

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001061-01



2015 농촌지하수관리 보고서

경서지구



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

kf 한국농어촌공사

『경서지구 농촌지하수관리』 보고서는

1. 농림축산식품부 주관으로 한국농어촌공사에서 시행한 『지하수 자원관리사업』 결과를 종합하여 작성하였습니다.
(조사기간 : 2015. 02 ~ 2015. 11)
2. 『지하수자원관리사업』은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌 용수계획등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농어촌지역 지하수 개발·이용 및 보전·관리를 위하여 2001년부터 농촌용수구역 단위별로 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황자료는 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수이용 실태자료를 토대로 조사하였으며, 지하수조사연보와는 차이가 날 수 있습니다.
4. 지하수수질 분석결과는 조사시점에 한하며, 수질오염우려 지역에 대해서는 변화하는 지하수 환경에 대한 지속적이며 정기적인 분석이 필요합니다.
5. 조사결과는 한국농어촌공사에서 운영하는 농어촌지하수넷 (<https://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 경서지구 선정 및 특성 분석	4
1.5 지하수 개발·이용 현황	6
1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명	7
1.6.1 구축현황	7
1.6.2 접속방법	9
1.6.3 운영방법	9
1.6.4 정보서비스 활용	10
II. 농업용 공공관정 현황 및 조사	15
2.1 농업용 공공관정 개발·이용 현황	15
2.2 농업용 공공관정 일체조사	16
2.2.1 농업용 공공관정 현황	16
2.2.2 농업용 공공관정 점검표	19
2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안	21
2.3.1 점검결과	21
2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	22
2.3.3 사후관리 제안	23
2.3.4 시설물정비 제안	24

Ⅲ. 향후전망	29
3.1 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축	29
3.1.1 지하수 함양률 산출	29
3.1.2 지하수 개발가능량 산출	30
3.2 지하수 개발·이용 전망	32
3.2.1 지하수 개발가능량	32
3.2.2 지하수개발 추세	37
3.2.3 개발·이용 예측	39
3.3 오염 추세분석 및 예측	41
3.3.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	41
3.3.2 지하수 오염 예측	46
3.4 가뭄 개요	50
3.4.1 가뭄 정의	50
3.4.2 농업적 가뭄 해석의 유의점	51
3.4.3 우리나라 농업적 가뭄	52
3.4.4 우리나라 가뭄 연혁	52
3.5 기후변화 시나리오	53
3.5.1 대표농도경로 시나리오	53
3.5.2 미래 기후변화 전망	56
3.5.3 기후변화에 의한 지하수 영향	58
3.5.4 농업용수 확보를 위한 지하수 확보 방안	59
Ⅳ. 경서지구 농촌지하수관리 방안	65
4.1 농업용수 개발대상지 분석	65
4.2 가뭄우심지구	70
4.3 농업용수 개발 방안	71
4.4 경서지구 농촌지하수관리 방안도	73

V. 지하수 보전·관리 방안	81
5.1 지하수관리 필요지역	81
5.1.1 지하수관리필요지역 선정 기준	81
5.1.2 읍면별 현황	83
5.1.3 지하수관리필요지역 선정 결과	91
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	93
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	93
5.2.2 경서지구 지하수관리 필요지역 대책제안	93
5.2.3 경서지구 지하수모니터링	100
VI. 용어해설	107
VII. 참고문헌	117
VIII. 과업참여자	125

부록 목차

1. 일반현황	부록-3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	부록-3
1.2 행정구역 및 인구현황	부록-7
1.3 농업 및 산업경제	부록-10
1.4 자연환경현황	부록-15
1.4.1 하천 및 유역	부록-15
1.4.2 기상	부록-27
1.4.3 지형 및 지질	부록-28
1.4.4 토지이용 및 토양	부록-32
2. 지하수 개발·이용 현황	부록-39
2.1 지하수 개발 현황	부록-39
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	부록-39
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	부록-41
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	부록-43
2.2 지하수 이용 현황	부록-44
2.2.1 이용량 산정	부록-44
2.2.2 용도별 이용 현황	부록-50
2.2.3 단위면적당 이용 현황	부록-52
2.2.4 지하수 개발밀도	부록-53
2.2.5 지하수 개발·이용에 따른 리별 순위	부록-54
3. 지하수 특성	부록-59
3.1 지하수 수리특성	부록-59
3.1.1 수리특성 분석	부록-59
3.1.2 부존특성	부록-65
3.2 지하수 수질특성	부록-77
3.2.1 오염원 현황	부록-77

3.2.2 수질분석	부록-84
3.3 오염취약성 분석	부록-114
3.3.1 DRASTIC 시스템	부록-114
3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용	부록-119
4. 지하수관리 방안	부록-125
4.1 기본방향	부록-125
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안	부록-125
4.1.2 비규제적 관리방안	부록-128
4.1.3 기술적방안	부록-131
5. 청문조사결과(설문조사)	부록-135
5.1 조사 개요	부록-135
5.2 일반현황	부록-135
5.3 지하수개발	부록-137
5.4 지하수수질	부록-138
5.5 지하수수량	부록-139
5.6 지하수관리	부록-141
5.7 기타 주요 제시 의견	부록-142
5.8 설문결과에 대한 종합의견	부록-142
6. 농어촌지하수 관리시스템	부록-145
6.1 구축현황	부록-145
6.2 접속방법	부록-145
6.3 운영방법	부록-145
6.4 농어촌지하수넷시스템 이용 안내	부록-146
7. 농업용 공공관정 일제조사표	부록-174

표 목차

<표 1-4-1> 경서지구 위치도	4
<표 1-5-1> 경서지구 지하수개발 현황	6
<표 1-5-2> 용도별 지하수 이용현황	6
<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역 조사현황	8
<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황	9
<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황	16
<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(72개소)	16
<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황 및 추정 소요비용	21
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황	22
<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황	23
<표 2-3-4> 시설물관리 필요관정 제안	24
<표 3-2-1> 유역별 지하수 개발가능량	33
<표 3-2-2> 행정구역별 지하수 개발가능량 산정	34
<표 3-2-3> 리별 지하수 개발가능량 산정	35
<표 3-2-4> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화	37
<표 3-2-5> 경서지구 용도별 신규관정 개발추이	38
<표 3-2-6> 지하수조사연보의 지하수 이용량 재 산정	39
<표 3-2-7> 연도별 지하수 이용량	40
<표 3-3-1> 읍면별 DRASTIC Index	42
<표 3-3-2> DRASTIC 평가기준	43
<표 3-3-3> 지하수오염예측도 등급 분류표	48
<표 3-3-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비	49
<표 3-5-1> 시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측	54
<표 3-5-2> 현재(1986~2005)대비 미래(2081~2100) 변화 전망	56
<표 3-5-3> 현재(1971~2000)대비 21세기말(2070~2099) 변화 전망	56
<표 3-5-4> 기후변화현상에 따른 가능성 및 영향	58
<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석	65
<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황	66

<표 4-2-1> 가뭄우심지구 현황	70
<표 4-3-1> 농업용수 개발방안	71
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표	81
<표 5-1-2> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 건천읍)	84
<표 5-1-3> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 건천읍)	84
<표 5-1-4> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 내남면)	86
<표 5-1-5> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 내남면)	86
<표 5-1-6> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 서면)	88
<표 5-1-7> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 서면)	88
<표 5-1-8> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 현곡면)	90
<표 5-1-9> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 현곡면)	90
<표 5-1-10> 지하수 관리지역 선정지표	91
<표 5-1-11> 과년도 동일 지자체(경감지구) 지하수 관리지역 선정지표	91
<표 5-1-12> 읍·면별 지하수관리필요지역	92
<표 5-1-13> 과년도 인근지역 기준 읍·면별 지하수관리필요지역	92
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	93
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	94
<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역	95
<표 5-2-4> 경서지구 지하수관측망 현황	100
<표 5-2-5> 경서지구 국가 지하수관측망 설치현황	100
<표 5-2-6> 경서지구 농촌지하수관리관측망 설치현황	102
<표 5-2-7> 경서지구 농어촌지하수 관측공 부지 선정 결과표	103

그림 목차

<그림 1-4-1> 경서지구 용수구역 위치도	4
<그림 1-6-1> '01~'14년 사업시행지구	7
<그림 2-1-1> 공공관정 현황도	15
<그림 2-3-1> 농업용 공공관정 점검결과	21
<그림 3-2-1> 표준유역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량	33
<그림 3-2-2> 행정구역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량	34
<그림 3-2-3> 연도별 지하수 이용·개발	37
<그림 3-2-4> 경서지구 용도별 지하수 이용량 추이	38
<그림 3-2-5> 연도별 지하수 이용량 추이	39
<그림 3-2-6> 경서지구 지하수 이용전망 추세	40
<그림 3-3-1> 경서지구 Drastic Index Map	44
<그림 3-3-2> 경서지구 Modified Drastic Index Map	45
<그림 3-3-3> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도	47
<그림 3-3-4> 지하수오염예측도 작성 모식도	48
<그림 3-3-5> 경서지구 지하수오염예측도	49
<그림 3-3-6> 읍면별 지하수오염예측도 등급별 면적비	50
<그림 3-4-1> 가품분류 (US NDMC)	51
<그림 3-5-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측	55
<그림 3-5-2> 전지구적 평균지표온도변화 및 해수면변화(IPCC,2013)	56
<그림 3-5-3> 기후변화에 따른 지하수문제	58
<그림 3-5-4> 지하댐 단면도 및 방사상집수정 평면도	59
<그림 3-5-5> 우리나라 지하댐 현황	60
<그림 3-5-6> 인공함양 단면도	61
<그림 3-5-7> 인공함양 시범사업의 예	61
<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적	65
<그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설	65
<그림 4-1-3> 리별 농경지면적 및 잔여면적 분포도	68
<그림 4-1-4> 리별 관정밀도 분포도	69

<그림 4-2-1> 가뭄우심지구 현황도	70
<그림 4-3-1> 농업용수개발대상지 검토결과	72
<그림 4-4-1> 경서지구 농촌지하수관리 방안도	73
<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선	82
<그림 5-1-2> 지하수 관리지역 선정을 위한 관리방안 제시	82
<그림 5-2-1> 국가지하수 수위 및 수질 관측정 위치도	101
<그림 5-2-2> 농촌지하수관리관측정 위치도	101

부록 표목차

<표 1-1-1> 경상북도 용수구역별 행정구역 현황	부록-4
<표 1-2-1> 경서지구 행정구역 현황	부록-7
<표 1-2-2> 경서지구 인구현황	부록-8
<표 1-2-3> 농업인구현황	부록-8
<표 1-3-1> 농업 현황	부록-10
<표 1-3-2> 작물 현황	부록-11
<표 1-3-3> 경주시 축산업 현황	부록-11
<표 1-3-4> 경서지구 사업체수 현황	부록-12
<표 1-3-5> 업종별 종사자시 현황	부록-13
<표 1-3-6> 경서지구 산업단지 현황	부록-14
<표 1-3-7> 광업 현황	부록-14
<표 1-4-1> 경서지구 지방하천 현황	부록-15
<표 1-4-2> 경서지구 수질관측망 현황	부록-17
<표 1-4-3> 하천 및 호소 수질 환경기준	부록-19
<표 1-4-4> 화학적산소요구량(COD)	부록-22
<표 1-4-5> 용존산소량(DO)	부록-23
<표 1-4-6> 부유물질량(SS)	부록-24
<표 1-4-7> 표준유역 현황	부록-25
<표 1-4-8> 소유역별 읍면별 면적현황	부록-26
<표 1-4-9> 기상현황	부록-27
<표 1-4-10> 경서지구 지형고도별/지형경사별 면적분포	부록-28
<표 1-4-11> 수문지질단위 분류	부록-29
<표 1-4-12> 지목별 토지이용 현황	부록-30
<표 1-4-13> 행정구역별 수문지질단위 면적	부록-31
<표 1-4-14> 지목별 토지이용 현황	부록-32
<표 1-4-15> 토양형 분류(U.S NRCS)	부록-33
<표 1-4-16> NRCS 토양형에 따른 경서지구 토양의 재분류	부록-34
<표 1-4-17> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적	부록-35

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황	부록-39
<표 2-1-2> 용도별 지하수개발 현황	부록-41
<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황	부록-43
<표 2-2-1> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준	부록-44
<표 2-2-2> 이용량 산정	부록-49
<표 2-2-3> 읍면별 지하수 이용현황	부록-51
<표 2-2-4> 용도별 이용현황	부록-51
<표 2-2-5> 생활용 이용현황	부록-51
<표 2-2-6> 공업용 이용현황	부록-51
<표 2-2-7> 농업용 이용현황	부록-51
<표 2-2-8> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황	부록-52
<표 2-2-9> 읍면별 지하수 개발밀도 현황	부록-53
<표 2-2-10> 읍면별 지하수 개발밀도 현황	부록-54
<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황	부록-59
<표 3-1-2> 읍면별 암반지하수 수리상수 분포현황	부록-63
<표 3-1-3> 지질별 암반대수층의 수리특성	부록-63
<표 3-1-4> 수문지질단위별 암반대수층의 수리특성	부록-64
<표 3-1-5> 경서지구 지하수 함양율	부록-65
<표 3-1-6> 표준유역별 Thiessen계수 산정	부록-67
<표 3-1-7> 안강수위표 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-68
<표 3-1-8> 대편 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-69
<표 3-1-9> 형산강상류 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-70
<표 3-1-10> 유역별 지하수 함양량표	부록-71
<표 3-1-11> 읍면별 지하수 함양량	부록-72
<표 3-1-12> 유역별 지하수 개발가능량	부록-73
<표 3-1-13> 행정구역별 지하수 개발가능량 산정	부록-75
<표 3-2-1> 환경기초시설	부록-78
<표 3-2-2> 점오염원 현황	부록-79
<표 3-2-3> 비점오염원 현황	부록-80
<표 3-2-4> 비점오염원별 발생오염부하량 원단위	부록-81

<표 3-2-5> 읍면별 발생오염부하량	부록-82
<표 3-2-6> 간이수질 분석결과	부록-84
<표 3-2-7> 리별 pH 측정결과	부록-87
<표 3-2-8> 리별 EC 측정결과	부록-91
<표 3-2-9> 읍면별 질산성질소 일제조사 분석현황	부록-94
<표 3-2-10> 지하수의 질소동위원소 분석 결과	부록-95
<표 3-2-11> 질소동위원소 분석 결과	부록-96
<표 3-2-12> 이화학분석용 시료 판정 내역	부록-99
<표 3-2-13> 암반 지하수 양·음이온별 이화학분석결과	부록-100
<표 3-2-14> 충적 지하수 양·음이온별 이화학분석결과	부록-100
<표 3-2-15> Cl과 NO ₃ 를 이용한 Group 정리	부록-103
<표 3-2-16> 경서지구 대수층별 지하수 유형	부록-107
<표 3-2-17> 지하수 수질 기준	부록-109
<표 3-2-18> 수질 분석결과	부록-110
<표 3-2-19> 수질분석결과 통계 결과(60개)	부록-111
<표 3-2-20> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	부록-112
<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준	부록-119
<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	부록-130
<표 5-2-1> 일반현황 항목별 설문결과	부록-136
<표 5-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과	부록-137
<표 5-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과	부록-138
<표 5-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과	부록-139
<표 5-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과	부록-141

부록 그림목차

<그림 1-1-1> 경상북도 용수구역 현황	부록-6
<그림 1-2-1> 경서지구 행정구역 현황	부록-7
<그림 1-2-2> 경서지구 인구 현황	부록-9
<그림 1-3-1> 경서지구 사업체 연변화 현황	부록-12
<그림 1-3-2> 경주시 사업체 및 종사자 현황	부록-13
<그림 1-4-1> 경서지구 하천 현황	부록-16
<그림 1-4-2> 경서지구 지표수 수질 관측망 현황	부록-18
<그림 1-4-3> 연도별 화학적산소요구량(COD) 변화	부록-22
<그림 1-4-4> 연도별 용존산소량(DO) 변화	부록-23
<그림 1-4-5> 연도별 부유물질량(SS) 변화	부록-24
<그림 1-4-6> 경서지구 표준유역 현황	부록-25
<그림 1-4-7> 경서지구 소유역 현황	부록-26
<그림 1-4-8> 기상현황	부록-27
<그림 1-4-9> 지형고도 분포도	부록-28
<그림 1-4-10> 경서지구 지질도	부록-30
<그림 1-4-11> 경서지구 수문지질도	부록-31
<그림 1-4-12> 지목별 토지이용	부록-32
<그림 1-4-13> 경서지구 NRCS 토양도	부록-34
<그림 2-1-1> 허가·신고 형태별 지하수시설 현황도	부록-40
<그림 2-1-2> 읍면별 용도별 지하수 개발현황	부록-41
<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도	부록-42
<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수 개발 현황	부록-43
<그림 2-2-1> 읍면별 용도별 지하수이용현황	부록-50
<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개소수	부록-50
<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량	부록-50
<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황	부록-52
<그림 2-2-5> 읍면별 단위면적당 지하수개발밀도현황	부록-53

<그림 3-1-1> 지하수두 및 유동방향도	부록-60
<그림 3-1-2> 수리상수자료 위치도	부록-62
<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 평균 양수량 및 개발심도	부록-63
<그림 3-1-4> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-64
<그림 3-1-5> 수문지질단위별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-64
<그림 3-1-6> 경서지구 티센망도	부록-66
<그림 3-1-7> 표준유역별 지하수 함양량	부록-71
<그림 3-1-8> 행정구역별 지하수 함양량	부록-72
<그림 3-1-9> 표준유역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량	부록-73
<그림 3-1-10> 표준유역별 지하수 이용량 대 개발가능량	부록-74
<그림 3-1-11> 행정구역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량	부록-75
<그림 3-1-12> 행정구역별 지하수 이용량 대 개발가능량	부록-76
<그림 3-2-1> 점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수	부록-79
<그림 3-2-2> 읍면별 항목별 단위면적당 오염부하량	부록-83
<그림 3-2-3> 오염원별 단위면적당 오염부하량	부록-83
<그림 3-2-4> 경서지구 간이수질 측정대상공 위치도	부록-84
<그림 3-2-5> 경서지구 지하수의 수온(℃) 분포도	부록-85
<그림 3-2-6> 경서지구 지하수의 pH 분포도	부록-86
<그림 3-2-7> 경서지구 지하수의 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 분포도	부록-89
<그림 3-2-8> 경서지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 분포도	부록-90
<그림 3-2-9> 경서지구 질산성질소($\text{NO}_3\text{-N}$, mg/L) 분포도	부록-93
<그림 3-2-10> 질산성질소 일제조사 시료채수 위치도	부록-96
<그림 3-2-11> 질소동위원소 및 질산성질소 관계도	부록-97
<그림 3-2-12> 읍면별 질소오염원 구성비	부록-97
<그림 3-2-13> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표	부록-101
<그림 3-2-14> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류	부록-102
<그림 3-2-15> 경서지구 지하수의 Piper Diagram	부록-105
<그림 3-2-16> 경서지구 지하수의 Stiff Diagram	부록-106
<그림 3-2-17> 경서지구 전체 지하수 유형	부록-107
<그림 3-2-18> 수질검사 시료채수 위치도	부록-110

<그림 3-3-1> Drastic 오염취약성 평가 주제도 부록-118
<그림 3-3-2> 오염취약성도 부록-120
<그림 3-3-3> 변형된 오염취약성도 부록-122

보고서 요약

- 경서지구의 지하수관정조사는 지자체 새올행정시스템 자료를 기초로 조사를 시행한 결과 849공이 조사되었으며, 농업용이 411공(48.4%), 생활용이 411(48.4%), 공업용이 25(3.0%), 기타가 2공(0.2%)으로 조사되었다.

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	합 계		생활용		공업용		농업용		기타용		
	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량	
경서지구	849	3,946.4	411	1,581.4	25	443.6	411	1,914.3	2	7.1	
경주시	건천읍	270	1,269.8	121	453.7	10	170.2	138	638.8	1	7.1
	내남면	286	1,303.9	174	696.3	7	131.0	105	476.6	-	-
	서면	124	608.6	52	207.0	4	65.4	68	336.2	-	-
	현곡면	169	764.1	64	224.5	4	77.0	100	462.7	1	-

- 경서지구의 이용량은 3,946.4천m³/년이며, 단위면적당 지하수 이용량은 12.2천m³/년/km²(33.5m³/일/km²)을 이용하는 것으로 나타났다.

구 분	이용량 (천m ³ /년)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량	
			(천m ³ /년/km ²)	(m ³ /일/km ²)
경서지구	3,946.4	322.35	12.2	33.5
경주시	건천읍	1,269.8	92.41	37.6
	내남면	1,303.9	122.04	29.3
	서면	608.6	52.14	32.0
	현곡면	764.1	55.76	37.6

- 경서지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 2.65공/km²이며, 읍면별로는 현곡면이 3.03공/km²로 가장 높고, 내남면이 2.34공/km²으로 개발밀도가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

읍 면	면적(km ²)	개소수(공)	단위면적당 개발밀도(공/km ²)	
경서지구	322.35	849	2.65	
경주시	건천읍	92.41	270	2.92
	내남면	122.04	286	2.34
	서면	52.14	124	2.38
	현곡면	55.76	169	3.03

- 조사지구의 지하수 함양률 산정은 국가지하수관리기본계획(2012)에서 제시한 함양률을 적용하였다.

(단위 : %)

중권역	표준유역	지하수관리 기본계획
형산강	대천	15.35
	형산강상류	
	안강수위표	

*자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터)

- 경서지구의 지하수함양량은 58,050.0천m³/년, 지하수 개발가능량은 34,615.1천m³/년으로 산정되었으며, 지하수이용량은 개발가능량의 약 11.4%에 해당하는 3,946.4m³/년의 지하수를 사용하는 것으로 분석된다.

(단위 : 천m³/년)

읍 면	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발 가능량(%)	
경서지구	322.35	704.2	58,050.0	3,946.4	34,615.1	11.4%	
경주시	건천읍	92.41	760.2	16,392.1	1,269.8	10,639.6	11.9%
	내남면	122.04	670.2	22,363.2	1,303.9	12,483.5	10.4%
	서면	52.14	760.2	9,314.7	608.6	6,046.0	10.1%
	현곡면	55.76	634.9	9,980.0	764.1	5,446.0	14.0%

□ 점오염원 중 가장 많은 시설은 축산시설로서 경서지구내 1,509개소에 이르며, 조사지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 건천읍 526개소, 내남면 419개소 순으로 높게 나타났다.

(단위 : 개소)

구 분	면적	점오염원				단위면적당 시설수 (개소/km ²)	
		계	토양오염 유발시설	축산시설	폐수 배출시설		
경서지구	322.3	1536	10	1,509	17	4.8	
경주시	건천읍	92.4	534	4	526	4	5.8
	내남면	122.0	425	2	419	4	3.5
	서면	52.1	292	2	283	7	5.6
	현곡면	55.8	285	2	281	2	5.1

□ 경서지구내 250개소에 대하여 간이수질을 조사하고 분석하였다.

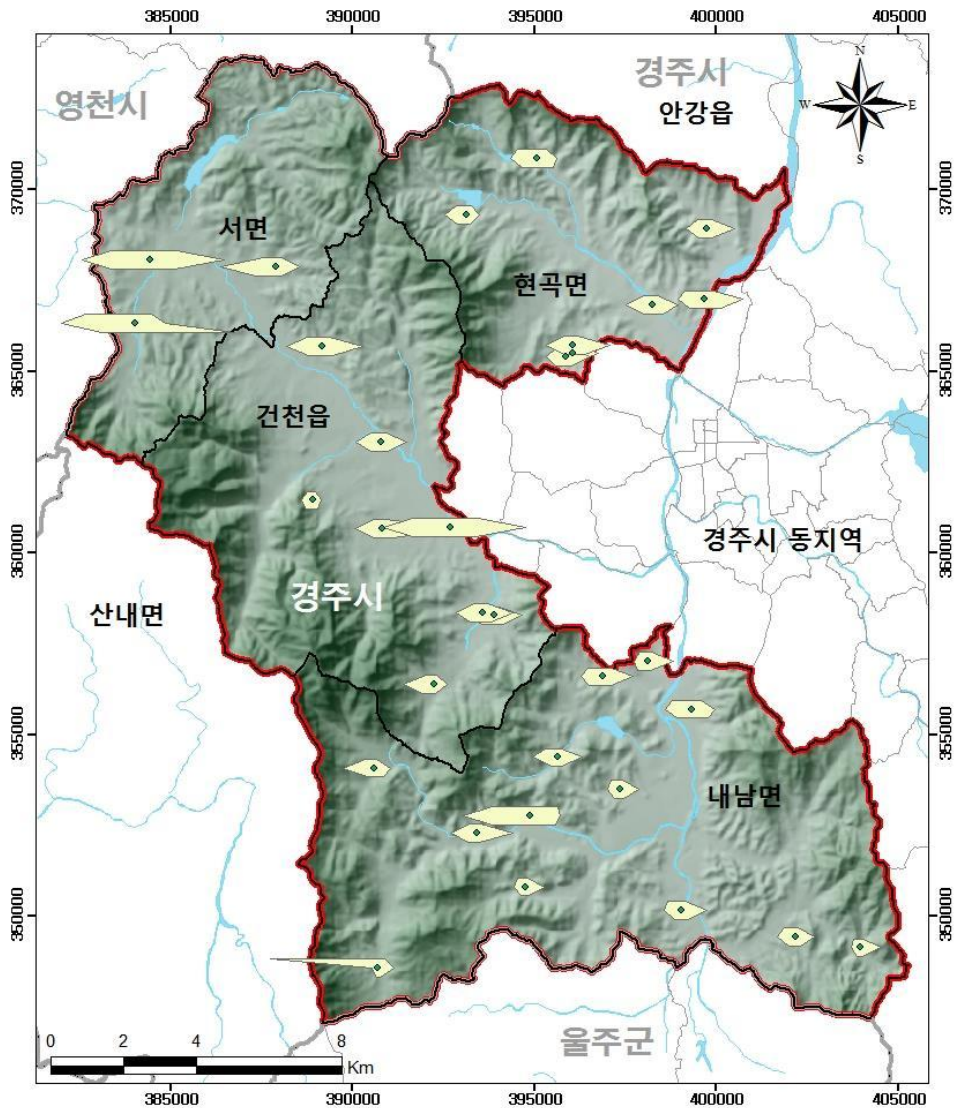
구 분	항 목	간이수질조사				
		최대	최소	평균	중앙	표준편차
경서지구	개소수(공)	250				
	T(°C)	19.8	13.5	17.4	17.5	1.0
	pH	7.8	6.0	7.0	7.0	0.3
	EC($\mu S/cm$)	724	24	145	124	105.7
	TDS(mg/L)	362	12	72	62	52.9

□ 경서지구내 121개소에 대해 질산성질소를 분석하였으며, 대상관정은 관정현황조사시 오염이 우려되는 곳, 오염원이 밀집된 곳을 대상으로 하였다.

(단위 : mg/L)

구분	읍면	질산성질소 일제조사(N=100)						
		개소 (공)	최대	최소	평균	중앙	표준 편차	20초과 (공)
경서지구		121	26	0.2	3.8	2.4	1.9	3
경주시	건천읍	32	26.0	0.3	6.2	3.1	7.1	3
	내남면	39	16.2	0.2	4.8	3.9	3.6	0
	서면	31	7.8	0.2	2.7	1.7	2.3	0
	현곡면	19	12.2	0.2	1.6	0.9	2.9	0

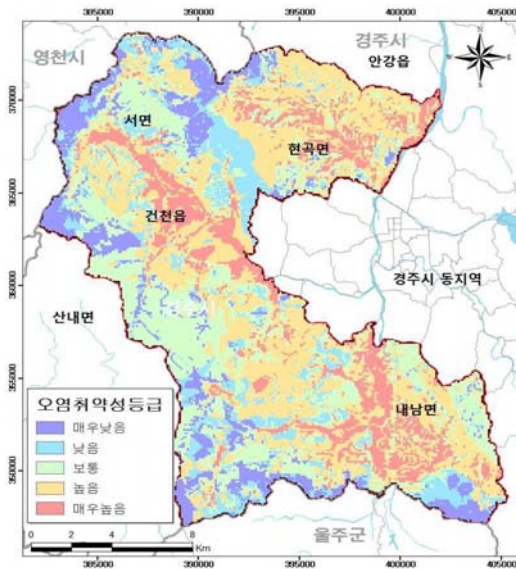
□ 경서지구의 수질유형은 천부지하수에서 일반적으로 나타나는 Ca-HCO₃ 유형이 우세하나, 일부 지점에서 물-암석반응 등의 영향을 받아 나타나는 Na-HCO₃ 유형, Ca-SO₄ 유형이 확인되었다. 질소 동위원소 분석을 실시한 지하수시료물은 오염원이 밀집한 지역으로 선정하였으며, δ¹⁵N값은 0.1~11.8‰로 폭넓게 나타난다. δ¹⁵N값이 10‰ 이상으로 오염원이 분뇨에 있는 것으로 보이는 관정이 5개소, 그 외는 유기질소와 하수 기원이 동시에 복합된 것으로 보이는 것으로 분석되었다. 대부분 질소오염에 의한 복합적인 작용으로 판단되며, 유기질소 및 생활하수에 의한 오염의 영향이 비교적 큰 것으로 분석되었다.



<경서지구 지하수의 Stiff Diagram>

□ 조사지구에 대한 오염취약성 분석결과 최대 171점, 최소 75점, 평균 125점으로 분석되었으며, 선구조밀도 및 토지이용등급을 적용한 변형된 지하수오염취약성 분석결과 최대 183점, 최소 83점, 평균 134점으로 분석되었다.

구 분		DRASTIC Index			Modified DRASTIC Index		
		최소	최대	평균	최소	최대	평균
		75	171	125	83	183	134
경서지구	건천읍	89	167	125	95	182	134
	내남면	90	171	125	97	183	137
	서면	75	167	118	83	179	126
	현곡면	86	171	132	95	181	140



<오염취약성도>



<변형된 오염취약성도>

□ 조사지역 지하수오염예측 등급은 Ba, Bb, Bc등급이 가장 많이 분포하는 것으로 분석되었으며, 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 조금 낮은 수준으로 나타났다.

- 경서지구 농업용 공공관정 정밀조사 결과 총 61개소에 대하여 조치가 필요한 것으로 조사되었고 소요비용은 478백만원으로 추정되었다.

구 분	계	조치 불필요	조 치 필 요					기타
			영향조사	사후관리	수질검사	원상복구	시설물정비	
관정수(공)	72	11	27	10	-	-	50	-
비용(백만원)	478	-	355	42	-	-	81	

- 경서지구 농업용 지하수 개발이용방안에 대한 분석결과 서면 사라리, 심곡리 지역, 건천읍 용명리 지역, 현곡면 라원리, 금장리, 하구리 지역, 건천읍 송선리 지역, 내남면 비지리 지역, 덕천리 지역, 노곡리 지역이 우선적으로 필요한 것으로 조사 되었고, 신규로 관정 10공 개발 계획시 1,500m³/일의 용수를 확보 할 수 있으며 소요예산은 개략 530백만원이다.

개발 공수	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				소요예산 (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /일)		
계	10	30	10	150	1,500	10	250	1,000	1,500	530	지하수 영향조사 포함
지구당	1	3	1	150	150	1	250	100	150	53	

- 경서지구의 지하수 관리지역은 관심, 주의, 경계, 심각으로 지표를 선정하고, 리별 현황을 분석한 결과 수량관리지역으로 건천읍 건천리, 수질관리지역으로 서면 아화리 외 6개리가 선정되었다. 특히 건천읍 건천리의 경우 수량·수질이 모두 불량하여 지하수관리에 주의가 요구된다.

읍 면		수 량		수 질	
계		1		7	
경서지구	건천읍	1	건천리	3	건천리, 금척리, 천포리
	내남면	-		3	부지리, 월산리, 이조리
	서면	-		1	아화리
	현곡면	-		-	

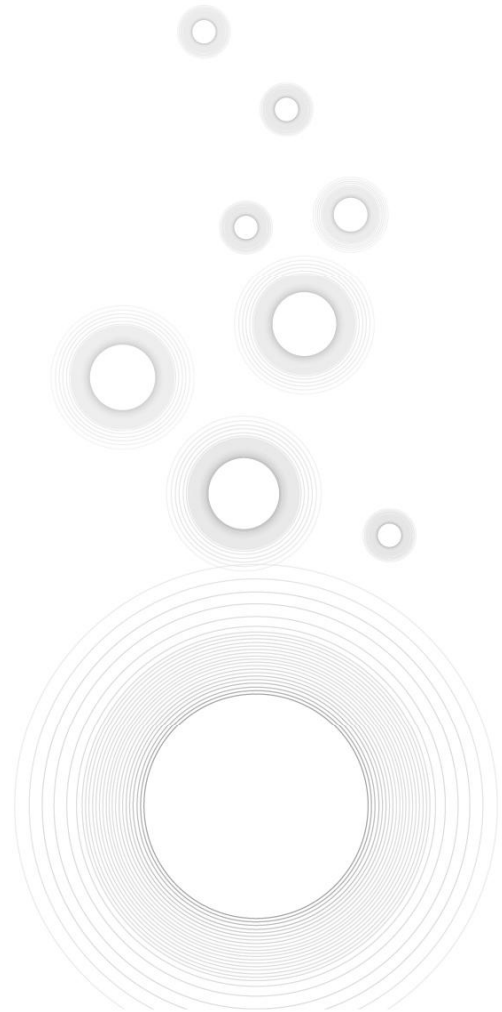
□ 읍면별 수량관리 14개 지역, 수질관리 7개 지역, 시설물관리가 27개 지역 등 총 48개 지역에 대하여 관리 대책을 제안하였다.

□ 경서지구 지하수관측망은 총 3개소가 운영 중이며 향후 농촌지하수 관리 관측망으로 추가 1개소 계획이다.

구 분	관측망
국토해양부 (수위/수질)	<ul style="list-style-type: none"> •국가지하수관측망 (1개소) •지역지하수관측망
환경부 (수질)	<ul style="list-style-type: none"> •국가지하수수질전용 측정망 •지역지하수수질 측정망
농림수산 식품부/민간 (특수목적)	<ul style="list-style-type: none"> •해수침투관측망 •농촌지하수관리관측망 (2개소) - '15년 이후 추가 1개소 계획 •먹는샘물측정망 •온천 감시정

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 주관 하에 한국농어촌공사에서 시행

1.2 농촌지하수관리사업의 목적

- 농촌용수구역별 지하수현황조사·분석을 통한 용수이용 및 시설물 관리대책 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 경서지구 선정 및 특성 분석

□ [일반현황]

경서지구는 경상북도 동남부에 위치하고 있으며 62개 용수구역 중 경북 경주시 건천읍, 내남면, 서면, 현곡면의 1도 1시 4읍·면을 포함하는 지구로 동쪽은 경주시 안강읍 및 동지역, 서쪽은 영천시에 접해 있고, 남쪽은 울주군에 접하여 있으며, 지방하천인 형산강이 내부에 위치한다.

<표 1-4-1> 경서지구 위치도

방 위	지 명	동 경	방 위	지 명	북 위
극동	경주시 현곡면 라원리	128° 14' 13"	극남	경주시 내남면 명계리	35° 42' 03"
극서	경주시 서면 천촌리	129° 00' 54"	극북	경주시 서면 도리	35° 56' 27"



<그림 1-4-1> 경서지구 용수구역 위치도

□ [지형특색]

경서지구는 지형은 100m 이하의 저지대와 200m 내외의 구릉성 산지가 많은 부분을 차지하고 있는 형산강 지구대로 볼 수 있다. 태백산맥 동사면에서 동해 영일만으로 흘러 들어가는 형산강이 만드는 저지와 울산만으로 흘러 들어가는 태화강의 지류 동천이 만드는 저지와 연결되어 있다. 경주시 전체적으로는 동부를 관통하는 동대산계에 의하여 해안지방, 평원지방, 서부는 단석산계에 의하여 형성된 산악지반 셋으로 구분된다. 형산강이 관통하는 안강읍, 건천면, 내남면 등의 평야가 일부 포함되어 대규모 농업지대를 이루고 있다.

□ [현장답사]

농경지가 발달되어 있는 형산강 등 지방하천 주변으로 지하수개발이 다수 이루어져 있으며, 암반관정 보다는 복류수 형태의 충적층 지하수를 사용하고 있어 미신고 소형관정이 발달되어 있을 것으로 추정된다. 또한 경서지구 전반으로 점오염원 중 하나인 축산시설이 운영되고 있어 이들 축사가 집중된 지역에서는 분뇨 및 오폐수에 의한 지하수 오염이 우려되고 있다.

□ [개발·이용 특성]

경서지구의 지하수 개발·이용 특성은 지방하천과 인근 평야의 수혜면적이 넓게 분포하고 있고 그 주변으로 발달된 농경지에 충적관정인 농업용 관정이 다수 분포하는 등 농업용수 이용이 많은 지역으로 조사되었다.

□ [중점조사 사항]

이에 따라, 경서지구 농촌지하수관리사업 중점사항으로 농업용 지하수에 대한 전수조사를 시행하여 실제 지하수이용량을 추정하고, 간이수질 검사 250점, 질산성질소 분석 121개소 등 지하수의 일반적인 수질특성 분석에 역점을 두고 시행하였다.

□ [결과도출]

그 결과를 바탕으로 수량, 수질, 이용현황에 대한 분석 후 관리가 필요한 지역에 대한 대책제안 및 지하수개발이용방안을 수립하였으며, 농촌지하수관리 기초자료 구축을 위한 현황자료를 데이터베이스화 하였다.

1.5 지하수 개발· 이용 현황

□ 지자체의 행정자료를 토대로 금회 관정현황조사 결과 허가·신고 형태별로 구분하면, 허가시설이 146공, 신고시설이 512공, 기타시설이 191공으로 분류되며, 용도별 지하수 개발현황은 농업용과 생활용 지하수 시설이 동일하게 48.4%(411공)으로 가장 높게 나타났으며, 공업용 3.0%(25공), 기타용 0.2%(2공)으로 분석되었다.

<표 1-5-1> 경서지구 지하수개발 현황 (단위 : 공)

구 분	행정자료(지자체) ⁽¹⁾			금회조사 ⁽²⁾				
	계	허가	신고	계	허가	신고	기타 ⁽³⁾	
경서지구	658	146	512	849	146	512	191	
구성비(%)		22.2%	77.8%		17.2%	60.3%	22.5%	
경주시	건천읍	202	45	157	270	45	157	68
	내남면	221	37	184	286	37	184	65
	서면	97	24	73	124	24	73	27
	현곡면	138	40	98	169	40	98	31

※ (1) : 시군구 새올행정시스템 자료

(2) : 금회 농촌지하수관리사업에 의한 조사결과

(3) : 미신고, 허가-신고관정 중 지번불일치로 확인 불가능한 관정

□ 새올행정시스템 자료를 바탕으로 현장조사를 시행하였으며, 조사결과 용도별 지하수 이용량은 생활용이 411개소에서 1,581.4천m³/년, 농업용은 411개소에서 1,914.3천m³/년을 사용하고 있는 것으로 나타났다.

<표 1-5-2> 용도별 지하수 이용현황 (단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	생활용	공업용	농업용	기타용
총개소수 ¹⁾	849	411	25	411	2
이용량	3,946.4	1,581.4	443.6	1,914.3	7.1

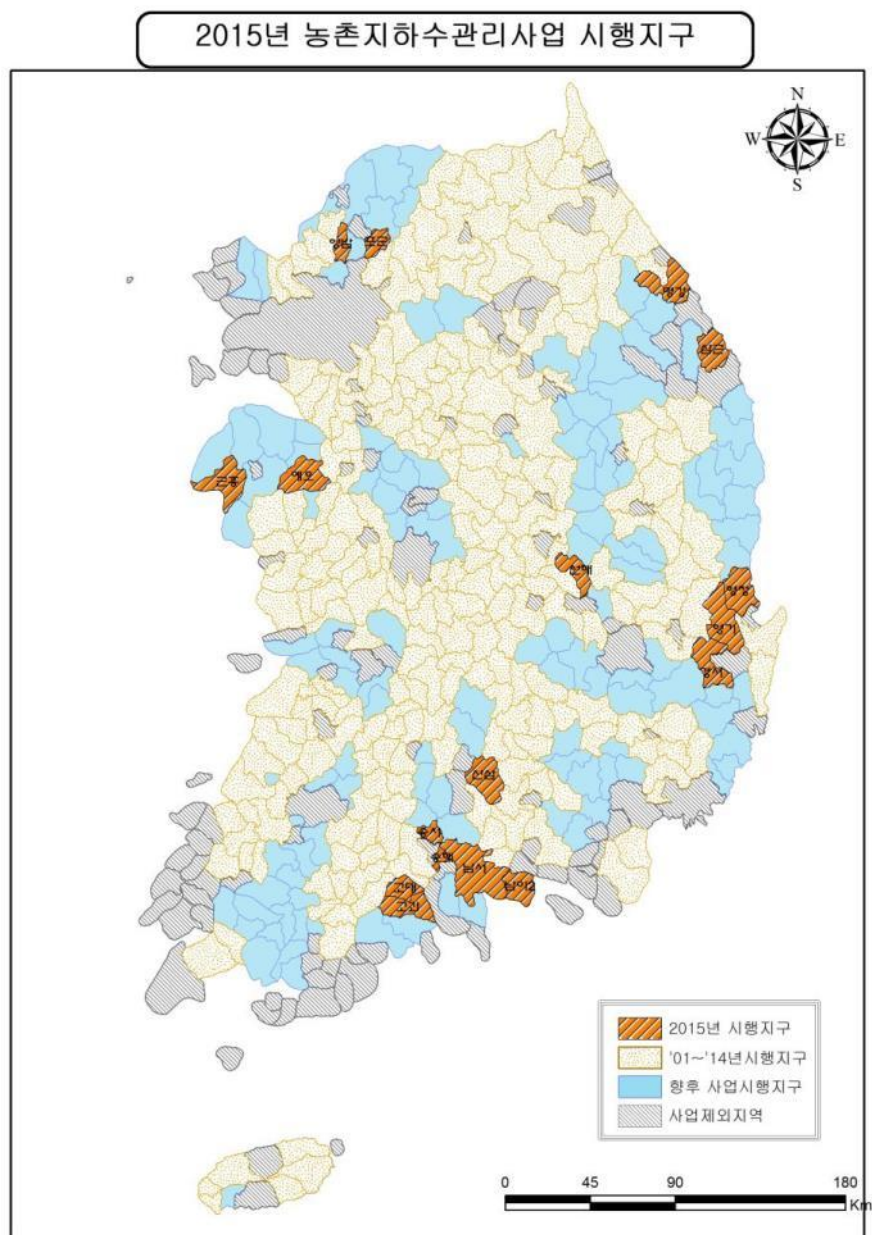
※ 1) 새올행정시스템 자료와 금회 현장조사결과를 반영한 결과

※ 지하수이용량 산정은 총개소수를 대상으로 산정함

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명

1.6.1 구축 현황

- 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352 농촌용수구역 중 '14년까지 209지구 농촌용수구역(75개 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 보선	영금 상리	진수	-
2006	15	이설 광초	춘신 황둔	유구 금부	유구 금부	정산 순동	보노	영자 상외	진지 시용	-
2007	20	광포 김고 여서	황소 홍화 평용	진백2 괴청	공논 금북	정감 순쌍 장번	보문 보별	상화 금대	사포 하금	제애
2008	23	김영 여북 파교	홍두 평방 평대	괴도 옥동	논별 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 함손 영감	문산 청송 안예	거고 일하 거사	제대
2011	18	가북 용기	고성 인부	영매 보마	서비 보외	무설 순강 남대	함신 고강	청현 안풍	거장 창계	제남
2012	16	가설 안고	고죽 인남	보내	보청 청화	남운	함라 신압 진진	안길 봉법 봉영	창리 산산	-
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 실무 관리를 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 추진과 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

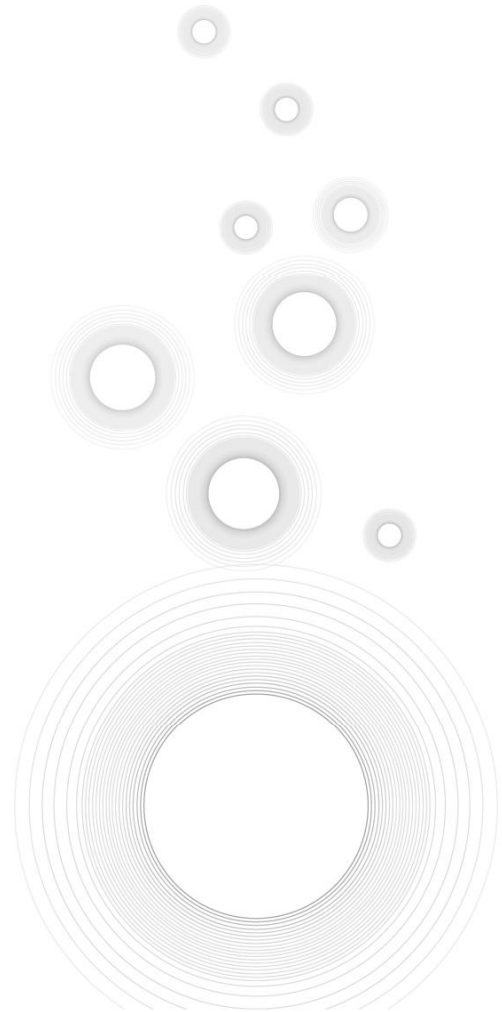
- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체계 구축

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

III

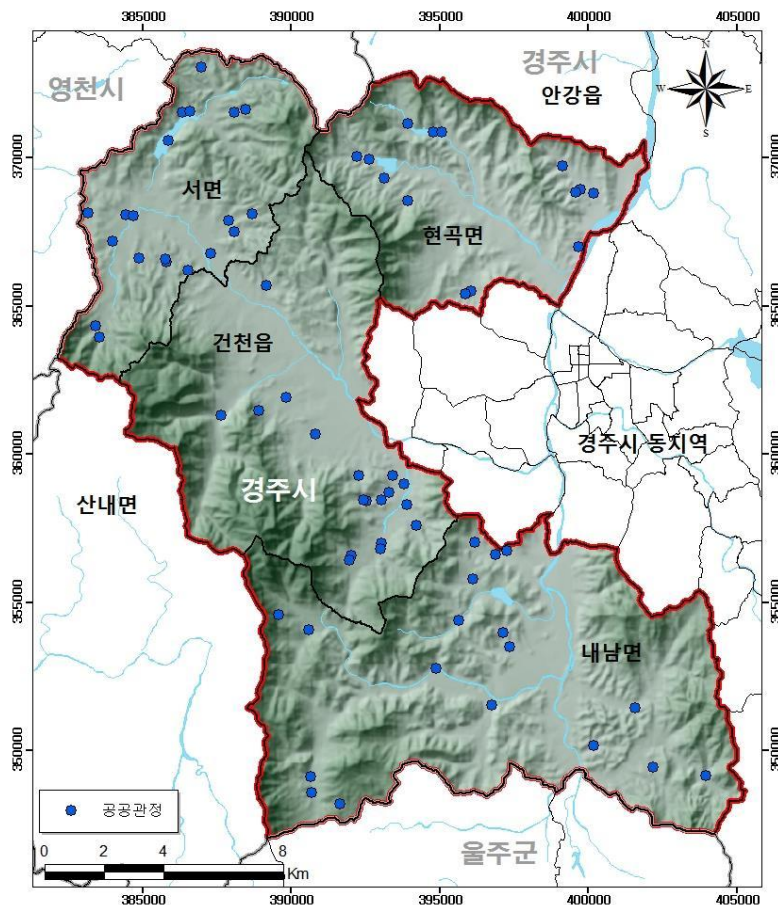
농업용 공공관정 현황 및 조사



Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사

2.1 농업용 공공관정 개발·이용 현황

농업용 공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 농업용수 활용을 목적으로 개발한 관정을 말하며, 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체 및 한국농어촌공사이다. 경서지구에는 한국농어촌공사가 관리하는 농업용 공공관정이 37개, 해당 지자체에서 관리하는 농업용 공공관정이 72개, 총 109개의 농업용 공공관정이 개발되어 있으며, 금번 조사에서는 지자체에서 관리하는 농업용 공공관정 72개소를 대상으로 조사를 수행하였다. 이들 모두가 농업용수로 이용되고 있고, 암반관정의 형태를 가지고 전작 및 답작용으로 사용 중이다. 공공관정 중 농업용관정은 저수지나 하천수 등 수리시설의 혜택이 어려운 지역에 주로 개발되어 이용되고 있다.



<그림 2-1-1> 공공관정 현황도

<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황

(단위 : 공)

구분	농업용		
	소계	전	답
경서지구	72	15	57
건천읍	18	1	17
내남면	20	4	16
서면	20	5	15
현곡면	14	5	9

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

지자체의 새올행정시스템 자료와 해당 부서에서 관리하고 있는 농업용 공공관정에 대한 현황을 파악하여 조사 누락되지 않도록 DB를 구축하고 각 관정에 대한 정밀 조사 및 질산성질소 분석을 시행하였다.

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(72개소)

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
1	WGYJ201500001	경주시	건천읍	용명리	1507	허가시설	해당지자체
2	WGYJ201500006	경주시	건천읍	화천리	285	허가시설	해당지자체
3	WGYJ201500008	경주시	건천읍	화천리	1503	허가시설	해당지자체
4	WGYJ201500009	경주시	건천읍	송선리	520-2	기타	해당지자체
5	WGYJ201500010	경주시	건천읍	화천리	2094	기타	해당지자체
6	WGYJ201500012	경주시	건천읍	조전리	산15	기타	해당지자체
7	WGYJ201500023	경주시	건천읍	화천리	796-1	허가시설	해당지자체
8	WGYJ201500030	경주시	건천읍	모량리	838-49	허가시설	해당지자체
9	WGYJ201500031	경주시	건천읍	화천리	234	허가시설	해당지자체
10	WGYJ201500038	경주시	건천읍	방내리	1081-3	허가시설	해당지자체
11	WGYJ201500041	경주시	건천읍	화천리	2577-21	기타	해당지자체
12	WGYJ201500048	경주시	건천읍	화천리	산37	허가시설	해당지자체
13	WGYJ201500058	경주시	건천읍	화천리	630-2	허가시설	해당지자체
14	WGYJ201500059	경주시	건천읍	화천리	626	허가시설	해당지자체

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황-계속

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
15	WGYJ201500060	경주시	건천읍	화천리	678-2	신고시설	해당지자체
16	WGYJ201500064	경주시	건천읍	조전리	635-6	허가시설	해당지자체
17	WGYJ201500211	경주시	건천읍	화천리	75-3	허가시설	해당지자체
18	WGYJ201500212	경주시	건천읍	화천리	2197	기타	해당지자체
19	WGYJ201500015	경주시	내남면	덕천리	142-2	허가시설	해당지자체
20	WGYJ201500024	경주시	내남면	명계리	883-2	허가시설	해당지자체
21	WGYJ201500025	경주시	내남면	화곡리	268-1	허가시설	해당지자체
22	WGYJ201500032	경주시	내남면	망성리	826	허가시설	해당지자체
23	WGYJ201500033	경주시	내남면	노곡리	520	기타	해당지자체
24	WGYJ201500039	경주시	내남면	덕천리	235-3	허가시설	해당지자체
25	WGYJ201500042	경주시	내남면	상신리	45	허가시설	해당지자체
26	WGYJ201500044	경주시	내남면	박달리	1020-1	허가시설	해당지자체
27	WGYJ201500045	경주시	내남면	비지리	1084-1	허가시설	해당지자체
28	WGYJ201500049	경주시	내남면	노곡리	1207	허가시설	해당지자체
29	WGYJ201500050	경주시	내남면	명계리	416	허가시설	해당지자체
30	WGYJ201500061	경주시	내남면	비지리	산124	기타	해당지자체
31	WGYJ201500062	경주시	내남면	망성리	588-1	허가시설	해당지자체
32	WGYJ201500063	경주시	내남면	화곡리	1046	허가시설	해당지자체
33	WGYJ201500066	경주시	내남면	상신리	1053	신고시설	해당지자체
34	WGYJ201500067	경주시	내남면	망성리	629	신고시설	해당지자체
35	WGYJ201500214	경주시	내남면	박달리	1617	기타	해당지자체
36	WGYJ201500215	경주시	내남면	박달리	1549	허가시설	해당지자체
37	WGYJ201500219	경주시	내남면	화곡리	산216-1	기타	해당지자체
38	WGYJ201500222	경주시	내남면	비지리	1581	기타	해당지자체
39	WGYJ201500003	경주시	서면	아화리	532-1	허가시설	해당지자체
40	WGYJ201500004	경주시	서면	아화리	1227-1	기타	해당지자체
41	WGYJ201500016	경주시	서면	도리	432	허가시설	해당지자체
42	WGYJ201500017	경주시	서면	도계리	753-2	허가시설	해당지자체
43	WGYJ201500019	경주시	서면	천촌리	882	허가시설	해당지자체

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황-계속

일련 번호	현장조사번호	위치				신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지		
44	WGYJ201500026	경주시	서면	서오리	551-1	허가시설	해당지자체
45	WGYJ201500027	경주시	서면	도계리	986	허가시설	해당지자체
46	WGYJ201500028	경주시	서면	심곡리	1172-1	기타	해당지자체
47	WGYJ201500034	경주시	서면	도리	1041-7	허가시설	해당지자체
48	WGYJ201500035	경주시	서면	운대리	334-4	허가시설	해당지자체
49	WGYJ201500040	경주시	서면	도계리	228-16	허가시설	해당지자체
50	WGYJ201500043	경주시	서면	운대리	737-2	허가시설	해당지자체
51	WGYJ201500068	경주시	서면	도리	1060-1	신고시설	해당지자체
52	WGYJ201500069	경주시	서면	운대리	477-1	신고시설	해당지자체
53	WGYJ201500070	경주시	서면	천촌리	1042	신고시설	해당지자체
54	WGYJ201500071	경주시	서면	도계리	780	허가시설	해당지자체
55	WGYJ201500072	경주시	서면	아화리	888-6	기타	해당지자체
56	WGYJ201500073	경주시	서면	심곡리	8	허가시설	해당지자체
57	WGYJ201500075	경주시	서면	운대리	292	신고시설	해당지자체
58	WGYJ201500224	경주시	서면	도리	819-1	허가시설	해당지자체
59	WGYJ201500011	경주시	현곡면	남사리	567	허가시설	해당지자체
60	WGYJ201500021	경주시	현곡면	남사리	138	허가시설	해당지자체
61	WGYJ201500022	경주시	현곡면	래태리	642-1	허가시설	해당지자체
62	WGYJ201500029	경주시	현곡면	오류리	624	신고시설	해당지자체
63	WGYJ201500036	경주시	현곡면	래태리	505-1	허가시설	해당지자체
64	WGYJ201500037	경주시	현곡면	상구리	1225-4	허가시설	해당지자체
65	WGYJ201500047	경주시	현곡면	라원리	1565	허가시설	해당지자체
66	WGYJ201500052	경주시	현곡면	가정리	산85-4	기타	해당지자체
67	WGYJ201500053	경주시	현곡면	라원리	1613-2	허가시설	해당지자체
68	WGYJ201500054	경주시	현곡면	래태리	468-1	허가시설	해당지자체
69	WGYJ201500055	경주시	현곡면	라원리	1623	기타	해당지자체
70	WGYJ201500057	경주시	현곡면	남사리	623	허가시설	해당지자체
71	WGYJ201500076	경주시	현곡면	라원리	1214	허가시설	해당지자체
72	WGYJ201500077	경주시	현곡면	상구리	1193	허가시설	해당지자체

2.2.2 농업용 공공관정 점검표

농업용 공공관정 조사(예시)-부록 참조

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호:WGYJ201500015) / 허가신고번호:2199700074		
위 치	경상북도 내남면 덕천리 142-2 (위도: 35-45-32.13 , 경도: 129-10-55.16)		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP	나) 설치심도 : 138 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	임오룡	점검일자	2015-07-17

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이물질 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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				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				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	불량	

다. 점검결과

문제점	-보호공내 누수.		
대 책	-공내보수를 포함한 사후관리		
추정소요사업비 (공 종 별)	공종 (항목)	처리내역	처리비용
	배전판 고장	배전판 보수	2,430천원
	유량계 고장	유량계 교체	231천원
	보호공 부식 및 덮개 파손	보호공 보수	988천원
	수위측정관 없음	수위측정관 설치	167천원
	계	-	3,816천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (상부 보호공)
	
사 진 (기타)	사 진(기타)

2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

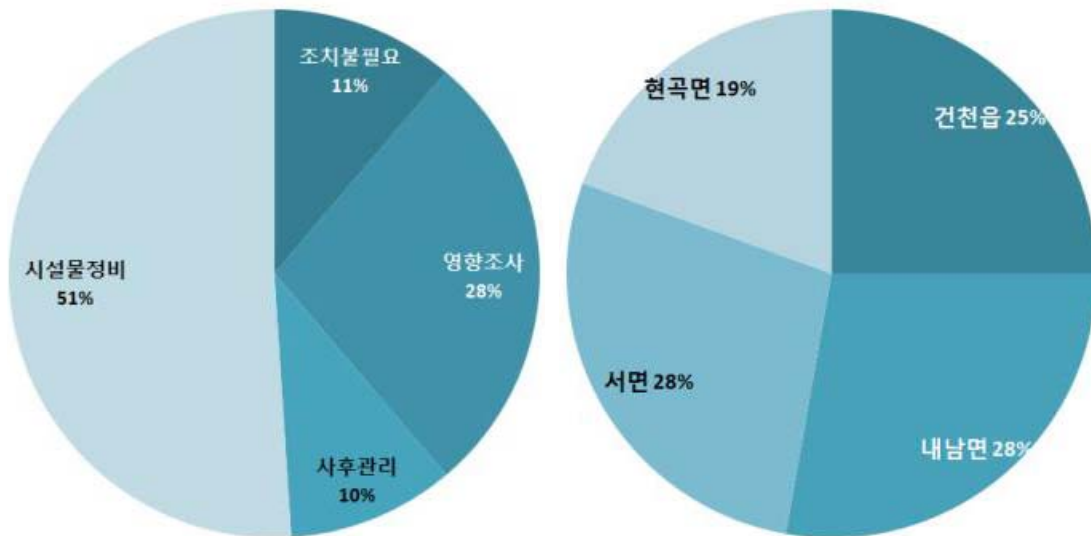
2.3.1 점검결과

경서지구 내 농업용 공공관정에 대하여 정밀조사 결과 <표2-3-1>과 같이 2015년 지하수영향조사 필요관정 27공, 사후관리 대상공은 10공, 시설물정비 필요관정은 50공으로 파악되었으며 소요비용은 478백만원으로 추정된다.

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황 및 추정 소요비용

구 분	계	조 사							
		조치 불필요	조치필요					기타	
			영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비		
소요비용 (백만원)	478	-	355	42	-	-	81		
관정수(공)	72	11	27	10	-	-	50	-	
경 서 지 구	건천읍	18	1	6	5	-	-	15	-
	내남면	20	3	10	3	-	-	11	-
	서면	20	4	10	1	-	-	13	-
	현곡면	14	3	1	1	-	-	11	-

※ 소요비용 산출근거 : 영향조사-지하수업무수행지침(국토부, 2015), 사후관리, 원상복구 -지하수시설물유지관리요령(한국농어촌공사, 2011), 수질검사 : 수질환경보전법 수수료, 시설물정비 : 실비



(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 필요한 조사를 제안하였다.

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황

일련 번호	현장조사번호	위치				유효기간 만료일
		시군	읍면	동리	번지	
1	WGYJ201500001	경주시	건천읍	용명리	1507	2016
2	WGYJ201500006	경주시	건천읍	화천리	285	2016
3	WGYJ201500023	경주시	건천읍	화천리	796-1	2016
4	WGYJ201500030	경주시	건천읍	모량리	838-49	2016
5	WGYJ201500031	경주시	건천읍	화천리	234	2016
6	WGYJ201500048	경주시	건천읍	화천리	산37	2016
7	WGYJ201500015	경주시	내남면	덕천리	142-2	2016
8	WGYJ201500024	경주시	내남면	명계리	883-2	2016
9	WGYJ201500025	경주시	내남면	화곡리	268-1	2016
10	WGYJ201500032	경주시	내남면	망성리	826	2016
11	WGYJ201500039	경주시	내남면	덕천리	235-3	2016
12	WGYJ201500044	경주시	내남면	박달리	1020-1	2016
13	WGYJ201500045	경주시	내남면	비지리	1084-1	2016
14	WGYJ201500049	경주시	내남면	노곡리	1207	2016
15	WGYJ201500050	경주시	내남면	명계리	416	2016
16	WGYJ201500215	경주시	내남면	박달리	1549	2016
17	WGYJ201500016	경주시	서면	도리	432	2016
18	WGYJ201500019	경주시	서면	천촌리	882	2016
19	WGYJ201500026	경주시	서면	서오리	551-1	2016
20	WGYJ201500027	경주시	서면	도계리	986	2016
21	WGYJ201500034	경주시	서면	도리	1041-7	2016
22	WGYJ201500035	경주시	서면	운대리	334-4	2016
23	WGYJ201500040	경주시	서면	도계리	228-16	2016
24	WGYJ201500043	경주시	서면	운대리	737-2	2016
25	WGYJ201500075	경주시	서면	운대리	292	2016
26	WGYJ201500224	경주시	서면	도리	819-1	2016
27	WGYJ201500077	경주시	현곡면	상구리	1193	2016

나. 업무흐름도

개발·이용자(지자체) → 지하수영향조사 → 지하수영향조사서를 포함한 지하수 개발·이용허가 유효기간 연장허가 신청서 제출 → 심사 → 허가내용에 반영

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·이용시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시하도록 아래와 같이 제안하였다.

<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황

일련 번호	현장조사번호	위치				비고
		시군	읍면	동리	번지	
1	WGYJ201500010	경주시	건천읍	화천리	2094	지표수 유입
2	WGYJ201500012	경주시	건천읍	조전리	산15	시설 노후
3	WGYJ201500030	경주시	건천읍	모량리	838-49	관정시설 고장, 수리 요청
4	WGYJ201500211	경주시	건천읍	화천리	392	지표수 유입
5	WGYJ201500212	경주시	건천읍	화천리	2197	지표수 유입
6	WGYJ201500025	경주시	내남면	화곡리	268-1	지표수 유입
7	WGYJ201500042	경주시	내남면	상신리	45	수량 부족, 관정청소
8	WGYJ201500063	경주시	내남면	화곡리	884	시설 노후
9	WGYJ201500072	경주시	서면	아화리	888-6	시설 노후
10	WGYJ201500053	경주시	현곡면	라원리	1613-2	배수구 막힘, 지표수 유입

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행종료신고
→ 사후관리 신고증교부

2.3.4 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

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

<표 2-3-4> 시설물관리 필요관정 제안

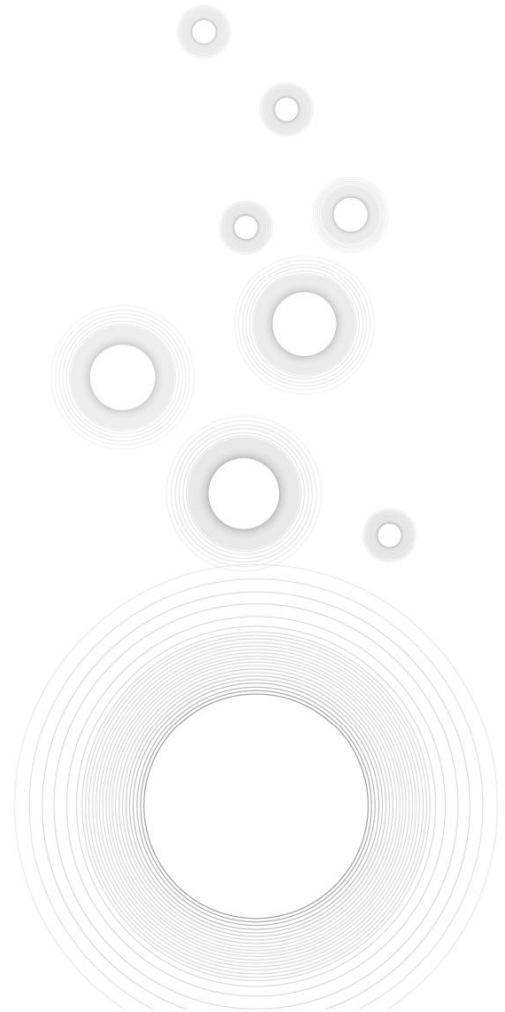
일련 번호	현장조사번호	위치				시설물			
		시군	읍면	동리	번지	장옥	수중 모터 펌프	전기 기설	기타
1	WGYJ201500001	경주시	건천읍	용명리	1507				○
2	WGYJ201500006	경주시	건천읍	화천리	285	○		○	○
3	WGYJ201500008	경주시	건천읍	화천리	1503	○			○
4	WGYJ201500009	경주시	건천읍	송선리	520-2				○
5	WGYJ201500010	경주시	건천읍	화천리	2094				○
6	WGYJ201500012	경주시	건천읍	조전리	산15				○
7	WGYJ201500023	경주시	건천읍	화천리	796-1	○		○	○
8	WGYJ201500030	경주시	건천읍	모량리	838-49				○
9	WGYJ201500038	경주시	건천읍	방내리	1081-3	○			○
10	WGYJ201500041	경주시	건천읍	화천리	2577-21				○
11	WGYJ201500048	경주시	건천읍	화천리	산37				○
12	WGYJ201500059	경주시	건천읍	화천리	626				○
13	WGYJ201500060	경주시	건천읍	화천리	678-2				○
14	WGYJ201500064	경주시	건천읍	조전리	635-6	○		○	○
15	WGYJ201500212	경주시	건천읍	화천리	2197				○
16	WGYJ201500015	경주시	내남면	덕천리	142-2	○		○	○
17	WGYJ201500024	경주시	내남면	명계리	883-2			○	○
18	WGYJ201500025	경주시	내남면	화곡리	268-1	○			○
19	WGYJ201500033	경주시	내남면	노곡리	520				○
20	WGYJ201500045	경주시	내남면	비지리	1084-1	○			○
21	WGYJ201500049	경주시	내남면	노곡리	1207	○			○
22	WGYJ201500061	경주시	내남면	비지리	산124				○
23	WGYJ201500067	경주시	내남면	망성리	629	○			○
24	WGYJ201500214	경주시	내남면	박달리	1617	○			○

<표 2-3-4> 시설물관리 필요관정 제안-계속

일련 번호	현장조사번호	위치				시설물			
		시군	읍면	동리	번지	장옥	수중 모터 펌프	전기 기설	기타
25	WGYJ201500215	경주시	내남면	박달리	1549				○
26	WGYJ201500219	경주시	내남면	화곡리	산216-1				○
27	WGYJ201500004	경주시	서면	아화리	404-53				○
28	WGYJ201500016	경주시	서면	도리	432	○			○
29	WGYJ201500017	경주시	서면	도계리	753-2				○
30	WGYJ201500019	경주시	서면	천촌리	882	○			○
31	WGYJ201500026	경주시	서면	서오리	551-1	○			○
32	WGYJ201500027	경주시	서면	도계리	986	○			○
33	WGYJ201500028	경주시	서면	심곡리	368	○	○	○	○
34	WGYJ201500034	경주시	서면	도리	1041-7			○	○
35	WGYJ201500035	경주시	서면	운대리	334-4				○
36	WGYJ201500040	경주시	서면	도계리	228-16			○	○
37	WGYJ201500043	경주시	서면	운대리	737-2				○
38	WGYJ201500069	경주시	서면	운대리	477-1	○			○
39	WGYJ201500073	경주시	서면	심곡리	8				○
40	WGYJ201500021	경주시	현곡면	남사리	138	○			○
41	WGYJ201500022	경주시	현곡면	래태리	642-1	○		○	○
42	WGYJ201500036	경주시	현곡면	래태리	505-1	○		○	○
43	WGYJ201500037	경주시	현곡면	상구리	1225-4	○			○
44	WGYJ201500047	경주시	현곡면	라원리	1565	○			○
45	WGYJ201500052	경주시	현곡면	가정리	산85-4	○			○
46	WGYJ201500053	경주시	현곡면	라원리	1613-2	○	○	○	○
47	WGYJ201500054	경주시	현곡면	래태리	468-1	○		○	○
48	WGYJ201500055	경주시	현곡면	라원리	1623	○		○	○
49	WGYJ201500057	경주시	현곡면	남사리	623	○		○	○
50	WGYJ201500077	경주시	현곡면	상구리	1193	○			○

III

향 후 전 망



Ⅲ. 향후전망

3.1 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축

시설원예농업이 해당지역 농업에 상당한 비중을 차지하거나 향후 증가할 것으로 예상되는 용수구역 또는 리(동)와 논 농업에 있어 이양기에 가뭄에 취약한 것으로 판단된 용수구역 또는 리(동)에 대해서는 해당 지역의 지하수 소요수량 및 개발가능량을 산정하여 가뭄시 필요한 공공관정 개소수를 계산하였다. 공공관정 설치 위치는 해당 용수구역 또는 리(동)의 수맥조사, 시추조사 자료 등을 이용하여 적지를 선정하여 용수구역별 또는 리(동)별 급수계획을 설정하였다.

3.1.1 지하수 함양률 산출

지하수 함양이란 지하수면에 도달하여 대수층의 저류량을 증가시키는 수직적인 물의 흐름으로 정의되며, 강우의 지표 침투, 비포화대 내 배수와 포화대 내 재분포 또는 누적 과정을 통해 발생한다. 이러한 일련의 물리적 과정은 비포화대에서의 물의 흐름을 통하여 지표면에 가해진 수리적 스트레스를 해소하고 평형상태로 되돌아가려는 자연 현상으로 이해될 수 있다(구민호와 이대하, 2002).

지하수위 강하곡선 해석법은 비교적 정확하게 측정된 지하수 수위 변동 자료만을 이용하여 함양률을 추정하므로 국가지하수관측소 등에서 측정한 장기 수위 관측자료에 적용이 가능하다(구민호와 이대하, 2002). 이 방법은 무강우시 지하수 수위 최대 강하량과 1개월 강하량의 비율로 정의되는 지하수 수위 강하율과 지하수 함양률 사이에 직접적인 비례관계가 있음을 기본 개념으로 한다.

지하수 수위 강하곡선법에서 지하수 함양률을 결정하는 변수로는 비례상수 $\delta(C=-1/\ln\delta)$ 를 결정하는 함수)값을 들 수 있다. 그런데 이 값은 개념적인 측면에서 수리지질학적으로 명확하지 않고 물리적인 의미가 없는 한계를 지닌다(구민호와 이대하, 2002). 최병수와 안중기(1998)는 타당한 δ 값을 확보하기 위하여, 우리나라 지하수 함양률이 약 18%라는 가정과 사레지구인 베르네천

유역에 대한 SCS-CN 함양률이 20.2%임을 기준으로, 8값의 범위(0.005~0.01)를 추정하여 제시한 바 있다. 이에 대하여 조재경(2008)은 SCS-CN에서 산출된 함양률은 엄밀하게는 개념상 지표침투율이고, 이는 불포화대를 지나 지하수면에 도달하는 실제 함양률에 비해 과다 산정되는 값이므로, 실제적으로 권역별 지하수 함양률은 13%이내일 것이며, 따라서 8값을 0.001 이내로 조정해야 한다고 하였다.

$$\text{함양률}(a) = \frac{S_{30}}{\text{mod}_{14} \text{ied } S_m} \times C$$

Sm : 무강우시 지하수 수위 최대 강하량

S30 : 무강우시 월수위 강하량

C : 비례상수

국토교통부에서는 국가지하수 관리기본계획 수립시 상기의 방법을 적용하여 우리나라의 함양률을 중권역별로 산정하여 제시한바 있으며, 본조사에서는 해당 중권역의 지하수 함양률을 적용하여 함양량 및 개발가능량을 산정하였다.

3.1.2. 지하수 개발가능량 산출

지하수 함양량은 지표에 도달한 강우 중, 토양을 침투하여 대수층(포화대)까지 내려가 지하수를 이루는 강우의 양으로 정의할 수 있다. 이에 비해, 지하수 개발가능량은 물이 강우, 지표수, 지하수, 증발산 등의 형태로 끊임없이 자연계에서 순환하는 물순환 체계가 파괴되지 않는 범위 내에서 개발할 수 있는 양으로 정의된다. 지하수 개발가능량은 지하수 장애가 발생되지 않도록 지하수 함양량 내에서 산정하도록 제안되었고, 수치적으로는 10년빈도 가뭄시 강수량 발생 시 지하수 함양량을 지하수 개발가능량으로 정의된 바 있다(건설교통부, 2007). 지하수 함양량과 개발가능량의 일반적인 산정방법은 다음과 같다.

◦ 지하수 함양량 = 강수량 × 지하수 함양률 × 해당지역 면적

◦ 지하수 개발가능량 = 10년빈도 가뭄시 강수량 × 지하수 함양률 × 해당지역 면적

이 때 10년빈도 가뭄시 강수량은 전체 도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1$, $z=-1.28$)의 강수량을 의미하며, 그 계산식은 다음과 같다.

$$p\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma} < z\right) = 0.1$$

$$p\left(\frac{10년빈도가뭄시강수량 - 평균}{표준편차} < z\right) = 0.1$$

$$\frac{10년빈도가뭄시강수량 - 평균}{표준편차} < -1.28$$

$$10년빈도가뭄시강수량 < -1.28 \times \text{표준편차} + \text{평균}$$

p: 유의수준

z: 확률변수

x: 10년빈도 가뭄시 강수량

\bar{x} : 평균 강수량

σ : 강수량의 표준편차

3.2 지하수 개발·이용 전망

3.2.1 지하수개발가능량

지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토해양부, 지하수관리기본계획, 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

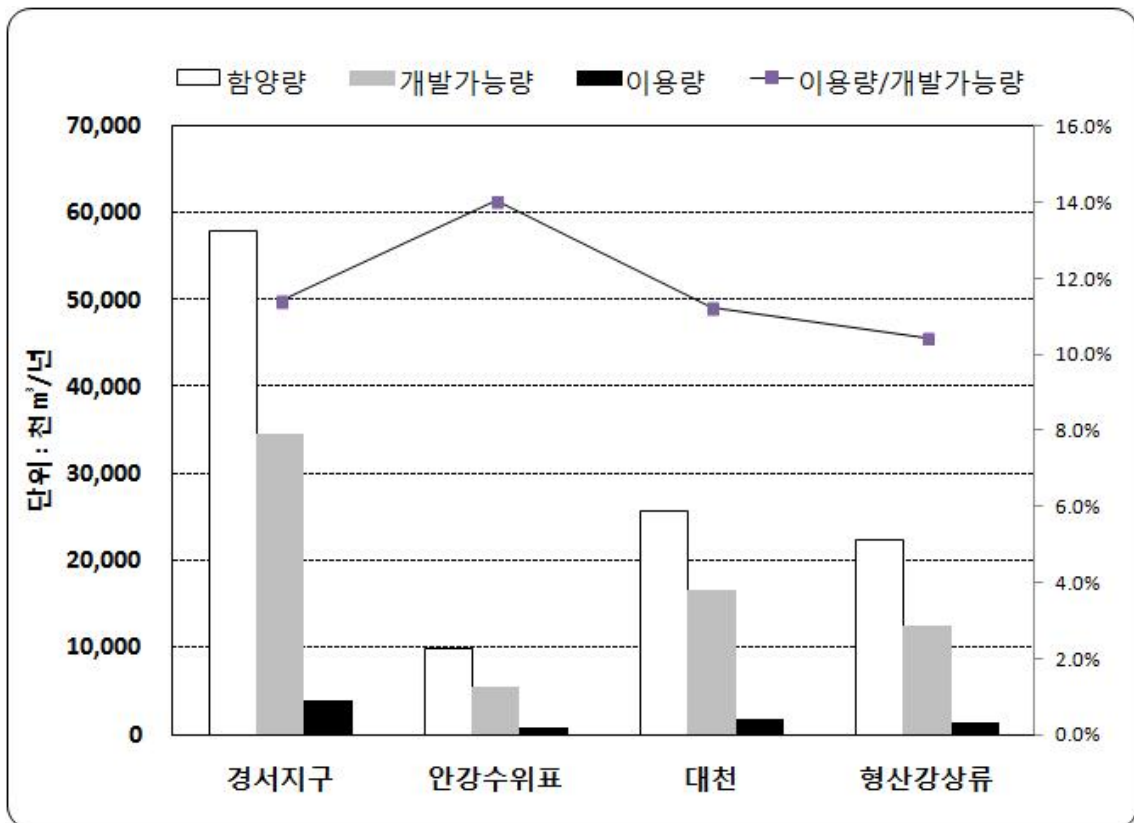
개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도 가뭍시강수량을 산정한 후 함양률과 면적을 계산하여 산정하였다. 10년빈도가뭍시강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1, z=-1.28$)의 강수량을 의미한다.

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

경서지구의 지하수함양량 58,050.0천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 34,615.1천 m^3 /년으로 산정되었으며, 지하수이용량은 개발가능량의 약 11.4%에 해당하는 3,946.4천 m^3 /년의 지하수를 사용하는 것으로 분석된다. 유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 다음의 범위로 나타났다.

<표 3-2-1> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량(%)
경서지구	322.35	704.2	58,050.0	3,946.4	34,615.1	11.4%
안강수위표	56.25	634.9	9,980.9	764.2	5,446.0	14.0%
대천	143.95	760.2	25,705.9	1,878.4	16,685.6	11.3%
형산강상류	122.15	670.2	22,363.2	1,303.8	12,483.5	10.4%



<그림 3-2-1> 표준유역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량

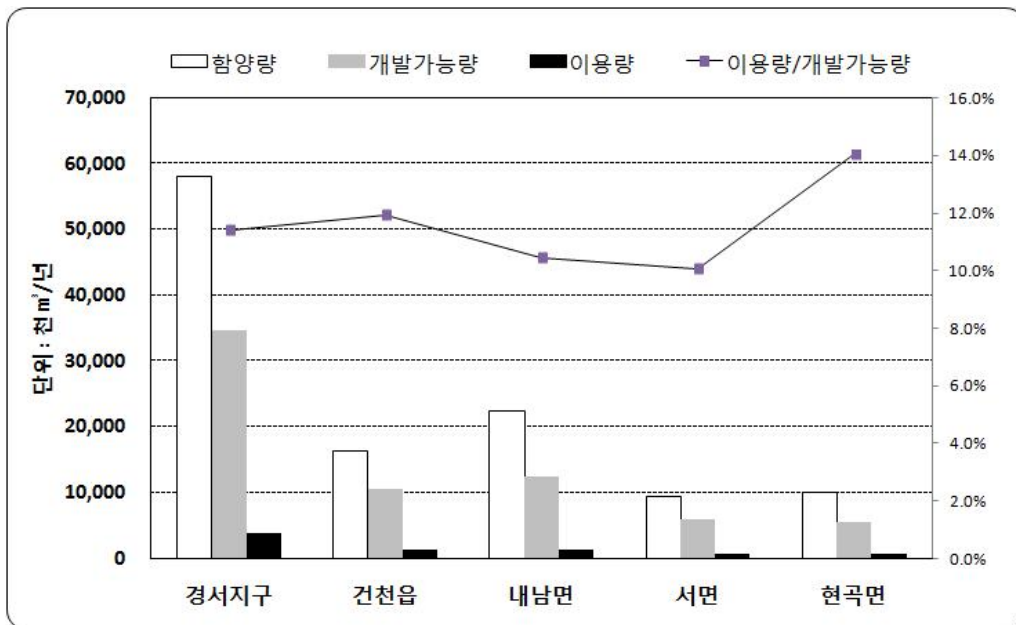
나. 읍면별 개발가능량 분석

경서지구의 지하수 함양량은 58,050.0천m³/년이고, 지하수 이용량은 3,946.4천m³/년, 개발가능량은 34,615.1천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 11.4%에 달하는 것으로 분석되었다.

읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 10.1~14.0%의 범위를 나타낸다.

<표 3-2-2> 행정구역별 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(%)	
경서지구	322.35	704.2	58,050.0	3,946.4	34,615.1	11.4%	
경주시	건천읍	92.41	760.2	16,392.1	1,269.8	10,639.6	11.9%
	내남면	122.04	670.2	22,363.2	1,303.9	12,483.5	10.4%
	서면	52.14	760.2	9,314.7	608.6	6,046.0	10.1%
	현곡면	55.76	634.9	9,980.0	764.1	5,446.0	14.0%



<그림 3-2-2> 행정구역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

금번 조사에서는 지하수 관리계획에서 제시한 함양률과 10년빈도 가뭄시 강수량을 이용하여 개발가능량을 산정하였다. 리별 개발가능량 분석결과는 다음과 같다. 리별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 3.1~31.6%의 범위를 나타내고 있다.

<표 3-2-3> 리별 지하수 개발가능량 산정

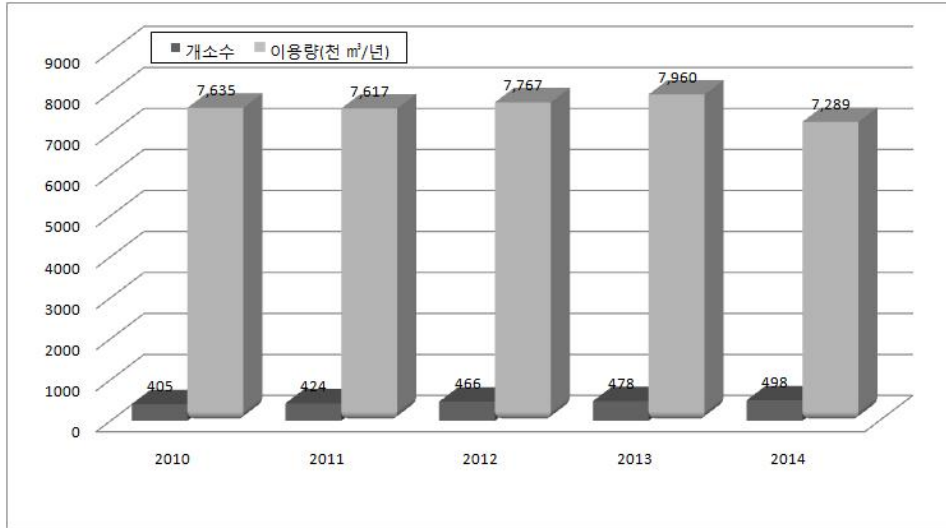
읍 면	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량(%)	
경서지구	322.35		3,946.4	34,615.1	11.4%	
건천읍	건천리	1.61	760.2	59.4	187.8	31.6
	금척리	2.03		31.7	236.7	13.4
	대곡리	6.04		82.7	703.0	11.8
	모량리	5.02		87.2	583.8	14.9
	방내리	8.70		80.2	1011.9	7.9
	송선리	21.12		75.0	2456.6	3.1
	신평리	6.61		134.3	768.8	17.5
	용명리	15.90		242.6	1848.9	13.1
	조전리	3.46		61.2	402.9	15.2
	천포리	2.50		73.8	290.9	25.4
	화천리	18.44		341.8	2145.2	15.9
내남면	노곡리	17.26	670.2	158.2	1776.4	8.9
	덕천리	4.96		48.2	510.3	9.4
	망성리	4.68		100.6	481.5	20.9
	명계리	14.76		206.4	1519.3	13.6
	박달리	22.30		152.2	2294.8	6.6
	부지리	1.88		25.6	193.2	13.2
	비지리	9.99		78.9	1027.6	7.7
	상신리	5.86		110.8	602.8	18.4
	안심리	10.54		87.9	1085.0	8.1
	용장리	9.60		78.0	988.1	7.9
	월산리	6.07		90.7	624.5	14.5
	이조리	3.14		49.7	323.1	15.4
	화곡리	10.26		116.7	1055.3	11.1

<표 3-2-3> 리별 지하수 개발가능량 산정-계속

읍 면		면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발 가능량(%)
서면	도계리	5.04	760.2	60.2	588.2	10.2
	도리	16.57		73.8	1932.4	3.8
	사라리	3.78		63.3	441.4	14.3
	서오리	2.72		59.8	317.7	18.8
	심곡리	5.70		81.7	665.4	12.3
	아화리	6.21		197.6	724.3	27.3
	운대리	5.07		38.1	591.7	6.4
	천촌리	6.72		34.2	783.9	4.4
현곡면	가정리	5.02	634.9	84.8	489.5	17.3
	금장리	2.53		17.8	246.6	7.2
	남사리	7.23		62.0	705.0	8.8
	라원리	8.57		156.4	835.0	18.7
	래태리	8.37		81.1	815.5	10.0
	무과리	2.04		35.1	199.2	17.6
	상구리	7.68		119.0	748.7	15.9
	소현리	5.43		52.8	529.3	10.0
	오류리	3.37		66.4	328.8	20.2
	하구리	5.33		88.6	519.9	17.0

3.2.2 지하수개발 추세

과거 5년간 조사지구의 지하수 개발 추세 분석을 위해 2010~2014년까지 국토교통부에서 발간한 지하수조사연보를 이용하였다.



<그림 3-2-3> 연도별 지하수 이용·개발

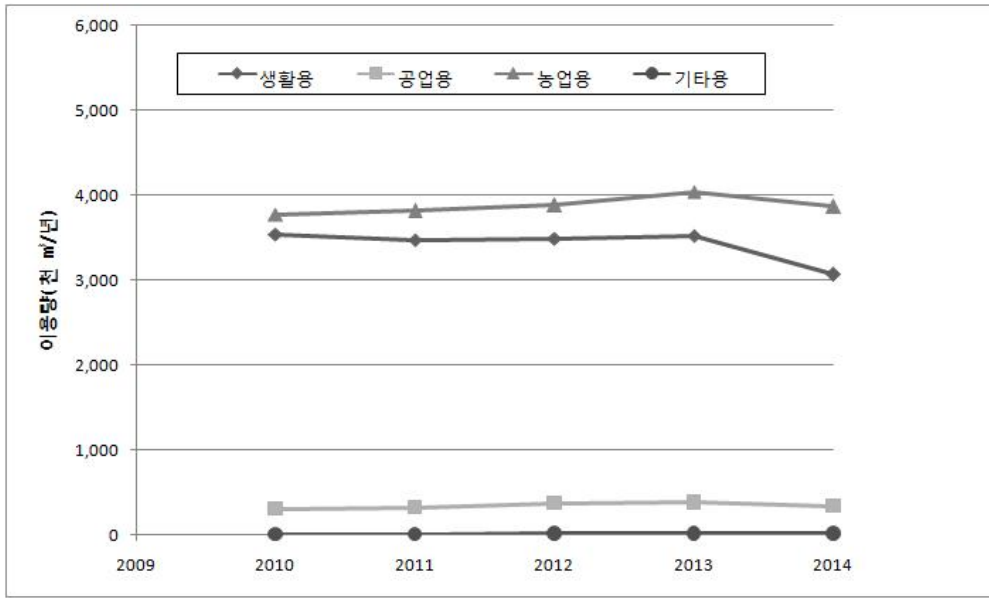
<표 3-2-4> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2010	405	7,634.9	236	3,545.4	13	305.7	155	3,773.8	1	10.0
2011	424	7,617.4	247	3,472.4	15	321.4	161	3,813.6	1	10.0
2012	466	7,766.9	259	3,494.2	19	376.2	186	3,882.9	2	13.6
2013	478	7,959.6	266	3,522.4	18	379.8	192	4,043.8	2	13.6
2014	498	7,289.6	251	3,067.0	20	343.8	225	3,865.2	2	13.6

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토교통부, 2010 ~ 2014)

경서지구 내 용도별 지하수 이용량은 2014년 기준 생활용 3,067.0천m³/년(42.1%), 농업용이 3,865.2천m³/년(53.0%)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 충전 지하수를 개발·이용하고 있는 실정이다.



<그림 3-2-4> 경서지구 용도별 지하수 이용량 추이

지하수조사연보에 따르면, 경서지구의 신규 지하수 개발은 2010년 이후 평균 약 113.8공/년이며, 농업용 지하수시설물의 개발이 48.6공/년으로 2013년 잠시 주춤했으나 개소수는 증가하고 이용량은 감소추세에 있다.

<표 3-2-5> 경서지구 용도별 신규관정 개발추이 (단위 : 공, 천m³/년)

년 도	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2010	51	290.3	19	46.3	3	12.9	29	231.1	-	-
2011	25	43.8	17	-	3	34.0	5	9.8	-	-
2012	195	379.7	105	93.4	9	87.6	77	198.7	4	-
2013	103	363.3	66	109.6	5	78.3	32	175.4	-	-
2014	195	-	84	-	11	-	100	-	-	-

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토교통부, 2010 ~ 2014)

※ - : 지하수조사연보상에 해당지역 지하수 이용량 미산정(누락)

3.2.3 개발·이용 예측

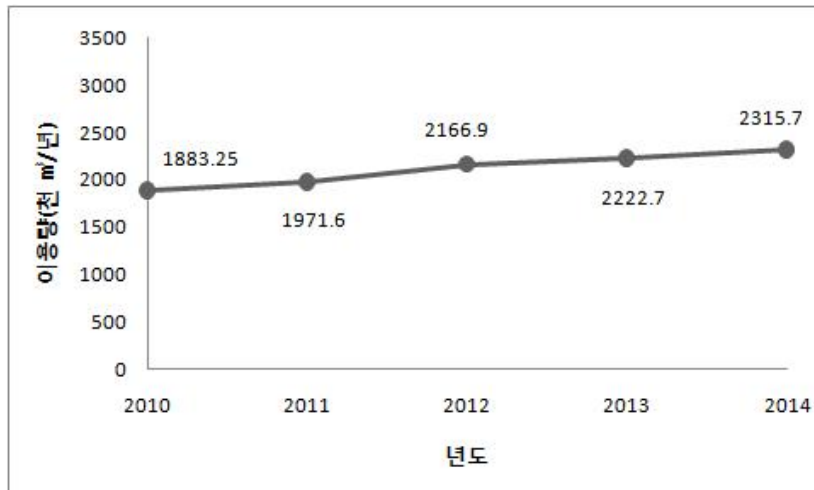
지하수 개발·이용 예측을 위해 금번 현장조사결과로 산정된 이용량을 바탕으로 미래의 지하수 이용량을 추정하였다.

과거 지하수 이용량을 추정한 방법은 2015년도의 이용량을 시설수로 나누어 공당 평균 이용량을 산출하고 이를 과거 연도별 시설 수에 곱하여 해당 년도의 이용량을 추정하였다.

<표 3-2-6> 지하수조사연보의 지하수 이용량 재 산정

년도	개소수	지하수조사연보 이용량(천m ³ /년)	재 산정된 이용량 (천m ³ /년)
2010	405	7,634.8	1,883.3
2011	424	7,617.4	1,971.6
2012	466	7,766.9	2,166.9
2013	478	7,959.6	2,222.7
2014	498	7,289.5	2,315.7

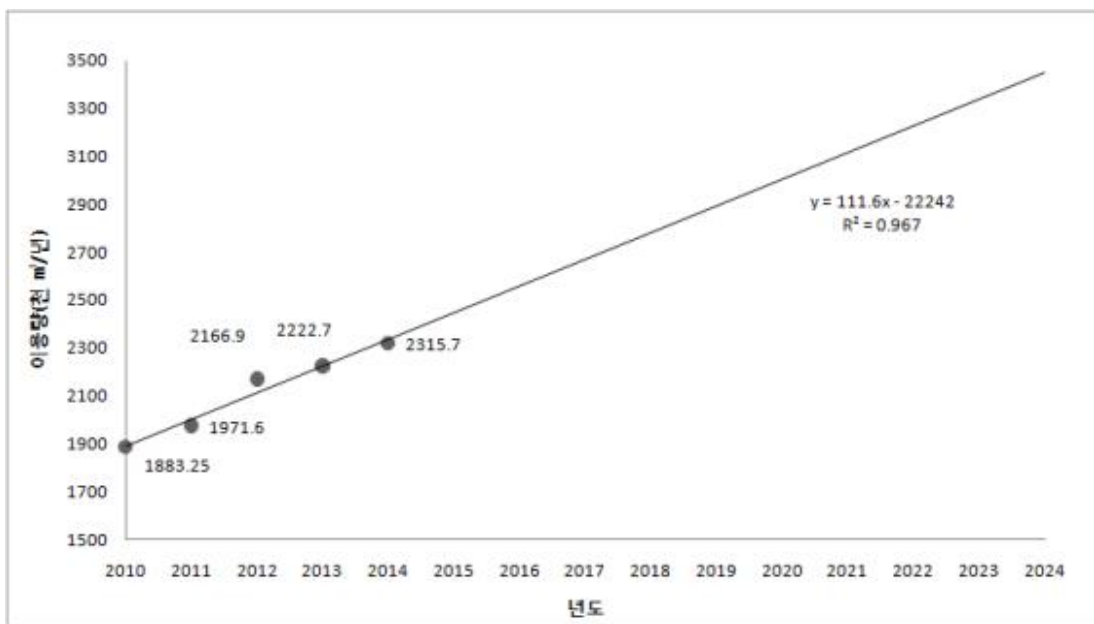
※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토교통부, 2010 ~ 2014)



<그림 3-2-5 >연도별 지하수 이용량 추이

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

최근 5년간의 관정수 증가에 따른 회귀분석을 하여 향후 경서지구의 지하수 이용량을 추정하였으며, 회귀 방정식은 $y = 111.6x - 22242$ 라는 방정식을 산출하였다. 연도별 지하수 이용 추정량은 <표 3-2-7>에 나타나있다.



<그림 3-2-6> 경서지구 지하수 이용전망 추세

<표 3-2-7> 연도별 지하수 이용량

구분	연도별 지하수 이용량 (천m³/년)						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
경서지구	2,670.2	2,781.8	2,893.4	3,005.0	3,116.6	3,228.2	3339.8

3.3 오염 추세분석 및 예측

3.3.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

수자원으로서 지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요 수량을 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), 자연 함양량(R : Net Recharge) 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성 인자별로 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 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수 오염취약성을 평가하였다. 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대한 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 분석시스템이다.

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 3-3-1> 읍면별 DRASTIC Index

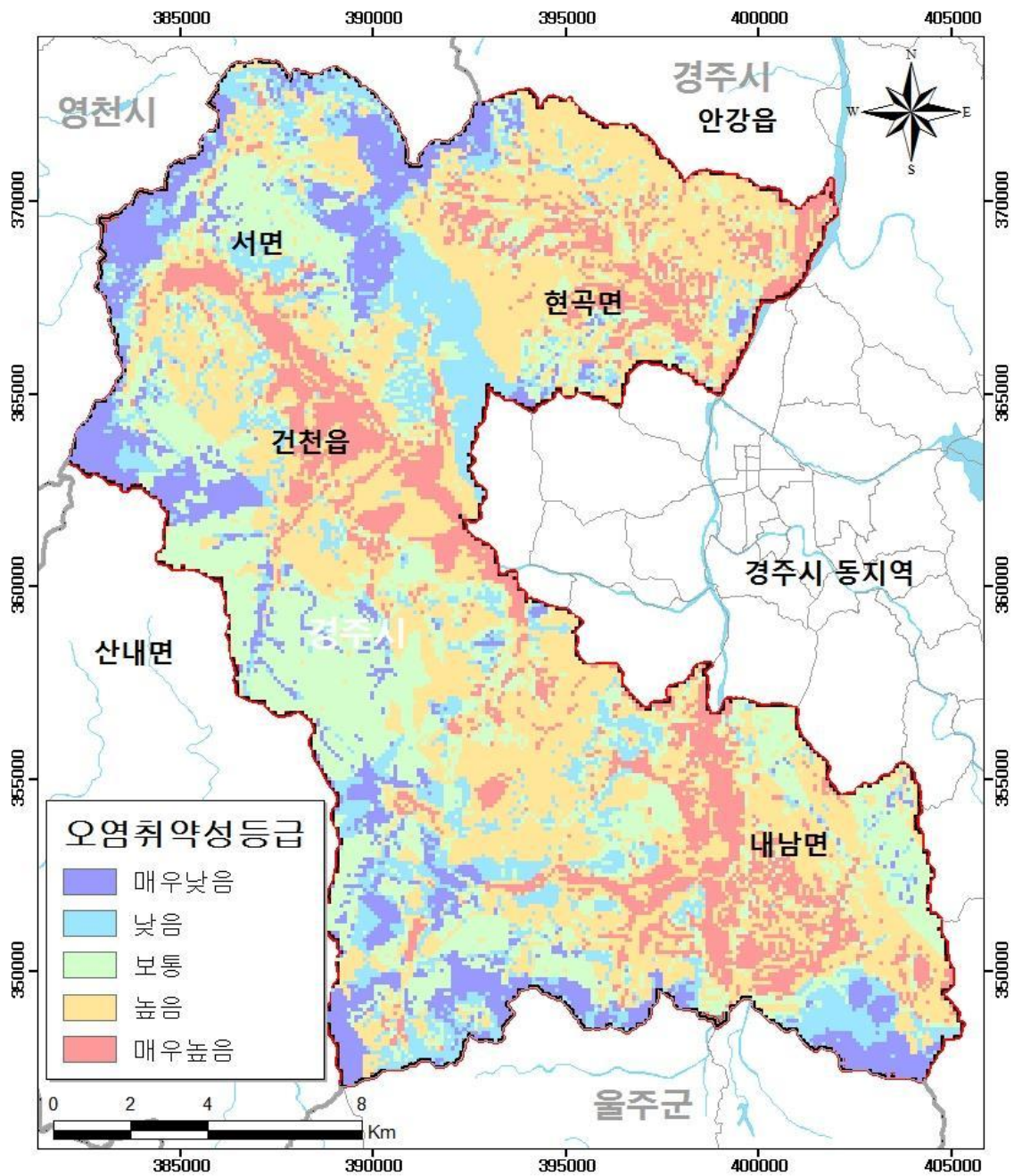
구 분	DRASTIC Index			Modified DRASTIC Index			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	
	최소	최대	평균	최소	최대	평균		
경서지구	건천읍	89	167	125	95	182	134	179.4
	내남면	90	171	125	97	183	137	99.8
	서면	75	167	118	83	179	126	320.9
	현곡면	86	171	132	95	181	140	130.9

<표 3-3-2> DRASTIC 평가기준

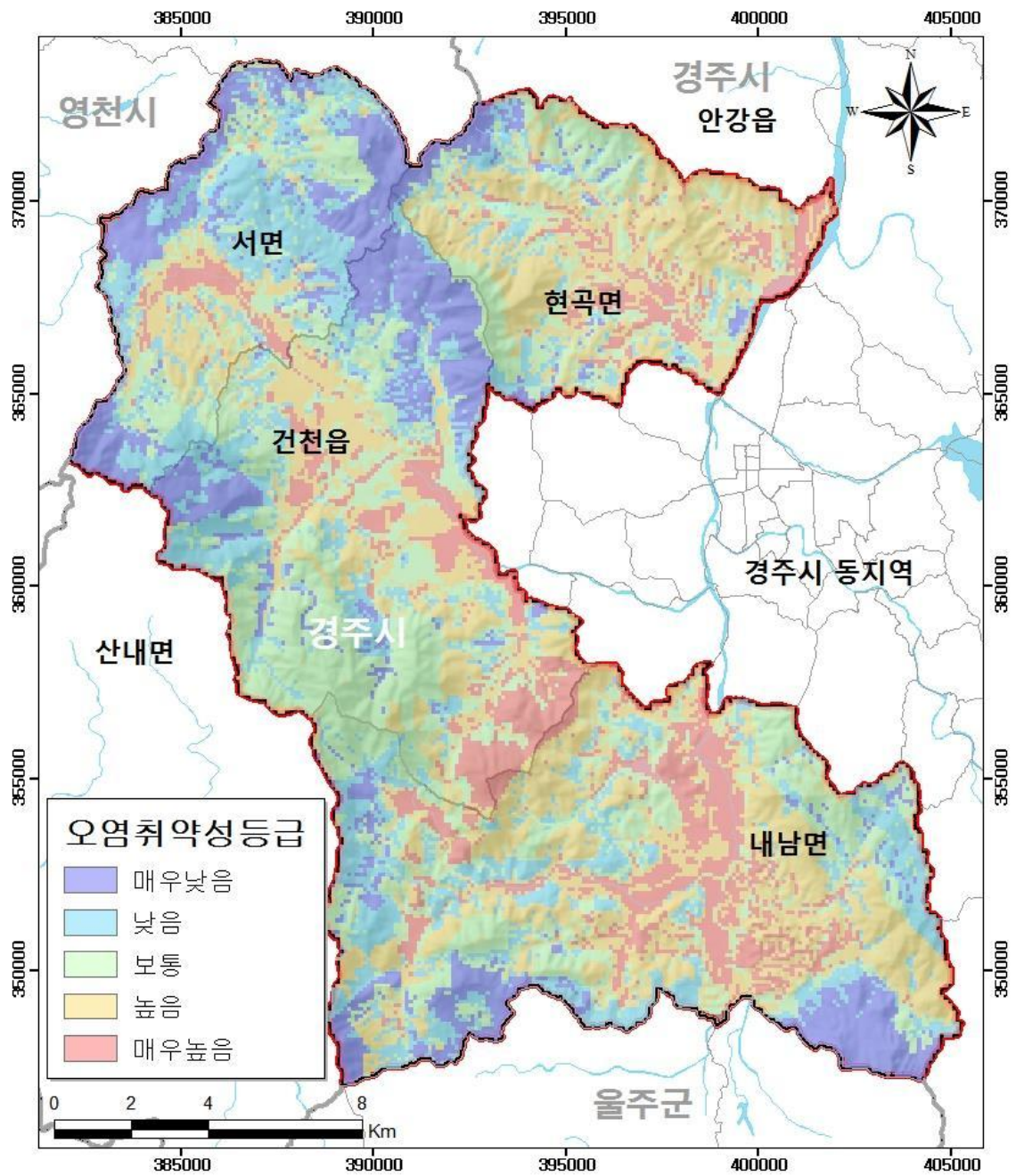
평가항목	단위	등 급							가중치
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상	
1)지하수위심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상	
2) 자연 함양량(R)	mm/년	1	3	6	8	9			4(4)
		50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상			
3)대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)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

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)



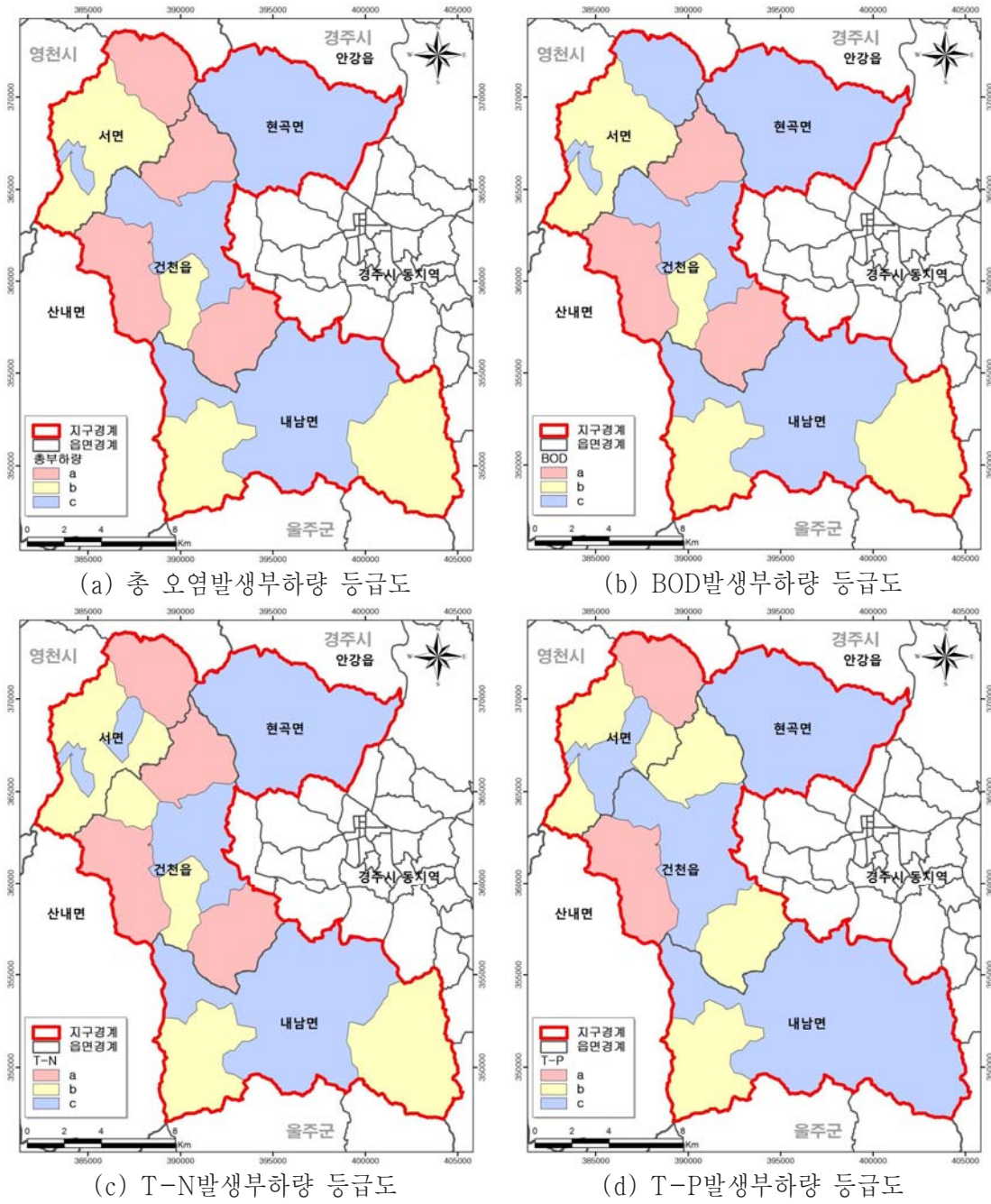
<그림 3-3-1> 경서지구 Drastic Index Map



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

3.3.2 지하수 오염 예측

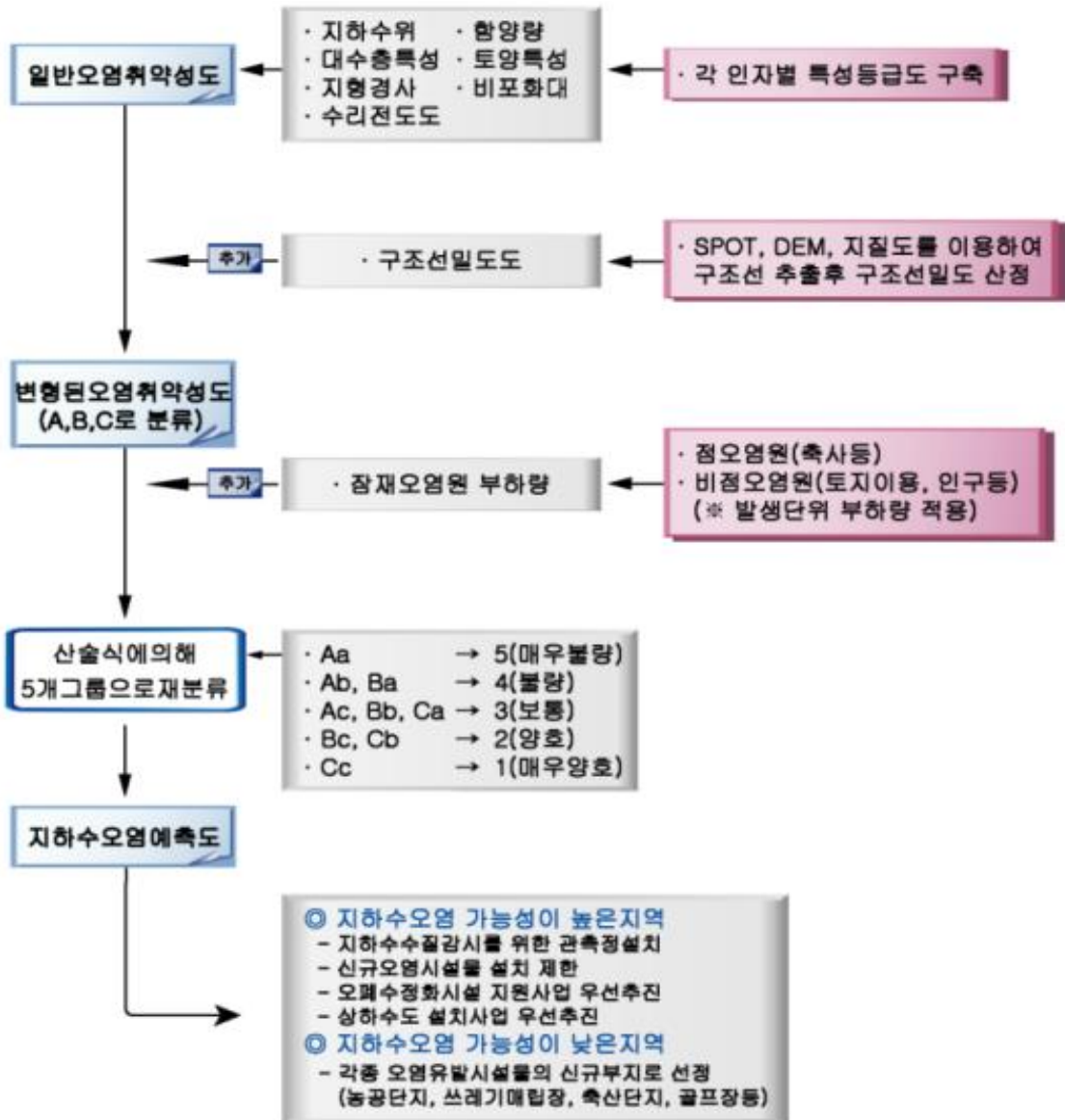
- 상수도 보급률이 낮은 농어촌지역의 생활용수는 주로 간이상수도, 소형 관정, 계곡수 등을 이용하고 있으며, 체계적인 관리가 미흡한 형편이다. 또한 지하수는 한번 오염되면 정화처리에 따르는 비용 및 기간이 막대하게 소요되므로 지하수 보전관리 측면에서는 매우 우려할 만한 상황이 아닐 수 없다. 따라서 본 조사에서는 이러한 신규 시설물 인허가 검토시 지하수 오염에 저항력이 강한 지역으로 유도할 수 있도록 지하수 오염 타당성 검토 차원의 분석기법을 제시하도록 한다.
- <그림 3-3-3>은 조사지역의 종류별 오염발생부하량에 발생원단위를 적용하여 산정하고 GIS의 “Equal Area” 방법으로 a, b, c등급을 분류한 것으로 총오염발생부하량과 각 종류별 오염발생부하량등급은 대부분 유사한 경향을 나타내고 있다.
- 지하수오염예측도는 지하수오염취약성도(수리지질학적인자)에 선구조 밀도, 토지이용등급을 고려한 변형된 오염취약성과 각종 오염원, 인구수, 토지에 따른 총오염부하량값을 중첩하여 작성하였다.
- 조사지역 대부분(62.0%)의 지하수오염예측 등급은 Ba, Bb, Bc로 지하수 오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 조금 낮은 수준으로 나타났다. 그러나 건천읍에서 Aa(매우불량)등급의 면적비율이 높고 서면, 내남면 일부에서 Ab(불량)등급의 면적비율이 높아 지하수 오염에 취약할 것으로 예측되므로 지하수의 오염원 관리에 주의가 필요하다.
- 경서지구는 비교적 오염발생부하량 및 오염취약성이 낮은 등급에 속하여 청정지역을 유지하고 있으나 일부 지역에서 오염취약성이 높게 나타나 청정지역의 보전을 위해서는 지속적인 관리와 시설물 설치에 대한 고려 등 행정적인 관심과 지원이 이루어져야 할 것으로 판단되며, 향후 국토 개발에 따른 지하수 및 각종 잠재오염 시설물 인·허가시 ‘지하수오염예측도’를 기초자료로 활용함으로써 발생가능한 지하수오염에 미리 대비하고, 복구비용 예산 등을 절감할 수 있을 것으로 사료된다.



<그림 3-3-3> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도

<표 3-3-3> 지하수오염예측도 등급 분류표

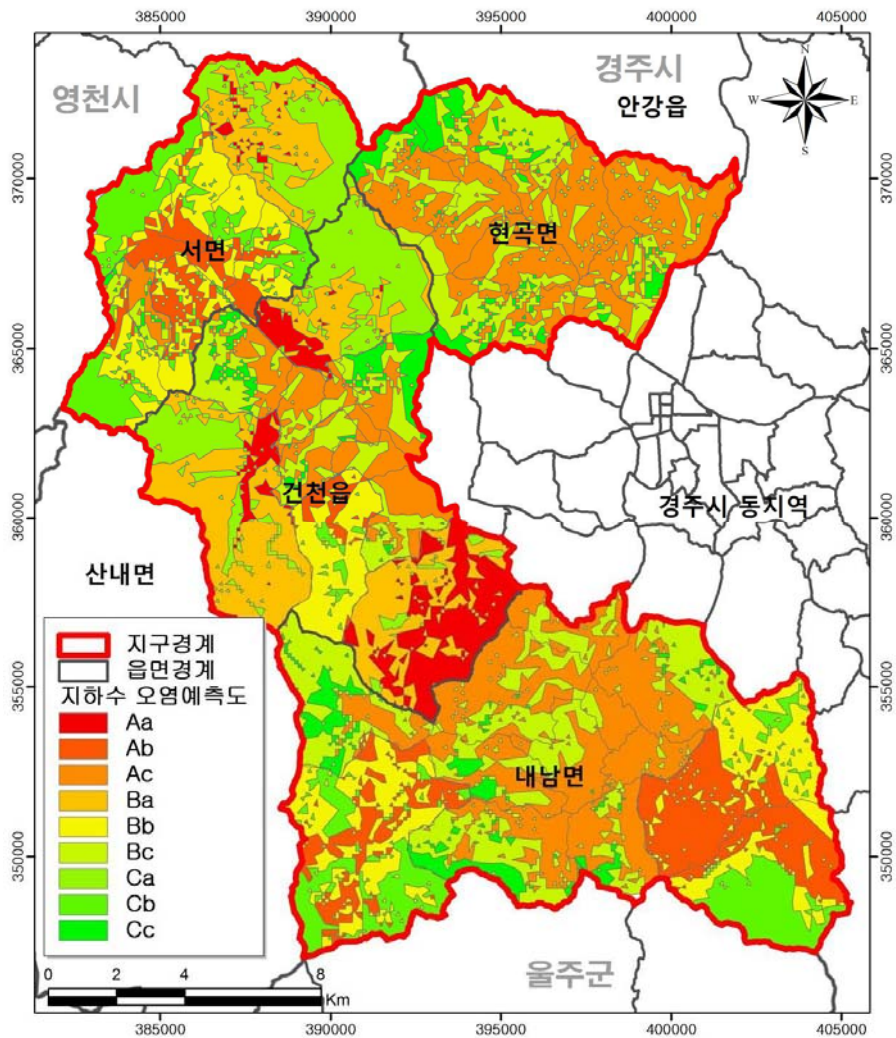
변형된 오염취약성			총오염발생부하량		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
총오염발생부하량			60,149 ~ 87,518	32,780 ~ 60,149	5,411 ~ 32,780
오염취약성	A (높음)	>=151	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	115 - 150	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 114	Ca	Cb	Cc



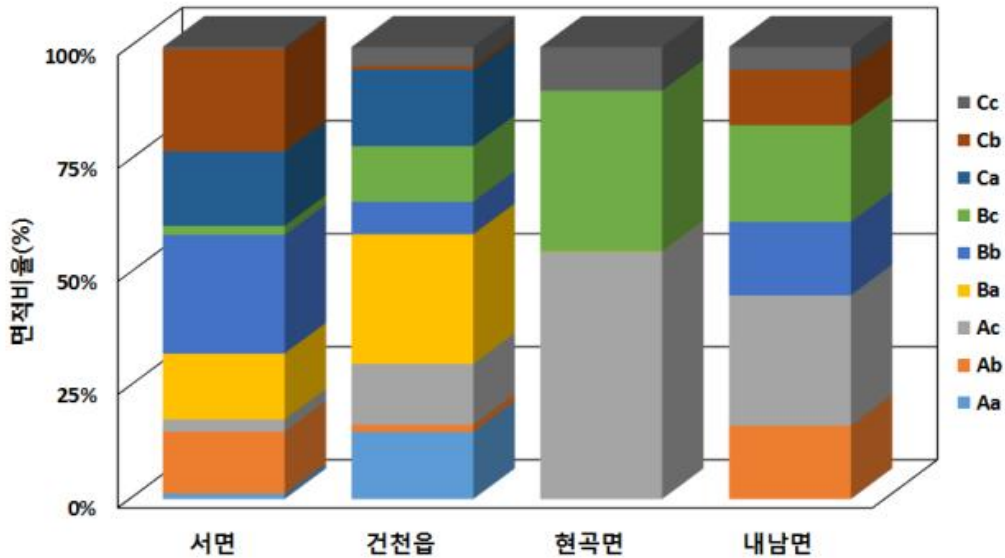
<그림 3-3-4> 지하수오염예측도 작성 모식도

<표 3-3-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비

구분	총면적 (km ²)	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
경서지구	322.35	4.5%	8.8%	24.6%	10.6%	12.4%	18.1%	7.5%	8.5%	4.9%
서면	52.19	1.2%	13.7%	2.7%	14.6%	26.2%	2.0%	16.4%	22.6%	0.5%
건천읍	92.09	14.8%	1.7%	13.4%	28.7%	7.2%	12.3%	16.9%	0.8%	4.2%
현곡면	55.92	0.0%	0.0%	54.6%	0.1%	0.0%	35.6%	0.0%	0.0%	9.7%
내남면	122.15	0.0%	16.2%	28.8%	0.0%	16.3%	21.3%	0.0%	12.3%	5.1%



<그림 3-3-5> 경서지구 지하수오염예측도



<그림 3-3-6> 읍면별 지하수오염예측도 등급별 면적비

3.4 가뭄 개요

3.4.1 가뭄 정의

가뭄은 강수의 부족이 장기화되어 수자원의 고갈, 이에 따른 동식물의 생육 저해 및 인간의 사회경제적 활동에 손실을 유발하는 비정상적인 기상 현상이다. 미국 국립가뭄경감센터(U.S. National Drought Mitigation Center; NDMC)에서는 이와 같은 가뭄을 정의에 따라 크게 4가지(기상학적, 농업적, 수문학적 및 사회경제적 가뭄)로 분류하고 있다<그림 3-4-1>.

가. 기상학적 가뭄

기상학적 가뭄은 강수량 부족으로 인해 수자원이 계절적 평균치에 미달하는 것을 일컫는다. 주로 예년치와의 비교(건조함, 지속기간)로 가뭄의 정도를 평가한다. 세계 각 지역마다 지역별 강수의 편차가 있기 때문에 개별 지역마다 과거 자료와의 비교는 가능하나, 타지역과의 직접적인 비교는 곤란하다. 기상학적 가뭄은, 하루의 집중호우가 여러 달에 걸친 가뭄해갈을 가능케 할 수 있다.

나. 농업적 가뭄

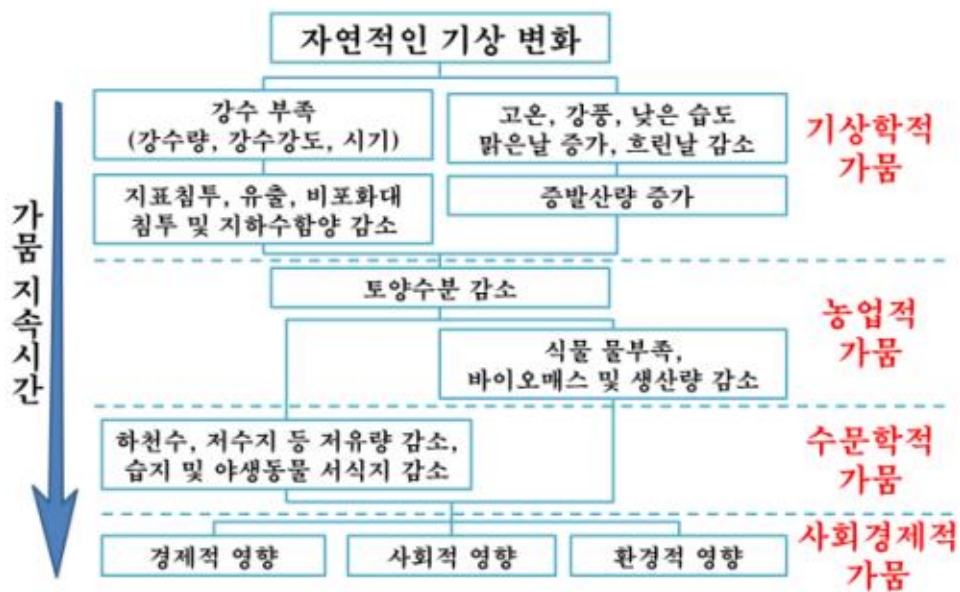
농업적 가뭄은 강수량 부족으로 작물생육에 필요한 토양 수분이 부족하여 농작물에 피해가 생기는 것을 일컫는다. 생육에 필요한 수분은 작물과 토질에 따라 다르고, 해갈될 정도의 강수가 내리면 가뭄은 바로 회복된다. 4~6월 강우부족에 따른 「이양지연형」 가뭄과, 7~8월 강우부족에 따른 「생육장애형」 가뭄으로 구분된다.

다. 수문학적 가뭄

수문학적 가뭄은 댐, 저수지, 하천, 지하수 등 수자원 전체가 계절적 평균치에 미달하여 물부족 상태가 되는 것을 일컫는다. 하천수문은 강수부족에 대해 느린 반응을 나타내기 때문에 기상학적 가뭄과 농업적 가뭄보다 늦게 나타난다. 수문학적 가뭄의 지속은 결국 사회경제적 가뭄으로 이어지고, 하천수, 저수지 및 지하수의 고갈로 농업적 가뭄을 더욱 심화시키게 된다.

라. 사회경제적 가뭄

사회경제적 가뭄은 수자원의 요구 수요량(생활, 농업, 공업용수)에 비하여 보유 수자원량이 부족하기 때문에 발생하는 것을 일컫는다. 물부족으로 일부 상품의 수요공급과 수력발전 저하에 따른 인간의 경제활동에 피해를 주는 현상 등과 연결된다.



<그림 3-4-1> 가뭄분류 (US NDMC)

3.4.2 농업적 가뭄 해석의 유의점

상기한 4가지 가뭄 중, 농업적 가뭄은 농림어업에 중요한 의미를 가진다. 농업적 가뭄은 강수량 부족 및 증발산량 증가에 따른 순수한 의미의 가뭄에 더불어 「물부족」에 따른 농작물 성장저해 및 작황감소의 의미가 부가된다. 예를 들어, 평년 강수량 하에서 콩과 식물을 재배하던 토양에 벼과 식물을 재배할

경우 물부족 때문에 가뭄이 발생할 수도 있다. 따라서 농업적 가뭄을 판단할 경우에는 해당지역의 주요 농작물 현황 및 해당 농작물에 대한 토양수분 및 기후변화 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

3.4.3 우리나라 농업적 가뭄

논 농업에 있어서, 봄(4~6월)에 발생하는 가뭄은 벼의 초기생육에 문제를 발생시키므로 중요한 의미를 지닌다. 우리나라 논 농업의 농업적 가뭄은 주로 봄철 이앙지연형 가뭄에 해당하며, 묘대기(중부, 4월 중순~5월 하순; 남부, 5월 하순~6월 초순)와 이앙기(중부, 5월 하순~6월 초순; 남부, 6월 초순~6월 중순)에 주로 문제가 발생한다. 시설원예농업은 논 농업과는 달리 연중 상시 수자원이 필요하므로 가뭄은 특정 계절이나 기간에만 한정되지 않는다. 그러나 수막재배 용수가 필요한 겨울철에 지하수 과잉양수에 의한 지하수 수위 감소로 문제가 발생하고 있다.

10년 빈도 가뭄 발생 시, 남한 논면적의 66%(520천ha)에 가뭄이 발생되고, 농업용 저수지 약 17,505개소 중 1,000만³ 이상의 저류량을 보유한 저수지(31개소)만 내한능력이 있다. 그러나, 대부분의 저수지(약 97%)가 100만³ 이하 저수지이므로 우리나라의 논 농업은 10년 빈도 가뭄에 취약한 실정이다(한국농어촌공사, 2012). 또한 100년 빈도 가뭄 발생은 강수량이 평년의 약 20% 수준에 해당하며, 농업용 저수지의 저수율은 30% 미만이 된다.

3.4.4 우리나라 가뭄 연혁

- 1967.05~07 전남, 70년만의 극심가뭄 (140만명 식수난)
- 1968.01~06 전남, 평년강수의 50%, 470천ha, 가뭄피해액 7,009억원
- 1978.01~05 전국(경기, 강원 제외), 43천ha, 평년강수의 45%
- 1982.01~05 안동, 대구, 목포, 59천ha, 저수율 34%
- 1994.03~05 전국, 232천ha, 49개시군 36만명, 제한급수

- 2000.02~05 영남, 호남, 58천ha, 평년강수의 16~43%, 제한 급수
- 2001.03~06 전국, 19천ha, 5월말부터 모내기 문제, 6월초부터 식수문제
평년강수의 10~68%, 저수율 39~68%, 전국 86개 시군
- 2006.03 광주, 전남, 최근 10년 강수량 대비 26%
- 2007.04 전국, 최근 10년 강수량 대비 38%, 댐 녹조현상
- 2008~09.05 강원 남부, 내륙일부 제한 급수
- 2012.05~06 경기, 충남, 평년강수량 20% 내외

3.5 기후변화 시나리오

3.5.1 대표농도경로 시나리오

지난 100년(1911~2010년)간 전 지구 평균기온은 0.75℃ 상승했으며, 한반도에서도 최근 빈발하고 있는 기록적인 호우, 태풍의 강도 증가, 폭설과 한파의 잦은 내습, 강풍 피해 등은 인간활동에 따른 대기 중 온실가스 농도 증가에 의한 전지구적인 기후 변화의 일부이다(기상청, 2012).

국가간 기후변화 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)는 최근 5차 보고서를 통해 새로운 온실가스 농도 전망기법으로 대표 농도경로(Representative Concentration Pathways; RCP)를 사용하였다. 기상청과 국립기상연구소는 이를 기초로 2100년까지의 한반도 지역 기후변화 예측 자료를 생산하였고, 특히 남한 지역을 대상으로 1km 공간해상도의 상세 지역 기후 예측자료(월별, 일별 강수량 및 기온)를 산출하였다. 아래 기후변화와 관련된 내용은 기상청(2012) 자료를 참고하여 작성하였다.

RCP 시나리오는 미래 기후예측을 위한 필수 입력조건인 대기 중 온실가스 농도의 미래 변화를 추정하여 미래 기후를 전망하였다. 본 예측모델은 크게 4가지 기후변화 시나리오(RCP 2.6, 4.5, 6.0 및 8.5)를 제시하였다<표

3-5-1, 그림 3-5-1>.

가. RCP 2.6

인간활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우를 토대로 작성된 시나리오로서, 20세기말 대기중 이산화탄소 농도를 392 ppm으로 할 경우, 2100년에 420 ppm으로 미량 증가함을 전망한다.

나. RCP 4.5

온실가스 저감 정책이 상당히 실현된 경우를 토대로 한 시나리오이며, 대기 중 이산화탄소 농도가 2100년에 540 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

다. RCP 6.0

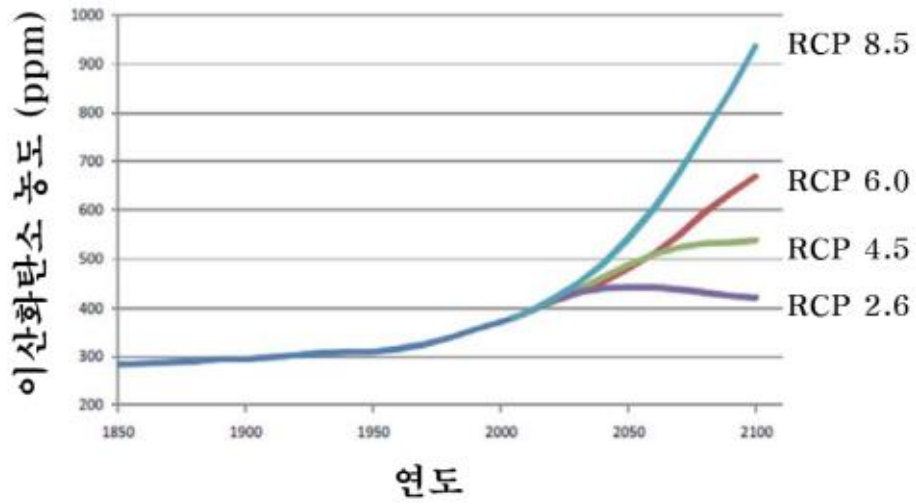
온실가스 저감 정책이 어느정도 실현된 경우를 의미하며, 대기 중 이산화탄소 농도가 2100년에 670 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

라. RCP 8.5

온실가스를 완화하기 위한 노력없이 현재 추세대로 온실가스를 계속 배출하여, 2100년에 대기 중 이산화탄소 농도가 940 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

<표 3-5-1> 시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측

시나리오	2100년 농도	경로형태
RCP 8.5	940 ppm	상승
RCP 6.0	670 ppm	안정
RCP 4.5	540 ppm	안정
RCP 2.6	420 ppm	상승 후 감소

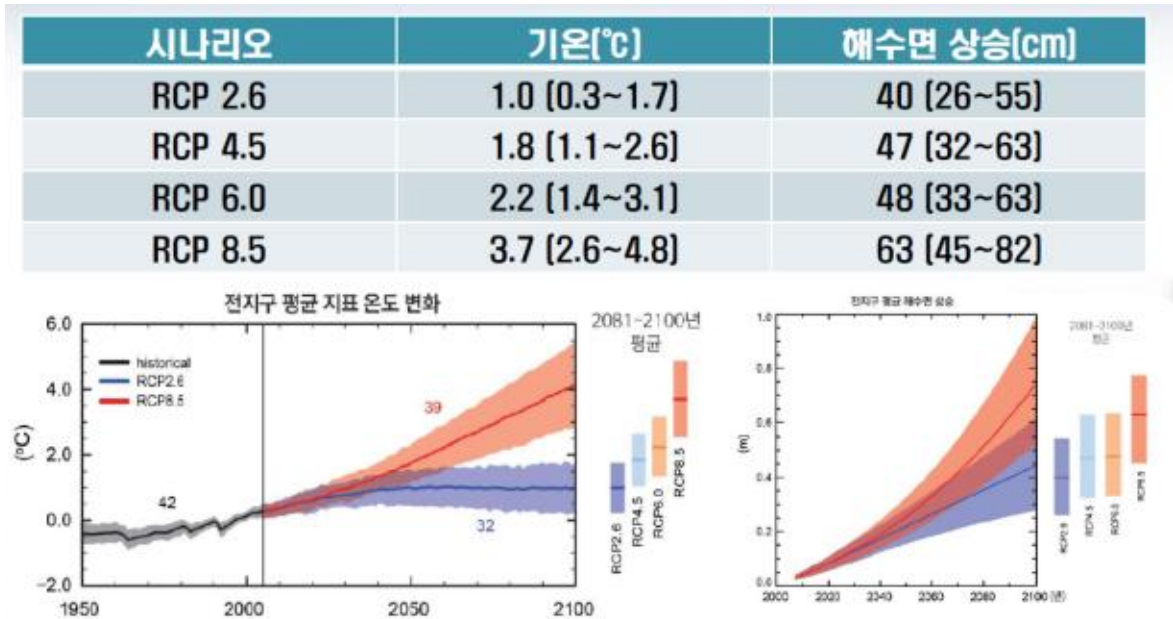


<그림 3-5-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측

3.5.2 미래 기후변화 전망

가. 전지구적 전망

<표 3-5-2> 현재(1986~2005) 대비 미래(2081~2100) 변화 전망



<그림 3-5-2> 전지구적 평균지표온도변화 및 해수면 변화 (IPCC, 2013)

RCP 4.5의 경우 기온은 평균 1.8°C 상승, 전지구 평균 해수면은 47cm 상승, RCP 8.5의 경우 기온은 평균 3.7°C 상승, 전지구 평균 해수면은 63cm 상승할 것으로 예측 된다.

나. 한반도 기후변화 전망

<표 3-5-3> 현재(1971~2000년) 대비 21세기말(2070~2099) 변화 전망

		RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
기온 (°C)	전지구	1.4	2.4	2.9	4.7
	한반도	-	3.4	-	6.0
강수량 (증가 %)	전지구	3.0	4.6	5.0	7.2
	한반도	-	17.3	-	20.4

※전지구 : 8개 기후변화 시나리오 평균, 한반도 : 기상청 기후변화 시나리오 결과

년	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2010	겨울		봄		여름			가을		겨울		
2050	겨울(-27일)		봄(+10일)		여름(+19일)			가을(-2일)		겨울		

※출처 : 한국기후변화대응연구센터, 2013

2010년에 비해 2050년은 겨울이 27일 짧아지고 봄이 10일 증가하며 여름은 19일 증가, 가을은 2일 감소하여 봄과 여름이 29일 증가하고 가을과 겨울이 29일 감소하여 연중 더운 날이 많아지는 것으로 추정된다.

한편 [기상청 보도자료, 2013.9.27.]에 의하면 한반도는

- 온실가스 배출추세를 유지(RCP8.5)할 경우, 21세기 후반(2071~2100)한반도 기온은 현재(1981~2010)보다 5.7℃ 상승 할 것으로 추정되어 강원도 산간 등 일부 산간지역을 제외한 남한 대부분의 지역과 황해도 연안까지 아열대 기후구가 될 것으로 분석되며, 전세계가 적극적으로 온실가스 감축할 경우 한반도 기온상승을 3℃수준으로 막을 수 있어 기온상승 속도는 절반으로 떨어질 것으로 예상된다고 보도 하였다.
- 폭염과 열대야 등 기후관련 극한지수는 기후변화에 따라 더 극적으로 증가 하여 폭염일수는 현재 한반도 전체평균 7.3일에서 온실가스 고배출시 21세기 후반에 30.2일로 한 달 가량 발생할 것으로 전망되고, 남한보다 북한의 기온상승, 폭염, 열대야, 호우 증가가 더 클 것이며, 온실가스 감축으로 인해 기후변화 완화효과는 기온, 강수량보다 폭염, 열대야 등에서 더 클 것으로 예측하였다.

3.5.3 기후변화에 의한 지하수 영향

가. 물부족 심화 가능성

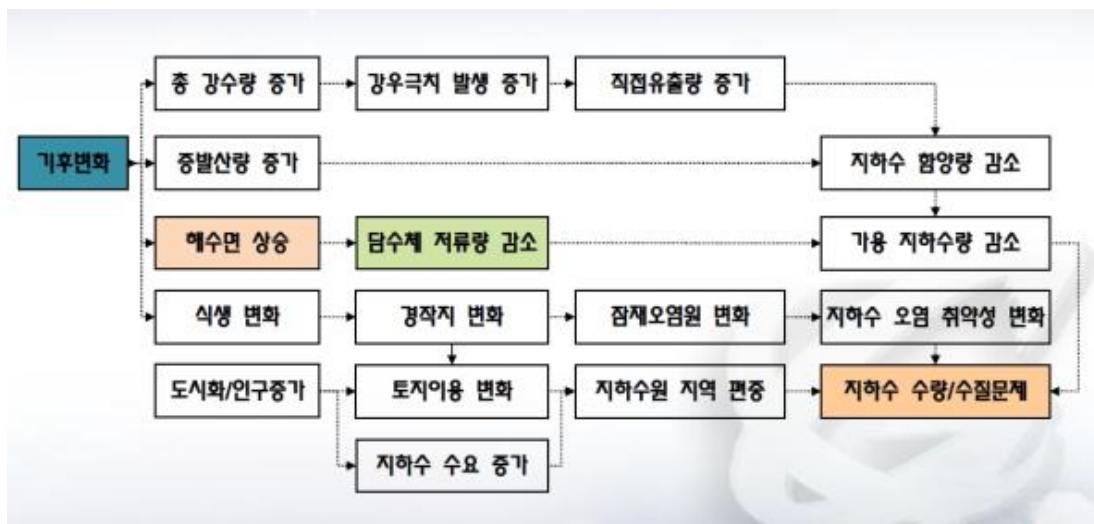
<표 3-5-4> 기후변화현상에 따른 가능성 및 영향

기후변화 현상	가능성	영향
저온일 감소, 고온일 증가	거의 확실	고산빙하 감소, 증발산 증가
육지에서 열파 증가	매우 높음	수자원 수요 증가, 수자원 부족
호우 증가	매우 높음	지표/지하수 수질악화, 수자원 부족 감소
가뭄지역 증가	높음	수자원 스트레스 증가
해수면 상승	높음	담수자원의 감소

※출처 : 기상청 홈페이지

저온일이 감소하고 고온일이 증가하는 현상의 거의 확실하며 육지에서 열파 증가, 호우증가 가능성은 매우 높게 나타나고 가뭄지역 증가, 해수면 상승의 가능성도 높게 나타나서 물부족 현상이 나타날 것으로 추정 된다.

나. 기후변화에 따른 지하수계 영향



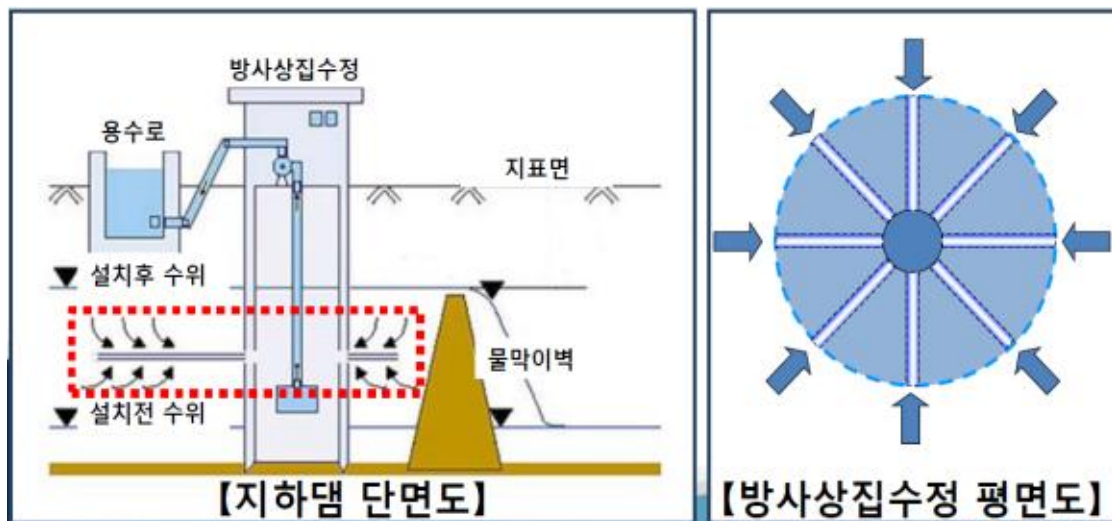
<그림 3-5-3> 기후변화에 따른 지하수문제

※출처 : 2015년 지하수자원관리대토론회, 한국지질자원연구원, 하규철

3.5.4 농업용수 확보를 위한 지하수 확보 방안

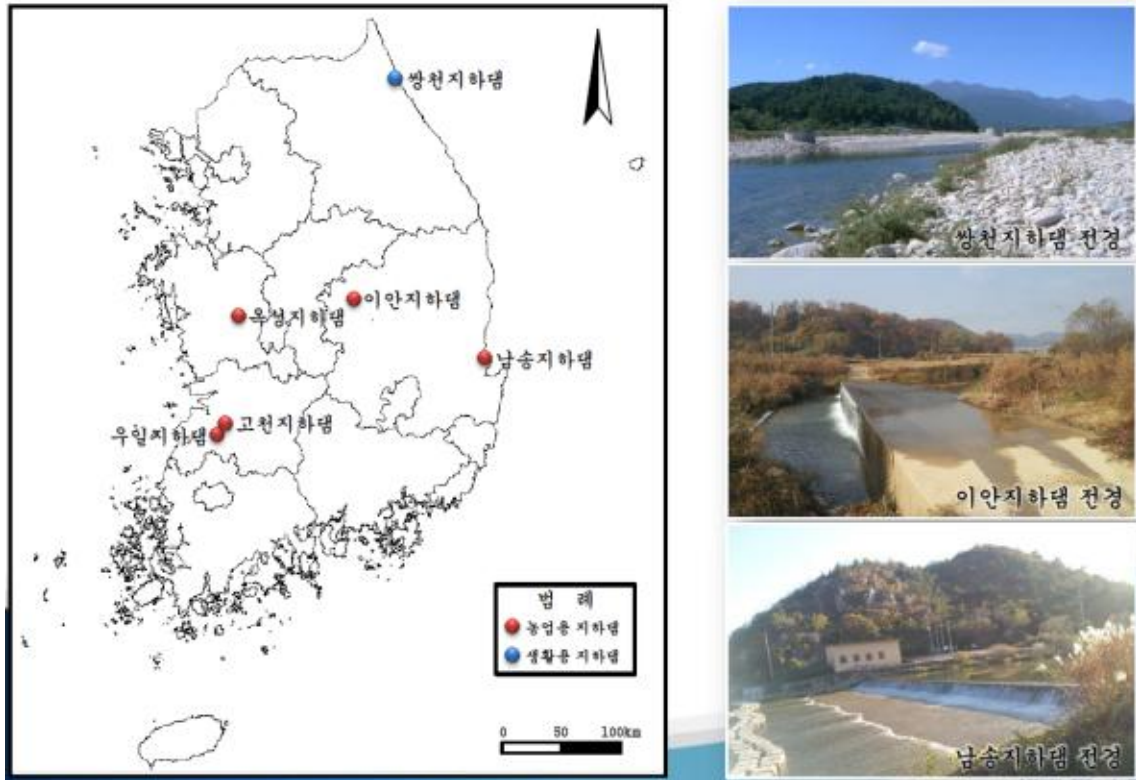
가. 대용량 지하수원 개발 (지하댐 및 방사집수정 개발)

지하댐이란 대수층의 지하수위를 상승시켜 지하수의 저장량을 증가시키기 위하여 인공적인 물막이벽을 설치하고, 지하수이용시설에 의해 취수 사용하는 지하 저류지이다. 지하댐 및 방사집수정은 암반관정에 비하여 대용량의 지하수 확보가 가능하고 지표수 급수 불리지역에 대규모 청정용수 공급할 수 있다. 지하댐을 설치하여 지하대수층내 지하수를 저류하고 방사집수정을 설치하여 수질이 양호한 대용량 지하수 취수함으로써 기후변화(가뭄)으로 인한 물부족 문제에 적극 대처할 수 있다.



<그림 3-5-4> 지하댐 단면도 및 방사상집수정 평면도

지하댐은 지표댐(저수지)에 비하여 증발손실이 적고 수물면적이 없으며 구조물 붕괴위험이 없다. 또한 일정 수온유지가 가능하고 용수로가 짧아 비교적 저렴한 공사비로 시공이 가능한 장점이 있으나 관개시 수온상승 시설(온수조)이 필요하고 광물질 함량이 비교적 높다. 조사 평가가 비교적 어렵고 일시에 다량의 용수사용이 불가하며 시공비가 저렴한 반면 유지관리 비용이 저수지보다 많이 든다.



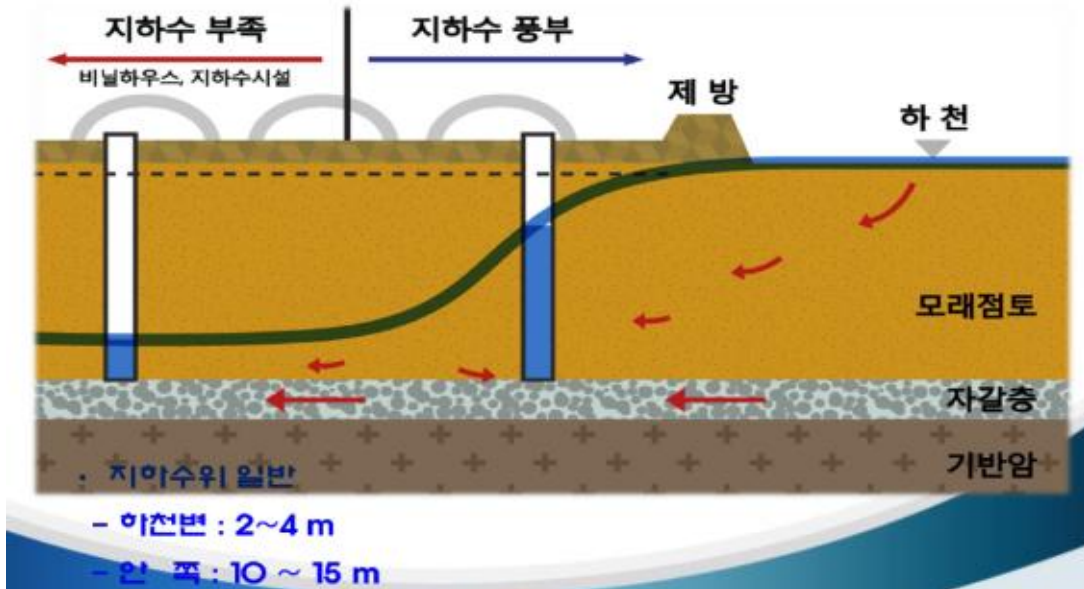
<그림 3-5-5> 우리나라 지하댐 현황

나. 지하수 인공함양

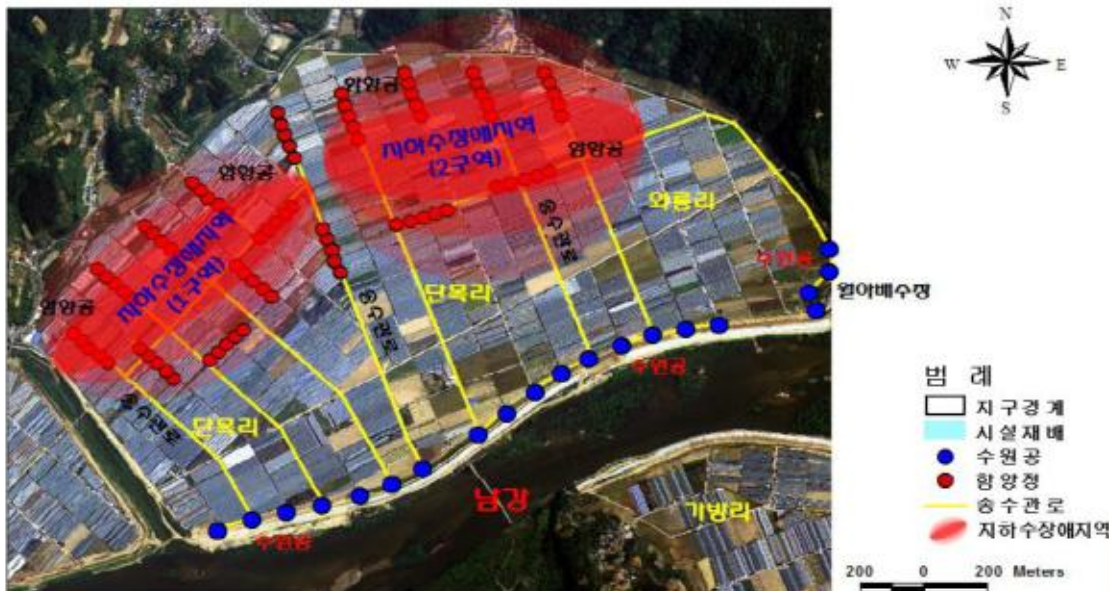
지표수를 인위적으로 대수층에 공급하여 지하수 저장량을 증가시켜 수자원을 확보하는 방법으로 수질개선, 해안지역의 염수화 방지, 지표수-지하수 통합 관리 등이 가능하다. 특히, 지구 온난화에 따른 강수량의 집중화 또는 가뭄에 효과적으로 대비 할 수 있다.

- 대수층 저장 및 회수법(Aquifer Storage and Recovery : ASR)
: 주입수를 직접 대수층 내 주입한 후 취수원 수량확보가 어려운 시기에 양수하여 공급
- 대수층 저장이동회수방식(Aquifer Storage, Transfer and Recovery : ASTR)
: 수두구배가 커서 대수층에 주입한 물이 쉽게 이동하는 지역에 적용
- 충적대수층 처리방식(Soil Aquifer Treatment : SAT) : 침투연못에 저장한 후 천부불포화대의 자연정화기능을 이용하여 수질개선 후 함양

물부족 해결을 위하여 강변여과수를 활용한 시설원예단지 함양사업 특히, 수막재배를 위한 인공함양은 지하수 부족으로 영농에 어려움을 겪는 시설농업단지에 안정적 용수공급과 난방비 절감기반을 구축 할 수 있다.



<그림 3-5-6> 인공함양 단면도

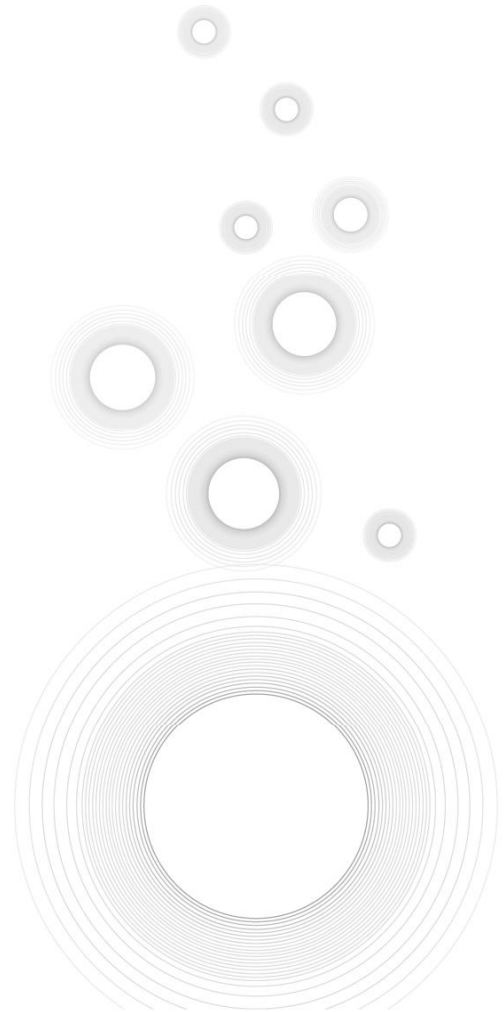


<그림 3-5-7> 인공함양 시범사업의 예

※출처 : 2015 지하수자원관리 대토론회, 한국농어촌공사

IV

경서지구 농촌지하수관리 방안



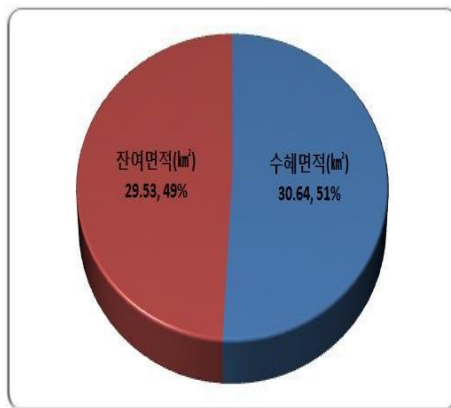
IV. 경서지구 농촌지하수관리 방안

4.1 농업용수 개발대상지 분석

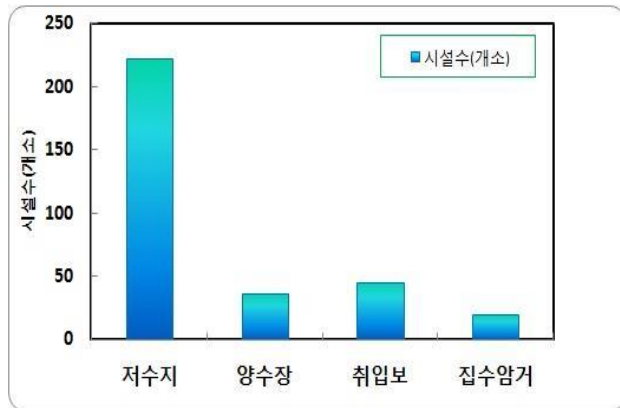
농지(전,답,과수) 면적에 대해 기존 농업용 관정, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다.

농업용 관정 개발 필요지역의 선정은 조사지역내 농경지 면적, 수혜면적 및 농업기반시설, 지하수관정, 하천, 가뭄우심지구 등의 조건을 도면화 하고 이를 분석하여 선정하였다.

경서지구에서는 건천읍 용명리, 송선리, 내남면 덕천리, 비지리, 노곡리, 서면 심곡리, 사라리, 현곡면 금장리, 하구리, 라원리 지역이 농업용수공급을 위한 지하수 개발시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.



<그림4-1-1>농업용수 수혜면적



<그림4-1-2>조사지역 농업기반수리시설

<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 공수	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	지하수		농업기반시설				
					수혜 면적	시설 수	시 설 수				
							저수지	양수장	취입보	집수암거	
경서 지구	10	60.17	30.64	29.53	3.64	169	27.00	222	36	45	20

1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)

2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 지하수 개소수 및 수혜면적은 관정현황조사 결과 농업용으로 분류된 관정에 대해 층적관정 1공당 0.3ha(0.003km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용

3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개소, km²)

읍면	리	농경지 면적	수 리 시 설 물								
			수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설				
					수혜 면적	시설수	수혜 면적	시설수			
								저수지	양수장	취입보	집수암거
경서지구		60.17	30.64	492	3.64	169	27.00	222	36	45	20
건 천 읍	소 계	18.86	10.93	141	0.93	50	10.00	58	16	17	-
	건천리	0.60	0.44	12	0.02	5	0.42	-	4	3	-
	금척리	1.37	0.68	12	0.04	5	0.64	1	2	4	-
	대곡리	1.79	1.37	16	0.01	3	1.36	8	2	3	-
	모량리	2.11	1.21	9	0.03	1	1.18	4	3	1	-
	방내리	1.60	0.79	11	0.12	5	0.67	6	-	-	-
	송선리	1.41	0.55	6	0.03	1	0.52	4	-	1	-
	신평리	2.39	1.65	10	0.09	3	1.56	7	-	-	-
	용명리	1.95	1.05	18	0.03	1	1.02	11	5	1	-
	조전리	1.31	0.69	12	0.10	6	0.59	6	-	-	-
	천포리	1.33	1.02	3	0.00	1	1.02	1	-	1	-
화천리	3.00	1.48	32	0.46	19	1.02	10	-	3	-	
내 남 면	소 계	19.35	8.31	119	0.93	43	7.38	35	8	15	18
	노곡리	1.69	0.54	10	0.06	2	0.48	3	2	2	1
	덕천리	1.57	0.81	8	0.06	3	0.75	4	-	-	1
	망성리	1.36	0.61	9	0.09	4	0.52	4	-	-	1
	명계리	1.94	0.9	9	0.12	4	0.78	4	-	1	-
	박달리	2.29	0.45	15	0.15	5	0.30	4	-	4	2
	부지리	0.90	0.63	1	0.00	1	0.63	-	-	-	-
	비지리	1.48	0.39	6	0.09	4	0.30	2	-	-	-
	상신리	1.14	0.66	14	0.07	4	0.59	-	-	-	10
	안심리	1.45	0.75	3	0	0	0.75	2	1	-	-
	용장리	1.68	0.73	12	0.07	4	0.66	3	2	3	-
월산리	1.63	0.8	9	0.03	2	0.77	3	2	2	-	
이조리	1.13	0.76	11	0.01	4	0.75	-	1	3	3	
화곡리	1.09	0.28	12	0.18	6	0.10	6	-	-	-	

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황-계속

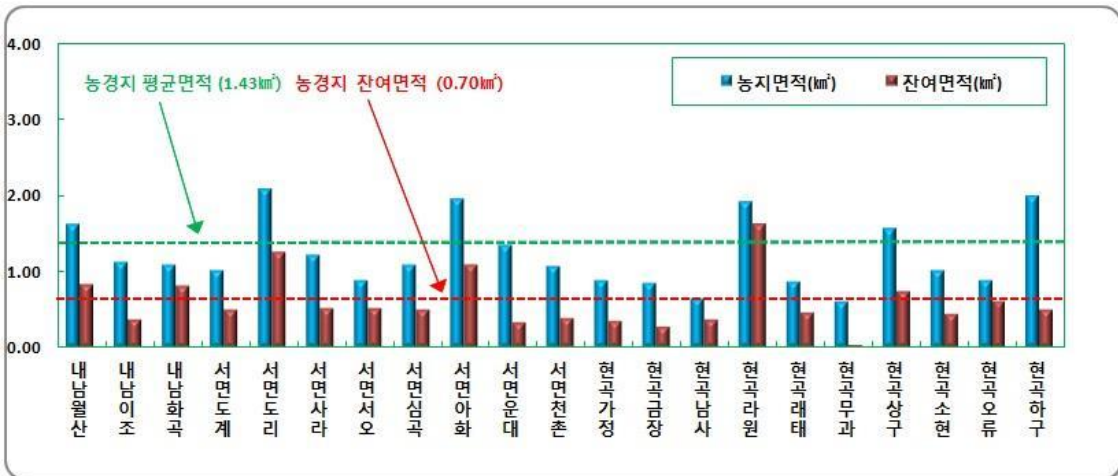
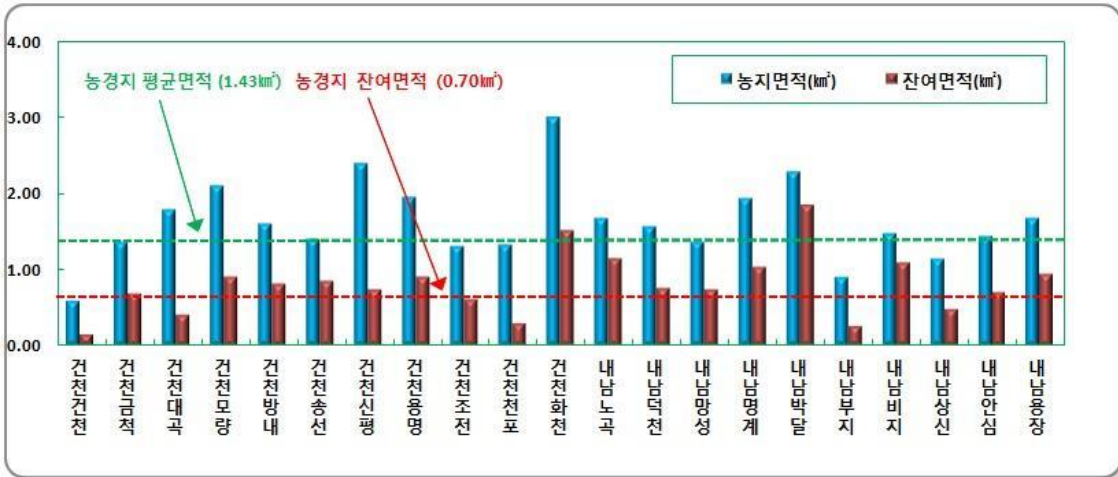
(단위 : 공, 개소, km²)

읍면	리	농경지 면적	수리시설물								
			수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설				
					수혜 면적	시설수	수혜 면적	시설수			
								저수지	양수장	취입보	집수암거
서 면	소 계	10.69	5.57	130	0.91	37	4.66	87	6	-	-
	도계리	1.02	0.52	12	0.15	5	0.37	7	-	-	-
	도리	2.09	0.84	27	0.18	7	0.66	20	-	-	-
	사라리	1.22	0.69	8	0.03	1	0.66	5	2	-	-
	서오리	0.89	0.37	8	0.07	5	0.30	3	-	-	-
	심곡리	1.09	0.59	15	0.12	5	0.47	9	1	-	-
	아화리	1.95	0.86	24	0.15	6	0.71	17	1	-	-
	운대리	1.35	1.02	22	0.15	6	0.87	14	2	-	-
	천촌리	1.08	0.68	14	0.06	2	0.62	12	-	-	-
현 곡 면	소 계	11.27	5.83	102	0.87	39	4.96	42	6	13	2
	가정리	0.89	0.53	11	0.03	1	0.50	4	-	6	-
	금장리	0.85	0.56	1	0.03	1	0.53	-	-	-	-
	남사리	0.65	0.28	15	0.09	4	0.19	11	-	-	-
	라원리	1.92	0.3	19	0.19	10	0.11	6	1	1	1
	래태리	0.87	0.41	13	0.12	5	0.29	7	-	1	-
	무과리	0.62	0.58	4	0.06	2	0.52	-	-	2	-
	상구리	1.57	0.83	10	0.21	8	0.62	2	-	-	-
	소현리	1.02	0.58	8	0.01	2	0.57	3	2	1	-
	오류리	0.89	0.28	14	0.07	4	0.21	5	2	2	1
하구리	1.99	1.48	7	0.06	2	1.42	4	1	-	-	

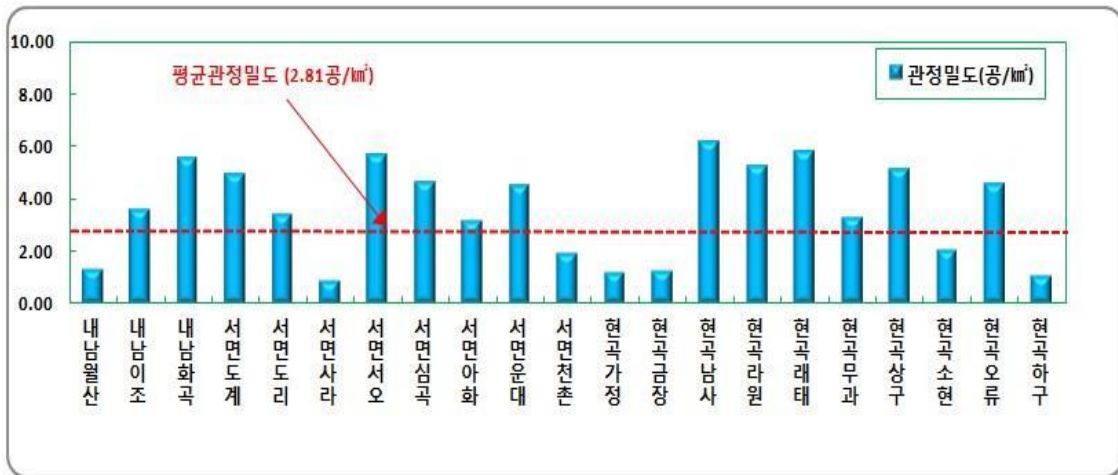
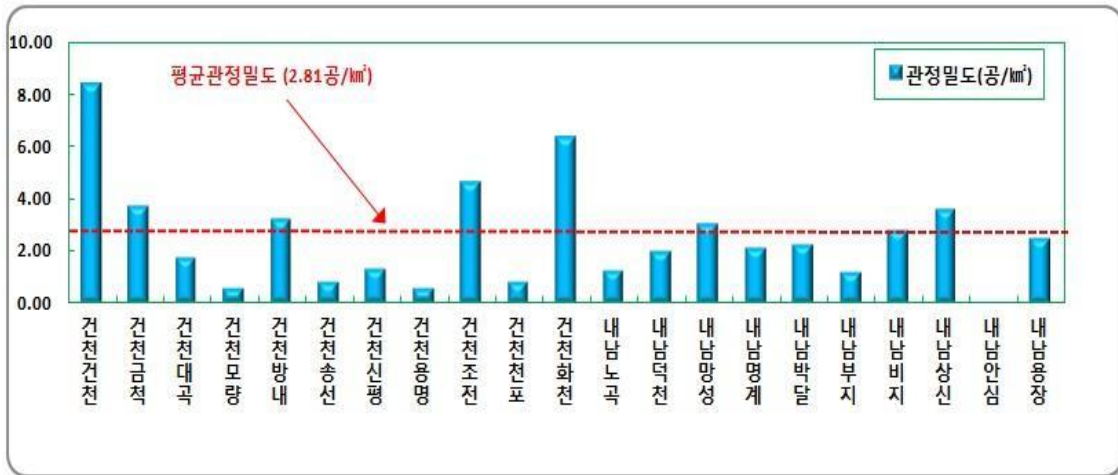
□ 경서지구내 농업용수 개발대상지를 선정하기 위하여 리별 농경지 면적 및 경작 특성(농지규모, 농지분포형태, 농업기반수리시설물을 이용한 수혜면적 등), 하천 및 저수지 의존도, 기설관정 개발밀도, 지질특성 등을 고려하여 농업용수 공급 대상지를 검토하는 자료로 이용하였다.

□ 수혜면적은 농업기반시설물 제원 및 사설관정의 공당 수혜면적 단위 원수를 적용하여 산출하였으며, 리별 잔여면적의 “0”가 의미하는 바는 용수공급량을 초과하여 향후 수리시설물이 필요치 않다는 것보다는 용수 공급이 비교적 원활한 지역임을 시사한다. 지하수현황조사결과 시설이 없는 지역의 경우 관정밀도란의 “-”으로 표시하였다.

□ 농업용수 개발대상지 선정은 행정구역별 농경지 면적 평균 1.43km², 잔여면적 평균 0.7km², 관정밀도 평균 2.81공/km²을 기준으로 설정하여 42개 법정리에 대하여 적용하였다.



<그림 4-1-3> 리별 농경지면적 및 잔여면적 분포도



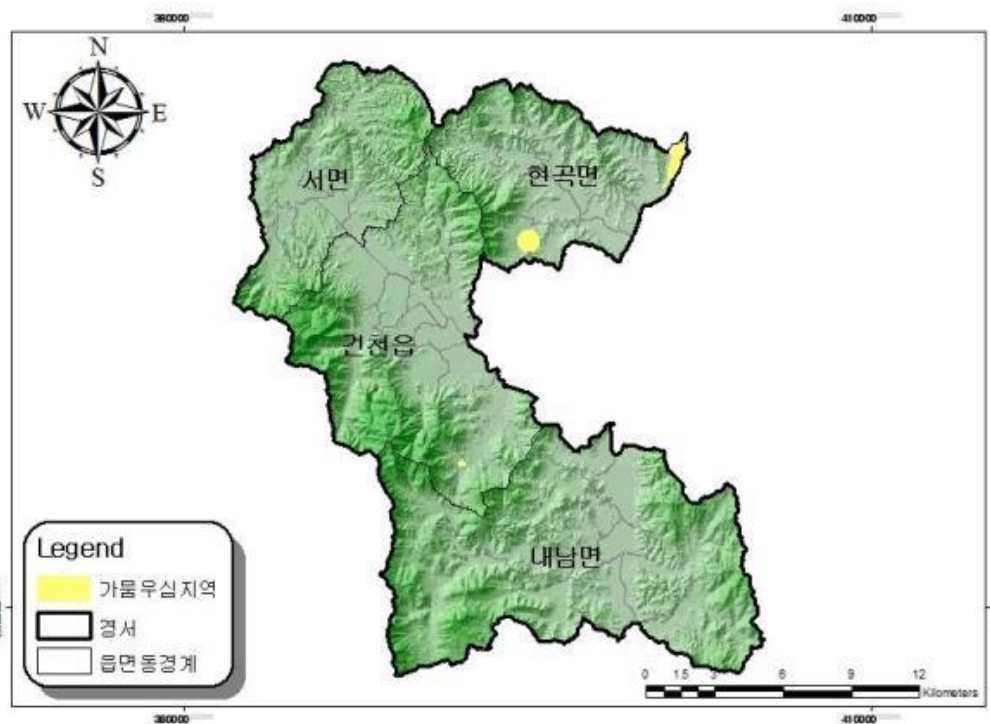
<그림 4-1-4> 리별 관정밀도 분포도

4.2 가뭄우심지구

□ 가뭄우심지구는 가뭄시 물이 부족하여 영농에 매우 어려움이 있는 지역으로 경서지구 내에는 총 3개 지구가 지정되어 있다. 가뭄우심지구에 대한 농업용수 확보대책으로는 관정 1개소, 양수장 1개소 등 수혜면적 155ha에 대해 농업용수 개발계획이 수립되어 있다<표 4-2-1>.

<표 4-2-1> 가뭄우심지구 현황

지구명	시·군	읍·면	수혜면적 (ha)	시행자	농업용수 개발계획(개소)			
					관정	다단양수	양수장	하천굴착 기타
계	3 지구		155		1	-	-	-
참나	경주시	건천읍	10	시장	관정	1	하천굴착	-
					다단양수	-	기타	-
					양수장	-		
서보	경주시	현곡면	95	시장	관정	-	하천굴착	-
					다단양수	-	기타	1
					양수장	1		
금강	경주시	현곡면	50	시장	관정	-	하천굴착	-
					다단양수	1	기타	1
					양수장	-		



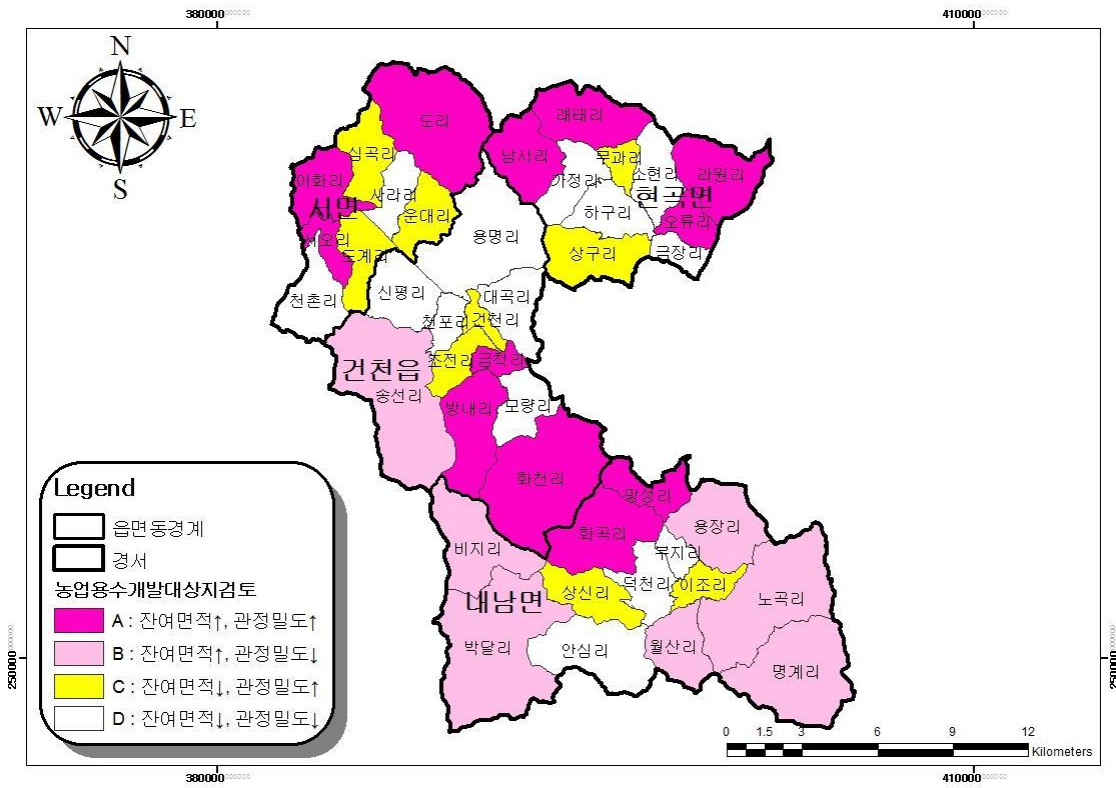
<그림 4-2-1> 가뭄우심지구 현황도

4.3 농업용수 개발방안

- 경서지구 내에서 농업용수공급 확보방안은 행정구역별 농업용수 수혜면적 현황, 농업용수 개발대상지 검토자료, 가뭄우심지구 현황자료 등을 종합 검토하여 정리하였다.
- 농경지 수혜면적 대비 잔여면적이 높고 관정밀도가 높은 “A” 그룹에 속하는 건천읍 금척리와 11개리 지역에서는 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장) 확충이 우선 고려되어야 하겠고 신규 지하수 개발 및 이용량을 제한하는 방법을 검토해야 할 것으로 판단된다. 잔여면적이 높으나 관정밀도가 낮은 “B” 그룹에는 건천읍 송선리의 6개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보) 확충이 요구된다. 반면, 잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C” 그룹에 속하는 건천읍 건천리의 8개리 지역에서는 신규 지하수 개발 및 이용량을 제한하거나 기존 수리시설물의 공동이용체계를 구축하여 효율적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 잔여면적이 낮고 관정밀도도 낮은 “D” 그룹에 속하는 지역은 건천읍 대곡리의 13개리가 해당되며, 필요시 암반관정을 개발하고 소류지 및 농업용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기 단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-3-1> 농업용수 개발방안

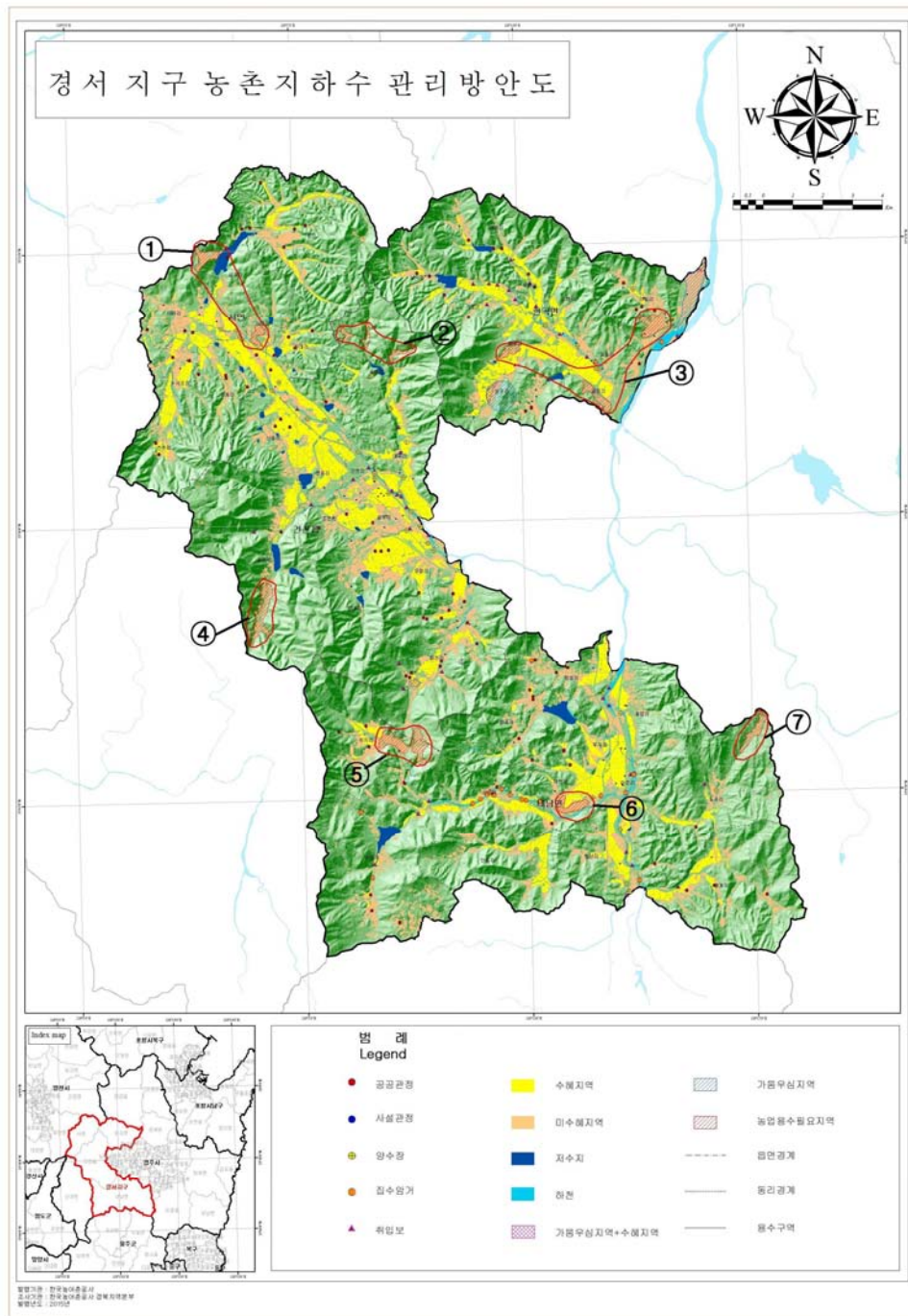
구 분	읍 면				용수공급 확보(안)
	건천읍	내남면	서면	현곡면	
A 잔여면적 ↑ 관정밀도 ↑	금척리, 방내리, 화천리	망성리, 화곡리	도리, 서오리, 아화리	남사리, 라원리, 래태리, 오류리	-지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) -신규 지하수 개발 이용량제한
B 잔여면적 ↑ 관정밀도 ↓	송선리	노곡리, 명계리, 박달리, 비지리, 용장리, 월산리			-지표수를 이용한 수리시설물 확충(양수장, 취입보)
C 잔여면적 ↓ 관정밀도 ↑	건천리, 조진리	상신리, 이조리	도계리, 심곡리, 운대리	무과리, 상구리	-신규 지하수 개발 및 이용량 제한 -공동이용체계 구축
D 잔여면적 ↓ 관정밀도 ↓	대곡리, 모량리, 신평리, 용명리, 천포리	덕천리, 부지리, 안심리	사라리, 천촌리	가정리, 금장리, 소현리, 하구리	-암반관정 개발 -소류지 및 농업용수로 시설 확충



<그림 4-3-1> 농업용수개발대상지 검토결과

4.4 경서지구 농촌지하수관리 방안도

□ 가뭄예측, 가뭄우심지구, 생활용수 및 농업용수 개발대상지 분석을 통하여 경서지구의 농촌지하수관리 방안도를 작성하였다.



<그림 4-4-1> 경서지구 농촌지하수관리 방안도

□ 관정개발에 대한 추정 사업비

경서지구에서 신규로 관정 10공 개발 계획시 1,500m³/D 의 용수를 확보 할 수 있으며 추정 사업비는 개략 530백만원 이다.

개발 공수	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)		
계	10	30	10	150	1,500	10	250	1,000	1,500	530	지하수 영향조사 포함
지구당	1	3	1	150	150	1	250	100	150	53	

□ 지역별 내역

① 서면 사라리, 심곡리 지역 : 서면 사라리 지역은 수레면적 대비 미수혜 면적이 적고 관정밀도도 낮으므로 암반관정 개발이 필요하며, 서면 심곡리 지역은 관정밀도는 높으나 상류부에 다수의 미수혜지역이 분포하고 있으며 지표수원이 부족하여 농업용 관정개발이 필요하다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경 지면 적	수혜잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정 외	관정	관정 밀도	
서면	심곡리	화산암류	1.09	0.5	낮음	10	5	높음	개발여건 용이
	사라리	화산암류	1.22	0.53	낮음	7	1	낮음	농업용수 부족

나. 관정개발 계획

개발 공수	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고	
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발						
		수직 탐사	쌍극자 탐사	공번	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)			예상 양수량 (m ³ /D)
계	2	6	2	2	150	300	2	250	200	300	106	지하수 영향조사 포함
2공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	
	1	3	1	W-2	150	150	1	250	100	150	53	

② **건천읍 용명리 지역** : 상류부에 산발적으로 분포되어 있는 미수해지역이 많이 존재하며, 관정밀도가 낮아 암반관정 개발에 용이하다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경지면적	수해잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
건천읍	용명리	화산암류	1.95	0.9	낮음	17	1	낮음	농업용수원함

나. 관정개발 계획

개발공수	지하수기초조사						지하수개발				사업비(개략)(백만원)	비고
	선구조분석	물리탐사(점)		시추조사			확공개발					
	수직탐사	쌍극자탐사	공변	구경(mm)	심도(m)	공수	구경(mm)	심도(m)	예상양수량(m ³ /D)			
계	1	3	1	1	150	150	1	250	100	150	53	지하수영향조사포함
1공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	

③ **현곡면 라원리, 금장리, 하구리 지역** : 현곡면 금장리와 하구리 지역은 수해 면적 대비 미수해면적이 적으면서 관정밀도도 낮은 지역으로 농업용 암반관정 개발에 용이한 지역으로 사료된다. 현곡면 라원리 지역은 관정밀도가 높지만 근처 지표수 이용시설의 부족으로 인한 미수해면적이 넓게 분포하므로 농업용 관정개발이 필요한 지역이다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경지면적	수해잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
현곡면	금장리	퇴적암류	0.85	0.32	낮음	-	1	낮음	농업용수개발원함
	하구리	화산암류	1.99	0.51	낮음	5	2	낮음	
	라원리	퇴적암류	1.92	1.62	높음	9	10	높음	

나. 관정개발 계획

개발공수	지하수기초조사						지하수개발				사업비(개략)(백만원)	비고
	선구조분석	물리탐사(점)		시추조사			확공개발					
	수직탐사	쌍극자탐사	공변	구경(mm)	심도(m)	공수	구경(mm)	심도(m)	예상양수량(m ³ /D)			
계	3	9	3	3	150	450	3	250	300	450	159	지하수영향조사포함
3공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	
	1	3	1	W-2	150	150	1	250	100	150	53	
	1	3	1	W-2	150	150	1	250	100	150	53	

④ 건천읍 송선리 지역 : 상류부에 저수지가 있으나 미수해지역이 대상형으로 길게 분포하고 있어 원활한 용수공급을 위해 관정개발이 필요한 지역이다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경지면적	수해잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
건천읍	송선리	화산암류	1.41	0.86	높음	5	1	낮음	농업용수개발원함

나. 관정개발 계획

개발공수	지하수기초조사						지하수개발				사업비(개략)(백만원)	비고
	선구조분석	물리탐사(점)		시추조사			확공개발					
		수직탐사	쌍극자탐사	공변	구경(mm)	심도(m)	공수	구경(mm)	심도(m)	예상양수량(m ³ /D)		
계	1	3	1	1	150	150	1	250	100	150	53	지하수영향조사포함
1공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	

⑤ 내남면 비지리 지역 : 미수해지역이 넓고 큰 지표수 수원이 부족하여 관정개발이 필요한 지역이다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경지면적	수해잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
내남면	비지리	화산암류	1.48	1.09	높음	2	4	낮음	농업용수개발원함

나. 관정개발 계획

개발공수	지하수기초조사						지하수개발				사업비(개략)(백만원)	비고
	선구조분석	물리탐사(점)		시추조사			확공개발					
		수직탐사	쌍극자탐사	공변	구경(mm)	심도(m)	공수	구경(mm)	심도(m)	예상양수량(m ³ /D)		
계	1	3	1	1	150	150	1	250	100	150	53	지하수영향조사포함
1공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	

⑥ 내남면 덕천리 지역 : 관정밀도가 낮고 미수혜면적이 넓게 분포하고 있으며 특별한 지표수공급지가 없어 관정개발이 필요한 지역이다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

위치		지질	농경지면적	수혜잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
내남면	덕천리	화산암류	1.57	0.76	낮음	5	3	낮음	농업용수개발원함

나. 관정개발 계획

개발공수	지 하 수 기 초 조 사						지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사			확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	공변	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)		
계	1	3	1	1	150	150	1	250	100	150	53	지하수 영향조사 포함
1공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	

⑦ 내남면 노곡리 지역: 수혜면적 대비 미수혜지역이 많고 관정밀도가 낮으며, 상류부에 지표수 수원이 부족하므로 관정개발이 필요한 지역이다.

가. 지역 세부현황

(단위 : 공, 개소, km²)

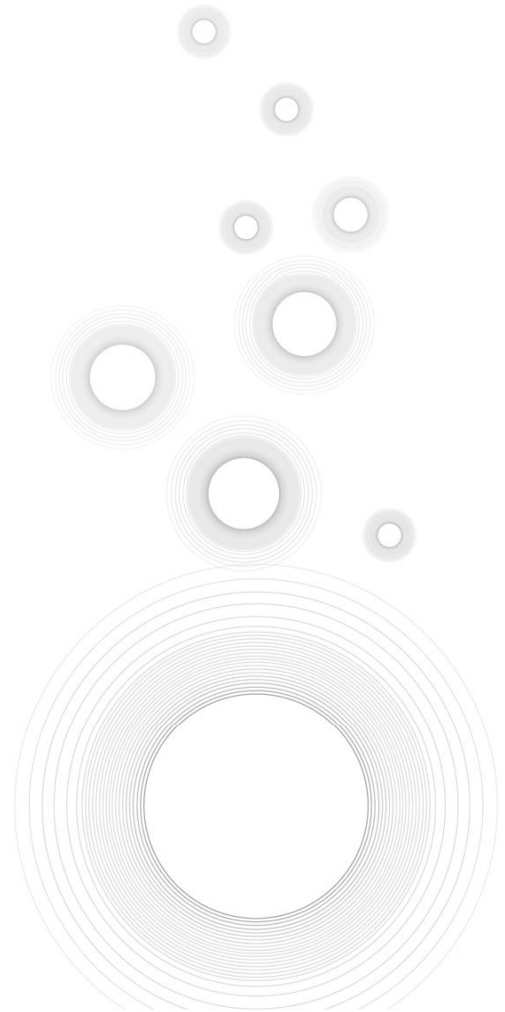
위치		지질	농경지면적	수혜잔여면적		기존시설물			주민의견
읍면	리동			면적	비율	관정외	관정	관정밀도	
내남면	노곡리	퇴적암류	1.69	1.15	높음	8	2	낮음	농업용수개발원함

나. 관정개발 계획

개발공수	지 하 수 기 초 조 사						지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사			확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	공변	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)		
계	1	3	1	1	150	150	1	250	100	150	53	지하수 영향조사 포함
1공	1	3	1	W-1	150	150	1	250	100	150	53	

V

지하수 보전 · 관리 방안



V. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 지하수관리필요지역 선정 기준

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

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

수질부분의 지표 중 질산성질소 평균은 음용수 기준치인 10mg/L초과시 경계, 농업용수 기준인 20mg/L을 초과하는 지역은 심각지역으로 구분하였고, 그 외 DRASTIC INDEX, 오염원밀도, 단위면적당 오염부하량(kg/일/km²)은 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

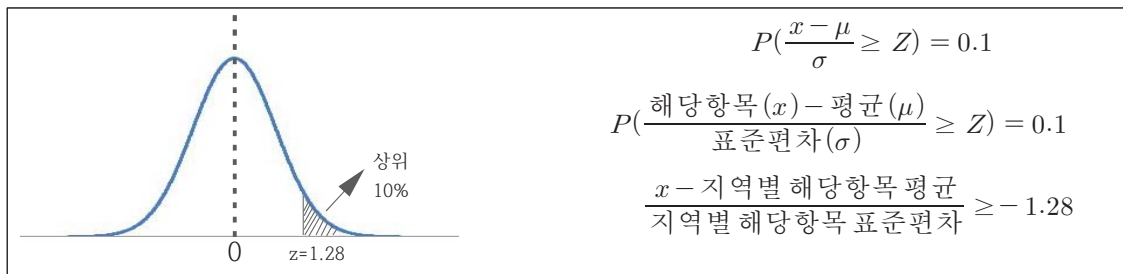
구분	내용	관심	주의	경계	심각
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역	
		기술적 관리			
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~
	DRASTIC INDEX	상위	상위	상위	상위
	오염원밀도(개소/km ²)				
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내

※ 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.

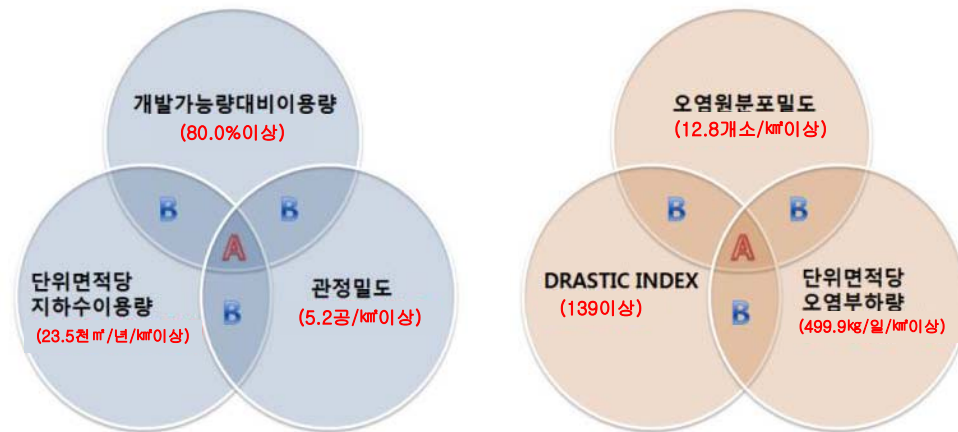
상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

- 지하수 관리지역 선정을 위하여 B지역의 경우와 특정지수가 매우 높은 경우는 시설물현황, 인문, 지리, 수문, 지질 등의 지역 특성을 고려한 조사자 의견도 반영토록 하였다.



(a) 지하수 수량관리방안

(b) 지하수 수질관리방안

<그림 5-1-2> 지하수 관리지역 선정을 위한 관리방안 제시

※ 수질관리 방안의 질산성질소 평균은 시료수가 전체를 반영할 정도로 많지 않아 지하수 시설물 각각 인용하여 원상복구등 제안토록 함

5.1.2 읍면별 현황

가. 경주시 건천읍

- 11개의 법정리로 이루어져 있다(건천리, 금척리, 대곡리, 모량리, 방대리, 송선리, 신평리, 용명리, 조전리, 천포리, 화천리).
- 전체 지하수 시설수는 270개소로 생활용 지하수가 117개소(43.3%), 농업용지하수가 122개소(45.2%)를 차지하고 있다.
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 11.9%(경서지구 11.4%), 단위면적당 이용량은 13.9천 m^3 /년/ km^2 (경서지구 12.2 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 3.0공/ km^2 (경서지구 2.7공/ km^2)로 분석되었다.
- 건천리 지역이 개발가능량 대비 이용량 31.6%, 단위면적당 이용량 36.8천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도 8.7공/ km^2 로 가장 높은 수치를 보인다.
- 질산성질소 평균값은 6.7mg/L(경서지구 3.8mg/L)로 나타나며, 금척리 지역이 평균 19.1mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 5.8개소/ km^2 (경서지구 4.8개소/ km^2)로 금척리 지역이 20.6개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 131점(경서지구 129점)으로 건천리 지역이 141점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 수량관리지역으로 건천리, 천포리, 수질관리가 필요한 지역은 금척리외 3개리로 건천리는 수량 및 수질관리 모두가 필요하다.

<표 5-1-2> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 건천읍)

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
건천읍	11.9		13.7		2.9			
건천리	31.6		36.8	심각	8.7	심각	○	
금척리	13.4		15.6		4.9	주의		
대곡리	11.8		13.7		2.8			
모량리	14.9		17.4		4.4			
방내리	7.9		9.2		2.4			
송선리	3.1		3.5		1.0			
신평리	17.5		20.3		3.8			
용명리	13.1		15.3		2.6			
조전리	15.2		17.7		4.9	주의		
천포리	25.4		29.5	심각	5.6	경계	○	
화천리	15.9		18.5		3.6			

<표 5-1-3> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 건천읍)

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의견	수질관리 필요지역
건천읍	6.2		5.8		125		179.4		
건천리	8.0		20.4	심각	141	심각	86.5	○	
금척리	19.1	경계	20.6	심각	140	경계	197.9		○
대곡리	2.3		6.8		131		45.5		
모량리	6.0		11.2	관심	132		281.1		
방내리	4.7		5.8		127		847.7	심각	○
송선리	0.4		1.1		119		14.6		
신평리	1.4		6.1		128		95.4		
용명리	5.6		3.3		125		57.5		
조전리	9.2		12.1	관심	135	관심	146.4		
천포리	14.4	경계	12.0	관심	136	관심	83.3	○	
화천리	2.8		6.5		127		143.4		

나. 경주시 내남면

- 13개의 법정리로 이루어져 있다(노곡리, 덕천리, 망성리, 명계리, 박달리, 부지리, 비지리, 상신리, 안심리, 용장리, 월산리, 이조리, 화곡리).
- 전체 지하수 시설수는 286개소로 생활용 지하수가 169개소(59.1%), 농업용지하수가 101개소(35.3%)를 차지하고 있다.
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 10.4%(경서지구 11.4%), 단위면적당 이용량은 10.7천 m^3 /년/ km^2 (경서지구 12.2 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 2.4공/ km^2 (경서지구 2.7공/ km^2)로 분석되었다.
- 망성리 지역이 개발가능량 대비 이용량 20.9%, 단위면적당 이용량 21.5천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도 4.5공/ km^2 로 가장 높게 수치를 보인다.
- 질산성질소 평균값은 5.0mg/L(경서지구 3.8mg/L)로 나타나며, 월산리 지역이 평균 12.3mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 3.5개소/ km^2 (경서지구 4.8개소/ km^2)로 부지리가 11.2개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 130점(경서지구 129점)으로 부지리가 141점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 수질관리가 필요한 지역으로 부지리, 월산리, 이조리가 있으며, 특히 월산리는 질산성질소 저감방안 대책 마련이 필요하다.

<표 5-1-4> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 내남면)

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)	조사자 의견	수량관리 필요지역
내남면	10.4		10.7		2.3		
노곡리	8.9		9.2		1.5		
덕천리	9.4		9.7		2.6		
망성리	20.9		21.5	관심	4.5		
명계리	13.6		14.0		3.3		
박달리	6.6		6.8		1.5		
부지리	13.2		13.6		4.3		
비지리	7.7		7.9		1.4		
상신리	18.4		18.9		3.6		
안심리	8.1		8.3		2.1		
용장리	7.9		8.1		2.3		
월산리	14.5		14.9		3.0		
이조리	15.4		15.8		4.1		
화곡리	11.1		11.4		2.6		

<표 5-1-5> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 내남면)

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의견	수질관리 필요지역
내남면	4.8		3.5		125		99.8		
노곡리	8.9		2.7		133		42.5		
덕천리	8.1		6.7		134		90.6		
망성리	6.9		6.8		132		73.5		
명계리	3.3		2.0		126		272.8		
박달리	3.7		1.7		118		44.8		
부지리	5.5		11.2	관심	141	심각	57.7	○	
비지리	4.0		3.4		117		48.3		
상신리	3.1		6.5		134		114.4		
안심리	2.3		2.3		121		66.5		
용장리	1.5		4.2		134		89.8		
월산리	12.3	경계	4.8		132		101.4	○	
이조리	2.2		9.9		140	경계	199.8	○	
화곡리	3.4		2.4		128		24.5		

다. 경주시 서면

- 8개의 법정리로 이루어져 있다(도계리, 도리, 사라리, 서오리, 심곡리, 아화리, 운대리, 천촌리).
- 전체 지하수 시설수는 124개소로 생활용 지하수가 50개소(40.3%), 농업용지하수가 63개소(50.8%)를 차지하고 있다.
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 10.1%(경서지구 11.4%), 단위면적당 이용량은 11.7천 m^3 /년/ km^2 (경서지구 12.2 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 2.4공/ km^2 (경서지구 2.7공/ km^2)로 분석되었다.
- 아화리 지역이 개발가능량 대비 이용량 27.3%, 단위면적당 이용량 31.8천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도 6.1공/ km^2 로 가장 높게 수치를 보인다.
- 질산성질소 평균값은 2.8mg/L(경서지구 3.8mg/L)로 나타나며, 심곡리 지역이 평균 5.4mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 5.5개소/ km^2 (경서지구 4.8개소/ km^2)로 서오리가 15.4개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 120점(경서지구 129점)으로 도계리가 127점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 수량관리지역으로 아화리, 수질관리가 필요한 지역은 서오리외 2개리로 아화리는 수량 및 수질관리 모두가 필요하다.

<표 5-1-6> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 서면)

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
서면	10.1		11.7		2.4			
도계리	10.2		11.9		2.6			
도리	3.8		4.5		1.0			
사라리	14.3		16.7		3.2			
서오리	18.8		21.9	관심	4.4			
심곡리	12.3		14.3		3.2			
아화리	27.3		31.8	심각	6.1	심각	○	
운대리	6.4		7.5		1.6			
천촌리	4.4		5.1		1.0			

<표 5-1-7> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 서면)

동리	질산성질소 평균(mg/L)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의견	수질관리 필요지역
서면	2.7	5.6		118		320.9		
도계리	2.1	4.2		127		73.3		
도리	2.0	1.7		117		33.5		
사라리	2.8	6.3		126		204.4		
서오리	0.6	15.4	심각	125		804.6	심각	○
심곡리	5.4	5.3		121		148.4		
아화리	3.8	10.5		109		1170.7	심각	○
운대리	2.6	9.3		126		663.5	심각	○
천촌리	2.8	4.0		113		135.8		

라. 경주시 현곡면

- 10개의 법정리로 이루어져 있다(가정리, 금장리, 남사리, 라월리, 래태리, 무과리, 상구리, 소현리, 오류리, 하구리).
- 전체 지하수 시설수는 169개소로 생활용 지하수가 63개소(37.2%), 농업용지하수가 88개소(52.1%)를 차지하고 있다.
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 14.1%(경서지구 11.4%), 단위면적당 이용량은 13.7천 m^3 /년/ km^2 (경서지구 12.2 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 3.0공/ km^2 (경서지구 2.7공/ km^2)로 분석되었다.
- 오류리 지역이 개발가능량 대비 이용량 20.2%, 단위면적당 이용량 19.7천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도 4.2공/ km^2 로 가장 높게 수치를 보인다.
- 질산성질소 평균값은 1.6mg/L(경서지구 3.8mg/L)로 나타나며, 오류리 지역이 평균 6.9mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 5.1개소/ km^2 (경서지구 4.8개소/ km^2)로 무과리가 13.7개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 132점(경서지구 129점)으로 무과리, 소현리가 136점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 무과리는 오염원 분포밀도가 높아 체계적인 수질관리가 필요하다.

<표 5-1-8> 지하수 수량관리 필요지역(경주시 현곡면)

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
현곡면	14.0		13.7		3.0			
가정리	17.3		16.9		3.2			
금장리	7.2		7.1		3.2			
남사리	8.8		8.6		1.7			
라원리	18.7		18.3		3.9			
래태리	10.0		9.7		1.9			
무과리	17.6		17.2		3.4			
상구리	15.9		15.5		4.0			
소현리	10.0		9.7		2.2			
오류리	20.2		19.7		4.2			
하구리	17.0		16.6		3.8			

<표 5-1-9> 지하수 수질관리 필요지역(경주시 현곡면)

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의견	수질관리 필요지역
현곡면	1.6		5.1		132		130.9		
가정리	0.4		5.2		135	관심	35.0		
금장리	0.7		2.4		131		28.0		
남사리	0.2		0.6		130		3.4		
라원리	1.2		3.3		135	관심	64.4		
래태리	1.0		4.2		125		59.4		
무과리	1.6		13.7	경계	136	관심	448.3	○	
상구리	0.4		7.7		125		177.0		
소현리	1.6		4.1		136	관심	42.9		
오류리	6.9		7.7		132		114.3		
하구리	1.6		8.8		135	관심	306.1		

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

경서지구내 분석결과를 통해서 지하수 관리지역을 선정하기 위해 수량(개발가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도)측면과 수질(리별 질산성질소 평균값, 오염원분포밀도, DRASTIC INDEX, 단위면적당 오염부하량)측면에서 지표를 선정하여 수량과 수질의 관리지역을 선정하였다. 선정된 지표는 <표 5-1-10> 와 같다.

또한 같은 지자체의 과년도 용수구역과 비교하기 위하여 2014년도에 시행한 경주시 경감지구(감포읍, 양남면, 양북면)와 비교·분석하였다<표 5-1-11>.

<표 5-1-10> 지하수 관리지역 선정지표

종 류		관심	주의	경계	심각
수 량	개발가능량 대비 이용량	60~70	70~80	80~90	90이상
	단위면적당 이용량	20.4~21.7	21.7~23.5	23.5~26.0	26.0이상
	관정밀도	4.5~4.8	4.8~5.2	5.2~5.7	5.7이상
수 질	질산성질소 평균	-	-	10~20	20이상
	오염원 분포 밀도	10.7~11.6	11.6~12.8	12.8~14.5	14.5이상
	DRASTIC INDEX	135~137	137~139	139~141	141이상
	단위면적당 오염부하량	391.4~438.2	438.2~499.9	499.9~588.6	588.6이상

<표 5-1-11> 과년도 동일 지자체(경감지구) 지하수 관리지역 선정지표

종 류		관심	주의	경계	심각
수 량	개발가능량 대비 이용량	60~70	70~80	80~90	90이상
	단위면적당 이용량	34.4~37.7	37.7~41.9	41.9~48.2	48.2이상
	관정밀도	7.5~8.2	8.2~9.2	9.2~10.5	10.5이상
수 질	질산성질소 평균	-	-	10~20	20이상
	오염원 분포 밀도	1.5~1.7	1.7~1.9	1.9~2.2	2.2이상
	DRASTIC INDEX	133~135	135~138	138~142	142이상
	단위면적당 오염부하량	46.6~50.4	50.4~55.2	55.2~62.3	62.3이상

수량지표는 과년도 기준이 경서지구 기준보다 높아 상대적으로 수량부분에서 더 양호한 편이고, 수질지표 부분에서는 과년도 기준보다 경서지구가 더 높게 나타나므로 과년도 경감지구 보다 수질부분이 취약한 편이다.

두 개 기준 모두 다 적용했을 때 현곡면은 대체적으로 양호한 편이며, 수량부분에서는 크게 문제 있는 지역이 나타나지 않으나, 수질부분에서는 건천읍 건천리 등 11개리에서 지하수관리가 필요한 지역으로 나타난다.

<표 5-1-12> 읍·면별 지하수관리필요지역

읍 면		수 량		수 질	
계		3		11	
경 서 지 구	건천읍	2	건천리, 천포리	4	건천리,금척리,방내리,천포리
	내남면	-		3	부지리,월산리,이조리
	서면	1	아화리	3	서오리,아화리,운대리
	현곡면	-		1	무과리

<표 5-1-13> 과년도 인근지역 기준 읍·면별 지하수관리필요지역

읍 면		수 량		수 질	
계		-		38	
경 서 지 구	건천읍	-		10	건천리, 금척리, 대곡리, 모량리, 방내리, 신평리, 용명리, 조건리, 천포리, 화천리
	내남면	-		12	노곡리, 덕천리, 망성리, 명계리, 부지리, 비지리, 상신리, 안심리, 용장리, 월산리, 이조리, 화곡리
	서면	-		7	도계리, 사라리, 서오리, 심곡리, 아화리, 운대리, 천촌리
	현곡면	-		9	가정리, 금장리, 라원리, 래태리, 무과리, 상구리, 소현리, 오류리, 하구리

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 3개의 대분류, 13개의 소분류로 대책을 마련하여 해당 지자체에서 조치토록 제안하였다.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안내용
A	수량 관리	① 지하수 개발제한 및 취수량 조정 ② 가뭄대비 용수공급 계획수립 ③ 신규관정개발 ④ 지하수이용실태조사 및 관측 ⑤ 급수시설 및 관로확충
B	수질 관리	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 담당자교육

5.2.2 경서지구 지하수관리 필요지역 대책제안

본 조사결과를 바탕으로 관리지역으로 선정된 지역에 대해서 문제 유형별 대책방안을 제시하였다

구분 A는 수량관리를 위한 대책방안으로 개발가능량대비 이용량, 단위면적당이용량, 단위면적당 관정밀도가 경계~심각수준으로 구분되었을 경우 선정하였으며, 제안의 내용 구분은 5종류로 ① 지하수 개발제한 및 취수량 조정 ② 가뭄대비 용수공급 계획수립 ③ 신규관정개발 ④ 지하수 이용실태조사 및 관측 ⑤ 급수시설 및 관로확충을 제시하였다.

구분 B는 수질관리를 위한 대책방안으로 질산성질소 리별 평균값이 10mg/L 초과지역을 선정하였으며, ① 방치공현황과악 및 처리 ② 수질검사 강화 ③ 오염원관리 ④ 대체수원개발 ⑤ 지하수정밀조사 및 관측 등을 제시하였다.

구분 C는 시설물관리가 필요한 관정에 대한 대책방안으로 생활용·농업용 지하수 개발방안에서 도출된 지역으로 ① 농업용 공공관정 이용시설 정비 ② 농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사 ③ 시설물관리 담당자교육 등을 제안하였다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

동리	계	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)
계	43	8	7	28
건천읍	12	건천리, 모량리	건천리, 금척리, 천포리	대곡리, 모량리, 방내리, 송선리, 용명리, 조전리, 화천리
내남면	14	노곡리, 용장리, 화곡리	부지리, 월산리, 이조리	노곡리, 덕천리, 망성리, 명계리, 박달리, 비지리, 상신리, 화곡리
서면	11	서오리, 심곡리, 천촌리	아화리	도계리, 도 리, 서오리, 심곡리, 아화리, 운대리, 천촌리
현곡면	6	-	-	가정리, 금장리, 남사리, 라원리, 래태리, 상구리

<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
권 천 읍	건천리	1.단위면적당이용량 및 관정밀도 높음 2.오염원분포밀도 및 오염 취약성 높음	1.지하수이용량이 많아 수위강하시 농경지로부터의 오염이 우려됨으로 적절한 관리방안 필요. 2.오염에 취약한 환경이며 오염원 분포밀도가 높아 오염원관리대책 마련 필요	A-수량관리-1.지하수개발제한 및 취수량조정 B-수질관리-3.오염원관리
	금척리	1.질산성질소 수치가 높고 오염에 취약한 환경	1.질산성질소값이 높아 저감 방안 마련 필요 2.오염에 취약한 환경이며 오염원 분포밀도가 높아 오염원관리대책 마련 필요	B-수질관리-3.오염원관리
	대곡리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용 공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.05.12)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(5공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	모량리	1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치 3.농업용 공공관정의 개발, 이용의 허가 기한(2016.03.25)	1.농업용수관리가 미비한지역으로 농업용수 보급방안 마련 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공, 출수장치 교체) 3.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	방내리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공, 출수장치 교체)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	송선리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	용명리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용 공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.04.22)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	조전리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	천포리	1.질산성질소 수치가 높고 오염에 취약한 환경	1.질산성질소 값이 높아 저감방안 마련 필요	B-수질관리-3.오염원관리

<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역-계속

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
건천읍	화천리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.03.25 - 04.22)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(9공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(4공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
		1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치 3.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.03.25)	1.농업용수관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급 방안 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 3.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
내	덕천리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
		1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
남면	망성리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
		1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
면	명계리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
		1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25 - 07.20)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사

<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역-계속

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
내 남 면	부지리	1.오염 취약성 높음	1.오염에 취약한 환경이며 오염원 관리대책 마련 필요	B-수질관리-3.오염원관리
	비지리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.04.22)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	상신리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	용장리	1.농업용수 부족	1.농업용수관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급방안이 필요	A-수량관리-3.신규관정개발
	월산리	1.질산성질소 수치가 높고 오염에 취약한 환경	1.질산성질소 값이 높아 질산성질소 저감방안 마련 필요	B-수질관리-3.오염원관리
	이조리	1.오염 취약성 높음	1.오염에 취약한 환경이며 오염원 관리대책 마련 필요	B-수질관리-3.오염원관리
서 면	화곡리	1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치 3.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.농업용수관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급방안 마련 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 3.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	도계리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(3공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	도리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.01.31 - 03.25)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(3공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사

<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역-계속

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
서 면	서오리	1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치 3.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.25)	1.농업용수 관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급 방안이 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 3.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	심곡리	1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치	1.농업용수 관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급방안 마련 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	아화리	1.단위면적당 오염 부하량 높음 2.이용시설 낙후 및 미설치	1.단위면적당 오염부하량이 높아 오염원관리 대책마련 필요. 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공)	B-수질관리-3.오염원관리 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	운대리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.02.22 - 04.22)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(3공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(3공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
	천촌리	1.농업용수부족 2.이용시설 낙후 및 미설치 3.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.03.25)	1.농업용수 관리가 미비한 지역으로 농업용수 보급방안 마련 필요 2.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공) 3.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	A-수량관리-3.신규관정개발 C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사
현 곡 면	가정리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	금장리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.06.24)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(3공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사

<표 5-2-3> 경서지구 읍·면별 대책 제안 세부내역-계속

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
현 곡 면	남사리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	라원리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(3공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	래태리	1.이용시설 낙후 및 미설치	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(3공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비
	상구리	1.이용시설 낙후 및 미설치 2.농업용공공관정의 개발, 이용의 허가 기한 (2016.06.01)	1.이용시설물에 대한 정비 및 기기 설치 필요(2공) 2.이용시설의 효율적인 보전관리를 위하여 지하수 영향조사 필요(1공)	C-시설물관리-1.농업용공공관정 이용시설정비 C-시설물관리-2.농업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사

5.2.3 경서지구 지하수모니터링

가. 지하수 관측망 현황

<표 5-2-4> 경서지구 지하수관측망 현황

구 분	기 능	관측망	관측정 위치 선정
국토해양부 (수위/수질)	•지하수위 변동을 지속적으로 감시 관측하여 지하수 수원고갈, 지반침하 등 지하수 장애를 사전에 방지하고 정책 수립에 필요한 기초자료 제공	•국가지하수관측망(1개소) •지역지하수관측망	전곡면/ 관삼지역
환경부 (수질)	•지하수 수질 변동을 지속적으로 감시 관측하여 배경 수질 파악/규명 및 지하수 수질오염 방지하고 정책 수립에 필요한 기초자료 제공	•국가지하수수질전용 측정망 •지역지하수수질 측정망	전곡면/ 관삼지역
농림수산 식품부/민간 (특수목적)	•지하수 고갈 및 오염 등 지하수 장애에 대비하여 감시정/관측정을 이용 지하 수위 및 수질 관측	•해수침투관측망 •농촌지하수관리관측망 ¹⁾ (2개소) •먹는샘물측정망 •온천 감시정	관삼지역

※1) 용수구역당 3개소 설치 예정(2021년 까지)

2) ()내서는 현재 설치 갯수

출처 : 지하수관리기본계획(국토해양부, 2007)

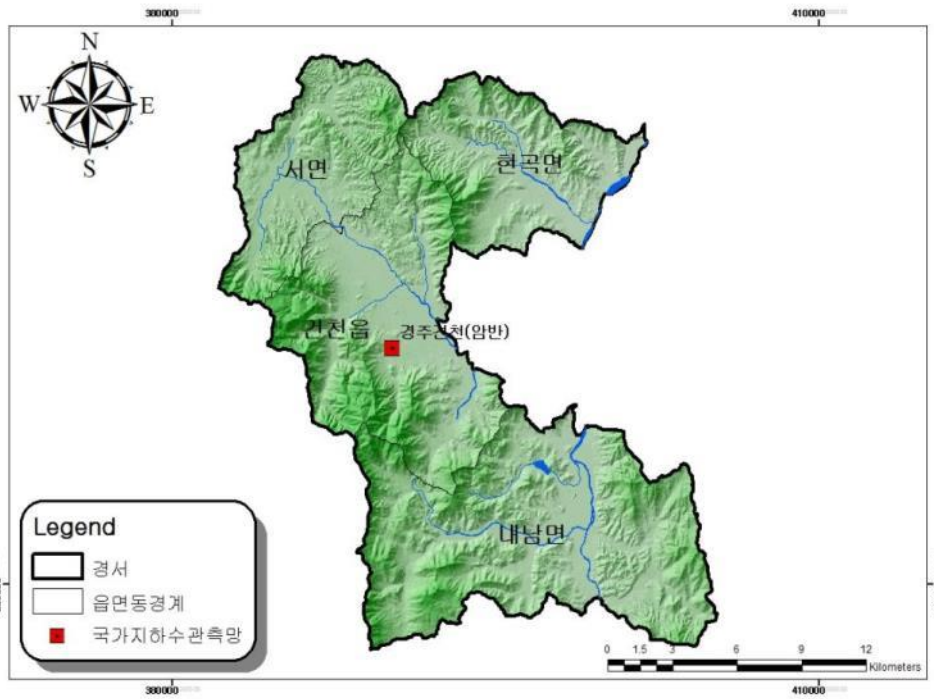
나. 국가지하수 관측망 현황

경서지구의 국가 지하수관측망은 2015년 기준 암반 관측정 1개소가 운영
중이며, 수질측정망 관측정은 없는 것으로 조사 되었다.

<표 5-2-5> 경서지구 국가 지하수관측망 설치현황

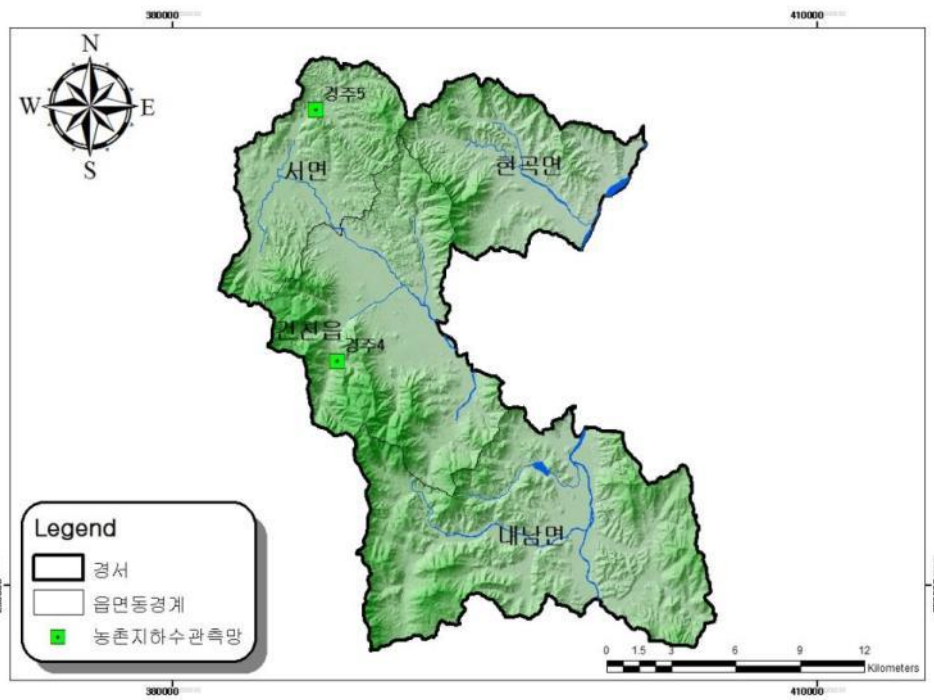
관측소명	위 치	설치일자	심도 (m)
경주건천(암반)	경주시 건천읍 방내리 1299-1	2001.12.20	70

※ 자료출처 : 국가지하수정보센터(<http://www.gims.go.kr>)



<그림 5-2-1> 국가지하수 수위 및 수질 관측정 위치도

다. 농촌지하수관측망 설치





<그림 5-2-2> 농촌지하수관리관측정 위치도

경서지구의 지하수 수량 및 수질 분석결과 설치장소인 건천읍 송선리 지역은 분석결과 수치는 정상이나 상류부 오염원에 의한 수질오염이 우려되는 지역이다. 서면 도리 지역은 일부지역에서 질산성질소 농도가 높게 나타나며 DRASTIC INDEX가 117점으로 주변 오염원에 의한 수질오염이 우려되는 지역으로 농촌지하수관리를 위한 수질모니터링을 실시하고 있다.

<표 5-2-6> 경서지구 농촌지하수관리관측망 설치현황

관측소명	위 치	설치연도	심도 (m)
경주경주4	경주시 건천읍 송선리 1417	2015	105
경주경주5	경주시 서면 도리 845	2015	63

<표 5-2-7> 경서지구 농어촌지하수 관측공 부지 선정 결과표

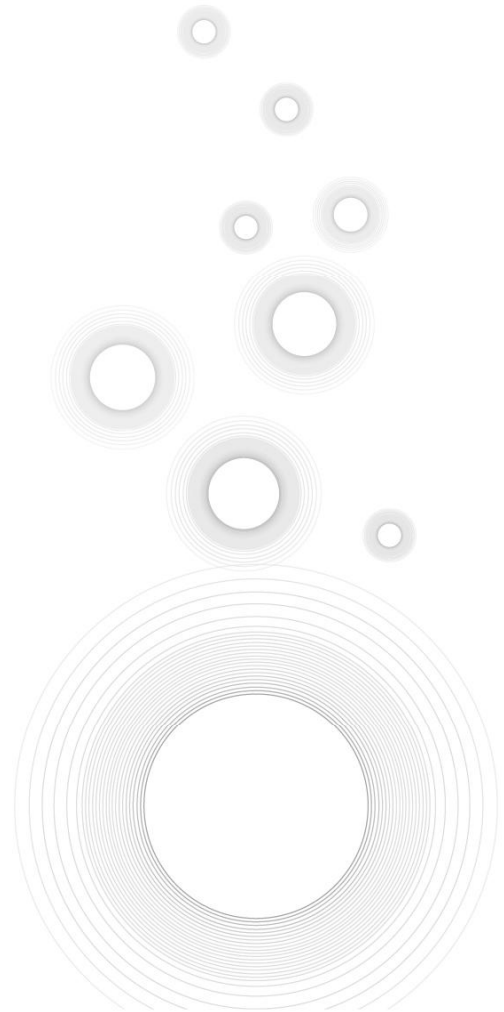
구 분	<input checked="" type="checkbox"/> 농촌지하수관리 <input type="checkbox"/> 해수침투조사	
주소	경상북도 경주시 건천읍 송선리 1417	
위치	<input type="checkbox"/> 도심지역 <input type="checkbox"/> 농촌지역(<input type="checkbox"/> 논 <input type="checkbox"/> 밭 <input type="checkbox"/> 과수원) <input type="checkbox"/> 해안근처 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(저수지 주변)	
용수구역	경서	
대표지질	중생대 백악기 안산반암, 각력질안산암 및 안산암	
토지소유자	<input checked="" type="checkbox"/> 우리공사 <input type="checkbox"/> 국가(<input type="checkbox"/> 중앙, <input type="checkbox"/> 지자체) <input type="checkbox"/> 개인	
선정사유	<ul style="list-style-type: none"> - 경주 경서지구를 대표할 수 있는 지질이며, 주변에 건천산업단지와 농공단지가 같은 수계내에 위치해 있어 지하수위 및 수질 모니터링 필요 - 형산강 지류인 고현천의 상류부에 위치한 송선지 주변 부지로써 하천 상류부의 지하수 수계 관측에 적합 	
관측목적	<input type="checkbox"/> 수량 <input type="checkbox"/> 수질 <input checked="" type="checkbox"/> 수량·수질	
사진		

<표 5-2-7> 경서지구 농어촌지하수 관측공 부지 선정 결과표-계속

구분	<input checked="" type="checkbox"/> 농촌지하수관리 <input type="checkbox"/> 해수침투조사	
주소	경상북도 경주시 서면 도리 845	
위치	<input type="checkbox"/> 도심지역 <input type="checkbox"/> 농촌지역(<input type="checkbox"/> 논 <input type="checkbox"/> 밭 <input type="checkbox"/> 과수원) <input type="checkbox"/> 해안근처 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(저수지 주변)	
용수구역	경서지구	
대표지질	중생대 백악기에서 쥐라기에 생성된 휘석빈암, 자색응회암	
토지소유자	<input checked="" type="checkbox"/> 우리공사 <input type="checkbox"/> 국가(<input type="checkbox"/> 중앙, <input type="checkbox"/> 지자체) <input type="checkbox"/> 개인	
선정사유	- 경주 서면 농공단지가 수계내에 위치해 있으며, 관측정 예정지 상류부에 축산농가 등 마을이 위치해 있어 지하수위 및 수질 모니터링에 적합 - 부지 주변에 지하수 공공관정이 위치해 있어 지하수 사용량에 따른 상호 영향분석 등 지하수위 모니터링에 적합	
관측목적	<input type="checkbox"/> 수량 <input type="checkbox"/> 수질 <input checked="" type="checkbox"/> 수량·수질	
사진		

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 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. 소형관정에서 보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵종의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부 구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

용 어	설 명
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 관측 대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득
비양수량	양수량을 우물의 수위하강값으로 나눈 것으로서 우물의 지하수 산출능력으로 비양수량은 수 시간의 양수와 그 때의 수위하강값으로 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, 지하수 장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진
수문지질단위	지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부 수리지질특성 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, 지하수수질보전등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

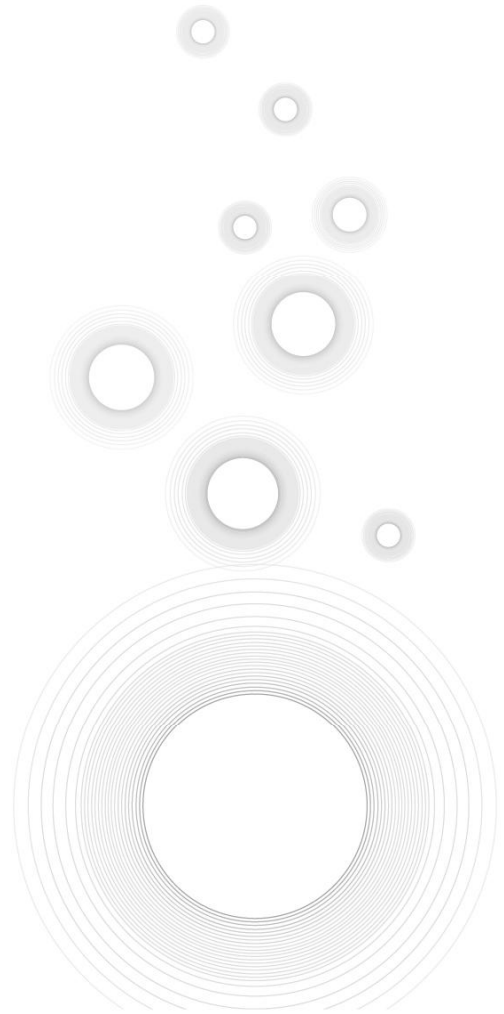
용 어	설 명
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사
지하수 오염 예측도	현재의 오염으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위 변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
지하수함양량	전체 강수량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면,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

용 어	설 명
토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정 등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호, '00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염실태파악을 위해 설치 운영 중인 측정망
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	수리전도도(K)와 대수층의 두께(b)와의 곱. 즉, 수온 15℃, 수두경사 1:1에서 대수층 전체 두께와 단위폭으로 이루어진 단면적을 통과하는 수량으로 정의되며, 차원은 L 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 포화대라하며 이것의 두께
풍수기	하천의 물 따위가 풍부한 시기
해수침투조사	해안지방의 대수층은 해수와 담수가 경계면을 가지고 평형을 이루며 담수가 바다 쪽으로 흐르는데, 해안지방이 개발되어 지하수의 채수가 많아지면, 담수의 수두가 감소하여 해수가 대수층 내로 들어오는 현상을 해수침투라고 하고 이것을 조사하는 일을 해수침투조사라고 함
화성암	지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지각 중에 상승 관입 하거나 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 다이어그램에 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 millioin) 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

- 국토해양부, 2013, 2014, 한국수문조사연보
- 국토해양부, 2013, 2014 지하수관측연보
- 국토해양부, 2013, 2014 지하수조사연보
- 국토해양부, 2009, 2025 수도정비기본계획(광역상수도 및 공업용수도) 보고서
- 국토해양부, 2013, 한국하천일람
- 국토해양부, 2009, 하천설계기준
- 건설교통부, 1996, 수자원개발 가능지점 및 광역배분계획 기본조사
- 건설교통부, 1998, 1997년도 수자원관리기법개발연구조사 보고서
- 건설교통부, 1999, 낙동가수계 하천수 사용실태 조사 및 하천유지유량 산정보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 지하수 관리기본계획 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2006, 수자원장기종합계획
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2006, 지하수 기초조사 및 수문지질도 제작·관리지침
- 건설교통부, 2006, 지하수 업무수행 지침
- 건설교통부, 2004, 수문관측매뉴얼
- 건설교통부, 한국수자원공사, 농업기반공사, 2005, 김해지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 지하수 이용량 모니터링조사 보고서
- 건설교통부, 한국건설기술연구원, 2000, GIS를 이용한 지하수 채수량 분석 및 관리 시스템 개발 연구
- 건설교통부, 한국수자원공사, 한국농촌공사, 2006, 연기지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 한국농촌공사, 2007, 안성지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1995, 지하수자원 기본조사(3차) - 대체용수원개발지역 선정 조사(2차) 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1997, 목포-무안 지역 지하수 예비조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1998, 지하수 현황분석 기법 연구
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1999, 수자원자료 및 시설 DB 구축
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2003, 천안지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 인천지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 칠곡지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2006, 서산지역 지하수 기초조사 보고서
- 기상청, 2013, 기상연보
- 김남형, 1997, 지하수 조사법, 동화기술, p.433~442
- 농림부, 1999, 농촌용수수요량조사 종합보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구

- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 화남지구 농촌지하수관리조사 보고서
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2011, 농업생산 기반정비사업 통계연보
- 농림부, 한국농촌공사, 2007, 수맥조사총람
- 농림부, 한국농촌공사, 2012, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농어촌진흥공사, 1994, 지하수의 개발·이용·보전관리-지하수법 및 시행령(안) 중심, p.284
- 농어촌연구원, 2009, 농촌지하수 표준이용량 산정기법 연구
- 농업기반공사, 2003, 수문자료이용실무
- 농업기반공사, 2006, 수맥조사보고서(경북)
- 농촌진흥청, 정밀수치토양도(1:25,000), 석성, 연무, 한산, 함열, 홍산도폭
- 대한광업진흥공사, 1997, 불균질·이방성 대수층의 지하수 유동분석 기술연구
- 대한광업진흥공사, 2003, 밀양지역 지하수위/수질관측 조사 보고서
- 류순호, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도 지역 지하수 중 질산성질소 오염규명
- 문영일 외, 1998, 수문학 이론 및 응용(3판), 사이텍미디어
- 서울특별시, 농어촌진흥공사, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사 보고서- 제1권, 제2권, 제3권 지하수 이용실태 조사
- 손호웅 외, 2003, 지하수학
- 원이정, 김형수, 구민호, 김덕근, 2003, Aquifer Characterization in Cheon-an area by using long-term groundwater-level monitoring data, 지하수토양환경학회 추계학술 발표회
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}N$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경, 제4권, 제1호, p.1~4
- 이사로, 최순학, 1997, GIS 기법을 이용한 영광지역의 지하수 오염 취약성평가, 지하수 환경 학회지, Vol.4, No.4, p.223~230
- 이사로 외, 2004, 선구조 밀도 분석 기법 개발 및 지하수 산출 특성에의 적용, 지질학회지, 제40권 제3호, p.293~304.
- 이진용, 이강근, 2002, 강우에 대한 지하수위 반응양상 비교분석, 지하수토양환경, vol.7, No.1-14, p.3~13
- 정상용, 이강근, 1995, 난지도 매립지 일대의 지하수위 분포 추정을 위한 복합 크리깅의 응용, 한국지하수환경학회, Vol.2, p.58~63
- 경상북도, 2008. 경상북도 지하수관리계획 보고서
- 경상북도, 2014, 경상북도 통계연보
- 경주시, 2014, 사업체기초통계조사보고서
- 경주시, 2014, 경주시 통계연보
- 제주도, 농업기반공사, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 조재경, 2003, 경험식을 이용한 소유역의 실제증발산량 추정법 소개, 농어촌과 환경 통권79호, p.97~106

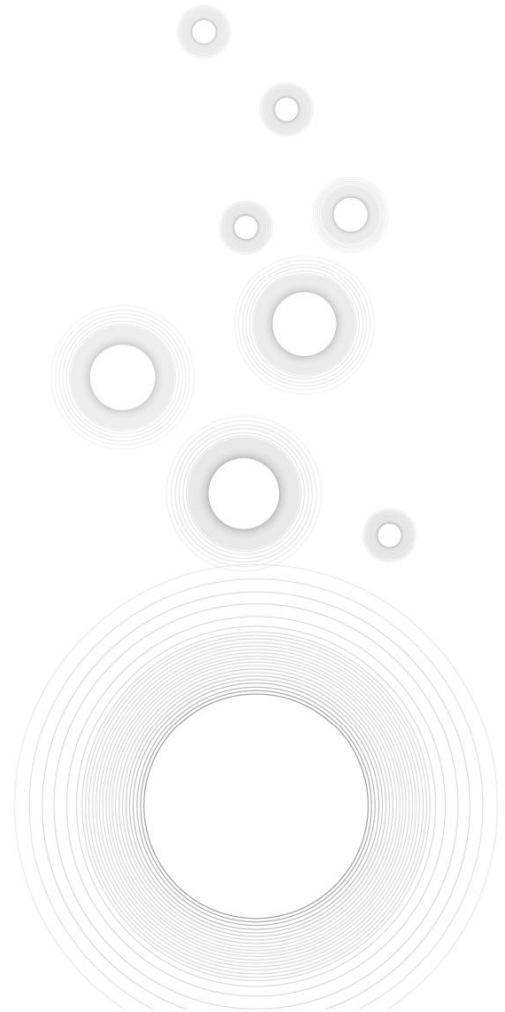
- 조재경, 2004, 지하수함양량 산정법에 대하여, 농어촌과 환경 통권83호, p.80~92
- 조재경, 2004, 국내에 적용된 지하수 함양량 산정법 고찰, 농어촌과 환경 통권85호, p.68~81
- 최병수, 1997, 자유면 대수층지역에서 지하수위 변동자료 해석에 의한 대수층 특성연구, 농공 기술 통권 53호, p.27~37
- 한국건설기술연구원, 2007, 우리나라 지역특성에 맞는 최적 지하수 함양량 산정 기법 개발
- 한국수자원공사, 1996, 동해안 북부지역 지표수 및 지하수 연계개발 예비타당성조사, 지하수 보고서 GW-96-2a, p.686
- 한국수자원공사, 1997, 수문관측 실무편람, p.159
- 한국수자원공사, 1998, 영산강-섬진강권역 광역 지하수 조사 보고서
- 한국수자원공사, 2000, 낙동강권역 광역 지하수 조사 보고서
- 한국수자원공사, 2002, 금강권역 광역 지하수 조사 보고서
- 한국지구물리탐사학회, 2002, 토목·환경분야 적용을 위한 물리탐사 실무지침
- 한정상, 1998, 지하수 환경과 오염, 박영사, p569, 677~695
- 환경부, 2010, 지하수의 수질보전 등에 관한 업무처리 지침
- 환경부, 2009, 2008 지정폐기물 발생 및 처리현황
- 환경부, 2012, 2011 상수도 통계
- 환경부, 2012, 2011 하수도 통계
- 환경부, 2009, 2008 전국 폐기물 발생 및 처리현황
- 환경부, 2009, 2008 공장폐수의 발생과 처리
- 환경부, 1998, “배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역지정규정”, 환경부 고시 제1999-187
- 환경부, 2010, 한강수계 오염총량관리계획수립 지침, 환경부 고시 제2010-151호
- Aller, L., Bennet, 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
- Anderson, M.P., 1992, Applied groundwater modeling - simulation of flow and advective transport, Academic Press, inc., p.381
- Boulding, J.R., 1995, Practical handbook of soil, vadose zone, and ground-water contamination assessment, prevention, and remediation, Lewis Publishers, p.173~179
- Clark, C.D. et al, 1994, Spatial analyCsis of lineaments, Computers & Geosciences, Vol. 20, No. 718, p.1237~1258
- Clark, I.D. and Fritz, P. 1997. Environmental Isotopes in Hydrogeology. Lewis Publishers, Boca Raton. 328pp.
- Charles J. Taylor and William M. Alley, Ground-Water-Level Monitoring and the importance of Long-Term Water-Level Data, USGS, circular 1217
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702~1703
- C. W. Fetter, University of Wisconsin-Oshkosh, Applied Hydrogeology, Third Edition

- Deming, D., 2002, Introduction to Hydrogeology, McGraw Hill Company
- Domenico, P.A., and Schwartz, F.W., 1998, Physical and Chemical Hydrogeology, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc, p.506
- Dobrin, M. B., 1976, Introduction to geophysical prospecting : McGraw-Hill Book Co
- E. V. Pinneker, Cambridge University Press, General Hydrogeology
- Eby, G. Nelson. 2004. Principles of Environmental Geochemistry. Thomson Brooks/Cole. 514pp.
- Fetter, C.W., 1994, Applied Hydrogeology, 3rd editon, MacMillan College Publishing Company, p.691
- Finch, J.W. (1998) Estimating direct groundwater recharge using a simple water balance model – sensitivity to land surface parameters J. Hydrol., 211, 112–125.
- Freeze, R.A. and Cherry, J.A., 1979, Groundwater, Prentice-Hall, Inc., p.96~98
- Fletcher G. Discoll, 1986, Groundwater and Wells
- Grant, F. S. and West, G. F., 1965, Interpretation theory in applied geophysics : McGraw-Hill Book Co
- Hardcastle, K. C., 1995, Photolineament factor: a new computer-aided method for remotely sensing the degree to which bedrock is fractured, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 61, No. 6, p.739~747
- Hendrix, W.G. and Price, J.E., 1986, Application of GIS for assessment of site index and forest management constraints, GIS Workshops, p.263~272
- Hubert Hellmann, 1987, Analysis of surface waters, John Wiley, p.275
- IHA, 1995, Hydrogeological Maps A Guide and A Standard Legend
- James W. Merchant, 1994, GIS-based groundwater pollution hazard assessment : a critical review of the DRASTIC model, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol.60, No.9, p.1117~1127
- Jean Chorowicz et al, 1992, A combined algorithm for automated drainage network extraction, Water Resources Research, Vol.28, No.5, p.1293~1302
- Koike, K., Nagano, S. and Ohmi, M., 1995, Lineament analysis of satellite images using a segment tracing algorithm(STA)., Computer & Geosciences, Vol. 21, p.1091~1104
- Komor, S. C. and Anderson Jr. H. W.(1993), Nitrogen isotope as indicators of nitrate sources in Minnesota Plain Aquifers, Ground Water, v.31, p.260–270
- Lars Rosen, 1994, A study of the DRASTIC Methodology with emphasis on Swedish conditions, Groundwater, Vol.32, No.2, p.278~285
- Mabee, S. B., Hardcastle, K. C. and Wise, D. U., 1994, A method of collection and analyzing lineaments for regional-scale fractured-bedrock aquifer studies, Groundwater, Vol. 32, No. 6, p.884~894

- Moore, G. K., and Waltz, F. A., 1983, Objective procedures for lineament enhancement and extraction, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 49, No. 5, p.641~647
- National Research Council, 1993, Groundwater vulnerability assessment : predicting relative contamination potential under conditions of uncertainty, National Academy Press, Washington, DC., USA
- Neal Wilson, 1995, Soil Water and Ground Water Sampling
- Palmer, C.M., 1992, Principles of contaminant hydrogeology, Lewis Publishers, p.211
- Qari, M. Y. H. T., 1991, Application of landsat TM data to geological studies, Al-Khabt area, southern Arabian shield, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 57, No. 4, p.421~429
- Rennolls, K., Carnell, R., & Tee, V., 1980, A descriptive model of the relationship between rainfall and soil water table, Jour. of Hydrology, 47, p.103~114
- Robert E. Mace,(2000) Estimating transmissivity using specific capacity data, Economic Geology Report
- Sabins, Floyd F., Jr., 1978, Remote sensing—principles and interpretation, W.H. Freeman and Company, USA
- Siegal, B. S., Alan R. Gillespie, 1980, Remote sensing in geology, John Wiley & Sons
- SPSS Korea, 1997, SPSS Base 7.5 for Windows
- Star, J. and J. Estes, 1990, Geographic information System, Prentice Hall, p.300
- Struckmeier, W. F., & Margat, J., 1995, Hydrogeological maps – a guide and a standard legend, Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, p.177
- Thomas C. Winter, Judson W. Harvey, O. Lehn Franke, William M. Alley, 1998, U.S. Denver Colorado, U.S. Geological Survey Circular 1139, Ground Water and Surface Water A Single Resource
- Todd, D.K., 1982, Groundwater Hydrology, 2nd edition, John Wiley & Sons, p.535
- UNESCO, Ground-Water Hydrology printed by UNESCO
- Vedat Batu, 1998, Aquifer Hydraulics, JHON WILEY & SONS, INC
- Viswanathan, M.N., 1983, Ground Water, Vol. 21, No. 1., p.49~56
- William M. Alley, Thomas E. Reilly, O. Lehn Franke, 1999, U.S. Denver Colorado, U.S. Geological Survey Circular 1186, Sustainability of Ground Water Resources
- Yet-Chung Chang et al, 1998, Automatic extraction of ridge and valley axes using the profile recognition and polygon-breaking algorithm, Computers & Geosciences, Vol.24, No.1, p.83~93
- Zhuoheng Chen, Stephen E. Grasby, Kirk G. Osadetz, 2002, "Predicting avrage annual groundwater levels from climatic variables",J. Hydrol. 260, p.102~117
- Zoporozec, A & Vrba, J., 1994, Guidebook on mapping groundwater vulnerability, Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, p.131

VIII

과업 참여자



VIII. 과업참여자

▣ 사업총괄책임자

설민구(지하수지질처 지하수지질총괄부장, 지질 및 지반 기술사)

▣ 사업책임자

최광준(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

전병철(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

차용호(지하수지질처, 차장, 토양환경기사)

김진호(지하수지질처, 과장, 지질 및 지반기술사)

김영인(지하수지질처, 사원, 토양환경기사)

▣ 조사총괄책임자

이관용(경북지역본부 지하수지질부장)

▣ 조사참여자

우동광(경북지역본부 지하수지질부, 차장, 지질 및 지반기술사)

백진희(경북지역본부 지하수지질부, 과장, 지질 및 지반기술사)

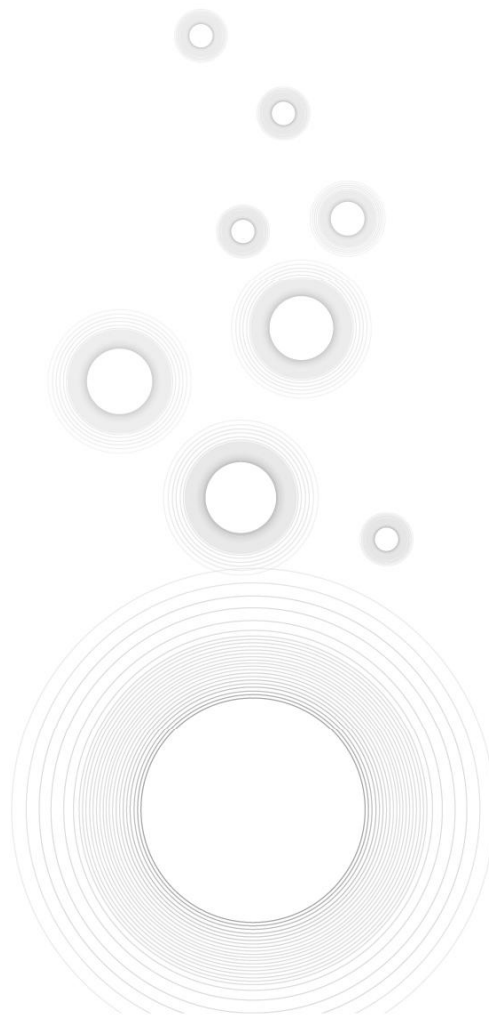
박재우(경북지역본부 지하수지질부, 과장, 응용지질기사)

류한영(경북지역본부 지하수지질부, 사원)

부록

I

일반 현황



1. 일반현황

1.1 조사지역(농촌용수구역)

가. 정의

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

나. 설정 목적

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

다. 분할기준

- 지형특성 및 수자원의 부존량에 따라 용수구역 규모를 설정
- 용수구역경계는 수문학적인 유역경계를 원칙으로 하며, 관리측면에서 행정구역을 반영
- 용수구역 구분은 수원공과 해당 수원공으로부터 공급받는 관계용수의 수혜를 받는 지역을 묶어서 하나의 용수구역으로 설정
- 수자원공통유역을 기본으로 공통유역 내 자연하천의 합류지점을 기본 설정
- 유역의 수문학적 특성을 반영하여 분수계의 경계를 따름

<표 1-1-1 > 경상북도 용수구역별 행정구역 현황

용수구역	행정구역 현황	비고
감문	김천 감문, 개령, 어모	1개 시
경감	경주 감포, 양남, 양북	1개 시
경서	경주 건천, 내남, 서, 현곡	1개 시
경하	경산 남산, 용성, 자인, 진량, 하양 경산 압량	2개 시
군부	군위 부계, 효령 칠곡 가산	2개 군
군소	군위 군위, 소보 구미 산동 의성 비안	3개 시·군
군위	군위 고로, 산성, 우보, 의흥, 효령 의성 금성	2개 군
금농	김천 기산, 남, 농소, 아포, 약목 칠곡 북삼	2개 시·군
금대	김천 대덕, 부항, 지례	1개 시
금봉	김천 감천, 구성, 대항, 봉산, 조마	1개 시
낙동	상주 낙동	1개 군
문가	문경 가은	1개 군
문농	문경 농암 상주 화북	2개 시·군
문산	문경 동로 산북 산양 영순	1개 군
문호	문경 마성 문경 호계	1개 군
봉법	봉화 명호 법전 재산	1개 군
봉상	봉화 봉성 상운 안동 녹전 영주 평은	3개 시·군
봉석	봉화 석포, 소천 영양 수비	2개 군
봉영	봉화 물야, 봉성, 봉화 영주 이산 부석	2개 시·군
상리	상주 공검, 내서, 외서, 은척, 이안, 함창, 화남, 화서 문경 농암	2개 시·군
상사	상주 공검, 사별, 외서 예천 풍양	2개 시·군
상외	상주 공성, 내서, 모서, 외남, 청리, 화동	1개 시
상화	상주 공성, 모동, 모서, 화남, 화동, 화서	1개 시
선산	구미 고아, 무을, 선산, 옥성	1개 시
선장	구미 장천 칠곡 가산	2개 시·군
경서	구미 도개, 산동, 해평	1개 시
성가	성주 가천, 금수, 대가, 지례 김천 증산	2개 시·군
성고	고령 개진, 다산, 성산, 용암, 하빈 달성 아사 성주 선남 칠곡 지천	4개 군
성운	고령 고령, 덕곡, 쌍림, 운수 성주 수륜	2개 군
성월	성주 금수, 대가, 벽진, 성주, 월항, 초진	1개 군
안길	안동 길안, 임하	1개 시
안남	안동 남선, 남후, 일직	1개 시
안예	안동 녹전, 도산, 북후, 예안, 외룡	1개 시
안임	안동 길안, 임동, 임하 청송 파천	2개 시·군

<표 1-1-1> 경상북도 용수구역별 행정구역 현황-계속

용수구역	행 정 구 역 현 황	비 고
안풍	안동 북후, 서후, 와룡, 풍산 영주 평은	2개 시
영금	영천 금호, 대창, 북안, 청통 경산 와촌	2개 시·군
영기	경주 강동, 천북, 안강 포항 기계, 기북	2개 시
영달	영덕 남정, 달산 청송 부동 포항 죽장	3개 시·군
영덕	영덕 병곡, 영해, 창수	1개 군
영봉	영주 봉현, 풍기	1개 시
영석	영양 석보, 입암, 청기	1개 군
영순	영주 단순, 부석, 순흥, 안정	1개 시
영안	영주 문수, 이산, 평은 안동 북후	2개 시
영연	포항 구룡포, 대송, 동해, 연일, 오천, 장기, 호미곶	1개 시
영영	영양 일월, 수비, 영양	1개 군
영자	영천 고경, 임고, 자양 포항 죽장,	2개 시
영지	영덕 강구, 영덕, 지품, 축산	1개 군
영청	포항 송라, 신광, 청하, 흥해	1개 시
영화	영천 신령, 청통, 화남, 화북, 화산	1개 시
예상	예천 상리, 예천, 용문, 하리	1개 군
예영	예천 감천, 보문, 장수, 호명 영주 안정	2개 시·군
울기	울진 기성, 온정, 평해, 후포 영양 수비	2개 군
울농	경주 외동	1개 시
울북	울진 북, 울진, 주변	1개 군
울원	울진 근남, 서, 울진, 원남	1개 군
의금	의성 가음, 금성, 봉양, 춘산	1개 군
의단	의성 구천, 다인, 단말, 단북, 안계 상주 중동	1개 군
의신	의성 신평 안동 풍천 예천 지보	1개 군
의안	의성 봉양, 사곡, 안사, 안평, 의성	1개 군
의옥	의성 단촌, 옥산, 점곡	1개 군
천호	예천 개포, 예천, 용궁, 유천, 지보, 호명	1개 군
청도	청도 각남, 각북, 이서, 청도, 풍각, 화양	1개 군
청송	청송 부남, 부동, 진보, 청송, 파천	1개 군
청운	청도 금천, 매전, 운문 경산 용성 경주 산내	3개 시·군
청현	청송 안덕, 현동, 현서 포항 죽장	2개 시·군
춘양	봉화 법전, 춘양	1개 군
칠동	칠곡 동명	1개 군
칠석	칠곡 석전, 왜관, 지천	1개 군



<그림 1-1-1> 경상북도 용수구역 현황

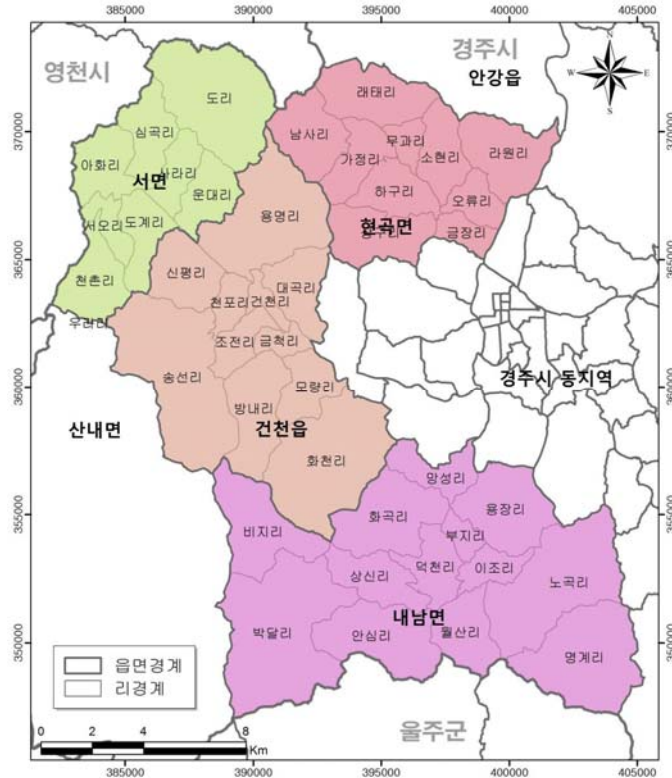
1.2 행정구역 및 인구현황

가. 행정구역 현황

<표 1-2-1> 경서지구 행정구역 현황

행 정 구 역			면 적 (km ²)	구성비 (%)
시·군	읍·면	법정리		
1시	1읍3면	42리	322.35	100.0
경주시	건천읍	건천리, 천포리, 송선리, 신평리, 용명리, 대곡리, 화천리, 모랑리, 방내리, 금척리, 조전리	92.41	28.7
	내남면	명계리, 노곡리, 월산리, 이조리, 용장리, 망성리, 화곡리, 부지리, 덕천리, 상신리, 안심리, 박달리, 비지리	122.04	37.8
	서면	천촌리, 아화리, 도계리, 도리, 서오리, 삼곡리, 사라리, 운대리	52.14	16.2
	현곡면	라원리, 소현리, 하구리, 상구리, 무과리, 남사리, 금장리, 내태리, 가정리, 오류리	55.76	17.3

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)



<그림 1-2-1> 경서지구 행정구역 현황

나. 인구현황

- 2013년 기준 경서지구 인구는 38,182명으로, 이는 경상북도 전체인구 2,742,939명의 약 1.39%, 경주시 인구인 270,491명의 약 14.12%에 해당되며, 현곡면이 16,602명으로 가장 높고 서면이 4,751명으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.
- 경서지구의 세대수는 23,560세대(경상북도 시군평균 48,922세대의 약 48.2%)이며, 세대당 인구는 평균 1.9명/세대이다.
- 경서지구의 인구밀도는 133.5명/km²으로 나타났으며, 현곡면이 297.7명/km²으로 가장 높고, 내남면이 45.6명/km²으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.
- 경주시의 농업인구는 전체인구의 15.4%를 차지하고 있으며 2011년까지 증가하였으나, 이후 감소 추세를 보이고 있다.

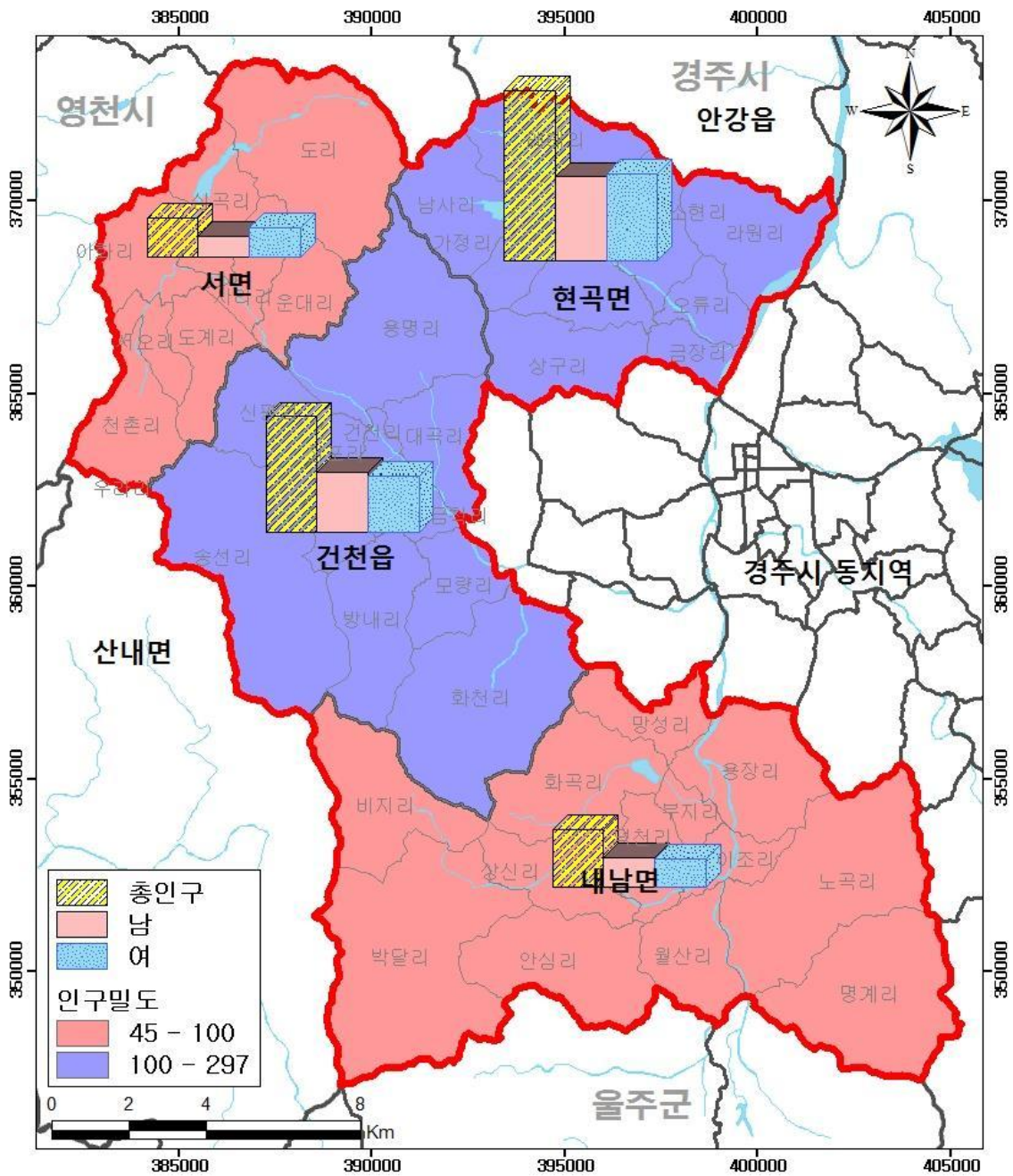
<표 1-2-2> 경서지구 인구현황

구 분	면 적 (km ²)	세 대	인 구(명)			인구밀도 (명/km ²)	세대당인구 (명/세대)	
			계	남	여			
경상북도	19,029	1,139,387	2,742,939	1,382,922	1,360,017	144.1	2.4	
(시군평균)	827.34	48,922	119,061	59,992	59,069	143.9	2.4	
경주시	1,324.53	111,053	270,491	136,839	133,652	204.2	2.4	
경서 지구	계/평균	322.35	23,560	38,182	18,742	19,440	133.5	1.9
	건천읍	92.41	5,165	11,260	5,791	5,469	121.8	2.2
	내남면	122.04	2,506	5,569	2,845	2,724	45.6	2.2
	서면	52.14	1,891	4,751	1,959	2,792	69.0	2
	현곡면	55.76	13,998	16,602	8,147	8,455	297.7	1.2

※ 자료출처 : 경상북도 기본통계(2014), 경주시 통계연보(2014)\

<표 1-2-3> 농업인구현황

연 도	2009	2010	2011	2012	2013
인구수 (명)	34,441	36,864	43,907	42,279	41,646



<그림 1-2-2> 경서지구 인구 현황

1.3 농업 및 산업경제

가. 농업현황

□ 경서지구의 농가수는 총 14,116가구이며, 경지면적은 5,767.2ha(논 4,116.0ha, 밭 1,651.2ha)로 논과 밭의 비율은 29 : 71이다.

<표 1-3-1> 농업 현황

구분	면적(ha)	경지면적 비율(%)	경지면적(ha)			농가수	
			계	밭	논		
경주시	2009	132,443	17.90	23,708	7,250	16,478	14,175
	2010	132,440	17.35	22,977	6,842	16,134	14,611
	2011	132,441	15.99	21,173	5,857	15,316	16,931
	2012	132,453	17.91	23,721	7,257	16,464	16,416
	2013	132,453	17.79	23,562	7,231	16,331	16,272
경 서 지 구	계/평균	32,235	17.89	5,767.2	1,651.2	4,116.0	-
	건천읍	9,241	19.41	1,793.7	468.0	1,325.7	-
	내남면	12,204	15.69	1,914.6	585.6	1,329.0	-
	서면	5,214	18.51	965.0	272.2	692.8	-
	현곡면	5,576	19.62	1,093.9	325.4	768.6	-

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)

나. 작물 현황

□ 식량 잡곡 중 미곡, 맥류, 잡곡, 두류, 서류를 다음 표에 나타내었다.

<표 1-3-2> 작물 현황

구 분		미 곡		맥 류		잡 곡		두 류		서 류	
		면 적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량	면 적	생산량
경주시	2009	14,140	71,336	500	1,317	85	354	1,257	2,055	107	2,161
	2010	13,810	66,510	597	1,443	69	310	1,305	1,755	105	2,150
	2011	13,569	71,033	597	1,324	68	305	1,377	2,561	114	2,274
	2012	13,466	94,262	141	547	62	282	1,378	2,523	114	2,274
	2013	13,301	94,437	144	587	66	301	1,577	2,849	114	2,165

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)

다. 축산업 현황

□ 경주시 축산가구 중 한육우, 젖소, 돼지, 닭을 사육하는 가구수 및 마리수를 다음 표에 나타내었다.

<표 1-3-3> 경주시 축산업 현황

구 분		한육우		젖소		돼지		닭	
		가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수
경주시	2009	5,605	63,874	210	13,147	97	155,431	305	2,210,970
	2010	5,671	72,305	209	13,803	95	135,138	313	2,257,903
	2011	5,638	76,535	204	12,275	85	108,582	277	2,147,355
	2012	5,357	81,886	193	12,485	78	117,635	189	2,096,487
	2013	5,000	77,907	210	12,782	70	136,945	173	2,158,922
경 서 지 구	계/평균	1,491	25,595	18	1,140	41	51,720	31	838,353
	건천읍	534	7,610	9	406	8	9,700	4	8,150
	내남면	481	7,763	3	256	6	11,100	3	296,000
	서면	287	5,555	5	345	25	29,020	22	514,203
	현곡면	189	4,667	1	133	2	1,900	2	20,000

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)

라. 사업체 현황

□ 경서지구의 읍면별 사업장은 건천읍 723개소(39.6%)로 지구 대부분의 사업체가 운영되고 있으며, 현곡면 571개소(31.3%), 내남면 299개소(16.4%) 서면 231개소(12.7%) 순으로 나타났다.

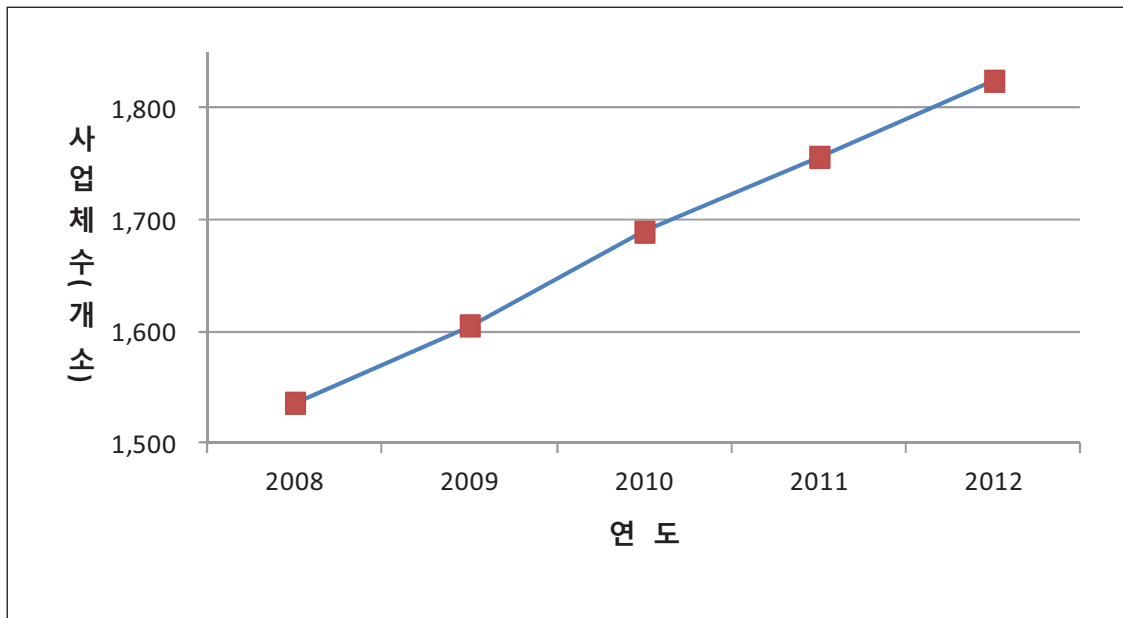
□ 경서지구의 사업체수는 2009년 이후 증가를 보고 있다.

<표 1-3-4> 경서지구 사업체수 현황

(단위 : 개소)

구 분		2009년	2010년	2011년	2012년	2013년 개소(%)	
경주시		19,454	19,845	20,754	21,238	21,841	
경서지구		1,536	1,605	1,689	1,756	1,824	
경주시	건천읍	602	646	693	717	723	39.64
	내남면	252	253	267	274	299	16.39
	서면	206	211	212	215	231	12.66
	현 곡 면	476	495	517	550	571	31.30

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2010 ~ 2014)



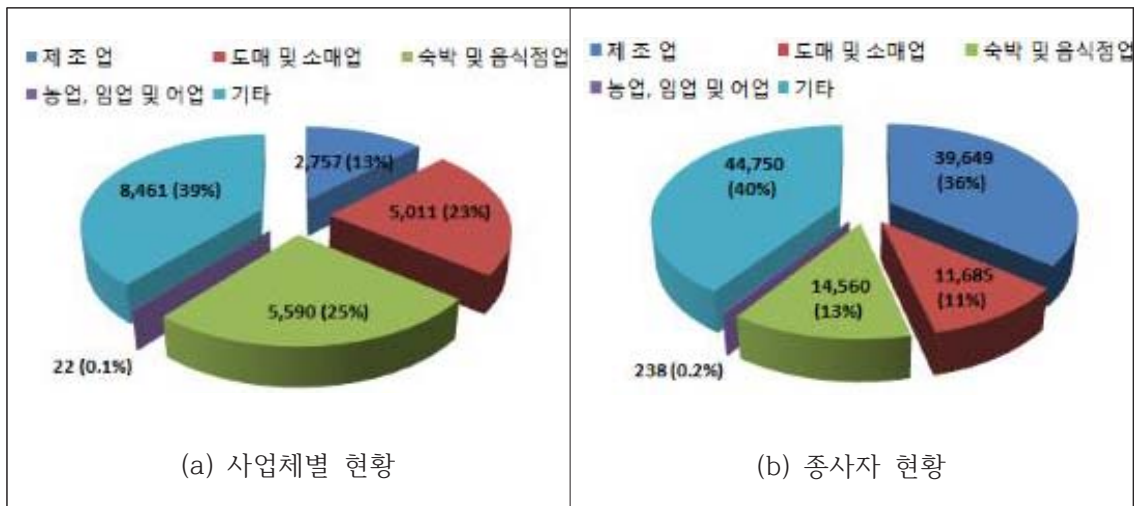
<그림 1-3-1> 경서지구 사업체 연변화 현황

□ 업체수는 숙박 및 음식점업이 5,590개소(27%), 도매 및 소매업이 5,011개소(23%), 제조업이 2,757개소(13%) 순이었으며, 종사자수는

<표 1-3-5> 업종별 종사자수 현황

구분	총 계		제 조 업		도매 및 소매업		숙박 및 음식점업		농림업 및 어업		기타	
	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명
2009	19,454	94,917	2,042	29,119	4,591	10,405	5,062	13,395	17	128	7,742	41,870
2010	19,845	100,948	2,145	32,809	4,682	10,767	5,114	13,726	16	179	7,888	43,467
2011	20,754	104,816	2,318	34,046	4,826	11,160	5,270	13,567	16	135	8,324	45,908
2012	21,238	106,603	2,473	36,875	4,897	11,057	5,457	14,262	16	159	8,395	44,250
2013	21,841	110,882	2,757	39,649	5,011	11,685	5,590	14,560	22	238	8,461	44,750

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)



<그림 1-3-2> 경주시 사업체 및 종사자 현황

마. 산업단지 현황

□ 경서지구 내 총 5개의 산업단지가 있으며, 일반단지 2개소, 농공단지 3개소로 다음 표와 같이 위치하고 있다.

<표 1-3-6> 경서지구 산업단지 현황

구분		단지수	단지명	위 치	분류
경 서 지 구	건천읍	3	건천제1	경주시 건천읍 용명리	일반단지
			건천제2	경주시 건천읍 용명리	일반단지
			건천	경주시 건천읍 신평리	농공단지
	내남면	1	내남	경주시 내남면 노곡리	농공단지
	서 면	1	서면	경주시 서면 아화리	농공단지

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)

바. 광업 현황

□ 통계연보에 등록된 광구수는 총 87개소로 금속광 7개소, 비금속광 80개소이며, 사업체수는 757개소로 점차 증가하고 있는 추세이다.

<표 1-3-7> 광업 현황

구 분	광구수(개소)									사업 체수 (개소)	월평균 종사자수 (명)	출하액 (백만원)
	계			금속광			비금속광					
	소계	가행	미가행	소계	가행	미가행	소계	가행	미가행			
2009	89	51	38	6	1	5	83	50	33	542	24,199	8,126
2010	95	47	48	6	0	6	89	47	42	542	24,199	8,126
2011	95	60	35	8	2	6	87	58	29	680	28,903	12,182
2012	113	62	51	8	2	6	105	60	45	677	30,400	12,847
2013	87	61	26	7	1	6	80	60	20	757	33,097	13,364

※ 자료출처 : 경주시 통계연보(2014)

1.4 자연환경현황

1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

<표 1-4-1> 경서지구 지방하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)				하천 등급	하천기점		하천종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	1지류	2지류	3지류		시군	읍면	시군	읍면			
건천	형산강	대천	건천	-	지방	경주	건천	경주	건천	3	7.6	20.9
제내천	형산강	대천	제내천	-	지방	경주	건천	경주	건천	4	8.13	17
고천	형산강	대천	고천	-	지방	경주	건천	경주	건천	4.8	6.8	18.49
형산강	형산강	-	-	-	지방	경주	내남	경주	울동	15.75	-	-
이조천	형산강	이조천	-	-	지방	경주	내남	경주	내남	13.3	13.4	43.75
화곡천	형산강	화곡천	-	-	지방	경주	내남	경주	내남	7.5	8.5	16.25
대천	형산강	대천	-	-	지방	경주	서	경주	효현	22.7	27.2	162.16
심곡천	형산강	대천	심곡천	-	지방	경주	서	경주	서	4.24	10.01	21.72
소현천	형산강	소현천	-	-	지방	경주	현곡	경주	현곡	9.95	10.88	45.85
태암천	형산강	소현천	태암천	-	지방	경주	현곡	경주	현곡	5.5	5.8	10.25

※ 자료출처 : 하천이력관리시스템(www.rhms.river.go.kr)



<그림 1-4-1> 경서지구 하천 현황

나. 지표수 수질

□ 경서지구에서 수질을 조사하고 있는 관측망은 한국농어촌공사에서 운영 중인 남사저수지 등 9개의 농업용수 관측망이 있다.

<표 1-4-2> 경서지구 수질관측망 현황

관측망명	종 류	주 소	조사기관	설치년도	하천명
남사저수지	농업용수	경상북도 경주시 현곡면 남사리	한국농어촌공사	2011	
내태저수지	농업용수	경상북도 경주시 현곡면 내태리	한국농어촌공사	2011	
명계저수지	농업용수	경상북도 경주시 내남면 명계리	한국농어촌공사	1992	
박달저수지	농업용수	경상북도 경주시 내남면 박달리	한국농어촌공사	2000	
화곡저수지	농업용수	경상북도 경주시 내남면 화곡리	한국농어촌공사	1999	화곡천
송선저수지	농업용수	경상북도 경주시 건천읍 송선리	한국농어촌공사	1992	
신태저수지	농업용수	경상북도 경주시 건천읍 신태리	한국농어촌공사	2011	
용곡저수지	농업용수	경상북도 경주시 건천읍 용명리	한국농어촌공사	2011	
심곡저수지	농업용수	경상북도 경주시 서면 심곡리	한국농어촌공사	1999	심곡천

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



<그림 1-4-2> 경서지구 지표수 수질 관측망 현황

□ 환경부에서는 수질 및 수생태계 환경기준을 수역 및 항목별로 등급을 나누어 차등 적용하여 관리하고 있다. 수역은 하천과 호소로 구분하며, 항목은 사람의 건강보호기준 16개 항목과 생활환경기준 7개 항목으로 구분하고 있으며, 등급은 하천과 호소에 7개 등급으로 차등 구분하여 관리하고 있다.

<표 1-4-3> 하천 및 호소 수질 환경기준

가. 사람의 건강보호 기준 (하천·호소 동일)

항 목	기준값(mg/L)	항 목	기준값(mg/L)
카드뮴(Cd)	0.005 이하	사염화탄소	0.004 이하
비소(As)	0.05 이하	1,2-디클로로에탄	0.03 이하
시안(CN)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.01)	테트라클로로에틸렌	0.04 이하
수은(Hg)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.001)	디클로로메탄	0.02 이하
유기인	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.0005)	벤젠	0.01 이하
폴리클로리네이티드비페닐 (PCB)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.0005)	클로로포름	0.08 이하
납(Pb)	0.05 이하	디에틸헥실프탈레이트	0.008 이하
6가크롬(Cr6+)	0.05 이하	안티몬	0.02 이하
음이온계면활성제 (ABS)	0.5 이하		

나. 생활환경 기준 (하천)

등급	상태 (캐릭터)	기준							
		수소이온 농도(pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/L)	화학적 산소요구량 (COD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	대장균군 (균수/100mL)	
								총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	la 	6.5~8.5	1이하	2이하	25이하	7.5이상	0.02이하	50이하	10이하
좋음	lb 	6.5~8.5	2이하	4이하	25이하	5.0이상	0.04이하	500이하	100이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	3이하	5이하	25이하	5.0이상	0.1이하	1,000이하	200이하
보통	III 	6.5~8.5	5이하	7이하	25이하	5.0이상	0.2이하	5,000이하	1,000이하
약간 나쁨	IV 	6.0~8.5	8이하	9이하	100이하	2.0이상	0.3이하		
나쁨	V 	6.0~8.5	10이하	11이하	쓰레기 등이 떠있지않을 것	2.0이상	0.5이하		
매우 나쁨	VI 		10초과	11초과		2.0미만	0.5초과		

등급별 수질 및 수생태계 상태

- 가. 매우 좋음 : 용존산소(溶存酸素)가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 활용수로 사용할 수 있음.
- 나. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.
- 다. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.
- 라. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 마. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 바. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불편감을 주지 않으며, 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 사. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.
- 아. 용수는 해당 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.
- 자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 해당 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.

※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22)

다. 생활환경 기준 (호소)

등급	상 태 (캐릭터)	기 준								
		수소이온 농도(pH)	화학적산소 요구량 (COD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	클로로 필-a (Chl-a) (mg/m)	대장균군 (균수/100mL)	
									총대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia 	6.5~8.5	2이하	1이하	7.5이상	0.01이하	0.2이하	5이하	50이하	10이하
좋음	Ib 	6.5~8.5	3이하	5이하	5.0이상	0.02이하	0.3이하	9이하	500이하	100이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	4이하	5이하	5.0이상	0.03이하	0.4이하	14이하	1,000이하	200이하
보통	III 	6.5~8.5	5이하	15이하	5.0이상	0.05이하	0.6이하	20이하	5,000이하	1,000이하
약간 나쁨	IV 	6.5~8.5	8이하	15이하	2.0이상	0.10이하	1.0이하	35이하		
나쁨	V 	6.5~8.5	10이하	쓰레기 등이 떠있지 않을 것	2.0이상	0.15이하	1.5이하	70이하		
매우 나쁨	VI 		10초과		2.0미만	0.15초과	1.5초과	70초과		

비고

1. 총인, 총질소의 경우 총인에 대한 총질소의 농도비율이 7미만일 경우에는 총인의 기준을 적용하지 않으며, 그 비율이 16이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 않는다.
2. 등급별 수질 및 수생태계 상태는 하천수질 환경기준과 같다.

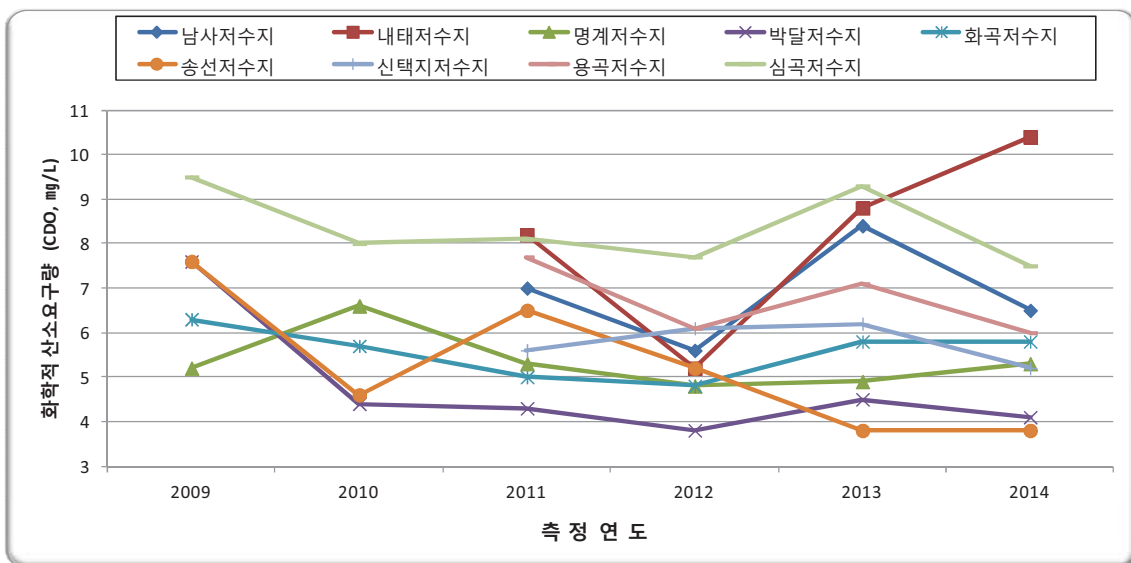
※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22)

1) 화학적산소요구량(COD)

- COD(Chemical oxygen demand)는 물의 오염정도를 나타내는 기준으로 유기물 등의 오염물질을 산화제로 산화 분해시켜 정화하는데 소비되는 산소량을 ppm또는 mg/L로 나타낸 것이다.
- 내태저수지에서 평균 10.4mg/L로 가장 높은 값을 나타내고 있으며, 이는 ‘수생태계 환경기준(호소)’에 ‘매우나쁨(VI 등급)’에 해당된다. 이외에 심곡, 남사, 용곡저수지에서는 IV 등급을 나타내며 나머지 저수지에서는 전체적으로 보통 이하의 값을 나타내고 있다.

<표 1-4-4> 화학적산소요구량(COD) (단위 : mg/L)

관측점	2009	2010	2011	2012	2013	2014
남사저수지	-	-	7.0	5.6	8.4	6.5
내태저수지	-	-	8.2	5.2	8.8	10.4
명계저수지	5.2	6.6	5.3	4.8	4.9	5.3
박달저수지	7.6	4.4	4.3	3.8	4.5	4.1
화곡저수지	6.3	5.7	5.0	4.8	5.8	5.8
송선저수지	7.6	4.6	6.5	5.2	3.8	3.8
신태저수지	-	-	5.6	6.1	6.2	5.2
용곡저수지	-	-	7.7	6.1	7.1	6.0
심곡저수지	9.5	8.0	8.1	7.7	9.3	7.5



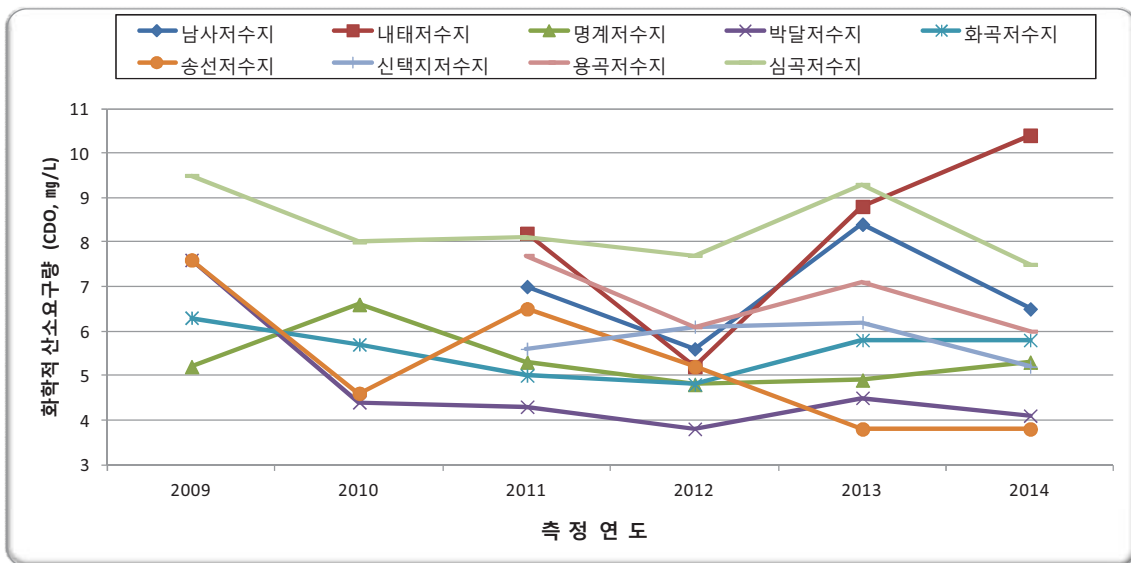
<그림 1-4-3> 연도별 화학적산소요구량(COD) 변화

2) 용존산소량(DO)

- 물 속에 녹아있는 산소 농도를 나타내는 것으로, 깨끗한 물에는 7~14mg/L 정도의 산소가 용존되어 있으며, 수중생물의 생존에 없어서는 안 될 요소이다. DO가 전혀 없을시 하천수 또는 호소수는 부패 상태가 되며, 황화수소 등의 악취 가스가 발생하며, 물속의 철분과 결합하여 황화철을 만들어 물색이 검어진다.
- 경서지구 내 수질측정망 9지점 모두 '수생태계 환경기준(호소)'의 '매우 좋음(Ia등급)'을 나타내고 있다.

<표 1-4-5> 용존산소량(DO) (단위 : mg/L)

관측점	2009	2010	2011	2012	2013	2014
남사저수지	-	-	12.9	8.9	8.9	10.1
내태저수지	-	-	12.1	7.1	9.1	10.1
명계저수지	9.1	8.7	10.1	6.7	8.3	9
박달저수지	9	10.4	7.9	8.1	8.8	9.3
화곡저수지	9.2	9	9.6	8.7	8.8	8.6
송선저수지	10.8	11.1	10	7.7	8.5	10.6
신태저수지	-	-	9.2	7.6	8.8	10
용곡저수지	-	-	8.6	7.1	8.4	10.2
심곡저수지	7.6	11.1	8.2	8.9	8.8	10.2



<그림 1-4-4> 연도별 용존산소량(DO) 변화

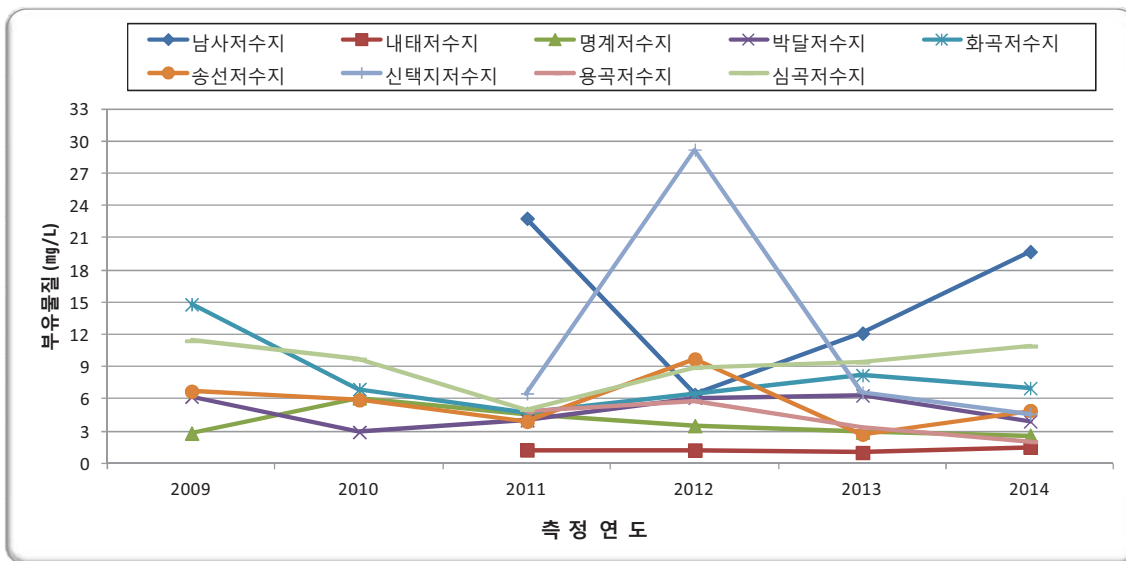
3) 부유물질량(SS)

- 입자 지름이 2mm이하로 물에 용해되지 않는 물질을 일컫는 말로 오염된 물의 수질을 표시하는 지표이다.
- 남사저수지에서 평균 19.7 mg/L로 가장 높은 부유물질량을 나타내고 있으며, ‘수생태계 환경기준(호소)’의 ‘나쁨 ~ 매우나쁨(V~VI등급)’ 등급에 해당되는 수치이다. 특히 남사저수지(2011), 신태저수지(2012)는 당해 연도에 부유물질량이 급격히 증가하였다.

<표 1-4-6> 부유물질량(SS)

(단위 : mg/L)

관측점	2009	2010	2011	2012	2013	2014
남사저수지	-	-	22.8	6.4	12.1	19.7
내태저수지	-	-	1.2	1.2	1.0	1.5
명계저수지	2.8	6.1	4.6	3.5	2.9	2.6
박달저수지	6.2	2.9	4	6.1	6.3	3.9
화곡저수지	14.8	6.9	4.7	6.4	8.2	7
송선저수지	6.7	5.9	3.9	9.7	2.7	4.9
신태저수지	-	-	6.5	29.2	6.6	4.6
용곡저수지	-	-	4.8	5.8	3.3	2
심곡저수지	11.4	9.7	5	8.9	9.4	10.9



<그림 1-4-5> 연도별 부유물질량(SS) 변화

다. 유역 현황

□ 본 조사에서는 수계분포와 지형 등을 고려하여 분류된 수자원단위 지도인 표준유역을 지하수 이용현황, 물수지 분석 및 지하수자원 평가의 기초단위로 설정하였으며, 1개의 대권역과 1개의 중권역, 3개의 표준 유역이 포함되어 있다.

<표 1-4-7> 표준유역 현황

대권역	중권역	표준유역			
		유역명	유역코드	면적(km ²)	구성비(%)
경서지구		-	-	322.35	100
낙동강	형산강	대천	210102	143.95	45
		형산강상류	210101	122.15	38
		안강수위표	210108	56.25	17

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

※ 면적은 ARCGIS에서 계산된 면적임.



<그림 1-4-6> 경서지구 표준유역 현황

□ 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. 유역분지의 경우 하천의 차수가 높아질수록 유역면적은 상당히 증가하게 되며 분수령을 분석하기 위해서는 하계망의 차수들이 만나는 지점을 인식하여 유역분지(이하 ‘소유역’)를 분석하여야 한다.

<표 1-4-8> 소유역별 읍면별 면적현황 (단위 : km²)

구 분	계	경주시			
		건천읍	내남면	서면	현곡면
경서지구	322.35	92.41	122.04	52.14	55.76
(비 율)	100.00	28.67	37.86	16.17	17.30
GS-01	60.99	25.52	-	35.47	0.01
GS-02	29.04	0.12	-	0.01	28.91
GS-03	27.01	-	-	-	27.01
GS-04	83.12	66.30	0.11	16.71	-
GS-05	78.15	0.15	78.00	-	-
GS-06	44.04	-	44.04	-	-



<그림 1-4-7> 경서지구 소유역 현황

1.4.2 기상

□ 포항기상대 30년 평균자료에 따르면 연평균기온은 14.2℃이며, 연평균 강수량은 96.0mm, 월별 최고 강수는 8월에 227.4mm(19.7%), 일조시간은 185.8시간이며, 4,5월에 일조량이 많은 것으로 나타났다. 상대 습도는 연평균 63.5%, 평균풍속은 2.8m/sec로 나타났다.

<표 1-4-9> 기상현황

구분	월 별	기 온(℃)			강수량 (mm)	일조시간 (hr)	상대습도 (%)	풍 속 (m/sec)
		평균	최 고	최 저				
경 서 지 구	계/연평균	14.2	18.7	10.4	96.0	185.8	63.5	2.8
	1월	1.8	6.5	-2.0	36.5	188.7	49.1	3.0
	2월	3.8	8.6	-0.3	40.8	176.4	51.8	2.9
	3월	7.9	12.7	3.7	60.9	189.9	57.0	3.0
	4월	13.8	18.9	9.2	68.9	214.0	57.9	3.0
	5월	18.2	23.2	13.8	85.2	223.9	64.6	2.8
	6월	21.4	25.5	17.9	141.6	183.7	73.9	2.5
	7월	24.9	28.7	22.0	203.2	161.1	78.7	2.6
	8월	25.7	29.4	22.9	227.4	170.3	78.8	2.7
	9월	21.6	25.3	18.4	177.1	154.5	75.9	2.7
	10월	16.6	21.4	12.5	43.7	193.7	65.5	2.6
	11월	10.3	15.2	6.1	41.1	182.8	57.6	2.6
	12월	4.4	9.2	0.4	25.7	190.4	51.0	2.8

※ 자료출처 : 포항 기상관측소 30년 평균값(1981~2010)



<그림 1-4-8> 기상현황

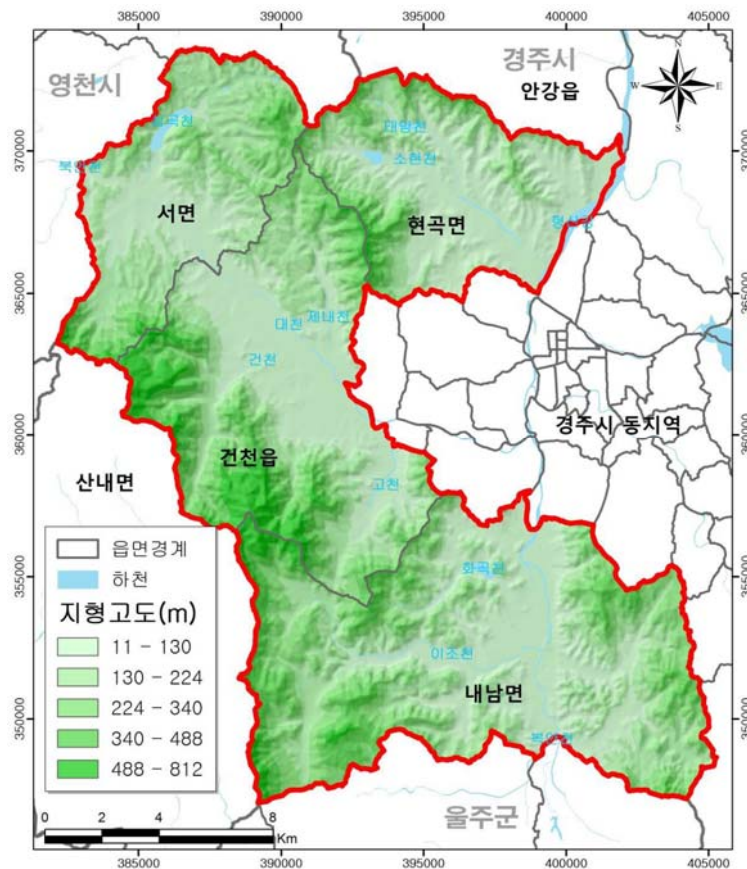
1.4.3 지형 및 지질

가. 지형

□ 수치 지형자료를 이용하여 고도분포도를 작성하고 지형 특성을 분석한 결과, 경서지구는 11m~812m의 해발고도 분포를 보이며, 특히 남서쪽에 11~130m의 저고도 지형이 36.22%의 면적으로 가장 많은 분포를 보인다.

<표 1-4-10> 경서지구 지형고도별/지형경사별 면적분포 (단위 : km²)

구 분	계	11~130	130~224	224~340	340~488	488~812
면적(km ²)	322.35	116.77	94.12	60.69	35.46	15.31
구성비(%)	100	36.22	29.20	18.83	11.00	4.75
건천읍	92.41	31.82	21.46	15.42	13.49	9.93
내남면	122.04	39.17	35.3	28.88	14.86	3.9
서면	52.14	14.19	23.85	9.56	3.53	1.05
현곡면	55.76	31.59	13.51	6.83	3.58	0.43



<그림 1-4-9> 지형고도 분포도

나. 지질 분포

- 경주시 일대는 지질학적으로 중생대 백악기 경상분지에 해당하며, 경상분지는 한반도 대보조산운동 이후 백악기에 퇴적암류 및 화산암류로 구성된 두꺼운 육성 퇴적 경상누층군이다.
- 경서지구 지질은 백악기 경상누층군 하양층군 퇴적암류와 그를 관입한 유천층군 안산암류 그리고 이를 관입한 불국사 화강암류로 구성되며, 제4기 충적층 및 테일러스가 부정합으로 분포하고 있다.
- GIS의 쿼리 기능을 이용하여 행정구역별 지질 분포 현황을 분석한 결과 화산암류가 31.9%, 102.77km²로 가장 넓게 분포하고 있으며, 대구층이 23.4%, 75.39km², 건천리층이 23.0%, 74.04km² 순으로 나타났다.

<표 1-4-11> 수문지질단위 분류

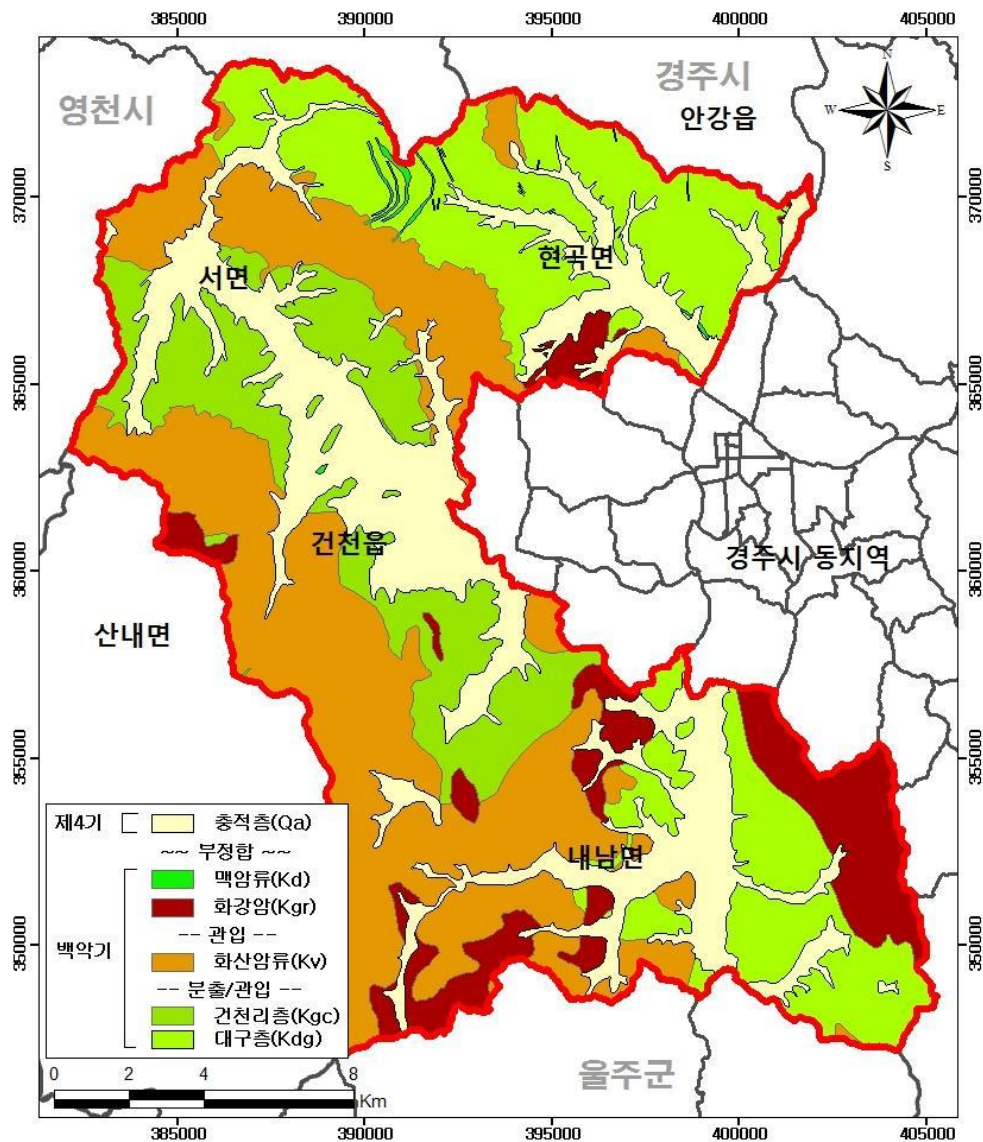
지질 시대	지 질	기 호	수문지질단위	지 형	대수층 특성
제4기	충적층	qa	미고결 쇄설성 퇴적층	평야,곡간	1차공극
~~~ 부정합 ~~~					
백악기	맥암류	Kd	관입화성암	산지>구릉	단열
				산지>구릉	단열
	화강암	Kgr		산지>구릉	단열
				산지>구릉	단열
--- 관 입 ---					
백악기	화산암류	Kv	비다공질 화산암	산지	단열
--- 분출/관입 ---					
백악기	건천리층	Kgc	쇄설성 퇴적암	구릉>산지	단열
	대구층	Kdg			

※ 자료출처 : 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작관리 지침 (국토해양부, 2010)

<표 1-4-12> 지질 분포

(단위 : km²)

구 분	계	충적층	화산암류	대구층	건천리층	화강암	맥암류
경서지구	322.35	29.46	102.77	75.39	74.04	39.62	1.07
건천읍	92.41	2.18	36.98	26.62	0.66	25.44	0.20
내남면	122.04	24.92	43.29	23.87	27.17	2.88	-
서면	52.14	-	17.55	11.39	11.67	11.30	0.27
현곡면	55.76	2.36	4.95	13.51	34.54	-	0.60

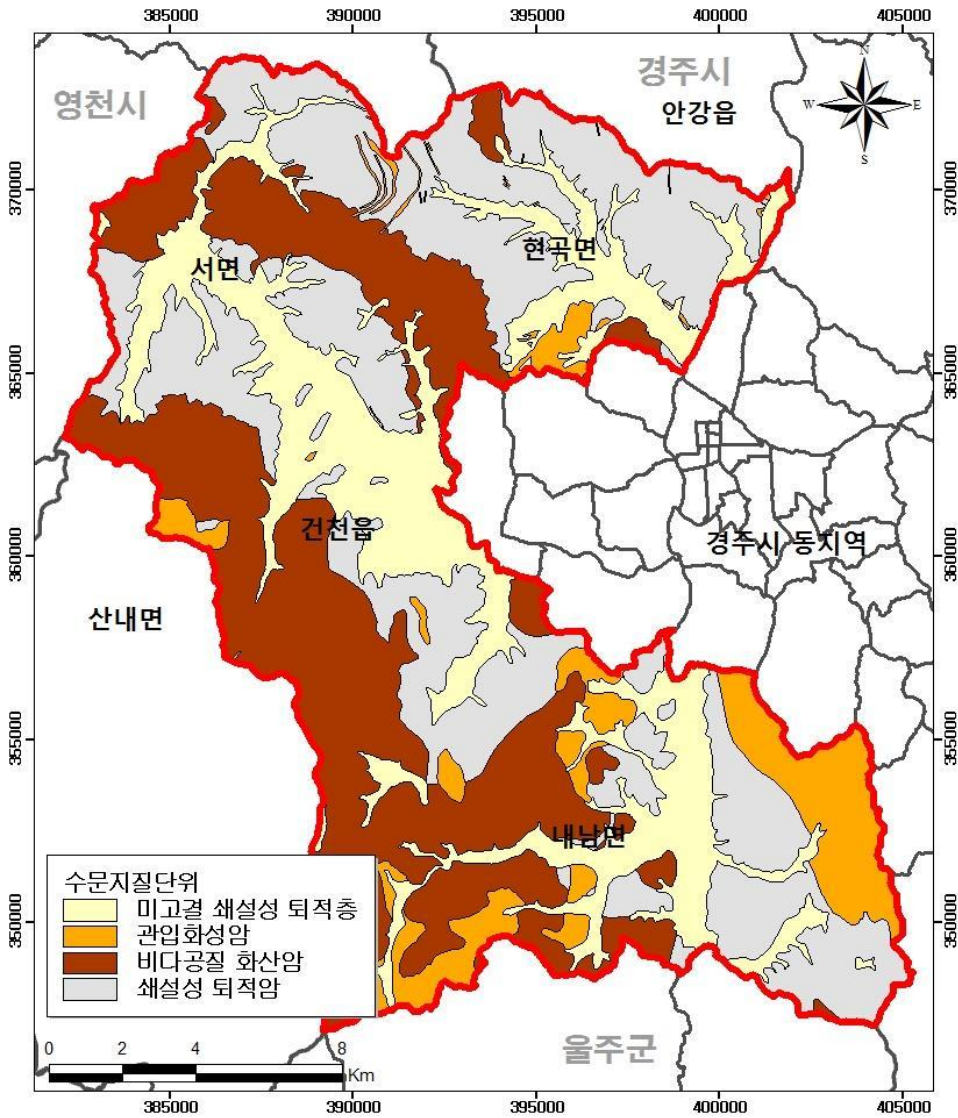


<그림 1-4-10> 경서지구 지질도



<표 1-4-13> 행정구역별 수문지질단위 면적 (단위 : km²)

구 분	계	쇄설성 퇴적암	비다공질 화산암	미고결 쇄설성 퇴적층	관입화성암
경서지구	322.35	113.67	102.77	75.39	30.53
건천읍	92.41	26.10	36.98	26.62	2.38
내남면	122.04	30.06	43.29	23.87	24.91
서면	52.14	22.97	17.55	11.39	0.27
현곡면	55.76	34.54	4.95	13.51	2.96



<그림 1-4-11> 경서지구 수문지질도

### 1.4.4. 토지이용 및 토양

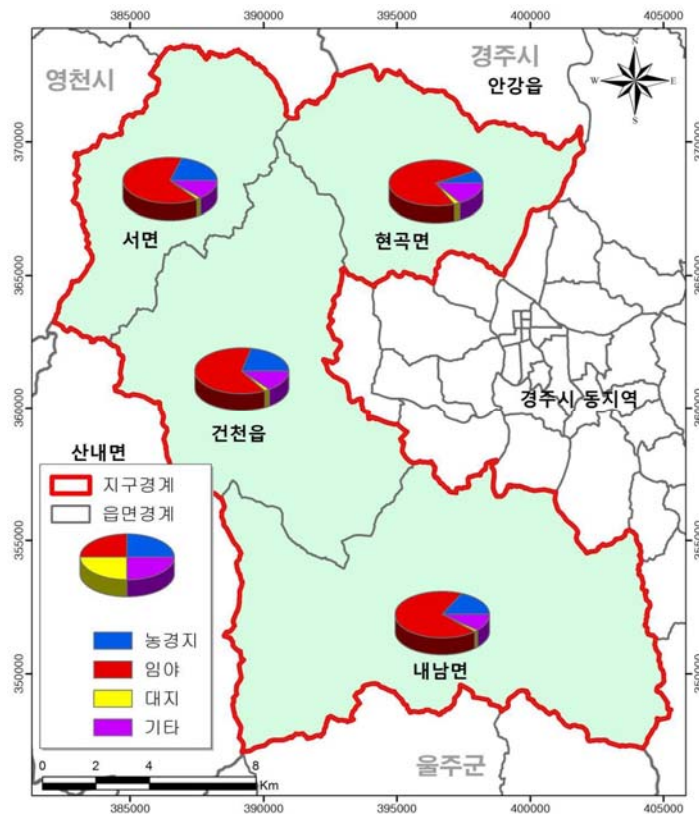
#### 가. 토지이용

□ 경서지구의 면적은 322.35km²이며, 임야가 69.15%인 222.91km²로 가장 많은 부분을 점유하고, 농경지(전, 답, 과수원)는 18.49%에 해당하는 59.6km²이다. 내남면이 임야(90.39km²), 농경지(19.36km²)로 가장 많은 면적을 차지하고 있다.

<표 1-4-14> 지목별 토지이용 현황 (단위 : km²)

구분	합계	농경지				임야	대지	기타	
		소계	전	답	과수원				
계	면적	322.35	59.6	16.52	41.17	1.92	222.91	5.32	34.52
	구성비(%)	100	18.49	5.12	12.77	0.60	69.15	1.65	10.71
경서	건천읍	92.41	18.93	4.68	13.26	0.99	60.31	1.81	11.36
	내남면	122.04	19.36	5.86	13.29	0.22	90.39	1.54	10.75
	서면	52.14	10.12	2.73	6.93	0.46	35.41	0.85	5.76
	현곡면	55.76	11.19	3.25	7.69	0.25	36.8	1.12	6.65

※ 자료출처 : 통계연보(경상북도, 경주시, 2014)



<그림 1-4-12> 지목별 토지이용

나. 토양

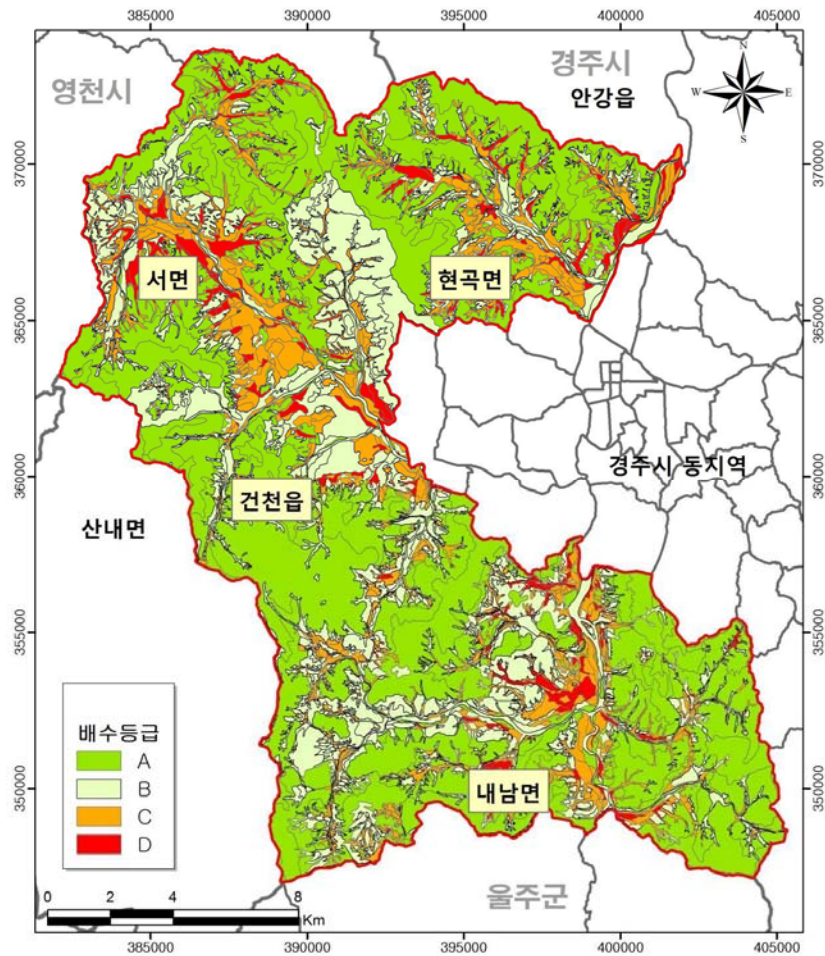
- 본 조사에서는 농촌진흥청 국립식량과학원에서 분양받은 1:25,000 정밀토양도를 각 토양형의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 NRCS 토양형으로 재분류하였다.
- NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용, 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다.
- 토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수밖에 없다. 토양의 성질을 정량적으로 표현하기 어려우므로 미국 자연자원보호청 (U.S. Natural Resources Conservation Service, NRCS)의 토양 침투능 기준으로 4가지 토양군으로 분류하였다.

<표 1-4-15> 토양형 분류(U.S. NRCS)

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

<표 1-4-16> NRCS 토양형에 따른 경서지구 토양의 재분류

구분	경서지구의 토양형	면적(km ² )	구성비(%)
계		322.35	100
A	DfD2,DfE2,Dff2,DGC2,DGD2,DgF2,DmB,GxE2,GxF2,HdB,Hl,Hw, MdE,MdF2,MvF2,RO,SgC2,SgD2,SgD4,SgE2,SgE4,SgF2,SmE2, SmF2,SvF2,TgB	168.87	52.39
B	AnC,AnD,ArB,ArC,ArD,BjB,BjC,BiB,BLB,BiC,BLC,BRC,BxC2,BxD2,BxE2,Dq,GBC,GbD,GiC,GpB,Hg,HgB,HIB,HMB,IwC,IwD,Jd,JnC2,JoC,JoD, JoE,KtD2,KtE2,MTD2,MTE2,MxE2,MxF2,MzE2,MzF2,MZF2,RC,RL, SAC,SbD,SoC2,SoD2,SqC,SqD,SsE,StC,StD,SxD2,SxE2,TaC2,TaD2, T aE2,TME,UbD,UoB,UoC,W	91.92	28.52
C	BiB,BiC,Ce,CGB,CGC,CGD,Dy,DyB,EoC,EoB,EoD,GkB,GkC,GmC,GmD, Gr,GrB,Gt,Gz,HdC,HjB,JwC,MoC,JwD,MoD,Ng,SAB,Tc,VgB,VgC,WoB, YcB,YcC,YjB,YjC,YjD,YNC	47.79	14.83
D	Gi,Gq,IgB,Jb,IgC,jiB,KkB,jiC,ScB,Pt,SE,SfB,Sh,YuB,YeC,YuC,	13.77	4.27



<그림 1-4-13> 경서지구 NRCS 토양도

□ 성질 설명

- 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 1-4-17> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적 (단위 : km²)

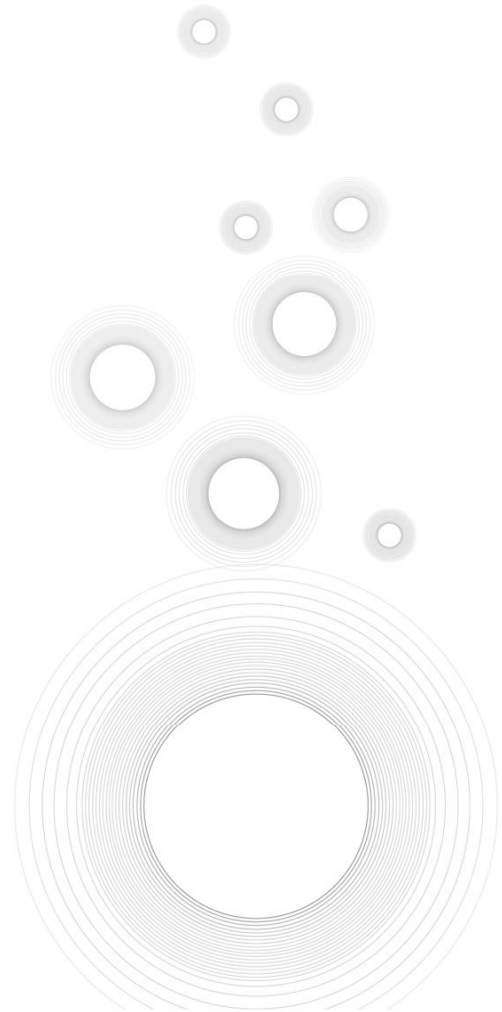
이용구분 \ 토양구분		소 계	A	B	C	D
		계	322.35	168.87	91.94	47.77
농경지	전	36.91	2.93	11.35	16.74	5.89
	답	50.11	7.08	20.83	16.84	5.36
수역		2.13	0.25	1.11	0.46	0.31
산림		227.12	157.48	55.89	12.17	1.58
시가화		5.65	1.08	2.55	1.42	0.6
초지		0.43	0.05	0.21	0.14	0.03

※ 토양도 면적은 ARGIS에서 계산된 면적임.



부록  
Ⅱ

지하수 개발 · 이용 현황







## 2. 지하수 개발·이용 현황

### 2.1 지하수 개발 현황

□ 경서지구에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 지자체 지하수 인허가 부서의 새울행정시스템자료(지하수 허가 및 신고시설)와 국토해양부에서 발간하는 지하수조사연보의 이용실태 자료를 수집한 후 금회 관정현황조사를 통하여 분류하였다.

#### 2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

□ 금회 관정현황조사 결과를 새울행정자료와 비교검토한 결과 경서지구 내에 분포하는 전체 관정의 수는 849개소이며, 관정개발밀도는 2.65 공/km²으로 분석되었다.

□ 허가·신고형태별로 구분하면, 허가시설 146공, 신고시설 512공, 기타 시설 191공으로 분류되며, 읍면별로는 내남면(286공), 건천읍(270공), 현곡면(169공), 서면(124공) 순으로 많이 분포하는 것으로 분석되었다.

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황 (단위 : 공)

읍 면	계	허가시설	신고시설	기타 ¹⁾	
경서지구	849	146	512	191	
구성비(%)	100.0	17.2	60.3	22.5	
경주시	건천읍	270	45	157	68
	내남면	286	37	184	65
	서면	124	24	73	27
	현곡면	169	40	98	31

*1) 기타 : 원상복구시설, 미신고시설, 조사불가 및 확인불가 시설 포함



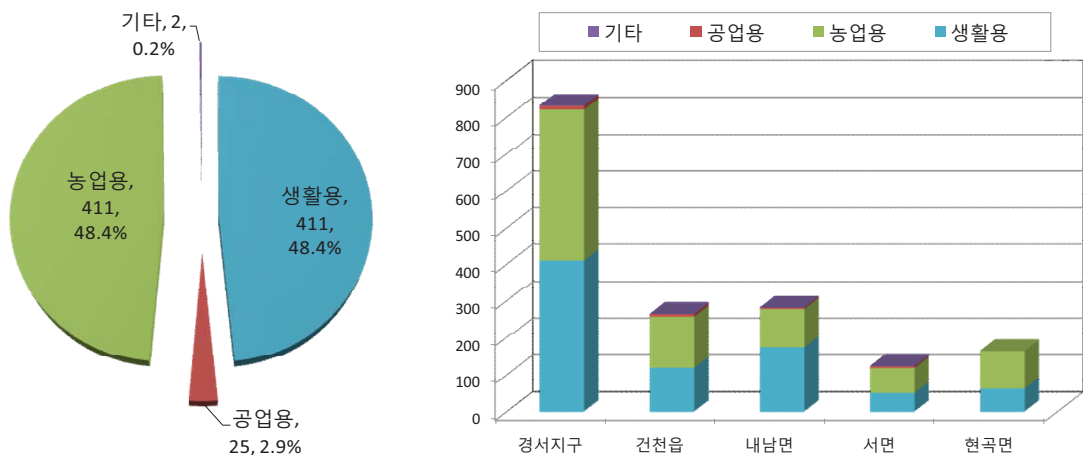
<그림 2-1-1> 허가·신고 형태별 지하수시설 현황도

### 2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

□ 경서지구의 용도별 지하수 개발현황은 농업용 지하수 시설이 48.4%(411공), 생활용 48.4%(411공), 공업용 2.9%(25공) 등으로 조사되었다.

<표 2-1-2> 용도별 지하수개발 현황 (단위 : 공)

읍 면		계	생활용	공업용	농업용	기타
경서지구		849	411	25	411	2
구성비(%)		100.0	48.4	3.0	48.4	0.2
경주시	건천읍	270	121	10	138	1
	내남면	286	174	7	105	-
	서면	124	52	4	68	-
	현곡면	169	64	4	100	1



<그림 2-1-2> 용도별 지하수 개발현황



<그림 2-1-5> 용도별 지하수개발 위치도

### 2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

□ 지하수 관정은 개발유형에 따라 암반관정, 충적관정, 방사상 집수정, 재래식 우물 등으로 구분된다. 개발유형은 용수공급계획이나 용도 그리고 개발지역의 지형과 지질적인 요소에 의해서도 달라진다.

<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

읍 면		계	충적	암반	재래식우물	기타
경서지구		849	42	683	124	-
구성비(%)		100.0	5.0	80.4	14.6	-
경주시	건천읍	270	5	211	54	-
	내남면	286	24	225	37	-
	서면	124	4	105	15	-
	현곡면	169	9	142	18	-



<그림 2-1-6> 관정형태별 지하수 개발 현황

## 2.2 지하수 이용 현황

### 2.2.1 이용량 산정

#### 가. 생활용 지하수 이용량 산정방법

<표 2-2-1> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준

용도	세부용도	산정기준
생활용	가정용	지하수 이용량 산정요령, $0.173+(\text{급수인구} \times 0.210)$
	일반용	지하수 이용량 산정요령, $3.154+(\text{양수능력} \times 0.023)$
	학교용	지하수 이용량 산정요령, $7.986+(\text{양수능력} \times 0.005)$
	마을상수도용	지하수 이용량 산정요령, 급수인구 100인 가정, 도농복합 지역의 기준을 적용
	농업생활겸용	가정용 지하수 일평균이용량 값과 전작용과 답작용의 일평균이용량 평균값의 합
	기타	2014 지하수 조사연보
	세부용도 누락	생활용 지하수 이용량 평균값을 적용
공업용	지방공단	2014 지하수 조사연보
	농공단지	2014 지하수 조사연보
	자유입지업체	2014 지하수 조사연보
	기타	2014 지하수 조사연보
농어업용	전작용	지하수 이용량 산정요령, $6.964+(\text{양수능력} \times 0.013)$
	답작용	지하수 이용량 산정요령, $2.089+(\text{양수능력} \times 0.043)$
	원예용	지하수 이용량 산정요령, $2.789+(\text{양수능력} \times 0.011)$
	축산업용	2014 지하수 조사연보
	양어장용	2014 지하수 조사연보
	기타	2014 지하수 조사연보
	세부용도 누락	농어업용 지하수 이용량 평균값을 적용

1) 가정용 (45공)

- 가정용이란 개인집에 설치된 시설로서 일반가정에서 가정생활을 영위하기 위하여 사용하는 시설을 말한다.
- 지하수 이용량 산정요령(2013, 국토부)에 근거하여 산정하였으며, 경주시가 도농복합지역에 해당하고 가구당 평균인구는 2.55명이므로 도농복합지역의 산정식  $0.173+(\text{급수인구} \times 0.210)$ 에 적용하여 공당일평균  $0.709\text{m}^3/\text{일}$ 로 산정하였다.

2) 일반용 (166공)

- 일반용이란 식당, 여관, 목욕탕, 세차장, 수영장 및 소규모 사업체 등에서 영업용 목적으로 사용하는 시설과 빌딩, 공공시설(공원, 병원) 등에서의 같이 여러 사람이 이용하는 곳에 설치된 시설을 말한다.
- 지하수 이용량 산정요령(2013, 국토부)을 적용하였으며, 해당 지역의 분류(도시지역, 도농복합지역, 농촌지역)와 양수능력에 따라서 일사용량을 산정하였다. 산식은  $3.154+(\text{양수능력} \times 0.023)$ 이며, 이에 따른 일반용 지하수 공당일평균값은  $4.304\text{m}^3/\text{일}$ 로 산정되었다.

3) 학교용 (3공)

- 학교용이란 유치원, 국민학교, 중고등학교, 대학교 등에서 학교의 유지를 위하여 설치된 시설을 말한다.
- 지하수 이용량 산정요령(2013, 국토부)에 근거하여 산정하였다. 학교의 급수인구를 100인으로 가정하여 도농복합지역의 산정식  $7.986+(\text{급수인구} + 0.005)$ 에 적용하여 공당일평균  $8.486\text{m}^3/\text{일}$ 로 산정하였다.

4) 마을상수도용 (77공)

- 마을상수도용은 광역 또는 지방상수도 미보급지역에서 공동마을용으로 설치된 시설을 말한다.
- 지하수 이용량 산정요령(2013, 국토부)에는 지역의 구분과 급수인구에

따라서 산정하게 되어 있으며, 마을상수도 급수인구는 공당 100인을 가정하여 산정하였으며, 산식은  $6.463 + (\text{급수인구} \times 0.178)$ 에 의해서  $24.264\text{m}^3/\text{일}$ 로 산정되었다.

#### 5) 농촌·농업 생활검용 (101공)

- 농촌·농업 생활검용이란 농번기에는 농업용으로 사용하고 농한기에는 생활용으로 사용하는 시설과 농어촌지역의 생활·농업 검용으로 개발한 시설을 말한다.
- 농촌·농업 생활검용의 일평균이용량은 지하수 이용량 산정요령에는 별도의 산정기준이 없으며, 따라서 가정용 지하수 일평균이용량 값과 전작용과 답작용의 일평균이용량 평균값을 합하여  $13.749\text{m}^3/\text{일}$ 로 산정하였다.

#### 6) 기타 (12공)

- 기타는 상기 세부용도로 구분이 불가능한 경우를 말한다.
- 2014 지하수 조사연보 상의 기타 지하수 일평균이용량 값  $18.510\text{m}^3/\text{일}$ 을 적용하였다.

#### 7) 세부용도 누락 (7공)

- 세부용도 누락은 신고시 세부용도의 표기가 누락된 시설을 뜻한다.
- 세부용도 누락 지하수 시설은 정확한 이용량 파악이 불가하므로 생활용 시설 이용량의 평균값을 적용하였다. 산정된 일평균지하수 이용량은  $11.670\text{m}^3/\text{일}$ 이다.

### 나. 공업용 지하수 이용량 산정 방법

#### 1) 지방공단 (7공), 농공단지 (2공), 자유입지업체 (6공),

- 지방공단용이란 지방공단 내 공장시설에 설치된 지하수 시설을 말하며,



농공단지에는 농공단지용이란 농공단지내 공장시설에 설치된 지하수 시설을 말한다.

- 자유입지업체란 공단지역이 아닌 일반 공장에서 개발한 시설 및 하수세 부과시설중 산업용으로 구분된 지하수 시설을 말한다.
- 지방공단, 농공단지, 자유입지업체 지하수 시설은 2014 지하수 조사 연보상의 자료를 이용하여 일평균지하수 이용량을 각각 43.570m³/일, 24.660m³/일, 56.520m³/일을 적용하였다.

## 2) 기타 (8공)

- 기타는 상기 세부용도로 구분이 불가능한 경우를 말한다.
- 2014 지하수 조사연보 상의 기타 지하수 일평균이용량 값 54.330m³/일을 적용하였다.

## 다. 농·어업용 지하수 이용량 산정 방법

### 1) 전작용 (178공), 답작용 (172공), 원예용 (5공)

- 전작용은 밭에 설치되어 밭농사에 사용되는 시설을 말하며, 답작용은 논에 설치되어 논농사에 사용되는 시설을 말한다. 또한, 원예용은 원예를 목적으로 설치된 시설을 말한다.
- 전작용과 답작용, 원예용은 지하수 이용량 산정요령에 근거하여 산정하였으며, 경주시는 강수량 기준으로 전국 평균 미만지역으로 분류되며, 전작용은 산식  $6.964 + (\text{양수능력} \times 0.013)$ 을 적용하였으며, 답작용은 산식  $2.089 + (\text{양수능력} \times 0.043)$ 을 적용하였다. 원예용은 산식  $2.789 + (\text{양수능력} \times 0.011)$ 을 적용하였다.
- 각 용도의 양수능력은 조사된 자료내 양수능력이 기입된 지하수 시설의 평균 양수능력값을 대입하였다. 이에 따라 산정된 전작용, 답작용, 원예용의 일평균지하수 이용량은 각각 9.599m³/일, 16.481m³/일, 5.019m³/일이다.

2) 축산업용 (18공), 양어장용 (1공)

- 축산업용은 축산업을 목적으로 개발된 시설을 뜻하며, 양어장용은 양어장 운영을 목적으로 개발된 시설을 뜻한다.
- 축산업용 지하수 시설과 양어장용 지하수 시설은 2014 지하수 조사 연보상의 자료를 이용하여 일평균지하수 이용량을 각각 20.810m³/일과 5.300m³/일을 적용하였다.

3) 기타 (27공)

- 기타는 상기 세부용도로 구분이 불가능한 경우를 말한다.
- 2014 지하수 조사연보 상의 기타 지하수 일평균이용량 값 7.010m³/일을 적용하였다.

4) 세부용도 누락 (10공)

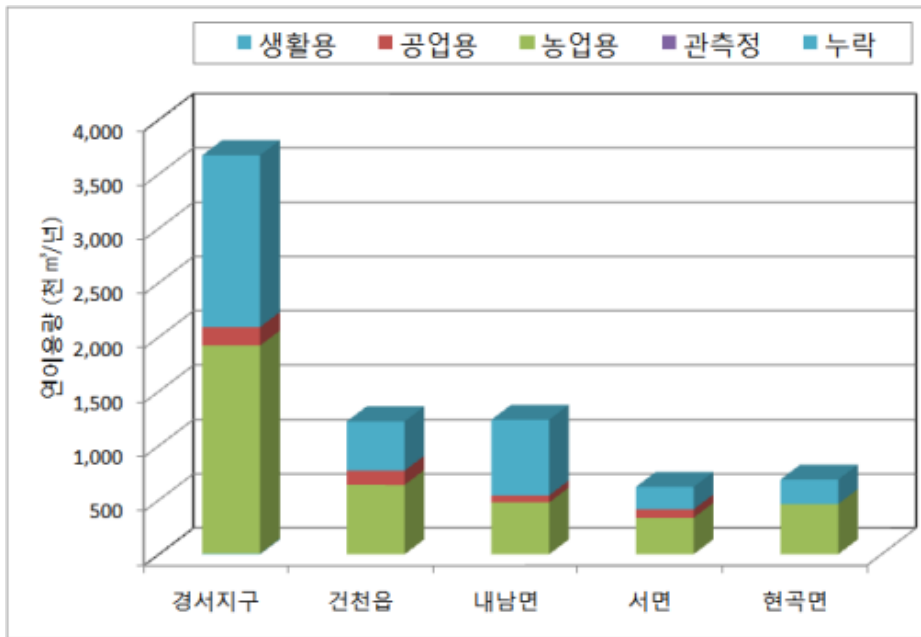
- 세부용도 누락은 신고시 세부용도의 표기가 누락된 시설을 뜻한다.
- 세부용도 누락 지하수 시설은 정확한 이용량 파악이 불가하므로 농어업용 시설 이용량의 평균값을 적용하였다. 산정된 일평균지하수 이용량은 10.703m³/일이다.

<표 2-2-2> 이용량 산정

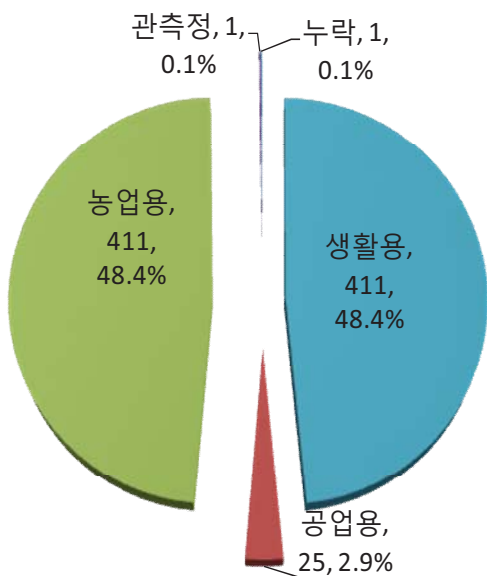
용 도	세부용도	현장적용기법			
		개소수(공)	이용량원단위 (m ³ /일)	월이용량 (m ³ /월)	연간이용량 (m ³ /년)
경서지구		849	-	127,528	3,426,812
생활용	소 계	411	-	127,528	1,581,405
	가정용	45	0.709	957	11,645
	일반용	166	4.304	21,434	260,779
	학교용	3	8.486	764	9,292
	마을상수도용	77	24.264	56,050	681,940
	농업생활겸용	101	13.749	41,659	506,857
	기타	12	18.510	6,664	81,074
	세부용도 누락	7	11.670	2,451	29,818
공업용	소 계	25	-	36,457	443,552
	지방공단	9	43.570	11,764	143,127
	농공단지	2	24.660	1,480	18,002
	자유입지업체	6	56.520	10,174	123,779
	기타	8	54.330	13,039	158,644
농어업용	소 계	411	-	154,128	1,875,225
	전작용	178	9.599	51,259	623,647
	답작용	172	16.481	85,042	1,034,677
	원예용	5	5.019	753	9,160
	축산업용	18	20.810	11,237	136,722
	양어장용	1	5.300	159	1,935
	기타	27	7.010	5,678	69,084
	세부용도 누락	10	10.703	3,211	39,067
기타	소 계	2	-		7,148
	용도 누락	1	7,148	0.587	7,148

### 2.2.2 용도별 이용 현황

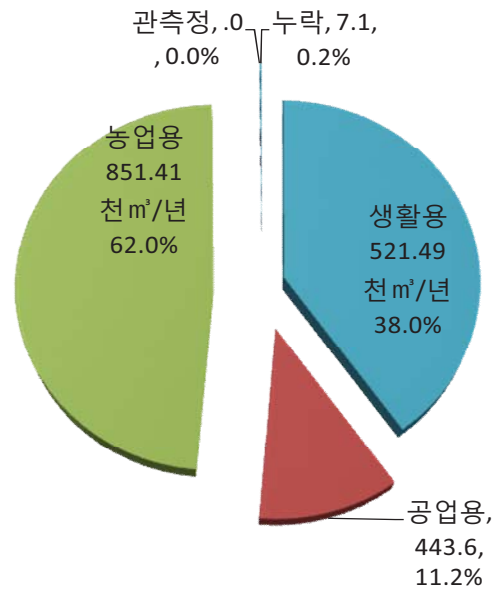
□ 용도별 지하수 이용량은 생활용이 411개소에서 1,581.4천 $m^3$ /년, 공업용은 25개소에서 443.6천 $m^3$ /년, 농업용은 411개소에서 1,914.3천 $m^3$ /년을 사용하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 2-2-1> 읍면별 용도별 지하수 이용현황



<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개소수



<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량

<표 2-2-3> 읍면별 지하수 이용현황 (단위 : 천m³/년)

읍면		계	생활용	공업용	농업용	기타
경서지구		3,946.4	1,581.4	443.6	1,914.3	7.1
구성비(%)		100.0	40.1	11.2	48.5	0.2
경주시	건천읍	1,269.8	453.7	170.2	638.8	7.1
	내남면	1,303.9	696.3	131.0	476.6	-
	서면	608.6	207.0	65.4	336.2	-
	현곡면	764.1	224.5	77.0	462.7	-

<표 2-2-4> 용도별 지하수 이용현황 (단위 : 공, 천m³/년)

구분	계	생활용	공업용	농업용	기타
개소수	849	411	25	411	2
이용량	3,946.4	1,581.4	443.6	1,914.3	7.1

<표 2-2-5> 생활용 이용현황 (단위 : 공, 천m³/년)

구분	계	가정용	일반용	학교용	마을상수도	농업생활겸용	기타	세부용도누락
개소수	411	45	166	3	77	101	12	7
이용량	1,581.4	11.6	260.8	9.3	681.9	506.9	81.1	29.8

<표 2-2-6> 공업용 이용현황 (단위 : 공, 천m³/년)

구분	계	지방공단	농공단지	자유입지업체	기타
개소수	25	9	2	6	8
이용량	443.6	143.1	18.0	123.8	158.7

<표 2-2-7> 농업용 이용현황 (단위 : 공, 천m³/년)

구분	계	전작용	답작용	원예용	축산업용	양어장용	기타	세부용도누락
개소수	411	178	172	5	18	1	27	10
이용량	1,914.3	623.6	1,034.7	9.2	136.7	1.9	69.1	39.1

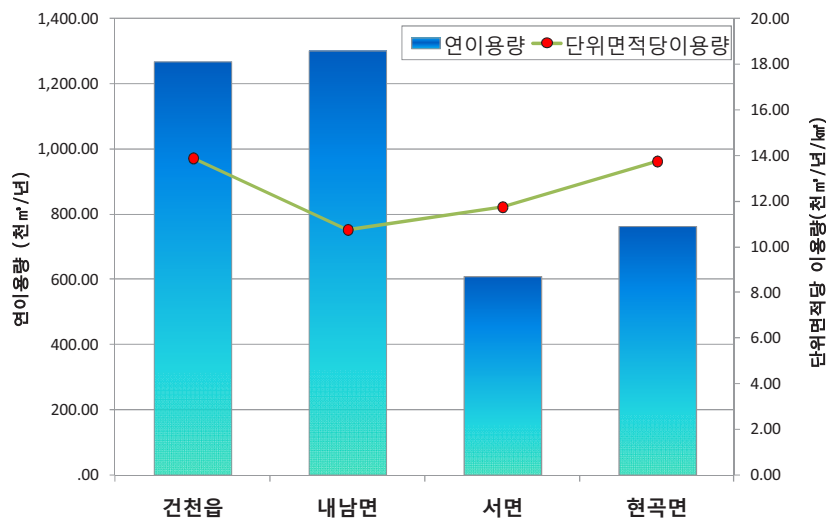
### 2.2.3 단위면적당 이용 현황

□ 조사지역의 읍면별 면적이 상당히 차이를 나타내므로 지하수 이용현황을 총 이용량으로 판단하기보다는 단위면적당 지하수 이용량으로 비교하였다.

<표 2-2-8> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황

읍 면	이용량 (천 m ³ /년)	면적 (km ² )	단위면적당 이용량	
			(천 m ³ /년/km ² )	(m ³ /일/km ² )
경서지구	3,946.4	322.35	12.2	33.5
경주시	건천읍	1,269.8	13.7	37.6
	내남면	1,303.9	10.7	29.3
	서면	608.6	11.7	32.0
	현곡면	764.1	13.7	37.6

□ 경서지구의 단위면적당 지하수 이용량은 12.2천m³/년/km²(33.5m³/일/km²)을 이용하는 것으로 나타났다. 읍면별 단위면적당 지하수 이용량을 비교하면 건천읍, 현곡면이 13.7천m³/년/km²(37.6m³/일/km²)으로 이용량이 가장 많고, 내남면이 10.7천m³/년/km²(29.3m³/일/km²)으로 지하수 이용량이 가장 적은 것으로 분석됐다.



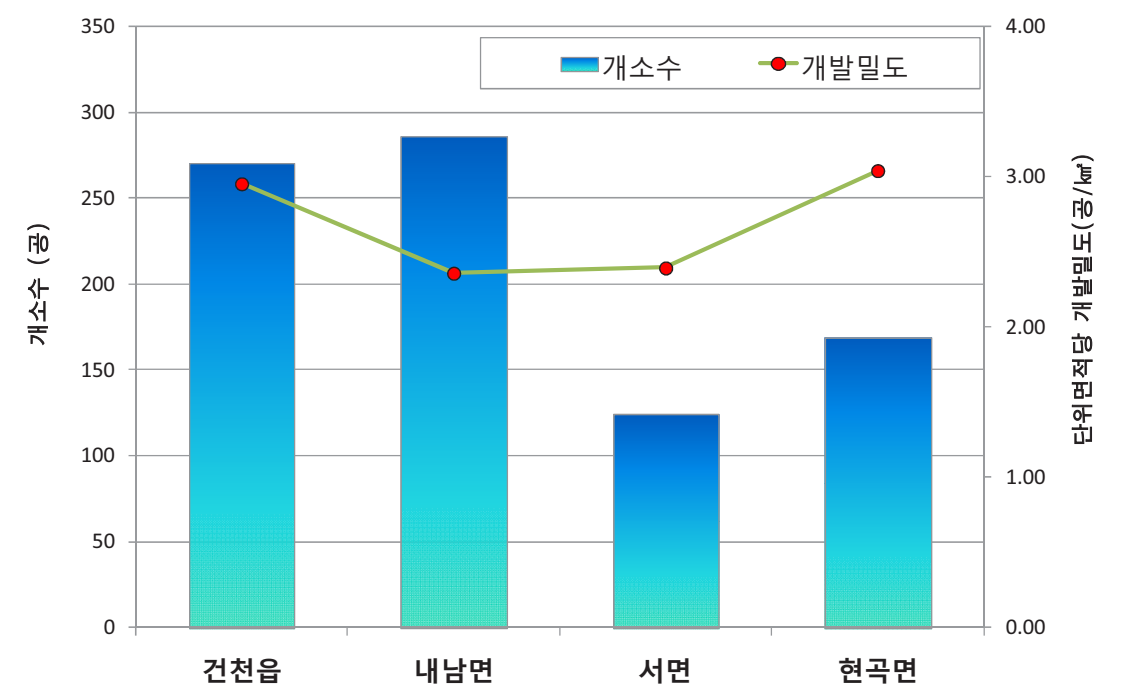
<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

### 2.2.4 지하수 개발밀도

□ 경서지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 2.65공/km²이며, 읍면별로는 현곡면이 3.03공/km²로 가장 높고, 내남면 2.34공/km²으로 개발밀도가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

<표 2-2-9> 읍면별 지하수 개발밀도 현황

읍 면	면적(km ² )	개소수(공)	단위면적당 개발밀도(공/km ² )
경서지구	322.35	849	2.65
경주시	건천읍	92.41	270
	내남면	122.04	286
	서면	52.14	124
	현곡면	55.76	169



<그림 2-2-5> 읍면별 단위면적당 지하수개발밀도현황

### 2.2.5 지하수 개발·이용에 따른 리별 순위

- 지하수 수량관리 필요지역을 선정함에 있어 지하수 개발가능량 대비 이용량과 단위면적당 지하수 이용량 및 단위 면적당 관정개발밀도 항목을 검토하여 항목별 순위를 내림차순으로 정리하였다.
- 경서지구의 단위면적당 지하수 이용량은 2013년 말 기준 전국평균(2014 지하수 조사연보)인 40.4천m³/년/km²보다 낮은 33.8천m³/년/km²으로 나타났으며, 단위면적당 관정개발밀도는 2013년 말 기준 전국평균인 15.0공/km²보다 낮은 2.6공/km²로 나타났다.

<표 2-2-10> 읍면별 지하수 개발밀도 현황

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ² )		이용량/개발가능량 (%)		관정수(공)		개발밀도 (공/km ² )	
	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량
1	건천 화천	341.8	건천 건천	36.8	건천 건천	31.6	건천 화천	67	건천 건천	8.7
2	건천 용명	242.6	서면 아화	31.8	서면 아화	27.3	내남 명계	49	서면 아화	6.1
3	내남 명계	206.4	건천 천포	29.5	건천 천포	25.4	건천 용명	41	건천 천포	5.6
4	서면 아화	197.6	서면 서오	21.9	내남 망성	20.9	서면 아화	38	건천 금척	4.9
5	내남 노곡	158.2	내남 망성	21.5	현곡 오류	20.2	내남 박달	33	건천 조건	4.9
6	현곡 라원	156.4	건천 신평	20.3	서면 서오	18.8	현곡 라원	33	내남 망성	4.5
7	내남 박달	152.2	현곡 오류	19.7	현곡 라원	18.7	현곡 상구	31	서면 서오	4.4
8	건천 신평	134.3	내남 상신	18.9	내남 상신	18.4	내남 화곡	27	건천 모량	4.4
9	현곡 상구	119.0	건천 화천	18.5	현곡 무과	17.6	건천 신평	25	내남 부지	4.3
10	내남 화곡	116.7	현곡 라원	18.3	건천 신평	17.5	내남 노곡	25	현곡 오류	4.1
11	내남 상신	110.8	건천 조건	17.7	현곡 가정	17.3	건천 모량	22	내남 이조	4.1
12	내남 망성	100.6	건천 모량	17.4	현곡 하구	17.0	건천 송선	22	현곡 상구	4.0
13	내남 월산	90.7	현곡 무과	17.2	건천 화천	15.9	내남 안심	22	현곡 라원	3.9
14	현곡 하구	88.6	현곡 가정	16.9	현곡 상구	15.9	내남 용장	22	건천 신평	3.8
15	내남 안심	87.9	서면 사라	16.7	내남 이조	15.4	건천 방내	21	현곡 하구	3.7
16	건천 모량	87.2	현곡 하구	16.6	건천 조건	15.2	내남 망성	21	건천 화천	3.6



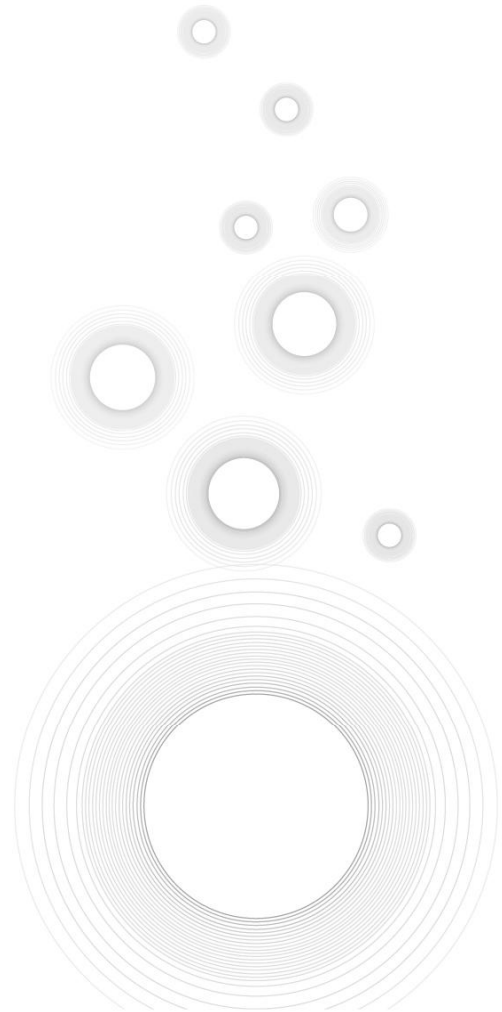
<표 2-2-10> 읍면별 지하수 개발밀도 현황-계속

순 위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ² )		이용량/개발가능량 (%)		관정수(공)		개발밀도 (공/km ² )	
	현곡 가정	84.8	내남 이조	15.8	건천 모량	14.9	내남 상신	21	내남 상신	3.6
18	건천 대곡	82.7	건천 금척	15.6	내남 월산	14.5	현곡 하구	20	현곡 무과	3.4
19	서면 심곡	81.7	현곡 상구	15.5	서면 사라	14.3	내남 월산	18	내남 명계	3.3
20	현곡 래태	81.1	건천 용명	15.3	내남 명계	13.6	서면 심곡	18	현곡 가정	3.2
21	건천 방내	80.2	내남 월산	14.9	건천 금척	13.4	건천 대곡	17	서면 사라	3.2
22	내남 비지	78.9	서면 심곡	14.3	내남 부지	13.2	건천 조전	17	현곡 금장	3.2
23	내남 용장	78.0	내남 명계	14.0	건천 용명	13.1	서면 도리	16	서면 심곡	3.2
24	건천 송선	75.0	건천 대곡	13.7	서면 심곡	12.3	현곡 가정	16	내남 월산	3.0
25	건천 천포	73.8	내남 부지	13.6	건천 대곡	11.8	현곡 래태	16	건천 대곡	2.8
26	서면 도리	73.8	서면 도계	11.9	내남 화곡	11.1	건천 건천	14	내남 화곡	2.6
27	현곡 오류	66.4	내남 화곡	11.4	서면 도계	10.2	건천 천포	14	내남 덕천	2.6
28	서면 사라	63.3	현곡 소현	9.7	현곡 소현	10.0	내남 비지	14	건천 용명	2.6
29	현곡 남사	62.0	내남 덕천	9.7	현곡 래태	10.0	현곡 오류	14	서면 도계	2.6
30	건천 조전	61.2	현곡 래태	9.7	내남 덕천	9.4	내남 덕천	13	건천 방내	2.4
31	서면 도계	60.2	건천 방내	9.2	내남 노곡	8.9	내남 이조	13	내남 용장	2.3
32	서면 서오	59.8	내남 노곡	9.2	현곡 남사	8.8	서면 도계	13	현곡 소현	2.2
33	건천 건천	59.4	현곡 남사	8.6	내남 안심	8.1	서면 사라	12	내남 안심	2.1
34	현곡 소현	52.8	내남 안심	8.3	건천 방내	7.9	서면 서오	12	현곡 래태	1.9
35	내남 이조	49.7	내남 용장	8.1	내남 용장	7.9	현곡 남사	12	현곡 남사	1.7
36	내남 덕천	48.2	내남 비지	7.9	내남 비지	7.7	현곡 소현	12	서면 운대	1.6
37	서면 운대	38.1	서면 운대	7.5	현곡 금장	7.2	건천 금척	10	내남 박달	1.5
38	현곡 무과	35.1	현곡 금장	7.1	내남 박달	6.6	내남 부지	8	내남 노곡	1.4
39	서면 천촌	34.2	내남 박달	6.8	서면 운대	6.4	서면 운대	8	내남 비지	1.4
40	건천 금척	31.7	서면 천촌	5.1	서면 천촌	4.4	현곡 금장	8	건천 송선	1.0
41	내남 부지	25.6	서면 도리	4.5	서면 도리	3.8	서면 천촌	7	서면 천촌	1.0
42	현곡 금장	17.8	건천 송선	3.5	건천 송선	3.1	현곡 무과	7	서면 도리	1.0



부록  
Ⅲ

지하수 특성





## 3. 지하수 특성

### 3.1 지하수 수리특성

#### 3.1.1 수리특성 분석

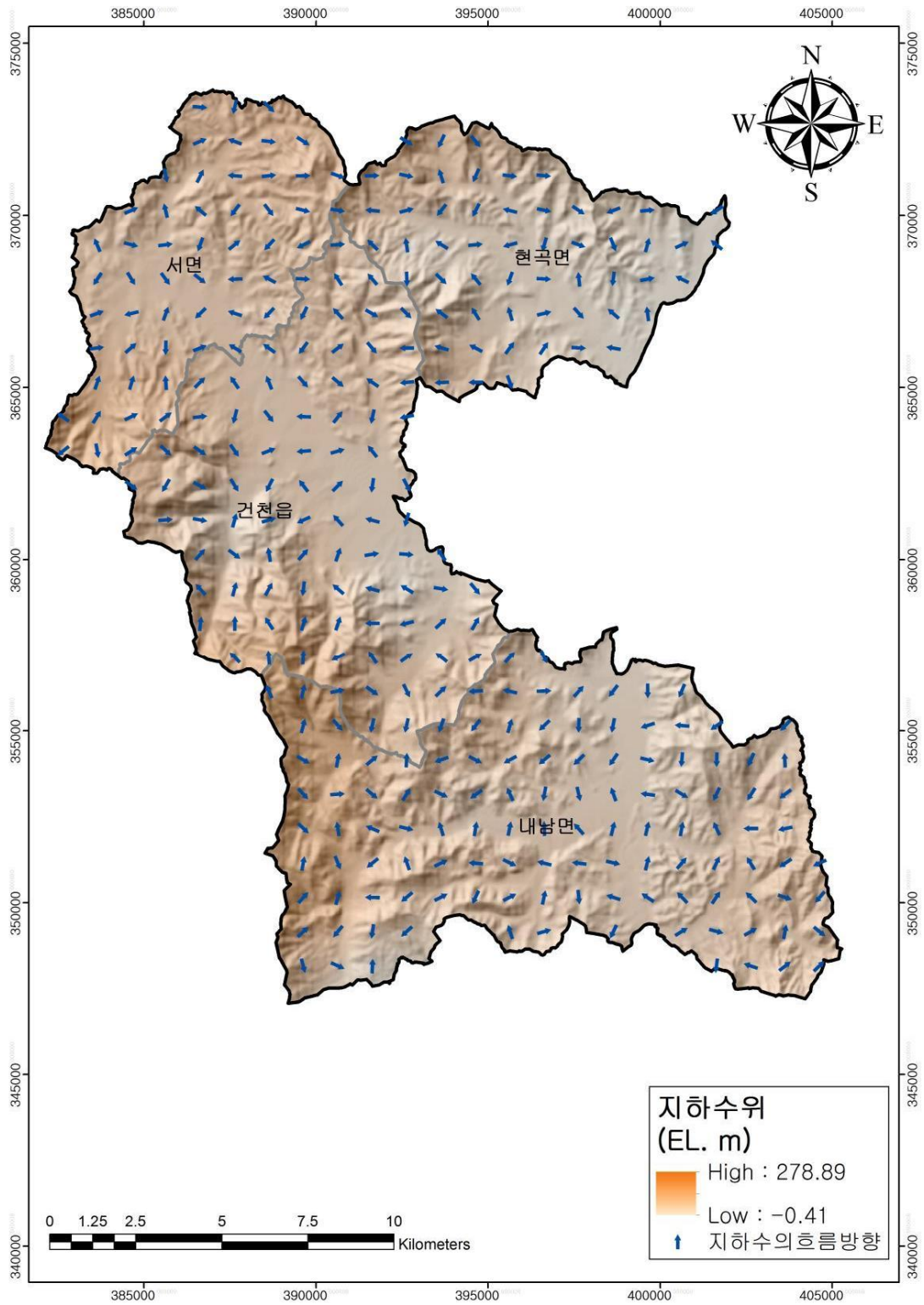
##### 가. 수위변화 및 유동특성

- 경서지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수 현장조사 시 파악된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기별로 지하수위를 조사하였다.
- 지하수수위 평균값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고 있다. 충적지하수의 지하수위는 평균 2.0m, 암반지하수의 지하수위는 평균 7.4m로 암반지하수에서 수두가 다소 낮게 형성되어 있는 것으로 나타났다.
- <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.

<표 3-1-12 > 지하수 수위변화 현황 (단위 : m)

구 분	암반			충적			
	최소	최대	평균	최소	최대	평균	
경서지구	0.0	31.2	7.4	0.0	4.4	2.0	
경주시	건천읍	1.7	28.9	8.1	0.0	4.4	2.0
	내남면	0.0	23.4	5.6	0.4	3.4	2.0
	서면	0.0	29.8	8.0	0.7	3.6	2.1
	현곡면	1.8	31.2	8.7	0.3	3.0	2.0

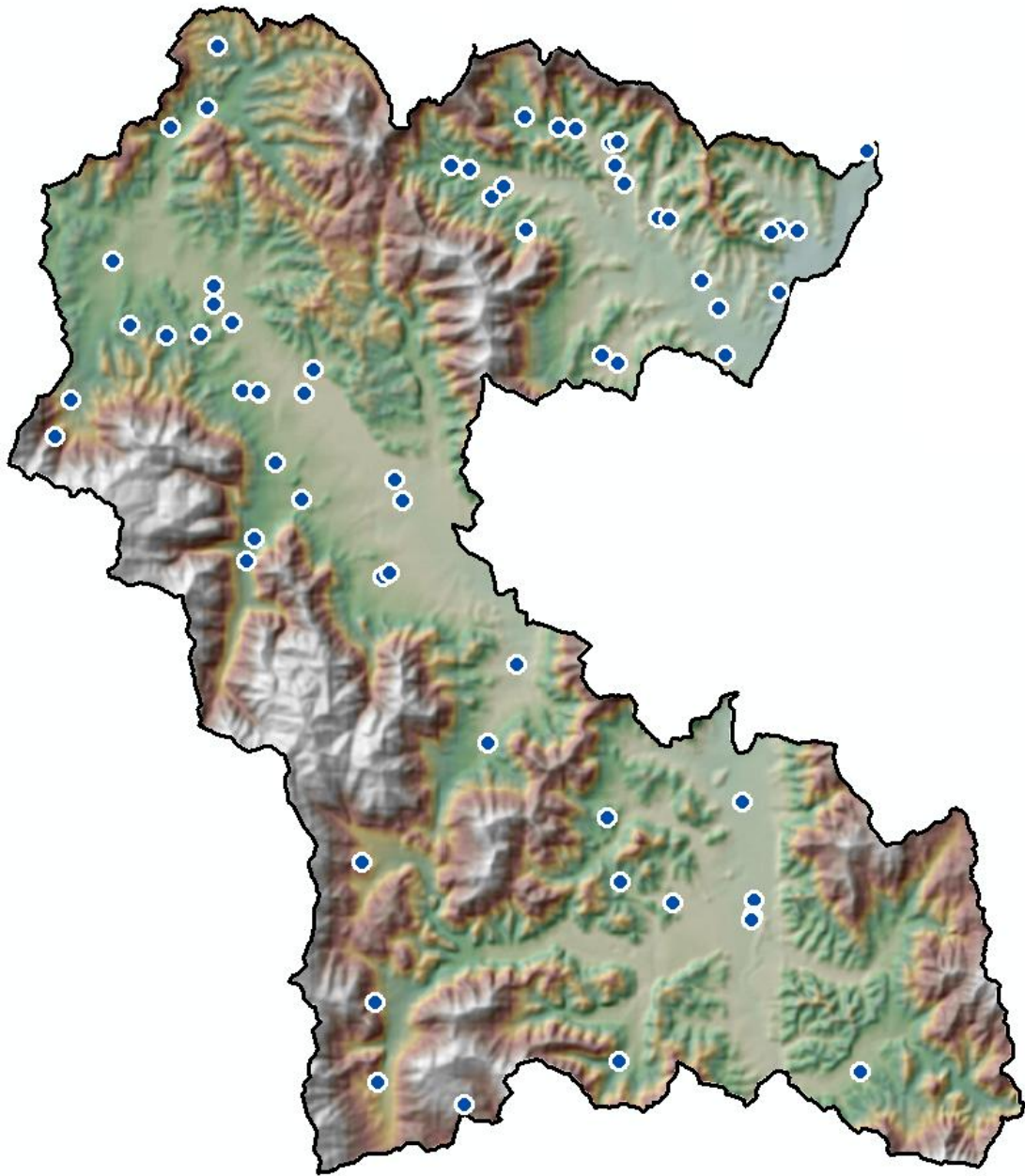
※ 지하수위 : 지표면  
 기준지하수두 : 해수면 기준(표고-지하수위)



<그림 3-1-9> 지하수두 및 유동방향도

## 나. 수리특성

- 경서지구의 지형은 100m 이하의 저지대와 200m 내외의 구릉성 산지가 많은 부분을 차지하고 있는 형산강 지구대로 볼 수 있다. 태백산맥 동사면에서 동해 영일만으로 흘러 들어가는 형산강이 만드는 저지와 울산만으로 흘러 들어가는 태화강의 지류 동천이 만드는 저지와 연결되어 있다. 신생대 제4기의 미고결퇴적물로 이루어져 있는 이 지역 충적층은 지방하천인 형산강과 그 지류 일대에 분포하고 있으며, 자갈, 모래, 점토 등으로 구성되어 있다. 충적층은 입자사이에 공극이 발달되어 있어 부존성이 양호하고, 유량이 풍부한 낙동강 상류부에 해당하여 복류수 형태의 충적지하수가 분포하고 있다.
  
- 충적층 지하수를 개발 이용하고 있는 지역은 주로 형산강 관통지역으로 안강, 건천, 내남 등의 평야가 일부 포함되어 경주시 농업지대를 이루고 있다. 암반 대수층의 수리특성은 암층내에 발달된 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차 공극과 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.
  
- 경서지구 암반지하수의 지질별 수리특성을 분석한 결과 양수량은 퇴적 암류인 대구층에서 363m³/일로 가장 크게 나타났다.
  
- 대수성시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악
  - 대수성시험자료 : 양수량 자료 88개소
  
- 성과활용
  - DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
  - 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축

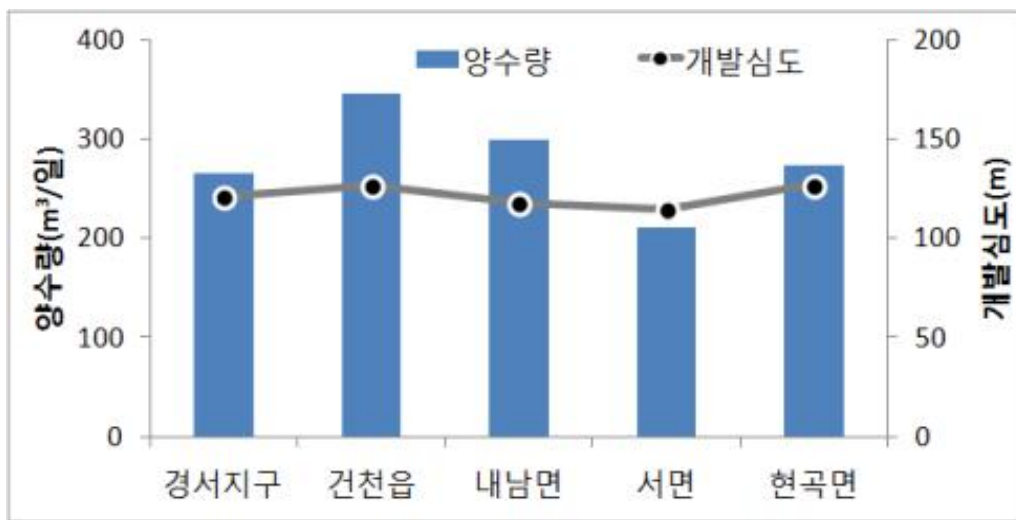


<그림 3-1-2> 수리상수자료 위치도



<표 3-1-13> 읍면별 암반지하수 수리상수 분포현황

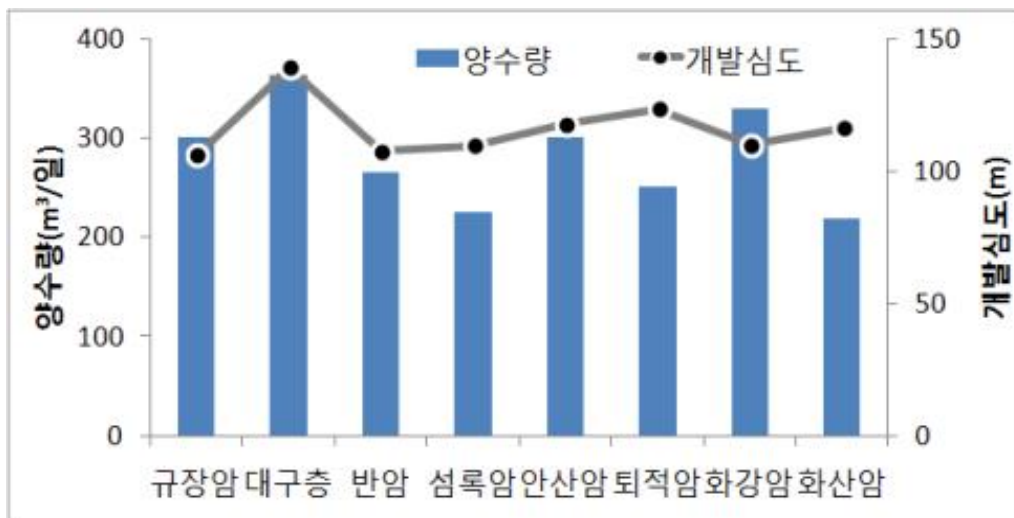
읍 면	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수리전도도 (m/일)	투수량계수 (T, m ³ /day)	비양수량 (m ³ /day)
경서지구	121	265	0.0345	8.99	0.17
경주시	건천읍	346	0.0345	8.99	0.46
	내남면	298	-	-	0.15
	서면	211	-	-	0.15
	현곡면	274	-	-	0.00



<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 평균 양수량 및 개발심도

<표 3-1-14> 지질암상별 암반대수층의 수리특성

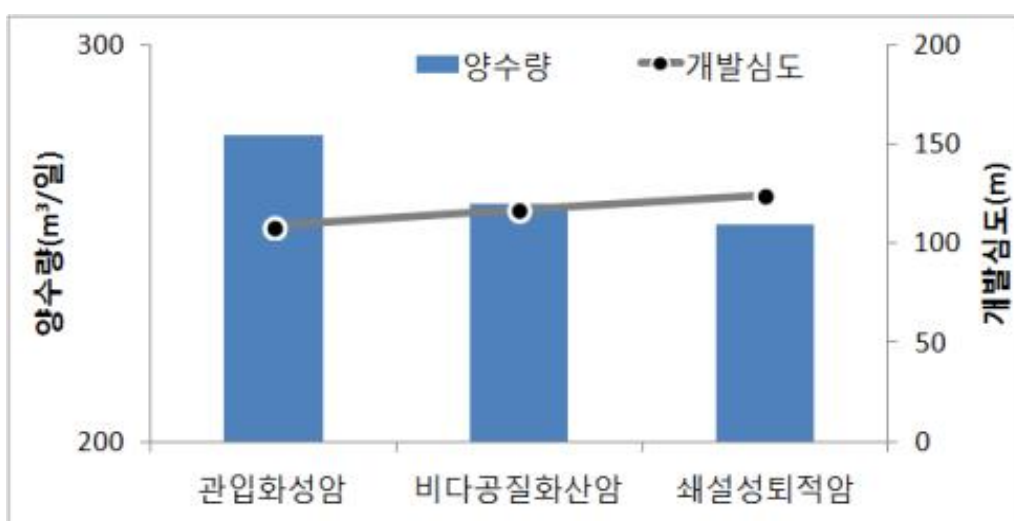
지질암상	심도(m)	양수량 (m ³ /일)	저류계수	투수량계수 (T, m ³ /day)
경서지구	121	265	0.0345	8.99
규장암	106	300	-	-
대구층	139	363	-	-
반암	108	265	-	-
섬록암	110	225	-	-
안산암	118	301	-	-
퇴적암	123	251	0.0002	3.61
화강암	110	330	-	-
화산암	116	219	-	-



<그림 3-1-4> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량

<표 3-1-15> 수문지질단위별 암반대수층의 수리특성

수문지질단위	심도 (m)	양수량 (m³/일)	저류계수	투수량계수 (T, m²/일)
경서지구	121	265	0.0345	8.99
관입화성암	109	277	-	-
비다공질화산암	117	260	-	-
쇄설성퇴적암	124	255	0.0002	3.61



<그림 3-1-5> 수문지질단위별 암반지하수 평균심도 및 양수량

### 3.1.2 부존특성

#### 가. 지하수 함양을 산정

- 지하수의 함양 및 수리특성 파악을 위하여 수자원단위지도의 표준유역을 조사경계를 외곽경계로 수정하고 조사지역내 특성을 분석하였다.
- 조사지구의 지하수 함양률 산정은 국가지하수관리기본계획(2012)에서 제시한 함양률을 적용하였다.
- 함양률 산정시 필요한 강수량 및 수문총량은 Thiessen법을 이용한 면적평균강수량을 산정하여 수문총량으로 적용하였다.

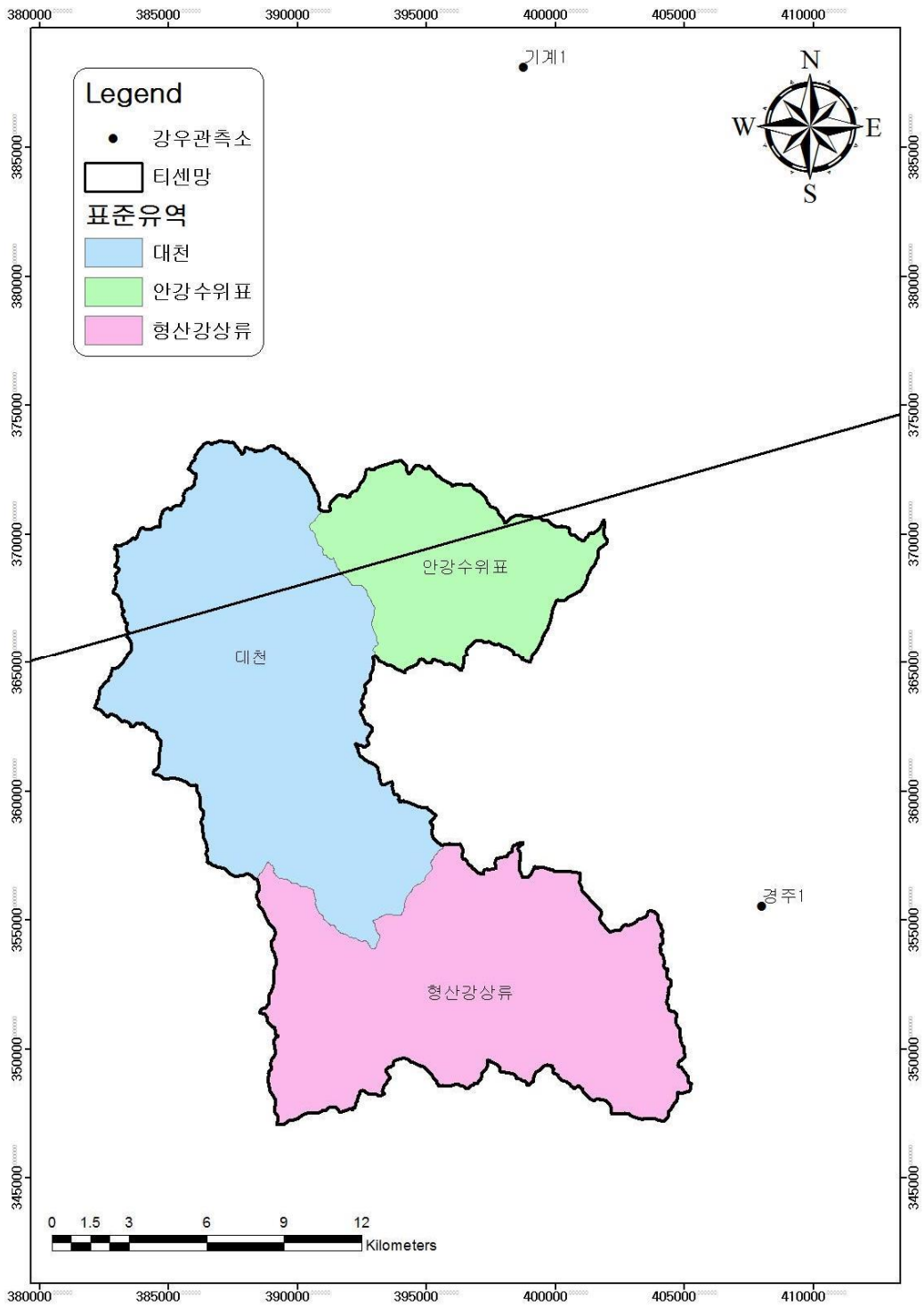
<표 3-1-16> 경서지구 지하수 함양율

(단위 : %)

중권역	표준유역	지하수관리 기본계획
형산강	대천	15.35
	형산강상류	
	안강수위표	

*자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터)

- 강우관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적평균 강수량을 산정한 결과 안강수위표 표준유역 1,096.8mm/년, 대천 표준유역 1,126.0mm/년, 형산강상류 표준유역 1,111.9mm/년으로 나타났다.



<그림 3-1-14> 경서지구 티센망도

가) 면적평균 강수량 산정

□ 일반적으로 기상관측소에서 얻어지는 강수량 자료는 점강수량을 나타내므로 조사지역 인근 여러 기상관측소에서의 당해연도 혹은 다년간에 얻어진 평균강수량 자료를 이용하여 이들 자료로부터 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 3-1-17> 표준유역별 Thiessen계수 산정

표준유역명	관측소명	관측소코드	지배면적(km ² )	Thiessen계수
안강수위표	경주1	2201045	35.89	0.64
	기계1	2201410	19.99	0.36
대천	경주1	2201045	102.39	0.72
	기계1	2201410	40.60	0.28
형산강하류	경주1	2201045	121.34	1.00

※ 자료출처 : 한강홍수통제소 하천정보센터, 티센망도에 의한 티센계수와 상이할 수 있음.

<표 3-1-18> 안강수위표 표준유역 면적평균강수량 산정 (단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1985	0.0	43.3	77.4	85.7	92.6	152.9	165.2	136.7	267.8	135.6	30.2	30.2	1,217.6
1986	0.0	25.6	44.5	43.9	70.8	224.5	111.7	88.1	44.7	52.9	9.3	37.0	753.1
1987	33.0	45.3	58.3	49.6	55.6	162.2	220.7	432.3	20.9	26.6	34.0	3.2	1,141.8
1988	18.9	16.7	52.3	56.9	64.2	109.8	277.7	245.0	87.9	7.7	0.0	4.9	942.0
1989	115.2	116.3	118.1	27.0	42.6	115.1	207.6	212.2	208.9	12.8	86.4	99.4	1,361.7
1990	29.2	97.3	40.0	111.8	89.3	207.2	225.3	104.7	141.1	12.7	46.9	0.4	1,105.9
1991	35.5	37.8	77.7	74.9	41.4	115.6	471.4	614.4	154.5	0.7	9.1	88.2	1,721.2
1992	49.0	17.4	90.3	127.9	76.5	24.7	127.9	299.4	166.1	10.1	23.4	39.9	1,052.6
1993	57.2	56.3	56.1	21.3	136.4	188.8	292.6	498.8	52.7	42.6	60.4	10.9	1,473.9
1994	27.7	21.3	23.2	45.3	153.2	100.9	83.9	70.9	40.0	105.9	35.0	5.3	712.7
1995	19.5	10.2	48.1	60.5	57.3	51.5	94.3	139.7	24.3	22.2	0.0	0.0	527.6
1996	20.9	0.0	105.6	41.2	55.2	358.7	33.4	67.5	8.6	21.8	12.5	2.1	727.5
1997	5.4	6.1	15.6	50.4	98.1	185.5	193.6	208.4	28.4	0.0	152.9	47.2	991.8
1998	74.3	34.0	28.7	105.6	103.1	190.1	244.8	269.6	264.6	53.7	14.8	0.7	1,384.2
1999	5.4	19.3	93.6	54.1	117.9	161.2	177.2	396.8	302.6	63.3	8.3	0.0	1,399.7
2000	36.2	0.0	72.5	46.4	37.4	109.9	225.0	208.7	195.7	12.9	37.7	1.3	983.7
2001	62.4	53.5	6.0	23.3	61.8	342.9	145.6	74.1	172.9	103.7	6.0	24.4	1,076.6
2002	62.3	2.6	53.3	87.8	106.5	39.0	258.6	689.6	76.8	69.3	1.3	32.9	1,480.1
2003	20.3	39.2	67.0	129.3	255.9	192.0	555.3	284.5	261.4	10.1	73.7	4.7	1,893.4
2004	4.7	27.4	21.5	120.6	96.8	203.9	209.0	385.6	203.5	14.3	55.6	29.1	1,371.8
2005	33.5	29.2	62.0	47.4	42.9	100.1	129.0	222.5	325.6	24.7	15.3	0.0	1,032.1
2006	70.0	142.8	200.1	95.7	449.1	77.7	936.7	382.8	115.5	60.1	5.7	0.0	2,536.1
2007	0.0	17.6	53.4	29.9	79.8	116.3	182.6	139.7	270.1	49.2	0.0	31.3	970.0
2008	44.8	5.3	31.6	44.7	117.2	176.6	156.5	418.6	69.2	12.7	9.1	14.9	1,101.3
2009	17.4	28.8	24.1	27.8	105.0	126.7	318.6	21.8	53.4	32.7	30.1	23.9	810.2
2010	9.9	64.0	58.6	61.1	106.4	30.0	193.8	180.8	170.5	42.2	2.4	22.6	942.3
2011	4.6	65.4	14.4	75.1	126.4	162.5	252.7	120.8	42.6	70.3	63.1	19.4	1,017.4
2012	34.5	6.2	79.9	103.8	29.1	62.1	194.0	244.0	312.0	21.6	44.7	47.1	1,179.0
2013	25.1	22.6	62.7	72.9	98.7	54.1	151.0	99.9	70.3	159.8	25.3	9.1	851.6
2014	1.9	58.1	81.3	51.1	32.9	60.6	80.6	512.5	122.5	100.4	39.6	4.7	1,146.2
평균	30.6	37.0	60.6	65.8	100.0	140.1	230.5	259.0	142.5	45.1	31.1	21.2	1,163.5

<표 3-1-19> 대천 표준유역 면적평균강수량 산정 (단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1985	0.0	45.3	78.2	89.7	90.8	159.3	163.7	134.7	266.4	130.7	27.5	33.7	1,219.9
1986	0.0	25.7	43.0	45.2	69.4	230.0	109.7	82.7	43.5	52.1	9.4	39.0	749.8
1987	35.9	45.4	58.4	51.9	56.7	162.6	225.7	452.5	20.3	26.7	36.9	3.6	1,176.7
1988	20.2	16.6	55.4	58.2	66.6	111.5	284.7	258.0	90.2	7.6	0.0	5.3	974.2
1989	113.7	117.3	117.7	27.0	42.7	114.9	209.9	211.6	209.3	14.3	85.1	100.2	1,363.6
1990	30.6	98.5	40.0	113.5	90.3	209.6	227.3	103.7	140.7	13.6	48.2	0.3	1,116.2
1991	36.0	39.3	78.6	73.2	41.3	117.9	461.2	599.1	151.9	0.6	9.7	87.6	1,696.4
1992	50.0	17.3	89.4	128.3	78.0	22.5	123.2	301.2	167.8	9.7	24.2	40.3	1,051.8
1993	55.7	57.5	54.8	20.4	134.2	191.5	284.7	499.4	48.6	42.9	61.2	12.2	1,463.0
1994	26.7	22.3	22.6	46.3	154.6	101.1	92.2	65.1	41.0	105.3	36.0	5.4	718.7
1995	20.0	10.6	48.9	60.0	56.4	50.0	91.4	135.5	19.3	20.7	0.0	0.0	512.6
1996	21.1	0.0	101.8	39.7	56.6	361.6	30.2	63.9	6.8	17.3	12.0	1.9	712.9
1997	5.1	5.7	15.7	49.1	99.8	189.1	182.7	208.1	25.2	0.0	155.2	46.6	982.3
1998	79.4	35.0	27.5	105.7	103.7	190.7	237.2	268.8	272.8	53.6	14.4	0.6	1,389.6
1999	4.3	19.4	95.8	53.9	119.2	160.6	175.5	400.4	300.8	65.5	8.4	0.0	1,403.7
2000	38.6	0.0	78.1	46.1	36.1	112.2	235.1	215.6	202.7	10.2	34.5	1.4	1,010.8
2001	65.2	53.0	6.0	24.3	63.5	349.3	153.9	78.8	167.1	106.6	6.0	27.2	1,101.0
2002	61.4	2.9	54.3	88.4	110.1	41.9	273.9	716.9	79.3	71.3	1.4	32.3	1,534.3
2003	20.4	39.6	67.0	124.5	259.2	187.0	551.3	287.1	263.2	9.7	71.5	3.7	1,884.2
2004	3.7	27.1	22.0	121.9	98.5	204.3	214.1	382.8	205.0	15.5	55.7	29.9	1,380.5
2005	35.0	28.6	65.1	46.3	42.3	96.8	129.0	224.0	333.8	25.6	15.4	0.0	1,041.8
2006	68.0	146.5	201.9	87.5	449.7	83.7	968.9	412.7	123.0	62.8	4.5	0.0	2,609.3
2007	0.0	14.8	52.1	30.1	79.4	113.4	180.8	139.6	271.8	51.6	0.0	32.5	966.0
2008	46.3	5.4	31.9	44.6	119.6	178.8	162.1	395.6	70.6	11.5	8.7	15.1	1,090.3
2009	18.2	29.4	24.9	28.4	102.1	131.7	319.9	23.3	53.3	34.6	29.7	23.1	818.6
2010	10.1	64.0	58.9	62.8	104.1	30.0	196.5	183.5	169.0	42.6	2.3	22.9	946.5
2011	4.9	66.2	14.3	74.7	124.2	165.9	258.7	119.4	42.9	72.3	63.7	19.1	1,026.4
2012	35.0	6.6	81.2	104.4	29.7	61.9	192.0	240.0	326.2	21.7	45.6	47.7	1,192.0
2013	24.9	22.9	62.6	74.2	97.5	54.7	148.1	104.2	71.5	162.3	26.3	9.7	858.9
2014	2.1	57.9	83.5	55.8	31.2	56.8	81.7	509.9	123.0	97.2	38.8	4.6	1,142.6
평균	16.8	25.4	43.9	62.0	81.3	124.7	237.5	221.4	131.9	37.8	44.2	16.1	1,043.1

<표 3-1-20> 형산강상류 표준유역 면적평균강수량 산정 (단위 : mm)

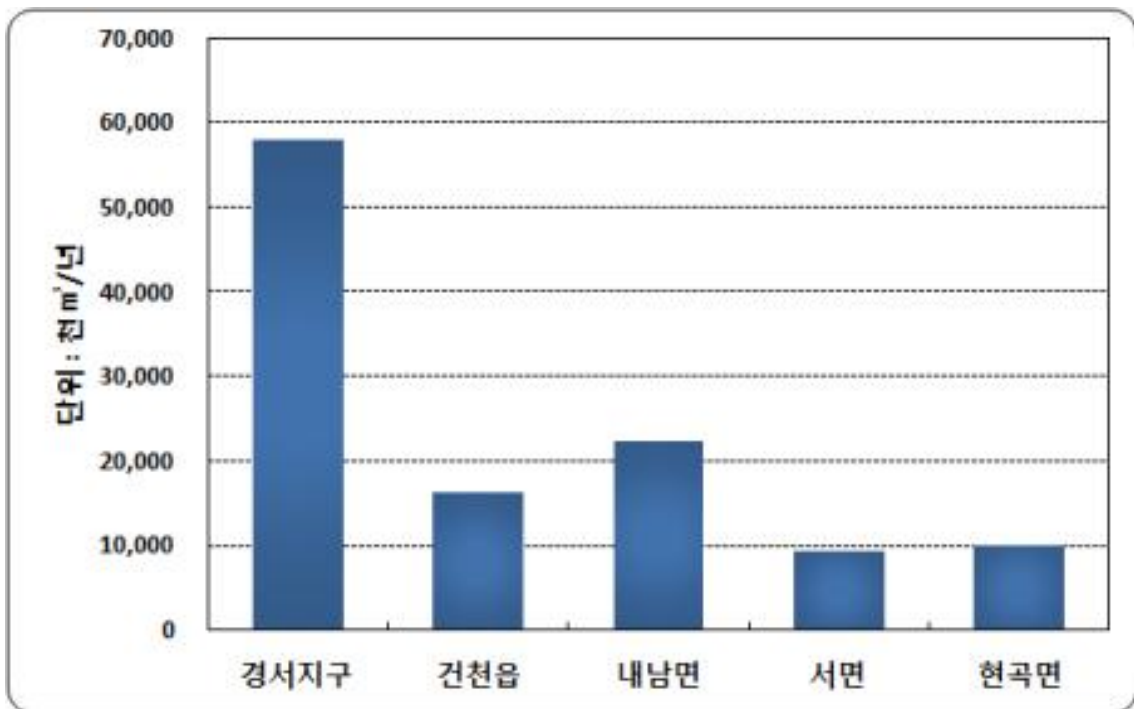
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1985	0.0	53.0	81.0	105.0	84.0	184.0	158.0	127.0	261.0	112.0	17.0	47.0	1,229.0
1986	0.0	26.0	37.0	50.0	64.0	251.0	102.0	62.0	39.0	49.0	10.0	47.0	737.0
1987	47.0	46.0	59.0	61.0	61.0	164.0	245.0	530.0	18.0	27.0	48.0	5.0	1,311.0
1988	25.0	16.0	67.0	63.0	76.0	118.0	312.0	308.0	99.0	7.0	0.0	7.0	1,098.0
1989	108.0	121.0	116.0	27.0	43.0	114.0	219.0	209.0	211.0	20.0	80.0	103.0	1,371.0
1990	36.0	103.0	40.0	120.0	94.0	219.0	235.0	100.0	139.0	17.0	53.0	0.0	1,156.0
1991	38.0	45.0	82.0	67.0	41.0	127.0	422.0	540.0	142.0	0.0	12.0	85.0	1,601.0
1992	54.0	17.0	86.0	130.0	84.0	14.0	105.0	308.0	174.0	8.0	27.0	42.0	1,049.0
1993	50.0	62.0	50.0	17.0	126.0	202.0	254.0	502.0	33.0	44.0	64.0	17.0	1,421.0
1994	23.0	26.0	20.0	50.0	160.0	102.0	124.0	43.0	45.0	103.0	40.0	6.0	742.0
1995	22.0	12.0	52.0	58.0	53.0	44.0	80.0	119.0	0.0	15.0	0.0	0.0	455.0
1996	22.0	0.0	87.0	34.0	62.0	373.0	18.0	50.0	0.0	0.0	10.0	1.0	657.0
1997	4.0	4.0	16.0	44.0	106.0	203.0	141.0	207.0	13.0	0.0	164.0	44.0	946.0
1998	99.0	39.0	23.0	106.0	106.0	193.0	208.0	266.0	304.0	53.0	13.0	0.0	1,410.0
1999	0.0	20.0	104.0	53.0	124.0	158.0	169.0	414.0	294.0	74.0	9.0	0.0	1,419.0
2000	48.0	0.0	100.0	45.0	31.0	121.0	274.0	242.0	230.0	0.0	22.0	2.0	1,115.0
2001	76.0	51.0	6.0	28.0	70.0	374.0	186.0	97.0	145.0	118.0	6.0	38.0	1,195.0
2002	58.0	4.0	58.0	91.0	124.0	53.0	333.0	822.0	89.0	79.0	2.0	30.0	1,743.0
2003	21.0	41.0	67.0	106.0	272.0	168.0	536.0	297.0	270.0	8.0	63.0	0.0	1,849.0
2004	0.0	26.0	24.0	127.0	105.0	206.0	234.0	372.0	211.0	20.0	56.0	33.0	1,414.0
2005	41.0	26.0	77.0	42.0	40.0	84.0	129.0	230.0	365.0	29.0	16.0	0.0	1,079.0
2006	60.0	161.0	209.0	56.0	452.0	107.0	1,093.0	528.0	152.0	73.0	0.0	0.0	2,891.0
2007	0.0	4.0	47.0	31.0	78.0	102.0	174.0	139.0	278.0	61.0	0.0	37.0	951.0
2008	52.0	6.0	33.0	44.0	129.0	187.0	184.0	307.0	76.0	7.0	7.0	16.0	1,048.0
2009	21.0	32.0	28.0	31.0	91.0	151.0	325.0	29.0	53.0	42.0	28.0	20.0	851.0
2010	11.0	64.0	60.0	69.0	95.0	30.0	207.0	194.0	163.0	44.0	2.0	24.0	963.0
2011	6.0	69.0	14.0	73.0	116.0	179.0	282.0	114.0	44.0	80.0	66.0	18.0	1,061.0
2012	37.0	8.0	86.0	107.0	32.0	61.0	184.0	225.0	381.0	22.0	49.0	50.0	1,242.0
2013	24.0	24.0	62.0	79.0	93.0	57.0	137.0	121.0	76.0	172.0	30.0	12.0	887.0
2014	3.0	57.0	92.0	74.0	25.0	42.0	86.0	500.0	125.0	85.0	36.0	4.0	1,129.0
평균	32.9	38.8	62.8	66.3	101.2	146.3	238.5	266.7	147.7	45.6	31.0	22.9	1,200.7



나. 지하수 함양량 산정

<표 3-1-21> 유역별 지하수 함양량표 (단위 : 천m³/년)

구 분	면 적 (km ² )	면적평균 강우량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	비고
경서지구	322.35	1,104.3	54,881.0	
안강수위표	56.25	1,096.8	1,621.9	
대천	143.95	1,126.0	24,440.1	
형산강상류	122.15	1,111.9	11,862.8	
GS-01	60.52	1171.2	10,879.56	대천
GS-02	28.95	1163.6	5,171.70	안강수위표
GS-03	26.93	1163.6	4,809.17	안강수위표
GS-04	82.47	1171.2	14,826.31	대천
GS-05	77.60	1200.7	14,302.66	형산강상류
GS-06	43.74	1200.7	8,060.59	형산강상류

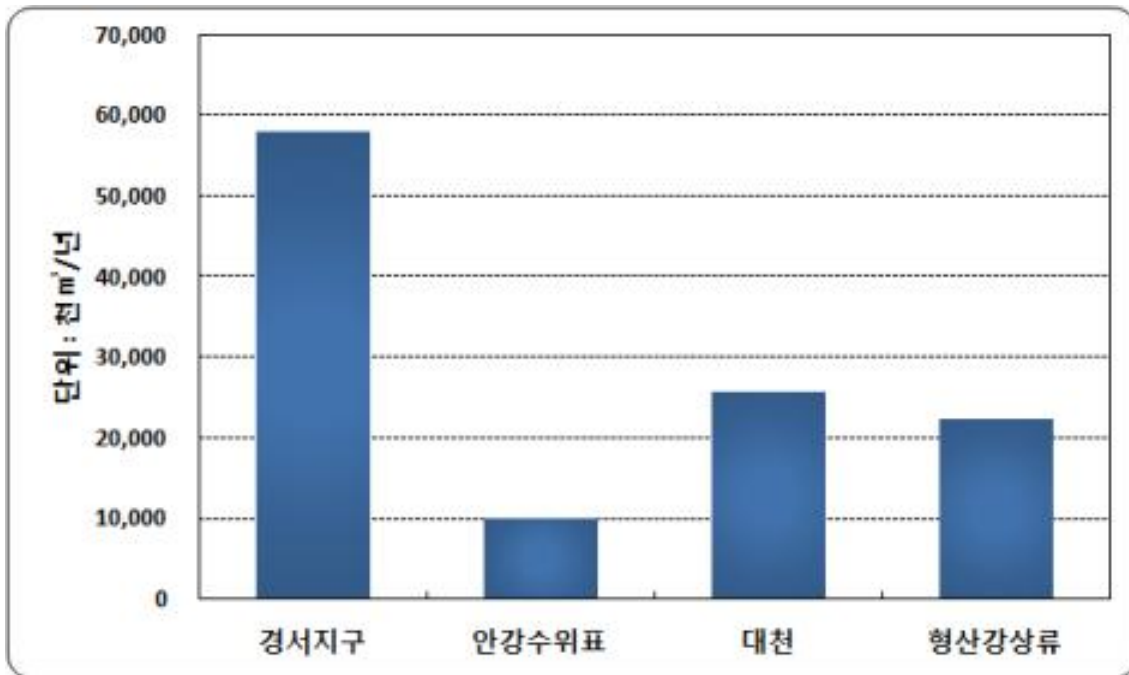


<그림 3-1-15> 표준유역별 지하수 함양량

<표 3-1-22> 읍면별 지하수 함양량

(단위 : 천m³/년)

구 분		면 적 (km ² )	면적평균 강우량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)
경서지구		322.35	1,178.5	58,050.0
경주시	건천읍	92.41	1,171.2	16,392.1
	내남면	122.04	1,200.7	22,363.2
	서면	52.14	1,171.2	9,314.7
	현곡면	55.76	1,163.5	9,980.0



<그림 3-1-16> 행정구역별 지하수 함양량

□ 조사지역의 읍면별 함양량을 분석결과 내남면이 22,363.2천m³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 서면이 9,314.7천m³/년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다.

다. 지하수 개발가능량 산정

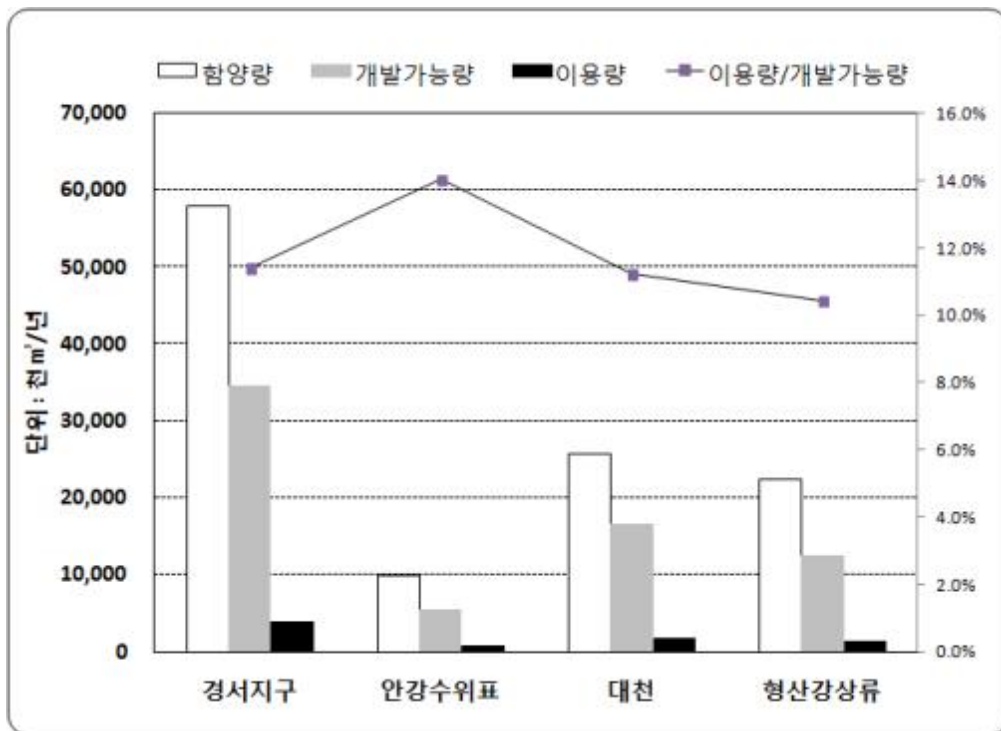
1) 유역별 개발가능량 분석

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

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

<표 3-1-23> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ² )	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량(%)
경서지구	322.35	704.2	58,050.0	3,946.4	34,615.1	11.4%
안강수위표	56.25	634.9	9,980.9	764.2	5,446.0	14.0%
대천	143.95	760.2	25,705.9	1,878.4	16,685.6	11.3%
형산강상류	122.15	670.2	22,363.2	1,303.8	12,483.5	10.4%



<그림 3-1-17> 표준유역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량



<그림 3-1-18> 표준유역별 지하수 이용량 대 개발가능량

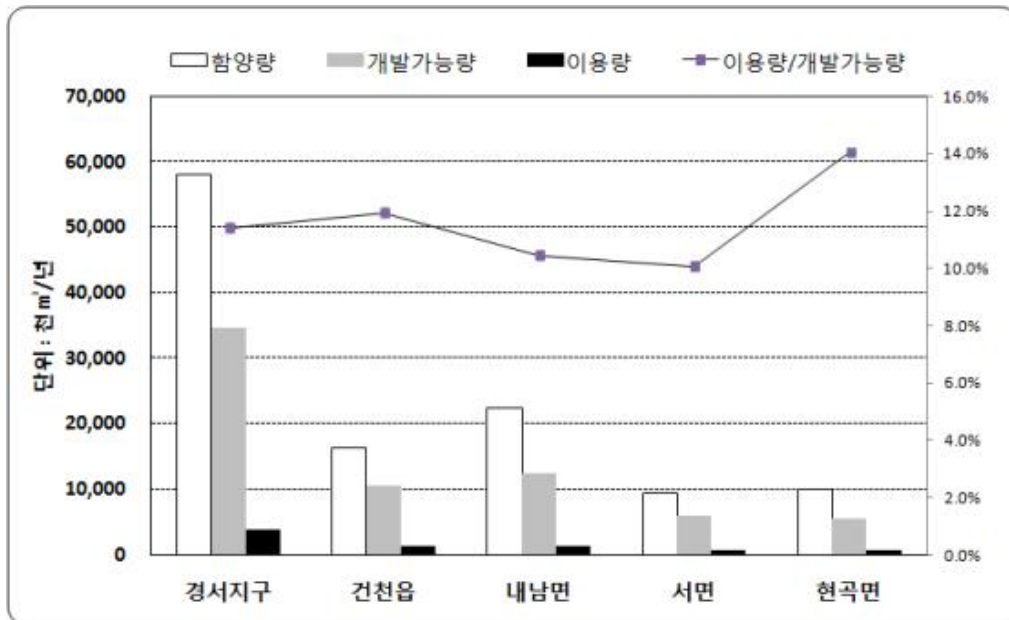
2) 행정구역별 개발가능량 분석

□ 경서지구의 지하수 함양량은 58,050.0천m³/년이고, 지하수 이용량은 3,946.4천m³/년, 개발가능량은 34,615.1천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 11.4%에 달하는 것으로 분석되었다.

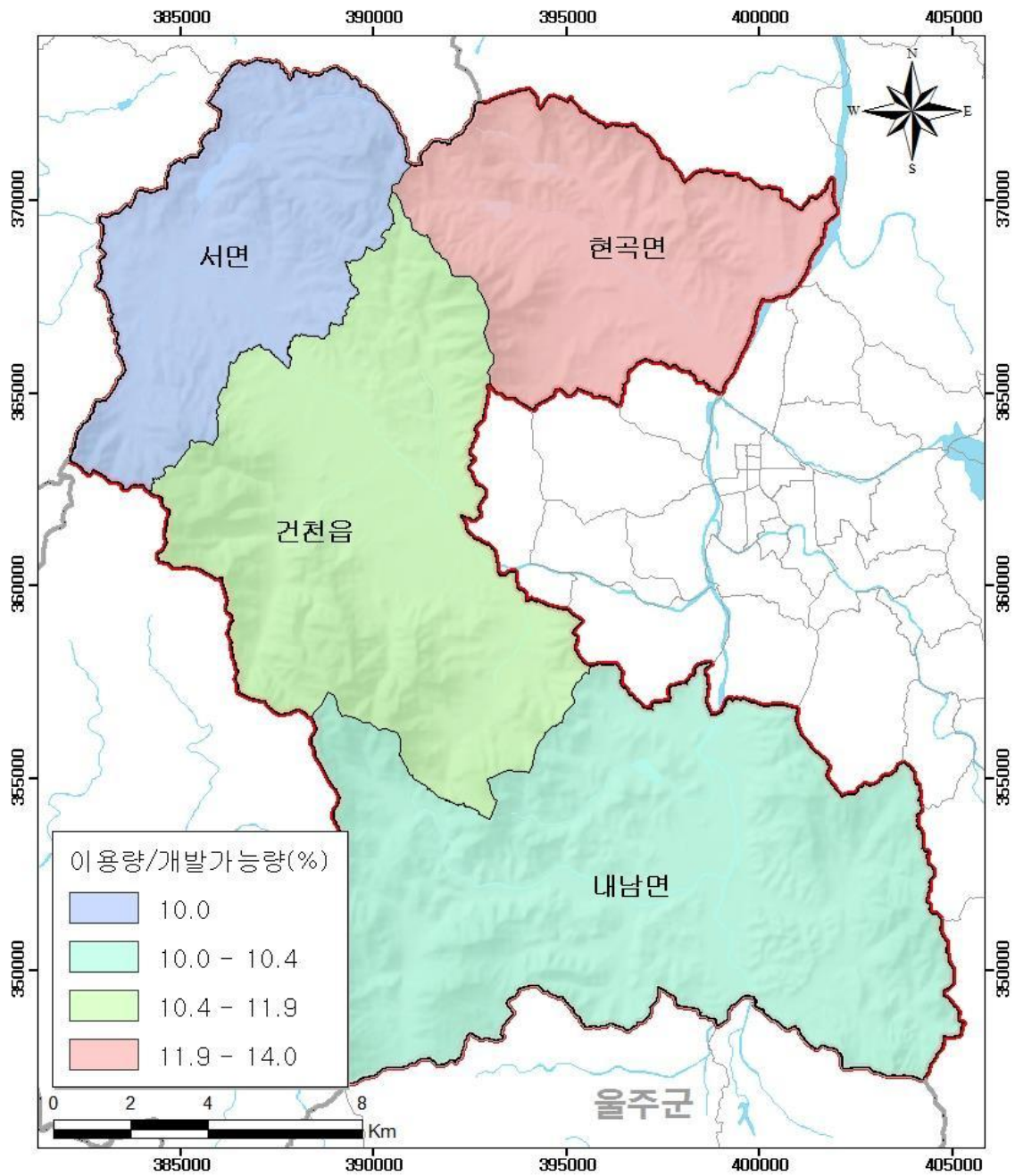
□ 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 10.1~14.0%의 범위를 나타낸다.

<표 3-1-24> 행정구역별 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(%)	
경서지구	322.35	704.2	58,050.0	3,946.4	34,615.1	11.4%	
경주시	건천읍	92.41	760.2	16,392.1	1,269.8	10,639.6	11.9%
	내남면	122.04	670.2	22,363.2	1,303.9	12,483.5	10.4%
	서면	52.14	760.2	9,314.7	608.6	6,046.0	10.1%
	현곡면	55.76	634.9	9,980.0	764.1	5,446.0	14.0%



<그림 3-1-19> 행정구역별 지하수 함양량, 이용량 및 개발가능량



<그림 3-1-20> 행정구역별 지하수 이용량 대 개발가능량

## 3.2 지하수 수질특성

### 3.2.1 오염원 현황

#### 가. 잠재오염원 분류 및 특징

- 정의 : 인간활동에 따라 발생하는 모든 종류의 폐기물, 폐수, 오수가 지하수오염을 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
- 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 건정성 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 마을하수도시설, 폐수종말처리시설, 오수처리·단독정화조·축산폐수처리시설·분뇨처리시설·축산폐수공공처리시설, 재활용시설, 폐기물처리시설, 취수시설 및 정수시설 기타 환경부장관이 정하여 고시하는 시설이 해당된다.
  
- 조사지구내 환경기초시설은 하수종말처리시설 3개소, 매립이 진행 중인 매립장 1개소가 설치 운영되고 있다.

<표 3-2-1> 환경기초시설

지구	종 류	명 칭	소 재 지	시설용량 (m ³ /일)	처리량 (m ³ /일)
경서 지구	하수종말처리장	건천	경주시 건천읍 금척리 19-1	2,800	1,079
		내남망성	경주시 내남면 망성리 216	48	28
		서면군실	경주시 서면 운대리 1037	48	30
	매립장(매립중)	서면	경주시 서면 서오리 산11	-	-

※ 자료출처 : 통계연보(경주시, 2014), 국가수자원관리종합정보시스템(www.wamis.go.kr)



다. 오염시설

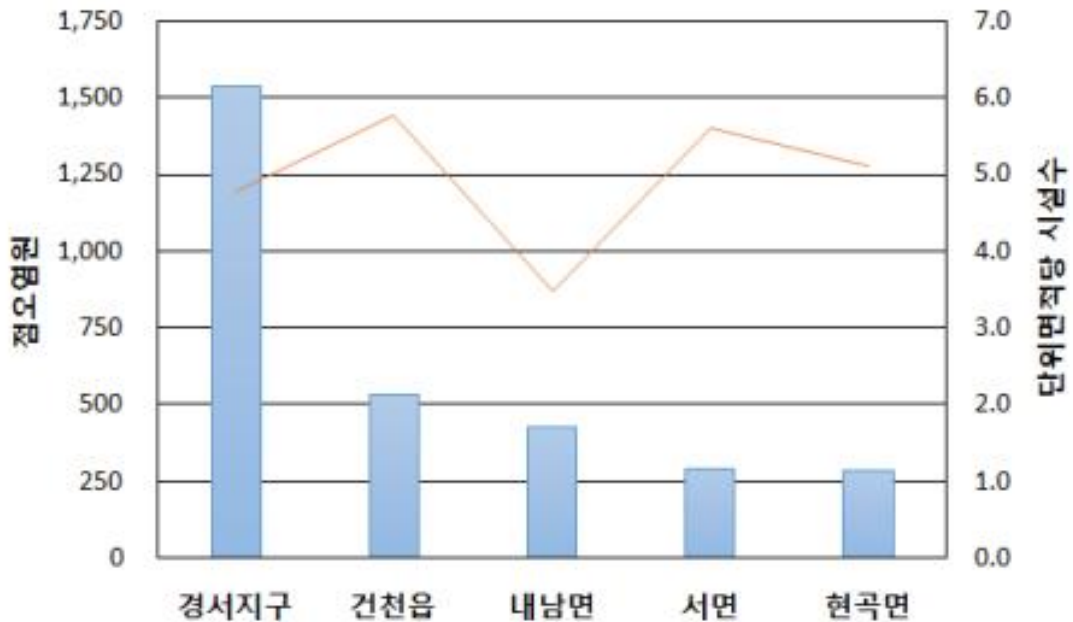
1) 점오염원

□ 점오염원 중 가장 많은 시설은 축산시설로서 경서지구 내 1,509개소에 이르며, 조사지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 읍면별로는 축산 시설은 건천읍 526개소, 내남면 419개소 순으로 많이 나타났다.

<표 3-2-2> 점오염원 현황

(단위 : 개소, km²)

구 분	면적	계	단위면적당 시설수 (개소/km ² )	토양오염 유발시설	축산시설	폐수 배출시설	
경서지구	322.3	1536	4.8	10	1,509	17	
경주시	건천읍	92.4	534	5.8	4	526	4
	내남면	122.0	425	3.5	2	419	4
	서면	52.1	292	5.5	2	283	7
	현곡면	55.8	285	5.1	2	281	2



<그림 3-2-1> 점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수

## 2) 비점오염원

- 경서지구에 존재하는 비점오염원현황에 대한 자료를 수집하였으며, 수집결과는 아래 표에 수록하였다.
- 경서지구내 인구현황은 리별 생활계 오염발생부하량 산정을 위해 시가지/비시가지로 분류할 수 있도록 읍·면사무소에서 2014년 12월 31일 기준 자료를 수집하여 정리하였다.
- 토지현황은 통계연보(경주시, 2014)에 수록된 자료와 경상북도 통계를 이용하여 각 리별 면적을 계산하고 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하여 이용하였다.
- 오염발생부하량 산정을 위해 『한강수계 오염총량관리계획수립 지침』의 분류방법을 적용하여, ‘전’은 지목별 면적중 전, 과수원을 합하고, ‘대지’는 대지, 공장용지, 학교용지, 도로, 철도용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지를 포함하였으며, ‘기타’는 그 외의 지목 면적을 합한 면적이다.

<표 3-2-3> 비점오염원 현황

구 분	인 구 (명)	토 지(km ² )						
		합 계	전	답	임 야	대 지	기 타	
경서지구	36,424	322.3	18.4	41.2	222.9	17.6	22.2	
경주 시	건천읍	11,022	92.4	5.7	13.3	60.3	6.6	6.5
	내남면	5,286	122.1	6.1	13.3	90.4	4.6	7.7
	서면	3,698	52.1	3.2	6.9	35.4	2.7	3.9
	현곡면	16,418	55.8	3.5	7.7	36.8	3.7	4.1

※ 통계연보(경주시, 2014)

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 산출한다.

■ 인자별 발생오염부하량

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

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

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

<표 3-2-4> 비점오염원별 발생오염부하량 원단위

구분		단위	BOD	T-N	T-P
인구	시가지	kg/인·일	0.0507	0.0106	0.00124
	비시가지	kg/인·일	0.0486	0.013	0.00145
가축	젖소	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

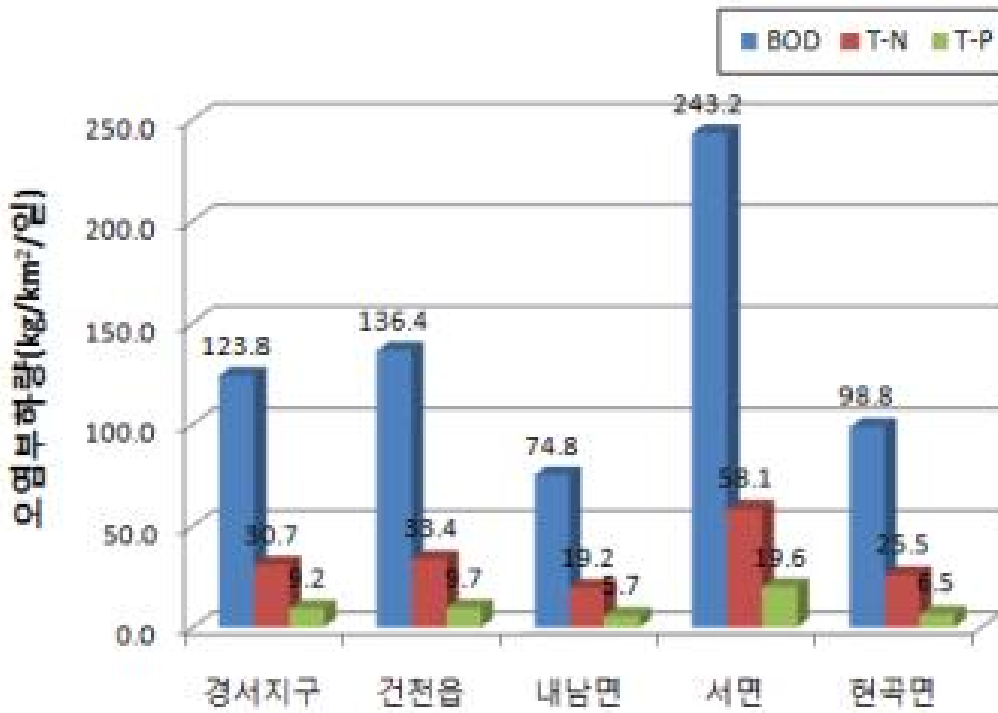
※ 자료출처 : 한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010)

□ 오염원별 발생오염부하량 원단위를 이용하여 계산한 결과 BOD는 39,920.4kg/일, T-N 9,885.1kg/일, T-P 2,977.3kg/일로 나타났으며, 읍면별로는 서면 16,731.1kg/일로 오염발생부하량이 가장 높게, 건천읍 16,578.3kg/일, 내남면 12,177.1kg/일, 현곡면 7,296.1kg/일 순으로 나타났다.

□ 축산계로부터 발생된 점오염발생량이 BOD의 경우 36,282.6kg/일 (90.8%), T-N의 경우 8,218.9kg/일(83.1%), T-P는 2,825.9kg/일 (95.0%)를 차지하며, 토지에 의한 오염발생부하량은 BOD 1,867.5kg/일, T-N 1,192.7kg/일, T-P 98.4kg/일과 인구에 의한 오염발생부하량 BOD 1,770.2kg/일, T-N 473.5kg/일, T-P 52.8kg/일보다 크게 나타났다.

<표 3-2-5> 읍면별 발생오염부하량 (단위 : kg/일)

구 분	경서지구 총발생오염부하량				BOD				
	소계	토지	인구	가축	소계	토지	인구	가축	
경서지구	52,782.6	3,158.6	2,296.6	47,327.4	39,920.4	1,867.5	1,770.2	36,282.6	
경주시	건천읍	16,578.3	1,071.5	694.9	14,811.9	12,600.3	670.7	535.7	11,393.9
	내남면	12,177.1	971.2	333.3	10,872.6	9,133.0	527.0	256.9	8,349.1
	서면	16,731.1	500.2	233.2	15,997.7	12,677.6	290.9	179.7	12,207.0
	현곡면	7,296.1	615.7	1,035.2	5,645.2	5,509.5	378.9	797.9	4,332.6
구 분	T-N				T-P				
	소계	토지	인구	가축	소계	토지	인구	가축	
경서지구	9,885.1	1,192.7	473.5	8,218.9	2,977.3	98.4	52.8	2,825.9	
경주시	건천읍	3,084.8	368.8	143.3	2,572.7	893.2	32.0	16.0	845.2
	내남면	2,345.7	412.2	68.7	1,864.8	698.6	32.1	7.7	658.8
	서면	3,031.3	193.5	48.1	2,789.7	1,022.2	15.8	5.4	1,001.0
	현곡면	1,423.3	218.2	213.4	991.7	363.3	18.6	23.8	320.9



<그림 3-2-2> 읍면별 항목별 단위면적당 오염부하량



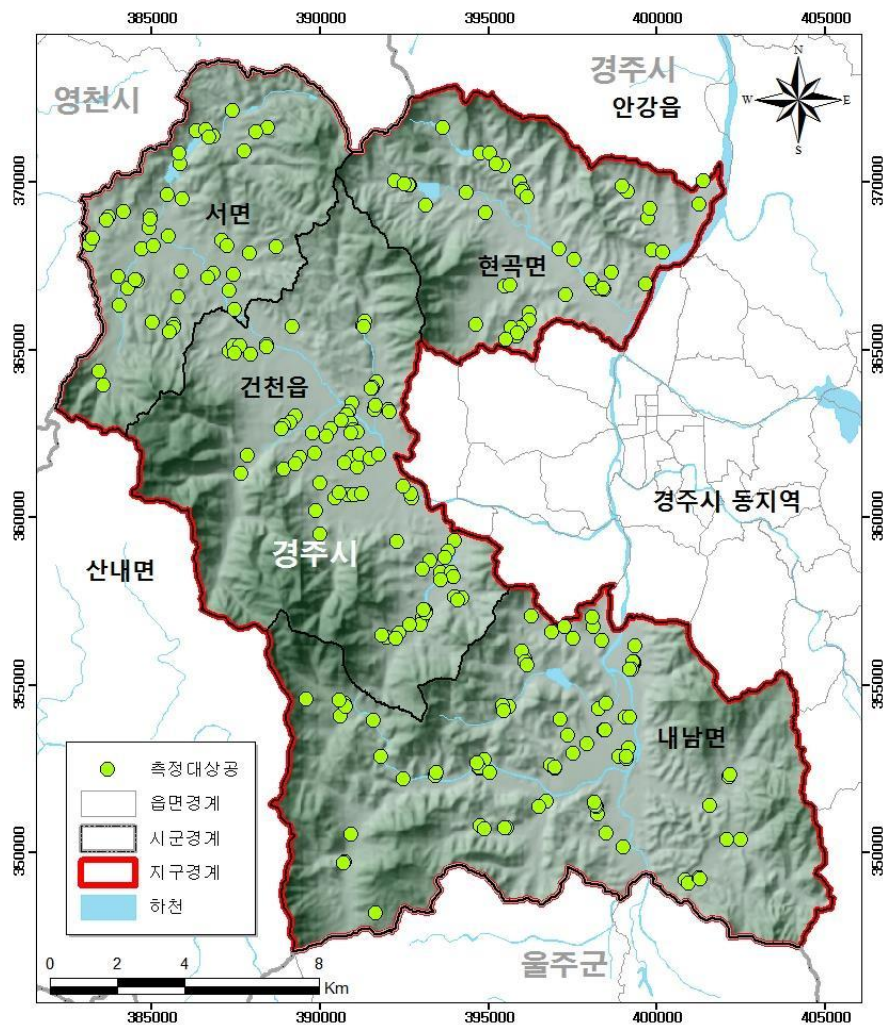
<그림 3-2-3> 오염원별 단위면적당 오염부하량

### 3.2.2 수질분석

□ 수질 분석 지점은 관정현황조사 결과를 바탕으로 조사지역의 특색을 나타낼 수 있게 등분포를 고려하였으며, 점오염원이 밀집된 지역을 중점으로 선정하였다.

<표 3-2-6> 간이수질 분석결과

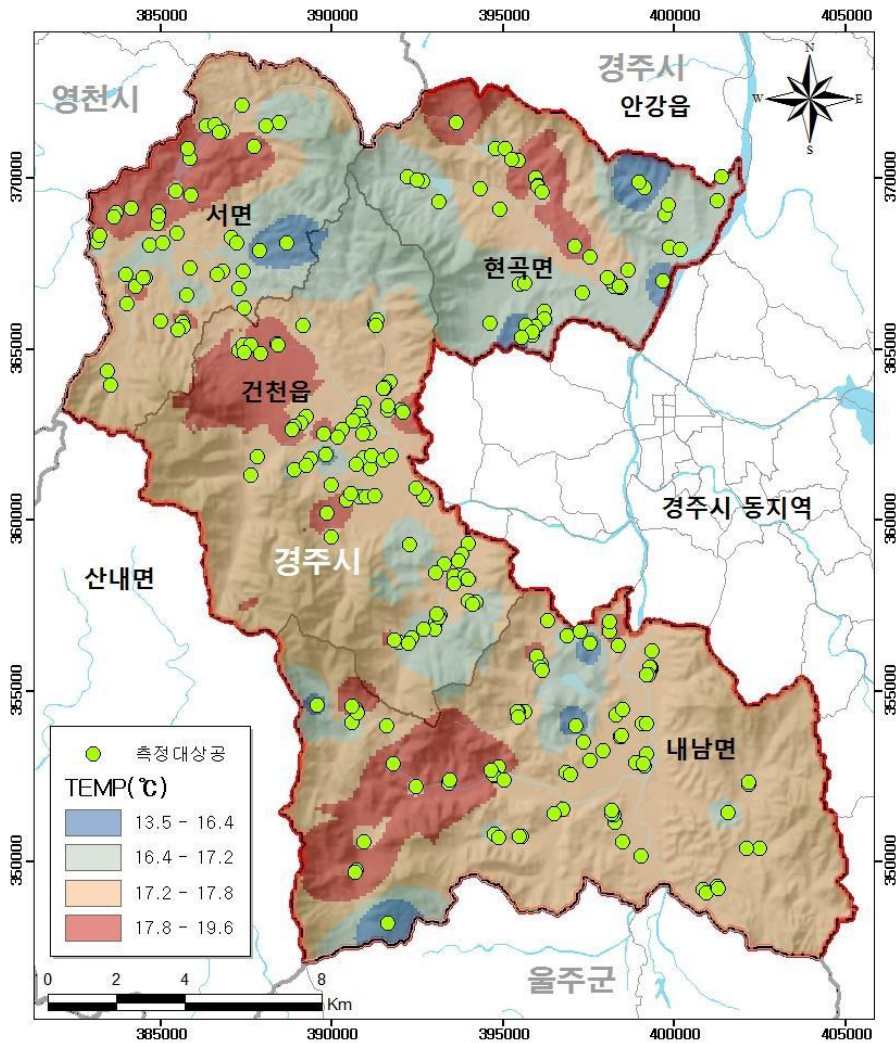
구분	항 목	간이수질조사				
		최대	최소	평균	중앙	표준편차
경서지구	개소수(공)	250				
	T(°C)	19.8	13.5	17.4	17.5	1.0
	pH	7.8	6.0	7.0	7.0	0.3
	EC( $\mu S/cm$ )	724	24	145	124	105.7
	TDS( $mg/L$ )	362	12	72	62	52.9



<그림 3-2-4> 경서지구 간이수질 측정대상공 위치도

가. 수온 (Temperature, °C)

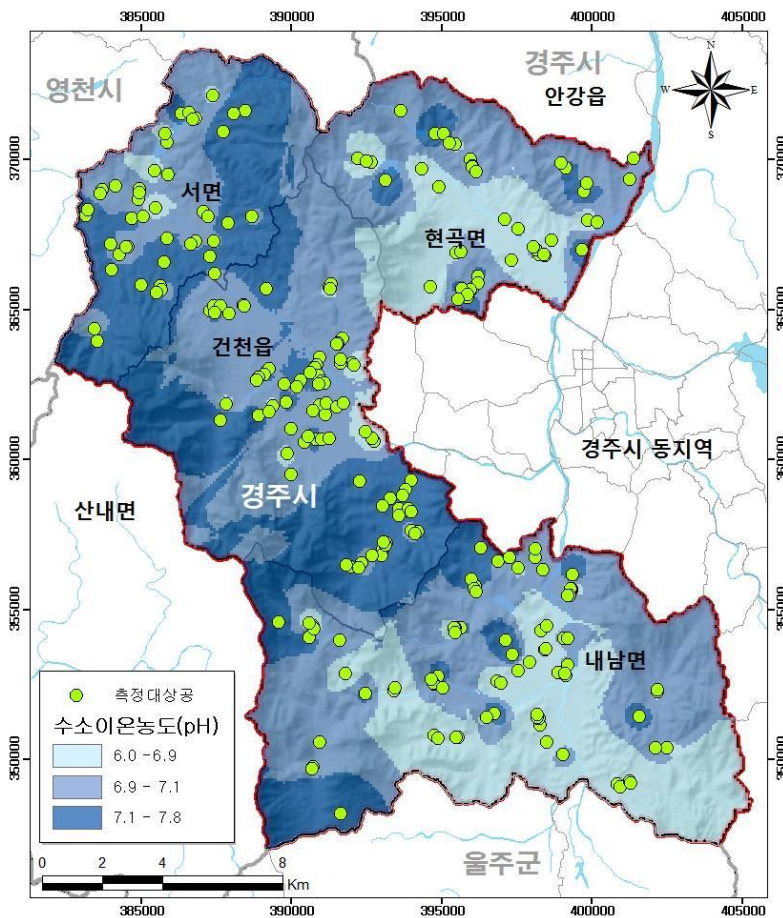
- 지하수 수온은 지하수와 지질매체 사이의 열적 평형이 성립되어 있기 때문에 그 장소의 지온을 의미한다. 지하수온은 측정시기와 시기에 따른 대기의 온도와 지온 등의 영향을 받으므로 측정 시 주의해야하며, 온도에 따라 변화하는 pH, EC 등의 측정치 보정에 이용된다.
- 측정된 전체시료의 지하수 수온은 13.5~19.6°C의 범위를 보여준다.



<그림 3-2-5> 경서지구 지하수의 수온(°C) 분포도

나. 수소이온농도 (pH)

- 일반적으로 수소이온은 광물의 풍화과정 중에서 소모되므로 물-암석 반응이 진행됨에 따라 TDS, EC와 마찬가지로 상승하는 경향이 있다. 이러한 pH의 증가경향은 대수층을 구성하는 지질매체의 광물조합 및 물-암석 반응 정도에 따라 다양하게 나타나기 때문에 pH는 지질에 따른 지하수의 수질변화에 가장 적극적으로 영향을 미치는 요소 중 하나이다. 특히 지하수 내에 용해되어 있는 중탄산염이온이나 탄산가스의 함량에 따라 달라지며, 해수의 유입이 있을 경우 해수의 높은 pH의 영향을 받을 수 있으나 그 영향은 작다. 일반적으로 pH값에 따른 수질분류는 pH값이 5.5이하이면 산성, 5.5~6.5까지는 약산성, 6.5~7.5사이는 중성, 7.5~9.0까지는 약알칼리성, 9.0이상은 알칼리성으로 분류한다.
- 측정된 전체시료의 수소이온농도는 6.0~7.8의 범위를 보여준다.



<그림 3-2-6> 경서지구 지하수의 pH 분포도



&lt;표 3-2-7&gt; 리별 pH 측정결과

구분	최소	최대	평균	표준 편차
<b>경서지구</b>	<b>6.0</b>	<b>7.8</b>	<b>7.0</b>	<b>0.3</b>
<b>건천읍</b>	<b>6.6</b>	<b>7.8</b>	<b>7.1</b>	<b>0.3</b>
건천리	6.6	7.5	7.1	0.3
금척리	6.6	7.2	6.9	0.2
대곡리	6.6	7.3	7.0	0.2
모량리	6.8	6.9	6.8	0.1
모향리	7.7	7.7	7.7	0.0
방내리	6.8	7.6	7.0	0.2
송선리	7.7	7.7	7.7	0.0
신평리	6.8	7.5	7.0	0.3
용명리	6.6	7.4	7.0	0.3
조전리	6.6	7.4	7.1	0.3
천포리	6.9	7.3	7.1	0.2
화천리	6.7	7.8	7.2	0.3
<b>내남면</b>	<b>6.4</b>	<b>7.8</b>	<b>6.9</b>	<b>0.3</b>
노곡리	6.8	7.3	7.1	0.2
덕천리	6.6	7.8	6.9	0.5
망성리	6.8	7.3	7.1	0.2
명계리	6.4	7.1	6.8	0.2
박달리	6.8	7.7	7.1	0.3
버지리	7.4	7.4	7.4	0.0
부지리	6.4	6.6	6.5	0.1
비지리	6.7	7.5	7.0	0.3
상신리	6.5	7.7	7.0	0.4
안심리	6.7	7.0	6.8	0.1
용장리	6.5	7.6	7.0	0.3
월산리	6.4	7.1	6.8	0.3
이조리	6.5	7.2	6.9	0.3
화곡리	6.7	7.5	7.0	0.3
<b>서면</b>	<b>6.6</b>	<b>7.7</b>	<b>7.1</b>	<b>0.3</b>
도계리	6.6	7.6	7.2	0.3
도리	6.7	7.4	7.1	0.2
사라리	6.9	7.1	7.0	0.1
서오리	6.9	7.4	7.1	0.2
심곡리	6.7	7.5	7.0	0.3
아화리	7.4	7.4	7.4	0.0
운대리	7.0	7.7	7.3	0.3
이하리	7.3	7.3	7.3	0.0
이화리	6.9	7.3	7.0	0.2
천촌리	6.9	7.3	7.1	0.2

<표 3-2-7> 리별 pH 측정결과-계속

구분	최소	최대	평균	표준 편차
경서지구	6.0	7.8	7.0	0.3
현곡면	6.0	7.6	7.0	0.3
가정리	6.6	6.8	6.7	0.1
금장리	6.8	6.8	6.8	0.0
궁정리	6.8	6.8	6.8	0.0
남사리	6.7	7.6	7.0	0.3
라원리	6.6	7.5	7.0	0.2
래태리	6.8	7.4	7.1	0.2
무과리	6.9	7.0	7.0	0.0
상구리	6.0	7.6	7.0	0.4
소현리	6.5	7.0	6.7	0.3
오류리	6.5	7.5	7.0	0.3
하구리	6.8	7.0	6.9	0.1

다. 전기전도도(EC,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )와 총용존고용물(TDS,  $\text{mg}/\text{L}$ )

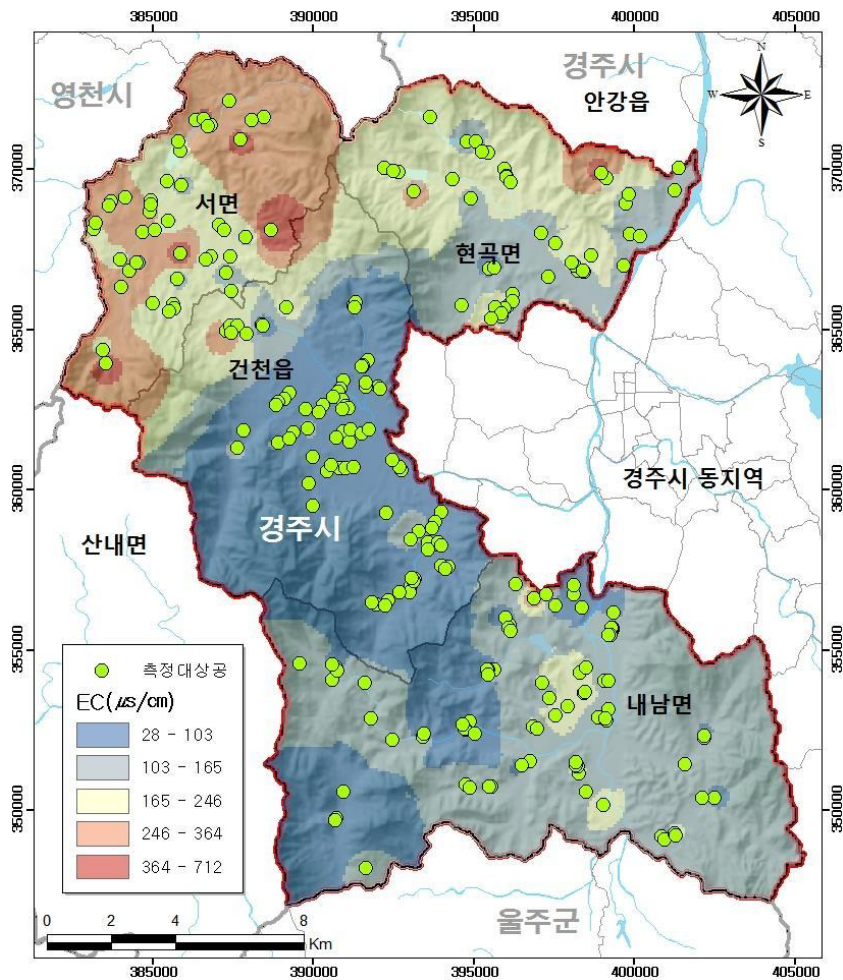
전기전도도는 ASTM(American Society for Testing and Materials)의 기준에 의하면 단위체적( $\text{cm}^3$ )을 갖는  $25^\circ\text{C}$ 의 수용성용액의 두 대응면에서 측정한 전기저항의 역수로 정의된다. 즉 용액 내에서 이온농도가 증가할수록 전기저항은 감소하고 전기전도도가 증가하기 때문에 이온농도의 지시인자가 된다. 전기전도도는 물 속에 용해되어 있는 전해질 용존이온의 함량에 의해 결정되기 때문에 지하수에서 지구화학반응 정도를 나타내는 TDS와 일정한 관계를 나타내며, 분석신뢰도를 정성적으로 알아보기 위하여 EC와 TDS와의 관계를 이용하기도 하며, 현장에서 정성적 수질 판단의 근거로 사용되는 경우도 있다.

일반적으로 EC는 지구화학적인 반응의 정도와 지하수의 심도에 따라 증가하는 것으로 알려져 있으며, 인위적인 오염이나 해수의 혼입에 의해 그 값이 증가될 수 있다.

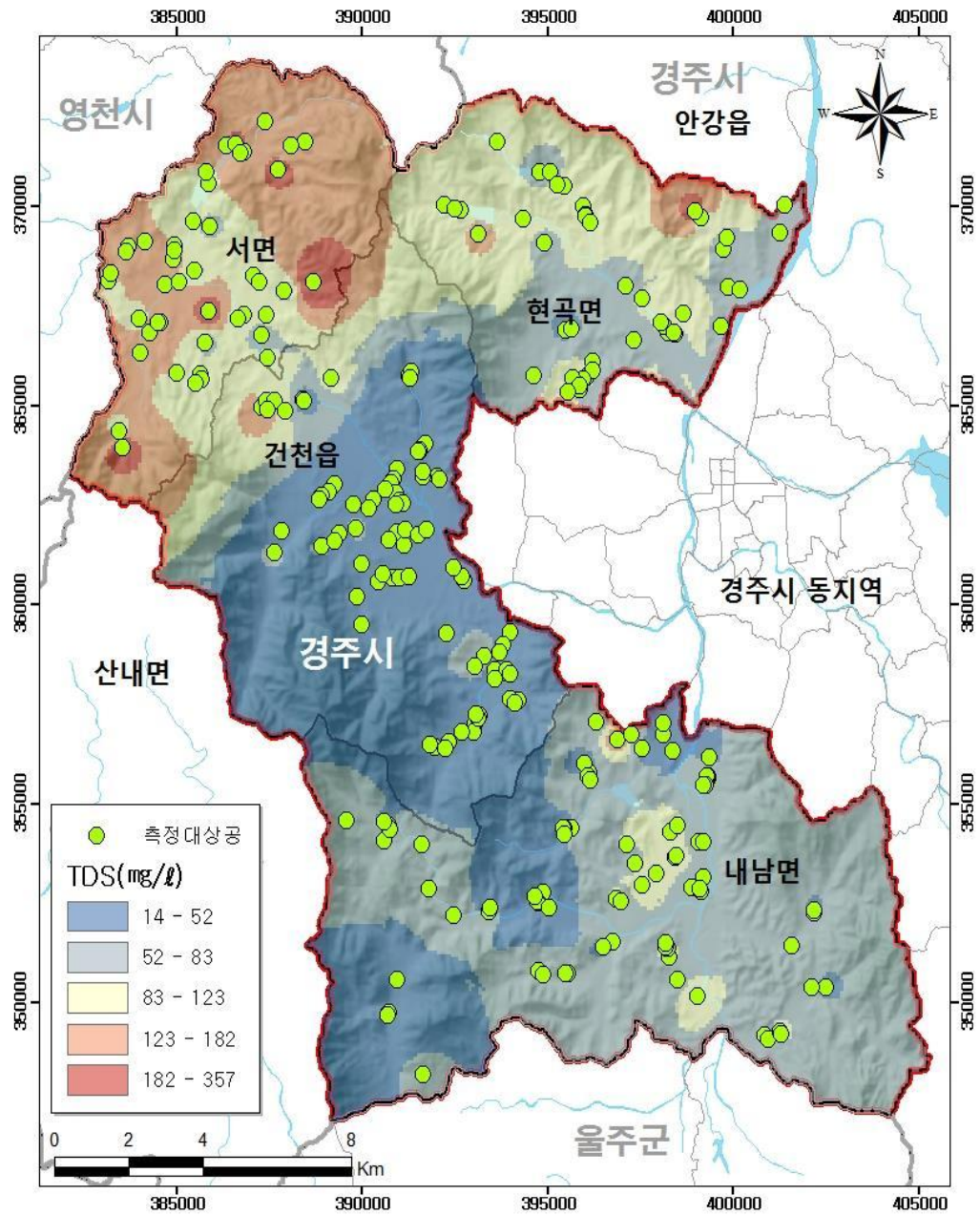
따라서 EC는 지하수 유동을 설명하는 하나의 방법으로 사용될 수

있으며, 인위적인 오염이나 해수의 침투상태를 파악하는데 이용될 수 있다. EC값은 보통 순수한 물은 0.5~2, 일반수(원수)는 50~500, 광화수 500~1,000, 산업폐수는 10,000이상을 나타내는 것으로 알려져 있다.

- 측정된 전체시료의 전기전도도 값은 24~724 $\mu$ S/cm의 값을 나타냈다.
- 측정된 전체시료의 총용존고용물(TDS, mg/L) 값은 12~362/L 범위를 보인다.



<그림 3-2-7> 경서지구 지하수의 전기전도도(EC,  $\mu$ S/cm) 분포도



<그림 3-2-8> 경서지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 분포도

<표 3-2-8> 리별 EC 측정결과

(단위 :  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

구분	최소	최대	평균	표준 편차
<b>경서지구</b>	<b>24</b>	<b>724</b>	<b>145</b>	<b>106</b>
<b>건천읍</b>	<b>24</b>	<b>401</b>	<b>80</b>	<b>65</b>
건천리	34	70	48	11
금척리	52	72	61	7
대곡리	30	88	51	19
모량리	24	56	37	14
모향리	88	88	88	0
방내리	29	120	58	28
송선리	118	118	118	0
신평리	141	401	262	104
용명리	26	201	94	54
조전리	27	179	80	49
천포리	28	68	54	15
화천리	29	194	79	44
<b>내남면</b>	<b>39</b>	<b>424</b>	<b>127</b>	<b>60</b>
노곡리	85	156	122	29
덕천리	118	231	171	36
망성리	58	424	129	123
명계리	86	212	135	39
박달리	49	131	92	30
버지리	152	152	152	0
부지리	124	307	205	71
비지리	89	130	112	16
상신리	56	138	89	32
안심리	87	167	115	31
용장리	56	227	124	45
월산리	94	252	163	44
이조리	94	133	113	14
화곡리	39	130	101	29
<b>서면</b>	<b>44</b>	<b>724</b>	<b>262</b>	<b>134</b>
도계리	100	573	239	173
도리	156	542	329	126
사라리	170	286	217	50
서오리	166	454	267	90
심곡리	117	279	192	58
아화리	324	324	324	0
운대리	44	724	256	243
이하리	145	145	145	0
이화리	218	370	274	49
천촌리	191	487	339	148

<표 3-2-8> 리별 EC 측정결과-계속

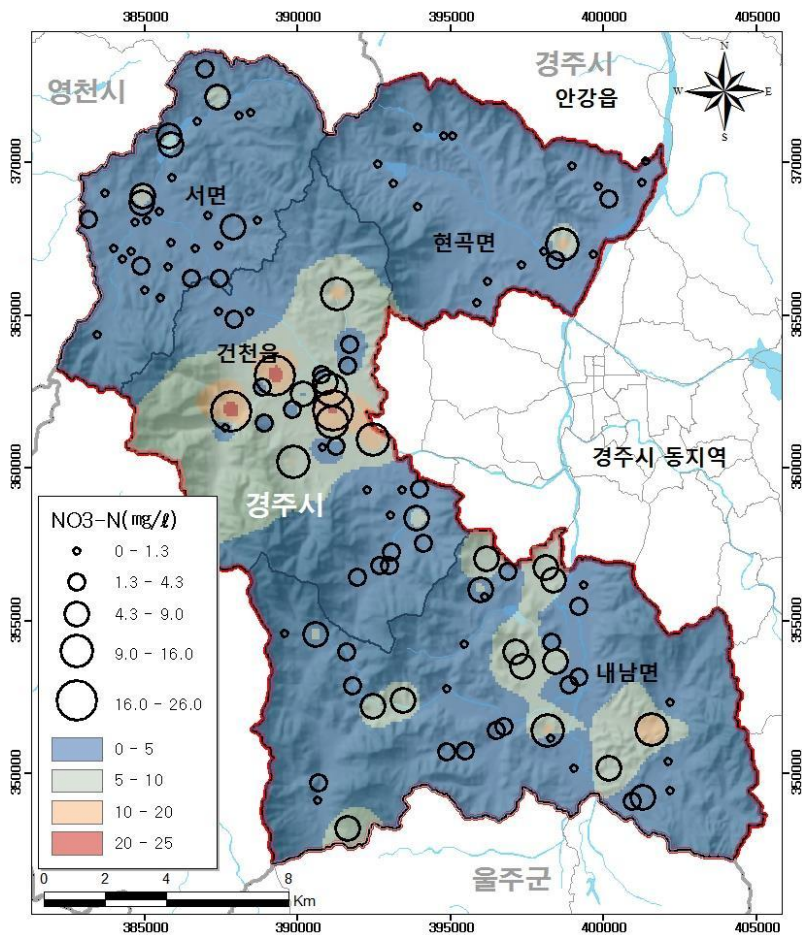
(단위 :  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

구분	최소	최대	평균	표준 편차
경서지구	24	724	145	106
현곡면	69	573	179	86
가정리	113	258	186	73
금장리	139	139	139	0
긍정리	201	201	201	0
남사리	120	307	212	80
라원리	119	573	191	145
래태리	126	208	169	32
무과리	169	243	214	30
상구리	80	320	173	76
소현리	107	183	145	38
오류리	100	297	172	61
하구리	69	94	82	13

라. 질산성질소 및 질소동위원소 분석 결과

1) 질산성질소 일제조사 분석결과

- 농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 주거지역이 밀집된 곳의 관정, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 일제조사 시료채취 대상으로 선정하였다.
- 경서지구 내에서 금번조사된 관정 121개소를 대상으로 채수하여 수질 분석공인기관에 의뢰하였다.



<그림 3-2-9> 경서지구 질산성질소(NO₃-N, mg/L) 분포도

<표 3-2-9> 읍면별 질산성질소 일제조사 분석 현황 (단위 : mg/L)

구분	읍면	질산성질소 일제조사(N=100)						
		개소(공)	최대	최소	평균	중앙	표준 편차	20초과 (공)
경서지구		121	26	0.2	3.8	2.4	1.9	3
경주시	건천읍	32	26.0	0.3	6.2	3.1	7.1	3
	내남면	39	16.2	0.2	4.8	3.9	3.6	0
	서면	31	7.8	0.2	2.7	1.7	2.3	0
	현곡면	19	12.2	0.2	1.6	0.9	2.9	0

2) 질산성질소 오염기원

- 질산성질소에 의한 지하수 오염원을 규명하기 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써, 질소화합물로 인한 지하수 오염물질을 추정할 수 있는 것으로 보고되고 있다(오윤근, 현익현, 1997). 질소에는 ¹⁴N, ¹⁵N 안정동위원소가 존재하며 자연계 순환과정에서 일어나는 물리화학적 또는 생화학적 반응에 의해 동위원소의 존재비가 변하게 된다. 지하수 중 질산성질소의 δ¹⁵N을 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, δ¹⁵N 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> 지하수의 질소동위원소 분석 결과

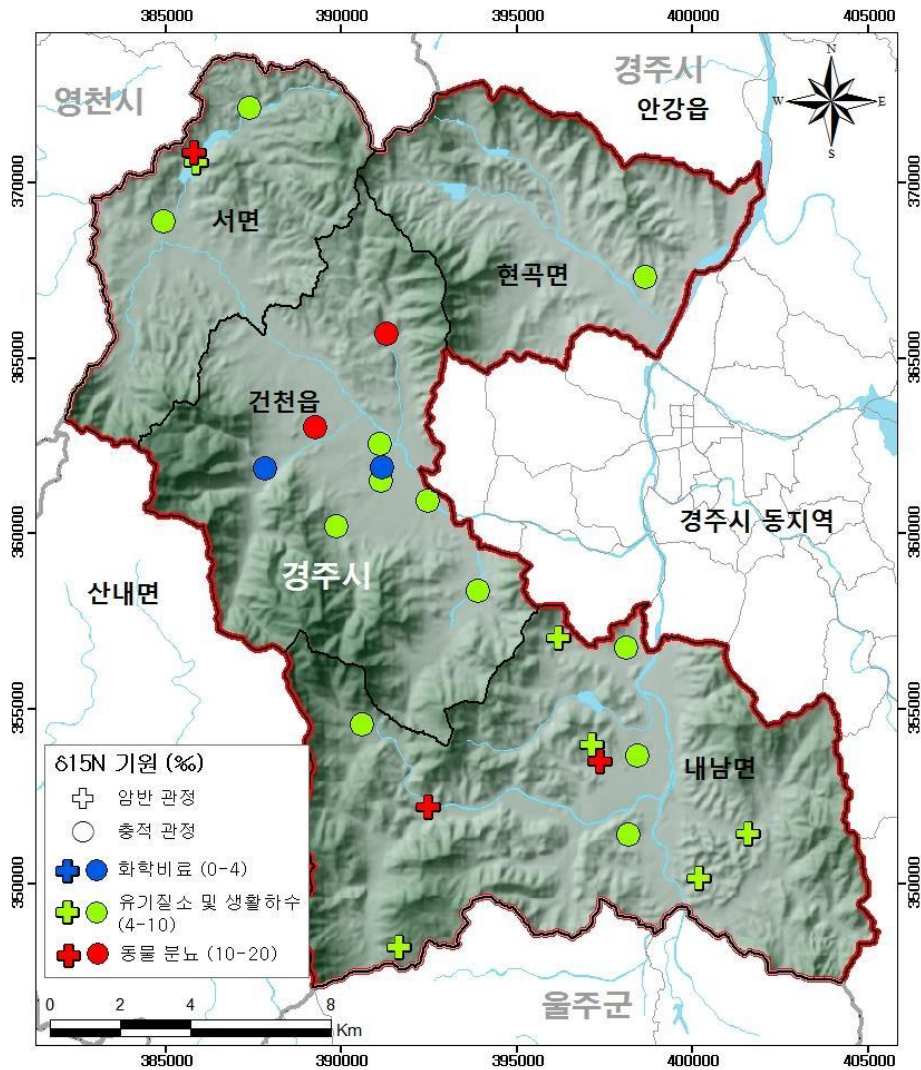
NO.	공 번	시·군	읍·면·동	리	번지	관정유형	NO ₃ -N (mg/L)	δ ¹⁵ N (‰)
1	WGYJ201500263	경주시	건천읍	용명리	686-1	층적	10.41	11.8
2	WGYJ201500279	경주시	건천읍	건천리	564-2	층적	12.74	9.5
3	WGYJ201500281	경주시	건천읍	천포리	598	층적	26.04	11.7
4	WGYJ201500287	경주시	건천읍	금척리	351	층적	15.72	4.7
5	WGYJ201500288	경주시	건천읍	금척리	567-1	층적	22.53	0.1
6	WGYJ201500297	경주시	건천읍	조전리	455-8	층적	25.37	4
7	WGYJ201500299	경주시	건천읍	방내리	268	층적	10.08	5.2
8	WGYJ201500307	경주시	건천읍	모량리	54	층적	11.49	4.3
9	WGYJ201500312	경주시	건천읍	화천리	2579	층적	6.55	6.9
10	WGYJ201500015	경주시	내남면	덕천리	142-2	암반	7.04	10.8
11	WGYJ201500032	경주시	내남면	망성리	826	암반	8.9	8.1
12	WGYJ201500033	경주시	내남면	노곡리	520	암반	16.16	9.1
13	WGYJ201500039	경주시	내남면	덕천리	235-3	암반	9.19	9.5
14	WGYJ201500049	경주시	내남면	노곡리	1207	암반	9.14	7
15	WGYJ201500215	경주시	내남면	박달리	1549	암반	7.92	9.2
16	WGYJ201500326	경주시	내남면	망성리	208	층적	8.37	8.5
17	WGYJ201500340	경주시	내남면	부지리	726-1	층적	6.84	4.9
18	WGYJ201500346	경주시	내남면	비지리	643	층적	5.27	5.3
19	WGYJ201500349	경주시	내남면	박달리	66477	암반	6.22	11.4
20	WGYJ201500378	경주시	내남면	월산리	241-2	층적	12.31	5.5
21	WGYJ201500028	경주시	서면	심곡리	1172-1	암반	5.6	5.6
22	WGYJ201500226	경주시	서면	도리	631	층적	6.81	6.7
23	WGYJ201500228	경주시	서면	심곡리	143	암반	5.09	10.3
24	WGYJ201500235	경주시	서면	이화리	103-3	층적	7.8	4.1
25	WGYJ201500397	경주시	현곡면	오류리	343	층적	12.18	6.5

□ 경서지구에서는 암반관정 9개소, 층적관정 16개소, 총 25개소에서 분석을 실시하였으며, δ¹⁵N값은 0.1~11.8‰로 폭넓게 나타난다. δ¹⁵N값이 10‰ 이상으로 오염원이 분뇨에 있는 것으로 보이는 관정이 5개소, 그 외는 유기질소와 하수 기원이 동시에 복합된 것으로 보이는 것으로 분석되었다. 특히 질산성질소가 20 mg/L 이상인 지점은 층적층 관정으로 화학비료 또는 동물 분뇨에 의한 오염의 영향이 큰 것으로 분석되었으며, 질산성질소가 10 mg/L 이상인 암반관정 및 층적관정은

대부분 유기질소 및 생활하수에 의한 오염의 영향이 비교적 큰 것으로 분석되었다.

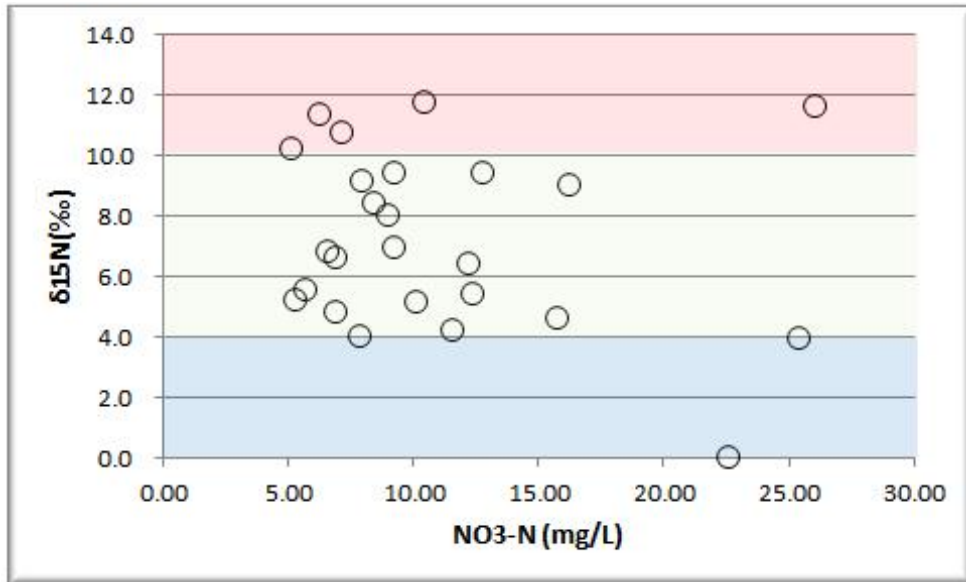
<표 3-2-11> 질소동위원소 분석 결과 (단위 : 개소수)

구분	계	δ15N(‰)		
		-4 ~ 4	4 ~ 10	10 ~ 20
계	25	1	19	5
암반	9	0	6	3
층적	16	1	13	2



<그림 3-2-10> 질소동위원소 시료채수 위치도

□ 읍면별 질소오염원 구성비는 아래 그림과 같이 대부분 지역에서 유기 질소 및 생활하수에 의한 오염원 구성비가 우세하며, 건천읍, 내남면, 서면에서는 화학비료, 축산 분뇨 및 생활하수에 의해 복합적인 것으로 분석되었다.



<그림 3-2-11> 질소동위원소 및 질산성질소 관계도



<그림 3-2-12> 읍면별 질소오염원 구성비

## 마. 양·음이온(이화학) 분석 및 결과

### 1) 시료채취

- 경서지구내 지하수의 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 지하수 내에 용존되어 있는 주이온성분  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ 와,  $\text{CO}_3^{2-}$ 와 미량원소  $\text{F}^-$  농도를 신성대학교 신성생명환경원구원에서 분석하였다. 일반적인 주 양·음이온에 대해 분석하는 이유를 아래에 정리하였다.
- $\text{Na}^+$ 는 지하수의 주성분 이온으로 물과 암석의 반응에 의하여 증가하므로 수문순화계의 하류로 갈수록 함량이 증가한다.  $\text{K}^+$ 은 지하수에서 농도가 높지 않으나 외부의 오염원(비료 등 농축산 활동, 매립장)의 유입에 의해 증가할 수 있다.  $\text{Ca}^{2+}$ 는 일반적으로 사장석, 방해석, 석고 등 조암 광물과 물의 반응에 의해 증가한다. 충적층의 경우 충적층 고결물질인 방해석의 용해가, 암반대수층의 경우에는 열극 내 방해석의 용해로 함량이 증가한다.  $\text{Mg}^{2+}$ 은 대수층이 돌로마이트나 석회암으로 되어있지 않은 경우를 제외하고는 높은 농도를 나타내지 않으나, 해수의 유입에 의해 증가한다.
- $\text{Cl}^-$ 은 비반응물질로 자연환경 속에서 제거되거나 공급되지 않는다. 충적층 지하수에서는 인위적인 생활하수의 유입 등에 의해 높게 나타나기도 하며, 해수가 유입될 경우 매우 큰 값을 나타내기도 한다.  $\text{HCO}_3^-$ 와  $\text{CO}_3^{2-}$  일반적으로 강우에 의한 공기 중  $\text{CO}_2$  유입으로 증가하며, 방해석 및 돌로마이트의 용해에 의해서도 증가한다.  $\text{SO}_4^{2-}$ 는 해수의 영향이나 기타 주변 지하수의 유입을 조사하는데 있어 필요한 항목으로 일반적으로 기반암의 황화광물(황철석, 석고 등)의 용해에 의해 공급된다.  $\text{NO}_3^-$ 는 인위적인 오염원(생활하수, 분뇨, 산업폐수, 축산폐수, 매립지 등)을 나타내는 전형적인 성분으로 천부의 지하수 환경에서 주로 관찰된다.
- 미량원소인  $\text{F}^-$ 은 자연계에서 소량 존재하여 지하수에서는 거의 나타나지 않는 항목이나,  $\text{F}^-$ 는 화강암-지하수 반응 또는 해수의 영향을 지시한다.

<표 3-2-12> 이화학분석용 시료 관정 내역

현장조사번호	시군	읍면	동리	표준구역	지 질	수문지질단위
WGYJ201500062	경주시	내남면	망성리	형산강상류	화강암	관입화성암
WGYJ201500077	경주시	현곡면	상구리	안강수위표	화강암	관입화성암
WGYJ201500405	경주시	현곡면	상구리	안강수위표	화강암	관입화성암
WGYJ201500023	경주시	건천읍	화천리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500038	경주시	건천읍	방내리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500276	경주시	건천읍	건천리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500306	경주시	건천읍	모량리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500311	경주시	건천읍	화천리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500015	경주시	내남면	덕천리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500024	경주시	내남면	명계리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500045	경주시	내남면	비지리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500214	경주시	내남면	박달리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500363	경주시	내남면	용장리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500373	경주시	내남면	월산리	형산강상류	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500003	경주시	서면	아화리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500241	경주시	서면	서오리	대천	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500021	경주시	현곡면	남사리	안강수위표	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500037	경주시	현곡면	상구리	안강수위표	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500398	경주시	현곡면	오류리	안강수위표	충적층	미고결 쇄설성 퇴적층
WGYJ201500012	경주시	건천읍	조전리	대천	화산암류	비다공질 화산암
WGYJ201500042	경주시	내남면	상신리	형산강상류	화산암류	비다공질 화산암
WGYJ201500063	경주시	내남면	화곡리	형산강상류	화산암류	비다공질 화산암
WGYJ201500353	경주시	내남면	상신리	형산강상류	화산암류	비다공질 화산암
WGYJ201500388	경주시	내남면	안심리	형산강상류	화산암류	비다공질 화산암
WGYJ201500001	경주시	건천읍	용명리	대천	건천리층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500322	경주시	건천읍	화천리	대천	건천리층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500050	경주시	내남면	명계리	형산강상류	대구층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500327	경주시	내남면	망성리	형산강상류	대구층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500035	경주시	서면	운대리	대천	건천리층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500029	경주시	현곡면	오류리	안강수위표	대구층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500053	경주시	현곡면	라원리	안강수위표	대구층	쇄설성 퇴적암
WGYJ201500054	경주시	현곡면	래태리	안강수위표	대구층	쇄설성 퇴적암

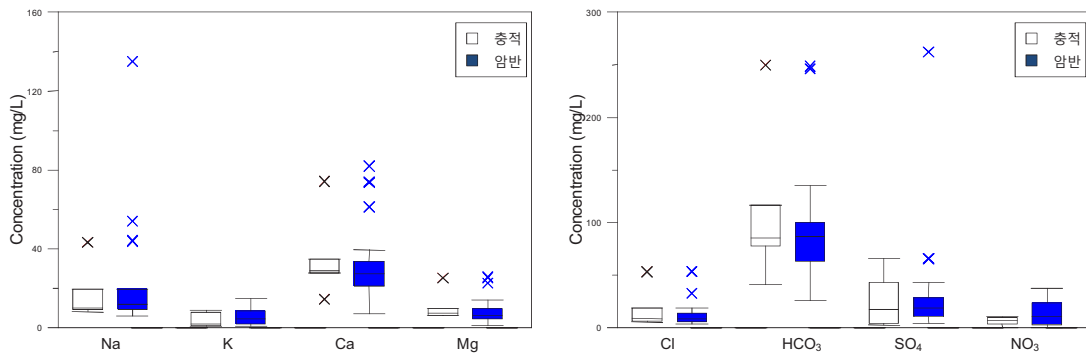
<표 3-2-13> 암반 지하수 양·음이온별 이화학분석결과 (단위 : mg/L)

양이온(Cation)						음이온(Anion)					
이온	최소값	최대값	평균	중양값	표준 편차	이온	최소값	최대값	평균	중양값	표준 편차
Na	5.80	134.91	21.66	11.92	27.21	Cl	3.73	53.34	13.96	8.29	13.61
K	0.64	14.67	5.25	4.29	3.68	HCO ₃	25.61	248.49	96.23	86.40	53.23
Ca	7.17	81.85	31.96	27.47	20.27	SO ₄	4.29	262.00	33.38	18.98	51.47
Mg	1.16	25.71	8.67	6.17	6.73	NO ₃	0.00	37.28	11.86	10.13	10.22
						F	0.15	6.25	0.99	0.17	1.99
						CO ₃	0.00	0.96	0.17	0.12	0.20

<표 3-2-14> 충적 지하수 양·음이온별 이화학분석결과 (단위 : mg/L)

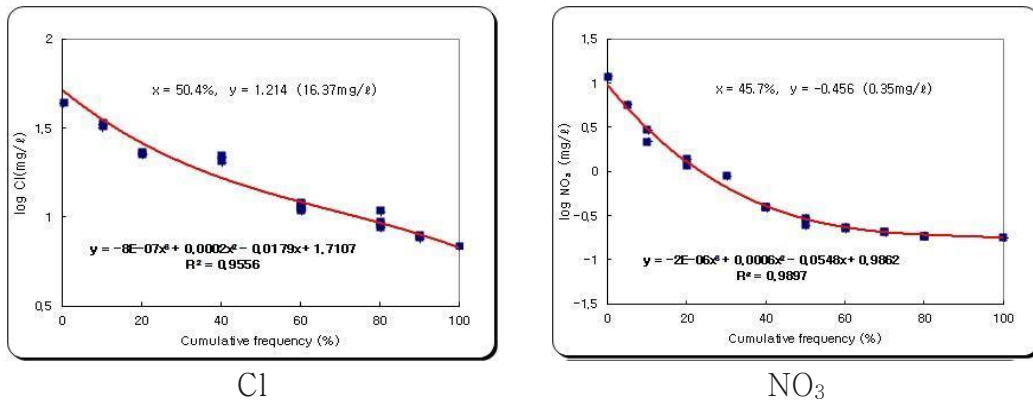
양이온(Cation)						음이온(Anion)					
이온	최소값	최대값	평균	중양값	표준 편차	이온	최소값	최대값	평균	중양값	표준 편차
Na	7.68	43.21	14.00	9.41	10.87	Cl	4.23	53.09	13.55	8.64	14.52
K	0.77	8.98	4.01	4.01	2.91	HCO ₃	41.15	249.60	99.19	82.63	56.89
Ca	13.45	74.12	31.12	28.91	16.63	SO ₄	2.38	65.77	22.19	17.09	19.64
Mg	3.26	25.19	8.85	6.60	6.00	NO ₃	0.00	10.31	6.30	6.39	3.10
						F	0.16	0.35	0.25	0.25	0.08
						CO ₃	0.03	2.86	0.48	0.18	0.85

□ 경서지구의 양·음이온을 분석한 결과, 암반지하수와 충적지하수 모두 대체로 유사한 농도분포를 나타내었다. 양이온은 Ca > Na > Mg > K, 음이온은 HCO₃ > SO₄ > Cl > NO₃의 순으로 나타났으며, 일반적인 천부지하수의 수질분포를 나타내었다. Ca와 HCO₃가 높은 이유는 대수층 내에서 탄산염광물(CaCO₃ 등)의 용해반응에 의해 증가했을 것으로 추정된다.

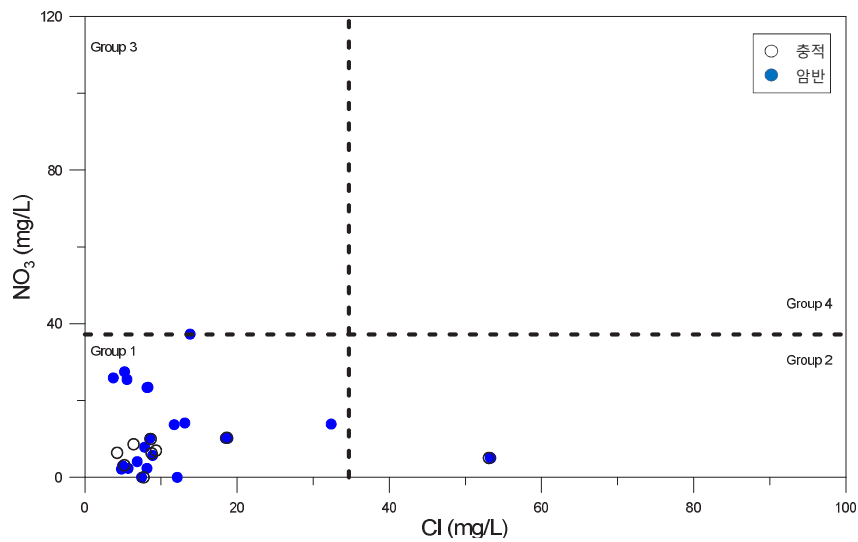


<그림 3-2-13> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표

- 인위적 오염의 영향 여부를 알아보기 위하여 Cl과 NO₃를 이용하여 그룹화 하였다. 분류 기준값은 박세창 등이 “서해 연안지역 침부지하수의 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.
- 경서지구의 대부분의 충적 지하수와 암반 지하수는 Cl과 NO₃이 낮은 Group 1에 속하여 오염의 영향이 없거나 적은 것으로 파악되었다.
- 경주시 서면, 내남면, 건천읍 일부 지하수 관정에서 Cl이 높게 나타난 이유는 생활하수 등에 의한 영향으로 추정되며, 내남면 망성리에서 NO₃가 높은 이유는 축산폐수 등의 인위적인 오염으로 추정되었다.



(a)Sinclair에 의한 배경값(Threshold) 분석



(b)지하수 그룹 분류

<그림 3-2-14> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류



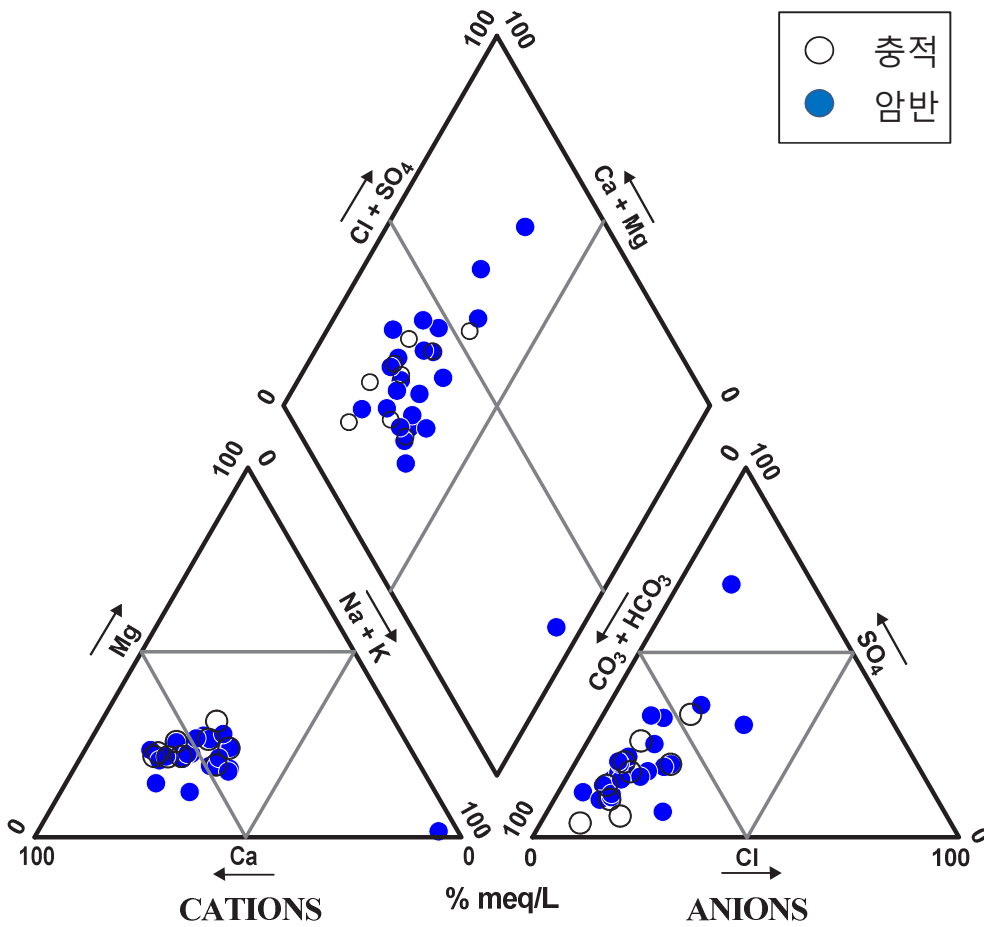
<표 3-2-15> Cl과 NO₃를 이용한 Group 정리

현장조사번호	대수층	시군	읍면	동리	Cl (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	Group
WGYJ201500001	암반	경주시	건천읍	용명리	13.13	14.15	Group 1
WGYJ201500003	암반	경주시	서면	아화리	53.26	5.17	Group 2
WGYJ201500012	암반	경주시	건천읍	조전리	3.73	25.89	Group 1
WGYJ201500015	암반	경주시	내남면	덕천리	4.94	3.02	Group 1
WGYJ201500021	암반	경주시	현곡면	남사리	8.29	23.45	Group 1
WGYJ201500023	암반	경주시	건천읍	화천리	8.52	10.13	Group 1
WGYJ201500024	암반	경주시	내남면	명계리	5.20	27.49	Group 1
WGYJ201500029	암반	경주시	현곡면	오류리	18.79	10.20	Group 1
WGYJ201500035	암반	경주시	서면	운대리	11.73	13.71	Group 1
WGYJ201500037	암반	경주시	현곡면	상구리	5.53	25.48	Group 1
WGYJ201500038	암반	경주시	건천읍	방내리	8.15	2.35	Group 1
WGYJ201500042	암반	경주시	내남면	상신리	53.34	5.01	Group 1
WGYJ201500045	암반	경주시	내남면	비지리	5.67	2.34	Group 1
WGYJ201500050	암반	경주시	내남면	명계리	4.79	2.15	Group 1
WGYJ201500053	암반	경주시	현곡면	라원리	8.15	23.36	Group 1
WGYJ201500054	암반	경주시	현곡면	래태리	18.45	10.19	Group 1
WGYJ201500062	암반	경주시	내남면	망성리	13.82	37.28	Group 3
WGYJ201500063	암반	경주시	내남면	화곡리	7.44	검출한계 이하	Group 1
WGYJ201500077	암반	경주시	현곡면	상구리	7.85	7.85	Group 1
WGYJ201500214	암반	경주시	내남면	박달리	12.13	검출한계 이하	Group 1
WGYJ201500241	암반	경주시	서면	서오리	32.36	13.86	Group 1
WGYJ201500276	충적	경주시	건천읍	건천리	9.34	6.97	Group 1
WGYJ201500306	충적	경주시	건천읍	모량리	53.09	5.06	Group 1
WGYJ201500311	충적	경주시	건천읍	화천리	8.64	9.98	Group 1
WGYJ201500322	충적	경주시	건천읍	화천리	5.18	3.16	Group 1
WGYJ201500327	충적	경주시	내남면	망성리	7.71	검출한계 이하	Group 1
WGYJ201500353	충적	경주시	내남면	상신리	6.39	8.62	Group 1
WGYJ201500363	충적	경주시	내남면	용장리	18.64	10.31	Group 1
WGYJ201500373	암반	경주시	내남면	월산리	6.87	4.10	Group 1
WGYJ201500388	충적	경주시	내남면	안심리	4.23	6.39	Group 1
WGYJ201500398	충적	경주시	현곡면	오류리	8.76	6.25	Group 1
WGYJ201500405	암반	경주시	현곡면	상구리	8.89	5.69	Group 1

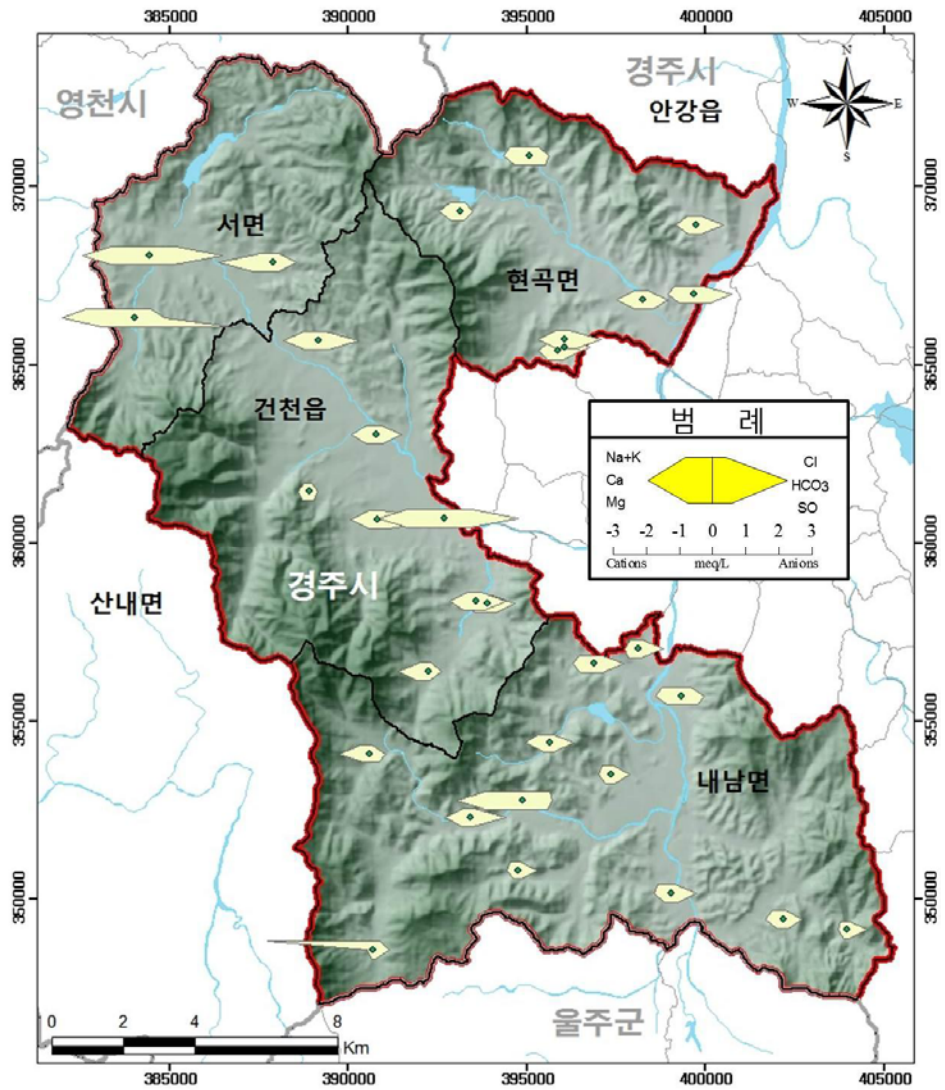
□ 지하수의 수질 유형과 stiff 유형

- 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 HCO₃와 CO₃의 당량농도의 합과 Cl, SO₄의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우 HCO₃ 유형, 후자가 큰 경우 Cl 유형으로 구분하였다.
  
- Ca-HCO₃ 유형은 오염되지 않은 천부지하수를 지시하며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO₃ 유형의 천부지하수는 지하수 유동경로가 길어짐에 따라 지질매체와의 반응을 통해 Na-HCO₃ 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.
  
- 경서지구의 수질유형은 천부지하수에서 일반적으로 나타나는 Ca-HCO₃ 유형이 우세하나, 일부 지점에서 물-암석반응 등의 영향을

받아 나타나는 Na-HCO₃ 유형, Ca-SO₄ 유형이 확인되었다. Ca-HCO₃ 유형은 32개 관정 중 30개소로 비율이 93.8%를 차지하며, 그 외 Na-HCO₃ 유형과 Ca-SO₄ 유형은 각각 1개소로 3.1%를 나타내고 있다.



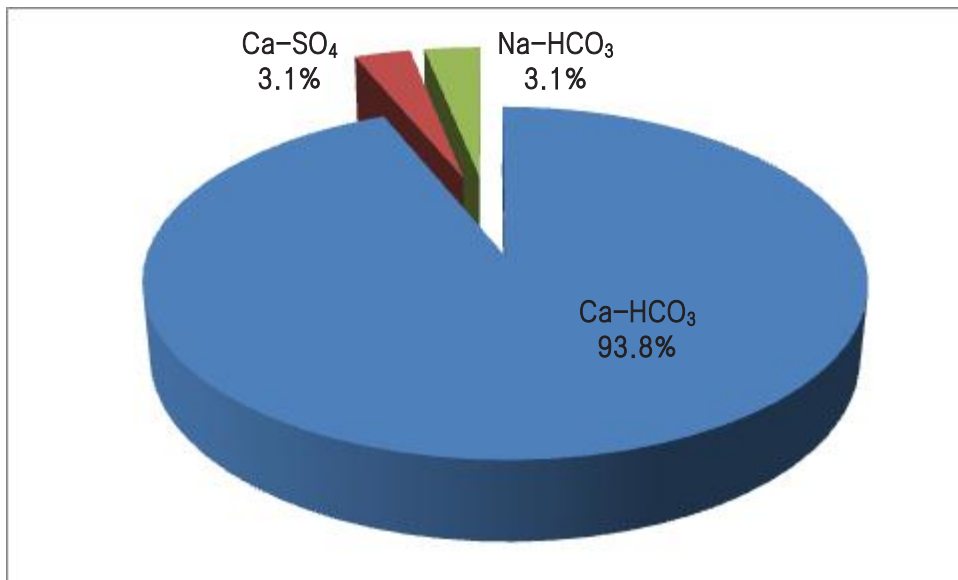
<그림 3-2-15> 경서지구 지하수의 Piper Diagram



<그림 3-2-16> 경서지구 지하수의 Stiff Diagram

<표 3-2-16> 경서지구 대수층별 지하수 유형

구 분	계	Ca-HCO ₃		Ca-SO ₄		Na-HCO ₃		
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	
경서 지구	계	32	30	93.8	1	3.1	1	3.1
	충적	9	9	100.0	0	0.0	0	0.0
	암반	23	21	91.3	1	4.3	1	4.3



<그림 3-2-17> 경서지구 전체 지하수 유형

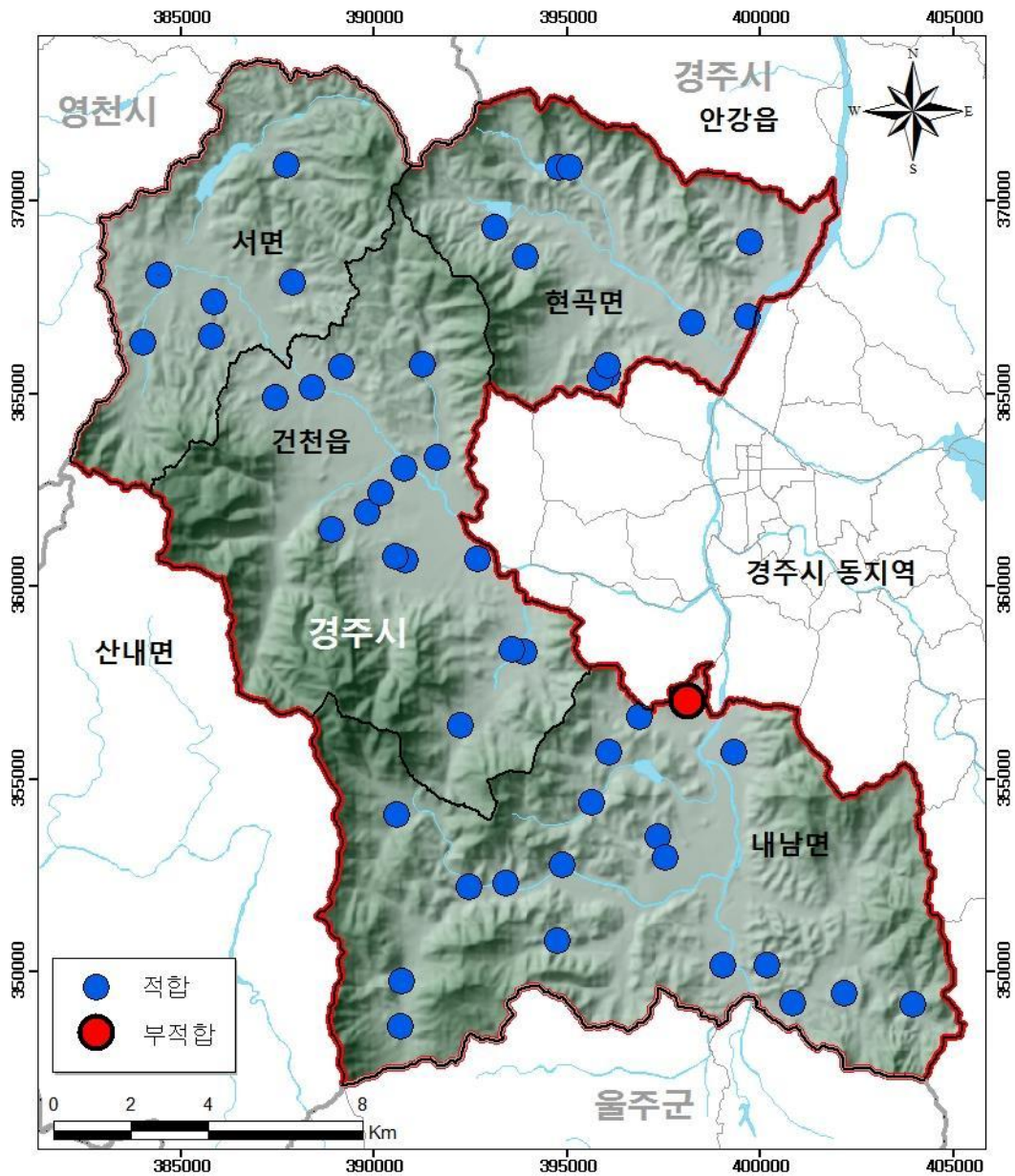
#### 바. 생활용수 기준 수질검사 결과

- 질산성질소분석 결과 및 관정현황 조사시 지하수 수질오염이 취약하다고 판단되는 지역의 농업용 관정을 선택하여 생활용수(19항목)에 대한 수질검사를 실시하였으며 지하수 시료의 생활용수 수질기준 19항목 분석은 수질분석 전문기관에 의뢰하여 이루어졌다.
  
- 경서지구 조사대상 50개 관정에서 시료를 채수하여 분석된 지하수 수질 분석 자료를 환경부의 ‘지하수 수질 측정망 운영 시 조사항목 및 수질 기준’에 따라 행정구역별 수질현황과 항목별 기준초과 요인을 분석하였다. 먼저 각각의 지하수 수질기준 항목을 일반 오염물질과 특정 유해물질로 분류하였다.
  
- 지하수용도에 상관없이 채수한 전체 50개의 시료 중 생활용수 수질 기준 적용 시, 시료 중 적합공 49개(98%), 부적합공 1개(2%)으로 나타났다. 기준초과 요인은 일반 오염물질에 관한 항목 중 수소이온 농도가 높아 부적합으로 나타났다.
  
- 수소이온농도에 대한 생활용수의 기준치 5.8~8.5에 초과하는 관정은 경주시 내남면에 1개소가 있다. 이는 인위적인 오염보다 지질매체에 따른 것으로 추정된다.

<표 3-2-17> 지하수 수질 기준

항목	이용목적별	먹는물	생활용수	농업/어업용수	공업용수
	일 반 오염물질 (4개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8~8.5	6.0~8.5
대장균군수		불검출	5,000 이하 (MPN/100ml)	-	-
질산성질소		10 이하	20 이하	20 이하	40 이하
염소이온		250 이하	250 이하	250 이하	500 이하
특 정 유해물질 (15개)	카드뮴	0.005 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01 이하	불검출	불검출	0.2 이하
	수은	0.001 이하	불검출	불검출	불검출
	유기인	-	불검출	불검출	불검출
	페놀	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
	벤젠	0.01 이하	0.015 이하	-	-
	톨루엔	0.7 이하	1 이하	-	-
	에틸벤젠	0.3 이하	0.45 이하	-	-
	크실렌	0.5 이하	0.75 이하	-	-

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



<그림 3-2-18> 수질검사 시료채수 위치도

<표 3-2-18> 수질 분석결과

지역	읍면	분석공	적합공	부적합공	기준초과 요인	
					일반오염물질	특정유해물질
경서지구		50	49	1	수소이온농도	
경주시	건천읍	15	15	0		
	내남면	19	18	1	수소이온농도	
	서면	6	6	0		
	현곡면	10	10	0		



<표 3-2-19> 수질 분석결과 통계 결과(60개)

항목	암반(N=60)				
	최대	최소	평균	중앙	표준편차
대장균수	4106.0	0.0	1182.0	1161.5	1131.0
NO ₃ -N	8.4	0.5	2.4	1.9	1.9
pH	8.8	6.1	7.4	7.4	0.6
Cl	53.3	1.8	12.7	8.5	12.9

※ 불검출항목 : 특정유해물질(15개) 항목 전체

- 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. 이따이이따이병을 유발하는 것으로 알려진 카드뮴 역시 급성 중독 시 구토, 위장염, 빈혈, 골연화증을 일으킨다.
- 특정 유해물질 15개 항목에 대한 조사지역 50개 관정에서 지하수 수질 기준을 초과하지 않았으나, 수소이온농도에서 수질기준을 초과하는 지점들이 나타났다.

<표 3-2-20> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
1	건천읍	금척리	19.1	건천읍	금척리	20.6	건천읍	건천리	141	서면	아화리	1,170.7
2	건천읍	천포리	14.4	건천읍	건천리	20.4	내남면	부지리	141	건천읍	방내리	847.7
3	내남면	월산리	12.3	서면	서오리	15.4	건천읍	금척리	140	서면	서오리	804.6
4	건천읍	조전리	9.2	현곡면	무과리	13.7	내남면	이조리	140	서면	운대리	663.5
5	내남면	노곡리	8.9	건천읍	조전리	12.1	현곡면	무과리	136	현곡면	무과리	448.3
6	내남면	덕천리	8.1	건천읍	천포리	12	건천읍	천포리	136	현곡면	하구리	306.1
7	건천읍	건천리	8	건천읍	모량리	11.2	현곡면	소현리	136	건천읍	모량리	281.1
8	내남면	망성리	6.9	내남면	부지리	11.2	건천읍	조전리	135	내남면	명계리	272.8
9	현곡면	오류리	6.9	서면	아화리	10.5	현곡면	하구리	135	서면	사라리	204.4
10	건천읍	모량리	6	내남면	이조리	9.9	현곡면	가정리	135	내남면	이조리	199.8
11	건천읍	용명리	5.6	서면	운대리	9.3	현곡면	라원리	135	건천읍	금척리	197.9
12	내남면	부지리	5.5	현곡면	하구리	8.8	내남면	덕천리	134	현곡면	상구리	177.0
13	서면	심곡리	5.4	현곡면	오류리	7.7	내남면	상신리	134	서면	심곡리	148.4
14	건천읍	방내리	4.7	현곡면	상구리	7.7	내남면	용장리	134	건천읍	조전리	146.4
15	내남면	비지리	4	내남면	망성리	6.8	내남면	노곡리	133	건천읍	화천리	143.4
16	서면	아화리	3.8	건천읍	대곡리	6.8	건천읍	모량리	132	서면	천촌리	135.8
17	내남면	박달리	3.7	내남면	덕천리	6.7	현곡면	오류리	132	내남면	상신리	114.4
18	내남면	화곡리	3.4	내남면	상신리	6.5	내남면	망성리	132	현곡면	오류리	114.3
19	내남면	명계리	3.3	건천읍	화천리	6.5	내남면	월산리	132	내남면	월산리	101.4
20	내남면	상신리	3.1	서면	사라리	6.3	건천읍	대곡리	131	건천읍	신평리	95.4
21	건천읍	화천리	2.8	건천읍	신평리	6.1	현곡면	금장리	131	내남면	덕천리	90.6
22	서면	사라리	2.8	건천읍	방내리	5.8	현곡면	남사리	130	내남면	용장리	89.8
23	서면	천촌리	2.8	서면	심곡리	5.3	건천읍	신평리	128	건천읍	건천리	86.5
24	서면	운대리	2.6	현곡면	가정리	5.2	내남면	화곡리	128	건천읍	천포리	83.3
25	건천읍	대곡리	2.3	내남면	월산리	4.8	건천읍	화천리	127	내남면	망성리	73.5
26	내남면	안심리	2.3	서면	도계리	4.2	건천읍	방내리	127	서면	도계리	73.3
27	내남면	이조리	2.2	내남면	용장리	4.2	서면	도계리	127	내남면	안심리	66.5
28	서면	도계리	2.1	현곡면	래태리	4.2	서면	운대리	126	현곡면	라원리	64.4
29	서면	도리	2	현곡면	소현리	4.1	서면	사라리	126	현곡면	래태리	59.4
30	현곡면	무과리	1.6	서면	천촌리	4	내남면	명계리	126	내남면	부지리	57.7

<표 3-2-20> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위-계속

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
31	현곡면	소현리	1.6	내남면	비지리	3.4	서면	서오리	125	건천읍	용명리	57.5
32	현곡면	하구리	1.6	건천읍	용명리	3.3	현곡면	상구리	125	내남면	비지리	48.3
33	내남면	용장리	1.5	현곡면	라원리	3.3	현곡면	래태리	125	건천읍	대곡리	45.5
34	건천읍	신평리	1.4	내남면	노곡리	2.7	건천읍	용명리	125	내남면	박달리	44.8
35	현곡면	라원리	1.2	내남면	화곡리	2.4	서면	심곡리	121	현곡면	소현리	42.9
36	현곡면	래태리	1	현곡면	금장리	2.4	내남면	안심리	121	내남면	노곡리	42.5
37	현곡면	금장리	0.7	내남면	안심리	2.3	건천읍	송선리	119	현곡면	가정리	35.0
38	서면	서오리	0.6	내남면	명계리	2	내남면	박달리	118	서면	도리	33.5
39	건천읍	송선리	0.4	내남면	박달리	1.7	내남면	비지리	117	현곡면	금장리	28.0
40	현곡면	가정리	0.4	서면	도리	1.7	서면	도리	117	내남면	화곡리	24.5
41	현곡면	상구리	0.4	건천읍	송선리	1.1	서면	천촌리	113	건천읍	송선리	14.6
42	현곡면	남사리	0.2	현곡면	남사리	0.6	서면	아화리	109	현곡면	남사리	3.4

### 3.3 오염취약성 분석

#### 3.3.1 DRASTIC 시스템

□ DRASTIC 시스템은 1987년 미국 환경청(EPA)과 미국 지하수협회(WGWA, National Groundwater Association)의 전신인 미국 정호협회(NWWA)에 의하여 개발된 지하수오염 취약성 평가 모델이다. 본 모델은 수리지질학적인 요인들의 영향을 수치적으로 평가하고 전체 인자들의 영향을 종합적으로 평가하기 위한 것으로 7가지의 인자에 지하수 오염에 영향을 미치는 중요도에 따라서 가중치 및 등급이 정해져 있으며, 각 인자에 대한 주제도면 작성 및 분석을 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

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

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

□ 위의 가정을 벗어난 경우, 예를 들면 ①오염물질이 지하수계로 잘 이동하지 않는 물리화학적인 성질이 있을 때, ②비중이 물보다 커서 지하수의 이동과는 다른 유동양상을 보일 때, ③오염물질이 주입 정호 같은 경로를 통하여 지하수계로 직접 유입할 때 등의 예외적인 경우에 DRASTIC 모델은 지하수오염 취약성을 정확히 지시 할 수 없다. 또한, 평가지역을 100acer(0.4km²) 이상으로 합은 국지적인 지하수의 흐름보다는 광역적인 유동방향을 고려한 것이다.

### 1) 지하수위(Depth to water table)

- 지하수위는 지표면에서 지하수면까지의 깊이로서 지하수위가 클수록 지표오염물질의 지하 유입 가능성이 적다. ‘지하수 유동체계’의 지하수 심도분포에 대한 분석성과를 기초로 7개 등급으로 재분류하여 전술한 격자자료를 구축하였으며 조사지역의 지하수위는 대부분 지표하 6~12m에 분포하며, 일부 산지 지역은 20~35m이상, 하천 인접지역에서는 2m미만으로 나타났다. 측정된 지하수위 자료를 바탕으로 하여 1~10 등급을 부여하고 가중치는 5를 적용하여 오염지수를 산정하였다.
- 조사지역의 지하수면의 깊이는 금회 조사한 250개의 지하수 수위자료를 이용하였고, 지하수면의 깊이에 대한 범위 7개로 설정하였고 각 범위에 대하여 10, 9, 7, 5, 3 등급을 부여하고 가중치는 5를 적용하였다.

### 2) 자연 함양량(Net Recharge)

- 지하수의 순수 충전량의 주요인은 강수량이고, 자연 함양량은 지표면으로부터 지하수면에 도달하는 단위 면적당 물의 양을 말한다. 따라서 충전량이 클수록 지하수오염 가능성은 커진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 앞서 평가된 지하수 함양량을 유역별로 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 암석층으로써, 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 조립질이고 분급이 좋고 파쇄대나 절리면이 많을수록 공극이

많아지고 투과율도 좋아지기 때문에 오염 가능성이 높아지고 상대적으로 등급이 높게 설정된다. 반면에 대수층이 세립이고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다. 경서지구는 지질별로 수리특성을 고려하여 총 4개의 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 4등급으로 분류하였다.

#### 5) 지형(Topography)

- 지형경사는 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.

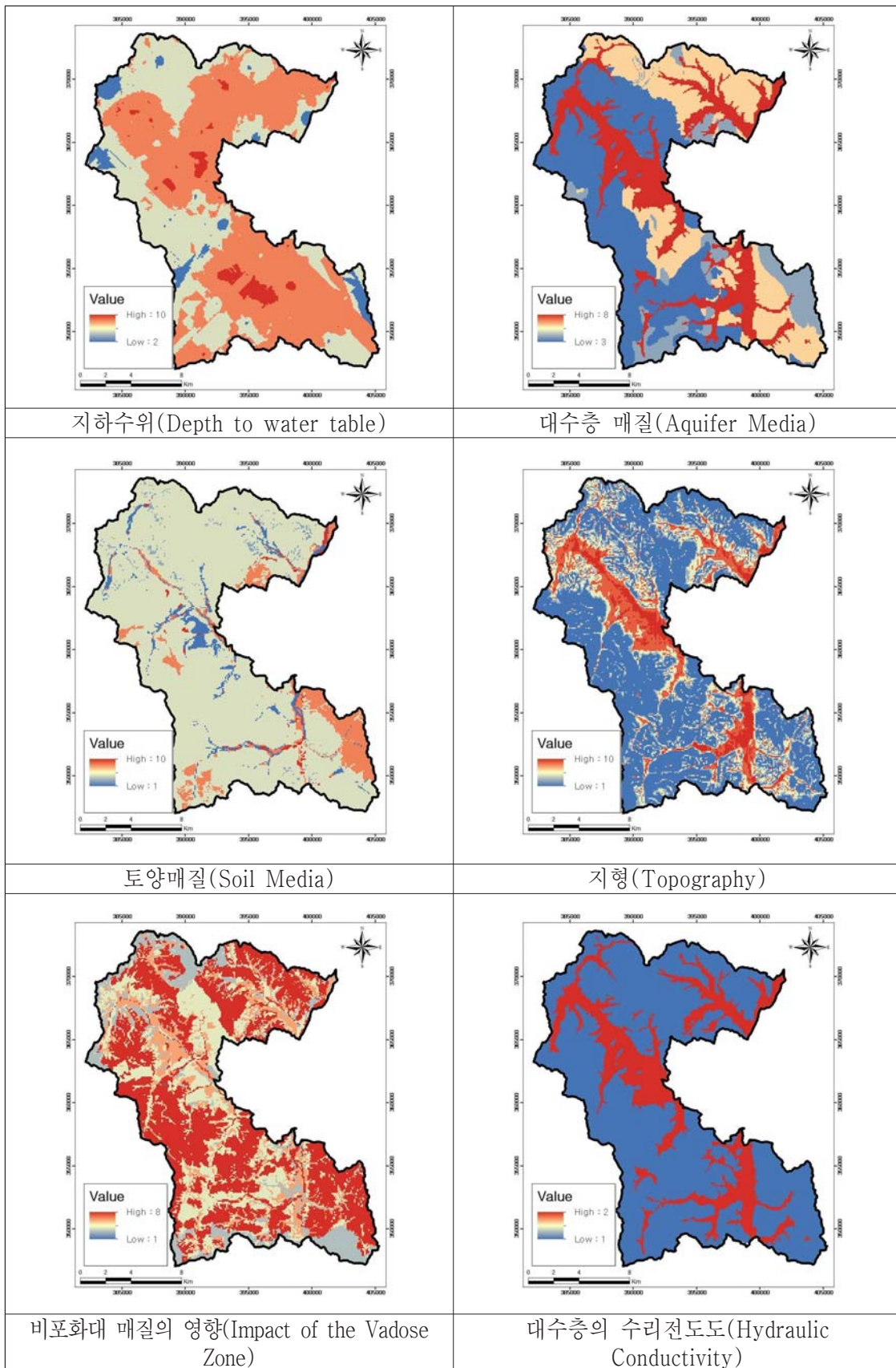
#### 6) 비포화대 매질의 영향(Impact of the Vadose Zone)

- 비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부

층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대 내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다. 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 구배 하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자사이, 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 인자들 간의 조합에 의해서 등급이 설정된다. 본 조사에서는 기존 양수시험결과부터 산정된 수리전도도를 이용하여 등급을 구분하였다.



<그림 3-3-1> Drastic 오염취약성 평가 주제도



### 3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용

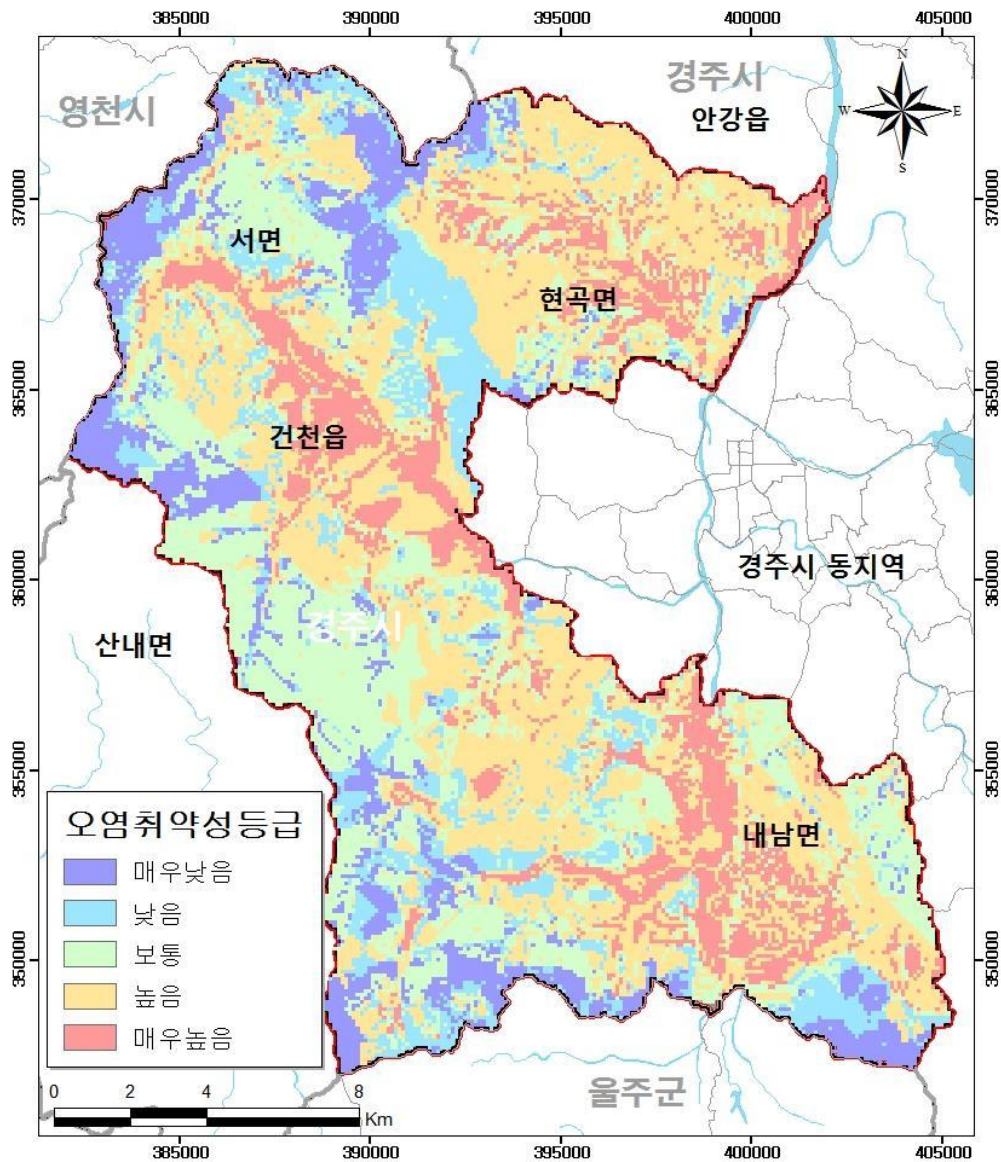
<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준

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

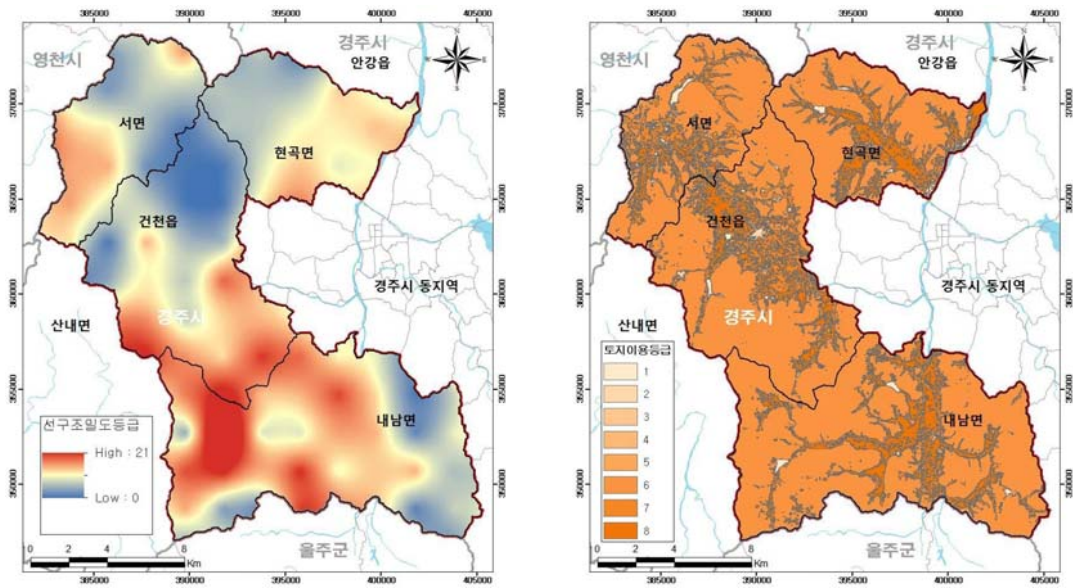
□ DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 79~190의 범위에 있으며, 농업 지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 86~247의 범위를 갖는다. DRASTIC 지수는 값이 클수록 상대적으로 지하수 오염가능성이 높고, DRASTIC 지수가 작으면 지하수 오염 가능성이 상대적으로 낮음을 의미한다.



<그림 3-3-2> 오염취약성도

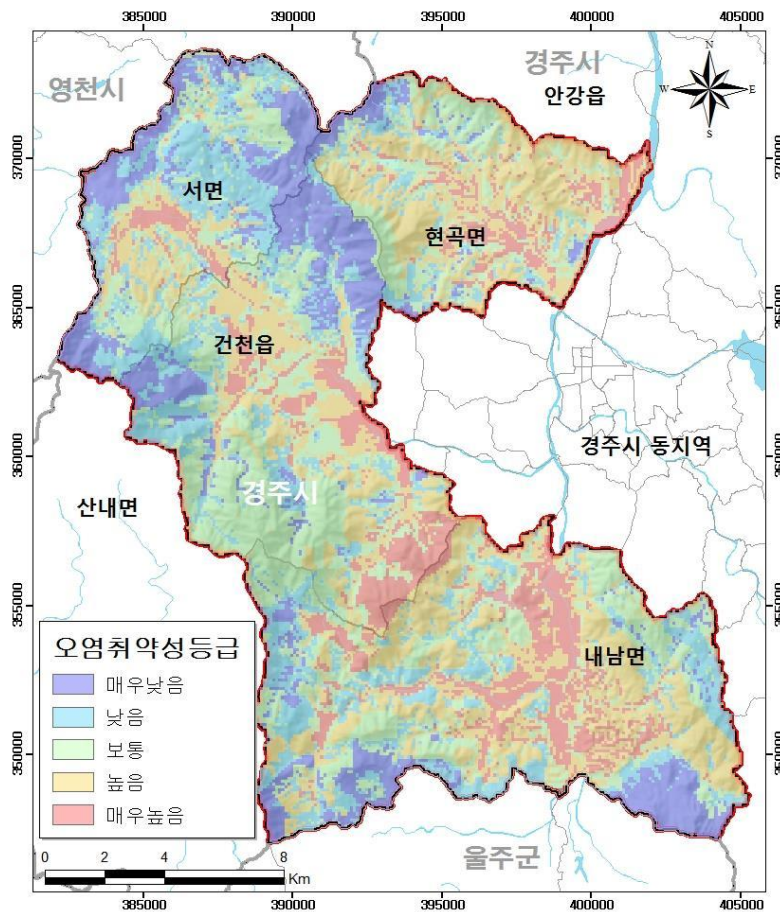
#### 나. 변형된 오염취약성(Modified DRASTIC) 분석

- 일정한 지역에서의 지하수의 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동 방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델은 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다.
  
- 상기 서술한 오염취약성도는 미국의 수리지질학적 환경에 적합하도록 개발된 것이므로 이 모델을 사용하는 세계 각국들은 각기 자기 나라의 수리지질학적 특성에 맞는 DRASTIC 변형모델을 사용하고 있다 (Evans and Myers, 1990).
  
- 본 조사에서는 우리나라 특성에 맞고 지하수오염 취약성에 대한 보다 구체적인 평가를 할 수 있도록 토지이용도와 구조선밀도 등을 부가적인 인자로 사용할 수 있을 것으로 판단된다. 토지이용도는 토지용도에 따른 오염원들의 영향을 간접적으로 반영하기 위함이고, 구조선밀도는 우리나라의 대수층이 대부분 암반대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대한 반영하기 위함이다.



(a) 선구조 가중밀도도

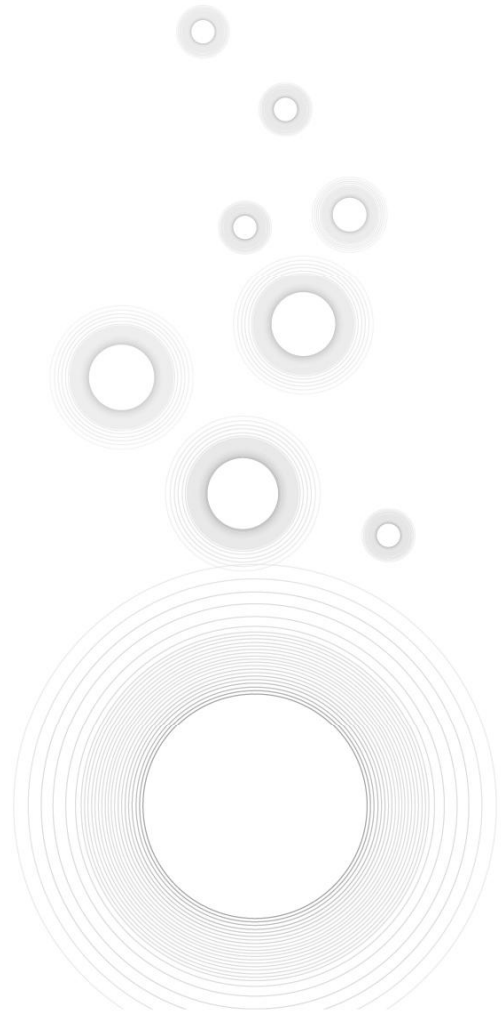
(b) 토지이용등급도



<그림 3-3-3> 경서지구 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)

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 인되는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

- 시장은 지하수 개발·이용이 지하수법 제7조 3항 각호의 어느 하나에 해당되는 경우 지하수 영향조사기관이 실시한 지하수 영향조사를 받아 그 결과를 토대로 취수량 및 취수기간을 제한할 수 있고, 대통령령이 정하는 바에 따라 시정명령 또는 이용 중지·공동이용명령 등 필요한 조치를 할 수 있으며, 정당한 사유 없이 이를 이행하지 아니한 자에 대해서는 당해 개발·이용 시설의 폐쇄를 명할 수 있음

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

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착행위를 할 경우 이로 인하여 토지의 굴착지를 중심으로부터 반지름 50m 이내의 지역에 설치된 개발·이용시설이 다음 각

경우에 해당되어 지하수의 수량 또는 수질에 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 경우에는 시설의 개선을 명하거나 필요한 조치를 할 수 있음

1. 지하수의 1일 최대 취수량이 1/5이상 감소하게 되는 경우
2. 지하수의 수질이 수질기준에 부적합하게 되는 경우

라. 허가의 취소 등 : 지하수법 제10조

- 시장은 지하수 개발·이용 허가를 받은 자가 다음 각 경우 중 어느 하나에 해당할 경우 그 허가를 취소할 수 있음

1. 부정한 방법으로 지하수 개발·이용의 허가를 받은 경우
2. 제7조제3항 각호의 1에 해당하는 경우
3. 제9조제1항의 규정에 의한 준공신고를 하지 아니하거나 허위로 신고한 경우
4. 허가를 받은 날부터 3개월 이내에 정당한 사유 없이 공사를 시작하지 아니하거나 공사 시작 후 계속하여 3개월 이상 공사를 중지한 경우
5. 지하수의 개발·이용을 위하여 굴착한 장소에서 지하수가 채취되지 아니한 경우
6. 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우
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, 토석채취 행위
  - 가축의 사육

바. 지하수 오염 방지 명령 등 : 지하수법 제16조 2항

- 환경부장관 또는 시장은 지하수 오염방지를 위하여 특히 필요하다고 인정하는 때에는 지하수를 오염시키거나 현저하게 오염시킬 우려가 있는 시설의 설치자 또는 관리자에게는 지하수 오염 방지를 위한 다음 조치를 명할 수 있음

1. 지하수 오염 관측정의 설치 및 수질측정
2. 지하수 오염진행상황의 평가
3. 지하수 오염물질 누출방지시설의 설치
4. 오염된 지하수의 정화
5. 당해 시설의 설비·운영의 개선
6. 당해 시설의 폐쇄·이전 또는 철거

사. 지하수 오염유발시설관리자에 대한 조치 : 지하수법 제16조의3

- 지하수의 수질이 환경부령이 정한 기준에 적합하지 아니하게 된 경우에는 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설관리자에게 지하수 수질을 복원할 수 있는 정화작업과 필요한 조치를 명해야 함
- 오염정화시설관리자가 정화명령을 이행하지 아니하거나, 이행 후 당해 부지와 그 주변지역의 지하수 오염정도가 환경부령이 정하는 오염지하수 정화기준 이내로 감소되지 아니할 경우에는 당해 오염유발시설의 운영 및 사용을 중지하게 하거나 그 폐쇄·철거 또는 이전을 명할 수 있음
- 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설 관리자가 불분명하거나 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발 시설관리자에 의한 정화 작업이 곤란하다고 인정되는 경우에는 시장이 직접 해당 정화작업을 할 수 있음

아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항

- 지하수 개발·이용허가 및 신고 된 지하수 정기 수질 검사에 적합하지 아니한 경우에는 지하수 이용중지 또는 수질개선 등 필요한 조치를 명할 수 있음

#### 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 홍보 활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문)등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보

- 지하수전문기관 및 민간단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)
- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정폐기방법에 관한 교육
- 비점오염원 관리요령 교육·홍보

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

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

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

- 일반적으로 광역적인 지하수 보전지구는 대부분 국립공원, 그린 벨트, 상수원 보호구역 등에 해당됨에 따라 이미 다른 법령의 규정에 의하여 다양한 규제를 받고 있는 지역임
- 공공급수용 지하수 개발·이용시설의 수량·수질 보호를 위한 국지적인 지하수보전지구의 경우에 지구 내에 속하는 토지를 구매하여 생태공원을 조성하는 등 오염원과 지하수를 관리

라. 광역용수공급체계 구축

- 지하수 관정 소유주의 독점적·배타적 이용으로 지하수 이용의 불공평을 초래하고 있으며, 공동자산개념이 희박하여 이용량이나 공동이용을 고려하지 않고 우선 개발함으로써 과다개발초래
- 소규모 사설관정의 무분별한 개발을 지양하고 관정의 공동이용 활성화 방안을 강구하여 지하수 공동이용의 원칙 확립
- 지역적으로 편중된 상수도 보급 등 용수공급체계의 불균형 해소
- 지하수의 수량보전을 위하여 지표수-지하수의 연계이용 체제 구축

<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

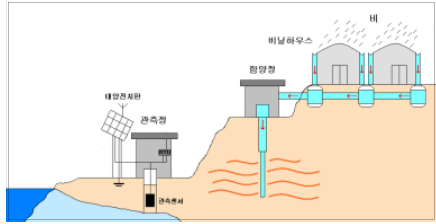
대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작·순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 안하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 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 보관창고작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소 시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개 시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

※자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

### 4.1.3 기술적방안

#### 가. 지하수 함양

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

<p>○ 지하수 함양량 증대를 위한 인공 함양정 관측정, 빗물집수시설 등을 설치하여 지하수 함양량 및 함양효과에 대한 연구를 수행하고 있음</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

#### 나. 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 개발

- 수리지질학적 조건
  - 충적층의 분포면적이 넓은 지역
  - 상류지역에 분포된 모암이 조립질의 결정질암으로 구성되어 있어, 충적층의 구성 물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역
  - 충적대수층으로 지표수의 함양유도가 양호한 지역
    - 유속이 빠르지 않은 지역
    - 하상이나 하천측면이 투수성이 양호한 조립질 물질로 구성된 지역

- 주변에 설치된 기존관정의 비양수량이 크고 충적층의 두께가 두꺼운 지역
- 상류구간에 잠재오염원이 없으며 하천의 수질이 비교적 양호한 지역
- 수온변화가 크지 않으면서 갈수량이 많은 지역
- 자연적인 조건
- 토지이용현황과 해당 부지가 오염되지 않은 지역
- 하천이 범람하지 않는 지역
- 부지확보가 용이하고 민원이 없는 지역
- 기존시설과 연계가 가능성, 수요지와의 거리 등
- 국내에선 경남 창원외 낙동강 중·하류지역에서 시범 운영되고 있다.
- 강변여과수 개발을 위해서는 광역적인 현황조사를 토대로 하여 선정된 개발유망지역에 대하여 단계적인 세부조사를 실시하고 개발타당성을 검토하여야 한다.

부록

V

## 청문조사결과(설문조사)





## 5. 청문조사결과(설문조사)

### 5.1 조사 개요

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수 자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2015. 3 ~ 2015. 10
- 설문대상 : 경서지구 4개 읍·면 42개 법정리 마을이장
- 설문항목 : 일반현황
  - 지하수개발 및 방치공 현황
  - 지하수 수질현황
  - 지하수 수량현황
  - 지하수 관리현황 및 의견

### 5.2 일반현황

- 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

#### <분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 10.1% 차지
- 생활용수는 주로 상수도(58.2%)와 지하수를 이용하는 간이상수도(31.3%)가 대부분 임
- 농업용수 이용은 저수지와 하천 등의 지표수(67.6%)로 대부분 공급 받음
- 지하수를 이용하는 경우 먹는물과 기타로 관정으로 구분하여 사용한다는 의견이 69.2%이고 용도구분없이 사용이 20.5%, 용도별세분화 사용이 10.3% 임
- 지하수 이용 시 가장 큰 애로사항은 비용부분으로 전기세 부담(50.9%) 및 수리비 부담(29.1%) 임

<표 5-2-1> 일반현황 항목별 설문결과

<p>○ 지하수 이용가구 비율 : 10.1%</p> <p>건천리, 금척리, 대곡리, 모량리, 방내리</p> <p>- 건천읍 : 송선리, 신평리, 용명리, 조전리, 천포리 화천리 노곡리, 덕천리, 망성리, 명계리, 박달리</p> <p>- 내남면 : 부지리, 비지리, 상신리, 안심리, 용장리 월산리, 이조리, 화곡리</p> <p>- 서면 : 도계리, 도리, 사라리, 서오리, 심곡리 아화리, 운대리, 천촌리</p> <p>- 현곡면 : 가정리, 금장리, 남사리, 라원리, 래태리 무과리, 상구리, 소현리, 오류리, 하구리</p>	 <p>지하수 이용, 10.1%</p> <p>기타 이용, 89.9%</p>
<p>○ 생활용수 이용 수원</p> <p>- 1순위: 상수도 58.2%</p> <p>- 2순위: 지하수(간이상수도)</p> <p>- 3순위: 지표수를 이용하는 간이상수도</p>	 <p>기타 2.1%</p> <p>지하수(개인관정) 2.1%</p> <p>지하수(간이상수도) 31.2%</p> <p>지표수(간이상수도) 10.1%</p> <p>상수도 58.2%</p>
<p>○ 농업용수 이용 수원</p> <p>- 1순위: 저수지 40%</p> <p>- 2순위: 하천</p> <p>- 3순위: 지하수(개인관정)</p>	 <p>지하수(개인관정) 24.1%</p> <p>농업용 공공지하수 관정 18.3%</p> <p>저수지 39.0%</p> <p>하천 27.6%</p>
<p>○ 공업용수 이용 수원</p> <p>- 1순위: 상수도(수돗물)</p> <p>- 2순위: 지하수(간이상수도)</p>	 <p>지하수(간이상수도) 36.8%</p> <p>상수도(수돗물) 61.2%</p>
<p>○ 지하수 관정 사용시 용도별 구분 사용 여부</p> <p>- 먹는물과 기타로 구분하여 사용(69.2%)</p>	 <p>용도 구분 없음 20.5%</p> <p>먹는물과 기타 69.2%</p> <p>용도별 구분 10.3%</p>
<p>○ 지하수 이용시 주민들의 애로사항</p> <p>- 전기세 부담(50.9%)</p> <p>- 시설물 수리비 부담(29.1%)</p> <p>- 부족한 수량(9.2%)</p>	 <p>사후관리 어려움 3.6%</p> <p>관도누수 1.4%</p> <p>관리자선정 편파 1.4%</p> <p>수질불량 3.6%</p> <p>부족한 수량 9.2%</p> <p>시설물 수리비 부담 29.1%</p> <p>전기세 부담 50.9%</p>

### 5.3 지하수개발

#### □ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

##### <분석결과>

- 지하수 개발여건 용이하거나 보통인 경우 97.6%로 응답
- 지하수 방치공중 생활용수 방치 관정이 65.2%를 차지
- 지하수 관정이 방치되는 요인으로 수량부족(28.6%)이 가장 많으며 수질불량, 시설고장, 비상용이 각각(14.3%) 임
- 미활용 지하수 관정을 없애지 않는 주 이유는 재사용 필요(71.4%)

<표 5-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과

<p>○ 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발이 용이하거나 보통인 경우 97.6% 차지</li> <li>- 개발이 어려움 2.4%</li> </ul>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>개발여건</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보통</td> <td>76.2%</td> </tr> <tr> <td>용이</td> <td>21.4%</td> </tr> <tr> <td>어려움(개발불편)</td> <td>2.4%</td> </tr> </tbody> </table>	개발여건	비율	보통	76.2%	용이	21.4%	어려움(개발불편)	2.4%				
개발여건	비율												
보통	76.2%												
용이	21.4%												
어려움(개발불편)	2.4%												
<p>○ 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활용수 관정(65.2%)</li> <li>- 농업용수 관정(17.4%)</li> <li>- 먹는물 관정(13.0%)</li> </ul>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>방치공 용도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>생활용수</td> <td>65.2%</td> </tr> <tr> <td>농업용수</td> <td>17.4%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>13.0%</td> </tr> <tr> <td>개발방지공</td> <td>4.4%</td> </tr> </tbody> </table>	방치공 용도	비율	생활용수	65.2%	농업용수	17.4%	먹는물	13.0%	개발방지공	4.4%		
방치공 용도	비율												
생활용수	65.2%												
농업용수	17.4%												
먹는물	13.0%												
개발방지공	4.4%												
<p>○ 지하수 관정이 방치되는 요인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수량부족(28.6%)</li> <li>- 비상용(14.3%)</li> <li>- 수질불량(14.3%)</li> <li>- 시설고장(14.3%)</li> <li>- 기타(28.5%)</li> </ul>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>방치 요인</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기타</td> <td>28.5%</td> </tr> <tr> <td>수량부족</td> <td>28.6%</td> </tr> <tr> <td>비상용</td> <td>14.3%</td> </tr> <tr> <td>수질불량</td> <td>14.3%</td> </tr> <tr> <td>시설고장</td> <td>14.3%</td> </tr> </tbody> </table>	방치 요인	비율	기타	28.5%	수량부족	28.6%	비상용	14.3%	수질불량	14.3%	시설고장	14.3%
방치 요인	비율												
기타	28.5%												
수량부족	28.6%												
비상용	14.3%												
수질불량	14.3%												
시설고장	14.3%												
<p>○ 지하수 관정을 없애지 않는 이유</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 언젠가 다시 필요할꺼라는 생각에(71.4%)</li> <li>- 경제적 부담(28.6%)</li> </ul>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>없애지 않는 이유</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재사용 필요</td> <td>71.4%</td> </tr> <tr> <td>경제적 부담</td> <td>28.6%</td> </tr> </tbody> </table>	없애지 않는 이유	비율	재사용 필요	71.4%	경제적 부담	28.6%						
없애지 않는 이유	비율												
재사용 필요	71.4%												
경제적 부담	28.6%												

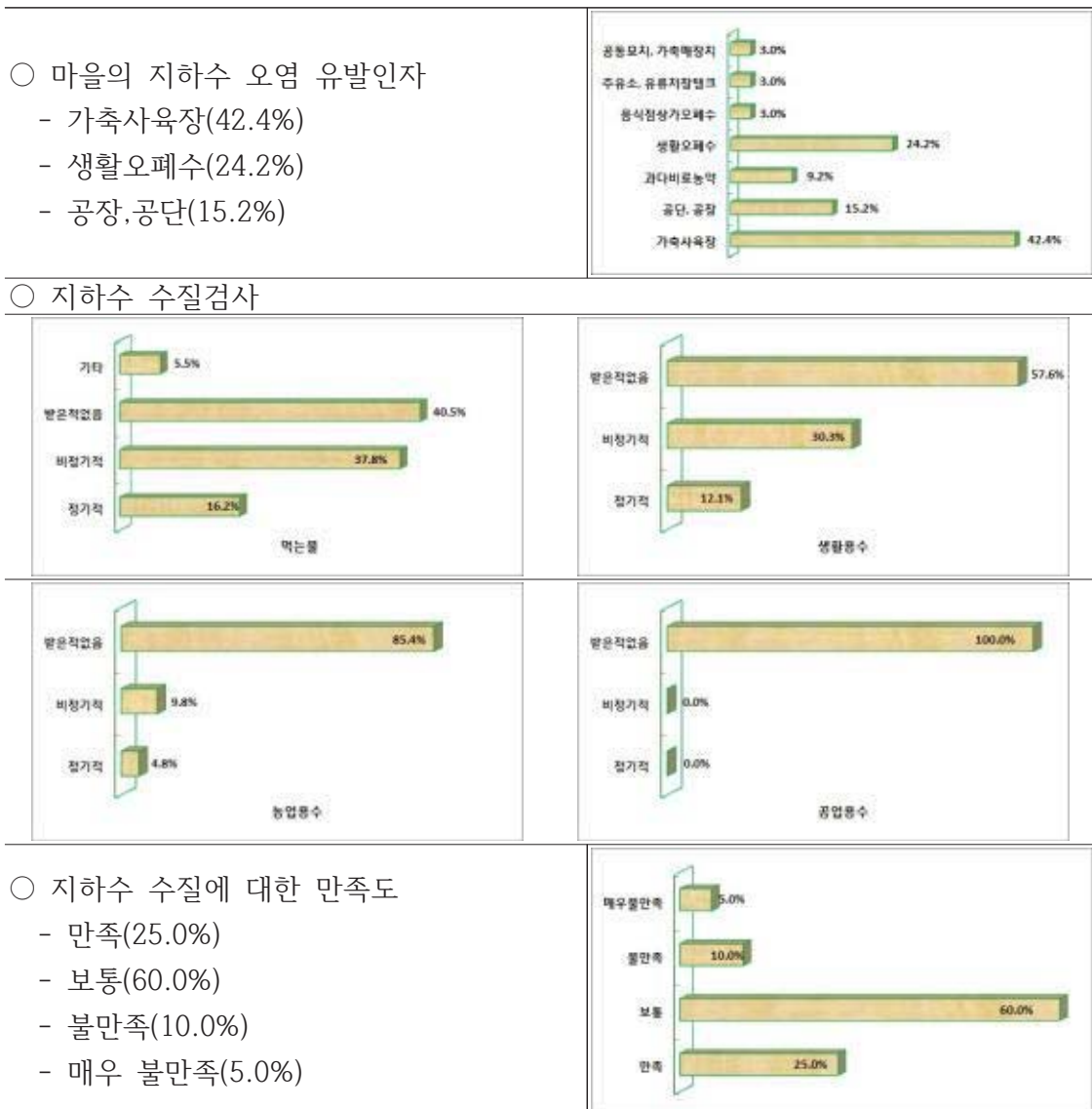
## 5.4 지하수수질

### □ 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자는 가축사육장(42.4%), 생활오폐수(24.2%), 공장,공단(15.2%), 과다비료 및 농약살포(9.1%)순으로 나타남
- 정기적인 지하수 수질검사는 먹는물(16.2%), 생활용수(12.1%), 농업용수(4.9%)순으로 나타남
- 수질에 대한 만족도는 보통 및 만족이 85.0% 임

<표 5-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과



## 5.5 지하수수량

### □ 마을의 지하수 수량현황

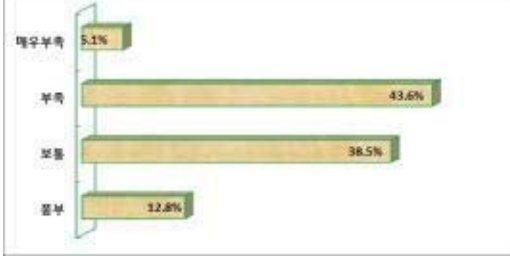
<분석결과>

- 지하수 관정 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 용도별로 농업용수(48.7%), 먹는물(15.6%), 공업용수(10.0%), 생활용(9.4%) 순으로 나타남
- 지하수와 관련하여 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원을 제기한 경우는 15.4%로 나타났고 주된 사유는 수량부족 또는 감소가 50.0%, 수질불량이 33.3% 임

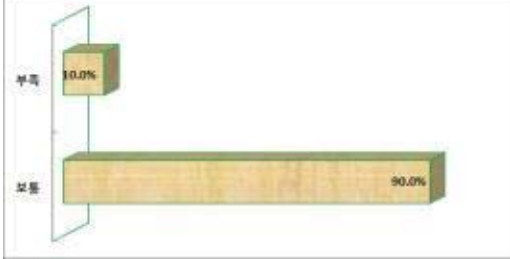
<표 5-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과

<p>○ 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량 - 부족(15.6%)</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>수량 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부족</td> <td>15.6%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>68.8%</td> </tr> <tr> <td>충부</td> <td>15.6%</td> </tr> </tbody> </table>	수량 상태	비율 (%)	부족	15.6%	보통	68.8%	충부	15.6%
수량 상태	비율 (%)								
부족	15.6%								
보통	68.8%								
충부	15.6%								
<p>○ 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량 - 부족(9.4%)</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>수량 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부족</td> <td>9.4%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>71.9%</td> </tr> <tr> <td>충부</td> <td>18.7%</td> </tr> </tbody> </table>	수량 상태	비율 (%)	부족	9.4%	보통	71.9%	충부	18.7%
수량 상태	비율 (%)								
부족	9.4%								
보통	71.9%								
충부	18.7%								

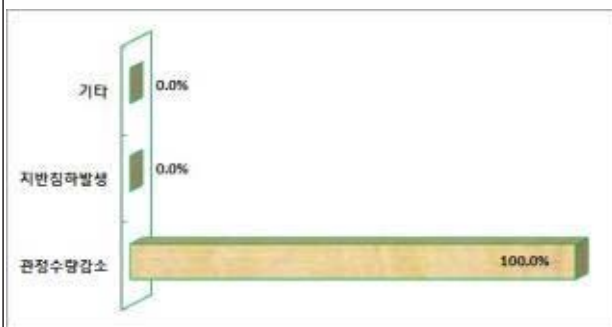
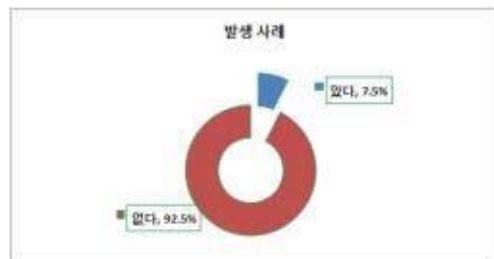
○ 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량  
-부족, 매우부족(48.7%)



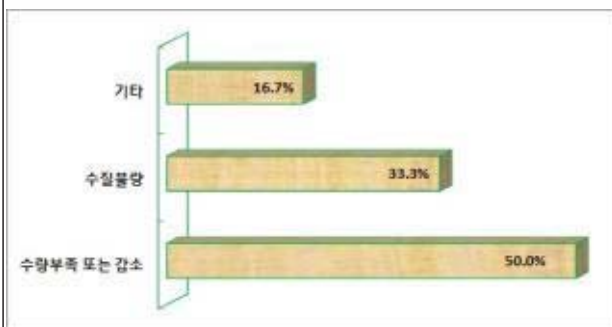
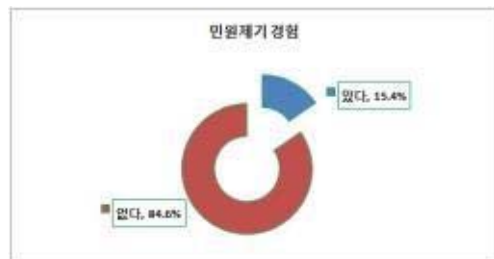
○ 공업용수로 사용하는 지하수관정의 수량  
-부족(10.0%)



○ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유



○ 시군, 읍면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유



## 5.6 지하수관리

### □ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 보통(80.0%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 100%가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국수자원공사(100%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 농업용수(68%)를 선호함

<표 5-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과

<p>○ 공공 지하수관정에 대한 만족도 -보통(80.0%)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>만족도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>불만족</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>80.0%</td> </tr> <tr> <td>만족</td> <td>15.0%</td> </tr> <tr> <td>매우만족</td> <td>2.5%</td> </tr> </tbody> </table>	만족도	비율	불만족	2.5%	보통	80.0%	만족	15.0%	매우만족	2.5%
만족도	비율										
불만족	2.5%										
보통	80.0%										
만족	15.0%										
매우만족	2.5%										
<p>○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견 -찬성(100%)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>의견</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>반대</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>찬성</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	의견	비율	반대	0.0%	찬성	100.0%				
의견	비율										
반대	0.0%										
찬성	100.0%										
<p>○ 지하수전문위탁기관 선택 -1순위 : 한국수자원공사 (100%)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>기관명</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>한국농어촌공사</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>한국지질자원연구원</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>한국수자원공사</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	기관명	비율	한국농어촌공사	0.0%	한국지질자원연구원	0.0%	한국수자원공사	100.0%		
기관명	비율										
한국농어촌공사	0.0%										
한국지질자원연구원	0.0%										
한국수자원공사	100.0%										
<p>○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수 -1순위 : 농업용수(68.0%) -2순위 : 생활용수(24.0%) -3순위 : 먹는물(8.0%)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>지하수종류</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>농업용수</td> <td>68.0%</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>24.0%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>8.0%</td> </tr> </tbody> </table>	지하수종류	비율	농업용수	68.0%	생활용수	24.0%	먹는물	8.0%		
지하수종류	비율										
농업용수	68.0%										
생활용수	24.0%										
먹는물	8.0%										

## 5.7 기타 주요 제시 의견

- 농업용수의 원활한 이용을 원함.
- 공공관정 및 인반관정에 대해서도 위탁관리가 필요함.
- 방치공에 대한 관리 계획이 필요함.

## 5.8 설문결과에 대한 종합검토 및 의견

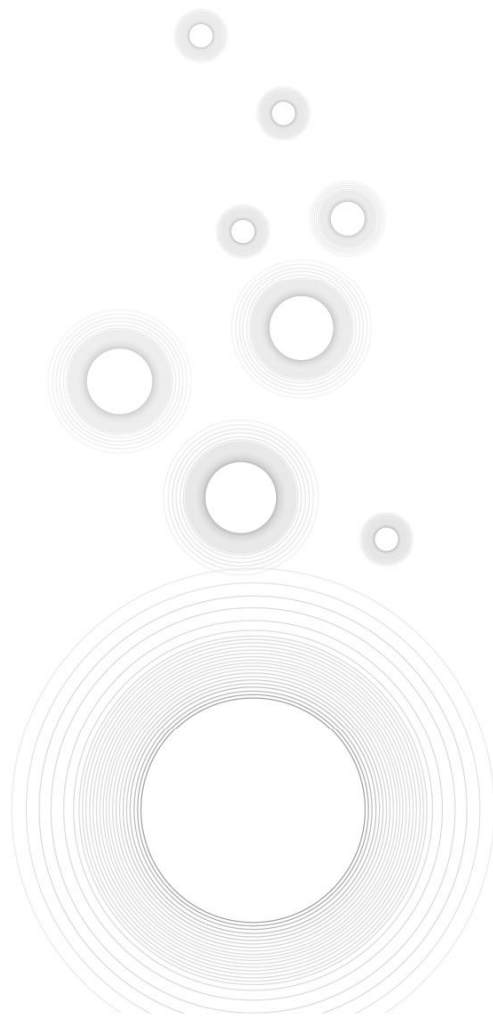
- 음용수 및 생활용수는 상수도와 지하수를 이용하는 간이상수도 의존도가 높음  
- 지하수 관정이용시 용도별세분화 사용이 10.3% 수준이므로 수질 관리 및 사용에 대한 지도관리가 필요하다고 판단됨
- 지하수 개발이 용이하거나 보통인 응답이 97.6%로 향후 지하수 개발 시 주민의견은 긍정적일 것으로 판단됨  
- 방치공 미처리의 주 이유는 방치되는 경우에도 언젠가 다시 필요할 경우를 위해 원상복구를 실시하지 않으니 이에 대한 관리대책이 필요할 것으로 판단됨  
- 또한 불안정한 지하수공급에 대한 불안감 해결방안으로 가뭄이나 영농기 비상대체 관정의 확보 및 가뭄대비 기초자료 확보가 가능한 조사가 필요 함
- 지하수 수질에 대한 만족도(60%)는 보통이고 정기적인 수질검사는 20% 이하 수준이므로, 정기적인 수질검사 및 결과회신 등을 통해 수질전반에 관한 만족도를 높일 필요가 있을 것으로 판단됨.
- 지하수 수량에 대해서는 농업용수(48.7%)가 부족한 것으로 나타났음  
- 지하수 이용과 관련하여 수량감소에 따른 장애 및 수량 부족 또는 감소 등의 문제로 민원 제기사실이 있으므로 공공관정에 대한 시설 및 이용 상태에 대한 주기적인 점검이 필요할 것으로 판단됨
- 공공관정에 대한 만족도는 보통이 80%로 평이한 반응을 보임  
- 농업용수에 대한 선호도가 60% 이상이며 지하수전문기관에 위탁 관리 하는 의견에 대해서는 찬성의견이 높으므로 공공관정 위탁관리를 제안함
- 보다 적극적인 행정관리로 지역지하수관리계획 수립이 필요하다고 판단됨



부록

VI

# 농어촌지하수 관리시스템





## 6. 농어촌지하수관리시스템

### 6.1 구축 현황

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

《 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황 》

구분	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 가능

## 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

The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net system. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, user login, ENGLISH, and a sitemap. Below this is a secondary navigation bar with categories like '지하수넷 소개' (Introduction), '조사현황' (Survey Status), '농어촌지하수정보 웹지도서비스' (Rural Groundwater Information Web Map Service), '지하수토양환경기술지원' (Groundwater and Soil Environment Technology Support), '정보미당' (Information per person), and '전체메뉴' (Full Menu). The main content area is divided into several sections: a large banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and a message about future change, a '공지사항' (Notice) section with a list of recent events, a '정보공개' (Information Disclosure) section, a '농어촌 지하수 관측정보' (Rural Groundwater Monitoring Information) section with a water drop icon, and a '자료검색' (Data Search) section with a search bar. On the right side, there is a '농어촌 지하수 주제도' (Rural Groundwater Main Map) section with a funnel-shaped graphic. The footer contains logos for the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, WELCHON, KRC, and WAP, along with contact information and copyright notices.

## 나. 웹지도서비스 메뉴 구성

웹지도서비스 메인화면

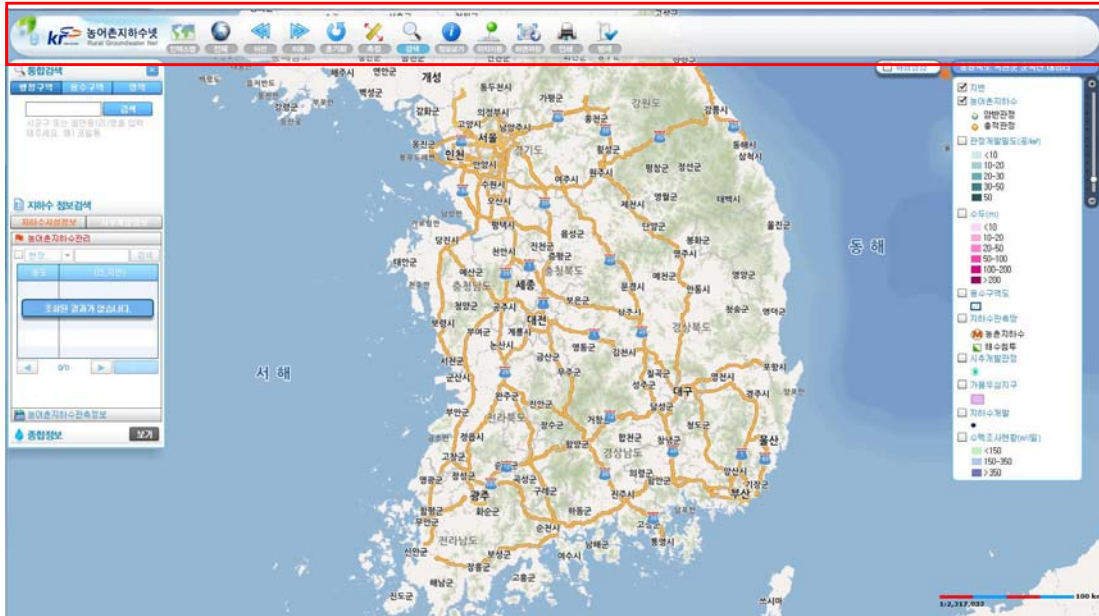
- 본 지도화면은 국토교통부의 브이월드(www.vworld.kr) 2D지도, 위성영상과 한국농어촌공사에서 보유하고 있는 공간데이터를 사용하여 작성되었습니다.  
 - 화면좌측에는 사용자 검색 탭 화면우측에는 주요 레이어에 대한 범례가 표출됩니다.












### 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 농어촌지하수 관측정보와 지하수정보에 대한 개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황 등에 대한 통합분석정보 제공

① 지도제어 - 지도상단 메뉴

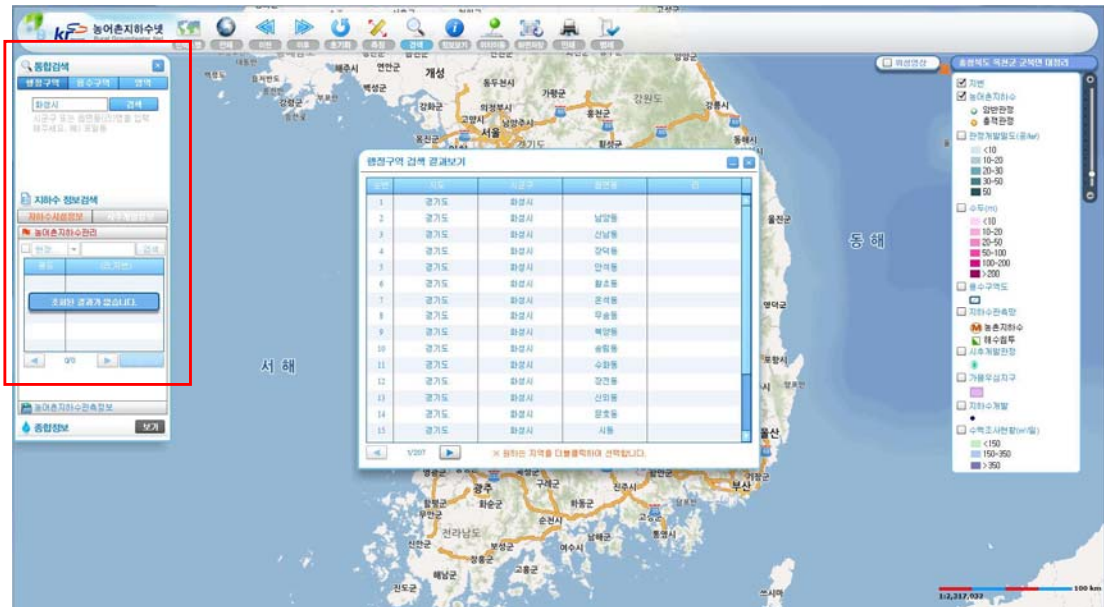
- 전체영역, 위치이동, 거리측정, 정보보기, 화면저장, 인쇄, 범례 등의 기능수행



	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.

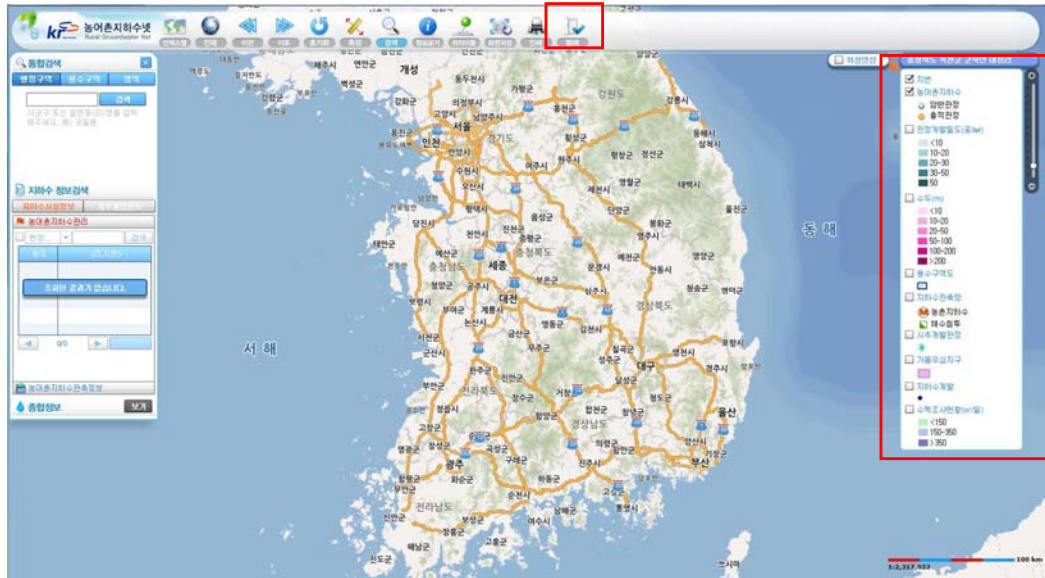


- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시군구 또는 읍면동(리)명을 입력하고 시설물 검색을 합니다</li> <li>■ 시군구/읍면동(리) 검색 후, 지면검색을 통하여 관정 검색도 가능합니다</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시/도, 시군구, 용수구역명을 선택하여 시설물 검색을 합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 도형검색 : 사각형, 원, 다각형의 형태를 지도상에 표시하여 시설물 검색을 합니다</li> <li>■ 지도영역검색 : 지도내 영역을 선택할 경우, 1:15,000보다 확대하여야 검색 가능합니다</li> </ul>

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"> <li>▼ <input type="checkbox"/> 지하수자원관리                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 농어촌지하수                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> 암반관정</li> <li> 충적관정</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▼ <input type="checkbox"/> 지하수분석현황                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 환경개발밀도(공/km²)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;10</li> <li> 10-20</li> <li> 20-30</li> <li> 30-50</li> <li> 50</li> </ul> </li> <li>▼ <input type="checkbox"/> 지하수수위현황                                     <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 수위(m)                                             <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;5</li> <li> 5-10</li> <li> 10-25</li> <li> 25-50</li> <li> &gt;50</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 수두(m)                                             <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;10</li> <li> 10-20</li> <li> 20-50</li> <li> 50-100</li> <li> 100-200</li> <li> &gt;200</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



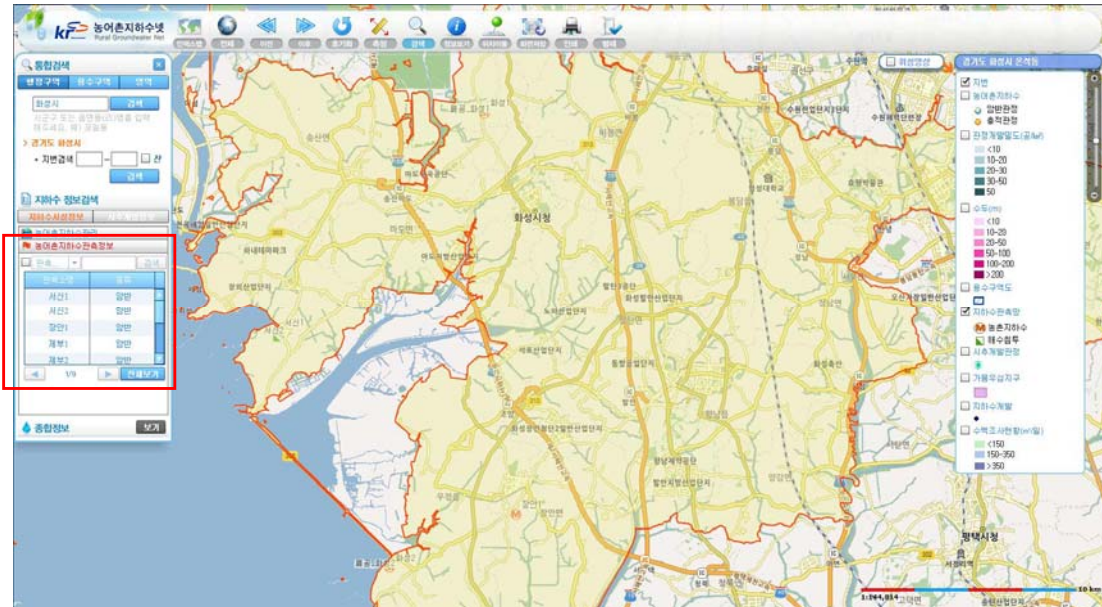
주제도	지하수자원관리(계속)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▼ <input type="checkbox"/> 지하수수질현황                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;250</li> <li> 250-500</li> <li> 500-1000</li> <li> 1000-2000</li> <li> &gt;2000</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 질산성질소($\text{mg}/\ell$)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;5</li> <li> 5-10</li> <li> 10-20</li> <li> &gt;20</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 수소이온농도(pH)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;5,8</li> <li> 5,8-8,5</li> <li> &gt;8,5</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▼ <input type="checkbox"/> 오염원현황                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 축산폐수시설 </li> <li><input type="checkbox"/> 유류저장시설 </li> <li><input type="checkbox"/> 오수배출시설 </li> <li><input type="checkbox"/> 폐수배출시설 </li> <li><input type="checkbox"/> 쓰레기매립지 </li> </ul> </li> <li>▼ <input type="checkbox"/> 오염취약성분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 지하수오염예측                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> Aa_매우높음</li> <li> Ab_높음</li> <li> Ac_보통</li> <li> Ba_높음</li> <li> Bb_보통</li> <li> Bc_낮음</li> <li> Ca_보통</li> <li> Cb_낮음</li> <li> Cc_매우낮음</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 지하수오염취약성                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;79</li> <li> 80-120</li> <li> 120-160</li> <li> 160-200</li> <li> &gt;200</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▼ <input type="checkbox"/> 개발이용분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 단위면적당이용량(천 $\text{m}^3/\text{년}/\text{km}^2$)                                     <ul style="list-style-type: none"> <li> &lt;50</li> <li> 50-100</li> <li> 100-150</li> <li> 150-250</li> <li> 250-500</li> <li> &gt;550</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

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

④ 범례 : 자료검색 - 지도좌측 하단메뉴

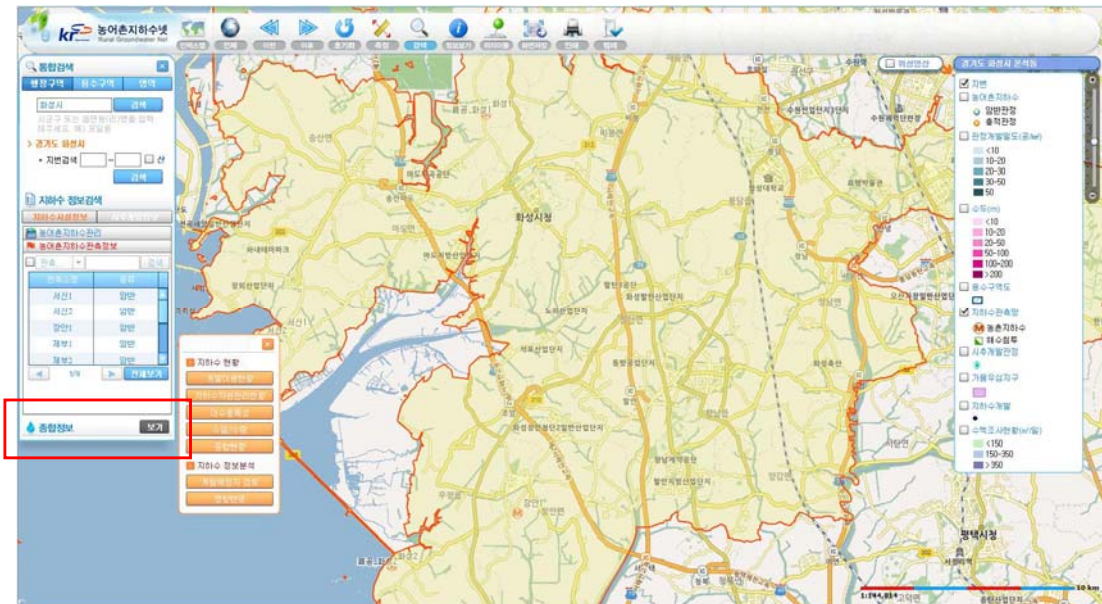
■ 농어촌지하수관측정보

- 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, 대수층 특성 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, 동위원소분석)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 / 총적암반 / 양수능력 정보를 제공합니다.

### 세부정보보기

**농어촌지하수관리 상세보기**

관정위치 및 제원 | 현장간이수질 | 양·음이온분석 | 동위원소분석

**위치정보**

주소: 경기도 평택시 장왕동 5동록 변지

**지명/간명명**

포고 (E/Lm): 34.09989847

**현장조사번호**: PTG505060 공사관리사설

**허가형태**: 신고 관리번호

**조사일**: 2005-08-29 조사자: 김현철

**허가/신고**: 신고 허가/신고번호: 2200400019

**시설제원**

**사업명**

용수구역	심도 (m)	100	
우물구경 (mm)	도출관구경 (mm)	32	
캐비성구경 (mm)	펌프마력 (HP)	2	
장호형태	관정	총적/암반	암반
개발일자	2004-01-01		
공공/사설	사설	음용/세염용	비음용
용도	공업용	세부용도	자유업지업
양수량 (m³/일)	93	연사용량 (m³/년)	32850

**시설건단**








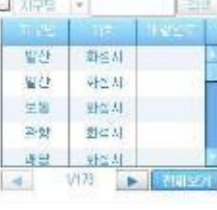

그라우팅	Y	유량계	Y
삼부보호공	Y	수위측정관	N
출수장치	Y	전기가설	Y

**관정사진**

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

2) 시추개발정보

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시추개발정보</li> <li>- 수맥지구</li> <li>- 시추개발</li> <li>- 가뭇우심지구</li> <li>- 지하수개발</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 체크박스를 선택시 : 지구명/개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 체크박스를 선택시 : 지구명/층적.암반을 선택후 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 체크박스를 선택시 : 지구명/ 입력하면 선택지구에 대한 검색결과가 나타납니다</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 체크박스를 선택시 : 지구명/사업명 등을 입력하면 선택지구에 대한 검색결과가 나타납니다</li> </ul>

㉔ 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

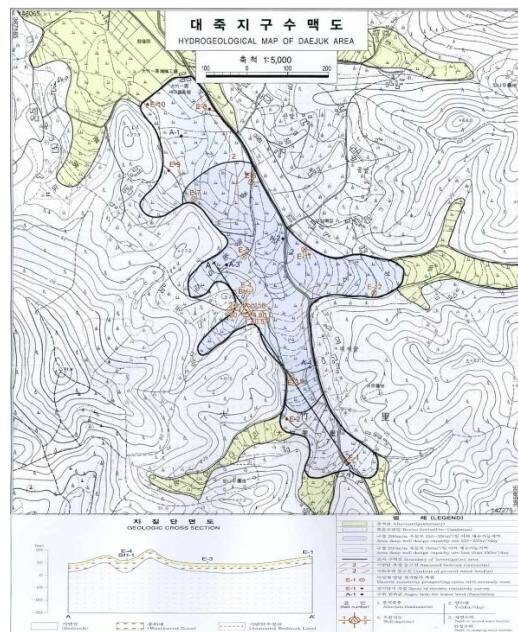
- 체크박스를 선택시 :  
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제시 :  
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다
- 개발예정지검토  
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황 결과가 나타납니다

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/총적암반 / 우물구경 / 우물심도 / 양수량 정보를 제공합니다

세부정보 보기

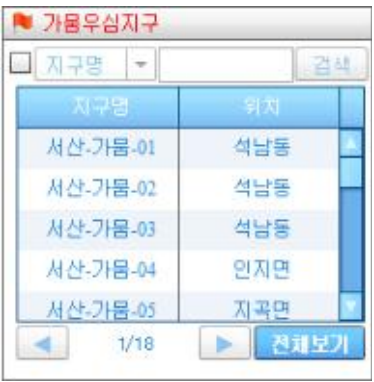


- 조사공 세부내역 / 지층별 내역 / 주상도 이미지 정보를 제공합니다

<시추개발 정보보기>

㊤ 가뭄우심지구


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



- 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




- 지도위에 간략하게 표현되고 수혜면적(논) / 수혜면적(밭)/ 기타(개발계획) 정보를 제공합니다

조사공 위치	
지구명	시도 시군구 위치 읍면동 리
서산-가뭄-02	충청남도 서산시 석남동

세부내역			
수혜면적논 (ha)	20	수혜면적밭 (ha)	0
시행자	서산시장	다단영수 (개소)	1
양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0
하천공학 (개소)	0	물생개발 (개소)	0
가뭄역마 (개소)	0		

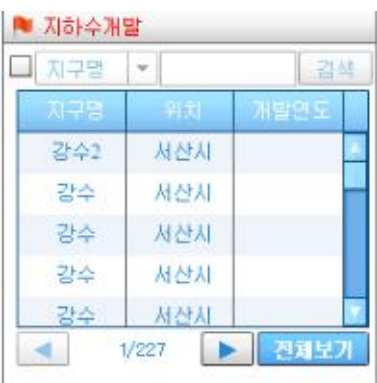
- 조사공위치 / 세부내역 / 가뭄우심지구 이미지 정보를 제공합니다

<가뭄우심지구 정보보기>

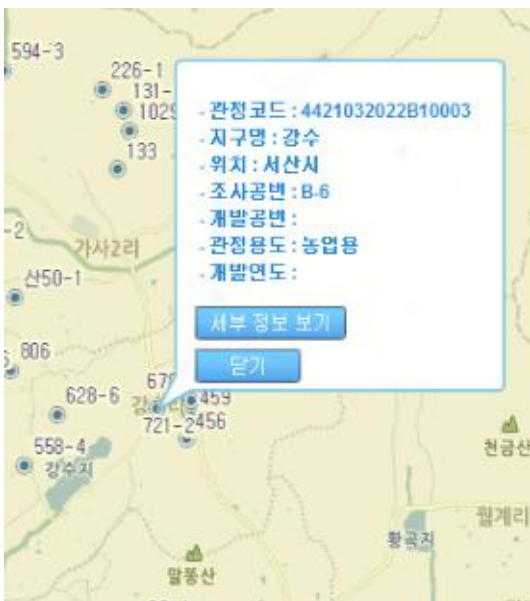



㉔ 지하수개발

'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"> <li>■ 지도위에 간략하게 표현되고 관정코드/지구명/위치/조사공번/개발공번/관정용도/개발년도 정보를 제공합니다</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 위치정보, 시설정보, 시추착정, 확공개발, 양수시험, 수질시험, 기타사항 등의 결과가 나타납니다</li> </ul>

<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



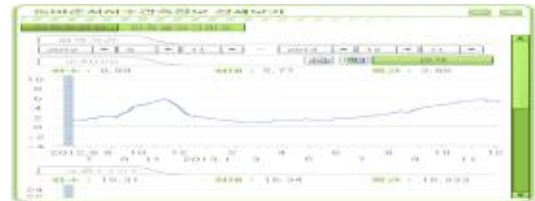
- 체크박스를 선택시 : 관측소를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색 결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.

#### 간략정보 보기



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

#### 세부정보 보기



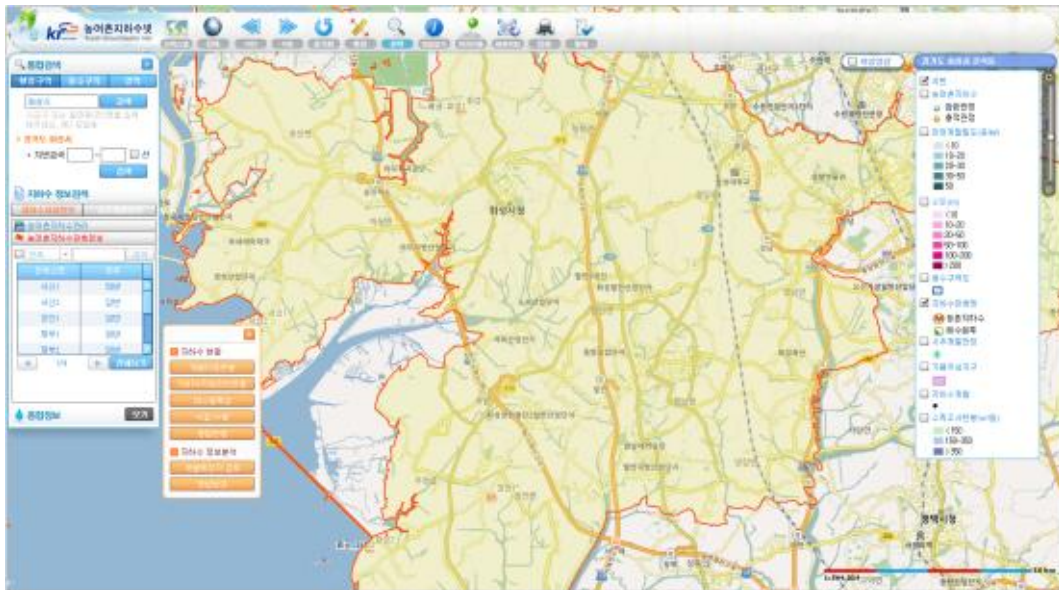
- 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다

#### <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

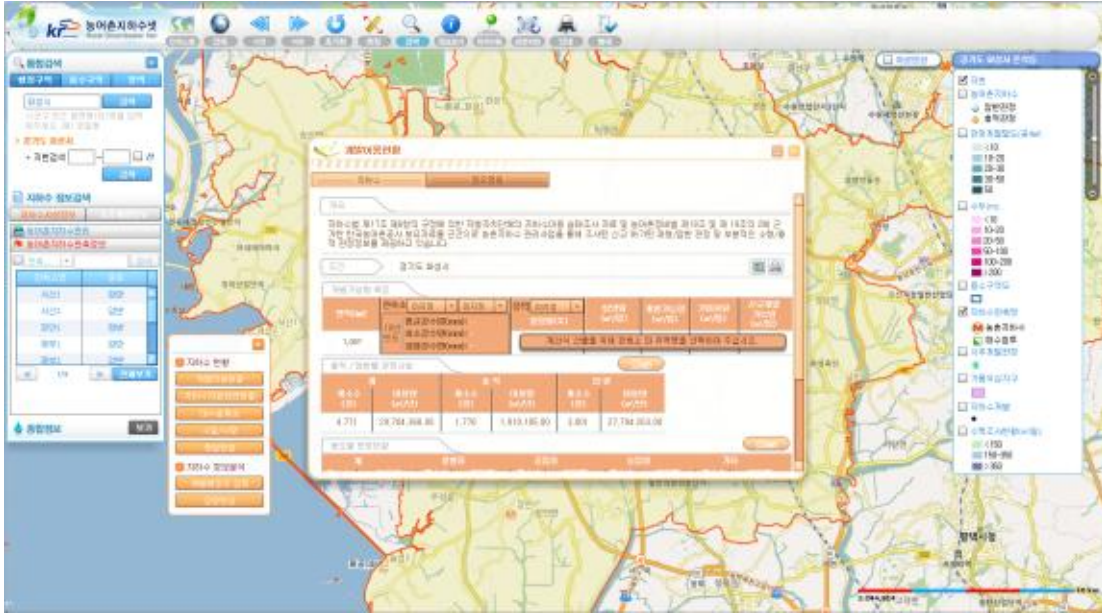


㉠ 지하수 현황	
- 개발이용현황	한국농어촌공사 보유자료를 근간으로 농촌지하수관리 사업을 통해 조사된 정보제공
- 지하수자원관리현황	농촌지하수관리조사의 분석결과를 이용한 종합적인 검토자료 제공
- 대수층특성	대수층 특성에 따른 수위 및 개발심도/수리상수 정보제공
- 수질/수량	현장간이 수질을 통한 조사로 전기전도도, 수소이온농도, 온도, 질산성 질소 등의 분석자료 제공
- 종합현황	지하수 개발이용실태, 부존특성 등을 분석하여 지하수 관리가 필요한 지역을 선정
㉡ 지하수 정보분석	
- 개발예정지 검토	'82년~06년까지 수맥조사 시추조사와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

㉔ 지하수 현황

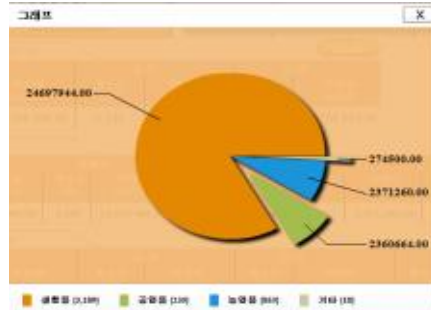
■ 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정정보를 제공하고 있습니다



· 지하수

구분	관정번호	관정명	관정종류	관정상태	관정소재지	관정소재도	관정소재구	관정소재읍	관정소재리	관정소재동	관정소재마을	관정소재도로	관정소재거리	관정소재면적	관정소재면적비율
관정번호	4,771	25,704,308.00	1,770	1,313,105.00	5.83%	27,794,203.00									
관정종류	관정번호	관정명	관정종류	관정상태	관정소재지	관정소재도	관정소재구	관정소재읍	관정소재리	관정소재동	관정소재마을	관정소재도로	관정소재거리	관정소재면적	관정소재면적비율
관정종류	4,771	25,704,308.00	1,770	1,313,105.00	5.83%	27,794,203.00									
관정소재지	관정번호	관정명	관정종류	관정상태	관정소재지	관정소재도	관정소재구	관정소재읍	관정소재리	관정소재동	관정소재마을	관정소재도로	관정소재거리	관정소재면적	관정소재면적비율
관정소재지	4,771	25,704,308.00	1,770	1,313,105.00	5.83%	27,794,203.00									

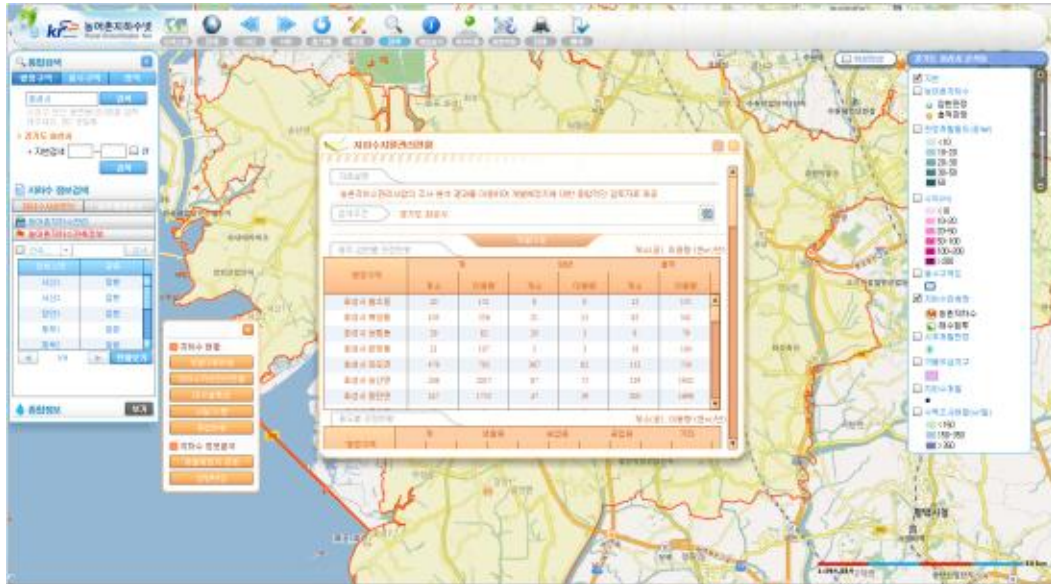


· 점오염원

구분	관정번호	관정명	관정종류	관정상태	관정소재지	관정소재도	관정소재구	관정소재읍	관정소재리	관정소재동	관정소재마을	관정소재도로	관정소재거리	관정소재면적	관정소재면적비율
관정번호	3,548	1,047	1,503	699	291	8									
관정명															
관정종류															
관정상태															
관정소재지															
관정소재도															
관정소재구															
관정소재읍															
관정소재리															
관정소재동															
관정소재마을															
관정소재도로															
관정소재거리															
관정소재면적															
관정소재면적비율															

■ 지하수자원관리현황

– 농어촌지하수 관정조사 결과를 이용하여 종합적인 검토자료 제공



행정·읍면별 관정현황

개수(공), 이용량 (천m³/년)

행정구역	계		암반		송적	
	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량
화성시 갈초동	20	151	8	0	12	151
화성시 북양동	103	556	21	15	82	541
화성시 송림동	29	82	20	3	9	79
화성시 반곶동	21	107	3	3	18	104
화성시 마도면	479	792	367	62	112	730
화성시 송산면	206	2017	87	75	119	1942
화성시 통탄면	247	1755	47	59	200	1696

읍면별 관정현황

개수(공), 이용량 (천m³/년)

행정구역	계		상장동		농업용		공업용		기타	
	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량	개수	이용량
화성시 북양동	87	1686	72	1406	8	0	7	280	0	0
화성시 마도면	466	2132	194	1842	6	20	266	270	0	0
화성시 송산면	200	7927	107	3882	2	20	90	3975	1	50
화성시 통탄면	237	4645	219	4309	8	269	8	31	2	45
화성시 갈초동	16	415	12	415	0	0	4	0	0	0
화성시 반곶동	21	275	20	265	1	10	0	0	0	0
화성시 송림동	11	312	9	162	0	0	2	150	0	0

오염원현황

행정구역	계 (개소)	축사시설	오수 배출시설	폐수 배출시설	유류 저장시설	쓰레기 매립지
화성시 갈초동	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	75	37	20	10	1
화성시 송산면	142	72	50	15	4	1
화성시 통탄면	173	11	90	49	23	0

수리특성					
대수층	공수	구분	수리상수		
			수리전도도(m/일)	투수계수(m/일)	저류계수
일반	122	최대값	10.63	9.82	4.17
		최소값	0.00	0.00	0.00
		평균값	0.13	4.87	0.44
충적	8	최대값		995.35	0.92
		최소값		1.49	0.01
		평균값		197.39	0.19

수질관리 제한지역			지역지하수 관리		
행정구역	행정규제	행정지원			
화성시 병점동	-	Y			
화성시 기산동	Y	-			
화성시 반월동	Y	-			
화성시 안양동	-	Y			
화성시 봉담읍 수영리	-	Y			
화성시 봉담읍 동화리	-	Y			
화성시 봉담읍 와우리	-	Y			

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

개발/이용 분야					
행정구역	공수	개발/이용분야			
		관정밀도 (공/ha)	총이용량 (m³/년)	단위면적당 이용량 (m³/년/ha)	이용량 적정개발가능량 (%)
화성시 동탄면	396	7.9	1834	43.3	40
화성시 마도면	1365	30.5	2287	16.8	52
화성시 송산면	1455	25	1663.1	11.4	57
화성시 남양동	118	5		49.1	32
화성시 서신면	511	4.6	517	10.1	37
화성시 향남읍	446	6.9	1587.9	35.6	58
화성시 봉담읍	653	12.1	2236.3	34.3	80

수질 분야					
행정구역	수질 분야				
	질산성질소 평균값	잠재오염원 (계수수)	오염원 분포밀도	DRASTIC index 평균값	오염부하량
파주시 금촌동	7.22	31	8.44	112.15	3436.58
파주시 아동동	3.16	25	8.51	105.88	1207.52
파주시 법원읍	6.32	198	145.7	240.51	869.95
파주시 활북면	3.19	100	100	122.2	116.13
파주시 탄현면	2.32	125	2.27	117.98	5230.86
파주시 장단면	1.80	0	0	122.53	9.97

■ 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

층적 / 양반	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 수리상수에는 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 공정이자 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)

층적 / 양반	공수 (공)	수리상수								
		수리전도도 (m/d)			투수량계수 (m/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 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.

대수층별 간이수질 현황

층적 / 암반	공수 (공)	구분	수리상수		
			EC( $\mu$ S/cm)	pH	NO ₃ -N(mg/l)
암반	2,578	최대값	19,840	9.18	27.7
		최소값	50	4.14	.1
		평균값	435.53	6.87	4.82
층적	2,239	최대값	9,620	8.43	18.8
		최소값	39	4.23	.1
		평균값	499.37	6.33	8.75

· 양이온분석

현장간이수질
양이온분석
동위원소

**개요**

양/음 이온 분석은 할양-중발, 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)	층적 암반	조사일자
평균	11.15	40.3	31.27	2.62	14.33	78.85	6.3	68.82		
HG16030	12	100	23.91	3.69	27.48	62.48		41.01	암반	2003-08-08
HG05325	7.47	29.87	9.65	1.25	5.24	59.44		47.03	층적	2003-08-12
HG07346	10.64	64.3	21.86	2.09	4	63.4		71.8	암반	2003-08-07
HG15273	2.23	6.53	4.36	0.81	1.85	47.24		3.15	층적	2003-08-13
HG03854	17.28	58.82	37.02	2.07	77.5	111.25		80.12	층적	2002-07-18
HG11145	13.79	42.77	48.06	3.06	15.86	46.33		104.84	암반	2002-07-20
HG11131	3.52	18.7	7.79	1.78	12.88	60.96		16.12	암반	2002-07-22



· 동위원소

현장간이수질 양음이온분석 동위원소

개요

지하수중 질산성 질소의  $\delta^{15}N$ 를 측정하면 그 오염원을 추정할 수 있는데 일반적으로 지하수의  $\delta^{15}N$  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 전화양상을 규명하기 위하여 산소 및 수소 동위원소를 많이 사용한다. 일반적으로 강우의  $\delta O$ 와  $\delta D$  값은 전세계 강우직선(Worldwide Meteoric Water Line,  $\delta D = \delta^{18}O + 10$ )상에 또는 이에 평행하게 점서된다.

동위원소 분석현황

현장조사 번호	위치	대수층구분	심도 (m)	NO ₃ -N (mg/l)	$\delta^{15}N$ (‰)	$\delta^{18}O$ (‰)	$\delta D$ (‰)
PJG080121	경기도 파주시 탄현면 법출리	암반	250	5.66	16.7	0	0
PJW080169	경기도 파주시 조리읍 대왕리	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 대능리	암반	100	9.3	11.6	1.3	0
PJG090489	경기도 파주시 법원읍 법원리	암반	200	12.7	8.4	4.4	0

· 수량현황

수량현황 수량현황

- 지하수 부존량  
: 지하 지층 공극에서 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 합구적으로 이용할 수 있는 채수량임 (Todd, 1980)
- ※ 부정적 영향  
1. 지하수부존량 절진적 감소  
2. 수질저하  
3. 수위저하에 따른 지방침하  
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 (㎡)	연이용량 (천 ³ /yr)	적정개발가능량 (천 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 맥곡동	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		
<b>개발·이용분야</b> : 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

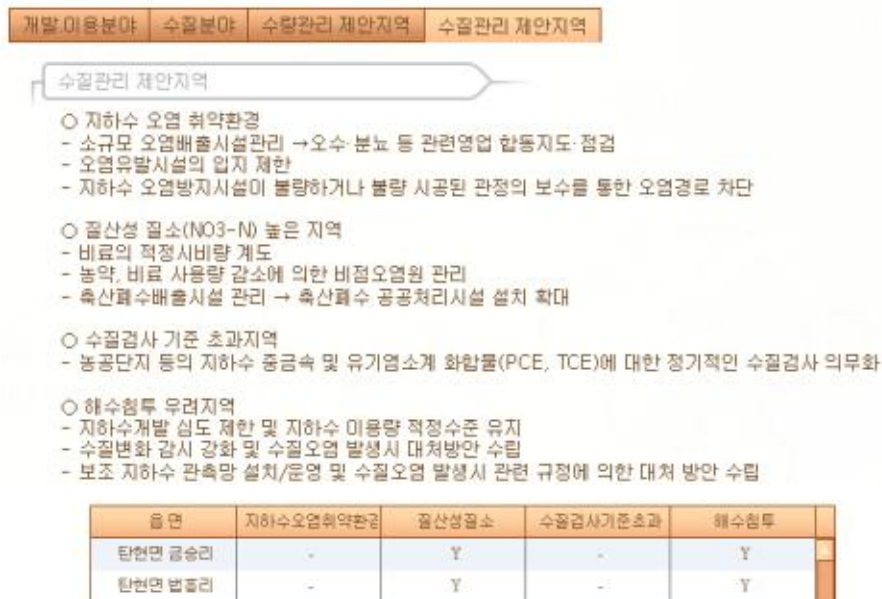
· 수질분야

개발·이용분야	수질분야	수량관리 제한지역	수질관리 제한지역		
<b>수질분야</b> : 지하수 수질특성기준 - 지하수오염이 진행중인 지역(질산성질소 평균치 높은 지역) - DRASTIC INDEX(지하수 오염취약성) 높은 지역 - 단위면적당 오염부하량 과다 지역					
위치	질산성질소 (㎍/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원분포밀도 (개소/㎢)	평균 DRASTIC Index	오염부하량 (kg/일/㎢)
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 조곡읍	3.0	151	5.02	115.05	10265.26

· 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 **광원도 광릉시**

출력관점 **행정구역을 지층내역**

행정구역	공수	토시 평균 값 (m)	사 평균 값 (m)	실트 평균 값 (m)	사역 평균 값 (m)	조면 의 평균 값 (m)	총과 대 평균 값 (m)	기반암 층 평균 값 (m)	조사개발 심도 평균 값 (m)	평균 양수량 (m ³ /일)
광릉시 광동면 임곡리	2	0.55	0.3	0	1.83	6.4	0	0	9.1	20
광릉시 인곡면 향정리	3	1.86	0.6	0	2.48	0	9.34	0	14.28	160.6
광릉시 저동	3	0.72	5.1	0	1.38	3	0	0	10.2	93.2
광릉시 광동면 하시동리	3	0.5	3.6	0	1.36	4	0	0	9.46	88.2

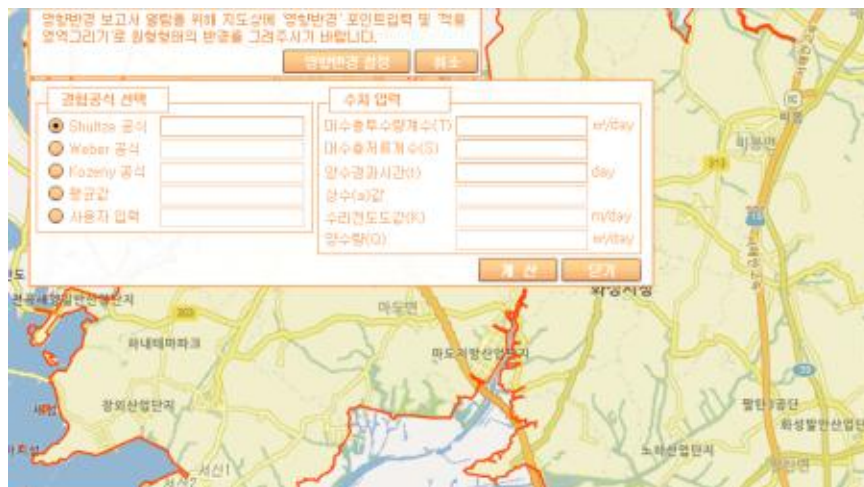
  

행정구역	공수	토시 평균 값 (m)	사 평균 값 (m)	실트 평균 값 (m)	사역 평균 값 (m)	조면 의 평균 값 (m)	총과 대 평균 값 (m)	기반암 층 평균 값 (m)	조사개발 심도 평균 값 (m)	평균 양수량 (m ³ /일)
광릉시 옥계면 남양리	1	3	0	0	9	0	4	84	100	80
광릉시 두산동	1	0.7	2.4	0	1.7	4.9	4.2	1.4	15.3	42
광릉시 성산면 어죽리	1	1	7	0	0	0	6	116	130	56
광릉시 저동	1	0.9	5.1	0	1.1	3	3	1.4	14.5	36

기반암 = 연암 + 보통암 + 경암

■ 영향반경

- 경험공식에 의한 설정지역의 영향반경을 계산해줍니다



부록  
VII

농업용 공공관정 일제조사표



## 7. 농업용 공공관정 일제조사표

### 농업용 공공관정 조사표

#### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호:WGYJ201500001 ) / 허가신고번호 :1201100011		
위 치	경북 경주시 건천읍 용명리 1507 (위도: 35-53-34 , 경도: 129-02-34 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.16

#### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.30m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	없음	
		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	유량계, 출수장치, 수위측정관, 시건장치 없음		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	수위측정관 없음	수위측정관 설치	167
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		458

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500003 ) / 허가신고번호 :미신고		
위 치	경북 경주시 서면 아화리 532-1 (위도: 35-53-34 , 경도: 129-02-33 )		
채 수 량	400 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 25 HP	나) 설치심도 : 65 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2013-01-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	확인불가
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	관 정	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				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	철거	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	철거	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	철거	

다. 점검결과

문제점	양수장 시건장치 없음, 배전판 불량 및 전기시설 철거		
대 책	시건장치 설치, 배전판 보수, 전기시설 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	양수장 시건장치	시건장치 설치	22
	배전판 불량 및 전기시설 철거	배전판 보수 및 전기시설 설치	2,430
	계		2,452

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500004 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 서면 아화리 404-53 (위도: 35-53-25 , 경도: 129-02-37 )		
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 : 100 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				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	출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음		
대 책	출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		227

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500006 ) / 허가신고번호 : 1201100014		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 285 (위도: 35-48-17 , 경도: 129-08-07 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 25 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	15.1m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	불량	

다. 점검결과

문제점	전류계 바늘 고장, 출수장치, 덮개 부식, 우천시 빗물유입, 보호공 시건장치 없음		
대 책	배전함, 보호공 보수 및 출수장치, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	전류계 바늘 고장	배전함 보수	2,430
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	덮개 부식, 우천시 빗물 유입	보호공 보수	988
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		3,478

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500008 ) / 허가신고번호 : 1201200036		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 1503 (위도: 35-47-28.35 , 경도: 129-08-06.62 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 98 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2013-01-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	19.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시설	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	유량계, 출수장치, 수위측정관 없음 , 장옥페인트, 덮개 부식		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치 및 양수장 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	수위 측정관 없음	수위측정관 설치	167
	계		436

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500009 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 건천읍 송선리 520-2 (위도: 35-50-10 , 경도: 129-04-43 )		
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)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점	유량계, 출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음 , 덮개 부식		
대 책	유량계, 출수장치, 시건장치, 수위측정관 설치 및 보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	덮개 부식(녹)	보호공 보수	988
	수위측정관 없음, 보호공 시건장치 없음	시건장치, 수위측정관 설치	189
	계		1,446

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500010 ) / 허가신고번호 : 확인불가		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 2094 (위도: 35-47-16.60 , 경도: 129-07-25.80 )		
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 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	12.0m막힘	
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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				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	덮개 부식, 출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음		
대 책	보호공 보수 및 출수장치, 수위측정관, 시건장치, 유량계 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	덮개 부식(녹)	보호공 보수	988
	출수장치, 수위측정관 없음, 보호공 시건장치 없음	출수장치, 수위측정관, 시건장치 설치	227
	유량계 없음	유량계 설치	231
	계		1,446

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500011 ) / 허가신고번호 : 1201200038		
위 치	경북 경주시 현곡면 남사리 567 (위도: 35-54-29 , 경도: 129-08-01 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 25 HP	나) 설치심도 : 75 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2013-01-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	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	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				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	보호공 덮개 콘크리트로 확인 불가		
대 책	보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 덮개 콘크리트로 확인 불가	보호공 보수	988
	계		988

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000 // 날 짜 2015. 07. 19</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000 // 날 짜 2015. 07. 19</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000 // 날 짜 2015. 07. 19</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000 // 날 짜 2015. 07. 19</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호:WGYJ201500012 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 현곡면 남사리 567 (위도: 35-50-00 , 경도: 129-05-40 )		
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)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.6m막힘	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문제점	유량계, 출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음, 덮개 부식		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관, 시건장치 설치 및 보호공 덮개 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	수위측정관 없음, 보호공 시건장치 없음	수위측정관 설치, 시건장치 설치	189
	계		458

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500015 ) / 허가신고번호 :2199700074		
위 치	경북 경주시 내남면 덕천리 142-2 (위도: 35-45-32.13 , 경도: 129-10-55.16 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP	나) 설치심도 : 138 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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				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	불량	

다. 점검결과

문제점	배전판 지침 고장 및 노후, 유량계 불량, 덮개부식, 수위측정관, 출수장치, 보호공 시건장치 없음		
대책	배전함 보수, 유량계 교체, 수위측정관, 출수장치, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용 (단위: 천원)
	배전판 사용은 가능하나 지침 고장 및 노후	배전함 보수	2,430
	유량계 불량	유량계 교체	231
	수위측정관, 출수장치 없음, 보호공 시건장치	수위측정관, 출수장치, 시건장치 설치	227
	계		2,888

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500016) / 허가신고번호 :1201100002		
위 치	경북 경주시 서면 도리 432 (위도: 35-56-10 , 경도: 129-04-22 )		
채 수 량	360 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 72 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 25 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.13

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	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				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	균열, 백태, 박리, 파손, 녹 및 부식 심함, 시건장치, 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음		
대책	보호공보수, 시건장치, 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용 (단위: 천원)
	균열, 백태, 박리, 파손 있음	보호공 보수	988
	시건장치 없음, 녹 및 부식 심함	시건장치 설치	22
	유량계 없음, 출수장치 없음, 수위측정관 없음	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치	436
	계		1,446

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	경서 지구 (일련번호:WGJY201500017) / 허가신고번호 :2199700070		
위 치	경북 경주시 서면 도계리 753-2 (위도: 35-52-41 , 경도: 129-03-28 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)	1991-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	보통	
				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	없음	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	없음	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	없음	

다. 점검결과

문제점	시건장치, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	시건장치, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치 없음, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		227

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500019 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 서면 천촌리 882 (위도: 35-81-33 , 경도: 129-01-52 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 5.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가		
				농업용 수질기준	확인불가		
				부적합 항목	확인불가		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
					양 수 량	양수량의 적정여부	가능
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
					출수장치	출수장치의 파손여부	없음
					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	유량계 불량, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	유량계 교체, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 불량	유량계 교체	231
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		436

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500021 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 현곡리 남사리 138 (위도: 35-54-07 , 경도: 129-08-22 )		
채 수 량	280 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15.0 HP	나) 설치심도 : 75 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	70m이상(사용중)
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	출수장치의 파손여부
				수위측정관	수위측정관의 관리상태
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

문제점	출수장치, 보호공 시건장치 없음, 유량계 고장		
대 책	출수장치, 시건장치 설치, 유량계 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	유량계 고장	유량계 교체	231
	계		291

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500C21 날 짜 2015. 07. /9</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500C21 날 짜 2015. 07. /9</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500C21 날 짜 2015. 07. /9</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500C21 날 짜 2015. 07. /9</p> <p>남사1리지구입반관정(5-2) 안전 관리책임자 저 산업담당 남사1리장</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호: WGYJ201500022 ) / 허가신고번호 : 2199700077		
위 치	경북 경주시 현곡면 래태리 642-1 (위도: 35-55-07 , 경도: 129-08-55 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 115 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 8.0 HP	나) 설치심도 : 84 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	불량	

다. 점검결과

문제점	보호공 시건장치, 출수장치, 유량계, 수위측정관 없음, 배전판 및 전기고장		
대 책	시건장치, 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치, 배전판 및 전기 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치, 유량계, 수위측정관 없음	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치	436
	배전판 및 전기 고장	배전판 및 전기보수	2,430
	계		2,888

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500023 ) / 허가신고번호 : 2199700226		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 796-1 (위도: 35-48-10.76 , 경도: 129-08-42.25 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 : 110 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.60m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	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 시 설	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	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	배전판 불량, 유량계 없음		
대 책	배전판 보수, 유량계 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	배전판 및 전기 불량	배전판 및 전기보수	2,430
	유량계 없음	유량계 설치	231
	계		2,661

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500024 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 명계리 883-2 (위도: 35-43-15.87 , 경도: 129-14-04.03 )		
채 수 량	320m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15.0 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가
				양 수 량	가능
				이 물 질 배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	양호
				침 하	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
				출수장치	없음
				수위측정관	없음
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	적정				
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	불량	
			설 치	양호	
			동 작	양호	

다. 점검결과

문제점	유량계, 출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음, 배전함 계기류 고장		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관, 시건장치 설치, 배전함 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	수위측정관 없음	수위측정관 설치	167
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	배전함 계기류 고장	배전함 보수	2,430
	계		2,888

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500025 ) / 허가신고번호 :2199700214		
위 치	경북 경주시 내남면 화곡리 268-1 (위도: 35-43-15.87 , 경도: 129-14-04.03 )		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 5 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	없음
				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	출수장치 없음		
대 책	출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		38

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500026) / 허가신고번호 :2199700212		
위 치	경북 경주시 서면 서오리 551-1 (위도: 35-52-45 , 경도: 129-03-27 )		
채 수 량	350 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 135 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.6m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	유량계 고장 및 출수장치 없음		
대 책	유량계 교체 및 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 고장	유량계 교체	231
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		269

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	경서 지구 (일련번호:WGYJ201500027) / 허가신고번호 :2199700211		
위 치	경북 경주시 서면 도계리 986 (위도: 35-52-46 , 경도: 129-02-50 )		
채 수 량	350 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 96 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 25 HP	나) 설치심도 : 96 m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가		
				농업용 수질기준	확인불가		
				부적합 항목	확인불가		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
					양 수 량	양수량의 적정여부	가능
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
					덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
					출수장치	출수장치의 파손여부	없음
					수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		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	보호공 박리, 부식, 시건장치, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	보호공 보수, 시건장치 설치, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 박리, 부식	보호공 보수	988
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치 없음, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		1,215

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	경서 지구 (일련번호:WGYJ201500028) / 허가신고번호 :미신고		
위 치	경북 경주시 서면 심곡리 368 (위도: 35-52-46 , 경도: 129-02-50 )		
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 : 75 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.13

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.7m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	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				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	보호공 균열, 시건장치 부식 및 없음, 수중펌프 고장, 전기시설 철거		
대 책	보호공 보수, 시건장치, 전기시설 설치, 수중펌프 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 균열	보호공 보수	988
	시건장치 없음, 부식 심함	시건장치 설치	22
	수중펌프 고장	수중펌프 교체	3,822
	계		4,832

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500029 ) / 허가신고번호 : 2199700208		
위 치	경북 경주시 현곡면 오류리 9-4 (위도: 35-52-51 , 경도: 129-12-40 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 98 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15.0 HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	31.20m
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무
				덮개부식	녹발생 및 부식정도
		측 정 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부
				출수장치	출수장치의 파손여부
				수위측정관	수위측정관의 관리상태
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

문제점	상부보호공 부식, 경첩파손, 수위측정관 없음		
대 책	상부보호공 보수, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	상부보호공 녹, 부식, 경첩 파손	상부보호공 보수	988
	수위측정관 없음	수위측정관 설치	167
	계		1,155

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500030 ) / 허가신고번호 :2199600192		
위 치	경북 경주시 건천읍 모량리 838-49 (위도: 35-48-43 , 경도: 129-07-39 )		
채 수 량	274 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 5.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	30m이상(사용중)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 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				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	덧개 시건장치 불량, 출수장치 없음		
대 책	시건장치 보수, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	덧개 시건장치 불량	시건장치 보수	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500031 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 234 (위도: 35-48-40.63 , 경도: 129-08-24.72 )		
채 수 량	350 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 146 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 : 126 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
		측 정 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	불량	

다. 점검결과

문제점	전류계 고장, 덮개 찌그러짐, 손잡이 파손,		
대 책	배전함 및 전기 보수, 보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	전류계 고장	배전함 및 전기 보수	2,430
	덮개 찌그러짐, 손잡이 파손	보호공 보수	988
	계		3,418

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500032 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 망성리 826 (위도: 35-47-27.31 , 경도: 129-10-10.25 )		
채 수 량	251 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 116 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		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	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	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	보호공시건장치, 수위측정관, 출수장치, 없음, 보호공덮개 부식, 전력계 노후, 유량계 고장		
대책	보호공보수, 수위측정관, 출수장치설치, 전력계, 유량계 교체		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용 (단위: 천원)
	보호공 시건장치 없음, 덮개 부식(녹)	보호공 보수	988
	수위측정관, 출수장치 없음	수위측정관, 출수장치 설치	205
	전력계 노후	전력계 교체	2,430
	유량계 작동확인 안됨	유량계 교체	231
	계		3,854

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500033 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 노곡리 520 (위도: 35-44-22.97 , 경도: 129-13-39.69 )		
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)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.50m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	확인불가	
				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	출수장치 없음		
대 책	출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		38

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500034) / 허가신고번호 :2199600183		
위 치	경북 경주시 서면 도리 1041-7 (위도: 35-55-26 , 경도: 129-05-16 )		
채 수 량	310 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.13

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.4m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	확인불가	
				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				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	시건장치 부식 및 없음, 유량계 없음, 전압계 바늘 고장		
대 책	시건장치 설치, 유량계 설치, 배전함 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	시건장치 없음, 부식	시건장치 설치	22
	유량계 없음	유량계 설치	231
	전압계 바늘 고장	배전함 보수	2,430
	계		2,683

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500035) / 허가신고번호 :1201100015		
위 치	경북 경주시 서면 운대리 334-4 (위도: 35-53-24 , 경도: 129-04-51 )		
채 수 량	310 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 222 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 200 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.14

### 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	20150930		
				농업용 수질기준	합격		
				부적합 항목	-		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	5.1m	
					양 수 량	양수량의 적정여부	가능
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	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	파손 및 시건장치 유무	불량	
					녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동유무 및 파손여부	양호	
					출수장치	출수장치의 파손여부	없음
						수위측정관	수위측정관의 관리상태
		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	시건장치 부식 및 없음, 출수장치 없음		
대 책	시건장치, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	시건장치 없음, 부식	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500036 ) / 허가신고번호 :2199600180		
위 치	경북 경주시 현곡면 래태리 505-1 (위도: 35-54-47 , 경도: 129-10-19 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 116 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 8.0 HP	나) 설치심도 : 84 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				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	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	콘트롤박스 계기판, 유량계 고장, 보호공 시공장치, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	배전함 보수, 시건장치, 출수장치, 수위측정관 설치, 유량계 교체		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	콘트롤박스 계기판 고장	배전함 보수	2,430
	보호공 시건장치 없음,	시건장치 설치	22
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	유량계 고장	유량계 교체	231
	계		2,888

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500037 ) / 허가신고번호 :2199600181		
위 치	경북 경주시 현곡면 상구리 1225-4 (위도: 35-52-02 , 경도: 129-10-14 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 7.5 HP	나) 설치심도 : 66 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	유량계, 수위측정관 불량, 상부보호공 부식, 시건장치, 출수장치 없음		
대 책	유량계, 수위측정관 교체, 상부보호공 보수, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 수위측정관 불량	유량계, 수위측정관 교체	398
	상부보호공 녹, 시건장치 없음	상부보호공 보수	988
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		1,424

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500038 ) / 허가신고번호 : 2199700218		
위 치	경북 경주시 건천읍 방내리 1081-3 (위도: 35-49-31 , 경도: 129-06-42 )		
채 수 량	250 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 189 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 20 HP	나) 설치심도 : 170 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	23.7m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	덮개 자물쇠, 출수장치 없음		
대 책	시건장치, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	덮개 자물쇠 없음	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500039 ) / 허가신고번호 : 2199700216		
위 치	경북 경주시 내남면 덕천리 235-3 (위도: 35-45-47.80 , 경도: 129-10-47.18 )		
채 수 량	252 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 180 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 160 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	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	없음		
대 책	없음		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	없음	없음	없음
	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	경서 지구 (일련번호:WGYY201500040) / 허가신고번호 :미신고		
위 치	경북 경주시 서면 도계리 228-16 (위도: 35-52-32 , 경도: 129-03-56 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 180 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP	나) 설치심도 : 170 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1997-07-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	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	불량	

다. 점검결과

문제점	전력전압계, 양수장 시건장치 고장, 수위측정관, 출수장치 없음, 상부보호공 덮개 부식		
대 책	배전함, 시건장치 보수, 수위측정관, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	전력전압계 고장	배전함 보수	2,430
	양수장 시건장치 고장	시건장치 보수	22
	수위측정관, 출수장치 없음	수위측정관, 출수장치 설치	205
	계		2,657

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500041 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 2577-21 (위도: 35-47-21.56 , 경도: 129-08-05.84 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.40m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	유량계 불량		
대 책	유량계 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 불량	유량계 교체	231
	계		231

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500042 ) / 허가신고번호 :1199800011		
위 치	경북 경주시 내남면 상신리 45 (위도: 35-45-09.02 , 경도: 129-09-13.23 )		
채 수 량	250 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.60m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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	없음		
대 책	없음		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	없음	없음	없음
	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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500043) / 허가신고번호 :1199800010		
위 치	경북 경주시 서면 운대리 737-2 (위도: 35-53-12 , 경도: 129-04-59 )		
채 수 량	350 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 160m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 150 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1901-01-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	시건장치, 출수장치 없음, 보호공에 물 고임		
대 책	시건장치, 출수장치 설치, 보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	380
	보호공에 물 고임	보호공 보수	988
	계		1,390

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500043 날 짜 2015. 07. /#</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500043 날 짜 2015. 07. /#</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500043 날 짜 2015. 07. /#</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500043 날 짜 2015. 07. /#</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호:WGYJ201500044 ) / 허가신고번호 :1200000014		
위 치	경북 경주시 내남면 박달리 1020-1 (위도: 35-43-15.07 , 경도: 129-06-24.82 )		
채 수 량	420 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 101 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 5.0 HP	나) 설치심도 : 101 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2000-10-07		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가		
				농업용 수질기준	확인불가		
				부적합 항목	확인불가		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
					양 수 량	양수량의 적정여부	가능
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	확인불가	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	덮개파손	덮개부식	파손 및 시건장치 유무	불량	
					녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	출수장치	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	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	보호공 시건장치 덮개 부식 및 없음		
대 책	시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음, 덮개 부식(녹)	시건장치 설치	22
	계		22

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500D44 날 짜 2015. 07. 18</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500D44 날 짜 2015. 07. 18</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500D44 날 짜 2015. 07. 18</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500D44 날 짜 2015. 07. 18</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호:WGYJ201500045 ) / 허가신고번호 :1200000012		
위 치	경북 경주시 내남면 비지리 1084-1 (위도: 35-45-55.80 , 경도: 129-06-27.44 )		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 75 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.10m
				양 수 량	가능
				이 물 질 배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	불량
				침 하	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	없음
				수위측정관	불량
		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	출수장치 없음		
대 책	출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		38

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500047 ) / 허가신고번호 : 1200000023		
위 치	경북 경주시 현곡면 라원리 1565 (위도: 35-54-17 , 경도: 129-12.22 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 160m	
수중모터펌프	가) 마 력: 7.5 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2000-12-03		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.24m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				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	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	유량계 고장, 출수장치 없음		
대 책	유량계 교체, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 고장	유량계 교체	231
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		269

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500048 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 산37 (위도: 35-47-51.18 , 경도: 129-08-49-62 )		
채 수 량	770 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2001-11-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가
				농업용 수질기준	확인불가
				부적합 항목	확인불가
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.40m
				양 수 량	가능
				이 물 질 배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	확인불가
				침 하	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	없음
				수위측정관	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	확인불가				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	확인불가	
			설 치	양호	
			동 작	확인불가	

다. 점검결과

문제점	출수장치, 시건장치 없음		
대 책	출수장치, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		60

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500049 ) / 허가신고번호 :1200100025		
위 치	경북 경주시 내남면 노곡리 1207 (위도: 35-43-43.63 , 경도: 129-12-44.72 )		
채 수 량	255 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 250 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 : 230 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005-02-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930		
				농업용 수질기준	합격		
				부적합 항목	-		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
					양 수 량	양수량의 적정여부	가능
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	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	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	출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		205

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500050 ) / 허가신고번호 :1200100013		
위 치	경북 경주시 내남면 명계리 416 (위도: 35-43-06.61 , 경도: 129-15-13.41 )		
채 수 량	445 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 128 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 10 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2001-06-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	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	없음		
대 책	없음		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	없음	없음	없음
	계		

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호: WGVJ2015000f0 날 짜: 2015. 07. 1P</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호: WGVJ2015000f0 날 짜: 2015. 07. 1P</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호: WGVJ2015000f0 날 짜: 2015. 07. 1P</p>	
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)

## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호: WGYJ201500052 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 현곡면 가정리 산85-4 (위도: 35-53-40 , 경도: 129-08-52 )		
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 : 75 mm	나) 설치심도 :	m
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				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				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	유량계 고장, 출수장치, 수위측정관, 상부보호공 시건장치 없음		
대 책	유량계 교체, 출수장치, 수위측정관, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 고장	유량계 교체	231
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	상부보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		458

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500053 ) / 허가신고번호 : 1200000006		
위 치	경북 경주시 현곡면 라원리 1613-2 (위도: 35-53-51 , 경도: 129-12-46 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 140 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2001-05-30		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.80m
				양 수 량	가능
				이 물 질 배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	확인불가
				침 하	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가
				출수장치	없음
				수위측정관	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	확인불가				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	불량	
			설 치	양호	
			동 작	불량	

다. 점검결과

문제점	콘트롤러박스, 수중모터 고장, 상부보호공 부식, 시건장치, 출수장치 없음		
대 책	수중펌프, 배전함 교체, 상부보호공 보수, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위 : 천 원)
	콘트롤러박스, 수중모터 고장	수중펌프 교체, 배전함 교체	11,290
	상부보호공 녹, 시건장치 없음	상부보호공 보수	988
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		12,316

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500054 ) / 허가신고번호 :1201200051		
위 치	경북 경주시 현곡면 래태리 468-1 (위도: 35-54-56 , 경도: 129-09-40 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 102 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 7.5 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2013-03-28		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	18.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	상부보호공 시건장치, 출수장치 없음, 유량계, 압력계 고장		
대 책	시건장치, 출수장치 설치, 유량계 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	상부보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	유량계 고장	유량계 교체	231
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		291

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500055 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 현곡면 라원리 1623 (위도: 35-53-49 , 경도: 129-12-35 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력: 다) 토출관구경 : 50 mm	HP	나) 설치심도 : m
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	없음
				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	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	출수장치, 상부보호공 시건장치 없음, 유량계, 수위측정관 불량		
대 책	출수장치, 상부보호공 시건장치 설치, 유량계, 수위측정관 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	상부보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	유량계, 수위측정관 불량	유량계, 수위측정관 교체	398
	계		458

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500057 ) / 허가신고번호 : 1201200052		
위 치	경북 경주시 현곡면 납사리 623 (위도: 35-54-30 , 경도: 129-07-50 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력: 15 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2013-03-28		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가		
				농업용 수질기준	확인불가		
				부적합 항목	확인불가		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	6.9m	
					양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	가능
		양수장 및 보호공	관 정	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
					덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
					유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
		측 정 장 치	관 정	관 정	출수장치	출수장치의 파손여부	없음
					수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	확인불가		
			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	상부보호공 시건장치 부식, 출수장치 없음		
대 책	시건장치 교체, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	상부보호공 시건장치 녹	시건장치 교체	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500058 ) / 허가신고번호 : 1200500005		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 630-2 (위도: 35-48-15 , 경도: 129-07-47 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2005-05-06		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	15.4m막힘	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				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				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	유량계, 수위측정관 불량, 보호공 시건장치 없음		
대 책	유량계, 수위측정관 교체, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 수위측정관 불량	유량계, 수위측정관 교체	398
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		420

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500059 ) / 허가신고번호 :1200500006		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 626 (위도: 35-48-16 , 경도: 129-07-47 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	2005-05-06		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	없음	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				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	출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 없음		
대 책	출수장치, 수위측정관, 보호공 시건장치 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		227

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500060 ) / 허가신고번호 : 2200800040		
위 치	경북 경주시 건천읍 화천리 678-2 (위도: 35-48-17 , 경도: 129-08-07 )		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	28.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	보호공 시건장치, 출수장치 없음		
대 책	보호공 시건장치, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500061 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 비지리 산124 (위도: 35-46-14.55 , 경도: 129-05-51.16 )		
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 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	23.4m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	불량
				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	유량계, 출수장치 불량, 보호공 시공장치 없음		
대 책	유량계, 출수장치 교체, 보호공 시공장치 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계, 출수장치 불량	유량계, 출수장치 교체	269
	보호공 시공장치 없음	시공장치 설치	22
	계		291

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500062 ) / 허가신고번호 :1200800009		
위 치	경북 경주시 내남면 망성리 554 (위도: 35-47-14.65 , 경도: 129-10-39.02 )		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.6m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
		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	없음		
대 책	없음		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	없음	없음	없음
	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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500063 ) / 허가신고번호 :1201300024		
위 치	경북 경주시 내남면 화곡리 884 (위도: 35-46-01.771 , 경도: 129-09-46-608 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	33.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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				부족	
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	보호공 시건장치 없음		
대 책	시건장치 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치,	22
	계		22

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500064 ) / 허가신고번호 : 1200900021		
위 치	경북 경주시 건천읍 조전리 635-6 (위도: 35-50-09 , 경도: 129-06-04 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 160 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 140m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2010-01-14		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.70m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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 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	불량	

다. 점검결과

문제점	출수장치, 보호공 시건장치 없음		
대 책	출수장치, 보호공 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		60

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500066 ) / 허가신고번호 : 2200900289		
위 치	경북 경주시 내남면 상신리 1053 (위도: 35-44-27.78 , 경도: 129-10-29.13 )		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-08-07		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.17

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.20m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	보호공 시건장치 없음		
대 책	시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		22

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500067 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 망성리 629 (위도: 35-47-17 , 경도: 129-10-54 )		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-08-07		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.50m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	불량
				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	출수장치 불량		
대 책	출수장치 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	출수장치 불량	출수장치 보수	38
	계		38

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500068) / 허가신고번호 :2200900251		
위 치	경북 경주시 서면 도리 1060-1 (위도: 35-55-23 , 경도: 129-05-02 )		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-08-07		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.13

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	21.4m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	출수장치의 파손여부	불량
				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	배전함 전압계 바늘 고장, 시건장치 없음, 유량계, 출수장치 불량		
대 책	배전함 보수, 시건장치 설치, 유량계, 출수장치 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	배전함 전압계 바늘 고장	배전함 보수	2,430
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	유량계, 출수장치 불량	유량계, 출수장치 교체	269
	계		2,721

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500069) / 허가신고번호 :2200900262		
위 치	경북 경주시 서면 운대리 477-1 (위도: 35-53-24 , 경도: 129-04-51 )		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 240 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 200 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-07-21		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	19.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	보호공 시건장치 없음, 유량계 바늘이 빠져있음, 누수, 수위측정관 없음		
대 책	유량계 교체, 시건장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	유량계 바늘 빠져있음, 누수	유량계 교체	231
	수위측정관 없음	수위측정관 설치	167
	계		420

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500070 ) / 허가신고번호 : 2200900263		
위 치	경북 경주시 서면 천촌리 1042 (위도: 35-51-20 , 경도: 129-01-53 )		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-07-21		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	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	보호공 시건장치 없음		
대 책	시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		22

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500071) / 허가신고번호 :1201300026		
위 치	경북 경주시 서면 도계리 754-8 (위도: 35-53-51 , 경도: 129-03-14 )		
채 수 량	180 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :200 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 150 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	
			덮개부식	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 시설	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	시건장치, 출수장치 없음		
대 책	시건장치, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 덮개 시건장치	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500072 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 서면 아화리 888-6 (위도: 35-53-44 , 경도: 129-01-40 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.00m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				과다	
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	보호공 내부 배수구 불량, 보호공 시건장치 없음		
대 책	보호공 보수, 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 내부 배수구 보수	보호공 보수	988
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		1,010

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	경서 지구 (일련번호:WGYJ201500073) / 허가신고번호 :1201200016		
위 치	경북 경주시 서면 심곡리 8 (위도: 35-53-51 , 경도: 129-03-14 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 140 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.13

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	보호공 덮개 시건장치, 출수장치 없음		
대 책	보호공 덮개 시건장치, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 덮개 시건장치	시건장치 설치	22
	출수장치 없음	출수장치 설치	38
	계		60

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	경서 지구 (일련번호:WG YJ201500075) / 허가신고번호 :2201100031		
위 치	경북 경주시 서면 운대리 292 (위도: 35-53-32 , 경도: 129-05-21 )		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5.0 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2011-07-29		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	보호공 덮개 시건장치 없음		
대 책	시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 덮개 시건장치	시건장치 설치	22
	계		22

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500075 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500075 날 짜 2015. 07. 14</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500075 날 짜 2015. 07. 14</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ201500075 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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500076 ) / 허가신고번호 : 1200200020		
위 치	경북 경주시 현곡면 라원리 1214 (위도: 35-53-47 , 경도: 129-13-02 )		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 158 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005-01-15		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.16

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	불량	
				녹발생 및 부식정도	불량	
		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	불량	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	콘트롤러박스 계기판 고장, 부식, 시건장치 없음, 상부보호공 부식		
대 책	배전함 보수, 시건장치 설치, 보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	콘트롤러 박스 계기판 고장, 녹, 부식	배전함 보수	2,430
	시건장치 없음	시건장치 설치	22
	상부보호공 녹	보호공 보수	988
	계		3,440

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500077 ) / 허가신고번호 : 1200600014		
위 치	경북 경주시 현곡면 상구리 1193 (위도: 35-51-57 , 경도: 129-10-07 )		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2006-06-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	20150930	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	15.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	상부보호공 부식		
대 책	상부보호공 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	상부보호공 녹	상부보호공 보수	988
	계		988

라. 사진대지

 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000977 날 짜 2015. 07. 19</p>	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000977 날 짜 2015. 07. 19</p>
사 진 (원 경)	사 진 (근 경)
	 <p>정밀관정현황조사 관정번호 WGYJ2015000977 날 짜 2015. 07. 19</p>
사 진 (내 부)	사 진 (기 타)



## 농업용 공공관정 조사표

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	경서지구 (일련번호: WGYJ201500211 ) / 허가신고번호 : 1201300018		
위 치	경북 경주시 간천읍 화천리 392 (위도: 35-48-39.83 , 경도: 129-08-34.06 )		
채 수 량	400 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 101m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 80 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	확인불가
		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	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					
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	불량	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	보호공 시건장치 없음, 배전판 위치 불량		
대 책	시건장치 설치, 배전한 보수		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	배전판 위치 불량	배전판 보수	2,430
	계		2,452

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500212 ) / 허가신고번호 :미신고		
위 치	경북 경주시 간천읍 화천리 2197 (위도: 35-47-12.09 , 경도: 129-07-24.83 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	30m이상(사용중)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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	보호공 내부 배수시설 불량, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	보호공 보수, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 내부 배수시설	보호공 보수	988
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		1,193

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500214 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 박달리 1617 (위도: 31-43-01.96 , 경도: 129-06-23.76 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	20150930
				농업용 수질기준	합격
				부적합 항목	-
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.90m
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		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
				수위측정관	수위측정관의 관리상태
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

문제점	유량계, 출수장치 없음		
대 책	유량계, 출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 출수장치 없음	유량계, 출수장치 설치	269
	계		269

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500215 ) / 허가신고번호 : 1200100023		
위 치	경북 경주시 내남면 박달리 1549 (위도: 35-42-43.99 , 경도: 129-07-03.28 )		
채 수 량	105 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 160 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3.0 HP	나) 설치심도 : 140 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2005-02-01		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.18

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	측정불가
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	관 정	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	관 정	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	불량
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량
		측 정 장 치	관 정	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				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	보호공 덮개 시건장치 부식, 출수장치, 유량계 없음		
대 책	시건장치 설치, 출수장치, 유량계 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	보호공 덮개 시건장치 및 부식 보수	시건장치 설치	22
	출수장치, 유량계 없음	출수장치, 유량계 설치	269
	계		291

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500219 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 화곡리 산216-1 (위도: 35-45-38.30 , 경도: 129-10-5.50 )		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	m
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.39m	
				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	불량	
				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	유량계 고장, 보호공 시건장치, 출수장치, 수위측정관 없음		
대 책	유량계 교체, 보호공 시건장치, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 고장	유량계 교체	231
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	출수장치, 수위측정관 없음	출수장치, 수위측정관 설치	205
	계		458

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	경서지구 (일련번호:WGYJ201500222 ) / 허가신고번호 : 미신고		
위 치	경북 경주시 내남면 비지리 751-1 (위도: 35-46-17.32 , 경도: 129-06-24.05 )		
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 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	확인불가		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	점검일자	2015.07.19

### 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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.65m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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	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				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	유량계, 보호공 시건장치 없음		
대 책	유량계, 보호공 시건장치 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 없음	유량계 설치	231
	보호공 시건장치 없음	시건장치 설치	22
	계		253

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	경서지구 (일련번호: WGYJ201500224 ) / 허가신고번호 : 1200200008		
위 치	경북 경주시 서면 도리 819-1 (위도: 35-55-14.4 , 경도: 129-04-11.8 )		
채 수 량	285 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 110 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005-01-15		
점검기관	한국농어촌공사 경북지역본부	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	확인불가	
				농업용 수질기준	확인불가	
				부적합 항목	확인불가	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.42m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	가능
				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 시 설	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 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	유량계 없음		
대 책	유량계 설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (단 위: 천 원)
	유량계 없음	유량계 설치	231
	계		231

라. 사진대지

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

