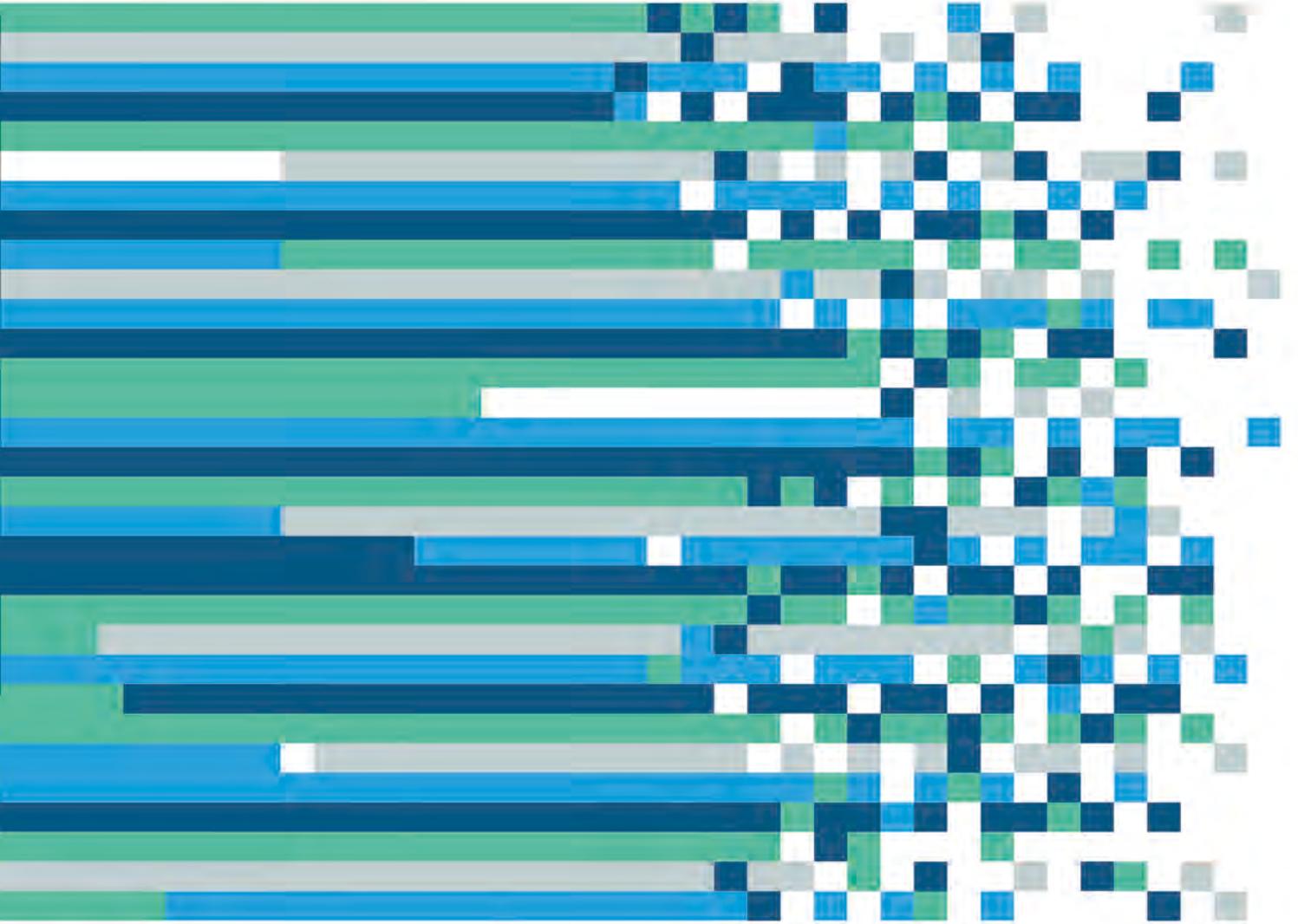


발간등록번호  
11-1543000-004246-01



# 2022 농촌지하수관리보고서

## 삼하지구

# < 목 차 >

<b>1. 농촌지하수관리사업 개요</b> .....	<b>1</b>
1.1 추진배경 .....	3
1.2 사업목적 .....	3
1.3 주요추진내용 .....	3
1.4 삼하지구 현황 .....	4
1.5 지하수개발이용현황 .....	9
1.5.1 신고·허가별 지하수 개발 현황 .....	9
1.5.2 용도별 지하수 개발 현황 .....	11
1.5.3 관정 형태별 지하수 개발 현황 .....	13
1.5.4 용도별 지하수 이용 현황 .....	16
1.5.5 지하수관측망 운영현황 .....	19
1.6 농어촌지하수관리시스템 .....	22
<b>2. 농업용 공공관정 현황 및 조사</b> .....	<b>27</b>
2.1 공공관정 개발·이용 현황 .....	29
2.2 농업용 공공관정 일제조사 .....	31
2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안 .....	36
2.3.1 점검결과 .....	36
2.3.2 관리방안 .....	37
<b>3. 향후전망</b> .....	<b>45</b>
3.1 지하수 개발·이용 전망 .....	47
3.1.1 지하수개발가능량 .....	47
3.1.2 지하수개발 추세 .....	48
3.1.3 개발·이용 예측 .....	55
3.2 지하수 오염 분석 및 예측 .....	56
3.2.1 오염취약성 분석(DRASTIC & Modified DRASTIC) .....	56
3.2.2 지하수 오염 예측 .....	64

4. 삼하지구 농·어업용수 공급방안 .....	69
4.1 농·어업용수 개발대상지 분석 .....	71
4.2 농·어업용수 공급방안 .....	74
4.3 지하수 개발·이용 방안도 .....	77
4.3.1 농·어업용수 공급대책 .....	83
5. 지하수 보전·관리 방안 .....	101
5.1 지하수관리 필요지역 .....	103
5.1.1 선정 기준 .....	103
5.1.2 읍면별 현황 .....	105
5.1.3 지하수관리 필요지역 선정결과 .....	111
5.2 지하수 보전·관리를 위한 대책제안 .....	112
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류 .....	112
5.2.2 지하수관리 필요지역 대책제안 .....	113
6. 용어해설 .....	121
7. 참고문헌 .....	131
8. 과업참여자 .....	135

# <부 록>

<b>1. 일반현황</b> .....	<b>부록 1</b>
1.1 조사지역(농어촌용수구역) .....	부록 3
1.1.1 정의 .....	부록 3
1.1.2 설정 목적 .....	부록 3
1.1.3 분할기준 .....	부록 3
1.1.4 조사지역 설정(삼하지구) .....	부록 4
1.2 행정구역 및 인구 .....	부록 7
1.2.1. 행정구역 현황 .....	부록 7
1.2.2. 인구 현황 .....	부록 8
1.3 농업 및 산업경제 .....	부록 9
1.3.1. 농업현황 .....	부록 9
1.3.2. 축산업 현황 .....	부록 12
1.3.3. 사업체 현황 .....	부록 14
1.3.4. 광업 및 제조업 현황 .....	부록 16
1.3.5. 농공단지 현황 .....	부록 17
1.4 자연환경현황 .....	부록 18
1.4.1 하천 및 유역 .....	부록 18
1.4.2 기상 .....	부록 20
1.4.3 지형 및 지질 .....	부록 23
1.4.4. 토지이용 및 토양 .....	부록 27
<b>2. 지하수 개발·이용 현황</b> .....	<b>부록 35</b>
2.1 지하수 개발 현황 .....	부록 37
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황 .....	부록 37
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황 .....	부록 38
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황 .....	부록 40
2.2 지하수 이용 현황 .....	부록 43
2.2.1 지하수 용도별 이용현황 .....	부록 43
2.2.2 세부 용도별 이용현황 .....	부록 44

2.2.3	지하수 개발 밀도	부록 46
2.2.4	단위면적당 이용 현황	부록 47
2.3	동리별 지하수 개발·이용 순위	부록 48
<b>3.</b>	<b>지하수 특성</b>	<b>부록 51</b>
3.1	지하수 수리특성	부록 53
3.1.1	수리특성 분석	부록 53
3.1.2	부존특성	부록 60
3.2	지하수 수질특성	부록 69
3.2.1	오염원 현황	부록 69
3.2.2	수질분석	부록 77
3.3	오염취약성 분석	부록 103
3.3.1	DRASTIC 시스템	부록 103
3.3.2	DRASTIC 시스템의 적용	부록 106
3.4	지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	부록 114
<b>4.</b>	<b>지하수 부존성조사</b>	<b>부록 115</b>
4.1	지하수 부존성조사 개요	부록 117
4.2	지구물리탐사	부록 117
4.2.1	지구물리탐사 개요	부록 117
4.2.2	전기비저항 탐사방법	부록 121
4.2.3	전기비저항 탐사결과	부록 125
<b>5.</b>	<b>농어촌지하수관리시스템</b>	<b>부록 131</b>
5.1	구축 현황	부록 133
5.2	접속방법	부록 133
5.3	운영방법	부록 133
5.4	농어촌지하수관리시스템 이용 안내	부록 134
5.4.1	지하수자원관리사업	부록 134
5.4.2	지하수 개발실적	부록 142
5.5	농어촌 지하수지도 이용 안내	부록 147
5.5.1	화면구성	부록 147

5.5.2 지도제어 .....	부록 147
5.5.3 통합검색 .....	부록 149
5.5.4 주제도 .....	부록 151
5.5.5 통계지도 기능 .....	부록 154
5.5.6 화면분할기능 .....	부록 156
5.5.7 도로명/건물 검색 .....	부록 159
5.6 농어촌지하수관측망시스템 이용 안내 .....	부록 160
5.6.1 농어촌지하수관측망시스템 접속경로 .....	부록 160
5.6.2 농어촌지하수관측망시스템 메인페이지 .....	부록 161
5.6.3 지하수위현황 페이지 .....	부록 162
5.6.4 지하수위예경보 페이지 .....	부록 163
5.6.5 해수침투예경보 페이지 .....	부록 165
5.6.6 관측소제원 페이지 .....	부록 167
5.6.7 관측자료조회 페이지 .....	부록 168
5.6.8 관측자료 통계 페이지 .....	부록 171

**6. 농업용 공공관정 일제조사표 .....** 부록 173

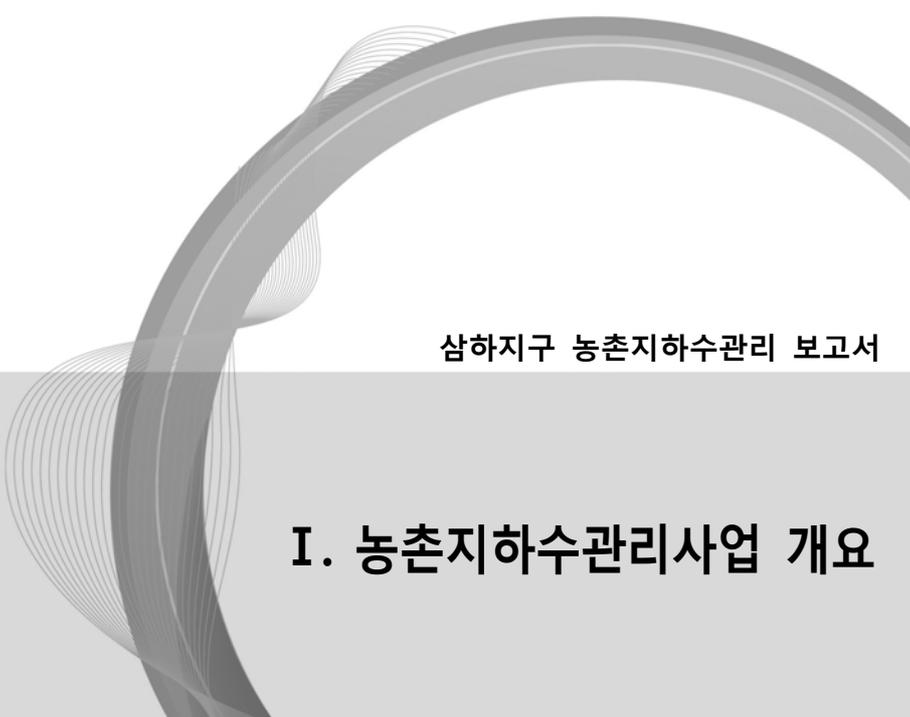
**7. 청문조사 결과 .....** 부록 291

7.1 설문조사 개요 .....	부록 293
7.2 일반현황 .....	부록 293
7.3 지하수 개발 .....	부록 295
7.4 지하수 수질 .....	부록 296
7.5 지하수 수량 .....	부록 297
7.6 지하수 관리 .....	부록 299
7.7 기타 주요 제시 의견 .....	부록 300

**8. 지하수관리 방안 .....** 부록 285

8.1 기본방향 .....	부록 285
8.1.1 행정규제에 의한 관리방안 .....	부록 285

8.1.2 비규제적 관리방안 .....	부록 288
8.2 농·어업용수 공급방안 .....	부록 291
8.2.1 지하수함양 .....	부록 291
8.2.2 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 .....	부록 292
8.2.3 지하수댐 .....	부록 293
8.2.4 지하수 연계형 사방댐 .....	부록 295
8.2.5 지하둑병 .....	부록 296
8.2.6 지열에너지 이용 .....	부록 297



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## I. 농촌지하수관리사업 개요



## I. 농촌지하수관리사업 개요

### 1.1 추진배경

농어촌정비법 제15조(농어촌용수 이용 합리화계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수의 조사)에 근거하여 농어촌용수구역의 지하수 개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관 하에 한국농어촌공사에서 시행

### 1.2 사업목적

- 농어촌용수구역별 지하수현황조사·분석을 통한 용수이용 및 시설물 관리대책 수립·시행
- 지하수사업 재정투입 적정성 판단의 기초자료로 활용



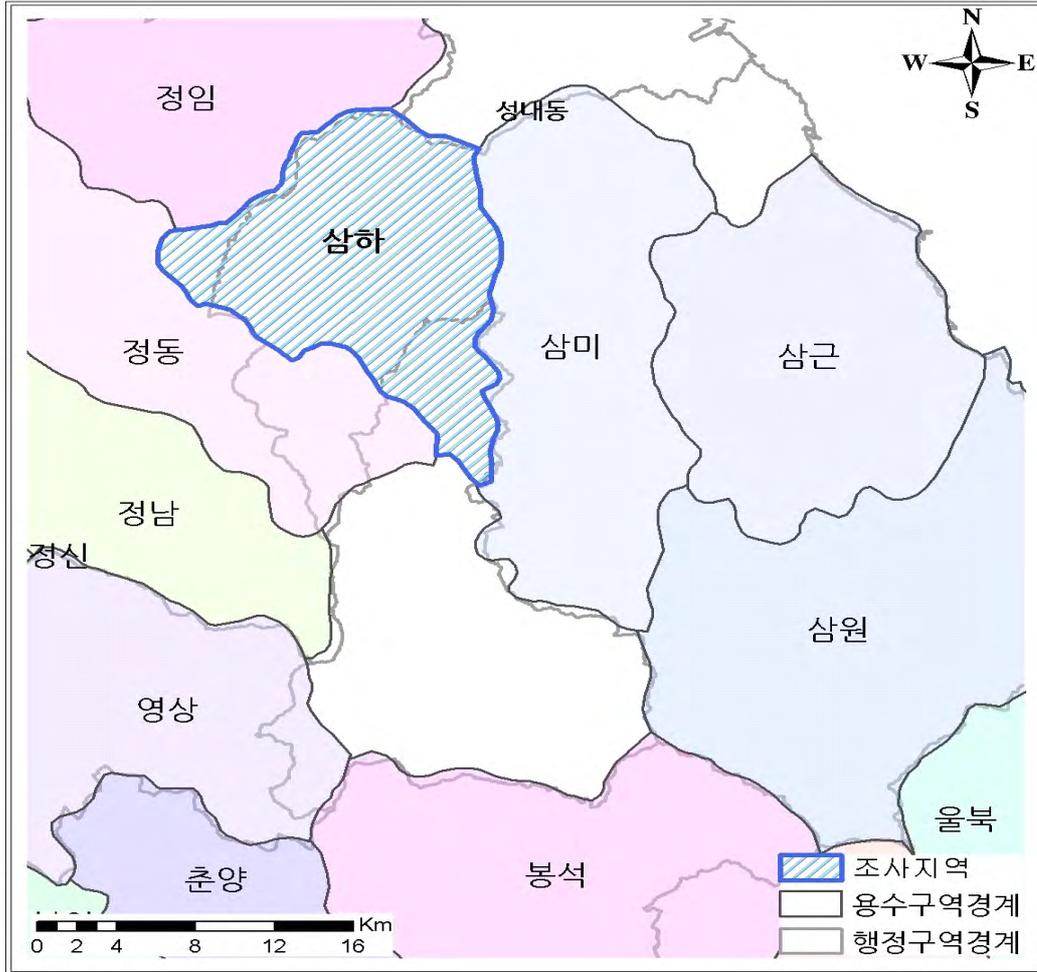
농어촌지역 지하수의 효율적 개발·이용 및 보전·관리

### 1.3 주요추진내용

- 현장조사를 통한 관정 및 오염원 현황파악
- 지하수 함양량, 개발가능량 등 용수구역별 수리특성 파악
- 지하수 문제 지역에 대한 지하수 대책수립
- 수량부족 및 수질오염이 우려되는 지역은 해당 지자체에 관리 대책 제안
- 농어촌지하수에 대한 정보화시스템 구축 및 운영
- 농·어업용 공공관정 일제조사를 통한 시설물관리 필요지역 대책 제안

### 1.4 삼하지구 현황

□ (행정구역) 강원도 삼척시 하장면, 태백시 조탄동, 하사미동, 상사미동



<그림 1-4-1> 삼하지구 용수구역 위치도

□ (지형) 하장면, 조탄동, 하사미동, 상사미동 모두 전체가 높고 험준한 산지 분포

하천은 당곡천과 골지천 형성

충적층 지역에 농지 분포

□ (지질) 삼하지구 지질은 선캠브리아 변성암, 고생대 캄브리아기~오도 비스기 석회암, 변성암, 고생대 석탄기 쇠설성퇴적암, 중생대 백악기 관입화성암, 쇠설성퇴적암, 신생대4기는 미고결쇄설성 퇴적층으로 구성

□ (농업현황)

① (농지분포현황) 삼하지구는 논, 밭의 농경지면적 23.26km<sup>2</sup>(용수구역 전체면적 275.87km<sup>2</sup>의 8.4%)

<표 1-4-1> 삼하지구 농지분포현황

용수구역명		농지분포 면적(km <sup>2</sup> )				
		합계	전	답	임야	기타
삼하지구	계	244.0	18.0	0.6	215.5	10.0
	하장면	205.7	14.4	0.6	183.1	7.7
	조탄동	5.1	0.4	-	4.3	0.5
	상사미동	13.9	1.4	0.008	11.7	0.7
	하사미동	19.3	1.8	-	16.4	1.1

※ 자료출처 : 2020 삼척시 통계연보(삼척시, 2021), 2020 태백시 통계연보(태백시, 2021)



<그림 1-4-2> 농지 분포도

② (농업기반시설 현황) 농업생산기반시설은 총 69개소로 이중 농업용 관정(50개소), 양수장(19개소) 순

<표 1-4-2> 농업기반시설 시설 수 (단위 : 개소)

읍면		합계	농업용관정	저수지	양수장	취입보
삼하지구	계	69	50	-	19	-
	하장면	61	42	-	19	-
	조탄동	1	1	-	-	-
	상사미동	3	3	-	-	-
	하사미동	4	4	-	-	-



<그림 1-4-3> 삼하지구 농업기반시설 위치도

□ (점오염원현황) 점오염원은 총 56개소, 축산시설이 48개소로 가장 많으며, 사육중인 축종은 소가 가장 많은 비중 차지

<표 1-4-3> 점오염원 시설 수

구 분	계	축산시설 수(중복 포함)				유류저장시설 및 주유소	폐수배출
		소계	한우	가금	산양		
삼하지구	56	48	44	3	1	2	6
하장면	25	18	16	2	-	2	5
조탄동	2	1	1	0	-	-	1
상사미동	21	21	20	1	-	-	-
하사미동	8	8	7	0	1	-	-



<그림 1-4-4> 삼하지구 점오염원 위치도

- 본보고서는 삼하지구의 지하수 이용 및 개발특성, 수질특성을 분석하고 지하수 이용에 따른 수자원 고갈 및 수질오염, 가뭄에 대비하여 지하수를 보전·관리하기 위한 대책 등을 제안하고자 함
- 금회 삼하지구 농촌지하수관리사업의 현장조사 중점사항
  - 농업용 지하수에 대한 현황조사
  - 축산시설, 농공단지 등 오염유발시설 하류부에 대한 수질검사
  - 농업용 관정 밀집지역에 대한 이용량 조사
- 현장조사는 수위 및 현장수질측정 62개소, 질산성질소분석 39회, 점오염원 조사 18개소, 수질검사(생활용수 기준) 3개소, 양음이온 분석 3회 등 지하수의 일반적인 수질특성 분석에 역점을 두고 시행함. 또한 관정과 함께 소규모 축사시설, 폐수배출시설 및 유류저장시설에 대한 자료를 데이터베이스화 하여 오염원 관리를 위한 기초자료 구축함

## 1.5. 지하수 개발 · 이용 현황

### 1.5.1 허가·신고별 지하수 개발 현황

「서울행정시스템(삼척시, 태백시 2021)」에 미준공과 주소미상이 포함이 되어 이를 제외한 삼하지구 내 지하수 관정은 135개소이다. 인허가 형태로는 허가 14개소(10.4%), 신고 121개소(89.6%)로 구분되며, 행정구역 읍면별로는 하장면 101개소(74.8%), 상사미동 22개소(16.3%), 하사미동 10개소(7.4%), 조탄동 2개소(1.5%)로 관정이 분포해있다 <표 1-5-1><그림 1-5-1~2>.

이번 현장조사 목록은 서울행정시스템의 지하수 시설 자료와 원예특작 소형관정 지원사업 지하수 시설목록, 소규모 급수시설 자료 등을 토대로 실시하였으며 관정 현황조사와 시설물 등록 현황, 위치 현황, 시설이용 현황, 현장 수질측정, 관정 점검 등을 실시하였다.

현장조사는 전체 관정수 대비 25.9%인 35개소(허가 0개소, 신고 35개소)에 대하여 실시하였다.

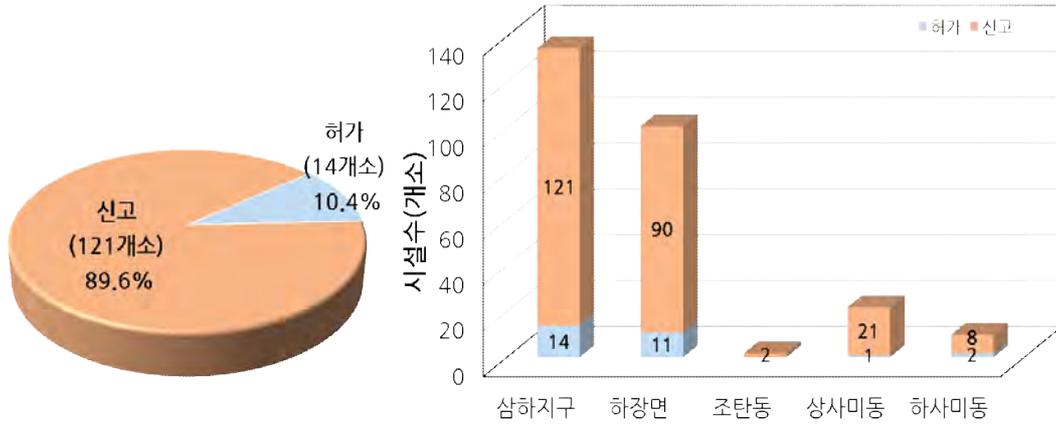
<표 1-5-1> 허가·신고별 지하수 개발 현황

(단위 : 개소)

구 분	서울행정시스템(2021년)			금회조사		
	계	허가	신고	계	허가	신고
삼하지구	135	14	121	35	-	35
구성비(%)	100.0	10.4	89.6	100.0	-	100.0
하장면	101	11	90	25	-	25
조탄동	2	-	2	1	-	1
상사미동	22	1	21	6	-	6
하사미동	10	2	8	3	-	3

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

※ 미준공, 주소미상제외



<그림 1-5-1> 지하수 허가·신고별 지하수 개발현황(새울행정시스템)



<그림 1-5-2> 허가·신고별 관정 현황도(새울행정시스템)

### 1.5.2 용도별 지하수 개발 현황

서울행정시스템에 등록된 삼하지구(삼척시 하장면, 태백시 조탄동, 상사미동, 하사미동) 전체 관정의 용도는 농·어업용이 가장 많은 72개소(53.3%)이었으며, 생활용이 58개소(35.1%), 공업용이 4개소(0.2%), 가타용이 1개소(0.7%) 순이었다<표 1-5-2><그림 1-5-3>.

금회조사 관정의 용도별 분포는 농·어업용(20개소, 57.1%), 생활용(14개소, 40.0%), 기타(1개소, 2.9%), 기타(1개소, 2.9%)이다.

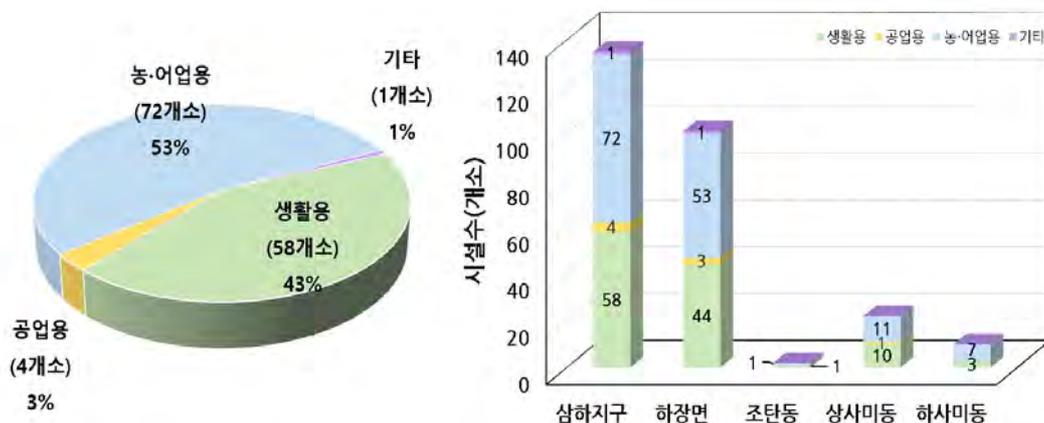
<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발 현황

(단위 : 개소)

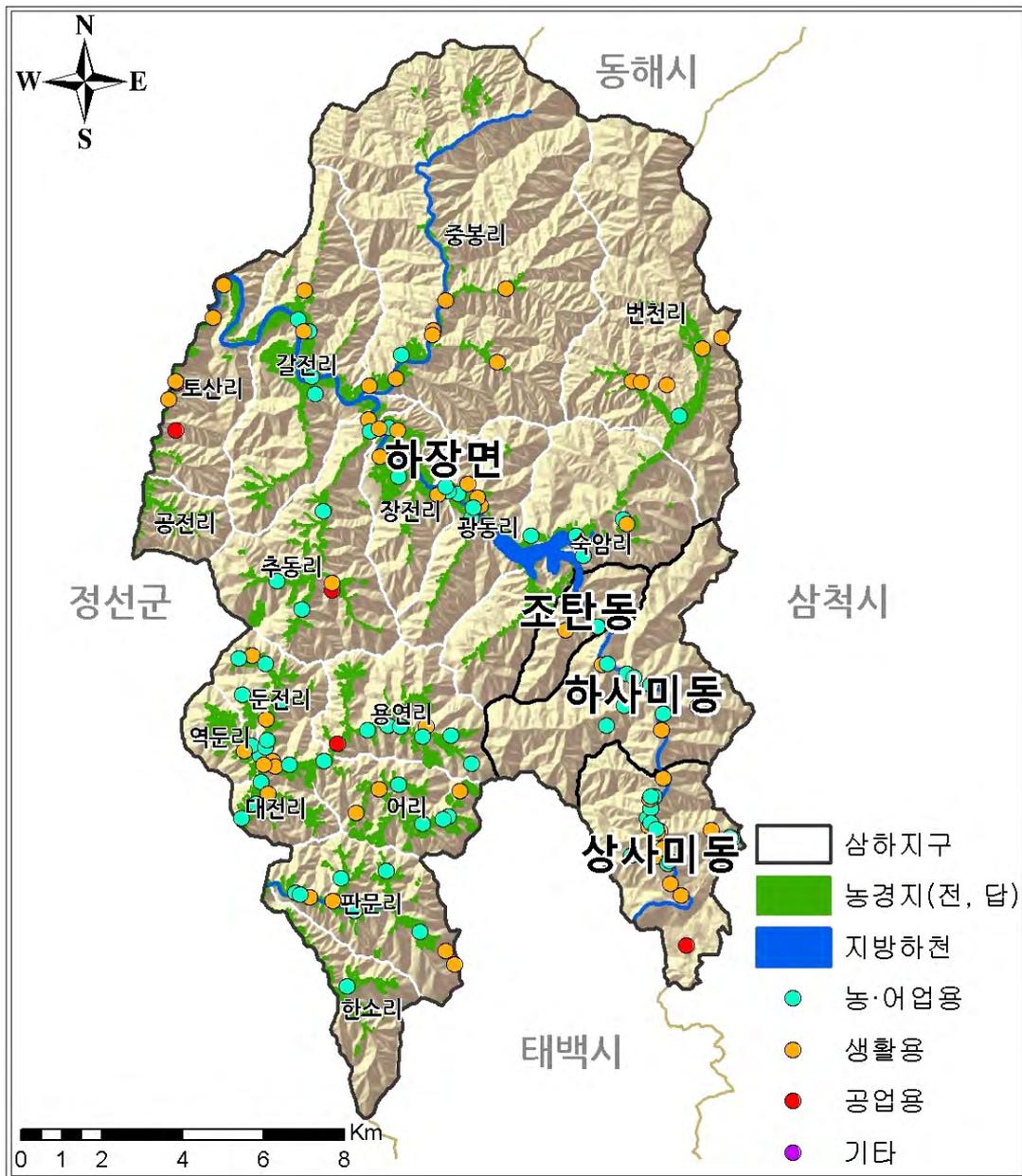
읍 면	서울행정시스템(2021년)					금회조사				
	계	생활용	공업용	농어업용	기타	계	생활용	공업용	농어업용	기타
삼하지구	135	58	4	72	1	35	14	-	20	1
구성비 (%)	100.0	43.0	3.0	53.3	0.7	100.0	40.0	0.0	57.1	2.9
하장면	101	44	3	53	1	25	13	-	11	1
조탄동	2	1	-	1	-	1	-	-	1	-
상사미동	22	10	1	11	-	6	1	-	5	-
하사미동	10	3	-	7	-	3	-	-	3	-

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

※ 미준공, 주소미상제외



<그림 1-5-3> 용도별 지하수 개발현황(서울행정시스템)



<그림 1-5-4> 용도별 지하수 개발 위치도(새울행정시스템)

### 1.5.3 관정 형태별 지하수 개발 현황

관정 개발은 용수공급계획, 용도, 지형과 지질 등에 따라 다양한 형태로 이루어지는데 대수층 형태에 따라서 암반관정, 충적 관정으로 구분된다.

암반/충적 관정 구분은 지하수가 가뭄 등 외부 요인에 얼마나 취약한가를 파악하는데 활용할 수 있다. 하지만 기초자료의 부족으로 활용 가능한 통계가 없어 금회 조사에서는 개발심도 기준 30m이상 관정을 암반관정으로 구분하였다<표 1-5-3>.

<표 1-5-3> 관정 형태별 지하수개발현황(서울행정시스템) (단위 : 개소)

구 분	계			생활용			공업용			농·어업용			기타		
	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반
삼하지구	135	11	124	58	7	51	4	-	4	72	4	68	1	-	1
구성비(%)	100.0	8.1	91.9	100.0	12.1	87.9	100.0	0.0	100.0	100.0	5.6	94.4	100.0	0.0	100.0
하장면	101	6	95	44	5	39	3	-	3	53	1	52	1	-	1
조탄동	2	-	2	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-
상사미동	22	5	17	10	2	8	1	-	1	11	3	8	-	-	-
하사미동	10	-	10	3	-	3	-	-	-	7	-	7	-	-	-

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)  
 ※ 미준공, 주소미상제외

<표 1-5-4> 관정 형태별 지하수개발현황(금회조사) (단위 : 개소)

구 분	계			생활용			공업용			농·어업용			기타		
	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반
삼하지구	35	6	29	14	4	10	-	-	-	20	2	18	1	-	1
구성비(%)	100.0	17.1	82.9	100.0	28.6	71.4	100.0	-	-	100.0	10.0	90.0	100.0	-	100
하장면	25	4	21	13	3	10	-	-	-	11	1	10	1	-	1
조탄동	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
상사미동	6	2	4	1	1	-	-	-	-	5	1	4	-	-	-
하사미동	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-

강원도 및 삼척시, 태백시의 시설수는 2020년 지하수 조사연구 기준 삼하지구인 삼척시 하장면과 태백시 조탄동, 상사미동, 하사미동의 지하수 관정 개발 분포를 비교 분석하였다. 삼하지구의 관정 개발밀도는 0.6개소/km<sup>2</sup>로 강원도 평균 관정개발밀도 7.1개소/km<sup>2</sup> 보다 작은 것으로 확인되었다.

삼하지구는 지하수 사용이 거의 없는 임야면적이 전체의 88.3%를 차지한다. 보통 관정은 농경지 또는 대지에 존재하므로 임야면적을 제외한 관정밀도가 더욱 의미 있는 값으로 판단된다.

<표 1-5-6>은 임야면적을 제외하고 산출한 관정개발밀도로 읍면별로는 하장면 4.4개소/km<sup>2</sup>, 조탄동 2.2개소/km<sup>2</sup>, 상사미동 10.0개소/km<sup>2</sup>, 하사미동 3.4개소/km<sup>2</sup>로 나타났으며, 삼하지구의 관정 개발 밀도(임야면적 제외)는 4.7개소/km<sup>2</sup>로 강원도의 관정 개발 밀도(임야면적 제외)인 39.0개소/km<sup>2</sup>보다 작은 것으로 확인되었다.

<표 1-5-5> 관정개발밀도(조사연구 및 새울행정시스템) (단위 : 개소, km<sup>2</sup>)

읍면별	관정수(개소)	면적(km <sup>2</sup> )	관정밀도(개소/km <sup>2</sup> )	비고
강원도	119,830	16,828.3	7.1	지하수 조사연구 (환경부, 2021)
삼척시	2,007	1,183.9	1.7	
태백시	283	303.5	0.9	
삼하지구	135	244.0	0.6	새울행정시스템 (삼척시, 태백시, 2021)
하장면	101	205.7	0.5	
조탄동	2	5.1	0.4	
상사미동	22	13.9	1.6	
하사미동	10	19.3	0.5	

※ 자료출처 : 지하수 조사연구(환경부, 2021), 새울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

<표 1-5-6> 임야 제외지역 관정개발밀도

(단위 : 개소, km<sup>2</sup>)

읍면별	관정수(개소)	임야 제외 면적(km <sup>2</sup> )	관정밀도(개소/km <sup>2</sup> )
강원도	119,830	3,075.1	39.0
삼척시	2,007	144.2	13.9
태백시	283	35.1	8.1
삼하지구	135	28.6	4.7
하장면	101	22.7	4.4
조탄동	2	0.9	2.2
상사미동	22	2.2	10.0
하사미동	10	2.9	3.4

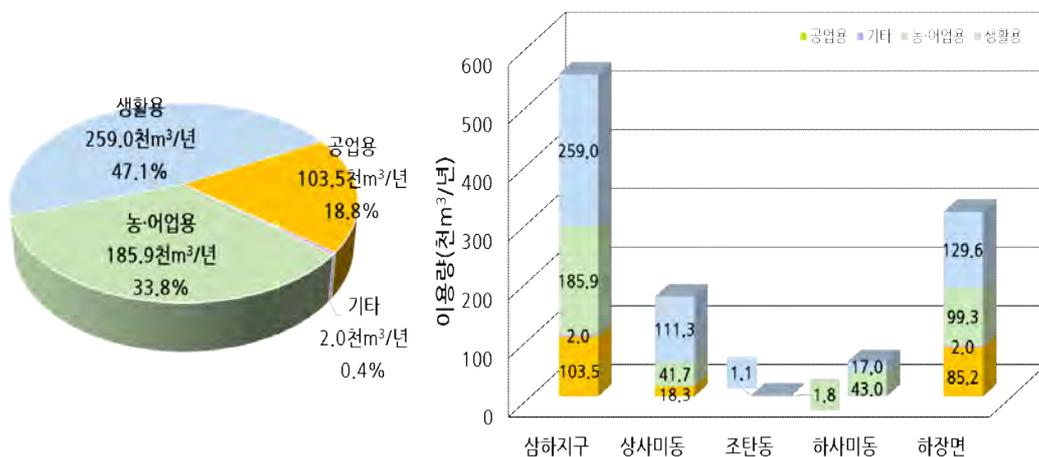
※ 자료출처 : 지하수 조사연보(환경부, 2021), 새올행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

### 1.5.4 용도별 지하수 이용 현황

지하수 이용량을 산정하는 데는 많은 변수가 있으며 정확한 이용량을 측정하기란 사실상 불가능에 가깝다. 일반적으로 통계적인 방법으로 이용량을 산정하기 위해서 지하수 용도별, 관정 형태별로 일정 수량의 지하수 이용량 관측조사를 통해 대상 지역의 이용량을 추산하는 방법이 있지만 본 조사에서는 농어촌지역의 지하수 수리 수질 특성을 조사하기 위한 목적으로 전체 관정 중 일부만 조사하여 통계적인 접근 또한 불가능한 실정이다.

따라서 삼하지구 내의 이용량 특성을 파악하기 위해서 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)자료를 참고하여 새울행정 시스템에 등록된 관정의 이용량을 산정하였다.

삼하지구 지하수 이용량은 생활용이 259.0천 $m^3$ /년(47.1%), 농·어업용 185.9천 $m^3$ /년(33.8%), 공업용 103.5천 $m^3$ /년(18.8%), 기타용 2.0천 $m^3$ /년(0.4%) 이다<그림 1-5-5>. 삼하지구의 관정은 공업용 관정의 개소당 이용량이 상대적으로 높은 것으로 확인되었다.



<그림 1-5-5> 용도별 지하수 이용현황(새울행정시스템)

생활용 지하수 관정의 세부 용도를 보면 시설 수는 일반용 21개소 (36.2%)로 가장 많고, 이용량은 기타용이 140.4천m<sup>3</sup>/년(47.6%)로 가장 많이 이용되고 있다 <표 1-5-7>.

<표 1-5-7> 생활용 이용현황

(단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		계	가정용	일반용	학교용	간이 상수도	농업 생활겸용	기타
개 소 수	수량	58	11	21	1	10	2	13
	백분율(%)	100.0	19.0	36.2	1.7	17.2	3.4	22.4
이 용 량	수량	259.0	2.8	37.3	2.9	66.7	8.8	140.4
	백분율(%)	100.0	0.9	12.6	1.0	22.6	3.0	47.6

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

농·어업용 세부용도별 지하수 현황은 전작용이 56개소 (85.9%)로 시설수가 가장 많으며, 이용량도 전작용이 250.13 천m<sup>3</sup>/년 (59.1%)로 가장 높은 비율을 보인다<표1-5-8>.

<표 1-5-8> 농·어업용 이용현황

(단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		계	전작용	답작용	원예용	기타
개 소 수	수량	72	56	8	1	7
	백분율(%)	100.0	77.8	11.1	1.4	9.7
이 용 량	수량	185.9	111.4	12.9	1.4	60.2
	백분율(%)	100.0	59.9	6.9	0.7	32.4

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

공업용 지하수 관정의 세부 용도는 자유 입지업체와 기타가 각 2개소로 이용량은 자유입지업체가 83.7천m<sup>3</sup>/년 (80.9%)이다<표 1-5-9>.

<표 1-5-9> 공업용 이용현황 (단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		계	자유입지업체	기타
개 소 수	수량	4	2	2
	백분율(%)	100.0	50.0	50.0
이 용 량	수량	103.5	83.7	19.8
	백분율(%)	100.0	80.9	19.1

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

기타용 지하수 관정의 세부 용도는 기타가 1개소로 이용량은 2.0천m<sup>3</sup>/년 (100%)이다<표 1-5-10>.

<표 1-5-10> 기타용 이용현황 (단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		계	기타
개 소 수	수량	1	1
	백분율(%)	100.0	100.0
이 용 량	수량	2.0	2.0
	백분율(%)	100.0	100.0

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

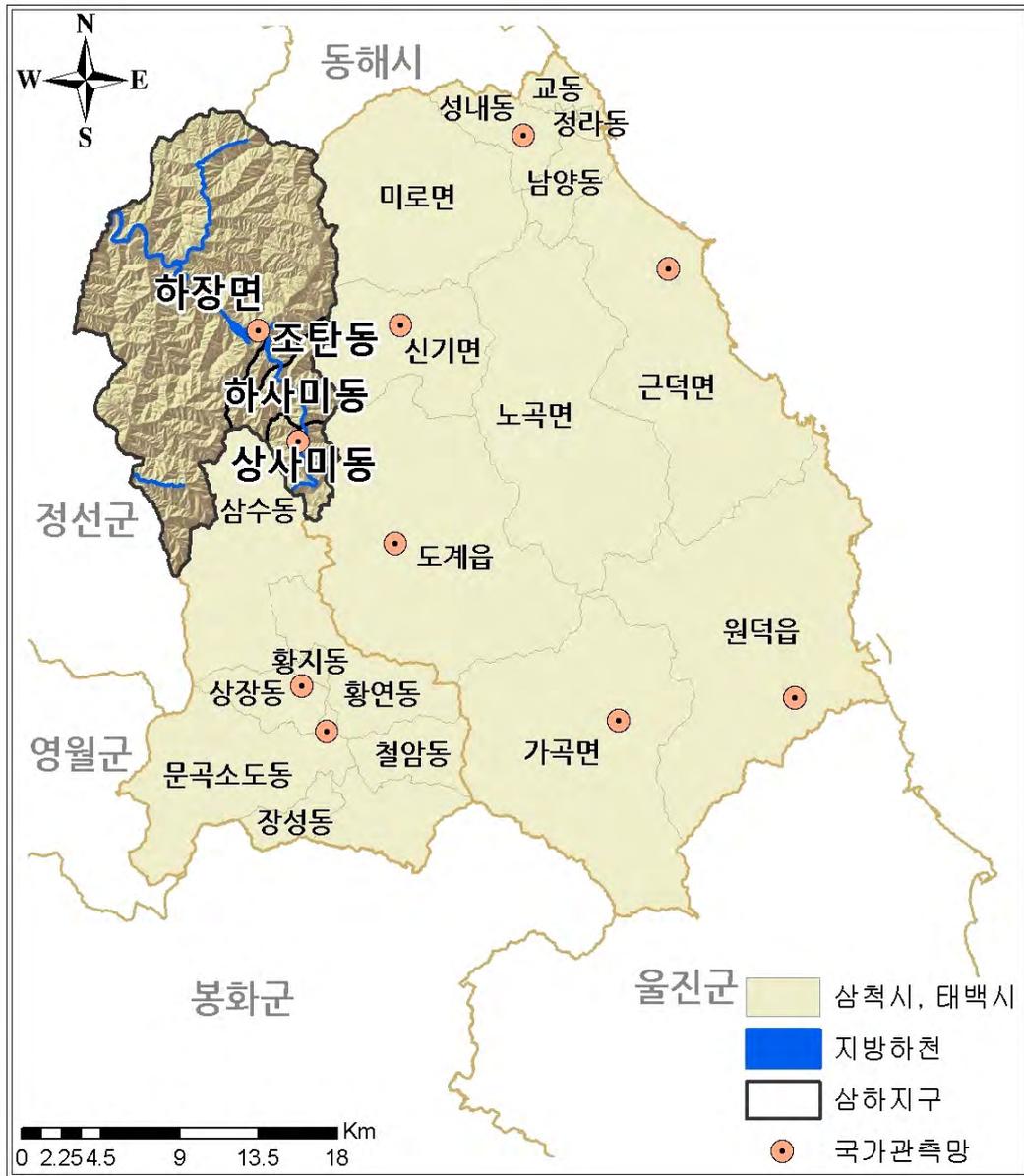
### 1.5.5 지하수 관측망 운영현황

#### 가. 국가 지하수 관측망 현황

삼척시의 국가 지하수 관측망은 삼척시의 가곡면, 근덕면, 도계읍, 신기면, 마평동, 원덕읍에 위치하며 태백시의 국가지하수 관측망은 태백시의 상사미동, 황지동, 문곡동에 위치하며 삼하지구 중 하장면에 삼척하장 관측소, 상사미동에 태백상사미 관측소가 있다.

<표 1-5-11> 삼척시, 태백시 국가 지하수관측망 설치현황

관측소명	관측소 번호	위치	설치일자	심도	구분
삼척도계	769784	강원 삼척시 도계읍 도계리 256-1	2018.12.31	10	충적
삼척신기	84009	강원 삼척시 신기면 고무릉리 312-12	2003.12.15	40	암반
삼척하장	615515	강원 삼척시 하장면 숙암리 354	2013.11.18	136	암반
삼척마평	84008	강원 삼척시 마평동 70	2003.12.15	70	암반
삼척근덕	717016	강원 삼척시 근덕면 교가리 162-2	2017.11.30	17	충적
삼척가곡	82005	강원 삼척시 가곡면 오저리 629	2003.06.19	70	암반
삼척원덕	717009	강원 삼척시 원덕읍 노경리 676-5	2017.11.30	90	암반
태백상사미	615523	강원 태백시 상사미동 289	2013.11.18	141	암반
태백황지	9867	강원 태백시 황지동 244-3	1998.05.16	76	암반
태백문곡	737719	강원도 태백시 문곡동 10-3	2013.12.31	13.5	충적



<그림 1-5-6> 국가 지하수관측망 위치도

## 나. 농촌지하수관리 신규 관측망(삼하지구) 대상지 분석

### ■ 목적

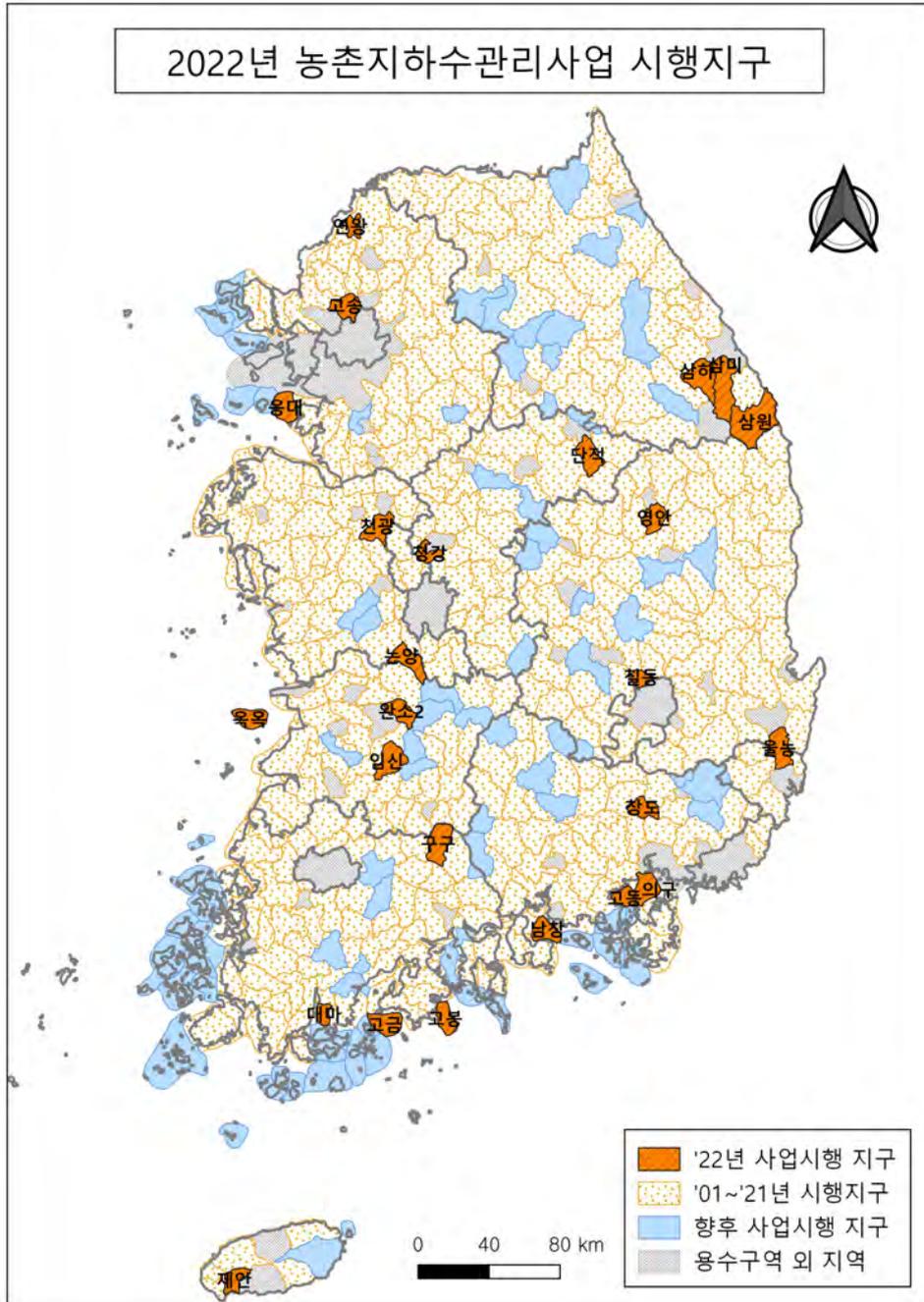
- 농어촌 용수구역별 지하수 수위·수질 우려 지역에 대한 지하수 장기 관측자료 분석을 토대로 해당 용수구역 지하수의 합리적인 개발 및 이용을 목적으로 한다.
- 관측공은 오염, 가뭄 등 농업 재해를 예방하기 위해 계측시스템을 구축하여 기상변화에 따른 수자원 확보 및 수자원 부족 및 오염에 대한 대책 수립 마련에 활용하고자 한다.

### ■ 농촌지하수관리 관측망 개요

- 농어촌 용수구역마다 설치된 실시간 지하수 수위·수질 원격감시 관측공에 대한 일관 관리체계를 일컫는다.
- 농촌지하수관리 관측시설은 관측공, 관측센서, RTU 전원공급장치, 보호시설 등으로 구성된다.
- 각 관측공에서는 원격감시 시스템을 이용하여 매일 1시간 간격으로 지하수 수위(m), 지하수 수온(℃) 및 전기 전도도(electric conductivity(EC),  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) 자료를 자동으로 수집하여 서버로 전송한다.

### 1.6 농어촌지하수관리시스템

- 농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 352개 농어촌용수구역 중 '20년까지 323지구(91개 시·군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공한다.



<그림 1-6-1> 농촌지하수관리사업 2022년 시행지구

<표 1-6-1> 시·도별 농어촌용수구역별 조사현황

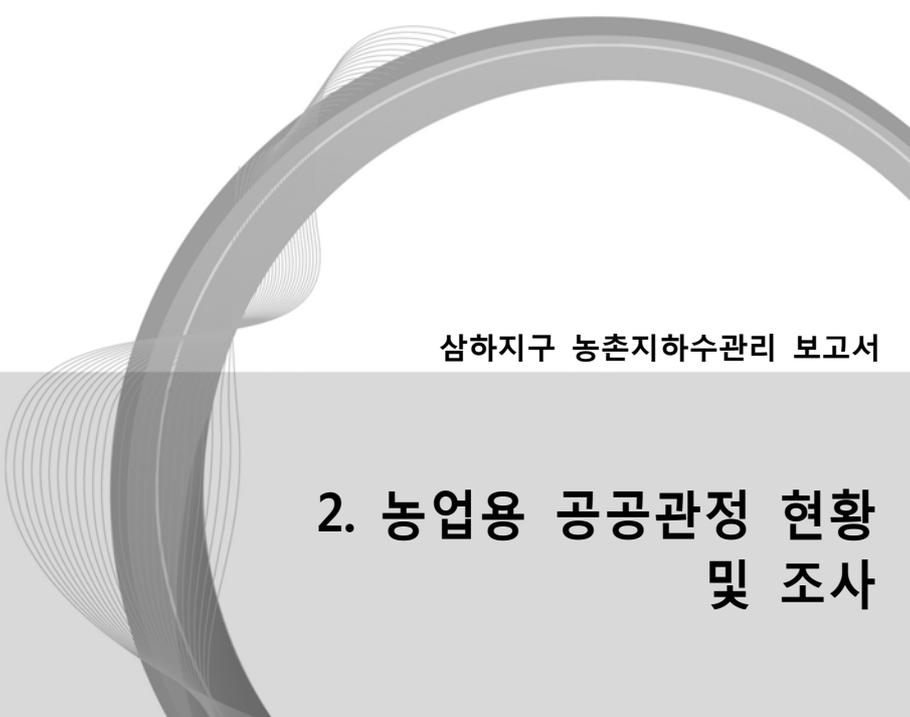
시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	457	53	50	33	44	42	95	70	61	9
조사실적	342	40	35	28	40	33	58	59	43	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서 화비	- -	제산 -	이송 -	부동 -	- -	칠석 -	- -	- -
2004	15	평포 평고	원문 원판	음산 음원	아인 아영	부백 정입	무일 무청	영화 -	김장 진집	- -
2005	15	평서 이흥	원양 춘동	제봉 금남	공정 금남	순금 정북	무현 보선	영금 상리	진수 -	- -
2006	15	이설 광초	춘신 횡둔	유구 금부	유구 금부	정산 순동	보노 -	영자 상외	진지 시용	- -
2007	20	광포 김고 여서	횡소 홍화 평용	진백2 괴청 -	공논 금북 -	정감 순쌍 장번	보문 보벌 -	상화 금대 -	사포 하금 -	제애 - -
2008	23	김영 여북 과교	홍두 평방 평대	괴도 옥동 -	논벌 부서 -	장계 진상 고신	화춘 동평 장북	금봉 상사 군부	하적 합적 거가	제조 - -
2009	23	여감 과문 용남	양동 화간 -	옥청 영양 -	논산 부흥 부은	진백 고원 고광	장삼 화릉 장군	감문 군위 문호	합울 거남 밀부	제한 - -
2010	23	과적 가외 용외	양방 화상 -	청부 영산 -	기산 남포 청청	무적 임삼 남보	장관 함손 영감	문산 청송 안예	거고 일하 거사	제대 - -
2011	18	가북 용기 -	고성 인부 -	영매 보마 -	서비 보외 -	무설 순강 남대	함신 고강 -	청현 안풍 -	거장 창계 -	제남 - -
2012	16	가설 안고 -	고죽 인남 -	보내 - -	보청 청화 -	남운 - -	함라 신압 진진	안길 봉법 봉영	창리 산산 -	- - -

<표 1-6-1> 시·도별 농어촌용수구역별 조사현황(계속)

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2013	16	안서 양조 -	인상 명성 -	보미 - -	청대 홍금 -	익용 - -	진군 곡고 승상	봉석 춘양 봉상	산신 양하 -	- - -
2014	16	안삼 납진 -	양손 명사 -	중신 - -	홍서 예대 -	완봉 - -	곡옥 곡석 승외	선산 영연 경감	산신2 남철 -	- - -
2015	17	포군 양남 - -	명강 삼근 - -	- - - -	근홍 예오 - -	- - - -	승서 승해 고대 고과	영기 경서 선해 영청	산삼 남이2 남서 -	- - - -
2016	19	강내 강선 - -	철동 - - -	원양 중상 - -	예광 태안 - -	익오 완화 - -	승월 해산 고도 고포	의신 의단 의금 선장	의부 의정 - -	- - - -
2017	18	포신 - - - -	철근 - - - -	청북 - - - -	서해 태이 - - -	남이 - - - -	담용 담고 담수 해삼 해현	의안 의옥 청도 청운 -	함칠 함법 함수 - -	- - - - -
2018	20	포동 - - - -	영주 - - - -	청남 - - - -	당고 서지 당송 - -	김금 - - - -	영도 영학 해계 해황 해북	울북 울원 울기 영영 영석	함함 고영 고회 - -	- - - - -
2019	20	양천 - - - -	영북 영상 - - -	청부 - - - -	당우 연전 - - -	김백 - - - -	나노 니봉 여소 해화 여돌	영순 영봉 예영 예상 천호	창대 양일 양철 - -	- - - - -
2020	20	양금 양지 - - -	정신 정임 - - -	단대 - - - -	천직 연전 - - -	김칭 - - - -	광봉 강도 강칠 나동 나남	성운 성고 경하 달화 경가	창진 울청 - - -	- - - - -
2021	19	연청 연백 - - -	정도 정동 - - -	단가 - - - -	천동 천성 - - -	옥개 완상 - - -	구문 강성 완군 - -	성월 성가 영덕 영지 영달	울농 울상 - - -	- - - - -
2022 (조사시행)	25	고송 연왕 응대 -	삼미 삼하 삼원 -	단적 청강 - - -	천광 천강 - - -	임신 완소2 옥옥 -	구구 고봉 고금 대마	울농 영안 칠동 -	창도 의구 고동 남창	제안 - - -

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	126	15	14	10	15	12	20	20	18	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택	-	제천	-	-	무안	-	-	-
		-	-	음성	-	-	-	-	-	-
2006	5	이천	원주	-	-	-	-	영천	진주	-
		-	춘천	-	-	-	-	-	-	-
2007	10	광주	횡성	진천	공주	정읍	보성	-	사천	-
		-	-	괴산	금산	순창	-	-	-	-
2008	8	김포	홍천	증평	계룡	장수	-	상주	하동	-
		-	평창	-	-	-	-	-	-	-
2009	11	여주	-	-	논산	진안	화순	김천	합천	제주
		-	-	-	부여	고창	장성	군위	-	-
2010	8	파주	화천	옥천	-	-	장흥	문경	거창	-
		-	양구	-	-	-	-	-	밀양	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평	안동	-	-
		-	-	-	-	-	신안	-	-	-
2013	6	-	인제	보은	청양	-	진도	봉화	양산	-
2014	5	안성	양양	-	홍성	-	곡성	-	-	-
		남양주	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	4	-	강릉	-	-	-	-	포항	산청	-
		-	-	-	-	-	-	-	남해	-
2016	8	강화	-	충주	예산	익산	순창	구미	의령	-
		-	-	-	-	-	고흥	-	-	-
2017	6	-	철원	-	태안	남원	-	-	함안	-
		-	-	-	-	-	담양	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	청도	-	-
2018	7	포천	-	-	서산	-	영암	영양	고성	-
		-	-	-	-	-	해남	울진	-	-
2019	8	양주	영월	청주	당진	-	여수	예천	기장	-
		-	-	-	-	-	해남	-	-	-
2020	9	양평	-	-	세종	김제	광양	고령	창원	-
		-	-	-	-	-	나주	경산	-	-
		-	-	-	-	-	달성	-	-	-
2021	9	연천	정선	-	-	군산	강진	성주	울주	-
		-	-	-	-	완주	완도	영덕	-	-
2022 (완료예정)	10	고양	삼척	단양	천안	임실	구례	경주	창녕	서귀포
		-	-	-	-	-	-	영주	-	-



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

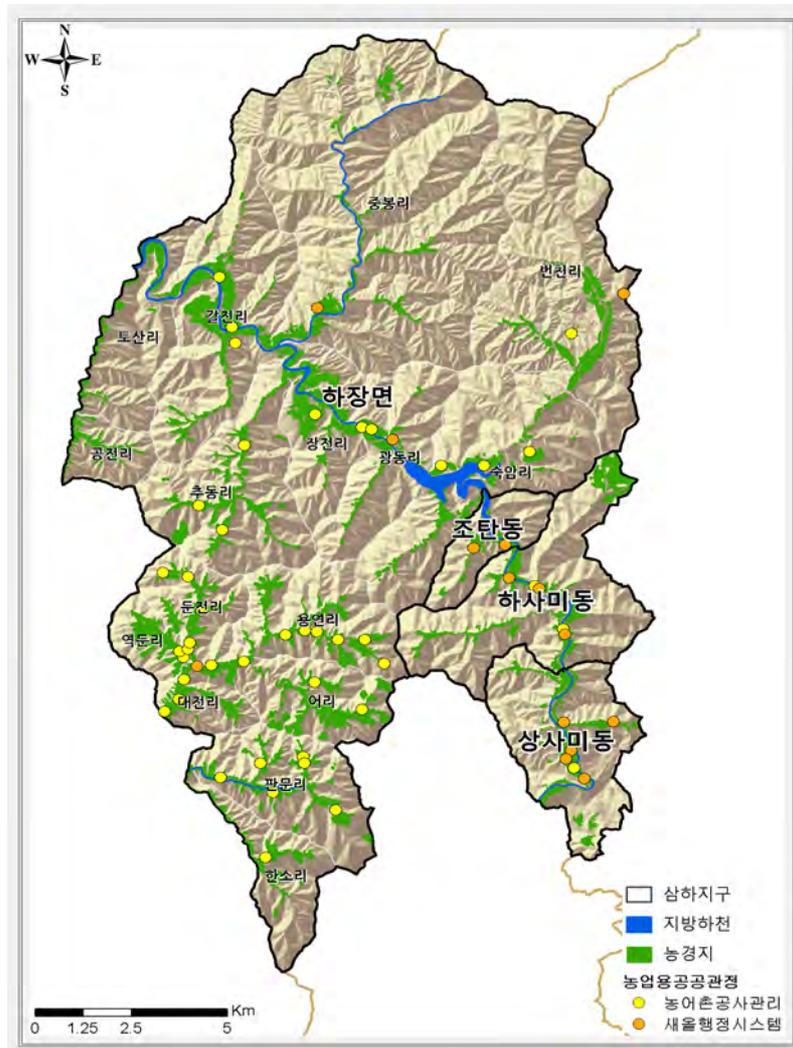
## 2. 농업용 공공관정 현황 및 조사



## 2. 농업용 공공관정 현황 및 조사

### 2.1 공공관정 개발·이용 현황

공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정이다. 공공관정 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체와 한국농어촌공사이며, 금회 삼하지구(삼척시 하장면, 태백시 상사미동, 하사미동, 조탄동) 조사는 총 58개소의 농·어업용 공공관정에 대한 현장 현황조사를 수행하였다 <그림 2-1-1>.



<그림 2-1-1> 농·어업용 공공관정 현황

삼하지구의 농업용 공공관정은 하장면에 대부분 분포하고 있으며  
 세부 용도는 전작용 45개소, 답작용 3개소, 생활용 10개소이다.

<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황

(단위 : 개소)

구분	계 (계획/조사)	농업용		생활용
		전작용	답작용	
삼하지구	58 / 58	45 / 45	3 / 3	10 / 10
하장면	45 / 45	42 / 42	0 / 0	3 / 3
조탄동	2 / 2	1 / 1	0 / 0	1 / 1
상사미동	6 / 6	1 / 1	1 / 1	4 / 4
하사미동	5 / 5	1 / 1	2 / 2	2 / 2

## 2.2 농업용 공공관정 정밀조사

지자체의 새올행정시스템 자료 및 관리부서에서 관리하는 농업용 공공관정 정보를 확인하여 공공관정에 대한 현황 조사를 실시하였다.

금번 공공관정 정밀조사는 지자체에서 제공된 자료를 통해 현장조사를 시행하여 농어촌 지하수넷에 DB를 구축하였다. <표 2-2-1>는 삼하지구에서 조사된 공공관정 현황이다.

<표 2-2-1> 삼하지구 공공관정 현황(계속)

연번	허가신고번호	위치			세부 용도	신고/ 허가	관리기관
		읍면	동리	번지			
1	2200100205	하장면	대전리	31	전작용	신고	삼척시장
2	1199900006	하장면	추동리	317	전작용	허가	삼척시장
3	1199900008	하장면	추동리	157	전작용	허가	삼척시장
4	1199900011	하장면	역둔리	22-3	전작용	허가	삼척시장
5	1199900007	하장면	역둔리	41	전작용	허가	삼척시장
6	2200100204	하장면	장전리	133-10	전작용	신고	삼척시장
7	1200200001	하장면	둔전리	42-1	전작용	허가	삼척시장
8	2201800045	하장면	갈전리	679	전작용	신고	삼척시장
9	2201000015	하장면	광동리	120	전작용	신고	삼척시장
10	2201100025	하장면	갈전리	519-6	전작용	신고	삼척시장
11	2200000049	하장면	광동리	132-2	전작용	신고	삼척시장
12	2201800065	하장면	숙암리	112-4	전작용	신고	삼척시장
13	1199900004	하장면	숙암리	81	전작용	허가	삼척시장
14	2201800066	하장면	추동리	37-3	전작용	신고	삼척시장
15	2201800063	하장면	판문리	253	전작용	신고	삼척시장
16	2201200024	하장면	숙암리	209-11	전작용	신고	삼척시장
17	2201500074	하장면	어리	84	전작용	신고	삼척시장
18	2201500079	하장면	용연리	269	전작용	신고	삼척시장

<표 2-2-1> 삼하지구 공공관정 현황(계속)

연번	허가신고번호	위치			세부 용도	신고/ 허가	관리기관
		읍면	동리	번지			
19	2201500084	하장면	어리	3	전작용	신고	삼척시장
20	2201500085	하장면	번천리	216	전작용	신고	삼척시장
21	2201300032	하장면	둔전리	136	전작용	신고	삼척시장
22	2201300019	하장면	둔전리	산81-1	전작용	신고	삼척시장
23	2201700015	하장면	관문리	149	전작용	신고	삼척시장
24	2201700016	하장면	한소리	64	전작용	신고	삼척시장
25	2201700012	하장면	용연리	271-15	전작용	신고	삼척시장
26	2201700040	하장면	관문리	산139	전작용	신고	삼척시장
27	2201700035	하장면	어리	153-1	전작용	신고	삼척시장
28	2201800030	하장면	둔전리	226-1	전작용	신고	삼척시장
29	2201800033	하장면	관문리	28	전작용	신고	삼척시장
30	2201800046	하장면	갈전리	산18-3	전작용	신고	삼척시장
31	2201800059	하장면	관문리	100	전작용	신고	삼척시장
32	2201800071	하장면	갈전리	679	전작용	신고	삼척시장
33	2202000052	하장면	대전리	114	전작용	신고	삼척시장
34	2202000047	하장면	대전리	6-10	전작용	신고	삼척시장
35	2202000057	하장면	대전리	70	전작용	신고	삼척시장
36	2202000049	하장면	용연리	271-33	전작용	신고	삼척시장
37	2202000048	하장면	용연리	97-2	전작용	신고	삼척시장
38	2202000054	하장면	용연리	산223-1	전작용	신고	삼척시장
39	2202000053	하장면	용연리	산207	전작용	신고	삼척시장
40	2202000026	하장면	둔전리	37-2	전작용	신고	삼척시장
41	2202100015	하장면	관문리	143	전작용	신고	삼척시장
42	2201800064	하장면	중봉리	458	전작용	신고	삼척시청

<표 2-2-1> 삼하지구 공공관정 현황

연번	허가신고번호	위치			세부 용도	신고/ 허가	관리기관
		읍면	동리	번지			
43	2201800035	하장면	광동리	173-2	생활용	신고	삼척시 하장면사무소
44	1200900009	하장면	둔전리	27-20	생활용	허가	삼척시 하장면사무소
45	2200900021	하장면	번천리	3	생활용	신고	삼척시 하장면사무소
46	2190100038	하사미동		210-5	전작용	허가	태백시
47	2200900036	하사미동		358-4	생활용	신고	태백시장
48	1199900002	상사미동		135	전작용	허가	태백시
49	2200900065	상사미동		247	생활용	신고	태백시장
50	2200900066	상사미동		385	생활용	신고	태백시장
51	2200900049	조탄동		163	생활용	신고	태백시장
52	2201000009	조탄동		7	전작용	신고	조탄마을영농조합 법인
53	2200900050	하사미동		89	생활용	신고	태백시장
54	2200900072	상사미동		9	생활용	신고	태백시장
55	2200900079	상사미동		54-2	생활용	신고	태백시장
56	1199900003	상사미동		108	답작용	허가 시설	태백시장
57	-	하사미동		130	답작용	신고	태백시장
58	2190100038	하사미동		208	답작용	허가	태백시장

## 농업용 공공관정 조사표(예시)

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구 (일련번호 : , 허가신고번호 : 1199900004)		
위 치	강원도 삼척시 속암리 81 (위도: 37° 20' 47.2", 경도: 128° 59' 0.83")		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 77 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999년		
점검자 소속	한국농어촌공사 강원지역본부	점검일자	2022-09-28

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-
				농업용 수질기준	-
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.31m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	벽체누수
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	녹
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관 미설치 2. 벽체균열		
대 책	1. 수위측정관 설치 2. 콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관 설치	167
	양수장	양수장 보수	1,000
	계	-	1,167

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	
사 진 (내 경)	사 진 (배전함)

## 2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

### 2.3.1 점검결과

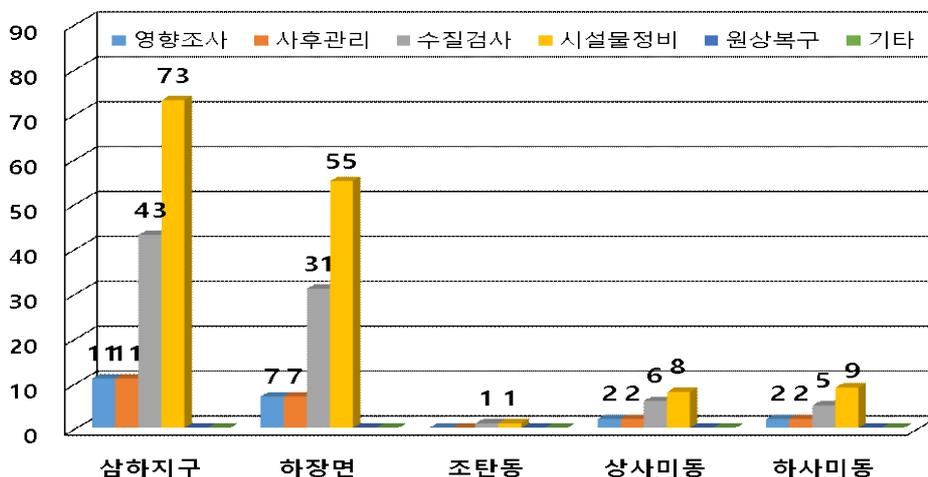
삼하지구 내 농업용 공공관정 점검 결과, 2022년 기준 관리 (영향조사, 정기 수질검사, 시설물정비, 원상복구)가 필요한 시설 수는 58개소 중 55개소로 확인되었다<표 2-3-1>. 삼하지구의 조치 필요 관정을 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물정비 등 항목별로 분류 하였으며, 항목 간 중복되는 부분 포함하여 조치가 필요한 건수는 총 138건(55개소)으로 확인되었다.

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황

구분	계 (개소)	조치 불필요 (개소)	조치 필요 (개소)	2022년 기준 조치필요(건수)						
				소계	영향 조사	사후 관리	수질 검사	시설물 정비	원상 복구	기타 (안내문등)
삼하지구	58	3	55	138	11	11	43	73	-	-
하장면	45	2	43	100	7	7	31	55	-	-
조탄동	2	1	1	2	-	-	1	1	-	-
상사미동	6	-	6	18	2	2	6	8	-	-
하사미동	5	-	5	18	2	2	5	9	-	-

※ 1개 관정에서 여러 항목의 조치가 필요한 경우 각각의 건수로 중복 산정

시설물정비: 양수장(출입문 교체), 유량계, 다중출수장치, 수위측정관 설치, 전기설비 등



<그림 2-3-1> 농업용 공공관정 점검 결과

### 2.3.2 관리방안

#### 가. 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장

지하수법 제7조의3(지하수 개발·이용허가의 유효기간), 시행령 제12조의3(지하수 개발·이용허가 유효기간의 연장), 시행규칙 제7조(허가 사항의 변경 등)에 의해 지하수 개발·이용이 주변 지역에 미치는 영향을 조사하여 주변 지하수의 고갈과 오염을 예측하고 이를 사전에 방지함으로써 지하수의 보전과 합리적인 이용을 도모하기 위해서이다.

삼하지구 농업용 공공관정 일제조사 결과, 하장면 7개소, 상사미동 2개소, 하사미동 2개소의 허가시설에서 향후 필히 지하수 영향조사를 실시하여 지하수 개발·이용허가의 유효기간 연장이 필요하다.

2022년 기준 지하수 영향조사가 필요한 관정은 없는 것으로 확인되었다.

<표 2-3-2> 지하수 영향조사 필요관정 현황

일련 번호	허가신고번호	위치			용도	유효기간 만료일
		읍면	동리	번지		
계	11개소					
1	1199900006	하장면	추동리	317	전작용	2024년
2	1199900008	하장면	추동리	157	전작용	2024년
3	1199900011	하장면	역둔리	22-3	전작용	2024년
4	1199900007	하장면	역둔리	41	전작용	2024년
5	1200200001	하장면	둔전리	42-1	전작용	2023년
6	1199900004	하장면	숙암리	81	전작용	2024년
7	1199900003	상사미동		108	답작용	2025년
8	2190100038	하사미동		208	답작용	2025년
9	1200900009	하장면	둔전리	27-20	생활용	2025년
10	2190100038	하사미동		210-5	전작용	2026년
11	1199900002	상사미동		135	전작용	2024년

#### ※ 지하수 영향조사 업무흐름도

개발·이용자(지자체) → 지하수 영향조사 → 지하수 영향조사서를 포함한 지하수 개발·이용 허가 유효기간 연장허가 신청서 제출 → 심사 → 허가내용에 반영

### 나. 사후관리 배경 및 현황

지하수법 제9조의5(지하수 개발·이용시설의 사후관리 등), 시행령 제14조의4(지하수 개발·이용시설의 사후관리 등), 시행규칙 제9조의5(지하수 개발·이용시설의 사후관리 등), 제9조의6(다중이용 지하수 개발·이용시설 등), 제9조의7(사후관리 방법 등)에 의해 지하수 수질의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 개발·이용시설에 대한 검사와 정비, 청소 등을 하여야 한다.

정동지구의 농업용 공공관정 일제조사 결과 사후 관리 대상시설은 하장면 7개소, 상사미동 2개소, 하사미동 2개소이다.

2022년 기준 사후관리가 필요한 관정은 없는 것으로 확인되었다.

<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황

일련 번호	허가신고번호	위치			용도	향후 사후관리 5년간 이행 시기
		읍면	동리	번지		
계	11개소					
1	1199900006	하장면	추동리	317	전작용	2024년
2	1199900008	하장면	추동리	157	전작용	2024년
3	1199900011	하장면	역둔리	22-3	전작용	2024년
4	1199900007	하장면	역둔리	41	전작용	2024년
5	1200200001	하장면	둔전리	42-1	전작용	2023년
6	1199900004	하장면	숙암리	81	전작용	2024년
7	1199900003	상사미동		108	답작용	2025년
8	2190100038	하사미동		208	답작용	2025년
9	1200900009	하장면	둔전리	27-20	생활용	2024년
10	2190100038	하사미동		210-5	전작용	2026년
11	1199900002	상사미동		135	전작용	2024년

#### ※ 사후관리 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행종료신고 → 사후관리 신고증 교부

### 다. 지하수 수질검사

지하수법 제20조(수질검사 등), 시행령 제29조(수질검사 등), 제30조(수질검사 전문기관 등), 제31조(수질검사의 항목 등), 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제10조(수질검사대상), 제12조(수질검사의 주기), 제14조(검사기관)에 의해 안전하고 깨끗한 지하수를 사용하기 위하여 농업용은 양수능력 100m<sup>3</sup>/일 이상의 농업용 관정에 대하여 3년 주기로 시행한다.

삼하지구 농업용 공공관정 중 수질검사가 필요한 시설은 총 43개소(100톤이상)으로 하장면 31개소, 상사미동 6개소, 조탄동 1개소, 하사미동 5개소로 조사되었다<표 2-3-4>.

2022년 기준 수질검사가 필요한 관정은 총 5개소로 하장면 추동리 2개소, 갈전리 2개소, 장전리 1개소로 확인되었다.

<표 2-3-4> 수질검사 필요 관정 현황(계속)

일련 번호	허가신고 번호	위치			용도	향후 수질검사 시기
		읍면	동리	번지		
계	43개소					
1	2200100205	하장면	대전리	31	전작용	2024년
2	1199900006	하장면	추동리	317	전작용	2022년
3	1199900008	하장면	추동리	157	전작용	2022년
4	1199900011	하장면	역둔리	22-3	전작용	2024년
5	1199900007	하장면	역둔리	41	전작용	2024년
6	2200100204	하장면	장전리	133-10	전작용	2022년
7	1200200001	하장면	둔전리	42-1	전작용	2024년
8	2201800045	하장면	갈전리	679	전작용	2022년
9	2201100025	하장면	갈전리	519-6	전작용	2023년
10	2201800065	하장면	숙암리	112-4	전작용	2024년
11	1199900004	하장면	숙암리	81	전작용	2024년
12	2201800066	하장면	추동리	37-3	전작용	2024년
13	2201800063	하장면	판문리	253	전작용	2024년
14	2201500079	하장면	용연리	269	전작용	2024년
15	2201500084	하장면	어리	3	전작용	2024년

<표 2-3-4> 수질검사 필요 관정 현황

일련 번호	허가신고 번호	위치			용도	향후 수질검사 시기
		읍면	동리	번지		
16	2201700015	하장면	관문리	149	전작용	2023년
17	2201700016	하장면	한소리	64	전작용	2023년
18	2201700040	하장면	관문리	산139	전작용	2023년
19	2201800030	하장면	둔전리	226-1	전작용	2024년
20	2201800033	하장면	관문리	28	전작용	2024년
21	2201800046	하장면	갈전리	산18-3	전작용	2022년
22	2201800059	하장면	관문리	100	전작용	2024년
23	2201800071	하장면	갈전리	679	전작용	2023년
24	2202000052	하장면	대전리	114	전작용	2023년
25	2202000047	하장면	대전리	6-10	전작용	2023년
26	2202000057	하장면	대전리	70	전작용	2023년
27	2202000049	하장면	용연리	271-33	전작용	2023년
28	2202000026	하장면	둔전리	37-2	전작용	2024년
29	2202100015	하장면	관문리	143	전작용	2025년
30	1199900003	상사미동		108	답작용	2023년
31		하사미동		130	답작용	2023년
32	2190100038	하사미동		208	답작용	2024년
33	1200900009	하장면	둔전리	27-20	일반용	2025년
34	2190100038	하사미동		210-5	전작용	2024년
35	2200900036	하사미동		358-4	기타	2023년
36	1199900002	상사미동		135	전작용	2023년
37	2200900065	상사미동		247	기타	2023년
38	2200900066	상사미동		385	기타	2023년
39	2200900049	조탄동		163	기타	2023년
40	2201800064	하장면	중봉리	458	전작용	2023년
41	2200900050	하사미동		89	기타	2023년
42	2200900072	상사미동		9	기타	2023년
43	2200900079	상사미동		54-2	기타	2023년

※ 수질검사 업무흐름도

시장·군수에게 수질검사 신청 → 시장·군수가 수질검사를 위한  
 시료 채취 기간을 정하여 시료 채취 시행 3일 전까지 검사받을  
 자에게 통보 → 시장·군수는 시료 채취 후 봉인, 신청인에게 인계  
 → 신청인은 6시간 이내에 수질검사 전문기관에 검사를 의뢰

### 라. 원상복구

지하수법 제15조(원상복구 등), 시행령 제15조(수질불량의 정도), 제22조(이행보증금의 금액 및 예치시기 등), 제23조(원상복구의 예외 등), 제24조(원상복구의 기준·방법·기간 등)에 의해 지하수오염이 우려되는 불용공에 대해 실시한다.

삼하지구 공공관정의 경우 현장조사 시 새울행정자료와 농어촌공사 공공관정 관리자료를 분석한 결과 원상복구를 희망하는 지하수관정은 없는 것으로 확인되었다.

#### ※ 원상복구 업무흐름도

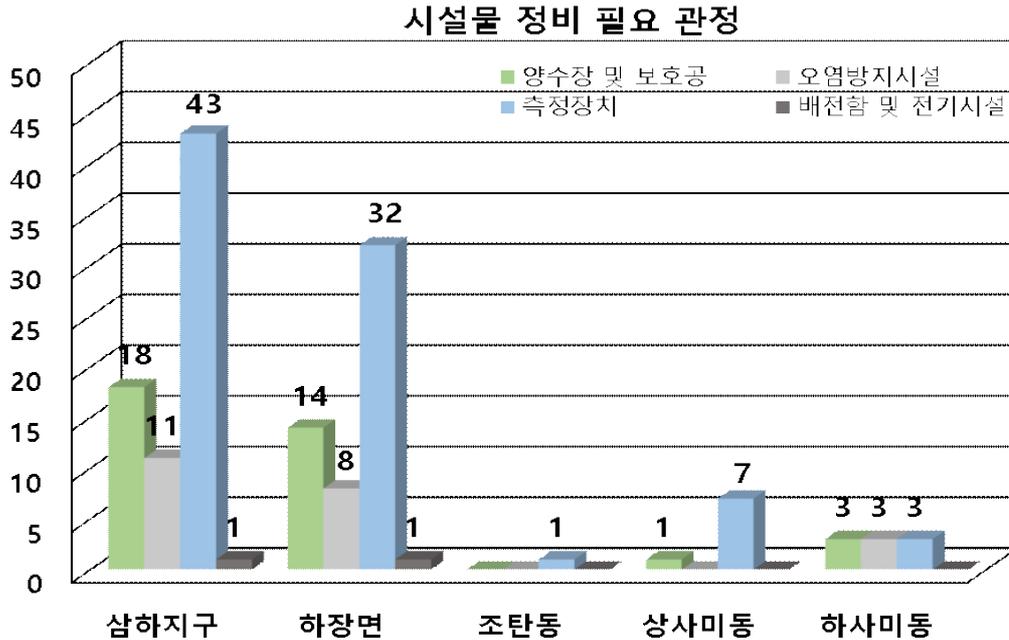
지하수개발·이용 종료신고서 및 원상복구계획서 제출 → 원상복구 실시  
→ 원상복구 결과보고서 제출

### 다. 시설물정비 대상 현황

시설 기능유지 및 안전 위험 등이 존재하는 관정은 보수 또는 보강을 하여야 한다. 관정 일제조사 결과를 바탕으로 양수장 및 보호공, 오염방지시설, 측정장치, 배전함 및 전기시설로 시설물정비 내용에 따라 분류하였다.

삼하지구 공공관정 일제조사 결과 58개소 중 시설물 정비가 필요한 관정은 총 50개소이다. 이 중 양수장 및 보호공 관련 18건, 오염방지시설 관련 11건, 측정장치 관련 43건, 배전함 및 전기시설 관련 1건, 원상복구 0건으로 확인되었다<표 2-3-3>.

시설물 정비 항목 중 양수장 및 보호공에 대한 정비 필요 관정 수가 가장 높은 비율로 확인되었다.



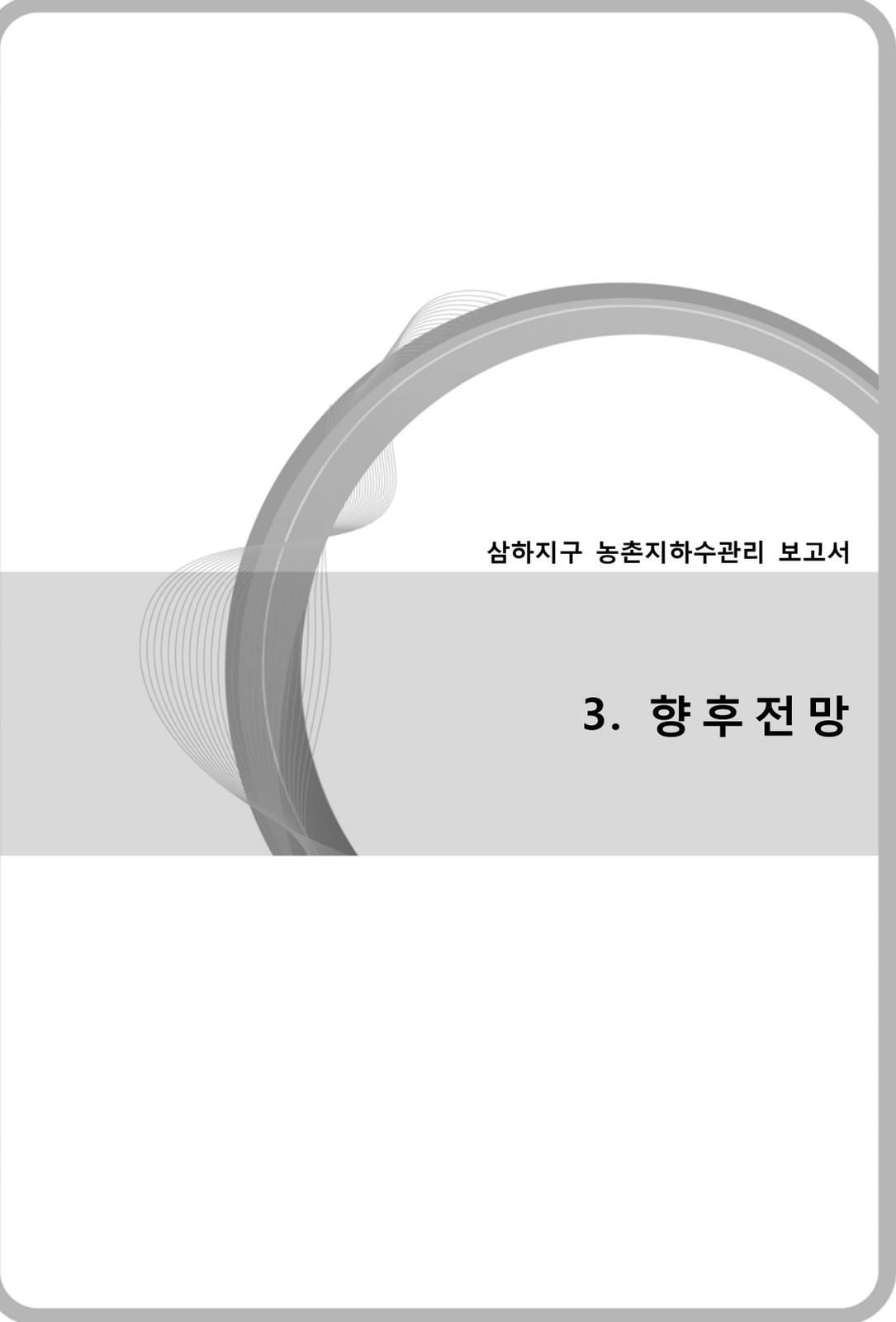
<그림 2-3-2> 시설물 정비 대상 관정 수

<표 2-3-5> 시설물관리 필요 관정 제안

구분	위치			시설물				원상 복구
	읍면	동리	번지	양수장 및 보호공	오염방지 시설	측정 장치	배전함 및 전기시설	
계	73건(중첩 포함)			18	11	43	1	0
삼척시	하장면	갈전리	519-6	-	○	○	-	-
		장전리	133-10	○	○	○	-	-
		추동리	37-3	○	○	○	-	-
		추동리	317	-	-	○	-	-
		추동리	157	-	○	○	-	-
		둔전리	산81-1	○	-	○	-	-
		둔전리	136	-	-	○	-	-
		둔전리	42-1	-	-	○	-	-
		한소리	64	-	-	○	○	-
		판문리	28	-	-	○	-	-
		판문리	100	-	-	○	-	-
		판문리	149	-	-	○	-	-
		판문리	143	-	-	○	-	-
		판문리	산139	-	-	○	-	-
		대전리	31	○	-	○	-	-
		역둔리	22-3	○	○	○	-	-
		역둔리	41	-	-	○	-	-
		어리	153-1	-	-	○	-	-
		어리	84	-	-	○	-	-
		용연리	97-2	○	○	○	-	-
		용연리	271-15	○	○	○	-	-
		용연리	269	○	-	○	-	-
		용연리	산223-1	-	-	-	-	-
		광동리	173-2	-	-	○	-	-
		광동리	132-2	○	-	-	-	-
		숙암리	209-11	○	-	-	-	-
		숙암리	112-4	○	-	○	-	-
		숙암리	81	○	○	○	-	-
		번천리	216	-	-	○	-	-
		중봉리	273	-	-	○	-	-
중봉리	253	○	-	-	-	-		
중봉리	92-3	-	-	○	-	-		
중봉리	204	-	-	○	-	-		
장전리	266-10	-	-	○	-	-		
장전리	216-6	-	-	○	-	-		
판문리	250	-	-	○	-	-		
역둔리	26-3	○	-	-	-	-		

<표 2-3-5> 시설물관리 필요 관정 제안

구분	위치			시설물				원상 복구
	읍면	동리	번지	양수장 및 보호공	오염방지 시설	측정 장치	배전함 및 전기시설	
태백시		하사미동	519-6	-	○	○	-	-
		상사미동	133-10	-	-	○	-	-
		상사미동	37-3	-	-	○	-	-
		상사미동	317	○	-	○	-	-
		상사미동	157	-	-	○	-	-
		하사미동	산81-1	○	○	-	-	-
		하사미동	136	○	-	-	-	-
		하사미동	42-1	○	○	○	-	-
		하사미동	64	-	-	○	-	-
		조탄동	28	-	-	○	-	-
		상사미동	100	-	-	○	-	-
		상사미동	149	-	-	○	-	-
		상사미동	143	-	-	○	-	-



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

### 3. 향후 전망



### 3. 향후전망

#### 3.1 지하수 개발·이용 전망

##### 3.1.1 지하수 개발가능량

지하수 개발 가능량은 지하수 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미한다(지하수 관리 기본계획, 2012).

$$\text{지하수개발가능량} = \text{함양률} \times \text{10년빈도가뭍시강수량} \times \text{면적}$$

#### 가. 유역별 개발가능량 분석

개발 가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년 빈도 가뭍시 강수량을 산정한 후 함양률과 면적을 계산하여 산정하였다. 10년 빈도 가뭍시 강수량은 전체 도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률( $p=0.1$ ,  $z=-1.28$ )의 강수량을 의미한다.

$$X \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{면적평균강수량}$$

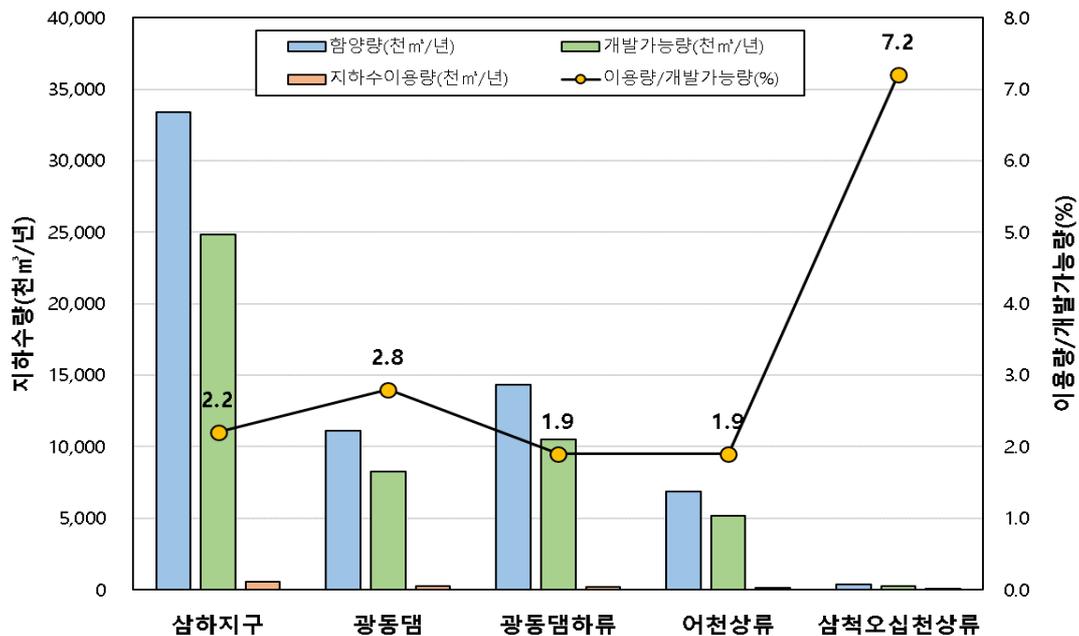
<그림 3-1-1>은 표준유역별 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 이용량 대비 개발가능량을 보여주고 있다. 삼하지구의 유역별 지하수 함양량은 33,401.9천 $m^3$ /년, 지하수 개발가능량은 24,841.9천 $m^3$ /년이며, 개발가능량의 2.2%에 해당하는 550.3천 $m^3$ /년의 지하수를 이용하는 것으로 분석된다. 삼하지구 유역별 이용량 대비 개발가능량 비율은 다음과 같다<표 3-1-1>.

<표 3-1-1> 유역별 지하수 개발가능량 산정표

유역		면적 (km <sup>2</sup> )	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	지하수 이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량/개발가능량 (%)
남한강 상류	광동댐	81.9	769.9	11,170.0	234.0	8,300.9	2.8
	광동댐하류	112.7	715.1	14,313.4	199.0	10,527.5	1.9
	어천상류	47.3	793.9	6,883.5	99.0	5,145.7	1.9
삼척 오십천	삼척오십천 상류	2.1	854.7	374.4	18.3	255.0	7.2

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시, 2021)

삼하지구 표준유역별 개발가능량 대비 이용량은 삼척오십천상류가 7.2%로 가장 높고 광동댐하류, 어천상류가 1.9%로 가장 낮은 것으로 확인되었다. 삼하지구 개발가능량 대비 이용량은 2.2%로 비교적 향후 지하수 개발 시 안정적 이용이 가능할 것으로 보여진다.



<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

### 나. 읍면동별 개발가능량 분석

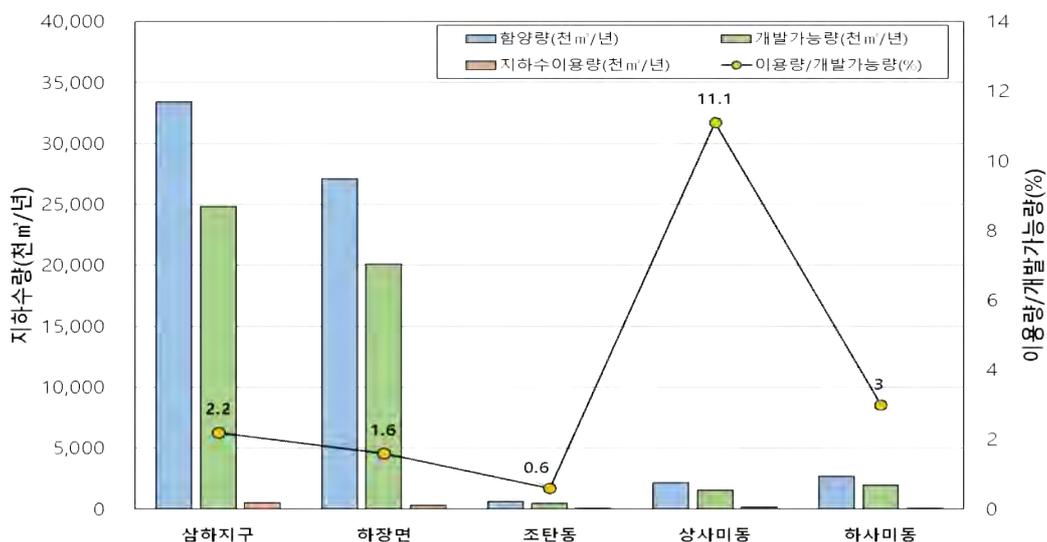
삼하지구의 읍면동별 지하수 함양량은 약 33,401.9천m<sup>3</sup>/년이며, 이용량 대비 개발가능량은 상사미동이 11.1%로 상대적으로 높은 것으로 확인되었다. 삼하지구의 읍면동별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 0.6~ 11.1%의 범위로 확인되었다.

최대 : 상사미동 11.1%  
 최소 : 조탄동 0.6%

개발가능량은 함양량 대비 74.4%를 적용하였으며, 삼하지구 이용량은 개발가능량 대비 2.2%로 산출되어 비교적 안정적으로 지하수를 개발·이용하는 것으로 확인되었다.

<표 3-1-2> 읍면동별 지하수 개발가능량 산정

읍 면 동	면 적 (km <sup>2</sup> )	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	지하수 이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량 / 개발가능량 (%)
삼하지구	244.0	754.0	33,401.9	550.3	24,841.9	2.2
하장면	205.7	740.0	27,116.4	316.1	20,109.9	1.6
조탄동	5.1	714.5	652.7	2.9	479.9	0.6
상사미동	13.9	830.0	2,188.3	171.3	1,540.1	11.1
하사미동	19.3	779.6	2,682.7	60.0	1,981.5	3.0



<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

### 다. 리별 개발가능량 분석

리별 지하수 이용량과 개발가능량을 계산하여 개발가능량 대비 이용량을 산정하였다. 리별 이용량은 추동리에서 93.2천m<sup>3</sup>/년으로 가장 많은 지하수 이용이 확인되었다.

리별 개발가능량 대비 이용량은 장전리에서 7.9%로 다른 지역에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

삼하지구 내 16개 리 중 이용량이 개발가능량을 초과하는 지역은 없는 것으로 확인되었다.

- 최 대 : 하사미동 장전리 7.9%
- 최 소 : 하장면 공전리 0.0%
- 삼하지구 : 2.2%

<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정

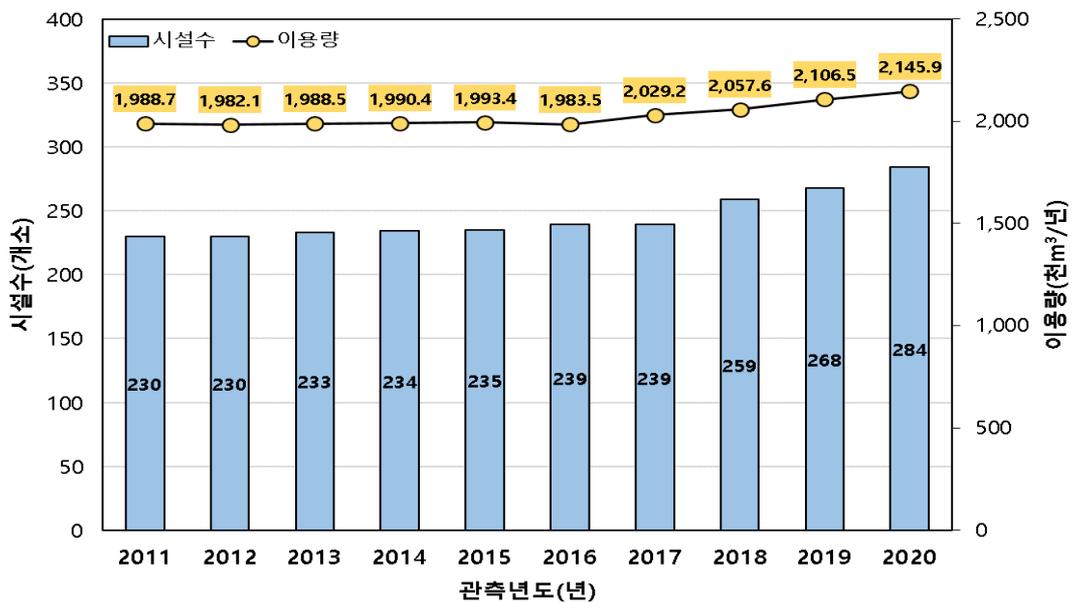
구 분	면 적 (km <sup>2</sup> )	10년 빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량 / 개발가능량 (%)	
<b>삼하지구</b>	<b>244.0</b>	<b>754.0</b>	<b>24,841.9</b>	<b>550.3</b>	<b>2.2</b>	
하 장 면	번천리	25.6	758.9	2,567.8	8.5	0.3
	중봉리	48.3	716.1	4,564.6	10.3	0.2
	숙암리	18.5	725.2	1,776.2	9.5	0.5
	광동리	10.5	714.5	989.4	14.2	1.4
	장전리	7.8	714.5	734.3	57.9	7.9
	추동리	15.1	714.5	1,425.9	93.2	6.5
	공전리	3.5	714.5	333.0	-	0.0
	갈전리	19.2	714.5	1,811.1	11.9	0.7
	토산리	9.0	714.5	846.2	11.6	1.4
	용연리	10.2	714.5	963.4	15.2	1.6
	둔전리	6.1	714.5	574.7	24.3	4.2
	역둔리	3.2	716.7	298.4	9.7	3.2
	대전리	3.8	829.4	412.1	11.1	2.7
	어리	7.6	714.7	720.0	16.1	2.2
	판문리	10.8	905.1	1,296.7	20.7	1.6
	한소리	6.5	909.8	783.5	1.9	0.2

### 3.1.2 지하수 개발 추세

새울행정시스템(삼척시)에 따르면 최근 10년간 삼하지구의 지하수 시설수와 이용량은 매년 꾸준히 증가하는 경향을 보인다<표 3-1-4>, <그림 3-1-3>.

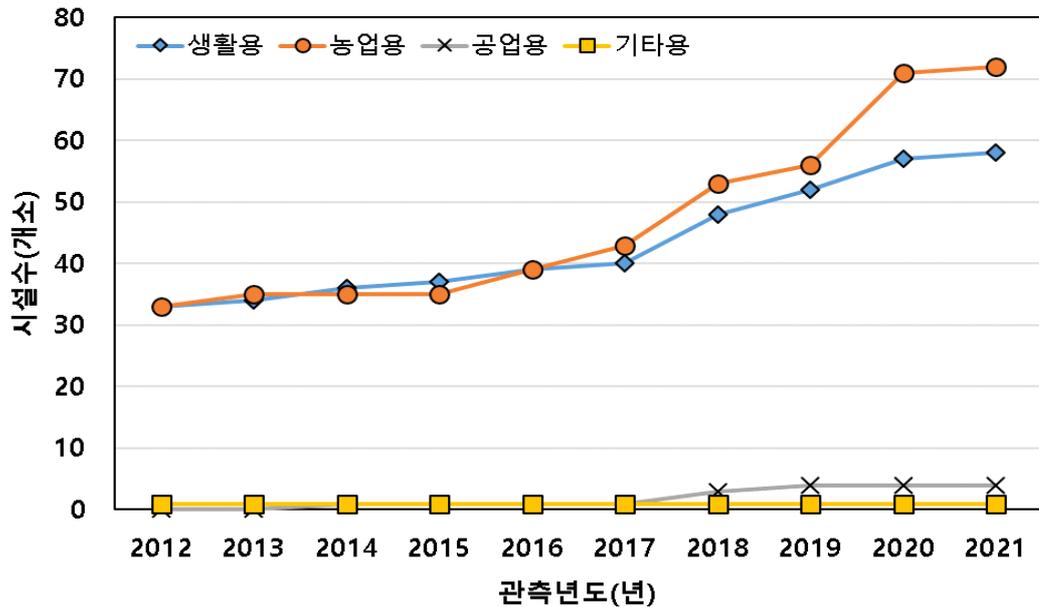
<표 3-1-4 > 용도별 지하수 시설수 및 이용량 변화 (단위 : 개소, 천<sup>3</sup>/년)

구 분	총 계		생활용		농업용		공업용		기타용	
	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량
2012	67	301.9	33	205.9	33	94.0	-	-	1	2.0
2013	70	308.2	34	208.5	35	97.7	-	-	1	2.0
2014	73	398.3	36	216.8	35	97.7	1	81.8	1	2.0
2015	74	401.3	37	219.8	35	97.7	1	81.8	1	2.0
2016	80	411.3	39	222.7	39	104.9	1	81.8	1	2.0
2017	85	420.1	40	224.2	43	112.1	1	81.8	1	2.0
2018	105	462.8	48	242.9	53	132.7	3	85.2	1	2.0
2019	113	509.9	52	249.9	56	154.6	4	103.5	1	2.0
2020	133	546.7	57	247.3	71	183.9	4	103.5	1	2.0
2021	135	550.3	58	259.0	72	185.9	4	103.5	1	2.0

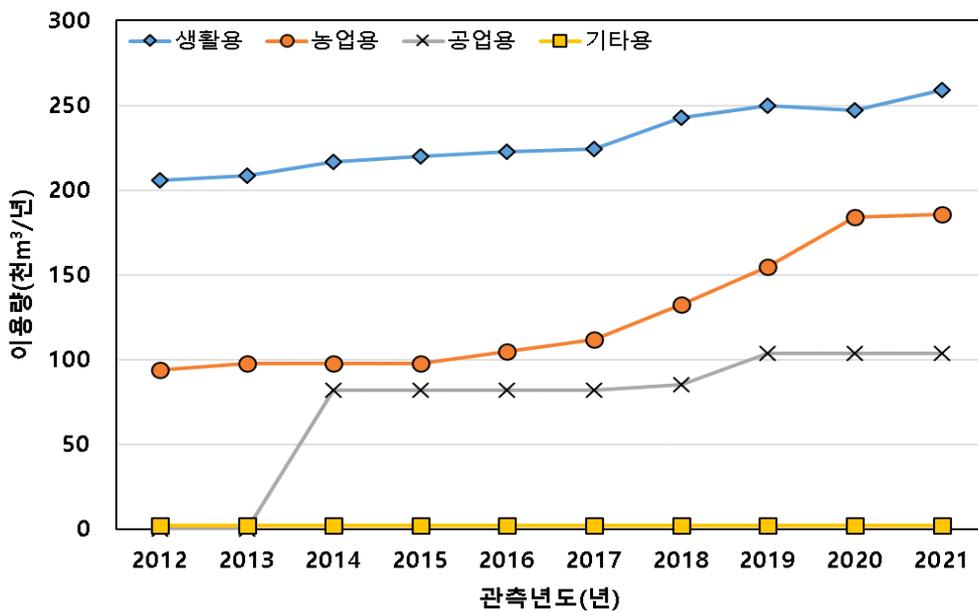


<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용·개발 추이

용도별 시설수는 농업용, 생활용, 공업용, 기타용 순으로 많으며 지하수 이용량은 생활용과 농업용이 상대적으로 많다. 시설수는 매년 꾸준히 증가하고 있으며 2019년에 증가폭이 급격하게 올라간 것을 확인 할 수가 있다.



<그림 3-1-4> 용도별 지하수 개발 추이

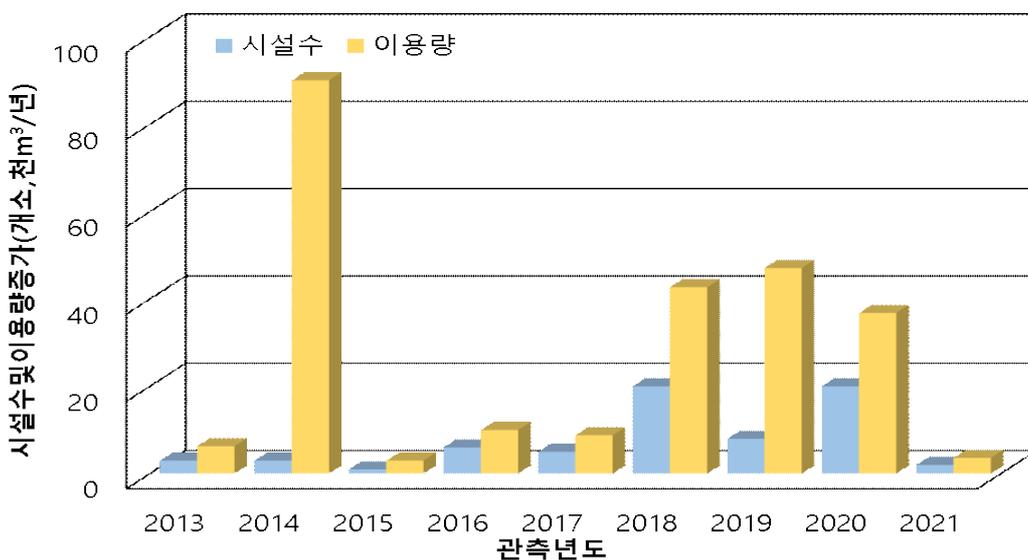


<그림 3-1-5> 용도별 지하수 이용 추이

삼하지구의 연도별 신규관정 개발실태 분석결과 지하수 관정 시설수와 이용량은 꾸준하게 증가 하고 있지만 증가폭이 감소하였다가 증가하는 추세를 나타내고 있다. 2020년 생활용 이용량 경우 감소하는 것을 볼수가 있다.

<표 3-1-5> 삼하지구 용도별 신규관정 개발추이 (단위 : 공, 천m<sup>3</sup>/년)

년 도	총 계		생활용		농업용		공업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2013	3	6.3	1	2.6	2	3.7	-	-	0	0.0
2014	3	90.1	2	8.3	0	0.0	-	-	0	0.0
2015	1	3.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2016	6	10.0	2	2.9	4	7.2	0	0.0	0	0.0
2017	5	8.8	1	1.5	4	7.2	0	0.0	0	0.0
2018	20	42.7	8	18.7	10	20.6	2	3.4	0	0.0
2019	8	47.1	4	7.0	3	21.9	1	18.3	0	0.0
2020	20	36.8	5	-2.6	15	29.3	0	0.0	0	0.0
2021	2	3.6	1	11.7	1	2.0	0	0.0	0	0.0



<그림 3-1-6> 삼하지구 신규관정 증가 추이

지하수 개발·이용에 대한 향후 추이를 분석하기 위해서는 시설수 변화 및 인구변화에 대한 자료가 필요하다. <그림 3-1-6>는 삼하지구(삼척시 하장면, 태백시 조탄동, 상사미동, 하사미동)의 인구 변화 추이를 도시한 것이다.

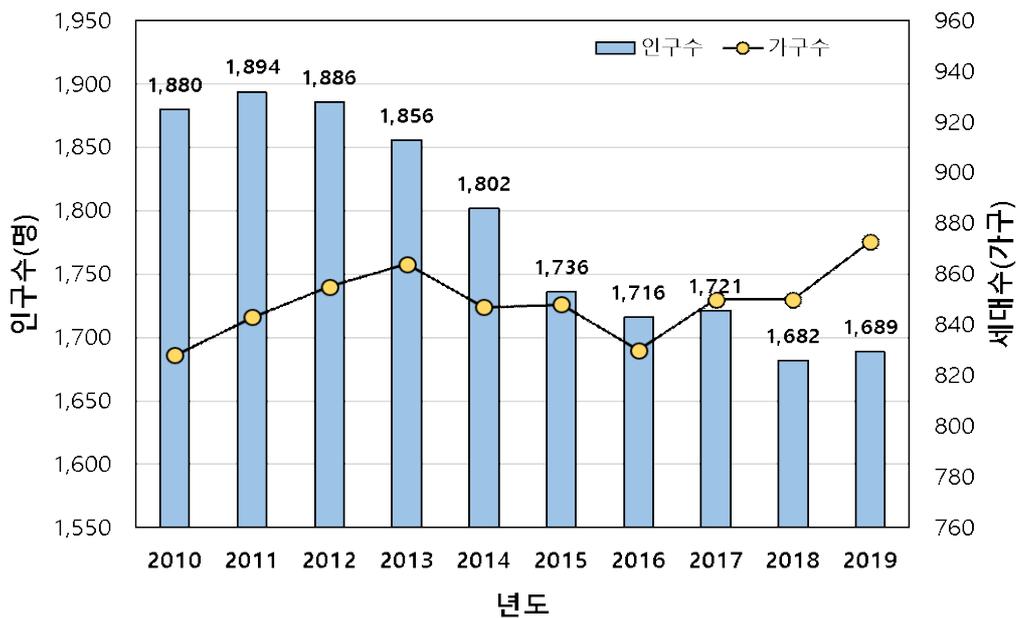
삼하지구의 인구변화는 2011년부터 2019년까지 꾸준히 감소하고 있다. 세대수는 2013년까지 꾸준히 증가하다 그 이후부터는 증가와 감소를 나타낸다.

<표 3-1-6> 삼하지구 인구변화

(단위 : 가구, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
세대수	828	843	855	864	847
인구수	1,880	1,894	1,886	1,856	1,802
년도	2015	2016	2017	2018	2019
세대수	848	830	850	850	873
인구수	1,736	1,716	1,721	1,682	1,689

※ 출처 : 2020 통계연보(삼척시, 태백시, 2021)



<그림 3-1-7> 삼하지구 인구변화 추이

### 3.1.3 개발·이용 예측

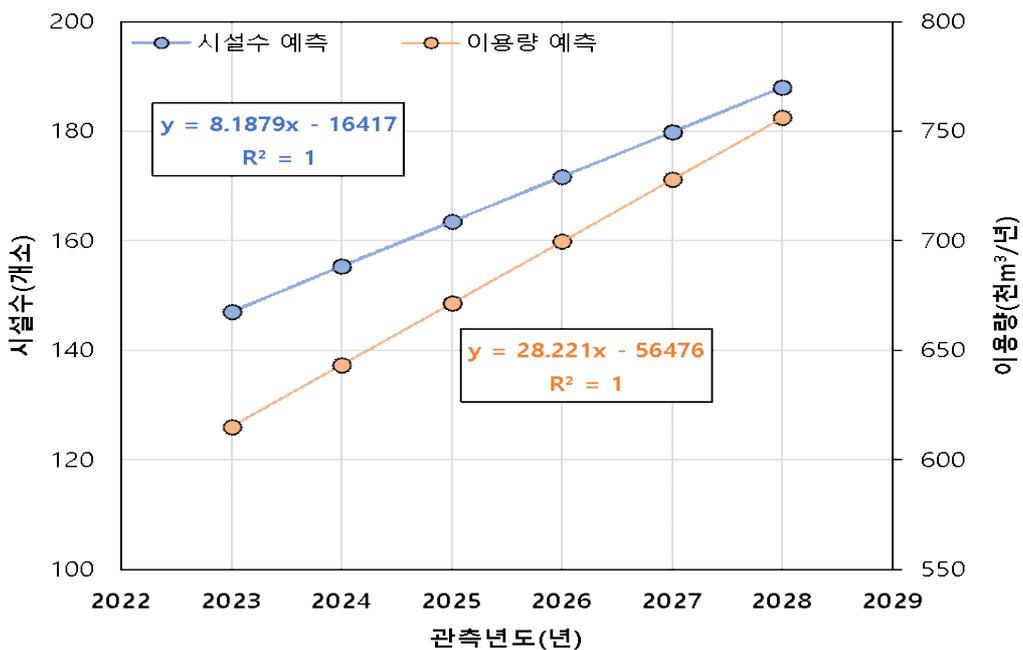
2011년부터 2020년까지 지하수 조사연보를 인용하여 지하수 시설수 및 이용량의 지하수 개발·이용 예측을 위한 회귀분석을 하였다. 예측 결과 지하수 시설수 및 이용량은 증가하는 경향을 보인다.

$$\text{지하수 시설수 } Y = 8.1879X - 16417$$

$$\text{지하수 이용량 } Y = 28.221X - 56476$$

<표 3-1-7> 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	년도별 지하수 이용량(천m <sup>3</sup> /년) 및 시설수						
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
시설수	139	147	155	163	172	180	188
이용량	586.9	615.1	643.3	671.5	699.7	728.0	756.2



<그림 3-1-8> 향후 지하수 이용 전망 추세

## 3.2 지하수 오염 분석 및 예측

### 3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속해서 유지하면서 소요수량을 안정적으로 공급하는데 수자원으로서 가치가 있다. 지하수자원의 효율적인 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수 오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.

지하수 오염은 오염물질이 대수층에 유입되어 나타나며, 지하수에 영향을 미치는 오염원은 오염원인 분석과 오염물질 이동 경로에 대한 예측이 어려운 단점이 있다. 지표수와 달리 지하수는 오염물질이 대수층으로 유입되거나 확산하면 정화와 원상복구에 엄청난 비용과 시간이 소요된다.

지하수 수질 보전을 위해서는 지하수 오염에 대한 정확한 평가와 예측이 필요하며, 잠재오염원 분석 및 오염원의 이동 경로를 파악하여야 한다. 합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당 지역의 잠재오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다. 따라서 경제적이고 효율적인 지하수관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수적이다.

DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연함양량(R : Net Recharge) 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자별로 지하수 오염

물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가 기준은 <표 3-2-1>에 요약한 바와 같다.

- 1) 오염원은 지표상에 위치
- 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동
- 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km<sup>2</sup> 이상

위의 가정을 벗어난 경우, 예를 들면 ①오염물질이 지하수계로 잘 이동하지 않는 물리화학적인 성질이 있을 때, ②비중이 물보다 커서 지하수의 이동과는 다른 유동양상을 보일 때, ③오염물질이 주입 정호 같은 경로를 통하여 지하수계로 직접 유입할 때 등의 예외적인 경우에 DRASTIC 모델은 지하수오염 취약성을 정확히 지시할 수 없다. 또한, 평가지역을 100에이커(0.4km<sup>2</sup>) 이상으로 합은 국지적인 지하수의 흐름보다는 광역적인 유동 방향을 고려한 것이다.

금회 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 더욱 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수 오염 취약성을 평가하였다. 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자로서 선구조 밀도와 토양이용등급을 반영하여 Modified DRASTIC 모델을 도출하였다<그림 3-2-1>.

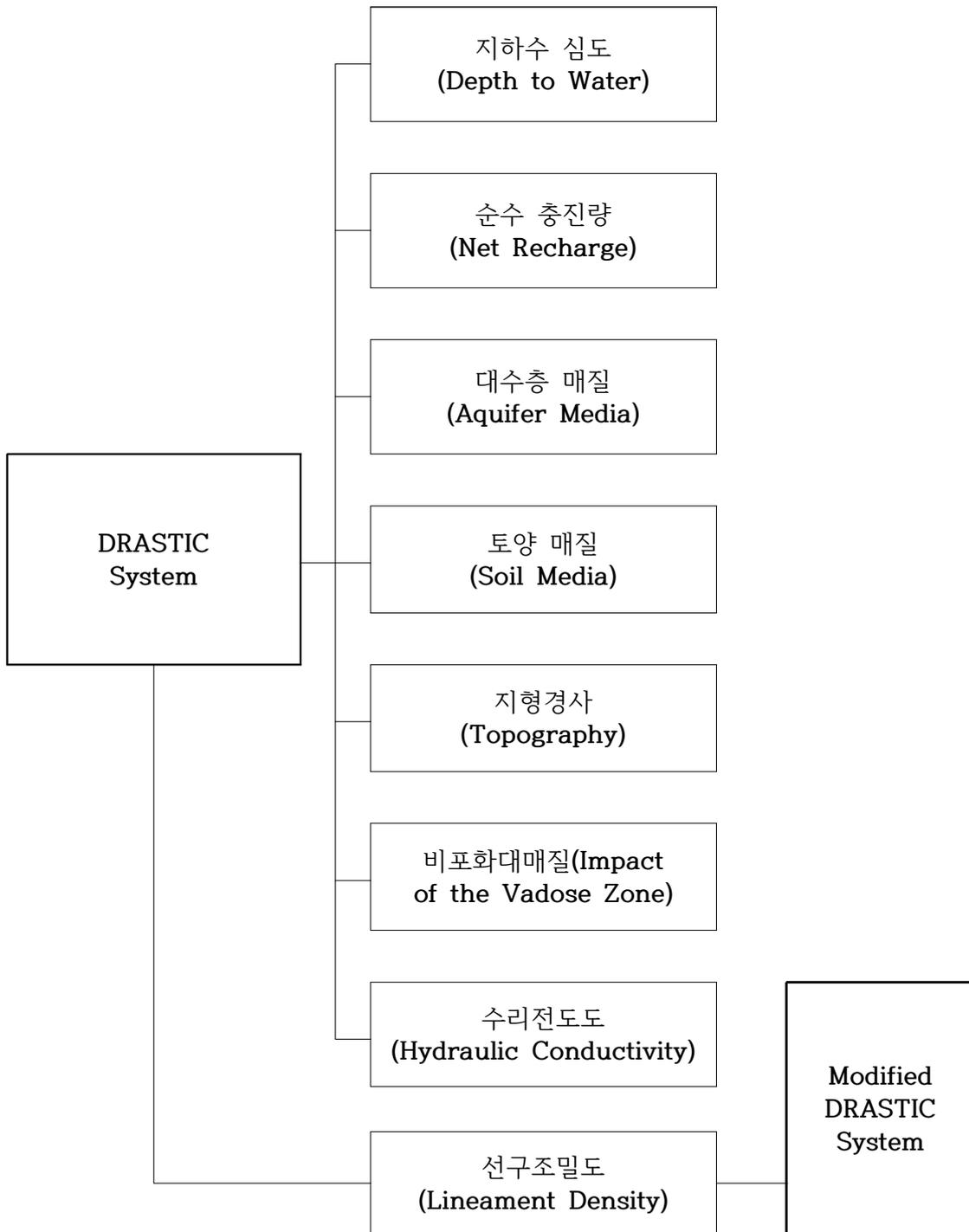
<표 3-2-1> DRASTIC 평가기준

평가항목	단위	등 급							가중치	
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상		
1)지하수위심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)	
2) 자연 함양량(R)	mm/년	50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상				4(4)
3)대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)	
· 과상 셰일		1~3			2					
· 변성암/화성암		2~5			3					
· 풍화 변성암/화성암		3~5			4					
· 빙퇴석		4~6			5					
· 층상셰일,사암,석회암호층		5~9			6					
· 과상 사암		4~9			6					
· 과상 석회암		4~9			6					
· 모래, 자갈		4~9			8					
· 현무암		2~10			9					
· 용식 석회암		9~10			10					
4)토양 매질(S)		등급 범위							2(5)	
· 박층 또는 암반 노출		10								
· 자갈		10								
· 모래		9								
· 갈탄		8								
· 수축성/고형 점토		7								
· 사질Loam		6								
· Loam		5								
· 실트질 Loam		4								
· 점토질 Loam		3								
· Muck		2								
· 비수축성/비고형 점토		1								
5)지형 경사(T)	%	2미만	2-6	6-12	12-18	18이상				1(3)
		10	9	5	3	1				
6)비포화대매질(I)		등급 범위			대표 등급				5(4)	
· 압층(Confining Layer)		1			1					
· 실트질 점토		2~6			3					
· 셰일		2~5			3					
· 석회암		2~7			6					
· 사암		4~8			6					
· 층상 석회암, 사암, 셰일		4~8			6					
· 실트,점토 섞인 모래,자갈		4~8			6					
· 변성암/화성암		2~8			4					
· 모래, 자갈		6~9			8					
· 현무암		2~10			9					
· 용식 석회암		8~10			10					
7)수리전도도(C)	×10 <sup>-4</sup> m/sec	0.0047-0.47	0.47-1.4	1.4-3.3	3.3-4.7	4.7-9.4	9.4이상			3(2)
		1	2	4	6	8	10			

주) ( )는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

※DRASTIC potential =  $D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$  (R:점수, W:가중치)

DRASTIC 및 Modified DRASTIC 모델을 이용하여 오염취약성을 평가하는 과정은 다음의 흐름도와 같다<그림 3-2-1>.



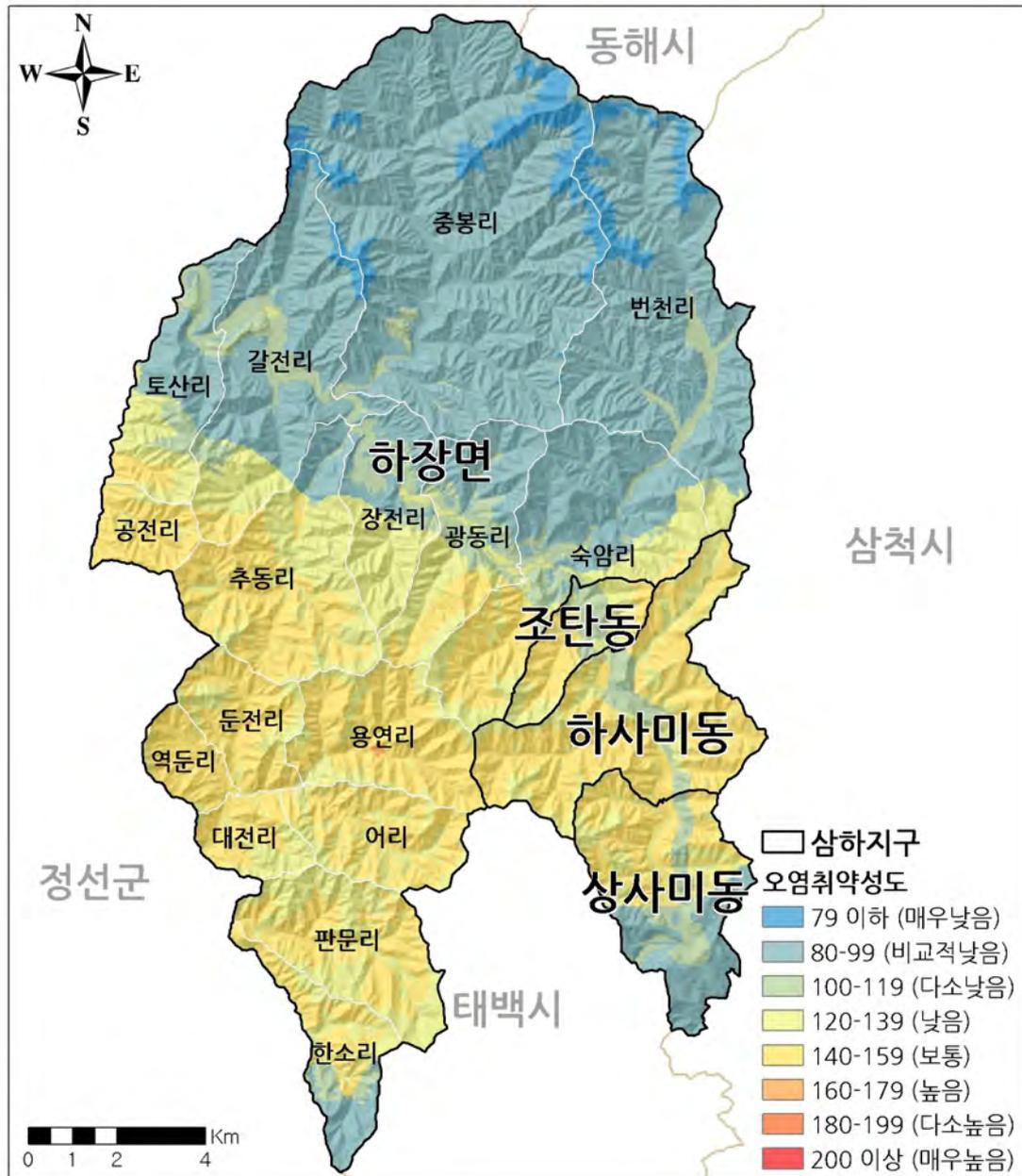
<그림 3-2-1> DRASTIC 흐름도

DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가 하는 것이며, 지하수의 오염 정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 78~226의 범위에 있으며, 농업지역에서 농약에 의한 오염 가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 갖는다. DRASTIC 지수는 값이 클수록 상대적으로 지하수 오염 가능성이 크고, DRASTIC 지수가 작으면 지하수 오염 가능성이 상대적으로 낮음을 의미한다. 금회 조사에서는 일반가중치를 적용하여 DRASTIC 지수를 산출하였다<표 3-2-2>.

오염취약성 지수 산출 결과, 삼하지구는 78~162의 분포를 보이고 삼하지구의 오염취약성 평균 지수(DRASTIC INDEX Map)는 121.8로 등급 분류상 ‘낮음’에 속하고 있다<그림 3-2-2>. 읍면동별 오염취약성 지수 평균값은 하사미동이 131.7로 다른곳보다 상대적으로 높다.

<표 3-2-2> 읍면동별 오염취약성 지수(DRASTIC INDEX)

구 분	DRASTIC Index			단위면적당 오염부하량(kg/일/km <sup>2</sup> )
	최소	최대	평균	
삼하지구	162	78	121.8	58.5
하장면	162	78	119.6	105.7
조탄동	158	93	131.1	51.2
상사미동	153	80	121.2	455.9
하사미동	158	92	131.7	59.5



<그림 3-2-2> 삼하지구 오염취약성 지수(DRASTIC INDEX Map)

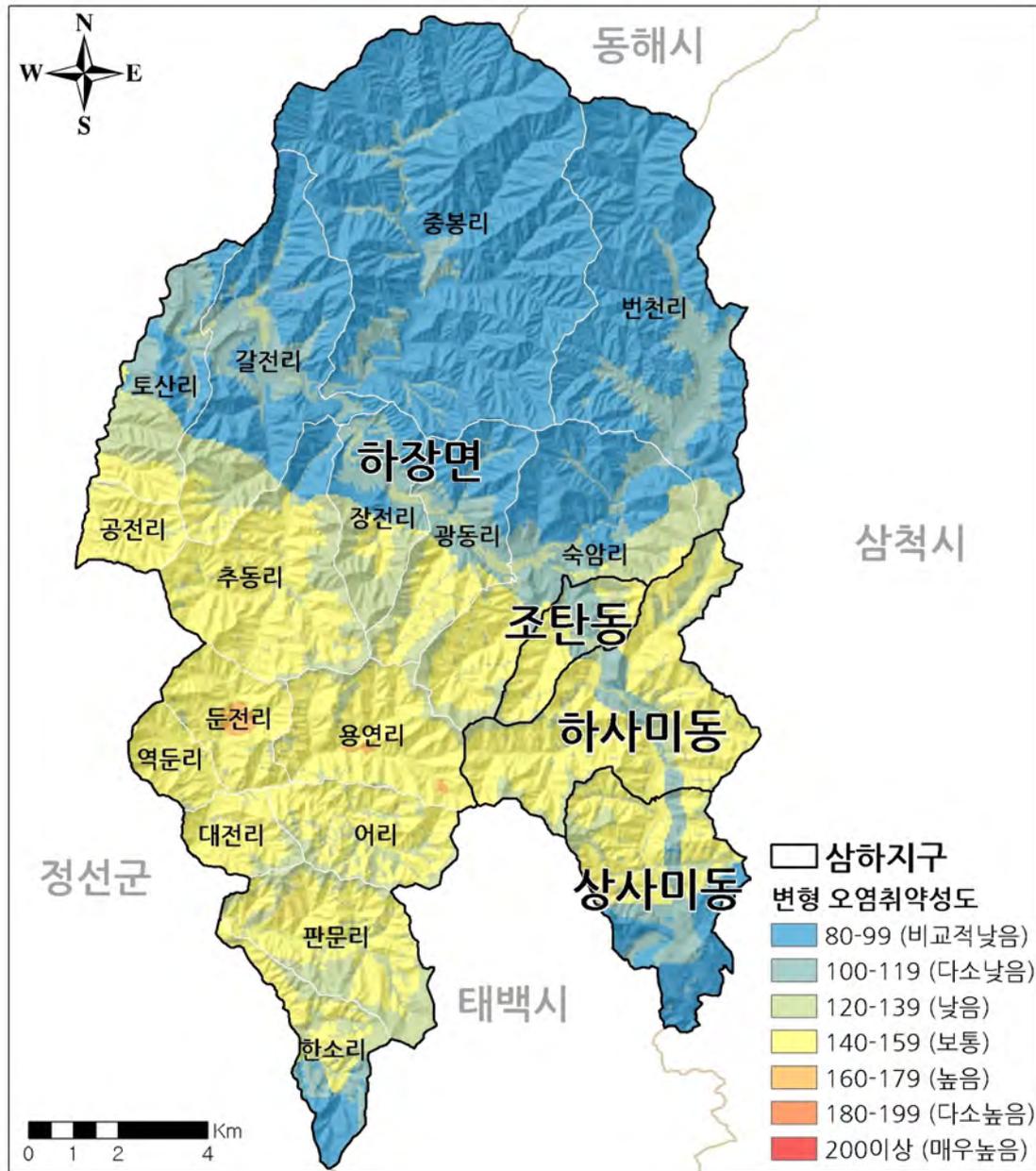
변형오염취약성분석(Modified DRASTIC ANALYSIS)은 우리나라 지질특성에 맞게 선구조밀도 등의 지질, 지형적인 요소를 추가적인 인자로 사용하여 분석한 결과이다.

삼하지구의 변형오염취약성지수 최소 및 최대값은 81~166이며 평균은 125.1이다<표 3-2-3>. 변형오염취약성지수(Modified DRASTIC INDEX) 읍면동별 평균값은 하장면 123.5, 조탄동 133.6, 상사미동 122.7, 하사미동 134.8이다. 오염취약성도(DRASTIC INDEX map)과 전체적인 지수분포도는 비슷한 양상을 보이나 선구조가 발달된 계곡부를 기준으로 약간 높게 평가되고 있다.

변형오염취약성 분석 결과 하장면 갈전리, 장전리, 숙암리는 골지천을 따라 오염취약 범위가 넓게 확장된 것을 볼 수 있다<그림 3-2-3>. 지방하천을 따라 발달된 주거지 및 경작지 주변은 지질이 상대 및 다공성 퇴적층으로, 이러한 지질·지형적 구조가 높은 오염 취약성을 야기한다.

<표 3-2-3> 읍면별 변형오염취약성 지수(Modified DRASTIC INDEX)

구 분	최소	최대	평균
삼하지구	81	166	125.1
하장면	82	166	123.5
조탄동	96	161	133.6
상사미동	81	156	122.7
하사미동	95	161	134.8



<그림 3-2-3> 삼하지구 변형오염취약성지수(Modified DRASTIC INDEX Map)

### 3.2.2 지하수 오염 예측

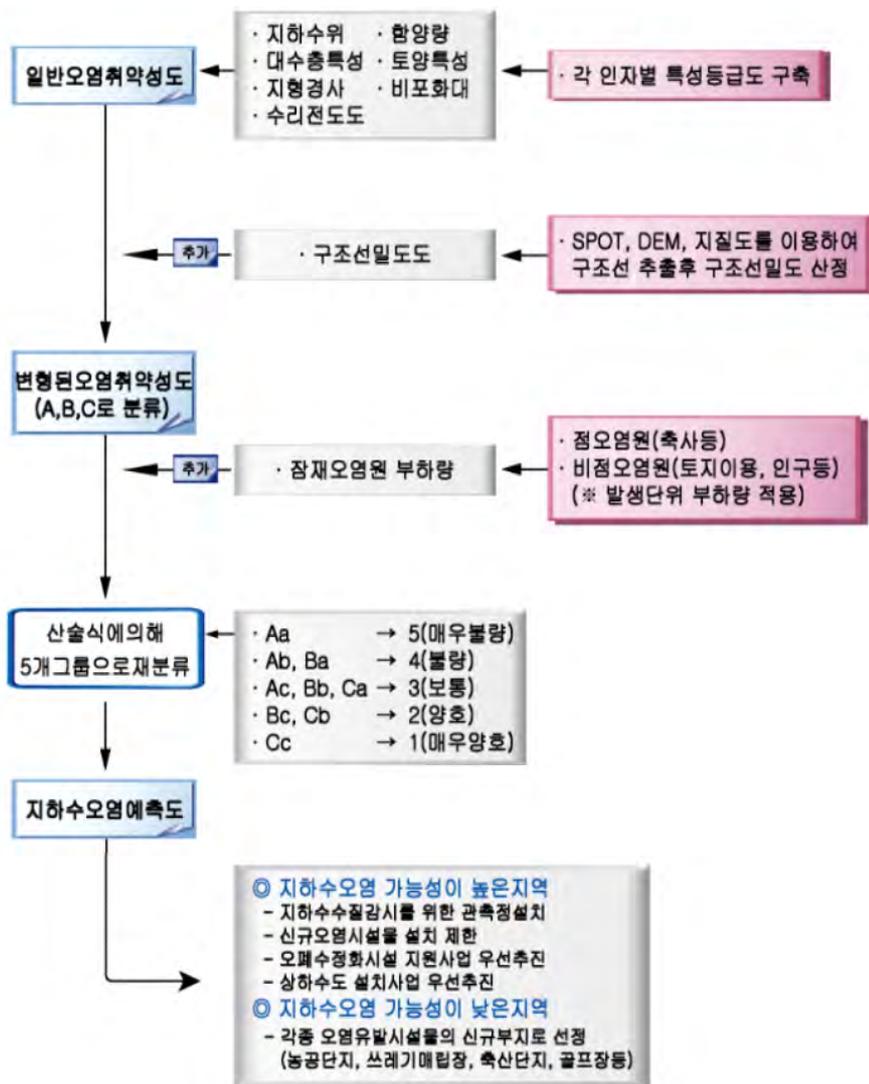
상수도 보급률이 낮은 농어촌 지역의 생활용수는 주로 소규모 수도 시설, 소형관정, 계곡수 등을 이용하고 있으며, 체계적인 관리가 미흡한 편이다. 최근 지방자치제도의 시행과 더불어 농어촌 지역개발이 적극적으로 추진되며 각종 신규 시설물 인허가권이 자치단체로 이양되면서, 숙박업소, 음식점, 휴양지, 유원지, 축산단지, 공장, 각종 매립장 등 수자원 측면에서의 다양한 오염원들이 적절한 환경영향 검토를 받지 않은 채 설립되는 경우가 증가하고 있다.

지하수는 한번 오염되면 정화처리에 따르는 비용 및 기간 등 경제적인 손실이 크므로 지하수 보전관리는 오염방지 차원에서 수행되어야 한다. 본 조사에서는 지하수 잠재오염원 신규 시설물 인허가 검토 시, 지하수 오염에 저항력이 강한 지역으로 유도 선정할 수 있도록 오염취약성 및 지하수 오염예측도를 작성하였다. 본 장에서는 기존 연구결과(농어촌지역 지하수 자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구, 농림부·농업기반공사, 2000)를 토대로 지하수 오염 타당성 검토 차원의 분석기법을 제시하도록 한다.

선진국에서는 시설물 신규 허가를 위한 위치 선정 시 오염물질 유발이 예상되는 시설물은 기본적으로 지하수 오염취약성을 검토하고 있다. 오염유발 가능 시설물은 오염취약성이 낮은 곳으로 허가를 유도하며, 오염취약성이 높은 지역에 시설물 설치가 필요할 경우, 정화처리시설 및 오염물질 관리기준을 엄격하게 적용하고 있다.

지하수 오염예측도는 현재의 오염 Plume으로부터 미래의 확산 범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 예측되는 농도분포도를 나타낸 도면을 말한다. 오염예측도는 지하수 전문가에게 적합한 내용이나 본 조사에서는 지하수 문제점을 쉽게 이해시킬 수 있고 수질보전정책 홍보 및 지하수오염 정책수립 자료로서 활용할 수 있는 범위를 도면으로 제시하였다.

지하수 오염예측도는 수리지질학적인 인자를 고려한 변형된 오염취약성과 총 오염발생부하량 값을 중첩하여 작성한다. 지하수 오염예측도는 오염취약성 분석 결과를 A(높음), B(보통), C(낮음)으로 분류하고, 단위면적당 오염발생부하량을 a(높음), b(보통), c(낮음)으로 분류하여 작성한다. 오염취약성 및 오염발생부하량의 기준값을 <표 3-2-5>에 나타내었다. <그림 3-2-8>은 지하수 오염예측도 분석과정 모식도이다.

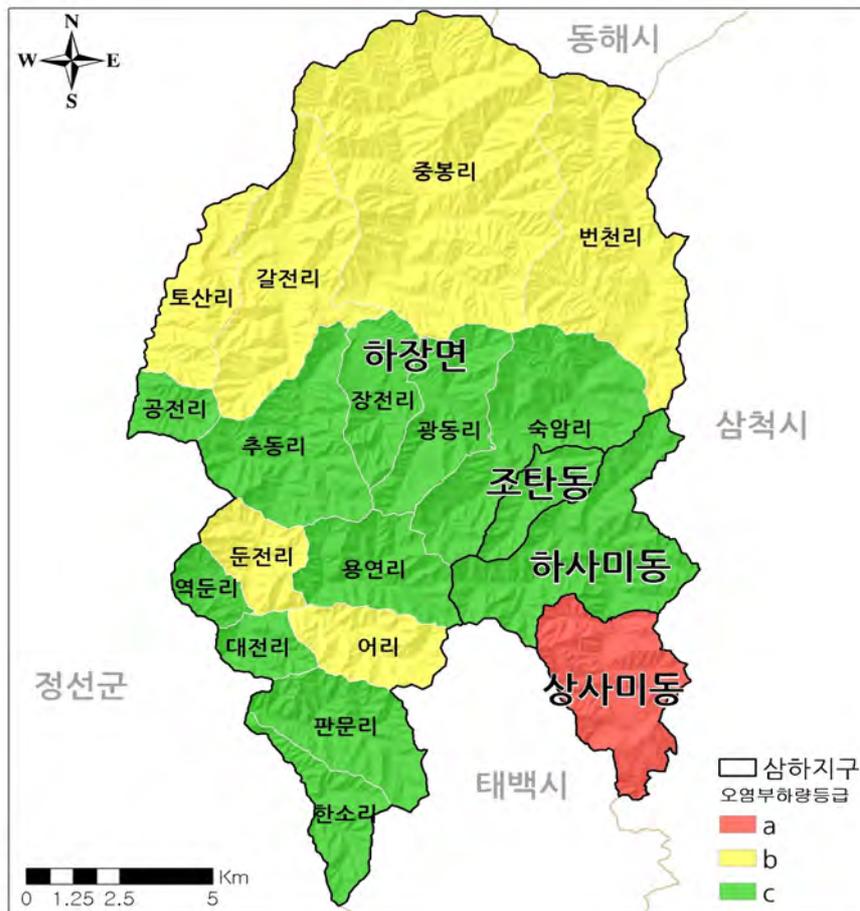


<그림 3-2-8> 지하수오염예측도 작성 모식도

<표 3-2-4> 지하수오염예측도 등급 분류표

변형된 오염취약성			단위면적당 오염발생부하량(kg/일/km <sup>2</sup> )		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			455.9이상	454.9-59.5	59.5이하
변형된 오염취약성	A (높음)	≥123.7	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	95.8-123.7	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	≤95.8	Ca	Cb	Cc

지하수 오염예측도는 <그림 3-2-5>와 <표 3-2-4>에 제시한 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 변형된 오염취약성과 총오염발생 부하량 값을 중첩하여 작성하였다.



<그림 3-2-5> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도

삼하지구 중에서 지하수 오염예측 등급이 비교적 낮은 Cc, Cb, Bc 등급을 갖는 지역이 총 3.49%로 삼하지구의 대부분 지역은 지하수 오염 취약성과 잠재오염원 발생부하량이 보통 수준으로 분석되었다<표 3-2-6>.

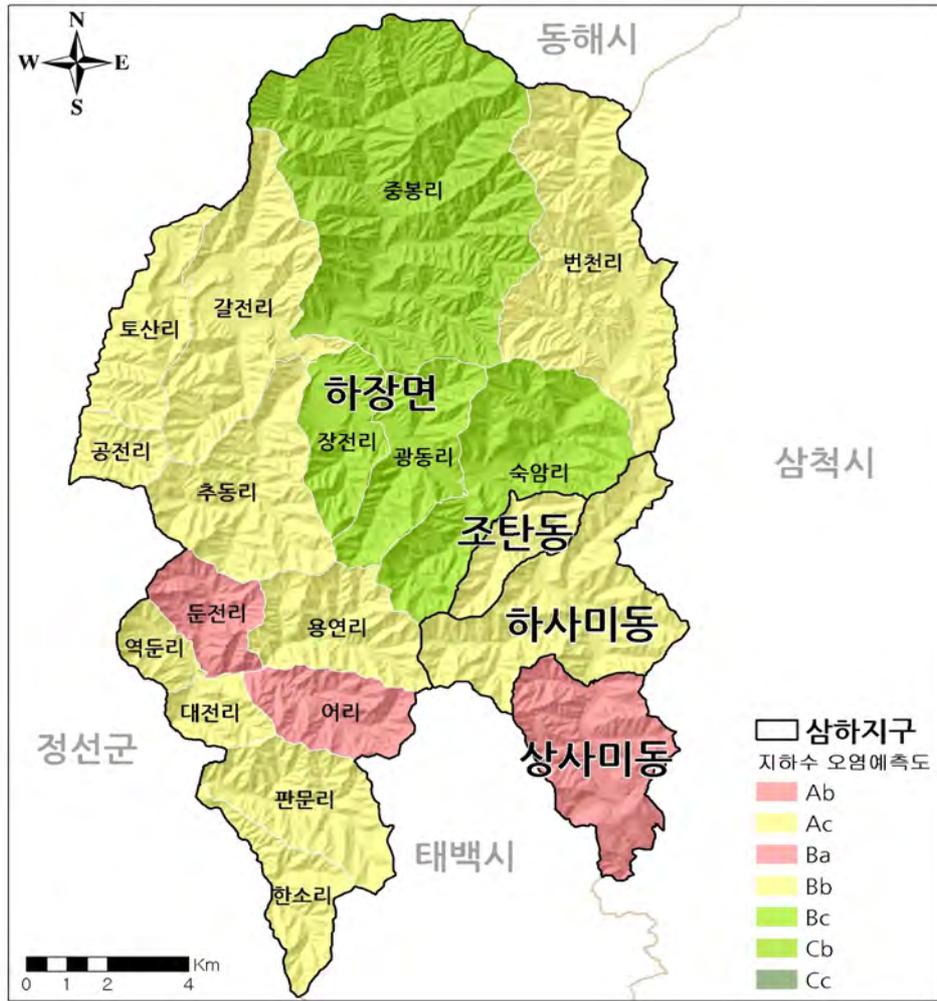
상대적으로 오염에 취약할 것으로 예상되는 Aa, Ab, Ba 등급 지역은 전체의 11.3%이며, 하장면 둔전리, 어리, 상사미동 지역이 잠재오염원 부하량과 변형오염취약성 지수가 상대적으로 높은 것으로 확인되었다<그림 3-2-9>.

이 지역은 축사시설 밀집도가 높고 농경지가 발달한 지역으로서, 축사시설 및 농경지의 비료 살포 등으로 인한 수질저하에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 지하수는 한번 오염되면 원상복구에 많은 비용과 시간이 요구되므로 청정지역 보전을 위해서는 수질 오염에 대한 세심한 관심과 체계적인 수질 관리 대책이 필요하다.

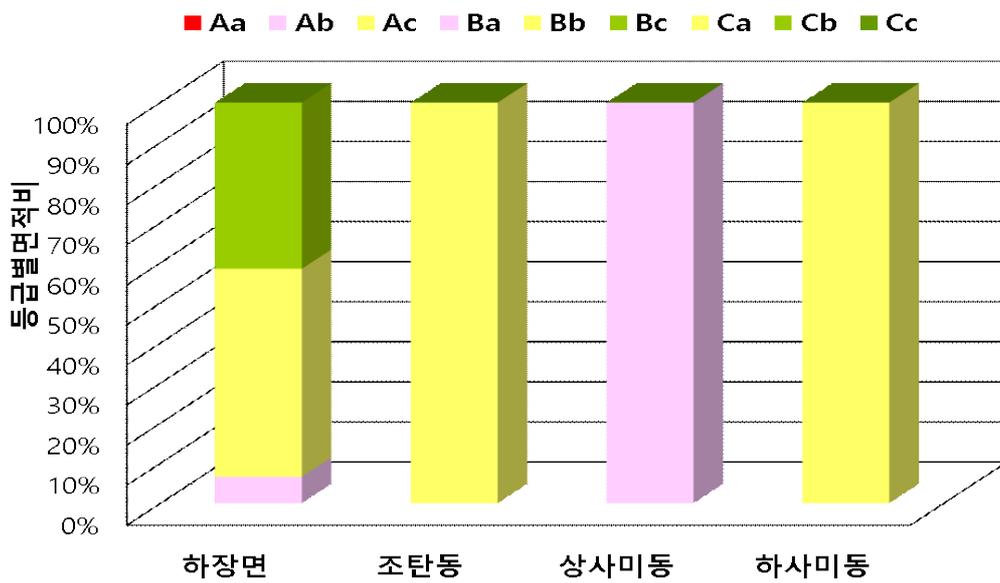
향후 국토개발에 따른 지하수 개발이나 각종 잠재오염 시설물을 설치할 경우, 본 사업에서 제시한 ‘지하수 오염예측도’를 기초자료로 활용한다면 발생 가능한 지하수 장애문제를 미리 대비할 수 있을 것으로 예상된다.

<표 3-2-5> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적

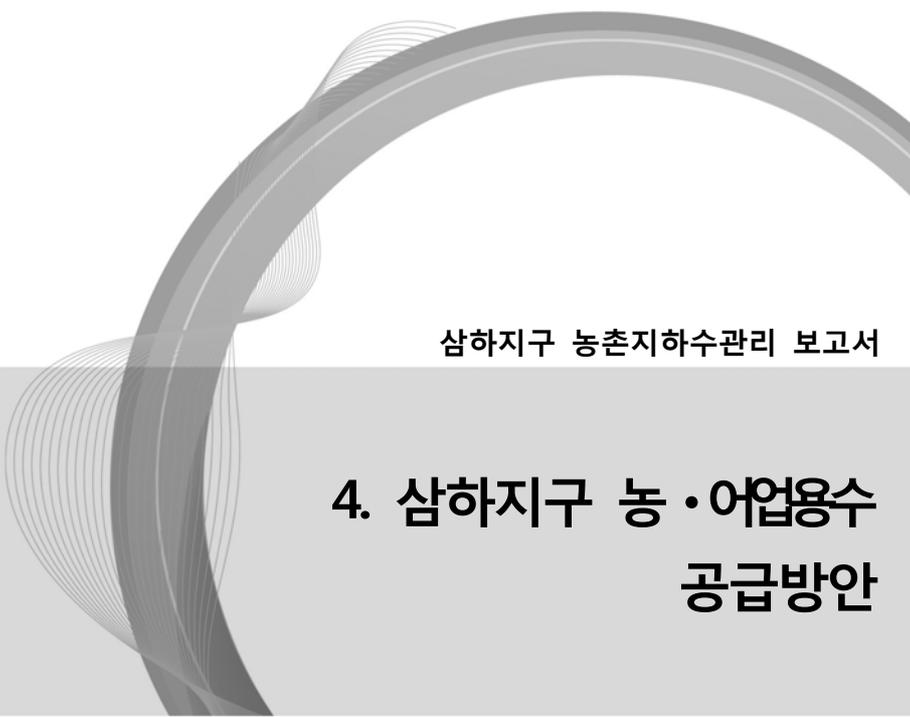
구 분	면적 (km <sup>2</sup> )	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
삼하지구	244.0	-	5.6	31.8	5.7	22.0	15.2	-	19.8	-
하장면	205.7	-	5.6	21.8	-	22.0	15.2	-	19.8	-
조탄동	5.1	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-
상사미동	13.9	-	-	-	5.7	-	-	-	-	-
하사미동	19.3	-	-	7.9	-	-	-	-	-	-



<그림 3-2-6> 삼하지구 지하수오염예측도



<그림 3-2-7> 지하수오염예측도 등급별 면적비



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## 4. 삼하지구 농·어업용수 공급방안



## 4. 삼하지구 농·어업용수 이용방안

### 4.1 농업용수 개발대상지 분석

농업용수 개발대상지는 전체 농지(전, 답, 과수)를 대상으로 농촌용수 이용 합리화 계획(2016), 삼척시 농업생산기반시설 통계연보(2021)를 인용하여 기존 농업용 수리 시설물에 의한 수혜면적을 확인하였다.

수혜면적은 농업기반시설물의 수혜면적, 농업용 관정의 공당 수혜면적 단위 원수를 적용하여 산출한 값을 합산하여 산출하였다. 농업용 지하수 관정 시설수는 새울행정시스템에 등록된 관정정보를 사용하였다.

농촌용수이용합리화계획 상 농업생산기반시설의 수혜면적 및 관정의 공당 단위원수(사설관정: 0.3ha(0.003km<sup>2</sup>), 공공관정: 3ha(0.03km<sup>2</sup>))를 적용하여 도면을 작성한 후 중복되는 면적을 제외한 최종 수혜면적을 산출하였다. 삼하지구의 농지면적(전+답+과)은 18.60km<sup>2</sup>, 농업기반시설에 의한 수혜면적은 1.35km<sup>2</sup>이며 잔여면적은 16.49km<sup>2</sup>이다. 농업기반시설에 의한 농지면적 대비 수혜면적은 11.3%이다<그림 4-1-1>. 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적은 하장면 12.97km<sup>2</sup>, 조탄동 0.37km<sup>2</sup>, 상사미동 1.41km<sup>2</sup>, 하사미동 1.74km<sup>2</sup>로 하장면이 상대적으로 크다. 잔여면적이 넓은 지역은 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장, 취입보) 확충과 지하수 관정 개발이 필요하다.

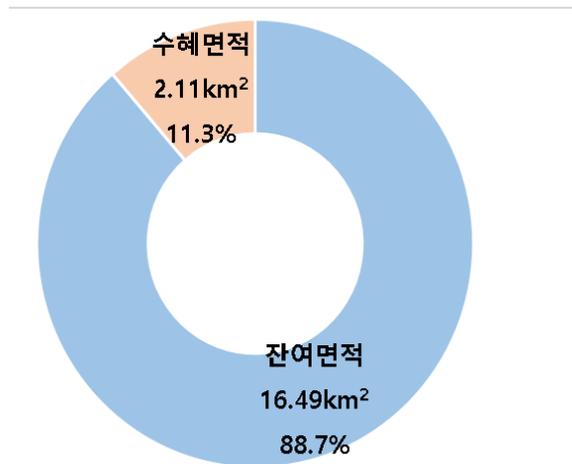
농업용수 개발대상지 검토에서 농업용 관정 개발 필요 시설수는 잔여면적에 공공관정 공당 단위원수(3ha(0.03km<sup>2</sup>))를 적용하여 산정하였다. 농업용 지하수 관정 시설물의 의존도가 높은 삼하지구는 농업용 공공 신규관정개발이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-1-1> 읍면별 시설 및 수혜면적 현황

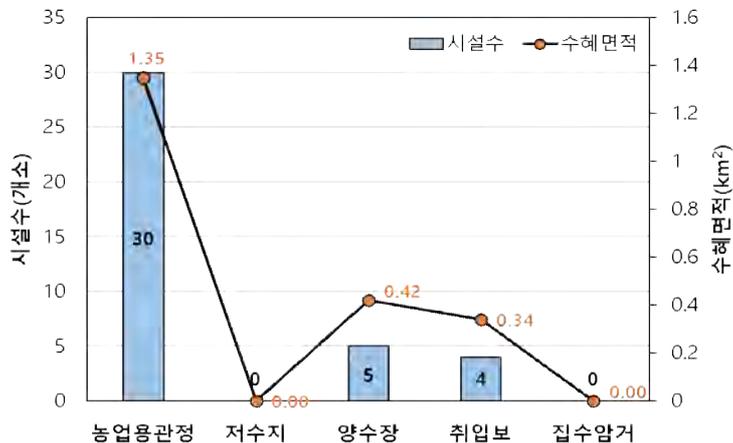
(단위 : 공, 개, km<sup>2</sup>)

읍면	농경지 면적	잔여 면적	수혜 면적	시설수	농업용관정		농업기반시설					
					수혜 면적	시설수	수혜 면적	시설수				
								소계	저수지	양수장	취입보	집수 암거
합계	18.60	16.49	2.11	81	1.35	30	0.76	9	0	5	4	0
하장면	15.00	12.97	2.03	62	1.27	12	0.76	9	0	5	4	0
조탄동	0.37	0.37	0.00	1	0.00	1	0.00	0	0	0	0	0
상사미동	1.44	1.41	0.03	11	0.03	11	0.00	0	0	0	0	0
하사미동	1.79	1.74	0.05	7	0.05	7	0.00	0	0	0	0	0

※ 자료출처 : 삼척시농업생산기반시설 통계연보 (2021)



<그림 4-1-1> 삼하지구 수혜면적



<그림 4-1-2> 삼하지구 농업기반수리시설

<표 4-1-2> 삼하지구 농업용수 개발대상지 검토 (단위 : 개소, 개소/km<sup>2</sup>)

읍면	리	관정개발 밀도	농경지 면적 <sup>1)</sup>	농업용 관정	수혜 면적 <sup>2)</sup>	수혜 면적 <sup>3)</sup>	잔여 면적
<b>삼하지구</b>		<b>3.87</b>	<b>18.60</b>	<b>72</b>	<b>1.35</b>	<b>0.76</b>	<b>16.49</b>
하장면	소계	3.53	15.00	53	1.27	0.76	12.97
	번천리	2.26	0.89	2	0.03	0.00	0.85
	중봉리	1.02	0.98	1	0.03	0.00	0.95
	숙암리	4.82	0.83	4	0.09	0.00	0.74
	광동리	9.10	0.55	5	0.07	0.00	0.48
	장전리	2.26	1.33	3	0.04	0.28	1.01
	추동리	2.47	1.21	3	0.09	0.00	1.12
	공전리	0.00	0.28	0	0.00	0.00	0.28
	갈전리	2.59	1.93	5	0.12	0.47	1.33
	토산리	0.00	0.51	0	0.00	0.00	0.51
	용연리	5.19	1.16	6	0.18	0.00	0.98
	둔전리	7.56	0.79	6	0.15	0.00	0.64
	역둔리	2.71	0.74	2	0.06	0.00	0.68
	대전리	5.98	0.67	4	0.12	0.00	0.55
	어리	3.23	1.55	5	0.10	0.00	1.45
	관문리	5.56	1.08	6	0.15	0.00	0.93
	한소리	1.91	0.52	1	0.03	0.00	0.49
조탄동		2.70	0.37	1	0.00	0.00	0.37
상사미동		7.64	1.44	11	0.03	0.00	1.41
하사미동		3.91	1.79	7	0.05	0.00	1.74

1) 농경지 면적 : 논+밭+과 면적의 합(km<sup>2</sup>)

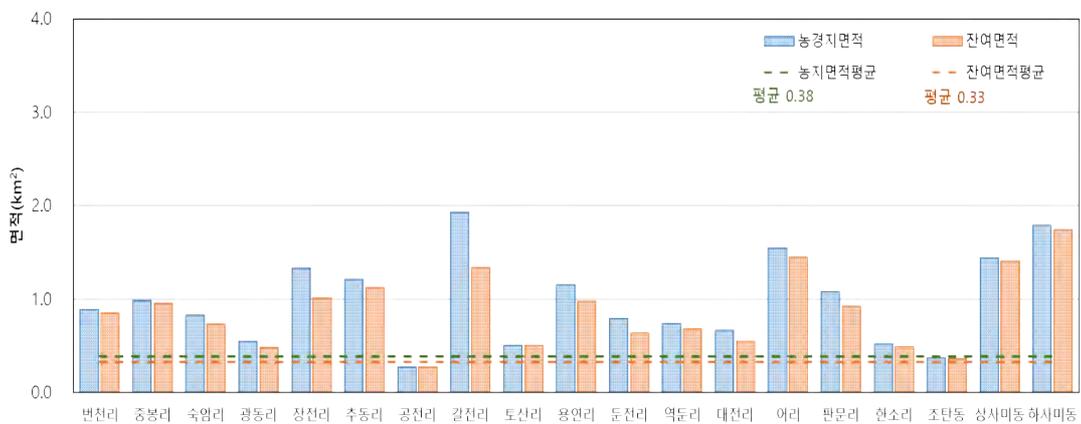
2) 농업용 관정 시설수 및 수혜면적(km<sup>2</sup>) : 관정개소수 및 수혜면적은 새올행정시스템 자료 중 농업용으로 분류된 관정에 대해 시설관정 1개소당 0.3ha(0.003km<sup>2</sup>), 공공관정 1개소당 3ha(0.03km<sup>2</sup>) 적용

3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 정선군 농업생산기반시설 통계연보(2021) 자료 이용, 리별 시설 수는 산정된 자료를 이용하였고, 수혜면적은 시군구로 제공되어 리별 수혜면적값은 개소당 평균 수혜면적 값을 이용하여 산출.

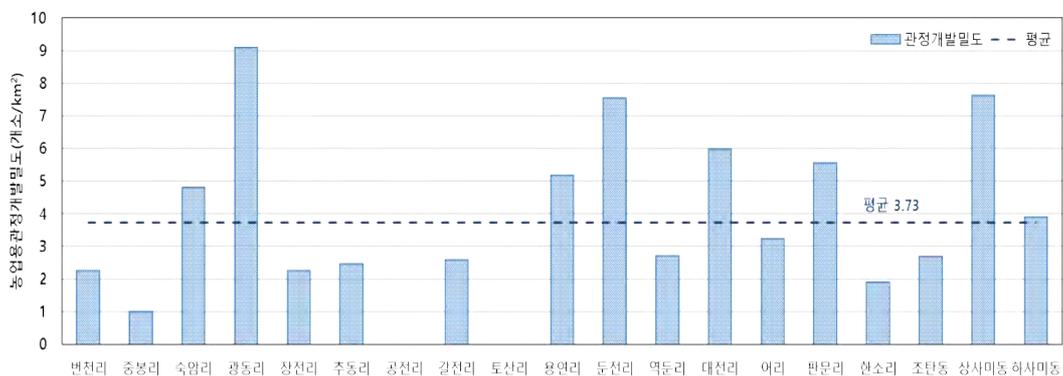
## 4.2 농업용수 공급방안

삼하지구 대한 용수공급 확보(안)을 제시하기 위해 그룹 분류를 하여 각 그룹에 맞는 용수공급 확보방안을 제시하였다. 그룹 분류는 읍면별 평균 잔여면적과 평균 관정밀도를 기준으로 4그룹으로 분류하였다.

농경지 수혜면적 대비 잔여 면적이 평균값보다 높고 관정 개발밀도가 평균값보다 높은 지역을 “A” 그룹, 잔여 면적이 높고 관정 개발밀도가 낮은 지역을 “B” 그룹, 잔여 면적이 낮고 관정 개발밀도가 높은 지역을 “C” 그룹, 잔여 면적과 관정 개발밀도가 모두 낮은 지역을 “D” 그룹으로 분류하였다<그림4-2-1>.



<그림 4-2-1 > 리별 농경지면적 및 잔여면적



<그림 4-2-2> 리별 관정밀도 분포도

삼하지구 읍면동별 평균 농경지 면적은 하장면 0.94km<sup>2</sup>, 조탄동 0.37km<sup>2</sup>, 상사미동 1.44km<sup>2</sup>, 하사미동 1.79km<sup>2</sup>이고, 읍면별 잔여 면적(미수혜지역) 평균값은 하장면 0.81km<sup>2</sup>, 조탄동 0.37km<sup>2</sup>, 상사미동 1.41km<sup>2</sup>, 하사미동 1.74km<sup>2</sup>이다. 삼하지구는 모든 리에서 농경지 대비 잔여 면적이 넓은 것으로 확인되었다.

A 그룹은 하장면 광동리, 둔전리, 대전리, 판문리, 용연리, 속암리 6개리가 속한다. 이 지역의 용수공급 방안은 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장) 확충이 우선 고려되어야 하며, 신규 지하수 개발 시설 확충 및 이용시설 설치는 제한할 필요가 있다.

B 그룹은 하장면 갈전리, 장전리 2개리가 속하며, 이 지역은 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보) 확충이 요구된다.

C 그룹에 속하는 삼하지구의 상사미동, 하사미동 4개동이 속한다. C그룹에 속하는 지역은 신규 지하수 개발 및 이용시설 설치 제한이 요구되며 기존 수리시설물의 공동이용체계 구축이 필요할 것으로 판단된다.

D 그룹은 하장면면 역둔리, 추동리, 어리, 한소리, 번천리, 중봉리, 공전리, 토산리 8개리, 조탄동이 포함되며, 이 지역은 농업용수의 필요 시 암반관정 개발이 우선시 되며, 소류지 및 농업용수로 시설 확충이 필요한 것으로 확인되었다.



<그림 4-2-3> 농업용수 개발대상지 검토결과

<표 4-2-1> 농업용수 공급방안

구 분	읍면동		용수공급 확보(안)
	하장면	태백시	
A	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↑	광동리, 둔전리, 대전리, 판문리, 용연리, 속암리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 지표수를 이용한 수리시설물 확충 (저수지, 양수장, 취입보)</li> <li>◎ 신규 지하수 개발 이용시설 제한</li> </ul>
B	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↓	갈전리, 장전리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 지표수를 이용한 수리시설물 확충 (저수지, 양수장, 취입보)</li> <li>◎ 신규 지하수 개발 이용시설 설치 검토</li> <li>◎ 공공 지하수시설물 설치</li> </ul>
C	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↑	상사미동, 하사미동	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 신규 지하수 개발 및 이용량 제한</li> <li>◎ 공공 지하수시설물 정비 및 관리</li> <li>◎ 농업기반시설 지하수 공동 이용체계 구축</li> </ul>
D	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↓	역둔리, 추동리, 어리, 한소리, 번천리, 중봉리, 공전리, 토산리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 암반관정 개발</li> <li>◎ 공공 지하수시설물 설치</li> <li>◎ 소류지 및 농업용수로 시설 확충</li> </ul>

### 4.3 지하수 개발·이용 방안도

각 지역의 현장조건을 입력하여 지하수 개발·이용 방안도를 작성하여 실질적인 용수공급 필요지역을 분석하였다. 방안도는 농업기반시설에 의한 수혜지역과 미수혜지역을 나타내었으며, 미수혜지역은 농업기반시설에 의한 용수공급이 없는 지역이다.

본 농업용 지하수 개발·이용 방안도에서 개발 필요지역으로 선정된 지역은 농업기반시설에 의한 용수공급이 없을 뿐만 아니라, 자연강우, 계곡수, 하천수 등에 의해서도 용수 공급이 부족한 지역을 선정하였다. 또한, 농어촌용수이용합리화계획에 양수장 및 관정 개발이 예정되어 있는 지역 역시 제외하였다.



<그림 4-3-1> 삼하지구 개발 예정 관정

<표 4-3-1> 삼하지구 개발예정 시설물

(단위 : 개소, ha)

구 분	시설 구분	지구명	유역 면적 (ha)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보	
				시설 수	개발 면적 (ha)	시설 수	개발 면적 (ha)	시설 수	개발 면적 (ha)	시설 수	개발 면적 (ha)
삼하지구			60	20	60	-	-	-	-	-	-
하 장 면	번천리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	중봉리	관정	중봉	6	2	6	-	-	-	-	-
	숙암리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	광동리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	장전리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	추동리	관정	추동	3	1	3	-	-	-	-	-
	공전리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	갈전리	관정	갈전	6	2	6	-	-	-	-	-
	토산리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	용연리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	둔전리	관정	둔전	3	1	3	-	-	-	-	-
	역둔리	관정	역둔	3	1	3	-	-	-	-	-
	대전리	관정	대전	3	1	3	-	-	-	-	-
	어리	관정	어	6	2	6	-	-	-	-	-
	관문리	관정	관문	3	1	3	-	-	-	-	-
한소리	관정	한소	9	3	9	-	-	-	-	-	
조탄동	관정	조탄	6	2	6	-	-	-	-	-	
상사미동	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
하사미동	관정	하사미	12	4	12	-	-	-	-	-	

참고) 농업용 관정 시설 수 및 개발면적(km<sup>2</sup>) : 관정 시설 수 및 수혜면적은 농어촌용수 이용 합리화 계획의 개발예정 관정에 대해 공공관정 개발을 기준으로 1개소당 3ha(0.03km<sup>2</sup>) 적용함

※ 자료출처 : 농어촌용수 이용 합리화 계획 2015~2024 (농림축산식품부, 2014.12)

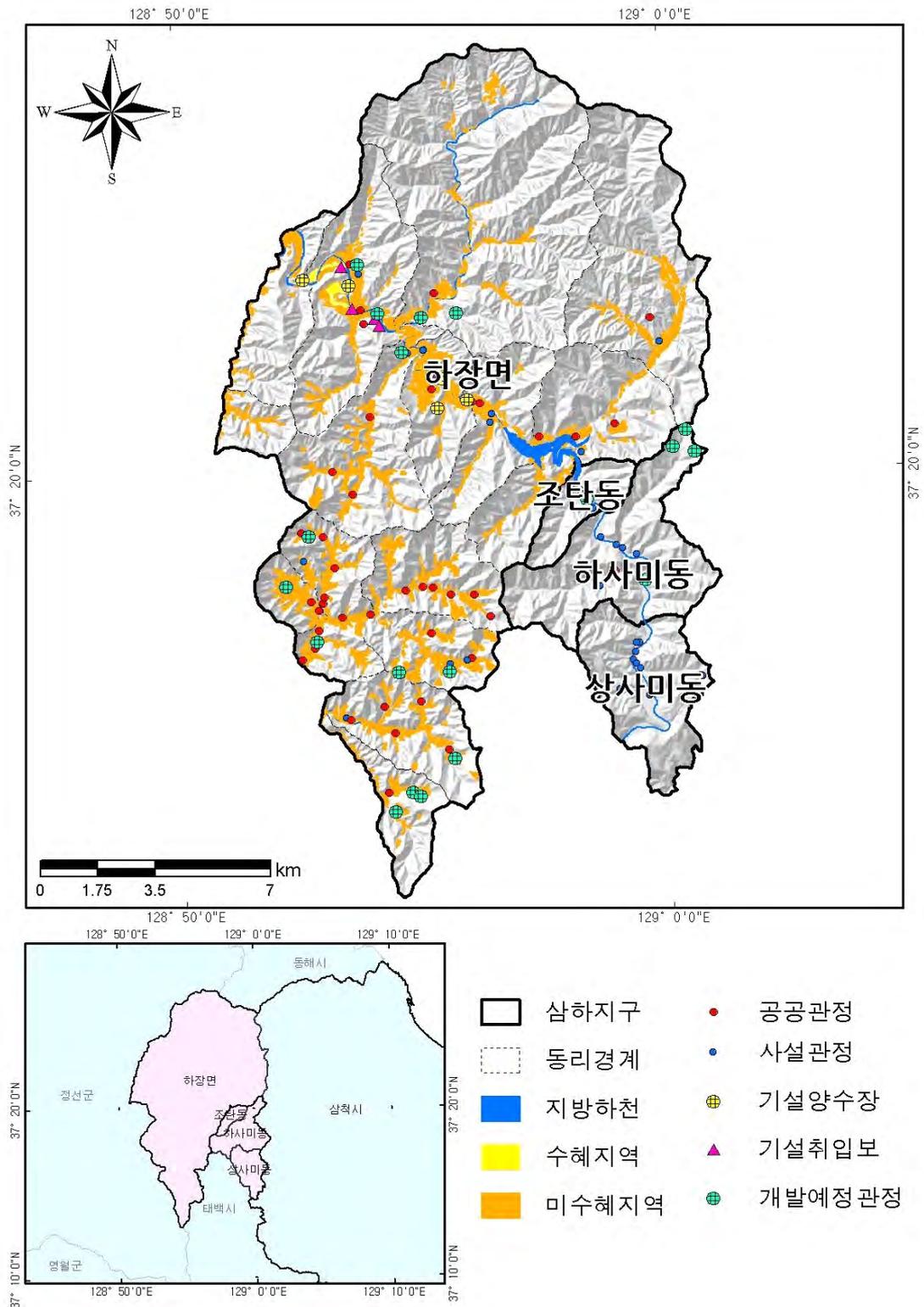
농업용수 필요지역은 농어업용 관정의 개발밀도가 읍면별 평균 값보다 작은 지역(B, D그룹)을 우선으로 하였으며, 읍면별 농경지 잔여 면적이 평균값보다 작은 지역(D그룹)의 경우는 정선군 농업기반시설 통계연보(2021)을 참고하여 관정 외 농업기반 시설물(양수장, 취입보)이 있는 지역은 제외하였다.

잔여면적이 존재하는 3개 동, 16개 리 중 상대적으로 잔여면적이 넓고 관정밀도가 높은 하장면 광동리, 둔전리, 대전리, 판문리, 용연리, 숙암리는 농업용수의 개발이 필요하지만, 신규 지하수 개발은 제한되고 지표수를 이용한 수리시설물 확충이 요구되는 지역이다. 해당 지역은 산악지대를 제외한 지역에 농경지가 밀집되어 위치하고 있어 양수장, 취입보 등 수리시설물을 확충하고 지표수를 이용한 저수지 및 농업용수 수급을 위한 용·배수로정비가 우선적으로 필요하다.

잔여면적과 관정밀도가 모두 낮은 지역은 고비용이 지출되는 대규모 수리시설 신축보다는 저비용으로 개발 가능한 암반관정이나 소류지 및 농업용수로 시설을 확충하는 것이 용이하다.

삼하지구의 농촌용수 공급현황을 검토한 결과 농업용 관정 개발 밀도가 낮은 지역인 하장면 갈전리, 장전리, 역둔리, 추동리, 어리, 한소리, 변천리, 중봉리, 공전리, 토산리, 조탄동으로 확인되었다.

해당 지역 중에서 기존 관정 외 농업기반시설물(양수장, 취입보)이 있는 지역은 제외하였을 때 삼하지구의 관정개발 필요 지역은 하장면 역둔리, 추동리, 어리, 한소리, 변천리, 중봉리, 공전리, 토산리, 조탄동이 해당되며 농업용수 확보를 위한 신규 지하수 개발이 우선적으로 선행되어야 한다.



<그림 4-3-2> 삼하지구 농촌지하수관리 방안도

결과적으로 삼하지구의 농업용수 개발대상 지역은 관정밀도가 낮고 잔여면적이 높은 하장면 역둔리, 추동리, 어리, 한소리, 번천리, 중봉리, 공전리, 토산리, 조탄동으로 선정되었다.

<표 4-3-2> 삼하지구 농업용수 필요지역 세부현황

위 치		농경지 면적 (km <sup>2</sup> )	잔여면적		기존시설물			비 고
읍면	리		면적 (km <sup>2</sup> )	비율 (%)	관정 (개소)	관정의외 (개소)	농업용 관정 밀도 (개소/km <sup>2</sup> )	
하 장 면	역둔리	0.74	0.68	91.9	2	-	2.7	
	추동리	1.21	1.12	92.6	3	-	2.5	
	어리	1.55	1.45	93.5	5	-	3.2	
	한소리	0.52	0.49	94.2	1	-	1.9	
	번천리	0.89	0.85	95.5	2	-	2.2	
	중봉리	0.98	0.95	96.9	1	-	1.0	
	공전리	0.28	0.28	100.0	-	-	0.0	
	토산리	0.51	0.51	100.0	-	-	0.0	
조탄동		0.37	0.367	99.2	1	-	2.7	

농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 논은 수리답과 천수답을 10년빈도 수리답화 하는데 필요한 수요량을, 밭은 관개전과 비관개전을 관개 시설화 하는데 필요한 수요량을 산정하여, 논 883천m<sup>3</sup>/년, 밭 1,395천m<sup>3</sup>/년으로 추정하였다.

<표 4-3-3> 2024년 농·어업용수(논) 수요량

(단위 : ha, 천m<sup>3</sup>/년)

행정구역		면적			수요량		
		계	수리답	천수답	계	수리답	천수답
계		75	65	10	883	763	120
삼척시	하장면	75	65	10	883	763	120
태백시		0	0	0	0	0	0

<표 4-3-4> 2024년 농·어업용수(밭) 수요량

(단위 : ha, 천m<sup>3</sup>/년)

행정구역	면적			수요량			
	계	밭기반 (관개선)	일반밭 (비관개선)	계	밭기반 (관개선)	일반밭 (비관개선)	
계	473	305	168	1,395	926	469	
삼척시	하장면	473	305	168	1,395	926	469
태백시		0	0	0	0	0	

농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 시설 공급량은 행정구역별로 조사 및 추정하였으며, 총 공급량은 1,597천m<sup>3</sup>/년으로 나타났다. 총 논면적 83ha 중 76ha가 수리답으로 수리답율은 90.8%이며, 밭면적 488ha 중 263ha로 밭기반정비율은 54.0%이다.

<표 4-3-5> 농·어업용수(논) 공급현황

행정구역	논면적 (ha)	수혜면적 (ha)	공급량 (천m <sup>3</sup> /년)	수리답율 (%)
계	83	76	799	90.8
하장면	83	76	799	90.8
태백시	0	0	0	0

<표 4-3-6> 농·어업용수(밭) 공급현황

행정구역	밭면적 (ha)	밭기반 면적(ha)	공급량 (천m <sup>3</sup> /년)	밭기반정비율 (%)
계	488	263	798	54.0
하장면	488	263	798	54.0
태백시	47	0	0	0

### 4.3.1 농·어업용수 공급대책

□ 삼하1지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 하장면 역둔리 소재에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 91.9%로 매우 높고, 관정밀도는 낮으며 관정은 2개소 사용중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-7> 삼하1지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정 밀도
하장면	역둔리	0.74	0.68	91.9	2	-	2.7

○ 추진계획

- 사업개요

- 사 업 량 : 지하수 암반관정 2개소
- 사업기간 : 6개월
- 사 업 비 : 126백만원(공당 63백만원)

－ 수자원 공급대책

- 삼하1지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 높지는 않으나, 하천 발달이 미약하고 관정 외 타 용수공급원을 개발하기 열악한 것으로 확인되어 가뭄대비 농업용 공공관정의 개발이 효과적일 것으로 판단된다.
- 해당 지구 내 기존 농업용 공공관정이 존재하지 않으며, 주민 청문조사 결과 삼하1지구의 농업용 공공관정 수요는 높은 것으로 판단된다.
- 신규 농업용 관정 개발 시 1공당 150m<sup>3</sup>/일의 용수를 확보할 수 있을 것으로 확인되며, 추정 사업비는 공 당 63백만원이다.

<표 4-3-8> 삼하1지구 관정 개발계획

개발공수	지하수 기초조사					지하수 개발				사업비 (백만원)
	선구조 분석	물리탐사(점)		시추조사		확공개발				
		수직	쌍극자	구경	심도	공수	구경	심도	양수량	
2공	1	3	1	150	150	2	250	100	150	128

－ 기대효과

- 지하수 공공관정 개발 시, 기존 공공관정으로 용수 공급이 불가능했던 미수혜구역을 대상으로 위치를 선정하여 부족한 농업용수를 보충할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 삼하2지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하2지구는 하장면 추동리에 위치하고 있으며, 농경지면적 대비 미수혜면적이 92.6%로 매우 높고, 관정밀도는 낮으며 관정 외 시설물은 3개소를 사용 중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-9> 삼하2지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정 밀도
하장면	추동리	1.21	1.12	92.6	3	-	2.5

○ 추진계획

- 사업개요

- 사업량 : 지하수 암반관정 2개소
- 사업기간 : 6개월
- 사업비 : 126백만원(공당 63백만원)

－ 수자원 공급대책

- 삼하2지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 높아 관정 개발이 용이하므로 가뭄대비 농업용 공공관정의 개발이 효과적일 것으로 판단된다.
- 해당 지구 내 기존 농업용 공공관정이 존재하지 않으며, 주민 청문조사 결과 삼하2지구의 지하수 부존 가능성은 낮지 않을 것으로 추정된다.
- 신규 농업용 관정 개발 시 1공당 150m<sup>3</sup>/일의 용수를 확보할 수 있을 것으로 확인되며, 추정 사업비는 공 당 63백만원이다.

<표 4-3-10> 삼하2지구 관정 개발계획

개발공수	지하수 기초조사					지하수 개발				사업비 (백만원)
	선구조 분석	물리탐사(점)		시추조사		확공개발				
		수직	쌍극자	구경	심도	공수	구경	심도	양수량	
2공	1	3	1	150	150	2	250	100	150	128

－ 기대효과

- 지하수 공공관정 개발 시, 기존 공공관정으로 용수 공급이 불가능했던 미수혜구역을 대상으로 위치를 선정하여 부족한 농업용수를 보충할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 삼하3지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하3지구는 하장면 어리에 위치하고 있으며, 농지면적 대비 미수혜면적이 93.5%로 매우 높고, 관정밀도는 낮으며 관정은 5개소 사용 중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-9> 삼하3지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정의	관정	관정 밀도
하장면	어리	1.55	1.45	93.5	5	-	3.2

○ 추진계획

- 사업개요

- 사업량 : 지하수연계형 사방댐 1개소
- 사업기간 : 18개월
- 사업비 : 3.8억원
- 주요공사

주요공정	사업비	비고
○ 사방댐(L=12m H(평균)=1.5m)	0.9억원	1.5m <sup>3</sup> 당 5백만원(취입보)
○ 저수조(1개소, Q=200m <sup>3</sup> /일)	1억원	저수조 1개소
○ 집수암거(D800mm, L=60m)	0.4억원	연장 10m당 6.5백만원
○ 도수관로(D75~100mm, L=1km)	1.5억원	연장 100m당 15백만원

－ 수자원 공급대책

- 삼하3지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 낮아 암반관정 개발이 어려우며 주민청문결과 기설관정 수량도 부족하여 계곡하천수를 이용하고 있으며 추가 수자원 확보방안이 필요하다.
- 사방댐 개발 시 대상지의 입지조건이 중요하며, 삼하3지구의 경우 계곡 부가 잘 발달되어 있으며, 수량도 양호하여 지하수를 연계한 사방댐 설치 가능할 것으로 판단된다.

※ 지질조건 분석 : 퇴적암이 기반암으로 분포하며, 계곡하천 길이가 길고 풍화된 조립질 하상퇴적물의 발달이 양호

- 지하수 부존특성 및 입지조건 등을 분석한 결과 가뭄에 대비하여 지하수 연계형 사방댐을 활용한 용수공급이 타당할 것으로 판단된다.

－ 기대효과

- 사방댐 개발 시 매년 반복되는 천수답지역의 가뭄발생에 대해 안정적인 용수공급을 통한 원활한 작물재배가 가능하다.
- 사방댐의 경우 산사태 예방효과가 있으며, 모래층을 투과한 지하수를 용수원으로 활용함으로써 수질개선 효과를 볼 수 있다.
- 지하수관정 개발이 어려운 용수필요지역에 계곡하천의 복류수를 저수하여 항구적인 수자원 공급이 가능하며, 장마철(7~8월)에 집중적으로 비가 내리는 국내 현실에 적합한 수자원 확보시설이다.

□ 삼하지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하지구는 하장면 한소리에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 94.2%로 관정밀도는 1.9로 매우 낮다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-10> 삼하지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정밀도
하장면	한소리	0.52	0.49	94.2	1	-	1.9

○ 추진계획

- 사업개요

- 사 업 량 : 지하수 암반관정 2개소
- 사업기간 : 6개월
- 사 업 비 : 126백만원(공당 63백만원)

－ 수자원 공급대책

- 삼하4지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 높지는 않으나, 하천 발달이 미약하고 관정 외 타 용수공급원을 개발하기 열악한 것으로 확인되어 가뭄대비 농업용 공공관정의 개발이 효과적일 것으로 판단된다.
- 해당 지구 내 기존 농업용 공공관정이 존재하지 않으며, 주민 청문조사 결과 삼하4지구의 농업용 공공관정 수요는 매우 높은 것으로 판단된다.
- 신규 농업용 관정 개발 시 1공당 150m<sup>3</sup>/일의 용수를 확보할 수 있을 것으로 확인되며, 추정 사업비는 공 당 63백만원이다.

<표 4-3-8> 삼하1지구 관정 개발계획

개발공수	지하수 기초조사					지하수 개발				사업비 (백만원)
	선구조 분석	물리탐사(점)		시추조사		확공개발				
		수직	쌍극자	구경	심도	공수	구경	심도	양수량	
2공	1	3	1	150	150	2	250	100	150	128

－ 기대효과

- 지하수 공공관정 개발 시, 기존 공공관정으로 용수 공급이 불가능했던 미수혜구역을 대상으로 위치를 선정하여 부족한 농업용수를 보충할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 삼하5지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하5지구는 하장면 변천리에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 95.5%이며 관정은 2개소 사용 중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-11> 삼하5지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정 밀도
하장면	변천리	0.89	0.85	95.5	2	-	2.2

○ 추진계획

- 사업개요

- 사업량 : 지하수 함양시설
- 사업기간 : 24개월
- 사업비 : 31억원
- 주요공사

주요공정	사업비	비 고
○ 함양정(35개소)	3.5억원	1개당 10백만원
○ 집수정(3개소(Q=6,000m <sup>3</sup> /일))	7.5억원	수직집수정 1개소
○ 도수관로(D75~100mm, L=7km)	10.5억원	연장 100m당 15백만원
○ 지하수 관측정(12개소)	3.0억원	관측정 공당 25백만원
○ 부대시설(자동화장치 등)	6.5억원	기계설비, 전기장치 등

－ 수자원 공급대책

- 삼하5지구는 농번기 지하수 이용량이 집중되고 이로 인한 지하수위 저하가 발생하기 때문에 지하수위 저하 및 지하수 고갈에 대비할 수 있는 추가 용수공급 방안이 필요하다.
- 지하수 함양시설 설치 시 대상지의 입지조건이 중요하며, 삼하5지구 경우 충적층이 비교적 두껍게 발달되어 있으며, 지층의 모래자갈 분포도 적정하여 시설물 설치가 가능할 것으로 판단된다.

※ 지질조건 분석 : 기반암인 퇴적암을 피복하고 있는 충적층이 두껍게 발달되어 있으며, 주요대상 지층인 모래자갈조건이 양호

- 입지조건 및 지질조건을 분석한 결과, 동절기 지하수 고갈에 대비하여 지하수 함양시설을 활용한 용수공급이 타당할 것으로 판단된다.

－ 기대효과

- 지하수 함양시설 설치 시 매년 반복되는 농업용수 부족 및 지하수위 저하에 대한 항구적인 방지대책으로 원활한 수자원 공급이 가능하다.
- 지하수 함양시설의 경우 강수, 강변여과수, 수막재배 후 지하수 재이용을 통해 순환형 수자원 확보 가능하며, 지하수의 일정한 수온으로 인해 수막재배시설에 원활한 용수공급이 가능하다.
- 지하수 함양시설은 지하수위 저하에 따른 염수피해를 예방할 수 있으며 매년 동절기 상습적 농업용수(지하수) 부족을 겪는 대규모 시설농업단지에서도 안정적인 용수공급을 통해 원활한 작물재배가 가능하다.

□ 삼하6지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하6지구는 하장면 중봉리에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 96.9%로 매우 높고, 관정밀도는 낮으며 관정의 시설물이 1개소 사용 중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-11> 삼하6지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정의	관정	관정 밀도
하장면	중봉리	0.98	0.95	96.9	1	-	1.0

○ 추진계획

- 사업개요

- 사업량 : 지하수연계형 사방댐 1개소
- 사업기간 : 18개월
- 사업비 : 3.8억원
- 주요공사

주요공정	사업비	비 고
○ 사방댐(L=12m H(평균)=1.5m)	0.9억원	1.5m <sup>3</sup> 당 5백만원(취입보)
○ 저수조(1개소, Q=200m <sup>3</sup> /일)	1억원	저수조 1개소
○ 집수암거(D800mm, L=60m)	0.4억원	연장 10m당 6.5백만원
○ 도수관로(D75~100mm, L=1km)	1.5억원	연장 100m당 15백만원

－ 수자원 공급대책

- 삼하6지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 낮아 암반 관정 개발이 어려우며 주민청문결과 기설관정 수량도 부족하여 계곡 하천수를 이용하고 있으며 추가 수자원 확보방안이 필요하다.
- 사방댐 개발 시 대상지의 입지조건이 중요하며, 삼하6지구의 경우 계곡부가 잘 발달되어 있으며, 수량도 양호하여 지하수를 연계한 사방댐 설치가 가능할 것으로 판단된다.

※ 지질조건 분석 : 퇴적암이 기반암으로 분포하며, 계곡하천 길이가 길고 풍화된 조립질 하상퇴적물의 발달이 양호

- 지하수 부존특성 및 입지조건 등을 분석한 결과 가뭄에 대비하여 지하수연계형 사방댐을 활용한 용수공급이 타당할 것으로 판단된다.

－ 기대효과

- 사방댐 개발 시 매년 반복되는 천수답지역의 가뭄발생에 대해 안정적인 용수공급을 통한 원활한 작물재배가 가능하다.
- 사방댐의 경우 산사태 예방효과가 있으며, 모래층을 투과한 지하수를 용수원으로 활용함으로써 수질개선 효과를 볼 수 있다.
- 지하수관정 개발이 어려운 용수필요지역에 계곡하천의 복류수를 저수하여 항구적인 수자원 공급이 가능하며, 장마철(7~8월)에 집중적으로 비가 내리는 국내 현실에 적합한 수자원 확보시설이다.

□ 삼하7지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하7지구는 하장면 공전리에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 100%이며 기존 시설물이 존재하지 않는다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-11> 삼하7지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정 밀도
하장면	공전리	0.28	0.28	100	-	-	0.0

○ 추진계획

- 사업개요

- 사 업 량 : 지하수 암반관정 3개소
- 사업기간 : 6개월
- 사 업 비 : 126백만원(공당 63백만원)

－ 수자원 공급대책

- 삼하7지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 높지는 않으나, 하천 발달이 미약하고 타 용수공급원 개발이 어려울 것으로 확인되므로 가뭄대비 농업용공공관정 개발이 효과적일 것으로 판단된다.
- 해당 지구 내 기존 농업용 공공관정이 존재하지 않으며, 주민 청문조사 결과 삼하7지구의 지하수 부존 가능성은 낮지 않을 것으로 추정된다.
- 신규 농업용 관정 개발 시 1공당 150m<sup>3</sup>/일의 용수를 확보할 수 있을 것으로 확인되며, 추정 사업비는 공 당 63백만원이다.

<표 4-3-10> 삼하7지구 관정 개발계획

개발공수	지하수 기초조사					지하수 개발				사업비 (백만원)
	선구조 분석	물리탐사(점)		시추조사		확공개발				
		수직	쌍극자	구경	심도	공수	구경	심도	양수량	
3공	1	3	1	150	150	2	250	100	150	189

－ 기대효과

- 지하수 공공관정 개발 시, 기존 공공관정으로 용수 공급이 불가능했던 미수혜구역을 대상으로 위치를 선정하여 부족한 농업용수를 보충할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 삼하8지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하8지구는 하장면 토산리에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 100%이며 기존 시설물이 존재하지 않는다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-11> 삼하8지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치		농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
읍·면	리				관정외	관정	관정 밀도
하장면	토산리	0.51	0.51	100	-	-	0.0

○ 추진계획

- 사업개요

- 사 업 량 : 지하수 함양시설
- 사업기간 : 24개월
- 사 업 비 : 31억원
- 주요공사

주요공정	사업비	비 고
○ 함양정(35개소)	3.5억원	1개당 10백만원
○ 집수정(3개소(Q=6,000m <sup>3</sup> /일))	7.5억원	수직집수정 1개소
○ 도수관로(D75~100mm, L=7km)	10.5억원	연장 100m당 15백만원
○ 지하수 관측정(12개소)	3.0억원	관측정 공당 25백만원
○ 부대시설(자동화장치 등)	6.5억원	기계설비, 전기장치 등

－ 수자원 공급대책

- 삼하8지구는 농경지 면적 대비 미수혜면적이 100%이고, 기존 시설물도 존재하지 않아 농번기 지하수 이용량이 집중되고 이로 인한 지하수위 저하가 발생하기 때문에 지하수위 저하 및 지하수 고갈에 대비할 수 있는 추가 용수공급 방안이 필요하다.
- 지하수 함양시설 설치 시 대상지의 입지조건이 중요하며, 삼하8지구의 경우 지구 내 타 지역에 비하여 비교적 충적층이 두껍게 발달되어 있으며, 지층의 모래자갈 분포도 적정하여 시설물 설치가 가능할 것으로 판단된다.

※ 지질조건 분석 : 기반암인 퇴적암을 피복하고 있는 충적층이 두껍게 발달되어 있으며, 주요대상 지층인 모래자갈조건이 양호

- 입지조건 및 지질조건을 분석한 결과, 동절기 지하수 고갈에 대비하여 지하수 함양시설을 활용한 용수공급이 타당할 것으로 판단된다.

－ 기대효과

- 지하수 함양시설 설치 시 매년 반복되는 농업용수 부족 및 지하수위 저하에 대한 항구적인 방지대책으로 원활한 수자원 공급이 가능하다.
- 지하수 함양시설의 경우 강수, 강변여과수, 수막재배 후 지하수 재이용을 통해 순환형 수자원 확보 가능하며, 지하수의 일정한 수온으로 인해 원활한 용수공급이 가능하다.
- 지하수 함양시설은 지하수위 저하에 따른 염수피해를 예방할 수 있으며 매년 동절기 상습적 농업용수(지하수) 부족을 겪는 대규모 시설농업단지에서도 안정적인 용수공급을 통해 원활한 작물재배가 가능하다.

□ 삼하9지구(하장면)

○ 현황 및 문제점

- 삼하9지구는 태백시 조탄동에 위치하고 있으며 농경지면적 대비 미수혜면적이 99.2%로 매우 높고, 관정밀도는 낮으며 관정의 시설물이 1개소 사용 중에 있다.
- 대부분 논과 밭작물을 재배하고 있으며 골짜기 상부에 위치하여 저수지 등의 용수공급원이 존재하지 않아 추가 용수공급이 필요한 것으로 판단된다.

<표 4-3-11> 삼하9지구 세부현황

(단위: km<sup>2</sup>, 개소)

위 치 읍·면·동	농경지면적	미수혜면적	미수혜비율 (%)	기존시설물		
				관정의	관정	관정 밀도
조탄동	0.37	0.367	99.2	1	-	2.7

○ 추진계획

- 사업개요

- 사 업 량 : 지하수연계형 사방댐 1개소
- 사업기간 : 18개월
- 사 업 비 : 3.8억원
- 주요공사

주요공정	사업비	비 고
○ 사방댐(L=12m H(평균)=1.5m)	0.9억원	1.5m <sup>3</sup> 당 5백만원(취입보)
○ 저수조(1개소, Q=200m <sup>3</sup> /일)	1억원	저수조 1개소
○ 집수압거(D800mm, L=60m)	0.4억원	연장 10m당 6.5백만원
○ 도수관로(D75~100mm, L=1km)	1.5억원	연장 100m당 15백만원

－ 수자원 공급대책

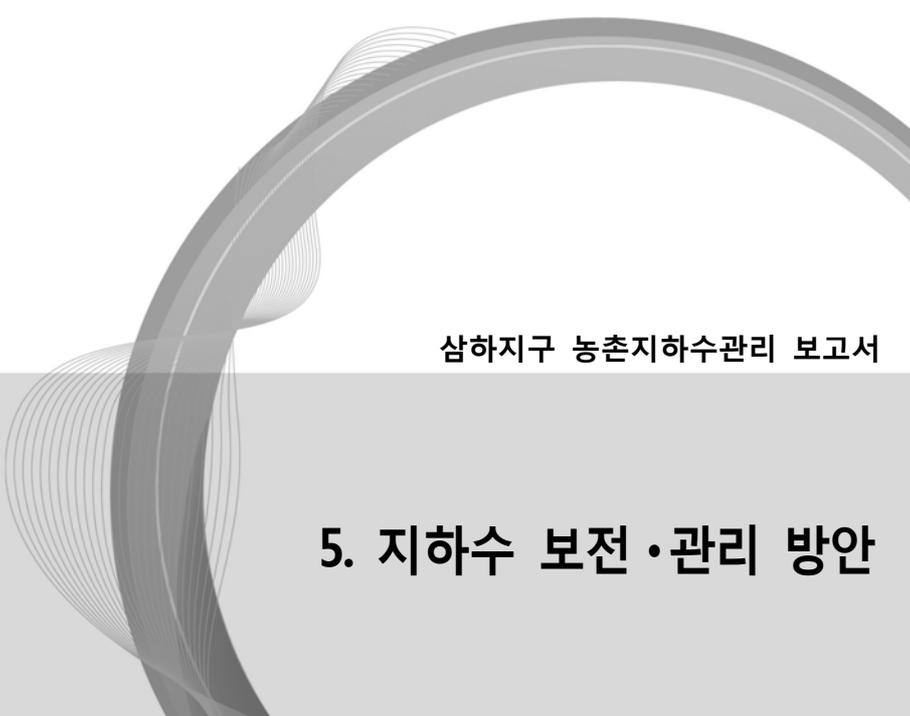
- 삼하9지구는 지하수 부존성 조사결과 지하수 부존가능성이 낮아 암반관정 개발이 어려우며 주민청문결과 기설관정 수량도 부족하여 계곡하천수를 이용하고 있으며 추가 수자원 확보방안이 필요하다.
- 사방댐 개발 시 대상지의 입지조건이 중요하며, 삼하9지구의 경우 계곡 부가 잘 발달되어 있으며, 수량도 양호하여 지하수를 연계한 사방댐 설치 가능할 것으로 판단된다.

※ 지질조건 분석 : 퇴적암이 기반암으로 분포하며, 계곡하천 길이가 길고 풍화된 조립질 하상퇴적물의 발달이 양호

- 지하수 부존특성 및 입지조건 등을 분석한 결과 가뭄에 대비하여 지하수 연계형 사방댐을 활용한 용수공급이 타당할 것으로 판단된다.

－ 기대효과

- 사방댐 개발 시 매년 반복되는 천수답지역의 가뭄발생에 대해 안정적인 용수공급을 통한 원활한 작물재배가 가능하다.
- 사방댐의 경우 산사태 예방효과가 있으며, 모래층을 투과한 지하수를 용수원으로 활용함으로써 수질개선 효과를 볼 수 있다.
- 지하수관정 개발이 어려운 용수필요지역에 계곡하천의 복류수를 저수하여 항구적인 수자원 공급이 가능하며, 장마철(7~8월)에 집중적으로 비가 내리는 국내 현실에 적합한 수자원 확보시설이다.



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## 5. 지하수 보전·관리 방안



## 5. 지하수 보전·관리 방안

### 5.1 지하수관리 필요지역

#### 5.1.1 선정 기준

지하수 보전·관리 방안 마련을 위하여 행정구역별 7가지 지표 및 조사자 의견을 필요시 반영하여 관심, 주의, 경계, 심각 4단계로 지하수관리 필요지역을 선정하였다.

수량부분의 지표인 개발가능량 대비 이용량은 90%이상일 때 심각, 80~90% 경계, 70~80% 주의, 60~70% 관심지역으로 구분하며 단위면적당 이용량 및 관정밀도 지표는 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리하도록 하였다.

수질부분의 지표 중 질산성질소 평균은 음용수 기준치인 10mg/L초과 시 경계, 농·어업용수 기준인 20mg/L을 초과하는 지역은 심각지역으로 구분하였다. DRASTIC INDEX, 오염원밀도, 단위면적당 오염부하량은 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리하도록 하였다.

<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표

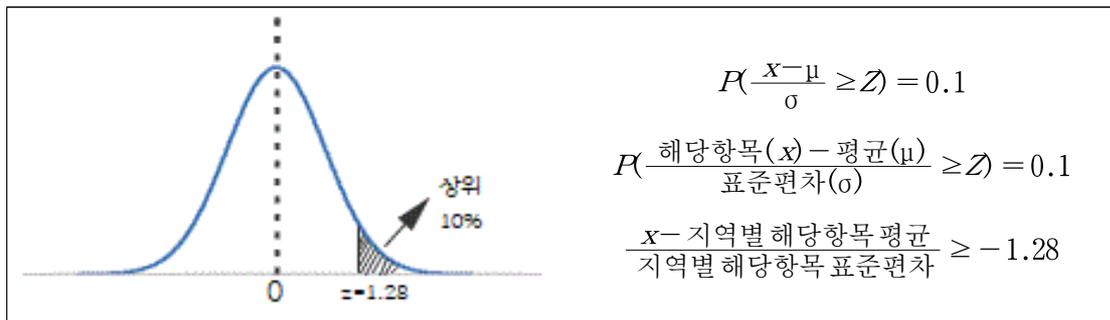
구분	내용	관심	주의	경계	심각	
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역		
		기술적 관리				
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~	
	단위면적당이용량(천m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )	상위	상위	상위	상위	
	관정밀도(공/km <sup>2</sup> )	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
수질	질산성질소 평균농도(mg/L)	-	-	10~20	20~	
	변형DRASTIC INDEX					
	오염원밀도(개소/km <sup>2</sup> )	상위	상위	상위	상위	
	단위면적당오염부하량(kg/일/km <sup>2</sup> )	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	

※ 지하수 관리지역 선정 시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨

### 가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

해당항목에서 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 이 정규분포에서 상위 10%에 들어갈 확률은  $P(\text{확률분포})=0.1$ 이다. 이에 해당하는  $z$ 를 표준정규분포도에서 찾아보면  $Z(\text{표준정규분포}) = 1.28$ 이다.

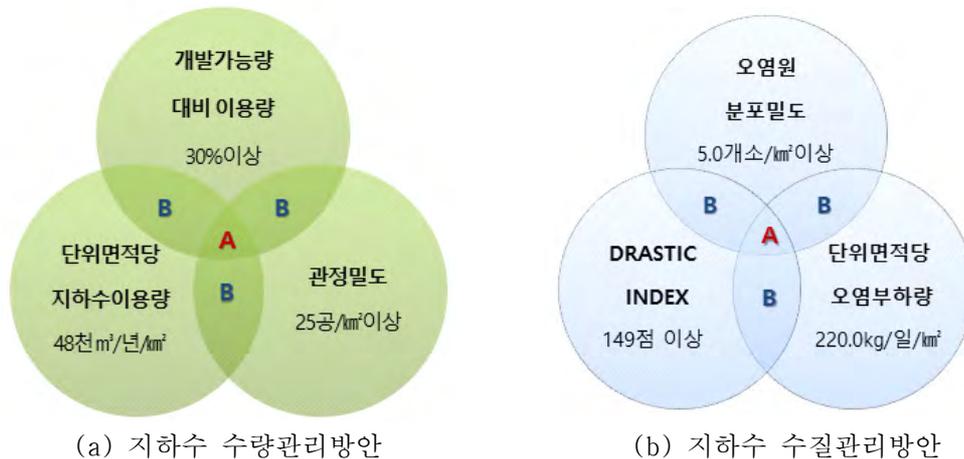
상위 10% 항목별 순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

### 나. 조사자 의견

지하수 관리지역 선정을 위하여 수량, 수질 지표 외에 시설물 현황, 인문, 지리, 수문, 지질 등의 지역 특성 및 청문조사 결과를 고려한 조사자 의견을 반영하였다.



<그림 5-1-2> 지하수 관리지역 선정을 위한 관리방안 제시

## 5.1.2 읍면별 현황

### 가. 하장면

- 하장면은 중봉산(▲1,262m), 두타산(▲1,391.4m), 지각산 (▲903.5m), 대덕산(▲1,310.3m)등으로 둘러 싸여있으며, 면 전체가 높고 험준한 산지가 분포하고 있다. 하천은 북쪽의 산지에서 발원한 당곡천과 서쪽에서 흘러든 골지천이 합류하여 동쪽으로 흐르고 있다.
- 하장면은 번천리, 중봉리, 숙암리, 광동리, 장전리, 추동리, 공전리, 갈전리, 토산리, 용연리, 둔전리, 역둔리, 대전리, 어리, 판문리, 한소리로 총 16개리(법정리)로 이루어져 있다. 지하수 시설수는 삼척시에서 관리하는 새울행정시스템(2021)에 의하면 하장면의 전체 관정수는 101개소로 생활용 44개소(43.6%), 농·어업용 53개소(52.5%), 공업용 3개소(3.0%), 기타 1개소(1.0%)를 차지하고 있다.
- 금회 관정 현황조사는 25개소를 대상으로 조사하였다. 생활용 13개소(52.0%), 농·어업용 11개소(44.0%), 기타 1개소(4.0%)이다.
- 하장면의 지하수 이용현황은 새울행정시스템 자료를 토대로 산정한 결과 생활용 지하수 이용량은 129.6천 $m^3$ /년이고, 농·어업용 지하수 이용량은 99.3천 $m^3$ /년, 공업용 지하수 이용량은 85.2천 $m^3$ /년, 기타 지하수 이용량은 2.0천 $m^3$ /년으로 총 이용량은 316.1천 $m^3$ /년으로 확인되었다. 하장면의 단위면적당 지하수 이용량은 13.8천 $m^3$ /년/ $km^2$ 이며, 단위면적당 관정 개발밀도는 2.3개소/ $km^2$ 이다. 읍면별 지하수 개발 가능량 산정결과 하장면은 25,571.2천 $m^3$ /년으로 개발가능량 대비 이용량은 1.2%이다. 리별 이용량은 추동리가 93.2천 $m^3$ /년으로 가장 높았으며, 개발가능량 대비 이용량은 장전리가 6.2%로 가장 높았다. 개발가능량 대비 이용량이 낮은 곳은 중봉리, 한소리가 0.2%로 가장 낮다.

- 하장면의 수량관리 필요지역 선정을 위한 자료를 검토한 결과 단위면적당 이용량은 장전리에서 관심단계(표준정규분포 상 상위 15~20%), 추동리에서 주의단계(표준정규분포 상 상위 10~15%)로 나타났으며, 관정 개발밀도는 둔전리에서 심각 단계(표준정규분포 상 상위 5%이내), 대전리에서 관심단계의 밀도로 확인되었다.

<표 5-1-2> 하장면 지하수 수량관리 필요지역 검토

동리	이용량/개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )		관정 개발밀도 (개소/km <sup>2</sup> )		조사자 의견	수량관리 필요지역
<b>리별 평균</b>	<b>2.2</b>		<b>13.1</b>		<b>2.3</b>			
변천리	0.3		6.0		1.4			
중봉리	0.2		5.9		0.6			
숙암리	0.5		4.6		1.9			
광동리	1.4		10.8		3.8			
장전리	7.9		32.9	관심	1.7			
추동리	6.5		55.2	주의	1.8			
공전리	0.0		0.0		0.0			
갈전리	0.7		4.1		1.7			
토산리	1.4		9.8		0.0			
용연리	1.6		10.3		4.0			
둔전리	4.2		20.8		5.1	심각		◎
역둔리	3.2		11.2		2.3			
대전리	2.7		13.0		4.7	관심		
어리	2.2		8.8		2.7			
판문리	1.6		13.6		3.9			
한소리	0.2		2.9		1.5			

※ 적정개발가능량, 단위면적당이용량, 관정밀도는 리별 면적으로 나누어 산출하였기 때문에 읍면 평균값으로 산출평균되지 않음

- 변형 DRASTIC Index 하장면 리별 평균값은 126.7로 삼하지구 전체 평균 127.3보다 약간 낮은 오염취약성을 갖는 것으로 확인되었다.
- 리별 질산성질소 평균값은 대전리에서 5.7mg/L로 가장 높게 나타났으며, 하장면 리별 평균은 2.3mg/L로 농·어업용수 기준(20 mg/L) 이하로 측정되었다.
- 이 외에도 수질관리 필요지역 선정을 위한 자료를 검토한 결과 둔전리에서 오염원 분포밀도가 주의단계(표준정규분포 상 상위 10~15%), 단위면적당 오염부하량은 중봉리에서 관심단계 (표준정규분포 상 상위 15~20%), 토산리에서 주의단계, M DRASTIC 지수는 둔전리에서 심각 단계(표준정규분포 상 상위 5%이내)로 확인되었다.

<표 5-1-3> 하장면 지하수 수질관리 필요지역 검토

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )		M DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		조사자 의견	수질관리 필요지역
<b>리별 평균</b>	<b>2.3</b>		<b>1.2</b>		<b>126.7</b>		<b>54.4</b>			
변천리	2.9		0.0		95.8		68.7			
중봉리	0.4		0.0		95.4		100.3	관심		
숙암리	0.2		0.0		115.4		34.0			
광동리	2.0		0.8		119.3		44.3			
장전리	3.8		1.7		113.9		37.4			
추동리	0.6		0.6		137.0		39.3			
공전리	-		0.0		143.1	관심	40.3			
갈전리	0.7		1.0		114.8		63.9			
토산리	0.0		2.5		117.6		123.1	주의		
용연리	1.2		1.3		144.3	주의	38.3			
둔전리	2.2		4.3	주의	145.7	심각	73.3			◎

<표 5-1-3> 하장면 지하수 수질관리 필요지역 검토(계속)

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )		M DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		조사자 의견	수질관리 필요지역
역둔리	5.0		2.3		142.2		26.4			
대전리	5.7		2.3		142.8		36.1			
어리	5.3		1.1		139.7		63.3			
관문리	1.3		0.0		136.9		33.6			
한소리	3.9		1.5		123.7		48.3			

※ 질산성질소 평균, 오염원분포밀도, M DRASTIC, 단위면적당 오염부하량은 리별 조사지점수 및 면적으로 나누어 산출하였기 때문에 읍면 평균값으로 산술 평균 되지 않음

#### 나. 조탄동, 상사미동, 하사미동

- 태백시의 북쪽에 위치하며 북쪽에 덕향산(▲1,072.9m), 서쪽에 대덕산(▲1,310.3m) 등이 위치하며, 조탄동, 상사미동, 하사미동 중심에 흐르고 있는 골지천을 따라 협소하게 형성된 충적층 지역으로 농지가 분포하고 있다. 농경지는 해발 400m이상의 산간지역으로 밭농사와 고랭지 채소 위주로 농사를 짓는 전형적인 농촌이다.
- 태백시에서 관리하는 새울행정시스템(2020)에 의하면 전체 관정수는 34개소로 생활용 14개소(41.2%), 농·어업용 19개소(55.9%), 공업용 1개소(2.9%)를 차지하고 있다.
- 관정 현황조사는 10개소를 대상으로 조사하였으며, 생활용 1개소(10.0%), 농·어업용 9개소(90.0%)이다.
- 지하수 이용현황을 검토한 결과 생활용 지하수 이용량은 129.4천m<sup>3</sup>/년, 농·어업용 지하수 이용량은 86.6천m<sup>3</sup>/년, 공업용 지하수 이용량은 18.3천m<sup>3</sup>/년으로 지하수 총 이용량은 234.2천m<sup>3</sup>/년으로 확인되었다. 동별 이용량은 상사미동이 171.3천m<sup>3</sup>/년으로 가장 높았으며, 개발가능량 대비 이용량도 상사미동이 7.8%로

다른 동 보다 상대적으로 높고, 개발가능량 대비 이용량이 가장 낮은 곳은 조탄동 (0.4%)로 확인되었다.

- 태백시동지역 수량관리 필요지역 검토 결과 단위면적당 이용량은 상사미동이 심각단계(표준정규분포 상 상위 5%이내)로 나타났으며, 관정 개발밀도는 상사미동이 경계단계(표준정규분포 상 상위 5 ~ 10 %)에 포함되는 것으로 확인되었다.

<표 5-1-4> 태백시동지역 지하수 수량관리 필요지역 검토

동리	이용량/개발가능량(%)		단위면적당이용량 (천m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )		관정 개발밀도 (공/km <sup>2</sup> )		조사자 의견	수량관리 필요지역
동별평균	4.9		33.9		2.9			
조탄동	0.6		3.6		1.2			
상사미동	11.1		76.9	심각	4.9	주의		◎
하사미동	36.0		21.2		2.5			

※ 걱정개발가능량, 단위면적당이용량, 관정밀도는 리별 면적으로 나누어 산출하였기 때문에 읍면 평균값으로 산술평균되지 않음

- 변형 DRASTIC Index 태백시 동별 평균값은 130.4로 삼하지구 평균 127.3보다 약간 높은 오염취약성을 갖는 것으로 확인되었다.
- 동별 질산성질소 평균값은 상사미동에서 11.7mg/L로 가장 높게 나타났으며, 평균은 7.2mg/L로 농·어업용수 기준(20mg/L) 이하로 측정되었다.
- 이 외에도 수질관리 필요지역 선정을 위한 자료를 검토한 결과 질산성질소 평균은 상사미동이 경계단계(표준정규분포 상 상위 5~10%), 오염원 분포밀도는 상사미동이 심각단계(표준정규분포 상 상위 5%이내), 하사미동이 관심단계(표준정규분포 상 상위 15~20%) 단위면적당 오염부하량은 상사미동이 심각단계에 해당하며, M DRASTIC 지수는 선정 기준에 해당하는 지역이 없는 것으로 확인되었다.

<표 5-1-5> 태백시동지역 지하수 수질관리 필요지역 검토

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )		M DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		조사자 의견	수질관리 필요지역
	7.2		4.9		130.4		188.9			
조탄동	7.2		2.5		133.6		51.2			
상사미동	11.7	경계	9.4	심각	122.7		455.9	심각		◎
하사미동	0.5		2.8	관심	134.8		59.5			

※ 질산성질소 평균, 오염원분포밀도, DRASTIC INDEX, 단위면적당오염부하량은 리별 조사지점수 및 면적으로 나누어 산출하였기 때문에 읍면 평균값으로 산술평균되지 않음

### 5.1.3 지하수 관리 필요지역 선정결과

지하수 관리 필요지역은 지하수 관리지역 선정지표에서 ‘경계 이상 단계가 1항목이라도 나타난 지역으로 선정하였다. 삼하지구의 지하수 관리 필요지역 중 지하수 수량 부분은 하장면(1개 리), 상사미동이 선정되었으며, 삼하지구 전체 19개 동.리에서 2개가 수량 관리 필요지역으로 확인되었다.

지하수 수질 부분은 하장면(1개 리), 상사미동이 선정되었다. 삼하지구 전체 19개 동.리에서 2개가 수질관리 필요지역으로 분석되었다<표 5-1-7>.

<표 5-1-6> 읍·면·동별 지하수 관리필요 지역

구 분		수량(동리)		수질(동리)	
계		-	2	-	2
삼하 지구	하장면	둔전리	1	대전리	1
	조탄동	-	-	-	-
	상사미동	상사미동	1	상사미동	1
	하사미동	-	-	-	-

## 5.2 지하수 보전·관리를 위한 대책제안

### 5.2.1 문제유형별 대책방안 분류

본 보고서에서는 지하수의 보전·관리를 위해서 수량, 수질, 시설물의 문제를 파악하여 다음과 같이 그 대책을 3개 대분류, 13개 소분류로 제안하여 해당 지자체에서 조치 가능하게 제안하였다<표 5-2-1>.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안 내용
A	수량관리	① 지하수 개발제한 및 취수량 조정 ② 가뭄대비 용수공급 계획수립 ③ 신규관정개발 ④ 지하수 이용실태 조사 및 관측 ⑤ 급수시설 및 관로 확충
B	수질관리	① 방치공 현황 파악 및 처리 ② 수질검사 강화 ③ 오염원 관리 ④ 대체수원 개발 ⑤ 지하수 정밀조사 및 관측
C	시설물관리	① 농·어업용 공공 이용시설 정비 ② 농·어업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사 ③ 시설물관리 담당자교육

### 5.2.2 삼하지구 지하수관리 필요지역 대책제안

삼하지구 지하수 관리 조사결과를 바탕으로 지하수 수량(유형 A), 수질(유형 B) 및 시설물 관리(유형 C) 유형별 문제점에 대한 대책방안을 지역별로 제시하였다<표 5-2-2>.

수량관리 분야에 포함되는 유형 A 지역은 단위면적당이용량 -단위면적당 관정 개발 밀도에서 1개 이상이 경계 이상 수준이거나 현장조사결과 관리가 필요한 지역을 선정하였다. 선정된 지역은 대체 용수 개발 및 기존 공공관정을 개량·정비할 것을 제안하였다.

수질관리 분야에 포함되는 유형 B 지역은 질산성질소 평균값-오염원 분포밀도-변형DRASTIC INDEX-단위면적당 오염 부하량에서 1개 이상이 경계 이상 수준으로 구분되는 경우와 조사자 의견을 반영하여 선정하였다.

시설물관리 분야에 포함되는 유형 C 지역은 삼하지구 내 농·어업 용 공공관정의 일제조사 결과를 기준으로 선정하였다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

구 분	계	수량 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)
삼하지구	21	2	2	17
하장면	16	둔전리	대전리	갈전리, 장전리, 추동리, 둔전리, 한소리, 판문리, 대전리, 역둔리, 어리, 용연리, 광동리, 숙암리, 번천리, 증봉리
조탄동	1	-	-	조탄동
상사미동	3	상사미동	상사미동	상사미동
하사미동	1	-	-	하사미동

<표 5-2-3> 하장면 관리필요지역 세부 내역

리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
둔전리	1. 관정밀도(심각) 2. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 관정밀도가 높아 지하수고갈이 우려되며 지하수수량 관리 필요 2. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. A-수량관리 가. A-1 지하수 개발제한 취수량 조정 1) 지하수 이용량 파악 2) 개발/이용실태 조사 2. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
대전리	1. M drastic지수(심각) 2. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 지하수 오염에 취약한 환경으로 오염원관리 대책이 필요 2. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. B-수질관리 가. B-2 수질검사 강화 1) 수질부적합 발생 관정 파악을 통한 수질 장애 우려지역 선정 나. B-3 오염원관리 1) 오염원 현황파악 2) 오염원 관리 2. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
갈전리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
장전리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
추동리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
한소리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
판문리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
역둔리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
어리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	1. 농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정

<표 5-2-3> 하장면 관리필요지역 세부 내역(계속)

리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
용연리	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
광동리	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
숙암리	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
번천리	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
중봉리	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정

<표 5-2-4> 태백시 관리필요지역 세부내역

동	문제점	특징 및 종합 해석	대책
조탄동	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정
상사미동	1.단위면적당 이용량(심각) 2.질산성질소 초과 오염밀도(심각) 단위면적당 오염부하량(심각)	1. 단위면적당이용량이 높아 지하수 고갈이 우려되므로 지하수 수량관리 필요 2.농업용관정의 질산성질소평균값이 높은 지역으로 수질에 대한 검사와 보존이 필요, 오염원 분포밀도가 높고 단위면적당 오염부하량이 경계수준이므로 오염원 관리 대책 필요	1. A-수량관리 가. A-1 지하수 개발제한 취수량 조정 1) 지하수 이용량 파악 2) 개발/이용실태 조사 3. B-수질관리 가. B-3 오염원관리 1) 오염원 현황파악 2) 오염원 관리
하사미동	1.공공관정 시설물 관리 필요	1.농·어업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	1. C-공공관정 시설물 가. C-1 농·어업용 공공관정 이용시설 정비 1) 이용시설 정비 대상 우선순위 선정

<표 5-2-5> 하장면 관리 필요지역 및 종합분석

하장면 관리필요지역 및 종합분석
㉠ 관리 필요지역
1. 둔전리(수량) - 관정개발밀도가 “심각”으로 농·어업용수 공급 차질 가능성 예상 2. 대전리(수질) - M Drastic지수 “심각”수준으로 지하수 오염유발시설 신규 부지 선정시 주의 필요
㉡ 농·어업용수 필요지역
하장면의 농지면적은 15.00km <sup>2</sup> , 수혜면적 2.03km <sup>2</sup> 로 전체 농지면적 중 13.5%가 용수 수혜를 받고 있다. 삼척시 농업생산기반시설 통계연보(2021)에 따르면 장전리, 갈전리에 서 양수장과 취입보를 통해 일부 급수가 이루어지고 있다. 이외에 추가적인 용수 공급은 기존시설물을 활용하여 농·어업용수 공급을 일정 부분 증가시킬 수 있을 것으로 판단된다.

<표 5-2-6> 조탄동, 상사미동, 하사미동 관리필요지역 및 종합분석

조탄동, 상사미동, 하사미동 관리필요지역 및 종합분석
㉠ 관리필요지역
1. 상사미동(수량+수질) - 단위면적당이용량 “심각”으로 농·어업용수 공급 차질 가능성 예상 - 질산성질소 음용수 기준(10mg/L) 초과 발생 지역 - 단위면적당 오염부하량 “심각”, 오염원분포밀도 “심각”수준으로 지하수 오염유발시설 신규 부지 선정시 주의 필요
㉡ 농·어업용수 필요지역
전체 농지면적은 3.60km <sup>2</sup> , 수혜면적 0.08km <sup>2</sup> 로 전체 농지면적 중 2.2%가 용수 수혜를 받고 있다. 태백시 농업생산기반시설 통계연보(2021)에 따르면 저수지, 취입보, 양수장이 존재 하지 않는다. 추가적인 용수 공급은 기존시설물을 활용하여 농·어업용수 공급을 일정 부분 증가시킬 수 있을 것으로 판단된다.

삼하지구의 효율적인 지하수 관리 및 농업 활성화를 위하여 중점적으로 진행되어야 할 부분은 1) 잠재오염원(축사시설) 관리, 2) 시설물 관리, 3) 농·어업용수 부족지역 대상 확충 사업으로 나눌 수 있다.

#### 1) 잠재오염원(축사시설) 관리

비점오염원 관리방안은 부록4. 지하수관리 방안 <표4-1-1>에 수록되어있으며, 특히 질산성 질소 평균값이 초과지역인 화암면 호촌리를 중심으로 축사시설 하부 인근의 지하수 시설물에 대한 수질 관리가 철저히 이루어져야 한다.

#### 2) 시설물 관리

두 번째로 삼하지구 내에 분포하는 135개의 관정(서울행정 시스템, 2021) 중 농·어업용수 공급에 사용되는 농·어업용 공공관정 58개소에 대한 시설물 관리가 철저히 이루어져야 한다. 법적 이행사항에 포함되는 수질검사의 주기적인 검사를 통해 관리되어야 하며 이외에도 관정 양수장 및 전기시설 등 관정 이용시설에 대해서 보수가 필요한 관정이 확인되었다. 공공관정 시설물 관련 조사결과는 <본문 II. 농·어업용 공공관정 현황 및 조사>에 수록되어 있다.

또한, 현재 삼하지구는 농·어업용 공공관정(58개소)의 81.0%인 47개소가 신고관정, 19.0%인 11개소가 허가관정으로 관리되고 있다. 허가관정의 경우 지하수 이용시 안정적인 수량 확보를 위하여 5년 주기 지하수 영향조사 및 사후관리 등에 최선으로 하여야 한다.

### 3) 농·어업용수 부족지역 대상 확충 사업

삼하지구의 경우, 소규모 사설 관정에 대한 이용이 높으며, 농·어업용 공공관정은 행정자료 상 하장면 45개소, 조탄동 2개소, 상사미동 6개소, 하사미동 5개소로 집계되었다. 또한, 농어촌용수이용합리화계획 중 삼하지구는 20개 관정이 신규 개발예정 시설물로 산정되어있다. 이를 통해 60ha에 대한 용수수혜가 이루어질 예정이다. 그러나, 현재 예정 시설물로 미수혜지역에 용수를 전체 공급할 수 없으며, 이번 현장조사 시 이용 관정 수량 부족에 대한 지하수 이용자 의견이 도출되었으므로 실질적인 용수확보 방안 수립이 중요하다. 부록에 수록된 인공함양 방법 외에 관정 정비 방법, 지하수 이용자 교육, 농·어업용 공공관정 개발이 미수혜지역 용수 공급에 도움이 될 수 있다.

㉠ 관정정비: 내부의 충전물 침전, 시설물 노후화, 보호시설 훼손 등이 관정의 노후화를 가속시키며 양수량 저하의 원인이 된다. 따라서 관정의 기계적 정비공법을 통해 당초 양수량을 확보하고 용수공급량을 늘릴 수 있다. 기계적인 관정 정비공법은 충전물질이나 생물학적인 작용에 의한 침전물을 물리적으로 제거하는 기술로, 고압의 공기를 주입하는 에어써징, 물리적 교반, 분사 등 다양한 방법이 있다. 관정 정비를 통하여 공내 세척 후 추가 확보 양수량은 전체 토출량 대비 8~16%까지 증가하는 것으로 나타났다(송성호 외 2인, 2016). 따라서 관정별 적절한 정비공법을 선택하여 기존 수리시설물의 활용성을 높여야 한다.

㉡ 이용자 교육: 지하수 청문조사시, 관정의 수질검사 유무 및 지하수 방치공 등 관정에 대한 인식이 부족하여 실제 행정자료와 청문조사 결과가 불일치하는 경우가 다소 있었다. 관정의 주기적인 관리는 필수이나, 실제 지하수를 사용하는 이용자가

일상적인 관정점검 및 문제점에 대해 인지하고 있어야 한다. 따라서 관정 이용자를 대상으로 관정 토출 수량 부족/수질 불량/이용시설 노후화/수질검사 여부 등 기초적인 관정 정보에 대한 교육이 이루어져야 한다. 또한, 지하수를 무분별하게 사용할 경우 지하수위 감소, 대수층 고갈 등 수량 부족 현상이 나타날 수 있으므로 적정 양수량 준수에 대한 정보를 알려야 할 필요가 있다.

- ㉔ 공공관정 개발: 양수량이 낮은 개인 사설 관정 및 신고 관정들은 법정 관리제도 안에 포함되지 않는 경우가 많다. 따라서 이러한 소형관정은 추후 미활용 방치공이 될 가능성이 크고 및 관정 시설물 관리가 제대로 이루어지지 않는 경우가 있다. 따라서 관리가 힘든 소형관정을 원상 복구하고, 취수가능량이 높고 법정관리가 용이한 농·어업용 대형관정을 개발하여 관정관리의 효율성을 높일 수 있다. 대형관정을 개발할 때는 충분한 적지조사 및 기초조사가 뒷받침되어야 하며, 개발 이후에도 주기적인 시설물 관리가 이루어져야 한다.

지금까지 삼하지구의 전체적인 지하수 관리방안 및 농업분야 적용 가능성에 대하여 살펴보았다. 지하수자원관리사업 조사결과를 바탕으로 삼하지구 지하수 활용방안을 도출하고, 상기 명시된 방법들을 통해 지하수를 관리할 수 있다.



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## 6. 용어해설



## 6. 용어해설

용 어	설 명
갈수기	하천의 유량이 감소하는 시기로, 여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	원형의 단면을 가진 시추공을 지칭하며, 지하수를 토출시키기 위한 설비로 인공적으로 지하수에 굴착한 수직구멍.
관측정	대수층내의 일정한 깊이에서의 지하수의 수위나 수질의 변화를 파악하기 위하여 설치하는 관정
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비 양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설로서 광역적인 지하수의 수위·수질 변동실태를 감시·관측
대수층	모래나 자갈 등으로 이루어진 지층이 대표적인 예로서 지하수로 포화되어 있는 지층 중에서 투수성과 저류성이 커 경제적으로 개발에 이용할 수 있는 정도의 지하수를 배출할 수 있는 지층
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	대구경 착정기를 이용하여 150~600mm 공경으로 암반층을 굴착하여 대수층을 개발하는 방식의 우물. 소형관정에서보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵중의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

용 어	설 명
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 관측대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득
비양수량	양수량을 우물의 수위강하값으로 나눈 것으로서 우물의 지하수 산출능력으로 비양수량은 수 시간의 양수와 그 때의 수위강하값으로 산출
비점오염원	농약살포, 비료살포 등의 농업오염원과 같이 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것
비포화대(I)	일반적으로 지표면과 지하수면사이에 있는 부분으로 불포화대 또는 통기대라고도 함. 비포화대는 토양대, 중간대, 모관대로 나뉘며, 강우와 관개수가 중력에 의하여 하향 이동하여 도달하게 되는 지하수위 상부의 불포화 부위
소형관정	시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철제 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m <sup>3</sup> 이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m <sup>3</sup> 이상)으로 시설기준을 규정함
수맥조사	지하수 개발 예정지에 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발가능량 등을 조사하여 개발성공률을 제고하고, 지하수장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발추진
수문지질단위	지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부수리지질특성 등을 대표적인 설정기준으로 하여 나눈 단위로 수문지질도 작성을 위한 기본단위

용 어	설 명
수리상수 (대수층상수)	수리전도도, 투수량계수, 저류계수 비저유율 등 대수층의 수리적 특성을 나타내는 매개변수
수리전도도 (투수계수)	흙 및 암석의 투수성을 나타내는 계수로서 "수온 15℃, 수리구배 1:1을 기준으로 하여 대수층 단위 단면적을 통과하는 수량으로서 흙 및 암석의 투수성의 정도를 나타내는 계수. 일반적으로 수리전도도는 대수층 중의 간극의 크기, 구조 등에 의해 결정되고 동시에 유체의 밀도, 점성계수에 의해서도 변환
순간수위 변화시험	우물에 체적을 알고 있는 물체를 순간적으로 투입하거나 제거하면 우물내의 지하수위가 순간적으로 변화하고 시간이 지남에 따라 원래의 수위로 돌아가는데 이 때 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리상수를 파악하는 시험
안정수위	우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지될 때의 수위
암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
암반지하수	일반적으로 지하심부에 존재하는 암석 내 지하수를 의미하며, 암반지하수 중에는 사암과 같이 1차 공극률이 큰 암석 내에 부존되어 있는 경우와 2차 공극인 균열이나 파쇄대 또는 단층대에 부존되어 있는 경우가 있음
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양
양수시험	동일대수층에 양수정과 관측정을 설치하여 일정량의 물을 주입정에 첨가 또는 양수정으로부터 지하수를 토출시키면서 지하수위 변화를 측정하는 시험. 대수층의 수리적 특성을 파악하기 위해 실시. 양수정에서 양수하는 동안 양수정과 관측정에서 수위 강하, 또는 양수정지 후의 수위상승을 관측하고, 그로부터 수리상수를 산정
오염발생부하량	수계나 자연환경에 유입되어 악영향을 미치는 오염물질의 유입량

용 어	설 명
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법으로 DRASTIC 기법이 있음
자연수위	인위적인 양수 또는 주수를 하지 않은 자연적인 평형상태의 지하수위. 양수 중의 수위를 등수위라 하는데 반하여, 자연수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수( $\text{cm}^{-1}$ )를 곱하여 시료의 비전도도( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

용 어	설 명
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사
지하수 오염 예측도	현재의 오염원으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
지하수함양량	전체 강수량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면, 유효 지하수 함양량은 지하로 함양된 빗물의 양 중에서 현실적으로 활용가능한 지하수 함양량으로 정의됨
지형경사(T)	임의의 거리에 대한 고도의 변화율을 나타내는 것으로 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미
질산염	일반식 M(NO)(M은 가의 양이온)으로 표시되는 화합물.
짜비교	독립적이 아닌 표본으로부터 관찰치를 얻었을 때 이에 대한 가설검정
청색증	식수를 통하여 체내에 들어온 질산염이 아질산염으로 환원되어 혈액 중의 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 산화시키며 그 결과 조직으로의 산소공급이 제한되는 중독증상
총고용물질	물 시료의 수분을 완전히 증발시킨 후 남은 물질의 중량을 측정 한 것
충적관정	충적층 지하수 또는 하천복류수를 채수하는 정호
토양오염 대책기준	오염의 정도가 사람의 건강과 동식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용중지, 시설의 설치금지 등 규제 조치가 필요한 정도의 오염 기준. 이 기준을 초과 하면 토양보전대책지역으로 지정할 수 있음.

용 어	설 명
토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정 등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호,'00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염실태파악을 위해 설치 운영 중인 측정망
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	수리전도도(K)와 대수층의 두께(b)와의 곱. 즉, 수온 15℃, 수두경사 1:1에서 대수층 전체 두께와 단위폭으로 이루어진 단면적을 통과하는 수량으로 정의되며, 차원은 L <sup>2</sup> /T
포화대	지표면 아래의 물을 포함하는 지층 중에서 대기압보다 더 높은 압력을 갖는 물에 의해서 모든 공극이 채워져 있는 부분
포화대두께	정수압(hydrostatic pressure)하에서 물로 포화되어 있는 곳, 토양 또는 암석 중 모든 공극이 대기압 이상의 압력을 갖는 물로 채워져 있는 부분을 포화대라하며 이것의 두께
풍수기	하천의 물 따위가 풍부한 시기
해수침투조사	해안지방의 대수층은 해수와 담수가 경계면을 가지고 평형을 이루며 담수가 바다 쪽으로 흐르는데, 해안지방이 개발되어 지하수의 채수가 많아지면, 담수의 수두가 감소하여 해수가 대수층 내로 들어오는 현상을 해수침투라고 하고 이것을 조사하는 일을 해수침투조사라고 함
화성암	지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지각 중에 상승 관입하거나 지표에 분출한 후 냉각 고결되어 생성된 암석으로 크게 화산암과 관입암으로 분류됨

용 어	설 명
Co-kriging	두 가지 이상 여러 변수의 선형조합을 사용하여 자료가 알려지지 않은 지점에서 값을 예측하는 크리깅을 공동크리깅(co-kriging)이라 함. 이때 예측하고자 하는 변수를 주변수라하고 주변수가 아닌 변수를 이차변수라 하며 이차변수는 여러 개가 될 수 있음.
DRASTIC	7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법 D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)
Kring	관심 있는 지점에서 특성치를 알기 위해 이미 값을 알고 있는 주위의 값들의 가중 선형조합으로 미지의 값을 예측하는 지구통계적 기법
PCE	테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이 클리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질로 지정되어 있는 발암성물질
Piper diagram	용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온( $\text{CO}_3+\text{HCO}_3$ )- $\text{SO}_4$ -Cl))간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이어그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.
NRCS-CN 침투량분석	지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양을 구하는 방법

용 어	설 명
Stiff diagram	수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per milloin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.
TCE	달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질
Thiessen 강수량	어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법
Variogram	일정한 거리에 있는 자료들의 유사성을 나타내는 척도. 일정거리 만큼 떨어진 두 자료들 간의 차이를 제공한 것의 기댓값.



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## 7. 참고문헌



## 7. 참고문헌

- 강부식, 2008. Palmer 가뭄지수에 대한 재고찰. 물과 미래. 42(4), 68~75.
- 국토교통부, 2016, 제4차 수자원장기종합계획 제3차 수정계획
- 국토교통부, 2018, 한국하천일람
- 국토교통부, 2017, 지하수 관리기본계획 수정계획(2017~2026)
- 구민호, 이대하, 2002, 지하수위 변동법에 의한 지하수 함양량 산정의 수치 해석적 분석, 지질학회지, 38(3), 407~420.
- 국무총리실수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
- 기상청, 2012, 한반도 기후변화 전망보고서
- 기후변화정보센터, <http://www.climate.go.kr>
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염에 측도 작성기법에 관한 연구
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화 처리 방안에 관한 연구
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발 연구
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2002, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림축산식품부, 2014, 농어촌용수 이용합리화 계획(2015~2024)

- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산성질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 박기욱, 김진택, 주옥중, 이용직, 2006, 농업 가뭄의 평가를 위한 가뭄지수의 적용성 분석, 한국관개배수학회논문집, 13(1), 72~81.
- 손호웅 등, 2000, 지반환경물리탐사
- 송성호, 이병선, 안중기, 2016, 농업용 관정의 기계적 처리 이후 성능 개선 효과의 정량적 평가 사례, 지하수환경학회지, 제21권, 4호, p.42-49
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999,  $\delta^{15}N$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 영월군, 2019, 통계연보
- 오윤근, 현익현, 1997,  $\delta^{15}N$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이광식, 이인성, 최만식, 박은주, 1997, 제주도강수의 환경 동위원소 연구, 지질학회지, Vol, 33, p.139-147
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학
- 이진영, 2012, 기후변화를 고려한 농업가뭄지수 활용 및 적용 기초 연구, 한국환경정책평가연구원, 37p.
- 삼척시, 2020, 통계연보
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 정정화, 장승표, 김호일, 정연태, 허기술, 박호, 1995, 유출율 추정을 위한 토양수문군의 분류, 한국노공학회지 제 37권 제6호 별책

- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택시 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구
- 조연관, 유성환, 이진중, 최봉중, 1998, 수질조사 및 분석
- 조재경, 2008, 지하수 함양량 산정법의 구분과 적용성 검토, UN이 정한 지구의 해 선포식 및 지구과학 한마당 논문집, UN이 정한 지구의 해 한국위원회, 서울
- 최병수, 안중기, 1998, 지역단위 지하수 자연함양률 산정방법 연구, 지하수환경, 5(2), 57-65.
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 한국농어촌공사, 1996, 지하수내 오염물질의 거동에 관한 연구
- 한국농어촌공사, 1994, 수문조사실무편람
- 한국농어촌공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 한국농어촌공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 한국농어촌공사, 1998, 지하수보전관리
- 한국농어촌공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 한국농어촌공사, 2012, 가뭄백서, 2,918p.
- 한국지질자원연구원, 1962, 1:50,000 임계 지질도
- 한국지질자원연구원, 1962, 1:50,000 정선 지질도
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염
- 한정상, 한찬, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
- 환경부, 한강홍수통제소, 1969~2018, 한국수문조사연보
- 환경부, 1998~2020, 지하수조사연보
- 환경부, 1998~2020, 지하수관측연보
- 환경부, 2019, 지하수 업무수행 지침
- 환경부, 2019, 상수도통계
- 환경부, 2018, 토양측정망 및 토양오염실태 조사 결과
- 환경부, 2020, 환경통계포털

Guttman, N.B., 1998. Comparing the Palmer Drought Index and the Standardized Precipitation Index. J. Am. Water Resour. Assoc. 34, 113~121.

Hershfield, D. M., D. L. Brankensiek, G. H. Comer. 1972. Some measure of Agricultural Drought. Proc. of Second International Symposium in Hydrology.

Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://www.ipcc.ch>

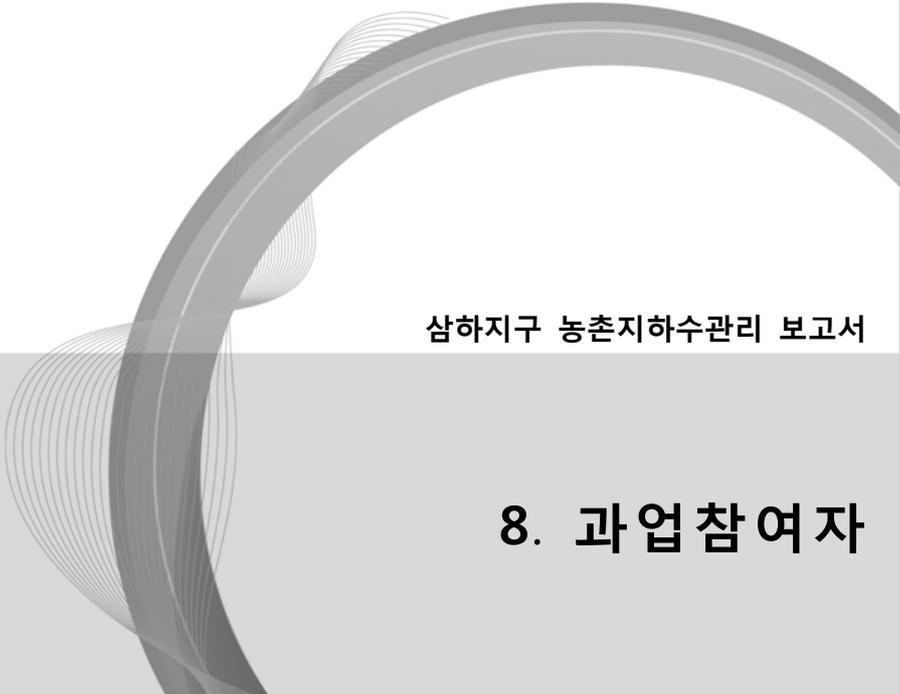
Mckee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J., 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, California, 17(22), 179-184.

Palmer, W.C., 1965. Meteorological drought. Office of Climatology U.S. Weather Bureau, Washington, D.C.

Thornthwaite, C. W., Mather, J. R., 1955. The water balance. Climatology, 8(1), Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, Centerton, N. J.

U.S. Geological Survey, <http://www.usgs.gov>

U.S. National Drought Mitigation Center, <http://drought.unl.edu>



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

## 8. 과업참여자



## 8. 과업참여자

### ▣ 사업총괄책임자

전병칠(환경지질처 지하수사업부장, 이학석사/토양환경기술사)

### ▣ 사업책임자

송양권(환경지질처, 차장, 이학석사/지질 및 지반기술사)

박재우(환경지질처, 차장, 이학석사/응용지질기사, 토양환경기사)

### ▣ 조사총괄책임자

박광환(강원지역본부, 환경지질부장, 이학사/토양환경기사)

### ▣ 조사책임자

용환호(강원지역본부, 차장, 이학박사/응용지질기사)

송세정(강원지역본부, 과장, 이학석사/지질및지반기술사)

황가영(강원지역본부, 대리, 이학사/토양환경기사)

이승희(강원지역본부, 사원, 이학사/토양환경기사)

김원영(강원지역본부, 사원)

### ▣ 조사용역

김대현 (주식회사 우경종합건설, 대표)

김용범 (주식회사 우경종합건설, 전무)

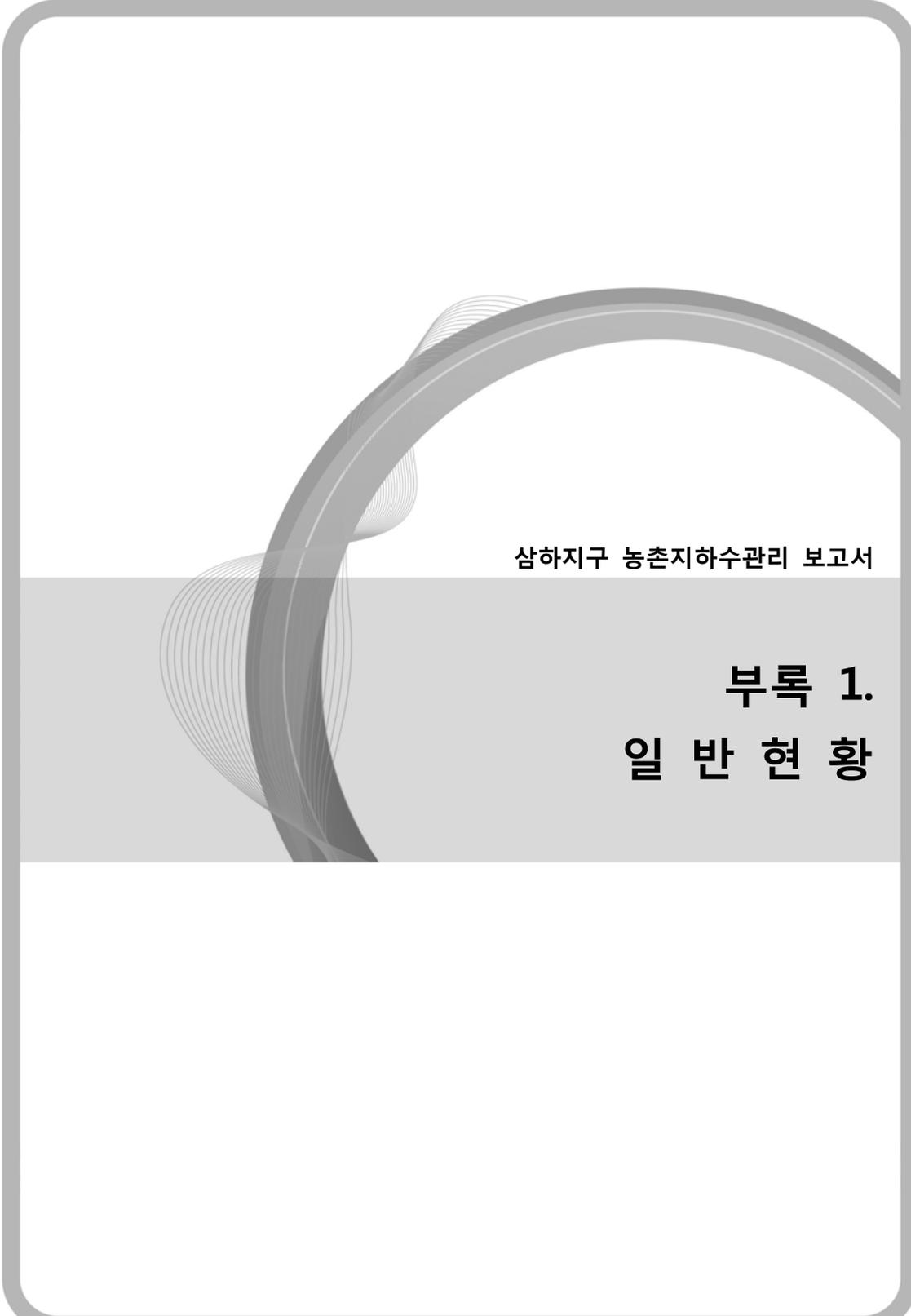
최재원 (주식회사 우경종합건설, 부장)



# 삼하지구 농촌지하수관리보고서

## 부 록

1. 일반현황 .....	1
2. 지하수 개발·이용 현황 .....	35
3. 지하수 특성 .....	51
4. 지하수 부존성조사 .....	115
5. 농어촌지하수관리시스템 .....	131
6. 농업용 공공관정 일제조사표 .....	173
7. 청문조사 결과 .....	291
8. 지하수관리 방안 .....	301



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 1.**  
**일 반 현 황**



## 1. 조사 지역 설정

### 1.1 조사지역(농촌용수구역)

#### 1.1.1 정의

- 농지, 농어촌의 취락과 그 밖에 농어촌용수 이용 합리화계획의 수립이 필요하다고 인정되는 농어촌지역과 관련된 소규모의 유역과 소하천으로 수질 관리 및 보전이 필요하다고 인정되는 유역(농어촌정비법 시행령 제24조)

#### 1.1.2 설정 목적

- 수자원의 개발·이용·보전 및 이와 관련된 자원관리에 능률적이고 적합한 지역단위로 설정
- 농촌용수의 체계적 개발 및 합리적 공급·배분
  - 한정된 수자원의 임의적 개발을 억제하고, 계획에 의한 체계적 공급 추진
  - 수자원 이용의 편중을 방지하고, 합리적으로 공급·배분토록 계획
- 용수자원의 보존관리로 농촌의 환경 보전·관리 추진
  - 생활권을 중심으로 주민이 스스로 참여할 수 있는 환경보전 감시 체계 구축
  - 구역 내 수자원 보호 및 용수시설의 공동관리 체계 구축

#### 1.1.3 분할기준

- 지형특성 및 수자원의 부존량에 따라 용수구역 규모를 설정
- 용수구역경계는 수문학적인 유역경계를 원칙으로 하며, 관리측면에서 행정구역을 반영
- 용수구역 구분은 수원공과 해당 수원공으로부터 공급받는 관개용수의 수혜를 받는 지역을 묶어서 하나의 용수구역으로 설정

- 수자원공동유역을 기본으로 공동유역 내 자연하천의 합류지점을 기본설정
- 유역의 수문학적 특성을 반영하여 분수계의 경계를 따름

#### 1.1.4 조사지역 설정

- 금회 삼하지구 조사지역은 강원도 삼척시 하장면, 태백시 사조동 2개 읍면동이다.

<표 1-1-1> 강원도 용수구역별 행정구역 현황

용수 구역	행정구역	
	시군	읍면동
명사	강릉	(강릉)주문진읍, 연곡면
명성	강릉	구정, 성산
명강	강릉	강동, 옥계, 왕산
고거	고성	간성, 거진, 현내
고죽	고성	죽왕, 토성
삼미	삼척	도계, 미로, 신기
<b>삼하</b>	<b>삼척</b>	<b>(태백)하사미, 상사미, 조탄, 하장</b>
삼근	삼척	근덕, 노곡
삼원	삼척	가곡, 도계, 원덕
양방	양구	방산
양동	양구	남, 동, 양구
양강	양양	강현, 양양
양손	양양	서, 손양, 양양, 현북
영주	영월	(송학)제천, (원주)신림, 북, 서, 수주, 주천
영북	영월	(단양)영춘, 남, 북, 영월
영상	영월	(단양)영춘, (봉화)춘양, (영주)단산, (영풍)단산, 부석, 상동, 영월, 중동, 하동
원지	원주	(양평)양동, 지정
원문	원주	(여주)강천, 귀래, 문막, 부론
원관	원주	관부, 호저, 흥업
원신	원주	신림
인서	인제	(양구)해안, 북, 서화
인북	인제	북
인남	인제	남, 상남, 인제
인기	인제	기린, 인제
인상	인제	(홍천)내, 상남

<표 1-1-1> 강원도 용수구역별 행정구역 현황 (계속)

용수 구역	행정구역	
	시군	읍면동
정도	정선	(강릉)왕산, (평창)진부, 도암, 북
정임	정선	(강릉)왕산, 북, 북평, 임계
정동	정선	(삼척)하장, 동, 북평, 사북, 정선
정신	정선	(영월)영월, (평창)미탄, 신동, 정선
정남	정선	고한, 남, 사북
철동	철원	(포천)영북, 갈말, 관인, 동송, 철원
철근	철원	김화, 서, 근남, 근북, 근동
미수북	철원	근동, 근북, 원동, 원남, 임남, (연천)미산, 신서, 중, (파주)진서, 군내, 장단, (고성)수동
춘동	춘천	남산, 동내, 동산, 사북, 서, 신동
춘신	춘천	동, 북산, 신북
춘남	춘천	(홍천)서, 남
평진	평창	(정선)북평, 도암, 진부
평용	평창	봉평, 용평
평대	평창	대화, 봉평
평방	평창	방림, 평창
홍두	홍천	내촌, 두촌, 서석
홍화	홍천	(춘천)동, 동, 홍천, 화촌
홍남	홍천	(춘천)동산, 남, 북방
화상	화천	사내, 상서
화간	화천	간동, 하남, 화천
횡청	횡성	갑천, 청일
홍공	횡성	공근, 동면
횡둔	횡성	강림, 둔내, 안흥
횡서	횡성	서원, 원주(호저)
횡소	횡성	(원주)소초, 횡성
횡천	횡성	우천



<그림 1-1-1> 강원도 용수구역 현황

## 1.2 행정구역 및 인구

### 1.2.1. 행정구역 현황

□ 삼하지구의 전체 면적은 244.0km<sup>2</sup>이며, 하장면의 면적은 205.7km<sup>2</sup>, 하사미동의 면적은 19.3km<sup>2</sup>, 상사미동의 면적은 13.9km<sup>2</sup>, 조탄동의 면적은 5.1km<sup>2</sup>로 삼지구 면적 중 하장면이 전체의 84.3%를 차지하고 있다<표 1-2-1> <그림 1-2-1>.

<표 1-2-1> 삼하지구 행정구역 현황

용수 구역명	행 정 구 역			면적 (km <sup>2</sup> )	구성비 (%)
	시군구	읍면동	리		
구 분	2개	4개	16개 리	244.0	100.0
삼하 지구	삼척시	하장면	변천리, 중봉리, 숙암리, 광동리, 장전리, 추동리, 공전리, 갈전리, 토산리, 용연리, 둔전리, 역둔리, 대전리, 어리, 판문리, 한소리	205.7	84.3
			하사미동	19.3	7.9
			상사미동	13.9	5.7
	태백시	조탄동	5.1	2.1	

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 2020 태백통계연보(태백시, 2019)



<그림 1-2-1> 삼하지구 행정구역 현황

### 1.2.2. 인구 현황

- 2019년 12월 기준 삼하지구 인구는 1,661명이며, 삼척시 전체인구 67,228명의 약 2.5%, 태백시 전체인구 43,866명의 약 3.8%에 해당한다. 삼하지구는 삼척시 하장면, 태백시 하사미동, 상사미동, 조탄동순으로 인구가 많다<표 1-2-2>.
- 삼하지구의 세대수는 876세대이며, 세대당 인구는 1.9명이다.
- 삼하지구의 인구밀도는 6.8명/km<sup>2</sup>으로 나타났으며, 읍면별로는 조탄동 12.4명/km<sup>2</sup>, 상사미동 8.4명/km<sup>2</sup>, 하장면 6.6명/km<sup>2</sup>, 하사미동 6.4명/km<sup>2</sup>, 순으로 높다.

<표 1-2-2> 삼하지구 인구현황

구 분	세 대	인 구(명)			인구밀도 (명/km <sup>2</sup> )	면 적 (km <sup>2</sup> )	세대당 인구 (명/세대)
		계	남	여			
강원도	719,524	1,560,571	785,770	774,801	92.4	16894.6	21.7
삼척시	34,082	67,228	34,038	33,190	57.3	1,187.8	2.0
태백시	21,798	43,866	22,168	21,698	144.5	303.5	2.0
삼하지구	876	1,661	886	775	6.8	244.0	1.9
하장면	723	1,357	721	636	6.6	205.7	1.9
하사미동	66	124	66	58	6.4	19.3	1.9
상사미동	56	117	63	54	8.4	13.9	2.1
조탄동	31	63	36	27	12.4	5.1	2.0

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

<표 1-2-3> 삼하지구 인구변화

(단위 : 가구, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
세대수	828	843	855	864	847
인구수	1,870	1,883	1,874	1,838	1,782
년도	2015	2016	2017	2018	2019
세대수	848	830	850	850	873
인구수	1,722	1,699	1,702	1,664	1,668

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

### 1.3 농업 및 산업경제

#### 1.3.1. 농업 현황

□ 2019년 기준 삼척시 농가수는 총가구의 약 13.0%인 4,426가구이며, 농지면적은 4,110ha(답 949ha, 전 3,161ha)로 가구당 경지면적은 0.9ha이다<표 1-3-1>. 2019년 기준 태백시 농가수는 총가구의 약 2.9%인 637가구이며, 농지면적은 901ha(답 2ha, 전 899ha)로 가구당 경지면적은 1.4ha이다<표 1-3-2>. 삼척시 재배 작물은 미곡, 잡곡, 두류, 서류, 맥류이며 밭이 전체 경지면적의 약 76.9%를 차지한다<표 1-3-3>. 태백시 재배 작물은 잡곡, 두류, 서류이며 밭이 전체 경지면적의 약 99.8%를 차지한다<표 1-3-4>.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황(삼척시)

(단위 : 호, ha)

연도별	총가구수	가구수		경지면적			농업진흥지역	농업보호구역
		농가수	비율(%)	계	답	전	면적	면적
2010	32,482	4,580	14.1	4,676	1,082	3,594	650.2	15.9
2011	33,388	4,759	14.3	4,600	1,071	3,529	649.4	15.9
2012	34,066	4,324	12.7	4,688	1,080	3,608	649.4	15.9
2013	35,362	4,621	13.1	4,533	1,069	3,464	647.9	15.9
2014	35,204	4,549	12.9	4,552	1,054	3,498	647.9	15.9
2015	34,601	4,606	13.3	4,387	1,024	3,363	647.9	15.9
2016	34,147	4,752	13.9	4,209	1,014	3,195	576.0	21.3
2017	33,863	4,460	13.2	4,195	955	3,241	576.0	21.3
2018	34,227	4,286	12.5	4,135	944	3,191	574.6	21.1
2019	34,082	4,426	13.0	4,110	949	3,161	574.6	20.8

※ 자료출처 : 2020 정선군 통계연보(정선군, 2021)

<표 1-3-2> 농가 및 경지면적 현황(태백시)

(단위 : 호, ha)

연도별	총가구수	가구수		경지면적			농업진흥지역	농업보호구역
		농가수	비율(%)	계	답	전	면적	면적
2010	22,342	630	2.8	1,011	3	1,008	240	-
2011	22,230	658	3.0	996	3	993	240	-
2012	22,258	680	3.1	1,403	-	1,403	240	-
2013	22,204	678	3.1	1,398	-	1,398	240	-
2014	22,352	662	3.0	963	3	960	240	-
2015	22,293	665	3.0	946	3	943	240	-
2016	22,265	811	3.6	945	3	942	237	14
2017	21,889	861	3.9	1,383	3	1,380	190	36
2018	21,832	873	4.0	1,398	-	1,398		
2019	21,798	637	2.9	901	2	899		

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

<표 1-3-3> 작물 재배 현황(삼척시)

(단위 : ha, M/T)

연도별	미곡		잡곡		맥류		두류		서류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	874.5	5,512.2	423.6	2,110.4	75.6	132.2	725.3	911.0	185.6	4,770.2
2011	739.0	4,765.0	327.8	1,613.5	59.7	109.1	696.6	990.9	165.0	4,592.0
2012	705.0	4,637.1	398.7	2,081.0	54.8	153.3	679.4	1,086.2	166.7	4,526.5
2013	745.0	3,428.0	398.7	1,900.3	59.7	109.8	648.3	1,087.9	166.0	4,216.0
2014	789.0	4,111.0	341.4	1,622.9	43.5	332.6	586.2	909.9	130.2	3,055.5
2015	701.7	3,642.0	332.4	1,621.4	28.9	63.0	566.9	824.6	124.6	2,918.0
2016	615.0	4,338.0	304.6	1,448.4	29.0	75.9	556.8	804.9	122.6	2,792.8
2017	587.6	4,133.2	319.0	1,573.4	52.2	135.7	549.7	862.1	104.0	2,438.5
2018	563.1	3,936.4	336.4	1,651.3	49.4	159.7	550.0	770.8	116.6	2,665.6
2019	508.9	3,441.7	300.1	1,462.9	38.4	97.0	520.2	770.1	93.7	2,187.5

※ 자료출처 : 2020 정선군 통계연보(정선군, 2021)

<표 1-3-4> 작물 재배 현황(태백시)

(단위 : ha, M/T)

연도별	미곡		잡곡		맥류		두류		서류	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2010	-	-	94	364	-	-	6	7	7	192
2011	-	-	66	271	-	-	7	9	8	222
2012	-	-	65	233	-	-	25	35	6	145
2013	-	-	88	598	-	-	4	6	7	161
2014	-	-	69	269	-	-	5	8	9	207
2015	-	-	67	273	-	-	5	7	8	201
2016	-	-	51	247	-	-	5	7	-	-
2017	-	-	66	250	-	-	5	8	-	-
2018	-	-	100	351	-	-	1	1	-	-
2019	-	-	101	768	-	-	1	2	4	95

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)



<그림 1-3-1> 농지 분포도

### 1.3.2. 가축사육 현황

□ 삼척시, 태백시의 축산업 현황은 <표 1-3-5> <표 1-3-6>와 같다. 삼척시와 태백시의 축산업 중 가장 많은 비율을 차지하는 축산업은 한육우 사육으로 삼척시 가구 수는 467가구, 가축 10,392마리, 태백시 가구수는 61가구, 가축 1,789마리로 확인되었다.

<표 1-3-5> 가축사육 현황(삼척시)

구분	한육우		오리		돼지		닭		꿀벌	
	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수
2010	947	12,298	63	424	15	2,509	4	820,000	255	7,005
2011	929	12,054	43	315	17	2,348	4	809,000	118	5,985
2012	617	11,460	39	222	17	2,851	4	731,000	119	6,261
2013	683	10,968	27	202	18	2,097	554	850,945	145	6,362
2014	584	10,059	32	186	15	2,669	4	751,948	178	7,074
2015	534	9,293	23	133	17	2,459	4	737,100	218	9,396
2016	518	9,489	21	171	16	2,540	5	766,190	246	11,162
2017	501	9,722	14	64	11	2,744	2	797,500	224	11,490
2018	500	10,108	21	165	9	2,949	2	608,700	321	15,552
2019	467	10,392	17	148	5	2,502	5	910,500	246	13,156

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 한육우, 오리, 돼지, 닭, 꿀벌에 대한 현황

<표 1-3-6> 가축사육 현황(태백시)

구분	한육우		오리		돼지		닭		꿀벌	
	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수	사육 가구	마리수
2010	101	1,816	11	141	6	2,800	74	38,667	20	749
2011	90	1,880	14	126	5	1,637	108	36,614	6	667
2012	87	1,962	14	121	5	2,350	107	16,487	10	680
2013	78	2,006	14	121	4	2,735	1	15,600	26	1,035
2014	66	1,831	-	-	4	2,637	103	49,259	16	1,070
2015	59	1,618	13	105	4	2,650	101	49,762	21	1,809
2016	59	1,652	4	44	3	1,980	161	49,894	29	2,037
2017	62	1,785	2	10	3	1,980	161	49,894	56	2,786
2018	65	1,830	2	10	3	1,417	116	67,002	37	2,130
2019	61	1,785	2	13	3	1,965	1	62,000	53	2,798

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019), 한육우, 오리, 돼지, 닭, 꿀벌에 대한 현황

□ 삼하지구 기초조사에 등록된 축사시설은 총 48가구이며 한우를 사육하는 농가가 44가구로 가장 큰 비중을 차지하며, 가금(닭) 사육농가 2가구, 산양, 오리 사육 농가는 각1가구로 조사되었다<표 1-3-4>.

□ 삼하지구 축사시설 금회 조사는 39가구를 확인한 결과 주 가축 현황은 한우 사육하는 농가가 36가구로 가장 큰 비중을 차지하며, 가금(닭) 사육농가 1가구, 산양, 염소 사육농가는 각1가구로 조사되었다<표 1-3-5>.

<표 1-3-7> 삼하지구 축사시설 현황

(단위 : 가구)

구 분	계	한우	가금(닭)	산양	오리	
삼하지구	48	44	2	1	1	
삼척시	하장면	18	16	1	-	1
	하사미동	8	7	-	1	-
	상사미동	21	20	1	-	-
	조탄동	1	1	-	-	-

※ 자료출처 : 동해삼척지역 지하수 기초조사 보고서

<표 1-3-8> 삼하지구 축사시설 현황(금회조사)

(단위 : 가구)

구 분	계	한우	가금	산양	염소	
삼하지구	38	35	1	1	1	
삼척시	하장면	17	15	1	-	1
	하사미동	4	3	-	1	-
	상사미동	16	16	-	-	-
	조탄동	1	1	-	-	-

### 1.3.3. 사업체 현황

- 삼척시와 태백시의 연도별 사업체 현황은 <표 1-3-9><표 1-3-10>과 같다.
- 2019년 기준으로 삼하지구에 해당하는 삼척시 하장면에는 118개소의 사업체가 있으며, 태백시 상사미동, 하사미동, 조탄동이 포함된 삼수동에는 813개소가 있는 것으로 나타났다.

<표 1-3-9> 삼척시 연도별 사업체 수

(단위 : 개소, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
사업체수	5,376	5,475	5,715	5,979	6,221
종사자수	23,095	23,548	25,828	27,841	28,570
년도	2015	2016	2017	2018	2019
사업체수	6,283	6,513	6,652	6,715	6,838
종사자수	27,608	28,636	29,257	30,034	30,034

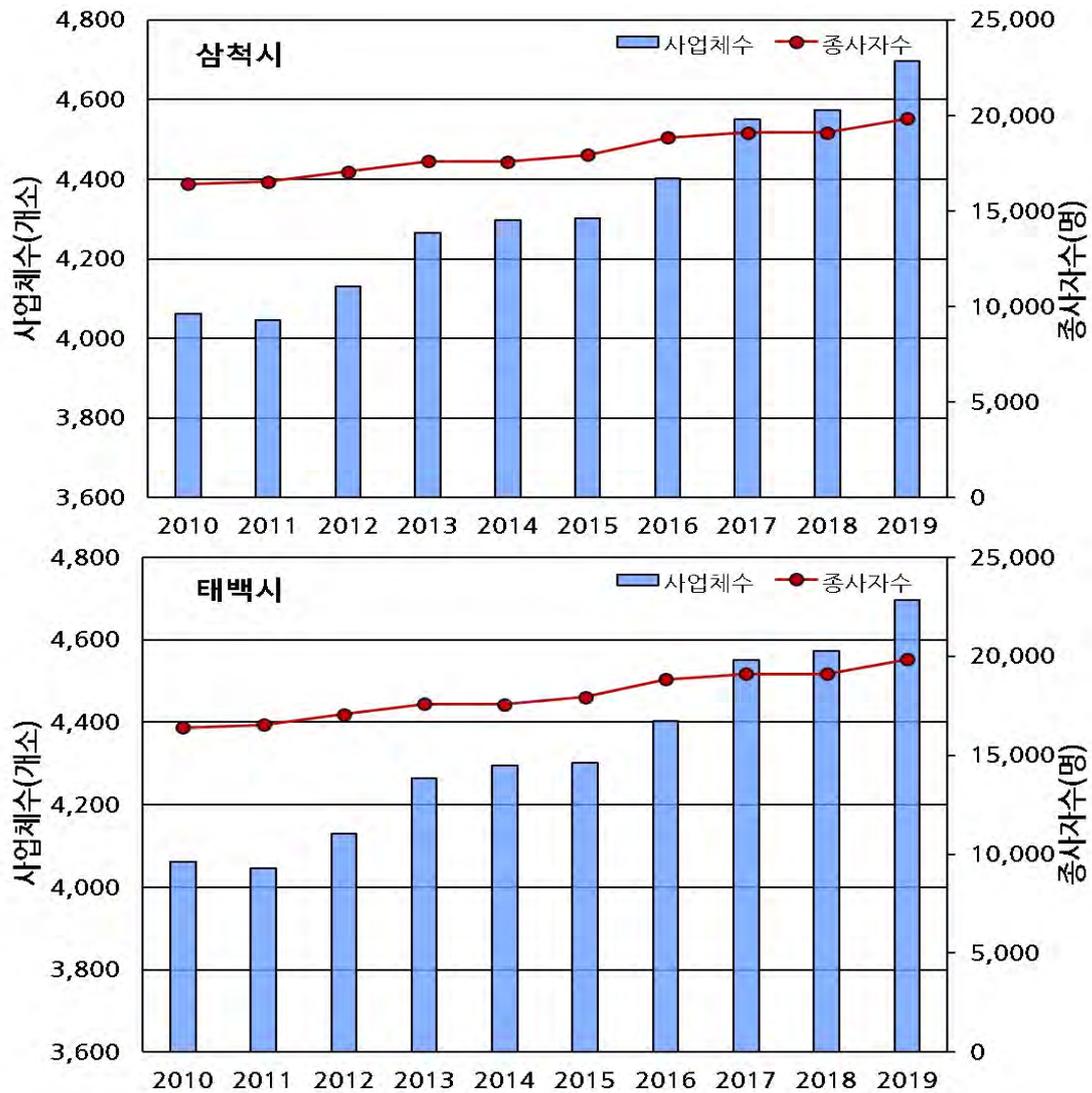
※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019)

<표 1-3-10> 태백시 연도별 사업체 수

(단위 : 개소, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
사업체수	4,062	4,045	4,130	4,265	4,296
종사자수	16,405	16,534	17,052	17,597	17,573
년도	2015	2016	2017	2018	2019
사업체수	4,302	4,402	4,551	4,573	4,697
종사자수	17,931	18,835	19,107	19,097	19,842

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)



<그림 1-3-2> 연도별 사업체 및 종사자 현황

<표 1-3-11> 삼척시 읍면별 사업체 수(2019년 기준) (단위 : 개소, 명)

읍면동	도계읍	원덕읍	근덕면	하장면	노곡면	미로면
사업체수	803	698	819	119	37	98
종사자수	4,379	2,793	3,191	499	85	476
읍면동	가곡면	신기면	남양동	성내동	교동	정라동
사업체수	58	78	2,028	684	828	589
종사자수	175	313	8,070	3,118	5,695	2,590

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019)

<표 1-3-12> 태백시 읍면별 사업체 수(2019년 기준) (단위 : 개소, 명)

읍면동	황지동	황연동	삼수동	상장동	구문소동	장성동	철암동	문곡소 도동
사업체수	1,123	514	<b>813</b>	1,130	180	368	170	399
종사자수	3,902	1,875	<b>2,703</b>	5,736	887	2,315	906	1,414

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

※ 상사미동, 하사미동, 조탄동은 삼수동에 포함됨

### 1.3.4. 광업 및 제조업 현황

□ 삼척시, 태백시의 광업 및 제조업 현황은 <표 1-3-13>~<표 1-3-16>과 같다. 연도별로 사업체 및 종사자 수는 점차 증가 추세로 나타났다.

<표 1-3-13> 삼척시 연도별 광업 및 제조업 현황

(단위 : 개소, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
사업체수	304	304	312	335	356
종사자수	3,452	3,417	3,489	3,510	3,433
년도	2015	2016	2017	2018	2019
사업체수	356	369	398	408	413
종사자수	3,336	3,446	3,708	3,753	3,711

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019)

<표 1-3-14> 태백시 연도별 광업 및 제조업 현황

(단위 : 개소, 명)

년도	2010	2011	2012	2013	2014
사업체수	18	21	23	25	28
종사자수	비공개	1,656	1,713	1,739	1,769
년도	2015	2016	2017	2018	2019
사업체수	28	29	29	28	31
종사자수	1,839	1,875	1,899	1,873	1,742

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

<표 1-3-15> 삼척시 읍면별 광업 및 제조업 현황(2019년 기준)(단위 : 개소, 명)

년도	도계읍	원덕읍	근덕면	하장면	노곡면	미로면
사업체수	66	39	70	11	5	19
종사자수	1,402	297	451	98	23	133
년도	가곡면	신기면	남양동	성내동	교동	정라동
사업체수	3	5	97	33	35	30
종사자수	10	65	819	101	98	214

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019)

<표 1-3-16> 태백시 읍면별 광업 및 제조업 현황(2019년 기준)(단위 : 개소, 명)

년도	황지동	황연동	삼수동	상장동	구문소동	장성동	철암동	문곡소 도동
사업체수	-	8	2	2	3	10	6	-
종사자수	-	166	비공개	비공개	93	1,189	215	-

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

※ 상사미동, 하사미동, 조탄동은 삼수동에 포함됨

### 1.3.5. 농공단지 현황

- 삼척시와 태백시에는 각 2개소의 농공단지가 운영 중이며, 삼하지구에 해당하는 곳에는 농공단지가 없는 것으로 확인되었다 <표 1-3-17>.

<표 1-3-17> 삼척시·태백시 산업 및 농공단지 현황(2019년 기준)

단지 유형	단지명	위치	산업시설구역(천㎡)			입주업체 (개소)	종업원수 (명)
			전체면적	분양면적	가동률(%)		
농공	도계	삼척시 도계읍 늑구리	71	58	100	11	53
농공	근덕	삼척시 근덕면 동막리	130	79	96	27	190
농공	철암	태백시 장성동	127	100	92.9	28	274
농공	장성	태백시 철암동	137	74	82.4	17	136

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 2020 태백통계연보(태백시, 2019)

## 1.4 자연환경현황

### 1.4.1 하천 및 유역

#### 가. 하천현황

- 삼하지구에는 2개의 지방 하천이 발달해 있으며 평균 하천연장은 36.80km, 유로연장은 45.66km, 평균 유역면적은 462.41km<sup>2</sup>이다<표 1-4-1>, <그림 1-4-1>.



<그림 1-4-1> 삼하지구 하천 현황

<표 1-4-1> 삼하지구 지방하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)				하천 등급	하천기점		하천종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km <sup>2</sup> )
	본류	제1 지류	제2 지류	제3 지류		시군구	읍면동	시군구	읍면동			
당곡천	한강	골지천	-	-	지방	태백	상사미	정선	북평	83.40	103.28	973.02
골지천	한강	골지천	당곡천	-	지방	삼척	하장	삼척	하장	9.80	11.96	48.21

※ 자료출처 : 한국하천일람(국토교통부, 2018. 12. 31 기준)

### 나. 유역 현황

□ 본 조사에서는 수계분포와 지형 등을 고려하여 분류한 수자원 단위지도 표준유역을 지하수 이용 현황, 지하수자원 평가의 기초단위로 설정하였다. 삼하지구는 2개 대권역, 2개 중권역, 4개 표준유역으로 구성되어 있다<표 1-4-2>, <그림 1-4-2>.

<표 1-4-2> 표준유역 현황

대권역	중권역	표준유역			
		유역명	유역코드	면적(km <sup>2</sup> )	구성비(%)
삼하지구		-	-	244.0	100
남한강	남한강상류	광동댐하류	100102	2.1	0.9
		광동댐	100101	81.2	33.3
		어천상류	100110	112.5	46.1
한강동해	삼척오십천	삼척오십천 상류	130301	48.2	19.7

※ 자료출처 : 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)



<그림 1-4-2> 삼하지구 표준유역 현황

### 1.4.2 기상

□ 최근 통계자료 2019년 기준 정선군의 연평균기온은 11.2℃, 연평균강수량은 798.9mm이며, 2019년 월별 강수량은 6~9월 497.5mm (62.3%)이었다. 일조시간은 1,753.9시간이며 5월에 일조시간이 가장 긴 것으로 나타났다. 평균상대습도는 65.3%, 평균풍속은 1.7m/s로 확인되었다.

<표 1-4-3> 기상현황(삼척시)

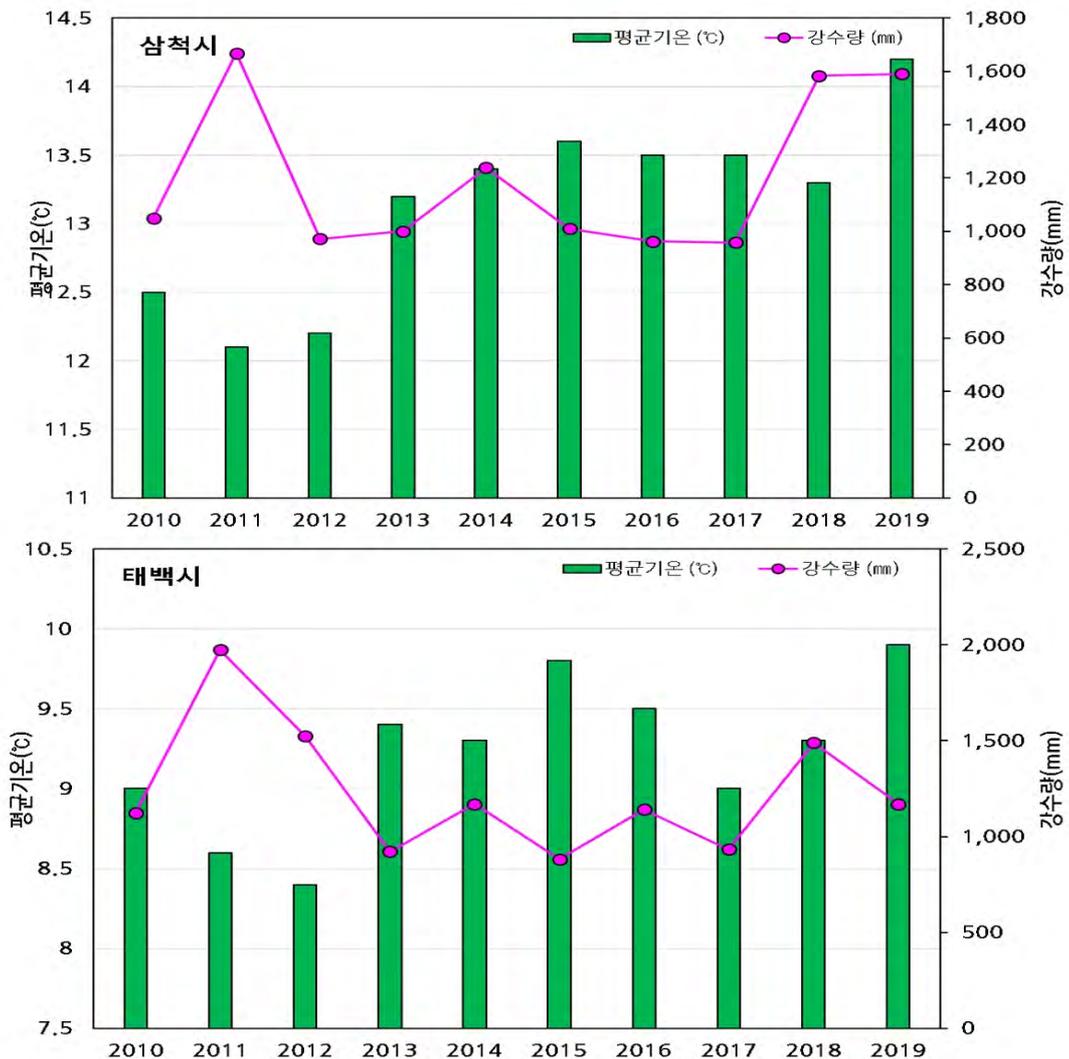
년도/월별	평균기온 (℃)	강수량 (mm)	평균 상대습도 (%)	평균운량 (1/10)	일조시간 (hr)	평균풍속 (m/s)	
2010	12.5	1,049.1	64.0	2.5	2,111.6	2.6	
2011	12.1	1,667.5	65.0	-	2,425.4	2.6	
2012	12.2	971.5	63.4	-	2,479.8	2.6	
2013	13.2	1,000.5	62.0	-	2,479.8	2.6	
2014	13.4	1,239.0	62.8	-	2,230.5	1.8	
2015	13.6	1,009.0	-	-	-	2.0	
2016	13.5	962.5	-	-	-	1.8	
2017	13.5	957.5	-	-	-	1.8	
2018	13.3	1,584.0	-	-	-	1.8	
2019	14.2	1,589.5	-	-	-	1.7	
2019년	1월	3.3	15.0	-	-	-	2.0
	2월	4.2	11.0	-	-	-	1.8
	3월	9.0	50.5	-	-	-	2.1
	4월	11.9	92.0	-	-	-	1.9
	5월	19.8	4.0	-	-	-	2.0
	6월	20.0	155.0	-	-	-	1.6
	7월	24.8	210.0	-	-	-	1.6
	8월	25.5	168.5	-	-	-	1.5
	9월	20.8	229.0	-	-	-	1.3
	10월	16.1	550.0	-	-	-	1.7
	11월	10.1	94.5	-	-	-	1.4
	12월	5.2	10.0	-	-	-	1.5

※ 자료출처 : 2020 정선군 통계연보(정선군, 2021)

<표 1-4-4> 기상현황(태백시)

년도/월별	평균기온 (°C)	강수량 (mm)	평균 상대습도 (%)	평균운량 (1/10)	일조시간 (hr)	평균풍속 (m/s)	
2010	9.0	1,122.1	64	-	1,853.1	1.6	
2011	8.6	1,973.0	67	-	1,939.0	1.8	
2012	8.4	1,523.4	67	-	1,919.5	1.7	
2013	9.4	922.4	68	-	1,958.7	1.8	
2014	9.3	1,170.2	69	-	1,918.0	1.7	
2015	9.8	882.1	67	-	1,989.9	1.6	
2016	9.5	1,141.4	69	-	1,950.1	1.6	
2017	9.0	933.8	65	-	2,133.0	1.6	
2018	9.3	1,489.3	67	-	2,064.6	1.6	
2019	9.9	1,169.8	67	-	2,102.6	1.5	
2019년	1월	-3.4	4.1	51	-	186.2	1.4
	2월	-0.9	15.1	48	-	166.0	1.5
	3월	3.7	41.0	65	-	206.2	1.7
	4월	8.1	61.0	57	-	191.0	1.6
	5월	16.3	24.2	70	-	281.6	1.8
	6월	17.9	132.6	70	-	215.1	1.6
	7월	21.6	215.1	81	-	133.6	1.6
	8월	22.5	197.5	84	-	175.7	1.4
	9월	17.6	256.9	83	-	125.7	1.4
	10월	11.5	152.8	73	-	118.4	1.4
	11월	4.8	67.0	66	-	140.1	1.2
	12월	-0.7	2.5	55	-	163.0	1.2

※ 자료출처 : 2020 태백통계연보(태백시, 2019)



<그림 1-4-3> 연도별 평균기온 및 강수량 현황

### 1.4.3 지형 및 지질

#### 가. 지형

- 삼하지구인 삼척시 하장면은 북쪽으로 중봉산(▲1,262m), 남쪽으로 대덕산(▲1,310.3m), 동쪽으로 두타산(▲1,357m), 지각산(▲903.5m) 등 비교적 높은 산세로 둘러싸여 있다.
- 태백시 상사미동은 서쪽으로는 가덕산(▲1,079.8m)의 산악지형으로 둘러싸여 있으며 하사미동의 동쪽으로는 덕향산(▲1,072.9m)의 산악지형으로 둘러싸여 있다.

- 삼하지구 전체 면적은 244.0km<sup>2</sup>이며, 800m초과 1,000m이하의 지형 고도가 50.4%로 가장 많이 분포하고 있다. 해발고도 1,000m 초과와 산지는 하장면의 북쪽과 남쪽에 발달 되어 나타났다.
- 해발고도 600m 이하(1.5%)의 하천 주변으로는 주로 농경지(전, 답) 형성되어 있다<표 1-4-4>, <그림 1-4-4>.

<표 1-4-5> 삼하지구 지형고도 (단위 : m, km<sup>2</sup>)

구분 \ 고도		전 체	600이하	600~800	800~1,000	1,000~1,200	1,200초과
삼하지구	면적	244.0	3.8	68.3	123.0	46.3	2.7
	구성비	100.0%	1.5%	28.0%	50.4%	19.0%	1.1%



<그림 1-4-4> 지형고도 분포

나. 지질

- 한국지질자원연구원에서 발간한 1:50,000 지질도 및 지질도폭설명서 (호명, 임계, 고사리, 삼척)를 이용하여 지질도를 작성하였으며 행정구역별 지질 분포현황을 분석한 결과는 <표 1-4-6>과 같다.
- 삼하지구 지질은 선캠브리아 변성암, 고생대 캄브리아기~오도비스기 석회암, 변성암, 고생대 석탄기 쇠설성퇴적암, 중생대 백악기 관입화성암, 쇠설성퇴적암, 신생대4기는 미고결쇄설성퇴적층으로 구성된다<그림 1-4-5>.
- 삼하지구에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위 (hydrogeologic unit)로 구분하면 <표 1-4-5>과 같다.

<표 1-4-6> 삼하지구 지질 및 수문지질단위 분류

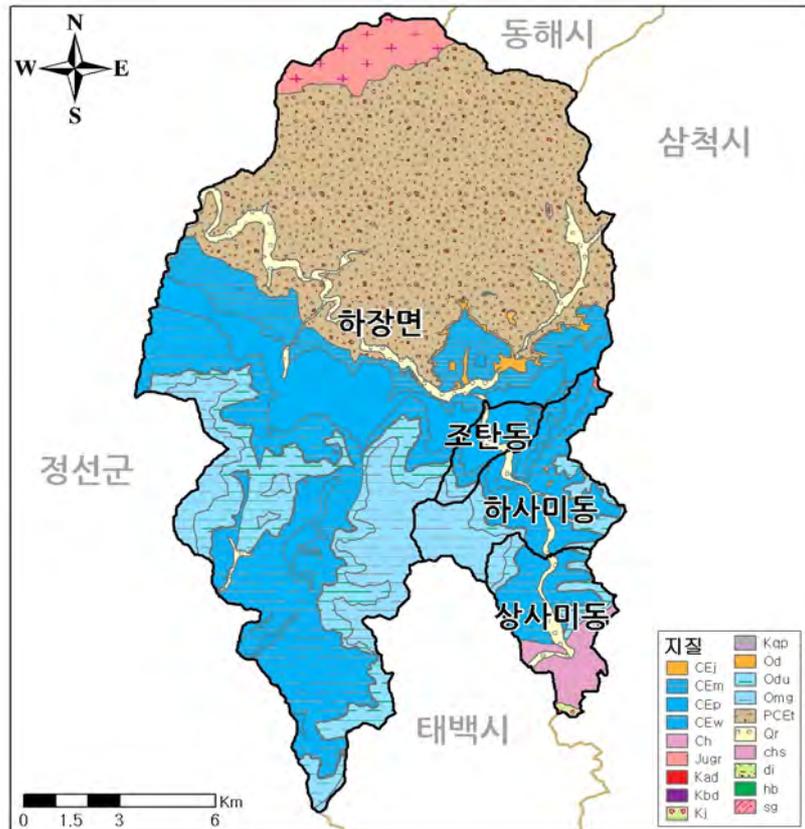
지질시대	지 질	기 호	수문지질단위	지 형	공극형태
신생대 제4기	충적층	Qr	미고결 쇠설성 퇴적층	평야, 곡간, 해변	일차공극
~ ~ ~ ~ ~ 부 정 합 ~ ~ ~ ~ ~					
중생대 백악기	석영반암	Kqp	관입화성암	산지>구릉	단열
	산성암맥	Kad			
	염기성암맥	Kbd			
	적각리층	Kj	쇄설성 퇴적암		
~ ~ ~ ~ ~ 부 정 합 ~ ~ ~ ~ ~					
고생대 석탄기	홍점층	Ch	쇄설성 퇴적암	산지	단열
~ ~ ~ ~ ~ 부 정 합 ~ ~ ~ ~ ~					
고생대 오도비스기	막동석회암층	Omg	석회암	산지, 카르스트	단열, 용식공동
	두무동층	Odu			
	동점규암층	Od	변성암	산지	단열
고생대 캄브리아기	화절층	CEw	석회암	산지, 카르스트	단열, 용식공동
	풍촌석회암	CEp			
	묘봉층	CEm			
	장산규암층	CEj	변성암	산지>구릉	단열
~ ~ ~ ~ ~ 부 정 합 ~ ~ ~ ~ ~					
선캠브리아	태백산층군	PEct	변성암	산지>구릉	단열
시대미상	섬록암 (다이오라이트)	di	관입화성암	산지>구릉	단열
	각섬암	hb			
	중봉산화강암	Jugr			
	편상화강암	sg			

※ 자료출처 : 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작·관리 지침 (환경부, 2019)

<표 1-4-7> 행정구역별 지질 면적

(단위 : km<sup>2</sup>)

구 분	삼하지구		하장면	하사미동	상사미동	조탄동
	면적	구성비(%)				
계	244.0	100	205.7	19.3	13.9	5.1
Qr	8.5	100	6.35	0.67	1.05	0.44
Kj	0.2	3.5	-	-	0.24	-
Kqp	0.0	0.1	0.01	0.00	-	0.00
Kad	0.0	0.0	0.00	-	-	-
Kbd	0.0	0.0	0.03	-	-	-
Ch	4.0	0.0	-	-	4.03	-
Omg	20.0	1.7	14.29	4.39	0.95	0.32
Odu	23.5	8.2	18.33	2.69	1.97	0.47
Od	2.2	9.6	1.39	0.48	0.30	0.05
CEw	49.7	0.9	34.65	8.85	5.37	0.95
CEp	24.5	20.4	19.41	2.24	-	2.83
CEm	14.8	10.0	14.76	-	-	0.03
CEj	1.6	6.1	1.56	-	-	-
PECt	87.5	0.6	87.45	-	-	-
di	0.0	35.8	0.01	-	-	-
hb	0.1	0.0	0.10	-	-	-
Jugr	7.4	0.0	7.37	-	-	-
sg	0.1	3.0	-	0.07	-	-



<그림 1-4-5> 삼하지구 지질도

### 1.4.4. 토지이용 및 토양

#### 가. 토지이용

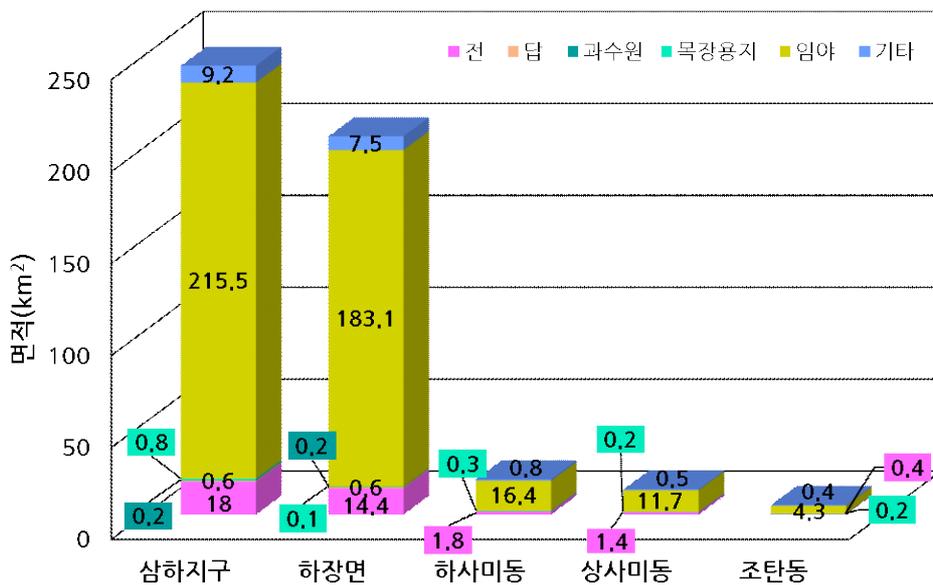
□ 삼하지구 토지이용은 임야가 전체 면적의 88.3%인 215.5km<sup>2</sup>로 토지의 대부분을 임야가 차지하며 농경지(전, 답, 과수원)는 18.8km<sup>2</sup>(7.7%)를 차지한다<표 1-4-7><그림 1-4-6>.

<표 1-4-8> 지목별 토지이용 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구분	합계	농경지				목장용지	임야	기타	
		소계	전	답	과수원				
삼척시	1,187.8	71.8	56.5	14.9	0.4	1.0	1,043.6	71.5	
태백시	303.5	14.1	14.1	0.0	0.0	1.9	268.5	19.0	
삼하지구	244.0	18.8	18.0	0.6	0.2	0.8	215.5	9.2	
구성비(%)	100.0	7.7	7.4	0.2	0.1	0.3	88.3	3.8	
삼척시	하장면	205.7	15.2	14.4	0.6	0.2	0.1	183.1	7.5
태백시	하사미동	19.3	1.8	1.8	-	-	0.3	16.4	0.8
	상사미동	13.9	1.4	1.4	-	-	0.2	11.7	0.5
	조탄동	5.2	0.4	0.4	-	-	0.2	4.3	0.4

※ 자료출처 : 2020 삼척통계연보(삼척시, 2019), 2020 태백통계연보(태백시, 2019)



<그림 1-4-6> 읍면별 지목별 토지이용 현황

나. 토양

- 토양의 특성은 강수에 의한 유출과정의 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수 있다.
- NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용, 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다<표 1-4-8>.

<표 1-4-9> NRCS 방법에 의한 수문학적 토양군 분류(NRCS, 1972)

유출율	토양군	특성	침투율
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">적음</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↑</div> <div style="margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="margin-bottom: 5px;">많음</div> </div>	A	최저 유출 발생 가능량(Lowest runoff potential)이 있는 진흙, silt가 거의 없는 깊은 모래층 또는 자갈층	높은 습윤상태에서 높은 침투율 > 0.76 cm/hr
	B	유출 발생 가능성이 다소 높음(Moderately low runoff potential) 사질토이며, 침투율은 평균보다 높으나 진흙이나 silt가 함유된 흙	높은 습윤상태에서 보통 침투율 > 0.38 - 0.76 cm/hr
	C	유출 발생 가능성이 B급보다는 높은(Moderately high runoff potential) 흙으로서 진흙에 silt가 많이 섞여 얇은 층을 구성하며 침투율은 평균보다 다소 낮은 흙	높은 습윤상태에서 낮은 침투율 > 0.12 - 0.38 cm/hr
	D	유출 발생 가능성이 가장 높은(Highest runoff potential) 흙으로서 대부분이 진흙과 silt로 불투수층과 직접 접하여 있는 흙	높은 습윤상태에서 매우 낮은 침투율 > 0 - 0.12 cm/hr

- 본 조사에서는 농촌진흥청에서 관리하고 있는 토양환경정보시스템인 “흙토람”에서 제공하는 1:25,000 정밀 토양도를 각 토양형의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 자연자원보호청(Natural Resources Conservation Service, N.R.C.S)의 토양침투능 기준으로 4가지 토양군으로 재분류하였다<표 1-4-9>.

□ 삼하지구의 NRCS 토양형은 토양침투능이 상대적으로 매우 양호한 A형이 137.2km<sup>2</sup>(56.2%)이고, 비교적 양호함을 의미하는 B형 토양은 0.9km<sup>2</sup>(0.4%)이고, 침투능이 불량함을 의미하는 C형 토양은 14.4km<sup>2</sup>(5.9%)이고, 매우 불량함을 지시하는 D형은 91.6km<sup>2</sup>(37.5%)로 분포되어 있다<표1-4-9~10, 그림 1-4-7>.

<표 1-4-10> NRCS 토양형에 따른 삼하지구 토양의 재분류

구분	삼하지구의 토양형	면적(km <sup>2</sup> )	구성비(%)
계	-	244.0	100.0
A	ArC, ArD, DbF2, Dq, Hl, Hr, Jd, JoB, JoC, KIE2, KIF2, KzE2, KzF2, MjB, MjC, MtB, MtC, MtD, MtE, OsE, OsF, SmE2, SmF2, SqC, SqD, SqE, SRF2, UbC	137.2	56.2
B	DEB, BIC, BID, BIE	0.9	0.4
C	JEC, JsF, KtD2, KtE2, PbE	14.4	5.9
D	BqB, DgF2, DpF2, DUC, DUD, Gt, Gz, JiB, Ng, OeB, PaC, PaD, RB, RC, StC, StD, StE, WoB	91.6	37.5

<표 1-4-11> 토양등급별 분포면적

(단위:km<sup>2</sup>)

구분		계	A	B	C	D
구성비(%)		100.0	56.2	0.4	5.9	37.5
표준 유역	합 계	244.0	137.2	0.9	14.4	91.6
	광동댐하류	81.1	54.1	0.2	5.5	21.3
	삼척오십천상류	112.9	43.1	0.1	3.6	66.1
	어천상류	2.1	-	0.6	0.5	1.0



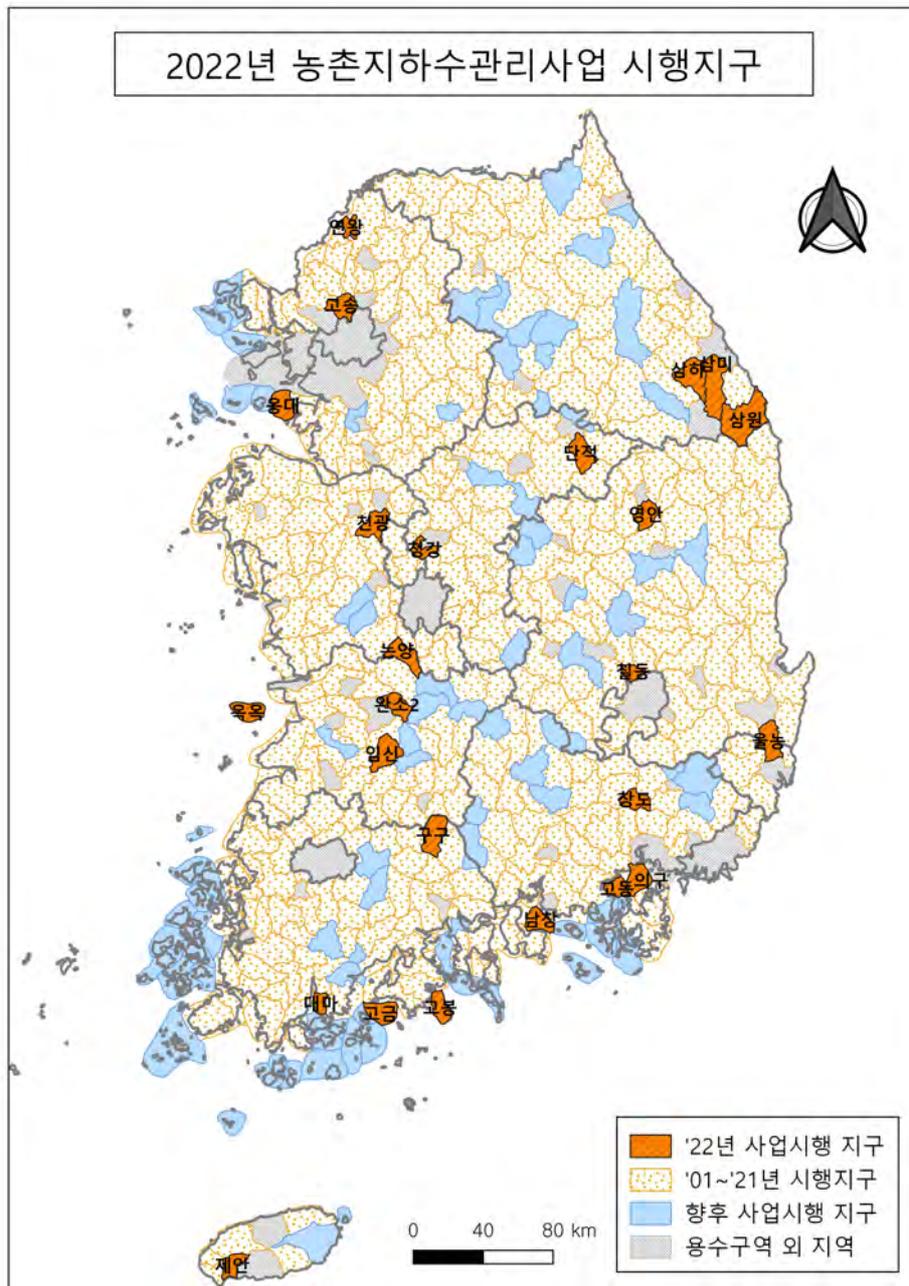
<그림 1-4-7> 삼하지구 NRCS 토양도

**Tip**

- ◆ 기상자료 : 강수량, 유출량, 증발산량, 침투량 등의 추정자료
- ◆ 지형자료 : 지하수 유동 형태 규명
- ◆ 지질자료 : 지하수 부존특성 규명
- ◆ 토양자료 : 강우의 지하 침투, 배수, 유출 등의 정보 제공

### 1.5 농어촌지하수관리시스템 설명

□ 농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 457개 농촌용수구역 중 '21년까지 342지구(127개 시·군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공한다.



<그림 1-5-1> 농촌지하수관리사업 2022년 시행지구

<표 1-5-1> 시·도별 농어촌용수구역별 조사현황

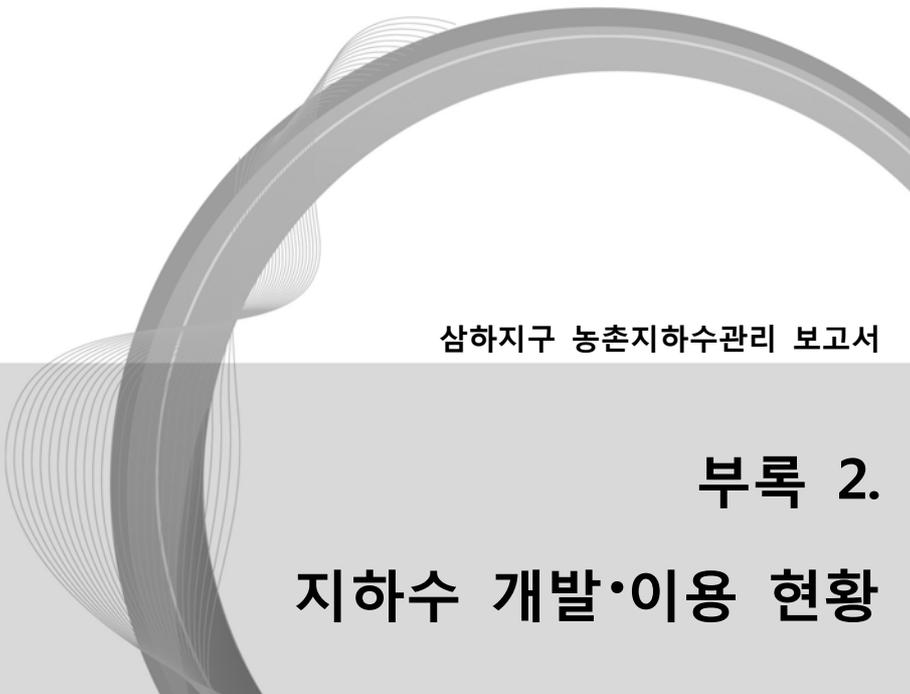
시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	457	53	50	33	44	42	95	70	61	9
조사실적	342	40	35	27	40	33	59	60	43	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서	-	제산	아송	부동	-	칠석	-	-
		화비	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	15	평포	원문	음산	아인	부백	무일	영화	김장	-
		평고	원판	음원	아영	정입	무청	-	진집	-
2005	15	평서	원양	제봉	공정	순금	무현	영금	진수	-
		이흥	춘동	생극	금남	정북	보성	상리	-	-
2006	15	이설	춘신	진리	유구	정산	보노	영자	진지	-
		광초	황둔	괴칠	금부	순동	-	상외	사용	-
2007	20	광포	황소	진백2	공논	정감	보문	상화	사포	제애
		김고	홍화	괴청	금복	순쌍	보벌	금대	하금	-
		여서	평용	-	-	장변	-	-	-	-
2008	23	김양	홍두	괴도	논벌	장계	화춘	금봉	하적	제조
		여북	평방	옥동	부서	진상	동평	상사	합적	-
		과교	평대	-	-	고신	장북	군부	거가	-
2009	23	여감	양동	옥청	논산	진백	장삼	감문	합울	제한
		과문	화간	영양	부홍	고원	화릉	군위	거남	-
		용남	-	-	부은	고광	장군	문호	밀부	-
2010	23	과적	양방	금추(청부)	기산	무적	장관	문산	거고	제대
		가외	화상	영산	남포	임삼	함손	청송	밀하	-
		용외	-	-	청청	남보	영갑	안예	거사	-
2011	18	가북	고거	영황	서비	무설	함신	청현	거장	제남
		용기	인북	보마	보외	순강	영대	안풍	창계	-
		-	-	-	-	남대	-	-	-	-
2012	16	가설	고죽	보내	보청	남운	함라	안길	창리	-
		안고	인남	-	청화	-	신압	봉법	산산	-
		-	-	-	-	-	진진	봉영	-	-

<표 1-5-1> 시·도별 농어촌용수구역별 조사현황(계속)

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	457	53	50	33	44	42	95	70	61	9
조사실적	342	40	35	27	40	33	59	60	43	5
2013	16	안서양조 -	인상명성 -	보미 -	청대홍금 -	익용 -	진군곡고승상	봉석춘양봉상	산신양하 -	- -
2014	16	안삼남진 -	양손명사 -	중신 -	홍서예대 -	완봉 -	곡옥곡석승외	선산영연경감	산신2남설 -	- -
2015	17	포군양남 -	명강삼근 -	- -	근홍예오 -	- -	승서승해고대고과	영기경서선해영청	산삼남이2남서 -	- -
2016	19	강내강선 -	철동 -	원양중상 -	예광태안 -	익오완화 -	승월해산고도고포	의신의단의금선장	의부의의정 -	- -
2017	18	포신 -	철근 -	청북 -	서해태이 -	남이 -	담용담고담수해삼해현	의안의옥청도청운	함칠함법함수 -	- -
2018	20	포동 -	영주 -	청남 -	당고서지당송 -	김금 -	영도영학해계해향해북	울북울원울기영영영석	함함고영고회 -	- -
2019	20	양천 -	영북영상 -	청부 -	당우남동 -	김백 -	나노나봉여소여들해화	영순영봉예영예상천호	창대양일양절 -	- -
2020	20	양금양지 -	정신정임 -	단대 -	천직연전 -	김청 -	광봉강도강칠나동나남	성운성고경하경가달화	창진울청 -	- -
2021	19	연청연백 -	정동정도 -	단가 -	천동천성 -	옥개완상 -	강성완군구문 -	성가성월영달영덕영지	울두울상 -	- -
2022 (완료예정)	22	고송연왕용대 -	삼미삼하삼원 -	단적청강 -	천광논양 -	임신옥옥완소2 -	구구고금고봉대마	영안울농칠동 -	창도고동남창의구 -	제안 -

<표 1-5-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(시군)	127	16	14	10	15	12	20	21	18	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택	원주	제천	-	-	무안	-	-	-
		-	-	음성	-	-	-	-	-	-
2006	5	이천	춘천	-	-	-	-	영천	진주	-
2007	10	광주	횡성	진천	공주	정읍	보성	-	사천	-
		-	-	괴산	금산	순창	-	-	-	-
2008	8	김포	홍천	증평	계룡	장수	-	상주	하동	-
		-	평창	-	-	-	-	-	-	-
2009	11	여주	-	-	논산	진안	화순	김천	합천	제주
		-	-	-	부여	고창	장성	군위	-	-
2010	8	파주	화천	옥천	-	-	장흥	문경	거창	-
		-	양구	-	-	-	-	-	밀양	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평	안동	-	-
		-	-	-	-	-	신안	-	-	-
2013	6	-	인제	보은	청양	-	진도	봉화	양산	-
2014	5	안성	양양	-	홍성	-	곡성	-	-	-
		남양주	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	4	-	강릉	-	-	-	-	포항	산청	-
		-	-	-	-	-	-	-	남해	-
2016	8	강화	-	충주	예산	익산	순천	구미	의령	-
		-	-	-	-	-	고흥	-	-	-
2017	6	-	철원	-	태안	남원	담양	의성	함안	-
		-	-	-	-	-	-	청도	-	-
2018	7	포천	-	-	서산	-	영암	영양	고성	-
		-	-	-	-	-	-	울진	함양	-
2019	8	양주	영월	청주	당진	-	여수	예천	기장	-
		-	-	-	-	-	해남	-	-	-
2020	9	양평	-	-	세종	김제	광양	고령	창원	-
		-	-	-	-	-	나주	경산	-	-
		-	-	-	-	-	-	달성	-	-
2021	9	연천	정선			군산	강진	성주	울주	
						완주	완도	영덕		
2022 (완료예정)	10	고양	삼척	단양	천안	임실	구례	경주	창녕	서귀포
							영주			



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 2.**

**지하수 개발·이용 현황**



## 2. 지하수 개발·이용 현황

### 2.1 지하수 개발 현황

□ 삼하지구에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 지자체 서울행정시스템 자료(지하수 허가 및 신고시설), 농·어업용 관리 관정 현황 자료를 대상으로 검토하였다.

#### 2.1.1 허가·신고별 지하수 개발현황

□ 「서울행정시스템(삼척시,태백시, 2021)」에 따르면 삼하지구 내 지하수 관정은 135개소이다. 인허가 형태로는 허가 14개소(10.4%), 신고 121개소(89.6%)로 구분되며, 행정구역 읍면별로는 하장면 101개소(74.8%), 조탄동 2개소(1.5%), 상사미동 22개소(16.3%), 하사미동 10개소(7.4%)로 관정이 분포해있다<표 2-1-1><그림 2-1-1>.

□ 금회 조사는 삼척시와 태백시에서 관리하는 지하수 시설현황 및 농·어업용 관리관정 현황을 기초자료로 활용하여 관정 현황조사를 하였다. 현장조사에서는 관정 등록현황, 위치, 시설 이용 현황, 현장 수질 측정, 관정 시설물 점검 등을 실시하였다.

<표 2-1-1> 허가·신고별 지하수 개발 현황

(단위 : 개소)

구 분	서울행정시스템(2021년)			금회조사		
	계	허가	신고	계	허가	신고
삼하지구	135	14	121	35	-	35
구성비(%)	100.0	10.4	89.6	100.0	-	100.0
하장면	101	11	90	25	-	25
조탄동	2	-	2	1	-	1
상사미동	22	1	21	6	-	6
하사미동	10	2	8	3	-	3

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시,태백시 2021)

※ 305개의 서울중 미준공 168개, 주소없음 154개



<그림 2-1-1> 허가·신고별 관정 현황도(새울행정시스템)

### 2.1.2 용도별 지하수 개발현황

- 새울행정시스템에 등록된 삼하지구의 전체 관정의 용도는 농·어업용이 가장 많은 72개소(53.3%)이었으며, 생활용이 58개소(43.0%), 공업용이 4개소(3.0%), 기타 1개소(0.7%) 순이었다<표 2-1-2>.
- 금회조사 관정의 용도별 분포는 농·어업용(20개소, 57.1%), 생활용(14개소, 40.0%), 공업용(0개소, 0%), 기타(1개소, 2.9%)이다. 「 농촌 지하수 관리 사업 」에서는 농·어업용수 공공관정에 대한 조사가 중요하므로 시설물 점검 등 정밀 조사를 실시하였다<표 2-1-2>.

<표 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황

(단위 : 개소)

읍 면	서울행정시스템(2021년)					금회조사				
	계	생활용	농·어업용	공업용	기타	계	생활용	농·어업용	공업용	기타
삼하지구	135	58	72	4	1	35	14	20	-	1
구성비 (%)	100	43.0	53.3	3.0	0.7	100	40.0	57.1	0.0	2.9
하장면	101	44	53	3	1	25	13	11	-	1
조탄동	2	1	1	-	-	1	-	1	-	-
상사미동	22	10	11	1	-	6	1	5	-	-
하사미동	10	3	7	-	-	3	-	3	-	-

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시 2021)



<그림 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황(서울행정시스템)

### 2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

□ 금회 조사에서는 개발심도 기준 30m이상 관정을 암반관정으로 구분하였다.

□ 새울행정시스템에 등록된 삼하지구 관정의 형태는 총적 관정이 11개소(8.1%), 암반관정은 124개소(91.9%)로 암반관정이 상대적으로 더 많았다. 용도별로는 생활용의 경우 암반관정 51개소(87.9%), 농·어업용은 암반관정 68개소(94.4%), 공업용 암반관정 4개소(100.0%), 기타 암반관정 1개소(100.0%)로 나타났다 <표 2-1-3>.

<표 2-1-3> 총적/암반 지하수 개발현황(새울행정시스템) (단위 : 개소)

구 분	계			생활용			농·어업용			공업용			기타		
	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반
삼하지구	135	11	124	58	7	51	72	4	68	4	-	4	1	-	1
구성비 (%)	100	8.1	91.9	100	12.1	87.9	100	5.6	94.4	100	0.0	100.0	100	-	100.0
하장면	101	6	95	44	5	39	53	1	52	3	-	3	1	-	1
조탄동	2	-	2	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
상사미동	22	5	17	10	2	8	11	3	8	1	-	1	-	-	-
하사미동	10	-	10	3	-	3	7	-	7	-	-	-	-	-	-

※ 자료출처 : 새울행정시스템(삼척시,태백시 2021)

<표 2-1-4> 구경별 현황(새울행정시스템) (단위 : 개소)

삼하지구	계	100이하	101-200	201-300	301이상	미입력
계	135	3	105	23	3	1
총적	11	3	8	-	-	-
암반	124	-	97	23	-	1

※ 자료출처 : 새울행정시스템(삼척시,태백시 2021)

<표 2-1-5> 토출관구경별 현황(서울행정시스템)

(단위 : 개소)

삼하지구	계	30이하	31-40	41이상
계	135	35	63	37
충적	11	4	6	1
암반	124	31	57	36

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시,태백시 2021.05)

- 금회 조사된 관정의 형태는 조사된 관정 35개소 중 충적관정 6개소(17.1%), 암반관정 29개소(82.9%)로 상대적으로 암반관정이 더 많이 분포하는 것으로 나타났다.
- 용도별로는 농·어업용 20개소(57.1%)가 가장 많으며, 다음으로는 생활용 14개소(40.0%), 기타 1개소(2.9%)로 나타났다<표 2-1-6>.

<표 2-1-6> 충적/암반 지하수 개발현황(금회조사)

(단위 : 개소)

구 분	소계			생활용			농·어업용			기타		
	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반	소계	충적	암반
삼하지구	35	6	29	14	4	10	20	2	18	1	-	1
구성비 (%)	100	17.1	82.9	100	28.6	71.4	100	10.0	90.0	100	-	100
하장면	25	4	21	13	3	10	11	1	10	1	-	1
조탄동	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-
상사미동	6	2	4	1	1	-	5	1	4	-	-	-
하사미동	3	-	3	-	-	-	3	-	3	-	-	-

<표 2-1-7> 구경별 현황(금회조사)

(단위 : 개소)

삼하지구	계	100이하	101~150	151이상	미입력
계	35	3	19	12	1
충적	6	3	1	2	-
암반	29	-	18	10	1

<표 2-1-8> 토출관구경별 현황(금회조사)

(단위 : 개소)

삼하지구	계	30mm이하	31-40mm	41-50mm
계	35	21	12	2
충적	6	3	2	1
암반	29	18	10	1



<그림 2-1-3> 관정형태별 지하수 개발 현황(새울행정시스템)

## 2.2 지하수 이용 현황

### 2.2.1 지하수 용도별 이용 현황

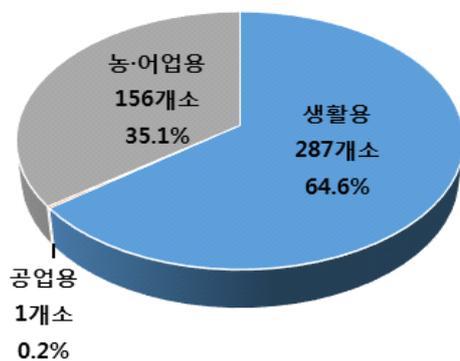
- 삼하지구 내의 이용량 특성을 파악하기 위해서 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)자료를 참고하여 서울행정시스템에 등록된 관정의 이용량을 산정하였다.
- 삼하지구의 용도별 지하수 이용 현황을 살펴보면 생활용 관정이 287개소로 삼하지구 전체의 64.6%로 가장 많은 분포를 차지하고 있으며 이용량은 농·어업용이 423.16천m<sup>3</sup>/년(64.2%)로 가장 많이 이용하고 있다<표 2-2-1>.

<표 2-2-1> 지하수 이용현황

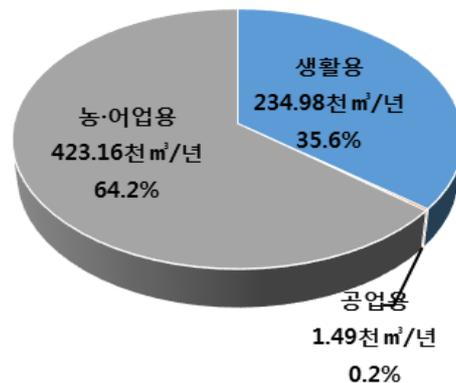
(단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분	총 계		생활용		농·어업용		공업용		기타	
	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량	시설수	이용량
삼하지구	135	550.3	58	259.0	72	185.9	4	103.5	1	2.0
비율(%)	100	100	43.0	47.1	53.3	33.8	3.0	18.8	0.7	0.4
하장면	101	316.1	44	129.6	53	99.3	3	85.2	1	2.0
조탄동	2	2.9	1	1.1	1	1.8	-	-	-	-
상사미동	22	171.3	10	111.3	11	41.7	1	18.3	-	-
하사미동	10	60.0	3	17.0	7	43.0	-	-	-	-

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 2021.05), 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)



<그림 2-2-1> 용도별 지하수 시설수



<그림 2-2-2> 용도별 지하수 이용량

### 2.2.2 세부 용도별 이용현황

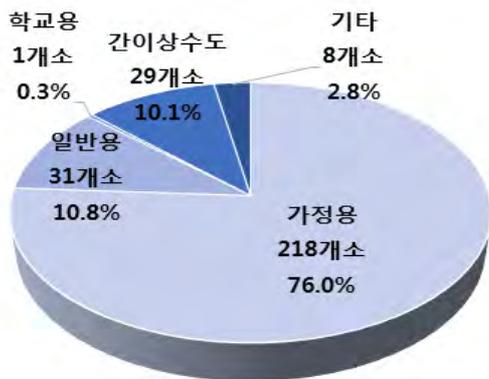
□ 생활용 세부 이용현황을 보면, 가정용 관정이 218개소(76.1%)로 가장 많으며, 이용량은 간이상수도용이 전체 이용량 중 53.1% (124.61천m<sup>3</sup>/년)로 가장 많이 사용하고 있는 것으로 조사되었다<표 2-2-2>.

<표 2-2-2> 생활용 이용현황

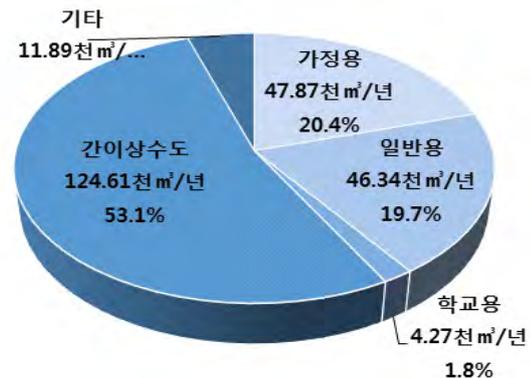
(단위 : 개소, 천m<sup>3</sup>/년)

구 분		계	가정용	일반용	학교용	간이상수도	기타
개 소 수	수량	287	218	31	1	29	8
	백분율(%)	100.0	76.1	10.8	0.3	10.1	2.7
이 용 량	수량	234.98	47.87	46.34	4.27	124.61	11.89
	백분율(%)	100.0	20.4	19.7	1.8	53.1	5.0

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 2021.05), 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)



<그림 2-2-3> 생활용 지하수 시설수



<그림 2-2-4> 생활용 지하수 이용량

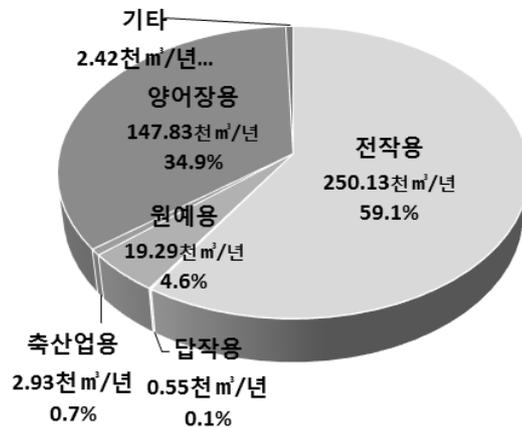
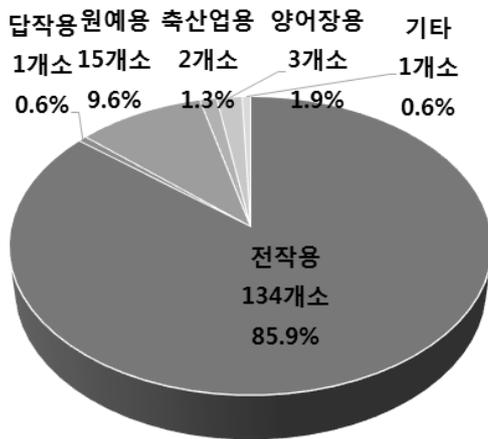
□ 농·어업용 세부 용도별 지하수 현황은 전작용이 134개소(85.9%)로 가장 많이 분포하였으며, 이용량도 전작용이 250.13천m<sup>3</sup>/년 (59.1%)으로 가장 높은 비율을 보였다<표 2-2-3>.

<표 2-2-3> 농·어업용 이용현황

(단위 : 개소, 천<sup>3</sup>/년)

구 분		계	전작용	답작용	원예용	축산업용	양어장용	기타
개 소 수	수량	156	134	1	15	2	3	1
	백분율(%)	100.0	85.9	0.6	9.6	1.3	1.9	0.6
이 용 량	수량	423.15	250.13	0.55	19.29	2.93	147.83	2.42
	백분율(%)	100.0	59.1	0.1	4.6	0.7	34.9	0.6

※ 자료출처 : 새올행정시스템(삼척시, 2021.05), 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)



<그림 2-2-5> 농·어업용 지하수 시설수

<그림 2-2-6> 농·어업용 지하수 이용량

□ 공업용 지하수 관정의 세부 용도는 자유입지업체가 1개소(100.0%)이다. 지하수 이용량은 자유입지업체가 1.49천<sup>3</sup>/년(100.0%)로 이용되고 있었다<표 2-2-4>.

<표 2-2-4> 공업용 이용현황

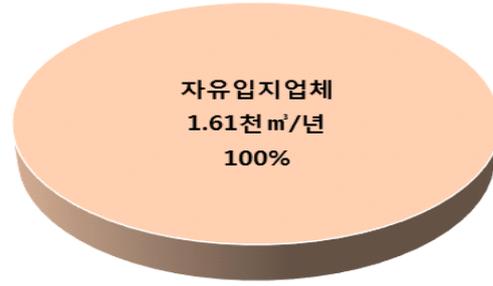
(단위 : 개소, 천<sup>3</sup>/년)

구 분		계	자유입지업체
개 소 수	수량	1	1
	백분율(%)	100.0	100.0
이 용 량	수량	1.49	1.49
	백분율(%)	100.0	100.0

※ 자료출처 : 새올행정시스템(삼척시, 2021.05), 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)



<그림 2-2-7> 공업용 지하수 시설수



<그림 2-2-8> 공업용 지하수 이용량

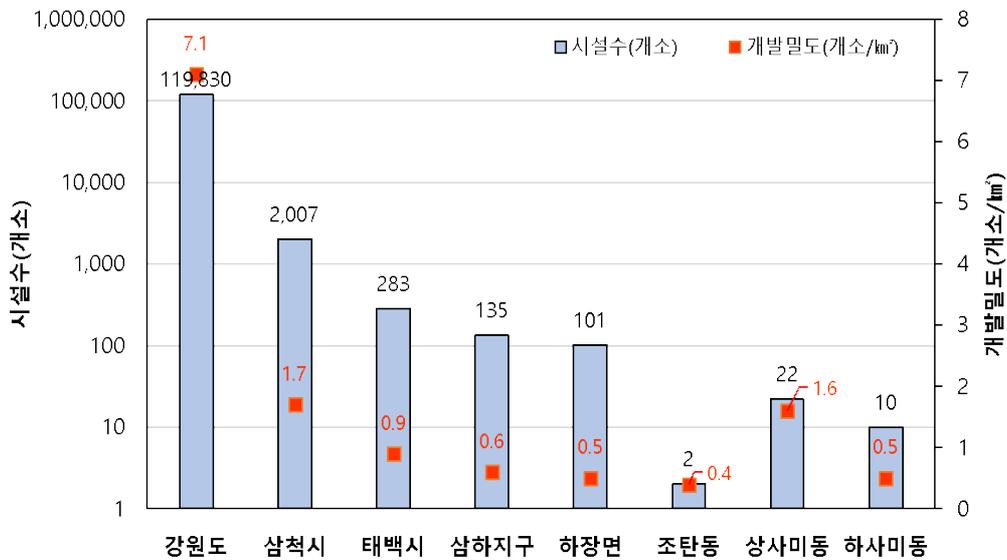
### 2.2.3 지하수 개발 밀도

□ 삼하지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 0.6개소/km<sup>2</sup>로 삼척시의 개발 밀도 1.7개소/km<sup>2</sup>, 태백시의 개발밀도 0.9개소/km<sup>2</sup>보다 낮게 나타났다<표 2-2-5>.

<표 2-2-5> 읍면별 지하수 개발밀도

구 분	시설수 (개소)	면 적 (km <sup>2</sup> )	단위면적당 개발밀도(개소/km <sup>2</sup> )	비고
강원도	119,830	16,828.3	7.1	지하수 조사연보 (환경부, 2021)
삼척시	2,007	1,183.9	1.7	
태백시	283	303.5	0.9	
삼하지구	135	244.0	0.6	서울행정시스템 (삼척시, 태백시, 2021)
하장면	101	205.7	0.5	
조탄동	2	5.1	0.4	
상사미동	22	13.9	1.6	
하사미동	10	19.3	0.5	

※ 자료출처 : 지하수 조사연보(환경부, 2021), 서울행정시스템(삼척시,태백시 2021)



<그림 2-2-9> 읍면별 단위면적당 지하수 개발밀도 현황

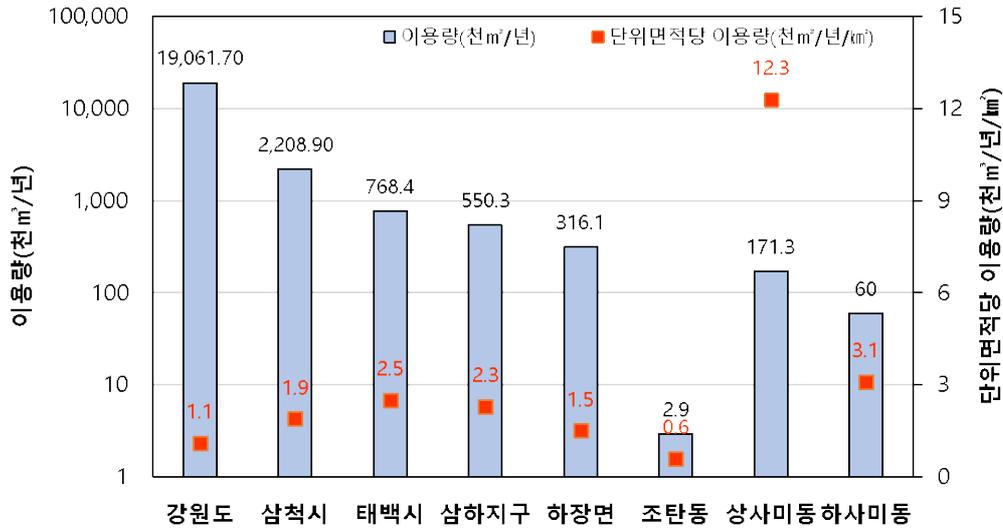
### 2.2.4 단위면적당 이용 현황

- 삼하지구 전체 이용량과 면적을 이용하여 단위면적당 이용량으로 환산하여 읍면별 이용량을 비교해 보았다.
- 단위면적당 이용량을 살펴보면 삼하지구는 2.3천 $m^3$ /년/ $km^2$ 로 나타났으며, 읍면별 단위면적당 이용량은 상사미동 12.3천 $m^3$ /년/ $km^2$ 로 제일 크다 <표2-2-6>, <그림 2-2-10>.

<표 2-2-6> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황

구분	이용량 (천 $m^3$ /년)	면적 ( $km^2$ )	단위면적당 이용량 (천 $m^3$ /년/ $km^2$ )	비고
강원도	19,061.7	16,828.3	1.1	지하수 조사연보 (환경부, 2021)
삼척시	2,208.9	1,183.9	1.9	
태백시	768.4	303.5	2.5	
삼하지구	550.3	244.0	2.3	서울행정시스템 (삼척시, 태백시, 2021)
하장면	316.1	205.7	1.5	
조탄동	2.9	5.1	0.6	
상사미동	171.3	13.9	12.3	
하사미동	60.0	19.3	3.1	

※ 자료출처 : 지하수 조사연보(환경부, 2021), 서울행정시스템(삼척시, 태백시 2021)



<그림 2-2-10> 읍면별 단위면적당 지하수 이용 현황

### 2.3 동리별 지하수 개발·이용 순위

- 단위면적당 개발밀도는 하장면 둔전리(1.6개소/km²), 상사미동 (1.6개소/km²), 하장면 대전리(1.3개소/km²)순으로 확인되었다.
- 지하수 단위면적당 이용량은 상사미동(12.3천 m³/년/km²), 하장면 장전리(7.4천 m³/년/km²), 하장면 추동리(6.2천 m³/년/km²) 순으로 확인 되었다.

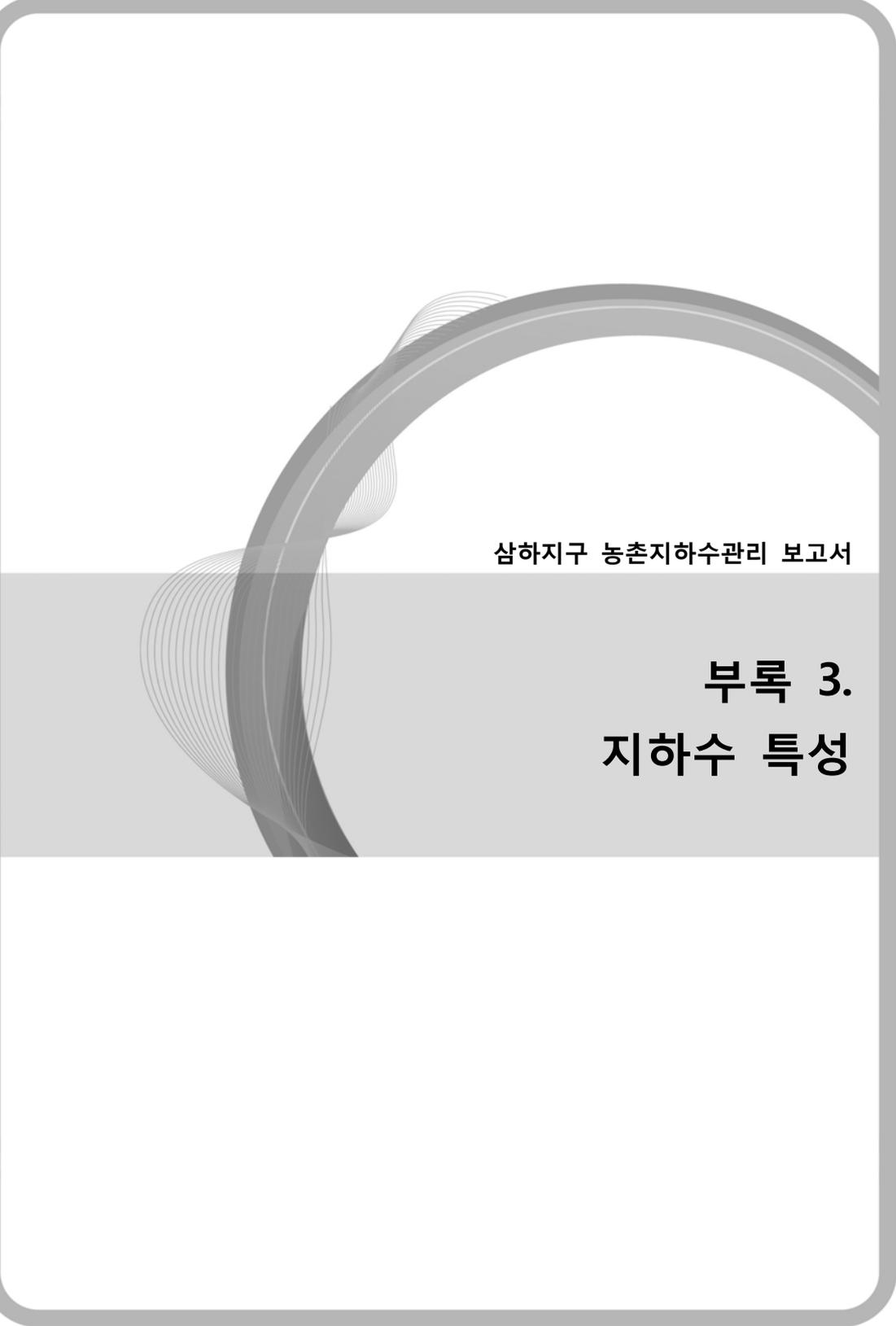
<표 2-3-7> 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위

순위	시설수(개소)			관정 개발밀도 (개소/km²)			총 이용량(천 m³/년)			단위면적당 이용량 (천 m³/년/km²)		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
1	상사미동	-	22	하장면	둔전리	1.6	상사미동	-	171.3	상사미동	-	12.3
2	하장면	관문리	11	상사미동	-	1.6	하장면	추동리	93.2	하장면	장전리	7.4
3	하장면	둔전리	10	하장면	대전리	1.3	하사미동	-	60.0	하장면	추동리	6.2
4	하사미동	-	10	하장면	역둔리	1.3	하장면	장전리	57.9	하장면	둔전리	4.0
5	하장면	갈전리	8	하장면	어리	1.1	하장면	둔전리	24.3	하사미동	-	3.1

<표 2-3-8> 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위

순위	시설수(개소)			관정 개발밀도 (개소/km <sup>2</sup> )			총 이용량(천 m <sup>3</sup> /년)			단위면적당 이용량 (천 m <sup>3</sup> /년/km <sup>2</sup> )		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
6	하장면	광동리	8	하장면	관문리	1.0	하장면	관문리	20.7	하장면	역둔리	3.0
7	하장면	어리	8	하장면	장전리	0.9	하장면	어리	16.1	하장면	대전리	2.9
8	하장면	용연리	8	하장면	용연리	0.8	하장면	용연리	15.2	하장면	어리	2.1
9	하장면	중봉리	8	하장면	광동리	0.8	하장면	광동리	14.2	하장면	관문리	1.9
10	하장면	변천리	7	하장면	토산리	0.7	하장면	갈전리	11.9	하장면	용연리	1.5
11	하장면	장전리	7	하사미동	-	0.5	하장면	토산리	11.6	하장면	광동리	1.3
12	하장면	토산리	6	하장면	갈전리	0.4	하장면	대전리	11.1	하장면	토산리	1.3
13	하장면	대전리	5	조탄동	-	0.4	하장면	중봉리	10.3	하장면	갈전리	0.6
14	하장면	숙암리	5	하장면	추동리	0.3	하장면	역둔리	9.7	조탄동	-	0.6
15	하장면	추동리	5	하장면	변천리	0.3	하장면	숙암리	9.5	하장면	숙암리	0.5
16	하장면	역둔리	4	하장면	숙암리	0.3	하장면	변천리	8.5	하장면	변천리	0.3
17	조탄동	-	2	하장면	중봉리	0.2	조탄동	-	2.9	하장면	한소리	0.3
18	하장면	한소리	1	하장면	한소리	0.2	하장면	한소리	1.9	하장면	중봉리	0.2

※ 자료출처 : 서울행정시스템(삼척시, 태백시 2021)



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 3.**  
**지하수 특성**



### 3. 지하수 특성

#### 3.1 지하수 수리특성

##### 3.1.1 수리특성 분석

##### 가. 수위변화 및 유동특성

- 삼하지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 관정 지하수위를 측정하여 수리변화 및 유동특성을 분석하였다.
- 삼하지구 지하수위는 평균 7.4m, 최대 41.8m, 최소 0.5m로 확인되었다. 삼하지구 지하수두는 해발고도 기준 평균 684.6m에 위치하고 최대값은 900.2m, 최소값은 0.0m로 조사되었다<표 3-1-1>.

<표 3-1-1> 지하수위/수두 분포 현황(현장조사)

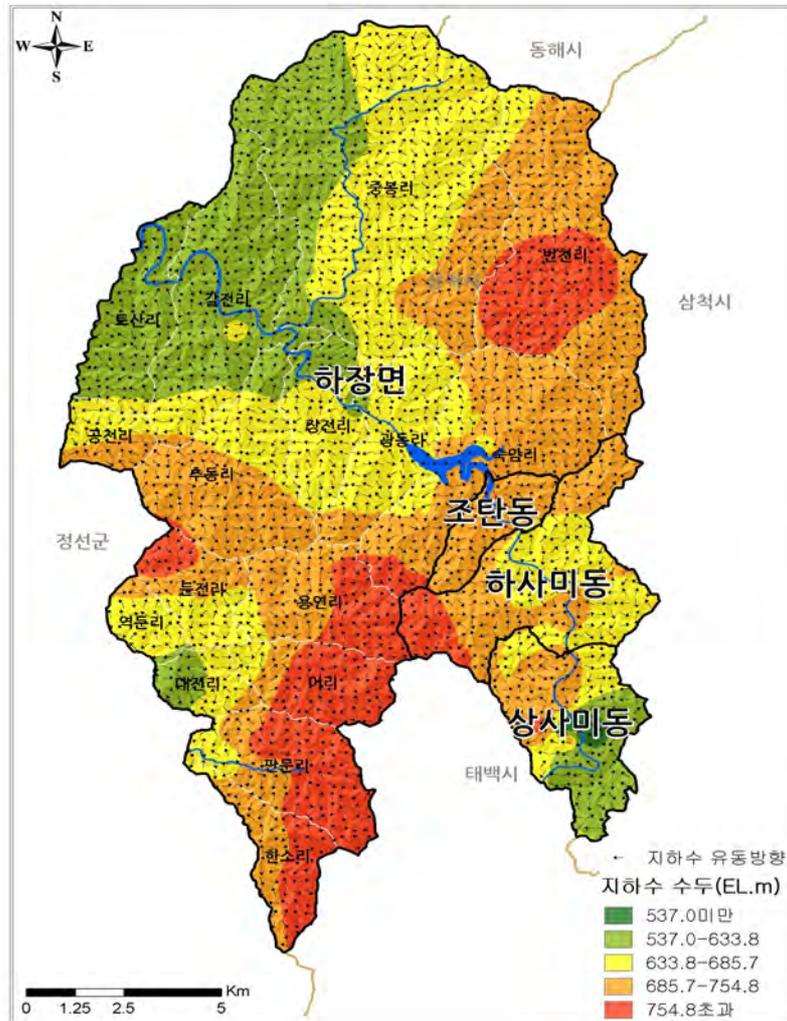
(단위 : m)

구분	개소	지하수위(GL.-m)			지하수두(EL.+m)		
		평균	최대	최소	평균	최대	최소
삼하지구	78	7.4	41.8	0.5	684.6	900.2	0.0
하장면	63	6.5	41.8	0.5	690.3	900.2	567.3
조탄동	1	11.7	-	-	710.3	-	-
상사미동	8	3.7	7.1	2.2	641.9	804.0	0.0
하사미동	6	20.9	41.5	2.1	677.4	697.9	648.6

※ 지하수위 : 지표면 기준(GL-), 지하수두 : 해수면 기준(EL+)

- 삼하지구 조사지역의 지하수 유동은 대체로 지형고도 분포와 유사하게 지하수가 형성되어 있는 것으로 조사되었다.
- 삼하지구는 남쪽의 고지대에서 시작되어 하장면을 지나는 당곡천의 흐름 방향에 따라 북쪽 방향으로 흐르는 지하수 유동방향이 나타났다. 하장면에 당곡천, 골지천 인근 저지대로 흐르는 경향도 보여준다.

□ <그림 3-1-1>은 지하수두 분포 예측 결과를 나타내는 그림으로 화살표 방향으로 지하수의 유동이 나타날 것으로 확인된다. 지하수 유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역은 지하수두가 높은 지역이다. 발산지역(빨간색, 주황색)의 경우 상대적으로 지하수 함양량이 낮다고 볼 수 있으며 하장면 번천리, 어리, 판문리, 용연리, 한소리가 여기에 해당된다. 지하수 충전은 모든 대수층에서 이루어지나 지하수 유동이 수렴하는 지역(초록색)에서는 지하수가 빠르게 충전하기 때문에 지하수 함양이 높은 지역을 의미한다.



<그림 3-1-1> 지하수 수두 및 유동방향도

## 나. 수리특성

- 동해삼척 지역, 태백지역 지하수 기초조사(환경부,2018) 자료를 활용하여 수문 지질별 수리특성을 조사하였다<표 3-1-2>~<표 3-1-5>.
- 신생대 제4기의 미고결퇴적물로 이루어져 있는 충적층은 지방하천 일대에 분포하고 있으며, 자갈, 모래, 점토 등으로 구성되어 있다. 충적층은 입자사이에 공극이 발달되어 있어 부존성은 비교적 양호하나 구성물질의 종류에 따라 대수성의 차이가 매우 크다는 특성을 지닌다.
- 삼하지구 내 충적층 지하수 관정은 주로 하천 주변 평야부 또는 산골짜기사이의 협소한 평야부에서 농업용으로 활용하고 있다. 암반 지하수 관정은 석회암 및 퇴적암류가 분포하는 지역 중 풍화대 또는 파쇄대가 잘 발달한 지역에 많이 개발되어있다. 암반 대수층의 수리특성은 암반 내에 발달한 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차공극과 지하수의 저류 및 유동에 관련되는 지질구조에 좌우되는데, 삼하지구의 암반지하수는 층리, 균열, 절리 및 단층 등 2차 공극을 따라 유동하는 열극형 지하수로 분류된다.
- 수리전도도, 투수량계수, 저류계수 등 수리상수를 조사한 결과 삼척시 수리전도도는 평균 0.10203m/day, 투수량계수는 평균 117.6m<sup>3</sup>/day, 태백시 수리전도도는 평균 12.84m/day, 투수량계수는 평균 214.1m<sup>3</sup>/day로 확인되었다.
- 성과활용
  - DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
  - 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축 ⇒ 지하수 모델링 입력자료 활용

<표 3-1-2> 삼척시 수문지질단위별 투수량계수(T) 분포현황(m<sup>2</sup>/d)

구분	미고결쇄설성 퇴적층	반고결쇄설성 퇴적암	비다공질 화산암	관입 화성암	쇄설성 퇴적암	탄산염암	변성암
최소	3.24	56.30	61.39	3.26	66.46	28.01	15.00
최대	3000.00	197.49	405.63	205.71	200.00	337.50	240.00
평균	129.40	129.20	154.81	55.71	117.43	126.01	110.60
중간값	135.37	193.94	162.21	112.79	117.63	127.91	119.51

<표 3-1-3> 삼척시 수문지질단위별 수리전도도(m/d)

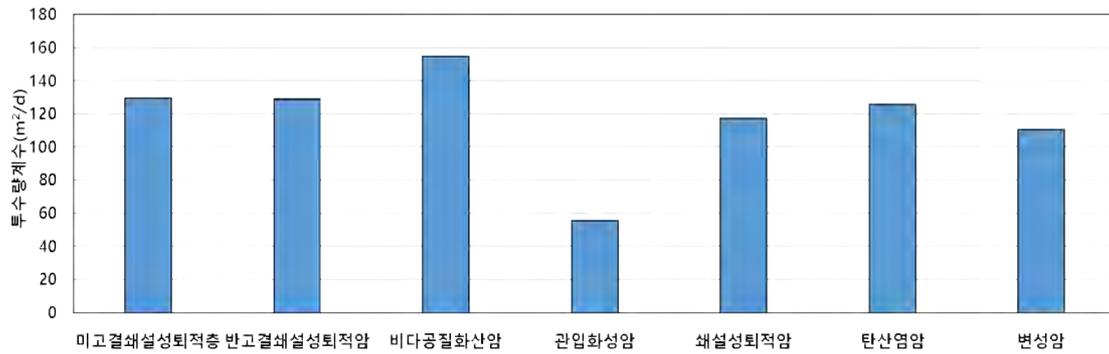
구분	미고결쇄설성 퇴적층	반고결쇄설성 퇴적암	비다공질 화산암	관입 화성암	쇄설성 퇴적암	탄산염암	변성암
최소	0.0007	0.0148	0.0216	0.0060	0.0080	0.0010	0.0020
최대	24.4242	0.3473	2.0285	1.7720	0.3167	2.7951	7.0558
평균	0.1890	0.0982	0.1011	0.0442	0.0276	0.1487	0.1054
중간값	0.1451	0.1840	0.0903	0.0274	0.0228	0.1590	0.0724

<표 3-1-4> 삼척시 수문지질단위별 양수량 분포현황(m<sup>3</sup>/d)

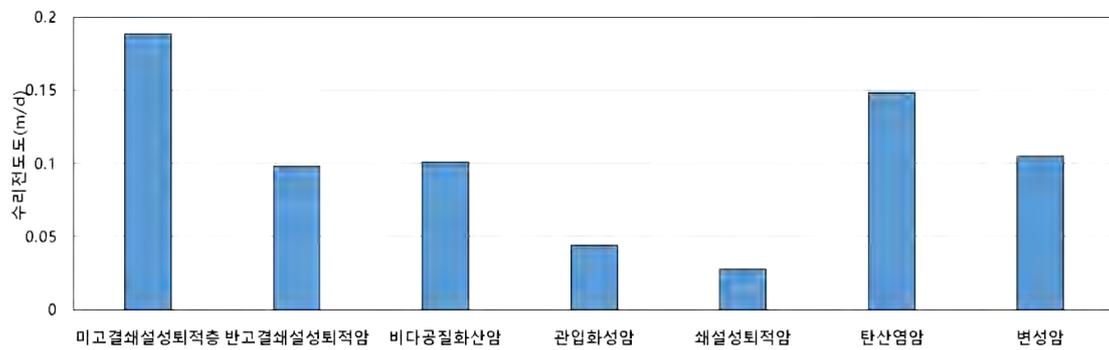
구분	미고결쇄설성 퇴적층	반고결쇄설성 퇴적암	비다공질 화산암	관입 화성암	쇄설성 퇴적암	탄산염암	변성암
최소	3.24	56.30	61.39	3.26	66.46	28.01	15.00
최대	3000.00	197.49	405.63	205.71	200.00	337.50	240.00
평균	129.40	129.20	154.81	55.71	117.43	126.01	110.60
중간값	135.37	193.94	162.21	112.79	117.63	127.91	119.51

<표 3-1-5> 삼척시 수문지질단위별 비양수량 분포현황(m<sup>2</sup>/d)

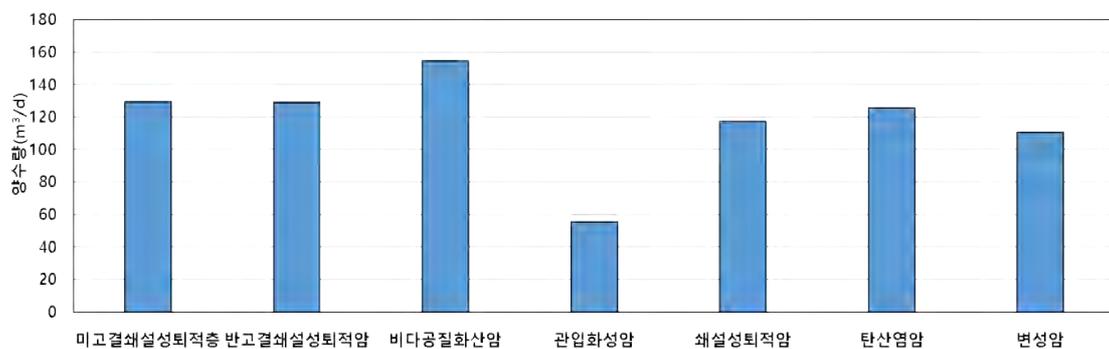
구분	미고결쇄설성 퇴적층	반고결쇄설성 퇴적암	비다공질 화산암	관입 화성암	쇄설성 퇴적암	탄산염암	변성암
최소	0.34	1.27	1.64	0.52	2.68	2.77	0.23
최대	311.69	173.23	200.81	15.07	14.45	259.62	12.07
평균	11.58	14.65	15.16	3.48	5.28	9.92	4.00
중간값	10.37	14.25	4.92	4.24	4.54	8.09	4.58



<그림 3-1-2> 삼척시 수문지질별 수리상수 분포현황 (투수량계수)



<그림 3-1-3> 삼척시 수문지질별 수리상수 분포현황 (수리전도도)



<그림 3-1-4> 삼척시 수문지질별 수리상수 분포현황 (양수량)

<표 3-1-6> 태백시 수문지질단위별 투수량계수(T) 분포현황(m<sup>2</sup>/d)

구분	미고결쇄설성 퇴적층	백악기쇄설성 퇴적암	백악기산성 관입화성암	고생대-쥬라기 쇄설성퇴적암	탄산염암
최소	0.3	7.8	5.5	0.1	0.1
최대	379.4	82.8	11.6	74.6	11,592
평균	41.6	55.1	8.5	20.6	944.7
표준편차	76.02	34.81	4.36	30.79	3,080.02

<표 3-1-7> 태백시 수문지질단위별 수리전도도(m/d)

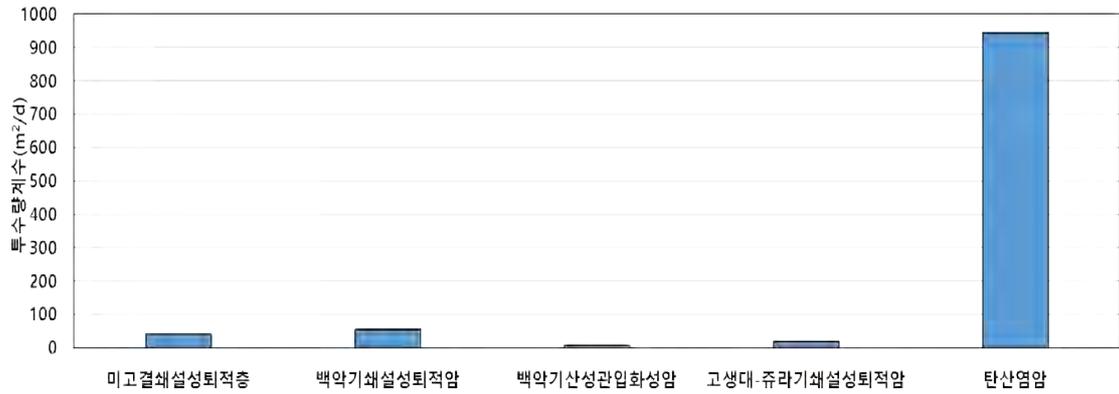
구분	미고결쇄설성 퇴적층	백악기쇄설성 퇴적암	백악기산성 관입화성암	고생대-쥬라기 쇄설성퇴적암	탄산염암
최소	0.011	0.65	0.7	0	0.003
최대	73.5	12.1	1.7	22.9	536.7
평균	10.4	6	1.2	3.5	43.1
표준편차	19.13	6.17	0.66	8.55	142.51

<표 3-1-8> 태백시 수문지질단위별 양수량 분포현황(m<sup>3</sup>/d)

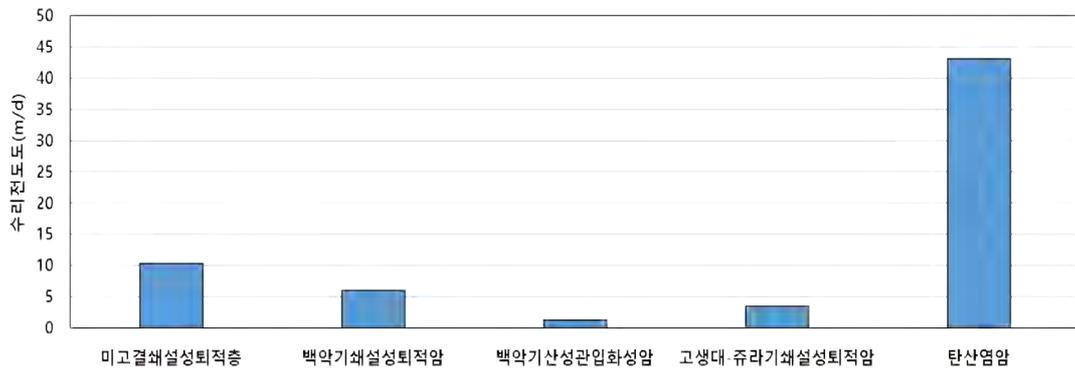
구분	미고결쇄설성 퇴적층	백악기쇄설성 퇴적암	백악기산성 관입화성암	고생대-쥬라기 쇄설성퇴적암	탄산염암
최소	1.8	5	9	0.7	1.3
최대	534.9	150	21.3	150	842
평균	43.7	71.1	15.2	39.6	125.8
표준편차	106.38	70.76	8.7	52.9	237.81

<표 3-1-9> 태백시 수문지질단위별 비양수량 분포현황(m<sup>2</sup>/d)

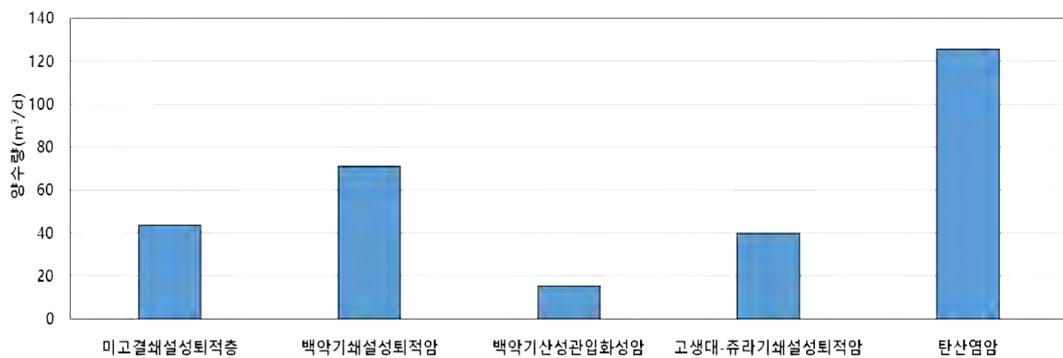
구분	미고결쇄설성 퇴적층	백악기쇄설성 퇴적암	백악기산성 관입화성암	고생대-쥬라기 쇄설성퇴적암	탄산염암
최소	0.4	3.2	1.6	0.2	0.4
최대	825.7	64.3	12.1	21.7	11,226.70
평균	50.1	30.9	6.9	6.7	935.3
표준편차	147.36	27.91	7.42	8.27	2,992.78



<그림 3-1-5> 태백시 수문지질별 수리상수 분포현황 (투수량계수)



<그림 3-1-6> 태백시 수문지질별 수리상수 분포현황 (수리전도도)



<그림 3-1-7> 태백시 수문지질별 수리상수 분포현황 (양수량)

### 3.1.2 부존특성

#### 가. 지하수 함양률 산정

- 지하수의 함양 및 수리특성 파악을 위하여 수자원 단위지도의 표준유역 조사경계를 외곽경계로 수정하여 조사지역 내 지하수 특성을 분석하였다.
- 삼하지구의 지하수 함양률 산정은 「국가 지하수 관리 기본 계획 수정계획 (국토교통부, 2017)」에서 제시된 표준유역별(광동댐하류, 광동댐, 어천상류, 삼척오십천상류) 지하수 함양률을 활용하여 용수구역에 해당하는 함양률을 산정하였다<표 3-1-6>

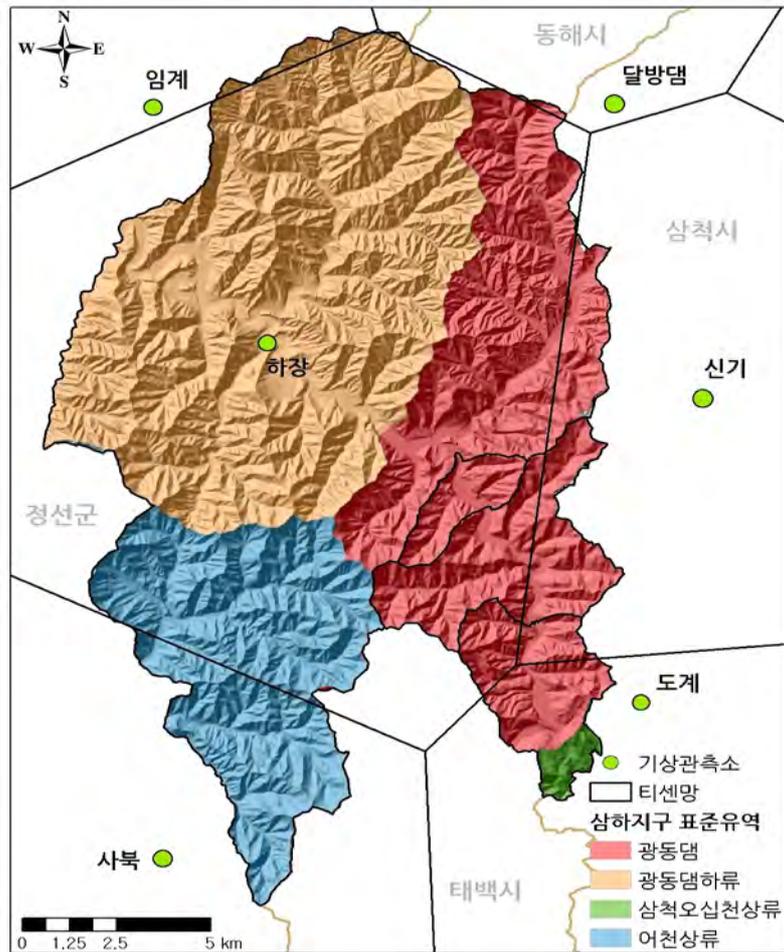
<표 3-1-10> 지하수 함양률

구분		함양률	
국가 지하수 관리계획 수정계획(2017)	표준유역	광동댐하류	13.06%
	표준유역	광동댐	13.17%
	표준유역	어천상류	13.71%
	표준유역	삼척오십천상류	14.07%

※ 자료출처 : 지하수관리기본계획 수정계획(국토교통부, 2017)

#### 나. 면적 평균 강수량 산정

- 기상관측소 강수량은 특정 지점에 한하여 얻어지는 자료로 점(point) 강수량을 나타낸다. 이를 면적평균 강수량으로 변환하기 위해서는 해당 지역을 대표할 수 있는 평균 면적과 조사지역 주변의 여러 기상관측소로부터 얻어진 수년간의 평균강수량 자료가 필요하다. 특정 지역의 강수량을 산정하는 방법에 대해서는 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법 등이 사용되고 있으며, 본 조사에서는 Thiessen 면적평균 강수량을 이용하여 산출하였다<표 3-1-8, 그림 3-1-8>.



<그림 3-1-8> 조사지역 Thiessen망도

<표 3-1-11> 표준유역별 Thiessen계수 산정

표준유역명	관측소명	지배면적(km <sup>2</sup> )	Thiessen계수
광동댐	하장	59.5	0.73
	신기	15.7	0.19
	도계	6.4	0.08
광동댐하류	달방댐	0.4	0.01
	하장	111.3	0.99
	임계	1.3	0.01
어천상류	하장	29.1	0.6
	사북	18.2	0.4
삼척오십천상류	도계	2.1	1.0

\* 자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터), 조사지역 티센망도에 의한 티센계수와 상이할 수 있음.

<표 3-1-12> 표준유역 면적평균강수량 산정-광동댐

(단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2012	27.3	2.8	62.4	87.6	61.2	46.3	307.5	295.3	211.5	28.3	20.0	41.5	1,191.7
2013	24.5	24.4	57.6	58.7	64.4	69.0	334.7	53.5	146.4	67.3	28.9	4.2	933.5
2014	8.7	54.7	39.2	101.3	15.4	77.1	54.2	305.6	127.9	153.8	35.2	4.8	977.8
2015	10.8	10.7	20.5	57.1	12.4	84.4	137.7	262.5	35.6	26.4	137.6	15.2	810.8
2016	6.1	38.0	17.0	74.3	39.4	46.6	350.8	179.4	68.3	64.1	8.6	45.4	938.0
2017	14.1	14.2	16.0	54.7	23.3	79.8	266.1	207.5	35.8	36.8	20.0	4.6	772.9
2018	6.3	32.1	81.7	112.5	104.5	75.9	233.9	297.1	181.5	169.6	36.0	24.0	1,355.0
2019	2.1	17.9	53.8	65.2	7.6	114.5	131.8	174.0	240.2	118.9	71.7	2.8	1,000.6
2020	82.0	42.8	30.7	41.8	84.3	66.2	258.4	317.2	431.8	2.5	18.8	1.7	1,378.3
2021	2.6	2.7	81.8	94.3	145.1	55.8	115.0	271.1	130.9	72.1	27.6	2.6	1,001.4
평균	18.4	24.0	46.1	74.7	55.8	71.6	219.0	236.3	161.0	74.0	40.4	14.7	1,036.0

<표 3-1-13> 표준유역 면적평균강수량 산정-광동댐하류

(단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2012	22.0	1.5	55.9	85.1	64.4	44.9	310.3	276.9	178.4	32.6	21.5	44.5	1,138.0
2013	20.0	27.5	59.4	66.0	65.6	64.0	373.4	54.1	147.4	42.8	35.0	2.7	957.9
2014	8.5	39.6	34.9	79.1	18.6	57.2	54.8	276.3	119.0	131.3	33.0	6.5	858.9
2015	9.0	11.1	20.0	55.2	14.1	73.0	152.7	239.0	26.3	31.5	114.3	17.5	763.6
2016	3.5	39.1	15.1	77.1	42.1	54.7	356.8	169.1	50.4	61.7	5.6	44.6	919.9
2017	14.6	15.9	13.5	53.5	24.5	95.3	290.5	183.4	29.7	33.1	22.5	5.0	781.7
2018	7.0	26.6	72.0	111.2	113.8	87.3	215.3	318.3	171.7	138.5	36.2	26.4	1,324.2
2019	1.0	20.5	55.8	53.6	6.5	94.2	105.6	126.1	216.6	86.6	50.7	3.0	820.2
2020	74.3	41.6	24.7	34.3	93.5	57.4	223.5	333.2	359.4	2.1	20.6	2.0	1,266.6
2021	1.0	2.5	73.3	87.0	144.0	49.6	112.6	212.4	119.0	56.0	32.0	2.0	891.4
평균	16.1	22.6	42.5	70.2	58.7	67.8	219.6	218.9	141.8	61.6	37.1	15.4	972.2

<표 3-1-14> 표준유역 면적평균강수량 산정-어천상류 (단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2012	17.2	1.1	62.2	87.1	57.2	63.1	319.3	304.7	180.4	40.0	25.9	44.5	1,202.7
2013	20.0	30.6	61.4	73.7	73.8	94.4	385.0	68.7	142.7	41.3	41.2	11.9	1,044.6
2014	9.5	32.0	40.0	70.7	29.1	73.7	71.4	290.3	131.1	138.6	34.2	9.4	930.0
2015	13.0	12.5	19.6	65.2	21.9	87.2	165.8	202.7	24.8	53.0	122.7	20.6	809.1
2016	3.9	49.0	21.5	90.3	58.3	48.3	392.8	157.7	60.8	73.8	11.3	42.6	1,010.1
2017	13.0	23.5	14.1	65.4	20.3	105.8	329.8	209.9	34.1	33.8	22.9	6.3	878.9
2018	7.2	23.0	74.1	125.8	140.0	88.7	241.9	290.9	193.4	162.5	40.8	28.2	1,416.6
2019	1.4	25.9	56.8	50.2	17.1	92.1	130.1	145.3	208.8	102.1	59.2	4.2	893.0
2020	75.3	49.6	25.5	28.2	98.5	66.0	234.3	419.2	347.5	4.7	31.8	2.0	1,382.6
2021	2.0	5.4	86.5	109.7	170.0	73.1	138.5	233.1	137.7	57.9	37.4	1.4	1,052.7
평균	16.2	25.3	46.2	76.6	68.6	79.2	240.9	232.2	146.1	70.8	42.7	17.1	1,062.0

<표 3-1-15> 표준유역 면적평균강수량 산정-삼척오십천상류 (단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2012	48.5	5.5	60.0	117.0	58.0	54.0	348.5	430.5	310.5	18.0	26.0	43.5	1,520.0
2013	46.5	21.5	54.5	52.5	75.5	110.5	228.5	39.0	153.5	117.0	21.0	0.5	920.5
2014	-	26.5	22.5	70.5	8.5	177.0	54.5	460.5	172.0	252.0	51.5	-	1,295.5
2015	13.5	6.0	17.0	48.0	12.5	123.0	107.0	284.5	51.5	9.5	172.0	20.0	864.5
2016	13.0	35.0	22.5	83.0	43.5	43.5	333.5	221.0	147.5	92.0	14.0	55.0	1,103.5
2017	13.5	13.9	23.0	67.0	10.5	29.5	231.5	305.5	77.0	57.5	11.5	4.5	844.9
2018	0.5	43.0	117.0	106.0	100.5	43.5	271.5	303.0	186.5	271.0	41.5	20.5	1,504.5
2019	3.5	9.5	49.5	73.0	13.0	153.0	208.5	327.0	324.5	202.0	72.5	2.0	1,438.0
2020	104.5	34.5	41.5	59.5	75.5	110.5	377.5	295.5	641.5	2.5	17.0	0.5	1,760.5
2021	4.5	1.5	112.5	92.5	145.0	100.5	121.5	423.0	157.0	113.5	23.5	4.0	1,299.0
평균	24.8	19.7	52.0	76.9	54.3	94.5	228.3	309.0	222.2	113.5	45.1	15.1	1,255.1

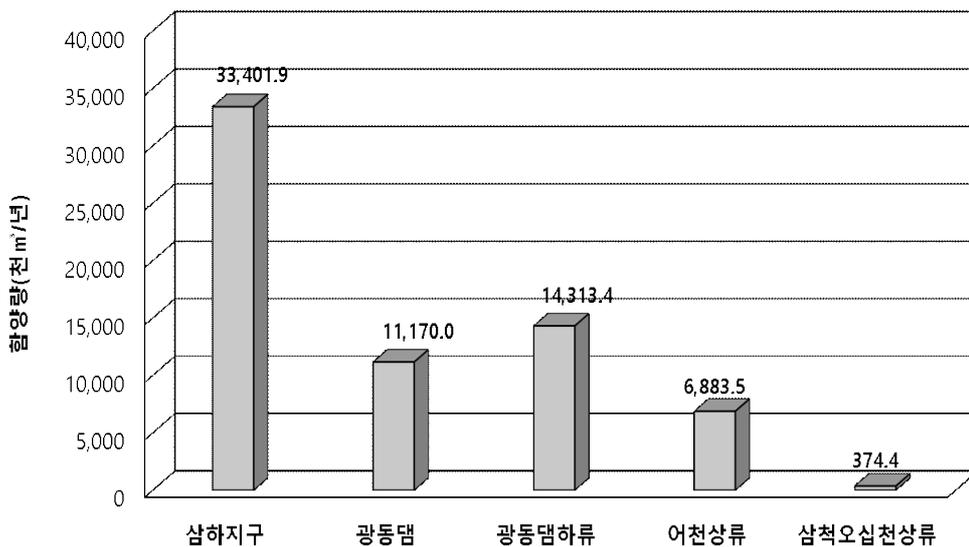
다. 지하수 함양량 산정

□ 삼하지구에서 산정된 최근 10년(2012~2021년) 면적 평균 강수량과 국가 지하수 관리 계획 수정계획(2017, 국토교통부)의 중권역별, 행정구역(시군구)별 함양률을 이용하여 표준유역별, 읍면별, 리별 함양량을 계산하였다.

□ 각각의 함양률, 면적평균 강수량, 표준유역 면적을 이용하여 함양량을 계산한 결과 광동댐하류가 14,313.4천m<sup>3</sup>/년으로 제일 높고 삼척오십천상류가 374.4천m<sup>3</sup>/년으로 함양량이 낮은 것으로 확인이 되었다<표 3-1-13>, <그림 3-1-9>.

<표 3-1-16> 유역별 지하수 함양량

구 분	면 적(km <sup>2</sup> )	면적평균 강수량(mm/년)	함양량(천m <sup>3</sup> /년)
삼하지구	244.0	1,013.8	33,401.9
광동댐	81.9	1,036.0	11,170.0
광동댐하류	112.7	972.2	14,313.4
어천상류	47.3	1,062.0	6,883.5
삼척오십천상류	2.1	1,255.1	374.4

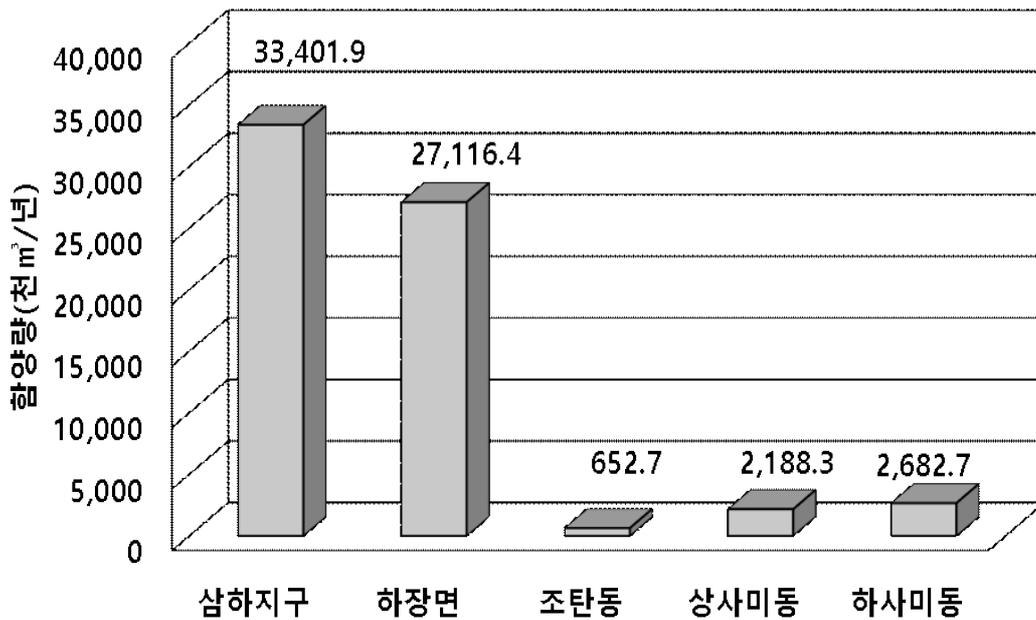


<그림 3-1-9> 표준유역별 지하수 함양량

□ 읍면별로는 하장면이 27,116.4천m<sup>3</sup>/년으로 가장 높은 함양량을 보이고, 조탄동이 652.7천m<sup>3</sup>/년으로 가장 낮은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다<표 3-1-14>, <그림 3-1-10>.

<표 3-1-17> 읍면별 지하수 함양량

구 분	면 적(km <sup>2</sup> )	면적평균 강우량(mm/년)	함양량(천m <sup>3</sup> /년)
삼하지구	244.0	1,013.8	33,401.9
하장면	205.7	997.77	27,116.4
조탄동	5.1	971.8	652.7
상사미동	13.9	1,179.2	2,188.3
하사미동	19.3	1,055.4	2,682.7



<그림 3-1-10> 읍면별 지하수 함양량

□ 삼하지구의 리별 함양량 분석 결과 갈전리에서 2,463.4 천<sup>3</sup>/년으로 함양량이 가장 높은 것으로 확인되었다.

<표 3-1-18>동리별 지하수 함양량 (단위: 천<sup>3</sup>/년)

구분	면적 (km <sup>2</sup> )	면적평균 강우량(mm/년)	적용 함양률	적용 함양량	
하장면	변천리	25.6	1,016.0	13.21%	3,437.8
	중봉리	48.3	972.9	13.21%	6,201.8
	숙암리	18.5	981.5	13.21%	2,403.9
	광동리	10.5	971.8	13.21%	1,345.7
	장전리	7.8	971.8	13.21%	998.7
	추동리	15.1	971.8	13.21%	1,939.4
	공전리	3.5	971.8	13.21%	453.0
	갈전리	19.2	971.8	13.21%	2,463.4
	토산리	9.0	971.8	13.21%	1,151.0
	용연리	10.2	971.8	13.21%	1,310.4
	둔전리	6.1	971.8	13.21%	781.7
	역둔리	3.2	974.3	13.21%	405.6
	대전리	3.8	1,104.6	13.21%	548.9
	어리	7.6	972.0	13.21%	979.2
	판문리	10.8	1,200.3	13.21%	1,719.6
한소리	6.5	1,206.5	13.21%	1,038.9	

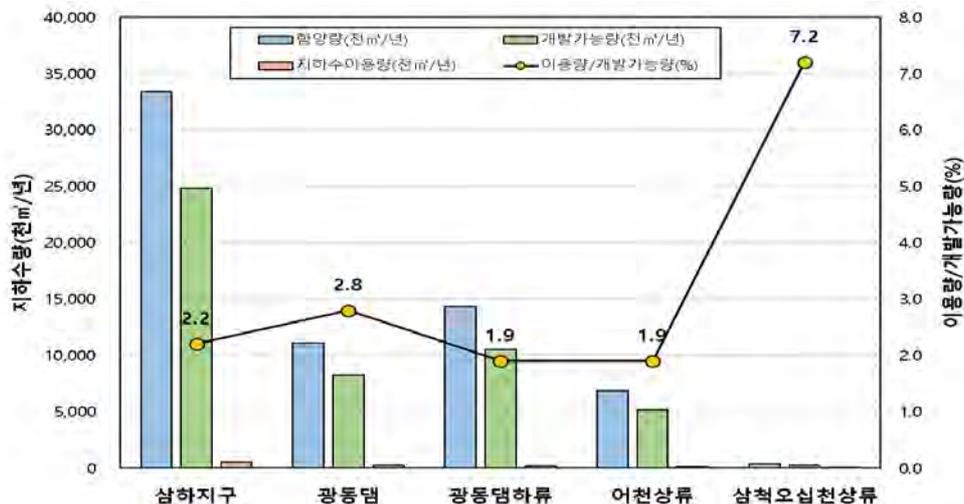
## 라. 지하수 개발가능량 산정

### 1) 유역별 개발가능량 분석

□ 지하수 개발가능량 산출은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 방법을 사용한다. 본 보고서에서는 10년 빈도 가뭄강수량을 산정한 후 함양률과 면적을 계산하여 개발가능량을 산정하였다. 삼하지구의 유역별 개발가능량 대비 이용량은 삼척오십천상류에서 7.2%로 가장 크게 나타났다. 삼하지구 개발가능량 대비 이용량은 2.2%로 비교적 향후 지하수 개발 시 안정적 이용이 가능할 것으로 여겨진다<표 3-1-16>, <그림 3-1-11>.

<표 3-1-19> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km <sup>2</sup> )	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	지하수 이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량 /개발가능량 (%)
광동댐	81.9	769.9	11,170.0	234.0	8,300.9	2.8
광동댐하류	112.7	715.1	14,313.4	199.0	10,527.5	1.9
어천상류	47.3	793.9	6,883.5	99.0	5,145.7	1.9
삼척오십천상류	2.1	854.7	374.4	18.3	255.0	7.2



<그림 3-1-11> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

2) 읍면별 개발가능량 분석

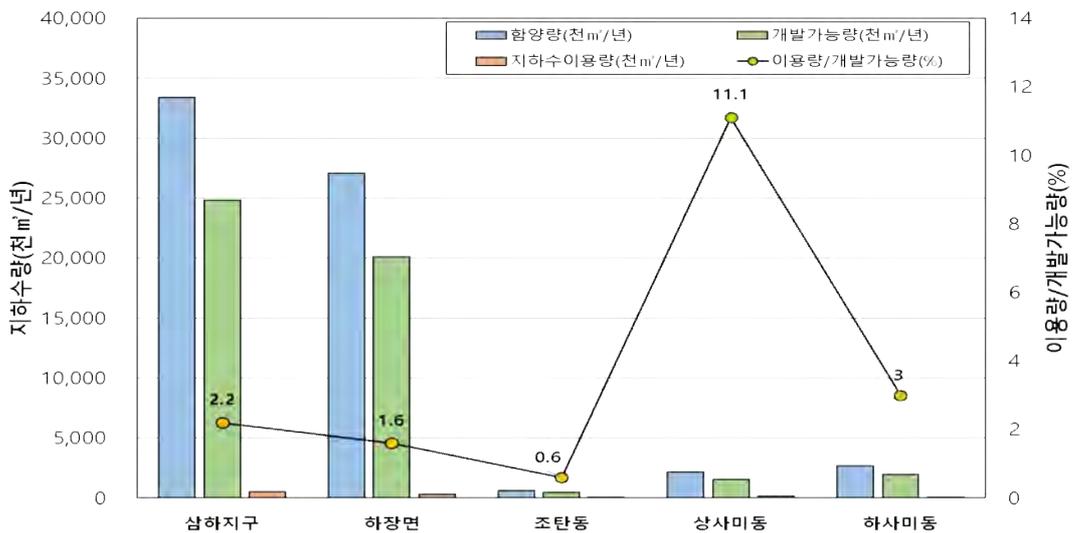
□ <표 3-1-17>과 <그림 3-1-12>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 비율을 보여주고 있다. 삼하지구의 읍면별 지하수 함양량은 33,401.9천m<sup>3</sup>/년이고, 지하수 이용량은 550.3천m<sup>3</sup>/년, 개발가능량은 24,841.9천m<sup>3</sup>/년으로 개발가능량 대비 이용량은 2.2%인 것으로 확인되었다.

□ 읍면별 이용량 대비 개발가능량 비율은 0.2~4.9%의 범위로 나타난다.

- 최대 : 상사미동 11.1%
- 최소 : 조탄동 0.6%

<표 3-1-20> 읍면별 지하수 개발가능량

읍 면	면 적 (km <sup>2</sup> )	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m <sup>3</sup> /년)	지하수이용량 (천m <sup>3</sup> /년)	개발가능량 (천m <sup>3</sup> /년)	이용량 /개발가능량 (%)
삼하지구	244.0	754.0	33,401.9	550.3	24,841.9	2.2
하장면	205.7	740.0	27,116.4	316.1	20,109.9	1.6
조탄동	5.1	714.5	652.7	2.9	479.9	0.6
상사미동	13.9	830.0	2,188.3	171.3	1,540.1	11.1
하사미동	19.3	779.6	2,682.7	60.0	1,981.5	3.0



<그림 3-1-12> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

## 3.2 지하수 수질특성

### 3.2.1 오염원 현황

#### 가. 잠재오염원 분류 및 특징

- 잠재오염원은 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원으로 구분할 수 있으며(수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제2조), 비점오염원은 선오염원, 면오염원으로 세분 가능
- 점오염원은 오염물질의 유출경로가 명확하고 수집이 쉽고, 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은 만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 처리시설의 설계와 유지 및 관리 등이 용이
- 비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량 및 배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설 설계 및 유지관리 등이 어려움
- 점오염원과 비점오염원은 상대적인 개념으로서, 공장을 예로 들면 관거를 통해 수집되어 수질오염방지 시설을 통해 처리되는 공정시설은 점 오염원인데 반해, 그 외 강우 유출수를 배출하는 야적장 등 처리를 거치지 않고 하천으로 유입되는 공장 부지는 비점오염원에 해당
- 지하수 자원보호 및 수생태계의 건전성 확보를 위해 비점오염물질 저감 등의 비점오염원 대책이 필요한데, 이는 지하수 분야에만 국한되지 않고 토지계획 등과 유기적으로 연관되기 때문에 본 보고서에서는 점오염원으로 범위를 국한

나. 환경기초시설

- 환경기초시설이란 환경오염물질 등으로 인한 자연환경 및 생활환경 위해를 사전에 예방·저감 하거나 환경오염물질의 적정처리 또는 폐기물 등의 재활용을 위한 시설·기계·기구 기타 물체 등이 설치된 것을 총칭한다. 환경오염방지시설, 하수종말처리장 및 마을 하수도시설, 폐수종말처리시설, 오수처리·단독정화조, 축산폐수처리시설, 분뇨처리 시설, 축산폐수공공처리시설, 재활용시설, 폐기물처리시설, 취수시설 및 정수시설 기타 환경부 장관이 정하여 고시하는 시설이 이에 해당된다.
  
- 조사지구 내 환경기초시설은 소규모 하수종말처리시설 1개소가 <표 3-2-1>와 같이 설치 운영되고 있다.

<표 3-2-1> 환경기초시설

종 류	명 칭	소 재 지	시설용량 (m <sup>3</sup> /일)
소규모 하수처리시설	광동지구	강원도 삼척시 하장면 백두대간로 2557-14	130

※ 자료출처 : 삼척, 태백시 통계연보(2020)

### 다. 오염시설

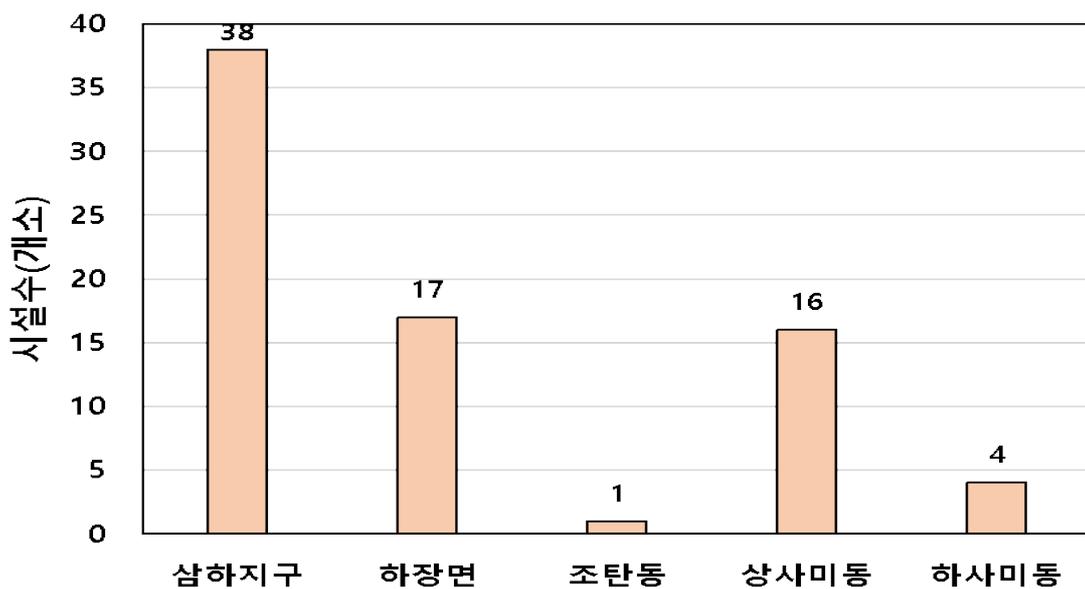
#### 1) 점오염원

- 삼척시 지자체에서 관리하는 가축사육업, 유류 저장시설 및 주유소 현황자료를 바탕으로 점오염원 시설에 대해 조사하였다.
- 동해삼척지역 지하수기초조사(환경부, 2018)의 자료를 토대로 점오염원 조사 결과 삼하지구 내 축산시설은 총 65개소이며 가축 사육 농가수 중 한우 사육시설이 가장 많은 것으로 확인되었다<표 3-2-2>.

<표 3-2-2> 점오염원 시설 수(현장조사)

(단위 : 개소)

구 분	축산시설 수(중복 포함)				
	한우	산양	염소	가금	소계
삼하지구	35	1	1	1	38
하장면	15	-	1	1	17
조탄동	1	-	-	-	1
상사미동	16	-	-	-	16
하사미동	3	1	-	-	4



<그림 3-2-1> 읍면별 점오염원 시설수

□ 발생 오염 부하량 산정을 위한 인구수는 삼척, 태백시 통계연보(2020)의 자료를 검토하였으며, 가축의 수는 동해삼척지역 지하수 기초조사(환경부, 2018)를 통해 현황을 파악하였다.

<표 3-2-3> 점오염원 현황

구 분	인구 (명)	가축의 수(마리)			
		소계	한우(소)	양	가금 (닭, 오리)
삼하지구	1,661	80,142	2,996	1	77,145
하장면	1,357	17,215	2,070	-	15,145
조탄동	63	26	26	-	-
상사미동	117	62,783	783	-	62,000
하사미동	124	118	117	1	-

※ 자료출처 : 삼척, 태백시 통계연보(2020), 동해삼척지역지하수기초조사(환경부, 2018)



<그림 3-2-2> 환경기초시설 및 점오염원 분포현황도

2) 비점오염원

- 삼하지구에 존재하는 비점오염원 현황자료를 수집하였으며, 수집결과를 <표 3-2-5>에 보여주고 있다.
- 토지 현황에 따른 오염 오염부하량 산정을 위해 삼척, 태백시 통계연보(2020)에 수록된 토지 현황과 각 리별 지목별 면적을 산출하여 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하였다. ‘전’은 지목별 면적 중 전, 과수원 면적을 사용하였으며, ‘대지’는 대지, 공장용지, 학교용지, 도로, 철도용지, 주차장, 주유소 용지, 창고용지, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지를 포함하였다. ‘기타’는 그 외의 지목 면적을 합한 면적이다.

<표 3-2-4> 비점오염원 현황

구 분	토 지(km <sup>2</sup> )					
	합 계	전	답	임 야	대 지	기 타
삼하지구	244.0	17.7	0.6	215.4	0.6	9.7
하장면	205.7	14.1	0.6	182.9	0.4	7.7
조탄동	5.1	0.4	-	4.3	0.1	0.3
상사미동	13.9	1.4	-	11.7	0.0	0.7
하사미동	19.3	1.8	-	16.5	0.1	1.0

※ 자료출처 : 삼척시 통계연보(삼척시, 2020)

라. 오염부하량

- 잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 점오염원으로는 사람의 생활에 의해 발생하는 생활오수, 가축사육으로 인하여 발생하는 축산폐수, 공장 등 산업시설에 의한 산업폐수, 내수면 양식에 의한 양식장폐수, 온천장에서 관광객에 의해 발생하는 온천폐수 등이 있다. 비점오염원으로는 강우에 의한 토지(전, 답, 대지, 임야, 기타) 침출수를 대상으로 산출한다<표 3-2-6>.

- 오염 발생 부하량 산정을 위해 『한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010)』 자료를 토대로 산정하였다.
- 삼하지구 생활계 발생오염부하량 산정을 위해 리별 인구현황을 수집 정리하여, 시가지/비시가지 별로 구분하여 원단위 오염발생량을 적용 하였다.
- 삼하지구 축산계 발생오염부하량 산정은 행정구역(읍면, 리)별 가축 마리 수를 기준으로 원단위 오염발생량을 적용하여 산정하였다.

**■ 인자별 발생오염부하량 산정방법**

인구 오염부하량 =  $\Sigma(\text{인구수} \times \text{발생 원단위})$

가축 오염부하량 =  $\Sigma(\text{가축종별 마리수} \times \text{발생 원단위})$

토지이용 오염부하량 =  $\Sigma(\text{토지지목별 면적} \times \text{발생 원단위})$

<표 3-2-5> 오염원별 발생 오염부하량 원단위

구 분		단 위	BOD	T-N	T-P
인 구	시가지	kg/인·일	0.0507	0.0106	0.00124
	비시가지	kg/인·일	0.0486	0.013	0.00145
가 축	젓소	kg/두/일	0.556	0.1618	0.0567
	한우	kg/두/일	0.528	0.1168	0.0361
	말	kg/두/일	0.259	0.0776	0.024
	돼지	kg/두/일	0.109	0.0277	0.0122
	양,사슴	kg/두/일	0.01	0.0058	0.0009
	개	kg/두/일	0.018	0.0084	0.0016
	가금	kg/두/일	0.0052	0.0011	0.0004
토지 이용	전	kg/km <sup>2</sup> ·일	1.59	9.44	0.24
	답	kg/km <sup>2</sup> ·일	2.3	6.56	0.61
	임야	kg/km <sup>2</sup> ·일	0.93	2.20	0.14
	대지	kg/km <sup>2</sup> ·일	85.9	13.69	2.10
	기타	kg/km <sup>2</sup> ·일	0.96	0.759	0.027

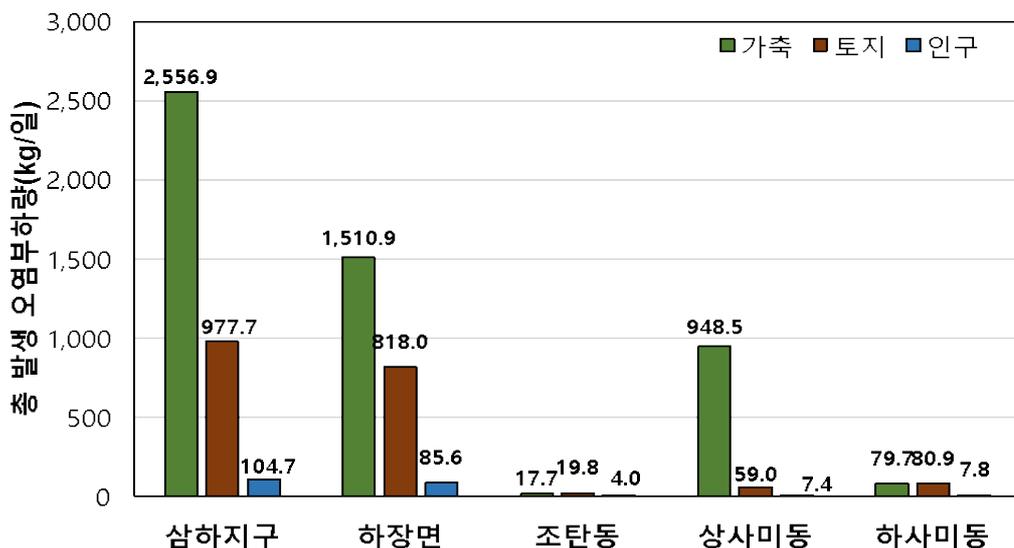
※ 자료출처 : 한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010)

- 오염원별 오염부하량을 계산한 결과 삼하지구 총 오염부하량은 3,639.3kg/일이다. 오염원 중 가축 이용에 따른 오염부하량이 2,556.9kg/일로 가장 크며 인구에 의한 오염부하량은 104.7kg/일로 가장 작은 것으로 조사되었다<그림 3-2-3>.
- 삼하지구의 단위면적당 오염부하량은 14.9kg/일/km<sup>2</sup>이며, 읍면별로는 상사미동이 73.0kg/일/km<sup>2</sup>, 하장면 11.7kg/일/km<sup>2</sup>, 하사미동 8.7kg/일/km<sup>2</sup>, 조탄동 8.1kg/일/km<sup>2</sup> 순으로 조사되었다<표 3-2-7>.

<표 3-2-6> 읍면별 오염부하량

(단위 : kg/일, kg/일/km<sup>2</sup>)

구 분	면적 (km <sup>2</sup> )	총 발생 오염부하량(kg/일)				단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )			
		소계	가축	토지	인구	소계	가축	토지	인구
삼하지구	244.0	3,639.3	2,556.9	977.7	104.7	14.9	10.5	4.0	0.4
하장면	205.7	2,414.5	1,510.9	818.0	85.6	11.7	7.3	4.0	0.4
조탄동	5.1	41.5	17.7	19.8	4.0	8.1	3.5	3.9	0.8
상사미동	13.9	1,015.0	948.5	59.0	7.4	73.0	68.2	4.2	0.5
하사미동	19.3	168.4	79.7	80.9	7.8	8.7	4.1	4.2	0.4

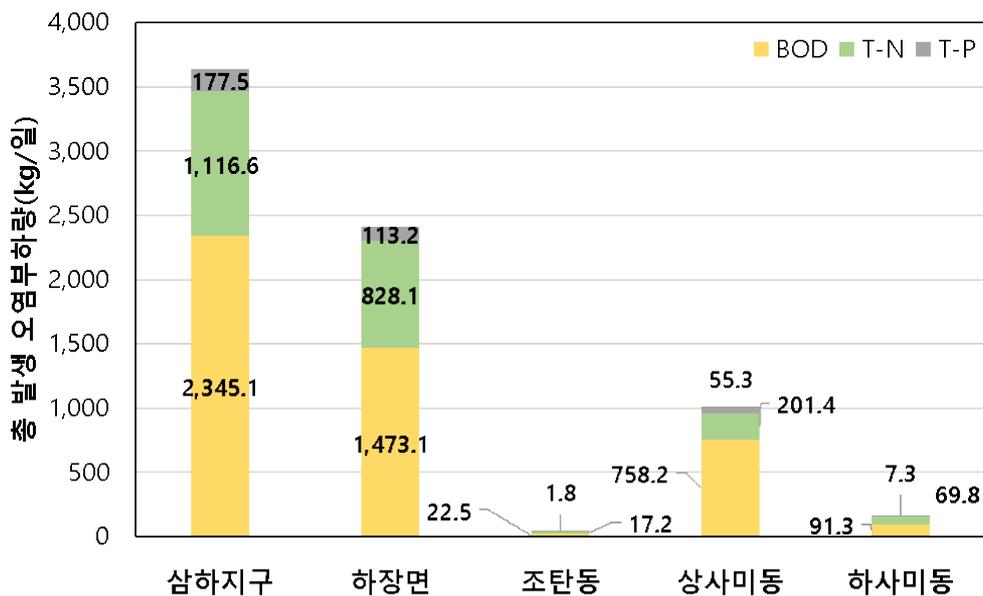


<그림 3-2-3> 읍면별 오염부하량

□ 오염원별 오염부하량 원단위를 이용하여 계산한 결과 삼하지구 BOD 총량은 2,345.1kg/일, T-N 1,116.6kg/일, T-P 177.5kg/일로 확인되었다. 가축으로부터 발생된 오염부하량은 BOD의 경우 1,983.1kg/일로 T-N, T-P에 비하여 매우 높다. 인구 BOD 오염부하량 또한 T-N, T-P의 합보다 높다. 토지에 의한 오염부하량은 BOD, T-N항목이 높았으며 T-P 오염부하량은 상대적으로 낮은 것으로 확인되었다<표 3-2-8>, <그림 3-2-4>.

<표 3-2-7> 항목별 오염부하량 (단위 : kg/일)

구 분	BOD				T-N				T-P			
	소계	가축	토지	인구	소계	가축	토지	인구	소계	가축	토지	인구
삼하지구	2,345.1	1,983.1	281.4	80.7	1,116.6	434.8	660.2	21.6	177.5	139.0	36.1	2.4
하장면	1,473.1	1,171.7	235.5	66.0	828.1	258.4	552.0	17.6	113.2	80.8	30.5	2.0
조탄동	22.5	13.7	5.7	3.1	17.2	3.0	13.4	0.8	1.8	0.9	0.7	0.1
상사미동	758.2	735.8	16.7	5.7	201.4	159.7	40.3	1.5	55.3	53.1	2.1	0.2
하사미동	91.3	61.8	23.5	6.0	69.8	13.7	54.5	1.6	7.3	4.2	2.9	0.2



<그림 3-2-4> 항목별 단위면적당 오염부하량

### 3.2.2 수질분석

- 지하수 수질시료는 한국환경공단에서 제공된 2019년 지하수 시료 채취 교육 자료, 보건환경연구원의 수질검사용 시료채취 방법을 참고하여 수질시료를 채취하고 현장에서 분석을 실시하였다.
- 시료채취 전 5분 이상의 퍼징(Purging)으로 충분히 물을 흘려보냈으며, 간이 수질측정기 및 시료채취병은 증류수로 먼저 세척한 후 분석대상 지하수 시료로 간이수질측정기와 시료채취병을 재세척하여 분석을 실시하였다.
- 금회조사 관정 중 78지점에서 온도(℃), 수소이온농도(pH), 전기전도도(EC), 총용존고형물질(TDS), 산화환원전위(ORP), 용존산소량(DO)를 측정하여 조사지역의 수질상태를 파악하였다<표 3-2-9>.
- 분석지점 78개소는 굴착 심도 30m미만 관정이 3개소, 30m 이상 관정이 71개소, 확인불가 4개소이다. 펌프 설치심도는 30m미만 4개소(5.1%), 30~59m 8개소(10.3%), 60~69m 12개소(15.4%), 70~79m 19개소(24.4%), 80m이상 32개소(41.0%), 알수없음 3개소 (3.8%)로 확인되었다.
- 삼하지구의 현장 수질 측정 결과 지하수 평균 온도(T)는 16.1℃이며, 표준편차는 1.1를 보이며, 수소이온농도(pH) 평균값은 7.8, 표준편차는 0.6이다. 이외에도 EC의 평균값은 393.0 $\mu$ S/cm이며 TDS 평균값은 294.8mg/L, ORP 평균값은 188.0mV, DO 평균값은 0.4mg/L이다.

<표 3-2-8> 읍면별 현장수질 분석결과

구분		조 사 결 과(N=78)				
항목	행정구역	최소	최대	평균	중앙	표준편차
T(℃)	삼하지구	13.0	19.0	16.1	15.9	1.1
	하장면	13.0	19.0	16.2	16.3	1.1
	조탄동	13.8	15.7	14.7	-	-
	상사미동	13.7	16.9	15.8	15.7	0.6
	하사미동	13.2	16.7	15.3	15.3	0.5
pH	삼하지구	6.0	9.5	7.8	7.9	0.6
	하장면	6.0	9.5	7.9	7.9	0.6
	조탄동	7.8	8.4	8.1	-	-
	상사미동	6.8	8.7	7.4	7.4	0.4
	하사미동	7.3	9.1	8.0	8.1	0.4
EC (μS/cm)	삼하지구	124.0	1,430.0	393.0	348.5	176.3
	하장면	126.0	1,430.0	387.7	344.5	179.5
	조탄동	411	418	414.5	-	-
	상사미동	271	875	507.4	465.3	171.8
	하사미동	173	356	273.3	274.0	54.3
TDS (mg/L)	삼하지구	93.0	1,072.5	294.8	261.4	132.2
	하장면	93.0	1,072.5	290.8	258.4	134.6
	조탄동	308.3	313.5	310.9	-	-
	상사미동	203.3	656.3	380.5	348.9	128.9
	하사미동	129.8	167.0	205.0	205.5	40.7
ORP (mV)	삼하지구	45	318.2	188.0	183.7	61.5
	하장면	45	318.2	194.1	191.2	63.6
	조탄동	181.0	186.3	183.7	-	-
	상사미동	143.4	264.0	168.4	163.0	23.6
	하사미동	104.7	275.6	143.7	114.7	73.5
DO (mg/L)	삼하지구	0.0	2.03	0.4	0.2	0.5
	하장면	0.0	2.03	0.4	0.05	0.5
	조탄동	1.7	1.8	1.8	-	-
	상사미동	0.0	1.3	0.6	0.7	0.5
	하사미동	0.0	1.7	0.7	0.2	0.8



<그림 3-2-5> 삼하지구 간이수질 측정공 위치도

<표 3-2-9> 행정구역별 pH, EC(μS/cm), TDS(mg/L), T(°C) (계속)

구분	T (°C)	pH	EC (μS/cm)	TDS (mg/L)	ORP (mg/L)	DO (mV)	
삼하지구(평균)	16.1	7.8	393.0	294.8	188.0	0.4	
하장면(평균)	16.3	7.6	219.9	164.9	181.3	0.52	
하장면	갈전리 181-4	14.4	8.0	155.0	116.3	309.4	0
	갈전리 산 18-3	17.9	7.4	348.5	261.4	107.1	0.35
	갈전리 519-6	15.4	7.1	227.5	170.6	90.2	1.25
	갈전리 679	17.8	7.4	344.5	258.4	113.5	0.55
	갈전리 679	16.8	8.2	230.5	172.9	114.1	0.7
	광동리 117	18.0	7.7	283.0	212.3	237.4	0.005
	광동리 196-1	15.0	7.4	674.5	505.9	278.8	0.01
	광동리 106	15.7	7.7	265.5	199.1	239.1	0.025
	광동리 190-17	17.1	7.5	671.5	503.6	260.2	0.03
	광동리 132-2	15.1	9.0	181.5	136.1	45.4	1.75

<표 3-2-9> 행정구역별 pH, EC(μS/cm), TDS(mg/L), T(°C) (계속)

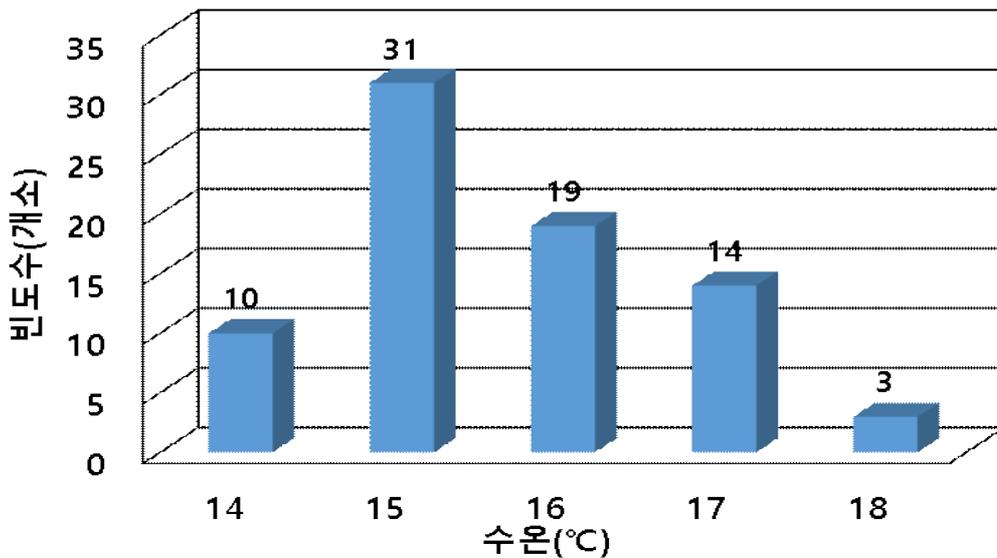
구분		T (°C)	pH	EC (μS/cm)	TDS (mg/L)	ORP (mg/L)	DO (mV)	
하장면	광동리	120	15.0	8.4	436.5	327.4	246.3	0.005
	대전리	31	16.4	8.3	294.5	220.9	157.3	0.01
	대전리	6-10	16.3	8.3	526.0	394.5	121.3	0.005
	대전리	70	16.9	7.9	421.5	316.1	189.0	0.03
	대전리	114	15.9	7.7	444.5	333.4	197.9	0.05
	둔전리	42-1	14.6	8.0	308.5	231.4	192.1	0.6
	둔전리	136	15.9	7.9	236.5	177.4	200.3	0.04
	둔전리	산 81-1	17.1	7.8	496.5	372.4	207.1	0.005
	둔전리	226-1	17.2	8.9	353.0	264.8	293.5	0.03
	둔전리	37-2	17.8	7.4	235.0	176.3	207.7	1.3
	번천리	131-3	14.6	6.4	195.0	146.3	232.1	0.5
	번천리	216	15.3	8.7	402.0	301.5	178.7	1.6
	숙암리	184-1	16.8	6.2	544.5	408.4	316.9	0.05
	숙암리	68	14.6	6.2	165.5	124.1	302.5	0.02
	숙암리	81	15.7	7.5	285.5	214.1	187.8	0.6
	숙암리	112-4	15.0	7.9	305.5	229.1	195.2	0.4
	숙암리	209-11	15.3	7.7	180.0	135.0	276.5	0.01
	어리	20-3	15.3	7.3	669.0	501.8	251.9	0.03
	어리	84	15.7	7.9	453.0	339.8	107.5	0.03
	어리	3	14.5	7.9	521.5	391.1	222.5	1.1
	어리	153-1	15.4	7.7	630.5	472.9	226.3	0.04
	역둔리	26-3	16.7	7.9	514.0	385.5	103.8	1.1
	역둔리	22-3	17.8	7.3	474.0	355.5	203.5	0.03
	역둔리	41	16.2	8.0	294.5	220.9	106.3	0.005
	용연리	269	14.4	8.1	419.0	314.3	265.4	0.02
	용연리	산 223-1	16.7	7.7	457.0	342.8	181.9	0.6
	용연리	산 207	15.1	8.1	310.0	232.5	195.1	0.04
	용연리	271-33	16.4	8.4	336.0	252.0	176.4	0.03
	용연리	271-15	15.5	8.3	341.0	255.8	179.8	0.7
	용연리	97-2	16.5	8.1	337.5	253.1	158.0	0.005
	장전리	216-6	16.4	7.4	491.0	368.3	134.6	0.1
	장전리	266-10	16.3	7.6	288.5	216.4	278.0	0.9
	장전리	133-10	18.6	7.1	280.0	210.0	193.1	0.03
	중봉리	92-3	17.2	7.4	335.5	251.6	285.0	0
	중봉리	273	15.4	8.7	1281.5	961.1	191.2	0.4
	중봉리	253	15.1	8.7	275.5	206.6	182.9	0
	중봉리	252-2	15.3	7.6	237.0	177.8	115.7	0.02
	중봉리	151-1	16.4	8.4	348.5	261.4	237.5	0.01
	중봉리	204	15.0	9.0	286.5	214.9	204.7	1.8
	중봉리	458	15.7	7.9	372.0	279.0	218.6	0.04

<표 3-2-9> 행정구역별 pH, EC(μS/cm), TDS(mg/L), T(°C)

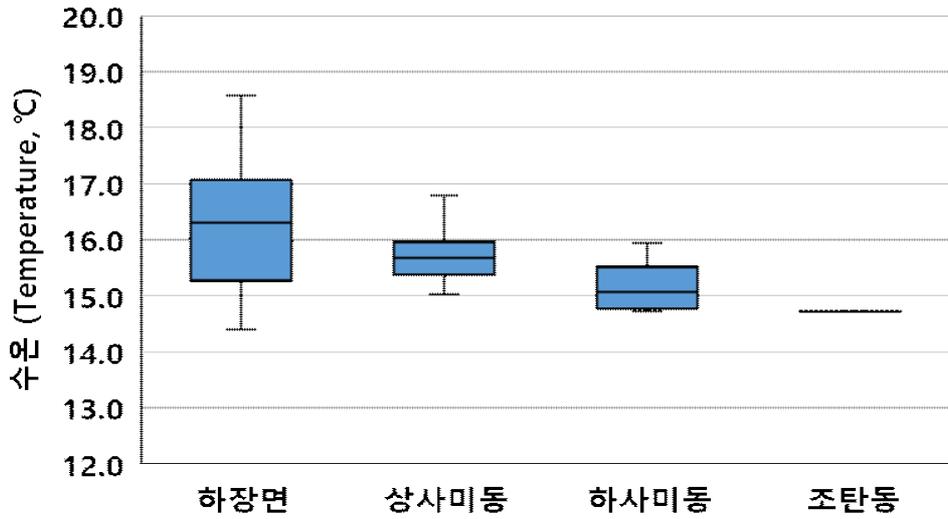
구분		T (°C)	pH	EC (μS/cm)	TDS (mg/L)	ORP (mg/L)	DO (mV)	
하장면	추동리	157	18.2	8.0	883.5	662.6	103.2	1.2
	추동리	317	16.5	7.9	342.0	256.5	174.2	0.01
	추동리	37-3	17.1	7.6	485.5	364.1	132.9	1.6
	토산리	164	14.5	7.8	371.0	278.3	314.7	1.0
	토산리	163	17.3	7.6	444.0	333.0	305.7	0.0
	관문리	250	17.5	8.6	301.0	225.8	165.4	0.3
	관문리	149	17.4	8.5	365.5	274.1	165.6	0.3
	관문리	산 139	16.8	8.2	420.0	315.0	149.9	0.2
	관문리	100	16.6	7.5	296.0	222.0	136.4	0.4
	관문리	28	17.4	8.5	364.0	273.0	150.7	0.3
	관문리	253	17.7	8.5	288.0	216.0	164.9	0.2
	관문리	143	16.3	8.5	378.5	283.9	159.2	0.5
	한소리	64	15.1	8.6	318.5	238.9	190.7	0.3
상사미동(평균)		15.8	7.4	507.4	380.5	168.4	0.7	
상사미동	상사미동	273-1	15.4	7.4	350.5	262.9	211.8	1.2
	상사미동	183	15.7	7.3	455.5	341.6	145.1	0.02
	상사미동	271	16.4	6.9	565	423.8	174.8	1.0
	상사미동	297	15.0	7.7	871.5	653.6	162.7	0.6
	상사미동	250-1	15.6	7.9	427.5	320.6	149.7	0.01
	상사미동	133-1	15.3	8.0	581.5	436.1	147.4	0.8
	상사미동	135	16.8	7.0	475	356.3	192.7	0.4
	상사미동	385	15.8	7.0	332.5	249.4	163.2	1.2
하사미동(평균)		15.3	8.0	273.3	205.0	143.7	0.7	
하사미동	하사미동	149-3	15.6	7.7	353	264.8	114.7	0.1
	하사미동	305-4	15.3	7.4	274	205.5	275.0	0.05
	하사미동	210-5	14.7	8.1	202.5	151.9	115.7	1.7
	하사미동	130	14.9	8.4	282	211.5	106.9	1.5
	하사미동	89	-	-	-	-	-	-
	하사미동	208	15.9	8.3	255	191.3	106.4	0.2
조탄동(평균)		14.7	8.1	414.5	310.9	183.7	1.8	
조탄동	163	14.7	8.1	414.5	310.9	183.7	1.8	

가. 수온 (Temperature, °C)

- 측정된 전체시료의 지하수 수온은 13.0~19.0°C의 범위를 보여준다. 빈도분포도를 살펴보면 15°C초과 17.0°C이하 온도 범위에서 관정 빈도수가 가장 높게 나타나고 있다<그림 3-2-6>.
- Box-whisker 다이어그램을 보면 전체적인 수온 평균값은 16.1°C 이며, 표준편차는 1.1이다. 온도의 최대, 최소값 범위는 하장면에서 상대적으로 큰 것으로 확인되었다<그림 3-2-7>.
- 삼하지구의 전체적인 수온분포는 하장면이 상대적으로 수온이 높게 나타나는 경향을 보인다<그림 3-2-7>.



<그림 3-2-6> 지하수 수온(T) 빈도분포도



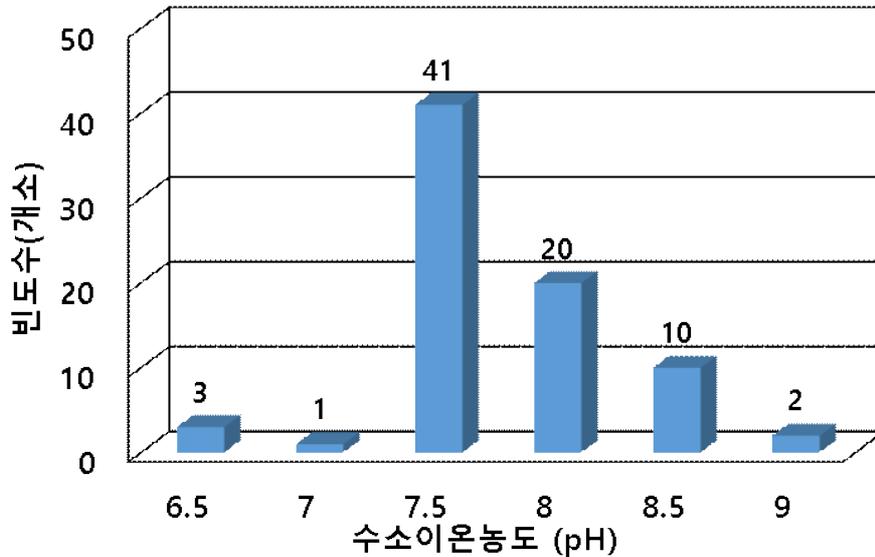
<그림 3-2-7> 지하수 수온(T) Box-whisker



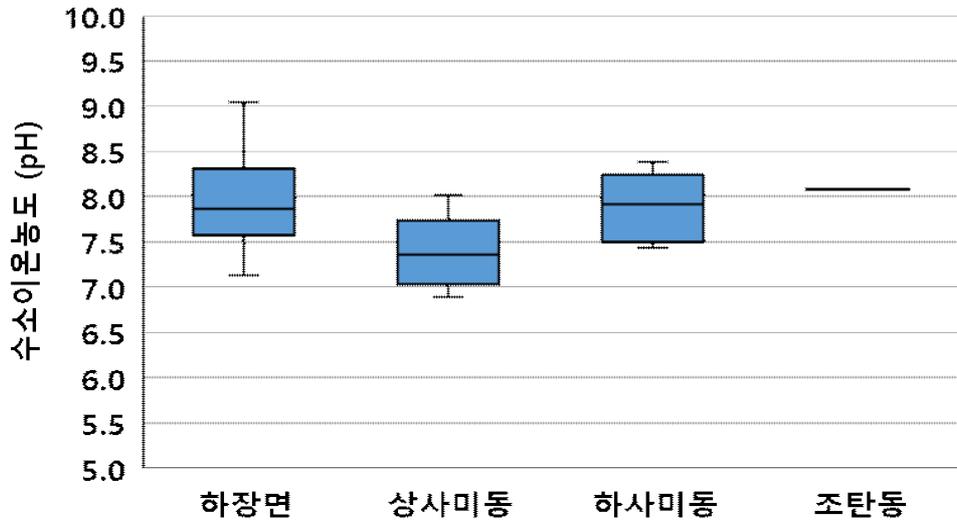
<그림 3-2-8> 지하수 수온(°C) 분포도

나. 수소이온농도 (pH)

- 수소이온농도는 6.0~9.5의 범위를 갖고, 평균값은 7.8로 중성을 띤다. 빈도분포도를 살펴보면 pH 7.5초과 9.0이하 사이에 분포가 가장 집중되어 나타난다<그림 3-2-9>.
- Box-whisker 다이어그램을 보면 지역별 수소이온농도 평균값은 7.4~9.0 사이의 값을 보이며, 표준편차는 0.6로 작게 나타난다. 수소이온농도의 최대, 최소값의 분산 범위는 하사미동이 상대적으로 큰 것으로 확인되었다<그림 3-2-10>.
- 수소이온농도가 높게 나타난 지역은, 지질분포에 따라 석회질 암석으로 인한 것으로 판단된다<그림 3-2-10>.



<그림 3-2-9> 지하수 pH 빈도분포도



<그림 3-2-10> 지하수 pH Box-whisker

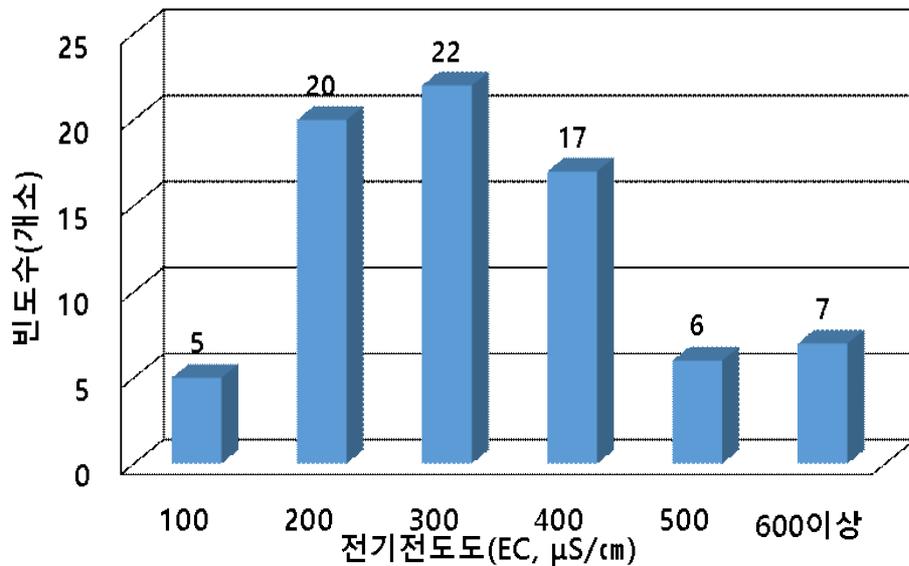


<그림 3-2-11> 지하수 pH 분포도

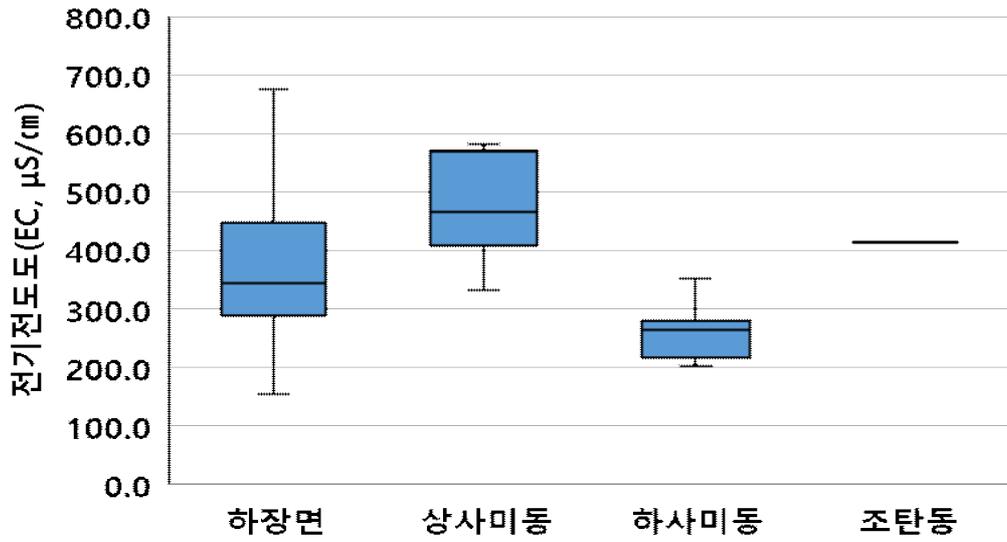
다. 전기전도도(EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

○ 측정된 전체시료의 전기전도도 값은  $100.5\mu\text{S}/\text{cm} \sim 549.5\mu\text{S}/\text{cm}$ 의 범위를 나타낸다. 빈도분포도를 살펴보면  $200 \sim 400\mu\text{S}/\text{cm}$  범위가 가장 집중되어 있다.

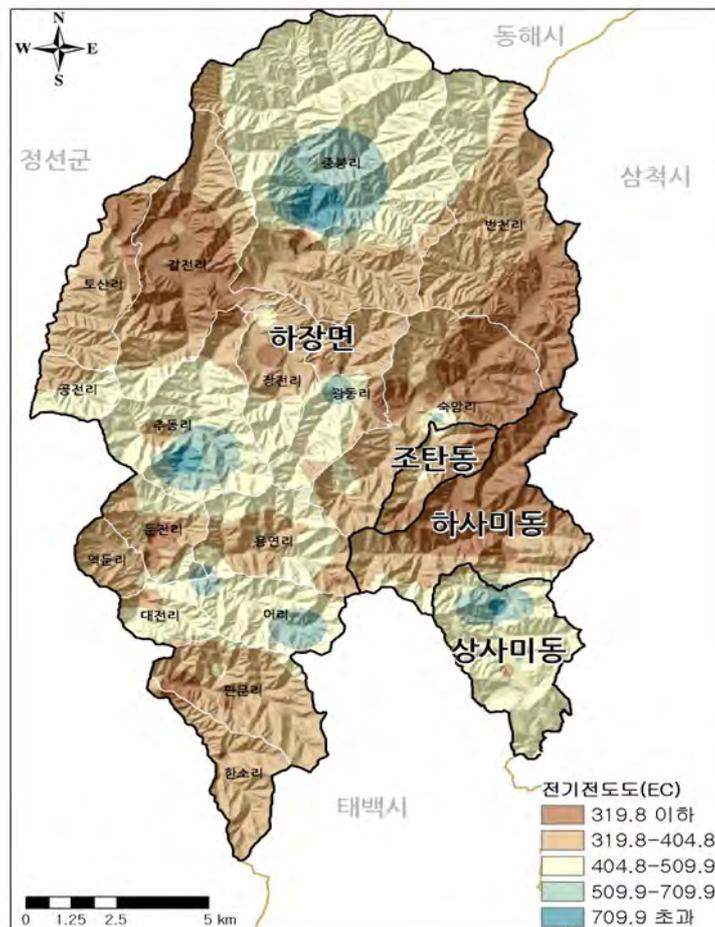
○ Box- whisker 다이어그램을 보면 삼하지구의 전기전도도 평균값은  $393.0\mu\text{S}/\text{cm}$ 이며, 읍면별 전기전도도 평균값은  $219.9 \sim 507.4\mu\text{S}/\text{cm}$ 로 보이고 있다. 전기전도도의 최대, 최소값 분산 범위는 상사미동에서 상대적으로 크게 나타났다<그림 3-2-13>.



<그림 3-2-12> 전기전도도(EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) 빈도분포도



<그림 3-2-13> 전기전도도(EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) Box-whiske



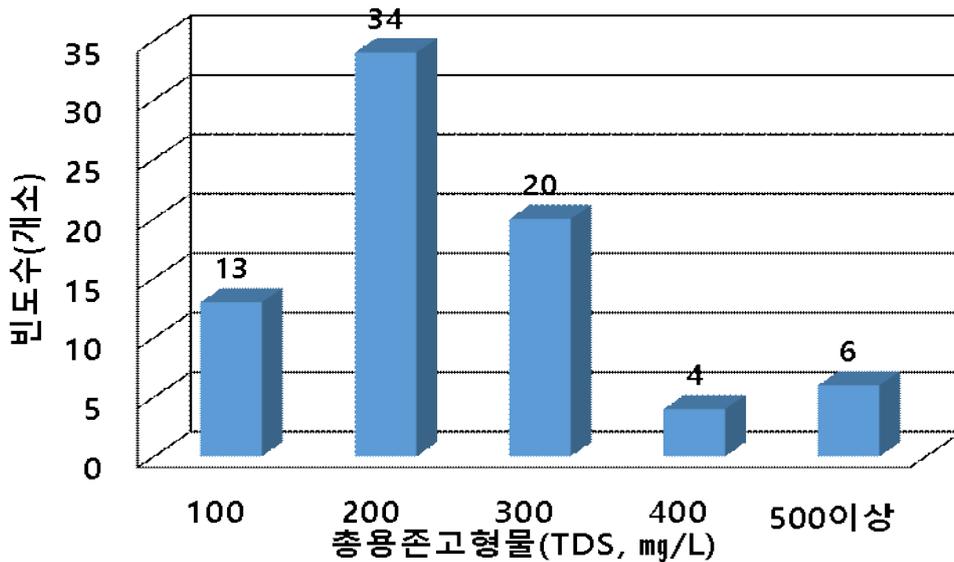
<그림 3-2-14> 전기전도도(EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) 분포도

라. 총 용존고형물(TDS, mg/L)

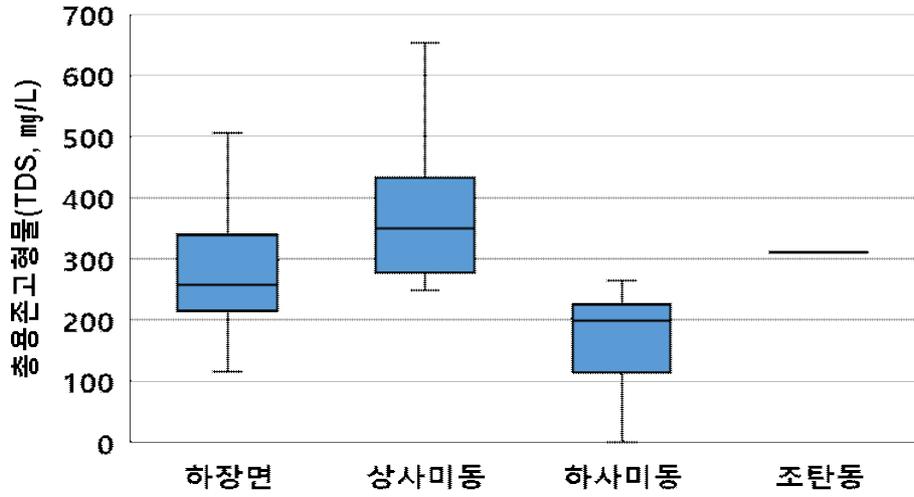
○ 측정된 총 용존고형물(TDS, mg/L) 값은 93.0mg/L ~ 1,072.5 mg/L의 범위를 나타낸다. 빈도분포도를 살펴보면 측정값은 300mg/L이하에 집중되어 나타났다<그림 3-2-15>.

○ Box-whisker 다이어그램을 보면 삼하지구 평균 총 용존고형물 값은 294.8mg/L를 보이며, 읍면별로 164.9~380.5mg/L의 표준편차 값을 보이고 있다. 총 용존고형물의 최대, 최소값 분산 범위는 상사미동이 상대적으로 큰 것으로 확인되었다<그림 3-2-16>.

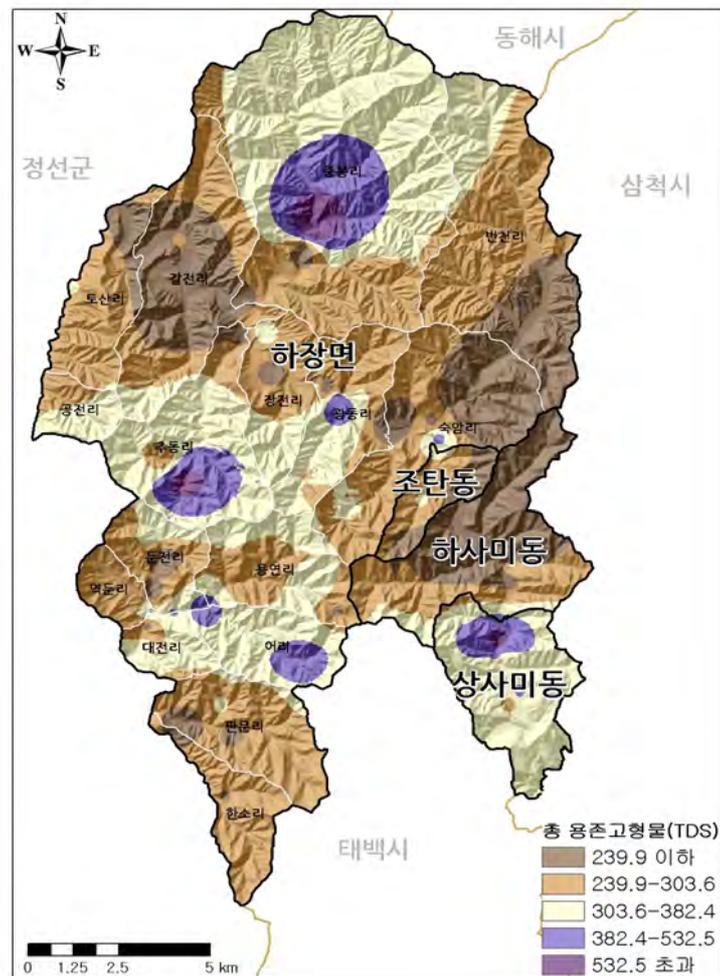
○ 리별 총 용존고형물 값을 분석한 결과 EC값과 유사한 경향을 나타낸 것으로 보아 동일한 원인의 지하수 오염으로 인한 영향으로 판단된다.



<그림 3-2-15> 총 용존고형물(TDS, mg/L) 빈도분포도



<그림 3-2-16> 총 용존고형물(TDS, mg/L) Box-whiske



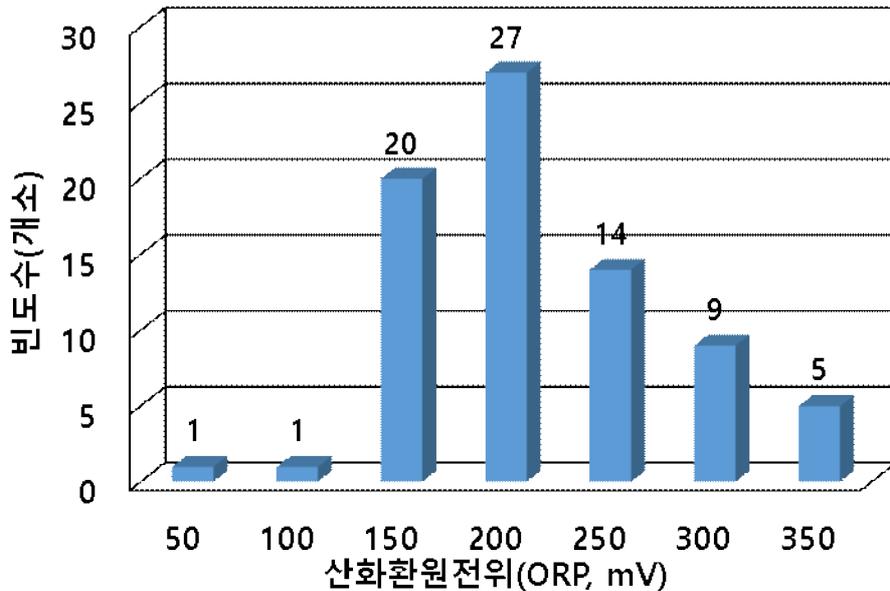
<그림 3-2-17> 총 용존고형물(TDS, mg/L) 분포도

마. 산화환원전위(ORP, mV)

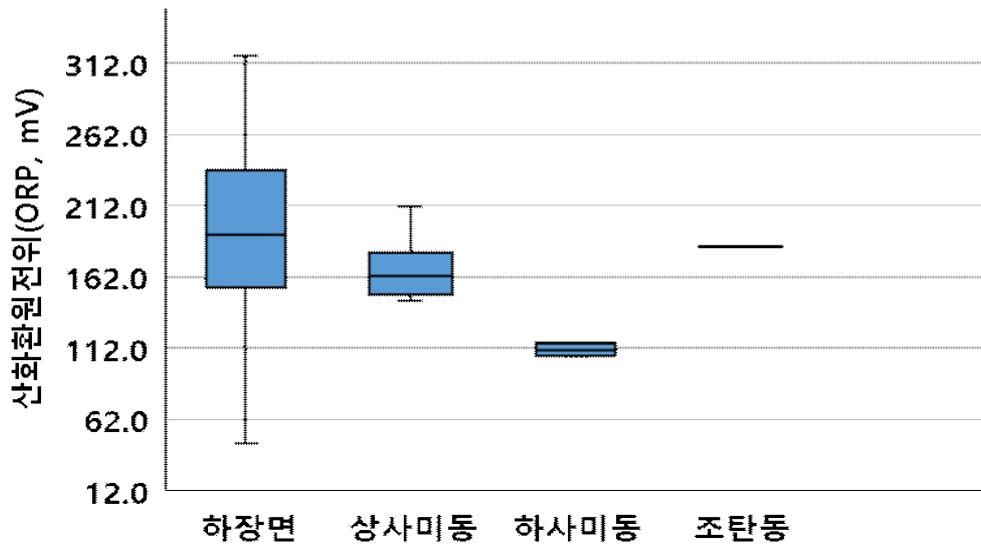
○ 측정된 산화환원전위(ORP, mV) 값은 45.0mV~318.2mV의 범위를 나타낸다. 빈도분포도를 살펴보면 측정값은 150mV~250mV 범위로 확인되었다<그림 3-2-18>.

○ Box-whisker 다이어그램을 보면 삼하지구 평균 산화환원전위 값은 294.8mV이며, 표준편차는 61.5mV이다. 산화환원전위의 최대, 최소값 분산 범위는 하장면에서 분산 범위가 크게 나타났다<그림 3-2-19>.

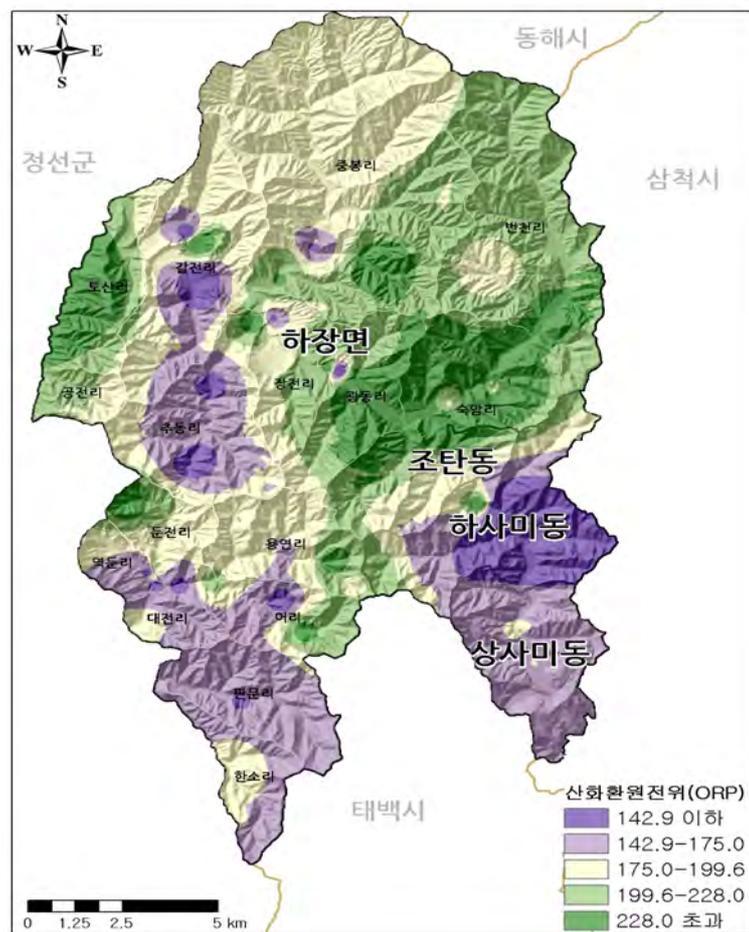
○ 삼하지구의 산화환원전위는 150~300mV의 값으로 대부분 분포하는 것으로 확인되었다<그림 3-2-19>.



<그림 3-2-18> 산화환원전위(ORP, mV) 빈도분포도



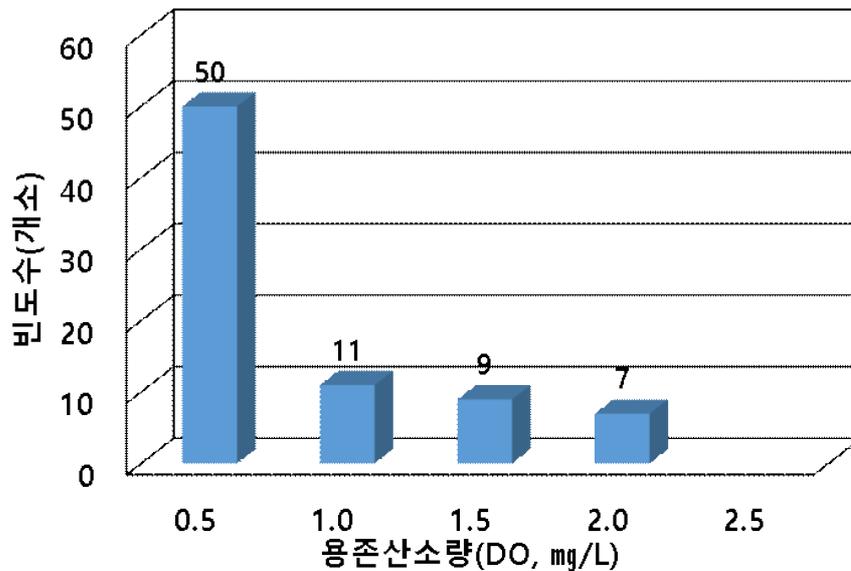
<그림 3-2-19> 산화환원전위(ORP, mV) Box-whisker



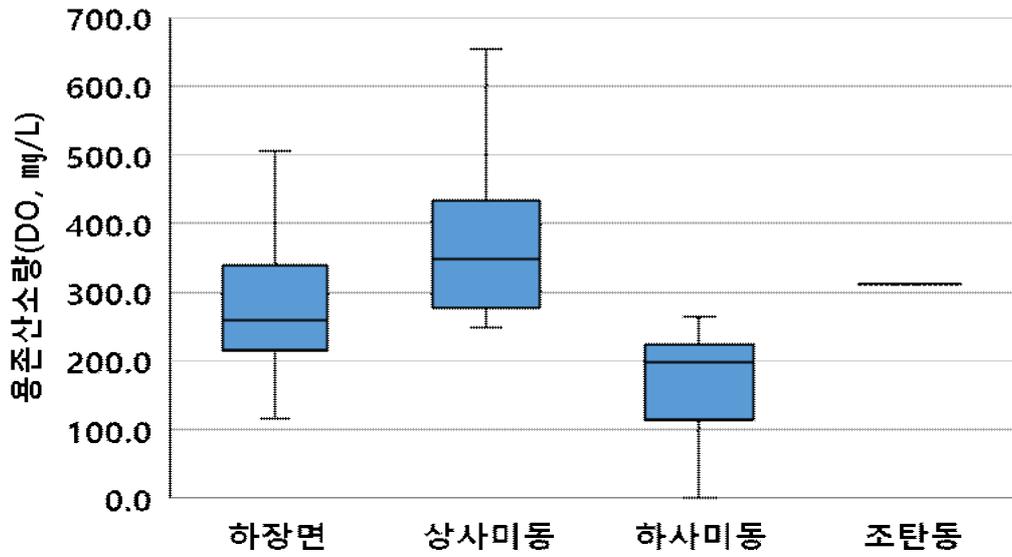
<그림 3-2-20> 산화환원전위(ORP, mV) 분포도

바. 용존산소량(DO, mg/L)

- 측정된 용존산소량(DO, mg/L) 값은 0.0mg/L~2.0mg/L의 범위를 나타낸다. 빈도분포도를 살펴보면 측정값은 1.0mg/L이하 범위에서 주로 확인되었다<그림 3-2-21>.
- Box-whisker 다이어그램을 보면 용존산소량의 평균값은 0.5~1.8mg/L로 읍면별로 유사한 값을 보인다. 읍면별 최대, 최소값 분산 범위는 상사미동에서 상대적으로 크게 나타났다<그림 3-2-22>.
- 용존산소량은 평균적으로 상사미동에서 제일 큰 값이 나타났다<그림 3-2-22>.



<그림 3-2-21> 용존산소량(DO, mg/L) 빈도분포도



<그림 3-2-22> 용존산소량(DO, mg/L) Box-whiske



<그림 3-2-23> 용존산소량(DO, mg/L) 분포도

사. 질산성질소(NO<sub>3</sub>-N) 분석 결과

- 농촌 지역 특성상 영농활동에 따른 비료 시비나 농약 살포, 주거 지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수 발생 등이 지하수의 수질오염에 영향을 주는 요소이다. 본 조사에서는 주거지역이 밀집된 곳, 오염원이 밀집된 장소에 위치한 관정들을 대상으로 질산성질소 수질분석을 실시하였다<표 3-2-10>, <그림 3-2-24>.
- 질산성질소(NO<sub>3</sub>-N) 분석은 총 39회 조사 지점을 선정하여 질산성질소 성분 수치를 조사하였다. 삼하지구 질산성질소 평균 농도는 3.3mg/L이며 최대 32.6mg/L이다. 먹는물 기준치인 10mg/L를 초과하는 관정은 상사미동 1개소이며 또한 생활용 및 농업용 기준치인 20mg/L도 초과하는 것으로 조사되었다.<표3-2-10>.

<표 3-2-10> 읍면별 질산성질소(NO<sub>3</sub>-N) 분석 결과

구 분	질산성질소 수질분석 결과(N=39)						
	시설수 (개소)	최대 (mg/L)	최소 (mg/L)	평균 (mg/L)	표준편차 (mg/L)	10 초과 (개소)	20 초과 (개소)
삼하지구	39	32.6	0.0	3.3	5.5	-	-
하장면	33	11.5	0.0	2.5	2.7	-	-
조탄동	1	7.2	7.2	7.2	0.0	-	-
상사미동	3	32.6	0.7	11.7	14.8	1	1
하사미동	2	0.7	0.2	0.5	0.3	-	-



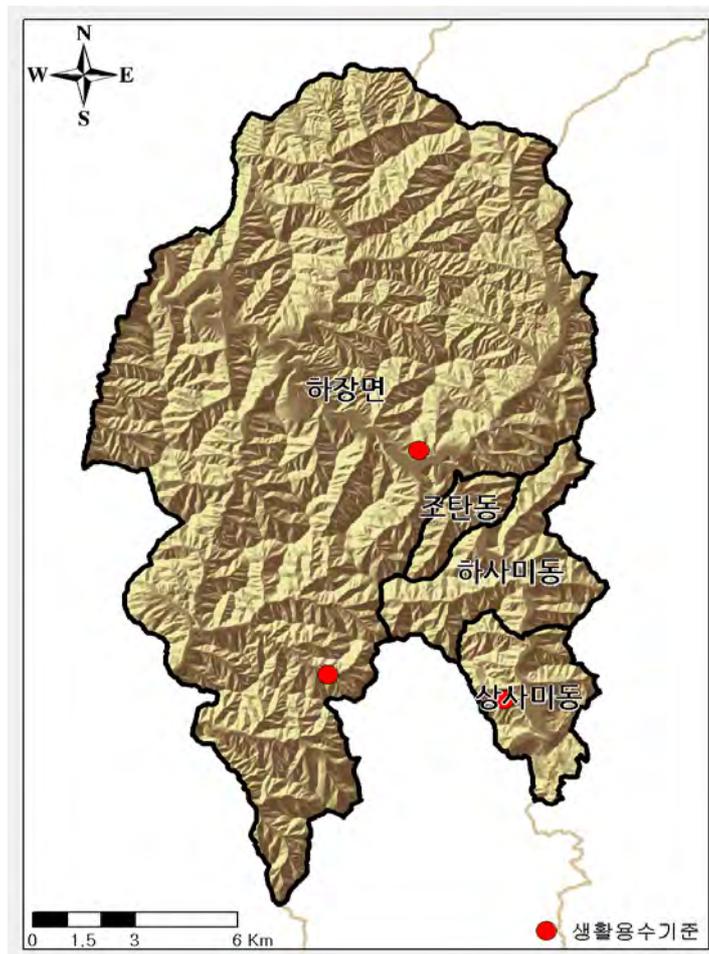
<그림 3-2-24> 삼하지구 지하수의 질산성질소(mg/L) 분포도

아. 수질기준(생활용수) 검사

□ 관정 현황조사 시 측사, 비닐하우스시설, 농경지 주변 등 지하수 수질 오염이 취약하다고 판단되는 지역에 대하여 생활용수(20개 항목) 기준 수질검사를 3개소에서 실시하였다. 조사지역에서 상사미동이 질산성질소로 인해 생활·농업용수 수질기준을 초과된 것으로 확인되었다<표 3-2-10>, <그림 3-2-43>.

<표 3-2-11> 생활용수 기준 수질검사(20개 항목) 위치 및 초과항목

읍면동	리	번지	층적/암반	초과항목
				생활용수 기준
하장면	숙암리	209-11	암반	없음
하장면	어리	20-3	암반	없음
상사미동		183	암반	질산성질소



<그림 3-2-25> 수질검사 및 초과지점 분포도

<표 3-2-12> 지하수 생활용수 및 기타 수질기준

항 목	이용목적별	먹는물 기준1)	생활용수2)		
			생활용수2)	농·어업용수2)	공업용수2)
일반 오염물질 (5개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8~8.5	6.0~8.5	5.0~9.0
	총대장균군	불검출	5,000 이하 (균수/100mL)	-	-
	질산성질소	10 이하	20 이하	20 이하	40 이하
	염소이온	250 이하	250 이하	250 이하	500 이하
	일반세균	1ml 중 100CFU이하	-	-	-
특정 유해물질 (15개)	카드뮴	0.005 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.01 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.2 이하
	수은	0.001 이하	0.001 이하	0.001 이하	0.001 이하
	유기인	-	0.0005 이하	0.0005 이하	0.0005 이하
	페놀	0.005 이하	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
	납	0.01 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	6가크롬	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	트리클로로에틸렌 (TCE)	0.03 이하	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
	테트라클로로에틸렌 (PCE)	0.01 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	1,1,1-트리클로로에탄	0.1 이하	0.15 이하	0.3 이하	0.5 이하
	벤젠	0.01 이하	0.015 이하	-	-
	톨루엔	0.7 이하	1 이하	-	-
	에틸벤젠	0.3 이하	0.45 이하	-	-
	크실렌	0.5 이하	0.75 이하	-	-

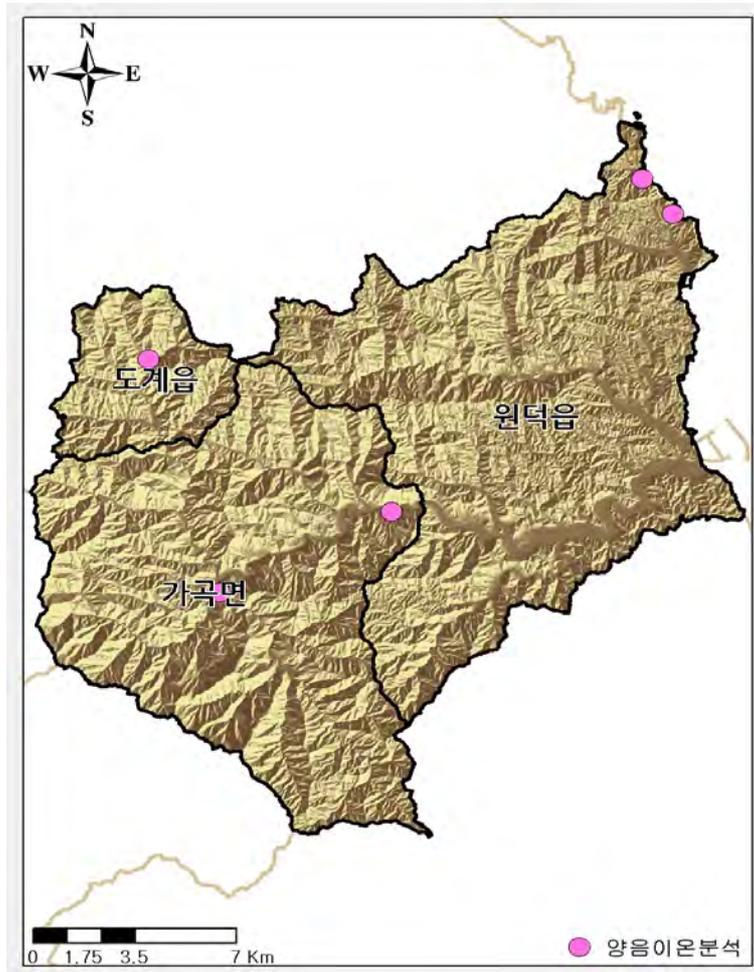
- 1) 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙 [별표 1] 먹는물 수질기준  
 2) 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 [별표 4] 지하수의 수질기준

자. 양·음이온 및 중금속 분석

□ 지하수의 수리 지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 지하수 내에 용존되어 있는 주요 이온 성분인 Na, K, Ca, Mg, Cl, HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> 성분을 분석하였다. 암반 지하수 3점을 채취하여 분석하였다<표 3-2-12>, <그림 3-2-44>.

<표 3-2-13> 양·음이온 분석지점

읍면	리	번지	층적/암반
하장면	중봉리	151-1	암반
하장면	장전리	133-10	암반
상사미동		183	암반



<그림 3-2-26> 양·음이온 분석시료 채수 위치도

- 삼하지구의 주요 양이온 함량 중  $\text{Ca}^{2+}$ 의 평균 농도가 가장 높고,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 순으로 낮아지는 경향을 보인다. 주요 양이온 중 가장 많이 함유된  $\text{Ca}^{2+}$ 는 3.8~156.9mg/L의 범위를 가지며, 평균 66.3mg/L의 값을 보인다.  $\text{Mg}^{2+}$ 와  $\text{Na}^+$ 의 범위는 각각 1.3~15.5mg/L, 4.0~144.3mg/L이며, 평균값은 각각 10.5mg/L, 52.2mg/L이다.  $\text{K}^+$ 의 범위는 1.4~2.8mg/L이며, 평균값은 2.0mg/L이다.
- 주요 음이온은 알칼리도를 나타내는  $\text{HCO}_3^-$ 를 제외하면  $\text{NO}_3^-$ 가 가장 많이 함유되어 있고,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ 순으로 낮아진다.  $\text{HCO}_3^-$ 의 범위는 97.7~277.3mg/L이며, 평균값은 189.8mg/L이다.  $\text{NO}_3^-$ 는 0.0~156.9mg/L의 범위를 가지며, 평균 63.1mg/L로 확인되었다.  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ 의 범위는 각각 6.0~46.0mg/L, 6.4~23.0mg/L의 범위를 가지며, 평균값은 20.3mg/L, 13.2mg/L이다<표 3-2-17>.
- $\text{NO}_3^-$ 는 인위적인 오염을 반영하는 이온으로 볼 수 있다. 삼하지구의 평균  $\text{NO}_3^-$ 는 63.1mg/L로 나타났으며, 오염기준치 (88mg/L)를 초과하는 상사미동에 존재 하는 것으로 확인되었다.

<표 3-2-14> 양·음이온별 이화학 분석결과

(단위 : mg/L)

구 분	분석결과				
	최소값	최대값	평균	중앙값	표준편차
$\text{Na}^+$	4.0	144.3	52.2	8.4	79.8
$\text{K}^+$	1.4	2.8	2.0	1.8	0.7
$\text{Ca}^{2+}$	3.8	156.9	66.3	38.3	80.3
$\text{Mg}^{2+}$	1.3	15.5	10.5	14.8	8.0
$\text{Cl}^-$	6.4	23	13.2	10.2	8.7
$\text{HCO}_3^-$	97.7	277.3	189.8	194.3	89.9
$\text{SO}_4^{2-}$	6	46	20.3	9	22.3
$\text{NO}_3^-$	0	156.9	63.1	32.5	82.8

□ 지하수의 수질 유형(Piper Diagram)

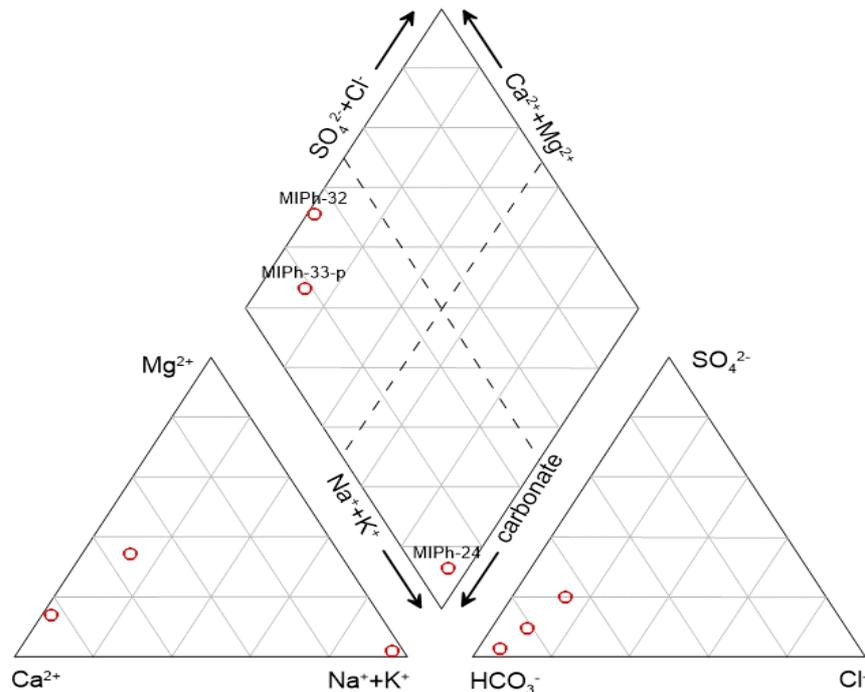
○ Piper diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 사용되는 방법이다. 지하수 내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로써 지하수의 유형(type)을 구분하는데 이용될 수 있다. Piper diagram은 수질유형을 대표적인 양이온과 음이온으로 나누어 네 가지 유형으로 분류하였다. 양이온의 경우  $\text{Na}^+$ 와  $\text{K}^+$ 의 당량농도의 합과  $\text{Ca}^{2+}$ 와  $\text{Mg}^{2+}$ 의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우  $\text{Na}^+$  유형으로 후자가 큰 경우  $\text{Ca}^{2+}$  유형 구분하였다. 음이온의 경우  $\text{HCO}_3^-$ 와  $\text{CO}_3^-$ 의 당량농도의 합과  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^{2-}$ 의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우  $\text{HCO}_3^-$  유형, 후자가 큰 경우  $\text{Cl}^-$ 유형으로 구분하였다.

○ Ca- $\text{HCO}_3$  유형은 오염되지 않은 천부 지하수에서 나타나며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca- $\text{HCO}_3$  유형의 천부 지하수는 지하수 유동 경로가 길어짐에 따라 지질 매체와 반응하며 Na- $\text{HCO}_3$  유형으로 바뀌게 된다. Na-Cl 유형은 해수 침투에 의한 영향으로 잘 나타난다. 물이 대수층을 통해 흐르는 동안 주변 암석과의 반응으로 고유의 화학성분을 형성한다고 보는데 이처럼 대수층 내에서 화학조성이 다른 지하수체를 수리화학상(Hydrochemical facies)이라 한다.

○ 지하수 수질 유형 파악을 위해 암반관정 3개소에 대하여 지하수 양음이온 분석을 수행하여 Piper Diagram에 도시하였다. 수질 유형은 Ca- $\text{HCO}_3$  2개소로 우세하며 Na- $\text{HCO}_3$ 유형은 1개소로 존재한다<그림 3-2-45>.

○ Ca-HCO<sub>3</sub> 유형은 빗물이 암석이나 토양 대수층을 거치면서 탄산염 광물의 용해 작용을 겪은 결과이며, 함양 과정에 따른 자연적 지하수 수질을 의미한다. 이에 더하여 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO<sub>3</sub> 유형의 천부 지하수는 지하수 유동경로가 길어짐에 따라 지질 매체와의 반응을 통해 Na-HCO<sub>3</sub> 유형으로 바뀌게 된다.

○ 암반 지하수는 양이온 Ca<sup>2+</sup>가 우세하게 나타나며, 음이온은 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>가 우세하게 나타난다. 오염이 되지 않은 지하수는 Ca-HCO<sub>3</sub> 유형이며, 배 경수질로부터 유동 경로에 따른 농업활동 등 인위적인 요인에 의한 영향을 받아 Na-HCO<sub>3</sub> 및 Ca-Cl 유형으로 변화하고 있는 것으로 추정된다. 음이온 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 유형에서 Cl<sup>-</sup>유형으로 변할수록 전기전도도가 커지는 경향을 나타내며 이는 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의한 영향이 나타나고 있는 것으로 판단된다.



<그림 3-2-27> 지하수 Piper Diagram

□ 지하수의 수질 유형(Stiff Diagram)

○ 각기 다른 곳에서 채취한 지하수 시료를 한눈에 비교할 때 용이한 Stiff Diagram은 다각형 형태로서 세 개의 평행 축을 다른 편 수직 세로축에 연장하여 만들어진다. 양이온은 세로축의 왼쪽에, 음이온은 오른쪽에 당량농도(meq/L)로 나타내며, 다각형의 면적이 넓을수록 용존이온의 농도가 높은 것이다.

○ 삼하지구 지하수의 Stiff Diagram을 보면 전체적으로 다각형의 면적이 작은 것을 볼 수가 있다. 이는 삼하지구는 용존이온의 농도가 낮은 것으로 볼 수 있다 <그림 3-2-31>.



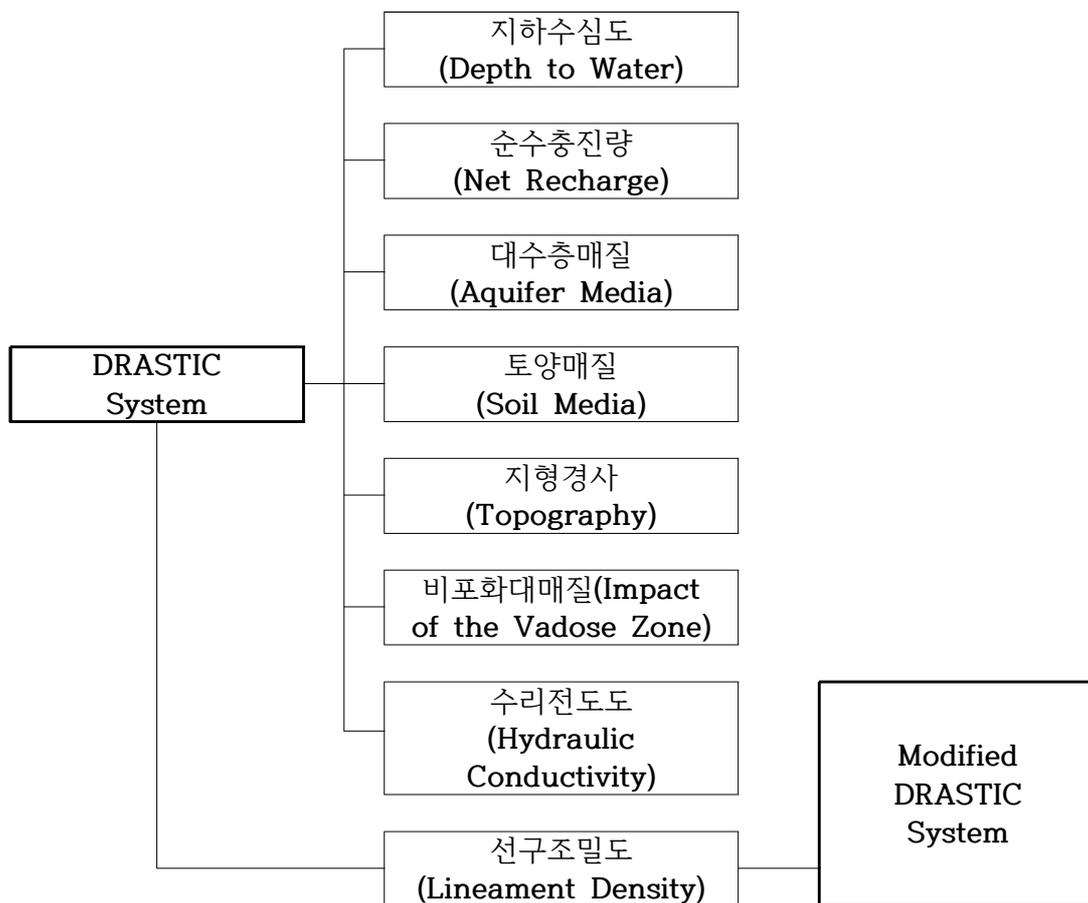
<그림 3-2-28> 삼하지구 지하수의 Stiff Diagram

### 3.3 오염취약성 분석

#### 3.3.1 DRASTIC 시스템

- DRASTIC 시스템은 1987년 미국 환경청(EPA)과 미국 지하수협회(WGWA, National Groundwater Association)의 전신인 미국 정호협회(NWWA)에 의하여 개발된 지하수 오염 취약성 평가 모델이다. 본 모델은 수리 지질학적인 요인들의 영향을 수치적으로 평가하고 전체 인자들의 영향을 종합적으로 평가하기 위한 것으로 7가지 인자가 지하수 오염에 영향을 미치는 중요도에 따라서 가중치를 적용한다.
  
- DRASTIC 시스템은 대상 지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염 취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연함양량(R : Net Recharge) 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등과의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다<표 3-3-1>.
  
- DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성인자별 평가 기준은 <표 3-3-1>에 요약한 바와 같다.
  - 1) 오염원은 지표상에 위치
  - 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
  - 3) 오염물질은 물과 함께 유동
  - 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km<sup>2</sup> 이상

- 위의 가정을 벗어난 경우, 예를 들면 ①오염물질이 지하수계로 잘 이동하지 않는 물리화학적인 성질이 있을 때, ②비중이 물보다 커서 지하수의 이동과는 다른 유동양상을 보일 때, ③오염물질이 주입 정호 같은 경로를 통하여 지하수계로 직접 유입할 때 등의 예외적인 경우에 DRASTIC 모델은 지하수오염 취약성을 정확히 지시할 수 없다. 또한, 평가지역을 100acre(0.4km<sup>2</sup>) 이상으로 함은 국지적인 지하수의 흐름보다는 광역적인 유동방향을 고려한다.
- Drastic 시스템의 평가절차는 <그림 3-3-1>과 같으며, 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다.



<그림 3-3-1> DRASTIC 흐름도

<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준

평가항목	단위	등 급							가중치
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상	
1)지하수위심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)
2) 자연 함양량(R)	mm/년	50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상			4(4)
3)대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)
· 과상 세일		1 ~ 3			2				
· 변성암/화성암		2 ~ 5			3				
· 풍화 변성암/화성암		3 ~ 5			4				
· 빙퇴석		4 ~ 6			5				
· 충상세일,사암,석회암호층		5 ~ 9			6				
· 과상 사암		4 ~ 9			6				
· 과상 석회암		4 ~ 9			6				
· 모래, 자갈		4 ~ 9			8				
· 현무암		2 ~ 10			9				
· 용식 석회암		9 ~ 10			10				
4)토양 매질(S)		등급 범위							2(5)
· 박층 또는 양반 노출		10							
· 자갈		10							
· 모래		9							
· 갈탄		8							
· 수축성/고형 점토		7							
· 사질Loam		6							
· Loam		5							
· 실트질 Loam		4							
· 점토질 Loam		3							
· Muck		2							
· 비수축성/비고형 점토		1							
5)지형 경사(T)	%	2미만	2-6	6-12	12-18	18이상			1(3)
		10	9	5	3	1			
6)비포화대매질(I)		등급 범위			대표 등급				5(4)
· 압층(Confining Layer)		1			1				
· 실트질 점토		2 ~ 6			3				
· 세일		2 ~ 5			3				
· 석회암		2 ~ 7			6				
· 사암		4 ~ 8			6				
· 충상 석회암, 사암, 세일		4 ~ 8			6				
· 실트,점토 섞인 모래,자갈		4 ~ 8			6				
· 변성암/화성암		2 ~ 8			4				
· 모래, 자갈		6 ~ 9			8				
· 현무암		2 ~ 10			9				
· 용식 석회암		8 ~ 10			10				
7)수리전도도(C)	×10 <sup>-4</sup> m/sec	0.0047-0.47	0.47-1.4	1.4-3.3	3.3-4.7	4.7-9.4	9.40이상		3(2)
		1	2	4	6	8	10		

주) ( )는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

※DRASTIC potential =  $D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$  (R:점수, W:가중치)

### 3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용

#### 가. 오염취약성(DRASTIC) 분석

□ DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염 정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 23~226의 범위에 있다. 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 갖는다. DRASTIC 지수는 값이 클수록 상대적으로 지하수 오염가능성이 높고, DRASTIC 지수가 작으면 지하수 오염가능성이 상대적으로 낮음을 의미한다.

□ <그림 3-3-2>~<그림 3-3-8>은 조사지역 지하수위, 토양, 지질, 지형, 지하수특성 등 오염취약성도(DRASTIC) 작성에 필요한 인자들과 선구조밀도 등 변형오염취약성도(Modified DRASTIC) 작성에 필요한 인자들을 등급도로 표현한 것이다.



<그림 3-3-2> 지하수위



<그림 3-3-3> 자연함양량



<그림 3-3-4> 대수층 매질



<그림 3-3-5> 토양 매질



<그림 3-3-6> 지형경사



<그림 3-3-7> 비포화대 매질



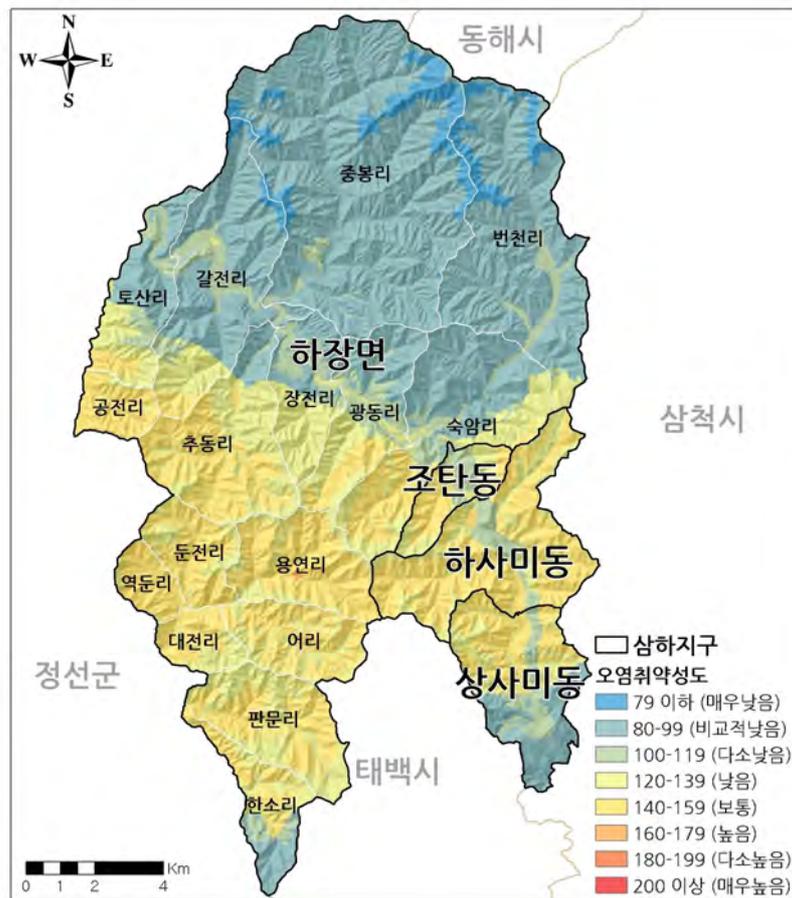
<그림 3-3-8> 수리전도도

- 삼하지구는 면적평균강수량은 리별로 유사한 값으로 나타나 Drastic 평가기준 자연함양량 6등급으로 동일하게 나타났다.
- Drastic 평가기준으로 삼하지구의 지형경사 등급은 1~10등급까지 다양하다. 지형분포가 고도가 높은 산악지형으로 대부분 분포하고 있다.
- 수리전도도 등급은 한정적인 문헌자료를 통해 얻은 값으로 수문지질단위별 수리전도도는 평균값으로 적용하였다.

<표 3-3-2> Drastic index의 상대적 평가 기준

Drastic index ranges	오염가능성
<79	매우 낮음
80 ~ 99	비교적 낮음
100 ~ 119	다소 낮음
120 ~ 139	낮음
140 ~ 159	보통
160 ~ 179	높음
180 ~ 199	다소 높음
>200	매우 높음

- 오염취약성도 작도 결과, 삼하지구 DRASTIC Index는 평균 121.8로 ‘낮음’으로 확인되었다<그림 3-3-9>.
- 오염취약성 지수의 최고값이 나타난 지역은 하장면 둔전리, 용연리, 대전리 순으로 확인되었다. 이 지역들은 하천 주변 및 평야지역으로 오염취약성이 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 영향은 완만한 지형경사, 다공질 대수층, 비포화대 등의 영향으로 보인다.



<그림 3-3-9> 오염취약성도(DRASTIC Index Map)

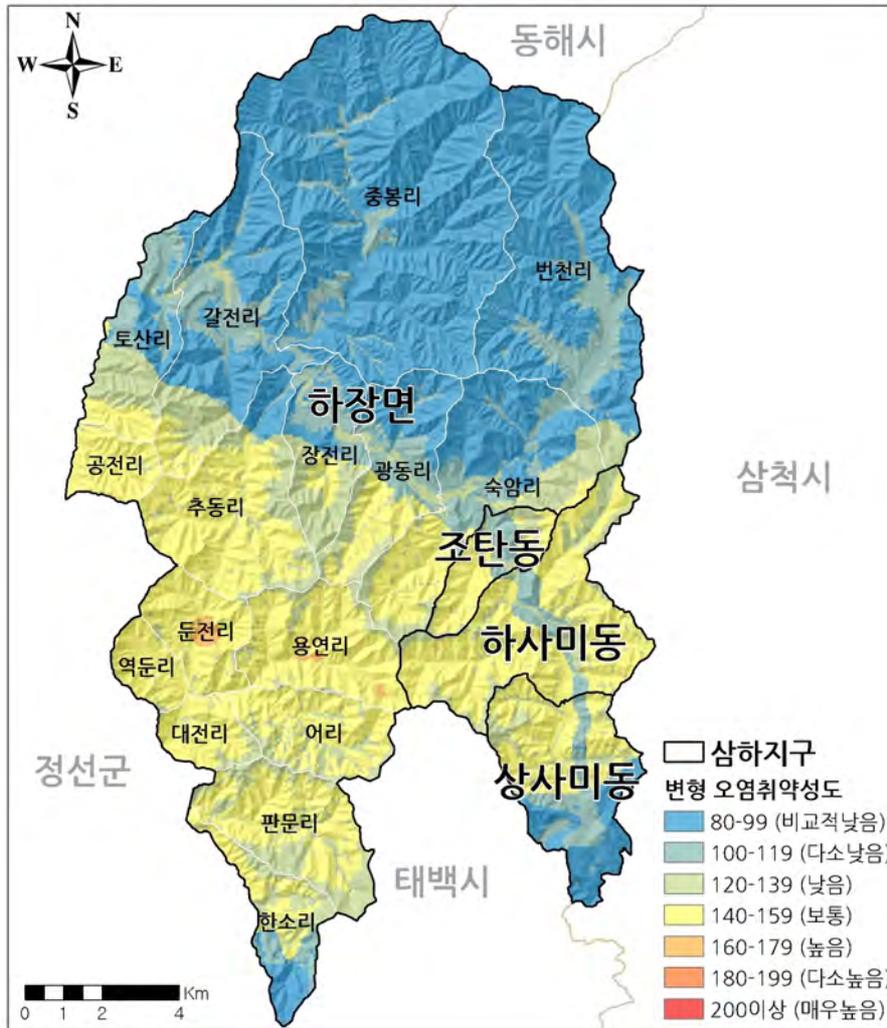
### 나. 변형오염취약성(Modified DRASTIC) 분석

- 일정 범위 내에서의 지하수 유동은 파쇄대 발달 방향에 의해 직접적으로 영향을 받으며, 지층 내 지하수 이동 경로는 암반 파쇄대를 따라 흐르며, 오염물의 이동 역시 지질적인 요인에 영향을 받는다. DRASTIC 모델은 지역 및 지질적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치 적용되는 등급 조절이 필요하다.
  
- 상기 서술한 오염취약성도는 미국의 수리 지질학적 환경에 적합하도록 개발된 것이므로 이 모델을 사용하는 세계 각국들은 각기 자기 나라의 수리지질학적 특성에 맞는 변형된 DRASTIC 모델을 사용하고 있다 (Barry and Myers, 1990).

- 본 조사에서는 우리나라 특성에 맞고 지하수오염 취약성에 대한 보다 구체적인 평가를 할 수 있도록 선구조 밀도 등을 부가적인 인자로 사용하였다<그림 3-3-10>. 선구조 밀도는 조사지역의 대수층이 대부분 암반대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대한 반영하기 위함이다.
- 변형오염취약성분석 모델링 결과, 전반적인 분포양상은 오염취약성과와 비슷하나 DRASTIC 수치는 오염취약성도 보다 다소 높게 평가되었다. 변형 오염취약성도 증가는 하장면 토산리, 공전리, 갈전리에서 상대적으로 큰 것으로 확인되었다. 변형된 오염취약성도는 선구조, 대수층 지질의 영향을 받기 때문에 주로 하천 주변 또는 계곡형 지역에서 오염취약성도가 증가하는 것으로 확인되었다<그림 3-3-11>.



<그림 3-3-10> 선구조밀도



<그림 3-3-11> 변형 오염취약성도

### 3.4 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

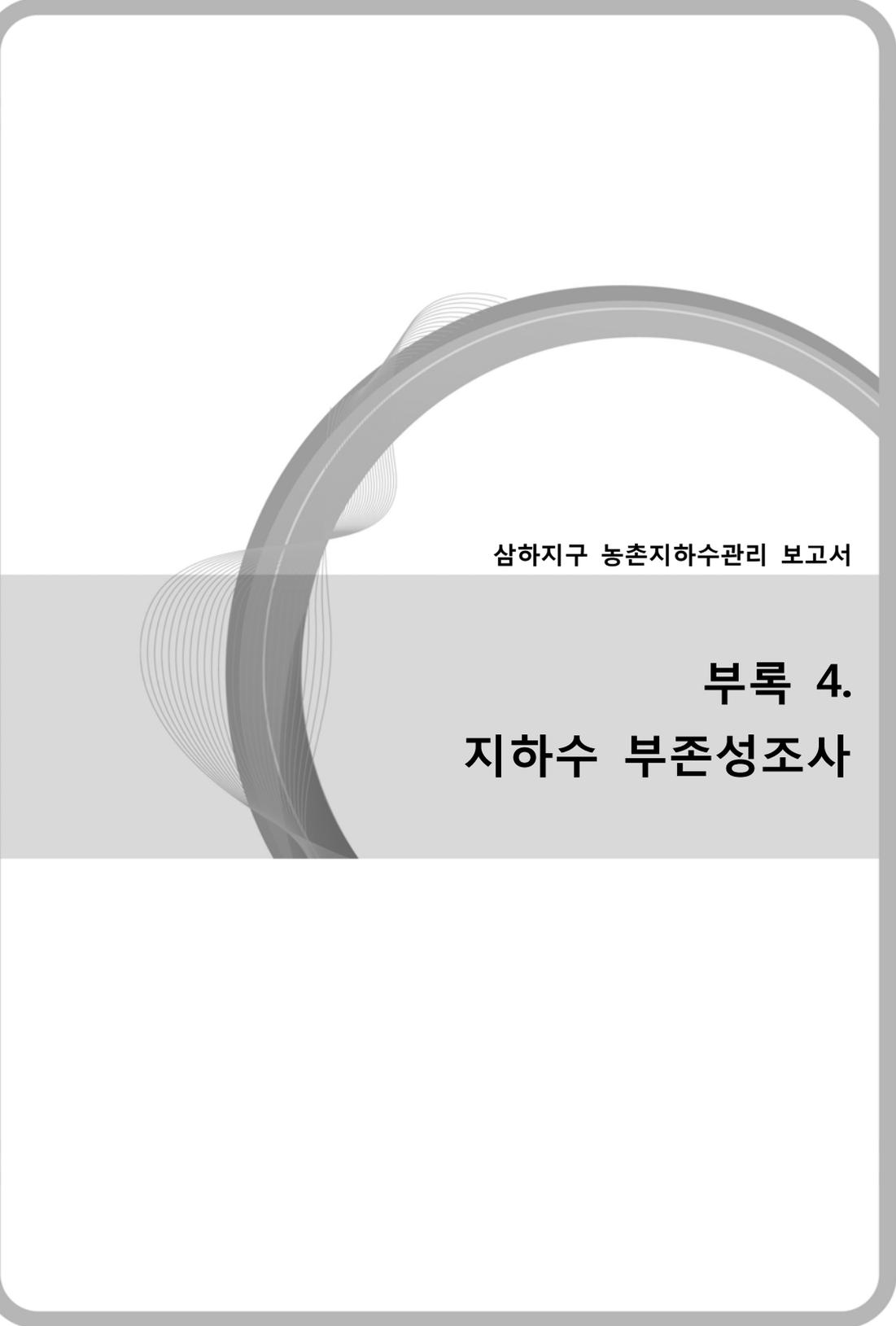
<표 3-4-1> 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

순위	질산성질소 리별평균(mg/L)			오염원분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )			M DRASTIC INDEX (평균값)			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		
	읍면	동리	값	읍면	동리	값	읍면	동리	값	읍면	동리	값
1	-	상사미동	11.7	-	상사미동	9.4	하장면	둔전리	145.7	-	상사미동	455.9
2	-	조탄동	7.2	하장면	둔전리	4.3	하장면	용연리	144.3	하장면	토산리	123.1
3	하장면	대전리	5.7	-	하사미동	2.8	하장면	공전리	143.1	하장면	중봉리	100.3
4	하장면	어리	5.3	하장면	토산리	2.5	하장면	대전리	142.8	하장면	둔전리	73.3

<표 3-4- > 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

순위	질산성질소 리별평균(mg/L)			오염원분포밀도 (개소/km <sup>2</sup> )			M DRASTIC INDEX (평균값)			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km <sup>2</sup> )		
	읍면	동리	값	읍면	동리	값	읍면	동리	값	읍면	동리	값
5	하장면	역둔리	5	-	조탄동	2.5	하장면	역둔리	142.2	하장면	번천리	68.7
6	하장면	한소리	3.9	하장면	역둔리	2.3	하장면	어리	139.7	하장면	갈전리	63.9
7	하장면	장전리	3.8	하장면	대전리	2.3	하장면	추동리	137.0	하장면	어리	63.3
8	하장면	번천리	2.9	하장면	장전리	1.7	하장면	판문리	136.9	-	하사미동	59.5
9	하장면	둔전리	2.2	하장면	한소리	1.5	-	하사미동	134.8	-	조탄동	51.2
10	하장면	광동리	2	하장면	용연리	1.3	-	조탄동	133.6	하장면	한소리	48.3
11	하장면	판문리	1.3	하장면	어리	1.1	하장면	한소리	123.7	하장면	광동리	44.3
12	하장면	용연리	1.2	하장면	갈전리	1	-	상사미동	122.7	하장면	공전리	40.3
13	하장면	갈전리	0.7	하장면	광동리	0.8	하장면	광동리	119.3	하장면	추동리	39.3
14	하장면	추동리	0.6	하장면	추동리	0.6	하장면	토산리	117.6	하장면	용연리	38.3
15	-	하사미동	0.5	하장면	번천리	0	하장면	숙암리	115.4	하장면	장전리	37.4
16	하장면	중봉리	0.4	하장면	중봉리	0	하장면	갈전리	114.8	하장면	대전리	36.1
17	하장면	숙암리	0.2	하장면	숙암리	0	하장면	장전리	113.9	하장면	숙암리	34
18	하장면	토산리	0	하장면	공전리	0	하장면	번천리	95.8	하장면	판문리	33.6
19	하장면	공전리	-	하장면	판문리	0	하장면	중봉리	95.4	하장면	역둔리	26.4

※ 오염원분포밀도는 축산시설+주유소 및 유류시설+폐수, 오수처리시설 시설 수 총합 / 리 면적(km<sup>2</sup>)



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 4.**  
**지하수 부존성조사**



## 4. 지하수 부존성조사

### 4.1 지하수 부존성조사 개요

농업용수 필요지역에 개발성공률을 높이고 합리적인 지하수 개발을 추진하는데 활용하기 위하여 필요지역에 대한 지하수의 수리지질 특성을 조사하여 체계적인 지하수 개발·이용의 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

### 4.2 지구물리탐사

#### 4.2.1 지구물리탐사 개요

- 물리탐사는 일차적으로 지질, 토양 및 인공위성 영상자료 분석을 통하여 지질구조선, 암상 변이대, 충적층 및 기반암 분포, 식생, 토양 등을 사전 파악하고, 이들 자료를 기초로 관심지역 선정 및 지구물리탐사 수행을 통하여 충적층 분포심도, 범위, 지하지층분포 및 대수층을 이루는 암반과쇄대의 발달상태 등 이상대에 대한 지하정보를 얻고, 이를 검증하기 위한 실제적인 조사방법인 조사공 및 관측공의 시추위치를 선정하는데 그 목적이 있다.
- 지구물리탐사의 시행과정은 순차적으로 자료취득(Data acquisition), 자료처리(Data processing) 및 자료해석(Data interpretation)으로 구분된다.
- 일반적으로 탐사자료의 취득은 탐사 방법에 따라 자연발생적 또는 인공적으로 발생시킨 물리현상을 측정하는 과정으로, 물리적인 현상인 신호원이 자연적인 경우에는 신호원이 일정하고 자료취득이 상대적으로 간편한 장점은 있지만 그 강도(Intensity)가 상대적으로 작게 나타나므로 현장에서의 자료취득시 이상치를 정확히 알아내는데 어려움이 있다는 단점이 있다.

- 자료 처리는 현장에서 취득한 측정치 및 반응치를 정리하고, 자료해석을 보다 편리하게 할 수 있도록 자료의 편집 및 각종 보정을 하여 S/N(신호 대 잡음)비를 높이는 수치리 작업을 말한다. 이러한 자료처리 과정은 자연발생적인 신호원을 이용하는 탐사법에서는 특히 중요하다. 자료 해석은 자료처리 결과를 토대로 이론적 또는 경험적 분석을 통한 탐사대상체 또는 지층의 위치, 크기 및 형태를 규명하는 작업을 말한다. 최근에는 컴퓨터의 성능이 향상됨에 따라 각종 수치해석(Digital analysis)을 응용한 프로그램 개발로 물리탐사자료의 해석에서 역산법(Inversion method)들이 이용되어 현장측정 자료들을 최소허용 오차범위 내에 포함되도록 반복계산 결과를 해석하는 추세이다.
- 전기비저항탐사는 전류가 흐를 때 전류가 흐르는 통로상의 두 지점 사이에 매질의 저항에 비례하는 전위차가 발생하는데, 이때 발생하는 전위차를 이용하여 지질구조 등을 탐사하는 방법으로써, 1900년대 초에 개발되었지만 취득자료의 처리 및 분석을 위한 컴퓨터의 보급으로 1970년대 이후에서야 많이 보급되었고, 이러한 기술들은 지하수분야에 있어서 적절한 지하수자원 개발 및 지하수오염 형태를 관찰하는데 매우 많이 이용되고 있다.
- 자연상태에서 암석이나 구성광물의 전기비저항값은 공극률(porosity), 공극 내 유체포화율(fluid saturation), 공극 내 유체의 성질, 조암광물의 종류, 구성입자의 크기, 성질 및 암석의 고화도 등에 의존하는데, 이러한 인자들은 전기비저항값의 주요한 결정요인으로 작용한다<표 5-2-1>.
- 이와 같은 암석의 전기비저항값들을 기초로 한 전기비저항 탐사법은 전류의 크기, 전극간의 전위차, 전극간의 거리 등 정량적으로 측정 가능한 값들을 취급함으로써 정량적인 해석이 가능하고, 취득된 자료들을 역산법에 의한 이론적 계산치와 실제의 값들을 비교할 수 있다는 점에서 유용한 탐사법이다.

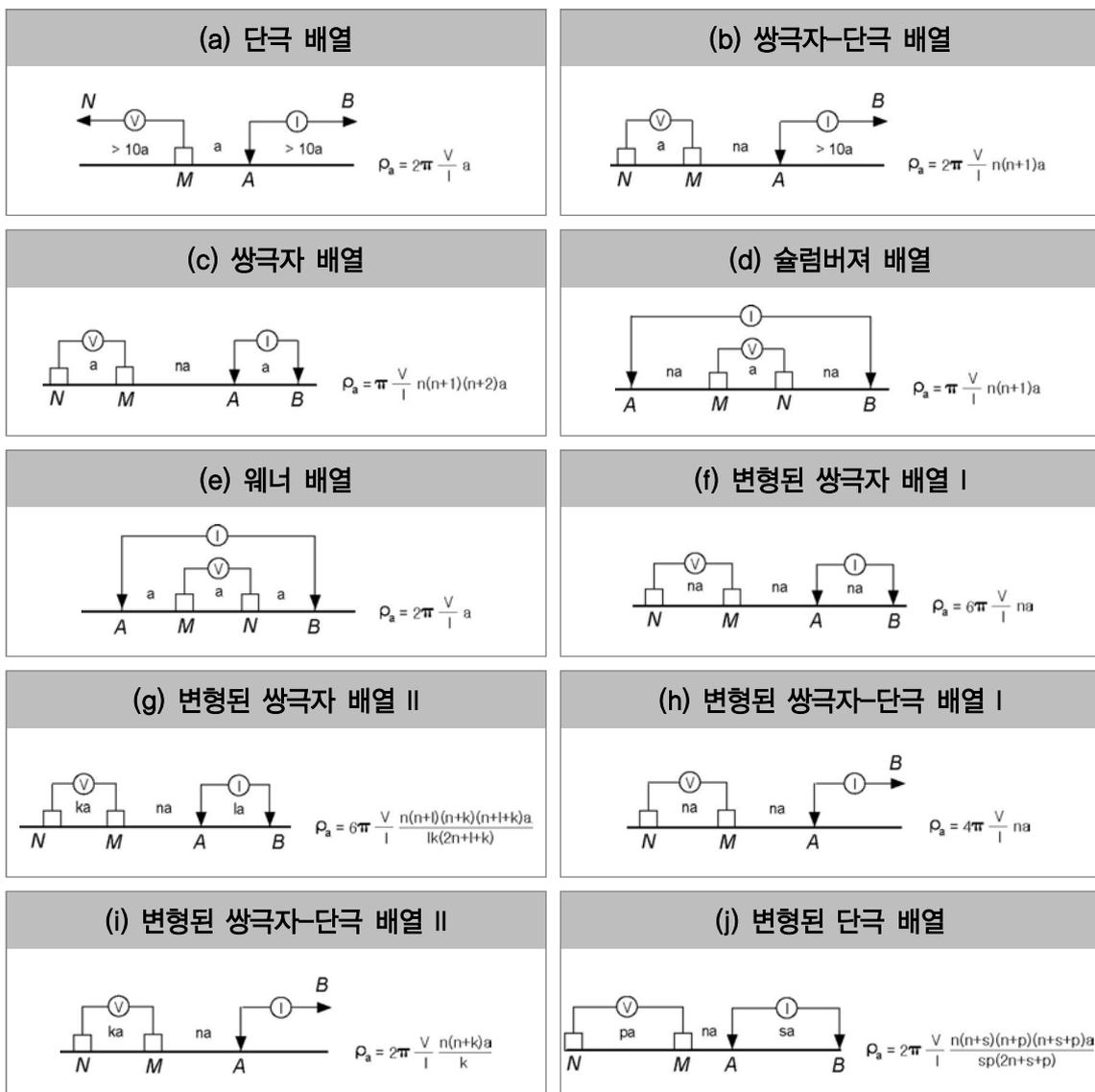
<표 4-2-1> 암석의 전기비저항(Telford 등, 1976)

암석의 종류	전기비저항의 범위(ohm-m)
화강암	$3 \times 10^2 \sim 10^6$
화강반암	$4.5 \times 10^3$ (습윤시) $\sim 1.3 \times 10^6$ (건조시)
장석반암	$4 \times 10^3$ (습윤시)
알바이트	$3 \times 10^2$ (습윤시) $\sim 3.3 \times 10^3$ (건조시)
섬강암	$10^2 \sim 10^6$
섬록암	$10^4 \sim 10^6$
섬록반암	$1.9 \times 10^3$ (습윤시) $\sim 2.8 \times 10^4$ (건조시)
반암	$10 \sim 5 \times 10^4$ (습윤시) $\sim 3.3 \times 10^3$ (건조시)
탄산질반암	$2.5 \times 10^3$ (습윤시) $\sim 6 \times 10^4$ (건조시)
석영반암	$3 \times 10^2 \sim 9 \times 10^5$

- 과거 70년대 말, 80년대 중반까지 국내의 전기비저항탐사는 주로 지하수 탐사에 적용되어 왔으며, 이때 사용되었던 방법이 슬림버저 배열 (Schlumberger Array)을 채용한 수직탐사였다. 수직탐사는 지하의 물성이 조사 축점의 하부에서 수직방향으로만 변화하고 수평 방향으로는 변화하지 않는다는 가정, 즉 전기비저항 분포가 심도만의 함수라는 가정에서 탐사자료를 획득하고 해석하는 1차원 전기비저항 탐사방법이다. 이와 같은 가정은 수평적인 층서구조가 주를 이루는 지질환경에서는 적절한 것으로 볼 수 있다. 그러나 국내의 지질은 결정질 암반으로 구성되며, 지하수 탐사나 지반조사에 있어서 주 이상대가 되는 과쇄대 또는 연약대는 대부분 수직적인 구조를 이루고 있으므로, 물성의 1차원적 분포라는 수직탐사의 기본 가정에 위배된다. 이와 같은 문제점을 극복하고 좀 더 정확한 정보를 획득하기 위하여, 2차원적인 전기비저항 탐사법이 등장하고, 지반조사나 지하수 탐사에 있어서 주를 이루게 되었다.
- 2차원 전기비저항 탐사는 지하의 물성이 조사 축선 하부 단면상에서만 변화하며 축선에 수직인 방향으로 변화하지 않는다는 가정, 즉 전기비저항의 분포가 2차원적이라는 가정 하에서 탐사를 수행하고, 측정자료를 해석

하는 탐사법이다. 그러므로 2차원 탐사에서는 전극이 탐사 축선상에 국한되며, 축선을 벗어나지 않는다.

□ 전기비저항 탐사에 사용되는 전극배열법은 단극(Pole-Pole), 단극-쌍극자(Pole-Dipole), 쌍극자(Dipole-Dipole), 슬럼버져(Schlumberger), 웨너(Wenner), 변형된 단극(Modified Pole-Pole), 변형된 쌍극자(Modified Dipole-Dipole) 배열 등이 있으며, 다음 그림은 이들 각종 배열법의 모식도를 보여주고 있다.



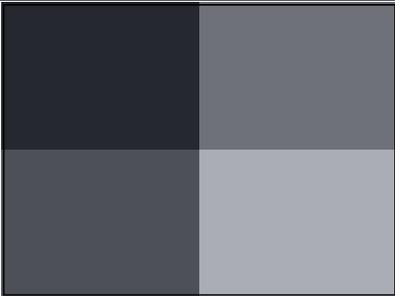
<그림 4-2-1> 전극 배열법 모식도

### 4.2.2 전기비저항 탐사방법

#### 가. 수직탐사

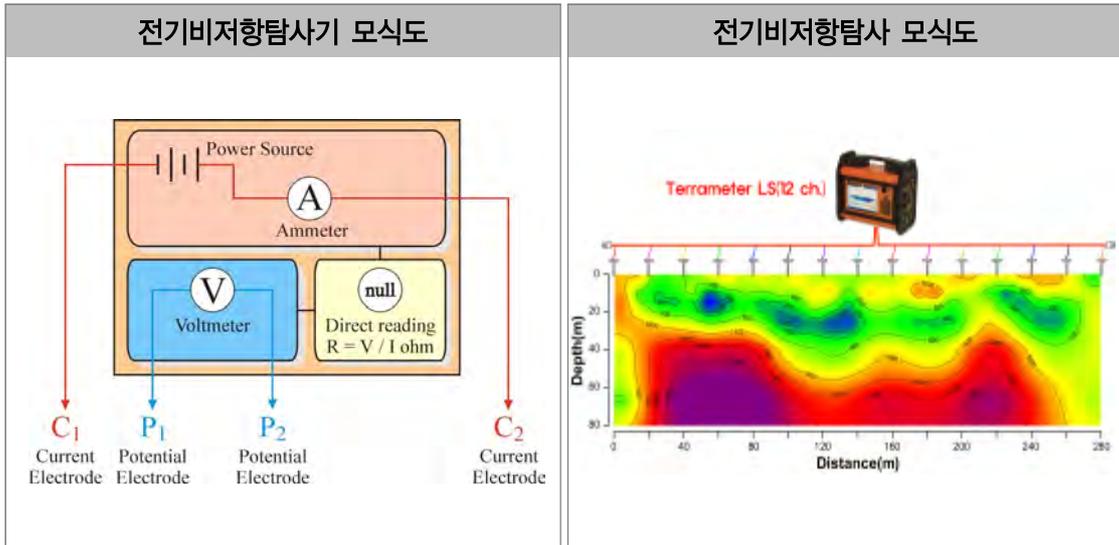
- 수직탐사는 1차원탐사로서 탐사자료의 해석은 다른 지구물리탐사자료의 해석 중에서도 가장 어려운 문제이다. 슬림버저 배열 수직탐사자료는 먼저 전류전극 간격을 수평축으로 하고 겉보기 비저항을 수직축으로 하는 Log-Log 도표 상에 수직탐사곡선을 작성하게 된다. 이 도표에서 전류전극사이의 간격이 좁을 경우에는 얇은 곳의 전기비저항탐사 값을 나타나게 되며 간격이 넓어짐에 따라 깊은 곳의 전기비저항 값을 나타내므로 정성적인 해석이 가능하다.
- 수직탐사는 상기에서 언급한 바와 같이 1차원적인 전기비저항 분포만을 파악할 수 있으므로 지하구조가 1차원 구조로 되어있다는 가정 하에서 측정이 이루어지며 해석 또한 1차원적으로 하게 된다. 다시 말해 지하구조가 수평 다층이라는 가정 하에 표준곡선(Standard curve)이나 모델링을 이용하여 시행착오법으로 혹은 쌍극자배열 전기비저항탐사 자료와 마찬가지로 컴퓨터를 이용한 역산을 통해 해석이 이루어진다.
- 탐사 결과 해석에는 양대수 방안지(Log - Log 도표)에 Plot 하여 작성된 비저항 곡선을 표준곡선(Standard curve)과 보조곡선(Auxiliary curve)에 대비하여 지층구조를 추정하였다.

<표 4-2-2> 전기비저항탐사 장비 제원

송신부	송신전류	2, 20, 60, 120mA	
	최대송신전압	±400V	
수신부	측정 범위	1~10k Ohm-m	
	Cycle Time	60ms	
	측정오차	±2%	

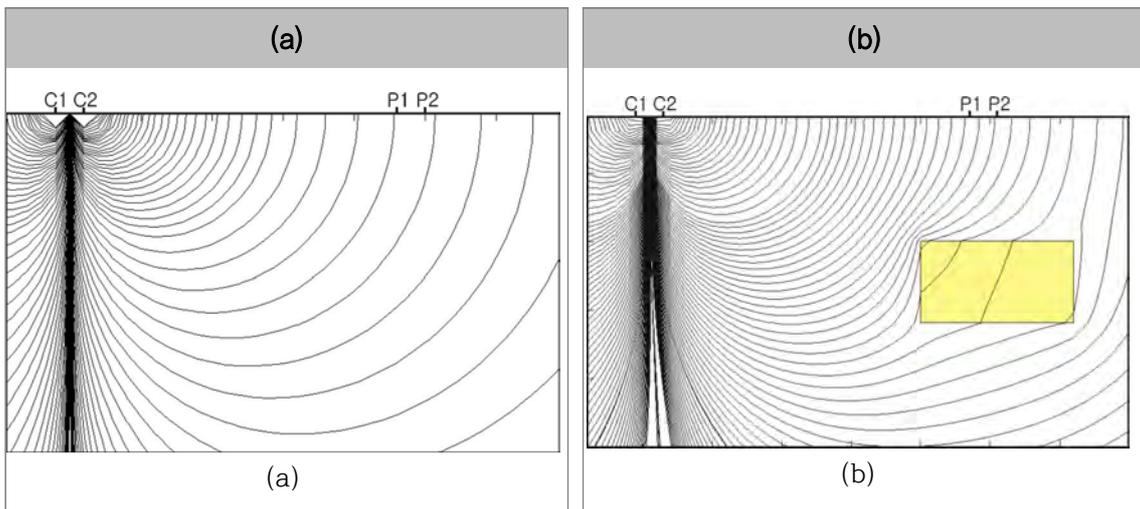
나. 수평탐사

- 전기비저항 탐사기는 전원과 연결되어 있는 전류계를 통해 두 개의 전류전극에 전원을 공급해준 후, 두 개의 전위전극과 연결되어 있는 전위계를 통해 전위차를 측정하여, 이를 흘려준 전류로 나눈 값 즉 저항 값을 읽게 된다.



<그림 5-2-2> 전기비저항탐사 모식도

- 그림의 (a)와 같이 전기비저항이 균일한 지하매질에 전류 전극 C1과 C2를 통해 일정한 전류를 흘려주면 이 전류는 그림과 같이 전류 경로(Path)를 통해 C1에서 C2로 흘러간다.

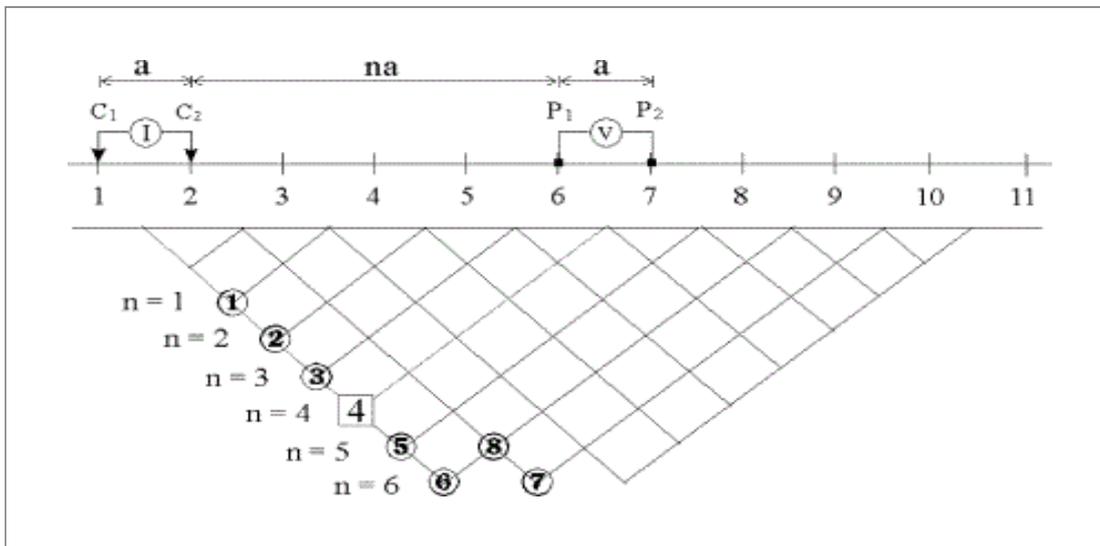


<그림 4-2-3> 전기비저항탐사 등전위선도

□ 이때 이 전류 경로에 수직하게 같은 값의 전위를 갖는 등전위선이 형성 되는데 이 등전위선은 지면까지 이어지게 된다. 지표의 전위전극 P1과 P2 사이에 전위계를 설치하여 두 전극사이의 전위차를 측정한다. 전류 전극과 전위전극의 위치, 흘려준 전류량과 측정된 전위차를 이용하면 균질한 지하 매질의 정확한 참 비저항 값을 알 수 있게 된다. 그러나 (b)와 같이 전기비저항이 이상체가 지하에 존재하게 되면 전류는 전기 비저항이 낮은 물질 쪽으로 더 많이 흐르게 되어 결국 전류 경로에 수직인 등전위선에 변형을 일으키고 지표면에서 측정되는 전위차에도 영향을 미치게 된다. 이로부터 지표면에서 측정한 전위차를 이용하여 지하매질의 전기적인 이상체에 관한 정보를 가지고 있는 겘보기 비저항을 얻을 수 있다. 전기비저항 탐사는 지하에 일정한 전류를 흘려보낸 후, 전위차를 측정하여 겘보기 비저항을 구하고 이를 해석하여 지하의 지질 구조, 파쇄대나 균열대, 지하수 등의 분포를 파악하는 탐사방법이다.

□ 현장탐사 측면에서 단극-쌍극자 배열이나 단극 배열의 경우에는 원거리 접지 전극을 설치하여야 하므로 다른 탐사에 비하여 탐사 작업 효율이 떨어진다. 한편 솔럼버저 및 웨너 배열은 측정자료가 포함하는 정보의 양이 다른 배열에 비하여 작다. 이들 다양한 전극배열법들 중 가장 분해 능이 높은 전극배열법은 쌍극자 배열이며, 솔럼버저, 단극-쌍극자, 웨너, 단극 배열의 순서로 영상의 분해능이 감소되는 문제점을 갖고 있다. 반면에 측정자료의 질을 의미하는 신호대 잡음비(S/N Ratio)는 쌍극자 배열이 가장 낮으며, 솔럼버저, 단극-쌍극자, 웨너, 단극 배열의 순서로 증가된다. 이는 측정되는 포텐셜 값의 절대 크기의 증가를 의미한다. 그러므로 전기비저항이 매우 낮은 지역에서는 측정값이 낮아지므로, 분해 능은 쌍극자 배열보다 낮으나 좀 더 높은 측정값을 보장할 수 있는 단극-쌍극자 배열이나, 혹은 단극 배열을 채용함이 바람직하다. 변형된 전극배열은 이러한 단점인 해상도 손실을 최소화 하고 신호대 잡음비를 향상시키기 위해 고안된 전극배열법이다.

- 쌍극자 배열법으로 얻어진 측정값은 아래 그림에서 볼 수 있듯이 전위 전극 중심과 전류 전극의 중심에서  $45^\circ$ 로 비스듬히 선을 그어 만나는 점에 기록한다. 현장에서 측정된 저항( $\Delta V/I$ )을 겉보기 비저항으로 환산하여 겉보기 비저항 단면을 얻을 수 있다.
- 국내의 경우는 외국에 비하여 전기비저항이 매우 높은 편에 속하며, 따라서 많은 경우 분해능이 가장 높은 쌍극자 배열법을 적용할 수 있다.



<그림 5-2-4> 쌍극자 배열법 모식도

### 4.2.3 전기비저항 탐사결과

#### 가. 탐사수량

수직탐사의 경우 슐럼버저배열로 측정심도 250m로 6지점을 탐사시행하였으며 수평탐사의 경우 쌍극자배열을 사용하여 10m 간격으로 500m 구간을 2지점 탐사시행하였다.

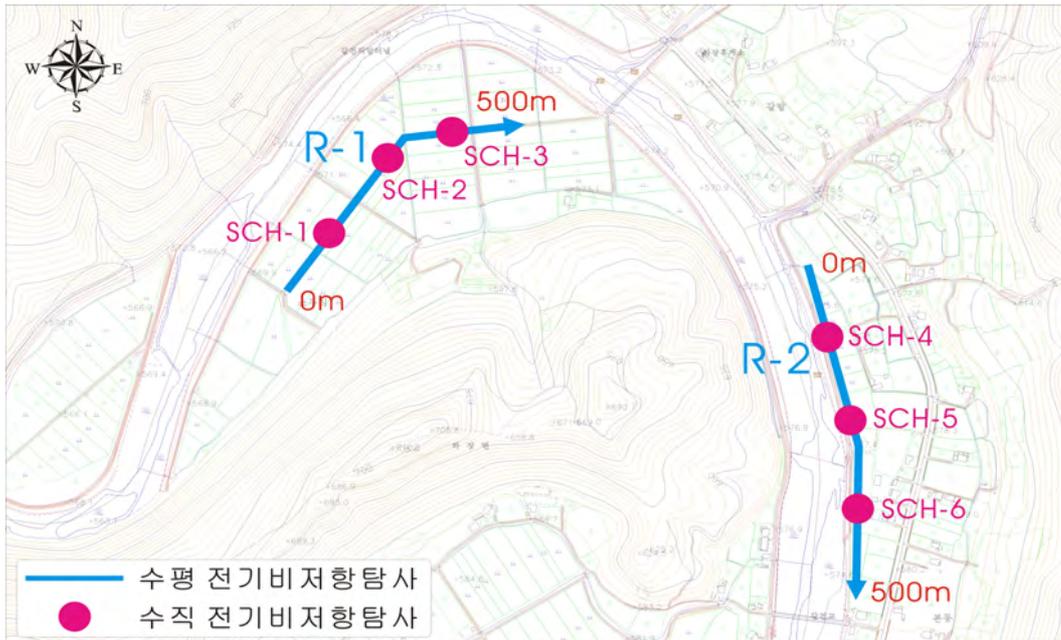
<표 5-2-3> 수직탐사 위치

공번	지구	측정심도(m)	위치	비 고
SCH-1	삼하1	250	R-1 170 m 부근	슐럼버저 배열
SCH-2	삼하1	250	R-1 280 m 부근	
SCH-3	삼하1	250	R-1 400 m 부근	
SCH-4	삼하2	250	R-2 170 m 부근	
SCH-5	삼하2	250	R-2 240 m 부근	
SCH-6	삼하2	250	R-2 380 m 부근	

<표 5-2-4> 수평탐사 측선배열

공번	지구	측점간격(m)	측선길이(m)	가탐심도(m)	비 고
R-1	삼하1	10	500	100	쌍극자 배열
R-2	삼하2	10	500	100	

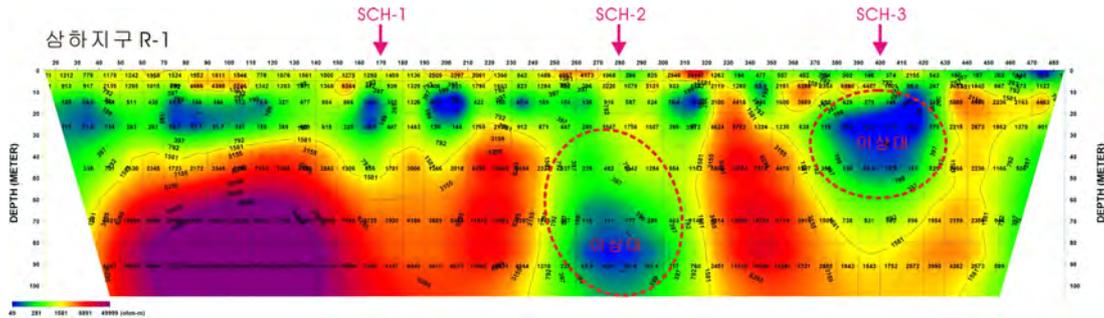
#### 나. 탐사결과



<그림 5-2-5> 물리탐사위치도

□ 삼하지구 물리탐사 결과

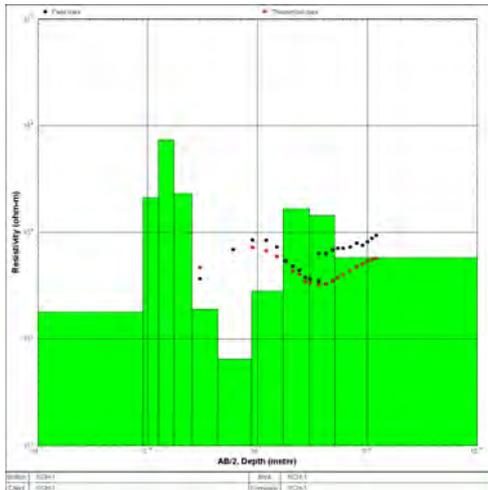
수평탐사



- 삼하지구 R-1 측선 탐사결과로, 전기비저항값은 12.5~352,318 Ω-m 의 분포로 나타났다.
- 탐사결과 상부 토사층 내지 풍화대로 추정되는 약 1,000 Ω-m 이하의 저비저항대가 하부 약 30~40 m 내외의 심도까지 분포하고, 이하로 고비저항대가 나타나는 양상이다.
- 측선 약 250~320 m 부근에 암반 구간내 파쇄 및 절리의 발달로 추정되는 약 1,500 Ω-m 이하의 저비저항 이상대가 나타났고, 측선 약 360~430 m 부근에 깊은 토사층 내지 풍화대로 추정되는 약 1,500 Ω-m 이하의 저비저항 이상대가 나타났다.

수직탐사

SCH-1 해석결과



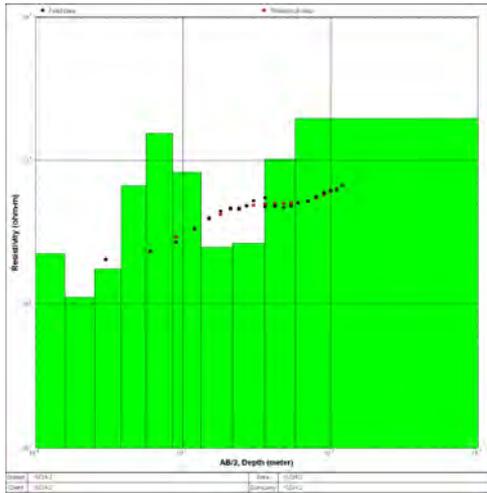
심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity (Ω-m)
1	0.46	0.00~0.46	177.9
2	0.63	0.46~1.08	2,114.4
3	0.41	1.08~1.49	7,395.9
4	0.65	1.49~2.14	2,323.8
5	1.32	2.14~3.46	191.4
6	3.16	3.46~6.62	65.4
7	6.35	6.62~12.97	282.3
8	10.43	12.97~23.40	1,660.7
9	16.69	23.40~40.09	1,448.3
10	31.08	40.09~71.17	578.4

R-1 측선 약 170 m 부근에서 수행한 SCH-1 위치에서의 탐사결과로 심도 약 1.32~6.35 m 부근에서 약 300 Ω-m 이하의 전기비저항값을 보인다.

수직탐사

SCH-2 해석결과

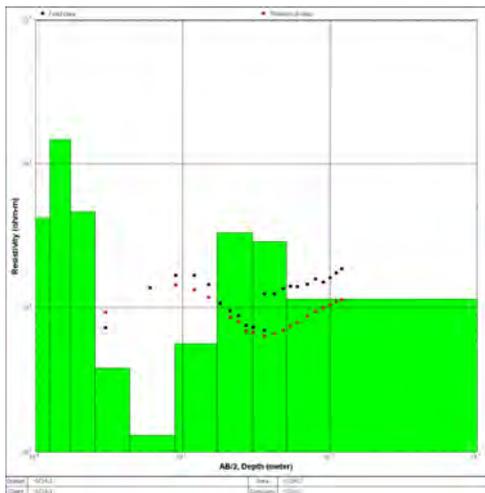


심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity (Ω-m)
1	0.79	0.00~0.79	225.6
2	2.05	0.79~2.05	111.9
3	3.16	2.05~3.16	176.2
4	4.71	3.16~4.71	666.7
5	7.06	4.71~7.06	1,549.6
6	10.89	7.06~10.89	826.8
7	17.47	10.89~17.47	248.6
8	28.71	17.47~28.71	266.7
9	46.62	28.71~46.62	1,025.4
10	79.27	46.62~79.27	1,957.6

R-1 측선 약 280 m 부근에서 수행한 SCH-2 위치에서의 탐사결과로 심도 약 17.47~28.71 m 부근에서 약 300 Ωm 이하의 전기비저항값을 보인다.

SCH-3 해석결과



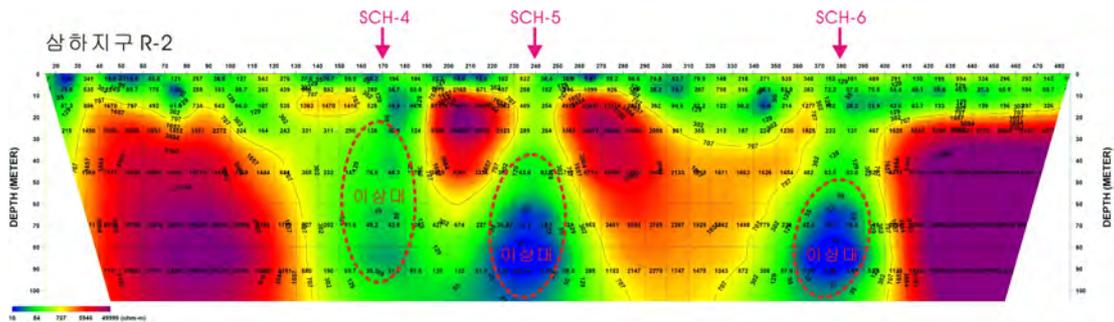
심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity (Ω-m)
1	0.46	0.00~0.46	355.8
2	0.63	0.46~1.08	4,228.3
3	0.41	1.08~1.49	14,791.1
4	0.65	1.49~2.14	4,648.8
5	1.32	2.14~3.46	382.9
6	3.17	3.46~6.63	130.9
7	6.37	6.63~12.99	564.8
8	10.46	12.99~23.45	3,319.5
9	16.70	23.45~40.15	2,889.6
10	31.07	40.15~71.22	1,153.8

R-1 측선 약 400 m 부근에서 수행한 SCH-3 위치에서의 탐사결과로 심도 약 1.32~6.37 m 부근에서 약 600 Ωm 이하의 전기비저항값을 보인다.

□ 삼하지구 물리탐사 결과

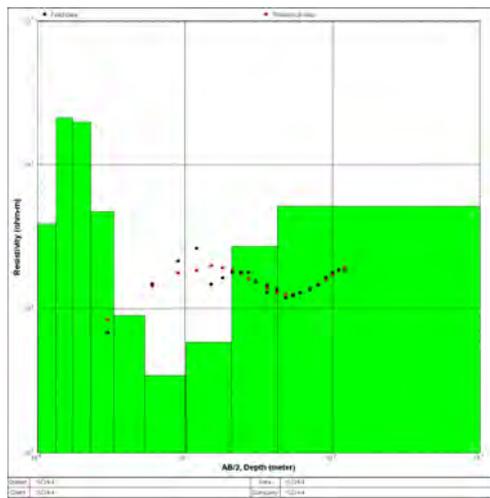
수평탐사



- 삼하지구 R-2 측선 탐사결과로, 전기비저항값은 2.9~1,428,160 Ω·m 의 분포로 나타났다.
- 탐사결과 토사층, 풍화대 및 석회암 연약대로 추정되는 약 1,000 Ω·m 이하의 저비저항대가 하부 약 30 m 내외의 심도까지 분포하고, 이하로 고비저항대가 나타나는 양상이다.
- 측선 약 130~190, 210~250, 360~400 m 부근에 암반 구간내 파쇄 및 절리의 발달로 추정되는 약 800 Ω·m 이하의 저비저항 이상대가 나타났다.

수직탐사

SCH-4 해석결과



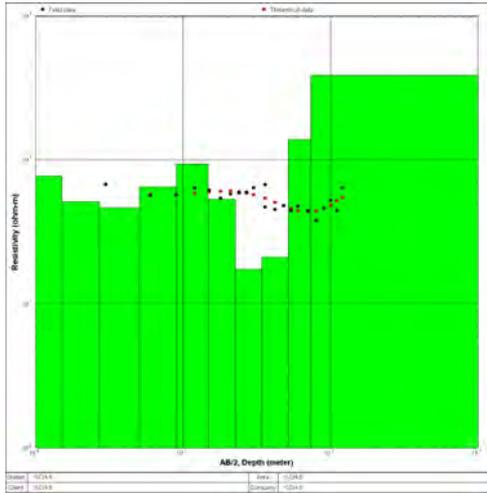
심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity (Ω·m)
1	0.51	0.00~0.51	322.8
2	0.67	0.51~1.18	3,892.7
3	0.36	1.18~1.54	21,203.3
4	0.48	1.54~2.02	19,858.2
5	0.78	2.02~2.80	4,743.3
6	1.52	2.80~4.32	899.4
7	3.44	4.32~7.75	344.1
8	7.70	7.75~15.45	587.3
9	16.10	15.45~31.55	2,718.8
10	32.44	31.55~63.99	5,147.6

R-2 측선 약 170 m 부근에서 수행한 SCH-4 위치에서의 탐사결과로 심도 약 1.52~7.70 m 부근에서 약 600 Ω·m 이하의 전기비저항값을 보인다.

수직탐사

SCH-5 해석결과

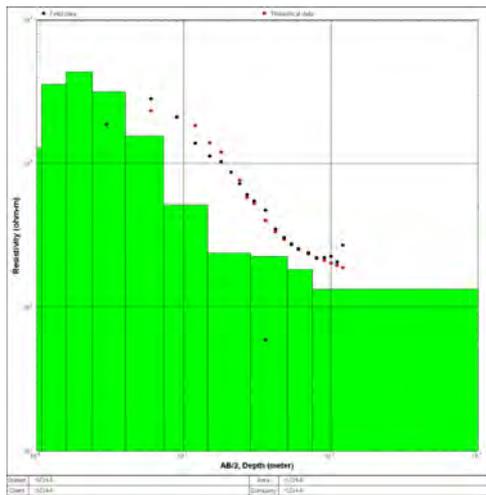


심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity ( $\Omega$ -m)
1	0.76	0.00~0.76	77.5
2	1.35	0.76~2.11	51.2
3	1.77	2.11~3.88	46.4
4	3.15	3.38~7.03	65.1
5	4.87	7.03~11.90	93.5
6	6.78	11.90~18.68	53.2
7	9.71	18.68~28.39	17.4
8	14.41	28.39~42.81	21.1
9	19.53	42.81~62.34	138.8
10	32.81	62.34~95.15	386.9

R-2 측선 약 240 m 부근에서 수행한 SCH-5 위치에서의 탐사결과로 대부분의 심도구간에서 약 400  $\Omega$ m 이하의 전기비저항값을 보인다.

SCH-6 해석결과



심도별 전기비저항값

layer	지층두께 (m)	심도 (m)	resistivity ( $\Omega$ -m)
1	0.54	0.00~0.54	1,282.6
2	0.80	0.54~1.34	3,564.2
3	0.66	1.34~2.00	4,365.3
4	1.21	2.00~3.21	3,165.1
5	2.44	3.21~5.65	1,559.2
6	5.26	5.65~10.91	514.4
7	10.66	10.91~21.57	238.7
8	18.08	21.57~39.65	226.9
9	23.19	39.65~62.84	183.1
10	36.44	62.84~99.28	133.9

R-2 측선 약 380 m 부근에서 수행한 SCH-6 위치에서의 탐사결과로 심도 약 5.26 m 이하로 약 600  $\Omega$ m 이하의 전기비저항값을 보인다.

## 라. 종합결론

조사대상지역은 하장면 갈천리 일원으로 주변에 골지천이 흐르는 충적층 발달지역을 대상으로 수평탐사 2측선 과 수평탐사 결과에서 저비저항대 위치한 지점에 수직탐사를 6점을 실시하고 지하지층의 물리적성질을 분석하였다.

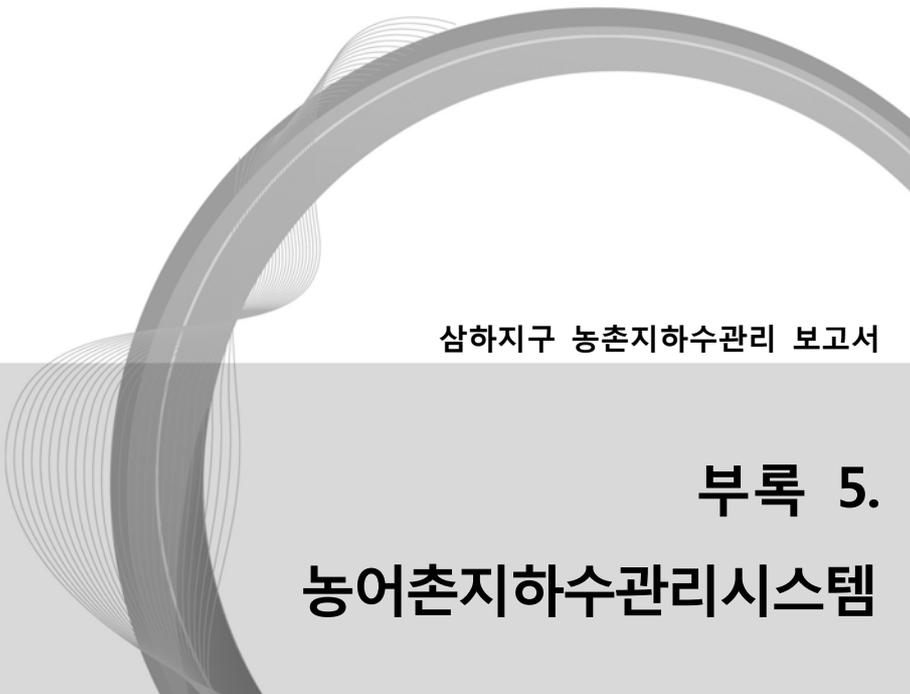
수평탐사의 측선 및 수직탐사 측점을 분석한 결과 측선 상부에 발달된 비고결층(토사층, 풍화대층)외 기반암층 30m 이내에서 저비저항대가 분포됨을 확인하였다.

이는 비고결층하부에 암반의 파쇄대 발달구간 또는 지표수 지하 침투 구간(공동)으로 해석이 가능하며 향후 지하저류지 개발이 고려될 시 시험시추 등의 직접조사를 실시하여 확인이 필요하다.

대용량 암반지하수 개발 구간으로는 R-1측선은 시점에서 250~320m 구간 하부에 저비저항대 주로 분포하며, 수직탐사결과 SCH-2측점 지표하 40.0~71.1m에 주로 저비저항대가 발달되어 있다.

R-2측선은 시점에서 130~190m, 210~250m, 360~400m 구간 하부에 저비저항대 주로 분포하며, 수직탐사결과 SCH-5측점의 지표하 18.7~95.1m구간과, SCH-6측점의 지표하 10.9~99.3m 구간 이 저비저항대 주 발달구간이다.

상기의 구간을 삼하지역의 대용량 지하수 개발 유망지점으로 추천한다.



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 5.**  
**농어촌지하수관리시스템**



## 5. 농어촌지하수관리시스템

### 5.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 457지구 농어촌용수구역 중 ‘21년까지 342지구(117개 시군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공합니다.

#### 《 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황 》

단위시스템	구축내용	자료수(건)	주된 내용
농어촌 지하수관리 시스템	소계	801,486공	
	자원관리조사 조사관정	770,838공	총 352지구 중 303지구(108개 시·군) 농어촌용수구역 내 분포 관정조사 결과
	지하수개발실적	20,449공	공사개발 지하수관정 시추·개발 자료
	수맥시추조사	10,199공	수맥조사 지구 내 시추착정조사 결과
농어촌 지하수관측망 시스템	소계	895공	
	농촌지하수관측망	649공	용수구역별 지하수위·수질악화 우려지역에 대한 지하수 모니터링
	해수침투관측망	246공	도서·해안지역 농어촌 지하수에 대한 해수침투(염수침입) 모니터링

### 5.2 접속방법

- 웹사이트주소 : <https://www.groundwater.or.kr>

### 5.3 운영방법

- 농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용 가능

## 5.4 농어촌지하수관리시스템 이용 안내

### 5.4.1 지하수자원관리사업

- 화면중앙 아이콘 또는 상단메뉴의 ‘지하수 자원관리사업’ 클릭합니다.



- 지하수 자원관리사업 개요

## 지하수 자원관리사업 개요페이지



지하수 자원관리사업    지하수 개발실적    지하수 관측망시스템    지도서비스

### 지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농민등공공관경의 종합정보를 제공함니다.

지하수 자원관리사업

개요

---

조사실적

---

조사결과

### 개요

농어촌 지역 지하수의 관리 기반 구축 및 보전 관리 대책 수립을 통하여 난개발과 오염을 방지하고자 지하수자원 관리 사업을 시행

지속가능한 개발·이용

농어촌 지하수자원의 보전 관리

지하수 자원관리 사업

농어촌지하수관리

유역별 지하수 종합 대책 수립

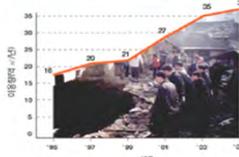
해수침투조사

해안지역 농경지 염해예방

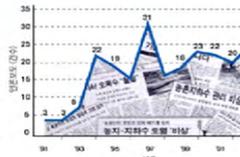
수맥조사

기동상습지 사전 개발조사

지하수 이용량 급증



지하수 오염 심화



### 농어촌 지하수 관리조사

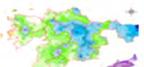
**목적**

- 농어촌 지역 지하수의 난 개발과 오염 방지를 위하여 '82년부터 착수
- 지하수법 제6조에 의거 국가최상위계획인 「지하수관리기본계획」에 반영된 주요 사업

**사업시행 근거**

- 농어촌정비법 제15조 : 농어촌용수이용합리화계획 등
- 농어촌정비법 제21조 : 농어촌용수 오염방지 및 수질개선 등
- 지하수법 제5조 : 지하수 개발 · 이용 보전관리 조사수진 및 전문기관의 업무대행

**추진체계**

기초자료 수집 분석			
	자료수집	지구답사	지표지질조사
현황조사			
	관정위치 조사 (GPS)	관정현황조사	관제오염조사
지하수 수질 조사			
	현상수질검사	정밀수질검사	물리탐사
수질·수량 분석 예측			
	관제오염원위지도	지하수 수두, 유동방향 분석	오염예측도
농어촌지하수관리 시스템 구축			
	조사자료 입·출력	GIS 분석	WEB 서비스

부록-135



- 지하수 자원관리사업 조사실적

### 행정구역별 현황

농어촌지하수관리시스템

지하수 자원관리사업    지하수 개발실적    지하수 관측망시스템    지도서비스

지하수  
자원관리사업

개요

조사실적

조사결과

#### 지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농림수산식품부와 농림수산자원관리국에서 개발한 지하수 관리시스템입니다.

**조사실적**

농어촌 지하수 관리 조사

농어촌지역의 지하수 개발 실적을 조사, 개발 현황을 수질 수량관측대수층 특성 등에 대해 기존 자료 및 세부 조사 분석 결과 실시하여 농어촌 지하수에 대한 정보를 제공합니다. 2011년까지 283개 구역을 대상으로 농어촌지역의 수량 고갈, 수질오염, 지반침하 등 지하수 문제를 사전에 예방하고 보전과 관리대책 수립에 활용되고 있습니다.

지도서비스 바로가기 >

2019년 농어촌지하수 관리사업 시행지구

[2019년 농어촌지하수 관리사업 시행지구] 지도를 클릭하시면 지도를 확대할 수 있습니다.

농어촌지하수관리사업 용수구역도

[농어촌지하수관리사업 용수구역도] 지도를 클릭하시면 지도를 확대할 수 있습니다.

행정구역별 조사현황

농어촌용수구역별 조사현황

조사년도	계	경기	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
연호시군 (개)	98	12	12	9	12	9	14	14	15
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	충북	경북	-
2004	3	충남	-	대전	부산	-	-	-	-
2005	4	경북	-	대전	부산	유안	-	-	-
2006	6	대전	충북	-	-	보령	경남	전주	-
2007	9	충북	대전	대전	충남	-	-	서천	-
2008	7	대전	충남	-	충남	-	충남	충남	-
2009	11	대전	-	대전	대전	대전	대전	대전	대전
2010	7	-	대전	-	-	대전	대전	대전	-
2011	7	대전	-	대전	대전	대전	대전	대전	-
2012	6	-	대전	-	-	-	-	-	-
2013	6	-	대전	-	-	-	-	-	-
2014	5	-	대전	-	-	-	-	-	-
2015	4	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	8	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	6	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	7	-	-	-	-	-	-	-	-
2019 (연호시군)	9	-	-	-	-	-	-	-	-

이해담당부서: 지하수관리부 | 개인정보관리팀

kr 한국농어촌공사 (주 58327) 본사: 서울특별시 강남구 테헤란로 209 (가림동 358) 연락처: 061-338-5299, 5754 팩스번호: 061-338-5749

COPYRIGHT©2019KRC. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@krc.or.kr

이해담당부서: 지하수관리부 | 개인정보관리팀

kr 한국농어촌공사

부록-136

- 지하수 자원관리사업 조사실적

## 농어촌용수구역별 현황

농어촌지하수관리시스템
지하수 자원관리사업
지하수 개발실적
지하수 관측망시스템
지도서비스

### 지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농어촌공공관정의 종합정보를 제공합니다.

➤ 지하수 자원관리사업 > 조사실적

개요

조사실적

조사결과

### 조사실적

**농어촌 지하수 관리 조사** 지도 서비스 바로가기 >

농어촌지역의 지하수시설을 정보, 개발 이용현황 수질 수량현황 대응 특성 등에 대해 기존 자료 및 세부 조사 분석 평가 실시하여 농어촌 지하수에 대한 정보를 제공합니다. 2018년까지 283지구(98시군)가 완료되어 농어촌지역의 수량, 고갈, 수질오염, 지반침하 등 지하수 재해를 사전에 예방하고 보전과 관리대책 수립에 활용되고 있습니다.

#### 2019년 농어촌지하수관리사업 시행지구

[2019년 농어촌지하수관리사업 시행지구] 이미지를 클릭하시면 지도를 원본 크기로 볼 수 있습니다.

#### 농어촌지하수관리사업 용수구역도

[농어촌지하수관리사업 용수구역도] 이미지를 클릭하시면 지도를 원본 크기로 볼 수 있습니다.

행정구역별 조사완료현황 보고서 >

조사년도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획 (지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
완료지구 (개)	283	35	29	25	34	29	45	45	36	5
2001	2	화성	-	-	-	-	-	-	김천	-
2002	4	화성	-	계산	이송	-	무당	-	-	-
2003	8	평포	원문	-	아인	부동	무당	철석	김장	-
		화비	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	11	평고	일탄	음삼	이영	부박	유청	영화	진접	-
		-	원지	음삼	-	경업	-	-	-	-
		평서	송동	계룡	공정	경북	무현	영금	진수	-
2005	15	이송	-	상곡	금남	순금	부성	상리	-	-
		-	원양	-	-	-	-	-	-	-
2006	15	이송	춘산	진리	유구	경산	보노	영지	진지	-
		광초	황문	괴칠	금부	순동	-	상리	사동	-
		광포	형소	진막2	중논	경남	보문	상화	사포	계여
2007	20	김고	송화	괴칠	금북	순정	보탈	금대	학금	-
		여서	평동	-	-	원번	-	-	-	-
		김양	송두	괴도	논별	경계	화촌	상사	학격	계포
2008	23	여백	평방	죽동	부서	진상	경북	공룡	합격	-
		괴교	평대	-	-	고신	동평	군부	거가	-
		여갈	화간	죽청	논산	진백	화룡	김문	합울	제한
2009	23	파문	양동	영양	부송	고일	경상	군리	거남	-
		동남	-	-	부은	고양	광군	문호	달부	-
		괴적	화상	금주	기산	무적	광군	문산	거고	계대
2010	23	용회	양방	영산	남포	남포	양갑	황순	달하	-
		기회	-	-	청원	임산	함산	인애	거사	-
		용기	인북	영항	서비	무성	함산	청원	거장	계남
2011	17	가배	고거	보다	보회	남대	-	안동	창계	-
		-	-	-	-	순정	-	-	-	-
		가설	고죽	보내	보창	남운	함라	안길	창리	-
2012	16	인고	인남	-	청화	-	신암	봉명	산신	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안서	안상	보미	청대	익동	진군	봉역	산신	-
2013	16	양포	영상	-	충금	-	국고	순양	양하	-
		-	-	-	-	-	송상	봉상	-	-

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 개발이용현황(층적암반별)

지하수 자원관리사업

조사결과

검색 위치: 전라남도 보성군 읍/면/동

대상 조건: 개발이용현황(층적암반) | 개발이용현황(용도별) | 현행 건이수질조사 결과

지하수 수질특성 분석결과 | 지하수 수질특성 분석결과 | 수질관리 필요지역 제한 | 수질관리 필요지역 제한

전라남도 보성군

행정 구역	구축 연도	계		암반		층적	
		개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)
계		12,264	31,987	8,237	21,930	4,027	10,454
경주면	2006	482	1,488	377	997	105	490
노룡면	2006	649	1,881	558	1,609	91	272
독암면	2005	520	977	435	817	85	160
문덕면	2007	475	427	404	363	71	64
마죽면	2006	642	369	392	277	250	92
보성읍	2007	3,474	11,882	1,879	6,369	1,595	5,513
보성읍	2005	23	22	8	8	15	13
보성읍	2006	1,420	1,914	839	1,282	581	631
북내면	2007	1,018	1,050	710	686	308	364

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 개발이용현황(용도별)

지하수 자원관리사업

조사결과

검색 위치: 충청남도 서천군 읍/면/동

대상 조건: 개발이용현황(층적암반) | **개발이용현황(용도별)** | 현행 건이수질조사 결과

지하수 수질특성 분석결과 | 지하수 수질특성 분석결과 | 수질관리 필요지역 제한 | 수질관리 필요지역 제한

충청남도 서천군

행정 구역	구축 연도	계		정밀용		공업용		농업용		가리(간축용포함)	
		개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)						
계		4,039	4,399	2,344	2,342	14	42	1,681	2,019	0	0
가산면	2010	293	412	170	242	0	0	123	170	0	0
마산면	2010	194	219	99	97	0	0	95	123	0	0
마서면	2011	577	384	305	167	9	24	263	193	0	0
문산면	2010	603	674	259	185	0	0	344	489	0	0
비안면	2011	149	253	71	126	1	2	77	125	0	0
서면	2011	118	134	82	100	0	0	36	34	0	0
서천읍	2010	624	675	390	370	0	0	234	305	0	0
서호면	2010	123	223	67	143	0	0	56	80	0	0
남항읍	2011	271	170	204	126	1	1	66	43	0	0

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 현장 간이수질조사 결과

경상북도 군위군

행정 구역	구축 연도	공수	질산염질소 (NO3-N) (mg/l)	전기전도도 (μS/cm)	총용존인물 (TDS) (mg/l)	수소이온농도 (pH)
합계		5,340	3.1	455	268.3	7.7
고포면	2009	54	6.6	474	279.7	7.6
군위읍	2009	94	1.9	489	288.7	7.9
부계면	2008	294	1.6	311	183.2	7.8
산상면	2009	117	2.9	414	244	7.8
소보면	2009	139	3.6	392	231.3	7.7
우보면	2009	76	2.5	1,041	614.1	7.5
외동면	2009	150	2.8	260	153.2	7.7
효령면	2008	416	0	258	152.4	7.8

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 지하수 수량특성 분석결과

인원광역시 강화군

행정 구역	구축 연도	평균일도 (cm/d)	단위면적당 이용량 (㎥/㎡/일)	이용량/적정개발가능량(%)
합계		21.9%	34.37	38.37
효도면	2016	27.20	22.40	42.00
강화읍	2016	30.70	37.70	64.80
길상면	2016	18.90	25.50	46.00
속곡면	2016	30.70	40.50	57.50
내기면	2016	25.10	18.50	28.80
양서면	2016	20.30	16.80	37.70
선유면	2016	13.50	20.20	29.60
안무면	2016	25.20	21.50	30.80
죽림면	2016	15.70	19.10	25.40

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 지하수 수질특성 분석결과

지하수 자원관리사업

조사결과

경기도 포천시

행정 구역	구축 연도	질산염농도(mg/l)	오염물질포화도(개소/시)	평균 DRASTIC Index	오염부하량(kg/Day/㎡)
평균		12.0	4.15	126.30	257.87
화천면		10.3	2.96	133.61	397.01
화천면	2017	10.3	2.96	133.61	397.01
장수면	2017	5.4	3.1	140.29	345.30
내송면	2014	3.9	3.58	119.05	27.01
수송읍	2014	1.5	1.03	120.65	234.27
영유면	2017	8.2	3.29	135.20	316.23
군내면	2015	7.1	2.82	126.50	171.32
신동읍	2015	10.4	3.87	125.06	533.32

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 수량관리 필요지역 제안

지하수 자원관리사업

조사결과

강원도 영월군

행정 구역	구축 연도	A그룹 (양양군)	B그룹 (양양지청)
계		4	5
무룡도담면 도담리	2018	-	-
무룡도담면 두산리	2018	-	-
무룡도담면 무룡리	2018	Y	-
무룡도담면 안송리	2018	-	Y
무룡도담면 유학리	2018	-	Y
우천면 굴마리	2018	-	-
우천면 도장리	2018	Y	-
우천면 신달리	2018	-	Y
우천면 용지리	2018	Y	-

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 수질관리 필요지역 제안



지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공과관경의 종합정보를 제공합니다.

ENG 농업용공과관경관리시스템

지하수 자원관리사업    지하수 개발실적    지하수 관측망시스템    지도서비스

지하수 자원관리사업

개요

조사실적

**조사결과**

### 조사결과

검색 위치: 전라북도 | 임실군 | 읍/면/동

개발이용현황(총적암반별)

개발이용현황(용도별)

환경 간이스질조사 결과

지하수 수량특성 분석결과

지하수 수질특성 분석결과

수량관리 필요지역 제안

수질관리 필요지역 제안

검색    초기화

**임실군** 가리는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

#### 전라북도 임실군

행정 구역	구축 연도	지하수오염 취약환경	질산성질소	수질감시기준초과	학수취투
계		35	1	12	0
강진면 갈담리	2011	Y			
강진면 문방리	2011	Y			
강진면 방현리	2011	Y			
강진면 박현리	2011	Y			
강진면 부흥리	2011	Y			
강진면 옥정리	2011	Y			
강진면 용수리	2011	Y			
강진면 월봉리	2011	Y			
강진면 학석리	2011	Y			
덕치면 가곡리	2011	Y			
덕치면 유지리	2011	Y			
덕치면 불우리	2011	Y		Y	
덕치면 사곡리	2011	Y			
덕치면 일종리	2011	Y			
덕치면 장암리	2011	Y			
덕치면 천담리	2011	Y			
덕치면 회문리	2011	Y	Y	Y	
삼계면 비전리				Y	
삼계면 봉현리		Y			
삼계면 삼촌리				Y	
삼계면 어촌리		Y			
삼계면 오지리		Y		Y	
삼계면 홍곡리				Y	
성수면 오류리		Y			
오수면 굴암리				Y	
오수면 대정리				Y	
오수면 문기리					
오수면 문덕리				Y	
오수면 오산리					
오수면 오수리		Y			
오수면 오암리				Y	
오수면 용두리					
오수면 용정리					
임실읍 감성리					
임실읍 금성리		Y			
임실읍 두곡리		Y			
임실읍 상가리				Y	
임실읍 신안리					
임실읍 이도리		Y			
임실읍 장재리					
지시면 영천리		Y			
지시면 영천리		Y			
황동면 구고리	2011	Y			
황동면 남산리	2011	Y		Y	
황동면 두북리	2011	Y			
황동면 석두리	2011	Y			
황동면 옥석리	2011	Y			
황동면 옥전리	2011	Y			
황동면 창계리	2011	Y			
황동면 황고리	2011	Y			

### 5.4.2 지하수 개발실적

- 화면중앙 아이콘 또는 상단메뉴의 ‘지하수 개발실적’ 을 클릭합니다.



- 수맥조사 : 사업개요

- 수맥조사 : 조사실적

연도	지구수	조사면적 (ha)	개발가능면적 (ha)	면적조사 (ha)	수유관측 (점)	시추조사 (점)
합계	7,763	316,977	51,380	74,708	25,967	6,234
82	139	7,283	3,258	3,632	3,429	480
83	191	10,015	4,519	5,280	4,311	647
84	337	10,015	4,812	5,434	3,375	613
85	401	8,525	3,529	7,625	1,829	585
86	354	5,054	2,147	3,126	496	527
87	232	4,374	1,996	3,326	540	573
88	353	4,587	1,700	2,867	392	439
89	315	2,926	1,182	1,797	246	224
90	350	2,765	1,329	1,751	212	151
91	147	1,083	431	810	45	79

※ 수맥도 및 시추내역은 “농어촌 지하수지도”서비스에서 제공합니다.

(좌측메뉴 주제도 - 지하수 개발관정 - 사업구분 - 수맥시추)

(좌측메뉴 주제도 - 지하수 수맥정보 - 수맥도)

- 지하수 개발실적(한국농어촌공사 직영시행)

지하수 개발실적

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관천의 종합정보를 제공합니다.

수맥조사  
지하수개발  
양식장용수관리사업

지하수개발  
지하수 개발실적

한국농어촌공사에서 개발한 관경 자료를 경보화하여 시립내역 및 시군내역 자료를 제공합니다.

구축현황

년도	계(중)	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(중)	19,870	2,305	2,302	2,040	2,415	2,469	1,427	3,629	2,840	443
1970	197	-	-	197	-	-	-	-	-	-
1979	106	-	-	106	-	-	-	-	-	-
1980	202	54	-	57	-	91	-	-	-	-
1981	165	51	-	37	-	76	1	-	-	-
1982	112	12	-	16	1	43	22	10	8	-
1983	214	19	-	17	1	26	18	119	14	-
1984	356	52	28	20	69	50	27	79	31	-
1985	280	-	17	16	57	56	33	55	46	-
1986	252	33	30	19	40	39	34	31	26	-
1987	217	1	16	20	37	20	28	43	52	-
1988	279	50	28	21	46	41	33	1	59	-
1989	291	46	15	15	41	42	31	67	34	-
1990	191	-	17	14	30	29	-	69	32	-
1991	267	18	28	33	32	22	40	55	39	-
1992	164	17	13	20	25	4	16	45	24	-
1993	357	52	13	32	50	39	50	75	46	-
1994	484	61	46	32	67	59	33	81	105	-
1995	656	-	65	101	97	146	57	-	190	-
1996	567	34	179	57	66	91	13	44	83	-
1997	868	110	197	124	76	106	20	115	120	-
1998	1,242	157	134	100	146	194	128	120	210	53
1999	752	64	90	58	56	104	85	147	112	36
2000	1,131	199	170	69	110	112	133	155	144	39
2001	1,377	386	70	214	121	82	102	183	195	24
2002	994	157	171	43	86	80	47	167	213	30
2003	865	133	107	44	90	110	56	104	175	46
2004	825	170	97	32	91	98	62	131	123	21
2005	590	38	105	62	57	60	24	85	131	28
2006	506	19	74	23	82	54	19	118	95	22
2007	564	51	86	45	61	58	34	136	68	25
2008	519	22	54	21	63	106	14	134	89	16
2009	809	49	108	55	26	103	86	301	60	21
2010	382	19	37	20	59	50	-	126	66	5
2011	469	11	46	27	106	76	-	142	45	16
2012	661	33	90	25	198	65	20	172	38	20
2013	283	8	18	59	45	18	15	91	23	6
2014	329	38	19	25	61	40	18	85	39	4
2015	318	45	49	37	66	8	16	71	18	8
2016	317	15	25	62	56	12	19	96	17	15
2017	325	32	35	32	75	29	31	73	18	-
2018	387	49	25	33	25	30	62	103	52	8

※ 관정별 시추·개발내역은 “농어촌 지하수지도” 서비스에서 제공합니다.  
(좌측메뉴 주제도 - 지하수 개발관정 - 사업구분 - 지하수개발)

- 양식장용수관리사업(지하해수조사) : 사업개요

The screenshot displays the 'KR 농어촌지하수관리시스템' (KR Rural Groundwater Management System) website. The main navigation bar includes links for '지하수 자원관리사업', '지하수 개발실적', '지하수 관측망시스템', and '지도서비스'. The central banner features the title '지하수 개발실적' (Groundwater Development Achievement) and a sub-header '양식장용수관리사업' (Aquaculture Water Management Project). A sidebar on the left contains a menu with '수역조사', '지하수개발', and '양식장용수관리사업' (selected). The main content area shows the project overview, including a '목적' (Objective) section and a '추진체계' (Implementation System) grid. The grid contains 12 items: '현황 조사' (Status Survey), '지표지질조사' (Surface Geology Survey), '원격탐사' (Remote Sensing), '지하수 관측조사' (Groundwater Monitoring Survey), '개발 가능성 조사' (Development Feasibility Survey), '전기비저감탐사' (Electricity Saving Survey), '양반층 사후' (Post-Double Layer), '물리검측' (Physical Measurement), '수역도 작성' (Water Map Creation), '개발가능지리도면분석' (Development Feasibility Map Analysis), '개발방안 수립' (Development Plan Formulation), and '지하해수 보고서' (Groundwater Report).

- 양식장용수관리사업(지하해수조사) : 조사실적

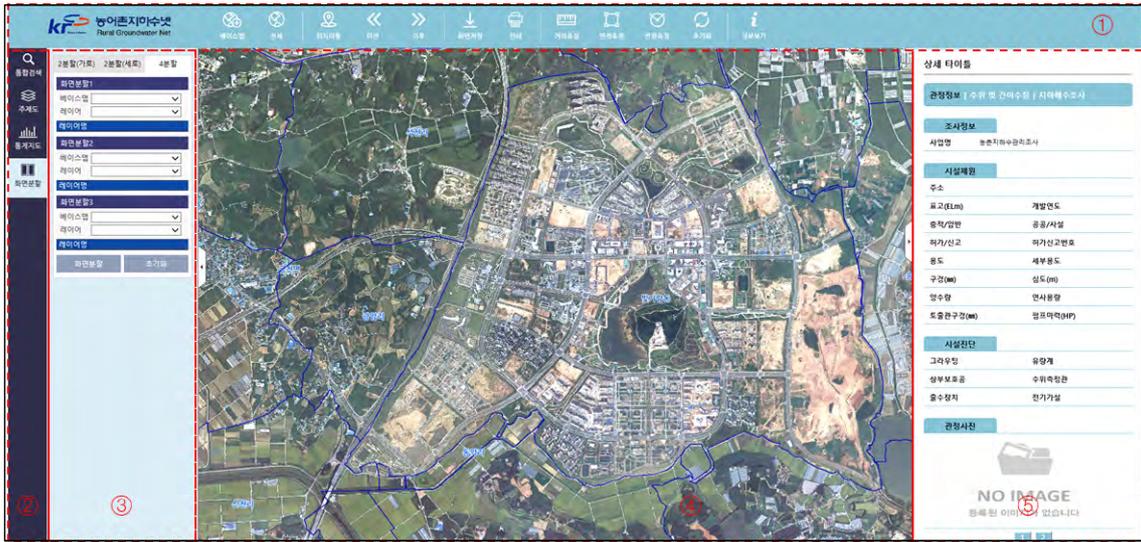
개요		결과										
* 출처, 계주 제외												
조사 년도	개	부산	인천	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남	
계획 (차구)	200	1	5	4	3	6	15	11	106	16	33	
완료차구 (개)	103	1	5	0	0	5	9	5	47	11	20	
2010	10						부천시 보현 태안군 태서	고창군 고해 고흥군 고흥	여주시 여흥2	완도군 완군1 완도군 완신1		
2011	8						태안군 태남	강진군 강어 무안군 무회	영덕군 영행 영광군 영백	거제시 거문1 통영시 통산1		
2012	7					강릉시 강강	태안군 태아	고흥군 고도2 완도군 완고1	울진군 울기 거제시 거거	남해군 남남		
2013	7	기장군 기월				강릉시 강사	태안군 태함	완도군 완신4 해남군 해문1	고창군 고창2 완도군 완고2	고성군 고성 남해군 남남		
2014	12						고성군 고간 태안군 태소2 고창군 고부	무안군 무운 영광군 영영	포항시 포대3 통영시 통산5	남해군 남어		
2015	15						서산시 서대	신안군 신당 신안군 신지	포항시 포항1 포항시 포항2 고성군 고상	거제시 거동2 통영시 통산8		
2016	14	강화군 강림 강화군 강외						부천시 보현2 부안군 부안	고흥군 고흥 신안군 신흥 포항시 포항4	거제시 거서1 통영시 통도		
2017	15							고성군 고간2 태안군 태남2 부안군 부부	신안군 신당 신안군 신사	고성군 고상5 고성군 고하2		
2018	15							고성군 고안 부안군 부부	신안군 신당2 경주시 경강	고성군 고흥 신안군 신당3 영광군 영백2	남해군 남남 통영시 통산2	
2019 (조사예정)	15							울주군 울서2 양양군 양현 태안군 태남3 고창군 고상	신안군 신당1 고창군 고상	신안군 신당2 신안군 신당1 신안군 신당2	통영시 통육 남해군 남이2 남해군 남할2	
										신안군 신당3 진도군 진고2 완도군 완한4		

※ 조사공별 시추내역은 “농어촌 지하수지도” 서비스에서 제공합니다.  
(좌측메뉴 주제도 - 지하수 개발관정 - 사업구분 - 지하해수조사)

### 5.5 농어촌 지하수지도 이용 안내

※ 공지사항: 농어촌 지하수지도는 “공간정보통합운영체계” 정책으로 15분 동안 사용하지 않으면 연결이 끊어집니다.

#### 5.5.1 화면구성

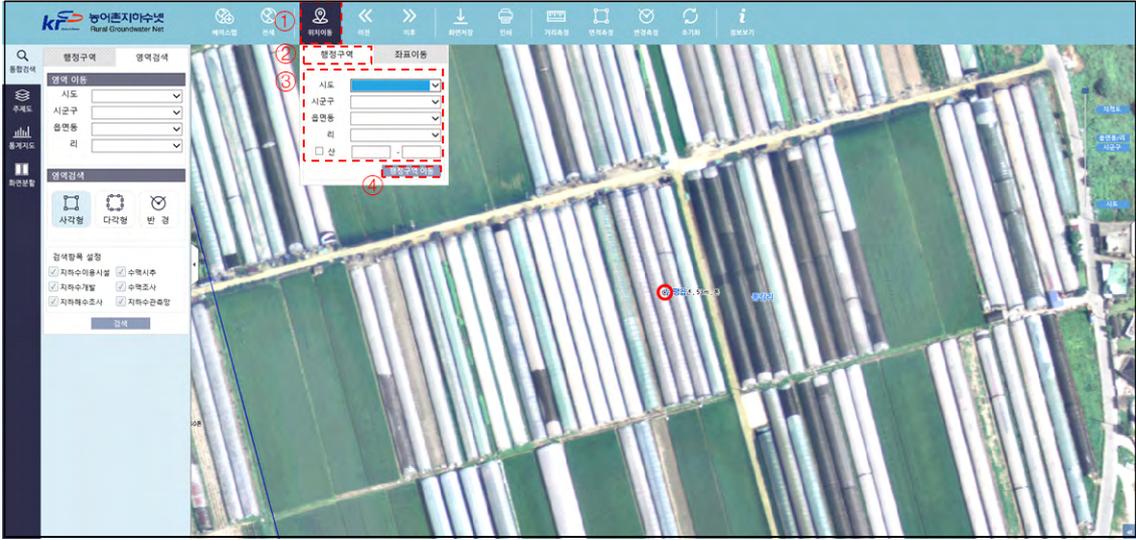


- ① 지도제어: 지도 제어기능과 위치이동, 정보보기 등 지도관련 기능
- ② 메뉴바: 사용자에게 제공하는 주요기능
- ③ 검색창: 좌측메뉴에 따른 검색조건, 레이어 등의 정보를 표시하는 창
- ④ 지도화면: 지도를 제공하는 화면
- ⑤ 상세정보창: 관정제원, 사진, 수맥도 등 상세정보를 표시하는 창

#### 5.5.2 지도제어

아이콘	기능설명	아이콘	기능설명
	베이스맵 선택		지도화면 인쇄
	전체화면 이동		거리측정
	행정구역 또는 좌표 이동		면적측정
	이전 지도화면 이동		반경측정
	이후 지도화면 이동		지도 초기화
	지도화면 저장		정보보기

가. 위치이동

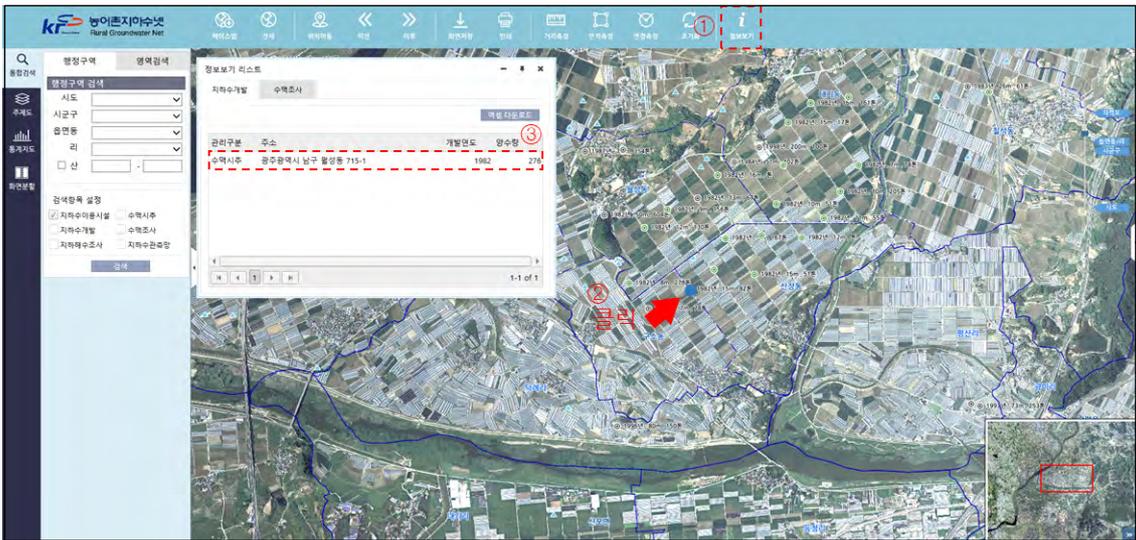


① 행정구역이동: 시도, 시군구, 읍면동, 리, 산여부, 본번, 부번을 입력하고, [행정구역이동] 아이콘을 클릭합니다.

② 좌표이동: 원하는 좌표를 입력하고, [좌표이동] 아이콘을 클릭합니다.

※ 실시간 좌표변환 지원 : 3가지 중 하나를 입력하면 다른 좌표계로 변환 (TM좌표(GRS80 중부원점), 경위도좌표, 경위도 도/분/초)

나. 정보보기



① 지도기능 바에서 [정보보기] 아이콘을 클릭합니다.

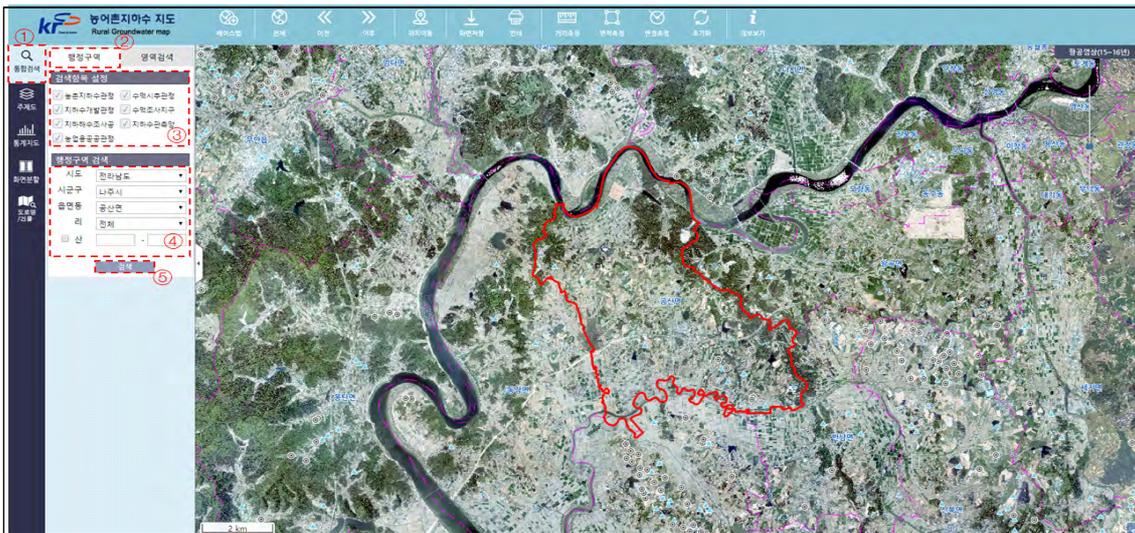
② 지도화면에서 정보보기를 원하는 지하수관정 또는 수맥지구를 클릭합니다.

③ 검색결과를 확인하고 상세보기를 원하는 항목을 클릭합니다.

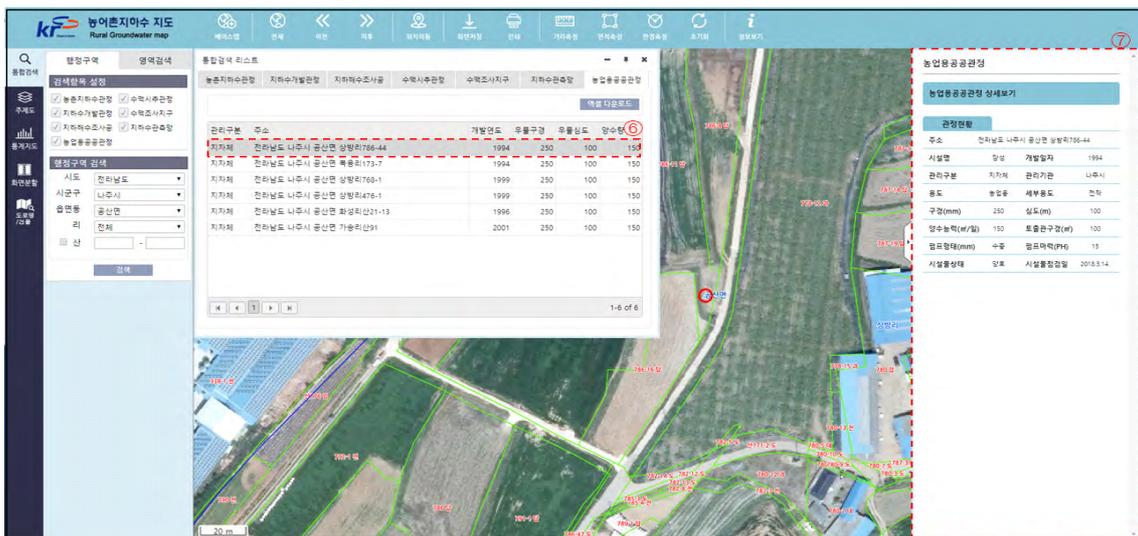
④ 지도화면이 선택한 시설물로 위치가 이동하고, 상세정보창이 표출됩니다.

### 5.5.3 통합검색

#### 가. 행정구역별 검색

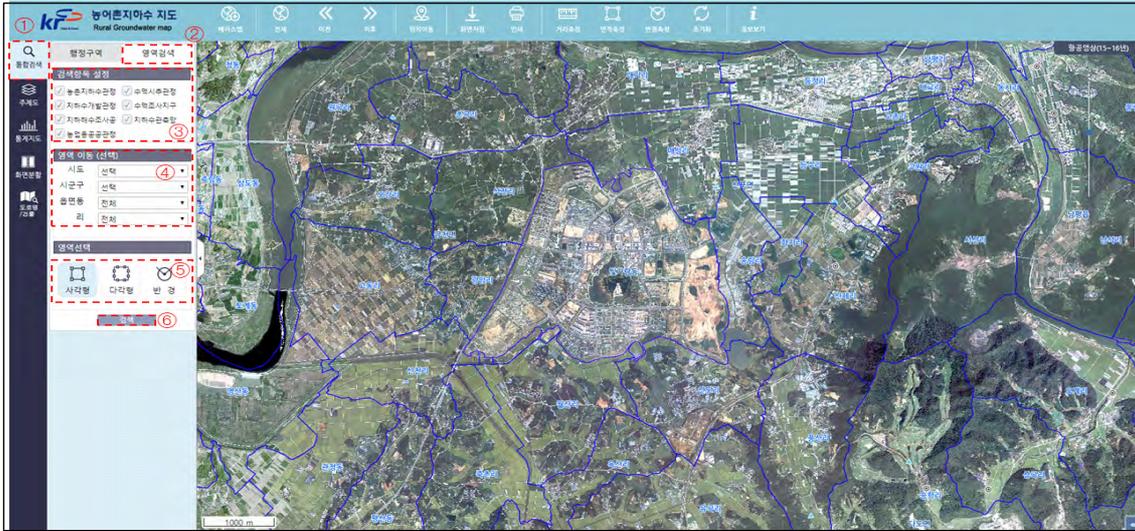


- ① 좌측 메뉴바에서 [통합검색]을 클릭 합니다.
- ② 검색항목 설정에서 검색대상 항목을 선택합니다.
- ④ 행정구역 검색 항목에서 시도, 시군구, 읍면동, 리를 선택합니다.  
※ 시도, 시군구, 읍면동 항목은 필수 선택 항목임.
- ⑤ [검색]아이콘을 클릭하여 검색결과를 조회합니다.

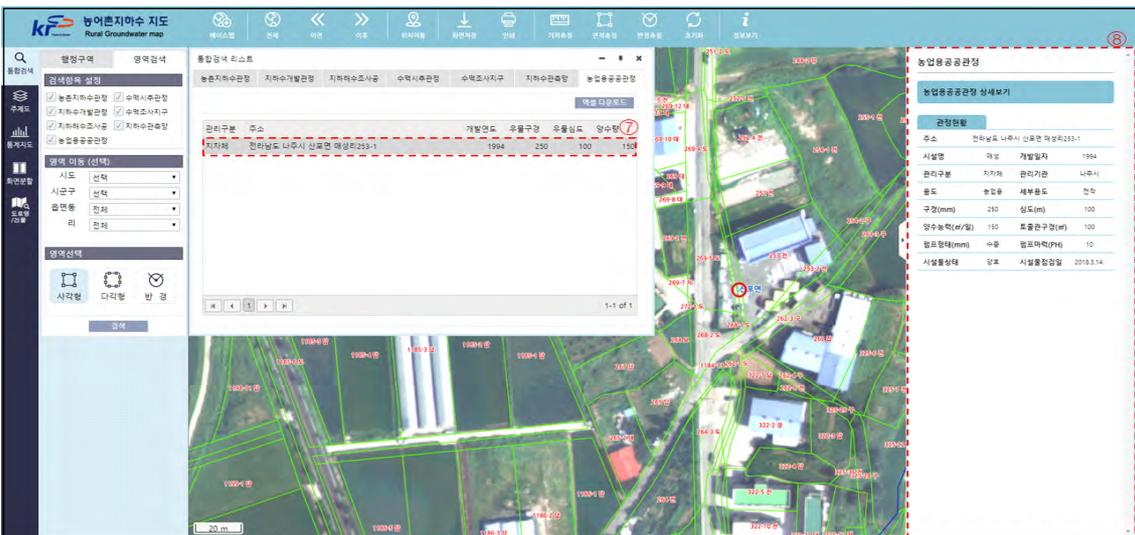


- ⑥ 검색결과에서 원하는 시설물을 클릭합니다.
- ⑦ 지도화면이 해당 시설물로 이동하고 상세정보가 표시됩니다.

나. 영역 검색



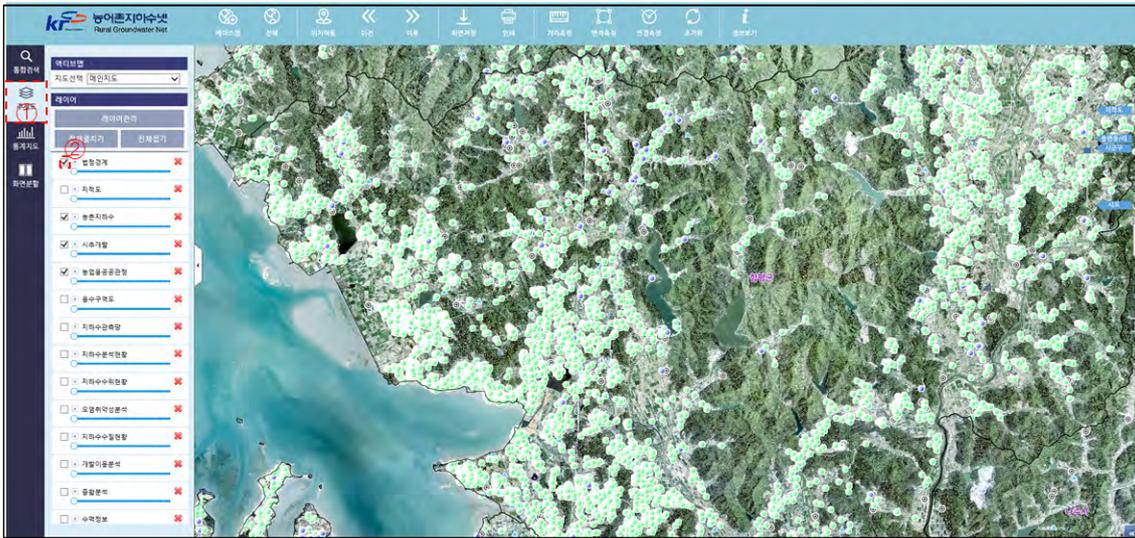
- ① 좌측 메뉴바에서 [통합검색]을 클릭하고, [영역검색] 탭을 선택합니다.
- ② 검색항목 설정에서 검색대상 항목을 선택합니다.
- ③ 행정구역 검색에서 검색할 시도, 시군구, 읍면동, 리를 선택합니다.  
※ 행정구역을 화면에 띄우기 위한 지도이동 기능임.
- ④ 영역검색의 종류를 선택합니다.  
- 사각형, 다각형, 반 경(반경선택시 입력창 활성화)
- ⑤ [검색]아이콘을 클릭하여 지도에 영역을 드로잉 합니다



- ⑥ 검색결과에서 원하는 시설물을 클릭합니다.
- ⑦ 지도화면이 해당 시설물로 이동하고 상세정보가 표시됩니다.

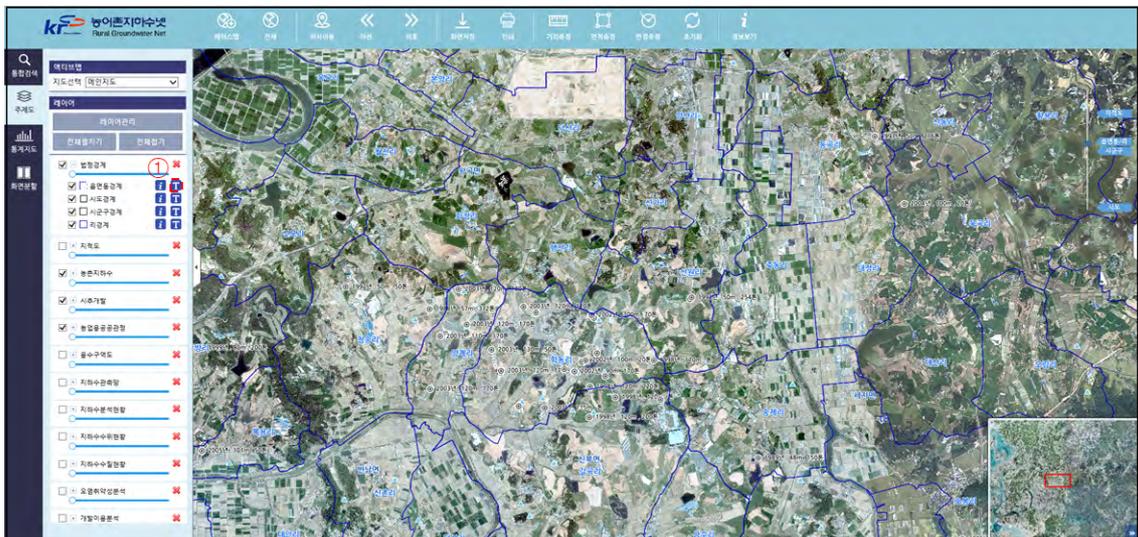
## 5.5.4 주제도

### 가. 레이어 On/Off



- ① 좌측 메뉴바에서 [주제도]를 클릭 합니다.
- ② **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고, 레이어를 On/Off 합니다.  
 ※ 체크박스 체크() : 레이어 On, 체크 해제() : 레이어 Off

### 나. 레이어라벨 On/Off

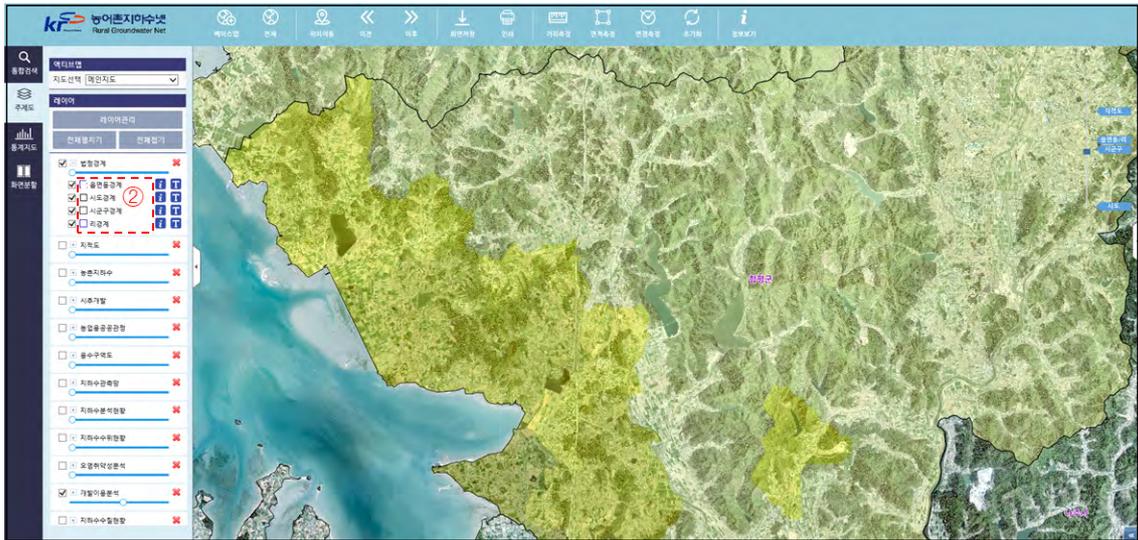


- ① 라벨 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **T** 아이콘을 클릭합니다.  
 ※ **T** - 라벨 On, **T** - 라벨 Off
- ② 설명 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **i** 아이콘을 클릭합니다.

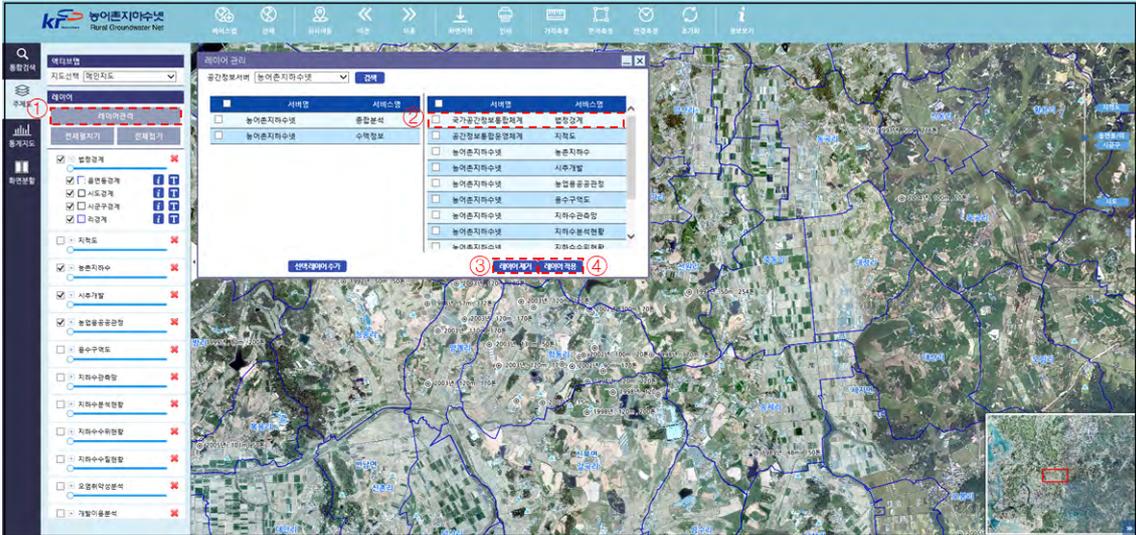
다. 레이어범례 보기

- ① 레이어 창에서 **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장합니다.
- ② 확장된 레이어정보에서 범례와 명칭을 확인합니다.

※ 전체펼치기와 전체접기 아이콘을 이용하여 전체레이어 일괄설정 가능

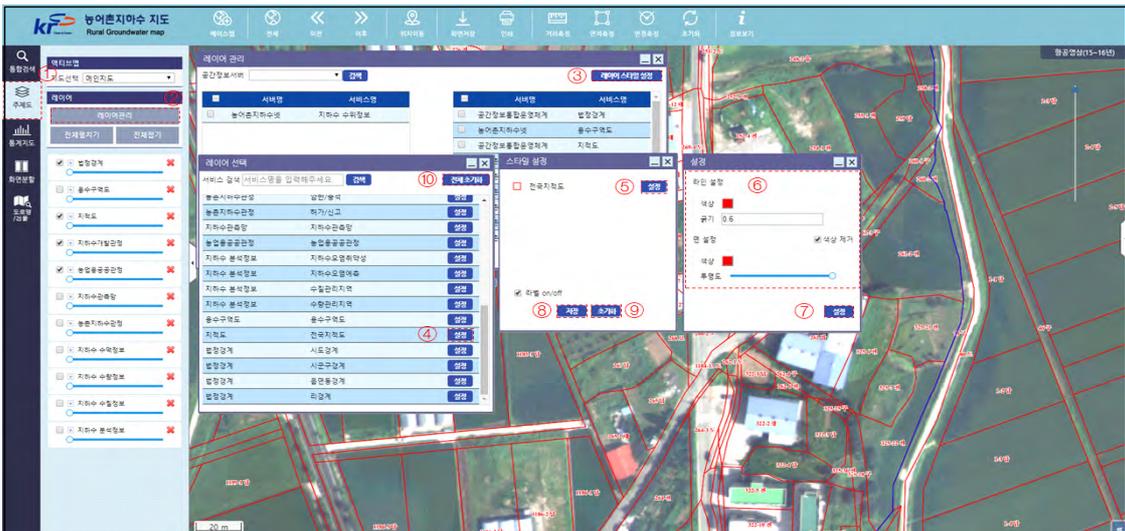


라. 레이어관리



- ① 레이어 창에서 [레이어관리] 아이콘을 클릭합니다.
- ② 레이어 관리창 좌측은 ‘화면에서 삭제’, 관리창 우측은 ‘화면에 표시’ 입니다.

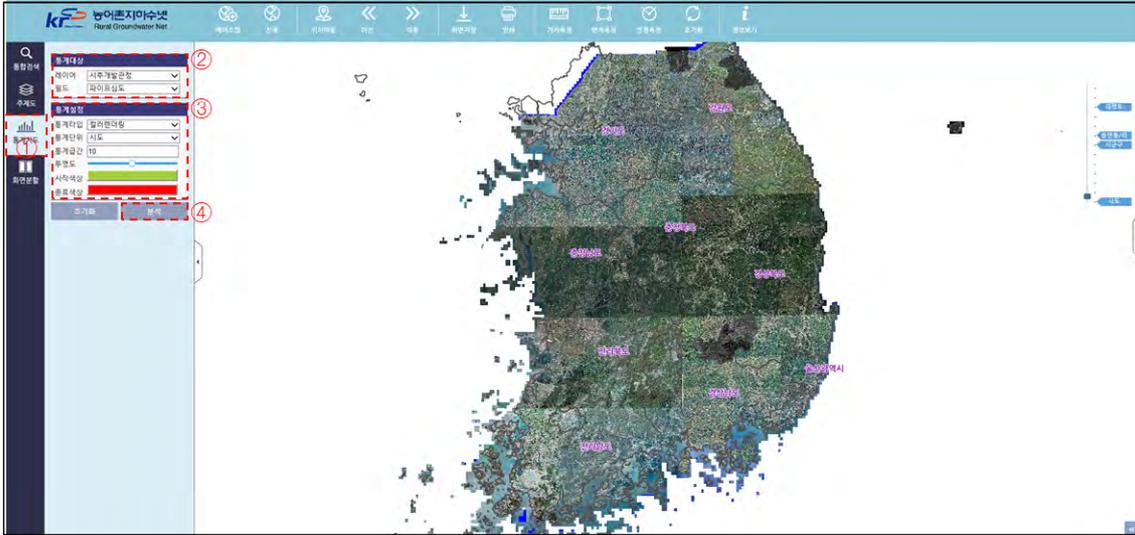
마. 레이어 스타일변경



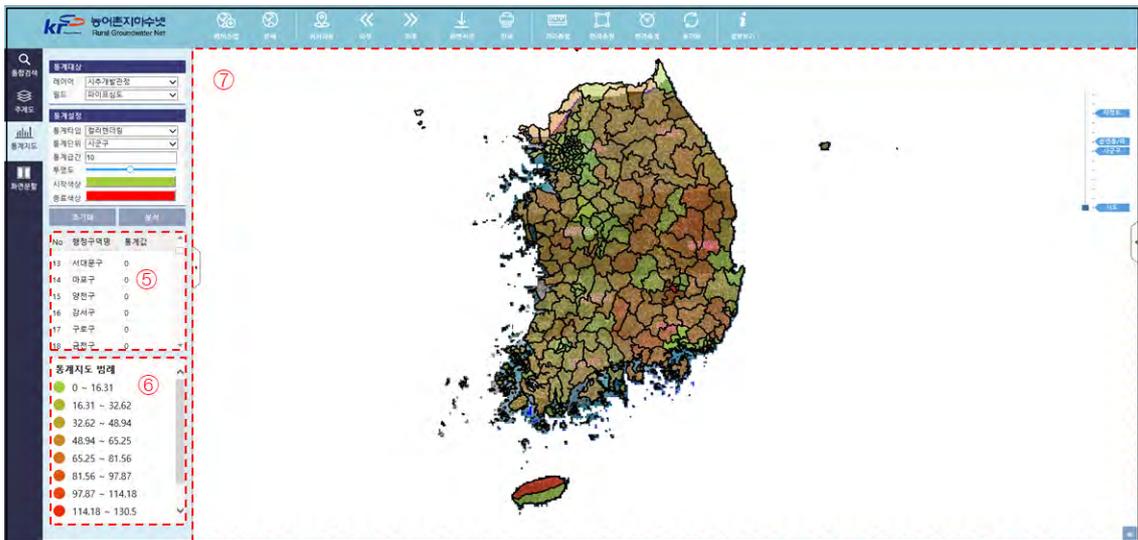
- ① [레이어관리]에서 [레이어 스타일 설정] 아이콘을 클릭합니다.
  - ② 스타일설정 창에서 [설정] 아이콘을 클릭합니다.
  - ③ 설정창에서 라인색상, 라인굵기, 면색, 투명도를 선택합니다.
  - ④ 스타일설정 창에서 [저장] 아이콘을 클릭합니다.
- ※ 스타일 초기화 : [초기화] 또는 [전체초기화] 선택

### 5.5.5 통계지도 기능

#### 가. 컬러렌더링 통계보기



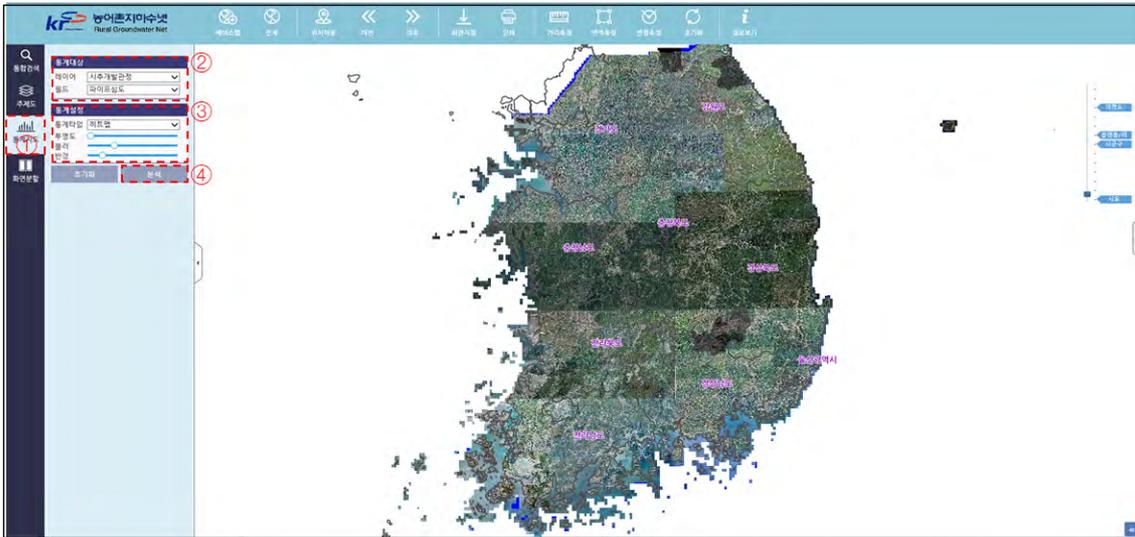
- ① 좌측 메뉴바에서 [통계지도]를 클릭 합니다.
- ② 통계 설정창에서 통계대상을 선택합니다.(시추개발관정, 농업용공공관정)
- ③ 통계타입-컬러렌더링, 통계단위, 통계급간, 투명도 등을 선택합니다.
- ④ [분석] 아이콘을 클릭합니다.



- ⑤ 행정구역별 통계값을 확인합니다.
- ⑥ 통계지도 범례를 확인합니다.

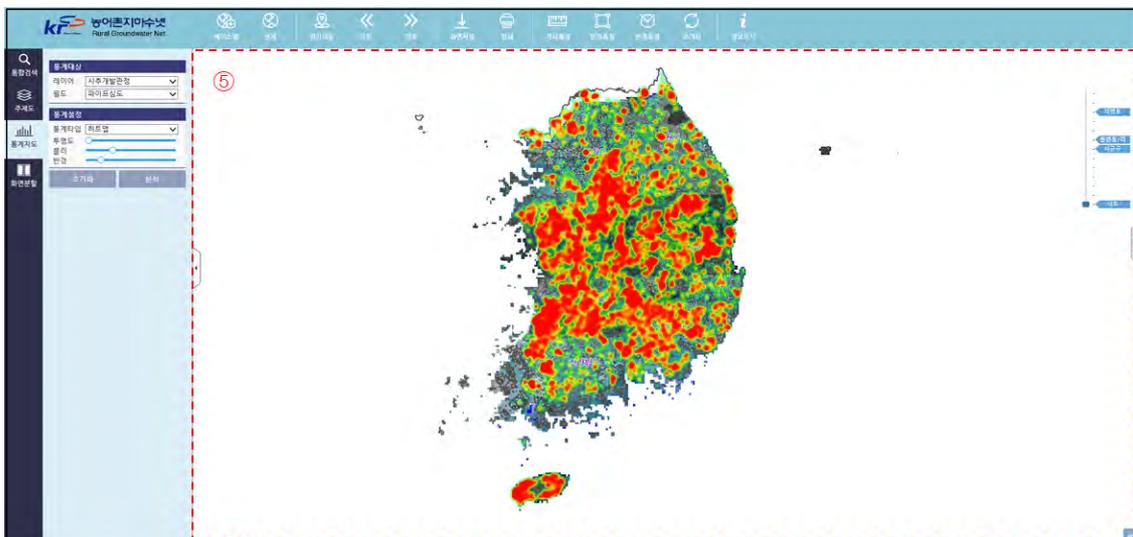
※ 통계범례의 통계급간은 선택 필드값의 최대값과 최소값을 기준으로 자동 지정됩니다.

### 나. 히트맵 통계보기



- ① 좌측 메뉴바에서 [통계지도]를 클릭 합니다.
- ② 통계 설정창에서 통계대상을 선택합니다.(시추개발관정, 농업용공공관정)
- ③ 통계설정의 통계타입-히트맵, 투명도, 블러, 반경을 선택합니다.
  - 투명도 : 우측으로 이동할수록 투명해짐
  - 블 러 : 우측으로 이동할수록 흐려짐
  - 반 경 : 우측으로 갈수록 데이터의 밀집 영향 반경이 커짐

※ 축척에 따라 보이는 화면이 달라지니, 원하는 축척으로 고정 후 투명도, 블러, 반경을 조절하시면 됩니다.
- ④ [분석] 아이콘을 클릭합니다.



- ⑤ 지도화면에서 통계지도를 확인합니다.

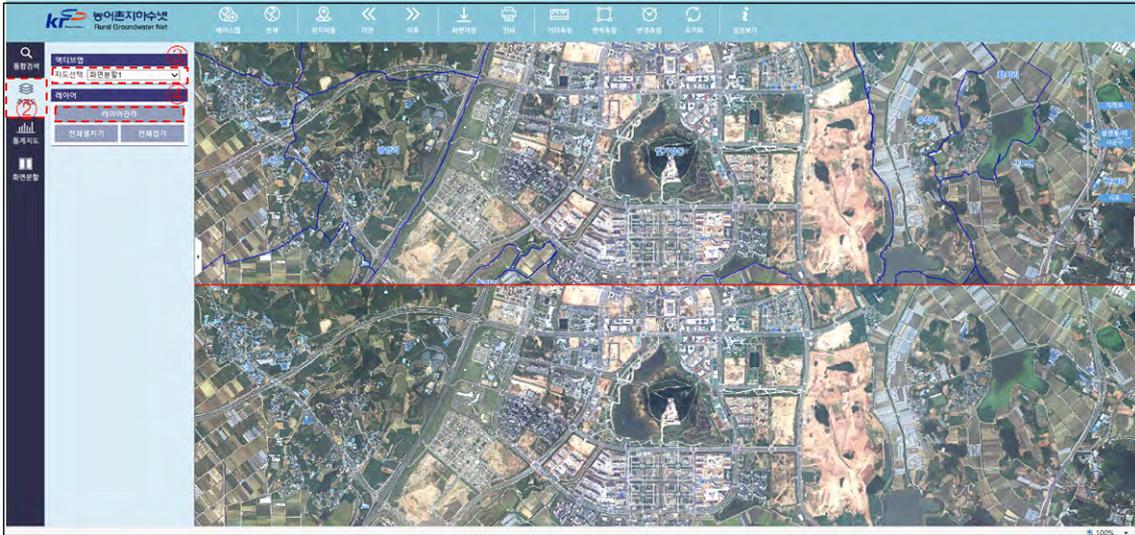
### 5.5.6 화면분할기능



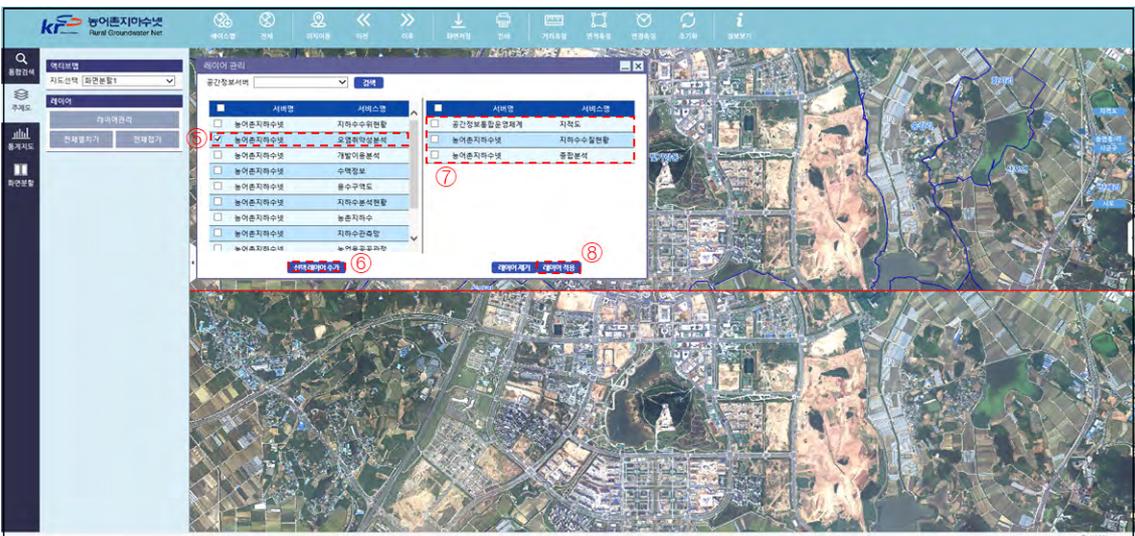
- ① 좌측 메뉴바에서 [화면분할]을 클릭 합니다.
- ② 화면분할 창에서 2분할(가로)/2분할(세로)/4분할을 선택합니다.
- ③ [화면분할] 아이콘을 클릭합니다.
- ④ 분할된 화면을 확인합니다.

구분	분할화면 이름		분할된 지도화면				
2분할 (가로)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>메인지도</td></tr> <tr><td>화면분할1</td></tr> </table>		메인지도	화면분할1			
메인지도							
화면분할1							
2분할 (세로)	메인지도	화면분할1					
4분할	<table border="1" style="width: 50%; text-align: center;"> <tr><td>메인지도</td></tr> <tr><td>화면분할2</td></tr> </table>	메인지도	화면분할2	<table border="1" style="width: 50%; text-align: center;"> <tr><td>화면분할1</td></tr> <tr><td>화면분할3</td></tr> </table>	화면분할1	화면분할3	
메인지도							
화면분할2							
화면분할1							
화면분할3							

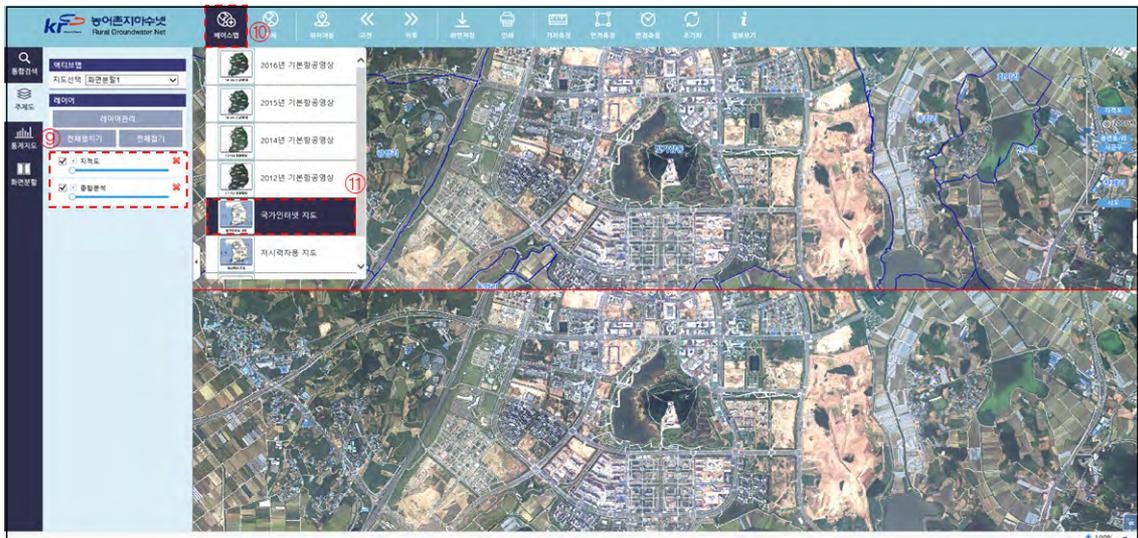
가. 화면분할 후 베이스맵 및 레이어 설정



- ① [화면분할] 아이콘을 클릭하여 화면을 분할합니다.
- ② 좌측 메뉴에서 [주제도] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 레이어 창의 액티브 맵에서 레이어를 추가할 지도화면을 선택합니다.
- ④ 레이어 창에서 [레이어관리] 아이콘을 클릭합니다.



- ⑤ 레이어 관리창 좌측에서 추가할 레이어를 확인하고 체크박스에 체크합니다.
- ⑥ [선택레이어추가] 아이콘을 클릭합니다.
- ⑦ 레이어 관리창 우측에 서비스할 레이어가 추가된 것을 확인합니다.
- ⑧ [레이어적용] 아이콘을 클릭합니다.



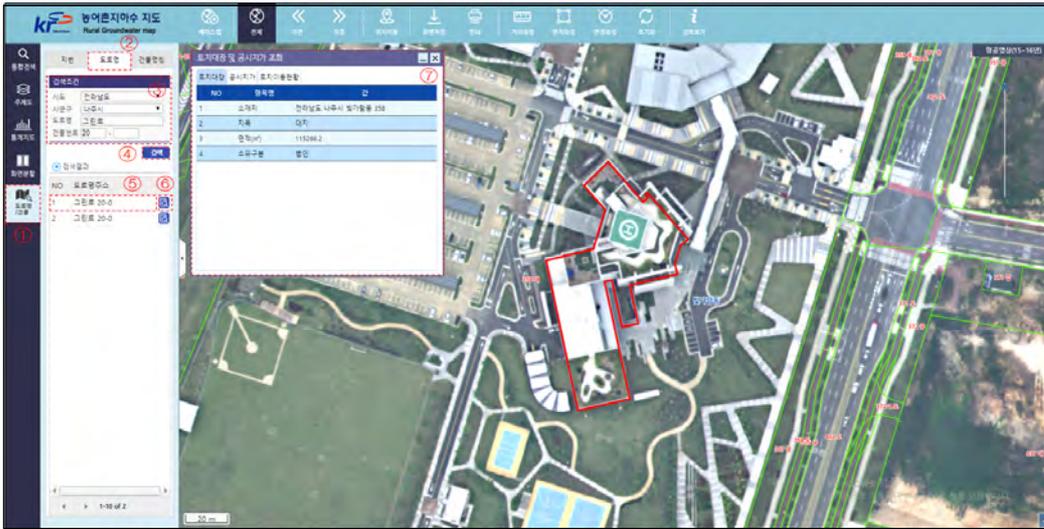
- ⑨ 레이어 창에서 서비스하는 레이어를 확인합니다.
- ⑩ 지도기능 바에서 [베이스맵] 아이콘을 클릭합니다.
- ⑪ 분할된 화면에서 사용할 베이스맵을 선택합니다.



- ⑫ 적용된 분할화면을 확인합니다.

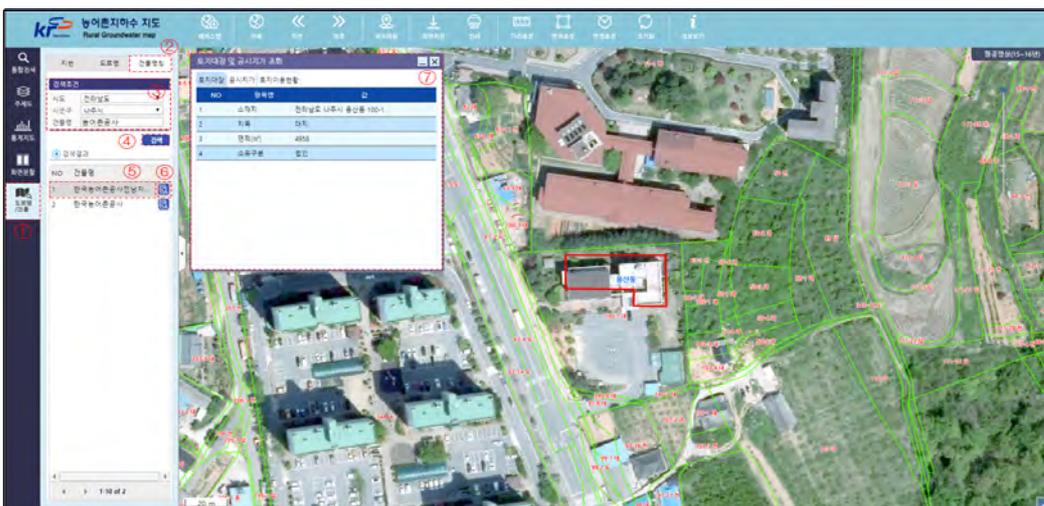
### 5.5.7 도로명/건물 검색

#### 가. 도로명주소 검색



- ① [도로명/건물] 아이콘을 클릭하고, [도로명]탭을 선택합니다.
- ② 검색조건(시도, 시군구, 도로명)을 입력하고, [검색] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 검색결과에서 원하는 주소를 클릭하면 지도가 해당위치로 이동합니다.
- ④ [상세보기] 아이콘을 클릭하면 해당 필지의 상세정보창이 호출됩니다.

#### 나. 건물명 검색



- ① [도로명/건물] 아이콘을 클릭하고, [건물명칭]탭을 선택합니다.
- ② 검색조건(시도, 시군구, 도로명)을 입력하고, [검색] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 검색결과에서 원하는 주소를 클릭하면 지도가 해당위치로 이동합니다.
- ④ [상세보기] 아이콘을 클릭하면 해당 필지의 상세정보창이 호출됩니다.

## 5.6 농어촌지하수관측망시스템 이용 안내

### 5.6.1 농어촌지하수관측망시스템 접속경로

- 화면중앙 아이콘 또는 상단메뉴의 ‘지하수 관측망시스템’ 을 클릭합니다.



### 5.6.2 농어촌지하수관측망시스템 메인페이지

- 농어촌 지하수관측망 “운영현황” 정보를 제공합니다.

**관측망 운영 현황(개소)**

구분	계	인천	경기	강원	충북	세종	충남	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남
계	627	15	65	63	35	-	74	52	138	-	93	-	2	90
농촌지하수	446	4	47	46	35	-	51	43	81	-	78	-	0	61
해수침투	181	11	18	17	0	-	23	9	57	-	15	-	2	29

**지하수위 예경보 현황(개소)**

단계	계	인천	경기	강원	충북	세종	충남	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남
계	446	4	47	46	35	-	51	43	81	-	78	-	-	61
경감	420	4	46	45	35	-	48	42	70	-	77	-	-	53
주의	6	0	0	1	0	-	2	0	0	-	0	-	-	3
경계	5	0	1	0	0	-	1	0	3	-	0	-	-	0
심각	15	0	0	0	0	-	0	1	8	-	1	-	-	5

**해수침투 예경보 현황(개소)**

단계	계	인천	경기	강원	충북	세종	충남	전북	전남	대구	경북	부산	울산	경남
계	181	11	18	17	-	-	23	9	57	-	15	-	2	29
경감	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0
주의	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0
경계	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0
심각	181	11	18	17	-	-	23	9	57	-	15	-	2	29

- 관측망지도
  - 관측망 아이콘 클릭시 관측소별 관측결과가 팝업으로 표출
- 전체 관측망 현황
  - 농촌지하수관측망, 해수침투관측망
- 지하수위 예경보 현황
  - 농촌지하수관측망 지하수위 관측자료 활용
- 해수침투 예경보 현황
  - 해수침투관측망 전기전도도 관측자료 활용

### 5.6.3 지하수위현황 페이지

- 농어촌 지하수관측망의 “지하수위현황” 정보를 제공합니다.

**지역별 지하수위 통계** (해당 월기준)

시도	시군구	개소	평년수위	전년수위	현재수위	평년대비 현재수위(%)
총 계		81	4.60	4.24	3.81	83
전라남도	순천시	7	3.31	3.33	2.71	82
전라남도	담양군	5	-	-	4.31	-
전라남도	곡성군	6	10.22	10.14	9.07	89
전라남도	고흥군	8	2.93	3.37	2.58	88

**관측소별 지하수위 현황**

시도	시군구	관측소명	평년 수위	전년 수위	현재 수위	평년대비 현재수위(%)	위치
전라남도	순천시	순천3	0.96	1.06	1.43	149	
전라남도	순천시	순천4	5.78	5.57	2.03	35	
전라남도	순천시	순천5	3.08	3.08	3.01	98	
전라남도	순천시	순천7	-	-	3.35	-	
전라남도	순천시	순천2	5.20	5.22	5.33	102	

- 관측망지도
  - 관측망 아이콘 클릭시 관측소별 관측결과가 팝업으로 표출
- 행정구역(기본값 : 전라남도)
  - 시도, 시군구 선택시 지도가 해당지역으로 확대되고, 해당지역의 수위현황통계, 관측소별 지하수위 관측자료 표출
- 지역별 지하수위 통계
  - 전체 관측자료 대비 현재수위 상태를 행정구역별로 제공
- 관측소별 지하수위 현황
  - 전체 관측자료 대비 현재수위 상태를 관측소별로 제공
  - 위치 아이콘 클릭시 좌측화면이 해당 관측소로 이동
- 항목별 정렬기능(▼)
  - 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

### 5.6.4 지하수위예경보 페이지

- 농촌지하수관측망의 “지하수위예경보” 정보를 제공합니다.

**지하수위 예경보 현황**

시도	시군구	전체	정상	주의	경계	심각
전라남도	순천시	7 (100%)	7 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
전라남도	담양군	5 (100%)	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**관측소별 지하수위 예경보**

시군구	관측소명	평년수위	현재수위	평년대비 현재수위(%)	예경보상태	위치
순천시	순천3	0.96	1.43	149	정상	📍
순천시	순천4	5.78	2.03	35	정상	📍
순천시	순천5	3.08	3.01	98	정상	📍
순천시	순천7	-	3.35	-	정상	📍
순천시	순천2	5.20	5.33	102	정상	📍

- 관측망지도
  - 4단계 아이콘 표출(아이콘 클릭시 관측소별 관측결과 팝업 표출)
- 행정구역(기본값 : 전라남도)
  - 시도, 시군구 선택시 지도가 해당지역으로 확대되고, 해당지역의 수위현황통계, 관측소별 지하수위 관측자료 표출
- 지역별 지하수위 현황
  - 전체 관측자료 대비 현재 지하수수위 상태 예경보 제공 (4단계 : 정상, 주의, 경계, 심각)
- 관측소별 지하수위 현황
  - 전체 관측자료 대비 현재수위 및 예경보 상태를 관측소별로 제공
  - 위치 아이콘 클릭시 좌측화면이 해당 관측소로 이동
- 항목별 정렬기능(▼)
  - 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

월별 리포트(시도별)
WORD 다운로드 PDF 다운로드

2019-09 검색

### 2019년 09월 전라남도 농촌지하수 관측망 관측 결과

**관측결과 요약**

단계	개소(%)	기준(월평균수위)	지하수관측공	상태분석
정상	66(81%)	평년 수위의 24% 이상	고흥2,고흥3,고흥4,고흥6,곡성1,곡성2,곡성3,곡성4,곡성5,곡성6,담양1,담양2,담양3,담양4,담양5,무안1,무안2,무안4,무안6,무안8,보성1,보성2,보성3,보성4,보성5,순천1,순천2,순천3,순천4,순천5,순천6,순천7,신안1,영광1,영광2,영광3,영광5,영광6,영광7,장성1,장성2,장성3,장성4,장성5,장흥1,장흥2,장흥3,장흥4,진도1,진도2,진도3,진도5,함평1,함평2,함평3,함평4,함평6,함평7,해남4,해남6,해남1,해남2,해남3,화순4,화순5,화순6	지하수위가 정상범위로 분석
주의	3(4%)	평년 수위의 13 ~ 24%	고흥1,보성6,해남5	지하수위가 주의상태로 분석
경계	2(2%)	평년 수위의 5 ~ 13%	무안7,함평5	지하수위가 가뭄에 해당하는 수위
심각	10(12%)	평년 수위의 5% 이하	고흥5,고흥7,고흥8,무안3,무안5,영광4,진도4,해남1,해남2,해남3	지하수위가 극심한 가뭄에 해당하는 수위 지하수위 저하 한계 지점

※ 지하수위 단계는 농림축산식품부(2017) 연구보고서에 따름

**관측공별 관측결과**

시,군	위치			관측소명	평년수위	지하수위			평년대비 현재수위
	읍,면,동	리	번지			2017.09 월평균수위	2018.09 월평균수위	2019.09 월평균수위	
	두원면	용반리	1682-1	고흥1	4.12	3.98	4.33	4.22	주의

○ 월별리포트(시도별)

- 시도별 지하수위 예경보 현황 및 각 관측소별 지하수위 현황을 리포트 형태로 제공
- Word파일(.doc), PDF파일(.pdf)로 다운로드 제공

### 5.6.5 해수침투예경보 페이지

- 해수침투관측망의 “해수침투예경보” 정보를 제공합니다.

The screenshot displays the '해수침투예경보' (Sea Water Infiltration Warning) interface. It includes a map of Jeollanam-do with monitoring points marked by colored icons (blue for normal, green for caution, yellow for warning, red for severe). To the right, there are two tables:

**지역별 해수침투 현황** (Regional Sea Water Infiltration Status)

시도	시군구	전체	정상	주의	경계	심각
총 계		57	0	0	0	57
		(100%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)
전라남도	목포시	2	0	0	0	2
		(100%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)
전라남도	여수시	4	0	0	0	4
		(100%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)

**관측소별 해수침투 예경보** (Monitoring Point Sea Water Infiltration Warning)

시군구	관측소명	염도(%)	현재전기전도도	예경보상태	위치
목포시	연산1	30.00	50,000	심각	📍
목포시	연산2	30.00	50,000	심각	📍
여수시	소라1	30.00	50,000	심각	📍
여수시	소라2	30.00	50,000	심각	📍
여수시	화양1	30.00	50,000	심각	📍
여수시	화양2	30.00	50,000	심각	📍

○ 관측망지도

- 4단계 아이콘 표출(아이콘 클릭시 관측소별 관측결과 팝업 표출)

○ 행정구역(기본값 : 전라남도)

- 시도, 시군구 선택시 지도가 해당지역으로 확대되고,  
해당지역의 해수침투현황 통계, 관측소별 전기전도도 관측자료 표출

○ 지역별 해수침투 현황

- 전체 관측자료 대비 현재 해수침투 상태 예경보 제공  
(4단계 : 정상, 주의, 경계, 심각)

○ 관측소별 지하수위 현황

- 전체 관측자료 대비 현재 전기전도도 및 예경보 상태를 관측소별로 제공  
- 위치 아이콘 클릭시 좌측화면이 해당 관측소로 이동

○ 항목별 정렬기능(▼)

- 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

월별 리포트(시도별)
WORD 다운로드
PDF 다운로드

2019-09 검색

### 2019년 09월 전라남도 해수침투 관측 결과

**관측결과 요약**

단계	개소(%)	염도(‰)(전기전도도 μs/cm)	지하수관측공	지하수이용
정상	0(%)	0.45이하 (<700)	-	농(수도직) 및 밭작물에 이용
주의	0(%)	0.45-0.64 (700-1,000)	-	농(수도직)에만 이용 권염도가 없는 지표수(저수지, 하천수 등)와 1:1 비율로 혼합하여 농(수도직)에만 이용권고
경계	0(%)	0.64-1.92 (1,000-3,000)	-	농(수도직)에만 이용 권고
심각	0(%)	1.92 이상 (>3,000)	-	농업용수 이용금지 권고

※ 염도(전기전도도) 범위는 FAO(식량농업기구) 분류기준을 세분화하여 적용

**관측공별 관측결과**

시,군	위치			관측공	구분	염도(‰)				09월 예경보 단계	최근 2개월 추세
	읍,면,동	리	번지			전기전도도(μs/cm)					
						08월 하순	09월 상순	09월 중순	09월 하순		
	마량면	마량리	1546	마량1	염도(‰)	-	-	30-30	-	-	
강진군					전기전도도	-	-	50,000-50,000	-	-	

○ 월별리포트(시도별)

- 시도별 지하수위 예경보 현황 및 각 관측소별 전기전도도 현황을 리포트 형태로 제공
- Word파일(.doc), PDF파일(.pdf)로 다운로드 제공

### 5.6.6 관측소제원 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측소제원” 정보를 제공합니다.

구분	관측소명	시도	시군구	읍면동	리	번지	표고(m)	설치연도	구경(mm)	심도(m)	위치
해수침투	연산1	전라남도	목포시	연산동		1288	3.9	2012	200	79	
해수침투	연산2	전라남도	목포시	대양동		950	8.4	2013	200	81	
해수침투	소각1	전라남도	여수시	소각면	대포리	1316	0.4	2012	200	61	
해수침투	소각2	전라남도	여수시	홍촌면	신흥리	1315-6	1.7	2013	200	60	
해수침투	화양1	전라남도	여수시	화양면	옥적리	1914-2	0.4	2007	200	60	
해수침투	화양2	전라남도	여수시	화양면	옥적리	2143	-0.0	2008	200	112	
해수침투	해룡1	전라남도	순천시	해룡면	선학리	773-1	3.0	2007	200	60	
해수침투	해룡2	전라남도	순천시	해룡면	선학리	989-1	9.1	2008	200	63	
농촌지하수	순천3	전라남도	순천시	해룡면	선학리	700-9	81.1	2015	200	45	
농촌지하수	순천4	전라남도	순천시	서면	압곡리	143-1	6.8	2015	200	60	
농촌지하수	순천5	전라남도	순천시	월동면	운월리	43556	162.7	2017	200	100	
농촌지하수	순천7	전라남도	순천시	주암면	행장리	1084	133.6	2018	200	100	
농촌지하수	순천2	전라남도	순천시	주암면	요곡리	754	80.9	2014	200	60	
농촌지하수	순천6	전라남도	순천시	별량면	우산리	54-56	4.9	2018	200	52	
농촌지하수	순천1	전라남도	순천시	별량면	두고리	43558	3.5	2013	200	60	
해수침투	진월1	전라남도	광양시	진월면	오사리	62-19	1.4	2007	200	60	

- 행정구역(기본값 : 전라남도)
  - 시도, 시군구 선택시 해당지역의 관측소제원 표출
- 관측소명 검색
  - 관측소명으로 검색하고자 할 때 관측소명으로 검색
- 관측망 구분(농촌지하수관측망, 해수침투관측망)
  - 관측소 검색 후 상단의 탭을 통해 구분해서 리스트확인 가능
- 엑셀다운로드
  - 검색결과 및 화면에 표출되지 않은 상세제원까지 리스트로 저장
- 위치이동
  - 위치 아이콘 클릭시 “농어촌 지하수지도” 팝업 후 해당 관측소로 이동
- 항목별 정렬기능(▼)
  - 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

### 5.6.7 관측자료 조회 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료” 를 제공합니다.

가. 관측소별 조회

관측자료조회 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.

관측소별조회 관측소 비교조회

행정구역: 전라남도

관측망 구분: 전체 관측소명 (해당 고장)

검색

총 138건

구분	관측소명	평년 수위	현재 수위	수위상대	전기전도도 (µs/cm)	관측장비 상태	위치
관측장비	연산1	-	-	-	50,000	상기	
관측장비	연산2	-	-	-	50,000	상기	
관측장비	소라1	-	-	-	50,000	상기	
관측장비	소라2	-	-	-	50,000	상기	
관측장비	화양2	-	-	-	50,000	상기	
관측장비	화양1	-	-	-	50,000	상기	
농촌지하수	순천3	1.05	1.43	상상	-	-	

○ 관측망지도

- 관측망 아이콘 클릭시 관측소별 관측결과가 팝업으로 표출

○ 행정구역(기본값 : 전라남도)

- 시도, 시군구 선택시 지도가 해당지역으로 확대되고, 해당지역의 관측소별 지하수위 및 전기전도도 관측자료 표출

○ 위치이동

- 위치 아이콘 클릭시 “농어촌 지하수지도” 팝업 후 해당 관측소로 이동

○ 항목별 정렬기능(▼)

- 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

○ 관측소별 관측자료 팝업

농촌지하수관정상태정보
✕

**관측망 정보**

관측망 구분: 해수침투관측망  
 관측항목: 수위, 전기전도도, 수온  
 관측소명: 연산1  
 관측주기: 1시간  
 염도상태: 심각

주소: 전라남도 목포시 연산동 1288  
 표고(m): 3.9  
 설치연도: 2012  
 층적/암반: 암반  
 지역특성: 내륙  
 구경(mm): 200  
 심도(m): 79

토사층  
 실트  
 사층  
 사력층  
 혼전석  
 풍화대  
 연암  
 보통암  
 경암

**센서 설치심도(지표면기준)**

지하수위: 15  
 전기전도도(상부): 30  
 전기전도도(하부): 45  
 수온(상부): 30  
 수온(하부): 45

**관측소 전경**

**관측 결과 [연산1]**

일별   순별   **월별**   연별   시간별

조회기간: 2019.04.23 ~ 2019.10.23   6개월   1년   2년   검색

지하수 수위(해수면기준)	지하수 수위(지표면기준)	전기전도도(상부)	전기전도도(하부)	수온(상부)	수온(하부)
201904	1.78	32,741	32,926	16.7	16.4
201905	1.84	32,741	32,926	16.7	16.4
201906	1.92	32,741	32,926	16.7	16.4
201907	2.02	32,741	32,926	16.7	16.4
201908	1.99	32,741	32,926	16.7	16.4
201909	2.02	32,741	32,926	16.7	16.4

상자도식	통계		데이터목록					
분류	평균	최대	최소	표준 편차	범위	¼분위	중앙	¾분위
지하수수위(해수면기준)	1.88	1.99	1.71	0.1	0.28	1.91	1.88	1.71
지하수수위(지표면기준)	2.02	2.19	1.91	0.1	0.28	1.99	2.02	2.19
전기전도도(상부)	32,741	34,061	31,045	1,145	3,016	32,926	33,368	34,061
전기전도도(하부)	20,851	20,933	20,804	44	130	20,825	20,859	20,933
수온(상부)	16.7	16.9	16.6	0.1	0.2	16.7	16.7	16.9
수온(하부)	16.4	16.4	16.4	0	0	16.4	16.4	16.4
경수량_목포	158.78	259.3	86.3	-	-	-	-	-

엑셀 다운로드

○ 관측소 정보창(좌측창)

- 관측정보, 제원정보, 지층정보, 센서설치심도, 전경

○ 관측자료 조회(우측창)

- 관측데이터 제공(지하수위, 전기전도도, 수온, 통계, 관측데이터)
- 기간 설정을 통해 전체 관측데이터 조회
- 조회된 차트 저장 가능(차트 저장 ≡)

○ 엑셀 다운로드

- 관측소의 관측자료를 엑셀파일로 다운로드 가능
- ※ 관측소의 제원은 “관측소제원” 페이지에서 제공

나. 관측소 비교조회

The screenshot shows the '관측소 비교조회' (Monitoring Point Comparison) interface. On the left is a map of the region with monitoring points marked. On the right is a search and comparison panel. Below the map is a table with 7 columns: '구분' (Category), '관측소명' (Monitoring Point Name), '원년 수위' (Original Water Level), '현재 수위' (Current Water Level), '수위상차' (Water Level Difference), '전기전도도 (µs/cm)' (Electrical Conductivity), and '해수침투 상태' (Saltwater Intrusion Status). The table lists several monitoring points with their respective data.

구분	관측소명	원년 수위	현재 수위	수위상차	전기전도도 (µs/cm)	해수침투 상태
해수침투	연산1	-	-	-	50,000	심각
해수침투	연산2	-	-	-	50,000	심각
해수침투	소라1	-	-	-	50,000	심각
해수침투	소라2	-	-	-	50,000	심각
해수침투	화양2	-	-	-	50,000	심각
해수침투	화양1	-	-	-	50,000	심각
농촌지하수	순천3	1.05	1.43	양상	-	-

- 관측소 비교조회
  - 목록에서 최대5개 관측소 선택 가능
  - **비교결과** 아이콘을 클릭하여 팝업호출
- 관측자료조회 팝업

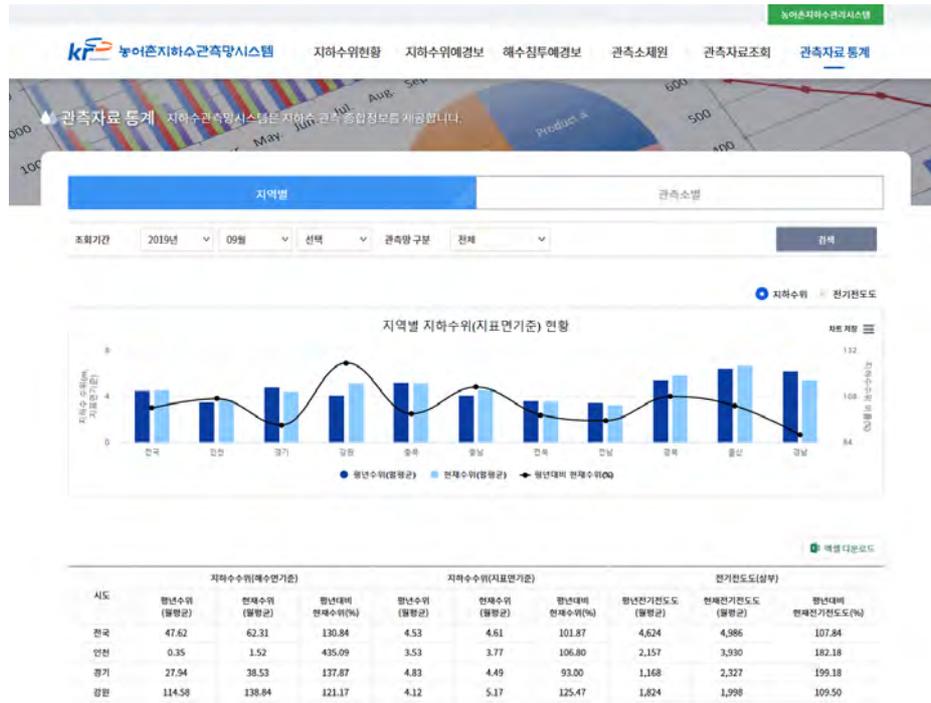


### 5.6.8 관측자료 통계 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료 통계” 를 제공합니다.

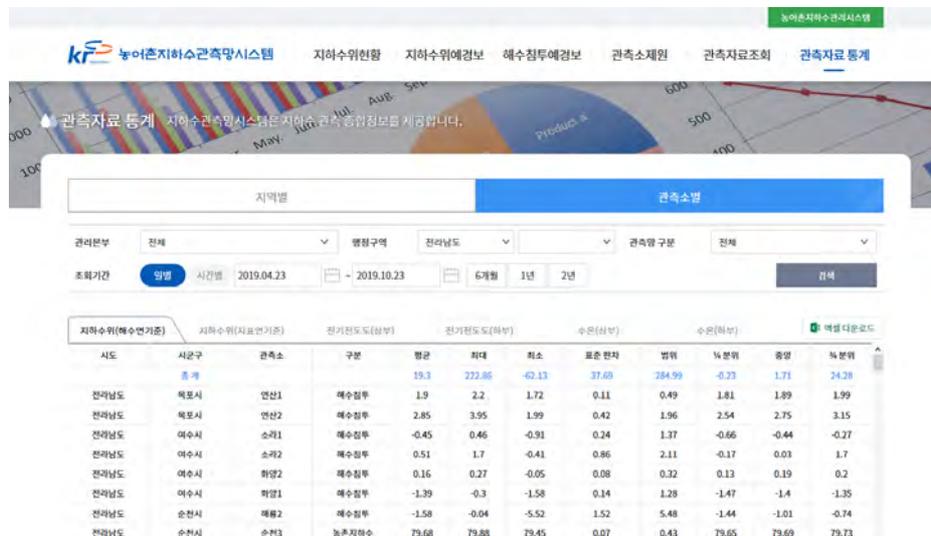
#### ○ 지역별 관측자료 통계(월별)

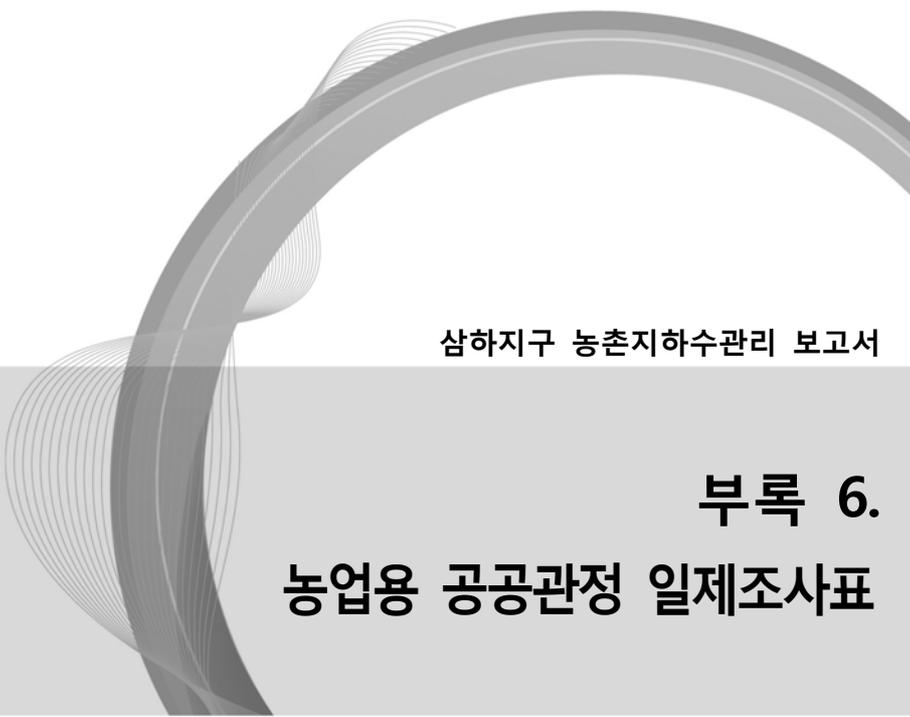
- 조회기간, 관측망 구분에 의한 지하수위 및 전기전도도 통계 제공



#### ○ 관측소별 관측자료 통계

- 조회기간에 의한 관측소별 지하수위 및 전기전도도 통계 제공





삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 6.**  
**농업용 공공관정 일제조사표**



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-01-P ,허가신고번호 : 2201800046)		
위 치	삼척시 하장면 갈전리 산18-3 (위도: 37°23'27.9629"N ,경도: 128°53'35.7583"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2004 년		
점검자 소속		점검일자	44834

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.42 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	보통
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미흡
			출수장치	출수장치의 파손여부	
수위측정관	수위측정관의 관리상태				
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	보통	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-02-P ,허가신고번호 : 2201100025)		
위 치	삼척시 하장면 갈전리 519-6 (위도: 37°22'42.7804"N ,경도: 128°53'48.0268"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 160 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2011 년		
점검자 소속		점검일자	44835

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-08-26
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.28 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	보통
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	보통
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			보통	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계 및 출수관 미설치		
대책	유량계 및 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	유량계 및 출수장치 설치	600
	계		600

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-03-P ,허가신고번호 : 2201800045)		
위 치	삼척시 하장면 갈전리 679 (위도: 37°22'28.0279"N ,경도: 128°53'51.3467"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2004 년		
점검자 소속		점검일자	44836

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.3 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	
수위측정관	수위측정관의 관리상태				
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-04-P ,허가신고번호 : '2201800071)		
위 치	삼척시 하장면 갈전리 679 (위도: 37°22'28.0279"N ,경도: 128°53'51.3467"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44837

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-08-06
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	보통
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-05-P ,허가신고번호 : 2200000049)		
위 치	삼척시 하장면 광동리 132-2 (위도: 37°21'08.1331"N ,경도: 128°56'13.3472"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검자 소속		점검일자	44838

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관 미설치, 벽체 균열		
대 책	수위측정관 설치, 콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관 설치	167
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1167

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-06-P ,허가신고번호 : 2201000015)		
위 치	삼척시 하장면 광동리 120 (위도: 37°21'10.0955"N ,경도: 128°56'03.0912"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 110 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44839

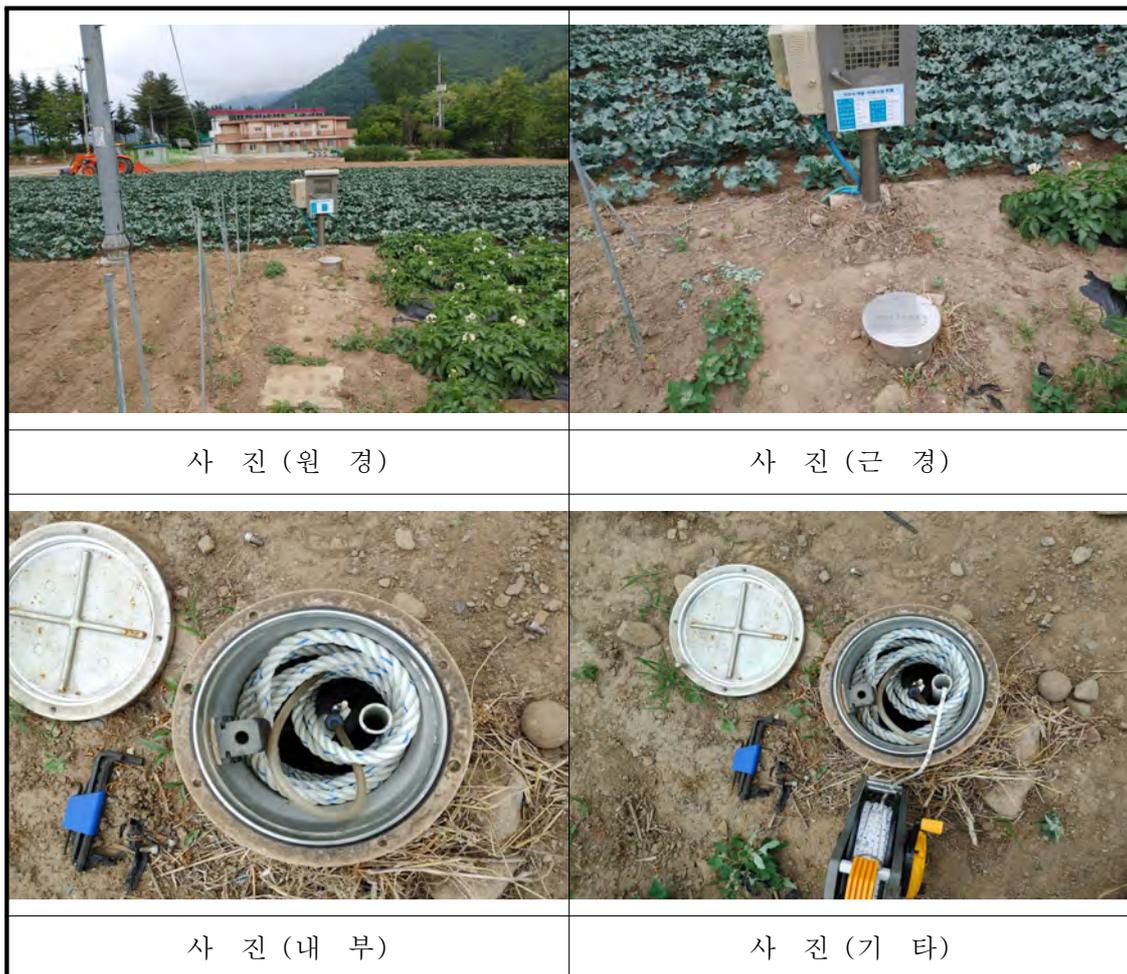
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.22 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태		양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-07-P ,허가신고번호 : 2200100205)		
위 치	삼척시 하장면 대전리 31 (위도: 37°17'25.1898"N ,경도: 128°52'49.3612"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997 년		
점검자 소속		점검일자	44840

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.14 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미흡
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 출수관 미설치, 유량계 고장		
대책	수위측정관, 출수관 설치, 유량계 교체		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-08-P ,허가신고번호 : '2202000047)		
위 치	삼척시 하장면 대전리 6-10 (위도: 37°17'38.0134"N ,경도: 128°53'18.4200"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44841

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-14
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.95 m
				양 수 량	양수량의 적정여부
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-09-P ,허가신고번호 : '2202000057)		
위 치	삼척시 하장면 대전리 70 (위도: 37°17'07.8436"N ,경도: 128°52'43.8406"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 93 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44842

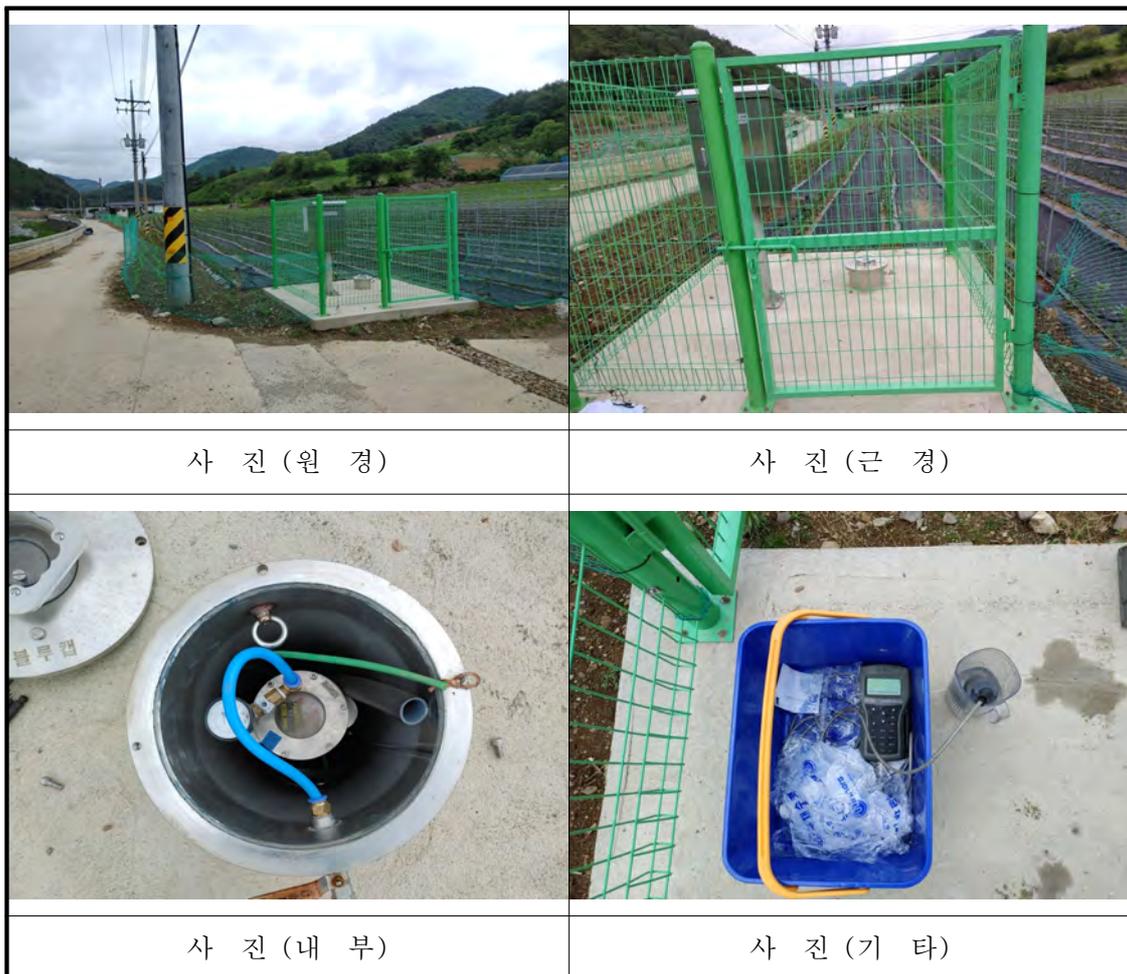
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-11-02
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.41 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-10-P ,허가신고번호 : '2202000052)		
위 치	삼척시 하장면 대전리 114 (위도: 37°16'56.7329"N ,경도: 128°52'28.5280"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44843

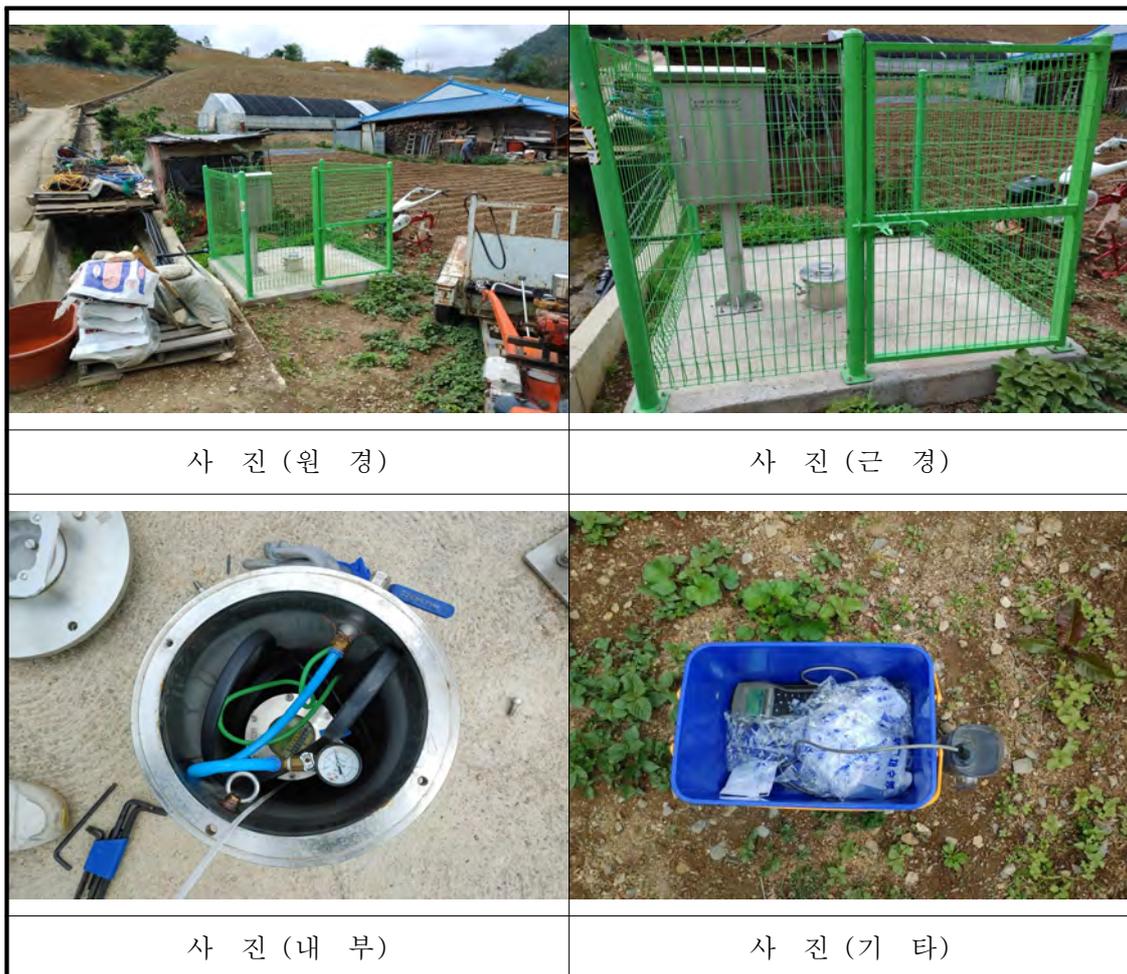
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-14
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.85 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-11-P ,허가신고번호 : 1200200001)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 42-1 (위도: 37°17'52.4339"N ,경도: 128°52'54.3889"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44844

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.67 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계, 출수관 미설치		
대 책	유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	유량계 및 출수장치 설치	600
	계		600

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-12-P ,허가신고번호 : 2201300032)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 136 (위도: 37°18'27.6440"N ,경도: 128°53'09.9071"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2013 년		
점검자 소속		점검일자	44845

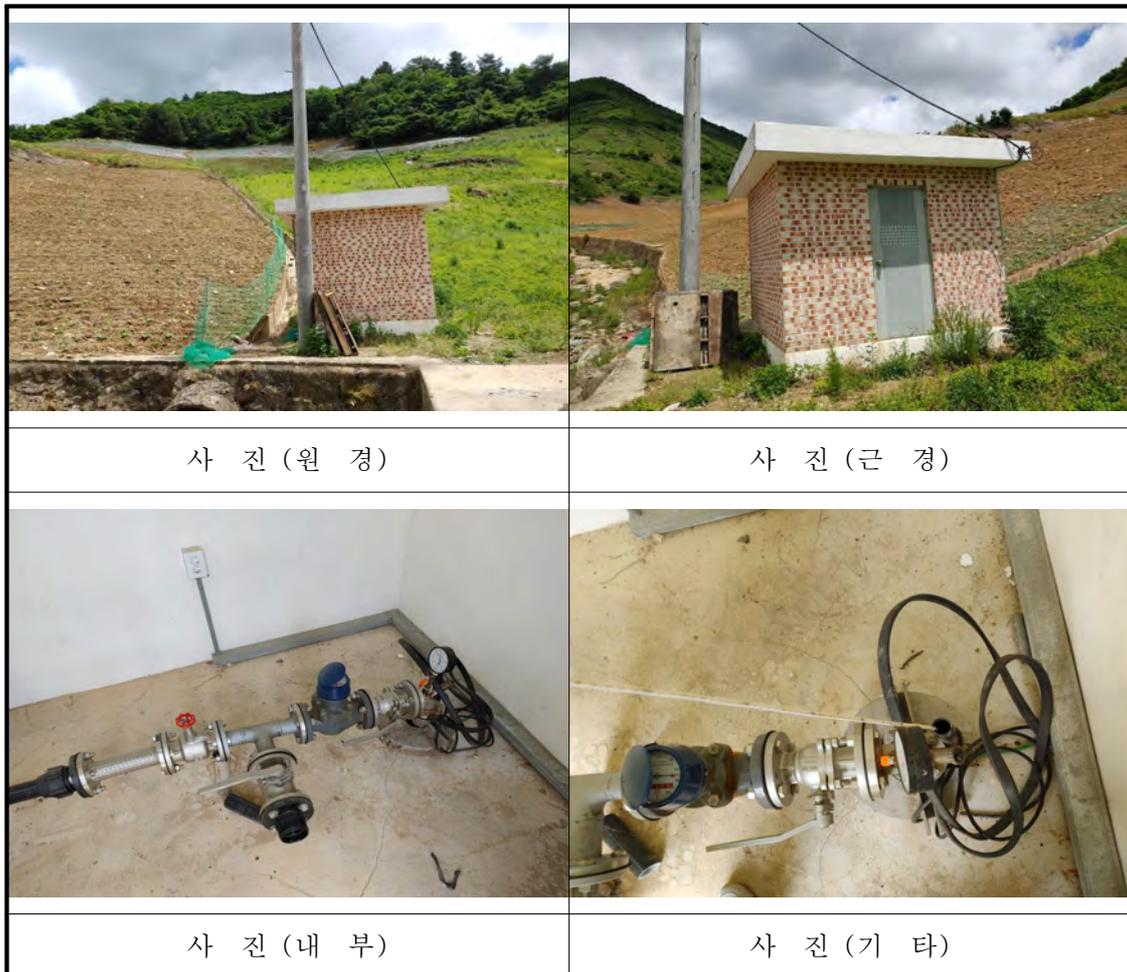
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	18.95 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	바닥 균열, 출수관 미설치		
대책	콘크리트 바닥 보수, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	양수장	양수장 보수	1000
	측정장치	출수장치 설치	350
	계		1350

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-13-P ,허가신고번호 : 2201300019)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 산81-1 (위도: 37°18'58.1440"N ,경도: 128°52'55.9279"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2013 년		
점검자 소속		점검일자	44846

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.05 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	벽체 균열, 출수관 미설치		
대책	콘크리트 벽체 보수, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	양수장	양수장 보수	1000
	측정장치	출수장치 설치	350
	계		1350

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-14-P ,허가신고번호 : '2201800030)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 226-1 (위도: 37°19'02.4928"N ,경도: 128°52'29.4161"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44847

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2021-02-08
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	11.81 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	nan
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-15-P ,허가신고번호 : '2202000026)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 37-2 (위도: 37°17'58.2270"N ,경도: 128°52'56.2026"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44848

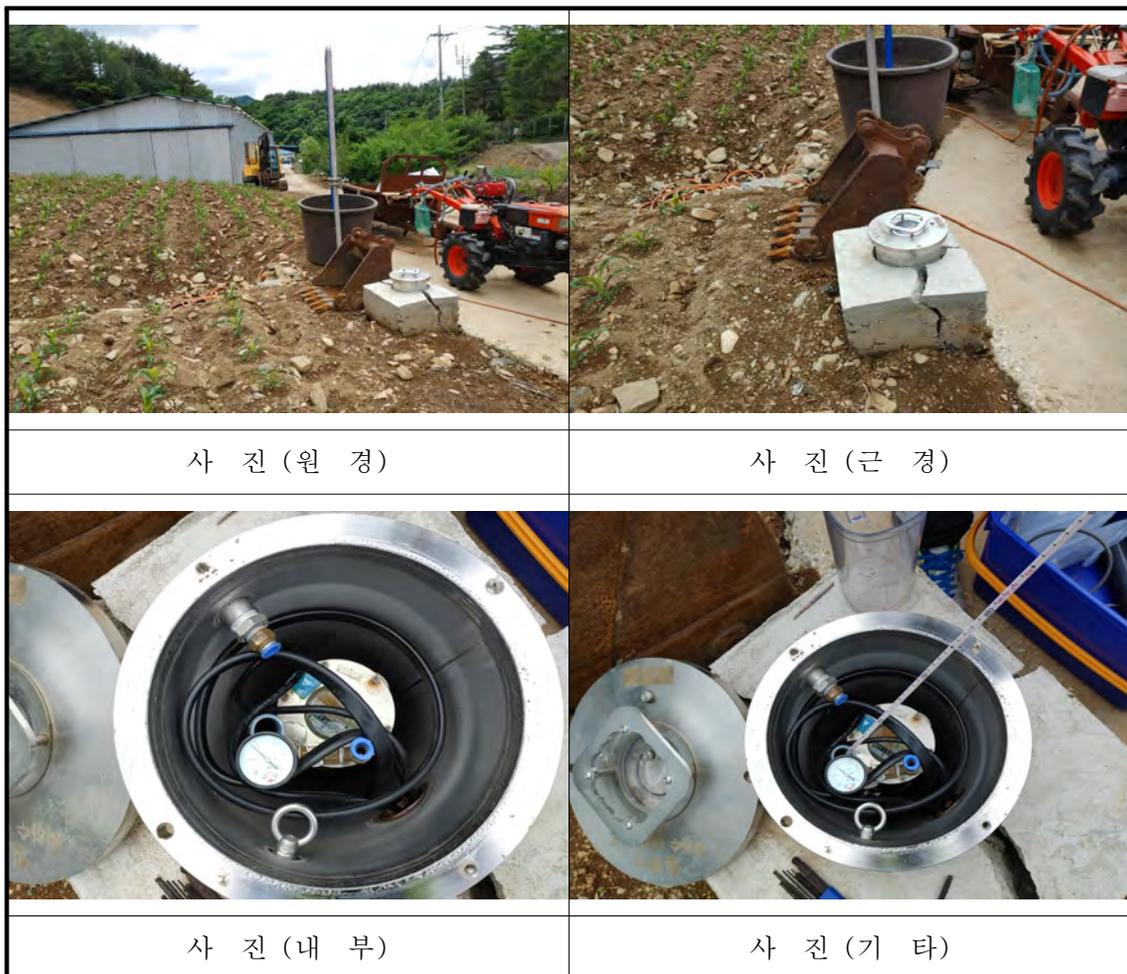
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2021-10-20
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.94 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-16-P ,허가신고번호 : '1200900009)		
위 치	삼척시 하장면 둔전리 27-20 (위도: 37°17'37.0518"N ,경도: 128°53'03.8728"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44849

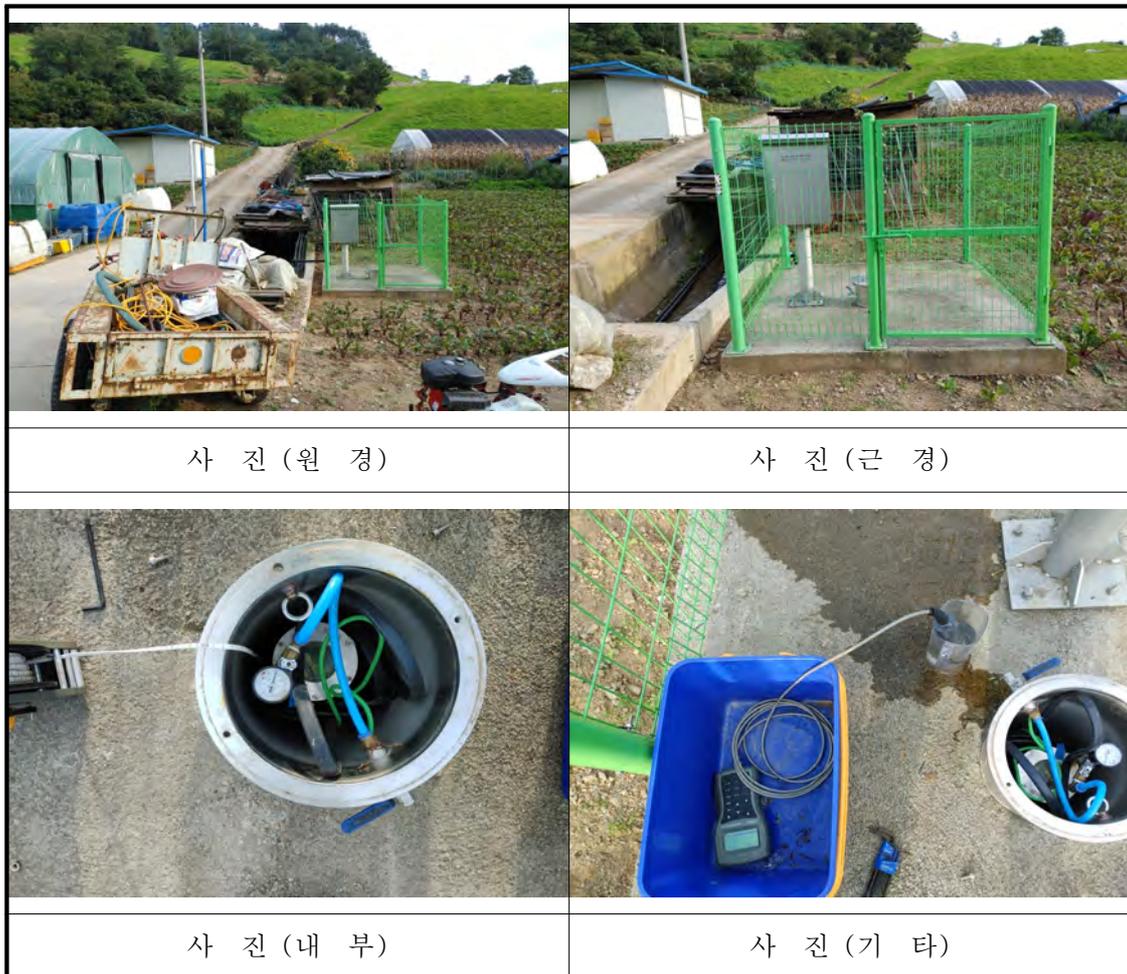
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2022-02-17
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.64 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-17-P ,허가신고번호 : '2200900021)		
위 치	삼척시 하장면 변천리 3 (위도: 37°23'06.1026"N ,경도: 129°00'42.2233"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 150 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 1.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 25 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검자 소속		점검일자	44850

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2021-04-01
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.92 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-18-P ,허가신고번호 : 2201500085)		
위 치	삼척시 하장면 변천리 216 (위도: 37°22'31.0256"N ,경도: 128°59'46.2289"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 2.0 HP	나) 설치심도 : 110 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검자 소속		점검일자	44851

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-04-17
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.96 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	부족
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 미설치		
대 책	유량계, 수위측정관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	유량계, 수위측정관 설치	417
	계		417

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-19-P ,허가신고번호 : 1199900004)		
위 치	삼척시 하장면 숙암리 81 (위도: 37°20'45.1824"N ,경도: 128°58'59.2831"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 77 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 62 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44852

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.31 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관 미설치, 벽체 균열		
대 책	수위측정관 설치, 콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관 설치	167
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1167

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-20-P ,허가신고번호 : 2201800065)		
위 치	삼척시 하장면 숙암리 112-4 (위도: 37°20'33.3517"N ,경도: 128°58'10.9427"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44853

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.79 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	출수장치, 수위측정관 미설치, 바닥 침수, 토사 유입		
대 책	출수장치, 수위측정관 설치, 콘크리트 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	출수장치, 수위측정관 설치	417
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1417

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-21-P ,허가신고번호 : 2201200024)		
위 치	삼척시 하장면 숙암리 209-11 (위도: 37°20'34.1761"N ,경도: 128°57'25.4891"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 2.0 HP	나) 설치심도 : 85 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검자 소속		점검일자	44854

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	39.75 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	벽체 균열		
대책	콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1000

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-22-P ,허가신고번호 : 2201500074)		
위 치	삼척시 하장면 어리 84 (위도: 37°17'20.7992"N ,경도: 128°55'07.4330"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 2.0 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검자 소속		점검일자	44855

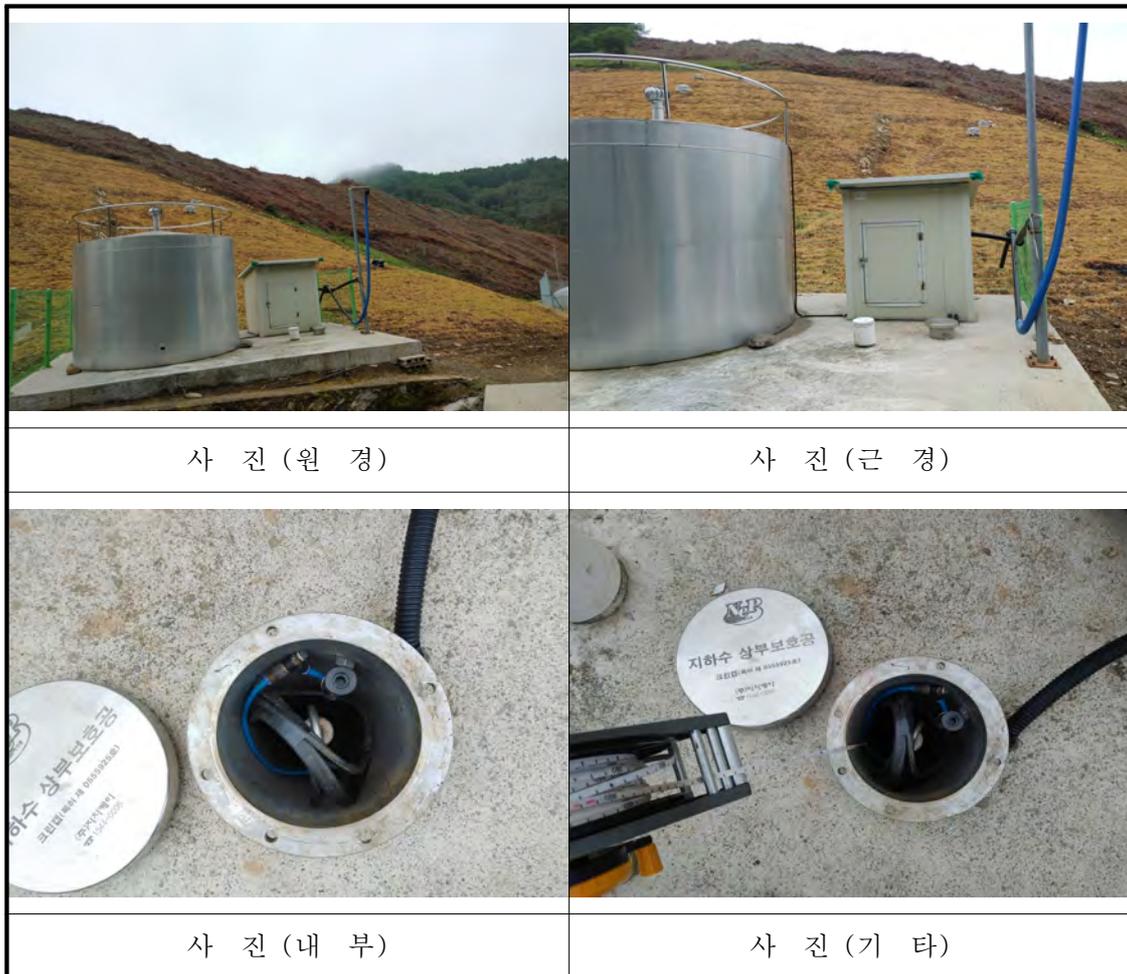
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.55 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미흡
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 미설치		
대책	유량계, 수위측정관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	유량계, 수위측정관 설치	417
	계		417

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-23-P ,허가신고번호 : 2201500084)		
위 치	삼척시 하장면 어리 3 (위도: 37°16'55.1442"N ,경도: 128°55'56.6897"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검자 소속		점검일자	44856

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	13.38 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-24-P ,허가신고번호 : 2201700035)		
위 치	삼척시 하장면 어리 153-1 (위도: 37°17'40.8354"N ,경도: 128°53'52.8443"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2017 년		
점검자 소속		점검일자	44857

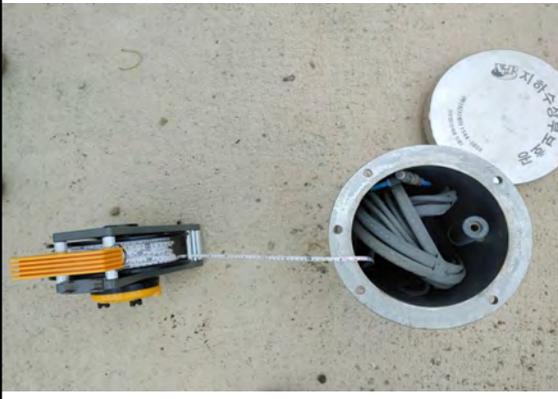
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2017-06-27
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.49 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 미설치		
대책	유량계, 수위측정관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	유량계, 수위측정관 설치	417
	계		417

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-25-P ,허가신고번호 : 1199900011)		
위 치	삼척시 하장면 역둔리 22-3 (위도: 37°17'45.6925"N ,경도: 128°52'49.1941"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 78 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44858

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.3 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	출수관 미설치, 바닥 누수		
대책	출수관 설치, 콘크리트 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	출수장치 설치	350
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1350

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-26-P ,허가신고번호 : 1199900007)		
위 치	삼척시 하장면 역둔리 41 (위도: 37°17'50.7804"N ,경도: 128°52'45.5174"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 111 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44859

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.48 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 출수관 미설치, 벽체 균열		
대책	수위측정관, 출수관 설치, 콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	수위측정관, 출수장치 설치	517
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1517

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-27-P ,허가신고번호 : 2201500079)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 269 (위도: 37°17'58.1374"N ,경도: 128°56'01.2433"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검자 소속		점검일자	44860

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관 미설치, 벽체 균열		
대 책	수위측정관 설치, 콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관 설치	167
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1167

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-28-P ,허가신고번호 : '2202000054)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 산223-1 (위도: 37°17'58.5895"N ,경도: 128°55'32.5812"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 93 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44861

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-14
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.56 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	부족
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	불량
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관 미설치, 출수장치 파손		
대 책	수위측정관 설치, 출수장치 교체		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	출수장치, 수위측정관 설치	417
	계		417

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-29-P ,허가신고번호 : '2202000053)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 산207 (위도: 37°17'36.2483"N ,경도: 128°56'20.8277"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 84 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 75 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44862

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-14
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	19.29 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-30-P ,허가신고번호 : '2202000049)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 271-33 (위도: 37°18'03.8196"N ,경도: 128°54'37.2575"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 160 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44863

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.7 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미흡
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-31-P ,허가신고번호 : 2201700012)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 271-15 (위도: 37°18'07.3256"N ,경도: 128°54'57.9283"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2017 년		
점검자 소속		점검일자	44864

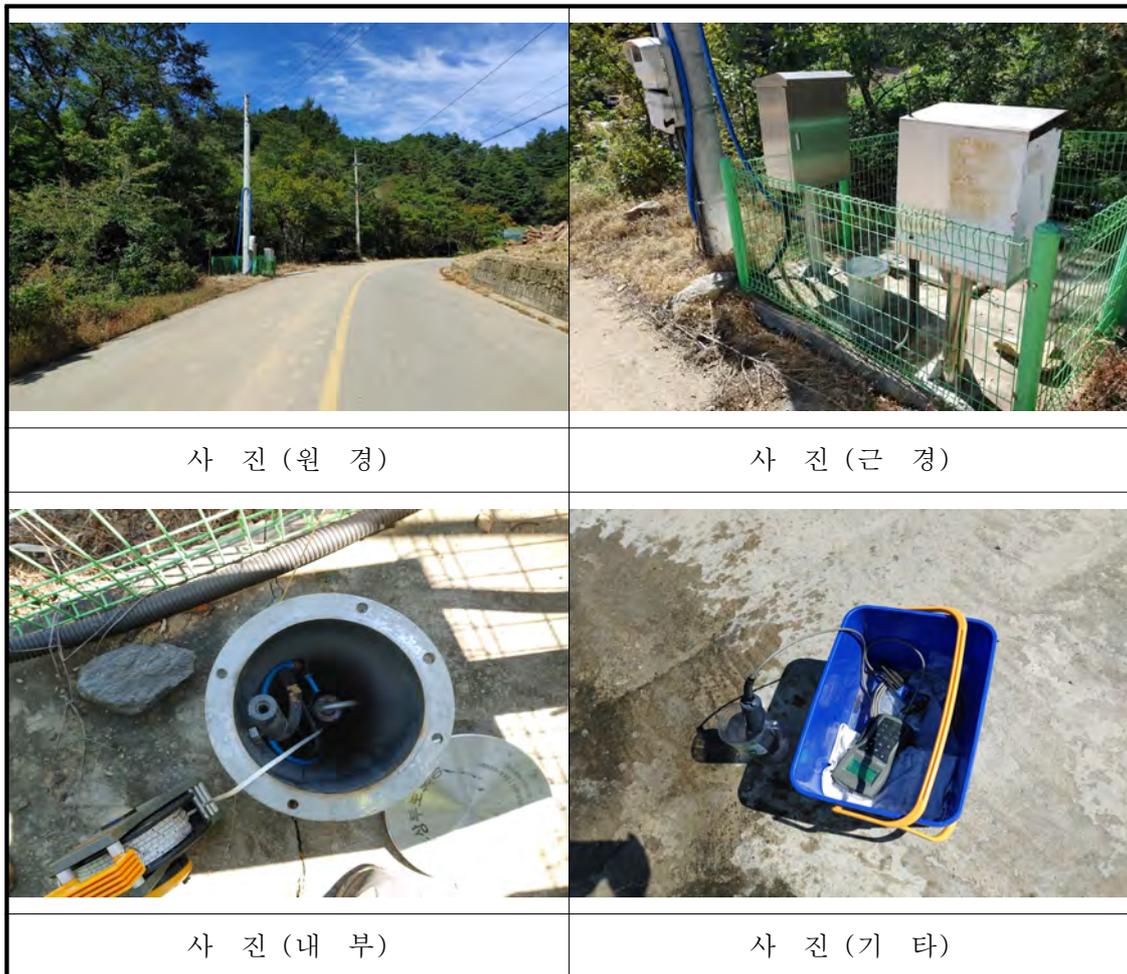
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2017-03-17
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	14.56 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	불량
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치, 바닥 침수, 토사 유입		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치, 콘크리트 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-32-P ,허가신고번호 : '2202000048)		
위 치	삼척시 하장면 용연리 97-2 (위도: 37°18'06.2557"N ,경도: 128°55'10.4221"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 320 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 96 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44865

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-10-14
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.89 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미흡
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미흡		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 고장, 출수장치 미설치		
대 책	유량계, 수위측정관 설치, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-33-P ,허가신고번호 : 2200100204)		
위 치	삼척시 하장면 장전리 133-10 (위도: 37°21'22.5144"N ,경도: 128°55'14.1154"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 15.0 HP	나) 설치심도 : 110 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2001 년		
점검자 소속		점검일자	44866

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-34-P ,허가신고번호 : '2201800064)		
위 치	삼척시 하장면 중봉리 458 (위도: 37°22'58.4296"N ,경도: 128°55'19.0276"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2020 년		
점검자 소속		점검일자	44867

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-03-26
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-35-P ,허가신고번호 : '2201800035)		
위 치	삼척시 하장면 광동리 173-2 (위도: 37°20'58.3249"N ,경도: 128°56'35.2486"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 132 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 2.0 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44868

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2022-02-17
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.8 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-36-P ,허가신고번호 : 1199900008)		
위 치	삼척시 하장면 추동리 157 (위도: 37°19'39.9032"N ,경도: 128°53'33.4626"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 180 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 122 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44869

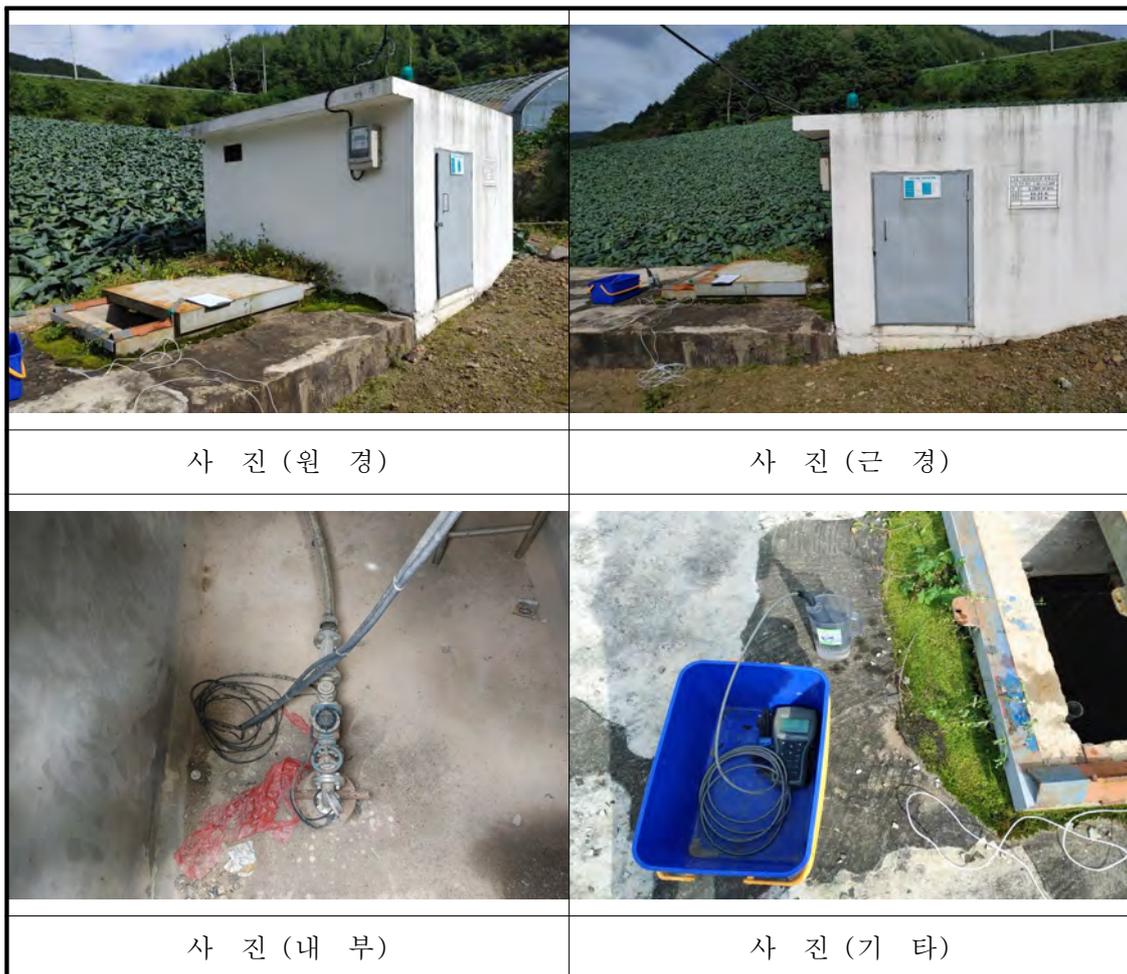
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	- m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	보통
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-37-P ,허가신고번호 : 1199900006)		
위 치	삼척시 하장면 추동리 317 (위도: 37°20'02.4360"N ,경도: 128°53'09.1921"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 175 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44870

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2019-04-19
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.51 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-38-P ,허가신고번호 : 2200900065)		
위 치	태백시 상사미동 247 (위도: 37°16'40.2474"N ,경도: 128°59'29.1386"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44871

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-03
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.36 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-39-P ,허가신고번호 : 2201800066)		
위 치	삼척시 하장면 추동리 37-3 (위도: 37°20'55.7185"N ,경도: 128°53'58.4146"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 72 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44872

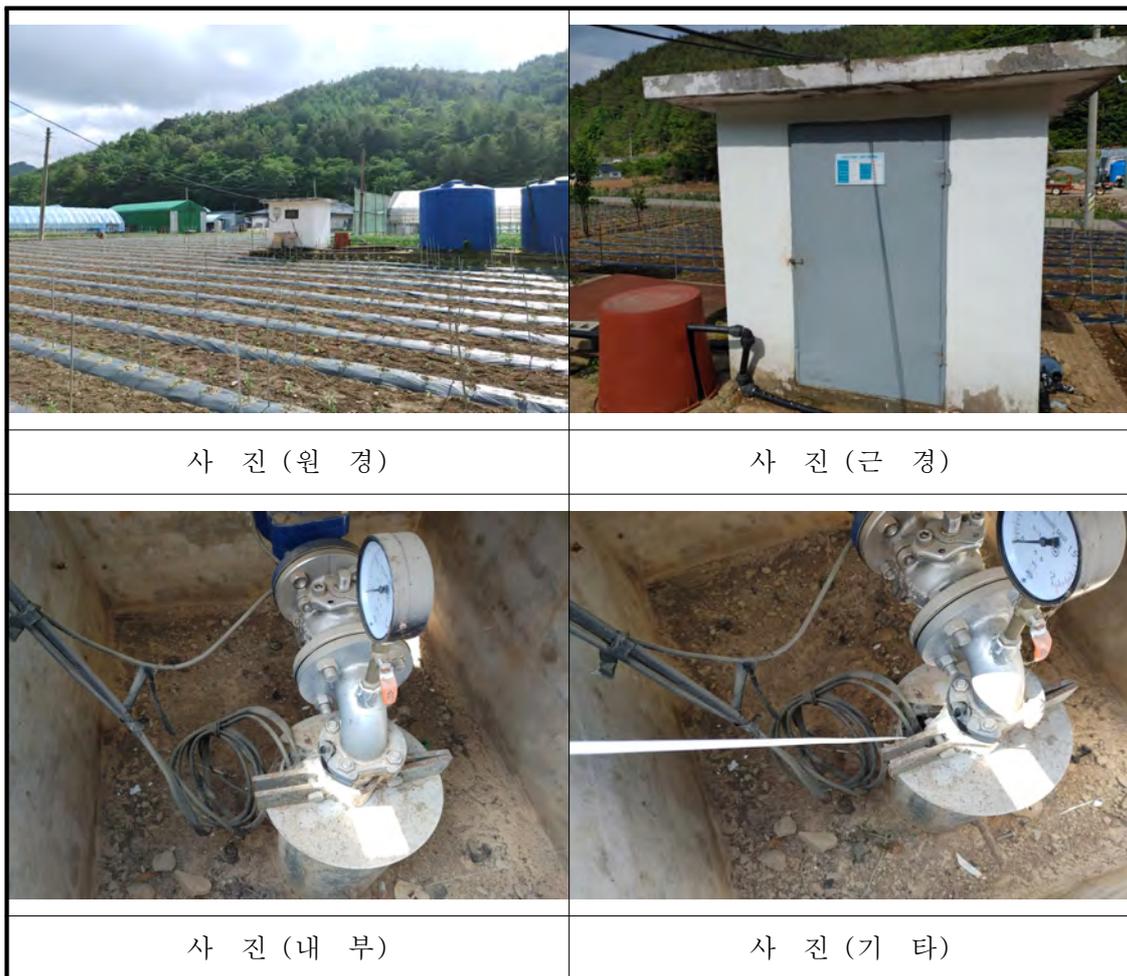
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.25 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	보통
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관 및 출수장치 설치	517
	계		517

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-40-P ,허가신고번호 : 2201700015)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 149 (위도: 37°16'13.5984"N ,경도: 128°54'53.1806"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2017 년		
점검자 소속		점검일자	44873

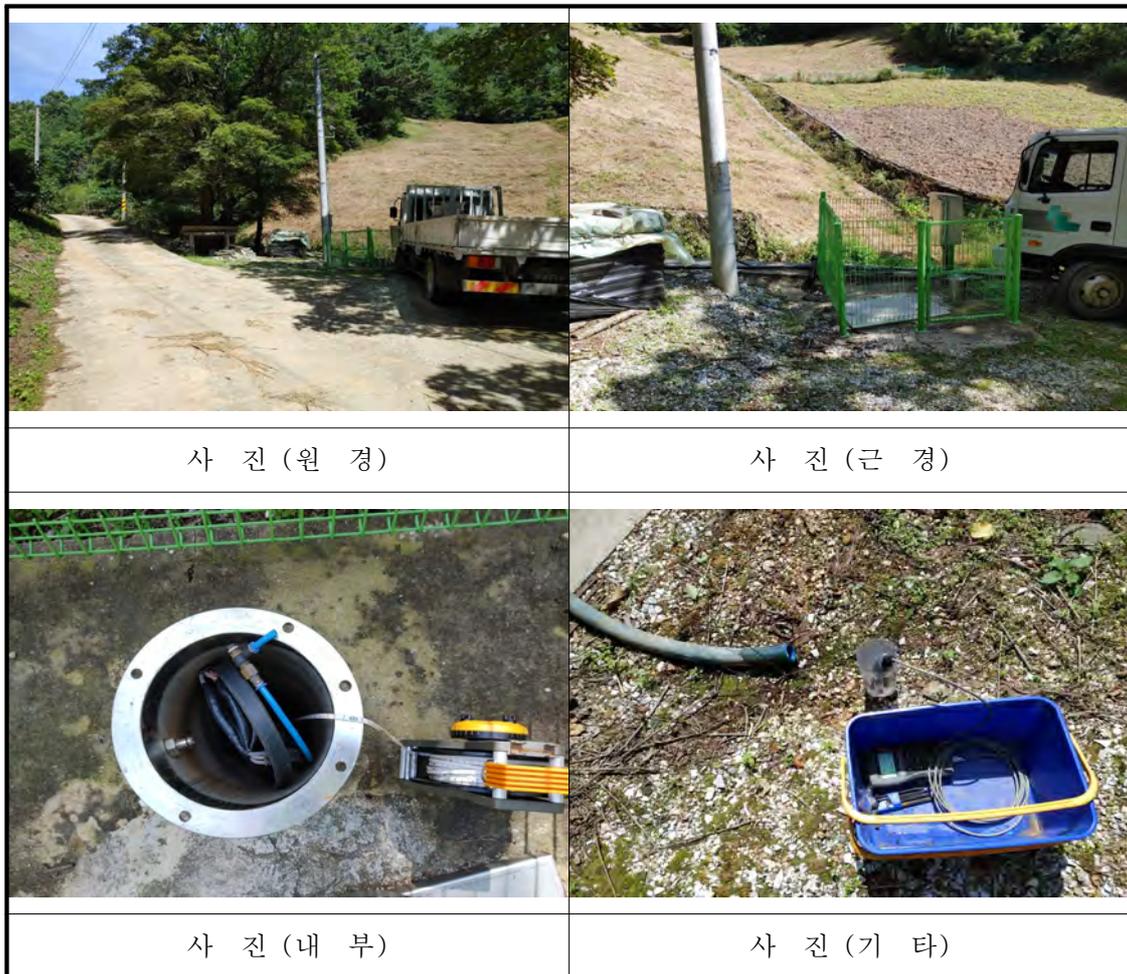
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-08-26	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.42 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미흡
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-41-P ,허가신고번호 : 2201700040)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 산139 (위도: 37°16'08.4630"N ,경도: 128°54'08.0233"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2017 년		
점검자 소속		점검일자	44874

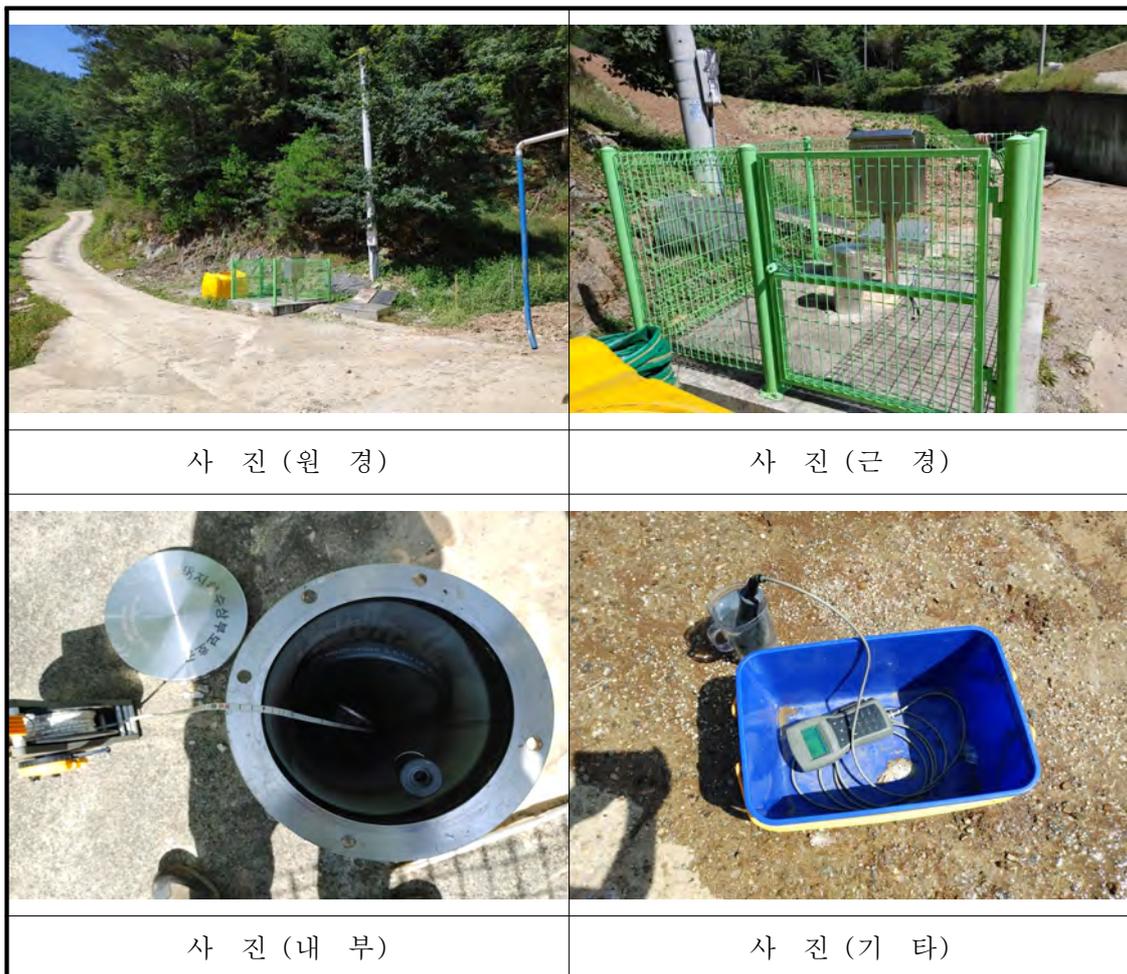
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-08-26	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.75 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-42-P ,허가신고번호 : '2201800059)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 100 (위도: 37°15'42.1560"N ,경도: 128°54'20.6158"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44875

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2021-02-08
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.22 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미흡
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-43-P ,허가신고번호 : '2201800033)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 28 (위도: 37°15'25.2022"N ,경도: 128°55'26.2391"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2019 년		
점검자 소속		점검일자	44876

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-05-11
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.03 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-44-P ,허가신고번호 : 2201800063)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 253 (위도: 37°15'56.0977"N ,경도: 128°53'25.9487"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 110 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2018 년		
점검자 소속		점검일자	44877

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-03-29
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.4 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	불량
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-45-P ,허가신고번호 : '2202100015)		
위 치	삼척시 하장면 관문리 143 (위도: 37°16'07.6847"N ,경도: 128°54'54.4892"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2021 년		
점검자 소속		점검일자	44878

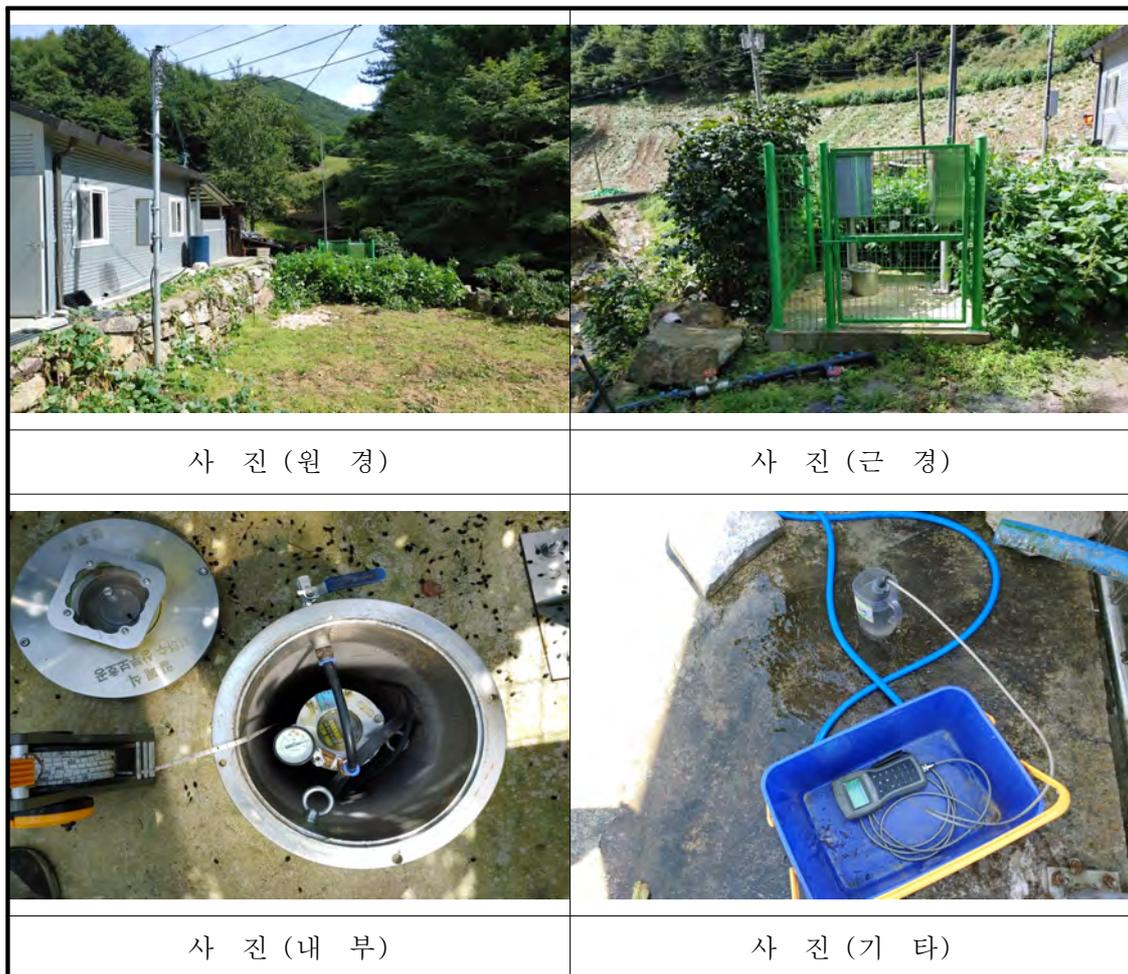
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2022-03-예 정	
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.72 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시진장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미흡
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관 미설치, 출수 장치 고장		
대 책	수위측정관 설치, 출수관 교체		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 출수장치 설치	517
	계		517

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-46-P ,허가신고번호 : 2201700016)		
위 치	삼척시 하장면 한소리 64 (위도: 37°14'43.4767"N ,경도: 128°54'11.6762"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2017 년		
점검자 소속		점검일자	44879

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-08-26
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	12.88 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	부족
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	보통	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	미흡
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 미설치		
대 책	유량계, 수위측정관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	유량계, 수위측정관 설치	417
	계		417

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-47-P ,허가신고번호 : 1199900002)		
위 치	태백시 상사미동 135 (위도: 37°16'14.6586"N ,경도: 128°59'36.2310"E)		
채 수 량	200 m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 107 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 200 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검자 소속		점검일자	44880

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-09
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 출수관 미설치, 바닥 누수		
대책	수위측정관, 출수관 설치, 콘크리트 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	수위측정관, 출수장치 설치	517
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1517

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-48-P ,허가신고번호 : 2190100038)		
위 치	태백시 하사미동 210-5 (위도: 37°18'41.4338"N ,경도: 128°59'06.4432"E)		
채 수 량	0 m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 62 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 54 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1996 년		
점검자 소속		점검일자	44881

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2021-10-25
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	38 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	부족
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	벽체 균열		
대책	콘크리트 벽체 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1000

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용			
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-49-P ,허가신고번호 : )			
위 치	태백시 하사미동 130 (위도: 37°18'04.4478"N ,경도: 128°59'30.4465"E)			
채 수 량	m <sup>3</sup> /day			
제 원	가) 구경	: 250 mm	나) 심도	: 65 m
수중모터펌프	가) 마력	: 5.0 HP	나) 설치심도	: 60 m
	다) 토출관구경	: 65 mm		
개발년도(연장허가)	1905 년			
점검자 소속		점검일자	44882	

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2017-08-05
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	출수장치 미설치, 벽체 균열, 바닥 침수		
대책	출수관 설치, 콘크리트 벽체, 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	출수장치 설치	350
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1350

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-50-P ,허가신고번호 : 2200900036)		
위 치	태백시 하사미동 358-4 (위도: 37°18'51.4631"N ,경도: 128°58'34.4485"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44883

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-06-16
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	37.5 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-51-P ,허가신고번호 : 2200900066)		
위 치	태백시 상사미동 385 (위도: 37°16'07.2473"N ,경도: 128°59'30.3295"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44884

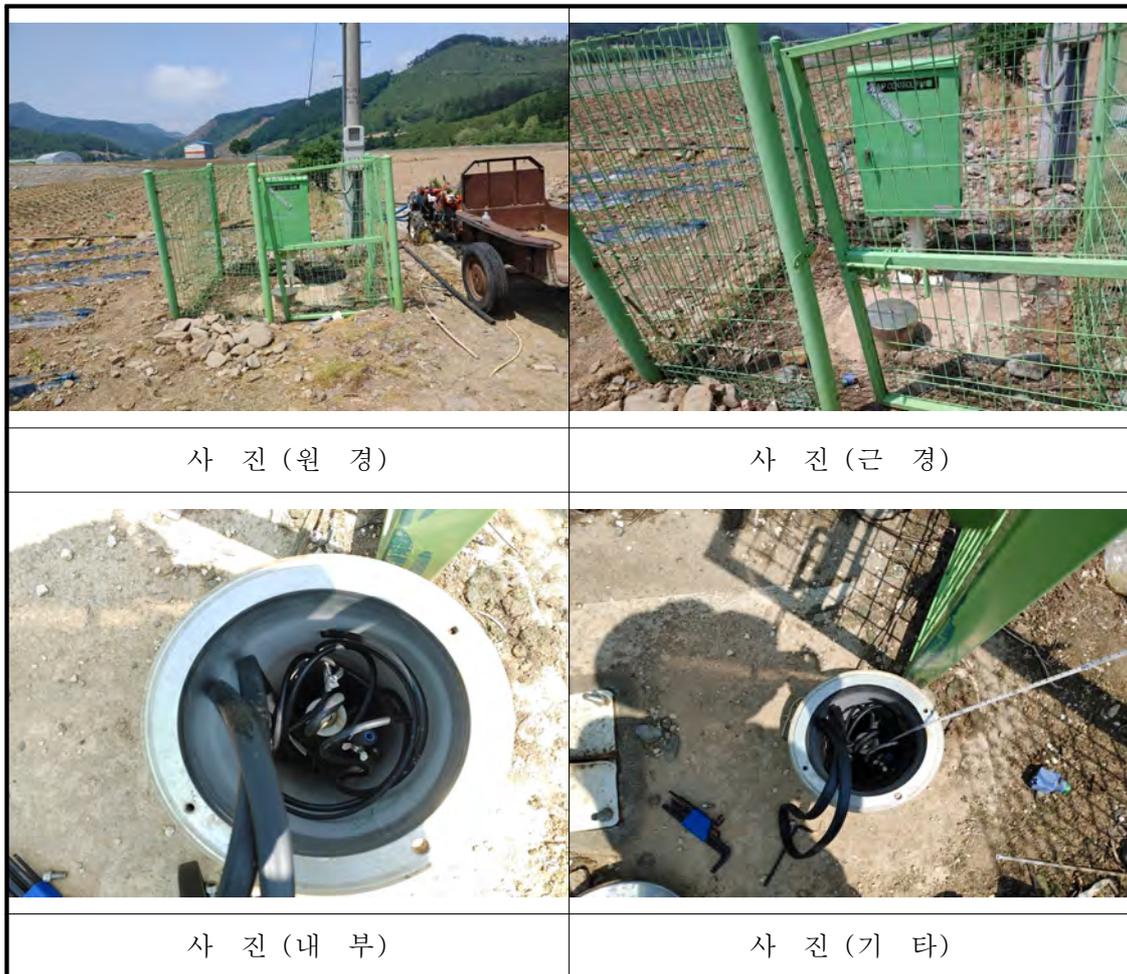
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-03	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.81 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-52-P ,허가신고번호 : 1199900003)		
위 치	태백시 상사미동 108 (위도: 37°15'58.8391"N ,경도: 128°59'38.8237"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 195 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 100 mm		
개발년도(연장허가)	1905 년		
점검자 소속		점검일자	44885

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2017-08-05
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.35 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-53-P ,허가신고번호 : 2201000009)		
위 치	태백시 조탄동 7 (위도: 37°19'21.4320"N ,경도: 128°58'31.0588"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 2.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44886

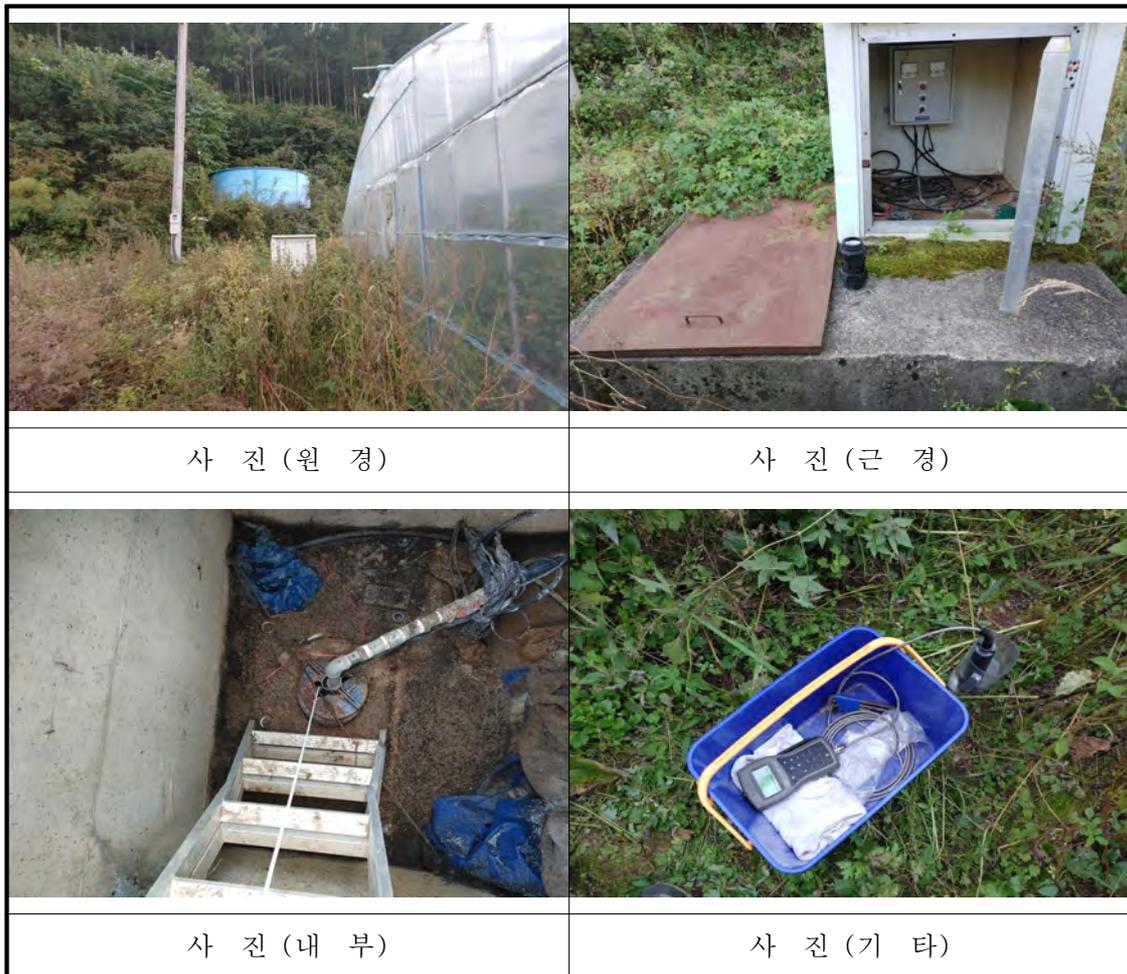
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2010-07-26
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	42.8 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	보통
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-54-P ,허가신고번호 : 2200900050)		
위 치	태백시 하사미동 89 (위도: 37°17'59.5975"N ,경도: 128°59'32.4539"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44887

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-06-22	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.9 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	보통	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				미흡	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-55-P ,허가신고번호 : 2190100038)		
위 치	태백시 하사미동 208 (위도: 37°18'43.7760"N ,경도: 128°59'01.7628"E)		
채 수 량	m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 150 mm	나) 심도 : 65 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 30.0 HP	나) 설치심도 : 77 m	
	다) 토출관구경 : 100 mm		
개발년도(연장허가)	1905 년		
점검자 소속		점검일자	44888

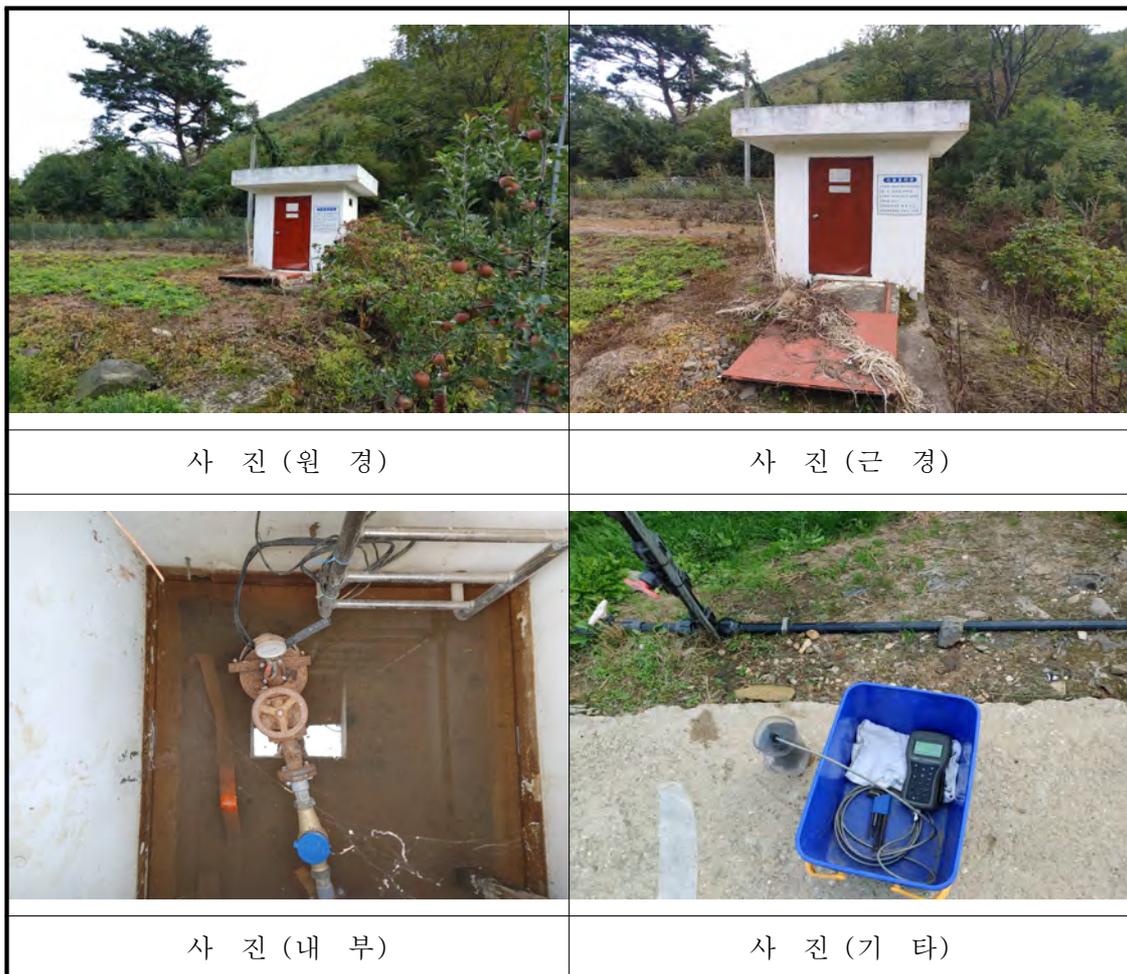
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2018-08-30
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	39.7 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	미흡
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미흡
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미흡
		기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			양호	
전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	출수 장치 미설치, 벽체 균열, 바닥 침수		
대책	출수관 설치, 콘크리트 벽체, 바닥 보수		
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	측정장치	출수장치 설치	350
	양수장	양수장 보수	1000
	계		1350

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-56-P ,허가신고번호 : 2200900049)		
위 치	태백시 조탄동 163 (위도: 37°19'19.0427"N ,경도: 128°57'58.0867"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44889

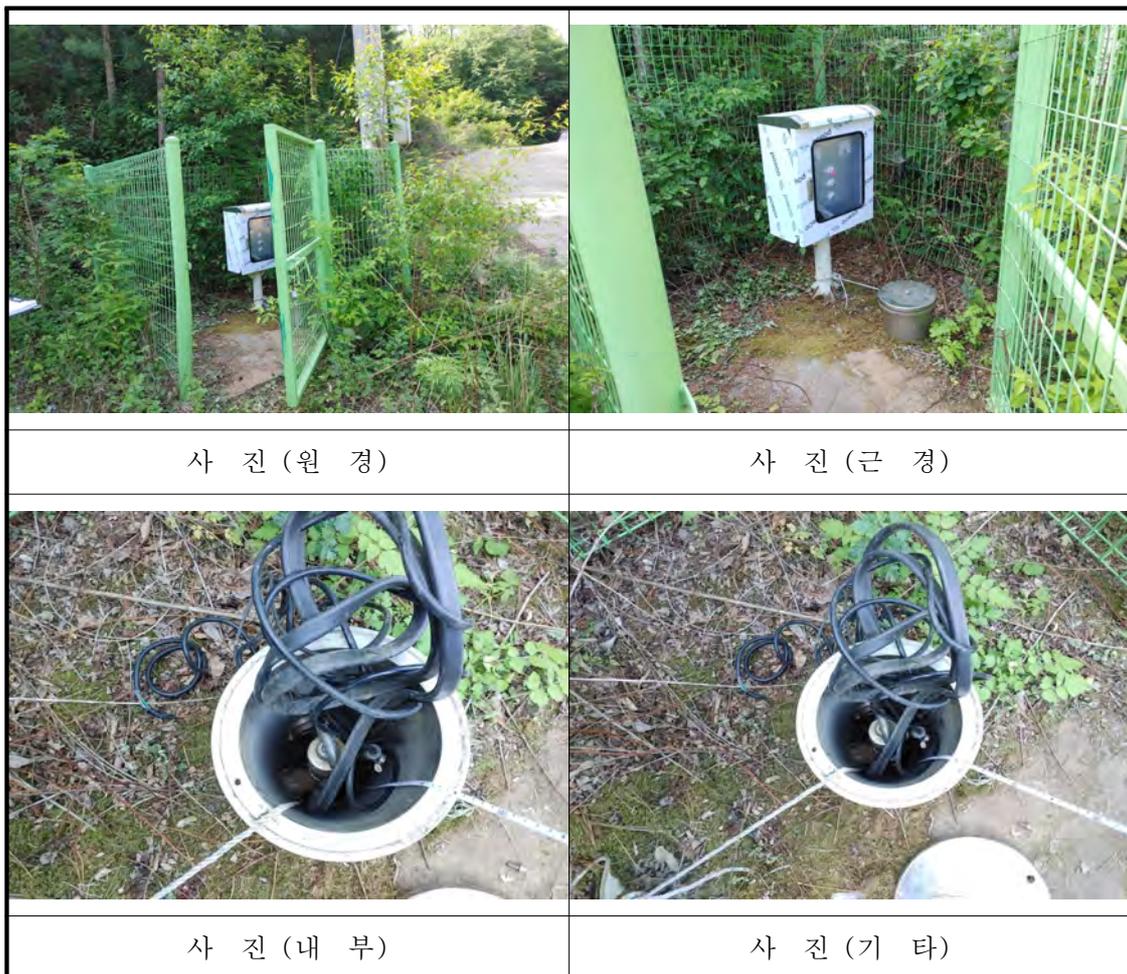
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-03
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	10.79 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	부족
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점	수위측정관, 유량계, 출수관 미설치		
대 책	수위측정관, 유량계, 출수관 설치		
추정소요 사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	측정장치	수위측정관, 유량계, 출수장치 설치	767
	계		767

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-57-P ,허가신고번호 : 2200900079)		
위 치	태백시 상사미동 54-2 (위도: 37°15'48.9204"N ,경도: 128°59'49.4894"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44890

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-09
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.35 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태		미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼하지구(일련번호 : SH-58-P ,허가신고번호 : 2200900072)		
위 치	태백시 상사미동 9 (위도: 37°16'40.0361"N ,경도: 129°00'21.1370"E)		
채 수 량	- m <sup>3</sup> /day		
제 원	가) 구경 : 250 mm	나) 심도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검자 소속		점검일자	44891

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2020-12-03
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.27 m
			양 수 량	양수량의 적정여부	적정
			이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
			덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전반 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요 사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지





삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 7.**  
**청문조사 결과**



## 7. 청문조사 결과

### 7.1 설문조사 개요

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌 지역 지하수 자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리 계획 수립
- 설문기간 : 2022. 11
- 설문대상 : 2개 읍면동 18개리 마을이장
- 설문항목 : 마을의 용수사용 현황(9문항)  
 지하수개발 및 방치공 현황(4문항)  
 지하수 수질현황(3문항)  
 지하수 수량현황(6문항)  
 지하수 관리(공공관정) 현황 및 의견(3문항)
- 회신부수 : 16부 (회수율 89%)

<표 5-1-1> 설문조사 개요

(단위 : 부)

구분	삼하지구	하장면	대백시
배부	18	15	3
회수	16	13	3
회수율(%)	89%	87%	100%

### 7.2 일반현황

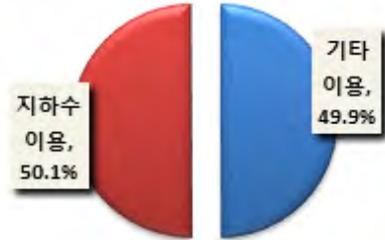
#### □ 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

##### <분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 50.1% 차지
- 생활용수는 소규모급수시설(지표수)에 대한 의존도가 높음
- 농업용수 이용은 하천과 저수지를 이용
- 지하수를 이용하는 경우 부족한 수량(26%), 수질불량(18%), 전기세부담(15%)의 애로사항이 크다고 응답

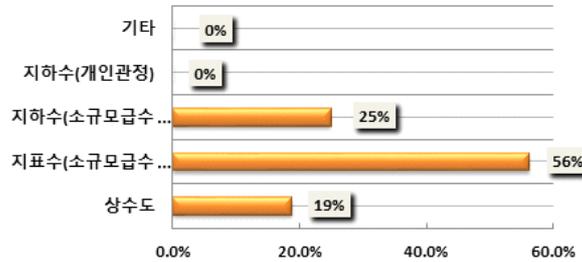
<표 5-1-2> 일반현황 항목별 설문 결과

○ 지하수 이용가구 비율 : 50.1%



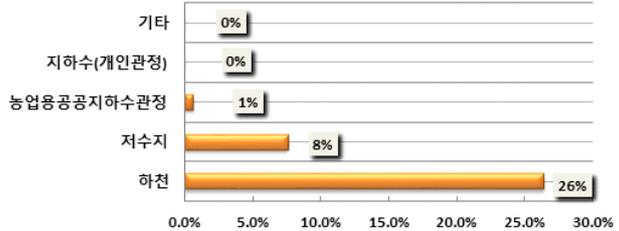
○ 생활용수 이용 수원

- 1순위: 지표수(소규모급수시설)
- 2순위: 지하수(소규모급수시설)
- 3순위: 상수도



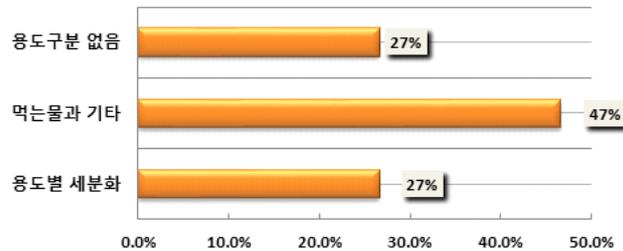
○ 농업용수 이용 수원

- 1순위: 하천
- 2순위: 저수지
- 3순위: 농업용공공지하수관정



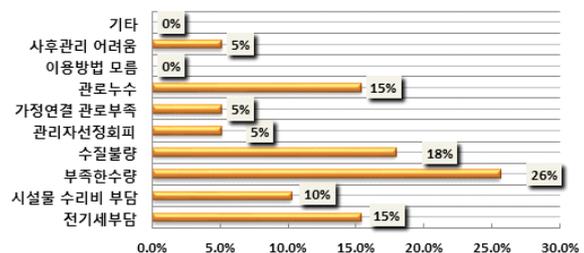
○ 관정 사용 시 용도별

- 구분 사용 여부
- 먹는물과 기타(47%)



○ 지하수 이용시 주민들의 애로사항

- 부족한 수량(26%)
- 수질불량(18%)
- 관로누수, 전기세 부담(15%)



### 7.3 지하수 개발

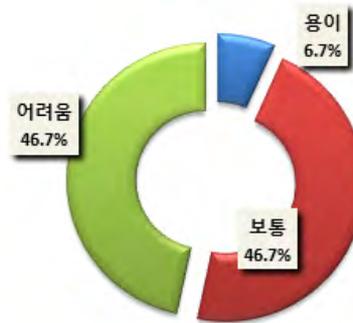
#### □ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

##### <분석결과>

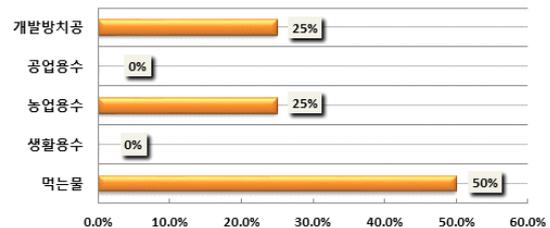
- 지하수 개발여건 용이하거나 보통인 경우 53.3%로 응답
- 지하수 방치공은 먹는물이 50%, 농업용이 25%를 차지
- 관정이 방치되는 주 요인은 수량부족(63%)으로 나타남
- 미활용 관정을 없애지 않는 주 이유는 재사용 필요, 경제적부담으로 나타남

<표 5-1-3> 지하수개발 항목별 설문결과

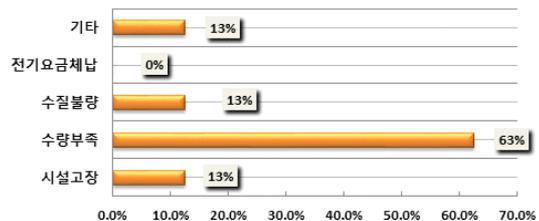
- 마을의 지하수 개발 여건
  - 개발이 용이하거나 보통인 경우 53.3% 차지



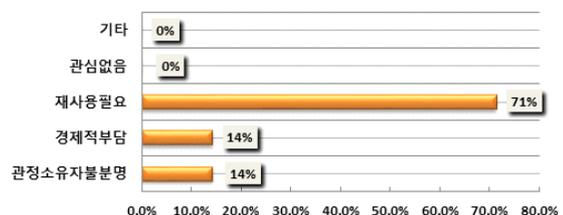
- 용도별 지하수 방치공
  - 먹는물(50%)
  - 농업용수(25%)



- 관정이 방치되는 요인
  - 수량부족(63%)
  - 시설고장(13%)



- 방치공을 폐공하지 않는 요인
  - 재사용필요(71%)
  - 경제적부담(14%)
  - 관정소유자불분명(14%)



## 7.4 지하수 수질

### □ 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

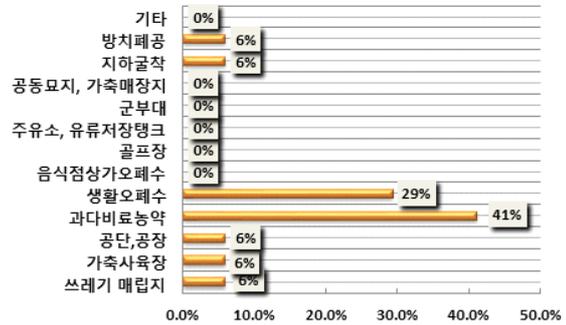
<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자 1순위 과다비료농약(41%)으로 나타남
- 정기적인 지하수 수질검사는 먹는물(73.3%), 생활용수(53.3%)순으로 나타남
- 지하수 수질에 대한 만족도는 보통 38.5%, 불만족 38.5%로 나타남

<표 5-1-4> 지하수수질 항목별 설문결과

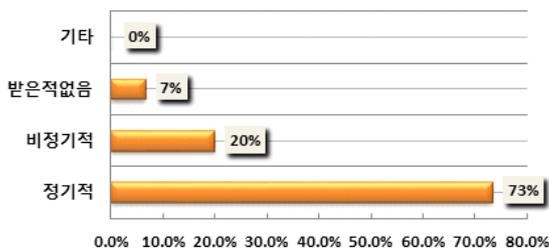
○ 마을의 지하수 오염 유발인자

- 과다비료농약(41%)
- 생활오폐수(29%)
- 생활오폐수(18%)
- 가축사육장(18%)

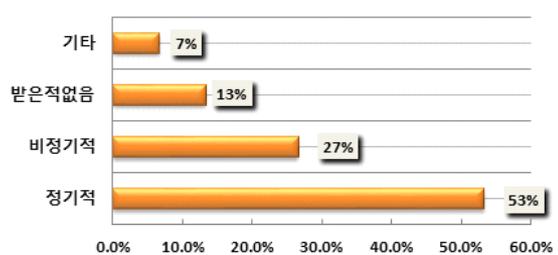


○ 지하수 수질검사

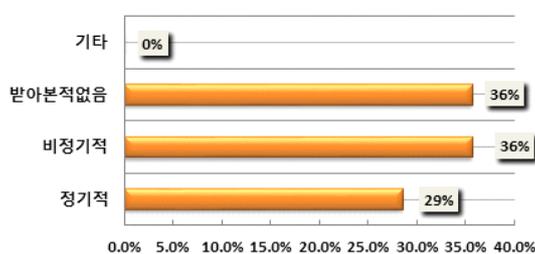
<먹는 물>



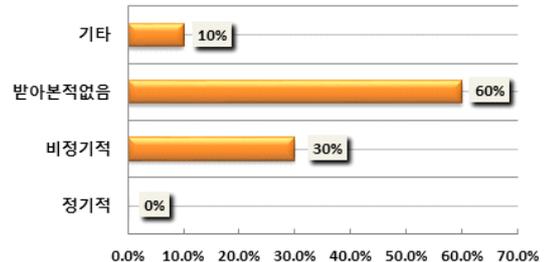
<생활용수>



<농업용수>

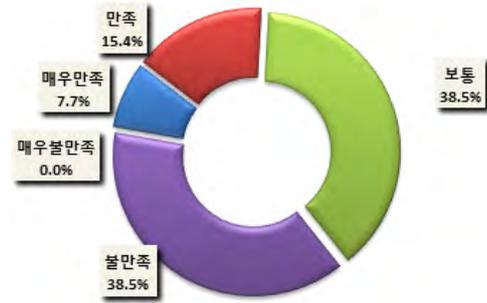


<공업용수>



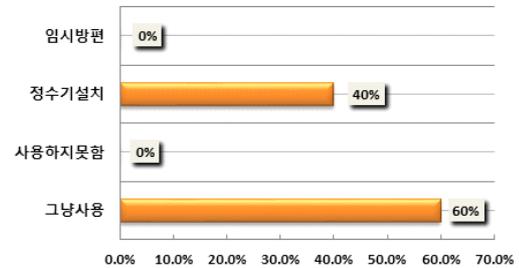
○ 지하수 수질에 대한 만족도

- 보통(38.5%)
- 불만족(38.5%)
- 만족(17.4%)



○ 문제가 되는 관정의 수질에 대한 해결법

- 그냥사용(60%)
- 정수기설치(40%)



## 7.5 지하수 수량

### □ 마을의 지하수 수량현황

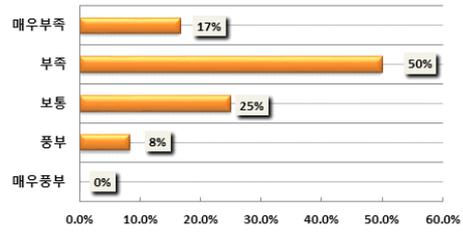
<분석결과>

- 관정 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 용도 별로 먹는물(66.7%), 생활용(61.5%) 순으로 나타남
- 지하수와 관련하여 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원을 제기한 경우는 75%로 나타났고 주된 사유는 수량부족 또는 감소(75%), 관로, 배수지 등 이용시설(15%) 순임

<표 5-1-5> 지하수수량 항목별 결과표

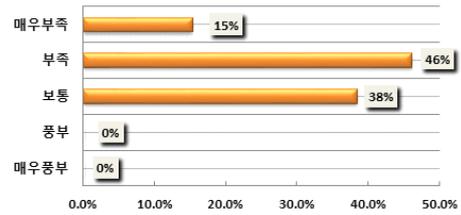
○ 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량

- 부족(50%)
- 보통(25%)
- 매우부족(17%)



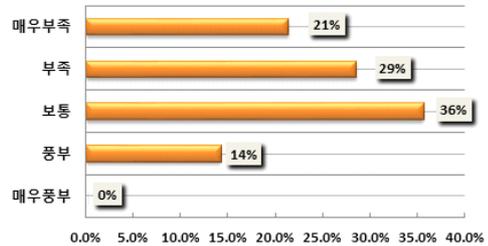
○ 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 부족(46%)
- 보통(38%)
- 매우부족(15%)

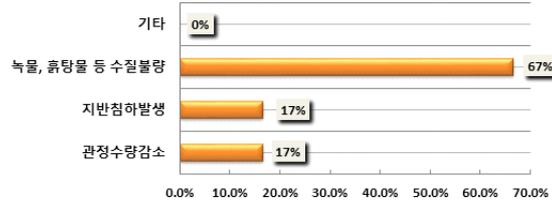
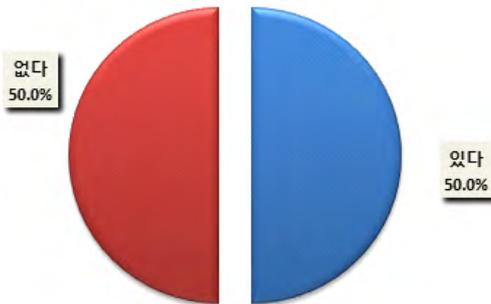


○ 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량

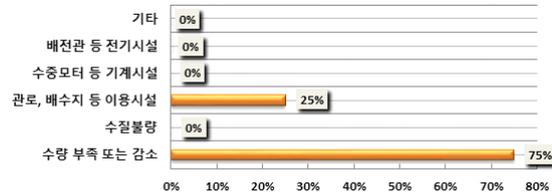
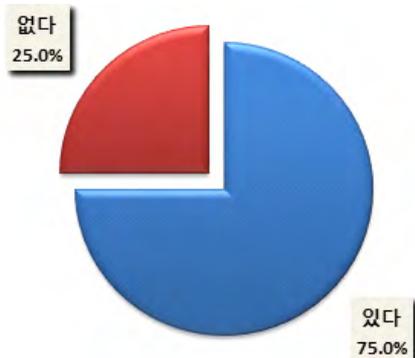
- 보통(36%)
- 부족(29%)
- 매우부족(21%)



○ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유



○ 시군, 읍면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유



## 7.6 지하수 관리

### □ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

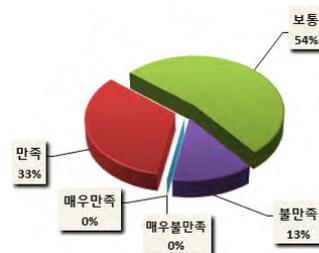
<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 보통(53.3%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 (91.7%)가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국수자원공사(53.3%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 먹는물(60%)을 선호함

<표 5-1-6> 지하수 관리 항목별 결과표

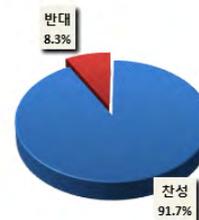
#### ○ 공공 지하수관정에 대한 만족도

- 보통(54%)
- 만족(33%)



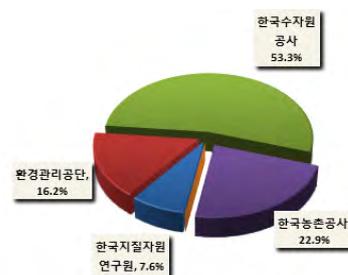
#### ○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견

- 찬성(91.7%)
- 반대(8.3%)



#### ○ 지하수전문위탁기관 선택

- 1순위 : 한국수자원공사(53.3%)
- 2순위 : 한국농어촌공사(22.9%)



#### ○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수

- 1순위 : 먹는물(60%)
- 2순위 : 농업용수(33%)

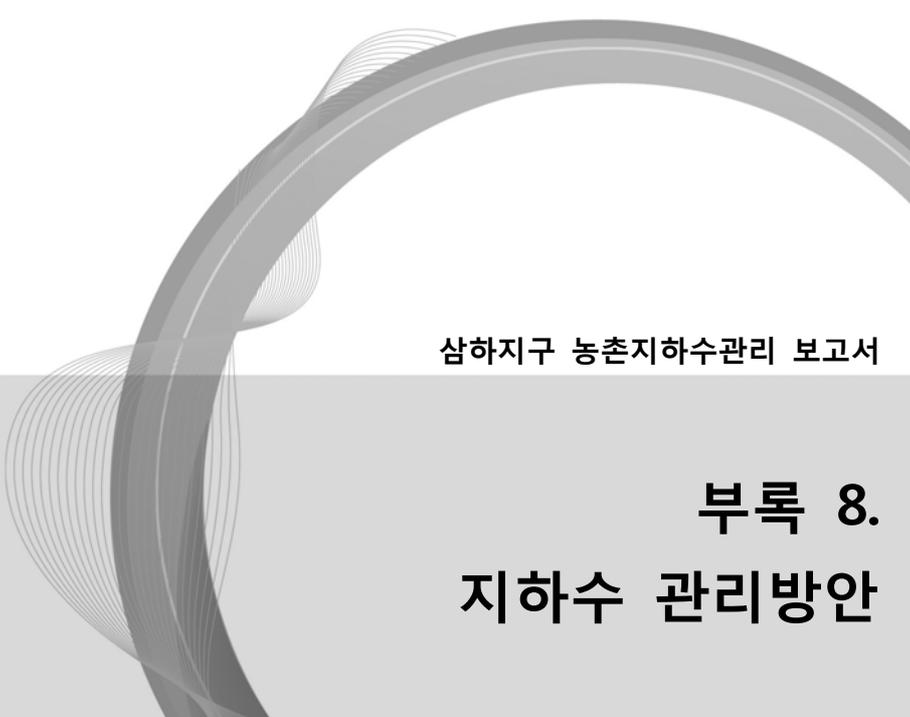


## 7.7 기타 주요 제시 의견

- 안정적인 식수 공급을 위한 광역상수도 도입 필요
- 지구 내 석회광산으로 인한 수질불량 문제 해결 필요
- 타 지구에 비하여 수량 부족 문제가 심각하므로 신규 지하수 개발 필요

## 7.8 설문결과에 대한 종합의견

- 지하수 이용 가구 비율이 50.1%로 타 지구에 비해 높으나, 부족한 수량 및 수질 불량으로 인한 어려움을 겪고 있는 것으로 확인됨
- 현장 여건 상 지하수 개발이 매우 어려우며, 석회암 광산지대의 특성에 따른 수질불량 및 급속한 수량 감소 등에 따라 하천수 및 광역상수도의 시설의 설치가 필요함
- 지하수 수질에 대한 만족도는 보통 또는 불만족으로 나타났으나, 석회로 인한 수질불량의 문제가 지속적으로 제기되므로 정수기설치 및 정기적인 수질검사를 확대할 것을 제안함
- 지하수 수량은 지구 전반에 걸쳐 매우 부족한 것으로 확인되어 물 부족을 겪는 지역을 우선순위로 하여 용수공급 체계 마련이 필요함.
- 공공관정에 대한 만족도는 33.3%로 약간 낮게 나타났고, 지하수 전문기관에 위탁 관리하는 의견에 대해서는 대다수(91.7%)가 찬성하였으므로, 공사와 지자체 간 적극적인 협력관계 구축이 필요할 것으로 전망됨



삼하지구 농촌지하수관리 보고서

**부록 8.**  
**지하수 관리방안**



## 8. 지하수관리 방안

### 8.1 기본방향

#### 8.1.1 행정규제에 의한 관리방안

##### 가. 지하수개발·이용의 허가 : 지하수법 제7조

- 다음 각 호의 어느 하나의 경우에는 허가를 하지 아니하거나 취수량을 제한

  1. 지하수 채수로 인하여 인근 지역의 수원의 고갈 또는 지반의 침하를 가져올 우려가 있거나 주변 시설물의 안전을 해칠 우려가 있는 경우
  2. 지하수를 오염시키거나 자연생태계를 해칠 우려가 있는 경우
  3. 지하수의 적정 관리 또는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시관리계획, 그 밖에 공공사업에 지장을 줄 우려가 있는 경우
  4. 그 밖에 지하수를 보전하기 위하여 필요하다고 인되는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

##### 나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

- 시장은 지하수 개발·이용이 지하수법 제7조 3항 각호의 어느 하나에 해당되는 경우 지하수 영향조사기관이 실시한 지하수 영향조사를 받아 그 결과를 토대로 취수량 및 취수기간을 제한할 수 있고, 대통령령이 정하는 바에 따라 시정명령 또는 이용 중지·공동이용명령 등 필요한 조치를 할 수 있으며, 정당한 사유 없이 이를 이행하지 아니한 자에 대해서는 당해 개발·이용 시설의 폐쇄를 명할 수 있음

##### 다. 지하수에 영향을 미치는 굴착 행위의 신고 등 : 지하수법 제9조의4

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착행위를 할 경우 이로 인하여 토지의 굴착지를 중심으로부터 반지름 50m 이내의 지역에 설치된 개발·이용시설이 다음 각 경우에 해당되어 지하수의 수량 또는 수질에 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 경우에는 시설의 개선을 명하거나 필요한 조치를 할 수 있음

1. 지하수의 1일 최대 취수량이 1/5이상 감소하게 되는 경우
2. 지하수의 수질이 수질기준에 부적합하게 되는 경우

**라. 허가의 취소 등 : 지하수법 제10조**

- 시장은 지하수 개발·이용 허가를 받은 자가 다음 각 경우 중 어느 하나에 해당할 경우 그 허가를 취소할 수 있음

1. 부정한 방법으로 지하수 개발·이용의 허가를 받은 경우
2. 제7조제3항 각호의 1에 해당하는 경우
3. 제9조제1항의 규정에 의한 준공신고를 하지 아니하거나 허위로 신고한 경우
4. 허가를 받은 날부터 3개월 이내에 정당한 사유 없이 공사를 시작하지 아니하거나 공사 시작 후 계속하여 3개월 이상 공사를 중지한 경우
5. 지하수의 개발·이용을 위하여 굴착한 장소에서 지하수가 채취되지 아니한 경우
6. 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우
8. 허가를 받은 목적에 따른 개발·이용이 불가능하게 된 경우
8. 지하수의 개발·이용을 종료한 경우

**마. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제13조)**

- 다음 각 호에 해당하는 자는 시장·군수의 허가

1. 허가사항 (규모)
  - 1일 양수능력 30톤 이상인 경우 (안쪽지름 32mm 이상의 토출관 사용)
2. 다음 각 목에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설의 설치
  - 특정수질유해물질
  - 폐기물

- 오수분뇨 또는 축산폐수
- 유해화학물질
- 토양오염물질

※ 관계 법률에 의하여 승인·허가를 받아 시설·설치한 경우 이를 의제 처리

3. 수위저하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위

- 터널공사 등 유동으로 유속 변경우려 굴착행위
- 지하 유류저장고 등 오염우려 구조물설치
- 폐기물 매립장, 특정폐기물보관시설, 집단묘지설치
- 채광, 토석채취행위
- 가축의 사육

바. 지하수 오염 방지 명령 등 : 지하수법 제16조 2항

- 환경부장관 또는 시장은 지하수 오염방지를 위하여 특히 필요하다고 인정하는 때에는 지하수를 오염시키거나 현저하게 오염시킬 우려가 있는 시설의 설치자 또는 관리자에게는 지하수 오염 방지를 위한 다음 조치를 명할 수 있음

1. 지하수 오염 관측정의 설치 및 수질측정
2. 지하수 오염진행상황의 평가
3. 지하수 오염물질 누출방지시설의 설치
4. 오염된 지하수의 정화
5. 당해 시설의 설비·운영의 개선
6. 당해 시설의 폐쇄·이전 또는 철거

사. 지하수 오염유발시설관리자에 대한 조치 : 지하수법 제16조의3

- 지하수의 수질이 환경부령이 정한 기준에 적합하지 아니하게 된 경우에는 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설관리자에게 지하수 수질을 복원할 수 있는 정화작업과 필요한 조치를 명해야 함

- 오염정화시설관리자가 정화명령을 이행하지 아니하거나, 이행 후 당해 부지와 그 주변지역의 지하수 오염정도가 환경부령이 정하는 오염지하수 정화기준 이내로 감소되지 아니할 경우에는 당해 오염유발시설의 운영 및 사용을 중지하게 하거나 그 폐쇄·철거 또는 이전을 명할 수 있음
- 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설 관리자가 불분명하거나 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발 시설관리자에 의한 정화 작업이 곤란하다고 인정되는 경우에는 시장이 직접 해당 정화작업을 할 수 있음

**아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항**

- 지하수 개발·이용허가 및 신고 된 지하수 정기 수질 검사에 적합하지 아니한 경우에는 지하수 이용중지 또는 수질개선 등 필요한 조치를 명할 수 있음

**8.1.2 비규제적 관리방안**

**가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화**

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플릿, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보 활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문)등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보
- 지하수전문기관 및 민간단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)
- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정폐기방법에 관한 교육
- 비점오염원 관리요령 교육·홍보

**나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리**

- 축산폐수 공공처리시설의 확대보급
- 주거지에서 난방용으로 유류탱크를 사용하는 주민이 오염 성분이 포함되지 않은 대체난방시설로 교체하는 경우 인센티브를 부여하는 제도 등

**다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성**

- 일반적으로 광역적인 지하수 보전지구는 대부분 국립공원, 그린 벨트, 상수원 보호구역 등에 해당됨에 따라 이미 다른 법령의 규정에 의하여 다양한 규제를 받고 있는 지역임
- 공공급수용 지하수 개발·이용시설의 수량·수질 보호를 위한 국지적인 지하수보전지구의 경우에 지구 내에 속하는 토지를 구매하여 생태공원을 조성하는 등 오염원과 지하수를 관리

**라. 광역용수공급체계 구축**

- 지하수 관정 소유주의 독점적·배타적 이용으로 지하수 이용의 불공평을 초래하고 있으며, 공동자산개념이 희박하여 이용량이나 공동이용을 고려하지 않고 우선 개발함으로써 과다개발초래
- 소규모 사설관정의 무분별한 개발을 지양하고 관정의 공동이용 활성화 방안을 강구하여 지하수 공동이용의 원칙 확립
- 지역적으로 편중된 상수도 보급 등 용수공급체계의 불균형 해소
- 지하수의 수량보전을 위하여 지표수-지하수의 연계이용 체제 구축

<표 7-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입</li> <li>○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포</li> </ul> 2) 경작을 인하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거</li> <li>○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지</li> </ul> 3) 축분이나 퇴비가 강우 시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관 시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 보관창고작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소 시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개 시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

## 8.2 농·어업용수 공급방안

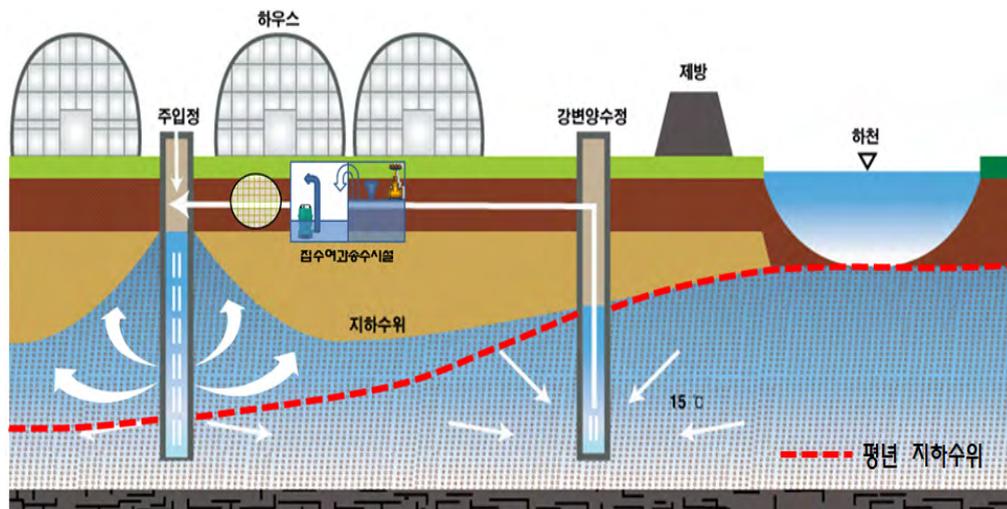
### 8.2.1 지하수함양

- 지하수함양의 정의
  - 대수층에 물을 인위적으로 주입하거나 침투시켜 지하수량을 증진시키는 방법으로 강수, 지하수, 강변여과수 등의 용수를 저장하고 이용하는 것
- 지하수함양 개발 시 장점
  - 강수, 강변여과수, 수막채배 후 지하수 재이용을 통해 순환형 수자원 확보 가능
  - 지하수위 저하로 인한 지하수의 염수화 및 농작물 피해 예방
  - 동절기 지하수 이용량이 집중되는 대규모 시설농업단지의 지하수 고갈 대비 가능
- 입지 조건
  - 강변여과수 등 주변에 여유 수자원이 존재하여 수자원 고갈 지역으로 물을 함양할 수 있는 지역
  - 하상 및 유역의 경사가 완만한 지역
  - 충적 대수층이 두껍게 발달하여 다량의 지하수 함양지역
  - 주변에 오염원이 없어 인공함양 시 오염을 초래하지 않는 지역
- 지하수함양 국내사례(진주 단목지구)
  - 순환형 수자원 확보를 위해 지하수함양정, 관측정 등을 설치하여 지하수 함양량 확보 및 모니터링 실시



### 8.2.2 지표수-지하수를 연계한 강변여과수

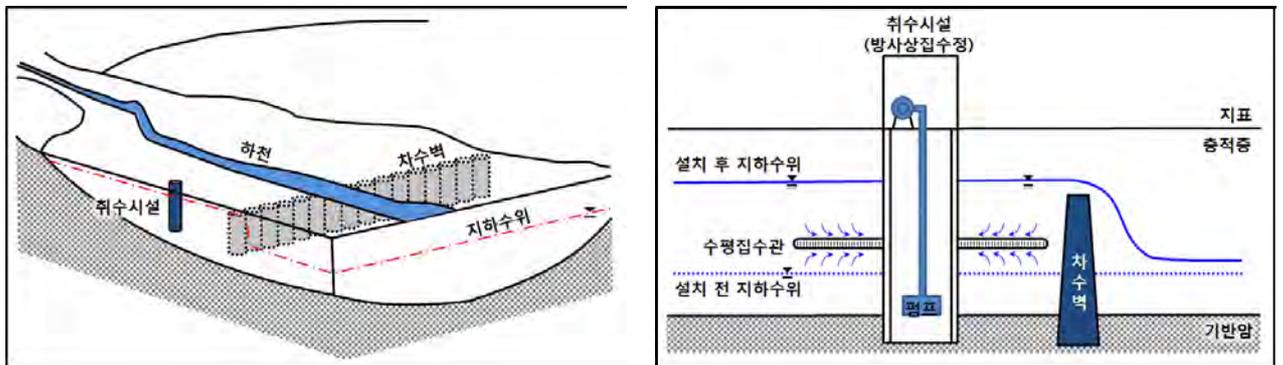
- 수리지질학적 조건
  - 충적층의 분포면적이 넓은 지역
  - 상류지역에 분포된 모암이 조립질의 결정질암으로 구성되어 있어, 충적층의 구성 물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역
  - 충적대수층으로 지표수의 함양유도가 양호한 지역
  - 주변 기설관정의 비양수량이 크고 충적층의 두께가 두꺼운 지역
  - 상류구간에 잠재오염원이 없으며 하천의 수질이 비교적 양호한 지역
  - 수온변화가 크지 않으면서 갈수량이 많은 지역
- 자연적인 조건
  - 토지이용현황과 해당 부지가 오염되지 않은 지역
  - 하천이 범람하지 않는 지역
  - 부지확보가 용이하고 민원이 없는 지역
- 기존시설과 연계가 가능성, 수요지와의 거리 등
- 국내에선 경남 창원외 낙동강 중·하류지역에서 시범 운영되고 있음
- 강변여과수 개발의 기대효과
  - 수량이 풍부한 하천변에서 강변여과수를 취수한 후 물이 부족한 지역의 충적층에 주입하여 시설농업단지에 지하수 부족 문제 해결
  - [양수정] → [송수관로] → [집수&여과] → [송수관로] → [주입정]



강변여과수 모식도

### 8.2.3 지하수댐

- 지하수댐의 정의
  - 지하수의 간접인공함양의 종류로 지하수가 흐르는 대수층에 인공 물막이벽을 설치하여 물의 흐름을 차단하고 저류시키는 구조물
- 지하수댐 개발 시 장점
  - 용수 확보 및 지반 안정성을 높일 수 있음
  - 토양과 대수층의 자정작용 등에 의한 수질개선 효과
  - 장마철에 집중적으로 비가 내리는 국내 현실에 적합
  - 해안근처 설치 시 해수에 의한 염해방지



지하수댐 모식도

- 지하수댐의 분류
  - 사용목적 - 저류형, 유출억제형, 염수침입 방지형으로 분류
  - 저류형태 - 완전지하저류형, 일부지하저류형, 지표댐병용형으로 분류
- 국내 지하수댐 개발사례
  - 강원도 속초 쌍천 지하수댐을 비롯해 공주시 옥성 지하수댐 등 전국에 농업용수 5개소, 생활용수 1개소 등 6개소가 운영되고 있으며 이중 농업용수 5개소를 한국농어촌공사가 관리
  - 2019년까지 인천시 옹진군 대이작도에 국비 20억여원을 들여 깊이13m, 길이 60m, 1일 취수용량 180톤 규모의 지하수댐 준공
  - 2021년 속초시 쌍천 제2지하수댐을 추가 설치 완료

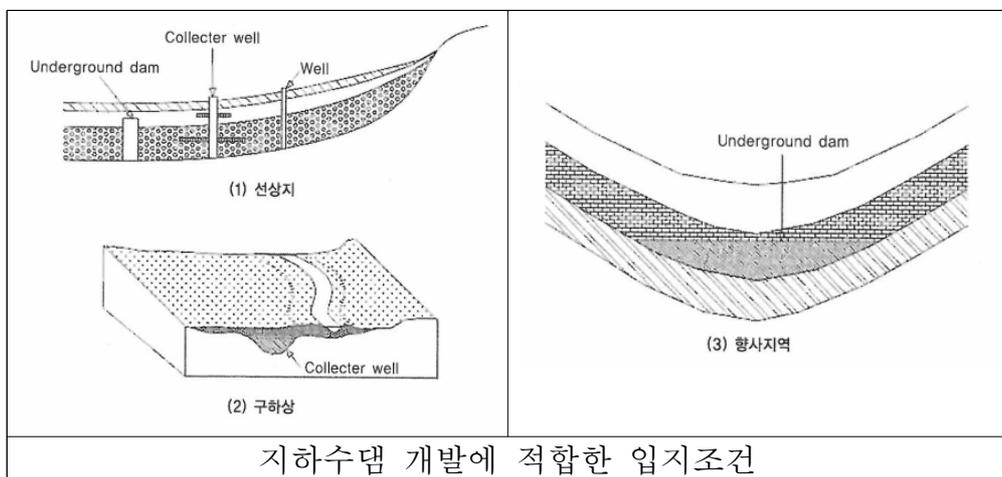
<표 7-2-1> 국내 주요 지하수댐 설치현황

지구명	시설위치	하천명	길이 (m)	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	집수정 (기)	개발년도	용도	시행기관
이안	경북상주이안	이안천	230	24,000	4	1983	농업	한국농어촌공사
남송	경북영일홍해	곡강천	89	23,600	4	1986	농업	한국농어촌공사
옥성	충청공주우성	유구천	482	27,900	4	1986	농업	한국농어촌공사
고천	전북정읍태인	정읍천	192	25,110	5	1986	농업	한국농어촌공사
우일	전북정읍정우	정읍천	778	16,200	4	1986	농업	한국농어촌공사
쌍천	강원속초도문	쌍천	800	33,000	4	1998	생활	속초시
쌍천Ⅱ	강원속초도문	쌍천	1,107	7,500	2	2021	생활	속초시

※ 자료출처 : 한국농어촌공사

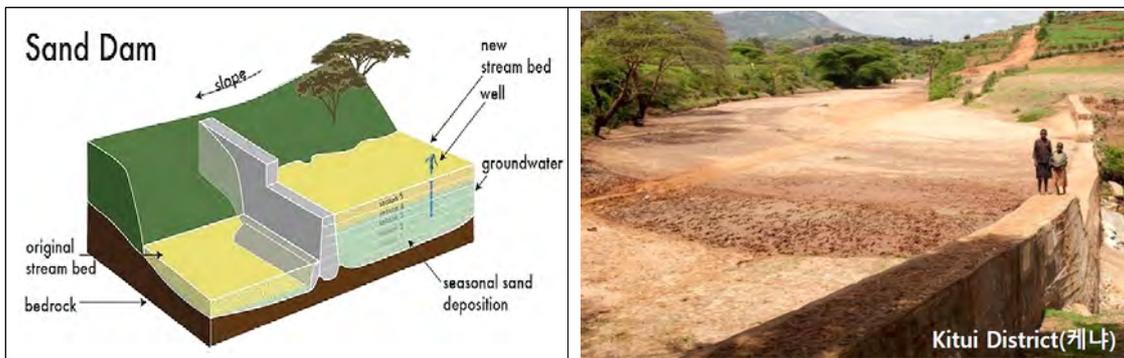
- 입지 조건

- 유효공극률이 큰 대수층이 넓고 두껍게 발달하여 다량의 지하수를 저장할 수 있는 지역
- 지하수 함양원이 되는 계곡하천으로서 유역면적이 넓은 지역
- 하상 및 유역의 경사가 완만한 지역
- 경제적으로 지하 차수벽 설치가 가능한 협곡부 또는 분지지형이 발달되어 있는 지역
- 지하수위 변동에 따라 지반침하 등 장애가 발생하지 않는 지역



### 8.2.4 지하수 연계형 사방댐 개발

- 지하수 연계형 사방댐의 정의
  - 계곡이나 하천에 사방댐이나 보 등을 설치하여 충적대수층의 지하수위를 확보하고 집수암거를 통해 저수조에 취수하는 지표수-지하수 연계 시설
- 지하수 연계형 사방댐의 장점
  - 지하수함양 증가로 수량 확보효과가 크고 증발손실이 적어 일정량의 저류가 가능
  - 토양과 대수층의 자정작용 등에 의한 수질개선 효과
  - 물 소외지역의 버려지는 계곡 및 하천수를 재활용 가능

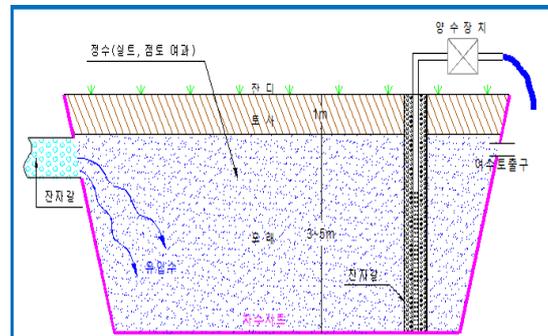
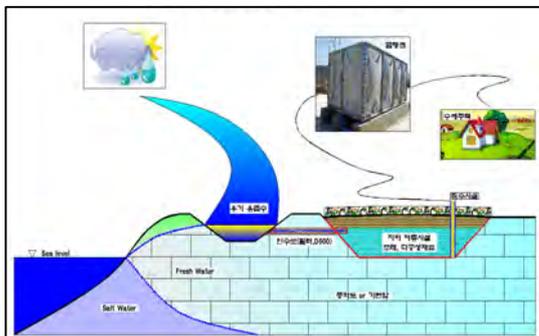
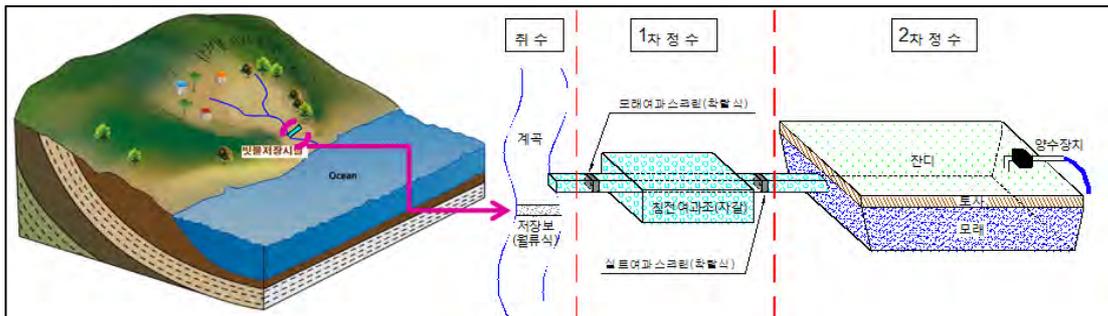
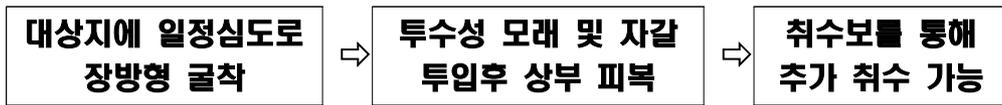


사방댐 모식도

- 입지 조건
  - 지하수 함양원이 되는 계곡하천의 연장이 길고 유역면적이 넓으며 유량이 양호한 지역
  - 지하수를 저장할 수 있는 충적 대수층이 두껍게 발달한 지역
  - 계곡상류부 및 하상퇴적물에 오염이 없는 곳
  - 지하수위 변동에 따라 지반침하 등 장애가 발생하지 않는 지역

### 8.2.5 지하둑병

- 지하둑병의 정의
  - 지하수저류시설의 하나로 주변 지표수나 지하수를 저장하는 지하구조물을 설치하고 관정을 통해 용수를 취하는 시설
  - 강우시 우수 유출수를 모아 연중 온도 변화가 없는 양질의 지하수를 얻을 수 있는 친환경 구조물
- 지하둑병의 장점
  - 수원발달이 빈약한 도서지역의 유출 지표수의 재활용 가능
  - 연중 일정한 수온과 청정한 용수 공급 가능
  - 정수시설 추가 설치하여 식수로 활용 가능
  - 소규모 지하수 저류시설로 좁은 면적에 설치가 가능하며, 상부 지표 활용 가능
- 지하둑병 설치공정



지하둑병 개념 모식도 및 설치단면

## 8.2.6 지열에너지 이용

### 가. 농·어업 에너지 이용 효율화 사업

- 목적
  - 신재생에너지(지열)냉난방 시스템을 보급하여 농어가의 난방비 부담을 경감
- 근거법령
  - 신에너지 및 재생에너지 개발·이용 촉진법 제4조
  - 에너지이용 합리화법 제36조
  - 농어업·농어촌 및 식품산업기본법 제8조
  - 한국농어촌공사 및 농지관리기금법 제10조1항제13호 규정
- 사업명 및 사업시행자
  - 농림축산식품부 : 농업에너지이용효율화사업
  - 해양수산부 : 친환경에너지보급사업(2014년 신규)
  - 한국농어촌공사(위탁시행) : 첨단기술사업처
- 지원대상
  - 온실, 버섯재배사, 육상양식장, 계사, 돈사 등

### 나. 지열 에너지

- 지열에너지의 개념
  - 지하 또는 지표면을 구성하고 있는 토양, 암반 및 지하수, 지표수가 가지고 있는 열(온도)에너지 자원
  - 지구 맨틀을 구성하고 있는 물질의 내부 방사성원소의 붕괴(약83%) 및 지구 내부 열의 방출(약17%)
  - 지구의 내부에서 외부로 나오는 열 - 수증기, 온천 및 화산 분출 등에 의해서 지표로 유출
  - 깊이에 따라 잠재력이 무한 - 지하 10km까지 평균 지온증가율은 약 25~30℃/km
- 지열에너지의 분류
  - 지하 수 km 깊이의 지열원을 이용하는 심부 지열 자원

- 300m이내의 연중 일정한 온도 자원을 이용하는 천부 지열 자원
- 지열에너지의 이용
  - 2000년대 이후에 본격화
  - 연중 일정한 온도(약 20℃ 내외)를 유지하는 지하열원을 이용하여 냉난방을 해결 - 학교, 레저 시설, 병원 등에 적용
  - 2003년 한국지질자원연구원 ‘심부지열에너지 개발사업’ 수행
  - 2004년부터 대체에너지 적용 의무화 법규를 시행
  - 2010년 말 ‘지열발전 상용화 연구개발(R&D) 사업’ 시작
  - 2016년 6월 포항지열발전소 1차 설비 완공
  - 2017년 11월 포항 지역에 발생한 지진으로 공사 중단

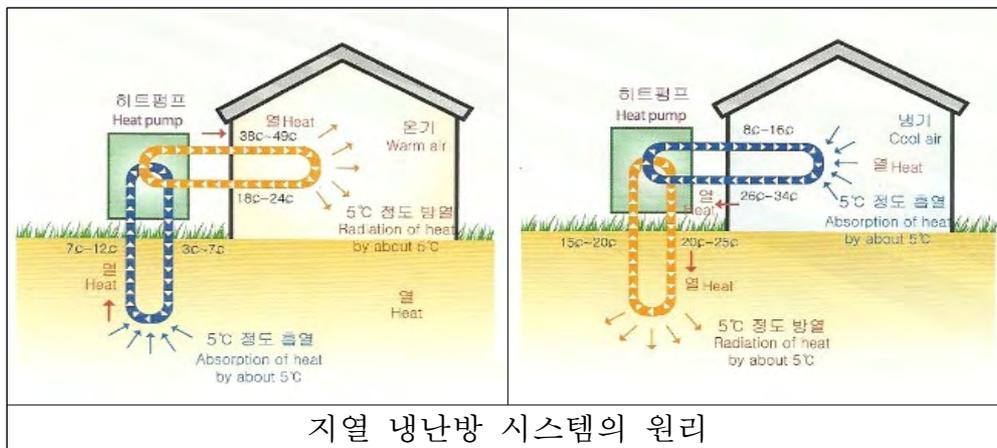
<표 7-2-2> 지열에너지의 분류

구분	세부분류	특징
심부지열	고온성	- 온도 120~150℃이상 범위의 에너지 자원 - 물+증기, Hot dry rock - 간접이용(지열 발전)
	중·저온성	- 온도 120~150℃미만 범위의 에너지 자원 - 지열수, Hot dry rock - 직접이용 : 지역난방-시설영농-양어-제설
천부지열		- 지하300m 이내로 태양복사에너지에 의한 자원 - 연중 일정한 온도를 유지 - GeoThermal Heat Pump 이용 냉난방 시스템으로 활용

※자료 : 신재생 지열 에너지와 지역냉난방 기술(한국에너지기술원, 2007)

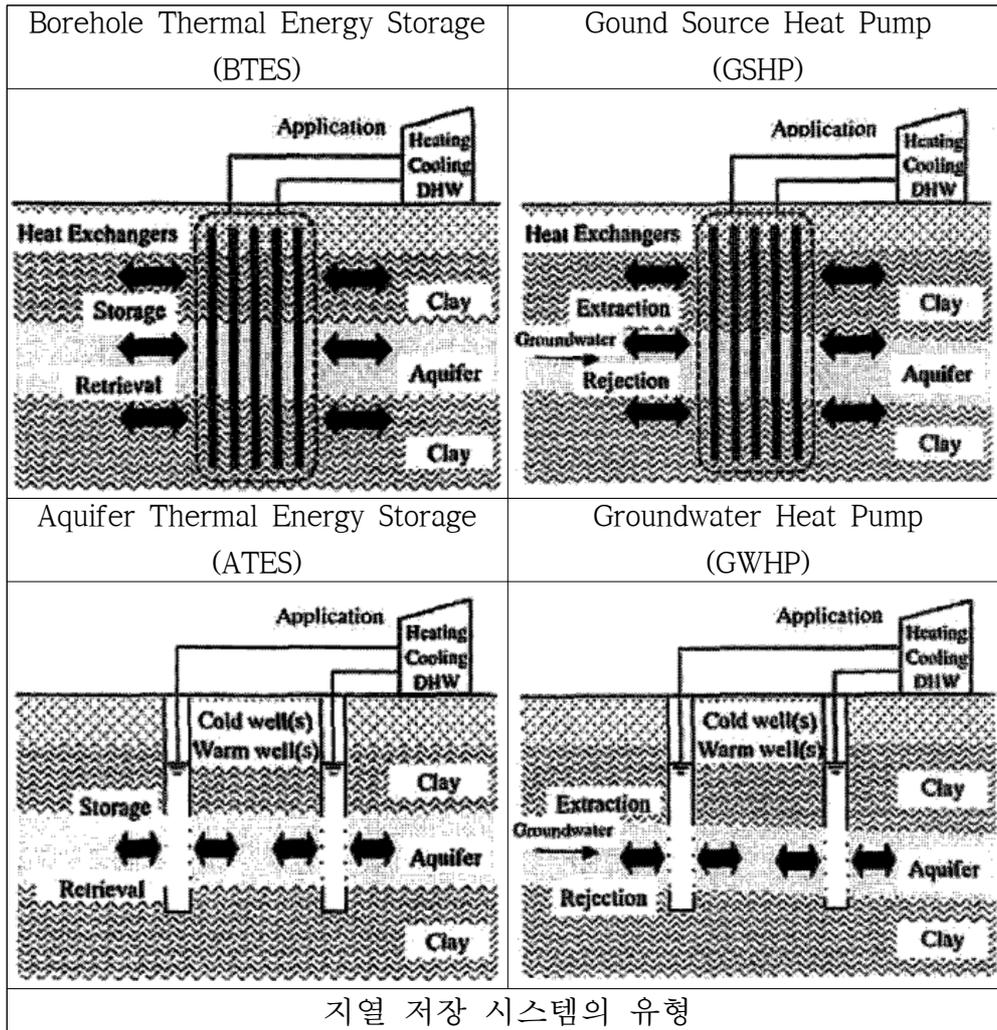
#### 다. 지열 냉난방 시스템

- 지열 냉난방 시스템의 원리
  - 우리나라의 천부 지중열은 연중 15℃내외로 일정
  - 겨울철 평균 온도보다 10℃이상 높고, 여름철 평균 온도보다 10℃이상 낮은 온도 차이를 에너지원으로 활용



- 지열 냉난방 시스템의 구성
  - 지중열교환기(지하시설) - 열복원 과정을 통하여 땅속의 에너지를 히트펌프에 전달
  - 히트펌프, 제어판넬 등 기계설비(지상시설) - 땅속에서 올라오는 지열에너지를 냉난방에너지로 바꾸는 기능
- 지열 저장 시스템의 유형과 특성
  - 밀폐형시스템 - 지중에 지열회로(수직밀폐형, 지중수평형, 에너지파일형 등)를 설치하고 지중순환수를 순환시켜 지열을 이용하는 방식, 넓은 부지를 가진 경우에 설치하는데 유리
    - BTES(Borehole Thermal Energy Storage) - 지중열교환기를 이용한 간접 열교환 시스템, 지반을 열에너지 저장소로 이용
    - GSHP(Ground Source Heat Pump) - 지중열교환기를 이용한 간접 열교환 시스템, 지반을 열원과 수열체로 이용
  - 개방형시스템 - 지하수를 열원으로 이용하는 설비를 통칭, 지하수 부존량이 풍부한 지역에서 유리
    - ATES(Aquifer Thermal Energy Storage) - 우물의 지하수를 직접이용, 대수층을 열에너지 저장소로 이용
    - GWHP(Groundwater Heat Pump) - 우물의 지하수를 직접이용,

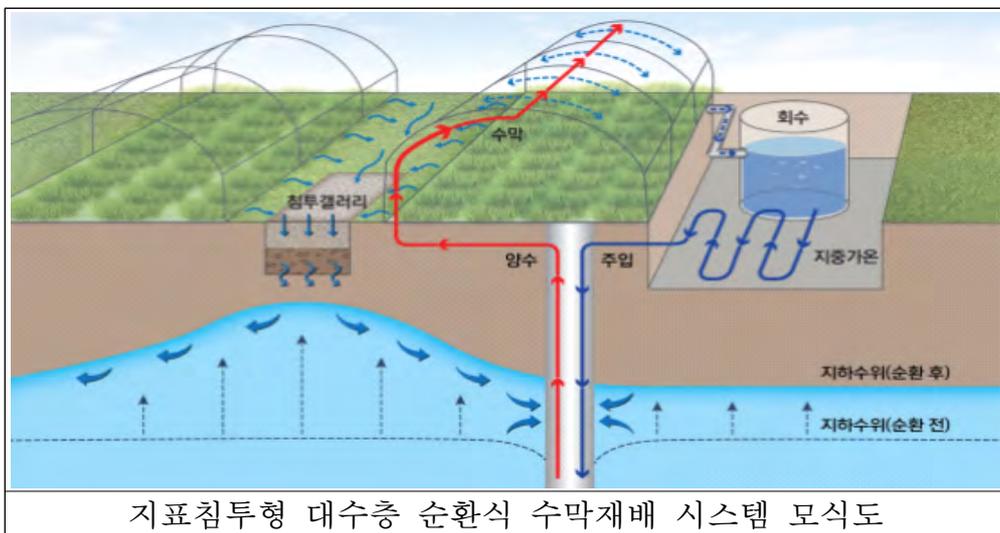
- 더 높은 흐름을 가진 대수층을 열원과 수열체로 이용
- 지중공기이용 시스템 - 지중의 공기를 열원으로 이용하는 방식

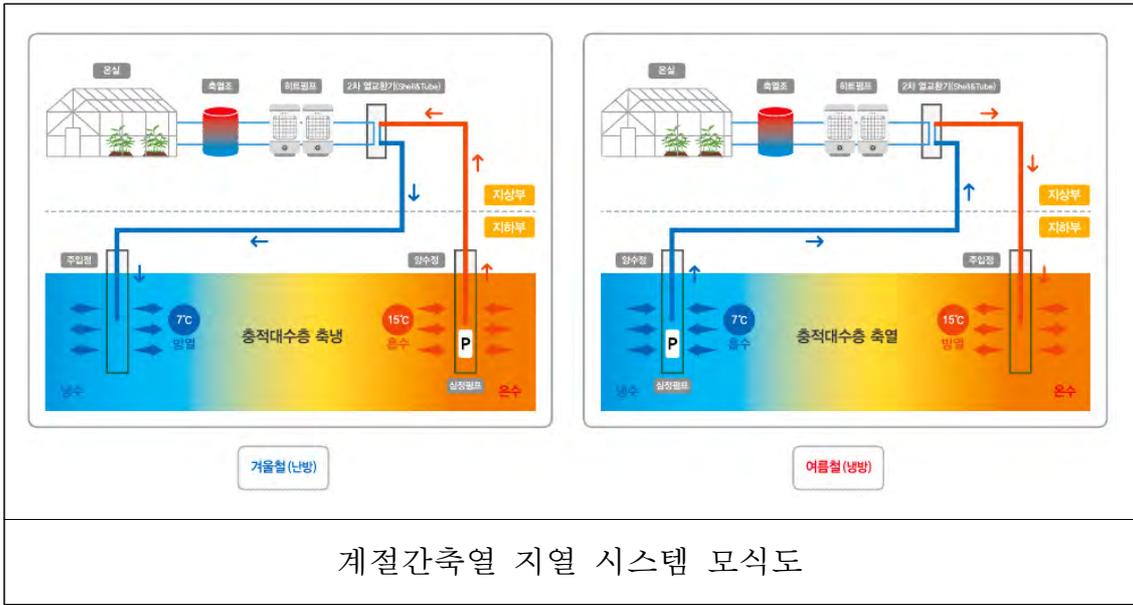


- 지열 냉난방 시스템 국내 현황
  - 국내에는 천부 지열을 이용하는 밀폐형을 중심으로 시스템이 보급
  - 국내 GSHP시스템 설치비율 80% 이상이 수직밀폐형으로 추정
  - 정부에서 지원하는 제도가 아직 ATES, BTES, SCW 등 다양한 시스템을 수용하기 어렵기 때문
  - 천부 지하 열에너지 특성에 따른 응용기술들이 다양한 접근 방법으로 연구가 이루어지고 있음

라. 국내 지열 냉난방 시스템 연구·개발 사례

- 대수층 순환식 수막재배 시스템(지질자원연구원)
  - 충북 청주시 상당구 가덕면 상대리 지역 적용
  - 사용한 지하수와 빗물을 인공함양을 통해 땅 속에 주입, 저장 후 재활용
- 지표침투형 대수층 순환식 수막재배 시스템(지질자원연구원)
  - 지층의 자정작용을 활용해 자연적으로 지하수와 빗물을 재활용하는 기술
  - 비닐하우스 사이의 빈 공간에 물이 땅속으로 잘 침투되게 하는 침투로를 설치해 물을 자연적으로 정화시켜 땅속에 다시 침투시키는 방식
  - 초기설치 비용이 거의 들지 않고, 설치가 용이
- 계절간축열 지열 시스템(농촌진흥청, 지엔에스엔지니어링)
  - 충남 부여군 부여읍 왕포리 지역 적용
  - 여름에 고온의 에너지를 지중에 저장한 뒤, 겨울에 사용하는 방식
  - 충적대수층 지역에 온실 냉난방용으로 설치하여 열효율 및 에너지 절약, 시스템 설치 비용 절감에 높은 효과를 보임





구 분	수직형(밀폐형)	개방형(SCW)	계절간축열
구조			
지중시공 깊이	100~150m	350~500m	20~100m
공당 용량	2~3RT	20~30RT	30~50RT
천공수 (100RT 기준)	33~50공 (1000~1300m <sup>2</sup> )	약 4공 (100m <sup>2</sup> )	약 4공 (80m <sup>2</sup> )
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌프 동력 적음</li> <li>- 공단 열교환 용량 적음</li> <li>- 부지면적 제약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉난방성능 우수(COP)</li> <li>- 열교환 용량이 큼</li> <li>- 설치면적 적음(수직형 대비)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉난방성능우수 (COP, 개방형 대비)</li> <li>- 열교환수 함양으로 축열/축냉효과와 지하수 고갈 문제 해결</li> <li>- 시설비 저렴(개방형 대비)</li> </ul>

기존 지열 시스템과 계절간축열 지열 시스템 비교