

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001113-01

## 농업생산기반 안전시설 설치기준 개선 연구

---

**A Study on the Improvement of a Safety Standard for  
Agricultural Infrastructures**

---

**2015. 12**



**농림축산식품부**



**한국농어촌공사**



## 최종 보고서 제출문

본 보고서를 “농업생산기반 안전시설 설치기준 개선 연구” 과제의  
최종 보고서로 제출합니다.

2015년 12월

주관연구기관명 : 한국농어촌공사 농어촌연구원

연구 책임자 : 김 광 용

연구 원 : 허 건, 최 원 우

김 진 환, 김 정 대

이 백

공동연구기관명 : (사) 한국농공학회

연구 책임자 : 박 찬 기

연구 원 : 박 승 기, 전 지 홍

차 상 선, 박 성 기

김 현 기, 김 도

이 진 형, 김 기 원

유 상 호, 전 중 찬

김 영 준

공동연구기관명 : (재)농어촌환경기술연구소

연구책임자 : 김진식

연구원 : 김중기, 임종완

김육수, 홍성모

송주식



## <요 약>

### 1. 연구과제명: 농업생산기반 안전시설 설치기준 개선 연구

### 2. 연구 목적 및 범위

#### 2.1 연구목적

- 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)을 개정

#### 2.2 연구내용 및 범위

- 인간공학적 접근에 따른 안전관리 대책 시설 해석
- 공학적 안전관리 대책시설 설치 및 관리기준 마련
- 인간공학적 접근 방법을 도입한 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개선(안)작성

### 3. 연구 결과

#### 3.1 농업생산기반 시설물의 안전관리 대책시설 현황 및 분석

- 안전관리 대책시설의 정의하였음
- 안전대책시설의 종류 및 설치기준 제시하였음
- 농업생산기반시설 분류, 설치 및 관리현황을 조사 및 분석하였음
- 농업생산기반시설 계획설계기준을 검토하였음
- 농업생산기반 안전대책시설의 현황 및 현장조사 분석을 하였음
- 농업생산기반시설에서의 안전사고 사례조사 및 현황분석을 하였음
- 안전대책시설 리즈 조사 및 분석을 실시하였음.
- 안전사고 분석에 따른 농업생산기반시설에 필요한 안전대책시설물 및 우선순위 제안하였음.

#### 3.2 시각적, 청각적 신호체계 분석 및 적용방안 설정

- 인간공학의 정의하였음
- 인간공학의 분류하였음
- 인간공학의 필요성을 제시하였음
- 청각적·시각적 신호의 체계를 분석하였음

- 청각적·시각적 위험신호와 정보신호의 체계를 분석하였음
- 안전관리 대책시설의 적용방안을 설정하였음

### 3.3 인간공학적 접근에 따른 안전관리대책시설 해석

- 인간공학이 적용된 안전관리 대책시설 사례 조사 및 분석하였음
- 비상대피 및 공공경보에 대한 신호의 특성 분석하였음

### 3.4 안전대책시설의 설계 및 성능기준

- 표지판의 설계 및 성능 기준을 분석하였음
- 방호울타리의 설계 및 성능기준을 분석하였음
- 시인성 증진시설에 대한 성능기준을 분석하였음
- 조명에 대한 성능기준을 분석하였음
- 구명시설에 대한 성능기준을 분석하였음
- 긴급연락시설에 대한 성능기준을 분석하였음

### 3.5 공학적 안전관리 대책시설 설치 및 관리기준 마련

- 안전관리대책 시설의 성능평가 절차 및 방법을 제시하였음
- 사고발생 대처 절차 분석하여 제시하였음
- 추가설치가 필요한 안전관리대책 시설에 대한 제안하였음
- 안전관리대책 시설의 관리 및 유지관리 방안을 분석하였음

### 3.6 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 적용

- 인간공학적 접근방법의 안전관리 대책시설 기준 적용 내용을 제시하였음
- 공학적 설계기준의 안전관리 대책시설 기준 적용 내용을 제시하였음
- 안전사고 예방(안전시설물)을 위한 기준 적용 내용을 제시하였음
- 용어 수정사항을 제시하였음
- 법령 및 관련 규정의 수정내용을 제시하였음

## 4. 기대효과 및 실용화 방안

- 안전관리 대책시설 및 관리편 개정
- 농업생산기반정비사업 계획설계기준 개정 시 기초자료 활용
- 안전문화 확산 및 안전관리역량 제고
- 안전사고에도 인적 피해가 없도록 사전예방

## Summary

### 1. Title : A Study on the Improvement of a Safety Standard for Agricultural Infrastructures

### 2. Objectives and scopes of the study

#### 2.1 Objectives of the study

- Improvement of a Safety Standard for Agricultural Infrastructures

#### 2.2 Contents and scopes of the study

- Analysis of a safety standard for agricultural infrastructures using ergonomic approach
- Improvement of engineering installation and management of a safety standard for agricultural infrastructures.
- Propose of a safety standard for agricultural infrastructures using ergonomic approach

### 3. The results of study

#### 3.1 Status and analysis of a safety standard for agricultural infrastructures

- Presented a definition of a safety standard for agricultural infrastructures
- Presented a classification and installation standards of safety facilities
- Analysis of classification, installation and management system of agricultural infrastructures

- Analysis of plan and design standard of agricultural infrastructure.
- Installing status and field investigation of a safety facilities for Agricultural Infrastructures
- Status investigation and analysis of safety incidents for agricultural infrastructure
- Investigation and analysis of need of safety facilities
- Recommendation of necessary safety facilities and installing priority.

### **3.2 Visual and audible signal systems analysis and application**

- Definition of ergonomics
- Classification of ergonomics
- Suggested the need for ergonomics
- Analyzed of visual and audible signal systems
- Relationship analysis with the visual, audible danger signals and information signal systems
- Recommendation of application method of safety facilities

### **3.3 Analysis of a safety standard for agricultural infrastructures using ergonomic approach**

- The case studies and analysis of safety facilities applying ergonomics
- Analysis of signal characteristics for emergency evacuation and public alert

### **3.4 Design and performance criteria of safety facilities**

- Analysis of design and performance criteria of safety signs
- Analysis of design and performance criteria of crash barrier
- Analysis of design and performance criteria of visibility enhancement facility
- Analysis of design and performance criteria of light.

- Analysis of design and performance criteria of lifesaving facilities
- Analysis of design and performance criteria of emergency communications facilities

### **3.5 Improvement of engineering installation and management of a safety standard for agricultural infrastructures**

- A performance evaluation procedures and methods of safety facilities
- Proposals of additional safety facilities
- The management and maintenance of the safety facilities

### **3.6 Application of a safety standard for agricultural infrastructures**

- Application of ergonomic approach
- Engineering design criteria apply
- Apply for accident prevention (safety facilities)
- Modifying laws and regulations

## **4. Expected effect and Practical use**

- Improvement of a Safety Standard for Agricultural Infrastructures
- Improve safety culture and safety management capabilities
- Prevention of human accident

# 목 차

<b>제1장 서론</b> .....	<b>1</b>
1.1 연구목적 .....	1
1.2 연구필요성 .....	1
1.2.1 기술적 측면 .....	1
1.2.2 경제·산업적 측면 .....	3
1.2.3 사회·문화적 측면 .....	4
1.3 범위 및 연구내용 .....	8
1.3.1 연구의 범위 .....	8
1.3.2 연구의 내용 .....	8
1.4 기대효과 및 실용화 방안 .....	9
1.5 연구추진 체계 .....	10
<b>제2장 농업생산기반 시설물의 안전관리 대책시설 현황 및 분석</b> .....	<b>11</b>
2.1 안전관리 대책시설의 정의 .....	11
2.1.1 표지판 .....	11
2.1.2 방호울타리 .....	11
2.1.3 시인성 증진시설 .....	11
2.1.4 구멍시설 .....	11
2.1.5 방호조치 .....	12
2.1.6 방호장치 .....	12
2.2 안전대책시설의 종류 및 설치기준 .....	12
2.2.1 표지판 .....	12
2.2.2 방호울타리 .....	12
2.2.3 시인성 증진시설 .....	13
2.2.4 기타시설 .....	13
2.2.5 기계설비 .....	13

2.2.6 전기설비 .....	13
2.3 농업생산기반시설 분류, 설치 및 관리현황 .....	14
2.3.1 일반현황 .....	14
2.3.2 농업생산기반시설별 경과연수별 현황 .....	16
2.3.3 용·배수로 현황 .....	18
2.4 농업생산기반시설에서의 안전사고 사례조사 및 현황분석 .....	21
2.4.1 유지관리 중 안전사고 .....	21
2.4.2 시설별 사고발생 빈도 .....	26
2.5 농업생산기반시설 계획설계기준 검토 .....	28
2.5.1 계획설계기준(농지개량, 농업생산기반정비 사업)의 종류 .....	28
2.5.2 안전시설 설치 기준 검토 사항 .....	29
2.5.2.1 안전관련 시설설치 기준 내용 요약 .....	29
2.5.2.2 계획설계 기준 검토 결과 개선이 요구되는 사항 .....	32
2.6 안전대책시설 리즈 조사 및 분석 .....	33
2.7 한국농어촌공사 농업생산기반시설 안전대책시설의 현황 및 현장조사 분석 ..	35
2.7.1 저수지 .....	36
2.7.2 양·배수장 .....	38
2.7.3 취입보 .....	40
2.7.4 용·배수로 .....	41
2.7.5 방조제, 배수갑문 .....	44
2.8 안전관리 대책시설의 현황 및 대책 .....	46
<b>제3장 시각적, 청각적 신호체계 분석 및 적용방안 설정 .....</b>	<b>49</b>
3.1 인간공학의 정의 .....	49
3.2 인간공학의 분류 .....	49
3.2.1 국제인간공학협회(IEA)의 분류 .....	49
3.2.2 인간공학의 연구분야 분류 .....	50
3.2.3 인간공학의 적용분야 분류 .....	51
3.3 인간공학의 필요성 .....	52

3.4 청각적·시각적 신호의 체계 .....	53
3.4.1 청각적 신호체계 .....	53
3.4.2 시각적 신호체계 .....	54
3.5 청각적·시각적 금지신호와 정보신호의 체계 .....	59
3.5.1 청각적·시각적 신호의 설계와 적용을 위한 인간공학적 원칙 .....	61
3.5.2 청각적·시각적 신호의 예시 .....	62
3.5.2.1 청각적 신호의 예시 .....	62
3.5.2.2 시각적 신호의 예시 .....	63
3.6 안전관리 대책시설의 적용방안 .....	64

## **제4장 인간공학적 접근에 따른 안전관리 대책시설 해석 .....**

4.1 인간공학이 적용된 안전관리 대책시설 사례 조사 및 분석 .....	71
4.1.1 기존 설계 지침 조사 및 분석 .....	71
4.1.1.1 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편) ...	71
4.1.1.2 항만시설물의 안전시설 설계지침 .....	72
4.1.1.3 도로안전시설 설치 및 관리지침 .....	73
4.1.1.4 농업생산기반정비사업 계획설계기준 .....	74
4.1.1.5 기존 지침의 비교 .....	75
4.1.2 인간공학 관련 자료 조사 및 분석 .....	78
4.1.3 연구 문헌 조사 및 분석 .....	80
4.2 비상대피 및 공공경보에 대한 신호의 특성 분석 .....	81
4.2.1 국내외 경보시스템 조사 .....	81
4.2.1.1 한국 .....	81
4.2.1.2 일본 .....	86
4.2.1.3 미국 .....	87
4.2.2 표준경보시스템 분석 .....	87
4.2.3 적용성 검토 .....	91
4.2.3.1 안전시설물에 인간공학적 요소 적용 .....	91
4.2.3.2 예·경보시스템의 적용성 검토 .....	96



<b>제5장 안전대책시설의 설계 및 성능기준</b>	<b>99</b>
5.1 표지판	99
5.1.1 주요 설치 기준	99
5.1.2 주요 점검 기준	100
5.2 방호울타리	101
5.2.1 주요 설치 기준	101
5.2.2 주요 점검 기준	103
5.3 시인성 증진시설	104
5.3.1 주요 설치 기준	104
5.3.2 주요 점검 기준	107
5.4 조명	107
5.4.1 주요 설치 기준	107
5.4.2 주요 점검 기준	114
5.5 구명시설	115
5.6 긴급연락시설	116
<b>제6장 공학적 안전관리 대책시설 설치 및 관리기준 마련</b>	<b>118</b>
6.1 안전관리대책 시설의 성능평가 절차 및 방법	118
6.1.1 표지판	118
6.1.1.1 주요 설치 기준	118
6.1.1.2 주요 점검 기준	119
6.1.2 방호울타리	122
6.1.2.1 주요 설치 기준	122
6.1.2.2 주요 점검 기준	127
6.1.3 시인성 증진시설	135
6.1.3.1 주요 설치 기준	135
6.1.3.2 주요 점검 기준	135
6.1.4 조명	142

6.1.4.1	주요 설치 기준	142
6.1.4.2	주요 점검 항목	142
6.1.5	구명시설	154
6.1.5.1	주요 설치 기준	154
6.1.5.2	주요 점검 항목	155
6.1.6	긴급연락시설	157
6.2	사고발생 대처 절차 분석	158
6.2.1	기존 사고 사례 분석	158
6.2.1.1	기존 사고 사례 분석	158
6.2.1.2	최근 사고 및 대처 사례 분석	160
6.2.2	대처 절차 분석	161
6.2.2.1	농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)	161
6.2.2.2	인적재난 중앙재난안전대책본부 관리운영 매뉴얼	162
6.2.2.3	서울시 공동구 위기유형별 관리체계(화재예)	163
6.2.2.4	분석결과	164
6.3	추가설치가 필요한 안전관리대책 시설에 대한 제안 및 개발	165
6.4	안전관리대책 시설의 관리 및 유지관리 방안	167
6.4.1	개요	167
6.4.2	안전관리대책 시설의 유지관리	169
6.4.3	안전관리대책 시설의 점검	169
6.4.3.1	기존 지침안 분석(농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])	169
6.4.3.2	관련 타 기준 분석	170
6.4.3.3	분석결과	172
6.4.4	안전관리대책 시설의 평가	173
6.4.4.1	기존 지침안 분석(농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])	173
6.4.4.2	관련 타 기준 분석	174
6.4.4.3	분석결과	175
6.4.5	안전관리대책 시설의 청소, 보수, 수리 및 교체	177
6.4.5.1	기존 지침안 분석(농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])	177

6.4.5.2	관련 타 기준 분석 .....	177
6.4.5.3	분석결과 .....	178
<b>제7장</b>	<b>농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 적용 ...</b>	<b>179</b>
7.1	인간공학적 접근방법의 안전관리 대책시설 기준 적용 .....	179
7.1.1	표지판 색 .....	179
7.1.2	구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준 .....	180
7.1.3	시선유도시설 .....	182
7.2	공학적 설계기준의 안전관리 대책시설 기준의 적용 .....	188
7.2.1	구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준 .....	188
7.2.2	반사경 .....	190
7.3	안전사고 예방(안전시설물)을 위한 기준의 적용 .....	192
7.3.1	조명 .....	192
7.3.2	구명시설 .....	194
7.4	용어 수정사항 .....	198
7.5	법령 및 관련 규정의 수정 .....	201
7.5.1	관계법령 .....	201
7.5.2	안전관리 .....	203
7.5.3	안전관리대책시설의 설치기준(표지판) .....	227
7.5.4	기계, 전기설비 .....	240
7.5.4.1	기계설비의 소음·진동규제상의 안전화 .....	240
7.5.4.2	전기설비 및 부대설비의 안전관리 .....	252
7.5.4.3	전기설비 과급사고의 방지대책 .....	258
7.5.5	안전관리 대책시설의 유지관리계획 .....	260
<b>제8장</b>	<b>결론 .....</b>	<b>268</b>
	<b>참 고 문 헌 .....</b>	<b>277</b>

## 부 록

- 부록 1: 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개정  
(안): 안전시설 기준 분석 요약표
- 부록 2: 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개정  
(안): 신규비교표
- 부록 3: 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개정  
(안): 전문

## 표 목차

<표 1> 농업생산기반정비사업 계획설계기준 .....	3
<표 2> 농업생산기반시설 현황 .....	15
<표 3> 용·배수로 현황 .....	15
<표 4> 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황 .....	17
<표 5> 한국농어촌공사 관리 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황 .....	17
<표 6> 시·군 관리 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황 .....	18
<표 7> 용·배수로 현황 .....	19
<표 8> 한국농어촌공사 관리 용·배수로 현황 .....	19
<표 9> 시·군 관리 용·배수로 현황 .....	20
<표 10> 한국농어촌공사 관리구역 내 사고유형별 안전사고 .....	21
<표 11> 한국농어촌공사 관리구역 내 지역별 안전사고 .....	23
<표 12> 한국농어촌공사 관리구역 내 발생시기별 안전사고 .....	24
<표 13> 한국농어촌공사 관리구역 내 발생시간별 안전사고 .....	25
<표 14> 공종별 사고유형 및 사고 발생횟수 .....	26
<표 15> 시설별 사고유형 및 사고 발생횟수 .....	27
<표 16> 검토 대상 농업생산기반정비사업 계획설계기준 .....	28
<표 17> 계획설계 기준별 안전시설의 종류 .....	29
<표 18> 안전대책시설 리즈조사 분석 .....	34
<표 19> 한국농어촌공사 안전대책시설 현황 .....	35
<표 20> 저수지 안전대책시설 현황 및 대책 .....	37
<표 21> 양·배수장 안전대책시설 현황 및 대책 .....	39
<표 22> 취입보 안전대책시설 현황 및 대책 .....	40
<표 23> 용·배수로 안전대책시설 현황 및 대책 .....	42
<표 24> 방조제, 배수갑문 안전대책시설 현황 및 대책 .....	45
<표 25> 적합수준 .....	59
<표 26> 일반 목적용 신호의 특징(긴급도 순) .....	60
<표 27> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성 .....	61

<표 28> 안전표지에 관한 기하학적 형태, 안전색 및 대비색의 일반적 의미	63
<표 29> 초등학생 신장표	68
<표 30> 운전자 주시영역 비교	68
<표 31> 갈매기표지 설치각도 기준	70
<표 32> 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)의 안전시설 분류	72
<표 33> 항만시설의 안전시설 설계지침의 안전시설 분류	73
<표 34> 도로안전시설 설치 및 관리지침의 안전시설 분류	74
<표 35> 안전시설의 분류 비교	75
<표 36> 민방위 경보 신호방법	83
<표 37> 일반 목적용 신호의 특징(긴급도 순)	88
<표 38> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성	89
<표 39> 청각적 신호의 특성에 대한 계획	90
<표 40> 시각적 신호의 색을 위한 계획	91
<표 41> 안전·보건표지의 색채, 색도기준 및 용도	100
<표 42> 방호울타리의 설계기준	101
<표 43> 빗금표시의 황색 반사성능	105
<표 44> 반사체의 반사성능	105
<표 45> 갈매기표지 반사체의 반사성능	106
<표 46> 조명의 기준	108
<표 47> 조명기구 간격	110
<표 48> 조명기구별 차도폭에 따른 설치높이(H)와 간격(S)	110
<표 49> 거울 면의 크기 및 곡률 반경	112
<표 50> 거울면의 두께와 표준	112
<표 51> 기준별 난간 설계하중	124
<표 52> 각 형식에 대한 방호울타리의 특징	134
<표 53> 각 형식의 설치에 필요한 장소	134
<표 54> 반사체의 반사성능	139
<표 55> 곡선부의 시선유도표의 간격	141
<표 56> 도로 및 교통의 종류에 따른 도로 조명 등급	144

<표 57> 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준 .....	145
<표 58> 보행자에 대한 도로 조명의 기준 .....	145
<표 59> 횡단보도 조명기준 .....	146
<표 60> 인터체인지의 조명기준 .....	146
<표 61> 분기점의 조명기준 .....	146
<표 62> 주간의 자동차 터널도로의 기본부 평균노면휘도 $L_{in}[cd/m^2]$ .....	147
<표 63> 조명기구의 설치를 피해야 하는 간격 .....	148
<표 64> 도로반사경의 형식 .....	149
<표 65> 거울면의 크기 및 곡률반경 .....	149
<표 66> 조명등의 높이(H), 오버행(Oh) 및 경사각도( $\theta$ ) .....	150
<표 67> 조명등의 높이 및 간격 .....	151
<표 68> 곡선부의 조명등 간격 .....	151
<표 69> 기본조명의 평균노면 조도 .....	152
<표 70> 높이에 대한 조명등의 간격 .....	152
<표 71> 경면의 곡률반경 .....	153
<표 72> 난간 및 연석 상태평가 기준 .....	176
<표 73> 지주의 제원 .....	183
<표 74> 반사체의 반사성능 .....	184
<표 75> 갈매기표지 반사체의 반사성능 .....	187
<표 76> 방호울타리의 설계기준 .....	189
<표 77> 경면의 곡률반경 .....	191
<표 78> 거울 면의 크기 및 곡률 반경 .....	192
<표 79> 기본조명의 평균노면 조도 .....	193
<표 80> 높이에 대한 조명등의 간격 .....	194
<표 81> 기계진동 주파수 분포에 의한 간이진단법 .....	243

## 그림 목차

<그림 1> 농업분야 재해(인) 및 사망(인) 변동 내용 .....	4
<그림 2> 세월호 참사(14.04.16) .....	6
<그림 3> 시설물 붕괴사고 .....	6
<그림 4> 최근 우리나라 싱크홀 발생 사례 .....	7
<그림 5> 임진강 수난사고 발생 대피방송 상황 .....	7
<그림 6> 연구추진 체계도 .....	10
<그림 7> 저수지 제당 출입방지를 위한 방호울타리 .....	36
<그림 8> 양·배수장 방호울타리 .....	38
<그림 9> 구명시설 .....	40
<그림 10> 수로 잠관 및 수로터널 .....	41
<그림 11> 방조제 배수갑문 인근 방호울타리 .....	44
<그림 12> 귀의 구조 .....	53
<그림 13> 눈의 구조 .....	54
<그림 14> 최소분간 시력 .....	55
<그림 15> 색상환 .....	56
<그림 16> 명도와 채도 .....	56
<그림 17> CIE 표색계 .....	57
<그림 18> 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과될 때의 시야 .....	58
<그림 19> 긴급대피 청각 신호의 시간패턴 .....	62
<그림 20> 요구되는 동공의 조도와 배경 광도 사이의 관계 .....	65
<그림 21> 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과될 때의 시야 .....	66
<그림 22> 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과되지 않을 때의 시야 .....	66
<그림 23> 곡선부 갈매기표지 설치 .....	69
<그림 24> 6~13세 머리너비 치수 .....	93
<그림 25> 6~13세 머리두께 치수 .....	94
<그림 26> 안전표지의 의미와 배치 .....	95



<그림 27> 국가안전관리정보시스템(NDMS) .....	97
<그림 28> 경보시스템 .....	98
<그림 29> 안전 표지판 설치 및 유지관리 사례(현장조사 결과) .....	119
<그림 30> 난간 및 울타리 설치 사례(현장조사 결과) .....	126
<그림 31> 비탈면 기울기와 높이의 관계 .....	131
<그림 32> 교각, 교대가 차량 진행 방향의 우측에 있을 때의 도색 예 .....	136
<그림 33> 교각의 시인성 향상을 위한 관련 시설의 설치 방법 .....	137
<그림 34> 운전자가 본 보행자의 배경길이(단위:m) .....	152
<그림 35> 안전사다리 설치 .....	155
<그림 36> 구난시설 예시 .....	156
<그림 37> 구난시설 설치 이미지 .....	157
<그림 38> 농촌지역 안전사고 발생건수(2000~2013, 농어촌공사) .....	158
<그림 39> 농촌지역 시설별 안전사고 발생건수(2000~2013, 농어촌공사) .....	159
<그림 40> 안전사고 처리 체계도(농어촌공사 예) .....	161
<그림 41> 인적재난 수습·복구 흐름도 .....	162
<그림 42> 공동구 화재 발생 시 위기관리 및 대응 체계 .....	164
<그림 43> 방송·경보 및 긴급통보시설 예 .....	166
<그림 44> 방송·경보 시설 설치 사례(현장조사 결과) .....	166
<그림 45> 유지관리 방안(예) .....	168
<그림 46> 운전자가 본 보행자의 배경길이(단위:m) .....	193

# 제1장 서론

## 1.1 연구목적

본 연구의 목적은 최종적으로 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)을 개정하는 것이다. 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 안전대책시설은 농업생산기반시설물의 안전관리를 위하여 설치하는 시설로 표지판, 방호울타리, 난간, 시인성 증진시설 등의 시설로 정의하고 있다.

본 연구에서는 인간공학적 요소와 공학적 요소 및 개정된 최근 법령을 적용하여 상기의 안전대책시설 설치 및 관리편을 개정하고자 한다.

## 1.2 연구필요성

### 1.2.1 기술적 측면

○ 2014년 10월 분당 판교에서 공연을 보기위해 환풍구로 올라선 시민들의 하중을 견디지 못해 환풍구의 붕괴되었고 이로 인하여 16명이 숨지고 11명이 중경상을 입는 사고가 발생함. 환풍구는 지면으로부터 직각 2m 높이로 배치되어 시민이 사용하는 시설물에 속하지 않음에도 불구하고 안전시설의 미비에 따른 사고로 인지되었다.

○ 공사 중 안전사고는 다양한 형태로 빈번하게 발생하며 2013년 서울시에 서 공사 중 발생한 노량진 수몰사고, 방화대교 접속도로 붕괴사고와 같이 가시설의 구조적 안전성의 문제뿐만 아니라, 안전시설의 기준미비가 원인이었으며, 사고 후 대처 절차 부재와 안전의식 부족으로 인적손실 규모를 키운 측면이 있다.

○ 농업생산기반시설 안전기준은 관련법 ‘농어촌정비법’ 제18조 (농업생산기반시설의 관리)와 ‘농업생산기반시설 관리규정’ 제4조 (시설의 안전관리 시행계획 수립·시행)에 따른 안전관리계획에 따라 매년 안전관리 시행계획을

세우고 실행해야 함. 안전관리 시행계획 수립시 시설물의 자연재해, 노후화로 인한 재해사고를 중심으로 수립토록 규정되어 있으나, 안전관리대책 시설의 설치기준은 미흡한 실정이다.

- 농업생산기반시설의 안전관리대책은 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 제시되어 있음. 다만 최근 인간공학적 안전관리 대책시설 및 관리에 방안에 대한 내용은 미흡한 실정이다.

- “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”의 개정작업이 2005년 이후로 이루어지지 않아 법령, 국가표준 등의 개정으로 인해 세부 기준이 맞지 않아 개정이 필요하다.

- 농업생산기반시설의 안전관리 대책시설의 기능은 농업생산기반시설의 기능을 보호하고 이용자에게 안전하게 이용할 수 있도록 편의를 제공하며 근로자 및 보행자 기타 일반인에게 정보를 제공하여 안전지역으로 시선을 유도하거나 주행하는 목적에서 이탈하는 것을 방지하는 등 인명의 상해 및 물자의 파손을 최소한도로 억제하는 기능을 갖는 시설이다.

- “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 안전관리 대책시설의 종류는 기능에 따라 분류되어 표지판, 방호울타리, 시인성 증진시설, 구명시설, 기타로 구분된다.

- 한편, 농업생산기반정비사업 계획설계기준은 1974년에 제정되어 2012년 개정되어있으며 안전관리 대책시설물이 포함되어 있는 편은 따로 구분되어 있지 않고 각 편에서 간단하게 제시함. 따라서 안전대책 시설물에 대한 기준은 미흡한 실정이다.

- 농업생산기반정비사업 계획설계기준에 따르면 안전관리를 위하여 사고방지를 위한 안전시설을 공사현장에서 사용되는 간이안전시설과 공사 후 설치되는 안전시설로 구분하고 있으며, 안전관리를 위한 안전시설의 기준을 제시하고 있으나, 세부적 설치 기준은 미비한 실정이다.

**<표 1> 농업생산기반정비사업 계획설계기준**

저수지댐 시공	수로	양배수장
공사현장에서 안전표지판, 접근방지시설(난간, 철책 등), 안전모, 안전보호구, 기타 안전에 필요한 시설	차량사고방지(가드레일, 가드파이프, 펜스 등), 안전표지판, 구조용 시설(계단, 사다리 등), 구조용 물품(안전로프, 튜브, 안전봉 등), 접근방지시설(펜스 등)	사람에 대한 안전시설(담장, 핸드레일 등), 출입에 대한 안전시설(트랩, 사다리, 계단, 난간 등), 수난사고 대비시설(구명도구, 구명보트 등), 안전표지판 등

○ 또한 안전관리대책 시설이 설치되어 있음에도 불구하고 인위적이거나 예기치 못한 사고도 발생할 수 있으므로 인적피해를 최소화하기 위한 신속한 대응체계 및 대처 매뉴얼 개발도 필수적으로 요구된다.

○ 인간공학은 인간의 안전과 효율, 편리성을 추구하기 위하여 인간의 생리적, 심리적 기능과 한계를 측정하고 이를 작업장, 제품, 환경 등에 응용하는 학문으로 특히, 인지적 인간공학을 활용하여 안전시설의 기준을 설정할 수 있음. 지각, 경계, 인지, 기억과 재생 등 인간의 심리적인 정신활동과 정신적 절차의 특성에 중점을 두고 안전시설의 설치기준 설정을 위해 청각과 시각적 신호체계를 통한 위험신호와 정보신호를 활용함으로써 보다 공학적 기준이 마련될 수 있다.

○ 따라서, 현재 정성적인 안전관리대책 시설 설치 및 관리규정에 대한 구체적이고 세부적 설치기준이 마련되기 위해서는 보다 현실적인 인간공학적 접근을 통한 안전관리대책 시설의 공학적 기준마련이 필요하다.

○ 또한 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)” 역시 인간공학적 접근을 통한 안전관리대책 시설의 개정이 필요하다.

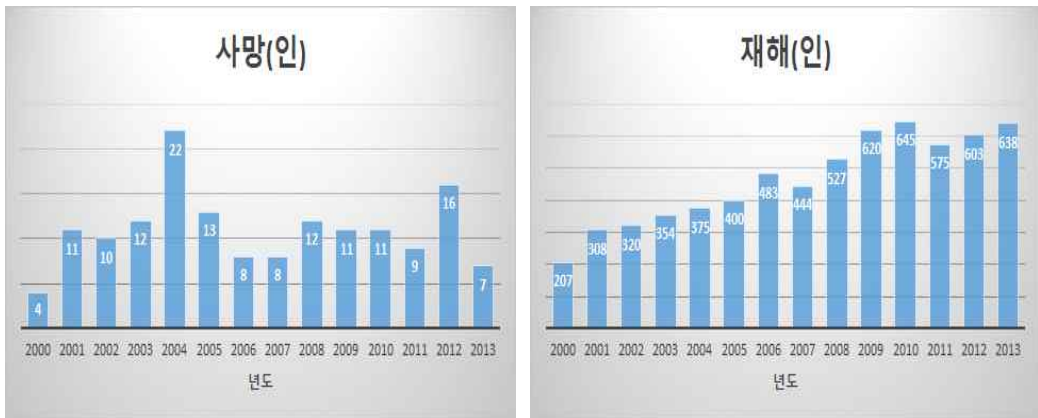
### 1.2.2 경제·산업적 측면

○ 정부의 국민안전처 신설과 함께 안전예산을 확대하여 시설물에 대한 대대적인 안전점검에 나서고 있으며, 2014년 12조 4천억원의 안전예산을 2015년에는 약 17.9% 늘린 14조 6천억원으로 확대 편성하여, 안전예산 증가율이 전체 재정지출 증가율보다 2~3배 더 편성되어 있다.

○ “2013년 농업인 재해 발생현황” 자료에 따르면, 2013년말 농업인 재해율은 1.26%로 전체 산업 재해율 0.59%보다 2배 이상 높게 나타났다.

○ 2010년 고용노동부의 산업재해 현황에 따르면 농업인의 농작업 관련 재해 천인율은 13.8로 전체 산업 천인율 6.9에 비해 재해율이 2배 높은 것으로 나타났다. 재해사망 만인율은 농업에서 2.4로 전체 산업사망 만인율 1.5보다 높게 나타나 재해 중증도 또한 농업에서 높은 것으로 나타났다. 농업인 안전 공제 보상자료(2005년)를 분석한 결과 재해 천인율은 16.7, 재해 사망 만인율은 3.1로 나타나 농업이 다른 어떤 직종보다 재해위험이 큰 업종 중의 하나로 보고되었음. 농작업 손상으로 인한 개인적 비용손실은 국가의 평균 산업재해 손상비용의 약 30%로 나타나 예방과 보상에 대한 사회적 관심이 필요하다.

○ 2000년 이후 농업분야 재해(인)와 사망(인)을 보면 사망은 변화가 크게 없으나, 재해인구는 매년 증가하는 추세이다.



<그림 1> 농업분야 재해(인) 및 사망(인) 변동 내용

○ 2013년 기준으로 농업분야 재해원인 중 안전시설관련 재해원인은 떨어짐(22%), 넘어짐(25%), 부딪힘(7%), 끼임(14%) 등으로 68%에 해당되어 주요 안전시설이 주된 재해 요인임을 알 수 있다.

### 1.2.3 사회·문화적 측면

○ 마우나리조트 붕괴사고, 세월호 참사 이후에도 싱크홀, 판교 환풍구 추락사고 등 안전사고가 끊이지 않고 일어나면서 안전에 대한 국민들의 관심이

고조되고 있으며, 이에 정부는 국민안전처를 신설하고 안전예산을 대폭 확대 하였으며 재난 예방·대응에 대한 연구개발을 통해 중장기적인 국가 안전시스템을 강화하고자 전 부처별 노력을 기울이고 있다.

- 정부는 재난의 예방 및 대응을 직접 목적으로 하면서 재난 발생 위험도를 낮추고 즉각적인 재난 현장 대응능력을 증진시키는 사업과 연구개발 등 장기적으로 국가 안전시스템을 강화하는 사업을 안전예산에 포함하였다.

- 국가적 재난관리를 위한 재난안전 총괄부서로 강력한 재난안전 컨트롤 타워 구축을 통해 종합적이고 신속한 재난안전 대응 및 수습체계를 마련하기 위해 국민안전처를 신설하였다.

- 2015년 재난 예방과 피해 최소화 차원에서 시설개량과 소프트웨어 및 새로운 유형의 재난 대응역량을 강화하기로 하였다.

- 농업생산기반시설의 경우 다양한 시설물이 존재하며 각각 설계 및 관리 규정을 두고 있으나, 안전관리 대책시설에 대한 구체적인 설치기준이나 관리 규정이 미비하여 잠재적인 사고위험을 안고 있다.

- 농업생산기반시설의 안전관리대책시설의 경우 최근 다양한 분야에서 인간공학적 설계와 관리가 이루어지고 있다는 측면에서 이를 반영한 보안이 필요한 실정이다.

- 시설물의 공사현장에 필요한 안전시설과 완공 후 설치되는 인적안전시설, 수난사고 대비시설, 차량사고방지시설 등에 대한 설치기준마련을 통해 안전관리에 관한 다양한 기준의 보급으로 안전문화를 확산시키고 관리기관의 안전관리 역량이 전반적으로 제고 되어야 함. 이에 따라, “농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”과 새로 개정될 예정인 농업생산기반정비사업 계획설계기준 등에 현재의 정성적 설치기준을 인간공학적 안전대책 시설 및 관리를 포함한 기준개선이 시급하다.

- 2009년 9월 6일 새벽 북한지역 황강댐의 불시방류로 임진강 수위가 급격히 상승하면서 임진교 부근에서 야영하던 낚시객 6명이 강물에 휩쓸려 실종, 사망하고, 차량 10대와 어망(49가구)이 유실되는 인명과 재산피해가 발생하였다.

- 사고원인은 북한의 사전 예고없는 황강댐 무단방류였지만 무인자동경보시스템의 미작동과 안내방송의 불발 및 지연으로 인해 발생한 인적사고이다.

- 임진강 수난사고와 같은 사고는 과거에도 몇 차례 발생되었고 이후에도 항상 발생할 수 있는 재난사고이므로 피해를 예방할 수 있는 실질적인 대책이 강구되어야 하며 지침에 예, 경보시스템에 관한 지침이 미흡하다.



<그림 2> 세월호 참사(14.04.16)



마우나리조트



판교 환기구

<그림 3> 시설물 붕괴사고



영중도 싱크홀(14.08.22)



석촌동 싱크홀(14.08.05)

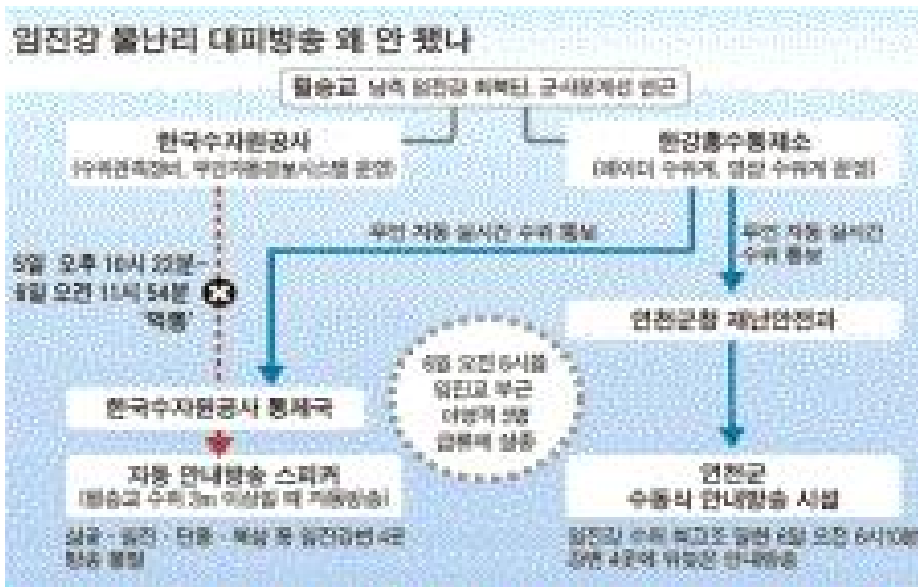


의정부 싱크홀(14.07.24)



인천 서구(12.02.18)

<그림 4> 최근 우리나라 싱크홀 발생 사례



<그림 5> 임진강 수난사고 발생 대피방송 상황



## 1.3 범위 및 연구내용

### 1.3.1 연구의 범위

본 연구의 최종목표 및 범위는 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책 시설 설치 및 관리편)을 개정하는 것이다. 이를 위하여 본 연구에서는 첫 번째로 안전대책시설물의 규정 중 인간공학적 요소의 반영, 두 번째로 공학적(안전사고 방지 포함) 요소 반영, 세 번째로 관련 규정(법규 포함)의 최근 규정을 적용하는 것으로 하였다. 또한 현장조사 등의 결과를 이용하여 추가적으로 필요한 안전관리 대책시설의 설치 및 관리 규정을 보완하였다.

### 1.3.2 연구의 내용

1장에서는 본 연구의 최종 목적, 범위와 최근 발생한 안전사고와 문제점을 기술적 측면, 경제·산업적 측면, 사회·문화적 측면으로 나누어 설명하였다.

2장에서는 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”의 안전관리대책시설의 정의, 기능과 종류를 인용 정리하였으며, 농업생산기반시설의 분류, 안전관리대책시설의 설치 및 관리현황, 안전사고 사례조사 및 분석, 안전관리대책시설 현장조사 분석 및 현장부서 리즈조사 분석 등을 통하여 안전대책시설물 설치 우선순위를 결정하였다.

3장에서는 인간공학의 정의와 분류, 필요성에 대해 설명하였으며, 청각적, 시각적 신호의 체계에 대한 설명과 이를 안전관리 대책시설에 적용하기 위한 방안에 대해 설명하였다.

4장에서는 기존 안전시설에 관한 지침 조사, 인간공학에 관한 자료 조사 및 분석을 통해 인간공학이 적용된 안전관리 대책시설의 적용방안을 제시하였고 비상대피 및 공공경보에 대한 시스템 적용성 검토를 하였다.

5장에서는 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”의 안전대책시설의 주요 설치 기준과 점검기준을 정리하였다.

6장에서는 공학적 안전관리 대책시설의 설치 및 관리기준 마련을 위해 기존지침안인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”과 타 기준을 분석 및 평가하여 추가설치가 필요한 안전시설, 시설의 관리 및 유지관리 방안을 제안하였고 기존 사고사례를 통한 대처절차를 분석이 이루어졌다. 이를 통해 공학적 안전관리 대책시설 설치 및 관리기준을 마련하였다.

7장에서는 6장에서의 분석과 관리기준 마련을 통해 기존 지침안인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 적용한 지침안을 작성하였다. 이외에 용어와 법령 및 관련규정의 수정된 내용도 작성하였다.

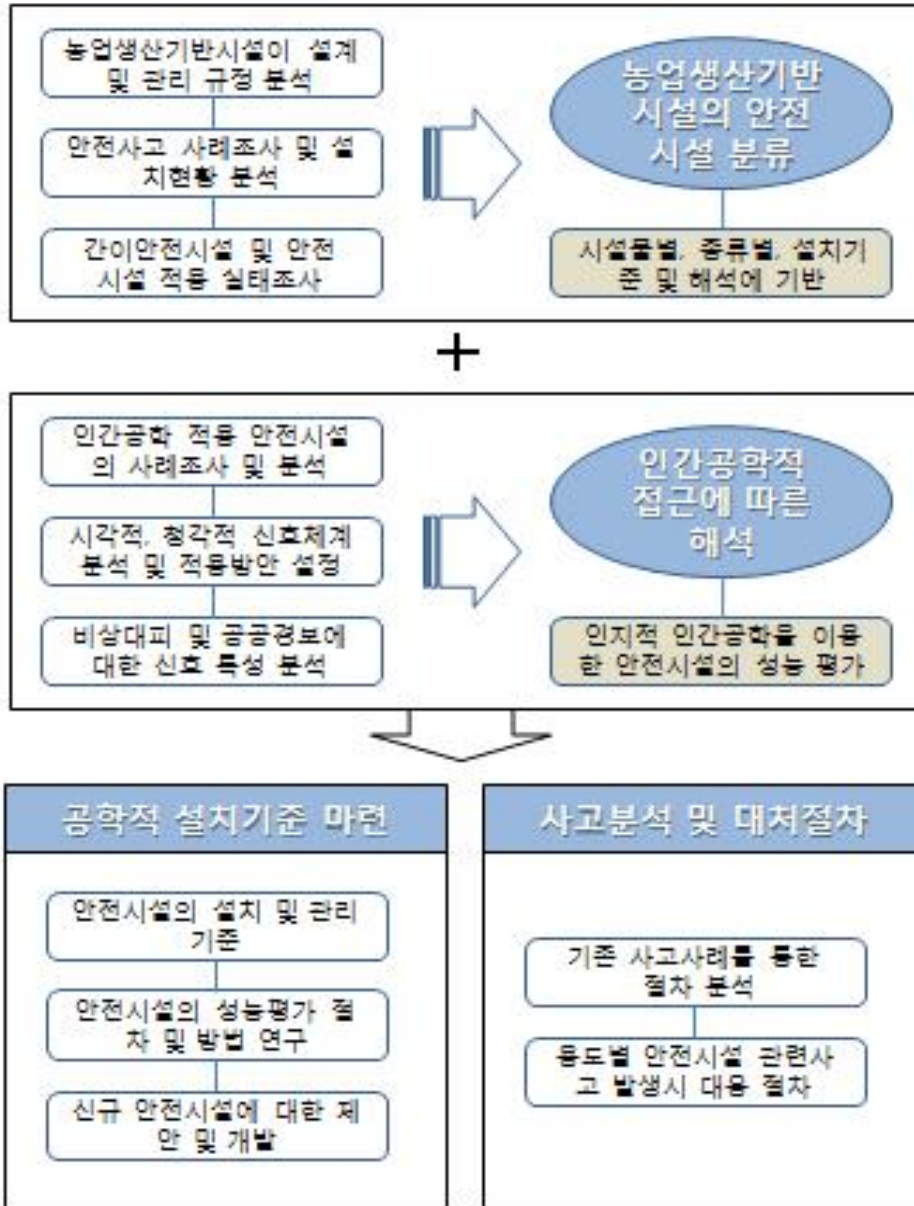
8장에서는 안전사고 예방(안전시설물) 기준 검토 반영, 인간공학적 요소를 고려한 기존 지침 검토, 추가 검토 시설, 현장조사 결과 반영, 향후 필요 연구의 내용 등으로 나누어 종합적으로 정리하여 결론을 작성하였다.

부록에는 안전시설기준 검토 요약표, “농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)”의 신규비교표와 개선안 전문을 포함하였다.

## 1.4 기대효과 및 실용화 방안

- “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)” 개정

## 1.5 연구추진 체계



<그림 6> 연구추진 체계도

## 제2장 농업생산기반 시설물의 안전관리 대책시설 현황 및 분석

### 2.1 안전관리 대책시설의 정의

농업생산기반시설 관리지침 (안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 안전관리 대책시설을 정의하고 있으며, 이에 따르면 안전관리 대책시설이란 “농업생산기반시설물의 안전관리를 위하여 설치하는 시설로 표지판, 방호울타리, 난간, 시인성 증진시설 등의 시설을 말한다.”로 정의하고 있다. 안전관리 대책시설물의 각 시설물의 정의는 다음과 같다.

#### 2.1.1 표지판

농업생산기반시설물의 이용자 또는 보행자에게 양식화된 방법으로 각종 필요한 정보를 제공함으로써 이용자 및 보행자의 안전과 시설물을 보전하기 위하여 설치되는 시설이다.

#### 2.1.2 방호울타리

농업생산기반시설물에 출입을 통제하고 진행방향을 잘못 잡은 보행자, 차량 등이 도로를 이탈하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하기 위하여 설치하는 시설이다. 시설로는 펜스, 철조망, 가드레일 등이 있다.

#### 2.1.3 시인성 증진시설

주간이나 야간에 보행자, 차량운전자의 시선을 유도하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하는 시설이다. 시설로는 조명시설, 시선유도시설, 갈매기표시 등이 있다.

#### 2.1.4 구명시설

농업생산기반시설물에서 안전사고로부터 사람을 구하는 시설을 말한다. 시설로는 로프, 사다리, 안전봉, 계단, 구조대 등이 있다.

### 2.1.5 방호조치

위험기계·기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며 방호망, 방책 덮개 또는 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

### 2.1.6 방호장치

방호조치를 하기 위한 여러 가지 방법 중 위험기계기구의 위험한계 내에서 안전성을 확보하기 위한 장치를 말한다.

## 2.2 안전대체시설의 종류 및 설치기준

「농업생산기반시설 관리지침」 중 안전관리 대책시설 설치 및 관리편에서는 농업생산기반시설의 안전관리를 효율적으로 하기 위한 안전관리 대책시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기준을 정하고 있다. 본 관리지침에서는 “안전관리 대책시설의 설치기준”과 “안전관리 대책시설의 종류”에 대하여 정하고 있다.

### 2.2.1 표지판

- 가) 종류, 형식, 용도
- 나) 설치장소 및 설치기준
- 다) 표지판의 설치높이 및 크기
- 라) 글자와 기호와 규격 및 표기
- 마) 구성 및 재료
- 바) 색
- 사) 제작
- 아) 설치
- 자) 점검

### 2.2.2 방호울타리

- 가) 울타리의 종류 및 용도
- 나) 철조망

- 다) 펜스
- 라) 설치위치
- 마) 형식선정
- 바) 구조제원과 재료
- 사) 설치
- 아) 점검 및 설치표시
- 자) 구조물의 방호울타리의 정의 및 종류
- 차) 구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준
- 카) 구조물 방호울타리 설치

### **2.2.3 시인성 증진시설**

- 가) 구조물에 시인성 향상을 위한 표시
- 나) 시인성 유도시설
- 다) 조명
- 라) 반사경

### **2.2.4 기타시설**

- 가) 구명시설
- 나) 안전난간
- 다) 과속 방지턱
- 라) 충격흡수시설

### **2.2.5 기계설비**

- 가) 일반사항
- 나) 유지관리상의 안전화
- 다) 소음, 진동 규제상의 안전화

### **2.2.6 전기설비**

- 가) 전기설비 및 부대설비의 안전관리
- 나) 전기재해에 대한 긴급 및 구급조치
- 다) 과급사고의 방지책
- 라) 노출된 충전부분의 시설제한
- 마) 누전차단기

바) 접지공사

## 2.3 농업생산기반시설 분류, 설치 및 관리현황

농어촌정비법 제 2조 6항에는 농업생산기반시설을 정의하고 있다. 즉 “농업생산기반시설”이란 농업생산기반 정비사업으로 설치되거나 그 밖에 농지보전이나 농업 생산에 이용되는 저수지, 양수장, 관정(관정: 우물) 등 지하수 이용시설, 배수장, 취입보, 용수로, 배수로, 유지(유지: 웅덩이), 도로(「농어촌도로 정비법」 제4조에 따른 농도 등 농로를 포함한다. 이하 같다), 방조제, 제방(제방: 둑) 등의 시설물 및 그 부대시설과 농수산물의 생산·가공·저장·유통시설 등 영농시설을 말한다.

### 2.3.1 일반현황

2000년 이후 농업생산기반시설은 한국농어촌공사와 시·군 관리구역으로 나누어 관리되고 있으며 <표 2>와 같이 전체 시설은 71,607개소이며 이 중 한국농어촌공사가 13,723개소인 19%를 관리하고 시·군에서 57,884개소인 81%를 관리하고 있다. 또한 <표 3>에 같이 전체 용·배수로는 187천km이며 이 중 한국농어촌공사가 100천km로 53%를 관리하며 구조물화는 46%로이고 시·군에서 87천km를 관리하며 구조물화는 41%를 관리한다.

**<표 2> 농업생산기반시설 현황**

구 분	계		한국농어촌공사 관리		시·군 관 리	
	개소수	면적(ha)	개소수	면적(ha)	개소수	면적(ha)
계	71,607	777,280	13,723	526,691	57,884	250,589
저 수 지	17,427	453,925	3,377	346,299	14,050	107,626
양배수장	7,833	197,447	4,313	167,001	3,520	30,446
취입보동	44,742	120,956	5,879	13,391	38,863	107,565
방 조 제	1,605	-	154	-	1,451	-
기타	-	4,952	-	-	-	4,952

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

**<표 3> 용·배수로 현황**

(단위 : 천km)

구 분	계	公 社 관 리	시·군 관 리
계	187 (100%)	100 (100%)	87 (100%)
토 공	105 ( 56%)	54 ( 54%)	51 ( 59%)
구 조 물	82 ( 44%)	46 ( 46%)	36 ( 41%)

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보



### 2.3.2 농업생산기반시설별 경과연수별 현황

농업생산기반시설의 노후화는 안전관리 측면에서는 매우 심각하다. 개보수가 필요한 시기를 30년으로 볼 경우 전체 시설의 60.2%가 개보수가 필요하며 이는 안전관리 및 유지관리에 매우 불리하다. 저수지 전체 17,427개소 중 743개소를 제외한 95.7%가 30년 이상 경과, 전체 양·배수장 7,833개소 중 4,513개소를 제외한 42.4%가 30년 이상 경과, 전체 취입보 18,105개소 중 2,742개소를 제외한 84.9%가 30년 이상 경과, 방조제 1,605개소 중 88개소를 제외한 94.5%가 30년 이상 경과하였다. 이들 노후된 시설의 설치 당시 안전대책시설의 설치기준이 미흡하여 많은 시설관리자 및 시설을 이용하는 일반인 등이 안전사고에 노출되어 있고 안전사고가 상당히 발생하고 있다. 또한 시·군 관리시설은 한국농어촌공사 관리시설에 비하여 노후화가 더욱 심각할 뿐만 아니라 안전관리 측면에서 많은 문제점을 안고 있다. 통계적 측면에서 보면 시·군 관리 저수지의 경우 전체 저수지 14,050개소 중 333개소인 2.4%만 30년 이내에 설치되었을 뿐 나머지 97.6%로는 설치한지 30년 이상의 노후화된 시설들이다.

**<표 4> 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황**

구분	계		30년미만 (‘85년이후)		30년이상~50년미만 (‘65~‘84)		50년이상 (‘64년이전)	
	시설수	%	시설수	%	시설수	%	시설수	%
계	71,607	100	28,470	39.8	22,680	31.6	20,457	28.6
저수지	17,427	100	743	4.3	4,346	24.9	12,338	70.8
양수장	6,740	100	3,562	52.8	2,855	42.4	323	4.8
양배수장	125	100	77	61.6	35	28.0	13	10.4
배수장	968	100	874	90.3	82	8.5	12	1.2
취입보	18,105	100	2,742	15.1	8,955	49.5	6,408	35.4
집수암거 집수정	2,669	100	231	8.7	2,290	85.8	148	5.5
관 정	23,968	100	20,153	84.1	3,788	15.8	27	0.1
방 조 제	1,605	100	88	5.5	329	20.5	1,188	74.0

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

**<표 5> 한국농어촌공사 관리 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황**

구분	계		30년미만 (‘85년이후)		30년이상~50년미만 (‘65~‘84)		50년이상 (‘64년이전)	
	시설수	%	시설수	%	시설수	%	시설수	%
계	13,723	100	5,382	39.2	4,540	33.1	3,801	27.7
저수지	3,377	100	410	12.1	647	19.2	2,320	68.7
양수장	3,477	100	2,154	61.9	1,135	32.6	188	5.5
양배수장	106	100	66	62.3	28	26.4	12	11.3
배수장	730	100	651	89.2	69	9.5	10	1.3
취입보	4,159	100	787	18.9	2,236	53.8	1,136	27.3
집수암거 집수정	310	100	103	33.2	174	56.1	33	10.7
관 정	1,410	100	1,190	84.4	219	15.5	1	0.1
방 조 제	154	100	21	13.6	32	20.8	101	65.6

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

**<표 6> 시·군 관리 농업생산기반시설 유형별 경과연수별 현황**

구분	계		30년미만 (‘85년이후)		30년이상~50년미만 (‘65~‘84)		50년이상 (‘64년이전)	
	시설수	%	시설수	%	시설수	%	시설수	%
계	57,884	100	23,088	39.9	18,140	31.3	16,656	28.8
저수지	14,050	100	333	2.4	3,699	26.3	10,018	71.3
양수장	3,263	100	1,408	43.2	1,720	52.7	135	4.1
양배수장	19	100	11	57.9	7	36.8	1	5.3
배수장	238	100	223	93.7	13	5.5	2	0.8
취입보	13,946	100	1,955	14.0	6,719	48.2	5,272	37.8
집수암거 집수정	2,359	100	128	5.4	2,116	89.7	115	4.9
관 정	22,558	100	18,963	84.1	3,569	15.8	26	0.1
방 조 제	1,451	100	67	4.6	297	20.5	1,087	74.9

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

### 2.3.3 용·배수로 현황

용·배수로 구조물화는 꾸준히 진행되어 전체 용·배수로 186,603km 중 81,765km인 44%가 구조물화 되었으며 간선은 전체 42,735km 중 23,657km인 55%가, 지선은 전체 57,625km 중 27,396km가, 지거는 전체 86,240km 중 30,712km가 구조물화 되었다. 용·배수로 구조물화 경우 한국농어촌공사와 시·군 관리지역 간 차이가 적은 편이다. 용·배수로의 안전사고는 오히려 구조물화가 되어 있는 구간에서 더 자주 발생한다. 콘크리트 구조물의 경우 벽체가 직각으로 설치되는 경우가 많아 탈출이 어렵기 때문으로 판단된다.

또한 용·배수로는 정주지역 및 영농지역에 아주 인접하게 설치되어 있는 경우가 많아 안전사고가 가장 많이 발생하는 구역으로 안전대책시설 설치 및 안전사고 예방을 위한 조치가 더욱 중요한 구역이다.

**<표 7> 용·배수로 현황**

(단위 : km, %)

구분	계		간 선		지 선		지 거	
		%		%		%		%
합 계	186,603	100.0	42,735	100.0	57,628	100.0	86,240	100.0
토 공	104,838	56.2	19,078	44.6	30,232	52.4	55,528	64.3
구조물	81,765	43.8	23,657	55.4	27,396	47.6	30,712	35.7
○용수로	117,414	63.0	30,776	72.0	37,057	64.3	49,581	57.5
- 토 공	56,255	30.2	11,250	26.3	16,856	29.2	28,149	32.6
- 구조물	61,159	32.8	19,526	45.7	20,201	35.1	21,432	24.9
○배수로	69,189	37.0	11,959	28.0	20,571	35.7	36,659	42.5
- 토 공	48,583	26.0	7,828	18.3	13,376	23.2	27,379	31.7
- 구조물	20,606	11.0	4,131	9.7	7,195	12.5	9,280	10.8

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

**<표 8> 한국농어촌공사 관리 용·배수로 현황**

(단위 : km, %)

구분	계		간 선		지 선		지 거	
		%		%		%		%
합 계	99,459	100.0	21,792	100.0	26,927	100.0	50,740	100.0
토 공	53,945	54.2	7,322	33.6	12,511	46.5	34,112	67.2
구조물	45,514	45.8	14,470	66.4	14,416	53.5	16,628	32.8
○용수로	63,790	64.1	17,003	78.0	18,373	68.2	28,414	56.0
- 토 공	26,106	26.2	3,824	17.5	6,311	23.4	15,971	31.5
- 구조물	37,684	37.9	13,179	60.5	12,062	44.8	12,443	24.5
○배수로	35,669	35.9	4,789	22.0	8,554	31.8	22,326	44.0
- 토 공	27,839	28.0	3,498	16.1	6,200	23.1	18,141	35.7
- 구조물	7,830	7.9	1,291	5.9	2,354	8.7	4,185	8.3

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

<표 9> 시·군 관리 용·배수로 현황

(단위 : km, %)

구분	계		간 선		지 선		지 거	
		%		%		%		%
합 계	87,144	100.0	20,943	100.0	30,703	100.0	35,498	100.0
토 공	50,893	58.4	11,756	56.1	17,723	57.7	21,414	60.3
구조물	36,251	41.6	9,187	43.9	12,980	42.3	14,084	39.7
○용수로	53,624	61.5	13,773	65.8	18,685	60.9	21,166	59.6
- 토 공	30,149	34.6	7,426	35.5	10,546	34.3	12,177	34.3
- 구조물	23,475	26.9	6,347	30.3	8,139	26.6	8,989	25.3
○배수로	33,520	38.5	7,170	34.2	12,018	39.1	14,332	40.4
- 토 공	20,744	23.8	4,330	20.6	7,177	23.4	9,237	26.0
- 구조물	12,776	14.7	2,840	13.6	4,841	15.7	5,095	14.4

자료 : 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보

## 2.4 농업생산기반시설에서의 안전사고 사례조사 및 현황분석

### 2.4.1 유지관리 중 안전사고

한국농어촌공사가 통합된 2000년부터 2014년까지 15년간의 농업생산기반시설에 대한 유지관리 중 안전사고는 총 623건으로 연평균 41.5건이 발생되었고, 연중 가장 많은 사고 발생년도는 2001년으로 68건이 발생하였다.

#### 1. 사고유형

농업생산기반시설에 대한 안전사고는 익사, 추락, 실족사고가 많이 발생한 것으로 나타났으며, 전체사고의 50%를 차지하고 있다.

그 외의 유형은 발생빈도가 아주 낮은 편이며, 기타로 분류된 유형중 저수지에서의 투신사고가 많은 것으로 나타나고 있음을 유념해야할 부분이다.

<표 10> 한국농어촌공사 관리구역 내 사고유형별 안전사고

유형 년	익사	추락	질식	실족	전복	붕괴	감전	협착	추돌	누전	기타	계
'00	19	6	1	9	1	-	-	-	-	-	10	46
'01	17	13	2	11	-	1	3	-	-	1	20	68
'02	9	6	-	14	7	-	-	2	2	1	17	58
'03	7	13	-	8	2	-	-	1	3	1	21	56
'04	18	18	1	7	1	1	2	3	1	2	27	81
'05	6	4	-	9	-	-	1	-	5	-	14	39
'06	6	4	-	4	1	-	1	-	1	-	12	29
'07	5	5	-	6	-	-	3	-	2	-	18	39
'08	7	2	-	3	-	-	-	1	-	-	16	29
'09	7	5	-	3	-	-	-	-	-	-	18	33
'10	3	8	-	2	2	-	-	-	1	-	16	32
'11	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	4
'12	4	3	-	3	-	-	-	-	1	-	32	43
'13	13	9	-	7	1	-	1	-	1	-	16	48
'14	5	1	-	2	-	-	1	-	1	-	8	18
계	126	98	4	89	15	3	12	7	18	5	246	623

- 1) 익사는 저수지 등에서 얼음이 깨지거나 뉘시중 물에 들어가서 사고가 난 경우 등
- 2) 추락은 용수로나 저수지로 자동차나 자전거가 떨어진 경우 등

- 3) 질식은 물고기를 잡기위해 관내에 들어갔다가 유독가스에 중독된 경우 등
- 4) 실족은 보의 이끼나 개거에 발을 잘못하여 떨어진 경우
- 5) 전복은 낚시배가 뒤집힌 경우 등
- 6) 붕괴는 트랙터 이동 중 교량이 내려앉거나 눈에 의해 시험실 지붕이 내려앉은 경우 등
- 7) 감전은 수전판넬 청소, 차단기 도색 중에 감전된 경우
- 8) 협착은 문비 개폐시 손가락 끼이거나 배수장 제진기 벅트에 몸이 낀 경우
- 9) 추돌은 오토바이나 자동차 등으로 차량방호용 교량난간, 방호벽에 부딪힌 경우
- 10) 누전은 관리사 화재 발생된 경우
- 11) 기타는 농업생산기반시설물(주로 저수지)에서 자살이나 변사체로 발견된 경우

## 2. 지역별

안전사고의 다발지역은 경기, 전남, 충남의 순위로서, 경기지역은 인구가 밀집된 도시가 농업생산기반시설 인근에 많아 발생빈도가 높은 것으로 판단되나, 전남이나 충남지역의 사고발생 빈도가 높은 원인은 알 수가 없으나 두 지역 공히 2003년, 2004년에 많은 사고가 발생된 것은 특이한 현상이다.

특히 전남지역은 2001년부터 2004년까지 4년간이 사고다발 1~4위를 차지하고 있고 그중에서도 2004년도는 더 많은 안전사고가 발생한 것으로 나타나고 있어 이 점에 주목할 필요가 있다.

<표 11> 한국농어촌공사 관리구역 내 지역별 안전사고

지역 년	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	계
'00	15	1	5	7	6	6	4	2	46
'01	20	1	1	9	7	14	3	13	68
'02	13	-	4	5	7	17	4	8	58
'03	10	-	2	16	9	12	1	6	56
'04	13	2	4	15	17	23	-	7	81
'05	10	1	6	8	7	7	-	-	39
'06	8	-	5	5	2	6	1	2	29
'07	7	1	3	4	4	10	1	9	39
'08	5	-	4	4	4	9	-	3	29
'09	13	1	2	8	-	7	1	1	33
'10	5	-	8	3	-	11	1	4	32
'11	-	-	-	-	-	2	1	1	4
'12	14	2	8	5	3	7	1	3	43
'13	14	-	6	9	5	8	3	3	48
'14	2	1	1	3	2	4	5	-	18
계	149	10	59	101	73	143	26	62	623

### 3. 발생시기

논에 용수를 공급하는 시기인 묘대급수(5월)부터 낙수기(9월)까지가 사고발생 빈도가 높은 것으로 나타나고 있으며, 특히 묘대급수가 시작되는 5월에 가장 많은 사고가 발생된 것은 매년 용수공급을 실시하기 전에 안전시설에 대한 철저한 점검과 정비뿐만 아니라 유지관리 직원 및 지역 주민에 대한 교육의 필요성도 절실히 요구되고 있다고 하겠다.

계절별로는 가장 많은 급수를 실시하는 여름철에 사고 빈도가 높고 겨울철에 사고빈도가 낮은 것으로 나타나고 있어 용수공급과 사고발생 빈도는 연관관계가 있다고 판단된다.



<표 12> 한국농어촌공사 관리구역 내 발생시기별 안전사고

월 년	봄			여름			가을			겨울			계
	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	
'00	3	4	6	6	14	6	2	3	1	-	-	1	46
'01	3	6	13	5	6	13	8	2	2	1	5	4	68
'02	2	6	10	10	8	5	3	3	2	4	5	-	58
'03	4	3	8	9	6	7	6	2	3	1	4	3	56
'04	5	7	14	14	14	9	5	2	2	1	2	6	81
'05	6	3	4	6	8	4	-	3	-	-	1	4	39
'06	2	2	7	4	1	5	2	3	-	-	2	1	29
'07	1	3	7	3	8	4	4	2	1	1	2	3	39
'08	1	3	5	5	4	3	4	1	-	-	2	1	29
'09	3	-	6	6	5	4	4	-	3	2	-	-	33
'10	5	1	7	5	1	4	2	2	3	1	1	-	32
'11	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	4
'12	3	7	6	7	1	6	3	2	5	1	-	2	43
'13	5	4	5	13	12	2	5	-	-	1	-	1	48
'14	3	-	2	2	3	3	2	-	-	2	-	1	18
계	46	49	100	95	93	75	51	26	22	15	24	27	623

#### 4. 발생시간

사고발생 시간을 새벽, 오전, 오후, 저녁으로 나누어 발생시간을 분석한 결과 새벽, 오전, 저녁 시간대의 사고발생 빈도는 비슷하게 나타난 반면, 오후 시간대는 발생빈도가 두 배 이상 높은 것으로 나타나고 있다.

이는 사람이 가장 활동을 활발하게 하는 시간대와 일치하는 것으로서, 야간이 아닌 주간 시간대라는 것을 고려할 때 안전시설을 제대로 설치한다면 상당한 사고를 예방할 수 있을 것이라는 것을 짐작케 한다.

또한, 새벽이나 저녁 시간대에도 사고발생이 오전과 비슷한 것은 야간에 발생하는 사고를 대비하기 위한 안전시설을 고려할 필요성이 있음을 시사하고 있다.

<표 13> 한국농어촌공사 관리구역 내 발생시간별 안전사고

월 년	새 벽	오 전	오 후	저 녁	미 상	계
	0:00~08:59	09:00~11:59	12:00~17:59	18:00~23:59		
'00	8	6	21	10	1	46
'01	13	13	28	8	6	68
'02	8	11	27	10	2	58
'03	9	10	24	10	3	56
'04	17	15	27	20	2	81
'05	8	9	11	9	2	39
'06	6	1	8	-	14	29
'07	6	7	13	10	3	39
'08	6	5	10	6	2	29
'09	7	3	11	10	2	33
'10	8	8	12	3	1	32
'11	1	-	2	1	-	4
'12	6	4	21	8	4	43
'13	14	7	19	7	1	48
'14	1	4	6	1	6	18
계	118	103	240	113	49	623

## 2.4.2 시설별 사고발생 빈도

### 1. 시설별 사고현황

농업생산기반시설별 사고발생은 저수지에서 발생하는 빈도가 가장 높으며 전체 사고의 59%를 차지하고 있다.

저수지에 이어 용·배수로에서 사고 발생빈도가 높으며, 용·배수로에서도 용수로에서 발생하는 사고가 많음을 알 수 있다.

그 외 시설에서는 대체적으로 사고의 빈도가 낮은 것으로 나타나고 있으나 하구둑이나 양·배수장에서도 매년 꾸준히 사고가 발생하고 있음에 유의하여 안전사고의 발생을 근본적으로 막을 수 있는 대책 강구의 필요성이 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 14> 공종별 사고유형 및 사고 발생횟수

공종 \ 년	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	계
<b>하 구 둑</b>	3	1	1	2	2	2	1	1	1	1	3	-	4	-	1	23
-방 조 제	3	1	1	2	-	2	1	1	1	1	3	-	4	-	-	20
-배수갑문	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<b>저 수 지</b>	33	35	34	29	41	19	20	23	20	21	20	-	28	31	14	368
<b>양·배수장</b>	1	5	5	4	11	1	1	6	2	-	-	2	1	-	1	40
-양 수 장	-	3	2	2	6	1	-	2	1	-	-	-	1	-	-	18
-배 수 장	1	2	3	2	4	-	1	3	1	-	-	2	-	-	1	20
-양배수장	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>취 입 보</b>	1	1	1	3	1	2	-	1	-	1	-	1	1	-	1	14
<b>용·배수로</b>	8	22	16	16	23	15	6	7	6	10	9	-	8	16	1	163
-용 수 로	7	17	9	13	13	6	4	4	4	7	7	-	6	10	1	108
-도 수 로	1	-	-	-	3	1	-	-	-	1	1	-	1	2	-	10
-용수잠관	-	2	-	-	5	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	11
-배 수 로	-	2	6	3	2	5	2	2	1	1	-	-	-	4	-	28
-검용수로	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3
-방 수 문	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
-배 수 문	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>교 량</b>	-	1	1	2	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	9
<b>농 로</b>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3
<b>기 타</b>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<b>계</b>	46	68	58	56	81	39	29	39	29	33	32	4	43	48	18	623

## 2. 시설별 사고유형

농업생산기반시설물에서 가장 사고빈도가 높은 저수지에서의 사고의 유형은 익사, 추락, 실족 순으로 발생빈도가 높은 것으로 나타나고 있으며, 이 순위는 전체사고 유형 빈도와도 같은 순위로 나타나고 있다.

저수지에 이어 용·배수로에서의 사고유형도 저수지와 동일한 경향으로서 농업생산기반시설의 대부분 사고가 저수지와 용·배수로에서 익사, 추락, 실족의 형태로 나타나고 있음을 알 수 있다.

따라서 농업생산기반시설의 안전시설에 대하여도 이 부분에 대한 세심한 계획이 필요한 것으로 나타났다.

<표 15> 시설별 사고유형 및 사고 발생횟수

년	유형	익사	추락	질식	실족	전복	붕괴	감전	협착	추돌	누전	기타	계
하 구 독		3	5	-	2	-	-	1	2	3	-	9	25
	-방 조 제	3	5	-	1	-	-	1	1	2	-	7	20
	-배수갑문	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	2	5
저 수 지		98	52	1	34	14	-	-	-	5	-	164	368
양·배수장		2	2	-	7	-	-	10	3	1	4	9	38
	-양 수 장	2	1	-	1	-	-	2	1	1	3	7	18
	-배 수 장	-	-	-	6	-	-	7	2	-	1	2	18
	-양배수장	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
취 입 보		4	3	-	3	-	-	-	-	-	-	4	14
용·배수로		19	32	3	41	1	-	1	2	5	-	59	163
	-용 수 로	16	20	1	26	1	-	-	1	1	-	42	108
	-도 수 로	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	5	10
	-용수잠관	1	3	1	-	-	-	-	1	-	-	5	11
	-배 수 로	2	5	-	11	-	-	1	-	2	-	7	28
	-겸용수로	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	3
	-방 수 문	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
	-배 수 문	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
교 량		-	1	-	1	-	2	-	-	4	-	1	9
농 로		-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
기 타		-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	3
계		126	98	4	89	15	3	12	7	18	5	246	623

## 2.5 농업생산기반시설 계획설계기준 검토

### 2.5.1 계획설계기준(농지개발, 농업생산기반정비 사업)의 종류

농업생산기반정비사업 계획설계기준은 필답편을 포함하여 15종의 기준에 대하여 안전시설 관련 규정을 검토함

**<표 16> 검토 대상 농업생산기반정비사업 계획설계기준**

번호	계획 설계기준	최종 개정	비고
1	필 답 편	2002	
2	관 개 편	1998	
3	취 입 보 편	1996	
4	배 수 편	2012	
5	경지정리 편	1996	
6	개 간 편	2006	
7	해면간척 편	1991	
8	수 로 편	2004	
9	수로터널 편	1998	
10	양배수장 편	2005	
11	농 도 편	2007	
12	방 재 공 편	2010	
13	콘크리트 댐 편	1989	
14	친 환 경 편	2008	
15	관 수 로 편	2009	

## 2.5.2 안전시설 설치 기준 검토 사항

### 2.5.2.1 안전관련 시설설치 기준 내용 요약

농업생산기반정비사업 계획설계기준 15종에서 제시하는 안전시설로 가장 많은 기준이 정립된 기준은 농도편에서 교통안전시설 등 11개 항목을 규정하고 있고 필답편에 7개 항목, 배수편에 6개 항목 순으로 안전관련 규정이 반영되어 있으며 방제공편에서는 안전시설 관련 규정이 없음

계획설계기준 내용을 검토한 결과 안전시설 설치 규정 중 안전관리 및 보호 시설로 울타리, 철망, 난간시설이 15개 항으로 가장 많은 규정으로 정하고 있고 그 다음으로는 시설물 자체 및 접근하는 사람에 대한 안내 및 경고 표지판 설치에 관한 조항이 10개 조항으로 나타났음

**<표 17> 계획설계 기준별 안전시설의 종류**

기준별	안전관련 시설	비고
1.농업생산기반정비사업 계획설계기준(필답편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 안전관리 시설(안내 및 경고(위험) 표시판,)</li> <li>② 댐 시설건설 위한 안전시설(낙석방지시설, 이 설도로에서의 안전시설)</li> <li>③ 이설도로 유지관리 도로의 저수지쪽 방호난 간</li> <li>④ 비상경고(통보, 안내) 시설(싸이렌, 확성기, 통신시설)</li> <li>⑤ 공사현장 일반인 출입제한 (출입금지 표지판, 철책, 철조망)</li> <li>⑥ 추락등 위험지역의 출입제한 접근방지 시설(철망, 철책, 난간)</li> <li>⑦ 화약, 유류, 가스등 위험물 보관시설 출입 및 접근방지 시설</li> </ul>	
2.농업생산기반정비사업 계획설계기준(관개편) 부책 편람	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 경고 및 위험 표시 게시판</li> <li>② 유지관리시설(유독가스 증만방지 통기시설)</li> <li>③ 안전관리시설(시가지 수로에 사람, 차량 등 수로에 빠짐을 방지하기 위한 (가드레일, 울타리)</li> </ul>	
3.농업생산기반정비사업 계획설계기준(취입보편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 조명설비(시설의 안전과 유지관리용 램프, 기구)</li> <li>② 경보장치 및 경보표시등(회전등)</li> </ul>	

기준별	안전관련 시설	비고
4.농업생산기반정비사업 계획설계기준(배수편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 사람에 대한 안전시설 : 울타리, 핸드레일 등</li> <li>② 출입하기 위한 시설 : 트랩, 사다리, 계단, 난간 등</li> <li>③ 야간운전, 보수관리시설 또는 도난방지를 위한 : 조명시설</li> <li>④ 구멍도구, 구멍보트 등</li> <li>⑤ 주위 안내시설 : 안내표지판, 팻말 등</li> <li>⑥ 기타 안전시설 : 안전모, 누전안전시설, 경보 시설 등</li> </ul>	
5.농업생산기반정비사업 계획설계기준(경지정리편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 농도 교차부 귀불이기</li> <li>② 차량, 농기계, 자전거, 보행자 등의 안전한 통행을 위한 시설(방호벽, 시선 유도표, 도로반사경 등의 교통안전시설과 구획선, 교통신호기 등의 교통관리 시설)</li> </ul>	
6.농업생산기반정비사업 계획설계기준(개간편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 교차로 모서리 부분 확폭</li> </ul>	
7.농업생산기반정비사업 계획설계기준(해면간척편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 시설물 유지관리, 관광객의 안전, 원활한 교통소통을 위한 배수문 교량 난간</li> <li>② 선박 안전통행을 위한 통선문 유도벽</li> <li>③ 야간의 선박출입을 돕기 위하여 조명시설</li> </ul>	
8.농업생산기반정비사업 계획설계기준(수로편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 수로 관리자 및 그 밖의 수로의 출입자의 안전을 보호하기 위한 시설(가드레일, 가드 파이프, 펜스, 구조로프, 구멍대, 손잡이, 사다리, 안전표지 등)</li> <li>② 시가지나 민가가 많은 지역 통과 암거, 잠관, 터널의 안전대책시설 (망식울타리, 안전로프, 스크린, 램프)</li> <li>③ 수로시설 자체의 기능적, 구조적 보호 및 보안시설(울타리)</li> <li>④ 안전시설 <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 차량·인사사고 등, 수로로 빠지는 것을 방지하고 운전자의 시선을 유도하여 사고를 미연에 방지하기 위한 가드레일, 가드파이프, 가드케이블, 펜스 등</li> <li>㉡ 개수로 및 수로 제시설 주변이나 위험구역에 들어가는 것을 방지하기 위한 펜스, 통행방지문, 위험표지판, 경고판 등</li> <li>㉢ 수로에서 나오기 위한 계단, 사다리 등</li> <li>㉣ 수로에 빠진 사람을 구출하기 위한 안전로</li> </ul> </li> </ul>	

기준별	안전관련 시설	비고
	프, 튜브, 안전봉 등 구조시설 및 승강시설 ㉞ 기타 조명시설, 환기시설, 방음시설 등 ⑤ 위험지역 주의를 환기시키기 위한 통행방지문, 위험표지판	
9.농업생산기반정비사업 계획설계기준(수로터널편)	① 터널 출입구에는 유지관리상 안전을 위한 시설(사다리, 난간, 가드 레일, 울타리 등)	
10.농업생산기반정비사업 계획설계기준(양배수장편)	① 공사 시공중에 작업안전을 위한 안전표식(출입금지, 공사예고 등의 게시판, 간판 등) ② 공사현장 주변의 안전시설(난간, 안전띠, 방호시설, 감전방지책, 조명등 등) ③ 유지관리 안전시설의 보전 ㉟ 사람에게 대한 안전시설 : 담장, 핸드레일 등 ㊱ 출입을 위한 안전시설 : 트랩, 사다리, 계단, 난간 등 ㊲ 야간 운전이나 보수 관리를 위한 시설 : 조명 설비 등 ㊳ 수난사고 등에 대비한 시설 : 구명(救命)도구, 구명 보트 등 ㊴ 주의 환기를 위한 시설 : 표지판, 입간판 등 ㊵ 양배수장내의 안전시설(모터 등 노출회전·통전(通電)부분에 대한 접촉 방지 커버나 누전설비의 방책)	
11.농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)	① 교통안전시설(차량, 보행자 등의 안전과 원활한 통행을 도모하기 위한 시설로서 방호 울타리, 조명시설, 도로반사경, 시선유도표식, 보도, 자전거거도, 입체횡단시설 등) ② 교통운영시설(경계, 규제, 안내, 지시 등을 나타내기 위한 도로표식, 노면표식(Marking) 및 교통 신호기 등) ③ 정차대 ④ 비탈면소단(낙석방지책, 붕낙설예방책) ⑤ 터널 부속시설( 지하환기시설, 조명시설) ⑥ 1차선 농도의 대피소 ⑦ 방호시설 ㉟ 낙석방지사설(낙석예방공, 낙석보호공) ㊱ 낙석방호공(낙석방지망, 낙석방지울타리, 낙석방지 옹벽, 낙석피복공) ⑧ 방호울타리(차도측, 보도측)	



기준별	안전관련 시설	비고
	⑨ 도로표지 및 교통안전표지 ㉠ 주위표지(도로상태예고, 노면 및 도로변 상황예고, 기사예고, 기타 주의예고 등) ㉡ 규제표지(통행금지, 제한사항, 금지사항) ㉢ 지시표지(통행방법, 통행구분 등 도로교통 안전을 위하여 필요한 지시로 도로지정, 통행방법지시, 기타지시 등) ㉣ 보조표지(주의표지, 규제표지 또는 지시표지에 병설하여 알리는 거리, 구역, 일자, 시간, 표지설명, 구강방향, 기타 등) ⑩ 노면표지(차도 중앙선, 차선경계선, 차도외측선, 보행자 횡단지도선, 차도폭의 변화, 노상장애물의 접근, 노상주차장 등) ⑪ 교통신호기	
12.농업생산기반정비사업 계획설계기준(방제공편)	-안전관련 규정 없음-	
13.농업생산기반정비사업 계획설계기준(콘크리트 댐편)	① 홍수에경보 시설(싸이렌, 방송시설 등)	
14.농업생산기반정비사업 계획설계기준(친환경편)	① 안전표식(출입금지, 공사예고 등의 게시판, 간판 등) ② 안전시설(울타리, 추락의 위험이 있는 작업장소의 난간, 안전띠, 방호시설, 감전방지책, 조명등 등)	
15.농업생산기반정비사업 계획설계기준(관수로편)	① 부대시설의 안전시설(가드레일, 펜스, 난간, 구조로프, 사다리, 표식 등) ② 관수로 시스템 구성요소의 안전시설(가드레일, 펜스, 난간, 구조로프 사다리, 표식 등)	

### 2.5.2.2 계획설계 기준 검토 결과 개선이 요구되는 사항

안전시설 규정이 미반영된 계획설계 기준이 있고 안전시설에 대한 포괄적인 규정은 있으나 농도편을 제외한 대부분의 기준에서는 필요한 설치장소와 안전시설의 규모 및 규격에 대한 규정 등 구체적인 설치 기준이 미흡하고 특히 유지관리를 위한 안전시설로 명확히 규정되지 않았음

## 2.6 안전대책시설 리즈 조사 및 분석

농업생산기반시설 안전대책시설의 리즈를 파악하기 위하여 2015년 4월 15일에 한국농어촌공사 본사, 지사 및 사업단을 대상으로 조사표를 공문으로 시행하여 취합된 부서는 본사 1개, 지역본부 7개, 사업단 4개 부서에서 자료를 받아 분석하였다. 그 내용은 <표 18>에서 보는 바와 같다. 일반인 중심의 안전대책시설을 살펴보면 첫째, 저수지의 제방은 출입 차단시설, 개방된 저수지 난간, 인명구조함 항목이 취수시설은 출입방지 시설, 관리자용 난간 항목, 여방수로 등은 난간 항목 등을 보였다. 둘째, 양·배수장 경우 옥외는 무단침입 방지를 위한 방호 울타리 항목, 도수로 및 유수지 추락방지 난간 항목, 토출구 등 경고판 항목, 옥외 변전실 방호울타리 및 경고판 항목 등을 보였다. 셋째, 용·배수로의 경우 용·배수로 전체적으로 방호울타리 항목, 수로교 출입방지 방호울타리 항목, 잠관 및 수로터널 탐구 스크린 항목, 분수문·제수문·방수문·낙차공 등 방호울타리 및 경고판 항목 등을 보였다.

시설관리자 안전대책시설로는 취수탑 연락교량 난간, 양·배수장 옥내 난간 및 경고판, 수로교 난간 및 발판 등으로 조사 되었다.

<표 18> 안전대책시설 리즈조사 분석

시설종류	설치위치	안전대책시설 종류	대상자	사유
저수지	제방  여방수로, 진수지 취수시설 연락교량 저수지 주요부	차량 진입차단시설 방호울타리(난간) 인명구조함 추락방지 난간 출입방지 방호울타리 난간 경고판	일반인 일반인 일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인 관리자 일반인	-일반인(차량) 출입 통제 및 안전사고 예방 -산책로 등으로 개방된 저수지 안전사고 예방 -인명구조 -여방수로, 진수지에 추락방지용 -취수시설보호 및 안전사고 예방 -관리자 안전사고 예방 -위험시설 인지를 위한 경고판
양·배수장	양·배수장 외곽 양·배수장 주요부 도수로, 유수지 배수장 토출구 옥외변전실 옥내 기계, 전기시설	방호울타리 경고판 난간 경고판 경고판 경고판 및 난간	일반인 일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자 관리자	-일반인 무단침입 방지 및 안전사고 예방 -위험시설 인지를 위한 경고판 -추락방지 -위험시설 인지를 위한 경고판 -감전사고 위험 인지를 위한 경고판 -관리자 위험 인지 및 안전사고 예방
취입보	취입보 진입부 취입보 진입부 취입보 진입부	방호울타리 인명구조함 경고판	일반인 일반인, 관리자 일반인	-일반인 무단침입 방지 및 안전사고 예방 -인명구조 -위험시설 인지를 위한 경고판
도로	이설도로 경작도로 경작도로 교량	가드레일 및 시인성 증진시설 가드레일 및 표지판 난간	일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자	-이설도로 이용 차량 이탈방지 -경작도로 이용 차량 및 농기계 이탈방지 -추락방지
방조제	배수갑문 주위  제방	방호울타리 인명구조함 경고판	일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인	-진입방지 및 추락방지 -인명구조 -방조제 시설보호를 위한 일반인 출입금지
관정	외곽	경고판 및 방호울타리	일반인	-위험시설 인지를 위한 경고판 및 방호울타리
용·배수로	용·배수로 수로교 양 진입부 수로교 수로교 교대 잠관 탐구 수로터널 탐구 분수문, 제수문, 방수문, 낙차공 등	경고판 및 방호울타리 방호울타리 난간, 발판 시인성 증진시설 스크린 및 방호울타리 스크린 및 방호울타리 방호울타리 및 경고판	일반인, 관리자 일반인 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자 일반인, 관리자	-위험시설 인지를 위한 경고판 및 방호울타리 -시설진입 방지를 위한 방호시설 -대부분 수로교에 방수문이 있어 관리자 안전 -시설보호 및 안전사고 예방 -시설보호 및 안전사고 예방 -시설보호 및 안전사고 예방 -시설보호, 안전사고 예방 및 위험인지

## 2.7 한국농어촌공사 농업생산기반시설 안전대책시설의 현황 및 현장조사 분석

2014년 8월 현재 한국농어촌공사 안전대책시설 현황은 경고표지판이 21,898개소, 금지표지판이 28,298개소 철조망이 206,334m, 펜스가 589,216m, 난간이 37,309m, 가드레일이 65,178m, 인명구조함이 2,176개소, 예·경보시스템이 143개소로 미약한 실정이다.

<표 19> 한국농어촌공사 안전대책시설 현황

구분 본부별	표지판		방호울타리				구명 시설	예경보시스템		
	경고 표지판 (개소)	금지 표지판 (개소)	철조망 (m)	펜스 (m)	난간 (m)	가드 레일 (m)	인명구 조함 (개소)	계 (개소)	저수지 (개소)	취입보 (개소)
총계	21,898	28,298	206,334	589,216	37,309	65,178	2,176	143	78	65
경기	2,917	4,515	106,384	76,056	240	3,114	211	47	27	20
강원	651	2,264	4,352	8,042	-	440	92	4	4	-
충북	1,134	2,198	1,154	18,026	6,361	2,700	155	10	5	5
충남	3,465	3,301	61,841	95,543	1,973	31,103	269	15	10	5
전북	2,464	914	3,834	129,506	4,113	728	204	37	13	24
전남	4,264	9,213	17,879	142,876	6,144	7,172	525	21	12	9
경북	2,781	2,720	7,218	41,055	2,244	6,364	303	7	5	2
경남	3,666	2,545	3,298	69,797	9,051	13,557	363	2	2	-
제주	13	16	-	284	-	-	10	-	-	-
화안	102	13	254	1,952	-	-	14	-	-	-
천수만	191	131	80	1,080	14	-	10	-	-	-
금강	39	273	-	2,016	7,169	-	14	-	-	-
영산강	211	195	40	2,983	-	-	6	-	-	-

자료 : 한국농어촌공사, 2014.8, 한국농어촌공사 내부자료

## 2.7.1 저수지

한국농어촌공사 관리 저수지 안전대책시설 설치현황을 보면 첫째, 표지판은 총 11,753개소이며 경고판 8,002개소, 금지힘표지판 3,751개소이다 둘째, 방호시설은 총 220,495m이며 철조망 30,766m, 흰스 122,017m, 난간 18,288m, 가드레일 49,424m이다 셋째, 구명시설은 인명구조함 2,015개소이다 넷째, 기타시설로 예경보시스템 78개소이다.

							
지역	경북	시설명	수성저수지	지역	경북	시설명	풍락저수지
설치시설		제당 수면측 난간		설치시설		제당 방호울타리	
							
지역	충남	시설명	순성저수지	지역	강원	시설명	굴운저수지
설치시설		저수지 구명시설		설치시설		취수탑	

**<그림 7> 저수지 제당 출입방지를 위한 방호울타리**

**<표 20> 저수지 안전대책시설 현황 및 대책**

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
가.제 당	1)제당 출입 제한 및 방지 시설	일 부 저수지 제체입구에는 체인, 방호울타리 등이 설치되어 있으며, 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위한 높이 1.8m보다 낮게 설치됨	저수지제체 입구 및 출구, 호수주변 등에 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이가 1.8m 이상 필요
	2)구명시설	구명시설인 인명구조함은 공사 전체 저수지 3,377개소 중 2,037개소 설치로 60%만 설치됨	나머지 저수지도 필히 설치할 필요가 있으며, 특히 수면 목적외 사업 등으로 수면사용이 많은 곳은 신속히 설치 필요
나.여수토 방수로	1)여수로, 방수로 및 진수지 난간	여수로, 방수로 및 진수지 난간은 전체적으로 잘 설치되었으나, 관리용 사다리 부족 및 등받이 설치 필요	높이가 7m이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이를 설치 필요(감사지적 사항)
다.취수탑	1)연락교량 난간	연락교량 난간은 전체적으로 높이 1.10m 및 간살간격(안목치수) 10cm 이상으로 설치됨	연락교량 난간 높이가 1.20m이상 및 간살간격(안목치수) 10cm이하 설치필요(※조사설계실 무요령 난간기준 변경)
	2)연락 교량 출입문	일부 연락교량 출입문 미설치 및 방호울타리 설치 높이가 1.8m보다 낮게 설치됨	시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이가 1.8m 이상 필요

## 2.7.2 양·배수장

한국농어촌공사 관리 양·배수장 안전대책시설 설치현황을 보면 첫째, 표지판은 총 12,126개소이며 경고판 4,648개소, 금지표지판 7,478개소이다 둘째, 방호시설은 총 220,495m이며 철조망 13,799m, 흰스 144,037m, 난간 3,919m, 가드레일 204m이다 셋째, 구명시설은 인명구조함 58개소이다

							
지역	강원	시설명	천전양수장	지역	충남	시설명	신석배수장
설치시설		방호울타리		설치시설		방호울타리	
							
지역	충남	시설명	보산양수장	지역	충남	시설명	보산양수장
설치시설		기계실 유지관리용 난간		설치시설		방호울타리	

<그림 8> 양·배수장 방호울타리

<표 21> 양·배수장 안전대책시설 현황 및 대책

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
가. 건물외	1) 건물보호 방호울타리	외곽의 방호울타리는 대부분 1.8 이상이나, 일부 기준보다 낮게 설치됨	외곽의 방호울타리는 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이 1.8m 이상 필요
	2) 흡입수조 및 토출조 난간	흡입수조 및 토출조 난간은 전체적으로 높이 1.10m 및 간살간격(안목치수) 10cm 이상으로 설치됨	흡입수조 및 토출조 난간 높이 1.20m 이상 및 간살간격(안목치수) 10cm 이하 설치필요(※ 조사설계실무요령 난간 기준 변경)
	3) 변전소(울타리)	변전소 방호울타리는 대부분 1.8 이상이나, 일부 기준보다 낮게 설치됨	변전소 방호울타리는 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이 1.8m 이상 필요
나. 건물내	1) 수전반 및 출입계단 난간(실내)	수전반 및 출입계단 난간의 높이는 대부분 90cm 이상이나, 간살간격(안목치수) 10cm 이상으로 설치됨	수전반 및 출입계단 난간의 간살간격(안목치수) 10cm 이하로 설치 필요



### 2.7.3 취입보

한국농어촌공사 관리 취입보 안전대책시설 설치현황을 보면 첫째, 표지판은 총 5,702개소이며 경고판 2,820개소, 금지표지판 2,882개소이다 둘째, 방호시설은 총 7,646m이며 철조망 816m, 횡스 6,602m, 난간 195m, 가드레일 33m이다 셋째, 구명시설은 인명구조함 54개소이다. 넷째, 기타시설로 예경보시스템 65개소이다.



<그림 9> 구명시설

<표 22> 취입보 안전대책시설 현황 및 대책

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
가. 옹벽	1) 옹벽 난간	취입보 옹벽 등에는 난간 일부 없음	취입보 옹벽난간 높이 1.20m이상 및 간살간격(안목치수) 10cm이하 설치필요(※조사설계실 무요령 난간기준 변경)
나. 구명 시설	1) 구명시설	취입보는 전체 4,159개소 중에 54개소로 1.3%만 구명시설 설치됨	취입보 양안에 구명시설(로프, 구명튜브 등) 설치 필요

## 2.7.4 용·배수로

한국농어촌공사 관리 용·배수로 안전대책시설 설치현황을 보면 첫째, 표지판은 총 17,855개소이며 경고판 5,279개소, 금지표지판 12,576개소이다 둘째, 방호시설은 총 409,836m이며 철조망 156,549m, 흰스 306,985m, 난간 12,185m, 가드레일 15,117m이다.

							
지역	경북	시설명	해안간선	지역	경북	시설명	보문간선 수로교
설치시설		잠관스크린 및 방호울타리		설치시설		수로교 일반인 출입방지 방호시설	
							
지역	경북	시설명	단산저수지 불로간선	지역	충남	시설명	오가양수장 수로터널
설치시설		방호울타리 없음		설치시설		수로터널 탐구	

<그림 10> 수로 잠관 및 수로터널

**<표 23> 용·배수로 안전대책시설 현황 및 대책**

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
가.방수문, 낙차공	1) 방호울타리	방수문, 낙차공의 일부시설은 방호울타리 미설치	방수문, 낙차공 난간 높이가 1.20m이상 및 간살간격(안목치수) 10cm이하 설치필요(※조사설계실무요령 난간기준 변경)
나.수로교	1)진입방지(입구, 말단부) 방호울타리	수로교 진입방지(입구, 말단부) 방호울타리 대부분 미설치	진입방지 방호울타리는 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이가 1.8m 이상 필요
	2)수로교 난간	수로교 난간은 대부분 미설치	수로교 난간 높이가 1.20m이상 및 간살간격(안목치수) 10cm이하 설치필요(※조사설계실무요령 난간기준 변경)
	3) 교각 점검사다리	수로교 점검용 사다리 대부분 미설치	높이가 7m이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이를 설치 필요(감사지적사항)
다.잠관, 터널,암거	1)잠관, 터널, 암거 탐구 스크린	잠관, 수로터널, 암거탐구는 대부분 스크린을 설치되었으나 일부시설은 작업편의를 위해 철거되거나, 분실 등으로 없는 곳이 있음	수로단면이 관일 경우는 800mm이상, 콘크리트 구조일 경우는 0.5m 이상의 구조물 입구에는 스크린을 설치해야함

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
라. 개거, 라이닝	1) 구명시설	-수로 토공라이닝 구간의 경우 수심이 1.0m이상이면 대체로 500m마다 법면에 포 1m정도의 계단설치 안된 곳 많음 -개거, 수로교는 수로단면의 높이가 1.0m이상인 경우 매50m 마다 벽면에 사다리나 계단 설치 안된 곳 많음	-수로 토공라이닝 구간의 경우 수심이 1.0m이상이면 대체로 500m마다 법면에 포 1m정도의 계단설치 -개거, 수로교는 수로단면의 높이가 1.0m이상인 경우 매50m 마다 벽면에 사다리나 계단 설치 필요
	2) 차량방호울타리 (도로연접)	최근 도시화에 따라 용·배수로가 인구밀집 지역에 많이 산재하고, 사람이 빠져나오기 어려운 용·배수로의 지반에서 높이가 2.0m이하이고 구배1:1 이상인 경우와 높이가 4m이더라도 비타면 구배가 2:1이상인 경우 필요하다고 인정되는 구간에 차량방호울타리가 설치 안된 곳이 상당히 있음	-용·배수로의 지반에서 높이가 2.0m이하이고 구배1:1 이상인 경우와 높이가 4m이더라도 비타면 구배가 2:1이상인 경우 필요하다고 인정되는 구간에 차량방호울타리 설치

### 2.7.5 방조제, 배수갑문

한국농어촌공사 관리 방조제 안전대책시설 설치현황을 보면 첫째, 표지판은 총 1,322개소이며 경고판 728개소, 금지표지판 594개소이다 둘째, 방호시설은 총 409,836m이며 철조망 4,314m, 흰스 8,255m, 난간 2,722m, 가드레일 400m이다. 셋째, 구명시설은 인명구조함 75개소이다.

							
지역	충남	시설명	삽교방조제	지역	충남	시설명	삽교방조제
설치시설		배수갑문 인근 방호울타리		설치시설		배수갑문 인근 방호울타리	
							
지역	새만금	시설명	가력배수갑문	지역	전남	시설명	주포방조제
설치시설		배수갑문 인근 방호울타리		설치시설		배수갑문 인근 방호울타리	

<그림 11> 방조제 배수갑문 인근 방호울타리

<표 24> 방조제, 배수갑문 안전대책시설 현황 및 대책

시설별	안전시설 종류	현황 및 문제점	대책
가. 배수갑문	1)방호울타리	배수갑문 인근 낚시객 등 출입방지 방호울타리가 큰곳은 있으나 없는 곳도 많음	배수갑문 인은 방호울타리는 시설의 보호 및 안전사고 예방을 위해 방호울타리 설치 높이 1.8m 이상 필요
	2)배수갑문 문비 점검 사다리	배수갑문 문비 등 점검용 사다리에 등받이 울이 없는 경우 있음	높이가 7m이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울 설치 필요(감사지적 사항)

## 2.8 안전관리 대책시설의 현황 및 대책

농업생산기반 안전대책시설에 대한 현장조사 결과 문제점은 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

### 가) 표지판

- 1) 현행 규정에는 표지판 설치 위치에 관한 내용은 없음  
→ 항만시설물의 안전시설 설계지침에는 도로표지에 관한 설치 위치에 관한 규정이 있다. 농업생산기반시설의 표지판 중 도로표지판의 경우에 판독성과 시인성을 확보하기 위하여 설치위치에 대한 기준이 추가 필요
- 2) 현행 규정에는 구체적인 표지판 설치 장소에 관한 내용은 없음  
→ 도로표지 외에 금지표지를 위해 안전주의 및 접근금지 등의 안내 및 경고 표지판의 설치장소의 명시가 필요하다고 판단됨. 특히, 금회 현장조사 결과 저수지에서 물놀이가 예상되는 위치에는 여방수로 쪽 접근 금지를 위한 표지판과 함께 부표의 설치가 필요하며, 방조제의 배수갑문 유역에도 접근금지 부표의 설치가 필요함.

### 나) 방호로울타리

- 1) 현행기준에서의 난간의 높이는 난간 검용 차량방호시설의 경우 100cm 이하, 난간의 경우에는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 노면으로부터 110cm를 표준으로 하는 것으로 규정  
→ 타 기준인 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’에는 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm를 표준으로 한다고 규정하고 있다. 항만시설물 기준과 평균신장의 증가 등 인체조건을 고려해 볼 때 난간높이에 대한 규정은 개정 필요
- 2) 난간 및 울타리의 설치 장소에 대한 현행기준에는 저수지의 여수토, 취수탑, 양·배수장, 수리시설에 난간 및 울타리를 설치하는 규정이 있음  
→ 금회 현장조사 결과 다음의 시설에서 난간 및 울타리 설치가 필요한 것으로 조사되었으며 지침에 반영하는 것으로 검토하였음
  - 저수지 제당에는 출입차단을 위한 출입방지울타리를 설치
  - 여방수로에는 추락방지를 위한 난간을 설치
  - 취수탑의 연락교량에는 추락방지를 위한 난간을 설치
  - 양배수장에는 추락방지를 위한 난간과 외곽에 울타리를 설치

- 방조제 배수갑문 주변에 방호울타리 설치
- 관정 주변에는 전기인입시 안전을 위한 방호울타리 설치
- 수로교 진입방지 울타리 및 관리자용 발판과 난간 설치

#### 다) 시인성증진시설

- 1) 현행기준에서의 시선유도표지 시설인 반사기의 크기는 원형으로 100mm를 표준
  - ‘농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편)’에서는 100mm를 표준으로 하나 고속국도와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소에서는 200mm의 반사기를 사용할 수 있도록 하고 있어 반사기의 크기를 조건에 따라 다르게 적용할 수 있도록 할 필요가 있음
- 2) 현행기준에서의 갈매기 표지의 색상은 하얀색과 빨간색을 사용하는 것으로 규정
  - 인간공학적 기준인 KS규정에 기반을 둔 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정에는 노란색을 사용하는 것으로 규정하고 있다. 따라서 KS규정을 준용한 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정을 참조하여 인간공학적 기준을 반영할 수 있도록 할 필요가 있음

#### 라) 조명시설

- 1) 조명시설에 대한 현행기준은 가로등에 관련된 기준이 제시
  - 타 기준은 연속조명, 국부조명(횡단보도), 터널조명 등으로 세분화하여 기준을 제시하고 있다. 따라서, ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’, ‘농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편)’의 조명시설 기준을 참고하여 내용 추가 필요

#### 마) 구멍시설

- 1) 현행 규정에서는 구멍시설의 설치 장소로 저수지, 양·배수장, 용수로를 규정
  - 금회 현장조사 결과 취입보에도 구멍시설에 설치가 필요한 것으로 조사되었으며 이를 설계기준에 반영하는 것으로 검토하였다. 또한 잠관 및 수로터널 입구에는 스크린을 설치하는 것이 필요
- 2) 현행 규정에는 사다리 등 받이 울 관련 규정 없음
  - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)’에 의



하면 높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울을 설치하여야 한다고 규정하고 있으나 현행규정에는 이 항목이 없어 추가 필요

# 제3장 시각적, 청각적 신호체계 분석 및 적용방안 설정

## 3.1 인간공학의 정의

인간공학(人間工學, ergonomics)이란, 인간과 그들이 사용하는 물건과의 상호작용을 다루는 학문이다. 인간공학은 인간의 기계화가 아닌 인간을 위한 공학(design for human)을 말한다. 즉, 인간의 행동, 능력, 한계, 특성 등에 관한 정보를 발견하고, 이를 도구, 기계, 시스템, 과업, 직무, 환경을 설계하는데 응용함으로써 인간이 생산적이고 안전하며 쾌적한 환경에서 작업을 하고 물건을 효과적으로 이용할 수 있도록 하는 것이다.

인간공학으로 인한 문제점은 부상의 증가, 사고와 실수의 증가, 생산량의 감소, 작업시간의 증가, 의료비의 증가 등이 나타난다.

## 3.2 인간공학의 분류

### 3.2.1 국제인간공학협회(IEA)의 분류

#### 1) 물리적 인간공학(Physical Ergonomics)

인간의 신체적, 생리적인 면에서의 부하와 반응에 관해 다룬다. 손으로 어떤 물체를 다루는 일이라든가 작업장의 배치, 작업의 순서의 계획과 반복, 진동, 외부적 힘이 가해졌을 때 일어날 수 있는 금지 요소와 정적이거나 동적인 상황에서 사람이 취하는 자세에서 올 수 있는 여러 가지 근육과 골격의 영향문제(근골격계 질환)등을 다룬다.

#### 2) 인지적 인간공학(Cognitive Ergonomics)

지각, 경계, 인지, 기억과 재생 등의 인간 심리적인 정신 활동과 정신적 절차의 특성에 중점을 두어 인간과 다른 시스템과의 상호작용에서 미치는 영향을 연구한다. 정신적 업무부하, 불면증, 의사결정, 숙련작업, 심물리학, 인간요인 오류, 인간과 컴퓨터 상호작용 와 수련 등이 관련 분야이다.

### 3) 조직적 인간공학(Organizational Ergonomics)

거시적 관점에서 인간공학문제를 보기 때문에 Macroergonomics라고 불리기도 한다. 조직의 구조, 정책 그리고 처리 과정들을 포함한 사회기술적인 시스템의 최적화와 효율화를 연구한다. 연관된 주제로는 작업계획, 직업만족도, 동기부여이론, 팀워크, 자택근무 등이 있다.

## 3.2.2 인간공학의 연구분야 분류

### 1) HCI(Human Computer Interaction)

컴퓨터와 이를 사용하는 사람이 어떻게 상호작용하는지를 연구하고 이를 구현하기 위한 시스템을 설계·제작해 실생활에 적용하는 기술이다.

### 2) 감성공학(human sensibility ergonomics)

인간의 감성을 더 정량적으로 측정, 평가하고 이를 제품이나 환경 설계에 적용하며 인간의 삶을 더욱 편리하고 안락하며 쾌적하게 개발하려는 기술이다.

### 3) 산업디자인(Industrial Design)

인간의 정신적인 욕망과 물질적인 욕구를 충족시켜주기 위한 환경을 조성하는 산업제품과 제품 시스템을 발전시키는 창조활동이다.

### 4) 유니버설 디자인(Universal Design)

연령과 심신의 능력, 사용 환경에 상관없이 모든 사람들이 제품, 건축, 환경, 서비스 등을 누구나 손쉽게 안전하게 사용할 수 있도록 설계하는 것을 말하며 모두를 위한 디자인(Design for All)이라고도 불린다. 고령화 사회에 접어든 우리나라가 노인들을 위한 복지에 대한 대책으로 유니버설 디자인을 주목하고 있다.

### 5) 산업안전(Industrial Safety)

일반산업 사업장에 있어서 산업재해가 일어날 가능성이 있는 건설물, 장치, 기계, 재료 등의 손상, 파괴에 기인하는 잠재 금지성을 배제해서 안전성을 확보하는 것을 목적으로 한 이념을 말한다. 또, 기업 내 또는 기업간의 안전관리에 있어서 재해방지를 위한 제 활동을 총칭해서 말하는 일도 있다.

#### 6) 생체역학(Biomechanics)

생체시스템을 이해하기 위해 역학적 원리를 이용하는 학문 분야로서 특히 근골격계 생체역학 연구에 있어서 근육의 운동과 관절에 작용하는 힘·모멘트를 다루는 운동학과 운동역학은 주요한 주제이다. 가속도, 길이, 관성, 질량 등의 기본적인 단위들이 사용되며 뉴턴의 운동 법칙을 기초로 하여 인체의 해부학적인 역학을 연구하는 학문이다.

이외에도 생활과학(Life Sciences), 재활공학(Rehabilitation Engineering), 국방과학(Military Science) 등이 있다.

### 3.2.3 인간공학의 적용분야 분류

- 1) 작업 방법의 설계
- 2) 기계·장치의 설계
- 3) 기구·공구의 설계
- 4) 작업장의 설계
- 5) 컴퓨터의 설계
- 6) 의복 및 신발의 설계
- 7) 가구 및 생활용품의 설계
- 8) 환경공학(環境工學, environmental engineering)
- 9) 제어공학(制御工學, control engineering)
- 10) 산업디자인(産業—, industrial design)
- 11) 생체전자공학(生體電子工學, bioelectronics)

### 3.3 인간공학의 필요성

최근 수십년동안 기술개발 속도가 빨라져서 설계 초기단계에서부터 인간 요소가 체계적으로 필요하게 되었다. 새로운 시스템들은 대부분이 아주 복잡하여 일단 한번 만든 다음에는 고치기가 어렵거나 고치더라도 많은 비용이 들게 된다. 따라서 가능한 초기단계에서부터 인간공학적으로 만족할 만한 설계해야한다. 실제로 기술개발로 인하여 사용하는 물건의 대부분은 점점 복잡하게 되어가기 때문에 단순히 기능적으로 효율성만 따질 것이 아니라 인간의 편의와 인체건강 등의 다양한 측면을 동시에 생각해야 한다. 따라서 기술개발이 이루어질수록 인간공학의 필요성이 커진다고 할 수 있다. 그리고 인간공학적으로 적절하게 만들어진 것은 단순히 효율이 높거나 편리하거나 편한 사용성의 문제뿐 아니라 반복된 긴장으로 인한 상해나 오랜 기간 동안 사용함으로써 얻을 수 있는 장애 또한 고려하게 되었다.

인간공학이 현대산업 사회에서 중요시되는 이유를 정리하면 ①자동화 또는 자동 제어된 생산과정에서 근로자가 일하게 되므로 인간과 기계의 문제가 연구되어야 하며, ② 인간존중의 사상으로 볼 때 기계중심의 종래 기계들은 개선의 여지가 많으며, ③ 생산경쟁이 격심해지면서 인간공학적으로 개선함으로써 생산성을 증대시켜야 한다.

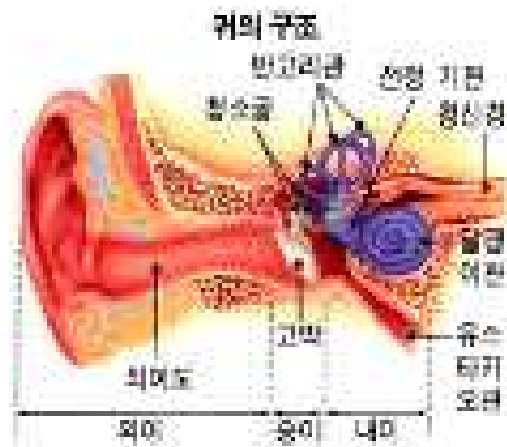
위와 같이 현대산업사회에서 인간공학이 중요시되고 필요성을 느끼는 것 이외에도 현재 다양한 분야에서 인간공학의 필요성이 부각되고 있다.

간단한 통계사례를 통하여 본다면, 교통사고의 96%가 운전자 과실로 발생하며 항공기 사고의 경우 80%가 조종사 과실이고 안전사고의 84%가 작업자, 관리자 과실이라는 통계를 통해 알 수 있듯이 실제 사고의 대부분은 인간의 과실로 발생되고 있다. 이러한 인간의 과실을 통해 발생하는 사고를 줄이는 것이 일차적인 목적으로 인간공학에 대한 연구가 필요하게 되었고 이와 마찬가지로 농업시설물 등에서의 안전사고는 자연현상의 요인도 있지만 인간의 과실 또한 무시할 수 없다. 그렇기에 인간공학의 연구가 필요하다고 판단되며, 현재 정성적인 안전관리대책 시설 설치 및 관리규정에 대한 구체적이고 세부적 설치기준이 마련되기 위해서는 보다 현실적인 인간공학적 접근을 통한 안전관리대책 시설의 공학적 기준마련이 필요하다.

### 3.4 청각적·시각적 신호의 체계

#### 3.4.1 청각적 신호체계

청각의 신호 전달과정은 음압이 외이, 중이, 내이, 청신경을 거쳐 뇌로 전달되어 신호를 받아들인다. 청각적 신호의 수신에 관계되는 인간의 기능은 경고신호의 존재 여부를 판단할 수 있는 검출, 인접해 있는 두 가지 이상의 신호 분간하는 상대적 분간, 단독으로 존재하는 특정 신호 확인은 절대적 식별, 신호의 방향의 판별은 위치 판별로 이루어진다. 이 중 상대적 분간과 절대적 식별은 여러 자극 차원 (세기, 빈도, 지속시간)에 기초한다.



<그림 12> 귀의 구조

#### 1) 청각적 표시의 일반원리

- 양립성: 가능한 사용자가 알고 있거나 자연스러운 신호차원과 코드선택
- 근사성: 1) 주의신호- 주의를 끌어서 정보의 일반적 부류를 식별  
2) 지정신호- 주의신호로 식별된 신호에 정확한 정보를 지정
- 분리성: 기존 입력과 쉽게 식별되는 것을 사용
- 검약성: 조작자에 대한 입력 신호는 꼭 필요한 정보만 제공

- 불변성: 동일한 신호는 항상 동일한 정보를 지정

## 2) 청각적 표시의 표현원리

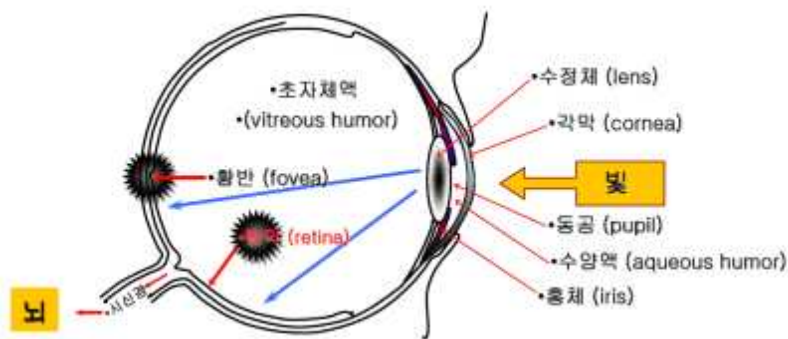
극한적 청각 차원을 피하며 주변 소음수준에 상대적으로 세기를 설정한다. 간헐 또는 변동 신호를 사용하여 청각이 과부하 되지 않게 하며 임의 상황에 서는 몇 가지 신호만을 사용한다.

## 3) 청각적 표시장치 설치의 원리

사용할 신호를 시험하며 기존 신호와 상충되지 않으면서 기존 신호의 전환이 쉽도록 한다.

### 3.4.2 시각적 신호체계

시각의 신호 전달과정은 빛이 수정체, 망막, 시신경을 거쳐 뇌로 전달되어 신호를 받아들인다. <그림 13>은 눈의 구조를 나타낸 것이다.



<그림 13> 눈의 구조

#### 1) 망막

인간의 망막은 두 가지 광수용기를 가진다. 간상세포는 밤처럼 조도 수준이 낮을 때 기능을 하며 흑백의 음영만을 구분하며, 원추세포는 낮처럼 조도

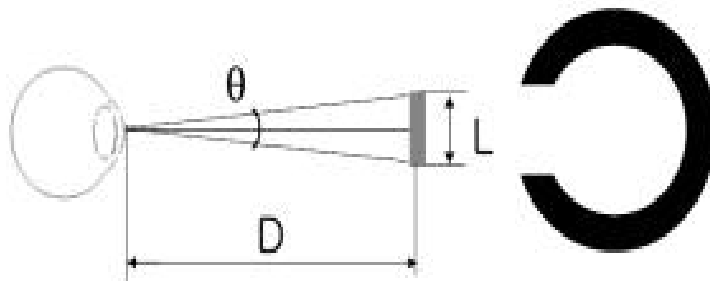
수준이 높을 때 기능을 하며 색을 구별한다.

## 2) 조절능력

눈의 수정체가 망막에 빛의 초점을 맞추는 능력을 말하며 눈이 초점을 맞출 수 있는 가장 가까운 거리인 근점, 눈이 초점을 맞출 수 있는 가장 먼 거리인 원점, 원점이 너무 가깝기 때문에 먼 물체를 분명히 볼 수 없는 경우인 근시, 근점이 너무 멀기 때문에 가까운 물체를 제대로 볼 수 없는 경우인 원시로 나뉜다.

## 3) 시력

시력은 사물이 형태를 자세히 식별하거나 표적의 모양을 구분할 수 있는 능력으로 최소 분간 시력을 통해 시력을 알 수 있다. 최소 분간 시력은 현재 통용되는 시력의 척도로 눈이 검출할 수 있는 과녁의 최소 특징 또는 과녁의 부분 사이의 최소 공간을 말한다. 다음 <그림 14>는 최소분간 시력을 나타낸 <그림 14>으로 최소분간 시력의 계산법을 포함하고 있다.



$$\text{시각}(\theta) = \frac{L}{D} \text{ (rad)} = \frac{L}{D} \times 57.3 \text{ (도)} = \frac{L}{D} \times 57.3 \times 60 \text{ (분)}$$

$$\text{시력} = \frac{1}{\text{시각(분)}}$$

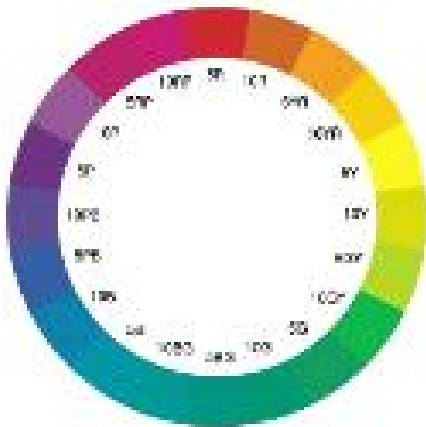


#### 4) 순응

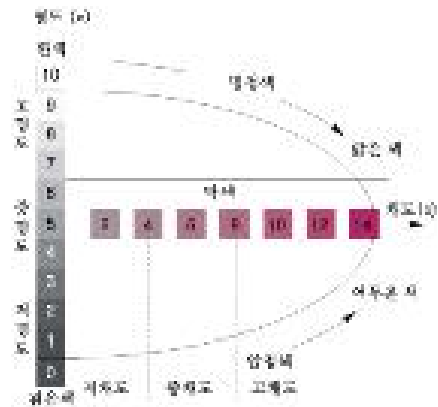
순응은 빛에 대한 감도 변화이며 암순응과정과 명순응과정으로 나뉘며 암순응과정은 약 5분간의 원추체(색)의 순응단계를 거친 후 약 30~35분동안 간상체 (음영)의 순응단계로 거친다. 명순응과정은 약 1분정도의 순응단계를 거친다.

#### 5) 색의 3속성과 CIE 표색계

우리가 색채를 보고 느끼는 요인에는 빛의 파장 자체를 나타내는 색상(Hue), 밝고 어두운 정도를 나타내는 명도(Value), 색 파장의 순수한 정도를 나타내는 채도(Chroma)가 있으며, 어떤 색채를 지각할 때 항상 이 세 가지를 함께 느끼게 된다. <그림 15>은 색상환, <그림 16>은 색의 명도와 채도를 나타낸 것이다.



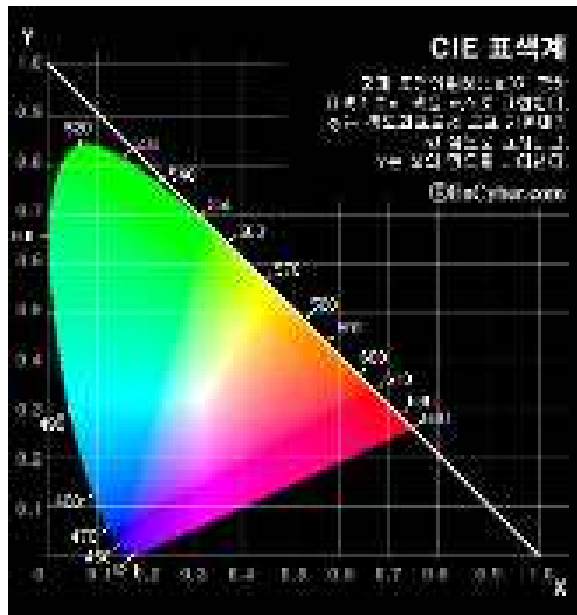
<그림 15> 색상환



<그림 16> 명도와 채도

CIE 표색계는 국제 조명위원회(CIE)가 정한 표색계로 가장 과학적인 표색법이라고 하며, 분광광도계에 의한 측정값을 기초로 하여 모든 색을 x, y, Y 라는 세 가지 양으로 표시한다. Y 는 측광량이라 하며 색의 밝기의 양, x·y

는 한 조로 해서 색도를 나타낸다. 다음 <그림 17>는 CIE 표색계이다.



<그림 17> CIE 표색계

## 6) 빛의 측정

### 가) 광속 (Luminous flux)

단위 시간에 어떤 면을 통과하는 광에너지의 양을 나타내는 것으로 단위는 루멘 (Lumen; lm)을 사용한다.

### 나) 광도 (Luminous intensity)

광원으로 부터 방사되는 빛의 단위 입체각 당 광에너지의 양을 나타내는 것으로 단위는 칸델라 (Candela; cd)를 사용한다.

### 다) 조도 (Illuminance)

빛을 받는 면에 도달하는 빛의 양을 말하며, 광원을 둘러싸고 있는 반지름 1m인 구의  $1m^2$ 의 면적에 도달하는 빛의 양을 나타낸다. 단위는 룩스(Lux)를 사용하며  $1Lux=1 \text{ lumen}/m^2$  이다.

라) 광도와 조도

조도는 어떤 광원으로 부터 일정 거리 떨어진 곳에서의 밝기를 말하며 광도는 광원자체의 고유한 밝기를 말한다. 조도는 1 lux, 광도는 1 cd로 나타내며, 1 lux는 1 cd 광원으로부터 1m 떨어진 곳의 밝기를 말한다. 즉,  $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$  (조도=광도/거리<sup>2</sup>)이다.

마) 휘도(Luminance)

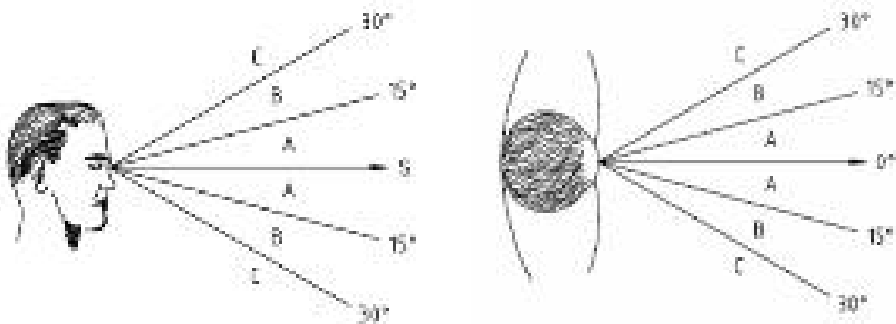
휘도는 표면에서 반사되는 빛의 양을 말하며, 단위는 1 니트(nit; nt)를 사용한다.  $1 \text{ nit} = 1 \text{ cd/m}^2$ , Lambert(L)= $\text{cd/cm}^2/\pi$ , 휘도=조도×반사율/ $\pi$ 으로 표현할 수 있다.

바) 반사율(Reflectance)

반사율은 빛이나 기타 복사(輻射)가 물체의 표면에서 반사하는 정도를 나타내며 단위는 칸델라(Candela ; cd)를 사용한다. 반사율(%)은 조도를 휘도로 나눈 값이다.

7) 인간이 감지를 위한 시각의 각

인간이 감지를 위한 시각의 각은 KS기준인 인간공학적 요구사항-표시장치 (KS A ISO 9355-2\_2011)를 참고하였다. 감지를 위한 시각의 수직, 수평각은 다음 <그림 18>이며, 적합수준은 <표 25>와 같다.



<표 25> 적합수준

적합 수준	의미
지역 A : 권장	이 영역은 어디서나 사용 가능
지역 B : 허용 가능	이 영역은 권장 범위가 사용될 수 없을 경우 사용될 수 있음
지역 C : 부적합	이 영역이 선택되어서는 안됨

### 3.5 청각적·시각적 금지신호와 정보신호의 체계

청각 신호의 경우, 신호 특성 체계는 위급도에 따라 분류된 메시지의 범주에 근거한 신호언어를 위한 지침이다. 일부 특성은 안전하고 신속한 인식을 요구할 목적으로 규정되었다.

시각적 신호의 경우, 안전색채의 설정 의미는 이 표준의 영향을 받지 않는다. 다양한 필요성에 맞춰 시간차 형태에 의한 보조적 의미가 신호에 부가되었으며, 드물지만 색채를 바꾸어 보조적 의미를 신호에 부가한 경우도 있다.

**<표 26> 일반 목적용 신호의 특징(긴급도 순)**

메시지의 범주	청각적 신호		시각 신호색
	ON상태에서 유효한 특징	시간적 형태	
<b>금지</b> 구조나 보호를 위한 긴급 행동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 편향</li> <li>- 파열음</li> <li>- 교변의 음의 높이 (둘 또는 셋의 주파수 단계)</li> </ul> 비고 긴급은 빠른 리듬. 부조화음 또는 음 높이에 의해 암시될 수 있다	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연속적 또는 교변의 ON/OFF</li> <li>- 교변의 ON/OFF</li> <li>- 연속적인 교변의 ON/OFF</li> </ul> 금지 신호는 반드시 비상 대피와 분명하게 구별되는 시간적 형태를 가져야 한다.	적색
<b>경계</b> 필요할 때 행동	최소 0.3초동안 일정한 스펙트럼을 갖는 한 가지 음향	교변의 ON/OFF 비상 대피와 분명하게 구분 첫 번째가 긴 형태로, 최소 2개 이상의 상이한 ON 분절의 길이	황색
<b>명령</b> 의무적인 행동을 위해 필요함.	각각 일정 스펙트럼을 갖는 둘이나 셋의 서로 다른 음향	연속적이거나 교변의 ON/OFF	청색
<b>발표/정보</b> 공공의 훈령	두 음조 선율	높낮이가 주기적이지 않음(훈령보다 앞선).	일반적으로 빛 신호는 안 쓴다. 필요한 경우 노란색 비주기적인 2중 섬광
<b>해제</b> 금지가 지나감	일정한 스펙트럼의 음향	최소 30초로 연속 앞선 경고 신호 다음 신호	녹색
비고 음향과 광원의 동시성은 일반적 요구조건은 아니지만 인식 가능성을 높일 수 있다.			

**<표 27> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성**

메시지의 범주	청각적 신호		시각적 신호	평가
	ON상태에서 유효한 특성	시각적 형태		
<b>비상대피</b> 즉각 지역을 떠나라.	각 분절음이 0.5초 연속, 회전, 또는 나누어서 할 수 있다 (KS A ISO 8201 참조)	그룹 안에서 세 개의 짧은 분절이 4초 간격으로 되풀이된다. (KS A ISO 8201 참조)	각각 3중의 음향과 동시에 발생하는 적색 섬광	광신호는 KS A ISO 8201에서 표준화되어 있지 않다.
<b>공공 경보</b> 사람의 안전을 위해 요구되는 중요한 행동	- 회전 - 연속적 스펙트럼 분포	- 계속 - 4초에서 20초 간격으로 ON/OFF의 교번	간헐적 적색빛	- 실내나 방호막을 위한 표준훈령 - 라디오 메시지가 뒤따른다.
<b>비고</b> 음향과 광원의 동시성은 일반적 요구조건은 아니지만 인식 가능성을 높일 수 있다.				
현재의 장비를 이용할 경우 일정한 신호를 비상 대피를 위해 사용할 수 있다. 지속적 신호는 다른 특성과 시간적 형태로 구성할 수 있고 이는 자주 반복된다.				

이러한 표준은 청각적·시각적 금지신호를 오해하여 발생할 수 있는 금지를 감소시키기 위하여 각기 다른 위급도를 나타내는 금지와 정보신호의 체계를 규정한다.

### 3.5.1 청각적·시각적 신호의 설계와 적용을 위한 인간공학적 원칙

청각적 신호와 시각적 신호가 사용될 때는 예상되는 모든 환경 조건하에서 빨리 인식될 수 있어야 한다. 신호인식은 많은 물리학적 정신물리학적 특징에 의존한다. 신호의 신뢰성 부족으로 신호의 효과가 손상되지 않음을 보증하기 위하여, 오보는 최소화되거나 제거되어야 한다. 인식과정의 환경 조건을 포함하는 모든 사용 조건하에서, 그리고 최고도의 중요도와 위급도를 수반하는 모든 행동 상황에서 신호는 효과적이어야 한다. 신호발생으로 야기될 수 있는 경악상태의 금지 가능성은 고려되어야 하지만 과대평가되어서는 안된다.

다. 즉, 첫 번째 음향 충격이나 섬광은 의도하지 않은 공포를 발생시킬 수 있다. 이 충격 효과를 피하기 위해서 음향의 초기 강도는 너무 높지 않아야 하지만, 신호의 지속 시간 동안에는 점차 증가시켜야 한다.

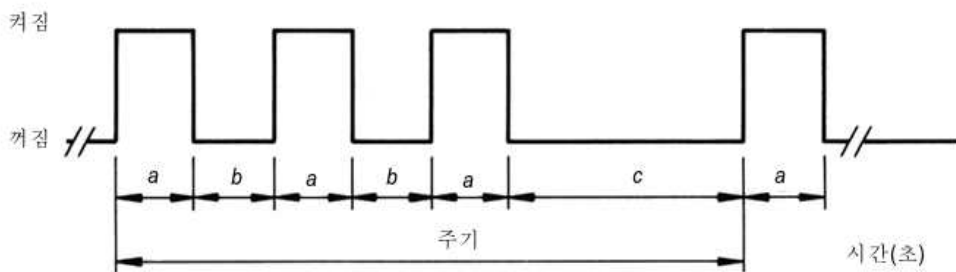
### 3.5.2 청각적·시각적 신호의 예시

#### 3.5.2.1 청각적 신호의 예시

다음의 청각신호는 건물 대피목적을 위한 신호로 180초 이상 지속되어야 하며, 혼동을 피하기 위해 긴급대피 청각 신호의 “3개의 펄스”의 특성은 신호 수음 영역에서 사용된 다른 신호(경고 신호)와 뚜렷이 구별될 수 있어야 한다.

신호 수음 영역 내의 모든 장소에서, 긴급 대피 청각신호가 켜진 상태일 때 A가중된 소리 음압은 시간 가중 특성 F(빠름), 60초동안 지속되는 배경 소음의 평균값의 최고 A 가중값보다 더 클 것이다. 그리고 65dB보다 작지 않을 것이다. A 가중된 배경 소음의 크기가 110dB보다 더 클 경우를 대비해 긴급 대피 신호에 시각적, 촉각적 신호가 추가될 것이다.

다음 <그림 19>은 긴급대피 청각 신호의 시간패턴을 나타낸다.



a단계 신호는 0.5초±10%동안 켜진다.

b단계 신호는 0.5초±10%동안 꺼진다.

c단계 신호는 0.5초±10%동안 꺼진다( $c=a+2b$ ).

전체 지속시간은 4초±10%이다.

### 3.5.2.2 시각적 신호의 예시

다음은 안전색과 안전표지를 나타낸 것으로 안전과 건강에 영향을 주는 대상과 환경에 대하여 빠른 주의를 끌고 특정한 메시지를 빠르게 이해시키기 위해 사용되는 것으로 안전표지에 사용되는 기하학적 형태와 안전색 및 대비색의 의미를 다음 <표 28>으로 나타낸 것과 같다.

**<표 28> 안전표지에 관한 기하학적 형태, 안전색 및 대비색의 일반적 의미**

기하학적 형태	의미	안전색	대비색	그림 표지의 색	사용 보기
 대각선이 있는 원	금지	빨강	하양	검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금연</li> <li>- 수영금지</li> <li>- 화기 엄금</li> </ul>
 원	지시	파랑	하양	하양	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보안경 착용</li> <li>- 안전복 착용</li> <li>- 사용 후 전원 차단</li> </ul>
 정삼각형	경고/주의	노랑	검정	검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 뜨거운 표면주의</li> <li>- 생물학적 금지주의</li> <li>- 전기주의</li> </ul>
 정사각형	안전 조건	초록	하양	하양	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 의무실</li> <li>- 비상구</li> <li>- 대피소</li> </ul>
 정사각형	화재 안전	빨강	하양	하양	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화재 경보 위치</li> <li>- 소화장비</li> <li>- 소화전</li> </ul>



### 3.6 안전관리 대책시설의 적용방안

인간공학이란, 인간과 인간이 사용하는 물건과의 상호작용을 다루는 것으로 인간의 안전과 효율, 편리성을 추구하기 위하여 인간의 생리적, 심리적 기능과 한계를 측정하고 이를 농업시설에 적용하여 안전기준을 마련할 수 있도록 제시하고자 한다.

경기개발연구원에서 운전자를 대상으로 교통안전표지의 종류와 의미를 묻는 조사를 실시한 결과, 운전자 과반수이상인 교통안전표지의 종류를 구분하지 못하고, 5명 중 1명은 의미를 정확하게 인식하지 못한다는 연구결과가 나타났다.

Benekohal 등(1992)은 664명의 고령운전자 대상 설문조사를 통해 도로설계시 다음의 요소들이 고령운전자들의 안전을 위해 개선되어야 함을 제시했다. 고령운전자를 66~68세 그룹과 77세 이상 그룹을 비교·분석한 결과 후자 그룹이 노면표시를 읽어가며 주행하기, 주행하기, 좌회전 차로의 시작점 찾기, 교차로를 통과하는 것에 대한 어려움을 나타냈다. 또한, 고령운전자의 연령이 증가할수록 교차로에서 안내표지를 읽는 것과 좌회전을 하는 것에 점점 어려움을 많이 느끼는 것으로 드러났다.

인간의 생명과 직결되는 안전관리 대책시설물의 설계나 설치에 있어서 인간공학을 적용할 수 있도록 기준에 맞추는 작업이 필요하다. 따라서 위의 연구결과처럼 기준을 맞추는데 중요한 것이 인간의 이해성조사이다. 이와 같이 국내 KS 기준 중 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법(KS S ISO 9186-1\_2014)와 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가(KS A ISO 11428\_2008)에 조사방법이 제시되어있다.

안전관리 대책시설의 적용을 위한 KS 기준은 다음과 같다.

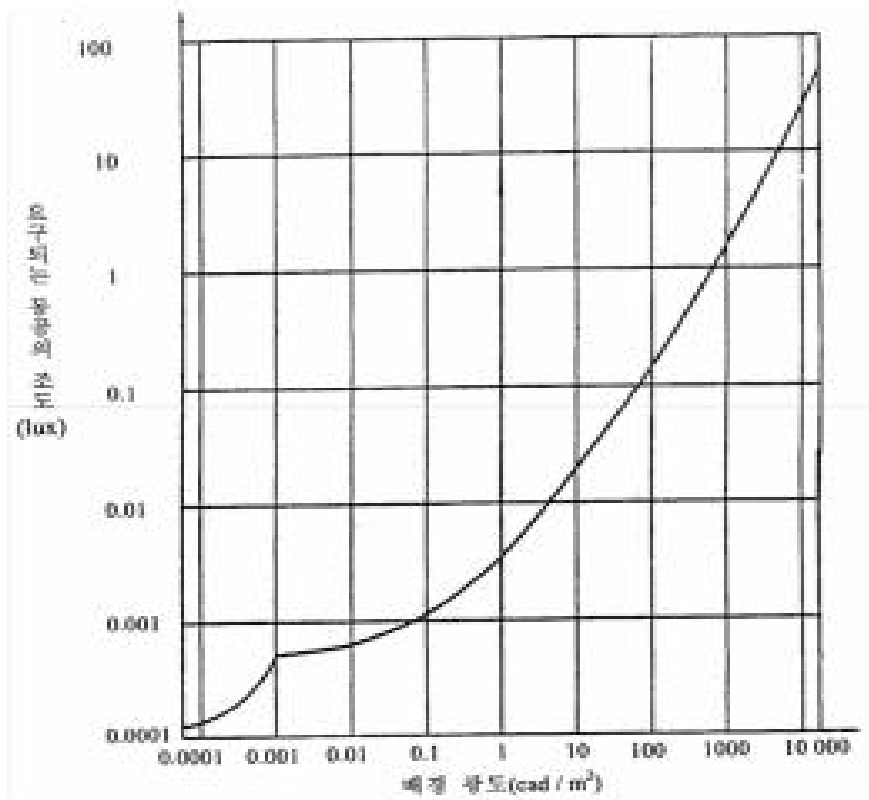
#### ① 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법

그래픽 심볼의 이해성을 조사하는 방법으로 그래픽 심볼의 변형이 의도된 메시지를 어느 정도 전달하는가를 조사하는 방법을 제공한다. 이 표준의 목적은 그래픽 심볼과 그래픽 심볼이 사용된 표지가 쉽게 이해되도록 보장하기 위한 것이다. 주석과 같은 보충 문구(예; 설명) 없어도 사용자가 정확하게 이해할 수 있는 그래픽 심볼을 개발하는 것이 목표이다. 그러한 그래픽 심볼을 개발할 수 없을 경우에는 필연적으로 대상으로 하는 사용자의 언어로 그 의미를 설명한 보충 문구와 함께 그래픽 심볼을 제시해야 한다.

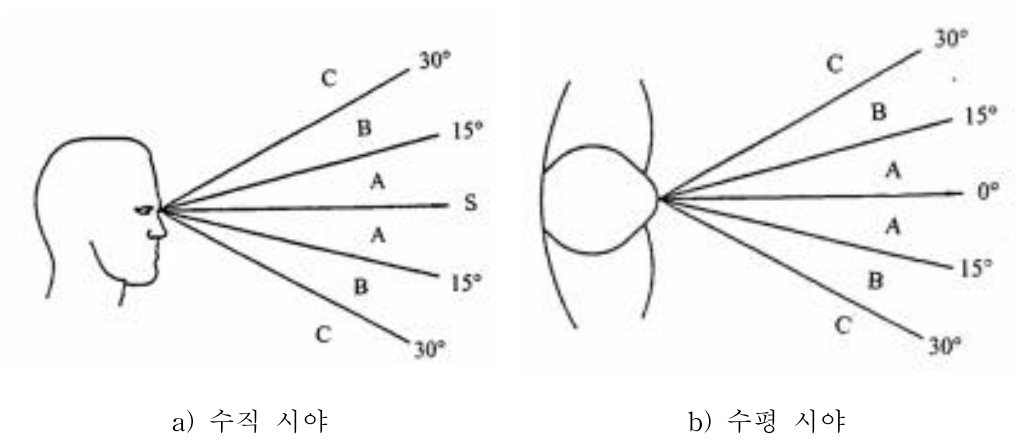
② 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가

사람들이 어떤 신호를 인식하고 반응하려고 하는 범위 내에서 시각적 금지 신호 인식에 대한 표준을 서술한다. 즉, 안전 및 인간공학적 요구사항과 그에 해당하는 물리적 측정, 주관적인 시각적 점검을 규정, 설계지침을 제공한다.

시각적 금지신호의 특성은 누구든 신호수용 지역에서 신호를 의도된 대로 탐지, 식별하고 반응할 수 있도록 확보한다. 시각적 신호는 어떠한 조명조건 하에서라도 선명하게 보이고 일반적인 불빛이나 다른 시각적 신호로부터 분명하게 식별되며 신호수용 지역 내에서 특정한 의미를 보유한 것이어야 한다.

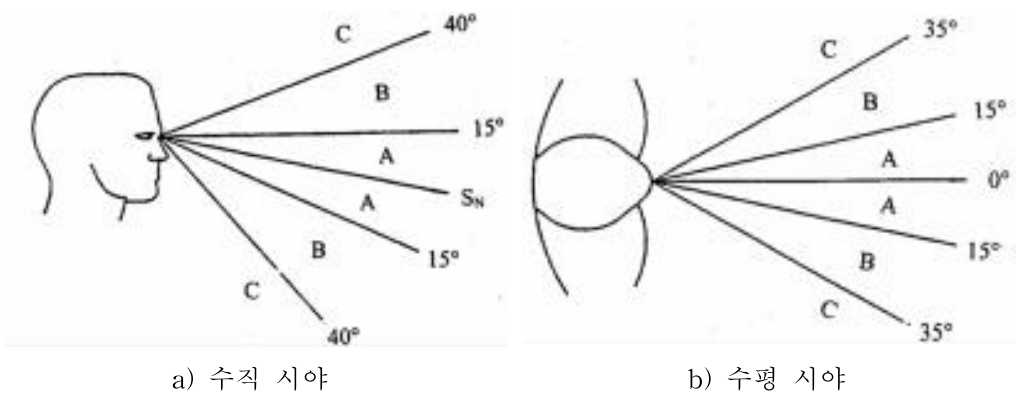


<그림 20> 요구되는 동공의 조도와 배경 광도 사이의 관계



지역 A : 권장, 지역 B : 수용 가능, 지역 C : 부적합, 선 S : 부과된 시선

<그림 21> 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과될 때의 시야



지역 A : 권장, 지역 B : 수용 가능, 지역 C : 부적합  
선 SN : 정규 시선, 수평선 위로 15°~30°

<그림 22> 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과되지 않을 때의 시야

많은 장소에서 시각적 환경의 엄청난 복잡성을 고려하고, 또 관측이 가능한 사람들의 성격과 능력의 폭넓은 차이(주관적인 시각적 차이)를 고려하여, 시각적 금지신호 체계는 사람들을 대표하는 표본 집단에 의해 점검되어야 한다.

대표성을 가지기 위해서는, 그 집단 내에 45세 이상, 시력 0.8 이하, 색상 기능 결함(적녹 색맹), 적당한 눈 보호구(보안경)를 착용한 사람들도 포함하여야 한다.

이처럼 각 상황의 사람들을 대표하는 표본 집단을 만들어 평가를 거친 후에 시설물의 설계 및 설치 등에 적용하는 것이 행해져야 한다.

2007년 이성필 등은 EKG를 통한 난간에 대한 심리적 안정감 평가를 위해 초등학생, 학부모, 교사 교직원 등 130명을 대상으로 이루어진 설문조사에 따르면 난간은 견고한 재질의 금속재 사용을 선호하며 높이는 어깨높이(신장의 80%) 이상, 난간으로 명확하게 공간을 이격할 수 있는 난간형태를 선호하는 것으로 나타났다. 여기서 난간의 높이는 인간공학적 특성 중 인체치수가 반영된 것으로 현재 난간 설치 규정은 120cm이며, 초등학생의 신장은 다음 <표 29>와 같다. 이 중 12세 여자 표준 신장을 기준으로 산정하면  $H=153\text{cm}\times 80\%=122.4\text{cm}$ 로 난간 설치높이 규정과 근사한 값을 보이고 있으며 설문 응답자 90%이상이 적절하다고 생각하는 규정과 부합하다는 것을 알 수 있었다. 하지만 성인을 기준으로 할 경우에는 맞지 않게 된다. 또한, 난간의 설치규정에 대한 기준 마련시 사용하는 인간공학적 특징은 인체치수뿐만 아니라 인간의 심리적인 부분을 고려할 필요가 있다.

평균 신장의 대학생을 대상으로 EKG(심전도 테스트) 결과, 난간 앞에서 말초혈류량의 변화로 생리적으로 반응하고 있음을 알 수 있지만 시간의 경과함에 따라 다시 안정을 되찾는 것을 보아 심리적 변화는 그리 길지 않음을 알 수 있었다. 옥상난간을 처음 인식할 때는 반응이 나타나지만 동일한 상황 유지시 안정을 찾는 것으로 보아 규정에 맞게 설치되어 있는 옥상난간이 심리적으로는 만족할 만큼의 안정감을 전달하지 못하는 부분이 있지만 사용에 있어서는 다소 문제가 없다는 것을 나타냈다.

**<표 29> 초등학생 신장표**

나이	남자		여자	
	표준신장	저신장	표준신장	저신장
7세(초등1)	125.4	115.6	123.5	114.2
8세(초등2)	130.3	120.8	129	119.2
9세(초등3)	135.3	125.6	134.6	124.9
10세(초등4)	140.6	130.6	140.6	129.8
11세(초등5)	146.3	135.4	148	136.9
12세(초등6)	152.5	140.4	153	141.4

2008년 박제진 등은 인간공학적인 시선유도시설 설치기준에 관한 연구를 하였으며 운전자가 직선부 도로를 주행하다 전방의 곡선부를 발견하고 곡선부의 선형요소를 미리 감지할 수 있도록 운전자의 주시특성과 곡선부의 시각각도를 고려하여 갈매기표지 설치기준을 마련하였다.

지금까지의 갈매기표지 설치기준은 도로선형의 설계요소를 고려하였으나 운전자에 의한 인적 요인도 매우 중요하게 작용하므로 운전자 시각행태를 고려한 것이다. 다음 <표 30>은 운전자 주시영역 비교이다.

**<표 30> 운전자 주시영역 비교**

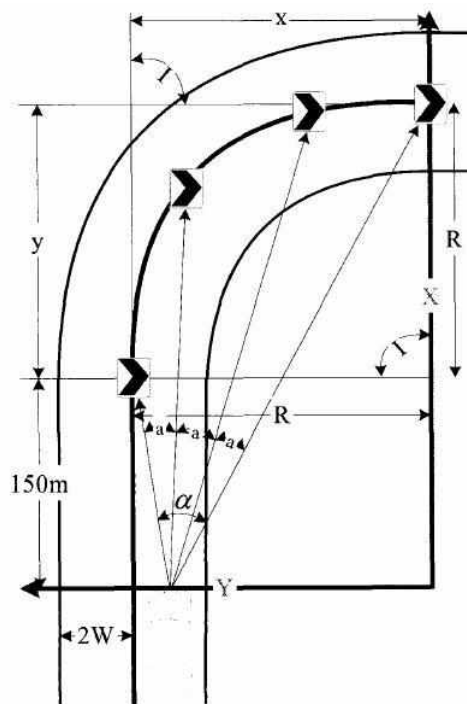
조건	주시영역		평균 주시영역	비교
	주시영역	주시영역		
주간	곡선진입전 직선부	-15°~20°	30°	1.0
야간	곡선진입전 직선부	-5°~10°	15°	0.5
	곡선부 진입후	3°~10°	6°	0.2

주간 직선부에 비해 야간 직선부와 곡선부가 주시영역이 작은 것은 야간 직선부의 경우 전조등 범위만 주시가능하고, 야간 곡선부의 경우는 주시영역이 매우 좁고 동공의 활동성 또한 매우 낮기 때문인 것으로 판단되었다.

평면선형요소를 고려한 좌·우로 굽은 도로 각각의 81개 곡선에 대한 곡선시

점-운전자-곡선중점의 각도( $\alpha$  : <그림 23> 참조)를 계산한 결과 좌로 굽은 도로와 우로 굽은 도로의 평면선형요소별 차이는  $0.1^\circ$  이내로 거의 없는 것으로 나타났으며 곡선반경이 900m이고 교각이  $90^\circ$ 인 곡선의 경우  $\alpha$ 는 약  $42^\circ$ 로 나타났다. 또한 운전자의 광안성은 물체의 밝기, 주변과의 대비, 조명 정도, 그리고 물체와 운전자간의 상대속도 등에 의해 영향을 받게 되며 시각각도가 커지게 되면 광안성이 감소하고 물체를 가장 분명히 볼 수 있는 곳은 시선의 중심선을 기준으로 양방향  $3^\circ$  이내로 나타났다.

외인성 주의 유도에 의한 시야의 시각 민감도 변화실험에서는 운전자의 시선을 중심으로  $2.5^\circ$ 이내에 자극을 주었을 경우 운전자의 반응시간과 시인성이 높게 나타난다고 제시하였다.



<그림 23> 곡선부 갈매기표지 설치

갈매기표지 기준 산정시 운전자의 시각각도와 시각행태를 고려하여 곡선 시

점부의 갈매기표지 밀집현상을 해소하였고 1.0°~2.5°의 설치각도를 제시하여 운전자의 반응시간, 시인성, 광안성은 우수하고 갈매기표지 설치의 용이성을 증진시킬 수 있다고 판단하였다.

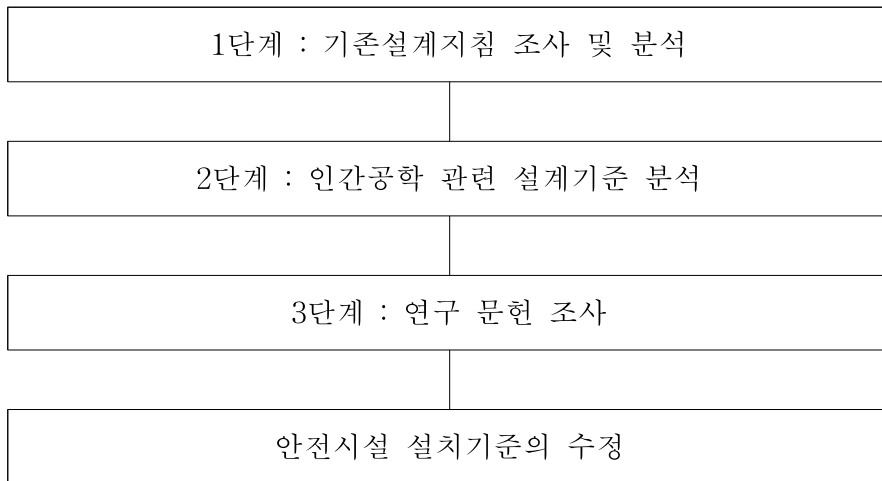
**<표 31> 갈매기표지 설치각도 기준**

곡선반경(m) 교각(°)	$R \leq 300$	$300 \leq R \leq 600$	$600 < R$
$I \leq 30^\circ$	1°	1°	1°
$30^\circ < I \leq 60^\circ$	1.5°	1.75°	2°
$60^\circ < I$	2°	2.25°	2.5°

## 제4장 인간공학적 접근에 따른 안전관리 대책시설 해석

### 4.1 인간공학이 적용된 안전관리 대책시설 사례 조사 및 분석

인간공학적 접근에 따른 안전시설 설치기준을 마련하기 위해서는 기존설계 지침인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리대책시설 설치 및 관리편)”뿐만 아니라 타 규정을 조사 및 분석하여 인간공학 관련 설계기준을 분석하고 이에 관련된 연구 문헌 조사가 이루어진 후에 관리지침(안)을 개정이 필요하다.



#### 4.1.1 기존 설계 지침 조사 및 분석

##### 4.1.1.1 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)

“농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”은 농업생산기반시설의 안전관리를 효율적으로 하기 위한 안전관리 대책시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기준으로 농림부에서 2005년 개정되어 발행한 이후 개정이 이루어지지 않은 상태로 연구의 기초가 될 자료이다. 지침의 안전시



설물을 <표 32>와 같이 분류 하였다.

지침은 각각의 시설에 대해 구조 및 재료, 설치장소 및 설치기준, 점검 등의 항목으로 기술이 되어있다. 그 중 방호울타리와 시인성 증진시설에 관한 내용이 전체적으로 너무 많아 보기가 어려웠고 세부 분류시설에 대해 기술한 부분에서는 방호울타리 중 가요성울타리, 강성울타리 등에 대해서는 자세히 설명되어 있지 않았다.

**<표 32> 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)의 안전시설 분류**

표지판	
방호울타리	철조망, 펜스
	가요성울타리
	강성울타리
	구조물의 방호울타리 (난간, 차량방호울타리)
시인성 증진시설	시선유도
	갈매기표시
	조명시설
구멍시설	계단
	이동식 사다리
	구멍로프, 튜브, 보트
	안전봉
기타	속도제한
	충격흡수
	긴급 연락시설

#### 4.1.1.2 항만시설물의 안전시설 설계지침

사회가 질적으로 성장하면서 친수에 대한 국민의 관심이 높아지고 이에 따라 각종 항만시설에 대한 개방요구가 높아짐에 따라 사람들이 쉽게 접근하여 여가를 즐길 수 있게 되었고 항만시설 이용자의 안전사고도 점차 증가하고 있는 실정이다. 특히, 방파제는 파랑의 영향을 크게 받아 사람들의 출입을 금지해야 하는 시설임에도 불구하고, 실제로는 낚시 또는 관광을 목적으로 이용됨에 따라 이용자가 방파제에서 추락, 사망하는 등 인명피해사고가 종종

발생하고 있다. 따라서 사람들에게 개방을 허용하는 항만시설물에서 이용자에 대한 안전대책을 강구하여 인명피해를 방지토록 계획하기 위해 항만시설물의 안전시설 설계지침을 2009년 3월부터 적용하여 사람들에게 개방되는 항만시설물의 안전시설 설계에 있어서 고려해야 할 사항을 정하고 있으며, 이용자들이 보다 안전하게 항만시설을 이용할 수 있도록 한다.

다음은 항만시설의 안전시설 설계지침에 작성되어져있는 안전시설 분류이다<표 33>.

**<표 33> 항만시설의 안전시설 설계지침의 안전시설 분류**

피해예방시설	금지인지시설	긴급시 대응시설
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 추락방지, 난간 및 손잡이(파랏팻, 통행금지)</li> <li>- 진입방지시설(울타리, 블라드, 체인)</li> <li>- 조명시설</li> <li>- 미끄럼방지</li> <li>- 배수시설</li> <li>- 피뢰침, 접지선</li> <li>- 침몰방지시설</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보를 얻는 시설(텔레비전, 라디오, 전화)</li> <li>- 상황을 판단하는 시설(풍향풍속계, 파고계)</li> <li>- 표지, 안내판</li> <li>- 방송설비, 경보설비(경보기)</li> <li>- 전광판</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>긴급통보시설(비상벨, 전화, 무선, 방송설비)</li> <li>- 피난시설(피난장소, 대피로)</li> <li>- 구난설비(구명환, 사다리, 구명로프, 구명보트, 구명계단)</li> </ul>

#### 4.1.1.3 도로안전시설 설치 및 관리지침

도로안전시설 설치 및 관리지침은 2014년 2월 개정되어 도로안전시설의 설치 및 관리에 관한 세부적인 시행 지침을 규정함으로써, 도로 교통의 안전과 소통을 도모하여 원활한 도로 환경을 조성하는데 목적이 있다. 본 지침에서는 다음 <표 34>와 같이 안전시설이 분류되었으며 시설물의 기능, 설치장소, 구조, 설치, 시공, 유지관리 등에 대해 자세히 작성되어 있다. 특히 시인성 증진 안전시설의 내용이 자세히 나와 있다.

**<표 34> 도로안전시설 설치 및 관리지침의 안전시설 분류**

시선유도편	시선유도표지
	갈매지표지
	표지병
	시인성 증진 안전시설
조명시설편	조명시설
차량방호 안전시설편	방호울타리
	충격흡수시설
	단부처리 및 전이구간
	트럭 탈부착형 충격흡수시설(TMA)
기타 안전시설	미끄럼방지 포장
	과속방지턱
	도로반사경
	장애인 안전시설
	낙석방지시설
	도로전광표지
	악천후구간, 터널 및 장대교량 설치 시설
	긴급제동시설
	노면요철 포장
	무단횡단 금지시설

#### 4.1.1.4 농업생산기반정비사업 계획설계기준

농업생산기반정비사업 계획설계기준은 농업생산기반정비사업, 농어촌생활환경정비사업 및 경제의 활성화에 기여하는 사업으로 시행하는 농업시설의 계획, 설계, 시공 및 유지관리에서 준수하여야 할 일반적인 사항을 규정한 것으로 1974년에 제정되어 2012년 개정되었다. 안전관리 대책시설물이 포함되어 있는 편은 따로 구분되어 있지 않고 각 편에서 간단하게 제시되어 있으며 구조 및 재료, 설치, 점검 등 자세한 사항이 작성되어있는 농도편(2007)을 분석하였다. 농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)의 안전시설은 방호울

타리, 시인성 증진시설물(조명시설, 도로반사경, 시선유도표지), 도로표지 및 교통안전표지, 노면표지, 교통신호기 등으로 분류되어있다.

#### 4.1.1.5 기존 지침의 비교

기존 지침 4가지를 안전시설물의 종류에 따라서 분류한 표는 <표 35>와 같다. 각각의 시설물별로 비교한 결과, 각 지침별로 기준이 상이했으며 이로 인해 시설물의 관리자와 담당 기관들의 혼란이 가중되지 않도록 일관성을 있게 지침의 개정이 필요하다. 또한, 개정되지 않았던 기준을 개정법령과 최신 기준에 맞추어 개선하여야 하며 필요한 시설을 추가로 반영이 필요한 것을 알 수 있었다. 안전시설물에 인간공학적 부분들을 고려하고 시설물의 안전성을 높일 수 있도록 기준을 제시해야 한다.

<표 35> 안전시설의 분류 비교

농업생산기반시설물 관리지침(2005)	항만시설물의 안전시설 설계지침(2009)	도로안전시설 설치 및 관리지침(2014)	농업생산기반정비사업 계획설계기준 (농도편, 2007)
3.3 표지판 3.3.1 종류, 형식 및 용도 3.3.2 설치장소 및 설치기준 3.3.3 표지판의 설치 높이 및 크기 3.3.4 글자와 기호의 규격 및 표기의 구성 및 재료 3.3.6 색 3.3.7 제작 3.3.8 설치 3.3.9 점검	3.4.4 표지·안내판 (1) 표지·안내판의 요건 (2) 표지의 분류		4.9.2 도로표지 및 교통안전표지 가. 도로표지 및 교통안전표지의 종류 나. 도로표지 및 안전표지의 설치
3.4 방호울타리 3.4.1 울타리의 종류 및 용도 3.4.2 철조망 3.4.3 펜스	3.4.3 진입방지시설 (1) 금지표시시설 (2) 진입방지시설	2. 방호울타리 2.1 기능 및 종류 2.2 설치 장소 2.3. 설계 및 성능 기준	4.8.2 방호울타리 가. 방호울타리 설치장소 나. 설치방법 다. 방호울타리의

<p>3.4.4 설치위치 3.4.5 형식 선정 3.4.6 구조 제원과 재료 3.4.7 설치 3.4.8 점검 및 설치 표시 3.4.9 구조물의 방호울타리의 정의 및 종류 3.4.10 구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준 3.4.11 구조물 방호울타리 설치</p>		<p>2.4 구조 및 재료 2.5 설치 2.6. 시공 2.7. 유지 관리</p>	<p>형식</p>
<p>3.5 시인성 증진시설 3.5.1 구조물에 시인성 향상을 위한 표시 3.5.2 시선유도시설 3.5.3 조명 3.5.4 반사경</p>		<p>제1편 시선유도시설 1. 총칙 2. 시선유도표지 3. 갈매기표지 4. 표지병 5. 시인성 증진 안전시설  제 2편 조명시설 2.1 기능 및 종류 2.2 설치 장소 2.3. 설계 및 성능 기준 2.4 구조 및 재료 2.5 설치 2.6. 시공 2.7. 유지 관리</p>	<p>4.8.3 조명시설 가. 조명시설의 설치장소 나. 광원의 선정 다. 연속조명 라. 국부조명 마. 터널조명 4.8.4 도로반사경 4.8.5 시선유도표지 1) 설치상의 유의점 2) 설치간격 3) 설치위치 및 높이 4) 설치각도</p>
<p>3.6 구멍시설 1. 구멍시설의 종류 2. 시설별로 설치하는 구멍장비 3. 설치</p>	<p>3.4.7 구난시설 (1) 종류 (2) 구멍사다리 (3) 구멍계단 (4) 구멍로프 (5) 구멍환(튜브) (6) 구멍보트</p>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 설치장소</li> <li>2. 구조 및 재료</li> <li>3. 설치높이</li> <li>4. 도장</li> <li>5. 설치</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 난간의 용도</li> <li>(2) 난간 형식의 선정</li> <li>(3) 난간의 높이 및 배치간격</li> <li>(4) 난간의 매설 깊이</li> <li>(5) 기둥·난간 등의 디자인</li> <li>(6) 재질과 방식대책</li> <li>(7) 강도와 구조</li> <li>(8) 장애인의 배려</li> </ol>		
<p>3.7.2 과속방지턱</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 설치장소</li> <li>2. 종류</li> <li>3. 구조 및 재료</li> <li>4. 설치장소</li> <li>5. 과속방지턱을 설치할 수 있는 지점</li> <li>6. 설치간격</li> </ol>			
<p>3.7.3 충격흡수시설</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시설의 기능</li> <li>2. 종류</li> <li>3. 설치장소</li> <li>4. 설치 공간</li> <li>5. 설치방향</li> <li>6. 시설의 선정</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 충격흡수시설       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 기능 및 종류</li> <li>3.2 설계 및 성능 기준</li> <li>3.3 설치 장소 및 설치</li> <li>3.4 시공</li> <li>3.5 유지 관리</li> </ol> </li> <li>4. 단부처리 및 전이구간       <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. 단부처리</li> <li>4.2 전이구간</li> </ol> </li> <li>5. 트럭 탈부착형 충격 흡수 시설 (TMA)</li> </ol>	
<p>3.8 긴급연락시설</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 목적</li> <li>2. 종류</li> <li>3. 설치장소</li> <li>4. 긴급연락시설의 설치 시 유의사항</li> </ol>			

	3.3.4 기타시설 (1) 장애인용 안전 시설 (2) 보행자용 경사로 (3) 기타	6. 도로전광표시 6.1 총칙 6.2 기능 및 종류 6.3 설계 및 설치 6.4 운영 6.5 유지 관리 6.6 구축 과정과 설계 예시	4.8.6 보도, 자전거도 및 자전거보행차도 4.8.7 입체횡단시설 4.9 교통운영시설 4.9.3 노면표지 4.9.4 교통신호기
	3.4.5 방송·경보와 긴급통보시설		

#### 4.1.2 인간공학 관련 자료 조사 및 분석

○ 한국선급에서는 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적요소 지침을 발행하여 선박의 구조배치에 좋은 인체 공학적 관행을 적용하기 위한 명확한 지침을 제시함. 설계 및 레이아웃에 대한 고려, 주변 환경에 대한 고려, 인간의 능력 및 한계에 관한 고려, 조직과 경영에 대한 고려 총 4가지로 나누어 인적요소에 대한 고려 사항을 분류하였고 이를 고려해 조명, 환기, 진동 음, 접근 및 탈출 장치의 설계에서 인간공학적 설계 원칙, 조건, 구조에 대한 시사점을 지침에 잘 보여주고 있음.

○ 2009년 김진국 등은 기존 도로설계에 반영된 인간공학적 특성을 고려하여 고령운전자가 안전하게 도로를 이용할 수 있는 도로환경의 설계 방향을 제시함. 이를 위해서 고령운전자의 신체적·인지반응적 특성 및 고령운전자의 인간공학적 특성을 반영한 도로환경(시설중심) 설계 방안을 국외문헌 등을 토대로 검토하여 제시함. 고령자는 특히 시각적 특성이 크게 저하되며 여러 가지 의사결정을 하는 환경에 취약하여 시각저하를 보상하기 위해 도로 안내표지나 노면표시의 시인성 확보 등을 강조하고 있음.

○ 2008년 박제진 등은 도로 안전시설물(시선유도시설) 설치기준에 대해 검토하고 인간공학적으로 운전자의 시각각도, 시각행태 및 차로침범을 고려하여 안전하고 효율적인 설치기준을 제시하였음. 갈매기표지는 1.0°~2.5°의 설치각도를 제시하여 운전자의 반응시간과 시인성이 우수한 2.5°~3.0°보다 적으므로 광안성, 시인성, 반응시간은 우수하고 평균주시영역인 6°에 2개 이

상 설치가 가능하다고 함.

○ 한국건설기술연구원에서는 2007년도에 총 5차년도에 걸쳐 "인간공학적 도로안전성 분석시스템 개발"에 대한 연구를 실시하였음. 연구의 목적은 기존 도로 및 설계단계 도로에 대해 실제 도로와 같은 상태에서 도로의 안전성 및 경관을 향상하기 위하여 도로이용자 측면의 도로 평가 및 설계 기술을 적용할 수 있는 "인간공학적 도로안전성 분석시스템(HuRoSAS)"을 개발하는데 있음. 본 연구 단계에서는 인간공학적 도로안전성 분석을 위해 개발 중인 도로주행 시뮬레이터(K-ROADS)의 실험차량 및 운동재현시스템, 영상재현시스템, 분석프로그램 등을 보완하고, K-ROADS를 활용한 인간공학적 도로시설 평가기법을 개발하였음.

○ 2013년 권순걸 등은 에스컬레이터 안전에 영향을 미치는 금지요인을 불안정한 상태와 불안정한 행동 및 태도에 기인하여 시스템적 개선방안과 인간공학적 측면에서의 개선방안으로 나누어 논의하였음. 첫째, 에스컬레이터 안전사고의 사례를 중심으로 에스컬레이터 안전에 영향을 미치는 공통적인 금지요인을 도출하여 안전사고 발생원인과 금지요인과의 상관관계를 이론적으로 검토하였으며, 둘째, 도출된 에스컬레이터 안전사고의 공통 금지요인을 파악하고 각각의 금지요인에 대하여 시스템적 개선방안과 인간공학적 개선방안을 제시하였음. 특히 에스컬레이터의 불안정한 상태를 개선하기 위하여 다인사고의 주요 원인인 에스컬레이터 핸드레일과 디딤판과의 속도차이로 인한 안전사고와 관련하여 핸드레일 속도 감지장치를 개발하고 동 장치가 설치되어 있지 않은 기존 에스컬레이터 시스템에 적용하여 시험·분석함으로써 장치의 신뢰성을 입증하였음. 셋째, 에스컬레이터 안전사고 원인 및 금지요인에 대하여 현행 검사기준 제도와 국제표준 검사기준인 EN 115와의 상호 보완적 개선방안을 제시함으로써 에스컬레이터 안전사고 예방에 관한 정책 및 안전관리제도의 개선, 보완하였음.

○ 미국 국립안전협회에서 발행한 인간공학: 실행지침서는 작업장에서의 인간공학적 문제들을 확인하고 정정하는데 도움을 주며 작업 방법 및 워크스테이션을 분석하는 방법과 인간공학적 문제들을 확인, 해결하고, 우선 순위를 설정하며, 인간공학 프로그램을 이행하는 것에 대해 설명되어있음. 지침에서 인체 측정을 통한 데이터와 스트레스 요인 분석이 설명되어 있음.



### 4.1.3 연구 문헌 조사 및 분석

○ 국토교통부에서는 “스마트하이웨이” 사업단을 구성하여 도로안전시설물에 대한 연구를 실시함. 즉 주행환경에 적합한 궁극적인 도로안전 시설물의 개발을 위해서는 안전시설물의 설계 및 성능평가 기준 정립, 스마트하이웨이의 선형/단면에 따라 안전시설을 설치할 구간/장소에 대한 기준연구, 기존 안전시설의 성능평가/보장 매뉴얼 작성, 그리고 Computer Simulation과 실물차량 충돌시험을 병행하여 고성능 도로안전시설물을 개발하고 도로안전시설물에 대한 최적의 설계기법의 정립함. 특히 안전성을 확보한 인간중심의 도로 기반시설 구축을 가능하게 할 수 있도록 하기 위하여 인간공학의 개념을 도입함.

○ 2010년 윤상호 등은 연안역 안전시설 설치 및 안전기준에 대한 연구를 실시함. 특히 연안역 안전시설 설치 및 안전기준에 인간공학적 개념을 도입하였음. 또한 안전시설물의 성능저하 원인을 분석하였음. 또한 안전시설물의 국내외 기준을 조사 분석하고, 해안 안전시설물의 계획, 설계, 시공 및 유지관리에 인간공학을 접목하였음.

○ 2013년 배현웅 등은 안전시설의 기술적 측면이나 관리적 측면에 대한 규정이 부재하여 연안역 안전사고 대책이 안전사고의 증가속도에 적절하게 대응하지 못하고 있는 실정을 고려하여 인간공학적 개념에서 국내 및 국외의 현장조사를 통해 안전시설물에 대한 비교연구를 수행하였음.

○ 2012년 이규세 등은 안전시설물 등에 시인성을 겸비한 재료를 이용하여 발광기능 뿐만 아니라 유도기능을 부여하는 발광재료의 무분별한 과다사용으로 인간의 시선을 방해하여 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위하여 인지 가능한 최소한의 빛의 밝기를 확보함과 동시에 사용 목적에 맞는 적절한 발광재료 또는 발광재료의 배치를 적용하는 연구를 실시하였음.

○ 2012년 문성우 등은 가설구조물 공사 안전관리를 위한 USN 기반의 실시간 모니터링 시스템에 대한 연구를 실시하여, 신속한 사후 대처 등을 알림으로써 시공현장에서 발생 가능한 사고를 미연에 방지할 수 있다는 것을 보여주었음.

○ 상기에 대한 연구들을 살펴보면 대부분 고속도로, 연안역에 대한 안전시설물에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 농업생산기반시설물에 대한 연구는 거의 없는 실정임. 특히 인간공학적 접근을 통한 안전대책시설물에 대한 연구는 진행되지 않고 있음. 따라서 농업생산기반시설물의 안전기준의 인간

공학적 접근에 대한 연구가 필요한 실정임.

○ 현재 각종 안전사고 감소를 위하여 규정 개정 노력을 하고 있으나 인간 친화적으로 안전사고 감소 및 안전사고 대책에 대한 규정 개정에 대한 기술 개발은 미흡한 실정. 따라서 안전사고 경감을 위한 안전관리 대책시설 및 관리를 보다 인간 친화적으로 개선이 필요한 실정임.

○ 또한 인간공학적 접근 방법을 도입한 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)”과 “농업생산기반정비사업 계획설계기준”의 개선은 안전사고의 발생을 사전에 예방할 수 있음.

## 4.2 비상대피 및 공공경보에 대한 신호의 특성 분석

### 4.2.1 국내의 경보시스템 조사

#### 4.2.1.1 한국

국가가 직접 재난에 대처하기 시작한 것은 1975년 7월 25일 제정된 민방위 기본법에 의거 재난 발생시 정부와 함께 민방위대원의 자위활동으로 인명구조와 피해확산 방지에 노력해왔다. 국내의 경보시스템은 민방위경보발령·전달규정을 통해 국민과 주요기관 및 지방자치단체 등에 대한 민방위 경보의 발령 및 전달 등에 관하여 필요한 사항을 규정한다.

#### 1) 경보의 종류

민방위 경보는 민방공 경보와 재난 경보로 나뉘며 훈련을 실시하기 위해 필요한 때에는 훈련민방위경보를 발령할 수 있다.

#### 가) 민방공 경보

(1) 경계경보 : 화생방무기를 포함한 적의 항공기·유도탄 또는 지·해상 전력에 의한 공격이 예상될 때에 발령하는 경보

(2) 공습경보 : 화생방무기를 포함한 적의 항공기·유도탄 또는 지·해상 전력에 의한 공중공격이 임박하거나 공격이 진행 중일 때에 발령하는 경보

(3) 화생방경보 : 적의 화생방작용제가 살포되거나 살포되었음이 탐지되었을 때, 또는 화생방무기의 공격으로 오염이 예상되거나 화생방 공격 확인 시에 발령하는 경보

(4) 경보해제 : 화생방무기를 포함한 적의 항공기·유도탄 또는 지·해상 전력에 의한 공격 징후가 소멸하였거나 추가적인 공격이 예상되지 않을 때에 발령하는 경보

#### 나) 재난 경보

(1) 재난경계경보 : 재난 및 안전관리 기본법 시행령 제46조제1항에 따른 재난이 발생할 것이 예상되는 경우 발령하는 경보



(2) 재난금지경보 : 재난 및 안전관리 기본법 시행령 제46조제1항에 따른 재난의 발생으로 긴박하게 주민대피가 필요한 경우 발령하는 경보

(3) 재난경보해제 : 재난경계경보 또는 재난금지경보를 발령한 후 재난의 우려가 없을 것으로 예상되거나 재난발생 사유가 소멸한 경우 발령하는 경보

#### 2) 신호방법

신호방법은 경보의 종류에 따라 민방공경보와 재난경보로 나뉘며 전달수단은 방송매체와 단말시설로 나뉜다. 다음 <표 36>은 민방위 경보 신호방법을 자세히 표로 나타내었다.

**<표 36> 민방위 경보 신호방법**

정보종류 전달수단		민 방 공 경 보				재 난 경 보		
		경계경보	공습경보	화생방 경보	경보 해제	재 난 경계경 보	재난금지경보	재 난 경보해제
방 송 매 체	라디오	사이렌 + 음성방송	사이렌 + 음성방송	음성방 송	음성방 송	음성방 송	사이렌 + 음성방송	음성방송
	TV DMB CBS	문자방송						
단 말 시 설	경보단말 (사이렌)	사이렌  평탄음(1 분)	사이렌  파상음(3분)  주기 : 5초상승, 3초하강(8초) 반복 : 22회(3분)	음성방 송		음성방 송	사이렌 + 음성방송 파상음(3분)  주기 : 2초상승, 2초하강(4초) 반복 : 45회(3분)	
	옥내·외 방송시설 (확성기 등)	음성방송(반복)						

3) 재난 경보의 발령

가) 시장·군수·구청장은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있을 경우에 재난 경보를 발령한다. 다만, 2개 시·군·구 이상의 지역에 걸쳐 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있을 경우에는 시·도지사가 경보를 발령할 수 있으며, 재난 및 안전관리기본법 제38조에 따라 중앙재난안전대책본부장이 경보를 발령할 수 있다.

나) 시·군·구 경보책임자 또는 중앙경보통제소장(상황팀장) 및 시·도 경보통제소장은 제1항에 따라 재난 경보가 발령되면 즉시 제16조에 따라 재난경보를 전달하여야 한다.

다) 원자력안전위원회 위원장 및 한국원자력연구원장과 한국수력원자력(주) 원전본부 본부장(이하 "원자력 본부장"이라 한다)은 국내·외 방사능 누출사고 등으로 주민에 대한 긴급 대피 또는 소개 등이 필요할 경우 재난경보를 발령할 수 있다. 다만, 국민안전처장관과 지방자치단체장에게 재난경보 발령을 요청할 경우에는 경보의 종류, 발령시각, 재난상황 등을 서면 또는 직통전화·FAX·정보통신망 등을 이용하여 통보하여야 한다.

라) 홍수에 따른 재난 경보는 지방국토관리청장(홍수예보 및 경보시설이 설치되어 있는 수계에 있어서는 홍수통제소장)이, 댐 등 수문을 개방함에 따른 재난 경보는 설치자(관리자 포함) 또는 수력발전소의 책임자가 발령한다. 이 경우 경보발령자는 경보발령상황을 수문개방 3시간 전까지 그 지역의 지방자치단체장에게 통보하여야 한다.

마) 시·군·구 경보책임자 또는 중앙경보통제소장(상황팀장) 및 시·도 경보통제소장은 제1항에 따른 기상청(지역기상대)의 지진해일 발생에 따른 기상특보 수신시, 신속한 주민의 긴급대피가 필요한 경우 부서장 및 기관장의 보고 또는 승인 등의 사전절차 없이 재난경보를 발령·전달한 후에 보고한다.

바) 중앙재난안전대책본부장(권한을 위임받은 자를 포함한다)은 제1항에 따라 경보를 발령한 경우 재난경보의 종류와 경보발령시각, 경보발령지역을 제1경보통제소장(상황팀장)에게 화상전화(화상전화 고장 시 그 밖의 통신수단)를 이용하여 직접 통보하여야 한다.

#### 4) 재난경보발령의 사전준비

재난 경보의 발령권자는 경보의 발령여부를 신속하게 판단하기 위해 다음 사항을 사전에 준비하여야 한다.

가) 경보발령에 필요한 각종 정보수집 및 자료관리

(1) 댐 및 하천수위, 강우량, 홍수, 폭풍, 지진, 해일 등의 자연재난 관련 정보

(2) 방사능누출, 가스폭발 등 재난관련 정보

나) 상습침수지역, 수해취약지역, 하천주변지역, 재난금지지역 등에 대한 경보전달수단 확보

다) 재난 경보 상황에 맞는 경보방송문안 사전 준비

라) 경보시설 정상가동상태 점검 및 경보단말담당자 지정

마) 재난관련기관간의 비상연락망 상시유지 등

#### 5) 재난 경보의 전달요령 등

가) 시·도 경보통제소장은 시·도지사가 재난 경보를 발령하거나 시장·군수·구청장이 경보전달을 요청하면 다음 각 호와 같이 즉시 경보를 전달한다.

(1) 경보통제대를 이용하여 해당 시·군·구 경보단말에 경보전달

(2) 일제지령대를 이용하여 음성으로 해당 시·군·구 경보사이렌에 경보상황전파

(3) 방사능 누출사고 등 대형 재난으로 주민의 긴급대피 등이 필요한 경우에는 방송통제대를 이용하여 라디오 및 텔레비전방송을 실시하고 이동멀티미디어(DMB)를 활용하여 문자방송을 실시 가능

(4) 경보시설을 이용하여 경보를 직접 전달할 수 없는 군부대, 지방경찰청과 관할 해양경찰서, 소방관서 등 유관기관에 대해서는 직통전화 또는 그 밖의 통신수단을 이용하여 경보전달

나) 시·군·구 정보책임자는 시장·군수·구청장이 재난 경보를 발령하면 다음 각 호와 같이 즉시 경보를 전달하며 시·도 정보통제소장에게 경보전달을 요청하거나 또는 읍·면·동 정보담당자로 하여금 해당 경보단말을 조작하여 경보를 전달하도록 지시한다.

(1) 시·도 정보통제소장에게 경보단말 올림과 방송 요청 또는 현지에서 자체적으로 경보단말 올림 및 음성으로 경보전파

(2) 분배소는 일제지령대를 이용하여 직접 경보전달

(3) 군부대, 경찰서, 소방서 등 유관기관에 직통전화 또는 그 밖의 통신수단을 이용하여 경보전달

(4) 읍·면·동 정보담당자로 하여금 해당 경보사이렌을 조작하여 경보를 전달

(5) 시·군·구 정보책임자는 재난지역에 경보사이렌이 없거나 경보전달 범위가 일부 지역에 국한될 경우 경보단말 이외의 재난경보전용장비를 이용하여 경보가 전달 될 수 있도록 조치하여야 한다.

#### 4.2.1.2 일본

일본은 지진을 비롯한 자연재해가 심한 국가 중의 하나로 일찍부터 국가적으로 재난경보에 대한 대비가 발달한 나라이다. 특히 자연재해 조기경보시스템 및 긴급지진속보체계를 적극적으로 활용하고 있으며 재해대책 기본법에 의거해 일본 공영방송인 NHK가 재난방송 주관사가 되고 수상이 재난의 종류에 따라 각각의 재난 대비 계획을 발동하며 각 지자체의 장이 재난경보방송을 방송국에 요청함으로써 재난경보방송을 수행하게 된다. 일본의 아날로그 재난경보방송은 1985년 9월부터 채택, 실시되었으며 변조방법은 주파수천이변조(FSK: Frequency Shift Keying)이고 전송속도는 64 비트/초이다. 라디오를 통한 경보방송은 방송 중인 프로그램을 중단하고 경보를 올린 뒤, 티비 방송과 같은 내용을 음성으로 속보한다. 티비 경보방송은 경보음과 함께 긴급지진속보(제목), 진앙지명, 강한 흔들림에 주의, 지역 이름 등을 표기한다.

또, 휴대폰을 가진 모든 국민에게 문자메시지를 통해 에리어메일(지진속보, 쓰나미정보, 재해정보를 전파하는 시스템)을 전송하는 것을 원칙으로 하며 모든 기종에 대응한다.

#### 4.2.1.3 미국

미국 기상청은 연방재난관리청(FEMA, Federal Emergency Management Agency)이 추진해 온 국가 경보 체계 구축의 일환으로, 6월 28일부터 TV, 라디오 또는 폭풍 경보 사이렌이 없는 곳에서도 약천후 정보를 받아보기 위한 휴대폰 긴급재난경보(WEA, Wireless Emergency Alerts) 서비스를 제공한다. 위치추적 기법 중의 하나인 셀(Cell) 방식에 기반한 이 서비스는 눈보라, 토네이도, 허리케인 등 기상 이변이 발생할 경우, 근접 거리에 위치한 개인들에게 경보 발령함으로써 특정 지역 경보 발령 시, 해당 지역 내 스마트폰 사용자들에게 90자 미만의 문자 메시지와 함께 특정 톤과 진동이 발생한다. 사용자는 별도의 서비스 가입절차가 필요 없이 무료로 제공된다.

#### 4.2.2 표준경보시스템 분석

표준경보시스템은 국가표준(KS)와 국제표준화기구(ISO)에서 정한 인간공학-청각적, 시각적 금지신호와 정보신호의 체계(KS A ISO 11429)에 따라 적용된다.

청각적, 시각적 금지신호와 정보신호의 체계는 국제적으로 또는 국가적으로 효력 있는 특정 표준이나 그 밖의 협정이 적용되는 분야, 특히 화재경보, 의학경보, 대중 운송 분야에서 사용되는 경보, 항법 경보, 그리고 특수 분야의 활동에 사용되는 경보(예를 들면, 군사 분야)에는 적용되지 않는다. 그러나 새로운 신호를 계획할 때에는 일관성을 유지할 위해 이 표준이 고려되어야 한다.

신호 체계에 대한 주요 요구조건은 <표 37> 및 <표 38>에 정리되어 있다. 좀 더 자세한 설계 변수와 추가 설명은 음향 부호화를 위한 <표 39>와, 색채 부호화를 위한 <표 40>에 나열되어 있다. 긴급도에 따라 적절한 신호 특성뿐만 아니라, 메시지의 범주가 <표 37>에서 선택된다. 비상 대피와 공공 경보의 경우에는 <표 38>이 적용되어야 한다.



청각적, 시각적 신호의 설계와 적용을 위한 인간 공학적 원칙은 청각적, 시각적 신호의 사용에 있어 일반적인 요구사항을 설명한다. 특히, 신호 사용시 경악 상태에 대한 경고와 이의 예방책에 대하여 설명한다. 또한 시각적 신호와 청각적 신호가 다른 특질을 갖고 있다는 것을 설명하고, 각각의 특질에 대한 설명을 하고 있다.

**<표 37> 일반 목적용 신호의 특징(긴급도 순)**

메시지의 범주	청각적 신호		시각 신호색
	ON상태에서 유효한 특징	시간적 형태	
<b>금지</b> 구조나 보호를 위한 긴급 행동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 편향</li> <li>- 과열음</li> <li>- 교변의 음의 높이 (둘 또는 셋의 주파수 단계)</li> </ul> 비고 긴급은 빠른 리듬. 부조화음 또는 음 높이에 의해 암시될 수 있다	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연속적 또는 교변의 ON/OFF</li> <li>- 교변의 ON/OFF</li> <li>- 연속적인 교변의 ON/OFF</li> </ul> 금지 신호는 반드시 비상 대피와 분명하게 구별되는 시간적 형태를 가져야 한다	적색
<b>경계</b> 필요할 때 행동	최소 0.3초동안 일정한 스펙트럼을 갖는 가지 음향	교변의 ON/OFF 비상 대피와 분명하게 구분 첫 번째가 긴 형태로, 최소 2개이상의 상이한 ON 분절의 길이	황색
<b>명령</b> 의무적인 행동을 위해 필요함.	각각 일정 스펙트럼을 갖는 둘이나 셋의 서로 다른 음향	연속적이거나 교변의 ON/OFF	청색
<b>발표/정보</b> 공공의 훈령	두 음조 선율	높낮이가 주기적이지 않음(훈령보다 앞선).	일반적으로 빛 신호는 안 쓴다. 필요한 경우 노란색 비주기적인 2중 섬광
<b>해제</b> 금지가 지나감	일정한 스펙트럼의 음향	최소 30초로 연속 앞선 경고 신호 다음 신호	녹색

**<표 38> 비상 대피와 공공 경보에 대한 신호의 특성**

메시지의 범주	청각적 신호		시각적 신호	평가
	ON상태에서 유효한 특성	시각적 형태		
<b>비상대피</b> 즉각 지역을 떠나라.	각 분절음이 0.5초 연속, 회전, 또는 나누어서 할 수 있다 (KS A ISO 8201 참조)	그룹 안에서 세 개의 짧은 분절이 4초 간격으로 되풀이된다. (KS A ISO 8201 참조)	각각 3중의 음향과 동시에 발생하는 적색 섬광	광신호는 KS A ISO 8201에서 표준화되어 있지 않다.
<b>공공 경보</b> 사람의 안전을 위해 요구되는 중요한 행동	- 회전 - 연속적 스펙트럼 분포	- 계속 - 4초에서 20초 간격으로 ON/OFF의 교번	간헐적 적색빛	- 실내나 방호막을 위한 표준 훈련 - 라디오 메시지가 뒤따른다.
비고 음향과 광원의 동시성은 일반적 요구조건은 아니지만 인식 가능성을 높일 수 있다.				
현재의 장비를 이용할 경우 일정한 신호를 비상 대피를 위해 사용할 수 있다. 지속적 신호는 다른 특성과 시간적 형태로 구성할 수 있고 이는 자주 반복된다.				

<표 39> 청각적 신호의 특성에 대한 계획

음향	광	의미	평가
<b>회전</b> 주파수가 5Hz/s에서 5Hz/ms의 비율로 증가하거나 감소하는 변동 (주기 내에서 허용되는 변동)	적색	금지, 긴급행동	원칙적으로 가장 높은 회전율은 고음조 주파수에서 사용되고, 그 역도 또한 같다. 가장 낮은 회전율은 5초보다 짧은 음 분절과 400Hz보다 높은 음조 주파수에 대하여 사용되지 않는다.
<b>파열, 속파</b> 그룹되었을 때, 각 그룹에서 최소 5개 진동, 진동 주파수는 4Hz에서 8Hz(진폭은 60ms~100ms)	적색	금지, 긴급행동	반향음은 5Hz보다 높은 주파수 진동에서 지각상 차이를 유발할 수 있다.
<b>교번</b> 각 0.15초에 1.5초의 분절로, 두 개 또는 세 개의 간극의 단계적 연속	적색	금지, 긴급행동	음 분절의 ON상의 기간뿐만 아니라 강도도 같다.
<b>짧은 음향</b> 최소 0.3s동안 일정한 스펙트럼	황색	경고, 경계	상이한 음 분절 폭이 사용될 때, 1:3의 비율로 추천된다.
<b>연속</b> 각 일정한 스펙트럼을 갖는 둘 또는 세 개의 상이한 음향	청색	명령, 의무적 행동	
<b>긴 음향</b> 일정한 스펙트럼	녹색	보통 상태, 전체 해제	공공 경보 후 주어진 신호는 30초이내에서 중단해서는 안된다.

**<표 40> 시각적 신호의 색을 위한 계획**

색	의미	목적	평가
적색	금지 비정상 상태	비상 경고 정지 금지 고장	적색 섬광은 비상대피를 위해 사용되어야 한다.
황색	주의	요구되는 주의 상태의 변화 개입	
청색	의무적 행동을 위 한 필요의 지시	행동 방호 특별한 주의 안전 관련된 법규 또는 상위 제도	적색, 황색, 또는 녹색에 의해 가려지는 불명확한 물체를 위한 것
녹색	해제 보통 상태	정상으로 복귀 진행	

### 4.2.3 적용성 검토

#### 4.2.3.1 안전시설물에 인간공학적 요소 적용

인간공학 관련 자료 및 연구문헌을 조사, 분석과 타 기준 검토를 통해 기존 규정인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)” 안전시설물 설치기준에 인간공학적인 요소를 반영하기 위한 적용성 검토를 실시하였다.

##### 1) 방호울타리의 난간높이

현행기준에서의 난간의 높이는 난간 겸용 차량방호시설의 경우 100cm이하, 난간의 경우에는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 노면으로부터 110cm를 표준으로 하는 것으로 규정되어 있다. 타 기준인 ‘항만시설물의 안전 시설 설계지침’에는 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm를 표준으로 한다고 규정하고 있다. 항만시설물 기준과 평균 신장의 증가 등 인체조건을 고려해 볼 때 난간높이에 대한 규정은 수정되어야 할 것으로 검토하였다.

‘건축법 시행령 제40조’ 건축물 난간 120cm 적용(양, 배수장 등 건축물), 제 40조(옥상광장 등의 설치) ① 옥상광장 또는 2층 이상인 층에 있는 노대(露臺)나 그 밖에 이와 비슷한 것의 주위에는 높이 1.2미터 이상의 난간을 설치하여야 한다. 다만, 그 노대 등에 출입할 수 없는 구조인 경우에는 그러하지 아니하다라고 명시되어 있으며, 항만시설물의 안전시설 설계지침에서 난간의 높이 및 배치간격은 ① 추락방지시설로 사용하는 경우에 난간의 높이는 통상 900mm 이상으로 하되, 가능하면 1,100mm 이상을 확보하는 것이 좋으며, 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm 정도로 계획하는 것이 바람직하다고 명시되어 있다. 따라서, 난간높이는 다음과 같이 개정할 것을 제시한다.

난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.

방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.

안전난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다.

설 치 장 소	높 이	규 격	비 고
저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 120cm	40~60mm	농어촌공사 호형
양·배수장 및 기타	노면에서 120cm	40~60mm	”
수리시설	노면에서 120cm	40~60mm	”

## 2) 방호울타리 난간의 부재 사이의 간격

현행 기준에서 난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 15cm 이하로 한다고 규정하고 있으며 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’에는 중간 가로대 또는 세로대의 내부간격(중심간격)은 이용자

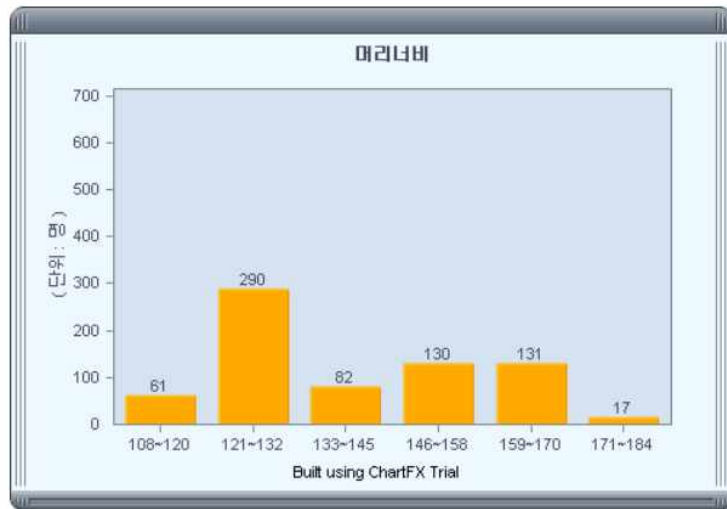
의 머리가 쉽게 들어갈 수 없는 간격인 300mm를 넘지 않도록 하는 것이 좋으며, 어린이를 대상으로 하는 경우 200mm 이하로 좁게 계획하는 것이 바람직하다고 규정하고 있다. 현행 기준인 15cm는 타 기준보다는 작지만 어린이의 신체조건을 고려하여 수정하는 것으로 검토하였다.

인간공학적 기준에서 인체치수를 적용한 난간의 부재 사이의 간격은 현행 기준인 15cm는 타 기준보다는 작지만 어린이의 신체조건을 고려하여 10cm 이하로 하는 것으로 개정하는 것으로 검토하였다.

검색결과 성별 : 전체 나이 : 6 ~ 13세 항목명 : 머리너비

(단위 : mm)

측정수	평균	표준편차	최소값	1분위	5분위	25분위	50분위	75분위	95분위	99분위	최대값
711	140.01	17.02	108	114.5	117.5	125.5	132.5	155.5	167.5	172.5	184

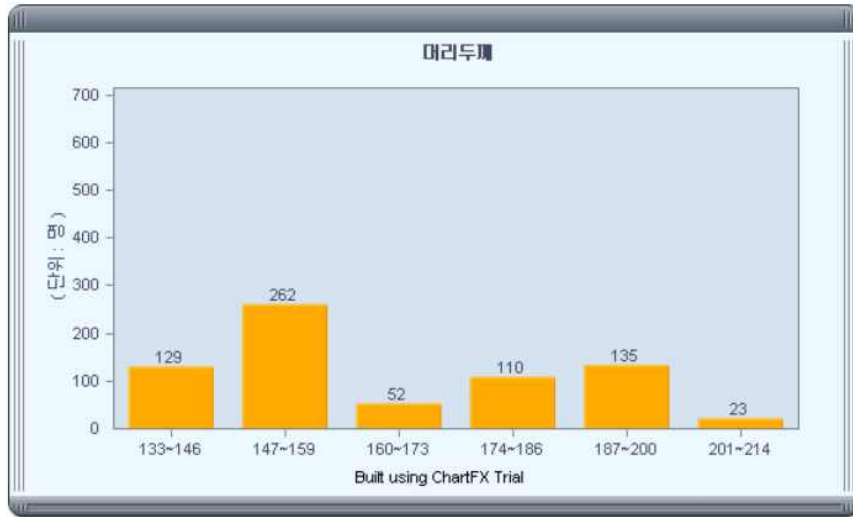


<그림 24> 6~13세 머리너비 치수

검색결과 성별 : 전체 나이 : 6 ~ 13세 항목명 : 머리두께

(단위 : )

측정수	평균	표준편차	최소값	1분위	5분위	25분위	50분위	75분위	95분위	99분위	최대값
711	164.9	20.06	133	136.5	139.5	147.5	156.5	183.5	197.5	205.5	214



<그림 25> 6~13세 머리두께 치수

### 3) 시인성 증진시설의 갈매기표지의 색상 및 반사 성능

현행기준에서의 갈매기 표지의 색상은 하얀색과 빨간색을 사용하는 것으로 규정하고 있으나 인간공학적 기준인 KS규정에 기반을 둔 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정에는 갈매기표지의 바탕은 노란색, 꺾임표시는 검정색을 사용하여, 색조합에 의한 판독성을 높일 수 있도록 규정하였다. 따라서 KS규정을 준용한 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정을 참조하여 인간공학적 기준을 반영할 수 있도록 개정하는 것으로 검토하였다.

KS S ISO 3864 그림표지-안전색 및 안전표지 제1부 : 안전표지 및 안전표지의 도안원칙은 다음과 같다.

배치	색 조합	의미/사용	
	노랑과 검정 대비색	다음의 위험 요소가 있는 위험장소나 방해물	잠재적 위험 경고
	빨강과 하양 대비색	- 사람의 부딪침 또는 낙상 - 중량물의 낙하	출입 금지

<그림 26> 안전표지의 의미와 배치

갈매기표지에 사용하는 반사체의 색도 측정은 「한국산업규격 KS A 3507 (산업 및 교통안전용 재귀 반사 시트)」의 색도 측정 방법에 따라, CIE 표준 광원 C를 가지고 ‘45/0 조명 및 관측’ 조건 하에서 주간의 색도 측정 방법에 따라 측정 시 본문에 제시된 색도 범위 내에 들어와야 한다.

#### 4) 시인성 증진시설의 시선유도표지의 설치 간격

시선유도표지의 설치 간격은 현행기준에서는 25~40m 간격으로 설치하며 곡선구간은 곡선반경에 따라 설치하는 것으로 규정하고 있다. ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정에는 곡선반경에 따라 5m~50m 간격으로 설치하는 것으로 규정하고 있어 설치 간격에 대한 수정이 필요한 것으로 검토되었으며 곡선반경에 따른 운전자의 시야각과 노인들의 인지능력을 고려하여 최소간격을 규정하는 것으로 검토하였다.

시선유도표지는 연속으로 설치하여 원활한 시선유도 효과가 있도록 하며, 도로의 곡선반경에 따른 설치 간격은 아래 표와 같이 한다. 직선 구간의 최대 설치 간격은 일반도로의 경우 40m, 고속도로는 50m로 한다.

(단위 : m)

곡선 반경	설치 간격	곡선 반경	설치 간격
50 이하	5.0	406~500	22.5
51~80	7.5	501~650	25.0
81~125	10.0	651~900	30.0
126~180	12.5	901~1,200	35.0
181~245	15.0	1,201~1,550	40.0
246~320	17.5	1,551~1,950	45.0
321~405	20.0	1,951 이상	50.0



곡선에서 직선 또는 직선에서 곡선으로 연결되는 전이지점에 대해서는 시선유도표지가 시각적으로 연속성 있게 보이도록 설치 간격을 적정하게 조정하여 설치한다.

따라서, 시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m를 넘지 않아야 하며, 설치간격은 아래의 식을 통해 구할 수 있다.

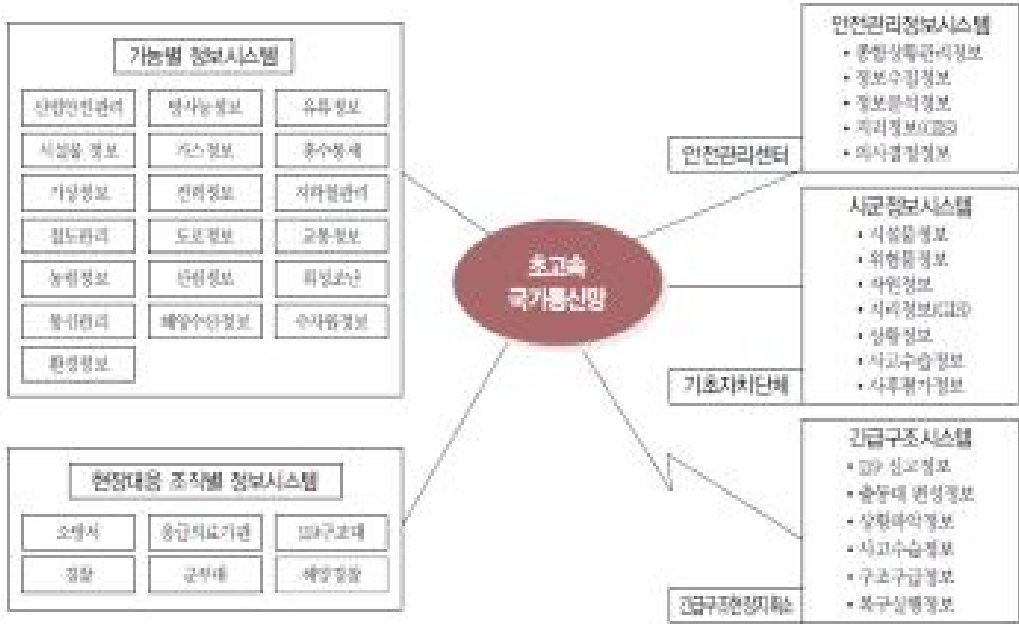
$$\text{설치간격}(S) = 1.1 \sqrt{[\text{곡선반경}(R)] - 15}$$

곡선에서 직선 또는 직선에서 곡선으로 연결되는 전이지점에 대해서는 시선유도표지가 시각적으로 연속성 있게 보이도록 설치 간격을 적정하게 조정하여 설치한다.

#### 4.2.3.2 예·경보시스템의 적용성 검토

예·경보시스템을 개선하기 위해서 먼저 시, 군 재난상황실과 소방서간 영상감시 시스템의 정보를 공유하는 것이다. 현재 재난 예·경보시스템은 시, 군상황실에서만 운용 관리 하고 있으며, 소방서에서는 별도의 정보를 공유하지 못해 자연재난 발생시 인적, 물적 피해시 적절한 상황 대처가 어려웠다. 재난재해관리체계를 구축하기 위해 정보기술을 활용하여 여러 관련 기관들에 분산되어 있는 재난관리 업무를 하나의 정보시스템으로 통합·운영할 필요가 있다. 이에 국가안전관리정보시스템(NDMS : National Disaster Manager System)의 구축을 추진하고 있다<그림 27>. 따라서 우리나라의 재난재해관리체계는 소방방재청을 중심으로 23개 유관기관이 서로 협조 및 협력해야한다.

이 시스템에 자동경보기능을 구축하여 모든 재난관련 공무원의 개인 PC에 팝업창을 자동실행하고 재난상황실에 알람기능과 핸드폰 문자메시지를 전달하는 동시에 인명피해 우려지역에는 자동경보장치가 실행되도록 해서 재난사고를 사전에 예방할 수 있도록 하는 것이다.



**<그림 27> 국가안전 관리정보시스템(NDMS)**

또한, 비상대피 및 공공경보의 신호방법은 규정되어 있으나 경보단말, 사이렌 등의 소리의 크기에 대해서는 구체적인 언급이 없고 일반적으로 사람들은 비상대피 및 공공경보를 알지 못한다. 따라서 <그림 28>와 같이 상황을 빨리 인지할 수 있도록 문자로 표기하고 시·청각적이 같이 인지할 수 있도록 한다면 더 효율적일 것으로 판단된다.



<그림 28> 경보시스템

## 제5장 안전대책시설의 설계 및 성능기준

### 5.1 표지판

“농업생산기반시설관리지침(안전관리대책시설설치 및 관리편)”의 표지판은 산업안전보건법 제12조(안전·보건표지의 부착 등), 산업안전보건법 시행규칙 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등), 도로법 제55조(도로표지)에 기준하여 작성되었다.

#### 5.1.1 주요 설치 기준

- 표지판의 설치 높이는 일반적으로 노면에서 표지하단까지 150cm 이상을 하고 안전표시판은 190cm를 기준으로 한다.
- 용·배수로에서 도로부분에 표지판을 설치할 경우에 자전거 전용도로에 있어서는 최저 200cm 이상, 좁은 도로에서는 통행인의 장애를 최소화시킬 수 있도록 보도의 건축한계인 250cm 기준으로 한다.
- 안내판의 크기는 일반적으로 900×1,200mm를 사용한다.
- 경고판이나 금지표지판의 크기는 보통 400×600mm를 사용한다.
- 표지판의 색은 시인성, 식별성, 주의환기의 효과를 고려하여 선명도를 나타내기 위하여 사용하며 용도는 <표 41>과 같다.
- 도로표지의 바탕색은 녹색이며, 도시구역, 일반국도, 전용차선 도로의 경계, 이정, 방향표시는 청색이다. 글자 및 기호의 색은 백색을 사용한다.
- 산업안전보건법 시행규칙 제8조(안전·보건표지의 색채 등)에 의한 안전·보건표지에 사용되는 색채, 색도기준 및 용도는 <표 41>과 같다.

**<표 41> 안전·보건표지의 색채, 색도기준 및 용도**

색채	색도기준	용도	사 용 예
빨간색	7.5R 4/14	금지	정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지
		경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고
노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지 경고, 주의표지, 기계방호물
파란색	2.5PB 4/10	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지
녹색	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표지
흰색	N9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색
검정색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색

(1) 허용차 H=± 2, V=± 0.3, C=± 1(H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다)

(2) 위의 색도기준은 한국산업규격(KS)에 따른 색의 3축성에 의한 표시방법(KS A 0062 기술표준원 고시 제2008-0759호)에 따른다.

### 5.1.2 주요 점검 기준

점검은 설치 전과 설치 완료 후로 나뉘며 점검내용은 다음과 같다.

#### 1) 설치 전의 점검

- 표지판의 내용, 표지판의 규격, 글자의 크기, 반사지의 가공 및 부착 상태, 색채 등의 적합성 여부

#### 2) 설치 완료 후의 점검

- 표지 설치 후의 일치 여부
- 설치높이와 설치방향
- 표지판의 청결상태
- 기초의 시공 상태
- 현장 복구 상태

## 5.2 방호울타리

### 5.2.1 주요 설치 기준

#### 1) 출입방지울타리

- 설치높이는 일반적으로 1.8m를 많이 이용하고 주요 국가 시설인 경우의 높이는 2.5m를 사용
- 출입방지울타리의 기둥의 간격은 2.0-3.0m로 설치하며 지중매입은 70cm 이상
- 방호울타리의 바람직한 설치 최소길이는 100m이고 부득이 설치길이를 줄이는 경우는 적어도 50m가 되어야 한다.

#### 2) 차량방호울타리

- 방호울타리의 강도가 높을수록 대형차의 방호에 효과적이지만 충격 흡수 능력은 상대적으로 떨어져 탑승자 안전성 측면에서는 바람직하지 못하다. 따라서 종별 선정은 차량의 방호와 탑승자의 안전을 균형 있게 고려하는 것이 중요하다.
- 종별강도는 차량의 충돌 시에 갖는 운동에너지로서 충격도(IS)라 정의하며 「도로안전시설설치 및 관리지침」에 차량방호울타리의 성능 확인은 종별에 따른 충격도를 실물차량 충돌시험을 통해 평가하는 것으로 종별 충격도가 제시되어 있어 이를 기준으로 하였다.

**<표 42> 방호울타리의 설계기준**

도로구분	설계속도 (km)	일반 방호울타리		구조물차량 방호울타리	
		종별	충격도	종별	충격도
고속도로	100 이상	A	130 이상	S1	160 이상
주간선도로	60 이상	A	130 이상	A	130 이상
보조간선도로	80 이상	A	130 이상	-	-
집산 및 국지도로	60 이상	B	60 이상	A	130 이상
	50 이상	C	45 이상	B(60km/h이하)	60 이상

주 : 종별 A(고속), B(일반), C(기타), S(철도와 교차)는 도로로 구분되고 S는 사고피해정도에 따라 도로안전시설설치 및 관리지침에서 구분된 것임

### 3) 난간 겸용 차량방호시설

차량방호울타리의 높이는 원칙적으로 노면으로부터 방호울타리 상단까지 100cm 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서 유리해 진다.

그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는 100cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.

### 4) 콘크리트 방호울타리

콘크리트 방호울타리의 높이는 노면에서 상단까지 81cm 높이의 뉴저지(NJ)형 형상을 가진 콘크리트 강성울타리가 주로 사용되어 왔으나 최근에는 무게중심이 높은 대형차에 대한 방호능력을 높이기 위해 높이를 100cm로 조성된 F형 형상의 강성방호울타리를 사용하고 있다.

### 5) 난간

난간의 설계는 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100kgf/m) 측면에는 직각방향으로 2,500N/m(250kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 단 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다.

난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 노면으로부터 난간 방호면 상단까지 110cm를 표준으로 한다.

난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 15cm 이하로 한다.

난간을 고정시키는 압거, 교량 연석의 폭은 40cm 높이의 매설길이를 충분히 확보할 수 있도록 노면으로부터 10cm를 표준으로 한다. 일반적으로 20cm 이상 매입하고 보강철근을 설치하는 것이 바람직하다.

안전난간은 난간기둥 및 상부 난간대는 60mm, 중간기둥, 중간 및 하부 난간대는 50mm 이상으로 한다.

난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.10m 이상으로 한다.

설 치 장 소	높 이	규 격	비 고
저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	농어촌공사 호형
양·배수장 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	”
수리시설	노면에서 110cm	40~60mm	”

## 5.2.2 주요 점검 기준

### 1) 방호울타리

농업생산기반시설의 순회 점검을 행할 때는 방호울타리의 외관도 함께 관찰하여 이상 유무를 확인하도록 하며 시설물 점검과 같이 점검을 실시하고 호우, 강설 등 재해의 직후에 점검을 실시하여야 한다. 이 때 유의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 지주와 수평재의 부착상태
- 지주의 침하, 경사, 휨의 상태
- 부식의 정도 및 도장상태
- 가드레일 및 가드파이프의 수평재 변형 및 파손상태
- 박스형 보와 보 이음부 및 패들의 파손상태
- 케이블의 처짐 상태
- 콘크리트 방호울타리의 파손 또는 박리상태
- 기초지반의 침하, 배수상태 및 정리상태
- 출입방지시설의 기둥, 받침대 등 부속재료 부착 상태와 철망의 상태

### 2) 구조물용 방호울타리

구조물방호울타리의 이상 유무를 확인하기 위하여 정기점검을 실시한다. 이 때 차량 등 외부와의 충돌 시에 발생하는 변형이나 강도 저하는 잘 관찰되지 않으므로 세밀하게 육안으로 점검하여야 한다. 그리고 호우, 지진 등의 재해가 발생한 후에도 구조물 점검과 동시에 방호울타리도 점검하여야 하며 점검 시 유의하여야 할 점은 다음과 같다.

- 보(Beam)형 방호울타리에서 보, 보이음부, 지주 및 연결부 등의 변형 및



파손상태

- 구조물과 방호울타리의 매입부분의 결합상태
- 난간에서 보(Beam)형 이나 패널에서 기둥과 보의 연결부, 기둥과 패널의 연결부의 변형 및 파손상태
- 강성울타리의 벽면 균열이나 파손상태
- 오염정도와 도장상태

### 5.3 시인성 증진시설

#### 5.3.1 주요 설치 기준

##### 1) 시인성 증진시설

가) 구조물도색 및 빗금표시

구조물도색은 차량의 진행방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 방지하는 기능을 가진 45도 각도의 사선표시이며, 빗금표시는 구조물의 도색과 동일한 기능을 수행하지만 구조물 외벽을 도료로 도색하는 대신 30×90mm 크기의 반사지를 알루미늄 판에 부착한 표지를 말한다.

나) 색도기준 및 반사성능

구조물의 도색 및 빗금표시는 안전표지의 일종으로 도로표지에 사용하는 황색 반사지의 색도기준을 적용한다. 고휘도급 반사지 사용하며 교통안전표지 및 도로표지에 사용되는 황색 반사지의 반사성능과 동일하다.

**<표 43> 빗금표시의 황색 반사성능**

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

관측각	입사각	반사성능(황색)
0.2°	-4°	170
	+30°	100
0.5°	-4°	62
	+30°	45

다) 설치높이

시인성 증진시설은 노면으로부터 하단까지의 거리가 1.20m를 표준으로 한다.

**2) 시선유도표지**

가) 반사기

반사체의 형상은 원형인 것이 원칙적으로 사용하고 크기는 100mm를 표준으로 한다.

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능시험법에 따라 측정하며 그 결과는 다음 표의 값 이상이어야 한다. 반사체의 재료를 유리로 제작하는 경우에도 반사성능 값에 보정계수 0.5를 곱한 값이 이상이어야 한다.

**<표 44> 반사체의 반사성능**

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

관측각	하얀색			노란색			비고
	0°	입사각0°	입사각20°	0°	입사각0°	입사각20°	
0.2°	850	680	512	530	430	310	

나) 설치

- 반사체의 설치각도는 차량 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치한다.
- 설치높이는 노면으로부터 반사체의 중심까지를 90cm로 설치한다.
- 설치간격은 25~40m 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m을 넘지 않아야 한다.

$$\text{설치간격}(S) = 1.1 \sqrt{[\text{곡선반경}(R)] - 15} \text{ 이다.}$$

### 3) 갈매기표지

가) 색상 및 반사성능

갈매기표지의 바탕은 하얀색, 꺾음 표시는 빨강색 또는 검은색으로 한다. 반사체의 색도는 색도측정방법에 따라 측정하며 규정된 반사체의 색도좌표 범위 안에 들어와야 한다.

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법에 따라 측정하여 그 결과는 다음표 이상이라야 하며 검은색은 별도로 규정한다.

<표 45> 갈매기표지 반사체의 반사성능

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

측광 기하조건		반사성능	
관측각(도)	입사각(도)	하얀색	빨강색
0.2	-4	70	120
	+30	30	42
0.5	-4	30	28
	+30	15	13

나) 설치

- 표지판의 규격은 가로 60cm, 세로 30cm를 표준으로 한다.
- 갈매기표지의 꺾음 표시는 2개인 것을 원칙으로 하고 규격은 조정할 수 있다.

- 지주의 형상은 원통형으로 직경은 50mm를 표준으로 한다.
- 갈매기 표지의 크기는 도로표시기준(도로설계편람)에 따른다.
- 설치위치는 곡선부의 바깥쪽에 설치하며 수로나 진입도로 어깨의 가장자리로부터 0~200cm 되는 곳에 지형에 맞게 설치한다.
- 설치높이는 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 120cm로 설치한다.
- 설치각도는 차량 및 보행자의 진행방향에 대하여 직각 또는 10° 이내에 설치한다.
- 설치간격은 수로의 곡선반경에 따라 다음 식에 의하여 산출한다.  

$$\text{설치간격}(S) = 1.65 \sqrt{[\text{곡선반경}(R) - 15]}$$
 그리고 갈매기표지의 규격을 축소하여 구조물 위에 설치할 경우에는 설치간격을 시선유도표지의 동일간격과 동일하게 적용한다.

### 5.3.2 주요 점검 기준

시인성 증진시설은 운전자나 보행자들이 도로변이나 기타지역에 농업생산기반시설로부터 충돌이나 추락을 사전에 예방하기 위하여 차량이나 보행자를 안전하게 유도하는 기능을 가진 시설이므로 점검 시에는 이와 같은 기능을 최대한으로 발휘할 수 있도록 색도, 반사성능, 밝기 등을 일상적으로 관찰하고 이상이 있을 때 전문가와 같이 점검하여야 한다. 특히 호우나 재해가 발생한 후에는 필히 이상 유무를 점검하여야 하며 점검 시에는 다음 사항을 유의하여야 한다.

- 시선유도시설의 반사체의 결함, 손상 및 파괴상태 그리고 반사성능
- 갈매기표지의 표지판의 손상 및 표지판의 색상, 반사성능
- 구조물의 표시의 색도, 반사성능 상태

## 5.4 조명

### 5.4.1 주요 설치 기준

#### 1) 조도의 기준

농업생산기반시설의 조명시설은 시설물의 종류, 기능, 구조 및 특수개소의 유무, 이용자 및 통행량, 차량속도, 주변 환경, 기상조건, 타 시설물에 미치는

영향 등을 고려하여 조명기준을 정하여야 한다. 현재 가로등에 많이 사용되는 조도기준은 다음 표와 같다.

**<표 46> 조명의 기준**

도로의 구분	평균노면 휘도 (m)	종합균제도 (최소/평균)	차선축균제도 (최소/최대)	눈부심 조절마트
도시고속도로	2	0.4	0.7	6
노폭 25m 이상 주간선도로	2	0.4	0.5	5
보조간선 기타	1.5	0.4	0.5	4

주 1) 조명기준은 표의 수치 이상으로 한다.

2) 노면종류별 평균노면휘도 환산계수의 기준은 아스팔트 노면 15(Lux×nt), 콘크리트 노면 10(Lux×nt)

3) 직선부의 도로에 연결되는 종속된 곡선부, 교량, 교차지점 등의 특수한 곳의 조명(국부조명)은 배치, 배열에 특히 유의하여야 한다.

4) 터널 및 지하차도의 조도는 KS C 3703, 횡단보도의 조도는 KS C 7717, 도로, 광장, 공원의 조도는 KS A 3011을 준용한다.

※ 본 자료는 대구광역시 가로등설치 및 유지관리에 관한 규정이다.

## 2) 가로등

가) 조명기구의 설치 높이, 오우버 행, 경사각도

한동당 광원 광속 (lm)	부착높이 (m)	오 우 버 행 (m)		기구의 경사각도(도)
		발광부분의 길이가 0.6m 미만의 기구	발광부분의 길이가 0.6m 이상의 기구	
12,500 미만	8 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하
12,500 이상 30,000 미만	10 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하
30,000 이상	12 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하

○ 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 하는 것이 바람직하다. 그러나 시

설물의 위치, 환경, 수목 등의 제약으로 높이를 변경할 필요가 있는 경우와 다른 법령에 의하여 높이가 제한되는 경우는 이 규정을 따르지 않는다.

○ 오우버 행(Over hang)은 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미하며 가능한 짧게 하는 것이 바람직하다. 그러나 조명의 빛이 차단되는 수목이 있을 경우에는 적용하지 않아도 된다. 그리고 연속되는 조명시설에서는 오우버 행은 일정하게 적용하는 것을 원칙으로 한다.

○ 경사각도

조명기구의 경사각도를 크게 하면 평균노면휘도는 증가하게 된다. 그러나 경사각도가 커질수록 운전자, 보행자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어 불쾌감이 증가하므로 경사각도는 원칙적으로 5° 이하로 정하여야 한다.

나) 조명기구의 배열

조명기구의 배열은 시설의 구조 및 조명기구 배열형식에 따라 한쪽배열, 지그재그배열, 마주보기배열, 중앙배열 중에서 적절한 것을 선정하며 선정기준은 다음과 같다.

- 한쪽배열 : 차도 폭이 등주의 높이와 같거나 좁을 때 설치
- 지그재그배열 : 차도 폭이 등주의 높이에 비해 1배와 1.5배 사이일 경우
- 마주보기배열 : 차도 폭이 등주의 높이보다 1.5배 이상의 경우
- 중앙배열 : 중앙분리대가 있는 도로 등에 Y형으로 설치
- 중앙 및 마주보기배열 : 중앙분리대의 Y형과 마주보기 혼합배열 설치
- 곡선부 도로에 있어서 조명기구배열은 곡선외측에 한쪽배열로 하며 간격은 다음 표와 같다.

**<표 47> 조명기구 간격**

조명기구높이	곡 률 반 경 (m)			
	300 이상	250 이상	200 이상	200 미만
12m 미만	35m 이하	30m 이하	25m 이하	20m 이하
12m 이상	40m 이하	35m 이하	30m 이하	25m 이하

- 횡단구배가 큰 경사지의 조명기구는 경사노면과 평행하게 취부하여야 한다.
- 기타 특수한 장소의 국부조명은 KS A 3701(도로 조명 기준)을 준용한다.

**<표 48> 조명기구별 차도폭에 따른 설치높이(H)와 간격(S)**

배 열	커트오프형		세미커트오프형		논커트오프형	
	H	S	H	S	H	S
한 쪽	1.0W 이상	3H 이하	1.2W 이상	3.5H 이하	1.4W 이상	4H 이하
지그재그	0.7W 이상	3H 이하	0.8W 이하	3.5H 이하	0.9W 이상	4H 이하
양측 및 중앙	0.5W 이상	3H 이하	0.6W 이하	3.5W 이하	0.7W 이상	4H 이하

- 광장등
  - 광장(교차로 등)의 조명기구의 설치 높이는 건주장소(원점)에서 본 평균 반경(r)에 30m를 가산한 길이에  $\tan 15^\circ$ 를 곱하여 얻은 값  $[H=(r+30) \times 0.268]$  이상으로 한다.
  - 등주는 교통에 지장이 없도록 가능한 중심부(교통선 등)에 설치한다.
- 터널, 지하 보·차도 등의 배치 배열은 KS A 3011(조도기준)을 준용한다.
- 고궁, 공원, 기타 특수지역에 주변 경관을 해치지 않도록 계획을 검토하여야 하며 미관을 창출할 수 있는 광원, 조명기구, 등주 등을 선정하여 임의 배치 배열한다.

#### 다) 설 치

농업생산기반시설의 조명시설 설치목적, 설치시설의 종류, 구조와 설치대상 지역의 기상조건, 주변 환경 등을 충분히 조사한 후에 설치하여 시설이 제 기능을 발휘할 수 있도록 한다. 특히 대상지역 및 지점의 조건, 미관, 유지 관리의 용이성 등을 고려하여 설치한다.

##### ○설치위치

조명시설의 등주에 충돌하여 파괴나 손상되는 것을 방지하기 위해 등주는 시설한계의 외측에 차도나 충돌 금지로부터 가능한 멀리 떨어져서 안전한 곳에 설치하는 것이 바람직하다.

### 3) 반사경

#### 가) 설계하중

반사경의 설계 시 고려하여야 할 외력은 자중과 풍하중으로 구분할 수 있으며 이중 풍하중은 단기 하중으로 취급한다.

#### 나) 거울 면

##### (1) 거울 면의 형식

거울면의 형식이 거울 면의 형상에 따라 원형과 사각형으로 구분되고 거울 면의 수에 따라 한 개의 지주에 한 개의 거울 면을 부착시킨 일면식과 한개 지주에 두 개의 거울 면을 부착시킨 이면식으로 구분하며 일면식은 주로 단일로의 곡선부 구간에서 많이 사용되며 이면식은 교차로 부근과 같이 좌우의 방향을 모두 확인할 필요가 있는 장소에 사용한다.

○원 형 : 상하방향의 시계와 좌우방향의 시계가 같은 장소에서 사용

○사각형 : 좌우방향의 시계가 상하방향의 시계보다 더 필요한 장소나 두 면의 영상을 연결하는 장소에서 사용한다.

##### (2) 거울 면의 크기와 곡률반경

거울 면의 형식에 따라 크기와 곡률반경은 <표 49>를 표준으로 한다.



**<표 49> 거울 면의 크기 및 곡률 반경**

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

(3) 거울 면의 두께

거울 면의 두께는 거울 면의 형식, 크기 및 재료에 따라 <표 50>과 같이 기준으로 한다.

**<표 50> 거울면의 두께와 표준**

거울 면의 형식	거울 면 크기	재료		
		메탈크릴 수지	스테인리스 스틸	유리
원형	Φ600	3	0.8	5
	Φ800	3	0.9	5
	Φ1,000	3	1.0	5
사각형	□450×600	3	0.8	5
	□600×800	3	0.9	5

(4) 쳇

거울 면의 상부에 쳇을 부착하여 눈이나 안개, 서리가 거울 면에 부착되는 것을 방지한다.

(5) 이 림 표

반사경의 뒷면에 시설관리를 위하여 폴리에스테르 수지 필름의 이 림 표를

부착하는데 흑색으로 관리기관명, 관리번호, 연락처, 설치년월일, 크기 및 곡률반경 등을 기입하며 치수는 200mm×150mm를 표준으로 한다.

#### 다) 색상

반사경의 지주 및 창의 색은 주황색을 원칙으로 하되 주위환경 등에 의해 부득이한 경우에는 아연 도금한 상태로도 할 수 있다.

#### 라) 설치

반사경은 교차하는 차량, 보행자, 장애물 등을 가장 잘 확인할 수 있고, 시설의 한계 등을 고려하여 거울면이나 지주 등이 교통에 지장을 주지 않는 장소에 바람이나 외압에 의하여 전복되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

##### (1) 설치위치

- 반사경은 교차하는 차량, 경운기 트랙터와 보행자, 장애물 등을 가장 잘 확인할 수 있는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 이 때 도로의 시설 한계를 고려하여 거울면이나 지주 등이 차량 및 장비 등의 통행에 지장을 주지 않도록 설치한다.
- 방호울타리, 표지 등이 설치되어 있는 장소에 반사경을 설치하는 경우에는 방호울타리보다 전면(차도쪽)에 나오지 않도록 하며 시설 한계도 고려하여 설치한다.
- 한편, 반사경이 필요로 하는 도로는 미 개량 도로이거나 좁은 폭으로 보도와 차도의 구별이 없는 곳이 대부분인데 반사경이 시인성과 영상 판별의 용이성 등을 고려하여 선정된 장소가 교통에 장애가 되는 경우가 있다. 이 경우에는 시인성 등이 다소 나빠지더라도 선정된 위치 부근에 안정된 위치로 변경할 수 있다.
- 도로의 상황에 따른 반사경의 설치 위치를 곡선부와 교차로로 구분할 수 있다.

##### ① 곡선부

단일로에서 곡선길이가 짧은 곡선부에서는 곡선의 정점(곡선길이/2)에 설치하며 곡선길이가 긴 경우에는 곡선부에 진입할 때 최초로 시거가 제약되는 지점에서 시선의 연장선을 그렸을 때 외측 곡선의 끝부분과 만나는 지점에 설치한다.

## ② 교차로

T형 교차로에서는 부 도로에서 볼 때 정면이 되는 지점에 십자형 교차로에서는 주도로의 우측 전방 모서리에 설치함을 원칙으로 한다.

### (2) 설치높이

반사경의 높이는 거울면 하단에서 지면까지의 높이 1.8~2.5m 범위 내에서 설치장소의 특성에 맞게 설치한다.

### (3) 거울면의 설치각도

상·하 방향과 좌·우방향의 설치각도는 필요로 하는 시계의 범위에 따라 정하되 대형차와 소형차, 경운기, 트랙터, 어른과 어린이 등의 눈높이에 따른 차이와 반사경에 가까이 감에 따라 변화하는 시선의 입사각 등을 고려하여야 한다.

## 5.4.2 주요 점검 기준

조명시설은 운전자나 보행자들이 도로변이나 기타지역에 농업생산기반시설로부터 충돌이나 추락을 사전에 예방하기 위하여 차량이나 보행자를 안전하게 유도하는 기능을 가진 시설이므로 점검 시에는 이와 같은 기능을 최대한으로 발휘할 수 있도록 색도, 반사성능, 밝기 등을 일상적으로 관찰하고 이상이 있을 때 전문가와 같이 점검하여야 한다. 특히 호우나 재해가 발생한 후에는 필히 이상 유무를 점검하여야 하며 점검 시에는 다음 사항을 유의하여야 한다.

### 1) 조명

- 점등상태 : 야간의 비점등, 주간점등
- 조명기구
  - 조명카버와 조명기구 설치 상태
  - 조명기구 내·외부의 오염상태
- 등주와 기초
  - 등주와 기초의 설치상태
  - 도장의 박리상태
- 배선과 전기설비

- 절연저항 측정
- 안전기의 이상여부
- 제어판의 설치상태

## 2) 반사경

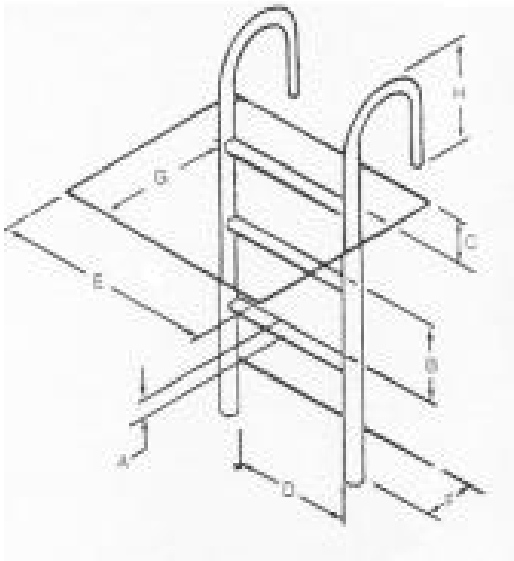
- 거울면의 설치높이와 설치각도
- 거울면의 오염 및 파손상태
- 지주의 변형 및 파손상태
- 도장상태
- 기초상태

## 5.5 구멍시설

- 1) 저수지는 튜브 및 로프를 비치하는 시설을 설치하고 사용방법과 비치된 위치에 대한 안내판을 사람 출입이 많은 장소에 설치하여 사고시에 사용할 수 있도록 한다.
- 2) 양·배수장은 유입부와 토출구 측의 시설벽면에 철재로 계단을 설치한다. 그리고 이동식 사다리, 로프 및 튜브를 비치하고 비치장소를 표시하여 누구나 사용할 수 있도록 한다.
- 3) 용수로
  - 용수로의 수심이 1.0m 이상인 토공수로의 라이닝구간은 사람이 빠져나오지 못하므로 연장을 감안하여 대체적으로 500m 마다 법면에 폭 1m 정도의 계단을 설치한다. 그리고 횡단 교량부분에는 로프를 설치하여 붙잡고 올라올 수 있도록 한다.
  - 개거 및 수로교는 벽면이 수직이므로 수로단면의 높이가 대체적으로 1.0m 이상에서는 청소 중 또는 추락으로 성인도 빠져나오기가 상당히 어렵다. 그러므로 구조물의 연장을 감안하여 매 50m 마다 벽면에 밖으로 나올 수 있도록 사다리나 계단을 설치한다.
  - 터널, 암거, 용수잠관은 수로단면이 관일 경우는 800mm 이상, 콘크리트 구조일 경우는 0.5m 이상의 구조물 입구에는 스크린을 설치하고 부근에 안전봉 또는 구멍로프를 비치한다.
- 4) 조제 배수갑문은 저수지와 동일하게 규모에 따라 구멍로프, 튜브, 보트, 등을 비치한다.

### 5) 사다리

- 사다리의 설치는 수직으로 하고 수직방향에서 15°를 초과해서 설치하면 안 된다.
- 높이가 9m초과 할 때는 9m마다 계단참을 설치하여야 한다.
- 벽면과 이격거리는 20cm 이상 확보하여야 한다.
- 사다리 전면 사방 75cm 이내에는 장애물이 없도록 설치한다.
- 벽면 상부로부터 최소한 1m이상 연장길이가 있어야 한다.



A : 가로장의 두께(나무일 경우 권장두께 35cm, 보조재료 1.9cm, 부식성재료 2.5cm)

B : 가로장의 간격 30cm가 표준

C : 높이(층계의 높이)는 가로장의 간격으로 한다.

D : 폭(옆판의 폭) 46 ~ 53cm

E : 개방(상층의 장애물) 75cm

F : 벽에서의 간격 20cm

G : 상승하는 전면폭 최소 91cm 그리고 95°에서 75°사이임

H : 층계위의 여유높이 최소 84cm

## 5.6 긴급연락시설

- 1) 긴급전화 관리기관의 교환에 연결하여 필요한 당사자와 통화할 수 있도록 한다.
- 2) 긴급전화의 통화방식기종은 농업생산기반시설의 중별, 관리체계 등에 따라 선정되며 전화선을 경찰청과 소방관서와 직결하는 경우와 시설관리자(시, 군, 농어촌공사)의 교환과 연결하는 경우가 있다.
- 3) 수화를 드는 것만을 통화가 가능할 수 있도록 장치한다.
- 4) 관리기관 교환에서는 발신자의 위치를 자동으로 확인할 수 있도록 한다. 긴급전화가 경찰 또는 소방관서와 직결된 경우에는 공중전화를 부

가 설치하여 필요한 대상자와 통화가 가능토록 한다.

- 5) 긴급연락시설의 설치 시 유의사항으로는 긴급전화의 설치장소에는 위치를 확인할 수 있는 표지 「긴급신고표지」를 설치하고 야간에도 확인이 용이하도록 표지를 반사체로 하는 것 외에 가능하며 설치장소 내·외에는 조명시설을 하는 것이 좋다.
- 6) 이동통신의 발달로 대부분이 휴대폰을 갖고 있어 이러한 시설은 거의 불필요하다고 생각된다.

## 제6장 공학적 안전관리 대책시설 설치 및 관리기준 마련

### 6.1 안전관리대책 시설의 성능평가 절차 및 방법

#### 6.1.1 표지판

기존 지침안인 농업생산기반시설관리지침(안전관리대책시설설치 및 관리편)과 타 기준들은 모두 도로법에 의해 규정되어 있는 도로표지판관련 규정을 적용하고 있다. 도로교통법 시행규칙, 도로표지 제작설치 및 관리지침, 교통안전시설 실무편람 등에 제작, 재료, 반사지능, 설치기준 등에 관한 규정은 모두 동일한 기준을 제시하고 있다.

##### 6.1.1.1 주요 설치 기준

###### 1) 표지판 색

표지판의 색의 현행규정은 국제표준화기구(ISO)에서 정한 인간공학-청각적, 시각적 금지신호와 정보신호의 체계(KS A ISO 11429)에 따른 '시각적 신호의 색을 위한 계획'과 부합하므로 현행 규정을 유지하는 것으로 검토하였다.

###### 2) 표지판 규격

표지판의 규격은 항만시설의 경우 크기의 분류가 명확하고 기존 지침안의 안내판 크기가 일반적으로 900×1,200mm을 사용하는 것에 비해 1,200mm×850mm을 사용하는 것으로 제시되어 50mm차이를 보이고 있다. 이 차이가 표지판의 시인성에 영향을 주지 않을 것으로 판단이 되어 현행을 표지판의 크기의 경우 현행기준을 현행 규정을 유지하는 것으로 검토하였다.

###### 3) 표지판 설치 위치

현행 규정에는 표지판 설치 위치에 관한 내용은 없으며, 항만시설물의 안전시설 설계지침에는 도로표지에 관한 설치 위치에 관한 규정이 있다. 따라서, 농업생산기반시설의 표지판 중 도로표지판의 경우에 판독성과 시인성을 확보하기 위하여 설치위치에 대한 기준이 추가되어야 할 것으로 판단된다.

#### 4) 표지판 설치 장소

현행 규정에는 표지판 설치 장소에 관한 내용이 없으며, 도로표지 외에 금지표지를 위해 안전주의 및 접근금지 등의 안내 및 경고 표지판의 설치장소의 명시가 필요하다고 판단된다. 특히, 금회 현장조사 결과 저수지에서 물놀이가 예상되는 위치에는 여방수로의 접근금지를 위한 표지판과 함께 부표의 설치가 필요하며, 방조제의 배수갑문 유역에도 접근금지 부표의 설치가 필요하다.



(a) 안전 표지판



(b) 안전 표지판 관리 부실

<그림 29> 안전 표지판 설치 및 유지관리 사례(현장조사 결과)

#### 6.1.1.2 주요 점검 기준

타 기준을 보면 농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)에 표지판의 점검 항목이 기술되어 있으며 내용은 현행기준과 동일한 것으로 검토되었다. 표지판의 점검항목은 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였으며, 점검방법, 보수, 보강에 관한사항은 4.4절에서 검토하였다.



### ※참고기준(1) - “항만시설물의 안전시설 설계지침”

항만시설물의 안전시설 설계지침은 「도로표지관련 규정집(2006)」 기준으로 하였으며 설계지침에는 표지판의 요건과 표지판의 분류만 작성되어있으며 주요 설계지침항목은 다음과 같다.

- 도로표지의 판독성과 시인성을 확보하기 위하여 도시지역에서는 도로표지를 전방 최소 40미터 이내, 도시지역 밖에서는 70미터 이내로 설치해야한다.
- 설치 높이는 지방지역 및 도시지역의 도로에 설치할 경우 200cm, 고속도로에 설치할 경우 200~250cm를 원칙으로 한다.
- 표지판의 크기는 다음과 같이 분류하였다.
  - 1,200mm×850mm : 국가기관 및 지방자치단체(광역시·도, 군·구청)
  - 1,200mm×550mm : 사설안내표지판을 단독으로 설치시
  - 1,200mm×350mm : 사설안내표지판을 연립으로 설치하는 경우

### ※참고기준(2) - “도로안전시설 설치 및 관리지침”

도로안전시설 설치 및 관리지침에는 표지판에 관한 설치 및 관리지침을 기재하지 않았다. 도로안전시설은 도로법 제52조에 의한 도로표지규칙을 기준으로 한다.

### ※참고기준(3) - “농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)”

농업생산기반정비사업 계획설계기준은 도로법 제52조에 의한 도로표지규칙을 기준으로 한다. 도로표지의 규격, 글자의 규격, 도로표지 제작 및 색채, 조명장치, 도로표지 설치체계, 도로표지 설계 및 유지관리 등에 관한 사항은 도로표지 제작 설치 및 관리지침(2006. 03)을 참고하였다. 교통안전표지의 설치 및 운용, 설치시공은 교통안전시설실무편람을 참고하였다.

기존 기준안에서는 점검항목에 대해서만 명시되어있으나 도로표지 제작설치 및 관리지침(2006. 03)의 유지보수 및 점검사항의 내용이 참고될 것으로 보인다.

#### 가) 유지보수

- 표지판에 부착된 자동차매연 가스, 오물은 수시(월1회 이상)로 제거작업을 실시하여야 한다.
- 표지판 세척은 부드러운 형질에 비눗물을 묻혀 깨끗이 닦아야 한다.
- 지주에 녹이 발생하였을 경우는 녹을 완전히 제거하고 제거한 부분은 녹방지용 페인트 도장후 소정의 페인트 도장을 실시하여야 한다.
- 표지판에 부착된 문자 및 기호의 반사지가 퇴색되어 야간반사기능이 저하(최초 반사성능의 80%이하)되었을 때에는 퇴색된 반사지는 제거하고 새 반사지를 재단 부착하여야 한다.

#### 나). 점검사항

- 도로표지위치 및 표기내용은 도로이용자의 관독이 용이한지의 여부
- 설치된 표지판의 높이가 설치기준과 적합한지의 여부
- 설치된 도로표지가 기울어져 있는지의 여부
- 표지판의 야간반사상태
- 도로표지의 분실 또는 훼손여부
- 기타 도로표지의 기능에 지장을 초래하는 사항

## 6.1.2 방호울타리

### 6.1.2.1 주요 설치 기준

#### 1) 출입방지울타리 설치 길이

현행기준의 최소 설치길이는 100m이고 부득이 설치길이를 줄이는 경우는 적어도 50m가 되어야 하는 것으로 도로안전시설 성치 및 관리지침의 기준인 최소 100m, 부득이한 경우 60미터와 거의 동일한 기준으로 현행유지로 검토하였다.

#### 2) 난간높이(인간공학적 요소 반영)

현행기준에서의 난간의 높이는 난간 검용 차량방호시설의 경우 100cm이하, 난간의 경우에는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 노면으로부터 110cm를 표준으로 하는 것으로 규정되어 있다. 타 기준인 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’에는 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm를 표준으로 한다고 규정하고 있다. 항만시설물 기준과 평균 신장의 증가 등 인체조건을 고려해 볼 때 난간높이에 대한 규정은 수정되어야 할 것으로 검토하였다.

‘건축법 시행령 제40조’ 건축물 난간 120cm 적용(양배수장 등 건축물), 제40조(옥상광장 등의 설치) ① 옥상광장 또는 2층 이상인 층에 있는 노대(露臺)나 그 밖에 이와 비슷한 것의 주위에는 높이 1.2미터 이상의 난간을 설치하여야 한다. 다만, 그 노대 등에 출입할 수 없는 구조인 경우에는 그러하지 아니하다라고 명시되어 있으며, 항만시설물의 안전시설 설계지침에서 난간의 높이 및 배치간격은 ① 추락방지시설로 사용하는 경우에 난간의 높이는 통상 900mm 이상으로 하되, 가능하면 1,100mm 이상을 확보하는 것이 좋으며, 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm 정도로 계획하는 것이 바람직하다고 명시되어 있다. 따라서, 난간높이는 다음과 같이 개정할 것을 제시한다.

난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.

방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로도 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 검용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는

것이 바람직하다.

안전난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다.

설치장소	높이	규격	비고
저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 120cm	40~60mm	농어촌공사 호형
양·배수장 및 기타	노면에서 120cm	40~60mm	"
수리시설	노면에서 120cm	40~60mm	"

### 3) 난간의 설계하중

기준별 난간의 설계하중을 조사한 결과, 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)과 도로안전시설 설치 및 관리지침 및 도로교설계기준과 동일하며, 산업안전보건기준에 관한 규칙에 의한 안전난간 설계하중은 취약지점에 한해서 100kg 이상으로 규정하였다. 건축법 시행령은 난간 높이를 1.2m로 규정한 것 외에 설계하중 관한 규정은 없는 것으로 나타났다. 기준별 난간 설계하중은 다음 <표 51>과 같다.

**<표 51> 기준별 난간 설계하중**

기준	수직	수평
농업생산기반시설관리지 침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)	980N/m(100kgf/m)	2,500N/m(250kgf/m) 3,700N/m(375kgf/m)(보행 자 통행이 많은 곳)
도로안전시설 설치 및 관리지침	980N/m(100kgf/m)	2,500N/m(250kgf/m) 3,700N/m(375kgf/m)(보행 자 통행이 많은 곳)
항만시설물안전시설 설계지침		2.5kN/m(250kgf/m) (방지시설의 경우)
도로교설계기준	1.0kN/m	2.5kN/m(일반도로상) 3.75kN/m(도심도로상)
산업안전보건기준에 관한 규칙 (안전난간)	가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 100kg이상의 하중	
건축법	- 없음	

타기준과 비교하였을 때 수직하중은 980N/m(100kgf/m), 수평하중은 2,500N/m(250kgf/m)로 최대값을 나타냈으며, 기준 지침안이 도로안전시설 설치 및 관리지침과 도로교설계기준이 같다. 따라서, 난간의 설계 하중은 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100kgf/m) 측면에는 직각방향으로 2,500N/m(250kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계하며, 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다는 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

상기 기준의 근거를 포함하고 있는 규정과 내용을 아래와 같다.

‘난간상에 사람이 서있다면, 중량물을 올릴 가능성도 있으므로 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다’ (시설물 설계·시공 및 유지관리 편람, 2001, 서울시).

‘여러 사람들이 자유스러운 형태로 한쪽면에 힘을 가할 경우 남자 5명은 400kg 내외, 여자 5명은 300kg 내외에 달한다.’

예를 들면, 보도용 횡단방지시설과 추락방지시설 계획시 수직방향으로 작용하는 각각의 외력 0.6kN/m(60kgf/m)와 0.4kN/m(40kgf/m)에 저항할 수 있는 구조로 하고, 사람이 밀집할 가능성이 높은 장소에서는 방지시설의 측면으로 2.5kN/m(250kgf/m)의 하중이 작용시 안전하도록 설계하는 것이 바람직하다.’ (항만시설물 안전시설 설계지침 총괄편, 2009, 국토해양부)

#### 4) 난간 및 울타리의 설치 장소

현행기준에도 저수지의 여수토, 취수탑, 양·배수장, 수리시설에 난간 및 울타리를 설치하는 규정이 마련되어 있으나, 금회 현장조사 결과 다음의 시설에서 난간 및 울타리 설치가 필요한 것으로 조사되었으며 지침에 반영하는 것으로 검토하였다.

- 저수지 제당에는 출입차단을 위한 출입방지울타리를 설치
- 여방수로에는 추락방지를 위한 난간을 설치
- 취수탑의 연락교랑에는 추락방지를 위한 난간을 설치
- 양배수장에는 추락방지를 위한 난간을 설치
- 양배수장에는 추락방지를 위한 난간과 외곽에 울타리를 설치
- 방조제 배수갑문 주변에 방호울타리 설치
- 관정 주변에는 전기인입시 안전을 위한 방호울타리 설치
- 수로교 진입방지 울타리 및 관리자용 발판과 난간 설치

○수로변 도로에는 차량 및 사람 이탈 방지 가드레일 설치

저수지 등 저수지 등 관광객의 이용이 예상되는 지역에서는 장애인의 배려 시설을 설치하는 방안을 검토하였으며, 기준 반영시에는 “장애인 안전시설 설치기준(2003)”과 “장애인·노인·임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률 시행규칙 별표1”을 참조한다.



(a) 공도교 난간



(b) 출입방지 울타리



(c) 수로변 가드레일



(d) 양배수장 난간



### 6.1.2.2 주요 점검 기준

타 기준을 보면 도로안전시설 설치 및 관리지침에 방호울타리의 점검 항목이 기술되어 있으며 내용은 현행기준과 동일하다. 따라서 방호울타리의 점검 기준은 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

#### ※참고기준(1) - “항만시설물의 안전시설 설계지침”

##### 가) 난간

통로 등에 물이 차면 전도 등의 금지성이 증대할 수 있기 때문에 벽형 난간을 설치할 때는 배수에 특히 유의하여야 한다.

- 추락방지시설로 사용하는 경우에 난간의 높이는 통상 900mm 이상, 가능하면 1,100mm 이상을 확보하는 것이 좋으며, 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm 정도로 계획하는 것이 바람직하다.
- 난간 기둥의 중심 간격은 2,000~3,000mm 정도를 표준으로 한다.
- 마루부 법선으로부터 난간기둥의 중심까지 150mm 이상 이격하여 설치하는 것이 바람직하다.
- 항만시설물 마루의 시공이음부에서는 부등 침하로 인한 난간의 손상을 방지하기 위하여 난간을 연결하여 설치하지 않고 분리하여 구분하는 것이 바람직하다.
- 내부간격 : 중간 가로대 또는 세로대의 내부간격(중심간격)은 이용자의 머리가 쉽게 들어갈 수 없는 간격인 300mm를 넘지 않도록 하는 것이 좋으며, 어린이를 대상으로 하는 경우 200mm 이하로 좁게 계획하는 것이 바람직하다.
- 계단부의 구배가 급하거나 계단이 긴 경우 또는 경사로가 있는 경우에는 난간을 설치하는 것이 일반적이며, 폭이 넓은 계단부에는 양쪽 끝단뿐만 아니라 중앙부에도 난간을 설치하는 것이 바람직하다.



## ※참고기준(2) - “항만시설물의 안전시설 설계지침”

### 가) 설계 기준

#### (1) 차량 방호울타리

차량 방호울타리는 시설물의 차량 이탈 방지를 위한 강도와 탑승자의 안전성을 모두 만족할 수 있어야 하며, 적용도로의 등급, 교통량, 설계속도 별로 각각의 설계조건(충격도)을 갖는다.

#### (2) 난간 및 보행자용 방호울타리

난간 및 보행자용 방호울타리의 설계는 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100 kgf/m), 측면에는 직각 방향으로 2,500 N/m(250 kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 단, 도시부 등에서 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다.

#### (3) 난간 겸용 차량 방호울타리

난간 겸용 차량 방호울타리는 난간 기능과 차량 방호울타리로서의 기능을 모두 만족시킬 수 있도록 설계한다.

### 나) 설치 기준

#### (1) 설치 일반

방호울타리 설치는 도로 상황을 충분히 조사하여 방호울타리의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설치한다.

- 방호울타리는 최대충돌변형거리를 고려하여 선정한다.
- 도로 및 교통 상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식, 종별 등을 동일한 것으로 한다.
- 도로 및 교통 상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치한다.
- 분리대에 방호울타리를 설치할 때는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치한다.
- 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치한다.
- 방호울타리의 바람직한 설치 최소 연장은 100미터이고, 부득이 설치 연장을 줄이는 경우 적어도 60미터가 바람직하다.

## (2) 설치 방법

방호울타리의 설치 위치는 설치될 위치의 현장조건을 충분히 고려하여 방호울타리가 완전한 기능을 발휘할 수 있도록 설치하여야 한다.

- 방호울타리는 전면의 횡단경사, 연석 등을 고려하여 설치한다.
- 방호울타리 접근부는 경계성, 안전성 등을 고려하여 띄움을 주어 설치할 수 있다.
- 곡선 반경이 200미터 보다 작은 곳에서는 충돌각도가 커지는 등 차량의 충돌 특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강해주어야 한다.
- 필요한 경우 오토바이 이용자의 충돌에 대비하여 추가 보를 설치 할 수 있다.
- 실물충돌시험 조건과 다른 현장조건에 방호울타리를 설치할 경우는 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 성능을 검증하여 설치할 수 있다.

## 다) 유지관리 기준

### (1) 점검

도로의 일상 순회 점검을 행할 때는 방호울타리의 외관도 함께 관찰하여 이상 유무를 확인토록 하며, 또 월 1회 이상 정기적인 점검을 실시하고, 호우, 강설 등 재해의 직후에도 도로 점검과 함께 방호울타리의 점검을 실시하여야 한다.

이 때 유의할 점은 다음과 같다.

#### (가) 방호울타리

- 지주와 수평재의 부착 상황
- 지주의 침하 경사, 휨의 상황
- 부식의 정도 및 도장 상태
- 가드 레일 및 가드 파이프의 수평재 변형 및 파손 상황
- 박스형 보의 보 이음부 및 패들의 파손 상태
- 케이블의 처짐 정도
- 콘크리트 벽형 강성 방호울타리의 파손 또는 밀림 상태
- 덧쇠우기 등으로 설치 높이가 달라진 상태

#### (나) 길어깨, 비탈면

- 길어깨, 비탈면 등의 상태
- 배수 시설 상황

(2) 보수 및 세척

(가) 보수

- 방호울타리가 사고 및 재해로 변형 또는 파손 등이 생겨 그 기능을 충분히 발휘할 수 없게 되었을 때는 반드시 복구하도록 한다.
- 이 때 재래 형식의 방호울타리는 될 수 있는 대로 이 지침에 맞는 것으로 교체시키도록 하는 것이 좋다.

(나) 세척

- 방호울타리의 세척은 포장도로에서는 연 1~2회, 비포장도로에서는 월 1회 정도 시행하는 것이 좋다.

(다) 도장

- 접촉 등으로 인한 상처보다는 도장이 떨어지면 그로 인하여 녹이 발생하게 되고 도막의 떨어짐이 심하게 되므로 신속하게 재도장토록 한다.

(라) 제설

- 적설 지역에 설치된 방호울타리는 제설 작업을 할 때 손상을 입기 쉬우므로 제설 방법에 대하여 배려가 요망된다.

※참고기준(3) - “농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편)”

가) 방호울타리

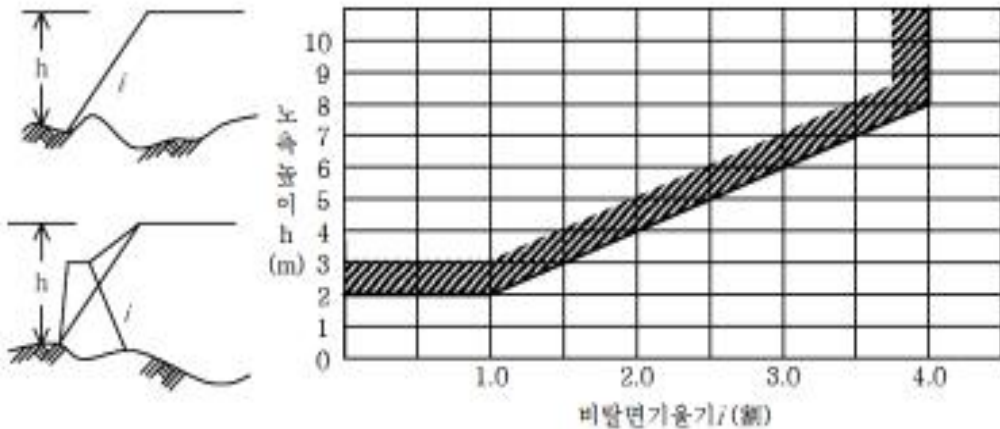
(1) 방호울타리 설치장소

방호울타리는 그 용도에서 노측용 방호울타리, 분리대용 방호울타리, 보도용 방호울타리로 분류된다. 다음과 같은 구간에는 원칙적으로 방호울타리를 설치한다.

(가) 노측에 설치할 경우

① 노측과의 관계

- 비탈면의 기울기  $i$  (자연그대로의 비탈 기울기, 성토부에서의 비탈면 기울기 및 구조물과의 관련에 따라 설정한 비탈면 기울기를 포함하여 수직높이 1에 대한 수평 길이의 비율을 말함)와 노측높이  $h$ (원 지반에서 노면까지의 수직높이를 말함)가 <그림 31>과 같이 사선범위에 있는 구간
- 비탈면 및 비탈 끝에 암 등이 돌출한 구간에서 특히 필요하다고 인정되는 구간
- 농도가 바다, 호소, 하천, 수로, 철도 등에 접근해 있는 구간에서 필요하다고 인정되는 구간



<그림 31> 비탈면 기울기와 높이의 관계

③ 구조물과의 관계

- 교량, 고가, 터널 등의 전후 농도에서 특히 필요하다고 인정되는 구간

④ 기 타

- 보행자, 인가 등의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 구간
- 기상상황 등으로 특히 필요하다고 인정되는 구간

(나) 분리대에 설치할 경우

선형조건이 좋지 않고 특히 이 방호울타리가 필요하다고 인정되는 구간 또는 주행속도가 빨라진다고 예상되어 금지하다고 인정되는 구간

(다) 보도 등에 설치할 경우(방호울타리로 보도 등을 신설할 경우를 포함)

① 차량의 길 밖으로의 이탈을 방지하고 보행자 등을 차량으로부터 보호하기 위하여 필요한 구간

- 연도에 인가가 있어 차량이 들어와 중대한 사고가 예상되는 구간
- 주행하는 차량의 속도가 빠르고 보행자, 자전거 등이 금지하게 방치되어 그 보호를 위하여 필요하다고 인정되는 구간. 다만, 이 경우에도 보도 또는 자전거 등(자전거보행자도, 자전거도로를 말함)의 폭에 여유가 있는 경우에는 보행자의 보호를 위한 방호울타리를 대신하여 도로측용 보호울타리를 보도와 차도의 경계에 설치할 수가 있다.

② 간이보도의 신설 또는 보행자의 횡단방지를 위하여 필요한 구간

- 보행자가 농도횡단을 금지하고 있는 구간 또는 금지하려고 하는 구간
- 보행자가 횡단보도 이외의 장소에서 농도를 횡단하여 교통사고가 발생할 구간
- 주행하는 차량이 속도가 낮아 사고감소의 효과가 기대되는 구간

③ 보행자도로, 자전거도로 등의 외측이 금지해서 보행자, 자전거 등의 넘어져 떨어짐을 방지할 필요가 있는 구간

(2) 방호울타리 설치방법

방호울타리의 설치에서는 농도의 상황을 조사하여 방호울타리의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설치해야 한다.

- 농도 및 교통의 상황이 동일한 구간이 2개 이상인 경우 당해구간이 접근하여 있을 때에는 당해 2구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식, 색조, 종별 등을 동일한 것으로 한다.
- 농도 및 교통의 상황이 동일한 구간 내에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고 연속해서 설치한다.
- 방호울타리는 당해구간의 전후에 적어도 20m 정도 연장해서 설치한다.
- 토공구간에 짧은 교량 등의 구조물이 있을 경우에는 토공구간의 방호울타리와 동일한 것을 구조물에도 연속해서 설치한다.
- 방호울타리의 지주는 원칙적으로 연직으로 설치한다.
- 방호울타리의 지주는 원칙적으로 울타리에서 도로 외측 방향으로 차량의 최대진입방향을 정해서 설치한다.
- 방호울타리의 차량진입 측 단부는 가능한 한 도로 외측 방향으로 휘게 설치한다.
- 방호울타리의 단부는 분리대개구부, 접근도로와 교차부 등의 도로구조와의 관계를 고려해서 설치한다.
- 분리대에 방호울타리를 설치할 경우에는 원칙적으로 분리대의 중앙에 설치한다.
- 가드 케이블(Guard cable)의 연장은 500m로 한다.

### (3) 방호울타리의 형식

방호울타리의 형식에는 가드레일, 가드파이프, 박스 빔(Box beam), 가드케이블, 오토 가드(Auto guard) 등의 여러 형식이 있고, 보행자의 횡단 억제를 위한, 펜스(Fence)에는 파이프, 망, 체인 등의 형식이 있다.

방호울타리의 형식설정에는 성능, 경제성, 주행상의 안전감, 시선유도, 전망쾌적성, 주위의 도로환경과의 조화, 시공의 조건, 분리대의 폭, 유지수선 등에 유의해서 선정해야 한다.

방호울타리의 특징과 설치에 적당한 장소는 <표 52> 및 <표 53>과 같다.

**<표 52> 각 형식에 대한 방호울타리의 특징**

형식	장점	단점
가드레일	<ul style="list-style-type: none"> <li>적당한 강성과 인성을 갖는다.</li> <li>파손부분의 교체가 용이하다.</li> <li>시선유도성이 있다.</li> <li>곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>더러움이 눈에 띄기 쉽다.</li> </ul>
가드파이프	<ul style="list-style-type: none"> <li>곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 있다</li> <li>전망쾌적성이 우수하다.</li> <li>적설지방에 유리하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이음의 시공이 고가이다.</li> </ul>
박스 빔	<ul style="list-style-type: none"> <li>좁은 분리대에 사용할 수 있다.</li> <li>전망쾌적성이 우수하다.</li> <li>적설지방에 유리하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 없다.</li> </ul>
가드케이블	<ul style="list-style-type: none"> <li>로프의 재사용이 가능하며 보수 용이함</li> <li>전망쾌적성이 가장 우수하다.</li> <li>적설지방에 유리하다.</li> <li>지간간격을 자유롭게 할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 없다.</li> <li>짧은 구간에서는 비경제적이다.</li> <li>말단의 보수가 곤란하다.</li> <li>앵커의 장소가 필요하다.</li> </ul>
오토가드	<ul style="list-style-type: none"> <li>가벼운 접촉 시 차체의 손상이 작다.</li> <li>부식의 영향을 받지 않는다.</li> <li>전망쾌적성이 우수하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>점검 및 보수가 곤란하다.</li> <li>충돌조건이 심한 경우에 안전성이 떨어진다.</li> </ul>

**<표 53> 각 형식의 설치에 필요한 장소**

형식 설치장소	적은 곡선 구간	시선유도가 필요한 장소	전망쾌적성이 필요한 장소	적설지방	설치폭을 크게 잡을 수 없는 장소(분리대)	많은 부등침하가 예상되는 장소	내식성이 필요한 장소	긴 직선 구간
가드레일	◎	◎		○	○		○	○
가드파이프	○		○	○			○	
박스 빔		○	○	○	◎		○	○

◎ 대단히 좋다 ○ 적당하다

## 6.1.3 시인성 증진시설

### 6.1.3.1 주요 설치 기준

#### 1) 구조물도색 및 빗금표시

구조물도색은 차량의 진행방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 방지하는 기능을 가지며 45도 각도의 사선표시이며, 30x90cm 크기의 빗금표지를 부착한 표지를 규정한 것으로 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정과 동일하며 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

#### 2) 시선유도표지 시설 반사기 크기

현행기준에서의 반사기의 크기는 원형으로 100mm를 표준으로 하고 있으나 ‘농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)’에서는 100mm를 표준으로 하나 고속국도와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소에서는 200mm의 반사기를 사용할 수 있도록 하고 있어 반사기의 크기를 조건에 따라 다르게 적용할 수 있도록 수정하는 것으로 검토하였다.

#### 3) 시선유도표지 반사 성능

현행기준에서의 반사체의 반사 성능은 흰색과 노란색을 사용하는 것으로 반사 성능 기준은 인간공학적 기준인 KS규정에 기반을 둔 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정과 동일하다. 따라서 시선유도표지의 반사 성능에 관한 기준은 인간공학적 기준이 적용되어 있으며 현재의 기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

### 6.1.3.2 주요 점검 기준

시인성 증진시설의 타 기준의 내용을 보면 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침(2012) 제1편 시선유도시설’에 갈매기 표지판에 대한 점검 항목이 기술되어 있다. 점검 항목으로 반사 상태, 반사 상태, 표지판 및 지주의 고정 상태, 파손 유무 등으로 현행 기준의 내용과 같다. 따라서, 시인성 증진시설의 점검 기준은 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.



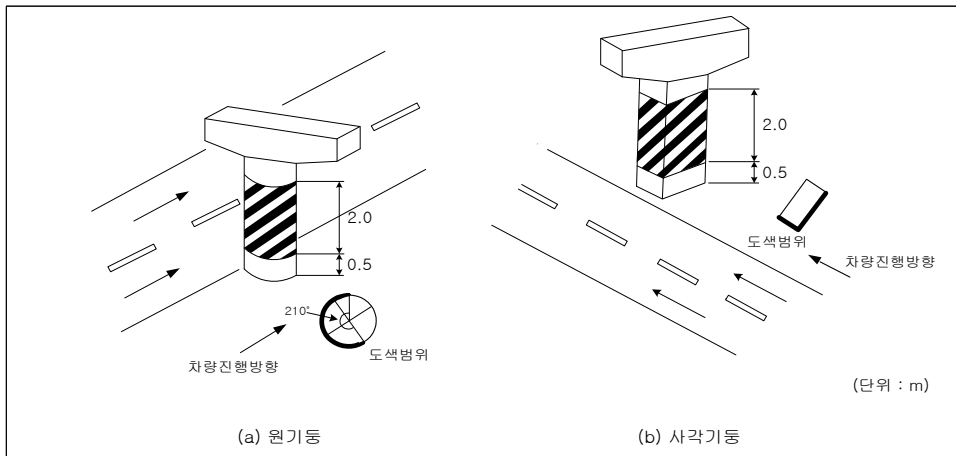
※참고기준(1) - “도로안전시설 설치 및 관리지침”

가) 주요 설치 기준

(1) 구조물 도색

교각 및 교대 주위에 방호울타리가 설치되어 있는 경우를 제외하고는 모든 교각 및 교대에 도색을 한다.

도색의 빗금 방향은 우상에서 좌하로 45도 방향으로 도색하며, 도색 범위 및 검정색과 노란색의 폭원은 ‘가’항의 경우와 동일하다. 다만, 양방향인 한 방향에서만 시인하는 것이기 때문에 원기둥의 경우에는 구조물 전면을 210도로 도색하며, 사각기둥의 경우에는 기둥 전면과 좌측면만을 도색한다(<그림 32> 참고).

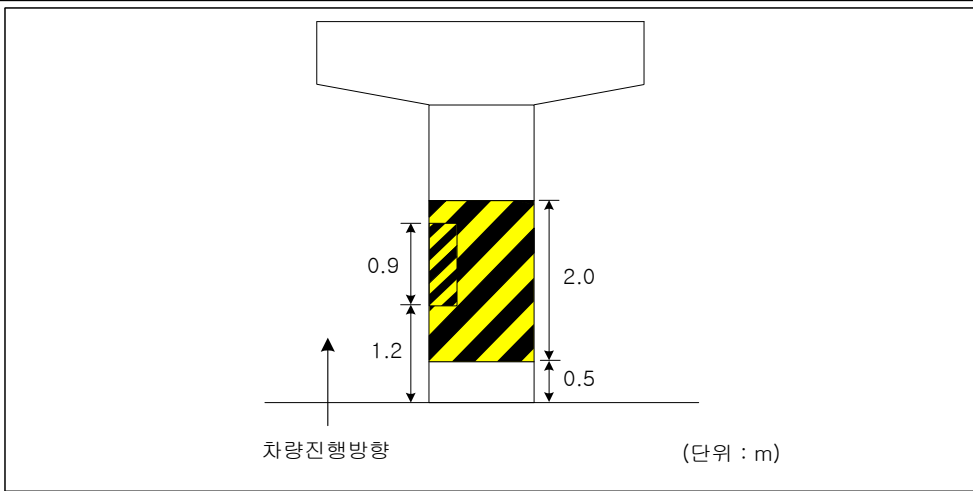


<그림 32> 교각, 교대가 차량 진행 방향의 우측에 있을 때의 도색 예

(2) 시인성 증진을 위한 관련 시설의 설치

조명시설이 없는 곳에서는 야간의 시인성을 향상시키기 위해 도색을 실시한 구조물 전면에 30×90cm 크기의 빗금표지를 부착하거나 구조물 전방에 지주를 이용하여 설치하며(<그림 33> 참고), 안개가 자주 발생하거나 구조물의 위치상 차량 충돌이 많을 것으로 예상되는 곳에서는 조명시설을 설치한다.

빗금표지의 설치 높이는 갈매기표지와 동일하게 지면으로부터 빗금표지 하단까지 1.2m이며, <그림 33>과 같이 각 표지들은 교각의 좌측면과 일치하도록 구조물에 부착하여 설치한다. 단, 주변 여건상 구조물에 부착하여 설치할 수 없을 경우에는 지주를 이용하여 교각의 좌측면과 일치하도록 설치한다. 빗금표지의 경우에도 원형의 구조물에 부착하여 설치할 때에는 주행차로를 향하여 직교한 방향에서 3~5°만큼 열린 방향으로 설치한다.



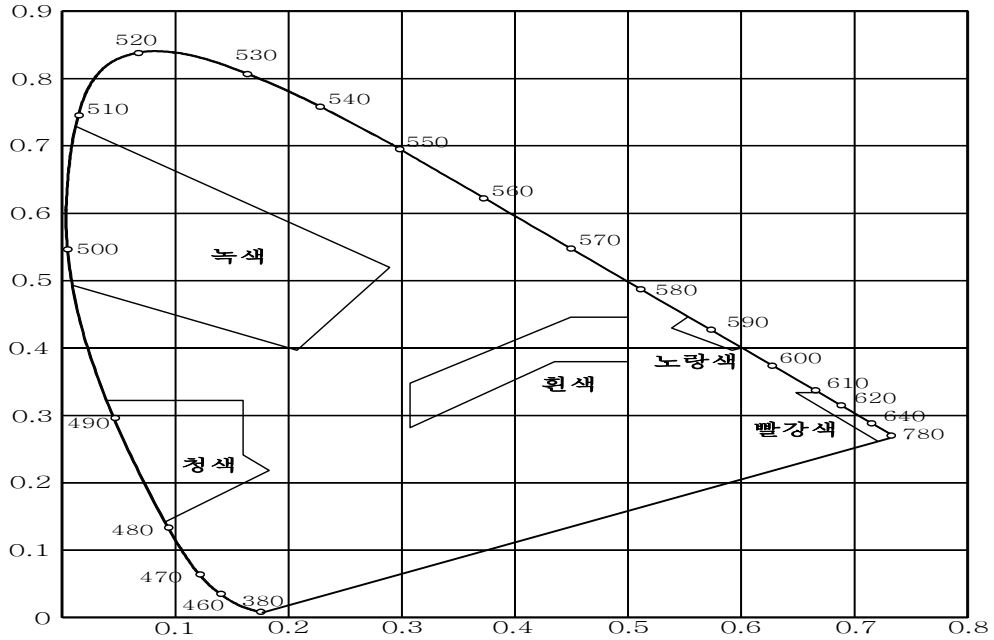
**<그림 33> 교각의 시인성 향상을 위한 관련 시설의 설치 방법**

(3) 시선유도표지

반사체의 형상은 직경 100밀리미터의 원형으로 하며 반사체의 색은 흰색과 노랑색을 사용하며, 노면표시의 색상 적용 기준에 따른다.

반사체의 색도는 색도 측정 방법에 따라 측정 시 아래 색도좌표의 범위 내에 들어와야 한다.

색 상	색도좌표 범위						
	구 분	1	2	3	4	5	6
흰색	x	0.310	0.453	0.500	0.500	0.440	0.310
	y	0.348	0.440	0.440	0.380	0.380	0.283
노랑색	x	0.545	0.559	0.609	0.597	-	-
	y	0.424	0.439	0.390	0.390	-	-



○ 반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법에 따라 측정하여 그 결과가 아래의 값 이상이어야 한다.

○ 반사체의 재료를 합성수지와 반사지로 제작하는 경우에는 다음에 제시된 반사성능 이상이어야 한다.

(단위 : cd/(lx·m<sup>2</sup>))

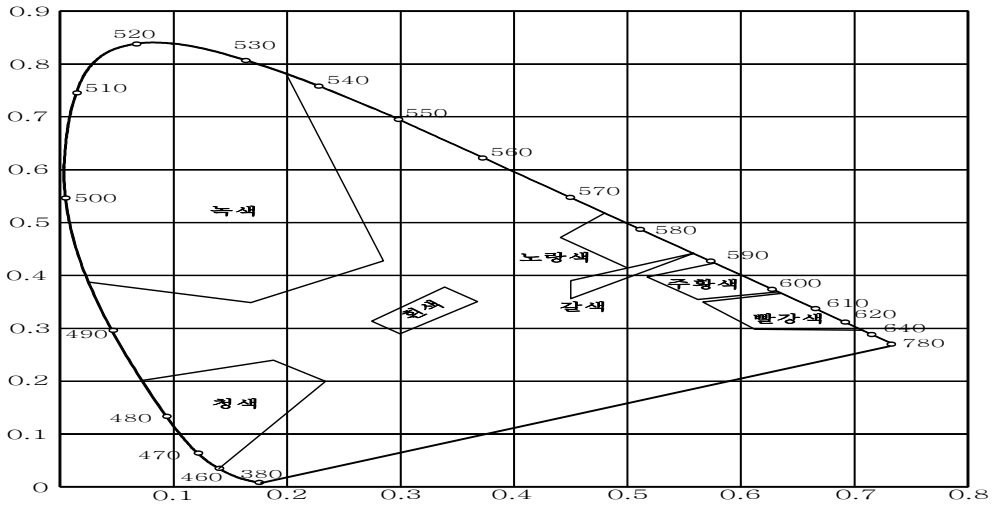
관측각	색상 입사각	흰 색			노랑 색		
		0°	$\beta_1=10^\circ$	$\beta_2=20^\circ$	0°	$\beta_1=10^\circ$	$\beta_2=20^\circ$
0.2°		850	680	510	530	430	310
0.5°		410	340	240	270	220	140
1.5°		13	11	8	8	7	5

○ 반사체의 재료를 유리로 제작하는 경우에는 위 표의 반사성능 값에 보정 계수 0.5를 곱한 값 이상이어야 한다.

(4) 갈매기표지

- 갈매기표지의 바탕은 노란색, 꺾임표시는 검정색으로 한다.
- 반사체의 색도는 색도측정방법에 따라 측정시 아래 색도좌표의 범위 내에 들어와야 한다.

구 분	색도좌표의 범위								휘도율 (Y %)	
	1		2		3		4		하한	상한
	x	y	x	y	x	y	x	y		
노랑색	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.520	0.438	0.472	12	30



(5) 반사성능

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법을 따라 측정하여 그 결과가 아래의 값 이상이어야 한다.

<표 54> 반사체의 반사성능

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

측광 기하조건		반사성능
관측각(α)	입사각(β)	노랑색
0.2°	-4°	470

나) 주요 점검 기준

(1) 갈매기 표지

갈매기표지가 제 기능을 발휘할 수 있는지를 점검하고 유지관리를 해야 한다.  
점검 결과에 따라, 오염된 표지판에 대해서는 청소를, 훼손된 표지판에 대해서는 보수를 해야 한다.

점검은 통상 순회점검을 통하여 이상 유무를 확인하고, 다음 항목에 대해서 필요에 따라 점검을 실시한다.

- 반사 상태
- 표지판 및 지주의 고정 상태
- 파손 유무
- 표지판 오염 정도
- 설치높이, 간격, 방향 및 정렬 상태
- 표지판의 방향
- 지주의 기울어짐
- 갈매기표지의 시인성

통상 차량의 매연, 먼지, 흙탕물 등에 의하여 표지판이 오염되거나 주민에 의한 표지판 및 시설의 훼손이 많아서 표지판의 오염 여부, 표지판 및 지주의 파손 유무를 수시 점검한다. 또한 잡초, 수목 등에 의한 갈매기표지의 시인 장애 여부를 정기적으로 점검한다.

갈매기표지는 특히 야간 운전자의 시선유도가 중요하므로 정기적으로 야간순회를 통해 반사 상태 및 시선유도 상태 등이 양호하게 기능을 발휘하는지를 점검한다. 또한 적설지역에서는 눈이 녹은 후 속히 점검한다.

※참고기준(2) - “농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)”

가) 시선유도표지

(1) 설치상의 유의점

반사체는 백색 또는 오렌지색의 원형으로 하고 직경은 100mm를 표준으로 한다. 다만, 직경이 클수록 반사되는 빛의 양이 증가하여 먼 곳에서부터 시인이 가 능하므로 고속도로와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다.

(2) 설치간격

시선유도표지의 상호의 표준설치간격은 도로의 곡선반경에 따라 <표 55>에 따 른다.

<표 55> 곡선부의 시선유도표의 간격

곡률반경(m)	설치간격S(m)	곡선반경(m)	설치간격S(m)
~50	5.0	406~500	22.5
51~80	7.5	501~650	25
81~125	10.0	651~900	30
126~180	12.5	901~1,200	35
181~245	15.0	1,201~1,550	40
246~320	17.5	1,551~1,950	45
321~405	20.0	1,951~	50

곡선에서 직선으로 이행하는 이지점에서는 3개의 시선유도표지를 설치하여 집 속하는 방법으로 한다. 3개의 설치 위치는 다음에 의한다.

제 1 유도표지 2S(단, 최대간격은 40m로 한다)

제 2 유도표지 3S(단, 최대간격은 40m로 한다)

제 3 유도표지 6S(단, 최대간격은 40m로 한다)

여기서, S는 곡선상의 표준설치 간격이다.

예컨대 직선구간이 반지름 100m의 곡선구간으로 옮겨지는 경우의 제1, 제2, 제 3의 시선유도표지의 간격은 반지름 100m의 S가 10m이기 때문에 각각 2S=20m, 3S=30m, 6S=60m 가 된다. 다만, 최후의 60m 는 최대설치간격(40m)을 초과하므 로 40m로 한다.

(3) 설치위치 및 높이

시선유도표의 설치는 차량의 건축한계의 외측에 노면상 90cm이상 120cm이하 의 범위에서 설치한다.

(4) 설치각도

반사체의 설치각도는 자동차의 진행방향에 대해서 직각으로 하는 것을 표준으 로 한다.

## 6.1.4 조명

### 6.1.4.1 주요 설치 기준

#### 1) 조명시설

현행기준에는 가로등에 관련된 기준이 제시되어 있으나 타 기준은 연속조명, 국부조명(횡단보도), 터널조명 등으로 세분화하여 기준을 제시하고 있다. 따라서, ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’, ‘농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)’의 조명시설 기준을 참고하여 내용을 추가하는 것으로 검토하였다.

#### 2) 반사경

##### 가) 반사경의 형식

- 반사경의 형식 및 거울면의 크기는 현행기준과 타 기준의 내용이 동일하며 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.
- 다만, 거울면의 곡률반경에 관하여서는 “농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)”에서는 영상의 시인성을 확보하기 위해 시거와 전망거리를 고려하여 선정하는 것으로 규정하고 있어 이를 추가해야 하는 것으로 검토하였다.

##### 나) 반사경의 설치장소

현행기준에 규정되어 있는 반사경의 설치장소에 관련된 규정은 ‘교차하는 차량, 경운기, 트랙터와 보행자, 장애물 등을 잘 확인할 수 있는 위치’로 규정하고 있으며 설치위치 조건에 따른 고려사항도 잘 규정되어 있다. 타 기준인 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’, ‘농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)’의 규정과 동일한 내용으로 현행기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

### 6.1.4.2 주요 점검 항목

조명시설의 점검항목은 타 기준에는 제시된 기준이 없으며 현행기준에 점검항목이 잘 구분되어 제시되어 있어 현행 기준을 유지하는 것으로 검토하였다. 반사경의 점검항목은 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 점검항목과 동일한 내용으로 기술되어 있으며 현행 기준을 유지하는 것으로 검토하였다.

※참고기준(1) - “도로안전시설 설치 및 관리지침”

가) 연속 조명

(1) 조명기준

도로조명 등급은 <표 56>에 따라 결정되며, 각 등급의 운전자에 대한 평균노면휘도, 휘도균제도는 <표 57>을 따르는 것을 원칙으로 하며, 보행자에 대한 조명기준은 <표 58>을 따른다.



**<표 56>도로 및 교통의 종류에 따른 도로 조명 등급**

도로의 종류		교통의 종류와 자동차 교통량	도로조명 등급
고속도로, 자동차 전용도로	상하행선이 분리되고 교차부는 모두 입체교차로로서, 출입이 완전히 제한되어 있는 고속의 도로.	교통량 <sup>1)</sup> 이 많으면서 도로 선형이 복잡한 <sup>2)</sup> 경우	M1
		교통량이 많거나 도로 선형이 복잡한 경우	M2
		교통량이 적고 도로 선형이 단순한 경우, 또는 주변환경이 어두운 경우	M3
주간선 도로, 보조간선 도로	고속의 도로, 상하행선 분리 도로	교통제어 <sup>3)</sup> 와 다른 형태의 도로 사용자 <sup>4)</sup> 의 분리 <sup>5)</sup> 가 부족함	M1
		교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M2
	주요한 도시 교통로, 국도	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M2
		교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음.	M3
집산 및 국지도로	중요도가 낮은 연결도로, 지방 연결도로, 주택지역의 주 접근도로, 사유지로의 접근 도로와 연결도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M4
		교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음.	M5

- 주: 1) 교통량의 많고 적음은 연 평균 일교통량(AADT) 25,000대를 기준으로 그 이상일 경우 교통량이 많은 것으로, 그 미만일 경우에는 교통량이 적은 것으로 본다.
- 2) 도로선형의 복잡함이란 도로의 기본 구조, 차량의 이동 및 시각적 환경을 의미한다. 이때 고려하여야 할 요인은 다음과 같다.
- 차선의 수, 경사면의 수
  - 신호등 및 표지
- 진출입용 램프, 진입 차량, 진출 차량 등의 존재도 고려하여야 한다.
- 3) 교통제어란 신호등과 표지판의 존재 및 법규의 존재를 말한다. 제어의 수단은 신호등, 통행 우선권의 규칙, 우선권의 법규와 표지, 교통표지판, 방향표지 및 도로 표지 등이 있다. 이러한 수단이 없거나 빈약한 경우 교통제어가 부족한 것으로 본다.
- 4) 다른 형태의 도로 사용자란 예를 들어 자동차, 트럭, 저속 차량, 버스, 자전거, 보행자 등을 말한다.
- 5) 분리란 전용차선의 방법이나 한 가지 또는 그 이상의 교통 형태에 대한 제한을 가하는 것으로 이루어질 수 있다. 이러한 분리가 있다면 낮은 등급의 조명을 행할 수 있다.

**<표 57> 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준**

도로조명 등급	평균노면휘도 (최소허용치) Lavg (cd/m <sup>2</sup> )	휘도균제도(최소허용치)		TI (%) (최대 허용치)
		종합균제도(Uo) Lmin/Lavg	차선측균제도(UI) Lmin/Lmax	
M1	2.0	0.4	0.7	10
M2	1.5	0.4	0.7	10
M3	1.0	0.4	0.5	10
M4	0.75	0.4	-	15
M5	0.5	0.4	-	15

**<표 58> 보행자에 대한 도로 조명의 기준**

야간 보행자 교통량	지역	조도(lx)	
		수평면조도	연직면조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

주: 1) 수평면 조도는 보도 노면상의 평균 조도

2) 연직면 조도는 보도 중심선 상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로측과 직각인 연직면 상의 최소 조도

나) 국부 조명

(1) 횡단보도의 조명 설치

연속조명의 도로조명등급이 M3~M5등급이고, 연속조명만으로 <표 59> 횡단보도 조명기준을 만족하지 못할 경우 횡단보도 조명을 추가 설치한다.

무조명구간은 주변의 밝기를 고려하여 설치위치를 정한다.

**<표 59> 횡단보도 조명기준**

조명 구간		연직면 조도(lx)	
		최대	최소
연속 조명 구간	상업지역	30	4
	주거지역/공업지역	20	4
	기타지역	15	4
무조명 구간		-	4

주 1) 용도지역은 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따름

주 2) 횡단보도 전체를 비추기 위해 수평면조도는 6 lx이상

(2) 입체교차의 조명 설치

입체교차에서의 평균노면휘도는 본선에 연속조명이 있는 경우에는 본선과 같은 평균노면휘도로 하되, 최소 1cd/m<sup>2</sup>을 기준으로 한다(조명기준 A에만 해당한다). 조명규모는 <표 60>과 <표 61>을 원칙으로 한다.

**<표 60> 인터체인지의 조명기준**

본선 교통량	50,000 이상		20,000 이상 50,000 미만		10,000 이상 20,000 미만		10,000 미만
	출입 교통량 (대/일)	20,000 이상	20,000 미만	15,000 이상	15,000 미만	5,000 이상	
조명 규모	A	B1	B2	C		D	

**<표 61> 분기점의 조명기준**

본선 교통량(대/일)	50,000 이상	50,000 미만
조명 규모	A	B

다) 터널 조명

(1) 기본 조명

(가) 평균노면휘도

주간의 터널 기본부에서의 평균노면휘도(Lin)는 정지거리나 설계속도에 따라 <표 62>의 값을 기준으로 확보해야 한다.

<표 62> 주간의 자동차 터널도로의 기본부 평균노면휘도 Lin[cd/m<sup>2</sup>]

정지거리(설계 속도)	터널의 교통량		
	적음	보통	많음
160m (100km/h)	7	9	11
100m (80km/h)	5	6.5	8
60m (60km/h)	3	4.5	6

주 1) 교통량 : 단위[차량대수/시간/차로]

a) 일방통행 : 많음(1000이상), 보통(1000미만~300초과), 적음(300이하)

b) 양방통행 : 많음( 300이상), 보통( 300미만~100초과), 적음(100이하)

2) 터널 벽의 휘도는 노면으로부터 최소 2m 높이까지의 평균치가 해당 지점 평균 노면휘도의 100% 이상으로 되어야 한다.

3) 야간조명에 대한 기준은 다음을 따른다.

a) 터널이 조명이 설치된 도로와 연결되어 있을 때, 터널 내부 조명의 질적 수준은 접근도로의 균제도 및 글레어 수준과 최소한 같아야 한다.

b) 터널이 조명이 없는 도로의 일부인 경우, 야간의 터널 내부의 평균 노면휘도는 1cd/m<sup>2</sup> 이하로 되어서는 안 된다.

c) 야간 터널조명에서 균제도와 플리커는 주간 터널조명과 같은 여건을 갖추어야 한다.

(나) 조명기구 설치높이 및 설치 제한 간격

조명기구의 설치높이는 4미터 이상을 원칙으로 하며, 조명기구가 일정한 간격으로 설치되어 있지 않은 경우에는 불쾌한 플리커가 생길 수 있으므로, <표 63>과 같이 조명기구 설치를 피해야 하는 간격에 준하여 적용하는 것이 바람직하다.

**<표 63> 조명기구의 설치를 피해야 하는 간격**

설 계 속 도 (킬로미터/시)	설치를 피해야 하는 간격(미터)
100	1.5 ~ 5.6
80	1.2 ~ 4.4
60	0.9 ~ 3.3
40	0.6 ~ 2.2

(2) 출구부 조명

주간 자동차 터널도로의 출구에서의 조명기준은 다음에 따른다.

- 소형의 차량에 적절한 직접조도를 제공하고, 터널을 나온 후 후사경으로 터널 내의 상황을 볼 수 있도록 출구부에도 기본부와 같은 조명을 제공해야 한다.
- 장대터널의 출구접속부에서 운전자에게 금지할 수 있는 상황이 예상되는 경우 낮 동안의 출구부 조명은 휘도를 정지거리 이상의 구간에 걸쳐 점차 증가시킨다. 휘도는 기본부 휘도에서 시작하여 출구 접속부 전방 20m 지점의 휘도가 기본부 휘도의 5배가 되도록 단계적으로 상승시킨다.

라) 반사경

(1) 설치장소

도로반사경은 ‘도로법 제 11조’에서 정한 도로의 다음과 같은 구간에 도로교통 상황과 지역 조건 등을 종합적으로 검토하여, 도로관리청이 필요하다고 판단되는 장소에 한하여 설치한다.

(가) 단일로

산지부의 곡선부나 곡선반경이 작은 곳 등에서 도로의 주행속도에 따른 시거가 확보되지 못한 곳

(나) 교차로

좌우의 시거가 충분히 확보되지 못한 비신호 교차로

(2) 형식

도로반사경은 <표 64>와 같이 거울면의 형상에 따라 원형과 사각형으로 구분하며, 지주에 설치된 거울면의 개수에 따라 일면형과 이면형으로 구분한다.

**<표 64> 도로반사경의 형식**

거울면의 형상	거울면의 수(개)
원형	일면형
	이면형
사각형	일면형
	이면형

(3) 거울면의 크기와 곡률반경

거울면의 형상에 따른 크기 및 곡률반경은 <표 65>를 표준으로 한다.

**<표 65> 거울면의 크기 및 곡률반경**

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

(4) 점검항목

도로반사경의 이상 유무를 확인하기 위해 정기 점검을 실시한다. 점검시 유의해야 할 사항은 다음과 같다.

- 거울면의 설치 높이 및 설치 각도
- 거울면의 오염 및 파손 상태
- 지주의 변형 및 파손 상태
- 도장 상태
- 기초 상태

※참고기준(2) - “농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)”

가) 연속조명

(1) 조명등의 높이, 오버행(overhang) 및 경사각도

조명등은 건축한계 외에 설치하는 것으로 조명등의 높이, 오버행 및 경사각도는 원칙적으로 <표 66>에 의한다.

<표 66> 조명등의 높이(H), 오버행(Oh) 및 경사각도(θ)

조명등1(일)등당 광원의 광속(光束)(lm)	H(m)	Oh(m)	θ(도)
15,000미만	8 이상	-1 ≤ Oh ≤ 1 다만, 발광부분이 .6m이상의 조명기구는 -1 ≤ Oh ≤ 1	5 이하
15,000이상 30,000 미만	1 이상		
30,000이상	12 이상		

(2) 조명등의 배열

농도의 직선부에서 조명등의 배열은 편측배열, 갈지자배열 및 대칭배열의 3종류로 하고 차도폭 및 조명등의 높이에 따라서 적절하게 선정한다.

곡선반경 1,000m이하의 곡선부에서 조명등의 배열은 그에 연결되는 직선부의 배열을 고려해서 편측배열 및 대칭배열 중에서 선정하고, 편측배열의 조명등은 원칙적으로 곡선의 외연(外緣)에 설치한다.

(3) 차도폭과 조명등의 높이 및 간격

조명등의 높이 및 간격은 차도 폭, 배열 및 조명등의 배광에 따라 결정되며 원칙적으로 <표 67>과 같다. 다만, 곡선부의 외연에 설치하는 조명등의 간격은 <표 67> 및 <표 68>의 값 중 어느 쪽이든 적은 값으로 하는 것이 좋다.

**<표 67> 조명등의 높이 및 간격**

조명등의 배광높이와 간격	Cut-off 형		Semi cut-off형	
	높이(H)	간격(S)	높이(H)	간격(S)
배열				
편 측	$\geq 1.0W$ $\geq 1.5W$	$\leq 3.0H$ $\leq 3.5H$	$\geq 1.1W$ $\geq 1.7W$	$\geq 3.5H$ $\geq 4.0H$
갈지(之)자	$\geq 0.7W$	$\leq 3.0H$	$\geq 0.8W$	$\geq 3.5H$
대 칭	$\geq 0.5W$ $\geq 0.7W$	$\leq 3.0H$ $\leq 3.5H$	$\geq 0.6W$ $\geq 0.8W$	$\geq 3.5H$ $\geq 4.0H$

주) W : 차도 폭

**<표 68> 곡선부의 조명등 간격**

곡선반경(m)	300이상	250이상	200이상	200미만
조명등의 높이				
12m미만	35이하	30이하	25이하	20이하
12m이상	40이하	35이하	30이하	25이하

나) 국부조명

횡단보도의 조명은 자동차의 운전자가 횡단보도가 있는 것을 알고 횡단 중인 보행자가 잘 보이며, 횡단하기 위해서 보도의 연석 또는 도로 단에 있는 보행자도 잘 볼 수 있게 하는 것도 중요하다. 그러기 위해서는 일반적으로 횡단보도에 또는 그 부근에 있는 사람의 하반신 0.5m 이상을 50m 전방의 운전자가 인지할 수 있어야 하며, 유효한 배경으로서 횡단보도 측의 35m이상의 노면이 밝게 보이면 된다<그림 34>.





<그림 34> 운전자가 본 보행자의 배경길이(단위:m)

(1) 평균노면조도

터널 내의 평균노면조도는 설계속도에 따라 <표 69>의 값을 표준으로 한다.  
또한 교통량, 터널의 길이에 따라 또는 야간의 평균노면조도는 <표 69> 보다 적은 값으로 할 수 있으나 이 경우에도 10Lux 이상이어야 한다.

<표 69> 기본조명의 평균노면 조도

설 계 속 도(km/hr)	기 준 조 도(Lux)
50	25
40이하	20

주) 아스팔트 노면의 경우 조도는 본 표에 제시된 값의 1.7배로 함

(2) 조명등의 배치

조명등의 설치는 건축한계 외의 노면 위 4m이상을 확보토록 하는 것을 원칙으로 하고 배열은 대칭배열, 갈지자 배열, 중앙배열의 3종류로 한다.

(3) 조명등의 간격

높이에 대한 조명등의 간격은 <표70>과 같다.

<표 70> 높이에 대한 조명등의 간격

배열의 종류	간 격	비 고
대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격
갈지자배열	$S \leq 1.5H$	

전체 길이 50m이상의 터널에서는, 경계부, 이행부 및 완화부로 이루어지는 입구부근의 조명을 터널의 입구부에 설치하는 것을 원칙

다) 반사경

(1) 설치장소

안전을 확보하기 위하여 필요한 시거(視距)는 단로부(單路部)와 교차부(交部)로 구분하여 생각한다. 단로부에서는 전방에서 오는 차량을 제동정지시거 이전에서 확인해야 한다. 따라서 지형, 경제성 등의 이유로 부득이 농도의 설계속도에 대응하는 제동정지시거가 확보되지 않을 때에는 도로반사경을 설치하여 금지방지를 피한다. 또, 신호가 없는 전망이 좋지 않은 교차점, 건널목 등에서 사고가 발생할 염려가 있는 교차부에서 도로반사경설치가 효과적이다.

(2) 형식선정

도로반사경의 선정에서는 영상의 시인성(視認性), 시계(영상의 범위), 경제성, 도로환경과의 조화, 유지관리 등에 유의해야 한다.

(가) 영상의 시인성

영상은 확인해야할 위치에 있는 차량이 차량으로서 충분히 확인되어야 한다. 그러므로 경면의 곡률반경은 <표 71>을 표준으로 한다.

<표 71> 경면의 곡률반경

필요한 시거 또는 전망거리 D	D<40m	40m≤D≤60m	60m<D
경면의 곡률반경(mm)	1,500 2,200	3,000	3,600이상

또한 다음 (시계의 경면크기)에 기술할 경면의 크기로 충분히 시계가 확보될 경우에는 필요한 시계가 확보되는 범위 내에서 경면의 곡률반경을 크게 한다.

(나) 시계

시계에는 확인해야할 차량 등은 물론이고, 그 부근의 교통 및 도로의 상황을 판단하는데 필요한 범위가 포함되어야 한다. 그러므로 현지의 상황을 충분히 조사할 필요가 있다.

시계는 경면의 곡률반경, 경면수(鏡面數), 경면형상 및 경면의 크기에 관련되므로 각각의 특징과 상호관계에 유의해야 한다.

(3) 설치방법

도로반사경은 대면 또는 교차하는 차량, 보행자, 장애물 등을 충분하고 용이하게 확인할 수 있는 위치, 높이, 각도 등을 선정해서 설치해야 한다. 다만, 건축한계를 고려해서 경면(鏡面), 지주(支柱) 등이 차량 또는 보행자의 통행에 장애가 되지 않도록 유의해야 한다.

## 6.1.5 구명시설

### 6.1.5.1 주요 설치 기준

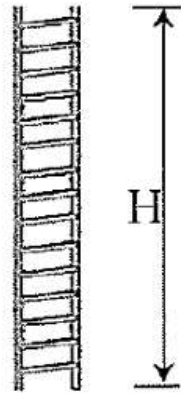
현행 규정에는 구명시설의 설치위치에 대해서는 자세히 설명되어있으나 구명사다리를 제외한 구명시설의 설계지침이 없어 항만시설물의 안전시설 설계지침의 내용을 참고하여 기존 지침안에 추가할 것을 제안한다.

#### 1) 구명시설 설치 장소

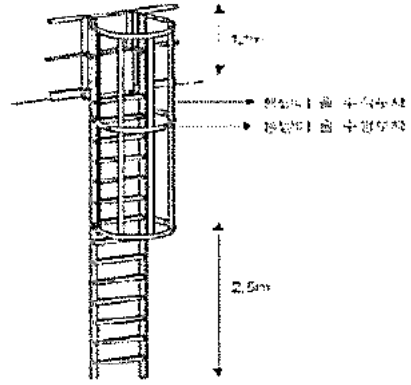
현행 규정에서는 구명시설의 설치 장소로 저수지, 양·배수장, 용수로를 규정하고 있다. 금회 현장조사 결과 취입보에도 구명시설에 설치가 필요한 것으로 조사되었으며 이를 설계기준에 반영하는 것으로 검토하였다. 또한 잠관 및 수로터널 입구에는 스크린을 설치하는 것이 필요할 것으로 검토하였다.

#### 2) 사다리

- 사다리의 배치간격은 구조물의 연장을 감안하여 50m 마다 1개소를 설치하는 것으로 규정되어 있다. 관련 타 기준인 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’에도 구명사다리의 배치간격은 50m에 1개소를 설치하는 것으로 현행 규정과 동일하며 현행규정을 유지하는 것으로 검토하였다.
- ‘산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)’에 의하면 높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울을 설치하여야 한다고 규정하고 있으나 현행규정에는 이 항목이 없어 추가하는 것으로 검토하였다.



(a) 등받이 울 없음(현행)



(b) 등받이 울 설치(검토)

<그림 35> 안전사다리 설치

### 6.1.5.2 주요 점검 항목

현행 규정과 타 기준에는 구멍시설과 관련하여 점검항목에 관한 사항이 규정되어 있지 않아 금회 개정시 점검항목을 추가해야 할 것으로 검토하였다.

※참고기준(1) - “항만시설물의 안전시설 설계지침”

가) 구명사다리

- 구명사다리의 배치간격은 50m에 1개소 정도이며, 폭 450mm, 간격 300mm를 표준으로 한다.
- 사다리의 길이는 상단은 마루보다 300mm, 범선 내측으로 450mm 정도로 하는 것이 바람직하고, 하단은 저조위(L.W.L.) 아래로 하는 것이 바람직하다. 또한, 사다리의 벽면에서의 거리는 200mm 정도로 한다 (<그림 36>참조).
- 사다리 대신 계단을 설치할 수도 있으며, 이에 대한 것은 아래 구명계단을 참조한다.

나) 구명로프

- 로프의 지름은 쉽게 잡을 수 있도록 20~40mm정도가 적당하고, 잡은 채로 구조물 주위로 어느 정도 이동할 수 있도록 길게 설치하는 것이 효과적이다.

다) 구명환

- 구명환의 배치간격은 20~30m에 1개소 정도를 표준으로 하며, 지역적 특성 또는 운영측면 등을 고려하여 결정할 수도 있다.



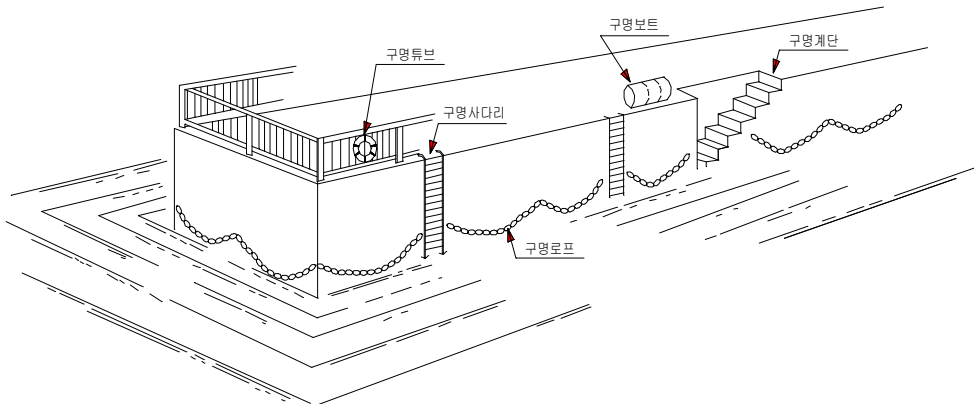
(a) 구명환과 구명로프

(b) 구명사다리

<그림 36> 구난시설 예시

라) 구멍계단

- 추락 후 체체에 기어오르기 힘든 구조형식(케이슨식, 블록식 등)의 경우 추락자가 자력으로 기어오를 수 있도록 체체의 일부구간에 설치하는 계단을 의미한다.
- 추락자는 심리적으로 불안감을 크게 느낄 수 있으므로 구멍계단을 설치하여 추락자에게 안정감을 줄 수 있으며, 의식이 없는 추락자를 구조하는 경우에도 용이하게 사용할 수 있다.
- 계단은 수면 아래까지 연장되어야 하며, 하단의 높이를 200mm, 길이는 300mm를 표준으로 하고 폭은 700mm 이상으로 한다.
- 계단 대신 구멍 사다리를 설치할 수도 있다.
- 배치간격은 구멍사다리에 준한다(<그림 37>참조 ).

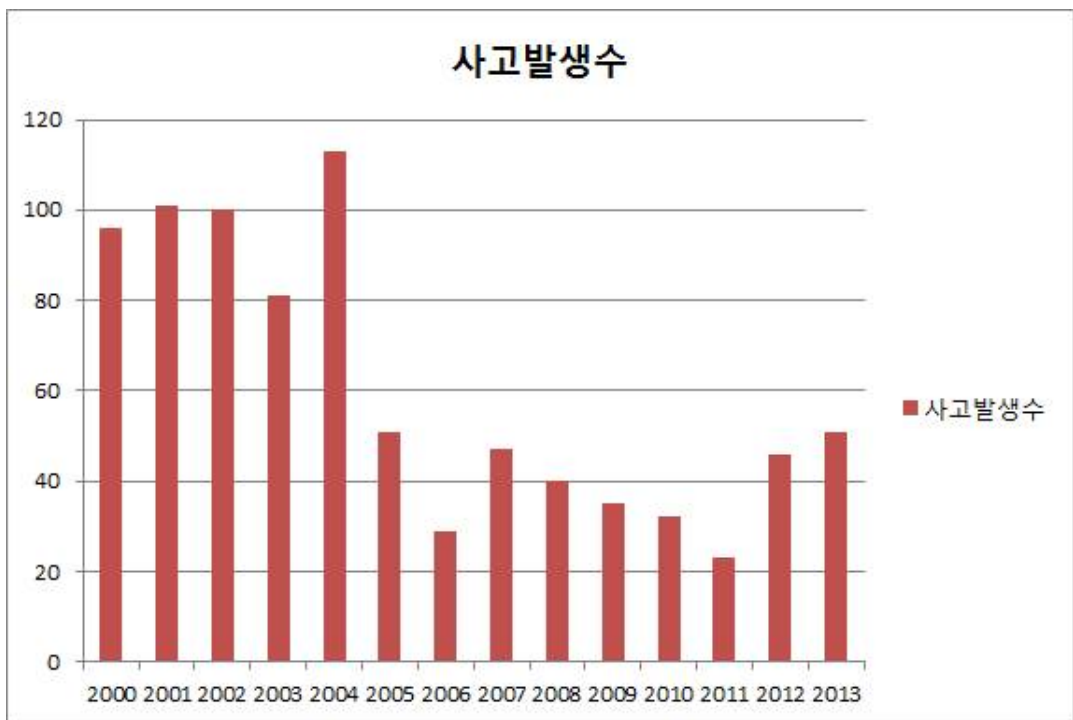


## 6.2 사고발생 대처 절차 분석

### 6.2.1 기존 사고 사례 분석

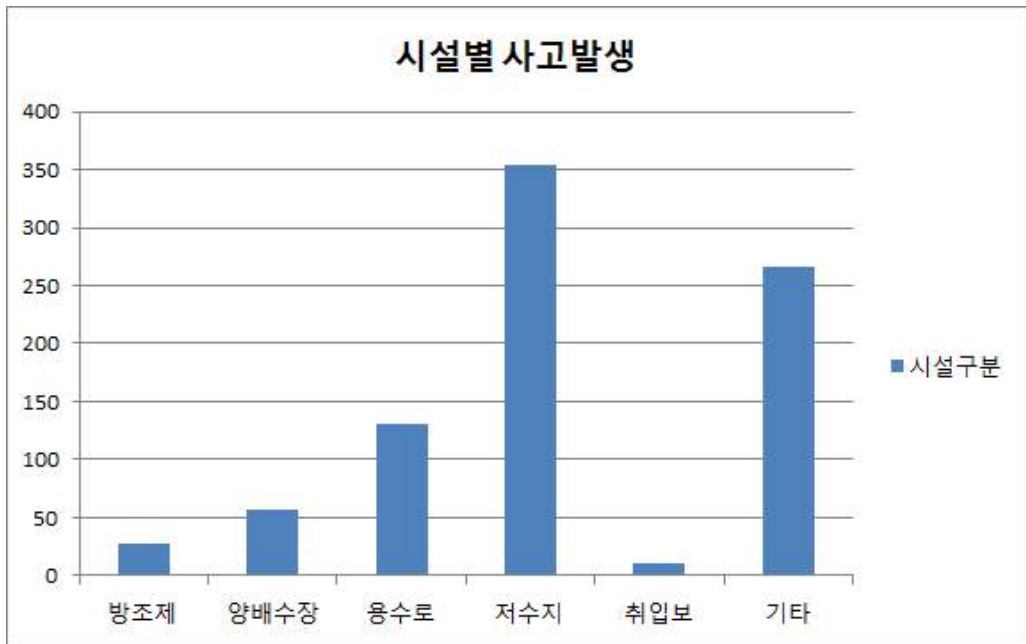
#### 6.2.1.1 기존 사고 사례 분석

농어촌공사 사고발생현황 자료(2000년~2013년)에 의하면 안전대책시설관련 사망사고위주의 사고발생수는 14년간 845건으로 나타났다<그림 38>.



<그림 38> 농촌지역 안전사고 발생건수(2000~2013, 농어촌공사)

사고발생시설을 보면 방조제, 양배수장, 용수로, 저수지, 취입보 등에서 사고가 발생하였으며, 저수지와 용수로에서 많은 사고가 발생한 것으로 나타났다<그림 39>.



<그림 39> 농촌지역 시설별 안전사고 발생건수(2000~2013, 농어촌공사)

최근 자료인 2012년도와 2013년도 시설별 안전사고 발생건수를 보면 저수지와 용수로의 사고발생 비율이 76%로 주로 저수지와 용수로에서 안전사고가 발생하고 있는 것으로 확인되었다.



### 6.2.1.2 최근 사고 및 대처 사례 분석

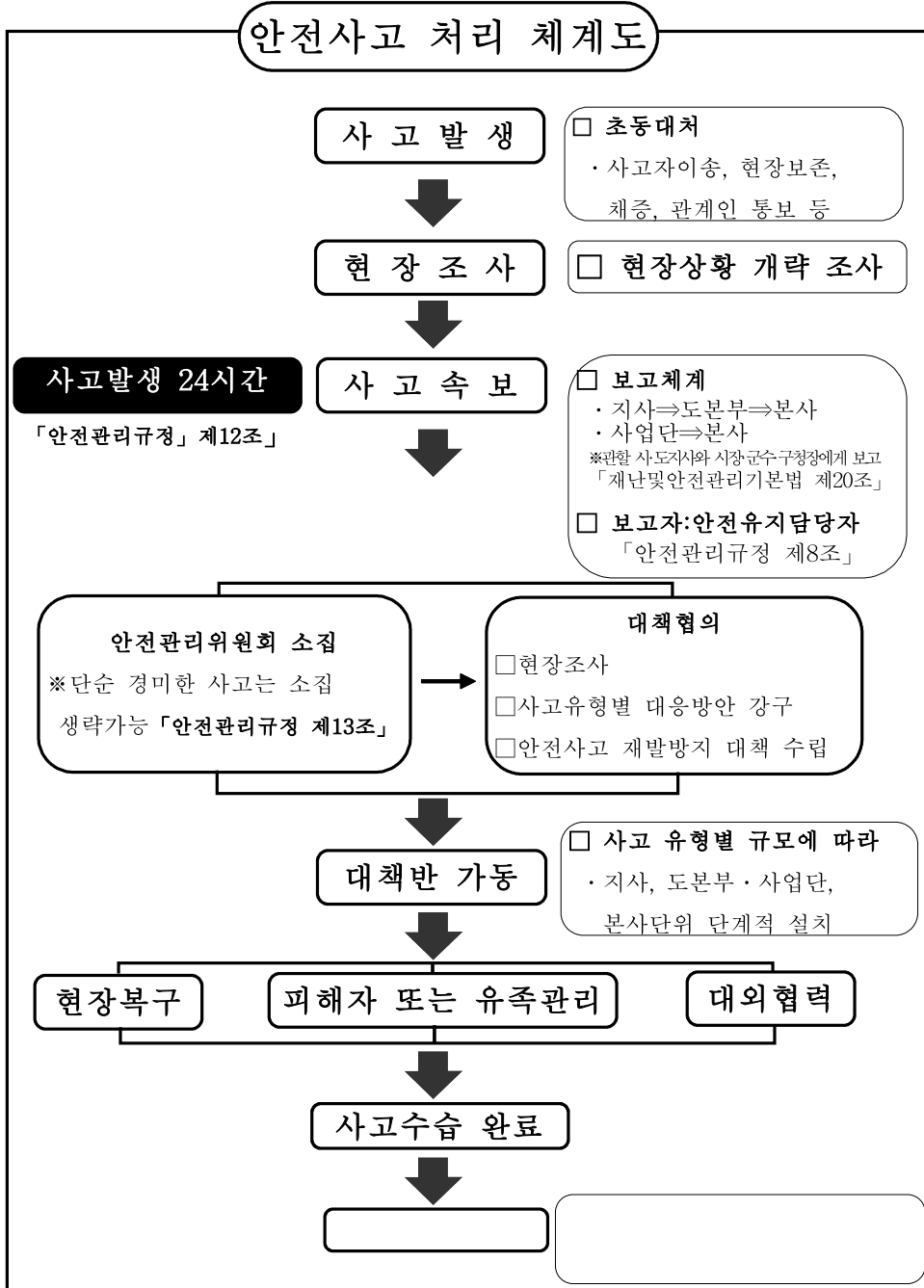
현재 농어촌 공사에서 이루어지고 있는 사고대처절차를 분석하기 위해 최근 사고대처사례를 조사 분석하였다. 다음은 사고 개요 및 조치사항을 요약한 것이다.

- 사고속보개요  
2015. 00. 00 15:30 경 00시 00면 00리 00초교 앞에서 마을 주민 000이 사륜오토바이로 부인을 뒤에 태우고 농로를 운행하던 중 운전미숙으로 경작지(6m)를 통과하여 성동용수간선(6.0m×2.2m)으로 추락하여 익사 사고 발생
  
- 조치사항
  - 15 : 44 사체발견 수습 - 00병원이송
  - 16 : 27 사건신고 (사륜오토바이 추락지점 신고)
  - 17 : 30 00 양수장 단수
  - 19 : 25 실종사 수습 - 00병원 이송
  - 19 : 30 00양수장 재가동
  
- 의 견 : 운전미숙에 의한 사고로 추정
- 기타(지연사유 등)
  - 추후 사건 진행사항에 따른 수시 보고 하겠음

사고발생 후 대처 상황을 보면 사체발견 후 사체수습을 하고 난 후 시간이 경과된 후 사건신고가 이루어졌고 사건신고 후 양수장 단수도 시간차가 발생한 것으로 나타났다. 사고현장에서 시신수습이 완료된 후 양수장이 재가동되었다.

## 6.2.2 대처 절차 분석

### 6.2.2.1 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)



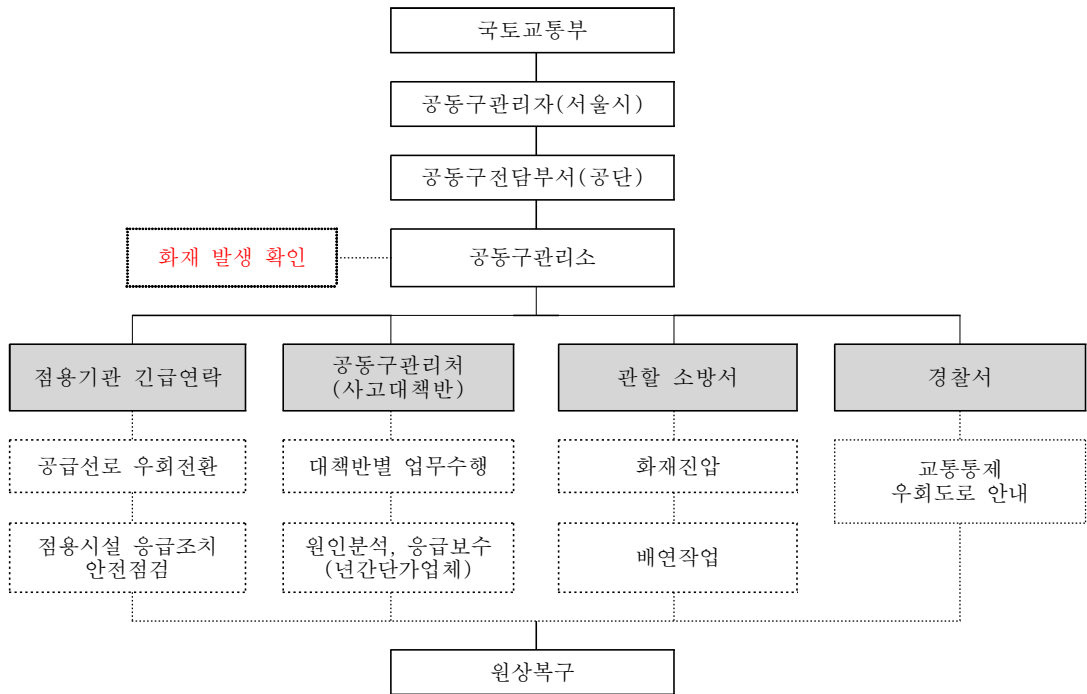
사고발생 후 초동대처, 현장조사, 사고속보(보고), 대책협의, 대책마련, 사고수습완료 순으로 대처절차가 마련되어 있다. 전반적으로 사고 보고와 대책협의는 구체적으로 체계가 잡혀있으나 초동대처에는 각 임무 및 역할에 대한 담당자가 지정이 없다.

### 6.2.2.2 인적재난 중앙재난안전대책본부 관리운영 매뉴얼

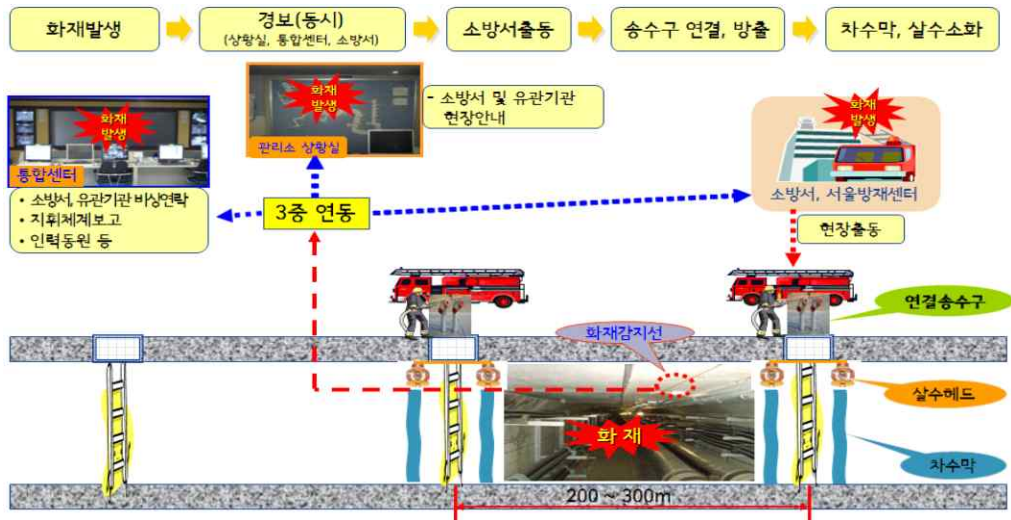


인적재난 중앙재난 안전대책본부 관리 운영 매뉴얼에 따르면 사고발생 후 상황접수·보고·전파단계, 긴급 구조활동 단계, 수습·복구 단계, 구호활동 단계, 마무리 단계로 대처절차가 마련되어 있으며, 각 단계별로 임무에 대한 역할분담이 잘 이루어져 있다.

### 6.2.2.3 서울시 공동구 위기유형별 관리체계(화재예)



기관별 주요임무		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동구관리처(통합감시센터)</li> <li>▷ 화재수신반 화재경보 작동</li> <li>▷ 관리소연락 실화여부 확인</li> <li>▷ 소방서 출동여부 확인(화라인)</li> <li>▷ 점용·유관기관에 화재발생 통보</li> <li>▷ 보고절차 이행</li> <li>▷ 관리시설의 안전점검 실시</li> <li>▷ 긴급복구대책 수립 및 복구시행</li> <li>▷ 사고대책반 편성·가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동구관리소(중앙통제실)</li> <li>▷ 화재수신반 화재경보 작동</li> <li>▷ 화재경보 Reset 및 실화여부 확인</li> <li>▷ 방화문 자동 폐쇄 및 유도등 점등</li> <li>▷ 내외부 순찰조에게 현장이동 조치</li> <li>▷ 출입자 통제 및 내부 작업자 외부 대피 유도</li> <li>▷ 보고절차 이행</li> <li>▷ 진압작전 보조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 긴급복구반 편성(점용기관)</li> <li>▷ 점용시설물 파손 확인 시 긴급 우회선로 운용</li> <li>▷ 비상사태 통지 받은 후 출동</li> <li>▷ 점용기관별 점검 및 비상복구               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정기 및 수시 공정보고</li> <li>- 공사완료시 완료보고</li> </ul> </li> </ul>



<그림 42> 공동구 화재 발생 시 위기관리 및 대응 체계

서울시 공동구는 위기유형별로 관리체계가 구축되어 있어 사고대처단계에서부터 처리, 수습단계에 이르기 까지 임무와 역할 분담이 잘 이루어져 있으며 유관기관과의 협조체계도 잘 구성되어 있다.

#### 6.2.2.4 분석결과

농어촌공사의 사고 대처 체계는 사고발생 후 초동대처, 현장조사, 사고속보(보고), 대책협의, 대책마련, 사고수습완료 순으로 대처절차가 마련되어 있다. 전반적으로 사고 보고와 대책협의를 구체적으로 체계가 잡혀있으나 초동대처에는 각 임무 및 역할에 대한 담당자가 지정이 없어 신속한 초동대처가 어려울 수 있는 문제점이 있다. 인적재난 중앙재난 안전대책본부 관리 운영 매뉴얼에는 각 단계별로 임무에 대한 역할 분담이 잘 이루어져 있으며, 서울시 공동구 위기관리체계의 경우 화재, 침수 등 사고 유형별로 역할 분담과 유관기관 협조 등 대응체계가 잘 구성되어 있다. 농업생산기반시설관련 사고는 인사 사고, 화재, 침수 등 다양한 사고 유형이 있어 확실적인 사고대응체계보다는 서울시 공동구의 경우와 같이 사고 유형별 적합한 사고대응체계를 구성하여 운영하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

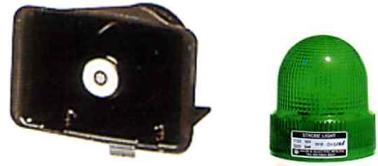
### 6.3 추가설치가 필요한 안전관리대책 시설에 대한 제안 및 개발

방배수로의 수문 개방 및 양배수장 등의 침수로 피해가 예상이 되는 경우 인명의 피해 예방을 위해서는 방송·경보 및 긴급통보 시설이 필요하다. 현장 조사 결과 방송 및 경보시스템은 구축되어 있으나 현행 지침에는 이와 관련한 규정이 없어 안전관리대책 시설 중 방송·경보와 긴급통보시설의 추가 작성을 제안하였다. 다음은 항만시설물 안전시설 설계지침(2009)의 방송·경보와 긴급통보시설에 관련된 규정으로 규정 신설시 다음에 내용을 참고하여 작성한다.

- (1) 방송·경보와 긴급통보시설로서 스피커, 사이렌 등을 설치할 경우에는 이용자에게 확실한 정보가 전달될 수 있도록 음량, 설치수량 등을 검토하는 것이 필요하다. 야간에 쉽게 인지가 가능하도록 사이렌과 함께 경광등을 설치할 수 있다.
- (2) 방송시설은 혼음이 발생하지 않도록 충분한 거리를 유지해야 한다.
- (3) 사이렌의 경우 115 dB 정도의 음원을 내야한다.
- (4) 경광등은 가능하면 수명이 길고 발광색이 변하지 않으며 염해에 강한 초고위도 LED Type으로 하는 것이 좋으며, 적절한 간격으로 설치한다.
- (5) 염해 및 해수에 의한 피해를 입지 않도록 방수 및 방식처리가 된 것을 사용한다.
- (6) 해수에 의해 직접 영향을 받지 않도록 충분한 높이의 지주를 설치할 필요가 있으며, 외력에 충분히 저항 할 수 있어야 한다.
- (7) 긴급시 오작동이 발생하지 않도록 인증된 제품을 사용하며, 유지보수에 철저해야 한다.
- (8) 정보전달의 확실성을 확보하기 위한 Answer - Back 방식(정보 수신자가 정보 송신자에게 정보 수신 여부를 알리기 위한 것으로 정보가 확실히 전달되었음을 확인할 수 있는 방식)의 시설도 고려할 수 있다.
- (9) 쓰나미 등 특수한 경우에는 헬리콥터를 이용한 경보방송도 필요하다.
- (10) 항만시설물 위의 어느 곳에 있어도 정보가 쉽게 전달되도록 배치하는 것이 좋으며, 특히 긴급시 피난에 많은 시간이 소요되는 연장이 긴 방파제의 경우 가능하면 설치하는 것이 바람직하다.



(a) 방송·경보시설



(b) 긴급통보시설

<그림 43> 방송·경보 및 긴급통보시설 예



<그림 44> 방송·경보 시설 설치 사례(현장조사 결과)

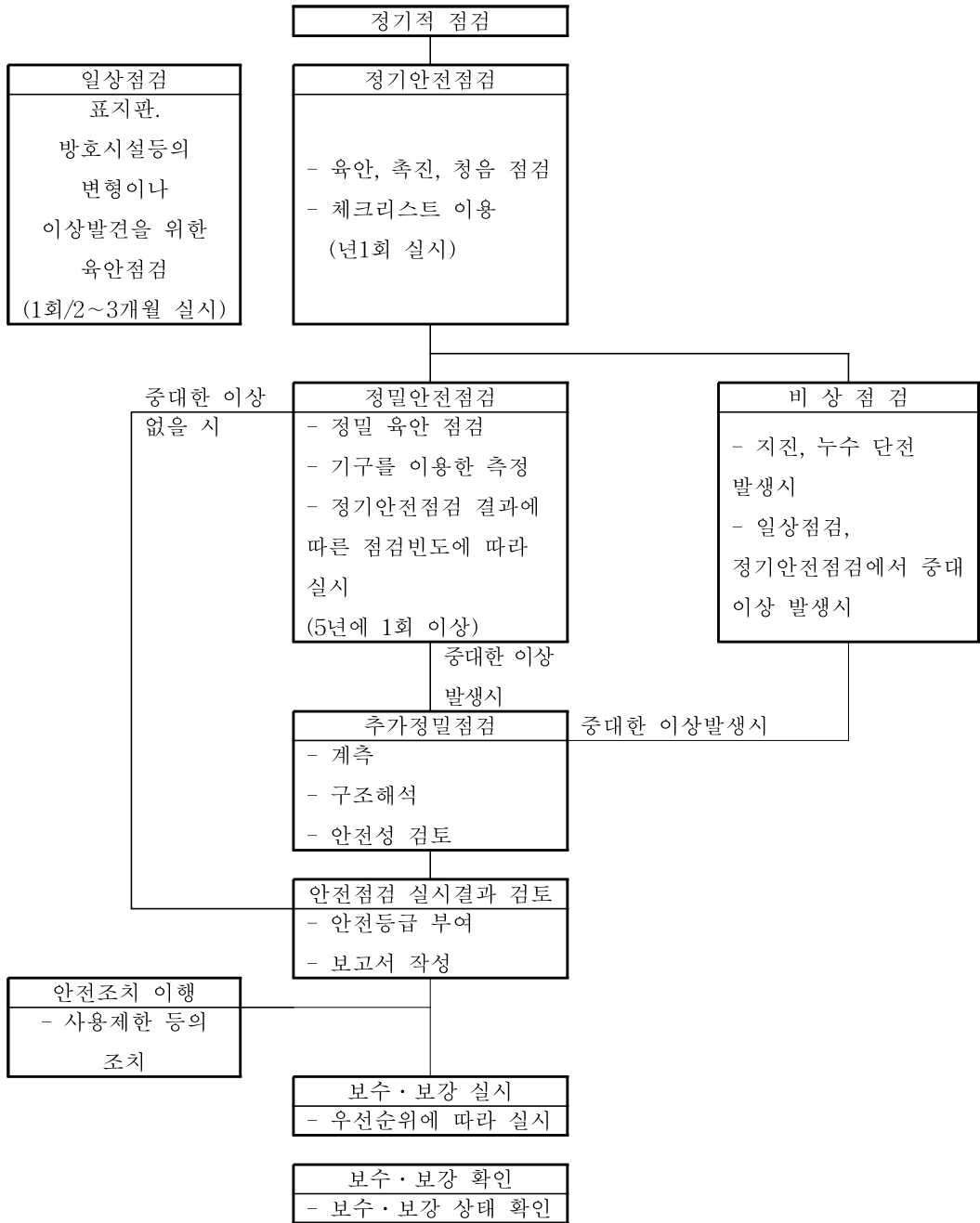
## 6.4 안전관리대책 시설의 관리 및 유지관리 방안

### 6.4.1 개요

정기점검시스템은 점검자가 주기적으로 점검주기에 해당하는 점검을 수행함으로써 구조물의 안전성을 점검하고 유지관리방안을 수립하여 구조물의 안전성을 확보하는 방법으로 점검주기에 따라 일상점검, 정기안전점검, 정밀안전점검, 정밀안전진단으로 구분되면 이상 발생시 수행하는 비상점검이 있다.

상시모니터링 시스템이 널리 적용되고 있는 교량의 경우에 있어서 과적차량에 통행, 강풍 등 예상치 못한 하중에 의한 손상 파악 및 즉시 조치가 이루어지지 않을 경우 인명 및 재산상의 큰 피해가 발생하는 등 시스템 적용에 장점이 있으나 농업생산기반시설의 안전관리대책 시설의 경우 모니터링해야 하는 구조물의 개소수가 많아 센서의 설치 및 유지관리에 많은 비용이 소요되는 등 그 목적 및 중요도에 비해 효용성이 작다. 따라서, 최적 유지관리 방안으로 정기점검 시스템을 제안하였다.





<그림 45> 유지관리 방안(예)

## 6.4.2 안전관리대책 시설의 유지관리

### (1) 유지관리의 목적

유지관리의 목적은 안전관리대책시설이 항상 최상의 상태로 보전하여 이용자에게 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 환경을 조성하고 또한 안전사고를 예방하는 등 제 기능을 발휘할 수 있도록 하는 것이다.

따라서 안전관리대책시설이 제 기능을 할 수 있도록 주기적인 점검과 유지보수를 하고 관련 기록을 유지 및 보존하며 점검결과에 따라 보수나 교체가 필요한 경우 신속히 처리하여 안전사고를 예방하도록 하는 것이다.

### (2) 유지관리계획

시설관리자는 안전관리대책시설의 유지 및 안전관리계획을 수립하고 그 계획에 따라 유지 보수하여 안전사고를 예방하여야 한다.

## 6.4.3 안전관리대책 시설의 점검

### 6.4.3.1 기존 지침안 분석

(농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])

#### 1) 점검의 종류

- 점검은 일상점검, 정기점검, 긴급점검(부정기적)으로 구분
- 일상점검 및 정기점검은 농업생산기반시설의 안전점검과 같이 시행하며 안전사고와 관련되므로 해빙기, 장마철 등 부정기적으로 특별하게 점검

#### 2) 긴급(부정기적)점검

- 해빙기, 태풍, 장마철 등의 시기에 부정기적으로 점검
- 재해로 인하여 시설에 변형, 파괴, 넘어짐 등의 상태를 육안으로 점검

#### 3) 일상점검

- 표지판의 상태와 방호시설의 변형이나 이상을 조기에 발견하기 위하여 육안으로 점검을 시행

#### 4) 정기점검

- 일정한 주기로 상세히 점검

- 점검결과 이상여부와 함께 변형이나 손상부분에 대하여 평가하여 유지보수 및 정밀진단 여부를 판단
- 손상과 변형에 따라 전문가와 함께 점검하는 것도 필요함
- 특히 주변의 환경 변화로 인한 사항은 지역주민의 의견 청취도 병행하여 수행하여야 함

#### 6.4.3.2 관련 타 기준 분석

1) 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토교통부 고시 제 2013-200호, 2013. 4. 26)

가) 점검의 종류

- 점검은 정기점검, 정밀점검, 긴급점검, 정밀안전진단으로 구분
- 긴급점검은 관리주체가 필요하다고 판단할 때 또는 관계행정기관의 장이 필요하다고 판단하여 관리주체에게 요청할 때에 실시하는 정밀점검 수준의 점검

나) 정기점검

- 세심한 외관조사 수준의 점검으로서 시설물의 기능적 상태를 판단하고 시설물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위한 관찰
- 점검자 및 관리주체는 정기점검 실시결과 중대한 결함이 있는 경우에는 법 제11조에 따라 즉시 관계행정기관의 장에게 통보해야함
- 관리주체는 정기점검 실시결과 필요할 경우 결함의 정도에 따라 긴급점검 또는 정밀안전진단을 실시하는 등 필요한 조치를 취하여야 함
- 점검주기 : 2회/년 이상 실시하여야 하며 정밀점검, 긴급점검 및 정밀안전진단의 실시기간과 중복되는 경우에는 생략할 수 있음

다) 정밀점검

- 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 필요한 측정 및 시험을 실시
- 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하고 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과와 상태평가 결과와 비교·검토하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정
- 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를

도면으로 기록

- 정밀점검 실시결과 결함이 광범위하게 발생하는 등 정밀안전진단이 필요하다고 판단될 경우에는 점검자는 관리주체에게 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 법 제7조제1항에 따라 정밀안전진단을 실시
- 점검주기 : 해당 시설물의 안전등급에 따라 다음 표의 실시주기에 의해서 정기적으로 정밀점검을 실시 완료하여야 함

안전등급	정밀점검	
	건축물	그 외 시설물
A 등급	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상
B·C 등급	3년에 1회 이상	2년에 1회 이상
D·E 등급	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상

라) 긴급점검

(1) 손상점검

- 재해나 사고에 의해 비롯된 구조적 손상 등에 대하여 긴급히 시행하는 점검
- 시설물의 손상 정도를 파악하여 긴급한 사용제한 또는 사용금지의 필요 여부, 보수·보강의 긴급성, 보수·보강작업의 규모 및 작업량 등을 결정
- 필요시 안전성 평가 실시
- 점검자는 사용제한 및 사용금지가 필요할 경우에는 즉시 관리주체에 보고하여야 하며 관리주체는 필요한 조치를 취하여야 함

(2) 특별점검

- 기초침하 또는 세굴과 같은 결함이 의심되는 경우나, 사용제한 중인 시설물의 사용여부 등을 판단하기 위해 실시하는 점검

마) 정밀안전진단

- 안전점검으로 쉽게 발견할 수 없는 결함부위를 발견하기 위하여 정밀한 외관조사와 각종 측정·시험장비에 의한 측정·시험을 실시하여 시설물의 상태평가 및 안전성평가에 필요한 데이터를 확보
- 시설물의 결함 정도에 따라 필요한 조사·측정·시험, 구조계산, 수치해석 등을 실시하고 분석·검토하여 안전성평가 결과를 결정하여야 한다. 또한 필요한 경우에는 구조물의 사용성, 내진성능 등도 평가
- 정밀안전진단 결과 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시하여야 한다. 이 경우 보수·보강 시 예상되는 임시 고정하중(공사용 장비 및 자재 등)이 현저하게 작용하는 상황에 대한 구조 안전성평가를 포함
- 진단주기 : 해당 시설물의 안전등급에 따라 다음 표의 실시주기에 의해서 정기적으로 정밀안전진단을 실시 완료하여야 함

안전등급	정밀안전진단
A 등급	6년에 1회 이상
B·C 등급	5년에 1회 이상
D·E 등급	4년에 1회 이상

### 6.4.3.3 분석결과

#### 1) 점검의 종류

- 농업생산기반시설관리지침(2005)의 정기점검의 빈도는 “일정한 주기”라는 정성적인 표현으로 정해져 있어 주관적인 요소가 강함.
- 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침의 정기점검은 정기점검(1년에 2회), 정밀점검(2년에 1회), 정밀안전진단(5년에 1회)로 세분화 되어 있으며, 점검빈도도 구체적으로 명시되어 있음.
- 농업생산기반시설의 정기점검은 정기점검과 정밀점검으로 구분하여 각 점검시기와 점검항목을 구체적으로 제시할 필요가 있음. (시설물 안전점검 및 정밀안전진단 지침상의 정밀안전진단은 본 규정

에서는 추가정밀점검으로 대체)

## 2) 점검 예시

### 가) 정기점검

- 1년마다 실시하며, 육안, 촉진, 청음 등으로 표지판, 방호시설 등의 변형 및 이상상태를 체크리스트를 이용하여 검사 및 기록

### 나) 정밀점검

- 2년에 1회 이상 실시하며 정밀육안점검과 기구를 이용한 측정 실시
- 정기점검결과에 따라 점검빈도 조정

### 다) 추가정밀점검

- 정기점검 및 정밀점검에서 중대한 이상 발견시 보강 및 교체의 판단을 목적으로 계측, 구조해석, 안전성 검토 등을 수행

## 6.4.4 안전관리대책 시설의 평가

### 6.4.4.1 기존 지침안 분석

(농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])

점검결과를 신속하게 정리, 분석하여 결함의 범위 및 정도에 따라 평가한다. 평가방법은 상태평가로 아래의 등급에 따라 필요한 대책을 강구한다. 그리고 시설의 기능유지에 결함사항이 있는 경우에는 즉시 이에 필요한 조치를 취하여야 한다. 특히 안전사고 금지가 예상되는 곳은 즉시 보수·정비 및 교체하여야 한다.

#### 1) 우수하다

- 표지 및 방호시설의 상태가 최상의 상태로 유지되어 주의할 필요가 없고 표지의 글자, 기호, 내용이 충실하고 읽기 또는 이해하기가 쉽고 초목이나 다른 장애물이 가리거나 흐리게 하지 않음.

2) 양호하다

- 표지 및 방호시설의 상태가 약간 풍화되어 있으나 표지의 글자, 기호 등이 읽기에 불편이 없으며 결점이나 변형된 부분이 없음
- 그러나 먼지 등을 제거하고 최소한으로 페인트칠을 수정하고 깨끗이 할 필요가 있으며 초목이나 장애물이 가리어 흐리게는 하지 않는 상태

3) 보통이다

- 표지 등이 풍화, 오염이 광범위한 상태로 되어 원상태로 복구하기 위하여 오염물의 세척과 페인트칠이 요구됨.
- 표지의 글자, 기호의 내용을 가까스로 읽을 수 있으며 초목 등 장애물이 표지 등을 잠식하여 시인성이 당초에 절반 정도로 떨어지고 약간의 변형이나 결함 등이 쉽게 수리를 할 정도의 최소한의 손상 있는 상태

4) 나쁘다

- 표지 등 시설이 비·바람에 의하여 손상되고 오염되어 청소, 정비 가 필요하며 또한 외력에 의한 충격으로 심하게 변형되고 손상되어 수선이 필요하며 장차 교체하여야 할 상태로 발전할 가능성이 높은 상태

5) 아주 나쁘다

- 표지의 내용이 시대에 뒤떨어지고 부적절해서 수정이 불가피하고, 안전대책시설의 설치장소 위치 선정의 잘못으로 피해가 발생하며 외부의 충격이나 오염 등으로 심각한 결함이 발생하여 수선이 불가능하여 교체가 불가피한 상태

#### 6.4.4.2 관련 타 기준 분석

- 1) 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토교통부 고시 제2013-200호, 2013. 4. 26)

정밀점검 및 정밀안전진단을 실시한 책임기술자는 당해 시설물에 대한 중

합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정한다.

다만 정밀점검 및 정밀안전진단 실시결과 기존의 안전등급보다 상향하여 조정할 경우에는 해당 시설물에 대한 보수·보강 조치 등 그 사유가 분명하여야 한다.

가) A(우수)

○ 문제점이 없는 최상의 상태

나) B(양호)

○ 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태

다) C(보통)

○ 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태

라) D(미흡)

○ 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태

마) E(불량)

○ 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 금지가 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

#### 6.4.4.3 분석결과

농업생산기반시설관리지침(2005)의 평가 방법은 5개의 등급으로 평가하고 있으나 평가대상은 표지판과 방호시설에 한정되어 있으며, 평가방법이 구체적이지 못하고 주관적 요소가 지배적인 평가방법임.

시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(2013)의 평가 방법 중 구조물의 상태평가 방법은 농업생산기반시설관리지침(2005)의 평가 방법과 동일한 5단계의 등급으로 평가하고 있으나 농업생산기반시설관리지침(2005)의 평가와 달리 객관적이 자료로 상태 등급을 평가하고 있음.

따라서, 안전관리대책 시설의 평가 방법은 시설물의 안전점검 및 정밀안



전진단 지침(2013)의 상태평가 및 안전성평가 방법을 이용하여 정성적인 평가 방법을 정량적인 평가방법으로 개선할 필요가 있음.

\* 주요부재에 대한 상태평가 요령(예) - 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서(교량) (국토교통부, 2012. 12.) 1.4 상태평가 기준 및 방법 15) 난간 및 연석

<표 72> 난간 및 연석 상태평가 기준

기준	강 재		콘크리트
a	○ 양호	○ 양호	○ 양호
b	○ 도장 불량 10% 미만	○ 고정장치 및 연결재의 이완이 국부적 발생	○ 경미한 손상, 0.3mm 이하 균열
c	○ 도장 불량 10% 이상 ○ 부식으로 인한 단면 손상 10% 미만	○ 파손 및 탈락 10% 미만	○ 0.3mm이상 균열 ○ 박리, 파손, 철근노출 10% 미만 ○ 철근부식손상 길이 2% 미만
d	○ 부식으로 인한 단면 손상 10% 이상	○ 파손 및 탈락 10% 이상 ○ 낙석으로 인한 손상 발생 ○ 고정부 열화 및 손상으로 인한 전도의 급지가 있음(방음벽)	○ 박리, 파손, 철근노출 10% 이상 ○ 철근부식손상 길이 2@ 이상
e	-	-	-

- 점검단위는 부재의 길이로 함
- 평가는 한 경간의 총길이를 합하여 평가
- 콘크리트 난간 및 연석에서 철근부식손상길이 및 철근 노출이 높이 방향으로 하나의 손상이 있는 경우는 높이방향의 길이를 손상 길이로 하며 이때, 난간의 높이를 초과하여서는 안됨
- 둘 이상의 손상이 길이방향으로 발생하였을 경우에는 다수의 손상을 포함하는 범위의 길이를 손상길일로 함
- 콘크리트 난간 및 연석의 손상은 박리, 파손, 철근노출을 합하여 10%이상

인 경우 “d”로 평가하고 철근부식손상은 별도의 2%이상인 경우 “d”로 평가한다.

## 6.4.5 안전관리대책 시설의 청소, 보수, 수리 및 교체

### 6.4.5.1 기존 지침안 분석

#### (농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설설치및관리편])

시설관리자는 점검결과와 시설 안전관리 운영상 개선이 필요한 안전관리대책시설에 대하여 설치계획을 수립, 농업생산기반시설을 보호하고 안전사고가 예방 되도록 하여야 한다.

### 6.4.5.2 관련 타 기준 분석

- 1) 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침(국토교통부 고시 제 2013-200호, 2013. 4. 26)

#### 가) 일반

- 보수 : 시설물의 내구성능을 회복 또는 향상시키는 것을 목적으로 한 유지관리 대책
- 보강 : 부재나 구조물의 내하력과 강성 등의 역학적인 성능을 회복, 혹은 향상시키는 것을 목적으로 한 대책
- 보수를 위해서는 상태평가 결과 등을, 보강을 위해서는 상태평가 및 안전성평가 결과 등을 상세히 검토하고, 발생된 결함의 종류 및 정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 필요한 보수·보강 방법 및 수준을 결정 해야함

#### 나) 보수·보강의 필요성 판단

- 보수의 필요성은 발생된 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조
- 보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로

하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단

다) 보수·보강의 수준의 결정

○ 보수·보강의 수준은 금지도, 경제성 등을 고려하여 아래의 경우 중에서 결정

- 현상유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개축

### 6.4.5.3 분석결과

농업생산기반시설 관리지침(2005)의 청소, 보수, 수리 및 교체 기준은 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 지침의 보수, 보강 기준처럼 보수·보강의 필요성 판단, 보수·보강의 수준의 결정 등의 내용을 포함하여 구체적으로 제시할 필요가 있음. 다만 현재 개정안에서는 현재 안을 유지하는 것으로 제안한다.

## 제7장 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 적용

### 7.1 인간공학적 접근방법의 안전관리 대책시설 기준 적용

본 연구에서는 앞의 장에서 조사, 분석 및 평가 내용을 이용하여 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 인간공학적 접근방법을 적용하였다. 적용 결과는 다음과 같다.

#### 7.1.1 표지판 색

표지판의 글씨, 바탕색은 시인성, 식별성, 주의환기 등을 고려하고 선명하게 하기 위하여 적색, 황색, 청색, 흑색을 기본으로 사용한다. 사용되는 종류, 용도에 따라 규정된 색을 사용하여야 하며 일반적으로 흰색바탕에 검정색 글씨를 사용한다.

#### 【해설】

표지판의 색은 시인성, 식별성, 주의환기의 효과를 고려하여 선명도를 나타내기 위하여 사용한다. 색채의 용도는 다음과 같다.

1. 빨강(Red) : 금지표시 용도로 출입, 정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지 등에 사용된다.
2. 검정색(Black) : 규정, 규칙 등의 문자 및 빨강색 또는 노랑색의 보조색으로 사용
3. 흰색(White) : 규정 및 규칙 등의 바탕색, 파란색 또는 녹색에 대한 보조색
4. 적황색(Orange) : 건설 및 유지관리 현장에서 경고표지에 사용
5. 노랑(Yellow) : 경고표시 용도로 금지경고, 주의표지, 기계 방호물 등에 사용
6. 파랑(Blue) : 지시표시 용도로 특정행위의 지시 및 사실의 고지에 사용
7. 초록(Green) : 안내표시 용도로 비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표시
8. 다갈색(Brown) : 관광지 표지의 바탕색

그리고 도로표지의 바탕색은 녹색을 원칙으로 하고 도시구역, 일반국도, 전용차선 도로의

경계, 이정, 방향표시는 청색으로 한다. 글자 및 기호의 색은 백색으로 한다.

### 7.1.2 구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준

교량, 암거, 개거 등의 방호울타리는 지역조건에 따라 난간기능과 차량방호울타리 기능을 만족시킬 수 있도록 설계 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 구조

구조물의 방호울타리 설치장소의 도로 교통조건을 면밀히 검토하여 보행자나 차량, 경운기 등 농사용장비의 안전이 우선적으로 확보될 수 있도록 하고 경제성, 미관, 유지관리의 용이성을 감안하여 선정한다.

##### 1) 차량방호울타리

차량방호울타리를 선정할 때에는 성능과 더불어 경제성, 유지, 보수, 시공, 시선유도, 전망성, 주변 환경과의 조화 방호울타리 설치구간의 교통상황, 장래교통량예측 등을 포함한 종합적인 판단을 근거하여 선정할 필요가 있다.

구조물에는 일반도로에 사용하는 방호울타리도 설치하지만 특히 교량은 미관 등을 고려할 필요가 있는 경우에는 구조가 다른 방호울타리를 설치할 경우가 많다.

##### (1) 차량방호울타리구조

차량방호울타리는 부재의 구성에 따라 보(Beam)형 방호울타리와 콘크리트 강성 방호울타리로 구분할 수 있다. 보(Beam)형 방호울타리는 적절한 강성과 인성이 있는 여러 개의 원형 또는 각형 파이프의 보와 지주로 구성되며 차량 충돌에 대해 빔의 휨과 지주의 강성으로 저항하는 구조를 갖고 있다.

일반적으로 교량용 보(Beam)형 방호울타리는 방호울타리의 충돌 면이 지주에 비해 차도 쪽으로 더 내밀어진 구조인 블록아웃형 구조를 갖는 것이 성능 측면에서 우수하다. 또한 충돌 중에 블록아웃형 구조가 아닌 경우는 차량이 지주와 충돌함으로써 전도가능성 뿐만 아니라 지주의 파

괴로 인한 방호울타리의 성능저하가 예상된다. 따라서 차량의 전도방지, 차량과 지주와의 충돌방지라는 점을 고려할 때 방호울타리의 구조는 블록아웃형의 구조를 갖추는 것이 바람직하다.

## (2) 높이

차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지의, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해진다.

그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는 120cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.

## (3) 콘크리트 방호울타리

일반적으로 콘크리트 방호울타리는 강성울타리로 분류되며 콘크리트 방호울타리의 높이는 노면에서 상단까지 81cm 높이의 뉴저지(NJ)형 형상을 가진 콘크리트 강성울타리가 주로 사용되어 왔으나 최근에는 무게 중심이 높은 대형차에 대한 방호능력을 높이기 위해 높이를 100cm로 조성된 F형 형상의 강성방호울타리를 사용하고 있다.

## 2) 난간

난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.

방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지

않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.

난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 10cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.

난간을 고정시키는 암거, 교량 연석의 폭은 40cm 높이의 매설길이를 충분히 확보할 수 있도록 노면으로부터 10cm를 표준으로 한다. 일반적으로 20cm 이상 매입하고 보강철근을 설치하는 것이 바람직하다.

### 7.1.3 시선유도시설

농업생산기반시설의 금지한 구간에 시선을 유도하는 시설을 설치하여 주·야간 또는 악천후 시 시설을 안전하고 편리하게 이용하고 추락 등 안전사고를 예방하며 주행하는 경로를 이탈하지 않도록 운전자 및 보행자에게 정보를 제공하여 시선을 유도하는 기능을 발휘하도록 하여야 한다.

#### 【해 설】

시선유도시설이란 도로 측방에 설치하여 도로 끝 및 도로선형, 시설 등을 명시함으로써 주·야간에 운전자, 시설이용자, 보행자의 시선을 유도하기 위한 시설이다.

시선유도시설로는 시선유도표지, 갈매기표지 등이 있다.

#### 1. 시선유도표지

##### 1) 기능

- (1) 운전자의 주행경로 유도
- (2) 도로를 이탈하는 차량의 사고 예방

(3) 시설 및 노면표시와 함께 도로의 선형을 인식할 수 있는 정보를 제공

## 2) 설치장소

- (1) 취락지역이 밀집된 장소
- (2) 금지한 지역
- (3) 차량 및 사람의 통행이 많은 곳

## 3) 구조와 제원

### (1) 구조

시선유도표시는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다.

#### ① 반사기

반사체는 백색 또는 오렌지색의 원형으로 하고 직경은 100mm를 표준으로 한다. 다만, 직경이 클수록 반사되는 빛의 양이 증가하여 먼 곳에서부터 시인이 가능하므로 고속도로와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다. 부득이 사각형을 사용할 경우에는 유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.

#### ② 지주

지주의 형상은 원통형을 표준으로 하며 지주의 크기는 설치장소, 설치조건, 재질 등에 따라 적절하게 유지하여야 한다.

**<표 73> 지주의 제원**

(단위 : mm)

기초의 종류	길이	제원(바깥지름×두께)
--------	----	-------------



주 1) ( )안의 재료는 폴리에틸렌 수지를 사용하는 경우

2) 바깥지름 및 두께에 관해서는 표의 값에 따라 단면계수와 동등 이상의 것으로 한다.

#### 4) 색상

반사체의 색상은 하얀색과 노란색을 사용한다.

#### 5) 반사성능

반사체의 반사성능은 시선유도표지의 기능 가운데 가장 중요한 것으로 반사체가 차량으로부터 얻는 빛을 얼마만큼 운전자에게 되돌려 주는가의 정도를 나타내며 반사체의 반사성능의 기준은 다음과 같다.

(1) 반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능시험법에 따라 측정하며 그 결과는 다음 표의 값 이상이어야 한다.

(2) 반사체의 재료를 합성수지와 반사지로 제작하는 경우에도 반사성능 이상이라야 한다.

(3) 반사체의 재료를 유리로 제작하는 경우에도 반사성능 값에 보정계수 0.5를 곱한 값이 이상이라야 한다.

**<표 74> 반사체의 반사성능**

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

관측각	하얀색			노란색			비고
	0°	입사각0°	입사각20°	0°	입사각0°	입사각20°	
0.2°	850	680	512	530	430	310	
0.5°	410	340	240	270	220	140	
1.5°	13	11	8	8	7	5	

#### 6) 설치각도

반사체의 설치각도는 차량 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치하며 곡선반경이 적은구간 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치 시 반사성능이 약

할 경우에는 주행조사 등에 의하여 설치각도를 변경 설치한다.

#### 7) 설치높이

시선유도표지의 설치높이는 노면으로부터 반사체의 중심까지를 90cm로 설치하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 가드레일이 긴 구간에 걸쳐 설치된 곳은 시선유도기능을 높이기 위하여 표준높이보다 낮은 보(Beam) 가운데 설치할 경우도 있으나 오염, 잦플 등으로 기능이 저해될 우려가 있다. 그러므로 방호울타리, 옹벽, 난간의 경우는 노면을 기준으로 한다.

#### 8) 설치간격

시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선 반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m을 넘지 않아야 한다.

설치간격(S) =  $1.1 \sqrt{[\text{곡선반경}(R)] - 15}$  이다.

## 2. 갈매기표지

#### 1) 기능

시선유도의 기능과 농업생산기반시설의 저수지, 용·배수로 선형을 인식할 수 있는 정보의 제공과 부수작업 등 갑자기 변화되는 구간의 우회표지 등으로 시선유도표지보다 효과적이다.

#### 2) 설치장소 및 위치

- 설치장소는 차량 및 보행자가 주행하는 도로, 용·배수로, 진입도로 등 선형이 급속히 변화하는 곡선부, 보수공사구간, 사고가 많은 장소, 시선유도표지 보다 효과가 있고 또한 그 지점의 상황에 관한 정보 제공이 특별히 강조되는 구간에 설치한다.
- 설치위치는 곡선부의 바깥쪽에 설치하는 것으로 한다. 일반적으로 수로나 진입도로 어깨의 가장자리로부터 0~200cm 되는 곳에 지형에 맞

게 설치한다.

### 3) 구조

갈매기표지는 갈매기 기호 체를 표시한 표지판과 지주로 구성되어 있으며 설치기준은 다음과 같다.

- (1) 표지판의 규격은 가로 60cm, 세로 30cm를 표준으로 한다.
- (2) 갈매기표지의 꺾음 표시는 2개인 것을 원칙으로 하고 규격은 조정할 수 있다.
- (3) 설치가 용이하지 못한 장소, 사고가 많은 지점 등에서는 규격을 조정할 수 있다.
- (4) 지주의 형상은 원통형으로 직경은 50mm를 표준으로 한다.
- (5) 갈매기 표지의 크기는 도로표시기준(도로설계편람)에 따른다.

### 4) 색상

갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하여, 색조합에 의한 판독성을 높이도록 하였다.

갈매기표지에 사용하는 반사체의 색도 측정은 「한국산업규격 KS A 3507 (산업 및 교통안전용 재귀 반사 시트)」의 색도 측정 방법에 따라, CIE 표준광원 C를 가지고 '45/0 조명 및 관측' 조건 하에서 주간의 색도 측정 방법에 따라 측정 시 본문에 제시된 색도 범위 내에 들어와야 한다.

### 5) 반사성능

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법에 따라 측정하여 그 결과는 다음표 이상이라야 하며 검은색은 별도로 규정한다.

**<표 75> 갈매기표지 반사체의 반사성능**

(단위 : cd/lx · m<sup>2</sup>)

측광 기하조건		반사성능	
관측각(도)	입사각(도)	하얀색	빨강색
0.2	-4	70	120
	+30	30	42
0.5	-4	30	28
	+30	15	13

6) 설치높이

갈매기표지의 설치높이는 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 120cm로 설치하는 것을 표준으로 한다. 방호울타리, 난간, 옹벽 등에 설치하는 경우에는 가능한 동일 높이에 설치하도록 해야 한다.

7) 설치각도

갈매기표지의 설치각도는 차량 및 보행자의 진행방향에 대하여 직각 또는 10° 이내에 설치한다.

8) 설치간격

갈매기표지의 설치간격은 수로의 곡선반경에 따라 다음 식에 의하여 산출한다.

$$\text{설치간격}(S) = 1.65 \sqrt{[\text{곡선반경}(R) - 15]}$$

그리고 갈매기표지의 규격을 축소하여 구조물 위에 설치할 경우에는 설치간격을 시선유도표지의 동일간격과 동일하게 적용한다.

## 7.2 공학적 설계기준의 안전관리 대책시설 기준의 적용

### 7.2.1 구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준

교량, 암거, 개거 등의 방호울타리는 지역조건에 따라 난간기능과 차량방호울타리 기능을 만족시킬 수 있도록 설계 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

#### 1. 설계기준

##### 1) 차량방호울타리

##### (1) 설치장소에 따른 종별구분

방호울타리의 강도가 높을수록 대형차의 방호에 효과적이지만 충격흡수 능력은 상대적으로 떨어져 탑승자 안전성 측면에서는 바람직하지 못하다. 따라서 종별 선정은 차량의 방호와 탑승자의 안전을 균형 있게 고려하는 것이 중요하다.

구조물 특히 교량구간에서의 사고는 일반구간의 사고에 비해 상대적으로 사고 정도의 피해가 크므로 종별의 선정에 유의해야 하며 사고 시 피해정도 등을 감안하여 강도가 큰 방호울타리를 설치하도록 하여야 한다.

##### (2) 종별 강도

종별강도는 차량의 충돌 시에 갖는 운동에너지로서 충격도(IS)라 정의하며 「도로안전시설설치 및 관리지침」에 차량방호울타리의 성능확인 은 종별에 따른 충격도를 실물차량 충돌시험을 통해 평가하는 것으로 종별 충격도가 제시되어 있어 이를 기준으로 하였다.

종별 충격도의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{충격도(IS)} = 1/2 \cdot m \cdot (V/3.6 \cdot \text{Sin}\theta)^2$$

여기서 IS : 충격도(KJ), m : 충돌차량의 질량(ton), V : 충돌속도(km/h),  $\theta$  : 충돌각도(°)

(3) 충격도

방호울타리는 설치장소에 따라 종별 B, A, S1, S2, S3, SS로 구분하여 적용한다.

**<표 76> 방호울타리의 설계기준**

도로구분	설계속도 (km)	일반 방호울타리		구조물차량 방호울타리	
		종별	충격도	종별	충격도
고속도로	100 이상	A	130 이상	S1	160 이상
주간선도로	60 이상	A	130 이상	A	130 이상
보조간선도로 집산 및 국지도로	80 이상	A	130 이상	-	-
	60 이상	B	60 이상	A	130 이상
	50 이상	C	45 이상	B (60km/h이하)	60 이상

주 : 종별 A(고속), B(일반), C(기타), S(철도와 교차)는 도로로 구분되고 S는 사고피해 정도에 따라 도로안전시설설치 및 관리지침에서 구분된 것임

2) 난간

난간의 설계는 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100kgf/m) 측면에는 직각방향으로 2,500N/m(250kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 단 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다.

그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.

3) 난간 겸용 차량방호시설

난간 겸용 차량방호울타리는 난간 기능과 차량 방호울타리로서의 기능을 모두 만족시킬 수 있도록 설계해야 한다.

## 7.2.2 반사경

반사경은 시거를 확보하지 못한 곡선부 또한 좌우의 시거를 확보 못한 교차로 등 시거가 불량한 구간에서 운전자, 보행자에게 사전에 전방 및 도로상황에 대한 정보를 제공함으로써 이에 따른 적절한 행동을 취함하여 사고를 사전에 방지하는 기능을 갖는다.

### 【해설】

반사경은 운전자의 시거(視距) 조건이 양호하지 못한 장소에서 시인이 필요한 곳이나 사물을 거울면을 통해 비추어 줌으로써 운전자가 적절하게 전방의 상황을 인지하고 안전한 행동을 취할 수 있도록 하여 사고를 미연에 방지해 주는 기능을 갖는다.

도로반사경은 거울면의 영상을 통한 간접적인 방법으로 운전자에게 정보를 제공하는 것으로 필요한 장소에 적절한 수량을 설치해야 한다.

반사경을 설치할 때에는 반사경 자체의 한계를 충분히 고려하여야 한다.

- 거울 면에 비치는 사물까지의 거리를 판단하기 어렵다.
- 인식하여야 할 차량까지의 거리가 멀어질수록 반사경을 통해 해당 차량의 존재를 인식하기가 어렵다.
- 인식해야 할 차량의 속도가 빠르면 차량발견 시 적절한 조치를 취할만한 충분한 시간적 여유를 확보하기가 어렵다.
- 거울 면에 맺히는 영상은 실제 차량 등의 위치와는 다르게 보이기 때문에 운전자가 혼란을 일으킬 수 있다.
- 반사경은 거울 면, 쳇, 지주, 부속재료로 구성되고 형상, 크기, 곡률반경의 기준에 따르며 충분한 강도를 갖는 구조로 하고 사용되는 재료의 규준은 한국 산업규격(KS)과 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

### 1. 구조

반사경은 거울 면, 쳇, 지주, 부속재료로 구성되며 자체하중과 풍압에 견딜 수 있는 구조로 설계하여야 한다.

## 1) 설계하중

반사경의 설계 시 고려하여야 할 외력은 자중과 풍하중으로 구분할 수 있으며 이중 풍하중은 단기 하중으로 취급한다.

풍화중의 풍속은 40m/sec를 표준으로 하며 풍화중의 산정 식은 다음과 같다.

$$\text{풍속}(P) = 1/16 \cdot V^2 \cdot C_p \cdot A$$

여기서 P : 풍속(m/sec), V : 설계풍속(m/sec)

Cp : 항력계수(지주 0.7, 거울면 1.2 표준)

A : 수압면적(유효투영 면적, m<sup>2</sup>)

## 2) 거울 면

### (1) 거울 면의 형식

거울면의 형식이 거울 면의 형상에 따라 원형과 사각형으로 구분되고 거울면의 수에 따라 한 개의 지주에 한 개의 거울 면을 부착시킨 일면식과 한개 지주에 두 개의 거울 면을 부착시킨 이면식으로 구분하며 일면식은 주로 단일로의 곡선부 구간에서 많이 사용되며 이면식은 교차로 부근과 같이 좌우의 방향을 모두 확인할 필요가 있는 장소에 사용한다.

- 원 형 : 상하방향의 시계와 좌우방향의 시계가 같은 장소에서 사용
- 사각형 : 좌우방향의 시계가 상하방향의 시계보다 더 필요한 장소나 두면의 영상을 연결하는 장소에서 사용한다.

### (2) 거울 면의 크기와 곡률반경

영상은 확인해야할 위치에 있는 차량이 차량으로서 충분히 확인되어야 한다. 그러므로 경면의 곡률반경은 <표 77>을 표준으로 한다.

**<표 77> 경면의 곡률반경**

필요한 시거 또는 전망거리 D	D<40m	40m≤D≤60m	60m<D
------------------	-------	-----------	-------



또한 다음 (시계의 경면크기)에 기술할 경면의 크기로 충분히 시계가 확보 될 경우에는 필요한 시계가 확보되는 범위 내에서 경면의 곡률반경을 크게 한다.

**<표 78> 거울 면의 크기 및 곡률 반경**

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

### 7.3 안전사고 예방(안전시설물)을 위한 기준의 적용

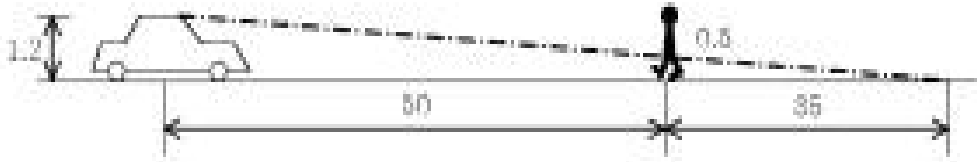
#### 7.3.1 조명

조명시설은 농업생산기반시설을 안전하게 관리하고 시설 이용자가 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하여 안전사고를 예방하고 시설이용의 효율 향상 및 중요시설의 도난방지를 위한 것이다.

#### 【해 설】

##### 1. 국부조명

횡단보도의 조명은 자동차의 운전자가 횡단보도가 있는 것을 알고 횡단 중인 보행자가 잘 보이며, 횡단하기 위해서 보도의 연석 또는 도로 단에 있는 보행자도 잘 볼 수 있게 하는 것도 중요하다. 그러기 위해서는 일반적으로 횡단보도위에 또는 그 부근에 있는 사람의 하반신 0.5m 이상을 50m 전방의 운전자가 인지할 수 있어야 하며, 유효한 배경으로서 횡단보도 측의 35m이상의 노면이 밝게 보이면 된다.



<그림 46> 운전자가 본 보행자의 배경길이(단위:m)

## 2. 터널조명

### 1) 평균노면조도

터널 내의 평균노면조도는 설계속도에 따라 다음표의 값을 표준으로 한다.

또한 교통량, 터널의 길이에 따라 또는 야간의 평균노면조도는 다음표 보다 적은 값으로 할 수 있으나 이 경우에도 10Lux 이상이어야 한다.

<표 79> 기본조명의 평균노면 조도

설 계 속 도(km/hr)	기 준 조 도(Lux)
50	25
40이하	20

주) 아스팔트 노면의 경우 조도는 본 표에 제시된 값의 1.7배로 함

### 2) 조명등의 배치

조명등의 설치는 건축한계 외의 노면 위 4m이상을 확보토록 하는 것을 원칙으로 하고 배열은 대치배열, 갈지자 배열, 중앙배열의 3종류로 한다.

### 3) 조명등의 간격

높이에 대한 조명등의 간격은 다음 <표 80>과 같다.

**<표 80> 높이에 대한 조명등의 간격**

배열의 종류	간격	비고
대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격
갈지자배열	$S \leq 1.5H$	
중앙배열	$S \leq 1.5H$	

전체 길이 50m이상의 터널에서는, 경계부, 이행부 및 완화부로 이루어지는 입구부근의 조명을 터널의 입구부에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

### 7.3.2 구명시설

농업용수를 저류, 공급하는 기능을 가지고 있는 농업생산기반시설에서 안전사고 발생시에 본인이 이용할 수 있거나 발견자가 사용하여 인명피해를 경감 할 수 있도록 구명시설을 설치 및 비치하여야 한다.

#### 【해설】

농업생산기반시설은 농사에 가장 필요한 물을 저수지에 저류하고 용수로 를 통하여 공급하므로 저수지나 용·배수로 등 어디서나 항상 물에 빠지는 인명피해가 발생할 금지가 상존하고 있다. 시설관리상 물놀이나 수영 등을 할 수 없는 곳으로 관리되고 있으나 시설이용자 또는 지역주민 등이 시설에 추락 등으로 발생할 수 있는 피해를 줄이기 위하여 금지가 예상되거나 사고가 빈발하는 지역에 구명시설을 이용하여 구조될 수 있도록 설치 관리하여야 한다.

#### 1. 구명시설의 종류

- 1) 시설에 설치하는 구명시설 : 계단, 스크린, 사다리
- 2) 시설에 비치하는 장비 및 비품 : 로프, 안전봉, 튜브, 보트, 이동식 사다리

#### 2. 시설별로 설치하는 구명장비

- 1) 저수지 : 로프, 구명튜브, 구명보트
- 2) 양·배수장 : 계단, 사다리, 로프, 튜브

### 3) 용수로

- 라이닝 수로 : 계단, 로프
- 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리
- 암거, 터널, 용수잠관 : 스크린, 안전봉, 로프

### 4) 취입보 : 로프, 구명튜브

## 3. 설치

### 1) 저수지

저수지는 물을 저류하는 시설로 연간 낚시터로 여름철에는 물놀이 겨울철에는 썰매 타기에 적합한 장소로, 항상 안전사고가 발생할 금지지역으로 관리가 어려운 시설이다. 그러므로 수영이나 낚시 등을 금지하는 지역으로 안내를 하고 있지만 안전사고가 자주 일어나고 있는 실정이므로 금지가 예상되는 장소에 튜브 및 로프를 비치하는 시설을 설치하고 사용방법과 비치된 위치에 대한 안내판을 사람 출입이 많은 장소에 설치하여 사고 시에 사용할 수 있도록 한다.

### 2) 양·배수장

양·배수장은 유입부와 토출구 측의 시설벽면에 철재로 계단을 설치한다. 그리고 이동식 사다리, 로프 및 튜브를 비치하고 비치장소를 표시하여 누구나 사용할 수 있도록 한다.

### 3) 용수로

용수로에서는 물이 수로에 흐를 때 빠져서 나오지 못하고 유속에 의해 떠내려가서 피해를 입는 경우가 많다. 특히 어린이는 매우 금지하다, 특히 용수로에 부속되어 있는 분수문, 제수문, 방수문 등에는 안전시설을 하여 문비를 안전하게 조작할 수 있도록 하고 설치된 지점을 누구나 알 수 있게 표시 및 안내 표시를 한다.

#### (1) 토공의 라이닝 구간

용수로의 수심이 1.0m 이상인 토공수로의 라이닝구간은 사람이 빠져 나오지 못하므로 연장을 감안하여 대체적으로 500m 마다 법면에 폭 1m 정도의 계단을 설치한다. 그리고 횡단 교량부분에는 로프를 설치하여 붙잡고 올라올 수 있도록 한다.

#### (2) 개거, 수로교

개거 및 수로교는 벽면이 수직이므로 수로단면의 높이가 대체적으로 1.0m 이상에서는 청소 중 또는 추락으로 성인도 빠져나오기가 상당히 어렵다. 그러므로 구조물의 연장을 감안하여 매 50m 마다 벽면에 밖으로 나올 수 있도록 사다리나 계단을 설치한다.

#### (3) 터널, 암거, 용수잠관

터널, 암거 및 용수잠관은 지하에 매설되는 시설로서 수로에 빠졌을 때는 유속에 의하여 구조물 속으로 통과하므로 인명피해가 발생할 금지가, 많고, 특히 용수잠관 속에서 나오지 못하는 경우가 많다. 이를 방지하기 위하여 수로단면이 관일 경우는 800mm 이상, 콘크리트 구조일 경우는 0.5m 이상의 구조물 입구에는 스크린을 설치하고 부근에 안전봉 또는 구멍로프를 비치한다.

#### (4) 지하매설 구조물의 환풍 시설

연장이 긴 터널, 용수잠관, 각종 구조물의 맨홀은 항상 독가스 등이 배출되고 있어 청소 등 정비·보수할 때에는 금지가 상존하므로 환기장치를 설치하여야 한다. 그리고 작업할 경우는 방독면 등 안전장구를 착용하고 작업을 하도록 하여야 한다.

#### 4) 방조제 배수갑문

방조제 배수갑문은 저수지와 동일하게 규모에 따라 구멍로프, 튜브, 보트, 등을 비치하여 이용자나 행락객의 안전사고 시에 이용할 수 있도록 하여야 한다.

## 5) 사다리

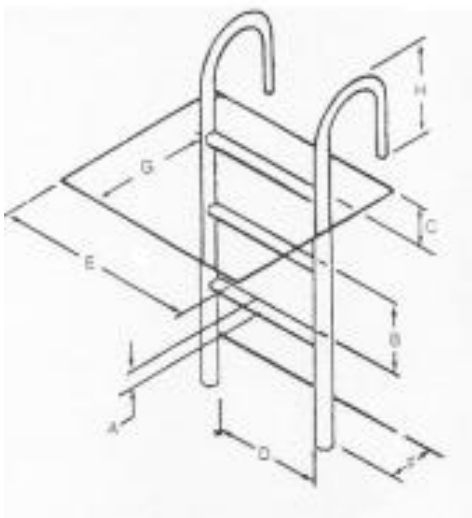
### (1) 종류

사다리의 종류는 계단, 맨홀, 유압, 알루미늄사다리 등 형태에 따라 분류되고 있으나 일반적으로 고정식, 이동식, 비상시에 사용하는 줄사다리 등이 있다.

농업생산기반시설 구조물에서는 주로 고정식을 설치한다.

### (2) 구조 및 재료

견고한 구조로 하고 재료는 심한 손상, 부식이 되지 않는 KS D 3706(스테인리스 강봉), KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대)와 동등이상의 재료로서 강도, 신뢰성이 있는 재료로서 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.



A : 가로장의 두께(나무일 경우 권장두께 35cm, 보조재료 1.9cm, 부식성 재료 2.5cm)

B : 가로장의 간격 30cm가 표준

C : 높이(층계의 높이)는 가로장의 간격으로 한다.

D : 폭(옆판의 폭) 46 ~ 53cm

E : 개방(상층의 장애물) 75cm

F : 벽에서의 간격 20cm

G : 상승하는 전면폭 최소 91cm 그리고 95°에서 75°사이임

H : 층계위의 여유높이 최소 84cm

### (3) 설치

① 사다리의 설치는 수직으로 하고 수직방향에서 15°를 초과해서 설치하면 안 된다.

② 높이가 9m초과 할 때는 9m마다 계단참을 설치하여야 한다.

③ 벽면과 이격거리는 20cm 이상 확보하여야 한다.

- ④ 사다리 전면 사방 75cm 이내에는 장애물이 없도록 설치한다.
- ⑤ 벽면 상부로부터 최소한 1m이상 연장길이가 있어야 한다.

(4) 등받이 울

- ① 높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울을 설치하여야한다.

## 7.4 용어 수정사항

### 1) 용어의 정리

본 지침에 사용된 용어는 다음과 같이 정의한다.

#### 【해 설】

##### 1. 안전관리

산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 금지성을 발견하고 그 개선대책을 수 하여 인원, 물자 및 시설의 주위환경을 안전하게 함으로서 쾌적한 작업 환경을 조성하는 것을 말한다.

##### 2. 안전기준

안전사고를 방지하기 위하여 준수하여야 할 기준을 말한다.

##### 3. 안전사고

과실, 부주의, 기기 또는 시설의 결함에 의하여 인원, 장비 또는 물자의 피해를 초래한 사고를 말한다.

##### 4. 산업재해

근로자가 업무에 관계되는 건설물, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 이환되는 것을 말한다.

##### 5. 안전관리대책시설

농업생산기반시설물의 안전관리를 위하여 설치하는 시설로 표지판, 방호

울타리, 난간, 시인성 증진시설 등의 시설을 말한다.

## 6. 시설관리자

농업생산기반시설을 관리하고 있는 시장, 군수, 구청장 및 농어촌공사사장과 기타 농업생산기반시설을 관리하는 자를 말한다.

## 7. 안전관리자

농업생산기반시설물의 안전관리와 산업안전보건법 제15조 제1항에 의한 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 사람.

## 8. 시설관리담당자

농업생산기반시설물을 유지관리하기 위하여 시설마다 규모의 특성에 따라 1인 또는 여러 사람으로 지정된 정(正) 또는 부(副) 관리담당자를 모두 뜻한다.

## 9. 현장관리자

농업생산기반시설물에 주재하거나 또는 주재하지 않아도 평상시 (또는 홍수기)에 시설물을 조작, 운영 등 관리하는 자로서 정규직원 및 수리시설관리인을 통칭한다.

## 10. 안전점검

경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검기구 등에 의하여 시설에 내재되어 있는 결함사항을 조사하는 행위를 말한다.

## 11. 표지판

농업생산기반시설물의 이용자 또는 보행자에게 양식화된 방법으로 각종 필요한 정보를 제공함으로써 이용자 및 보행자의 안전과 시설물을 보전하기 위하여 설치되는 시설이다.

## 12. 방호울타리

농업생산기반시설물에 출입을 통제하고 진행방향을 잘못 잡은 보행자, 차량 등이 도로를 이탈하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하기 위하여 설치하는 시설이다. 시설로는 펜스, 철조망, 가드레일 등이 있다.



### **13. 시인성 증진시설**

주간이나 야간에 보행자, 차량운전자의 시선을 유도하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하는 시설이다. 시설로는 조명시설, 시선유도시설, 갈매기표시 등이 있다.

### **14. 구명시설**

농업생산기반시설물에서 안전사고로부터 사람을 구하는 시설을 말한다. 시설로는 로프, 사다리, 안전봉, 계단, 구조대 등이 있다.

### **15. 방호조치**

금지기계·기구의 금지장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며 방호망, 방책 덮개 또는 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

### **16. 방호장치**

방호조치를 하기 위한 여러 가지 방법 중 금지기계기구의 금지한계 내에서 안전성을 확보하기 위한 장치를 말한다.

## 7.5 법령 및 관련 규정의 수정

### 7.5.1 관계법령

시설관리자는 농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 농어촌 정비법, 산업안전보건법 등 관련법과 안전관리규정 등 제 규정, 그리고 각종 지침 및 요령을 준수하여야 하며 필요한 법규를 비치하여야 한다.

#### 【해설】

농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 법과 규정 및 지침은 다양하다. 이 중에서 농업생산기반시설의 설치에서부터 유지관리에 이르기까지 기본적인 법은 농어촌정비법이며 유지관리 중에 발생할 수 있는 산업재해의 예방 등 안전관리를 위한 산업안전보건법, 그리고 농업생산기반시설물의 조각이 전기에 의해서 운영되므로 전기사업법, 환경오염에 관련되는 환경정책기본법 등이 관련된다. 또한 관련법에서 위임되었거나 행정당국에서 제정하여 지시된 훈령, 지침, 요령 등이 있다.

#### <참 고>

##### 1. 농어촌 정비법

(제정 : 법률 제4823호 1994. 12. 22~개정 : 법률 제12738호 2014. 6. 3)

##### 2. 한국농어촌공사 및 농지관리기금법

(제정 : 법률 제5759호 1999. 2. 5~개정 : 법률 제12737호 2014. 6. 3)

##### 3. 하천법

(전문개정 : 법률 제8338호 2007. 4. 6~개정 : 법률 제13084호 2015. 1. 28)

##### 4. 도로법

(전문개정 : 법률 제12248호 2014. 1. 14~개정 : 법률 제12976호 2015. 1. 6)

##### 5. 도로교통법

(전문개정 : 법률 제7545호 2005. 5. 31~개정 : 법률 제12917호 2014. 12. 30)

##### 6. 환경정책기본법

(전문개정 : 법률 제10893호 2011. 7. 21~개정 : 법률 제11751호 2013. 4. 5)

##### 7. 시설물의 안전관리에 관한 특별법

(제정 : 법률 제4922호 1995. 1. 5~개정 : 법률 제12981호 2015. 1. 6)

**8. 산업안전보건법**

(전문개정 : 법률 제4220호 1990. 1. 13~개정 : 법률 제11862호 2013. 6. 4)

**9. 건설기술 관리법**

(전문개정 : 법률 제11794호 2013. 5. 22~개정 : 법률 제11998호 2013. 8. 6)

**10. 전기사업법**

(전문개정 : 법률 제6283호 2000. 12. 23~개정 : 법률 제12816호 2014. 10. 15)

**11. 전기공사업법**

(전문개정 : 법률 제5726호 1999. 1. 29~개정 : 법률 제11998호, 2013. 8. 6)

**12. 전력기술관리법**

(제정 : 법률 제5132호 1995. 12. 30~개정 : 법률 제12305호, 2014. 1. 21.)

**13. 전기통신사업법**

(전문개정 : 법률 제10166호 2010. 3. 22~개정 : 법률 제12761호, 2014. 10. 15)

**14. 건축법**

(전문개정 : 법률 제8974호 2008. 3. 21~개정 : 법률 제12738호, 2014. 6. 3)

**15. 소방기본법**

(제정 : 법률 제6893호 2003. 5. 9~개정 : 법률 제12936호 2014. 12. 30)

**16. 국가기술자격법**

(전문개정 : 법률 제7171호 2004. 2. 9~개정 : 법률 제12625호 2014. 5. 20)

**17. 근로기준법**

(전문개정 : 법률 제8372호 2007. 4. 11~개정 : 법률 제12325호 2014. 1. 21)

**18. 옥외광고물 등 관리법**

(전문개정 : 법률 제4242호 1990. 8. 1~개정 : 법률 제12844호 2014. 11. 19)

## 7.5.2 안전관리

### 1) 관리조직의 체계

시설관리자는 농업생산기반시설의 재해를 예방하고 안전한 상태를 유지하기 위하여 안전기준을 설정하고 안전 활동을 수행하는데 필요한 안전관리조직을 구성하며 조직은 사업장별로 안전관리를 총괄 관리하는 최종책임자와 시설물별 전문분야의 안전관리자(안전유지담당자)를 지정하며, 안전관리위원회를 구성 운영한다.

#### 【해설】

시설관리자는 시설물을 총괄 관리하는 사람을 안전보건관리 최종책임자로 한다.

그리고 전기안전관리자 등 안전관계법령에 의한 모든 안전보건 관계자의 명칭을 안전유지담당자로 하고 안전유지담당자는 전문기관에 의뢰하여 정기 또는 수시로 안전점검진단을 실시하며 안전유지실무담당자를 지정하여 운영한다.

그리고 산업안전보건법 시행령 제26조에 의하여 안전관리위원회를 구성한다.

#### 1. 산업안전보건법 제2장 안전보건 관리체계 법 제13조 (안전보건관리책임자)

① 사업주는 사업장에 안전보건관리책임자(이하 "관리책임자"라 한다)를 두어 다음 각 호의 업무를 총괄관리하도록 하여야 한다.

1. 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항
2. 제20조에 따른 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
3. 제31조에 따른 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항
4. 제42조에 따른 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
5. 제43조에 따른 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항
6. 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
7. 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항
8. 안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시의 적격품 여부 확인에 관한 사항
9. 그 밖에 근로자의 유해·금지 예방조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항

② 관리책임자는 제15조에 따른 안전관리자와 제16조에 따른 보건관리자를 지휘·감독한다.

- ③ 관리책임자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 관리책임자의 자격, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 2. 산업안전보건법 제19조 (산업안전보건위원회)

- ① 사업주는 산업안전·보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 설치·운영하여야 한다.
- ② 사업주는 다음 각 호의 사항에 대하여는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다.
  - 1. 제13조제1항제1호부터 제5호까지 및 제7호에 관한 사항
  - 2. 제13조제1항제6호의 규정 중 중대재해에 관한 사항
  - 3. 유해하거나 금지한 기계·기구와 그 밖의 설비를 도입한 경우 안전·보건조치에 관한 사항
- ③ 산업안전보건위원회의 회의는 대통령령으로 정하는 바에 따라 개최하고 그 결과를 회의록으로 작성하여 보존하여야 한다.
- ④ 산업안전보건위원회는 해당 사업장 근로자의 안전과 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항을 정할 수 있다.
- ⑤ 사업주와 근로자는 제2항과 제4항에 따라 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 한다.
- ⑥ 제2항과 제4항에 따른 산업안전보건위원회의 심의·의결 또는 결정은 이 법과 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 제20조에 따른 안전보건관리규정에 반하여서는 아니 된다.
- ⑦ 사업주는 산업안전보건위원회의 위원으로서 정당한 활동을 한 것을 이유로 그 위원에게 불이익을 주어서는 아니 된다.
- ⑧ 산업안전보건위원회를 설치하여야 할 사업의 종류 및 규모, 산업안전보건위원회의 구성과 운영, 의결되지 아니한 경우의 처리방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 3. 농어촌공사 안전관리 규정 제8조 (안전관리자)

- ① 제4조에 따른 안전관리업무를 담당하기 위하여 안전관리자를 둔다.
- ② 제1항에 따른 안전관리자는 본사는 경영지원처장, 농어촌연구원·인재개발원·지역본부·지사·사업단·기술안전품질원은 해당 부서장이 되며, 본사 경영지원처장이 그 총괄 안전관리자가 된다.
- ③ 제1항에 따른 안전관리자를 보좌하기 위하여 안전유지담당자를 둔다.
- ④ 각 부서별 안전유지담당자는 다음 각 호와 같다.
  - 1. 본 사 : 경영지원처 총무부장
  - 2. 농어촌연구원, 인재개발원 : 주무부장

3. 지역본부·지사·사업단·기술안전품질원 : 주무부장

⑤ 안전관리자는 안전관리업무의 원활한 수행 과 안전사고 방지를 위하여 책임감을 가지고 담당직원 및 시설물등의 안전관리·감독·교육에 최선을 다하여야 한다.

## 2) 농업생산기반시설물의 안전관리

농업생산기반시설물의 안전관리업무는 시설물의 조작, 보호를 위하여 안전관리 규정을 제정하고 유해, 금지방지계획에 의하여 기계·기구 및 설비의 방호조치, 성능검사, 안전보건진단 등을 실시하여 산업재해를 예방하고 각종 시설물의 기능을 유지케 함으로써 비용을 절감 시키고 농업생산력을 높이도록 하여야 한다.

### 【해 설】

농업생산기반시설의 안전관리는 각 시설물을 조작관리 함에 있어 안전을 확보하기 위해 구조물, 각종기계 및 설비의 안전기준, 전기설비의 안전기준, 금지물의 안전기준 등을 정해야 한다. 정해진 안전기준에 의해 작업지침을 작성하여 조작관리시 보기 쉬운 곳에 비치하는 등 작업환경을 개선하여야 하며 다음 사항을 이행한다.

1. 안전관리계획 수립
2. 기계, 기구 및 설비의 방호조치
3. 자체 및 정기검사
4. 안전점검 및 순찰
5. 교육
6. 안전기준 및 작업지침
7. 금지물, 금지구역 출입제한
8. 안전표시

### <참 고>

#### 1. 산업안전보건법

##### 제20조(안전보건관리규정의 작성 등)

① 사업주는 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 안전보건

관리규정을 작성하여 각 사업장에 게시하거나 갖춰 두고, 이를 근로자에게 알려야 한다.

1. 안전·보건 관리조직과 그 직무에 관한 사항
2. 안전·보건교육에 관한 사항
3. 작업장 안전관리에 관한 사항
4. 작업장 보건관리에 관한 사항
5. 사고 조사 및 대책 수립에 관한 사항
6. 그 밖에 안전·보건에 관한 사항

② 제1항의 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.

③ 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류·규모와 안전보건관리규정에 포함되어야 할 세부적인 내용 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. [전문개정 2009.2.6.]

## 2. 산업안전보건법

### 제22조(안전보건관리규정의 준수 등)

- ① 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.
- ② 안전보건관리규정에 관하여는 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 「근로기준법」의 취업규칙에 관한 규정을 준용한다.

## 3. 산업안전보건법

### 제23조(안전조치)

- ① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 금지를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 금지
  2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 금지
  3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 금지
- ② 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 할 때 불량한 작업방법 등으로 인하여 발생하는 금지를 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- ③ 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 금지가 있는 장소, 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소, 물체가 떨어지거나 날아올 금지가 있는 장소, 그 밖에 작업 시 천재지변으로 인한 금지가 발생할 우려가 있는 장소에는 그 금지를 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 사업주가 하여야 할 안전상의 조치 사항은 고용노

동부령으로 정한다.

### 3) 시설관리자의 임무

시설관리자는 농업생산기반시설의 본래의 기능을 유지하도록 사전에 점검하여 결함요인을 제거하고 손상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 시간이 경과함에 따라 요구되는 시설물을 개량과 추가 시설을 하고 산업재해예방을 위한 기준을 준수하며 안전보건에 관한 정보를 제공하는 등 작업환경을 개선함으로써 근로자 및 이용자의 편의와 안전을 도모하여야 한다.

#### 【해 설】

1. 안전관리를 효과적으로 수행하고 산업재해 예방을 위하여 시설물의 조작 및 운영함에 있어 제 규정의 준수 여부를 정기적으로 점검하고 기계·기구 및 설비의 방호조치를 강구한다.
2. 작업조건 개선과 쾌적한 작업환경을 조성한다.
3. 담당구역 내 순찰을 실시하고 안전의 이상여부를 확인하고 기록한다.
4. 정기적으로 안전교육을 실시한다.

#### <참 고>

##### 농업생산기반시설 관리규정 제6조(시설관리자의 임무)

- ① 시설관리자는 시설의 기능을 보전하고, 시설 이용자의 편의와 안전을 높이도록 일상적으로 시설을 점검·정비하여야 한다.
- ② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 1종 시설, 2종 시설 및 3종 시설을 일상적으로 점검하고, 긴급 조치가 필요한 때에는 신속한 조치를 하고 각종 재해 및 사고 등을 예방하여야 한다.
- ③ 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 유지 및 안전관리를 할 경우에는 다음 각 호의 관리사항에 유의하여 관리하여야 한다.

1. 저수지



- 가. 제방의 변형과 누수 여부에 대한 조사 확인 및 조치
- 나. 제방사면 보호용 사석의 유실 이완에 대한 조사 확인 및 조치
- 다. 저수지에서 가축 방목, 퇴비 적치, 토석 채취, 나무 식재, 어로 및 낚시 등 행위 금지
- 라. 유역 내에 오염물질 유입여부 확인 및 조치
- 마. 저수지 내용적 측정 및 매몰토사 준설과 내용적 등의 변동 사항 기록 보존
- 바. 물넘이 균열 및 누수 여부의 확인 및 조치
- 사. 취수장치에 양수표를 설치한 후 수위변동 상황과 수문조작에 필요한 기계, 기구 등 점검 정비
  - 아. 취수 장치의 가동상 이상유무 확인 및 정비
  - 자. 홍수시 관측과 피해 예방 조치
  - 차. 관계기관 및 하류 주민에게 홍수량 방류 사전 통보
  - 카. 관개시는 수원공별, 용수계통별 급수계획에 따라 적절한 용수배분
  - 타. 저수지 부지와 호수면 관리에 따르는 금지행위, 사용료 징수 등 계약 부대조건 이행
  - 파. 목적 외 사용 승인시 시설 관리비 부과 이행

## 2. 양수장·배수장

- 가. 양수장·배수장의 전동기, 펌프 등의 조작상태와 점검 정비 여부확인 및 조치
- 나. 양수장·배수장의 가동시간, 수량 및 수위변동과 점검정비일지 등 기록 유지
- 다. 상하류 하천의 변화, 시설물 설치, 수위변동과 침수우려 여부 등의 판단 및 조치

## 3. 방조제 및 하구둑

- 가. 배수갑문 및 부대시설 가동 상태 점검 정비
- 나. 방조제의 침하, 누수, 유실, 포락 등 점검 정비
- 다. 배수갑문의 적절한 조작으로 내수위 조절
- 라. 담수호내외의 수위와 홍수위 조절 및 기록 유지

## 4. 용수로·배수로

- 가. 오물(매몰된 토사, 제초 포함)제거로 통수장애 요인 제거
- 나. 누수와 월류의 금지 우려 구간 조사와 조치
- 다. 하수 등 오폐수 유입으로 수질 악화의 우려 여부 조사 및 조치
- 라. 안전사고 발생 우려 구간 조사와 방책 및 금지 표지판 설치
- 마. 수로교 받침장치의 가동 및 균열에 대한 점검 및 조치
- 바. 수로 터널 등 관체의 변형, 파손 및 백화, 균열, 탈락에 대한 점검 및 조치

## 5. 취입보

- 가. 보의 균열 및 호안의 유실 점검
- 나. 토사 유입 및 퇴적물 수시 제거
- 다. 취입보 상하류 500미터 이내에서 토석채취 금지

라. 취입보 부근에서 화약류 등의 사용 금지

6. 집수암거

가. 암거내의 퇴적물, 파손물, 장애물 등 제거

나. 집수정에 뚜껑 설치 및 금지 표지 설치

7. 관 정

가. 관체의 파손과 감전사고 발생 등에 대한 대책 강구

나. 지하수의 고갈, 오염물질 유입에 대한 조사 및 조치

다. 음용수로 겸용할 경우는 정기적인 수질검사 실시

라. 관체내 퇴적물을 제거하여 당초 심도 유지

마. 비 관개기에도 2개월마다 4시간 이상 양수하여 채수량 확인

바. 관리대장 비치 및 정비

8. 양수장비(양수기 및 송수호스)

가. 시설관리자는 읍·면·동 별로 창고에 보관하고 책임자와 부책임자 지정 관리. 다만, 필요한 경우 시·군에 보관할 수 있음.

나. 양수장비별로 관리대장을 비치하고 점검, 정비 및 대여 등에 관한 사항을 기재

다. 매년 영농기 전에 정기적으로 점검 정비를 실시하고, 소요 정수 확보

라. 사용한 송수호스는 깨끗이 세척 후 건조시켜 보관

9. 농로

가. 사면의 안정상태 점검

나. 교량난간의 상태 확인

다. 노면의 파손 등 상태 확인

④ 시설관리자는 시설물 상태를 지속적으로 점검하고 재해예방 등 안전성 확보를 위하여 주요시설에 대한 재해방지모니터링을 실시할 수 있다.

#### 4) 안전관리원의 배치 및 임무

시설관리자는 시설물의 안전관리에 필요한 인원을 관련법규에서 정한 자격자나 기타 기술자를 각 분야별로 관계법규에서 정한 기준에 맞게 지정(선임)하여야 하며 시설물의 안전관리에 관한 사항을 효율적으로 수행한다.

#### 【해 설】

시설관리자는 안전관리에 필요한 인원을 관련법규에 의하여 안전관리자,

안전유지담당자를 지정하거나 선임하고, 안전유지 실무담당자를 지정한다.

그리고 안전관리요원의 임무는 다음과 같다.

### 1. 최종책임자

주요업무는 사업장을 총괄하여 관리하며 산업안전보건법 제13조 제1항에서 정한 업무 및 기타 관계법이나 규정이 정한 업무 외에 다음 업무를 포함한다.

- 1) 안전관리 중점사항 및 목표설정
- 2) 안전보건관리 예산편성 및 집행
- 3) 안전보건관계자의 직무분장 및 책임 명문화
- 4) 안전작업 표준지침 작성 및 보완
- 5) 기타 안전보건에 관한 중요사항

### 2. 안전관리자

- 1) 안전업무에 관한 절차, 방법, 계획의 수립과 안전업무의 총괄
- 2) 안전관리에 필요한 자료수집 및 교육
- 3) 안전업무의 지도방문 및 평가
- 4) 안전교육 및 계몽자료 작성 및 배부
- 5) 사고원인조사 및 원인분석과 통계 유지
- 6) 안전업무에 관한 대외기간과의 협조
- 7) 기타 시설관리자가 지시하는 안전업무 처리

### 3. 안전유지담당자

안전유지담당자를 두어야 할 사업의 종류, 규모와 안전유지담당자의 수 및 선임방법은 산업안전보건법 시행령 제12조 제1항의 규정에 의하고 산업안전보건법 시행령 제13조에서 규정된 업무와 관계법 및 규정이 정하는 업무이외에 다음업무가 포함되도록 한다.

- 1) 안전전반에 관한 업무계획의 수립
- 2) 유해·금지기계·기구 및 설비의 정기검사 및 자체검사계획 수립
- 3) 안전관계보고서의 작성 및 보고

- 4) 안전관계요원의 지도 및 독려
- 5) 안전점검, 교육, 훈련계획 수립 및 실시
- 6) 안전관리규정 중 안전에 관한 기준 및 수치의 이행여부
- 7) 기타 안전에 관한 사항

#### 4. 안전유지실무담당자

안전유지담당자를 보좌하기 위하여 위해업무마다 안전유지 실무담당자를 두며 다음 업무를 수행한다.

- 1) 담당분야 업무의 안전사고 예방에 따른 위해요소 적출 및 시정조치
- 2) 사고발생시 응급조치 및 사후 처리
- 3) 기타 안전유지담당자를 보조

그리고 농어촌정비법 및 농업생산기반시설관리규정 등에는 안전관리에 대하여 필요한 자격을 규정한 바 없으나 산업안전보건법 제15조 (안전관리자 등)와 제15의 2 (지정의취소) 동 시행령 제14조 (안전관리자의 자격)을 규정하고 있으며 또한 전동기를 이용한 기계·전기설비의 안전관리에는 자가용 전기설비 소유자가 지켜야할 사항 등을 규정한 전기사업법 등이 해당되며 다만 농업용 전기시설에 대한 전기안전관리 담당자의 선임에 대하여는 산업자원부의 규정에 따라 적정하게 배치하도록 하고 있다.

#### <참 고>

##### 1. 산업안전보건법 제15조(안전관리자 등)

- ① 사업주는 사업장에 안전관리자를 두어 제13조제1항 각 호의 사항 중 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 한다.
- ② 안전관리자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 안전관리자의 수·자격·업무·권한·선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ③ 고용노동부장관은 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 안전관리자를 정수(定數) 이상으로 늘리거나 다시 임명할 것을 명할 수 있다.
- ④ 대통령령으로 정하는 종류 및 규모에 해당하는 사업의 사업주는 고용노동부장관이 지정하는 안전관리 업무를 전문적으로 수행하는 기관(이하 "안전관리전문기관"이라 한다)에 안

전관리자의 업무를 위탁할 수 있다.

⑤ 안전관리전문기관의 지정 요건 및 절차에 관한 사항은 대통령령으로 정하고, 안전관리전문기관의 업무수행기준, 안전관리전문기관이 위탁업무를 수행할 수 있는 지역, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

## 2. 산업안전보건법 제15조의2 (지정의 취소 등)

① 고용노동부장관은 안전관리전문기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당할 때에는 그 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 업무정지 기간 중에 업무를 수행한 경우
3. 지정 요건을 충족하지 못한 경우
4. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우
5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우

② 제1항에 따라 지정이 취소된 자는 지정이 취소된 날부터 2년 이내에는 안전관리전문기관으로 지정받을 수 없다.

## 3. 산업안전보건법 시행령

### 제14조(안전관리자의 자격)

법 제15조제2항에 따른 안전관리자의 자격은 별표 4와 같다.

#### [별표 4] 안전관리자의 자격

안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로 한다.

1. 법 제52조의2제1항에 따른 산업안전지도사
2. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전기사 이상의 자격을 취득한 사람
3. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전산업기사의 자격을 취득한 사람
4. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사 이상의 자격을 취득한 사람
5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사의 자격을 취득한 사람
6. 「고등교육법」에 따른 4년제 대학 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력을 가진 사람
7. 「고등교육법」에 따른 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람
8. 「고등교육법」에 따른 이공계 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당 사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 3년(4년제 이공계 대학졸업자는 1년) 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같은 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의

사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 상시 근로자 300명 미만인 사업장에서만 안전관리자가 될 수 있다]

9. 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당 사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 5년 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같은 종류인 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의 사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 별표 3 제27호 또는 제32호의 사업(상시 근로자 50명 이상 1,000명 미만인 경우만 해당한다)에 한하여 안전관리자가 될 수 있다]
10. 대통령령 제11886호 산업안전보건법시행령중개정령 부칙 제3항에 따라 안전관리자의 자격을 취득한 사람
11. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람(해당 법령을 적용받은 사업에서만 선임될 수 있다)
  - 가. 「고압가스 안전관리법」 제4조 및 같은 법 시행령 제3조제1항에 따른 허가를 받은 사업자 중 고압가스를 제조·저장 또는 판매하는 사업에서 같은 법 제15조 및 같은 법 시행령 제12조에 따라 채용하는 안전관리책임자
  - 나. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제3조 및 같은 법 시행령 제3조에 따른 허가를 받은 사업자 중 액화석유가스 충전사업·액화석유가스 집단공급사업 또는 액화석유가스 판매사업에서 같은 법 제16조 및 같은 법 시행령 제5조에 따라 채용하는 안전관리책임자
  - 다. 「도시가스사업법」 제29조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 채용하는 안전관리책임자
  - 라. 「교통안전법」 제53조에 따라 교통안전관리자의 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에 채용된 교통안전관리자
  - 마. 「충포·도검·화약류 등 단속법」 제2조제3항에 따른 화약류를 제조·판매 또는 저장하는 사업에서 같은 법 제27조 및 같은 법 시행령 제54조·제55조에 따라 채용하는 화약류제조보안책임자 또는 화약류관리보안책임자
  - 바. 「전기사업법」 제73조에 따라 전기사업자가 채용하는 전기안전관리자
12. 제12조제2항에 따라 전담 안전관리자를 두어야 하는 사업장(건설업은 제외한다)에서 안전 관련 업무를 10년 이상 담당한 사람
13. 「건설산업기본법」 제8조에 따른 종합공사를 시공하는 업종의 건설현장에서 법 제13조에 따른 안전보건관리책임자로 10년 이상 재직한 사람

#### 4. 전기사업법

##### 제73조(전기안전관리자의 선임 등)

- ① 전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비(휴지 중인 전기설비는 제외한다)의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하게 하기 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 「국가기술자격법」에 따른 전기·기계·토목 분야의 기술자격을 취득한 사람 중에서 각 분야별로 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비의 안전관리에 관한 업무를 다음 각 호의 자에게 위탁할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 위탁받은 자는 제1항에 따른 분야별 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
  - 1. 전기안전관리업무를 전문으로 하는 자로서 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 자
  - 2. 시설물관리를 전문으로 하는 자로서 제1항에 따른 분야별 기술자격을 취득한 사람을 보유하고 있는 자
- ③ 제1항에도 불구하고 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이하의 전기설비(자가용전기설비와 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지 및 연료전지를 이용하여 전기를 생산하는 발전설비만 해당한다)의 소유자 또는 점유자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 안전관리업무를 대행하게 할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 대행하는 자는 전기안전관리자로 선임된 것으로 본다.
  - 1. 안전공사
  - 2. 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 전기안전관리대행사업자
  - 3. 전기 분야의 기술자격을 취득한 사람으로서 대통령령으로 정하는 장비를 보유하고 있는 자
- ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 전기안전관리자를 선임 또는 선임 의제(擬制)하는 것이 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비에 대하여는 산업통상자원부령으로 따로 정하는 바에 따라 전기안전관리자를 선임할 수 있다.
- ⑤ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따라 전기안전관리자를 선임한 자는 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 그 기간 동안, 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 전기안전관리자를 선임하기 전까지 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 대행자를 각각 지정하여야 한다.
- ⑥ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무와 제3항에 따라 전기안전관리업무를 대행하는 자가 수행할 수 있는 전기안전관리대행의 범위 등에 관한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.

**제73조의2(전기안전관리자의 선임 및 해임신고 등)**

- ① 제73조제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 그 사실을 「전력기술관리법」 제18

조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 신고하여야 한다. 신고한 사항 중 산업통상자원부령으로 정하는 사항이 변경된 경우에도 또한 같다.

- ② 제1항에 따라 전기안전관리자의 선임신고를 한 자가 선임신고증명서의 발급을 요구한 경우에는 전력기술인단체는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 선임신고증명서를 발급하여야 한다.
- ③ 제1항에 따라 전기안전관리자의 해임신고를 한 자는 해임한 날부터 30일 이내에 다른 전기안전관리자를 선임하여야 한다.

#### **제73조의3(전기안전관리자의 성실의무 등)**

- ① 전기안전관리자는 제73조제6항에 따른 직무를 성실히 수행하여야 한다.
- ② 전기사업자 및 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자(제73조제2항에 따라 전기설비의 안전관리업무를 위탁받은 자를 포함한다)와 그 종업원은 전기안전관리자의 안전관리에 관한 의견에 따라야 한다.

#### **제73조의4(전기안전관리자의 교육 등)**

- ① 전기안전관리자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리교육(이하 "안전관리교육"이라 한다)을 받아야 한다.
- ② 전기안전관리자를 선임한 자는 정당한 사유 없이 안전관리교육을 받지 아니한 전기안전관리자를 해임하여야 한다.

### **5. 전기사업법 시행규칙**

#### **제40조(전기안전관리자의 선임 등)**

- ① 법 제73조제1항에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 전기설비는 다음 각 호의 전기설비 외의 전기설비를 말한다.
  - 1. 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비(제3조제2항 각 호의 것은 제외한다)로서 제조업 및 「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령」 제2조에 따른 제조업관련서비스업에 설치하는 전기수용설비
  - 2. 심야전력을 이용하는 전기설비로서 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비
  - 3. 휴지(休止) 중인 다음 각 목의 전기설비
    - 가. 전기설비의 소유자 또는 점유자가 전기사업자에게 전기설비의 휴지를 통보한 전기설비
    - 나. 심야전력 전기설비(전기공급계약에 의하여 사용을 중지한 경우만 해당한다)
    - 다. 농사용 전기설비(전기를 공급받는 지점에서부터 사용설비까지의 모든 전기설비를 사용하지 아니하는 경우만 해당한다)
  - 4. 설비용량 20킬로와트 이하의 발전설비



- ② 법 제73조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 자는 전기안전관리자를 전기설비의 사용전검사 신청 전 또는 사업개시 전에 전기설비 또는 사업장마다 별표 12에 따라 안전관리자와 안전관리보조원으로 구분하여 선임하여야 한다.
- ③ 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 그 전기설비의 소유자·점유자 또는 그 전기설비의 소유자·점유자로부터 안전관리업무를 위탁받은 자의 소속 기술인력으로서 전기설비의 설치장소의 사업장에 상시 근무를 하여야 하고, 다른 사업장 전기설비의 전기안전관리자로 선임될 수 없다. 다만, 법 제73조제1항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나의 전기설비에 한정하여 안전관리업무를 1명이 할 수 있다.
  - 1. 1천미터 이내에 있는 2개소의 유수지 배수펌프용 전기설비
  - 2. 농사용으로 동일 수계에 설치된 4개소 이하의 양수 및 배수펌프용 전기설비
  - 3. 동일 노선의 고속국도 또는 국도에 설치된 2개소(터널 전기설비를 원격감시 및 제어할 수 있는 교통관제시설을 갖춘 고속국도는 4개소)의 터널용 전기설비
  - 4. 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 전기설비
    - 가. 동일 산업단지(「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지를 말하며, 이하 이 조에서 "산업단지"라 한다) 내에 2개 이상의 사업장을 운영 중인 동일 사업자의 설비일 것
    - 나. 설비용량(동일 산업단지 내 사업장에 설치된 전기설비의 설비용량만을 말한다)의 합계가 2천 5백킬로와트 미만일 것

**제41조(안전관리업무의 대행 규모)**

법 제73조제3항제1호에 따른 안전공사, 법 제73조제3항제2호에 따른 전기안전관리대행사업자(이하 "대행사업자"라 한다) 및 법 제73조제3항제3호에 따른 자(이하 "개인대행자"라 한다)가 안전관리업무를 대행할 수 있는 전기설비의 규모는 다음 각 호와 같다.

- 1. 안전공사 및 대행사업자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 전기설비 용량의 합계가 2천500킬로와트 미만인 경우로 한정한다)
  - 가. 용량 1천킬로와트 미만의 전기수용설비
  - 나. 용량 300킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 500킬로와트 미만으로 한다.
  - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지를 이용하는 발전설비(이하"태양광발전설비"라 한다)로서 용량 1천킬로와트 미만인 것
- 2. 개인대행자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 용량의 합계가 1천 500킬로와트 미만인 전기설비로 한정한다)
  - 가. 용량 500킬로와트 미만의 전기수용설비
  - 나. 용량 150킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 300킬로와트 미만으로 한다.

다. 용량 250킬로와트 미만의 태양광발전설비

#### 제42조(전기안전관리자 자격의 완화)

법 제73조제4항에 따라 법 제73조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임하기 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비의 범위와 전기안전관리자로 선임할 수 있는 사람의 자격기준은 다음 각 호와 같다. &lt;개정

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 3년 이상의 실무경력이 있는 사람
- 가. 통행 또는 사용의 제한을 받는 군사시설보호구역에 설치된 설비용량 500킬로와트 이하의 전기설비
- 나. 섬이나 외딴곳에 설치된 설비용량 1천킬로와트 이하의 전기설비 및 발전설비
- 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 설비용량 1천킬로와트 이하의 발전설비
2. 군사용시설에 속하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 군 교육기관에서 정해진 교육을 이수한 사람

#### 제43조(전기안전관리자의 직무대행자의 지정요건)

- ① 법 제73조제5항에 따라 지정되는 전기안전관리자의 직무대행자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격 또는 경력을 가진 사람으로 한다.
  1. 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자
  2. 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 1년 이상의 실무경력이 있는 사람
  3. 해당 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독이 가능한 사람
- ② 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자로 지정된 사람은 전기설비의 안전관리를 위한 확인과 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 감독 업무를 수행한다.
- ③ 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자를 지정한 자는 별지 제36호서식의 전기안전관리자의 직무대행자 지정서를 작성하여 갖춰 두어야 한다.
- ④ 법 제73조제5항에 따라 지정된 전기안전관리자의 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

#### 제44조(전기안전관리자의 자격 및 직무)

- ① 법 제73조제6항에 따른 전기안전관리자의 세부 기술자격은 별표 12와 같다.
- ② 법 제73조에 따라 선임된 전기안전관리자의 직무 범위는 다음 각 호와 같다.
  - 1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육
  - 2. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독
  - 3. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독
  - 4. 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존
  - 5. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토
  - 6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무
    - 가. 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사
    - 나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사
  - 7. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성
  - 8. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치

**제44조의2(안전관리업무의 대행범위 등)**

- ① 대행사업자 및 개인대행자가 대행할 수 있는 범위는 그 등록 또는 신고를 한 시·도지사의 관할구역으로 한다.
- ② 안전공사 및 대행사업자와 개인대행자 1명이 할 수 있는 전기안전관리대행 개소(個所) 및 전기설비별 점검횟수는 별표 13과 같다.

**제45조(전기안전관리자의 선임 및 해임신고)**

- ① 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따른 전기안전관리자를 선임하거나 해임한 자는 별지 제37호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 구분에 따른 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조에 따라 설립된 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 지정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 제출하여야 한다.
  - 1. 선임하는 경우에는 다음 각 목의 서류
    - 가. 선임되는 전기안전관리자의 국가기술자격증
    - 나. 선임되는 전기안전관리자의 재직증명서와 실무경력증명서(해당자만 제출한다) 또는 그 증명서류
    - 다. 선임되는 전기안전관리자의 졸업증명서 또는 교육이수증(제42조에 해당하는 사람만 제출한다)
    - 라. 전기안전관리위탁계약서 사본(법 제73조제2항에 해당하는 자만 제출한다)
  - 2. 해임하는 경우에는 전기안전관리자의 직무대행자 지정서 사본(후임자의 선임 없이 해임하는 경우만 해당한다)

- ② 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조제3항에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 별지 제38호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 전기안전관리대행계약서 사본(선임신고의 경우만 해당하며 전자문서로 된 계약서를 포함한다)을 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 전력기술인단체에 제출하여야 한다.
- ③ 안전공사 및 대행사업자는 소속 기술인력이 담당하는 전기설비가 변경된 경우에는 별지 제39호서식의 기술인력별 전기설비담당 현황을 그 변경이 있는 날부터 30일 이내에 전력기술인단체에 통보하여야 한다.
- ④ 전력기술인단체는 제1항 및 제2항에 따라 선임 또는 해임신고를 한 자가 선임 또는 해임신고증명서의 발급을 요청하면 지체 없이 별지 제40호서식 또는 별지 제41호서식의 전기안전관리자 선임(해임)신고증명서(전자문서로 된 증명서를 포함한다)를 발급하여야 한다.
- ⑤ 삭제

**제45조의2(전기안전관리자의 선임신고사항 변경신고 등)**

- ① 법 제73조의2제1항 후단에서 "산업통상자원부령으로 정하는 사항"이란 전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자에 관한 다음 각 호의 사항을 말한다.
  1. 회사명 또는 상호
  2. 대표자 성명
  3. 전기설비 설치장소의 주소
  4. 전기설비의 용량 또는 전압
- ② 법 제73조의2제1항 후단에 따라 전기안전관리자의 선임신고사항의 변경신고를 하려는 자는 별지 제42호서식의 전기안전관리자 선임신고사항 변경신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 그 변경사항을 증명할 수 있는 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 전력기술인단체에 제출하여야 한다.
- ③ 전력기술인단체는 제2항에 따라 변경신고를 한 자가 변경신고증명서의 발급을 요청하면 지체 없이 별지 제40호서식 또는 별지 제41호서식의 변경신고증명서(전자문서로 된 증명서를 포함한다)를 발급하여야 한다.

**제46조(전기안전관리자의 교육 등)**

- ① 법 제73조제1항부터 제4항에 따라 선임된 전기안전관리자(제73조제3항에 따른 안전공사 및 대행사업자는 그 소속 기술인력을 말한다)는 법 제73조의4제1항에 따라 별표 15에 따른 교육방법에 따라 전력기술인단체가 시행하는 안전관리교육을 받아야 한다. 다만, 다른 전기 관련 기관이 실시하는 교육과정에 별표 15에 따른 교육내용을 포함하는 것으로서 산업통상자원부장관이 인정하는 교육을 받은 경우에는 안전관리교육을 받은 것으로 본다.

- ② 전력기술인단체의 장 또는 전기 관련 기관의 장은 제1항에 따른 안전관리교육을 실시하였을 때에는 연간 교육실적 및 수료자 명단을 다음 해 1월 31일까지 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

## 6. 전기안전관리규정 (농어촌공사)

### 제1장 총칙

제1조(목적) 이 규정은 한국농어촌공사의 전기안전관리를 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. “전기안전관리”란 생명과 재산을 보호하기 위하여 「전기사업법」에서 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운영에 필요한 조치를 하는 것을 말한다.
2. “전기안전관리자”란 「전기사업법」 제73조 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 선임된 자로 안전관리자와 안전관리보조원을 말한다.
3. “전기설비”란 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비를 말한다.

제3조(적용범위) ① 한국농어촌공사의 전기안전관리업무에 관하여 법령 또는 다른 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정이 정하는 바에 의한다.

- ② 이 규정은 한국농어촌공사가 관리하는 전기설비가 설치된 모든 장소에 적용한다.

### 제2장 전기안전관리운영체제(개정 2002.12.30)

제4조(기본업무) ① 본사, 농어촌연구원, 인재개발원, 지역본부, 사업단, 기술안전품질원 및 지사의 각 부서장(이하 “부서장”이라 한다)은 각각 그 직무에 따라 전기안전관리 책임을 진다.

- ② 부서장은 제1항에 따른 책임을 완수하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다.

1. 전기안전관리에 있어서 인명의 안전 확보
2. 전기안전관리에 있어서 전기설비 고장의 예방 및 점검
3. 관계직원에 대한 관계법령 및 안전에 관한 모든 규정, 공사의 방침 등에 대한 교육과 이에 대한 이행 여부의 지도·감독
4. 전기설비의 사고예방 및 안전 확보를 위하여 관계기관·부서와 충분히 연락하고 협조
5. 전기안전관리자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 기술향상을 위한 각종 교육 및 관련협회 가입 지원

제4조의2(조직 및 분장업무) 전기안전관리에 관한 조직과 업무분장은 「직제규정」이 정하는 바에 따른다.

제5조(전기안전관리자의 선임 및 해임 등) ① 부서장은 전기안전관리업무를 수행하기 위하여 「전기사업법」 제73조제1항 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 한다. 다만, 해당 부서에 책임자가 없는 경우에는 「전기사업법」 제73조제3항에서 정한 전기안전관리 업무대행자에게 전기안전관리업무를 대행하게 할 수 있다.

② 부서장은 전기안전관리자가 전기관계 법령 또는 이 규정에 위반하거나 질병, 그 밖의 사유로 그 직무를 수행할 수 없다고 인정될 때에는 전기안전관리자의 직무에서 해임하여야 한다.

③ 제1항 및 제2항에 따라 전기안전관리자를 선임 또는 해임하였을 때에는 「전기사업법」 제73조의2에 따라 그 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체에 신고하여야 한다.

제6조(전기안전관리자의 자격 및 직무) ① 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무의 범위는 「전기사업법시행규칙」 제44조의 규정에서 정하는 바에 따른다.

② 전기안전관리자는 제1항의 직무수행에 필요한 경우 자료를 첨부하여 해당 부서장에게 의견을 제시할 수 있다. 이 경우 해당 부서장은 특별한 사유가 없는 경우 협조하여야 한다.

③ 전기안전관리자는 전기안전관리상 필요한 경우 직무수행 권한 범위외의 사항에 대하여 해당 부서장에게 권의할 수 있다.

제7조 삭 제 <2002.12.30>

제8조(전기안전관리자의 직무대행) ① 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 인하여 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없거나 비상주 시설의 경우에는 그 기간 동안 또는 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 안전관리자를 선임하기 전까지 「전기사업법」 제73조제5항 및 같은 법 시행규칙 제43조에 따라 그 직무를 대행할 자(이하 “전기안전관리 직무대행자”라 한다)를 각각 지정하여야 한다.

② 전기안전관리 직무대행자는 전기안전관리자의 업무를 성실히 수행하여야 한다.

③ 전기안전관리 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

④ 삭 제 <2002.12.30>

제9조 삭 제 <2002.12.30>

### 제3장 전기안전관리교육

제10조(전기안전관리교육의 실시) ① 부서장은 전기안전관리에 종사하는 직원에 대하여 일상 업무를 통한 교육외에 안전에 관한 교육계획을 수립하여 정기적으로 실시하여야 한다.

② 전기안전관리자는 제1항에 따른 교육 실시 상태를 확인하여야 하며, 필요한 경우 전기안전관리에 종사하는 직원에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

제11조(전기안전관리 교육내용) 전기안전관리 교육내용에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.

1. 전기안전관리에 관한 지식과 기능의 습득·향상에 필요한 사항
2. 비상재해 또는 그 밖에 전기사고가 발생할 때의 조치방법과 필요한 훈련
3. 그 밖에 전기안전관리에 관하여 필요한 사항

제12조(전기안전관리자의 교육수료) ① 「전기사업법시행규칙」 제46조에 따른 전기안전관리자의 교육은 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 지식경제부장관이 정하여 고시하는 단체가 실시하는 법정교육으로 한다.

② 전기안전관리자는 제1항에 따른 법정교육을 3년에 1회 이상 수료하여야 한다.

## 제5장 순회·점검 및 검사

제14조(순회·점검 및 검사의 실시) ① 전기안전관리자는 전기안전관리를 위하여 다음 각 호의 규정에 따라 순회·점검 및 검사를 실시하여야 한다.

### 1. 정기적인 순회·점검 및 검사

전기설비를 법령에 규정된 전기설비기술기준(이하 “기술기준”이라 한다)에 적합하도록 유지하고 고장을 사전 예방하기 위하여 전기설비의 특성에 따라 정기적인 순회·점검 및 검사를 실시한다.

### 2. 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사

고장이 발생하였거나 고장이 발생할 우려가 있을 때에는 필요에 따라 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사를 실시한다.

### 3. 공사에 따른 순회·점검 및 검사

전기설비의 공사 중이거나 공사종료 시에는 안전 확보에 지장이 없고 전기설비가 기술기준에 적합한가를 확인하기 위하여 순회·점검 및 검사를 실시한다.

### ② 삭 제 <2002.12.30>

제15조(결과의 조치) 전기안전관리자는 순회·점검 및 검사결과 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준에 위배되거나 금지의 해소 또는 개선을 요하는 사항을 발견하였을 때에는 안전 확보 및 필요한 조치를 취할 것을 해당 부서장에게 권의하거나 관련종사자에게 지시할 수 있다.

## 제6장 운전·조작 및 재해대책

제16조(운전 및 조작) 전기안전관리자는 전기설비의 운전과 조작 등 전력의 원활한 공급에 차질이 없도록 선량한 관리를 하여야 하며 이를 위하여 다음 각 호의 사항을 관리하여야 한다.

1. 전기설비의 운전 및 조작에 대한 순서도 비치 및 기록관리
2. 수시점검 및 야간순찰에 대한 숙지사항의 사전교육
3. 사고 및 재해예방을 위한 관련직원의 비상연락체계 확립 등 필요한 조치사항
4. 그 밖에 전력의 안전한 공급에 필요한 시설의 유지관리

제17조(재해 기타 긴급시의 조치) ① 전기설비가 고장 또는 재해가 발생할 우려가 있을 때에는 이의 방지에 필요한 사전조치를 취하고 고장 또는 재해가 발생되었을 때에는 해당 부서장은 이의 확대 방지 및 복구에 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

② 태풍·홍수·폭설 또는 그 밖에 비상재해시 전기설비의 안전 확보에 대하여는 「자연재해대책법」 제18조에 따른 방재 세부집행계획에 따른다.

## 제7장 기록등 기타

제18조(기록) ① 전기안전관리자는 전기안전관리업무의 수행에 따른 일지 등을 다음 각 호의 서식과 방법에 따라 작성하여 3년간 보존하여야 한다.

1. 변전일지(별지 제1호서식) : 매일(양·배수장등 농업생산기반시설은 가동일지로 같음할 수 있다)
2. 순시점검일지(별지 제2호서식) : 매주 1회
3. 절연저항측정기록표(별지 제3호서식) : 상반기, 하반기
4. 접지저항측정기록표(별지 제4호서식) : 매년
5. 고·저압 전기시설점검 기록표(별지 제5호서식, 제6호서식) : 매월
6. 전기사고보고서(별지 제7호서식) : 수시

② 비관개기(동절기)대비 기전시설물 관리요령에 의하여 점검 및 정비가 완료된 농업생산기반시설의 전기설비에 대한 제1항 각호의 기록은 다음연도 영농기 대비 정기점검 전까지(전지휴지 기간) 생략할 수 있다. 다만, 순시점검은 비관개기에 도난, 파손, 동파 등을 방지하기 위하여 시행하여야 한다.

③ 제8조제1항에 따라 전기안전관리업무를 대행하게 한 경우 해당 부서장은 전기안전관리 직무대행자로 하여금 전기설비 안전에 관한 사항을 기록, 작성 또는 확인하도록 하여야 한다.

제19조(금지표식) 전기설비(변전소, 배전실, 그 밖의 고압전기 등)가 설치된 장소에는 모든 사람의 주의를 환기시키기 위하여 전기안전관리자의 책임하에 금지표식을 하여야 한다.

제20조(측정기구 등) 전기설비의 측정을 위하여 다음 각 호의 측정기를 비치하여야 하며, 항상 사용할 수 있도록 정비·보관하여야 한다.

1. 절연저항측정기
2. 접지저항측정기
3. 전압·전류측정기
4. 그 밖에 필요한 공구

제21조(보칙) 이 규정에 정한 사항 이외에 그 밖에 필요한 사항은 사장이 따로 정한다.

## 5) 안전관리교육



시설관리자는 안전하게 업무를 수행할 수 있도록 업무의 중요성을 인식시키고 구체적으로 주어진 작업에 대하여 안전한 작업방법, 지식 및 기능을 습득케 함으로써 재해예방을 창출할 수 있도록 교육 및 훈련을 실시하여 업무능력을 향상시켜야 한다.

## 【해 설】

안전관리의 교육훈련은 안전지식을 통해 인명의 존엄성을 알고 안전에 관한 지식, 기능을 가르쳐 금지로부터 자기와 타인의 신체를 지키도록 하는 습관을 길러 태도의 변형이 일어나서 금지나 재해를 사전에 예방하는 능력을 배양하는데 있으므로 시설관리담당자 또는 현장관리자는 그 업무의 성격이나 질에 따라 원활하고 안전하게 업무를 수행하도록 하고 근로자는 안전의 중요성의 인식과 안전기준을 준수함으로써 재해예방이 되도록 안전 교육을 실시한다.

1. 안전교육은 관리감독자교육, 특별안전교육, 정기교육 등이 있다.

### 2. 교육훈련 진행방법

농업생산기반시설의 특징을 이해, 문제점 검토, 교육대상자 선정, 목적 및 목표결정, 교과과정 설정, 교육계획 입안, 일정표작성, 담당강사 결정, 교육실시, 평가 순으로 진행하며 교재는 실정에 맞게 자체에서 작성하고 시청각 교육과 병행 실시

### 3. 교육내용

#### 1) 관리자 교육

- (1) 안전관리 법령에 관한 사항
- (2) 안전작업지도 요령에 관한 사항
- (3) 재해발생 및 이상발견 시 조치에 관한 사항
- (4) 관리자의 역할과 업무에 관한 사항

#### 2) 정기교육 (교육담당자 안전유지담당자)

- (1) 안전관리 법령에 관한 사항
- (2) 안전사고 발생경위, 사고유형 및 예방 등에 관한 사항

- (3) 안전작업방법에 관한 사항
- (4) 보호구 및 안정장치의 취급과 사용에 관한 사항
- (5) 안전표지에 관한 사항
- (6) 기타 안전관리에 필요한 사항

3) 특별교육 (교육 담당자 : 안전유지담당자)

- (1) 지반의 붕괴, 추락, 감전 등 재해예방에 관한 사항
- (2) 보호구 종류 및 사용에 관한 사항
- (3) 기타 안전관리에 필요한 사항

<참 고>

1. 산업안전보건법

제31조(안전·보건교육)

- ① 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.
- ② 사업주는 근로자를 채용(건설 일용근로자를 채용하는 경우는 제외한다)할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.
- ③ 사업주는 유해하거나 금지한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 해당 업무에 경험이 있는 근로자에 대하여 교육을 실시하는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전·보건에 관한 교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.
- ⑤ 사업주는 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전·보건에 관한 교육을 그에 필요한 인력·시설·장비 등을 갖춘 전문기관으로서 대통령령으로 정하는 기관에 위탁할 수 있다.

2. 산업안전보건법

제32조(관리책임자 등에 대한 교육)

- ① 다음 각 호의 자는 고용노동부장관이 실시하는 안전·보건에 관한 직무교육(이하 "직무교육"이라 한다)을 받아야 한다.
  - 1. 관리책임자, 제15조에 따른 안전관리자 및 제16조에 따른 보건관리자
  - 2. 재해예방 전문지도기관의 종사자
- ② 제1항에도 불구하고 다른 법령에 따라 교육을 받는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에

는 직무교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다. <개정 2010.6.4.>

- ③ 제1항에 따른 직무교육을 위탁받고자 하는 기관은 대통령령으로 정하는 자격·인력·시설·장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관에게 등록하여야 한다.
- ④ 직무교육의 시간·내용 및 방법에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.
- ⑤ 제3항에 따른 등록의 절차에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

### 3. 농업생산기반시설 관리규정

#### 제10조(시설관리 담당자의 지정)

- ① 시설관리자는 시설물마다 시설관리 담당자를 지정하여야 한다.
- ② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 시설의 규모·특성에 따라 시설별 또는 지구별로 2인 이상의 시설관리 담당자를 지정 할 수 있으며 또한 1인을 수개의 시설관리 담당자로 지정 할 수 있다.
- ③ 저수지의 시설관리담당자는 가급적 기술직으로 지정하되, 물넘이에 수위조절장치(수문)가 있는 총저수용량 1백만세제곱미터 이상의 저수지에 대하여는 해당분야 전문기술직으로 시설관리담당자를 지정하여야 한다.

#### 제13조(안전관리 교육·훈련계획의 수립·시행)

- ① 한국농어촌공사 사장은 농어촌정비법 제19조 및 같은 법 시행령 제86조 제2항 제3호에 따라 시설의 안전관리에 관한 교육·훈련계획을 세우고 시행하여야 한다.
- ② 제1항의 교육·훈련계획에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
  - 1. 교육·훈련의 목표 및 방향
  - 2. 교육·훈련 대상에 관한 사항
  - 3. 교육·훈련 과정 및 내용
  - 4. 기타 교육·훈련에 필요한 사항
- ③ 시설관리자는 시설관리 담당자에 대하여 제1항에 의한 교육을 이수토록 조치하여야 하며, 저수지, 양수장, 배수장, 방조제 및 하구둑 등의 시설관리 담당자에 대하여는 매 5년마다 1회 이상 안전관리 교육을 이수하게 하여야 한다. 다만, 시설관리자가 건설안전 분야 교육 기능을 갖추고 있는 경우는 자체교육을 실시할 수 있다.
- ④ 다음 각 호에 해당하는 교육·훈련 이수자는 제3항의 교육·훈련을 이수한 것으로 본다.
  - 1. 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제7조에 따라 국토교통부장관이 인정하는 해당분야의 안전점검 및 정밀안전진단교육
  - 2. 저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률 제25조 및 같은 법 시행령 제23조 제2항에 따라 소방방재청장 또는 교육·훈련기관의 대행기관·단체(한국방재협회, 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국수력원자력주식회사)가 실시하는 저수지·댐의 안전관리교육
  - 3. 한국농어촌공사 교육기관(이하"교육기관"이라한다)이 실시하는 시설 안전관리와 관련된

## 교육

- ⑤ 교육기관의 장은 교육·훈련을 마친 사람에게 수료증을 발급하고 수료증 발급대장을 기록·관리하여야 한다.
- ⑥ 교육기관의 장은 다음 각 호의 사항을 포함한 그 해의 교육훈련 실적을 매년 12월 31일 까지 농림축산식품부장관에게 제출하여야 한다.
  - 1. 연간 교육 수료자 현황
  - 2. 회차별 교육일정, 교과목 편성, 교육시간 및 강사진 현황

### 7.5.3 안전관리대책시설의 설치기준(표지판)

#### 1) 종류, 형식 및 용도

농업생산기반시설의 안전표지판의 종류는 금지표지, 경고표지, 지시표지, 안내표지, 안전표지, 교통표지 등이 있으며 형태는 직사각형, 원형, 삼각형 등으로 출입통제, 유해·금지지역과 차량통행금지 등의 용도로 사용한다.

#### 【해설】

농업생산기반시설의 안전표지판은 시설의 보전과 시설물에서의 금지를 방지하고 원활하게 시설의 기능을 발휘할 수 있도록 설치되는 것으로 안내, 금지, 경고, 금지, 지시표지, 안전수칙과 필요한 구간에서는 도로관리기관과 협의하여 도로법에 의한 교통표지 등으로 구분한다.

표지판의 형태는 산업안전보건법 제12조(안전·보건표지의 부착 등), 및 산업안전보건법 시행규칙 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등), 도로법 제55조(도로표지)에 의한 도로표지규칙에 따라야 한다.

그리고 용도는 시설물 내로 관계인 외에는 출입을 통제, 금지지역표시 등으로 안전사고를 경감하는데 사용한다.

#### <참 고>

##### 1. 산업안전보건법

##### 제12조(안전·보건표지의 부착 등)

사업주는 사업장의 유해하거나 금지한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다. 이 경우 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 제2조에

따른 외국인근로자를 채용한 사업주는 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 외국어로 된 안전·보건표지와 작업안전수칙을 부착하도록 노력하여야 한다.

### 산업안전보건법 시행규칙

#### 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등)

- ① 법 제12조에 따른 안전·보건표지의 종류와 형태는 별표 1의2와 같고, 그 용도 및 사용 장소는 별표 2와 같다.
- ② 안전·보건표지의 표시를 명백히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전·보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글 고딕체로 표기하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지에 관하여 법 또는 법에 따른 명령에서 규정하지 아니한 사항으로서 다른 법 또는 다른 법에 따른 명령에서 규정한 사항이 있으면 그 부분에 대해서는 그 법 또는 명령을 적용한다.

### 3. 도로법

#### 제55조(도로표지)

- ① 도로관리청은 도로의 구조를 보전하고 교통을 원활하게 하기 위하여 필요한 장소에 도로표지를 설치하고 관리하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 도로표지의 종류·서식과 그 밖에 도로표지에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

## 2) 설치장소 및 설치기준

농업생산기반시설의 안전표지판의 설치장소는 유해·금지한 장소에 설치하며 이용자 및 보행자 등이 쉽게 식별하고 주의를 끌어 주간이나 야간에도 쉽게 읽을 수 있는 크기의 안전표지와 지시내용이 틀리거나 혼란을 초래하지 않도록 설치하여야 한다.

### 【해 설】

#### 1. 안전표지판의 설치장소

- 1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 광장
- 2) 금지, 경고, 금지, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 금지한 장소에 설치한다.
- 3) 물놀이 및 어로행위 등이 이루어지는 장소에 설치한다.

## 2. 설치기준

- 1) 이용자 등이 쉽게 식별할 수 있는 장소
- 2) 이용자의 주의를 끌 수 있도록 뚜렷할 것
- 3) 안전한 거리에서 쉽게 읽을 수 있도록 크게 할 것
- 4) 글자, 기호 및 바탕은 밤에도 잘 읽을 수 있도록 반사되어야 한다.
- 5) 설치방향은 이용자나 보행자 차량의 진행방향과 직각인 방향에 설치하되 지형여건에 의한 설치방법에 따라 최소한의 각도를 10° 이내로 할 것
- 6) 표지내용은 간단명료하게 하고 특히 기호나 그림에 의하여 시각적인 방향으로 한다.
- 7) 표지판이 흔들리거나 파손되지 않게 설치한다.

### <참 고>

#### 산업안전보건법 시행규칙 제7조(안전·보건표지의 설치 등)

- ① 사업주는 법 제12조에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 2의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치하거나 부착하여야 한다.
- ② 사업주는 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 아니하도록 견고하게 설치하거나 부착하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지의 성질상 설치하거나 부착하는 것이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도장(塗裝)할 수 있다.

### 3) 설치 높이 및 크기

표지판의 설치높이는 일반적으로 노면에서 표지하단까지 높이는 150cm이상으로 하고 표지판은 190cm를 기준으로 한다. 그리고 표지판의 크기는 표지판의 메시지의 내용과 표지를 보는 사람의 걸어가는 속도에 따라 정하여지며 일반적으로 안내표지판은 900×1,200mm로 한다.

#### 【해 설】

농업생산기반시설물의 안전표지판의 크기는 산업안전보건법 시행규칙 9조 제1항의 기본모형에 따라야 하며 이외의 표지판은 메시지의 내용과 표

지를 보는 사람의 속도 등을 고려하여 표지판의 크기를 결정하여야 한다.

표지판의 설치 높이는 일반적으로 노면에서 표지하단까지의 높이는 150cm 이상을 하고 안전표시판은 190cm를 기준으로 한다. 그리고 용·배수로에서 도로부분에 표지판을 설치할 경우에 자전거 전용도로에 있어서는 최저 200cm 이상, 좁은 도로에서는 통행인의 장애를 최소화시킬 수 있도록 보도의 건축한계인 250cm로 할 수 있다.

안내판의 크기는 900×1,200mm, 900×1,500mm, 150×2,000mm 등이 있으며 일반적으로 900×1,200mm를 많이 사용하고 있다.

경고판이나 금지표지판의 크기는 보통 400×600mm를 사용하고 있다.

## <참 고>

### 산업안전보건법 시행규칙 제9조(안전·보건표지의 제작)

- ① 안전·보건표지는 그 종류별로 별표 4에 따른 기본모형에 의하여 별표 2의 구분에 따라 제작하여야 한다.
- ② 안전·보건표지는 그 표시내용을 근로자가 빠르고 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지 속의 그림 또는 부호의 크기는 안전·보건표지의 크기와 비례하여야 하며, 안전·보건표지 전체 규격의 30퍼센트 이상이 되어야 한다.
- ④ 야간에 필요한 안전·보건표지는 야광물질을 사용하는 등 쉽게 알아볼 수 있도록 제작하여야 한다.

## 4) 글자와 기호의 규격 및 표기

표지판에 사용하는 글자와 기호의 크기는 도로표지규칙 별표 2 및 별표3을 적용하며 시설물의 주위상황 및 필요에 따라 조정하며 도로표지에 사용하는 글자는 한글과 영문을 병기하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 관광지표지의 경우에는 필요에 따라 한글에 영문 및 한자를 병기하여 표기할 수 있다. 고유명사의 영문표기는 문화체육관광부장관이 정하는 국어의 로마자표기법에 의하고, 보통명사에 대한 영문표기 및 약어의 표기는 국토교통부장관이 따로 정한다. 안전표지판에 글자를 부기할 경우에는 흰색바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.

## 5) 구성 및 재료

표지판의 구성은 표지판 지주와 부속 재료로 구성되어 있으며 사용되는 재료는 표지판은 판자, 합판, 철판, 스테인리스, 알루미늄 등이 있다 그리고 지주는 강재파이프와 지주 캡, 부속재료는 찬넬 및 앵글, 볼트, 너트, 와셔 등으로 한국산업규격(KS)에 부합되고 쉽게 파손되거나 변질되지 않는 재료를 사용하여야 한다.

### 【해설】

표지판의 구성은 표지판, 지주, 부속재료 등으로 구성되어 있다.

그리고 재료는 부재로서의 강도, 신뢰성, 재질의 안정, 내구성 있는 것을 사용하며 표지판의 재료의 규격은 다음과 같다.

1. 표지판은 판자, 합판, 철판, 스테인레스, 알루미늄 등이 있는데 일반적으로 두께 3mm 이상의 알루미늄 또는 알루미늄 찬넬을 사용하며 규격은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠)의 A5005P-H14 및 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재)의 A60653S-T5를 사용한다.
2. 지주에 사용되는 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 SS 400 또는 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관)의 SPS400을 사용하고 지주 결합용 캡은 KS D 3501(열간 압연 연강판 및 강대)의 2종 SHP2 규정에 적합한 것으로 표면에 KS D 8308(용융 아연 도금)의 2종 HDZ55에 의한 용융 아연 도금 처리된 제품이어야 하며 규격 및 두께는 설계도면에 따른다.
3. 부속재료는 찬넬 및 앵글, 크립과 볼트, 너트, 와셔 등이다.
  - 1) 찬넬과 앵글은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재)의 A6063S-T5 규격을 사용



- 2) 크립은 KS D 6770(알루미늄 및 알루미늄 단조품)의 규격을 사용
- 3) 볼트, 너트, 와서의 재질은 KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대)의 STS304에 적합하고 KS B 1012(6각 너트) KS B 1002(6각 볼트) KS B 1326(평와셔)의 규격을 사용하여야 한다.
- 4) 밴드  
KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대)의 STS304 규정에 적합한 것을 사용한다.

## <참 고>

### 산업안전보건법 시행규칙

#### 제10조(안전·보건표지의 재료 등)

안전·보건표지의 재료는 쉽게 파손되거나 변질되지 아니하는 것으로 제작하고, 색채의 물감은 변질되지 아니하는 것에 색채 고정원료를 배합하여 사용하여야 한다.

## 6) 색

표지판의 글씨, 바탕색은 시인성, 식별성, 주의환기 등을 고려하고 선명하게 하기 위하여 적색, 황색, 청색, 흑색을 기본으로 사용한다. 사용되는 종류, 용도에 따라 규정된 색을 사용하여야 하며 일반적으로 흰색바탕에 검정색 글씨를 사용한다.

### 【해 설】

표지판의 색은 시인성, 식별성, 주의환기의 효과를 고려하여 선명도를 나타내기 위하여 사용한다. 색채의 용도는 다음과 같다.

1. 빨강(Red) : 금지표시 용도로 출입, 정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지 등에 사용된다.
2. 검정색(Black) : 규정, 규칙 등의 문자 및 빨강색 또는 노랑색의 보조색으로 사용
3. 흰색(White) : 규정 및 규칙 등의 바탕색, 파란색 또는 녹색에 대한 보조색
4. 적황색(Orange) : 건설 및 유지관리 현장에서 경고표지에 사용
5. 노랑(Yellow) : 경고표시 용도로 금지경고, 주의표지, 기계 방호물 등에 사용
6. 파랑(Blue) : 지시표지 용도로 특정행위의 지시 및 사실의 고지에 사용

7. 초록(Green) : 안내표지 용도로 비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표지

8. 다갈색(Brown) : 관광지 표지의 바탕색

그리고 도로표지의 바탕색은 녹색을 원칙으로 하고 도시구역, 일반국도, 전용차선 도로의 경계, 이정, 방향표시는 청색으로 한다. 글자 및 기호의 색은 백색으로 한다.

## <참 고>

### 산업안전보건법 시행규칙

제8조(안전·보건표지의 색채 등)

안전·보건표지에 사용되는 색채, 색도기준 및 용도는 별표 3과 같고, 안전·보건표지의 종류별 색채는 별표 2와 같다.

[별표 3] 안전·보건표지의 색채·색도기준 및 용도

색채	색도기준	용도	사 용 예
빨간색	7.5R 4/14	금지	정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지
		경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고
노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지경고, 주의표지, 기계방호물
파란색	2.5PB 4/10	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지
녹색	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표지
흰색	N9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색
검정색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색

### (참고)

(1) 허용차  $H=\pm 2$ ,  $V=\pm 0.3$ ,  $C=\pm 1$ (H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다)

(2) 위의 색도기준은 한국산업규격(KS)에 따른 색의 3속성에 의한 표시방법(KSA 0062 기술표준원 고시 제2008-0759호)에 따른다.

[별표 2] 안전·보건표지의 종류별 용도, 사용 장소, 형태 및 색채

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본 모형 번호	안전 ·보 건표 지 일람 표번 호	
금지 표시	1. 출입금지	출입을 통제해야할 장소	조립·해체 작업장 입구	1	101	바탕은 흰색, 기본모형은 빨간색, 관련 부호 및 그림은 검은색
	2. 보행금지	사람이 걸어 다녀서는 안될 장소	중장비 운전작업장	1	102	
	3. 차량통행금지	제반 운전기기 및 차량의 통행을 금지시켜야 할 장소	집단보행장 소	1	103	
	4. 사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지거나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장난 기계	1	104	
	5. 탑승금지	엘리베이터 등에 타는 것이나 어떤 장소에 올라가는 것을 금지	고장난 엘리베이터	1	105	
	6. 금연	담배를 피워서는 안 될 장소		1	106	
	7. 화기금지	화재가 발생할 염려가 있는 장소로서	화학물질취 급 장소	1	107	

		화기취급을 금지하는 장소				
	8. 물체이동금지	정리 정돈 상태의 물체나 움직여서는 안 될 물체를 보존하기 위하여 필요한 장소	절전스위치 옆	1	108	
경고 표지	1. 인화성물질 경고	휘발유 등 화기의 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장 탱크	2	201	바탕은 노란색 기본모형, 관련 부호 및 그림은 검은색 다만, 인화성 물질 경고, 산화성물질 경고, 폭발성 물질 경고, 급성독성물 질 경고, 부식성물질 경고 및 발암성·변 이원성·생 식독성·전 신독성·호 흡기과민성
	2. 산화성물질 경고	가열·압축하거나 강산·알칼리 등을 첨가하면 강한 산화성을 띠는 물질이 있는 장소	질산 저장탱크	2	202	
	3. 폭발성물질 경고	폭발성 물질이 있는 장소	폭발물 저장실	2	203	
	4. 급성독성물 질 경고	급성독성 물질이 있는 장소	농약 제조·보관 소	2	204	
	5. 부식성물질 경고	신체나 물체를 부식시키는 물질이 있는 장소	황산 저장소	2	205	
	6. 방사성물질 경고	방사능물질이 있는 장소	방사성 동위원소 사용실	2	206	
	7. 고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전우려지 역입구	2	207	

8. 매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장 입구	2	208	물질 경고의 경우 바탕색은 무색, 기본모형은 빨간색(검은 색도 가능)
9. 낙하물체 경고	돌 및 블록 등 떨어질 우려가 있는 물체가 있는 장소	비계 설치 장소 입구	2	209	
10. 고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구	2	210	
11. 저온 경고	아주 차가운 물체 또는 온도가 아주 낮은 장소	냉동작업장 입구	2	211	
12. 몸균형 상실 경고	미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소	경사진 통로입구	2	212	
13. 레이저광선 경고	레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소	레이저실험실 입구	2	213	
14. 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성 물질 경고	발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성 물질이 있는 장소	납 분진 발생장소	2	214	
15. 금지장소 경고	그 밖에 금지한 물체 또는 그 물체가 있는 장소	맨홀 앞 고열금속꺼꺼기 폐기장소	2	215	

		또는 출입을 할 수 있는 장소				
	2. 방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질 작업장 입구	3	302	
	3. 방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳	3	303	
	4. 보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구	3	304	
	5. 안전모 착용	헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구	3	305	그림은 흰색
	6. 귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	관금작업장 입구	3	306	
	7. 안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구	3	307	
	8. 안전장갑 착용	안전장갑을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	고온 및 저온물 취급장 입구	3	308	

	9. 안전복착용	방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	단조작업장 입구	3	309	
안내 표지	1. 녹십자표시	안전의식을 복돋우기 위하여 필요한 장소	공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소	1 (사선 제외)	401	바탕은 흰색, 기본모형 및 관련 부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련 부호 및 그림은 흰색
	2. 응급구호표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402	
	3. 들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403	
	4. 세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞	4	404	
	5. 비상용기구	비상용기구가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	405	
	6. 비상구	비상출입구	위생구호실 앞	4	406	
	7. 좌측비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	407	
	8. 우측비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야하는 장소	위생구호실 앞	4	408	
출입 금지 표지	1. 허가대상 유해물질 취급	허가대상유해물질 제조, 사용작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가	5	501	글자는 흰색 바탕에 흑색 다음 글자는 적색

	2. 석면취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)	5	502	-○○○제 조/사용/보 관중
	3. 금지유해 물질 취급	금지유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소		5	503	-석면취급/ 해체 중 -발암물질 취급 중



## 7.5.4 기계, 전기설비

### 7.5.4.1 기계설비의 소음·진동규제상의 안전화

기계설비의 가동에서 발생하는 소음과 진동은 소음·진동규제법상의 규정에 따라 특별히 관리되어야 하며 특히 기계설비의 진동은 설비의 이상을 진단할 수 있는 방법으로서 소음·진동에 관하여 세심한 주의를 할 필요가 있다.

#### 【해설】

##### 1. 기계설비의 진단기법

설비진단기술이 의도하는 것은 기본적으로는 기계설비의 정지 없이 이상상태를 검출하는 것이며, 기계설비의 안전성을 향상시키는 것이다.

현재 진단기술 또는 이상검출의 개념은 설비기기의 이상을 그 사용상태에서 조기에 발견하려는 활동을 의미한다.

##### 1) 설비진단기술의 구성

기계설비 진단기술은 대체로 관리자에 의해서 실시되는 간이진단기술과 의사결정을 위해서 전문기술인에 의해서 실시하는 정밀진단기술 등 두 가지로 나누어 생각할 수 있다.

간이진단기술은 제1차 기능진단에 해당하는 것으로서 설비의 상태를 신속하고도 효율적으로 관찰하고자 하는 것으로 다음과 같은 특징이 있다.

- (1) 설비에 걸리는 응력의 이상응력 검출
- (2) 설비의 열화, 고장의 조기발견
- (3) 설비의 성능, 효율 등의 이상검출
- (4) 설비의 감시 및 보호
- (5) 설비의 안전상 문제점의 추출

또한 이것은 기계설비가 현장에서 실제로 가동하고 있을 때 관리자들이 피부로 느낄 수 있는 성능상의 문제와 안전상의 문제를 있는 그대로 찾아보자는 것으로, 이때는 아무리 작은 문제일지라도 불편하거나 거북한 점이

있으면 곧 문제제기를 해볼 수 있는 안전의식이 요구되는 것이다.

정밀진단기술은 간이진단기술에 의해서 추출된 바 있는 이상이 있는 것 같다고 생각된 설비를 전문적이면서도 정밀하게 진단해서 필요한 대책을 마련하고자 하는 기술로서 그 특징으로는 다음과 같은 것이 필요하게 된다.

- (1) 이상의 형태나 종류와 그 범위를 결정하는 일
- (2) 이상의 원인을 파악하는 일
- (3) 금지도를 파악하고 그 진행을 예측하는 일
- (4) 수정방법을 제시하는 일, 특히 방호장치의 필요성과 기능에 대하여 결정을 내리는 일 등을 갖출 것이 요구되는 것이다. 이를 위해서는 단순한 측정이나 해석만이 아니라 응력 정량화 기술, 고장 검출 및 해석기술, 강도 및 성능 정량화 기술 등이 요구된다.

이는 각종 계산프로그램이나 고장물리분야인 고장해석기술 등도 필요하게 되며, 이 때 반드시 필요한 것은 이른바 안전의식인 것이다.

안전의식은 고유설비기술에서 탈피하거나 그것을 전제로 안전을 생각하지 않으면 안 된다.

## 2) 설비진단방식

### (1) 진동에 의한 이상 진단

기계설비의 유지관리를 함에 있어 상태가 양호한 시기에는 불필요한 개방점검을 피하고 이상한 징후가 발견되는 즉시, 감지해서 기계설비 전체에 영향이 가장 적은 시기에 수리를 함으로써 원래의 상태대로 동작시키는 것이 바람직하며 이를 위해서는 기계진동에 의한 이상 진단과 같은 시스템이 요구된다.

즉 기계설비는 신제품이라도 반드시 진동과 소음이 발생하기 마련이며, 이는 초기 관리기간 중에 기계각부가 안정이 되고 그 후 열화되어 감에 따라 발생하는 진동 및 소음은 커지게 된다. 이에 기계설비의 진동 및 소음을 측정하여 분석함으로써 설비의 열화와 고장징후를 찾아낼 수 있

으며, 이에 대한 대책을 수립할 수 있게 된다.

설비의 진동 등을 측정하고 분석함으로써 기계의 안전성 및 신뢰성의 향상은 물론, 돌발적인 사고로 인한 정지상태의 감소, 보전계획성의 향상, 운전기간의 연장, 보수비용의 절감 등 여러 가지 측면에서 많은 효율을 기대할 수 있다.

기계의 진동에 의한 이상 진단을 하기 위해서는 제1단계로 기계의 이상을 진동에 의해 감지할 경우의 이상과 진동의 상관성에 대한 이론을 설정하고 제2단계에서는 제1단계를 근거로 진동을 계측하고 검출할 시스템과 데이터를 처리할 시스템을 설정한다.

제3단계는 제2단계에서 얻어진 진동데이터를 보고 스펙트럼 분석이나 패턴을 해석하여 그 데이터로부터 기계의 이상유무를 판별할 논리를 설정한다.

#### ① 진동법에 의한 설비진단의 종류

진동에 의한 진단에는 앞에서 언급한 것처럼 간이진단과 정밀진단이 있다.

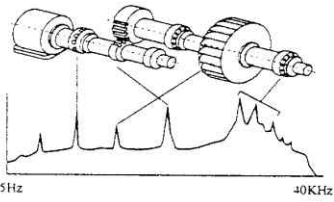
간이진단에서는 다수의 설비를 간단히 또는 신속히 진단할 수 있는 장점이 있으며, 휴대용 진동계의 진단기 등의 측정 및 기록기가 사용된다. 그러나 이상설비의 이상원인이나 정기적 수리에서의 수리개소의 지정 등 복잡한 진단을 할 경우에는 보다 고도의 하드웨어와 소프트웨어 기술을 사용하여야 한다.

또한 회전기계의 간이적 평가기준으로 국제표준화기구(ISO)의 진동평가기준이 있다.

정밀진단 방법으로는 간이진단에서 명확하지 않은 원인이나 진동측정이 불가능한 장소에서 분석하여 예측하는 방법으로서 진동수를 조사하는 것이다.

다음 표는 기계진동 주파수 분포에 의한 간이 진단표를 표시한 것이다.

<표 81> 기계진동 주파수 분포에 의한 간이진단법

설비의 이상에 의해 발생한 주파수 대역			
설비의 이상 원인 및 부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강제력에 의한 문제</li> <li>· 자력에 의한 문제</li> <li>· 언발란스</li> <li>· 미스 얼라이먼트</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 충격에 의한 문제</li> <li>· 공진에 의한 문제</li> <li>· 기어의 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 마찰력에 의한 문제</li> <li>· 마모에 의한 문제</li> <li>· 베어링 이상</li> </ul>
오감점검	손-전등	귀-소리	열-온도
머신체크의 측정범위	Lo	Md	Hi/Hi-Slow

설비기기의 관리는 각 시설물별로의 기능발휘 및 기능유지에 크게 영향을 주기 때문에 계획적으로 적절하게 관리를 실시할 필요가 있다.

더욱이 전기설비, 크레인 등 설비종류에 따라서는 법령 등에서 점검실시가 규정되어 있는 것도 있으므로 그런 것은 법령 등을 기초로 해서 점검을 실시하여야 한다.

이런 법령은 안전대책의 면에서 점검정비를 의무화하고 있으므로 준수하도록 노력하여야 한다.

설비기기의 관리에 관계되는 주된 법령

- ① 산업안전보건법 : 크레인의 정기점검 · 압축공기조 등
- ② 소방기본법 : 금지물의 보관시설 · 소화설비 등
- ③ 전기사업법 : 전기안전관리담당자의 선임, 전기설비의 공사, 유지 및 운용
- ④ 대기환경보존법 : 매연배출의 규제 등
- ⑤ 소음 · 진동규제법

## <참 고>

### 소음·진동관리법

#### 제7조(공장 소음·진동배출허용기준)

- ① 소음·진동 배출시설(이하 "배출시설"이라 한다)을 설치한 공장에서 나오는 소음·진동의 배출허용기준은 환경부령으로 정한다.
- ② 환경부장관은 제1항에 따른 환경부령을 정하려면 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.

#### 제9조(방지시설의 설치)

배출시설의 설치 또는 변경에 대한 신고를 하거나 허가를 받은 자(이하 "사업자"라 한다)가 그 배출시설을 설치하거나 변경하려면 그 공장으로부터 나오는 소음·진동을 제7조의 배출허용기준 이하로 배출되게 하기 위하여 소음·진동방지시설(이하 "방지시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그러하지 아니하다.

1. 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 그 배출시설의 기능·공정(工程) 또는 공장의 부지여건상 소음·진동이 항상 배출허용기준 이하로 배출된다고 인정하는 경우
2. 소음·진동이 배출허용기준을 초과하여 배출되더라도 생활환경에 피해를 줄 우려가 없다고 환경부령으로 정하는 경우

#### 제29조(방음·방진시설의 설치 등)

- ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수(광역시의 군수는 제외한다)는 교통소음·진동 관리지역에서 자동차 전용도로, 고속도로 및 철도로부터 발생하는 소음·진동이 교통소음·진동 관리기준을 초과하여 주민의 조용하고 평온한 생활환경이 침해된다고 인정하면 스스로 방음·방진시설을 설치하거나 해당 시설관리기관의 장에게 방음·방진시설의 설치 등 필요한 조치를 할 것을 요청할 수 있다. 이 경우 해당 시설관리기관의 장은 특별한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다.
- ② 「도로법」 제2조제1호에 따른 도로(자동차 전용도로와 고속도로는 제외한다)

다) 중 학교·공동주택, 그 밖에 환경부령으로 정하는 시설의 주변 도로로부터 발생하는 소음·진동에 대하여는 제1항을 준용한다.

## 소음·진동관리법 시행규칙

### 제2조의2(소음·진동배출시설)

「소음·진동관리법」(이하 "법"이라 한다) 제2조제3호에 따른 소음·진동배출 시설(이하 "배출시설"이라 한다)은 별표 1과 같다.

#### [별표 1] 소음·진동배출시설

##### 1. 소음배출시설

###### 가. 마력기준시설 및 기계·기구

- 1) 10마력 이상의 압축기(나사식 압축기는 50마력 이상으로 한다)
- 2) 10마력 이상의 송풍기
- 3) 10마력 이상의 단조기(기압식은 제외한다)
- 4) 10마력 이상의 금속절단기
- 5) 10마력 이상의 유압식 외의 프레스 및 30마력 이상의 유압식 프레스  
(유압식 절곡기는 제외한다)
- 6) 10마력 이상의 탈사기
- 7) 10마력 이상의 분쇄기(파쇄기와 마쇄기를 포함한다)
- 8) 30마력 이상의 변속기
- 9) 10마력 이상의 기계체
- 10) 20마력 이상의 원심분리기
- 11) 50마력 이상의 혼합기(콘크리트프랜트 및 아스팔트프랜트의 혼합기는  
20마력 이상으로 한다)
- 12) 50마력 이상의 공작기계
- 13) 30마력 이상의 체분기
- 14) 20마력 이상의 제재기
- 15) 20마력 이상의 목재가공기계
- 16) 50마력 이상의 인쇄기계(활판인쇄기계는 20마력 이상, 옵셋인쇄기계는  
100마력 이상으로 한다)

- 17) 50마력 이상의 압연기
- 18) 30마력 이상의 도정시설(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정한다)
- 19) 50마력 이상의 성형기(압출·사출을 포함한다)
- 20) 30마력 이상의 주조기계(다이캐스팅기를 포함한다)
- 21) 20마력 이상의 콘크리트관 및 파일의 제조기계
- 22) 20마력 이상의 펌프(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정하며, 「소방법」 제42조에 따른 소화전은 제외한다)
- 23) 30마력 이상의 금속가공용 인발기(습식선전기 및 합사·연사기를 포함한다)
- 24) 30마력 이상의 초지기
- 25) 10마력 이상의 연탄제조용 윤전기
- 26) 위의 1)부터 25)까지의 규정에 해당되는 배출시설을 설치하지 아니한 사업장으로서 위 각 항목의 동력 규모 미만인 것들의 동력 합계가 50마력 이상(오텍인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역의 사업장으로 한정한다)

참고: 위 26)에서 동력합계 50마력 이상(오텍인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우란 소음배출시설의 최소마력기준이 10마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 1, 20마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.9, 30마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.8, 50마력 또는 100마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.7을 각각 곱하여 산정한 동력의 합계가 50마력 이상(오텍인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우를 말한다.

나. 대수기준시설 및 기계·기구

- 1) 100대 이상의 공업용 재봉기
- 2) 4대 이상의 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계
- 3) 자동제병기

- 4) 제관기계
- 5) 2대 이상의 자동포장기
- 6) 40대 이상의 직기(편기는 제외한다)
- 7) 방적기계(합연사공정만 있는 사업장의 경우에는 5대 이상으로 한다)

다. 그 밖의 시설 및 기계·기구

- 1) 낙하해머의 무게가 0.5톤 이상의 단조기
- 2) 120KW 이상의 발전기(수력발전기는 제외한다)
- 3) 5마력 이상의 연삭기 2대 이상
- 4) 석재 절단기(동력을 사용하는 것은 10마력 이상으로 한정한다)

2. 진동배출시설(동력을 사용하는 시설 및 기계·기구로 한정한다)

가. 20마력 이상의 프레스(유압식은 제외한다)

나. 30마력 이상의 분쇄기(파쇄기와 마쇄기를 포함한다)

다. 30마력 이상의 단조기

라. 30마력 이상의 도정시설(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정한다)

마. 30마력 이상의 목재가공기계

바. 50마력 이상의 성형기(압출·사출을 포함한다)

사. 50마력 이상의 연탄제조용 운전기

아. 4대 이상 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계

참고

1. KW를 마력으로 환산할 때에는  $KW \times (3\frac{4}{3})$ 으로 하며, 소수점 이하는 버린다.
2. 소음배출시설 및 진동배출시설의 시설 및 기계·기구의 마력은 1개 또는 1대를 기준으로 하여 산정한다.

### 제3조(소음·진동방지시설 등)

법 제2조제4호부터 제6호까지의 규정에 따른 소음·진동방지시설(이하 "방지시설"이라 한다), 방음시설 및 방진시설은 별표 2와 같다.



## [별표 2]소음·진동방지시설 등

### 1. 소음·진동방지시설

#### 가. 소음방지시설

- 1) 소음기
- 2) 방음덮개시설
- 3) 방음창 및 방음실시설
- 4) 방음외피시설
- 5) 방음벽시설
- 6) 방음터널시설
- 7) 방음림 및 방음언덕
- 8) 흡음장치 및 시설
- 9) 1)부터 8)까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설

#### 나. 진동방지시설

- 1) 탄성지지시설 및 제진시설
- 2) 방진구시설
- 3) 배관진동 절연장치 및 시설
- 4) 1)부터 3)까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설

### 2. 방음시설

#### 가. 소음기

#### 나. 방음덮개시설

#### 다. 방음창 및 방음실시설

#### 라. 방음외피시설

#### 마. 방음벽시설

#### 바. 방음터널시설

#### 사. 방음림 및 방음언덕

#### 아. 흡음장치 및 시설

자. 가.부터 아.까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설

### 3. 방진시설

#### 가. 탄성지지시설 및 제진시설

나. 방진구시설

다. 배관진동 절연장치 및 시설

라. 가.부터 다.까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설

**제8조(공장소음·진동의 배출허용기준)**

- ① 법 제7조에 따른 공장소음·진동의 배출허용기준은 별표 5와 같다.
- ② 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)이 별표 5 제1호 비고 제6호다목 및 같은 표 제2호 비고 제5호다목에 따라 배출허용기준을 정하는 경우에는 지체 없이 환경부장관에게 보고하고 이해관계자가 알 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

**[별표 5] 공장소음·진동의 배출허용기준**

1. 공장소음 배출허용기준

[단위 : dB(A)]

대 상 지 역	시간대별		
	낮 (06:00~18:00)	저녁 (18:00~24:00)	밤 (24:00~06:00)
가. 도시지역 중 전용주거지역 및 녹지지역(취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구만 해당한다), 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역 외의 지역	50 이하	45 이하	40 이하

녹지지역(취락지구·주거개발 진흥지구 및 관광·휴양개발 진흥지구는 제외한다)			
다. 농림지역, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역, 관리지 역 중 가목과 라목을 제외한 그 밖의 지역	60 이하	55 이하	50 이하
라. 도시지역 중 상업지역·준공 업지역, 관리지역 중 산업개 발진흥지구	65 이하	60 이하	55 이하
마. 도시지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역	70 이하	65 이하	60 이하

비고

1. 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항 제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 허용 기준치는 해당 공장이 입지한 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다. 다만, 도시지역 중 녹지지역(취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구는 제외한다)에 위치한 공장으로서 해당 공장 200m 이내에 위 표 가목의 대상지역이 위치한 경우에는 가목의 허용 기준치를 적용한다.
4. 충격음 성분이 있는 경우 허용 기준치에 -5dB을 보정한다.
5. 관련시간대(낮은 8시간, 저녁은 4시간, 밤은 2시간)에 대한 측정소음발생시간의 백분율이 12.5% 미만인 경우 +15dB, 12.5% 이상 25% 미만인 경우 +10dB, 25% 이상 50% 미만인 경우 +5dB, 50% 이상 75% 미만인 경우 +3dB을 허용 기준치에 보정한다.
6. 위 표의 지역별 기준에도 불구하고 다음 사항에 해당하는 경우에는 배출허용기준을 다음과 같이 적용한다.
  - 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따른 산업단지에 대하여는 마목의 허용 기준치를 적용한다.
  - 나. 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교, 「도서관법」에 따른 공공도서관, 「노인복지법」에 따른 노인전문병원 중 입소규모 100명 이상인 노인전문병원 및 「영유아보육법」에 따른 보육시설 중 입소규모 100명 이상인 보육시설(이하 “정온시설”이라 한다)의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역에 대하여는 해당 정온시설의 부지경계선에서 측정한 소음도를 기준으로 가목의 허용 기준치를 적용한다.
  - 다. 가목에 따른 산업단지와 나목에 따른 정온시설의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역이 중복되는 경우에는 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 해당 지역에 한정하여 적용되는 배출허용기준을 공장소음 배출허용기준 범위에서

정할 수 있다.

## 2. 공장진동 배출허용기준

[단위 : dB(V)]

대상 지역	시간대별	
	낮 (06:00~22:00)	밤 (22:00~06:00)
가. 도시지역 중 전용주거지역·녹지지역, 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역 외의 지역	60 이하	55 이하
나. 도시지역 중 일반주거지역·준주거지역, 농림지역, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역, 관리지역 중 가목과 다목을 제외한 그 밖의 지역	65 이하	60 이하
다. 도시지역 중 상업지역·준공업지역, 관리지역 중 산업개발진흥지구	70 이하	65 이하
라. 도시지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역	75 이하	70 이하

### 비고

1. 진동의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항 제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 허용 기준치는 해당 공장이 입지한 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 관련시간대(낮은 8시간, 밤은 3시간)에 대한 측정진동발생시간의 백분율이 25% 미만인 경우 +10dB, 25% 이상 50% 미만인 경우 +5dB을 허용 기준치에 보정한다.
5. 위 표의 지역별 기준에도 불구하고 다음 사항에 해당하는 경우에는 배출허용기준을 다음과 같이 적용한다.
  - 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따른 산업단지에 대하여는 라목의 허용

기준치를 적용한다.

나. 정온시설의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역에 대하여는 해당 정온시설의 부지경계선에서 측정한 진동레벨을 기준으로 가목의 허용 기준치를 적용한다.

다. 가목에 따른 산업단지와 나목에 따른 정온시설의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역이 중복되는 경우에는 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 해당 지역에 한정하여 적용되는 배출허용기준을 공장진동 배출허용기준 범위에서 정할 수 있다.

### 제11조(방지시설의 설치면제)

① 법 제9조제2호에서 "환경부령으로 정하는 경우"란 해당 공장의 부지 경계선으로부터 직선거리 200미터 이내에 다음 각 호의 시설 등이 없는 경우를 말한다.

1. 주택(사람이 살지 아니하는 폐가는 제외한다)·상가·학교·병원·종교시설
2. 공장 또는 사업장
3. 「관광진흥법」 제52조에 따른 관광지 및 관광단지
4. 그 밖에 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 정하여 고시하는 시설 또는 지역

② 제1항 각 호에 해당되더라도 다음 각 호의 어느 하나에 해당될 경우에는 방지시설을 설치하여 소음·진동이 배출 허용기준 이내로 배출되도록 하여야 한다.

1. 제1항 각 호의 시설이 새로 설치될 경우
2. 해당 공장에서 발생하는 소음·진동으로 인한 피해 분쟁이 발생할 경우
3. 그 밖에 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 생활환경의 피해를 방지하기 위하여 필요하다고 인정할 경우

### 7.5.4.2 전기설비 및 부대설비의 안전관리

농업생산기반시설물의 전기설비에 대한 전기재해를 방지하여 각 기기가 항상 정상적으로 운전이 되도록 효율적인 안전관리가 이루어 져야 한다.

#### 【해 설】

전기안전이란 전기에 의하여 발생하는 감전·화재 등의 전기재해를 방지

하고 전기를 안전하게 이용하기 위한 수단, 방법 및 그 실천을 말한다

농업생산기반시설의 전기설비는 대부분 수·변전설비, 동력설비, 조명설비 및 예비전원설비 등으로 되어있다.

전기에너지는 우리가 올바르게 이용하면 편리함을 주지만 그렇지 못하면 전기는 금지성을 나타내어 재해를 발생시켜 귀중한 생명과 재산의 손실을 가져온다.

이와 같은 재해가 발생하지 않도록 하기 위해서는 전기의 성질을 잘 이해하여야 하며, 전기에 대한 올바른 사용방법을 습득 하여 안전하게 사용하는 것이 무엇보다 중요하다.

전기설비에 대한 운용측면에서는 전기사업법, 계획·설계·감리측면에서는 전력기술관리법, 공사측면에서는 전기공사업법, 전기용품의 안정성 측면에서는 전기용품안전관리법으로 구분하여 규제하고 있다.

이와 같이 각 부분별로 법률로 정하여 안전규제를 하고 있고, 전기기기의 품질도 향상되고 있음에도 불구하고 전기로 인한 재해는 감소되지 않고 있으며 오히려 증가하는 추세에 있다, 이는 전기설비의 다양화와 함께 전기사용이 지속적으로 증가되고 있기 때문이라 할 수 있겠다.

재해나 사고가 발생하는 원인에는 설비에 어떤 결함이 있는 경우의 물적 원인, 환경적 원인, 작업자의 지식부족, 또는 적성의 결여 등 인적원인 및 안전교육의 불비 등 관리면의 원인으로 분석 된다.

## 1. 전기재해방지의 일반기준

- 1) 점검은 각각의 설비 기기의 완성도서, 취급설명서 등에 따라 적절히 시행 한다.
- 2) 전기설비의 점검 철저.
- 3) 전기기기 및 설비의 정비, 금지부에 금지표시.
- 4) 설비의 필요부분에 보호접지의 설치.
- 5) 전원의 계통접지 방식에 적합한 자동차단장치(누전차단기 등)의 설치.
- 6) 충전부가 노출된 부분에는 절연 방호구를 사용.
- 7) 고전압 선로 및 충전부에 근접하여 작업하는 작업자에게 보호구의 착용.

- 8) 유자격자 이외는 전기기계 및 기구에 전기적인 접촉 금지.
  - 9) 관리감독자는 작업에 대한 안전교육을 시행.
  - 10) 사고발생시의 처리순서를 미리 작성하여 둘 것.  
또한 점검·정비는 급유나 간단한 부품교환 등을 제외하고는 전문지식과 경험 있는 전문업체가 시행하는 것이 효과적이므로 각 기기 별로 전문 업체를 지정하여 지속적으로 점검·정비를 수행하는 것이 바람직하다.
2. 구체적인 사항은 권말부록에 예시한 안전수칙 및 안전점검 요령을 참고하여 점검 하는 것이 바람직하며, 그 주요내용은 다음과 같다.
- 1) 전기 안전수칙
  - 2) 전기안전사고의 금지요소와 예방대책
  - 3) 전기설비 안전점검 기록표

## <참 고>

고 시 명 : 감전재해예방을 위한 기술상의 지침

고시번호 : 고시 제2012-88호

고시일자 : 2012년 09월 25일

<감전재해예방을 위한 기술상의 지침>

개정 2012. 9. 25. 고용노동부고시 제2012-88호

### 제1조(목적)

이 고시는 「산업안전보건법」 제27조에 따라 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

### 제2조(용어의 정의)

① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “감전”이란 외부에서 인가된 전원에 의하여 인체 안으로 전류가 통과되는 것을 말한다.
2. “정상운전”이란 전기설비가 단락, 지락, 누전 등 전기적 고장이 없이 운전되는 상태를 말한다.
3. “고장”이란 전기설비에서 단락, 지락, 누전 등 전기적인 이상이 발생한 상태를 말한다.
4. “직접접촉”이란 정상운전 시 전압이 인가된 충전부분에 인체가 접촉되는 것을 말한다.
5. “간접접촉”이란 고장으로 전압이 인가된 도전성 부분에 인체가 접촉되는 것을 말한다.

6. “도전성 제한공간”이란 대부분의 공간이 금속 등 도전성 물질로 둘러 쌓여 있어 이 장소에서 작업 시 신체의 일부분이 도전성 물질과 쉽게 접촉될 수 있는 장소를 말한다.
- ② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 그 밖의 관련 고시에서 정하는 바에 따른다.

### 제3조(일반사항)

모든 전기설비는 특별한 규정이 있는 것을 제외하고 정상운전 시 및 고장 시 감전재해방지 대책을 강구하여야 한다.

### 제4조(정상운전 시 및 고장 시 감전재해 방지)

대지전압 30볼트 이하인 안전전압을 사용하는 전기 설비로써 제1호에 따른 안전전원에서 전원이 공급되고 제2호에 따라 의하여 회로의 배열이 된 경우는 정상운전 시 및 고장 시 양쪽 모두 감전재해 방지대책이 강구된 것으로 본다.

1. 안전전원은 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
  - 가. 절연변압기 또는 이와 동등 이상의 정도로 입력과 출력이 격리된 전원
  - 나. 축전기 등과 같은 전기화학적 전원
  - 다. 고장 시 대지전압 30볼트를 초과하더라도 직접접촉 또는 간접접촉 시에는 대지전압 30볼트 이하로 되게 한 전자장치에 의한 전원
2. 안전전압회로의 배열은 다음 각 목에 따른다.
  - 가. 안전전압회로의 활선이 다른 회로의 보호접지도체와 연결되지 않을 것
  - 나. 노출도전성 부분이 접지극 또는 다른 계통의 보호접지도체에 연결되지 않을 것
  - 다. 안전전압회로와 다른 회로는 공간적으로 격리시키거나 절연판 또는 접지된 금속판으로 격리시킬 것
  - 라. 안전전압을 사용하는 플러그 및 소켓은 다른 전압계통과 서로 접속이 불가능한 구조를 사용할 것

### 제5조(정상운전 시 감전재해 방지대책)

전기설비의 정상운전 시 충전부에 인체가 접촉하여 발생하는 감전재해에 대한 방지대책은 다음 각 호의 어느 하나 이상의 방법을 강구하여야 한다.

1. 충전부에 대하여 파괴하여야만 제거될 수 있는 견고한 절연을 할 것. 다만, 페인트, 바니쉬, 라카 등만으로는 이러한 절연으로 간주하지 아니한다.
2. 충전부가 노출되지 아니하도록 폐쇄형 외함은 최소한 다음 각 목의 사항을 충족시킬 것
  - 가. 외함은 견고히 고정시킬 것
  - 나. 상면은 직경 1밀리미터 이상의 외부물질이 침입할 수 없는 구조일 것
  - 다. 상면 이외의 다른 면은 직경 12밀리미터 이상의 외부물질이 침입할 수 없는 구조일 것
  - 라. 외함의 일부를 개방하기 위하여는 시건장치 또는 공구를 사용하거나 공급전원이 차단



된 이후에 개방될 수 있는 연동장치가 있는 구조일 것

3. 사용목적상 노출이 불가피한 충전부 주위에는 의식적 또는 무의식적인 접촉가능성에 대한 경고표시를 할 것
4. 관계근로자외의 자의 출입이 금지된 구획된 장소에 설치할 것. 다만, 구획에 필요한 구획물은 최소한 다음 각 목의 사항을 충족시켜야 한다.
  - 가. 구획물은 무의식적인 접근이나 접촉을 방지할 수 있는 구조일 것
  - 나. 구획물은 시건장치 또는 공구 없이 제거가능한 구조이어도 무방하나, 의식적으로 제거시키지 않는 한 제거되지 않는 구조일 것
5. 서로 다른 전위에 있는 두 부분을 동시에 접촉될 수 없도록 격리 설치할 것. 이 경우 지면에서 2.5미터 이상 높은 장소 또는 수평거리 2.5미터 이상 격리된 것은 동시에 접촉될 수 없도록 격리된 것으로 본다.

**제6조(정상운전 시 감전방지를 위한 추가대책)**

제5조 각 호에 따른 정상운전 시 감전재해 방지대책이 실패할 경우를 대비한 추가적인 수단으로 누전차단기를 사용할 경우 누전차단기의 감도전류는 30밀리암페어 이하인 것을 사용하여야 한다.

**제7조(고장 시 감전재해 방지대책)**

고장 시 감전재해방지대책으로는 전원의 자동차단, 절연된 장소, 접지되지 않은 국부적 등전위 본딩 또는 이들과 동등 이상의 방법을 강구하여야 한다.

**제8조(전원의 자동차단)**

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 전원의 자동차단에 의한 고장 시 감전재해 방지대책으로 본다.

1. 전원의 계통접지 방식에 적합한 자동차단장치를 설치할 것
2. 자동차단 장치의 접촉전압별 최대 차단시간은 아래 표를 초과하지 않을 것

최대차단시간(초)	접 촉 전 압 (V)	
	교 류	직 류
∞	50 미만	120 미만
5	50	120
1	75	140
0.5	90	160
0.2	110	175
0.1	150	200
0.05	220	250
0.03	280	310

3. 동시에 접촉가능한 부분들을 동일한 접지극에 연결할 것

### 제9조(절연장소)

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 절연장소에 의한 고장 시 감전재해 방지대책으로 본다.

1. 절연손상 등에 의하여 전위가 서로 달라질 수 있는 부분들은 동시에 접촉되지 않도록 아래 각 목의 어느 하나의 조치를 할 것
  - 가. 동시에 접촉가능한 2개의 도전성부분을 2미터 이상 격리시킬 것
  - 나. 동시에 접촉가능한 2개의 도전성부분을 절연체로 된 방호울로 격리시킬 것
  - 다. 2,000볼트의 시험전압에 견디고 누설전류가 1밀리암페어 이하가 되도록 어느 한 부분을 절연시킬 것
2. 절연장소에는 보호접지 도체가 인입되지 않도록 할 것
3. 주위의 벽이나 바닥 등 인체가 접촉될 수 있는 모든 부분을 절연판 등을 사용하여 절연시키고 외부로부터 도전성 부분이 인입되지 않도록 할 것
4. 벽이나 바닥 등의 절연저항 값은 제5호에 의한 측정방법으로 측정하였을 때 최소한 아래 표 이상일 것

기기의 정격전압	절연저항계의 직류전압	최소절연 저항 값
500V 이하	500V	0.05MΩ
500V 초과	1,000V	0.05MΩ

5. 바닥이나 벽의 절연저항 측정은 해당 도전성 부분과 바닥이나 벽의 절연재 위에 설치된 시험전극 간에 실시하고 시험전극의 위치는 처음에는 해당 도전성 부분과 약 1미터 떨어진 장소로 하고 이후 상호 멀어지는 방향으로 2개소 이상 측정할 것. 시험전극은 한번의 길이 25센티미터인 정사각형 금속판으로 하고 바닥은 750뉴톤, 벽은 250뉴톤의 힘을 가한 상태에서 측정하되 시험전극과 측정대상면 사이에 한번의 길이 27센티미터인 정사각형의 물에 젖은 종이나 천을 둘 것

### 제10조(접지되지 않는 국부적 등전위 본딩)

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 접지되지 않는 국부적 등전위 본딩에 의한 고장 시 감전재해 방지대책으로 본다.

1. 동시에 접촉가능한 모든 도전성부분은 본딩으로 상호 연결시킬 것
2. 본딩으로 상호 연결된 부분은 이에 연결되지 않은 다른 도전성 부분을 통하여 접지되지 않도록 할 것
3. 대지로부터 절연된 도전성 바닥이나 벽 등도 본딩되어야 하며 이 부분으로 외부도 전성 부분이 인입되지 않도록 할 것

### 제11조(도전성 제한공간에서의 감전재해 방지대책)

- ① 도전성 제한공간에서 제4조의 방법에 의한 감전재해 방지대책을 할 경우에는 제4조 각 호에 추가하여 이 장소에서 사용하는 전기설비는 직경 12밀리미터 이상의 외부 물체가 침입할 수 없는 폐쇄형구조이거나 충전부는 최소 500볼트의 시험전압에 견디는 절연을 하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 방법이 아닌 경우에는 다음 각 호의 사항을 충족시켜야 한다.
  1. 정상운전 시 제5조제1호부터 제3호까지의 감전재해 방지대책을 따라야 한다.
  2. 고장 시 감전방지대책은 다음 각 목의 사항을 따라야 한다.
    - 가. 안전전원의 위치는 도전성 제한 공간 바깥에 둘 것
    - 나. 계측기 등의 용도로 기능적 접지가 필요할 경우 도전성 공간 내부의 모든 도전성 부분을 상호 분당시키고 이것을 기능적 접지로 사용할 것
    - 다. 수공구 및 이동식기기는 접지되지 않은 안전전원을 사용할 것
    - 라. 고정식 설비는 제8조 및 제10조의 각 호의 사항을 충족시키거나 제4조의 감전재해 방지대책을 따를 것

### 제12조(재검토기한 3년)

「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 2015년 9월24일까지 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 폐지 또는 개정한다.

#### 부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 2009년 9월 25일부터 시행한다.

제2조(중전 고시의 폐지) 중전의 감전재해예방을 위한 기술상의 지침은 이를 폐지한다.

부칙<제2012호-000호, 2012. 9.25.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

### 7.5.4.3 전기설비 파급사고의 방지대책

전기설비에 있어 파급사고는 자연열화, 낙뢰(벼락), 수해 및 조수(鳥獸)의 접촉 등이 있으므로 설비의 유지관리를 철저히 하여야 한다.

#### 【해 설】

1. 자연열화로 인한 사고는 전기설비의 경년열화로 인해서 발생 하지만, 이것은 보수불완전으로 인해서 발생하는 것으로 설비의 유지관리가 잘 되어 있으면 대다수의 사고는 방지할 수가 있다, 경년열화에 예상되는 전기설비에 대해서는 계획적으로 교환·보수를 하지 않으면 안 된다.

2. 벼락으로 인한 사고는 7월부터 9월에 걸쳐 발생하고, 전기설비로는 케이 블의 사고가 많다. 방지대책으로서는 피뢰기 및 피뢰침 설치가 주로 된다. 피뢰기는 낙뢰로 인한 전기설비가 고장으로 정전되면 그로 인한 2차 적 사고재해를 생각할 수 있다.

변전소와 일정조건의 송배전설비는 전기설비기술기준 제34조에 의해 피뢰기를 시설하도록 규정하고 있다. 피뢰기는 확실히 동작하도록 충분히 유지관리를 할 필요가 있고, 피뢰기의 능력저하로 인한 사고발생이 일어나지 않도록 세심한 주의가 필요하다.

피뢰침은 건축물의 설비기준 등의 관한규칙 제 20조(피뢰설비)는 영 제 87조제2항에 따라 낙뢰의 우려가 있는 건축물, 높이 20미터 이상의 건축물 또는 영 제118조 제1항에 따른 공작물로서 높이 20미터 이상의 공작물(건축물에 영 제118조 제1항에 따른 공작물을 설치하여 그 전체 높이가 20미터 이상인 것을 포함한다)에는 다음 각 호의 기준에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 한다.

수해로 인한 사고에 대해서는 빗물의 침수경로가 되는 틈새 등을 일상점검에서 확인하고, 틈새가 있을 경우 보수하지 않으면 안 된다. 또 지하나 낮은 곳에 전기설비가 있는 경우나 과거에 물에 잠기는 등의 자연재해가 많이 발생한 지역에서는 방수용 시설이나 배수펌프 등을 설치하여야 한다.

3. 시설관리자의 과실로 개폐기 및 차단기 등의 보호 장치가 동작한 후 확인하지 않고 차단기 등을 강제로 투입하여 파급사고가 된 사례가 있으므로 보호 장치가 동작한 경우, 중대한 사고가 발생한 것으로 생각하고, 충분한 조사를 하여 보호 장치의 동작 원인을 확실히 제거하고 복구 시켜야 한다.

4. 등기구나 전선의 인입구, 인출구, 수배전반의 기초부분의 틈새, 새, 뱀, 쥐, 개 등 소동물이 침입할 구멍이 되는 부분을 확인 하여 막아야 한다, 또 충전부의 노출 부분에는 방호커버 등을 사용하여 보호한다.

5. 만일의 사고가 발생한 경우라도 파급사고가 되지 않도록 해야만 한다.

이러한 사고를 대응하기 위하여 지락차단장치 및 누전차단기 등을 설치할 필요가 있다.

### 7.5.5 안전관리 대책시설의 유지관리계획

시설관리자는 안전관리대책시설의 유지 및 안전관리계획을 수립하고 그 계획에 따라 유지 보수하여 안전사고를 예방하여야 한다.

#### 【해설】

1. 시설관리자는 시설의 보호와 안전사고를 방지하기 위하여 금지, 경고, 안내 안전수칙 등 표지가 차량, 사람을 금지로부터 방호하도록 하고 또한 제 시설의 이용자나 지역주민, 보행자가 항상 읽어보기 쉽고 안전 사고방지를 위하여 제 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

안전관리대책시설은 일반적으로 시설이 가시성, 판독이 쉽고, 정보제공 등에 의해 스스로 자기방어를 할 수 있는 시간적 여유를 주도록 하여야 하므로 장애물제거(수초), 청소(흙, 먼지), 시설의 정비·보수 등 안전대책 시설의 특성 등을 고려하여 유지관리 기준을 마련하고 그 기준에 따라 매년 유지관리계획에 포함하여 시행하여야 한다.

2. 유지관리는 최초의 점검을 기준으로 안전관리대책시설의 점검결과 평가로부터 시작된다. 이 점검을 시행할 때에는 당해 시설물의 계획, 설계, 시공 자료와 그리고 이와 유사한 자료를 이용하는 것이 점검내용을 정하는 데에 매우 유용하며 자료가 신뢰성이 높은 경우 점검내용을 줄일 수 있다.
3. 안전관리대책시설의 유지관리계획은 농업생산기반시설물관리 절차에 따라 병행해서 시행하며 일반적으로 시설물 점검결과에 따라 정비 및 보수, 보강방법을 결정하고 시행한다.

#### <참 고>

##### 1. 농어촌정비법

##### 제18조(농업생산기반시설의 관리)

- ① 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설에 대하여 항상 선량한 관리를 하여야 하며, 대통령령으로 정하는 바에 따라 농업생산기반시설의 안전관리계획을 수립하여야 한다.
- ② 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 정비, 시설물의 개수·보수 등의 조치를 하여야 하고, 제1항의 안전관리계획에 따라 안전점검과 정밀안전진단을 하여야 한다.
- ③ 누구든지 자연재해로 인한 피해의 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 대통령령으로 정하는 정당한 사유 없이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 하여서는 아니 된다.
  1. 농업생산기반시설의 구조상 주요 부분을 손괴(損壞)하여 그 본래의 목적 또는 사용에 지장을 주는 행위
  2. 농업생산기반시설관리자의 허락 없이 수문을 조작하거나 용수를 인수함으로써 농어촌용수의 이용·관리에 지장을 주는 행위
  3. 농업생산기반시설을 불법으로 점용하거나 사용하는 행위

**제26조(농업생산기반시설의 안전관리)**

- ① 농업생산기반시설관리자는 법 제18조제1항에 따라 다음 각 호의 내용을 포함한 농업생산기반시설의 안전관리계획을 5년마다 세우되, 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 국가안전관리기본계획과 연계되도록 하여야 한다.
  1. 농업생산기반시설의 안전관리에 관한 기본방향
  2. 농업생산기반시설의 안전관리를 위한 조직, 인원, 장비의 확보에 관한 사항
  3. 농업생산기반시설의 안전관리에 관련된 정보 체계의 구축에 관한 사항
  4. 농업생산기반시설의 안전점검 또는 정밀안전진단 실시계획 및 보수·보강에 관한 사항
  5. 농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 비용
  6. 그 밖에 농업생산기반시설의 안전관리계획에 관하여 필요한 사항
- ② 농업생산기반시설관리자는 제1항에 따른 안전관리계획에 따라 매년 안전관리 시행계획을 세우고 시행하여야 한다.
- ③ 법 제18조제2항에 따른 안전점검과 정밀안전진단의 대상시설 및 실시시기는 별표 1과 같다.
- ④ 농업생산기반시설관리자는 제3항에 따른 안전점검과 정밀안전진단을 실시한 결과 결함이 발견된 농업생산기반시설에 대해서는 손상된 부분을 원상복구하고 개수·보수 등의 조치를 하여야 한다.
- ⑤ 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 안전관리에 필요하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 조치를 할 수 있다.
  1. 농업생산기반시설이 설치된 구역의 출입을 제한하기 위한 시설물의 설치
  2. 농업생산기반시설의 안전관리에 지장을 줄 수 있는 행위나 도구의 사용을 제한하기 위한 표지의 설치

- ⑥ 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 효용을 해칠 우려가 있는 상류 유역에 시설물 설치의 제한 또는 금지 등 적절한 조치를 하여 줄 것을 관계 행정기관의 장이나 지방자치단체의 장에게 요청할 수 있다.
- ⑦ 제1항부터 제5항까지의 규정에 따른 시설관리계획의 수립, 안전점검 및 시설물의 정비 등에 필요한 사항은 농림축산식품부장관이 정한다.
- ⑧ 법 제18조제3항 각 호 외의 부분에서 "자연재해로 인한 피해의 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 대통령령으로 정하는 정당한 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.
  1. 자연재해로 인한 피해 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우
  2. 「농어업재해대책법」, 「소방기본법」, 「수난구조법」, 「자연재해대책법」, 「재난 및 안전관리기본법」 등의 법률에 따라 재해나 재난에 대하여 필요한 조치를 하는 경우
  3. 해수나 오염물질의 유입으로 농작물 피해가 우려되어 피해 방지를 위한 긴급한 조치가 필요한 경우

## 농업생산기반시설 관리규정

### 제3조(시설의 안전관리계획 수립)

시설관리자는 농어촌정비법 제18조 제1항에 따라 다음 각 호의 내용을 포함한 시설의 안전관리계획을 5년마다 수립하되, 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 국가안전관리기본계획과 연계되도록 하여야 한다.

1. 시설의 안전관리에 관한 기본방향
2. 시설의 안전관리를 위한 조직, 인원, 장비의 확보에 관한 사항
3. 시설의 안전관리에 관련된 정보 체계의 구축에 관한 사항
4. 시설의 안전점검 또는 정밀안전진단 실시계획 및 보수·보강에 관한 사항
5. 시설의 안전관리에 필요한 비용
6. 그 밖에 시설의 안전관리계획에 관하여 필요한 사항

### 제4조(시설의 안전관리 시행계획 수립·시행)

- ① 시설관리자는 제3조에 따른 안전관리계획에 따라 매년 안전관리 시행계획을 세우고 시행하여야 한다.
- ② 제1항의 안전관리 시행계획은 다음 각 호의 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
  1. 제3조 제1호 내지 제6호에 포함된 사항으로서, 당해 연도에 시행할 내용
  2. 긴급사항 발생 시 조치체계에 관한 사항
  3. 시설담당자 지정 및 시설운영에 관한 사항
  4. 기타 안전관리에 필요한 사항

## 7.5.6 안전사고 예방

### 1) 안전사고의 발생원인

농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고는 일반적으로 시설의 결함, 안전인식부족, 근로자 및 기타사람의 행동의 부주의 관리책임의 결함 등으로 안전사고의 원인을 분석하여 원인에 대하여 환경을 개선하는 등의 대책을 강구하여야 한다.

#### 【해설】

안전사고가 발생하는 과정은 사회적 환경과 유전적인 요소가 결합된 개인적인 결함에 의한 불안정한 상태에서 불안정한 행동으로 사고가 발생하게 되므로 대부분의 사고책임은 불안정하게 행동한 사람의 책임이다.

그러므로 농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고의 대부분은 사람의 부주의에서 기인되고 있다.

농업생산기반시설에서 발생하는 사고의 원인을 분석하여 사람이 불안정한 행동을 유발하지 않도록 환경을 개선하여야 한다.

일반적으로 농업생산기반시설에서 나타나고 있는 안전사고의 원인으로 시설의 결함은 개선시정방향으로, 근로자 및 기타사람의 행동결함은 교육, 홍보 등으로 관리책임은 수준을 향상하는 방향으로 환경을 개선하여야 한다.

#### <참 고>

#### 산업안전보건법 제6조(근로자의 의무)

근로자는 이 법과 이 법에 따른 명령으로 정하는 기준 등 산업재해 예방에 필요한 사항을 지켜야 하며, 사업주 또는 근로감독관, 공단 등 관계자가 실시하는 산업재해 방지에 관한 조치에 따라야 한다.



## 2) 안전사고 발생 유형 및 대책

농업생산기반시설물 유지관리에 있어 발생하는 안전사고는 여러 가지가 있으나 크게 대별하면 시설물 유지관리·조작으로 발생하는 사고와 시설물로 인하여 발생하는 추락, 충돌, 익사 등으로 구분된다. 시설관리자는 안전사고 유형에 따라 방지 대책을 강구하여야 한다.

### 【해설】

농업생산기반시설물의 유지관리 상에서 발생하는 안전사고는 시설물의 유지관리 운영·조작 상에서 발생하는 사고와 시설물로 인하여 발생하는 사고로 구분된다.

1. 시설의 유지관리, 운영조작 상에 발생하는 사고
  - 1) 시설물 청소 작업 시에 발생하는 추락, 가스중독 사고
  - 2) 양·배수장 가동 시에 감전 등 사고
  - 3) 영농 급·배수관리 시
  - 4) 각종문비(제수문, 분수문, 방수문)조작 시
  - 5) 배수갑문 정비수리 시
  - 6) 통수 시 스크린 등에 이물질 제거
  - 7) 안전점검 시
  - 8) 홍수 등 자연재해 점검 및 긴급복구 시에 추락, 실족사고
  - 9) 보수공사 시에 붕괴, 추락 등의 사고
  - 10) 기타
2. 시설물에서 발생하는 사고
  - 1) 저수지, 취입보에서 물놀이, 얼음 치기 등으로 인한 익사 사고
  - 2) 용·배수로시설에서 주·야간에 차량 및 보행자가 추락, 실족사고
  - 3) 양·배수장, 관정 등 전기시설에서 이용자들의 감전사고
  - 4) 해빙기의 시설물 붕괴사고
  - 5) 농업생산기반시설인 수로교, 맨홀 등 시설물과 차량 및 보행자의 충돌
  - 6) 여름철, 겨울철, 연말, 주말에 낚시 썰매, 스케이트 등 농업생산기반시

설 이용객의 부주의로 인한 안전사고

7) 기타

3. 농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고를 경감하기 위하여 시설별, 유형별로 분류하여 유형에 적합한 대책을 강구하여야 한다.

1) 안전사고의 유형에 따라 작업방법, 작업기준을 정립한다.

2) 사고가 다발하는 지역은 안전관리대책시설을 설치한다.

3) 안전사고의 원인을 분석하고 사례를 교육 자료로 활용하고 사고가 예방되어 무재해의 목표를 달성하여야 한다.

<참 고>

**산업안전보건기준에 관한 규칙**

**제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)**

사업주는 근로자의 추락 등의 금지를 방지하기 위하여 안전난간을 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 구조로 설치하여야 한다.

1. 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성할 것. 다만, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥은 이와 비슷한 구조와 성능을 가진 것으로 대체할 수 있다.
2. 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 "바닥면등"이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 상부 난간대를 120센티미터 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 120센티미터 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 60센티미터 이하가 되도록 할 것
3. 발끝막이판은 바닥면등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것. 다만, 물체가 떨어지거나 날아올 금지가 없거나 그 금지를 방지할 수 있는 망을 설치하는 등 필요한 예방 조치를 한 장소는 제외한다.
4. 난간기둥은 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적절한 간격을 유지할 것
5. 상부 난간대와 중간 난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면등과 평행을 유지할 것
6. 난간대는 지름 2.7센티미터 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도가 있는 재료일 것
7. 안전난간은 구조적으로 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것

**제42조(추락의 방지)**

① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 금지가 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部)]

등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 금지해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.

② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 안전방망(安全防網)을 설치하여야 한다. 다만, 안전방망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락금지를 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 안전방망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
2. 안전방망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물방지망을 설치한 것으로 본다.

#### 제50조(붕괴·낙하에 의한 금지 방지)

사업주는 지반의 붕괴, 건축물의 붕괴 또는 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 금지해질 우려가 있는 경우 그 금지를 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 금지가 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치할 것
2. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것
3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 금지가 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것

### 3) 안전사고 발생시 보고 및 처리

안전사고 보고는 안전관리규정 및 관계법에 따라 신속하게 보고 처리하여야 한다.

#### 【해 설】

안전사고가 발생하면 안전관리규정 제12조에 의하여 안전사고보고를 하여야 하며 사망자가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상을 입거나 질병에 걸린 사람이 발생한 경우에는 법 제10조제2항에 따라 해당 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 별지 제1호서식의 산업재해조사표를 작성하여 관할 지방고용노동청장 또는 지청장(이하 "지방고용노동관서의 장"이라 한다)에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함한다)하여야 한다.

- 안전사고 발생시 처리요령

1. 사고발생

2. 병원후송 및 보고

- 1) 근로복지공단이 설치한 보험시설 또는 지정한 의료기관
- 2) 도 본부, 본사보고
- 3) 관할지방 노동관서 보고 및 경찰서(사망시)에 통보
- 4) 현장보존, 동요예방, 관계인 통보 등

3. 산재요양신청

- 1) 별지 제34호 서식에 의하여 병원 의사 소견서, 본인진술서 및 목격자 진술서 등을 첨부하여 근로복지공단 지역본부, 지사에 신청

4. 휴업급여청구, 장애급여청구, 유족급여청구, 장의비 청구 등을 한다.

- 안전사고로 인한 민원소송 처리

1. 전문가로 하여금 전담토록 한다.

2. 농업기반 시설의 설치, 보전상의 안전사고에 의한 민원 및 소송사항에 대하여 검토분석하여 안전사고로 인한 민원 및 소송이 없도록 대처방안을 강구한다.

## 제8장 결론

매년 다양한 형태로 빈번하게 발생하는 안전사고는 대부분 안전시설의 미비와 시설에 대한 세부적 설계기준, 설치기준 등의 미흡으로 인해 발생한다. 농업생산기반시설의 안전관리대책은 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 제시되어 있으나 최근 인간공학적 안전관리 대책 시설 및 관리에 방안에 대한 내용은 미흡한 실정이다. 또한 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”의 개정작업이 2005년 이후로 이루어지지 않아 법령, 국가표준 등의 개정으로 인해 세부 기준이 맞지 않아 개정이 필요하다. 본 연구에서는 농업생산기반 안전시설 설치기준의 개선을 위해 유지관리의 개념 및 범위 체계를 정립하고 유지관리 실태 분석을 통해 안전관리의 체계를 확립한다. 농업생산기반시설관리지침에 누락되어 있는 인간공학적 요소를 반영하기 위하여 인간공학적 접근에 따른 안전관리대책시설을 해석하고 현행기준과 안전시설관련 타 기준의 비교 분석 작업 및 현장조사 결과를 반영하여 안전관리대책시설의 설치 및 유지관리 개선안을 도출하였다.

### 1) 농업생산기반 시설물의 안전관리 대책시설 현황 및 분석

- 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”의 안전관리대책시설의 정의, 기능과 종류를 인용 정리하였다.
- 농업생산기반시설의 분류, 안전관리대책시설의 설치 및 관리현황, 안전사고 사례조사 및 분석, 안전관리대책시설 현장조사 분석 및 현장부서 리즈조사 분석 등을 통하여 안전대책시설물 설치 우선순위를 결정하였다.

### 2) 안전사고 예방(안전시설물) 기준 검토 반영

- 매년 다양한 형태로 빈번하게 발생하는 안전사고는 대부분 안전시설의 미비와 시설에 대한 세부적 설계기준, 설치기준 등의 미흡으로 인해 발생
- 농업생산기반시설의 안전관리대책은 “농업생산기반시설관리지침(안전관

리 대책시설 설치 및 관리편)”에 제시되어 있으나 2005년 이후로 이루어지지 않아 최신 안전기준을 반영하지 못하고 있음

- 타 규정으로는 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’, ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’, ‘농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)’검토
- 다음의 항목은 현행 기준과 최신 타 규정과의 내용이 동일하여 현행기준을 유지하는 것으로 검토

No.	구분	기준
1	표지판 색	표지에 사용되는 색채, 색도기준으로 산업안전보건법 시행규칙과 동일
2	표지판 규격(크기)	‘도로표지 제작설치 및 관리지침’에 다양한 크기의 표지판 사용 규정되어 있으며 특정 크기에 관련한 규정 없음
3	표지판 높이	도로표지 제작설치 및 관리지침 규정과 동일
4	차량방호울타리 설치길이	도로안전시설 설치 및 관리지침 규정과 동일
5	난간의 설계하중	도로안전시설 설치 및 관리지침 규정과 동일
6	시인성 증진시설 -구조물도색 및 빗금시설	도로안전시설 설치 및 관리지침 규정과 동일
7	시인성 증진시설 -시선유도표지 색	도로안전시설 설치 및 관리지침 규정과 동일
8	조명 -반사경 설치장소	도로안전시설 설치 및 관리지침, 농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편) 규정과 동일

- 농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편) 개정안으로 다음 사항을 도출

No.	기존	변경
1	난간높이 ○ 110cm를 표준으로 한다.	난간높이 ○ 120cm를 표준으로 한다. ○ 단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다. ○ 항만시설물 안전시설 설계지침, 건축법 시행령 제40조
2	방호울타리 높이 ○ 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 110cm를 표준 ○ 특수한 경우를 제외하고는 120cm 이하로 한다.	방호울타리 높이 ○ 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준 ○ 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 곁용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 한다. ○ 항만시설물 안전시설 설계지침
3	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.10m 이상으로 한다.	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다. ○ 건축법 시행령 제40조
4	난간부재사이의 간격 ○ 난간 부재사이의 간격 15cm 이하로 한다.	난간부재사이의 간격 ○ 난간 부재사이의 간격 10cm 이하로 한다 ○ 주택건설기준등에 관한 규정 제 18조
5	시선유도표지-반사기 크기 ○ 반사체의 형상은 원형인 것이 원칙적으로 사용하고 크기는 100mm를 표준으로 한다	시선유도표지-반사기 크기 ○ 반사체의 크기는 100mm를 표준으로 한다. 자동차의 주행속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다 ○ 농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편)
6	시선유도표지-갈매기표지 색상 ○ 갈매기표지의 바탕은 하얀색, 꺾음 표시는 빨강색 또는 검은색으로 한다	시선유도표지-갈매기표지 색상 ○ 갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하여, 색조합에 의한 판독성을 높이도록 하였다. ○ 도로안전시설 설치 및 관리지침

No.	기준	변경
7	시선유도표지의 설치 간격 ○ 시선유도표지의 설치간격은 25~40m 간격으로 설치하고	시선유도표지의 설치 간격 ○ 시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 ○ 도로안전시설 설치 및 관리지침
8	조명시설 ○ 현행기준에는 가로등에 관련된 기준이 제시	조명시설 ○ 국부조명(횡단보도), 터널조명 추가 ○ 농업생산기반정비사업계획 설계 기준(농도편)
9	반사경 경면의 곡률반경 ○ 현행기준에는 시거와 전방거리를 고려하는 내용 없음	반사경 경면의 곡률반경 ○ 시거를 기준으로 한 기준 추가 ○ 농업생산기반정비사업계획 설계 기준(농도편)
10	사다리 등 받이 울 ○ 현행 규정에는 관련 규정 없음	사다리 등 받이 울 ○ 설치기준 추가 ○ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)'

### 3) 인간공학적 요소를 고려한 기준 지침 검토

- 기존 규정인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에는 최근 인간공학적 안전관리 대책시설 및 관리에 방안에 대한 내용은 미흡
- 인간공학적 접근에 따른 안전시설 설치기준을 개선안에 반영하기 위하여 인간공학 관련 자료 및 연구문헌을 조사 분석
- 다음의 항목은 현행 기준에 인간공학적 요소가 기 반영된 것으로 현행 기준을 유지하는 것으로 검토

No.	구분	기준
1	표지판 색	표지에 사용되는 색채, 색도기준으로 산업안전보건법 시행규칙(KS기준)과 동일
2	시인성 증진시설 -시선유도표지 색	도로안전시설 설치 및 관리지침 규정과 동일



- KS, ISO 규정중 시각적, 청각적 기준을 검토하였으며 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편) 개정안으로 다음 사항을 도출

No.	기존	변경
1	난간높이 ○ 110cm를 표준으로 한다.	난간높이 ○ 120cm를 표준으로 한다. ○ 단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다. ○ 항만시설물 안전시설 설계지침, 건축법 시행령 제40조
2	방호울타리 높이 ○ 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 <u>110cm</u> 를 표준 ○ 특수한 경우를 제외하고는 <u>120cm</u> 이하로 한다.	방호울타리 높이 ○ 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 <u>120cm</u> 를 표준 ○ 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 곁용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 한다. ○ 항만시설물 안전시설 설계지침
3	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 <u>1.10m</u> 이상으로 한다.	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 <u>1.20m</u> 이상으로 한다. ○ 건축법 시행령 제40조
4	난간부재사이의 간격 ○ 난간 부재사이의 간격 15cm 이하로 한다.	난간부재사이의 간격 ○ 난간 부재사이의 간격 10cm 이하로 한다. ○ 주택건설기준 등에 관한 규정 제 18조 ○ 6~13세 어린이 머리 크기 고려
5	시선유도표지-갈매기표지 색상 ○ 갈매기표지의 바탕은 하얀색, 꺾음 표시는 빨강색 또는 검은색으로 한다	시선유도표지-갈매기표지 색상 ○ 갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하여, 색조합에 의한 판독성을 높이도록 하였다. ○ 도로안전시설 설치 및 관리지침

#### 4) 추가 검토 시설

- 방배수로의 수문 개방 및 양배수장 등의 침수로 피해가 예상이 되는 경우 인명의 피해 예방을 위해서는 방송·경보 및 긴급통보 시설이 필요
- 현장조사 결과 방송 및 경보시스템은 구축되어 있으나 현행 지침에는 이와 관련한 규정이 없음
- 안전관리대책 시설 중 방송·경보와 긴급통보시설의 추가 작성을 제안  
(인간공학적 요소 기준에 반영 - 시각적 요소 : 전광표지 등  
청각적 요소 : 경보음 크기 )

#### 5) 현장조사 결과 반영

- 본 연구에서는 농업생산기반시설의 안전관리시설의 현장조사를 실시하고 안전관리시설이 필요한 위치 및 항목을 선정하여 개선안에 반영하였음

No.	기존	변경
1	난간높이 ○ 110cm를 표준으로 한다.	난간높이 ○ 120cm를 표준으로 한다. ○ 단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다.
2	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 <u>1.10m</u> 이상으로 한다.	안전난간 높이 ○ 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 <u>1.20m</u> 이상으로 한다.
3	구멍시설 설치장소	구멍시설 설치장소 ○ 취입보 추가
4	사다리 등반이 울 ○ 관련기준 없음	사다리 등반이 울 ○ 설치기준 추가

## 6) 관련법령 개정안 반영

- 용어와 법령 및 관련규정의 수정된 내용을 반영하였다.

## 7) 관련법령 개정안 반영

- 안전시설기준 검토 요약표, “농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책 시설 및 관리편)”의 신규비교표와 개정안 전문을 작성하였다.

## 8) 추가 연구 내용

- 현행기준은 점검주기, 평가 및 보수, 보강 등 유지관리와 관련하여 정성적인 기준으로 규정되어 있어 객관적인 점검평가 및 유지관리가 어려움
- 따라서, 객관적이고 정량적인 시설물의 점검 및 유지보수를 위해 다음의 내용에 대한 연구가 필요하나 이는 기존에는 기준이 없는 새로운 기준을 확립하는 것으로 검토 및 연구해야 하는 내용이 많아 금회 연구가 끝난 후 추가 연구 필요함

No	현행기준 내용	검토 내용 (타 기준 비교)
1	가) 점검주기 정기점검의 빈도는 “일정한 주기”라는 정성적인 표현으로 정해져 있어 주관적인 요소가 강함.	점검주기 관련하여 다음에 대한 추가 연구가 필요함 1) 안전시설물 분류(안전시설물 등급 결정) 2) 1)에서 정한 시설물 등급별 점검방법 및 항목 구분(정기점검, 정밀점검) 3) 점검 시기 결정
2	나) 평가 평가 방법은 5개의 등급으로 평가하고 있으나 평가대상은 표지판과 방호시설에 한정되어 있으며, 평가방법이 구체적이지 못하고 주관적 요소가 지배적인 평가방법임.	점검평가 관련하여 다음에 대한 추가 연구가 필요함 1) 각 시설별 평가항목 선정 2) 평가항목별 평가방법 정립 3) 평가요소에 대한 정량적 평가 지표 확립 4) 평가등급 결정 -> 보수, 보강 등 유지관리 방안과 연계
3	다) 보수, 보강 시설관리자는 점검결과와 시설 안전관리 운영상 개선이 필요한 안전관리대책시설에 대하여 설치계획을 수립, 농업생산기반시설을 보호하고 안전사고가 예방 되도록 하여야 한다.	보수, 보강 관련하여 다음에 대한 추가 연구가 필요함 평가결과 등급에 따른 보수, 보강 필요성 및 수준 결정의 정량화

## 9) 결론

농업생산기반시설의 안전관리대책은 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 제시되어 있으나 인간공학적 안전관리 대책시설 및 관리에 방안에 대한 내용은 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 농업생산기반 안전시설 설치기준의 개선을 위해 유지관리의 개념 및 유지관리의 개념 및 범위 체계를 정립하고 유지관리 실태 분석을 통해 안전관리의 체계를 확립하고, 농업생산기반시설관리지침에 누락되어 있는 인간공학적 요소를 반영하기 위하여 인간공학적 접근에 따른 안전관리대책시설의 해석하고 현행기준과 안전시설관련 타 기준의 비교 분석 작업 및 현장조사 결과를 반영하여 안전관리대책시설의 설치 및 유지관리 개선안을 도출하였다. 본 연구에서 제안한 개선안은 인간공학적 요소가 구현된 농업생산기반 안전시설 설치기준으로서 안전관리 대책시설 설치의 관련된 법령의 개정 및 제도개선의 역할을 할 것으로 판단된다. 또한 안전관리에 관한 다양한 기준 보급, 안전문화 확산 및 관리역량 제고에 기여할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 한국선급, 2013, 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인진 요소 지침
2. 빈미영, 류시균, 지우석, 김채만, 김점산, 2014, 이용자친화적인교통안전 시설, 제 43호
3. 김진국, 조원범, 김용석, 2009, 고령 운전자의 안전을 위한 인간공학적 도로환경 설계방향, 대한인간공학회
4. 박제진, 박태훈, 하태준, 2008. 4, 인간공학적인 시선유도시설 설치기준에 관한 연구, 한국ITS학회논문지 제7권 제2호
5. KS A ISO 11429, 2008, 인간공학-청각적, 시각적 금지신호와 정보신호의 체계
6. AISO 24501, 2014, 인간공학-접근성설계-소비자제품을 위한 청각신호의 음압수준
7. ISO 3864-3, 2012, 그래픽 심볼-안전색 및 안전표지-안전표지용 그래픽 심볼 디자인 원칙
8. SISO 9186-1, 2014, 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법
9. RISO 16121-2, 2014, 도로차량 인간공학적 요구사항-가시성
10. KS A ISO 11428, 2008, 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가
11. 국토해양부, 2014.2, 도로안전시설 설치 및 관리지[조명시설편]
12. 국민안전처, 2015. 4, 민방위 경보 발령·전달 규정
13. 국토교통부, 2014.2, 도로안전시설 설치 및 관리지침(예규) 개정전문
14. 국토해양부, 2009, 항만시설물안전시설설계지침(총괄)
15. 건설교통부, 2006, 도로표지관련규정집
16. 한국시설안전공단, 2014.8, 재난대응 지원 매뉴얼

17. SISO 3864-1, 2011, 그림표지-안전색 및 안전 표지 제1부 안전표지 및 안전표지의 도안원칙
18. 윤상호, 2010, 연안역 안전시설 설치 및 안전기준, 석사학위논문, 선문대학교
19. 농림부, 농업기반공사, 2005, 농업생산기반시설관리지침[안전관리대책시설 설치 및 관리편]
20. 농림수산식품부, 2007, 농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편)
21. 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보
22. 국토교통부, 2006, 도로표지제작설치 및 관리지침

# 부 록

부록 1. 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개정(안): 안전시설 기준 분석 개정 요약표

구분	현행	개정
표지판	<p><b>다) 안전표지판의 설치장소</b></p> <p>1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 광장</p> <p>2) 금지, 경고, 금지, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 금지한 장소에 설치한다.</p>	<p><b>나) 안전표지판의 설치장소</b></p> <p>1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 <b>장소</b></p> <p>2) 금지, 경고, 위험, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 위험한 <b>장소 및 물놀이, 어로행위 등이 이루어질 가능성이 있는 장소에</b> 설치한다.</p>
방호울타리	<p><b>1. 설계기준</b></p> <p><b>1) 차량방호울타리</b></p> <p>(1) 설치장소에 따른 중별구분</p> <p>방호울타리의 강도가 높을수록 대형차의 방호에 효과적이지만 충격흡수 능력은 상대적으로 떨어져 탑승자 안전성 측면에서는 바람직하지 못하다. 따라서 중별 선정은 차량의 방호와 탑승자의 안전을 균형 있게 고려하는 것이 중요하다.</p> <p>구조물 특히 교량구간에서의 사고는 일반구간의 사고에 비해 상대적으로 사고 정도의 피해가 크므로 중별의 선정에 유의해야 하며 사고 시 피해정도 등을 감안하여 강도가 큰 방호울타리를 설치하도록 하여야 한다.</p> <p>(2) 중별 강도</p> <p>중별강도는 차량의 충돌 시에 갖는 운동에너지로서 충격도(IS)라 정의하며 「도로안전시설설치 및 관리지침」에 차량방호울타리의 성능확인용 중별에 따른 충격도를 실험차량 충돌시험을 통해 평가하는 것으로 중별 충격도가 제시되어 있어 이를 기준으로 하였다.</p> <p>중별 충격도의 계산식은 다음과 같다.</p> $\text{충격도(IS)} = 1/2 \cdot m \cdot (V/3.6 \cdot \text{Sin}\theta)^2$ <p>여기서 IS : 충격도(KJ), m : 충돌차량의 질량(ton), V : 충돌속도(km/h), <math>\theta</math> : 충돌각도(°)</p> <p>(3) 충격도</p>	<p><b>1. 설계기준</b></p> <p><b>1) 차량방호울타리</b></p> <p>차량 방호울타리는 충돌 차량의 이탈을 방지하기 위한 구조적 강도와 탑승자의 안전성을 동시에 만족시켜야 하며, 적용도로의 등급, 교통량, 설계속도 별로 각각의 설계조건(충격도)을 갖도록 하여야 한다. 방호울타리의 설계는 구조 계산, 컴퓨터 시뮬레이션, 간이 시험, 실험충돌시험 등을 통하여 할 수 있으나, 차량 방호울타리의 기능 보장을 위한 성능 확인은 최종적으로 실험충돌시험을 통해 확인하는 것을 원칙으로 한다. 실험충돌시험은 실제 차량의 충돌에 따른 방호울타리의 성능을 충분한 신뢰도를 가지고 평가할 수 있으므로, 도로관리자는 방호울타리를 선정할 때 실험충돌시험을 통해 그 성능이 확인된 것을 우선적으로 적용한다.</p> <p><b>(1) 강도 성능 평가를 위한 조건</b></p> <p>방호울타리는 다음표와 같이 적용도로의 설계속도별 시설물의 강도에 따라 9개 등급으로 구분되고, 각 등급에 적합한 시설물의 강도를 가질 수 있도록 각 조건에 따라 성능을 평가하기 위한 시험을 수행한다.</p>



방호울타리는 설치장소에 따라 종별 B, A, S1, S2, S3, SS로 구분하여 적용한다.

**방호울타리의 설계기준**

도로구분	설계속도 도 (km)	일반 방호울타리		구조물차량 방호울타리	
		종별	충격도	종별	충격도
고속도로	100 이상	A	130 이상	S1	160 이상
주간선도로	60 이상	A	130 이상	A	130 이상
보조간선도로 로 집산 및 국지도로	80 이상	A	130 이상	-	-
	60 이상	B	60 이상	A	130 이상
	50 이상	C	45 이상	B(60km/h이하)	60 이상

주 : 종별 A(고속), B(일반), C(기타), S(철도와 교차)는 도로로 구분되고 S는 사고피해 정도에 따라 도로안전시설설치 및 관리지침에서 구분된 것임

**강도 성능 평가를 위한 시험 조건**

등급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)	기준 충격도 (kJ)
SB1	55	8,000	15	60
SB2	65			90
SB3	80			130
SB3-B	85			150
SB4	65	14,000		160
SB5	80			230
SB5-B	85			270
SB6	80	25,000		420
SB7		36,000		600

**(2) 탑승자 보호 성능 평가를 위한 조건**

탑승자의 안전성을 평가하기 위한 시험 조건은 아래 표에 나타난 바와 같이 적용도로의 설계속도별로 각 시설의 성능에 적합한 등급의 조건에 따라 시험한다.

**탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험 조건**

등급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)
SB1	60	900 <sup>a)</sup> 1,300	20
SB2, SB4	80		
SB3	100		
SB5, SB6, SB7			
SB3-B, SB5-B	120		

주) Option a) : 900kg승용차 시험 권장, 충분한 연구가 있을 때 까지 1300kg승용차로 시험 실시, 900kg승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1300kg승용차 시험 필요 없음.

**(3) 차량의 충돌 속도에 대하여**

방호울타리 강도 성능 평가를 위한 차량의 충돌 속도는 최근 도로환경이 개선되고 주행속도가 높아지는 경향이 있지만, 사고 시 대형차의 제동장치 작동과 차로별 이용차량의 구분 및 감속 등을 감안하여 기본적으로 충돌 속도는 설계속도의 80%를 적용하는 것으로 하였다. 설계속도 120km/h 구간에 대해서 소형

차와 대형차의 성능을 동시에 만족해야 하는 기술개발의 어려움을 고려해서 대형차의 충돌속도는 설계속도의 70%를 적용하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험에서는 탑승자의 안전도를 높이기 위하여 설계속도를 그대로 적용하여 60, 80, 100, 120km/h로 구분하였다.

#### (4) 차량의 중량에 대하여

현재의 교통 특성상 중차량이 점하는 비율이 높으므로 방호울타리는 주로 대형 중차량을 대상으로 하여 설계할 필요가 있다. 차량의 길 밖 이탈을 방지하기 위해서는 방호울타리의 강도를 충분히 높여야 한다. 그러나 강도만을 고려하여 설계하면 소형차가 충돌하였을 때 여타 조건이 동일하여 가속도가 크게 작용하므로 탑승자의 안전성 확보가 곤란하게 되므로, 소형차에 대한 부하 조건도 고려할 필요가 있다. 따라서 방호울타리의 설계에 사용하는 차량 중량은 도로 상황과 교통량에 대한 중요도 및 국내 시험 여건을 고려하여 설정하였다. 방호울타리의 강도 성능 평가를 위한 시험에서는 중량 8,000kg의 대형차를 표준으로 하고, 상위 등급의 시험에는 14,000kg 트럭을, 그리고 필요에 따라 특수한 경우 25,000kg 또는 36,000kg의 트럭을 사용하는 것으로 하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 소형차 시험에는 유럽과 미국 기준을 고려하여 국내 차량의 누적분포에서 6%를 차지하는 900kg 승용차 시험을 권장하도록 하였다. 900kg 승용차를 이용한 시험이 탑승자 보호 성능을 강화하기 위해서 바람직하지만 기존시설이나 새로운 시설이 기준을 만족할 가능성이 많지 않기 때문에 충분한 연구가 있을 때 까지 기존의 1,300kg 승용차 시험을 기본으로 하였고 900kg 승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1,300kg 승용차 시험이 필요 없도록 하였다.

#### (5) 차량의 충돌 각도에 대하여

일반적으로 차량의 충돌 각도(차량의 진행 방향과 방호울타리와의 각도)는 직선부에서 약 15°, 곡선부에서는 약 16°이내에 있다고 알려져 있으며, 이들 결과를 토대로 과거 지침에서는 직선부와 곡선부를 구별하지 않고 다같이 15°로 한 바 있다. 최근에는 국제적으로 과속 주행의 경향을 반영하고 안전도를 더욱 높이기 위하여 승용차의 경우에는 20°를 적용하는 추세이다. 본 지침에서는 이러한 내용들을 고려하여 대형차에 대해서는 15°, 소형차에 대해서는 20°를 적용하는 것으로 하였다.

		<p><b>(6) 방호울타리 충돌지점의 선정</b>  동일한 방호울타리라도 충돌지점에 따라 결과가 상이할 수 있으므로 시험의 실패가능성이 가장 높은 CIP(Critical Impact Point)를 충돌지점으로 선정하여야 한다. CIP는 구조물의 종류에 따라 다르고 스내깅(snagging) 및 포켓팅(pocketing)에 대한 CIP와 베리어 빔의 파단 위험성에 대한 CIP가 각각 다르다. 따라서 CIP를 시뮬레이션을 통하여 구하도록 유도하고 연구에 의하여 보다 정확한 값이 구하여 질 때까지 "차량방호안전시설 실물충돌시험 업무편람"을 참고한다.</p>	
<p>2) 난간</p> <p>난간의 설계는 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100kgf/m) 측면에는 직각방향으로 2,500N/m(250kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 단 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려 놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.</p>	<p><b>2) 난간</b>  난간의 설계는 보행자 통행이 많은 곳에는 3.75kN/m, 일반적인 경우에는 2.5kN/m,의 수평력을 직각으로 상단부에 적용하는 것으로, 난간 정상부 윗면에 수직력 1.0kN/m가 작용하는 것으로 설계한다. 이 경우에는 수평력 및 보도 등의 등분포 하중의 조합에 대한 바닥판의 내하력과 안전성을 검토하여야 한다. 이때, 허용응력은 증가시키지 않는다. 그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려 놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.</p>	<p><b>2) 난간</b>  난간의 설계는 보행자 통행이 많은 곳에는 3.75kN/m, 일반적인 경우에는 2.5kN/m,의 수평력을 직각으로 상단부에 적용하는 것으로, 난간 정상부 윗면에 수직력 1.0kN/m가 작용하는 것으로 설계한다. 이 경우에는 수평력 및 보도 등의 등분포 하중의 조합에 대한 바닥판의 내하력과 안전성을 검토하여야 한다. 이때, 허용응력은 증가시키지 않는다. 그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려 놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.</p>	<p>“도로설계기준 -2.4.3.3. 난간)”의 규정 반영  “조사설계실무요령 난간기준” 사업기획 -2144(2015.10.13.)년 반영</p>
<p><b>2. 성능기준</b></p> <p>1) 차량방호울타리  차량방호울타리는 주어진 충격도를 가지고 실물차량 충돌시험시 다음의 기준을 만족하여야 한다.</p> <p>(1) 강도성능  충돌조건 1에 따라 실물차량 충돌 시 가요성 방호울타리의 최대충돌 변형거리가 0.3m 이하로 하고 강성방호울타리는 주요 부재에 소성변형이 발생하지 않을 것.</p> <p>- 충돌시험  차량방호울타리의 실물차량 충돌시험은 크게 방호울타리의 구조적인 안전성을 평하한 조건인 충돌조건 1과 탑승자의 안전을 평가하기 위한 조건인 충돌조건 2에 따라 시험한다.</p>	<p><b>2. 성능기준</b></p> <p>차량 방호울타리는 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대해 주어진 시험조건에 따라 실물차량 충돌시험시, 구조 성능, 탑승자 보호 성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능 기준을 만족해야 한다.</p> <p><b>1) 차량방호울타리</b>  <b>(1) 구조 성능</b>  차량의 이탈 방지를 위한 시설의 구조 성능은 방호울타리가 갖추어야 할 주요한 성능 가운데 하나이다. 이러한 구조 성능의 만족 여부의 확인은 대형 차량을 이용한 시험에서 방호울타리의 부재나 결합 부위의 파손 등으로 차량이 방호울타리를 돌파하지 않는 것을 확인하는 것으로 한다. 연성 방호울타리에 과도한 변형이 발생했을 경우, 차량이 도로에서 밀려져 나와 노측이나 교량 밖으로 떨어지거나 보도로 침범할 우려가 있기 때문에 허용할 수 있는 최대 충돌변형거리를 규정한다.</p>	<p><b>2. 성능기준</b>  차량 방호울타리는 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대해 주어진 시험조건에 따라 실물차량 충돌시험시, 구조 성능, 탑승자 보호 성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능 기준을 만족해야 한다.</p> <p><b>1) 차량방호울타리</b>  <b>(1) 구조 성능</b>  차량의 이탈 방지를 위한 시설의 구조 성능은 방호울타리가 갖추어야 할 주요한 성능 가운데 하나이다. 이러한 구조 성능의 만족 여부의 확인은 대형 차량을 이용한 시험에서 방호울타리의 부재나 결합 부위의 파손 등으로 차량이 방호울타리를 돌파하지 않는 것을 확인하는 것으로 한다. 연성 방호울타리에 과도한 변형이 발생했을 경우, 차량이 도로에서 밀려져 나와 노측이나 교량 밖으로 떨어지거나 보도로 침범할 우려가 있기 때문에 허용할 수 있는 최대 충돌변형거리를 규정한다.</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리지침(차량방호안전시설 편 -2.3.2)”의 규정 반영</p>

### 실물차량 충돌시험조건

구분	충돌시험 조건
충돌조건 1	중량 25t인 대형화물차로 종별에 따라 제시된 충격도에 대해 시험하며 이 때 시험각도는 15°로 한다.
충돌조건 2	중량 1t인 승용차의 충돌로 충돌속도는 종별 B는 60km/h, 종별 A, S1, S2, S3, SS는 100km/h로 하며 충돌각도는 20°로 한다.

#### (2) 탑승자 보호 성능

충돌조건 2에 따라 실물차량 충돌 시 차량이 받는 가속도는 다음 기준에 만족하여야 한다.

#### 가속도 평가기준

종별	차량이 받는 가속도 기준
B	12g 미만
A	18g 미만
S1, S2, S3, SS	20g 미만

#### (3) 충돌 후 차량 안전 성능

- ① 차량 충돌 중이나 충돌 후에 사람의 진도 등이 없을 것
- ② 차량 충돌 후의 이탈 속도는 충돌 속도의 60% 이상일 것
- ③ 차량 충돌 후의 각도는 충돌각도의 60% 이하일 것

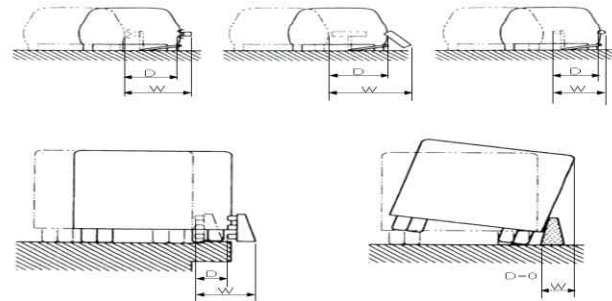
#### (4) 구성부재 비산 억제 성능

차량방호울타리는 차량 충돌 시 큰 하중에 의하여 방호울타리의 부재가 도로상이나 시설 밖으로 비산하여 탑승자나 제3자에게 피해를 주는 일이 없도록 해야 한다. 따라서 차량 충돌 시 방호울타리의 구성부재가 크게 비산하지 않도록 하는 것을 차량방호울타리가 갖추어야 할 성능으로 규정하였다.

방호울타리 구성부재의 비산방지 성능을 확인하는 것은 충돌조건 1에 따른 방호울타리 강도확인과 더불어 대형차의 충돌에 대한 안전성을 위한 충돌조건 2에 따른 탑승자 안전성확인과 더불어 승용차 충돌에 대한 안전성을 확인하는 것으로 한다. 충돌 후 비산부재의 양과 비산상황을 확인한 후 후속 차나 시설 밖에 있는 제3자에게 미치는 영향이 있는지의 여부는 시험실시자의 경험을 토대로 판단한다.

여기서, 최대 충돌변형거리란 차량이 방호울타리와 충돌할 때 차량의 충돌로 인해 방호울타리면이 원위치로부터 바깥 방향으로 밀려나온 거리(차도와 직각방향) 중 최대값을 말한다. 연성 방호울타리의 경우는 최대 충돌변형거리가 지주를 흡수에 매입할 경우 1.0m 이하, 콘크리트 기초에 설치할 경우에는 0.3m 이하이어야 한다.

도로관리자는 충돌시험 성적서의 동적최대변형거리, 차량 혹은 방호울타리의 최대 점유폭(Working Width), 구성부재 비산 상황 등을 확인하여 현장여건에 적합한 방호울타리가 설치되도록 충분히 검토가 필요하다. 특히 강성 시설물의 설치위치보다 연성 방호울타리의 최대충돌변형거리가 적은 방호울타리를 선정해야 한다. 또한 도로의 옆이 질벽인 경우는 최대충돌변형거리가 없는 강성 방호울타리를 선정하는 것이 바람직하다.



동적최대 변형거리(D)와 최대 점유폭(W; Working Width)

#### (2) 탑승자 보호 성능

탑승자 보호 성능은 시험차로서 승용차를 사용하고 등급별 시험조건에서 THIV 및 PHD를 계산하여 아래의 표의 기준에 따라 평가한다. 현재 유럽연합의 기준으로 ASI를 계산하여 사용하고 있기 때문에 계측된 가속도를 이용하여 이를 계산하여 기록하면 외국과 실험결과를 공유하기 편리하기 때문에 평가에 관계없이 기록하기로 한다.

**탑승자 보호 성능 평가 기준**

기준 항목	단위	한계 값
탑승자-킴파트먼트 충돌속도 (중·횡방향) THIV	km/h	33
탑승자-킴파트먼트 충돌 후 최대 가속도(중·횡방향) PHD	g	20

주) g : 9.8 m/s<sup>2</sup>

여기서,

THIV(Theoretical Head Impact Velocity, 탑승자-킴파트먼트 충돌속도): 차량이 안전시설에 충돌할 때 탑승자의 충돌 위험도를 평가하기 위한 지수들 중에 하나로 탑승자의 머리가 차량의 충돌속도로 자유 비행한다고 보고, 차량이 시설물과 충돌하여 감소되는 동안 머리가 자유 비행하여 차량 내부공간의 가상 면에 부딪칠 때의 차량과 이상화된 탑승자 머리의 순간 상대속도를 말한다.

PHD(Post-impact Head Deceleration, 탑승자-킴파트먼트 충돌 후 최대 가속도); 탑승자가 차량 내부공간의 가상 면에 부딪힌 후 접촉을 유지하여 차량의 가속도를 그대로 받게 된다고 보아 THIV가 계산된 이후 계산된 차량의 10m/sec 평균가속도의 최대치를 말한다.

ASI(Acceleration Severity Index)는 차량 x, y, z 각 방향 50ms 평균가속도의 각 한계가속도에 대한 비의 합을 나타내는 수치로 무차원의 스칼라로 표현된다. ASI는 항상 양의 값을 가지며, 1보다 클수록 탑승자의 위험도는 커지게 된다.

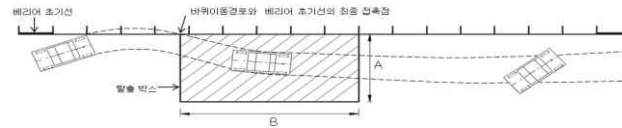
**(3) 충돌 후 차량의 안전성능**

차량 방호울타리와 차량이 충돌했을 때, 충돌 차량의 거동이 후속차에 미치는 영향은 충돌 차량과 후속 차량과의 차간 거리나 회피할 수 있는 측방 여유의 유무 등에 따라 다르다. 이때 충돌 차량이 방호울타리와 충돌하여 급정지하거나, 진도되어 차도 안에 정지하지 않아야 하며, 또한 대향차나 병행하여 주행하는 차량에 큰 영향을 미치는 거동도 일어나지 않도록 다음을 만족해야 한다.

- 차량의 무게중심이 변형된 방호울타리의 중심선을 가로질러

서는 안 된다.

▪ 과다한 포켓팅(Pocketing)이나 스네깅(Snagging)없이 차량이 부드럽게 선회하여야 하는데 이는 충돌차량이 탈출박스(Exit box)를 통하여 빠져나가면 만족된다고 본다.탈출박스는 방호울타리의 최초(충돌 전) 도로안쪽 면과 그 면으로부터 2.2m(승용차) 혹은 4.4m(트럭)+차량 폭+차량길이의 16% 만큼 떨어진 평행선으로 구성되는데 바퀴의 궤적이 방호울타리 최초의 도로안쪽 면과 최종적으로 교차되는 점에서 시작하여 B 만큼 떨어진 곳까지로 정의된다. 충돌차량의 모든 바퀴궤적이 B거리(승용차 10m, 트럭 20m) 이내에서 탈출박스의 평행선을 넘어서는 안 된다. 방호울타리의 도로안쪽 면이 불명확한 경우는 방호울타리의 최 안측 선을 도로안쪽 면으로 본다. 아래의 그림은 승용차 및 트럭 실험에서 탈출박스와 A, B를 나타낸 것이다.



차량 방호울타리의 탈출박스

충돌 후 차량의 안전 성능 평가는 차종에 무관하게 필요하므로, 대형차를 사용한 시험에서는 방호울타리 강도 확인과 더불어 화물차의 충돌 후 차량의 안전 성능을, 또한 소형차를 사용한 시험에서는 탑승자의 안전성 확인과 더불어 승용차의 충돌 후 차량의 안전 성능을 확인하는 것으로 한다.

(2) 높이

차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지의, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해 진다.

그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는

(2) 높이

차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지의, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해 진다.

그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는

<p>경우는 100cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.</p> <p>2) 난간 난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 110cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.</p> <p>방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 15cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.</p>	<p>경우는 100cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.</p> <p>2) 난간 난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 110cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.</p> <p>방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 15cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.</p>	<p>120cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.</p> <p>2) 난간 난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준으로 한다. 단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.</p> <p>방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우 (보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 10cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.</p>	<p>“건축법 시행령 제40조” 반영</p> <p>“주택건설기준 등에 관한 규정 제18조” 반영</p> <p>“조시설계실무요령 난간기준” 사업기획 -2144(2015.10.13.)년 반영</p>									
<p><b>3. 재료 및 방식처리</b></p> <p>1) 재료 구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.</p> <p>(1) 차량방호울타리 방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며 유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다. 일반적으로 사용하는 재료는 다음과 같다.</p> <p>- 알루미늄 합금재</p> <table border="1" data-bbox="231 1153 936 1278"> <thead> <tr> <th>규격번호</th> <th>명칭</th> <th>종류의 기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KS D 6759</td> <td>알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재</td> <td>A6061S-T6</td> </tr> <tr> <td>KS D 6008</td> <td>알루미늄 합금 주물</td> <td>AC7A-F</td> </tr> </tbody> </table>	규격번호	명칭	종류의 기호	KS D 6759	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재	A6061S-T6	KS D 6008	알루미늄 합금 주물	AC7A-F	<p><b>3. 재료 및 방식처리</b></p> <p>1) 재료 구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.</p> <p>(1) 차량방호울타리 방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며 유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 난간 난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 재료와 동일하며 그 외의 재료라도 부재로서 강도, 신뢰성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.</p>	<p><b>3. 재료 및 방식처리</b></p> <p>1) 재료 구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.</p> <p>(1) 차량방호울타리 방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며 유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 난간 난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 재료와 동일하며 그 외의 재료라도 부재로서 강도, 신뢰성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리 지침(차량방호 안전시설 편 -2.4.4)”의 규정 반영</p>
규격번호	명칭	종류의 기호										
KS D 6759	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재	A6061S-T6										
KS D 6008	알루미늄 합금 주물	AC7A-F										

- 차량방호울타리에 사용되는 강재

규격번호	명칭	종류의 기호	규격번호	명칭	종류의 기호
KS D 3503	일반 구조용 압연 강재	SS400 SS490	KS D 3515	용접 구조물용 압연 강재	SM400A SM400B
KS D 3506	용융 아연도금 강관 및 강대	SGH 400	KS D 3530	일반 구조용 경량 형강	SSC 400
KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관	SPS 400	KS D 3517	기계 구조용 탄소 강관	STKM13 A
KS D 3562	압력 배관용 탄소 강관	STPG 410	KS D 3568	일반 구조용 각종 강관	SPSR 400
KS D 3514	와이어 로프	18mm 3×7	KS B 1002	6각 볼트	-
KS D 3867	기계구조용 합금강 강재(크롬 몰리브덴강 강재)	SCM 430 SCM 435	KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재	SM43C SM45C
			KS B 1012	6각 너트	-

- 철근콘크리트 재

규격번호	명칭	종류의 기호	규격번호	명칭	종류의 기호
KS L 5201	포틀랜드 시멘트	보통 시멘트 조강 시멘트	KS L 5210	고로 슬래그 시멘트	고로 슬래그 시멘트
KS F 2544	콘크리트용 고로 슬래그 골재	슬래그 골재	KS L 5405	플라이 애시	플라이 애시 혼화재
KS F 2560	콘크리트용 화학 혼화제	AE제, 감수제 AE, 고성능 감수제	KS D 3504	철근콘크리트용 봉강	철근
KS F 2563	콘크리트용 고로슬래그 미분말	고로슬래그 미분말	KS D 3505	PC 강봉	PC 강봉
KS D 7002	PC 강선 및 PC 강연선	PC 강선 및 PC 강연선	-	-	-

(2) 난간

난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 강재, 콘크리트는 동일하며 그 외는 다음과 같으며 또 표 이외의 재료라도 부재로서 강도, 신축성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사용할

2) 방식처리

구조물용 방호울타리에 사용하는 금속 재료 등에 녹 또는 부식이 생기면 강도가 떨어지는 등 시설의 기능에 큰 문제가 발생한다. 그러므로 이러한 녹 또는 부식이 발생하는 금속재료 등에 대하여 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 충분히 방청·방식 처리를 하도록 한다.

방호울타리 도장은 원칙적으로 공장에서 마무리 도장까지 한다. 강재의 방식 처리법으로는 도장이나 아연 도금법 혹은 내식강이 사용되고 있다. 대기 중에서 변성이 일어나지 않고 경제적인 방법은 일반적으로 용융 아연 도금이므로 본 바닥에 용융 아연 도금법으로 아연 도금하는 것을 원칙으로 하되 내식성능이 아연 도금법 이상으로 입증된 소재나 방청, 방식처리 방식이면 사용할 수 있다. 도막의 내구력에 중요한 도막의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥 처리를 하도록 하고, 도료는 시일이 경과하여도 노화가 전개 되고 내후성이 좋은 열경화성 아크릴 수지 도료를 사용토록 한다.



수 있다.

- 난간에 사용되는 재료

재 료	규격번호	명 칭	종류의 기호
알루미늄 합금재	KS D 6761	이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금 관	A6061 TE-T6 A6063 TE-T5 A6063 TE T6
	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 관 및 띠	A5062P-O, A5052P-H34 A5052-H112, A5083P-O A5083P-H32 A5083P-H112
	KS D 6008	알루미늄 합금 주물	AC3A-F, AC4A-F AC4C-F, AC7A-F AC4CH-T6
스테인리스 강재	KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강판 및 강대	STS 304, STS 316
	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	STS 3.4, STS 316
	KS D 3576	배관용 스테인리스 강판	STS304TP, STS316TP
	KS D 3706	스테인리스 강봉	STS304, STS316

2) 방식처리

구조물용 방호울타리에 사용하는 금속 재료 등에 녹 또는 부식이 생기면 강도가 떨어지는 등 시설의 기능에 큰 문제가 발생한다. 그러므로 이러한 녹 또는 부식이 발생하는 금속재료 등에 대하여 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 충분히 방청·방식 처리를 하도록 한다.

(1) 일반적인 방청·방식처리방법

① 강재

강재의 방청·방식처리는 용융 아연도금 방법이 일반적으로 이용되고 있다. 마무리하는 방법은 도장하는 외에 용융아연도금을 하는 경우가 있다.

도장하여 마무리하는 경우는 도장 면에 인산아연처리 같은 바탕처리를 하고 도장한다. 이 경우에 아연부착량은 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)의 Z 27(양면 부착량 175g/m<sup>2</sup> 이상)로 한다.

금속재료에 사용하는 도장은 금속재료의 방청·방식 성능을 향상시키기 위해서 열경화성 아크릴 수지계 도료, 열경화성 폴리에스터 수지계 도료 또는 이와 동등 이상의 도료를 사용하고 도막의 두께는 최소 20 $\mu$ m를 확보할 필요가 있다.

아연도금으로 바탕을 처리하는 것은 도당 이외의 방법으로 시선 유도 한 후에 장기 방청·방식을 필요로 하는 경우에 사용한다. 이 경우 아연도금 부착량은 KS D 8308(용융 아연 도금)의 KD Z55(550g/m<sup>2</sup>)에 준한다.

방호울타리의 강재의 각 부재의 방청·방식에 이용되는 KS 규격 및 내용은 다음 표와 같다.

**- 강재에 이용되는 방청·방식처리**

명 칭	KS 규격	적 용	부 재	비고
용융 아연도금 강판 및 강대	KS 3506	D 도장 마무리	보, 지주, 금구류	
용융 아연도금	KS 8308 (HDZ 55)	D 아연도금※ 마무리	보(t> 3mm 두께) 지주, 블레킷	
용융 아연도금	KS 8308	D 아연도금※ 마무리	파이프(t> 3mm 두께)	KS D 8308에 따라 판 두께에 맞는 부착량을 확보
와이어 로프	KS 3514	D 아연도금※ 마무리	케이블	부식 성능을 높이기 위해 부착량 300g/m <sup>2</sup>
용융 아연도금	KS 8308 (HDZ 35)	D 아연도금※ 마무리	금구류	
용융 아연도금 시험방법	KS 0201	D 부착량 규정		

**주** 아연도금표면은 제조 직후의 아연 결정이 보여 광택이 있는데 그 후 산화아연(백색 미분말)이 굴절되고, 점차 2차 산화아연(약간 어두운 광택)의 얇은 층으로 덮이게 되는데 모두 방청·방식 성능에까지 영향을 미치지 않는다.

② 알루미늄 합금재

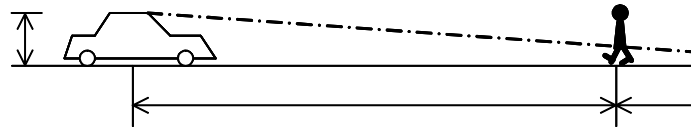
알루미늄 합금재는 표면처리를 하지 않는 상태에서도 녹, 부식이 적으나 장기간 사용하면 표면에 변색될 우려가 있어 미관이 나빠지므로 20 $\mu$ m 이상의 도장(열경화성 아크릴 수지계 또는 이와 동등 이상의 재료를 이용)을 하는 것이 바람직하다.

③ 스테인레스

	<p>스테인레스강은 표면처리를 하지 않더라도 충분한 내식 성능을 갖추고 있으므로 도장하지 않고 그대로 사용할 수 있다.</p> <p>(2) 특별하게 방청·방식 처리  방호울타리 설치장소가 적설지구인 한·냉지, 중공업지대 해안과 근접해 있어 해수의 영향을 받는 장소, 온천지역, 교통량이 아주 많은 구간 등 환경조건이 열악한 구간의 방청·방식처리는 환경조건에 특성에 맞게 처리하여야 한다.</p> <p>① 강재  현재 알루미늄도금, 용융 아연·알루미늄도금, 우레탄 수지계 후막도장 및 불소 수지계도장 등을 적용하는 사례가 있으므로 그 효과와 경제성을 검토하여 선정하여야 한다.</p> <p>② 알루미늄 합금재  알루미늄 합금재를 환경조건이 특히 열악한 장소에 설치할 경우는 30μm 이상의 도장(열경화성 아크릴 수지계 또는 이와 동등 이상의 도료)을 하는 것이 바람직하다.</p> <p>③ 스테인레스 강  열악한 장소에 설치할 경우는 도장을 하는 것이 바람직하다. 이때도 막을 더욱 밀착시키기 위해 프라이머 처리 등 적절한 바탕처리를 하고 바닥도장 및 표면도장을 합한 도막이 20μm 이상이 되도록 하는 것이 바람직하다.</p>		
	<p><b>4. 시공</b>  방호울타리는 설계도에 따라 시공하고 제 기능을 발휘하도록 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다.  구조물용 방호울타리의 대표적인 설치방법으로 매립하는 방법과 앵커로 고정하는 방법이 있다.</p> <p>1) 매립방법  보(Beam)형 방호울타리를 매립하여 설치하는 경우 일반적으로 매립깊이를 400mm 미만으로 하는 경우로 나눌 수 있다.</p> <p>(1) 매립깊이 400mm일 경우  콘크리트에 지주를 설치할 구멍은 구조물의 콘크리트 타설 전에 형틀을 설계도와 시방서에서 제시한 위치에 배치해 두어야 한다. 지주를 설치할 구멍의 크기를 가설, 조립, 보수가 용이하도록 지주반경보다 60mm정도 크게 한다.  지주를 설치할 구멍은 클수록 흙 속에 설치한 상태와 가까</p>	<p><b>4. 시공</b>  방호울타리는 설계도에 따라 시공하고 제 기능을 발휘하도록 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다.  구조물용 방호울타리의 대표적인 설치방법으로 매립하는 방법과 앵커로 고정하는 방법이 있다.</p> <p>1) 매립방법  보(Beam)형 방호울타리를 매립하여 설치하는 경우 일반적으로 매립깊이를 400mm 미만으로 하는 경우로 나눌 수 있다.</p> <p>(1) 매립깊이 400mm일 경우  콘크리트에 지주를 설치할 구멍은 구조물의 콘크리트 타설 전에 형틀을 설계도와 시방서에서 제시한 위치에 배치해 두어야 한다. 지주를 설치할 구멍의 크기를 가설, 조립, 보수가 용이하도록 지주반경보다 60mm정도 크게 한다.  지주를 설치할 구멍은 클수록 흙 속에 설치한 상태와 가까</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리 지침(차량방호 안전시설 편-2.2.5 성토부에 설치하는 경우</p>

	<p>위지고 충돌 에너지를 완충시키는 힘이 이상적이 되지만 변형량이 커져 이탈할 금지성이 증가하게 된다. 또 인발 분력이 커지기 때문에 필요한 매입깊이를 확보한다.</p> <p>구멍 주변에는 보강철근을 배치하고 지주주변을 모래로 단단하게 채운 후 그 위쪽과 아래쪽을 아스팔트나 모르타르로 완전히 밀봉한다.</p> <p>(2) 매립깊이 400mm 미만인 경우 매립깊이가 400mm 미만인 경우는 매입강관을 설치한다. 이 때 관안에 콘크리트가 들어가지 않도록 뚜껑 등으로 덮으며 매립강관의 윗면은 구조물의 콘크리트 면보다 20~30mm 낮춘다. 그리고 매립강관 주변에는 보강철근을 배치한다. 그리고 지주를 매립강관 속에 매입하고 주변을 모르타르로 충전한다. 모르타르를 충전 할 때에는 방호울타리에 부착되지 않도록 주의하여 흘려 넣고 붓 등으로 충분히 다진다. 이때 필요에 따라 버팀재를 설치하는 등 흔들림의 방지대책을 실시한다. 또 방호울타리에 모르타르가 부착되었을 경우에는 신속하게 제거한다. 매설이 완료한 후 모르타르가 완전히 응고되어 방호울타리가 완전히 고정될 때까지는 방호울타리를 건드리지 않도록 한다.</p>	<p>위지고 충돌 에너지를 완충시키는 힘이 이상적이 되지만 변형량이 커져 이탈할 금지성이 증가하게 된다. 또 인발 분력이 커지기 때문에 필요한 매입깊이를 확보한다.</p> <p>구멍 주변에는 보강철근을 배치하고 지주주변을 모래로 단단하게 채운 후 그 위쪽과 아래쪽을 아스팔트나 모르타르로 완전히 밀봉한다.</p> <p>(2) 매립깊이 400mm 미만인 경우 매립깊이가 400mm 미만인 경우는 매입강관을 설치한다. 이 때 관안에 콘크리트가 들어가지 않도록 뚜껑 등으로 덮으며 매립강관의 윗면은 구조물의 콘크리트 면보다 20~30mm 낮춘다. 그리고 매립강관 주변에는 보강철근을 배치한다. 그리고 지주를 매립강관 속에 매입하고 주변을 모르타르로 충전한다. 모르타르를 충전 할 때에는 방호울타리에 부착되지 않도록 주의하여 흘려 넣고 붓 등으로 충분히 다진다. 이때 필요에 따라 버팀재를 설치하는 등 흔들림의 방지대책을 실시한다. 또 방호울타리에 모르타르가 부착되었을 경우에는 신속하게 제거한다. 매설이 완료한 후 모르타르가 완전히 응고되어 방호울타리가 완전히 고정될 때까지는 방호울타리를 건드리지 않도록 한다.</p> <p>또한 매립방법 (1) 및 (2)의 경우 성토부 실물충돌시험에 합격한 노측용 방호울타리는 1:1.5 (V:H)인 성토부의 현장지지력이 시험장지지력과 유사하기 때문에 현장지지력 측정 없이 설치할 수 있다. 현장지지력이 시험장지지력의 90% 미만인 노측용 방호울타리를 성토부에 설치하고자 하는 경우 ① 지주깊이 증대 ② 보강관 설치 혹은 ①,②의 적절한 조합이나 기타 검증 가능한 방법으로 현장지지력을 보강해야 한다.</p>
<p>시인성 증진시설</p>	<p>3) 구조와 제원</p> <p>(1) 구조 시선유도표시는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다. ① 반사기 반사체의 형상은 원형인 것이 원칙적으로 사용하고 크기는 100mm를 표준으로 한다. 부득이 사각형을 사용할 경우에는</p>	<p>3) 구조와 제원</p> <p>(1) 구조 시선유도표시는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다. ① 반사기 반사체는 백색 또는 오렌지색의 원형으로 하고 직경은 100mm를 표준으로 한다. 다만, 직경이 클수록 반사되는 빛의 양</p>

	<p>유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.</p>	<p>이 증가하여 먼 곳에서부터 시인이 가능하므로 고속도로와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다. 부득이 사각형을 사용할 경우에는 유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.</p>	
	<p>8) 설치간격 시선유도표지의 설치간격은 25~40m 간격으로 설치하고 곡선 구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m를 넘지 않아야 한다. 설치간격(S) = <math>1.1\sqrt{[\text{곡선반경}(R)]-15}</math> 이다.</p>	<p>8) 설치간격 시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 곡선 구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m를 넘지 않아야 한다. 설치간격(S) = <math>1.1\sqrt{[\text{곡선반경}(R)]-15}</math> 이다.</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리 지침(시선유도 시설편-2.4.3) 편” 반영</p>
	<p>4) 색상 갈매기표지의 바탕은 하얀색, 꺾음 표시는 빨강색 또는 검은색으로 한다. 반사체의 색도는 색도측정방법에 따라 측정하며 규정된 반사체의 색도좌표 범위 안에 들어와야 한다.</p>	<p>4) 색상 갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하여, 색조합에 의한 관독성을 높이도록 하였다. 갈매기표지에 사용하는 반사체의 색도 측정은 「한국산업규격 KS A 3507 (산업 및 교통 안전용 재귀 반사 시트)」의 색도 측정 방법에 따라, CIE 표준광원 C를 가지고 ‘45/0 조명 및 관측’ 조건 하에서 주간의 색도 측정 방법에 따라 측정 시 본문에 제시된 색도 범위 내에 들어와야 한다.</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리 지침(시선유도 시설편-3.3.3)” 반영</p>
<p>조명</p>	<p>없음</p>	<p><b>4. 국부조명</b> 국부조명은 각각의 정비목적을 충분히 고려하여 적절한 광원, 조명기구, 조명등의 배치방법 등을 선정해야 한다. 1) 교차점의 조명은 진로를 변경하려는 자동차의 전조등 효과가 미치지 않는 곳은 보완하여 교차점에 접근하는 자동차의 운전자가 교차점부근의 다른 자동차, 보행자 등을 용이하게 식별할 수 있도록 조명을 해야 한다. 2) 횡단보도의 조명은 자동차의 운전자가 횡단보도가 있는 것을 알고 횡단 중인 보행자가 잘 보이며, 횡단하기 위해서 보도의 연석 또는 도로 단에 있는 보행자도 잘 볼 수 있게 하는 것도 중요하다. 그러기 위해서는 일반적으로 횡단보도위에 또는 그 부근에 있는 사람의 하반신 0.5m 이상을 50m 전방의 운전자가 인지할 수 있어야 하며, 유효한 배경으로서 횡단보도 측의 35m이상의 노면이 밝게 보이면 된다.</p>	<p>“농업생산기반 정비사업계획 설계기준(농도편-4.8.3 조명 시설)” 반영</p>



식되고 전방의 농도의 상황이 명확히 보일 수 있도록 고려해야 한다. 또, 노선방향으로는 가능한 한 직사광을 내지 않도록 배려해야 한다.

**5. 터널조명**

1) 평균노면조도

터널 내의 평균노면조도는 설계속도에 따라 다음표의 값을 표준으로 한다.

또한 교통량, 터널의 길이에 따라 또는 야간의 평균노면조도는 다음표 보다 적은 값으로 할 수 있으나 이 경우에도 10Lux 이상이어야 한다.

기본조명의 평균노면 조도

설 계 속 도(km/hr)	기 준 조 도(Lux)
50	25
40이하	20

주) 아스팔트 노면의 경우 조도는 본 표에 제시된 값의 1.7배로 함

2) 조명등의 배치

조명등의 설치는 건축한계 외의 노면 위 4m이상을 확보하도록 하는 것을 원칙으로 하고 배열은 대치배열, 갈지자 배열, 중앙배열의 3종류로 한다.

3) 조명등의 간격

높이에 대한 조명등의 간격은 다음 표와 같다.

높이에 대한 조명등의 간격

배열의 종류	간 격	비 고
대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격
갈지자배열	$S \leq 1.5H$	
중앙배열	$S \leq 1.5H$	

전체 길이 50m이상의 터널에서는, 경계부, 이행부 및 완화부로 이루어지는 입구부근의 조명을 터널의 입구부에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

(2) 거울 면의 크기와 곡률반경  
거울 면의 형식에 따라 크기와 곡률반경은 다음 표를 표준으로 한다.

**거울 면의 크기 및 곡률 반경**

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

반사경

(2) 거울 면의 크기와 곡률반경  
영상은 확인해야할 위치에 있는 차량이 차량으로서 충분히 확인되어야 한다. 그러므로 경면의 곡률반경은 <표 41>를 표준으로 한다.

**경면의 곡률반경**

필요한 시거 또는 전방거리 D	D<40m	40m≤D≤60m	60m<D
경면의 곡률반경(mm)	1,500 2,200	3,000	3,600이상

또한 다음 (시계의 경면크기)에 기술할 경면의 크기로 충분히 시계가 확보될 경우에는 필요한 시계가 확보되는 범위 내에서 경면의 곡률반경을 크게 한다

**거울 면의 크기 및 곡률 반경**

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

구명시설

**2. 시설별로 설치하는 구명장비**

- 1) 저수지 : 로프, 구명튜브, 구명보트
- 2) 양·배수장 : 계단, 사다리, 로프, 튜브
- 3) 용수로
  - 라이닝 수로 : 계단, 로프
  - 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리
  - 암거, 터널, 용수잠관 : 스크린, 안전봉, 로프

**2. 시설별로 설치하는 구명장비**

- 1) 저수지 : 로프, 구명튜브, 구명보트
- 2) 양·배수장 : 계단, 사다리, 로프, 튜브
- 3) 용수로
  - 라이닝 수로 : 계단, 로프
  - 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리
  - 암거, 터널, 용수잠관 : 스크린, 안전봉, 로프
- 4) 취입보 : 로프, 구명튜브



	없음	(4) 등받이 울  ① 높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울을 설치하여야 한다.	“산업안전보건 기준에 관한 규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)” 반영																
3.7.1 안전 난간	<p><b>2. 구조 및 재료</b> 안전난간은 난간기둥, 상부 난간대, 중간 난간대, 하부 난간대로 구성되어 있으며 재료는 스테인리스 스틸을 사용하며 난간기둥 및 상부 난간대는 60mm, 중간기둥, 중간 및 하부 난간대는 50mm 이상으로 한다. 그리고 KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강관 및 강대), KS D 3536(기계구조용 스테인리스 강관) 규정에 적합하거나 동등 이상의 재료를 사용한다.</p> <p><b>3. 설치높이</b> 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.10m 이상으로 한다.</p> <table border="1" data-bbox="231 772 936 1025"> <thead> <tr> <th>설치 장소</th> <th>높이</th> <th>규격</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>저수지의 여수토, 취수탑 및 기타</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>농업기반공사 호형</td> </tr> <tr> <td>양·배수장 및 기타</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>수리시설</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>"</td> </tr> </tbody> </table>	설치 장소	높이	규격	비고	저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	농업기반공사 호형	양·배수장 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	"	수리시설	노면에서 110cm	40~60mm	"	<p><b>2. 구조 및 재료</b> 안전난간은 난간기둥, 상부 난간대, 중간 난간대, 하부 난간대로 구성되어 있으며 재료는 <b>철근콘크리트, 파손되는 경우에도 비산되지 아니하는 안전유리 또는 강도 및 내구성이 있는 재료(금속제인 경우에는 부식되지 아니하거나 도금 또는 녹막이 등으로 부식방지처리를 한 것 만 해당한다.)</b>를 사용한다. 다만, 실내는 목재로 할 수 있다.</p> <p><b>3. 설치높이 및 간격</b> 안전난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다. 다만, 건축물내부계단에 설치하는 난간, 계단중간에 설치하는 경우 난간 기타 이와 유사한 것으로 금지가 적은 장소에 설치하는 난간의 경우에는 90cm 이상을 표준으로 할 수 있다. 또한 간살간격(안목치수)은 10cm이하로 하여야 한다(참조 : 농업생산기반정비사업 조사·설계 실무요령, 제1편 농어촌용수 제8장 부대시설(난간), 한국농어촌공사).</p>	“조사설계실무요령 난간기준” 사업기획 -2144(2015.10.13.)년 반영
설치 장소	높이	규격	비고																
저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	농업기반공사 호형																
양·배수장 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	"																
수리시설	노면에서 110cm	40~60mm	"																
4.4 농업용수관리 자동화 시스템	없음	<p><b>4.4 농업용수관리자동화 시스템</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>재난·재해대비 종합적 안전관리를 위하여 배수장 가동 및 현장 상황 등을 원격계측(TM) 및 영상감시(TV)로 확인하여 원격제어(TC)를 통해 자동화설비의 성능이 발휘될 수 있도록 노력하여야 한다.</p> </div> <p><b>【해설】</b></p>	“농업생산기반시설 안전관리 핸드북” 내용반영																

		<p>저수지, 양배수장, 용배수로 수문 등 농업생산기반시설물을 진동 및 자동화하여 실시간 원격계측, 영상감시 및 제어가 가능하도록 함으로서 비상시 즉각적인 대처가 될 수 있도록 유지한다.</p> <p>수집한 정보는 재해발생시 신속한 대응과 대처방법을 결정하는 중요한 기초자료로 활용할 수 있으며, 중앙관리소는 시설물의 감시제어를 통합관리하고 비상시 즉시 대처 할 수 있도록 항상 현장 모니터링이 가능한 상태로 유지한다.</p> <p>영상관제장치를 통해 다수의 직원이 상시 감시 할 수 있도록 하며 원격소는 재해발생시 중앙관리소에서 초기 대응 할 수 있도록 원격소의 원격/현장 스위치는 원격인 상태로 유지한다.</p> <p>&lt;참 고&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 안전(재난)관리 핸드북(한국농어촌공사) 물관리자동화시설시스템 안전관리 매뉴얼 발췌 수록</li> <li>2. 물관리자동화시설시스템 운영 시 참조</li> </ol>
--	--	---

## 부록 2. 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리편)의 개선(안): 신구비교표

번호	현행	개정	개정이유
1.1 지침의 목적	<p>일반적으로 농업기반시설물에서는 차량이나 보행자, 이용자 등이 추락, 충돌 또는 도로 등에서 이탈하는 것을 방지하기 위해 농업기반시설물의 안전관리대책시설인 표지판, 방호울타리 등 각종 안전시설을 설치하고 있다.</p> <p>안전관리대책시설에 관한 설치 및 관리 지침에는 「농지개발사업설계기준(용수로편)」 안전시설에 관한 사항이 규정되어 있다.</p> <p>그러나 최근에는 농업기반시설물에서 안전사고가 잦고 위험이 높은 구간에 방호시설이 없어 보행자 및 자전거, 차량 등이 충돌하는 사고가 종종 일어나고 있다.</p>	<p>일반적으로 농업기반시설물에서는 차량이나 보행자, 이용자 등이 추락, 충돌 또는 도로 등에서 이탈하는 것을 방지하기 위해 농업기반시설물의 안전관리대책시설인 표지판, 방호울타리 등 각종 안전시설을 설치하고 있다.</p> <p>그러나 최근에는 농업기반시설물에서 안전사고가 잦고 위험이 높은 구간에 방호시설이 없어 보행자 및 자전거, 차량 등이 충돌하는 사고가 종종 일어나고 있다.</p>	일부내용 삭제
1.3 용어의 정리	<p><b>6. 시설관리자</b> 농업기반시설을 관리하고 있는 시장, 군수, 구청장 및 농업기반공사사장과 기타 농업기반시설을 관리하는 자를 말한다.</p>	<p><b>6. 시설관리자</b> 농업생산기반시설을 관리하고 있는 시장, 군수, 구청장 및 농어촌공사사장과 기타 농업생산기반시설을 관리하는 자를 말한다.</p>	용어 변경
	<p><b>7. 안전관리자</b> 농업기반시설물의 안전관리와 산업안전보건법 제13조 제1항에 의한 안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 시설관리자 또는 안전보건 책임자를 보좌하고 시설관리 담당자에게 지도, 조언하는 사람.</p>	<p><b>7. 안전관리자</b> 농업생산기반시설물의 안전관리와 산업안전보건법 제15조 제1항에 의한 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하는 사람.</p>	용어 변경 및 관계규정 개정
	<p><b>13. 시인성 증진시설</b></p>	<p><b>13. 시인성(視認性) 증진시설</b></p>	한자병기
1.5 관계법령	<p>&lt;참 고&gt; <b>1. 농어촌 정비법</b> (제정 : 법률 제4823호 1994. 12. 22~개정 : 법</p>	<p>&lt;참 고&gt; <b>1. 농어촌 정비법</b> (제정 : 법률 제4823호 1994. 12. 22~개정 : 법</p>	관계법령 개정

<p>를 제7680호 2005. 8. 4)</p> <p><b>2. 농업기반공사 및 농지관리기금법</b> (제정 : 법률 제5759호 200. 2. 5~개정 : 법률 제7604호 2005. 7. 21)</p> <p><b>3. 하천법 (전문개정 : 법률 제5893호 1999. 2. 8)</b></p> <p><b>4. 도로법</b> (제정 : 법률 제871호 1961. 12. 27~개정 : 법률 제7678호 2005. 8. 4)</p> <p><b>5. 도로교통법 (전문개정 : 법률 제7666호 2005. 8. 4)</b></p> <p><b>6. 환경정책기본법</b> (제정 : 법률 제4257호 1990. 8. 1~개정 : 법률 제7604호 2005. 7. 21)</p> <p><b>7. 수질환경보전법</b> (제정 : 법률 제4260호 1990. 8. 1~개정 법률 제 7459호 2005. 3. 31)</p> <p><b>8. 시설물의 안전관리에 관한 특별법</b> (제정 : 법률 제4922호 1995. 1. 5~개정 : 법률 제7515호 2005. 5. 26)</p> <p><b>9. 산업안전보건법</b></p>	<p>를 제12738호 2014. 6. 3)</p> <p><b>2. 한국농어촌공사 및 농지관리기금법</b> (제정 : 법률 제5759호 1999. 2. 5~개정 : 법률 제12737호 2014. 6. 3)</p> <p><b>3. 하천법</b> (전문개정 : 법률 제8338호 2007. 4. 6~개정 : 법률 제13084호 2015. 1. 28)</p> <p><b>4. 도로법</b> (전문개정 : 법률 제12248호 2014. 1. 14~개정 : 법률 제12976호 2015. 1. 6)</p> <p><b>5. 도로교통법</b> (전문개정 : 법률 제7545호 2005. 5. 31~개정 : 법률 제12917호 2014. 12. 30)</p> <p><b>6. 환경정책기본법</b> (전문개정 : 법률 제10893호 2011. 7. 21~개정 : 법률 제11751호 2013. 4. 5)</p> <p><b>7. 수질환경보전법</b> 기록없음</p> <p><b>8. 시설물의 안전관리에 관한 특별법</b> (제정 : 법률 제4922호 1995. 1. 5~개정 : 법률 제12981호 2015. 1. 6)</p> <p><b>9. 산업안전보건법</b></p>
---	---

<p>(전문개정 : 법률 제4220호 1990. 1. 13~개정 : 법률 제7467호 2005. 3. 31)</p> <p><b>10. 건설기술 관리법</b> (전문개정 : 법률 제3934호 1987. 10. 24~개정 : 법률 제7305호 2004. 12. 31)</p> <p><b>11. 전기사업법</b> (전문개정 : 법률 제6637호 2002. 1. 26~개정 : 법률 제7508호 2005. 5. 26)</p> <p><b>12. 전기공사사업법 (개정 : 법률 제7171호 2004. 2. 9)</b></p> <p><b>13. 전력기술관리법</b> (제정 : 법률 제5132호 1995. 12. 30~개정 : 법률 제7428호 2005. 3. 31)</p> <p><b>14. 전기통신사업법</b> (제정 : 법률 제4394호 1991. 8. 10~개정 : 법률 제7445호 2005. 3. 31)</p> <p><b>15. 건축법</b> (전문개정 : 법률 제4381호 1991. 5. 31~개정 : 법률 제7511호 2005. 5. 26)</p> <p><b>16. 소방기본법</b> (제정 : 법률 제4419호 1991. 12. 14~개정 : 법률 제7668호 2005. 8. 4)</p>	<p>(전문개정 : 법률 제4220호 1990. 1. 13~개정 : 법률 제11862호 2013. 6. 4)</p> <p><b>10. 건설기술진흥법</b> (전문개정 : 법률 제11794호 2013. 5. 22~개정 : 법률 제13671호 2015.12.29.)</p> <p><b>11. 전기사업법</b> (전문개정 : 법률 제6283호 2000. 12. 23~개정 : 법률 제12816호 2014. 10. 15)</p> <p><b>12. 전기공사사업법</b> (전문개정 : 법률 제5726호 1999. 1. 29~개정 : 법률 제11998호, 2013. 8. 6)</p> <p><b>13. 전력기술관리법</b> (제정 : 법률 제5132호 1995. 12. 30~개정 : 법률 제12305호, 2014. 1. 21.)</p> <p><b>14. 전기통신사업법</b> (전문개정 : 법률 제10166호 2010. 3. 22~개정 : 법률 제12761호, 2014. 10. 15)</p> <p><b>15. 건축법</b> (전문개정 : 법률 제8974호 2008. 3. 21~개정 : 법률 제12738호, 2014. 6. 3)</p> <p><b>16. 소방기본법</b> (제정 : 법률 제6893호 2003. 5. 9~개정 : 법률 제12936호 2014. 12. 30)</p>	
--	--	--

	<p><b>17. 국가기술자격법</b> (제정 : 법률 제2672호 1973. 12. 31~개정 : 법률 제7171호 2004. 2. 9)</p> <p><b>18. 정부투자기관관리기본법</b> (제정 : 법률 제3690호 1983. 12. 31~개정 : 법률 제6256호 2000. 1. 28)</p> <p><b>19. 근로기준법</b> (제정 : 법률 제5309호 1997. 3. 13~개정 : 법률 제7566호 2005. 5. 31)</p> <p><b>20. 옥외광고물 등 관리법</b> (제정 : 법률 제4242호 1990. 8. 1~개정 : 법률 제7246호 2004. 12. 23)</p>	<p><b>17. 국가기술자격법</b> (전문개정 : 법률 제7171호 2004. 2. 9~개정 : 법률 제12625호 2014. 5. 20)</p> <p><b>18. 정부투자기관관리기본법</b> 폐지</p> <p><b>19. 근로기준법</b> (전문개정 : 법률 제8372호 2007. 4. 11~개정 : 법률 제12325호 2014. 1. 21)</p> <p><b>20. 옥외광고물 등 관리법</b> (전문개정 : 법률 제4242호 1990. 8. 1~개정 : 법률 제12844호 2014. 11. 19)</p>
<p>2.1 안전관리 조직체계</p>	<p><b>1. 산업안전보건법 제2장 안전보건 관리체계 법 제13조 (안전보건관리책임자)</b> 1) 사업주는 다음 각 호의 업무를 총괄 관리하기 위하여 안전보건관리책임자(이하 “관리책임자”라 한다)를 두어야 한다. (1) 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항 (2) 제20조의 규정에 의한 안전보건관리규정의 작성 및 그 변경에 관한 사항 (3) 제31조의 규정에 의한 근로자의 안전보건 교육에 관한 사항 (4) 제42조의 규정에 의한 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한사항 (5) 제43조의 규정에 의한 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한사항</p>	<p><b>1. 산업안전보건법 제2장 안전보건 관리체계 법 제13조 (안전보건관리책임자)</b> ① 사업주는 사업장에 안전보건관리책임자(이하 “관리책임자”라 한다)를 두어 다음 각 호의 업무를 총괄관리하도록 하여야 한다. 1. 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항 2. 제20조에 따른 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항 3. 제31조에 따른 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항 4. 제42조에 따른 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항 5. 제43조에 따른 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항</p>

	<p>(6) 산업재해의 원인조사 및 재발방지대책의 수립에 관한 사항</p> <p>(7) 재해에 관한 통계에 기록, 유지에 관한 사항</p> <p>(8) 안전보건에 관련되는 안전장치 및 보호구 구입 시의 적격품 여부 확인에 관한 사항</p> <p>(9) 기타 제4장의 규정에 의한 근로자의 유해, 금지예방조치에 관한 사항으로서 노동부령이 정하는 사항</p> <p>2) 관리책임자는 제15조 및 제16조 규정에 의한 안전관리자와 보건관리자를 지휘 감독한다.</p> <p>3) 관리책임자를 두어야 할 사업의 종류 규모 기타 필요한 사항은 대통령령이 정한다.</p> <p><b>2. 동법 시행령 제25조 (산업안전보건위원회의 설치대상)</b>      법 제19조 제7항의 규정에 의하여 산업안전보건위원회를 설치 운영하여야 할 사업은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1) 상시 근로자 100인 이상을 사용하는 사업장, 다만 건설업의 경우에는 공사금액이 120억원 (건설 산업기본법 시행령 별표 1의 규정에 의한 토목공사에 해당하는 공사의 경우에는 150억원) 이상인 사업장</p> <p>2) 상시 근로자 50인 이상 100인 미만을 사용하는 사업 중 다른 사업과 비교할 때 근로자수 대비 산업재해발생빈도가 현저히 높은 유해·금지업종으로서 노동부령이 정하는 사업장 (이하 “유해·금지사업”이라 한다)</p>	<p>6. 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항</p> <p>7. 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항</p> <p>8. 안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시의 적격품 여부 확인에 관한 사항</p> <p>9. 그 밖에 근로자의 유해·위험 예방조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항</p> <p>② 관리책임자는 제15조에 따른 안전관리자와 제16조에 따른 보건관리자를 지휘·감독한다.</p> <p>③ 관리책임자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 관리책임자의 자격, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. [전문개정 2009.2.6.]</p> <p><b>2. 산업안전보건법 제19조 (산업안전보건위원회)</b></p> <p>① 사업주는 산업안전·보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 설치·운영하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 다음 각 호의 사항에 대하여는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다.</p> <p>1. 제13조제1항제1호부터 제5호까지 및 제7호에 관한 사항</p> <p>2. 제13조제1항제6호의 규정 중 중대재해에 관한 사항</p> <p>3. 유해하거나 위험한 기계·기구와 그 밖의 설비를 도입한 경우 안전·보건조치에 관한 사항</p> <p>③ 산업안전보건위원회의 회의는 대통령령으로 정하는 바에 따라 개최하고 그 결과를 회의록으로 작성하여 보존하여야 한다.</p>	
--	---	---	--

	<p><b>3. 농업기반공사 안전관리규정</b>  제8조 안전관리자</p> <p>1) 제4조의 규정에 의한 안전관리업무를 총괄하기 위하여 안전관리자를 두며 직제규정에서 정한 안전관리 담당부서장이 된다.</p> <p>① 제1항의 규정에 의한 안전관리자를 보좌하기 위하여 안전유지담당자를 둔다.</p> <p>② 각 부서별 안전유지 담당자는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 본사 : 총부관리처 총무팀장</li> <li>2. 부설부서 : 주무팀장</li> <li>3. 도 본부·사업단·사업소 : 관리(주무)팀장</li> </ol>	<p>④ 산업안전보건위원회는 해당 사업장 근로자의 안전과 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항을 정할 수 있다.</p> <p>⑤ 사업주와 근로자는 제2항과 제4항에 따라 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 한다.</p> <p>⑥ 제2항과 제4항에 따른 산업안전보건위원회의 심의·의결 또는 결정은 이 법과 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 제20조에 따른 안전보건관리규정에 반하여서는 아니 된다.</p> <p>⑦ 사업주는 산업안전보건위원회의 위원으로서 정당한 활동을 한 것을 이유로 그 위원에게 불이익을 주어서는 아니 된다.</p> <p>⑧ 산업안전보건위원회를 설치하여야 할 사업의 종류 및 규모, 산업안전보건위원회의 구성과 운영, 의결되지 아니한 경우의 처리방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p><b>3. 한국농어촌공사 안전관리 규정 제8조 (안전관리자)</b></p> <p>① 제4조에 따른 안전관리업무를 담당하기 위하여 안전관리자를 둔다.(개정 2010.11.19)</p> <p>② 제1항에 따른 안전관리자는 본사는 비상안전계획실장, 농어촌연구원·인재개발원·농어촌자원개발원·기술안전품질원, 지역본부·사업단·지사는 해당 부서장이 되며, 본사 비상안전계획실장이 그 총괄 안전관리자가 된다.(신설 2010.11.19., 개정 2014.1.27., 2015.11.1)</p> <p>③ 제1항에 따른 안전관리자를 보좌하기 위하여 안전유지담당자를 둔다.(개정 2010.11.19)</p> <p>④ 각 부서별 안전유지담당자는 다음 각 호와 같</p>
--	--	--



		<p>다.(개정 2002. 1. 1, 2004.12.21, 2007. 1.17, 2008. 1. 4, 2009. 1. 5, 2010.11.19., 2014.1.27., 2015.11.1)</p> <p>1. 본 사 : 비상안전계획실 정보보안센터장</p> <p>2. 농어촌연구원·인재개발원·농어촌자원개발원·기술안전품질원 : 주무부장</p> <p>3.지역본부·사업단·지사 : 주무부장</p> <p>⑤ 안전관리자는 안전관리업무의 원활한 수행 과 안전사고 방지를 위하여 책임감을 가지고 담당직원 및 시설물등의 안전관리·감독·교육에 최선을 다 하여야 한다.(신설 2010.11.19.)</p>	
	<b>농어촌공사</b>	<b>한국농어촌공사</b>	자구수정
<p>2.2 농업생산 기반 시설물의 안전관리</p>	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>1. 산업안전보건법</b> <b>제20조 (안전보건관리규정의 작성 등)</b></p> <p>1) 사업주는 사업장의 안전보건을 유지하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함한 안전보건관리규정을 작성하여 각 사업장에 게시 또는 비치하고 이를 근로자에게 알려야 한다.</p> <p>(1) 안전보건관리조직과 그 직무에 관한 사항</p> <p>(2) 안전보건 교육에 관한 사항</p> <p>(3) 작업장 안전관리에 관한 사항</p> <p>(4) 작업장 보건관리에 관한 사항</p> <p>(5) 사고조사 및 대책수립에 관한 사항</p> <p>(6) 기타 안전보건에 관한 사항</p>	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>1. 산업안전보건법</b> <b>제20조(안전보건관리규정의 작성 등)</b></p> <p>① 사업주는 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 안전보건관리규정을 작성하여 각 사업장에 게시하거나 갖춰 두고, 이를 근로자에게 알려야 한다.</p> <p>1. 안전·보건 관리조직과 그 직무에 관한 사항</p> <p>2. 안전·보건교육에 관한 사항</p> <p>3. 작업장 안전관리에 관한 사항</p> <p>4. 작업장 보건관리에 관한 사항</p> <p>5. 사고 조사 및 대책 수립에 관한 사항</p> <p>6. 그 밖에 안전·보건에 관한 사항</p> <p>② 제1항의 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.</p> <p>③ 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 중</p>	<p>관계법령 개정</p>

	<p><b>2. 동법 제22조 (안전보건관리규정의 준수 등)</b></p> <p>1) 사업주 및 근로자는 안전보건관리규정을 준수하여야 한다.</p> <p>2) 안전보건관리규정에 관하여 이 법에 규정한 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 한 근로기준법상의 취업규칙에 관한 규정을 준용한다.</p> <p><b>3. 동법 제23조 (안전상의 조치)</b></p> <p>1) 사업주는 사업을 행함에 있어서 발생하는 다음 각 호의 금지를 예방하기 위하여 필요한 조치를 취하여야 한다.</p> <p>(1) 기계·기구·기타설비에 의한 금지</p> <p>(2) 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 금지</p> <p>(3) 전기, 열 기타 에너지에 의한 금지</p> <p>2) 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 해체 중량을 취급 기타 작업에 있어 불량한 작업방법에 기인하여 발생하는 금지를 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>3) 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 금지가 있는 장소, 토사, 구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소, 물체가 낙하 비래할 금지가 있는 장소 기타 천재지변으로 인하여 필요한 조치를 하여</p>	<p>류·규모와 안전보건관리규정에 포함되어야 할 세부적인 내용 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. [전문개정 2009.2.6.]</p> <p><b>2. 산업안전보건법 제22조(안전보건관리규정의 준수 등)</b></p> <p>① 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.</p> <p>② 안전보건관리규정에 관하여는 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 「근로기준법」의 취업규칙에 관한 규정을 준용한다.</p> <p><b>3. 산업안전보건법제23조(안전조치)</b></p> <p>① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험</p> <p>2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험</p> <p>3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험</p> <p>② 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 할 때 불량한 작업방법 등으로 인하여 발생하는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 위험이 있는 장소, 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소, 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소, 그 밖에 작업 시 천재지변으로 인한 위험</p>
--	---	--

	<p>야 한다.</p> <p>4) 제1항 내지 제3항의 규정에 의하여 사업주가 하여야 할 안전상의 조치 사항은 노동부령으로 정한다.</p>	<p>이 발생할 우려가 있는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 사업주가 하여야 할 안전상의 조치 사항은 고용노동부령으로 정한다.</p>	
<p>2.3 시설 관리자의 임무</p>	<p><b>【해 설】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 안전관리를 효과적으로 수행하고 산업재해 예방을 위하여 시설물의 조작 및 운영함에 있어 제규정의 준수 여부를 정기적으로 점검하고 기계·기구 및 설비의 방호조치를 강구한다.</li> <li>2. 작업조건의 개선과 쾌적한 작업환경을 조성한다.</li> <li>3. 담당구역 내 순찰을 실시하고 안전의 이상여부를 확인하고 기록한다.</li> <li>4. 정기적으로 안전교육을 실시한다.</li> </ol> <p>&lt;참 고&gt;  <b>농업생산기반시설관리규정</b>  <b>제5조 (시설관리자의 임무) (내용발췌)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시설관리자는 시설의 기능을 보전하고 시설이용자의 편의와 안전을 높이도록 일상적으로 점검·정비하여야 한다.</li> <li>2. 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 제1종, 제2종 및 제3종 시설을 일상적으로 점검하고 긴급</li> </ol>	<p><b>【해 설】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 안전관리를 효과적으로 수행하고 산업재해 예방을 위하여 시설물의 조작 및 운영함에 있어 제규정의 준수 여부를 정기적으로 점검하고 기계·기구 및 설비의 방호조치를 강구한다.</li> <li>2. 작업조건의 개선과 쾌적한 작업환경을 조성한다.</li> <li>3. 담당구역 내 순찰을 실시하고 안전의 이상여부를 확인하고 기록한다.</li> <li>4. 정기적으로 안전교육을 실시한다.</li> </ol> <p>&lt;참 고&gt;  <b>농업생산기반시설관리규정 제6조(시설관리자의 임무)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 시설관리자는 시설의 기능을 보전하고, 시설 이용자의 편의와 안전을 높이도록 일상적으로 시설을 점검·정비하여야 한다.</li> <li>② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 1종 시설, 2종 시설 및 3종 시설을 일상적으로 점검하고, 긴급 조치가 필요한 때에는 신속한 조치를 하고 각</li> </ol>	<p>관계법령 개정</p>

	<p>조치가 필요할 때에는 신속하게 필요한 조치를 하고 각종 재해 및 사고 등을 예방한다.</p>	<p>중 재해 및 사고 등을 예방하여야 한다.</p> <p>③ 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 유지 및 안전관리를 할 경우에는 다음 각 호의 관리사항에 유의하여 관리하여야 한다.</p> <p>1. 저수지</p> <p>가. 제방의 변형과 누수 여부에 대한 조사 확인 및 조치</p> <p>나. 제방사면 보호용 사석의 유실 이완에 대한 조사 확인 및 조치</p> <p>다. 저수지에서 가축 방목, 퇴비 적치, 토석 채취, 나무 식재, 어로 및 낚시 등 행위 금지</p> <p>라. 유역 내에 오염물질 유입여부 확인 및 조치</p> <p>마. 저수지 내용적 측정 및 매몰토사 준설과 내용적 등의 변동 사항 기록 보존</p> <p>바. 물넘이 균열 및 누수 여부의 확인 및 조치</p> <p>사. 취수장치에 양수표를 설치한 후 수위변동 상황과 수문조작에 필요한 기계, 기구 등 점검 정비</p> <p>아. 취수 장치의 가동상 이상유무 확인 및 정비</p> <p>자. 홍수시 관측과 피해 예방 조치</p> <p>차. 관계기관 및 하류 주민에게 홍수량 방류 사전 통보</p> <p>카. 관개시는 수원공별, 용수계통별 급수계획에 따라 적절한 용수배분</p> <p>타. 저수지 부지와 호수면 관리에 따르는 금지행위, 사용료 징수 등 계약 부대조건 이행</p> <p>파. 목적 외 사용 승인시 시설 관리비 부과 이행</p>
--	--	---

		<p>2. 양수장·배수장</p> <p>가. 양수장·배수장의 전동기, 펌프 등의 조작상태와 점검 정비 여부확인 및 조치</p> <p>나. 양수장·배수장의 가동시간, 수량 및 수위변동과 점검정비일지 등 기록 유지</p> <p>다. 상하류 하천의 변화, 시설물 설치, 수위변동과 침수우려 여부 등의 판단 및 조치</p> <p>3. 방조제 및 하구둑</p> <p>가. 배수갑문 및 부대시설 가동 상태 점검 정비</p> <p>나. 방조제의 침하, 누수, 유실, 포락 등 점검 정비</p> <p>다. 배수갑문의 적절한 조작으로 내수위 조절</p> <p>라. 담수호내외의 수위와 홍수위 조절 및 기록 유지</p> <p>4. 용수로·배수로</p> <p>가. 오물(매몰된 토사, 채초 포함)제거로 통수장에 요인 제거</p> <p>나. 누수와 월류의 위험 우려 구간 조사와 조치</p> <p>다. 하수 등 오폐수 유입으로 수질 악화의 우려 여부 조사 및 조치</p> <p>라. 안전사고 발생 우려 구간 조사와 방책 및 위험 표지판 설치</p> <p>마. 수로교 받침장치의 가동 및 균열에 대한 점검 및 조치</p> <p>바. 수로 터널 등 관체의 변형, 파손 및 백화, 균열, 탈락에 대한 점검 및 조치</p> <p>5. 취입보</p> <p>가. 보의 균열 및 호안의 유실 점검</p>	
--	--	---	--

		<p>나. 토사 유입 및 퇴적물 수시 제거</p> <p>다. 취입보 상하류 500미터 이내에서 토석채취 금지</p> <p>라. 취입보 부근에서 화약류 등의 사용 금지</p> <p>6. 집수암거</p> <p>가. 암거내의 퇴적물, 파손물, 장애물 등 제거</p> <p>나. 집수정에 뚜껑 설치 및 위험 표지 설치</p> <p>7. 관 정</p> <p>가. 관체의 파손과 감전사고 발생 등에 대한 대책 강구</p> <p>나. 지하수의 고갈, 오염물질 유입에 대한 조사 및 조치</p> <p>다. 음용수로 겸용할 경우는 정기적인 수질검사 실시</p> <p>라. 관체내 퇴적물을 제거하여 당초 심도 유지</p> <p>마. 비 관개기에도 2개월마다 4시간 이상 양수하여 채수량 확인</p> <p>바. 관리대장 비치 및 정비</p> <p>8. 양수장비(양수기 및 송수호스)</p> <p>가. 시설관리자는 읍·면·동 별로 창고에 보관하고 책임자와 부책임자 지정 관리. 다만, 필요한 경우 시·군에 보관할 수 있음.</p> <p>나. 양수장비별로 관리대장을 비치하고 점검, 정비 및 대여 등에 관한 사항을 기재</p> <p>다. 매년 영농기 전에 정기적으로 점검 정비를 실시하고, 소요 정수 확보</p> <p>라. 사용한 송수호스는 깨끗이 세척 후 건조시켜 보관</p>
--	--	--

		<p>9. 농로  가. 사면의 안정상태 점검  나. 교량난간의 상태 확인  다. 노면의 파손 등 상태 확인</p> <p>④ 시설관리자는 시설물 상태를 지속적으로 점검하고 재해예방 등 안전성 확보를 위하여 주요시설에 대한 재해방지모니터링을 실시할 수 있다.</p>	
<p>2.4 안전관리원의 배치 및 임무</p>	<p>&lt;참 고&gt;  <b>1. 산업안전보건법 제15조 안전관리자 등</b>  1) 사업주는 제13조 제1항 각 호의 사항 중 안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자 및 안전담당자에 대하여 이에 관한 지도·조언을 하도록 하기위하여 사업장에 안전 관리자를 두어야 한다.  2) 안전관리자를 두어야 할 사업의 종류, 규모 및 안전관리자의 수, 자격, 권한, 선임방법 기타 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.  3) 노동부장관은 산업재해예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 안전관리자를 정수 이상으로 하거나 개임할 것을 명할 수 있다.  4) 대통령이 정하는 종류 및 규모에 해당하는 사업의 사업주는 노동부장관이 지정하는 안전관리업무를 전문으로 행하는 기관 (이하 “안전관리대행기관” 이라한다)에 안전관리자의 임무를 위탁할 수 있다.  5) 안전관리대행기관의 지정요건, 지정절차, 기타</p>	<p>&lt;참 고&gt;  <b>1. 산업안전보건법 제15조 (안전관리자 등)</b>  ① 사업주는 사업장에 안전관리자를 두어 제13조 제1항 각 호의 사항 중 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 한다.  ② 안전관리자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 안전관리자의 수·자격·업무·권한·선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.  ③ 고용노동부장관은 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 안전관리자를 정수(定數) 이상으로 늘리거나 다시 임명할 것을 명할 수 있다.  ④ 대통령령으로 정하는 종류 및 규모에 해당하는 사업의 사업주는 고용노동부장관이 지정하는 안전관리 업무를 전문적으로 수행하는 기관(이하 “안전관리전문기관”이라 한다)에 안전관리자의 업무를 위탁할 수 있다.  ⑤ 안전관리전문기관의 지정 요건 및 절차에 관한</p>	<p>관계법령 개정</p>

필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

### 동법 제15의 2 지정의 취소

1) 노동부장관은 안전관리대행기관이 다음 각 호의 1에 해당하는 때에는 그 지정을 취소하거나 6월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 정지를 명할 수 있다.

다만, 제1호에 해당하는 때에는 그 지정을 취소하여야 한다.

- (1) 허위 기타 부정한 방법으로 지정을 받을 때
- (2) 지정요건에 미달하게 된 때
- (3) 지정받은 사항에 위반하여 업무를 행할 때
- (4) 기타 대통령이 정하는 사유에 해당하는 때

2) 제1항의 규정에 의하여 지정이 취소된 자는 지정이 취소된 날로부터 2년 이내에는 안전관리대행기관으로 지정을 받을 수 없다.

### 2. 동법시행령

#### 제14조 안전관리자의 자격

법 제15조의 2항의 규정에 의한 안전관리자의 자격은 별표 4와 같다.

#### 별표4 안전관리자의 자격

안전관리자는 다음 각 호의 1에 해당하는 자로 한다.

사항은 대통령령으로 정하고, 안전관리전문기관의 업무수행기준, 안전관리전문기관이 위탁업무를 수행할 수 있는 지역, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

### 2. 산업안전보건법 제15조의2 (지정의 취소 등)

① 고용노동부장관은 안전관리전문기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당할 때에는 그 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 업무정지 기간 중에 업무를 수행한 경우
3. 지정 요건을 충족하지 못한 경우
4. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우
5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우

② 제1항에 따라 지정이 취소된 자는 지정이 취소된 날부터 2년 이내에는 안전관리전문기관으로 지정받을 수 없다.

### 3. 산업안전보건법 시행령

#### 제14조(안전관리자의 자격)

법 제15조제2항에 따른 안전관리자의 자격은 별표 4와 같다.

#### [별표 4] 안전관리자의 자격

안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로 한다.



	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 법 제52조의 2 제1항의 규정에 의한 산업안전지도사, 국가기술자격법에 의한 산업안전기사 이상의 자격을 취득한 자.</li> <li>2. 국가 자격법에 의한 산업안전기사 자격을 취득한 자</li> <li>3. 국가자격법에 의한 건설기사 자격을 취득한 자</li> <li>4. 국가자격법에 의한 건설안전산업기사 자격을 취득한다.</li> <li>5. 고등교육법에 의한 4년제 대학 이상의 학교에서 산업안전 관련학과를 전공하고 졸업한 자</li> <li>6. 고등교육법에 의한 전문대학 또는 이와 동등 이상의 학교를 졸업하고 산업안전 관련학과를 전공하고 졸업한 자</li> <li>7. 고등교육법에 의한 이공계 전문대학 또는 동등 이상의 학교를 졸업하고 당해사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무능력)를 3년(4년제 이공계 대학졸업자는 1년)이상 담당한 자로서 노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육에 한한다)을 받고 소정의 시험에 합격한 자 [관리감독자로 종사한 사업과 동종인 업종(한국표준산업분류표에 의한 대분류를 기준으로 한다.)의 사업장에 한하되, 건설업의 경우를 제외하고는</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 법 제52조의2제1항에 따른 산업안전지도사</li> <li>2. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전기사 이상의 자격을 취득한 사람</li> <li>3. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전산업기사의 자격을 취득한 사람</li> <li>4. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사 이상의 자격을 취득한 사람</li> <li>5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사의 자격을 취득한 사람</li> <li>6. 「고등교육법」에 따른 4년제 대학 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력을 가진 사람</li> <li>7. 「고등교육법」에 따른 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람</li> <li>8. 「고등교육법」에 따른 이공계 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 3년(4년제 이공계 대학졸업자는 1년) 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같</li> </ol>	
--	--	--	--

	<p>상시 근로자 300인 미만의 사업장에 한하여 안전관리자가 될 수 있다.]</p> <p>8. 초, 중등교육법에 의한 공업계 고등학교 또는 이와 동등이상의 학교를 졸업하고 당해 사업의 관리감독자로서 업무(건설업의 경우는 시공실무경험)를 5년 이상 담당한 자로서 노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육에 한한다)을 받고 소정의 시험에 합격한 자 [관리감독자로 종사한 사업과 동종의 업종(한국표준산업분류표에 의한 대분류를 기준으로 한다)의 사업장에 한하되, 건설업의 경우를 제외하고는 별표 3 제21호 또는 제22호의 사업(상시근로자 50인 이상 1,000인 미만인 경우에 한한다)에 한하여 안전관리자가 될 수 있다]</p> <p>9. 종전의 산업안전보건법시행령(대통령령 제 11886호)부칙 제3항의 규정에 의하여 안전관리자의 자격을 취득한 자.</p> <p>10. 다음 각목의 1에 해당되는 자(당해 법령의 적용을 받는 사업에 한하여 선임할 수 있다)</p> <p>1) 고압가스 안전관리법 제4조 및 동법 시행령 제3조 제1항의 규정에 의한 허가를 받은 사업자 중 고압가스를 제조·저장 또는 판매하는 사업에서 동법 제15조 및 동법시행령 제12조의 규정에 의하여 채용하는 안전관리책임자</p> <p>2) 액화석유가스안전 및 사업관리법 제3조 및 동</p>	<p>은 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의 사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 상시 근로자 300명 미만인 사업장에서만 안전관리자가 될 수 있다]</p> <p>9. 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당 사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 5년 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같은 종류인 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의 사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 별표 3 제27호 또는 제32호의 사업(상시 근로자 50명 이상 1,000명 미만인 경우만 해당한다)에 한하여 안전관리자가 될 수 있다]</p> <p>10. 대통령령 제11886호 산업안전보건법시행령중개정령 부칙 제3항에 따라 안전관리자의 자격을 취득한 사람</p> <p>11. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람(해당 법령을 적용받은 사업에서만 선임될 수 있다)</p> <p>가. 「고압가스 안전관리법」 제4조 및 같은 법 시행령 제3조제1항에 따른 허가를 받은 사업자 중 고압가스를 제조·저장 또는 판매하는 사업에서 같은 법 제15조 및 같은 법 시행령 제12조에 따라 채용하는 안전관리책임자</p>
--	---	--

	<p>법시행령 제3조의 규정에 의한 허가를 받은 사업자 중 액화석유가스충전사업·액화석유가스집단공급사업 또는 액화석유판매 사업에서 동법 14조 및 동법시행령 제8조의 규정에 의하여 채용하는 안전관리자</p> <p>3) 도시가스사업법 제29조 및 동법시행령 제5조의 규정에 의하여 채용하는 안전관리자</p> <p>4) 교통안전법 제7조의 2의 규정에 의하여 교통안전관리자의 자격을 취득한 자로서 해당분야에 채용된 교통안전관리자</p> <p>5) 총포·도검·화약류단속법 제2조 제3항의 규정에 의한 화약류를 제조판매 또는 저장하는 사업에서 동법 제27조·동법시행령 제54조 및 동법시행령 제55조의 규정에 의하여 채용하는 화학제조보안책임자 또는 화약류 관리보관책임자</p> <p>6) 전기사업법 제73조의 규정에 의하여 전기사업자가 채용하는 전기안전담당자</p> <p>11. 제12조 제2항의 규정에 의하여 전담관리자를 두어야 하는 사업장(건설업을 제외한다)에서 안전관련 업무를 10년 이상 담당할 자</p> <p>12. 건설업기본법 제8조의 규정에 의한 일반건설업의 건설현장에서 법 제13조의 규정에 의한 안전보건관리책임자로 10년 이상 재직할 자</p>	<p>나. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제3조 및 같은 법 시행령 제3조에 따른 허가를 받은 사업자 중 액화석유가스 충전사업·액화석유가스 집단공급사업 또는 액화석유가스 판매사업에서 같은 법 제16조 및 같은 법 시행령 제5조에 따라 채용하는 안전관리책임자</p> <p>다. 「도시가스사업법」 제29조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 채용하는 안전관리책임자</p> <p>라. 「교통안전법」 제53조에 따라 교통안전관리자의 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에 채용된 교통안전관리자</p> <p>마. 「총포·도검·화약류 등 단속법」 제2조제3항에 따른 화약류를 제조·판매 또는 저장하는 사업에서 같은 법 제27조 및 같은 법 시행령 제54조·제55조에 따라 채용하는 화학류제조보안책임자 또는 화약류관리보안책임자</p> <p>바. 「전기사업법」 제73조에 따라 전기사업자가 채용하는 전기안전관리자</p> <p>12. 제12조제2항에 따라 전담 안전관리자를 두어야 하는 사업장(건설업을 제외한다)에서 안전 관련 업무를 10년 이상 담당할 사람</p> <p>13. 「건설산업기본법」 제8조에 따른 종합공사를 시공하는 업종의 건설현장에서 법 제13조에 따른 안전보건관리책임자로 10년 이상 재직할 사람</p>	
--	--	---	--

### 3. 전기사업법

#### 제73조 전기안전관리자의 선임 등

- 1) 전기사업자나 자가용전기설비의 점유자는 그 전기설비 (휴지 중인 전기설비를 제외한다)의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하기 위하여 산업자원부령이 정하는 바에 따라 국가기술자격법에 의한 전기·기계토목분야의 기술자격을 취득한자 중에서 각 분야별로 안전관리자를 선임하여야 한다.
- 2) 제1항의 규정에 불구하고 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 그 전기설비의 안전관리에 관한 업무를 다음 각 호의 자에게 위탁할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 위탁 받은 자는 제1항의 규정에 의한 분야별 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
  - (1) 전기안전관리업무를 전문으로 하는 자로서 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령이 정하는 요건을 갖춘 자
  - (2) 시설물관리를 전문으로 하는 자로서 제1항의 규정에 의한 분야별 기술자격을 취득한 자를 보유하고 있는 자
- 3) 제1항의 규정에 불구하고 산업자원부령이 정하는 규모 이하의 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 다음 각 호의 1에 해당하는 자에게 산업자원부령이 정하는 바에 따라 안전관리업무를 대행하게 할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 대행하는 자는 전기안전관리자로 선임

### 4. 전기사업법

#### 제73조(전기안전관리자의 선임 등)

- ① 전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비(휴지 중인 전기설비는 제외한다)의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하게 하기 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 「국가기술자격법」에 따른 전기·기계·토목 분야의 기술자격을 취득한 사람 중에서 각 분야별로 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비의 안전관리에 관한 업무를 다음 각 호의 자에게 위탁할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 위탁받은 자는 제1항에 따른 분야별 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
  1. 전기안전관리업무를 전문으로 하는 자로서 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 자
  2. 시설물관리를 전문으로 하는 자로서 제1항에 따른 분야별 기술자격을 취득한 사람을 보유하고 있는 자
- ③ 제1항에도 불구하고 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이하의 전기설비(자가용전기설비와 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지 및 연료전지를 이용하여 전기를 생산하는 발전설비만 해당한다)의 소유자 또는 점유자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 산업통상자원부령

	<p>된 것으로 본다.</p> <p>(1) 안전공사</p> <p>(2) 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령이 정하는 요건을 갖춘 전기안전관리대행사업자</p> <p>(3) 전기분야의 기술자격을 취득한 자로서 대통령이 정하는 장비를 보유하고 있는 자</p> <p>4) 제1항 내지 제3항의 규정에 불구하고 전기안전관리자를 선임 또는 선임의 제하는 것이 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비에 대하여는 산업자원부령이 따로 정하는 바에 따라 전기안전관리자를 선임할 수 있다.</p> <p>5) 제1항 내지 제4항의 규정에 의하여 전기안전관리자가 여행, 질병, 그 밖의 사유로 인하여 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 그 기간동안 전기안전관리자를 다른 전기안전관리자로 선임하기 전까지 산업자원부령이 정하는 바에 따라 대행자를 각각 지정하여야 한다.</p> <p>6) 제1항 내지 제3항의 규정에 의한 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무와 제3항의 규정에 의하여 전기안전관리업무를 대행하는 자가 수행할 수 있는 전기안전관리대행의 범위 등에 관한 사항은 산업자원부령으로 정한다.</p>	<p>으로 정하는 바에 따라 안전관리업무를 대행하게 할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 대행하는 자는 전기안전관리자로 선임된 것으로 본다.</p> <p>1. 안전공사</p> <p>2. 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 전기안전관리대행사업자</p> <p>3. 전기 분야의 기술자격을 취득한 사람으로서 대통령령으로 정하는 장비를 보유하고 있는 자</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 전기안전관리자를 선임 또는 선임 의제(擬制)하는 것이 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비에 대하여는 산업통상자원부령으로 따로 정하는 바에 따라 전기안전관리자를 선임할 수 있다.</p> <p>⑤ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따라 전기안전관리자를 선임한 자는 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 그 기간 동안, 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 전기안전관리자를 선임하기 전까지 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 대행자를 각각 지정하여야 한다.</p> <p>⑥ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무와 제3항에 따라 전기안전관리업무를 대행하는 자가 수행할 수 있는 전기안전관리대행의 범위 등에 관한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.</p>	
--	---	--	--

**제72조의 2 전기안전관리자의 선임 및 해임신고 등**

- 1) 제73조의 제1항 내지 제4항의 규정에 의한 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 산업통상자원부령이 정하는 바에 따라 지체 없이 그 사실을 전력기술관리법 제18조 제1항의 규정에 의한 전력기술인단체 중 산업자원부장관이 정하여 고시하는 단체(이하 “전력기술인단체”라 한다)에 신고하여야 한다. 이 경우 전기안전관리자를 해임한 때에는 그 해임한 날부터 30일 이내에 다른 전기안전관리자를 선임하여야 한다.

**제73조의 3 전기안전관리자의 성실의무 등**

- 1) 전기안전관리자는 제72조 제6항의 규정에 의한 직무를 성실히 수행하여야 한다.
- 2) 전기사업자 또는 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자(제73조 제2항의 규정에 의하여 전기설비의 안전관리업무를 위탁받은 자를 포함한다)와 종업원은 전기안전관리자의 안전관리에 관한 의견을 따라야 한다.

**제73조의2(전기안전관리자의 선임 및 해임신고 등)**

- ① 제73조제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 그 사실을 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체(이하 “전력기술인단체”라 한다)에 신고하여야 한다. 신고한 사항 중 산업통상자원부령으로 정하는 사항이 변경된 경우에도 또한 같다.
- ② 제1항에 따라 전기안전관리자의 선임신고를 한 자가 선임신고증명서의 발급을 요구한 경우에는 전력기술인단체는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 선임신고증명서를 발급하여야 한다.
- ③ 제1항에 따라 전기안전관리자의 해임신고를 한 자는 해임한 날부터 30일 이내에 다른 전기안전관리자를 선임하여야 한다.

**제73조의3(전기안전관리자의 성실의무 등)**

- ① 전기안전관리자는 제73조제6항에 따른 직무를 성실히 수행하여야 한다.
- ② 전기사업자 및 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자(제73조제2항에 따라 전기설비의 안전관리업무를 위탁받은 자를 포함한다)와 그 종업원은 전기안전관리자의 안전관리에 관한 의견에 따라야 한다.

	<p><b>제73조의 4 전기안전관리자의 교육 등</b></p> <p>1) 전기안전관리자는 산업자원부령이 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리교육(이하 “안전관리교육”이라 한다)을 받아야 한다.</p> <p>2) 전기안전관리자를 선임한 자는 정당한 사유 없이 안전관리교육을 받지 아니한 전기안전관리자를 해임하여야 한다.</p> <p><b>4. 전기사업법 시행규칙</b></p> <p><b>제40조 전기안전관리자의 선임 등</b></p> <p>1) 법 제73조 제1항의 규정에 의하여 전기안전관리자를 선임하여야 하는 전기설비는 다음 각 호의 전기설비외의 전기설비를 말한다. &lt;개정 2002·9·28, 2004·8·9, 2005·5·17&gt;</p> <p>(1) 전압이 600볼트 이하이고 용량이 200킬로와트 미만인 전기수용설비(제3조 제2항 각 호의 것은 제외한다)로서 제조업 및 「기업 활동규제 완화에 관한 특별조치법 시행령」 제2조의 규정에 의한 제조업 관련 서비스업에 실시하는 전기수용설비</p> <p>(2) 심야전력을 이용하는 전기설비로서 전압이 600볼트 이하이고 용량이 200킬로와트 미만인 전기수용설비</p> <p>(3) 휴지 중인 다음 각목의 전기설비</p> <p>가. 전기설비의 소유자 또는 점유자가 전기사업자에게 전기설비의 휴지를 통보한 전기설비</p> <p>나. 심야전력 전기설비(전기공급계약에 의하여</p>	<p><b>제73조의4(전기안전관리자의 교육 등)</b></p> <p>① 전기안전관리자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리교육(이하 “안전관리교육”이라 한다)을 받아야 한다.</p> <p>② 전기안전관리자를 선임한 자는 정당한 사유 없이 안전관리교육을 받지 아니한 전기안전관리자를 해임하여야 한다.</p> <p><b>5. 전기사업법 시행규칙</b></p> <p><b>제40조(전기안전관리자의 선임 등)</b></p> <p>① 법 제73조제1항에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 전기설비는 다음 각 호의 전기설비 외의 전기설비를 말한다.</p> <p>1. 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비(제3조제2항 각 호의 것은 제외한다)로서 제조업 및 「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령」 제2조에 따른 제조업관련서비스업에 설치하는 전기수용설비</p> <p>2. 심야전력을 이용하는 전기설비로서 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비</p> <p>3. 휴지(休止) 중인 다음 각 목의 전기설비</p> <p>가. 전기설비의 소유자 또는 점유자가 전기사업자에게 전기설비의 휴지를 통보한 전기설비</p> <p>나. 심야전력 전기설비(전기공급계약에 의하여 사용을 중지한 경우만 해당한다)</p> <p>다. 농사용 전기설비(전기를 공급받는 지점에서부터 사용설비까지의 모든 전기설비를 사용하지 아니하는 경우만 해당한다)</p>	
--	--	--	--



	<p>사용 중지한 경우에 한한다)  다. 농사용 전기설비(전기를 공급받는 지점에서부터 사용설비까지의 모든 전기설비를 사용하지 아니하는 경우에 한한다)</p> <p>2) 법 제73조의 규정에 의하여 전기안전관리자를 선임하여야 하는 자는 전기안전관리자를 전기설비의 사용전검사 신청전 또는 사업개시전에 전기설비 또는 사업장마다 안전관리자와 안전관리보조원을 구분하여 선임하여야 한다.&lt;개정 2002·9·28&gt;</p> <p>3) 법 제73조 제1항·제2항 및 제4항의 규정에 의하여 선임된 전기안전관리자는 그 전기설비의 소유자·점유자 또는 그 전기설비의 소유자·점유자로부터 안전관리업무를 위탁받은 자의 소속기술인력으로서 전기안전관리자로 선임된 전기설비의 설치장소의 사업장에 상시 근무를 하여야 하고, 다른 사업장 전기설비의 전기안전관리자로 선임될 수 없다. 다만, 법 제73조제1항의 규정에 의하여 선임된 전기안전관리자는 다음 각호의 1의 전기설비에 한하여 안전관리업무를 1인이 할 수 있다.&lt;개정 2002·9·28&gt;</p> <p>(1) 1천미터 이내의 거리에 있는 2개소의 유수지 배수펌프용 전기설비  (2) 농사용으로 동일수계에 설치된 4개소 이하의 양수 및 배수펌프용 전기설비  (3) 동일노선의 고속국도에 설치된 2개소의 터널용 전기설비</p>	<p>4. 설비용량 20킬로와트 이하의 발전설비</p> <p>② 법 제73조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 자는 전기안전관리자를 전기설비의 사용전검사 신청 전 또는 사업개시 전에 전기설비 또는 사업장마다 별표 12에 따라 안전관리자와 안전관리보조원으로 구분하여 선임하여야 한다.</p> <p>③ 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 그 전기설비의 소유자·점유자 또는 그 전기설비의 소유자·점유자로부터 안전관리업무를 위탁받은 자의 소속 기술인력으로서 전기설비의 설치장소의 사업장에 상시 근무를 하여야 하고, 다른 사업장 전기설비의 전기안전관리자로 선임될 수 없다. 다만, 법 제73조제1항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나의 전기설비에 한정하여 안전관리업무를 1명이 할 수 있다.</p> <p>1. 1천미터 이내에 있는 2개소의 유수지 배수펌프용 전기설비  2. 농사용으로 동일 수계에 설치된 4개소 이하의 양수 및 배수펌프용 전기설비  3. 동일 노선의 고속국도 또는 국도에 설치된 2개소(터널 전기설비를 원격감시 및 제어할 수 있는 교통관제시설을 갖춘 고속국도는 4개소)의 터널용 전기설비  4. 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 전기설비</p> <p>가. 동일 산업단지(「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지를 말하며, 이하 이 조에서 "산업단지"라 한다) 내에 2개 이상의 사업장을 운영 중인 동일 사업자의 설비</p>
--	---	--



	<p><b>제41조 안전관리업무의 대행규모</b>  법 제73조 제3항 제1호의 규정에 의한 안전공사, 법 제73조 제3항 제2호의 규정에 의한 전기안전관리대행사업자(이하 “대행사업자”라 한다) 및 법 제73조 제3항 제3호의 규정에 의한 자(이하 “개인대행자”라 한다)가 안전관리업무를 대행할 수 있는 자가용전기설비의 규모는 다음 각 호와 같다.</p> <p>(1) 안전공사 및 대행사업자 : 용량 1천 킬로와트 미만인 전기수용설비와 용량 500킬로와트 미만인 비상용예비발전설비로서 전체용량의 합계가 1천 500킬로와트 미만인 전기설비</p> <p>(2) 개인대행자 : 용량 500킬로와트 미만의 전기수용설비와 용량 300킬로와트 미만의 비상용예비발전 설비로서 전체용량의 합계가 800킬로와트 미만인 전기설비</p>	<p>일 것</p> <p>나. 설비용량(동일 산업단지 내 사업장에 설치된 전기설비의 설비용량만을 말한다)의 합계가 2천 5백킬로와트 미만일 것</p> <p><b>제41조(안전관리업무의 대행 규모)</b>  법 제73조제3항제1호에 따른 안전공사, 법 제73조 제3항제2호에 따른 전기안전관리대행사업자(이하 “대행사업자”라 한다) 및 법 제73조제3항제3호에 따른 자(이하 “개인대행자”라 한다)가 안전관리업무를 대행할 수 있는 전기설비의 규모는 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. 안전공사 및 대행사업자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 전기설비용량의 합계가 2천500킬로와트 미만인 경우로 한정한다)</p> <p>가. 용량 1천킬로와트 미만의 전기수용설비</p> <p>나. 용량 300킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 500킬로와트 미만으로 한다.</p> <p>다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지를 이용하는 발전설비(이하“태양광발전설비”라 한다)로서 용량 1천킬로와트 미만인 것</p> <p>2. 개인대행자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 용량의 합계가 1천500킬로와트 미만인 전기설비로 한정한다)</p> <p>가. 용량 500킬로와트 미만의 전기수용설비</p> <p>나. 용량 150킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 300킬로와트</p>	
--	---	---	--

**제42조 전기안전관리자의 자격의 완화**

법 제73조 제4항의 규정에 의하여 법 제73조 제1항 내지 제3항의 규정에 의한 전기안전관리자를 선임하기 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비의 범위와 전기안전관리자로 선임할 수 있는 자격기준은 다음 각 호와 같다.

- 1) 다음 각목의 1에 해당하는 전기설비 : 국가기술자격법에 의한 전기·토목·기계분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 초·중등교육법에 의한 고등학교의 전기·토목·기계관련 학과 졸업이상의 학력소지자로서 당해분야에서 3년 이상의 실무경력이 있는 자
  - (1) 통행 또는 사용의 제한을 받는 군사시설보호구역에 설치된 설비용량 300킬로와트 이하의 전기설비
  - (2) 도시 또는 벽지에 설치된 설비용량 500킬로와트 이하의 전기설비
  - (3) 도시 또는 벽지에 설치된 용량 1천 킬로와트 이하의 발전설비

미만으로 한다.  
다. 용량 250킬로와트 미만의 태양광발전설비

**제42조(전기안전관리자 자격의 완화)**

법 제73조제4항에 따라 법 제73조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임하기 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비의 범위와 전기안전관리자로 선임할 수 있는 사람의 자격기준은 다음 각 호와 같다.

- 1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비:
  - 가. 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 3년 이상의 실무경력이 있는 사람
  - 나. 통행 또는 사용의 제한을 받는 군사시설보호구역에 설치된 설비용량 500킬로와트 이하의 전기설비
  - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 설비용량 1천킬로와트 이하의 발전설비
- 2. 군사용시설에 속하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 군 교육기관에서 정해진 교육을 이수한 사람

	<p><b>제43조 전기안전관리자의 직무대행의 지정요건</b></p> <p>1) 법 제73조 제5항의 규정에 의하여 지정되는 전기안전관리자의 직무관리대행자는 다음 각 호의 1에 해당하는 자격 또는 경력을 가진 자로 한다.</p> <p>(1) 국가기술자격법에 의한 전기·토목·기계분야 기능사 이상의 자격소지자</p> <p>(2) 초·중등교육법에 의한 고등학교의 전기·토목·기계관련 학과 졸업이상의 학력소지자로서 해당분야에서 1년 이상의 실무경력이 있는 자</p> <p>(3) 당해 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독이 가능한 자</p> <p>2) 법 제73조 제5항의 규정에 의하여 전기안전관리자의 직무대행자로 지정된 자는 전기설비의 안전관리를 위한 확인과 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전조작 또는 이에 대한 감독업무를 수행한다.</p> <p>3) 법 제73조 제5항의 규정에 의하여 전기안전관리자의 직무대행자를 지정하는자는 별지 제34호의 2서식의 전기안전관리자의 직무대행자 지정서를 작성하여 비치하여야 한다.</p> <p>4) 법 제73조 제5항의 1 규정에 의하여 지정된 전기안전관리자의 직무대행서의 직무대행기간은 30일 초과할 수 없다.</p> <p><b>제44조 전기안전관리자의 자격 및 직무</b></p> <p>1) 법 제73조 제6항의 규정에 의하여 선임된 전기안전관리자의 직무의 범위는 다음 각 호와 같</p>	<p><b>제43조(전기안전관리자의 직무대행자의 지정요건)</b></p> <p>① 법 제73조제5항에 따라 지정되는 전기안전관리자의 직무대행자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격 또는 경력을 가진 사람으로 한다.</p> <p>1. 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자</p> <p>2. 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 1년 이상의 실무경력이 있는 사람</p> <p>3. 해당 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독이 가능한 사람</p> <p>② 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자로 지정된 사람은 전기설비의 안전관리를 위한 확인과 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 감독업무를 수행한다.</p> <p>③ 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자를 지정한 자는 별지 제36호서식의 전기안전관리자의 직무대행자 지정서를 작성하여 갖추 두어야 한다.</p> <p>④ 법 제73조제5항에 따라 지정된 전기안전관리자의 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.</p> <p><b>제44조(전기안전관리자의 자격 및 직무)</b></p> <p>① 법 제73조제6항에 따른 전기안전관리자의 세부 기술자격은 별표 12와 같다.</p>	
--	---	--	--

<p>다.</p> <p>(1) 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 자에 대한 안전교육</p> <p>(2) 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독</p> <p>(3) 전기설비의 운전, 조작 또는 이에 대한 업무의 감독</p> <p>(4) 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존</p> <p>(5) 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토</p> <p>(6) 다음 각목의 1에 해당하는 공사의 감리업무</p> <p>가. 비상용 예비발전설비의 설치, 변경공사로서 총공사비 1억원 미만인 공사</p> <p>나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만의 공사</p> <p><b>제45조 전기안전관리자의 선임 및 해임신고</b></p> <p>1) 법 제73조의 2 제1항의 규정에 의하여 법 제73조 제1항, 제2항, 및 제4항의 규정에 의한 전기안전관리자의 선임 또는 해임한 자는 별지 제35호 서식의 선임(해임)신고서에 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 첨부하여 선임 또는 해임</p>	<p>② 법 제73조에 따라 선임된 전기안전관리자의 직무 범위는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육</li> <li>2. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독</li> <li>3. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독</li> <li>4. 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존</li> <li>5. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토</li> <li>6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무</li> </ol> <p>가. 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사</p> <p>나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성</li> <li>8. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치</li> </ol> <p><b>제45조(전기안전관리자의 선임 및 해임신고)</b></p> <p>① 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조 제1항·제2항 및 제4항에 따른 전기안전관리자를 선임하거나 해임한 자는 별지 제37호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 구분에 따른 서류(전자문</p>
---	--

	<p>한 날로부터 30일 이내에 전력기술관리법 제18조의 규정에 의하여 설립된 전력기술인단체 중 산업자원부장관이 지정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 제출하여야 한다.</p> <p>(1) 선임하는 경우에는 다음 각목의 서류  가. 선임되는 전기안전관리자의 국가기술자격증  나. 선임되는 전기안전관리자의 재직증명서와 실무경력증명서(해당자에 한한다) 또는 그 증명서류  다. 선임되는 전기안전관리자의 졸업증명서 또는 교육이수증(제42조의 규정에 해당하는 자에 한한다)  라. 전기안전관리 위탁계약서 사본(법 제73조 제2항의 규정에 해당하는 자에 한한다)</p> <p>(2) 해임하는 경우에는 다음 각목의 서류  가. 해임되는 전기안전관리자의 국가기술자격증  나. 전기안전기술자의 직무대행자 지정서 사본(후임자의 선임 없이 해임하는 경우에 한한다)</p> <p>2) 법 제73조의 2 제1항의 규정에 의하여 법 제73조 제3항의 규정에 의한 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 날로부터 30일 이내에 전력기술인 단체에 제출하여야 한다.</p> <p>(1) 전기안전관리대행계약서 사본(선임신고서에 한한다)  (2) 안전공사 및 대행사업자의 소속 기술 인력과 개인대행자에 대해 별표 13의 규정에 의한 전기설비법 가중치 변동현황을 기재한 별지 제</p>	<p>서를 포함한다)를 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조에 따라 설립된 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 지정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 제출하여야 한다.</p> <p>1. 선임하는 경우에는 다음 각 목의 서류  가. 선임되는 전기안전관리자의 국가기술자격증  나. 선임되는 전기안전관리자의 재직증명서와 실무경력증명서(해당자만 제출한다) 또는 그 증명서류  다. 선임되는 전기안전관리자의 졸업증명서 또는 교육이수증(제42조에 해당하는 사람만 제출한다)</p> <p>라. 전기안전관리위탁계약서 사본(법 제73조제2항에 해당하는 자만 제출한다)</p> <p>2. 해임하는 경우에는 전기안전관리자의 직무대행자 지정서 사본(후임자의 선임 없이 해임하는 경우만 해당한다)</p> <p>② 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조 제3항에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 별지 제38호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 전기안전관리대행계약서 사본(선임신고의 경우만 해당하며 전자문서로 된 계약서를 포함한다)을 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 전력기술인단체에 제출하여야 한다.</p> <p>③ 안전공사 및 대행사업자는 소속 기술인력이 담당하는 전기설비가 변경된 경우에는 별지 제39호서식의 기술인력별 전기설비담당 현황을 그 변경이 있는 날부터 30일 이내에 전력기술인단</p>	
--	---	---	--

	<p>37호 서식의 기술 인력별 전기설비대행</p> <p>3) 안전공사 및 대행사업자는 그 소속 기술 인력 간 담당 전기설비의 변경이 있는 경우에는 별지서식 37호 서식의 기술 인력별 전기설비대행 현황을 그 변경이 있는 날로부터 30일 이내 전력기술인단체에 통보하여야 한다.</p> <p>4) 전력기술인단체는 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 선임신고를 한 자가 선임신고필증의 발급을 요청할 때에는 지체 없이 별지 제38호 서식의 전기안전관리자 선임신고필증을 교부하여야 한다.</p> <p><b>제46조 전기안전관리자의 교육 등</b></p> <p>1) 법 제73조 제1항 내지 제4항의 규정에 의하여 선임된 전기관리자(제73조 제3항의 규정에 의한 안전공사 및 대행사업자는 그 소속기술인력을 말한다)는 법 제73조의 4 제1항의 규정에 의하여 별표 15의 규정에 의한 교육방법에 따라 전력기술인단체가 시행하는 안전관리교육을 받아야 한다. 다만 다른 전기기관이 실시하는 교육과정에 별표 15의 교육내용을 포함하는 것으로서 산업자원부장관이 인정하는 교육을 받은 경우에는 안전관리교육을 받은 것으로 본다.</p> <p>2) 전기기술인단체의 장 또는 전기관련기관의 장은 제1항의 규정에 의한 안전관리교육을 실시한 때에는 연간교육실적 및 수료자 명단을 다음 해 1월 31일까지 산업자원부장관에게 보고하여야 한다.</p>	<p>체에 통보하여야 한다.</p> <p>④ 전력기술인단체는 제1항 및 제2항에 따라 선임 또는 해임신고를 한 자가 선임 또는 해임신고증명서의 발급을 요청하면 지체 없이 별지 제40호서식 또는 별지 제41호서식의 전기안전관리자 선임(해임)신고증명서(전자문서로 된 증명서를 포함한다)를 발급하여야 한다.</p> <p>⑤ 삭제</p> <p><b>제46조(전기안전관리자의 교육 등)</b></p> <p>① 법 제73조제1항부터 제4항에 따라 선임된 전기안전관리자(제73조제3항에 따른 안전공사 및 대행사업자는 그 소속 기술인력을 말한다)는 법 제73조의4제1항에 따라 별표 15에 따른 교육방법에 따라 전력기술인단체가 시행하는 안전관리교육을 받아야 한다. 다만, 다른 전기 관련 기관이 실시하는 교육과정에 별표 15에 따른 교육내용을 포함하는 것으로서 산업통상자원부장관이 인정하는 교육을 받은 경우에는 안전관리교육을 받은 것으로 본다.</p> <p>② 전력기술인단체의 장 또는 전기 관련 기관의 장은 제1항에 따른 안전관리교육을 실시하였을 때에는 연간 교육실적 및 수료자 명단을 다음 해 1월 31일까지 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.</p>
--	--	--

	<p><b>5. 전기안전관리규정 (농업기반공사)</b>  <b>제1장 총 칙</b>  제 1 조(목적) 이 규정은 농업기반공사(이하 "공사"라 한다)의 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전을 확보하기 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.(개정 2002.12.30)</p> <p>제 2 조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "전기안전관리"라 함은 생명과 재산을 보호하기 위하여 전기사업법에서 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 필요한 조치를 하는 것을 말한다.</li> <li>2. "전기안전관리자"라 함은 전기사업법 제73조 및 동법시행규칙 제40조의 규정에 의거 선임된 자로 안전관리자와 안전관리보조원을 말한다.</li> <li>3. "전기설비"라 함은 전기사업법 제2조제14호의 규정에 의한 전기설비를 말한다.  [전문개정 2002.12.30]</li> </ol> <p>제 3 조(적용범위) 공사의 전기안전관리업무에 관하여 법령 또는 다른 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정이 정하는 바에 의한다. 이 규정은 공사가 관리하는 전기설비가 설치된 모든 장소에 적용한다.  [전문개정 2002.12.30]</p> <p><b>제2장 전기안전관리업무의 운용관리체제</b>  제 4 조(기본업무) 본사·도본부·사업단·지사의</p>	<p><b>6. 전기안전관리규정 (한국농어촌공사)</b>  <b>제1장 총칙</b>  제1조(목적) 이 규정은 한국농어촌공사의 전기안전관리를 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.(개정 2002.12.30, 2006. 1.24, 2008.12.29)</p> <p>제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "전기안전관리"란 생명과 재산을 보호하기 위하여 「전기사업법」에서 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 필요한 조치를 하는 것을 말한다.</li> <li>2. "전기안전관리자"란 「전기사업법」 제73조 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 선임된 자로 안전관리자와 안전관리보조원을 말한다.</li> <li>3. "전기설비"란 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비를 말한다.  [전문개정 2002.12.30]</li> </ol> <p>제3조(적용범위) ① 한국농어촌공사의 전기안전관리업무에 관하여 법령 또는 다른 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정이 정하는 바에 의한다.  ② 이 규정은 한국농어촌공사가 관리하는 전기설비가 설치된 모든 장소에 적용한다.  [전문개정 2002.12.30.]</p> <p><b>제2장 전기안전관리운영체제(개정 2002.12.30)</b>  제4조(기본업무) ① 본사, 농어촌연구원, 인재개발원,</p>	
--	---	---	--



<p>각 부서장(이하 "부서장"이라 한다)은 각각 그 직무에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전을 확보할 책임을 진다.</p> <p>부서장은 제1항의 규정에 의한 책임을 완수하기 위하여 다음 각호의 업무를 수행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 있어서 인명의 안전 확보</li> <li>2. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 있어서 설비 고장의 예방 및 점검</li> <li>3. 관계법령 및 안전에 관한 제규정, 공사의 방침 등을 충분히 이해하고 이를 관계직원에게 교육 및 이행하게 하는 것</li> <li>4. 전기설비의 사고예방 및 안전확보를 위하여 관계부서 및 관계기관과 충분히 연락하고 협조하는 것</li> <li>5. 전기안전관리자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 기술향상을 위한 각종교육 및 관련협회 가입 지원 [전문개정2002.12.30]</li> </ol> <p>제 4.2 조(조직 및 분장업무) 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 조직 및 분장업무는 직제규정이 정하는 바에 따른다.(본조신설 2002.12.30)</p> <p>제 5 조(전기안전관리자의 선임 및 해임등) ①부서장은 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하기 위하여 전기사업법 제73조제1항 및 동법시행규칙 제40조의 규정에 의하여 전기안전관리자를 선임하여야 한다. 다만, 해당 부서에 책임자가 없는 경우에는 전기사업법 제73조제3항의 규정에서 정한 전기안전관리업무대행자에게 전기안전관</p>	<p>지역본부, 사업단, 기술안전품질원 및 지사의 각 부서장(이하 "부서장"이라 한다)은 각각 그 직무에 따라 전기안전관리 책임을 진다.(개정 2007. 1.17, 2008. 1. 4, 2009. 1. 5, 2014.1.27)</p> <p>② 부서장은 제1항에 따른 책임을 완수하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전기안전관리에 있어서 인명의 안전 확보</li> <li>2. 전기안전관리에 있어서 전기설비 고장의 예방 및 점검</li> <li>3. 관계직원에 대한 관계법령 및 안전에 관한 모든 규정, 공사의 방침 등에 대한 교육과 이에 대한 이행 여부의 지도·감독</li> <li>4. 전기설비의 사고예방 및 안전 확보를 위하여 관계기관·부서와 충분히 연락하고 협조</li> <li>5. 전기안전관리자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 기술향상을 위한 각종 교육 및 관련협회 가입 지원 [전문개정 2002.12.30]</li> </ol> <p>제4조의2(조직 및 분장업무) 전기안전관리에 관한 조직과 업무분장은 「직제규정」이 정하는 바에 따른다.(본조신설 2002.12.30.)</p> <p>제5조(전기안전관리자의 선임 및 해임 등) ① 부서장은 전기안전관리업무를 수행하기 위하여 「전기사업법」 제73조제1항 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 한다. 다만, 해당 부서에 책임자가 없는 경우에는 「전기사업법」 제73조제3항에서 정한 전기안전관리 업무대행자에게</p>
---	---



<p>리업무를 대행하게 할 수 있다.  부서장은 전기안전관리자가 전기관계법령 및 이 규정에 위반하거나 질병 기타 사유로 그 직무를 수행할 수 없다고 인정될 때에는 전기안전관리자의 직무에서 해임하여야 한다.</p> <p>③제1항 및 제2항의 규정에 의하여 전기안전관리자를 선임 또는 해임하였을 때에는 전기사업법 제73조의2의 규정에 의하여 그 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 전력기술관리법 제18조제1항의 규정에 의한 전력기술인단체중 산업자원부장관이 정하여 고시하는 단체에 신고하여야 한다.  [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제 6 조(전기안전관리자의 자격 및 직무) 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무의 범위는 전기사업법시행규칙 제44조의 규정에서 정하는 바에 의한다. 전기안전관리자는 제1항의 직무수행에 필요한 경우 해당 부서장에게 자료를 첨부하여 의견을 제시할 수 있으며 부서장은 이에 협조하여야 한다.</p> <p>③전기안전관리자는 직무수행 권한 범위의의 업무일 경우라도 전기안전 확보상 필요한 사항에 대하여 부서장에게 건의할 수 있다.  [전문개정 2002.12.30.]</p> <p>제 7 조. 삭 제(2002.12.30)</p> <p>제 8 조(전기안전관리담당자 부재시의 조치) 전기안전관리자가 여행·질병 그밖의 사유로 인하여 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없거나 비상주 시설의</p>	<p>전기안전관리업무를 대행하게 할 수 있다.  ② 부서장은 전기안전관리자가 전기관련 법령 또는 이 규정에 위반하거나 질병, 그 밖의 사유로 그 직무를 수행할 수 없다고 인정될 때에는 전기안전관리자의 직무에서 해임하여야 한다.</p> <p>③ 제1항 및 제2항에 따라 전기안전관리자를 선임 또는 해임하였을 때에는 「전기사업법」 제73조의2에 따라 그 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체에 신고하여야 한다.(개정 2008.2.29, 2013.4.23)  [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제6조(전기안전관리자의 자격 및 직무) ① 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무의 범위는 「전기사업법시행규칙」 제44조의 규정에서 정하는 바에 따른다.</p> <p>② 전기안전관리자는 제1항의 직무수행에 필요한 경우 자료를 첨부하여 해당 부서장에게 의견을 제시할 수 있다. 이 경우 해당 부서장은 특별한 사유가 없는 경우 협조하여야 한다.</p> <p>③ 전기안전관리자는 전기안전관리상 필요한 경우 직무수행 권한 범위의의 사항에 대하여 해당 부서장에게 건의할 수 있다.  [전문개정 2002.12.30.]</p> <p>제7조 삭 제 &lt;2002.12.30&gt;</p> <p>제8조(전기안전관리자의 직무대행) ① 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 인하여 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없거나</p>	
--	---	--

경우에는 그 기간동안 또는 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 안전관리자를 선임하기 전까지 전기사업법 제73조제5항 및 동법시행규칙 제43조의 규정에 따라 그 직무를 대행할 자(이하 "전기안전관리대리자"라 한다)를 각각 지정하여야 한다.

전기안전관리대리자는 전기안전관리자의 업무를 성실히 수행하여야 한다.

③ 전기안전관리자의 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

④ 삭제 (2002.12.30) [전문개정 2002.12.30]

제 9 조. 삭제 (2002.12.30)

제 10 조(전기안전관리교육의 실시) 부서장은 전기설비의 공사·유지 및 운용에 종사하는 직원에 대하여 일상업무를 통한 교육외에 안전에 관한 교육계획을 수립하여 정기적으로 실시하여야 한다.

전기안전관리자는 제1항의 규정에 따른 교육 실시상태를 확인하여야 하며, 필요한 경우 전기설비의 공사·유지 및 운용에 종사하는 직원에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

[전문개정 2002.12.30]

제 11 조(전기안전관리 교육내용) 전기안전관리 교육내용에는 다음 각호의 사항을 포함하여야 한다.

1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 지식, 기능의 습득과 향상에 필요한 사항
2. 비상재해 또는 기타 전기사고가 발생할 때의 조치방법과 필요한 훈련

비상주 시설의 경우에는 그 기간 동안 또는 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 안전관리자를 선임하기 전까지 「전기사업법」 제73조제5항 및 같은 법 시행규칙 제43조에 따라 그 직무를 대행할 자(이하 "전기안전관리 직무대행자"라 한다)를 각각 지정하여야 한다.

② 전기안전관리 직무대행자는 전기안전관리자의 업무를 성실히 수행하여야 한다.

③ 전기안전관리 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

④ 삭제 <2002.12.30>

[전문개정 2002.12.30]

제9조 삭제 <2002.12.30>

### 제3장 전기안전관리교육

제10조(전기안전관리교육의 실시) ① 부서장은 전기안전관리에 종사하는 직원에 대하여 일상업무를 통한 교육외에 안전에 관한 교육계획을 수립하여 정기적으로 실시하여야 한다.

② 전기안전관리자는 제1항에 따른 교육 실시상태를 확인하여야 하며, 필요한 경우 전기안전관리에 종사하는 직원에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

[전문개정 2002.12.30]

제11조(전기안전관리 교육내용) 전기안전관리 교육내용에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.

1. 전기안전관리에 관한 지식과 기능의 습득·향상에 필요한 사항
2. 비상재해 또는 그 밖에 전기사고가 발생할 때의

<p>3. 기타 전기안전관리에 관하여 필요한 사항 [전문개정 2002.12.30.]</p> <p><b>제4장 공사의 계획과 시공</b></p> <p>제 12 조(전기안전관리의 교육수료) 전기사업법시행규칙 제46조의 규정에 의한 전기안전관리자의 교육은 전력관리기술법 제18조제1항의 규정에 의한 전력기술인단체중 산업자원부장관이 정하여 고시하는 단체가 실시하는 법정교육을 3년에 1회이상 수료하여야 한다. [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제 13 조. 삭제(2002.12.30)</p> <p><b>제5장 순회·점검 및 검사 (개정 2002.12.30)</b></p> <p>제 14 조(순회·점검 및 검사의 실시) ①전기안전관리자는 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전을 확보하기 위하여 다음 각호의 규정에 따라 순회·점검 및 검사를 실시하여야 한다.</p> <p>1. 정기적인 순회·점검 및 검사 전기설비를 법령에 규정된 전기설비기술기준(이하 "기술기준"이라 한다)에 적합하도록 유지하고 고장을 사전 예방하기 위하여 설비의 특성에 따라 정기적인 순회·점검 및 검사를 실시한다.</p> <p>2. 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사</p>	<p>조치방법과 필요한 훈련</p> <p>3. 그 밖에 전기안전관리에 관하여 필요한 사항 [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제12조(전기안전관리자의 교육수료) ① 「전기사업법시행규칙」 제46조에 따른 전기안전관리자의 교육은 「전력관리기술법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 지식경제부장관이 정하여 고시하는 단체가 실시하는 법정교육으로 한다.(개정 2008.2.29)</p> <p>② 전기안전관리자는 제1항에 따른 법정교육을 3년에 1회 이상 수료하여야 한다.</p> <p><b>제4장 삭제 &lt;2002.12.30&gt;</b></p> <p><b>제13조 삭제 &lt;2002.12.30&gt;</b></p> <p><b>제5장 순회·점검 및 검사(개정 2002.12.30)</b></p> <p>제14조(순회·점검 및 검사의 실시) ① 전기안전관리자는 전기안전관리를 위하여 다음 각호의 규정에 따라 순회·점검 및 검사를 실시하여야 한다.</p> <p>1. 정기적인 순회·점검 및 검사 전기설비를 법령에 규정된 전기설비기술기준(이하 "기술기준"이라 한다)에 적합하도록 유지하고 고장을 사전 예방하기 위하여 전기설비의 특성에 따라 정기적인 순회·점검 및 검사를 실시한다.</p> <p>2. 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사 고장이 발생하였거나 고장이 발생할 우려가 있을 때에는 필요에 따라 임시 또는 특별</p>	
--	---	--

고장이 발생하였거나 고장이 발생할 우려가 있을 때에는 필요에 따라 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사를 실시한다.

3. 공사에 따른 순회·점검 및 검사  
전기설비의 공사중 및 공사종료시에는 안전확보에 지장이 없고 전기설비가 기술기준에 적합한가를 확인하기 위하여 순회·점검 및 검사를 실시한다.  
[전문개정 2002.12.30]

제 15 조(결과의 조치) 전기안전관리자는 순회·점검 및 검사결과 전기사업법 제67조의 규정에 의한 기술기준에 위배되거나 금지개소 또는 개선을 요하는 사항을 발견하였을 때에는 안전확보 및 필요한 조치를 취할 것을 부서장에게 건의하거나 관련종사자에게 지시할 수 있다. [전문개정 2002.12.30]

#### 제6장 운전조작 및 재해대책

제 16 조(운전 및 조작) 전기안전관리자는 전기설비의 운전과 조작 등 전력의 원활한 공급에 차질이 없도록 선량한 관리를 하여야 하며 이를 위하여 다음 각호의 사항을 관리하여야 한다. (개정 2002.12.30)

1. 전기설비의 운전 및 조작에 대한 순서도 비치 및 기록관리
2. 수시점검 및 야간순찰에 대한 숙지사항의 사전교육
3. 사고 및 재해예방을 위한 관련 직원의 비상연락체계 확립 등 필요한 조치사항
4. 기타 전력의 안전한 공급에 필요한 시설의 유지관리

순회·점검 및 검사를 실시한다.  
3. 공사에 따른 순회·점검 및 검사  
전기설비의 공사 중이거나 공사종료 시에는 안전 확보에 지장이 없고 전기설비가 기술기준에 적합한가를 확인하기 위하여 순회·점검 및 검사를 실시한다.

② 삭 제 <2002.12.30>

[전문개정 2002.12.30]

제15조(결과의 조치) 전기안전관리자는 순회·점검 및 검사결과 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준에 위배되거나 금지의 해소 또는 개선을 요하는 사항을 발견하였을 때에는 안전 확보 및 필요한 조치를 취할 것을 해당 부서장에게 건의하거나 관련종사자에게 지시할 수 있다.  
[전문개정 2002.12.30]

#### 제6장 운전·조작 및 재해대책

제16조(운전 및 조작) 전기안전관리자는 전기설비의 운전과 조작 등 전력의 원활한 공급에 차질이 없도록 선량한 관리를 하여야 하며 이를 위하여 다음 각 호의 사항을 관리하여야 한다. (개정 2002.12.30)

1. 전기설비의 운전 및 조작에 대한 순서도 비치 및 기록관리
2. 수시점검 및 야간순찰에 대한 숙지사항의 사전교육
3. 사고 및 재해예방을 위한 관련직원의 비상연락체계 확립 등 필요한 조치사항
4. 그 밖에 전력의 안전한 공급에 필요한 시설의 유지관리

제 17 조(재해 기타 긴급시의 조치) 전기설비가 고장 또는 재해가 발생될 우려가 있을 때에는 이의 방지에 필요한 사전조치를 취하고 고장 또는 재해가 발생되었을 때에는 부서장은 이의 확대 방지 및 복구에 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

태풍·홍수·폭설 기타 비상재해시의 전기설비의 안전 확보에 대하여는 자연재해대책법 제18조의 규정에 의한 방재 세부집행계획에 따른다. [전문개정 2002.12.30]

### 제7장 기록 등 기타

제 18 조(기록) 전기안전관리업무를 수행함에 따른 변전일지, 순시점검일지, 절연저항측정기록표, 고·저압전기시설점검표, 전기사고보고서의 별지 제1호 내지 제7호서식 기록은 다음 각호에 의하되 이를 3년간 보존하여야 한다.

1. 변전일지(별지 제1호서식) : 매일(양·배수장등 농업생산기반시설은 가동일지로 갈음할 수 있다)
2. 순시점검일지(별지 제2호서식) : 매주 1회
3. 절연저항측정기록표(별지 제3호서식) : 상반기, 하반기
4. 접지저항측정기록표(별지 제4호서식) : 매년
5. 고·저압 전기시설점검 기록표(별지 제5호서식, 제6호서식) : 매월
6. 전기사고보고서(별지 제7호서식) : 수시

제17조(재해 기타 긴급 시의 조치) ① 전기설비가 고장 또는 재해가 발생될 우려가 있을 때에는 이의 방지에 필요한 사전조치를 취하고 고장 또는 재해가 발생되었을 때에는 해당 부서장은 이의 확대 방지 및 복구에 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

② 태풍·홍수·폭설 또는 그 밖에 비상재해시 전기설비의 안전 확보에 대하여는 「자연재해대책법」 제18조에 따른 방재 세부집행계획에 따른다. [전문개정 2002.12.30]

### 제7장 기록 등 기타

제18조(기록) ① 전기안전관리자는 전기안전관리업무를 수행에 따른 일지 등을 다음 각 호의 서식과 방법에 따라 작성하여 3년간 보존하여야 한다.(개정 2004.12.21)

1. 변전일지(별지 제1호서식) : 매일(양·배수장등 농업생산기반시설은 가동일지로 갈음할 수 있다)
  2. 순시점검일지(별지 제2호서식) : 매주 1회
  3. 절연저항측정기록표(별지 제3호서식) : 상반기, 하반기
  4. 접지저항측정기록표(별지 제4호서식) : 매년
  5. 고·저압 전기시설점검 기록표(별지 제5호서식, 제6호서식) : 매월
  6. 전기사고보고서(별지 제7호서식) : 수시
- ② 비관개기(동절기)대비 기전시설물 관리요령에 의하여 점검 및 정비가 완료된 농업생산기반시설의 전기설비에 대한 제1항 각호의 기록은 다음연도 영농기 대비 정기점검

<p>비관개기(동절기)대비 기전시설물 관리요령에 의하여 점검 및 정비가 완료된 농업생산기반시설의 전기설비에 대한 제1항 각호의 기록은 다음연도 영농기 대비 정기점검 전까지(전지휴지 기간) 생략할 수 있다. 다만, 순시점검은 비관개기에 도난, 파손, 동파 등을 방지하기 위하여 시행하여야 한다.</p> <p>③제6조제1항의 규정에 의하여 전기안전관리업무를 대행하게 한 경우 부서장은 전기안전관리업무대행자로 하여금 전기설비 안전에 관한 사항을 기록, 작성 또는 확인하도록 하여야 한다. [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제 19 조(금지표식) 전기설비(변전소, 배전실, 기타 고압전기 등)가 설치된 장소에는 모든 사람의 주의를 환기시키기 위하여 전기안전관리담당자의 책임하에 금지표식을 하여야 한다.</p> <p>제 20 조(측정기구 등) 전기설비의 측정을 위하여 다음 각 호의 측정기를 비치하여야 하며, 항상 사용할 수 있도록 정비·보관하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 절연저항측정기</li> <li>2. 접지저항측정기</li> <li>3. 전압·전류측정기</li> <li>4. 기타 필요한 공구</li> </ol> <p>제 21 조(보칙) 이 규정에 정한 사항 이외에 기타 필요한 사항은 사장이 따로 정한다. [전문개정 2002.12.30.]</p>	<p>전까지(전지휴지 기간) 생략할 수 있다. 다만, 순시점검은 비관개기에 도난, 파손, 동파 등을 방지하기 위하여 시행하여야 한다.</p> <p>③ 제8조제1항에 따라 전기안전관리업무를 대행하게 한 경우 해당 부서장은 전기안전관리 직무대행자로 하여금 전기설비 안전에 관한 사항을 기록, 작성 또는 확인하도록 하여야 한다. [전문개정 2002.12.30]</p> <p>제19조(위험표식) 전기설비(변전소, 배전실, 그 밖의 고압전기 등)가 설치된 장소에는 모든 사람의 주의를 환기시키기 위하여 전기안전관리자의 책임하에 위험표식을 하여야 한다.</p> <p>제20조(측정기구 등) 전기설비의 측정을 위하여 다음 각 호의 측정기를 비치하여야 하며, 항상 사용할 수 있도록 정비·보관하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 절연저항측정기</li> <li>2. 접지저항측정기</li> <li>3. 전압·전류측정기</li> <li>4. 그 밖에 필요한 공구</li> </ol> <p>제21조(보칙) 이 규정에 정한 사항 이외에 그 밖에 필요한 사항은 사장이 따로 정한다. [전문개정 2002.12.30.]</p>
---	--

<p>2.5 안전관리 교육</p>	<p>&lt;참 고&gt;  <b>1. 산업안전보건법</b>  <b>법 제31조 안전보건교육</b>  1) 사업주는 당해 사업장의 근로자에 대하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 정기적으로 안전보건에 관한 교육을 실시하여야 한다.  2) 사업주는 근로자를 채용할 때와 작업내용을 변경할 때에는 당해 근로자에 대하여 노동부가 정하는 바에 의하여 당해 업무와 관계되는 안전보건에 관한 특별교육을 실시하여야 한다.  3) 사업주는 유해 또는 금지한 작업에 근로자를 사용할 때에는 노동부령이 정하는바에 따라 당해 업무와 관계법령되는 안전보건에 관한 특별교육을 실시하여야 한다.  4) 사업주는 제1항 내지 제3항의 규정에 의한 안전보건에 관한 교육을 노동부장관이 지정하는 교육기관(이하 “지정교육기관”이라 한다)에 위탁하여 실시할 수 있다.  5) 지정교육기관의 지정요건, 지정절차, 기타 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.  6) 제15조의 2의 규정은 제4항 규정에 의한 지정교육기관에 관하여 이를 준용한다. 이 경우 “안전관리대행기관”은 이를 지정교육기관으로 본다.</p> <p><b>법 제32조 관리책임자 등에 대한 교육</b></p> 1) 다음 각 호의 자는 노동부장관이 실시하는 안전보건에 관한 교육을 받아야 한다.	<p>&lt;참 고&gt;  <b>1. 산업안전보건법</b>  <b>제31조(안전·보건교육)</b>  ① 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.  ② 사업주는 근로자를 채용(건설 일용근로자를 채용하는 경우는 제외한다)할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.  ③ 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하여야 한다.  ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 해당 업무에 경험이 있는 근로자에 대하여 교육을 실시하는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전·보건에 관한 교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.  ⑤ 사업주는 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전·보건에 관한 교육을 그에 필요한 인력·시설·장비 등을 갖춘 전문기관으로서 대통령령으로 정하는 기관에 위탁할 수 있다.</p> <p><b>2. 산업안전보건법</b>  <b>제32조(관리책임자 등에 대한 교육)</b>  ① 다음 각 호의 자는 고용노동부장관이 실시하는 안전·보건에 관한 직무교육(이하 “직무교육”이</p>	<p>관계법령 개정</p>
----------------------------	---	--	--------------------



- (1) 관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 및 산업보건의
- (2) 안전관리대행기관, 보건관리대행기관의 종사자
- (3) 제30조 제4항의 규정에 의한 전문기관 종사자
- (4) 기타 노동부령이 정하는 사업의 사업주 및 안전담당자

2) 제1항의 규정에 의한 교육기관, 교육내용, 기타 필요한 사항은 노동부령으로 정한다.

## 2. 농업생산기반시설 관리규정

### 제7조 시설관리 담당자의 지정 및 교육

- 1) 시설관리자는 시설물마다 시설관리 담당자를 지정하여야 한다.
- 2) 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 시설의 규모, 특성에 따라 시설별 또는 지구별로 2인 이상의 시설관리 담당자를 지정할 수 있으며 또한 1인을 수개의 시설담당자로 지정할 수 있다.
- 3) 시설관리자는 시설담당자에 대하여 안전관리 전문기관에서 매 5년마다 1회 이상 교육을 이수하여야 한다. 다만 시설관리자가 건설안전분야 교육기능을 갖추고 있는 경우는 자체교육을 실시할 수 있다.

라 한다)을 받아야 한다.

- 1. 관리책임자, 제15조에 따른 안전관리자 및 제16조에 따른 보건관리자
- 2. 재해예방 전문지도기관의 종사자
- ② 제1항에도 불구하고 다른 법령에 따라 교육을 받는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 직무교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 직무교육을 위탁받고자 하는 기관은 대통령령으로 정하는 자격·인력·시설·장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관에게 등록하여야 한다.
- ④ 직무교육의 시간·내용 및 방법에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.
- ⑤ 제3항에 따른 등록의 절차에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 3. 농업생산기반시설 관리규정

### 제10조(시설관리 담당자의 지정)

- ① 시설관리자는 시설물마다 시설관리 담당자를 지정하여야 한다.
- ② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 시설의 규모·특성에 따라 시설별 또는 지구별로 2인 이상의 시설관리 담당자를 지정할 수 있으며 또한 1인을 수개의 시설관리 담당자로 지정할 수 있다.
- ③ 저수지의 시설관리담당자는 가급적 기술직으로 지정하되, 물넘이에 수위조절장치(수문)가 있는 총저수용량 1백만세제곱미터 이상의 저수지에 대하여는 해당분야 전문기술직으로 시설관리담당자를 지정하여야 한다.



		<p><b>제13조(안전관리 교육·훈련계획의 수립·시행)</b></p> <p>① 한국농어촌공사 사장은 농어촌정비법 제19조 및 같은 법 시행령 제86조 제2항 제3호에 따라 시설의 안전관리에 관한 교육·훈련계획을 세우고 시행하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 교육·훈련계획에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 교육·훈련의 목표 및 방향</li> <li>2. 교육·훈련 대상에 관한 사항</li> <li>3. 교육·훈련 과정 및 내용</li> <li>4. 기타 교육·훈련에 필요한 사항</li> </ol> <p>③ 시설관리자는 시설관리 담당자에 대하여 제1항에 의한 교육을 이수토록 조치하여야 하며, 저수지, 양수장, 배수장, 방조제 및 하구둑 등의 시설관리 담당자에 대하여는 매 5년마다 1회 이상 안전관리 교육을 이수하게 하여야 한다. 다만, 시설관리자가 건설안전 분야 교육기능을 갖추고 있는 경우는 자체교육을 실시할 수 있다.</p> <p>④ 다음 각 호에 해당하는 교육·훈련 이수자는 제3항의 교육·훈련을 이수한 것으로 본다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제7조에 따라 국토교통부장관이 인정하는 해당분야의 안전점검 및 정밀안전진단교육</li> <li>2. 저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률 제25조 및 같은 법 시행령 제23조 제2항에 따라 소방방재청장 또는 교육·훈련기관의 대행기관·단체(한국방재협회, 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국수력원자력주식회사)가 실시하는 저수지·댐의 안전관리교육</li> <li>3. 한국농어촌공사 교육기관(이하 "교육기관"이라한</li> </ol>	
--	--	---	--

		<p>다)이 실시하는 시설 안전관리와 관련된 교육</p> <p>⑤ 교육기관의 장은 교육·훈련을 마친 사람에게 수료증을 발급하고 수료증 발급대장을 기록·관리하여야 한다.</p> <p>⑥ 교육기관의 장은 다음 각 호의 사항을 포함한 그 해의 교육훈련 실적을 매년 12월 31일까지 농림축산식품부장관에게 제출하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연간 교육 수료자 현황</li> <li>2. 회차별 교육일정, 교과목 편성, 교육시간 및 강사진 현황</li> </ol>
<p>3.2 안전관리 대책시설 의 종류</p>	<p><b>1. 표지판</b> 산업안전보건법에 제12조(안전표시의 부착)에 유해 및 금지한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내 기타 안전의식 고취를 하고 도로이용자에게 편의를 제공하기 위하여 도로법 제52조 규정에 의한 도로표지규칙 등을 참고하여 농업생산기반시설의 이용자에게 안전과 편의를 제공하도록 제작 설치하는 시설이다.</p>	<p><b>1. 표지판</b> 산업안전보건법에 제12조(안전·보건표지의 부착 등)에 유해 및 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내 기타 안전의식 고취를 하고 도로이용자에게 편의를 제공하기 위하여 도로법 제55조 (도로표지) 등을 참고하여 농업생산기반시설의 이용자에게 안전과 편의를 제공하도록 제작 설치하는 시설이다.</p>
<p>3.3 표지판</p>	<p><b>【해설】</b> 농업기반시설의 안전표지판은 시설의 보전과 시설물에서의 금지를 방지하고 원활하게 시설의 기능을 발휘할 수 있도록 설치되는 것으로 안내, 금지, 경고, 금지, 지시표지, 안전수칙과 필요한 구간에서는 도로관리기관과 협의하여 도로법에 의한 교통표지 등으로 구분한다. 표지판의 형태는 직사각형, 원형, 삼각형 등으로 산업안전보건법 제12조 시행규칙 6조와 도로법 52조에 의한 도로표지규칙에 따라야 한다. 그리고 용도는 시설물 내로 관계인 외에는 출입을 통제, 금지지역표시 등으로 안전사고를 경감하</p>	<p><b>【해설】</b> 농업생산기반시설의 안전표지판은 시설의 보전과 시설물에서의 위험을 방지하고 원활하게 시설의 기능을 발휘할 수 있도록 설치되는 것으로 안내, 금지, 경고, 위험, 지시표지, 안전수칙과 필요한 구간에서는 도로관리기관과 협의하여 도로법에 의한 교통표지 등으로 구분한다. 표지판의 형태는 산업안전보건법 제12조(안전·보건표지의 부착 등)및 산업안전보건법 시행규칙 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등), 도로법 제55조(도로표지)에 의한 도로표지규칙에 따라야 한다.</p>

	<p>는데 사용한다.</p> <p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>1. 산업안전보건법</b> <b>제12조(안전표시의 부착)</b></p> <p>사업주는 사업장에 유해·금지한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내 기타 안전의식 고취를 위하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 안전보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다.</p> <p><b>동법 시행규칙</b> <b>제6조 안전보건표시의 종류·형태 및 용도 등</b></p> <p>1) 법 제12조의 규정에 의한 안전보건표지의 종류와 형태는 별표 1의 2와 같고 그 용도 및 사용장소는 별표 2와 같다.</p> <p>2) 안전보건표지의 표상을 명백히 하기 위하여 필요한 때에는 그 안전보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 부기할 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.</p> <p>3) 안전보건표지에 관하여 법 또는 법에 의한 명</p>	<p>그리고 용도는 시설물 내로 관계인 외에는 출입을 통제, 위험지역표시 등으로 안전사고를 경감하는데 사용한다.</p> <p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>1. 산업안전보건법</b> <b>제12조(안전·보건표지의 부착 등)</b></p> <p>사업주는 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다. 이 경우 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 제2조에 따른 외국인근로자를 채용한 사업주는 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 외국어로 된 안전·보건표지와 작업안전수칙을 부착하도록 노력하여야 한다.</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙</b> <b>제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등)</b></p> <p>① 법 제12조에 따른 안전·보건표지의 종류와 형태는 별표 1의2와 같고, 그 용도 및 사용 장소는 별표 2와 같다.</p> <p>② 안전·보건표지의 표시를 명백히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전·보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.</p> <p>③ 안전·보건표지에 관하여 법 또는 법에 따른 명령에서 규정하지 아니한 사항으로서 다른 법</p>	
--	--	--	--

	<p>령에서 규정하지 아니한 사항으로서 다른 법 또는 다른 법에 의한 명령에서 규정한 사항이 있는 때에는 그 부분에 대하여는 그 법 또는 명령에 적용한다.</p> <p><b>2. 도로법</b></p> <p><b>제52조 도로표지</b></p> <p>1) 관리청은 도로 구조의 보전과 교통의 원활을 기하기 위하여 필요한 장소에 도로표지를 설치 관리하여야 한다.</p> <p>2) 제1항의 도로표지의 종류, 서식, 기타 도로표식에 관하여 필요한 사항은 건설교통부령으로 정한다.</p>	<p>또는 다른 법에 따른 명령에서 규정한 사항이 있으면 그 부분에 대해서는 그 법 또는 명령을 적용한다.</p> <p><b>3. 도로법</b></p> <p><b>제55조(도로표지)</b></p> <p>① 도로관리청은 도로의 구조를 보전하고 교통을 원활하게 하기 위하여 필요한 장소에 도로표지를 설치하고 관리하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 도로표지의 종류·서식과 그 밖에 도로표지에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.</p>
<p>3.3.2 설치장소 및 설치기준</p>	<p><b>1. 안전표지판의 설치장소</b></p> <p>1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 광장</p> <p>2) 금지, 경고, 금지, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 금지한 장소에 설치한다.</p>	<p><b>1. 안전표지판의 설치장소</b></p> <p>1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 <u>장소</u></p> <p>2) 금지, 경고, 위험, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 위험한 장소 <u>및 물놀이, 어로행위 등이 이루어질 가능성이 있는 장소에 설치한다.</u></p>
<p>3.3.2 설치장소 및 설치기준</p>	<p><b>【&lt;참 고&gt;</b></p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙</b> <b>제7조 안전보건표지의 설치 등</b></p> <p>1) 사업주는 법 제12조의 규정에 의하여 안전·보건표지를 설치 또는 부착하는 때에는 별표 2의 구분에 따라 근로자가 쉽게 식별할 수 있는 장</p>	<p><b>&lt;참 고&gt;</b></p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제7조(안전·보건표지의 설치 등)</b></p> <p>① 사업주는 법 제12조에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 2의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는</p>

	<p>소·시설 또는 물체에 설치 또는 부착하여야 한다.</p> <p>2) 사업주는 안전보건표지를 설치 또는 부착하는 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 아니하도록 견고하게 설치 또는 부착하여야 한다.</p> <p>3) 안전보건표지의 성질상 설치 또는 부착이 곤란할 경우에는 당해 물체에 직접 도장할 수 있다.</p>	<p>물체에 설치하거나 부착하여야 한다.</p> <p>② 사업주는 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 아니하도록 견고하게 설치하거나 부착하여야 한다.</p> <p>③ 안전·보건표지의 성질상 설치하거나 부착하는 것이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도장(塗裝)할 수 있다.</p>	
<p>3.3.3 표지판의 설치 높이 및 크기</p>	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제9조 안전·보건표식의 제작</b></p> <p>1) 안전·보건표지는 그 종류별로 별표 4의 규정에 의한 기본모형에 의하여 별표 2의 구분에 따라 제작하여야 한다.</p> <p>2) 안전·보건표지는 그 표지내용을 근로자가 빠르고 쉽게 알아 볼 수 있는 크기로 제작되어야 한다.</p> <p>3) 안전·보건표지 속에 그림 또는 부호의 크기는 안전보건표지의 크기에 비례하여야 하며 안전·보건표지 규격의 30퍼센트 이상이 되어야 한다.</p> <p>4) 야간에 필요한 안전·보건표지는 야광물질을 사용하는 등 쉽게 식별할 수 있도록 제작되어야 한다.</p>	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제9조(안전·보건표지의 제작)</b></p> <p>① 안전·보건표지는 그 종류별로 별표 4에 따른 기본모형에 의하여 별표 2의 구분에 따라 제작하여야 한다.</p> <p>② 안전·보건표지는 그 표시내용을 근로자가 빠르고 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여야 한다.</p> <p>③ 안전·보건표지 속의 그림 또는 부호의 크기는 안전·보건표지의 크기와 비례하여야 하며, 안전·보건표지 전체 규격의 30퍼센트 이상이 되어야 한다.</p> <p>④ 야간에 필요한 안전·보건표지는 야광물질을 사용하는 등 쉽게 알아볼 수 있도록 제작하여야 한다.</p>	<p>관계법령 개정</p>
<p>3.3.4 글자와 기호의 규격 및 표기</p>	<p>표지판에 사용하는 글자와 기호의 크기는 도로표지규칙 별표 3 및 별표 4를 적용하며 시설물의 주위상황 및 필요에 따라 조정하며 한글만 사용하는 것을 원칙으로 한다. 필요에 따라 영문 또는 한자를 명기</p>	<p>표지판에 사용하는 글자와 기호의 크기는 도로표지규칙 별표 2 및 별표3을 적용하며 시설물의 주위상황 및 필요에 따라 조정하며 도로표지에 사용하는 글자는 한글과 영문을 병기하는 것을 원칙으로 한다.</p>	<p>관계법령 개정</p>

	<p>할 수 있다. 고유명사의 영문표기는 문화관광부장관이 정하는 국어의 로마자 표기법에 의하고 보통명사에 대한 영문표기 및 약어는 건설교통부장관이 따로 정하며 안전표지판에 글자를 부기할 경우에는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.</p>	<p>다만, 관광지표지의 경우에는 필요에 따라 한글에 영문 및 한자를 병기하여 표기할 수 있다. 고유명사의 영문표기는 문화체육관광부장관이 정하는 국어의 로마자표기법에 의하고, 보통명사에 대한 영문표기 및 약어의 표기는 국토교통부장관이 따로 정한다. 안전표지판에 글자를 부기할 경우에는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.</p>
<p>3.3.5 구성 및 재료</p>	<p>2. 지주에 사용되는 재료는 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 SS 400 또는 KS D 3566(일반구조용 탄소강관)의 SPS400을 사용하고 지주 결합용 캡은 KS D 3501(열간 압연 연 강판 및 강대)의 2종 SHP2 규정에 적합한 것으로 표면에 KS D 8308(용융 아연 도금 케이בל 트레이)의 2종 HDZ55에 의한 용융 아연 도금 처리된 제품이어야 하며 규격 및 두께는 설계도면에 따른다.</p> <p>3. 부속재료는 찬넬 및 앵글, 크립과 볼트, 너트, 와셔 등이다.</p> <p>1) 찬넬과 앵글은 KS D 6759(내식 알루미늄 합금압출 형재)의 A6063S-T5 규격을 사용</p> <p>2) 크립은 KS D 6770(알루미늄 및 알루미늄 단조품)의 A6061FD-T6 규격을 사용</p> <p>3) 볼트, 너트, 와셔의 재질은 KS D 3698(냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대)의 STS304에 적합하고 KS B 1012(육각너트) KS B 1002(육각볼트) KS B 1326(평 와셔)의 규격을 사용하여야 한다.</p> <p>4) 밴드 KS D 3698(냉간 압연 스테인레스 강판 및 강</p>	<p>2. 지주에 사용되는 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 SS 400 또는 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관)의 SPS400을 사용하고 지주 결합용 캡은 KS D 3501(열간 압연 연강판 및 강대)의 2종 SHP2 규정에 적합한 것으로 표면에 KS D 8308(용융 아연 도금)의 2종 HDZ55에 의한 용융 아연 도금 처리된 제품이어야 하며 규격 및 두께는 설계도면에 따른다.</p> <p>3. 부속재료는 찬넬 및 앵글, 크립과 볼트, 너트, 와셔 등이다.</p> <p>1) 찬넬과 앵글은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재)의 A6063S-T5 규격을 사용</p> <p>2) 크립은 적절한 강도와 내구성을 갖는 제품을 사용</p> <p>3) 볼트, 너트, 와셔의 재질은 KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS304에 적합하고 KS B 1012(6각 너트) KS B 1002(6각 볼트) KS B 1326(평와셔)의 규격을 사용하여야 한다.</p> <p>4) 밴드</p>

	대)의 STS304 규정에 적합한 것을 사용한다.	KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)의 STS304 규정에 적합한 것을 사용한다.																																																											
3.3.5 구성 및 재료	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제10조 안전표식의 재료 등</b> 안전보건표지의 재료는 쉽게 파손되거나 변질되지 아니하는 것을 제작하고 색채의 물감은 변질되지 아니하는 것에 색채 고정원료를 배합하여 사용하여야 한다.</p>	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제10조(안전·보건표지의 재료 등)</b> 안전·보건표지의 재료는 쉽게 파손되거나 변질되지 아니하는 것으로 제작하고, 색채의 물감은 변질되지 아니하는 것에 색채 고정원료를 배합하여 사용하여야 한다.</p>	관계법령 개정																																																										
3.3.6 색	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제8조 안전보건표지의 색채 등</b> 안전보건표지에 사용되는 색채·색도 기준 및 색채의 용도는 별표 3과 같고 안전보건표지의 종류별 색채는 별표 2와 같다.</p> <p><b>&lt;별표 3&gt; 안전보건표지의 색채·색도기준 및 용도</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>5색채</th> <th>색도기준</th> <th>용도</th> <th>사 용 레</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>빨강</td> <td>5R 4/13</td> <td>금지</td> <td>경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지</td> </tr> <tr> <td>노랑</td> <td>2.5Y 8/12</td> <td>경고</td> <td>금지경고, 주의표지, 기계방호물</td> </tr> <tr> <td>파랑</td> <td>7.5PB 2.5/7.5</td> <td>지시</td> <td>특정행위의 지시 및 사실의 고지</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>5G 5.5/6</td> <td>안내</td> <td>비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>N 9.5</td> <td></td> <td>파란색 또는 녹색에 대한 보조색</td> </tr> <tr> <td>검정색</td> <td>N1.5</td> <td></td> <td>문자 및 빨강색 또는 노랑색에 대한 보조색</td> </tr> </tbody> </table> <p>주 (1) 허용차 H=± 2, V=± 0.3, C=± 1(H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다)</p>	5색채	색도기준	용도	사 용 레	빨강	5R 4/13	금지	경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지	노랑	2.5Y 8/12	경고	금지경고, 주의표지, 기계방호물	파랑	7.5PB 2.5/7.5	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지	녹색	5G 5.5/6	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지	흰색	N 9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색	검정색	N1.5		문자 및 빨강색 또는 노랑색에 대한 보조색	<p>&lt;참 고&gt;</p> <p><b>산업안전보건법 시행규칙 제8조(안전·보건표지의 색채 등)</b> 안전·보건표지에 사용되는 색채, 색도기준 및 용도는 별표 3과 같고, 안전·보건표지의 종류별 색채는 별표 2와 같다.</p> <p><b>[별표 3] 안전·보건표지의 색채, ·색도기준 및 용도</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>색채</th> <th>색도기준</th> <th>용도</th> <th>사 용 레</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">빨간색</td> <td rowspan="2">7.5R 4/14</td> <td>금지</td> <td>경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지</td> </tr> <tr> <td>경고</td> <td>화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고</td> </tr> <tr> <td>노란색</td> <td>5Y 8.5/12</td> <td>경고</td> <td>화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지경고, 주의표지, 기계방호물</td> </tr> <tr> <td>파란색</td> <td>2.5PB 4/10</td> <td>지시</td> <td>특정행위의 지시 및 사실의 고지</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>2.5G 4/10</td> <td>안내</td> <td>비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>N9.5</td> <td></td> <td>파란색 또는 녹색에 대한 보조색</td> </tr> <tr> <td>검정색</td> <td>N0.5</td> <td></td> <td>문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>(참고)</b> (1) 허용차 H=± 2, V=± 0.3, C=± 1(H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다) (2) 위의 색도기준은 한국산업규격(KS)에 따른</p>	색채	색도기준	용도	사 용 레	빨간색	7.5R 4/14	금지	경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고	노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지경고, 주의표지, 기계방호물	파란색	2.5PB 4/10	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지	녹색	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지	흰색	N9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색	검정색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색	관계법령 개정
5색채	색도기준	용도	사 용 레																																																										
빨강	5R 4/13	금지	경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지																																																										
노랑	2.5Y 8/12	경고	금지경고, 주의표지, 기계방호물																																																										
파랑	7.5PB 2.5/7.5	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지																																																										
녹색	5G 5.5/6	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지																																																										
흰색	N 9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색																																																										
검정색	N1.5		문자 및 빨강색 또는 노랑색에 대한 보조색																																																										
색채	색도기준	용도	사 용 레																																																										
빨간색	7.5R 4/14	금지	경지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지																																																										
		경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고																																																										
노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지경고, 주의표지, 기계방호물																																																										
파란색	2.5PB 4/10	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지																																																										
녹색	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 동행표지																																																										
흰색	N9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색																																																										
검정색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색																																																										

(2) 위의 색도기준은 한국공법규격 색의 3속성에 의한 표시방법(KSA 0062 상공부고시 제 2,163호)에 따른다.

색의 3속성에 의한 표시방법(KSA 0062 기술 표준원 고시 제2008-0759호)에 따른다.

[별표 2] 안전·보건표지의 종류별 용도, 사용 장소, 형태 및 색채

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태	
				기본 모형 번호	안전·보건표지 일람표번호
금지표시	1. 출입금지	출입을 통제해야 할 장소	조립·해체 작업장 입구	1	101
	2. 보행금지	사람이 걸어 다녀서는 안될 장소	중장비 운전작업장	1	102
	3. 차량통행금지	제한 운전기기 및 차량의 통행을 금지시켜야 할 장소	집단보행장소	1	103
	4. 사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지기나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장난 기계	1	104
	5. 탑승금지	엘리베이터 등에 타는 것이나 어떤 장소에 올라가는 것을 금지	고장난 엘리베이터	1	105
	6. 금연	담배를 피워서는 안 될 장소		1	106
	7. 화기금지	화재가 발생할 염려가 있는 장소로서 화기취급을 금지하는 장소	화학물질취급 장소	1	107
	8. 물체이동금지	정리 정돈 상태의 물체나 움직여서는 안 될 물체를 보존하기 위하여 필요한 장소	질전스위치 옆	1	108
경고표지	1. 인화성물질경고	휘발유 등 화기의 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장 탱크	2	201
	2. 산화성물질경고	가열·압축하거나 강산·알칼리 등을 첨가하면 강한 산화성을 띠는 물질이 있는 장소	질산 저장탱크	2	202
	3. 폭발성물질경고	폭발성 물질이 있는 장소	폭발물 저장실	2	203
	4. 급성독성물질 경고	급성독성 물질이 있는 장소	농약 제조·보관소	2	204
	5. 부식성물질 경고	신체나 물체를 부식시키는 물질이 있는 장소	황산 저장소	2	205
	6. 방사성물질 경고	방사능물질이 있는 장소	방사성 동위원소 사용실	2	206
	7. 고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전우려지역입구	2	207
	8. 매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장 입구	2	208
	9. 낙하물체 경고	돌 및 블록 등 떨어질 우려가 있는 물체가 있는 장소	비계 설치 장소 입구	2	209
	10. 고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	추물작업장 입구	2	210
	11. 저온 경고	아주 차가운 물체 또는 온도가 아주 낮은 장소	냉동작업장입구	2	211



		<table border="1"> <tr> <td rowspan="4"></td> <td>12. 몸근형 상설 경고</td> <td>미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소</td> <td>경사진 통로입구</td> <td>2</td> <td>212</td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>13. 레이저광선 경고</td> <td>레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소</td> <td>레이저실험실 입구</td> <td>2</td> <td>213</td> </tr> <tr> <td>14. 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질 경고</td> <td>발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질이 있는 장소</td> <td>남 분진 발생장소</td> <td>2</td> <td>214</td> </tr> <tr> <td>15. 금지장소 경고</td> <td>그 밖에 금지한 물체 또는 그 물체가 있는 장소</td> <td>벤홀 앞 고열급속꺼져기 배기장소</td> <td>2</td> <td>215</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">지시 표지</td> <td>1. 보안경 착용</td> <td>보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>그라인더작업장 입구</td> <td>3</td> <td>301</td> <td rowspan="9">바탕은 파란색 관련 그림은 흰색</td> </tr> <tr> <td>2. 방독마스크 착용</td> <td>방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>유해물질작업장 입구</td> <td>3</td> <td>302</td> </tr> <tr> <td>3. 방진마스크 착용</td> <td>방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>분진이 많은 곳</td> <td>3</td> <td>303</td> </tr> <tr> <td>4. 보안면 착용</td> <td>보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>용접실 입구</td> <td>3</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td>5. 안전모 착용</td> <td>헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>경도의 입구</td> <td>3</td> <td>305</td> </tr> <tr> <td>6. 귀마개 착용</td> <td>소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>관급작업장 입구</td> <td>3</td> <td>306</td> </tr> <tr> <td>7. 안전화 착용</td> <td>안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>채탄작업장 입구</td> <td>3</td> <td>307</td> </tr> <tr> <td>8. 안전장갑 착용</td> <td>안전장갑을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>고온 및 저온물 취급장 입구</td> <td>3</td> <td>308</td> </tr> <tr> <td>9. 안전복 착용</td> <td>방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소</td> <td>단조작업장 입구</td> <td>3</td> <td>309</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">안내 표지</td> <td>1. 녹십자표지</td> <td>안전의식을 복돋우기 위하여 필요한 장소</td> <td>공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소</td> <td>1 (사진 제외)</td> <td>401</td> <td rowspan="8">바탕은 흰색, 기본모형 및 관련 부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련 부호 및 그림은 흰색</td> </tr> <tr> <td>2. 응급구호표지</td> <td>응급구호설비가 있는 장소</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>402</td> </tr> <tr> <td>3. 들것</td> <td>구호를 위한 들것이 있는 장소</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>403</td> </tr> <tr> <td>4. 세안장치</td> <td>세안장치가 있는 장소</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>404</td> </tr> <tr> <td>5. 비상용기구</td> <td>비상용기구가 있는 장소</td> <td>비상용기구 설치장소 앞</td> <td>4</td> <td>405</td> </tr> <tr> <td>6. 비상구</td> <td>비상출입구</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>406</td> </tr> <tr> <td>7. 좌측비상구</td> <td>비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>407</td> </tr> <tr> <td>8. 우측비상구</td> <td>비상구가 우측에 있음을 알려야 하는 장소</td> <td>위생구호실 앞</td> <td>4</td> <td>408</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">출입 금지 표지</td> <td>1. 허가대상 유해물질 취급</td> <td>허가대상유해물질 제조, 사용작업장</td> <td rowspan="3">출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)</td> <td>5</td> <td>501</td> <td rowspan="3">금지하는 흰색 바탕에 흑색 다음 금지하는 적색 -○○○제조/사용/보관중 -석면취급/해체 중 -발암물질 취급 중</td> </tr> <tr> <td>2. 석면취급 및 해체·제거</td> <td>석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장</td> <td>5</td> <td>502</td> </tr> <tr> <td>3. 금지유해 물질 취급</td> <td>금지유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소</td> <td>5</td> <td>503</td> </tr> </table>		12. 몸근형 상설 경고	미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소	경사진 통로입구	2	212		13. 레이저광선 경고	레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소	레이저실험실 입구	2	213	14. 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질 경고	발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질이 있는 장소	남 분진 발생장소	2	214	15. 금지장소 경고	그 밖에 금지한 물체 또는 그 물체가 있는 장소	벤홀 앞 고열급속꺼져기 배기장소	2	215	지시 표지	1. 보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더작업장 입구	3	301	바탕은 파란색 관련 그림은 흰색	2. 방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질작업장 입구	3	302	3. 방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳	3	303	4. 보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구	3	304	5. 안전모 착용	헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	경도의 입구	3	305	6. 귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	관급작업장 입구	3	306	7. 안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구	3	307	8. 안전장갑 착용	안전장갑을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	고온 및 저온물 취급장 입구	3	308	9. 안전복 착용	방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	단조작업장 입구	3	309	안내 표지	1. 녹십자표지	안전의식을 복돋우기 위하여 필요한 장소	공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소	1 (사진 제외)	401	바탕은 흰색, 기본모형 및 관련 부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련 부호 및 그림은 흰색	2. 응급구호표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402	3. 들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403	4. 세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞	4	404	5. 비상용기구	비상용기구가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	405	6. 비상구	비상출입구	위생구호실 앞	4	406	7. 좌측비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	407	8. 우측비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	408	출입 금지 표지	1. 허가대상 유해물질 취급	허가대상유해물질 제조, 사용작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)	5	501	금지하는 흰색 바탕에 흑색 다음 금지하는 적색 -○○○제조/사용/보관중 -석면취급/해체 중 -발암물질 취급 중	2. 석면취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장	5	502	3. 금지유해 물질 취급	금지유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소	5	503	
	12. 몸근형 상설 경고	미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소		경사진 통로입구	2	212																																																																																																																											
	13. 레이저광선 경고	레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소		레이저실험실 입구	2	213																																																																																																																											
	14. 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질 경고	발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성물질이 있는 장소		남 분진 발생장소	2	214																																																																																																																											
	15. 금지장소 경고	그 밖에 금지한 물체 또는 그 물체가 있는 장소	벤홀 앞 고열급속꺼져기 배기장소	2	215																																																																																																																												
지시 표지	1. 보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더작업장 입구	3	301	바탕은 파란색 관련 그림은 흰색																																																																																																																											
	2. 방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질작업장 입구	3	302																																																																																																																												
	3. 방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳	3	303																																																																																																																												
	4. 보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구	3	304																																																																																																																												
	5. 안전모 착용	헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	경도의 입구	3	305																																																																																																																												
	6. 귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	관급작업장 입구	3	306																																																																																																																												
	7. 안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구	3	307																																																																																																																												
	8. 안전장갑 착용	안전장갑을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	고온 및 저온물 취급장 입구	3	308																																																																																																																												
	9. 안전복 착용	방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	단조작업장 입구	3	309																																																																																																																												
안내 표지	1. 녹십자표지	안전의식을 복돋우기 위하여 필요한 장소	공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소	1 (사진 제외)	401	바탕은 흰색, 기본모형 및 관련 부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련 부호 및 그림은 흰색																																																																																																																											
	2. 응급구호표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402																																																																																																																												
	3. 들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403																																																																																																																												
	4. 세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞	4	404																																																																																																																												
	5. 비상용기구	비상용기구가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	405																																																																																																																												
	6. 비상구	비상출입구	위생구호실 앞	4	406																																																																																																																												
	7. 좌측비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	407																																																																																																																												
	8. 우측비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	408																																																																																																																												
출입 금지 표지	1. 허가대상 유해물질 취급	허가대상유해물질 제조, 사용작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)	5	501	금지하는 흰색 바탕에 흑색 다음 금지하는 적색 -○○○제조/사용/보관중 -석면취급/해체 중 -발암물질 취급 중																																																																																																																											
	2. 석면취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장		5	502																																																																																																																												
	3. 금지유해 물질 취급	금지유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소		5	503																																																																																																																												
3.3.7	2) 반사성능	2) 반사성능	관련규정																																																																																																																														

반사지는 표지의 위치와 운전자의 시인거리로부터 입사각 -4°, -30° 범위 안에서 KS A3507(보안용 반사시트 및 테이프)에 따라 시험한 결과가 다음 기준치 이상이어야 한다.

**반사쉬트의 반사강도**

(단위 mcd/Lux · m<sup>2</sup>)

구분	관측각	입사각	흰색	황색	빨강색	녹색	청색
고휘도 반사시트	0.2°	-4°	250	170	45	45	20
		30°	150	100	25	25	11
	0.5°	-4°	95	62	15	15	7.5
		30°	65	45	10	10	5
초고휘도 반사시트	0.2°	-4°	700	470	120	120	56
		30°	400	270	72	72	32
	0.5°	-4°	160	110	28	28	13
		30°	75	51	13	13	6.0

자료 : 도로설계 편람(건설교통부)

제작

반사지는 표지의 위치와 운전자의 시인거리로부터 입사각 -4°, -30° 범위 안에서 KS A 3507(산업 및 교통안전용 재귀 반사 시트)에 따라 시험한 결과가 다음 기준치 이상이어야 한다.

**재귀 반사 시트의 방사 성능**

(단위 cd·lx<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>)

구분	관측각	입사각	흰색	노랑	빨강	주황	녹색	
고휘도 반사시트	0.2°	-4°	70	50	14	25	9.0	
		30°	30	22	6.0	7.0	3.5	
	0.5°	-4°	30	25	7.5	13	4.5	
		30°	15	13	3.0	4.0	2.2	
초고휘도 반사시트	0.2°	-4°	140	100	30	60	30	
		30°	60	36	12	22	10	
	0.5°	-4°	50	33	10	20	9.0	
		30°	28	20	6.0	12	6.0	

**【해설】**

**1. 설계기준**

**1) 차량방호울타리**

차량 방호울타리는 충돌 차량의 이탈을 방지하기 위한 구조적 강도와 탑승자의 안전성을 동시에 만족시켜야 하며, 적용도로의 등급, 교통량, 설계속도 별로 각각의 설계조건(충격도)을 갖도록하여야 한다. 방호울타리의 설계는 구조 계산, 컴퓨터 시뮬레이션, 간이 시험, 실물충돌시험 등을 통하여 할 수 있으나, 차량 방호울타리의 기능 보장을 위한 성능 확인은 최종적으로 실물충돌시험을 통해 확인하는 것을 원칙으로 한다. 실물충돌시험은 실제 차량의 충돌에 따른 방호울타리의 성능을 충분한 신뢰도를 가지고 평

**【해설】**

**1. 설계기준**

**1) 차량방호울타리**

(1) 설치장소에 따른 종별구분

방호울타리의 강도가 높을수록 대형차의 방호에 효과적이지만 충격흡수 능력은 상대적으로 떨어져 탑승자 안전성 측면에서는 바람직하지 못하다. 따라서 종별 선정은 차량의 방호와 탑승자의 안전을 균형 있게 고려하는 것이 중요하다.

구조물 특히 교량구간에서의 사고는 일반구간의 사고에 비해 상대적으로 사고 정도의 피해가 크므로 종별의 선정에 유의해야 하며 사고 시 피해정도 등을 감안하여 강도가 큰 방호울타리를 설치하도록 하

3.4.10  
구조물  
방호  
울타리의  
설계 및  
성능기준

여야 한다.

(2) 종별 강도

종별강도는 차량의 충돌 시에 갖는 운동에너지로서 충격도(IS)라 정의하며 「도로안전시설설치 및 관리지침」에 차량방호울타리의 성능확인 은 종별에 따른 충격도를 실험차량 충돌시험을 통해 평가하는 것으로 종별 충격도가 제시되어 있어 이를 기준으로 하였다.

종별 충격도의 계산식은 다음과 같다.

$$\text{충격도(IS)} = 1/2 \cdot m \cdot (V/3.6 \cdot \text{Sin}\theta)^2$$

여기서 IS : 충격도(KJ), m : 충돌차량의 질량 (ton), V : 충돌속도(km/h),  $\theta$  : 충돌각도(°)

(3) 충격도

방호울타리는 설치장소에 따라 종별 B, A, S1, S2, S3, SS로 구분하여 적용한다.

**방호울타리의 설계기준**

도로구분	설계속도 (km)	일반 방호울타리		구조물차량 방호울타리	
		종별	충격도	종별	충격도
고속도로	100 이상	A	130 이상	S1	160 이상
주간선도로	60 이상	A	130 이상	A	130 이상
보조간선도로 집산 및 국지도로	80 이상	A	130 이상	-	-
	60 이상	B	60 이상	A	130 이상
	50 이상	C	45 이상	B(60km/h이하)	60 이상

주 : 종별 A(고속), B(일반), C(기타), S(철도와 교차)는 도로로 구분되고 S는 사고피해 정도에 따라 도로안전시설설치 및 관리지침에서 구분된 것임

가할 수 있으므로, 도로관리자는 방호울타리를 선정할 때 실험충돌시험을 통해 그 성능이 확인된 것을 우선적으로 적용한다.

(1) 강도 성능 평가를 위한 조건

방호울타리는 다음표와 같이 적용도로의 설계속도별 시설물의 강도에 따라 9개 등급으로 구분되고, 각 등급에 적합한 시설물의 강도를 가질 수 있도록 각 조건에 따라 성능을 평가하기 위한 시험을 수행한다.

강도 성능 평가를 위한 시험 조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)	기준 충격도 (kJ)
SB1	55	8,000	15	60
SB2	65			90
SB3	80			130
SB3-B	85			150
SB4	65	14,000		160
SB5	80			230
SB5-B	85			270
SB6	80	25,000	420	
SB7		36,000	600	

(2) 탑승자 보호 성능 평가를 위한 조건

탑승자의 안전성을 평가하기 위한 시험 조건은 아래 표에 나타난 바와 같이 적용도로의 설계속도별로 각 시설의 성능에 적합한 등급의 조건에 따라 시험한다.

탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험 조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)
SB1	60	900 <sup>a)</sup> 1,300	20
SB2, SB4	80		
SB3	100		
SB5, SB6, SB7			
SB3-B, SB5-B			

주) Option a) : 900kg승용차 시험 권장, 충분한 연구가 있을 때 까지 1300kg승용차로 시험 실시, 900kg승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1300kg승용차 시험 필요 없음.

(3) 차량의 충돌 속도에 대하여

방호울타리 강도 성능 평가를 위한 차량의 충돌 속도는 최근 도로환경이 개선되고 주행속도가 높아지는 경향이 있지만, 사고 시 대형차의 제동장치 작동과 차로별 이용차량의 구분 및 감속 등을 감안하여 기본적으로 충돌 속도는 설계속도의 80%를 적용하는 것으로 하였다. 설계속도 120km/h 구간에 대해서 소형차와 대형차의 성능을 동시에 만족해야 하는 기술개발의 어려움을 고려해서 대형차의 충돌속도는 설계속도의 70%를 적용하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험에서는 탑승자의 안전도를 높이기 위하여 설계속도를 그대로 적용하여 60, 80, 100, 120km/h로 구분하였다.

(4) 차량의 중량에 대하여

현재의 교통 특성상 중차량이 접하는 비율이 높으므로 방호울타리는 주로 대형 중차량을 대상으로 하여 설계할 필요가 있다. 차량의 길 밖 이탈을 방지

		<p>하기 위해서는 방호울타리의 강도를 충분히 높여야 한다. 그러나 강도만을 고려하여 설계하면 소형차가 충돌하였을 때 여타 조건이 동일하여 가속도가 크게 작용하므로 탑승자의 안전성 확보가 곤란하게 되므로, 소형차에 대한 부하 조건도 고려할 필요가 있다. 따라서 방호울타리의 설계에 사용하는 차량 중량은 도로 상황과 교통량에 대한 중요도 및 국내 시험 여건을 고려하여 설정하였다. 방호울타리의 강도 성능 평가를 위한 시험에서는 중량 8,000kg의 대형차를 표준으로 하고, 상위 등급의 시험에는 14,000kg 트럭을, 그리고 필요에 따라 특수한 경우 25,000kg 또는 36,000kg의 트럭을 사용하는 것으로 하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 소형차 시험에는 유럽과 미국 기준을 고려하여 국내 차량의 누적분포에서 6%를 차지하는 900kg 승용차 시험을 권장하도록 하였다. 900kg 승용차를 이용한 시험이 탑승자 보호 성능을 강화하기 위해서 바람직하지만 기존시설이나 새로운 시설이 기준을 만족할 가능성이 많지 않기 때문에 충분한 연구가 있을 때 까지 기존의 1,300kg 승용차 시험을 기본으로 하였고 900kg 승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1,300kg 승용차 시험이 필요 없도록 하였다.</p> <p>(5) 차량의 충돌 각도에 대하여</p> <p>일반적으로 차량의 충돌 각도(차량의 진행 방향과 방호울타리와의 각도)는 직선부에서 약 15°, 곡선부에서는 약 16°이내에 있다고 알려져 있으며, 이들 결과를 토대로 과거 지침에서는 직선부와 곡선부를 구별하지 않고 다같이 15°로 한 바 있다. 최근에는 국제적으로 과속 주행의 경향을 반영하고 안전도를</p>	
--	--	---	--

		<p>더욱 높이기 위하여 승용차의 경우에는 20°를 적용하는 추세이다. 본 지침에서는 이러한 내용들을 고려하여 대형차에 대해서는 15°, 소형차에 대해서는 20°를 적용하는 것으로 하였다.</p> <p>(6) 방호울타리 충돌지점의 선정  동일한 방호울타리라도 충돌지점에 따라 결과가 상이할 수 있으므로 시험의 실패가능성이 가장 높은 CIP(Critical Impact Point)를 충돌지점으로 선정하여야 한다. CIP는 구조물의 종류에 따라 다르고 스내깅(snagging) 및 포켓팅(pocketing)에 대한 CIP와 베리어 빔의 과단 위험성에 대한 CIP가 각각 다르다. 따라서 CIP를 시뮬레이션을 통하여 구하도록 유도하고 연구에 의하여 보다 정확한 값이 구하여 질 때까지 "차량방호안전시설 실물충돌시험 업무편람"을 참고한다.</p>
	km/시	km/h
	<p>2) 난간  난간의 설계는 난간의 정상부 윗면에 수직으로 980N/m(100kgf/m) 측면에는 직각방향으로 2,500N/m(250kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 단 보행자 통행이 많은 곳은 3,700N/m(375kgf/m)의 수평력을 가정하여 설계한다. 그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려 놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.</p>	<p>2) 난간  <u>난간의 설계는 보행자 통행이 많은 곳에는 3.75kN/m, 일반적인 경우에는 2.5kN/m,의 수평력을 직각으로 상단부에 적용하는 것으로, 난간 정상부 윗면에 수직력 1.0kN/m가 작용하는 것으로 설계한다. 이 경우에는 수평력 및 보도 등의 등분포 하중의 조합에 대한 바닥판의 내하력과 안전성을 검토하여야 한다. 이때, 허용응력은 증가시키지 않는다.</u>  그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.</p>

3.4.10  
구조물  
방호  
울타리의  
설계 및  
성능기준

## 2. 성능기준

### 1) 차량방호울타리

차량방호울타리는 주어진 충격도를 가지고 실물 차량 충돌시험시 다음의 기준을 만족하여야 한다.

#### (1) 강도성능

충돌조건 1에 따라 실물차량 충돌 시 가요성 방호울타리의 최대충돌 변형거리가 0.3m 이하로 하고 강성방호울타리는 주요부재에 소성변형이 발생하지 않을 것.

#### - 충돌시험

차량방호울타리의 실물차량 충돌시험은 크게 방호울타리의 구조적인 안전성을 평하한 조건인 충돌조건 1과 탑승자의 안전을 평가하기 위한 조건인 충돌조건 2에 따라 시험한다.

### 실물차량 충돌시험조건

구분	충돌시험 조건
충돌조건 1	중량 25t인 대형화물차로 종별에 따라 제시된 충격도에 대해 시험하며 이 때 시험각도는 15°로 한다.
충돌조건 2	중량 1t인 승용차의 충돌로 충돌속도는 종별 B는 60km/h, 종별 A, S1, S2, S3, SS는 100km/h로 하며 충돌각도는 20°로 한다.

#### (2) 탑승자 보호 성능

충돌조건 2에 따라 실물차량 충돌 시 차량이 받는 가속도는 다음 기준에 만족하여야 한다.

### 가속도 평가기준

## 2. 성능기준

차량 방호울타리는 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대해 주어진 시험조건에 따라 실물차량 충돌시험 시 구조 성능, 탑승자 보호 성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능 기준을 만족해야 한다.

### 1) 차량방호울타리

#### (1) 구조 성능

차량의 이탈 방지를 위한 시설의 구조 성능은 방호울타리가 갖추어야 할 주요한 성능 가운데 하나이다. 이러한 구조 성능의 만족 여부의 확인은 대형 차량을 이용한 시험에서 방호울타리의 부재나 결합 부위의 파손 등으로 차량이 방호울타리를 돌파하지 않는 것을 확인하는 것으로 한다. 연성 방호울타리에 과도한 변형이 발생했을 경우 차량이 도로에서 밀려져 나와 노측이나 교량 밖으로 떨어지거나 보도로 침범할 우려가 있기 때문에 허용할 수 있는 최대 충돌변형거리를 규정한다.

여기서 최대 충돌변형거리란 차량이 방호울타리와 충돌할 때 차량의 충돌로 인해 방호울타리면이 원위치로부터 바깥 방향으로 밀려나온 거리(차도와 직각방향) 중 최대값을 말한다. 연성 방호울타리의 경우는 최대 충돌변형거리가 지주를 흡수에 매입할 경우 1.0m 이하, 콘크리트 기초에 설치할 경우에는 0.3m 이하이어야 한다.

도로관리자는 충돌시험 성적서의 동적최대변형거리, 차량 혹은 방호울타리의 최대 점유폭(Working Width), 구성부재 비산 상황 등을 확인하여 현장여건에 적합한 방호울타리가 설치되도록 충분히 검토

“도로안전시설 설치 및 관리지침 (차량방호 안전시설 편-2.3.2)”의 규정 반영

종별	차량이 받는 가속도 기준
B	12g 미만
A	18g 미만
S1, S2, S3, SS	20g 미만

(3) 충돌 후 차량 안전 성능

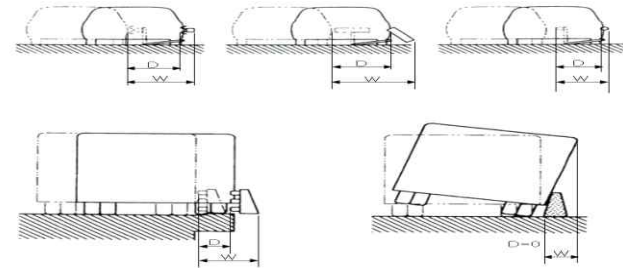
- ① 차량 충돌 중이나 충돌 후에 사람의 전도 등이 없을 것
- ② 차량 충돌 후의 이탈 속도는 충돌 속도의 60% 이상일 것
- ③ 차량 충돌 후의 각도는 충돌각도의 60% 이하일 것

(4) 구성부재 비산 억제 성능

차량방호울타리는 차량 충돌 시 큰 하중에 의하여 방호울타리의 부재가 도로상이나 시설 밖으로 비산하여 탑승자나 제3자에게 피해를 주는 일이 없도록 해야 한다. 따라서 차량 충돌 시에 방호울타리의 구성부재가 크게 비산하지 않도록 하는 것을 차량방호울타리가 갖추어야 할 성능으로 규정하였다.

방호울타리 구성부재의 비산방지 성능을 확인하는 것은 충돌조건 1에 따른 방호울타리 강도확인과 더불어 대형차의 충돌에 대한 안전성을 위한 충돌조건 2에 따른 탑승자 안전성확인과 더불어 승용차 충돌에 대한 안전성을 확인하는 것으로 한다. 충돌 후 비산부재의 양과 비산상황을 확인한 후 후속 차나 시설밖에 있는 제3자에게 미치는 영향이 있는지의 여부는 시험실시자의 경험을 토대로 판단한다.

가 필요하다. 특히 강성 시설물의 설치위치보다 연성 방호울타리의 최대충돌변형거리가 적은 방호울타리를 선정해야 한다. 또한 도로의 옆이 절벽인 경우는 최대충돌변형거리가 없는 강성 방호울타리를 선정하는 것이 바람직하다.



동적최대 변형거리(D)와 최대 점유폭(W; Working Width)

(2) 탑승자 보호 성능

탑승자 보호 성능은 시험차로서 승용차를 사용하고 등급별 시험 조건에서 THIV 및 PHD를 계산하여 아래의 표의 기준에 따라 평가한다. 현재 유럽연합의 기준으로 ASI를 계산하여 사용하고 있기 때문에 예측된 가속도를 이용하여 이를 계산하여 기록하면 외국과 실험결과를 공유하기 편리하기 때문에 평가에 관계없이 기록하기로 한다.

탑승자 보호 성능 평가 기준



기준 항목	단위	한계 값
탑승자-킴파트먼트 충돌속도 (중·횡방향) THIV	km/h	33
탑승자-킴파트먼트 충돌 후 최대 가속도(중·횡방향) PHD	g	20

주) g : 9.8 m/s<sup>2</sup>

여기서

THIV(Theoretical Head Impact Velocity, 탑승자-킴파트먼트 충돌속도): 차량이 안전시설에 충돌할 때 탑승자의 충돌 위험도를 평가하기 위한 지수들 중에 하나로 탑승자의 머리가 차량의 충돌속도로 자유 비행한다고 보고 차량이 시설물과 충돌하여 감속되는 동안 머리가 자유 비행하여 차량 내부공간의 가상면에 부딪칠 때의 차량과 이상화된 탑승자 머리의 순간 상대속도를 말한다.

PHD(Post-impact Head Deceleration, 탑승자-킴파트먼트 충돌 후 최대 가속도); 탑승자가 차량 내부공간의 가상면에 부딪힌 후 접촉을 유지하여 차량의 가속도를 그대로 받게 된다고 보아 THIV가 계산된 이후 계산된 차량의 10m/sec 평균가속도의 최대치를 말한다.

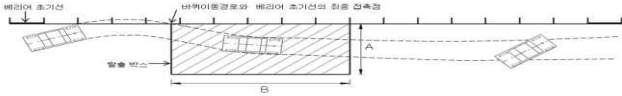
ASI(Acceleration Severity Index)는 차량 x, y, z 각 방향 50ms 평균가속도의 각 한계가속도에 대한 비의 합을 나타내는 수치로 무차원의 스칼라로 표현된다. ASI는 항상 양의 값을 가지며 1 보다 클수록 탑승자의 위험도는 커지게 된다.

(3) 충돌 후 차량의 안전성능  
차량 방호울타리와 차량이 충돌했을 때 충돌 차량의

거동이 후속 차에 미치는 영향은 충돌 차량과 후속 차량과의 차간 거리나 회피할 수 있는 측방 여유 유무 등에 따라 다르다. 이때 충돌 차량이 방호울타리와 충돌하여 급정지하거나 전도되어 차도 안에 정지하지 않아야 하며 또한 대향차나 병행하여 주행하는 차량에 큰 영향을 미치는 거동도 일어나지 않도록 다음을 만족해야 한다.

- 차량의 무게중심이 변형된 방호울타리의 중심선을 가로질러서는 안 된다.

- 과도한 포켓팅(Pocketing)이나 스내깅(Snagging) 없이 차량이 부드럽게 선회하여야 하는데 이는 충돌 차량이 탈출박스(Exit box)를 통하여 빠져나가면 만족된다고 본다. 탈출박스는 방호울타리의 최초(충돌 전) 도로안쪽 면과 그 면으로부터 2.2m(승용차) 혹은 4.4m(트럭)+차량 폭+차량길이의 16% 만큼 떨어진 평행선으로 구성되는데 바퀴의 궤적이 방호울타리 최초의 도로안쪽 면과 최종적으로 교차되는 점에서 시작하여 B 만큼 떨어진 곳까지로 정의된다. 충돌 차량의 모든 바퀴궤적이 B거리(승용차 10m, 트럭20m) 이내에서 탈출박스의 평행선을 넘어서는 안 된다. 방호울타리의 도로안쪽 면이 불명확한 경우는 방호울타리의 최 안측 선을 도로안쪽 면으로 본다. 아래의 그림은 승용차 및 트럭 실험에서 탈출박스와 A, B를 나타낸 것이다.



차량 방호울타리의 탈출박스

		충돌 후 차량의 안전 성능 평가는 차종에 무관하게 필요하므로 대형차를 사용한 시험에서는 방호울타리 강도 확인과 더불어 화물차의 충돌 후 차량의 안전 성능을 또한 소형차를 사용한 시험에서는 탑승자의 안전성 확인과 더불어 승용차의 충돌 후 차량의 안전 성능을 확인하는 것으로 한다.	
3.4.10 구조물 방호 울타리의 설계 및 성능기준	(2) 높이 차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지의, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해 진다. 그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는 100cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.	(2) 높이 차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지의, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해 진다. 그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는 <u>120cm 이상</u> 의 높이로 설치하여야 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.	“조사설계 실무요령 난간기준” 사업기획-21 44(2015.10.1 3)년 반영
3.4.10 구조물 방호 울타리의 설계 및 성능기준	2) 난간 난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 110cm를 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다. 방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은	2) 난간 난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 <u>120cm</u> 를 표준으로 한다. <u>단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다.</u> 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.	“건축법 시행령 제40조” 반영  “주택건설

	<p>방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 15cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.</p>	<p>방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우(보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.</p> <p>난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 10cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이 경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다.</p>
<p>3.4.11 구조물 방호울타리 설치</p>	<p>3. 재료 및 방식처리</p> <p>1) 재료</p> <p>구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.</p> <p>(1) 차량방호울타리</p> <p>방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며 유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다. 일반적으로 사용하는 재료는 다음과 같다.</p>	<p>3. 재료 및 방식처리</p> <p>1) 재료</p> <p>구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.</p> <p>(1) 차량방호울타리</p> <p>방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며 유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 난간</p> <p>난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 강재, 콘크리트는 동일하며 그 외는 다음과 같으며 또 표 이외의 재료라도 부재로서 강도, 신뢰성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사</p>

- 차량방호울타리에 사용되는 강재

규격번호	명칭	종류의 기호	규격번호	명칭	종류의 기호
KS D 3503	일반 구조용 압연 강재	SS400 SS490	KS D 3515	용접 구조물용 압연 강재	SM400A SM400B
KS D 3506	용융 아연도금 강관 및 강대	SGH 400	KS D 3530	일반 구조용 경량 형강	SSC 400
KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관	SPS 400	KS D 3517	기계 구조용 탄소 강관	STKM13 A
KS D 3562	압력 배관용 탄소 강관	STPG 410	KS D 3568	일반 구조용 각종 강관	SPSR 400
KS D 3514	와이어 로프	18mm 3×7	KS B 1002	6각 볼트	-
KS D 3867	기계구조용 합금강 강재(크롬 몰리브덴강 강재)	SCM 430 SCM 435	KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재	SM43C SM45C
			KS B 1012	6각 너트	-

- 알루미늄 합금재

규격번호	명칭	종류의 기호
KS D 6759	알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재	A6061S-T6
KS D 6008	알루미늄 합금 주물	AC7A-F

- 철근콘크리트 재

규격번호	명칭	종류의 기호	규격번호	명칭	종류의 기호
KS L 5201	포틀랜드 시멘트	보통 시멘트 조강 시멘트	KS L 5210	고로 슬래그 시멘트	고로 슬래그 시멘트
KS F 2544	콘크리트용 고로 슬래그 골재	슬래그 골재	KS L 5405	플라이 애시	플라이 애시 혼화재
KS F 2560	콘크리트용 화학 혼화제	AE제, 감수제 AE, 고성능 감수제	KS D 3504	철근콘크리트용 봉강	철근
KS F 2563	콘크리트용 고로슬래그 미분말	고로슬래그 미분말	KS D 3505	PC 강봉	PC 강봉
KS D 7002	PC 강선 및 PC 강연선	PC 강선 및 PC 강연선	-	-	-

용할 수 있다.

2) 방식처리

구조물용 방호울타리에 사용하는 금속 재료 등에 녹 또는 부식이 생기면 강도가 떨어지는 등 시설의 기능에 큰 문제가 발생한다. 그러므로 이러한 녹 또는 부식이 발생하는 금속재료 등에 대하여 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 충분히 방청·방식 처리를 하도록 한다.

방호울타리 도장은 원칙적으로 공장에서 마무리 도장까지 한다. 강재의 방식 처리법으로는 도장이나 아연 도금법 혹은 내식강이 사용되고 있다. 대기 중에서 변성이 일어나지 않고 경제적인 방법은 일반적으로 용융 아연 도금이므로 본 바닥에 용융 아연 도금법으로 아연 도금하는 것을 원칙으로 하되 내식 성능이 아연 도금법 이상으로 입증된 소재나 방청, 방식처리 방식이면 사용할 수 있다. 도막의 내구력에 중요한 도막의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥 처리를 하도록 하고, 도료는 시일이 경과하여도 노화가 전제 되고 내후성이 좋은 열경화성 아크릴 수지 도료를 사용토록 한다.

(2) 난간

난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 강재, 콘크리트는 동일하며 그 외는 다음과 같으며 또 표 이외의 재료라도 부재로서 강도, 신뢰성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.

- 난간에 사용되는 재료

재 료	규격 번호	명 칭	종류의 기호
알루미 늄 합금재	KS D 6761	이음매 없는 알루미늄 및 알루미늄 합금 관	A6061 TE-T6 A6063 TE-T5 A6063 TE T6
	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 관 및 띠	A5062P-O, A5052P-H34 A5052-H112, A5083P-O A5083P-H32 A5083P-H112
	KS D 6008	알루미늄 합금 주물	AC3A-F, AC4A-F AC4C-F, AC7A-F AC4CH-T6
스테인 리스 강재	KS D 3705	열간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 304, STS 316
	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 3.4, STS 316
	KS D 3576	배관용 스테인리스 강관	STS304TP, STS316TP
	KS D 3706	스테인리스 강봉	STS304, STS316

2) 방식처리

구조물용 방호울타리에 사용하는 금속 재료 등

에 녹 또는 부식이 생기면 강도가 떨어지는 등 시설의 기능에 큰 문제가 발생한다. 그러므로 이러한 녹 또는 부식이 발생하는 금속재료 등에 대하여 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 충분히 방청·방식 처리를 하도록 한다.

(1) 일반적인 방청·방식처리방법

① 강재

강재의 방청·방식처리는 용융 아연도금 방법이 일반적으로 이용되고 있다. 마무리하는 방법은 도장하는 외에 용융아연도금을 하는 경우가 있다.

도장하여 마무리하는 경우는 도장 면에 인산아연처리 같은 바탕처리를 하고 도장한다. 이 경우에 아연부착량은 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대)의 Z 27(양면 부착량 175g/m<sup>2</sup> 이상)로 한다.

금속재료에 사용하는 도장은 금속재료의 방청·방식 성능을 향상시키기 위해서 열경화성 아크릴 수지계 도료, 열경화성 폴리에스터 수지계 도료 또는 이와 동등 이상의 도료를 사용하고 도막의 두께는 최소 20 $\mu$ m를 확보할 필요가 있다.

아연도금으로 바탕을 처리하는 것은 도당 이외의 방법으로 시선 유도 한 후에 장기 방청·방식을 필요로 하는 경우에 사용한다. 이 경우 아연도금 부착량은 KS D 8308(용융 아연 도금)의 KD Z55(550g/m<sup>2</sup>)에 준한다.

방호울타리의 강재의 각 부재의 방청·방식에 이용되는 KS규격 및 내용은 다음 표와 같다.

- 강재에 이용되는 방청·방식처리

명칭	KS 규격	적용	부재	비고
용융 아연도금 강관 및 강대	KS 3506	D 도장 마무리	보, 지주, 금구류	
용융 아연도금	KS 8308 (HDZ 55)	D 아연도금※ 마무리	보(t) 3mm 두께) 지주, 블래킷	
용융 아연도금	KS 8308	D 아연도금※ 마무리	파이프(t) 3mm 두께)	KS D 8308에 따라 관 두께에 맞는 부착량을 확보
와이어 로프	KS 3514	D 아연도금※ 마무리	케이블	부식 성능을 높이기 위해 부착량 300g/m <sup>2</sup>
용융 아연도금	KS 8308 (HDZ 35)	D 아연도금※ 마무리	금구류	
용융 아연도금 시험방법	KS 0201	D 부착량 규정		

주 아연도금표면은 제조 직후의 아연 결정이 보여 광택이 나는데 그 후 산화아연(백색 미분말)이 굴절되고, 점차 2차 산화아연(약간 어두운 광택)의 얇은 층으로 덮이게 되는데 모두 방청·방식 성능에까지 영향을 미치지 않는다.

② 알루미늄 합금재

알루미늄 합금재는 표면처리를 하지 않는 상태에서도 녹, 부식이 적으나 장기간 사용하면 표면에 변색될 우려가 있어 미관이 나빠지므로 20 $\mu$ m 이상의 도장(열경화성 아크릴 수지계 또는 이와 동등 이상의 재료를 이용)을 하는 것이 바람직하다.

③ 스테인레스

스테인레스강은 표면처리를 하지 않더라도 충분한 내식 성능을 갖추고 있으므로 도장하지 않고 그대로 사용할 수 있다.

(2) 특별하게 방청·방식 처리

방호울타리 설치장소가 적설지구인 한·냉지, 중



	<p>공업지대 해안과 근접해 있어 해수의 영향을 받는 장소, 온천지역, 교통량이 아주 많은 구간 등 환경조건이 열악한 구간의 방청·방식처리는 환경조건의 특성에 알맞게 처리하여야 한다.</p> <p>① 강재 현재 알루미늄도금, 용융 아연·알루미늄도금, 우레탄 수지계 후막도장 및 불소 수지계도장 등을 적용하는 사례가 있으므로 그 효과와 경제성을 검토하여 선정하여야 한다.</p> <p>② 알루미늄 합금재 알루미늄 합금재를 환경조건이 특히 열악한 장소에 설치할 경우는 30<math>\mu</math>m 이상의 도장(열경화성 아크릴 수지계 또는 이와 동등 이상의 도료)을 하는 것이 바람직하다.</p> <p>③ 스테인레스 강 열악한 장소에 설치할 경우는 도장을 하는 것이 바람직하다. 이때도 막을 더욱 밀착시키기 위해 프라이머 처리 등 적절한 바탕처리를 하고 바닥도장 및 표면도장을 합한 도막이 20<math>\mu</math>m 이상이 되도록 하는 것이 바람직하다.</p>		
<p>3.4.11 구조물 방호 울타리 설치</p>	<p><b>4. 시공</b> 방호울타리는 설계도에 따라 시공하고 제 기능을 발휘하도록 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다. 구조물용 방호울타리의 대표적인 설치방법으로 매립하는 방법과 앵커로 고정하는 방법이 있다.</p> <p>1) 매립방법 보(Beam)형 방호울타리를 매립하여 설치하는 경우 일반적으로 매립깊이를 400mm 미만으로 하는 경</p>	<p><b>4. 시공</b> 방호울타리는 설계도에 따라 시공하고 제 기능을 발휘하도록 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다. 구조물용 방호울타리의 대표적인 설치방법으로 매립하는 방법과 앵커로 고정하는 방법이 있다.</p> <p>1) 매립방법 보(Beam)형 방호울타리를 매립하여 설치하는 경우 일반적으로 매립깊이를 400mm 미만으로 하는 경</p>	<p>“도로안전시설 설치 및 관리지침 (차량방호 안전시설 편- 2.2.5 성토부에 설치하는 경우 반영</p>

우로 나눌 수 있다.

(1) 매립깊이 400mm일 경우

콘크리트에 지주를 설치할 구멍은 구조물의 콘크리트 타설 전에 형틀을 설계도와 시방서에서 제시한 위치에 배치해 두어야 한다. 지주를 설치할 구멍의 크기를 가설, 조립, 보수가 용이하도록 지주반경보다 60mm정도 크게 한다.

지주를 설치할 구멍은 클수록 흙 속에 설치한 상태와 가까워지고 충돌 에너지를 완충시키는 힘이 이상적이 되지만 변형량이 커져 이탈할 금지성이 증가하게 된다. 또 인발 분력이 커지기 때문에 필요한 매입깊이를 확보한다.

구멍 주변에는 보강철근을 배치하고 지주 주변을 모래로 단단하게 채운 후 그 위쪽과 아래쪽을 아스팔트나 모르타르로 완전히 밀봉한다.

(2) 매립깊이 400mm 미만인 경우

매립깊이가 400mm 미만인 경우는 매립강관을 설치한다.

이 때 관안에 콘크리트가 들어가지 않도록 뚜껑 등으로 덮으며 매립강관의 윗면은 구조물의 콘크리트 면보다 20~30mm 낮춘다. 그리고 매립강관 주변에는 보강철근을 배치한다.

그리고 지주를 매립강관 속에 매입하고 주변을 모르타르로 충전한다. 모르타르를 충전 할 때에는 방호울타리에 부착되지 않도록 주의하여 흘려 넣고 붓 등으로 충분히 다진다. 이때 필요에 따라 버팀재를 설치하는 등 흔들림의 방지대책을 실시한다.

또 방호울타리에 모르타르가 부착되었을 경우에

우로 나눌 수 있다.

(1) 매립깊이 400mm일 경우

콘크리트에 지주를 설치할 구멍은 구조물의 콘크리트 타설 전에 형틀을 설계도와 시방서에서 제시한 위치에 배치해 두어야 한다. 지주를 설치할 구멍의 크기를 가설, 조립, 보수가 용이하도록 지주반경보다 60mm정도 크게 한다.

지주를 설치할 구멍은 클수록 흙 속에 설치한 상태와 가까워지고 충돌 에너지를 완충시키는 힘이 이상적이 되지만 변형량이 커져 이탈할 가능성이 증가하게 된다. 또 인발 분력이 커지기 때문에 필요한 매입깊이를 확보한다.

구멍 주변에는 보강철근을 배치하고 지주 주변을 모래로 단단하게 채운 후 그 위쪽과 아래쪽을 아스팔트나 모르타르로 완전히 밀봉한다.

(2) 매립깊이 400mm 미만인 경우

매립깊이가 400mm 미만인 경우는 매립강관을 설치한다.

이 때 관안에 콘크리트가 들어가지 않도록 뚜껑 등으로 덮으며 매립강관의 윗면은 구조물의 콘크리트 면보다 20~30mm 낮춘다. 그리고 매립강관 주변에는 보강철근을 배치한다.

그리고 지주를 매립강관 속에 매입하고 주변을 모르타르로 충전한다. 모르타르를 충전 할 때에는 방호울타리에 부착되지 않도록 주의하여 흘려 넣고 붓 등으로 충분히 다진다. 이때 필요에 따라 버팀재를 설치하는 등 흔들림의 방지대책을 실시한다.

또 방호울타리에 모르타르가 부착되었을 경우에

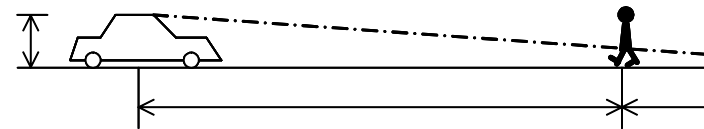
	<p>는 신속하게 제거한다.</p> <p>매설이 완료한 후 모르타르가 완전히 응고되어 방호울타리가 완전히 고정될 때까지는 방호울타리를 건드리지 않도록 한다.</p>	<p>는 신속하게 제거한다.</p> <p>매설이 완료한 후 모르타르가 완전히 응고되어 방호울타리가 완전히 고정될 때까지는 방호울타리를 건드리지 않도록 한다.</p> <p><u>또한 매립방법 (1) 및 (2)의 경우 성토부 실물충돌시험에 합격한 노측용 방호울타리는 1:1.5 (V:H)인 성토부의 현장지지력이 시험장지지력과 유사하기 때문에 현장지지력 측정 없이 설치할 수 있다. 현장지지력이 시험장지지력의 90% 미만인 노측용 방호울타리를 성토부에 설치하고자 하는 경우 ① 지주깊이 증대 ② 보강판 설치 혹은 ①,②의 적절한 조합이나 기타 검증 가능한 방법으로 현장지지력을 보강해야 한다.</u></p>	
3.5.1 구조물에 시인성 향상을 위한 표시	<p><b>1. 구조물도색 및 빗금표시</b></p> <p>구조물도색은 도로를 주행하고 있는 운전자에게 차량의 진행방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 방지하는 기능을 가진 45도 각도의 사선표시를 말하며 빗금표시는 구조물의 도색과 동일한 기능을 수행하지만 구조물 외벽을 도료로 도색하는 대신 30×90mm 크기의 반사지를 알루미늄 판에 부착한 표지를 말한다.</p>	<p><b>1. 구조물도색 및 빗금표시</b></p> <p>구조물 도색은 도로를 주행하고 있는 운전자에게 차량의 진행 방향을 지시하여 구조물과의 충돌을 <u>방지하도록 구조물 면에 사선으로 도색을 하는 것을</u> 말하며 빗금표시는 구조물 도색과 동일한 기능을 수행하지만 구조물 외벽을 도료로 도색하는 <u>대신 반사지를 알루미늄판에 부착한 표지를 말한다.</u></p>	“도로안전시설 설치 및 관리지침(시선유도시설 편-5.1.2 종류)”의 규정 반영
3.5.1 구조물에 시인성 향상을 위한 표시	<p><b>4. 형상</b></p> <p>구조물도색의 경우 검정색과 황색의 도색폭원은 각각 20cm로 하며 빗금표시의 경우 한 방향을 지시할 때의 크기는 30×90cm를 표준으로 하며 검정색과 황색의 폭원은 각각 15cm로 한다.</p> <p>빗금표시판은 두께 2mm의 알루미늄 판을 사용하며 이때에는 KS S6701(알루미늄 합금판 및 조)의 A5005P-H14의 규격품을 사용한다.</p>	<p><b>4. 형상</b></p> <p>구조물도색의 경우 검정색과 황색의 도색폭원은 각각 20cm로 하며 빗금표시의 경우 한 방향을 지시할 때의 크기는 30×90cm를 표준으로 하며 검정색과 황색의 폭원은 각각 15cm로 한다.</p> <p>빗금표시판은 두께 2mm의 알루미늄 판을 사용하며 이때에는 <b>KS D 6701(알루미늄 합금의 판 및 띠)</b>의 A5005P-H14의 규격품을 사용한다.</p>	관련규정 개정
3.5.2 시선유도	<p>3) 구조와 제원</p> <p>(1) 구조</p>	<p>3) 구조와 제원</p> <p>(1) 구조</p>	“농업생산기반정비사업

<p>시설</p>	<p>시선유도표시는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다.</p> <p>① 반사기 반사체의 형상은 원형인 것이 원칙적으로 사용하고 크기는 100mm를 표준으로 한다. 부득이 사각형을 사용할 경우에는 유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.</p>	<p>시선유도표시는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다.</p> <p>① 반사기 <u>반사체는 백색 또는 오렌지색의 원형으로 하고 직경은 100mm를 표준으로 한다. 다만, 직경이 클수록 반사되는 빛의 양이 증가하여 먼 곳에서부터 시인이 가능하므로 고속도로와 같이 자동차의 주행 속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다.</u> 부득이 사각형을 사용할 경우에는 유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.</p>
<p>3.5.2 시선유도 시설</p>	<p>8) 설치간격 시선유도표지의 설치간격은 25~40m 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m를 넘지 않아야 한다. 설치간격(S) = <math>1.1\sqrt{[\text{곡선반경}(R)]-15}</math> 이다.</p>	<p>8) 설치간격 시선유도표지의 설치간격은 <u>5~40m</u> 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m를 넘지 않아야 한다. 설치간격(S) = <math>1.1\sqrt{[\text{곡선반경}(R)]-15}</math> 이다.</p>
<p>3.5.2 시선유도 시설</p>	<p>4) 색상 갈매기표지의 바탕은 하얀색, 꺾임 표시는 빨강색 또는 검은색으로 한다. 반사체의 색도는 색도 측정방법에 따라 측정하며 규정된 반사체의 색도 좌표 범위 안에 들어와야 한다.</p>	<p>4) 색상 <u>갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾임표시는 검정색으로 하여, 색조합에 의한 판독성을 높이도록 하였다.</u> <u>갈매기표지에 사용하는 반사체의 색도 측정은 「한국산업규격 KS A 3507 (산업 및 교통 안전용 재귀 반사 시트)」의 색도 측정 방법에 따라 CIE 표준광원 C를 가지고 '45/0 조명 및 관측' 조건 하에서 주간의 색도 측정 방법에 따라 측정 시 본문에 제시된 색도 범위 내에 들어와야 한다.</u></p>

3.5.3 조명	<p><b>주</b> 1) 조명기준은 표의 수치 이상으로 한다.  2) 노면종류별 평균노면휘도 환산계수의 기준은 아스팔트 노면 15(Lux×nt), 콘크리트 노면 10(Lux×nt)  3) 직선부의 도로에 연결되는 종속된 곡선부, 교량, 교차지점 등의 특수한 곳의 조명(국부조명)은 배치, 배열에 특히 유의하여야 한다.  4) 터널 및 지하차도의 조도는 KSA 3703, 횡단보도의 조도는 KSA 3702, 통로, 광장, 공원의 조도는 KSA 3011을 준용한다.  ※ 본 자료는 대구광역시 가로등설치 및 유지관리에 관한 규정이다.</p>	<p><b>주</b> 1) 조명기준은 표의 수치 이상으로 한다.  2) 노면종류별 평균노면휘도 환산계수의 기준은 아스팔트 노면 15(Lux×nt), 콘크리트 노면 10(Lux×nt)  3) 직선부의 도로에 연결되는 종속된 곡선부, 교량, 교차지점 등의 특수한 곳의 조명(국부조명)은 배치, 배열에 특히 유의하여야 한다.  4) 터널 및 지하차도의 조도는 <b>KS C 3703</b>, 횡단보도의 조도는 <b>KS C 7717</b>, 통로, 광장, 공원의 조도는 <b>KS A 3011</b>을 준용한다.</p>	관련규정 개정
3.5.3 조명	<p>4) 조명기구  조명기구는 KSC 7611(도로조명기구) 규정을 준용하는 것 외의 시설의 구분, 외부조건에 의한 배광성과 눈부심 제한조건을 검토하여 선정하여야 한다.</p>	<p>4) 조명기구  조명기구는 <b>KS C 8010(도로조명기구)</b> 규정을 준용하는 것 외의 시설의 구분, 외부조건에 의한 배광성과 눈부심 제한조건을 검토하여 선정하여야 한다.</p>	관련규정 개정
3.5.3 조명	<p>(2) 도금마무리  철재 등주는 용융아연도금을 한 것을 사용하고 볼트, 너트 등도 용융아연도금 또는 스테인리스강을 사용하여야 한다. (KS D 9521 용융 아연도금 참조)  그리고 스테인리스강 등주는 STS 304N1 또는 동등 이상의 것을 사용하고 볼트, 너트 역시 스테인리스강을 사용한다.</p>	<p>(2) 도금마무리  철재 등주는 용융아연도금을 한 것을 사용하고 볼트, 너트 등도 용융아연도금 또는 스테인리스강을 사용하여야 한다.  그리고 스테인리스강 등주는 STS 304N1 또는 동등 이상의 것을 사용하고 볼트, 너트 역시 스테인리스강을 사용한다.</p>	관련규정 개정
3.5.3 조명	없음	<p><b>4. 국부조명</b>  <u>국부조명은 각각의 정비목적을 충분히 고려하여 적절한 광원, 조명기구, 조명등의 배치방법 등을 선정해야 한다.</u></p>	“농업생산기반정비사업 계획설계기준(농도편-4.8.3조명시

1) 교차점의 조명은 진로를 변경하려는 자동차의 전조등 효과가 미치지 않는 곳은 보완하여 교차점에 접근하는 자동차의 운전자가 교차점부근의 다른 자동차, 보행자 등을 용이하게 식별할 수 있도록 조명을 해야 한다.

2) 횡단보도의 조명은 자동차의 운전자가 횡단보도가 있는 것을 알고 횡단 중인 보행자가 잘 보이며, 횡단하기 위해서 보도의 연석 또는 도로 단에 있는 보행자도 잘 볼 수 있게 하는 것도 중요하다. 그러기 위해서는 일반적으로 횡단보도위에 또는 그 부근에 있는 사람의 하반신 0.5m 이상을 50m 전방의 운전자가 인지할 수 있어야 하며, 유효한 배경으로서 횡단보도 측의 35m이상의 노면이 밝게 보이면 된다.



		<p>3) 교량의 조명은 교량의 구조 등에 따라서 조명등의 높이나 간격이 제한되는 수가 있다. 조명등의 높이가 제한된 경우에는 조명등의 위치에 주의해서 반사를 될 수 있는 한 적게 되도록 하고 간격은 높이를 기준으로해서 연속조명규정에 적합하도록 한다.</p> <p>4) 차도폭, 길어깨폭의 감소 등으로 폭의 구성이 급격히 변화하는 장소에서는 운전상 위험한 장소가 될 염려가 있으므로 도로표지, 방호울타리 등의 설치와 급변하는 장소의 상황이 멀리에서 인지될 수 있도록 필요에 따라서 조명시설을 설치한다.</p> <p>5) 평면선형이 급변하는 장소의 조명은 해당장소의 상황을 명시함은 물론 조명등의 배치와 노면상의 조도분포의 연결로서 유도성이 양호하도록 조명등을 적절히 배치하여야 한다. 한편, 종단선형이 급변하는 장소의 조명은 전조등의 효과가 미치지 않는 정부(Road top)나 저부(Road bottom)에서 부근을 상세하게 알 수 있도록 적절한 조명등을 배치해야 한다. 또 고갯길에서는 운전자가 조명등으로부터 강한 반사를 받기 쉬우므로 조명등을 필요 이상으로 경사해서 접근하지 않도록 배려하고, 조명등의 배광(配光)을 제어하는 등의 배려가 필요하다.</p> <p>6) 건널목에서는 차단기, 건널목, 경고표지, 정지</p>	
--	--	---	--

선 등이 인식되고 전방의 농도의 상황이 명확히 보일 수 있도록 고려해야 한다. 또, 노선방향으로는 가능한 한 직사광을 내지 않도록 배려해야 한다.

5. 터널조명

1) 평균노면조도

터널 내의 평균노면조도는 설계속도에 따라 다음표의 값을 표준으로 한다.

또한 교통량, 터널의 길이에 따라 또는 야간의 평균노면조도는 다음표 보다 적은 값으로 할 수 있으나 이 경우에도 10Lux 이상이어야 한다.

기본조명의 평균노면 조도

<u>설 계 속 도(km/hr)</u>	<u>기 준 조 도(Lux)</u>
50	25
40이하	20

주) 아스팔트 노면의 경우 조도는 본 표에 제시된 값의 1.7배로 함

2) 조명등의 배치

조명등의 설치는 건축한계 외의 노면 위 4m이상을 확보토록 하는 것을 원칙으로 하고 배열은 대치배열, 갈지자 배열, 중앙배열의 3종류로 한다.

3) 조명등의 간격

높이에 대한 조명등의 간격은 다음 표와 같다.



		<p style="text-align: center;"><u>높이에 대한 조명등의 간격</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">배열의 종류</td> <td style="text-align: center;">간격</td> <td style="text-align: center;">비고</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">대칭배열</td> <td style="text-align: center;"><math>S \leq 2.5H</math></td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">갈지자배열</td> <td style="text-align: center;"><math>S \leq 1.5H</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">중앙배열</td> <td style="text-align: center;"><math>S \leq 1.5H</math></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><u>전체 길이 50m이상의 터널에서는, 경계부, 이행부 및 완화부로 이루어지는 입구부근의 조명을 터널의 입구부에 설치하는 것을 원칙으로 한다.</u></p>	배열의 종류	간격	비고	대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격	갈지자배열	$S \leq 1.5H$	중앙배열	$S \leq 1.5H$																																	
배열의 종류	간격	비고																																											
대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격																																											
갈지자배열	$S \leq 1.5H$																																												
중앙배열	$S \leq 1.5H$																																												
<p>3.5.4 반사경</p>	<p>(2) 거울 면의 크기와 곡률반경 거울 면의 형식에 따라 크기와 곡률반경은 다음 표를 표준으로 한다.</p> <p style="text-align: center;"><b>거울 면의 크기 및 곡률 반경</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">거울 면의 형식</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">거울 면의 크기(mm)</th> <th style="text-align: center;">거울 면의 곡률반경</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">원형</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">직경</td> <td style="text-align: center;">Φ600</td> <td style="text-align: center;">1,500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Φ800</td> <td style="text-align: center;">2,200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Φ1,000</td> <td style="text-align: center;">3,300</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">사각형</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">세로×가로</td> <td style="text-align: center;">□450×600</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3,600 이상</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□600×800</td> </tr> </tbody> </table>	거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경	원형	직경	Φ600	1,500	Φ800	2,200	Φ1,000	3,300	사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상	□600×800	<p>(2) 거울 면의 크기와 곡률반경 <u>영상은 확인해야할 위치에 있는 차량이 차량으로서 충분히 확인되어야 한다. 그러므로 경면의 곡률반경은 다음 표를 표준으로 한다.</u></p> <p style="text-align: center;"><b>경면의 곡률반경</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">필요한 시거 또는 전방거리 D</th> <th style="text-align: center;"><math>D &lt; 40m</math></th> <th style="text-align: center;"><math>40m \leq D \leq 60m</math></th> <th style="text-align: center;"><math>60m &lt; D</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">경면의 곡률반경(mm)</td> <td style="text-align: center;">1,500 2,200</td> <td style="text-align: center;">3,000</td> <td style="text-align: center;">3,600이상</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>또한 다음 (시계의 경면크기)에 기술할 경면의 크기로 충분히 시계가 확보될 경우에는 필요한 시계가 확보되는 범위 내에서 경면의 곡률반경을 크게 한다.</u></p> <p style="text-align: center;"><b>거울 면의 크기 및 곡률 반경</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">거울 면의 형식</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">거울 면의 크기(mm)</th> <th style="text-align: center;">거울 면의 곡률반경</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">원형</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">직경</td> <td style="text-align: center;">Φ600</td> <td style="text-align: center;">1,500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Φ800</td> <td style="text-align: center;">2,200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Φ1,000</td> <td style="text-align: center;">3,300</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">사각형</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">세로×가로</td> <td style="text-align: center;">□450×600</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3,600 이상</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□600×800</td> </tr> </tbody> </table>	필요한 시거 또는 전방거리 D	$D < 40m$	$40m \leq D \leq 60m$	$60m < D$	경면의 곡률반경(mm)	1,500 2,200	3,000	3,600이상	거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경	원형	직경	Φ600	1,500	Φ800	2,200	Φ1,000	3,300	사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상	□600×800	<p>“농업생산기 반정비사업 계획설계기 준(농도편-4 8.4 도로반사경) ” 반영</p>
거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경																																										
원형	직경	Φ600	1,500																																										
		Φ800	2,200																																										
		Φ1,000	3,300																																										
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상																																										
		□600×800																																											
필요한 시거 또는 전방거리 D	$D < 40m$	$40m \leq D \leq 60m$	$60m < D$																																										
경면의 곡률반경(mm)	1,500 2,200	3,000	3,600이상																																										
거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경																																										
원형	직경	Φ600	1,500																																										
		Φ800	2,200																																										
		Φ1,000	3,300																																										
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상																																										
		□600×800																																											

<p>3.5.4 반사경</p>	<p><b>2. 재료</b></p> <p>1) 거울면  (1) 메탈크릴수지 : KS M 3811(일반용 메탈크릴수지판)  (2) 스테인리스 스틸 : KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강관 및 강대) STS 304  (3) 유리 : KS L(강화유리) 중 플로트 강화유리 5mm  거울면은 일반적으로 내 충격성이 좋은 스테인리스 스틸을 많이 사용함.</p> <p>2) 지주  KS D 3503(일반구조용 압연강관) SS400 EH는 KS D 3566(일반구조용 탄소강관) SS400, KS D 3536(기계구조용 스테인리스강관) STS 304TKC-F-C 규정에 적합한 것을 사용한다.</p> <p>3) 기타 재료 : 거어더 부재의 재료는 표의 규격이나 동등 이상의 재료를 사용 각종 부재에 사용되는 재료의 규격</p>	<p><b>2. 재료</b></p> <p>1) 거울면  (1) 메타크릴수지 : KS M 3811(일반용 메타크릴수지판)  (2) 스테인리스 스틸 : KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대) STS 304  (3) 유리 : KS L 2002(강화유리) 중 플로트 강화유리 5mm  거울면은 일반적으로 내 충격성이 좋은 스테인리스 스틸을 많이 사용함.</p> <p>2) 지주  KS D 3503(일반구조용 압연강재) SS400 EH는 KS D 3566(일반구조용 탄소강관) SS400, KS D 3536(기계구조용 스테인리스강 강관) STS 304TKC-F-C 규정에 적합한 것을 사용한다.</p> <p>3) 기타 재료 : 거어더 부재의 재료는 표의 규격이나 동등 이상의 재료를 사용 각종 부재에 사용되는 재료의 규격</p>
----------------------	---	---

	KS 규격명						KS 규격명								
	부재명	재 료	규격번호	규 격 명	종류와 기호		부재명	재 료	규격번호	규 격 명	종류와 기호				
3.5.4 반사경	뒤판	보통강관	KS D 3512	냉간압연 강관 및 강대		뒤판	보통강관	KS D 3512	냉간 압연 강관 및 강대		뒤판	보통강관	KS D 3512	냉간 압연 강관 및 강대	
			KS D 3501	열간압연 연강관 및 강대				KS D 3501	열간 압연 연강관 및 강대				KS D 3501	열간 압연 연강관 및 강대	
		스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간압연 스테인레스 강관, 강대	STS 400	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400	스테인레스 스틸		KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400	
		FRP	KS M 3305	폴리에스테르 수지		FRP	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지		FRP		KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지		
	연결틀	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간압연 스테인레스 강관, 강대	STS 400	연결틀	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400	연결틀	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400
		알루미늄	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금판, 조	1100		알루미늄	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠	1100		알루미늄	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠	1100
		FRP	KS M 3305	폴리에스테르 수지			FRP	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지			FRP	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지	
	연결기구	보통강관	KS D 3512	냉간압연 강관 및 강대		연결기구	보통강관	KS D 3512	냉간 압연 강관 및 강대		연결기구	보통강관	KS D 3512	냉간 압연 강관 및 강대	
			KS D 3504	열간압연 연강관 및 강대				KS D 3501	열간 압연 연강관 및 강대				KS D 3501	열간 압연 연강관 및 강대	
		강관	KS D 3566	일반구조용 탄소강관			강관	KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관			강관	KS D 3566	일반 구조용 탄소 강관	
	챙	스테인레스 스틸	KS D 3598	냉간압연 스테인레스 강관, 강대	STS 400	챙	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400	챙	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대	STS 400
			FRP	KS D 3305	폴리카보네이트 성형재료				FRP	KS M ISO 7391-1~2			플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압축 재료		FRP
폴리카보네이트내수지		KS M 3305	뒤판과 동일함		폴리카보네이트 수지		KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지		폴리카보네이트 수지		KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지		
	<p>4) 도장</p> <p>반사경을 구성하고 있는 금속재료 등에 녹이나 부식이 생기면 시설의 기능이 떨어지므로 이러한 재료들에 대하여 KS 규정 또는 동등 이상의 방법으로 충분히 방청·방식처리를 하여야 한다.</p> <p>(1) 스테인리스 강재를 사용하지 않는 거울면의 뒤판과 지주, 부속재료 등에는 규정된 색상의 도장을 하여야 한다.</p> <p>(2) 뒤판은 아연도금강관 위에 샷 블라스트(Shot Blast)를 실시하거나 인산염처리 등으로 밀착성이 좋은 도장을 실시하는 것이 좋다. 또한 아연철판을 단독으로 사용할 경우에는 KS D 3506(일반구조용 압연 강관 및 강대) 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖도록 한다.</p> <p>(3) 연결 기구에 사용되는 보통강관은 KS D</p>					<p>4) 도장</p> <p>반사경을 구성하고 있는 금속재료 등에 녹이나 부식이 생기면 시설의 기능이 떨어지므로 이러한 재료들에 대하여 KS 규정 또는 동등 이상의 방법으로 충분히 방청·방식처리를 하여야 한다.</p> <p>(1) 스테인리스 강재를 사용하지 않는 거울면의 뒤판과 지주, 부속재료 등에는 규정된 색상의 도장을 하여야 한다.</p> <p>(2) 뒤판은 아연도금강관 위에 샷 블라스트(Shot Blast)를 실시하거나 인산염처리 등으로 밀착성이 좋은 도장을 실시하는 것이 좋다. 또한 아연철판을 단독으로 사용할 경우에는 KS D 3506(용융 아연도금 강관 및 강대), KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖도록 한다.</p>					관련규정 개정				

	<p>8308(용융아연도금) 2종 KDZ 35 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖는 표면처리를 실시한다.</p> <p>(4) 스테인리스 스틸을 첩으로 사용할 경우에는 거울면 측에 녹이 생기기 쉬우므로 색채부여와 녹 방지를 겸한 주황색의 밀착성이 좋은 도장을 실시한다.</p> <p>(5) 지주는 용융아연도금강관 위에 슛 블라스트 또는 인산염 처리를 하는 등 밀착성이 좋은 도장을 하거나 피복강관을 사용할 경우에는 강관에 슛 블라스트를 처리, 접착제를 도포하고 유동 침적법에 따라 0.5mm 정도의 염화비닐 피복층을 만들거나, 압출법으로 0.2mm 이상의 두께로 내층은 흑색, 외층은 주황색의 피복층을 폴리에틸렌으로 만드는 등 표면처리하여 내구성을 향상시켜야 한다.</p>	<p>(3) 연결 기구에 사용되는 보통강관은 KS D 8308(용융 아연 도금) 2종 KDZ 35 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖는 표면처리를 실시한다.</p> <p>(4) 스테인리스 스틸을 첩으로 사용할 경우에는 거울면 측에 녹이 생기기 쉬우므로 색채부여와 녹 방지를 겸한 주황색의 밀착성이 좋은 도장을 실시한다.</p> <p>(5) 지주는 용융아연도금강관 위에 슛 블라스트 또는 인산염 처리를 하는 등 밀착성이 좋은 도장을 하거나 피복강관을 사용할 경우에는 강관에 슛 블라스트를 처리, 접착제를 도포하고 유동 침적법에 따라 0.5mm 정도의 염화비닐 피복층을 만들거나, 압출법으로 0.2mm 이상의 두께로 내층은 흑색, 외층은 주황색의 피복층을 폴리에틸렌으로 만드는 등 표면처리하여 내구성을 향상시켜야 한다.</p>
<p>3.6 구명시설</p>	<p>3) 용수로</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라이닝 수로 : 계단, 로프</li> <li>- 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리</li> <li>- 암거, 터널, 용수잡관 : 스크린, 안전봉, 로프</li> </ul>	<p>3) 용수로</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라이닝 수로 : 계단, 로프</li> <li>- 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리</li> <li>- 암거, 터널, 용수잡관 : 스크린, 안전봉, 로프</li> </ul> <p><b>4) 취입보 : 로프, 구명튜브</b></p>
<p>3.6 구명시설 5) 사다리</p>	<p>2) 구조 및 재료</p> <p>견고한 구조로 하고 재료는 심한 손상, 부식이 되지 않는 KS D 3706(열간 압연 스테인리스강관 및 강대)와 동등이상의 재료로서 강도, 신뢰성이 있는 재료로서 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.</p>	<p>(2) 구조 및 재료</p> <p>견고한 구조로 하고 재료는 심한 손상, 부식이 되지 않는 <b>KS D 3706(스테인리스 강봉) / KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강관 및 강대)</b>와 동등이상의 재료로서 강도, 신뢰성이 있는 재료로서 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수</p>

		있다.																	
3.6 구명시설 5) 사다리	없음	(4) 등반이 울 ① <u>높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등반이 울을 설치하여야 한다</u>	“산업안전보건기준에 관한 규칙 제24조(사다리식 통로 등의 구조)” 반영																
3.7.1 안전난간	<p><b>2. 구조 및 재료</b> 안전난간은 난간기둥, 상부 난간대, 중간 난간대, 하부 난간대로 구성되어 있으며 재료는 스테인리스 스틸을 사용하며 난간기둥 및 상부 난간대는 60mm, 중간기둥, 중간 및 하부 난간대는 50mm 이상으로 한다. 그리고 KS D 3698(냉간압연 스테인리스 강관 및 강대), KS D 3536(기계구조용 스테인리스 강관) 규정에 적합하거나 동등 이상의 재료를 사용한다.</p> <p><b>3. 설치높이</b> 난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.10m 이상으로 한다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설치장소</th> <th>높이</th> <th>규격</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>저수지의 여수토, 취수탑 및 기타</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>농업기반공사 호형</td> </tr> <tr> <td>양·배수장 및 기타</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>”</td> </tr> <tr> <td>수리시설</td> <td>노면에서 110cm</td> <td>40~60mm</td> <td>”</td> </tr> </tbody> </table>	설치장소	높이	규격	비고	저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	농업기반공사 호형	양·배수장 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	”	수리시설	노면에서 110cm	40~60mm	”	<p><b>2. 구조 및 재료</b> 안전난간은 난간기둥, 상부 난간대, 중간 난간대, 하부 난간대로 구성되어 있으며 재료는 <u>철근콘크리트, 파손되는 경우에도 비산되지 아니하는 안전 유리 또는 강도 및 내구성이 있는 재료(금속재인 경우에는 부식되지 아니하거나 도금 또는 녹막이 등으로 부식방지처리를 한 것 만 해당한다.)를 사용한다. 다만, 실내는 목재로 할 수 있다.</u></p> <p><b>3. 설치높이 및 간격</b> <u>안전난간의 설치 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다. 다만, 건축물내부계단에 설치하는 난간, 계단중간에 설치하는 경우 난간 기타 이와 유사한 것으로 금지가 적은 장소에 설치하는 난간의 경우에는 90cm 이상을 표준으로 할 수 있다. 또한 간살간격(안목치수)은 10cm이하로 하여야 한다(참조 : 농업생산기반정비사업 조사·설계 실무요령, 제1편 농어촌용수 제8장 부대시설(난간), 한국농어촌공사).</u></p>	“조사설계 실무요령 난간기준” 사업기획-2144(2015.10.13)년 반영
설치장소	높이	규격	비고																
저수지의 여수토, 취수탑 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	농업기반공사 호형																
양·배수장 및 기타	노면에서 110cm	40~60mm	”																
수리시설	노면에서 110cm	40~60mm	”																
4.2 전기설비 및 부대시설	전기에너지는 우리가 올바르게 이용하면 편리함을 주지만 그렇지 못하면 전기는 위험성을 나타내어 재해를 발생시켜 귀중한 생명과 재산의 손실을 가져온다.	전기에너지는 우리가 올바르게 이용하면 편리함을 주지만 그렇지 못하면 재해를 발생시켜 귀중한 생명과 재산의 손실을 가져온다.	차구수정																

의 안전관리		
4.2.3 과급사고 의 방지대책	벼락으로 인한 사고는 7월부터 9월에 걸쳐 발생하고, 전기설비로는 케이블의 사고가 많다. 방지대책으로서는 피뢰기 및 피뢰침 설치가 주로 된다. 피뢰기는 낙뢰로 인한 전기설비가 고장으로 정전되면 그로 인한 2차적 사고재해를 생각할 수 있다.	낙뢰로 인한 사고는 7월부터 9월에 걸쳐 발생하고, 전기설비 과급으로는 약전설비의 소손, 계전기 오동작에 의한 정전 및 케이블 사고 등이 있다. 방지대책으로서는 피뢰기 및 피뢰침 설치가 주로 된다. 피뢰기는 낙뢰로 인한 전기설비가 고장으로 정전되면 그로 인한 2차적 사고재해를 생각할 수 있다.
4.2.3 과급사고 의 방지대책	없음	<p>1) 피뢰설비는 한국산업표준이 정하는 피뢰레벨 등급에 적합한 피뢰설비일 것. 다만, 위험물저장 및 처리시설에 설치하는 피뢰설비는 한국산업표준이 정하는 피뢰시스템레벨 II 이상이어야 한다.</p> <p>2) 돌침은 건축물의 맨 윗부분으로부터 25센티미터 이상 돌출시켜 설치하되, 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제9조에 따른 설계하중에 견딜 수 있는 구조일 것</p> <p>3) 피뢰설비의 재료는 최소 단면적이 피복이 없는 동선을 기준으로 수뢰부, 인하도선 및 접지극은 50 제곱밀리미터 이상이거나 이와 동등 이상의 성능을 갖출 것</p> <p>4) 피뢰설비의 인하도선을 대신하여 철골조의 철골구조물과 철근콘크리트조의 철근구조체 등을 사용하는 경우에는 전기적 연속성이 보장될 것. 이 경우 전기적 연속성이 있다고 판단되기 위하여는 건축물 금속 구조체의 최상단부와 지표레벨 사이의 전기저항이 0.2옴 이하이어야 한다.</p> <p>5) 측면 낙뢰를 방지하기 위하여 높이가 60미터를 초과하는 건축물 등에는 지면에서 건축물 높이의 5분의 4가 되는 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치하여야 하며, 지표레벨에서 최상</p>

		<p>단부의 높이가 150미터를 초과하는 건축물은 120미터 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치할 것. 다만, 건축물의 외벽이 금속부재(部材)로 마감되고, 금속부재 상호간에 제4호 후단에 적합한 전기적 연속성이 보장되며 피뢰시스템레벨 등급에 적합하게 설치하여 인하도선에 연결한 경우에는 측면 수뢰부가 설치된 것으로 본다.</p> <p>6) 접지(接地)는 환경오염을 일으킬 수 있는 시공 방법이나 화학 첨가물 등을 사용하지 아니할 것</p> <p>7) 급수·급탕·난방·가스 등을 공급하기 위하여 건축물에 설치하는 금속배관 및 금속재 설비는 전위(電位)가 균등하게 이루어지도록 전기적으로 접속할 것</p> <p>8) 전기설비의 접지계통과 건축물의 피뢰설비 및 통신설비 등의 접지극을 공용하는 통합접지공사를 하는 경우에는 낙뢰 등으로 인한 과전압으로부터 전기설비 등을 보호하기 위하여 한국산업표준에 적합한 서지보호장치(SPD)를 설치할 것</p> <p>9) 그 밖에 피뢰설비와 관련된 사항은 한국산업표준에 적합하게 설치할 것.</p>	
<p>4.4 농업용수 관리자동 화시스템</p>		<p><b>4.4 농업용수관리자동화 시스템</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>재난·재해대비 종합적 안전관리를 위하여 배수장 가동 및 현장 상황 등을 원격계측(TM) 및 영상감시(TV)로 확인하여 원격제어(TC)를 통해 자동화 설비의 성능이 발휘될 수 있도록 노력하여야 한다.</p> </div> <p><b>【해 설】</b></p> <p>저수지, 양배수장, 용배수로 수문 등 농업생산기반시설물을 전동 및 자동화하여 실시간 원격계측, 영상감시 및 제어가 가능하도록 함으로서 비상시 즉각적인 대처가 될 수 있도록 유지한다.</p>	<p>“농업생산 기반시설 안전관리 핸드북”내용 반영</p>

		<p>수집한 정보는 재해발생시 신속한 대응과 대처방법을 결정하는 중요한 기초자료로 활용할 수 있으며, 중앙관리소는 시설물의 감시제어를 통합관리하고 비상시 즉시 대처 할 수 있도록 항상 현장 모니터링이 가능한 상태로 유지한다.</p> <p>영상관제장치를 통해 다수의 직원이 상시 감시할 수 있도록 하며 원격소는 재해발생시 중앙관리소에서 초기 대응 할 수 있도록 원격소의 원격/현장 스위치는 원격인 상태로 유지한다.</p> <p>&lt;참 고&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 안전(재난)관리핸드북(한국농어촌공사) 물관리자동화시설시스템 안전관리 매뉴얼 발췌 수록</li> <li>2. 물관리자동화시설시스템 운영 시 참조</li> </ol>
5.3 점검	<p><b>1. 점검의 종류</b></p> <p>점검은 일상점검, 정기점검, 긴급점검(부정기적)으로 구분한다. 그리고 일상점검 및 정기점검은 농업기반시설의 안전점검과 같이 시행하며 안전사고와 관련되므로 해빙기, 장마철 등 부정기적으로 특별하게 점검한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 긴급(부정기적)점검 해빙기, 태풍, 장마철 등의 시기에 부정기적으로 점검하며 재해로 인하여 시설에 변형, 파괴, 넘어짐 등의 상태를 육안으로 점검한다.</li> <li>2) 일상점검 표지판의 상태와 방호시설의 변형이나 이상을 조기에 발견하기 위하여 육안으로 점검을 시행하는 것이다.</li> <li>3) 정기점검 일정한 주기로 상세히 점검한다. 점검결과 이상</li> </ol>	<p><b>1. 점검의 종류</b></p> <p>점검은 정기점검, 긴급점검(부정기적)으로 구분한다. 그리고 정기점검은 농업생산기반시설의 안전점검과 같이 시행하며 안전사고와 관련되므로 해빙기, 장마철 등 부정기적으로 특별하게 점검한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 긴급(부정기적)점검 해빙기, 태풍, 장마철 등의 시기에 부정기적으로 점검하며 재해로 인하여 시설에 변형, 파괴, 넘어짐 등의 상태를 육안으로 점검한다.</li> <li>2) 정기점검 분기별로 1회 이상 실시하며, 점검결과 이상여부와 함께 변형이나 손상부분에 대하여 평가하여 유지보수 및 정밀진단 여부를 판단한다. 손상과 변형에 따라 전문가와 함께 점검하는 것도 필요하다. 특히 주변의 환경 변화로 인한 사항은 지역주민의 의견 청취도 병행하여 수행하여야 한</li> </ol>



	<p>여부와 함께 변형이나 손상부분에 대하여 평가하여 유지보수 및 정밀진단 여부를 판단한다. 손상과 변형에 따라 전문가와 함께 점검하는 것도 필요하다. 특히 주변의 환경 변화로 인한 사항은 지역주민의 의견 청취도 병행하여 수행하여야 한다.</p>	<p>다.</p>	
--	---	-----------	--

부록 3. 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 및 관리  
편)의 개정(안): 전문

# 농업생산기반시설 관리지침

(안전관리 대책시설 설치 및 관리 편)

농림축산식품부

# 목 차

<b>1. 총론</b> .....	<b>1</b>
1.1 지침의 목적 .....	1
1.2 적용범위 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 관리의 기본개념 .....	4
1.5 관계법령 .....	5
<b>2. 안전관리</b> .....	<b>7</b>
2.1 관리조직의 체계 .....	7
2.2 농업생산기반시설물의 안전관리 .....	9
2.3 시설관리자의 임무 .....	11
2.4 안전관리원의 배치 및 임무 .....	14
2.5 안전관리교육 .....	28
<b>3. 안전관리대책시설의 설치기준</b> .....	<b>32</b>
3.1 안전관리대책시설의 기능 .....	32
3.2 안전관리 대책시설의 종류 .....	33
3.3 표지판 .....	36
3.3.1 종류, 형식 및 용도 .....	36
3.3.2 설치장소 및 설치기준 .....	37
3.3.3 표지판의 설치 높이 및 크기 .....	38
3.3.4 글자와 기호의 규격 및 표기 .....	40
3.3.5 구성 및 재료 .....	40
3.3.6 색 .....	42
3.3.7 제작 .....	47
3.3.8 설치 .....	49

3.3.9	점검	51
3.4	방호울타리	51
3.4.1	울타리의 종류 및 용도	51
3.4.2	철조망	52
3.4.3	펜스	54
3.4.4	설치위치	58
3.4.5	형식 선정	60
3.4.6	구조 제원과 재료	61
3.4.7	설치	68
3.4.8	점검 및 설치 표시	76
3.4.9	구조물의 방호울타리의 정의 및 종류	78
3.4.10	구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준	80
3.4.11	구조물 방호울타리 설치	91
3.5	시인성 증진시설	95
3.5.1	구조물에 시인성 향상을 위한 표시	95
3.5.2	시선유도시설	97
3.5.3	조명	103
3.5.4	반사경	114
3.6	구명시설	124
3.7	기타시설	128
3.7.1	안전난간	128
3.7.2	과속방지턱	129
3.7.3	충격흡수시설	131
3.8	긴급연락시설	134
<b>4.</b>	<b>기계, 전기설비</b>	<b>136</b>
4.1.	기계설비	136
4.1.1	일반사항	136
4.1.2	유지관리상의 안전화	140

4.1.3	소음·진동규제상의 안전화	148
4.2	전기설비	160
4.2.1	전기설비 및 부대설비의 안전관리	160
4.2.2	전기재해에 대한 긴급 및 구급조치	166
4.2.3	과급사고의 방지대책	167
4.2.4	노출된 충전부분의 시설제한	169
4.2.5	누전차단기	171
4.2.6	접지공사	176
4.2.7	조명설비의 조도 기준	178
4.3	건축	196
4.3.1	건축물 방호울타리	196
4.3.2	건축물 실내의 작업환경 개선	199
4.4	농업용수관리자동화 시스템	205
<b>5.</b>	<b>안전관리대책시설의 유지관리</b>	<b>206</b>
5.1	유지관리의 목적	206
5.2	유지관리계획	206
5.3	점검	209
5.4	청소, 보수, 수리 및 교체	215
5.5	기록관리	221
6.	안전사고 예방	224
6.1	안전사고의 발생원인	224
6.2	안전사고 발생 유형 및 대책	225
6.3	안전사고방지를 위한 관리대책 및 중점관리	228
6.4	안전사고예방을 위한 안전점검	229
6.5	안전관리대책시설 설치	233
6.6	안전사고 발생 시 보고 및 처리	234

## 1. 총론

### 1.1 지침의 목적

농업생산기반시설의 안전관리를 효율적으로 하기 위한 안전관리 대책시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기준을 정하는데 목적이 있다.

#### 【해설】

일반적으로 농업생산기반시설물에서는 차량이나 보행자, 이용자 등이 추락, 충돌 또는 도로 등에서 이탈하는 것을 방지하기 위해 농업생산기반시설물의 안전관리대책시설인 표지판, 방호울타리 등 각종 안전시설을 설치하고 있다.

그러나 최근에는 농업생산기반시설물에서 안전사고가 잦고 위험도가 높은 구간에 방호시설이 없어 보행자 및 자전거, 차량 등이 충돌하는 사고가 종종 일어나고 있다. 또한 추락사고와 저수지 등에 행락객이 많아지면서 농업생산기반시설물에서의 안전에 대한 올바른 지침의 필요성이 증대되어 농업생산기반시설의 효율적인 안전관리를 위한 안전관리대책시설의 설치 및 관리에 관한 일반적인 기준을 제시하고 있다.

### 1.2 적용범위

본 지침은 농업생산기반시설의 안전관리대책시설의 설치 및 관리를 위하여 일반적으로 기본적인 사항을 규정한 것이다. 따라서 기타 특수한 사항이나 별도의 기술이 필요한 경우는 적절한 보완을 통하여 이 지침서의 내용에 적용한다.

### 1.3 용어의 정의

본 지침에 사용된 용어는 다음과 같이 정의한다.

#### 【해설】

##### 1. 안전관리

산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성을 발견하고 그 개선대책을 세워 인원, 물자 및 시설의 주위환경을 안전하게 함으로서 쾌적한 작업환경을 조성하는 것을 말한다.

##### 2. 안전기준

안전사고를 방지하기 위하여 준수하여야 할 기준을 말한다.

##### 3. 안전사고

과실, 부주의, 기기 또는 시설의 결함에 의하여 인원, 장비 또는 물자의 피해를 초래한 사고를 말한다.

##### 4. 산업재해

근로자가 업무에 관계되는 건설물, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업 기타 업무에 기인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것을 말한다.

##### 5. 안전관리대책시설

농업생산기반시설물의 안전관리를 위하여 설치하는 시설로 표지판, 방호울타리, 난간, 시인성 증진시설 등의 시설을 말한다.

##### 6. 시설관리자

농업생산기반시설을 관리하고 있는 시장, 군수, 구청장 및 한국농어촌공사 사장과 기타 농업생산기반시설을 관리하는 자를 말한다.

##### 7. 안전관리자

농업생산기반시설물의 안전관리와 산업안전보건법 제15조 제1항에 의한 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고



관리감독자에게 조인·지도하는 업무를 수행하는 사람.

## 8. 시설관리담당자

농업생산기반시설물을 유지관리하기 위하여 시설마다 규모의 특성에 따라 1인 또는 여러 사람으로 지정된 정(正) 또는 부(副) 관리담당자를 모두 뜻한다.

## 9. 현장관리자

농업생산기반시설물에 주재하거나 또는 주재하지 않아도 평상시 (또는 홍수기)에 시설물을 조작, 운영 등 관리하는 자로서 정규직원 및 수리시설 관리인을 통칭한다.

## 10. 안전점검

경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검기구 등에 의하여 시설에 내재되어 있는 결함사항을 조사하는 행위를 말한다.

## 11. 표지판

농업생산기반시설물의 이용자 또는 보행자에게 양식화된 방법으로 각종 필요한 정보를 제공함으로써 이용자 및 보행자의 안전과 시설물을 보전하기 위하여 설치되는 시설이다.

## 12. 방호울타리

농업생산기반시설물에 출입을 통제하고 진행방향을 잘못 잡은 보행자, 차량 등이 도로를 이탈하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하기 위하여 설치하는 시설이다. 시설로는 펜스, 철조망, 가드레일 등이 있다.

## 13. 시인성(視認性) 증진시설

주간이나 야간에 보행자, 차량운전자의 시선을 유도하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하는 시설이다. 시설로는 조명시설, 시선유도시설, 갈매기표시 등이 있다.

## 14. 구명시설

농업생산기반시설물에서 안전사고로부터 사람을 구하는 시설을 말한다.

시설로는 로프, 사다리, 안전봉, 계단, 구조대 등이 있다.

#### 15. 방호조치

위험기계·기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며 방호망, 방책 덮개 또는 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다.

#### 16. 방호장치

방호조치를 하기 위한 여러 가지 방법 중 위험기계기구의 위험한계 내에서 안전성을 확보하기 위한 장치를 말한다.

### 1.4 관리의 기본개념

농업생산기반시설의 안전관리대책시설의 설치 및 관리는 시설물을 보호하고 이용자, 지역주민, 보행자의 안전을 위하고 안전사고를 사전에 예방하도록 하는 것이 기본이다.

#### 【해 설】

농업생산기반시설의 안전관리대책시설의 설치 및 관리의 기본방향은 시설물을 보호하고 각종 재해로부터 인명과 재산의 손실을 예방하는 것이다.

농업생산기반시설에 대한 개념을 인식시키기 위해 안내, 위험구간에 대한 경고, 안전수칙 등의 표시로 정보를 제공하고 보행자의 시선을 유도하는 등 유지관리 중에 나타날 수 있는 추락, 낙하, 붕괴, 감전 등의 안전사고를 예방하기 위한 관리개념과 목표가 설정되어야 한다.

## 1.5 관계법령

시설관리자는 농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 농어촌정비법, 산업안전보건법 등 관련법과 안전관리규정 등 제 규정, 그리고 각종 지침 및 요령을 준수하여야 하며 필요한 법규를 비치하여야 한다.

### 【해설】

농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 법과 규정 및 지침은 다양하다. 이 중에서 농업생산기반시설의 설치에서부터 유지관리에 이르기까지 기본적인 법은 농어촌정비법이며 유지관리 중에 발생할 수 있는 산업재해의 예방 등 안전관리를 위한 산업안전보건법, 그리고 농업생산기반시설물의 조작성 전기에 의해서 운영되므로 전기사업법, 환경오염에 관련되는 환경정책기본법 등이 관련된다. 또한 관련법에서 위임되었거나 행정당국에서 제정하여 지시된 훈령, 지침, 요령 등이 있다.

### <참 고>

#### 1. 농어촌 정비법

(제정 : 법률 제4823호 1994. 12. 22~개정 : 법률 제12738호 2014. 6. 3)

#### 2. 한국농어촌공사 및 농지관리기금법

(제정 : 법률 제5759호 1999. 2. 5~개정 : 법률 제12737호 2014. 6. 3)

#### 3. 하천법

(전문개정 : 법률 제8338호 2007. 4. 6~개정 : 법률 제13084호 2015. 1. 28)

#### 4. 도로법

(전문개정 : 법률 제12248호 2014. 1. 14~개정 : 법률 제12976호 2015. 1. 6)

#### 5. 도로교통법

(전문개정 : 법률 제7545호 2005. 5. 31~개정 : 법률 제12917호 2014. 12. 30)

#### 6. 환경정책기본법

(전부개정 : 법률 제10893호 2011. 7. 21~개정 : 법률 제11751호 2013. 4. 5)

**7. 시설물의 안전관리에 관한 특별법**

(제정 : 법률 제4922호 1995. 1. 5~개정 : 법률 제12981호 2015. 1. 6)

**8. 산업안전보건법**

(전문개정 : 법률 제4220호 1990. 1. 13~개정 : 법률 제11862호 2013. 6. 4)

**9. 건설기술진흥법**

(전문개정 : 법률 제11794호 2013. 5. 22~개정 : 법률 제13671호 2015.12.29.)

**10. 전기사업법**

(전문개정 : 법률 제6283호 2000. 12. 23~개정 : 법률 제12816호 2014. 10. 15)

**11. 전기공사업법**

(전문개정 : 법률 제5726호 1999. 1. 29~개정 : 법률 제11998호, 2013. 8. 6)

**12. 전력기술관리법**

(제정 : 법률 제5132호 1995. 12. 30~개정 : 법률 제12305호, 2014. 1. 21.)

**13. 전기통신사업법**

(전문개정 : 법률 제10166호 2010. 3. 22~개정 : 법률 제12761호, 2014. 10. 15)

**14. 건축법**

(전문개정 : 법률 제8974호 2008. 3. 21~개정 : 법률 제12738호, 2014. 6. 3)

**15. 소방기본법**

(제정 : 법률 제6893호 2003. 5. 9~개정 : 법률 제12936호 2014. 12. 30)

**16. 국가기술자격법**

(전문개정 : 법률 제7171호 2004. 2. 9~개정 : 법률 제12625호 2014. 5. 20)

**17. 근로기준법**

(전문개정 : 법률 제8372호 2007. 4. 11~개정 : 법률 제12325호 2014. 1. 21)

**18. 옥외광고물 등 관리법**

(전문개정 : 법률 제4242호 1990. 8. 1~개정 : 법률 제12844호 2014. 11. 19)

## 2. 안전관리

### 2.1 관리조직의 체계

시설관리자는 농업생산기반시설의 재해를 예방하고 안전한 상태를 유지하기 위하여 안전기준을 설정하고 안전 활동을 수행하는데 필요한 안전관리조직을 구성하며 조직은 사업장별로 안전관리를 총괄 관리하는 최종책임자와 시설물별 전문분야의 안전관리자(안전유지담당자)를 지정하며, 안전관리위원회를 구성 운영한다.

#### 【해설】

시설관리자는 시설물을 총괄 관리하는 사람을 안전보건관리 최종책임자로 한다.

그리고 전기안전관리자 등 안전관계법령에 의한 모든 안전보건 관계자의 명칭을 안전유지담당자로 하고 안전유지담당자는 전문기관에 의뢰하여 정기 또는 수시로 안전점검진단을 실시하며 안전유지실무담당자를 지정하여 운영한다.

그리고 산업안전보건법 시행령 제26조에 의하여 안전관리위원회를 구성한다.

#### 1. 산업안전보건법 제2장 안전보건 관리체계 법 제13조 (안전보건관리책임자)

① 사업주는 사업장에 안전보건관리책임자(이하 "관리책임자"라 한다)를 두어 다음 각 호의 업무를 총괄관리하도록 하여야 한다.

1. 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항
2. 제20조에 따른 안전보건관리규정의 작성 및 변경에 관한 사항
3. 제31조에 따른 근로자의 안전·보건교육에 관한 사항
4. 제42조에 따른 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항
5. 제43조에 따른 근로자의 건강진단 등 건강관리에 관한 사항
6. 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립에 관한 사항
7. 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지에 관한 사항
8. 안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시의 적격품 여부 확인에 관한 사항

- 9. 그 밖에 근로자의 유해·위험 예방조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항
- ② 관리책임자는 제15조에 따른 안전관리자와 제16조에 따른 보건관리자를 지휘·감독한다.
- ③ 관리책임자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 관리책임자의 자격, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 2. 산업안전보건법 제19조 (산업안전보건위원회)

- ① 사업주는 산업안전·보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 설치·운영하여야 한다.
- ② 사업주는 다음 각 호의 사항에 대하여는 산업안전보건위원회의 심의·의결을 거쳐야 한다.
  - 1. 제13조제1항제1호부터 제5호까지 및 제7호에 관한 사항
  - 2. 제13조제1항제6호의 규정 중 중대재해에 관한 사항
  - 3. 유해하거나 위험한 기계·기구와 그 밖의 설비를 도입한 경우 안전·보건조치에 관한 사항
- ③ 산업안전보건위원회의 회의는 대통령령으로 정하는 바에 따라 개최하고 그 결과를 회의록으로 작성하여 보존하여야 한다.
- ④ 산업안전보건위원회는 해당 사업장 근로자의 안전과 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항을 정할 수 있다.
- ⑤ 사업주와 근로자는 제2항과 제4항에 따라 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 한다.
- ⑥ 제2항과 제4항에 따른 산업안전보건위원회의 심의·의결 또는 결정은 이 법과 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 제20조에 따른 안전보건관리규정에 반하여서는 아니 된다.
- ⑦ 사업주는 산업안전보건위원회의 위원으로서 정당한 활동을 한 것을 이유로 그 위원에게 불이익을 주어서는 아니 된다.
- ⑧ 산업안전보건위원회를 설치하여야 할 사업의 종류 및 규모, 산업안전보건위원회의 구성과 운영, 의결되지 아니한 경우의 처리방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 3. 한국농어촌공사 안전관리 규정 제8조 (안전관리자)

- ① 제4조에 따른 안전관리업무를 담당하기 위하여 안전관리자를 둔다.
- ② 제1항에 따른 안전관리자는 본사는 비상안전계획실장, 농어촌연구원·인재개발원·농어촌자원개발원·기술안전품질원, 지역본부·사업단·지사는 해당 부서장이 되며, 본사 비상안전계획실장이 그 총괄 안전관리자가 된다.
- ③ 제1항에 따른 안전관리자를 보좌하기 위하여 안전유지담당자를 둔다.

④ 각 부서별 안전유지담당자는 다음 각 호와 같다.

1. 본 사 : 비상안전계획실 정보보안센터장
2. 농어촌연구원·인재개발원·농어촌자원개발원·기술안전품질원 : 주무부장
- 3.지역본부·사업단·지사 : 주무부장

⑤ 안전관리자는 안전관리업무의 원활한 수행과 안전사고 방지를 위하여 책임감을 가지고 담당직원 및 시설물 등의 안전관리·감독·교육에 최선을 다하여야 한다.

## 2.2 농업생산기반시설물의 안전관리

농업생산기반시설물의 안전관리업무는 시설물의 조작, 보호를 위하여 안전관리 규정을 제정하고 유해, 위험방지계획에 의하여 기계·기구 및 설비의 방호조치, 성능검사, 안전보건진단 등을 실시하여 산업재해를 예방하고 각종 시설물의 기능을 유지케 함으로써 비용을 절감 시키고 농업생산력을 높이도록 하여야 한다.

### 【해 설】

농업생산기반시설의 안전관리는 각 시설물을 조작관리 함에 있어 안전을 확보하기 위해 구조물, 각종기계 및 설비의 안전기준, 전기설비의 안전기준, 위험물의 안전기준 등을 정해야 한다. 정해진 안전기준에 의해 작업지침을 작성하여 조작관리시 보기 쉬운 곳에 비치하는 등 작업환경을 개선하여야 하며 다음 사항을 이행한다.

1. 안전관리계획 수립
2. 기계, 기구 및 설비의 방호조치
3. 자체 및 정기검사
4. 안전점검 및 순찰
5. 교육
6. 안전기준 및 작업지침
7. 위험물, 위험구역 출입제한
8. 안전표시

## <참 고>

### 1. 산업안전보건법

#### 제20조(안전보건관리규정의 작성 등)

① 사업주는 사업장의 안전·보건을 유지하기 위하여 다음 각 호의 사항이 포함된 안전보건관리규정을 작성하여 각 사업장에 게시하거나 갖춰 두고, 이를 근로자에게 알려야 한다.

1. 안전·보건 관리조직과 그 직무에 관한 사항
2. 안전·보건교육에 관한 사항
3. 작업장 안전관리에 관한 사항
4. 작업장 보건관리에 관한 사항
5. 사고 조사 및 대책 수립에 관한 사항
6. 그 밖에 안전·보건에 관한 사항

② 제1항의 안전보건관리규정은 해당 사업장에 적용되는 단체협약 및 취업규칙에 반할 수 없다. 이 경우 안전보건관리규정 중 단체협약 또는 취업규칙에 반하는 부분에 관하여는 그 단체협약 또는 취업규칙으로 정한 기준에 따른다.

③ 안전보건관리규정을 작성하여야 할 사업의 종류·규모와 안전보건관리규정에 포함되어야 할 세부적인 내용 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다. [전문개정 2009.2.6.]

### 2. 산업안전보건법

#### 제22조(안전보건관리규정의 준수 등)

① 사업주와 근로자는 안전보건관리규정을 지켜야 한다.

② 안전보건관리규정에 관하여는 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 그 성질에 반하지 아니하는 범위에서 「근로기준법」의 취업규칙에 관한 규정을 준용한다.

### 3. 산업안전보건법

#### 제23조(안전조치)

① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험
2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험
3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

② 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 할 때 불량한 작업방법 등으로 인하여 발생하는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

③ 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 위험이 있는 장소, 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소, 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소, 그 밖에 작업 시 천재지변으로



인한 위험이 발생할 우려가 있는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

- ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 사업주가 하여야 할 안전상의 조치 사항은 고용노동부령으로 정한다.

## 2.3 시설관리자의 임무

시설관리자는 농업생산기반시설의 본래의 기능을 유지하도록 사전에 점검하여 결함요인을 제거하고 손상된 부분을 원상 복구하여 당초 건설된 상태를 유지함과 동시에 시간이 경과함에 따라 요구되는 시설물을 개량과 추가시설을 하고 산업재해예방을 위한 기준을 준수하며 안전보건에 관한 정보를 제공하는 등 작업환경을 개선함으로써 근로자 및 이용자의 편의와 안전을 도모하여야 한다.

### 【해 설】

1. 안전관리를 효과적으로 수행하고 산업재해 예방을 위하여 시설물의 조작 및 운영함에 있어 제 규정의 준수 여부를 정기적으로 점검하고 기계·기구 및 설비의 방호조치를 강구한다.
2. 작업조건의 개선과 쾌적한 작업환경을 조성한다.
3. 담당구역 내 순찰을 실시하고 안전의 이상여부를 확인하고 기록한다.
4. 정기적으로 안전교육을 실시한다.

### <참 고>

#### 농업생산기반시설 관리규정 제6조(시설관리자의 임무)

- ① 시설관리자는 시설의 기능을 보전하고, 시설 이용자의 편의와 안전을 높이도록 일상적으로 시설을 점검·정비하여야 한다.
- ② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 1종 시설, 2종 시설 및 3종 시설을 일상적으로 점검하고, 긴급 조치가 필요한 때에는 신속한 조치를 하고 각종 재해 및 사고 등을 예방하여야 한다.

③ 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 유지 및 안전관리를 할 경우에는 다음 각 호의 관리사항에 유의하여 관리하여야 한다.

1. 저수지

- 가. 제방의 변형과 누수 여부에 대한 조사 확인 및 조치
- 나. 제방사면 보호용 사석의 유실 이완에 대한 조사 확인 및 조치
- 다. 저수지에서 가축 방목, 퇴비 적치, 토석 채취, 나무 식재, 어로 및 낚시 등 행위 금지
- 라. 유역 내에 오염물질 유입여부 확인 및 조치
- 마. 저수지 내용적 측정 및 매몰토사 준설과 내용적 등의 변동 사항 기록 보존
- 바. 물넘이 균열 및 누수 여부의 확인 및 조치
- 사. 취수장치에 양수표를 설치한 후 수위변동 상황과 수문조작에 필요한 기계, 기구 등 점검 정비
- 아. 취수 장치의 가동상 이상유무 확인 및 정비
- 자. 홍수 시 관측과 피해 예방 조치
- 차. 관계기관 및 하류 주민에게 홍수량 방류 사전 통보
- 카. 관개 시는 수원공별, 용수계통별 급수계획에 따라 적절한 용수배분
- 타. 저수지 부지와 호수면 관리에 따르는 금지행위, 사용료 징수 등 계약 부대조건 이행
- 파. 목적 외 사용 승인 시 시설 관리비 부과 이행

2. 양수장·배수장

- 가. 양수장·배수장의 전동기, 펌프 등의 조작상태와 점검 정비 여부확인 및 조치
- 나. 양수장·배수장의 가동시간, 수량 및 수위변동과 점검정비일지 등 기록 유지
- 다. 상하류 하천의 변화, 시설물 설치, 수위변동과 침수우려 여부 등의 판단 및 조치

3. 방조제 및 하구둑

- 가. 배수갑문 및 부대시설 가동 상태 점검 정비
- 나. 방조제의 침하, 누수, 유실, 포락 등 점검 정비
- 다. 배수갑문의 적절한 조작으로 내수위 조절
- 라. 담수호내외의 수위와 홍수위 조절 및 기록 유지

4. 용수로·배수로

- 가. 오물(매몰된 토사, 제초 포함)제거로 통수장에 요인 제거
- 나. 누수와 월류의 위험 우려 구간 조사와 조치
- 다. 하수 등 오폐수 유입으로 수질 악화의 우려 여부 조사 및 조치
- 라. 안전사고 발생 우려 구간 조사와 방책 및 위험 표지판 설치

- 마. 수로교 받침장치의 가동 및 균열에 대한 점검 및 조치
- 바. 수로 터널 등 관체의 변형, 파손 및 백화, 균열, 탈락에 대한 점검 및 조치

5. 취입보

- 가. 보의 균열 및 호안의 유실 점검
- 나. 토사 유입 및 퇴적물 수시 제거
- 다. 취입보 상하류 500미터 이내에서 토석채취 금지
- 라. 취입보 부근에서 화약류 등의 사용 금지

6. 집수암거

- 가. 암거내의 퇴적물, 파손물, 장애물 등 제거
- 나. 집수정에 뚜껑 설치 및 위험 표지 설치

7. 관 정

- 가. 관체의 파손과 감전사고 발생 등에 대한 대책 강구
- 나. 지하수의 고갈, 오염물질 유입에 대한 조사 및 조치
- 다. 음용수로 겸용할 경우는 정기적인 수질검사 실시
- 라. 관체내 퇴적물을 제거하여 당초 심도 유지
- 마. 비 관개기에도 2개월마다 4시간 이상 양수하여 채수량 확인
- 바. 관리대장 비치 및 정비

8. 양수장비(양수기 및 송수호스)

- 가. 시설관리자는 읍·면·동 별로 창고에 보관하고 책임자와 부책임자 지정 관리. 다만, 필요한 경우 시·군에 보관할 수 있음.
- 나. 양수장비별로 관리대장을 비치하고 점검, 정비 및 대여 등에 관한 사항을 기재
- 다. 매년 영농기 전에 정기적으로 점검 정비를 실시하고, 소요 정수 확보
- 라. 사용한 송수호스는 깨끗이 세척 후 건조시켜 보관

9. 농로

- 가. 사면의 안정상태 점검
- 나. 교량난간의 상태 확인
- 다. 노면의 파손 등 상태 확인

④ 시설관리자는 시설물 상태를 지속적으로 점검하고 재해예방 등 안전성 확보를 위하여 주요시설에 대한 재해방지모니터링을 실시할 수 있다.

## 2.4 안전관리원의 배치 및 임무

시설관리자는 시설물의 안전관리에 필요한 인원을 관련법규에서 정한 자격자나 기타 기술자를 각 분야별로 관계법규에서 정한 기준에 맞게 지정(선임)하여야 하며 시설물의 안전관리에 관한 사항을 효율적으로 수행한다.

### 【해설】

시설관리자는 안전관리에 필요한 인원을 관련법규에 의하여 안전관리자, 안전유지담당자를 지정하거나 선임하고, 안전유지 실무담당자를 지정한다.

그리고 안전관리요원의 임무는 다음과 같다.

#### 1. 최종책임자

주요업무는 사업장을 총괄하여 관리하며 산업안전보건법 제13조 제1항에서 정한 업무 및 기타 관계법이나 규정이 정한 업무 외에 다음 업무를 포함한다.

- 1) 안전관리 중점사항 및 목표설정
- 2) 안전보건관리 예산편성 및 집행
- 3) 안전보건관계자의 직무분장 및 책임 명문화
- 4) 안전작업 표준지침 작성 및 보완
- 5) 기타 안전보건에 관한 중요사항

#### 2. 안전관리자

- 1) 안전업무에 관한 절차, 방법, 계획의 수립과 안전업무의 총괄
- 2) 안전관리에 필요한 자료수집 및 교육
- 3) 안전업무의 지도방문 및 평가
- 4) 안전교육 및 계몽자료 작성 및 배부
- 5) 사고원인조사 및 원인분석과 통계 유지
- 6) 안전업무에 관한 대외기간과의 협조
- 7) 기타 시설관리자가 지시하는 안전업무 처리

### 3. 안전유지담당자

안전유지담당자를 두어야 할 사업의 종류, 규모와 안전유지담당자의 수 및 선임방법은 산업안전보건법 시행령 제12조 제1항의 규정에 의하고 산업안전보건법 시행령 제13조에서 규정된 업무와 관계법 및 규정이 정하는 업무 이외에 다음 업무가 포함되도록 한다.

- 1) 안전전반에 관한 업무계획의 수립
- 2) 유해·위험기계·기구 및 설비의 정기검사 및 자체검사계획 수립
- 3) 안전관계 보고서의 작성 및 보고
- 4) 안전관계 요원의 지도 및 독려
- 5) 안전점검, 교육, 훈련계획 수립 및 실시
- 6) 안전관리규정 중 안전에 관한 기준 및 수치의 이행여부
- 7) 기타 안전에 관한 사항

### 4. 안전유지실무담당자

안전유지담당자를 보좌하기 위하여 위해업무마다 안전유지 실무담당자를 두며 다음 업무를 수행한다.

- 1) 담당분야 업무의 안전사고 예방에 따른 위해요소 적출 및 시정조치
- 2) 사고발생시 응급조치 및 사후 처리
- 3) 기타 안전유지담당자를 보조

그리고 농어촌정비법 및 농업생산기반시설관리규정 등에는 안전관리에 대하여 필요한 자격을 규정한 바 없으나 산업안전보건법 제15조 (안전관리자 등)와 제15의 2 (지정의취소) 동 시행령 제14조 (안전관리자의 자격)을 규정하고 있으며 또한 전동기를 이용한 기계·전기설비의 안전관리에는 자가용 전기설비 소유자가 지켜야할 사항 등을 규정한 전기사업법 등이 해당되며 다만 농업용 전기시설에 대한 전기안전관리 담당자의 선임에 대하여는 산업통상자원부의 규정에 따라 적정하게 배치하도록 하고 있다.

## <참 고>

### 1. 산업안전보건법 제15조(안전관리자 등)

- ① 사업주는 사업장에 안전관리자를 두어 제13조제1항 각 호의 사항 중 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무를 수행하게 하여야 한다.
- ② 안전관리자를 두어야 할 사업의 종류·규모, 안전관리자의 수·자격·업무·권한·선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ③ 고용노동부장관은 산업재해 예방을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 안전관리자를 정수(定數) 이상으로 늘리거나 다시 임명할 것을 명할 수 있다.
- ④ 대통령령으로 정하는 종류 및 규모에 해당하는 사업의 사업주는 고용노동부장관이 지정하는 안전관리 업무를 전문적으로 수행하는 기관(이하 "안전관리전문기관"이라 한다)에 안전관리자의 업무를 위탁할 수 있다.
- ⑤ 안전관리전문기관의 지정 요건 및 절차에 관한 사항은 대통령령으로 정하고, 안전관리전문기관의 업무수행기준, 안전관리전문기관이 위탁업무를 수행할 수 있는 지역, 그 밖에 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.

### 2. 산업안전보건법 제15조의2 (지정의 취소 등)

- ① 고용노동부장관은 안전관리전문기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당할 때에는 그 지정을 취소하여야 한다.
  1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
  2. 업무정지 기간 중에 업무를 수행한 경우
  3. 지정 요건을 충족하지 못한 경우
  4. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우
  5. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우
- ② 제1항에 따라 지정이 취소된 자는 지정이 취소된 날부터 2년 이내에는 안전관리전문기관으로 지정받을 수 없다.

### 3. 산업안전보건법 시행령

#### 제14조(안전관리자의 자격)

법 제15조제2항에 따른 안전관리자의 자격은 별표 4와 같다.

#### [별표 4] 안전관리자의 자격

안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로 한다.

1. 법 제52조의2제1항에 따른 산업안전지도사

2. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전기사 이상의 자격을 취득한 사람
3. 「국가기술자격법」에 따른 산업안전산업기사의 자격을 취득한 사람
4. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사 이상의 자격을 취득한 사람
5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사의 자격을 취득한 사람
6. 「고등교육법」에 따른 4년제 대학 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람 또는 이와 같은 수준 이상의 학력을 가진 사람
7. 「고등교육법」에 따른 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교에서 산업안전 관련 학과를 전공하고 졸업한 사람
8. 「고등교육법」에 따른 이공계 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당 사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 3년(4년제 이공계 대학졸업자는 1년) 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같은 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의 사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 상시 근로자 300명 미만인 사업장에서만 안전관리자가 될 수 있다]
9. 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 해당 사업의 관리감독자로서의 업무(건설업의 경우는 시공실무경력)를 5년 이상 담당한 사람으로서 고용노동부장관이 지정하는 기관이 실시하는 교육(1998년 12월 31일까지의 교육만 해당한다)을 받고 정해진 시험에 합격한 사람[관리감독자로 종사한 사업과 같은 종류인 업종(한국표준산업분류에 따른 대분류를 기준으로 한다)의 사업장이면서, 건설업의 경우를 제외하고는 별표 3 제27호 또는 제32호의 사업(상시 근로자 50명 이상 1,000명 미만인 경우만 해당한다)에 한하여 안전관리자가 될 수 있다]
10. 대통령령 제11886호 산업안전보건법시행령중개정령 부칙 제3항에 따라 안전관리자의 자격을 취득한 사람
11. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람(해당 법령을 적용받은 사업에서만 선임될 수 있다)
  - 가. 「고압가스 안전관리법」 제4조 및 같은 법 시행령 제3조제1항에 따른 허가를 받은 사업자 중 고압가스를 제조·저장 또는 판매하는 사업에서 같은 법 제15조 및 같은 법 시행령 제12조에 따라 채용하는 안전관리책임자
  - 나. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제3조 및 같은 법 시행령 제3조에 따른 허가를 받은 사업자 중 액화석유가스 충전사업·액화석유가스 집단공급사업 또는 액화석유가스 판매사업에서 같은 법 제16조 및 같은 법 시행령 제5조에 따라 채용하는 안전관리책임자
  - 다. 「도시가스사업법」 제29조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 채용하는 안전관리책임자

- 라. 「교통안전법」 제53조에 따라 교통안전관리자의 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에 채용된 교통안전관리자
  - 마. 「총포·도검·화약류 등 단속법」 제2조제3항에 따른 화약류를 제조·판매 또는 저장하는 사업에서 같은 법 제27조 및 같은 법 시행령 제54조·제55조에 따라 채용하는 화약류제조보안책임자 또는 화약류관리보안책임자
  - 바. 「전기사업법」 제73조에 따라 전기사업자가 채용하는 전기안전관리자
12. 제12조제2항에 따라 전담 안전관리자를 두어야 하는 사업장(건설업은 제외한다)에서 안전 관련 업무를 10년 이상 담당한 사람
  13. 「건설산업기본법」 제8조에 따른 종합공사를 시공하는 업종의 건설현장에서 법 제13조에 따른 안전보건관리책임자로 10년 이상 재직 한 사람

#### 4. 전기사업법

##### 제73조(전기안전관리자의 선임 등)

- ① 전기사업자나 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비(휴지 중인 전기설비는 제외한다)의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리업무를 수행하게 하기 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 「국가기술자격법」에 따른 전기·기계·토목 분야의 기술자격을 취득한 사람 중에서 각 분야별로 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
- ② 제1항에도 불구하고 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자는 전기설비의 안전관리에 관한 업무를 다음 각 호의 자에게 위탁할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 위탁받은 자는 제1항에 따른 분야별 전기안전관리자를 선임하여야 한다.
  1. 전기안전관리업무를 전문으로 하는 자로서 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 자
  2. 시설물관리를 전문으로 하는 자로서 제1항에 따른 분야별 기술자격을 취득한 사람을 보유하고 있는 자
- ③ 제1항에도 불구하고 산업통상자원부령으로 정하는 규모 이하의 전기설비(자가용전기설비와 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지 및 연료전지를 이용하여 전기를 생산하는 발전설비만 해당한다)의 소유자 또는 점유자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 안전관리업무를 대행하게 할 수 있다. 이 경우 안전관리업무를 대행하는 자는 전기안전관리자로 선임된 것으로 본다.
  1. 안전공사
  2. 자본금, 보유하여야 할 기술인력 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 전기안전관리대행사업자



3. 전기 분야의 기술자격을 취득한 사람으로서 대통령령으로 정하는 장비를 보유하고 있는 자
  - ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 전기안전관리자를 선임 또는 선임 의제(擬制)하는 것이 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비에 대하여는 산업통상자원부령으로 따로 정하는 바에 따라 전기안전관리자를 선임할 수 있다.
  - ⑤ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따라 전기안전관리자를 선임한 자는 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 그 기간 동안, 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 전기안전관리자를 선임하기 전까지 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 대행자를 각각 지정하여야 한다.
  - ⑥ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무와 제3항에 따라 전기안전관리업무를 대행하는 자가 수행할 수 있는 전기안전관리대행의 범위 등에 관한 사항은 산업통상자원부령으로 정한다.

#### **제73조의2(전기안전관리자의 선임 및 해임신고 등)**

- ① 제73조제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 그 사실을 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 신고하여야 한다. 신고한 사항 중 산업통상자원부령으로 정하는 사항이 변경된 경우에도 또한 같다.
- ② 제1항에 따라 전기안전관리자의 선임신고를 한 자가 선임신고증명서의 발급을 요구한 경우에는 전력기술인단체는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 선임신고증명서를 발급하여야 한다.
- ③ 제1항에 따라 전기안전관리자의 해임신고를 한 자는 해임한 날부터 30일 이내에 다른 전기안전관리자를 선임하여야 한다.

#### **제73조의3(전기안전관리자의 성실의무 등)**

- ① 전기안전관리자는 제73조제6항에 따른 직무를 성실히 수행하여야 한다.
- ② 전기사업자 및 자가용전기설비의 소유자 또는 점유자(제73조제2항에 따라 전기설비의 안전관리업무를 위탁받은 자를 포함한다)와 그 종업원은 전기안전관리자의 안전관리에 관한 의견에 따라야 한다.

#### **제73조의4(전기안전관리자의 교육 등)**

- ① 전기안전관리자는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 안전관리교육(이하 "안전관리교육"이라 한다)을 받아야 한다.

- ② 전기안전관리자를 선임한 자는 정당한 사유 없이 안전관리교육을 받지 아니한 전기안전관리자를 해임하여야 한다.

## 5. 전기사업법 시행규칙

### 제40조(전기안전관리자의 선임 등)

- ① 법 제73조제1항에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 전기설비는 다음 각 호의 전기설비 외의 전기설비를 말한다.

1. 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비(제3조제2항 각 호의 것은 제외한다)로서 제조업 및 「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령」 제2조에 따른 제조업관련서비스업에 설치하는 전기수용설비
2. 심야전력을 이용하는 전기설비로서 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비
3. 휴지(休止) 중인 다음 각 목의 전기설비
  - 가. 전기설비의 소유자 또는 점유자가 전기사업자에게 전기설비의 휴지를 통보한 전기설비
  - 나. 심야전력 전기설비(전기공급계약에 의하여 사용을 중지한 경우만 해당한다)
  - 다. 농사용 전기설비(전기를 공급받는 지점에서부터 사용설비까지의 모든 전기설비를 사용하지 아니하는 경우만 해당한다)
4. 설비용량 20킬로와트 이하의 발전설비

- ② 법 제73조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 자는 전기안전관리자를 전기설비의 사용점검사 신청 전 또는 사업개시 전에 전기설비 또는 사업장마다 별표 12에 따라 안전관리자와 안전관리보조원으로 구분하여 선임하여야 한다.

- ③ 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 그 전기설비의 소유자·점유자 또는 그 전기설비의 소유자·점유자로부터 안전관리업무를 위탁받은 자의 소속 기술인력으로서 전기설비의 설치장소의 사업장에 상시 근무를 하여야 하고, 다른 사업장 전기설비의 전기안전관리자로 선임될 수 없다. 다만, 법 제73조제1항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나의 전기설비에 한정하여 안전관리업무를 1명이 할 수 있다.

1. 1천미터 이내에 있는 2개소의 유수지 배수펌프용 전기설비
2. 농사용으로 동일 수계에 설치된 4개소 이하의 양수 및 배수펌프용 전기설비
3. 동일 노선의 고속국도 또는 국도에 설치된 2개소(터널 전기설비를 원격감시 및 제어할 수 있는 교통관제시설을 갖춘 고속국도는 4개소)의 터널용 전기설비
4. 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 전기설비
  - 가. 동일 산업단지(「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지를 말하며, 이하 이 조에서 "산업단지"라 한다) 내에 2개 이상의 사업장을 운영 중인 동일 사업자의 설비일 것

- 나. 설비용량(동일 산업단지 내 사업장에 설치된 전기설비의 설비용량만을 말한다)의 합계가 2천 5백킬로와트 미만일 것

#### 제41조(안전관리업무의 대행 규모)

법 제73조제3항제1호에 따른 안전공사, 법 제73조제3항제2호에 따른 전기안전관리대행사(이하 "대행사"라 한다) 및 법 제73조제3항제3호에 따른 자(이하 "개인대행사"라 한다)가 안전관리업무를 대행할 수 있는 전기설비의 규모는 다음 각 호와 같다.

1. 안전공사 및 대행사: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 전기설비 용량의 합계가 2천500킬로와트 미만인 경우로 한정한다)
  - 가. 용량 1천킬로와트 미만의 전기수용설비
  - 나. 용량 300킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 500킬로와트 미만으로 한다.
  - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지를 이용하는 발전설비(이하 "태양광발전설비"라 한다)로서 용량 1천킬로와트 미만인 것
2. 개인대행사: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 용량의 합계가 1천 500킬로와트 미만인 전기설비로 한정한다)
  - 가. 용량 500킬로와트 미만의 전기수용설비
  - 나. 용량 150킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 300킬로와트 미만으로 한다.
  - 다. 용량 250킬로와트 미만의 태양광발전설비

#### 제42조(전기안전관리자 자격의 완화)

법 제73조제4항에 따라 법 제73조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임하기 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비의 범위와 전기안전관리자로 선임할 수 있는 사람의 자격기준은 다음 각 호와 같다.

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비: 「국가기술택목법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 3년 이상의 실무경력이 있는 사람
  - 가. 통행 또는 사용의 제한을 받는 군사시설보호구역에 설치된 설비용량 500킬로와트 이하의 전기설비
  - 나. 섬이나 외딴곳에 설치된 설비용량 1천킬로와트 이하의 전기설비 및 발전설비
  - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 설비용량 1천킬로와트 이하의 발전설비

비

2. 군사용시설에 속하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 군 교육기관에서 정해진 교육을 이수한 사람

#### 제43조(전기안전관리자의 직무대행자의 지정요건)

- ① 법 제73조제5항에 따라 지정되는 전기안전관리자의 직무대행자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격 또는 경력을 가진 사람으로 한다.
  1. 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자
  2. 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 1년 이상의 실무경력이 있는 사람
  3. 해당 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독이 가능한 사람
- ② 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자로 지정된 사람은 전기설비의 안전관리를 위한 확인과 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 감독 업무를 수행한다.
- ③ 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자를 지정한 자는 별지 제36호서식의 전기안전관리자의 직무대행자 지정서를 작성하여 갖추 두어야 한다.
- ④ 법 제73조제5항에 따라 지정된 전기안전관리자의 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

#### 제44조(전기안전관리자의 자격 및 직무)

- ① 법 제73조제6항에 따른 전기안전관리자의 세부 기술자격은 별표 12와 같다.
- ② 법 제73조에 따라 선임된 전기안전관리자의 직무 범위는 다음 각 호와 같다.
  1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육
  2. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독
  3. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독
  4. 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존
  5. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토
  6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무
    - 가. 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사
    - 나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사
  7. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성
  8. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치

**제45조(전기안전관리자의 선임 및 해임신고)**

① 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따른 전기안전관리자를 선임하거나 해임한 자는 별지 제37호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 구분에 따른 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조에 따라 설립된 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 지정하여 고시하는 단체(이하 "전력기술인단체"라 한다)에 제출하여야 한다.

1. 선임하는 경우에는 다음 각 목의 서류

가. 선임되는 전기안전관리자의 국가기술자격증

나. 선임되는 전기안전관리자의 재직증명서와 실무경력증명서(해당자만 제출한다) 또는 그 증명서류

다. 선임되는 전기안전관리자의 졸업증명서 또는 교육이수증(제42조에 해당하는 사람만 제출한다)

라. 전기안전관리위탁계약서 사본(법 제73조제2항에 해당하는 자만 제출한다)

2. 해임하는 경우에는 전기안전관리자의 직무대행자 지정서 사본(후임자의 선임 없이 해임하는 경우만 해당한다)

② 법 제73조의2제1항 및 제3항에 따라 법 제73조제3항에 따른 전기안전관리자를 선임 또는 해임한 자는 별지 제38호서식의 선임(해임)신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 전기안전관리대행계약서 사본(선임신고의 경우만 해당하며 전자문서로 된 계약서를 포함한다)을 첨부하여 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 전력기술인단체에 제출하여야 한다.

③ 안전공사 및 대행사업자는 소속 기술인력이 담당하는 전기설비가 변경된 경우에는 별지 제39호서식의 기술인력별 전기설비담당 현황을 그 변경이 있는 날부터 30일 이내에 전력기술인단체에 통보하여야 한다.

④ 전력기술인단체는 제1항 및 제2항에 따라 선임 또는 해임신고를 한 자가 선임 또는 해임신고증명서의 발급을 요청하면 지체 없이 별지 제40호서식 또는 별지 제41호서식의 전기안전관리자 선임(해임)신고증명서(전자문서로 된 증명서를 포함한다)를 발급하여야 한다.

⑤ 삭제

**제46조(전기안전관리자의 교육 등)**

① 법 제73조제1항부터 제4항에 따라 선임된 전기안전관리자(제73조제3항에 따른 안전공사 및 대행사업자는 그 소속 기술인력을 말한다)는 법 제73조의4제1항에 따라 별표 15에 따른 교육방법에 따라 전력기술인단체가 시행하는 안전관리교육을 받아야 한다. 다만,

다른 전기 관련 기관이 실시하는 교육과정에 별표 15에 따른 교육내용을 포함하는 것으로서 산업통상자원부장관이 인정하는 교육을 받은 경우에는 안전관리교육을 받은 것으로 본다.

- ② 전력기술인단체의 장 또는 전기 관련 기관의 장은 제1항에 따른 안전관리교육을 실시하였을 때에는 연간 교육실적 및 수료자 명단을 다음 해 1월 31일까지 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

## 6. 전기안전관리규정 (한국농어촌공사)

### 제1장 총칙

제1조(목적) 이 규정은 한국농어촌공사의 전기안전관리를 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. “전기안전관리”란 생명과 재산을 보호하기 위하여 「전기사업법」에서 정하는 바에 따라 전기설비의 공사·유지 및 운영에 필요한 조치를 하는 것을 말한다.
2. “전기안전관리자”란 「전기사업법」 제73조 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 선임된 자로 안전관리자와 안전관리보조원을 말한다.
3. “전기설비”란 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비를 말한다.

제3조(적용범위) ① 한국농어촌공사의 전기안전관리업무에 관하여 법령 또는 다른 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정이 정하는 바에 의한다.

- ② 이 규정은 한국농어촌공사가 관리하는 전기설비가 설치된 모든 장소에 적용한다.

### 제2장 전기안전관리운영체제(개정 2002.12.30)

제4조(기본업무) ① 본사, 농어촌연구원, 인재개발원, 지역본부, 사업단, 기술안전품질원 및 지사의 각 부서장(이하 “부서장”이라 한다)은 각각 그 직무에 따라 전기안전관리 책임을 진다.

- ② 부서장은 제1항에 따른 책임을 완수하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다.

1. 전기안전관리에 있어서 인명의 안전 확보
2. 전기안전관리에 있어서 전기설비 고장의 예방 및 점검
3. 관계직원에 대한 관계법령 및 안전에 관한 모든 규정, 공사의 방침 등에 대한 교육과 이에 대한 이행 여부의 지도·감독
4. 전기설비의 사고예방 및 안전 확보를 위하여 관계기관·부서와 충분히 연락하고 협조
5. 전기안전관리자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 기술향상을 위한 각종 교육 및 관련협회 가입 지원

제4조의2(조직 및 분장업무) 전기안전관리에 관한 조직과 업무분장은 「직제규정」이 정하는 바

에 따른다.

제5조(전기안전관리자의 선임 및 해임 등) ① 부서장은 전기안전관리업무를 수행하기 위하여 「전기사업법」 제73조제1항 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 한다. 다만, 해당 부서에 책임자가 없는 경우에는 「전기사업법」 제73조제3항에서 정한 전기안전관리 업무대행자에게 전기안전관리업무를 대행하게 할 수 있다.

② 부서장은 전기안전관리자가 전기관계 법령 또는 이 규정에 위반하거나 질병, 그 밖의 사유로 그 직무를 수행할 수 없다고 인정될 때에는 전기안전관리자의 직무에서 해임하여야 한다.

③ 제1항 및 제2항에 따라 전기안전관리자를 선임 또는 해임하였을 때에는 「전기사업법」 제73조의2에 따라 그 선임 또는 해임한 날부터 30일 이내에 「전력기술관리법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 단체에 신고하여야 한다.

제6조(전기안전관리자의 자격 및 직무) ① 전기안전관리자의 세부기술자격 및 직무의 범위는 「전기사업법시행규칙」 제44조의 규정에서 정하는 바에 따른다.

② 전기안전관리자는 제1항의 직무수행에 필요한 경우 자료를 첨부하여 해당 부서장에게 의견을 제시할 수 있다. 이 경우 해당 부서장은 특별한 사유가 없는 경우 협조하여야 한다.

③ 전기안전관리자는 전기안전관리상 필요한 경우 직무수행 권한 범위외의 사항에 대하여 해당 부서장에게 건의할 수 있다.

제7조 삭 제 <2002.12.30>

제8조(전기안전관리자의 직무대행) ① 전기안전관리자가 여행·질병이나 그 밖의 사유로 인하여 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없거나 비상주 시설의 경우에는 그 기간 동안 또는 전기안전관리자를 해임한 경우에는 다른 안전관리자를 선임하기 전까지 「전기사업법」 제73조제5항 및 같은 법 시행규칙 제43조에 따라 그 직무를 대행할 자(이하 “전기안전관리 직무대행자”라 한다)를 각각 지정하여야 한다.

② 전기안전관리 직무대행자는 전기안전관리자의 업무를 성실히 수행하여야 한다.

③ 전기안전관리 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

④ 삭 제 <2002.12.30>

제9조 삭 제 <2002.12.30.>

### 제3장 전기안전관리교육

제10조(전기안전관리교육의 실시) ① 부서장은 전기안전관리에 종사하는 직원에 대하여 일상 업무를 통한 교육외에 안전에 관한 교육계획을 수립하여 정기적으로 실시하여야 한다.

② 전기안전관리자는 제1항에 따른 교육 실시 상태를 확인하여야 하며, 필요한 경우 전기안전관리에 종사하는 직원에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

제11조(전기안전관리 교육내용) 전기안전관리 교육내용에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한

다.

1. 전기안전관리에 관한 지식과 기능의 습득·향상에 필요한 사항
2. 비상재해 또는 그 밖에 전기사고가 발생할 때의 조치방법과 필요한 훈련
3. 그 밖에 전기안전관리에 관하여 필요한 사항

제12조(전기안전관리자의 교육수료) ① 「전기사업법시행규칙」 제46조에 따른 전기안전관리자의 교육은 「전력관리기술법」 제18조제1항에 따른 전력기술인단체 중 지식경제부장관이 정하여 고시하는 단체가 실시하는 법정교육으로 한다.

② 전기안전관리자는 제1항에 따른 법정교육을 3년에 1회 이상 수료하여야 한다.

## 제5장 순회·점검 및 검사

제14조(순회·점검 및 검사의 실시) ① 전기안전관리자는 전기안전관리를 위하여 다음 각 호의 규정에 따라 순회·점검 및 검사를 실시하여야 한다.

### 1. 정기적인 순회·점검 및 검사

전기설비를 법령에 규정된 전기설비기술기준(이하 “기술기준”이라 한다)에 적합하도록 유지하고 고장을 사전 예방하기 위하여 전기설비의 특성에 따라 정기적인 순회·점검 및 검사를 실시한다.

### 2. 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사

고장이 발생하였거나 고장이 발생할 우려가 있을 때에는 필요에 따라 임시 또는 특별 순회·점검 및 검사를 실시한다.

### 3. 공사에 따른 순회·점검 및 검사

전기설비의 공사 중이거나 공사종료 시에는 안전 확보에 지장이 없고 전기설비가 기술기준에 적합한가를 확인하기 위하여 순회·점검 및 검사를 실시한다.

② 삭 제 <2002.12.30>

제15조(결과의 조치) 전기안전관리자는 순회·점검 및 검사결과 「전기사업법」 제67조에 따른 기술기준에 위배되거나 위험의 해소 또는 개선을 요하는 사항을 발견하였을 때에는 안전 확보 및 필요한 조치를 취할 것을 해당 부서장에게 건의하거나 관련종사자에게 지시할 수 있다.

## 제6장 운전·조작 및 재해대책

제16조(운전 및 조작) 전기안전관리자는 전기설비의 운전과 조작 등 전력의 원활한 공급에 차질이 없도록 선량한 관리를 하여야 하며 이를 위하여 다음 각 호의 사항을 관리하여야 한다.

1. 전기설비의 운전 및 조작에 대한 순서도 비치 및 기록관리



2. 수시점검 및 야간순찰에 대한 숙지사항의 사전교육
3. 사고 및 재해예방을 위한 관련직원의 비상연락체계 확립 등 필요한 조치사항
4. 그 밖에 전력의 안전한 공급에 필요한 시설의 유지관리

제17조(재해 기타 긴급 시의 조치) ① 전기설비가 고장 또는 재해가 발생할 우려가 있을 때에는 이의 방지에 필요한 사전조치를 취하고 고장 또는 재해가 발생되었을 때에는 해당 부서장은 이의 확대 방지 및 복구에 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

② 태풍·홍수·폭설 또는 그 밖에 비상재해시 전기설비의 안전 확보에 대하여는 「자연재해대책법」 제18조에 따른 방재 세부집행계획에 따른다.

## 제7장 기록등 기타

제18조(기록) ① 전기안전관리자는 전기안전관리업무의 수행에 따른 일지 등을 다음 각 호의 서식과 방법에 따라 작성하여 3년간 보존하여야 한다.

1. 변전일지(별지 제1호서식) : 매일(양·배수장등 농업생산기반시설은 가동일지로 같음할 수 있다)
2. 순시점검일지(별지 제2호서식) : 매주 1회
3. 절연저항측정기록표(별지 제3호서식) : 상반기, 하반기
4. 접지저항측정기록표(별지 제4호서식) : 매년
5. 고·저압 전기시설점검 기록표(별지 제5호서식, 제6호서식) : 매월
6. 전기사고보고서(별지 제7호서식) : 수시

② 비관개기(동절기)대비 기전시설물 관리요령에 의하여 점검 및 정비가 완료된 농업생산기반시설의 전기설비에 대한 제1항 각호의 기록은 다음연도 영농기 대비 정기점검 전까지(전지휴지 기간) 생략할 수 있다. 다만, 순시점검은 비관개기에 도난, 파손, 동파 등을 방지하기 위하여 시행하여야 한다.

③ 제8조제1항에 따라 전기안전관리업무를 대행하게 한 경우 해당 부서장은 전기안전관리 직무대행자로 하여금 전기설비 안전에 관한 사항을 기록, 작성 또는 확인하도록 하여야 한다.

제19조(위험표식) 전기설비(변전소, 배전실, 그 밖의 고압전기 등)가 설치된 장소에는 모든 사람의 주의를 환기시키기 위하여 전기안전관리자의 책임하에 위험표식을 하여야 한다.

제20조(측정기구 등) 전기설비의 측정을 위하여 다음 각 호의 측정기를 비치하여야 하며, 항상 사용할 수 있도록 정비·보관하여야 한다.

1. 절연저항측정기
2. 접지저항측정기

3. 전압·전류측정기

4. 그 밖에 필요한 공구

제21조(보칙) 이 규정에 정한 사항 이외에 그 밖에 필요한 사항은 사장이 따로 정한다.

## 2.5 안전관리교육

시설관리자는 안전하게 업무를 수행할 수 있도록 업무의 중요성을 인식시키고 구체적으로 주어진 작업에 대하여 안전한 작업방법, 지식 및 기능을 습득케 함으로써 재해예방을 창출할 수 있도록 교육 및 훈련을 실시하여 업무능력을 향상시켜야 한다.

### 【해설】

안전관리의 교육훈련은 안전지식을 통해 인명의 존엄성을 알고 안전에 관한 지식, 기능을 가르쳐 위험으로부터 자기와 타인의 신체를 지키도록 하는 습관을 길러 태도의 변형이 일어나서 위험나 재해를 사전에 예방하는 능력을 배양하는데 있으므로 시설관리담당자 또는 현장관리자는 그 업무의 성격이나 질에 따라 원활하고 안전하게 업무를 수행하도록 하고 근로자는 안전의 중요성의 인식과 안전기준을 준수함으로써 재해예방이 되도록 안전교육을 실시한다.

1. 안전교육은 관리감독자교육, 특별안전교육, 정기교육 등이 있다.

### 2. 교육훈련 진행방법

농업생산기반시설의 특징을 이해, 문제점 검토, 교육대상자 선정, 목적 및 목표결정, 교과과정 설정, 교육계획 입안, 일정표작성, 담당강사 결정, 교육실시, 평가 순으로 진행하며 교재는 실정에 맞게 자체에서 작성하고 시청각 교육과 병행 실시

### 3. 교육내용

1) 관리자 교육

- (1) 안전관리 법령에 관한 사항
- (2) 안전작업지도 요령에 관한 사항
- (3) 재해발생 및 이상발견 시 조치에 관한 사항
- (4) 관리자의 역할과 업무에 관한 사항

2) 정기교육 (교육담당자 안전유지담당자)

- (1) 안전관리 법령에 관한 사항
- (2) 안전사고 발생경위, 사고유형 및 예방 등에 관한 사항
- (3) 안전작업방법에 관한 사항
- (4) 보호구 및 안정장치의 취급과 사용에 관한 사항
- (5) 안전표지에 관한 사항
- (6) 기타 안전관리에 필요한 사항

3) 특별교육 (교육 담당자 : 안전유지담당자)

- (1) 지반의 붕괴, 추락, 감전 등 재해예방에 관한 사항
- (2) 보호구 종류 및 사용에 관한 사항
- (3) 기타 안전관리에 필요한 사항

<참 고>

1. 산업안전보건법

제31조(안전·보건교육)

- ① 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.
- ② 사업주는 근로자를 채용(건설 일용근로자를 채용하는 경우는 제외한다)할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.
- ③ 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 해당 업무에 경험이 있는 근로자에 대하여 교육을 실시하는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전·보건에 관한 교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.

- ⑤ 사업주는 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전·보건에 관한 교육을 그에 필요한 인력·시설·장비 등을 갖춘 전문기관으로서 대통령령으로 정하는 기관에 위탁할 수 있다.

## 2. 산업안전보건법

### 제32조(관리책임자 등에 대한 교육)

- ① 다음 각 호의 자는 고용노동부장관이 실시하는 안전·보건에 관한 직무교육(이하 "직무교육"이라 한다)을 받아야 한다.
1. 관리책임자, 제15조에 따른 안전관리자 및 제16조에 따른 보건관리자
  2. 재해예방 전문지도기관의 종사자
- ② 제1항에도 불구하고 다른 법령에 따라 교육을 받는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 직무교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 직무교육을 위탁받고자 하는 기관은 대통령령으로 정하는 자격·인력·시설·장비 등의 요건을 갖추어 고용노동부장관에게 등록하여야 한다.
- ④ 직무교육의 시간·내용 및 방법에 관하여 필요한 사항은 고용노동부령으로 정한다.
- ⑤ 제3항에 따른 등록의 절차에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

## 3. 농업생산기반시설 관리규정

### 제10조(시설관리 담당자의 지정)

- ① 시설관리자는 시설물마다 시설관리 담당자를 지정하여야 한다.
- ② 시설관리자는 제1항의 규정에 의하여 시설의 규모·특성에 따라 시설별 또는 지구별로 2인 이상의 시설관리 담당자를 지정 할 수 있으며 또한 1인을 수개의 시설관리 담당자로 지정 할 수 있다.
- ③ 저수지의 시설관리담당자는 가급적 기술직으로 지정하되, 물넘이에 수위조절장치(수문)가 있는 총저수용량 1백만세제곱미터 이상의 저수지에 대하여는 해당분야 전문기술직으로 시설관리담당자를 지정하여야 한다.

### 제13조(안전관리 교육·훈련계획의 수립·시행)

- ① 한국농어촌공사 사장은 농어촌정비법 제19조 및 같은 법 시행령 제86조 제2항 제3호에 따라 시설의 안전관리에 관한 교육·훈련계획을 세우고 시행하여야 한다.
- ② 제1항의 교육·훈련계획에는 다음 각 호의 내용을 포함하여야 한다.
1. 교육·훈련의 목표 및 방향
  2. 교육·훈련 대상에 관한 사항
  3. 교육·훈련 과정 및 내용
  4. 기타 교육·훈련에 필요한 사항

- ③ 시설관리자는 시설관리 담당자에 대하여 제1항에 의한 교육을 이수토록 조치하여야 하며, 저수지, 양수장, 배수장, 방조제 및 하구둑 등의 시설관리 담당자에 대하여는 매 5년마다 1회 이상 안전관리 교육을 이수하게 하여야 한다. 다만, 시설관리자가 건설안전 분야 교육 기능을 갖추고 있는 경우는 자체교육을 실시할 수 있다.
- ④ 다음 각 호에 해당하는 교육·훈련 이수자는 제3항의 교육·훈련을 이수한 것으로 본다.
1. 시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령 제7조에 따라 국토교통부장관이 인정하는 해당분야의 안전점검 및 정밀안전진단교육
  2. 저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률 제25조 및 같은 법 시행령 제23조 제2항에 따라 소방방재청장 또는 교육·훈련기관의 대행기관·단체(한국방재협회, 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국수력원자력주식회사)가 실시하는 저수지·댐의 안전관리교육
  3. 한국농어촌공사 교육기관(이하"교육기관"이라한다)이 실시하는 시설 안전관리와 관련된 교육
- ⑤ 교육기관의 장은 교육·훈련을 마친 사람에게 수료증을 발급하고 수료증 발급대장을 기록·관리하여야 한다.
- ⑥ 교육기관의 장은 다음 각 호의 사항을 포함한 그 해의 교육훈련 실적을 매년 12월 31일까지 농림축산식품부장관에게 제출하여야 한다.
1. 연간 교육 수료자 현황
  2. 회차별 교육일정, 교과목 편성, 교육시간 및 강사진 현황

### 3. 안전관리대책시설의 설치기준

#### 3.1 안전관리대책시설의 기능

농업생산기반시설의 안전관리대책시설의 기능은 농업생산기반시설의 기능을 보호하고 이용자에게 안전하게 이용할 수 있도록 편의를 제공하며 근로자 및 보행자 기타 일반인에게 정보를 제공하여 안전지역으로 시선을 유도하거나 주행하는 목적에서 이탈하는 것을 방지하는 등 인명의 상해 및 물자의 파손을 최소한도로 억제하는 기능을 갖는 시설이다.

#### 【해설】

안전관리대책시설의 주목적은 농업생산기반시설을 보호하고 이용자에게 안전하게 이용할 수 있도록 편의를 제공하는데 있으며 부차적으로 아래와 같은 기능을 갖는다.

1. 청소 및 보수·정비 등을 안전한 환경 속에서 작업함으로써 산업재해를 경감시킬 수 있다.
2. 주·야간에 수로 옆으로 통행하는 보행자 및 차량의 안전을 도모한다.
3. 도로변에 설치된 수로교, 맨홀 등의 구조물을 보호하고 보행자 및 차량과의 충돌을 방지한다.
4. 사계절 어느 때나 물론이지만 특히 여름, 겨울, 주말, 월말, 연말 등에 농업생산기반시설에서 낚시, 썰매, 스케이트 등을 이용하는 사람에게 경각심 및 안전의식을 고취하여 사고를 경감한다.
5. 인적, 물적 손해를 최소한으로 한다.

안전관리대책시설은 최근에는 경제적 발전에 따라 교통여건이나 사회적 생활환경이 향상되어 농업생산기반시설에서의 안전사고가 많이 일어나고 있다.

그 현황을 살펴보면 저수지에서 익사사고, 용·배수로, 도로에서 추락사고,

도로변의 구조물에서 충돌사고, 양·배수장 관정 등에서 감전사고 등으로 안전관리에 많은 문제점이 나타나고 있다.

따라서 이를 억제하고 이용자, 지역주민, 보행자와 차량의 추락, 충돌 등을 예방하기 위하여 안전관리대책시설이 필요하다.

특히 최근에는 영농기계화에 따라 영농장비 등이 대형화되어 사고가 발생되고 있으며 또한 주말이면 농업생산기반시설인 저수지, 방조제 등을 이용하는 사람이 증가되고 있어 안전관리 대책시설의 중요성이 더욱 커지고 있다.

### 3.2 안전관리 대책시설의 종류

안전관리대책시설의 종류는 기능 및 설치위치에 따라 분류되면 표지판, 방호울타리, 시인성 증진시설, 구명시설 기타로 구분되며 방호울타리는 시설의 형태에 따라서는 출입방지울타리, 강성방호울타리, 트랩, 사다리, 계단으로 구분된다.

#### 【해 설】

안전관리대책시설의 종류를 기능에 따라 분류하면 시설의 보호 및 위험 또는 도난 방지를 위하여 시설물에 출입을 통제하거나 억제하는 방호울타리, 사람의 시선을 유도하는 조명, 유도표시 그리고 출입자, 보행자 등 일반인에게 위험, 경고, 안전표시 등의 정보를 제공하는 표지판 등으로 분류된다.

#### 1. 표지판

산업안전보건법에 제12조(안전·보건표지의 부착 등)에 유해 및 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내 기타 안전의식 고취를 하고 도로이용자에게 편의를 제공하기 위하여 도로법 제55조 (도로표지) 등을 참고하여 농업생산기반시설의 이용자에게 안전과 편의를 제공하도록 제작 설치하는 시설이다.

## 2. 방호울타리

농업생산기반시설내의 유해·위험시설에 진입을 방지 또는 차량 등 충돌할 때 다소의 변형이 수반되면서 충격에너지를 흡수하는 것을 주된 기능으로 하는 것이 방호울타리이다.

### 1) 철조망, 펜스

시설 내 또는 유해·위험지역을 철조망, 펜스 등으로 출입을 방지하는 시설

### 2) 가요성 울타리

#### (1) 보(Beam)형 방호울타리

연결된 보를 지주로 받친 구조로서 차량의 충돌에 대하여 휨과 장력으로 저항한다.

##### ① 가드레일(Guard Rail)

파형 단면의 보를 지주로 받친 구조로 된 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성변형은 크나 파손부분은 대체가 쉽고 설치장소에 따라서는 시선 유도 효과도 있다.

##### ② 가드파이프 (Guard Pipe)

여러 개의 파이프를 보(Beam)로 사용하고 지주로 받친 구조물로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면시선유도의 기능이 미흡하고 시공이 어렵다.

##### ③ 박스형 보

커다란 1개의 각형 파이프를 보(Beam)로 사용하고 지주로 받친 구조로 된 것으로 차량의 충돌에는 휨으로 저항하며 앞뒤의 구분이 없다.

#### (2) 케이블(Cable)형 방호울타리

##### - 가드케이블

장력이 미리 주어진 케이블을 지주로 받친 구조로 된 것으로 차량충돌에 대하여 장력으로 저항한다. 케이블은 탄성영역에서 작용하게 되어 있어



수명이 반영구적이므로 교체할 필요가 없으나 시선유도성이 좋지 않다.

### 3) 강성올타리

콘크리트와 같이 변형이 없는 구조로 된 것을 말한다.

### 4) 구조물의 방호올타리

#### (1) 교량용 방호올타리

교량용 방호올타리는 방호대상에 따라 차량방호를 위한 차량방호올타리, 보행자, 자전거 등이 교량 밖으로 떨어지는 것을 방지하는 난간, 차량방호올타리와 난간의 기능이 복합된 난간 겸용 차량 방호올타리로 구분된다.

#### (2) 기타구조물 안전난간

이용자 및 보행자가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 구조물에 1.20m 이상의 높이로 설치

## 3. 시인성 증진시설

이용자, 보행자 및 일반주민들의 시선을 유도하여 유해·위험을 피하도록 하는 시설로 시선유도, 갈매기표시, 조명시설 등이 있다.

## 4. 구명시설

저수지, 담수호, 취입보 용·배수로 등에서 물놀이, 낚시, 썰매, 스케이트 등 이용객들의 안전사고 시 즉시 구명할 수 있는 장비 등을 비치한 시설

## 5. 기타

차량 등의 농업생산기반시설의 안전 상 속도제한을 하기 위한 시설, 그리고 구조물에 차량 등 충돌로부터 충격을 흡수하는 시설과 긴급연락 등 안전관리에 필요한 시설 등이다.

### 3.3 표지판

#### 3.3.1 종류, 형식 및 용도

농업생산기반시설의 안전표지판의 종류는 금지표지, 경고표지, 지시표지, 안내표지, 안전표지, 교통표지 등이 있으며 형태는 직사각형, 원형, 삼각형 등으로 출입통제, 유해·위험지역과 차량통행금지 등의 용도로 사용한다.

#### 【해설】

농업생산기반시설의 안전표지판은 시설의 보전과 시설물에서의 위험을 방지하고 원활하게 시설의 기능을 발휘할 수 있도록 설치되는 것으로 안내, 금지, 경고, 위험, 지시표지, 안전수칙과 필요한 구간에서는 도로관리기관과 협의하여 도로법에 의한 교통표지 등으로 구분한다.

표지판의 형태는 산업안전보건법 제12조(안전·보건표지의 부착 등) 및 산업안전보건법 시행규칙 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등), 도로법 제55조(도로표지)에 의한 도로표지규칙에 따라야 한다.

그리고 용도는 시설물 내로 관계인 외에는 출입을 통제, 위험지역표시 등으로 안전사고를 경감하는데 사용한다.

#### <참 고>

##### 1. 산업안전보건법

##### 제12조(안전·보건표지의 부착 등)

사업주는 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상 시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다. 이 경우 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 제2조에 따른 외국인근로자를 채용한 사업주는 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 외국어로 된 안전·보건표지와 작업안전수칙을 부착하도록 노력하여야 한다.

## 산업안전보건법 시행규칙

### 제6조(안전·보건표지의 종류·형태 및 용도 등)

- ① 법 제12조에 따른 안전·보건표지의 종류와 형태는 별표 1의2와 같고, 그 용도 및 사용 장소는 별표 2와 같다.
- ② 안전·보건표지의 표시를 명백히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전·보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글 고딕체로 표기하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지에 관하여 법 또는 법에 따른 명령에서 규정하지 아니한 사항으로서 다른 법 또는 다른 법에 따른 명령에서 규정한 사항이 있으면 그 부분에 대해서는 그 법 또는 명령을 적용한다.

## 3. 도로법

### 제55조(도로표지)

- ① 도로관리청은 도로의 구조를 보전하고 교통을 원활하게 하기 위하여 필요한 장소에 도로표지를 설치하고 관리하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 도로표지의 종류·서식과 그 밖에 도로표지에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

### 3.3.2 설치장소 및 설치기준

농업생산기반시설의 안전표지판의 설치장소는 유해·위험한 장소에 설치하며 이용자 및 보행자 등이 쉽게 식별하고 주의를 끌어 주간이나 야간에 도 쉽게 읽을 수 있는 크기의 안전표지와 지시내용이 틀리거나 혼란을 초래하지 않도록 설치하여야 한다.

## 【해 설】

### 1. 안전표지판의 설치장소

- 1) 시설물의 현황 등 안내판 : 이용자 및 지역주민이 왕래가 많은 장소
- 2) 금지, 경고, 위험, 안전표지는 농업생산기반시설의 구조물, 기계설비 등 위험한 장소 및 물놀이, 어로행위 등이 이루어질 가능성이 있는 장소에 설치한다.

## 2. 설치기준

- 1) 이용자 등이 쉽게 식별할 수 있는 장소
- 2) 이용자의 주의를 끌 수 있도록 뚜렷할 것
- 3) 안전한 거리에서 쉽게 읽을 수 있도록 크게 할 것
- 4) 글자, 기호 및 바탕은 밤에도 잘 읽을 수 있도록 반사되어야 한다.
- 5) 설치방향은 이용자나 보행자 차량의 진행방향과 직각인 방향에 설치하되 지형여건에 의한 설치방법에 따라 최소한의 각도를 10°이내로 할 것
- 6) 표지내용은 간단명료하게 하고 특히 기호나 그림에 의하여 시각적인 방향으로 한다.
- 7) 표지판이 흔들리거나 파손되지 않게 설치한다.

### <참 고>

#### 산업안전보건법 시행규칙 제7조(안전·보건표지의 설치 등)

- ① 사업주는 법 제12조에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 2의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치하거나 부착하여야 한다.
- ② 사업주는 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 아니하도록 견고하게 설치하거나 부착하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지의 성질상 설치하거나 부착하는 것이 곤란한 경우에는 해당 물체에 직접 도장(塗裝)할 수 있다.

### 3.3.3 표지판의 설치 높이 및 크기

표지판의 설치높이는 일반적으로 노면에서 표지하단까지 높이는 150cm 이상으로 하고 표지판은 190cm를 기준으로 한다. 그리고 표지판의 크기는 표지판의 메시지의 내용과 표지를 보는 사람의 걸어가는 속도에 따라 정하여지며 일반적으로 안내표지판은 900×1,200mm로 한다.

## 【해 설】

농업생산기반시설물의 안전표지판의 크기는 산업안전보건법 시행규칙 9조 제1항의 기본모형에 따라야 하며 이외의 표지판은 메시지의 내용과 표지를 보는 사람의 속도 등을 고려하여 표지판의 크기를 결정하여야 한다.

표지판의 설치 높이는 일반적으로 노면에서 표지하단까지의 높이는 150cm 이상을 하고 안전표시판은 190cm를 기준으로 한다. 그리고 용·배수로에서 도로부분에 표지판을 설치할 경우에 자전거 전용도로에 있어서는 최저 200cm 이상, 좁은 도로에서는 통행인의 장애를 최소화시킬 수 있도록 보도의 건축한계인 250cm로 할 수 있다.

안내판의 크기는 900×1,200mm, 900×1,500mm, 150×2,000mm 등이 있으며 일반적으로 900×1,200mm를 많이 사용하고 있다.

경고판이나 위험표지판의 크기는 보통 400×600mm를 사용하고 있다.

## <참 고>

### 산업안전보건법 시행규칙 제9조(안전·보건표지의 제작)

- ① 안전·보건표지는 그 종류별로 별표 4에 따른 기본모형에 의하여 별표 2의 구분에 따라 제작하여야 한다.
- ② 안전·보건표지는 그 표시내용을 근로자가 빠르고 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하여야 한다.
- ③ 안전·보건표지 속의 그림 또는 부호의 크기는 안전·보건표지의 크기와 비례하여야 하며, 안전·보건표지 전체 규격의 30퍼센트 이상이 되어야 한다.
- ④ 야간에 필요한 안전·보건표지는 야광물질을 사용하는 등 쉽게 알아볼 수 있도록 제작하여야 한다.

### 3.3.4 글자와 기호의 규격 및 표기

표지판에 사용하는 글자와 기호의 크기는 도로표지규칙 별표 2 및 별표3을 적용하며 시설물의 주위상황 및 필요에 따라 조정하며 도로표지에 사용하는 글자는 한글과 영문을 병기하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 관광지표지의 경우에는 필요에 따라 한글에 영문 및 한자를 병기하여 표기할 수 있다. 고유명사의 영문표기는 문화체육관광부장관이 정하는 국어의 로마자표기법에 의하고, 보통명사에 대한 영문표기 및 약어의 표기는 국토교통부장관이 따로 정한다. 안전표지판에 글자를 부기할 경우에는 흰색바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다.

### 3.3.5 구성 및 재료

표지판의 구성은 표지판 지주와 부속 재료로 구성되어 있으며 사용되는 재료는 표지판은 판자, 합판, 철판, 스테인리스, 알루미늄 등이 있다 그리고 지주는 강재파이프와 지주 캡, 부속재료는 채널 및 앵글, 볼트, 너트, 와셔 등으로 한국산업규격(KS)에 부합되고 쉽게 파손되거나 변질되지 않는 재료를 사용하여야 한다.

#### 【해 설】

표지판의 구성은 표지판, 지주, 부속재료 등으로 구성되어 있다.

그리고 재료는 부재로서의 강도, 신뢰성, 재질의 안정, 내구성 있는 것을 사용하며 표지판의 재료의 규격은 다음과 같다.

1. 표지판은 판자, 합판, 철판, 스테인레스, 알루미늄 등이 있는데 일반적으로 두께 3mm 이상의 알루미늄 또는 알루미늄 채널을 사용하며 규격은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠)의 A5005P-H14 및 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재)의 A606535-T5를 사용한다.

2. 지주에 사용되는 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)의 SS 400 또는 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관)의 SPS400을 사용하고 지주 결합용 캡은 KS D 3501(열간 압연 연강관 및 강대)의 2종 SHP2 규정에 적합한 것으로 표면에 KS D 8308(용융 아연 도금)의 2종 HDZ55에 의한 용융 아연 도금 처리된 제품이어야 하며 규격 및 두께는 설계도면에 따른다.
3. 부속재료는 채널 및 앵글, 크립과 볼트, 너트, 와셔 등이다.
  - 1) 채널과 앵글은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형재)의 A6063S-T5 규격을 사용
  - 2) 크립은 크립은 적절한 강도와 내구성을 갖는 제품을 사용한다.
  - 3) 볼트, 너트, 와셔의 재질은 KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대)의 STS304에 적합하고 KS B 1012(6각 너트) KS B 1002(6각 볼트) KS B 1326(평와셔)의 규격을 사용하여야 한다.
  - 4) 밴드  
KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대)의 STS304 규정에 적합한 것을 사용한다.

## <참 고>

### 산업안전보건법 시행규칙

#### 제10조(안전·보건표지의 재료 등)

안전·보건표지의 재료는 쉽게 파손되거나 변질되지 아니하는 것으로 제작하고, 색채의 물감은 변질되지 아니하는 것에 색채 고정원료를 배합하여 사용하여야 한다.

### 3.3.6 색

표지판의 글씨, 바탕색은 시인성, 식별성, 주의환기 등을 고려하고 선명하게 하기 위하여 적색, 황색, 청색, 흑색을 기본으로 사용한다. 사용되는 종류, 용도에 따라 규정된 색을 사용하여야 하며 일반적으로 흰색바탕에 검정색 글씨를 사용한다.

#### 【해 설】

표지판의 색은 시인성, 식별성, 주의환기의 효과를 고려하여 선명도를 나타내기 위하여 사용한다. 색채의 용도는 다음과 같다.

1. 빨강(Red) : 금지표시 용도로 출입, 정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지 등에 사용된다.
2. 검정색(Black) : 규정, 규칙 등의 문자 및 빨강색 또는 노랑색의 보조색으로 사용
3. 흰색(White) : 규정 및 규칙 등의 바탕색, 파란색 또는 녹색에 대한 보조색
4. 적황색(Orange) : 건설 및 유지관리 현장에서 경고표지에 사용
5. 노랑(Yellow) : 경고표시 용도로 위험경고, 주의표지, 기계 방호물 등에 사용
6. 파랑(Blue) : 지시표시 용도로 특정행위의 지시 및 사실의 고지에 사용
7. 초록(Green) : 안내표시 용도로 비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표시
8. 다갈색(Brown) : 관광지 표지의 바탕색

그리고 도로표지의 바탕색은 녹색을 원칙으로 하고 도시구역, 일반국도, 전용차선 도로의 경계, 이정, 방향표시는 청색으로 한다. 글자 및 기호의 색은 백색으로 한다.

#### <참 고>

##### 산업안전보건법 시행규칙

제8조(안전·보건표지의 색채 등)

안전·보건표지에 사용되는 색채, 색도기준 및 용도는 별표 3과 같고, 안전·보건표지의 종류별 색채는 별표 2와 같다.



[별표 2] 안전·보건표지의 종류별 용도, 사용 장소, 형태 및 색채

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모형번호	안전보건표지일람표번호	
금지표지	1.출입금지	출입을 통제해야 할 장소	조립·해체 작업장 입구	1	101	바탕은 흰색, 기본모형은 빨간색, 관련 부호 및 그림은 검은색
	2.보행금지	사람이 걸어 다녀서는 안 될 장소	중장비 운전작업장	1	102	
	3.차량통행금지	제반 운전기기 및 차량의 통행을 금지시켜야 할 장소	집단보행장소	1	103	
	4.사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지거나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장난 기계	1	104	
	5.탑승금지	엘리베이터 등에 타는 것이나 어떤 장소에 올라가는 것을 금지	고장난 엘리베이터	1	105	
	6.금연	담배를 피워서는 안 될 장소		1	106	
	7.화기금지	화재가 발생할 염려가 있는 장소로서 화기취급을 금지하는 장소	화학물질 취급장소	1	107	
	8.물체이동금지	정리 정돈 상태의 물체나 움직여서는 안 될 물체를 보존하기 위하여 필요한 장소	절전스위치 옆	1	108	
경고표지	1.인화성 물질경고	휘발유 등 화기의 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장탱크	2	201	바탕은 노란색 기본모형, 관련 부호 및 그림은 검은색 다만, 인화성 물질경고, 산화성 물질경고, 폭발성 물질경고, 급성독성 물질경고, 부식성 물질경고 및 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기 과민성 물질 경고의 경우
	2.산화성 물질경고	가열·압축하거나 강산·알칼리 등을 첨가하면 강한 산화성을 띠는 물질이 있는 장소	질산 저장탱크	2	202	
	3.폭발성 물질경고	폭발성 물질이 있는 장소	폭발물 저장실	2	203	
	4.급성독성 물질경고	급성독성 물질이 있는 장소	농약 제조·보관소	2	204	
	5.부식성 물질경고	신체나 물체를 부식시키는 물질이 있는 장소	황산 저장소	2	205	

	6.방사성 물질경고	방사능물질이 있는 장소	방사성 동위 원소 사용실	2	206	바탕색은 무색, 기본모형은 빨간색 (검은색도 가능)	
	7.고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전우려 지역입구	2	207		
	8.매달린 물체경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장 입구	2	208		
	9.낙하물체 경고	돌 및 블록 등 떨어질 우려가 있는 물체가 있는 장소	비계 설치장소 입구	2	209		
	10.고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구	2	210		
	11.저온 경고	아주 차가운 물체 또는 온도가 아주 낮은 장소	냉동작업장 입구	2	211		
	12.몸균형 상실경고	미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소	경사진 통로 입구	2	212		
	13.레이저 광선경고	레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소	레이저 실험실 입구	2	213		
	14.발암성 ·변이원성 ·생식독성 ·전신독성 ·호흡기 ·과민성 물질경고	발암성·변이원성·생식 독성·전신독성·호흡기 과민성물질이 있는 장소	납 분진 발생장소	2	214		
	15.금지 장소경고	그 밖에 금지한 물체 또는 그 물체가 있는 장소	맨홀 앞 고 열 금속찌꺼 기 폐기장소	2	215		
지 시 표 지	1.보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더 작업장 입구	3	301		바탕은 파란색, 관련그림은 흰색
	2.방독 마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질 작업장 입구	3	302		
	3.방진 마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳	3	303		
	4.보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구	3	304		

	5.안전모 착용	헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구	3	305	
	6.귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	관금 작업장 입구	3	306	
	7.안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄 작업장 입구	3	307	
	8.안전장갑 착용	안전장갑을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	고온 및 저온물 취급장 입구	3	308	
	9.안전복 착용	방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	단조 작업장 입구	3	309	
안내표지	1.녹십자 표시	안전의식을 복돋우기 위하여 필요한 장소	공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소	1 (사선제외)	401	바탕은 흰색, 기본모형 및 관련부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련부호 및 그림은 흰색
	2.응급구호 표시	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402	
	3.들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403	
	4.세안장치	세안장치가 있는 장소	위생구호실 앞	4	404	
	5.비상용기구	비상용기구가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	405	
	6.비상구	비상출입구	위생구호실 앞	4	406	
	7.좌측 비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	407	
	8.우측 비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야하는 장소	위생구호실 앞	4	408	
출입금지표지	1.허가대상 유해물질 취급	허가대상유해물질 제조, 사용작업장	출입구 (단, 실외또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)	5	501	글자는 흰색 바탕에 흑색 다음 글자는 적색 -○○제조/사용/보관중 -석면취급/해체 중 -발암물질 취급 중
	2.석면취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장		5	502	
	3.금지유해물질취급	금지유해물질 제조·사용 설비가 설치된 장소		5	503	

[별표 3] 안전·보건표지의 색채·색도기준 및 용도

색채	색도기준	용도	사 용 레
빨간색	7.5R 4/14	금지	정지신호, 소화설비 및 그 장소, 유해행위의 금지
		경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지 경고
노란색	5Y 8.5/12	경고	화학물질 취급장소에서의 유해·금지경고 이외의 금지경고, 주의표지, 기계방호물
파란색	2.5PB 4/10	지시	특정행위의 지시 및 사실의 고지
녹색	2.5G 4/10	안내	비상구 및 피난소, 사람 또는 차량의 통행표지
흰색	N9.5		파란색 또는 녹색에 대한 보조색
검정색	N0.5		문자 및 빨간색 또는 노란색에 대한 보조색

(참고)

- (1) 허용차  $H=\pm 2$ ,  $V=\pm 0.3$ ,  $C=\pm 1$ (H는 색상, V는 명도, C는 채도를 말한다)
- (2) 위의 색도기준은 한국산업규격(KS)에 따른 색의 3속성에 의한 표시방법(KSA 0062 기술표준원 고시 제2008-0759호)에 따른다.

### 3.3.7 제작

표지판은 빠르고 쉽게 알아볼 수 있고 야간에도 식별이 가능하게 관계법규에 따라 표지의 글자 자형, 크기 및 배치가 알맞게 되도록 제작하여야 한다.

#### 【해 설】

표지판의 제작 방법은 다음과 같다.

#### 1. 판의 처리

표지판의 판 처리를 하기에 앞서 구멍 뚫기나 절단작업, 가장자리 손질 등이 미리 되어 있어야 하며 판 표면에 기름기는 신나 또는 솔벤트 등을 사용하여 완전히 제거하고 깨끗한 물로 닦아낸 후 건조시켜야 한다.

그리고 판 처리는 6~8%의 산 용액에 담가 놓거나 용액을 형겔에 적셔 판면을 닦아내는 산 처리방법에 의하며 산 처리 후에는 깨끗한 물로 판을 씻어내고 건조시켜야 한다.

#### 2. 반사지의 가공 및 부착

- 1) 판의 전면에 바탕 반사지를 붙이고 그 위에 문자, 기호, 숫자 등을 붙이는 방법으로 한다. 단 교통안전 표지판의 경우처럼 백색 반사지에 반사지 전용 잉크를 사용하여 실버스크린 프로세스법에 의해 인쇄하는 방법으로 표지판을 제작할 수 있다.
- 2) 반사지 가공은 컴퓨터에 의해 자동 도안되고 절단되어야 하며 조각난 반사지는 사용하여서는 안 된다.
- 3) 표지의 글자 자형, 크기 및 배치는 관련법규에 따라야 한다.
- 4) 바탕반사지는 열활성 접착식 반사지를 사용하여 수동롤러 접착기 (Hand Squeeze Roller Applicator)로 먼저 가 접착한 후 진공 압착기 (Heat Lamp Vacuum Applicator)를 이용 완전히 접착 시켜야 한다.
- 5) 글자 및 기호, 숫자, 테두리에는 감압성 접착식 반사지를 사용하여 작업온도 18°C에서 수동롤러 접착기로 접착한다.
- 6) 반사지의 접합은 외곽테 및 구분선에 한하며 문자, 숫자, 기호, 도안 등

으로 접합 할 수 없다. 접착 시 겹침은 5mm 이상이 되어야 한다.

- 7) 2매 이상의 반사지를 접합시켜 부착시키든지 조로서 사용할 경우에는 미리반사지의 상호간 색의 조화와 휘도가 맞는지 검토하고 승인을 받아야 한다.
- 8) 반사지는 표지판에 완전히 부착되어야 하며 위치변동, 휨, 주름, 부풀음 등이 없어야 한다.
- 9) 반사지 표면은 부착완료 후 충분히 건조시켜야 하며 야간반사에 지장이 없도록 불순물은 완전히 제거해야 한다.

### 3. 반사지의 구조 및 반사 성능

#### 1) 구조

표지판에 사용되는 반사지는 시트 안에 공기층을 형성하여 미세한 유리구슬을 공기층에 노출을 시킨 캡슐렌즈형 고휘도 반사지 또는 반사지 내부에 삼면체 큐브(Cube) 소자가 있고 그 표면을 특수 보호필름으로 피복한 초고휘도 반사지를 사용하며 일반적으로 고휘도급 반사시트를 사용한다.

#### 2) 반사성능

반사지는 표지의 위치와 운전자의 시인거리로부터 입사각  $-4^{\circ}$ ,  $-30^{\circ}$  범위 안에서 KS A 3507(산업 및 교통안전용 재귀 반사 시트)에 따라 시험한 결과가 다음 기준치 이상이어야 한다.

### 재귀 반사 시트의 방사 성능

(단위  $\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ )

구분	관측각	입사각	흰색	노랑	빨강	주황	녹색	청색	갈색
고휘도 반사시트	0.2°	-4°	70	50	14	25	9.0	4.0	1.0
		30°	30	22	6.0	7.0	3.5	1.7	0.3
	0.5°	-4°	30	25	7.5	13	4.5	2.0	0.3
		30°	15	13	3.0	4.0	2.2	0.8	0.2
초고휘도 반사시트	0.2°	-4°	140	100	30	60	30	10	5.0
		30°	60	36	12	22	10	4.0	2.0
	0.5°	-4°	50	33	10	20	9.0	3.0	2.0
		30°	28	20	6.0	12	6.0	2.0	1.0

### 3.3.8 설치

표지의 설치는 근로자, 이용자 그리고 기타 사람과 차량 등의 안전을 위해 유해·위험을 쉽게 식별할 수 있고 유지관리가 용이한 장소에 견고하게 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

#### 1. 표지의 기초

- 1) KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)에 규정된 레디믹스트 콘크리트 또는 현장인력비빔 콘크리트로서 개령 28일 압축강도 18MPa ( $180\text{kg}/\text{cm}^2$ ) 이상, 공기량  $4.5\pm 1.5\%$ , 슬럼프  $8\pm 2.5\text{cm}$  굵은 골재 최대치수 40mm 이하로 한다.
- 2) 터파기한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되 터파기로 인해 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 시험실 최대건조밀도의 95%

이상 다짐을 하여야 한다.

- 3) 지주를 기초에 매입시키는 경우 매입되는 부분의 지주에는 보강철근 19mm를 서로 교차되도록 설치해야 한다.
- 4) 기초볼트에 의해 지주를 고정시키는 경우 기초볼트가 구조물에서 노출되는 길이는 와서 및 너트로 조이고 나서 10mm 정도 여유가 있도록 한다.
- 5) 기초 콘크리트는 타설 후 재료 분리가 생기지 않도록 다짐봉으로 잘 다지고 기초 상단면에 요철 없이 매끈하게 마감한다.

## 2. 지주 및 기판(표지판)

- 1) 지주는 이음이 없는 것으로 하되 부득이 이음을 하는 경우에는 지하매물 부분의 1개소에 한하며 이음시에는 견고하게 용접하여야 한다.
- 2) 표지판의 절단부분 및 용접부분은 매끈하게 표면 처리하여야 하며 표지판 및 지주는 소정의 기준(길이, 폭, 직경, 두께)에 의거 제작되어야 하며 일체 흠이 없어야 한다.
- 3) 모든 강재는 설치도중 휘어지거나 요철이 생겨서는 안 되며 용접으로 인해 강재의 강도가 약화되어서도 안 된다.
- 4) 지주와 지주캡은 전면이 완전히 밀폐되도록 용접하여야 한다.
- 5) 채널은 볼트 너트로 조립할 때는 채널과 채널을 완전히 밀착되어 틈이 생기지 않도록 하고 견고하게 일정한 압력으로 조여야 한다.
- 6) 표지판 및 지주의 도색 시 용접부위는 녹막이 페인트로 도포한 후 조합페인트 2회를 기준으로 도색하는 것을 원칙으로 한다.
- 7) 볼트, 너트, 와서는 비틀림과 휨이 없는 것이어야 한다.
- 8) 지주표면에 부착된 녹, 이물질은 제거하고 도금을 시행하여야 하며 끝은 재질로서 내·외면은 결함이 없어야 한다.



### 3.3.9 점검

표지가 설치되기 전에 표지판의 내용과 설치 완료 후에 표지의 위치, 높이, 청결 여부 등 관련 규정에 적합한지를 점검하여야 한다.

#### 【해설】

표지의 점검은 설치 전과 설치 후로 구분된다.

#### 1. 설치 전의 점검

표지판의 내용, 표지판의 규격, 글자의 크기, 반사지의 가공 및 부착상태, 색채 등의 적합성 여부

#### 2. 설치 완료 후의 점검

- 1) 표지 설치 후의 일치 여부
- 2) 설치높이와 설치방향
- 3) 표지판의 청결상태
- 4) 기초의 시공 상태
- 5) 현장 복구 상태

### 3.4 방호울타리

#### 3.4.1 울타리의 종류 및 용도

농업생산기반시설의 울타리는 재료에 따라 판자, 철조망, 철망, 펜스 등으로 양·배수장 등 시설물이나 중요한 구조물 등에 출입을 방지·통제 또는 방호하는 기능을 가지고 있으며 용도에 맞도록 설치하여야 한다.

#### 【해설】

울타리는 벽돌, 블록, 석조, 기성콘크리트, 판장 및 골합석 등으로 하고 목책, 철책, 가시철망 또는 철망 등 여러 종류가 있다.

용도별로 보면 판장 및 골합석 철망은 주로 토목, 건축공사장의 안전을

위하여 가설물로 설치하는 울타리이고 철조망은 농장 등 일반인들의 출입을 방지하기 위하여 설치하고 벽돌, 블록, 석조 등 일반주택에 많이 사용되는데 현재는 철망울타리(펜스)가 많이 사용되고 있다.

농업생산기반시설에서는 변전소 등 위험시설 등에 출입을 통제할 때 철조망과 펜스를 많이 설치하고 있다.

용도별로 분류하면 철조망은 주로 출입을 방지하는 역할이 주된 기능으로 미관을 고려하지 않은 위험한 지역에 설치하며 펜스는 주로 출입을 통제하는 역할이 주된 기능으로 미관을 고려하여 사람의 왕래가 많은 주택지역, 마을부근에 설치하고 있다.

방호울타리는 사람이나 차량이 시설 내외로 이탈하는 것을 방호하는 시설로 일반적으로 가드레일이 많이 설치되고 있다.

### 3.4.2 철조망

철조망의 구조는 기둥, 버팀기둥, 가시철선으로 구성되고 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 있으며 유지관리가 용이한 것을 사용하여야 하며 한국 산업규격 또는 동등이상의 재료를 사용하여 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1) 구조 및 재료

철조망은 철재(골)철조망과 목재철조망의 두 종류가 있으며 구조는 기초, 기둥, 버팀목, 가시철선 등으로 되어 있다.

재료의 적용기준으로 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관), KS D 7001(가시 철선), KS D 7011(아연 도금 철선) 그리고 나무 육송으로 각재(90mm) 또는 말구가 90mm의 통나무를 사용한다. 일반적으로 철조망은 철골, 강관파이프를 기둥으로 많이 이용되고 있다.

##### 2) 설치

철조망은 넘어지거나 파손 또는 변형되거나 녹이나 부식되지 않도록 하

고 유지관리가 용이하도록 설치하여야 한다.

철조망의 나무 기둥은 육송으로 각재 90mm 또는 말구가 90mm인 통나무를 기둥으로 하고 간격을 1.80m으로 하고 맞춤은 빗깍기, 턱마춤으로 하여 볼트 또는 큰못으로 연결한다. 그리고 가시철선 지름 2mm(#14) 수평간격 20cm 이내로 대각선으로 보강하며 갈구리 못으로 팽팽히 당겨 고정하며 높이는 지반면에서 1.80m 이상으로 한다.

별도로 도면이나 규정이 없을 때는 철골기둥(45×45×4cm) 버팀기둥(30×30×3cm), 강파이프 기둥(50cm), 버팀기둥(40cm) 정도로 하고 기둥간격은 3.0m 이내로 하며 콘크리트 기초 위에 기둥을 세우고 버팀기둥과 지름 9mm 볼트로 조이거나 용접한다. 가시철선은 KS D 7001(가시 철선), KS D 7011(아연 도금 철선) 지름 2.1mm(#14)의 아연도금 철선을 2줄로 꼬아 사용하고 간격은 200mm 이내로 한다. 그리고 미리 뚫어둔 구멍에 아연도금철선을 걸어 매거나 누름대(뚜게 2.1mm 나비 20mm)를 작은 나사 또는 볼트를 조인다. 가시철선, 가새대기는 팽팽하게 연결하여 고정한다. 가시철선 또는 보통철선으로 연결할 때는 간격을 등분하여 감으며 가는 철선으로 걸어 맨다. 철조망의 높이는 지표면에서 2.0m 이상으로 한다.

기초의 근입 깊이는 도면에 명시된 깊이 또는 그 이상이 되어야 하고 터파기 한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되 터파기로 교란된 부분은 다짐을 하여 시험실 최대건조밀도의 95% 이상이 되어야 한다.

철조망의 기초는 콘크리트로 규격은 기초상부 200~300mm, 높이300~400mm, 기초하부 300~500mm로 하며 나무기둥은 돌을 밑에 받치고 기둥을 세운다.

### 3.4.3 펜스

펜스(철망울타리)는 기둥, 보조기둥 철망 및 부속재료 등으로 구성되어 있으며 재료는 충분한 강도 및 내구성을 가지고 미관, 유지관리의 용이성을 고려하여 구조 및 재료를 선택하여 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 구조 및 재료

펜스의 형식은 여러 종류가 있으며 일반적으로 기둥, 철망, 보조재료(후램횡성, 크램프 망고정 고리)로 구성되어 있다.

1) 일반적으로 사용되는 펜스 및 출입방지시설 규격

출입방지 펜스의 규격 (높이 1.8, 폭 2.0m)

품명	규격	단위	수량	비고	품명	규격	단위	수량	비고
주주	60.0×2.3T	m	2.2		지주밴드	60.0mm용	EA	0.2	
주주 캡	60.0mm	EA	1		PVC 코팅망	#8×58×58		3.6	
보조지주	60.0×2.3T	m	0.3		PVC 코팅선	#8	m	8	
특수후램	45×56×1.7T	m	4		L B/N	6×75	EA	2	
망고정고리	50×80×1.6T	EA	12		크램프고정 B.N	9×85	EA	2	
크램프스	50×100×2.4T	EA	2		지주밴드 B/N	9×25	EA	0.2	
연결편	40×50×120×2.3T	EA	1		연결편B/N	6×25	EA	2	

자료 : 한국농어촌공사에서 사용하는 호형

낙서 등 외부의 충격이 많은 경우의 출입방지울타리의 지주규격

와이어로프		중간지주			단 부	흡수가능 에너지 (kJ)
지름	간격(mm)	단면치수 (mm)	매입깊이 (mm)	표준간격		
∅ 18	200~300	H150×75×5×7	700이상	2.0~3.0m	H150×150×7 /10×150×4.5	48
∅ 18	200~300	H200×100×5.5×8	700이상	2.0~3.0m	H175×175×7.5 /11×175×5.0	56
∅ 18	200~300	H200×100×5.5×8	700이상	2.0~3.0m	H200×200×8 /12×175×5.0	61

주 1) 단부의 지주와 버팀재는 같은 규격을 사용한다.

2) 흡수가능에너지 계산은 지주간격 2.0m 와이어로프 간격 30cm를 기준

자료 : 도로안전시설 설치 및 관리지침-낙석방지시설편-(2008.12)

2) 재료

(1) 지주, 주주

지주에 사용되는 재질은 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)에 제시된 SS 400을 사용하거나 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다. 재질의 인장강도는 400~510N/mm<sup>2</sup>, 항복점은 245N/mm<sup>2</sup> 이상이어야 하며 연신율은 17% 이상이어야 한다. 그리고 아연 부착량은 600g/m<sup>2</sup> 이상이어야 한다.

(2) 철망

출입방지시설에 사용하는 철망의 제품은 KS D 7036(염화비닐 피복 철선)과 KS D 7018(체인 링크 철망)에 적합하거나 동등 이상의 제품을 사용한다. 철망에서 사용되는 심선은 아연도금 후 PVC 코팅한 것으로 망눈의 치수는 50×50mm 이상의 것을 사용한다. 이 때 아연부착량은 국내에서 일반적으로 사용되는 SWMV- GS2종을 기준할 때 심선직경 3.2mm는 30g/m<sup>2</sup>, 심선직경 4.0mm는 35g/m<sup>2</sup> 이상이 되어야 한다. 철망의 피복색은 녹색 계통의 색을 사용한다.

### (3) 와이어로프

와이어로프의 외접원직경은 18mm 이상으로 절단하중은 15KN 이상이어야 한다. 아연도금 부착량은 소선에 대하여 230g/cm<sup>2</sup> 이상이어야 하며 기타 규격은 KS D 3514(와이어 로프)를 따라야 한다.

### (4) 기타부속재료

기타부속재료 사용되는 재질은 한국산업규격에 적합하거나 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.

## 2. 설치

펜스 및 출입방지 울타리는 농업생산기반시설인 저수지 관리실, 양·배수장, 방조제 배수갑문 조작실 등 중요하고 위험한 장소에 설치하며 사람이나 차량의 출입을 통제, 방지하고 외력에 의한 충격으로부터 안전한 강도 및 내구성이 있고 미관과 유지관리가 용이하며 시설을 보호하고 안전하도록 설치하여야 한다.

### 1) 설치위치

- (1) 저수지제체 입구 및 출구, 호수주변 사람의 왕래가 많고 길이 있어 저수지에 출입을 자유롭게 할 수 있는 지역으로 사고가 빈번히 발생되거나 예상되는 지역
- (2) 양·배수장 시설 부지의 경계와 건물에 울타리를 설치
- (3) 관정, 집수암거의 양수장시설 건물
- (4) 용·배수로 수심이 1.0m 이상 되는 수로에서 사람 및 차량의 왕래가 많거나, 주택지역 부근에 학교 공원 등 시설이 있는 지역, 사고다발 지역
- (5) 방조제 배수갑문의 좌·우측, 방조제 외측 위험한 구간, 담수호 주변 위험지역

## 2) 설치높이

설치높이는 방호울타리의 기능인 시설의 보호와 안전사고 방지 등의 목적과 주변의 여건에 따라 높이가 정하여지며 일반적으로 1.8m를 많이 이용하고 있으나 주요 국가 시설인 경우의 높이는 2.5m를 사용하고 있다.

## 3) 설치

- (1) 출입방지 울타리의 설치는 시설물의 중요성, 안전사고의 다발지역의 사고원인, 시설물 주변의 환경변화 등을 충분한 조사하고 이를 토대로 하여 농업생산기반시설이 제 기능을 충분히 발휘하고 안전사고를 예방할 수 있도록 분석하여 울타리의 형식, 높이, 연장 등을 정하여야 한다.
- (2) 출입방지울타리의 설치는 규격에 적합한 재료를 사용하고 설치가 용이하도록 현 지형에 따라 경사도, 높이 등을 고려하여 지반정리를 하고 시설물 또는 도로 등에 나란하게 배치되도록 한다. 기둥의 간격은 2.0~3.0m로 설치하며 지중매입은 70cm 이상으로 한다. 풍압이나 외부충격에 의하여 넘어지지 않도록 받침대로 받치어 안전하도록 설치하여야 한다.
- (3) 기초는 일반적으로 콘크리트로 받침과 기둥이 일체가 되도록 제작하여 설치하지만 특별한 경우는 별도 설계에 의하여 설치한다. 기초콘크리트의 크기는 기초상부 20~30cm, 높이 30~40cm, 하부바닥기초는 30~50cm 크기로 한다. 콘크리트는 KS F 4009(레디믹스트콘크리트)에 규정에 의하거나 현장비빔콘크리트로서 재령 28일 압축강도 18MPa (180kg/cm<sup>2</sup>) 이상, 공기량 4.5±1.5%, 슬럼프 8±2.5cm, 굵은 골재 최대 치수 40mm 이하로 한다.
- (4) 터파기는 인력으로 지반 고르기를 하고 터파기로 인해 교란된 부분은 램버, 탬퍼 등을 사용하여 최대건조밀도의 95% 이상 다짐을 하여야 한다.
- (5) 출입방지 울타리 도중 재료의 손상이나 흠집이 나지 않도록 주의하

여 설치하여야 하며 완료 후에 점검을 하여야 한다.

- ① 설치위치의 적정성
- ② 설치높이와 연장, 경사면의 설치상태
- ③ 출입방지울타리의 조립 및 결합상태
- ④ 기초설치의 적합성 및 현지복구 상태

### 3.4.4 설치위치

방호울타리의 설치 위치는 용·배수로의 겸용 도로, 방조제 도로, 저수지 제당, 진입도로, 그리고 저수지, 담수호 주변 무명도로 등에서 보행자나 차량이 이탈하여 추락사고의 위험이 있는 장소에 설치한다.

#### 【해 설】

농업생산기반시설에서 보행자 및 차량이 시설물 안이나 밖으로 이탈하는 것보다 방호울타리(가드레일)에 충돌하는 것이 사고의 치명도를 감소시킬 수 있다고 판단되는 경우에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

방호울타리의 설치 목적은 시설 안이나 밖으로 벗어남으로써 일어나는 손실을 방지하는 것이며 방호울타리를 설치하지 않을 경우 예상되는 손해액 즉 1건당 손해액과 사고율의 곱으로 판단한다. 그리고 경제적인 효과 뿐만 아니라 인명보호 관점에서 신중히 검토하여 설치위치를 정확히 판단하여야 한다.

방호울타리(가드레일)는 비탈면 구배가 완만하거나 제당 높이가 낮은 경우에는 비록 차량 무게 중심위치가 비교적 높은 차량이라도 시설의 안·밖으로 이탈할 때 전도의 위험이 적고 비탈면을 따라 미끄러져 내릴 수 있으므로 가드레일을 설치할 필요가 없으나 다음 같은 위치에서 정확히 조사 분석하여 설치하여야 한다.

1. 제당 용·배수로의 지반에서 높이가 2.0m 이하이고 비탈면 구배가 1 : 1 이상인 경우 및 높이가 4.0m 이더라도 비탈면 구배가 1 : 2 이상인 경우



- 를 차량이 시설 안·밖으로 벗어나더라도 차량 및 탑승자의 안전성을 확보할 수 있는 한계로 보고 이 이상인 구역에서 필요하다고 인정되는 구간
2. 시설이 바다, 호수, 하천, 늪지 등에 인접되어 있는 구간에서 필요하다고 인정되는 구간
  3. 시설 옆으로 도로, 철도 등이 인접하고 있는 구간
    - 1) 시설의 높이가 철도 또는 다른 차도면 보다 높아 차량이 시설 밖으로 벗어나 철도나 다른 차도로 진입할 위험이 있는 구간
    - 2) 시설의 높이가 철도 등의 높이 이하인 구간에서 고저차가 1.50m 미만이고 순 간격(농업생산기반시설한계의 외측과 철도 및 다른 차도시설한계 외측과의 간격)이 5.0m 미만인 시설에서 차량이 시설 밖으로 벗어나 다른 차도에 들어갈 위험이 있는 구간
  4. 폭과 선형
    - 1) 곡선반경이 300m 미만인 시설에서 전 후 선형을 고려하여 필요하다고 인정되는 구간
    - 2) 내리막 구배가 4% 이상인 시설에서 가드레일을 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간
    - 3) 시설에서 직각교차, 변형 교차하는 곳에서 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간
  5. 교량 등의 난간 대신 방호울타리를 연속으로 설치하는 것이 보다 효과적이라고 인정되는 구간과 교량 등의 부근에 특히 필요하다고 인정하는 구간
  6. 차도 내에 차도 끝에서 2m 이내에 수로교의 교각, 교대 맨홀 등이 있을 경우에는 탑승자의 안전과 구조물의 보호를 위하여 방호울타리를 설치해야 한다.
  7. 사고가 자주 발생하거나 혹은 발생할 위험이 높은 구간에서 가드레일을

설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

8. 기상상황에 의하여 특히 필요하다고 인정되는 구간

### 3.4.5 형식 선정

방호울타리의 형식 선정에 있어서 성능, 경제성, 주행상의 안정감, 시선유도, 주위환경과 조화, 시공조건, 유지관리 등을 충분히 고려하여 형식을 선정하여야 한다.

#### 【해설】

방호울타리 형식의 선정은 전반적으로 충분히 검토한 후 선정하여야 한다. 일반적으로 짧은 구간에 각기 다른 형식의 가드레일을 사용하면 좋지 않으므로 가급적 같은 형식을 연속으로 사용해야 한다.

방호울타리의 주 기능은 차량 충돌의 충격 흡수를 통해 차량이 시설 안·밖으로 이탈을 방지함과 아울러 차량 탑승자의 안전을 확보하고 충돌차를 정상적인 진행방향으로 복원시킨다는 점을 고려한다면 가요성 방호울타리를 사용하는 것이 좋다.

각 형식별 방호울타리의 특징을 비교하여 선정하여야 한다.

#### 1. 곡선부

곡선반경이 약 300m 미만인 구간에 가드레일을 설치할 때에는 곡선반경에 맞도록 하기 위하여 지주간격을 좁혀야 하므로 지주가 많아지며 또한 오토가든, 박스형 보는 보가 견고하므로 곡선부에 맞도록 보를 구부리기는 곤란하다 그러므로 이러한 장소에서 일반적으로 보를 구부리기 쉬운 가드레일 또는 가드파이프를 설치하는 것이 좋다.

#### 2. 시선유도가 필요한 구간

평면선형이 복잡한 곡선 또는 시거(視距)가 좋지 않은 굴곡부로 된 구간, 종단곡선이 블록형으로 되어 시거가 좋지 않은 구간 및 안개가 자주

생기는 구간에는 시선 유도를 특히 고려하여야 하므로 가드레일이나 오토 가드를 사용하는 것이 좋다.

### 3. 내식성이 특히 필요한 구간

오토가드는 콘크리트 제품이므로 다른 형식에 비하여 부식될 염려가 없다. 오토가드 이외의 형식을 공장지대, 해안지대 및 제설시 약품을 사용하는 구간에 설치하는 경우에는 아연도금이나 도장 등에 대한 충분한 고려가 필요하다.

### 4. 긴 직선부에 연속으로 설치할 수 있는 구간

가드케이블은 단부기초에 공사비가 많이 소요되나 상당히 긴 직선구간에 연속 설치하는 경우에는 양단부의 기초로 연속설치가 가능하므로 타 형식에 비하여 경제적인 경우가 많다. 그러나 지형적으로 절단되는 경우가 많은 경우에는 각 형식에 대하여 경제성 이외의 조건을 고려하여 비교 검토하여야 한다.

#### 3.4.6 구조 제원과 재료

방호울타리의 종류별 구조는 일반적으로 보(단부 포함), 지주, 연결쇠, 볼트, 너트 등으로 구성되어 있으며 재료는 한국 산업규격에 규정되거나 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

#### 【해 설】

방호울타리의 종류별 구조 제원은 다음과 같다.

## 1. 구조제원

### 1) 가드레일

종별	보				지주			연결쇠			보 중심 높이 (cm)	최대 지주 간격 (m)
	폭 (mm)	코루 게이션 (mm)	두께 (mm)	단면적 (cm <sup>2</sup> )	바깥 지름 (mm)	두께 (mm)	매입 깊이 (cm)	폭 (mm)	코루 게이션 (mm)	두께 (mm)		
A	350	75	4.0	18.7	139.8	4.5	165 (40)	70	31	4.5	60	4.0 (2.0)
B	350	50	3.2	13.1	114.3	4.5	150 (40)	70	31	4.5	60	4.0 (2.0)
C	350	50	2.3	9.4	114.3	4.5	140 (40)	70	31	4.5	60	4.0 (2.0)
S	350	75	4.0	18.7	139.8	4.5	165 (40)	70	31	4.5	80	2.0 (1.0)
	350	50	2.3	9.4			70				31	

- 주 1) 괄호 안의 수치는 교량, 옹벽, 암거 등의 콘크리트 중에 설치할 때이다.
- 2) 보의 중심 높이는 도로면에서 높이를 말하며 연석 등이 있을 때 그 상단부터의 높이를 말한다.
- 3) 종별 S의 보 등에서 위수치는 상단보의 수치를 아래 수치는 하단보의 치수를 말한다.

## 2) 알루미늄 합금제 가드레일

종별	보				지주			보 중심 높이(cm)	최대 지주 간격(m)
	폭 (mm)	코루 게이션 (mm)	두께 (mm)	단면적 (cm <sup>2</sup> )	바깥 지름 (mm)	두께 (mm)	매입 깊이 (cm)		
A	350	90	5.2	28.0	139.8	4.5	165 (40)	60	4.0 (2.0)
B	350	90	3.7	19.5	114.3	4.5	150 (40)	60	4.0 (2.0)
C	350	60	3.1	13.5	114.3	4.5	140 (40)	60	4.0 (2.0)

- 주 1) 알루미늄 합금제 지주를 콘크리트 중에 매입할 때는 내 알칼리성 도료로 방식처리 하여야 한다.
- 2) 콘크리트 중에 매입할 때 고정강관을 사용할 경우 상급종별용의 지주나 동급 종별용의 지주를 사용하여야 한다.
- 3) 괄호 안의 수치는 교량, 암거, 옹벽 등의 콘크리트에 설치할 때이다.

### 3) 가드케이블

종별		단위	A	B	C	S
케이블	본수	개	5	4	3	6
	장력	t	2	1	1	2
	간격	cm	13	13	13	13
중간지주	바깥지름	mm	139.8	114.3	114.3	139.8
	두께	mm	4.5	4.5	4.5	4.5
	매입깊이	cm	165 (40)	150 (40)	140 (40)	165 (40)
연결쇠	폭	mm	210 420	210 290	420	340 420
	두께	mm	3.2	3.2	3.2	3.2
단부지주	바깥지름	mm	165.2	114.3	114.3	190.7
	두께	mm	5.0	4.5	4.5	5.3
	매입깊이	cm	50	45	40	55
조정쇠	조정봉지름	mm	25	25	25	25
	전장	cm	120	100	80	120
최 하단 케이블 높이		cm	43	43	43	43
최대 지주 간격		m	7.0 (4.0)	7.0 (4.0)	7.0 (4.0)	4.0 (2.0)
지주와 방호울타리면의 거리		mm	110	110	110	110

- 주 1) 괄호 안의 수치는 교량, 옹벽, 암거 등의 콘크리트에 설치할 때의 경우이다.
- 2) 최 하단케이블의 높이는 도로면에서의 높이를 말하며 연석 등이 있을 때는 그 상단 부터의 높이를 말한다.
- 3) 연결쇠의 폭의 상단은 상단 연결쇠 하단은 하단 연결쇠에 대한 수치를 말한다.

#### 4) 오토가드

종별			단위	A	B	C
콘크리트 보	단면형상	폭	cm	25	25	25
		높이	cm	30	30	30
		길이	cm	5.3이상	3.9이상	3.2이상
	철근량	인장	cm <sup>2</sup>	400/(200)	400/(200)	400/(200)
		압축	cm <sup>2</sup>	-	-	-
콘크리트 지주	단면형성	폭	cm	20/30	20/30	20/30
		높이	cm	25	25	25
		단면적	cm <sup>2</sup>	500	500	500
	철근량	인장	cm <sup>2</sup>	6.6이상	5.3이상	3.9이상
		압축	cm <sup>2</sup>	2.6이상	-	-
	표준매입깊이		m	1.0/(-)	1.0/(-)	1.0/(-)
최대지주간격			m	4.0/2.0	4.0/2.0	4.0/2.0
옆면높이			cm	25	25	25
지주와 방호울타리 면의 간격			cm	5이상	5이상	5이상

- 주 1) 괄호 안의 수치는 콘크리트에 설치할 경우이다.
- 2) 옆면 높이는 도로면에서의 높이를 말하며 연석 등이 있을 때는 그 상단부터의 높이를 말한다.
- 3) 콘크리트 지주의 20/30은 (앞면 쪽)/(뒷면 쪽)의 치수이다.

### 5) 박스형 보

종별	보			지주			보 중심 높이(cm)	최대 지주 간격(m)
	치수(mm)	두께(mm)	단면적(cm <sup>2</sup> )	치수(mm)	매입 깊이(cm)	보강관(cm)		
Am	□-200×200	4.5	34.6	H-125×60×6×8	150(40)	PL-4.5×300×500(-)	60	2.0
Bm	□-200×150	4.5	30.1	H-100×50×5×6	150(50)	PL-4.5×300×500(-)	60	2.0

- 주 1) 괄호 안의 수치는 교량, 옹벽, 암거 등의 콘크리트 중에 설치할 때의 경우이다.  
 2) 보 중심 높이는 지표면으로부터의 높이를 말한다.

### 6) 가드파이프

종별		단위	Ap	Bp	Cp
파이프	바깥지름	mm	60.5	48.6	48.6
	두께	mm	3.8	3.2	2.4
	본수	개	3	3	3
	간격	mm	175	150	150
	단면적	cm <sup>2</sup> /개	6.8	4.6	3.5
지주	바깥지름	mm	139.8	114.3	114.3
	두께	mm	4.5	4.5	4.5
	매입깊이	cm	165(40)	150(40)	140(40)
이음	바깥지름	mm	51	40	42
	두께	mm	5.0	4.3	3.0
	길이	mm	324	264	264
연결쇠	두께	mm	3.2	3.2	3.2
	길이	mm	60	60	60
중앙파이프 중심높이		cm	60	60	60
최대지주간격		m	2.0	2.0	2.0

- 주 1) 괄호 안의 수치는 교량, 암거, 옹벽 등의 콘크리트 중에 설치할 때의 경우이다.  
 2) 중앙파이프 중심높이는 도로로부터의 높이를 말하고 연석 등이 있을 경우에는 그 상단으로부터의 높이를 말한다.



## 2. 재료

### 1) 보(단부 보 포함)

보의 재질은 원칙적으로 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) SS400 또는 이와 동등 이상의 재료이어야 한다.

### 2) 케이블

케이블은 원칙적으로 KS D 3514(와이어 로프)의 규정에 의한다. 단 케이블의 직경은 18mm, 그 구조는 3×7G/O로 하고 케이블 1개당 파단강도는 16t 이상으로 한다.

### 3) 지주

지주의 재질은 KS D 3566(일반 구조용 탄소 강관) SPS 400, KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) SS400 또는 이와 동등 이상의 재질이어야 한다.

### 4) 연결쇠

보의 재질과 같이 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) 또는 그와 동등 이상의 재질이어야 한다.

### 5) 볼트, 너트 등 부속재료

볼트, 너트의 재질 및 치수는 KS B 1002(6각 볼트) 및 KS B 1012(6각 너트)의 규정에 따른다. 가드레일 연결쇠의 두께는 불임 볼트(M20)는 4t, 보 이음용 및 불임용 볼트는(M16) 6t으로 한다.

가드케이블에서는 연결쇠 불임볼트(M12) 및 케이블 불임용 볼트(M10) 등은 모두 4t으로 한다. 그리고 가스파이프, 박스형 보의 볼트너트는 가드레일과 동일한 종류로 6t으로 한다.

### 6) 오토가드의 보는 철근콘크리트로 하고 골재의 최대 크기는 25mm 이하로 하며 콘크리트의 압축강도( $f_{ck}$ )는 30MPa ( $300\text{kg}/\text{cm}^2$ ) 이상으로 하고 철근은 KS D 3504(철근 콘크리트용 봉강) 1종 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다.

### 3. 색채

방호울타리의 색채는 시선유도 효과를 감안하여 하얀색 또는 회색을 원칙으로 하지만 아연 도금된 그대로도 무방하다

#### 3.4.7 설치

방호울타리의 설치는 설치될 위치의 구배, 시설의 형태, 도로상황 등을 충분히 조사하여 가능한 방호울타리 기능을 발휘할 수 있도록 방식처리 등으로 부식을 방지하고 농업생산기반시설의 안·밖으로 이탈 시에 충돌을 대비하여 견고하게 설치하여야 한다.

#### 【해설】

1. 농업생산기반시설에서 방호울타리는 일반적으로 시설에서 통행하는 차량의 종류, 속도, 통행량, 도로로서의 조건 등을 충분히 조사하여 방호울타리의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설치하여야 한다.
  - 1) 방호울타리는 가능한 차도에서 멀리 떨어져서 설치하여야 한다.
  - 2) 농업생산기반시설에서 교통상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당 구간들이 가까이 있을 경우에는 해당 구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식, 종별 등을 동일한 것으로 한다.
  - 3) 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이 한 경우를 제외하고는 연속하여 설치한다. 방호울타리는 차량 충돌 시 받는 운동에너지를 종방향으로 광범위하게 분산 흡수하는 것으로 방호울타리가 절단되어 있으면 성능이 약화되며 시선유도 측면에서도 좋지 않다. 특히 곡선부 또는 밖으로 벗어날 위험이 큰 장소에서 절단부를 두어서는 안 된다.
  - 4) 방호울타리의 지주는 지면에 대해 수직으로 설치한다.
  - 5) 방호울타리의 바람직한 설치 최소길이는 100m이고 부득이 설치길이를 줄이는 경우는 적어도 50m가 되어야 한다.

2. 방호울타리가 설치될 위치의 지면상태, 구배 등을 고려하여 방호울타리가 기능을 발휘할 수 있도록 설치하여야 한다.

- 1) 방호울타리는 차량의 최대 충돌 변형거리를 고려하여 설치한다.
- 2) 곡선반경이 작은 곳에서는 차량의 충돌특성을 감안하여 방호울타리의 강성을 보강해 주어야 한다.
- 3) 방호울타리 접근부는 안정성을 이유로 퍼짐을 주어 설치 할 수 있다.  
접근부를 퍼지게 하는 목적은 첫째, 단부구간에 차도로부터 멀리 위치 시킴으로써 운전자의 단부부분에 대한 심리적 부담을 덜어주는 데 있다. 둘째, 운전자가 점진적으로 방호울타리의 존재를 파악함으로써 운전형태에 지장을 주는데 있다. 끝으로 단부부분을 길 밖으로 퍼지게 함으로써 방호울타리 접근부의 길이를 줄여줄 수 있는 경제적인 이점이 있다. 반면에 퍼짐율이 커질수록 차량의 충돌각도가 커져 방호울타리에 전달되는 충돌력이 증가하는 점과 복원된 차량이 2차원적인 사고를 유발할 수 있다는 점을 유의하여야 한다.
- 4) 필요한 경우 오토바이 이용자의 충돌에 대비하여 추가 보를 설치할 수 있다.

### 3. 단부처리

1) 방호울타리의 단부는 구조적 특성상 차량을 찌르는 힘으로 되어 있어 차체에 대한 손상과 운전자에게 상해를 유발할 가능성이 일반구간에 비해 더 크다 그러므로 방호울타리의 설치 시 단부처리에 대해 충분한 주의를 기울여야 한다.

- (1) 단부는 가능한 방호대상 물체의 이동이나 도로 입출구의 제한 등의 방법으로 단부개소를 최소화할 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 방호울타리의 차량 진입 측 단부는 될 수 있는 대로 길 바깥쪽으로 구부러 설치한다.

#### 2) 단부의 구조 및 형식

단부설치는 설치될 장소의 구배, 측방 여유폭, 방호대상물의 상태 등을 충분히 감안하여 그 구조 및 형식을 결정하여야 한다.

단부처리 형식은 크게 3가지 정도로 분류할 수 있으며 기능에 부합되도록 설치해야 한다.

#### (1) 단부를 길 바깥으로 구부리는 단부처리

이 형식은 방호울타리와 위험 물체 또는 비탈면 시작점 사이에 거리가 불충분한 곳에 사용할 수 있다. 이런 장소는 방호울타리의 최대 충돌변형거리를 보장해 줄 수 있는 여유가 없고 성토부의 구배가 급한 장소가 대부분으로 단부를 뚫고 지나가는 경우에 차량의 전복을 피할 수 없게 된다.

이와 같이 설치장소의 조건상 단부처리의 형식 선정이 제한되는 곳에서는 가능한 일반구간을 충분히 연장하여 단부의 시작점을 방호대상물로부터 멀리 떨어져 있도록 설치하여야 한다.

#### (2) 절토부에 고정하는 단부처리

방호울타리를 연장하여 인접한 절토부에 고정 시키는 것으로 이러한 처리방법은 특별하게 단부처리를 위한 구조설계나 설치가 불필요하고 차량이 단부에 충돌할 가능성을 없애 준다. 절토부에 고정할 경우에는 보를 지탱해 주는 앵커의 강도를 고려해야 한다. 앵커의 적절한 인장강도는 적어도  $2t$ 이 되어야 보가 절토부로부터 떨어져나가 차량과 충돌되는 일이 발생하지 않는다.

#### (3) 보를 점진적으로 낮추어 지면에 고정하는 단부처리

이 방법은 방호울타리의 보를 점진적으로 낮추어 지면에 고정하는 것으로 차량이 직접적으로 부딪혀 마치 창에 찢리는 것과 같은 현상을 방지하기 위한 초기시도 가운데 하나의 단부처리이다. 이 처리는 가드레일 보를 정상높이에서 지면으로 점진적으로 끌어내리는 것으로 일반적으로 8.0m 이상의 거리를 갖는다.

이 처리의 특징은 차량이 구부러진 부분을 밟고 넘어가게 함으로서 전

복을 방지하도록 한 방법이다. 그런데 일련의 시험과 현장관측에 의하면 오히려 차량이 전복되는 경향이 있다.

#### 4. 방식처리

##### 1) 도장 마무리에 의한 경우

###### (1) 보, 파이프, 연결쇠 및 패들

보, 파이프, 연결쇠 및 패들은 원칙상으로 용융아연 도금법에 의한 아연도금을 하고 그 위에 공장에서 마무리 도장을 한다. 이 경우 도장의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금 면을 안산염 처리 등 바닥처리를 한다.

아연 부착량은 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대) SGH 400에 규정한 부착량 값이  $381\text{g/m}^2$  이상이 되도록 한다. 사용도료는 열경화성 아크릴수지도료 또는 이와 동등 이상의 도료로 하고 도막 두께는 최소  $20\mu\text{m}$ 로 한다.

용융 아연도금의 완전한 처리를 위해 용융 아연도금의 완전한 처리를 위해 도금 전처리 작업을 행하여야 한다.

###### (2) 지주

지주의 아연도금 및 마무리 도장은 1항에 따르도록 한다. 단, 매입부분은 내·외면에 모두 아연도금은 하고 기름 와니스로 도장하여 부식이 발생하지 않도록 한다.

###### (3) 볼트, 너트 케이블단부 부속물 및 이음

볼트, 너트(로토타드에 사용하는 볼트너트는 제외) 케이블단부 부속물 이음은 용융 아연도금을 한다.

##### 2) 아연도금을 하는 경우

방호울타리의 도장은 원칙적으로 공장에서 마무리 도장까지 한다.

강재의 방식 처리법으로는 도장이나 아연도금법이 사용되고 있으나 대기 중에서 변성이 일어나지 않고 경제적인 방법은 일반적으로 용융아연도금이므로 본 바닥에 용융 아연도금법으로 아연도금을 하는 것을 원칙

으로 한다. 그리고 아연 도금면에 마무리 도장을 하는 이유는 하얀색으로 착색함으로서 시선유도효과를 얻을 수 있고, 장기 방식력이 있으며, 미관을 좋게 할 수 있는 효과가 있다.

아연도금을 하고 그대로 사용하는 경우 보, 연결쇠, 패들 및 지주의 경우 KS D 8308(용융 아연 도금) 종류 HDZ 55로 부착량  $550\text{g}/\text{m}^2$  이상으로 한다.

다른 부재(케이블 제외)의 경우는 종류 HDZ 35로 부착량  $350\text{g}/\text{m}^2$  이상으로 한다. 단, KS D 8308(용융 아연 도금)으로 하면 두께 3.2mm 이상의 소재에서는 편면  $550\text{g}/\text{m}^2$  이상 도장하는 것이 부적합 점이 있으므로 부재의 판 두께가 3.0mm 이상인 경우는 도장 다음으로 마무리 한다.

## 5. 시공

### 1) 시공준비

종별 및 그 부품수를 확인하고 시공에 필요한 공구를 준비하여야 하는데 일반적으로 필요한 공구는 조립용구, 굴착용구, 도장용구, 다짐용구, 측량 및 기타 용구이다.

### 2) 가드레일

#### (1) 지주의 설치

##### - 흙속에 매입할 때

지주의 매입방법에는 구멍을 파고 되메우기 하는 방법을 사용한다. 그러나 설치할 위치의 상태에 따라 설치방법을 충분히 고려하여야 하며 일반적으로 성토 이외의 구간이나 원 지반의 토질 상태가 지주 매입이 어려운 경우에는 케이싱을 이용하여 지주의 매입 깊이에 대하여 미리 확인한 후에 지주를 시공하여야 한다. 되메우기 할 때 다짐은 KS F 2312(흙의 다짐시험방법)에 의해 건조밀도의 95% 이상의 밀도가 되도록 다져야 한다.

그리고 되메우기 시에 높이의 불균형을 조정하여야 하며 이 때 상부를

직접 두들기면 파손되기 쉬우므로 주의하여야 한다.

- 콘크리트 구조물에 매입할 때

콘크리트 구조물에 매입할 때 설치구멍은 가설 및 보수작업이 쉽도록 지주지름보다 60mm 정도 크게 한다. 지주 설치 구멍이 클수록 흠 속에 설치한 상태와 가깝게 되어 완충기로서 이상적이 되지만 충돌변형거리가 커짐에 따라 추락의 위험이 증대하면 인발 분력이 크게 되므로 매입을 깊이 하도록 하여야 한다.

설치 구멍주위에는 보강철근을 배치하고 아래 부분에 아스팔트를 뿌리고 주위를 모래로 채운 후 그 위 부분에 다시 아스팔트를 뿌리고 그 후에 충진재(Sealant)를 추가로 채워 고정되도록 한다.

구멍 주위의 보강철근은 구조물이 철근 콘크리트일 경우는 꼭 필요하지는 않지만 해당부분이 무근 또는 무근에 가까운 상태일 때는 보강 철근이 필요하다.

**소요 철근량 및 배근 예**

종별	상부철근		하부철근	
	소요철근량(cm <sup>2</sup> )	사용철근	소요철근량(cm <sup>2</sup> )	사용철근
A	4.0 이상	2 D-16	2.6 이상	2 D-13
B	4.0 이상	2 D-16	2.0 이상	1 D-16
C	4.0 이상	2 D-16	2.0 이상	1 D-16
S	4.0 이상	2 D-16	2.6 이상	2 D-13

(2) 연결쇠 붙임

연결쇠는 지주에 연결쇠용 볼트에 붙여야 한다.

(3) 보 붙임

보를 겹쳐 맞추고 볼트 너트로 충분히 조여 붙여야 한다. 보의 높이는 설계된 높이의 +3cm, -2cm 범위에 들어야 한다.

3) 가드케이블

(1) 단부지주의 설치

- 단부 지주를 흙 속에 설치할 때는 설계도에 의거 단부 지주의 설치부분을 굴착하고 충분히 다진 후 조약돌로 받치고 단부 지주를 소정의 위치 및 높이에 설치하고 콘크리트를 타설하며 콘크리트가 충분히 양생된 후 흙을 덮는다. 이 때 되메우기 흙의 1층의 두께가 10cm를 넘지 않도록 하고 충분히 다져야 하며 그 때의 콘크리트 치수는 다음과 같다.

단부지주 설치 시 콘크리트의 치수

종별	높이(m)	도로방향의 길이(m)	도로직각방향의 길이(m)
A	15	4.2	0.7
B	1.2	3.3	0.6
C	1.0	3.0	0.6
S	1.6	5.0	0.7

- 단부 지주를 교량 옹벽 암거 등 콘크리트 구조물에 설치할 때는 설계도대로 해당 구조물의 콘크리트 타설에 앞서 단부 지주를 소정의 위치 및 높이에 설치하고 구조물 콘크리트 타설에 앞서 단부 지주를 소정의 위치 및 높이에 설치하고 구조물 콘크리트와 함께 시공 한다.

(2) 중간지주의 설치 연결쇠 붙임은 가드레일에 준한다.

(3) 케이블 붙임

케이블은 설계도에 따라 지주에 붙이도록 하고 이 때 케이블은 비틀림 등이 일어나지 않도록 해야 하며 아울러 일정한 장력을 주도록 하여야 한다.

케이블의 높이는 설계도에 표시된 높이의 +3cm, -2cm의 범위에 들어야 한다.

그리고 케이블의 인출은 드럼재크(Drum Jack)로 작업하고 드럼에서



소정 길이의 케이블을 인출하여 시이징 후 절단기로 자른다.

절단된 케이블에 소켓을 끼우고 썰기를 사용할 때에는 선 다발마다 풀고 합금으로 처리할 때는 소선마다 풀어서 늘이고 난 후 썰기를 끼우거나 합금을 흘려서 조정나사에 연결하고 이 조정나사를 단부 지주에 붙인다.

케이블 지주에 붙인 후 소정의 장력을 주고서 그 종류에 따라 U형볼트로 조여서 고정하는 때도 있다.

### 장력 및 지주간격에 따른 케이블의 처짐

장 력	지 주 간 격		
	5m	6m	7m
1t	6~8cm	8~10cm	10~12cm
2t	3~4cm	4~5cm	5~6cm

주 : 처짐은 중앙 공간에 60kg을 재하하였을 때 수평선과의 처짐을 말함

#### 4) 오토가드

##### (1) 지주의 설치

흙 속에 매입할 때에는 가드레일의 경우에 준하고 콘크리트 구조물 중에 설치할 때에는 설계도대로 구조물 콘크리트 타설에 앞서 지주를 소정의 위치 및 높이에 설치하고 지주의 철근을 구조물 철근에 용접 또는 부착한 후 콘크리트를 시공한다.

##### (2) 보 붙임

보는 설계도에 표시된 대로 지주를 붙여야 한다. 이 때 보는 불균형이 없고 수평이 잘 되게 핀(Pin), 볼트 등을 사용하여 보와 보 및 보와 지주를 연결토록 한다. 그리고 보의 높이는 설계도에 표시한 높이의 +3cm, -2cm 범위에 들어야 한다.

### (3) 연결부의 콘크리트 시공

연결부는 콘크리트로 채워야 하며 콘크리트의 색 조화 및 마무리는 될 수 있는 대로 보의 외관에 맞추어야 하고 콘크리트의 균열이 일어나지 않도록 충분한 양생이 필요하다. 그리고 이 때 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ )는 30MPa ( $300\text{kg}/\text{cm}^2$ ) 이상으로 한다.

### 5) 가드파이프

(1) 지주설치, 연결쇠 붙임은 가드레일의 경우에 준한다.

(2) 파이프 붙임

파이프 붙임은 설계도대로 지주를 붙여야 하고 파이프와 파이프의 이음은 볼트, 너트로 연결하여 균형이 잘 잡히도록 붙여야 한다. 파이프의 높이는 설계도 높이의 +3cm, -2cm 범위에 들어야 한다.

### 6) 박스형 보

(1) 지주의 설치는 가드레일에 준한다.

(2) 패들 붙임

패들은 설계도에 따라 지주에 붙여야 한다.

(3) 보 및 이음부의 붙임

보 및 이음부는 설계도에 따라 지주에 붙여야 한다. 보와 보의 이음은 볼트로 연결하고 요철이 없도록 붙여야 하며 보의 높이는 설계도에 표시된 높이의 +3cm, -2cm 범위에 들어야 한다.

## 3.4.8 점검 및 설치 표시

방호울타리의 규격 및 품질에 대하여 품질관리 및 검사를 하고 시공 완료 후 점검과 아울러 그 형식, 치수, 도장, 외관 및 수량에 대하여 검수를 하고 종별 설치 년도, 월, 일 및 시설관리기관 등을 표시하여야 한다.

## 【해 설】

### 1. 점검

시공이 완료되면 다음 사항에 대하여 점검한다.

- 1) 외관
- 2) 설계도에 표시된 위치와 설치된 위치
- 3) 보의 높이 및 균형
- 4) 보의 겹 이음상태
- 5) 케이블의 조기 장력 및 비틀림 등
- 6) 단부기초 및 주위의 상태
- 7) 연결부의 콘크리트 상태
- 8) 볼트의 조임 상태
- 9) 도장

### 2. 품질관리 및 검사

방호울타리의 규격 및 시험방법은 한국 산업규격 적용을 원칙으로 하고 각 항목에 규정한 바에 따라 시행한다.

- 1) 방호울타리의 품질검사는 외관검사, 치수검사 및 부착량 시험으로 구분한다.
- 2) 외관검사는 제품 모두에 대하여 실시하되 도금되지 않은 곳, 흠, 변색 등 외관상 결격 유무를 공장에서 검사한다.
- 3) 치수검사는 방호울타리 200m 분마다 또는 단수(端數)마다 1회를 공장에서 실시하며 그 허용오차는 구조의 제원과 재료의 규정된 값의 범위로 한다.
- 4) 아연부착량 시험은 일반적으로 전자식 막 두께를 써서 비파괴의 방식으로 시험하는 것을 원칙으로 하며 특히 필요한 경우는 KS D 0201(용융 아연 도금 시험방법)을 준용한다. 그러나 빔, 지주, 볼트, 너트 및 가드케이블의 와이어로프는 KS D 0201(용융 아연 도금 시험방법)의 염화안티몬법에 따르는 것을 원칙으로 한다.

5) 막 두께에 의한 시험부재는 방호울타리의 연장 500m 또는 그 단수마다, 연화안티몬법에 의한 시험부재는 300m분마다 1회를 시험해야 하며, 보의 경우 한 단면에 대하여 표면 6개소, 지주에 대하여는 표면 3개를 측정해야 한다.

아연 부착량 시험은 KS D 0201(용융 아연 도금 시험방법)을 준용하며 검사는 방호울타리 100m 분마다 또는 단수마다 1회를 시험하여야 한다. 이 때 보는 한 단면에 대해 표면 6개소, 지주는 표면 3개소를 측정한다.

6) 제품의 포장, 운반 중에 일어나는 형상, 치수의 변화는 방지하여야 하며 시공 시 이를 바로 잡아야 한다. 또한 도금에 손상을 입히지 않도록 주의해야 하며 미관상 유해한 결정이 있는 것은 즉시 교환하여야 한다.

### 3. 설치표시

가드레일, 가드케이블 및 가드파이프는 단부 지주에 종별 등을 세로방향으로 표시하고 오토가드 및 박스형 보는 단부 보에 가로방향으로 표시한다.

크기는 5cm×30cm의 사각형으로 하고 세로방향으로 기재할 때에는 위로부터 종별, 설치년도, 월, 일, 시설관리기관 등을 순서대로 기입하고 가로방향으로 기재할 때에는 왼쪽부터 차례로 기입토록 하며 제작회사명은 부재면 중 적당한 곳에 각인 등으로 표시한다.

#### 3.4.9 구조물의 방호울타리의 정의 및 종류

교량 등 구조물의 방호울타리는 구조물 옆이나 위로 차량이나 사람이 차도 및 보행로 등에서 벗어나서 바깥으로 떨어지는 것을 방지하기 위한 시설을 총칭하는 것으로 종류는 차량 방호울타리와 난간 그리고 난간 겸용 차량방호 울타리 등으로 분류한다.

## 【해 설】

농업생산기반시설의 구조물 및 교량에 설치하는 방호울타리는 방호 대상에 따라

- 1) 차량의 방호를 목적으로 하는 차량 방호울타리와
- 2) 보행자, 자전거 등이 구조물 안·밖으로 이탈하는 것을 예방하는 난간
- 3) 차량방호와 보행자, 경운기, 자전거의 방호 기능을 모두 갖춘 난간 겸용 차량 방호울타리로 세분할 수 있다.

### 1. 차량 방호울타리

차량 방호울타리는 주행 중인 차량 및 경운기 등 농사용 장비 등이 정상적인 주행 경로를 벗어나 구조물 안으로 또는 교량 바깥, 보도 등으로 벗어나는 것을 방지함과 동시에 탑승자와 차량의 피해를 최소화시킬 목적으로 설치한다.

차량방호울타리의 형식은 일반적으로 도로에 많이 설치하는 방호울타리 형식과 동일한 것을 사용하거나 교량의 미관을 감안하여 설계한 형식을 설치할 수 있다.

단, 차량방호울타리는 반드시 차량의 충돌에 대해 탑승자를 보호할 수 있는 성능을 갖추어야 한다.

구조물용 차량방호울타리는 크게 구조물용 보(Beam)형 방호울타리와 콘크리트 방호울타리로 구분할 수 있다.

구조물용 보(Beam)형 방호울타리는 여러 개의 원형 또는 각형 보의 지주로 구성되며 차량의 충돌 시에 보의 휨과 지주의 강성으로 저항하는 구조를 가지고 있다. 이 형식은 주로 운전자의 조망권 확보나 미관이 요구되는 구간에서 사용되는 예가 많으며 차량의 접근 방지나 충격 하중이 교량의 기초 또는 바닥판에 미치는 영향을 감소시킬 목적으로 교량연석위에 설치하는 것이 바람직하다.

콘크리트 방호울타리는 주행속도가 높은 곳에 설치한다. 특히 교량이 높아 운전자에게 심리적인 부담감을 제공할 소지가 있는 곳에는 콘크리

트 방호울타리의 설치를 고려할 수 있다.

## 2. 난간

난간은 보행자나 자전거가 개거 안으로 또는 암거 및 교량 바깥으로 이탈하는 것을 방지할 목적으로 설치하는 울타리로 교량의 경우 미관을 고려하여 특수한 디자인으로 시공하는 사례가 많다.

난간의 종류는 형상에 따라 가로방향으로 몇 개의 보를 설치하는 것과 세로방향으로 보를 설치하는 것이 있다. 학생들의 통행이 많은 곳 어린이가 많은 지역은 보 사이로 사람이 빠지지 않도록 세로 방향 보를 설치하는 것이 바람직하다.

그리고 농촌지역은 점차 보행자 및 자전거에서 오토바이, 경운기 등 농사용 장비로 변화되고 있어 구조물의 방호울타리는 난간을 보강하거나 차량방호울타리로 설치하는 것이 바람직하다.

## 3. 난간 겸용 차량방호울타리

이 형식은 주로 교량에 적용되는 것으로 교량에서 폭이 좁아 보도와 차도의 경계에 방호울타리를 설치하기 어려운 곳에서는 차량의 방호와 보행자, 자전거 등의 방호를 동시에 수행할 수 있는 기능을 가진 난간 겸용 차량방호시설을 설치할 수 있다. 난간 겸용 차량방호울타리는 난간과 방호울타리의 기능을 동시에 가지고 있으므로 두 기능을 모두 만족시킬 수 있는 구조로 설계해야 한다.

일반적으로 차량방호울타리의 형식들은 설치높이가 난간 기능의 충족을 위해 필요한 높이를 만족하기 어려우므로 부재를 추가하여 소정의 높이를 맞추고 있다.

### 3.4.10 구조물 방호울타리의 설계 및 성능기준

## 【해 설】

### 1. 설계기준

#### 1) 차량방호울타리

차량 방호울타리는 충돌 차량의 이탈을 방지하기 위한 구조적 강도와 탑승자의 안전성을 동시에 만족시켜야 하며, 적용도로의 등급, 교통량, 설계속도 별로 각각의 설계조건(충격도)을 갖도록 하여야 한다. 방호울타리의 설계는 구조 계산, 컴퓨터 시뮬레이션, 간이 시험, 실물충돌시험 등을 통하여 할 수 있으나, 차량 방호울타리의 기능 보장을 위한 성능 확인은 최종적으로 실물충돌시험을 통해 확인하는 것을 원칙으로 한다. 실물충돌시험은 실제 차량의 충돌에 따른 방호울타리의 성능을 충분한 신뢰도를 가지고 평가할 수 있으므로, 도로관리자는 방호울타리를 선정할 때 실물충돌시험을 통해 그 성능이 확인된 것을 우선적으로 적용한다.

#### (1) 강도 성능 평가를 위한 조건

방호울타리는 다음표와 같이 적용도로의 설계속도별 시설물의 강도에 따라 9개 등급으로 구분되고, 각 등급에 적합한 시설물의 강도를 가질 수 있도록 각 조건에 따라 성능을 평가하기 위한 시험을 수행한다.

강도 성능 평가를 위한 시험 조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)	기준 충격도 (kJ)
SB1	55	8,000	15	60
SB2	65			90
SB3	80			130
SB3-B	85			150
SB4	65	14,000		160
SB5	80			230

(2) 탑승자 보호 성능 평가를 위한 조건

탑승자의 안전성을 평가하기 위한 시험 조건은 아래 표에 나타낸 바와 같이 적용도로의 설계속도별로 각 시설의 성능에 적합한 등급의 조건에 따라 시험한다.

탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)
SB1	60	900 <sup>a)</sup> 1,300	20
SB2, SB4	80		
SB3	100		
SB5, SB6, SB7			
SB3-B, SB5-B	120		

주) Option a) : 900kg승용차 시험 권장, 충분한 연구가 있을 때 까지 1300kg승용차로 시험 실시, 900kg승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1300kg승용차 시험 필요 없음.

(3) 차량의 충돌 속도에 대하여

방호울타리 강도 성능 평가를 위한 차량의 충돌 속도는 최근 도로환경이 개선되고 주행속도가 높아지는 경향이 있지만, 사고 시 대형차의 제동장치 작동과 차로별 이용차량의 구분 및 감속 등을 감안하여 기본적으로 충돌 속도는 설계속도의 80%를 적용하는 것으로 하였다. 설계속도 120km/h 구간에 대해서 소형차와 대형차의 성능을 동시에 만족해야 하는 기술개발의 어려움을 고려해서 대형차의 충돌속도는 설계속도의 70%를 적용하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 시험에서는 탑승자의 안전도를 높이기 위하여 설계속도를 그대로 적용하여 60, 80, 100, 120km/h로 구분하였다.



#### (4) 차량의 중량에 대하여

현재의 교통 특성상 중차량이 접하는 비율이 높으므로 방호울타리는 주로 대형 중차량을 대상으로 하여 설계할 필요가 있다. 차량의 길 밖 이탈을 방지하기 위해서는 방호울타리의 강도를 충분히 높여야 한다. 그러나 강도만을 고려하여 설계하면 소형차가 충돌하였을 때 여타 조건이 동일하여 가속도가 크게 작용하므로 탑승자의 안전성 확보가 곤란하게 되므로, 소형차에 대한 부하 조건도 고려할 필요가 있다. 따라서 방호울타리의 설계에 사용하는 차량 중량은 도로 상황과 교통량에 대한 중요도 및 국내 시험 여건을 고려하여 설정하였다. 방호울타리의 강도 성능 평가를 위한 시험에서는 중량 8,000kg의 대형차를 표준으로 하고, 상위 등급의 시험에는 14,000kg 트럭을 그리고 필요에 따라 특수한 경우 25,000kg 또는 36,000kg의 트럭을 사용하는 것으로 하였다. 탑승자 보호 성능 평가를 위한 소형차 시험에는 유럽과 미국 기준을 고려하여 국내 차량의 누적분포에서 6%를 차지하는 900kg 승용차 시험을 권장하도록 하였다. 900kg 승용차를 이용한 시험이 탑승자 보호 성능을 강화하기 위해서 바람직하지만 기존 시설이나 새로운 시설이 기준을 만족할 가능성이 많지 않기 때문에 충분한 연구가 있을 때 까지 기존의 1,300kg 승용차 시험을 기본으로 하였고 900kg 승용차 시험 통과 시설에 대해서는 1,300kg 승용차 시험이 필요 없도록 하였다.

#### (5) 차량의 충돌 각도에 대하여

일반적으로 차량의 충돌 각도(차량의 진행 방향과 방호울타리와의 각도)는 직선부에서 약 15°, 곡선부에서는 약 16°이내에 있다고 알려져 있으며 이들 결과를 토대로 과거 지침에서는 직선부와 곡선부를 구별하지 않고 다같이 15°로 한 바 있다. 최근에는 국제적으로 과속 주행의 경향을 반영하고 안전도를 더욱 높이기 위하여 승용차의 경우에는 20°를 적용하는 추세이다. 본 지침에서는 이러한 내용들을 고려하여 대형차에 대해서는 15°, 소형차에 대해서는 20°를 적용하는 것으로 하였다.

### (6) 방호울타리 충돌지점의 선정

동일한 방호울타리라도 충돌지점에 따라 결과가 상이할 수 있으므로 시험의 실패 가능성이 가장 높은 CIP(Critical Impact Point)를 충돌지점으로 선정하여야 한다. CIP는 구조물의 종류에 따라 다르고 스내깅(snagging) 및 포켓팅(pocketing)에 대한 CIP와 베리어 빔의 파단 위험성에 대한 CIP가 각각 다르다. 따라서 CIP를 시뮬레이션을 통하여 구하도록 유도하고 연구에 의하여 보다 정확한 값이 구하여 질 때까지 "차량방호안전시설 실물충돌시험 업무편람"을 참고한다.

## 2) 난간

난간의 설계는 보행자 통행이 많은 곳에는 3.75kN/m 일반적인 경우에는 2.5kN/m의 수평력을 직각으로 상단부에 적용하는 것으로 난간 정상부 윗면에 수직력 1.0kN/m가 작용하는 것으로 설계한다. 이 경우에는 수평력 및 보도 등의 등분포 하중의 조합에 대한 바닥판의 내하력과 안전성을 검토하여야 한다. 이때 허용응력은 증가시키지 않는다.

그리고 연직방향의 하중은 설계할 때는 통행인 등이 난간에 올라타거나 기대는 경우와 중량물을 올려놓는 경우가 있을 수 있으므로 어느 정도 연직하중을 고려하는 것이 바람직하다.

## 3) 난간 겸용 차량방호시설

난간 겸용 차량방호울타리는 난간 기능과 차량 방호울타리로서의 기능을 모두 만족시킬 수 있도록 설계해야 한다.

## 2. 성능기준

차량 방호울타리는 적용도로의 설계속도별로 시설물의 강도(충격도)를 기준으로 한 등급에 대해 주어진 시험조건에 따라 실물차량 충돌시험 시

구조 성능, 탑승자 보호 성능, 충돌 후 차량의 안전 성능 등이 각각의 성능 기준을 만족해야 한다.

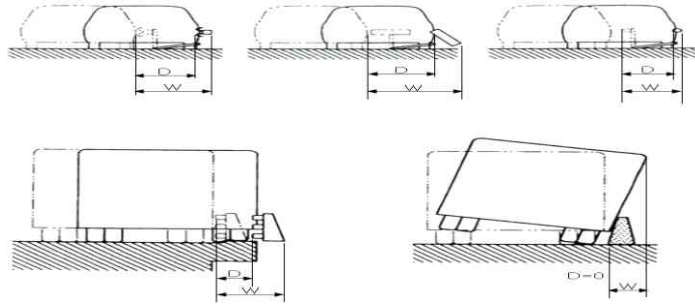
## 1) 차량방호울타리

### (1) 구조 성능

차량의 이탈 방지를 위한 시설의 구조 성능은 방호울타리가 갖추어야 할 주요한 성능 가운데 하나이다. 이러한 구조 성능의 만족 여부의 확인은 대형 차량을 이용한 시험에서 방호울타리의 부재나 결합 부위의 파손 등으로 차량이 방호울타리를 돌파하지 않는 것을 확인하는 것으로 한다. 연성 방호울타리에 과도한 변형이 발생했을 경우 차량이 도로에서 밀려져 나와 노측이나 교량 밖으로 떨어지거나 보도로 침범할 우려가 있기 때문에 허용할 수 있는 최대 충돌변형거리를 규정한다.

여기서 최대 충돌변형거리란 차량이 방호울타리와 충돌할 때 차량의 충돌로 인해 방호울타리면이 원위치로부터 바깥 방향으로 밀려나온 거리(차도와 직각방향) 중 최대값을 말한다. 연성 방호울타리의 경우는 최대 충돌 변형거리가 지주를 흡수에 매입할 경우 1.0m 이하, 콘크리트 기초에 설치할 경우에는 0.3m 이하이어야 한다.

도로관리자는 충돌시험 성적서의 동적최대변형거리, 차량 혹은 방호울타리의 최대 점유폭(Working Width), 구성부재 비산 상황 등을 확인하여 현장여건에 적합한 방호울타리가 설치되도록 충분히 검토가 필요하다. 특히 강성 시설물의 설치위치보다 연성 방호울타리의 최대충돌변형거리가 적은 방호울타리를 선정해야 한다. 또한 도로의 옆이 절벽인 경우는 최대충돌변형거리가 없는 강성 방호울타리를 선정하는 것이 바람직하다.



동적최대 변형거리(D)와 최대 점유폭(W : Working Width)

(2) 탑승자 보호 성능

탑승자 보호 성능은 시험차로서 승용차를 사용하고 등급별 시험 조건에서 THIV 및 PHD를 계산하여 아래의 표의 기준에 따라 평가한다. 현재 유럽연합의 기준으로 ASI를 계산하여 사용하고 있기 때문에 계측된 가속도를 이용하여 이를 계산하여 기록하면 외국과 실험결과를 공유하기 편리하기 때문에 평가에 관계없이 기록하기로 한다.

탑승자 보호 성능 평가 기준

기준 항목	단위	한계 값
탑승자-컴파트먼트 충돌속도 (중·횡방향) THIV	km/h	33
탑승자-컴파트먼트 충돌 후 최대 가속도(중·횡방향) PHD	g	20

주)  $g : 9.8 \text{ m/s}^2$

여기서

THIV(Theoretical Head Impact Velocity, 탑승자-컴파트먼트 충돌속도): 차량이 안전시설에 충돌할 때 탑승자의 충돌 위험도를 평가하기 위한 지수들 중에 하나로 탑승자의 머리가 차량의 충돌속도로 자유 비행한다고 보고 차량이 시설물과 충돌하여 감속되는 동안 머리가 자유 비행하여 차량 내부 공간의 가상 면에 부딪칠 때의 차량과 이상화된 탑승자 머리의 순간 상대

속도를 말한다.

PHD(Post-impact Head Deceleration, 탑승자-킴파트먼트 충돌 후 최대 가속도): 탑승자가 차량 내부공간의 가상 면에 부딪힌 후 접촉을 유지하여 차량의 가속도를 그대로 받게 된다고 보아 THIV가 계산된 이후 계산된 차량의 10m/sec 평균가속도의 최대치를 말한다.

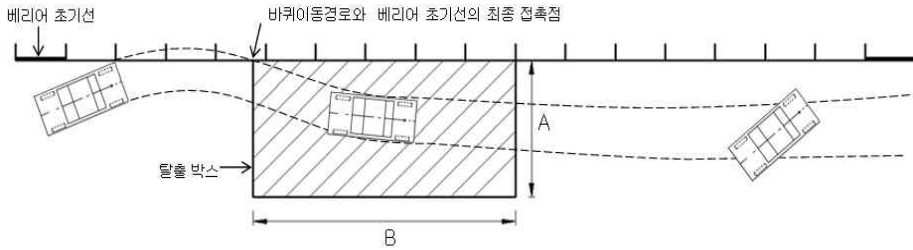
ASI(Acceleration Severity Index)는 차량 x, y, z 각 방향 50ms 평균가속도의 각 한계가속도에 대한 비의 합을 나타내는 수치로 무차원의 스칼라로 표현된다. ASI는 항상 양의 값을 가지며 1 보다 클수록 탑승자의 위험도는 커지게 된다.

### (3) 충돌 후 차량의 안전성능

차량 방호울타리와 차량이 충돌했을 때 충돌 차량의 거동이 후속차에 미치는 영향은 충돌 차량과 후속 차량과의 차간 거리나 회피할 수 있는 측방여유의 유무 등에 따라 다르다. 이때 충돌 차량이 방호울타리와 충돌하여 급정지하거나 전도되어 차도 안에 정지하지 않아야 하며 또한 대향차나 병행하여 주행하는 차량에 큰 영향을 미치는 거동도 일어나지 않도록 다음을 만족해야 한다.

- 차량의 무게중심이 변형된 방호울타리의 중심선을 가로질러서는 안 된다.
- 과도한 포켓팅(Pocketing)이나 스내깅(Snagging)없이 차량이 부드럽게 선회하여야 하는데 이는 충돌차량이 탈출박스(Exit box)를 통하여 빠져나가면 만족된다고 본다. 탈출박스는 방호울타리의 최초(충돌 전) 도로안쪽 면과 그 면으로부터 2.2m(승용차) 혹은 4.4m(트럭)+차량 폭+차량길이의 16% 만큼 떨어진 평행선으로 구성되는데 바퀴의 궤적이 방호울타리 최초의 도로 안쪽 면과 최종적으로 교차되는 점에서 시작하여 B 만큼 떨어진 곳까지로 정의된다. 충돌차량의 모든 바퀴궤적이 B거리(승용차 10m, 트럭20m) 이내에서 탈출박스의 평행

선을 넘어서는 안 된다. 방호울타리의 도로 안쪽 면이 불명확한 경우는 방호울타리의 최 안측 선을 도로안쪽 면으로 본다. 아래의 그림은 승용차 및 트럭 실험에서 탈출박스과 A, B를 나타낸 것이다.



차량 방호울타리의 탈출박스

충돌 후 차량의 안전 성능 평가는 차종에 무관하게 필요하므로 대형차를 사용한 시험에서는 방호울타리 강도 확인과 더불어 화물차의 충돌 후 차량의 안전 성능을 또한 소형차를 사용한 시험에서는 탑승자의 안전성 확인과 더불어 승용차의 충돌 후 차량의 안전 성능을 확인하는 것으로 한다.

## 2) 난간

난간의 성능확인은 KS 규정재료를 사용하는 경우는 규격이 제시된 내력이나 항복점을 확인하는 것으로 하고 KS 이외의 재료는 정하중 시험을 통해 구해진 값을 확인하는 것으로 한다.

## 3) 난간 겸용 차량방호시설

난간겸용 차량방호울타리의 성능확인은 차량방호울타리의 성능기준과 난간의 성능기준을 모두 만족하는 지를 확인하는 것으로 한다.

## 3. 구조

구조물의 방호울타리 설치장소의 도로 교통조건을 면밀히 검토하여 보행자나 차량, 경운기 등 농사용장비의 안전이 우선적으로 확보될 수 있도록 하고 경제성, 미관, 유지관리의 용이성을 감안하여 선정한다.

## 1) 차량방호울타리

차량방호울타리를 선정할 때에는 성능과 더불어 경제성, 유지, 보수, 시공, 시선유도, 전망성, 주변 환경과의 조화 방호울타리 설치구간의 교통 상황, 장래교통량예측 등을 포함한 종합적인 판단을 근거하여 선정할 필요가 있다.

구조물에는 일반도로에 사용하는 방호울타리도 설치하지만 특히 교량은 미관 등을 고려할 필요가 있는 경우에는 구조가 다른 방호울타리를 설치할 경우가 많다.

### (1) 차량방호울타리구조

차량방호울타리는 부재의 구성에 따라 보(Beam)형 방호울타리와 콘크리트 강성 방호울타리로 구분할 수 있다. 보(Beam)형 방호울타리는 적절한 강성과 인성이 있는 여러 개의 원형 또는 각형 파이프의 보와 지주로 구성되며 차량 충돌에 대해 빔의 휨과 지주의 강성으로 저항하는 구조를 갖고 있다.

일반적으로 교량용 보(Beam)형 방호울타리는 방호울타리의 충돌 면이 지주에 비해 차도 쪽으로 더 내밀어진 구조인 블록아웃형 구조를 갖는 것이 성능 측면에서 우수하다. 또한 충돌 중에 블록아웃형 구조가 아닌 경우는 차량이 지주와 충돌함으로써 전도가능성 뿐만 아니라 지주의 파괴로 인한 방호울타리의 성능저하가 예상된다. 따라서 차량의 전도방지, 차량과 지주와의 충돌방지라는 점을 고려할 때 방호울타리의 구조는 블록아웃형의 구조를 갖추는 것이 바람직하다.

### (2) 높이

차량방호울타리의 높이는 차량의 방호울타리와 충돌했을 때 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에 원칙적으로 100cm(노면으로부터 방호울타리 상단까지, 보(Beam)형 방호울타리는 보 상단까지의 높이를 말한다) 이하로 한다. 또 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 곡선반경이 작은 구간에서 방호울타리 너

머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해진다.

그러나 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면 설계충격도가 큰 대형차나 농기계장비의 유도성을 향상시키나 보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우는 120cm 이상의 높이로 설치하여야 한다. 단 차량방호용 교량의 난간을 겸용하는 방호울타리는 110cm 이상을 표준으로 한다. 여러 개의 보로 이루어진 보형 방호울타리는 하단 보를 낮추는 등의 조치가 필요하다.

### (3) 콘크리트 방호울타리

일반적으로 콘크리트 방호울타리는 강성울타리로 분류되며 콘크리트 방호울타리의 높이는 노면에서 상단까지 81cm 높이의 뉴저지(NJ)형 형상을 가진 콘크리트 강성울타리가 주로 사용되어 왔으나 최근에는 무게 중심이 높은 대형차에 대한 방호능력을 높이기 위해 높이를 100cm로 조성된 F형 형상의 강성방호울타리를 사용하고 있다.

## 2) 난간

난간구조의 형식은 일반적으로 패널형식과 보(Beam)형식으로 되어 있으며 난간의 높이는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 120cm를 표준으로 한다. 단 차량방호용 교량난간의 경우 110cm 이상을 표준으로 한다. 여기서 높이는 노면으로부터 난간 방호면 상단까지의 높이를 말한다.

방호울타리의 설치목적에 비추어 너무 낮은 방호울타리는 바람직하지 않으며 또한 너무 높은 방호울타리는 보행자 등에게 압박감을 주고 미관상으로 좋지 않으며 비경제적이기 때문에 특수한 경우 (보행자, 자전거, 오토바이의 추락방지를 위한 난간을 겸용하는 경우 등)를 제외하고는 120cm 이하로 하는 것이 바람직하다.

난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 10cm 이하로 한다. 그리고 조망권 확보나 경관을 위하여 필요한 경우 패널의 각도를 조정하는 등 난간의 형식에 변화를 줄 수 있는데 이



경우 난간의 성능기준을 만족하여야 한다..

난간을 고정시키는 암거, 교량 연석의 폭은 40cm 높이의 매설길이를 충분히 확보할 수 있도록 노면으로부터 10cm를 표준으로 한다. 일반적으로 20cm 이상 매입하고 보강철근을 설치하는 것이 바람직하다.

### 3.4.11 구조물 방호울타리 설치

암거, 교량용 방호울타리는 주위환경과 도로 교통조건 등을 충분히 조사하여 이를 토대로 설치하고 시설이 제 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 설치위치

암거, 개거 및 교량에 차량방호울타리를 설치할 경우에는 설치장소의 도로, 종류 및 주위환경에 따라 적절한 종별(B, A, S1, S2, S3, SS)을 선정할 필요가 있다. 특별히 통행차량 가운데 대형차 및 대형 농장비의 비율이 높은 구간, 암거·교량이 많아 위험한 구간, 차량이 바깥으로 벗어났을 때 추가로 사고를 일으킬 우려가 있는 구간 등에서는 더 높은 종별의 방호울타리를 설치하는 것이 바람직하다. 일반적으로 농업생산기반시설의 암거나 교량은 도로의 선형조건이나 운전자들이 진로를 잘못 판단하는 경우가 많으므로 차량, 보행자, 자전거, 오토바이 등을 보호하고 바깥으로 떨어지는 것을 방지하기 위하여 구조물의 가장자리(끝단)에 연석(규격은 높이 25cm, 폭40cm)을 설치하고 방호울타리를 설치하도록 한다.

- 교량 양쪽에 보도가 있는 경우

교량 양쪽에 보도가 설치되어 있는 경우 원칙적으로 보도와 차도의 경계부에 차량방호울타리를 설치하고 보행자, 자전거의 추락을 방지하기 위하여 난간을 연석에 설치하는 것으로 한다.

그리고 차량이 교량 밖으로 이탈하는 것을 방지할 필요가 있는 구간에서 보도 등이 폭이 좁아 보·차도 경계부에 설치하면 보행자 등의 통행에

방해될 우려가 있는 경우는 연석에 난간 겸용 차량방호울타리를 설치한다.

## 2. 관련시설의 설치

### 1) 안전시설의 설치

구조물용 방호시설과 관련한 안전표시는 노면이 결빙으로 인한 위험이 많은 곳은 미끄러운 도로표시, 앞지르기금지표시, 서행표시 등 안전에 필요한 표시를 한다.

### 2) 색상

구조물용 방호울타리의 색상은 시선 유도의 기능상 흰색을 표준으로 하되 주위의 경관 등을 고려하여 적절한 색을 선택하거나 아연도금 상태를 그대로 유지할 수 있다.

그리고 난간은 설치지역의 주변 환경에 따라 미관 등을 고려하지 않으면 안 될 경우가 많으므로 색채를 자유롭게 선택할 수 있다. 그러나 다른 방호울타리와 같이 운전자의 시선 유도 효과를 발휘할 수 있도록 하얀색으로 하는 것이 좋다.

### 3) 시선유도시설

구조물 구간에서 선형의 변화 및 교량의 끝을 명시하기 위해 필요에 따라 시선유도시설을 설치하며 그리고 충돌 위험이 있는 지역은 이를 예방하기 위하여 장애물 표적장치를 부착하여 시인성을 높인다.

## 3. 재료 및 방식처리

### 1) 재료

구조물용 방호울타리에 사용되는 재료는 충분한 강도를 가지고 내구성이 우수하며 유지관리가 용이한 것을 사용한다.

#### (1) 차량방호울타리

방호울타리에 사용되는 재료는 장기간에 걸쳐 사용될 것이므로 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며, 신뢰성, 재질의 안정성이 있어야 하며

유지관리가 쉬운 것을 사용하여야 한다.

## (2) 난간

난간에 사용되는 재료는 충분한 강도가 있고 내구성이 뛰어나며 유지관리가 용이한 것을 사용해야 한다. 일반적으로 난간에 사용되는 재료는 차량방호울타리에 사용되는 재료와 동일하며 그 외의 재료라도 부재로서 강도, 신뢰성, 재질의 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.

## 2) 방식처리

구조물용 방호울타리에 사용하는 금속 재료 등에 녹 또는 부식이 생기면 강도가 떨어지는 등 시설의 기능에 큰 문제가 발생한다. 그러므로 이러한 녹 또는 부식이 발생하는 금속재료 등에 대하여 KS 규격 또는 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 충분히 방청·방식 처리를 하도록 한다. 방호울타리 도장은 원칙적으로 공장에서 마무리 도장까지 한다. 강재의 방식 처리법으로는 도장이나 아연 도금법 혹은 내식강이 사용되고 있다. 대기 중에서 변성이 일어나지 않고 경제적인 방법은 일반적으로 용융 아연 도금이므로 본 바닥에 용융 아연 도금법으로 아연 도금하는 것을 원칙으로 하되 내식성능이 아연 도금법 이상으로 입증된 소재나 방청, 방식 처리 방식이면 사용할 수 있다. 도막의 내구력에 중요한 도막의 밀착성을 좋게 하기 위하여 도금면에 인산염 처리 등의 바닥 처리를 하도록 하고, 도료는 시일이 경과하여도 노화가 전제 되고 내후성이 좋은 열경화성 아크릴 수지 도료를 사용토록 한다.

## 4. 시공

방호울타리는 설계도에 따라 시공하고 제 기능을 발휘하도록 주의를 기울여 안전하고 확실하게 시공하여야 한다.

구조물용 방호울타리의 대표적인 설치방법으로 매립하는 방법과 앵커로 고정하는 방법이 있다.

### 1) 매립방법

보(Beam)형 방호울타리를 매립하여 설치하는 경우 일반적으로 매립길이

를 400mm 미만으로 하는 경우로 나눌 수 있다.

(1) 매립깊이 400mm일 경우

콘크리트에 지주를 설치할 구멍은 구조물의 콘크리트 타설 전에 형틀을 설계도와 시방서에서 제시한 위치에 배치해 두어야 한다. 지주를 설치할 구멍의 크기를 가설, 조립, 보수가 용이하도록 지주반경보다 60mm정도 크게 한다.

지주를 설치할 구멍은 클수록 흙 속에 설치한 상태와 가까워지고 충돌 에너지를 완충시키는 힘이 이상적이 되지만 변형량이 커져 이탈할 가능성이 증가하게 된다. 또 인발 분력이 커지기 때문에 필요한 매입깊이를 확보한다.

구멍 주변에는 보강철근을 배치하고 지주주변을 모래로 단단하게 채운 후 그 위쪽과 아래쪽을 아스팔트나 모르타르로 완전히 밀봉한다.

(2) 매립깊이 400mm 미만인 경우

매립깊이가 400mm 미만인 경우는 매립강관을 설치한다.

이 때 관안에 콘크리트가 들어가지 않도록 뚜껑 등으로 덮으며 매립강관의 윗면은 구조물의 콘크리트 면보다 20~30mm 낮춘다. 그리고 매립강관 주변에는 보강철근을 배치한다.

그리고 지주를 매립강관 속에 매입하고 주변을 모르타르로 충전한다.

모르타르를 충전 할 때에는 방호울타리에 부착되지 않도록 주의하여 흘려 넣고 붐 등으로 충분히 다진다. 이때 필요에 따라 버팀재를 설치하는 등 흔들림의 방지대책을 실시한다.

또 방호울타리에 모르타르가 부착되었을 경우에는 신속하게 제거한다.

매설이 완료한 후 모르타르가 완전히 응고되어 방호울타리가 완전히 고정될 때까지는 방호울타리를 건드리지 않도록 한다.

또한 매립방법 (1) 및 (2)의 경우 성토부 실물충돌시험에 합격한 노측용 방호울타리는 1:1.5 (V:H)인 성토부의 현장지지력이 시험장지지력과 유사하기 때문에 현장지지력 측정 없이 설치할 수 있다. 현장지지력이

시험장지지력의 90% 미만인 노측용 방호울타리를 성토부에 설치하고자 하는 경우 ① 지주깊이 증대 ② 보강판 설치 혹은 ①,②의 적절한 조합이나 기타 검증 가능한 방법으로 현장지지력을 보강해야 한다.

## 2) 앵커로 고정하는 방법

앵커볼트와 앵커플레이트는 구조물의 콘크리트 타설 전에 설계도와 시방서를 바탕으로 정확한 위치에 배치해 두어야 한다. 구조물에 콘크리트를 타설할 때 앵커볼트가 움직이지 않도록 단단하게 고정시킨다.

또 타설 할 때 앵커 볼트의 나사부분에 콘크리트가 묻지 않도록 비닐 테이프 등으로 붙이고 양생한다.

방호울타리는 차량과 충돌 시 바닥판 부분에 부가적인 힘이 가해지므로 바닥판에 설치할 때에는 지주에 의해 지지되는 방호울타리일 경우 연석 구조와 계산상의 편의를 고려하여 기본적으로는 지주 1개당 모멘트를 인접한 양쪽 지주까지의 기둥간격(2스팬)으로 나눈 값이 바닥판에 균등하게 단부모멘트로 작용하도록 한다. 단 보·차도 경계부에 설치할 경우에는 보·차도 경계부 구조가 연석의 구조와 다르기 때문에 연속기초 등을 이용하여 모멘트가 바닥판에 균등하게 작용하는 구조가 되도록 한다. 이 경우 바닥판의 응력도에 대해서는 증가시킬 수 있다.

## 3.5 시인성 증진시설

### 3.5.1 구조물에 시인성 향상을 위한 표시

시인성 향상을 위하여 도로상에 위치하는 시설로부터 차량을 안전하게 유도하여 시설을 보호하고 안전사고발생을 최소화하여 운행하는 자에게 주행환경을 제공하도록 하여야 한다.

#### 【해 설】

#### 1. 구조물도색 및 빗금표시

구조물 도색은 도로를 주행하고 있는 운전자에게 차량의 진행 방향을 지

시하여 구조물과의 충돌을 방지하도록 구조물 면에 사선으로 도색을 하는 것을 말하며 빗금표시는 구조물 도색과 동일한 기능을 수행하지만 구조물 외벽을 도료로 도색하는 대신 반사지를 알리미널판에 부착한 표지를 말한다.

## 2. 색도기준

구조물의 도색 및 빗금표시는 운전자에게 장애물의 위치를 알려주어 주의를 요구하는 기능을 가지므로 안전표지의 일종으로 도로표지에 사용하는 황색 반사지의 색도기준을 적용한다.

## 3. 반사성능

구조물의 도색 및 빗금표시는 야간에 운전자에게 전조등의 빛을 재귀반사 시킴으로써 위험요소가 존재한다는 정보를 제공해야 하므로 반사성능을 가져야 한다.

그러나 현재 구조물 도색에 사용하는 도료는 반사성능이 매우 떨어지고 또 반사성능을 향상시키기에는 현실적으로 매우 어렵기 때문에 도료를 이용한 경우에는 반사성능 기준을 규정하지 않고 빗금표지에 대해서만 반사성능을 규정하였다.

구조물에 부착하는 빗금표시는 고휘도급의 반사지를 사용하며 이 때 사용되는 고휘도 반사지의 반사성능은 교통안전표지 및 도로표지에 사용되는 황색 반사지의 반사성능과 동일한 것으로 한다.

### 빗금표시의 황색 반사성능

(단위 : cd/lx·m<sup>2</sup>)

관측각	입사각	반사성능(황색)
0.2°	-4°	170
	+30°	100

#### 4. 형상

구조물도색의 경우 검정색과 황색의 도색폭원은 각각 20cm로 하며 빗금 표시의 경우 한 방향을 지시할 때의 크기는 30×90cm를 표준으로 하며 검정색과 황색의 폭원은 각각 15cm로 한다.

빗금표시판은 두께 2mm의 알루미늄 판을 사용하며 이때에는 KS D 6701 (알루미늄 합금의 판 및 띠)의 A5005P-H14의 규격품을 사용한다.

#### 5. 빗금방향

빗금방향은 차량진행방향과 구조물의 위치에 따라 다음과 같은 경우로 구분한다.

- 1) 구조물이 차량진행방향의 좌측에 있을 때에는 좌하단 모서리에서 우측으로 45도 각도로 그린 선의 윗부분이 검정색이 되도록 도색
- 2) 구조물의 동일 방향이 교통류를 분리하는 경우에는 하단부 양끝 모서리에서“^”형태로 45도 각도로 그린 선의 윗부분이 검정색이 되도록 도색

#### 6. 설치방법

도료를 사용한 도색의 경우 가로 폭의 도색범위는 구조물의 폭 만큼 실시하며 세로 폭의 도색범위는 구조물의 종류에 따라 다르다. 반면에 빗금 표시를 사용하는 경우에는 구조물에 부착하여 설치한다. 설치높이는 노면으로부터 하단까지의 거리가 갈매기표지의 설치 높이와 동일하게 1.20m를 표준으로 한다.

### 3.5.2 시선유도시설

농업생산기반시설의 위험한 구간에 시선을 유도하는 시설을 설치하여 주·야간 또는 악천후 시 시설을 안전하고 편리하게 이용하고 추락 등 안전사고를 예방하며 주행하는 경로를 이탈하지 않도록 운전자 및 보행자에게 정보를 제공하여 시선을 유도하는 기능을 발휘하도록 하여야 한다.

## 【해 설】

시선유도시설이란 도로 측방에 설치하여 도로 끝 및 도로선형, 시설 등을 명시함으로써 주·야간에 운전자, 시설이용자, 보행자의 시선을 유도하기 위한 시설이다.

시선유도시설로는 시선유도표지, 갈매기표지 등이 있다.

### 1. 시선유도표지

#### 1) 기능

- (1) 운전자의 주행경로 유도
- (2) 도로를 이탈하는 차량의 사고 예방
- (3) 시설 및 노면표시와 함께 도로의 선형을 인식할 수 있는 정보를 제공

#### 2) 설치장소

- (1) 취락지역이 밀집된 장소
- (2) 위험한 지역
- (3) 차량 및 사람의 통행이 많은 곳

#### 3) 구조와 제원

##### (1) 구조

시선유도표지는 반사기(반사체와 반사 틀)와 지주로 구성되어 있다.

##### ① 반사기

반사체는 백색 또는 오렌지색의 원형으로 하고 직경은 100mm를 표준으로 한다. 다만, 직경이 클수록 반사되는 빛의 양이 증가하여 먼 곳에서부터 시인이 가능하므로 고속도로와 같이 자동차의 주행속도가 높은 장소 등에서는 직경 200mm의 반사체를 설치할 수 있다. 부득이 사각형을 사용할 경우에는 유효면적이 원형의 것 이상으로 하되 표면은 이 물질이 잘 부착되지 않도록 매끄러워야 한다.



② 지주

지주의 형상은 원통형을 표준으로 하며 지주의 크기는 설치장소, 설치조건, 재질 등에 따라 적절하게 유지하여야 한다.

지주의 제원

(단위 : mm)

기초의 종류	길이	제원(바깥지름×두께)		
		강재	알루미늄 합금	합성수지
콘크리트	1,150	24×2.3이상	45×3.0이상	60×4.5 (89)
흡속 매립	1,450			

주 1) ( )안의 재료는 폴리에틸렌 수지를 사용하는 경우

2) 바깥지름 및 두께에 관해서는 표의 값에 따라 단면계수와 동등 이상의 것으로 한다.

4) 색상

반사체의 색상은 하얀색과 노란색을 사용한다.

5) 반사성능

반사체의 반사성능은 시선유도표지의 기능 가운데 가장 중요한 것으로 반사체가 차량으로부터 얻는 빛을 얼마만큼 운전자에게 되돌려 주는가의 정도를 나타내며 반사체의 반사성능의 기준은 다음과 같다.

(1) 반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능시험법에 따라 측정하며 그 결과는 다음 표의 값 이상이어야 한다.

(2) 반사체의 재료를 합성수지와 반사지로 제작하는 경우에도 반사성능 이상이라야 한다.

(3) 반사체의 재료를 유리로 제작하는 경우에도 반사성능 값에 보정계수 0.5를 곱한 값이 이상이라야 한다.

## 반사체의 반사성능

(단위 : cd/lx·m<sup>2</sup>)

관측각	하얀색			노란색			비고
	0°	입사각0°	입사각20°	0°	입사각0°	입사각20°	
0.2°	850	680	512	530	430	310	
0.5°	410	340	240	270	220	140	
1.5°	13	11	8	8	7	5	

### 6) 설치각도

반사체의 설치각도는 차량 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치하며 곡선반경이 적은구간 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치 시 반사성능이 약할 경우에는 주행조사 등에 의하여 설치각도를 변경 설치한다.

### 7) 설치높이

시선유도표지의 설치높이는 노면으로부터 반사체의 중심까지를 90cm로 설치하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 가드레일이 긴 구간에 걸쳐 설치된 곳은 시선유도기능을 높이기 위하여 표준높이보다 낮은 보(Beam) 가운데 설치할 경우도 있으나 오염, 잡풀 등으로 기능이 저해될 우려가 있다. 그러므로 방호울타리, 옹벽, 난간의 경우는 노면을 기준으로 한다.

### 8) 설치간격

시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 곡선구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m을 넘지 않아야 한다.

$$\text{설치간격}(S) = 1.1\sqrt{[\text{곡선반경}(R)] - 15} \text{ 이다.}$$

## 2. 갈매기표지

### 1) 기능

시선유도의 기능과 농업생산기반시설의 저수지, 용·배수로 선형을 인식할 수 있는 정보의 제공과 부수작업 등 갑자기 변화되는 구간의 우회표시 등으로 시선유도표지보다 효과적이다.

### 2) 설치장소 및 위치

- 설치장소는 차량 및 보행자가 주행하는 도로, 용·배수로, 진입도로 등 선형이 급속히 변화하는 곡선부, 보수공사구간, 사고가 많은 장소, 시선유도표지 보다 효과가 있고 또한 그 지점의 상황에 관한 정보 제공이 특별히 강조되는 구간에 설치한다.
- 설치위치는 곡선부의 바깥쪽에 설치하는 것으로 한다. 일반적으로 수로나 진입도로 어깨의 가장자리로부터 0~200cm 되는 곳에 지형에 맞게 설치한다.

### 3) 구조

갈매기표지는 갈매기 기호 체를 표시한 표지판과 지주로 구성되어 있으며 설치기준은 다음과 같다.

- (1) 표지판의 규격은 가로 60cm, 세로 30cm를 표준으로 한다.
- (2) 갈매기표지의 꺾음 표시는 2개인 것을 원칙으로 하고 규격은 조정할 수 있다.
- (3) 설치가 용이하지 못한 장소, 사고가 많은 지점 등에서는 규격을 조정할 수 있다.
- (4) 지주의 형상은 원통형으로 직경은 50mm를 표준으로 한다.
- (5) 갈매기 표지의 크기는 도로표시기준(도로설계편람)에 따른다.

### 4) 색상

갈매기표지의 바탕은 노랑색, 꺾음표시는 검정색으로 하여 색조합에 의한 판독성을 높이도록 하였다.

갈매기표지에 사용하는 반사체의 색도 측정은 「한국산업규격 KS A 3507 (산업 및 교통 안전용 재귀 반사 시트)」의 색도 측정 방법에 따라 CIE 표준광원 C를 가지고 '45/0 조명 및 관측' 조건 하에서 주간의 색도 측정 방법에 따라 측정 시 본문에 제시된 색도 범위 내에 들어와야 한다.

#### 5) 반사성능

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법에 따라 측정하여 그 결과는 다음표 이상이라야 하며 검은색은 별도로 규정한다.

### 갈매기표지 반사체의 반사성능

(단위 : cd/lx·m<sup>2</sup>)

측광 기하조건		반사성능	
관측각(도)	입사각(도)	하얀색	빨강색
0.2	-4	70	120
	+30	30	42
0.5	-4	30	28
	+30	15	13

#### 6) 설치높이

갈매기표지의 설치높이는 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 120cm로 설치하는 것을 표준으로 한다. 방호울타리, 난간, 옹벽 등에 설치하는 경우에는 가능한 동일 높이에 설치하도록 해야 한다.

#### 7) 설치각도

갈매기표지의 설치각도는 차량 및 보행자의 진행방향에 대하여 직각 또는 10° 이내에 설치한다.

#### 8) 설치간격

갈매기표지의 설치간격은 수로의 곡선반경에 따라 다음 식에 의하여 산출

한다.

$$\text{설치간격}(S) = 1.65 \sqrt{[\text{곡선반경}(R) - 15]}$$

그리고 갈매기표지의 규격을 축소하여 구조물 위에 설치할 경우에는 설치간격을 시선유도표지의 동일간격과 동일하게 적용한다.

### 3.5.3 조명

조명시설은 농업생산기반시설을 안전하게 관리하고 시설 이용자가 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하여 안전사고를 예방하고 시설이용의 효율 향상 및 중요시설의 도난방지를 위한 것이다.

#### 【해 설】

##### 1. 조명시설의 기능

조명은 저수지, 댐의 주요시설, 양·배수장, 방조제 배수갑문, 용·배수로 등에 용수공급 또는 홍수 등 재해로 인한 긴급 상황 시 야간에 장애 없이 정확하게 운영조작 할 수 있도록 하며 시설의 이용자 및 지역주민 등이 불안감 없이 생업에 종사함과 동시에 관련시설로 통행할 수 있도록 시각정보를 제공하며 기능으로는

- 1) 농업시설물의 안전의 향상
- 2) 조작성의 불안감 해소와 안전한 조작성
- 3) 홍수 등 긴급 상황 시에 이용자 및 지역주민의 불안감 해소
- 4) 방조제 등 주요시설을 통행하는 차량 및 보행자에게 시각정보 제공

조명의 설치요건은 다음과 같다.

- (1) 적절한 노면휘도가 유지되고 휘도의 분포가 균일할 것
- (2) 조명기구의 눈부심이 근무자에게 불쾌감을 주지 않도록 충분히 제어되어 있어야 한다.

(3) 적절한 배치, 배열로 시설의 특수한 곳의 유무 및 위치 등을 조작원에게 분명히 인지할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 조명시설이 주변의 경관을 해치지 않아야 한다.

2. 방조제 배수갑문, 양·배수장 같은 중요시설의 조명시설은 4.2.7항의 조명기준을 적용한다.

1) 조도의 기준

농업생산기반시설의 조명시설은 시설물의 종류, 기능, 구조 및 특수개소의 유무, 이용자 및 통행량, 차량속도, 주변 환경, 기상조건, 타 시설물에 미치는 영향 등을 고려하여 조명기준을 정하여야 한다. 현재 가로등에 많이 사용되는 조도기준은 다음 표와 같다.

조명의 기준

도로의 구분	평균노면 휘도 (m)	종합균제도 (최소/평균)	차선축균제도 (최소/최대)	눈부심 조절마트
도시고속도로	2	0.4	0.7	6
노폭 25m 이상 주간선도로	2	0.4	0.5	5
보조간선 기타	1.5	0.4	0.5	4

주 1) 조명기준은 표의 수치 이상으로 한다.

2) 노면종류별 평균노면휘도 환산계수의 기준은 아스팔트 노면 15(Lux×nt), 콘크리트 노면 10(Lux×nt)

3) 직선부의 도로에 연결되는 종속된 곡선부, 교량, 교차지점 등의 특수한 곳의 조명(국부조명)은 배치, 배열에 특히 유의하여야 한다.

4) 터널 및 지하차도의 조도는 KS C 3703, 횡단보도의 조도는 KS C 7717, 통로, 광장, 공원의 조도는 KS A 3011을 준용한다.

※ 본 자료는 대구광역시 가로등설치 및 유지관리에 관한 규정이다.

2) 조명방식

조명방식은 등주 조명방식을 원칙으로 하며 시설물의 조건과 주변 환경

에 따라 하이마트 조명방식, 구조물설치 조명방식, 커티너리 조명방식 등을 사용하거나 등주사용방식과 병용할 수 있다.

### 3) 광원

광원은 고압나트륨램프, 저압나트륨램프, 수은램프, 메탈할라이드램프 중에서 선정하되 종합효율, 수명, 광속유지율, 광원색, 연색성 등을 고려하여 시설의 종류, 목적, 인지조건과 조명기구에 적절한 것을 사용하여야 하며 일반적으로 고압나트륨램프를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

### 4) 조명기구

조명기구는 KS C 8010(도로조명기구) 규정을 준용하는 것 외의 시설의 구분, 외부조건에 의한 배광성능과 눈부심 제한조건을 검토하여 선정하여야 한다.

### 5) 조명기구의 배치와 배열

조명기구의 배치 및 배열은 조명하여야 할 구역의 폭, 구조에 따라서 설치높이, 경사각도, 설치간격 및 유동성을 고려하여야 한다.

## 3. 가로등

### 1) 조명기구의 설치 높이, 오우버 행, 경사각도

한동당 광원 광속 (lm)	부착높이 (m)	오 우 버 행 (m)		기구의 경사각도(도)
		발광부분의 길이가 0.6m 미만의 기구	발광부분의 길이가 0.6m 이상의 기구	
12,500 미만	8 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하
12,500 이상 30,000 미만	10 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하
30,000 이상	12 이상	1 이하	1.5 이하	5 이하

#### (1) 설치(부착) 높이

조명기구의 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 하는 것이 바람직하다. 그러나 시설물의 위치, 환경, 수목 등의 제약으로 높이를 변경할 필요가 있

는 경우와 다른 법령에 의하여 높이가 제한되는 경우는 이 규정을 따르지 않는다.

### (2) 오우버 행(Over hang)

오우버 행은 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미하며 가능한 짧게 하는 것이 바람직하다. 그러나 조명의 빛이 차단되는 수목이 있을 경우에는 적용하지 않아도 된다. 그리고 연속되는 조명시설에서는 오우버 행은 일정하게 적용하는 것을 원칙으로 한다.

### (3) 경사각도

조명기구의 경사각도를 크게 하면 평균노면휘도는 증가하게 된다. 그러나 경사각도가 커질수록 운전자, 보행자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어 불쾌감이 증가하므로 경사각도는 원칙적으로 5° 이하로 정하여야 한다.

## 2) 조명기구의 배열

조명기구의 배열은 시설의 구조 및 조명기구 배열형식에 따라 한쪽배열, 지그재그배열, 마주보기배열, 중앙배열 중에서 적절한 것을 선정하며 선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 한쪽배열 : 차도 폭이 등주의 높이와 같거나 좁을 때 설치
- (2) 지그재그배열 : 차도 폭이 등주의 높이에 비해 1배와 1.5배 사이일 경우
- (3) 마주보기배열 : 차도 폭이 등주의 높이보다 1.5배 이상의 경우
- (4) 중앙배열 : 중앙분리대가 있는 도로 등에 Y형으로 설치
- (5) 중앙 및 마주보기배열 : 중앙분리대의 Y형과 마주보기 혼합배열 설치
- (6) 곡선부 도로에 있어서 조명기구배열은 곡선외측에 한쪽배열로 하며 간격은 다음 표와 같다.



### 조명기구 간격

조명기구높이	곡 률 반 경 (m)			
	300 이상	250 이상	200 이상	200 미만
12m 미만	35m 이하	30m 이하	25m 이하	20m 이하
12m 이상	40m 이하	35m 이하	30m 이하	25m 이하

- (7) 횡단구배가 큰 경사지의 조명기구는 경사노면과 평행하게 취부하여야 한다.
- (8) 기타 특수한 장소의 국부조명은 KS A 3701(도로 조명 기준)을 준용한다.

### 조명기구별 차도폭에 따른 설치높이(H)와 간격(S)

배 열	커트오프형		세미커트오프형		논커트오프형	
	H	S	H	S	H	S
한 쪽	1.0W 이상	3H 이하	1.2W 이상	3.5H 이하	1.4W 이상	4H 이하
지그재그	0.7W 이상	3H 이하	0.8W 이하	3.5H 이하	0.9W 이상	4H 이하
양측 및 중앙	0.5W 이상	3H 이하	0.6W 이하	3.5W 이하	0.7W 이상	4H 이하

- (9) 광장등
  - ① 광장(교차로 등)의 조명기구의 설치 높이는 건주장소(원점)에서 본 평균반경(r)에 30m를 가산한 길이에 Tan 15°를 곱하여 얻은 값  $[H=(r+30) \times 0.268]$  이상으로 한다.
  - ② 등주는 교통에 지장이 없도록 가능한 중심부(교통선 등)에 설치한다.
- (10) 터널, 지하 보·차도 등의 배치 배열은 KS A 3011(조도기준)을 준용한다.

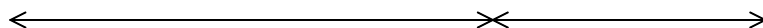
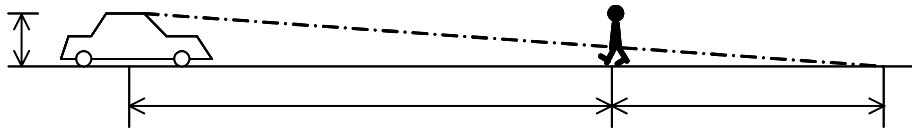
- (11) 고궁, 공원, 기타 특수지역에 주변 경관을 해치지 않도록 계획을 검토하여야 하며 미관을 창출할 수 있는 광원, 조명기구, 등주 등을 선정하여 임의 배치 배열한다.

## 5. 국부조명

국부조명은 각각의 정비목적을 충분히 고려하여 적절한 광원, 조명기구, 조명등의 배치방법 등을 선정해야 한다.

1) 교차점의 조명은 진로를 변경하려는 자동차의 전조등 효과가 미치지 않는 곳은 보완하여 교차점에 접근하는 자동차의 운전자가 교차점부근의 다른 자동차, 보행자 등을 용이하게 식별할 수 있도록 조명을 해야 한다.

2) 횡단보도의 조명은 자동차의 운전자가 횡단보도가 있는 것을 알고 횡단 중인 보행자가 잘 보이며, 횡단하기 위해서 보도의 연석 또는 도로 단에 있는 보행자도 잘 볼 수 있게 하는 것도 중요하다. 그러기 위해서는 일반적으로 횡단보도위에 또는 그 부근에 있는 사람의 하반신 0.5m 이상을 50m 전방의 운전자가 인지할 수 있어야 하며, 유효한 배경으로서 횡단보도 측의 35m이상의 노면이 밝게 보이면 된다.



4) 차도폭, 길어깨폭의 감소 등으로 폭의 구성이 급격히 변화하는 장소에서는 운전상 위험한 장소가 될 염려가 있으므로 도로표지, 방호울타리 등의 설치와 급변하는 장소의 상황이 멀리에서 인지될 수 있도록 필요에 따라서 조명시설을 설치한다.

5) 평면선형이 급변하는 장소의 조명은 해당장소의 상황을 명시함은 물론 조명등의 배치와 노면상의 조도분포의 연결로서 유도성이 양호하도록 조명등을 적절히 배치하여야 한다. 한편, 종단선형이 급변하는 장소의 조명은 전조등의 효과가 미치지 않는 정부(Road top)나 저부(Road bottom)에서 부근을 상세하게 알 수 있도록 적절한 조명등을 배치해야 한다. 또 고갯길에서는 운전자가 조명등으로부터 강한 반사를 받기 쉬우므로 조명등을 필요 이상으로 경사해서 접근하지 않도록 배려하고, 조명등의 배광(配光)을 제어하는 등의 배려가 필요하다.

6) 건널목에서는 차단기, 건널목, 경고표지, 정지선 등이 인식되고 전방의 농도의 상황이 명확히 보일 수 있도록 고려해야 한다. 또, 노선방향으로는 가능한 한 직사광을 내지 않도록 배려해야 한다.

## 5. 터널조명

### 1) 평균노면조도

터널 내의 평균노면조도는 설계속도에 따라 다음표의 값을 표준으로 한다. 또한 교통량, 터널의 길이에 따라 또는 야간의 평균노면조도는 다음표보다 적은 값으로 할 수 있으나 이 경우에도 10Lux 이상이어야 한다.

### 기본조명의 평균노면 조도

설 계 속 도(km/hr)	기 준 조 도(Lux)
50	25
40이하	20

주) 아스팔트 노면의 경우 조도는 본 표에 제시된 값의 1.7배로 함

#### 2) 조명등의 배치

조명등의 설치는 건축한계 외의 노면 위 4m이상을 확보토록 하는 것을 원칙으로 하고 배열은 대치배열, 갈지자 배열, 중앙배열의 3종류로 한다.

#### 3) 조명등의 간격

높이에 대한 조명등의 간격은 다음 표와 같다.

### 높이에 대한 조명등의 간격

배열의 종류	간 격	비 고
대칭배열	$S \leq 2.5H$	H : 조명등의 높이 S : 조명등의 간격
갈지자배열	$S \leq 1.5H$	
중앙배열	$S \leq 1.5H$	

전체 길이 50m이상의 터널에서는, 경계부, 이행부 및 완화부로 이루어지는 입구부근의 조명을 터널의 입구부에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

## 6. 설 치

농업생산기반시설의 조명시설 설치목적, 설치시설의 종류, 구조와 설치대상지역의 기상조건, 주변 환경 등을 충분히 조사한 후에 설치하여 시설이 제 기능을 발휘할 수 있도록 한다. 특히 대상지역 및 지점의 조건, 미관, 유지관리의 용이성 등을 고려하여 설치한다.

## 1) 설치위치

조명시설의 등주에 충돌하여 파괴나 손상되는 것을 방지하기 위해 등주는 시설한계의 외측에 차도나 충돌 위험으로부터 가능한 멀리 떨어져서 안전한 곳에 설치하는 것이 바람직하다.

## 2) 등주의 재료 및 품질

### (1) 등주의 재료

조명용 등주의 재료는 철재는 KS D 3600(테이퍼 철재 가로등 주)를 표준으로 하며 설치조건에 따라 조립식 등주, 단부(單付)직관 주(암과 등주가 일체화 된 것) 등이 사용된다. 재질은 일반구조용 압연강재 또는 일반구조용 탄소 강관(두께 3.2mm)을 일반적으로 사용하고 있으며 최근에는 내식성 및 강도가 높은 스테인리스(STS 304N1, 두께 2.5mm)를 사용하기도 한다. (KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대) 또한 등주는 조명기구의 중량에 따른 비틀림, 풍력에 의한 모멘트, 지진에 의한 흔들림, 차량 충돌 등의 외력에 대해 충분한 강도를 가져야 한다. 그리고 조명용 자재는 공법표준학법에 의한 규격품 및 전기용품 안전 관리법에 의한 형식승인품 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

### (2) 도금마무리

철재 등주는 용융아연도금을 한 것을 사용하고 볼트, 너트 등도 용융아연도금 또는 스테인리스강을 사용하여야 한다.

그리고 스테인리스강 등주는 STS 304N1 또는 동등 이상의 것을 사용하고 볼트, 너트 역시 스테인리스강을 사용한다.

### (3) 자재의 사용형태, 구조, 성능의 기준

#### ① 등주

- ㉞ 등주는 풍력 및 기타 외력에 대한 충분한 강도를 가진 베이스플레이트식강관 8각 테퍼 폴(Taper Pole) 사각암을 표준으로 한 것이어야 한다. 다만 공원 고속화도로 램프구간, 하천변 등 특수지역에는

주변 환경과 조화되는 등주를 사용할 수 있다.

㉔ 강관 8각 테퍼폴의 경우 외부도장은 인산염 피막처리 후 용융아연 도금하고 지상 2.5m까지 침부물 부착 방지재료로 마감처리하며 색상은 명화색(80740)으로 한다.

② 등주 점·소등 제어장치 - 점멸기

㉔ 등주의 점멸기는 일·출몰 박명시간을 계절변화에 관계없이 자동추적제어기능 또는 일·출몰 시간을 미리 정하여 진행하는 연속제어기능을 갖춘 상시, 격동 겸용 자동제어기를 사용한다.

㉔ 점멸기외부(배전반) 재질은 스테인리스를 표준으로 하고 강재 인산염 피복처리 후 용융아연도금을 한 재료를 사용한다.

㉔ 점멸기 설치는 자주자립식을 표준으로 하고 주변여건이 자주자립식 설치가 곤란한 곳, 통행이 많은 곳 등은 등주 자체에 부착할 수 있다.

③ 관로는 시공성과 사후관리를 감안하여 최소직경 28mm 이상으로 하되 관의 굵기(내부단면적)는 케이블피복 포함한 단면적의 총합보다 2.5배 이상의 굵기를 선정하여야 하며 노출부분 또는 토목구조물 내에는 아연도 강관을 지중매설은 비닐계열의 관을 사용하여야 한다.

④ 전선로의 구성은 유지관리의 원활을 기하기 위하여 평균부하법에 의한 동일전선 굵기로 하고 종단전압 강하가 6% 이내가 되도록 하며 가공선은 2.6mm 이상의 옥외용 비닐 절연전선(OW) 또는 인입용 비닐 절연전선(DV)을 지중선 5.5mm<sup>2</sup> 이상 60mm<sup>2</sup> 이하의 폴리에틸렌케이블(EV)(인입은 CV)을 등주 내배선은 600V 비닐절연전선(IV) 2mm를 기준으로 한다.

⑤ 안정기는 역율 90% 이상인 것을 사용하고 취급, 안전, 효율, 절전 등을 감안하여 선택하여야 한다.

### 3) 시공기준

(1) 등주의 기초는 콘크리트와 앵커볼트는 등주의 자체하중이나 풍압하

중을 충분히 검토하여 설계되어야 한다. 다만 앵커볼트의 최소규격은  $\Phi 22 \times 500\text{mm}$  이상의 용융아연도금 한 것이어야 한다.

- (2) 베이스플레이트를 건조하게 유지하기 위하여 등주의 기초콘크리트 상면을 지면보다 3~4cm 정도 높게 하고 침하 균열이 없도록 기초하부와 주변 되메움을 실시하여 충분한 다짐을 하여야 한다.
- (3) 전선 관로의 매설깊이는 전선관 상단에서 지표면까지 0.60m (차도 횡단부분은 1.20m)로 하고 차도부분 이외의 터파기는 600mm×300mm×650mm(윗면×아랫면×높이)를 기준으로 하며 되메우기 전에 관통 시험을 하여야 한다. 다만 가로수 등 장애물이 있거나 식재 등이 예상되는 지역은 사전에 지장이 없는 곳에 관로를 구성하여야 한다.
- (4) 굴착 시에는 교통 불편이 최소화 될 수 있도록 안전시설을 설치하고 도로횡단 부분은 굴착 24시간 내 복구하여야 하며 타 시설물(전력선, 통신선, 가스관, 수도관 등) 유무를 사전에 검토 후 굴착하여 시공에 따르는 안전을 확보하여야 한다.
- (5) 배선은 주간선에 직접 안정기의 리드 선을 접촉하여서는 안 되며 전원용 분기선을 구성하여 접속하고 주간선은 등주 기초대 상부 70cm 정도 여유가 있도록 두어야 한다. 다만 안정기 뚜껑 상단에서 20cm 여유를 두어야 한다.
- (6) 가로등 및 점멸기 기초대 설치장소마다 제3종 접지공사를 하여 등주, 안전기, 점멸기 등 철재류의 접지단자에 접속하여 감전 사고를 예방하여야 한다.
- (7) 회로의 구성은 전력절감 및 원활한 유지관리를 위하여 4선식으로 구성하고 4개 회로로 분류하여 격등제로 운영할 수 있도록 선로구성을 하여야 한다.

### 3.5.4 반사경

반사경은 시거를 확보하지 못한 곡선부 또한 좌우의 시거를 확보 못한 교차로 등 시거가 불량한 구간에서 운전자, 보행자에게 사전에 전방 및 도로상황에 대한 정보를 제공함으로써 이에 따른 적절한 행동을 취하여 사고를 사전에 방지하는 기능을 갖는다.

#### 【해설】

반사경은 운전자의 시거(視距) 조건이 양호하지 못한 장소에서 시인(視認)이 필요한 곳이나 사물을 거울면을 통해 비추어 줌으로써 운전자가 적절하게 전방의 상황을 인지하고 안전한 행동을 취할 수 있도록 하여 사고를 미연에 방지해 주는 기능을 갖는다.

도로반사경은 거울면의 영상을 통한 간접적인 방법으로 운전자에게 정보를 제공하는 것으로 필요한 장소에 적절한 수량을 설치해야 한다.

반사경을 설치할 때에는 반사경 자체의 한계를 충분히 고려하여야 한다.

- 거울 면에 비치는 사물까지의 거리를 판단하기 어렵다.
- 인식하여야 할 차량까지의 거리가 멀어질수록 반사경을 통해 해당 차량의 존재를 인식하기가 어렵다.
- 인식해야 할 차량의 속도가 빠르면 차량발견 시 적절한 조치를 취할만한 충분한 시간적 여유를 확보하기가 어렵다.
- 거울 면에 맺히는 영상은 실제 차량 등의 위치와는 다르게 보이기 때문에 운전자가 혼란을 일으킬 수 있다.
- 반사경은 거울 면, 쳇, 지주, 부속재료로 구성되고 형상, 크기, 곡률반경의 기준에 따르며 충분한 강도를 갖는 구조로 하고 사용되는 재료의 규준은 한국 산업규격(KS)과 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

#### 1. 구조

반사경은 거울 면, 쳇, 지주, 부속재료로 구성되며 자체하중과 풍압에 견딜 수 있는 구조로 설계하여야 한다.



## 1) 설계하중

반사경의 설계 시 고려하여야 할 외력은 자중과 풍하중으로 구분할 수 있으며 이중 풍하중은 단기 하중으로 취급한다.

풍화중의 풍속은 40m/sec를 표준으로 하며 풍화중의 산정 식은 다음과 같다.

$$\text{풍속}(P) = 1/16 \cdot V^2 \cdot C_p \cdot A$$

여기서 P : 풍속(m/sec), V : 설계풍속(m/sec)

C<sub>p</sub> : 항력계수(지주 0.7, 거울면 1.2 표준)

A : 수압면적(유효투영 면적, m<sup>2</sup>)

## 2) 거울 면

### (1) 거울 면의 형식

거울면의 형식이 거울 면의 형상에 따라 원형과 사각형으로 구분되고 거울면의 수에 따라 한 개의 지주에 한 개의 거울 면을 부착시킨 일면식과 한개 지주에 두 개의 거울 면을 부착시킨 이면식으로 구분하며 일면식은 주로 단일로의 곡선부 구간에서 많이 사용되며 이면식은 교차로 부근과 같이 좌우의 방향을 모두 확인할 필요가 있는 장소에 사용한다.

- 원 형 : 상하방향의 시계와 좌우방향의 시계가 같은 장소에서 사용
- 사각형 : 좌우방향의 시계가 상하방향의 시계보다 더 필요한 장소나 두면의 영상을 연결하는 장소에서 사용한다.

### (2) 거울 면의 크기와 곡률반경

영상은 확인해야할 위치에 있는 차량이 차량으로서 충분히 확인되어야 한다. 그러므로 경면의 곡률반경은 다음 표를 표준으로 한다.

### 경면의 곡률반경

필요한 시거 또는 전망거리 D	D<40m	40m≤D≤60m	60m<D
경면의 곡률반경(mm)	1,500 2,200	3,000	3,600이상

또한 다음 (시계의 경면크기)에 기술할 경면의 크기로 충분히 시계가 확보 될 경우에는 필요한 시계가 확보되는 범위 내에서 경면의 곡률반경을 크게 한다.

### 거울 면의 크기 및 곡률 반경

거울 면의 형식	거울 면의 크기(mm)		거울 면의 곡률반경
원형	직경	Φ600	1,500
		Φ800	2,200
		Φ1,000	3,300
사각형	세로×가로	□450×600	3,600 이상
		□600×800	

#### (3) 거울 면의 두께

거울 면의 두께는 거울 면의 형식, 크기 및 재료에 따라 다음 표와 같이 기준으로 한다.

### 거울면의 두께와 표준

거울 면의 형식	거울 면 크기	재료		
		메탈크릴 수지	스테인리스 스틸	유리
원형	Φ600	3	0.8	5
	Φ800	3	0.9	5
	Φ1,000	3	1.0	5

3) 책

거울 면의 상부에 책을 부착하여 눈이나 안개, 서리가 거울 면에 부착되는 것을 방지한다.

4) 이름표

반사경의 뒷면에 시설관리를 위하여 폴리에스테르 수지 필름의 이름표를 부착하는데 흑색으로 관리기관명, 관리번호, 연락처, 설치년월일, 크기 및 곡률반경 등을 기입하며 치수는 200mm×150mm를 표준으로 한다.

5) 지주

(1) 지주

반사경의 지주는 거울면의 크기 등을 고려하여 충분히 갖는 구조로 해야 한다. 지주에 작용하는 외력은 자중에 의한 응력은 무시하고 주로 풍력에 의한 전단 응력 등을 검토한다. 지주의 제원은 거울 면의 형식과 크기에 따라 표와 같이 선정한다.

지주의 제원

거울면의 형식	거울면의 크기	일면형			이면형		
		외경(mm)	두께(mm)	길이(mm)	외경(mm)	두께(mm)	길이(mm)
원형	Φ600	76.3	3.2	3,600	76.3	3.2	4,000
	Φ800	76.3	3.2	4,000	89.1	3.2	4,400
	Φ1,000	89.1	3.2	4,400	101.6	4.0	4,800
사각형	□450×600	76.3	3.2	3,600	76.3	3.2	4,000
	□600×800	76.3	3.2	4,000	89.1	3.2	4,400

(2) 지주와 거울면의 부착

거울면을 지주에 부착 설치할 때에는 연결 기구를 이용하는 것이 일반적이다. 연결 기구는 설계하중이 작용했을 때에 지주와 거울면이 단단하게 고정될 수 있도록 설계해야 한다.

(3) 휨 지주사용

반사경을 설치하려 할 때 도로 폭이 좁아 교통에 장애를 줄 수 있는 경우에는 휨 지주를 사용하는 등 도로 유효 폭을 가능한 한 잠식하지 않는 구조로 하는 것이 바람직하다.

6) 기초

(1) 기초

반사경의 기초 설계는 다음 사항을 가정하여 표준치수를 정한다.

① 기초의 주변 지반은 N치 10정도의 지질 지반으로써 지반반력계수는 깊이가 깊어짐에 따라 증대하는 것을 고려하여 3각형 분포를 적용한다.

② 기초 전면의 지반의 단위 체적 중량은  $1.7t/m^3$ 으로 하고 토압계수는 3.50으로 한다. 저변 지반의 전단 저항력은 무시한다.

③ 반사경의 설치방법은 고정구조로 한다.

이러한 가정과 다른 경우에는 이 표준을 적용하지 않고 별도 계산이나 과거의 자료를 기초로 제원을 결정한다. 그리고 기초제작 시 사용되는 콘크리트의 강도( $f_{ck}$ )는  $180kg/cm^2$ 을 표준으로 한다. 기초의 표준높이는 설계풍속  $40m/sec$ , 기초 폭  $50cm$ 를 표준으로 하여 계산하였으며 다음 표와 같다.

기초의 표준 높이

거울면의 종류		높이 (cm)			
		일면형		이면형	
형식	크기	비포장	포장	비포장	포장
원형	Φ600	60	50	90	70
	Φ800	90	70	120	90
	Φ1,000	120	90	150	110

## (2) 보강재

지주의 기초를 단단하게 고정시키기 위하여 보강재로 철근을 부착하여 고정한다. 이 때 사용하는 보강재는 200mm의 이형철근을 사용하며 지주에 직각으로 2개 설치한다. 단 기초의 높이가 100cm를 넘는 경우에는 보강재를 추가적으로 설치한다.

## 2. 재료

### 1) 거울면

(1) 메타크릴수지 : KS M 3811(일반용 메타크릴 수지판)

(2) 스테인리스 스틸 : KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)  
STS 304

(3) 유리 : KS L 2002(강화유리) 중 플로트 강화유리 5mm

거울면은 일반적으로 내 충격성이 좋은 스테인리스 스틸을 많이 사용함.

### 2) 지주

KS D 3503(일반구조용 압연강재) SS400 EH는 KS D 3566(일반구조용 탄소강판) SS400, KS D 3536(기계구조용 스테인리스강 강판) STS 304TKC-F-C 규정에 적합한 것을 사용한다.

3) 기타 재료 : 거더 부재의 재료는 표의 규격이나 동등 이상의 재료를 사용 각종 부재에 사용되는 재료의 규격

부재명	재 료	규격번호	규 격 명	종류와 기호
뒤 판	보통강판	KS D 3512	냉간 압연 강판 및 강대	
		KS D 3501	열간 압연 연강판 및 강대	
	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	STS 400
	FRP	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지	
연결틀	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	STS 400
	알루미늄	KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠	1100
	FRP	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지	
연결 기구	보통강판	KS D 3512	냉간 압연 강판 및 강대	
		KS D 3501	열간 압연 연강판 및 강대	
	강판	KS D 3566	일반 구조용 탄소 강판	
창	스테인레스 스틸	KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	STS 400
	FRP	KS M ISO 7391-1~2	플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압축 재료	
	폴리카보네이 트 수지	KS M 3305	섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지	

### 3. 색상

반사경의 지주 및 창의 색은 주황색을 원칙으로 하되 주위환경 등에 의  
해 부득이한 경우에는 아연 도금한 상태로도 할 수 있다.

### 4. 재료의 검사

재료의 검사는 사용부재의 강도, 형상, 치수 및 수량 등에 대하여 실시한다.

#### 1) 강도검사

거울면, 뒤판, 연결기구에 대하여 120kg/m<sup>2</sup>(풍속 40m/sec)의 등분포 정하

중을 재하하여 그 변위량을 계측하며 변위량이 3% 이내로 한다.

2) 거울면의 형상 검사

- (1) 크기의 허용범위 : 원형  $\pm 30\text{mm}$ , 사각형  $\pm 50\text{mm}$
- (2) 곡률반경의 허용범위 :  $\pm 5\%$
- (3) 두께의 허용범위는 재료에 따라 다음과 같다.

재료	메탈크릴수지	스테인레스 스틸	유리
허용범위	$\pm 17\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$	+10mm, -8mm

5. 설 치

반사경은 교차하는 차량, 보행자, 장애물 등을 가장 잘 확인할 수 있고, 시설의 한계 등을 고려하여 거울면이나 지주 등이 교통에 지장을 주지 않는 장소에 바람이나 외압에 의하여 전복되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.

1) 설치위치

반사경은 교차하는 차량, 경운기 트랙터와 보행자, 장애물 등을 가장 잘 확인할 수 있는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 이 때 도로의 시설 한계를 고려하여 거울면이나 지주 등이 차량 및 장비 등의 통행에 지장을 주지 않도록 설치한다.

방호울타리, 표지 등이 설치되어 있는 장소에 반사경을 설치하는 경우에는 방호울타리보다 전면(차도쪽)에 나오지 않도록 하며 시설 한계도 고려하여 설치한다.

한편, 반사경이 필요로 하는 도로는 미 개량 도로이거나 좁은 폭으로 보도와 차도의 구별이 없는 곳이 대부분인데 반사경이 시인성과 영상 판별의 용이성 등을 고려하여 선정된 장소가 교통에 장애가 되는 경우가 있다. 이 경우에는 시인성 등이 다소 나빠지더라도 선정된 위치 부근에 안정된 위치로 변경할 수 있다.

도로의 상황에 따른 반사경의 설치 위치를 곡선부와 교차로로 구분할

수 있다.

(1) 곡선부

단일로에서 곡선길이가 짧은 곡선부에서는 곡선의 정점(곡선길이/2)에 설치하며 곡선길이가 긴 경우에는 곡선부에 진입할 때 최초로 시거가 제약되는 지점에서 시선의 연장선을 그렸을 때 외측 곡선의 끝부분과 만나는 지점에 설치한다.

(2) 교차로

T형 교차로에서는 부 도로에서 볼 때 정면이 되는 지점에 십자형 교차로에서는 주도로의 우측 전방 모서리에 설치함을 원칙으로 한다.

2) 설치높이

반사경의 높이는 거울면 하단에서 지면까지의 높이 1.8~2.5m 범위 내에서 설치장소의 특성에 맞게 설치한다.

3) 거울면의 설치각도

상·하 방향과 좌·우방향의 설치각도는 필요로 하는 시계의 범위에 따라 정하되 대형차와 소형차, 경운기, 트랙터, 어른과 어린이 등의 눈높이에 따른 차이와 반사경에 가까이 감에 따라 변화하는 시선의 입사각 등을 고려하여야 한다.

4) 도장

반사경을 구성하고 있는 금속재료 등에 녹이나 부식이 생기면 시설의 기능이 떨어지므로 이러한 재료들에 대하여 KS 규정 또는 동등 이상의 방법으로 충분히 방청·방식처리를 하여야 한다.

(1) 스테인리스 강재를 사용하지 않는 거울면의 뒤판과 지주, 부속재료 등에는 규정된 색상의 도장을 하여야 한다.

(2) 뒤판은 아연도금강판 위에 샷 블라스트(Shot Blast)를 실시하거나 인산염처리 등으로 밀착성이 좋은 도장을 실시하는 것이 좋다.



또한 아연철관을 단독으로 사용할 경우에는 KS D 3506(용융 아연도금 강관 및 강대), KS D 3503(일반 구조용 압연 강재) 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖도록 한다.

- (3) 연결 기구에 사용되는 보통강관은 KS D 8308(용융 아연 도금) 2종 KDZ 35 또는 이것과 동등 이상의 품질을 갖는 표면처리를 실시한다.
- (4) 스테인리스 스틸을 첩으로 사용할 경우에는 거울면 측에 녹이 생기지 쉬우므로 색채부여와 녹 방지를 겸한 주황색의 밀착성이 좋은 도장을 실시한다.
- (5) 지주는 용융아연도금강관 위에 슛 블라스트 또는 인산염 처리를 하는 등 밀착성이 좋은 도장을 하거나 피복강관을 사용할 경우에는 강관에 슛 블라스트를 처리, 접착제를 도포하고 유동 침적법에 따라 0.5mm 정도의 염화 비닐 피복층을 만들거나, 압출법으로 0.2mm 이상의 두께로 내층은 흑색, 외층은 주황색의 피복층을 폴리에틸렌으로 만드는 등 표면처리하여 내구성을 향상시켜야 한다.

#### 5) 기초시공

터파기한 바닥면은 인력으로 지반 고르기를 시행하되 터파기로 인해 교란된 부분은 램머, 탬퍼 등을 사용하여 시험실 최대건조밀도의 95% 이상 다짐을 실시하여야 한다. 그리고 매립되는 부분 지주 중앙에는 직경 200mm의 이형철근을 서로 교차되도록 설치하여야 한다.

### 6. 검사

설치가 완료한 후에 다음 사항을 검사하여야 한다.

- 1) 설치위치의 적정성
- 2) 거울면의 설치높이 및 각도의 적정성
- 3) 지주의 경사
- 4) 조립과 결합상태
- 5) 현장복구 상태

### 3.6 구명시설

농업용수를 저류, 공급하는 기능을 가지고 있는 농업생산기반시설에서 안전사고 발생시에 본인이 이용할 수 있거나 발견자가 사용하여 인명피해를 경감 할 수 있도록 구명시설을 설치 및 비치하여야 한다.

#### 【해설】

농업생산기반시설은 농사에 가장 필요한 물을 저수지에 저류하고 용수로로 통하여 공급하므로 저수지나 용·배수로 등 어디서나 항상 물에 빠지는 인명피해가 발생할 위험이 상존하고 있다. 시설관리상 물놀이나 수영 등을 할 수 없는 곳으로 관리되고 있으나 시설이용자 또는 지역주민 등이 시설에 추락 등으로 발생할 수 있는 피해를 줄이기 위하여 위험이 예상되거나 사고가 빈발하는 지역에 구명시설을 이용하여 구조될 수 있도록 설치 관리하여야 한다.

#### 1. 구명시설의 종류

- 1) 시설에 설치하는 구명시설 : 계단, 스크린, 사다리
- 2) 시설에 비치하는 장비 및 비품 : 로프, 안전봉, 튜브, 보트, 이동식 사다리

#### 2. 시설별로 설치하는 구명장비

- 1) 저수지 : 로프, 구명튜브, 구명보트
- 2) 양·배수장 : 계단, 사다리, 로프, 튜브
- 3) 용수로
  - 라이닝 수로 : 계단, 로프
  - 개거, 수로교 : 로프, 계단, 사다리
  - 암거, 터널, 용수잠관 : 스크린, 안전봉, 로프
- 4) 취입보 : 로프, 구명튜브

### 3. 설치

#### 1) 저수지

저수지는 물을 저류하는 시설로 연간 낚시터로 여름철에는 물놀이 겨울철에는 썰매 타기에 적합한 장소로, 항상 안전사고가 발생할 위험지역으로 관리가 어려운 시설이다. 그러므로 수영이나 낚시 등을 금지하는 지역으로 안내를 하고 있지만 안전사고가 자주 일어나고 있는 실정으므로 위험이 예상되는 장소에 튜브 및 로프를 비치하는 시설을 설치하고 사용방법과 비치된 위치에 대한 안내판을 사람 출입이 많은 장소에 설치하여 사고 시에 사용할 수 있도록 한다.

#### 2) 양·배수장

양·배수장은 유입부와 토출구 측의 시설벽면에 철재로 계단을 설치한다. 그리고 이동식 사다리, 로프 및 튜브를 비치하고 비치장소를 표시하여 누구나 사용할 수 있도록 한다.

#### 3) 용수로

용수로에서는 물이 수로에 흐를 때 빠져서 나오지 못하고 유속에 의해 떠내려가서 피해를 입는 경우가 많다. 특히 어린이는 매우 위험하다. 또한 용수로에 부속되어 있는 분수문, 제수문, 방수문 등에는 안전시설을 하여 문비를 안전하게 조작할 수 있도록 하고 설치된 지점을 누구나 알 수 있게 표시 및 안내 표시를 한다.

##### (1) 토공의 라이닝 구간

용수로의 수심이 1.0m 이상인 토공수로의 라이닝구간은 사람이 빠져 나오지 못하므로 연장을 감안하여 대체적으로 500m 마다 법면에 폭 1m 정도의 계단을 설치한다. 그리고 횡단 교량부분에는 로프를 설치하여 붙잡고 올라올 수 있도록 한다.

##### (2) 개거, 수로교

개거 및 수로교는 벽면이 수직이므로 수로단면의 높이가 대체적으로

1.0m 이상에서는 청소 중 또는 추락으로 성인도 빠져나오기가 상당히 어렵다. 그러므로 구조물의 연장을 감안하여 매 50m 마다 벽면에 밖으로 나올 수 있도록 사다리나 계단을 설치한다.

### (3) 터널, 암거, 용수잠관

터널, 암거 및 용수잠관은 지하에 매설되는 시설로서 수로에 빠졌을 때는 유속에 의하여 구조물 속으로 통과하므로 인명피해가 발생할 위험이 많고 특히 용수잠관 속에서 나오지 못하는 경우가 많다. 이를 방지하기 위하여 수로단면이 관일 경우는 800mm 이상, 콘크리트 구조일 경우는 0.5m 이상의 구조물 입구에는 스크린을 설치하고 부근에 안전봉 또는 구멍로프를 비치한다.

### (4) 지하매설 구조물의 환풍 시설

연장이 긴 터널, 용수잠관, 각종 구조물의 맨홀은 항상 독가스 등이 배출되고 있어 청소 등 정비·보수할 때에는 위험이 상존하므로 환기장치를 설치하여야 한다. 그리고 작업할 경우는 방독면 등 안전장구를 착용하고 작업을 하도록 하여야 한다.

## 4) 방조제 배수갑문

방조제 배수갑문은 저수지와 동일하게 규모에 따라 구멍로프, 튜브, 보트, 등을 비치하여 이용자나 행락객의 안전사고 시에 이용할 수 있도록 하여야 한다.

## 5) 사다리

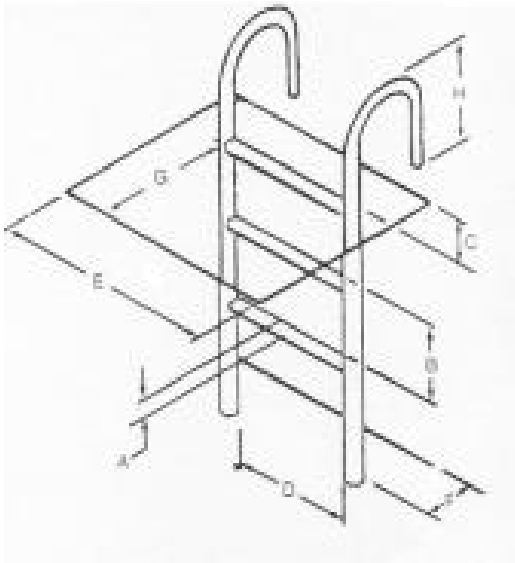
### (1) 종류

사다리의 종류는 계단, 맨홀, 유압, 알미늄사다리 등 형태에 따라 분류되고 있으나 일반적으로 고정식, 이동식, 비상시에 사용하는 줄사다리 등이 있다.

농업생산기반시설 구조물에서는 주로 고정식을 설치한다.

### (2) 구조 및 재료

견고한 구조로 하고 재료는 심한 손상, 부식이 되지 않는 KS D 3706(스테인리스 강봉), KS D 3705(열간 압연 스테인리스 강판 및 강대)와 동등이상의 재료로서 강도, 신뢰성이 있는 재료로서 안정성 및 내구성이 있으면 사용할 수 있다.



- A : 가로장의 두께(나무일 경우 권장두께 35cm, 보조재료 1.9cm, 부식성 재료 2.5cm)
- B : 가로장의 간격 30cm가 표준
- C : 높이(층계의 높이)는 가로장의 간격으로 한다.
- D : 폭(옆판의 폭) 46 ~ 53cm
- E : 개방(상층의 장애물) 75cm
- F : 벽에서의 간격 20cm
- G : 상승하는 전면폭 최소 91cm 그리고 95°에서 75°사이임
- H : 층계위의 여유높이 최소 84cm

### (3) 설치

- ① 사다리의 설치는 수직으로 하고 수직방향에서 15°를 초과해서 설치하면 안 된다.
- ② 높이가 9m초과 할 때는 9m마다 계단참을 설치하여야 한다.
- ③ 벽면과 이격거리는 20cm 이상 확보하여야 한다.
- ④ 사다리 전면 사방 75cm 이내에는 장애물이 없도록 설치한다.
- ⑤ 벽면 상부로부터 최소한 1m이상 연장길이가 있어야 한다.

### (4) 등받이 울

- ① 높이가 7m 이상인 사다리를 설치할 때는 바닥으로부터 높이가 2.5m 되는 지점부터 등받이 울을 설치하여야 한다.

## 3.7 기타시설

### 3.7.1 안전난간

안전난간은 분수문, 제수문 등의 문비와 양·배수장 건물 안과 위험이 예상되는 구조물의 완화공 등에 설치하여 추락사고의 방지와 시설을 보호하여 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 설치장소

각종 시설을 보호하고 조작용의 안전을 위하여 각종 문비 작업대, 저수지의 여수토, 취수탑, 양·배수장의 취입, 토출측 완화공부분 등에 설치한다.

##### 2. 구조 및 재료

안전난간은 난간기둥, 상부 난간대, 중간 난간대, 하부 난간대로 구성되어 있으며 재료는 철근콘크리트, 파손되는 경우에도 비산되지 아니하는 안전유리 또는 강도 및 내구성이 있는 재료(금속재인 경우에는 부식되지 아니하거나 도금 또는 녹막이 등으로 부식방지처리를 한 것 만 해당한다)를 사용한다. 다만, 실내는 목재로 할 수 있다.

##### 3. 설치높이 및 간격

안전난간 높이는 구조물의 종류 설치위치, 지역여건 등을 감안하여 높이를 정하며 일반적으로 1.20m 이상으로 한다. 다만, 건축물내부계단에 설치하는 난간, 계단중간에 설치하는 경우 난간 기타 이와 유사한 것으로 위험이 적은 장소에 설치하는 난간의 경우에는 90cm 이상을 표준으로 할 수 있다. 또한 간살간격(안목치수)은 10cm이하로 하여야 한다(참조 : 농업생산기반정비사업 조사·설계 실무요령, 제1편 농어촌용수 제8장 부대시설(난간), 한국농어촌공사).

#### 4. 도장

재료를 일반적으로 스테인리스 스틸을 사용하므로 도장은 필요하지 않지만 설치 시에 흠집이 나지 않도록 주의하여 설치하여야 한다.

#### 5. 설치

난간은 콘크리트 면에 설치하므로 콘크리트를 타설하기 전에 난간기둥을 설치할 장소에 매립강관을 설치하고 콘크리트가 양생이 완료된 후에 난간기둥을 매입하고 그 사이를 모르타르로 채운다.

### 3.7.2 과속방지턱

저수지, 방조제 배수갑문 등 중요시설을 통과하는 차량의 속도를 제한하여 시설의 안전을 도모하고 시설을 횡단하는 이용자를 보호하기 위하여 필요한 장소에 과속방지턱을 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 설치장소

저수지, 방조제 배수갑문 등에 차량이 통과함으로써 시설의 안전에 영향을 미치거나, 시설관리자 및 이용자의 안전을 위하여 필요한 장소에 설치한다.

##### 2. 종류

과속방지턱의 종류는 원호형, 사다리꼴, 가상과속방지턱 등이 있으며 주로 원호형의 블록형을 많이 사용한다.

원호형은 상부면의 형상이 원호 또는 포물선으로 기존포장 위에 별도로 설치하며 설치면이 도로면보다 높은 블록형과 기존포장을 파내어 기존 포장면보다 낮게 설치하는 오목형으로 구분한다. 또한 과속방지시설에는 범프(Bump), 쿠션(Cushion) 그리고 플래토(Plateau) 등과 같은 시설들을 포함한다.

범프는 보행자의 통행안전을 위해 통과속도를 10km/h 아래로 서행하도록

하는 시설이며 쿠션은 도로 폭 가운데 일부분에 설치하여 소방차량의 주행을 원활하게 하기 위하여 설치하는 것이며 플래토는 교차로의 전 부분을 성토하여 전체적으로 시인성이나 도로의 수직방향 범위를 높인 시설물이다.

### 3. 구조 및 재료

#### 1) 구조

원호형의 과속방지턱은 설치길이 3.6m, 높이 10cm를 표준으로 하여 폭이 좁은 도로에서 표준규격 적용지역의 여건을 보아 크다고 판단되는 경우에는 길이 2.0m, 설치높이 7.5cm를 적용할 수 있다.

#### 2) 재료

기존포장노면(아스팔트 또는 콘크리트)과 동일한 재료를 사용하여 노면과 일체가 되도록 설치함을 원칙으로 한다.

#### 3) 색상

시인성을 높이기 위해 표면에 도색을 원칙으로 한다. 그리고 사용 색상은 하얀색과 노란색을 한다.

### 4. 설치장소

양수장의 정문, 방조제 배수갑문 시점, 주요교량의 시종점 주요구조물 통과 지점 등 차량의 속도를 억제할 필요가 있는 지점

### 5. 과속방지턱을 설치할 수 있는 지점

- 1) 교차로 및 도로의 굴곡지점으로부터 30km 이내 지점
- 2) 도로 오목 종단 곡선으로부터 30km 이내 지점
- 3) 최대경사 변화지점으로부터 20km 이내 지점
- 4) 기타 교통안전상 필요하다고 인정되는 지점

### 6. 설치간격

과속방지턱설치는 단일형과 연속형이 있으며 속도를 저감할 목적으로 단일형을 설치한다. 다만, 부득한 경우는 예외로 한다.



### 3.7.3 충격흡수시설

농업생산기반시설의 도로변 등에 위치한 중요구조물이 차량 등 충돌위험이 있는 지역에 충격에너지를 흡수하도록 충격흡수시설을 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 시설의 기능

충격흡수시설의 기능은 차량 등의 충돌 시 차량의 충격에너지를 흡수하여 차량을 정지토록 하거나 방향을 고정하여 안전하게 주행차로로 복원시켜주는 역할과 위험물의 위치를 미리 알려주어 운전자가 적절한 행동을 취할 수 있도록 하는 기능을 갖고 있다.

##### 2. 종류

###### 1) 충격에너지를 흡수하는 방법에 따라

- (1) 관성형 : 운동량 보존의 법칙을 적용한 형식을 차량의 충격에너지를 시설로 전이시켜 차량의 속도를 감소시킨다.
- (2) 비 관성형 : 시설의 변형을 통해 충격에너지를 흡수하는 원리를 이용한 것으로 대부분의 충격흡수시설이 적용하고 있는 원리이다.

###### 2) 기능상

- (1) 복원형 : 차량 충돌 시 차량을 본래의 주행차로로 복원시켜 주행의 연속성이 유지되도록 하는 기능
- (2) 비 복원형 : 차량충돌 시 차량의 충격에너지를 점진적으로 감소시켜 차량을 안전하게 하는 기능

###### 3) 용도에 따라

- (1) 일반적 충격흡수시설
  - 헥스폼 샌드위치 (Hex-Form-Sandwich-System)
  - G-R-A-T(Guard rail Energy Absorbing Terminal)
  - 쿼드가드(Quad guard System)
  - CIAS(Connecticut Impact Attenuating System)

- REACT350(Reusable Energy Absorbing Crash Terminal)
- LMA(Low Maintenance Attenuator)
- 모래 채움통(Sand Barrel)
- 하이드로 셀 클러스터(Hi-Dro Cell Cluster)
- 쇠사슬망 설치(Dragnet)
- 불 노즈(Bull nose Attenuator)

(2) 단부처리용 충격흡수시설

- CAT(Crash Cushion Attenuating Terminal)
- Brake master
- ET-2000(Extruder Terminal)
- ADIEM(Advanced Dynamic Impact Extension Module)
- N-E-A-T(Non-Reflective Energy-Absorbing Terminal)
- TREND(Transition End Treatment)

(3) 특수목적용 충격흡수시설

- 충격방호벽(Cushion Wall)
- 트럭부착용 충격흡수시설(Truck Mounter Attenuator)

### 3. 설치장소

1) 교각 및 교대(수로교, 교량)

교각과 교대에는 수로교의 안전성과 충돌하는 차량의 승차자를 보호하기 위하여 설치해야 한다. 특별히 기초가 있는 교각과 기초가 없는 교각에는 방호해야 하는 폭의 파이가 있으므로 각각의 폭에 맞도록 설치해야 하며 방호대상물과 시설간 30~60cm 정도의 여유폭을 규정하여 차량이 충격흡수 시설의 후면에 충돌하여도 적절한 수행도를 나타내게끔 설치해야 한다. 적절한 충격흡수시설은 좁은 곳에서는 하이드로 셀 클러스터, 쿼드가드 형, 넓은 곳에서는 헥스폼 샌드위치, 하이드로 셀클러스터, 모래채움통, 불노즈 형 등을 설치하는 것이 좋다.

## 2) 방호울타리 단부

방호울타리 단부에 충돌흡수시설을 설치할 수 있으며 강성울타리 단부에 충돌 시 차량의 승차자는 상당한 피해를 받으며 부상정도 역시 심하여 단부처리용 충격흡수시설을 단부에 설치할 수 있도록 제작된 것을 사용하는 것이 가장 좋다. 강성울타리 단부에 설치하는 ADIEM, 반 강성방호울타리에 적합한 CAT 그리고 코네티컷형이 적절하고 노측방호울타리에는 ET 2000, Trend, Brake master를 사용하는 것이 좋다.

## 3) 표지판, 조명시설 등의 각종 지주

도로변에 설치된 표지판, 조명 등 각종 지주가 설치되어 있는 지점에서 도로를 이탈한 차량이 지주와 충돌하여 부러진 지주로 인한 2차 사고의 발생을 막기 위하여 충격흡수시설을 설치할 수 있다. 이런 지점에는 저비용이며 충돌 후에도 비교적 유지보수가 간편한 가드레일 형식의 좋다. 또한 좁은 곳에 설치할 수 있는 하이드로 셀 클러스터 같은 시설도 고려할 수 있다.

## 4) 옹벽 및 곡선부 내리막 경사구간

옹벽 및 곡선부 내리막 경사구간에서는 충격방호벽 등과 같은 충격흡수시설이 적용될 수 있다. 특히 곡선부 내리막 경사 구간에는 비교적 차량의 속도가 높아 운전자의 시야에 제약이 있는 경우가 많고 충돌사고가 빈번히 발생할 소지가 높으므로 충격흡수시설의 설치가 필요하다.

5) 기타 차량과의 충돌로 인해 인명과 시설을 보호해야 할 필요가 있는 장소

## 4. 설치 공간

충격흡수시설의 수행도를 보장하기 위해서는 구조물의 설계단계에서 충격흡수 시설의 설치를 위한 충분한 여유 공간의 확보가 필요하다.

### 충돌설계속도에 따른 시설 설치 여유 공간

충돌속도 (km/h)	충격흡수시설 설치를 위한 여유 공간								
	최 소 값 (m)						추천 값 (m)		
	설치공간 제약 지점			설치공간 확보 지점					
	N	L	F	N	L	F	N	L	F
50	2	2.5	0.5	2.5	3.5	1	3.5	5	1.5
60	2	3.5	0.5	2.5	5.0	1	3.5	7	1.5
80	2	5	0.5	2.5	7.5	1	3.5	10	1.5
100	2	7.5	0.5	2.5	11.5	1	3.5	15	1.5
110	2	8.5	0.5	2.5	13.5	1	3.5	17	1.5

#### 5. 설치방향

충격흡수시설이 설치되는 각도는 예상되는 충돌각도와 같도록 하는 것이 바람직하며 외국의 사례를 참고하여 차량주행방향으로 10° 이하의 값으로 한다.

#### 6. 시설의 선정

충격흡수시설은 설치장소의 도로, 교통조건, 설치장소의 길이와 폭, 충격흡수시설의 수행도, 경제성(초기 설치비, 유지관리비 등)을 고려하여 선정한다.

### 3.8 긴급연락시설

농업생산기반시설의 안전관리를 위하여 안전사고에 대한 인적 물적 피해를 최소화하기 위하여 사고발견자가 신속하게 신고할 수 있도록 긴급연락통신시설을 설치하는 것을 신중이 검토하여야 한다.

## 【해 설】

### 1. 목적

농업생산기반시설의 안전관리를 원활하게 수행하기 위하여 관리구역 내에서 이용자 및 지역주민 등 시설관리 또는 안전사고 등 긴급히 연락할 사항을 발견한 사람 누구나 상황을 신고 및 보고하여 신속하게 대처함으로써 인적, 물적 피해를 최소화 하는데 있다.

### 2. 종류

긴급전화의 통화방식기종은 농업생산기반시설의 종별, 관리체계 등에 따라 선정되며 전화선을 경찰청과 소방관서와 직결하는 경우와 시설관리자(시, 군, 한국농어촌공사)의 교환과 연결하는 경우가 있다.

- 1) 긴급전화 관리기관의 교환에 연결하여 필요한 당사자와 통화할 수 있도록 한다.
- 2) 수화를 드는 것만을 통화가 가능할 수 있도록 장치한다.
- 3) 관리기관 교환에서는 발신자의 위치를 자동으로 확인할 수 있도록 한다. 긴급전화가 경찰 또는 소방관서와 직결된 경우에는 공중전화를 부가 설치하여 필요한 대상자와 통화가 가능토록 한다.

### 3. 설치장소

저수지, 양·배수장, 용·배수로의 중요구조물 및 위험지역, 방조제, 기타 시설

### 4. 긴급연락시설의 설치 시 유의사항

긴급전화의 설치장소에는 위치를 확인할 수 있는 표지 「긴급신고표지」를 설치하고 야간에도 확인이 용이하도록 표지를 반사체로 하는 것 외에 가능하면 설치장소 내·외에는 조명시설을 하는 것이 좋다.

## 4. 기계, 전기설비

### 4.1. 기계설비

#### 4.1.1 일반사항

농업생산기반시설물의 기계설비에 대한 안전사고 및 재해를 방지하기 위하여 시설물의 설계, 제작, 설치, 운영의 단계별에 만전을 기하여 사고가 발생하지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.

#### 【해설】

##### 1. 기계설비에서의 전반적인 안전조건

기계설비에 대한 근원적인 안전이라 하면 설계과정에서부터 제조, 운영에 이르기까지 모든 경로의 안전을 확보하는 것을 의미한다. 따라서 기계설비의 안전은 시설물의 설계에서부터 제작, 설치 그리고 사용하는 모든 과정에서 각각의 공정에 맞는 안전조건이 확보되어야 한다.

사고를 예방하기 위해서는 원칙적으로 위험한 잠재요인을 제거하면 된다. 예를 들면 기계설비 표면에 돌출물이나 예리한 부분이 없도록 하거나 자동화설비를 갖추어 위험으로부터 근본적으로 관리자를 격리시키거나 방호장치를 하여 사람과 기인물이 겹쳐지는 재해영역을 커버해야 한다. 안전관리자는 안전업무를 수행하기 위하여 다양한 기계설비에 대한 지식을 습득해야 하며, 설비의 운전 및 조작을 할 수 있어야 한다. 또한 위험 부분이나 이상현상 등에 대하여도 풍부한 경험과 전문적 지식이 수반되어야 한다.

이러한 안전화는 다음의 2가지로 분류하여 설명할 수 있다.

##### 1) 외관상의 안전화

기계의 외부로 나타나는 회전체 돌출부의 위험부분을 제거

##### (1) 가드(guard, 방호장치)설치

기계 외형부분 및 회전체 돌출부분

(2) 별실 또는 구획된 장소에 격리

원동기 및 동력 전달장치(벨트, 기어, 샤프트, 체인 등)

(3) 안전색채 조절

기계장비 및 부수되는 배관(시동 단추식 스위치 : 녹색, 급정지 단추식 스위치 : 적색, 공기배관 : 황색, 물의 배관 : 청색)

2) 기능상의 안전화

안전대책에서 중요한 것은 관리자는 실수를 한다는 것을 전제로 해야 한다는 것이다. 따라서 기계설비 그 자체의 근본적인 안전을 조치하는 데는 인간의 조작상의 착오를 보완하여야 한다. 작업순서를 잘못 생각하거나 착각을 하여 무심코 순서를 잘못하는 등의 불안전 행동재해를 방지하기 위해 가장 바람직한 것은 본질적 안전대책인 기능적 안전성을 가진 기계설비를 사용하는 것이다.

이러한 자동화설비는 능률적이며 효과적이지만, 전압강하 또는 정전시의 기계 오동작, 단락스위치나 릴레이스위치 고장시의 오동작, 벨브고장에 의한 기계 오동작 등이 발생 할 때 적절한 대책이 이루어지지 않으면 중대 재해가 발생할 수 있다.

여기에 대한 적극적인 대책방안으로서 회로적으로 완전히 개선하는 방법도 생각할 수 있다.

자동화기계에도 아직은 반드시 인간이 접근하여 기계를 취급해야하는 부분이 남아 있는 것을 알아야 한다.

기능상의 안전화 대책

구 분	세 분	내 용
적극적 대책	2차적 대책	회로개선으로 인한 오동작 방지
		별도의 완전한 회로에 의해서 정상기능

## 2. 적용범위

본 지침은 농업생산기반시설로 설치되는 기계설비에 한해서 언급하는 것이며 각 설비의 종류를 설치목적으로 분류하면 다음 표와 같다.

설비의 종류와 분류

시설명	설치목적	설비종류		비고
방조제 배수갑문	홍수조절 및 해수유입 방지용	홍수조절 및 해수 유입 방지 설비	배수갑문 게이트	
	선박 통과용	선박통선 설비	통선문 게이트	
	어류 통과용	어도용 설비	어도용 게이트	
	제염용	제염용 설비	제염용 게이트 제염용 밸브	
저수지	홍수조절용	여수토 설비	여수토 게이트	
	취수용	취수 설비	취수용 게이트	
			취수용 밸브	
			선택취수용 게이트	
방류용	방류용 설비	방류용 게이트 방류용 밸브		
양·배수장	양·배수용	양·배수용 주펌프	양수용 주펌프	
			배수용 주펌프	
		양·배수용 원동기	양·배수용 전동기	
			양·배수용 디젤기관	
		양·배수용 밸브	유량제어용 밸브	
			차단용 밸브	
역류방지용 밸브				



설비의 종류와 분류(계속)

시설명	설치목적	설비종류		비고
	양·배수용 보조기계류	급수계통 급수펌프 급유계통 유회펌프	펌프베어링 유회수용, 펌프 봉수용수, 치차감속기 냉각수, 디젤기관 냉각수 펌프베어링 유회유용, 치차감속기 유회유용, 디젤기관 유회유용	
	장내배수용	장내 배수용 설비	장내 배수용 펌프	
	장내환기용	장내 환기용 설비	장내 환기용 환풍기	
	부유물제거용	부유물 제거용 설비	자동제진기, 수동용 스크린장치	
취입보	홍수조절용	방류용 설비	방류용 게이트(밸브)	
	배사용	배사용 설비	배사용 게이트(밸브)	
	어류통과용	어도용 설비	어도용 게이트	
	부유물제거용	제진용 설비	수동용 스크린, 자동제진기	
집수암거	양수용	양수용 설비	양수용 수중모타펌프	
			양수용 터빈펌프	
수로	제수용	제수용 설비	제수용 게이트(밸브)	
	방류용	방류용 설비	방류용 게이트(밸브)	
	수위조정용	수위조정용 설비	수위조정용 게이트(밸브)	

## 4.1.2 유지관리상의 안전화

농업생산기반시설물의 기계설비에 대한 안전사고 및 재해를 방지하기 위한 설비의 정상적인 운용을 위하여 점검·정비·보수 등을 계획적으로 실시하여야 한다.

### 【해설】

#### 1. 일반

일반적으로 사용되는 설비기기는 사용하고 있는 동안 자연적으로 열화되어간다. 즉, 경년에 의한 것, 불의의 손상, 파괴 등에 의한 것으로 현실적으로 열화는 피할 수 없는 사실이다. 이 열화는 직·간접적으로 재해요인과 연결되는 경우가 많아서 이것들을 사전에 점검하여 열화상태를 발견하고 여기에 적절한 대책을 강구하여 안전을 확보하는 노력이 필요하다.

설비의 열화에는 마모, 부식, 녹, 변질, 변형, 파손, 오손 등의 여러 현상이 발생하여 기능저하가 생기거나 기능을 잃어버린다. 이것을 일반적으로 성능열화 또는 이상상태라고 한다. 이 이상상태를 사전에 발견하여 적절한 대책을 수립하여 기능저하를 방지할 필요가 있다. 이 사전발견의 수단이 안전점검이다.

안전점검의 실시항목은 점검대상과 점검자를 정하면 점검실시 시기를 정한다. 점검결과 판정기준을 정하여 안전점검표(check list)를 작성한다.

다음 표는 일반적인 안전점검표의 한 예이다.

이러한 점검표를 기초로 하여 각 설비기기의 현장에 맞추어 현실에 맞게 적절히 수정 보완하여 사용하여야 한다. 점검표에는 다음과 같은 사항이 포함된다.

- 1) 고장예방을 위한 정기점검
- 2) 주유방법의 개선
- 3) 구성부품의 신뢰도의 향상
- 4) 유지관리를 통로나 작업장의 확보
- 5) 분해 및 교환의 철저

### 기계설비의 일반적인 안전점검리스트

설비구분	체 크 포 인 트	확인								
안전커버	회전부분에 커버는 있는가									
	왕복운동부에 커버가 있는가									
	체인, 벨트에 커버가 있는가									
	고온부, 압착부에 커버가 있는가									
	커버는 착탈이 용이한가									
	개폐불가의 장소에 안전플러그나 리미트스위치가 있는가									
	커버의 노치부에 불완전한 부분은 없는가									
안전울 작업대 및 마루	출입의 위험부에 안전울은 있는가									
	출입금지, 타넘기 금지장소의 횡단불가의 원칙준수는									
	고공의 작업대에 안전울이 있는가									
	작업대의 폭은 충분한가									
	안전책, 손잡이와 기계의 간격은 적당한가									
	안전울의 높이가 기준에 적합한가									
돌기물	불필요한 돌기물은 없는가									
	예리한 모서리부분은 없는가									
	철재로 만든 물건의 각은 R30이 되는가									
	신체부분이 닿는 장소에는 쿠션이 있는가									
채색 및 표시	필요한 장소에 황색, 줄무늬가 있는가									
	주의, 위험표시는 있는가									
	이동방향, 개폐방향의 표시는 있는가									
안전간격	협착방지를 위한 안전간격은 있는가									
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">발, 팔</td> <td style="padding: 2px;">120mm</td> <td style="padding: 2px;">몸</td> <td style="padding: 2px;">400mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">손목</td> <td style="padding: 2px;">100mm</td> <td style="padding: 2px;">다리</td> <td style="padding: 2px;">180mm</td> </tr> </table>	발, 팔	120mm	몸	400mm	손목	100mm	다리	180mm	
	발, 팔	120mm	몸	400mm						
손목	100mm	다리	180mm							

기계설비의 일반적인 안전점검리스트(계속)

설비구분	체 크 포 인 트	확인
스위치조작반	스위치반의 구분 표시는	
	진도방지대책은 되어 있는가	
	정전시의 기계동작에 문제는 없는가	
	스위치반의 부착에 불안한 곳은 없는가	
비상정지 및 경보장치	비상스위치의 부족여부	
	연동장치는 충분한가	
	비상정지는 시퀀스내로 하지 않고 유접점릴레이로 구성되어 있는가	
	자유롭게 출입이 가능한 위험장소는 광선식, 초전센서, 매트스위치 등을 적절히 사용하였는가	
소음진동	경보부저, 패트라이트 등은 필요하지 않는가	
	설치되는 기계의 소음은 소음규제치에 적당한가	
작업성	베어링부 및 기계 각부의 이상 진동, 소음은 소음·진동규제치에 적당한가	
	작업자의 머리가 부딪칠 위험은 없는가	
	발이 빠지거나 미끄러지는 곳은 없는가	
기타	무리한 자세의 작업은 아닌가	
	떨어져 낙하할 위험은 없는가	
	협착, 말림의 위험은 없는가	
	무게, 속도, 압력은 적정한가	
배치, 간격 및 부착방법	레이저광선은 0.5mW 이하, 라벨을 부착하고 있는가	
	부착위치가 나쁜 곳은 없는가	
	통행에 지장은 없는가	
계단	부착부는 불안전하지 않는가	
	출입 승강계단에는 표지판이 있는가	
	미끄럼방지판은 있는가	

## <참 고>

### KS A 0503 (배관계의 식별 표시)

#### 1. 적용 범위

이 표준은 공장, 광산, 학교, 극장, 선박, 차량, 항공 보안시설 등에 있어서 배관계에 설치한 밸브의 잘못된 조작을 방지하는 등의 안전을 도모하고 배관계 취급의 적성화를 도모하는 것을 목적으로 배관에 식별 표시를 하는 경우의 일반적 사항에 대하여 규정한다.

#### 2. 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어와 정의는 다음과 같다.

##### (1) 식별색

관내 물질의 종류를 외부로부터 분별하기 위하여 칠하는 색

##### (2) 물질 표시

관내 물질의 종류·명칭 표시

##### (3) 상태 표시

관내 물질의 상태 표시

##### (4) 안전 표시

안전을 촉구하기 위하여 관에 칠하는 안전 색채(KS S ISO 3864-1)에 의한 표시. 다음 세 가지 표시의 총칭

##### (a) 위험 표시

관내의 물질이 위험물이라는 것을 나타내는 표시

##### (b) 소화 표시

관내의 물질이 소화할 수 있는 것이라는 것을 나타내는 표시

##### (c) 방사능 표시

관내의 물질이 방사능을 가진 위험물이라는 것을 나타내는 표시

#### 3. 식별 표시

##### 3.1 물질 표시

(1) 관내 물질의 종류 식별은 표1에 표시하는 7종류의 식별색을 사용하여 표시한다(부도1 참조)

(2) 관내 물질의 명칭 표시는 다음에 따른다(부도2 참조)

(a) 물질명을 생략하지 않고, 그대로 표시하거나 또는 화학 기호를 사용하여 표시한다.

보기 1 : 음료수, 황산

2 :  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$

(b) 물질 명칭의 문자 및 물질의 화학기호는 안전색채의 흰색 또는 검정을 각각 사용하여 식별색 위에 기재한다.

**<표 1> 물질의 종류와 그 식별색**

물질의 종류	식별색
물	파랑
증기	어두운 빨강
공기	흰색
가스	연한 노랑
산 또는 알칼리	회보라
기름	어두운 주황
전기	연한 주황

- 주** 1. 식별색은 KS A 0011(물체색의 색이름)에 따라 표시한 것이다.  
 2. 광산 갱내의 가스 배기관 등에는 안전 색채인 노란색을 표시한다.  
 3. 전기는 물질이 아니지만, 전선관의 식별은 다른 배관과 마찬가지로 취급한다.  
 4. 그 밖의 물질에 대하여 식별색이 필요한 경우에는 여기에 규정한 식별색 이외의 것을 사용한다.

3.2 상태 표시

3.2.1 흐름 방향의 표시

관내 물질의 흐름방향을 표시하는 데는 화살표를 사용하고, 다음에 따른다.

- (1) 화살표는 흰색 또는 검정을 사용하여 표시한다.
- (2) 표시하는 장소는 3.1(1)에 의한 식별색이 관에 직접적으로 환상 또는 직사각형의 테두리 안에 표시되어 있는 경우에는 그 부근에 [부도3(a) 참조], 또 관에 부착한 표찰에 식별색이 칠해져 있는 경우에는 그 표찰에 화살표를 기입한다[부도3(b) 참조]

**비 고**

1. 물질의 종류와 흐름 방향을 동시에 표시할 목적으로 관에 직접 그린 직사각형 테두리의 식별색을 화살 날개 모양으로 하는 방법을 사용해도 좋다(부도4 참조)
2. 물질의 종류와 흐름을 동시에 표시할 목적으로 관에 부착하는 식별색의 색 표찰을 화살 날개 모양으로 하는 방법을 사용해도 좋다(부도5 참조).

3.2.2 압력, 온도, 속도 등의 특성 표시

관내 물질의 압력, 온도, 속도 등의 특성을 표시할 필요가 있는 경우에는 그 양을 수치와 단위 기호로 표시한다. 이 경우 표시 방법은 3.1(2)(b)에 준한다(부도6 참조)

보기 : 압력의 표시 보기 0.2MP<sub>a</sub>, 온도의 표시 보기 80℃, 속도의 표시 보기 0.5m/s

### 3.3 안전 표시

#### 3.3.1 위험 표시

위험 표시는 다음에 따른다.

- (1) 표시 방법 주황색의 양쪽에 검정 테두리를 붙인다.
- (2) 표시 장소 3.1(1)에 의한 식별색이 표시되어 있는 곳의 부근으로 한다[부도7 참조]

#### 3.3.2 소화 표시

소화 표시는 다음에 따른다.

- (1) 표시 방법 빨간색의 양쪽에 흰색 테두리를 붙인다.
- (2) 표시 장소 3.1(1)에 의한 식별색이 표시되어 있는 곳의 부근으로 한다[부도8(a), (b) 참조]

또한, 관내의 물질이 소화전용일 경우에는 3.1에 의한 표시를 생략하고, 소화표시만으로 표시해도 좋다[부도8(c) 참조]

#### 3.3.3 방사능 표시 ‘생략’

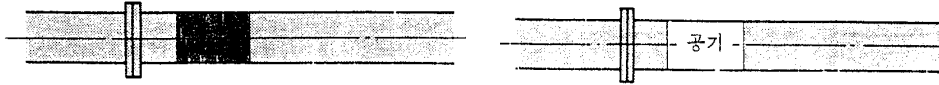
### 4. 색의 지정 ‘생략’

### 5. 식별 표시의 위치와 실시 방법

식별 표시는 배관의 밸브·관이음·격벽 등에 근접한 위치·부분에 도장하거나, 필요사항을 표시하는 표찰을 관에 부착하여 표시한다. 또한 특별히 필요한 경우에는 배관 전체에 식별색을 칠하여 식별 표시해도 좋다.

부도1 식별색에 의한 물질표시의 보기 (물인 경우)      부도2 물질 명칭의 표시의 보기 (공기인 경우)

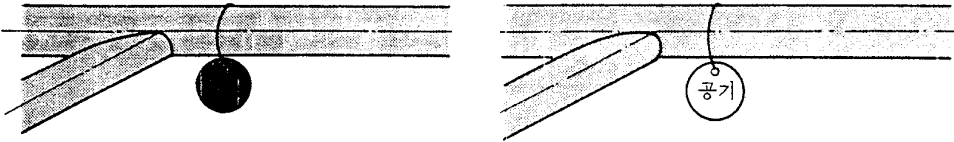
(a) 관에 직접 환상으로 표시한 것      (a)



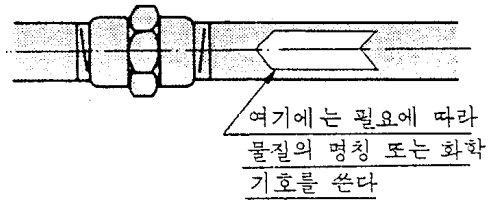
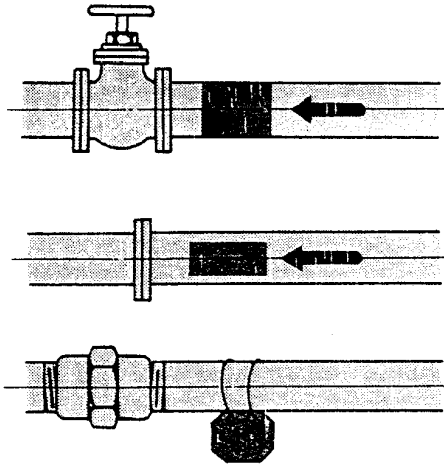
(b) 관에 직접 직사각형의 테두리로 표시한 것      (b)



(c) 표찰을 관에 부착하여 표시한 것      (c)

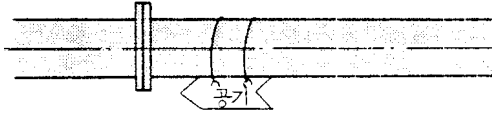


부도3 흐름방향의 표시의 보기(황산인 경우)      부도4 흐름방향의 표시의 보기 (화살표 모양의 식별에 의한 경우)

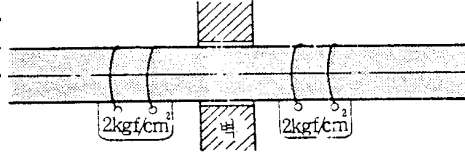




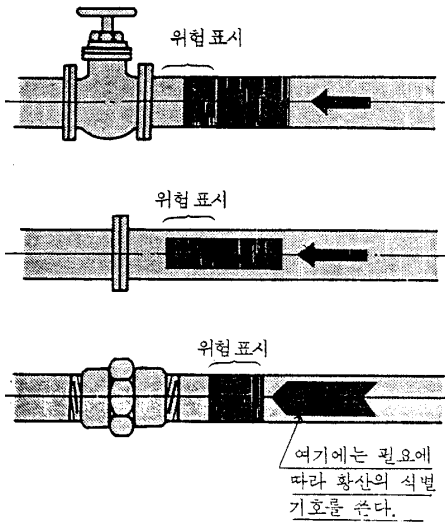
부도5 흐름방향의 표시의 보기  
(회살표의 식별색 표찰에 의한 경우)



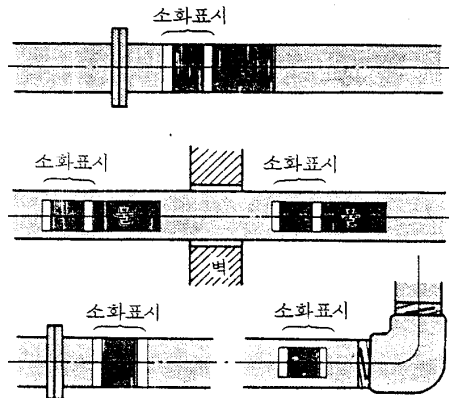
부도6 입력·온도·속도 등의 특성표시의 보기  
(식별색 표찰에 의한 경우)



부도7 위험표시의 보기(황산인 경우)



부도8 소화 표시의 보기(물인 경우)



(c)는 소화전용인 것에 대한 표시이며, 물 이외의 것에도 사용한다.

부도9 방사능 표시의 보기  
(공기 또는 물인 경우)

(a) 공기



(b) 물



## 2. 유지관리상의 안전화

기계설비는 정기적으로 점검을 실시하고 점검 시나 조작 시에 이상을 발견했을 경우에는 그 상황에 따라 보수 정비 등을 신속하게 하고 보수 정비를 하여 기계설비의 가동중단으로 오는 재해를 미연에 방지하여야 한다.

이러한 점검·정비는 기 제정된 각 분야별 농업생산기반시설 관리지침에 의거 조치되어야 한다.

- 1) 농업생산기반시설 관리지침(저수지편) - 농림부 - 1999.9
- 2) 농업생산기반시설 관리지침(양·배수장편) - 농림부 - 2001.11
- 3) 농업생산기반시설 관리지침(취입보 및 집수암거편) - 농림부 - 2002.11
- 4) 농업생산기반시설 관리지침(방조제 및 배수갑문편) - 농림부 - 2003.11
- 5) 농업생산기반시설 관리지침(평야부편) - 농림부 - 2004.11

### 4.1.3 소음·진동규제상의 안전화

기계설비의 가동에서 발생하는 소음과 진동은 소음·진동규제법상의 규정에 따라 특별히 관리되어야 하며 특히 기계설비의 진동은 설비의 이상을 진단할 수 있는 방법으로서 소음·진동에 관하여 세심한 주의를 할 필요가 있다.

#### 【해 설】

##### 1. 기계설비의 진단기법

설비진단기술이 의도하는 것은 기본적으로는 기계설비의 정지 없이 이상상태를 검출하는 것이며, 기계설비의 안전성을 향상시키는 것이다.

현재 진단기술 또는 이상검출의 개념은 설비기기의 이상을 그 사용상태에서 조기에 발견하려는 활동을 의미한다.

##### 1) 설비진단기술의 구성

기계설비 진단기술은 대체로 관리자에 의해서 실시되는 간이진단기술

과 의사결정을 위해서 전문기술인에 의해서 실시하는 정밀진단기술 등 두 가지로 나누어 생각할 수 있다.

간이진단기술은 제1차 기능진단에 해당하는 것으로서 설비의 상태를 신속하고도 효율적으로 관찰하고자 하는 것으로 다음과 같은 특징이 있다.

- (1) 설비에 걸리는 응력의 이상응력 검출
- (2) 설비의 열화, 고장의 조기발견
- (3) 설비의 성능, 효율 등의 이상검출
- (4) 설비의 감시 및 보호
- (5) 설비의 안전상 문제점의 추출

또한 이것은 기계설비가 현장에서 실제로 가동하고 있을 때 관리자들이 피부로 느낄 수 있는 성능상의 문제와 안전상의 문제를 있는 그대로 찾아 보자는 것으로, 이때는 아무리 작은 문제일지라도 불편하거나 거북한 점이 있으면 곧 문제제기를 해볼 수 있는 안전의식이 요구되는 것이다.

정밀진단기술은 간이진단기술에 의해서 추출된 바 있는 이상이 있는 것 같다고 생각된 설비를 전문적이면서도 정밀하게 진단해서 필요한 대책을 마련하고자 하는 기술로서 그 특징으로는 다음과 같은 것이 필요하게 된다.

- (1) 이상의 형태나 종류와 그 범위를 결정하는 일
- (2) 이상의 원인을 파악하는 일
- (3) 위험도를 파악하고 그 진행을 예측하는 일
- (4) 수정방법을 제시하는 일, 특히 방호장치의 필요성과 기능에 대하여 결정을 내리는 일 등을 갖출 것이 요구되는 것이다. 이를 위해서는 단순한 측정이나 해석만이 아니라 응력 정량화 기술, 고장 검출 및 해석기술, 강도 및 성능 정량화 기술 등이 요구된다.

이는 각종 계산프로그램이나 고장물리분야인 고장해석기술 등도 필요하게 되며, 이 때 반드시 필요한 것은 이른바 안전의식인 것이다.

안전의식은 고유설비기술에서 탈피하거나 그것을 전제로 안전을 생각하지 않으면 안 된다.

## 2) 설비진단방식

### (1) 진동에 의한 이상 진단

기계설비의 유지관리를 함에 있어 상태가 양호한 시기에는 불필요한 개방점검을 피하고 이상한 징후가 발견되는 즉시, 감지해서 기계설비 전체에 영향이 가장 적은 시기에 수리를 함으로써 원래의 상태대로 동작시키는 것이 바람직하며 이를 위해서는 기계진동에 의한 이상 진단과 같은 시스템이 요구된다.

즉 기계설비는 신제품이라도 반드시 진동과 소음이 발생하기 마련이며, 이는 초기 관리기간 중에 기계각부가 안정이 되고 그 후 열화되어 감에 따라 발생하는 진동 및 소음은 커지게 된다. 이에 기계설비의 진동 및 소음을 측정하여 분석함으로써 설비의 열화와 고장징후를 찾아낼 수 있으며, 이에 대한 대책을 수립할 수 있게 된다.

설비의 진동 등을 측정하고 분석함으로써 기계의 안전성 및 신뢰성의 향상은 물론, 돌발적인 사고로 인한 정지상태의 감소, 보전계획성의 향상, 운전기간의 연장, 보수비용의 절감 등 여러 가지 측면에서 많은 효율을 기대할 수 있다.

기계의 진동에 의한 이상 진단을 하기 위해서는 제1단계로 기계의 이상을 진동에 의해 감지할 경우의 이상과 진동의 상관성에 대한 이론을 설정하고 제2단계에서는 제1단계를 근거로 진동을 계측하고 검출할 시스템과 데이터를 처리할 시스템을 설정한다.

제3단계는 제2단계에서 얻어진 진동데이터를 보고 스펙트럼 분석이나 패턴을 해석하여 그 데이터로부터 기계의 이상유무를 판별할 논리를 설정한다.

#### ① 진동법에 의한 설비진단의 종류

진동에 의한 진단에는 앞에서 언급한 것처럼 간이진단과 정밀진단이

있다.

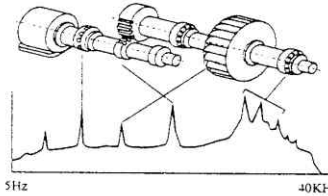
간이진단에서는 다수의 설비를 간단히 또는 신속히 진단할 수 있는 장점이 있으며, 휴대용 진동계의 진단기 등의 측정 및 기록기가 사용된다. 그러나 이상설비의 이상원인이나 정기적 수리에서의 수리개소의 지정 등 복잡한 진단을 할 경우에는 보다 고도의 하드웨어와 소프트웨어 기술을 사용하여야 한다.

또한 회전기계의 간이적 평가기준으로 국제표준화기구(ISO)의 진동평가기준이 있다.

정밀진단 방법으로는 간이진단에서 명확하지 않은 원인이나 진동측정이 불가능한 장소에서 분석하여 예측하는 방법으로서 진동수를 조사하는 것이다.

다음 표는 기계진동 주파수 분포에 의한 간이 진단표를 표시한 것이다.

기계진동 주파수 분포에 의한 간이진단법

설비의 이상에 의해 발생한 주파수 대역			
설비의 이상 원인 및 부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강제력에 의한 문제</li> <li>· 자력에 의한 문제</li> <li>· 언발란스</li> <li>· 미스 얼라이먼트</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 충격에 의한 문제</li> <li>· 공진에 의한 문제</li> <li>· 기어의 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 마찰력에 의한 문제</li> <li>· 마모에 의한 문제</li> <li>· 베어링 이상</li> </ul>
오감점검	손-전등	귀-소리	열-온도
머신체크의 측정범위	Lo	Md	Hi/Hi-Slow

설비기계의 관리는 각 시설물별로의 기능발휘 및 기능유지에 크게 영향을 주기 때문에 계획적으로 적절하게 관리를 실시할 필요가 있다.

더욱이 전기설비, 크레인 등 설비종류에 따라서는 법령 등에서 점검실시가 규정되어 있는 것도 있으므로 그런 것은 법령 등을 기초로 해서 점검을 실시하여야 한다.

이런 법령은 안전대책의 면에서 점검정비를 의무화하고 있으므로 준수하도록 노력하여야 한다.

설비기기의 관리에 관계되는 주된 법령

- ① 산업안전보건법 : 크레인의 정기점검·압축공기조 등
- ② 소 방 기 본 법 : 위험물의 보관시설·소화설비 등
- ③ 전 기 사 업 법 : 전기안전관리담당자의 선임, 전기설비의 공사, 유지 및 운용
- ④ 대기환경보존법 : 매연배출의 규제 등
- ⑤ 소음·진동규제법

## <참 고>

### 소음·진동관리법

#### 제7조(공장 소음·진동배출허용기준)

- ① 소음·진동 배출시설(이하 "배출시설"이라 한다)을 설치한 공장에서 나오는 소음·진동의 배출허용기준은 환경부령으로 정한다.
- ② 환경부장관은 제1항에 따른 환경부령을 정하려면 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.

#### 제9조(방지시설의 설치)

배출시설의 설치 또는 변경에 대한 신고를 하거나 허가를 받은 자(이하 "사업자"라 한다)가 그 배출시설을 설치하거나 변경하려면 그 공장으로부터 나오는 소음·진동을 제7조의 배출허용기준 이하로 배출되게 하기 위하여 소음·진동방지시설(이하 "방지시설"이라 한다)을 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그러하지 아니하다.

- 1. 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 그 배출시설의 기능·공정(工程) 또는 공장의 부지여건상 소음·진동이 항상 배출허용기준 이하로 배출된다고 인정하는 경우
- 2. 소음·진동이 배출허용기준을 초과하여 배출되더라도 생활환경에 피해를 줄 우려가 없다고 환경부령으로 정하는 경우

### 제29조(방음·방진시설의 설치 등)

- ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수(광역시의 군수는 제외한다)는 교통소음·진동 관리지역에서 자동차 전용도로, 고속도로 및 철도로부터 발생하는 소음·진동이 교통소음·진동 관리기준을 초과하여 주민의 조용하고 평온한 생활환경이 침해된다고 인정하면 스스로 방음·방진시설을 설치하거나 해당 시설관리기관의 장에게 방음·방진시설의 설치 등 필요한 조치를 할 것을 요청할 수 있다. 이 경우 해당 시설관리기관의 장은 특별한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다.
- ② 「도로법」 제2조제1호에 따른 도로(자동차 전용도로와 고속도로는 제외한다) 중 학교·공동주택, 그 밖에 환경부령으로 정하는 시설의 주변 도로로부터 발생하는 소음·진동에 대하여는 제1항을 준용한다.

### 소음·진동관리법 시행규칙

#### 제2조의2(소음·진동배출시설)

「소음·진동관리법」(이하 “법”이라 한다) 제2조제3호에 따른 소음·진동배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)은 별표 1과 같다.

#### [별표 1]소음·진동배출시설

##### 1. 소음배출시설

###### 가. 마력기준시설 및 기계·기구

- 1) 10마력 이상의 압축기(나사식 압축기는 50마력 이상으로 한다)
- 2) 10마력 이상의 송풍기
- 3) 10마력 이상의 단조기(기압식은 제외한다)
- 4) 10마력 이상의 금속절단기
- 5) 10마력 이상의 유압식 외의 프레스 및 30마력 이상의 유압식 프레스(유압식 절곡기는 제외한다)
- 6) 10마력 이상의 탈사기
- 7) 10마력 이상의 분쇄기(파쇄기와 마쇄기를 포함한다)
- 8) 30마력 이상의 변속기
- 9) 10마력 이상의 기계체
- 10) 20마력 이상의 원심분리기
- 11) 50마력 이상의 혼합기(콘크리트프랜트 및 아스팔트프랜트의 혼합기는 20마력 이상으로 한다)
- 12) 50마력 이상의 공작기계
- 13) 30마력 이상의 체분기
- 14) 20마력 이상의 제재기

- 15) 20마력 이상의 목재가공기계
- 16) 50마력 이상의 인쇄기계(활판인쇄기계는 20마력 이상, 옵셋인쇄기계는 100마력 이상으로 한다)
- 17) 50마력 이상의 압연기
- 18) 30마력 이상의 도정시설(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정한다)
- 19) 50마력 이상의 성형기(압출·사출을 포함한다)
- 20) 30마력 이상의 주조기계(다이캐스팅기를 포함한다)
- 21) 20마력 이상의 콘크리트관 및 파이프의 제조기계
- 22) 20마력 이상의 펌프(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정하며, 「소방법」 제42조에 따른 소화전은 제외한다)
- 23) 30마력 이상의 금속가공용 인발기(습식선전기 및 합사·연사기를 포함한다)
- 24) 30마력 이상의 초지기
- 25) 10마력 이상의 연탄제조용 운전기
- 26) 위의 1)부터 25)까지의 규정에 해당되는 배출시설을 설치하지 아니한 사업장으로서 위 각 항목의 동력 규모 미만인 것들의 동력 합계가 50마력 이상(옵셋인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역의 사업장으로 한정한다)

참고: 위 26)에서 동력합계 50마력 이상(옵셋인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우란 소음배출시설의 최소마력기준이 10마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 1, 20마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.9, 30마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.8, 50마력 또는 100마력인 시설 및 기계·기구는 실제마력에 0.7을 각각 곱하여 산정한 동력의 합계가 50마력 이상(옵셋인쇄기계를 포함할 경우 100마력 이상)인 경우를 말한다.

나. 대수기준시설 및 기계·기구

- 1) 100대 이상의 공업용 재봉기
- 2) 4대 이상의 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계
- 3) 자동제병기
- 4) 제관기계
- 5) 2대 이상의 자동포장기
- 6) 40대 이상의 직기(편기는 제외한다)
- 7) 방직기계(합연사공정만 있는 사업장의 경우에는 5대 이상으로 한다)

다. 그 밖의 시설 및 기계·기구

- 1) 낙하해머의 무게가 0.5톤 이상의 단조기



- 2) 120KW 이상의 발전기(수력발전기는 제외한다)
- 3) 5마력 이상의 연삭기 2대 이상
- 4) 석재 절단기(동력을 사용하는 것은 10마력 이상으로 한정한다)
- 2. 진동배출시설(동력을 사용하는 시설 및 기계·기구로 한정한다)
  - 가. 20마력 이상의 프레스(유압식은 제외한다)
  - 나. 30마력 이상의 분쇄기(파쇄기와 마쇄기를 포함한다)
  - 다. 30마력 이상의 단조기
  - 라. 30마력 이상의 도정시설(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 주거지역·상업지역 및 녹지지역에 있는 시설로 한정한다)
  - 마. 30마력 이상의 목재가공기계
  - 바. 50마력 이상의 성형기(압출·사출을 포함한다)
  - 사. 50마력 이상의 연탄제조용 운전기
  - 아. 4대 이상 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계

참고

- 1. KW를 마력으로 환산할 때에는  $KW \times (3분의 4)$ 으로 하며, 소수점 이하는 버린다.
- 2. 소음배출시설 및 진동배출시설의 시설 및 기계·기구의 마력은 1개 또는 1대를 기준으로 하여 산정한다.

### 제3조(소음·진동방지시설 등)

법 제2조제4호부터 제6호까지의 규정에 따른 소음·진동방지시설(이하 "방지시설"이라 한다), 방음시설 및 방진시설은 별표 2와 같다.

#### [별표 2] 소음·진동방지시설 등

- 1. 소음·진동방지시설
  - 가. 소음방지시설
    - 1) 소음기
    - 2) 방음덮개시설
    - 3) 방음창 및 방음실시설
    - 4) 방음외피시설
    - 5) 방음벽시설
    - 6) 방음터널시설
    - 7) 방음림 및 방음언덕
    - 8) 흡음장치 및 시설
    - 9) 1)부터 8)까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설
  - 나. 진동방지시설

- 1) 탄성지지시설 및 제진시설
  - 2) 방진구시설
  - 3) 배관진동 절연장치 및 시설
  - 4) 1)부터 3)까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설
2. 방음시설
- 가. 소음기
  - 나. 방음덮개시설
  - 다. 방음창 및 방음실시설
  - 라. 방음외피시설
  - 마. 방음벽시설
  - 바. 방음터널시설
  - 사. 방음림 및 방음언덕
  - 아. 흡음장치 및 시설
  - 자. 가.부터 아.까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설
3. 방진시설
- 가. 탄성지지시설 및 제진시설
  - 나. 방진구시설
  - 다. 배관진동 절연장치 및 시설
  - 라. 가.부터 다.까지의 규정과 동등하거나 그 이상의 방지효율을 가진 시설

#### **제8조(공장소음·진동의 배출허용기준)**

- ① 법 제7조에 따른 공장소음·진동의 배출허용기준은 별표 5와 같다.
- ② 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)이 별표 5 제1호 비고 제6호다목 및 같은 표 제2호 비고 제5호다목에 따라 배출허용기준을 정하는 경우에는 지체 없이 환경부장관에게 보고하고 이해관계자가 알 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

**[별표 5] 공장소음·진동의 배출허용기준**

1. 공장소음 배출허용기준

[단위 : dB(A)]

대 상 지 역	시간대별		
	낮 (06:00~18:00)	저녁 (18:00~24:00)	밤 (24:00~06:00)
가. 도시지역 중 전용주거지역 및 녹지지역(취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구만 해당한다), 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역 외의 지역	50 이하	45 이하	40 이하
나. 도시지역 중 일반주거지역 및 준주거지역, 도시지역 중 녹지지역(취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구는 제외한다)	55 이하	50 이하	45 이하
다. 농림지역, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역, 관리지역 중 가목과 라목을 제외한 그 밖의 지역	60 이하	55 이하	50 이하
라. 도시지역 중 상업지역·준공업지역, 관리지역 중 산업개발진흥지구	65 이하	60 이하	55 이하
마. 도시지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역	70 이하	65 이하	60 이하

비고

1. 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 허용 기준치는 해당 공장이 입지한 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다. 다만, 도시지역 중 녹지지역(취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구는 제외한다)에 위치한 공장으로서 해당 공장 200m 이내에 위 표 가목의 대상지역이 위치한 경우에는 가목의 허용 기준치를 적용한다.
4. 충격음 성분이 있는 경우 허용 기준치에 -5dB을 보정한다.
5. 관련시간대(낮은 8시간, 저녁은 4시간, 밤은 2시간)에 대한 측정소음발생시간의 백분율이 12.5% 미만인 경우 +15dB, 12.5% 이상 25% 미만인 경우 +10dB, 25% 이상 50% 미만인 경우 +5dB, 50% 이상 75% 미만인 경우 +3dB을 허용 기준치에 보정한다.

6. 위 표의 지역별 기준에도 불구하고 다음 사항에 해당하는 경우에는 배출허용기준을 다음과 같이 적용한다.

- 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따른 산업단지에 대하여는 마목의 허용 기준치를 적용한다.
- 나. 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교, 「도서관법」에 따른 공공도서관, 「노인복지법」에 따른 노인전문병원 중 입소규모 100명 이상인 노인전문병원 및 「영유아보육법」에 따른 보육시설 중 입소규모 100명 이상인 보육시설(이하 “정온시설”이라 한다)의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역에 대하여는 해당 정온시설의 부지경계선에서 측정된 소음도를 기준으로 가목의 허용 기준치를 적용한다.
- 다. 가목에 따른 산업단지와 나목에 따른 정온시설의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역이 중복되는 경우에는 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 해당 지역에 한정하여 적용되는 배출허용기준을 공장소음 배출허용기준 범위에서 정할 수 있다.

2. 공장진동 배출허용기준

[단위 : dB(V)]

대상 지역	시간대별	
	낮 (06:00~22:00)	밤 (22:00~06:00)
가. 도시지역 중 전용주거지역·녹지지역, 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역 외의 지역	60 이하	55 이하
나. 도시지역 중 일반주거지역·준주거지역, 농림지역, 자연환경보전지역 중 수산자원보호구역, 관리지역 중 가목과 다목을 제외한 그 밖의 지역	65 이하	60 이하
다. 도시지역 중 상업지역·준공업지역, 관리지역 중 산업개발진흥지구	70 이하	65 이하
라. 도시지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역	75 이하	70 이하

비고

1. 진동의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.

3. 허용 기준치는 해당 공장이 입지한 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 관련시간대(낮은 8시간, 밤은 3시간)에 대한 측정진동발생시간의 백분율이 25% 미만인 경우 +10dB, 25% 이상 50% 미만인 경우 +5dB을 허용 기준치에 보정한다.
5. 위 표의 지역별 기준에도 불구하고 다음 사항에 해당하는 경우에는 배출허용기준을 다음과 같이 적용한다.
  - 가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따른 산업단지에 대하여는 라목의 허용 기준치를 적용한다.
  - 나. 정온시설의 부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역에 대하여는 해당 정온시설의 부지경계선에서 측정한 진동레벨을 기준으로 가목의 허용 기준치를 적용한다.
  - 다. 가목에 따른 산업단지와 나목에 따른 정온시설의부지경계선으로부터 50미터 이내의 지역이 중복되는 경우에는 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 해당 지역에 한정하여 적용되는 배출허용기준을 공장진동 배출허용기준 범위에서 정할 수 있다.

#### **제11조(방지시설의 설치면제)**

- ① 법 제9조제2호에서 "환경부령으로 정하는 경우"란 해당 공장의 부지 경계선으로부터 직선 거리 200미터 이내에 다음 각 호의 시설 등이 없는 경우를 말한다.
  1. 주택(사람이 살지 아니하는 폐가는 제외한다)·상가·학교·병원·종교시설
  2. 공장 또는 사업장
  3. 「관광진흥법」 제52조에 따른 관광지 및 관광단지
  4. 그 밖에 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 정하여 고시하는 시설 또는 지역
- ② 제1항 각 호에 해당되더라도 다음 각 호의 어느 하나에 해당될 경우에는 방지시설을 설치하여 소음·진동이 배출 허용기준 이내로 배출되도록 하여야 한다.
  1. 제1항 각 호의 시설이 새로 설치될 경우
  2. 해당 공장에서 발생하는 소음·진동으로 인한 피해 분쟁이 발생할 경우
  3. 그 밖에 특별자치시장·특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 생활환경의 피해를 방지하기 위하여 필요하다고 인정할 경우

## 4.2 전기설비

### 4.2.1 전기설비 및 부대설비의 안전관리

농업생산기반시설물의 전기설비에 대한 전기재해를 방지하여 각 기기가 항상 정상적으로 운전이 되도록 효율적인 안전관리가 이루어 져야 한다.

#### 【해 설】

전기안전이란 전기에 의하여 발생하는 감전·화재 등의 전기재해를 방지하고 전기를 안전하게 이용하기 위한 수단, 방법 및 그 실천을 말 한다

농업생산기반시설의 전기설비는 대부분 수·변전설비, 동력설비, 조명설비 및 예비전원설비 등으로 되어있다.

전기에너지는 우리가 올바르게 이용하면 편리함을 주지만 그렇지 못하면 재해를 발생시켜 귀중한 생명과 재산의 손실을 가져온다.

이와 같은 재해가 발생하지 않도록 하기 위해서는 전기의 성질을 잘 이해하여야하며 전기에 대한 올바른 사용방법을 습득하여 안전하게 사용하는 것이 무엇보다 중요하다.

전기설비에 대한 운용측면에서는 전기사업법, 계획·설계·감리측면에서는 전력기술관리법, 공사측면에서는 전기공사업법, 전기용품의 안정성 측면에서는 전기용품안전관리법으로 구분하여 규제하고 있다.

이와 같이 각 부분별로 법률로 정하여 안전규제를 하고 있고, 전기기기의 품질도 향상되고 있음에도 불구하고 전기로 인한 재해는 감소되지 않고 있으며 오히려 증가하는 추세에 있다, 이는 전기설비의 다양화와 함께 전기사용이 지속적으로 증가되고 있기 때문이라 할 수 있다.

재해나 사고가 발생하는 원인에는 설비에 어떤 결함이 있는 경우의 물적 원인, 환경적 원인, 작업자의 지식부족, 또는 적성의 결여 등 인적원인 및 안전교육의 불비 등 관리측면의 원인으로 분석 된다.

#### 1. 전기재해방지의 일반기준

- 1) 점검은 각각의 설비 기기의 완성도서, 취급설명서 등에 따라 적절히 시행 한다.
- 2) 전기설비의 점검 철저.
- 3) 전기기기 및 설비의 정비, 위험부에 위험표시.
- 4) 설비의 필요부분에 보호접지의 설치.
- 5) 전원의 계통접지 방식에 적합한 자동차단장치(누전차단기 등)의 설치.
- 6) 충전부가 노출된 부분에는 절연 방호구를 사용.
- 7) 고전압 선로 및 충전부에 근접하여 작업하는 작업자에게 보호구의 착용.
- 8) 유자격자 이 외는 전기기계 및 기구에 전기적인 접촉 금지.
- 9) 관리감독자는 작업에 대한 안전교육을 시행.
- 10) 사고발생시의 처리순서를 미리 작성하여 둘 것.

또한 점검·정비는 급유나 간단한 부품교환 등을 제외하고는 전문지식과 경험 있는 전문업체가 시행하는 것이 효과적이므로 각 기기 별로 전문업체를 지정하여 지속적으로 점검·정비를 수행하는 것이 바람직하다.

2. 구체적인 사항은 권말부록에 예시한 안전수칙 및 안전점검 요령을 참고하여 점검 하는 것이 바람직하며, 그 주요내용은 다음과 같다.

- 1) 전기 안전수칙
- 2) 전기안전사고의 위험요소와 예방대책
- 3) 전기설비 안전점검 기록표

## <참 고>

고 시 명 : 감전재해예방을 위한 기술상의 지침

고시번호 : 고시 제2012-88호

고시일자 : 2012년 09월 25일

<감전재해예방을 위한 기술상의 지침>

개정 2012. 9. 25. 고용노동부고시 제2012-88호

### 제1조(목적)

이 고시는 「산업안전보건법」 제27조에 따라 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

### 제2조(용어의 정의)

- ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
1. “감전”이란 외부에서 인가된 전원에 의하여 인체 안으로 전류가 통과되는 것을 말한다.
  2. “정상운전”이란 전기설비가 단락, 지락, 누전 등 전기적 고장이 없이 운전되는 상태를 말한다.
  3. “고장”이란 전기설비에서 단락, 지락, 누전 등 전기적인 이상이 발생된 상태를 말한다.
  4. “직접접촉”이란 정상운전 시 전압이 인가된 충전부분에 인체가 접촉되는 것을 말한다.
  5. “간접접촉”이란 고장으로 전압이 인가된 도전성 부분에 인체가 접촉되는 것을 말한다.
  6. “도전성 제한공간”이란 대부분의 공간이 금속 등 도전성 물질로 둘러 쌓여 있어 이 장소에서 작업 시 신체의 일부분이 도전성 물질과 쉽게 접촉될 수 있는 장소를 말한다.
- ② 그 밖에 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 그 밖의 관련 고시에서 정하는 바에 따른다.

### 제3조(일반사항)

모든 전기설비는 특별한 규정이 있는 것을 제외하고 정상운전 시 및 고장 시 감전재해방지 대책을 강구하여야 한다.

### 제4조(정상운전 시 및 고장 시 감전해제 방지)

대지전압 30볼트 이하인 안전전압을 사용하는 전기 설비로써 제1호에 따른 안전전원에서 전원이 공급되고 제2호에 따라 의하여 회로의 배열이 된 경우는 정상운전 시 및 고장 시 양쪽 모두 감전재해 방지대책이 강구된 것으로 본다.

1. 안전전원은 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
  - 가. 절연변압기 또는 이와 동등 이상의 정도로 입력과 출력이 격리된 전원
  - 나. 축전기 등과 같은 전기화학적 전원
  - 다. 고장 시 대지전압 30볼트를 초과하더라도 직접접촉 또는 간접접촉 시에는 대지전압 30볼트 이하로 되게 한 전자장치에 의한 전원
2. 안전전압회로의 배열은 다음 각 목에 따른다.
  - 가. 안전전압회로의 활선이 다른 회로의 보호접지도체와 연결되지 않을 것
  - 나. 노출도전성 부분이 접지극 또는 다른 계통의 보호접지도체에 연결되지 않을 것
  - 다. 안전전압회로와 다른 회로는 공간적으로 격리시키거나 절연판 또는 접지된 금속판으로 격리시킬 것



- 라. 안전전압을 사용하는 플러그 및 소켓은 다른 전압계통과 서로 접속이 불가능한 구조를 사용할 것

**제5조(정상운전 시 감전재해 방지대책)**

전기설비의 정상운전 시 충전부에 인체가 접촉하여 발생하는 감전재해에 대한 방지대책은 다음 각 호의 어느 하나 이상의 방법을 강구하여야 한다.

1. 충전부에 대하여 파괴하여야만 제거될 수 있는 견고한 절연을 할 것. 다만, 페인트, 바니쉬, 라카 등만으로는 이러한 절연으로 간주하지 아니한다.
2. 충전부가 노출되지 아니하도록 폐쇄형 외함은 최소한 다음 각 목의 사항을 충족시킬 것  
가. 외함은 견고히 고정시킬 것  
나. 상면은 직경 1밀리미터 이상의 외부물질이 침입할 수 없는 구조일 것  
다. 상면 이외의 다른 면은 직경 12밀리미터 이상의 외부물질이 침입할 수 없는 구조일 것  
라. 외함의 일부를 개방하기 위하여는 시건장치 또는 공구를 사용하거나 공급전원이 차단된 이후에 개방될 수 있는 연동장치가 있는 구조일 것
3. 사용목적상 노출이 불가피한 충전부 주위에는 의식적 또는 무의식적인 접촉가능성에 대한 경고표시를 할 것
4. 관계근로자외의 자의 출입이 금지된 구획된 장소에 설치할 것. 다만, 구획에 필요한 구획물은 최소한 다음 각 목의 사항을 충족시켜야 한다.  
가. 구획물은 무의식적인 접근이나 접촉을 방지할 수 있는 구조일 것  
나. 구획물은 시건장치 또는 공구 없이 제거 가능한 구조이어도 무방하나, 의식적으로 제거시키지 않는 한 제거되지 않는 구조일 것
5. 서로 다른 전위에 있는 두 부분을 동시에 접촉될 수 없도록 격리 설치할 것. 이 경우 지면에서 2.5미터 이상 높은 장소 또는 수평거리 2.5미터 이상 격리된 것은 동시에 접촉될 수 없도록 격리된 것으로 본다.

**제6조(정상운전 시 감전방지를 위한 추가대책)**

제5조 각 호에 따른 정상운전 시 감전재해 방지대책이 실패할 경우를 대비한 추가적인 수단으로 누전차단기를 사용할 경우 누전차단기의 감도전류는 30밀리암페어 이하인 것을 사용하여야 한다.

**제7조(고장 시 감전재해 방지대책)**

고장 시 감전재해방지대책으로는 전원의 자동차단, 절연된 장소, 접지되지 않은 국부적 등전위 본딩 또는 이들과 동등 이상의 방법을 강구하여야 한다.

**제8조(전원의 자동차단)**

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 전원의 자동차단에 의한 고장 시 감전제해 방지대책으로 본다.

1. 전원의 계통접지 방식에 적합한 자동차단장치를 설치할 것
2. 자동차단 장치의 접촉전압별 최대 차단시간은 아래 표를 초과하지 않을 것

최대차단시간(초)	접촉전압 (V)	
	교 류	직 류
∞	50 미만	120 미만
5	50	120
1	75	140
0.5	90	160
0.2	110	175
0.1	150	200
0.05	220	250
0.03	280	310

3. 동시에 접촉가능한 부분들을 동일한 접지극에 연결할 것

**제9조(절연장소)**

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 절연장소에 의한 고장 시 감전제해 방지대책으로 본다.

1. 절연손상 등에 의하여 전위가 서로 달라질 수 있는 부분들은 동시에 접촉되지 않도록 아래 각 목의 어느 하나의 조치를 할 것
  - 가. 동시에 접촉가능한 2개의 도전성부분을 2미터 이상 격리시킬 것
  - 나. 동시에 접촉가능한 2개의 도전성부분을 절연체로 된 방호울로 격리시킬 것
  - 다. 2,000볼트의 시험전압에 견디고 누설전류가 1밀리암페어 이하가 되도록 어느 한 부분을 절연시킬 것
2. 절연장소에는 보호접지 도체가 인입되지 않도록 할 것
3. 주위의 벽이나 바닥 등 인체가 접촉될 수 있는 모든 부분을 절연판 등을 사용하여 절연시키고 외부로부터 도전성 부분이 인입되지 않도록 할 것
4. 벽이나 바닥 등의 절연저항 값은 제5호에 의한 측정방법으로 측정하였을 때 최소한 아래 표 이상일 것

기기의 정격전압	절연저항계의 직류전압	최소절연 저항 값
----------	-------------	-----------

5. 바닥이나 벽의 절연저항 측정은 해당 도전성 부분과 바닥이나 벽의 절연재 위에 설치된

시험전극 간에 실시하고 시험전극의 위치는 처음에는 해당 도전성 부분과 약 1미터 떨어진 장소로 하고 이후 상호 멀어지는 방향으로 2개소 이상 측정할 것. 시험전극은 한번의 길이 25센티미터인 정사각형 금속판으로 하고 바닥은 750뉴톤, 벽은 250뉴톤의 힘을 가한 상태에서 측정하되 시험전극과 측정대상면 사이에 한번의 길이 27센티미터인 정사각형의 물에 젖은 종이나 천을 둘 것

#### **제10조(접지되지 않는 국부적 등전위 본딩)**

다음 각 호의 사항이 충족될 경우 접지되지 않은 국부적 등전위 본딩에 의한 고장 시 감전 재해 방지대책으로 본다.

1. 동시에 접촉가능한 모든 도전성부분은 본딩으로 상호 연결시킬 것
2. 본딩으로 상호 연결된 부분은 이에 연결되지 않은 다른 도전성 부분을 통하여 접지되지 않도록 할 것
3. 대지로부터 절연된 도전성 바닥이나 벽 등도 본딩되어야 하며 이 부분으로 외부도 전성 부분이 인입되지 않도록 할 것

#### **제11조(도전성 제한공간에서의 감전재해 방지대책)**

① 도전성 제한공간에서 제4조의 방법에 의한 감전재해 방지대책을 할 경우에는 제4조 각 호에 추가하여 이 장소에서 사용하는 전기설비는 직경 12밀리미터 이상의 외부 물체가 침입할 수 없는 폐쇄형구조이거나 충전부는 최소 500볼트의 시험전압에 견디는 절연을 하여야 한다.

② 제1항에 따른 방법이 아닌 경우에는 다음 각 호의 사항을 충족시켜야 한다.

1. 정상운전 시 제5조제1호부터 제3호까지의 감전재해 방지대책을 따라야 한다.
2. 고장 시 감전방지대책은 다음 각 목의 사항을 따라야 한다.
  - 가. 안전전원의 위치는 도전성 제한 공간 바깥에 둘 것
  - 나. 계측기 등의 용도로 기능적 접지가 필요할 경우 도전성 공간 내부의 모든 도전성 부분을 상호 본딩시키고 이것을 기능적 접지로 사용할 것
  - 다. 수공구 및 이동식기기는 접지되지 않은 안전전원을 사용할 것
  - 라. 고정식 설비는 제8조 및 제10조의 각 호의 사항을 충족시키거나 제4조의 감전재해 방지대책을 따를 것

#### **제12조(재검토기한 3년)**

「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 2015년 9월24일까지 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 폐지 또는 개정한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 2009년 9월 25일부터 시행한다.

제2조(중전 고시의 폐지) 중전의 감전재해예방을 위한 기술상의 지침은 이를 폐지한다.

부칙<제2012호-000호, 2012. 9.25.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

## 4.2.2 전기재해에 대한 긴급 및 구급조치

전기사고 및 전기재해가 발생한 경우에는 긴급 및 구급조치를 하여 인명 및 재산피해를 최소화 하여야 한다.

### 【해 설】

1. 전기사고 및 전기재해가 발생한 경우에 행하는 긴급조치로서는 시설관리자가 얼마나 침착하게 최대한 지식을 활용하여 신속히 긴급조치를 취하느냐가 열쇠가 된다. 또한 필요한 곳에 즉시 연락하는 것도 중요하다. 전기사고의 긴급조치의 요점은 원인이 된 사고부분을 가능한 빨리 특정(特定)하는 것이다. 이 경우 필요에 따라서는 사고가 더 확대되는 것을 방지하기 위해서 지원을 요청하는 것이 주요하다.  
전기재해가 발생한 경우, 인명구조를 우선적으로 하되, 부주의로 피해자에 접근하는 구조자가 또 피해자로 되지 않도록 주의하지 않으면 안 된다. 전원을 개방하여 필요한 조치를 취하고 지원 요청을 해야 한다.
2. 감전사고의 발생 수는 많다고 할 수 없지만, 발생하면 중대사고로 발전할 가능성이 많다, 그래서 만일 발생했을 경우에는 구급차가 도착할 때까지 구급처치를 행한다. 감전의 전격을 받아 그 쇼크로 의식을 잃고 있는 사람의 구급조치는 호흡의 회복과 심장의 고동을 회복시키는 것이 급선무이다. 그러므로 인공호흡법 및 심장 마사지법에 의한 회복조치를 취하여야 한다.

### 4.2.3 파급사고의 방지대책

전기설비에 있어 파급사고는 자연열화, 낙뢰, 수해 및 조수(鳥獸)의 접촉 등이 있으므로 설비의 유지관리를 철저히 하여야 한다.

#### 【해 설】

1. 자연열화로 인한 사고는 전기설비의 경년열화로 인해서 발생 하지만, 이것은 보수불완전으로 인해서 발생하는 것으로 설비의 유지관리가 잘 되어 있으면 대다수의 사고는 방지할 수가 있다. 경년열화에 예상되는 전기설비에 대해서는 계획적으로 교환·보수를 하지 않으면 안 된다.

2. 낙뢰으로 인한 사고는 7월부터 9월에 걸쳐 발생하고, 전기설비 파급으로는 약전설비의 소손, 계전기 오동작에 의한 정전 및 케이블 사고 등이 있다. 방지대책으로서는 피뢰기 및 피뢰침 설치가 주로 된다. 피뢰기는 낙뢰로 인한 전기설비가 고장으로 정전되면 그로 인한 2차적 사고재해를 생각할 수 있다.

변전소와 일정조건의 송배전설비는 전기설비기술기준 제34조에 의해 피뢰기를 시설하도록 규정하고 있다. 피뢰기는 확실히 동작하도록 충분히 유지관리를 할 필요가 있고, 피뢰기의 능력저하로 인한 사고발생이 일어나지 않도록 세심한 주의가 필요하다.

피뢰침은 건축물의 설비기준 등의 관한규칙 제 20조(피뢰설비)는 영 제 87조제2항에 따라 낙뢰의 우려가 있는 건축물, 높이 20미터 이상의 건축물 또는 영 제118조 제1항에 따른 공작물로서 높이 20미터 이상의 공작물(건축물에 영 제118조 제1항에 따른 공작물을 설치하여 그 전체 높이가 20미터 이상인 것을 포함한다)에는 다음 각 호의 기준에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 한다.

1) 피뢰설비는 한국산업표준이 정하는 피뢰레벨 등급에 적합한 피뢰설비일 것. 다만, 위험물저장 및 처리시설에 설치하는 피뢰설비는 한국산업표준이 정하는 피뢰시스템레벨 II 이상이어야 한다.

- 2) 돌침은 건축물의 맨 윗부분으로부터 25센티미터 이상 돌출시켜 설치 하되, 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제9조에 따른 설계하중에 견딜 수 있는 구조일 것
- 3) 피뢰설비의 재료는 최소 단면적이 피복이 없는 동선을 기준으로 수뢰부, 인하도선 및 접지극은 50제곱밀리미터 이상이거나 이와 동등 이상의 성능을 갖출 것
- 4) 피뢰설비의 인하도선을 대신하여 철골조의 철골구조물과 철근콘크리트조의 철근구조체 등을 사용하는 경우에는 전기적 연속성이 보장될 것. 이 경우 전기적 연속성이 있다고 판단되기 위하여는 건축물 금속 구조체의 최상단부와 지표레벨 사이의 전기저항이 0.2옴 이하이어야 한다.
- 5) 측면 낙뢰를 방지하기 위하여 높이가 60미터를 초과하는 건축물 등에는 지면에서 건축물 높이의 5분의 4가 되는 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치하여야 하며, 지표레벨에서 최상단부의 높이가 150미터를 초과하는 건축물은 120미터 지점부터 최상단부분까지의 측면에 수뢰부를 설치할 것. 다만, 건축물의 외벽이 금속부재(部材)로 마감되고, 금속부재 상호간에 제4호 후단에 적합한 전기적 연속성이 보장되며 피뢰 시스템레벨 등급에 적합하게 설치하여 인하도선에 연결한 경우에는 측면 수뢰부가 설치된 것으로 본다.
- 6) 접지(接地)는 환경오염을 일으킬 수 있는 시공방법이나 화학 첨가물 등을 사용하지 아니할 것
- 7) 급수·급탕·난방·가스 등을 공급하기 위하여 건축물에 설치하는 금속배관 및 금속재 설비는 전위(電位)가 균등하게 이루어지도록 전기적으로 접속할 것
- 8) 전기설비의 접지계통과 건축물의 피뢰설비 및 통신설비 등의 접지극을 공용하는 통합접지공사를 하는 경우에는 낙뢰 등으로 인한 과전압으로부터 전기설비 등을 보호하기 위하여 한국산업표준에 적합한 서지보호장치(SPD)를 설치할 것
- 9) 그 밖에 피뢰설비와 관련된 사항은 한국산업표준에 적합하게 설치할 것.

수해로 인한 사고에 대해서는 빗물의 침수경로가 되는 틈새 등을 일상점검에서 확인하고, 틈새가 있을 경우 보수하지 않으면 안 된다. 또 지하나 낮은 곳에 전기설비가 있는 경우나 과거에 물에 잠기는 등의 자연재해가 많이 발생한 지역에서는 방수용 시설이나 배수펌프 등을 설치하여야 한다.

3. 시설관리자의 과실로 개폐기 및 차단기 등의 보호 장치가 동작한 후 확인하지 않고 차단기 등을 강제로 투입하여 과급사고가 된 사례가 있으므로 보호 장치가 동작한 경우, 중대한 사고가 발생한 것으로 생각하고 충분한 조사를 하여 보호 장치의 동작 원인을 확실히 제거하고 복구 시켜야 한다.
4. 등기구나 전선의 인입구, 인출구, 수배전반의 기초부분의 틈새, 새, 뱀, 쥐, 개 등 소동물이 침입할 구멍이 되는 부분을 확인 하여 막아야 한다, 또 충전부의 노출 부분에는 방호커버 등을 사용하여 보호한다.
5. 만일의 사고가 발생한 경우라도 과급사고가 되지 않도록 해야만 한다. 이러한 사고를 대응하기 위하여 지락차단장치 및 누전차단기 등을 설치할 필요가 있다.

#### 4.2.4 노출된 충전부분의 시설제한

고압 및 특별고압 전로의 노출된 충전(充電)부분은 전기취급자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설 하여야 하며, 전력선 등 감전위험이 있는 전기시설 부위에는 전기의 통전(通電) 여부를 식별할 수 있는 환선표시장치를 부착하는 것이 바람직하다.

#### 【해 설】

1. 특별고압용 전기기구는 다음에 한하여 시설할 수 있으며, 노출된 부분에 취급자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설해야 한다.

사용전압구분	울타리 담 등의 높이와 울타리 담 등으로부터 충전부분까지 거리의 합계 또는 지표상의 높이
35,000V 이하	5m
35,000V를 넘고 160,000V 이하	6m

주 울타리 담 등의 높이는 2m 이상으로 하고 지표면과 울타리 담 등의 하단사이의 간격은 15cm 이하로 하고, 위험표지를 할 것.

- 1) 특별고압용 기계기구는 울타리로부터 충전부분까지의 거리합계는 전압에 따라서 다음과 같다.
  - 2) 기계기구를 지표상 5m 이상 높이에 시설하고 충전부분의 지표상 높이에 '가'항의 값 이상으로 하며, 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설 한다. (울타리, 시건장치 및 위험표시를 할 것)
  - 3) 구내에서 기계기구를 제1종 접지 공사를 한 금속제의 함에 넣고 또한 충전부분이 노출하지 아니하도록 시설한다.
  - 4) 옥내에 설치한 기계기구를 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 시설 한다. (출입구에 시건장치 및 출입금지 등)
  - 5) 충전부분이 노출되지 않은 기계기구를 사람이 손쉽게 접촉할 수 없도록 시설한다.
  - 6) 특별고압 가공전선로에 접속하는 기계기구는 고압용 기계기구 시설규정(특별고압 인하용 절연전선 및 제1종 접지공사 등)에 준하여 시설한다.
2. 고압용 기계기구는 지표상 4.5m(시가지 외에서는 4m)이상의 높이에 설치하거나, 기계 주위에 울타리를 설치하고 울타리의 높이와 울타리로부터 충전부분까지의 거리의 합계를 5m 이상으로 하고 위험표시를 할 것.



3. 활선표시장치는 변압기 등의 전원측 및 부하측 각상에 부착하는 것이 바람직하다.

#### 4.2.5 누전차단기

저압계통에 발생한 지락사고를 자동차단하여 감전재해·누전화재 및 아크 지락에 의한 재해를 방지하기 위해서는 누전차단기를 시설하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 누전차단기 등의 설치

- 1) 사람이 쉽게 접촉될 우려가 있는 장소에 시설하는 사용전압 60V를 초과 하는 저압의 금속제 외함을 가지는 기계기구에 전기를 공급하는 전로에 지기(地氣)가 발생했을 때 자동적으로 전로(電路)를 차단하는 누전차단기 등을 설치하여야 한다.
- 2) 특별고압전로 또는 고압전로가 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 400V 이상의 저압전로에는 전로에 지기가 생긴 경우에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설 하여야 한다.
- 3) 대지전압이 150V를 초과하는 이동형 또는 가반형(可搬形)전동기기 또는 물 등 도전성(導電性)의 액체로 인하여 젖어있는 장소 기타 철판 및 철판 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 또는 가변형 전동기기에 전기를 공급하는 전로에는 고감도 누전차단기를 설치하여야 한다.
- 4) 다음에 명기하는 전로에는 누전차단기를 설치하는 것이 바람직하다.
  - ㉠ 습기가 많은 장소에 시설하는 전로
  - ㉡ 옥외에 시설하고 사람이 접촉되기 쉬운 장소의 전로
  - ㉢ 건설공사용 등에 가설하는 전로

## 2. 종류

정격감도전류 및 동작시간 등의 특성에 따른 분류는 다음 표와 같고 사용목적에 적합한 것을 선정한다.

### 누전차단기의 종류 및 정격감도전류

(KSC 4613)

구 분		정격감도전류(mA)	동 작 시 간
고 감 도 형	고 속 형	5. 10. 15. 30	정격감도전류에서 0.1초 이내, 인체감전보호형은 0.03초 이내
	시 연 형		정격감도전류에서 0.1초를 초과하고 2초 이내
	반한시형		정격감도전류에서 0.2를 초과하고 1초 이내 정격감도전류 1.4배의 전류에서 0.1초를 초과하고 0.5초 이내 정격감도전류 4.4배의 전류에서 0.05초이내
중 감 도 형	고 속 형	50. 100. 200 500. 1,000	정격감도전류에서 0.1초 이내,
	시 연 형		정격감도전류에서 0.1초를 초과하고 2초 이내
저 감 도 형	고 속 형	3,000. 5,000 10,000. 20,000	정격감도전류에서 0.1초 이내,
	시 연 형		정격감도전류에서 0.1초를 초과하고 2초 이내

- 주 1) 누전차단기의 최소 동작전류는 일반적으로 정격전류의 50% 이상이므로 선정에 의할 것.  
2) 다만 정격감도전류가 10mA 이상인 것은 60% 이상으로 한다.

## 3. 누전차단기의 선정

누전차단기를 설치하는 경우 먼저 사용하는 목적이 무엇인가, 다음에 어떠한 환경(설치개소)에 붙이는가에 따라서 각각의 설치조건에 맞는 누전차단기를 선정한다.

1) 사용목적에 따른 선정

누전차단기의 형식 선정은 다음 표와 같이 사용목적에 적합한 것을 선정한다.

누전차단기의 선정 기준

선 정 기 준 (목적)	구 분	
	감도전류에 따른 종류	동작시간에 따른 종류
감전보호를 목적하는 경우 (분기회로마다 사용하는 것이 좋다)	고속형	고속형
보호협조물 목적으로 사용하는 경우	시연형	
불요동작을 방지한 감전보호의 경우	반한시형	
간선에 사용하여 보호접지저항을 규정 값 이하로 하여 감전보호를 하는 경우	고속형	
전로거리가 긴 경우나 회로용량이 큰 경우 보호협조를 목적하여 사용하는 경우는 분기회로에 고감도·고속형을, 간선에 시연형을 사용하면 보호협조가 된다. 누전화재를 목적으로 하는 경우	시연형	중감도형
아크·지락 손상보호를 목적으로 하는 경우	고속형	저감도형
	시연형	

2) 설치장소에 따른 선정

누전차단기는 일반적으로 그 설치장소에 따른 감도전류 값의 규정은 없지만 다음 표와 같은 장소에 설치하는 것에는 규정되어 있다.

### 설치장소에 따른 누전차단기의 시방 및 관련법규

설치장소	누전차단기의 시방	관련법규
기계기구의 철대 및 외함의접지공사가 곤란한 경우	정격전압 : 400[V] 이하 정격감도전류 : 300[mA] 이하동작시간 : 0.03초 이하	전기설비기술기준 : 제36조 내선규정 : 제140절 2
운전식 및 이동식 전동기계기구	전로의 정격에 적합하고 감도가 양호하며 확실하게 작동	산업안전규칙 : 제329조
욕실 내 콘센트	정격감도전류 : 30[mA] 이하 동작시간 : 0.03초 이하	내선규정 : 제200절-2
전기온수기·전기난방기 등의 심야 전력기기	정격감도전류 : 30[mA] 이하 동작시간 : 0.03초 이하	내선규정 : 제140절-12
제3종 및 특별 제3종 접지공사의 접지저항을 500[Ω]까지 완화하는 장소	정격감도전류 : 30[mA] 이하 동작시간 : 0.5초 이하	전기설비기술기준 : 제21조

단, 기계기구의 내장된 경우를 제외하고는 다음과 같은 장소에 시설하여서는 안 된다.

- ① 용이하게 점검할 수 없는 장소.
- ② 고온장소(주위온도 -10°C -40°C 범위 내)
- ③ 습기가 많은 장소(상대습도45~85% 범위 내)
- ④ 물기가 있는 장소.
- ⑤ 특히 진동이 심한 장소.

단. ③ 또는 ④의 장소에 시설할 수 있는 것으로 전기용품안전관리법에 적합한 방우형과 방적형이 있다.

#### 4. 누전차단기의 보수관리

누전을 방지하기 위하여 회로절연을 양호하게 하여도 운반형·이동형인 전동기(전기드릴, 그라인더 등)를 사용 중에 돌연 누전사고가 발생하는 일이 있다. 이와 같이 누전으로 대지전위가 상승하여 인체에 위험한 전압에 달하면 즉시 자동적으로 누전차단기가 전원을 차단하여 안전을 기하

여야 한다.

1) 누전차단기의 점검항목

- (1) 누전차단기의 적합확인 : 누전차단기의 정격의 접속한 전동 기계기구 의정격에 적합한가, 회로에 협조한 단시간 전류 또는 차단용량이 있는가.
- (2) 이완 : 단자부의 전로에 대한 접속은 확실한가.
- (3) 접지 : 전동기계기구의금속제 바깥 틀, 금속제 외피 등의 금속부분에 접지되어 있는가.
- (4) 외관 : 케이블의 일부가 파손되지 않았는가, 단자부의 변색은 없는가, 몰드부의 과열이 없는가, 아크 분출구가 이물질로 막히지 않았는가, 몰드 케이스의 현저한 오손, 균열은 없는가.
- (5) 소음 : 통전 중인 차단기가 이상 음을 발하지 않았는가.
- (6) 개폐조작확인 : 여러 회 개폐하여 점점의 개폐음에 이상은 없는가, 원활하게 개폐되는가.
- (7) 테스트 버튼 : 테스트 버튼에 의하여 확실하게 동작 하는가.
- (8) 누전동작 특성 : 감도전류는 명판 표시 값 이내인가, 동작표시는 명판 값 이내인가.
- (9) 절연저항 : 500V의 절연저항계를 사용하여 측정한 저항은 규정에 정한 값을 만족하고 있는가.

2) 누전차단기의 점검 포인트

- (1) 누전차단기의 본체에 균열, 파손, 손잡이 부분의 절손은 없는가, 또 경년 열화 되지 않았는가.
- (2) 손잡이는 원활히 ON, OFF의 조작이 잘 되는가.
- (3) 먼지가 퇴적되거나 내부 침수는 없는가.
- (4) 온도상승은 없는가.
- (5) 도체 접속부분의 이완은 없는가.
- (6) 테스트 버튼에 의한 테스트를 한다.

## 4.2.6 접지공사

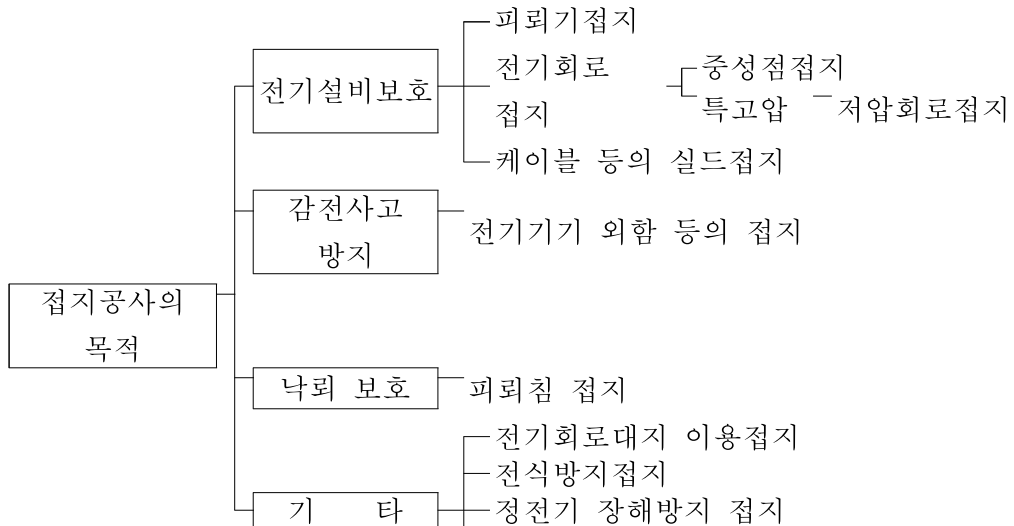
접지는 누전 시에 인체에 가해지는 전압을 감소시킴으로써 감전을 방지하고(기기접지) 지락전류를 원활히 흐르게 함으로서 차단기를 확실하게 동작시켜 화재·폭발의 위험을 방지(계통접지)하기 위해 접지공사를 하여야 한다.

### 【해설】

접지공사는 전기설비 절연보호, 감전방지, 화재·폭발의 위험을 방지, 이상전압발생억제, 뇌해보호를 위시하여 대지이용접지, 전식방지, 정전기 장애방지, 노이즈 방지 등을 목적으로 하고 있다.

모든 기기는 사용기간이 경과하면 열화 되어 성능이 떨어진다. 이 경우 안전을 보증 하는 기구는 전기계통에서는 접지뿐이다. 최소한 전기설비기술기준(제21조)에 기록된 규정을 완벽하게 지켜야 할 것이다.

### 1. 접지공사의 목적



## 2. 접지공사의 종류 및 접지저항 값

접지공사의 종류	기기의 구분	접지저항 값	접지선의 굵기
제1종 접지공사	고압용 또는 특별고압의 것 (예. 고압변압기의 외함 등)	10Ω 이하	2.6mm 이상 연동선
제2종 접지공사	고압 또는 특별고압과 저압을 결합하는 변압기의 중성점 단, 저압측이 300V이하로서 중성점에 하기 어려울 경우는 저압측 단자	1선지락전류 분의 150V[Ω] 이하. 단, 접촉시 고압을2초 이내 에 차단하면 1선지락 전류분의 300V[Ω] 이하.	4mm이상의 연동선. 단 고압변압기의 저압측의 직접 접지시에는 2.6mm이상의 연동선
제3종 접지공사	400V이하의 저압의 것 (예. 전동기, 금속함, 개폐기, 닥트 등의 철대 및 외함)	100Ω 이하	1.6mm이상의 연동선
특별제3종 접지공사	400V 이상의 저압용의 것	10Ω 이하	1.6mm이상의 연동선

## 3. 접지선의 굵기 (내선규정부록 1-6 )

보통 접지선의 굵기를 결정하는 경우는 ①기계적 강도 ②내식성 ③전류 용량의 3개 요소로 생각하나 주로 ③에 중점을 두고 정하고 있다.

### 1) 접지선의 온도상승

동선의 단시간 전류가 흘렀을 경우의 온도상승은 보통 다음 식으로 주어진다.

$$\theta = 0.008 \left(\frac{1}{A}\right)^2 t$$

여기서  $\theta$  : 동선의 온도상승 [°C]                      I : 전 류 [A]

A : 동선의 단면적 [mm<sup>2</sup>]                                      t : 통전시간 [초]

### 2) 계산조건

접지선의 굵기를 결정하기 위한 계산조건은 다음과 같다.

- (1) 접지선의 흐르는 고장전류의 값은 전원측과전류계전기, 정격전류의 20배로 한다.
- (2) 과전류계전기는 정격전류 20배의 전류에서는 0.1초 이하에서 끊어지는 것으로 한다.
- (3) 고장전류가 흐르기 접지선 온도는 30℃로 한다.
- (4) 고장전류가 흘렀을 때의 접지선의 허용온도는 150℃로 하다. (따라서 허용온도상승은 120℃가 된다).

### 3) 계산식

먼저 계산식은 상기의 조건을 넣으면 다음과 같다.

$$120 = 0.008 \times \left(\frac{20I_n}{A}\right)^2 \times 0.1$$

$$\text{즉 } A = 0.052 I_n$$

여기서  $I_n$  : 과전류차단기의 정격전류 [A]

## 4.2.7 조명설비의 조도 기준

조명시설은 생활환경을 쾌적한 것으로 하고, 물체의 관찰을 좋게 하여 능력의 향상, 안전성의 확보 및 보행자의 불안감 제거, 범죄의 방지와 감소 등의 목적에 부합되도록 관계규준에 적합하게 설치하여야 한다.

### 【해 설】

#### 1. 조도기준의 설정

- 1) 조도기준은 작업능률의 향상, 안전성, 눈의 생리적 현상 등을 고려하며 조명대상장소의 용도나 수준(그레이트)에 따라 정해진 것이다.
- 2) 조도기준은 일반적으로 KS A 3011(조도기준)에 의한 조도범위에서 선정 한다.
- 3) 조도기준은 일반적으로 시(視)작업 면에서 수평면조도를 나타내며 작업



내용에 따라 수직면 또는 경사면 조도를 나타낸다. 이때 시 작업 면의 높이가정해지지 않은 경우는 바닥 위 850mm로 하고, 바닥에 앉아서 하는 일인 경우는 바닥 위 400mm, 복도 또는 옥외의 경우는 바닥 면 기준으로 한다. 조도기준은 KS A 3011에 의거 다음 표(조도기준)와 같고, 용도별 조도도 표(용도별 조도)와 같다.

조도기준(KS A 3011)

활 동 유 형	조도 분류	조도범위(Lx)	작업면 조명방법
어두운 분위기 중의 시식별 작업장	A	3-4-6	공간의 전반조명
어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않은 장소	B	6-10-15	
어두운 분위기의 공공장소	C	15-20-30	
잠시 동안의 단순작업장	D	30-40-60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	E	60-100-150	
고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행	F	150-200-300	작업면 조명
일반휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행	G	300-400-600	
저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	H	600-1000-1500	
비교적 장시간 동안 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체대사의 시작업 수행	I	1500-2000-3000	전반 조명과 국부 조명을 병행한 작업면 조명
장시간 동안 힘드는 시작업 수행	J	3000-4000-6000	
휘도대비가 거의 안 되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	K	6000-10000-15000	

- 주 1. 조도 범위에서는 왼쪽은 최저, 중간은 표준, 오른쪽은 최고조도 이다.  
 2. 장소 및 작업의 명칭은 가나다순으로 배열하고 동일행에 배열된 것은 상호 연관 정도를 고려하여 배열하였음.

### 용도별 조도

장 소	소요조도(Lx)	비 고
운영실	500	
조작실바닥	300	
전기실바닥	150	
펌프실 바닥	150	이상식의바닥(지하펌프실)은 75Lx
펌프구동용 내연기관설치바닥	150	
보조기 설치바닥	150	
제진기설치바닥	50	
흡입조 수면	30	여과기 부근
게이트 설치바닥	30	
옥외(인도)	20	
도 로	10	교통량이 적은지역
건축물외부	10	

## 2. 조명기구의 설치

양·배수장의 옥내 조명용의 광원에는 백열등, 형광등, 메탈할라이트 등, 수은등 설치, 조작실 및 관리실의 조명에는 효율이 좋은 형광등 설치, 천장이 높은 펌프실은 메탈할라이트 등 및 수은등을, 옥내 정전시의 보안등에는 백열등, 도로 및 건축물 외각(보안등)은 메탈할라이트 등 및 고압나트륨등을 설치한다.

### 광원의 특징과 적용분야

광원의 종류		용량 (W)	효율 (Lm/W)	수명 [h]	특 성	적용분야
백열전구	일반전구	10~1000	7~16	1000	저가, 취급용이, 소형	보안용, 국부조명용
	반사형 투광전구	50~500	9~12	1000~2000	취급용이, 오염에 강함	투광조명, 보조용 (소용량)
	할로겐램프	100~500	10~19	1500~2000	소형, 경량	투광조명
	백색(구전구)	40~100	10~14	2000	눈부심이 적다	보안용, 국부조명용
형광등	일반램프	4~40	28~85	7500~10000	경제적, 글레어가 작다/열방사 적다.	낮은 천장의 전반조명, 양질의 조명
	고출력램프	60~110	69~83	10000	고광도	높은 천장의 전반조명
	반사형램프	20~40	49~64	7500~10000	고광속, 오염에 강함	전반조명, 국부조명
수은등	일반램프	40~1000	35~63	6000~12000	고광속	옥외작업장, 전반조명
	형광램프	40~1000	32~59	6000~12000	개선된 광속	고천장의 전반조명 (5m이상)
	반사형램프	40~1000		6000~12000	오염에 강함	먼지가 많은 장소
	초크레스램프	250~500	16~27	6000	광색이 좋다. 시동시간이 짧다	
메탈할라이드	고연색형	125~400	40~50	6000	자연광에 근접	고천장의 전반조명 투광조명, 검사조명
	투명형 형광형	250~1000	66~83	6000	광색이 좋다	전반조명
고압나트륨등		250~700	100~120	9000	고광도	옥외작업장, 투광조명

### 3. 도로조명기구의 배열

구 분	도 로	비 고
한쪽배열	15m 이하	
지그재그배열	15이상~25m 이하	
마주보기배열	25m 이상	

#### 4. 조도계산

1) 조도계산은 평균조도로 한다.

$$\text{소요평균조도}(E) = \frac{N \times F \times U}{A \times D} \quad (\text{Lx})$$

N : 램프수 (개)

A : 면적 (m<sup>2</sup>)

F : 1개당의 광속 (Lm)

D : 감광보상률

U : 조명률

2) 조명률 산정시 실지수는 다음에 의한다.

$$\text{실지수} = \frac{XY}{H(X+Y)}$$

X : 방의 가로길이 (m)

Y : 방의 세로길이 (m)

H : 피 조명면에서 조명기구까지의 높이 (m)

#### 5. 도로조명계산

도로조명에 가장 널리 사용되고 있는 풀 조명방식에 의한 노면 평균휘도의 계산법에서 노면휘도 L[cd/m<sup>2</sup>]는 다음과 같이 계산 된다.

$$L = \frac{FNUM}{KWS}$$

여기서 F : 램프광속 [Lm]

N : 기구배열에 의한 계수

U : 조명률

M : 보수 률

W : 차도 폭[m]

S : 조명기구 설치간격[m]

K : 평균조도 환산 계수[15 Lx 기준]

[부 록 1]

전기안전사고의 위험요소와 예방대책

1) 특별고압 전기설비

(1) 인입 케이블

① 작업 및 점검 시

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○인입개폐기의 미개방 또는 지연개방에 따른 작업 및 점검자의 충전부 접근 시 감전 등 사고위험</li> <li>○개폐기의 개방여부 미확인 및 점검 확인 없이 개방된 것으로 당연이 인정하고 단락 접지용구 설치 시 지락사고는 물론 감전, 화상 사고 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○작업 및 점검정비 준비와 안전장구 착용</li> <li>○인입개폐기의 개방여부 반드시 확인</li> <li>○검전기를 이용한 각상의 충전유무 확인</li> <li>○접지된 방전장치로 잔류전하 방전</li> <li>○단락접지용구 설치 후 작업 및 점검</li> <li>○단락접지용구 설치 후 계측 및 시험</li> <li>○시험 후 단락접지용구 재설치 및 작업 (점검)완료 후 철거</li> </ul>

② 인입 케이블 3상에 단락접지용구 철거 전 전원 투입

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○작업 및 점검책임자가 관련업무 종료 시 전기설비에 대하여 원상복구가 정상적으로 이행되었는지 확인하지 아니하고 3상 단락접지용구가 설치된 인입선로에 특고압 전원을 투입하는 경우 전기설비의 파손 및 화상 사고 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○작업 및 점검장비, 공구, 인원확인</li> <li>○작업 및 점검 후 당해설비의 원상복구 확인 및 점검</li> <li>○안전장구 착용</li> <li>○안전 관리자 책임 하에 전원 투입</li> </ul>

③ 특별고압 인입케이블의 잔류전압에 감전

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○점검자가 작업순서를 무시하고 절연저항 계로 케이블의 절연저항을 체크하려고 케이블의 단자에 접촉하는 순간 충전되어 있는 잔류전압이 작업자의 신체를 통하여 방전되는 경우 깜짝 놀라서 넘어지거나 또는 추락하는 2차사고 위험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○안전장구 착용</li> <li>○활선근접정보기 착용</li> <li>○책임 분계점 개폐기 개방 확인 및 전주에 표시용구 부착</li> <li>○검전기로 각상의 충전유무 확인</li> <li>○절연저항 측정 전, 후 잔류전하 방전</li> </ul>

(2) 자동구분개폐기(ASS)

① ASS 투입상태에서 설비점검

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○갑작스러운 정전 시 급한 마음에 설비상태파악 및 점검을 하지 않고 특별고압설비 충전부 또는 선로에 접근 또는 접촉 되는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○전기설비 계통 및 설비상태 파악 ○타인의 출입금지 ○검전기로 충전여부 확인 및 개폐기의 개방 ○작업범위내의 잔류전화 방전 후 단락접지용구 설치, 사고설비 등 점검 ○원상복구 확인, 점검 후 전원 투입

(3) 선로개폐기(INT, LS)

① INT S/W 상단봉 이탈 특고압 충전부에 접촉

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○INT S/W 조작대의 연결부분의 지지볼트 불량으로 개방조작 시 상당봉이 빠지면서 특고압 충전부에 접촉되어 지락사고가 발생하는 경우 조작하던 작업자의 감전 및 화상사고 위험	○안전장구 착용 ○전기설비계통 및 INT S/W 상태 확인 ○INT S/W 개폐조작 시 단독작업 금지 ○INT S/W 개폐조작 시에는 무리한 힘을 주지 말고 정확한 동작으로 신속히 조작

② LS개방조작시 1차측 지지에자 파손 지락

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○LS 개방조작 시 1차측 지지에자가 파손되면서 충전된 1차측 단자가 완금에서 지락되는 경우 조작하던 작업자의 감전 및 화상사고 위험	○안전장구 착용 ○LS의 상태 및 부하설비의 개방여부 확인 ○LS 개방조작 시 단독작업 금지 ○LS가 노후 되어 파손 등의 우려가 있는 경우 LS 진단 책임분계점 개폐기 개방

③ 부하설비 사용중 개폐기(LS) 개방

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○작업 또는 점검자가 LS 개방절차를 무시하고 LS를 부하설비 사용중에 개방하는 경우 부하전류에 의한 아크가 발생하여 설비손손 및 화상사고의 위험	○안전장구 착용 ○개폐기, 단로기는 무부하 상태에서만 개폐가 가능하다는 것을 교육 ○개폐기, 단로기 개방절차에 의거 개방 ∴ 부하개폐기개방 → 특고압 차단기 개방→수전용개폐기 개방(LS)

(4) 차단기(VCB 등)

① VCB 부스바에 공구 방치

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○작업자가 VCB에 대한 작업완료 후 확인을 소홀히 하여 VCB 부스바에 공구를 방치한 상태에서 VCB를 투입 시 특고압 단락사고로 설비의 파손과 조작자의 감전 및 화상사고 위험	○작업설비의 원상복구 ○안전장구 착용 ○작업에 사용한 공구 및 계측기 등과 작업자 전원 복귀 확인 ○작업책임자의 최종 확인 후 VCB 투입

② 특고압 큐비클내 있는 상태에서 VCB 투입

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○작업수전설비 전체가 정전되어 근무자가 큐비클내에서 정전원인을 확인하고 있던 중 책임자가 급히 수전실에 도착 하여 VCB를 확인 하니 OCR의 동작으로 VCB가 트립되어 있어 특고압 큐비클내 점검자가 있는 상태에서 VCB를 투입할 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○설비상태 확인, 점검철저 ○타인 출입금지 ○시간이 촉박하여도 안전작업절차 준수 ○책임자 최종 확인 후 VCB 투입

③ VCB 진공도 저하

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○특고압 수전설비의 변압기와 저압설비를 점검하기 위하여 VCB를 개방하였으나 VCB 진공도 저하로 1차측에서 유도된 전압으로 인하여 충전된 변압기 1차측에 접촉하는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○전기설비 계통과약 철저 ○유도전압에 의한 충전전압 확인 및 방전 ○VCB 개방 후 시험위치로 인출 ○VCB 2차측에 단락접지용구 설치 ○VCB반에 접근금지 등 표시판 부착

(5) 변압기(TR)

① 변압기 제2종 접지선 누설전류 측정 중 COS 충전부분 접근

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○측정자가 변압기 제2종 접지선의 누설전류를 측정하려 설비계통 과약도하지 않고 큐비클내에 들어가 측정한 후 방심하여 COS 충전부에 머리가 접촉되는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○전기설비계통 및 위험요소 과약 ○충전부와 이격거리 유지 ○TR의 저압쪽에서 접근하여 측정 및 작업

② 변압기 절연유 채취 후 충전부 접촉

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○통전중인 변압기의 절연유 채취자가 안전장구를 착용하지 않고 변압기 절연유를 채취하고 일어서다 변압기 1차측 COS충전부에 머리등이 접촉하는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○전기설비계통 및 위험요소 과약 ○특고압충전부와 안전접근거리 유지 ○TR의 저압쪽에서 접근채취



(6) 개폐기 (COS, PF)

① COS 및 PF홀다 낙하

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○H변대 위의 COS, PF개방 시 작업자의 실수로 홀다가 아래로 떨어져 작업자의 머리 등에 맞고 안전사고 위험	○안전장구 착용 ○COS, PF 개방 시 신중하게 작업 ○H변대 밑의 작업자 안전거리 유지 ○적정한 작업용구 사용

② COS 투입시 지지에자 파손

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○COS를 투입하던 중 지지에자가 파손되면서 모선의 충전부가 완금 등 지금구류에 지락 되는 경우 화상사고 위험	○안전장구 착용 ○투입된 COS 상태 확인 ○안전 접근거리 유지 ○적정한 작업용구 사용

③ 통전중인 COS 하단에 접근

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○작업자가 설비계통 파악을 하지 않고 부주의한 상태에서 통전중인 변압기에 접근하려다 변압기 1차측 COS 하단 충전부에 접촉하는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○설비계통 파악 ○COS 설치위치, 높이 등 위험요소 파악 ○충전부와 안전거리 확보

(7) 기타설비

① 통전중인 특별고압 피뢰기(LA)에 근접

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○LA가 수전용 개폐기(LS) 1차측에 설치된 것을 확인하지 않고 LS개방 후 LA를 점검하기 위하여 접촉시 감전 및 화상사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○설비계통 파악 및 작업자 안전교육 실시 ○통전중인 설비에 접근금지 표시판 부착 ○충전부와 안전거리 유지

② 특고압 모선 충전부에 근접

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○일상점검시 점검자가 특고압 모선을 지지하는 라인포스트에자의 균열을 발견하고 이것을 같이 점검중인 다른 사람에게 설명하다 특고압모선의 충전부에 근접될 경우 감전, 사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○전기설비계통 및 위험요소 파악 ○충전부와 이격거리 유지 ○이상유무 확인시에는 반드시 정전 후 실시

③ 큐비클내 동물이 침입

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○변압기가 설치된 큐비클내에 동물(개, 고양이등)이 침입하여 변압기 1차측 특고압부싱 부분뒤에 숨어있는 것을 내쫓으려고 하는 경우 특별고압 충전부에 접근되어 감전 사고 위험	○안전장구 착용 ○활선근접경보기 착용 ○전기설비계통 및 위험요소 파악 ○충전부와 이격거리 유지 ○동물 침입로 봉쇄

2) 저압 전기설비

(1) 배·분전반

① 작업공구가 저압충전부에 접촉

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<p>○작업환경이 불량한 상태에서 저압 분전반 활선점검중 배전반의 배선등 상태가 불량하여 정리 작업 중 작업자의 실수로 저압충전부에 작업공구 등이 접촉되는 경우 단락·감전 및 화상사고 위험</p>	<p>○안전장구 착용 ○점검 등 작업에 필요한 작업조건 확보 ○배전반 회로 및 통전범위 파악 ○개·보수작업은 정전작업으로 실시 ○정전불가설비의 경우 작업범위와 충 전부를 절연판 등으로 격리 후 작업</p>

② 저압분기 차단기 교체 중 감전

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<p>○저압 분전반의 분기용 차단기(50A)불량으로 활선상태에서 차단기 교체하려고 차단기 1차 및 2차 단자를 풀어 불량차단기 제거 후 차단기를 설치하다 풀어놓은 1차측 부스바에 맨손이 닿는 경우 감전사고 발생 위험</p>	<p>○안전장구 착용 ○주 차단기 개방 후 작업 ○충전부 격리 후 교체작업 ○관리감독 철저 ○주 전원 개방 후 교체</p>

(2) 배선

① 미사용 배선 철거 중 단락사고

안전사고 위험요소	사고 예방대책
<p>○방치된 케이블의 굵기만을 확인하고 전압 유무를 확인하지 아니한 상태에서 절단 등을 할 경우 상간단락에 의한 아크의 발생으로 화상 및 화재사고 발생 위험</p>	<p>○안전장구 착용 ○회로 확인 및 당해 차단기 개방·확인 ○검전기로 잔류전압 확인 ○잔류전화 방전</p>

(3) 배선용 차단기(MCCB)

① 단자 분진제거 중 단락

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○활선상태에서 MCCB 1차측에 쌓여있는 분진을 입으로 불어 내던중 분진이 MCCB내부로 들어가 상간 단락이 되면서 아크가 발생하는 경우 얼굴 등에 화상사고 위험	○상태 파악 ○전기설비 및 계통파악 후 전원 개방 ○저압 검전기로 전압유무 확인 ○분진 제거 작업은 전원을 차단한 상태에서 붓 등으로 제거

② 차단기(MCCB) 재투입시 폭발

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○부하설비측 고장으로 MCCB가 트립되어 있는 상태에서 부하설비의 이상유무를 확인하지 아니하고 MCCB를 재 투입하는 순간 상간 단락에 의한 MCCB 폭발로 화상 사고 위험	○안전장구 착용 ○부하설비의 이상유무 확인·점검 ○MCCB 이상유무 확인 ○이상설비 수리 및 교체 등 조치 ○MCCB 기기강도의 상향조정

(4)누전차단기(ELB)

① ELB 내부단락으로 아크 발생

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○누전차단기 동작상태를 점검하기 위하여 점검자가 안전장구도 갖추지 않고 시험버튼을 누르는 순간 내부단락으로 폭발과 함께 아크발생으로 화상 및 화재 위험	○안전장구 착용 ○누전차단기 상태 확인·점검 ○동작상태가 불량한 ELB는 교체

② ELB 동작시험 중 지락사고 발생

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○ELB 상태를 확인하지 않고 시험하다가 절연이 파괴된 단자부분이 분전반 외함에 단락되면서 아크가 발생하는 경우 화상사고 및 설비사고 위험	○안전장구 착용 ○ELB 단자부분의 탄화 또는 외형의 변형이 있는지 상태 확인 ○상태불량 ELB 교체

(5) 전자개폐기(MG S/W)

① 사용 중인 MG S/W 1차측 상변환 작업 중 감전

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○양·배수펌프의 MG S/W를 교체한 후 시운전을 하니 역회전하여 통전되는 상태에서 MG S/W의 1차측의 S상과 R상을 서로 바꾸는 작업을 하던 중 충전부에 작업자의 손이 접촉되는 경우 감전사고 위험	○안전장구 착용 ○MG S/W 상태 및 배선상태 확인 ○상변환 작업 시 정전작업으로 실시 ○Main 개방 후 전압유무 확인

(6) 콘텐서

① 충전된 전압에 감전

안전사고 위험요소	사고 예방대책
○점검자가 콘텐서 전원용 차단기를 개방한 후 콘텐서의 잔류전화를 방전 시키지 아니하고 점검 중 콘텐서에 충전되어 있던 전압이 점검자의 손을 통해 방전되는 경우 감전 및 2차 안전사고 발생 위험	○안전장구 착용 ○설비상태 및 계통 파악 ○차단기 개방 후 잔류전압 유무 확인 ○잔류전압 방전 후 점검

## [부 록 2]

### 전 기 안 전 수 칙

#### 수 · 배전반설비 안전수칙

- 수 · 배전설비의 개통도를 반드시 숙지해야 한다.
- 수전설비 조작 시에는 안전장구를 착용해야 한다.
- 수전설비의 개방은 부하 측에서 전원 측으로 조작하고, 투입은 역순으로 전원 측에서 부하 측으로 하여야한다.
- 수전설비의 주 개폐기의 조작 시에는 무 부하 상태에서 실시한다.
- 수전설비 개방 후에는 반드시 고압 검전기로 충전상태를 확인하여야 한다.
- 수 · 배전설비의 보호울타리, 출입문등에는 위험표시판을 부착하고, 출입문에는 시건장치를 한다.
- 특고압선, 특고압기기 주위에서는 관계없는 작업은 일체 실시할 수 없다.
- 수전설비의 각 시설물에는 반드시 접지를 한다.
- 차단기, 개폐기를 투입하기 전에는 위험물과 사람이 없는 것을 확인 한다.
- 분전반 개폐기에는 동선, 절선 등으로 직결하지 말고 전기사용량에 적합한 퓨우즈 또는 정격용량의 차단기를 사용한다.
- 업무 또는 작업종료 후에는 사용하지 않는 차단기를 개방한다.
- 한 개의 콘센트에 문어발식으로 플러그를 사용하지 않는다.
- 누전차단기에는 월1회이상 버튼시험(동작시험)을 하여야 한다.
- 전기설비의 점검 및 보수의 작업시 "작업중" 또는 "투입금지" 표시판을 해당 개폐기에 부착한 뒤 실시한다.
- 습기, 물기가 있는 곳의 전기설비에는 누전차단기를 설치한다.
- 부하설비, 전동기 등의 과열, 진동, 냄새, 이상음 등을 확인한다.
- 용접기에는 자동 전격방지 장치를 부착하여 사용해야 한다.
- 전열기구 사용 시 가연성 물질을 옆에 두지 말고, 자리를 비우는 일이 없도록 한다.
- 정전이 되었을 때는 운전중인 전기기계기구나 사용중인 전열기 등의 스위치를 반드시 개방해야 한다.
- 물 묻은 손으로 전기 기기의 조작 또는 배선 등을 만지지 않는다.
- 전기공사는 면허업체에 의뢰하여 시공하여야 한다.

#### 발전설비 안전수칙

- 발전기 가동 시에는 담당자 외에는 조작을 금한다.
- 발전기 조작 시에는 적합한 보호 장구 및 안전장구를 한다.

- 연료, 엔진오일, 배터리, 엔진냉각수 등의 상태를 점검한다.
- 적합한 엔진 예열과 엔진과열에 주의한다.
- 유기전압, 주파수 및 회전수를 정확히 파악한다.
- 발전용량은 정격용량의 90%를 초과하지 않는다.
- 송전 시에는 각종 차단기 및 절체 스위치 등의 조작순서 등을 숙지한다.
- 발전기의 가동, 중단 또는 단전 시에는 운전과 송전의 역순으로 조작한다.
- 윤활유 상태를 수시로 확인한다.
- 냉각수 상태를 확인한 후 가동한다.

### **감전사고 예방 안전수칙**

- 피복이 젖어 있거나 또는 젖은 손이나 땀이 났을 경우 전기를 취급하여서는 안 된다.
- 작업하기 전에 전기기기의 접지선을 반드시 확인 한다.
- 고압선 가까이에서 작업을 하지 않도록 한다.
- 작업 전에 전기기기나 전선의 누전 및 파손여부를 점검 한다.
- 이동용 작업등은 피복이 손상되거나, 등기구가 흔들리는 곳에서는 사용치 않고, 보호망 등으로 카바가 있는 것을 사용 하여야한다.
- 전기 작업을 할 때에는 반드시 절연장갑 및 절연이 되는 신발 또는 절연 고무 매트 등을 사용하여야 한다.
- 전기설비를 수리, 보수 할 때에는 전원을 차단하고 수리중 송전금지 표시판을 설치한다.
- 전기설비는 주기적으로 안전점검(절연저항, 접지저항 등의 측정)을 실시한다.
- 배선이 복잡하거나 위험한 전기 작업 내에서는 반드시 전기안전관리자의 감독 입회하에 실시한다.
- 이상이 있을 때에는 즉시 책임자에게 연락 한다.
- 감전자가 발생하였을 때에는 즉시 차단기를 끄거나, 감전자를 전원으로부터 이탈 시킨다. 이때 감전된 자에게 직접접촉하지 않고 절연장갑 등 절연물질을 사용 하여야 한다.

### **전기공사 안전수칙**

- 작업원은 안전수칙을 반드시 준수하여야 한다.
- 작업원은 근무 중 어떠한 상황에서도 자기 자신과 동료 그리고 군중을 위해 안전을 확보할 수 있도록 세심한 행동을 하여야 한다.
- 작업 중 자기의 우월성을 과시하거나 무리한 일을 하거나 모험적인 행위는 금하여야 하고, 표준 작업 방법을 준수하여야 한다.
- 송전중인 전기기기나 전선로 부근에서 작업 시에는 부주의로 인한 감전 사고를 방지

할 수 있도록 방호벽이나 방호관을 설치하여야 한다.

○ 작업은 작업준비 및 작업순서에 따라야 하며 시간단축을 목적으로 작업순서를 바꾸거나 예정이외의 작업을 임의로 하여서는 안 된다.

○ 사용공구나 안전보호구의 철저한 관리는 무사고의 상징이며 사용 전에는 반드시 공구구의 성능을 점검하여야 한다.

○ 전기작업의 종료 후 송전시에는 반드시 절연저항측정 등 필요한 안전점검을 실시하고 이상이 없을 경우에 송전한다.



전기설비안전점검 기록표

점검항목	점검내용	점검결과			세부내역
		양호	보통	불량	
전기실	천장, 벽의 비샘				
	창문 및 바닥 상태				
	출입문 개폐, 시건 상태				
	출입금지 및 안전표지판 부착				
	전기안전 수칙표지판 부착				
	전기안전담당자 지정 및 명시				
	전기안전관리에 따른 순찰 및 점검(일상 및 정기점검)				
	운전일지, 점검기록상태				
옥외 변전소	변전소 부지 침하상태				
	출입문 개폐, 시건 상태				
	타 물체와 이격상태				
	각종기기의 누유상태				
	접지선의 접속 상태				
	출입금지 및 안전표지판 부착상태				
	울타리 설치상태 - 울타리 높이(2.0m 이상) 및 접지여부 - 망의 파손 및 개구부 여부				
	가공선로 보호 카바 및 설치상태				
수·배 전반, 저압반 공통	전·후문의 개폐 및 시건 상태				
	안전표지판 부착				
	수·배전반 결선도 비치				
	기기의 누유상태				
	외함 및 기기 접지선의 접속 상태				
관리실 전반	천장, 벽의 비 샘				
	창문 및 바닥상태				
	출입문 개폐, 시건 상태				
	출입금지 및 안전표지판 부착				
	환기상태				
정전 작업	전로의 충전여부 확인				
	개폐기에 통전금지 표시				
	전기 작업 책임자 임명 및 표시 유무				

점검 항목	점검 내용	점검결과			세부 내역
		양호	보통	불량	
활선근 접작업	고·저압 충전전로 근접장소 감전위험 여부확인				
	전기 작업 책임자 임명 및 표시 유무				
	출입금지 및 작업표지판 설치상태				
	활선 작업 및 활선 근접 작업시 감시원 배치 유무				
	절연용 보호구 착용 상태				
	가공선로에 접촉 또는 접근시 안전 조치 유무				
	작업자 주위의 충전전로 절연 방호구 설치 유무				
	접촉사고 발생위험이 있는 저압 및 고압 활선에 방호관 설치 유무				
기 타	불량전기기 사용 여부				
기타사항					

※ 양호 : ○ 보통 : △ 불량 : ×

## 4.3 건축

### 4.3.1 건축물 방호울타리

양·배수장, 관정 등의 시설을 보호하고 외부인의 출입을 통제하기 위하여 담장을 주변 환경과 조화를 이루도록 미관을 고려하여 설치하여야 한다.

#### 【해 설】

농업생산기반시설의 축조물인 양·배수장, 관정 등 시설의 경계를 명확히 하고 시설의 중요성 인식과 더불어 시설을 보호하고 안전사고를 예방하기 위하여 주변 환경에 알맞은 담장을 설치하고 시설의 명칭, 목적, 관리자

연락처 그리고 안전수칙 등을 누구나 쉽게 알아볼 수 있게 부착하여 이용자가 시설을 이용하는데 편리하도록 하여야 한다.

건축물의 울타리는 대문과 담장, 울타리로 구성되어 있다. 대문의 종류는 목조, 석조, 벽돌, 철근콘크리트, 철제문, 철망문 기타 등이 있다. 일반적으로 대문은 대부분 철망문이고 쌍여닫이문으로 바퀴를 달고 레일을 설치한다.

담장은 벽돌, 블록, 석조, 기성콘크리트 판조 판장, 골합석 등 있고 울타리는 목책, 철책, 가시철망 또는 철망으로 종류가 다양하다.

그러나 규모가 큰 시설물은 특별히 설계에 의하여 설치하고 규모가 작은 것은 철망 또는 펜스로 설치하여 시설을 보호하며 외부인의 출입통제와 안전관리를 하여야 할 것이다.

## 1. 대문

축조물의 규모가 큰 시설의 대문은 철근콘크리트 기둥이나 특별한 구조로 하고 소규모의 대문은 철재나 철망으로 한다. 그리고 규모는 쌍여닫이문에 바퀴가 달리고 문 받침돌을 설치하며 가능하면 레일을 정확한 위치에 수령으로 설치한다.

## 2. 담장 또는 울타리

- 1) 울타리는 특수한 경우를 제외하고 철망울타리나 펜스로 한다.
- 2) 울타리는 대지경계선을 연하여 설치하며 경계명시측량으로 확정된 경계를 따라 설치한다.
- 3) 경사지에 설치되는 담장이나 울타리는 경사지게 설치하거나 계단식으로 설치할 수 있으며 계단식의 경우에는 주위 환경과 지반경사를 감안하여 단차, 위치 및 높이를 결정하여야 한다.
- 4) 철망울타리를 특별히 정하지 않았으면 일반적으로 재료는 다음과 같으며 파이프를 사용할 때에는 지름 40~60mm의 아연도금 강관을 사용한다.

### 철망울타리의 재료

명 칭	철골(앵글)	아연도금강관	비 고
기둥	L-45×45×4		
버팀기둥	L-30×30×3		
띠장	L-45×45×4 L-30×30×3		
팔대	L-30×30×3		
연결대	공사시방에 따른다.	공사시방에 따른다.	
철망	아연도금철선 지름 2.7mm(#12), 눈 크기 50mm		
가시철선	아연도금철선, 지름 2.1mm(#14), 두 줄 꼬기로 한다. 가시간격 75~150mm		

#### 5) 재료의 규격

KS D 3502(도장 용융 아연도금 강관 및 강대), KS D 3506(용융 아연도금 강관 및 강대), KS D 7011(아연 도금 철선), KS D 7001(가시 철선)와 동등 이상의 재료를 사용한다.

6) 철조망 울타리의 높이는 정한바가 없을 때는 1.80m 이상으로 하고 기둥간격은 2.0m로 한다.

#### 7) 공법

- (1) 철망은 누름대가를 대기로 하여 팽팽히 당겨 치고 늘어짐이 없게 한다.
- (2) 철망 위에 팔대를 경사지게 내밀 때에는 철근, 앵글 등을 용접하거나 구부린다.  
가시철선은 일정한 간격으로 설치하고 세로로 엮어서 연결할 때에는 돌려 감거나 가시철선으로 감아 맨다.
- (3) 철골부는 모두 녹막이 도장을 하고 알루미늄 페인트로 마무리 한다.

### 4.3.2 건축물 실내의 작업환경 개선

양·배수장, 조작실 등 건축물 실내의 색깔, 조명, 작업공간을 확보하여 작업능률을 발휘할 수 있도록 환경 개선이 되도록 노력하여야 한다.

#### 【해 설】

##### 1. 필요한 공간

어떤 작업을 할 때 공간을 제한하면 작업을 할 수 없는 것은 아니지만 자세가 불편하기 때문에 작업이 정확하지 못하거나 필요 이상의 노력을 하여야 한다. 그러나 이것보다 약간의 여유 있는 공간은 작업능률을 향상시키며 피로를 덜어준다.

이와 같이 최소한 필요한 작업공간을 필요공간이라고 한다.

일반적으로 조작자가 구속을 받지 않고 자유롭게 작업할 때 필요공간은 좌우 160cm, 전후 110cm(1.76m<sup>2</sup>)가 필요하나 최소의 필요공간은 1m<sup>2</sup> 정도의 공간이 필요하다.

##### 2. 색

사람은 색채의 세계에 살고 있기 때문에 물리적, 심리적으로 영향을 강하게 받고 있다. 그러므로 실내의 색채를 계획할 때에는 이러한 요소를 고려하여야 한다. 조명이 가장 중요한 요소이다. 보기 쉽고 눈의 피로를 덜어주기 위해서는 천정의 색은 반사율이 좋아야하며 눈이 부시지 않게 하기 위해서는 광택을 없애야 한다. 백·상아, Cream, 황토색 등은 반사율이 80~90%로서 일반적으로 좋은 효과를 나타낸다. 벽의 상부는 천정이나 창문과 대조가 심하지 않게 청색을 띤 녹, 황토, 회, 감색 등을 사용하고 광택을 없앤다. 벽의 하부나 벽판(Wainscoting)은 벽의 상부보다는 어두운 색으로 하나 대조가 심하지 않게 중등도의 명도를 가진 녹, 다, 회, 감색 등을 사용하는 것이 좋다.

문의 양쪽 기둥이나 창틀 등 목재로 된 것은 걸레질하기 좋게 광택 나무

리를 하고 벽의 색에 맞추든가 대조를 이루게 하는 것이 좋다. 만일 대조를 이루게 하려면 모두 백·상아, Cream, 회색 등의 밝은 색으로 하면 좋다. 바닥은 반사율을 15~30%로 하는 것이 좋으나 너무 어두운 색은 좋지 않다.

장소와 목적에 알맞은 색을 선택하려면 심리적인 요소를 고려하여야 하며 예를 들어 휴식하는 장소에는 침착한 색을 작업장에는 활동적인 색이 필요하다.

사무실이나 제도실 및 작업장에 놓는 가구류는 밝은색을 칠해야 한다.

작업장에 설치한 기계의 큰면은 회색과 같은 중간색으로 눈을 쉬게 하는 색으로, 항상 작동하는 부분은 잘 볼 수 있게 황토색으로 칠한다. 파이프나 호스(Hose)의 연결부, 소화용수의 본관 등은 적색, 급수관은 황색, 급수전은 적색으로 칠한다.

전기의 배전반이나 분전반의 외부는 청색으로, 문짝 내부는 주의를 환기시키는 황색, 고압전기가 들어와 있는 곳은 등색으로 표시한다. 그리고 구급용구의 표지는 백색바탕에 녹색자가 표준으로 되어 있다.

### 3. 소음

현대인의 교통량의 증가로 인한 자동차소음 등 광범위한 곳에서부터 소음에 시달리고 있다. 소음은 인한 사고, 결근, 비효율성, 불면, 정신질환 등을 유발하고 있어 소음에 대하여 소음진동 규제법으로 규제하고 있다.

그러나 소음문제는 주관적인 요소가 많을 뿐만 아니라 감정적인 문제 또한 포함되어 있기 때문에 매우 복잡하여 감각적인 크기를 물리적으로 정하기는 매우 어려운 일이다. 그러나 현재 환경기준에 정해지거나 권장하고 있는 기준에 맞도록 개선하여야 한다.

## 환 경 기 준

구분	적용대상	환경기준 (dB)		적용대상 지역의 예
		낮	밤	
도로변	가	65	55	녹지, 학교, 병원
	나	65	55	주거지, 준주거지
	다	70	60	상업지역
	라	75	70	공업지역
일반	가	50	40	녹지, 학교, 병원
	나	55	45	주거지, 준주거지
	다	65	55	상업지역
	라	70	65	공업지역

- 주 1) 도로변지역의 범위 내 도로 단으로부터 차선 수 · 10m로 하고 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로 단으로부터 150m 이내의 경우를 말함  
 2) 일반지역은 도로변 지역의 범위 외의 지역

### 4. 조명

- 1) 조명설비의 역할은 눈의 피로를 덜어주고 일의 능률을 향상시켜 준다.
- 2) 조도수준의 결정

조명이 적절하게 되어 있는 실내는 눈의 피로를 적게 하고 시력을 보호하게 되므로 방의 크기, 방의 용도, 사용목적, 작업내용, 조명목적, 경제적인 면, 보수 관계, 사용자의 편의 등을 고려 최소한 규정된 조도 기준을 만족하여야 한다.

## 조 도 기 준

조도(Lx, 룩스)	장 소
750~1500	사무실, 설계실, 영업실, 제도실, 현관 홀
300~750	회의실, 인쇄실, 전산실, 제어실, 진찰실
200~500	오락실, 휴게실, 대합실, 승강기 홀
150~200	서고, 전기실, 강당, 기계실, 세면장, 욕실, 세탁실
75~100	다실, 휴게실, 탈의실, 창고

- 3) 조명방식의 선정

(1) 조명기구 배치에 의한 분류

- 전반조명방식 : 작업장 전반에 균등한 조도를 갖게 하는 방식
- 국부조명방식 : 작업면의 필요한 개소만 고조도로 하는 방식
- 국부적 전면조명방식

(2) 조명기구 배광에 의한 분류

- 직접조명 : 설비비가 적게 드나 조도가 고르기 못하다.
- 간접조명 : 그림자가 없고 눈부심이 적으나 큰 조도에는 비경제적
- 전면 확산조명 : 조명기구의 40~60% 정도의 빛이 위와 아래로 고르게 향하는 조명

(3) 조명방식 종류와 설치상태에 의한 분류

- 벽면을 광원으로 하는 조명 : 코니스조명(벽면), 밸런스(Balance)조명, 광벽(Light Window)조명
- 천장면을 광원으로 하는 것 : 광천장 조명, 루버(Louvr)조명, 코프(Cove)조명(간접조명)
- 천장에 매입한 곳 : 광량조명(반 매입 라인라이트), 다운라이트(Down Light), 핀 홀 라이트(Pin hole Light)

이와 같이 분류되며 사무실 및 작업장에 적합한 형식의 조명방식을 선정한다.

4) 광원

건축물의 공간에 조화된 광색, 밝음, 연색성 및 경제성을 고려하고 효율과 수명 등을 검토한 후에 광원을 결정한다. 광원에는 백열전구, 형광등, 수은등, 메탈할라이트 등, 나트륨등이 있다.

5) 조명기구의 선정

조명기구는 조명방식, 광원, 방의 크기, 작업용도, 건축물과의 조화 등을 검토하여 적당한 조도와 조명방식을 결정되면 조명기구를 선정한다.

6) 실내평균조도계산 및 소요등수 결정법

조명계산법은 광속법(Lumen method)과 축점법(Point by point method)



을 사용한다. 일반적으로 실내 전체를 어떠한 일정조도로 하는 전반 조명은 광속법, 국부조명은 축점법을 사용한다. 농업생산기반시설은 대체적으로 전면조명이다.

(1) 조명계산의 필요한 요소

① 조사사항

- 방의크기 (가로, 세로 및 천정높이)
- 방의 마감상태 (천장, 벽, 방바닥 등의 반사율)
- 보, 기둥간 거리, 공기조화 덕트, 천장 내부의 상태
- 방의 사용목적과 작업 내용

② 결정사항

- 조도 : 방의 사용목적과 작업내용에 따라 추정조도 기준표를 토대로 해서 조도 값을 결정한다.
- 조명방식, 광원 및 기구의 종류

(2) 계산방법

전면조명이므로 광속법에 의하여 계산

$$\text{계산식 : 평균조도}(E) = N \times F \times U \times M / A \times D \text{ [Lx]}$$

$$\text{소요램프 수}(N) = E \times A \times D / F \times U \times M \text{ [개]}$$

여기서 N : 램프 수, F : 램프 1개당 광속[Lm]

E : 평균조도[Lx], A : 작업면의 면적 [m<sup>2</sup>]

M: 유지율(보수율) [사용기간 경과에 따른 광속감소나 저하에 대하여 여유를 보는 정수]

D : 감광보상율 [유지율의 역수 1/M]

U : 조명률 [광원에서 방사되는 총 광속 중 작업면에 실제로 도달하는 광속의 비율]

일반적으로 조명률은 실지수와 천장, 벽면의 반사율에 의해서 산정되므로 실지수는 방의 형상, 크기, 광원의 위치에 따라 결정되는 계수이다.

$$\text{실지 수} = XY / H(X+Y)$$

여기서 X : 방의 가로길이(m), Y : 방의 세로길이(m)

H : 피조면의에서 조명기구까지의 높이 (m) [일반사무실에서는 바닥 위 0.85m를 피조면으로 하며 복도, 로비 등에서는 바닥면을 피조면으로 한다.

#### 7) 조명기구의 배치

조명계산에 의해 소요 등 기구 수가 구해지면 등 기구를 적절하게 배치해야 한다. 등 기구 간의 취부간격은 조명률 자료에 제시된 조명표에 따라 최대취부간격 이내가 되도록 배치한다.

(1) 등 기구 상호간의 간격 및 등 기구의 벽면의 이격거리는 일반적으로 등 기구간의 간격 L과 작업면에서 광원까지의 높이 H와의 관계는  $L \leq 1.5H$  범위 이내이어야 한다. 그러나 이 값은 조명률 표에서 제시되며 배경방식에 따라 다르다. 그리고 벽과 등 기구와의 이격거리  $L_0$ 는 다음과 같다.

- 벽 가까이에서 작업하지 않는 경우  $L_0 \leq H/2$
- 벽 가까이에서 작업하는 경우  $L_0 \leq H/3$

(2) 기구의 배치는 넓은 사무실이나 공장 등과 같이 고 조도를 필요로 하거나 이에 소요되는 등 기구 수량이 많을 때에는 기구를 어떻게 배열할 것인가를 검토하여야 한다. 실 면적이 큰 공간에서는 칸막이를 하거나 방의 배치를 바꿀 때에도 조명기구 배치는 바꾸지 않아도 되도록 유연성 있게 조명기구 배치가 필요하다.

#### 8) 조명기구 점멸방식의 검토

점멸기(스위치)를 설치하는 방법

- (1) 1개의 스위치에 등 기구수가 6개 이내가 되도록 한다.
- (2) 숙소(가정용) 전등은 매 등 기구마다 점멸한다.
- (3) 가로등, 보안등, 기타 조명등은 주광센서에 의하여 자동 점멸 되도록 한다.
- (4) 3로 스위치 및 4로 스위치를 사용하여 2개소 이상의 장소에서 전등

을 점멸할 경우 스위치는 전압측 전선(전원선)에 각각 스위치를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

9) 스위치 콘센트 등의 배치

- (1) 스위치는 바닥에서 1.20m 정도 높이에 설치한다.
- (2) 콘센트는 바닥에서 0.3m 정도 높이에 설치한다. 단 물에 접촉 우려가 있는 경우에는 0.5~1.0m 정도로 한다.

#### 4.4 농업용수관리자동화 시스템

재난·재해대비 종합적 안전관리를 위하여 배수장 가동 및 현장 상황 등을 원격계측(TM) 및 영상감시(TV)로 확인하여 원격제어(TC)를 통해 자동화설비의 성능이 발휘될 수 있도록 노력하여야 한다.

##### 【해 설】

저수지, 양배수장, 용배수로 수문 등 농업생산기반시설물을 전동 및 자동화하여 실시간 원격계측, 영상감시 및 제어가 가능하도록 함으로서 비상시 즉각적인 대처가 될 수 있도록 유지한다.

수집한 정보는 재해발생시 신속한 대응과 대처방법을 결정하는 중요한 기초자료로 활용할 수 있으며, 중앙관리소는 시설물의 감시제어를 통합관리하고 비상시 즉시 대처 할 수 있도록 항상 현장 모니터링이 가능한 상태로 유지한다.

영상관제장치를 통해 다수의 직원이 상시 감시 할 수 있도록 하며 원격소는 재해발생시 중앙관리소에서 초기 대응 할 수 있도록 원격소의 원격/현장 스위치는 원격인 상태로 유지한다.

##### <참 고>

- 1. 안전(재난)관리핸드북(한국농어촌공사) 물관리자동화시설시스템 안전관리 매뉴얼 발췌 수록
- 2. 물관리자동화시설시스템 운영 시 참조

## 5. 안전관리대책시설의 유지관리

### 5.1 유지관리의 목적

유지관리의 목적은 안전관리대책시설이 항상 최상의 상태로 보전하여 이  
용자에게 안전하고 편리하게 이용할 수 있는 환경을 조성하고 또한 안전사  
고를 예방하는 등 제 기능을 발휘할 수 있도록 하는 것이다.

따라서 안전관리대책시설이 제 기능을 할 수 있도록 주기적인 점검과 유  
지보수를 하고 관련 기록을 유지 및 보존하며 점검결과에 따라 보수나 교  
체가 필요한 경우 신속히 처리하여 안전사고를 예방하도록 하는 것이다.

### 5.2 유지관리계획

시설관리자는 안전관리대책시설의 유지 및 안전관리계획을 수립하고 그  
계획에 따라 유지 보수하여 안전사고를 예방하여야 한다.

#### 【해 설】

1. 시설관리자는 시설의 보호와 안전사고를 방지하기 위하여 위험, 경고,  
안내 안전수칙 등 표지가 차량, 사람을 위험으로부터 방호하도록 하고  
또한 제 시설의 이용자나 지역주민, 보행자가 항상 읽어보기 쉽고 안전  
사고방지를 위하여 제 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

안전관리대책시설은 일반적으로 시설이 가시성, 판독이 쉽고, 정보제공  
등에 의해 스스로 자기방어를 할 수 있는 시간적 여유를 주도록 하여야  
하므로 장애물제거(수초), 청소(흙, 먼지), 시설의 정비·보수 등 안전대책  
시설의 특성 등을 고려하여 유지관리 기준을 마련하고 그 기준에 따라  
매년 유지관리계획에 포함하여 시행하여야 한다.

2. 유지관리는 최초의 점검을 기준으로 안전관리대책시설의 점검결과 평가

로부터 시작된다. 이 점검을 시행할 때에는 당해 시설물의 계획, 설계, 시공 자료와 그리고 이와 유사한 자료를 이용하는 것이 점검내용을 정하는 데에 매우 유용하며 자료가 신뢰성이 높은 경우 점검내용을 줄일 수 있다.

3. 안전관리대책시설의 유지관리계획은 농업생산기반시설물관리 절차에 따라 병행해서 시행하며 일반적으로 시설물 점검결과에 따라 정비 및 보수, 보강방법을 결정하고 시행한다.

## <참 고>

### 1. 농어촌정비법

#### 제18조(농업생산기반시설의 관리)

- ① 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설에 대하여 항상 선량한 관리를 하여야 하며, 대통령령으로 정하는 바에 따라 농업생산기반시설의 안전관리계획을 수립하여야 한다.
- ② 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 정비, 시설물의 개수·보수 등의 조치를 하여야 하고, 제1항의 안전관리계획에 따라 안전점검과 정밀안전진단을 하여야 한다.
- ③ 누구든지 자연재해로 인한 피해의 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 대통령령으로 정하는 정당한 사유 없이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 하여서는 아니 된다.
  1. 농업생산기반시설의 구조상 주요 부분을 손괴(損壞)하여 그 본래의 목적 또는 사용에 지장을 주는 행위
  2. 농업생산기반시설관리자의 허락 없이 수문을 조작하거나 용수를 인수함으로써 농어촌용수의 이용·관리에 지장을 주는 행위
  3. 농업생산기반시설을 불법으로 점용하거나 사용하는 행위

#### 제26조(농업생산기반시설의 안전관리)

- ① 농업생산기반시설관리자는 법 제18조제1항에 따라 다음 각 호의 내용을 포함한 농업생산기반시설의 안전관리계획을 5년마다 세우되, 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 국가안전관리기본계획과 연계되도록 하여야 한다.
  1. 농업생산기반시설의 안전관리에 관한 기본방향
  2. 농업생산기반시설의 안전관리를 위한 조직, 인원, 장비의 확보에 관한 사항

3. 농업생산기반시설의 안전관리에 관련된 정보 체계의 구축에 관한 사항
  4. 농업생산기반시설의 안전점검 또는 정밀안전진단 실시계획 및 보수·보강에 관한 사항
  5. 농업생산기반시설의 안전관리에 필요한 비용
  6. 그 밖에 농업생산기반시설의 안전관리계획에 관하여 필요한 사항
- ② 농업생산기반시설관리자는 제1항에 따른 안전관리계획에 따라 매년 안전관리 시행계획을 세우고 시행하여야 한다.
  - ③ 법 제18조제2항에 따른 안전점검과 정밀안전진단의 대상시설 및 실시시기는 별표 1과 같다.
  - ④ 농업생산기반시설관리자는 제3항에 따른 안전점검과 정밀안전진단을 실시한 결과 결함이 발견된 농업생산기반시설에 대해서는 손상된 부분을 원상복구하고 개수·보수 등의 조치를 하여야 한다.
  - ⑤ 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 안전관리에 필요하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 조치를 할 수 있다.
    1. 농업생산기반시설이 설치된 구역의 출입을 제한하기 위한 시설물의 설치
    2. 농업생산기반시설의 안전관리에 지장을 줄 수 있는 행위나 도구의 사용을 제한하기 위한 표지의 설치
  - ⑥ 농업생산기반시설관리자는 농업생산기반시설의 효용을 해칠 우려가 있는 상류 유역에 시설물 설치의 제한 또는 금지 등 적절한 조치를 하여 줄 것을 관계 행정기관의 장이나 지방자치단체의 장에게 요청할 수 있다.
  - ⑦ 제1항부터 제5항까지의 규정에 따른 시설관리계획의 수립, 안전점검 및 시설물의 정비 등에 필요한 사항은 농림축산식품부장관이 정한다.
  - ⑧ 법 제18조제3항 각 호 외의 부분에서 "자연재해로 인한 피해의 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 대통령령으로 정하는 정당한 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.
    1. 자연재해로 인한 피해 방지 및 인명 구조를 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우
    2. 「농어업재해대책법」, 「소방기본법」, 「수난구조법」, 「자연재해대책법」, 「재난 및 안전관리기본법」 등의 법률에 따라 재해나 재난에 대하여 필요한 조치를 하는 경우
    3. 해수나 오염물질의 유입으로 농작물 피해가 우려되어 피해 방지를 위한 긴급한 조치가 필요한 경우

## 농업생산기반시설 관리규정

### 제3조(시설의 안전관리계획 수립)

시설관리자는 농어촌정비법 제18조 제1항에 따라 다음 각 호의 내용을 포함한 시설의 안전관

리계획을 5년마다 수립하되, 「재난 및 안전관리기본법」 제22조에 따른 국가안전관리기본 계획과 연계되도록 하여야 한다.

1. 시설의 안전관리에 관한 기본방향
2. 시설의 안전관리를 위한 조직, 인원, 장비의 확보에 관한 사항
3. 시설의 안전관리에 관련된 정보 체계의 구축에 관한 사항
4. 시설의 안전점검 또는 정밀안전진단 실시계획 및 보수·보강에 관한 사항
5. 시설의 안전관리에 필요한 비용
6. 그 밖에 시설의 안전관리계획에 관하여 필요한 사항

#### 제4조(시설의 안전관리 시행계획 수립·시행)

- ① 시설관리자는 제3조에 따른 안전관리계획에 따라 매년 안전관리 시행계획을 세우고 시행 하여야 한다.
- ② 제1항의 안전관리 시행계획은 다음 각 호의 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
  1. 제3조 제1호 내지 제6호에 포함된 사항으로서, 당해 연도에 시행할 내용
  2. 긴급사항 발생 시 조치체계에 관한 사항
  3. 시설담당자 지정 및 시설운영에 관한 사항
  4. 기타 안전관리에 필요한 사항

### 5.3 점검

시설관리자는 안전관리대책시설을 시설관리계획에 의하여 일상적으로 점검하여 시설이 최상의 상태를 보전하고 제 기능을 발휘 할 수 있도록 한다.

#### 【해 설】

유지관리의 내용은 점검, 유지보수, 대책 등으로 구성되며 점검은 재해차원에서 시행해야 하므로 안전관리대책시설의 각각에 대하여 점검해야 한다.

점검결과 변형, 손상, 파괴 등의 이상 징후가 발견되었을 때에는 상황에 따라 신속하게 대응을 해야 한다.

일반적으로 경미한 변형이나 손상은 유지보수를 그 외의 사항에 대하여는 정도에 따라 정비 교체 등의 대책을 강구하여야 한다.

그리고 점검은 점검표에 의하며 점검표에는 최소한 점검위치, 날짜, 점검

자, 점검시 발견사항, 추천사항으로 보수를 할 수 있는 사람 등을 기록한다.

## 1. 점검의 종류

점검은 정기점검, 긴급점검(부정기적)으로 구분한다. 그리고 정기점검은 농업생산기반시설의 안전점검과 같이 시행하며 안전사고와 관련되므로 해빙기, 장마철 등 부정기적으로 특별하게 점검한다.

### 1) 긴급(부정기적)점검

해빙기, 태풍, 장마철 등의 시기에 부정기적으로 점검하며 재해로 인하여 시설에 변형, 파괴, 넘어짐 등의 상태를 육안으로 점검한다.

### 2) 정기점검

분기별로 1회 이상 실시하며, 점검결과 이상여부와 함께 변형이나 손상 부분에 대하여 평가하여 유지보수 및 정밀진단 여부를 판단한다. 손상과 변형에 따라 전문가와 함께 점검하는 것도 필요하다. 특히 주변의 환경 변화로 인한 사항은 지역주민의 의견 청취도 병행하여 수행하여야 한다.

## 2. 점검

### 1) 표지판

표지는 이를 이용하는 사람이 읽기 쉽고 이해가 되어 이 정보에 따라 지켜져야 안전사고방지에 효율을 높일 수 있는 사항이므로 점검할 때에는 이용하는 사람의 편에서 점검하고 표지판의 내용, 위치, 글자의 크기 표지판의 규격 등에 대한 평가, 비판에 대하여 조사하여 개선하도록 노력하여야 하며 점검 시에 다음 사항을 유의하여야 한다.

- (1) 위치의 적정성 검토
- (2) 표지판의 반사성능, 손상 및 변형상태 점검
- (3) 표지판의 높이의 적정성과 지주상태 검토
- (4) 표지판의 글자의 훼손상태와 필요성
- (5) 표지판의 부식 정도 및 도장상태

### 2) 방호울타리



농업생산기반시설의 순회 점검을 행할 때는 방호울타리의 외관도 함께 관찰하여 이상 유무를 확인하도록 하며 시설물 점검과 같이 점검을 실시하고 호우, 강설 등 재해의 직후에 점검을 실시하여야 한다. 이 때 유의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 지주와 수평재의 부착상태
- (2) 지주의 침하, 경사, 휨의 상태
- (3) 부식의 정도 및 도장상태
- (4) 가드레일 및 가드파이프의 수평재 변형 및 파손상태
- (5) 박스형 보와 보 이음부 및 패들의 파손상태
- (6) 케이블의 처짐 상태
- (7) 콘크리트 방호울타리의 파손 또는 박리상태
- (8) 기초지반의 침하, 배수상태 및 정리상태
- (9) 출입방지시설의 기둥, 받침대 등 부속재료 부착 상태와 철망의 상태

### 3) 구조물용 방호울타리

구조물방호울타리의 이상 유무를 확인하기 위하여 정기점검을 실시한다. 이 때 차량 등 외부와의 충돌 시에 발생하는 변형이나 강도 저하는 잘 관찰되지 않으므로 세밀하게 육안으로 점검하여야 한다. 그리고 호우, 지진 등의 재해가 발생한 후에도 구조물 점검과 동시에 방호울타리도 점검하여야 하며 점검 시 유의하여야 할 점은 다음과 같다.

- (1) 보(Beam)형 방호울타리에서 보, 보이음부, 지주 및 연결부 등의 변형 및 파손상태
- (2) 구조물과 방호울타리의 매입부분의 결합상태
- (3) 난간에서 보(Beam)형 이나 패널에서 기둥과 보의 연결부, 기둥과 패널의 연결부의 변형 및 파손상태
- (4) 강성울타리의 벽면 균열이나 파손상태
- (5) 오염정도와 도장상태

### 4) 시인성 증진시설

시인성 증진시설은 운전자나 보행자들이 도로변이나 기타지역에 농업 생산기반시설로부터 충돌이나 추락을 사전에 예방하기 위하여 차량이나 보행자를 안전하게 유도하는 기능을 가진 시설이므로 점검 시에는 이와 같은 기능을 최대한으로 발휘할 수 있도록 색도, 반사성능, 밝기 등을 일상적으로 관찰하고 이상이 있을 때 전문가와 같이 점검하여야 한다. 특히 호우나 재해가 발생한 후에는 필히 이상 유무를 점검하여야 하며 점검 시에는 다음 사항을 유의하여야 한다.

- (1) 시선유도시설의 반사체의 결함, 손상 및 파괴상태 그리고 반사성능
- (2) 갈매기표지의 표지판의 손상 및 표지판의 색상, 반사성능
- (3) 구조물의 표시의 색도, 반사성능 상태
- (4) 조명
  - ① 점등상태 : 야간의 비점등, 주간점등
  - ② 조명기구
    - 조명카버와 조명기구 설치 상태
    - 조명기구 내·외부의 오염상태
  - ③ 등주와 기초
    - 도장의 박리상태
  - ④ 배선과 전기설비
    - 등주와 기초의 설치상태
    - 절연저항 측정
    - 안전기의 이상여부
    - 제어판의 설치상태
- (5) 반사경
  - ① 거울면의 설치높이와 설치각도
  - ② 거울면의 오염 및 파손상태
  - ③ 지주의 변형 및 파손상태
  - ④ 도장상태

## ⑤ 기초상태

### 3. 평가

점검결과를 신속하게 정리, 분석하여 결함의 범위 및 정도에 따라 평가한다. 평가방법은 상태평가로 아래의 등급에 따라 필요한 대책을 강구한다. 그리고 시설의 기능유지에 결함사항이 있는 경우에는 즉시 이에 필요한 조치를 취하여야 한다. 특히 안전사고 위험이 예상되는 곳은 즉시 보수·정비 및 교체하여야 한다.

#### 1) 우수하다

표지 및 방호시설의 상태가 최상의 상태로 유지되어 주의할 필요가 없고 표지의 글자, 기호, 내용이 충실하고 읽기 또는 이해하기가 쉽고 초목이나 다른 장애물이 가리거나 흐리게 하지 않는다.

#### 2) 양호하다

표지 및 방호시설의 상태가 약간 풍화되어 있으나 표지의 글자, 기호 등이 읽기에 불편이 없으며 결점이나 변형된 부분이 없다. 그러나 먼지 등을 제거하고 최소한으로 페인트칠을 수정하고 깨끗이 할 필요가 있으며 초목이나 장애물이 가리어 흐리게는 하지 않는 상태

#### 3) 보통이다

표지 등이 풍화, 오염이 광범위한 상태로 되어 원상태로 복구하기 위하여 오염물의 세척과 페인트칠이 요구된다. 그리고 표지의 글자, 기호의 내용을 가까스로 읽을 수 있으며 초목 등 장애물이 표지 등을 잠식하여 시인성이 당초에 절반 정도로 떨어지고 약간의 변형이나 결함 등이 쉽게 수리를 할 정도의 최소한의 손상 있는 상태

#### 4) 나쁘다

표지 등 시설이 비·바람에 의하여 손상되고 오염되어 청소, 정비가 필요하며 또한 외력에 의한 충격으로 심하게 변형되고 손상되어 수선이 필요하며 장차 교체하여야 할 상태로 발전할 가능성이 높은 상태

5) 아주 나쁘다

표지의 내용이 시대에 뒤떨어지고 부적절해서 수정이 불가피하고, 안전대책시설의 설치장소 위치 선정의 잘못으로 피해가 발생하며 외부의 충격이나 오염 등으로 심각한 결함이 발생하여 수선이 불가능하여 교체가 불가피한 상태

<참 고>

평가방법 : 상대평가

1. 평가기준

국토교통부고시 제2013-200호 (2013. 4. 26. 개정) “안전점검 및 정밀안전진단 지침”에 따라 아래와 같이 A, B, C, D, E의 5단계로 구분하여 평가등급을 부여

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

## 5.4 청소, 보수, 수리 및 교체

시설관리자는 점검결과와 시설 안전관리 운영상 개선이 필요한 안전관리 대책시설에 대하여 설치계획을 수립, 농업생산기반시설을 보호하고 안전사고가 예방 되도록 하여야 한다.

### 【해 설】

#### 1. 표지판

표지판의 유지목적은 보유하고 있는 표지를 청결하게 하여 이용자나 방문객 등 일반사람들이 읽기 쉽고 이해하여 표지의 내용대로 이행되므로 시설을 안전하게 보호하고 안전사고를 예방하는 효과를 거양하기 위한 것이므로 항상 청결하게 유지하기 위하여 정기적으로 청소 및 정비를 실행하고 기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다. 또한 각종 재료(금속기구, 페인트, 반사지 등)와 청소정비방법은 제품회사의 당초 설명서나 제품회사의 자문을 받아야 할 필요가 있으므로 유의하여야 한다.

##### 1) 장애물 제거 등의 청소

표지를 덮거나 가리고 있는 나무, 잡목, 초목과 장애물을 제거하여 누구나 쉽게 읽을 수 있도록 한다. 만약 제초제와 다른 화학약품을 사용하여 장애물을 제거하고자할 때에는 화학재료의 적용방법과 사용방법에 대해서는 제작회사나 전문가의 의견에 따라야 한다.

##### 2) 세척

표지에 먼지, 역청재료, 진흙, 기타 등에 의하여 오염되어 글자, 기호 등 표지판의 내용이 보이지 않을 때는 읽기 쉽도록 반사지를 복구하여야 한다. 이 때 표지를 세척한다.

(1) 먼지 등을 제거하기 위하여 물청소를 한다.

(2) 부드러운 솔, 닦마 또는 스폰지 등과 자극성이 없는 연마재용 합성세제를 사용하여 위에서 아래로 표지표면에 물 흐르듯이 문질러 먼지를

청소한다. 이 때 너무 문질러 표면이 흠집이 생기지 않도록 하여야 한다.

### (3) 특별한 청소

- 탈, 오일, 디젤, 역청재료는 광물성 물질로 용해력이 있으므로 조심해야 하며 표면을 청소할 때는 물과 합성세제를 사용하고 난 후에 깨끗한 물로 마무리하여야 한다.
- 꽃가루와 진균류는 표백제, 소금, 치아염소산염 등을 사용설명서에 의하여 3~5%와 같이 표면을 닦고 합성세제와 물을 사용하여 청소하며 마무리는 청결한 물로 씻어낸다.
- 페인트는 제거제를 사용하며 지우는 방법에 따라 반사지의 수명에 관련이 있으므로 주의하여야 한다.
- 다른 여러 가지로 심하게 오염되어 지우지 못한 것은 강철기구로 북북 문질러 치우거나 주방용 플라스틱으로 문질러 청소하는데 이 때 표지의 반사성이 전부 또는 부분적으로 파괴되므로 보수가 필요하다.

### 3) 수리

표지판의 피해의 정도에 따라 수리여부를 결정하며 현장에서 수리를 할 수 없는 큰 피해의 수리는 공장에서 수리되도록 하여야 한다. 그리고 수리가 가능하지 않으면 교체하여야 한다.

#### (1) 알루미늄 표지

- 표지가 굽어 있는 경우
  - ① 표지판을 바르게 세우고 표지판을 깨끗하게 청소한 결과 반사지와 내용이 제 기능의 발휘가 불가능하면 교체해야 한다.
  - ② 노출된 부분은 합성세제로 청소하고 손상된 부분은 도장한다.
  - ③ 압력에 민감한 반사지의 보수는 피해범위보다 최소한 50% 정도 확대하여 적용한다.
  - ④ 표지의 피해된 부분은 견고한 고무걸레로 문질러 복구한다.
  - ⑤ 만약 표지가 눈에 덮이어 매장되던가 표지판에 문제가 생겨 반사지

의 교체가 요구될 때에는 표지판을 떼어서 공장으로 옮긴다.

- 구멍이나 결점이 있는 표지

표지에 발생되어 있는 구멍이 기능에 지장이 없으면 수리할 필요가 없지만 수리가 필요하다면 다음과 같은 순서로 수리하여야 한다.

- ① 표지판의 반사지와 설명 또는 안내문의 손상을 제거한다.
- ② 표지기둥은 합마 등으로 바르게 세우고 기초는 다짐을 한다.
- ③ 표지기둥을 바로세우는 동안에 생긴 상처나 오물은 제거한다. 기둥에 생긴 흠집은 도장한다.
- ④ 표지판 주변은 배수가 원활하게 하고 장애물이 없도록 정리하고 표지판은 합성세제 등으로 청소하고 청결한 물로 마무리한다.
- ⑤ 반사지의 성능저하와 설명문 등이 지워져서 망가진 것은 수리할 수가 없으므로 표지판을 공장으로 옮기거나 폐기 처분하고 새로운 것으로 교체한다.

#### (2) 합판표지

- 표지판의 수리

- ① 와이어 브러시(솔)로 페인트가 벗겨져서 떨어진 것을 문지르고 손상된 부분을 칼이나 목공도구로 잘라낸다.
- ② 갈라지거나 금간 부분 등 결함이 있는 부분을 채워 넣는다.

- 페인트

표지판의 페인트는 기본적인 방법에 의하여 칠한다.

- 표지기둥의 손상부분은 바로 세우고 사용이 불가능하면 교체 한다.

- 주변정리

#### 4) 교체

표지판의 기능이 떨어지거나 위치 선정이 잘못되었거나, 안내문의 내용이 부적절하면 제거하거나 교체하여야 한다.

## 2. 방호울타리

점검결과 변형되거나 파손되어 기능을 충분히 발휘할 수 없게 되었을 때는 반드시 복구하도록 하여야 한다.

### 1) 청소

방호울타리에 기능을 저하시키거나 손상이나 피해가 되는 배수처리, 잡풀 등을 제거하여 시인성이 증진되도록 청소를 하여야 한다.

### 2) 세척

방호울타리는 오염되어 부식 등으로 수명에 영향을 미치므로 포장도로는 연 1~2회, 비포장도로는 월 1회 정도 오염을 제거하는 것이 좋다.

### 3) 도장

접촉 등으로 인하여 흙집이 나고 도장이 떨어지면 그로 인하여 녹이 발생하게 되고 도막이 떨어짐이 심하게 되어 기능이 저하 되므로 신속하게 재 도장토록 하여야 한다.

## 3. 구조물용 방호울타리

순찰이나 점검에서 손상된 지점을 발견했을 경우에는 즉시 보수하여 항상 방호울타리의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 한다.

파손상태가 간단한 경우에는 보수하고 보수가 곤란한 경우에는 철거 후 다시 시공하여야 한다.

차량의 충돌로 인해 파손된 방호울타리에 대하여서는 즉각적으로 보수하는 것이 추가 사고의 발생 가능성을 줄일 수 있다. 부득이 보수시간이 소요되는 경우에는 방호울타리 파손지점의 50~200m 전·후방 지점에 방호울타리의 파손을 알리는 「위험」 예고 표지(도로교통표지)와 보조표지를 부착하고 완료 후에는 수거한다.

### 1) 청소

구조물용 방호울타리의 부수적인 기능인 시인성을 높이기 위하여 주변을 항상 깨끗이 하고 배수 등이 원활하도록 한다.



## 2) 세척

먼지나 차량의 배기가스 등이 부착되면 부식의 원인이 되므로 세척을 하여 부식을 방지하여야 한다.

## 3) 도장

경미한 도장의 파손에 대한 보수는 유류 등 부착물을 제거한 후에 속건성 보수용 페인트나 도금면에 고농도 아연계 도료 등으로 도장한다.

시간이 지남에 따라 도막의 열화 상태가 심각할 경우에는 도막 위의 부착물을 솔 등으로 깨끗하게 하고 충분히 바탕 처리를 한 후 다시 도장한다.

## 4) 부재의 교체

손상된 부재가 경미한 경우는 손상된 부분을 수리하고 도장을 하며 사용할 수 없는 부재는 교체한다.

# 4. 시인성 증진시설

시인성 증진시설은 구조물로부터 차량 및 보행자를 안전하게 유도하여 사고를 최소화시키고 양호한 주행환경을 제공하는 기능을 하는 시설이므로 제일 중요한 것은 색도, 반사성능 등이고 조명은 광원과 조명등, 반사경은 거울면에 비치는 영상 등이다. 그러므로 점검결과 손상된 부분은 즉시 보수 또는 교체하여야 한다.

## 1) 구조물에 도색 및 빗금표시, 시선유도시설, 갈매기표시

### (1) 청소

시인성 시설은 먼지 등이 쉽게 앉게 되므로 오염정도에 따라 청소방법을 결정하여야 한다. 청소 시에는 물로 청소하며 도색이 흐려지지 않게 주의하여야 한다.

### (2) 도색

오염, 먼지 등과 풍화에 의하여 색깔이 바래지거나 흐려져서 표식의 기능이 저하되지 않고 원상태로 유지할 수 있도록 도색하거나 알루미늄

판을 교체한다.

- (3) 지주나 지주판이 손상되거나 파괴된 부분은 바르게 세우고 도장을 하며 설치위치, 높이가 부적절하면 적당한 장소로 옮기고 주위환경에 맞도록 변경한다.

## 2. 조명

### (1) 청소와 도장

- ① 조명시설은 먼지 등으로 오염되기 쉬우므로 오염정도에 따라 청소방법을 결정한다. 청소 시에는 조명 커버, 반사판 등을 손상시키지 않도록 한다.
- ② 도시와 염해를 입기 쉬운 지역에서는 도장면의 열화진행속도가 빠르므로 정기적으로 열화 상황에 따라 도장한다.

### (2) 광원의 교체

점검결과와 광원의 수명을 고려하여 교체방식을 결정한다.

### (3) 등주

등주의 기반상태가 불량하여 침하되었을 때는 원인을 규명하여 다짐을 하고 등주자체에 손상이 가거나 충격에 의하여 피해가 발생하면 사용가능 여부를 판단하여 교체하여야 한다.

## 3. 반사경

### 1) 보수

순찰이나 점검으로 반사경의 이상을 발견했을 경우에는 즉시 보수하여 반사경의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 한다. 도장이 벗겨지는 등 파손 상태가 간단한 경우에는 보수하고 보수가 곤란한 경우에는 철거 후 다시 설치한다.

경미한 도장파손에 대한 보수는 유류 등 부착물을 제거한 후에 속건성 보수용 페인트나 도금면에 고농도 아연계 도료 등으로 도장한다. 도장파손이 심한 경우는 부착물을 깨끗이 제거하고 충분히 바탕처리를 한 후

에 다시 도장한다.

## 2) 세척

거울면이 먼지나 차량의 배기가스 등으로 오염되면 반사경의 기능이 떨어지므로 세척을 해야 한다. 일반적으로 세척의 주기는 1년에 4회 정도 실시하는 것이 제 기능을 유지 시킬 수 있다. 세척방법은 오염정도에 따라 다른데 먼지, 이물질 등으로 오염된 경우에는 헹굼, 부드러운 브러시 등으로 세척한다. 또 배기가스, 매연 등으로 오염된 경우에는 세제를 이용하여 세척한다. 세척을 사용한 후에는 반드시 깨끗한 물로 세제를 충분히 닦아주어야 한다.

## 5.5 기록관리

시설관리자는 농업생산기반시설 안전관리대책시설을 적절하게 유지관리하기 위해서는 설치장소, 년, 월, 일, 제원 기타 필요한 사항을 대장에 기록한다. 그리고 손상된 상황, 원인과 보수내용을 기록하여 안전사고방지에 이용할 수 있도록 기록 정리하여 보관하여야 한다.

### 【해 설】

시설관리자는 시설물의 보호와 안전을 위한 안전관리대책시설의 유지와 안전사고 예방을 위하여 기록을 하고 보관하여야 한다.

안전관리대책시설을 설치하였을 경우 유지관리, 보수를 위해 설치구간, 종별, 설치연월일, 시설을 식별하기 위한 기호 기타 필요한 사항을 대장에 기록한다.

또 시설이 파손된 경우는 사고 상황이나 시설의 파손상황과 더불어 사고 또는 파손원인, 농업생산기반시설의 상황과 주변도로 등을 자세하게 조사하고 기록한다.

이 때 차량 및 농기계와의 충돌로 인해 파손되었을 경우에는 가능한 충돌속도, 충돌각도 및 충돌차량의 중량 등을 기록하는 것이 좋다.

이러한 기록은 해당 구간과 관련된 적절한 정보를 파악하여 필요한 부분을 개선하는데 효과적일 뿐만 아니라 안전관리대책시설을 올바르게 보급발전 시킨다는 관점에서 설치에 대한 식견을 넓히고 새로운 기술 개발에 기여하는 기초자료로 이용하는데 중요성이 있다.

### 1. 설치 시에 기록할 사항

- 1) 시공위치 및 간단한 주변의 농업생산기반시설과 도로의 현황설명
- 2) 시공일시 착공 및 완공날짜
- 3) 안전관리대책시설의 구조
- 4) 교통량
- 5) 시공자
- 6) 기타 시공 상 특이 사항

### 2. 점검 및 보수 시에 기록사항

- 1) 위치, 시공일시
- 2) 파손상태
- 3) 보수일자

그리고 현장에서 적절하게 보수·관리할 수 있도록 각인(刻印)하거나 플레이트 등을 이용하여 시설번호, 종별, 설치 연월일, 관리자 등을 표시하며 유지관리를 위하여 관리대장을 작성하여 관리하는 것이 효과적이다. 일반적으로 사용하는 관리대장은 그림과 같다.

○○ 시설 관리대장						
번호			명			관리기관
설치장소			설치년월일			관리번호
형상/형식		크기		곡률반경		재료
설치높이			설치각도			색상
<b>보 수 이 력</b>						
일시	내 용			파손 상황 및 원인		
<b>설치장소 위치도</b>						
설치장소 위치도				현황 사진		

## 6. 안전사고 예방

### 6.1 안전사고의 발생원인

농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고는 일반적으로 시설의 결함, 안전인식부족, 근로자 및 기타사람의 행동의 부주의 관리책임의 결함 등으로 안전사고의 원인을 분석하여 원인에 대하여 환경을 개선하는 등의 대책을 강구하여야 한다.

#### 【해설】

안전사고가 발생하는 과정은 사회적 환경과 유전적인 요소가 결합된 개인적인 결함에 의한 불안정한 상태에서 불안정한 행동으로 사고가 발생하게 되므로 대부분의 사고책임은 불안정하게 행동한 사람의 책임이다.

그러므로 농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고의 대부분은 사람의 부주의에서 기인되고 있다.

농업생산기반시설에서 발생하는 사고의 원인을 분석하여 사람이 불안정한 행동을 유발하지 않도록 환경을 개선하여야 한다.

일반적으로 농업생산기반시설에서 나타나고 있는 안전사고의 원인으로 시설의 결함은 개선시정방향으로, 근로자 및 기타사람의 행동결함은 교육, 홍보 등으로 관리책임은 수준을 향상하는 방향으로 환경을 개선하여야 한다.

#### <참 고>

##### 산업안전보건법 제6조(근로자의 의무)

근로자는 이 법과 이 법에 따른 명령으로 정하는 기준 등 산업재해 예방에 필요한 사항을 지켜야 하며, 사업주 또는 근로감독관, 공단 등 관계자가 실시하는 산업재해 방지에 관한 조치에 따라야 한다.

## 6.2 안전사고 발생 유형 및 대책

농업생산기반시설물 유지관리에 있어 발생하는 안전사고는 여러 가지가 있으나 크게 대별하면 시설물 유지관리·조작으로 발생하는 사고와 시설물로 인하여 발생하는 추락, 충돌, 익사 등으로 구분된다. 시설관리자는 안전사고 유형에 따라 방지 대책을 강구하여야 한다.

### 【해 설】

농업생산기반시설물의 유지관리 상에서 발생하는 안전사고는 시설물의 유지관리 운영·조작 상에서 발생하는 사고와 시설물로 인하여 발생하는 사고로 구분된다.

1. 시설의 유지관리, 운영조작 상에 발생하는 사고
  - 1) 시설물 청소 작업 시에 발생하는 추락, 가스중독 사고
  - 2) 양·배수장 가동 시에 감전 등 사고
  - 3) 영농 급·배수관리 시
  - 4) 각종문비(제수문, 분수문, 방수문)조작 시
  - 5) 배수감문 정비수리 시
  - 6) 통수 시 스크린 등에 이물질 제거
  - 7) 안전점검 시
  - 8) 홍수 등 자연재해 점검 및 긴급복구 시에 추락, 실족사고
  - 9) 보수공사 시에 붕괴, 추락 등의 사고
  - 10) 기타
2. 시설물에서 발생하는 사고
  - 1) 저수지, 취입보에서 물놀이, 얼음 치기 등으로 인한 익사 사고
  - 2) 용·배수로시설에서 주·야간에 차량 및 보행자가 추락, 실족사고
  - 3) 양·배수장, 관정 등 전기시설에서 이용자들의 감전사고
  - 4) 해빙기의 시설물 붕괴사고

- 5) 농업생산기반시설인 수로교, 맨홀 등 시설물과 차량 및 보행자의 충돌
  - 6) 여름철, 겨울철, 연말, 주말에 낚시 썰매, 스케이트 등 농업생산기반시설 이용객의 부주의로 인한 안전사고
  - 7) 기타
3. 농업생산기반시설에서 발생하는 안전사고를 경감하기 위하여 시설별, 유형별로 분류하여 유형에 적합한 대책을 강구하여야 한다.
- 1) 안전사고의 유형에 따라 작업방법, 작업기준을 정립한다.
  - 2) 사고가 다발하는 지역은 안전관리대책시설을 설치한다.
  - 3) 안전사고의 원인을 분석하고 사례를 교육 자료로 활용하고 사고가 예방되어 무재해의 목표를 달성하여야 한다.

## <참 고>

### 산업안전보건기준에 관한 규칙

#### 제13조(안전난간의 구조 및 설치요건)

사업주는 근로자의 추락 등의 위험을 방지하기 위하여 안전난간을 설치하는 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 구조로 설치하여야 한다.

1. 상부 난간대, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥으로 구성할 것. 다만, 중간 난간대, 발끝막이판 및 난간기둥은 이와 비슷한 구조와 성능을 가진 것으로 대체할 수 있다.
2. 상부 난간대는 바닥면·발판 또는 경사로의 표면(이하 "바닥면등"이라 한다)으로부터 90센티미터 이상 지점에 설치하고, 상부 난간대를 120센티미터 이하에 설치하는 경우에는 중간 난간대는 상부 난간대와 바닥면등의 중간에 설치하여야 하며, 120센티미터 이상 지점에 설치하는 경우에는 중간 난간대를 2단 이상으로 균등하게 설치하고 난간의 상하 간격은 60센티미터 이하가 되도록 할 것
3. 발끝막이판은 바닥면등으로부터 10센티미터 이상의 높이를 유지할 것. 다만, 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 없거나 그 위험을 방지할 수 있는 망을 설치하는 등 필요한 예방 조치를 한 장소는 제외한다.
4. 난간기둥은 상부 난간대와 중간 난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적절한 간격을 유지할 것
5. 상부 난간대와 중간 난간대는 난간 길이 전체에 걸쳐 바닥면등과 평행을 유지할 것
6. 난간대는 지름 2.7센티미터 이상의 금속제 파이프나 그 이상의 강도가 있는 재료일 것



7. 안전난간은 구조적으로 가장 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100킬로그램 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조일 것

#### 제42조(추락의 방지)

- ① 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소[작업발판의 끝·개구부(開口部) 등을 제외한다]또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계(飛階)를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.
- ② 사업주는 제1항에 따른 작업발판을 설치하기 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 안전방망(安全防網)을 설치하여야 한다. 다만, 안전방망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  1. 안전방망의 설치위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
  2. 안전방망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
  3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 망을 사용한 경우에는 제14조제3항에 따른 낙하물방지망을 설치한 것으로 본다.

#### 제50조(붕괴·낙하에 의한 위험 방지)

사업주는 지반의 붕괴, 건축물의 붕괴 또는 토석의 낙하 등에 의하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 그 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 지반은 안전한 경사로 하고 낙하의 위험이 있는 토석을 제거하거나 옹벽, 흙막이 지보공 등을 설치할 것
2. 지반의 붕괴 또는 토석의 낙하 원인이 되는 빗물이나 지하수 등을 배제할 것
3. 갱내의 낙반·측벽(側壁) 붕괴의 위험이 있는 경우에는 지보공을 설치하고 부석을 제거하는 등 필요한 조치를 할 것

## 6.3 안전사고방지를 위한 관리대책 및 중점관리

시설관리자는 안전사고 방지를 위하여 시설별 관리대책을 수립하여 취약지구를 중점 관리하며 안전사고를 미연에 방지하도록 하여야 한다.

### 【해 설】

시설관리자는 시설별로 안전관리 대책을 수립하여 위험개소를 중점적으로 점검하여 추락, 붕괴, 충돌 등의 안전사고가 예상되는 시설에 대하여 대책을 강구하여야 한다.

#### 1. 대상시설물

저수지, 양·배수장, 방조제, 취입보, 집수암거, 집수정, 관정 및 용·배수로 등 농업생산기반시설

#### 2. 시설별 관리대책

##### 1) 방조제, 하구둑

- (1) 방조제 시설의 단면부족, 계획부족 등 취약부분 정비와 시설붕괴 예상 지역 안전 검토 확인 정비
- (2) 배수갑문의 제 기능을 점검하여 취약부분을 정비하고 조작상태를 수시 점검하여 개폐지장 여부 확인
- (3) 홍수 시는 조위와 내수위에 따라 조절하여 배후지 침수방지 대책수립
- (4) 재해대비 수방자재확보와 감시원배치 계획

##### 2) 저수지

- (1) 저수지 여수토 방수로에 홍수배제 장애물 제거
- (2) 저수지의 취입시설(수문, 취수구, 일류문 또는 여수토 방수로) 정비
- (3) 저수지 주변의 내측과 직·하류 하천(여수토 방수로 연결)에 방류시 안전관리

##### 3) 양·배수장

- (1) 양·배수장의 원동기 및 펌프의 가동시 안전관리

- (2) 배수장지역 저지대 재해시 안전관리
- (3) 배수장, 수문, 홍수 예·경보 시설 등 점검 및 안전관리
- 4) 용·배수로
  - (1) 용·배수로 주변의 위험예상지역의 점검 및 안전관리
  - (2) 주요구조물(잠관, 젓문, 방수문 등)의 위험예상지역 점검 및 안전관리

### 3. 중점관리사항

- 1) 점검시에는 안전모 및 안전장비를 갖추어 점검한다. 그리고 점검은 팀을 구성 조별로 하며 안전사고 대비 사전교육 등 준비를 철저히 하여야 한다.
- 2) 농업생산기반시설의 기능보전, 이용자의 편의와 안전에 유의하여 안전사고예방을 목적으로 점검
- 3) 안전점검은 점검표에 의하여 상세하게 점검한다.
- 4) 붕괴, 수몰, 추락, 충돌 익사 등 위험이 예상되는 시설물을 집중 점검하여 대책을 강구하고 위험표시 등 안전조치를 한다.
- 5) 점검결과 안전에 영향이 있을 때에는 보강이 완료될 때까지 시설의 사용을 제한하고 출입금지 등 안전표시를 한다.
- 6) 안전사고 예방을 위하여 시설된 표지판, 방호울타리 등을 순찰 및 수시 점검을 실시한다.
- 7) 해빙기, 여름철, 장마, 태풍, 혹한 그리고 봄, 가을의 행락객 등 계절의 변화시에는 순찰을 강화하고 위험지역 출입제한 조치

### 6.4 안전사고예방을 위한 안전점검

시설관리자는 관계법규에 정한 바에 따라 일상적으로 점검을 실시하고 이상이 발견될 때에는 신속히 조치를 취하여 안전사고를 예방하여야 한다.

#### 【해 설】

안전점검은 안전관리 인적체계, 안전교육, 안전관리시설의 안전점검으로 구분하여 실시한다. 또한 안전점검은 제도적 실시상황, 체크리스트 작성 활용 시설에 대해서는 작업환경, 법규의 적합여부, 성능의 유지관리 상태와 그리고 위험유해시설의 위험물표지, 표시 등에 대하여 점검을 실시한다.

## 1. 점검자에 의한 점검

### 1) 안전유지담당자(안전관리자)

산업안전보건법 제15조(안전관리자 등) 동법시행령 제13조 (안전관리자의 업무 등)에 의하여 영농기 전과 필요시에 점검을 하고 산업안전보건법 제36조(안전검사)에 의하여 자체적으로 전문적인 점검을 안전유지담당자, 안전관리실무담당자, 현장책임자, 관계기술자 등에 의해서 한다.

### 2) 안전관리 총책임자

안전관리 총책임자로서 점검반을 편성하여 붕괴, 추락, 감전 익사 등의 안전사고 위험지역을 중심으로 점검, 순찰계획을 작성하여 정기, 비정기적으로 실시한다. 일례로 매월 1일이나 15일은 안전의 날 등을 선정하여 직종별로 체크하고 강평하는 안전회의를 하는 것도 검토되어야 한다.

### 3) 안전유지실무담당자

작업현장을 지휘하는 담당자로서 현장을 1일 1회 이상 순회하면서 시설의 조작용정과 주변의 안전 상태를 점검하며 지적사항 시정, 개선결과의 확인과 안전관리를 위한 기준 정립 등 관리방식을 확립하는데 노력하여야 한다.

## 2. 점검시기

### 1) 가동 전 검사

원동기 및 펌프, 자동문비 등 시설을 신설하거나 개조 등을 할 때 관계기술자, 작업자 등에 대하여 산업안전보건법, KS규정상의 적격여부, 안전성에 대하여 정밀검사를 실시하고 재확인한다. 그리고 시설을 가동하기 전에 체크리스트에 의하여 점검을 실시하고 재확인한다.

## 2) 작업시작 전 점검

매일 일상작업 개시 전에 원동기 및 펌프 기타 설비의 성능에 대하여 기계담당자가 작업자 및 작업환경에 대하여 점검을 한다.

## 3) 일상점검

현장관리자가 관할구역의 유지관리업무에 종사하는 수로요원, 감시요원 등에 대하여 이상여부를 점검한다.

## 4) 정기점검

영농기전, 매분기별로 정기적으로 점검하여 안전상 중요부분의 피로, 마모, 진동, 부식 등 시설의 이상여부를 평가하고 그 결과 중요문제점 등 상호의견을 통해 개선할 수 있도록 노력하여야 한다.

# 3. 중점점검사항

## 1) 저수지

### (1) 여수토, 방수로

#### ① 산 측 및 제당 측 옹벽 상단에 붕괴 위험은 없는지

- 안전성검토 후 대책강구

#### ② 추락위험은 없는지

- 위험지역의 조치사항 점검

a. 표지판설치여부와 위치, 내용, 상태

b. 추락방지시설 설치여부와 위치, 상태

#### ③ 방수로 하류부 진수지 및 연결하천

- 추락, 물놀이, 범람 등에 대한 위험이 없는지

a. 위험표시판 설치여부와 설치위치, 내용, 상태

b. 방류시의 수위 표시를 평상, 위험표시로 설치하였는지와 범람시의 주의사항 등의 정보를 하류부 연결하천에 지역주민이 읽어볼 수 있게 설치하였는지 여부 상태

### (2) 제당

- 시설의 안전상 위험여부에 따라 통행제한 및 추락방지

(3) 복통, 사통, 취수탑

- 권양기 등 기계, 전기설비, 문비 등 정비상태

- 조작운영상에 위험부분 안전시설 설치여부와 안전시설 상태

- 점검 시에는 안전마스크 등 안전장비를 갖추어 점검해야 한다.

(4) 수몰지

진입가능한 도로 및 통행로와 수면부분의 위험표지판, 방호울타리 등의 설치여부와 설치된 표지판과 방호울타리, 출입방지 시설의 설치위치, 내용 및 상태확인

(5) 홍수 등 재해시의 야간운영시의 안전상태, 야간조명이나 시선 유도 등의 시설 설치여부

2) 양·배수장

(1) 원동기 및 펌프 등 기계, 전기 설비의 안전상태

(2) 변전소 등 감전위험에 대한 표시, 방호시설 등 안전기준의 적용여부

(3) 유입, 토출부분의 위험부분의 안전조치

(4) 배수장의 유수지, 배수문의 안전조치

(5) 야간의 조명 등 안전사항

3) 방조제, 하구둑

(1) 제방담수호, 해측의 위험부분 안전조치

(2) 제방 도로부분의 안전조치사항 및 통행제한 여부

(3) 배수갑문 개폐시의 경보등과 평시의 출입제한 등의 안전관리

(4) 배수갑문 정비시의 안전망설치 등의 안전

(5) 야간 조명 등의 안전사항

4) 용·배수로

(1) 추락, 붕괴 위험예상지점의 안전대책

(2) 수로의 전심이 1.0m 이상 용·배수로 라이닝, 개거 등 구간에서 대피 또는 밖으로 나올 수 있는 시설 여부 및 구명로프 설치 등 안전대책

- (3) 용수 잠관, 암거, 터널 등에서 스크린 설치여부 및 상태점검
- (4) 맨홀 등 지하매설 구조물의 이토변, 배기변 등 작동기능 점검
- (5) 용·배수로의 관리 도로 및 도로주변의 구조물과의 충돌, 추락위험로부터의 안전을 위한 안전표시 및 시선유도시설 등의 상태

5) 기타 시설물

취입보, 집수암거, 관정 등의 시설의 추입 수문, 맨홀, 집수정 등의 난간, 출입방지 뚜껑, 위험표시판 등의 추락사고 예방을 위한 안전시설 상태

## 6.5 안전관리대책시설 설치

시설관리자는 농업시설물의 안전점검 결과를 평가 분석하여 시설물의 운영 조작 시에 붕괴, 추락, 충돌, 감전 등의 안전사고를 예방하기 위한 방지시설을 설치하여 시설물 보호와 기능을 발휘하고 안전하고 편안하게 시설을 이용할 수 있도록 하여야 한다.

### 【해 설】

안전사고발생의 원인이 되는 안전방호장치, 작업환경의 결함, 시설의 결함, 위험장소접근, 안전장치기능제거 등의 직접원인과 안전인식부족, 안전수칙을 준수하지 않고 잘못 인식하는 등의 원인을 제거하면 예방이 가능하다. 그러므로 점검결과에 의하여 안전사고가 발생할 수 있는 요인을 기술, 교육, 관리방법을 모두 활용함으로써 효과를 얻을 수 있으며 안전사고 예방을 위한 합리적인 관리가 가능하다.

안전사고를 예방하는 것은 발생 원인을 제거하는 것이 가장 좋은 방법이다.

그러므로 안전점검 결과 붕괴, 추락, 익사 등 안전대책시설이 미비하거나 미설치 또는 부적당한 시설 등을 파악하여 이용자 및 운전자, 보행자에게 정확한 정보를 제공하고 안전하도록 위험표지와 안전수칙 등의 안내 표시를 하고 추락, 충돌, 익사 등의 안전사고를 방지하기 위한 방호시설을 설치하고 선량한 관리를 하여야 한다.

## 6.6 안전사고 발생 시 보고 및 처리

안전사고 보고는 안전관리규정 및 관계법에 따라 신속하게 보고 처리하여야 한다.

### 【해설】

안전사고가 발생하면 안전관리규정 제12조에 의하여 안전사고보고를 하여야 하며 사망자가 발생하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상을 입거나 질병에 걸린 사람이 발생한 경우에는 법 제10조제2항에 따라 해당 산업재해가 발생한 날부터 1개월 이내에 별지 제1호서식의 산업재해조사표를 작성하여 관할 지방고용노동청장 또는 지청장(이하 "지방고용노동관서의 장"이라 한다)에게 제출(전자문서에 의한 제출을 포함한다)하여야 한다.

- 안전사고 발생 시 처리요령

#### 1. 사고발생

#### 2. 병원후송 및 보고

- 1) 근로복지공단이 설치한 보험시설 또는 지정된 의료기관
- 2) 지역본부 본부, 본사보고
- 3) 관할지방 노동관서 보고 및 경찰서(사망시)에 통보
- 4) 현장보존, 동요예방, 관계인 통보 등

#### 3. 산재요양신청

- 1) 별지 제34호 서식에 의하여 병원 의사 소견서, 본인진술서 및 목격자 진술서 등을 첨부하여 근로복지공단 지역본부, 지사에 신청

#### 4. 휴업급여청구, 장애급여청구, 유족급여청구, 장의비 청구 등을 한다.

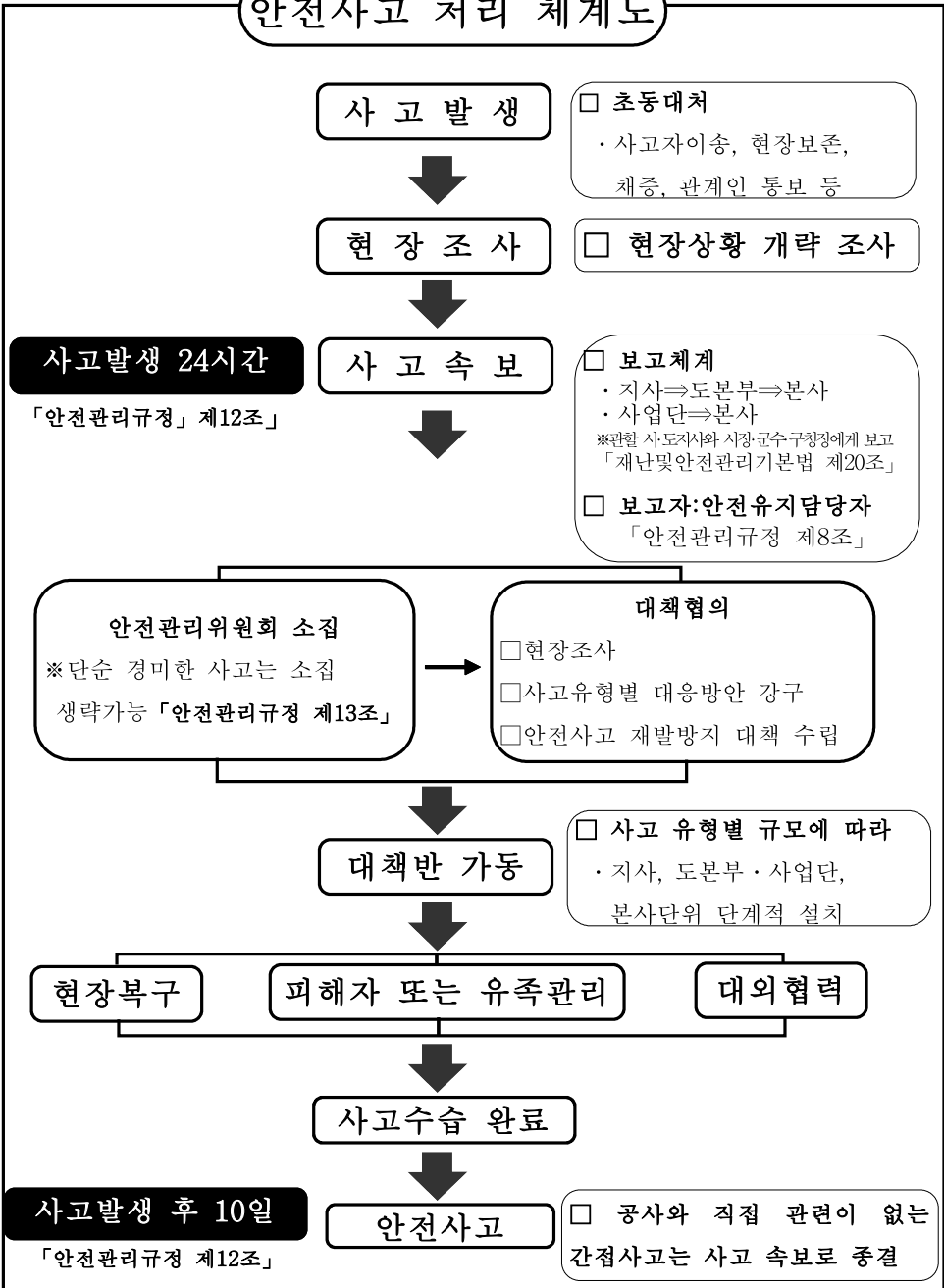
- 안전사고로 인한 민원소송 처리

#### 1. 전문가로 하여금 전담토록 한다.

#### 2. 농업기반 시설의 설치, 보전상의 안전사고에 의한 민원 및 소송사항에 대하여 검토, 분석하여 안전사고로 인한 민원 및 소송이 없도록 대처방안을 강구한다.



# 안전사고 처리 체계도



## 연구 참여자

목 차	소속	참여자
제1장	농어촌연구원	김광용
제2장	농어촌연구원	김광용, 허 건, 최원우, 김진환, 김정대, 이 백
	(재)농어촌환경기술연구소	김진식, 김중기, 임종완, 홍성모, 김옥수, 송주식
	(사)한국농공학회	박찬기
제3장	(사)한국농공학회	박찬기, 박승기, 전지홍, 차상선
제4장	(사)한국농공학회	박찬기, 김 도, 전종찬, 김영준
제5장	(사)한국농공학회	박찬기, 이진형, 김기원, 유상호
제6장	(사)한국농공학회	박찬기, 박성기, 김현기, 김 도
제7장	(사)한국농공학회	박찬기, 박승기, 전지홍, 차상선
제8장	농어촌연구원 (사)한국농공학회	김광용, 박찬기

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부로부터 연구비를 지원받아 한국농어촌공사 농어촌연구원에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용은 연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

### ■ 발 행 처

농업생산기반 안전시설 설치기준 개선 연구	
발행일	2015. 12
발행인	이 용 직
발행처	한국농어촌공사 농어촌연구원
주 소	경기도 안산시 상록구 사동 해안로 870 전 화 031 - 400 - 1700 FAX 031 - 409 - 6055
※ 이 책의 내용을 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다. 단, 이 책의 출처를 명시하면 인용이 가능합니다.	