

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001057-01

산청
SAN CHEONG

2015 농촌지하수관리 보고서

산삼지구



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

KF 한국농어촌공사

▣ 『산삼지구 농촌지하수관리사업』보고서는

1. 2015년 1월부터 2015년 12월까지 『농촌지하수관리사업』 결과를 종합하여 작성되었습니다.
2. 『농촌지하수관리사업』은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌용수계획등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관하에 한국농어촌공사에서 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황자료는 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수이용실태 자료를 토대로 조사하였습니다.
4. 본 보고서에 명기된 행정구역명은 조사시작 시점인 2015년 1월 기준의 법정동·리를 따랐습니다.
5. 조사결과 및 세부현황은 농어촌지하수넷(<http://www.groundwater.or.kr>)에서 조회가 가능합니다.

목 차

I. 농촌지하수관리사업 개요	3
1.1 농촌지하수관리사업의 배경	3
1.2 농촌지하수관리사업의 목적	3
1.3 농촌지하수관리사업의 내용	3
1.4 산청군 농촌지하수자원관리 현황 및 목적	4
1.4.1 용수구역현황	4
1.4.2 산청군 농촌지하수자원관리 목적	4
1.5 지하수 개발·이용현황	5
1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)	6
1.6.1 구축 현황	6
1.6.2 접속방법	8
1.6.3 운영방법	8
1.6.4 정보서비스 활용	9
II. 농업용 공공관정 현황 및 조사	15
2.1 공공관정 개발·이용 현황	15
2.2 농업용 공공관정 일제조사	16
2.2.1 농업용 공공관정 현황	16
2.2.2 농업용 공공관정 점검표(sample)	18
2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안	20
2.3.1 점검결과	20
2.3.2 지하수의 개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 영향조사	21
2.3.3 사후관리 제안	22
2.3.4 지하수수질검사 제안	23
2.3.5 시설물 정비 제안	24

III. 향후전망	29
3.1 지하수 개발·이용 전망	29
3.1.1 지하수개발가능량	29
3.1.2 지하수개발 추세	33
3.1.3 지하수 개발·이용 예측	35
3.2 오염 추세분석 및 예측	37
3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	37
3.2.2 지하수 오염 예측	42
IV. 산삼지구 지하수 개발·이용 방안	47
4.1 생활용수 개발대상지 분석	47
4.2 농업용수 개발대상지 분석	48
4.3 산삼지구 지하수개발·이용 방안도	49
V. 지하수 보전·관리 방안	55
5.1 지하수관리 필요지역	55
5.1.1 지하수관리 필요지역 선정 기준	55
5.1.2 읍면별 현황	57
5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과	64
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	65
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	65
5.2.2 산삼지구 지하수관리 필요지역 대책제안	66
VI. 용어해설	71
VII. 참고문헌	81
VIII. 과업참여자	89

부록 목차

1. 일반현황	3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	3
1.2 인구현황	5
1.3 농업 및 산업경제	6
1.3.1 농업	6
1.3.2 사업체 현황	8
1.3.3 광업 현황	9
1.3.4 산업단지 현황	9
1.4 자연환경현황	10
1.4.1 하천 및 유역	10
1.4.2 기상	16
1.4.3 지형 및 지질	17
1.4.4 토지이용 및 토양	21
2. 지하수 개발·이용 현황	27
2.1 지하수 개발 현황	27
2.1.1 신고·허가별 농업용 지하수 개발 현황	27
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	29
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	30
2.1.4 지하수 개발 밀도	31
2.2 농업용 지하수 이용 현황	33
2.2.1 지하수 이용량 산정	33
2.2.2 단위면적당 농업용 지하수 이용 현황	35
2.2.3 농업용 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	36

3. 지하수 특성.....	41
3.1 지하수 수리특성.....	41
3.1.1 수리특성 분석.....	41
3.1.2 부존특성.....	44
3.2 지하수 수질특성.....	50
3.2.1 오염원 현황.....	50
3.2.2 수질분석.....	57
3.3 오염취약성 분석.....	82
3.3.1 DRASTIC 시스템.....	82
3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용.....	86
4. 지하수관리 방안.....	95
4.1 기본방향.....	95
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안.....	95
4.1.2 비규제적 관리방안.....	96
4.1.3 기술적방안.....	99
4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책.....	103
4.1.5 관정 수중모터펌프 고장원인과 대책.....	105
5. 청문조사결과(설문조사).....	109
5.1 조사개요.....	109
5.2 일반현황.....	109
5.3 지하수개발.....	111
5.4 지하수수질.....	112
5.5 지하수수량.....	113
5.6 지하수관리.....	114
5.7 기타 주요 제시 의견.....	115
5.8 설문결과에 대한 종합의견.....	115

6. 농어촌지하수관리시스템	119
6.1 구축 현황	119
6.2 접속방법	119
6.3 운영방법	119
6.4 농어촌지하수넷시스템 이용 안내	120
7. 농업용 공공관정 점검표	149

표 목차

<표 1-5-1> 산삼지구 지하수 개발 현황	5
<표 1-5-2> 산삼지구 지하수 이용 현황	5
<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역 조사현황	7
<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황	8
<표 2-1-1> 농업용 공공관정 개발 현황	15
<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(57개소)	16
<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황	20
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황	21
<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황	22
<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 제안	23
<표 2-3-5> 시설물관리 필요관정 제안	24
<표 3-1-1> 유역별 지하수 개발가능량	29
<표 3-1-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정	30
<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정	31
<표 3-1-4> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화	33
<표 3-1-5> 산삼지구 용도별 신규관정 개발추이	34
<표 3-1-6> 지하수조사연보의 지하수 이용량 재산정	35
<표 3-1-7> 연도별 지하수 이용량	36
<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC Index	38
<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index	38
<표 3-2-3> DRASTIC 평가기준	40
<표 3-2-4> 지하수오염예측도 등급 분류표	42
<표 3-2-5> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비	43
<표 4-1-1> 생활용수 급수, 미급수 인구현황 및 개발대상지 분석	47
<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 관정개발 현황	48
<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 분석	49

<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표	55
<표 5-1-2> 단성면 지하수 수량관리 필요지역	58
<표 5-1-3> 단성면 지하수 수질관리 필요지역	59
<표 5-1-4> 삼장면 지하수 수량관리 필요지역	61
<표 5-1-5> 삼장면 지하수 수질관리 필요지역	61
<표 5-1-6> 시천면 지하수 수량관리 필요지역	63
<표 5-1-7> 시천면 지하수 수질관리 필요지역	63
<표 5-1-8> 읍·면별 지하수관리 필요지역	64
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	65
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	66
<표 5-2-3> 산삼지구 지하수관리 필요지역 세부내역	67

그림 목차

<그림 1-4-1> 산청군 농촌용수구역도	4
<그림 1-6-1> '01~'14년 사업시행지구	6
<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도	11
<그림 2-1-1> 농업용 공공관정 현황도	15
<그림 2-3-1> 농업용 공공관정 점검결과	20
<그림 3-1-1> 유역별 함양량, 이용량 및 개발가능량	30
<그림 3-1-2> 읍면별 함양량, 이용량 및 개발가능량	30
<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용·개발	33
<그림 3-1-4> 산삼지구 용도별 지하수 이용량 추이	34
<그림 3-1-5> 연도별 지하수 이용량 추이	35
<그림 3-1-6> 산삼지구 지하수 이용전망 추세	36
<그림 3-2-1> 지하수오염 예측도 작성 모식도	39
<그림 3-2-2> 산삼지구 Drastic Index Map	41
<그림 3-2-3> 산삼지구 Modified Drastic Index Map	41
<그림 3-2-4> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도	43
<그림 3-2-5> 산삼지구 지하수오염 예측도	44
<그림 4-2-1> 농업용수 수혜면적	47
<그림 4-2-2> 조사지역 농업기반수리시설	47
<그림 4-3-1> 농업용수 수혜등급별 예상도	50
<그림 4-3-2> 산삼지구 농업용 지하수개발 이용방안도	51
<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선	56

부록 표목차

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황	3
<표 1-2-1> 산삼지구 인구현황	5
<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	6
<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황	8
<표 1-3-3> 광업 현황	9
<표 1-3-4> 공단 현황	9
<표 1-4-1> 하천 현황	10
<표 1-4-2> 산삼지구 표준유역 현황	13
<표 1-4-3> 소유역별 읍면별 면적현황	14
<표 1-4-4> 산삼지구 수질관측망 현황	15
<표 1-4-5> 연별 및 월별 기상 개황	16
<표 1-4-6> 산삼지구 지형고도별/지형경사별 면적분포	17
<표 1-4-7> 산삼지구 수문지질단위 분류	18
<표 1-4-8> 산삼지구 지질 분포	19
<표 1-4-9> 산삼지구 행정구역별 수문지질단위 면적	20
<표 1-4-10> 지목별 토지이용 현황	21
<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)	23
<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 산삼지구 토양의 재분류	23
<표 1-4-13> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적	24
<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황	28
<표 2-1-2> 용도별 지하수현황	29
<표 2-1-3> 관정형태별 농업용 지하수현황	30
<표 2-1-4> 관정형태별 지하수현황	30
<표 2-1-5> 개발밀도현황	31
<표 2-1-6> 농업용관정 개발밀도현황	32

<표 2-2-1> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준	34
<표 2-2-2> 이용량 산정	34
<표 2-2-3> 리별 단위면적당 농업용 지하수 현황	35
<표 2-2-4> 농업용 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위	37
<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황	41
<표 3-1-2> 면별 수리특성	43
<표 3-1-3> 지질별 수리특성	43
<표 3-1-4> 산삼지구 지하수 함양율	44
<표 3-1-5> 표준유역별 Thiessen계수 산정	44
<표 3-1-6> 태수관측소 30년간 평균 강수량	45
<표 3-1-7> 표준유역별 지하수 함양량 산정	46
<표 3-1-8> 읍면별 지하수 함양량 산정	46
<표 3-1-9> 리별 지하수 함양량 산정	47
<표 3-1-10> 표준유역별 지하수 개발가능량	48
<표 3-1-11> 행정구역별 지하수 개발가능량	49
<표 3-2-1> 환경기초시설 현황	52
<표 3-2-2> 점오염원 현황	52
<표 3-2-3> 비점오염원 현황	54
<표 3-2-4> 각 인자별 발생 원단위	55
<표 3-2-5> 산삼지구 오염부하량 및 단위면적당 오염부하량	56
<표 3-2-6> 간이수질 분석 결과	58
<표 3-2-7> 행정구역별 pH측정 결과	61
<표 3-2-8> 시기별 EC측정	63
<표 3-2-9> 지역별 질산성질소 결과	65
<표 3-2-10> 질소동위원소 분석결과	67
<표 3-2-11> 지하수 수질 기준	69
<표 3-2-12> 수질 분석 결과 (70개)	70
<표 3-2-13> 이화학분석용 시료 관정 내역	72

<표 3-2-14> 산삼지구 암반지하수 양·음이온별 이화학분석결과...	74
<표 3-2-15> 산삼지구 충적지하수 양·음이온별 이화학분석결과...	74
<표 3-2-16> Cl과 NO ₃ 를 이용한 Group 정리	77
<표 3-2-17> 산삼지구 대수층별 지하수 유형	81
<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준	85
<표 3-3-2> 리별 Modified DRASTIC Index	91
<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	98
<표 5-2-1> 일반현황 항목별 설문결과	110
<표 5-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과	111
<표 5-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과	112
<표 5-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과	113
<표 5-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과	114

부록 그림목차

<그림 1-1-1> 용수구역현황도	4
<그림 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	7
<그림 1-3-2> 산삼지구 연도별 사업체 증가 추이	8
<그림 1-4-1> 하천 현황도	12
<그림 1-4-2> 산삼지구 소유역 현황	14
<그림 1-4-3> 산삼지구 지표수 수질 관측망 현황	15
<그림 1-4-4> 기상현황	16
<그림 1-4-5> 지형고도 분포현황(DEM)	17
<그림 1-4-6> 산삼지구 지질도	19
<그림 1-4-7> 산삼지구 수문지질도	20
<그림 1-4-8> 지목별 토지이용	21
<그림 1-4-9> 산삼지구 NRCS 토양도	23
<그림 2-1-1> 허가·신고 형태별 농업용 지하수시설 현황도	27
<그림 2-1-2> 용도별 지하수 현황	29
<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도	42
<그림 3-1-2> 표준유역별 함양량, 이용량 및 개발가능량	48
<그림 3-2-1> 점오염원 현황	53
<그림 3-2-2> 산삼지구 간이수질 측정 위치도	58
<그림 3-2-3> 산삼지구 지하수 수온분포도	59
<그림 3-2-4> 산삼지구 지하수 pH분포도	60
<그림 3-2-5> 산삼지구 지하수 EC분포도	62
<그림 3-2-6> 질산성질소(NO ₃ -N) 농도 분포도	65
<그림 3-2-7> 질소동위원소 시료채취 위치도	67
<그림 3-2-8> 질소동위원소 및 질산성질소 관계도	68
<그림 3-2-9> 읍면별 질소오염원 구성비	68
<그림 3-2-10> 수질검사 시료채취 위치도	70

<그림 3-2-11> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표	75
<그림 3-2-12> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류	76
<그림 3-2-13> 산삼지구 지하수의 Piper Diagram	80
<그림 3-2-14> 산삼지구 지하수의 Stiff Diagram	81
<그림 3-3-1> DRASTIC 시스템 작업과정 흐름도	83
<그림 3-3-2> DRASTIC 오염취약성 평가 주제도	89
<그림 3-3-3> DRASTIC Map	90
<그림 3-3-4> Modified DRASTIC Map	91

□ 보고서 요약

1. 농촌지하수관리사업 개요

- 추진목적**

 - 농촌지하수 현황조사 및 정보망 구축
 - 농촌지하수 자원의 적절한 보전·관리 대책 수립
 - 지속가능한 개발·이용 및 보전·관리 도모

- 시행근거**

 - 농어촌정비법 제18조(농어촌용수 계획 등)
 - 지하수법 제5조(지하수의 조사)

- 사업내용**

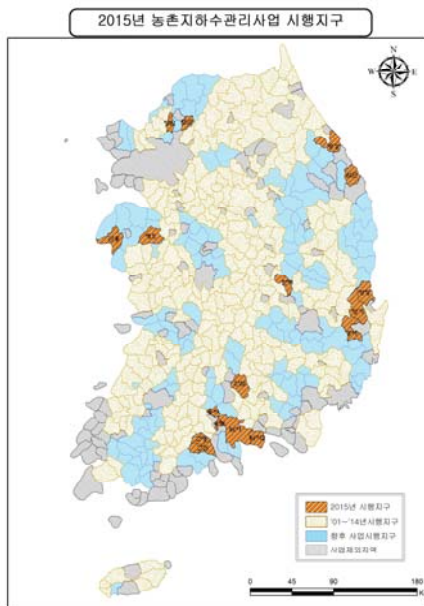
 - 농촌지하수관리
 - 지하수현황 조사·분석
 - 정보화 및 보전관리시스템 구축
 - 농촌지하수 관측망 설치·운영
 - 해수침투조사 : 해안·도서지역 자동관측망 설치 및 수질모니터링

- 시행 및 조사기관**

농림축산식품부, 한국농어촌공사

□ 추진현황

- ▷ 조사대상 352개 용수구역 중 2014년까지 209개 용수구역(59.3%)조사완료
- ▷ 경남지역은 총 18개 시군, 44개 용수구역을 대상으로 2014년까지 10개 시군 25개 용수구역(56.8%) 조사완료



(단위:지구)

도 별	총 계획	2013년 까지	2014년 시행	2015년 이후
계	352	193(70)	16(5)	143
광역시	-	-	-	-
경기	41	27(9)	2(1)	12
강원	36	22(9)	2(1)	12
충북	28	19(8)	1(-)	8
충남	41	23(8)	2(1)	16
전북	34	24(7)	1(-)	9
전남	60	25(9)	3(1)	32
경북	62	25(9)	3(1)	34
경남	44	23(10)	2(-)	19
제주	6	5(1)	0(-)	1

() : 완료시군 수

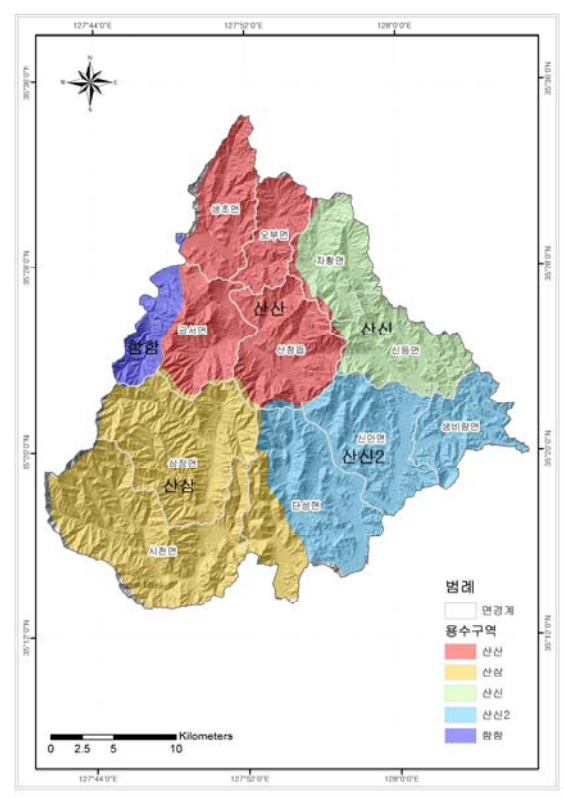
< 농촌지하수관리사업 추진현황 >

II. 산삼지구 농촌지하수관리사업

1. 일반현황

□ 조사지역(농촌용수구역)

- ▷ 산청군 용수구역
: 산산, 산삼, 산신, 산신2
- ▷ 2015년 이전 완료지구
: 산산, 산신, 산신2지구
- ▷ 2014년 사업지구
: 산삼(삼장면, 시천면, 단성면)
- ▷ 산삼지구
 - 행정구역
 - 단성면, 삼장면, 시천면
 - 면적 : 338.9km²



<산청군 용수구역현황도>

□ 지형 및 지질

- ▷ 경상남도의 서북부에 위치한 산청군 동쪽에 위치
- ▷ 동쪽의 신등천과 양천강이 만나 서쪽의 남강으로 합류하며 남강을 건너 단성면과 접함
- ▷ 대부분이 준엄한 산봉우리로 둘러싸여 있고 하천을 따라 농경지가 발달되어 있음
- ▷ 선캠브리아기 지리산편마암복합체 및 쥐라기 화강암류를 쇄설성 퇴적암류가 피복하고 있으며 그 위를 부정합으로 덮고 있는 4기 충적층이 산재

□ 인구현황

▷ 산청군의 총인구수는 35,691명, 산삼지구는 산청군 인구의 33.6% 인구밀도는 산청군 전체 인구밀도(44.9명/km²)보다 조금 낮은 편임

구 분	세대	인구			세대당 인구	인구밀도 (명/km ²)
		계	남	여		
산삼	5,987	11,980	5,946	6,034	2.0	35.0

□ 농가 및 경지면적 현황

▷ 산삼지구 인구의 35.0%가 농가인구이며, 농가당 경지면적은 1.39ha임.

구 분	총 가구수	농가수		농가 인구 (명)	농경지(ha)			호당 경지면적 (ha)
		호	비율 (%)		소계	전	답	
산삼지구	5,987	2,095	35.0	3,328	2,911	871	2,040	1.39

□ 구역현황

대구역	중구역	표 준 유 역			
		구역명	구역코드	면 적(km ²)	구성비(%)
산삼지구		-	-	338.87	100
낙동강	남강댐	양천합류점	201807	20.10	5.93
		남강댐상류	201810	60.91	17.97
		덕천강상류	201811	104.84	30.94
		시천천	201812	106.23	31.35
		덕천강하류	201813	46.79	13.81

□ 기상

▷ 2014년 강수량은 1,836.5mm으로, 전국 연평균 강수량 1,479.1mm 보다 높은 편임

연도	평균 기온 (°C)	강수량 (mm)	평균 상대 습도 (%)	평균 해면 기압 (Hpa)	이슬점 온도 (°C)	일조 시간 (hr)	평균 풍속 (m/s)
2014	14.1	1,836.5	66	1,015.7	6.7	2,226.3	1.7

2. 행정정책

1) 산청군 군정시책(농업부분)

농가소득 증대사업 확대

- ▷ 농업의 경쟁력 제고와 친환경농업 생산기반확충을 위한 농가 지원 확대

딸기농가 시설개선 사업 지원

- ▷ 딸기 재배시설 현대화로 고품질 딸기 생산 및 노동력 획기적 절감
- ▷ 국제유가, 농자재 가격 상승으로 신재생에너지 및 절감시설 설치

지하수 체계적 보전·관리

- ▷ 체계적인 지하수 보전관리로 지하수 오염예방

2) 지하수관리기본계획(국토해양부, 2011)

농어촌 지하수 개발

- ▷ 농촌·농업 생활용수개발
 - 농어촌생활환경 개선 및 소득향상

한발대비 용수개발

- ▷ 수리불안전답 또는 상습 가뭄지역 농업용수 공급 : 안정영농 실현
- ▷ 무분별한 개발 방지를 위한 체계적인 개발 유도

소규모 굴착공을 활용한 대용량 수자원

- ▷ 다수의 소규모 굴착공을 활용한 물량확보 및 인공함양
- ▷ 수막재배 등 지열 이용과 연계

3) 경상남도 지하수관리계획(경상남도, 2016)

현재 관리계획 수립 중

2012년 산청군 지하수관리계획 수립

3. 산삼지구 지하수 개발·이용현황

지하수 개발현황

▷ 전체 관정 중 59.0%가 농어업용이며, 관정밀도는 3.8공/km²로 경남 평균 관정밀도(8.1/km²)보다 낮음

구분	계	관정용도			개발밀도 (공/km ²)
		생활용	농업용	공업용	
산삼지구	2,159	869	1,274	6	3.8

농업용 지하수 이용현황

▷ 농어업용 이용량은 3,857.5천m³/년이며, 단위면적당 농업용지하수 이용량은 11.4천m³/년/km²

구분	면적 (km ²)	이용량 (천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)
산삼지구	338.9	3,857.5	11.4

4. 산삼지구 농업용 공공관정 조사결과

농업용 공공관정 관리방안

▷ 산청군에서 관리하는 농업용 공공관정 조사결과 총 57공 중 35공에 대한 관리가 필요함.

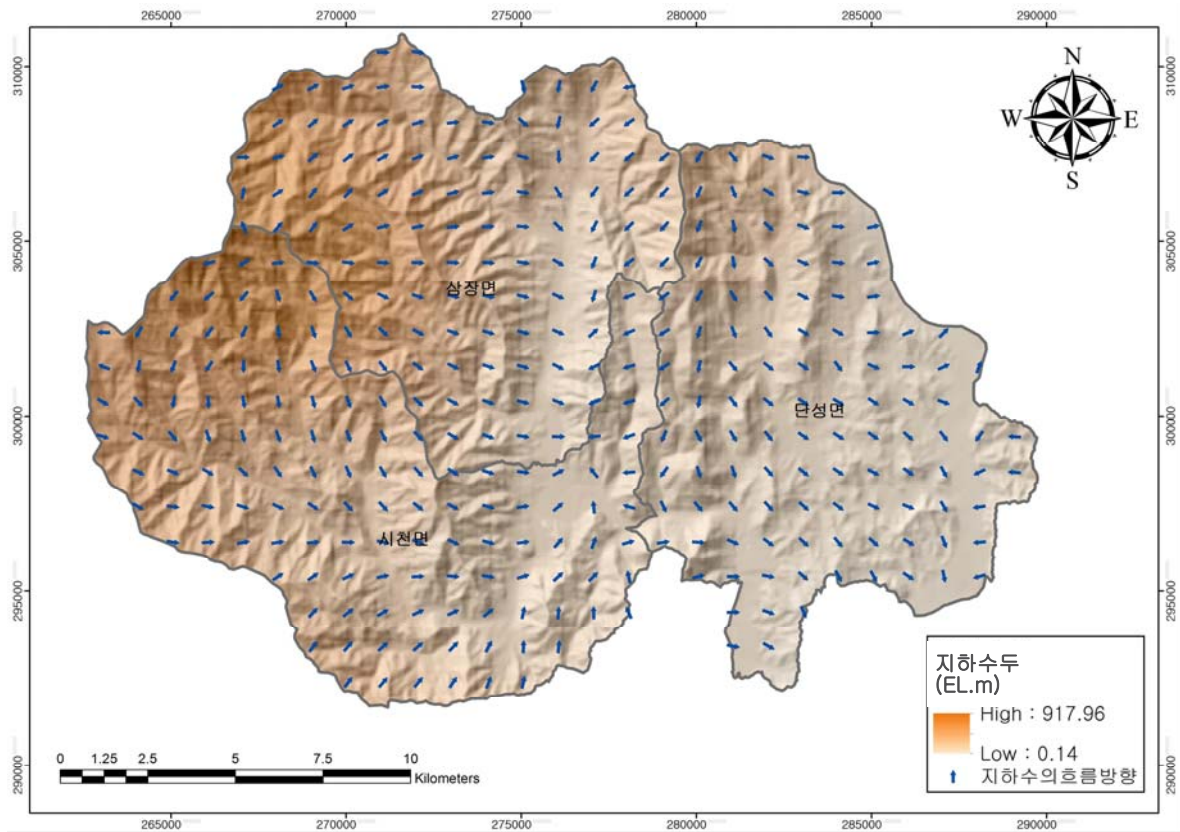
구분	공수	조치불필요	조치필요					
			영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상복구 (폐공)	시설물 정비	기타
산삼지구	57	22	3	5	-	1	40	-

5. 산삼지구 지하수특성

1) 수리특성

□ 수위변화

▷ 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위해 지하수위 측정



산삼지구 지하수두 등고선 및 유동방향도

□ 수리상수

▷ 지하수영량조사보고서 32권, 수맥조사보고서(1982~2006, 한국농어촌공사)의 자료를 활용하여 산삼지구 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수를 파악

구분	심도 (m)	양수량 (m ³ /d)	저류계수	투수량계수 (m ² /d)
산삼지구	113	148	0.0032	4.09

□ 지하수 함양량 산정

- ▷ 지하수를 지속적으로 개발·이용할 수 있도록 산삼지구 함양율 산정
- ▷ 지속가능한 지하수 이용을 위해 함양율은 국가지하수관리기본계획(2012)의 함양율을 적용
- ▷ 산정된 함양률과 지구 내 면적 및 10년빈도기뿔강수량을 적용하여 함양량 산정

구분	면적 (km ²)	Thiessen 강수량 (mm/년)	적용 함양량 (천m ³ /년)
산삼지구	338.87	1,607.8	61,893.3

2) 수질특성

□ 단위면적당 오염부하량

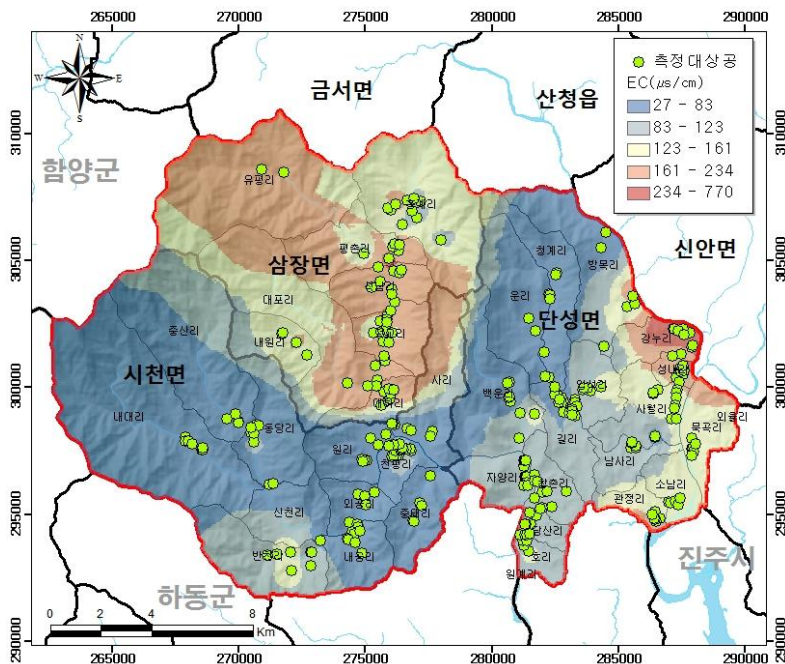
- ▷ 점오염원 및 비점오염원을 종합하여, 지구 내 총 오염부하량을 산출
- ▷ 산삼지구 단위면적당 오염부하량은 32.7kg/km²/일

구분	면적 (km ²)	오염부하량 (kg/일)	단위면적당 오염부하량 (kg/km ² /일)
산삼지구	338.9	11,089.9	32.7

□ 수질분석 대상현황

구분	간이수질분석	질산성질소 분석	질소동위원소	수질검사 (생활용 기준)	양음이온 분석
산삼지구	270	132	20	70	50

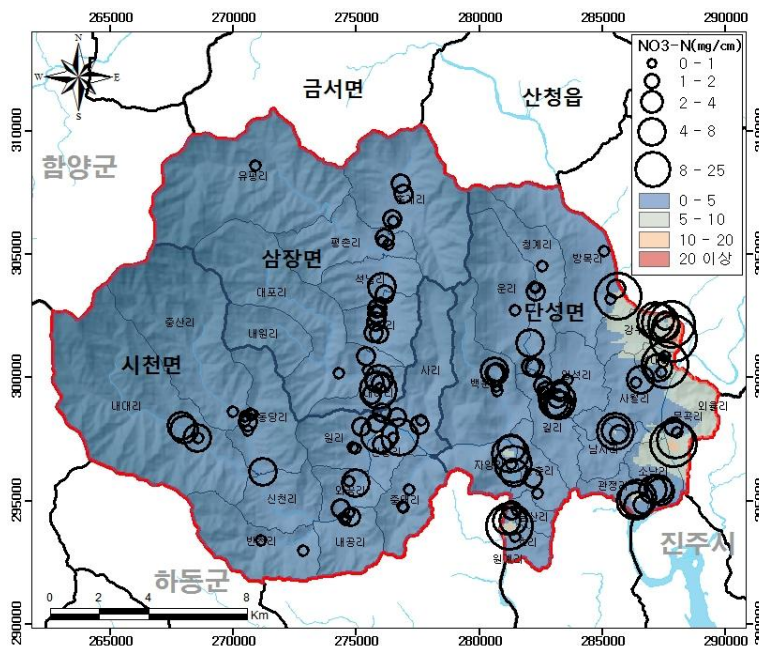
EC 분석결과



EC분포도

질산성질소 분석결과

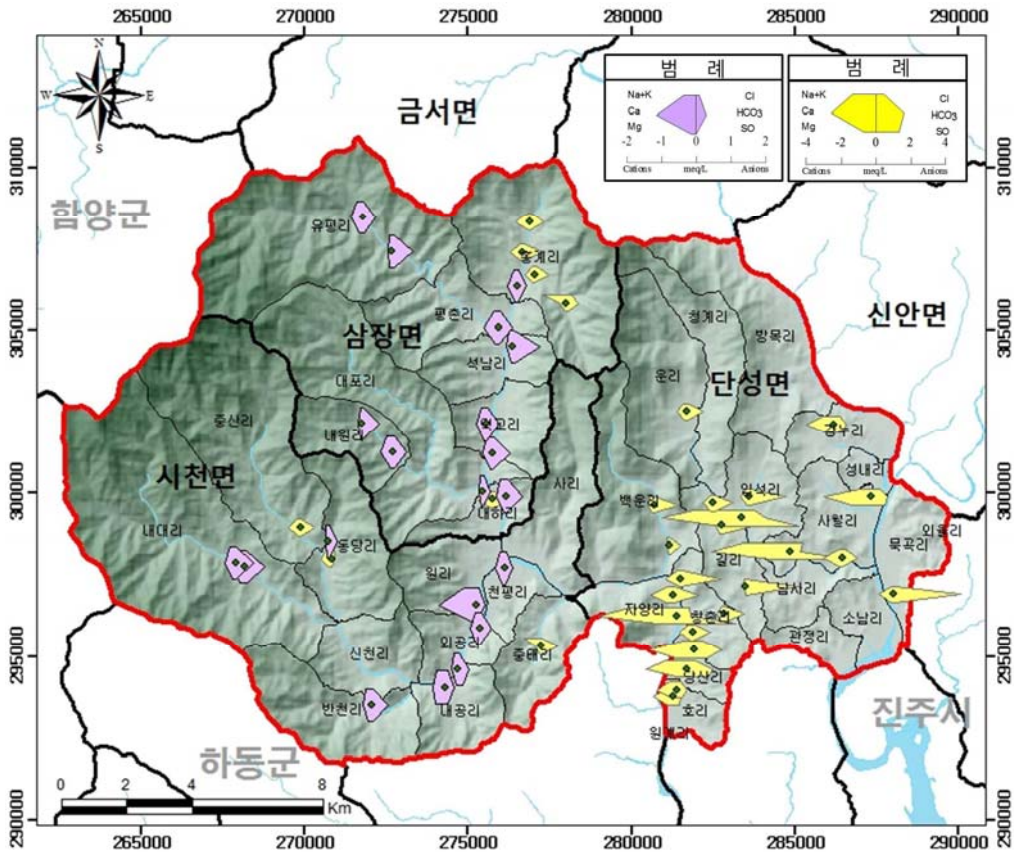
▷ 주변 농경지나 축산시설 등의 영향으로 질산성질소 농도가 높게 나타난 것으로 사료됨



질산성질소(NO₃-N) 농도 분포도

양·음이온 분석결과

구분	계	Ca-HCO ₃		Ca-SO ₄		Na-HCO ₃	
		개	%	개	%	개	%
산삼	50	45	90%	3	6%	2	4%



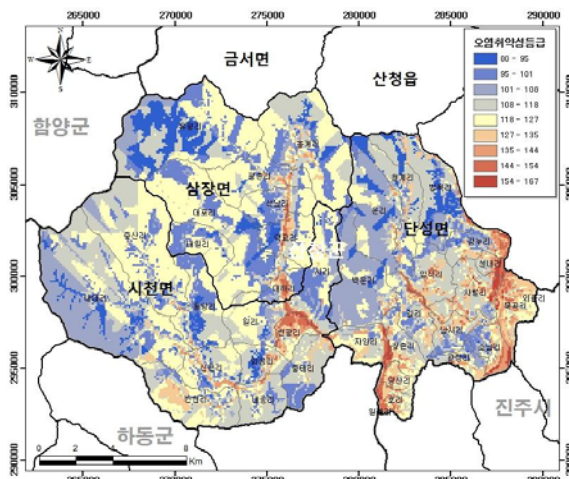
산삼지구 지하수의 Stiff Diagram

생활용 기준 지하수 수질 분석결과

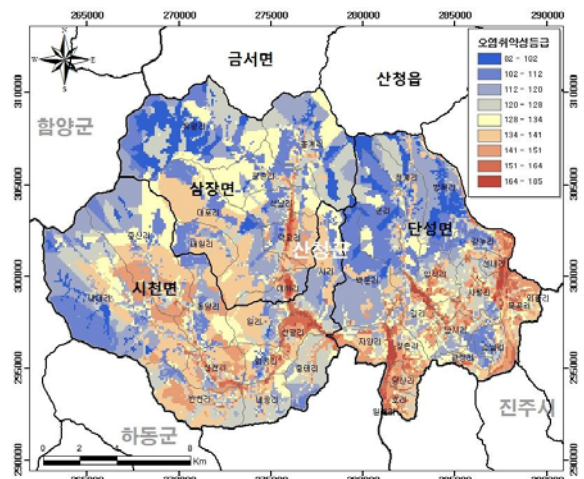
구분	분석공	적합공	부적합공	기준초과 요인	
				일반오염물질	특정 유해물질
산삼지구	70	67	3	pH	
단성면	36	34	2	pH	
삼장면	18	17	1	pH	
시천면	16	16	0		

□ 산삼지구 DRASTIC 분석결과

▷ 지하수 오염 가능성 예측평가(DRASTIC)모델을 선구조 밀도를 반영하여(Modified DRASTIC) 지하수 오염가능성 예측 평가



<DRASTIC Map>



<Modified DRASTIC Map>

3) 지하수개발가능량

□ 산삼지구 지하수 개발가능량

▷ 지하수 개발가능량은 33,221.7천m³/년이고, 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 11.6%임.

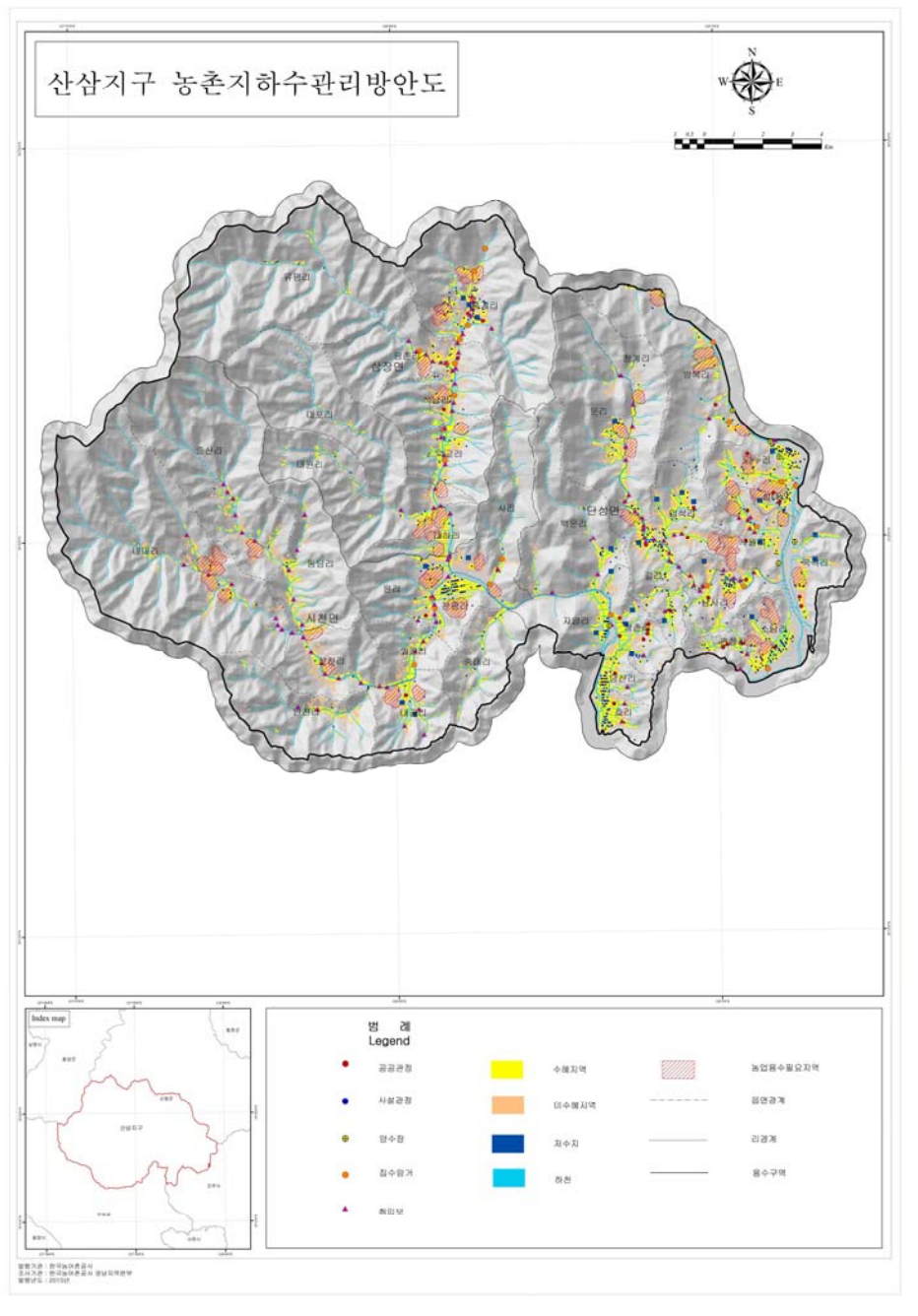
구분	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	농업용지하수 이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량(%)
산삼	338.9	863.0	33,221.7	3,857.5	11.6

III. 산삼지구 농촌지하수 보전·관리

1. 지하수 개발이용방안

□ 농업용수 개발대상지 분석

▷ 농업용 지하수 개발이용 방안도 작성



<산삼지구 농업용 지하수개발·이용 방안도>

2. 지하수 관리 필요지역

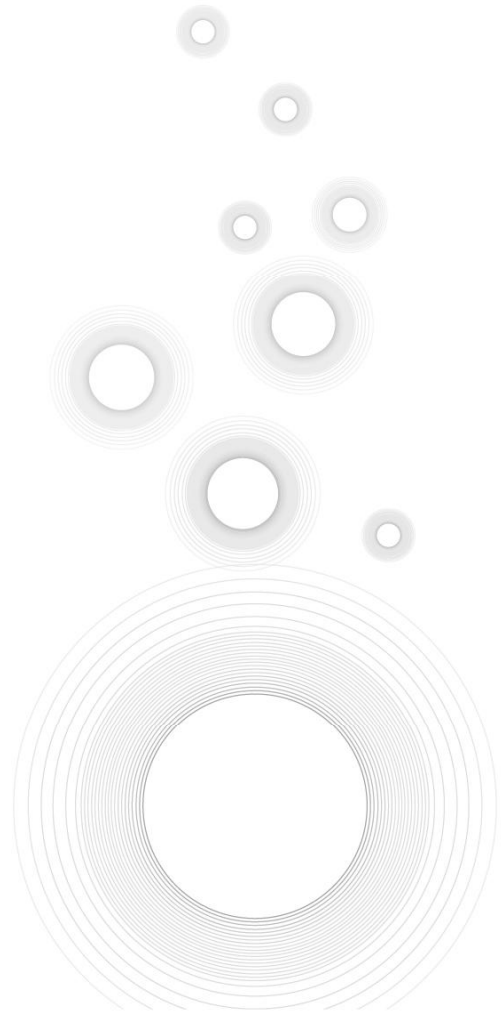
읍면	수량관리 필요지역		수질관리 필요지역	
산삼지구	4		1	
단성면	3	당산리, 성내리, 호리	1	강누리
삼장면	-	-	-	-
시천면	1	천평리	-	-

3. 지하수 보전·관리 대책

구분	계	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)	비고
산삼지구	24	4	1	23	
단성면	16	당산리, 성내리, 호리	강누리	입석리 외 15개리	
삼장면	3	-	-	홍계리 외 2개리	
시천면	5	천평리	-	사리 외 3개리	

I

농촌지하수관리사업 개요



I. 농촌지하수관리사업 개요

1.1 농촌지하수관리사업의 배경

농어촌정비법 제15조(농어촌용수이용 합리화계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관하에 한국농어촌공사에서 시행

1.2 농촌지하수관리사업의 목적

- 농촌용수구역별 지하수현황조사·분석을 통한 용수이용 및 시설물관리대책 수립·시행
- 지하수사업 재정투입 적정성 판단의 기초자료로 활용



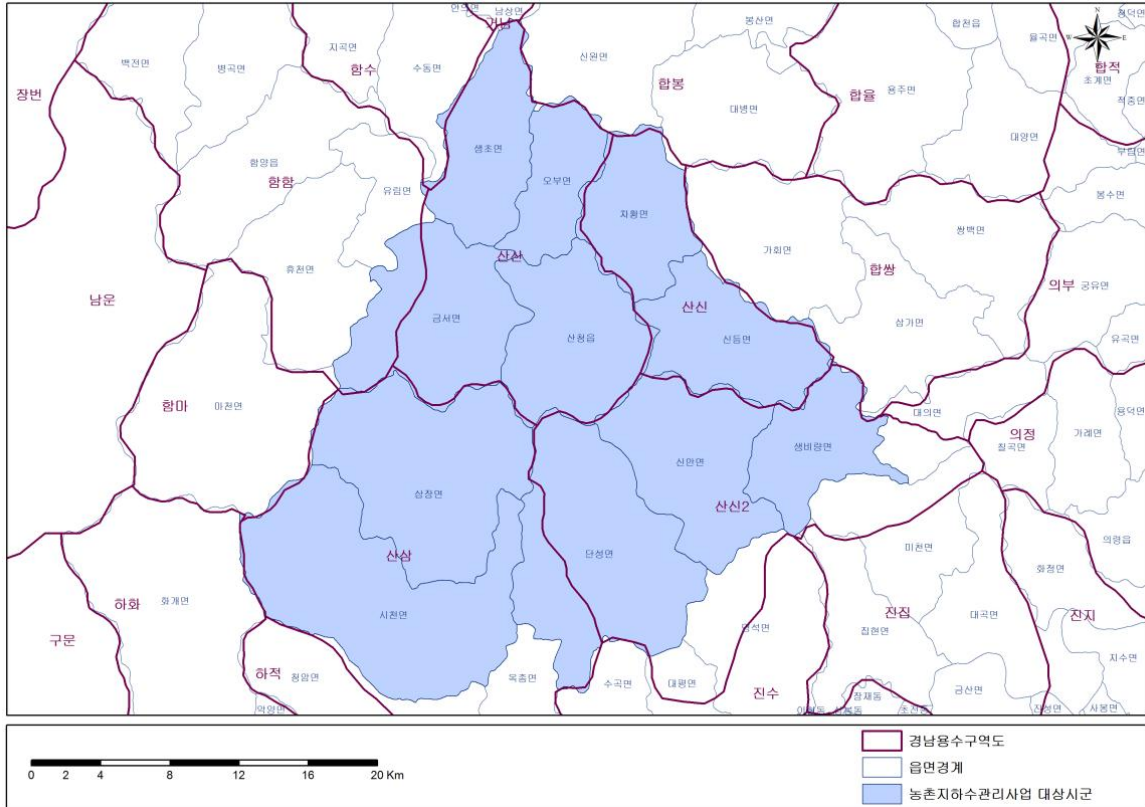
농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수관리사업의 내용

- 현장조사를 통한 관정 및 오염원 현황파악
- 지하수함양량, 개발가능량 등 용수구역별 수리특성 파악
- 가뭄예측/분석을 통한 지하수 대책수립
- 수량부족 및 수질오염이 우려되는 지역은 해당지자체에 관리 대책 제안
- 농어촌지하수에 대한 정보화시스템 구축 및 운영

1.4 산청군 농촌지하수자원관리 현황 및 목적

1.4.1 용수구역현황



<그림 1-4-1> 산청군 농촌용수구역도

1.4.2 산청군 농촌지하수자원관리 목적

산삼지구는 농업용 지하수 이용현황 및 지하수 수질에 대한 조사를 위해 2015년 농촌지하수자원관리 사업지구에 선정되어, 남해군 농어촌 지역 지하수의 효율적 개발·관리에 대한 정보를 제공한다.

또한, 선량한 시설관리로 농업인의 편의와 안전을 도모하기 위해 농업용 공공관정 일제조사를 실시하여 시설물 유지관리에 필요한 정보를 제공한다.

1.5 지하수 개발·이용현황

산삼지구 지하수개발 현황은 행정자료에서 허가 19공, 신고 2,133공, 기타 7공으로 총 2,159공이다. 현장조사는 농업용 관정 위주로 1,477공에 대하여 조사를 진행하고, 보고서는 2,159공에 대한 행정자료를 이용하였다.

<표 1-5-1> 산삼지구 지하수 개발 현황

구분	계	생활용 (공)	농업용 (공)	공업용 (공)	기타 (공)
산삼지구	2,159	869	1,274	6	7
단성면	1,406	476	927	2	-
삼장면	314	159	147	1	7
시천면	440	234	203	3	-

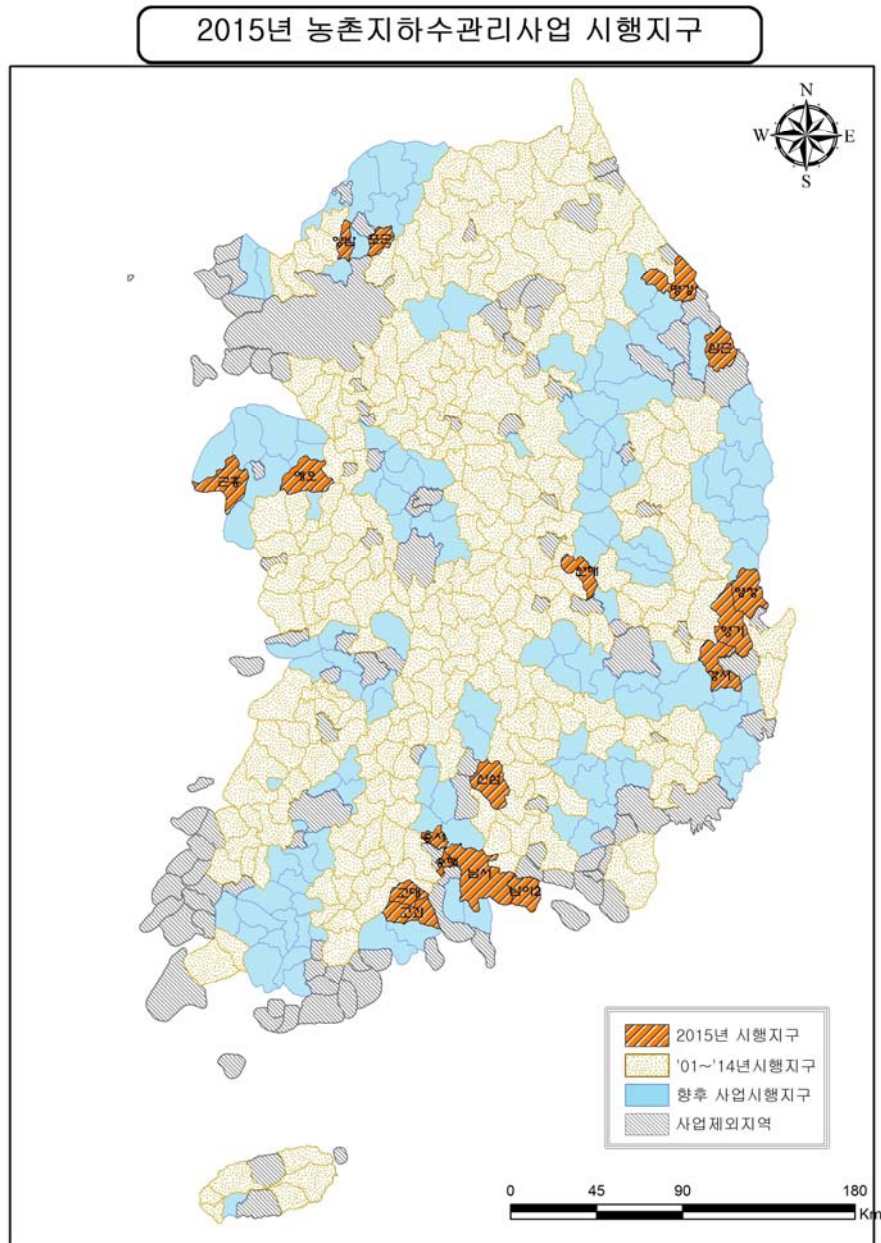
<표 1-5-2> 산삼지구 농업용 지하수 이용 현황

구분	관정수	면적 (km ²)	이용량 (천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)
산삼지구	1,274	338.9	3,857.5	11.4
단성면	927	109.2	2,659.8	24.4
삼장면	147	102.9	517.3	5.1
시천면	203	126.8	680.4	5.4

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)

1.6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352 농촌용수구역 중 '14년까지 209지구 농촌용수구역(69개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함



<그림 1-6-1> '01~'14년 사업시행지구

<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역 조사현황

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
조사실적	209	29	24	20	25	25	28	28	25	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 보신	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 파교	홍두 평방 평대	괴도 옥동	논벌 부서	장계 진상 고신	화춘 동평 장북	금봉 상사 군부	하적 합적 거가	제조
2009	23	여감 파문 용남	양동 화간	옥청 영양	논산 부흥 부은	진백 고원 고광	장삼 화릉 장군	감문 군위 문호	합울 거남 밀부	제한
2010	23	파적 가외 용외	양방 화상	청부 영산	기산 남포 청청	무적 임삼 남보	장관 합손 영감	문산 청송 안예	거고 일하 거사	제대
2011	18	가북 용기	고성 인부	영매 보마	서비 보외	무설 순강 남대	합신 고강	청현 안풍	거장 창계	제남
2012	16	가설 안고	고죽 인남	보내	보청 청화	남운	합라 신압 진진	안길 봉법 봉영	창리 산산	-
2013	16	안서 양조	인상 명성	보미	청대 홍금	익용	진군 곡고 승상	봉석 춘양 봉상	산신 양하	-
2014	16	안삼 남진	양손 명사	중신	홍서 예대	완봉	곡옥 곡석 승외	선산 영연 경감	산신2 남설	-

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	75	11	10	8	9	7	10	9	10	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택	-	제천 음성	-	-	무안	-	-	-
2006	6	이천	원주 춘천	-	-	-	보성	영천	진주	-
2007	9	광주	횡성	진천 괴산	공주 금산	정읍 순창	-	-	사천	-
2008	7	김포	홍천 평창	증평	-	장수	-	상주	하동	-
2009	11	여주	-	-	논산 부여	진안 고창	화순 장성	김천 군위	합천	제주
2010	8	파주	화천 양구	옥천	-	-	장흥	문경	거창 밀양	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	7	가평	고성	-	보령	-	함평 신안	안동 봉화	-	-
2013	5	-	인제	보은	청양	-	진도	-	양산	-
2014	6	안성 남양주	양양	-	홍성	-	곡성	-	양산	-

1.6.2 접속방법

사이트주소: <https://www.groundwater.or.kr> (농어촌지하수넷)

1.6.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용가능하며, 지자체 담당 공무원 및 실무관리를 위한 지역담당자의 정보서비스 이용 시 관리자의 승인을 거쳐 ID/PASSWORD 부여

별도의 지하수정보 신청 시는 요청목적의 타당성 검토 후 자료 제공

1.6.4 정보서비스 활용

가. 행정기관 : 시·군 지역 지하수관리계획 수립 등 보전관리 정책 추진
과 행정관리에 활용

[보전관리정책]

- 지역별 지하수 수질수량관리
- 가뭄 등 지하수재해관리
- 지하수개발사업 추진 검토
- 지하수 오염 예측관리

[행정관리]

- 지하수 인·허가 관리
- 환경영향조사, 환경평가 등 심의 검토
- 지하수이용 실태조사
- 지하수시설물대장 관리
- 지하수관측망 운영 관리

나. 일반인 : 농촌지역 주민들의 지하수개발·이용과 계몽자료 활용

- 지역 내 지하수 이용현황
- 지역 내 지하수 수질현황
- 지하수시설물 검색
- 지하수관련 행정절차 안내
- 폐공관리 등 계몽자료로 활용

다. 행정기관 : 지하수조사, 개발, 연구 자료로 활용하여 폐공 감소 등
효율적 개발 유도

[지하수조사]

- 물리탐사 및 시추조사 결과활용
- 선택한 영향 반경내 관정정보 및 오염정보
- 해수침투현황 등 수질·수량관련 연구 자료로 활용

[지하수개발]

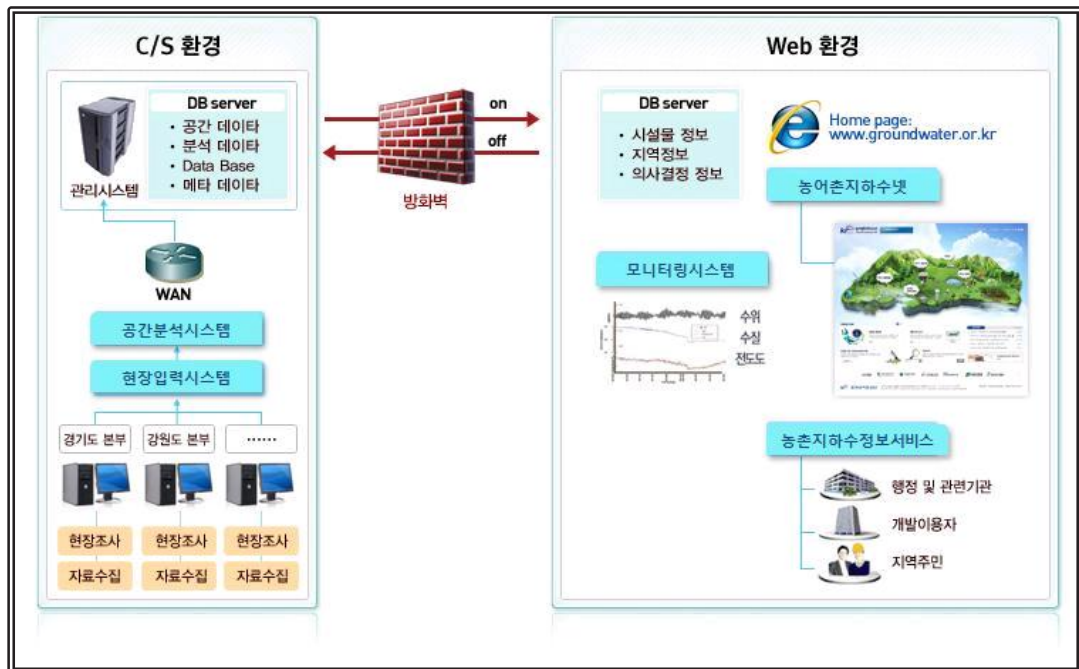
- 지하수개발실적 검토
- 지역별 개발현황 검토
- 수맥조사 등 개발결과 검토
- 지하수관련 DB검색
- 지하수개발가능성 검토
- 주변 시설물 및 오염원 위치검토

라. 행정적 측면

- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체계 구축

마. 기술적 측면

- 인터넷에 의한 다양한 정보공개 요구 수용
 - 최신정보의 신속한 서비스
- 관리비용의 절감효과
- 지도정보서비스를 통한 정보의 가시성 및 가독성 향상
- 다양한 차트형태의 통계분석 자료 서비스
- 업무의 고도화 및 합리적인 의사결정 지원



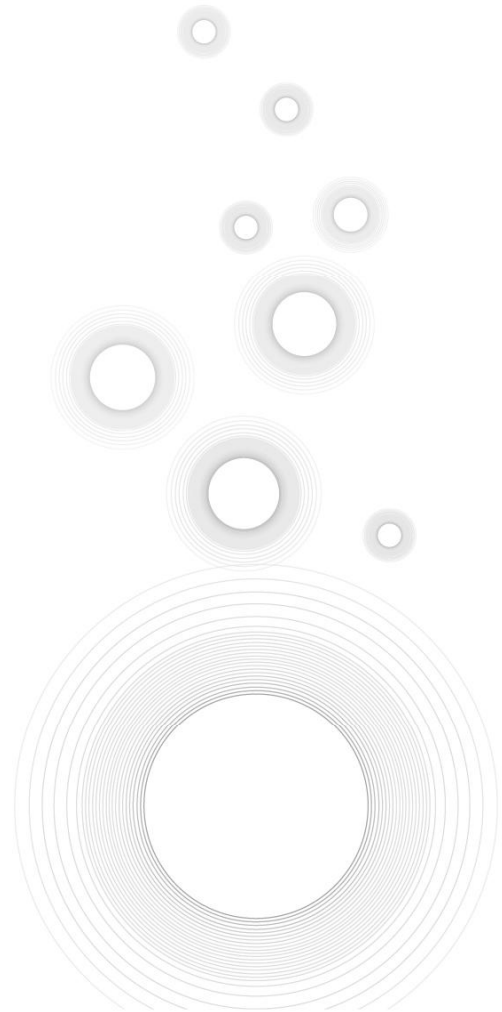
<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도

바. 농어촌지하수관리시스템의 단위시스템 구성

- WEB > 농어촌지하수넷 ☞ 지하수정보 교류 홈페이지(기술지원방 운영)
- WEB > 농어촌지하수정보서비스 ☞ 지하수관련 지도정보서비스
- WEB > 지하수모니터링 ☞ 관측정에서 수신된 정보 지도서비스로 제공
- C/S > 공간분석시스템 ☞ 지하수주제도 생성 및 분석 프로그램
- C/S > 현장입력시스템 ☞ 현장수집 지하수자료 입·출력 프로그램

Ⅲ

농업용 공공관정 현황 및 조사



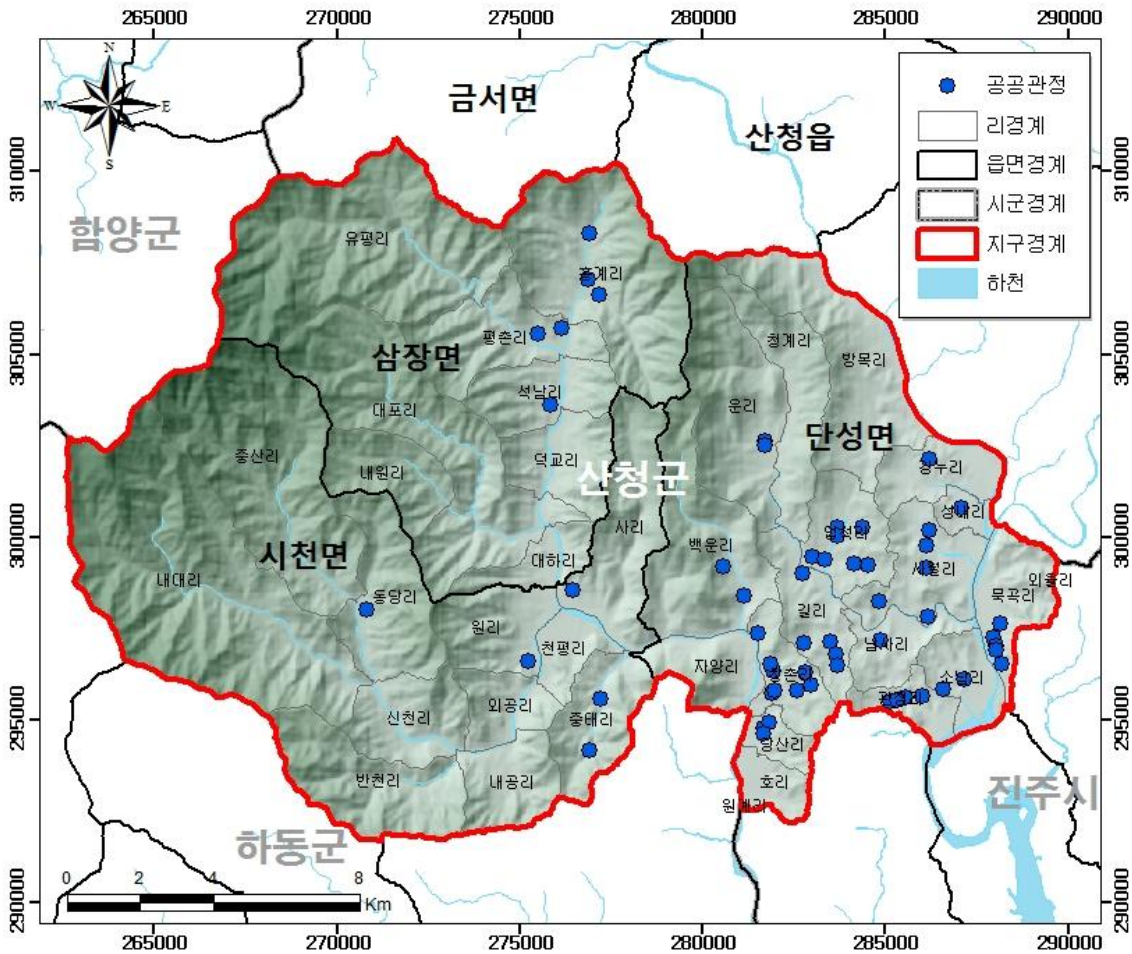
Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사

2.1 공공관정 개발·이용 현황

공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정으로 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체이며, 산삼지구 내 농업용 공공관정은 57개소가 이용되고 있다.

<표 2-1-1> 농업용 공공관정 개발 현황

구분	계	농업용(공)	
		전작용	답작용
산삼지구	57	56	1
단성면	46	45	1
삼장면	6	6	-
시천면	5	5	-



<그림 2-1-1> 농업용 공공관정 현황도

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(57개소)

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
1	WSCG201500014	산청군	단성면	입석리	517	기타	해당지자체
2	WSCG201500016	산청군	단성면	백운리	120	기타	해당지자체
3	WSCG201500017	산청군	단성면	당산리	207-1	기타	해당지자체
4	WSCG201500019	산청군	단성면	길리	881	기타	해당지자체
5	WSCG201500020	산청군	단성면	입석리	302-6	기타	해당지자체
6	WSCG201500021	산청군	단성면	운리	479	기타	해당지자체
7	WSCG201500022	산청군	단성면	입석리	563-1	기타	해당지자체
8	WSCG201500023	산청군	단성면	소남리	396-2	기타	해당지자체
9	WSCG201500024	산청군	단성면	목곡리	888-1	기타	해당지자체
10	WSCG201500025	산청군	단성면	사월리	726	기타	해당지자체
11	WSCG201500026	산청군	단성면	창촌리	758	신고시설	해당지자체
12	WSCG201500027	산청군	단성면	창촌리	532-5	신고시설	해당지자체
13	WSCG201500028	산청군	단성면	길리	113-2	신고시설	해당지자체
14	WSCG201500029	산청군	단성면	관정리	478-2	기타	해당지자체
15	WSCG201500030	산청군	단성면	강누리	산53	신고시설	해당지자체
16	WSCG201500031	산청군	단성면	창촌리	Jan-60	기타	해당지자체
17	WSCG201500032	산청군	단성면	남사리	543-3	신고시설	해당지자체
18	WSCG201500033	산청군	단성면	운리	457	기타	해당지자체
19	WSCG201500034	산청군	단성면	입석리	380	신고시설	해당지자체
20	WSCG201500035	산청군	단성면	소남리	457-7	신고시설	해당지자체
21	WSCG201500036	산청군	단성면	백운리	산150	기타	해당지자체
22	WSCG201500037	산청군	단성면	당산리	198	기타	해당지자체
23	WSCG201500038	산청군	단성면	입석리	1217	신고시설	해당지자체
24	WSCG201500039	산청군	단성면	사월리	585-1	신고시설	해당지자체
25	WSCG201500040	산청군	단성면	창촌리	800-17	기타	해당지자체
26	WSCG201500041	산청군	단성면	길리	142	기타	해당지자체
27	WSCG201500042	산청군	단성면	관정리	426-3	신고시설	해당지자체
28	WSCG201500043	산청군	단성면	관정리	482-5	신고시설	해당지자체
29	WSCG201500044	산청군	단성면	사월리	1403	기타	해당지자체

[Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사]

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
30	WSCG201500045	산청군	단성면	성내리	469-2	신고시설	해당지자체
31	WSCG201500047	산청군	단성면	사월리	921-2	신고시설	해당지자체
32	WSCG201500048	산청군	단성면	당산리	150	신고시설	해당지자체
33	WSCG201500049	산청군	단성면	창촌리	650	신고시설	해당지자체
34	WSCG201500050	산청군	단성면	관정리	360-1	신고시설	해당지자체
35	WSCG201500051	산청군	단성면	목곡리	982	신고시설	해당지자체
36	WSCG201500052	산청군	단성면	목곡리	992	기타	해당지자체
37	WSCG201500053	산청군	단성면	길리	558	신고시설	해당지자체
38	WSCG201500054	산청군	단성면	창촌리	233-12	신고시설	해당지자체
39	WSCG201500055	산청군	단성면	창촌리	455-1	기타	해당지자체
40	WSCG201500056	산청군	단성면	사월리	776-4	신고시설	해당지자체
41	WSCG201500059	산청군	단성면	목곡리	999	신고시설	해당지자체
42	WSCG201500060	산청군	단성면	목곡리	1015	신고시설	해당지자체
43	WSCG201500061	산청군	단성면	창촌리	542	기타	해당지자체
44	WSCG201500062	산청군	단성면	입석리	356	기타	해당지자체
45	WSCG201500063	산청군	단성면	입석리	329-1	신고시설	해당지자체
46	WSCG201500064	산청군	단성면	길리	872-1	신고시설	해당지자체
47	WSCG201500001	산청군	삼장면	홍계리	402-3	신고시설	해당지자체
48	WSCG201500002	산청군	삼장면	평촌리	131-1	기타	해당지자체
49	WSCG201500003	산청군	삼장면	평촌리	462	신고시설	해당지자체
50	WSCG201500004	산청군	삼장면	홍계리	726	신고시설	해당지자체
51	WSCG201500007	산청군	삼장면	석남리	564	신고시설	해당지자체
52	WSCG201500008	산청군	삼장면	홍계리	117	신고시설	해당지자체
53	WSCG201500010	산청군	시천면	사리	807-1	기타	해당지자체
54	WSCG201500011	산청군	시천면	원리	789-4	신고시설	해당지자체
55	WSCG201500012	산청군	시천면	동당리	778-1	기타	해당지자체
56	WSCG201500057	산청군	시천면	중대리	709-2	기타	해당지자체
57	WSCG201500058	산청군	시천면	중대리	355-1	기타	해당지자체

2.2.2 농업용 공공관정 점검표(sample)

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	지구 (일련번호 :)		
위 치	(좌표 :)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)	()		
점검기관	한국농어촌공사 ○○지역본부	점검일자	

나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	예)		
	수중모터(5HP)	구입(에어써징 공사시 설치)	
	유량계	교체	
	관정정비	공내청소(에어써징) 70m	
	지하수 개발·이용 연장허가	지하수영향조사 실시	
	계		

라. 사진대지

사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
사 진 (배전반)	사 진 ()

2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

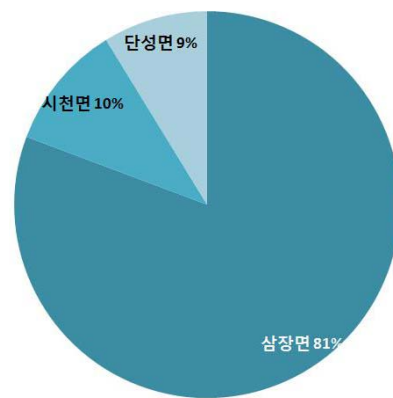
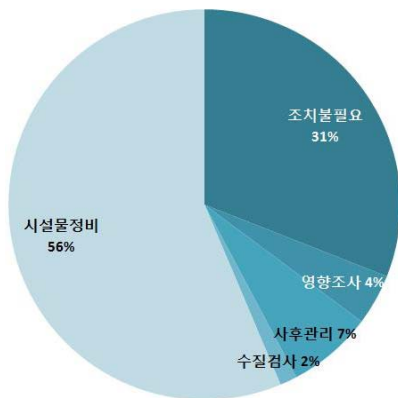
총 57공에 대한 농업용 공공관정 정밀조사를 실시하였다. 영향조사 및 필요관정이 3공, 사후관리 대상공 5공, 수질검사 대상공 1공, 시설물 정비가 필요한 관정이 40공으로 조사되었다.

시설물 정비가 필요한 관정은 총 40공으로 지하수법에 명시된 상부 보호공, 유량계, 출수장치, 수위측정관 시설 및 전기시설의 보수가 필요한 농업용 공공관정의 개소수를 모두 포함하고 있다.

조사결과는 부록 8. 농업용 공공관정 점검표에 자세히 수록하였다.

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일체조사 현황

구분	공수	조사						
		조치불필요	조치필요					기타
			영향조사	사후관리	수질검사	원상복구	시설물정비	
산삼지구	57	22	3	5	-	1	40	-
삼장면	46	3	1	-	-	-	5	-
시천면	6	2	-	-	-	-	4	-
단성면	5	17	2	5	0	1	31	-



(a) 정밀조사 점검결과

(b) 읍면별 조치필요 관정 현황

<그림 2-3-1> 농업용 공공관정 점검결과

2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제7조의3(지하수개발·이용허가의 유효기간), 시행령 제12조의3(지하수개발·이용허가 유효기간의 연장), 시행규칙 제7조(허가사항의 변경 등)에 의해 지하수개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 조사하여 주변 지하수의 고갈과 오염을 예측하고 이를 사전에 방지함으로써 지하수의 보전과 합리적인 이용을 도모하고자 한다.

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황

현장조사번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
계	3개소				
WSCG201500028	산청군	단성면	길리	113-2	2016
WSCG201500063	산청군	단성면	입석리	329-1	2016
WSCG201500001	산청군	삼장면	홍계리	402-3	2016

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행
 종료신고 → 사후관리 신고증 교부

2.3.3 사후관리 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행령 제14조의4(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행규칙 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 제9조의6(다중이용 지하수개발·이용시설 등), 제9조의7(사후관리 방법 등)에 의해 지하수 수질의 효율적인 보전관리를 위하여 특별한 용도 및 일정규모 이상의 지하수개발·이용 시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시

<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황

현장조사번호	위치				조사결과
	시군	읍면	동리	번지	
계	5개소				
WSCG201500020	산청군	단성면	입석리	302-6	관정노후, 사용중지
WSCG201500027	산청군	단성면	창촌리	532-5	관정노후
WSCG201500048	단성면	단성면	당산리	150	관정노후
WSCG201500061	산청군	단성면	창촌리	542	관정노후
WSCG201500062	단성면	단성면	입석리	356	관정노후, 사용중지

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행 종료신고 → 사후관리 신고증 교부

2.3.4 지하수수질검사 제안

가. 배경 및 현황

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 양수능력 100m³/일 이상의 농업용 관정에 대하여 3년 주기로 실시

<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황

현장조사번호	위치			
	시군	읍면	동리	번지
계	1개소			
WSCG201500059	산청군	단성면	목곡리	999

나. 업무흐름도

시장·군수에게 수질검사 신청 → 시장·군수가 수질검사를 위한 시료채취기간을 정하여 시료채취실시 3일전까지 검사 받을 자에게 통보 → 시장·군수는 시료채취 후 봉인, 신청인에게 인계 → 신청인은 6시간 이내에 수질검사전문기관에 검사를 의뢰

2.3.5 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

일제조사 결과를 바탕으로 시설이 노후되어 원래의 기능 유지가 불가능하거나 안정상 위험이 있는 경우에는 보수 또는 보강을 실시하도록 제안하였다.

<표 2-3-5> 시설물관리 필요관정 제안

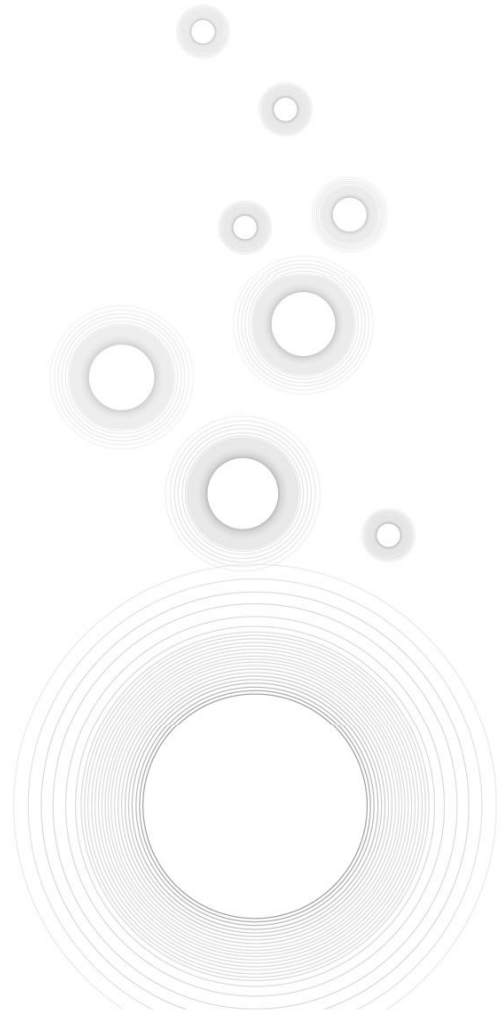
현장조사번호	위치			시설물			
	읍/면	리	번지	장옥	수중모터 펌프	전기시설	기타
WSCG201500014	단성면	입석리	517				○
WSCG201500017	단성면	당산리	207-1	○		○	○
WSCG201500019	단성면	길리	881		○	○	○
WSCG201500020	단성면	입석리	302-6	○		○	○
WSCG201500022	단성면	입석리	563-1	○			○
WSCG201500023	단성면	소남리	396-2				○
WSCG201500025	단성면	사월리	726	○			○
WSCG201500026	단성면	창촌리	758	○		○	○
WSCG201500027	단성면	창촌리	532-5	○		○	○
WSCG201500028	단성면	길리	113-2	○		○	○
WSCG201500029	단성면	관정리	478-2	○			○
WSCG201500030	단성면	강누리	산53	○			○
WSCG201500032	단성면	남사리	543-3	○		○	○
WSCG201500033	단성면	운리	457	○			○
WSCG201500036	단성면	백운리	산150	○			○
WSCG201500039	단성면	사월리	585-1				○
WSCG201500040	단성면	창촌리	800-17	○		○	○
WSCG201500041	단성면	길리	142	○			○
WSCG201500045	단성면	성내리	469-2				○
WSCG201500048	단성면	당산리	150	○		○	○
WSCG201500049	단성면	창촌리	650			○	○

[Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사]

현장조사번호	위치			시설물			
	읍/면	리	번지	장옥	수중모터 펌프	전기시설	기타
WSCG201500050	단성면	관정리	360-1	○		○	○
WSCG201500051	단성면	목곡리	982				○
WSCG201500052	단성면	목곡리	992	○		○	○
WSCG201500053	단성면	길리	558			○	○
WSCG201500054	단성면	창촌리	233-12			○	○
WSCG201500055	단성면	창촌리	455-1			○	○
WSCG201500060	단성면	목곡리	1015	○		○	○
WSCG201500061	단성면	창촌리	542	○			○
WSCG201500062	단성면	입석리	356	○			○
WSCG201500063	단성면	입석리	329-1				○
WSCG201500064	단성면	길리	872-1			○	○
WSCG201500001	삼장면	홍계리	402-3	○			○
WSCG201500002	삼장면	평촌리	131-1	○			○
WSCG201500003	삼장면	평촌리	462				○
WSCG201500004	삼장면	홍계리	726				○
WSCG201500007	삼장면	석남리	564				○
WSCG201500010	시천면	사리	807-1	○			○
WSCG201500012	시천면	동당리	778-1	○			○
WSCG201500057	시천면	중태리	709-2			○	○
WSCG201500058	시천면	중태리	355-1				○

III

향 후 전 망



Ⅲ. 향 후 전 망

3.1 지하수 개발·이용 전망

3.1.1 지하수개발가능량

지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토해양부, 지하수 관리기본계획, 2012)하며 이는 물 순환체계가 파괴되지 않고 지하수장애를 일으키지 않는 범위 내에서 지속적으로 양수할 수 있는 지하수 수량으로 볼 수 있다.

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

가. 유역별 개발가능량 분석

개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도가뭍시강수량을 산정한 후 함양률과 면적을 계산하여 산정하였다. 10년빈도가뭍시강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1, z=-1.28$)의 강수량을 의미한다.

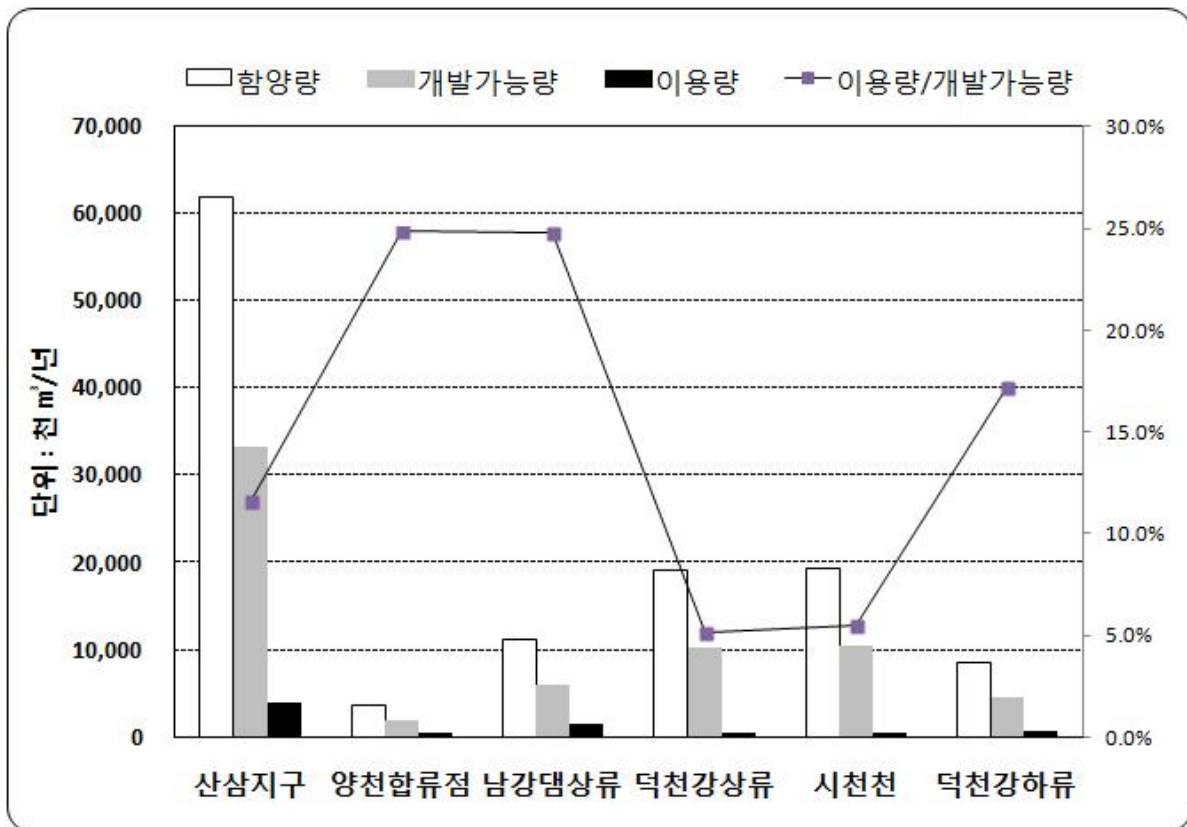
$$X \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{평균강수량}$$

산삼지구의 지하수함양량 61,893.3천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 33,221.7천 m^3 /년으로 산정되었으며, 지하수이용량은 개발가능량의 약 11.6%에 해당하는 3,857.5천 m^3 /년의 지하수를 사용하는 것으로 분석된다. 유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 다음의 범위로 나타났다.

<표 3-1-1> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	개발가능량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
산삼지구	338.87	863.0	33,221.7	3,857.5	11.6%
양천합류점	20.10		1,970.5	489.9	24.9%
남강댐상류	60.91		5,971.4	1,479.3	24.8%
덕천강상류	104.84		10,278.2	529.9	5.2%
시천천	106.23		10,414.4	569.7	5.5%
덕천강하류	46.79		4,587.1	788.8	17.2%

※ GIS 기능에 의한 표준유역 면적산출



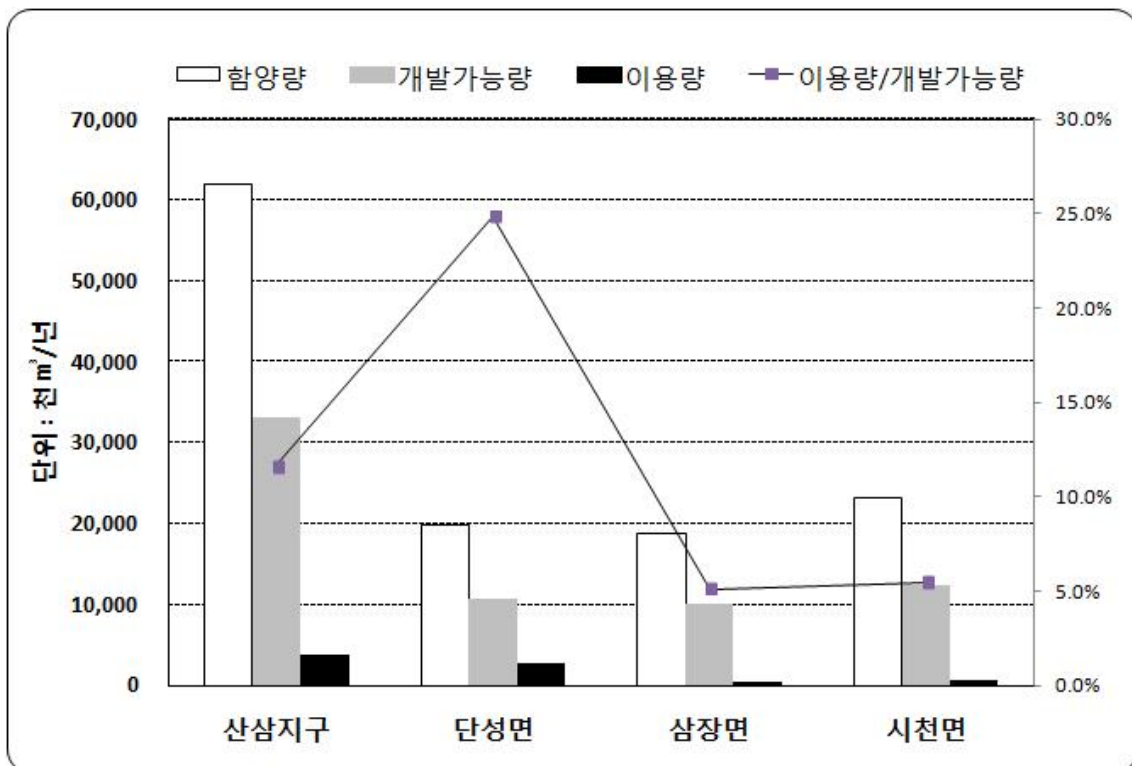
<그림 3-1-1> 유역별 함양량, 이용량 및 개발가능량

나. 읍면별 개발가능량 분석

산삼지구의 지하수 함양량은 61,893.3천m³/년이고, 지하수 이용량은 23,857.5천m³/년, 개발가능량은 33,221.7천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 11.6%에 달하는 것으로 분석되었다. 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 5.1~24.8%의 범위를 나타낸다.

<표 3-1-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

읍 면	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
산삼지구	338.87	863.0	61,893.3	3,857.5	33,221.7	11.6%
단성면	109.20		19,945.1	2,659.8	10,705.6	24.8%
삼장면	102.88		18,790.6	517.3	10,086.0	5.1%
시천면	126.79		23,157.6	680.4	12,430.1	5.5%



<그림 3-1-2> 읍면별 함양량, 이용량 및 개발가능량

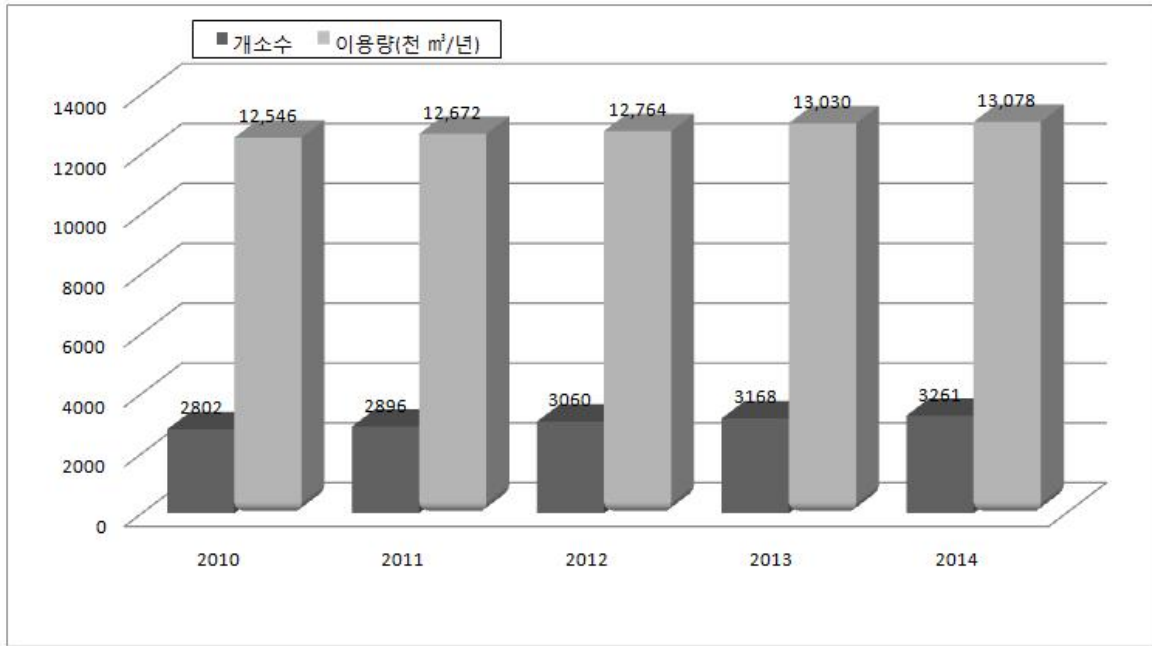
다. 리별 개발가능량 분석

금번 조사에서는 지하수 관리계획에서 제시한 함양률과 10년 빈도 가뭄시 강수량(863.0mm/년)을 이용하여 개발가능량을 산정하였다.

<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정

읍 면	면 적 (km ²)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)	
산삼지구	338.87	3,857.5	33,221.7	11.6	
단성면	강누리	5.20	259.3	509.6	50.9
	관정리	3.03	153.9	297.5	51.7
	길리	6.00	240.1	588.4	40.8
	남사리	4.25	156.4	416.3	37.6
	당산리	2.13	147.6	208.3	70.8
	목곡리	6.37	69.0	624.4	11.0
	방목리	14.36	76.4	1,407.7	5.4
	백운리	13.68	316.6	1,340.7	23.6
	사월리	7.59	144.7	744.6	19.4
	성내리	1.63	126.4	159.7	79.1
	소남리	4.37	128.9	428.4	30.1
	운리	12.53	69.7	1,228.0	5.7
	입석리	6.19	188.7	606.6	31.1
	자양리	5.14	149.5	504.0	29.7
	창촌리	4.77	122.9	467.8	26.3
청계리	9.14	37.1	895.9	4.1	
호리	2.84	272.5	278.2	98.0	
신광면	내원리	6.45	19.8	632.3	3.1
	대포리	22.17	42.3	2,173.4	1.9
	대하리	3.79	28.0	372.0	7.5
	덕교리	6.34	63.9	621.3	10.3
	석남리	6.38	51.8	625.0	8.3
	유평리	27.77	20.0	2,722.6	0.7
	평촌리	9.37	72.9	919.0	7.9
	홍계리	20.61	218.6	2,020.5	10.8
시천면	내공리	5.95	42.6	583.6	7.3
	내대리	36.28	46.6	3,557.1	1.3
	동당리	9.94	20.7	974.3	2.1
	반천리	11.20	29.3	1,097.9	2.7
	사리	11.17	42.6	1,094.6	3.9
	신천리	7.04	10.3	689.9	1.5
	외공리	4.37	28.5	428.5	6.7
	원리	6.55	87.5	642.0	13.6
	중산리	23.71	31.7	2,324.5	1.4
	중대리	7.29	50.1	715.1	7.0
천평리	3.30	290.5	323.1	89.9	

3.1.2 지하수개발 추세



<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용·개발

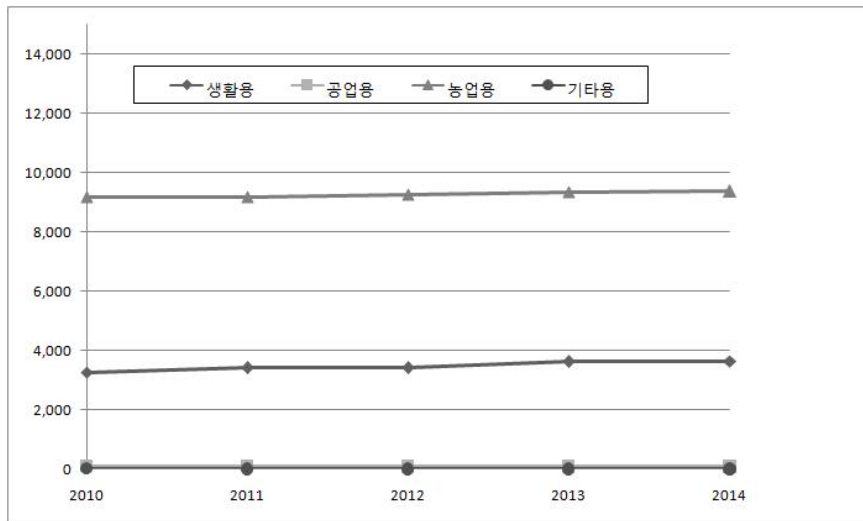
<표 3-1-4> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2010	2,802	12,546.3	711	3,255.0	8	92.0	2,074	9,180.8	9	18.5
2011	2,896	12,671.8	754	3,410.8	7	86	2,128	9,175.6	7	0.0
2012	3,060	12,764.4	864	3,414.3	5	72	2,183	9,277.9	8	0.0
2013	3,168	13,030.0	906	3,615.6	5	72	2,249	9,342.0	8	0.0
2014	3,261	13,077.8	935	3,627.2	5	72	2,313	9,378.3	8	0.0

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2010 ~ 2014)

산삼지구 내 용도별 지하수 이용량은 2014년 기준 생활용 3,627.2천m³/년(27.7%), 농업용이 9,378.3천m³/년(71.7%)을 차지한다. 현재 읍면 소재지 인근과 일부지역에 한정된 상수도 공급과 일부 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 생활용 증적 지하수를 개발·이용하고 있는 실정이다.



<그림 3-1-4> 산삼지구 용도별 지하수 이용량 추이

지하수조사연보에 따르면, 산삼지구의 신규 지하수 개발은 2010년 이후 평균 약 145.6공/년이며 농업용 지하수시설물의 개발이 71.4공/년으로 나타났다.

<표 3-1-5> 산삼지구 용도별 신규관정 개발추이 (단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2010	119	633.5	55	549.2	0	0	64	84.3	0	0
2011	98	149.2	39	127.7	0	0	59	21.5	0	0
2012	265	9.7	153	7.3	4	0	106	2.4	2	0
2013	143	1,827.5	68	1,719.0	0	0	75	108.5	0	0
2014	103	0	50	0	0	0	53	0	0	0

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2010 ~ 2014)

3.1.3 지하수 개발·이용 예측

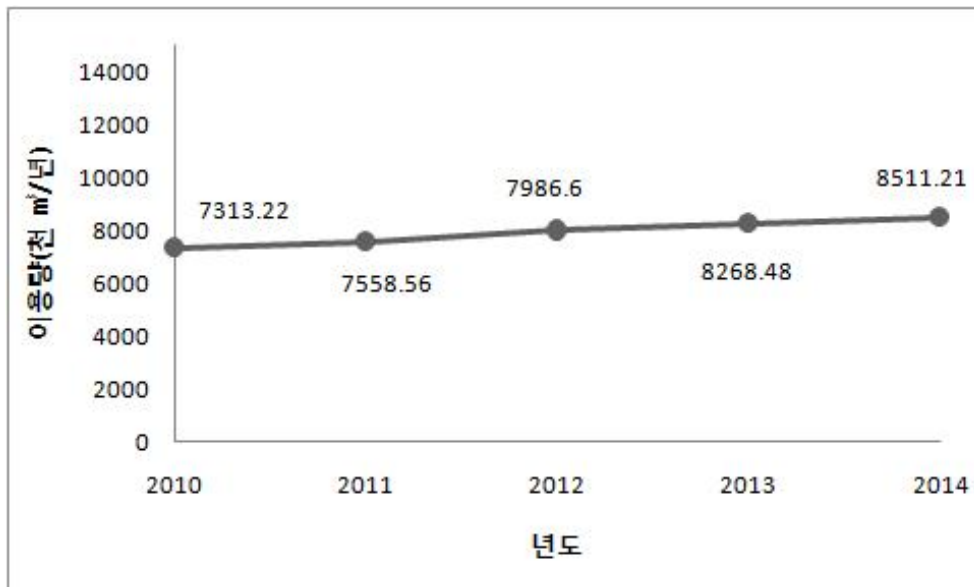
지하수 개발·이용 예측을 위해 금번 현장조사결과로 산정된 이용량을 바탕으로 미래의 지하수 이용량을 추정 하였다.

과거 지하수 이용량을 추정한 방법은 2014년도의 이용량을 시설수로 나누어 공당 평균 이용량을 산출하고 이를 과거 연도별 시설 수에 곱하여 해당 년도의 이용량을 추정하였다.

<표 3-1-6> 지하수조사연보의 지하수 이용량 재산정

년도	개소수	지하수조사연보 이용량(천m ³ /년)	재 산정된 이용량 (천m ³ /년)
2010	2,802	12,546.3	7,313.2
2011	2,896	12,671.8	7,558.6
2012	3,060	12,764.4	7,986.6
2013	3,168	13,030.0	8,268.5
2014	3,261	13,077.8	8,511.2

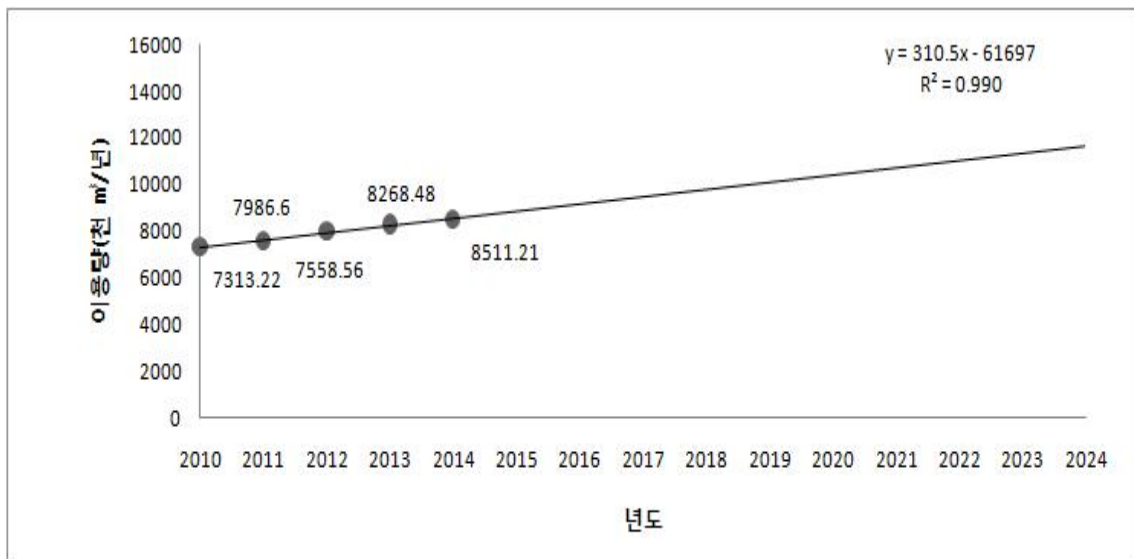
※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2010 ~ 2014)



<그림 3-1-5> 연도별 지하수 이용량 추이

2010년 이후 2014년까지 과거 이용량의 재산정은 관정 수에 따른 본 조사에서 재산정한 이용량의 비율을 곱하여 산정하였으며, 향후 이용량의 전망은 관정 수 증가추세를 반영하여 회귀분석을 실시하여 방정식을 산출하였다.

아래 표는 2010~2014년까지의 최근 5년간의 관정수의 증가에 따른 회귀 분석을 하여 향후 산삼지구의 지하수이용량을 추정 하였으며, 최근 5년간의 이용량 증가의 회귀 방정식은 $y = 310.5x - 61,697$ 라는 방정식을 산출했다. 연도별 지하수 이용 추정량은 아래의 표와 같다.



<그림 3-1-6> 산삼지구 지하수 이용전망 추세

<표 3-1-7> 연도별 지하수 이용량

구분	연도별 지하수 이용량 (천m³/년)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
산삼지구	9,459.1	9,761.3	10,063.6	10,365.8	10,668.0	10,970.3	11,272.5

3.2 오염 추세분석 및 예측

3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

수자원으로서 지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요수량을 안정적으로 공급하는데 있는데 지하수자원의 효율적인 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.

지하수에 영향을 미치는 잠재오염원은 그 종류가 다양하고 변화양상 또한 매우 유동적인 관계로 오염원인 분석과 오염물질의 이동경로에 대한 예측이 어려우며 지표수와 달리 지하수는 오염물질이 대수층으로 유입되거나 확산되면 정화와 원상복구에 엄청난 비용과 시간이 소요된다. 따라서 경제적이고 효율적인 지하수관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수이다.

합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 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.

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), 토양 매질(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 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고, 보다 효율적인 지하

수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수오염취약성을 평가하였다. 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다.

가. 오염취약성 평가 결과

DRASTIC 시스템은 1987년 미국 EPA와 WGWA(National Groundwater Association)에서 지하수 오염취약성의 정성적인 평가를 목적으로 개발한 것으로 오염물질은 강수에 혼합되어 지표에서 지하로 이동된다는 가정을 전제로 한 광역적인 예비 분석 시스템이다.

DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같다.

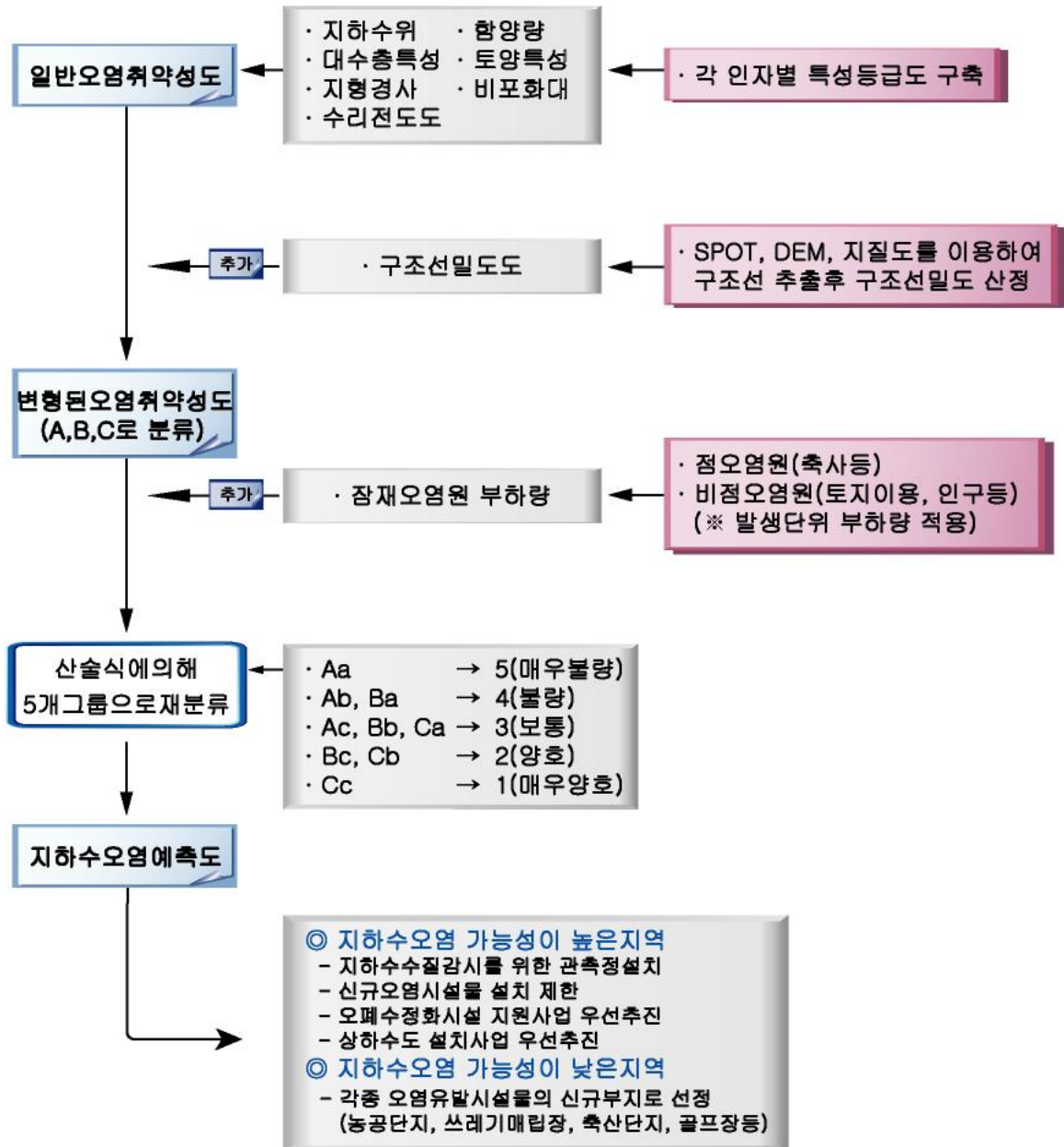
- 1) 오염원은 지표상에 위치 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상

<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC Index

구 분		DRASTIC Index	단위면적당 오염부하량(kg/일/km ²)
산삼지구	삼장면	80	157
	시천면	80	167
	단성면	80	167

<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index

구 분		MIN	MAX	평균
산삼지구	삼장면	92	178	122
	시천면	91	181	127
	단성면	81	185	126



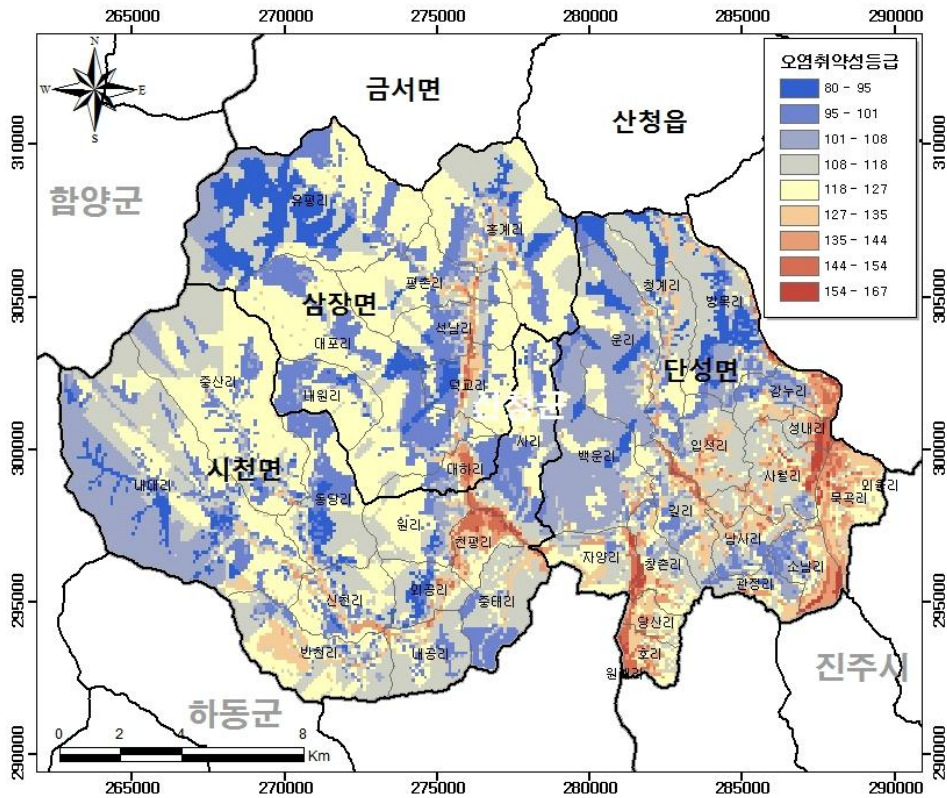
<그림 3-2-1> 지하수오염 예측도 작성 모식도

<표 3-2-3> DRASTIC 평가기준

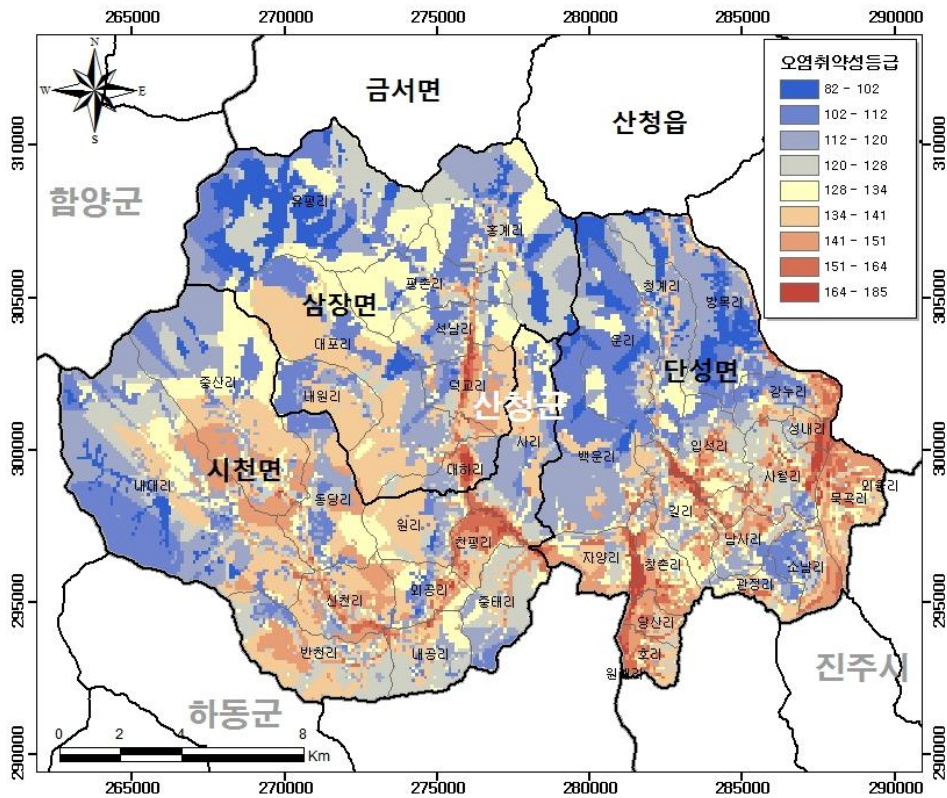
평가항목	단위	등 급							가중치
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상	
1)지하수위심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)
2) 자연 함양량(R)	mm/년	50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상			4(4)
3)대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)
· 과상 세일		1~3			2				
· 변성암/화성암		2~5			3				
· 풍화 변성암/화성암		3~5			4				
· 빙퇴석		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 ⁻⁴ cm/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)



<그림 3-2-2> 산삼지구 Drastic Index Map



<그림 3-2-3> 산삼지구 Modified Drastic Index Map

3.2.2 지하수 오염 예측

조사지역의 인구, 토지이용 및 축사에 의한 총오염발생부하량을 산정하여 그 값을 Equal Area법을 통해 3등급으로 결정하여 변형오염취약성과 분석을 실시하였다.

지하수오염예측도는 지하수오염취약성도(수리지질학적인자)에 선구조 밀도, 토지이용등급을 고려한 변형된 오염취약성과 각종 오염원, 인구수, 토지에 따른 총오염부하량값을 중첩하여 작성되었다.

조사지역 대부분은 지하수오염예측 등급은 Bb, Bc, Cc로 지하수오염 취약성과 잠재오염원 발생부하량이 조금 낮은 수준으로 나타났다. 그러나 남해읍에서 Aa(매우불량)등급의 면적비율이 상당히 높고 남면 일부에서 Ab(불량)등급의 면적비율이 높아 지하수 오염에 취약할 것으로 예측되어 지하수의 오염원 관리에 주의가 필요할 것으로 판단된다. 또한 비교적 등급이 낮은 청정지역의 보전을 위해서는 지속적인 관리와 시설물 설치에 대한 고려 등 행정적인 관심과 지원이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

<표 3-2-4> 지하수오염예측도 등급 분류표

변형된 오염취약성			총오염발생부하량		
			총오염발생부하량(kg/일/km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			558 ~ 875	196 ~ 875	26 ~ 196
오염취약성	A (높음)	>=185	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	119 ~ 138	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 138	Ca	Cb	Cc



(a) 총 오염발생부하량 등급도



(b) BOD발생부하량 등급도



(c) T-N발생부하량 등급도

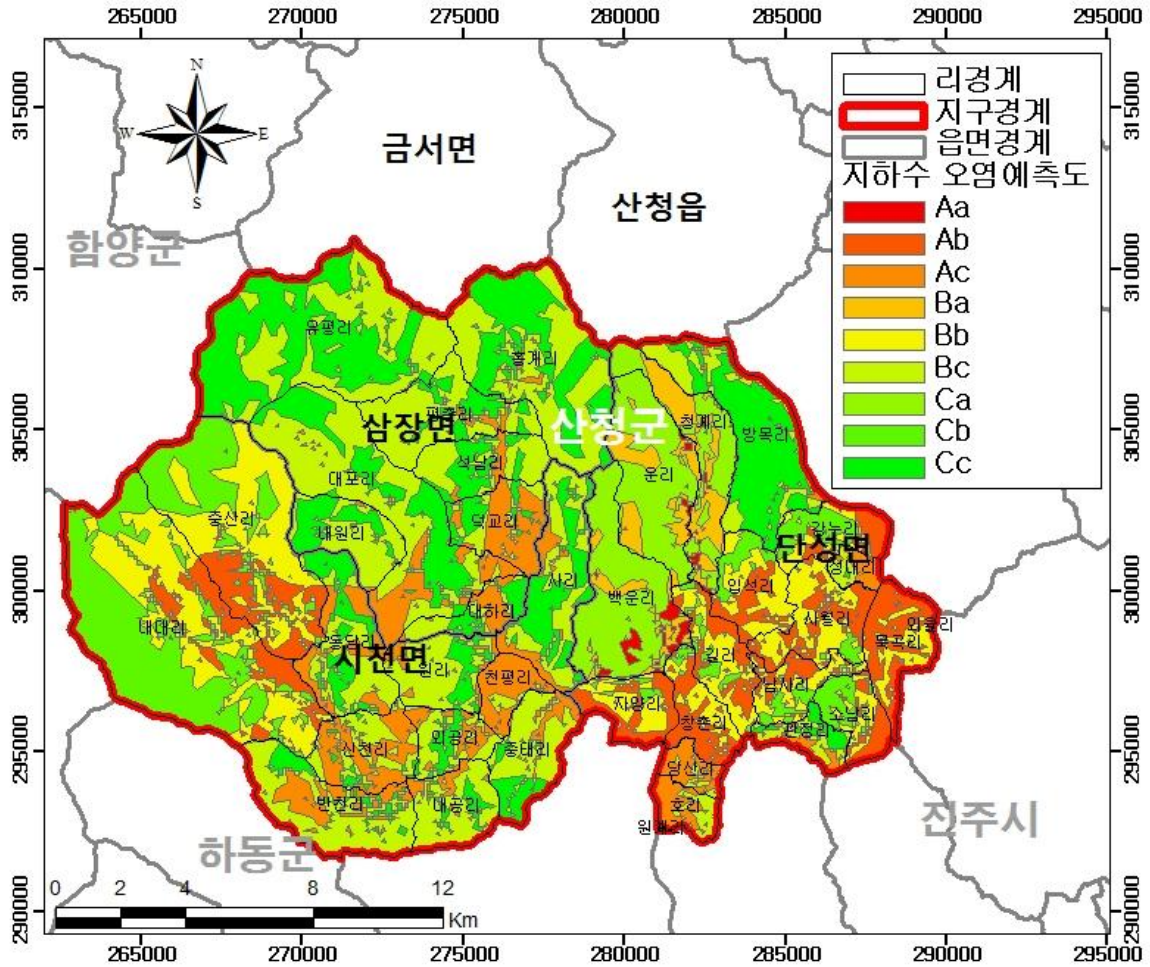


(d) T-P발생부하량 등급도

<그림 3-2-4> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도

<표 3-2-5> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비

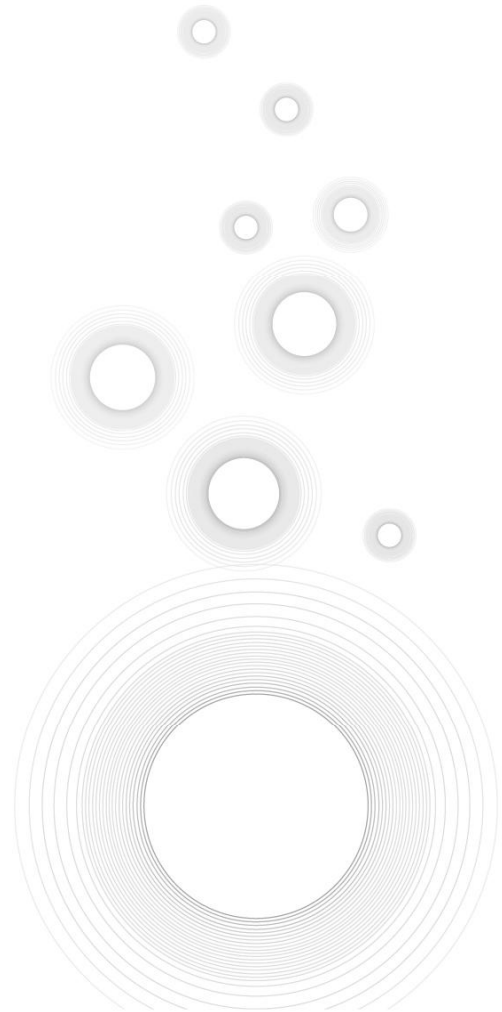
읍면동	구분 총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
산삼지구	337.48	0.5%	8.9%	9.8%	2.8%	13.0%	27.2%	7.2%	10.6%	20.2%
단성면	108.63	1.4%	18.9%	5.1%	8.6%	19.2%	6.4%	22.4%	7.6%	10.4%
삼장면	102.55	0.0%	0.0%	9.8%	0.0%	0.1%	49.2%	0.0%	0.0%	41.0%
시천면	126.30	0.0%	7.5%	13.8%	0.0%	18.1%	27.1%	0.0%	21.7%	11.7%



<그림 3-2-5> 산삼지구 지하수오염 예측도

IV

산삼지구 지하수 개발·이용 방안



IV. 산삼지구 지하수 개발·이용 방안

4.1 생활용수 개발대상지 분석

산삼지구 전체 인구에서 광역상수도, 소규모수도시설 등이 설치된 지역의 급수인구를 제외한 미급수 인구를 파악후 1인당 필요수량 0.395m³/일 (건설교통부, 수자원장기종합계획, 2001)의 필요수량을 적용하여 생활용수 소요수량을 분석하였다.

산삼지구에서는 대체적으로 생활용수 공급이 원활한 편이나 미급수 인구가 존재하며, 추가 소요수량은 46.6m³/일로 계산되었다. 리단위 분석에서 10인 이상의 미급수인구 지역에 대해서는 공공수도시설(상수도, 소규모수도시설등)을 신규로 설치하여 생활용수를 공급하여야 할 것으로 판단되며, 10인 미만의 미급수인구를 나타내는 지역은 기존 개인관정을 활용하여도 생활용수의 공급에 큰 문제는 없을 것이다.

<표 4-1-1> 생활용수 급수, 미급수 인구현황 및 개발대상지 분석

(단위 : 공, 명, 세대, m³/일)

구 분	개발 필요 공수	세대 수	인구	상수도		소규모 수도시설				관 정				미급 수 인구	필요 수량 (m ³ /일)
				급수 인구	보급 률 (%)	시설 수	급수 가구	급수 인구	보급 율 (%)	시설 수	사설 층적	사설 암반	공공 암반		
산삼 지구	5	5,987	11,980	8,985	75	49	1,552	2,900	41	242	21	162	59	118	46.6

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 관정개발 현황

읍면	리	세대 수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급 률 (%)	소규모수도시설				관정				미급수 세대
						시설 수	급수 가구	급수 인구	보급 율	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반	
산삼지구		5,987	11,980	8,985	75	49	1,552	2,900	41	2,159	640	1,462	57	118
단성면		2,998	5,733	4,685	82	27	714	1,268	100	1,406	525	864	17	24
삼장면		946	1,901	1,351	71	22	838	1,632	29	314	77	234	3	23
시천면		2,043	4,346	2,149	49	22	838	1,632	29	440	39	399	2	71

4.2 농업용수 개발대상지 분석

농지(답) 면적에 대해 기존 농업용 관정, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다. 이때 농업기반시설에 의한 농업용수의 공급이 논용수에 집중되어 있어 수혜면적은 논(답)으로만 산정하였다.

그리고 농업용 관정 개발 필요 수는 공당 수혜면적 0.03km²(3ha) 적용하여 산정하였다.

산삼지구에서는 수혜면적이 높아 농지면적 대비 잔여면적이 대체로 낮은 편으로 농업용수공급을 위한 지하수 개발시 기존 관정의 정비 및 관리를 우선으로 기존 관정을 활용하는 방안을 강구하여 선정하는 것이 필요하다.

<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 공수	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	관정 밀도 (공/ km ²)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보		집수암거	
						개소 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적
산삼 지구		28.11			3.8	1,274	22.3	22	1.56	6	2.13	118	5.99	24	0.08
단성면		4.14			8.5	927	16.2	16	1.29	6	2.13	46	1.78	8	0.08
삼장면		7.87			1.4	147	2.6	3	0.12	-	-	28	1.43	11	0.00
시천면		16.10			1.6	203	3.6	4	0.15	-	-	44	2.78	5	0.00

- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)
- 2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 관정개소수 및 수혜면적은 관정현황조사 결과 농업용으로 분류된 관정에 대해 증적관정 1공당 0.5ha(0.005km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용
- 3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용
- 4) 수혜면적, 잔여면적은 관정 및 농업용 수리시설들의 중복으로 인하여 GIS상에서 계산하여 값을 산정함

4.3 산삼지구 지하수개발·이용 방안도

가. 농업용수 용수공급체계도 개요

기존의 농어업용수 개발 대상지 분석방법은 공사 농업기반시설에 의한 통계자료에 의존하고 있다.

용수구역내의 전체 농지에 대해서 공사 및 시·군 농업기반시설물의 위치 및 농업기반시설물과 농업용 관정, 25,000지형도의 농업용수와 하천 레이어에 의한 농업용수 수혜등급별 예상도를 작성하고, 이를 바탕으로 산삼지구 농촌용수 개발방안도를 작성하였다.

나. 농업용수 지하수개발·이용 방안도

농업용수는 하천수, 저수지, 용수로를 통한 지표수와 농업용 공공관정, 농업용 사설관정 등을 통한 지하수로 크게 분류된다.

농업기반시설인 저수지, 집수암거, 취입보, 양수장 등의 지표수도 결국 하천과 용수로를 통해 농지에 공급되기 때문에 이들의 위치보다는 용수로와 하천의 근접성이 농업용수 공급에 중요하다.

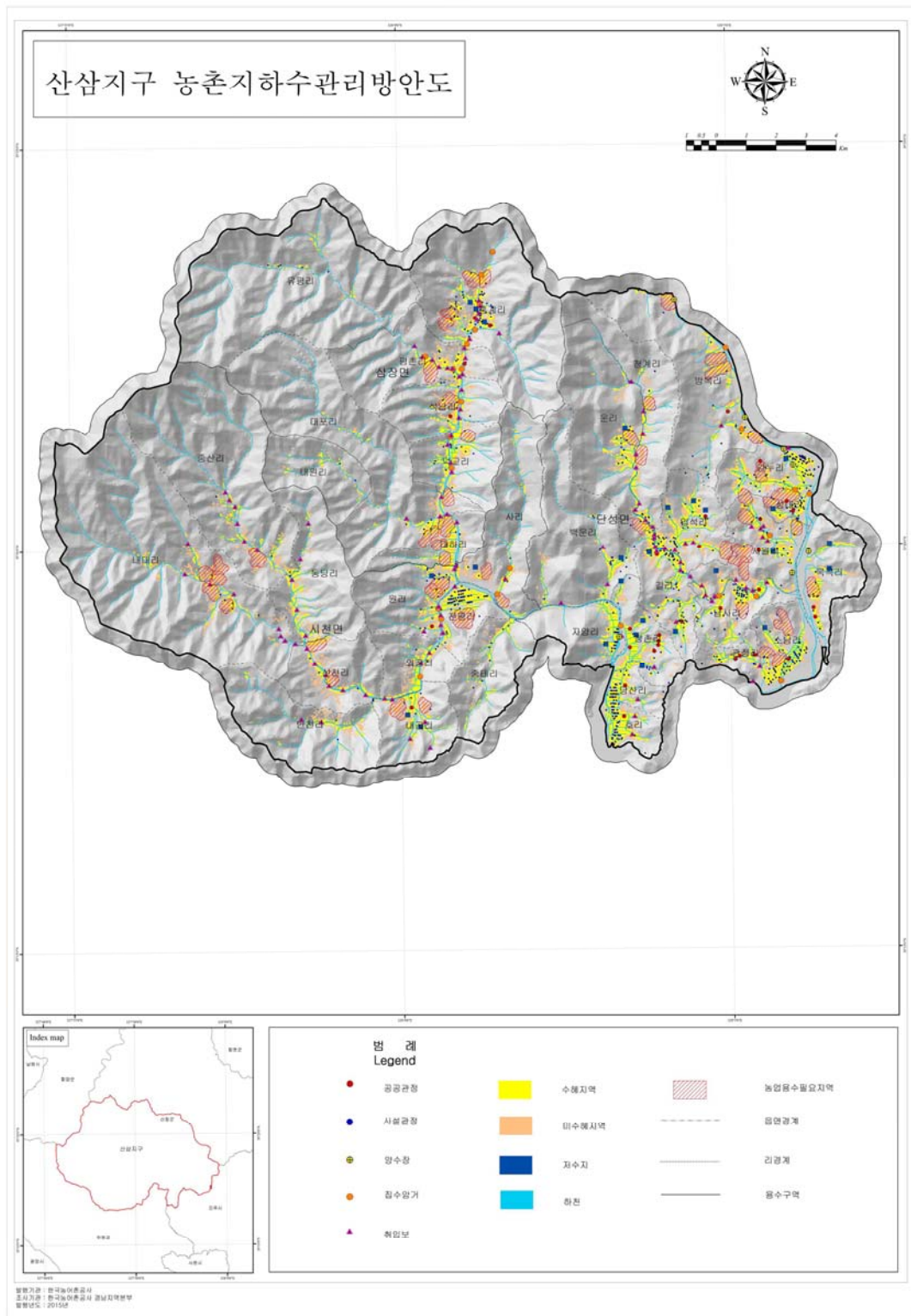
농업용수 지하수개발이용 방안도는 25,000지형도의 하천과 농업용 용수로, 호수, 저수지 레이어를 추출 후 밀도를 구하고 조사자료의 농업용 관정의 밀도를 각각 등급화 시켜 중첩시킨 그림으로 등급이 낮을수록(붉은색) 농업용수의 공급밀도가 낮고, 등급이 높을수록(푸른색) 공급밀도가 높은 지역을 의미한다.

위와 같이 분류된 등급 중 1등급에 속하는 지역을 미수혜 면적으로 표기하였고 이는 최종적으로 <그림 4-3-2> 산삼지구 농촌용수 개발 방안도에 나타내었다.

농업용수 수혜등급별 예상도에 적용된 수치들은 절대적인 값이 아니며, 산삼지구 내 농업용수 필요지역의 상대적인 비교가 가능하다.

상기 절에서 선정된 농업용수 개발대상지 검토를 농촌용수 개발방안도에 반영하기 위해서, 농업용수 수혜등급별 예상도의 등급 “1”지역의 면적이 3ha를 넘는 미수혜 지역을 농촌용수 개발지역으로 선정하였다.

농업기반시설에 등록된 수혜면적만을 기준으로 했기 때문에 농업용수의 공급이 원활한 것으로 나타난 일부 지역이 실 청문조사에서는 용수공급이 부족한 지역으로 선정되기도 하였다.



<그림 4-3-1> 산삼지구 농업용 지하수개발·이용방안도



V

지하수 보전 · 관리 방안

V. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 지하수관리 필요지역 선정 기준

행정구역별 7가지 지표 및 필요시 조사자 의견을 반영하여 관심, 주의, 경계, 심각 4단계로 관리필요지역을 선정하였다.

수량부분의 지표인 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 40%이상 일 때 심각, 35~40% 경계, 30~35% 주의, 30~25% 관심지역으로 구분하며 단위면적당 이용량 및 관정밀도 지표는 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리토록 하였다.

수질부분의 지표 중 질산성질소 평균은 음용수 기준치인 10mg/L초과 시 경계, 농업용수 기준인 20mg/L을 초과하는 지역은 심각지역으로 구분하였고, 그 외 DRASTIC INDEX, 오염원밀도, 단위면적당 오염부하량은 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리토록 하였다.

<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표

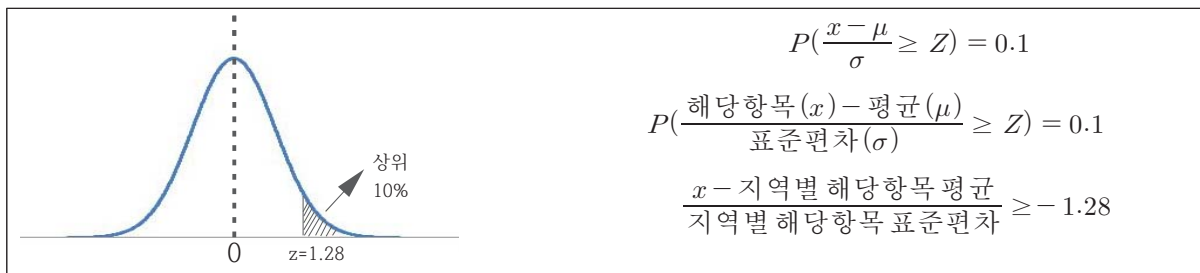
구분	내용	관심	주의	경계	심각	
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역		
		기술적 관리				
수량	이용량/개발가능량(%)	30~40	40~50	50~60	60~	
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위	
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~	
	DRASTIC INDEX	상위	상위	상위	상위	
	오염원밀도(개소/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)					

※ 지하수 관리지역 선정시 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% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

지하수 관리지역 선정을 위하여 수량, 수질 지표 외에 시설물현황, 인문, 지리, 수문, 지질 등의 지역 특성을 고려한 조사자 의견도 반영토록 하였다.

5.1.2 읍면별 현황

가. 단성면

- 현재 17개리로 이루어짐(강누리, 관정리, 길리, 남사리, 당산리, 묵곡리, 방목리, 백운리, 사월리, 성내리, 소남리, 운리, 입석리, 자양리, 창촌리, 청계리, 호리).
- 단성면의 전체 관정수는 1,406개소로 생활용지하수가 476개소, 33.9%, 농업용지하수가 927개소로 65.9%, 공업용지하수 2개소를 차지하고 있음.
- 단성면의 평균 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 24.8%이고, 호리의 경우 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 98.0%, 단위 면적당 농업용 지하수 이용량은 96.1천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 38.4공/ km^2 로 단성면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있음.
- 단성면 대부분 인근주민과 지역 담당자의 청문조사에서도 농업용 지하수의 이용량이 많고, 지하수에 대한 의존도가 높다. 또한, 시설재배 단지지역은 겨울철 농업용 지하수 이용량이 많고 이로 인해 민원문제도 자주 발생한다고 한다.
- 단성면의 질산성질소의 수치는 대부분 낮게 측정되었으나 강누리 일부 관정에서는 주변 농경지나 축산시설 등에 의한 영향이 집적되어 질산성질소의 함량이 다소 높게 나타남.
- 단성면의 DRASTIC Index의 평균값은 119로 나타났으며, 상대적으로 호리의 경우는 133으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.

<표 5-1-2> 단성면 지하수 수량관리 필요지역

구분	농업용 지하수 이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당 농업용지하수이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자의견	수량관리 필요지역
강누리	50.9	경계	49.9	주의	19.0			
관정리	51.7	경계	50.7	주의	19.8			
길리	40.8	주의	40.0		15.5			
남사리	37.6	관심	36.8		14.6			
당산리	70.8	심각	69.4	경계	26.4	경계	○	○
묵곡리	11.0		10.8		4.1			
방목리	5.4		5.3		2.0			
백운리	23.6		23.2		8.8			
사월리	19.4		19.1		7.4			
성내리	79.1	심각	77.6	경계	31.9	경계	○	○
소남리	30.1	관심	29.5		11.9			
운리	5.7		5.6		2.0			
입석리	31.1	관심	30.5		11.6			
자양리	29.7		29.1		11.7			
창촌리	26.3		25.8		9.0			
청계리	4.1		4.1		1.6			
호리	98.0	심각	96.1	심각	38.4	심각	○	○

<표 5-1-3> 단성면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/L)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
		경계				심각		
강누리	9.90	경계	122		94.60	경계	○	○
관정리	4.15		116		71.03			
길리	2.94		119		224.89	심각		
남사리	3.69		120		435.47	심각		
당산리	1.18		130		61.46			
묵곡리	5.99		133		61.46			
방목리	3.74		112		51.36			
백운리	1.51		113		61.46			
사월리	1.65		124		45.90			
성내리	4.91		131	주의	61.46			
소남리	3.26		118		6.45			
운리	0.85		115		7.77			
입석리	1.65		123		21.05			
자양리	3.91		124		2.90			
창촌리	1.00		123		536.09	심각		
청계리	2.09		115		23.96			
호리	5.12		133	경계	61.46			

나. 삼장면

- 현재 8개리로 이루어짐(내원리, 대포리, 대하리, 덕꼭리, 석남리, 유평리, 평촌리, 홍계리)
- 삼장면의 전체 관정수는 314개소로 생활용지하수가 159개소, 50.6%, 농업용지하수가 147개소로 46.8% 공업용지하수 2개소, 기타 7개소를 차지하고 있음.
- 삼장면의 평균 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 5.1%이고, 홍계리의 경우 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 10.8%, 단위면적당 농업용 지하수 이용량은 10.6천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 4.1공/ km^2 로 삼장면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있음.
- 삼장면의 질산성질소의 수치는 대부분 낮게 측정되었고, 삼장면의 DRASTIC Index의 평균값은 115로 나타났으며, 상대적으로 대하리, 덕교리의 경우는 120으로 높아 상대적으로 오염에 취약한 것으로 나타남.

<표 5-1-4> 삼장면 지하수 수량관리 필요지역

구분	농업용 지하수 이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당 농업용지하수이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자의견	수량관리 필요지역
내원리	3.1		6.9		0.9			
대포리	1.9		3.1		0.6			
대하리	7.5		9.0		2.9			
덕교리	10.3		18.9		3.5			
석남리	8.3		13.1		2.7			
유평리	0.7		6.9		0.3			
평촌리	7.9		1.1		2.9			
홍계리	10.8		1.4		4.1			

<표 5-1-5> 삼장면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/L)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자의견	수질관리 필요지역
내원리	2.46		112		6.9			
대포리	1.04		114		3.1			
대하리	2.49		120		9.0			
덕교리	1.48		120		18.9			
석남리	4.27		117		13.1			
유평리	0.23		108		6.9			
평촌리	0.91		117		1.1			
홍계리	1.68		115		1.4			

나. 시천면

- 현재 11개리로 이루어짐(내공리, 내대리, 동당리, 반천리, 사리, 신천리, 외공리, 원리, 중산리, 중태리, 천평리)
- 시천면의 전체 관정수는 440개소로 생활용지하수가 234개소, 53.2%, 농업용지하수가 203개소로 46.1%를 차지하고 있음
- 시천면의 평균 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 5.5%이고, 천평리의 경우 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량은 89.9%, 단위면적당 농업용 지하수 이용량은 88.2천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 35.8공/ km^2 로 시천면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있음.
- 시천면 천평리는 인근주민과 지역 담당자의 청문조사에서도 농업용 지하수의 이용량이 많고, 지하수에 대한 의존도가 높다. 또한, 시설재배 단지지역은 겨울철 농업용 지하수 이용량이 많고 이로 인해 민원문제도 자주 발생한다고 한다.
- 시천면의 DRASTIC Index의 평균값은 118로 나타났으며, 상대적으로 천평리의 경우는 136으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.

<표 5-1-6> 시천면 지하수 수량관리 필요지역

구분	농업용 지하수 이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당 농업용지하수이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자의견	수량관리 필요지역
내공리	7.3		7.2		2.9			
내대리	1.3		1.3		0.4			
동당리	2.1		2.1		0.7			
반천리	2.7		2.6		0.8			
사리	3.9		3.8		1.5			
신천리	1.5		1.5		0.6			
외공리	6.7		6.5		2.3			
원리	13.6		13.4		5.0			
중산리	1.4		1.3		0.5			
중태리	7.0		6.9		2.5			
천평리	89.9	심각	88.2	심각	35.8	심각	○	○

<표 5-1-7> 시천면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/L)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자의견	수질관리 필요지역
내공리	0.82		118		8.4			
내대리	2.29		109		0.4			
동당리	1.66		113		0.3			
반천리	0.72		116		8.4			
사리	1.56		121		8.4			
신천리	2.46		117		8.4			
외공리	1.70		116		8.4			
원리	1.11		117		29.1			
중산리	0.70		113		8.4			
중태리	0.44		118		8.4			
천평리	3.12		136	심각	8.4			

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

지하수 관리필요지역 선정결과 수량관리지역으로는 단성면 당산리, 성내리, 호리이며, 수질관리지역으로는 단성면 강누리로 조사되었다. 단성면 당산리, 성내리, 호리, 시천면 천평리는 대규모 시설재배단지지역이 위치하여 겨울철 수막재배로 인한 지하수 이용량이 많다는 것을 조사결과 알 수 있었다. 또한 청문조사결과 마을주민 및 지자체 담당자를 통해 농업용 지하수에 대한 민원이 자주 발생하는 것으로 조사되어 수량관리지역으로 선정하였다.

<표 5-1-8> 읍·면별 지하수관리 필요지역

읍면	수량관리 필요지역		수질관리 필요지역	
	개수	지역명	개수	지역명
산삼지구	4		1	
단성면	3	당산리, 성내리, 호리	1	강누리
삼장면	-	-	-	-
시천면	1	천평리	-	-

5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안

5.2.1 문제유형별 대책방안 분류

본 보고서에서는 지하수의 보전·관리를 위해서 수량, 수질, 시설물 등의 문제를 파악하여 다음과 같이 그 대책을 3개 대분류, 13개 소분류로 제안하여 해당 지자체에서 조치토록 제안하였다.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안내용
A	수량관리	① 지하수 개발제한 및 취수량 조정 ② 가뭄대비 용수공급 계획수립 ③ 신규관정개발 ④ 지하수이용실태조사 및 관측 ⑤ 급수시설 및 관로 확충
B	수질관리	① 방치공현황파악 및 처리 ② 수질검사 강화 ③ 오염원관리 ④ 대체수원개발 ⑤ 지하수정밀조사 및 관측
C	시설물관리	① 농업용 공공관정 이용시설 정비 ② 농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사 ③ 시설물관리 담당자 교육

5.2.2 산삼지구 지하수관리 필요지역 대책제안

산삼지구내 지하수관리 필요지역에 대한 대책의 유형으로는 수량관리, 수질관리, 시설물관리로 3가지에 해당된다.

수량관리가 필요한 지역은 단성면 당산리, 성내리, 호리, 시천면 천평리로 제안하였다. 이 지역은 대체적으로 지하수 관정밀도, 단위면적당 이용량, 개발가능량 대비 이용량이 높아 농업용 지하수 수량관리가 필요하다고 판단된다.

수질관리가 필요한 지역은 단성면 강누리로 제안하였다. 이 지역은 질산성질소 기준 초과지점과 DRASTIC index가 높고 단위면적당 오염부하량이 높은 지역을 선정하였다.

시설물 관리가 필요한 지역으로는 단성면 46개소, 삼장면 6개소, 시천면 5개소이며 농업용 공공관정에 대한 시설물 관리가 필요하다 판단된다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

구분	계	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)	비고
산삼지구	24	4	1	23	
단성면	16	당산리, 성내리, 호리	강누리	입석리 외 15개리	
삼장면	3	-	-	홍계리 외 2개리	
시천면	5	천평리	-	사리 외 3개리	

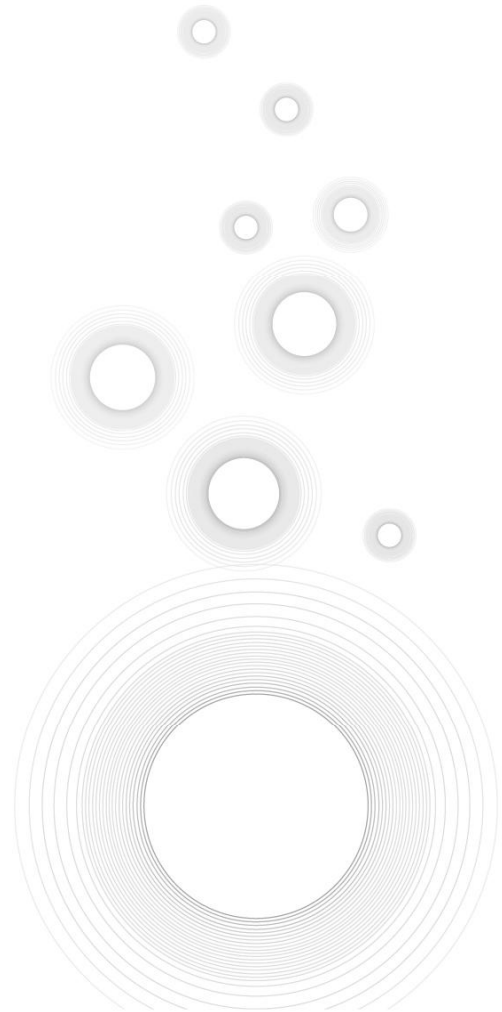
※ 시설물관리 세부사항은 '본문 2장 농업용 공공관정 현황 및 조사' 참조

<표 5-2-3> 산삼지구 지하수관리 필요지역 세부내역

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대 책
단 성 면	당산리	· 농업용지하수이용량/개발가능량: 70.8% · 단위면적당농업용지하수 이용량: 69.4천m ³ /년/km ² · 농업용관정밀도: 26.4공/km ²	· 시설재배단지가 넓게 분포하며, 농업용 지하수 이용량이 많음. · 청문조사결과 농업용 지하수 의존도가 높고 지하수를 이용하여 농사를 짓는 농가가 많음.	· 개발/이용실태 점검 · 지하수위관측망 설치
	성내리	· 농업용지하수이용량/개발가능량: 70.8% · 단위면적당농업용지하수 이용량: 69.4천m ³ /년/km ² · 농업용관정밀도: 26.4공/km ²	· 시설재배단지가 넓게 분포하며, 농업용 지하수 이용량이 많음. · 청문조사결과 농업용 지하수 의존도가 높고 지하수를 이용하여 농사를 짓는 농가가 많음.	· 개발/이용실태 점검 · 지하수위관측망 설치
	호리	· 농업용지하수이용량/개발가능량: 70.8% · 단위면적당농업용지하수 이용량: 69.4천m ³ /년/km ² · 농업용관정밀도: 26.4공/km ²	· 시설재배단지가 넓게 분포하며, 농업용 지하수 이용량이 많음. · 청문조사결과 농업용 지하수 의존도가 높고 지하수를 이용하여 농사를 짓는 농가가 많음.	· 개발/이용실태 점검 · 지하수위관측망 설치
	강누리	· 질산질소 평균농도: 9.9mg/l · 단위면적당 오염부하량: 94.6(kg/일/km ²)	· 축산시설의영향으로 질산성질소의 평균농도가 높은 것으로 판단됨	· 오염원 관리 - 오염유발시설 입지제한, 오염원 시설에 대한 지도 감독
	입석리 외	· 농업용 공공관정 시설물 관리	· 관정노후 등 시설물이 노후되어 사후관리 및 정비 필요	· 사후관리 등
시 천 면	천평리	· 농업용지하수이용량/개발가능량: 89.9% · 단위면적당농업용지하수 이용량: 88.2천m ³ /년/km ² · 농업용관정밀도: 35.8공	· 시설재배단지가 넓게 분포하며, 농업용 지하수 이용량이 많음. · 청문조사결과 농업용 지하수 의존도가 높고 지하수를 이용하여 농사를 짓는 농가가 많음.	· 개발/이용실태 점검 · 지하수위관측망 설치
	사리 외	· 농업용 공공관정 시설물 관리	· 관정노후 등 시설물이 노후되어 사후관리 및 정비 필요	· 사후관리 등

VI

용 어 해 설



VI. 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 변화 등을 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 변성 작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 관측 대상 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 ³ 이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m ³ 이상)으로 시설기준을 규정함
수맥조사	지하수 개발 예정지에 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발가능량 등을 조사하여 개발성공률을 제고하고, 지하수장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진
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
순간수위변화시험	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 수위강하, 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 동수위라 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(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, 지하수수질보전 등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

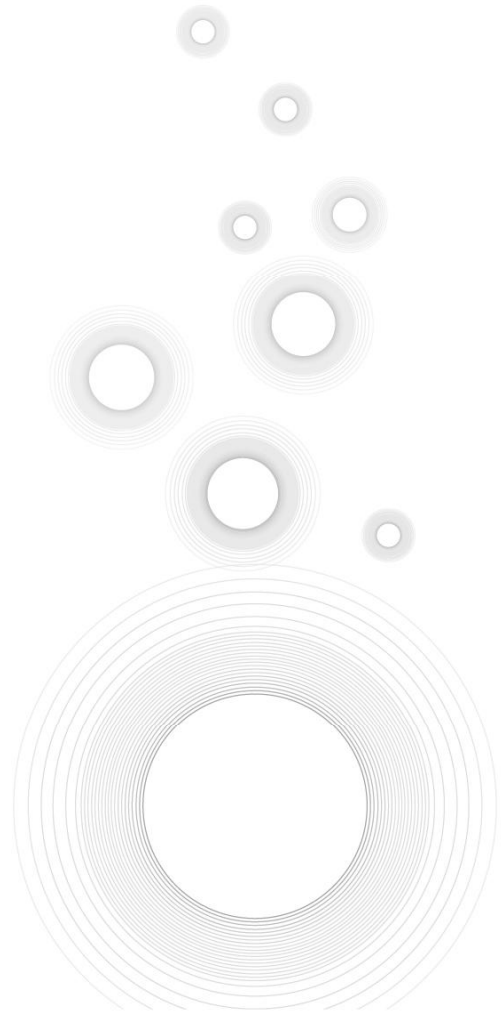
용 어	설 명
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사
지하수 오염 예측도	현재의 오염원으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라 하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
지하수함양량	전체 강우량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면, 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 측정한 것
층적관정	층적층 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 토양오염실태과약을 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 ² /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 포화대라 하며 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
DRASTIC	<p>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</p> <p>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)</p>
PCE	<p>테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이 클리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질로 지정되어 있는 발암성물질</p>
Piper diagram	<p>용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온(CO₃+HCO₃-SO₄-Cl)간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이아그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.</p>
SCS-CN 침투량분석	<p>지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법</p>
Stiff diagram	<p>수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per milloin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.</p>
TCE	<p>달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질</p>
Thiessen 강수량	<p>어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법</p>

VII

참 고 문 헌



VII. 참고문헌

- 건설교통부, 1983 ~ 2012, 한국수문조사연보
- 건설교통부, 2006, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 대한광업진흥공사, 2002, 거창지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2003, 밀양지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2003, 지하수 기초조사 및 수문지질도 제작·관리 지침
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 마산-진해지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 김해지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 양산지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2008, 남해지역 지하수기초조사보고서
- 경상남도, 1964~1967, 화개, 운봉, 산청 지질도폭설명서
- 국립지질광물연구소, 1975, 삼가 지질도폭설명서
- 국립지질조사소, 1963~1972, 의령, 진동리, 마산, 청도, 영산, 김해, 양산, 진교, 안의, 함천, 무풍, 진주, 사천, 창녕, 거창, 구정, 남지, 언양 지질도폭설명서
- 국무총리실 수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
- 국토해양부, 2012, 지하수조사연보
- 국토해양부, 2012, 지하수관측연보
- 국토해양부, 2006, 수자원장기종합계획
- 국토해양부, 2007, 2012, 지하수관리기본계획
- 과학기술부, 한국자원연구소, 2000, 해수침투평가, 예측 및 방지기술 개발
- 김경하 외(역자), 2002, 수문학, 동화기술, p164 ~ 167
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p 37 ~ 46

- 김계현, 1998, GIS 개론, 박영사
- 김계현, 2004, 공간분석, 두양사, p164 ~ 229
- 김남신, 2003, GIS 실습
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김남형, 1998, 지하수수문학, p245 ~ 259
- 김순오, 2005, 진수지구 농촌지하수 학술용역 최종보고서
- 김순오, 2006, 진지지구 농촌지하수 학술용역 최종보고서
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 농림부, 한국농촌공사, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 한국농촌공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림부, 한국농촌공사, 2012, 산삼지구 농촌지하수 관리사업보고서
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1

- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가 원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 손학기, 2004, 공간정보 모델링 세미나 : 베리오그램, 크리깅
- 손호웅 등, 2000, 지바환경물리탐사
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 신광섭, 2002, 남해 서부 연안 지역 지하수의 수리지구화학 : 해수침투에 대한 예비고찰, 한국지하수토양학회 춘계학술대회
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원 추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남철, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 이처경 외1인, 1999, 관정데이터와 GIS 수치지도를 이용한 지하수면 분포 추정, 지하수환경학회지, V.6, N.3, p 133 ~ 139
- 윤성택 등, 2000, 서해연안 해수침투가능 분포도 완성을 위한 광역 지구화학적 연구
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학

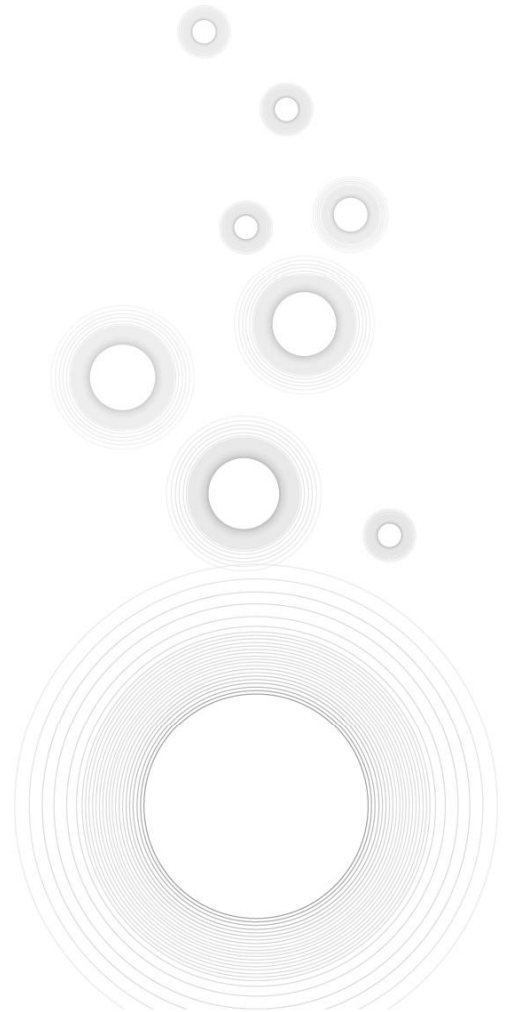
- 이희연, 2003, GIS 지리정보학, 법문사
- 자원개발연구소, 1978, 동래 지질도폭설명서
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가
다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경
농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평
가 연구
- 조연관, 유성환, 이진중, 최봉중, 1998, 수질조사 및 분석
- 지질자원연구원, 1996, 임실지역 지하수부존 조사연구
- 지질자원연구원, 1996, 지하수보전·환경 교육교재
- 산청기상대, 1983 ~ 2012, 일별증발량, 강우자료
- 창원시, 1998, 창원지역 지하수기초조사보고서
- 최석원, 김억수, 1996, 의학환경지구화학, 춘광, p434
- 최승오, 고중배, 1971, 국립지질조사소
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop
- 한국농촌공사, 1994, 수문조사실무편람
- 한국농촌공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 한국농촌공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 한국농촌공사, 1998, 지하수보전관리
- 한국농촌공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 한국농촌공사, 2002, 농촌지하수관리조사실무지침서
- 한국농촌공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 한국농촌공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 한국농촌공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 한국동력자원연구소, 1983~1989, 삼천포, 충무, 가덕, 유천, 밀양, 남해, 서

- 상, 하동 지질도폭설명서
- 한국자원연구소, 1993~1994, 장계, 함양 지질도폭설명서
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염, 박영사, p156 ~ 261, 292 ~ 313, 483 ~ 545
- 한찬, 한정상, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
- 환경부, 2000, 환경기본통계편람
- 환경부, 2014, 상수도통계
- 환경부, 2014, 환경통계연감
- 환경부, 2014, 지하수 수질측정망 운영결과
- 환경부, 2014, 토양측정망 운영결과
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, DRASTIC : A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p 455 ~ 475
- Charles J. Taylor and William M. Alley, Ground-Water-Level Monitoring and the importance of Long-Term Water-Level Data, USGS, circular 1217
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- C. W. Fetter, University of Wisconsin-Oshkosh, Applied Hydrogeology, Third Edition
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970,

- Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. *Water Resources Research*, v. 6, p.99–109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, *Groundwater*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg, E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water–Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow, A. W., 1995, *Water quality data : analysis and interpretation*, Lewis publishers., 397p.
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. *J. Environ. Qual.* 5, p. 386–396.
- Joong–Hyuk Min, Seong–Taek Yun, 2002, Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea, *Geosciences Journal*, Vol. 6, No. 1
- Junge, C. E., 1963, *Air chemistry and radio–activity*, New York academic press, p.38–389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate pollution in the Niger discontinuous aquifers using the natural $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, *Journal of Hydrology*, 199, p.239–251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area, California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, *Geochemistry in mineral exploration*
- USEPA, 1987, *Guidelines for delineation of wellhead protection areas*

VIII

과업 참여자



VIII. 과업참여자

▣ 과업총괄책임자

설민구(지하수지질처 지하수지질총괄부장, 지질 및 지반기술사)

▣ 과업책임자

최광준(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

전병칠(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

차용호(지하수지질처, 차장, 토양환경기사)

김진호(지하수지질처, 과장, 지질 및 지반기술사)

김영인(지하수지질처, 사원, 토양환경기사)

▣ 과업총괄책임자

정차연(경남지역본부 지하수지질부장, 이학박사, 응용지질기사)

▣ 과업참여자

권순규(경남지역본부, 차장, 응용지질기사)

박진홍(경남지역본부, 과장, 응용지질기사)

고동호(경남지역본부, 과장, 응용지질기사)

장 성(경남지역본부, 과장, 응용지질기사)

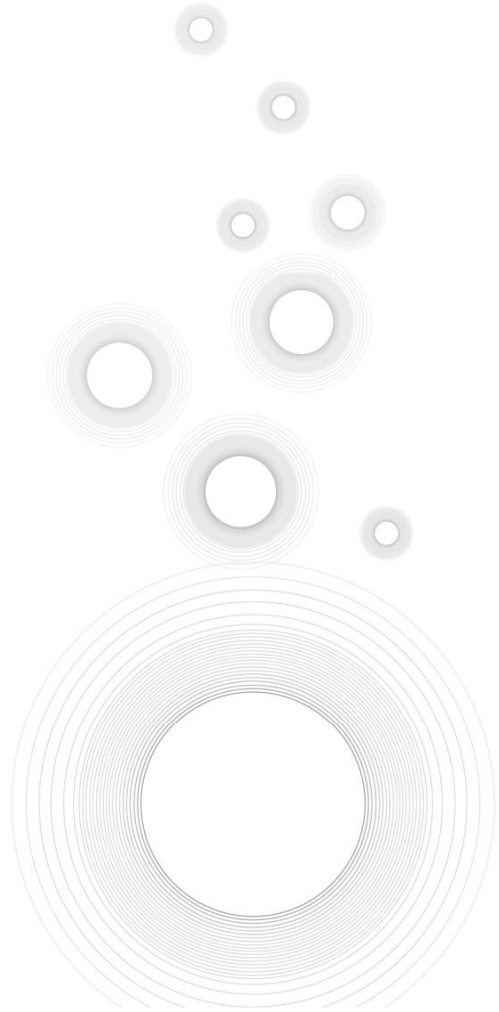
정휘제(경남지역본부, 과장, 응용지질기사)

한승호(경남지역본부, 대리, 토양환경기사)

부록

I

일반 현황



1. 일반현황

1.1 조사지역(농촌용수구역)

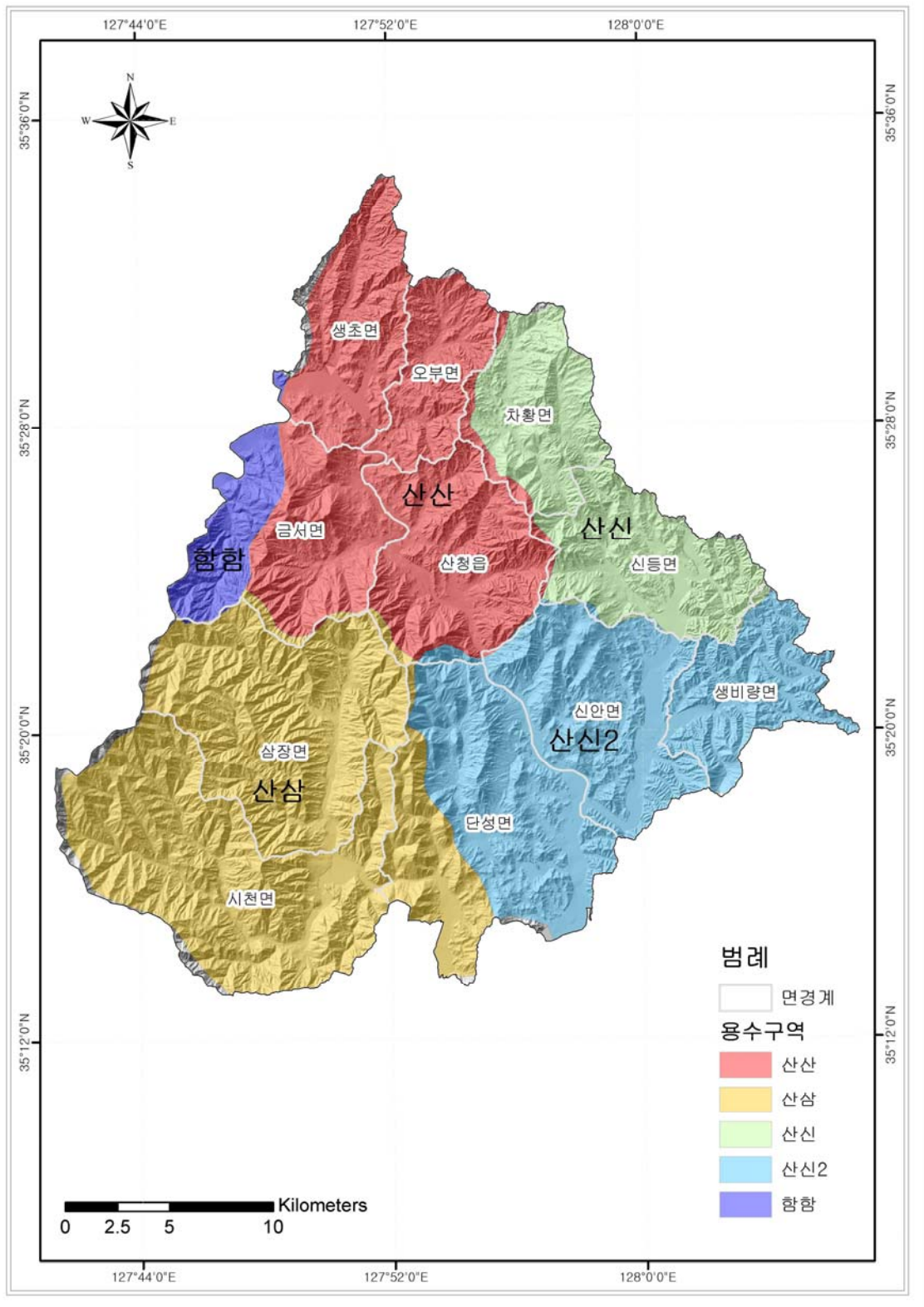
산청군은 지리적으로 경상남도의 서북부에 위치하고 있으며 4개의 농촌용수구역으로 나뉘어 있다. 금회 조사지역은 5개의 용수구역 중 산삼지구이며 이는 3개면(삼장면, 시천면, 단성면)으로 이루어져있다.

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황

용수 구역명	행정구역		면적	구성 비
	읍면	리		
	합계		794.8	100
산산	생초면(100)	갈전리, 계남리, 구평리, 노은리, 대포리, 상촌리, 신연리, 어서리, 월곡리, 평촌리, 하촌리, 향양리	53.0	6.7
	오부면(100)	내곡리, 대현리, 방곡리, 양촌리, 오전리, 왕촌리, 일물리, 중촌리	35.1	4.4
	산청읍(100)	내리, 내수리, 모고리, 목곡리, 범학리, 병정리, 부리, 송경리, 옥산리, 정곡리, 지리, 차탄리, 척지리	68.9	8.7
	금서면(58)	매촌리, 수철리, 신아리, 지막리, 특리, 평촌리, 향양리	49.2	6.2
산삼	삼장면(100)	내원리, 대포리, 대하리, 덕교리, 석남리, 유평리, 평촌리, 흥계리	103.3	13.0
	시천면(100)	내공리, 내대리, 동당리, 반천리, 사리, 신천리, 외공리, 원리, 중산리, 중태리, 천평리	127.7	16.1
	단성면(29)	당산리, 백운리, 자양리, 창촌리, 호리	28.5	3.6
산신	차황면(100)	범평리, 부리, 상법리, 상중리, 신기리, 실매리, 양곡리, 우사리, 장박리, 장위리, 철수리	48.8	6.1
	신등면(100)	가술리, 간공리, 단계리, 모례리, 사정리, 양전리, 율현리, 장천리, 평지리	56.9	7.2
산신2	생비량면(100)	가계리, 도리, 도전리, 제보리, 화현리	44.0	5.5
	신안면(100)	갈전리, 문대리, 소이리, 신기리, 신안리, 안봉리, 외고리, 외송리, 장죽리, 중촌리, 청현리, 하정리	72.2	9.1
	단성면(71)	강누리, 관정리, 길리, 남사리, 목곡리, 방목리, 사월리, 성내리, 소남리, 운리, 입석리, 청계리	80.2	10.1
합합	금서면(42)	방곡리, 오봉리, 자혜리, 주상리, 화계리	27.1	3.4

자료) 산청군 통계연보(2014)

※()숫자는 편입 면적비(%)임



<그림 1-1-1> 용수구역현황도

1.2 인구현황

산삼지구 인구는 11,980명으로, 이는 산청군 인구 35,691명의 약 33.6%에 해당된다. 단성면 인구가 5,733명으로 가장 많고 삼장면이 1,901명으로 가장 적게 나타났다.

산삼지구의 세대수는 5,987세대이며, 세대당 인구는 평균 2.0명/세대이다.

<표 1-2-1> 산삼지구 인구현황

구 분	면 적 (km ²)	세 대	인 구(명)			인구밀도 (명/km ²)	세대당인구 (명/세대)	
			계	남	여			
경상남도	10,537.00	1,320,887	3,402,946	1,728,359	1,674,587	323	2.6	
(시군평균)	585.00	73,383	189,053	96,020	93,033	341	2.3	
산청군	1,129.56	17,420	35,691	17,462	18,229	44.9	2.0	
산삼 지구	계/평균	338.87	5,987	11,980	5,946	6,034	35	2.0
	단성면	109.20	2,998	5,733	2,889	2,844	53	1.9
	삼장면	102.88	946	1,901	914	987	18	2.0
	시천면	126.79	2,043	4,346	2,143	2,203	34	2.1

※ 자료출처 : 경상남도 기본통계(2014), 산청군 통계연보(2014)

1.3 농업 및 산업경제

1.3.1 농업

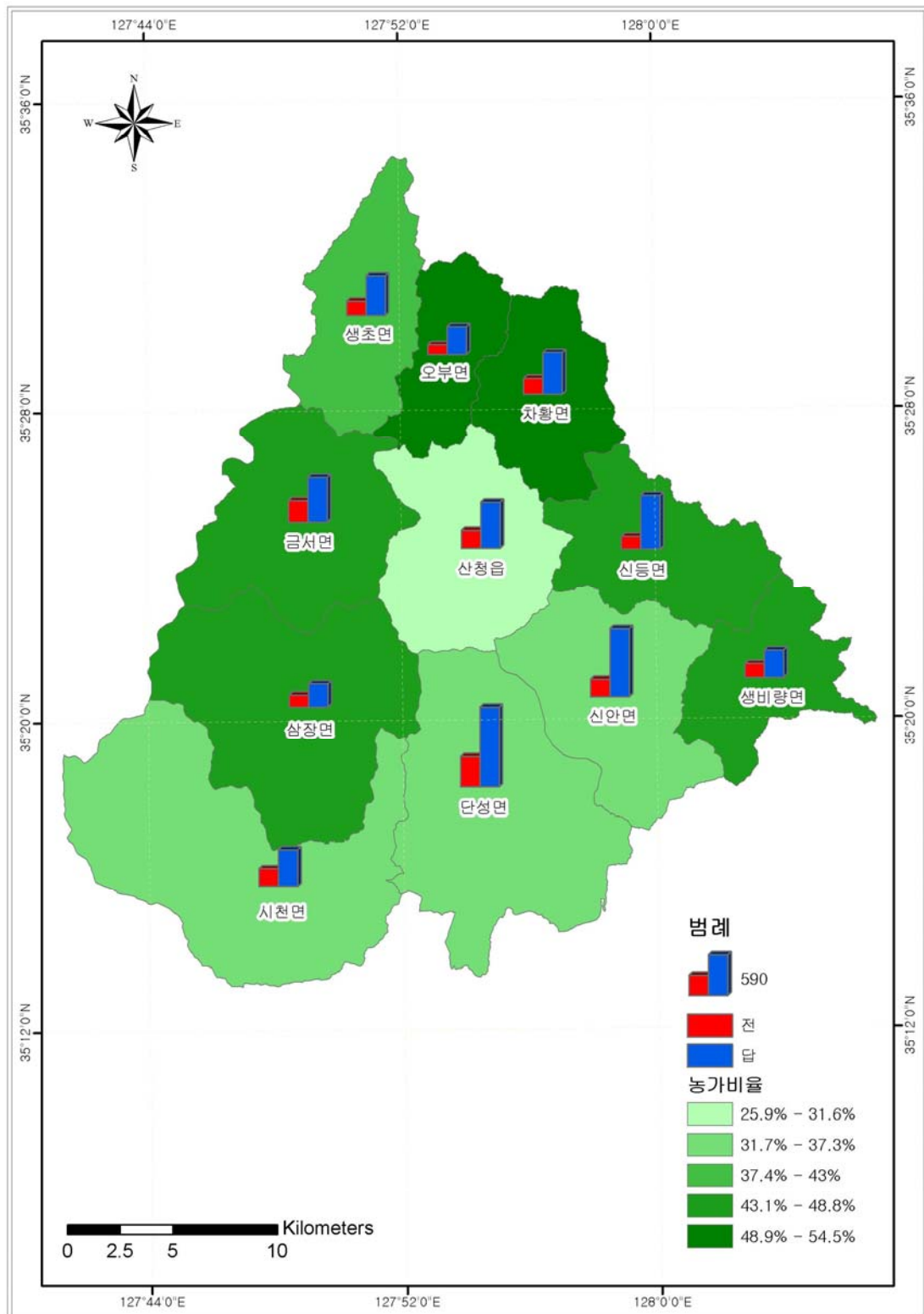
산청군에서 농업에 종사하는 가구는 37.1%로 농촌지역의 특색을 잘 반영하고 있다. 특히 오부면의 경우 농가구성비는 54.5%로서 주로 농경 생활에 대한 의존도가 높게 나타났다.

한 가구당 차지하는 경지면적은 평균 1.5ha로 산청군 내 읍면의 경지면적은 비교적 유사하게 분포하며 그 중 삼장면은 경지면적이 가장 작게 차지하고 있었다. 전답비율은 27 : 73로 답작이 우세한 것으로 나타났다.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

구 분	총 가구수	농가수		농가 인구 (명)	농경지(ha)			호당 경지 면적 (ha)
		호	비율		소계	전	답	
소계	17,420	6,463	37.1	14,703	9,714	2,653	7,061	1.50
산청읍	3,077	796	25.9	1,856	918	261	657	1.15
차황면	810	434	53.6	913	829	231	599	1.91
오부면	591	322	54.5	670	546	143	403	1.69
생초면	1,228	472	38.4	1,023	795	210	585	1.68
금서면	1,367	661	48.4	1,411	944	301	642	1.43
삼장면	927	413	44.6	931	514	174	339	1.24
시천면	2,008	685	34.1	1,769	787	258	528	1.15
단성면	2,947	997	33.8	2,269	1,610	439	1,170	1.61
신안면	2,599	836	32.2	2,107	1,229	252	977	1.47
생비량면	716	337	47.1	668	583	196	387	1.73
신등면	1,150	510	44.3	1,086	961	188	773	1.88

자료) 농림어업총조사(2010년), 산청군 통계연보(2014년)



<그림 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

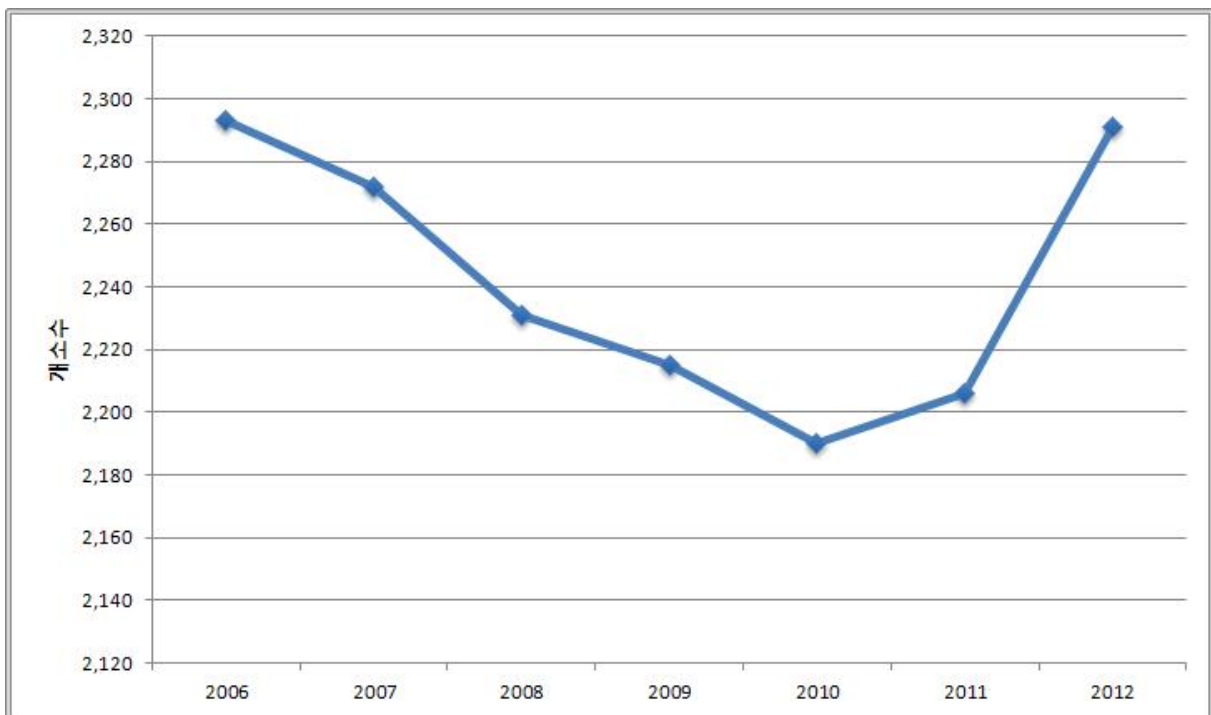
1.3.2 사업체 현황

사업체수가 2006년도에서 2010년도까지 지속적인 감소추세를 보이다가 2011년 금서 제2농공단지 조성으로 인해 증가되고 있는 추세이다.

<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황 (단위:개소)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
산청군	2,231	2,215	2,190	2,206	2,291

자료) 산청군 통계연보 (2014년)



<그림 1-3-2> 산삼지구 연도별 사업체 증가 추이

1.3.3 광업 현황

산청군의 광업현황은 가행 광구 비금속광 22곳과 미가행 광구 금속 10 곳, 비금속 72곳이 있다.

<표 1-3-3> 광업 현황

구분	광구수								사업 체수	종업 원수	생산비 (백만원)	출하액 (백만원)	생산액 (백만원)
	가행				미가행								
	계	금 속	비 금 속	석 탄	계	금 속	비 금 속	석 탄					
광업	22	-	22	-	82	10	72	-	3	43	2,552	8,691	-

자료) 산청군 통계연보 (2013년)

1.3.4 산업단지 현황

산청군의 공단은 산청농공단지 외 2개소의 산업단지가 있으며 31개의 입주업체에 총 581명이 종사하고 있다.

<표 1-3-4> 공단 현황

구분	단지명	총면적(m ²)	입주업체수	종업원수(명)
계	3개소	464,994	31	581
산업단지	산청농공단지	112,171	11	221
	금서농공단지	155,707	14	250
	금서제2농공단지	197,115	6	110

자료) 산청군 통계연보(2014년)

1.4 자연환경현황

1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

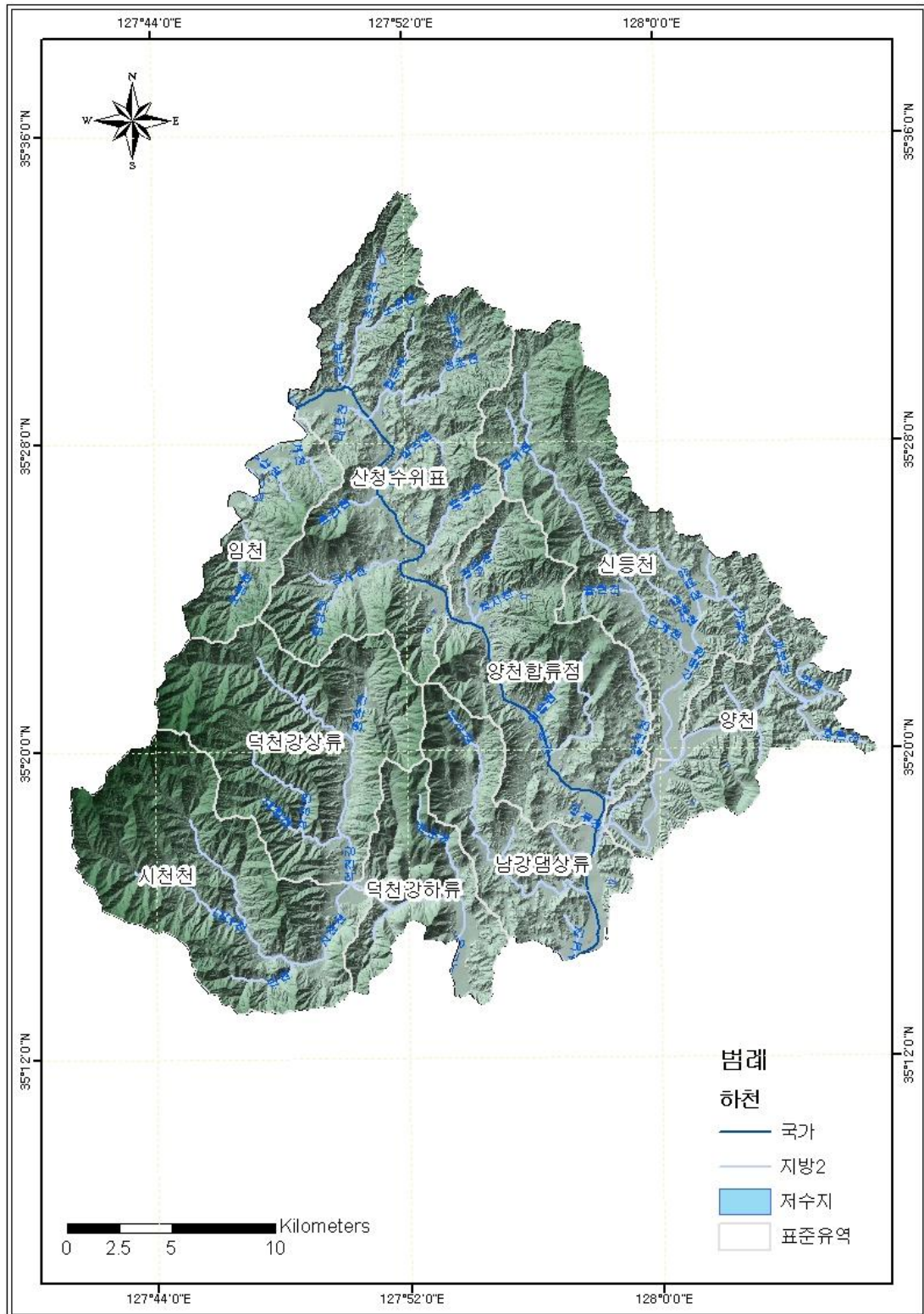
산청군의 모든 하천은 낙동강을 원천으로 나뉘었으며 모든 하천이 지방2급 하천으로 관리되고 있다.

<표 1-4-1> 하천 현황

하천명	유수의 계통 (수계)						하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 계 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	제1 지류	제2 지류	제3 지류	제4 지류	제5 지류		시군	읍면	시군	읍면			
오봉천	낙동강	남강	임천	오봉천			지방2	산청	금서	산청	금서	5.20	8.58	20.25
주상천	낙동강	남강	임천	주상천			지방2	산청	금서	산청	금서	3.00	3.50	2.21
화계천	낙동강	남강	임천	화계천			지방2	산청	금서	산청	금서	2.10	3.03	5.65
계남천	낙동강	남강	계남천				지방2	산청	생초	산청	생초	4.30	5.00	7.60
초곡천	낙동강	남강	초곡천				지방2	산청	생초	산청	생초	7.05	10.11	21.30
노은천	낙동강	남강	초곡천	노은천			지방2	산청	생초	산청	생초	2.00	3.67	4.66
생초천	낙동강	남강	생초천				지방2	산청	오부	산청	생초	7.45	8.73	31.20
왕촌천	낙동강	남강	생초천	왕촌천			지방2	산청	오부	산청	오부	2.50	3.27	9.37
월곡천	낙동강	남강	생초천	월곡천			지방2	산청	생초	산청	생초	4.00	5.55	4.69
대포천	낙동강	남강	대포천				지방2	산청	생초	산청	생초	4.20	4.50	4.78
방곡천	낙동강	남강	방곡천				지방2	산청	오부	산청	오부	3.70	5.50	9.61
특리천	낙동강	남강	특리천				지방2	산청	금서	산청	금서	1.80	3.50	5.41
송경천	낙동강	남강	송경천				지방2	산청	산청	산청	산청	5.50	7.00	10.04
금서천	낙동강	남강	금서천				지방2	산청	금서	산청	금서	4.50	8.29	29.58
향양천	낙동강	남강	금서천	향양천			지방2	산청	금서	산청	금서	2.00	4.87	7.10
정곡천	낙동강	남강	정곡천				지방2	산청	산청	산청	산청	3.22	7.10	13.63
척지천	낙동강	남강	척지천				지방2	산청	산청	산청	산청	3.20	5.70	9.34
외송천	낙동강	남강	외송천				지방2	산청	신안	산청	신안	2.70	3.50	4.28
안봉천	낙동강	남강	안봉천				지방2	산청	신안	산청	신안	4.60	10.50	12.44
갈전천	낙동강	남강	갈전천				지방2	산청	신안	산청	신안	7.00	9.13	14.49
강누천	낙동강	남강	강누천				지방2	산청	단성	산청	단성	2.00	3.50	3.57
양천	낙동강	남강	양천				지방2	합천	쌍백	산청	신안	45.90	79.00	425.09
제보천	낙동강	남강	양천	제보천			지방2	산청	생비량	산청	생비량	2.60	3.50	3.42

하천명	유수의 계통 (수계)						하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 계 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	제1 지류	제2 지류	제3 지류	제4 지류	제5 지류		시군	읍면	시군	읍면			
천곡천	낙동강	남강	양천	천곡천			지방2	의령	대의	산청	생비량	5.50	7.17	12.85
미곡천	낙동강	남강	양천	미곡천			지방2	진주	미천	산청	생비량	15.20	16.10	31.47
화현천	낙동강	남강	양천	미곡천	화현천		지방2	산청	생비량	산청	생비량	2.50	3.00	2.00
갈곡천	낙동강	남강	양천	갈곡천			지방2	산청	생비량	산청	생비량	3.00	15.73	3.29
도리천	낙동강	남강	양천	도리천			지방2	산청	생비량	산청	생비량	3.00	3.50	2.74
신등천	낙동강	남강	양천	신등천			지방2	합천	가회	산청	신안	27.00	34.50	172.07
가술천	낙동강	남강	양천	신등천	가술천		지방2	산청	신등	산청	신등	3.30	4.51	10.34
상법천	낙동강	남강	양천	신등천	상법천		지방2	산청	차황	산청	신등	12.50	13.50	27.40
장천천	낙동강	남강	양천	신등천	장천천		지방2	산청	신등	산청	신등	2.24	4.50	2.57
단계천	낙동강	남강	양천	신등천	단계천		지방2	산청	차황	산청	신등	22.66	25.00	55.89
양곡천	낙동강	남강	양천	신등천	단계천	양곡천	지방2	산청	차황	산청	차황	3.20	3.50	5.56
장위천	낙동강	남강	양천	신등천	단계천	장위천	지방2	산청	차황	산청	차황	2.00	2.69	3.08
울현천	낙동강	남강	양천	신등천	단계천	울현천	지방2	산청	신등	산청	신등	3.00	4.51	5.47
하정천	낙동강	남강	양천	하정천			지방2	산청	신안	산청	신안	2.40	2.40	1.90
배양천	낙동강	남강	배양천				지방2	산청	단성	산청	단성	2.40	2.62	2.59
남사천	낙동강	남강	남사천				지방2	산청	단성	산청	단성	13.20	17.20	39.90
입석천	낙동강	남강	남사천	입석천			지방2	산청	단성	산청	단성	2.80	2.80	6.51
소남천	낙동강	남강	소남천				지방2	산청	단성	산청	단성	2.00	2.20	2.12
평촌천	낙동강	남강	덕천강	평촌천			지방2	산청	삼장	산청	삼장	34.00	43.55	391.54
삼장천	낙동강	남강	덕천강	삼장천			지방2	산청	삼장	산청	삼장	5.00	5.67	22.27
내원천	낙동강	남강	덕천강	삼장천	내원천		지방2	산청	삼장	산청	삼장	9.20	12.37	28.01
시천천	낙동강	남강	덕천강	시천천			지방2	산청	시천	산청	시천	2.80	4.50	7.31
내대천	낙동강	남강	덕천강	시천천	내대천		지방2	산청	시천	산청	시천	17.00	20.95	104.57
반천	낙동강	남강	덕천강	시천천	반천		지방2	산청	시천	산청	시천	9.30	12.13	36.31
중태천	낙동강	남강	덕천강	중태천			지방2	산청	시천	산청	시천	2.20	6.13	11.51
백운천	낙동강	남강	덕천강	백운천			지방2	산청	단성	산청	단성	3.20	4.54	7.43

자료) 하천이력관리시스템(www.rhms.river.go.kr)



<그림 1-4-1> 하천 및 유역 현황도

나. 유역현황

본 조사에서는 수계분포와 지형 등을 고려하여 분류된 수자원단위 지도인 표준유역을 지하수 이용현황, 물수지 분석 및 지하수자원 평가의 기초단위로 설정하였으며, 1개의 대권역과 1개의 중권역, 5개의 표준유역이 포함되어 있다.

<표 1-4-2> 산삼지구 표준유역 현황

대권역	중권역	표준유역			
		유역명	유역코드	면적(km ²)	구성비(%)
산삼지구		-	-	338.87	100
낙동강	남강댐	양천합류점	201807	20.10	5.93
		남강댐상류	201810	60.91	17.97
		덕천강상류	201811	104.84	30.94
		시천천	201812	106.23	31.35
		덕천강하류	201813	46.79	13.81

※ 자료출처 : 국가수자원관리종합정보시스템(www.wamis.go.kr)

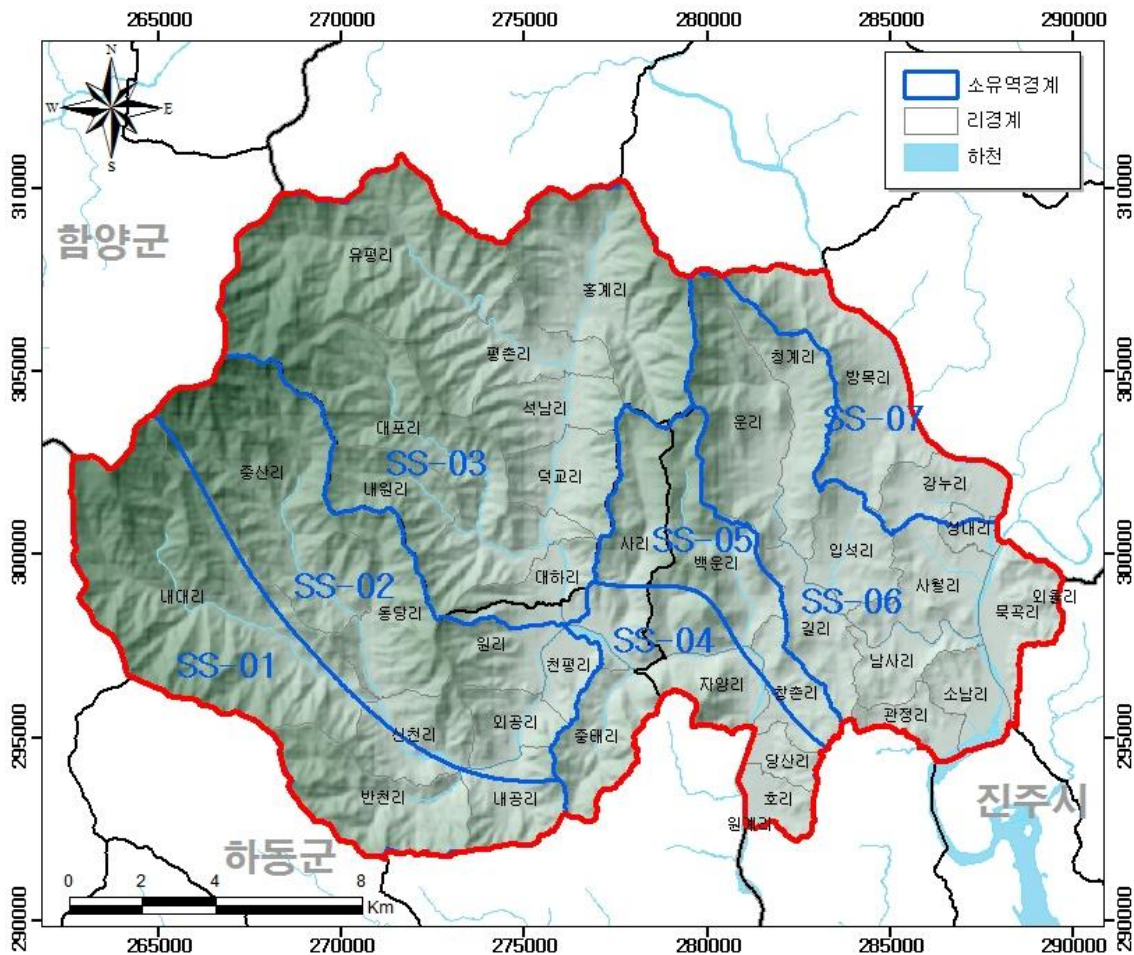
※ 면적은 ARGGIS에서 계산된 면적임.

지표에 내린 강수가 한 하천과 다른 하천으로 갈라져 흘러드는 지리적 경계를 흔히 분수령(Watershed)이라고 한다. 즉, 분수령은 유역을 나누는 경계가 되며, 이러한 분수령 내의 하천 유역을 유역분지라고 한다. 유역 분지의 경우 하천의 차수가 높아질수록 유역면적은 상당히 증가하게 되며 분수령을 분석하기 위해서는 하계망의 차수들이 만나는 지점을 인식하여 유역분지(이하 ‘소유역’)를 분석하여야 한다.

<표 1-4-3> 소유역별 읍면별 면적현황

(단위 : km²)

구 분	계	산청군						
		SS-01	SS-02	SS-03	SS-04	SS-05	SS-06	SS-07
산삼지구	338.87	52.94	53.23	105.01	25.88	20.92	60.81	20.08
(비 율)	100	15.62	15.71	30.99	7.64	6.17	17.94	5.93
단성면	109.24	-	-	0.04	14.59	13.75	60.78	20.08
삼장면	102.82	-	0.04	102.72	-	0.03	0.03	-
시천면	126.81	52.94	53.19	2.25	11.29	7.14	-	-



<그림 1-4-2> 산삼지구 소유역 현황

다. 지표수 수질
 산삼지구에 지표수 수질을 조사하고 있는 관측망은 경상남도의 덕천강1 관측소와 낙동강물환경연구소 운영의 경호강2 관측소가 분포하고 있다.

<표 1-4-4> 산삼지구 수질관측망 현황

관측망명	종 류	주 소	조사기관	설치년도	하천명
경호강2	하천수	단성면 목곡리	낙동강물환경연구소	1990	경호강
덕천강1	하천수	단성면 자양리	경상남도	1989	덕천강

※ 자료출처 : 물환경정보시스템(<http://water.nier.go.kr>)



<그림 1-4-3> 산삼지구 지표수 수질 관측망 현황

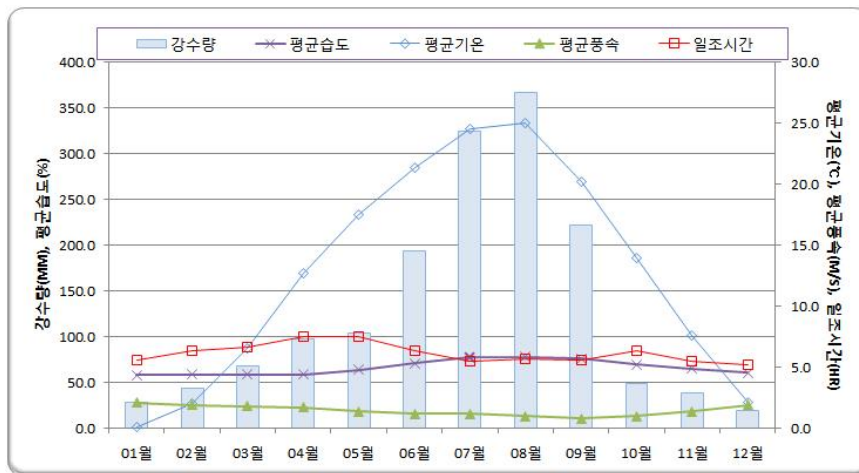
1.4.2 기상

2014년 연평균 기온은 14.1℃ 이며 월별 평균기온은 최난월인 8월에 25.9℃, 최한월인 1월에는 1.8℃를 기록하고 있으며, 연평균 상대습도는 66%이다. 연평균강수량은 1848.4mm이며 총 강수량의 70%가 7,8,9월에 집중되어 있다.

<표 1-4-5> 연별 및 월별 기상 개황

연별 및 월별	평균기온 (℃)	강수량 (mm)	평균 상대습도 (%)	평균 해면기압 (Hpa)	이슬점 온도 (℃)	일조시간 (hr)	평균 풍속 (m/s)
2014	14.1	1,836.5	66	1,015.7	6.7	2,226.3	1.7
1월	1.8	32.9	59	1,024.4	-8.0	195.4	1.9
2월	3.7	60.8	58	1,022.6	-7.9	191.1	1.9
3월	7.9	99.9	59	1,019.2	-1.8	213.4	2
4월	13.4	161.8	61	1,014.0	4.6	226.1	1.9
5월	17.8	189.7	67	1,011.4	10.4	236	1.7
6월	21.4	268.3	73	1,007.8	16.2	193.8	1.5
7월	24.9	359.3	79	1,006.6	21.9	176.8	1.5
8월	25.9	312.2	78	1,008.9	22.6	197.3	1.6
9월	21.8	213.4	74	1,013.2	16.6	182.5	1.6
10월	16.5	63.7	66	1,018.1	8.2	222.5	1.6
11월	10.0	54.1	64	1,019.0	3.0	191.4	1.7
12월	4.3	23.4	60	1,023.0	-5.8	196.4	1.8

자료) 산청기상관측소



<그림 1-4-4> 기상현황

1.4.3 지형 및 지질

가. 지형

수치 지형자료를 이용하여 고도분포도를 작성하고 지형 특성을 분석한 결과 산삼지구는 22~677m의 해발고도를 보이며 22~80m의 고도가 41.7%의 면적으로 가장 많은 분포를 보인다.

<표 1-4-6> 산삼지구 지형고도별/지형경사별 면적분포

(단위:km²)

구분	계	31~242	243~456	457~686	687~955	956~1298	1299~1897
면적(km ²)	338.56	99.39	71.35	66.61	55.53	29.37	16.31
구성비(%)	100	29.3	21.1	19.7	16.5	8.7	4.8
단성면	109.07	70.05	20.74	10.97	6.73	0.58	-
삼장면	102.81	11.52	21.99	27.03	26.28	11.52	4.47
시천면	126.68	17.81	28.61	28.62	22.83	17.27	11.84



<그림 1-4-5> 지형고도 분포현황(DEM)

나. 지질

산삼지구 지질은 다양한 편마암류를 기반암으로 하여, 시대미상의 편암류, 저변성퇴적암류와 관입화성암류 및 백양기의 퇴적암으로 구성되어 있다.

편마암류는 그 조직 및 광물구성에 따라서 반상변정질편마암, 호상편마암, 우백질편마암, 화강암질편마암, 안구상편마암 및 미그마타이트질 편마암 등으로 구성되어 있다.

GIS의 쿼리 기능과 한국지질자원연구소에서 제작한 수치지질도를 이용하여 행정구역별 지질 분포 현황을 분석한 결과 편마암류가 약80%로 가장 넓게 분포하고 있다.

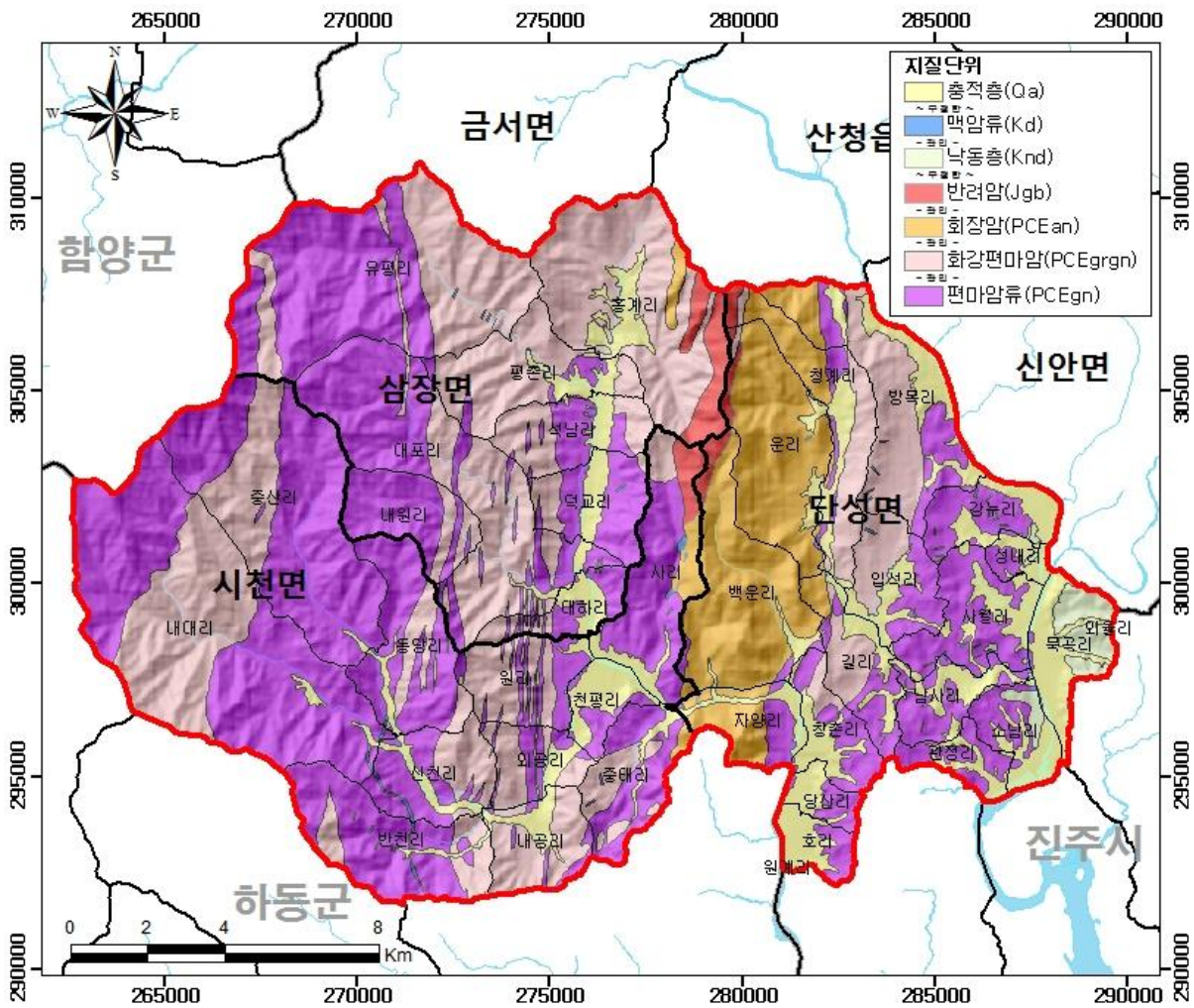
<표 1-4-7> 산삼지구 수문지질단위 분류

지질시대	지질	기호	수문지질단위	지형	대수층특성
제4기	충적층	Qa	미고결 쇄설성 퇴적층	평야, 곡간	일차공극
	~ ~ ~ ~ ~ 부정합 ~ ~ ~ ~ ~				
백악기	백암류	Kd	관입화성암	산지>구릉	단열
	- - - - - 관 입 - - - - -				
쥬라기	낙동층	Knd	쇄설성 퇴적암	산지	단열
	~ ~ ~ ~ ~ 부정합 ~ ~ ~ ~ ~				
선캄브리아대	반려암	Jgb	관입화성암	구릉>산지	단열
	- - - - - 관 입 - - - - -				
선캄브리아대	회장암	PCEan	관입화성암	산지>구릉	단열
	- - - - - 관 입 - - - - -				
	화강편마암	PCEgrgn	변성암	산지>구릉	단열
- - - - - 관 입 - - - - -					
	편마암류	PCEgn	변성암	산지>구릉	단열

<표 1-4-8> 산삼지구 지질 분포

(단위 : km²)

구 분	계	낙동층	맥암류	반려암	충적층	편마암류	화강편마암	회장암
산삼지구	338.87	338.87	3.71	0.84	5.67	43.23	147.06	105.54
단성면	109.20	109.20	3.71	0.25	1.57	28.24	29.19	15.77
삼장면	102.88	102.88	-	0.08	2.96	7.10	41.90	50.10
시천면	126.79	126.79	-	0.51	1.14	7.89	75.97	39.67

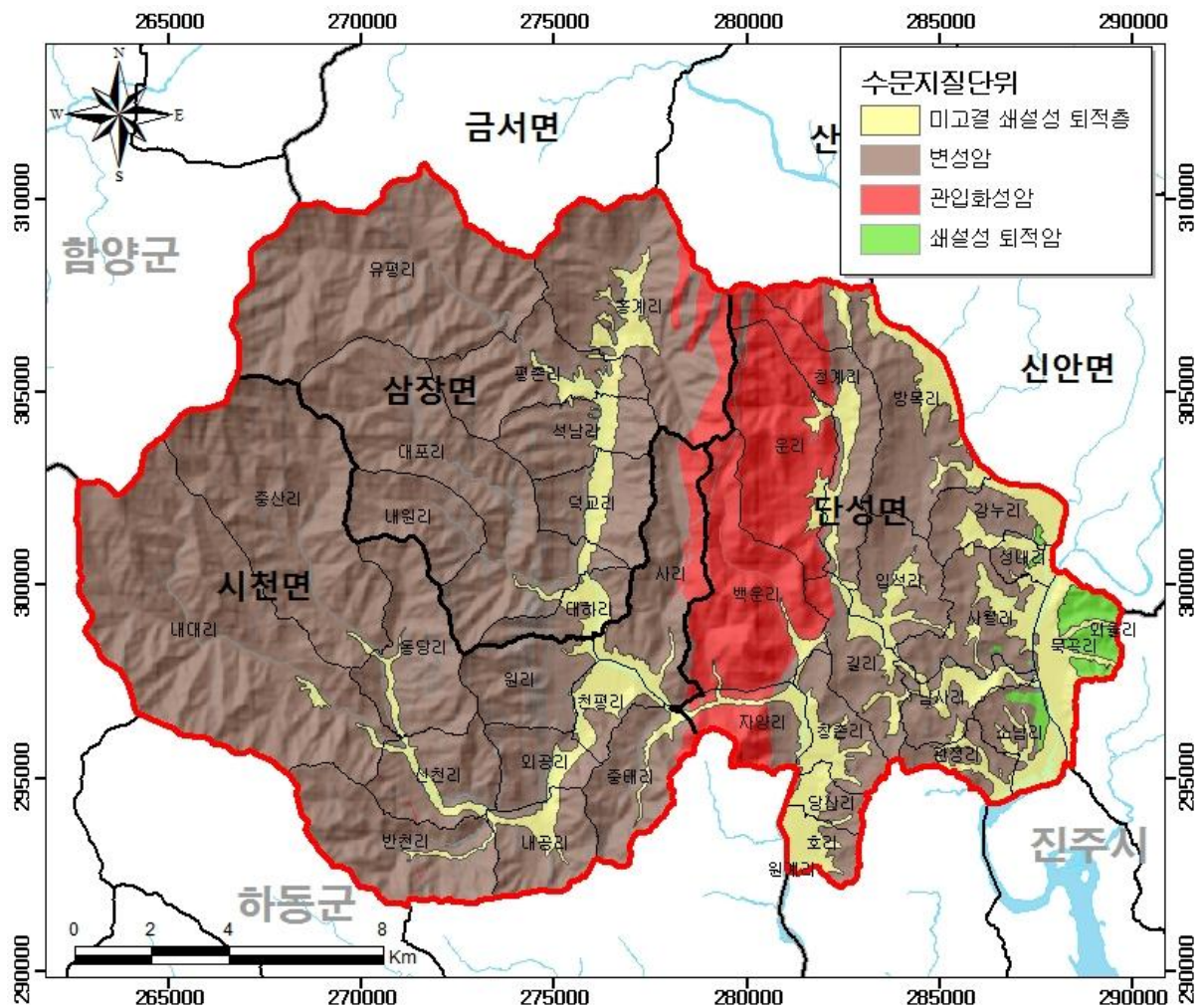


<그림 1-4-6> 산삼지구 지질도

<표 1-4-9> 산삼지구 행정구역별 수문지질단위 면적

(단위 : km²)

구 분	계	관입화성암	미고결 쇄설성 퇴적층	변성암	쇄설성 퇴적암
산삼지구	338.87	39.32	43.23	252.62	3.70
단성면	109.20	32.29	28.24	44.97	3.70
삼장면	102.88	3.77	7.10	92.01	-
시천면	126.79	3.26	7.89	115.64	-



<그림 1-4-7> 산삼지구 수문지질도

1.4.4 토지이용 및 토양

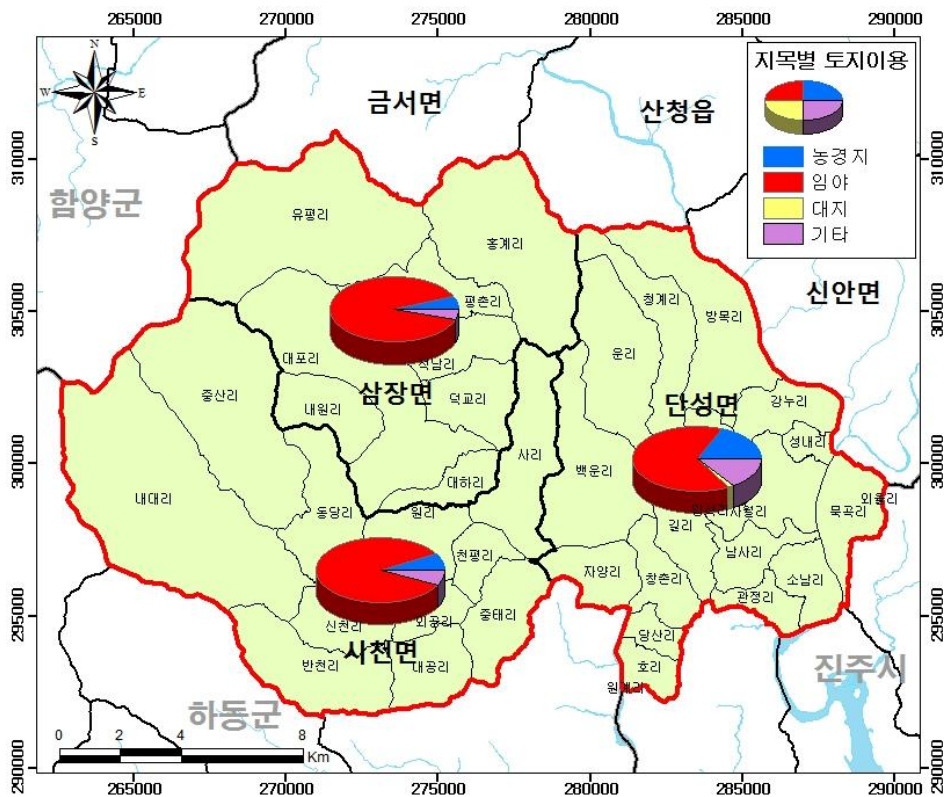
가. 토지이용

산삼지구의 면적은 322.59km²이며, 임야가 64.9%인 210.59km²로 가장 많은 부분을 점유하고, 농경지(전, 답, 과수원)는 21.85%에 해당하는 70.89km²이다. 임야와 농경지는 시천면이 각각 55.81km², 31.06 km² 으로 가장 많은 면적을 차지하고 있다.

<표 1-4-10> 지목별 토지이용 현황 (단위 : km²)

구분	합계	농경지				임야	대지	기타	
		소계	전	답	과수원				
계	면적	338.87	30.96	8.67	20.29	2.00	280.03	3.56	24.32
	구성비(%)	100	9.10	2.60	6.00	0.60	82.60	1.10	7.20
산삼지구	단성면	108.66	17.69	4.36	11.67	1.65	75.31	1.73	13.93
	삼장면	103.30	5.36	1.74	3.37	0.25	93.72	0.56	3.65
	시천면	126.91	7.92	2.57	5.25	0.10	110.99	1.27	6.74

※ 자료출처 : 산청군 통계연보(2014)



<그림 1-4-8> 지목별 토지이용

나. 토양

본 조사에서는 농촌진흥청 국립식량과학원에서 분양받은 1:25,000 정밀토양도를 각 토양형의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 NRCS 토양형으로 재분류하였다.

NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용, 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다.

토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수밖에 없다. 토양의 성질을 정량적으로 표현하기 어려우므로 미국 자연자원 보호청(U.S. Natural Resources Conservation Service, NRCS)의 토양 침투능 기준으로 4가지 토양군으로 분류하였다.

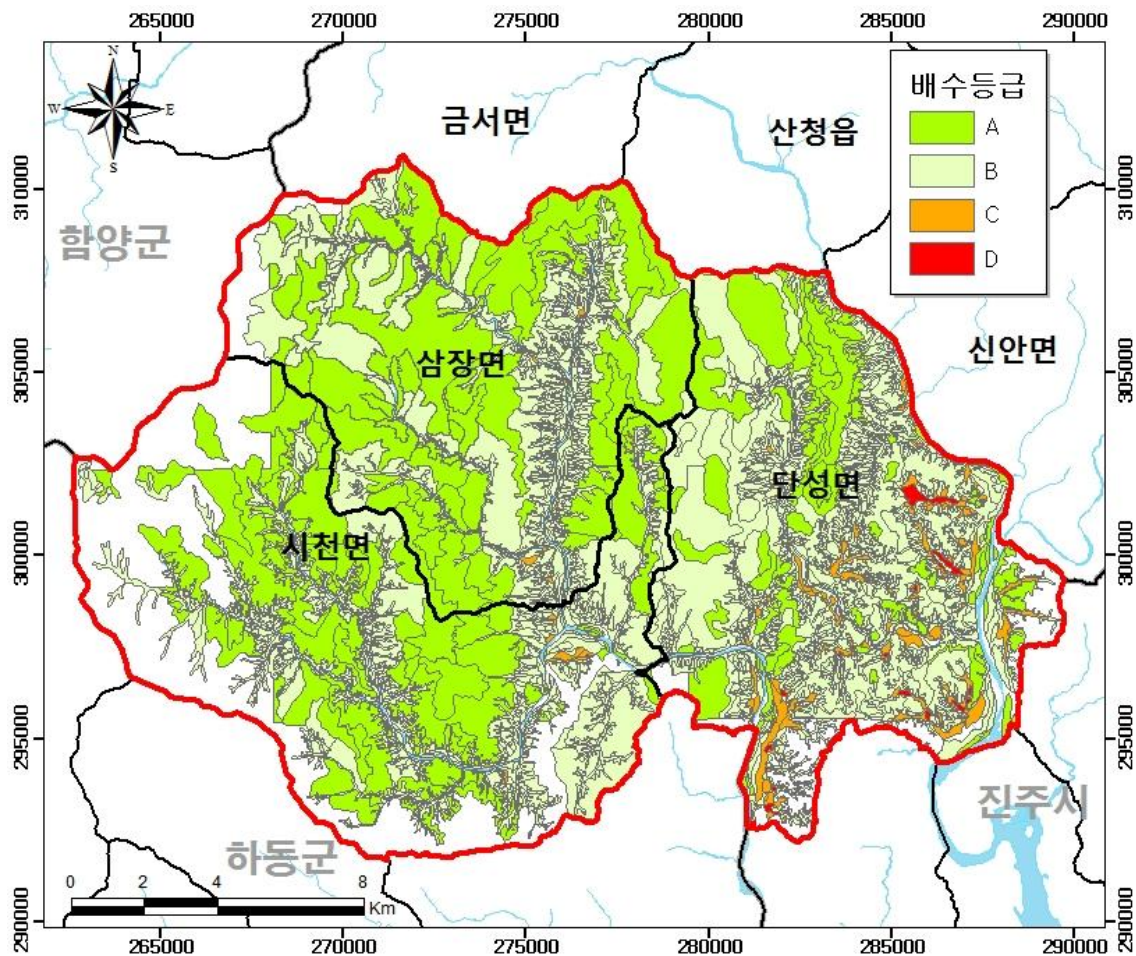
<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)

토양군	토양의 성질
A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낮은 유출율(low runoff potential) ○ 침투율이 대단히 크며 자갈이 있는 부양질 ○ 배수양호(high infiltration rate of water transmission)
B	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침투율이 대체로 큼(moderate infiltration rate) ○ 돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호(moderate rate of water transmission)
C	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침투율이 대체로 작음(slow infiltration rate) ○ 대체로 세사질 토양층, 배수 대체로 불량(slow rate of water transmission)
D	<ul style="list-style-type: none"> ○ 높은 유출율(high runoff potential) ○ 침투율이 대단히 작고 점토질 종류의 토양으로 거의 불투수성 ○ 배수 대단히 불량(very slow rate of water transmission)

<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 산삼지구 토양의 재분류

구분	산삼지구의 토양형	면적(km ²)	구성비(%)
계		284.04	100
A	CmF2,DfE2,DgF2,ESE2,ErF2,EsD3,GeF2,GnF2,Hk,Hi,Nd,Nn,SNE2,SRE2,SgE2,SgF2,	126.36	43.66
B	AsD2,AsE2,CuB,DQD,DWC,DzC,GDC,OtC,OtD,SCD2,TkD,WiD,MhE,SIE,ArD,StC,StD,AkC,AkD,AnC,AnD,ArC,AsD2,AsE2,BeB,BIB,BIC,BID,CGC,CGD,CkB,CkC,Co,DID2,DIE2,DWC,DzC,DzD,GSB,GIC,GIC2,GID,GID2,GmC,GmD,GpB,Gt,Gz,HMB,HSD2,Jc,Jd,JtB,JwC,JwD,KdE2,KdF2,KtD2,KtE2,McD2,MoC,MoD,Ng,Ny,SbC,SbD,SiC,SiD,SIB,SsE,TkC,UbC,UbD,WiC,WoB,YjB,YjC,YjD,	150.18	51.89
C	IgB,IgC,JI,JIb,JIc,SE,Sh,YuB,YwB,YwC,	6.58	2.28
D	OcB	0.91	0.31

* 토양도 면적은 ARGGIS에서 계산된 면적임 (한국농어촌공사)



<그림 1-4-9> 산삼지구 NRCS 토양도

- 미사질식양토 : 미농무성법으로 모래함량이 20% 이하, 점토함량이 27%~40% 범위에 있는 토양.
- 미사질양토 : 미농무성법으로 미사함량이 50% 이상이고 적토함량이 27% 이내인 토양중 미사함량 80% 이상, 적토함량 12% 이하인 미사토를 제외한 범위에 있는 토양.
- 사양토 : 토성의 한 구분. 20%이하의 점토, 모래 52%이상, 미사 50%이하, 점토 7%이하 범위에 있는 토양.
- 세사양토 : 사질토양 세분 단위의 하나. 30% 또는 그 이상 가는 모래(세사)와 30% 이하의 매우 가는 모래(극세사), 극조사, 조사, 중간 모래의 합이 15~30% 범위인 토양.
- 양질사토 : 미국 농무성의 토양분류에 의한 토양입자의 크기를 기준으로 모래가 최저 70~85%, 최고 85~90%, 그리고 미사가 15%이하인 토양.
- 양질세사토 : 토양입자 중 50% 이상의 극조사, 25% 이하의 조사·중사와 50% 이하의 극세사 등으로 구성된 양질사토의 하나.
- 양질조사토 : 양질사토중 조사토의 함량이 25%이상이고 다른 급의 모래 함량이 50%이하인 토성.
- 양토 : 점토함량이 25~37.5% 범위인 토양을 일반적으로 양토라 함. 양토는 토양통기나 양분 및 수분 보유력 등으로 볼 때 작물생육에 적합한 토양에 속함.

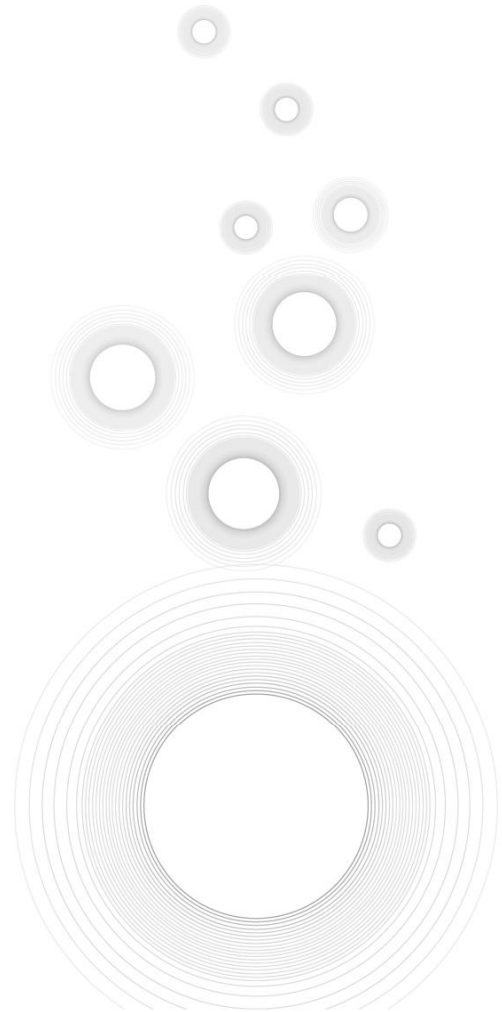
<표 1-4-13> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적 (단위 : km²)

이용구분 \ 토양구분		소 계	A	B	C	D
		계	284.04	126.38	150.19	6.56
농경지	전	17.29	1.03	12.05	3.66	0.55
	답	26.69	2.49	21.67	2.21	0.32
나 지		0.43	0.05	0.35	0.02	0.01
임 야		238.82	122.45	115.74	0.6	0.03
수 역		0.19	0.14	0.03	0.02	-
시가화		0.62	0.22	0.35	0.05	-

※ 토양도 면적은 ARGIS에서 계산된 면적임 (한국농어촌공사)

부록
Ⅱ

지하수 개발 · 이용 현황



2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

2.1.1 신고·허가별 농업용 지하수 개발 현황

산청군으로부터 취득한 행정자료를 이용하여 보고서를 작성하였으며, 현장조사는 농업용 관정을 분류하여 조사하였다. 산삼지구 총 관정수 2,159공으로 농업용 관정 1,277공 모두 신고관정으로 조사되었다.



<그림 2-1-1> 허가·신고 형태별 농업용 지하수시설 현황도

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황

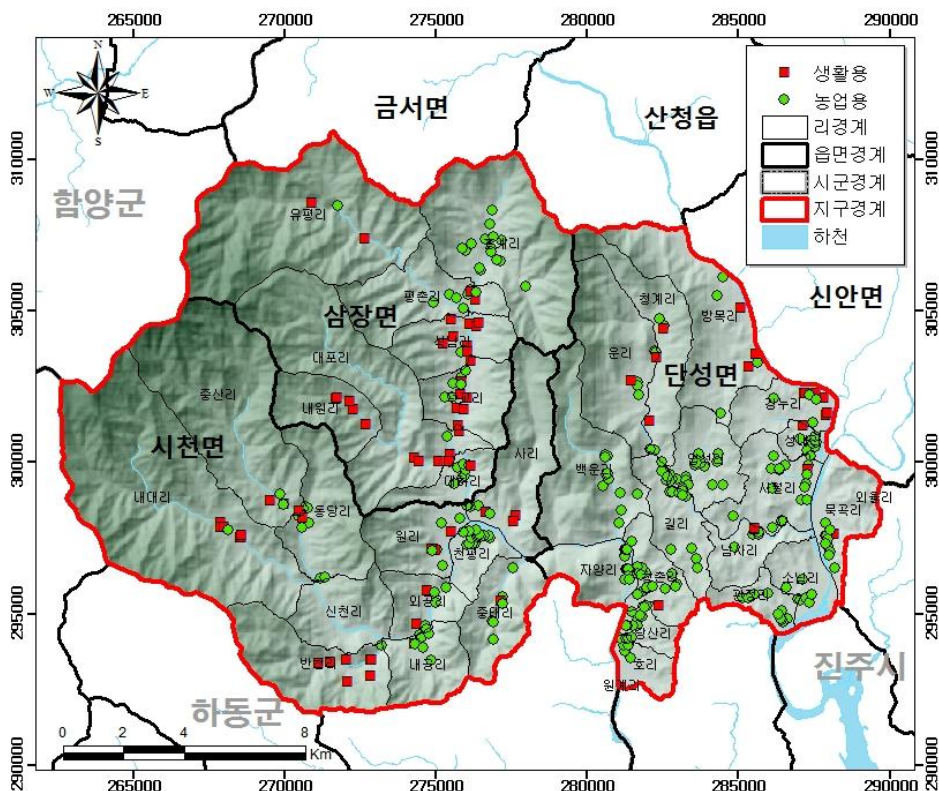
구분	행정자료				조사자료			
	소계	허가시설	신고시설	기타	소계	허가시설	신고시설	
산삼지구	2,159	19	2,133	7	1,477	-	1,477	
단 성 면	소 계	1,405	17	1,388	-	1,029	1,029	
	강누리	107	-	107	-	99	99	
	관정리	81	-	81	-	60	60	
	길리	154	1	153	-	93	93	
	남사리	118	7	111	-	62	62	
	당산리	65	1	64	-	56	56	
	목곡리	30	-	30	-	26	26	
	방목리	69	3	66	-	28	28	
	백운리	181	1	180	-	121	121	
	사월리	69	2	67	-	56	56	
	성내리	58	-	58	-	52	52	
	소남리	81	-	81	-	52	52	
	운리	45	1	44	-	25	25	
	입석리	76	-	76	-	72	72	
	자양리	57	-	57	-	60	60	
	창촌리	51	1	50	-	43	43	
	청계리	47	-	47	-	15	15	
	호리	116	-	116	-	109	109	
	삼 장 면	소 계	314	1	306	7	188	188
		내원리	10	-	10	-	6	6
대포리		37	1	36	-	14	14	
대하리		58	-	58	-	11	11	
덕교리		40	-	33	7	22	22	
석남리		28	-	28	-	17	17	
유평리		8	-	8	-	7	7	
평촌리		34	-	34	-	27	27	
홍계리		99	-	99	-	84	84	
시 천 면	소 계	440	1	439	-	260	260	
	내공리	27	-	27	-	17	17	
	내대리	46	-	46	-	16	16	
	동당리	16	1	15	-	7	7	
	반천리	16	-	16	-	9	9	
	사리	53	-	53	-	17	17	
	신천리	29	-	29	-	4	4	
	외공리	13	-	13	-	10	10	
	원리	68	-	68	-	33	33	
	중산리	37	-	37	-	11	11	
	중태리	19	-	19	-	18	18	
	천평리	116	-	116	-	89	89	

2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

총 2,159공 중 농업용이 1,274공, 생활용이 869공으로 조사되었고, 농업용이 59.0%를 차지한다. 조사결과 단성면에서 농업용 관정수가 가장 많이 분포한다.

<표 2-1-2> 용도별 지하수현황

구분	계	관정용도			
		생활용	농업용	공업용	기타
산삼지구	2,159	869	1,274	6	7
단성면	1,406	476	927	2	-
삼장면	314	159	147	1	7
시천면	440	234	203	3	-



<그림 2-1-2> 용도별 지하수 현황

2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

총 2,159공 중 충적관정이 640공, 암반관정이 1,519공으로 조사되었고, 충적관정의 비율이 29.6%로 암반관정에 비해 낮다. 산삼지구의 경우 농업용 관정 중 충적관정의 비율이 24.0%를 차지한다.

<표 2-1-3> 관정형태별 농업용 지하수현황

구분	정호형태		
	계	충적	암반
계	1,274	306	968
단성면	927	276	651
삼장면	147	21	126
시천면	203	12	191

<표 2-1-4> 관정형태별 지하수현황

구분	정호형태		
	계	충적	암반
계	2,159	640	1,519
단성면	1,406	525	881
삼장면	314	77	237
시천면	440	39	401

2.1.4 지하수 개발 밀도

산삼지구 지하수 관정밀도는 6.4공/km²이며 단성면 12.9공/km², 삼장면 3.1공/km², 시천면 3.5공/km²로 나타났다. 농업용 지하수 관정밀도는 전체 3.8공/km², 단성면 호리가 38.4공/km²로 가장 높게 나타났다.

<표 2-1-5> 개발밀도현황

구 분	관정수	면적(km ²)	개발밀도(공/km ²)
계	2,159	338.9	6.4
단성면	1,406	109.2	12.9
삼장면	314	102.9	3.1
시천면	440	126.8	3.5

<표 2-1-6> 농업용관정 개발밀도현황

구분	관정수	면적(km ²)	개발밀도(공/km ²)	
산삼지구	1,274	338.9	3.8	
단성면	소 계	927	109.2	8.5
	강누리	99	5.2	19.0
	관정리	60	3.0	19.8
	길리	93	6.0	15.5
	남사리	62	4.2	14.6
	당산리	56	2.1	26.4
	목곡리	26	6.4	4.1
	방목리	28	14.4	2.0
	백운리	121	13.7	8.8
	사월리	56	7.6	7.4
	성내리	52	1.6	31.9
	소남리	52	4.4	11.9
	운리	25	12.5	2.0
	입석리	72	6.2	11.6
	자양리	60	5.1	11.7
	창촌리	43	4.8	9.0
	청계리	15	9.1	1.6
호리	109	2.8	38.4	
삼장면	소 계	147	102.9	1.4
	내원리	6	6.4	0.9
	대포리	14	22.2	0.6
	대하리	11	3.8	2.9
	덕교리	22	6.3	3.5
	석남리	17	6.4	2.7
	유평리	7	27.8	0.3
	평촌리	27	9.4	2.9
	홍계리	84	20.6	4.1
시천면	소 계	203	126.8	1.6
	내공리	17	6.0	2.9
	내대리	16	36.3	0.4
	동당리	7	9.9	0.7
	반천리	9	11.2	0.8
	사리	17	11.2	1.5
	신천리	4	7.0	0.6
	외공리	10	4.4	2.3
	원리	33	6.5	5.0
	중산리	11	23.7	0.5
	중대리	18	7.3	2.5
천평리	89	3.3	35.8	

2.2 농업용 지하수 이용 현황

2.2.1 지하수 이용량 산정

○ 전작용, 답작용 지하수 이용량 산정

전작용은 밭에 설치되어 밭농사에 사용되는 시설을 말하며, 답작용은 논에 설치되어 논농사에 사용되는 시설을 말한다. 전작용과 답작용은 지하수 이용량 산정요령에 근거하여 산정하였으며, 전작용은 산식 $4.388 + (\text{양수능력} \times 0.041)$ 을 적용하였으며, 답작용은 산식 $0.203 + (\text{양수능력} \times 0.047)$ 을 적용하였다. 각 용도의 양수능력은 조사된 자료 내 양수능력이 기입된 전작용 27개소, 답작용 75개소에 대해서 각각 공의 평균 양수량 $90.1\text{m}^3/\text{일}$, $108.1\text{m}^3/\text{일}$ 을 대입하였다. 이에 따라 산정된 전작용과 답작용 일평균 지하수 이용량은 각각 $8.032\text{m}^3/\text{일}$ 과 $5.284\text{m}^3/\text{일}$ 이다.

○ 원예용 지하수 이용량 산정

원예용은 원예를 목적으로 설치된 시설을 뜻한다. 원예용 지하수 시설은 지하수 이용량 산정요령에 따라서 산식 $2.789 + (\text{양수능력} \times 0.011)$ 을 적용하였다. 산정된 일평균 지하수 이용량은 $4.131\text{m}^3/\text{일}$ 이다.

○ 수산업용, 축산업용, 기타 지하수 이용량 산정

수산업용은 수산업을 목적으로, 축산업은 축산업을 목적으로 개발된 시설을 말하며, 기타 시설은 상기 세부용도로 구분이 불가능한 경우를 뜻한다. 수산업용, 축산업용, 기타 용도에 해당하는 시설의 일평균 지하수 이용량은 2014 지하수 조사연보상의 일평균이용량 $3.300\text{m}^3/\text{일}$, $3.080\text{m}^3/\text{일}$, $10.640\text{m}^3/\text{일}$ 을 각각 적용하였다.

○ 세부용도 누락 지하수 이용량 산정

세부용도 누락은 신고 시 세부용도의 표기가 누락된 시설을 뜻한다. 세부용도 누락 지하수 시설은 정확한 파악이 불가하므로 농어업용 시설 이용량의 평균값을 적용하였다. 산정된 일평균 지하수 이용량은 $4.193\text{m}^3/\text{일}$ 이다.

<표 2-2-1> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준

용도	세부용도	산정기준
농어업용	전작용	지하수 이용량 산정요령, $4.338 + (\text{양수능력} \times 0.041)$
	답작용	지하수 이용량 산정요령, $0.203 + (\text{양수능력} \times 0.047)$
	원예용	지하수 이용량 산정요령, $2.789 + (\text{양수능력} \times 0.011)$
	수산업용	2014 지하수 조사연보
	축산업용	2014 지하수 조사연보
	기타	2014 지하수 조사연보
	세부용도 누락	농어업용 지하수 이용량 평균

<표 2-2-2> 이용량 산정

용도	세부용도	개소수(공)	공당이용량 (m ³ /일)	월이용량 (m ³ /월)	연간이용량 (m ³ /년)
산삼지구		1,477	-	317,058	3,857,536
농어업용	소계	1,477	-	317,058	3,857,536
	전작용	89	7.530	20,105	244,612
	답작용	156	9.970	23,330	283,846
	원예용	93	3.700	10,323	125,597
	세부용도 누락	1,139	7.067	241,468	2,937,861

2.2.2 단위면적당 농업용 지하수 이용 현황

본 장은 지하수 이용량 파악 시 읍면별 단위면적당 농업용 지하수 이용량의 비교, 분석으로 총 이용량만으로 파악하여 간과할 수 있는 지역적 크기의 편차를 고려하였다.

단위면적당 농업용 지하수 이용량은 11.4천m³/년/km²로 2013년 말 기준 전국평균 39.8천m³/년/km²보다 높은 이용량을 보이고 있다.

읍면별로는 단성면이 24.4천m³/년/km², 삼장면 5.1천m³/년/km², 시천면 5.4천m³/년/km² 로 단위면적당 농업용 지하수이용량을 보이고 있다.

리별로는 단성면 호리가 96.1천m³/년/km² 로 단위면적당 농업용 지하수 이용량이 가장 높게 나타났으며 삼장면 유평리가 0.7천m³/년/km² 로 가장 낮게 나타났다.

<표 2-2-3> 리별 단위면적당 농업용 지하수 현황

구분	면적 (km ²)	이용량 (천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)	
산삼지구	338.9	3,857.5	11.4	
단성면	소 계	109.2	2,659.8	24.4
	강누리	5.2	259.3	49.9
	관정리	3.0	153.9	50.7
	길리	6.0	240.1	40.0
	남사리	4.2	156.4	36.8
	당산리	2.1	147.6	69.4
	목곡리	6.4	69.0	10.8
	방목리	14.4	76.4	5.3
	백운리	13.7	316.6	23.2
	사월리	7.6	144.7	19.1
	성내리	1.6	126.4	77.6
	소남리	4.4	128.9	29.5
	운리	12.5	69.7	5.6
	입석리	6.2	188.7	30.5
	자양리	5.1	149.5	29.1
	창촌리	4.8	122.9	25.8
	청계리	9.1	37.1	4.1
호리	2.8	272.5	96.1	

<표 2-2-3> 계 속

구분		면적 (km ²)	이용량 (천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)
산삼지구		338.9	3,857.5	11.4
삼 장 면	소 계	102.9	517.3	5.1
	내원리	6.4	19.8	3.1
	대포리	22.2	42.3	1.9
	대하리	3.8	28.0	7.4
	덕교리	6.3	63.9	10.1
	석남리	6.4	51.8	8.1
	유평리	27.8	20.0	0.7
	평촌리	9.4	72.9	7.8
시 천 면	홍계리	20.6	218.6	10.6
	소 계	126.8	680.4	5.4
	내공리	6.0	42.6	7.2
	내대리	36.3	46.6	1.3
	동당리	9.9	20.7	2.1
	반천리	11.2	29.3	2.6
	사리	11.2	42.6	3.8
	신천리	7.0	10.3	1.5
	외공리	4.4	28.5	6.5
	원리	6.5	87.5	13.4
	중산리	23.7	31.7	1.3
	중대리	7.3	50.1	6.9
천평리	3.3	290.5	88.2	

2.2.3 농업용 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위

지하수 수량관리 필요지역을 선정함에 있어 지하수 개발가능량 대비 이용량과 단위면적당 지하수이용량 및 단위면적당 관정개발밀도 항목을 이용하였다. 각 항목에 대하여 높은값을 기준으로 리별 순위를 나열하였다.

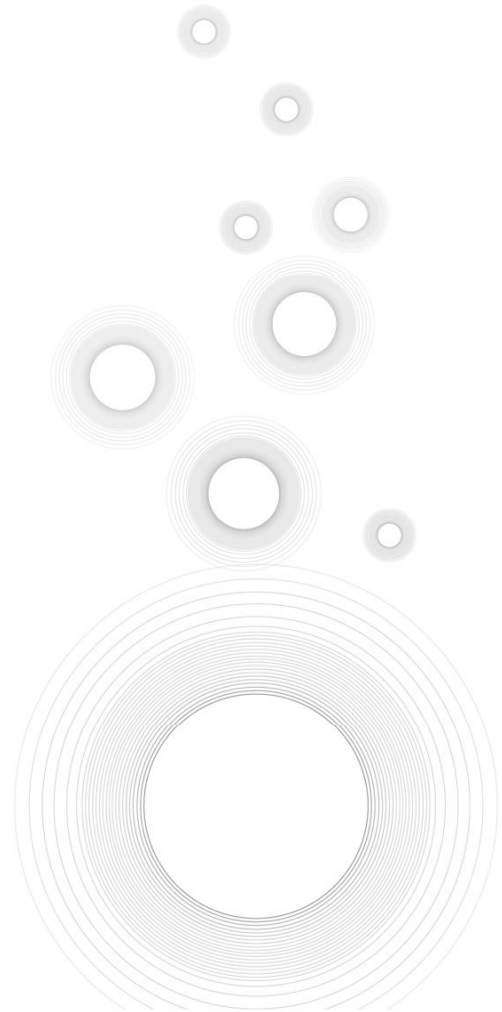
산삼지구의 단성면 백운리 경우 농업용 지하수 이용량, 농업용 관정수에서 가장 높은 순위를 차지하였으며, 단성면 호리는 단위면적당 농업용 지하수 이용량, 개발가능량 대비 농업용 지하수 이용량, 농업용 지하수 개발밀도에서 가장 높은 순위를 차지하였다.

<표 2-2-4> 농업용 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위

순위	농업용 이용량 (천m ³ /년)		단위면적당농업용 지하수이용량 (천m ³ /년/km ²)		이용량/개발가능량 (%)		농업용관정수 (공)		농업용 관정 개발밀도 (공/km ²)	
	단성 백운	316.6	단성 호리	96.1	단성 호리	98.0	단성 백운	121	단성 호리	38.4
2	시천 천평	290.5	시천 천평	88.2	시천 천평	89.9	시천 천평	118	시천 천평	35.8
3	단성 호리	272.5	단성 성내	77.6	단성 성내	79.1	단성 호리	109	단성 성내	31.9
4	단성 강누	259.3	단성 당산	69.4	단성 당산	70.8	단성 강누	99	단성 당산	26.4
5	단성 길리	240.1	단성 관정	50.7	단성 관정	51.7	단성 길리	93	단성 관정	19.8
6	삼장 홍계	218.6	단성 강누	49.9	단성 강누	50.9	삼장 홍계	84	단성 강누	19.0
7	단성 입석	188.7	단성 길리	40.0	단성 길리	40.8	단성 입석	72	단성 길리	15.5
8	단성 남사	156.4	단성 남사	36.8	단성 남사	37.6	단성 남사	62	단성 남사	14.6
9	단성 관정	153.9	단성 입석	30.5	단성 입석	31.1	단성 관정	60	단성 소남	11.9
10	단성 자양	149.5	단성 소남	29.5	단성 소남	30.1	단성 자양	60	단성 자양	11.7
11	단성 당산	147.6	단성 자양	29.1	단성 자양	29.7	단성 당산	56	단성 입석	11.6
12	단성 사월	144.7	단성 창촌	25.8	단성 창촌	26.3	단성 사월	56	단성 창촌	9.0
13	단성 소남	128.9	단성 백운	23.2	단성 백운	23.6	단성 성내	52	단성 백운	8.8
14	단성 성내	126.4	단성 사월	19.1	단성 사월	19.4	단성 소남	52	단성 사월	7.4
15	단성 창촌	122.9	시천 원리	13.4	시천 원리	13.6	단성 창촌	43	시천 원리	5.0
16	시천 원리	87.5	단성 목곡	10.8	단성 목곡	11.0	시천 원리	33	단성 목곡	4.1
17	단성 방목	76.4	삼장 홍계	10.6	삼장 홍계	10.8	단성 방목	28	삼장 홍계	4.1
18	삼장 평촌	72.9	삼장 덕교	10.1	삼장 덕교	10.3	삼장 평촌	27	삼장 덕교	3.5
19	단성 윤리	69.7	삼장 석남	8.1	삼장 석남	8.3	단성 목곡	26	삼장 대하	2.9
20	단성 목곡	69.0	삼장 평촌	7.8	삼장 평촌	7.9	단성 윤리	25	삼장 평촌	2.9
21	삼장 덕교	63.9	삼장 대하	7.4	삼장 대하	7.5	삼장 덕교	22	시천 내공	2.9
22	삼장 석남	51.8	시천 내공	7.2	시천 내공	7.3	시천 중태	18	삼장 석남	2.7
23	시천 중태	50.1	시천 중태	6.9	시천 중태	7.0	삼장 석남	17	시천 중태	2.5
24	시천 내대	46.6	시천 외공	6.5	시천 외공	6.7	시천 내공	17	시천 외공	2.3
25	시천 내공	42.6	단성 윤리	5.6	단성 윤리	5.7	시천 사리	17	단성 윤리	2.0
26	시천 사리	42.6	단성 방목	5.3	단성 방목	5.4	시천 내대	16	단성 방목	2.0
27	삼장 대포	42.3	단성 청계	4.1	단성 청계	4.1	단성 청계	15	단성 청계	1.6
28	단성 청계	37.1	시천 사리	3.8	시천 사리	3.9	삼장 대포	14	시천 사리	1.5
29	시천 중산	31.7	삼장 내원	3.1	삼장 내원	3.1	삼장 대하	11	삼장 내원	0.9
30	시천 반천	29.3	시천 반천	2.6	시천 반천	2.7	시천 중산	11	시천 반천	0.8
31	시천 외공	28.5	시천 동당	2.1	시천 동당	2.1	시천 외공	10	시천 동당	0.7
32	삼장 대하	28.0	삼장 대포	1.9	삼장 대포	1.9	시천 반천	9	삼장 대포	0.6
33	시천 동당	20.7	시천 신천	1.5	시천 신천	1.5	삼장 유평	7	시천 신천	0.6
34	삼장 유평	20.0	시천 중산	1.3	시천 중산	1.4	시천 동당	7	시천 중산	0.5
35	삼장 내원	19.8	시천 내대	1.3	시천 내대	1.3	삼장 내원	6	시천 내대	0.4
36	시천 신천	10.3	삼장 유평	0.7	삼장 유평	0.7	시천 신천	4	삼장 유평	0.3

부록
Ⅲ

지하수 특성



3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

조사지역의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 조사된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 일제조사를 실시한 후 지하수위를 분석하였다. 지하수 평균 수위 값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보인다.

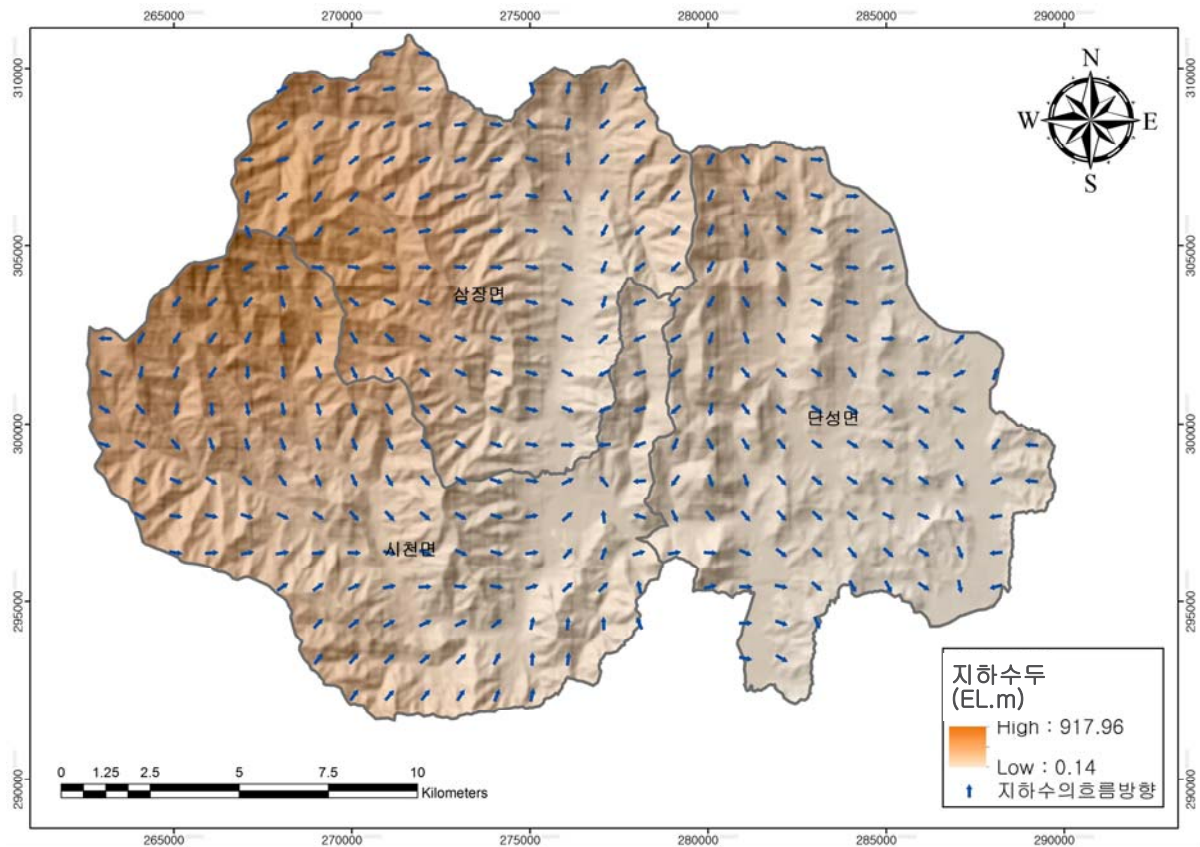
<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황

구분	개소수	지하수위(m)	지하수두(m)
산삼지구	270	6.13	136.31
단성면	137	5.48	79.73
삼장면	56	6.71	202.43
시천면	77	6.86	188.87

Tip

- 지하수위 : 지표기준
- 지하수두 : 해수면기준(표고-지하수수위)

<그림 3-1-1>은 지하수두 등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 지형고도가 높은 지하수의 분수령과 같은 함양지역과 하천의 배출지역의 특성이 잘 반영되는 것으로 나타났다.



<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도

나. 수리특성

□ 대수성 시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악

○ 자료 : 지하수영향조사 보고서 32권

수맥조사(1982~2006, 한국농어촌공사)

대수층이 물을 얼마나 잘 통과시키는가에 대한 능력인 투수량계수는 높게 나타나고, 단위수두변화에 의해 단위면적당 대수층으로부터 배출되거나 흡수되는 물의 양으로 정의되는 저류계수는 단성면에서 0.0032를 나타냈다..

<표 3-1-2> 면별 수리특성

구분	심도 (m)	양수량 (m ³ /d)	저류계수	투수량계수 (m ² /d)	비고
산삼지구	113	148	0.0032	4.09	
단성면	105	149	0.0032	4.09	
삼장면	71	410	-	-	
시천면	156	98	-	-	

암반대수층의 수리특성은 기반암 내에 발달된 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차공극과 지하수의 저류 및 유동에 관련되는 지질구조에 좌우되며, 조사지역의 암반지하수는 층리, 균열, 절리 및 단층 등 2차 공극을 따라 유동하는 열극형 지하수로 분포지질별 대수층 심도의 차이가 큰 것으로 판단된다.

<표 3-1-3> 지질별 수리특성

구분	심도 (m)	양수량 (m ³ /d)	저류계수	투수량계수 (m ² /d)	비고
산삼지구	113	148	0.0032	4.09	
편마암	117	142	-	-	
회장암	73	238	-	-	

3.1.2 부존특성

가. 지하수 함양율 산정

지하수의 함양 및 수리특성 파악을 위하여 수자원 단위지도의 표준유역을 조사경계를 외곽경계로 수정하고 조사지역 내 특성을 분석하였다. 조사지구의 지하수함양률산정은 국가지하수관리기본계획(2012)에서 제시한 함양률을 적용하였다.

<표 3-1-4> 산삼지구 지하수 함양율 (단위 : %)

중권역	표준유역	지하수관리 기본계획	비고
남강댐	양천합류점	11.4	
	남강댐상류		
	덕천강상류		
	시천천		
	덕천강하류		

강우관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적 평균 강수량을 산정한 결과 태수관측소 하나만 존재하여 각각의 표준유역의 면적강수량은 1,607.8mm/년으로 산정되었다.

일반적으로 기상관측소에서 얻어지는 강수량 자료는 점강수량을 나타내므로 조사지역 인근 여러 기상관측소에서 당해 연도 혹은 다년간에 얻어진 평균강수량 자료를 이용하여 해당 지역의 면적을 대표할 수 있는 평균면적을 계산해서 적용해야한다. 특정지역의 강수량 산정방법에 대한 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법등이 사용되고 있으며 본 조사에서는 Thiessen 면적평균강수량을 산출하였다.

<표 3-1-5> 표준유역별 Thiessen계수 산정 (단위 : %)

표준유역	관측소명	관측소코드	지배면적(km ²)	Thiessen계수
양천합류점	태수	2020432	20.10	1.00
남강댐상류			60.91	1.00
덕천강상류			104.84	1.00
시천천			106.23	1.00
덕천강하류			46.79	1.00

<표 3-1-117 > 태수관측소 30년간 평균 강수량 (단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1985	1	39	137	119	247	412	206	639	409	168	112	15	2,504
1986	0	5	80	59	106	312	184	210	251	70	9	43	1,329
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	63	0	123
1988	19	6	64	129	116	184	214	152	61	2	0	5	952
1989	158	134	91	48	48	201	572	335	256	4	48	6	1,901
1990	53	140	90	244	226	443	191	243	324	16	58	8	2,036
1991	39	45	145	180	119	348	601	430	212	0	6	53	2,178
1992	14	20	79	161	83	16	234	239	305	15	14	54	1,234
1993	5	21	13	6	32	60	46	134	11	10	14	5	357
1994	23	24	61	99	220	98	35	240	1	177	31	12	1,021
1995	30	22	82	113	131	70	256	305	50	46	4	0	1,109
1996	35	0	200	95	86	362	157	94	55	31	89	36	1,240
1997	5	17	57	94	179	240	217	137	10	0	190	65	1,211
1998	44	71	61	213	203	361	240	532	434	102	16	1	2,278
1999	28	32	162	135	196	161	541	373	416	102	20	0	2,166
2000	29	1	25	48	61	168	608	573	447	23	52	1	2,036
2001	73	104	15	54	68	372	338	101	110	108	7	43	1,393
2002	43	8	73	129	162	92	388	829	149	49	13	54	1,989
2003	24	63	52	240	379	229	581	298	329	18	53	13	2,279
2004	0	65	35	126	181	311	296	574	321	3	92	27	2,031
2005	9	52	81	87	111	175	295	400	68	13	26	0	1,317
2006	0	0	83	120	270	136	657	180	87	33	3	0	1,569
2007	1	60	128	44	115	54	222	548	656	94	0	34	1,956
2008	50	8	44	77	93	353	136	118	33	37	8	6	963
2009	14	73	91	85	135	183	568	102	37	47	35	43	1,413
2010	28	148	125	212	187	54	466	520	270	72	4	24	2,110
2011	0	13	25	283	173	355	659	482	34	86	174	5	2,263
2012	8	10	137	224	53	59	363	566	382	72	59	112	2,045
2013	34	100	65	97	233	72	237	209	131	86	82	4	1,350
2014	4	9	115	151	72	194	215	706	188	133	86	8	1,881
평균	25.7	42.1	80.5	122.4	142.8	202.5	324.1	342.3	201.2	55.9	45.6	22.6	1607.8

나. 지하수 함양량 산정

산삼지구에서 산정된 30년 면적평균 강수량과 국가지하수관리기본계획(2012)에서 제시한 함양량을 본 조사보고서에서 적용하였다. 산삼지구는 세 개의 표준유역으로 되어있으며, 읍면별로는 시천면이 23,157.6천m³/년으로 가장 많고, 삼장면이 18,790.6천m³/년으로 가장 적은 함양량으로 분석되었다. 리별 함양량은 <표 3-1-9>과 같다.

<표 3-1-7> 표준유역별 지하수 함양량 산정

구분	면적 (km ²)	면적평균 강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	비고
산삼지구	338.87	1,607.8	61,893.3	
양천합류점	20.10		3,671.2	
남강댐상류	60.91		11,125.0	
덕천강상류	104.84		19,148.6	
시천천	106.23		19,402.5	
덕천강하류	46.79		8,546.0	

<표 3-1-8> 읍면별 지하수 함양량 산정

구분	면적 (km ²)	면적평균 강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	비고
산삼지구	338.87	1,607.8	61,893.3	
단성면	109.20		19,945.1	
삼장면	102.88		18,790.6	
시천면	126.79		23,157.6	

<표 3-1-9> 리별 지하수 함양량 산정

구분	면적 (km ²)	면적평균 강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	비고
산삼지구	338.9	1,607.8	61,893.3	
단성면	109.2		19,945.1	
강누리	5.2		949.4	
관정리	3.0		554.3	
길리	6.0		1,096.3	
남사리	4.2		775.5	
당산리	2.1		388.1	
목곡리	6.4		1,163.2	
방목리	14.4		2,622.5	
백운리	13.7		2,497.8	
사월리	7.6		1,387.1	
성내리	1.6		297.5	
소남리	4.4		798.1	
운리	12.5		2,287.8	
입석리	6.2		1,130.2	
자양리	5.1		939.0	
창촌리	4.8		871.5	
청계리	9.1		1,669.2	
호리	2.8		518.3	
삼장면	102.9		18,790.6	
내원리	6.4		1,177.9	
대포리	22.2		4,049.2	
대하리	3.8		693.0	
덕교리	6.3		1,157.5	
석남리	6.4		1,164.4	
유평리	27.8		5,072.2	
평촌리	9.4		1,712.1	
홍계리	20.6		3,764.3	
시천면	126.8		23,157.6	
내공리	6.0		1,087.3	
내대리	36.3		6,627.0	
동당리	9.9		1,815.1	
반천리	11.2		2,045.4	
사리	11.2	2,039.3		
신천리	7.0	1,285.3		
외공리	4.4	798.4		
원리	6.5	1,196.0		
중산리	23.7	4,330.5		
중대리	7.3	1,332.2		
천평리	3.3		601.9	

다. 지하수 개발가능량 산정

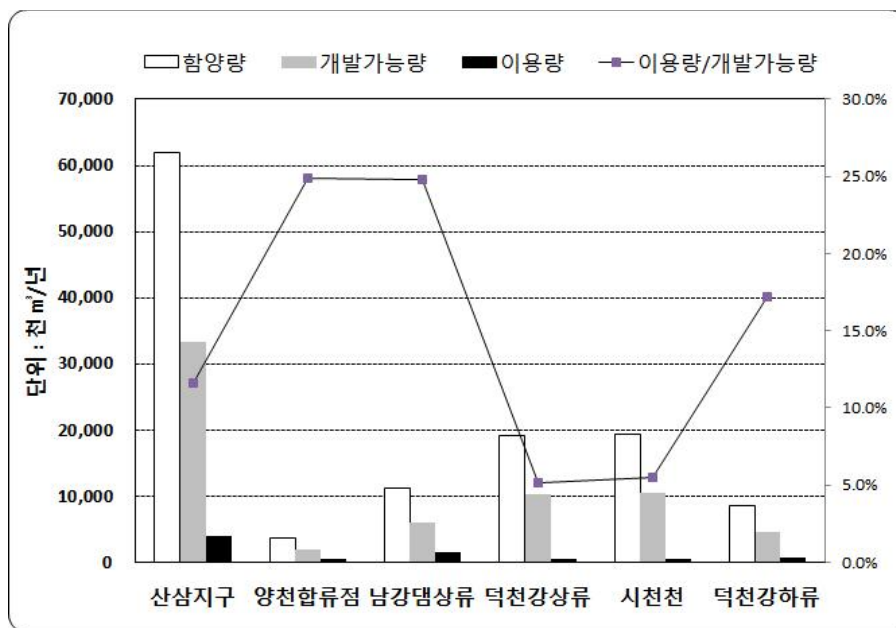
1) 유역별 개발가능량 산정

개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도가뭇강수량을 산정한 후 함양율과 면적을 계산하여 산정하였다.

$$10\text{년빈도 가뭇강수량}(X) \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{평균강우량}$$

<표 3-1-10> 표준유역별 지하수 개발가능량

구분	면적 (km ²)	10년빈도 가뭇강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	농업용 지하수 이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
산삼지구	338.87	863.0	61,893.3	3,857.5	33,221.7	11.6%
양천합류점	20.10		3,671.2	489.9	1,970.5	24.9%
남강댐상류	60.91		11,125.0	1,479.3	5,971.4	24.8%
덕천강상류	104.84		19,148.6	529.9	10,278.2	5.2%
시천천	106.23		19,402.5	569.7	10,414.4	5.5%
덕천강하류	46.79		8,546.0	788.8	4,587.1	17.2%



<그림 3-1-2> 표준유역별 함양량, 이용량 및 개발가능량

2) 행정구역별 개발가능량 산정

<표 3-1-11> 행정구역별 지하수 개발가능량

구분	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	농업용 지하수 이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
산삼지구	338.9	863.0	61,893.3	3,857.5	33,221.7	11.6%
단성면	109.2		19,945.1	2,659.8	10,706.0	24.8
강누리	5.2		949.4	259.3	509.6	50.9
관정리	3.0		554.3	153.9	297.5	51.7
길리	6.0		1,096.3	240.1	588.4	40.8
남사리	4.2		775.5	156.4	416.3	37.6
당산리	2.1		388.1	147.6	208.3	70.8
목곡리	6.4		1,163.2	69.0	624.4	11.0
방목리	14.4		2,622.5	76.4	1,407.7	5.4
백운리	13.7		2,497.8	316.6	1,340.7	23.6
사월리	7.6		1,387.1	144.7	744.6	19.4
성내리	1.6		297.5	126.4	159.7	79.1
소남리	4.4		798.1	128.9	428.4	30.1
운리	12.5		2,287.8	69.7	1,228.0	5.7
입석리	6.2		1,130.2	188.7	606.6	31.1
자양리	5.1		939.0	149.5	504.0	29.7
창촌리	4.8		871.5	122.9	467.8	26.3
청계리	9.1		1,669.2	37.1	895.9	4.1
호리	2.8		518.3	272.5	278.2	98.0
삼장면	102.9		18,790.6	517.3	10,086.0	5.1
내원리	6.4		1,177.9	19.8	632.3	3.1
대포리	22.2		4,049.2	42.3	2,173.4	1.9
대하리	3.8		693.0	28.0	372.0	7.5
덕교리	6.3		1,157.5	63.9	621.3	10.3
석남리	6.4		1,164.4	51.8	625.0	8.3
유평리	27.8		5,072.2	20.0	2,722.6	0.7
평촌리	9.4		1,712.1	72.9	919.0	7.9
홍계리	20.6		3,764.3	218.6	2,020.5	10.8
시천면	126.8		23,157.6	680.4	12,430.5	5.5
내공리	6.0		1,087.3	42.6	583.6	7.3
내대리	36.3		6,627.0	46.6	3,557.1	1.3
동당리	9.9		1,815.1	20.7	974.3	2.1
반천리	11.2		2,045.4	29.3	1,097.9	2.7
사리	11.2	2,039.3	42.6	1,094.6	3.9	
신천리	7.0	1,285.3	10.3	689.9	1.5	
외공리	4.4	798.4	28.5	428.5	6.7	
원리	6.5	1,196.0	87.5	642.0	13.6	
중산리	23.7	4,330.5	31.7	2,324.5	1.4	
중태리	7.3	1,332.2	50.1	715.1	7.0	
천평리	3.3	601.9	290.5	323.1	89.9	

3.2 지하수 수질특성

3.2.1 오염원 현황

가. 잠재오염원 분류 및 특징

(1) 잠재오염원 분류

정의 : 인간활동에 따라 발생하는 모든 종류의 폐기물, 폐수, 오수가 지하수 오염을 유발할 수 있으며, 방치 또는 적절하게 관리되지 않아서 지하수를 오염시킬 수 있는 상태 또는 물질

잠재오염원은 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원으로 구분할 수 있으며 (수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제2조), 비점오염원은 선오염원, 면오염원으로 세분할 수 있음

점오염원 : 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원

비점오염원 : 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질 오염물질을 배출하는 배출원

기타 수질오염원 : 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소

(2) 잠재오염원 특징

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 용이함

비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량 및 배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설의 설계 및 유지관리 등이 어려움

점오염원과 비점오염원은 상대적인 개념으로서, 공장을 예로 들면 관거를 통해 수집되어 수질오염방지시설을 통해 처리되는 공장 폐수를 배출하는 공정시설은 점오염원인데 반해, 그 외 처리를 거치지 않고 하천으로 유입되는 강우 유출수를 배출하는 야적장 등 공장부지는 비점오염원임

지하수 자원보호 및 수생태계의 건전성 확보를 위해 비점오염물질 저감 등을 위한 비점오염원 대책이 필요한 데, 이는 지하수 분야에만 국한되지 않고, 토지계획이나 도시계획 등 다른 계획과 유기적으로 연관되기 때문에 본 보고서에서는 점오염원으로 범위를 국한함.

나. 환경기초시설

환경기초시설이란 환경오염물질 등으로 인한 자연환경 및 생활환경에 대한 위해를 사전에 예방·저감하거나 환경오염물질의 적정처리 또는 폐기물 등의 재활용을 위한 시설·기계·기구 기타 물체 등이 설치된 것을 총칭하는 것으로서, 환경오염방지시설, 하수종말처리장 및 마을하수도 시설, 폐수종말처리시설, 오수처리·단독정화조·축산폐수처리시설·분뇨처리시설·축산폐수 공공처리시설, 재활용시설, 폐기물처리시설, 취수시설 및 정수시설, 기타 등 환경부장관이 정하여 고시하는 시설이 해당된다.

산삼지구 내 환경기초시설은 마을하수도 11개소가 설치 운영되고 있다.

<표 3-2-1> 환경기초시설 현황

구 분	시설명	위 치	시설용량 (m ³ /일)
마을하수도	유평	산청군 삼장면 유평리 11	80
	내대	산청군 시천면 내대리 284-8	40
	시천문화	산청군 시천면 내공리 813	69
	거림	산청군 시천면 내대리 1045-1	30
	예치	산청군 시천면 내대리 210	40
	동당	산청군 시천면 동당리 535-4	55
	당산	산청군 단성면 호리 541-1	40
	철정	산청군 단성면 창촌리 834-43	35
	소남	산청군 단성면 소남리 441-13	60
	길리	산청군 단성면 길리 52-8	30
	저호	산청군 단성면 호리 465-3	30

다. 오염시설

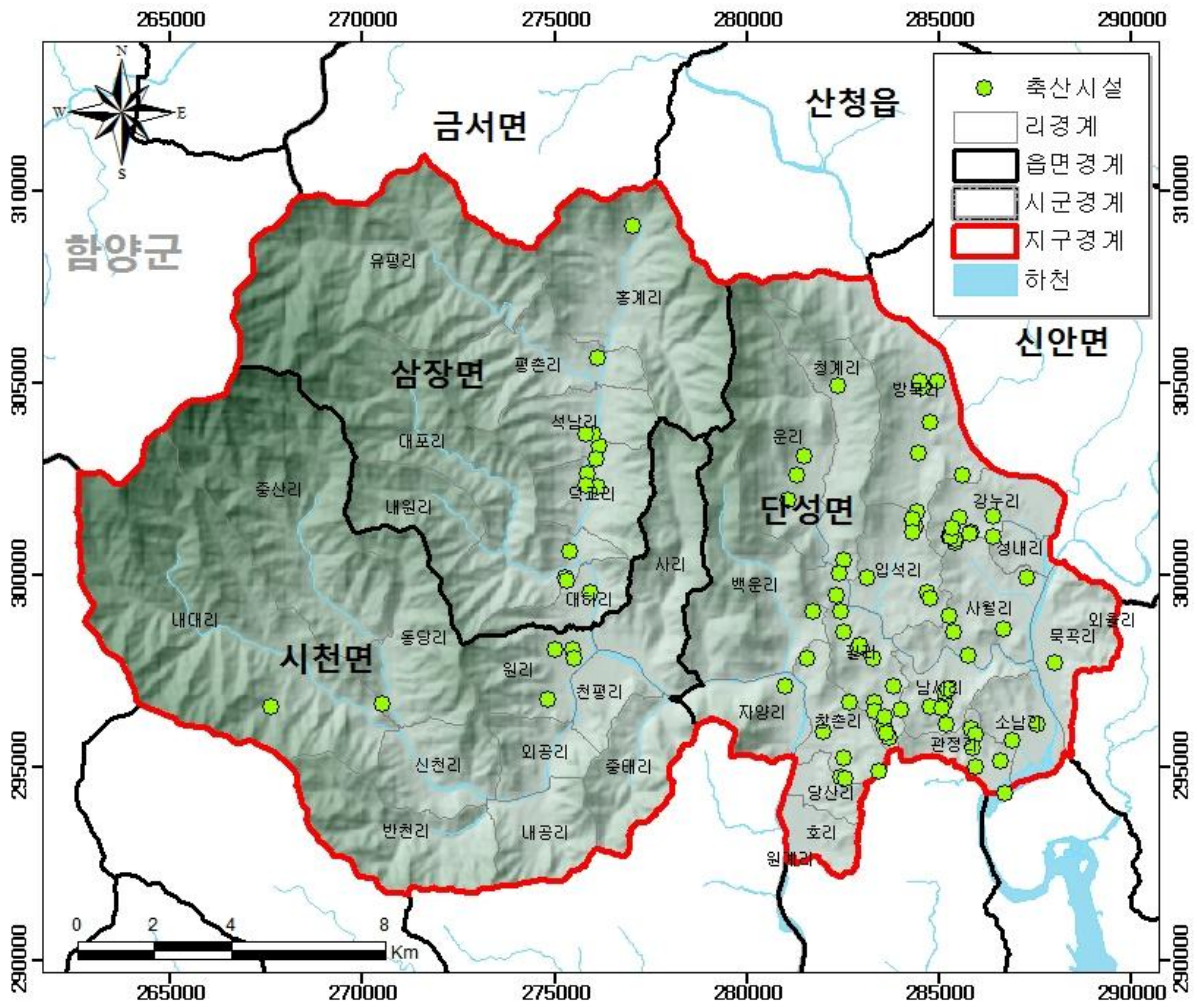
(1) 점오염원

점오염원 중 가장 많은 시설은 축사시설로서 산삼지구 내 93개소가 분포한다.

<표 3-2-2> 점오염원 현황

(단위: 개소수)

구 분	면적	계	단위면적당 시설수 (개소/km ²)	토양오염 유발시설	축산시설	폐수 배출시설	비고
산삼지구	338.9	130	0.4	8	93	29	
단성면	108.7	92	0.8	5	74	13	
삼장면	103.3	21	0.2	1	13	7	
시천면	126.9	16	0.1	1	6	9	



<그림 3-2-1> 점오염원 현황

(2) 비점오염원

산삼지구에 존재하는 비점오염원현황에 대한 자료를 수집하여, 그 결과는 <표3-2-3>과 같다.

산삼지구내 인구현황은 리별 생활계 오염발생부하량 산정을 위해 시가지/비시가지로 분류할 수 있도록 면사무소에서 자료(2013년 12월 기준)를 수집하여 정리하였다.

토지현황은 산청군 통계연보(2014)에 수록된 자료와 경상남도 통계를 이용하여 각 리별 면적을 계산하고 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하여 정리하였다.

오염발생부하량 산정을 위해 「한강수계 오염총량관리계획 수립 지침」의 분류방법을 적용하여, ‘전’은 지목별 면적 중 전, 과수원을 합하고, ‘대지’는 대지, 공장용지, 학교용지, 도로, 철도용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지를 포함하였으며, ‘기타’는 그 외의 지목면적을 합하였다.

<표 3-2-3> 비점오염원 현황

구 분	인구수	면적(km ²)					
		합계	전	답	임야	대	기타
산삼지구	11,980	339	11	20	280	4	24
단성면	5,733	108.7	6.0	11.7	75.3	1.7	13.9
삼장면	1,901	103.3	2.0	3.4	93.7	0.6	3.7
시천면	4,346	126.9	2.7	5.2	111.0	1.3	6.7

※ 통계연보(산청군, 2014)-해당지구 리별 자료를 이용하여 인구 및 전답현황 적용

라. 오염부하량

잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 점오염원으로는 사람에게 의하여 발생하는 생활오수, 가축사육으로 인하여 발생하는 축산폐수, 공장 등 산업시설에 의한 산업폐수, 내수면 양식에 의한 양식장폐수, 온천장에서 관광객에 의해 발생하는 온천폐수 등이 있고, 비점오염원으로는 토지이용(전, 답, 대지, 임야, 기타)에 따른 우수에 의한 유출수를 대상으로 산출된다.

인자별 발생오염부하량은 다음 식에 의하여 산출되며 그 발생원단위는 다음 표와 같다.

$$\text{총 오염부하량} = \text{가축} + \text{인구} + \text{토지에 의한 오염부하량}$$

$$\begin{aligned} \text{가축에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{가축종별 마리수} \times \text{발생원단위}) \\ \text{인구에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{인구수} \times \text{발생원단위}) \\ \text{토지이용에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{토지지목별 면적} \times \text{발생원단위}) \end{aligned}$$

<표 3-2-4> 각 인자별 발생 원단위

구분		단위	BOD	T-N	T-P
인구	시 가	kg/인/일	0.0507	0.0106	0.00124
	비시가	kg/인/일	0.0486	0.013	0.00145
가축	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
토지이용	전	kg/km ² ·일	1.59	9.44	0.24
	답	kg/km ² ·일	2.3	6.56	0.61
	임야	kg/km ² ·일	0.93	2.2	0.14
	대지	kg/km ² ·일	85.9	13.69	2.1
	기타	kg/km ² ·일	0.96	0.759	0.027

※ 자료출처 : 한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010)

<표 3-2-5> 산삼지구 오염부하량 및 단위면적당 오염부하량

구분		면적 (km ²)	오염부하량 (kg/일)	단위면적당 오염부하량 (kg/km ² /일)
산삼지구		338.9	11,089.9	32.7
단성면	소계	109.2	9,676.7	88.6
	강누리	5.2	491.7	94.6
	관정리	3.0	215.5	71.0
	길리	6.0	1,349.8	224.9
	남사리	4.2	1,848.9	435.5
	당산리	2.1	130.6	61.5
	목곡리	6.4	391.5	61.5
	방목리	14.4	737.4	51.4
	백운리	13.7	840.5	61.5
	사월리	7.6	348.6	45.9
	성내리	1.6	100.1	61.5
	소남리	4.4	28.2	6.5
	운리	12.5	97.4	7.8
	입석리	6.2	130.3	21.1
	자양리	5.1	14.9	2.9
	창촌리	4.8	2,557.9	536.1
	청계리	9.1	218.9	24.0
호리	2.8	174.4	61.5	
삼장면	소계	102.9	580.8	5.6
	내원리	6.4	44.4	6.9
	대포리	22.2	68.6	3.1
	대하리	3.8	34.0	9.0
	덕교리	6.3	119.8	18.9
	석남리	6.4	83.4	13.1
	유평리	27.8	191.4	6.9
	평촌리	9.4	10.2	1.1
홍계리	20.6	28.9	1.4	
시천면	소계	126.8	831.4	6.6
	내공리	6.0	50.2	8.4
	내대리	36.3	13.6	0.4
	동당리	9.9	3.3	0.3
	반천리	11.2	94.4	8.4
	사리	11.2	94.1	8.4
	신천리	7.0	59.3	8.4
	외공리	4.4	36.9	8.4
	원리	6.5	190.3	29.1
	중산리	23.7	199.9	8.4
	중태리	7.3	61.5	8.4
	천평리	3.3	28.0	8.4

3.2.2 수질분석

지하수 수질분석은 지하수의 기존자료 수집, 이용현황, 수질 및 수리현황 조사와 기타 세부조사를 실시하여 지하수를 최적 관리할 수 있는 시스템을 구축함으로써 지하수관리대책 방안을 강구하고 지하수모니터링을 실시 및 지속적으로 감시 관리를 하여 농촌지역 지하수의 난개발과 수질오염을 사전 예방하고 지하수 수질을 정밀하게 조사하는데 그 목적이 있다.

지하수 수질분석은 산삼지구를 대상으로 간이수질분석과 정밀수질분석으로 나누어 분석하였으며 간이 수질조사는 현장조사기간 중 간이수질 측정기(HANNA HI98129)를 사용, 관정에 설치된 기존 펌프를 가동하여 실시하였다. 수질조사는 214곳의 지하수 시료를 채취하여 측정하였으며 측정 항목은 온도(T, °C), 전기전도도(EC, $\mu\text{s}/\text{cm}$), 총고용물질(TDS, mg/L), 수소이온농도(pH)를 측정하였다.

정밀수질분석은 질산성질소, 생활용수기준 수질검사, 양음이온분석을 시행하였으며 시료채취는 수질안정을 위해 10~20분 동안 양수 후 각각 1L, 4L, 1L의 멸균채수병에 채취하여 분석기관에 의뢰하였다.

시료를 채취할 대상공 선정은 산삼지구 내 지하수관정 130곳에서 질산성 질소를 채취하여 나온 결과값을 토대로 높은 값을 가지는 20~60곳을 선정하여 생활용수기준 수질검사(20점)와 양음이온분석(60점)을 실시하였다.

<표 3-2-6> 간이수질 분석 결과

구분	항목	일제조사				
		최대	최소	평균	중앙	표준편차
산삼지구	개소수(공)	270				
	T(°C)	18.1	14.9	17.2	17.6	0.7
	pH	7.6	6.3	6.8	6.7	0.2
	EC($\mu S/cm$)	828.0	26.0	120.6	104.0	81.0
	TDS(mg/L)	414.0	13.0	60.6	52.0	40.5

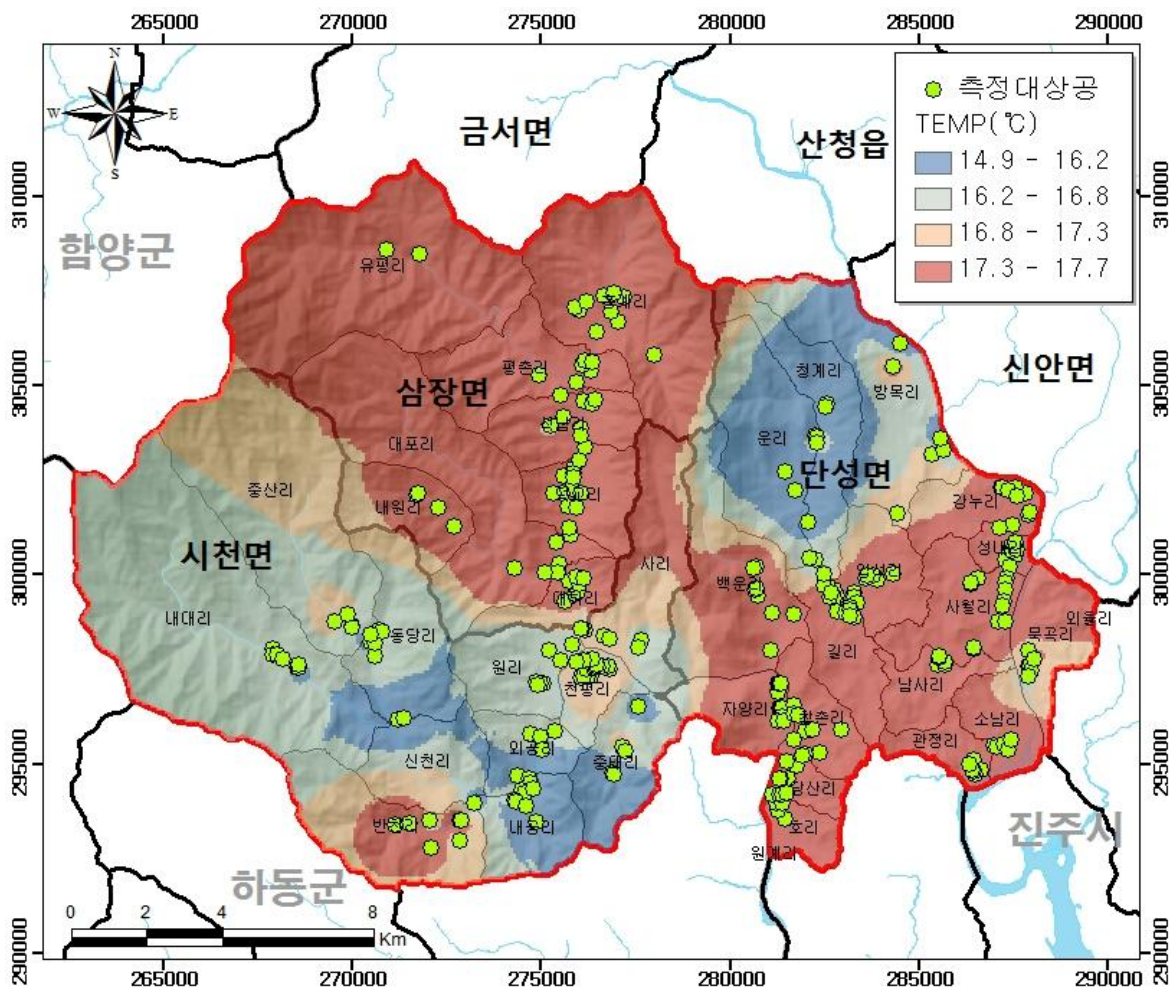


<그림 3-2-2> 산삼지구 간이수질 측정 위치도

가. 수온 (Temperature)

지하수 수온은 지하수와 지질매체 사이의 열적 평형이 성립되어 있기 때문에 그 장소의 지온을 의미한다. 지하수온은 측정시기에 다른 대기의 온도와 지온 등의 영향을 받으므로 측정 시 주의해야하며, 온도에 따라 변화하는 pH, EC 등의 측정치 보정에 이용된다.

산삼지구의 지하수 수온은 14.9~17.7℃의 범위를 나타냈다.



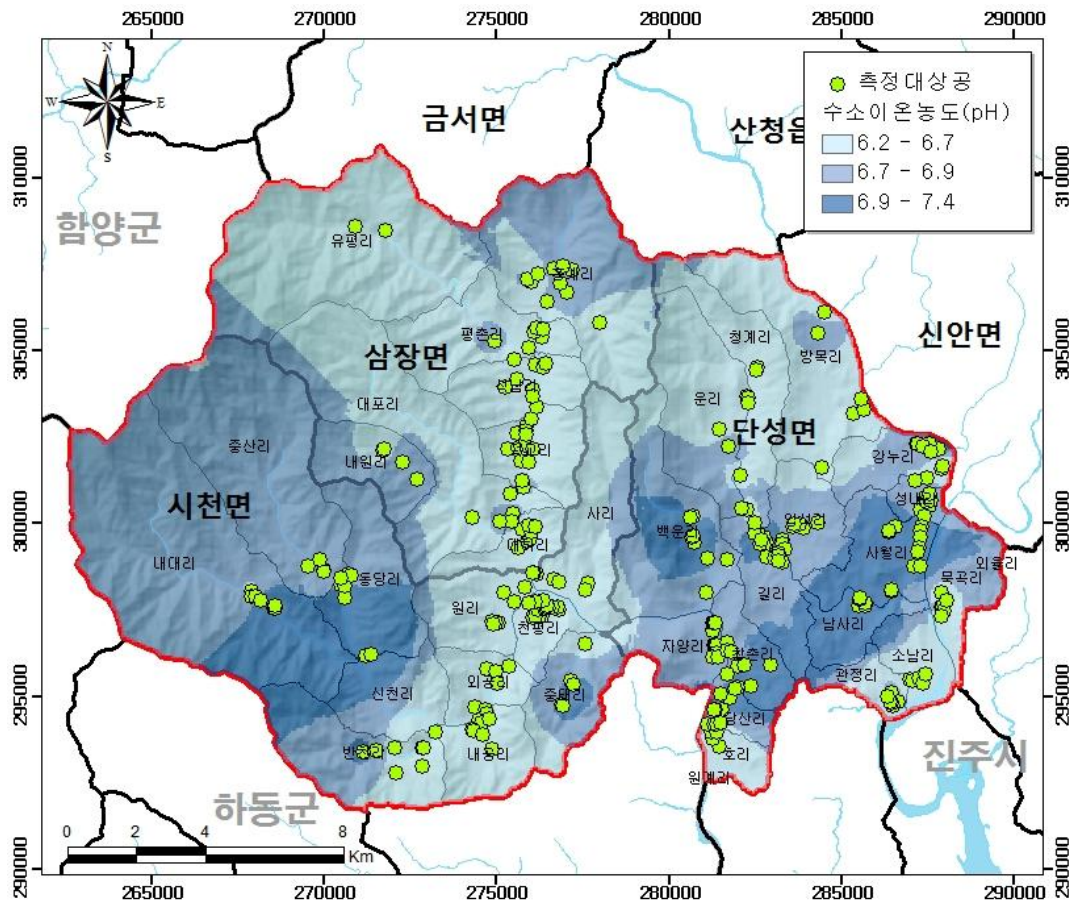
<그림 3-2-3> 산삼지구 지하수 수온분포도

나. 수소이온농도 (pH)

수소이온농도는 지하수에 녹아있는 $[H^+]$ 의 농도로, 일반적으로 주변 환경의 영향이 없을시 pH 6.0 ~ 9.0으로 나타난다.

조사지역의 pH분포를 살펴보면 6.2 ~ 7.4의 범위로 중성범위를 나타내고 있다.

일부 시료의 경우 약산성과 약알칼리성을 띄는 것으로 측정되었으나, 이는 극히 소량으로 양수 후 대기 중의 이산화탄소의 영향으로 중성에 도달하므로 큰 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.



<그림 3-2-4> 산삼지구 지하수 pH분포도

<표 3-2-7> 행정구역별 pH측정 결과

구분	최소	최대	평균	표준 편차
산삼지구	6.3	7.6	6.8	0.2
단성면	6.4	7.6	6.8	0.2
강누리	6.4	7.3	6.8	0.3
관정리	6.6	6.9	6.7	0.1
길리	6.6	7.1	6.9	0.2
남사리	6.7	7.6	7.1	0.2
당산리	6.7	7.2	7.0	0.2
목곡리	6.6	6.8	6.7	0.1
방목리	6.4	6.9	6.7	0.1
백운리	6.6	7.2	6.9	0.2
사월리	6.9	7.2	7.0	0.1
성내리	6.7	7.2	6.8	0.1
소남리	6.5	6.7	6.7	0.1
운리	6.5	7.0	6.7	0.2
입석리	6.6	7.1	6.9	0.2
자양리	6.6	7.2	6.9	0.2
창촌리	6.6	7.1	6.9	0.2
청계리	6.5	6.9	6.6	0.1
호리	6.4	6.9	6.6	0.1
삼장면	6.4	7.1	6.7	0.2
내원리	6.7	6.9	6.8	0.1
대포리	6.4	7.0	6.7	0.2
대하리	6.5	6.9	6.6	0.1
덕교리	6.5	6.8	6.6	0.1
덕천리	6.5	6.5	6.5	0.0
석남리	6.5	6.8	6.7	0.1
유평리	6.7	6.7	6.7	0.0
평촌리	6.4	6.9	6.6	0.2
홍계리	6.4	7.1	6.8	0.2
시천면	6.3	7.4	6.7	0.2
내공리	6.3	6.5	6.4	0.1
내대리	6.6	7.4	6.9	0.3
동당리	6.7	7.3	7.1	0.2
반천리	6.5	7.0	6.7	0.2
사리	6.5	6.8	6.6	0.1
외공리	6.5	6.9	6.6	0.1
원리	6.5	6.8	6.6	0.1
중산리	6.6	7.1	6.8	0.1
중대리	6.6	7.2	6.9	0.2
천평리	6.4	7.0	6.6	0.1

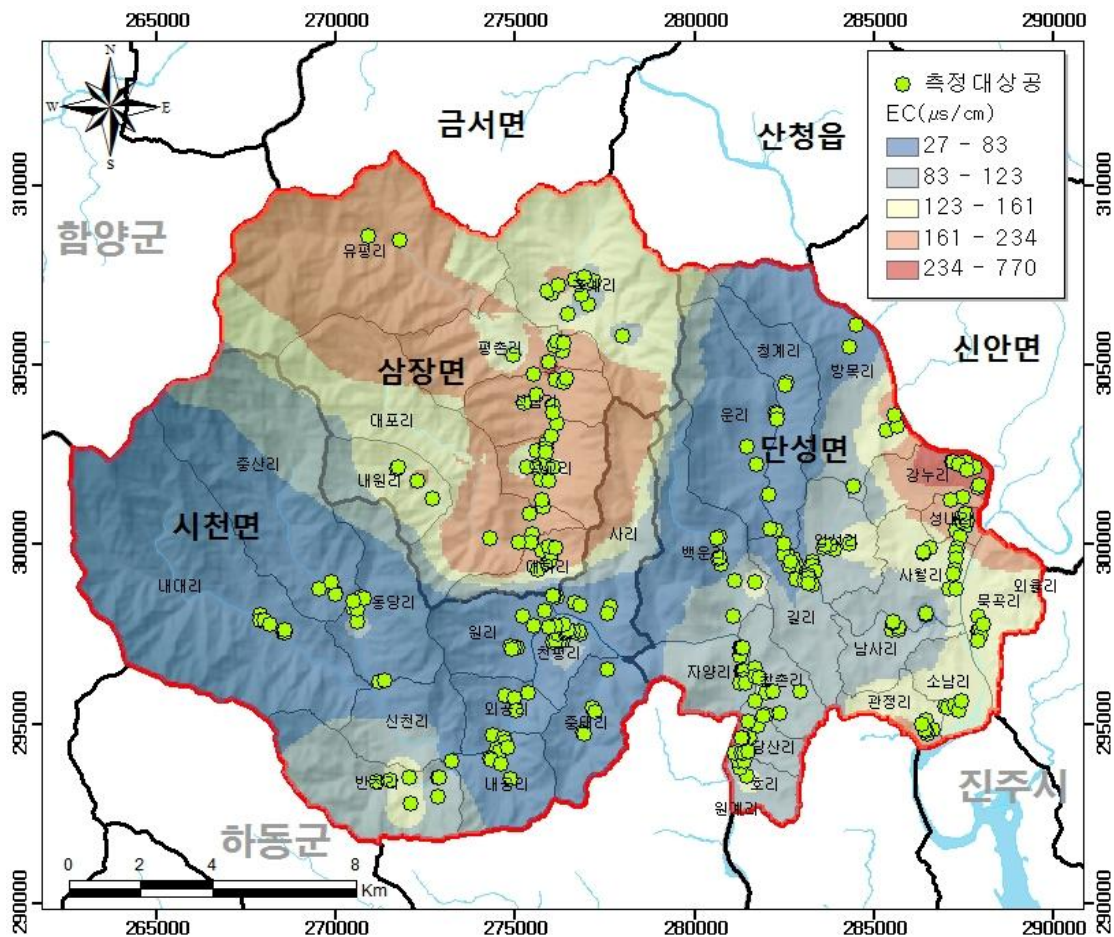
다. 전기전도도(EC)와 총고용물질(TDS)

지하수의 전기전도도는 가장 간단하게 지하수의 특성을 대표적으로 지시해주는 현장자료이다. 지하수의 전기전도도는 지하수내 무기이온들의 함량과 다음과 같은 관계를 갖는다(Hem, 1970).

$$\text{총용존고형물질(TDS, mg/L)} = 0.55 \sim 0.75 \cdot \text{전기전도도}(\mu\text{S/cm})$$

따라서 지하수내 전기전도도값은 지하수내 용존된 무기이온의 함량을 지시하는 것으로 볼 수 있으며, 일반적인 담수의 경우 총용존고형물질은 1000mg/L 이내와 전기전도도 550~750으로 나타난 것으로 알려져 있다(Drever, 1998; Cleary, 1990).

조사지역 내의 전기전도도의 경우 27~770 $\mu\text{S/cm}$ 의 나타난다.



<그림 3-2-5> 산삼지구 지하수 EC분포도

<표 3-2-8> 시기별 EC측정

(단위 : $\mu\text{S}/\text{cm}$)

구분	최소	최대	평균	표준 편차
산삼지구	26	828	121	81
단성면	31	828	128	91
강누리	44	828	294	229
관정리	118	293	174	65
길리	48	114	80	22
남사리	55	190	99	36
당산리	83	132	106	17
목곡리	131	197	156	21
방목리	43	222	106	58
백운리	50	194	90	43
사월리	96	195	142	28
성내리	58	328	212	76
소남리	112	163	137	20
운리	31	76	65	17
입석리	64	158	100	28
자양리	60	194	96	37
창촌리	65	220	119	43
청계리	57	86	66	10
호리	53	183	106	38
삼장면	60	368	174	59
내원리	132	175	148	18
대포리	163	233	192	24
대하리	126	368	197	82
덕교리	127	228	173	31
덕천리	127	127	127	0
석남리	141	272	201	41
유평리	178	206	192	14
평촌리	85	343	175	100
홍계리	60	227	134	54
시천면	26	161	69	31
내공리	43	101	66	17
내대리	44	104	62	20
동당리	37	129	66	33
반천리	92	158	127	24
사리	26	66	48	14
외공리	34	85	56	19
원리	33	76	44	13
중산리	32	82	56	14
중대리	37	101	62	24
천평리	59	161	85	25

라. 질산성질소 분석 결과

(1) 질산성질소 분석결과

질산성질소의 먹는물 수질기준은 10mg/L (질산염 NO₃ 기준 44.300 mg/L)이며, 이 기준치를 초과하는 물을 신생아가 섭취할 경우 청색증 (blue-baby syndrome)을 유발하는 것으로 알려져 있다(Follett and Walker, 1989). 또한, 이러한 독성효과는 유아들에게 무기력 및 졸음증을 일으키게 하며, 상당량이 함유되어있을 때는 생명까지 잃을 수 있다.

광역상수도가 공급되지 않는 농촌지역에서는 상수원, 생활용수 및 농업용수원으로서의 지하수에 대한 의존도가 높다. 또한 각 가구마다 대부분 비용부담이 적은 천부관정을 설치하므로, 농촌지역에서 주로 사용하는 지하수는 충적층과 암반풍화대 지하수라 할 수 있다. 충적층 지하수는 지표수 함양 등에 의해 지하수가 잘 보충되지만, 동시에 수질 오염에도 민감한 특성을 가지므로 인간활동에 의해 영향을 받게 된다 (김연태, 우남철, 2003).

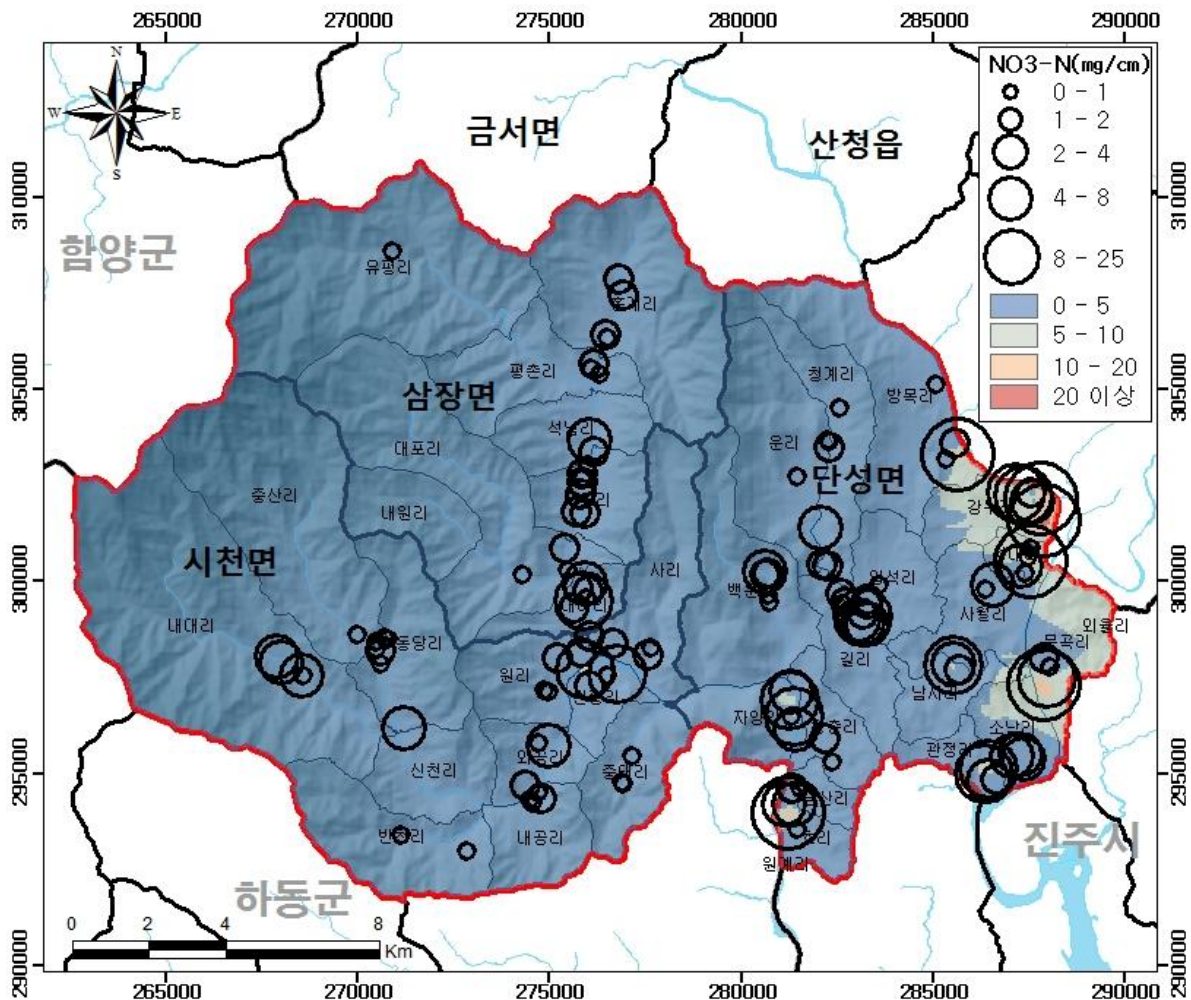
농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질 오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 관정현황조사 과정에서 간이수질 중 질산성 질소농도가 높게 측정된 관정과 주거지역이 밀집된 곳의 관정, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 시료 채취 대상으로 선정하였다. 선정한 132지점에서 채수하여 수질분석공인 기관에 의뢰하였다.

이번 조사에서는 축산폐수, 비료 등에 의한 오염의 지시인자인 질산성 질소에 대하여 통계값과 상자도식으로 오염현황을 나타내었다. 지역별 질산성질소 조사내용은 <표 3-2-13>과 같다.

산삼지구의 지하수 관측정들이 주변 농경지나 축산시설 등에 의한 영향이 집적되어 질산성질소의 함량이 다소 높게 나타나는 것으로 사료된다.

<표 3-2-9> 지역별 질산성질소 결과 (단위 : mg/L)

구분	개소 (공)	최대	최소	평균	중앙	표준편차	20mg/L 초과지점
산삼지구	132	24.6	0.1	2.4	1.5	1.6	2
단성면	69	24.6	0.1	3.7	2.2	4.6	2
삼장면	26	6.3	0.1	1.8	1.5	1.3	0
시천면	37	5.6	0.3	1.6	1.0	1.3	0



<그림 3-2-6> 질산성질소(NO₃-N) 농도 분포도

(2) 질소동위원소 분석결과

질산성질소에 의한 지하수 오염원을 규명하기 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써, 질소화합물로 인한 지하수 오염물질을 추정할 수 있는 것으로 보고되고 있다(오윤근, 현익현, 1997). 질소에는 ^{14}N , ^{15}N 안정동위원소가 존재하며 자연계 순환과정에서 일어나는 물리화학적 또는 생화학적 반응에 의해 동위원소의 존재비가 변하게 된다. 지하수 중 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 을 측정하면 그 오염원을 추정할 수 있다.

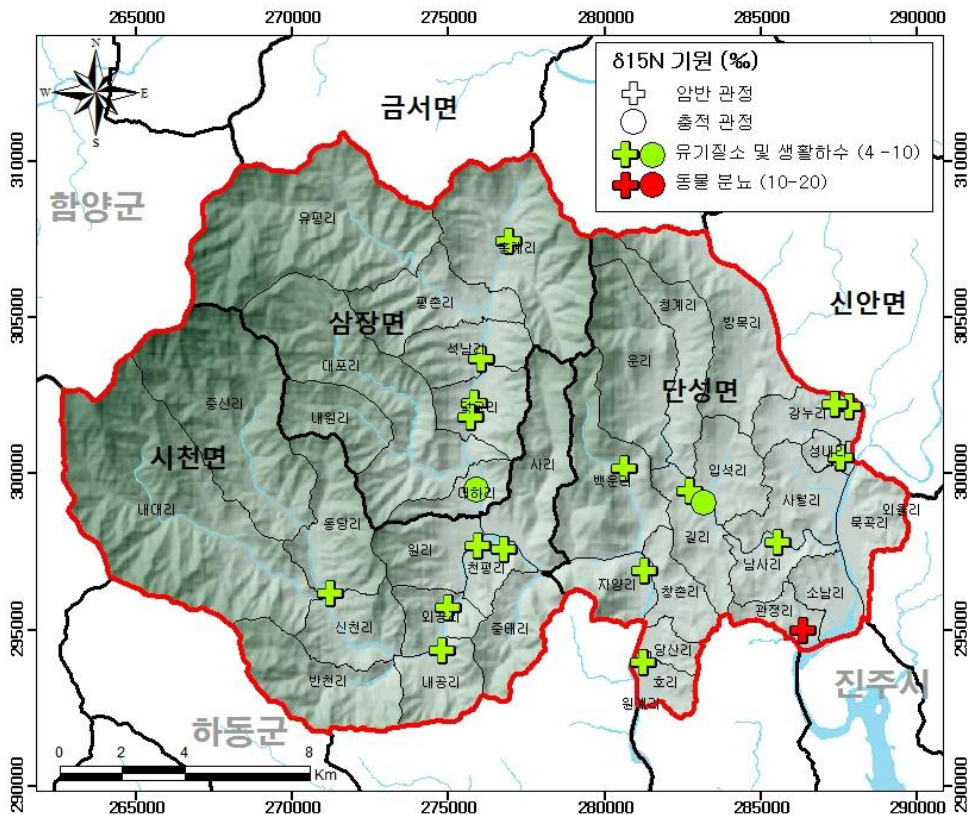
본 조사에는 앞 절에서 실시한 분석결과를 기준으로 하여, 질산성질소의 농도가 5mg/L 이상이거나, 잠재오염원조사결과를 고려하여 오염원이 밀집한 지역을 대상으로 질소오염원을 추정하였다.

질소안정동위원소의 자연존재 비를 이용한 지하수 중의 질소 오염기원을 분류하면, $\delta^{15}\text{N}$ 값의 범위는 화학비료 -4~+4%, 토양유기질소 +3~+8%, 생활하수 +6~+10%, 동물이나 사람의 분뇨에서 유래된 경우에는 +10~+20% 범위를 갖는다(오윤근, 현익현, 1997; Heaton, 1986; Komor and Anderson, 1993).

분석은 서울대학교 농생대 농생명과학공동기기원(NICEM)에 의뢰하였으며, 결과는 관정별 질산성질소 농도 및 질소동위원소 분석결과를 같이 기재하였다.

<표 3-2-10> 질소동위원소 분석결과

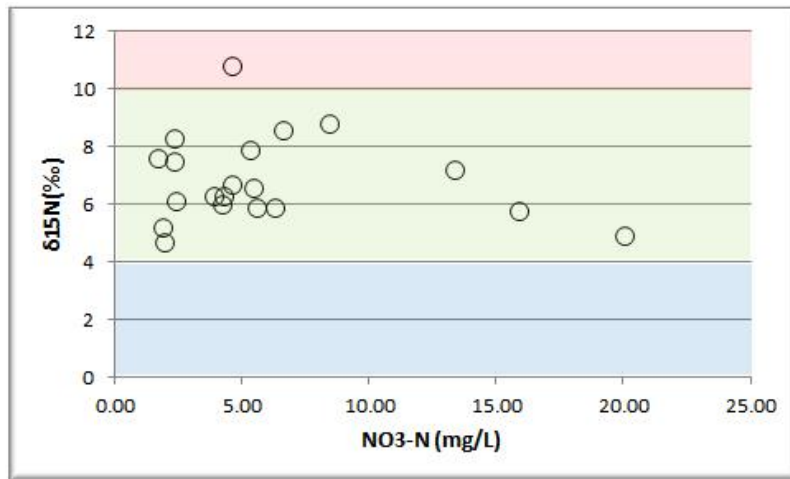
NO.	공 변	시·군	읍·면·동	리	번지	관정유형	NO ₃ -N (mg/L)	δ15N (‰)
1	WSCG201500072	산청군	단성면	백운리	388-4	암반	2.33	8.3
2	WSCG201500075	산청군	단성면	자양리	108	암반	6.6	8.6
3	WSCG201500105	산청군	단성면	입석리	850	암반	1.7	7.6
4	WSCG201500114	산청군	단성면	길리	608-1	층적	5.46	6.6
5	WSCG201500121	산청군	단성면	남사리	13302	암반	5.32	7.9
6	WSCG201500127	산청군	단성면	강누리	16497	암반	15.87	5.8
7	WSCG201500131	산청군	단성면	강누리	137-1	암반	8.44	8.8
8	WSCG201500138	산청군	단성면	성내리	137-4	암반	20.01	4.9
9	WSCG201500260	산청군	단성면	관정리	630	암반	4.62	10.8
10	WSCG201500335	산청군	단성면	호리	460-1	암반	13.37	7.2
11	WSCG201500262	산청군	삼장면	대하리	216	층적	6.27	5.9
12	WSCG201500277	산청군	삼장면	덕교리	1041-1	암반	1.96	4.7
13	WSCG201500278	산청군	삼장면	덕교리	532-7	암반	2.36	7.5
14	WSCG201500290	산청군	삼장면	석남리	632	암반	4.27	6.3
15	WSCG201500330	산청군	삼장면	홍계리	429-1	암반	2.41	6.1
16	WSCG201500161	산청군	시천면	동당리	20090	암반	4.21	6
17	WSCG201500190	산청군	시천면	천평리	21217	암반	4.64	6.7
18	WSCG201500203	산청군	시천면	천평리	584-1	암반	5.6	5.9
19	WSCG201500216	산청군	시천면	외공리	33604	암반	3.9	6.3
20	WSCG201500223	산청군	시천면	내공리	42311	암반	1.87	5.2



<그림 3-2-7> 질소동위원소 시료채취 지점

산삼지구 지하수의 질소동위원소 분석용 시료채취 위치도는 <그림 3-2-7>에 나타내었다. 산삼지구에서는 암반관정 18개소, 충적관정 2개소, 총 20개소에서 분석을 실시하였으며, $\delta^{15}\text{N}$ 값은 4.7~10.8%의 범위를 나타냈다. $\delta^{15}\text{N}$ 값이 10% 이상으로 오염원이 분뇨에 있는 것으로 보이는 관정이 1개소, 그 외는 하수와 유기질소에 의한 오염의 영향으로 분석되었다. 질산성질소 농도가 10 mg/L 이상인 관정은 암반관정 3개소이며, 모두 유기질소 및 생활하수의 영향으로 분석되었다.

읍면별 질소오염원 구성비는 <그림 3-2-16>과 같이 세 지역 전부 유기질소 및 생활하수에 의한 오염원 영향으로 분석되었다.



<그림 3-2-8> 질소동위원소 및 질산성질소 관계도



<그림 3-2-9> 읍면별 질소오염원 구성비

마. 수질기준(생활용수) 검사

질산성질소분석 결과 및 관정현황 조사 시 지하수 수질오염이 취약하다고 판단되는 지역의 농업용 관정을 선택하여 생활용수(19항목)에 대한 수질검사 70점을 실시하였으며 지하수 시료의 생활용수 수질기준 19항목 분석은 수질분석 전문기관에 의뢰하여 이루어졌다.

산삼지구 조사대상 70개 관정에서 시료를 채수하여 분석된 지하수 수질분석 자료를 환경부의 ‘지하수 수질 측정망 운영 시 조사항목 및 수질기준’에 따라 행정구역별 수질현황과 항목별 기준초과 요인을 분석하였다. 먼저 각각의 지하수 수질기준 항목을 각각 일반 오염물질과 특정 유해물질로 분류하였다. 수질기준을 바탕으로 기준초과 현황 및 요인 분석결과를 <표 3-2-15>에 나타내었다.

농업용관정에서 채수한 전체 70개의 시료 중 생활용수 수질기준 적용 시, 시료 중 적합공 67개(95%), 부적합공 3개(5%)로 나타났다. 기준 초과 요인은 일반 오염물질에 관한 항목 중 질산성 질소의 농도가 높아 부적합으로 나타났다.

<표 3-2-11> 지하수 수질 기준

구분		먹는물	생활용수	농어업용수	공업용수
일 반 오염물질 (3개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8~8.5	6.0~8.5	5.0~9.0
	질산성질소	10 이하	20 이하	20 이하	40 이하
	염소이온	250 이하	250 이하	250 이하	500 이하
특 정 유해물질 (11개)	카 드 륨	0.005 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비 소	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시 안	0.01 이하	불검출	불검출	0.2 이하
	수 은	0.001 이하	불검출	불검출	불검출
	유 기 인	-	불검출	불검출	불검출
	폐 늘	0.005 이하	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
	납	0.05 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	6가크롬	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	트리클로로에틸렌	0.03 이하	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
	테트라클로로에틸렌	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

※ 먹는물수질기준및검사등에관한규칙(환경부령 제 439호, 2011.12.30. 일부개정)



<그림 3-2-10> 수질검사 시료채취 위치도

<표 3-2-12> 수질 분석 결과 (70개)

구 분	분석공	적합공	부적합공	기준초과 요인	
				일반오염물질	특정 유해물질
산삼지구	70	67	3	pH	
단성면	36	34	2	pH	
삼장면	18	17	1	pH	
시천면	16	16	0		

일반 오염물질 - 일반 오염물질에 관한 검사항목은 수소이온농도 (pH), 대장균군수, 질산성질소, 염소이온 등이다. 이번 조사에서는 수소이온농도를 제외한 나머지 3개의 일반 오염물질 항목에 대해서 기준을 초과한 관정은 나타나지 않았다. 수고이온농도에 대한 총 1개의 자료 분석 결과 단성면 (2지점), 삼장면 (1지점)에서 수질기준을 초과한 것으로 조사되었으며, 대부분의 관정에서는 기준치 이하로 검출되었다.

특정 유해물질 - 유해영향 무기물에 관한 검사항목은 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가 크롬 등 6개 항목이고 유기물에 관한 항목은 유기인, 페놀, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 등 9가지 항목으로 특정 유해물질 항목은 총 15개 이다. 유해영향 무기물질은 주로 광산폐수, 농약, 공장폐수 등에 의해 수중에 유입되거나, 지하의 암석 또는 지각 중에 여러 무기물 등과 존재하고 있다. 비소화합물은 독성이 강하여 특히, 아비산은 비소 화합물 중에 가장 독성이 강해 예부터 독약으로 이용되었으며, 0.1~0.3g이면 치사하게 된다. ‘이따이이따이’ 병을 유발하는 것으로 알려진 카드뮴 역시 급성 중독 시 구토, 위장염, 빈혈, 골연화증을 일으킨다. 조사지역 60개 관정에서 특정 유해물질 15개 항목에 대한 지하수 수질 기준을 초과하지 않아 지하수 수질이 적합한 것으로 판정되었다.

바. 양 · 음이온(이화학) 분석 및 결과

산삼지구 내 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 60개 시료를 채수하여 지하수 내에 용존되어 있는 주이온성분 Na, K, Ca, Cl, HCO₃, SO₄, NO₃의 농도를 분석하였다. 양·음이온 분석은 신성대학교 신성생명환경연구원에서 수행하였으며, 분석 장비는 Perkinelmer사의 ICP-OES (OPTIMA 5300DV)와 Dionex사의 IC(IC S-2000)를 이용하였다.

<표 3-2-13> 이화학분석용 시료 관정 내역

일련 번호	관정번호	읍면동	리	지질	수문지질단위
1	WSCG201500004	삼장면	홍계리	화강편마암	변성암
2	WSCG201500011	시천면	원리	편마암류	변성암
3	WSCG201500012	시천면	동당리	편마암류	변성암
4	WSCG201500016	단성면	백운리	회장암	관입화성암
5	WSCG201500019	단성면	길리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
6	WSCG201500026	단성면	창촌리	편마암류	변성암
7	WSCG201500030	단성면	강누리	편마암류	변성암
8	WSCG201500033	단성면	운리	회장암	관입화성암
9	WSCG201500040	단성면	창촌리	편마암류	변성암
10	WSCG201500044	단성면	사월리	편마암류	변성암
11	WSCG201500048	단성면	당산리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
12	WSCG201500053	단성면	길리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
13	WSCG201500055	단성면	창촌리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
14	WSCG201500059	단성면	목곡리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
15	WSCG201500069	단성면	백운리	회장암	관입화성암
16	WSCG201500075	단성면	자양리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
17	WSCG201500082	단성면	자양리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
18	WSCG201500097	단성면	입석리	화강편마암	변성암
19	WSCG201500101	단성면	입석리	화강편마암	변성암
20	WSCG201500108	단성면	길리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
21	WSCG201500123	단성면	남사리	편마암류	변성암
22	WSCG201500144	단성면	사월리	편마암류	변성암
23	WSCG201500158	단성면	당산리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
24	WSCG201500166	시천면	중산리	편마암류	변성암
25	WSCG201500171	시천면	중산리	편마암류	변성암

<표 3-2-12> 계속

일련 번호	관정번호	읍면동	리	지질	수문지질단위
26	WSCG201500177	시천면	내대리	편마암류	변성암
27	WSCG201500179	시천면	내대리	편마암류	변성암
28	WSCG201500181	시천면	중태리	화강편마암	변성암
29	WSCG201500202	시천면	천평리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
30	WSCG201500218	시천면	외공리	화강편마암	변성암
31	WSCG201500224	시천면	내공리	화강편마암	변성암
32	WSCG201500229	시천면	외공리	편마암류	변성암
33	WSCG201500264	삼장면	대하리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
34	WSCG201500268	삼장면	대하리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
35	WSCG201500271	삼장면	대포리	편마암류	변성암
36	WSCG201500276	삼장면	대포리	편마암류	변성암
37	WSCG201500280	삼장면	덕교리	편마암류	변성암
38	WSCG201500295	삼장면	석남리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
39	WSCG201500298	삼장면	평촌리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
40	WSCG201500303	삼장면	유평리	화강편마암	변성암
41	WSCG201500304	삼장면	유평리	화강편마암	변성암
42	WSCG201500307	삼장면	흥계리	화강편마암	변성암
43	WSCG201500309	삼장면	흥계리	화강편마암	변성암
44	WSCG201500310	삼장면	흥계리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
45	WSCG201500317	시천면	반천리	편마암류	변성암
46	WSCG201500320	삼장면	내원리	화강편마암	변성암
47	WSCG201500324	삼장면	내원리	편마암류	변성암
48	WSCG201500328	삼장면	흥계리	화강편마암	변성암
49	WSCG201500334	단성면	호리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
50	WSCG201500336	단성면	호리	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층

(1) 주요 양·음이온의 수질 특성

산삼지구 지하수의 주요 일반측정항목 및 화학성분의 분석결과를 바탕으로 통계적 분석을 나타내었다.

<표 3-2-14> 산삼지구 암반지하수 양·음이온별 이화학분석결과

(단위 : mg/L)

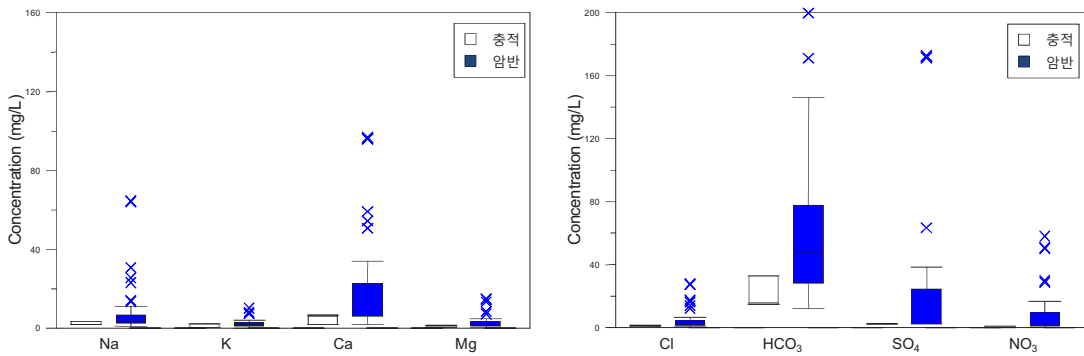
양이온(Cation)						음이온(Anion)					
이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차	이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차
Na	0.92	64.53	9.58	3.80	15.55	Cl	0.62	27.48	5.13	1.95	7.21
K	0.13	10.11	2.31	1.76	2.05	HCO ₃	12.14	199.58	59.33	48.10	42.57
Ca	1.84	96.76	19.74	11.57	23.77	SO ₄	2.12	172.57	28.61	3.93	52.66
Mg	0.26	14.78	3.31	1.57	4.17	NO ₃	0.00	57.95	9.37	2.25	14.95
						F	0.15	3.05	1.10	0.96	1.07
						CO ₃	0.00	38.38	0.92	0.03	5.52

<표 3-2-15> 산삼지구 충적지하수 양·음이온별 이화학분석결과

(단위 : mg/L)

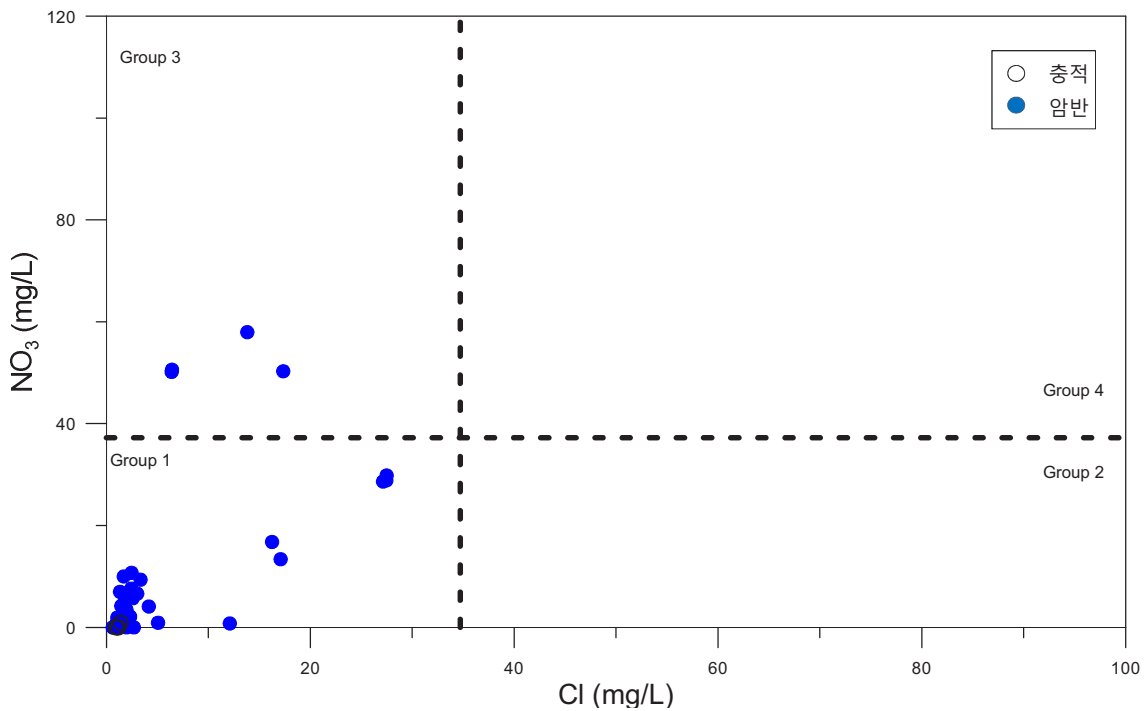
양이온(Cation)						음이온(Anion)					
이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차	이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차
Na	1.72	3.27	2.29	1.89	0.69	Cl	0.95	1.38	1.16	1.16	0.18
K	0.51	2.28	1.63	2.11	0.80	HCO ₃	14.61	32.93	21.12	15.81	8.37
Ca	1.77	6.72	4.81	5.93	2.17	SO ₄	2.29	2.29	2.29	2.29	0.00
Mg	0.49	1.41	0.95	0.95	0.37	NO ₃	0.00	0.90	0.30	0.00	0.43
						F	0.00	0.00	-	-	-
						CO ₃	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01

산삼지구의 양·음이온을 분석한 결과, 암반지하수와 충적지하수 모두 대체로 유사한 농도분포를 나타내었다. 양이온의 평균농도는 $Ca > Na > Mg > K$ 의 순으로 나타난 반면, 음이온의 평균농도는 암반지하수에서 $HCO_3 > NO_3 > Cl > SO_4$ 의 순으로, 충적지하수에서는 $HCO_3 > SO_4 > Cl > NO_3$ 순으로 확인되어 다소 차이가 있으나, 일부 높게 나타난 지점의 영향으로 판단되며, 대부분 Ca, HCO_3 가 높은 일반적인 천부지하수의 수질분포를 나타내었다. Ca와 HCO_3 가 높은 이유는 대수층 내에서 탄산염광물($CaCO_3$ 등)의 용해반응에 의해 증가했기 때문이다.



<그림 3-2-11> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표

인위적 오염의 영향 여부를 알아보기 위하여 Cl과 NO₃를 이용하여 그룹화 하였다. 분류 기준값은 박세창 등이 “서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학: 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구”에서 Sinclair 방법으로 구한 배경값(Threshold, Cl 34.7mg/L, NO₃ 37.2mg/L)을 이용하였다. Group 1은 오염의 영향을 받지 않은 집단, Group 2는 해수에 의한 영향이 추정되는 집단, Group 3은 인위적 오염이 추정되는 집단, Group 4는 해수와 인위적인 오염이 동시에 추정되는 집단으로 나눌 수 있다.



<그림 3-2-12> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류

산삼지구의 대부분의 충적 지하수와 암반 지하수는 Cl과 NO₃이 낮은 Group 1에 속하여 오염의 영향이 없거나 적은 것으로 파악되었다.

산삼지구 내 4개 지점에서 인위적 오염이 추정되었다. 오염이 추정된 지점은 모두 암반 지하수로 단성면 강누리, 당산리, 호리로 파악되었다.

<표 3-2-16> Cl과 NO₃를 이용한 Group 정리

현장조사번호	대수층	시군	읍면	동리	Cl (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	Group
WSCG201500004	암반	산청군	삼장면	홍계리	2.69	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500011	암반	산청군	시천면	원리	2.49	6.89	Group 1
WSCG201500012	암반	산청군	시천면	동당리	5.06	0.91	Group 1
WSCG201500016	암반	산청군	단성면	백운리	1.16	1.61	Group 1
WSCG201500019	암반	산청군	단성면	길리	0.64	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500026	암반	산청군	단성면	창촌리	1.79	4.71	Group 1
WSCG201500030	암반	산청군	단성면	강누리	13.82	57.95	Group 3
WSCG201500033	암반	산청군	단성면	운리	2.57	5.71	Group 1
WSCG201500040	암반	산청군	단성면	창촌리	1.95	2.17	Group 1
WSCG201500044	암반	산청군	단성면	사월리	27.46	28.87	Group 1
WSCG201500048	암반	산청군	단성면	당산리	17.34	50.27	Group 3
WSCG201500053	암반	산청군	단성면	길리	1.97	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500055	암반	산청군	단성면	창촌리	3.02	6.62	Group 1
WSCG201500059	암반	산청군	단성면	목곡리	1.44	1.99	Group 1
WSCG201500069	암반	산청군	단성면	백운리	1.96	3.47	Group 1
WSCG201500075	암반	산청군	단성면	자양리	4.15	4.10	Group 1
WSCG201500082	암반	산청군	단성면	자양리	27.14	28.63	Group 1
WSCG201500097	암반	산청군	단성면	입석리	1.87	2.25	Group 1
WSCG201500101	암반	산청군	단성면	입석리	27.48	29.82	Group 1
WSCG201500108	암반	산청군	단성면	길리	1.60	0.96	Group 1
WSCG201500123	암반	산청군	단성면	남사리	3.34	9.36	Group 1
WSCG201500144	암반	산청군	단성면	사월리	17.09	13.38	Group 1

<표 3-2-16> Cl과 NO₃를 이용한 Group 정리(계속)

현장조사번호	대수층	시군	읍면	동리	Cl (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	Group
WSCG201500158	암반	산청군	단성면	당산리	16.24	16.76	Group 1
WSCG201500166	충적	산청군	시천면	중산리	1.16	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500171	암반	산청군	시천면	중산리	0.94	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500177	충적	산청군	시천면	내대리	0.95	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500179	암반	산청군	시천면	내대리	1.70	10.00	Group 1
WSCG201500181	암반	산청군	시천면	중대리	1.73	4.82	Group 1
WSCG201500202	충적	산청군	시천면	천평리	1.38	0.90	Group 1
WSCG201500218	암반	산청군	시천면	외공리	0.82	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500224	암반	산청군	시천면	내공리	1.80	1.88	Group 1
WSCG201500229	암반	산청군	시천면	외공리	1.69	1.38	Group 1
WSCG201500264	암반	산청군	삼장면	대하리	2.44	7.62	Group 1
WSCG201500268	암반	산청군	삼장면	대하리	1.53	1.34	Group 1
WSCG201500271	암반	산청군	삼장면	대포리	0.62	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500276	암반	산청군	삼장면	대포리	1.47	1.45	Group 1
WSCG201500280	암반	산청군	삼장면	덕교리	1.72	2.72	Group 1
WSCG201500295	암반	산청군	삼장면	석남리	1.04	검출한계 이하	Group 1
WSCG201500298	암반	산청군	삼장면	평촌리	1.01	0.84	Group 1
WSCG201500303	암반	산청군	삼장면	유평리	2.46	10.71	Group 1
WSCG201500304	암반	산청군	삼장면	유평리	1.14	0.61	Group 1
WSCG201500307	암반	산청군	삼장면	흥계리	1.58	2.02	Group 1
WSCG201500309	암반	산청군	삼장면	흥계리	12.10	0.77	Group 1
WSCG201500310	암반	산청군	삼장면	흥계리	2.28	2.05	Group 1
WSCG201500317	암반	산청군	시천면	반천리	1.45	4.21	Group 1
WSCG201500320	암반	산청군	삼장면	내원리	1.33	6.97	Group 1
WSCG201500324	암반	산청군	삼장면	내원리	1.07	1.93	Group 1
WSCG201500328	암반	산청군	삼장면	흥계리	2.32	2.12	Group 1
WSCG201500334	암반	산청군	단성면	호리	6.39	50.15	Group 3
WSCG201500336	암반	산청군	단성면	호리	6.43	50.58	Group 3

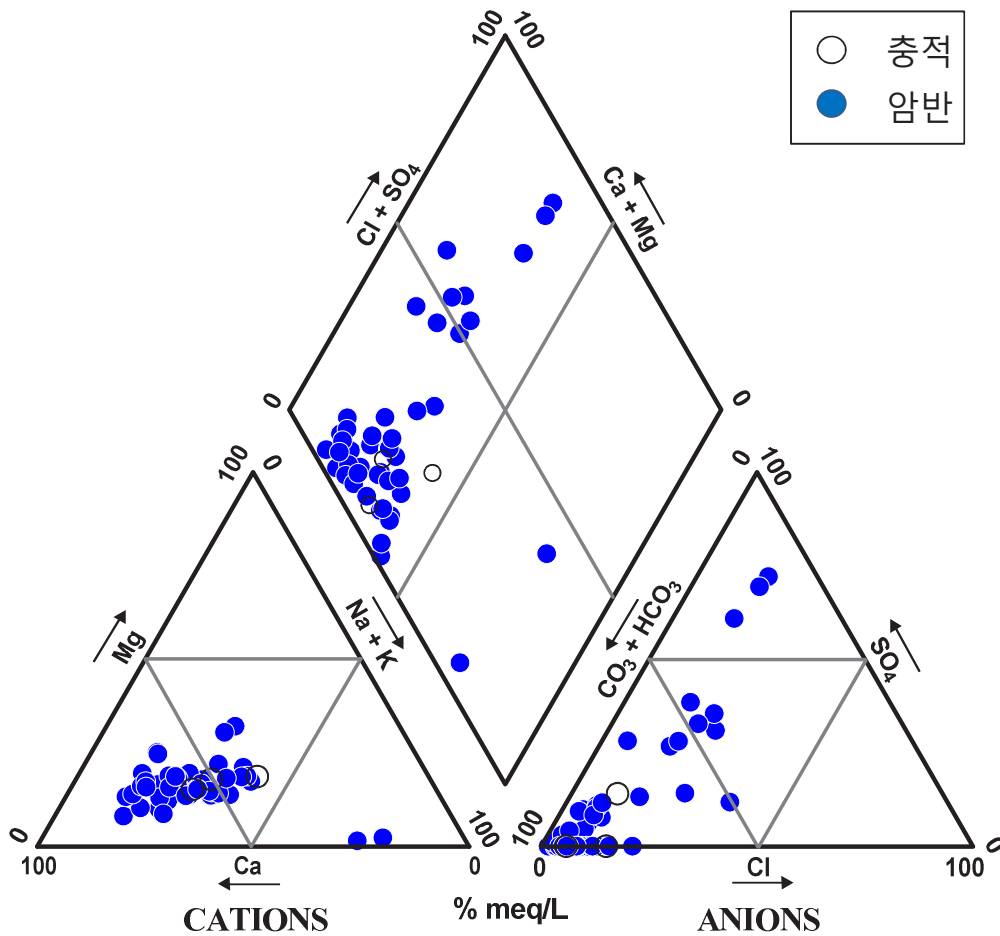
(2) 지하수의 수질유형과 Stiff유형

파이프도(Piper diagram)은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단인데, 지하수내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로써 지하수의 유형(type)을 구분하는데 이용될 수 있다. 수질유형은 대표적인 양이온과 음이온으로 나누어 네 가지 유형으로 분류하였다. 양이온의 경우 Na와 K의 당량농도의 합과 Ca와 Mg의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우 Na 유형으로 후자가 큰 경우 Ca 유형으로, 음이온의 경우 HCO_3 와 CO_3 의 당량농도의 합과 Cl , SO_4 의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우 HCO_3 유형, 후자가 큰 경우 Cl 유형으로 구분하였다.

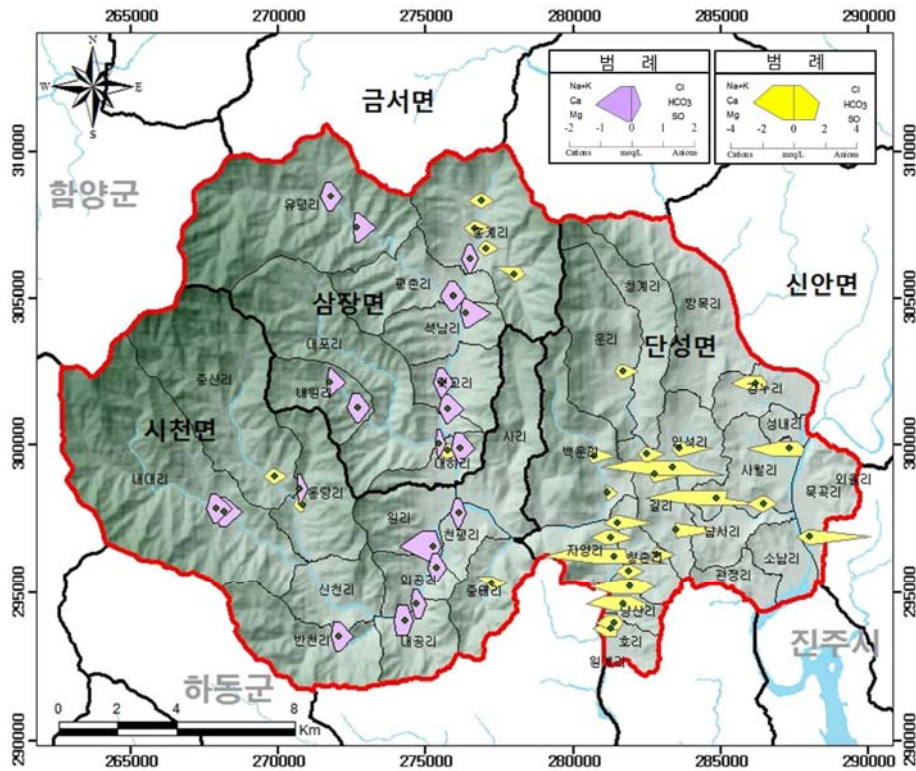
Ca-HCO_3 유형은 오염되지 않은 천부지하수를 지시하며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO_3 유형의 천부지하수는 지하수 유동경로가 길어짐에 따라 지질매체와의 반응을 통해 Na-HCO_3 유형으로 바뀌게 되며, Na-Cl 유형은 해수의 영향에 의해 나타난다. 물이 대수층을 통하여 흐르는 동안 주변 암석과의 반응에 의하여 고유의 화학성분을 형성한다고 보는데 이와 같이 대수층 내에서 화학조성이 다른 지하수체를 표현하는데 수리화학상(Hydrochemical facies)이란 용어를 사용한다.

지역적인 지하수질의 특성을 파악하기 위하여 용존이온의 농도를 시각적으로 나타낸 스티프도(Stiff diagram)를 지형도에 도시하였다. Stiff diagram은 다각형 형태로서 세 개의 평행축을 다른 편 수직 세로축에 연장하여 만들어진다. 양이온은 세로축의 왼쪽에, 음이온은 오른쪽에 당량농도(meq/L)로 나타내며, 다각형의 면적이 넓을수록 용존이온의 농도가 높은 것이다.

산삼지구 지하수의 이화학분석 결과를 이용하여 Piper diagram과 Stiff diagram을 도시하였다. 산삼지구의 수질유형은 천부지하수에서 일반적으로 나타나는 Ca-HCO₃ 유형이 우세하나, 일부 지하수에서 물-암석반응에 의해 Na-HCO₃ 유형과 Ca-SO₄ 유형이 확인되었다. Ca-HCO₃ 유형은 50개 관정 중 45개소로 비율이 90.0%에 달하며, 그 외 Ca-SO₄ 유형은 3개소로 6.0%, Na-HCO₃ 유형은 2개소로 6.7%로 분석되었다.



<그림 3-2-13> 산삼지구 지하수의 Piper Diagram



<그림 3-2-14> 산삼지구 지하수의 Stiff Diagram

<표 3-2-17> 산삼지구 대수층별 지하수 유형

구 분	계	Ca-HCO ₃		Ca-SO ₄		Na-HCO ₃		
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	
산삼 지구	계	50	45	90.0	3	6.0	2	4.0
	층적	3	3	100.0	-	0.0	-	0.0
	암반	47	42	89.4	3	6.4	2	4.3

3.3 오염취약성 분석

3.3.1 DRASTIC 시스템

수자원으로서 지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요 수량을 안정적으로 공급하는데 있으므로 지하수자원의 효율적 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수 오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.

지하수에 영향을 미치는 잠재오염원은 그 종류가 다양하고 변화양상 또한 매우 유동적인 관계로 오염원인 분석과 오염물질의 이동경로에 대한 예측이 어려우며 지표수와 달리 지하수는 일단 오염물질이 대수층으로 유입, 확산되면 이의 정화와 원상복구에는 엄청난 비용과 시간이 소요된다.

경제적이고 효율적인 지하수 관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수이다.

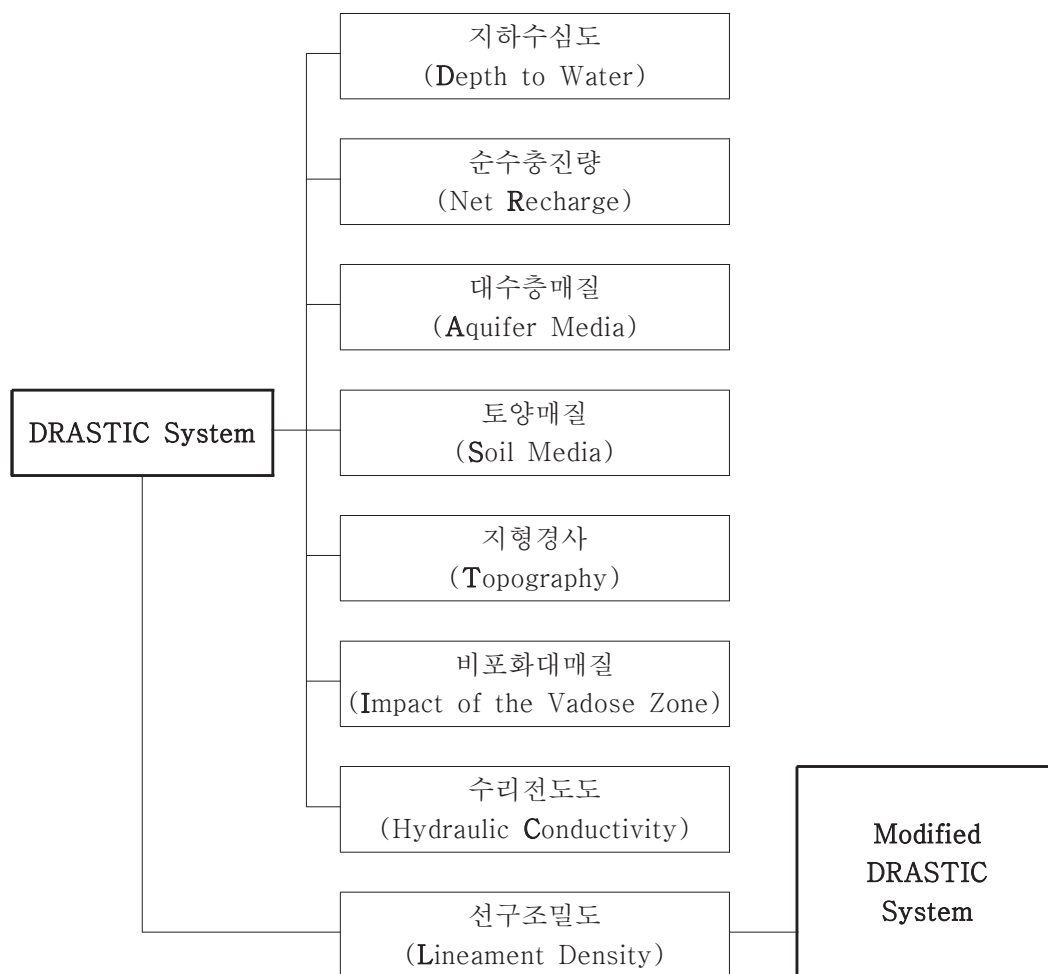
합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당 지역의 잠재 오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염 취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지 이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.

이를 위하여 본 과업에서는 1987년 미국 환경청 (EPA)에서 개발한 DRASTIC 시스템을 적용하여 산삼지구의 지하수 오염 취약성을 평가하였다.

DRASTIC 시스템은 대상 지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염 취약성을 간접적으로 평가하는 기법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연 함양량(R : Net Recharge), 대수층 매질(A : Aquifer

media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자 별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등과의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하였다.

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 시스템 작업과정 흐름도

DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가기준은 <표 3-3-1>에 요약하였다.

- 1) 오염원은 지표상에 위치
- 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동
- 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상

DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC지수는 23~226의 범위에 있으며, 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우에는 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 갖는다. 지수는 값이 클수록 상대적으로 지하수 오염 가능성이 높고 DRASTIC 지수가 작으면 지하수 오염 가능성이 상대적으로 낮음을 지시한다.

DRASTIC 시스템은 지하수의 개발 및 보전관리에 유용하게 활용될 수 있는 기초자료로서 지역단위의 토지이용, 수자원계획 수립, 지하수 정화와 원상 복구 및 기초환경 시설의 입지 선정 등에 필요한 정보의 제공이 가능하다.

<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준

평가항목	단위	등 급							가중치	
		2미만	2~5	5~10	10~15	15~23	23~30	30이상		
1) 지하수심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)	
2) 순수충진량(R)	mm/년	50 미만	50~100	100~180	180~250	250이상				4(4)
3) 대수층매질(A)		등급 범위			대표 등급					
·괴상 셰일		1~3			2				3(3)	
·변성암/화성암		2~5			3					
·풍화 변성암/화성암		3~5			4					
·빙퇴석		4~6			5					
·층상셰일, 사암, 석회암호층		5~9			6					
·괴상 사암		4~9			6					
·괴상 석회암		4~9			6					
·모래, 자갈		4~9			8					
·현무암		2~10			9					
·용식 석회암		2~10			10					
4) 토양매질(S)		등급 범위								
·박층 또는 암반 노출		10							2(5)	
·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) 지형경사(T)	%	2미만	2~6	6~12	12~18	18이상				1(3)
		10	9	5	3	1				
6) 비포화대매질(I)		등급 범위			대표 등급					
·압층(Confining Layer)		1			1				5(4)	
·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)	m/일	0.2~2	2~7	7~16	16~23	23~46	46이상			3(2)
		1	2	4	6	8	10			
8) 선구조밀도(L)		0~0.01	0.01~0.03	0.03~0.05	0.05~0.07	0.07~0.08				1.5(1.5)
		1	2	3	4	5				

주) ()는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

$$\ast \text{DRASTIC potential} = D_{RDW} + R_{RRW} + A_{RAW} + S_{RSW} + T_{RTW} + I_{RIW} + C_{RCW}$$

3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용

산삼지구에 대한 지하수 오염취약성 평가를 위해 30m×30m 격자망을 설정하고 ‘원격탐사’, ‘GIS 자료구축’ 및 ‘지하수 유동체계’, ‘지하수 산출 특성 평가’의 성과로부터 7개의 인자에 대한 기본정보를 추출하였다. 또한 일반적인 DRASTIC 시스템을 지역의 특성을 고려하여 수정 및 조정 후 오염취약성을 평가하였다. 각 인자에 대한 주제도면 작성 및 분석을 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

1) 지하수 심도(Depth to water table)

지하수면의 깊이는 지표면에서 최상부 대수층까지의 거리로서 지하수면의 깊이가 클수록 오염 가능성이 적어진다. 이 모델은 일반적으로 자유면 대수층을 평가하기 위해 고안되었고, 피압 대수층도 적용할 수 있지만 사용이 매우 복잡해서 많이 사용되지는 않고 있다. 준대수층은 적용되지 않고 대신 평가자의 주관적인 평가에 의해 자유면 대수층 혹은 피압 대수층으로 속하게 된다(Aller et al., 1987).

조사지역의 지하수면의 깊이는 금회 조사한 144개의 지하수 수위자료를 이용하였고, 지하수면의 깊이에 대한 범위 5개로 설정하였고 각 범위에 대하여 10, 9, 7, 5, 3 등급을 부여하고 가중치는 5를 적용하였다.

2) 자연 함양량(Net Recharge)

순수 충전량의 주요인은 강수량이고, 지표면으로부터 지하수면에 도달하는 단위 면적당 물의 양을 말한다. 따라서, 충전량이 클수록 지하수 오염 가능성은 커진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 앞서 평가된 지하수 함양량(강우량의 11.36%)을 각 유역별 로 동일하게 자연 함양량으로 적용하였다

3) 대수층 매질(Aquifer Media)

DRASTIC 모델에서 말하는 대수층은 유용하게 사용할 수 있을 정도로 충분히 많은 양의 물을 채수할 수 있는 지하 암반층으로써, 주로 셰일, 사암, 석회암으로 나누고, 이들 3개의 층을 좀 더 세분해서 7개의 범위로 나누며, 각각에 대해서 등급이 설정되어 있다. 각 범위를 나누는 기준은 파쇄대, 절리면의 분포 정도, 분급 그리고 세립질의 양 등이다(Aller et al., 1987).

일반적으로 조립질의 분급이 좋고 파쇄대나 절리면이 많을수록 공극이 많아지며 투과율도 좋아지기 때문에 오염 가능성이 높아지고 상대적으로 등급이 높게 설정된다. 반면에 대수층이 세립의 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다. 산삼지구는 지질별로 수리특성을 고려하여 총1개의 등급으로 나누었으며 등급이 높을수록 투수성이 높아 오염취약성이 높아짐을 의미한다.

4) 토양매질(Soil Media)

토양은 활발한 생물활동에 의해서 특징지어지는 비포화대의 최상부로서 평균적으로 지하 6feet(1.6m)내의 풍화대이다. 토양은 지하로 침투되는 충전량에 상당한 영향을 주기 때문에 지하수 오염 가능성은 점토의 수축/팽창 특성이 적으면 적을수록 그리고 입자크기가 작으면 작을수록 오염가능성은 적어진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 토양도를 이용하여 데이터베이스를 구축하였으며 이를 투수성에 의해 6등급으로 분류하였다.

5) 지형(Topography)

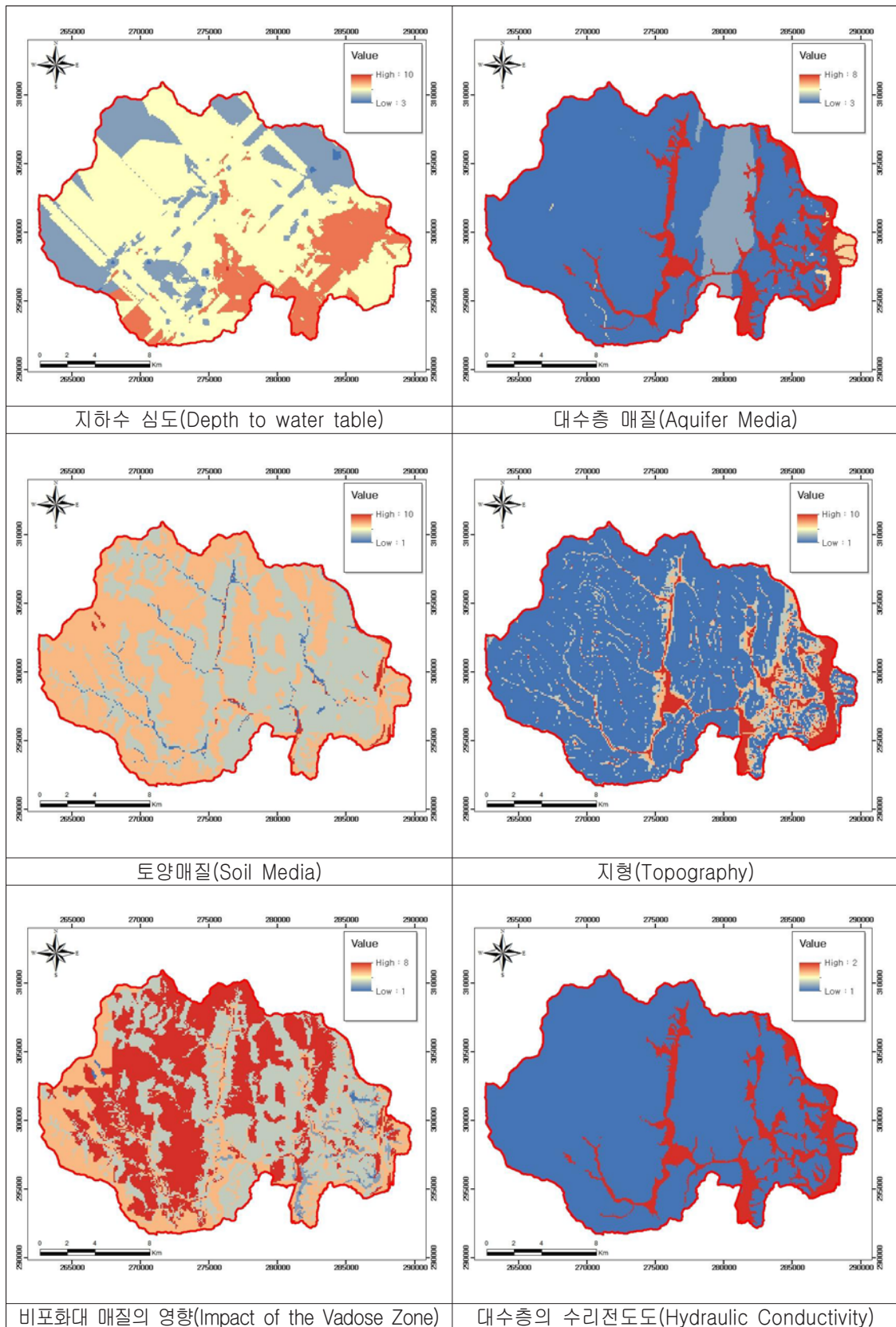
지형 경사는 오염인자가 대상지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지를 결정하게 된다. 경사 구배가 심한 지역은 대수층내 지하수 유속을 높여주기 때문에 결국 높은 유출량 및 발산량에 의해서 오염인자가 지하로 침투되지 못하여 오염가능성이 줄어들고 등급도 낮아진다. 반대로, 낮은 경사를 갖는 지역은 지하수 유동속도가 낮아서 유출량 및 발산량에 비해 상대적으로 오염인자가 대수층내로 침투할 가능성이 높아지므로 등급이 높다. 본 조사에서는 1:5,000 수치지도를 이용하여 지형경사에 따른 오염취약성을 평가하였다.

6) 비포화대 매질의 영향(Impact of the Vadose Zone)

비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대 내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 지질도에 의한 지질분류로 비포화대 매질의 등급을 나누었다.

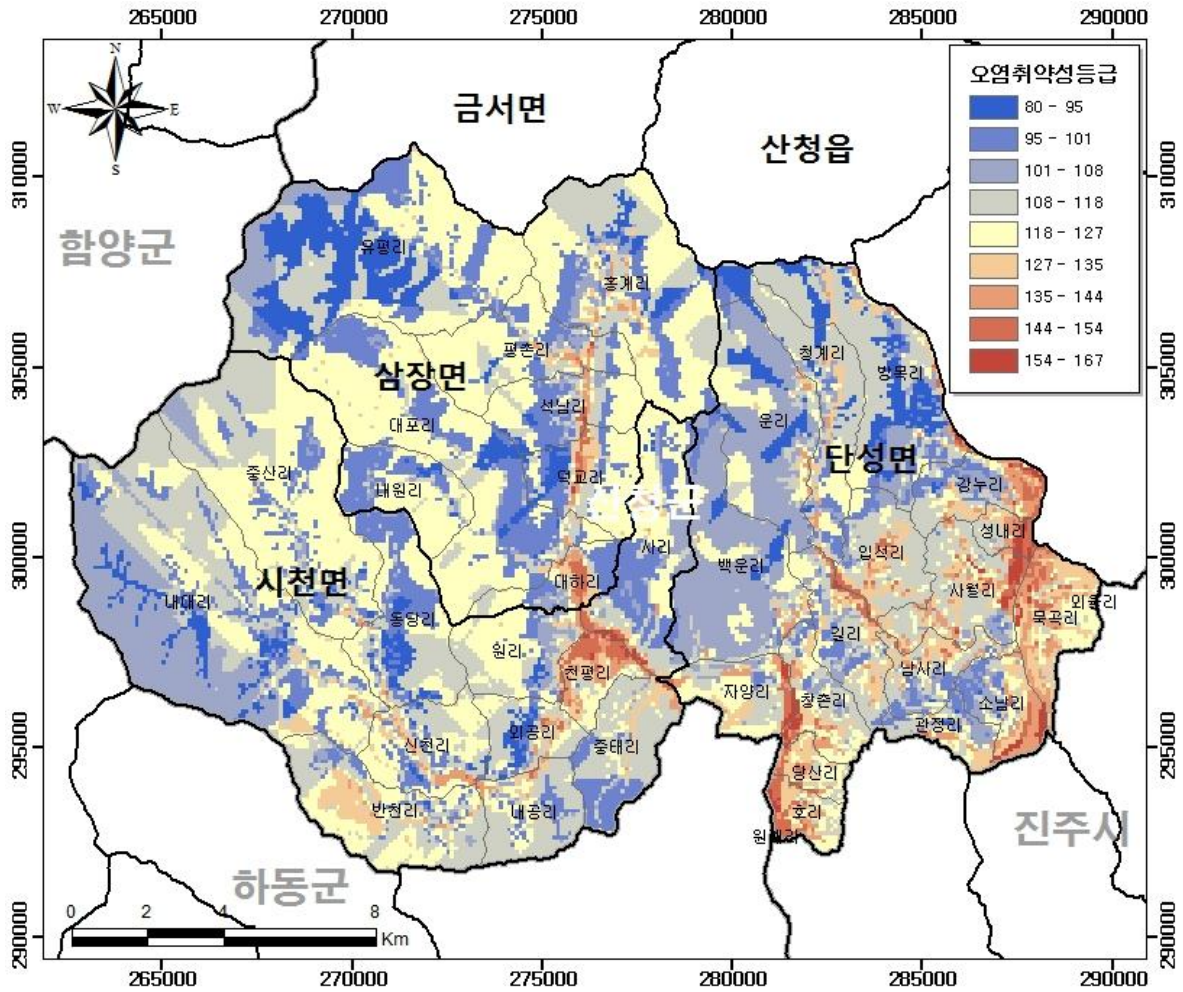
7) 대수층의 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

수리전도도는 대수층이 물을 이동(통과)시킬 수 있는 능력으로써, 주어진 수리 구배하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자 사이, 파쇄대 그리고 층리면 사이에서 흔히 나타나는 공극의 양에 의해서 조절된다. Aller et al.(1987)는 수리전도도에 있어서 오염가능성이 관련될 수 있는 예로써 세 가지의 특성 즉, 유동시간, 유속, 농도를 지적한 바 있는데, 이처럼 수리전도도는 단순히 포화대에서 지하수 흐름 속도만의 함수가 아니라 대수층 매질, 충전량, 그리고 지형 등을 고려한 여러 인자들간의 조합에 의해서 등급이 설정된다. 본 조사에서는 기존 양수시험 결과부터 산정된 수리전도도를 이용하여 등급을 구분하였다.



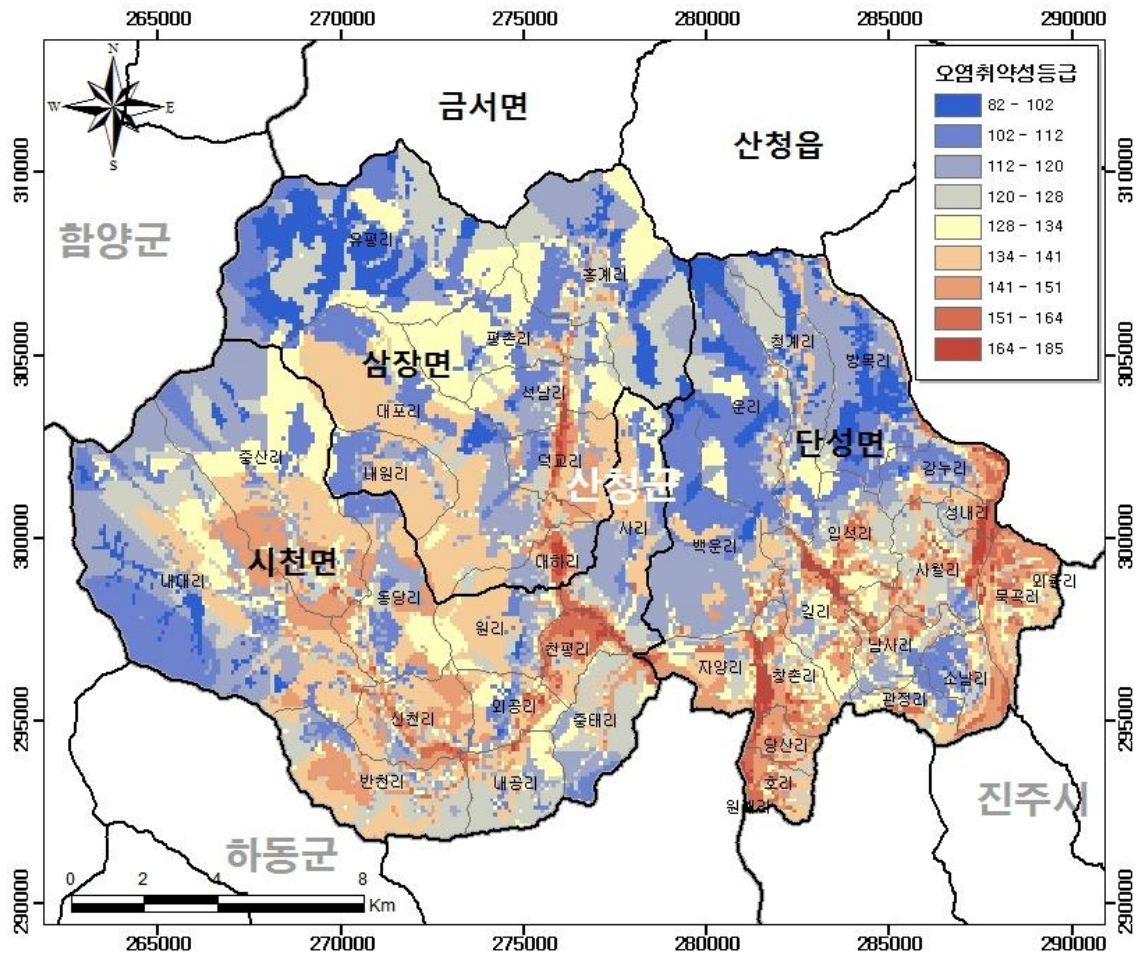
<그림 3-3-2> DRASTIC 오염취약성 평가 주제도

전술한 바와 같이 산삼지구를 30m×30m 격자 단위로 분할하여 DRASTIC 시스템의 구성 인자별로 해당되는 오염지수를 산정하고 이를 합산하여 구한 격자 단위의 DRASTIC 지수를 토대로 오염 취약성 분포도를 작성하였다.



<그림 3-3-3> DRASTIC Map

금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 산삼지구의 지하수 오염취약성을 평가하였으나 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대한으로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조 밀도를 반영하여 분석하였다.



<그림 3-3-4> Modified DRASTIC Map

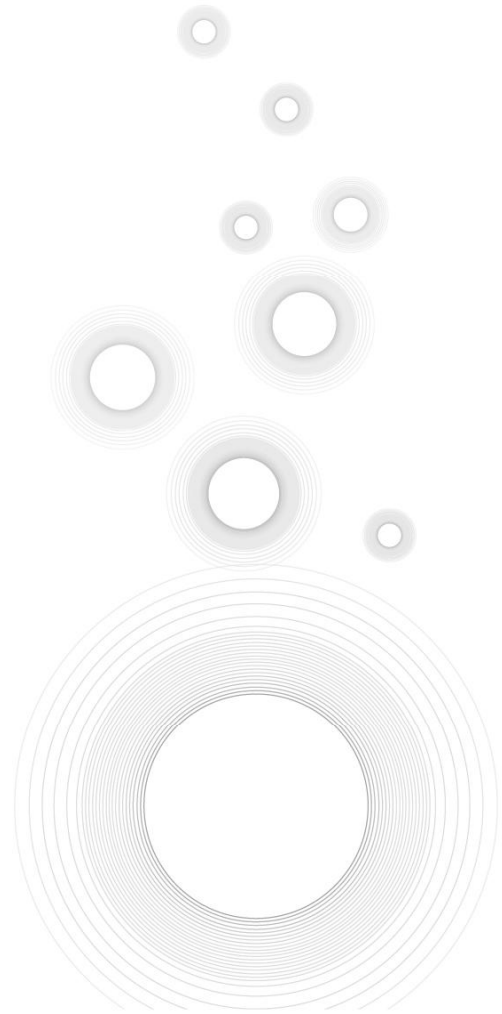
Modified DRASTIC Index는 3개 읍면 중에 단성면이 높게 나타났으며 리별 중에서는 시천면 천평리가 가장 높게 나타났으며 시천면 내대리가 가장 낮게 나타났다.

<표 3-3-2> 리별 Modified DRASTIC Index

구 분	Modified DRASTIC Index	비 고
산삼지구	119	
단성면	122	
삼장면	115	
시천면	118	

부록
IV

지하수관리 방안



4. 지하수관리 방안

4.1 기본방향

4.1.1 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 인정되는 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 지하수영향조사를 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·이용시설의 폐쇄를 명할 수 있음

다. 지하수에 영향을 미치는 굴착 행위의 신고 등 : 지하수법 제9조의4

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착 행위를 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
7. 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 지하수오염유발시설관리자에 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

4.1.2 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 홍보활동 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 적정 폐기방법에 관한 교육
- 비점오염원 관리요령 교육·홍보

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

- 축산폐수 공공처리시설의 확대보급
- 주거지에서 난방용으로 유류탱크를 사용하는 주민이 오염성분이 포함되지 않은 대체난방시설로 교체하는 경우 인센티브를 부여하는 제도 등

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

- 일반적으로 광역적인 지하수 보전지구는 대부분 국립공원, 그린벨트, 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 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약 비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 안하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서의 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 ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 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 보관창고·작업장을 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 덮개시설 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)

4.1.3 기술적방안

가. 시설재배단지

– 지하수인공함양

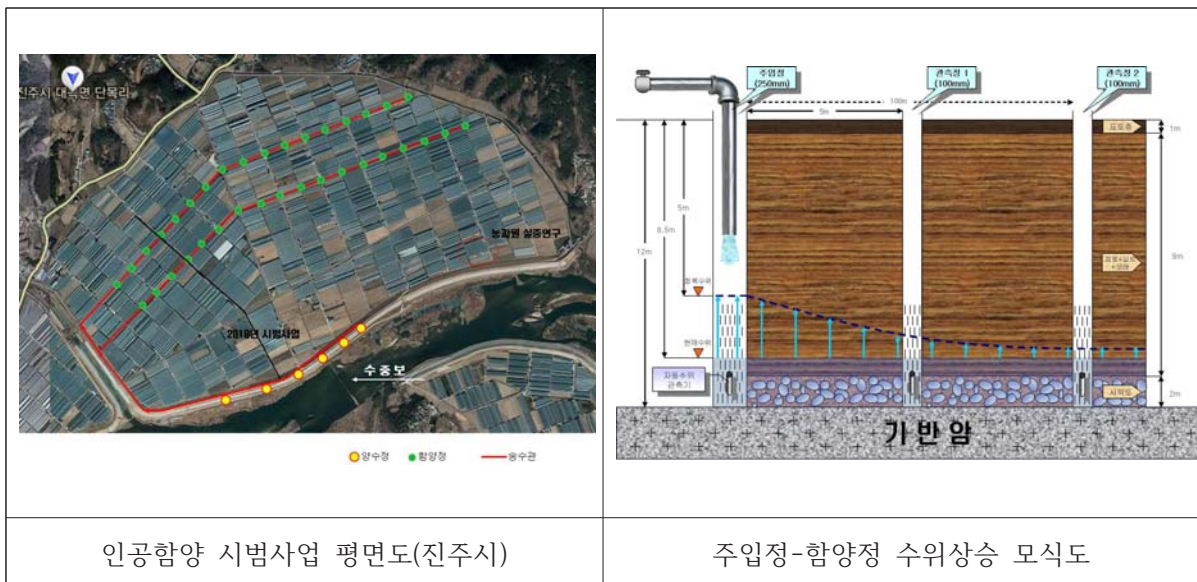
① 주입법

- 습식형 : 지하수면까지 관정을 굴착하여 대수층에 직접주입
- 건식형 : 주입관정의 깊이가 지하수면까지 미치지 않는 것
- 주입방법에 따라 자연주입법과 가압주입법으로 구분

② 확수법

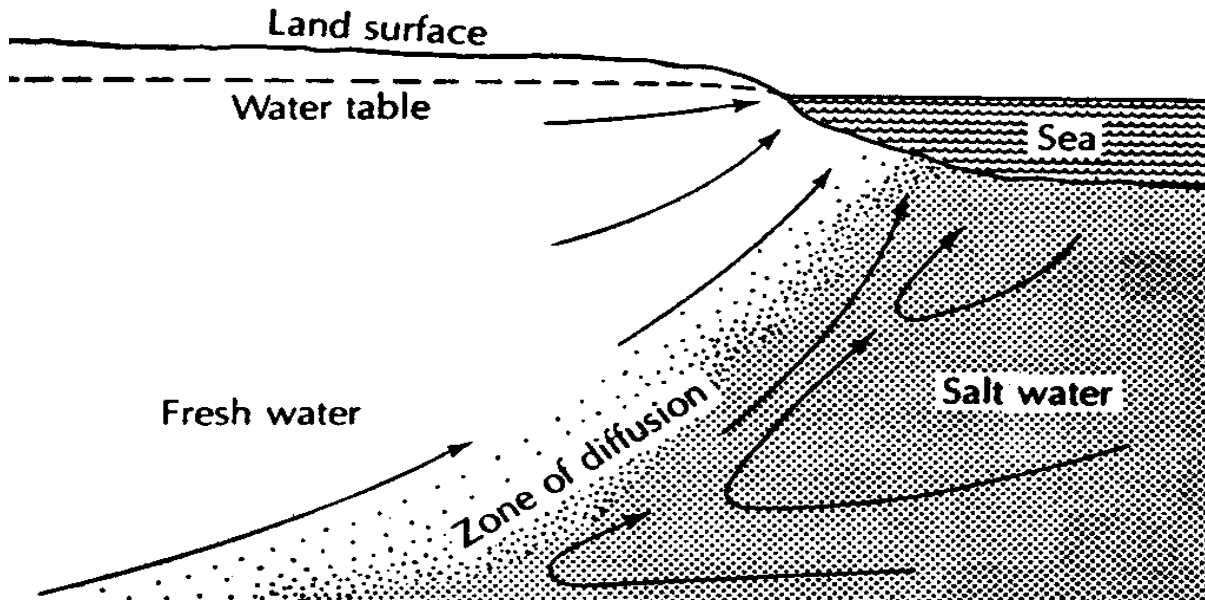
- 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
- 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
- 공업화·도시화에 따른 불투수성 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래 함

– 지하수함양 국내사례(진주시)



나. 해수침투 지역

- 해안지역에서 지하수 해수침입은 담수 지하수와 해수 지하수의 자연적인 동역학적 관계로 형성된다. 담수와 해수의 경계는 해안선 부근의 지표에서 내륙방향 또는 바다방향으로 이동한다. 부족한 담수 지하수량이 감소(강수가 적어 담수 지하수로의 함양량이 줄어들거나 지하수이용을 위한 인위적 과다 취수)하면, 담·염수 경계면은 내륙방향으로 이동하여 결과적으로 담수 지하수의 이용이 불가능해지는 사태가 발생하기도 한다.



<해안지역 지하수 담수·해수의 경계 모식도>

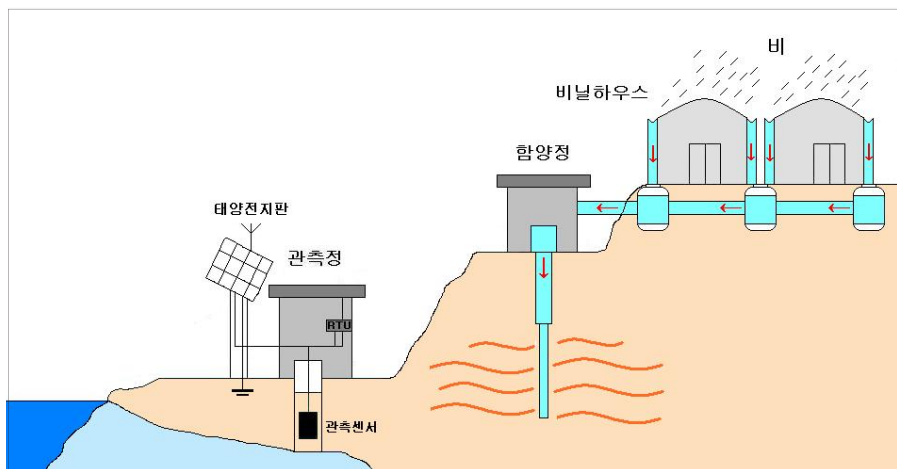
- 과다한 지하수 이용에 따른 담·해수 경계면의 내륙방향 이동을 인위적 해수침입이라 하고, 해수침입에 따른 지하수 장해를 방지하고 조절하기 위해서는 아래와 같은 기술적 방법이 있다.

① 양수형태의 변경 : 지하수를 취수하는 관정의 위치를 가능한 해안에서 떨어진 곳으로 이동하거나, 채수량을 감소시켜 인위적 해수 침입을 방지한다.

② 인공함양 : 인위적으로 지하수 함양량을 증대시켜 부족한 지하수량을 확보하고, 일정한 지하수수위를 유지함으로써 해수침입을 방지하는 방법으로 주입법 및 지하장애물(지하담 등) 설치 등이 있다.

○ 주입법 : 양식의 물을 함양우물을 통하여 유입시킴으로써 대수층 내의 해수침입 방지

○ 지하장애물(지하담 등) : 해안에 평행하고 대수층에 연직인 불투수성 지하수장애물을 설치하여 해수 침투를 방지하고 담수유출을 차단



< 인공함양 모식도 >



< 지하수 함양정(제주도) >

4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책

구분	장 애 요 인	처 리 대 책
양수량 감소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미립토사 충전으로 우물심도 감소 ○ 우물 스크린의 막힘 (피막 현상) ○ 과잉양수로 인한 주변 대수층파괴, 주변 지반 함몰 ○ 주변 자연수위 저하로 수량고갈, 서서히 양수량 감소현상, 대수층 및 투수성 지질 구조대의 막힘 ○ 양수기 흡입관 파손, 구멍, 후트발브 개폐이상 ○ 수중모터펌프, 일반 펌프 고장 ○ 모터펌프 전기배선 오접, 역회전 ○ 인근 지하공간으로 지하수누출 (자연수위 저하) ○ 인근 지하 구조물에 의한 유로차단 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물심도측정 및 우물세척작업 (에어써징 등) ○ 우물세척작업(에어써징, 산성액 등) ○ 우물세척작업(Jet분사, 에어써징 등) 일정기간 감량양수 (1/2이하) ○ 주변의 자연수위, 지하수 이용량의 변화조사, 양수량 감량이용, 일정기간 양수중단 (사용중지) ○ 양수기 점검, 흡입관 진공상태유지 ○ 수중모터펌프 고장대책 참조 ○ 수중모터펌프 고장대책 참조 ○ 전문가의 원인조사 후 대책수립 지하공간의 지하수 누출차단 조치 ○ 전문가의 원인조사 후 대책수립
지하수위 강하로 양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대수층 및 지질구조의 지하수 유입, 유동이 단절됨(제주도지역 등) ○ 단수후 수위회복이 빠른 경우는 수중모터펌프 심도이하로 양수수위가 강하된 것임. 와권펌프는 흡입양정 초과된 것임 ○ 양수초기 과잉양수에 의한 단수 (양수중지 후 수위회복 빠른 경우) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가의 조사후 대책수립, 우물 추가 굴진, 신규 대수층개발(제주도) ○ 수위측정조사, 수중모터펌프 압상파이프 추가연결 (펌프설치심도하강), 양수량 감량 사용 ○ 와권펌프는 양수량 감량 사용 ○ 스루스발브 조작으로 양수량 감량 조정
양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지하수위 변동없이 양수가 되지 않는 경우는 펌프, 전기 고장임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지하수위측정, 수중모터펌프 고장대책 참조
우물심도 감소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물 자재 파손으로 토사유입 퇴적 (우물심도 측정, 공내 TV검층) ○ 암반관정의 철제 케이싱 또는 하부 보호벽 하단에서 토사유입 퇴적 ○ 주변지층(실트층, 단층점토 등)의 미립물질 지속적 유입 퇴적, 미세립 화성쇄설물질 유입퇴적(제주도) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물자재 재설치 또는 이중관설치, 충전력보충, 토사제거작업(써징 등) ○ 케이싱 또는 하부보호벽 재설치, 그라우팅, 공내토사제거(써징 등) ○ 왕사(입경2mm이하)로 충전력보충, 우물자재 이중설치 (이중관 사이 미세립 충전력 충전), 토사제거(써징)
우물자재 파손	<ul style="list-style-type: none"> ○ 철관 자재 부식, 지압에 의한 용접 부위 파손 ○ PVC 파이프 스트레너 절단, 파손 (미세 모래의 과다 토출) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수중 TV 카메라로 공내 검사하여 자재교체 가능여부 판단, ○ 우물자재 내부에 이중자재 설치, 불가능시 재개발

구분	장애원인	처리대책
우물내 이물질 투입, 막힘	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자갈, 전석, 나무토막, 농약병 기타 공내투입(양수기미설치 총적관정) ○ 수중모터펌프의 압상관 파손으로 펌프추락(압반관정) ○ 후트밸브, 흡입관, 송수호스, 룯드, 작업공구 등 관정내 탈락 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공내 투입 이물질 제거, 세척 및 소독작업 ○ 추락기자재 인양제거, 수중모터펌프 인양용 안전 케이블 부착 ○ 탈락 기자재 제거작업, 우물 세척 및 소독작업
관정주변 지반함몰	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주변 대수층으로 부터 미립토사 과다 유입 배출됨 ○ 장기간 과잉양수에 의한 주변 지하수위 저하로 지층 압밀 침하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정밀조사후 이중관설치, 세립질 자갈충전, 불가능시는 재개발 ○ 과잉양수와 수위강하 억제, 세척작업, 양수량 감량, 일정기간 양수중단,
오탁수 토출	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관정주변 실트퇴적층, 탄층, 석회암층, 철분함유지층으로 유로형성 ○ 화성쇄설물 유입유로 형성(제주도) ○ 쓰레기, 산업폐수 처리장 및 하수도 등으로 유로형성 ○ 외부케이싱, 지하보호벽 하단에서 토사 및 지표오수 유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수질검사 후 정수처리 사용, 관정의 용도변경, 불가능시 폐기 ○ 우물자체 이중관설치 (자갈충전), 불가능시 시설폐기 ○ 오탁수 유입경로 추적 조사, 오탁수 유입차단(그라우팅), 시설폐기 ○ 케이싱 및 보호벽 재설치, 주변지층을 그라우팅
지하수의 악취 염분 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유황분 함유지층, 유류오염지층, 매탄가스층 등과 연결 ○ 쓰레기 및 산업폐수, 생활하수유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수질검사, 정수후 사용, 용도변경사용, 불가능시 시설폐기 ○ 오수유입조사, 오수차단(그라우팅), 불가능시 시설폐기
관정침수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍수로 인한 관정침수 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양수설비 수리, 관정내 토사제거, 세척작업 (써징), 소독작업
해안지역 염분증가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해안지역 과잉양수, 양수 수위저하로 해수 침투 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가의 물리검층, 염도분포, 수위측정 등 정밀조사, 장기관측조사, 우물내 시멘팅으로 심도축소, 양수량 감량, 수위저하 억제공법

4.1.5 관정 수중모터펌프 고장원인과 대책

구 분	원 인	대 책
물이 올라오지 않음	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물수위의 저하 ○ 배관누수 ○ 수중모터 역지면이 작동치 않음 ○ 펌프의 축수(축,베어링) 손상 ○ 회전방향의 착오 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양수파이프 추가연결 삽입 및 우물의 양수량 조사 ○ 양수관과 배관 누수조사 ○ 양수관을 두들겨 본다. 그래도 양수가 안되면 펌프를 인양하여 점검 ○ 펌프를 인양하여 수리 및 교환 ○ 3선중 2선을 교차연결
토출량 감소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배관누수 ○ 양수관에 물때가 고착됨 ○ 임펠러 또는 스트레나에 이물질 낄 ○ 전압저하 ○ 임펠러 마모 또는 축수마모 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양수관 및 배관조사 ○ 양수관 청소 ○ 인양하여 분해청소 및 수리 ○ 전압계로 각 전선간의 전압을 조사하고 전원조정 ○ 부품교환, 우물청소, 펌프스트레나와 우물스트레나의 위치조사, 펌프위치 변경
양정 또는 토출량이 규정치에 미달	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소요양정이 너무 높은 경우 ○ 임펠러슬리브 또는 라이닝이 마모 ○ 회전방향 착오 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단수가 많은 펌프와 교환설치 ○ 인양하여 부품교환 ○ 3선중 2선을 교차
수중모터가 시동안됨	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임펠러 또는 펌프 스트레나에 이물질 충전 ○ 전압저하 ○ 전원용량 부족 ○ 기동기의 접촉불량 ○ 제어회로의 고장 ○ 휴즈가 녹아떨어짐 ○ 단상으로만 운전됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모터전원의 2본을 교차 연결하여 수초간 역회전을 시도한다. 2-3회 반복하여도 시동되지 않으면 인양하여 분해조사 ○ 전력회사에 연락하여 조정 ○ 기동시에 전압강하가 크므로 기동 방식을 바꾸고 케이블용량을 증가 시킴 ○ 접속도에 따라 조사조정 접속부의 나사못을 조임 ○ 제어용 릴레이(라이어, 압력스위치, 전극릴레이)와 조사부분을 점검 ○ 휴즈용량 조사 및 교환 ○ 단자 및 접점 등이 접촉불량 점검

부록

V

청문조사결과(설문조사)

5. 청문조사결과(설문조사)

5.1 조사개요

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립

- 설문기간 : 2015년 7월 ~ 9월

- 설문대상 : 산삼지구 3개면 마을이장 및 주민

- 설문항목 : 일반현황
지하수개발 및 방치공 현황
지하수 수질현황
지하수 수량현황
지하수 관리현황 및 의견

- 회신부수 : 36부(회수율 100%)


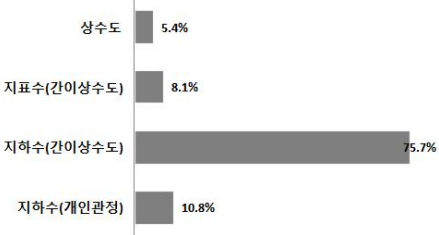
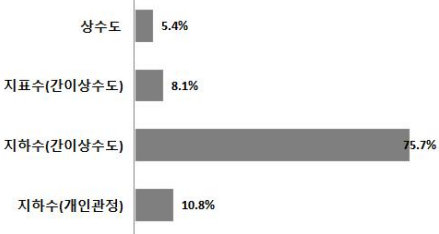
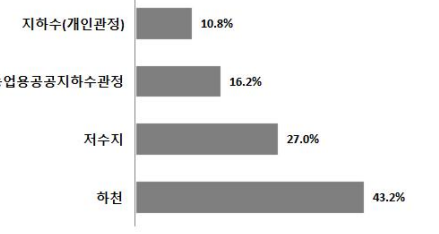
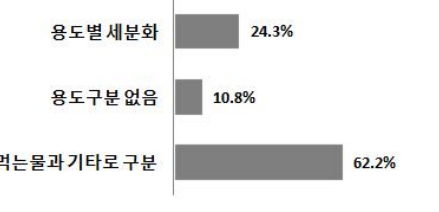
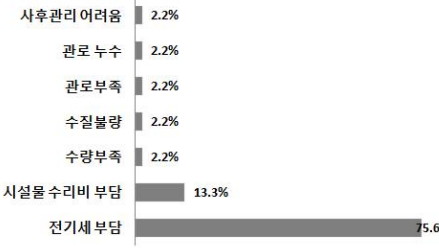
5.2 일반현황

-
- 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용 시 애로사항
-

<분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 36.3% 차지
 - 음용수 및 생활용수는 주로 지하수(간이상수도, 개인관정) 의존도 높음
 - 농업용수 이용은 하천 및 저수지 등의 지표수로 대부분 공급 받음
 - 지하수를 이용 시 용도를 먹는 물과 기타로 구분하여 사용한다는 의견이 62.2%이고 시설물 이용 시 전기세 부담(75.6%)이 크다고 응답
-

<표 5-2-1> 일반현황 항목별 설문결과

<p>○ 지하수 이용가구 비율 : 36.3%</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가구수 : 2,201 - 지하수 이용가구 : 800 	 <p>이용 36.3%</p> <p>미사용 63.7%</p>
<p>○ 음용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 지하수(간이상수도) - 2순위: 지하수(개인관정) - 3순위: 지표수(간이상수도) - 4순위: 상수도 	 <p>상수도 5.4%</p> <p>지표수(간이상수도) 8.1%</p> <p>지하수(간이상수도) 75.7%</p> <p>지하수(개인관정) 10.8%</p>
<p>○ 생활용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 지하수(간이상수도) - 2순위: 지하수(개인관정) - 3순위: 지표수(간이상수도) - 4순위: 상수도 	 <p>상수도 5.4%</p> <p>지표수(간이상수도) 8.1%</p> <p>지하수(간이상수도) 75.7%</p> <p>지하수(개인관정) 10.8%</p>
<p>○ 농업용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 하천 - 2순위: 저수지 - 3순위: 농업용공공지하수관정 - 4순위: 지하수(개인관정) 	 <p>지하수(개인관정) 10.8%</p> <p>농업용공공지하수관정 16.2%</p> <p>저수지 27.0%</p> <p>하천 43.2%</p>
<p>○ 지하수 관정 사용 시 용도별 구분 사용 여부</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 먹는 물과 기타로 구분 - 2순위: 용도구 세분화 - 3순위: 용도별 구분없음 	 <p>용도별 세분화 24.3%</p> <p>용도구분 없음 10.8%</p> <p>먹는물과기타로 구분 62.2%</p>
<p>○ 지하수 이용 시 주민들의 애로사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 전기세 부담 - 2순위: 시설물 수리비 부담 - 3순위: 부족한 수량 기타 	 <p>사후관리어려움 2.2%</p> <p>관로 누수 2.2%</p> <p>관로부족 2.2%</p> <p>수질불량 2.2%</p> <p>수량부족 2.2%</p> <p>시설물수리비 부담 13.3%</p> <p>전기세 부담 75.6%</p>

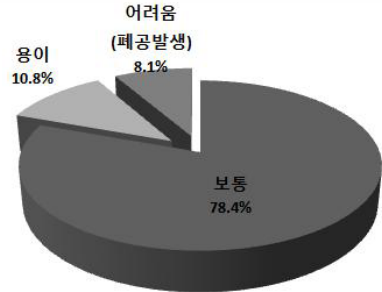
5.3 지하수개발

□ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

<분석결과>

- 지하수 개발여건 용이하거나 보통인 경우 89.2%로 응답
- 지역 내 지하수 방치공이 없다고 함
- 현장조사를 통한 방치공 파악 필요

<표 5-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과

<p>○ 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발이 용이하거나 보통인 경우 89.2% 차지 - 개발이 어려움 8.0% 	 <table border="1"> <caption>지하수개발 여건별 설문결과</caption> <thead> <tr> <th>여건</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>용이</td> <td>10.8%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>78.4%</td> </tr> <tr> <td>어려움 (폐공발생)</td> <td>8.1%</td> </tr> </tbody> </table>	여건	비율	용이	10.8%	보통	78.4%	어려움 (폐공발생)	8.1%
여건	비율								
용이	10.8%								
보통	78.4%								
어려움 (폐공발생)	8.1%								
<p>○ 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> - 방치공 없음 									

5.4 지하수수질

□ 마을의 지하수 이용 중에 발생하는 수질 현황

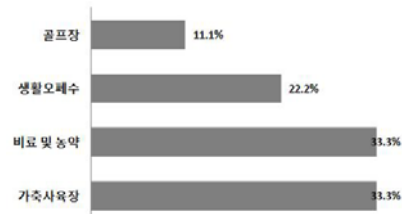
<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자는 가축사육장(33.3%), 비료및농약(33.3%), 생활오폐수(22.2%)로 나타남
- 지하수 수질검사 관련 설문조사 결과 먹는물 및 생활용 지하수는 수질검사를 실시하나 농업용 지하수의 경우는 84.6% 수질검사를 받은 적이 없는 것으로 나타남

<표 5-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과

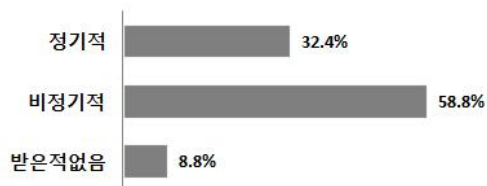
○ 마을의 지하수 오염 유발인자

- 가축사육장(33.3%)
- 비료및농약(33.3%)
- 생활오폐수(22.2%)
- 골프장(11.1%)

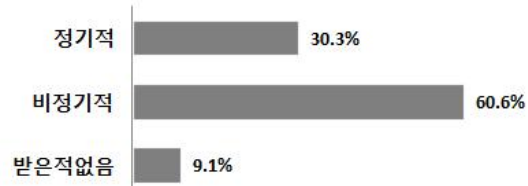


○ 지하수 수질검사

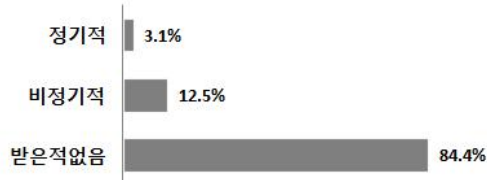
<먹는 물>



<생활용수>

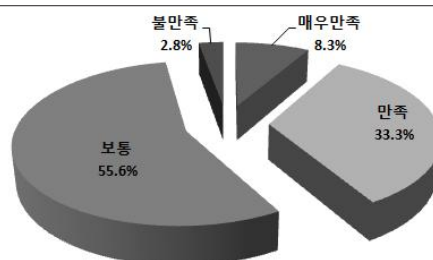


<농업용수>



○ 지하수 수질에 대한 만족도

- 매우만족(8.3%)
- 만족(33.3%)
- 보통(55.6%)
- 불만족(2.8%)



5.5 지하수수량

□ 마을의 지하수 수량현황

<분석결과>

- 지하수 관정 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 농업용수(3.0%)만 나타남
- 대체적으로 지하수 수량 관련 설문조사 결과는 보통 이상으로 수량에 대한 문제점은 없는 것으로 판단됨. 그러나 시설재배단지 지역은 겨울철 지하수 수량에 대한 문제가 있는 것으로 예상됨.

<표 5-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과

○ 먹는 물로 사용하는 지하수관정의 수량	<table border="1"> <thead> <tr> <th>수량 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보통</td> <td>63.9%</td> </tr> <tr> <td>풍부</td> <td>33.3%</td> </tr> <tr> <td>매우풍부</td> <td>2.8%</td> </tr> </tbody> </table>	수량 상태	비율 (%)	보통	63.9%	풍부	33.3%	매우풍부	2.8%		
수량 상태	비율 (%)										
보통	63.9%										
풍부	33.3%										
매우풍부	2.8%										
○ 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량	<table border="1"> <thead> <tr> <th>수량 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보통</td> <td>63.9%</td> </tr> <tr> <td>풍부</td> <td>33.3%</td> </tr> <tr> <td>매우풍부</td> <td>2.8%</td> </tr> </tbody> </table>	수량 상태	비율 (%)	보통	63.9%	풍부	33.3%	매우풍부	2.8%		
수량 상태	비율 (%)										
보통	63.9%										
풍부	33.3%										
매우풍부	2.8%										
○ 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량 - 매우부족(3%)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>수량 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보통</td> <td>78.8%</td> </tr> <tr> <td>풍부</td> <td>33.3%</td> </tr> <tr> <td>매우부족</td> <td>3.0%</td> </tr> <tr> <td>매우풍부</td> <td>2.8%</td> </tr> </tbody> </table>	수량 상태	비율 (%)	보통	78.8%	풍부	33.3%	매우부족	3.0%	매우풍부	2.8%
수량 상태	비율 (%)										
보통	78.8%										
풍부	33.3%										
매우부족	3.0%										
매우풍부	2.8%										
○ 공업용수로 사용하는 지하수관정의 수량	※ 응답자 없음										

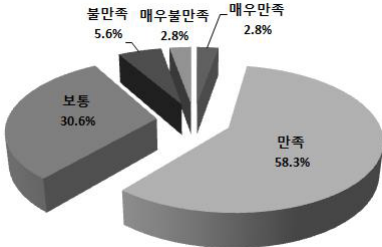
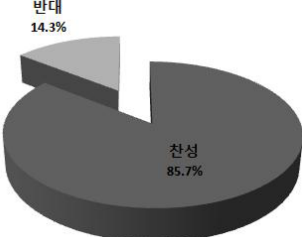

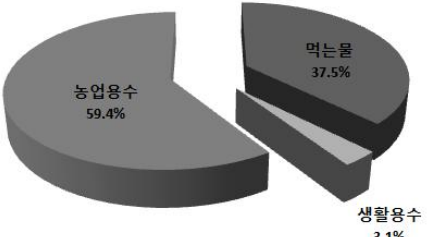
5.6 지하수관리

□ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 매우만족, 만족(61.1%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 85.7%가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국농어촌공사(100%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 농업용수(59.4%)를 선호함

<표 5-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과

<p>○ 공공 지하수관정에 대한 만족도</p> <p>- 매우만족, 만족(61.1%)</p>	 <table border="1"> <caption>공공 지하수관정에 대한 만족도</caption> <thead> <tr> <th>만족도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>매우만족</td> <td>2.8%</td> </tr> <tr> <td>만족</td> <td>58.3%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>30.6%</td> </tr> <tr> <td>불만족</td> <td>5.6%</td> </tr> <tr> <td>매우불만족</td> <td>2.8%</td> </tr> </tbody> </table>	만족도	비율	매우만족	2.8%	만족	58.3%	보통	30.6%	불만족	5.6%	매우불만족	2.8%
만족도	비율												
매우만족	2.8%												
만족	58.3%												
보통	30.6%												
불만족	5.6%												
매우불만족	2.8%												
<p>○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견</p> <p>- 찬성(85.7%)</p>	 <table border="1"> <caption>공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견</caption> <thead> <tr> <th>의견</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>찬성</td> <td>85.7%</td> </tr> <tr> <td>반대</td> <td>14.3%</td> </tr> </tbody> </table>	의견	비율	찬성	85.7%	반대	14.3%						
의견	비율												
찬성	85.7%												
반대	14.3%												
<p>○ 지하수전문위탁기관 선택</p> <p>- 한국농어촌공사(100%)</p>	 <table border="1"> <caption>지하수전문위탁기관 선택</caption> <thead> <tr> <th>기관명</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>한국농어촌공사</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	기관명	비율	한국농어촌공사	100%								
기관명	비율												
한국농어촌공사	100%												
<p>○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수</p> <p>- 1순위 : 농업용수(59.4%)</p> <p>- 2순위 : 먹는물(37.5%)</p> <p>- 3순위 : 생활용수(3.1%)</p>	 <table border="1"> <caption>마을 주민들이 가장 원하는 지하수</caption> <thead> <tr> <th>지하수종류</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>농업용수</td> <td>59.4%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>37.5%</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>3.1%</td> </tr> </tbody> </table>	지하수종류	비율	농업용수	59.4%	먹는물	37.5%	생활용수	3.1%				
지하수종류	비율												
농업용수	59.4%												
먹는물	37.5%												
생활용수	3.1%												

5.7 기타 주요 제시 의견

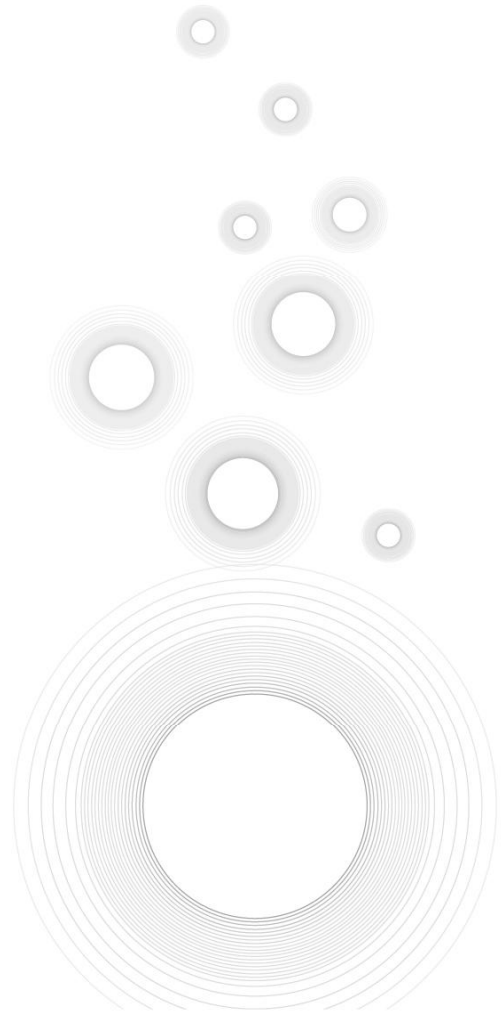
- 정기적인 수질검사 등 체계적인 관리요망
- 전기세 부담 등으로 인한 공공관정에 대한 위탁관리가 필요
- 상수도 미보급지역 지하수(간이상수도) 개발

5.8 설문결과에 대한 종합의견

- 음용수 및 생활용수는 지하수(간이상수도)의 의존도가 매우 높으며, 지하수 관정이용 시 먹는물 및 기타용수를 구분하여 사용(62.2%)하고 있고 지하수 수질에 대한 불만족은 없는 것으로 판단됨. 그러나 가축사육장, 비료 및 농약 등 지하수 오염유발물질에 대한 관리가 필요함
- 지하수 개발은 용이하거나 보통(89.2%)인 편
설문결과 지역 내 방치공은 없다고 답변하였으나, 현장조사를 통한 방치공 파악이 필요함.
- 지하수 수질에 대한 만족도(97.2%, 보통이상)가 높고 먹는물, 생활용 지하수에 대한 수질검사는 실시하고 있으나, 농업용 지하수의 경우 수질검사를 실시한 적이 드문(15.6%, 정기적/비정기적)
- 지하수 수량에 대해서는 먹는물, 생활용 지하수에 대한 만족도가 높고 (100%, 보통이상) 농업용 지하수에 대한 수량은 매우부족이 3%정도 나타남. 그러나 시설재배단지 지역은 겨울철 지하수 수량에 대한 문제가 있을 것이라 예상됨
- 공공관정에 대한 만족도(81.3%)로 비교적 높으나 지하수전문기관에 위탁 관리하는 의견에 대해서는 100%가 찬성하고 한국농어촌공사가 주도적으로 관리하기를 원하는 대답이 100%로 조사되어 공사와 지자체간의 보다 적극적인 협력관계 유지가 필요할 것으로 판단됨

부록
VI

농어촌지하수 관리시스템



6. 농어촌지하수관리시스템

6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농어촌용수 구역 중 ‘14년까지 209지구(73개 시군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공

《 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황 》

구 분	세부 내용	자료수(건)	주된 내용
계		606,373공	‘2014말 기준
지하수시설물	소계	577,043공	
	지하수자원관리조사	549,051공	총 352지구중 209개(73시·군) 농어촌용수구역내 분포하는 조사관정 현황
	농업용공공관정	27,992공	전국 일제조사관정(‘06년 행정자료)
시추·개발 관정현황	소계	29,009공	
	지하수개발자료	18,677공	공사개발 지하수관정 시추개발 자료
	시추조사	10,332공	수맥조사 지구내 시추착정조사 결과
지하수관측망 모니터링	소계	321공	
	농촌지하수관측망	176공	실시간 수위, 수온, EC 계측분석
	해수침투관측망	145공	“

6.2 접속방법

사이트주소: <http://www.groundwater.or.kr> (농어촌지하수넷)

6.3 운영방법

- 농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용 가능
- 농업용 공공관정에 대한 조회, 편집 등 실무업무는 관리자의 승인(별도 ID/PASSWORD 부여)후 사용 가

6.4 농어촌지하수넷시스템 이용 안내

가. 웹지도서비스 이용 방법

- 인터넷 주소창에 http://www.groundwater.or.kr 입력
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “농어촌지하수정보 웹지도서비스”를 클릭
- GIS 지도서비스창이 새 창으로 열림

농어촌지하수넷 홈페이지 화면

나. 웹지도서비스 메뉴 구성

웹지도서비스 메인화면

- 본 지도화면은 국토교통부의 브이월드(www.vworld.kr) 2D지도, 위성영상과 한국농어촌공사에서 보유하고 있는 공간데이터를 사용하여 작성되었습니다.

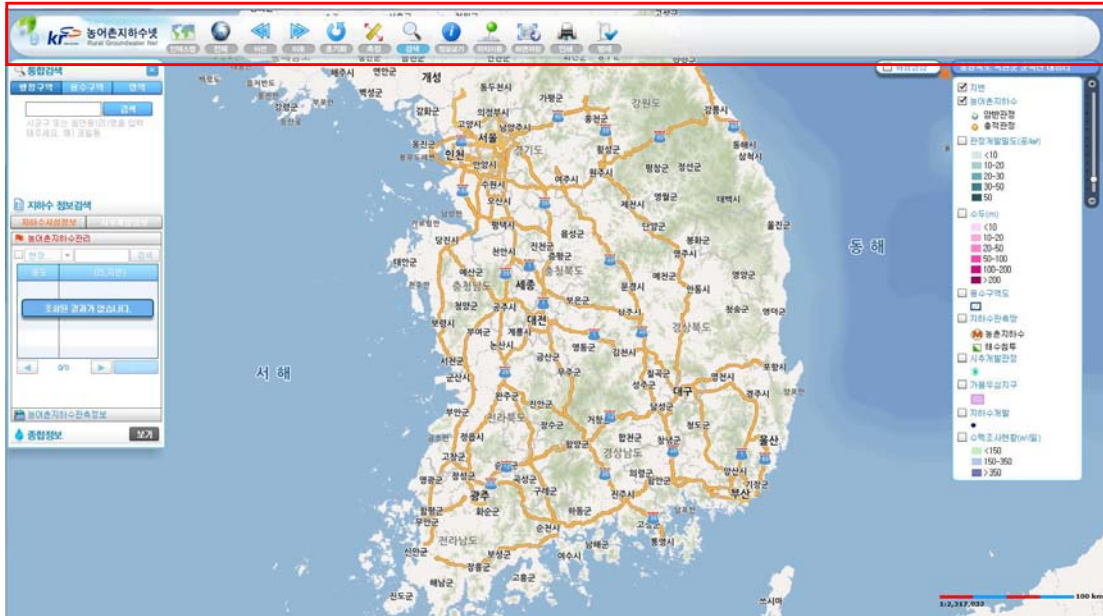
- 화면좌측에는 사용자 검색 탭 화면우측에는 주요 레이어에 대한 범례가 표출됩니다.












1) 웹지도서비스 메뉴 소개

- ① 지도제어 : 지도 범례, 위치이동, 측정, 정보보기, 범례 등 기능제공
- ② 검색 : 행정구역/용수구역/영역별 통합검색 기능 제공
- ③ 범례 : 제공 레이어에 대한 화면 ON/OFF 기능 제공
- ④ 종합정보 : 검색된 지역(행정구역 및 영역검색)에 대한 농어촌지하수관측 정보와 지하수정보에 대한 개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황 등에 대한 통합분석정보 제공

① 지도제어 - 지도상단 메뉴

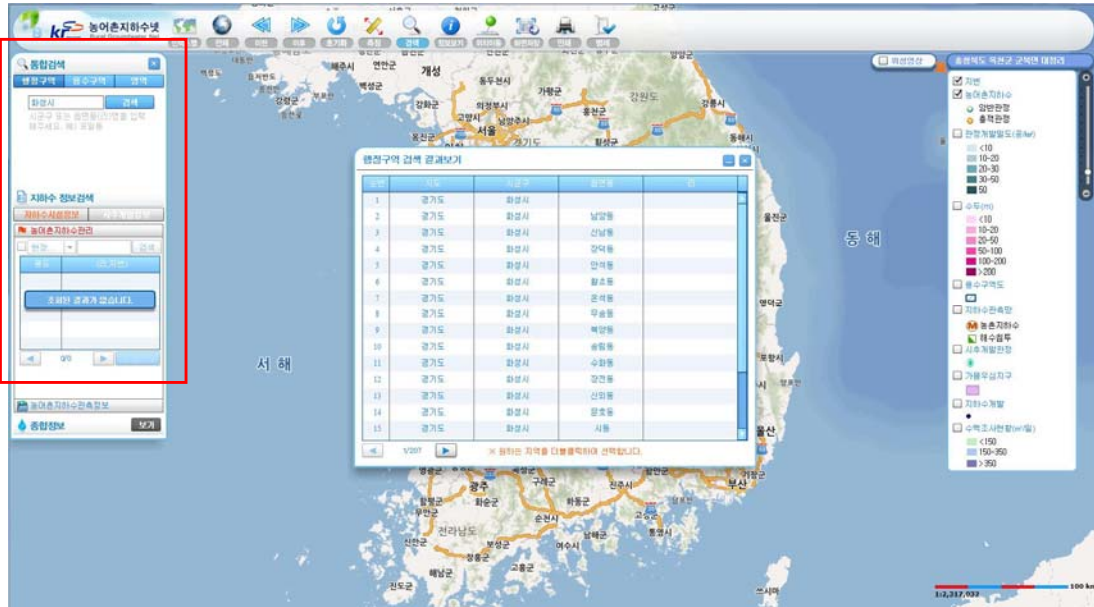
- 전체영역, 위치이동, 거리측정, 정보보기, 화면저장, 인쇄, 범례 등의 기능수행



	선택한 서비스 지역의 인덱스맵을 보여줍니다
	버튼을 클릭하면 전국지도 화면으로 보입니다
	지도화면 상에서 이전 또는 이후 화면으로 이동합니다
	현재 서비스 상에서 작업했던 내용을 초기화합니다
	지도 위에서 거리 또는 면적을 측정할 수 있습니다
	검색창을 삭제하였을시 검색창을 다시 열어줍니다.
	화면 선택지점의 조사관정에 관한 정보를 제공합니다
	행정구역 또는 좌표로 원하는 위치로 이동을 합니다
	현재 지도화면을 JPEG형식으로 저장합니다
	현재 지도화면을 인쇄합니다
	화면 범례에 나타나지 않은 레이어를 추가하여 ON/OFF합니다

② 검색 : 지도좌측 검색창

- 지역 또는 원하는 영역을 설정하여 찾고자 하는 지역의 지하수공간정보 현황을 확인합니다.

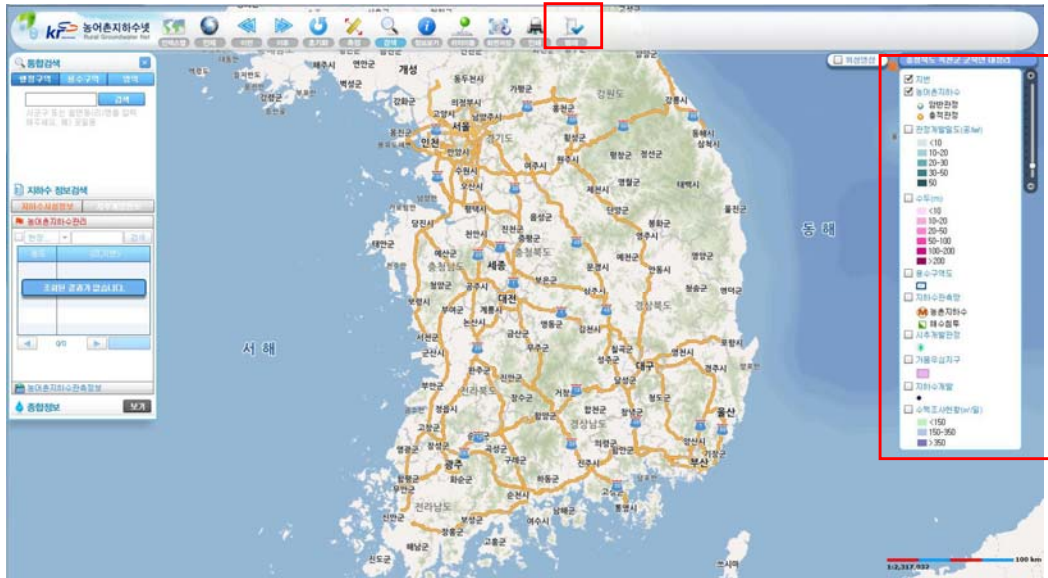


- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다.

<p>행정구역 용수구역 영역</p> <p>화성시 <input type="button" value="검색"/></p> <p>시군구 또는 읍면동(리)명을 입력해주세요. 예) 포일동</p> <p>> 경기도 화성시</p> <p>+ 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> 산 <input type="checkbox"/> <input type="button" value="검색"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시군구 또는 읍면동(리)명을 입력하고 시설물 검색을 합니다 ■ 시군구/읍면동(리) 검색 후, 지번검색을 통하여 관정 검색도 가능합니다
<p>행정구역 용수구역 영역</p> <p>- 시/도 <input type="text" value="미지정"/></p> <p>- 시군구 <input type="text" value="미지정"/></p> <p>- 구역명 <input type="text" value="미지정"/></p> <p><input type="button" value="검색"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시/도, 시군구, 용수구역명을 선택하여 시설물 검색을 합니다.
<p>행정구역 용수구역 영역</p> <p>[도형검색]</p> <p><input type="button" value="사각형"/> <input type="button" value="원"/> <input type="button" value="다각형"/></p> <p>[지도영역검색]</p> <p><input type="button" value="지도내 영역"/> <input type="button" value="반경검색"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 도형검색 : 사각형, 원, 다각형의 형태를 지도상에 표시하여 시설물 검색을 합니다 ■ 지도영역검색 : 지도내 영역을 선택할 경우, 1:15,000보다 확대하여야 검색 가능합니다

③ 범례 : 지도우측 레이어 ON/OFF창

- 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 체크합니다



- 범례에 표출되지 않은 추가 레이어를 확인하려면 상단 메뉴의 범례 아이콘을 클릭하면 전체 레이어를 보여줍니다

■ 주제도	지하수자원관리
	<ul style="list-style-type: none"> ▼ <input type="checkbox"/> 지하수자원관리 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 농어촌지하수 <ul style="list-style-type: none"> 암반관정 출적관정 ▼ <input type="checkbox"/> 지하수분석현황 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 관정개발밀도(공/km²) <ul style="list-style-type: none"> <10 10-20 20-30 30-50 50 ▼ <input type="checkbox"/> 지하수수위현황 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수위(m) <ul style="list-style-type: none"> <5 5-10 10-25 25-50 >50 <input type="checkbox"/> 수두(m) <ul style="list-style-type: none"> <10 10-20 20-50 50-100 100-200 >200

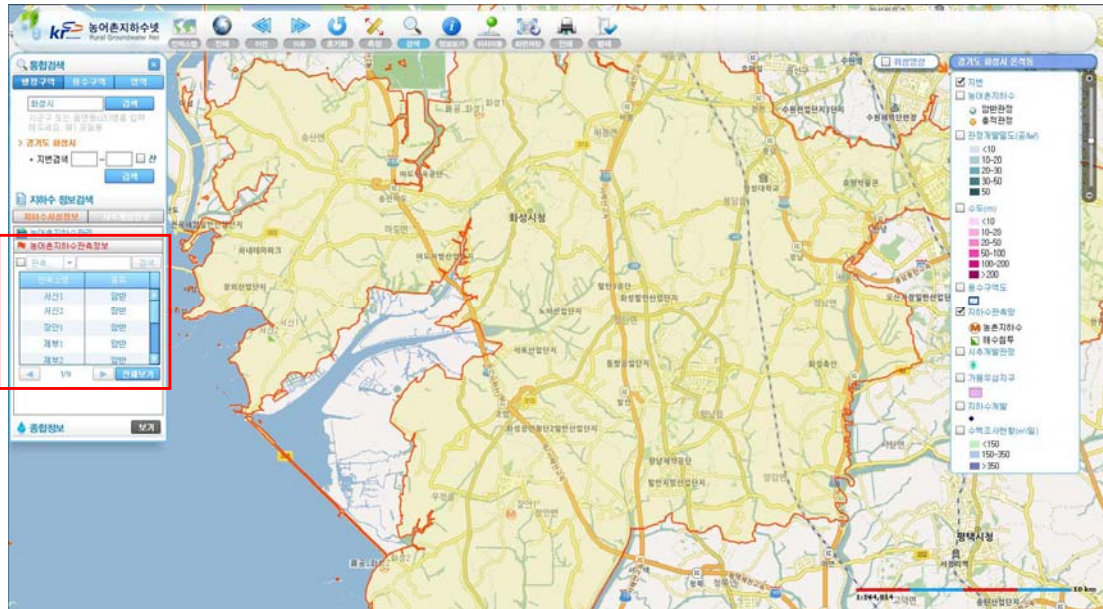
주제도	지하수자원관리(계속)
	<ul style="list-style-type: none"> ▼ <input type="checkbox"/> 지하수수질현황 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$) <ul style="list-style-type: none"> <250 250-500 500-1000 1000-2000 >2000 <input type="checkbox"/> 질산성질소(mg/ℓ) <ul style="list-style-type: none"> <5 5-10 10-20 >20 <input type="checkbox"/> 수소이온농도(pH) <ul style="list-style-type: none"> <5.8 5.8-8.5 >8.5 ▼ <input type="checkbox"/> 오염원현황 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 축산폐수시설 <input type="checkbox"/> 유류저장시설 <input type="checkbox"/> 오수배출시설 <input type="checkbox"/> 폐수배출시설 <input type="checkbox"/> 쓰레기매립지 ▼ <input type="checkbox"/> 오염취약성분석 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 지하수오염예측 <ul style="list-style-type: none"> Aa_매우높음 Ab_높음 Ac_보통 Ba_높음 Bb_보통 Bc_낮음 Ca_보통 Cb_낮음 Cc_매우낮음 <input type="checkbox"/> 지하수오염취약성 <ul style="list-style-type: none"> <79 80-120 120-160 160-200 >200 ▼ <input type="checkbox"/> 개발이용분석 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 단위면적당이용량($\text{천m}^3/\text{년}/\text{km}^2$) <ul style="list-style-type: none"> <50 50-100 100-150 150-250 250-500 >550

<p>■ 주제도</p>	<p>종합분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ <input type="checkbox"/> 종합분석 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 용수구역도 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 수질관리지역 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 오염취약성 <input checked="" type="checkbox"/> 질산성질소 <input checked="" type="checkbox"/> TCE <input checked="" type="checkbox"/> 해수침투 <input type="checkbox"/> 수량관리지역 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 행정규제 <input checked="" type="checkbox"/> 행정지원
<p>■ 주제도</p>	<p>지하수관측망</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 지하수관측망 <input checked="" type="checkbox"/> 농촌지하수 <input checked="" type="checkbox"/> 해수침투
<p>■ 주제도</p>	<p>수맥정보</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ <input type="checkbox"/> 수맥정보 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 분산지구 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 수맥조사관정 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 수직탐사 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 시추개발관정 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 가뭄우심지구 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 수맥조사현황(m³/일) <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <150 <input type="checkbox"/> 150-350 <input type="checkbox"/> >350

④ 범례 : 자료검색 - 지도좌측 하단메뉴

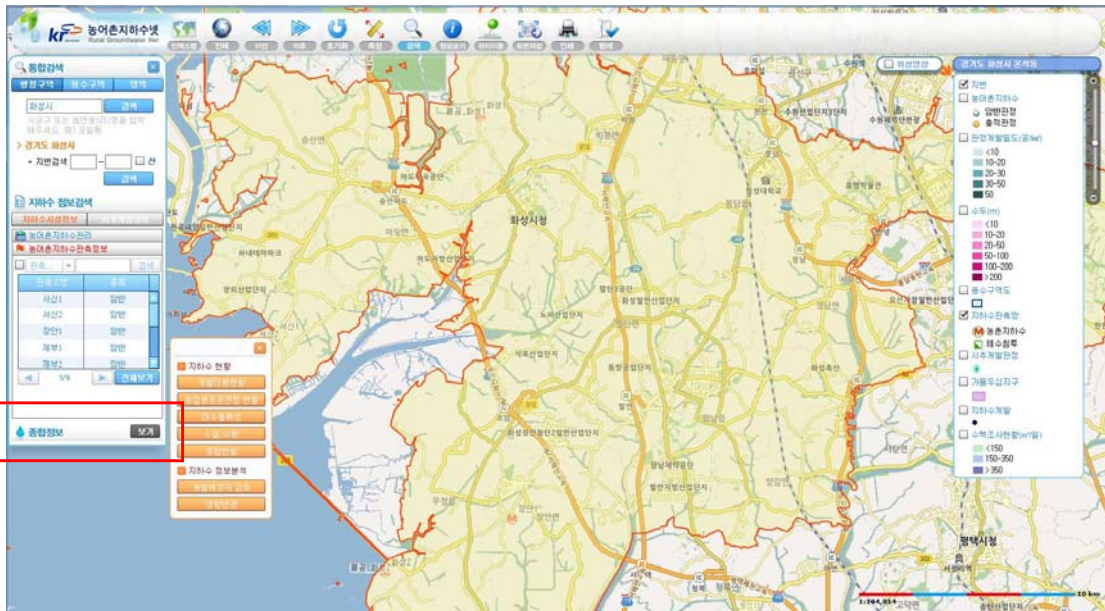
■ 농어촌지하수관측정보

- 지하수 수질 및 수량 장애우려지역에 지하수관측망을 설치하여 관측된 지하수위·수온·전기전도도 자료를 제공합니다



■ 종합정보

- 선택지역에 대한 지하수공간정보 통합분석현황을 제공합니다.



(개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황 등)

다. 지하수정보 세부검색 방법

1) 지하수시설정보

- 농어촌지역의 지하수시설물정보, 개발·이용현황, 수질·수량현황, 대수층특성 등에 대해 기존자료 및 세부정밀조사 자료를 분석·평가하여 농어촌지하수에 대한 모든 정보를 제공합니다
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 세부정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 상세정보(관정위치 및 제원, 현장간이수질, 양/음이온분석, 동위원소 분석)결과를 보여줍니다

- 체크박스를 선택시 :
현장조사번호 / 상호명 / 건물명 / 소유자명 / 사업별 / 층적·암반 / 용도별 / 공공·사설 / 개발년도 / 지번 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 :
선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다.

간략정보보기

- 지도위에 간략하게 표현되고 허가신고구분 / 허가신고번호 / 용수구역명 / 관정용도 / 우물구경 / 우물심도 / 층적암반 / 양수능력 정보를 제공합니다.

세부정보보기

농어촌지하수관리 상세보기

관정위치 및 제원 | 현장간이수질 | 양/음이온분석 | 동위원소분석

위치정보

주소: 경기도 평택시 장일동 5블록 변지

지명/건물명

포고 (E.Lm): 34.09999847

현장조사번호: PTG505060 공사관리시설

허가형태: 신고 관리번호

조사일: 2005-08-29 조사자: 김현철

허가/신고: 신고 허가/신고번호: 2200400019

시설제원

사업명		
용수구역	심도 (m)	100
우물구경 (mm)	토출관구경 (mm)	32
케이싱구경 (mm)	펌프대역 (HP)	2
정호형태	관정	층적/암반
개발일자	2004-01-01	
공공/사설	사설	음용/배음용
용도	공업용	세부용도
양수량 (m³/일)	93	연사용량 (m³/년)
		32850

시설견단

그라우팅	Y	유량계	Y
삼부보호공	Y	수위측정관	N
출수장치	Y	전기가설	Y

관정사진

- 관정위치 및 제원 / 현장간이수질 / 양·음이온분석 / 동위원소분석 정보를 제공합니다.

2) 시추개발정보

- 시추개발정보는 수맥조사 지구·시추개발(시추주상도 포함)·지하수개발·가뭇우심지구의 정보를 제공합니다
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 세부정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 시추개발 관련정보를 보여줍니다

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시추개발정보 - 수맥지구 - 시추개발 - 가뭇우심지구 - 지하수개발
--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택시 : 지구명/개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택시 : 지구명/층적,암반를 선택후 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택시 : 지구명/ 입력하면 선택지구에 대한 검색결과가 나타납니다
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택시 : 지구명/사업명 등을 입력하면 선택지구에 대한 검색결과가 나타납니다
--	--	--

㉞ 수맥지구

수맥정보는 '82~'06년까지의 전국 수맥조사 자료와 그 외의 시추자료 및 시추주상도를 제공하며, 개발예정지 검토와 가뭄대책 수립에 필요한 정보를 제공합니다

- 검색결과 리스트를 더블클릭후 세부정보 보기를 클릭하면 선택지역에 대한 수맥조사 상세정보(수맥지구, 수맥도, 물리탐사)를 보여줍니다

수맥지구		
<input type="checkbox"/>	지구명	검색
지구명	위치	년도
가구	서산	1991
가사	서산	2002
가사	서산	2002
갈마	서산	1983
갈산	서산	1984

1/66 전체보기

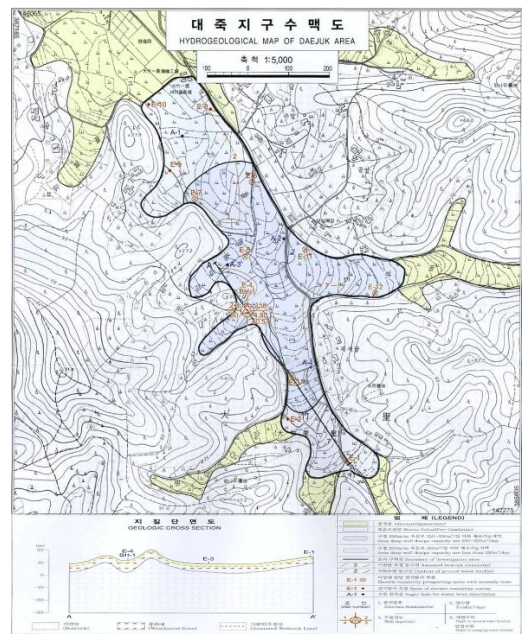
- 체크박스를 선택시 :
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황 결과가 나타납니다

간략정보 보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 지목/조사면적/대수층/시추조사(공) 정보를 제공합니다

세부정보 보기



- 지구위치/조사내역/수맥도/물리탐사 이미지 정보를 제공합니다. 수맥도, 물리탐사 이미지는 다운로드 가능합니다

<수맥지구 정보보기>

㉔ 시추개발

‘82~’06년까지의 전국 수맥조사 지구내의 시추자료 및 시추주상도를 제공함
 - 검색결과 리스트를 더블클릭후 세부정보 보기를 클릭하면 선택지역에 대한 시추조사 정보를 보여줍니다.



- 체크박스를 선택시 :
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/암반관정/층적관정 결과가 나타납니다

간략정보 보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 공번/총적 암반 / 우물구경 / 우물심도 / 양수량 정보를 제공합니다

세부정보 보기

시추개발 상세보기

조사공 위치

지구명	공번	시군구	읍면동 리	지번	조사년도
갈산	WI-1	서산시	갈산동	717-1	1984

세부내역

우물심도 (m)	75	우물구경 (mm)	200
우물자재	0	개발심도 (m)	81,8
케이싱구경 (mm)	250	표고 (m)	0
자연수위 (m)	0,9	안정수위 (m)	0
총적층수 (m)	17,8	투수계수(m³/일)	
저류계수		양수량(m³/일)	602

지층별 내역(m)

계	토사	실트	사	사력	혼적석	층화대	기타암(연암+분출암+강암)
71,5	7,5	0	0	0	10,3	13	51

주상도 이미지

최정주상도

구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분
구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분

- 조사공 세부내역 / 지층별 내역 / 주상도 이미지 정보를 제공합니다

<시추개발 정보보기>

㊤ 가뭄우심지구

가뭄우심지구정보는 가뭄시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 관심지역에 대한 예상면적을 산정하고, 지구별 농업용수 확보대책을 제공함



가뭄우심지구

지구명

지구명	위치
서산-가뭄-01	석남동
서산-가뭄-02	석남동
서산-가뭄-03	석남동
서산-가뭄-04	인지면
서산-가뭄-05	지곡면

1/18

- 체크박스를 선택시 :
지구명을 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색 결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황/시군 관리/공사관리 결과가 나타납니다

간략정보 보기	세부정보 보기																														
 <p>■ 지도위에 간략하게 표현되고 수해면적(논) / 수해면적(밭) / 기타(개발계획) 정보를 제공합니다</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>조사공 위치</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>지구명</th> <th>시도</th> <th>시군구</th> <th>읍면동</th> <th>리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>서산-가뭄-02</td> <td>충청남도</td> <td>서산시</td> <td>석남동</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>세부내역</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>수해면적논 (ha)</td> <td>20</td> <td>수해면적밭 (ha)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>시행자</td> <td>서산시장</td> <td>다단양수 (개소)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>양수장 (개소)</td> <td>0</td> <td>관정 (개소)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>하천굴착 (개소)</td> <td>0</td> <td>들샘개발 (개소)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>가뭄막이 (개소)</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>가뭄우심지구 이미지</p>  <p>■ 조사공위치 / 세부내역 / 가뭄우심지구 이미지 정보를 제공합니다</p> </div>	지구명	시도	시군구	읍면동	리	서산-가뭄-02	충청남도	서산시	석남동		수해면적논 (ha)	20	수해면적밭 (ha)	0	시행자	서산시장	다단양수 (개소)	1	양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0	하천굴착 (개소)	0	들샘개발 (개소)	0	가뭄막이 (개소)	0		
지구명	시도	시군구	읍면동	리																											
서산-가뭄-02	충청남도	서산시	석남동																												
수해면적논 (ha)	20	수해면적밭 (ha)	0																												
시행자	서산시장	다단양수 (개소)	1																												
양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0																												
하천굴착 (개소)	0	들샘개발 (개소)	0																												
가뭄막이 (개소)	0																														

<가뭄우심지구 정보보기>

㉞ 지하수개발

'70년 이후 한국농어촌공사에서 개발한 관정자료를 정보화하여 시설내역 및 시추착정 내역을 제공함

- 체크박스를 선택시 :
지구명/위치/개발연도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다


간략정보 보기	세부정보 보기
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지도위에 간략하게 표현되고 관정코드/지구명/위치/조사공번/개발공번/관정용도/개발연도 정보를 제공합니다 	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">지하수개발 상세보기</p> <hr/> <p>위치정보</p> <p>주소: 충청남도 서산시 부석면 강수리 721-2</p> <p>지구명: 강수</p> <p>조사공번: B-6 개발공번: (blank)</p> <p>표고(EL.m): (blank) 관정코드: 4421032022B10003</p> <hr/> <p>시설정보</p> <p>공사관리관정여부: 아니오 관정구분: 암반</p> <p>신호허가구분: 기타 시추개발구분: (blank)</p> <p>용도: 03 세부용도: 01</p> <p>착공일: (blank) 준공일: (blank)</p> <hr/> <p>시추착정정보</p> <p>케이싱구경(mm): (blank) 케이싱설치심도(m): (blank)</p> <p>우물구경(mm): (blank) 우물자재심도(m): (blank)</p> <p>시추심도(m): 250</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ 위치정보, 시설정보, 시추착정, 확공개발, 양수시험, 수질시험, 기타사항 등의 결과가 나타납니다

<지하수개발 정보보기>

3) 농어촌 지하수관측정보


지하수수위 및 수질 관측자료를 제공하여 염해피해 방지와 합리적인 지하수 이용·관리계획 수립의 기초자료로 활용 가능함

- 선택지역별 지하수관측정을 검색후 리스트를 더블 클릭
- 세부정보보기를 클릭시 개별 관측소에 대한 제원 및 관측내역(수위, EC, 수온)을 경시변화 그래프로 제공함




- 체크박스를 선택시 : 관측소를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색 결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.

간략정보 보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 설치일자 / 설치심도 / 정호심도 / 케이싱구경 / 전기 전도도 / 수온 / 기반암 정보를 제공합니다

세부정보 보기



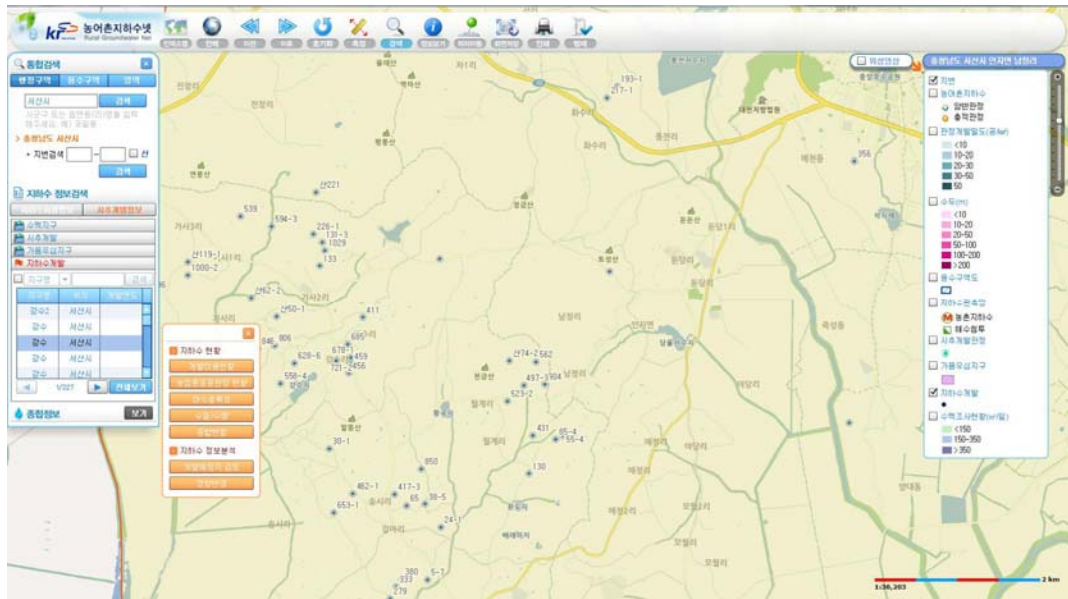
- 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다

<농어촌지하수 관측정보 정보보기>

4) 종합정보

농어촌지역의 지하수시설물정보, 개발·이용현황, 수질·수량현황, 대수층특성 등에 대해 기존자료 및 세부정밀조사 자료를 분석·평가하여 농어촌지하수에 대한 종합분석정보를 제공합니다

- 농촌지하수관리사업의 조사·분석결과를 이용하여 개발예정지에 대한 종합적인 검토자료 제공

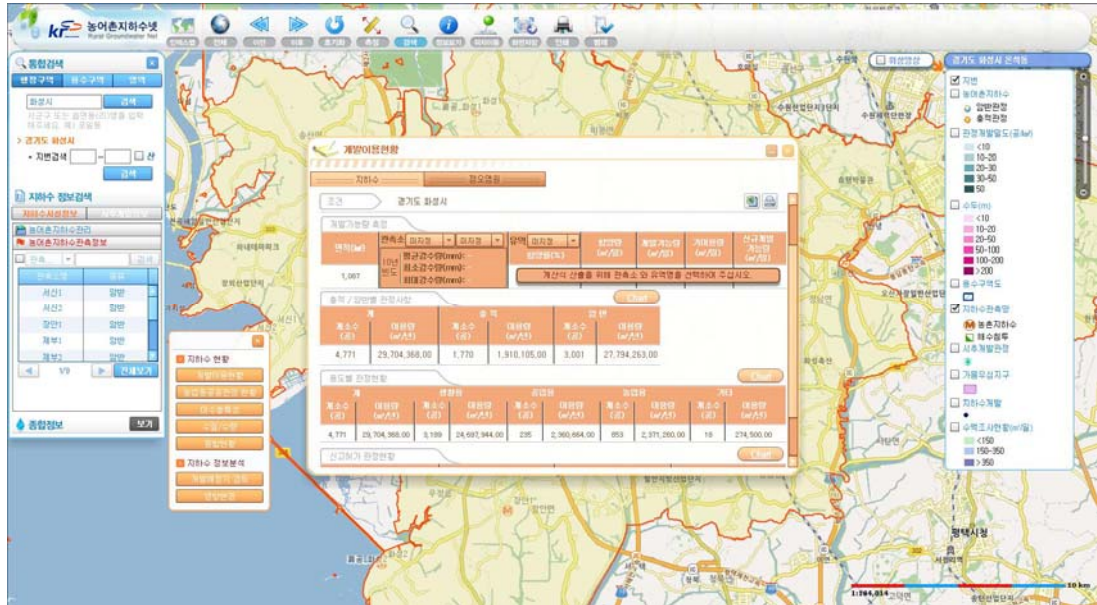


㉠ 지하수 현황	
- 개발이용현황	한국농어촌공사 보유자료를 근간으로 농촌지하수관리 사업을 통해 조사된 정보제공
- 자원관리 관정현황	농촌지하수관리조사의 분석결과를 이용한 종합적인 검토자료 제공
- 대수층특성	대수층 특성에 따른 수위 및 개발심도/수리상수 정보제공
- 수질/수량	현장간이 수질을 통한 조사로 전기전도도, 수소이온농도, 온도, 질산성 질소 등의 분석자료 제공
- 종합현황	지하수 개발이용실태, 부존특성 등을 분석하여 지하수 관리가 필요한 지역을 선정
㉡ 지하수 정보분석	
- 개발예정지 검토	'82년~06년까지 수맥조사 시추조사와 지하수개발실적 자료를 이용하여 해당지역 지층내역 통계 제공
- 영향반경	경험공식에 의한 설정지역의 영향반경 계산, 관정현황, 수질현황제공

㉔ 지하수 현황

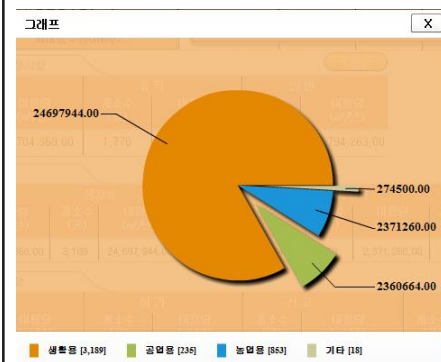
■ 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정정보를 제공하고 있습니다



· 지하수

개수	용량	개수	용량	개수	용량	개수	용량
4,771	29,704,368.00	1,770	1,910,105.00	3,001	27,794,263.00		
4,771	29,704,368.00	3,189	24,697,944.00	235	2,360,664.00	853	2,971,260.00
4,771	29,704,368.00	117	4,133,503.00	3,304	25,570,885.00	1,350	0.00

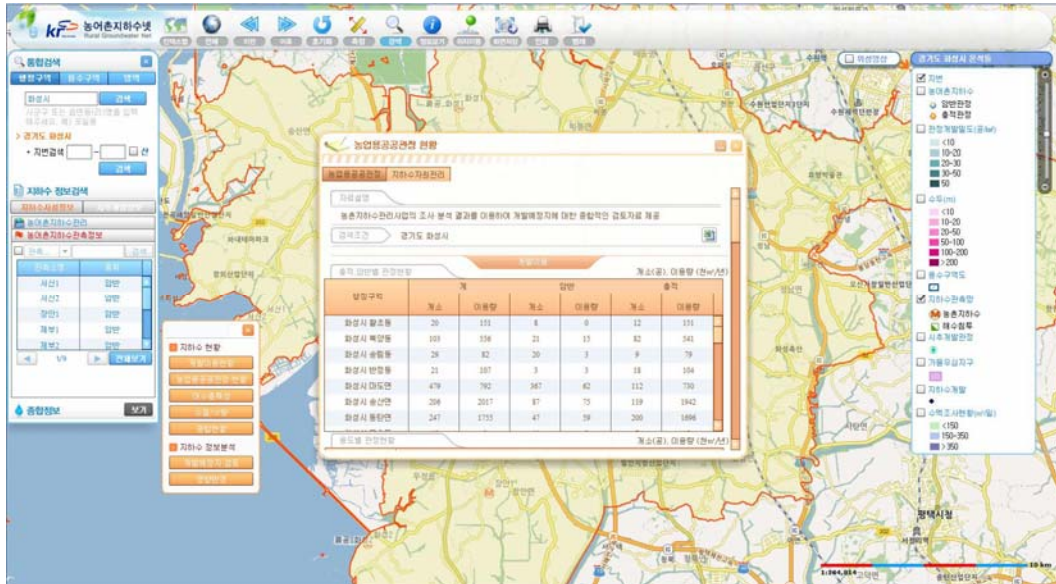


· 점오염원

개요													
지하수환경에 악영향을 주는 잠재오염원과 그 종류는 수없이 많으나 크게 점오염원과 비점오염원으로 분류되고 있습니다. 본 페이지에서는 지하수의 무분별 개발 및 지하수오염을 방지하고자 점오염원인 축산폐수배출시설, 산업폐수배출시설, 우수배출시설, 유류저장시설, 쓰레기매립장에 대한 정보를 제공하고 있습니다.													
조건	경기도 화성시												
현황	<table border="1"> <thead> <tr> <th>개 (개소)</th> <th>축산폐수배출시설</th> <th>우수배출시설</th> <th>폐수배출시설</th> <th>유류저장시설</th> <th>쓰레기매립지</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,548</td> <td>1,047</td> <td>1,503</td> <td>699</td> <td>291</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	개 (개소)	축산폐수배출시설	우수배출시설	폐수배출시설	유류저장시설	쓰레기매립지	3,548	1,047	1,503	699	291	8
개 (개소)	축산폐수배출시설	우수배출시설	폐수배출시설	유류저장시설	쓰레기매립지								
3,548	1,047	1,503	699	291	8								

■ 농업용공공관정 현황

- 농업용공공관정·농촌지하수관리 관정조사 결과를 이용하여 종합적인 검토자료 제공



· 농업용공공관정

농업용공공관정 지하수자원관리

자료설명

가뭄대비 농업용수확보의 일환으로 관정·양수 장비를 실시하고 있으며, 확인 점검 후 미흡사항을 보강하는 등의 정비가 함께 이루어진다. 해당 점검 정비결과 중 농업용대형관정에 대한 제원 및 현황자료 제공

검색조건 경기도 화성시

개발제원별 현황

구분	계(공)	공공관정		
		소계	시군 관리	공사관리
화성시 마도면 고모리	1	1	1	0
화성시 마도면 금당리	1	1	1	0
화성시 마도면 쌍송리	2	2	2	0
화성시 마도면 해문리	1	1	1	0
화성시 매송면 야목리	1	1	1	0
화성시 매송면 원평리	2	2	1	1

관정형태별 현황

구분	계(공)	관정형태		
		출적관정	암반관정	기타
화성시 마도면 고모리	1	0	1	0
화성시 마도면 금당리	1	0	1	0
화성시 마도면 쌍송리	2	0	2	0
화성시 마도면 해문리	1	0	1	0
화성시 매송면 야목리	1	0	1	0
화성시 매송면 원평리	2	0	2	0
화성시 매송면 천천리	1	0	1	0
화성시 문호동	2	0	2	0

· 지하수자원관리

오염원현황						
행정구역	계 (개소)	축사시설	오수 배출시설	폐수 배출시설	유류 저장시설	쓰레기 매립지
화성시 활초동	12	8	2	2	0	0
화성시 북양동	53	20	24	8	1	0
화성시 송림동	11	7	3	1	0	0
화성시 문호동	8	8	0	0	0	0
화성시 마도면	141	73	37	20	10	1
화성시 송산면	142	72	50	15	4	1
화성시 동탄면	173	11	90	49	23	0

수질관리 제한지역				
행정구역	지하수오염 취약환경	질산성질소	수질검사 초과	해수침투
화성시 서신면 제부리	-	-	-	Y
화성시 서신면 용두리	-	-	-	Y
화성시 서신면 궁평리	-	-	-	Y
화성시 서신면 백미리	-	-	-	Y

수리특성					
행정구역	공수	개발 / 이용분야			
		관정밀도 (공/km ²)	총이용량 (m ³ /년)	단위면적당 이용량 (m ³ /년/km ²)	이용량/ 적정개발가능량 (%)
화성시 동탄면	396	7.9	1854	63.3	40
화성시 마도면	1365	30.5	2287	73.9	52
화성시 송산면	1455	25	1663.1	80.7	57
화성시 남양동	118	5		49.1	32
화성시 서신면	511	4.6	517	51.1	37
화성시 향남읍	446	6.9	1587.9	90.9	58
화성시 북탄읍	653	12.1	2236.3	123.5	80

행정구역	수질 분야				
	질산성질소 평균값	잠재오염원 (개소수)	오염원 분포밀도	DRASTIC index 평균값	오염부하량
조회된 해당 정보가 없습니다.					

■ 대수층특성

- 대수층 특성에 따른 수위 및 개발심도/수리상수의 정보를 제공합니다

· 수위 및 개발심도

수위 및 개발심도
수리상수

개요

지하수위란 자유면대수층(충적층 지하수)에서는 지하수위면을, 피압대수층에서는 피압면을 뜻하며, 수문기상 조건 및 지하수 채수량 등에 따라 끊임없이 변동하고 있습니다. 따라서 지하수 수위의 변동은 그 지역 지하수체의 저류량 변화를 대변한다고 할 수 있습니다.

정의

- ▶ 자연수위(Depth to Water, 단위 : m) : 지표면에서 지하수면까지의 깊이
- ▶ 수두(GroundWater Level, 단위 : m) : 해수면에서 지하수면까지의 높이

종적 / 암반	공수 (공)	개발 심도 (m)			지하수위 (m)		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
충적	581	191.31	3	33.12	810	2.2	32.27
암반	431	595.8	21	21.97	2100	10	125.73

· 수리상수

수위 및 개발심도
수리상수

개요

지하수의 물리적 유동 특성을 정량적으로 파악하는데 사용되는 수리상수들에는 수리전도도(hydraulic conductivity), 투수량계수(transmissivity), 저류계수(storativity) 등이 있습니다. 실내시험 및 현장시험을 통해 얻어지는 수리상수들은 그 자체로 지하수계 즉 대수층 매질의 물리적 특성을 지시하는 중요한 인자들이므로 지하수 조사에서 수리상수의 산출은 가장 기초적이면서도 중요한 공정이라 할 수 있습니다.

정의

- ▶ 수리전도도(K, [L/T]) : 지하수 흐름방향에 수직인 단위면적을 통해 단위 수위구배 하에서 다공질 매질을 단위 시간동안 흐르는 물의 부피
- ▶ 투수량계수(T, [L²/T]) : 위에서 정의한 수리전도도(K)와 대수층 포화 두께(b)를 곱한 값(T = K × b)
- ▶ 저류계수(S, [무차원]) : b의 포화두께를 가지는 피압 대수층에서 단위 수위변화시 대수층의 단위면적을 통해 유출되는 물의 부피(S = S_s × b)

종적 / 암반	공수 (공)	수리상수								
		수리전도도 (m/d)			투수량계수 (m ² /d)			저류계수		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
충적	2	0,00327	0,00217	0,00272	0,9711	0,5416	0,75635	0,2087	0,0602	0,13445
암반	69	0,27845	0,00041324	0,03251819	6,205	0,121	3,74320657	0,000065	0,0001308	0,04082846

■ 수질/수량

- 관정의 수질현황 및 수량현황 정보를 제공합니다

· 현장간이수질

..... 수질현황
..... 수량현황

현장간이수질
양이온분석
동위원소

개요

현장 간이수질조사는 야외에서 각 관정의 간단한 수질검사를 위한 조사로써, 주로 전기전도도(Electro Conductivity), 수소이온농도(pH), 온도(T), 질산성질소(NO₃-N) 등의 검사항목이 있습니다. 일반적으로 수질 자료는 시공간적으로 많은 차이를 보일 수 있으므로 여기서 제공하는 정보는 조사시점의 자료라는 점에 주의하시기 바랍니다.

대수층별 간이수질 현황

출적 / 암반	공수 (공)	구분	수리상수		
			EC(μs/cm)	pH	NO ₃ -N(mg/l)
암반	942	최대값	1,800	9.31	99,999
		최소값	26.4	5.18	.09
		평균값	323.25	7.06	1,743.13
출적	1,118	최대값	932	8.56	99,999
		최소값	40.5	3.7	.19
		평균값	292.3	6.85	1,811.63

· 양이온분석

현장간이수질
양이온분석
동위원소

개요

양/음 이온 분석은 합양-증발, 암중, 산화-환원, 반응 등에 의해서 일어날 수 있는 물-암석 간의 관계를 파악하고, 지하수에 용존된 이온을 통해 물의 기원을 상대적으로 추정하기 위해 사용된다. 물의 기원은 대략적으로 다음과 같이 분류 할 수 있다.

제 1군 : Ca(HCO₃)₂ 형 - 담수
 제 2군 : NaHCO₃ 형 - 담수
 제 3군 : CaSO₄ 또는 CaCl₂ 형 - 광산, 화산성물
 제 4군 : NaSO₄ 또는 NaCl형 - 해수(염수)

양 / 음 이온 분석현황

현장조사 번호	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	CO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	출적 / 암반	조사일자
평균	7.36	31.33	16.14	2.2	20.91	87.97	0	27		
PJG09015	4.37	23.76	9.25	3.04	19.76	67.12		13.89	암반	2009-07-25
PJG09017	8.23	28.07	9.64	3.96	35.64	68.64		6.55	출적	2009-07-25
PJG09019	17.15	113.82	22.35	4.18	47.53	308.13		46.67	출적	2009-07-25
PJG09022	2.28	9.27	6.63	1.62	0.89	19.83		7.19	출적	2009-07-25
PJG09025	6.68	23	13.11	0.93	3.4	71.69		24.43	출적	2009-07-25
PJG09028	3.78	20.07	25.43	3.46	27.1	54.91		21.98	암반	2009-07-25
PJG09031	4.94	42.64	5.18	1.85	8.85	146.44		6.69	출적	2009-07-25

· 동위원소

현장간이수질 양음미온분석 동위원소

개요

지하수중 질산성 질소의 δ15N을 측정하면 그 오염원을 추정할 수 있는데 일반적으로 지하수의 δ15N 값은 오염원이 화학비료인 경우는 +4‰ 이하, 토양유기물인 경우 +4 ~ +9 ‰, 축산폐수나 생활하수인 경우는 +9 ~ +18 ‰ 인 것으로 알려져 있다. 수리지구화학에서는 지하수의 기원(특히, 기온, 위도, 고도 등 출신환경)과 진화양상을 규명하기 위하여 산소 및 수소 동위원소를 많이 사용한다. 일반적으로 강우의 δO와 δD값은 전세계 강우직선(Worldwide Meteoric Water Line, δD = δ18O + 10)상에 또는 이에 평행하게 점사된다.

동위원소 분석현황

현장조사 번호	위치	대수층구분	심도 (m)	NO3-N (mg/l)	δ15N (‰)	δ18O (‰)	δD (‰)
PJG080121	경기도 파주시 탄현면 법흥리	암반	250	5.66	16.7	0	0
PJW080169	경기도 파주시 조리읍 대원리	암반	25	22.12	1.3	0	0
PJG090768	경기도 파주시 파주읍 연풍리	암반	100	2.1	4.6	6.5	0
PJG100074	경기도 파주시 적성면 마지리	암반	10	7.69	9.1	0	0
PJG100127	경기도 파주시 적성면 장현리	암반	100	4.11	9.1	0	0
PJW080087	경기도 파주시 상지석동	암반	27	4.78	14.9	0	0
PJG090484	경기도 파주시 법원읍 법원리	암반	100	1.6	14.2	6.8	0
PJG090368	경기도 파주시 법원읍 대농리	암반	100	9.3	11.6	1.3	0
PJG090489	경기도 파주시 법원읍 법원리	암반	200	12.7	8.4	4.4	0

· 수량현황

수질현황 수량현황

■ 지하수 부존량
: 지하 지층 공간에서 저류된 물중 산출 가능한 양
: 지하수 부존량 = 대상지역 지층의 체적 × 유효공극률

■ 지하수 함양량(=일정 채수량)
: 자연상태의 순환량 즉, 일정유역내 주어진 조건하에서 지하수를 양수할 때 부정적 영향이 발생하지 않는 범위내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량임(Todd, 1980)

※ 부정적 영향
1. 지하수부존량 점진적 감소
2. 수질저하
3. 수위저하에 따른 지반침하
4. 기존시설에 대한 우물간섭 등

■ 적정개발가능량
: 현실적인 문제 고려시 지하수 함양량의 0.7~0.9 적용
: 적정개발가능량 = 지하수 함양량 × (0.7~0.9)

현황

위치	용수구역	면적 (km ²)	연이용량 (천 m ³ /yr)	적정개발가능량 (천 m ³ /yr)	이용량/적정개발 가능량 (%)
경기도 파주시 금능동	파교		141.73	330.98	42.82
경기도 파주시 금촌동	파교		585.65	609.89	96.03
경기도 파주시 맥금동	파교		1280.36	767.14	166.9
경기도 파주시 아동동	파교		445.87	487.36	91.49
경기도 파주시 야동동	파교		388.18	715.66	54.24
경기도 파주시 광탄면	파문		4410.64	8704.31	50.56

■ 종합현황

- 지하수 개발·이용실태부존특성 등을 분석하여 지하수 관리가 필요한 지역 선정시 참고자료로 활용

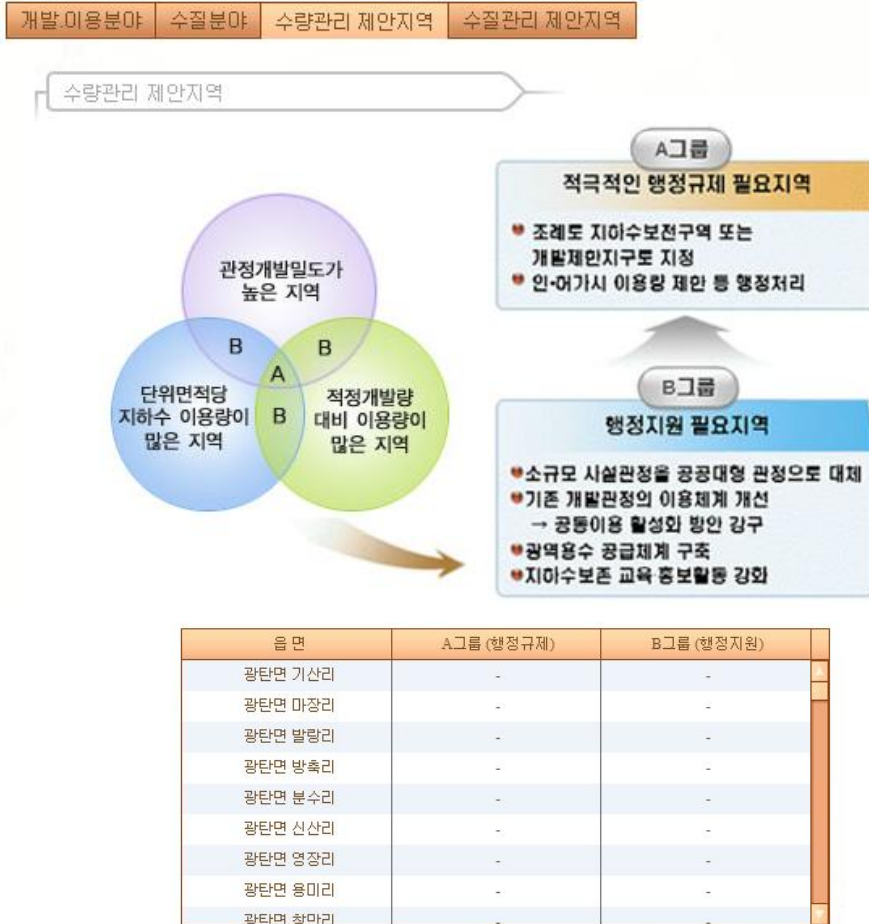
· 개발·이용분야

개발·이용분야	수질분야	수량관리 제한지역	수질관리 제한지역		
개발·이용분야 : 지하수 이용 및 수량 특성기준 - 지하수 개발가능량 과다지역 - 단위면적당 지하수 이용량 과다 지역 - 관정밀도 과다 지역					
위치	관정수 (공)	관정밀도 (공/㎢)	총이용량 (천m ³ /yr)	단위면적당 이용량 (천m ³ /yr/㎢)	이용량·적정 개발가능량 (%)
평균	676	24.21	1995.15	84.52	56.19
경기도 파주시 군내면	112	2.59	426.22	9.85	6.68
경기도 파주시 법원읍	598	18.8	1000.57	31.46	23.79
경기도 파주시 장단면	36	1.06	263.18	7.72	4.8
경기도 파주시 적성면	764	8.6	2000.5	22.52	17.86
경기도 파주시 진동면	38	0.88	112.42	2.61	1.94
경기도 파주시 진서면	2	0.22	2.19	0.24	0.12
경기도 파주시 파평면	486	13.48	1045.87	29.01	21.78
경기도 파주시 교하읍	1830	32.5	8306.18	147.52	88.83

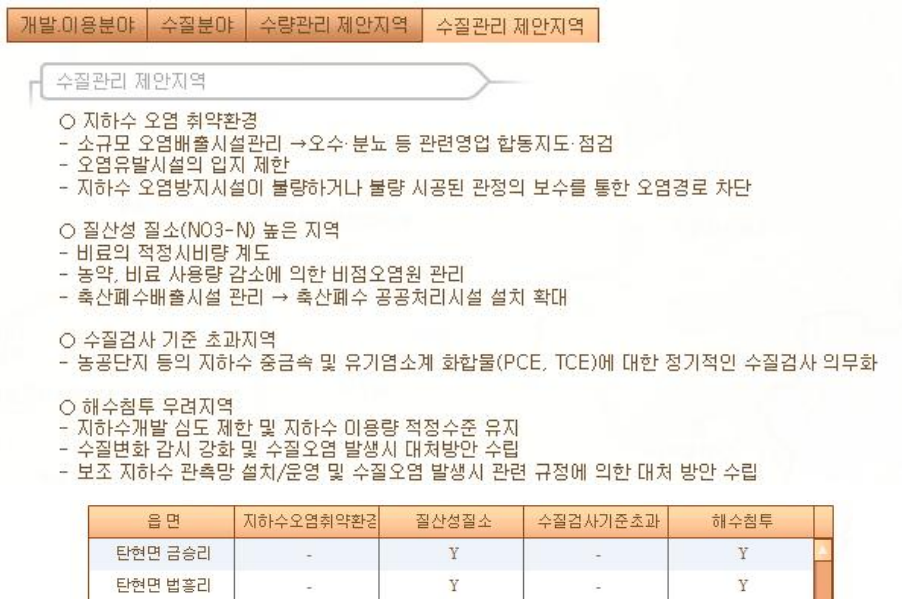
· 수질분야

개발·이용분야	수질분야	수량관리 제한지역	수질관리 제한지역		
수질분야 : 지하수 수질특성기준 - 지하수오염이 진행중인 지역(질산성질소 평균치 높은 지역) - DRASTIC INDEX(지하수 오염취약성) 높은 지역 - 단위면적당 오염부하량 과다 지역					
위치	질산성질소 (mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원분포밀도 (개소/㎢)	평균 DRASTIC Index	오염부하량 (kg/㎢/yr)
평균	3	79.23	38.38	118.64	3270.54
경기도 파주시 군내면	0	8	0.18	121.31	88.27
경기도 파주시 법원읍	4.16	54	1.7	122.26	350.52
경기도 파주시 장단면	1.89	0	0	122.53	9.97
경기도 파주시 적성면	4.36	167	1.88	124.38	1650.57
경기도 파주시 진동면	1.6	0	0	115.14	9.29
경기도 파주시 진서면	0	0	0	114	8.66
경기도 파주시 파평면	2.96	101	2.8	127.69	1188.01
경기도 파주시 교하읍	3.28	224	3.98	124.7	30665.92
경기도 파주시 교하읍	3.28	224	3.98	124.7	30665.92

· 수량관리 제안지역



· 수질관리 제안지역



㉔ 지하수 정보분석

■ 개발예정지 검토

- 수맥조사 시추조사 자료와 지하수개발자료를 종합한 통계를 제공합니다

자료설명

82년~06년까지 수맥조사 시추조사 자료와 '90년 이후 현재까지 지하수 개발실적자료를 이용하여 해당지역의 지층내역 통계자료 제공

검색조건 강원도 강릉시

행정구역별 지층내역

출적관정

행정구역	공수	토사 평균 값 (m)	사 평균 값 (m)	실트 평균 값 (m)	사력 평균 값 (m)	혼전 석 평균 값 (m)	중화 대 평균 값 (m)	기반암 평균값 (m)	조사개발 심도 평균값 (m)	평균 양수량 (m ³ /일)
강릉시 강동면 임곡리	2	0.55	0.3	0	1.85	6.4	0	0	9.1	20
강릉시 연곡면 행정리	5	1.86	0.6	0	2.48	0	9.34	0	14.28	160.6
강릉시 저동	5	0.72	5.1	0	1.38	3	0	0	10.2	93.2
강릉시 강동면 하시동리	5	0.5	3.6	0	1.36	4	0	0	9.46	88.2

암반관정

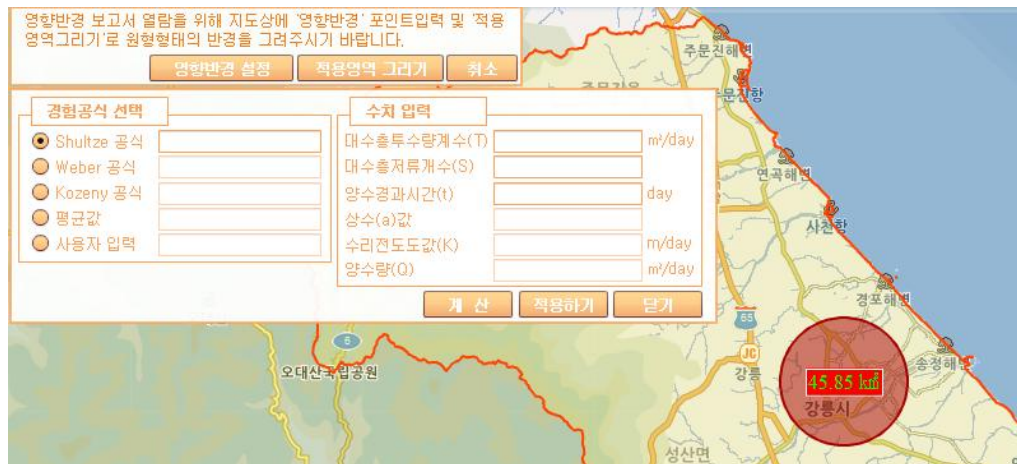
행정구역	공수	토사 평균 값 (m)	사 평균 값 (m)	실트 평균 값 (m)	사력 평균 값 (m)	혼전 석 평균 값 (m)	중화 대 평균 값 (m)	기반암 평균값 (m)	조사개발 심도 평균값 (m)	평균 양수량 (m ³ /일)
강릉시 옥계면 남양리	1	3	0	0	9	0	4	84	100	80
강릉시 두산동	1	0.7	2.4	0	1.7	4.9	4.2	1.4	15.3	42
강릉시 성산면 어흘리	1	1	7	0	0	0	6	116	130	56
강릉시 저동	1	0.9	5.1	0	1.1	3	3	1.4	14.5	36

기반암 = 연암 + 보통암 + 경암

■ 영향반경

- 경험공식에 의한 설정지역의 영향반경 계산하고 적용영역내 분포하는 관정 현황 및 수질현황을 제공합니다

· 영향반경 설정



· 관정·수질

..... 관 정 수 질

개요

현장 간이수질조사는 야외에서 각 관정의 간략한 수질검사를 위한 조사로써, 주로 전기전도도(Electro Conductivity), 수소이온농도(pH), 온도(T), 질산성질소(NO₃-N) 등의 검사항목이 있습니다. 일반적으로 수질 자료는 시공간적으로 많은 차이를 보일 수 있으므로 여기서 제공하는 정보는 조사시점의 자료라는 점에 주의하시기 바랍니다.

현 황

출적 / 암말별 관정사할					
계		중 적		암 말	
계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)
0					

용도별 관정현황									
계		생활용		공업용		농업용		기타	
계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)	계소수 (공)	이용량 (m ³ /년)
0									

개요

사용자 입력값을 기준으로 다양한 경험공식에 의해 계산된 영향반경내 간이 수질 [전기전도도(EC), 수소이온농도(pH), 질산성질소(NO₃-N)] 정보를 제공하고 있습니다.

현황

구분	EC(uS/cm)	pH	NO ₃ -N(mg/l)
최대값			
최소값			
평균값			

부록
VII

농업용 공공관정 일제조사표

7. 농업용 공공관정 점검표

○ 산삼지구 농업용 공공관정 현황(57개소)

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
1	WSCG201500014	산청군	단성면	입석리	517	기타	해당지자체
2	WSCG201500016	산청군	단성면	백운리	120	기타	해당지자체
3	WSCG201500017	산청군	단성면	당산리	207-1	기타	해당지자체
4	WSCG201500019	산청군	단성면	길리	881	기타	해당지자체
5	WSCG201500020	산청군	단성면	입석리	302-6	기타	해당지자체
6	WSCG201500021	산청군	단성면	운리	479	기타	해당지자체
7	WSCG201500022	산청군	단성면	입석리	563-1	기타	해당지자체
8	WSCG201500023	산청군	단성면	소남리	396-2	기타	해당지자체
9	WSCG201500024	산청군	단성면	목곡리	888-1	기타	해당지자체
10	WSCG201500025	산청군	단성면	사월리	726	기타	해당지자체
11	WSCG201500026	산청군	단성면	창촌리	758	신고시설	해당지자체
12	WSCG201500027	산청군	단성면	창촌리	532-5	신고시설	해당지자체
13	WSCG201500028	산청군	단성면	길리	113-2	신고시설	해당지자체
14	WSCG201500029	산청군	단성면	관정리	478-2	기타	해당지자체
15	WSCG201500030	산청군	단성면	강누리	산53	신고시설	해당지자체
16	WSCG201500031	산청군	단성면	창촌리	60-1	기타	해당지자체
17	WSCG201500032	산청군	단성면	남사리	543-3	신고시설	해당지자체
18	WSCG201500033	산청군	단성면	운리	457	기타	해당지자체
19	WSCG201500034	산청군	단성면	입석리	380	신고시설	해당지자체
20	WSCG201500035	산청군	단성면	소남리	457-7	신고시설	해당지자체

산삼지구 농촌지하수 관리보고서

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
21	WSCG201500036	산청군	단성면	백운리	산150	기타	해당지자체
22	WSCG201500037	산청군	단성면	당산리	198	기타	해당지자체
23	WSCG201500038	산청군	단성면	입석리	1217	신고시설	해당지자체
24	WSCG201500039	산청군	단성면	사월리	585-1	신고시설	해당지자체
25	WSCG201500040	산청군	단성면	창촌리	800-17	기타	해당지자체
26	WSCG201500041	산청군	단성면	길리	142	기타	해당지자체
27	WSCG201500042	산청군	단성면	관정리	426-3	신고시설	해당지자체
28	WSCG201500043	산청군	단성면	관정리	482-5	신고시설	해당지자체
29	WSCG201500044	산청군	단성면	사월리	1403	기타	해당지자체
30	WSCG201500045	산청군	단성면	성내리	469-2	신고시설	해당지자체
31	WSCG201500047	산청군	단성면	사월리	921-2	신고시설	해당지자체
32	WSCG201500048	산청군	단성면	당산리	150	신고시설	해당지자체
33	WSCG201500049	산청군	단성면	창촌리	650	신고시설	해당지자체
34	WSCG201500050	산청군	단성면	관정리	360-1	신고시설	해당지자체
35	WSCG201500051	산청군	단성면	목곡리	982	신고시설	해당지자체
36	WSCG201500052	산청군	단성면	목곡리	992	기타	해당지자체
37	WSCG201500053	산청군	단성면	길리	558	신고시설	해당지자체
38	WSCG201500054	산청군	단성면	창촌리	233-12	신고시설	해당지자체
39	WSCG201500055	산청군	단성면	창촌리	455-1	기타	해당지자체
40	WSCG201500056	산청군	단성면	사월리	776-4	신고시설	해당지자체

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
41	WSCG201500059	산청군	단성면	묵곡리	999	신고시설	해당지자체
42	WSCG201500060	산청군	단성면	묵곡리	1015	신고시설	해당지자체
43	WSCG201500061	산청군	단성면	창촌리	542	기타	해당지자체
44	WSCG201500062	산청군	단성면	입석리	356	기타	해당지자체
45	WSCG201500063	산청군	단성면	입석리	329-1	신고시설	해당지자체
46	WSCG201500064	산청군	단성면	길리	872-1	신고시설	해당지자체
47	WSCG201500001	산청군	삼장면	홍계리	402-3	신고시설	해당지자체
48	WSCG201500002	산청군	삼장면	평촌리	131-1	기타	해당지자체
49	WSCG201500003	산청군	삼장면	평촌리	462	신고시설	해당지자체
50	WSCG201500004	산청군	삼장면	홍계리	726	신고시설	해당지자체
51	WSCG201500007	산청군	삼장면	석남리	564	신고시설	해당지자체
52	WSCG201500008	산청군	삼장면	홍계리	117	신고시설	해당지자체
53	WSCG201500010	산청군	시천면	사리	807-1	기타	해당지자체
54	WSCG201500011	산청군	시천면	원리	789-4	신고시설	해당지자체
55	WSCG201500012	산청군	시천면	동당리	778-1	기타	해당지자체
56	WSCG201500057	산청군	시천면	중태리	709-2	기타	해당지자체
57	WSCG201500058	산청군	시천면	중태리	355-1	기타	해당지자체

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	산삼지구 (일련번호:WSCG201500001) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 홍계리402-3 (위도: 35-21-12 , 경도: 127-50-55)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 60 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP 다) 토출관구경 : 70 mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	3.41 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		271천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500002) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 평촌리 131-1 (위도: 35-20-42 , 경도: 127-50-13)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	확인불가	
				녹발생 및 부식정도	확인불가	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	장옥 출입문	설치	100천원
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		371천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500003) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 평촌리462 (위도: 35-20-37 , 경도: 127-49-48)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 200m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	2.25 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	계		190천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500004) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 홍계리726 (위도: 35-22-06 , 경도: 127-50-46)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 : 66 m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	4.20 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	계		190천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500007) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 석남리564 (위도: 35-19-41 , 경도: 127-50-06)		
채 수 량	140 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	12.34 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		91천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500008) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 삼장면 홍계리117 (위도: 35-20-41 , 경도: 127-50-13)		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 55 m	
	다) 토출관구경 : 60 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	불가능	
				양 수 량	양수량의 적정여부	불가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500022 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500022 날 짜 2015. 07. 14</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500022 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500022 날 짜 2015. 07. 14</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500010) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 사리 805-1 (위도: 35-19-49 , 경도: 127-49-44)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추경소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	장옥 출입문	설치	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		181천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500011) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 원리 789-4 (위도: 35-15-45 , 경도: 127-49-41)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.0 HP	나) 설치심도 : 65 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	6.90m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	장옥 출입문	설치	100천원
	계		100천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500012) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 동당리 472-1 (위도: 35-16-44 , 경도: 127-46-45)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	계		190천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500014) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 입석리 517 (위도: 35-17-17 , 경도: 127-54-45)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP 다) 토출관구경 : 40 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	불량
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	출수장치	설치	80천원
	계		351천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500016) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 백운리 120 (위도: 35-16-38 , 경도: 127-53-28)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	확인불가	
				녹발생 및 부식정도	확인불가	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500017) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 당산리 207-1 (위도: 35-14-47 , 경도: 127-53-48)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 13.0 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점 검 사 항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	장옥 출입문	설치	100천원
	계		471천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500019) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 길리 228-2 (위도: 35-16-04 , 경도: 127-54-35)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	2.7M	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				없음	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수중모터(7HP)	구입(설치)	5,038천원
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	출수장치	설치	80천원
	계		5,389천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500020) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 입석리 302-6 (위도: 35-17-43 , 경도: 127-55-14)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : 75 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	불량
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		181천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500021) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 윤리479 (위도: 35-19-01 , 경도: 127-53-52)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : 75 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	9.60 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	양수장 파손, 균열		
	전기단선		
	보호공덮개 녹발생, 부식 및 시진장치없음		
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150002/ 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150002/ 날 짜 2015. 07. 14</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150002/ 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150002/ 날 짜 2015. 07. 14</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500022) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 입석리 563-1 (위도: 35-17-10 , 경도: 127-55-44)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP 다) 토출관구경 : 75 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	불량
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	양수장 균열및 출입문 노후(녹)		
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500023) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 소남리396-2 (위도: 35-15-18 , 경도: 127-57-05)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 다) 토출관구경 : 40 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	불가능	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		281천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500024) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 묵곡리 888-1 (위도: 35-16-16 , 경도: 127-58-06)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	확인불가	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500025) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 사월리726 (위도: 35-17-26 , 경도: 127-56-49)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	10.81 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		281천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500026) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 창촌리 758 (위도: 35-16-09 , 경도: 127-53-40)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		371천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500027) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 창촌리 532-5 (위도: 35-15-36 , 경도: 127-54-01)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 160 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.0 HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점 검 사 항	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	18.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	계		290천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500028) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 길리 113-2 (위도: 35-15-50 , 경도: 127-55-07)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 82 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP 다) 토출관구경 : 75 mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	7.30m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		371천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500029) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 관정리 478-2 (위도: 35-15-08 , 경도: 127-56-07)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	3.52 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		91천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500030) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 강누리산53 (위도: 35-18-40 , 경도: 127-56-54)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 135 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 4 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 : 60 m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	7.30 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	출수장치	설치	80천원
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500030 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500030 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500030 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500031) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 창촌리 60-1 (위도: 35-15-23 , 경도: 127-54-39)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

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		
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		181천원

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	산삼지구 (일련번호:WSCG201500032) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 남사리543-3 (위도: 35-16-40 , 경도: 127-55-59)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	2.71 m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		381천원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500032 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500032 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500032 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500032 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	산삼지구 (일련번호:WSCG201500033) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 윤리457 (위도: 35-18-56 , 경도: 127-54-00)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 : m	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	28.73 m (사용중)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		271천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500034) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 입석리 380 (위도: 35-17-42 , 경도: 127-55-36)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 82 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	7.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	장옥 출입문	설치	100천원
	계		100천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500035) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 소남리 457-7 (위도: 35-15-27 , 경도: 127-57-25)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 82 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	7.70m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	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	영기지구 (일련번호:WSCG201500036) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 백운리 산150 (위도: 35-17-17 , 경도: 127-53-14)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	임오룡	점검일자	2015.07.14

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	16.00 m (사용중)
				양 수 량	적정
				이 물 질 배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	불량
				침 하	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	양호
				수위측정관	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	적정				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	양호	
			설 치	양호	
			동 작	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		271천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500037) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 당산리 198 (위도: 35-14-50 , 경도: 127-53-55)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 76 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	41.0m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500038) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 입석리 581-3 (위도: 35-17-11 , 경도: 127-55-27)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	확인불가	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	설치	80천원
	계		80천 원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150003유 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150003유 날 짜 2015. 07. 16</p>
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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500039) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 사월리 585-1 (위도: 35-17-40 , 경도: 127-56-50)		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	12.20m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	계		200천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500040) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 창촌리 82 (위도: 35-15-33 , 경도: 127-54-36)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 :	50 mm	
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		181천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500041) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 길리 142 (위도: 35-15-40 , 경도: 127-55-10)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP 다) 토출관구경 : 40 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	8.20m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		81천 원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/ 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/ 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/ 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/ 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼산지구 (일련번호:WSCG201500042) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 관정리 426-3 (위도: 35-15-11 , 경도: 127-56-22)		
채 수 량	147 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 62 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	5.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	계		200천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500043) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 관정리 482-5 (위도: 35-15-09 , 경도: 127-56-15)		
채 수 량	147 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 62 m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	4.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	계		190천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500044) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 사월리 1403 (위도: 35-16-40 , 경도: 127-55-54)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

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		
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.80m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

<p>사 진 (원 경)</p>	<p>사 진 (근 경)</p>
<p>사 진 (내 부)</p>	<p>사 진 (기 타)</p>

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500045) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 성내리 469-2 (위도: 35-18-00 , 경도: 127-57-27)		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 60 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 55 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	5.50m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	출수장치	설치	80천원
	계		90천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500047) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 사월리 921-2 (위도: 35-16-24 , 경도: 127-56-50)		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/7 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/7 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG20150004/7 날 짜 2015. 07. 15</p>	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500048) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 당산리 150 (위도: 35-16-09 , 경도: 127-52-50)		
채 수 량	148 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	4.80m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	출수장치	설치	80천원
	계		261천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500049) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 장촌리 650 (위도: 35-15-44 , 경도: 127-53-56)		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 4.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		281천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500050) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 관정리 360-1 (위도: 35-15-14 , 경도: 127-56-40)		
채 수 량	98 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

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		
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.50m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	보호공 덮개		100천원
	계		281천원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500050 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500050 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500050 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500050 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500051) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 목곡리 982 (위도: 35-16-05 , 경도: 127-57-59)		
채 수 량	75 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500052) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 목곡리 992 (위도: 35-15-58 , 경도: 127-58-02)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	4.70m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	없음	
				녹발생 및 부식정도	없음	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	불량
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	불량	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	출수장치	설치	80천원
	계		351천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500053) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 길리 558 (위도: 35-17-01 , 경도: 127-54-35)		
채 수 량	98 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	4.30m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		181천원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500053 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500053 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500053 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500053 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500054) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 장촌리 233-12 (위도: 35-15-17 , 경도: 127-54-12)		
채 수 량	75 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15



나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	3.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	유량계	설치	190천원
	계		190천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500055) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 장촌리 455-1 (위도: 35-15-15 , 경도: 127-53-58)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	5.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	계		290천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500056) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 사월리 776-4 (위도: 35-17-05 , 경도: 127-56-49)		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	16.50m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500057) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 중태리 709-2 (위도: 35-14-27 , 경도: 127-50-41)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	70 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15



나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	전압계 고장	수리	100천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		371천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500058) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 중태리 355-1 (위도: 35-14-26 , 경도: 127-50-40)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점 검 사 항	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	3.90m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		271천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500059) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 목곡리 999 (위도: 35-15-51 , 경도: 127-58-02)		
채 수 량	75 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG2015000 tP 날 짜 2015. 07. 15</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG2015000 tP 날 짜 2015. 07. 15</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG2015000 tP 날 짜 2015. 07. 15</p>	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500060) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 목곡리 1015 (위도: 35-15-38 , 경도: 127-58-08)		
채 수 량	75 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.15



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		
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.80m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	불량
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				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 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	불량	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	전압계 고장	수리	100천원
	계		100천원

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	삼삼지구 (일련번호:WSCG201500061) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 창촌리 542 (위도: 35-15-21 , 경도: 127-54-02)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 130 HP 다) 토출관구경 : 50 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	조정만	점검일자	2015.07.15

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	불량
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	계		271천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500062) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 입석리356 (위도: 35-17-36 , 경도: 127-55-10)		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 다) 토출관구경 : 80 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	유량계	설치	190천원
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	사용중지 상태		
	계		271천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500063) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 시천면 입석리 329-1 (위도: 35-17-16 , 경도: 127-54-59)		
채 수 량	95 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	3.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	사용중지 상태(단전)		
	수위측정관	설치 100m (모터인양비용제외)	81천원
	유량계	설치	190천원
	출수장치	설치	80천원
	계		351천원

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	삼산지구 (일련번호:WSCG201500064) / 허가신고번호 :		
위 치	경상남도 산청군 단성면 길리 872-1 (위도: 35-16-02 , 경도: 127-54-34)		
채 수 량	98 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 4.0 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)			
점검자 소속	김영준	점검일자	2015.07.16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	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	3.70m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공 시건장치	설치	10천원
	유량계	설치	190천원
	음		
	계		200천원

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500064 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500064 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500064 날 짜 2015. 07. 16</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WSCG201500064 날 짜 2015. 07. 16</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

