

발간등록번호

11-1543000-000600-01

[전북 완주시]

2014

농촌지하수관리 보고서

완봉지구



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs



한국농어촌공사

< 차례 >

I. 농촌지하수관리사업 개요	3
1.1 농촌지하수관리사업의 배경	3
1.2 농촌지하수관리사업의 목적	3
1.3 농촌지하수관리사업의 내용	3
1.4 완봉지구 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. 농어업용 공공 지하수시설물 현황 및 조사	15
2.1 공공 지하수시설물 개발·이용 현황	15
2.2 농어업용 공공 지하수시설물 일제조사	16
2.2.1 농어업용 공공 지하수시설물 현황	16
2.2.2 농어업용 공공 지하수시설물 점검표	19
2.3 농어업용 공공 지하수시설물 점검결과 및 관리방안	21
2.3.1 점검결과	21
2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	21
2.3.3 사후관리 제안	22
2.3.4 지하수수질검사 제안	24
2.3.5 원상복구 제안	25
2.3.6 시설물정비 제안	26

Ⅲ. 향후전망	31
3.1 가뭄 개요	31
3.1.1 가뭄 정의	31
3.1.2 농업적 가뭄 해석의 유의점	32
3.1.3 우리나라 농업적 가뭄	33
3.1.4 우리나라 가뭄 연혁	33
3.2 기후변화 시나리오	34
3.2.1 대표농도경로 시나리오	34
3.2.2 한반도 기후변화 시나리오	36
3.3 가뭄지수	37
3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)	37
3.3.2 표준강수지수(SPI)	38
3.4 가뭄예측 및 감시	40
3.4.1 기상학적 가뭄예측	40
3.4.2 시설원예농업을 위한 가뭄감시	40
3.4.3 논 농업을 위한 가뭄감시	43
3.5 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축	45
3.5.1 지하수 함양률 산출	45
3.5.2 지하수 개발가능량 산출	46
3.5.3 지하수 급수계획 구축	47
3.6 가뭄예측 결과	48
3.6.1 용수구역 가뭄예측	48
3.6.2 리별 가뭄예측	52
3.7 지하수 개발·이용 전망	59
3.7.1 지하수함양량	59
3.7.2 지하수개발가능량	61
3.7.3 지하수개발 추세	68
3.7.4 개발·이용 예측	70

3.8 지하수의 수질특성	71
3.8.1 간이수질특성	71
3.8.2 양·음이온 분석	73
3.8.3 질산성질소(NO ₃ -N) 및 질소동위원소 분석	75
3.9 지하수 오염 취약성 분석 및 예측	80
3.9.1 오염취약성 및 변형된 오염취약성 분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	80
3.9.2 지하수 오염 예측	84
IV. 완봉지구 지하수 개발·이용 방안	89
4.1 생활용수 개발대상지 분석	89
4.2 농업용수 개발대상지 분석	92
4.2.1 가뭄우심지구	96
4.2.2 농업용수 공급방안	97
4.3 완봉지구 지하수개발·이용 방안도	99
V. 지하수 보전·관리 방안	103
5.1 지하수관리 필요지역	103
5.1.1 지하수관리필요지역 선정 기준	103
5.1.2 읍면별 현황	106
5.1.3 지하수관리필요지역 선정 결과	114
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	115
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	115
5.2.2 완봉지구 지하수관리 필요지역 대책제안	115
5.2.3 완봉지구 지하수모니터링	119
VI. 용어해설	137
VII. 참고문헌	147
VIII. 과업참여자	155

< 부록차례 >

1. 일반현황	부록-3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	부록-3
1.2 행정구역 및 인구현황	부록-6
1.3 농업 및 산업경제	부록-8
1.4 자연환경현황	부록-12
1.4.1 하천 및 유역	부록-12
1.4.2 기상	부록-19
1.4.3 지형 및 지질	부록-20
1.4.4 토지이용 및 토양	부록-26
2. 지하수 개발·이용 현황	부록-33
2.1 지하수 개발 현황	부록-33
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	부록-33
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	부록-34
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	부록-36
2.2 지하수 이용 현황	부록-37
2.2.1 이용량 산정	부록-37
2.2.2 용도별 이용 현황	부록-39
2.2.3 단위면적당 이용 현황	부록-41
2.2.4 지하수 개발밀도	부록-42
3. 지하수 특성	부록-45
3.1 지하수 수리특성	부록-45
3.1.1 수리특성 분석	부록-45
3.1.2 부존특성	부록-51
3.2 지하수 수질특성	부록-73
3.2.1 오염원 현황	부록-73
3.2.2 수질분석	부록-78

3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	부록-103
3.3 오염취약성 분석	부록-105
3.3.1 DRASTIC 시스템	부록-105
3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용	부록-108
4. 지하수관리 방안	부록-123
4.1 기본방향	부록-123
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안	부록-123
4.1.2 비규제적 관리방안	부록-126
4.1.3 기술적방안	부록-129
5. 청문조사결과(설문조사)	부록-133
5.1 조사 개요	부록-133
5.2 일반현황	부록-133
5.3 지하수개발	부록-135
5.4 지하수수질	부록-136
5.5 지하수수량	부록-137
5.6 지하수관리	부록-139
5.7 기타 주요 제시 의견	부록-140
5.8 설문결과에 대한 종합의견	부록-140
6. 농촌지하수관리사업 수동관측망	부록-143
6.1 수동 관측망 운영사유	부록-143
6.2 수동 관측망 운영결과	부록-145
6.3 관측결과 추이 분석	부록-147
7. 농어촌지하수 관리시스템	부록-155
7.1 구축현황	부록-155
7.2 접속방법	부록-155
7.3 운영방법	부록-155
7.4 시스템 이용 안내	부록-156

7.5 실무자 메뉴	부록-176
7.6 정보마당	부록-178
7.7 웹접근성	부록-179
8. 농업용 공공관정 일제조사표	부록-189

표 목 차

<표 1-4-1> 완봉지구 위치도	4
<표 1-5-1> 완봉지구 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> 공공 지하수시설물 개발 현황	16
<표 2-2-1> 농어업용 공공 지하수시설물 현황	16
<표 2-3-1> 농어업용 공공 지하수시설물 일제조사 현황	21
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요 지하수시설물 현황	22
<표 2-3-3> 사후관리 필요 지하수시설물 현황	23
<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황	24
<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 및 임시조치 현황	25
<표 2-3-6> 시설물관리 필요관정 제안	26
<표 3-2-1> 시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측	36
<표 3-3-1> 파머가뭄지수(PDSI)에 따른 가뭄상태	38
<표 3-3-2> 표준강수지수(SPI)에 따른 가뭄상태	38
<표 3-3-3> SPI와 PDSI 가뭄지수 비교	39
<표 3-6-1> 완봉지구내 생산작물 면적	48
<표 3-6-2> 완봉용수구역에 대한 가뭄예측 결과	50
<표 3-6-3> 시설원예 중심의 가뭄예측(1~12월)	51
<표 3-6-4> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)	51
<표 3-6-5> 가뭄예측결과와 전주기상대 자료 비교	51
<표 3-6-6> 2018년 리별 가뭄예측결과	54
<표 3-6-7> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)	57
<표 3-6-8> 취약지역내 농업기반시설 현황	58
<표 3-7-1> 표준유역별 지하수 함양률	59

<표 3-7-2> 표준유역별 지하수 함양량.....	60
<표 3-7-3> 읍면별 지하수 함양량.....	60
<표 3-7-4> 유역별 지하수 개발가능량.....	61
<표 3-7-5> 읍면별 지하수 개발가능량 산정.....	63
<표 3-7-6> 리별 지하수 개발가능량 산정.....	64
<표 3-7-7> 읍면별 지하수이용가능량산정.....	66
<표 3-7-8> 읍면별 지하수 이용가능량 산정.....	67
<표 3-7-9> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화.....	68
<표 3-7-10> 완봉지구 용도별 신규관정 개발추이.....	69
<표 3-7-11> 연도별 지하수 이용량 예측.....	70
<표 3-8-1> 대수층별 시기별 지하수 간이수질 분석결과.....	71
<표 3-8-2> 양·음이온 이화학 분석결과.....	73
<표 3-8-3> 대수층별 시기별 질산성질소(NO ₃ _N) 분석결과.....	75
<표 3-8-4> 질소동위원소 분석결과.....	79
<표 3-9-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과.....	82
<표 3-9-2> 지하수오염예측도 등급 분류표.....	84
<표 3-9-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비.....	86
<표 4-1-1> 생활용수 현황 및 개발대상지 분석.....	89
<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황.....	90
<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 분석.....	92
<표 4-2-2> 농업용수 수혜면적 현황.....	93
<표 4-2-3> 가뭄우심지구 현황.....	96
<표 4-2-4> 농업용수 개발대상지 검토.....	98
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표 기준.....	103
<표 5-1-2> 조사지역 관리지역 선정을 위한 이용량 산정.....	105
<표 5-1-3> 지하수 수량관리 필요지역.....	107
<표 5-1-4> 지하수 수질관리 필요지역.....	107
<표 5-1-5> 지하수 수량관리 필요지역.....	109

<표 5-1-6> 지하수 수질관리 필요지역	109
<표 5-1-7> 지하수 수량관리 필요지역	111
<표 5-1-8> 지하수 수질관리 필요지역	111
<표 5-1-9> 지하수 수량관리 필요지역	113
<표 5-1-10> 지하수 수질관리 필요지역	113
<표 5-1-11> 지하수 관리지역 선정지표	114
<표 5-1-12> 읍·면별 지하수관리필요지역	114
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	115
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	116
<표 5-2-3> 완봉지구 지하수관리필요지역 세부내역	117
<표 5-2-4> 완봉지구 국가 지하수관측망 설치현황	119
<표 5-2-5> 완봉지구 관내 지하수 수질 측정망	119
<표 5-2-6> 완봉지구 수질 측정망	120
<표 5-2-7> 완봉지구 농촌지하수관리관측망 설치현황	120
<표 5-2-8> 보조 지하수 관측망의 평가 인자의 분류 및 계층구조	124
<표 5-2-9> 1차 평가인자의 가중치	124
<표 5-2-10> 2차 평가인자의 가중치	124
<표 5-2-11> 평가인자자료	125
<표 5-2-12> 1차 표준점수	127
<표 5-2-13> 표준점수 1차 평가점수표	129
<표 5-2-14> 1차 평가점수의 최종평가 점수표	131
<표 5-2-15> 최종평가 점수표	133

그림 목 차

<그림 1-4-1> 완봉지구 위치도	4
<그림 1-6-1> '01~'14년 사업시행지구	7
<그림 2-1-1> 공공 지하수시설물 현황도	15
<그림 3-1-1> 가뭄분류 (US NDMC)	34
<그림 3-2-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측	36
<그림 3-4-1> 가뭄예측 순서도	42
<그림 3-4-2> 지하수 수위분석을 통한 가뭄정보 제공 예 (USGS)	43
<그림 3-6-1> 완봉지구 가뭄예측	51
<그림 3-6-2> 리별 가뭄 빈도(480개월 분석)	52
<그림 3-6-3> 원예농업 중심 가뭄 빈도	55
<그림 3-6-4> 논농업 중심 가뭄 빈도	56
<그림 3-7-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	60
<그림 3-7-2> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	62
<그림 3-7-3> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	63
<그림 3-7-4> 조사지역 이용가능량 평가를 위한 면적	67
<그림 3-7-4> 연도별 지하수 이용·개발	68
<그림 3-7-5> 완봉지구 용도별 지하수 이용량 추이	69
<그림 3-7-6> 지하수 이용전망 추세	70
<그림 3-8-1> 시기별 간이수질측정 위치도	72
<그림 3-8-2> Piper Diagram	73
<그림 3-8-3> Stiff Diagram	74
<그림 3-8-4> 풍수기 질산성질소(NO ₃ _N) 농도분포	76
<그림 3-8-5> 시간경과에 따른 질산성질소 농도의 변화	77
<그림 3-8-6> 질소동위원소 시료채취 위치도	78
<그림 3-8-7> 질소동위원소 상관도	79
<그림 3-9-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)	81

<그림 3-9-2> 변형된 지하수 오염취약성도(Modified DRASTIC Map).....	83
<그림 3-9-3> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도.....	85
<그림 3-9-4> 발생부하량등급 기여도(1=a, 2=b, 3=c).....	85
<그림 3-9-5> 완봉지구 지하수오염예측도.....	86
<그림 4-2-1> 농업용수 수혜면적.....	92
<그림 4-2-2> 조사지역 농업기반수리시설.....	92
<그림 4-2-3> 리별 농경지면적 및 잔여면적 분포도.....	95
<그림 4-2-4> 리별 관정밀도 분포도.....	95
<그림 4-2-5> 가뭄우심지구 현황도.....	96
<그림 4-2-6> 농업용수개발대상지 검토결과.....	98
<그림 4-3-1> 완봉지구 지하수개발·이용 방안도.....	99
<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선.....	104
<그림 5-1-2> 지하수 관리지역 선정을 위한 관리방안 제시.....	104
<그림 5-2-1> 지하수 수위 및 수질 측정망 위치도.....	121

부 록 표 목 차

<표 1-1-1> 전라북도 용수구역별 행정구역 현황	부록-4
<표 1-2-1> 완봉지구 행정구역 현황	부록-6
<표 1-2-2> 완봉지구 인구현황	부록-7
<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	부록-8
<표 1-3-2> 완봉지구 축산업 현황	부록-8
<표 1-3-3> 사업체 증가 추이	부록-9
<표 1-3-4> 업종별 종사자수 현황	부록-10
<표 1-3-5> 광업 현황	부록-11
<표 1-3-6> 농공단지 현황	부록-11
<표 1-4-1> 완봉지구 지방하천 현황	부록-12
<표 1-4-2> 완봉지구 수질관측망 현황	부록-13
<표 1-4-3> 하천 수질 환경기준	부록-14
<표 1-4-4> 호소 수질 환경기준	부록-16
<표 1-4-5> 표준유역 현황	부록-18
<표 1-4-7> 조사지역 기상현황	부록-19
<표 1-4-8> 완봉지구 지형고도별/지형경사별 면적분포	부록-20
<표 1-4-9> 수문지질단위 분류	부록-23
<표 1-4-10> 행정구역별 지질 면적	부록-24
<표 1-4-11> 행정구역별 수문지질단위 면적	부록-25
<표 1-4-12> 지목별 토지이용 현황	부록-26
<표 1-4-13> 토양형 분류(U.S. NRCS)	부록-27
<표 1-4-14> NRCS 토양형에 따른 익용지구 토양의 재분류	부록-28
<표 1-4-15> 완봉지구 토양군 분류	부록-29
<표 1-4-16> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적	부록-30
<표 2-1-1> 허가신고형태별 지하수개발 현황	부록-33

<표 2-1-2> 용도별 지하수개발 현황	부록-34
<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황	부록-36
<표 2-2-1> 이용량 산정	부록-38
<표 2-2-2> 용도별 지하수 이용현황	부록-40
<표 2-2-3> 생활용 이용현황	부록-40
<표 2-2-4> 공업용 이용현황	부록-40
<표 2-2-5> 농어업용 이용현황	부록-40
<표 2-2-6> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황	부록-41
<표 2-2-7> 읍면별 지하수 개발밀도 현황	부록-42
<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황	부록-45
<표 3-1-2> 읍면별 수리상수 분포현황	부록-48
<표 3-1-3> 지질별 암반대수층의 수리특성	부록-49
<표 3-1-4> 수문지질단위별 암반대수층의 수리특성	부록-50
<표 3-1-5> 완봉지구 지하수 함양율	부록-52
<표 3-1-6> 표준유역별 Thiessen계수 산정	부록-53
<표 3-1-7> 익산천 표준유역 30년 면적평균강수량 산정 ...	부록-54
<표 3-1-8> 만경강중류 표준유역 30년 면적평균강수량 산정 ...	부록-55
<표 3-1-9> 전주천합류점 표준유역 30년 면적평균강수량 산정 ...	부록-56
<표 3-1-10> 잠재증발산량(전주기상대, 1984~2013)	부록-58
<표 3-1-11> 실제증발산량(1984~2013)	부록-59
<표 3-1-12> 지표유출량(1984~2013)	부록-60
<표 3-1-13> 물수지분석에 의한 유역별 침투량(1984~2013) ...	부록-61
<표 3-1-14> 유역별 평균 토양수분수지법(1984~2013) ...	부록-62
<표 3-1-15> 30년 평균 유역별 CN지수 침투량 산정내역 ...	부록-63
<표 3-1-16> 익산천 표준유역 CN지수별 침투량 분석	부록-64
<표 3-1-17> 만경강중류 표준유역 CN지수별 침투량 분석	부록-65
<표 3-1-18> 전주천합류점 표준유역 CN지수별 침투량 분석	부록-66
<표 3-1-19> 유역별 지하수 함양량	부록-69

<표 3-1-20> 읍면별 지하수 함양량	부록-70
<표 3-1-21> 유역별 지하수 개발가능량	부록-71
<표 3-1-22> 읍면별 지하수 개발가능량 산정	부록-72
<표 3-2-1> 완봉지구 환경기초시설 현황	부록-74
<표 3-2-2> 점오염원 현황	부록-75
<표 3-2-3> 비점오염원 현황	부록-77
<표 3-2-4> 완봉지구 지하수 간이수질 분석결과	부록-78
<표 3-2-5> 읍면별 질산성질소 일제조사 분석 현황	부록-89
<표 3-2-6> 완봉지구의 질소동위원소 분석 결과	부록-93
<표 3-2-7> 양·음이온별 이화학분석결과	부록-96
<표 3-2-8> 이화학분석용 시료 지하수시설물 내역	부록-96
<표 3-2-9> 이화학분석자료를 통한 Group 분류	부록-98
<표 3-2-10> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	부록-103
<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준	부록-107
<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Index-일반가중치	부록-111
<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Index-농약가중치	부록-112
<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Index-최종가중치	부록-113
<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표	부록-115
<표 3-3-6> 비점오염원별 발생오염부하량 원단위	부록-118
<표 3-3-7> 읍면별 발생오염부하량	부록-119
<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	부록-128
<표 5-1-1> 일반현황 항목별 설문결과	부록-134
<표 5-1-2> 지하수개발 항목별 설문결과	부록-135
<표 5-1-3> 지하수수질 항목별 설문결과	부록-136
<표 5-1-4> 지하수수량 항목별 설문결과	부록-137
<표 5-1-5> 지하수관리 항목별 설문결과	부록-139
<표 6-1-1> 수동관측망 선정 사유	부록-143
<표 6-2-1> 수동관측망 질산성질소 분석 결과	부록-145

<표 6-2-2> 수동관측망 간이수질검사 결과 부록-146
<표 8-1-1> 공공 지하수시설물 현황 부록-189

부 록 그림 목 차

<그림 1-1-1> 전라북도 용수구역 현황	부록-5
<그림 1-2-1> 완봉지구 행정구역 현황	부록-6
<그림 1-3-1> 연도별 사업체 현황	부록-9
<그림 1-3-2> 읍면별 사업체 현황	부록-10
<그림 1-4-1> 완봉지구 하천 현황	부록-12
<그림 1-4-2> 완봉지구 지표수 수질 관측망 현황	부록-13
<그림 1-4-3> 연도별 화학적산소요구량(COD) 변화	부록-17
<그림 1-4-4> 연도별 생물학적산소요구량(BOD) 변화	부록-17
<그림 1-4-5> 연도별 용존산소(DO) 변화	부록-17
<그림 1-4-6> 완봉지구 표준유역 현황	부록-18
<그림 1-4-7> 기상현황	부록-19
<그림 1-4-9> 읍면별 지형고도별 분포면적	부록-21
<그림 1-4-10> 읍면별 지형고도별 분포면적	부록-21
<그림 1-4-11> 읍면별 지형경사별 분포면적	부록-22
<그림 1-4-12> 읍면별 지형경사 분포도	부록-22
<그림 1-4-13> 완봉지구 지질도	부록-24
<그림 1-4-14> 완봉지구 수문지질단위	부록-25
<그림 1-4-15> 읍면별 지목별 토지이용현황	부록-26
<그림 1-4-16> 완봉지구 NRCS 토양도	부록-28
<그림 2-1-1> 허가신고 형태별 지하수시설 현황도	부록-34
<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황	부록-35
<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도	부록-35
<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수 개발 현황	부록-36
<그림 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공 위치도	부록-37
<그림 2-2-2> 읍면별·용도별 지하수이용현황	부록-39
<그림 2-2-3> 용도별 지하수 개발개소수	부록-39

<그림 2-2-4>	용도별 지하수 이용량	부록-39
<그림 2-2-5>	읍면별 단위면적당 지하수이용현황	부록-41
<그림 2-2-6>	읍면별 단위면적당 지하수개발밀도현황	부록-42
<그림 3-1-1>	갈수기 지하수두 및 유동방향도	부록-46
<그림 3-1-2>	퐁수기 지하수두 및 유동방향도	부록-46
<그림 3-1-3>	읍면별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-48
<그림 3-1-4>	읍면별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도	부록-48
<그림 3-1-5>	지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-49
<그림 3-1-6>	지질별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도	부록-49
<그림 3-1-7>	수문지질단위별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-50
<그림 3-1-8>	수문지질단위별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도	부록-50
<그림 3-1-9>	완봉지구 티센망도	부록-53
<그림 3-1-10>	CN지수와 침투율의 관계	부록-67
<그림 3-1-11>	지하수수위무강우일수산정및감수곡선	부록-68
<그림 3-1-12>	표준유역별 지하수 함양량	부록-69
<그림 3-1-13>	읍면별 지하수 함양량	부록-70
<그림 3-1-14>	표준유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	부록-71
<그림 3-1-15>	읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	부록-72
<그림 3-2-1>	점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수	부록-76
<그림 3-2-2>	점오염원 분포현황도	부록-76
<그림 3-2-3>	완봉지구 간이수질 측정대상공 위치도	부록-79
<그림 3-2-4>	완봉지구 지하수의 수온(T) 빈도분포도	부록-80
<그림 3-2-5>	완봉지구 지하수의 수온(°C) 분포도	부록-81
<그림 3-2-6>	완봉지구 지하수의 pH 빈도분포도	부록-82
<그림 3-2-7>	완봉지구 지하수의 pH 분포도	부록-83
<그림 3-2-8>	완봉지구 지하수의 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 빈도분포도	부록-84
<그림 3-2-9>	완봉지구 지하수의 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 분포도	부록-85
<그림 3-2-10>	완봉지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 빈도분포도	부록-86

<그림 3-2-11> 완봉지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 분포도… 부록-87
<그림 3-2-12> 질산성질소 일제조사 시료채수 위치도 …… 부록-89
<그림 3-2-13> 완봉지구 지하수의 질산성질소(NO₃-N, mg/L) 분포도… 부록-90
<그림 3-2-14> 질산성질소의 농도차(양수농도-초기농도) … 부록-91
<그림 3-2-15> 질소동위원소 시료채수 위치도 …………… 부록-94
<그림 3-2-16> 지하수의 질소동위원소 및 질산성질소 관계도 … 부록-95
<그림 3-2-17> 양·음이온분석시료 채수 위치도 …………… 부록-97
<그림 3-2-18> 주요 양·음이온 농도분포 BOXPLOT …………… 부록-97
<그림 3-2-19> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류 …………… 부록-99
<그림 3-2-20> 읍면별 지하수의 Piper Diagram …………… 부록-101
<그림 3-2-21> 완봉지구 지하수의 Stiff Diagram …………… 부록-102
<그림 3-3-1> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-일반가중치… 부록-111
<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치… 부록-112
<그림 3-3-3> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-최종가중치… 부록-113
<그림 3-3-4> 완봉지구 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC) … 부록-116
<그림 3-3-5> 읍면별 항목별 단위면적당 오염부하량 …… 부록-119
<그림 3-3-6> 오염원별 단위면적당 오염부하량 …………… 부록-119
<그림 3-3-7> 지하수오염예측도 작성 모식도 …………… 부록-120

□ 보고서 요약

□ 완봉지구에 포함되어 있는 지자체 서울행정시스템 자료를 기초로 농어업용 지하수에 대한 조사를 시행한 결과 2,994공이 조사되었으며, 생활용 지하수 및 공업용 지하수는 인허가자료를 인용하여 통계로 사용하였다.

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	합계		생활용*		공업용		농어업용*		기타용		
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
완봉지구	8,008	19,557	4,972	12,012	42	421	2,994	7,124	-	-	
완주군	봉동읍	2,648	7,158	1,932	4,891	17	180	699	2,087	-	-
	삼례읍	2,036	4,693	847	2,108	1	16	1,188	2,569	-	-
익산시	왕궁면	1,983	4,590	1,382	3,164	19	176	582	1,250	-	-
	춘포면	1,341	3,116	811	1,848	5	49	525	1,218	-	-

※ 관정없음, 폐공, 조사불가 관정제외

□ 완봉지구의 단위면적당 지하수 이용량은 130.34천m³/년/km²(357.10m³/일/km²)으로 분석되었으며, 전라북도(52천m³/년/km²) 대비 높은 이용량을 보이고 있다.

구 분	이용량 (천m ³ /년)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량	
			(천m ³ /년/km ²)	(m ³ /일/km ²)
전라북도	422,662	8,067	52.40	144.00
완봉지구	19,557	105.05	130.34	357.10
완주군	봉동읍	7,158	46.07	155.37
	삼례읍	4,693	28.62	163.98
익산시	왕궁면	4,590	45.76	100.31
	춘포면	3,116	29.60	105.27

□ 완봉지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 71.70공/km²이며, 읍면별로는 삼례읍이 113.73공/km²로 가장 높고, 춘포면이 54.97공/km²으로 개발 밀도가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

구 분	개소수(공)	면 적(km ²)	단위면적당 개발밀도(공/km ²)
완봉지구	10,758	150.05	71.70
완주군	봉동읍	3,359	46.07
	삼례읍	3,255	28.62
익산시	왕궁면	2,517	45.76
	춘포면	1,627	29.60

- 완봉지구의 지하수함양율은 지하수위강하법, 물수지분석법, 토양수분수지법, NRCS-CN법을 이용하여 산정하고 지하수관리기본계획과 비교 검토하였으며, 적용함양율은 익산천 표준유역 14.91%, 만경강중류 표준유역 14.43%, 전주천합류점 14.16%를 적용하였다.

(단위 : %)

중 권 역	표준유역*	지하수관리계획			지하수위 강하법	토양수분 수지법	NRCS-CN 침투량분석법	물수지 분석	적용 함양율
		국가		전라북도					
		2002	2012						
만 경 강	익산천	11.24	16.43	16	13.2	14.51	18.53	15.31	14.91
	만경강중류					14.10	18.93	14.75	14.43
	전주천합류점					13.81	16.50	14.51	14.16

*자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터)

- 완봉지구의 함양량은 27,082천m³/년으로 산정되었으며, 표준유역별 함양량 분석결과 익산천 표준유역 11,320천m³/년, 만경강중류 표준유역이 13,458천m³/년, 전주천합류점 표준유역 2,304천m³/년으로 분석되었다.

(단위 : 천m³/년)

표준유역별	면 적 (km ²)	면적평균 강우량(mm/년)	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	NRCS-CN 침투량분석	물수지 분석	적용함양량
완봉지구	150.05	1,235.9	24,480	26,413	27,741	34,407	27,082
익산천	61.56	1,233.3	10,022	11,016	11,624	14,068	11,320
만경강중류	75.70	1,232.0	12,311	13,150	13,756	17,655	13,458
전주천합류점	12.79	1,272.0	2,147	2,247	2,361	2,684	2,304

- 읍면별 함양량을 분석결과 완주군 봉동읍 8,218천m³/년, 삼례읍 5,123천m³/년, 익산시 왕궁면 8,403천m³/년, 춘포면 5,338천m³/년으로 분석되었다.

(단위 : 천m³/년)

읍면별	면 적 (km ²)	면적평균 강우량 (mm/년)	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	NRCS-CN 침투량분석	물수지 분석	적용 함양량	
완봉지구	150.05	1,235.9	24,480	26,413	27,741	34,407	27,082	
완주군	봉동읍	46.07	1,241.9	7,552	8,026	8,405	10,478	8,218
	삼례읍	28.62	1,234.2	4,663	5,001	5,242	6,618	5,123
익산시	왕궁면	45.76	1,233.3	7,449	8,178	8,626	10,466	8,403
	춘포면	29.60	1,232.5	4,816	5,207	5,467	6,846	5,338

- 완봉지구의 지하수 함양량은 27,082천m³/년이고, 지하수 이용량은 6,037천m³/년, 개발가능량은 19,557천m³/년으로 개발가능량 대비 이용량은 95.1%으로 분석되었으며, 익산천 표준유역이 107.8%로 가장 높은 개발가능량 대비 이용량을 보이고 있다.

(단위 : km², mm/년, 천m³/년, %)

유역	면적	10년빈도 가뭄강수량	적용 함양율	함양량	지하수이용량	개발가능량	개발가능량 대비 이용량
완봉지구	105.05			27,082	19,557	20,566	95.1
만경강중류	75.7	927.1	14.43	13,458	8,440	10,127	83.3
익산천	61.56	942.3	14.91	11,320	9,325	8,649	107.8
전주천합류점	12.79	988.1	14.16	2,304	1,791	1,790	100.1

- 읍면별 지하수개발가능량 대비 이용량은 완주군 봉동읍 114.8%, 삼례읍 121.2%, 익산시 왕궁면 71.5%, 춘포면이 77.1%로 분석되었다.

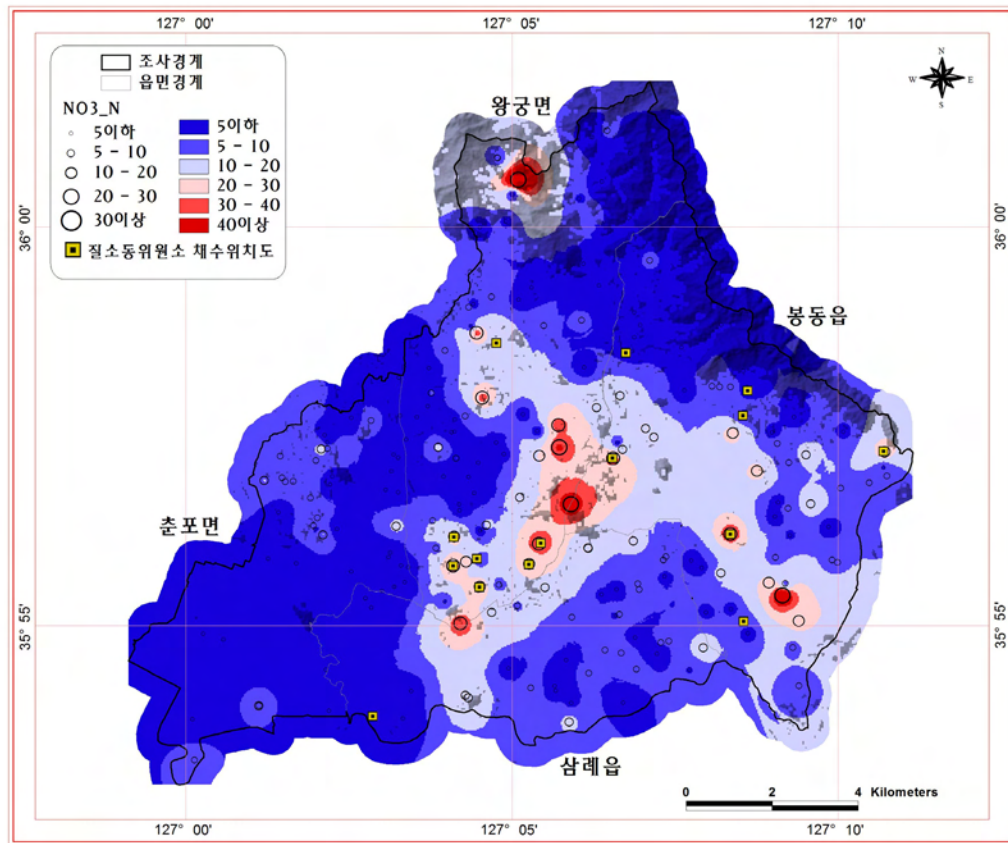
(단위 : km², mm/년, 천m³/년, %)

읍면	면적	10년빈도 가뭄강수량	함양량	지하수이용량	개발가능량	이용량/개발가능량	
완봉지구	150.05		27,082	19,557	20,566	95.1	
완주군	봉동읍	46.07	942.2	8,218	7,158	6,234	114.8
	삼례읍	28.62	932.8	5,123	4,693	3,872	121.2
익산시	왕궁면	45.76	941.7	8,403	4,590	6,416	71.5
	춘포면	29.60	933.4	5,338	3,116	4,043	77.1

□ 완봉지구내 질산성질소 분석은 농어업용 지하수시설물 2,994개소 중 갈수기 일제조사 457공, 풍수기 일제조사 242점을 채수하여 분석을 실시하였다.

(단위 : mg/L)

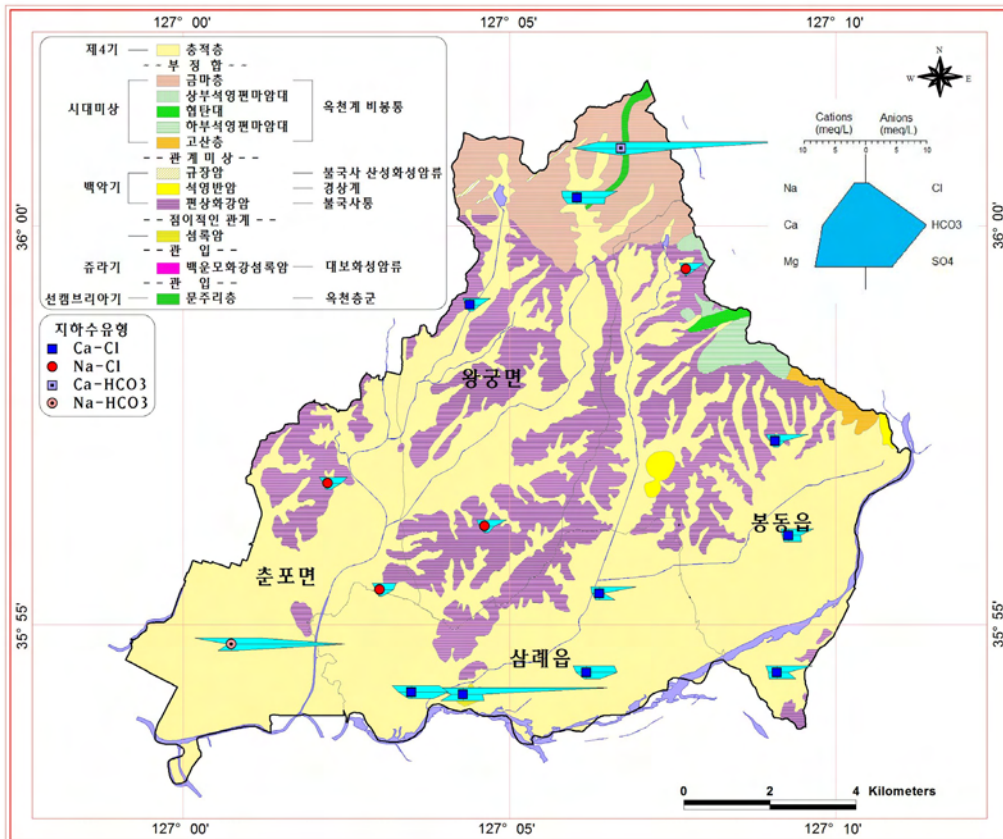
구분	읍면	질산성질소 일제조사(N=699)											
		갈 수 기(N=457)						풍 수 기(N=242)					
		개소 (공)	최대	최소	평균	표준 편차	20 초과	개소 (공)	최대	최소	평균	표준 편차	20 초과
완봉지구		457	43.7	1.1	6.7	7.4	30	242	95.1	1.2	8.6	11.3	15
완주군	봉동읍	113	36.6	1.1	8.1	7.5	10	58	66.5	1.3	10.7	12.4	9
	삼례읍	111	32.8	1.1	6.2	6.5	4	52	19.6	1.5	7.1	4.8	-
익산시	왕궁면	135	42.8	1.1	7.4	8.8	15	75	95.1	1.2	10.5	14.9	13
	춘포면	98	43.7	1.1	4.5	5.3	1	57	15.9	1.3	4.7	3.6	-



질산성질소(NO3_N) 농도분포와 질소동위원소 채수위치도

□ 질소동위원소($\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$) 분석결과 비교적 높은 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값을 갖는 분뇨 기원의 질산성질소 유입 및 탈질작용의 가능성, 주변 지역의 농업 활동에 따른 동물 분뇨 등을 활용한 과도한 유기 비료의 사용에 밀접하게 관련되는 것으로 여겨진다.

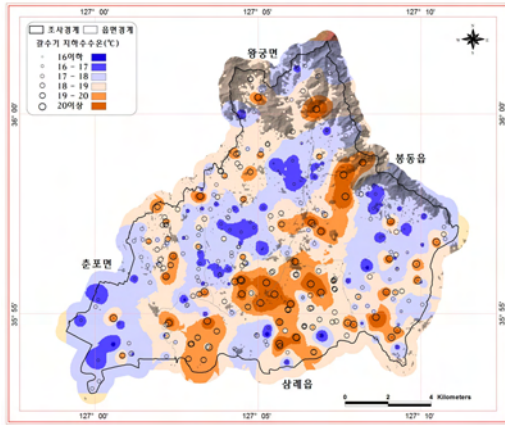
□ 완봉지구 지하수의 Stiff Diagram에 의한 수질유형은 Ca-Cl유형 9개소, Na-Cl유형 4개소와 Ca-HCO₃유형 및 Na-HCO₃유형이 각각 1개소로 분석되었다. 조사지역의 Cl(NO₃)유형은 농업활동에 의한 질산염의 영향을 받은 지하수로 판단된다.



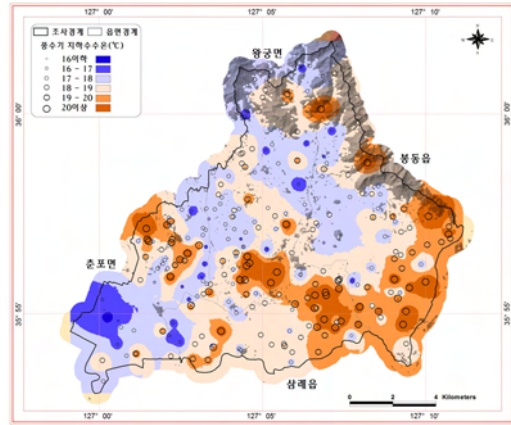
완봉지구 지하수 Stiff Diagram

□ 질산성질소(NO₃-N) 농도분포와 이화학분석결과 특이한 점은, 대규모 농경지가 분포하고 있는 춘포면 지역에서 질산성질소의 농도값도 낮고, 물-암석반응의 대표적인 Na-HCO₃유형이 관찰되고 있는 현상이다. 이는 이 지역에 주 분포를 보이는 Silt loam의 물리화학적 특징과 연결되는 것으로 추측된다.

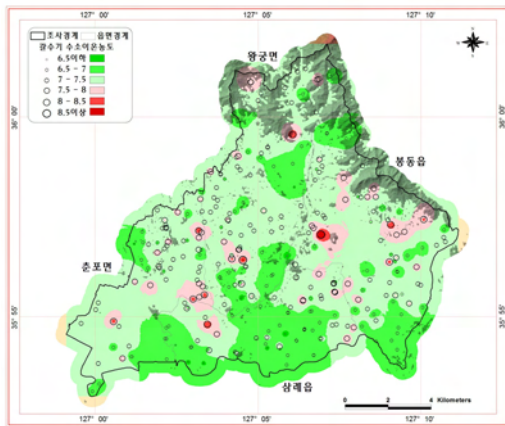
□ 완봉지구 지하수의 일반적인 수질특성을 파악하기 위하여 간이수질(온도, 수소이온농도, 전기전도도)에 대한 일체조사를 시행한 결과, 갈수기 대비 풍수기에 약산성화 및 온도와 전기전도도는 상승하는 것으로 조사되었다.



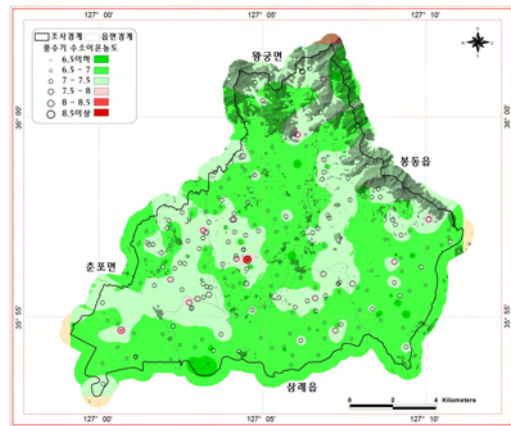
(a) 갈수기 지하수 수온분포도(°C)



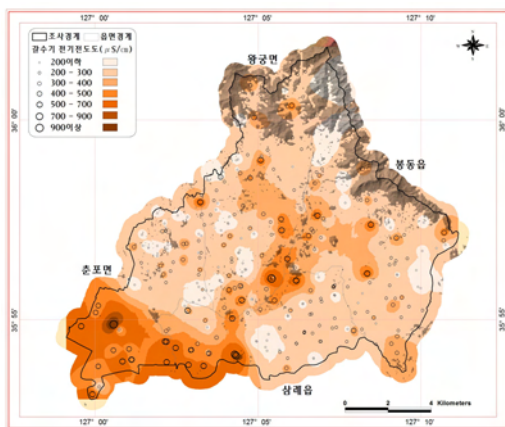
(b) 풍수기 지하수 수온분포도(°C)



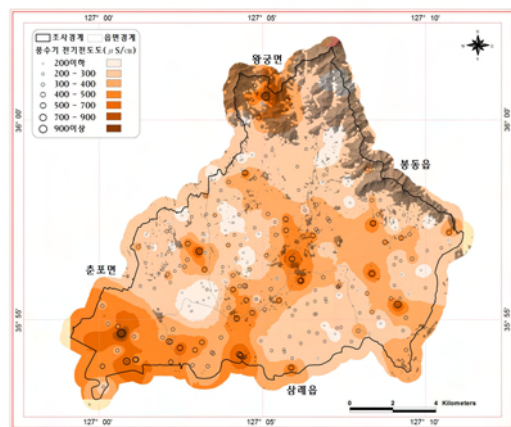
(c) 갈수기 지하수 수소이온농도



(d) 풍수기 지하수 수소이온농도



(e) 갈수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)



(f) 풍수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)

□ 완봉지구내 점오염원은 5.7개소/km²이며, 가장 많은 시설은 축산시설로 682개소(왕궁면 582개소)에 이르며, 지배적인 점오염원으로 작용한다.

(단위 : 개소/km², 개소)

구 분	면적	계	단위면적당 시설수	사업종료 매립장	축사시설	토양오염 유발시설	폐수 배출시설
완봉지구	150.05	862	5.70	1	682	82	97
완주군	봉동읍	46.07	74	1.60		20	29
	삼례읍	28.62	64	2.20		24	16
익산시	왕궁면	45.76	640	14.00		23	35
	춘포면	29.60	84	2.80	1	56	17

□ 완봉지구내 비점오염원으로는 인간활동에 의한 오염과 토지이용에 따른 오염원이 있으며, 리별 따른 오염부하량을 산정하였다.

구 분	인 구 ¹⁾ (명)	토 지 ²⁾ (km ²)						
		합 계	전	답	임 야	대 지	기 타	
완봉지구	52,212	149.83	17.65	60.61	27.99	24.53	19.05	
완주군	봉동읍	26,037	45.93	5.68	15.14	9.21	10.76	5.13
	삼례읍	15,258	28.53	2.54	15.47	0.72	4.81	4.99
익산시	왕궁면	5,583	46.22	6.88	13.20	16.24	5.60	4.30
	춘포면	5,334	29.15	2.55	16.80	1.82	3.36	4.62

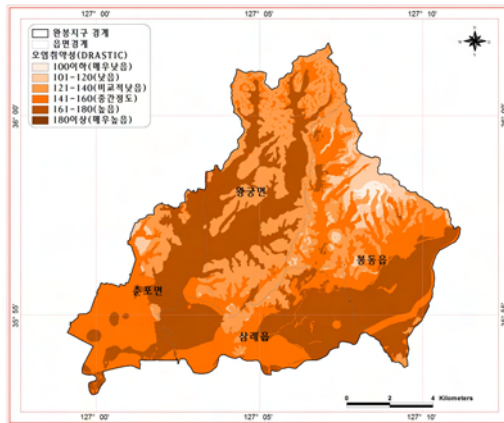
1) 각 읍면사무소 2013년 12월 31일 현황 자료

2) 연속지적도의 지목을 이용해서 전체 면적과 상이할 수 있음.

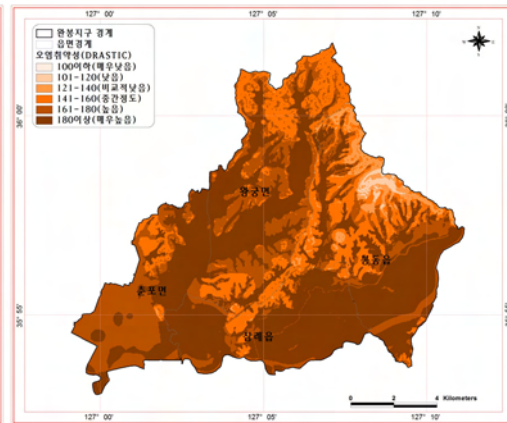
□ 완봉지구내 오염원현황을 이용하여 조사지구내 총 발생오염부하량을 산정하고 지하수오염예측도 분석에 활용하였다.

구 분	완봉지구 총발생오염부하량(kg/일)				
	소 계	토지	인구	가축	
완봉지구	43,756.7	3,392.2	3,269.7	37,094.8	
완주군	봉동읍	3,789.8	1,340.8	1,629.5	819.5
	삼례읍	2,269.9	675.4	955.6	638.9
익산시	왕궁면	34,611.8	832.2	349.8	33,429.8
	춘포면	3,085.2	543.9	334.7	2,206.6

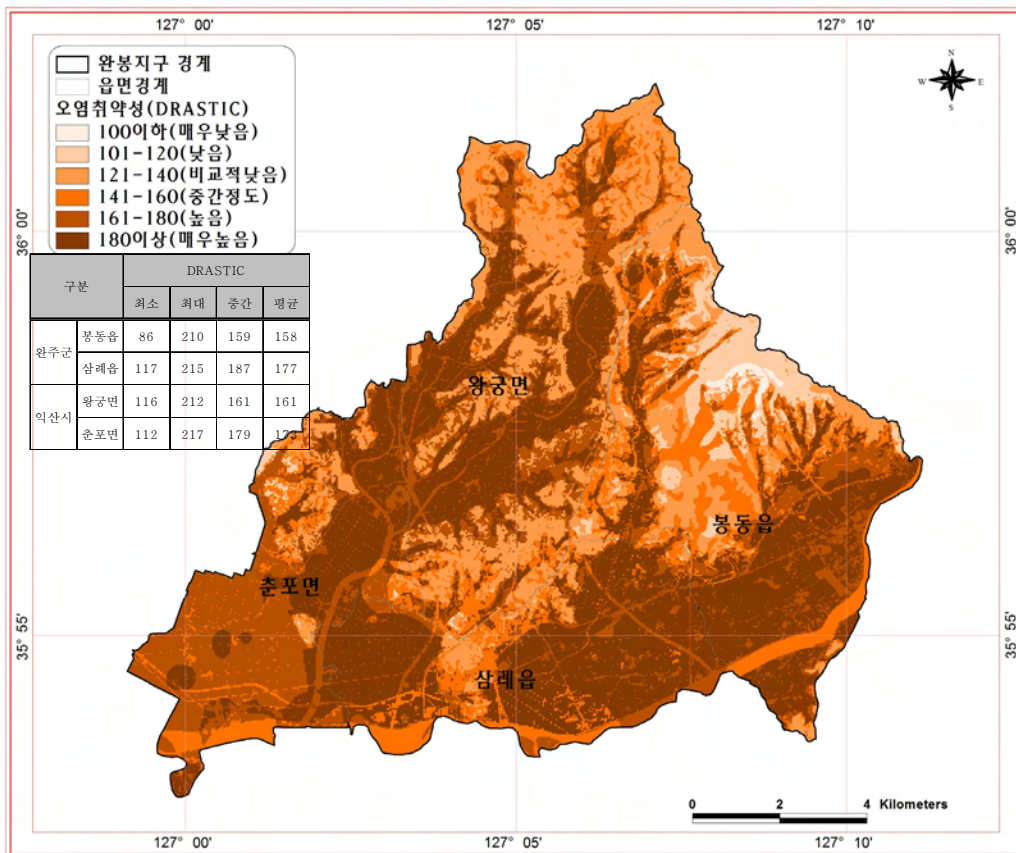
□ 완봉지구에 대한 오염취약성 분석은 일반적인 가중치를 적용한 모델과 농약에 의한 오염취약성(농경지)을 고려한 가중치 적용모델을 구축하고 GIS 공간분석을 시행하여 최종적인 오염취약성 모델을 구축하였다.



일반가중 오염취약성도

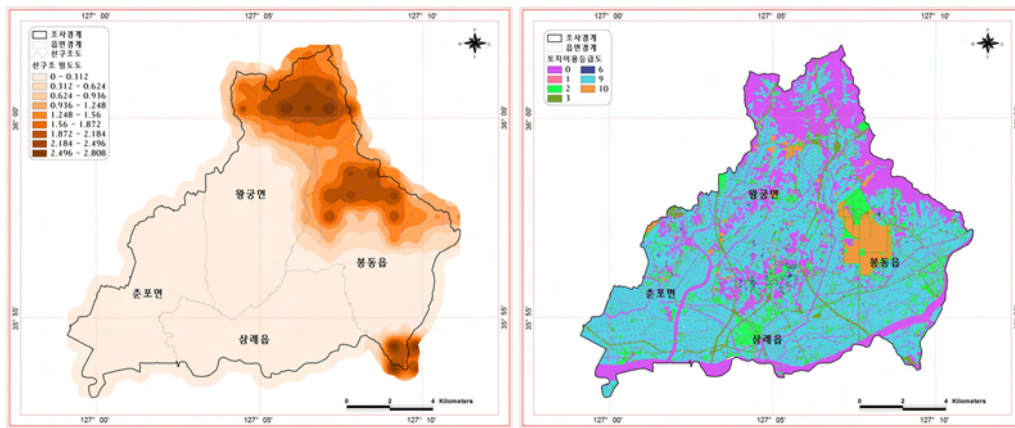


농약가중 오염취약성도



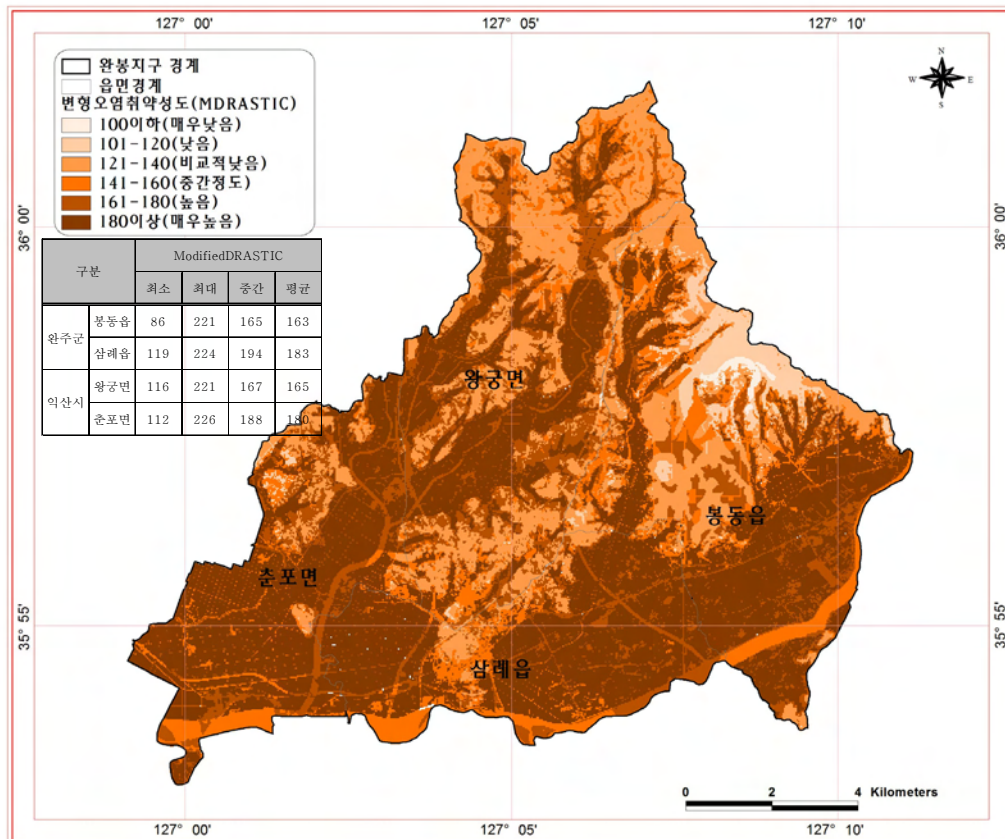
완봉지구 오염취약성도(DRASTIC INDEX)

□ 완봉지구에 대한 오염취약성도를 우리나라 특성에 맞고 구체적인 평가를 위하여 선구조밀도와 토지이용밀도를 부가적인 인자로 사용하여 변형된 지하수 오염취약성도를 작성하였다.



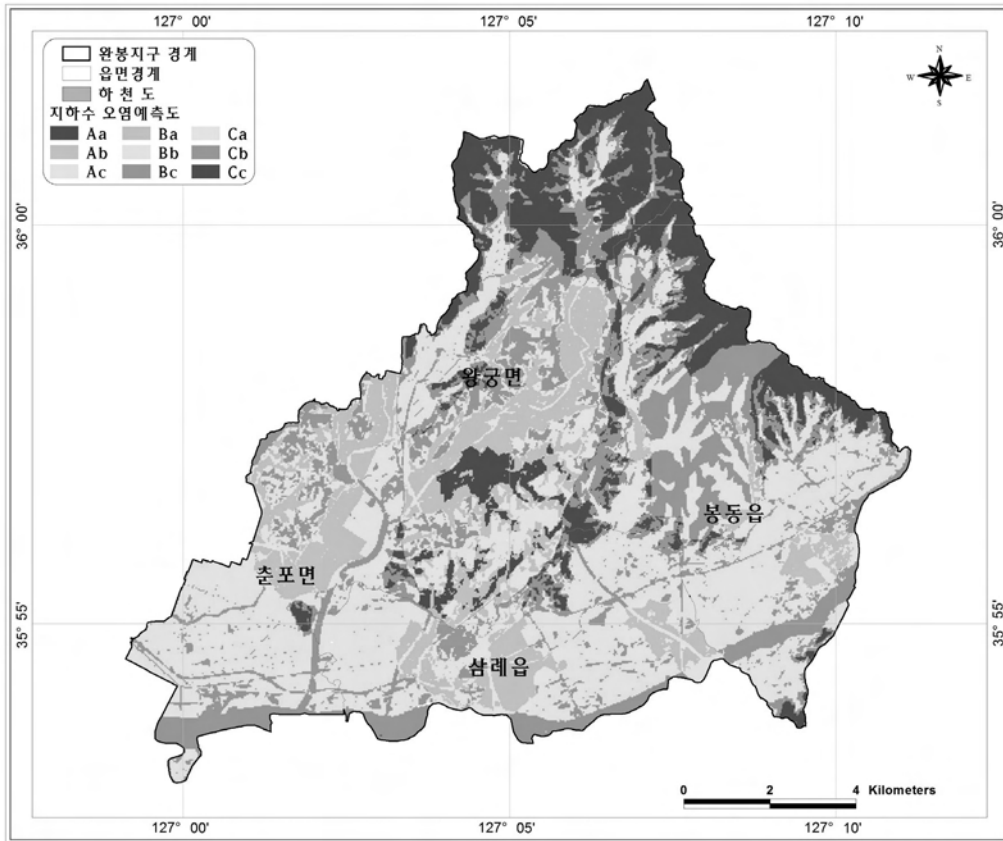
선구조밀도도

토지이용등급도

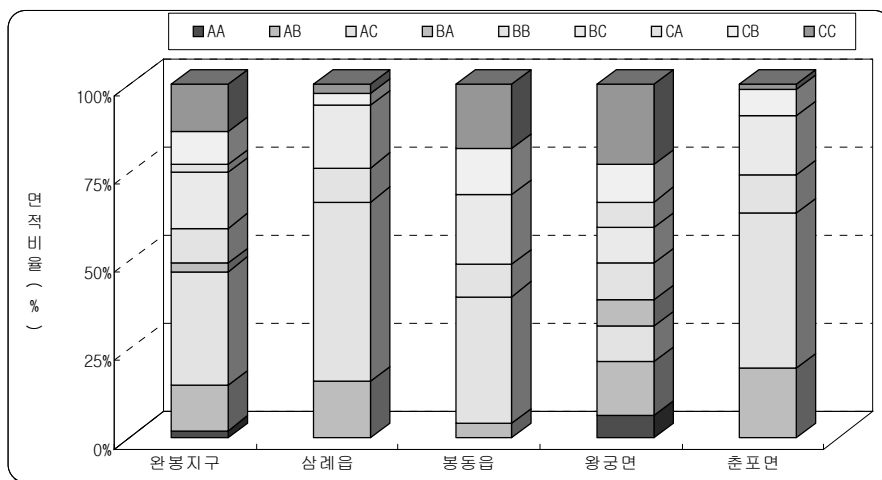


완봉지구 변형된 오염취약성도(Modified DRASTIC INDEX)

□ 완봉지구 지하수오염예측도는 Modified DRASTIC모델과 총발생오염 부하량(BOD)의 등급을 분류하여 GIS공간분석기법을 사용하였으며, AC등급이 가장 넓은 분포를 보이고 있다.



완봉지구 지하수오염예측도



읍면별 지하수오염예측등급 면적비

□ 완봉지구에 대하여 SPI지수와 PDSI지수를 이용한 가뭄예측을 분석하고, 가뭄빈도에 따른 가뭄취약지역을 선정하였다.

분류 년도	시설원예가뭄예측(12개월/12개월)					논농업가뭄예측(3개월/12개월)				
	계	극심 가뭄	가뭄	정상	습윤	계	극심 가뭄	가뭄	정상	습윤
계	480	4	70	366	40	120	1	16	93	10
2011- 2020	120	2	22	90	6	30	0	5	24	1
2021- 2030	120	0	9	103	8	30	0	1	25	4
2031- 2040	120	2	25	83	10	30	1	7	20	2
2041- 2050	120	0	14	90	16	30	0	3	24	3

□ 완봉지구에 대하여 상수도 보급률 및 지하수시설물에 의한 생활용수 공급필요지역을 산정하였다.

(단위 : 공, 명, 세대, m³/일)

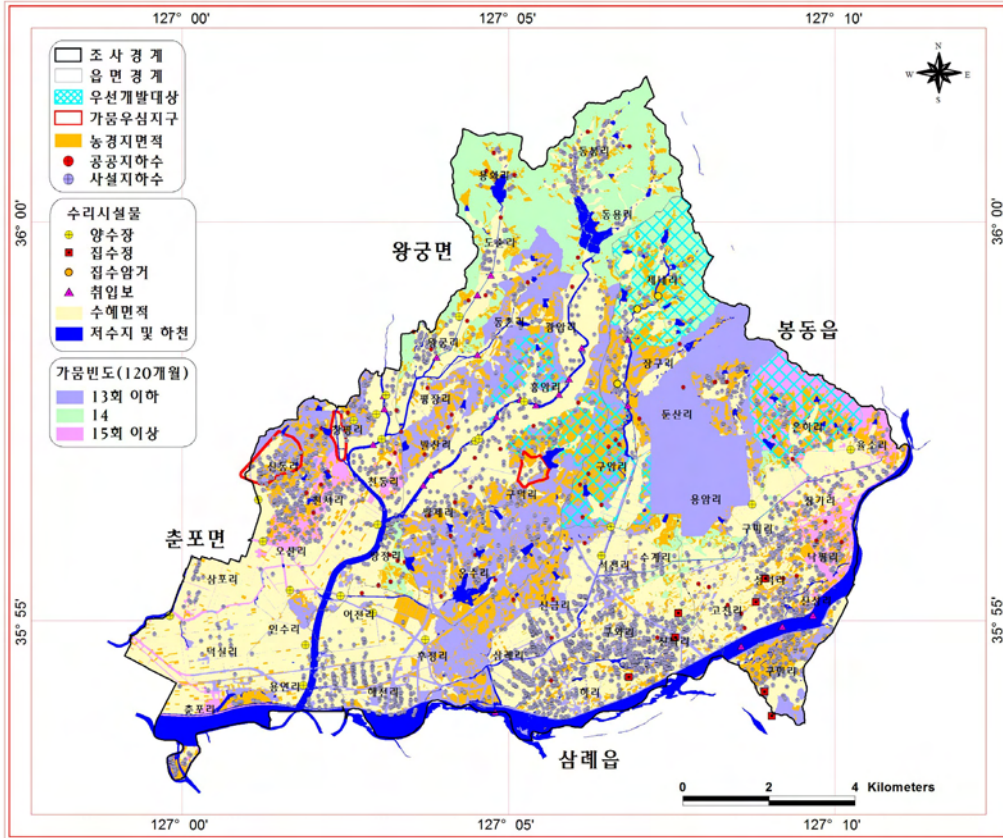
구 분	세대수	인구	상수도		소규모 수도시설		지하수				미급수 세대	필요 수량 (m ³ /일)
			급수 인구	보급률 (%)	시설 수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반		
완봉 지구	21,424	52,212	49,320	94.5	-	-	4,930	4,708	205	17	892	504.2

□ 완봉지구에 대하여 농경지면적에 대하여 농업기반시설에 의한 수혜면적 및 잔여면적을 고려하여 농어업용 지하수에 대한 필요지역을 선정하였다.

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	지하수			농업기반시설			
				수혜 면적	시설수	수혜면적	시 설 수			
							저수지	양수장	취입보	집수암거
완봉 지구	78.33	60.76	17.68	6.47	1,203	54.29	59	22	26	8

□ 완봉지구에 대하여 가뭄분석결과, 농경지 면적, 수리시설물 현황, 수혜면적 및 가뭄우심지구에 대한 사항을 검토하고, 이용중인 지하수시설물 등을 고려한 농업용 지하수 개발·이용방안도를 작성하였다.

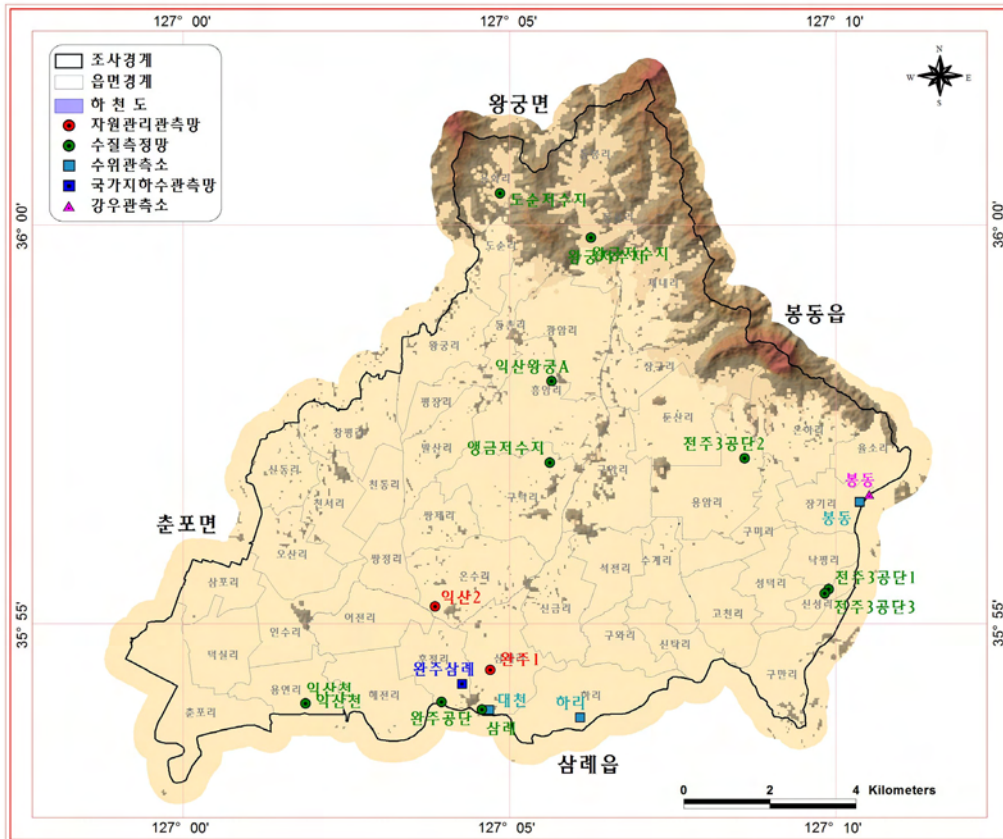


완봉지구 농업용 지하수 개발·이용 방안도

□ 완봉지구의 지하수 관리지역은 관심, 경계, 주의, 심각으로 지표를 선정하고, 리별 현황을 분석한 결과 수량 관리지역으로 완주군 봉동읍 낙평리 외 7개리, 수질관리지역으로 완주군 봉동읍 구암리 외 9개리가 선정되었다.

읍 면		수량		수질	
계		8		10	
완주군	봉동읍	3	낙평리, 성덕리, 신성리	3	구암리, 성덕리, 용암리
	삼례읍	4	구와리, 신금리, 신탕리, 하리	1	신탕리
익산시	왕궁면	-		4	구덕리, 온수리, 용화리, 흥암리
	춘포면	1	신동리	2	천동리, 천서리

□ 완봉지구 구역내 모니터링은 국가지하수관측망 2개소(완주삼례 암반, 충적), 지하수 수질측정망 5개소(우려지역 3개소, 일반지역 2개소), 수질측정망 6개소(농업용수 3개소, 공단배수 1개소, 지표수 2개소)가 운영되고 있으며 금회 수질(익산2)과 수위(완주1)관측을 위해 2개소의 농촌지하수관측망을 설치하였다.



지하수 수위 및 수질 측정망 위치도

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 시설물관리대책 수립·시행
- 지하수사업 재정투입 적정성 판단의 기초자료로 활용



농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수관리사업의 내용

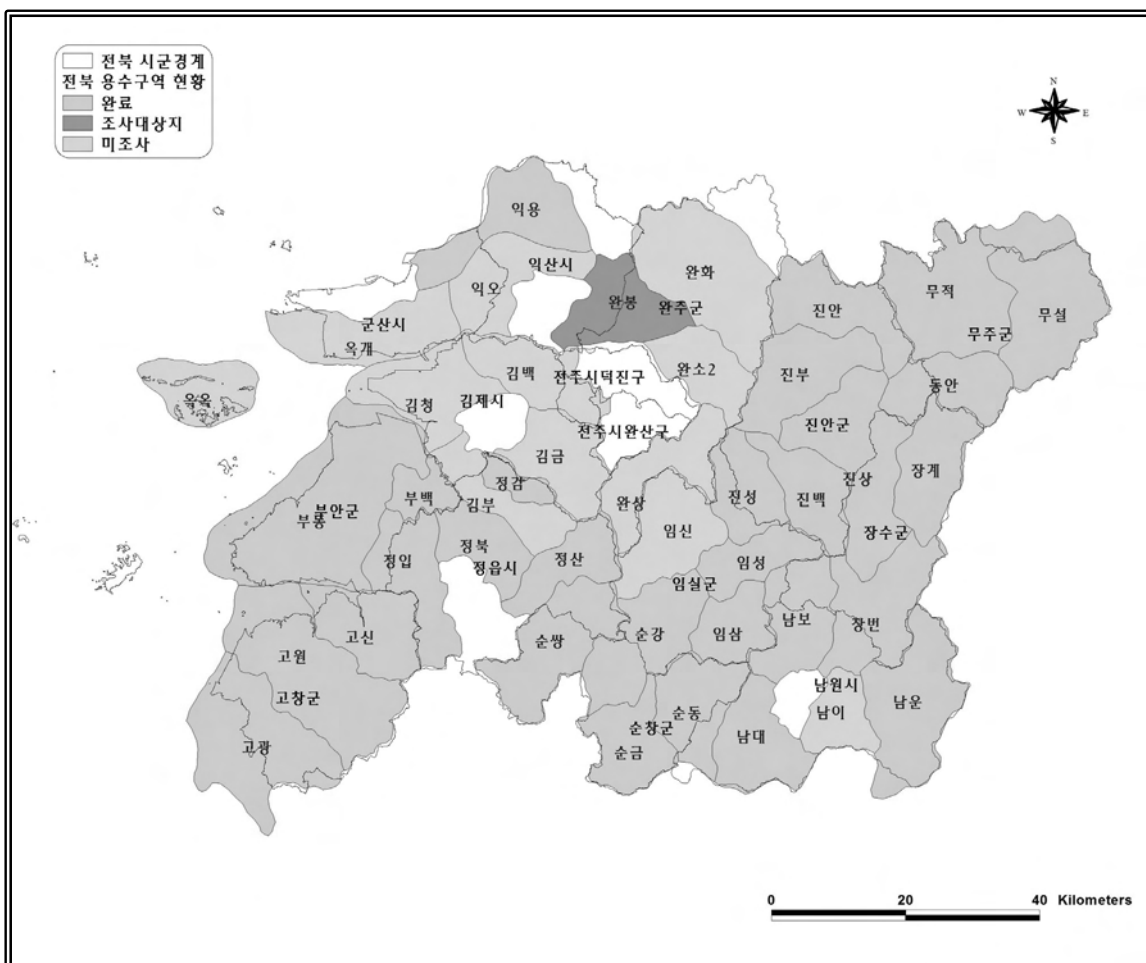
- 현장조사를 통한 지하수시설물 및 오염원 현황파악
- 지하수함양량, 개발가능량 등 용수구역별 수리특성 파악
- 가뭄예측/분석을 통한 지하수 대책수립
- 수량부족 및 수질오염이 우려되는 지역은 해당지자체에 관리 대책 제안
- 농어촌지하수에 대한 정보화시스템 구축 및 운영

1.4 완봉지구 선정 및 특성 분석

완봉지구는 전라북도에 포함되는 43개 용수구역 중 전북 완주군 봉동읍과 삼례읍, 익산시 왕궁면과 춘포면등 2시·군 4읍·면을 포함하는 지구로 동쪽은 완주군 봉동읍, 서쪽은 익산시 춘포면, 남쪽은 완주군 삼례읍, 북쪽은 익산시 왕궁면이 위치하고 있다.

<표 1-4-1> 완봉지구 위치도

방 위	지 명	동 경	방 위	지 명	북 위
극동	완주군 봉동읍 울소리	127° 11' 01"	극남	익산시 춘포면 춘포리	35° 53' 01"
극서	익산시 춘포면 춘포리	126° 58' 56"	극북	익산시 왕궁면 동봉리	36° 01' 51"



<그림 1-4-1> 완봉지구 위치도

2014년 지하수자원관리 대상지 답사시에 완봉지구는 완주군 삼례읍에 위치한 시설영농지역에서 지하수 과다사용에 따른 문제와 익산시 왕궁면에 위치한 왕궁축산단지내 지역으로 수질문제 발생이 우려되는 지역으로 조사되었으며, 지자체 의견으로 시설영농재배가 밀집되어 이루어지고, 지역에 대한 지하수 수량관지리역 선정 및 새만금 상류부의 축산폐수에 의한 수질 관리 지역 선정에 관심이 많은 지구 특색도 가지고 있다.

완봉지구의 지하수 개발·이용 특성은 시설영농지역 및 대규모 농경지에서 많은 밀집도를 보이고 있고 과대이용이 우려되는 지역이지만, 국가하천인 만경강과 우산천이 지구를 관통하고 있으며, 이에의한 수혜면적이 넓게 분포하고 있어 공공지하수시설물의개발·이용보다는 충적층 지하수에 의한 농어업용수 이용이 많은 지역으로 조사되었으며, 가뭄피해보다는 하천범람에 의한 자연재해에 노출되어 있는 지역이 더 많은 특색을 가지고 있다.

완봉지구의 지리적특성은 북쪽의 대규모 축산시설이 분포하고 있는 왕궁면과 남쪽은 시설영농재배가 밀집되어있는 삼례읍이 위치하고 있으며, 이에따라 가축에 의한 지하수 오염특성을 고려하고, 좁은 농경지에서 밀집되어 시설영농이 이루어지고 있는 지하수 수량에대한 문제가 발생하고 특히 축산시설이 밀집된 지역은 질산성질소의 분석을 다각도로 분석하고자 하였다.

이에 따라, 완봉지구내 농어업용 지하수에 대한 조사를 시행하였으며, 간이수질검사 535점(갈수기 293점, 풍수기242점), 질산성질소 분석 699점(갈수기 457점, 풍수기242점) 및 지하수의 일반적인 수질특성 분석에 역점을 두고 시행하였다.

또한, 축사시설(허가시설, 신고시설) 및 폐수배출시설, 유류저장 시설에 대한 자료를 데이터베이스화 하여 오염원 관리를 위한 기초자료를 구축하였다.

1.5 지하수 개발·이용 현황

□ 지자체의 새울행정시스템자료를 허가·신고형태별로 구분하면, 허가시설 70공(0.65%), 신고시설 10,688공(99.35%)으로 분류되며, 용도별 지하수 개발현황은 농어업용 지하수 시설이 53.79%(5,787공)으로 가장 높게 나타났으며, 농어업용 45.83%(4,930공), 공업용 0.38%(41공) 등으로 분석되었다.

<표 1-5-1> 완봉지구 지하수개발 현황

(단위:공)

읍 면	계	신고시설	허가시설	생활용	공업용	농어업용	기타용	
완봉지구	10,758	10,688	70	4,930	41	5,787	-	
구성비(%)	100.0	99.35	0.65	45.83	0.38	53.79	-	
완주군	삼례읍	3,255	3,235	20	845	1	2,409	-
	봉동읍	3,359	3,335	24	1,898	16	1,445	-
익산시	왕궁면	2,517	2,503	14	1,380	19	1,118	-
	춘포면	1,627	1,615	12	807	5	815	-

※ 자료출처 : 새울행정시스템(완주군, 익산시)

□ 새울행정시스템 자료를 바탕으로 현장조사를 시행하였으며, 조사결과 용도별 지하수 이용량은 생활용이 4,972개소에서 12,012천m³/년, 공업용은 42개소에서 421천m³/년, 농어업용은 2,994개소에서 7,124천m³/년, 기타용은 없는 것으로 나타났다.

<표 1-5-2> 용도별 지하수 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

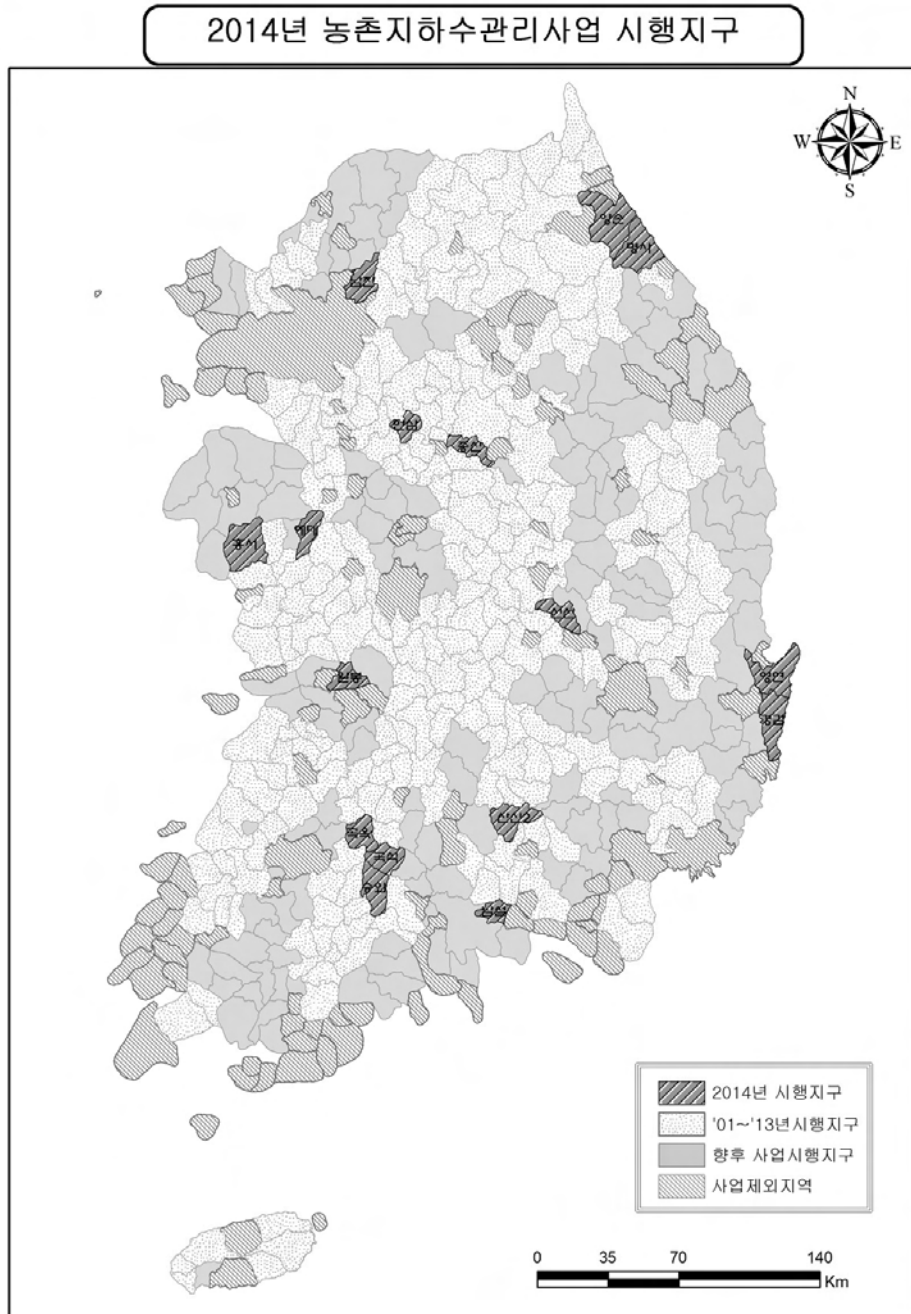
구 분	계	생활용 ¹⁾	공업용 ¹⁾	농어업용 ²⁾	기타용 ¹⁾
개소수	8,008	4,972	42	2,994	-
이용량	19,557	12,012	421	7,124	-

※ 자료출처 : 1) 새울행정시스템(완주군, 익산시), 2) 현장조사 결과

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)

1.6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352개 농촌용수구역 중 '13년까지 193지구 농촌용수구역(69개 시·군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함



<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	193	27	22	19	23	24	23	25	23	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서	-	제산	이송	부동	-	칠석	-	-
		화비								
2004	15	평포	원문	음산	아인	부백	무일	영화	김장	-
		평고	원판	음원	아영	정입	무청		진집	
2005	15	평서	원양	제봉	공정	순금	무현	영금	진수	-
		이흥	춘동	금남	금남	정북	보신	상리		
2006	15	이설	춘신	유구	유구	정산	보노	영자	진지	-
		광초	횡둔	금부	금부	순동		상외	시용	
2007	20	광포	횡소	진백2	공논	정감	보문	상화	사포	제애
		김고	홍화	괴청	금복	순쌍	보벌	금대	하금	
		여서	평용			장번				
2008	23	김영	홍두	괴도	논벌	장계	화춘	금봉	하적	제조
		여북	평방	옥동	부서	진상	동평	상사	합적	
		과교	평대			고신	장북	군부	거가	
2009	23	여감	양동	옥청	논산	진백	장삼	감문	합을	제한
		과문	화간	영양	부흥	고원	화릉	군위	거남	
		용남			부은	고광	장군	문호	밀부	
2010	23	과적	양방	청부	기산	무적	장관	문산	거고	제대
		가외	화상	영산	남포	임삼	함손	청송	일하	
		용외			청청	남보	영감	안예	거사	
2011	18	가북	고성	영매	서비	무설	함신	청현	거장	제남
		용기	인부	보마	보외	순강	고강	안풍	창계	
						남대				
2012	16	가설	고죽	보내	보청	남운	함라	안길	창리	-
		안고	인남		청화		신압	봉법	산산	
							진진	봉영		
2013	16	안서	인상	보미	청대	익용	진군	봉석	산신	-
		양조	명성		홍금		곡고	춘양	양하	
							승상	봉상		
2014 (조사중)	16	안삼	양손	중신	홍서	완봉	곡옥	선산	산신2	-
		남진	명사		예대		곡석	영연	남설	
							승외	경감		

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	77	11	10	8	9	8	11	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	6	가평	고성	-	보령	-	함평 신안	안동 봉화	-	-
2013	13	안성 남양주	인제 강릉	보은	청양 홍성	익산	진도 곡성 순천	-	산청 양산	-

1.6.2 접속방법

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

1.6.3 운영방법

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

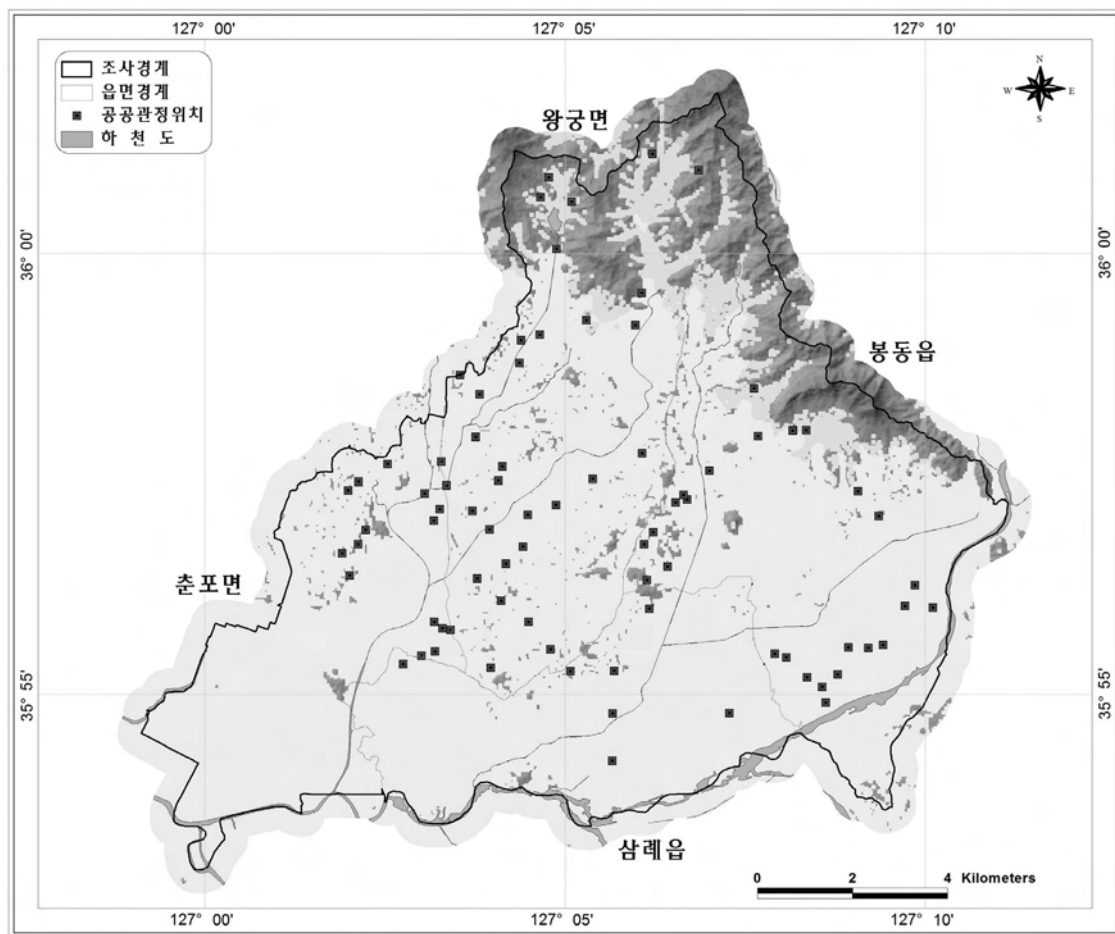
II

농업용 공공관정 현황 및 조사

Ⅱ. 농업용 공공 지하수시설물 현황 및 조사

2.1 공공 지하수시설물 개발·이용 현황

공공 지하수시설물은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 시설물로 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체 및 한국농어촌공사이며, 완봉지구에는 총 91개의 공공 지하수시설물이 개발되어 있다. 이 중 80개소가 농어업용수로 이용되고 있고, 11개소가 생활용수로 이용되고 있다.



<그림 2-1-1> 공공 지하수시설물 현황도

<표 2-1-1> 공공 지하수시설물 개발 현황

(단위 : 공)

구분	계	농어업용					생활용					
		소계	전	답	원예	기타	소계	일반용	간이상수도	학교용	민방위용	농생검용
완봉지구	84	73	13	58	1	1	11	5	3	1	1	1
완주군	봉동읍	17	8	12			8	4	1	1	1	1
	삼례읍	7	2	3	1	1	2	1	1			
삼례읍	왕궁면	30	1	29			1		1			
	춘포면	16	2	14								

공공 지하수시설물 중 농어업용은 저수지나 하천수 등 수리시설의 혜택이 어려운 지역에 주로 개발되어 있고, 생활용수는 상수도가 보급되지 않은 지역에 개발되어 이용되고 있다.

2.2 농어업용 공공 지하수시설물 일제조사

2.2.1 농어업용 공공 지하수시설물 현황

지자체의 새울행정시스템 자료 및 관리부서에서 관리하고 있는 농어업용 공공 지하수시설물에 대한 현황을 파악하여 누락되지 않도록 DB를 구축하고 각각에 대한 정밀 진단 및 질산성질소 분석((주)우솔환경연구원)을 시행하였다.

<표 2-2-1> 농어업용 공공 지하수시설물 현황

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시·군	읍·면	리	번지			
1	익산시	왕궁면	구덕리	769-14	답작용	허가	한국농어촌공사
2	익산시	왕궁면	구덕리	1071	답작용	허가	해당지자체
3	익산시	왕궁면	쌍제리	604	답작용	기타	해당지자체
4	익산시	왕궁면	온수리	273-2	답작용	허가	해당지자체
5	익산시	왕궁면	온수리	150-7	답작용	기타	해당지자체

<표 2-2-1> 농어업용 공공 지하수시설물 현황 - 계속

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
6	익산시	왕궁면	쌍제리	404	답작용	기타	해당지자체
7	익산시	왕궁면	쌍제리	180-5	답작용	신고	해당지자체
8	익산시	왕궁면	홍암리	1259	답작용	신고	한국농어촌공사
9	익산시	왕궁면	홍암리	57	답작용	신고	해당지자체
10	익산시	왕궁면	홍암리	1132	답작용	신고	한국농어촌공사
11	익산시	왕궁면	구덕리	887-11	답작용	허가	해당지자체
12	익산시	왕궁면	발산리	산66-4	답작용	허가	한국농어촌공사
13	익산시	왕궁면	발산리	320-3	답작용	신고	해당지자체
14	익산시	왕궁면	온수리	421-5	답작용	허가	한국농어촌공사
15	익산시	왕궁면	발산리	84-2	답작용	신고	해당지자체
16	익산시	왕궁면	평장리	산119	답작용	기타	해당지자체
17	익산시	왕궁면	왕궁리	718-25	답작용	신고	해당지자체
18	익산시	왕궁면	동촌리	480-2	답작용	신고	해당지자체
19	익산시	왕궁면	동촌리	249-1	답작용	기타	해당지자체
20	익산시	왕궁면	용화리	121-1	답작용	신고	해당지자체
21	익산시	왕궁면	용화리	204	답작용	신고	해당지자체
22	익산시	왕궁면	동봉리	690-7	답작용	신고	해당지자체
23	익산시	왕궁면	왕궁리	624-2	답작용	신고	해당지자체
24	익산시	왕궁면	왕궁리	844	답답용	신고	한국농어촌공사
25	익산시	왕궁면	왕궁리	785	답작용	신고	한국농어촌공사
26	익산시	왕궁면	왕궁리	789-10	답작용	허가	한국농어촌공사
27	익산시	왕궁면	도순리	507	답작용	허가	한국농어촌공사
28	익산시	왕궁면	광암리	728	답작용	신고	한국농어촌공사
29	익산시	춘포면	창평리	496-1	답작용	신고	한국농어촌공사
30	익산시	춘포면	쌍정리	661	답작용	허가	한국농어촌공사
31	익산시	춘포면	쌍정리	624	답작용	허가	한국농어촌공사
32	익산시	춘포면	창평리	792	전작용	신고	해당지자체
33	익산시	춘포면	창평리	758-2	답작용	신고	해당지자체
34	익산시	춘포면	창평리	728	답작용	신고	해당지자체
35	익산시	춘포면	창평리	600-1	답작용	신고	해당지자체
36	익산시	춘포면	천서리	99-1	답작용	신고	해당지자체
37	익산시	춘포면	천서리	599-1	답작용	신고	해당지자체
38	익산시	춘포면	천서리	509-3	답작용	신고	해당지자체
39	익산시	춘포면	천서리	산103	답작용	신고	해당지자체
40	익산시	춘포면	천동리	278-44	답작용	신고	해당지자체

<표 2-2-1> 농어업용 공공 지하수시설물 현황 - 계속

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
41	익산시	춘포면	천동리	2-28	답작용	신고	해당지자체
42	완주군	봉동읍	고천리	476-1	답작용	허가	한국농어촌공사
43	완주군	봉동읍	둔산리	760-1	답작용	허가	한국농어촌공사
44	완주군	봉동읍	고천리	855-1	답작용	허가	한국농어촌공사
45	완주군	봉동읍	고천리	914-1	답작용	허가	한국농어촌공사
46	익산시	춘포면	쌍정리	648-15	답작용	신고	한국농어촌공사
47	익산시	춘포면	쌍정리	667	답작용	신고	한국농어촌공사
48	완주군	봉동읍	구암리	283-1	답작용	신고	해당지자체
49	완주군	봉동읍	구암리	772	전작용	허가	해당지자체
50	완주군	봉동읍	구암리	565-3	전작용	허가	해당지자체
51	완주군	봉동읍	둔산리	144	답작용	허가	해당지자체
52	완주군	봉동읍	낙평리	828	전작용	기타	해당지자체
53	완주군	봉동읍	낙평리	240	전작용	기타	해당지자체
54	완주군	봉동읍	성덕리	190	전작용	신고	해당지자체
55	익산시	춘포면	쌍정리	520-2	전작용	기타	해당지자체
56	익산시	왕궁면	동봉리	산25	답작용	신고	해당지자체
57	익산시	왕궁면	동용리	532	전작용	기타	해당지자체
58	완주군	봉동읍	성덕리	256	전작용	기타	해당지자체
59	완주군	봉동읍	고천리	173-4	답작용	신고	해당지자체
60	완주군	삼례읍	어전리	40-5	답작용	허가	해당지자체
61	완주군	삼례읍	신금리	928-9	원예용	신고	해당지자체
62	완주군	봉동읍	고천리	164	답작용	신고	해당지자체
63	완주군	봉동읍	고천리	219-3	답작용	허가	한국농어촌공사
64	완주군	봉동읍	낙평리	303	전작용	신고	해당지자체
65	완주군	봉동읍	둔산리	69	답작용	신고	해당지자체
66	완주군	봉동읍	성덕리	715-3	답작용	허가	한국농어촌공사
67	완주군	삼례읍	삼례리	194	전작용	신고	해당지자체
68	완주군	삼례읍	석전리	594-1	전작용	신고	해당지자체
69	완주군	삼례읍	수계리	46	기 타	허가	한국농어촌공사
70	완주군	삼례읍	신탕리	363	답작용	허가	한국농어촌공사
71	완주군	삼례읍	하리	1290-360	답작용	허가	한국농어촌공사
72	완주군	봉동읍	은하리	210-5	전작용	신고	해당지자체
73	완주군	봉동읍	은하리	492	전작용	기타	해당지자체

2.2.2 농어업용 공공 지하수시설물 점검표

농어업용 공공 지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 발산리 산66-4 (허가신고번호 : 1200700009)		
좌 표	위도 : 35°57'35.22" 경도 : 127°3'58.33"		
채 수 량	253 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 60 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP 나) 설치심도 : 50 m 다) 토출관구경 : 65 mm		
개괄년도(연장허가)	2012년4월2일(2017년4월1일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 20

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소		
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()		
				부적합 항목			
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	측정(10.20m), 측정불가()	
					양 수 량	양수량의 적정여부	
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 균열	내부 균열	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	파손 및 시건장치 유무		
					녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동유무 및 파손여부	무	
					출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태					양호	
기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호			
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호			
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	장옥내부 바닥 균열심함, 계량기 유리깨짐, 유량계 무		
대책	향후 지하수시설물 개보수시 유량계 설치 필요, 장옥내부 개보수 필요, 계량기 교체요망		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (계량기)



사 진 (바닥 균열)

- 특이사항 : 장옥내부바닥이 전반적으로 균열이 매우 심함

2.3 농업용 공공 지하수시설물 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

조사지역에 농업용 지하수시설물로 관리되고 있는 시설물은 총80개소로 파악되었으며, 전체 시설물에 대한 현장조사를 시행하였으며, 그 결과는 <표 2-3-1>과 같다.

<표 2-3-1> 농업용 공공 지하수시설물 일체조사 현황

구분	계	조사									미조사
		소계	조치불 필요	조치필요							
				소계	영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비	기타	
계	80		22		12	41	19		66		
완주군	봉동읍	27	9		6	12	8	7	15		
	삼례읍	7	4		1	3	3		2		
익산시	왕궁면	30	4		2	18	6		34		
	춘포면	16	5		3	8	2		15		

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 함(표2-3-2).

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요 지하수시설물 현황

일련번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
2	익산시	왕궁면	구덕리	1071	2014
14	익산시	왕궁면	운수리	421-5	2014
30	익산시	춘포면	쌍정리	661	2014
31	익산시	춘포면	쌍정리	624	2014
41	익산시	춘포면	천동리	2-28	2014
45	완주군	봉동읍	고천리	914-1	2014
48	완주군	봉동읍	구암리	283-1	2014
49	완주군	봉동읍	구암리	772	2014
50	완주군	봉동읍	구암리	565-3	2014
51	완주군	봉동읍	둔산리	144	2014
60	완주군	삼례읍	어전리	40-5	2014
62	완주군	봉동읍	고천리	164	2014

나. 업무흐름도

개발·이용자(지자체) → 지하수영향조사 → 지하수영향조사서를 포함한 지하수개발·이용허가 유효기간 연장허가 신청서 제출 → 심사 → 허가 내용에 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 실시토록 지정되었으며 조사지역의 대상은 <표 2-3-3>과 같다.

<표 2-3-3> 사후관리 필요 지하수시설물 현황

일련번호	위 치				비고
	시·군	읍·면	리	번지	
2	익산시	왕궁면	구덕리	1071	
7	익산시	왕궁면	쌍제리	180-5	
8	익산시	왕궁면	홍암리	1259	
9	익산시	왕궁면	홍암리	57	
10	익산시	왕궁면	홍암리	1132	
13	익산시	왕궁면	발산리	320-3	
17	익산시	왕궁면	왕궁리	718-25	
18	익산시	왕궁면	동촌리	480-2	
19	익산시	왕궁면	동촌리	248-1	
20	익산시	왕궁면	용화리	121-1	
21	익산시	왕궁면	용화리	204	
22	익산시	왕궁면	동봉리	690-7	
23	익산시	왕궁면	왕궁리	624-2	
24	익산시	왕궁면	왕궁리	844	
25	익산시	왕궁면	왕궁리	785	
26	익산시	왕궁면	왕궁리	789-10	
27	익산시	왕궁면	도순리	507	
28	익산시	왕궁면	광암리	728	
29	익산시	춘포면	창평리	496-1	
33	익산시	춘포면	창평리	758-2	
34	익산시	춘포면	창평리	728	
35	익산시	춘포면	창평리	600-1	
36	익산시	춘포면	천서리	99-1	
37	익산시	춘포면	천서리	599-9	
38	익산시	춘포면	천서리	509-3	
40	익산시	춘포면	천동리	278-44	
43	완주군	봉동읍	둔산리	760-1	
45	완주군	봉동읍	고천리	914-1	
48	완주군	봉동읍	구암리	283-1	
53	완주군	봉동읍	낙평리	240	
54	완주군	봉동읍	성덕리	190	
58	완주군	봉동읍	성덕리	256	
59	완주군	봉동읍	고천리	173-4	
63	완주군	봉동읍	고천리	219-3	
64	완주군	봉동읍	낙평리	303	
66	완주군	봉동읍	성덕리	715-3	
69	완주군	삼례읍	수계리	46	
70	완주군	삼례읍	신탕리	363	
71	완주군	삼례읍	하 리	1290-360	
72	완주군	봉동읍	은하리	210-11	

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행종료
 신고 → 사후관리 신고증교부

2.3.4 지하수수질검사 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제20조(수질검사 등), 시행령 제29조(수질검사 등), 제30조(수질검사 전문기관 등), 제31조(수질검사의 항목 등), 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제10조(수질검사대상), 제12조(수질검사의 주기), 제14조(검사기관)에 의해 안전하고 깨끗한 지하수를 사용하기 위하여 양수능력 100m³/일 이상의 농어업용 관정에 대하여 3년 주기로 실시토록 되어 있으며, 그 현황은 <표 2-3-4>와 같다.

<표 2-3-4> 수질검사 필요 지하수시설물 현황

일련번호	위치				비고
	시·군	읍·면	리	번지	
1	익산시	왕궁면	구덕리	769-14	
9	익산시	왕궁면	홍암리	57	
11	익산시	왕궁면	구덕리	887-11	
12	익산시	왕궁면	발산리	산66-4	
17	익산시	왕궁면	왕궁리	718-25	
21	익산시	왕궁면	용화리	204	
38	익산시	춘포면	천서리	509-3	
41	익산시	춘포면	천동리	2-28	
43	완주군	봉동읍	둔산리	760-1	
45	완주군	봉동읍	고천리	914-1	
53	완주군	봉동읍	낙평리	240	
54	완주군	봉동읍	성덕리	190	
58	완주군	봉동읍	성덕리	256	
59	완주군	봉동읍	고천리	173-4	
64	완주군	봉동읍	낙평리	303	
65	완주군	봉동읍	둔산리	69	
61	완주군	삼례읍	삼례리	928-9	
67	완주군	삼례읍	삼례리	194	
68	완주군	삼례읍	석전리	594-1	

나. 업무흐름도

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

2.3.5 원상복구 제안

가. 배경 및 현황

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

<표 2-3-5> 원상복구 필요 지하수시설물 및 임시조치 현황

일련번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
	완주군	봉동읍	구암리	692-3	
	완주군	봉동읍	구암리	684-3	
	완주군	봉동읍	구암리	788	
	완주군	봉동읍	낙평리	215	
	완주군	봉동읍	성덕리	581	
	완주군	봉동읍	신성리	719-1	
	완주군	봉동읍	신성리	128-1	

나. 업무흐름도

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

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

일제조사 결과를 바탕으로 시설의 기능유지 및 안전상 위험 등이 있는 경우 보수 또는 보강을 실시

<표 2-3-6> 시설물관리 필요 지하수시설물 제안

일련 번호	위치				시설물			
	시군	읍면	동리	번지	장옥	수중모 터펌프	전기 기설	기타
계					27	1	9	28
3	익산시	왕궁면	쌍제리	604				○
4	익산시	왕궁면	온수리	273-2				○
5	익산시	왕궁면	온수리	150-7				○
6	익산시	왕궁면	쌍제리	404	○			○
7	익산시	왕궁면	쌍제리	180-5			○	
9	익산시	왕궁면	홍암리	57	○			○
10	익산시	왕궁면	홍암리	1132				○
11	익산시	왕궁면	구덕리	887-11				○
12	익산시	왕궁면	발산리	산66-4	○			○
13	익산시	왕궁면	발산리	320-3	○		○	○
14	익산시	왕궁면	온수리	421-5				○
15	익산시	왕궁면	발산리	84-2	○			
16	익산시	왕궁면	평장리	산119	○			○
17	익산시	왕궁면	왕궁리	718-25	○			○
19	익산시	왕궁면	동촌리	249-1	○			
20	익산시	왕궁면	용화리	121-1				○
21	익산시	왕궁면	용화리	204			○	
22	익산시	왕궁면	동봉리	690-7	○			○
23	익산시	왕궁면	왕궁리	624-2	○			○
24	익산시	왕궁면	왕궁리	844				○
26	익산시	왕궁면	왕궁리	789-10	○			
27	익산시	왕궁면	도순리	507		○		
28	익산시	왕궁면	광암리	728			○	

<표 2-3-6> 시설물관리 필요 지하수시설물 제안 - 계속

일련 번호	위치				시설물			
	시군	읍면	동리	번지	장옥	수중모 터펌프	전기 기설	기타
29	익산시	춘포면	창평리	496-1	○			
35	익산시	춘포면	창평리	600-1	○			○
36	익산시	춘포면	천서리	99-1				○
37	익산시	춘포면	천서리	599-1	○			
38	익산시	춘포면	천서리	509-3				○
39	익산시	춘포면	천서리	산103	○		○	
40	익산시	춘포면	천동리	278-44				○
42	완주군	봉동읍	고천리	476-1	○			○
43	익산시	춘포면	쌍정리	624				○
43	완주군	봉동읍	둔산리	760-1				○
44	완주군	봉동읍	고천리	855-1				○
45	익산시	춘포면	창평리	758-2	○		○	○
47	익산시	춘포면	쌍정리	667				○
48	완주군	봉동읍	구암리	283-1				○
49	완주군	봉동읍	구암리	772	○			○
50	완주군	봉동읍	구암리	565-3			○	
51	완주군	봉동읍	둔산리	144	○			
53	완주군	봉동읍	낙평리	240	○			
54	완주군	봉동읍	성덕리	190	○			
55	익산시	춘포면	쌍정리	520-2	○			
56	익산시	왕궁면	동봉리	산25	○			
58	완주군	봉동읍	성덕리	256	○			
60	완주군	삼례읍	어전리	14732	○			
62	완주군	봉동읍	고천리	164	○		○	
69	완주군	삼례읍	수계리	46	○			
71	완주군	삼례읍	하리	1290-360	○			
72	완주군	봉동읍	은하리	210-5			○	

Ⅲ

향 후 전 망

Ⅲ. 향후전망

3.1 가뭄 개요

3.1.1 가뭄 정의

가뭄은 강수의 부족이 장기화되어 수자원의 고갈, 이에 따른 동식물의 생육 저해 및 인간의 사회경제적 활동에 손실을 유발하는 비정상적인 기상현상이다. 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 3-1).

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 「이앙지연형」 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.

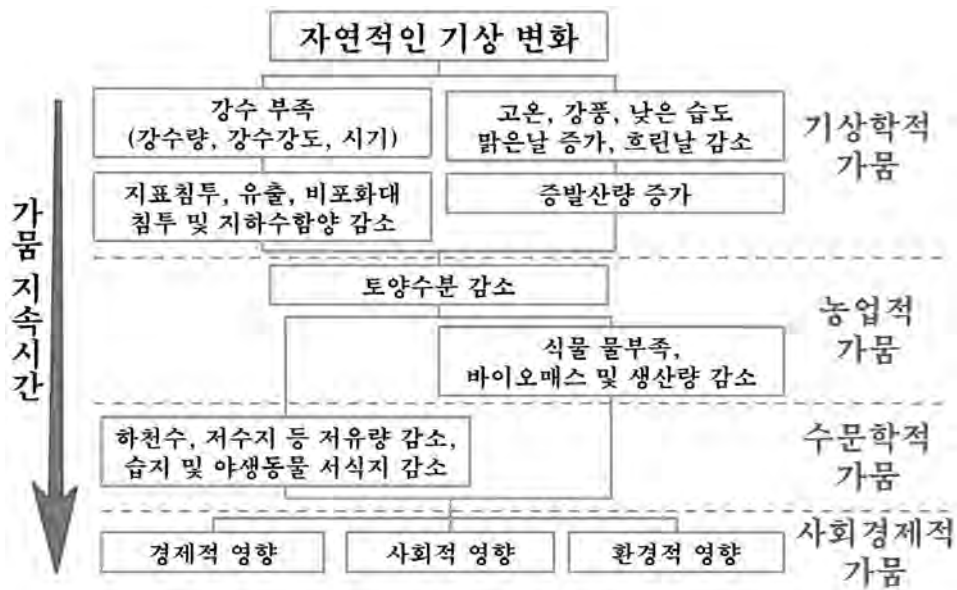


그림 3-1-1. 가뭄분류 (US NDMC)

3.1.2 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 토양 수분 및 기후변화 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

3.1.3 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 이양지연형 가뭄에 해당하며, 묘대기(중부, 4월 중순~5월 하순; 남부, 5월 하순~6월 초순)와 이양기(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.

3.1.4 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

3.2 기후변화 시나리오

3.2.1 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 대표농도경로(Representative Concentration Pathways; RCP)를 사용하였다. 기상청과 국립기상연구소는 이를 기초로 2100년까지의 한반도 지역 기후변화 예측자료를 생산하였고, 특히 남한 지역을 대상으로 1 km 공간해상도의 상세 지역기후 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 3-2-1, 그림 3-2-1).

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 3-2-1. 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

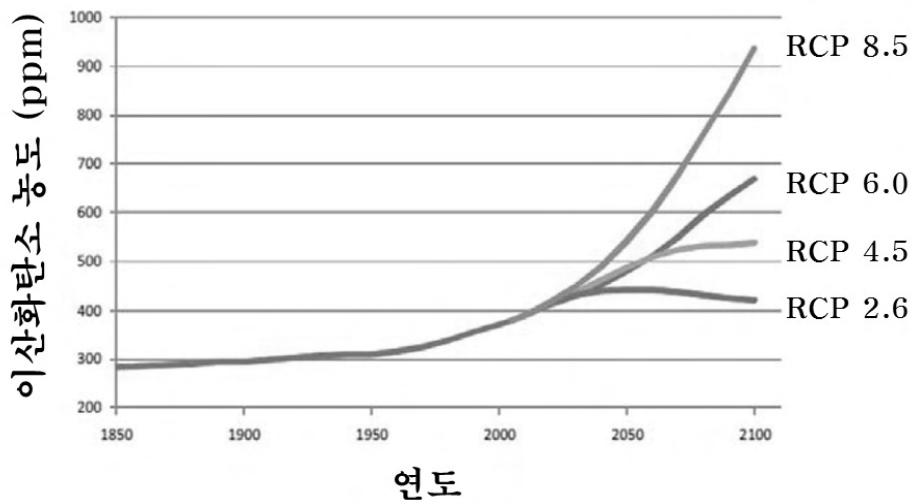


그림 3-2-1. RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측

3.2.2 한반도 기후변화 시나리오

기상청(2012)에서는 이 가운데 2가지 시나리오(RCP 4.5(중배출) 및 8.5(고배출))를 기준으로 미래 한반도 기후변화를 예측하였고, 각 시나리오별 1 km 공간해상도의 미래 강수량 및 기온 자료를 일반인에게 공개하였다.

이에 따르면, 미래 기후변화로 인해 강수량의 증가가 예측되며, 강수의 강도 또한 증가할 것으로 예상된다. 그러나 연강수일수는 오히려 감소되어 높은 강도의 우기 사이에 길고 혹독한 건기가 빈발할 것으로 예상되며, 기온의 증가로 인해 증발산량 또한 증가할 것으로 전망된다(이진영, 2012). 강수량의 경우, 현재 한반도의 연평균(1981~2010년) 강수량 1,308mm 대비, RCP 4.5 시나리오에서는 2100년 1,564mm, RCP 8.5 시나리오에서는 1,549mm 로 증가할 것으로 전망하였다. 연평균 기온은, 현재 한반도의 연평균(1981~2010년) 기온 11.0℃ 대비, 2100년에는 RCP 4.5 시나리오 기준 2.8℃, RCP 8.5 시나리오 기준 5.3℃ 증가할 것으로 전망하였다. 따라서, 2100년에는 아열대 기후구가 한반도 이남지역으로 북상할 것으로 전망하였다.

RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 따른 1 km 해상도 자료는 모두 기상청 기후변화정보센터(Climat e Change Information Center; CCIC) 홈페이지에서 내려받아 사용할 수 있다.

3.3 가뭄지수

가뭄지수는 가뭄정도를 평가하기 위해서 사용자가 이해하기 쉽도록 소수점 한자리 숫자로 표시된 객관적인 수치이다. 가뭄지수의 종류는 용수공급가뭄지수(WADI, water supply drought index), 표준강수지수(SPI, standardized precipitation index), 파머가뭄지수(PDSI, Palmer drought severity index), 작물수분지수(CMI, crop moisture index), 정상강수백분율(PN, percentile of normal precipitation) 등 여러 가지가 있고, 어느 가뭄지수가 절대적으로 우수하다고 말할 수는 없다.

이 가운데 대표적인 방법은 PDSI와 SPI이다. PDSI는 세계적으로 널리 사용되는 가뭄지수로서, 대상지점의 실제 수분공급이 기후적으로 필요한 수분공급 보다 적은 기간이 지속되는 현상을 가뭄으로 정의한다. 즉, 수요-공급 개념을 바탕으로 수분부족량과 수분부족 기간의 함수로 나타낸 것이다 (Palmer, 1965)(표 3-3-1). SPI는 강수량의 부족에 의해 가뭄이 시작된다는 것에 착안하여 개발된 것으로, 특정한 기간(1, 3, 6, 9, 12개월)을 설정하고 기간별 강수 부족량을 산출하여 용수공급원에 미치는 영향을 분석한다 (Mckee et al., 1993)(표 3-3-2). 단기간(주, 월)의 시간단위는 농업적 관심에 사용될 수 있고, 장기간(년)의 시간단위는 수자원공급관리 등에 사용될 수 있다. 본 과업에서는 상기 두 가지 가뭄지수를 이용하여 농어촌용수구역 가뭄을 예측하였다.

3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)

PDSI는 강수량, 기온 및 일조시간 등의 자료를 활용해서 월 열지수법 (Thornthwaite and Mather, 1955)으로 잠재증발산량을 추정한 후, 대상 지역의 실제 강수량과 필요한 강수량의 차에 대한 계산을 통해, 실제 수분공급이 기후적으로 필요한 수분공급보다 많고 적음의 기준으로 가뭄상태를 평가한다(강부식, 2008; 기상청, <http://kma.go.kr>).

PDSI는 단기간의 습윤상태에 영향을 받지 않아 장기간의 가뭄정도를 정량적

으로 분석하는데, 시간 척도가 9~12개월로 고정되어 있어(Guttman, 1998) 다양한 시간 척도의 가뭄 영향 분석이 불가능한 단점이 있다(이진영, 2012).

표 3-3-1. 파머가뭄지수(PDSI)에 따른 가뭄상태

파머가뭄지수	상태
4.0 이상	극한습윤 (Extremely wet)
3.0 ~ 4.0	심한습윤 (Very wet)
2.0 ~ 3.0	보통습윤 (Moderately wet)
1.0 ~ 2.0	약한습윤 (Slightly wet)
-1.0 ~ 1.0	정상상태 (Near normal)
-2.0 ~ -1.0	약한가뭄 (Mild drought)
-3.0 ~ -2.0	보통가뭄 (Moderate drought)
-4.0 ~ -3.0	심한가뭄 (Severe drought)
-4.0 이하	극한가뭄 (Extreme drought)

3.3.2 표준강수지수(SPI)

SPI는 강수의 부족이 지하수, 저수지 저수량, 토양수분, 적설 및 하천 유량에 다른 영향을 미친다는데 착안하고, PDSI보다 습윤과 건조의 표현 방법을 향상시키기 위하여 개발되었다. 일반적으로 토양 내의 수분함량은 강수에 즉각적으로 반응하는 반면 지표수 및 지하수는 상대적으로 장기간의 강수에 영향을 받는다. SPI는 강수량만을 입력 자료로 사용하며, 강수의 확률분포를 정규화하여 표준화된 값을 제공하는 장점이 있다. 또한 다양한 시간 간격에 따른 종류별 수자원의 이용가능성에 대한 가뭄의 영향을 반영할 수 있는 장점이 있다(McKee et al., 1993). 반면 SPI는 오로지 강수량만이 입력인자로 사용되기 때문에 증발산량의 영향을 해석하지 못하며, 통계분석상 30년 이상의 자료가 요구되는 단점이 있다(이진영, 2012).

표 3-3-2. 표준강수지수(SPI)에 따른 가뭄상태

표준강수지수	상태
2.0 이상	극한습윤 (Extremely wet)
1.5 ~ 2.0	심한습윤 (Very wet)
1.0 ~ 1.5	보통습윤 (Moderately wet)
-1.0 ~ 1.0	정상상태 (Near normal)
-1.5 ~ -1.0	보통가뭄 (Moderate drought)
-2.0 ~ -1.5	심한가뭄 (Severe drought)
-2.0 이하	극한가뭄 (Extreme drought)

표 3-3-3. SPI와 PDSI 가뭄지수 비교

구분	가뭄지수		비고
매우 가뭄	SPI	< -1.5	작물손실, 광범위한 물부족, 제한급수 고려 필요
	PDSI	< -3.0	
가뭄	SPI	-1.5 ~ -1.0	작물에 다소 피해 발생, 물 부족 시작, 자발적 절수 요구
	PDSI	-3.0 ~ -0.5	
정상	SPI	-1.0 ~ 1.0	식물생장에 충분한 강수량
	PDSI	-0.5 ~ 0.5	
습윤	SPI	> 1.0	충분한 강수로 가뭄상황 없음
	PDSI	> 0.5	

3.4 가뭄예측 및 감시

3.4.1 기상학적 가뭄예측

기상학적 가뭄 예측을 위해, CCIC에서 제공하는 RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 대한 2000~2100년 월별 및 일별 기상자료(강수량, 기온)를 기상청 홈페이지에서 내려받아 활용하였다. 월별 기상자료를 이용하여 PDSI와 SPI를 용수구역별, 리(동)별로 적용하여 미래가뭄 여부를 판단하였다. 해당 용수구역 또는 리(동)가 해당 월에 SPI 및 PDSI 모두 가뭄으로 판단되면, 일별 기상자료를 토대로 농어업 측면에서 무강수로 정의하는 일일 5 mm 이하의 강우가 해당 월에 15일 이상 지속되는지 여부를 확인하였다. 만약 15일 이상 지속된다면 해당 월을 기상학적 가뭄으로 정의하였고, 그렇지 않으면 제외하였다(그림 3-4-1). 기상학적 가뭄예측은 특정한 시기를 정하여서도 판단이 가능하도록 하였다. 예를 들어, 시설원예농업 지역처럼 수막재배로 인하여 겨울철 지하수 이용이 많은 지역은 주로 겨울철(12~2월)에 대하여, 논농업 지역에 대해서는 이앙기(4~6월)에 대하여 가뭄여부를 검토하였다.

3.4.2 시설원예농업을 위한 가뭄감시

가. 우리나라 농업 변화

WTO, FTA, DDA 등 국제적인 농산물 개방화 여파, 도시 지가 상승 및 개발규제에 따른 인근 농촌지역으로의 산업시설 이전 및 택지 개발, 시·군 지자체의 지역 관광산업 활성화와 이에 따른 레저산업 유입 등으로, 국내 농촌은 날이 갈수록 식량작물생산 중심의 고전적인 농촌마을 형태에서 벗어나 도농복합형, 관광레저형, 산업형 등의 다양한 형태로 변화를 거듭하고 있다.

통계청(2012)에 따르면, 2012년 국내 전체 농지면적은 1,730천ha로서, 최근 10년간 서울특별시 면적의 약 2.2 배에 달하는 133천ha의 농경지가 감소되었고, 지역별로는 경기(22천ha)가 가장 많았으며, 그 다음이 전남(20천ha), 충남(19천ha) 순이었다. 그런데 논인 경우, 최근 10년간 약 172천ha의 농경지가 감소된 반면, 밭은 39천ha의 농경지가 증가하였다. 논·밭 면적의 변화는

작황의 변화에 근거한다. 작물별로 살펴보면 2002년의 경우 미곡(쌀)을 생산하는 경지면적은 전체면적의 약 52%였으나, 2012년의 경우 48%로 감소하였다. 그러나 특약용 작물, 채소, 과수, 시설작물 및 기타 등은 2002년 36%에서 2012년 41%로 증가하였다. 이는 식단의 서구화에 따른 쌀 소비량 감소, 국제협약에 따른 농수산물 개방 여파, 기후변화에 따른 재배의 북방한 계선 북상, 농가소득 증대를 위한 주력 농산물 변경 등에 기인한다.

나. 시설원예농업과 지하수

작황의 변화는 농업용수 공급을 위한 수원공의 활용에도 영향을 준다. 전통적인 미곡 위주의 논 농업은 저수지, 취입보 등 지표수 자원의 의존도가 크다. 이에 비해, 특약용 작물, 채소 및 시설작물 등(이하 시설원예농업)은 계절에 관계없이 청정수질과 일정한 수온의 수자원을 요구한다. 미곡(쌀) 위주의 논농업에 주로 활용되는 지표수 자원은 녹조 등과 같은 빈번한 수질사고에 취약하며 계절에 따른 수온의 변화 때문에 시설원예농업에 적합하지 않아 수원공으로서 활용도가 낮다. 그러나 연중 수질·수온이 일정하고 수질사고가 거의 발생하지 않는 지하수 자원은 이들 시설원예농업에 상시 필요한 주된 수원공으로 활용 중이며, 그 중요성은 해를 거듭할수록 커지고 있다. 또한 시설원예 농업에서는 겨울철 야간에 보온 및 단열 효과를 높이는 수막재배 기술도입으로 겨울철에 집중적으로 지하수를 이용하며, 이로 인해 지하수 수위 하강과 취수량 감소가 초래되어 영농이 점차 힘들어지는 실정이다(문상호, 2012). 따라서, 시설원예농업이 주를 이루는 농어촌에 대해서는 상세한 수리지질 조사를 통해 지하수를 상시 공급할 수 있는 농어업용 공공 지하수 시설과 하천주변 지하수 취수정 및 인공함양정이 적재적소에 마련되어야 한다.

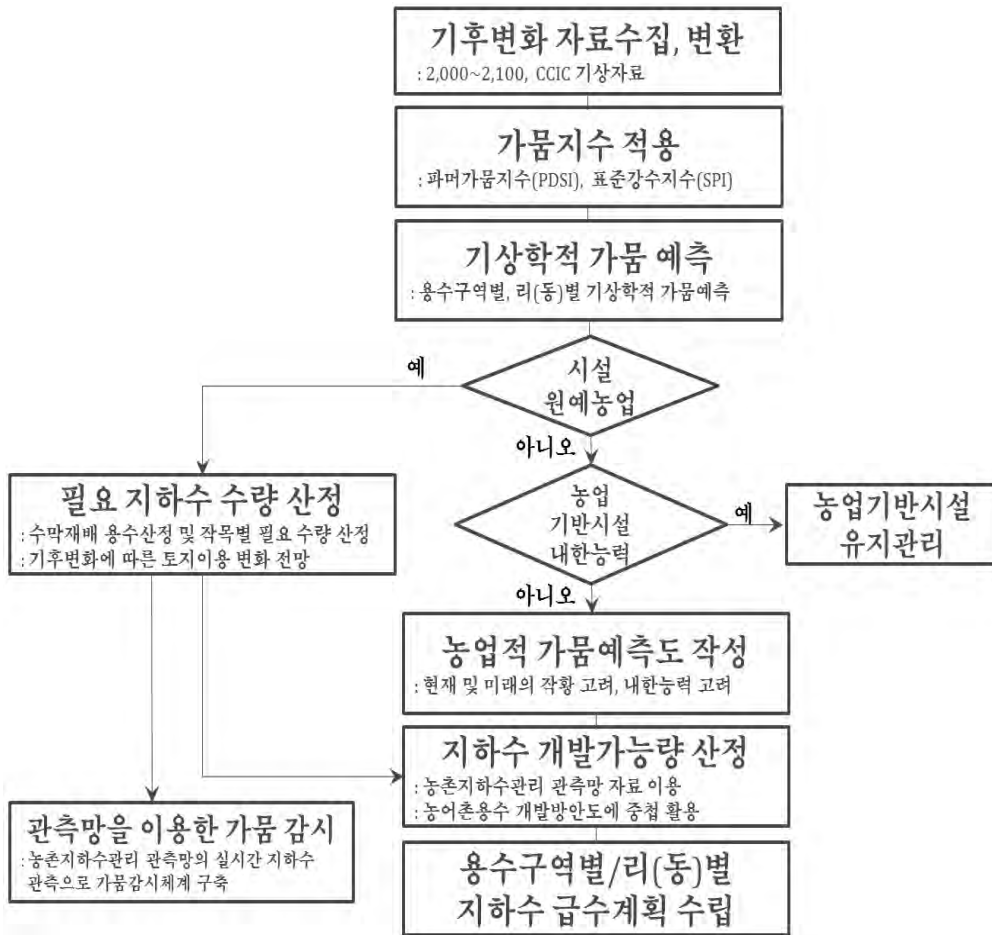


그림 3-4-1. 가뭄예측 순서도

다. 지하수 관측망을 이용한 가뭄정보 제공

과거 기록으로부터 가뭄이 빈번하게 발생하였거나, 미래기후 변화 자료에 근거하여 상습가뭄이 예상되는 지역들은 과도한 지하수 이용으로 지하수 수위 저하 및 수량부족이 발생할 우려가 있다. 따라서, 이들 지역에 대해서는 가뭄 발생시 최적 지하수 이용을 도모할 수 있는 지하수 가뭄경보체계 수립이 필요하다. 이러한 지하수 가뭄경보체계는 지하수 관측시설을 이용한 지하수 수위 및 수질의 상시 관측 및 감시로 수립이 가능하다.

가뭄경보체계와 관련하여, 미국 지질조사소(USGS; U.S. Geological Survey)에서는 각 주마다 지하수 수위 변화를 상시 관측하여 가뭄정보를 제공하고 있다. 일례로, 펜실베이니아 주에서는 지역별 관측공의 과거로부터 누적된 지하수 수위

관측자료와 최근 30일간의 지하수 평균 수위를 비교하여, 정상(normal), 가뭄 관찰(watch), 가뭄 경고(warning), 가뭄 위기/비상(emergency) 등의 가뭄정보를 실시간으로 일반에 공개하고 있다(그림 3-4-2). 이와 유사한 방법으로, 한국농어촌공사에서 운영하는 농촌지하수관리 관측망은 농어촌 시설원에 농업의 목적에 부합되게 운영될 수 있으며, 현재 관측망을 이용한 가뭄경보체계 수립에 대한 기초 연구가 진행 중이다. 또한 각 용수구역 또는 리(동)에 대하여 관측망 자료를 이용한 가뭄경보체계가 마련될 경우, 농어촌지하수넷(www.groundwater.or.kr)에 연계·운영 할 수 있는 방안을 마련 중이다.

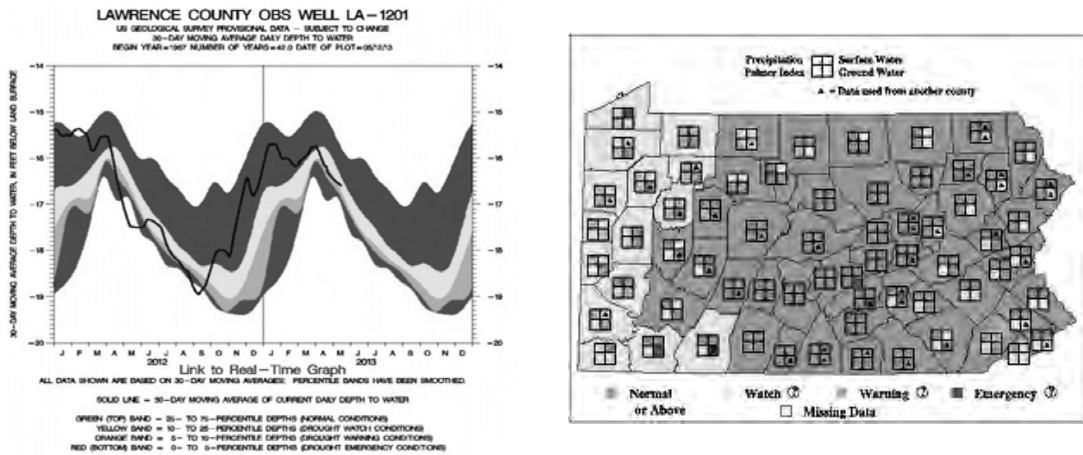


그림 3-4-2. 지하수 수위분석을 통한 가뭄정보 제공 예 (USGS)

3.4.3 논 농업을 위한 가뭄감시

가. 논 농업의 중요성

우리나라의 식량작물은 크게 미곡(쌀), 잡곡, 맥류, 두류, 서류 등으로 구분할 수 있다. 통계청(2012)에 따르면 2012년 현재 전체 농경지의 약 48%가 쌀 생산을 위한 경작지로 활용되는 것으로 알려져, 우리나라의 경우 여전히 미곡(쌀)이 주된 식량작물임을 보인다. 반면 미곡(쌀)을 제외한 잡곡 등의 식량작물은 11%로서 상대적으로 적게 재배되는 편이다.

우리나라의 논 농업은 삶을 영위함에 있어 가장 기본적이고 전통적인

것으로 여겨져 왔으며, 이로 인해 미곡(쌀) 생산은 평야, 산지(600m 이하), 해안 등 경작이 가능한 모든 지역에서 이루어져 왔다. 이처럼 재배면적이 가장 넓고 삶의 근간을 이루는 논 농업은, 미곡(쌀)을 재배하는 대부분의 농어민 그리고 이를 소비하는 대부분의 국민과 직접 관련되므로 미래 가뭄예측 및 전망에서도 중요한 위치를 차지한다.

나. 논 농업과 가뭄의 관계

논 농업에서 있어서, 가뭄이 피해를 주는지 여부는 주로 5~6월의 강수량에 의해 결정된다. 즉, 비의 물수량이 가장 큰 이앙기(5~6월)에 강수량이 충분하면, 생장기(7~8월)에 강수량이 적다고 할 지라도 가뭄의 피해가 그다지 크지 않다(박기욱 외, 2006). 반면 이앙기에 가뭄이 발생할 지라도, 주변 농업기반시설의 구축이 잘 이루어져 있어서 관개가 무난히 이루어진다면 가뭄의 피해를 줄일 수도 있다. 따라서, 미래 기후변화에 따른 가뭄이 논농업에 주는 영향을 살펴보고자 할 경우에는 이앙기의 기상학적 가뭄을 집중적으로 살펴볼 필요가 있으며, 주변 농업기반시설의 위치와 내한능력 등을 동시에 고려하여 미래 기후변화에 따른 가뭄피해 여부를 살펴보아야 한다.

다. 농업기반시설 내한능력 검토

미래 기후변화에 따른 가뭄이 논 농업에 주는 영향을 살펴보고자, 우선 가뭄지수를 이용한 미래의 기상학적 가뭄을 산출한 후, 가뭄이 발생한 해당 용수구역 또는 리(동)의 농업기반시설 현황을 살펴보았다. 해당 용수구역 또는 리(동)의 농업기반시설의 내한능력이 우수하여, 10년빈도 가뭄 발생 시에도 충분히 가뭄을 견디어 낼 수 있다면 가뭄 해당 지역에서 제외하고, 농업기반시설의 지속적인 유지관리를 도모하였다. 그렇지 않으면 가뭄에 취약한 지역으로 판단하였다.

3.5 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축

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

3.5.1 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).

지하수 수위 강하곡선법은 비교적 정확하게 측정된 지하수 수위 변동자료만을 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 δ ($C = -1/\ln\delta$ 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 사례지구인

베르네천 유역에 대한 SCS-CN 함양률이 20.2%임을 기준으로, δ값의 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 δ값을 0.001 이내로 조정해야 한다고 하였다. 이 연구에서는 조재경(2008)의 의견을 토대로 0.001을 적용하였다.

본 보고서에서는 국가지하수관측망의 지하수 수위 관측자료와 최인근 기상관측소(전주기상대)의 강수량 자료를 이용하여 지하수 수위 강하곡선법(Hershfield, 1972) 방법을 분석하였다.

$$\text{함양률}(\alpha) = \frac{S_{30}}{\text{modified } S_m} \times C$$

S_m : 무강우시 지하수 수위 최대 강하량

S_{30} : 무강우시 월수위 강하량

C : 비례상수

3.5.2. 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.

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

$$p\left(\frac{10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} - \text{평균}}{\text{표준편차}} < z\right) = 0.1$$

$$\frac{10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} - \text{평균}}{\text{표준편차}} < -1.28$$

$$10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} < -1.28 \times \text{표준편차} + \text{평균}$$

p: 유의수준, z: 확률변수

x: 10년빈도 가뭄시 강수량

\bar{x} : 평균 강수량, σ : 강수량의 표준편차

3.5.3 지하수 급수계획 구축

가. 시설원예농업 지역

시설원예농업이 주를 이루는 용수구역 또는 리(동)에 대해서는 모든 시설원예작물의 작물별 필요 지하수 수량과 겨울철 수막재배 용수량을 산출하였다. 그리고, 현재 활용 중인 지하수 수원공의 현재 공급 수량을 계산하였다. 마지막으로 지하수 개발가능량 범위 내에서, 필요 수량 대비 현재 공급 수량을 뺀 잔여량을 부족 수량으로 설정하고, 부족 수량에 대한 농어업용 공공 지하수시설물의 필요 개소수를 산출하였다. 이 때, 1개 관정의 양수량은

100m³/일로, 농어업용 지하수 관정의 개발심도는 80m로 고려하였다. 단, 과거 가뭄 발생연도의 관측망 지하수 수위가 평년 수위에 비해 현저히 강하했던 경우에는, 이를 고려하여 관정의 개발심도를 조절하였다. 공공 지하수 시설물 위치는 우선적으로 시설원예 농경지의 위치를 고려하고, 한국농어촌공사의 수맥조사, 시추조사 자료 및 농업용 지하수개발방안도 등을 참고하였다. 또한, 겨울철 수막재배 용수 이용시 지하수 수위 감소에 따른 물부족을 해소하기 위한 하천변 지하수 취수정 및 인공함양정의 위치도 상기한 하천의 형상을 근거로 설정하였다.

나. 논 농업 지역

논 농업이 주를 이루는 용수구역 또는 리(동)에 대해서는 우선 가뭄 발생 시 가용한 주변 저수지, 취입보, 관정 등 농업기반시설의 내한능력을 고려하였다. 이 후, 미래가뭄 발생 시 이양기에 필요한 필요수량 대비 농업기반시설의 내한능력의 차이에 해당하는 용수량을 부족 수량으로 설정하고, 부족 수량에 대한 농어업용 공공관정의 필요 수량을 산출하였다. 관정의 개소수, 개발심도, 위치 등의 선정방법은 시설원예농업 지역에서의 방법과 동일하였다.

3.6 가뭄예측 결과

3.6.1. 용수구역 가뭄예측

가. 용수구역 특성 분석

완봉지구의 농업형태는 재배면적으로 분석해보면 미곡과 맥류의 재배면적이 24,957ha로 전체 재배면적(36,698ha)의 68.0%를 차지하는 전형적인 논농업 지역이다.

<표 3-6-1> 완봉지구내 생산작물 면적

계	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	채소류	엽채류
10,443	7415	567.5	53.5	608	1027.8	558	213.2

※ 자료출처 : 통계연보(2013, 완주군, 익산시)

나. 용수구역 가뭄지수 산정결과

- 완봉용수구역에 대하여 기상청 기후변화 정보센터 자료를 이용해서 2011~2050년까지 40년간에 대하여 RCP 8.5의 시나리오를 적용하여 SPI 지수와 PDSI 지수를 산정하고 두 가지의 가뭄지수를 이용하여 가뭄에 대한 예측을 분석하였다.
- 예측에 대한 기술은 논농업중심의 4~6월까지의 3개월에 대한 예측 자료와 시설원예 중심의 12개월에 대한 자료를 모두 기술하여 향후 농업방식의 변화에 대하여도 고려하였다.
- 가뭄지수에 따른 예측결과 습윤, 정상, 가뭄, 극심가뭄으로 분류하고 SPI지수와 PDSI지수를 동시에 고려하였다.
- 두 지수가 모두 극심가뭄으로 나타났을때에만 “극심가뭄”으로 산정하고, 가뭄-가뭄, 가뭄-극심가뭄인 경우는 “가뭄”, 정상-정상, 정상-습윤인 경우는 “정상”, 습윤-습윤인 경우 “습윤”으로 나누어 가뭄예측을 분석하였고, 가뭄과 극심가뭄(극심)인 경우를 도시하였다(표3-6-2).
- 완봉지구의 원예농업(1~12월)을 고려한 가뭄 예측 결과 전체 480개월 중 습윤 40개월, 정상 366개월, 가뭄 70개월, 극심가뭄 4개월로 분석되었다(표3-6-3).
- 완봉지구의 논농업(4~6월)을 고려한 가뭄 예측 결과 전체 120개월 중 습윤 10개월, 정상 93개월, 가뭄 16개월, 극심가뭄 1개월로 분석되었다(표3-6-4).
- 조사지역의 가뭄예측 분석결과와 가장 인근에 위치하는 전주기상대의 기상자료를 이용하여 평균 강수량 대비 80% 수준의 월과 비교한 결과 53%의 적중률을 나타내었다(표3-6-5).

<표 3-6-2> 완봉용수구역에 대한 가뭄예측 결과

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2011			가뭄				극심		가뭄	가뭄		극심
2012		가뭄				가뭄				가뭄		
2013	가뭄	가뭄			가뭄			가뭄				가뭄
2014												
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
2025										가뭄		
2026												
2027		가뭄										
2028						가뭄			가뭄			
2029		가뭄										
2030		가뭄										가뭄
2031	가뭄											
2032						가뭄	극심		가뭄			가뭄
2033						가뭄	가뭄					
2034		가뭄	가뭄		가뭄			가뭄				
2035	가뭄							가뭄				가뭄
2036		가뭄	가뭄			가뭄						
2037						가뭄		가뭄	가뭄	가뭄		
2038					가뭄	극심				가뭄		
2039				가뭄								
2040			가뭄								가뭄	
2041									가뭄			가뭄
2042		가뭄	가뭄									
2043												
2044			가뭄									
2045				가뭄	가뭄		가뭄					
2046												
2047												
2048									가뭄			
2049							가뭄	가뭄				
2050	가뭄				가뭄		가뭄					

<표 3-6-3> 시설원예 중심의 가뭄예측(1~12월)

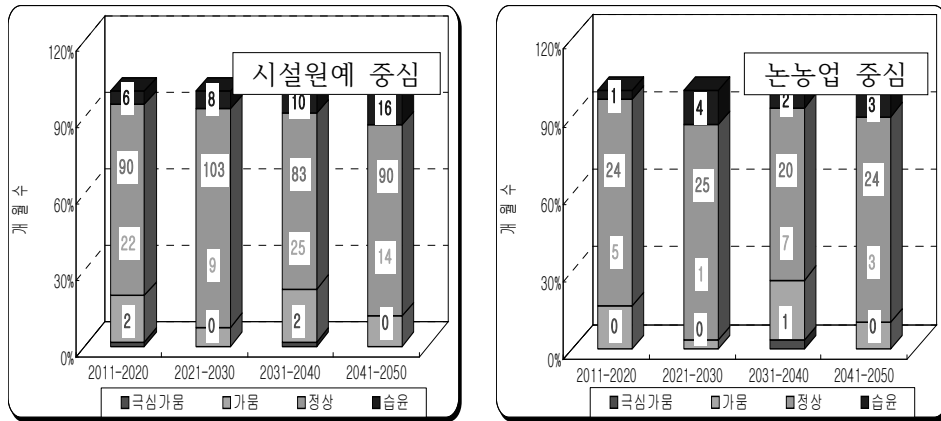
구 분	계	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
계	480	120	120	120	120
극심가뭄	4	2	0	2	0
가뭄	70	22	9	25	14
정상	366	90	103	83	90
습윤	40	6	8	10	16

* 가뭄, 극심가뭄은 SPI와 PDSI 공통적으로 산출되었을 경우로 적용

<표 3-6-4> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)

구 분	계	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
계	120	30	30	30	30
극심가뭄	1	0	0	1	0
가뭄	16	5	1	7	3
정상	93	24	25	20	24
습윤	10	1	4	2	3

* 가뭄, 극심가뭄은 SPI와 PDSI 공통적으로 산출되었을 경우로 적용



<그림 3-6-1> 완봉지구 가뭄예측

<표 3-6-5> 가뭄예측결과와 전주기상대 자료 비교

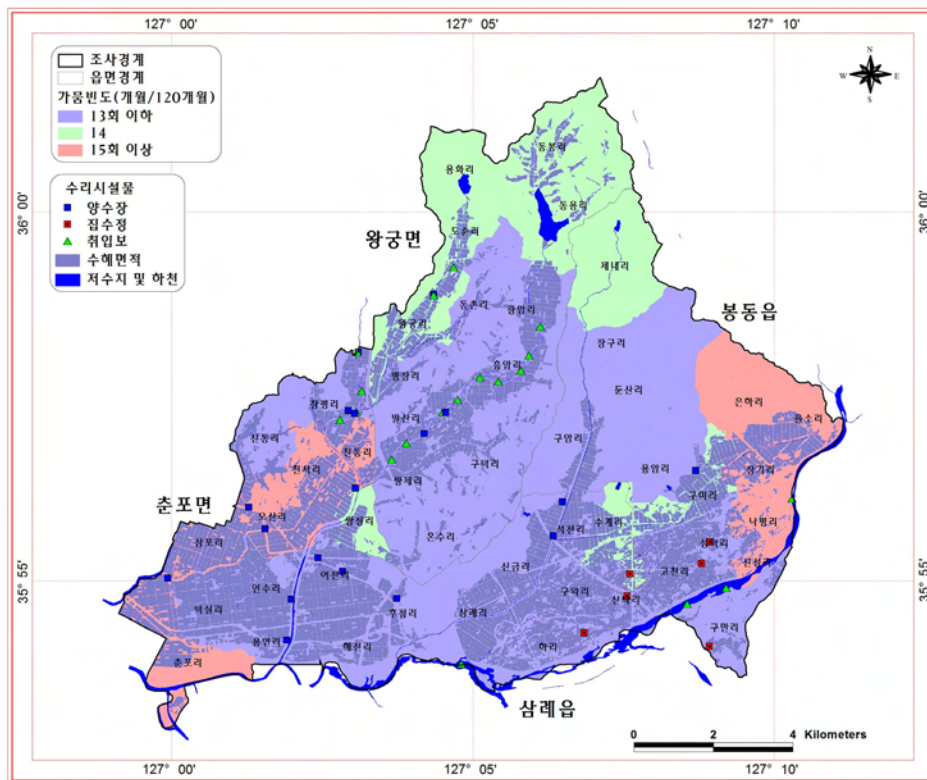
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2011	4.5	58.4	23.5	80.8	122.8	151.8	467.0	477.8	71.2	34.6	118.9	10.5
2012	20.0	5.2	78.0	51.5	32.0	77.4	300.0	405.5	209.1	59.2	54.7	67.1
2013	25.5	45.5	72.5	89.0	90.0	106.4	349.8	278.5	83.4	25.6	79.5	22.1
평균	16.7	36.4	58.0	73.8	81.6	111.9	372.3	387.3	121.2	39.8	84.4	33.2

□ : 가뭄예측 결과 ■ : 평균 대비 80% 이하 강수량

3.6.2. 리별 가뭄예측

가. 리별 가뭄지수 산정결과(40년 분석결과)

- 2011~2050년 까지의 가뭄예측 분석결과 리단위 SPI지수-PDSI지수를 모두 고려하여 가뭄 또는 극심가뭄으로 선정된 지역에 대한 분석결과 빈도 64개월~77개월 수준의 가뭄이 발생할 것으로 분석되었다.
- 가뭄발생 빈도수에 대하여 Natural break 방법으로 지수를 선정하였을 때 75개월/480개월 이상인 지역은 왕궁면 도순리, 춘포면 삼포리, 오산리, 천동리, 천서리, 춘포리 지역으로 분석되었다(그림3-6-2).
- 상기지역은 가뭄예측결과 가장 많은 빈도를 나타내고 있지만, 주변으로 국가하천인 만경강과 목천포천, 익산천과 부상천 등 지방하천이 발달하고 있어 관계수로를 통하여 수량공급에 큰 영향이 발생하지는 않을 것이라 판단하지만, 하천의 건천화 등 가뭄의 추가적인 피해 발생우려에 대한 대책마련이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 3-6-2> 리별 가뭄 빈도(480개월 분석)

나. 리별 가뭄지수 산정결과(향후 10년까지의 분석결과)

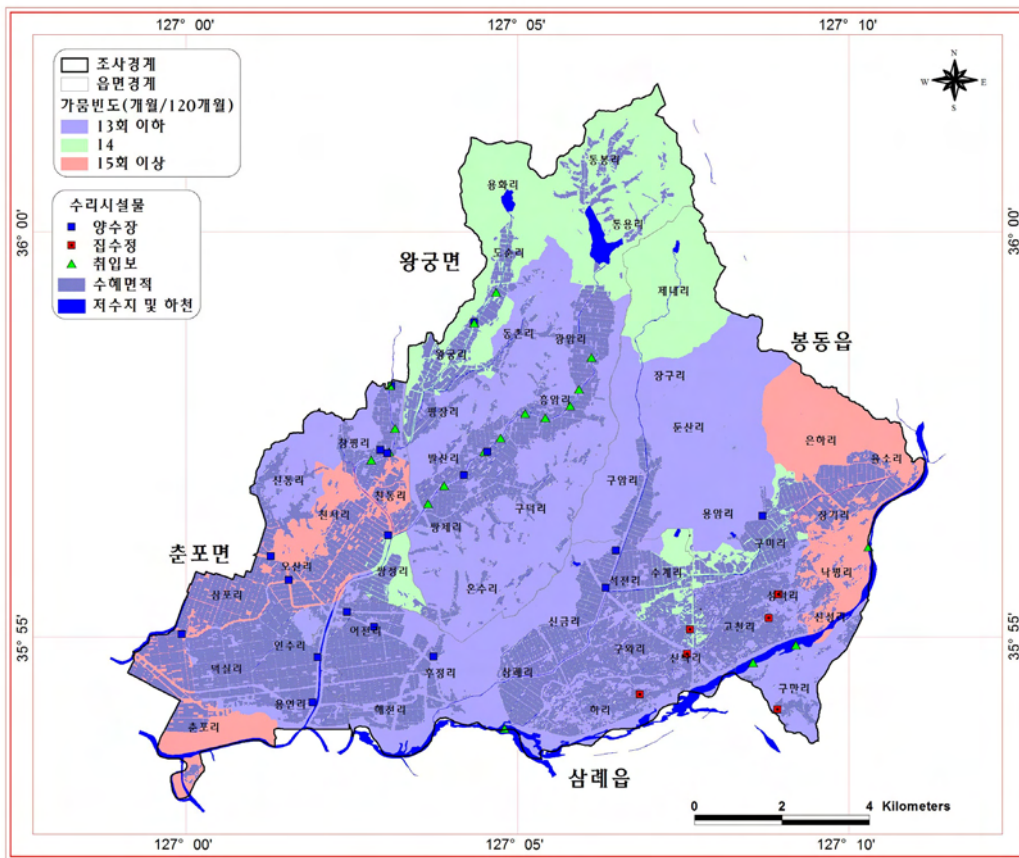
- 조사지역내 분포하는 리별 향후 10년간의 가뭄예측결과는 (부록8참조) 수록하였으며, 분석결과 년도별 평균 최소 0회~3.5회 수준의 가뭄이 발생하는 것으로 분석되었다.
- 가뭄예측 분석결과중 최고 3.5회의 가뭄빈도가 발생하는 2018년을 분석한 결과 1월에 11개리, 3월에 35개리에서 가뭄이 발생할 것으로 분석되었으며, 4월과 6월 11월에는 조사지역 전체에 가뭄이 발생할 것으로 예측되었다(표3-6-6).
- 특히, 논농업 중심의 지역에서 4월과 6월에 가뭄이 발생할 것으로 분석되어 가뭄발생에 따른 피해에 대비해야 할 것으로 판단된다.

가). 원예농업 중심의 가뭄예측 결과(1월~12월)

- 리단위 SPI지수-PDSI지수를 모두 고려하여 가뭄으로 선정된 지역에 대한 분석결과 빈도 12개월~16개월 수준의 가뭄이 발생할 것으로 분석되었다.
- 빈도수에 대하여 Natural break 방법으로 지수를 선정하였을 때 15개월/120개월 이상인 지역은 봉동읍 낙평리, 신성리, 울소리, 은하리, 장기리, 춘포면 삼포리, 오산리, 천동리, 천서리, 춘포리 지역으로 분석되었다.
- 가뭄예측결과 가장 많은 빈도를 나타내고 있는 지역은 대부분 담으로 형성된 지역이며, 국가하천인 만경강과 우산천, 익산천, 목천포천 등 3개의 지방하천이 분포하고 있고 농업기반시설의 수혜를 받는 지역이 많지만 적절한 가뭄대책이 수립되어야 할 것으로 판단된다.

<표 3-6-6> 2018년 리별 가뭄예측결과

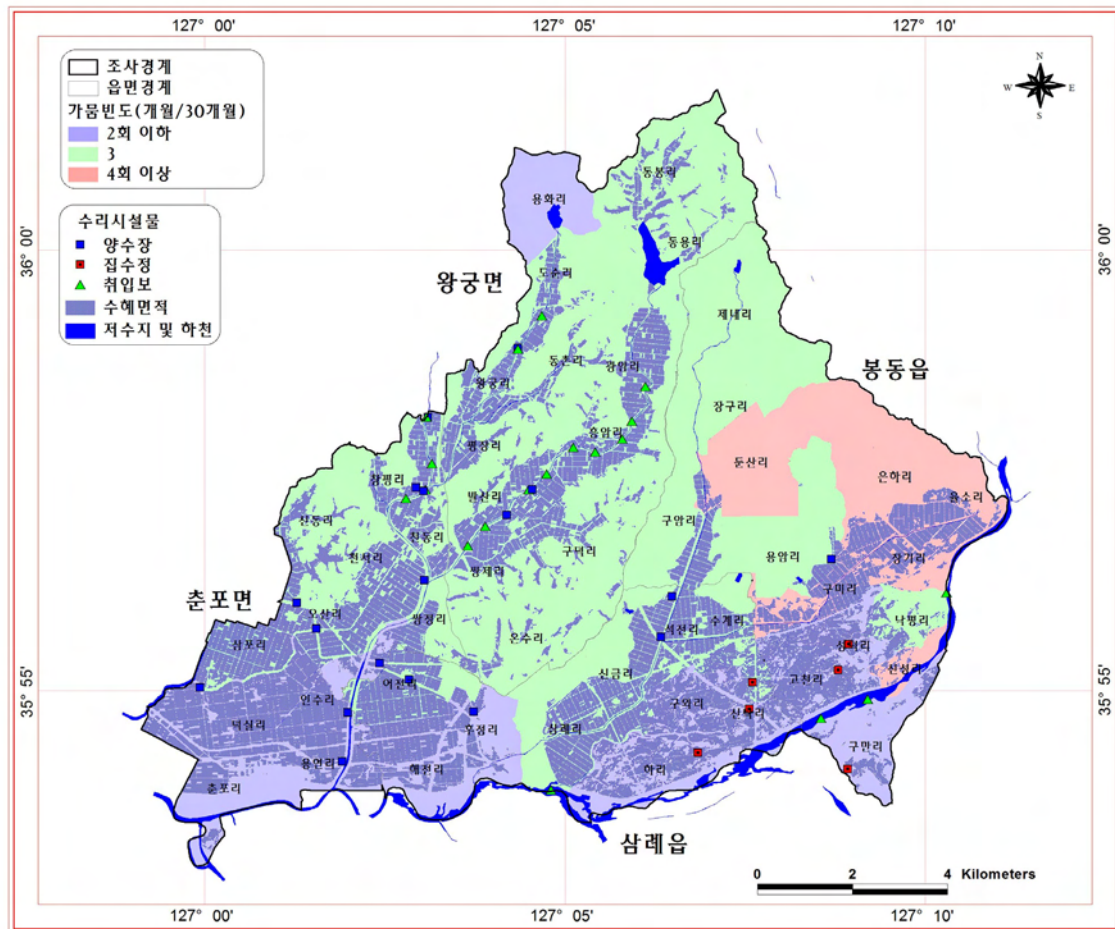
읍·면	리	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
봉 동 읍	고천리				가뭄		가뭄					가뭄	
	구만리				가뭄		가뭄					가뭄	
	구미리				가뭄		가뭄					가뭄	
	구암리				가뭄		가뭄					가뭄	
	낙평리				가뭄		가뭄					가뭄	
	둔산리				가뭄		가뭄					가뭄	
	성덕리				가뭄		가뭄					가뭄	
	신성리				가뭄		가뭄					가뭄	
	용암리				가뭄		가뭄					가뭄	
	울소리				가뭄		가뭄					가뭄	
	은하리				가뭄		가뭄					가뭄	
	장구리				가뭄		가뭄					가뭄	
	장기리				가뭄		가뭄					가뭄	
	제내리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
삼 례 읍	구와리				가뭄		가뭄					가뭄	
	삼례리				가뭄		가뭄					가뭄	
	석전리				가뭄		가뭄					가뭄	
	수계리				가뭄		가뭄					가뭄	
	신금리				가뭄		가뭄					가뭄	
	신탕리				가뭄		가뭄					가뭄	
	어진리				가뭄		가뭄					가뭄	
	하 리				가뭄		가뭄					가뭄	
왕 궁 면	해전리				가뭄		가뭄					가뭄	
	후정리				가뭄		가뭄					가뭄	
	광암리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	구덕리				가뭄		가뭄					가뭄	
	도순리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	동봉리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	동용리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	동촌리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	발산리				가뭄		가뭄					가뭄	
	쌍제리				가뭄		가뭄					가뭄	
	온수리				가뭄		가뭄					가뭄	
	왕궁리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
춘 포 면	용화리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	평장리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	홍암리			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	덕실리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
	삼포리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
	신동리				가뭄		가뭄					가뭄	
	쌍정리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
	오산리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
	용연리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
	인수리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
면	창평리				가뭄		가뭄					가뭄	
	천동리	가뭄		가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	천서리	가뭄		가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
	춘포리	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	



<그림 3-6-3> 원예농업 중심 가뭄 빈도

나). 논농업 중심의 가뭄예측 결과(4월~6월)

- 리단위 SPI지수-PDSI지수를 모두 고려하여 가뭄으로 선정된 지역에 대한 분석결과 빈도 2개월~4개월 수준의 가뭄이 발생할 것으로 분석되었다.
- 4개월/120개월 빈도로 가뭄예측이 되는 지역은 봉동읍 구미리, 둔산리, 신성리, 울소리, 은하리, 장기리 지역이다.
- 상기한 지역의 경우 이양기에 가뭄이 발생하여 작물의 생육에 지장이 발생 할 수 있는 지역으로 가뭄에 대한 대책을 강구하여야 하며, 조사지구내에 마련된 농업기반시설물과 이에 따른 수혜면적을 중첩하여 농업기반시설의 한발빈도 및 내한능력 등을 고려한 대책수립이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 3-6-4> 논농업 중심 가뭄 빈도

- 가뭄빈도가 높은 지역중 봉동읍 은하리, 둔산리의 경우 지방하천이나 기존 수리시설물에 의한 수혜면적이 거의 분포하지 않으며, 농번기(이양기)에 가용할 수 있는 수자원은 지하수 시설물(공공 지하수시설물 3개소 포함)에 전적으로 의지하고 있어 가뭄에 매우 취약 할 것이며, 이양기 가뭄에 따른 피해가 크게 발생할 가능성이 있어 농업용수 공급대책을 시급히 마련해야 할 것으로 판단된다.

<표 3-6-7> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
봉동읍 둔산리												
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 은하리												
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020		가뭄	가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											

다. 취약지구내 농업기반시설 현황

- 논농업 중심의 이양기 가뭄예측 분석결과 취약 지역으로 선정된 봉동읍 둔산리와 은하리에 위치하는 농업기반시설은 취입보 1개소와 시군에서 관리하는 소규모 저수지 8개소가 위치하는 것으로 조사되었다.

<표 3-6-8> 취약지역내 농업기반시설 현황

시설구분	시설명	구분	읍면	리	수혜면적 (ha)	한발빈도	관리기관
저수지	신하	주	봉동읍	둔산리	4	1	시군
저수지	봉암	주	봉동읍	둔산리	5	1	시군
저수지	제상	주	봉동읍	은하리	5	1	시군
저수지	범북	주	봉동읍	은하리	6.5	1	시군
저수지	은하	주	봉동읍	은하리	3	1	시군
저수지	구호	주	봉동읍	은하리	3.3	1	시군
저수지	추동	주	봉동읍	은하리	7	1	시군
저수지	산정	주	봉동읍	은하리	3	1	시군
취입보	통정	주	봉동읍	둔산리	0	3	시군

※ 자료출처 : 농촌용수종합정보시스템(<https://rawris.ekr.or.kr>)

라. 논농업 지역 농어업용 대형관정 개발 검토

- 봉동읍 둔산리 지역은 농경지 면적이 0.94km², 수혜면적 0.13km², 잔여면적 0.81km²로 분석되었으며, 지역내 농어업용 지하수밀도는 7.65공/km³(지역내 평균 19.95공/km³)로 낮은 편으로 평가되었다. 또한, 농업기반시설로 저수지 2개소와 취입보 1개소가 설치되어있어 향후 가뭄에 따른 대책수립이 절실한 실정이다. 지구내 기존 조사실적으로 수맥조사사업(농림부, 한국농어촌공사)이 있으며 둔산리 일대 신봉지구가 조사되어 자료로 구축되어 있다.
- 봉동읍 은하리 지역은 농경지 면적이 2.27km², 수혜면적 0.36km², 잔여면적 1.91km²로 분석되었으며, 지역내 농어업용 지하수밀도는 11.89공/km³로 낮은 편으로 평가되었다. 지역내에는 농업기반시설이 제상저수지 등 6개소가 설치되어있어 향후 가뭄에 따른 대책수립으로 주기적인 준설계획 및 용수공급계획 수립이 필요하다. 지구내 기존 조사실적으로 수맥조사사업(농림부, 한국농어촌공사)이 있으며 은하 일대 은하지구가 조사되어 자료로 구축되어 있다.

3.7 지하수 개발·이용 전망

3.7.1 지하수함양량

일반적으로 지하수 함양에는 함양의 근원이 되는 강수가 지표에 침투하는 양을 산정하는 방법(잠재함양량)과 침투된 강수가 불포화대(층)을 거쳐 지하수면에 도달하는 양을 산정하는 방법(실제함양량)으로 대별된다.

본 조사에서는 잠재함양량을 산정하는 토양수분수지법, NRCS-CN법, 물수지법을 적용하고, 실제함양량을 산정하는 지하수위 강하법(삼례국가지하수 관측망)을 분석하였다(부록 3.1.2 참조).

조사지역의 함양량은 표준유역별 함양률과 30년 면적평균 강수량, 표준유역의 면적을 이용하여 산정하였다.

$$\text{지하수함양량(m}^3\text{/년)} = \text{함양률(\%)} \times \text{면적평균강수량(m/년)} \times \text{면적(m}^2\text{)}$$

가. 유역별 함양량 분석

조사지구에는 만경강 중권역에 해당하는 만경강중류 표준유역, 익산천 표준유역, 전주천합류점 표준유역이 포함되어 있으며, 각 유역별로 함양률을 산정하였고(표 3-7-1), 그 결과를 이용하여 표준유역별 함양량을 산정한 결과는 <표 3-7-1>과 같다.

<표 3-7-1> 표준유역별 지하수 함양률

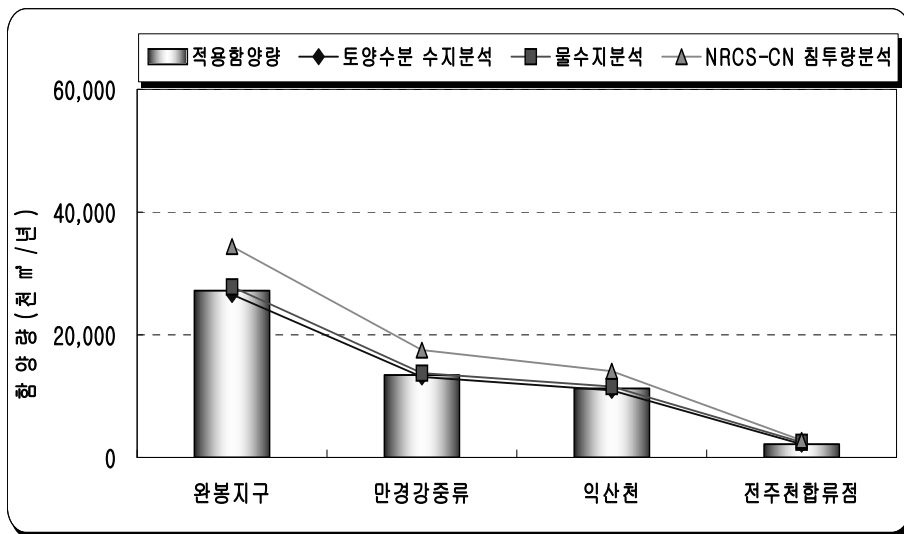
(단위 : %)

중권역	표준유역	지하수관리계획			지하수위 강하법	토양수분 수지법	물수지 분석	NRCS-CN 침투량분석	적용 함양율
		국가		전북					
		2002	2012						
만경강 (3301)	만경강중류					14.10	14.75	18.93	14.43
	익산천	11.24	16.43	16.0	13.2	14.51	15.31	18.53	14.91
	전주천합류점					13.81	14.51	16.50	14.16

<표 3-7-2> 표준유역별 지하수 함양량

(단위 : km², mm/년, %, 천m³/년)

구분	면적	면적평균 강우량	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	물수지 분석	NRCS-CN 침투량분석	적용 함양량
완봉지구	150.05	1,235.94	24,480	26,413	27,741	34,407	27,082
만경강중류	75.70	1,232.00	12,311	13,150	13,756	17,655	13,458
익산천	61.56	1,233.30	10,022	11,016	11,624	14,068	11,320
전주천합류점	12.79	1,272.00	2,147	2,247	2,361	2,684	2,304



<그림 3-7-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

나. 읍면별 함양량 분석

조사지역에 분포하는 읍·면별 함양량은 해당 읍·면에 표준유역이 차지하는 면적을 GIS 분석을 통하여 산정한 후, 해당 읍·면별 표준유역의 면적에 따른 함양량을 구하여 산정하였다(표 3-7-3).

<표 3-7-3> 읍면별 지하수 함양량

(단위 : km², mm/년, 천m³/년)

구분	면적	면적평균 강우량	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	물수지 분석	NRCS-CN 침투량분석	적용 함양량	
완봉지구	150.05		24,480	26,413	27,741	34,407	27,082	
완주군	봉동읍	46.07	1,241.9	7,552	8,026	8,405	10,478	8,218
	삼례읍	28.62	1,234.2	4,663	5,001	5,242	6,618	5,123
익산시	왕궁면	45.76	1,233.3	7,449	8,178	8,626	10,466	8,403
	춘포면	29.60	1,232.5	4,816	5,207	5,467	6,846	5,338

3.7.2 지하수개발가능량

지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미한다(국토해양부, 지하수 관리기본계획, 2012). 수자원총량 개념에서 지역지하수관리계획 수립 등 수자원 정책 수립이 가능하도록 조사지구내 표준유역별, 읍면별로 지하수 개발가능량에 대한 분석을 실시하였다.

$$\text{지하수개발가능량(m}^3\text{/년)} = \text{함양률(\%)} \times \text{10년빈도가뭍시강수량(m}^3\text{/년)} \times \text{면적(m}^2\text{)}$$

가. 유역별 개발가능량 분석

개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 표준유역별 10년빈도 가뭍시강수량을 산정하여 적용하였다. 10년빈도 가뭍시강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1$, $z=-1.28$)의 강수량을 의미한다.

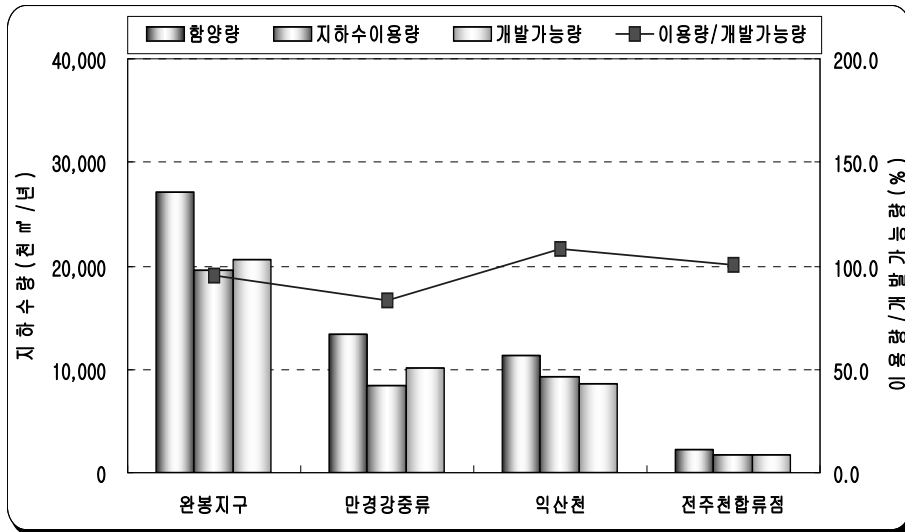
$$X \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{평균강수량}$$

조사지역에서 표준유역별 지하수 개발가능량을 산정한 결과 만경강중류 표준유역 10,127천 m^3 /년, 익산천 표준유역 8,649천 m^3 /년, 전주천합류점 표준유역 1,790천 m^3 /년으로 분석되었으며 완봉지구의 총 지하수 개발가능량은 20,566천 m^3 /년으로 산정되었다(표 3-7-4).

<표 3-7-4> 유역별 지하수 개발가능량

(단위 : km^2 , mm/년, 천 m^3 /년, %)

유역	면적	10년빈도 가뭍시강수량	적용 함양율	함양량	지하수이용량	개발가능량	개발가능량 대비 이용량
완봉지구	105.05			27,082	19,557	20,566	95.1
익산천	61.56	942.3	14.91	11,320	9,325	8,649	107.8
만경강중류	75.7	927.1	14.43	13,458	8,440	10,127	83.3
전주천합류점	12.79	988.1	14.16	2,304	1,791	1,790	100.1



<그림 3-7-2> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

<그림 3-7-2>는 표준유역별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 완봉지구의 지하수 함양량은 27,082천m³/년, 지하수 이용량은 19,557천m³/년, 지하수 개발가능량은 20,566천m³/년이며, 지하수 개발가능량 대비 이용량은 약 95.1%에 해당하는 것으로 분석된다(표 3-7-4). 표준유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 다음의 범위로 나타났다.

- 최대 : 익산천 표준유역 107.8%
- 최소 : 만경강중류 표준유역 83.3%
- 완봉지구 : 95.1%

나. 읍면별 개발가능량 분석

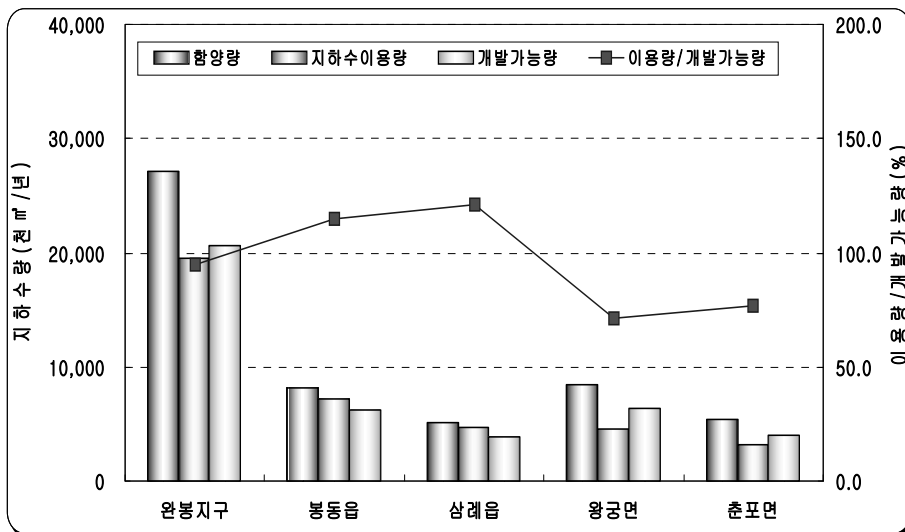
읍면별 개발가능량 분석은 각 읍면에서 표준유역이 차지하는 면적과 함양율을 이용하여 분석하였으며, 완주군 봉동읍 6,234천m³/년, 삼례읍 3,872천m³/년, 익산시 왕궁면 6,416천m³/년, 춘포면 4,043천m³/년으로 총 20,566천m³/년으로 산정되었다(표 3-7-5).

<표 3-7-5> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

(단위 : km², mm/년, 천m³/년, %)

읍 면	면 적	10년빈도 가뭄강수량	함양량	지하수이용량	개발가능량	이용량/개발가능량	
완봉지구	150.05	938.5	27,082	19,557	20,566	95.1	
완주군	봉동읍	46.07	942.2	8,218	7,158	6,234	114.8
	삼례읍	28.62	932.8	5,123	4,693	3,872	121.2
익산시	왕궁면	45.76	941.7	8,403	4,590	6,416	71.5
	춘포면	29.60	933.4	5,338	3,116	4,043	77.1

읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 71.5% ~ 121.2%의 범위를 나타내고 있으며, <그림 3-7-3>은 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다.



<그림 3-7-3> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

앞 절에서 산정된 읍면별 지하수 개발가능량을 해당 리의 면적 분포에 따라 각 리별 지하수 개발가능량을 분석하고 지하수 이용량에 따른 개발가능량 대비 이용량을 분석하였다(표 3-7-6).

리별 개발가능량대비 이용량의 비율은 6.5~326.5%의 범위를 나타낸다.

- 최대 : 삼례읍 구와리 326.5%
- 최소 : 춘포면 덕실리 6.5%
- 평균 : 103.8%(완봉지구 95.1%)

<표 3-7-6> 리별 지하수 개발가능량 산정

(단위 : km², mm/년, 천m³/년, %)

구 분	면적	10년빈도 가뭄시강수량	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량	
완봉지구	150.05		20,566	19,557	95.1	
봉동읍	고천리	2.79	942.2	377.5	238.0	63.1
	구만리	3.07		415.4	672.4	161.9
	구미리	2.45		331.5	429.7	129.6
	구암리	3.84		519.6	222.5	42.8
	낙평리	1.74		235.5	675.6	286.9
	둔산리	5.36		725.3	408.1	56.3
	성덕리	2.28		308.5	640.1	207.5
	신성리	0.97		131.3	302.3	230.3
	용암리	4.93		667.1	685.6	102.8
	울소리	2.13		288.2	475.3	164.9
	은하리	4.88		660.4	680.5	103.1
	장구리	3.44		465.5	458.6	98.5
	장기리	2.23		301.8	635.5	210.6
제내리	5.96	806.5	634.0	78.6		

<표 3-7-6> 리별 지하수 개발가능량 산정 - 계속

(단위 : km², mm/년, 천m³/년, %)

구 분		면적	10년빈도 가뭄시강수량	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량
삼례읍	구와리	1.93	932.8	261.1	852.4	326.5
	삼례리	3.90		527.6	817.9	155
	석전리	2.52		340.9	427.9	125.5
	수계리	2.28		308.5	358.4	116.2
	신금리	3.27		442.4	854.6	193.2
	신탕리	1.82		246.2	278.7	113.2
	어전리	2.90		392.4	143.5	36.6
	하리	4.02		543.9	520.9	95.8
	해전리	3.39		458.6	280.7	61.2
	후정리	2.59		350.4	157.7	45
왕궁면	광암리	4.28	941.7	600.1	210.7	35.1
	구덕리	5.23		733.3	949.6	129.5
	도순리	2.11		295.8	227.3	76.8
	동봉리	4.84		678.6	315.0	46.4
	동용리	4.95		694.1	234.6	33.8
	동촌리	2.34		328.1	214.1	65.2
	발산리	2.54		356.1	100.7	28.3
	쌍제리	2.09		293.0	273.2	93.2
	온수리	4.27		598.7	1,065.4	177.9
	왕궁리	3.10		434.7	269.7	62.1
	용화리	3.23		452.9	50.3	11.1
	평장리	1.48		207.5	55.3	26.7
	흥암리	5.30		743.1	624.2	84
춘포면	덕실리	2.78	933.4	379.8	24.7	6.5
	삼포리	2.07		282.8	33.7	11.9
	신동리	2.37		323.7	578.3	178.6
	쌍정리	1.65		225.4	303.0	134.4
	오산리	2.99		408.4	511.6	125.3
	용연리	2.52		344.2	90.3	26.2
	인수리	2.89		394.8	287.0	72.7
	창평리	3.39		463.1	499.3	107.8
	천동리	1.89		258.2	304.6	118
	천서리	2.49		340.1	362.5	106.6
	춘포리	4.56		622.9	120.8	19.4

라. 지하수 이용가능량에 대한 고찰

일반적으로 지하수 개발가능량은 10년 빈도 가뭄강수량을 적용하여 조사 지역 면적과 함양율을 적용하여 일정 지역내에 개발이 가능한 지하수량을 평가하는 방법이다. 이러한 평가방법에서 지표수와 지하수의 상호 작용 및 지역 개발에 따른 지표피복과 지하수의 오염에 대한 결과를 반영하여 개발 가능량이 아닌 이용가능량에 대한 수량평가를 실시하였다.

평가에 사용한 인자로는 질산성질소(NO3_N)의 농도분석결과를 도시한 도면에서 추정농도 20mg/L를 초과하는 지역과 지표피복이 이뤄졌다고 판단 되는 지역(연속지적도 지목상 대, 장, 차, 주, 도, 천)을 선정하였으며, 선정된 지역은 개발이 되어도 이용에 적합지 않거나, 함양이 불량한 지역으로 판단 하였다(그림3-7-4).

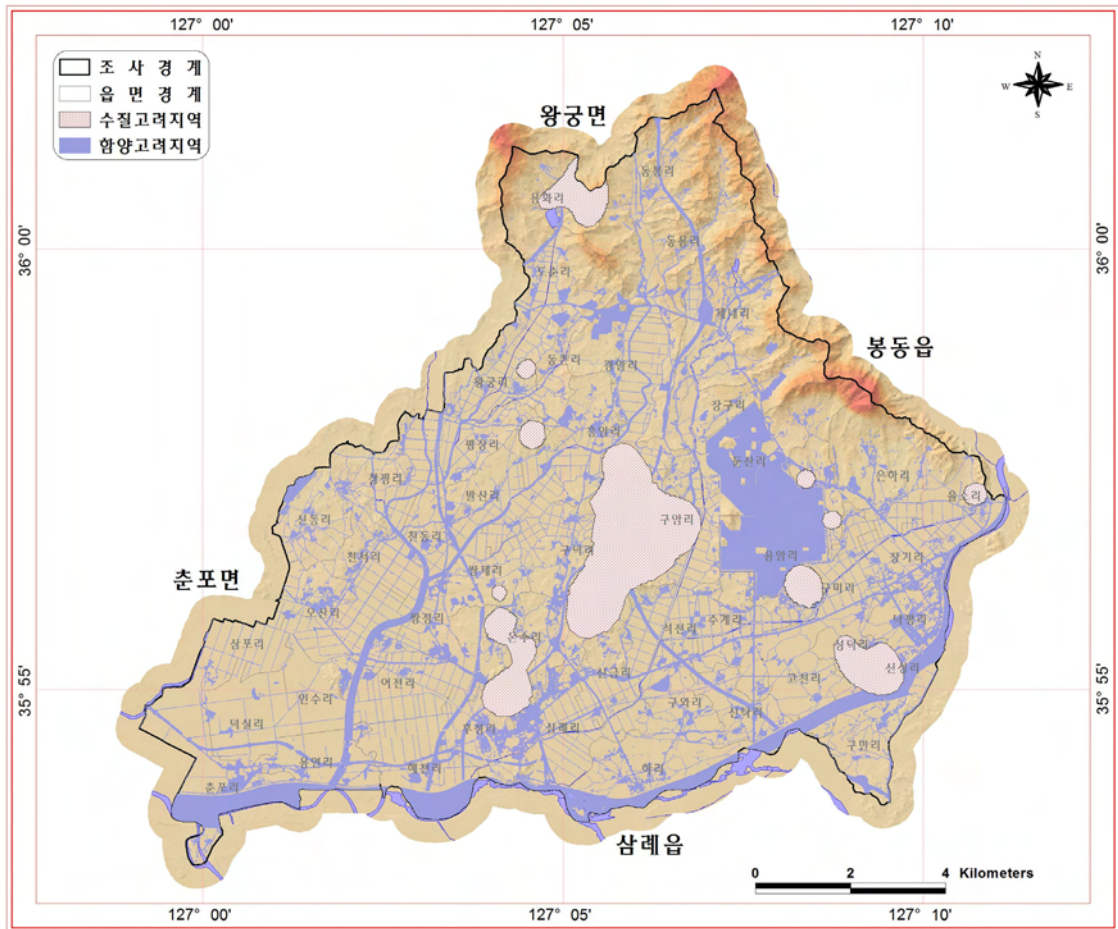
<표 3-7-7> 읍면별 지하수 이용가능량 산정

(단위 : km², 천m³/년)

구 분	면 적			지하수 수량			
	전체면적	양호지역	불량지역	개발가능량	이용가능량	개발가능량제외	
완봉지역	150.05	111.25	38.79	20,566	15,254	5,311	
구성비(%)	100.00	74.14	25.85	100.00	74.17	25.82	
완주군	봉동읍	46.07	30.81	15.24	6,234	4,169	2,062
	삼례읍	28.62	21.60	7.04	3,872	2,922	952
봉동읍	왕궁면	45.76	34.53	11.21	6,416	4,842	1,572
	춘포면	29.60	24.31	5.30	4,043	3,321	724

조사지역에 대한 지하수 이용가능량 평가결과 개발가능량의 약 74.2%수준인 15,254천m³/년이 조사지역의 이용가능한 지하수 수량으로 분석되었다.

이러한 분석결과는 조사지역에 대한 수질과 수량에 대한 인자를 적용한 것으로 이용가능량에 대한 활용은 신중한 검토를 통해야 할 것으로 판단된다.



<그림 3-7-4> 조사지역 이용가능량 평가를 위한 면적

<표 3-7-8> 읍면별 지하수 이용가능량 산정

(단위 : 천m³/년, %)

	이용량	개발가능량	이용량/ 개발가능량	이용가능량	이용량/ 이용가능량	
완봉지역	9,350	20,566	45.5	15,254	61.3	
완주군	봉동읍	2,998	6,234	48.1	4,169	71.9
	삼례읍	2,900	3,872	74.9	2,922	99.2
봉동읍	왕궁면	1,905	6,416	29.7	4,842	39.3
	춘포면	1,547	4,043	38.3	3,321	46.6

분석결과, 조사지역의 지하수 이용가능량 대비 이용량은 61.3%로 분석되었으며, 완주군 삼례읍이 99.2%로 가장 높게 나타났다(표3-7-8)

3.7.3 지하수개발 추세

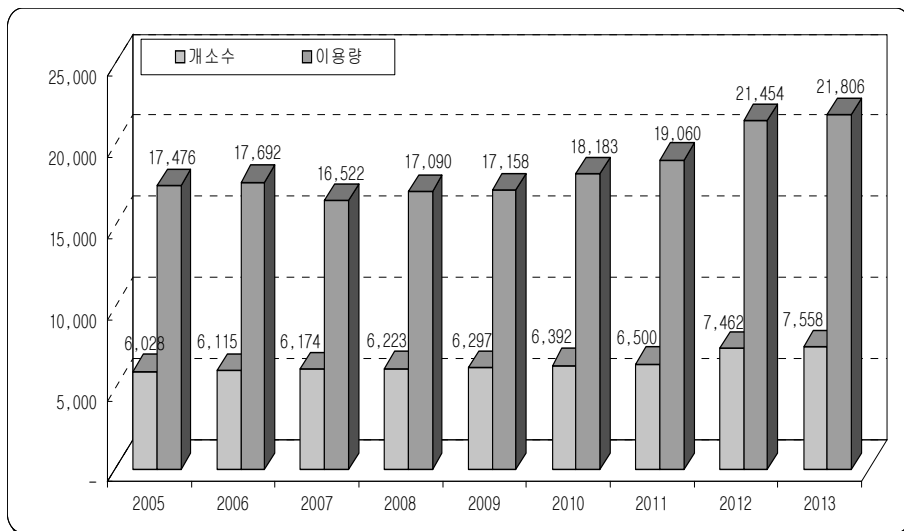
완봉용수구역에 포함되는 완주군 봉동읍과 삼례읍, 익산시 왕궁면과 춘포면에 대하여 지하수 조사연보(국토교통부)를 이용하여 2005~2013년까지의 지하수 시설수와 이용량의 증가추세를 분석하였다.

<표 3-7-9> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위 : 공, 천m³/년)

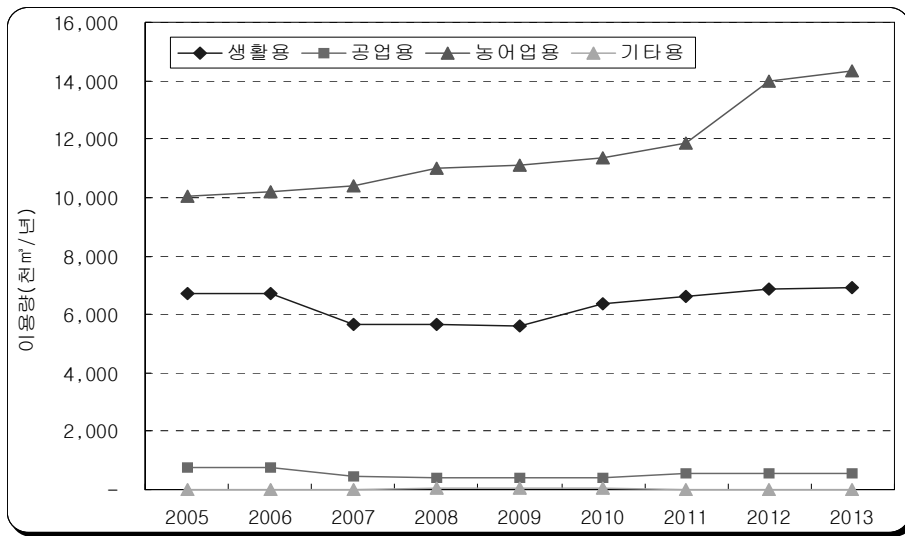
구 분	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2005	6,028	17,476	3,646	6,689	33	763	2,349	10,025	-	-
2006	6,115	17,692	3,667	6,713	38	776	2,410	10,203	-	-
2007	6,174	16,522	3,673	5,661	32	438	2,465	10,404	4	19
2008	6,223	17,090	3,667	5,628	33	420	2,518	11,008	5	34
2009	6,297	17,158	3,699	5,599	32	420	2,561	11,105	5	34
2010	6,392	18,183	3,736	6,381	32	420	2,619	11,349	5	34
2011	6,500	19,060	3,750	6,613	34	558	2,712	11,868	4	20
2012	7,462	21,454	4,154	6,875	36	571	3,269	13,990	3	19
2013	7,558	21,806	4,174	6,925	36	571	3,348	14,310	-	-

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토교통부, 2005 ~ 2013)



<그림 3-7-4> 연도별 지하수 이용·개발

용도별 지하수 이용량은 2013년 기준 농어업용 14,310천m³/년(65.6%), 생활용 6,925천m³/년(31.8%)을 차지한다.



<그림 3-7-5> 완봉지구 용도별 지하수 이용량 추이

지하수조사연보에 따르면, 완봉지구의 신규 지하수 개발은 2005년 이후 평균 약 80공/년이며 농어업용 지하수시설물의 개발이 59공/년으로 나타났다.

<표 3-7-10> 완봉지구 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
2005	57	633	10	125	2	20	45	488	-	-
2006	51	155	17	45	-	-	34	110	-	-
2007	75	261	9	18	-	-	63	237	3	6
2008	74	778	14	170	-	-	59	594	1	15
2009	83	156	40	83	-	-	43	73	-	-
2010	95	311	37	65	-	-	58	246	-	-
2011	108	382	14	52	2	36	92	294	-	-
2012	96	351	20	50	-	-	79	320	-	-

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토교통부, 2005 ~ 2013)

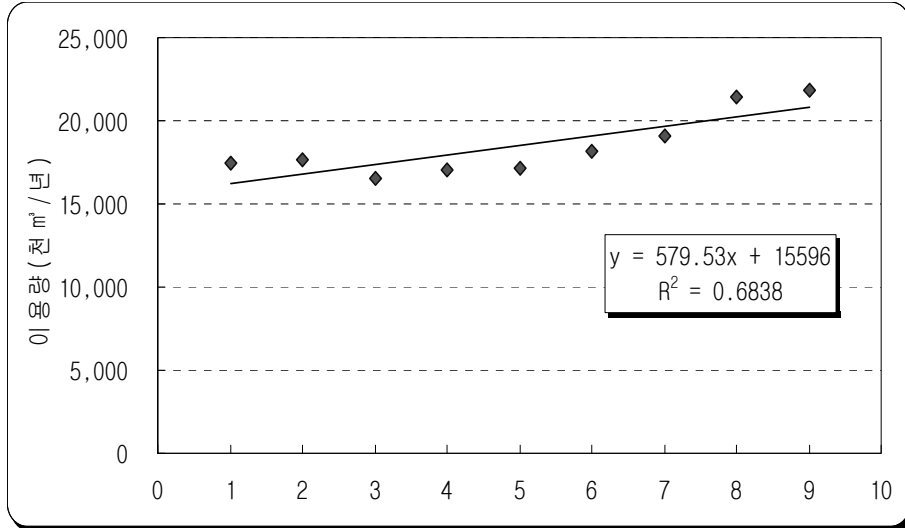
3.7.4 개발·이용 예측

2005년 이후 2013년까지 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시하였으며, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 향후 완봉지구의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2014년 21,971천m³/년, 2024년 27,766천m³/년으로 증가할 것으로 전망된다.

$$Y = 579.5X + 15,596$$

<표 3-7-11> 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
회귀 분석	21,971	22,550	23,130	23,709	24,289	24,868	25,448	26,028	26,607	27,187	27,766



<그림 3-7-6> 지하수 이용전망 추세

3.8 지하수의 수질특성

3.8.1 간이수질특성

조사지역의 지하수 시설물에 대하여 갈수기(5~6월)와 풍수기(8~9월)에 간이수질 측정기를 사용하여 조사지역의 수질특성을 파악하였다. 조사항목은 수소이온농도(pH), 전기전도도(EC), 총용존고용물(TDS), 온도(T) 항목으로 총 535개소(갈수기 293개소(암반대수층 127개소, 충적대수층 113개소), 풍수기 242개소(암반대수층 113개소, 충적대수층 129개소))에 대한 조사를 실시하였다.

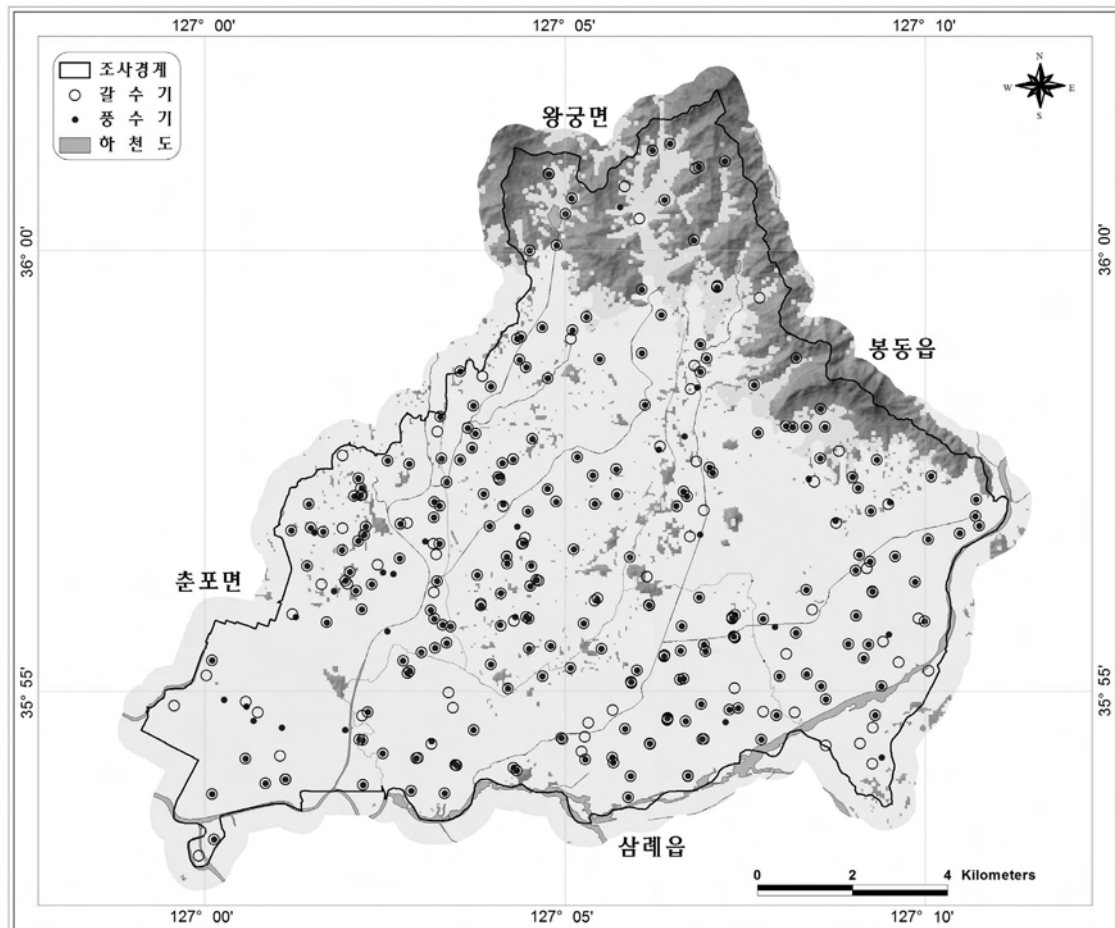
갈수기와 풍수기의 조사샘플은 강우에 의한 영향을 고려하기 위하여 동일 지점의 지하수 시료를 대상으로 실시하였다(그림 3-8-1).

<표 3-8-1> 대수층별 시기별 지하수 간이수질 분석결과

(단위 : °C, µS/cm, mg/L)

구분	항목	암반				충적			
		최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차
전 체	개소수	240				295			
	T	26.7	15.7	18.9	1.8	23.2	15.1	18.1	1.6
	pH	9.2	6.2	7.3	0.5	8.4	6.0	6.9	0.4
	EC	1,390.0	70.0	279.3	172.8	980.0	90.0	301.8	131.7
	TDS	690.0	0.0	139.0	87.6	490.0	40.0	151.4	66.4
갈 수 기	개소수	127				166			
	T	26.7	15.7	19.1	2.0	23.1	15.1	17.7	1.5
	pH	9.2	6.3	7.4	0.5	8.4	6.3	7.0	0.4
	EC	1,370.0	70.0	271.5	157.2	980.0	90.0	295.1	138.5
	TDS	680.0	0.0	134.6	81.3	490.0	40.0	148.1	70.4
풍 수 기	개소수	113				129			
	T	23.5	16.0	18.6	1.5	23.2	15.6	18.5	1.6
	pH	9.1	6.2	7.1	0.4	7.7	6.0	6.8	0.3
	EC	1,390.0	70.0	288.1	188.5	810.0	130.0	310.4	121.8
	TDS	690.0	30.0	143.8	93.9	400.0	60.0	155.6	60.6

갈수기와 풍수기의 측정결과를 비교하면, 수소이온농도(pH)는 산성의 경향으로 변동하였으며, 전기전도도(EC)와 총용존고용물(TDS), 온도(T)는 일정한 패턴을 보이며 상승하는 것으로 분석되었다.(부록 그림3-2-7~3-2-13참조)



<그림 3-8-1> 시기별 간이수질측정 위치도

3.8.2 양·음이온 분석

완봉지역의 지하수 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 지하수 내에 용존되어 있는 주이온성분에 대한 농도분석을 시행하였다.

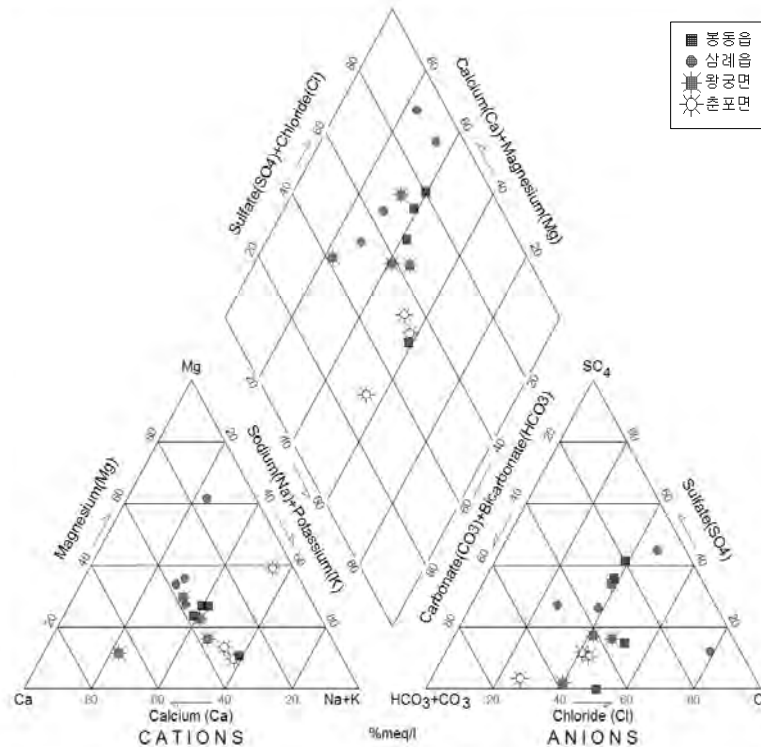
시료의 채취는 조사지역의 지질 및 대수층으로 고려하여 15개소를 채취하여 (주)우솔환경연구소에 분석의뢰하였으며 그 내역은 <부록 표-3-2-9 참조>과 같다.

분석결과는 <표 3-8-2>과 같으면 Charge balance는 2.2 ~ -6.9 수준으로 분석되었다.

<표 3-8-2> 양·음이온 이화학 분석결과

(단위 : mg/L)

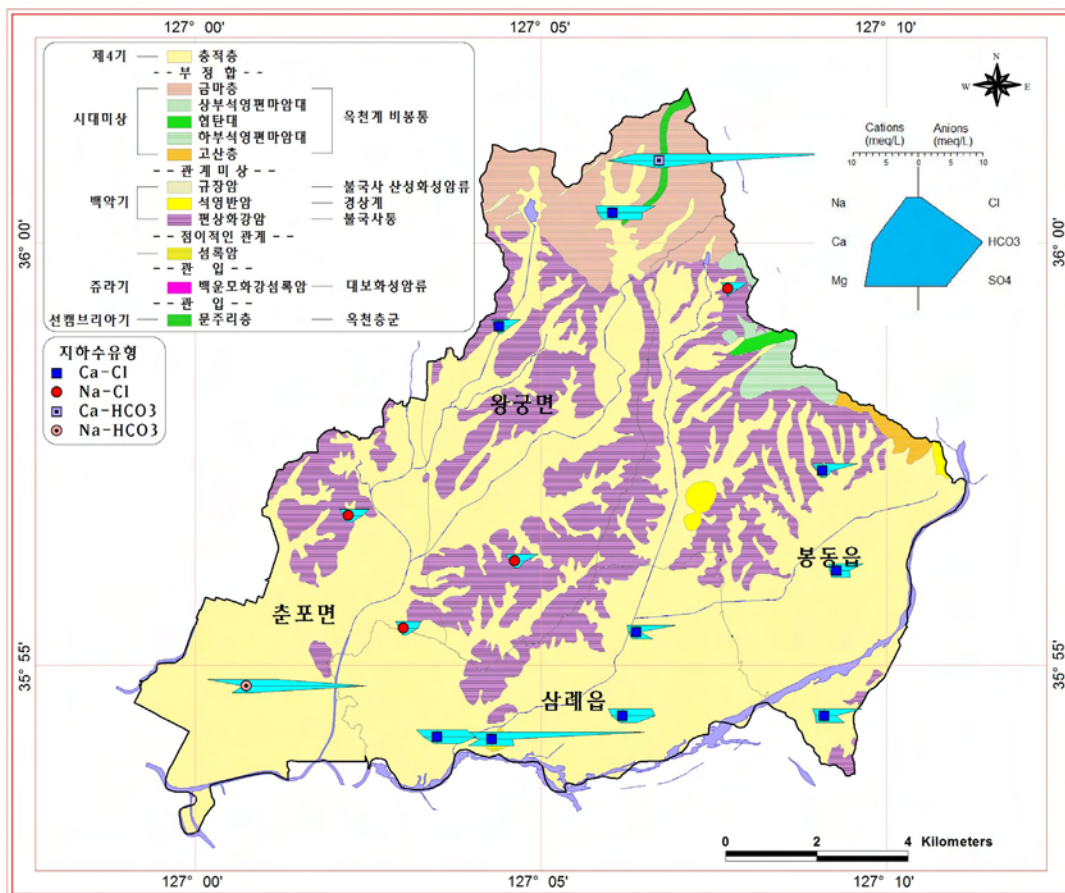
양 이온(Cation)						음 이온(Anion)					
이온	최소	최대	평균	중앙	표준 편차	이온	최소	최대	평균	중앙	표준 편차
Na	5.868	28.352	10.416	8.213	6.130	Cl	6.700	113.800	21.733	11.800	26.791
K	0.704	34.824	6.666	3.757	8.643	HCO ₃	4.280	131.050	29.711	15.170	32.977
Ca	3.282	56.480	11.560	7.637	13.114	SO ₄	0.000	32.000	11.800	5.000	10.421
Mg	0.688	25.890	5.937	3.134	6.979	NO ₃	5.164	157.298	29.054	17.280	37.326



<그림 3-8-2> Piper Diagram

Piper Diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단으로 지하수내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로써 지하수의 유형을 구분하는데 이용한다. 조사지역의 수질유형은 대표적인 양이온과 음이온으로 네 가지 유형으로 분류하였는데 Ca-Cl유형 9개소, Na-Cl유형 4개소와 Ca-HCO₃유형 Na-HCO₃유형이 각각 1개소로 분석되었다. 조사지역의 Cl(NO₃)유형은 농업활동에 의한 질산염의 영향을 받은 지하수로 판단된다(그림 3-8-2).

Stiff Diagram은 각기 다른 곳에서 채취한 지하수 시료를 한눈에 비교할 때 용이한 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.



<그림 3-8-3> Stiff Diagram

3.8.3 질산성질소(NO₃_N) 및 질소동위원소 분석

조사지역의 질산성질소 농도분포를 위해 갈수기와 풍수기에 동일 지하수에 대한 시료를 채취하여 분석을 시행하였으며, 분석결과 질산성질소 농도가 높은 지점에 대해 질산염의 기원을 추정하기 위해 질소동위원소를 분석하였다.(부록 표3-2-6참조)

가. 질산성질소(NO₃_N)

조사지역은 새만금상류지역으로 왕궁축산단지의 축산폐수에 의한 오염 문제가 발생한 지역으로 이와 관련된 지하수의 오염현황 파악을 위해 갈수기(457개소(암반대수층 187개소, 충적대수층 270개소)), 풍수기(242개소(암반대수층 113개소, 충적대수층 129개소))에 질산성질소(NO₃_N)분석을 시행하였다(표 3-8-3).

또한, 조사지역내 토양의 완충능력 및 토양의 오염반응에 대한 연관성을 비교해보기 위하여, 갈수기 일제조사 시행시 충적대수층을 대상으로 모터를 가동한 직후 채취한 샘플과 일정 채수 후 채취한 샘플의 농도를 비교분석해보았다.

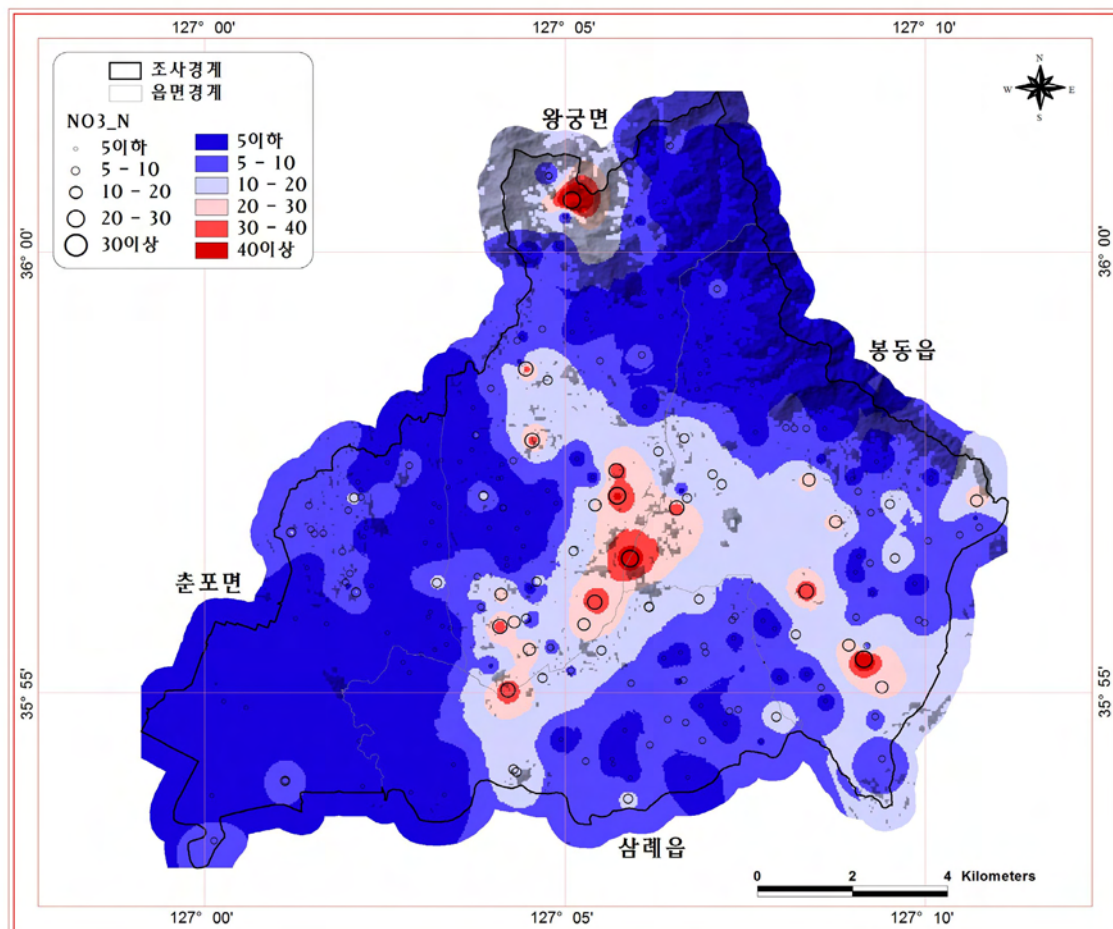
<표 3-8-3> 대수층별 시기별 질산성질소(NO₃_N) 분석결과

(단위 : mg/L)

구분	항목	갈수기		풍수기
		가동직후	양수후	
전체	개소수	103	354	242
	최대	34.5	43.7	95.1
	최소	0.0	1.1	1.2
	평균	6.0	6.7	8.6
	표준편차	6.8	7.6	11.3
암반	개소수		187	113
	최대		43.7	95.1
	최소		1.1	1.2
	평균		6.0	7.7
	표준편차		6.9	11.5
충적	개소수	103	167	129
	최대	34.5	38.3	66.5
	최소	0.0	1.1	1.3
	평균	6.0	7.4	9.4
	표준편차	6.8	8.1	11.0

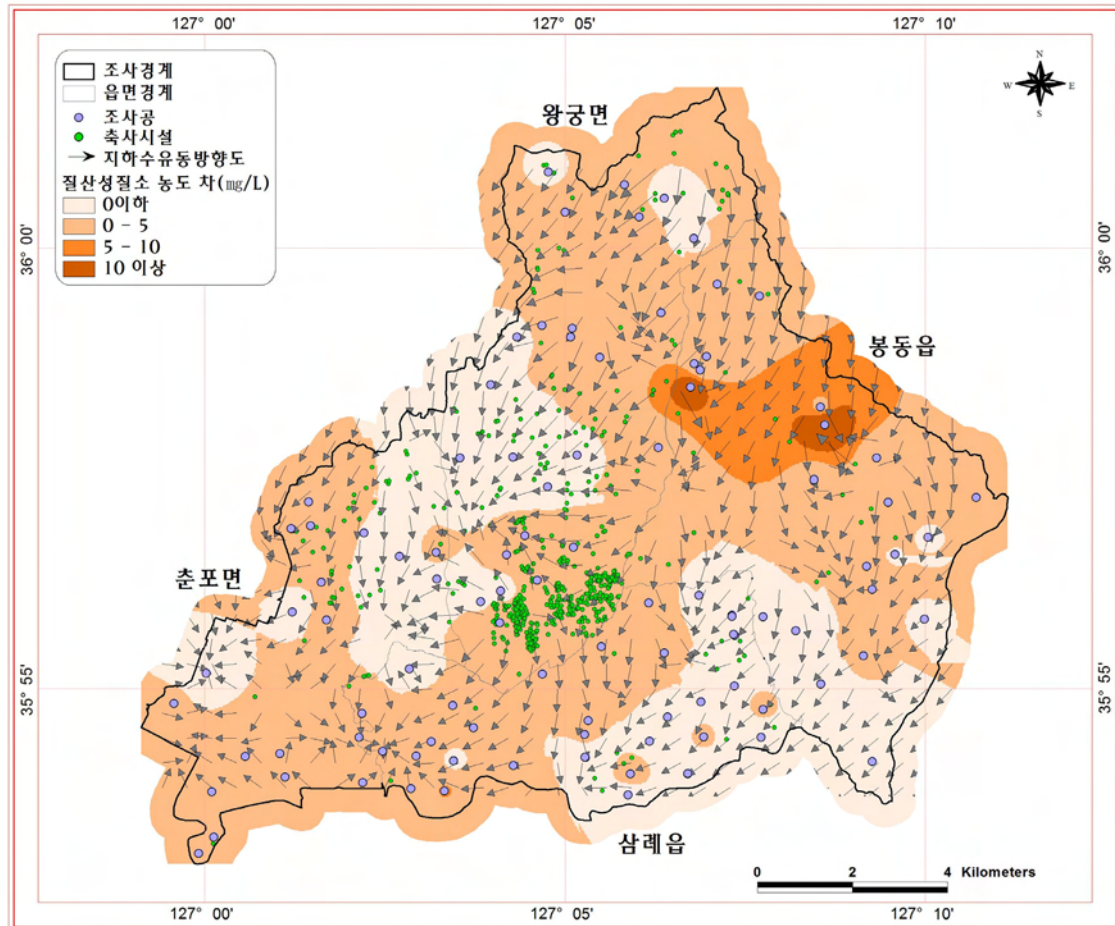
질산성질소 농도분포를 살펴보면 대표적으로 왕궁축산단지인근이 20mg/L를 초과하는 지역이 많이 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한, 춘포면 지역의 대규모 농경지 지역에서 낮은 질산성질소 농도분포를 보이고 있는데, 이는 토양분포도(부록 그림1-4-16참조)에 나타나있는 Silt loam의 특성을 반영한 것으로 사료된다. 우리나라의 토양특성중 Silt loam은 질산염에 대한 완충능력이 상당히 큰 것으로 조사된 바 있다.

풍수기의 질산성질소($\text{NO}_3\text{-N}$)의 농도분포를 갈수기(부록 그림3-2-15참조)와 비교하면 왕궁축산단지가 위치하는 온수리, 구덕리 지역과 지하수수위 유동방향(부록 그림3-2-16참조)의 선상으로 발달하는 양상을 보이고 있다 (그림 3-8-4).



<그림 3-8-4> 풍수기 질산성질소($\text{NO}_3\text{-N}$) 농도분포

<그림 3-8-5>은 갈수기 일제조사를 시행하면서 충적대수층을 이용하는 지하수시설물에 대하여 시료채취시 주변 토양층과 지하수가 반응하여 나타나는 질산성질소의 농도값과 적절한 양의 지하수를 양수한 후에 채취한 시료의 질산성질소 농도값의 차이를 GIS 공간분석을 사용하여 분석한 도면이다.



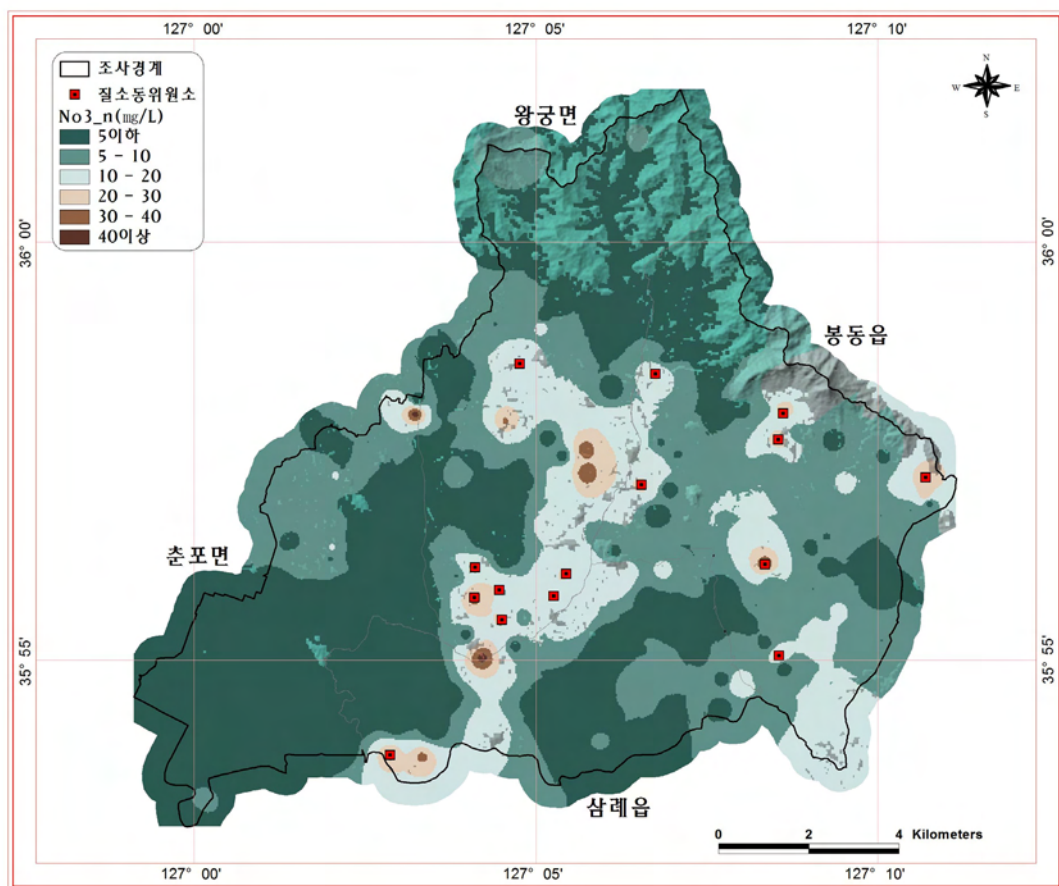
<그림 3-8-5> 시간경과에 따른 질산성질소 농도의 변화

분석도면의 작성은 적정 양수량을 토출시킨 후의 질산성질소 농도값에서 가동직후의 질산성질소 농도값을 빼는 방식으로 작성하였으며, 일반적인 감소현상과는 다르게 풍수기 질산성질소의 농도 증가 패턴과 같이 양수 후 주변에서부터 오염물질의 유입이 증가하고 있음이 나타났다. 이는 왕궁축산 단지에서 배출된 축산폐수에 의해 주변 토양이 보유할 수 있는 양보다 많이 농축되어 자연정화의 능력을 벗어났거나, 토양의 질산염에 대한 완충능력이 떨어진 것으로 조심스럽게 추측한다.

나. 질소동위원소

질산성질소에 의한 지하수 오염원의 규명을 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써 질소화합물로 인한 지하수 오염의 기원물질을 추정 가능한 것으로 보고되고 있다(오윤근, 현익현, 1997).

조사지역에서 높은 질산성질소 농도를 갖는 지하수를 대상으로 질산염의 기원을 추정하기 위해 질소동위원소 시료 15개를 채취하여 서울대학교 농생명과학공동기기원(Nicem)에 분석을 의뢰하였다(그림 3-8-6).



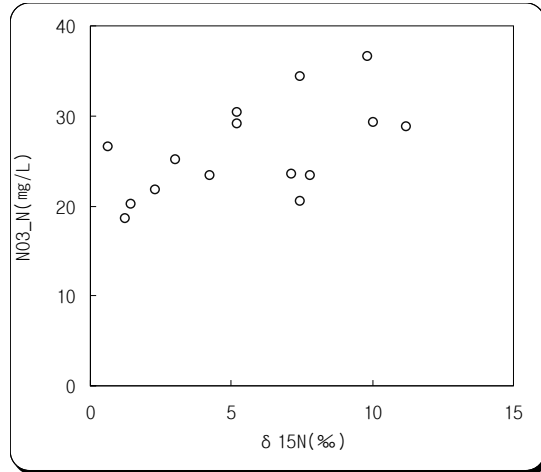
<그림 3-8-6> 질소동위원소 시료채취 위치도

질산화과정에서 상대적으로 가벼운 동위원소가 NO3로 변환되는 속도가 빠르므로 $\delta^{15}\text{N}$ 값은 낮게 관찰되며, 초기의 질산염 기원이 토양 내의 질소와 질소 비료라고 가정한다면 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값은 대부분 (-)값을 보여준다.

또한, 대기기원의 질산염은 대기중의 NOx 성분이 강수에 용해되어 지표에 유입되는 것으로 약 -5 ~ +10%의 값을 나타낸다.

<표 3-8-4> 질소동위원소 분석결과

시료번호	NO ₃ -N	
	mg/L	δ ¹⁵ N(‰)
ISJB-3202	36.6	9.8
ISJB-0957	34.5	7.4
ISJB-3998	30.5	5.2
ISJB-3063	29.4	10
ISJB-2980	29.1	5.2
ISJB-2965	28.9	11.2
ISJB-0945	26.6	0.6
ISJB-0727	25.1	3
ISJB-0688	23.6	7.1
ISJB-2875	23.5	4.2
ISJB-2909	23.5	7.8
ISJB-0834	21.8	2.3
ISJB-0807	20.6	7.4
ISJB-0459	20.3	1.4
ISJB-3529	18.7	1.2



<그림 3-8-7> 질소동위원소 상관도

조사지역의 δ¹⁵N-NO₃ 분석결과를 보면, 모두 (+)의 값을 가지고 있으며, 또한 분석값이 대기 기원의 질소동위원소의 값범위와 매우 근접하게 나타나지만, 실제 대기에서 공급되는 질산염은 일반적으로 그 양이 매우 적어 분석값에서 나타나는 높은 질산성질소 농도를 설명할 수 없다.

따라서, 조사지역의 δ¹⁵N-NO₃ 값은 비교적 높은 δ¹⁵N-NO₃ 값을 갖는 분뇨 기원의 질산성질소 유입과 탈질작용의 가능성을 유추할 수 있으며, 주변 지역의 농업 활동에 따른 동물 분뇨 등을 활용한 과도한 유기 비료의 사용에 밀접하게 관련되는 것으로 여겨진다.

3.9 지하수 오염 취약성 분석 및 예측

3.9.1 오염취약성 및 변형된 오염취약성 분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

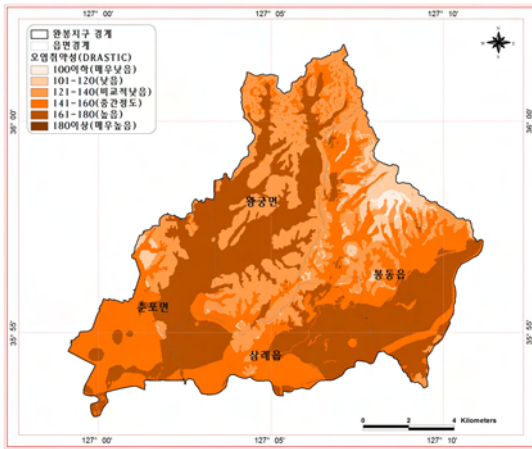
금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수오염취약성을 평가하였으며, 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하고 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조밀도와 토지이용에 따른 가중치를 부여한 토지이용밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다.

가. 지하수 오염취약성(DRASTIC) 평가 결과

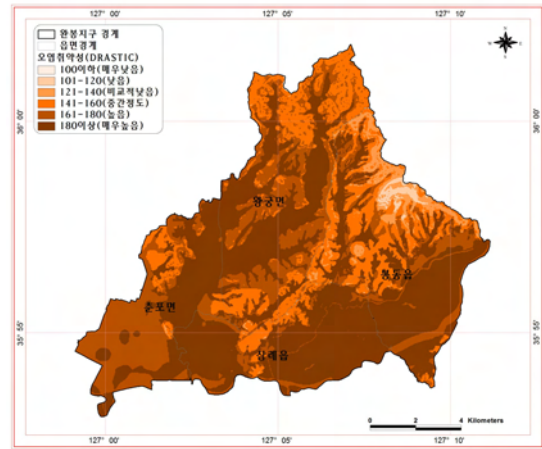
완봉지구의 지하수관리를 위해 실시한 DRASTIC 모델분석은 조사지역내 토지이용을 분류하여 농경지 지역(전,답,과,구)은 농약에 의한 오염취약성 고려시의 가중치를 적용하고, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델을 구축하여 두 종류의 DRASTIC 모델을 GIS 기법을 활용하여 최종적인 조사지역의 DRASTIC 모델을 분석하였다.

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

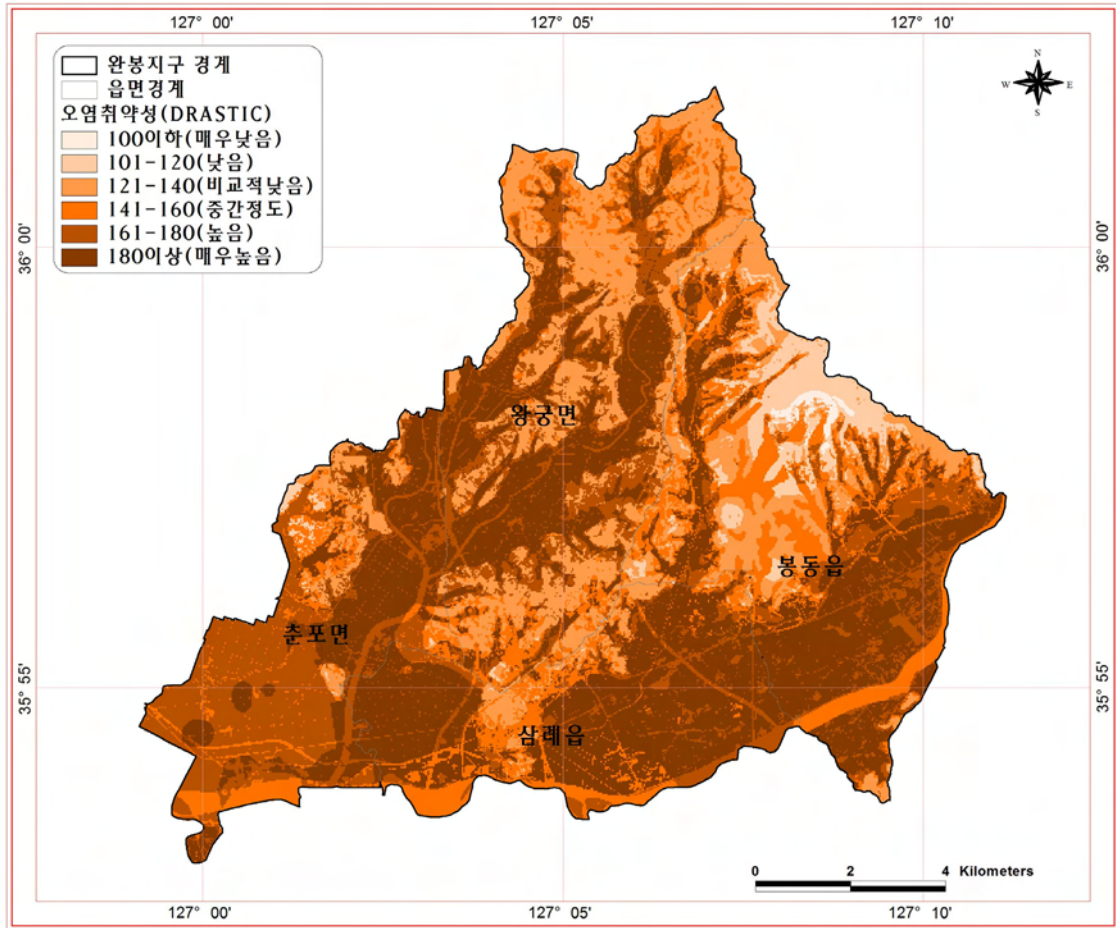
- 1) 오염원은 지표상에 위치 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상



(a) 일반가중치를 적용한 모델형



(b) 농약에 의한 가중치를 적용한 모델형



(c) GIS 기법을 활용한 최종 DRASTIC 모델

<그림 3-9-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)

나. 변형된 지하수 오염취약성(Modified DRASTIC) 평가 결과

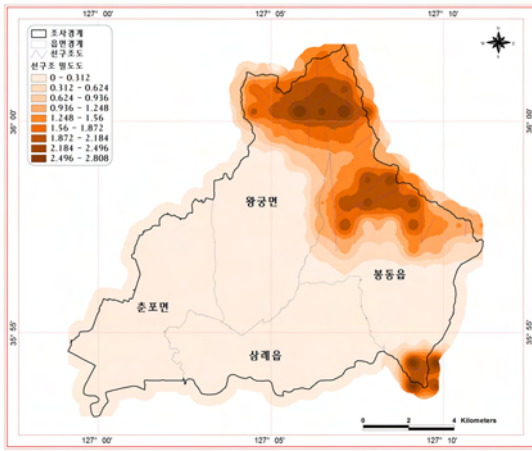
일정한 지역에서의 지하수 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델을 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다(부록 표3-3-1 참조).

본 조사에서는 우리나라 특성에 맞고 지하수 오염취약성에 대해 보다 구체적인 평가를 할 수 있도록 선구조밀도 및 토지이용에 따른 오염특성을 부가적인 인자로 사용하여 변형된 지하수 오염취약성(Modified DRASTIC) 평가를 실시하였다.

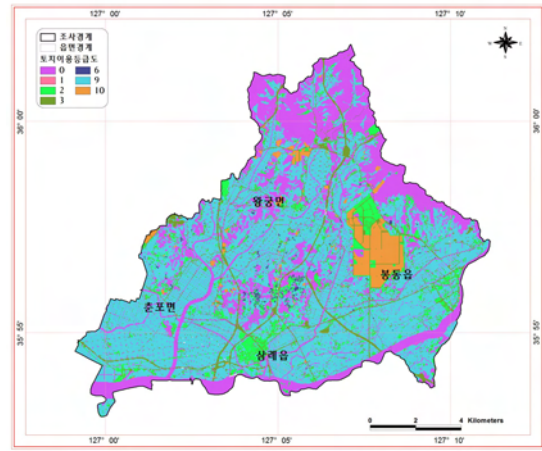
구조선밀도는 우리나라의 대수층이 대부분 암반대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 반영하기 위함이고, 토지이용도는 토지용도에 따른 오염원들의 영향을 간접적으로 반영하기 위함이다.

<표 3-9-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과

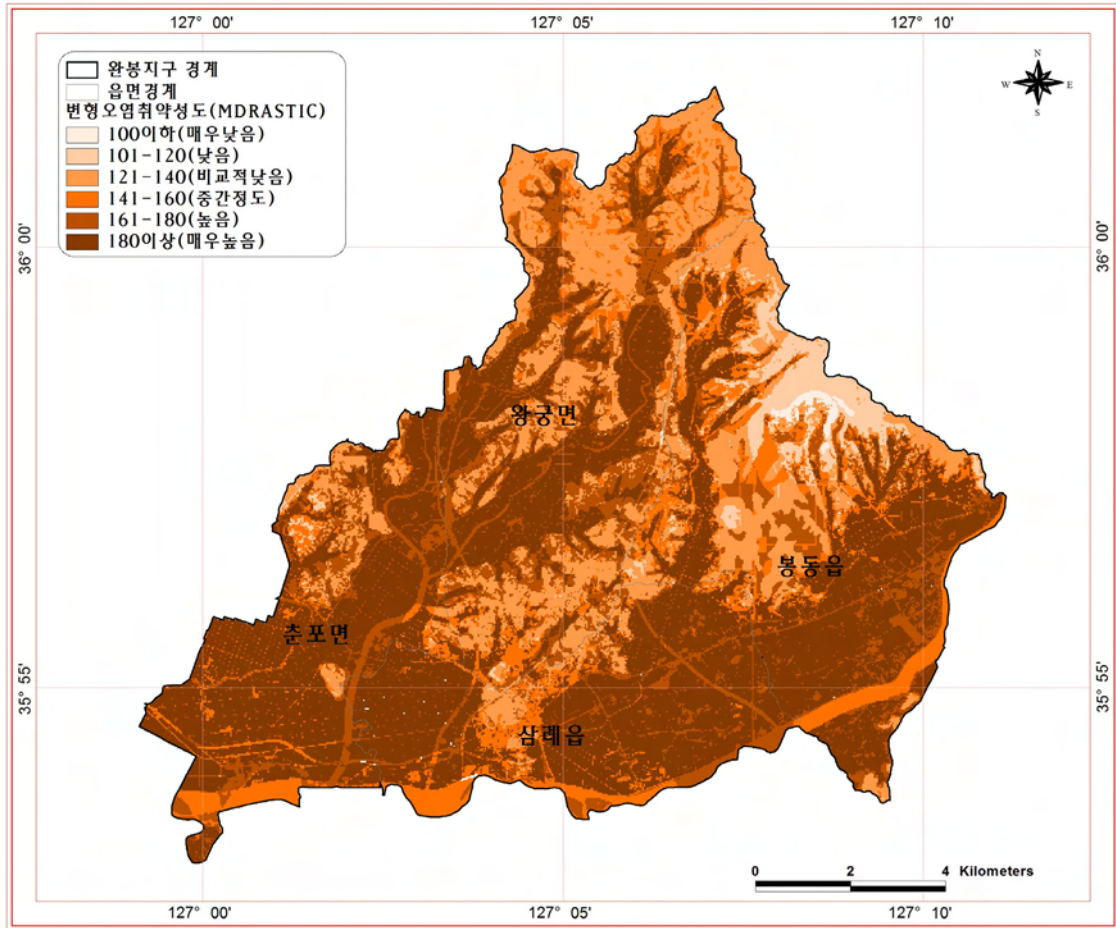
구분		DRASTIC				ModifiedDRASTIC			
		최소	최대	중간	평균	최소	최대	중간	평균
완주군	봉동읍	86	210	159	158	86	221	165	163
	삼례읍	117	215	187	177	119	224	194	183
익산시	왕궁면	116	212	161	161	116	221	167	165
	춘포면	112	217	179	173	112	226	188	180



(a) 선구조밀도도



(b) 토지이용등급도



(c) GIS 기법을 활용한 최종 Modified DRASTIC 모델

<그림 3-9-2> 변형된 지하수 오염취약성도(Modified DRASTIC Map)

3.9.2 지하수 오염 예측

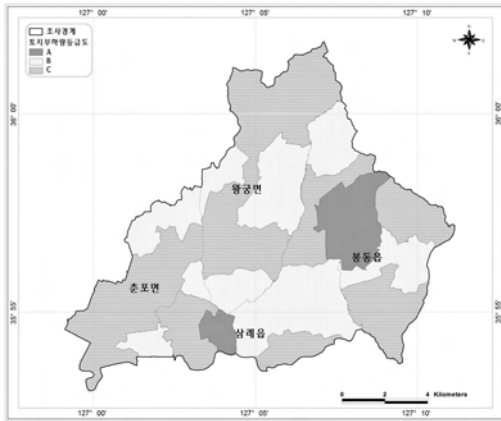
일반적으로 지하수 오염예측도는 현재의 오염 Plume으로부터 미래의 확산 범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말한다. 이러한 오염예측도는 지하수 전문가들에게 필요한 내용이라 할 수 있으나, 비전문가들이 이해하기 난해하므로 본 조사에서는 일반인에게 지하수 문제점을 쉽게 이해시킬 수 있고, 수질보전정책 홍보 및 지하수오염 정책수립 자료로서 활용할 수 있는 범위를 오염예측도면에 제시하려고 한다.

지하수오염예측도는 <그림 3-9-3> 및 <표 3-9-2>에 제시된 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 변형된 오염취약성과 총오염발생부하량값을 중첩하여 작성하였다.

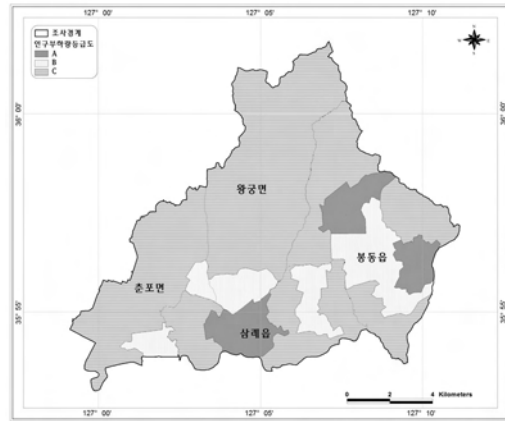
조사지역내 총오염발생부하량 등급 기여도가 높은 잠재오염원을 파악하기 위해 토지총발생부하량 등급, 인구총발생부하량 등급 및 가축총발생부하량 등급을 총오염발생부하량 등급과 상관성을 분석해본 결과 <그림 3-9-4>와 같이 완봉지구의 지하수오염예측도는 가축에 의한 부하량 등급기여도가 가장 높은 것으로 분석되었다.

<표 3-9-2> 지하수오염예측도 등급 분류표

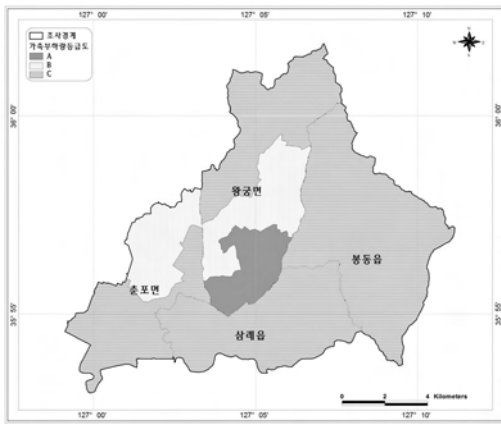
총오염발생부하량			총오염발생부하량(kg/일/km ² /0.0009km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
변형된 오염취약성			>= 420.1	111 ~ 420.1	=< 110.9
오 염 취 약 성	A (높음)	>=181	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	148 - 181	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 147	Ca	Cb	Cc



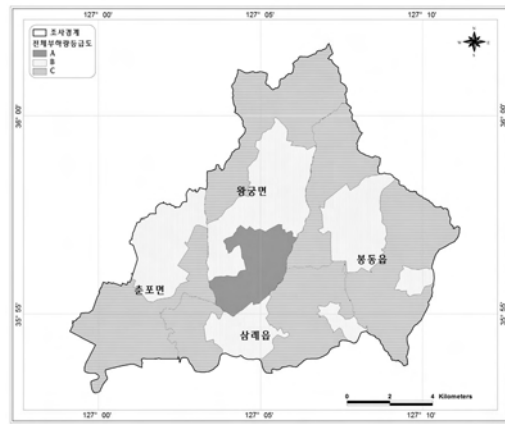
(a) 토지 발생부하량 등급도



(b) 인구 발생부하량 등급도

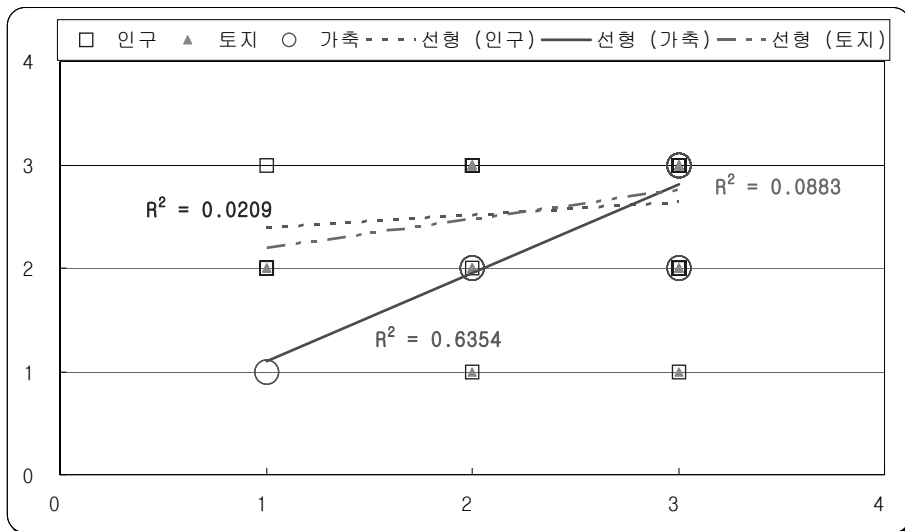


(c) 가축 발생부하량 등급도

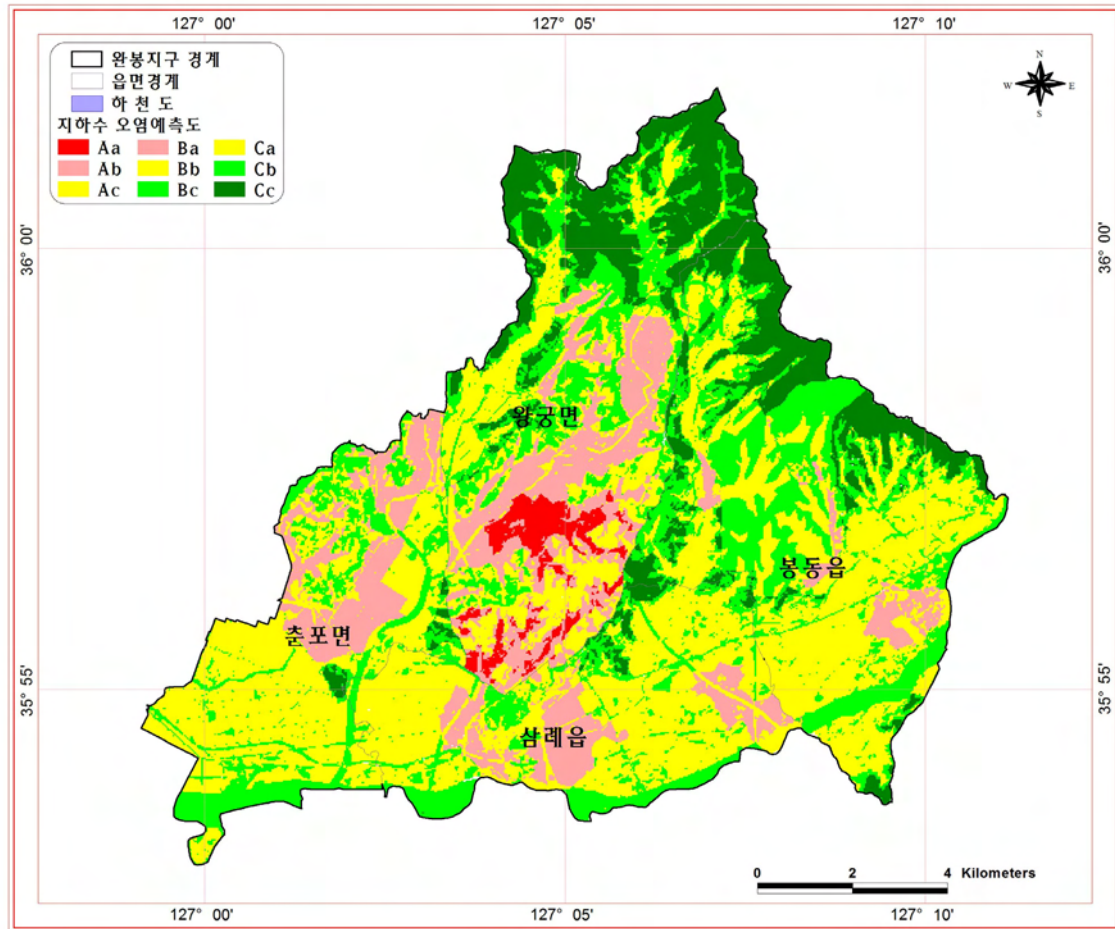


(d) 총오염발생부하량 등급도

<그림 3-9-3> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도



<그림 3-9-4> 발생부하량등급 기여도(1=a, 2=b, 3=c)



<그림 3-9-5> 완봉지구 지하수오염예측도

<표 3-9-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비

읍면동	구분	총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
			Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
합 계		150.05	1.9	12.8	32.4	2.3	9.9	15.7	2.2	9.4	13.3
완주군	봉동읍	46.07	0.0	3.1	9.7	0.0	1.8	3.4	0.0	0.6	0.5
	삼례읍	28.62	0.0	1.2	11.0	0.0	2.8	6.0	0.0	4.0	5.5
봉동읍	왕궁면	45.76	1.9	4.7	3.1	2.3	3.2	3.1	2.2	3.3	7.0
	춘포면	29.60	0.0	3.8	8.6	0.0	2.1	3.2	0.0	1.5	0.3

IV

완봉지구 지하수
개발·이용 방안

IV. 완봉지구 지하수 개발.이용 방안

4.1 생활용수 개발대상지 분석

완봉지구 전체 인구에서 광역상수도, 소규모수도시설 등이 설치된 지역의 급수인구를 제외한 미급수 인구 파악 후 익산시는 0.2671m³/일, 완주군은 0.2142m³/일(환경부, 상수도통계연보, 2012)의 1인/1일 수요수량을 이용하여 조사지구에 50m³/일 이상의 수량이 필요한 지역을 분석한 결과, 봉동읍 둔산리, 삼례읍 삼례리 지역이 선정되었으나 소규모 인구가 산발적으로 분포하는 지역을 여러 마을당 1개소 형식으로 개발 지역을 선정하는 것이 필요하다.

<표 4-1-1> 생활용수 현황 및 개발대상지 분석

(단위 : 공, 명, 세대, m³/일)

구 분	개발 필요 공수	세대수	인구	상수도1)		소규모 수도시설1)		지하수2)				미급수 세대	필요 수량 (m ³ /일)
				급수 인구	보급률 (%)	시설 수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반		
완봉 지구	2	21,424	52,212	49,320	94.5	-	-	4,930	4,708	205	17	892	504.2

※ 자료출처 : 1) 상수도통계연보(환경부, 2012), 2) 지자체 인허가자료중 생활용수

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황

읍면	리	세대수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급률 (%)	소규모수도시설		지하수				미급수 세대
						시설수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반	
완봉지구		21,424	52,212	49,320	94.5	-	-	4,930	4,708	205	17	892
부 동 읍	소 계	9,685	26,037	24,605	94.50	-	-	1,898	1,800	95	3	397
	고천리	116	253	239		-	-	35	34	1	-	5
	구만리	199	449	424		-	-	133	128	5	-	8
	구미리	304	686	648		-	-	83	75	8	-	12
	구암리	170	371	351		-	-	64	61	3	-	7
	낙평리	1,700	4,602	4,349		-	-	148	144	4	-	70
	둔산리	3,801	11,885	11,231		-	-	95	79	15	1	156
	성덕리	236	529	500		-	-	138	133	5	-	10
	신성리	344	862	815		-	-	87	87	-	-	14
	용암리	630	1,305	1,233		-	-	192	180	12	-	26
	울소리	217	458	433		-	-	164	162	2	-	9
	은하리	346	773	730		-	-	218	213	5	-	14
	장구리	93	208	197		-	-	148	145	3	-	4
	장거리	1,201	3,014	2,848		-	-	189	174	14	1	49
	제내리	328	642	607		-	-	204	185	18	1	13
삼 례 읍	소 계	6,545	15,258	14,419	94.50	-	-	845	795	48	2	268
	구와리	204	481	455		-	-	63	62	1	-	8
	삼례리	3,320	7,585	7,168		-	-	206	180	26	-	136
	석전리	378	882	833		-	-	139	137	2	-	15
	수계리	175	423	400		-	-	94	93	-	1	7
	신금리	296	672	635		-	-	183	182	1	-	12
	신탕리	129	284	268		-	-	45	43	1	1	5
	어전리	93	187	177		-	-	47	47	-	-	4
	하리	281	685	647		-	-	36	35	1	-	12
	해전리	163	368	348		-	-	3	2	1	-	7
후정리	1,506	3,691	3,488		-	-	29	14	15	-	62	

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황 - 계속

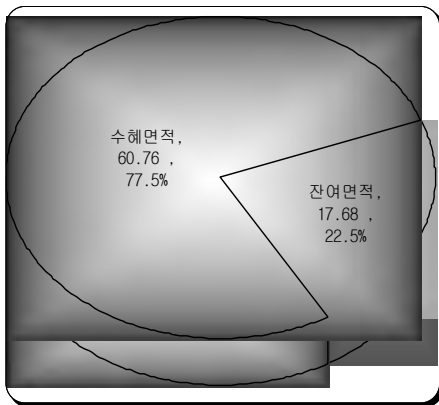
읍면	리	세대수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급률 (%)	소규모수도시설		지하수				미급수 세대
						시설수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반	
왕 궁 면	소 계	2,793	5,583	5,264	94.30	-	-	1,380	1,328	41	11	122
	광암리	181	415	391		-	-	48	46	2	-	8
	구덕리	439	814	768		-	-	333	328	5	-	19
	도순리	126	265	250		-	-	71	69	2	-	6
	동봉리	116	229	216		-	-	71	67	4	-	5
	동용리	132	268	253		-	-	81	72	3	6	6
	동촌리	145	309	291		-	-	47	45	2	-	6
	발산리	155	310	292		-	-	21	17	4	-	7
	쌍재리	97	212	200		-	-	70	70	-	-	4
	온수리	645	1,164	1,098		-	-	402	392	8	2	28
	왕궁리	169	365	344		-	-	53	51	1	1	7
	용화리	69	143	135		-	-	5	5	-	-	3
	평장리	93	238	224		-	-	2	1	1	-	4
	흥암리	426	851	802		-	-	176	165	9	2	19
춘 포 리	소 계	2,401	5,334	5,032	94.30	-	-	807	785	21	1	105
	덕실리	141	319	301		-	-	-	-	-	-	6
	삼포리	30	60	57		-	-	-	-	-	-	1
	신동리	184	377	356		-	-	145	145	-	-	8
	쌍정리	625	1,377	1,299		-	-	85	77	8	-	28
	오산리	160	394	372		-	-	157	154	2	1	7
	용연리	252	593	559		-	-	4	2	2	-	11
	인수리	179	402	379		-	-	122	121	1	-	8
	창평리	165	350	330		-	-	131	127	4	-	7
	천동리	119	282	266		-	-	69	69	-	-	5
	천서리	133	278	262		-	-	88	85	3	-	6
춘포리	413	902	851		-	-	6	5	1	-	18	

4.2 농업용수 개발대상지 분석

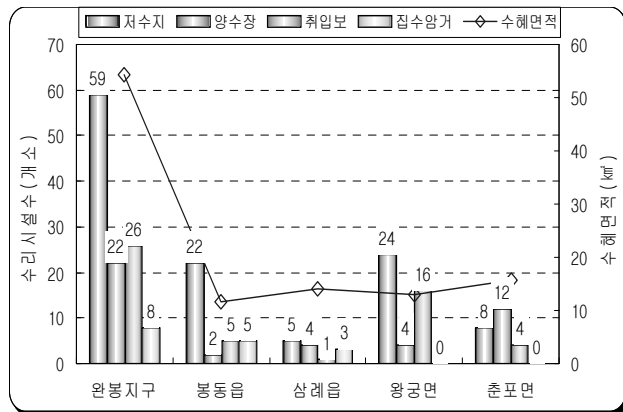
농지(전,답,과수) 면적에 대해 기존 농어업용 지하수시설물, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다.

농어업용 지하수시설 개발 필요지역의 선정은 조사지역내 농경지 면적, 수혜면적 및 농업 기반시설, 지하수시설물, 하천, 가뭄우심지구 등의 조건을 도면화하고 이를 분석하여 선정하였다.

완봉지구에서는 봉동읍 구암리, 은하리, 제내리, 왕궁면 흥암리 지역이 잔여면적 1.0km² 이상으로 농업용수공급을 위한 지하수개발시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.



<그림4-2-1> 농업용수 수혜면적



<그림4-2-2> 조사지역 농업기반수리시설

<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 지역	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	지하수		농업기반시설				
					수혜 면적	시설 수	수혜면적	시설 수			
								저수지	양수장	취입보	집수암거
완봉지구	4	78.33	60.76	17.68	6.47	1,203	54.29	59	22	26	8

- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)
- 2) 지하수 개소수 및 수혜면적(km²) : 지하수 개소수 및 수혜면적은 관정현황조사 결과 농업용으로 분류된 지하수시설물중에 수혜면적 외 지역에 대해 총적관정 1공당 0.3ha(0.003km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용
- 3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용

[IV. 완봉지구 지하수 개발.이용 방안]

<표 4-2-2> 농업용수 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개, km²)

읍 면	리	농경지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물									
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설					
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수				
									계	저수지	양수장	취입보	집수암거
완봉지구		78.33	17.68	60.76	1,318	6.47	1,203	54.29	115	59	22	26	8
봉 동 읍	소 계	20.84	6.59	14.25	498	2.74	464	11.51	34	22	2	5	5
	고천리	2.12	0.17	1.95	9	0.10	7	1.85	2	-	-	1	1
	구만리	1.66	0.30	1.36	91	0.51	90	0.85	1	-	-	1	-
	구미리	1.60	0.19	1.41	7	0.02	6	1.39	1	-	-	-	1
	구암리	2.28	1.17	1.11	18	0.18	16	0.93	2	2	-	-	-
	낙평리	1.02	0.35	0.67	58	0.28	58	0.39	-	-	-	-	-
	둔산리	0.94	0.26	0.68	42	0.20	39	0.48	3	2	-	1	-
	성덕리	1.75	0.23	1.52	50	0.34	50	1.18	-	-	-	-	-
	신성리	0.35	0.13	0.22	26	0.10	25	0.12	1	-	-	1	-
	용암리	0.76	0.27	0.50	19	0.08	16	0.42	3	2	1	-	-
	울소리	1.34	0.32	1.02	16	0.10	14	0.92	2	1	1	-	-
	은하리	2.27	1.16	1.11	62	0.41	56	0.70	6	6	-	-	-
	장구리	1.32	0.76	0.56	31	0.11	29	0.45	2	1	-	-	1
장기리	1.40	0.27	1.13	15	0.07	15	1.06	-	-	-	-	-	
제내리	2.03	1.02	1.01	54	0.24	43	0.77	11	8	-	1	2	
소 계	18.08	3.41	14.67	196	0.66	183	14.01	13	5	4	1	3	
삼 례 읍	구와리	1.59	0.12	1.47	30	0.09	30	1.38	-	-	-	-	-
	삼례리	2.24	0.72	1.52	16	0.07	14	1.45	2	1	-	1	-
	석전리	1.59	0.14	1.45	6	0.04	4	1.41	2	-	2	-	-
	수계리	1.67	0.38	1.29	12	0.06	10	1.23	2	1	-	-	1
	신금리	2.14	0.54	1.60	12	0.03	10	1.57	2	2	-	-	-
읍	신탕리	1.13	0.13	1.00	18	0.05	17	0.95	1	-	-	-	1
	어전리	2.33	0.44	1.89	5	0.01	4	1.88	1	-	1	-	-
	하리	2.32	0.43	1.89	66	0.22	65	1.67	1	-	-	-	1
	해전리	1.92	0.11	1.81	27	0.08	27	1.73	-	-	-	-	-
후정리	1.15	0.40	0.75	4	0.01	2	0.74	2	1	1	-	-	
왕 궁 면	소 계	20.07	5.66	14.42	311	1.40	267	13.02	44	24	4	16	-
	광암리	2.48	0.38	2.10	16	0.06	11	2.04	5	2	-	3	-
	구덕리	2.91	0.86	2.05	53	0.23	49	1.82	4	3	-	1	-
	도순리	0.85	0.11	0.74	14	0.03	11	0.71	3	-	-	3	-
	동봉리	1.25	0.31	0.94	25	0.12	21	0.82	4	4	-	-	-
	동용리	0.82	0.29	0.53	11	0.05	9	0.48	2	2	-	-	-
	동촌리	0.76	0.25	0.51	13	0.09	11	0.42	2	2	-	-	-
	발산리	1.40	0.36	1.04	10	0.02	7	1.02	3	2	-	1	-
	쌍제리	1.25	0.30	0.95	29	0.16	26	0.79	3	2	-	1	-
온수리	1.57	0.91	0.66	41	0.17	39	0.49	2	2	-	-	-	

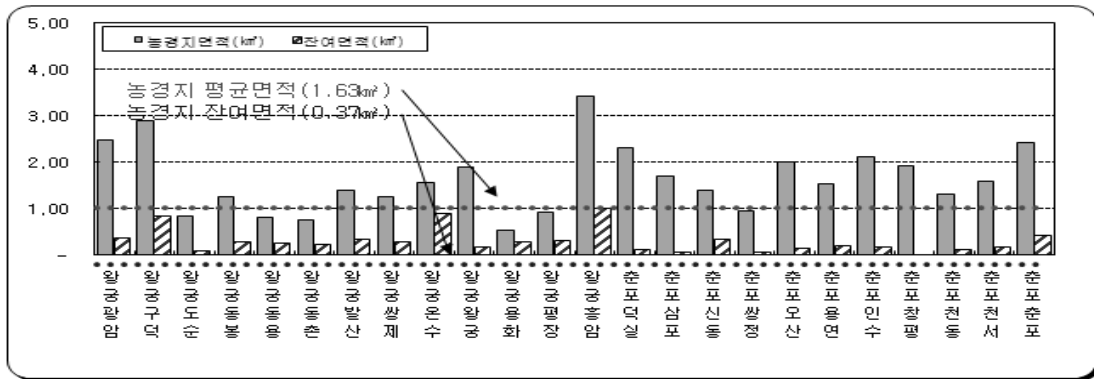
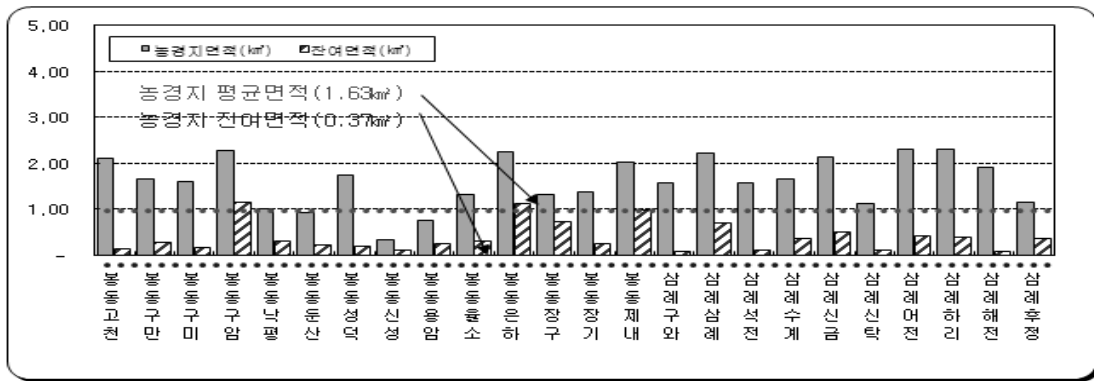
<표 4-2-2> 농업용수 수혜면적 현황 - 계속

(단위 : 공, 개, km²)

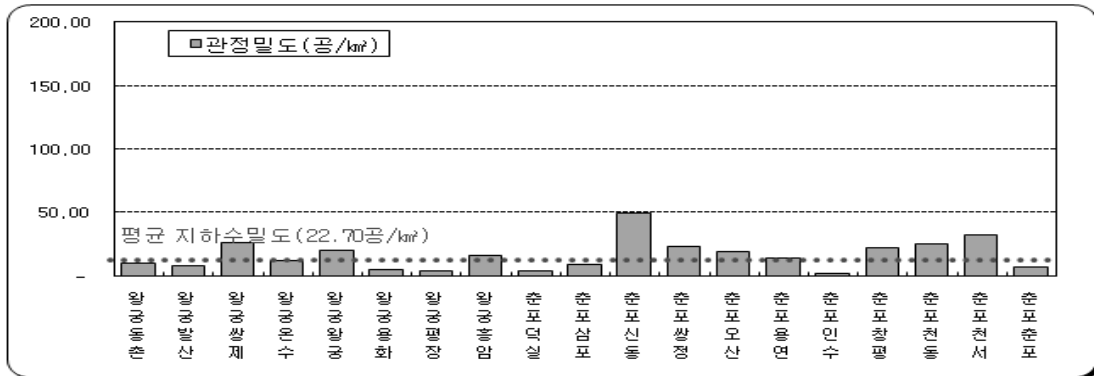
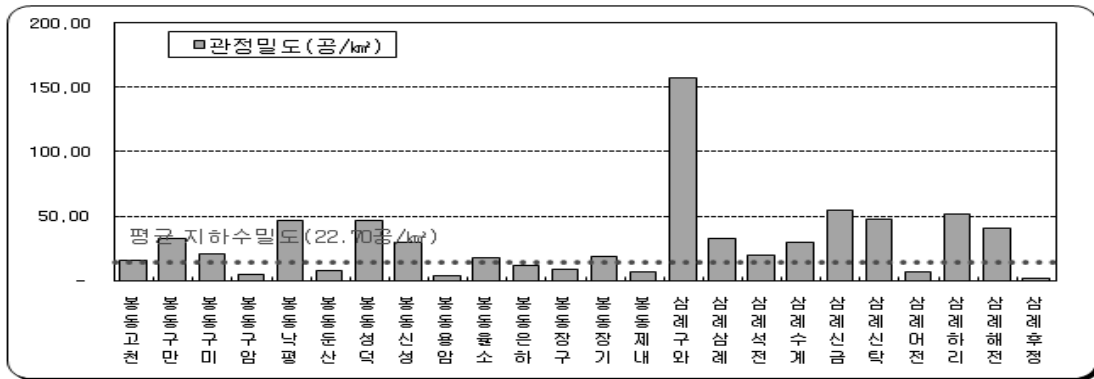
읍 면	리	농경지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물									
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설					
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수				
									계	저수지	양수장	취입보	집수암거
왕 궁 면	왕궁리	1.90	0.21	1.70	21	0.14	18	1.56	3	-	1	2	-
	용화리	0.54	0.31	0.23	19	0.05	16	0.18	3	3	-	-	-
	평장리	0.92	0.33	0.59	5	0.04	4	0.55	1	1	-	-	-
	흥암리	3.42	1.04	2.38	54	0.24	45	2.14	9	1	3	5	-
춘 포 면	소 계	19.34	2.02	17.43	313	1.68	289	15.75	24	8	12	4	-
	덕실리	2.33	0.13	2.20	-	-	-	2.20	-	-	-	-	-
	삼포리	1.72	0.07	1.65	2	0.01	2	1.64	-	-	-	-	-
	신동리	1.40	0.37	1.04	73	0.32	69	0.72	4	3	1	-	-
	쌍정리	0.96	0.09	0.87	31	0.22	29	0.65	2	1	1	-	-
	오산리	2.01	0.17	1.84	43	0.18	41	1.66	2	-	2	-	-
	용연리	1.54	0.22	1.32	3	0.01	2	1.31	1	-	1	-	-
	인수리	2.11	0.19	1.92	4	0.01	2	1.91	2	-	2	-	-
	창평리	1.92	-	2.03	67	0.47	57	1.56	10	2	4	4	-
	천동리	1.31	0.12	1.19	24	0.13	24	1.06	-	-	-	-	-
	천서리	1.60	1.41	0.19	39	0.25	37	1.16	2	2	-	-	-
춘포리	2.44	1.99	0.46	27	0.11	26	1.88	1	-	1	-	-	

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

수혜면적은 농업기반시설물 제원 및 수혜면적 외부에 위치하는 농어업용 지하수시설물의 공당 수혜면적 단위 원수를 적용하여 산출하였으며, 리별 잔여면적 “(-)” 내서가 의미하는 바는 용수공급량을 초과하여 향후 수리시설물이 필요치 않다는 것보다는 용수공급이 비교적 원활한 지역으로 판단하면 될 것이다.



<그림 4-2-3> 리별 농경지면적 및 잔여면적 분포도



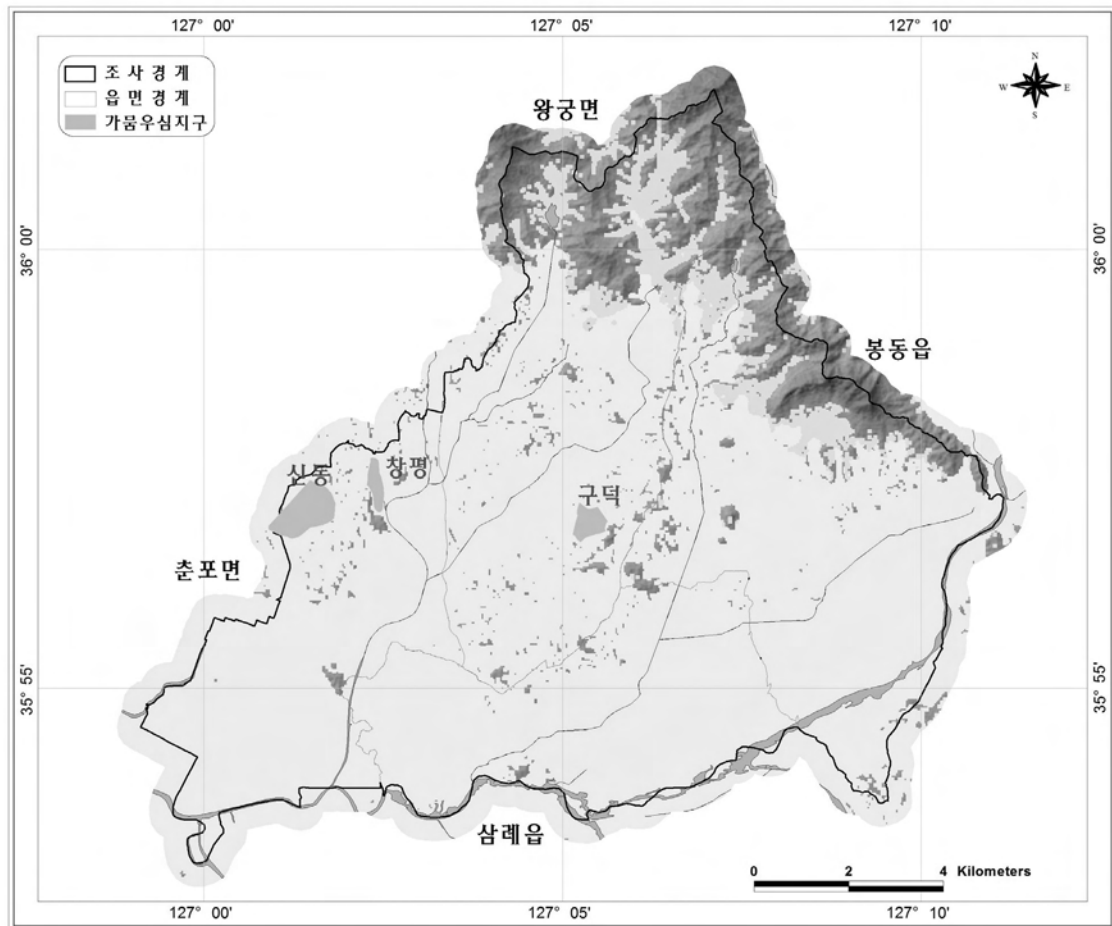
<그림 4-2-4> 리별 관정밀도 분포도

4.2.1 가뭄우심지구

가뭄우심지구는 가뭄시 물이 부족하여 영농에 매우 어려움이 있는 지역으로 완봉지구 내에는 총 3개 지구가 지정되어 있다. 가뭄우심지구에 대한 농업용수 확보대책으로는 수혜면적 71ha에 대해 양수장 3개소로 농업용수 개발계획이 수립되어 있다<표 4-2-3>.

<표 4-2-3> 가뭄우심지구 현황

지구명	시 군	읍 면	수혜면적 (ha)	시행자	농업용수 개발계획(개소)
계	3 지구		71		
신동	익산	춘포	18	익산시장	양수장 1
창평	익산	춘포	8	익산시장	양수장 1
구덕	익산	왕궁	45	익산시장	양수장 1



<그림 4-2-5> 가뭄우심지구 현황도

4.2.2 농어업용수 공급방안

완봉지구내에서 농업용수공급 확보방안은 수리시설물 현황, 농경지 면적, 농어업용수 수혜면적 현황, 미수혜면적 현황(잔여면적), 농어업용수 개발대상지 검토자료, 가뭄우심지구 현황자료 등을 종합 검토하여 정리하였다.

농경지 수해면적 대비 잔여면적이 높고 관정밀도가 높은 “A” 그룹에 속하는 삼례읍 삼례리 외 3개리 지역에서는 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장) 확충이 우선 고려되어야 하겠고 신규 지하수 개발 및 이용량을 제한하는 방법을 검토해야 할 것으로 판단된다.

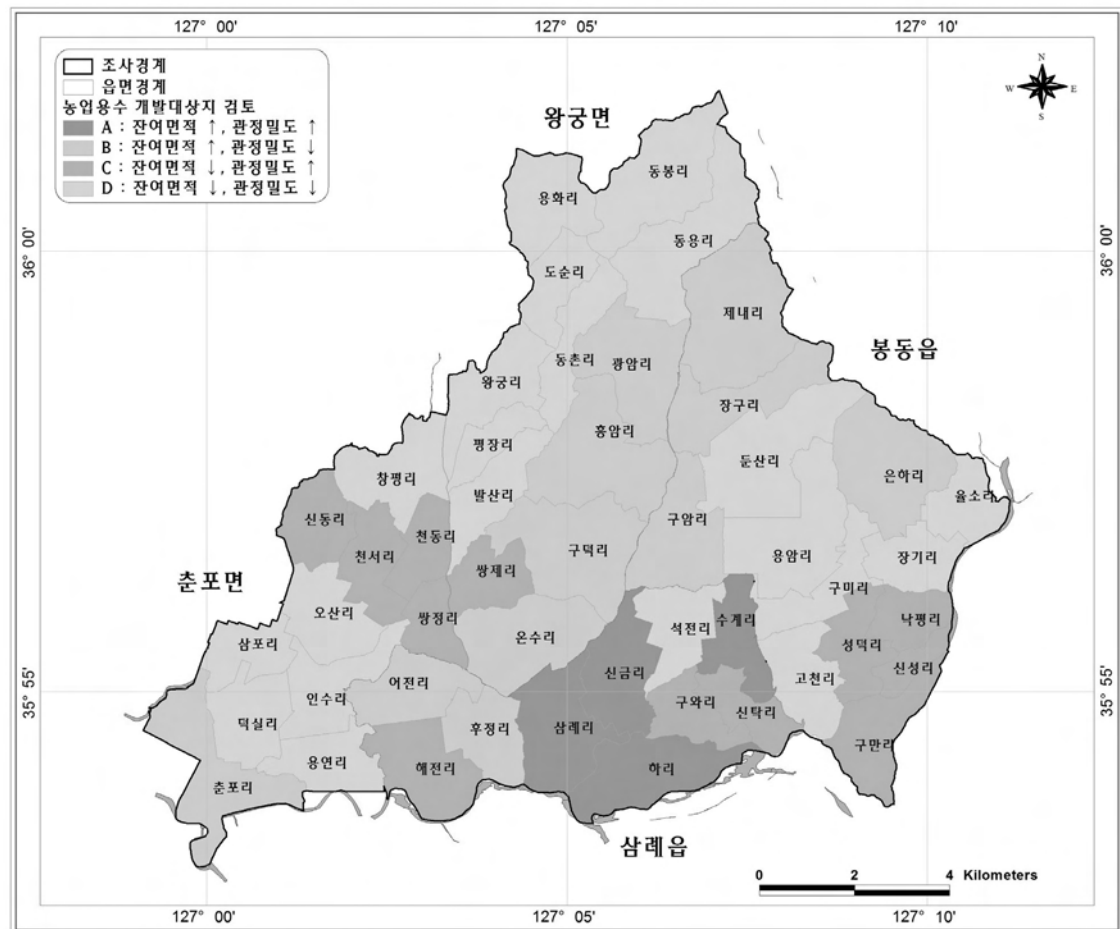
잔여면적이 높으나 관정밀도가 낮은 “B” 그룹에는 봉동읍 구와리외 10개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보) 확충 및 소형 충적대수층 지하수보다는 공공 지하수시설물의 설치를 고려하면 좋을 것이다.

잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C” 그룹에 속하는 봉동읍 구만리외 11개리 지역에서는 신규 지하수 개발 및 이용량 제한, 공공 지하수시설물의 정비 및 관리체계 구축 및 기존 수리시설물의 공동이용체계를 구축하여 효율적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

잔여면적이 낮고 관정밀도도 낮은 “D” 그룹에 속하는 지역은 봉동읍 고천리외 20개리가 해당되며, 필요시 공공 지하수시설물을 개발하고 소류지 및 용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-2-4> 농어업용수 개발대상지 검토

구 분	읍 면				용수공급 확보(안)	
	봉동읍	삼례읍	왕궁면	춘포면		
A	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↑	삼례리 수계리 신금리			-지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) -신규 지하수시설물 개발 및 이용량제한	
B	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↓	구암리 은하리 창구리 제내리	어전리 후정리	광암리 덕곡리 홍암리	춘포리	-지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) -공공 지하수시설물 설치
C	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↑	구만리 낙평리 성덕리 신성리	구와리 신탕리 해전리	쌍제리	신동리 쌍정리 천서리	-신규 지하수 개발 및 이용량 제한 -공공지하수시설물 정비 및 관리체계 구축 -농업기반시설의 공동이용체계 구축
D	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↓	고천리 구두산리 동삼리 홍암리 홍소리 장기리	석전리	도수리 동동리 동용리 동춘리 동산리 왕궁리 왕화리 왕동리 왕서리 왕남리 왕북리 왕중리 왕남리 왕북리	덕실리 삼포리 오산리 연수리 창평리	-공공 지하수시설물 설치 -소류지 및 용수로 시설 확충 및 정비



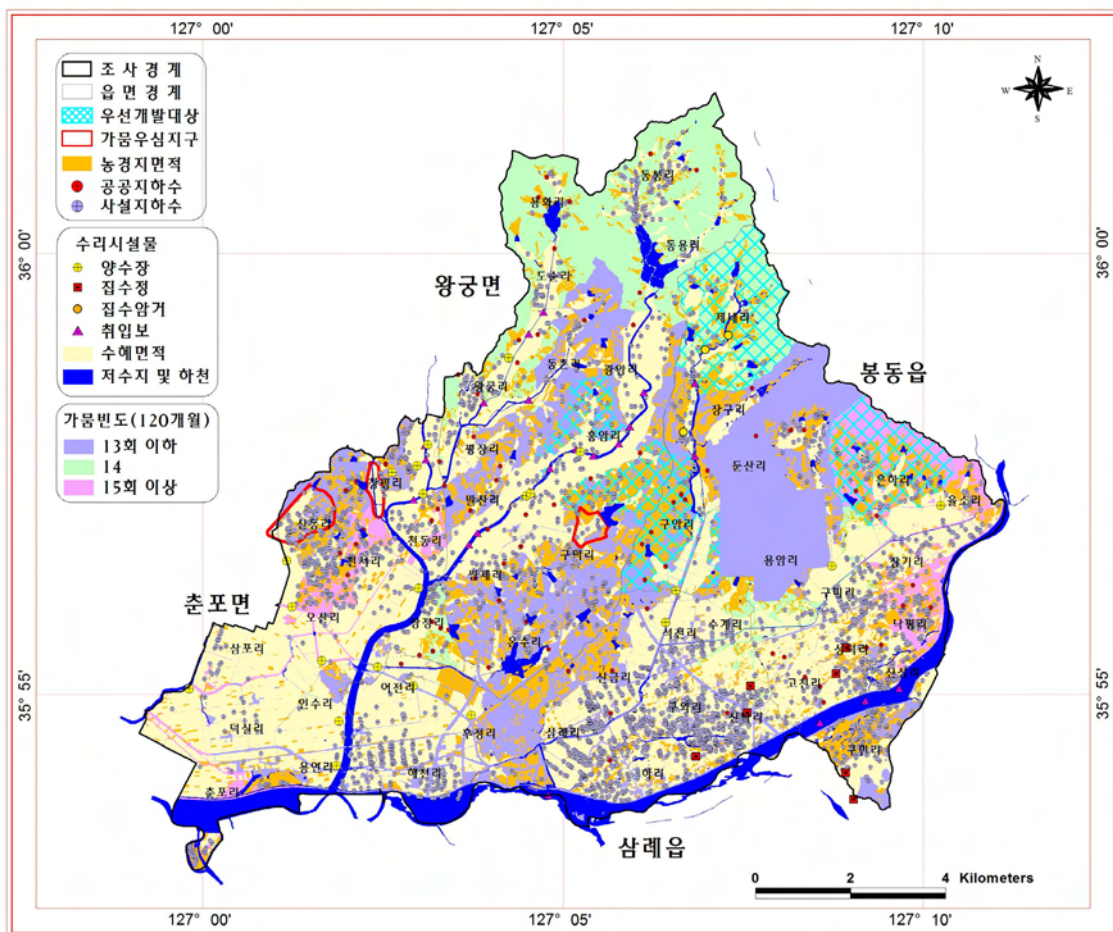
<그림 4-2-6> 농어업용수개발대상지 검토결과

4.3 완봉지구 지하수개발·이용 방안도

가뭄예측, 생활용수 및 농어업용수 개발대상지 분석, 가뭄우심지구 현황 등을 을 통하여 완봉지구의 지하수개발·이용 방안을 작성하였다.

생활용수 개발대상지의 경우는 봉동읍 둔산리와 삼례읍 삼례리로 선정되었으나, 구체적인 수도사업계획자료를 적용하지 못하고 전체 상수도 보급률을 적용하여 인구수가 많은 지역이 선정되는 오류로 판단된다.

농어업용수 개발대상지는 봉동읍 구암리, 은하리, 제내리지역과 왕궁면 흥암리 지역이 선정 되었으며 그 외 지역에서도 밀집된 농경지에 수해를 받지 못하는 지역까지 고려한 농어업용 지하수개발·이용방안도를 작성하여 부록에 첨부하였다.



<그림 4-3-1> 완봉지구 지하수개발·이용 방안도

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 기준

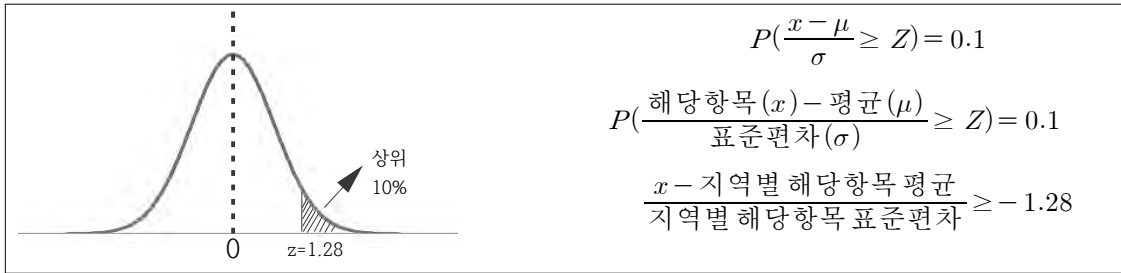
구분	내용	관심	주의	경계	심각
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역	
		기술적 관리			
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~
	단위면적당이용량(천 m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~
	DRASTIC INDEX				
	오염원밀도(개소/km ²)	상위	상위	상위	상위
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내

※ 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.

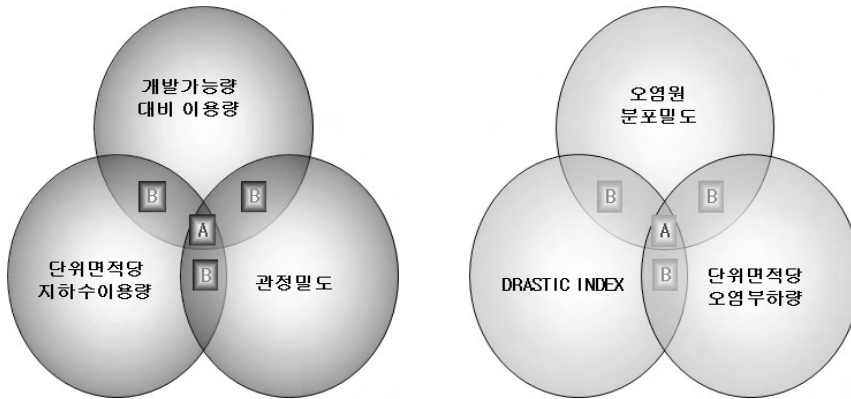
상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

지하수 관리지역 선정을 위하여 B지역의 경우 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

조사지역의 관리지역 선정기준을 산정하는 과정에서 추가한 조사자의 의견은 다음과 같으며 이 기준을 적용하여 완봉지역의 관리지역 선정에 적용하였다.

- ① 조사지역의 생활용 지하수 이용은 어느 정도 이뤄지고 있는가?
- ② 조사지역의 상수도 보급률이 높은데(완주군 94.5%, 익산시 94.3%) 상수도 보급지역까지 생활용 지하수의 이용량을 적용해야 하는가?
- ③ 상수도가 보급된다고 해서 지하수시설물의 이용은 전혀없는가?

위의 가정에서, 조사지역의 지하수 이용량을 다시 산정토록 해보았다. 조사지역에 위치하고 있는 생활용 지하수의 경우 앞서 산정한 지하수 이용량을 이용하여 실제 이용하는 양을 검토해보았다.

$$\text{실제 이용량} = (\text{이용량} \times (100\% - \text{상수도보급율})) + (\text{제외이용량} \times \text{오차기준})$$

여기에서, 상수도 보급률은 상수도통계연보(2012, 환경부)에서 지방 및 광역상수도 보급률만을 적용하였으며, 이용량의 10%를 오차기준으로 생각하여 생활용 지하수 이용량을 재산정하고, 조사지역의 총 지하수 이용량을 산정하였다.

<표 5-1-2> 조사지역 관리지역 선정을 위한 이용량 산정

(단위 : 천m³/년, (%), 천m³/년/km²)

구 분	면적	개발 가능량	일반적인 이용량			생활용수를 고려한 이용량			
			이용량	이용량/ 개발가능량	단위면적 이용량	이용량	이용량/ 개발가능량	단위면적 이용량	
완봉지구	150.05	20,565.8	19,557.1	95.1	130.3	9,350.0	45.5	62.3	
완 주 군	봉동읍	46.07	6,234.2	7,158.31	114.8	155.4	2,998.17	48.1	65.1
	삼례읍	28.62	3,872.1	4,692.85	121.2	164	2,900.01	74.9	101.3
익 산 시	왕궁면	45.76	6,416.1	4,590.07	71.5	100.3	1,904.72	29.7	41.6
	춘포면	29.60	4,043.4	3,115.86	77.1	105.3	1,547.14	38.3	52.3

5.1.2 읍면별 현황

가. 완주군 봉동읍

- 14개의 법정리로 이루어짐(고천리, 구만리, 구미리, 구암리, 낙평리, 둔산리, 성덕리, 신성리, 용암리, 율소리, 은하리, 장구리, 장기리, 제내리)
- 전체 지하수 시설수는 2,648개소로 생활용 지하수가 1,932개소, 73.0%, 공업용 지하수가 17개소, 6.4%, 농업용지하수가 699개소, 26.4%를 차지하고 있음
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 114.8%(생활용수 이용량 고려시 48.1%), 단위면적당 이용량은 155.4천 m^3 /년/ km^2 (생활용수 이용량 고려시 65.1 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 57.5공/ km^2 (조사지역 53.4공/ km^2)로 분석되었다.
- 낙평리지역이 개발가능량 대비 이용량 286.9%(생활용수 이용량 고려시 141.7%), 단위면적당 이용량 388.3천 m^3 /년/ km^2 (생활용수 이용량 고려시 191.7천 m^3 /년/ km^2), 관정밀도 137.4공/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- 질산성질소 평균값은 8.9mg/L(조사지역 7.1mg/L)로 나타나며, 용암리 지역이 평균 19.3mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 1.6개소/ km^2 (조사지역 5.7개소/ km^2)로, 장기리가 4.9개소/ km^2 가장 높게 나타난다.
- 농약가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 158점으로 고천리와 성덕리가 187점으로 가장 높은 지수를 보이며, 일반가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 144점으로 낙평리가 166점으로 가장 높은 지수로 분석되었다.

<표 5-1-3> 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/개발가능량(%)			단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자의견	수량관리 필요지역
	일반 이용량	생활용수 고려							
봉동읍	114.8	48.1		155.4		57.5			
고천리	63.1	34.9		85.3		28			
구만리	161.9	88	경계	219		77.5			
구미리	129.6	68	관심	175.4		55.9			
구암리	42.8	16.3		57.9		21.9			
낙평리	286.9	141.7	심각	388.3	심각	137.4	심각		○
둔산리	56.3	21.8		76.1		26.1			
성덕리	207.5	121.4	심각	280.7	경계	109.2	경계		○
신성리	230.3	96	심각	311.6	심각	120.6	경계		○
용암리	102.8	31.5		139.1		44.2			
울소리	164.9	58.9		223.2	관심	95.8	관심		
은하리	103.1	37.5		139.4		57			
장구리	98.5	34.7		133.3		53.5			
장기리	210.6	71.3	주의	285	경계	104.5	주위		
제내리	78.6	24.1		106.4		41.8			

<표 5-1-4> 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자의견	수질관리 필요지역
					농약	일반					
봉동읍	8.9		1.6		158	144		82.3			
고천리	6.4		0		187	165	경계	18.6			
구만리	10.4	경계	1.6		176	160		27.3			
구미리	3.5		3.3		175	154		71.9			
구암리	15.5	경계	2.1		157	139		79.1			○
낙평리	4.8		3.4		185	166	경계	202.4	관심		
둔산리	7		1.3		130	125		200.4	관심		
성덕리	12.4	경계	0.4		187	164	주의	33.8			○
신성리	13	경계	0		174	163	관심	75.2			
용암리	19.3	경계	1.6		140	136		139.2			○
울소리	15.9	경계	0		172	155		32.3			
은하리	6.3		1.6		149	136		38.5			
장구리	6.9		1.7		142	131		25.4			
장기리	7		4.9	관심	184	163	관심	119.9			
제내리	3		1		147	138		50.4			

※ DRASTIC INDEX : 상대적인 평가를 위해 일반적인 가중치를 적용한 지수를 적용함

나. 완주군 삼례읍

- 10개의 법정리로 이루어짐(구와리, 삼례리, 석전리, 수계리, 신금리, 신탐리, 어전리, 하리, 해전리, 후정리)
- 전체 지하수 시설수는 2,036개소로 생활용 지하수가 847개소, 41.6%, 공업용 지하수가 1개소, 0.05%, 농업용지하수가 1,188개소, 58.3%를 차지하고 있음
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 121.2%(생활용수 이용량 고려시 74.9%), 단위면적당 이용량은 164천 m³/년/km²(생활용수 이용량 고려시 101.3m³/년/km²), 관정밀도는 71.1공/km²(조사지역 53.4공/km²)로 분석되었다.
- 구와리지역이 개발가능량 대비 이용량 326.5%(생활용수 이용량 고려시 280.7%), 단위면적당 이용량 441.7천 m³/년/km²(생활용수 이용량 고려시 379.8천 m³/년/km²), 관정밀도 191.2공/km²로 가장 높게 나타난다.
- 질산성질소 평균값은 6.0mg/L(조사지역 7.1mg/L)로 나타나며, 후정리 지역이 평균 10.5mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 2.2개소/km²(조사지역 5.7개소/km²)로, 신탐리가 6개소/km²로 가장 높게 나타난다.
- 농약가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 177점으로 구와리가 187점을 보이며, 일반가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 158점으로 신탐리가 165점으로 가장 높은 지수로 분석되었다.

<표 5-1-5> 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/개발가능량(%)			단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사 자 의 견	수량 관리 필요 지역
	일반 이용량	생활용수 고려							
삼례읍	121.2	74.9		164		71.1			
구와리	326.5	280.7	심각	441.7	심각	191.2	심각		○
삼례리	155	68.3	관심	209.7		85.4			
석전리	125.5	43.2		169.8		75			
수계리	116.2	57.2		157.2		71.1			
신금리	193.2	115.4	심각	261.4	주의	111.3	경계		○
신탐리	113.2	75	주의	153.1		72			○
어전리	36.6	13.5		49.5		23.1			
하리	95.8	79.1	주의	129.6		61.4			○
해전리	61.2	59		82.8		41.3			
후정리	45	9.7		60.9		13.1			

<표 5-1-6> 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의 견	수질관리 필요지역
					농약	일반				
삼례읍	6.0		1.5		177	158		94.27		
구와리	5.5		0.5		187	163	관심	42.4		
삼례리	5.3		4.1		170	151		156.5		
석전리	9.2		0.8		177	158		48.4		
수계리	5.6		3.5		179	156		102.7		
신금리	7.5		1.8		173	153		44.3		
신탐리	6.2		6	경계	185	165	경계	132.1		○
어전리	1.7		1		185	163	관심	44.2		
하리	4.5		2.7		178	161	관심	47.3		
해전리	6.7		0.9		178	160		43.4		
후정리	10.5	경계	1.2		164	150		143.3		

※ DRASTIC INDEX : 상대적인 평가를 위해 일반적인 가중치를 적용한 지수를 적용함

다. 익산시 왕궁면

- 13개의 법정리로 이루어짐(광암리, 구덕리, 도순리, 동봉리, 동용리, 동촌리, 발산리, 쌍제리, 온수리, 왕궁리, 용화리, 평장리, 흥암리)
- 전체 지하수 시설수는 1,983개소로 생활용 지하수가 1,382개소, 69.7%, 공업용 지하수가 19개소, 9.6%, 농업용지하수가 582개소, 29.3%를 차지하고 있음
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 71.5%(생활용수 이용량 고려시 29.7%), 단위면적당 이용량은 100.3천 m³/년/km²(생활용수 이용량 고려시 41.6m³/년/km²), 관정밀도는 43.3공/km²(조사지역 53.4공/km²)로 분석되었다.
- 온수리지역이 개발가능량 대비 이용량 177.9%(생활용수 이용량 고려시 50.0%, 단위면적당 이용량 249.5천 m³/년/km²(생활용수 이용량 고려시 70.2천 m³/년/km²), 관정밀도 107.3공/km²로 가장 높게 나타난다.
- 질산성질소 평균값은 8.4mg/L(조사지역 7.1mg/L)로 나타나며, 온수리 지역이 평균 18.5mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 14개소/km²(조사지역 5.7개소/km²)로, 온수리 62.8개소/km²로 가장 높게 나타난다.
- 농약가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 161점으로 왕궁리가 175점을 보이며, 일반가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 149점으로 왕궁리가 158점으로 가장 높은 지수로 분석되었다.

<표 5-1-7> 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/개발가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정밀도 (공/km ²)	조사자 의견	수량관리 필요지역
	일반 이용량	생활용수 고려				
왕궁면	71.5	29.7	100.3	43.3		
광암리	35.1	19.6	49.2	20.6		
구덕리	129.5	44.9	181.6	81.5		
도순리	76.8	28.5	107.7	47.4		
동봉리	46.4	27	65.1	32.9		
동용리	33.8	8.7	47.4	19.4		
동촌리	65.2	36.6	91.5	32.5		
발산리	28.3	13.4	39.7	16.1		
쌍계리	93.2	48.7	130.7	59.8		
온수리	177.9	50	249.5	주의	주의	
왕궁리	62.1	38.1	87	37.7		
용화리	11.1	7.9	15.6	6.8		
평장리	26.7	23.9	37.4	7.4		
흥암리	84	36.1	117.8	49.8		

<표 5-1-8> 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	조사자 의견	수질관리 필요지역
	농약	일반	농약	일반	농약	일반			
왕궁면	8.4		10.4		161	149	320.97		
광암리	4.1		4		172	156	164		
구덕리	7.4		36.3	심각	165	150	2872.9	심각	○
도순리	5.9		5.2	주의	162	150	35.8		
동봉리	3.2		1.9		150	143	26.3		
동용리	2.2		3.2		149	145	48.9		
동촌리	7.6		4.7	관심	154	146	142.2		
발산리	8.2		6.7	심각	170	154	466.8	심각	
쌍계리	8.8		16.7	심각	165	149	451	심각	
온수리	18.5	경계	62.8	심각	149	140	3387.4	심각	○
왕궁리	6.6		1.3		175	158	41.2		
용화리	12.3	경계	1.9		146	142	30.4		○
평장리	2.9		8.1	심각	173	156	123.3		
흥암리	12.4	경계	8.3	심각	170	152	208.7	관심	○

※ DRASTIC INDEX : 상대적인 평가를 위해 일반적인 가중치를 적용한 지수를 적용함

라. 익산시 춘포면

- 11개의 법정리로 이루어짐(덕실리, 삼포리, 신동리, 쌍정리, 오산리, 용연리, 인수리, 창평리, 천동리, 천서리, 춘포리)
- 전체 지하수 시설수는 1,341개소로 생활용 지하수가 811개소, 60.5%, 공업용 지하수가 5개소, 3.7%, 농업용지하수가 525개소, 39.1%를 차지하고 있음
- 평균 개발가능량 대비 이용량은 77.1%(생활용수 이용량 고려시 38.3%), 단위면적당 이용량은 105.3천 m^3 /년/ km^2 (생활용수 이용량 고려시 52.3 m^3 /년/ km^2), 관정밀도는 45.3공/ km^2 (조사지역 53.4공/ km^2)로 분석되었다.
- 신동리지역이 개발가능량 대비 이용량 178.6%(생활용수 이용량 고려시 97.3%), 단위면적당 이용량 244천 m^3 /년/ km^2 (생활용수 이용량 고려시 133천 m^3 /년/ km^2), 관정밀도 111.4공/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- 질산성질소 평균값은 4.2mg/L(조사지역 7.1mg/L)로 나타나며, 창평리 지역이 평균 6.9mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 2.8개소/ km^2 (조사지역 5.7개소/ km^2)로, 쌍정리가 7.9개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- 농약가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 173점으로 천동리가 188점을 보이며, 일반가중치를 적용한 DRASTIC Index는 평균 156점으로 천동리가 168점으로 가장 높은 지수로 분석되었다.

<표 5-1-9> 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/개발가능량(%)			단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
	일반 이용량	생활용수 고려							
춘포면	77.1	38.3		105.3		45.3			
덕실리	6.5	6.5		8.9		4.7			
삼포리	11.9	11.9		16.3		9.2			
신동리	178.6	97.3	심각	244	주의	111.4	경계		○
쌍정리	134.4	56.9		183.6		75.2			
오산리	125.3	50.9		171.1		72.9			
용연리	26.2	22.1		35.8		15.5			
인수리	72.7	14.4		99.3		44.6			
창평리	107.8	51.2		147.3		61.1			
천동리	118	64.7	관심	161.2		64			
천서리	106.6	58.7		145.6		67.9			
춘포리	19.4	16.2		26.5		8.3			

<표 5-1-10> 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX			단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
					농약	일반					
춘포면	4.2		2.8		173	156		291.6			
덕실리	0.9		0.4		178	158		13.7			
삼포리	0.6		0		178	157		38.6			
신동리	6.1		4.6		151	135		223.5	주의		
쌍정리	3.2		7.9	관심	166	151		95.9			
오산리	3.2		5	관심	175	156		167.9			
용연리	1.3		0.8		177	161	관심	35.9			
인수리	0.6		1		175	157		27.1			
창평리	6.9		3.2		176	159		184			
천동리	2.3		4.8	관심	188	168	경계	39.5			○
천서리	5.7		4.8	관심	173	155		301.3	심각		○
춘포리	4.7		1.1		171	158		31.2			

※ DRASTIC INDEX : 상대적인 평가를 위해 일반적인 가중치를 적용한 지수를 적용함

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

완봉지구내 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 아래와 같다.

<표 5-1-11> 지하수 관리지역 선정지표

종 류		관심 (20~15%)	주의 (15~10%)	경계 (10~5%)	심각 (5%이내)
수 량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90이상
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	222.4~241.1	241.1~264.6	264.6~299.4	299.4이상
	관정밀도(공/km ²)	90.8~98.4	98.4~108	108~122.3	122.3이상
수 질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20이상
	DRASTIC INDEX	161~163	163~166	166~169	169이상
	오염원밀도(개소/km ²)	4.7~5.1	5.1~5.7	5.7~6.5	6.5이상
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)	109.1~209.8	209.8~234.7	234.7~271.5	271.5이상

※ 오염원밀도와 단위면적당오염부하량은 일부 지역(왕궁면 구덕리, 온수리)에서 타지역에 비해 너무 높아서 두 지역을 제외하고 분포 범위를 산정함.

<표 5-1-12> 읍·면별 지하수관리필요지역

읍 면		수량		수질	
계		8		10	
완주군	봉동읍	3	낙평리, 성덕리, 신성리	3	구암리, 성덕리, 용암리
	삼례읍	4	구와리, 신금리, 신탐리, 하리	1	신탐리
익산시	왕궁면	-		4	구덕리, 온수리, 용화리, 흥암리
	춘포면	1	신동리	2	천동리, 천서리

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 5개 대분류, 21개 소분류로 제안하여 해당 지자체에서 조치토록 제안하였다.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안내용
A	수량, 수질관리	① 신규지하수 개발제한 및 허가 시 취수량 감소 ② 기사용 관정에 대한 취수제한 또는 취수량 감소 ③ 수질검사 확대 및 강화 ④ 수질우려관정의 정비 및 개량(사후관리, 정수처리시설 설치 등)
B	정밀조사 및 관측	① 지하수이용실태조사 ② 지역지하수관리계획 수립 ③ 지하수영향조사 등 기타 지하수 관련 조사 ④ 관측망 설치·운영(농촌지하수관리관측망 등)
C	방치공관리	① 원상복구(폐공처리) 시행 ② 용도전환 ③ 상부폐쇄 등 임시조치 실시 ④ 불법 시설물의 자진신고를 통한 양성화 지도
D	오염원관리	① 오염유발시설의 입지제한 ② 배출수 처리시설(정화조 등) 확충 ③ 비료의 적정시비량 지도 ④ 오염원 시설에 대한 지도 감독 강화
E	대체용수(관정)개발 및 공공관정 관리	① 신규관정개발 (농업용, 발기반용, 간이상수도, 한발대비, 생활용 등) ② 상수도 급수 시설 확충 및 관로 설치 ③ 공공관정 일제점검 후 조치 ④ 공공관정 위탁관리 ⑤ 공공관정 시설물 보수, 보강 및 관리 교육

5.2.2 완봉지구 지하수관리 필요지역 대책제안

본 조사결과를 바탕으로 관리지역으로 선정된 지역에 대해서 문제 유형별 대책방안을 제시하였다

구분 A의 수량관리 분야에 포함되는 지역은 개발가능량대비 이용량-단위면적당이용량-단위면적당 관정밀도가 경계-심각수준으로 구분되었을 경우 선정하였으며, 수질관리 분야에 포함되는 지역은 질산성질소

분석결과 20mg/L초과지역이 나타나는 지역을 선정하였다. 제안의 내용은 신규 지하수 허가시 취수량 조정 및 수질검사 강화, 수질우려관정의 조치 및 공공지하수시설물 정비등이 포함될수 있다..

구분 B에 포함되는 지역은 개발가능량대비 일반 이용량이 200% 수준 지역을 선정하였으며, 지하수이용실태조사를 통하여 지하수 시설물의 이용실태조사 및 지역지하수관측망설치에 대한 제안을 하였다.

구분 C에 포함되는 지역은 공공지하수 시설물 점검결과 비활용되거나 오염에 취약한 시설물에 대하여 적절한 조치를 취하도록 제안하였다.

구분 D에 포함되는 지역은 단위면적당 오염원 분포밀도가 심각수준인 경우 오염원 시설에 대한 감독강화, 단위면적당 오염부하량이 심각수준인 경우 비료의 적정시비량 지도에 대한 제안을 하였다.

구분 E에 포함되는 지역은 생활용·농업용 지하수 개발방안에서 도출된 지역으로 완봉지구내 기존 용수공급량과 수혜면적등으로 고려하여 적정한 용수를 공급하기 위해 선정하였으며, 대체용수 개발 및 기존 공공관정을 개량·정비할 것을 제안하였다.

비고에 포함되는 지역은 지하수 개발필요 지역으로 분석되었으나, 수질 관리지역(질산성질소 분석값이 초과된 시료가 있는 지역)으로 기존 지하수 시설물 이용에 장애가 발생할 가능성이 있는 지역으로 정밀한 조사후 대체시설개발 등의 조치가 필요한 것으로 제안하였다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

동리	계	수량, 수질관리 (A)	정밀조사 및 관측 (B)	방치공관리 (C)	오염원관리 (D)	대체용수(관정) 개발 및 공공관정 관리 (E)	비 고
계	25	10	2	4	5	1	3
봉동읍	9	구암리,성덕리,용암리	낙평리	구암리,낙평리,성덕리,신성리	낙평리,용암리		
삼례읍	4	신금리,하리	신탐리		신탐리	구와리	
왕궁면	7	운수리,구덕리,홍암리,용화리					구덕리,운수리,홍암리
춘포면	3	신동리			천동리,천서리		

<표 5-2-3> 완봉지구 지하수관리필요지역 세부내역

읍면	리	특징 및 종합 해석	문제점	대책
봉 동 읍	구암리	인근에 위치한 완주 일반산업단지의 영향과 넓게 분포되어 있는 농경지들의 영향으로 질산성질소분석시 평균적으로 높으며, 방치된 공공시설물이 있음.	1.질산성질소 2.방치공시설물 존재	A-③,④
	낙평리	토지나 가축에 의한 오염부하량에 비해 인구에 의한 오염부하량이 월등히 우세한 지역으로 개발가능량대비이용량, 단위면적당 이용량, 단위면적당 관정밀도가 매우심각한 수준이므로 수량관리에 관심을 기울여야할 지역이며, 오염취약성이 높은 지역에 오염원 시설이 많이 설치됨	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도 4.단위면적 오염원분포밀도 5.오염취약성높음	A-①,③ B-①,② D-①,④
	성덕리	오염취약성이 높은 완주 일반산업단지의 영향으로 질산성질소값들이 평균적으로 높으며,개발가능량대비이용량, 단위면적당 이용량, 단위면적당 관정밀도가 경계의 수준으로 수량과 수질관리에 관심을 기울여야할 지역임	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도 4.질산성질소 5.오염취약성높음	A-①,③,④ B-①,④ D-①,④
	신성리	신성리는 개발가능량대비이용량, 단위면적당 이용량, 단위면적당 관정밀도가 심각, 경계 수준으로 수량문제에 관심을 기울여야할 지역이며,마을 인근에 흐르고있는 만경강(고산천)의 수원을 적극이용하여 지하수 수량문제를 해결할 방법을 고안하여야 하는 지역임	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도	A-①,④ B-①,④
	용암리	인근에 위치한 완주 일반산업단지의 영향으로 수질에 관한 문제가발생될 위험이 있는 지역이며 오염원 시설에 대한 지도감독 강화가 절실히 필요한 지역임	1.질산성질소	A-③ B-④
삼 례 읍	구와리	인근에 넓게 분포되어있는 딸기 시설영농재배단지들 때문에 본조사 지역인 완봉지구내에서 수량문제에 가장 심각한 수준에 도달한 지역이며, 수량문제에 관해서 철저한 수량관리와 시급한 대책이 필요한 지역이며,오염취약성이 높은 지역이며,소규모시설보다는 공공시설의 활용이 중요한 지역임	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도 4.오염취약성높음	B-①,②,④ D-③ E-②,⑤
	신금리	신금리는 대규모로 분포되어있는 딸기 시설영농재배단지들로인해서 수량문제가 유발될 가능성이 높은 지역이며, 수량문제에 관해서 철저한 수량관리와 시급한 대책이 필요한 지역임.	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도	A-③ B-④
	신탕리	신탕리는 개발가능량 대비 이용량이 75.1%로 주의단계이며,오염취약성이 높은 지역에 오염시설이 많이 설치되었음.	1.개발가능량대비이용량 2.오염취약성높음	B-①,④ D-④
	하리	하리는 개발가능량대비 이용량산정했을 때 79.1%로 주의단계이며, 생활용수를 고려했을시에 수량문제가 발생할 우려가 높은 지역임	1.개발가능량대비이용량	B-①,④ E-⑤

<표 5-2-3> 완봉지구 지하수관리필요지역 세부내역 - 계속

읍면	리	특징 및 종합 해석	문제점	대책
왕 궁 면	구덕리	구덕리는 북쪽으로 왕궁농공단지와 금마농공단지가 위치하고 있으며, 서쪽으로 익산제2일반 산업단지가 위치하고있으며 오염원 시설에대한 감독 강화가 필요한 지역이며, 지역지하수 관측망운영이 필수적임, 기존층적층지하수보다는 새로운 용수의 개발이 시급함.	1.단위면적 오염원분포밀도 2.단위면적당 오염부하량	B-④ E-②
	온수리	온수리는 대규모 왕궁축산단지의 영향으로 질산성질소값들이 높고, 단위면적이용량, 관정밀도가 주의 단계이며, 오염원 분포밀도,단위오염부하량이 가장 높으며, 수량과 수질문제에 대해서 세심한 관심과 대책이 필요한 지역으로, 지역지하수 관측망 설치가 필요하다 기존의 층적층지하수 이용보다는 새로운 용수 개발이 시급	1.질산성질소 2.개발가능량대비이용량 3.단위면적당이용량 4.단위면적당 관정밀도 5.단위면적 오염원분포밀도 6.단위면적당 오염부하량	A-③,④ B-④ D--①,④ E-②
	용화리	조사지역의 주함양지역인 용화리는 남쪽으로 대규모 왕궁 축산단지가 분포하고 있으며, 질산성질소값들이 평균적으로 높아 수질문제에 대한 관심이 필요한 지역이며,수질에 관한 정밀조사 및 보존이 필요	1.질산성질소	A-③ D-④
	홍암리	홍암리는 농경지가 대규모로 분포하고 있으며, 질산성질소값들이 평균적으로 높고,오염원분포밀도가 심각단계로서 오염원에대한 대책이 필요한지역이며, 단위오염부하량이 관심이 필요한지역임	1.질산성질소 2.단위면적 오염원분포밀도 3.단위면적당 오염부하량	A-③,④ B-④ D-④ E-②
	신동리	신동리는 개발가능량대비 이용량, 단위면적당 이용량, 단위 면적당 오염부하량이 주의단계이며, 관정밀도가 경계단계에서 인접해있는 익산제2일반산업단지의 오염원관리가 필요한지역임	1.개발가능량대비이용량 2.단위면적당이용량 3.단위면적당 관정밀도 4.단위면적당 오염부하량	A-①,② B-①,②,④ D-③,④
춘 포 면	천동리	천동리는 농경지가 대규모로 분포하고 있으며, 단위면적당 오염원분포밀도가 관심단계에서, 농경지의 오염원에대한 관리가 필요한 지역이며,오염취약성이 높은지역임.	1.단위면적 오염원분포밀도	B-④ D-③,④
	천서리	천서리는 농경지가 대규모로 분포하고 있으며, 단위면적당 오염원분포밀도가 관심단계이며, 단위오염부하량이 심각단계로 농경지의 오염원에대한 관리와 가축에의한 오염부하량이 높은 지역으로 오염원에 대한 관리가 필요한 지역임	1.단위면적 오염원분포밀도 2.단위면적당 오염부하량	B-④ D-③,④

5.2.3 완봉지구 지하수모니터링

가. 지하수 관측망 현황

조사지역내 수질 및 수위를 관측하기 위하여 설치·운영중인 관측망은 국가지하수관측망 2개소, 지하수수질측정망 5개소, 수질측정망 4개소 및 금년에 설치한 농촌지하수관리관측망 2개소가 위치한다(그림 5-2-1).

국가지하수관측망은 광역적인 수리특성 파악을 위하여 2011년까지 348개소의 관측망이 설치·운영중에 있으며 지하수 수위변동, 수질오염 등 장해우려 지역에 대한 대책마련 방안의 용도로 활용중이다(표 5-2-4).

<표 5-2-4> 완봉지구 국가 지하수관측망 설치현황

관측소명	지점번호	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
완주삼례(암반)	WJM-0412-5403-00285	완주군 삼례읍 후정리 103-3	2004.12.20	70	
완주삼례(충적)	WJM-0412-5403-00285	완주군 삼례읍 후정리 103-3	2004.12.20	15	

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

지하수 수질측정망은 일반지역 지하수수질측정망과 오염우려지역 수질측정망으로 구분하여 설치하며, 2011년 현재 일반지역 지하수수질측정망 1,241개소, 오염우려지역 지하수 수질측정망 781개소가 설치·운영중이다(표 5-2-5).

<표 5-2-5> 완봉지구 관내 지하수 수질 측정망

구 분	지점번호	위 치	주용도	비고
우려지역	FC0201	완주군 봉동읍 용암리 820	공업	전주3공단1
	FC0202	완주군 봉동읍 용암리 839	공업	전주3공단2
	FC0203	완주군 봉동읍 용암리 841	공업	전주3공단3
일반지역	K-7-e-4-01	완주군 봉동읍 장기리 285-5	생활	
	K-3-d-2-01	익산시 왕궁면 홍암리 1132	농업	

※ 자료출처 : 지하수 수질측정망(2013. 환경부)

수질측정망은 전국 하천 및 호소 등 수질보전대상 공공수역에 대한 수질현황을 종합적으로 파악하여 수질변화 추세를 파악하고 이미 집행된 주요정책 사업의 효과를 분석하여 장래 수질보전정책수립을 위한 기초 자료를 확보하기 위하여 전국에 2,241개소가 설치·운영중에 있다(표 5-2-5).

<표 5-2-6> 완봉지구 수질 측정망

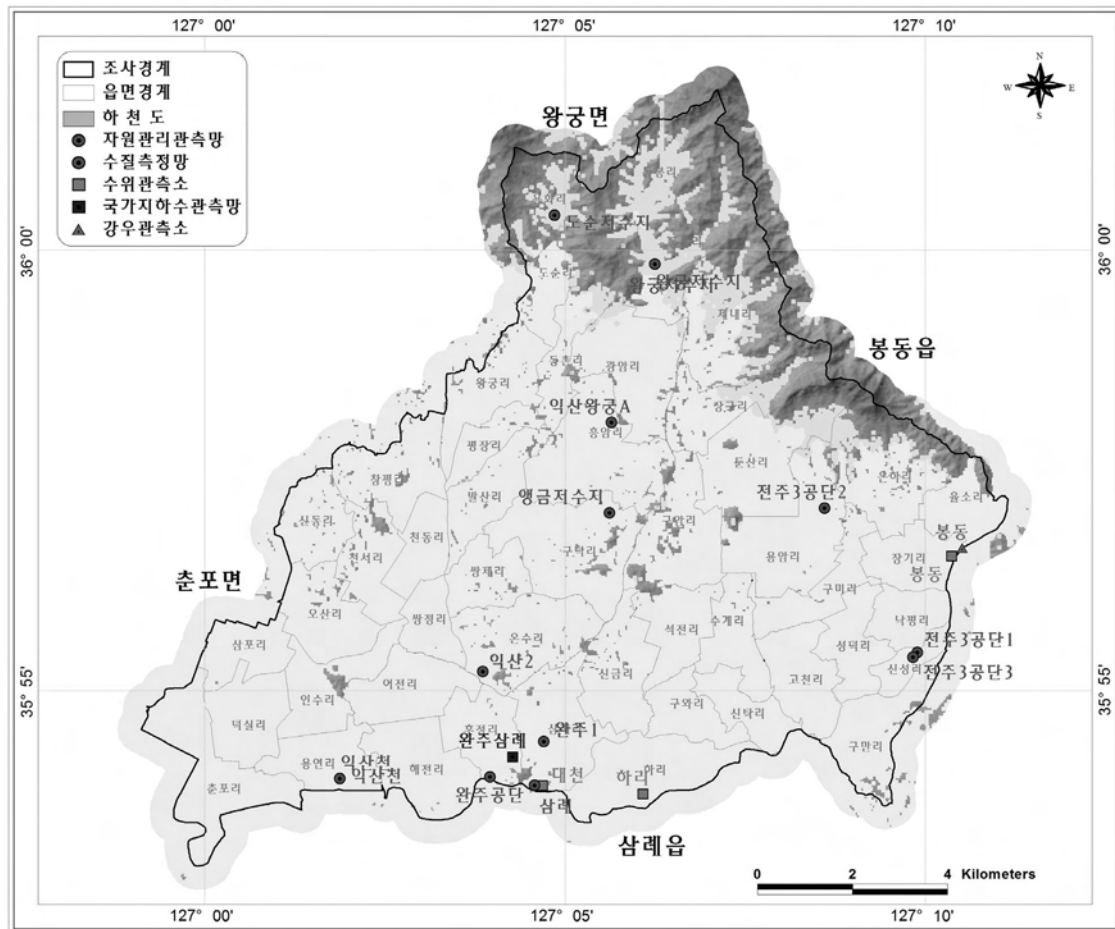
관측망명	종 류	주 소	조사기관	설치년도	하천명
왕궁저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 동용리	한국농어촌공사	1990	
도순저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 용화리	한국농어촌공사	2011	
앵금저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 구덕리	한국농어촌공사	2011	
완주공단	공단배수	전라북도 완주군 삼례읍	전라북도		
삼례	지표수	전라북도 완주군 삼례읍	전주지방환경관리청	1999	만경강
익산천	지표수	전라북도 익산시 춘포면 용연리	전주지방환경관리청	1991	익산천

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

농촌지하수관리관측망은 전국의 464개 용수구역 중 도서·산간 지방을 제외한 352개소의 용수구역에 대하여 총 1,056개소(3개소/1용수구역)를 설치하여 자동으로 수위 및 수질을 관측할 계획으로 2012년 기준 106개소가 설치·운영중에 있다(표 5-2-6).

<표 5-2-7> 완봉지구 농촌지하수관리관측망 설치현황

관측소명	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
익산익산2	익산시 용안면 칠목리 590	2014.	60	수질
완주완주1		2014.	60	수량



<그림 5-2-1> 지하수 수위 및 수질 측정망 위치도

다. 지역지하수관측망(보조지하수관측망) 설치 제안

보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수관측망을 보완하기 위한 기능으로서, 지역별로 주요 관측 대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득하는데 그 목적이 있다.

보조 지하수 관측망의 세부내용 및 목적은 다음과 같다

- 지하수의 자원고갈 방지를 위한 수위관측(지하수자원의 최적개발)
- System내 수문 요소에 따른 지하수 수지균형 산출
- 지하수 생성요인 및 순환과정 규명
- 오염이 잔존가능한 지역에 있어 지층내 수문지질학적 특성 파악
- 지하수자원의 항구적인 관리 및 보존(수위 강하 또는 오염된 지하수 등이 생태계에 미치는 피해와 같은 환경에 대한 보호)
- 지하수의 수질변화 및 특성변화예측을 위한 수질관측(지하수 과다 채수, 지하수 오염, 염수침입 등과 같은 지하수 피해의 통제)

지하수법제17조에 의하면 시장·군수·구청장은 관할구역안의 지하수 수위 등의 변동실태를 파악·분석하기 위하여 국가관측망을 보완하는 지역지하수 관측시설을 설치하여 운영토록 규정하고 있고, 지하수법 제17조 ③항의 규정에 따라 보조관측망을 설치하려면 보조관측망의 위치, 구조도 및 측정 장비 등을 포함한 보조관측망 설치 계획을 수립하여 국토교통부장관 및 시·도지사에게 통보하여야한다.

효율적인 지역지하수 관측망을 구축하기 위해서 관측지점을 전국을 대상으로 획일적으로 등분포 배치보다는 지하수의 고갈이나 오염의 문제로 관측이 우선적 필요한 지역에 먼저 설치되도록 해야 한다. 따라서, 지하수의 특성을 반영하는 항목들을 선정하고, 이 항목을 체계화 및 정량화하여 전국의 행정구역별로 필요한 설치지점을 결정하도록 한다.

지역지하수 관측망의 위치선정 기준으로 다음을 고려할 수 있다

- 지하수 장애 발생 지역 또는 장애 발생 우려 지역
- 지하수 보전 구역
- 광역 지하수 관측소 상하류 구배 구간
- 지역내 수문지질 특성 대표 지역
- 단층, 균열 등 연속성이 큰 대규모 단열대 발달 구간

“지하수관리기본계획(2002)”에 따라 전국 10,000개소 설치를 계획하였으나 인력 및 예산이 부족하여 2010년말 기준으로 1,067개를 설치·운영중이다. 이러한 문제를 “지하수관리기본계획(2012)”에서는 유럽환경청 제시 기준(4개/100km²)을 적용하여 3,000개를 우선 추진하고, 설치완료 후 활용성 적정성 등 평가분석을 통해 단계적으로 독일, 네덜란드 수준(9개/100km²)인 10,000개소로 확대하는 방향으로 수정하였다. 또한, 과거 운영주체를 시·군·구에서 시·도로 변경하고, 시·도에 지역지하수정보센터를 설치, 전문인력이 관측망 운영 및 자료분석을 수행할 수 있도록 확대 개편하였다.

전라북도 지하수관리계획(전라북도, 한국지하수지열협회, 2010)과 보조 지하수관측망설치지침(국토해양부, 한국수자원공사, 2002)에 따르면 완봉 지구에 26개의 보조 지하수 관측정이 필요한 것으로 제시했다.

<표 5-2-8> 보조 지하수 관측망의 평가 인자의 분류 및 계층구조

구분	1단계 1차 평가인자	2단계 2차 평가인자	3단계 속성
대상지역의 평가점수	지하수의 개발이 활발히 이루어지는 지역	지하수 이용관정의 수 (면적을 고려하지 않음)	2차 평가인자의 표준점수
		지하수 관정의 밀도	2차 평가인자의 표준점수
		지하수 이용량	2차 평가인자의 표준점수
	지하수의 오염여부 및 진행을 관측 할 필요가 있는 지역	음용가능한 관정의 수	2차 평가인자의 표준점수
		오염유발시설의 수	2차 평가인자의 표준점수
		오염관정의 수 (수질 검사 후 부적합 관정)	2차 평가인자의 표준점수
	지하수가 중요한 생활용자원으로 의존하는 지역	지하수를 먹는물로 사용하는 양	2차 평가인자의 표준점수
		지하수만 사용하는 가구의 수	2차 평가인자의 표준점수

※ 위의 방법을 "Pairwise Comparison"이라 한다.

<표 5-2-9> 1차 평가인자의 가중치

1차 평가인자	가중치
○ 지하수 개발과 이용이 활발한 지역(F1)	0.38
○ 지하수 오염여부 확인 및 진행을 관측할 필요가 있는 지역(F2)	0.34
○ 지하수가 중요한 생활용 자원으로 의존하는 지역(F3)	0.28
합 계	1.00

<표 5-2-10> 2차 평가인자의 가중치

1차 평가인자	2차 평가인자	가중치
지하수의 개발이 활발히 이 루어지는 지역	행정구역내 지하수 관정의 수(F11)	0.46
	지하수 관정의 밀도(F12)	0.36
	행정구역내 지하수 총이용량(F13)	0.18
	합 계	1.00
지하수의 오염여부 및 진행 을 관측할 필요가 있는 지 역	음용가능 수질관정의 수(F21)	0.16
	지하수 오염유발시설의 수(F22)	0.30
	지하수 오염된 관정의 수(F23)	0.54
	합 계	1.00
지하수가 중요한 생활용 자 원으로 의존하는 지역	지하수만 이용하는 가구의 수(F31)	0.66
	음용수로 이용되는 지하수의 양(F32)	0.34
	합 계	1.00

<표 5-2-11> 평가인자자료

구분	행정구역		평가인자 자료							
			F11	F12	F13	F21	F22	F23	F31	F32
	읍면	리	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X31	X32
1	봉동읍	고천리	131	47.0	506.3	2	0	4	0.08	8.8
2	봉동읍	구만리	313	102.0	1,094.1	93	5	5	0.08	221.0
3	봉동읍	구미리	196	80.0	721.4	31	8	0	0.08	91.4
4	봉동읍	구암리	156	40.6	510.3	25	8	8	0.08	55.5
5	봉동읍	낙평리	291	167.2	969.4	89	6	0	0.08	204.4
6	봉동읍	둔산리	171	31.9	588.5	63	7	6	0.08	159.6
7	봉동읍	성덕리	296	129.8	953.0	126	1	5	0.08	278.5
8	봉동읍	신성리	142	146.4	456.4	51	0	2	0.08	108.2
9	봉동읍	용암리	248	50.3	834.0	145	8	5	0.08	386.2
10	봉동읍	율소리	227	106.6	599.7	164	0	4	0.08	351.8
11	봉동읍	은하리	346	70.9	1,056.2	142	8	3	0.08	323.8
12	봉동읍	장구리	189	54.9	516.1	143	6	2	0.08	308.3
13	봉동읍	장기리	261	117.0	772.7	149	11	1	0.08	361.0
14	봉동읍	제내리	392	65.8	1,272.4	173	6	0	0.08	419.5
15	삼례읍	구와리	543	281.3	2,146.9	41	1	0	0.00	89.5
16	삼례읍	삼례리	418	107.2	1,372.8	133	16	1	0.00	319.9
17	삼례읍	석전리	282	111.9	906.8	65	2	8	0.00	158.0
18	삼례읍	수계리	317	139.0	1,077.8	69	8	0	0.00	153.5
19	삼례읍	신금리	519	158.7	1,797.8	148	6	3	0.00	316.4
20	삼례읍	신탕리	255	140.1	956.5	26	11	2	0.00	67.7
21	삼례읍	어전리	114	39.3	362.0	41	3	0	0.00	89.5
22	삼례읍	하리	506	125.9	2,068.9	1	11	1	0.00	6.7
23	삼례읍	해전리	249	73.5	1,078.0	1	3	4	0.00	5.0
24	삼례읍	후정리	52	20.1	236.3	17	3	5	0.00	120.2
25	왕궁면	광암리	133	31.1	436.7	1	17	0	0.16	5.2

<표 5-2-11> 평가인자자료 - 계속

구분	행정구역		평가인자 자료							
			F11	F12	F13	F21	F22	F23	F31	F32
	읍면	리	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X31	X32
26	왕궁면	구덕리	510	97.5	1,373.7	1	190	9	0.16	4.7
27	왕궁면	도순리	115	54.5	324.4	1	11	0	0.16	2.1
28	왕궁면	동봉리	231	47.7	734.4	1	9	0	0.16	2.1
29	왕궁면	동용리	120	24.2	346.4	5	16	0	0.16	28.6
30	왕궁면	동촌리	93	39.7	309.2	3	11	4	0.16	22.6
31	왕궁면	발산리	60	23.6	203.6	2	17	4	0.16	11.0
32	왕궁면	쌍제리	167	79.9	507.2	1	35	4	0.16	4.7
33	왕궁면	온수리	556	130.2	1,469.5	0	268	13	0.16	0.0
34	왕궁면	왕궁리	159	51.3	526.1	0	4	5	0.16	0.0
35	왕궁면	용화리	28	8.7	96.3	0	6	2	0.16	0.0
36	왕궁면	평장리	13	8.8	71.2	0	12	0	0.16	0.0
37	왕궁면	홍암리	332	62.6	987.3	2	44	7	0.16	11.4
38	춘포면	덕실리	19	6.8	70.3	0	1	0	0.26	0.0
39	춘포면	삼포리	15	7.2	55.0	0	0	0	0.26	0.0
40	춘포면	신동리	327	138.0	985.6	11	11	2	0.26	23.3
41	춘포면	쌍정리	132	80.0	380.6	17	13	1	0.26	54.2
42	춘포면	오산리	248	82.9	685.4	33	15	2	0.26	72.8
43	춘포면	용연리	53	21.0	192.7	1	2	0	0.26	8.0
44	춘포면	인수리	144	49.8	351.0	8	3	0	0.26	19.5
45	춘포면	창평리	278	82.0	848.1	46	11	3	0.26	107.1
46	춘포면	천동리	152	80.4	482.0	15	9	0	0.26	31.8
47	춘포면	천서리	213	85.5	652.8	4	12	3	0.26	8.5
48	춘포면	춘포리	46	10.1	182.4	0	6	2	0.26	0.0
평균			224.1	77.3	731.8	43.5	17.9	2.7	0.13	104.6
표준편차			145.8	53.8	498.2	56.0	45.9	2.9	0.09	128.8

<표 5-2-12> 1차 표준점수

구분	행정구역명		표준점수							
			F11	F12	F13	F21	F22	F23	F31	F32
	읍면	리	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X31	X32
1	봉동읍	고천리	0.898	0.874	1.016	0.035	0.000	1.371	0.839	0.068
2	봉동읍	구만리	2.147	1.897	2.196	1.662	0.108	1.714	0.839	1.715
3	봉동읍	구미리	1.344	1.487	1.447	0.554	0.174	0.000	0.839	0.709
4	봉동읍	구암리	1.070	0.755	1.024	0.446	0.174	2.742	0.839	0.431
5	봉동읍	낙평리	1.996	3.109	1.945	1.590	0.130	0.000	0.839	1.586
6	봉동읍	둔산리	1.173	0.593	1.181	1.125	0.152	2.056	0.839	1.239
7	봉동읍	성덕리	2.030	2.414	1.912	2.251	0.021	1.714	0.839	2.162
8	봉동읍	신성리	0.974	2.722	0.916	0.911	0.000	0.685	0.839	0.839
9	봉동읍	용암리	1.701	0.935	1.673	2.591	0.174	1.714	0.839	2.997
10	봉동읍	율소리	1.557	1.982	1.203	2.931	0.000	1.371	0.839	2.730
11	봉동읍	은하리	2.373	1.318	2.119	2.537	0.174	1.028	0.839	2.513
12	봉동읍	장구리	1.296	1.021	1.035	2.555	0.130	0.685	0.839	2.393
13	봉동읍	장기리	1.790	2.176	1.550	2.662	0.239	0.342	0.839	2.802
14	봉동읍	제내리	2.689	1.223	2.553	3.091	0.130	0.000	0.839	3.256
15	삼례읍	구와리	3.724	5.231	4.309	0.732	0.021	0.000	0.000	0.694
16	삼례읍	삼례리	2.867	1.993	2.755	2.377	0.348	0.342	0.000	2.482
17	삼례읍	석전리	1.934	2.081	1.820	1.161	0.043	2.742	0.000	1.226
18	삼례읍	수계리	2.174	2.585	2.163	1.233	0.174	0.000	0.000	1.191
19	삼례읍	신금리	3.560	2.951	3.608	2.645	0.130	1.028	0.000	2.455
20	삼례읍	신탕리	1.749	2.605	1.919	0.464	0.239	0.685	0.000	0.525
21	삼례읍	어전리	0.782	0.730	0.726	0.732	0.065	0.000	0.000	0.694
22	삼례읍	하리	3.471	2.341	4.152	0.017	0.239	0.342	0.000	0.052
23	삼례읍	해전리	1.708	1.367	2.163	0.017	0.065	1.371	0.000	0.038
24	삼례읍	후정리	0.356	0.373	0.474	0.303	0.065	1.714	0.000	0.932

<표 5-2-12> 1차 표준점수 - 계속

구분	행정구역명		표준점수							
			F11	F12	F13	F21	F22	F23	F31	F32
	읍면	리	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X31	X32
25	왕궁면	광암리	0.912	0.578	0.876	0.017	0.370	0.000	1.755	0.040
26	왕궁면	구덕리	3.498	1.813	2.757	0.017	4.137	3.085	1.755	0.036
27	왕궁면	도순리	0.788	1.013	0.651	0.017	0.239	0.000	1.755	0.016
28	왕궁면	동봉리	1.584	0.887	1.474	0.017	0.196	0.000	1.755	0.016
29	왕궁면	동용리	0.823	0.450	0.695	0.089	0.348	0.000	1.755	0.222
30	왕궁면	동촌리	0.637	0.738	0.620	0.053	0.239	1.371	1.755	0.175
31	왕궁면	발산리	0.411	0.438	0.408	0.035	0.370	1.371	1.755	0.085
32	왕궁면	쌍제리	1.145	1.486	1.018	0.017	0.762	1.371	1.755	0.036
33	왕궁면	온수리	3.814	2.421	2.949	0.000	5.836	4.456	1.755	0.000
34	왕궁면	왕궁리	1.090	0.954	1.055	0.000	0.087	1.714	1.755	0.000
35	왕궁면	용화리	0.192	0.161	0.193	0.000	0.130	0.685	1.755	0.000
36	왕궁면	평장리	0.089	0.163	0.142	0.000	0.261	0.000	1.755	0.000
37	왕궁면	홍암리	2.277	1.164	1.981	0.035	0.958	2.399	1.755	0.088
38	춘포면	덕실리	0.130	0.126	0.141	0.000	0.021	0.000	2.795	0.000
39	춘포면	삼포리	0.102	0.133	0.110	0.000	0.000	0.000	2.795	0.000
40	춘포면	신동리	2.243	2.566	1.978	0.196	0.239	0.685	2.795	0.181
41	춘포면	쌍정리	0.905	1.487	0.763	0.303	0.283	0.342	2.795	0.420
42	춘포면	오산리	1.701	1.541	1.375	0.589	0.326	0.685	2.795	0.565
43	춘포면	용연리	0.363	0.390	0.386	0.017	0.043	0.000	2.795	0.061
44	춘포면	인수리	0.987	0.926	0.704	0.142	0.065	0.000	2.795	0.151
45	춘포면	창평리	1.907	1.525	1.702	0.822	0.239	1.028	2.795	0.831
46	춘포면	천동리	1.042	1.495	0.967	0.268	0.196	0.000	2.795	0.246
47	춘포면	천서리	1.461	1.590	1.310	0.071	0.261	1.028	2.795	0.065
48	춘포면	춘포리	0.315	0.187	0.366	0.000	0.130	0.685	2.795	0.000

<표 5-2-13> 표준점수 1차 평가점수표

구분	행정구역명		F11	F12	F13	F1의	F21	F22	F23	F2의	F31	F32	F3의
			X11	X12	X13	1차	X21	X22	X23	1차	X31	X32	1차
	읍면	리	×	×	×	평가	×	×	×	평가	×	×	평가
0.46			0.36	0.18	점수	0.16	0.3	0.54	점수	0.66	0.34	점수	
1	봉동읍	고천리	0.413	0.314	0.182	0.909	0.005	0.000	0.740	0.745	0.553	0.023	0.576
2	봉동읍	구만리	0.987	0.682	0.395	2.064	0.265	0.032	0.925	1.222	0.553	0.583	1.136
3	봉동읍	구미리	0.618	0.535	0.260	1.413	0.088	0.052	0.000	0.140	0.553	0.241	0.794
4	봉동읍	구암리	0.492	0.271	0.184	0.947	0.071	0.052	1.480	1.603	0.553	0.146	0.699
5	봉동읍	낙평리	0.918	1.119	0.350	2.387	0.254	0.039	0.000	0.293	0.553	0.539	1.092
6	봉동읍	둔산리	0.539	0.213	0.212	0.964	0.180	0.045	1.110	1.335	0.553	0.421	0.974
7	봉동읍	성덕리	0.933	0.869	0.344	2.146	0.360	0.006	0.925	1.291	0.553	0.735	1.288
8	봉동읍	신성리	0.448	0.979	0.164	1.591	0.145	0.000	0.369	0.514	0.553	0.285	0.838
9	봉동읍	용암리	0.782	0.336	0.301	1.419	0.414	0.052	0.925	1.391	0.553	1.018	1.571
10	봉동읍	울소리	0.716	0.713	0.216	1.645	0.468	0.000	0.740	1.208	0.553	0.928	1.481
11	봉동읍	은하리	1.091	0.474	0.381	1.946	0.405	0.052	0.555	1.012	0.553	0.854	1.407
12	봉동읍	장구리	0.596	0.367	0.186	1.149	0.408	0.039	0.369	0.816	0.553	0.813	1.366
13	봉동읍	장기리	0.823	0.783	0.279	1.885	0.425	0.071	0.184	0.680	0.553	0.952	1.505
14	봉동읍	제내리	1.236	0.440	0.459	2.135	0.494	0.039	0.000	0.533	0.553	1.107	1.660
15	삼례읍	구와리	1.713	1.883	0.775	4.371	0.117	0.006	0.000	0.123	0.000	0.235	0.235
16	삼례읍	삼례리	1.318	0.717	0.495	2.530	0.380	0.104	0.184	0.668	0.000	0.843	0.843
17	삼례읍	석전리	0.889	0.749	0.327	1.965	0.185	0.012	1.480	1.677	0.000	0.416	0.416
18	삼례읍	수계리	1.000	0.930	0.389	2.319	0.197	0.052	0.000	0.249	0.000	0.404	0.404
19	삼례읍	신금리	1.637	1.062	0.649	3.348	0.423	0.039	0.555	1.017	0.000	0.834	0.834
20	삼례읍	신탕리	0.804	0.937	0.345	2.086	0.074	0.071	0.369	0.514	0.000	0.178	0.178
21	삼례읍	어진리	0.359	0.262	0.130	0.751	0.117	0.019	0.000	0.136	0.000	0.235	0.235
22	삼례읍	하리	1.596	0.842	0.747	3.185	0.002	0.071	0.184	0.257	0.000	0.017	0.017
23	삼례읍	해전리	0.785	0.492	0.389	1.666	0.002	0.019	0.740	0.761	0.000	0.012	0.012
24	삼례읍	후정리	0.163	0.134	0.085	0.382	0.048	0.019	0.925	0.992	0.000	0.316	0.316

<표 5-2-13> 표준점수 1차 평가점수표 - 계속

구분	행정구역명		F11	F12	F13	F1의	F21	F22	F23	F2의	F31	F32	F3의
			X11	X12	X13	1차	X21	X22	X23	1차	X31	X32	1차
	읍면	리	×	×	×	평가	×	×	×	평가	×	×	평가
0.46			0.36	0.18	점수	0.16	0.3	0.54	점수	0.66	0.34	점수	
25	왕궁면	광암리	0.419	0.208	0.157	0.784	0.002	0.111	0.000	0.113	1.158	0.013	1.171
26	왕궁면	구덕리	1.609	0.652	0.496	2.757	0.002	1.241	1.665	2.908	1.158	0.012	1.170
27	왕궁면	도순리	0.362	0.364	0.117	0.843	0.002	0.071	0.000	0.073	1.158	0.005	1.163
28	왕궁면	동봉리	0.728	0.319	0.265	1.312	0.002	0.058	0.000	0.060	1.158	0.005	1.163
29	왕궁면	동용리	0.378	0.162	0.125	0.665	0.014	0.104	0.000	0.118	1.158	0.075	1.233
30	왕궁면	동촌리	0.293	0.265	0.111	0.669	0.008	0.071	0.740	0.819	1.158	0.059	1.217
31	왕궁면	발산리	0.189	0.157	0.073	0.419	0.005	0.111	0.740	0.856	1.158	0.028	1.186
32	왕궁면	쌍제리	0.526	0.534	0.183	1.243	0.002	0.228	0.740	0.970	1.158	0.012	1.170
33	왕궁면	운수리	1.754	0.871	0.530	3.155	0.000	1.750	2.406	4.156	1.158	0.000	1.158
34	왕궁면	왕궁리	0.501	0.343	0.189	1.033	0.000	0.026	0.925	0.951	1.158	0.000	1.158
35	왕궁면	용화리	0.088	0.057	0.034	0.179	0.000	0.039	0.369	0.408	1.158	0.000	1.158
36	왕궁면	평장리	0.040	0.058	0.025	0.123	0.000	0.078	0.000	0.078	1.158	0.000	1.158
37	왕궁면	홍암리	1.047	0.419	0.356	1.822	0.005	0.287	1.295	1.587	1.158	0.029	1.187
38	춘포면	덕실리	0.059	0.045	0.025	0.129	0.000	0.006	0.000	0.006	1.844	0.000	1.844
39	춘포면	삼포리	0.046	0.047	0.019	0.112	0.000	0.000	0.000	0.000	1.844	0.000	1.844
40	춘포면	신동리	1.031	0.923	0.356	2.310	0.031	0.071	0.369	0.471	1.844	0.061	1.905
41	춘포면	쌍정리	0.416	0.535	0.137	1.088	0.048	0.084	0.184	0.316	1.844	0.142	1.986
42	춘포면	오산리	0.782	0.554	0.247	1.583	0.094	0.097	0.369	0.560	1.844	0.192	2.036
43	춘포면	용연리	0.166	0.140	0.069	0.375	0.002	0.012	0.000	0.014	1.844	0.020	1.864
44	춘포면	인수리	0.454	0.333	0.126	0.913	0.022	0.019	0.000	0.041	1.844	0.051	1.895
45	춘포면	창평리	0.877	0.549	0.306	1.732	0.131	0.071	0.555	0.757	1.844	0.282	2.126
46	춘포면	천동리	0.479	0.538	0.174	1.191	0.042	0.058	0.000	0.100	1.844	0.083	1.927
47	춘포면	천서리	0.672	0.572	0.235	1.479	0.011	0.078	0.555	0.644	1.844	0.022	1.866
48	춘포면	춘포리	0.144	0.067	0.065	0.276	0.000	0.039	0.369	0.408	1.844	0.000	1.844

<표 5-2-14> 1차 평가점수의 최종평가 점수표

구분	행정구역명		F1-1차 평가점수 ×	F2-1차 평가점수 ×	F3-1차 평가점수 ×	평가 점수	평가 점수 비율	관측 지점수 (개)	최종 관측
	읍면	리	0.38	0.34	0.28		(A)	(A × n)	지점수
1	봉동읍	고천리	0.345	0.253	0.161	0.760	0.025	0.650	0.0
2	봉동읍	구만리	0.784	0.415	0.318	1.518	0.051	1.326	1.0
3	봉동읍	구미리	0.537	0.048	0.222	0.807	0.027	0.702	0.0
4	봉동읍	구암리	0.360	0.545	0.195	1.100	0.037	0.962	0.0
5	봉동읍	낙평리	0.907	0.100	0.305	1.312	0.044	1.144	1.0
6	봉동읍	둔산리	0.366	0.454	0.272	1.092	0.037	0.962	0.0
7	봉동읍	성덕리	0.815	0.439	0.360	1.614	0.055	1.430	1.0
8	봉동읍	신성리	0.605	0.175	0.234	1.013	0.034	0.884	0.0
9	봉동읍	용암리	0.539	0.473	0.439	1.451	0.049	1.274	1.0
10	봉동읍	율소리	0.625	0.411	0.414	1.450	0.049	1.274	1.0
11	봉동읍	은하리	0.739	0.344	0.393	1.477	0.050	1.300	1.0
12	봉동읍	장구리	0.437	0.277	0.382	1.096	0.037	0.962	0.0
13	봉동읍	장기리	0.716	0.231	0.421	1.369	0.046	1.196	1.0
14	봉동읍	제내리	0.811	0.181	0.464	1.457	0.049	1.274	1.0
15	삼례읍	구와리	1.661	0.042	0.065	1.768	0.060	1.560	1.0
16	삼례읍	삼례리	0.961	0.227	0.236	1.425	0.048	1.248	1.0
17	삼례읍	석전리	0.747	0.570	0.116	1.433	0.048	1.248	1.0
18	삼례읍	수계리	0.881	0.085	0.113	1.079	0.036	0.936	0.0
19	삼례읍	신금리	1.272	0.346	0.233	1.851	0.063	1.638	1.0
20	삼례읍	신탕리	0.793	0.175	0.049	1.016	0.034	0.884	0.0
21	삼례읍	어전리	0.285	0.046	0.065	0.397	0.013	0.338	0.0
22	삼례읍	하리	1.210	0.087	0.004	1.302	0.044	1.144	1.0
23	삼례읍	해전리	0.633	0.259	0.003	0.895	0.030	0.780	0.0
24	삼례읍	후정리	0.145	0.337	0.088	0.570	0.019	0.494	0.0

<표 5-2-14> 1차 평가점수의 최종평가 점수표 - 계속

구분	행정구역명		F1-1차 평가점수 ×	F2-1차 평가점수 ×	F3-1차 평가점수 ×	평가 점수	평가 점수 비율	관측 지점수 (개)	최종 관측
	읍면	리	0.38	0.34	0.28		(A)	(A × n)	지점수
25	왕궁면	광암리	0.298	0.038	0.327	0.663	0.022	0.572	0.0
26	왕궁면	구덕리	1.048	0.989	0.327	2.363	0.080	2.080	2.0
27	왕궁면	도순리	0.320	0.025	0.325	0.670	0.022	0.572	0.0
28	왕궁면	동봉리	0.499	0.020	0.325	0.844	0.028	0.728	0.0
29	왕궁면	동용리	0.253	0.040	0.345	0.638	0.021	0.546	0.0
30	왕궁면	동촌리	0.254	0.278	0.340	0.873	0.029	0.754	0.0
31	왕궁면	발산리	0.159	0.291	0.332	0.782	0.026	0.676	0.0
32	왕궁면	쌍계리	0.472	0.330	0.327	1.129	0.038	0.988	0.0
33	왕궁면	온수리	1.199	1.413	0.324	2.936	0.100	2.600	2.0
34	왕궁면	왕궁리	0.393	0.323	0.324	1.040	0.035	0.910	0.0
35	왕궁면	용화리	0.068	0.139	0.324	0.531	0.018	0.468	0.0
36	왕궁면	평장리	0.047	0.027	0.324	0.397	0.013	0.338	0.0
37	왕궁면	홍암리	0.692	0.540	0.332	1.564	0.053	1.378	1.0
38	춘포면	덕실리	0.049	0.002	0.516	0.567	0.019	0.494	0.0
39	춘포면	삼포리	0.043	0.000	0.516	0.559	0.019	0.494	0.0
40	춘포면	신동리	0.878	0.160	0.533	1.571	0.053	1.378	1.0
41	춘포면	쌍정리	0.413	0.107	0.556	1.077	0.036	0.936	0.0
42	춘포면	오산리	0.602	0.190	0.570	1.362	0.046	1.196	1.0
43	춘포면	용연리	0.143	0.005	0.521	0.668	0.022	0.572	0.0
44	춘포면	인수리	0.347	0.014	0.530	0.891	0.030	0.780	0.0
45	춘포면	창평리	0.658	0.257	0.595	1.511	0.051	1.326	1.0
46	춘포면	천동리	0.453	0.034	0.539	1.026	0.035	0.910	0.0
47	춘포면	천서리	0.562	0.219	0.522	1.303	0.044	1.144	1.0
48	춘포면	춘포리	0.105	0.139	0.516	0.760	0.025	0.650	0.0

<표 5-2-15> 최종평가 점수표

구분	행정구역명		최종 관측지점수	구분	행정구역명		최종 관측지점수
	읍면	리			읍면	리	
1	봉동읍	고천리	-	25	왕궁면	광암리	-
2	봉동읍	구만리	1	26	왕궁면	구덕리	2
3	봉동읍	구미리	-	27	왕궁면	도순리	-
4	봉동읍	구암리	-	28	왕궁면	동봉리	-
5	봉동읍	낙평리	1	29	왕궁면	동용리	-
6	봉동읍	둔산리	-	30	왕궁면	동촌리	-
7	봉동읍	성덕리	1	31	왕궁면	발산리	-
8	봉동읍	신성리	-	32	왕궁면	쌍제리	1
9	봉동읍	용암리	1	33	왕궁면	운수리	2
10	봉동읍	율소리	1	34	왕궁면	왕궁리	1
11	봉동읍	은하리	1	35	왕궁면	용화리	-
12	봉동읍	장구리	-	36	왕궁면	평장리	-
13	봉동읍	장기리	1	37	왕궁면	홍암리	1
14	봉동읍	제내리	1	38	춘포면	덕실리	-
15	삼례읍	구와리	1	39	춘포면	삼포리	-
16	삼례읍	삼례리	1	40	춘포면	신동리	1
17	삼례읍	석전리	1	41	춘포면	쌍정리	1
18	삼례읍	수계리	-	42	춘포면	오산리	1
19	삼례읍	신금리	1	43	춘포면	용연리	-
20	삼례읍	신탕리	-	44	춘포면	인수리	-
21	삼례읍	어전리	-	45	춘포면	창평리	1
22	삼례읍	하리	1	46	춘포면	천동리	1
23	삼례읍	해전리	-	47	춘포면	천서리	1
24	삼례읍	후정리	-	48	춘포면	춘포리	-
지역지하수관측망 개수							26

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 수위강하값으로 산출
비점오염원	농약살포, 비료살포 등의 농업오염원과 같이 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것
비포화대(I)	일반적으로 지표면과 지하수면사이에 있는 부분으로 불포화대 또는 통기대라고도 함. 비포화대는 토양대, 중간대, 모관대로 나뉘며, 강우와 관개수가 중력에 의하여 하향 이동하여 도달하게 되는 지하수위 상부의 불포화 부위
소형관정	시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철제 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m ³ 이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m ³ 이상)으로 시설기준을 규정함
수맥조사	지하수 개발 예정지에 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발가능량 등을 조사하여 개발성공률을 제고하고, 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 측정한 것
총적관정	총적층 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 관입하거나 지표에 분출한 후 냉각 고결되어 생성된 암석으로 크게 화산암과 관입암으로 분류됨

용 어	설 명
DRASTIC	<p>7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법</p> <p>D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)</p>
PCE	<p>테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이클리닝이나 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

- 국토교통부, 2013, 한국수문조사연보
- 국토교통부, 2013, 지하수관측연보
- 국토교통부, 2013, 지하수조사연보
- 국토해양부, 2009, 2025 수도정비기본계획(광역상수도 및 공업용수도) 보고서
- 국토해양부, 2012, 한국하천일람
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2010, 순창지역 지하수 기초조사 보고서
- 국토해양부, 2009, 하천설계기준
- 건설교통부, 1996, 수자원개발 가능지점 및 광역배분계획 기본조사
- 건설교통부, 1998, 1997년도 수자원관리기법개발연구조사 보고서
- 건설교통부, 1999, 영산강섬진강수계 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, 2006, 기본현황조사 보고서 : 섬진강·영산강유역조사
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 지하수 이용량 모니터링조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 대한광업진흥공사, 2006, 익산지역 지하수 기초조사 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, 2000, 전주-완주지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 칠곡지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 광주지역 지하수 기초조사 보고서

- 건설교통부, 한국수자원공사, 2006, 한강권역 광역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2006, 서산지역 지하수 기초조사 보고서
- 국립지질조사소, 1969, 삼례지질 도폭설명서, sheet 6621-IV
- 자원개발연구소, 1980, 강경지질 도폭설명서, sheet 6622-III
- 기상청, 2013, 기상연보
- 김남형, 1997, 지하수 조사법, 동화기술, p.433~442
- 농림부, 1999, 농촌용수수요량조사 종합보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2011, 농업생산 기반정비사업 통계연보
- 농림부, 한국농촌공사, 2007, 수맥조사총람
- 농어촌진흥공사, 1994, 지하수의 개발·이용·보존·관리-지하수법 및 시행령(안) 중심, p.284
- 농업기반공사, 2003, 수문자료이용실무
- 농촌진흥청, 정밀수치토양도(1:25,000), 삼례, 함열, 연무, 화평, 익산, 읍내, 김제, 반월, 전주
- 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
- 손호용 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.
- 이인경 외, 2010, 옥천지역 천부지하수의 지구화학적 특성 및 질산염 오염 특성, 자원환경 지질학회지, 제43권 제1호, p.43~52
- 이인경 외, 2012, 충북 영동지역 지하수의 수리지화학적 특성 및 질산염 오염 특성, 자원 환경지질학회지, 제45권 제1호. p.23~30

- 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
- 전라북도, 2013, 전라북도 통계연보
- 완주군, 2013, 완주군 통계연보
- 익산시, 2013, 익산시 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
- 추창호 외, 2002. 피압대수층 지하수내 질소함유 원인연구:질소, 산소, 수소동위원소 적용, 지질학회지, Vol.12 제3권. p.285~294
- 한국건설기술연구원, 2007, 우리나라 지역특성에 맞는 최적 지하수 함양량 산정 기법 개발
- 한국수자원공사, 1996, 동해안 북부지역 지표수 및 지하수 연계개발 예비타당성조사, 지하수보고서 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, 2013, 2012, 2011 상수도 통계
- 환경부, 2013, 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 analysis 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
- Wilson, Neal, 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
- Mace, R, E.(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 average 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 지반기술사)

▣ 사업책임자

김을영(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

우동광(지하수지질처, 차장, 지질 및 지반기술사)

차용호(지하수지질처, 과장, 토양환경기사)

김진호(지하수지질처, 대리, 지질 및 지반기술사)

박재우(지하수지질처, 대리, 응용지질기사)

▣ 조사총괄책임자

김형수(전북지역본부 지하수지질부장, 지질 및 지반기술사)

▣ 조사참여자

박수정(전북지역본부 지하수지질부, 과장, 응용지질기사)

김현철(전북지역본부 지하수지질부, 대리, 응용지질기사)

박 준(전북지역본부 지하수지질부, 사원, 응용지질기사)

부록 I

일 반 현 황

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

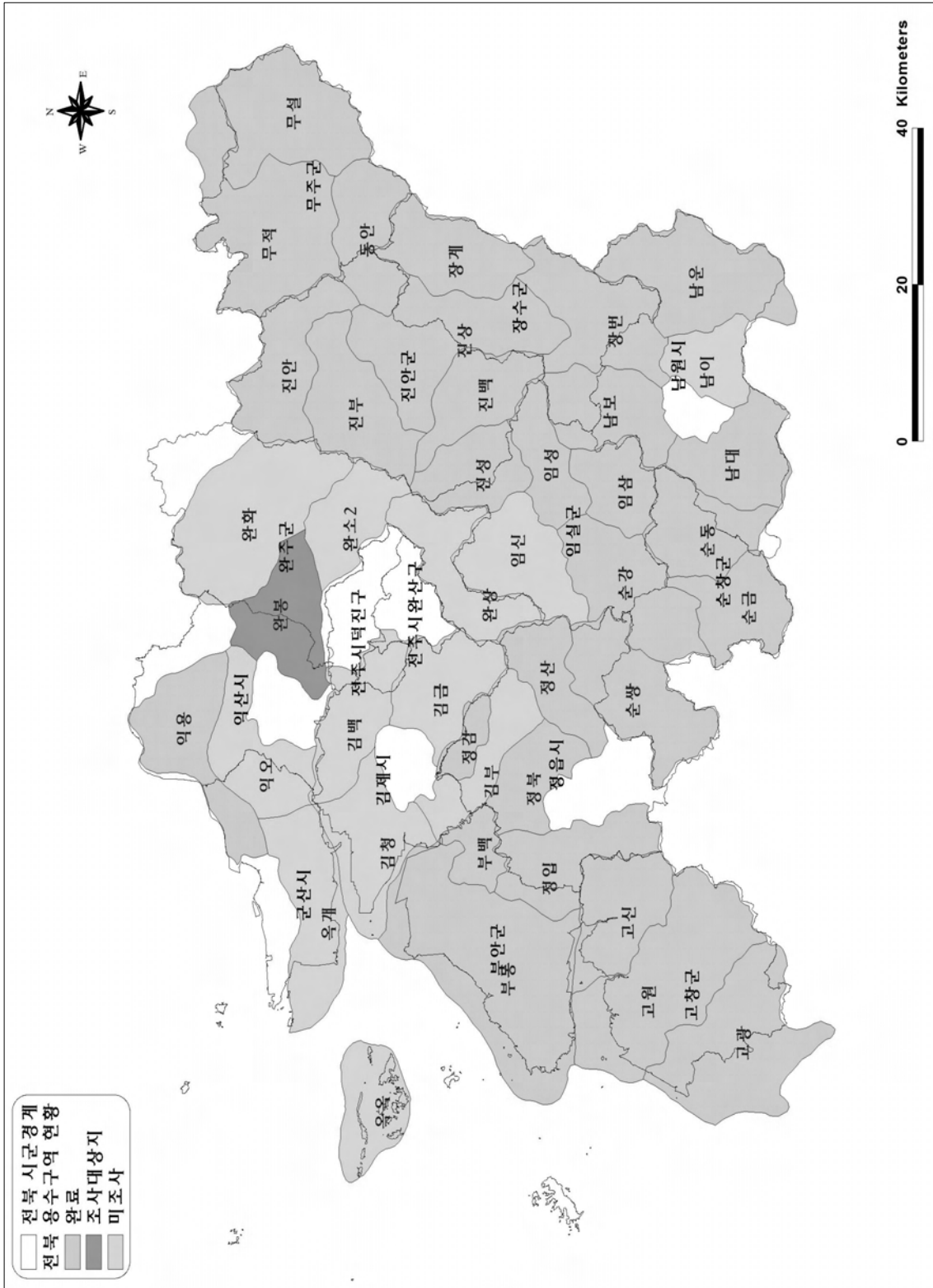
- 수자원의 개발·이용·보전 및 이와 관련된 자원관리에 능률적이고 적합한 지역단위로 설정
- 농촌용수의 체계적 개발 및 합리적 공급·배분
 - 한정된 수자원의 임의적 개발을 억제하고, 계획에 의한 체계적 공급 추진
 - 수자원 이용의 편중을 방지하고, 합리적으로 공급·배분토록 계획
- 용수자원의 보존관리로 농촌의 환경 보전·관리 추진
 - 생활권을 중심으로 주민이 스스로 참여할 수 있는 환경보전 감시 체계 구축
 - 구역내 수자원 보호 및 용수시설의 공동관리 체계 구축

다. 분할기준

- 지형특성 및 수자원의 부존량에 따라 용수구역 규모를 설정
- 용수구역경계는 수문학적인 유역경계를 원칙으로 하며, 관리측면에서 행정 구역을 반영
- 용수구역 구분은 수원공과 해당 수원공으로부터 공급받는 관개용수의 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> 전라북도 용수구역별 행정구역 현황

용수구역	행 정 구 역 현 황	비 고
고 광	고창군(100%) 공음면, 대산면, 무장면, 상하면, 성송면	
고 신	고창군(100%) 부안면, 성내면, 신림면, 흥덕면	
고 원	고창군(100%) 고수면, 고창읍, 무장면, 성송면, 심원면, 아산면, 해리면	
김 금	김제시(100%) 금구면, 금산면, 봉남면, 황산면	
김 백	김제시(74.2%) 공덕면, 백구면, 백산면, 용지면, 청하면, 완주군(21.7%) 이서면, 익산시(4.1%) 오산면	
김 부	김제시(28.3%) 부량면, 죽산면, 정읍시(71.7%) 신태인읍, 용동면, 태인면	
김 청	김제시(95.4%) 광활면, 만경읍, 백산면, 성덕면, 죽산면, 진봉면, 청하면, 군산시(4.6%) 회현면	
남 대	남원시(100%) 금지면, 대산면, 송동면, 수지면, 주생면	
남 보	남원시(59.6%) 덕과면, 보절면, 사매면, 임실군(10.0%) 지사면, 장수군(30.4%) 산서면	
남 운	남원시(100%) 산내면, 아영면, 운봉읍, 인월면	
남 이	남원시(100%) 이백면, 주천면	
동 안	무주군(65.5%) 안성면, 진안군(34.5%) 동향면	
무 설	무주군(100%) 무풍면, 설천면	
무 적	무주군(100%) 무주읍, 부남면, 적상면	
부 동	부안군(100%) 계화면, 동진면, 변산면, 보안면, 상서면, 주산면, 줄포면, 진서면, 하서면, 행안면	
부 백	부안군(100%) 백산면, 부안읍	
순 강	순창군(39.1%) 구림면, 임실군(60.9%) 강진면, 덕치면, 청용면	
순 금	순창군(100%) 금과면, 순창읍, 유등면, 인계면, 팔덕면, 풍산면	
순 동	남원시(22.6%) 대강면, 순창군(77.4%) 동계면, 유등면, 인계면, 적성면	
순 쌍	순창군(69.5%) 복흥면, 쌍치면, 정읍시(30.5%) 산내면	
옥 개	군산시(100%) 개정면, 대야면, 옥구읍, 옥산면, 옥서면, 회현면	
옥 옥	군산시(100%) 옥도면	
완 봉	완주군(47.4%) 봉동읍, 삼례읍, 용진면, 익산시(52.6%) 금마면, 여산면, 왕궁면, 춘포면	
완 상	완주군(100%) 구이면, 상관면	
완소2	완주군(100%) 소양면, 용진면	
완 화	완주군(99.0%) 경천면, 고산면, 동상면, 비봉면, 운주면, 화산면, 익산시(1.0%) 여산면	
익 오	군산시(40.0%) 서수면, 대야면, 성산면, 임피면, 익산시(60.0%) 금마면, 삼기면, 오산면, 함라면, 황등면	
익 용	군산시(24.8%) 나포면, 성산면, 익산시(75.2%) 낭산면, 성당면, 용동면, 용안면, 용포면, 함열읍,	
임 삼	임실군(100%) 삼계면, 오수면, 임실읍	
임 성	임실군(100%) 성수면, 임실읍	
임 신	임실군(100%) 신태면, 신평면, 운암면	
장 계	장수군(100%) 계남면, 계북면, 장계면	
장 변	남원시(23.4%) 산동면, 장수군(76.6%) 변암면, 장수읍	
정 감	정읍시(100%) 감곡면	
정 북	정읍시(100%) 덕천면, 북면, 이평면, 정우면, 태인면	
정 산	정읍시(100%) 산외면, 용동면, 칠보면	
정 입	정읍시(100%) 고부면, 소성면, 영원면, 입암면	
진 백	진안군(100%) 마령면, 백운면, 진안읍	
진 부	진안군(100%) 부귀면, 상전면, 정천면	
진 상	장수읍(50.3%) 장수읍, 천천면, 진안군(49.7%) 상전면, 진안읍	
진 성	임실군(40.7%) 관촌면, 진안군(59.3%) 성수면	
진 안	진안군(100%) 안천면, 용담면, 주천면	



<그림 1-1-1> 전라북도 용수구역 현황

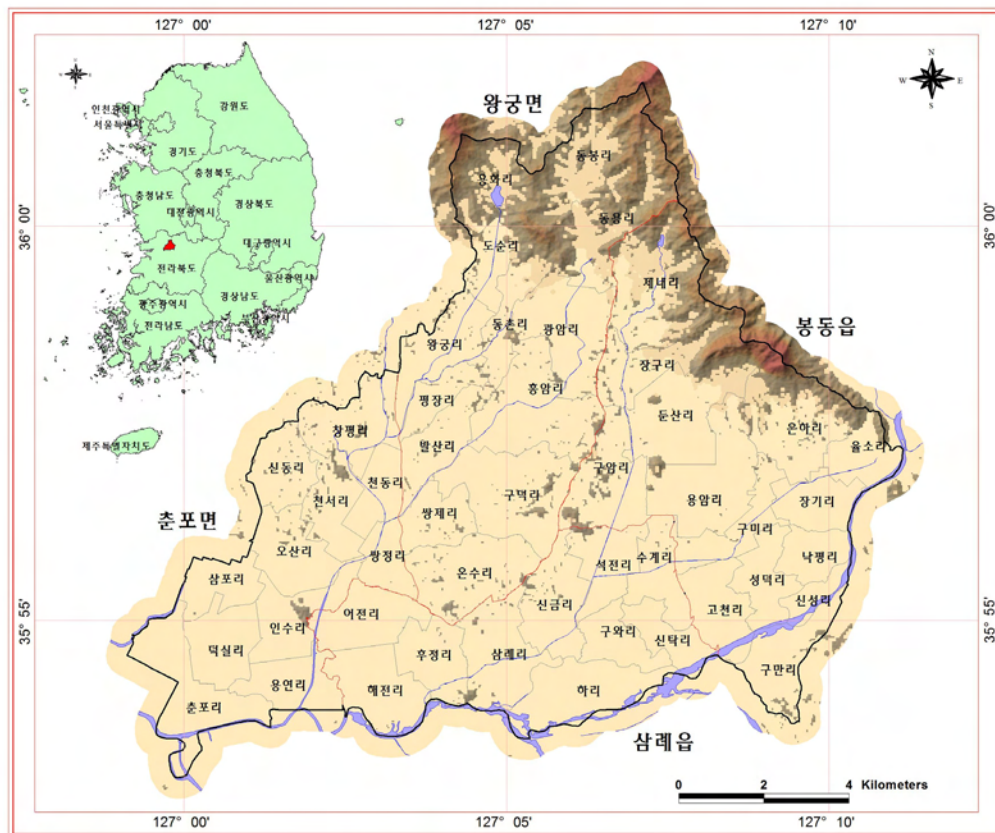
1.2 행정구역 및 인구현황

가. 행정구역 현황

<표 1-2-1> 완봉지구 행정구역 현황

행 정 구 역			면 적 (km ²)	구성비 (%)
시·군	읍·면	법정리		
2시	2읍2면	48개리	150.05	100.0%
익산시	왕궁면	광암리, 구덕리, 도순리, 동봉리, 동용리, 발산리, 쌍제리, 온수리, 왕궁리, 용화리, 평장리, 흥암리	45.76	30.5%
	춘포면	덕실리, 삼포리, 신동리, 쌍정리, 오산리, 용연리, 인수리, 창평리, 천동리, 천서리, 춘포리	29.60	19.7%
완주군	삼례읍	구와리, 삼례리, 석전리, 수계리, 신금리, 어전리, 하리, 해전리, 후정리	28.62	19.1%
	봉동면	고천리, 구만리, 구미리, 구암리, 낙평리, 둔산리, 성덕리, 신성리, 용암리, 울소리, 은하리, 장구리, 장기리, 제내리	46.07	30.7%

※ 자료출처 : 통계연보(익산시, 군산시, 2013) ※ ()숫자는 편입 면적비(%)임.



<그림 1-2-1> 완봉지구 행정구역 현황

나. 인구현황

- 2013년말 기준 완봉지구 인구는 54,078명으로, 이는 전라북도 전체인구 1,895,371명의 약 2.9%, 시·군 평균인구인 135,384명의 약 39.9%에 해당되며, 봉동읍이 26,019명으로 가장 높고 춘포면이 5,650명으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.
- 완봉지구의 세대수는 21,341세대(전라북도 시군평균 54,299세대의 약 39.3%)이며, 세대당 인구는 평균 2.53명/세대이다.
- 완봉지구의 인구밀도는 364.91명/km²으로 나타났으며, 함열읍이 572.36명/km²으로 가장 높고, 왕궁면이 131.70명/km²으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.

<표 1-2-2> 완봉지구 인구현황

구 분	세 대	인 구(명)			인구밀도 (명/km ²)	면 적 (km ²)	세대당 인구 (명/세대)	
		계	남	여				
전라북도	760,189	1,895,371	944,695	950,676	234.97	8,066.5	2.49	
(시·군 평균)	54,299	135,384	67,478	67,905	234.97	576.18	2.49	
완봉지구	21,341	54,078	27,028	25,549	364.91	150.05	2.34	
완주군	삼례읍	6,563	15,441	7,850	7,591	572.36	28.62	2.50
	봉동읍	9,490	25,458	13,121	12,337	564.77	46.07	2.74
익산시	왕궁면	2,831	6,028	3,119	2,909	131.70	45.76	2.06
	춘포면	2,457	5,650	2,938	2,712	190.80	29.60	2.25

* 자료출처 : 통계연보(전라북도, 완주군, 익산시, 2013)

1.3 농업 및 산업경제

가. 농업현황

□ 완봉지구의 농가수는 총 20,319가구이며, 농가인구는 55,993명, 경지면적은 36,698ha(전 11,741ha, 답 24,957ha)로 전과 답의 비율은 32 : 68이며, 가구당 경지면적은 139ha/가구(전 75ha, 답 64ha)이다.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

구분	농가수 (가구)	농가인구(명)			가구당 경지면적 (ha/가구)			경지면적(ha)		
		계	남자	여자	계	전	답	계	전	답
완봉지구	20,319	55,993	28,023	24,970	139	75	64	36,698	11,741	24,957
완주군	8,539	23,607	11,671	11,936	136.8	73.4	63.4	12,079	6,483	5,596
익산시	11,780	32,386	16,352	13,034	2.1	1.6	0.5	24,619	5,258	19,361

※ 자료출처 : 통계연보(완주군, 익산시, 2013)

나. 축산업 현황

□ 완봉지구내 축산가구 중 한육우, 젓소, 돼지, 닭을 사육하는 가구수 및 마리수는 <표 1-3-2>와 같다.

<표 1-3-2> 완봉지구 축산업 현황

구분	한육우		젓소		돼지		닭		
	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	가구수	마리수	
완봉지구	199	4,512	38	497	426	199,411	19	465,500	
완주군	봉동읍	-	-	16	594	2	950	2	40000
	삼례읍	-	-	16	792	7	2,500	1	500
익산시	왕궁면	157	3,434	6	347	406	191,581	13	347,000
	춘포면	42	1,078	-	-	11	6,380	3	78,000

※ 자료출처 : 통계연보(완주군, 익산시, 2013), 익산시 농업기술센터 자료

다. 사업체 현황

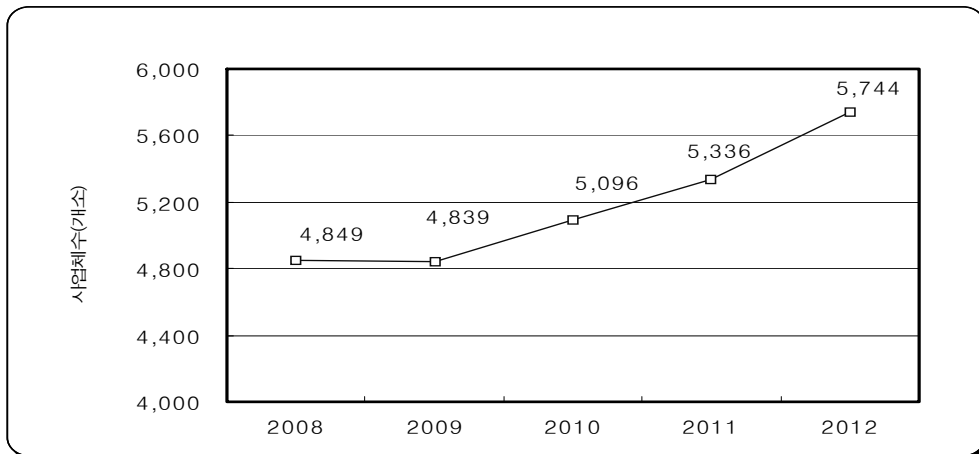
□ 완봉지구의 년도별 사업체수의 변화는 크게 변화하지는 않지만 증가하는 경향을 보여주는 추세이다.

<표 1-3-3> 사업체 증가 추이

(단위 : 개소)

구 분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년		
					개소	(%)	
완봉지구	4,849	4,839	5,096	5,336	5,744		
익산시	왕궁면	285	293	355	376	389	6.8
	춘포면	203	202	205	195	213	3.7
완주군	4,361	4,344	4,536	4,765	5,142	89.5	

※ 자료출처 : 통계연보(완주군, 익산시, 2013)

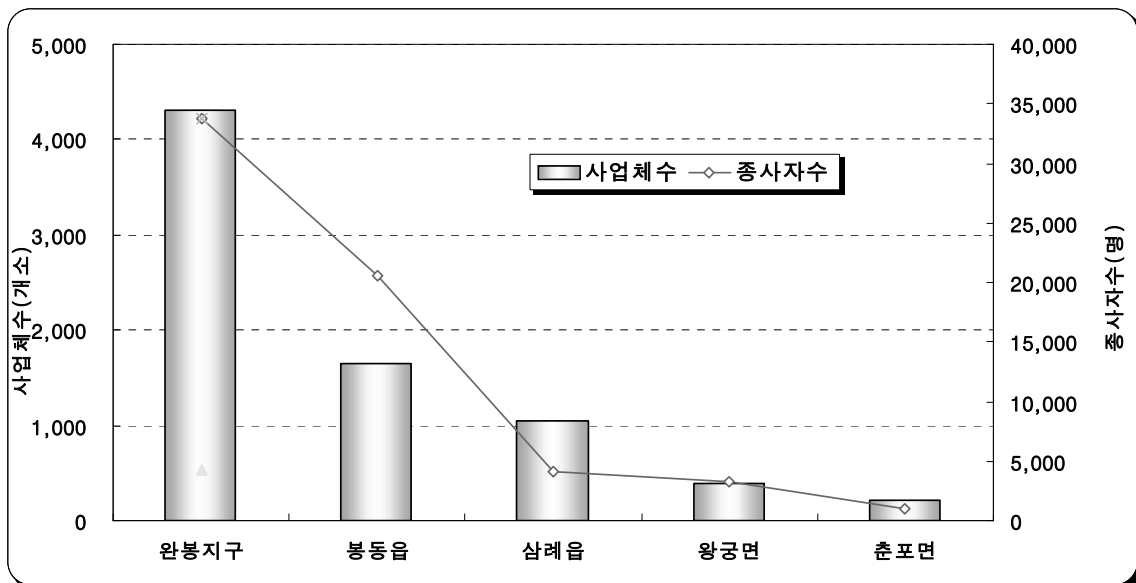


<그림 1-3-1> 연도별 사업체 현황

□ 주업종은 도매 및 소매업이 315개소(22.0%)로 가장 많고, 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업이 250개소(17.5%), 제조업이 231개소(16.2%) 순이었다.

<표 1-3-4> 업종별 종사자수 현황

구 분	총 계		숙박 및 음식점업		도매 및 소매업		협회 및 단체, 수리 및 기타공공수리 및 개인서비스업		제 조 업		기 타		
	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	개소 수	명	
완봉지구	4,310	33,734	756	2,054	997	2,305	528	907	618	17,324			
익 산 시	왕궁면	389	3,242	24	71	112	282	45	93	107	1,803		
	춘포면	213	992	31	60	44	99	32	77	42	399		
완 주 군	삼례읍	1,042	4,061	200	473	282	602	133	195	55	174		
	봉동읍	1,652	20,577	307	987	326	842	170	306	296	13,984		



<그림 1-3-2> 읍면별 사업체 현황

라. 광업 현황

□ 통계연보에 등록된 광구수는 총 38개소로 금속광 6개소, 비금속광 32개소이며, 현재 가행중인 곳은 모두 2개소이다. 사업체수는 13개소, 월평균 종사자수는 327명, 출하액은 7,033백만원이다.

<표 1-3-5> 광업 현황

구 분	광구수(개소)									사업체수(개소)	종사자수(명)	출하액(백만원)
	계			가 행			미가행					
	소계	금속	비금속	소계	금속	비금속	소계	금속	비금속			
익산시	16	-	16	-	-	-	16	-	16	11	255	7,033
완주군	22	-	16	2	1	1	20	5	15	2	72	-

※ 자료출처 : 통계연보(완주군, 익산시, 2013)

마. 농공단지 현황

□ 완봉지구에는 왕궁농공단지가 설치되어 운영되고 있는 것으로 조사되었다.

<표 1-3-6> 농공단지 현황

구 분	총면적(천㎡)	분양면적(천㎡)	입주업체수(개소)	종업원수(명)	가동율(%)
왕궁농공단지	330	246	15	724	100

※ 자료출처 : 통계연보(익산시, 2013)

1.4 자연환경현황

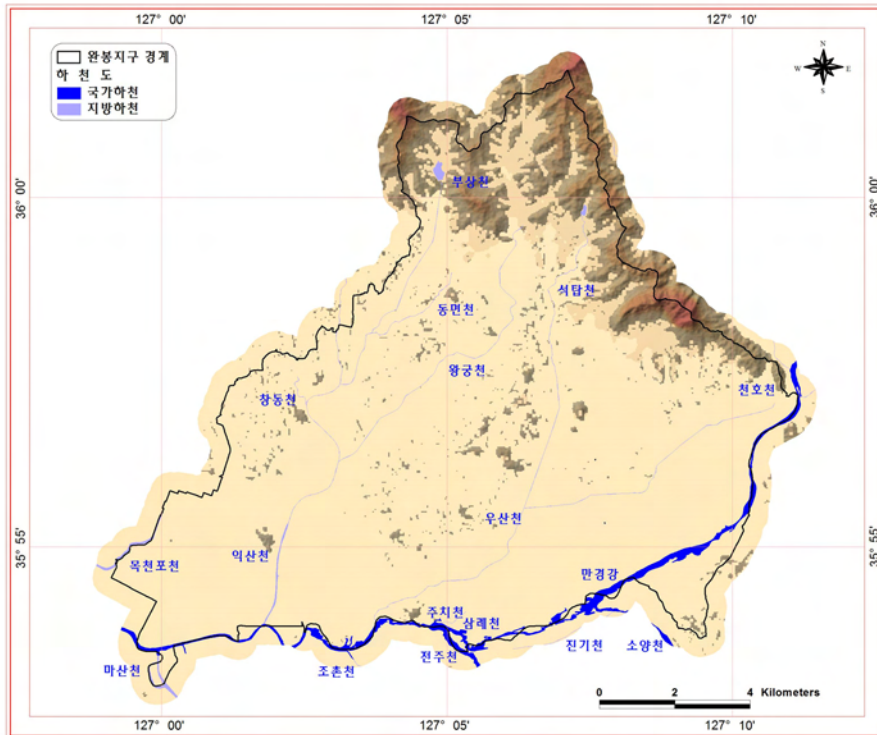
1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

<표 1-4-1> 완봉지구 지방하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)			하천 등급	하천기점		하천종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)	비 고
	분류	제1지류	제2지류		제3지류	시군	읍면	시군				
만경강	만경강				국가	완주	고산	김제	진봉	54.15	77.4	1,527.1
소양천	만경강	소양천			국가	완주	용진	전주	전미	6.83	24.5	152.4
전주천	만경강	전주천			국가	전주	삼천	전주	고량	6.88	37	272.6
동면천	만경강	익산천	부상천	동면천	지방	익산	왕궁	익산	옥궁	3.05	3.81	3.51
마산천	만경강	마산천			지방	완주	이서	김제	백구	8.59	10	58.3
목천포천	만경강	목천포천			지방	익산	동산	익산	목천	9.80	17	32.72
부상천	만경강	익산천	부상천		지방	익산	왕궁	익산	춘포	6.44	8	14.97
삼례천	만경강	삼례천			지방	완주	삼례	완주	삼례		7.65	9.83
석탑천	만경강	우산천	석탑천		지방	완주	봉동	완주	삼례	8.86	10	18.03
왕궁천	만경강	익산천	왕궁천		지방	익산	왕궁	익산	춘포	13.24	14	28.36
우산천	만경강	우산천			지방	완주	봉동	완주	삼례	11.99	13.82	45.98
익산천	만경강	익산천			지방	익산	금마	익산	춘포	12.86	16	77.63
조촌천	만경강	조촌천			지방	전주	상림	전주	조촌	10.25	10.7	27.6
주치천	만경강	주치천				완주	고산	완주	고산	2.55	6.46	11.31
창동천	만경강	익산천	창동천		지방	익산	춘포	익산	춘포		4	5.36
천호천	만경강	천호천			지방	완주	비봉	완주	고산	10.10	12	19.07

※ 자료출처 : 한국하천일람표(국토해양부, 2011. 12. 31 기준)



<그림 1-4-1> 완봉지구 하천 현황

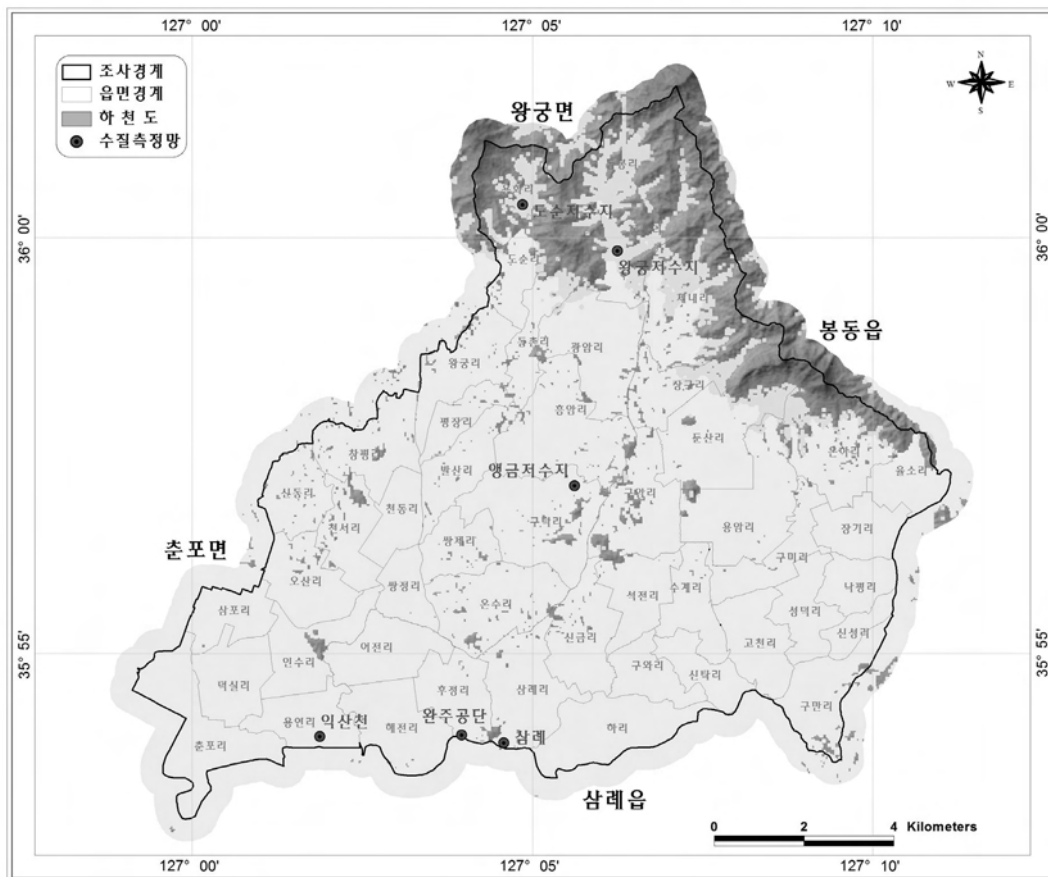
나. 하천수질

□ 완봉지구에서 수질을 조사하고 있는 관측망은 전주지방환경관리청에서 운영중인 삼례관측망과 익산천관측망, 전라북도에서 운영중인 완주공단관측망, 한국농어촌공사에서 운영중인 왕궁저수지, 도순저수지, 앵금저수지 농업용수 관측망이 있다.

<표 1-4-2> 완봉지구 수질관측망 현황

관측망명	종류	주소	조사기관	설치년도	하천명
왕궁저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 동용리	한국농어촌공사	1990	
도순저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 용화리	한국농어촌공사	2011	
앵금저수지	농업용수	전라북도 익산시 왕궁면 구덕리	한국농어촌공사	2011	
완주공단	공단배수	전라북도 완주군 삼례읍 후정리	전라북도	1995	
삼례	지표수	전라북도 완주군 삼례읍	전주지방환경관리청	1989	만경강
익산천	지표수	전라북도 익산시 춘포면 용연리	전주지방환경관리청	1991	익산천

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



<그림 1-4-2> 완봉지구 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 수질 환경기준
가. 사람의 건강보호 기준

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
폴리클로로디피닐벤젠(PCB)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.0005)	클로로포름	0.08 이하
납(Pb)	0.05 이하	디에틸헥실프탈레이트	0.008 이하
6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05 이하	안티몬	0.02 이하
음이온계면활성제(ABS)	0.5 이하		

※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22)

<표 1-4-3> 하천 수질 환경기준-계속

나. 생활환경 기준

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	Ia 	6.5~8.5	1이하	2이하	25이하	7.5이상	0.02이하	50이하	10이하	
좋음	Ib 	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)

<표 1-4-4> 호소 수질 환경기준

가. 사람의 건강보호 기준

- 하천의 『사람의 건강보호 기준』 과 같음.

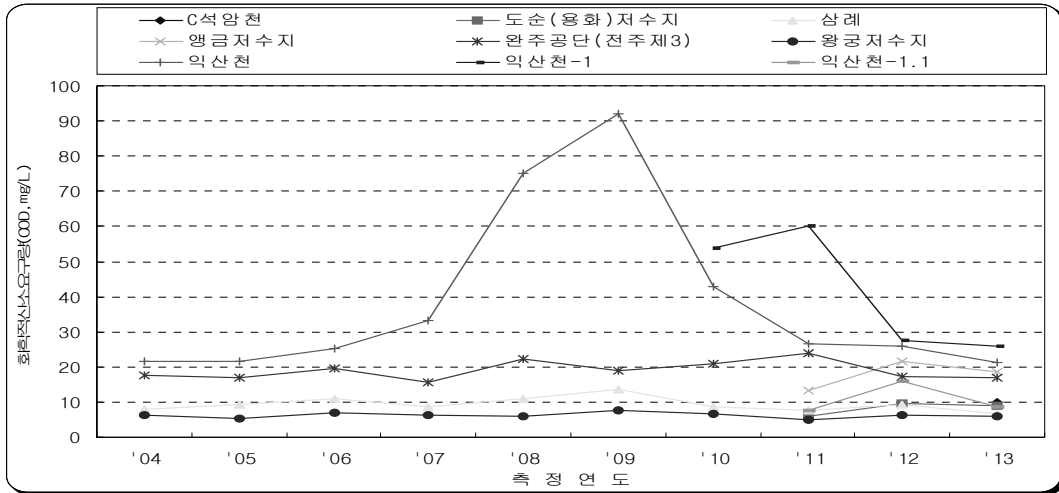
나. 생활환경 기준

등급	상태 (캐릭터)	기준								
		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 ³)	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		

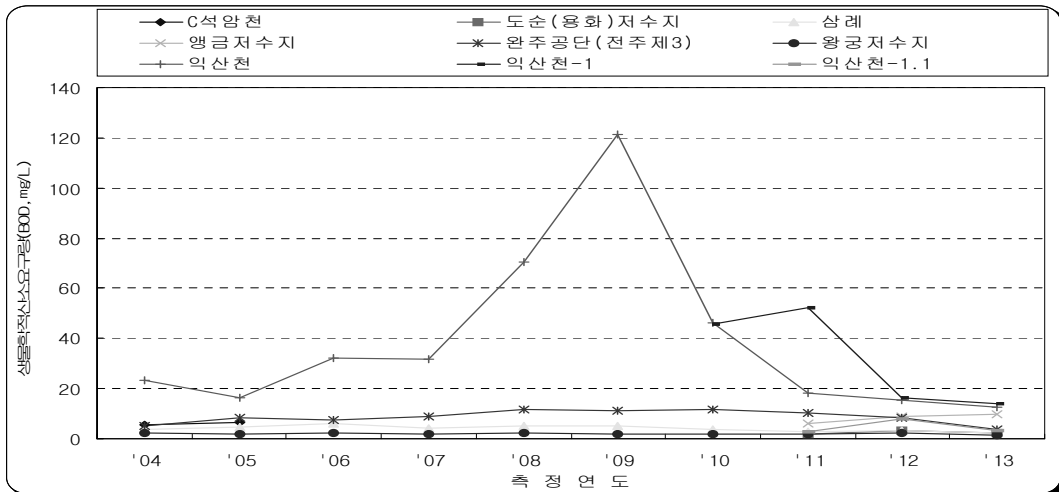
비고

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.

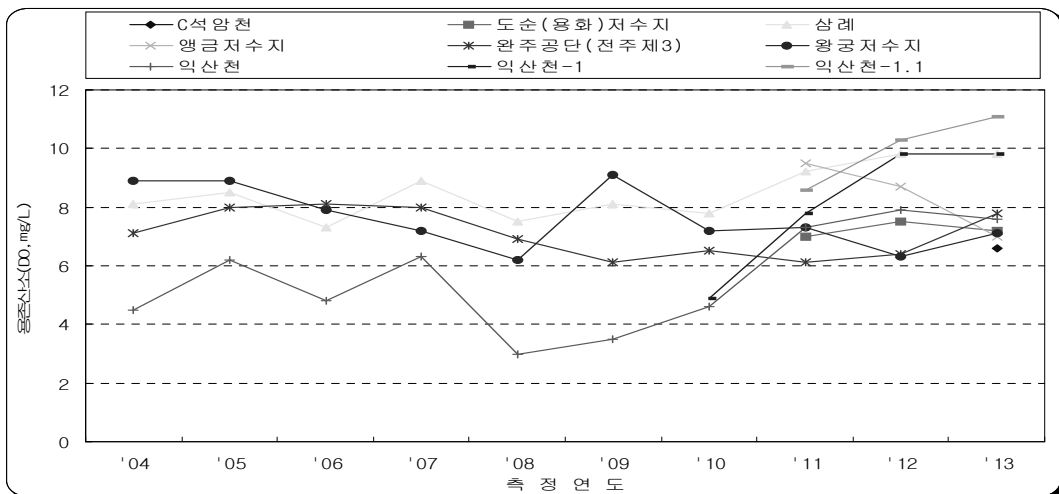
※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22)



<그림 1-4-3> 연도별 화학적산소요구량(COD) 변화



<그림 1-4-4> 연도별 생물학적산소요구량(BOD) 변화



<그림 1-4-5> 연도별 용존산소(DO) 변화

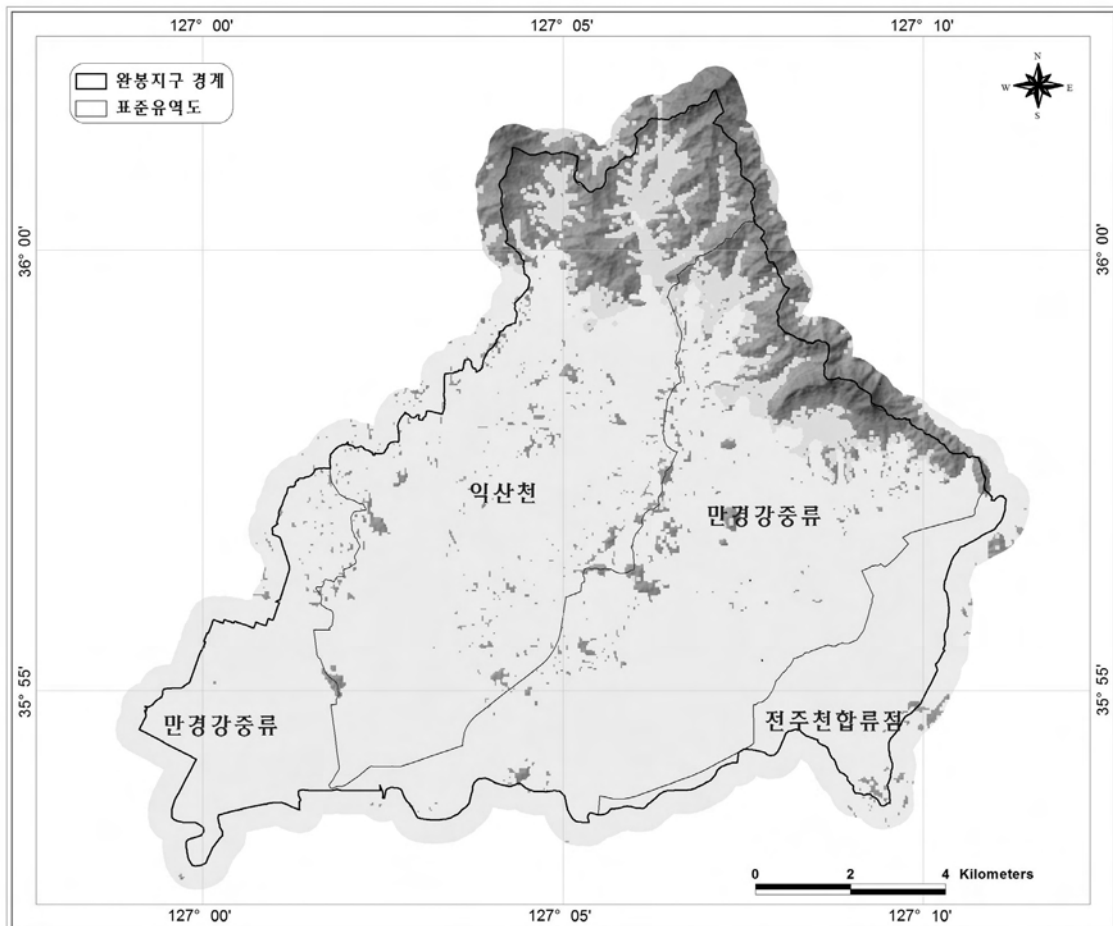
다. 유역 현황

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

<표 1-4-5> 표준유역 현황

대권역	중권역	표준유역			
		유역명	유역코드	면적(km ²)	구성비(%)
완봉지구				150.05	100.00
금강	만경강	익산천	330110	61.56	41.03
		만경강중류	330111	75.70	50.45
		전주천합류점	330105	12.79	8.52

※ 자료출처 : 한강홍수통제소 하천정보센터



<그림 1-4-6> 완봉지구 표준유역 현황

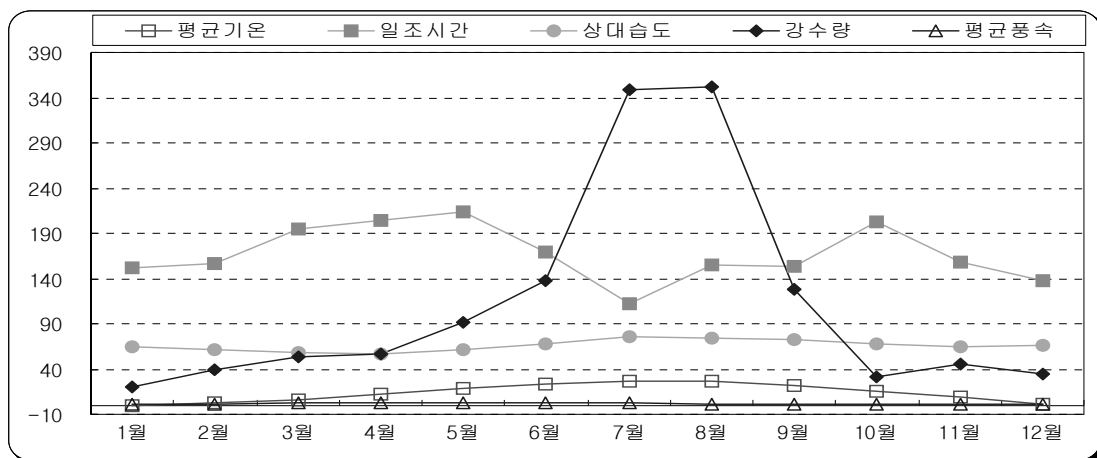
1.4.2 기상

□ 전주기상대 10년 평균자료에 따르면 연평균기온은 13.7℃이며, 연평균 강수량은 1,338.3mm, 월별 최고 강수는 8월에 352.1mm(26.3%), 일조 시간은 2,013시간으로 일조율이 높은 편이고 3~5월에 일조량이 많은 것으로 나타났으며, 상대습도는 연평균 66.0%, 평균풍속은 1.90m/sec로 나타났다.

<표 1-4-7> 조사지역 기상현황

구분	월 별	기 온(℃)			강수량 (mm)	일조시간 (hr)	상대습도 (%)	풍 속 (m/sec)
		평균	최 저	최 고				
전 주 기 상 대	계/연평균	13.7	8.9	19.3	1,338.3	2,013.1	66.0	1.9
	1월	-0.6	-4.9	4.3	19.5	152.5	65.3	1.7
	2월	2.0	-2.7	7.4	39.7	157.4	61.2	1.9
	3월	6.4	1.0	12.6	53.9	194.9	58.5	2.3
	4월	12.5	6.4	19.2	57.0	204.0	56.5	2.4
	5월	18.7	12.8	25.1	91.1	214.4	61.2	2.1
	6월	23.2	18.5	29.1	137.3	169.6	67.3	2.0
	7월	26.2	22.9	30.6	348.3	113.0	76.3	2.1
	8월	26.9	23.2	31.9	352.1	154.9	74.7	1.9
	9월	22.2	17.9	27.6	128.5	154.2	72.5	1.7
	10월	15.7	10.3	22.3	31.3	202.8	67.4	1.6
	11월	9.0	4.1	14.6	45.0	157.6	64.4	1.8
12월	1.7	-2.6	6.5	34.6	137.8	66.5	1.8	

* 자료출처 : 전주 기상대 10년 평균값



<그림 1-4-7> 기상현황

1.4.3 지형 및 지질

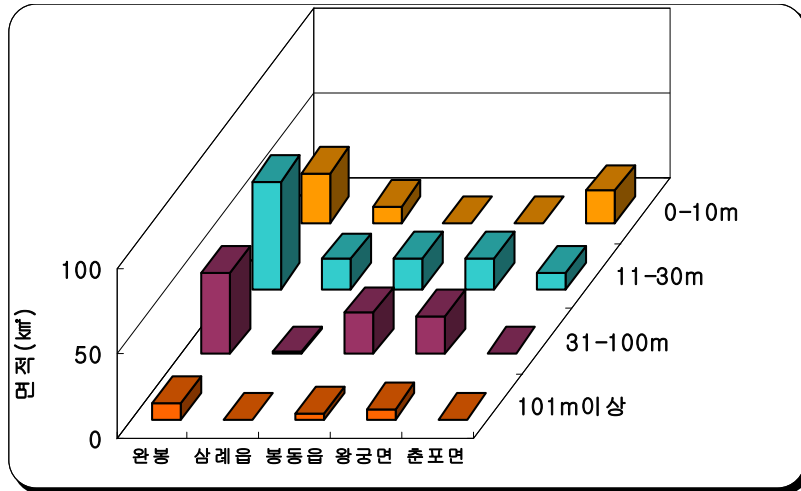
가. 지형

- 완봉지구는 지구의 북동쪽에 남동-북서방향의 산계가 위치하고 있으며, 남서쪽으로 낮은 평야지대가 넓게 분포하는 동고서저-북고남저형태를 나타내고 있다. 층적층 경작지로 이용되고 있는 저지대 및 구릉지는 30m 미만의 고도를 보이며 대부분 논농사를 경작하고 있으며, 만경강을 따라 넓게 분포하는 하천변을 따라 지역 특산물인 딸기시설영농재배가 활발하다.
- 조사지역 대부분이 구릉성의 저지대 경작지로 이루어져 있으며, 남동-북서방향의 산계가 조사지역의 봉동읍-왕궁면의 경계를 따라 나타나고 있다.
- 조사지역의 지형고도는 30m 이하의 고도가 61.55%이며, 지형경사는 3° 이하가 80.90%로 지형이 낮고 경사가 낮은 지형으로 분석되었다.

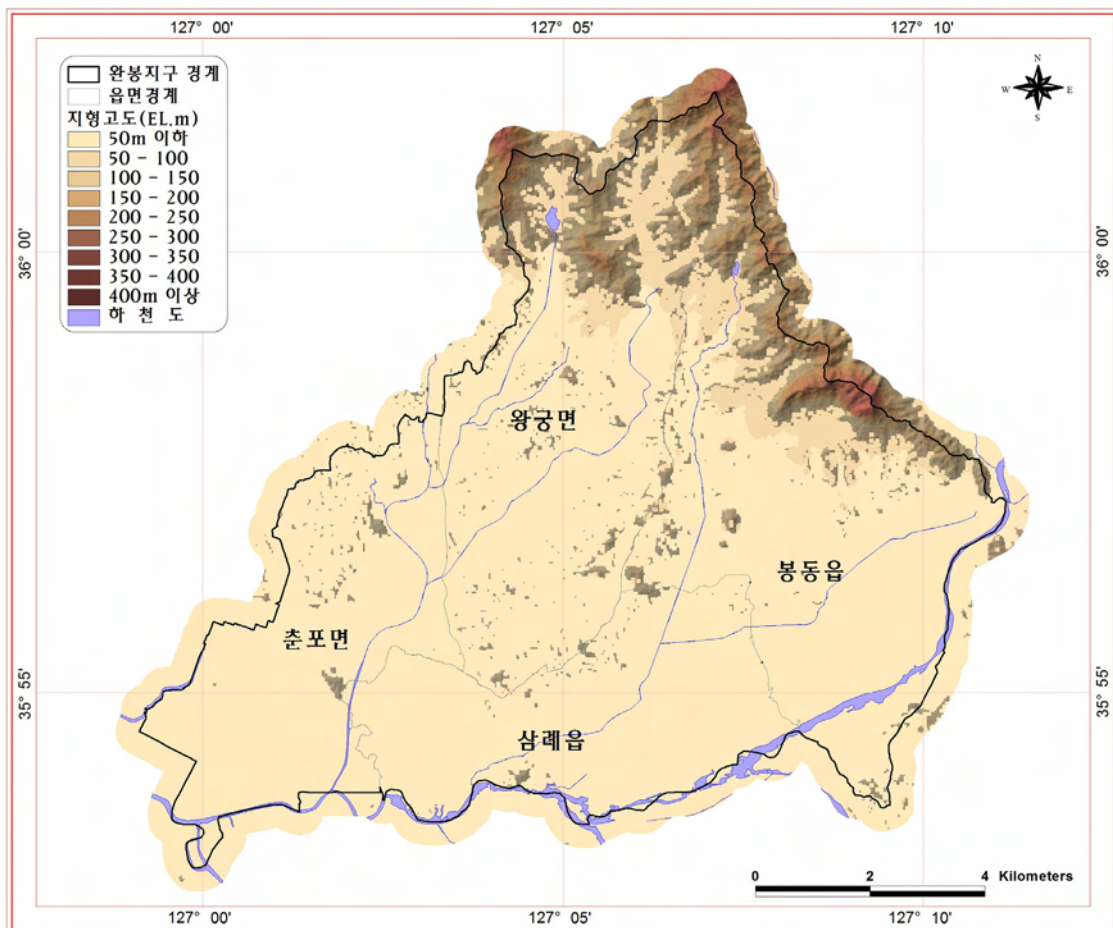
<표 1-4-8> 완봉지구 지형고도별/지형경사별 면적분포

(단위:km²)

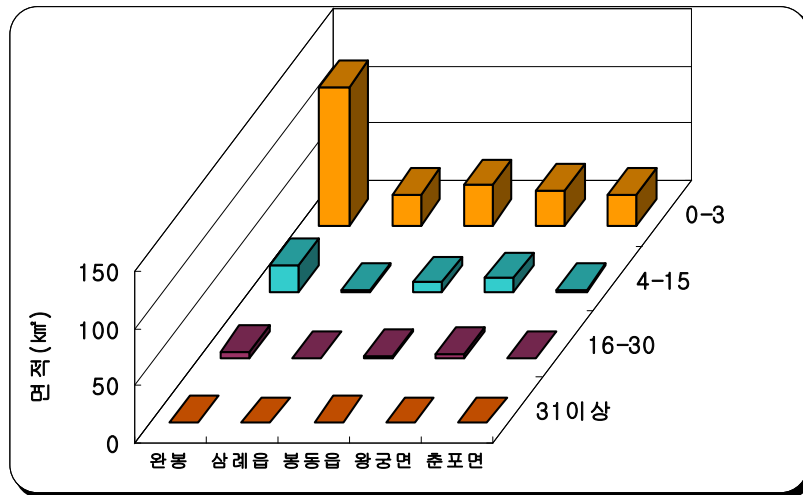
구 분	지형고도(m)					지형경사(°)					
	계	0-10	11-30	31-100	101이상	계	0-3	4-15	16-30	31이상	
완봉지구	150.04	29.19	63.16	48.13	9.55	150.05	121.39	23.18	4.67	0.81	
구성비(%)	100.00	19.45	42.10	32.08	6.37	100.00	80.90	15.45	3.11	0.54	
완주군	봉동읍	45.99	-	17.96	24.22	3.81	46.01	35.48	8.27	0.01	-
	삼례읍	28.60	10.14	17.47	0.99	-	28.59	26.96	1.62	1.71	0.55
익산시	왕궁면	46.25	0.1	18.06	22.33	5.75	46.25	31.20	11.85	2.94	0.25
	춘포면	29.20	18.94	9.67	0.59	-	29.20	27.75	1.44	0.01	-



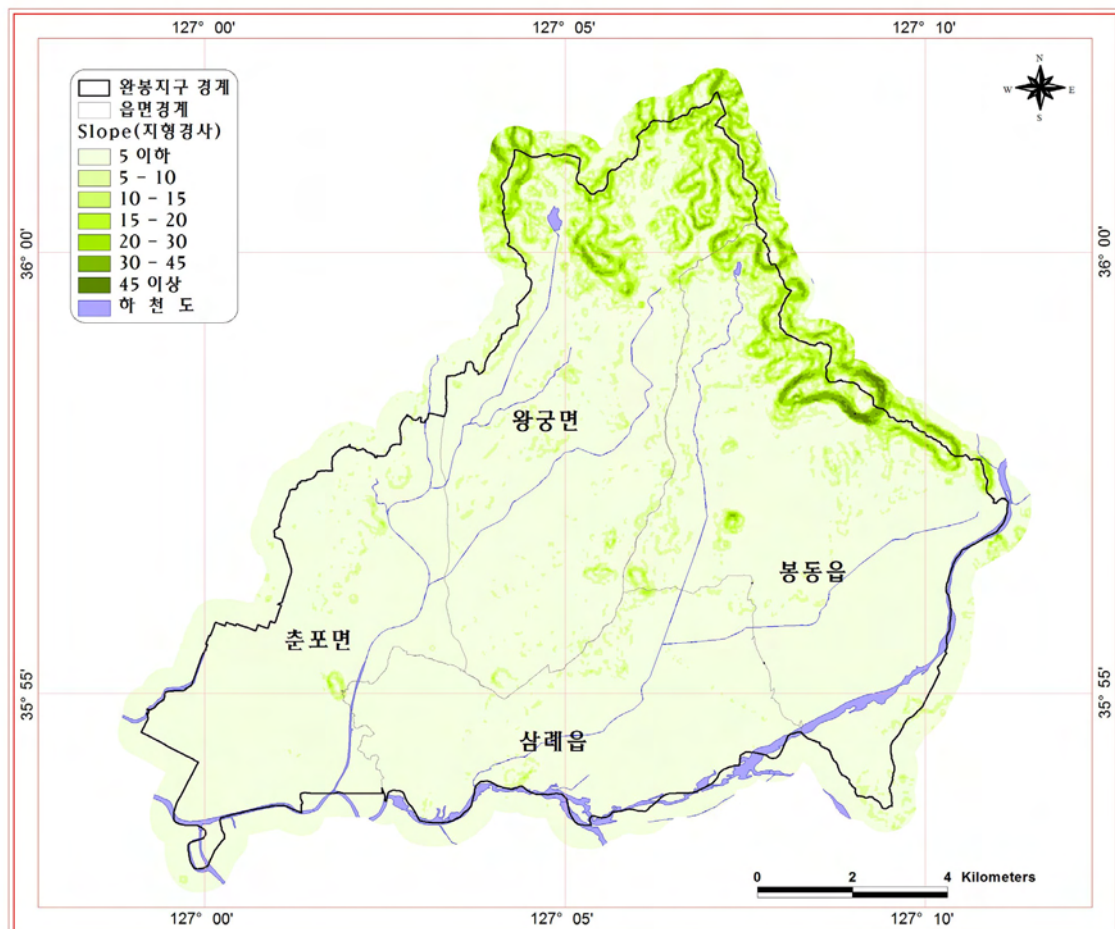
<그림 1-4-9> 읍면별 지형고도별 분포면적



<그림 1-4-10> 읍면별 지형고도별 분포면적



<그림 1-4-11> 읍면별 지형경사별 분포면적



<그림 1-4-12> 읍면별 지형경사 분포도

나. 지질

- GIS의 쿼리기능과 한국지질자원연구소에서 제작한 수치지질도 (1:50,000, 삼례도폭(GE05), 강경도폭(GF00))를 이용하여 지질도를 작성하고, 행정구역별 지질 분포현황을 분석한 결과는 <표1-4-10>과 같다.
- 완봉지구의 지질은 선캠브리아기의 문주리층(옥천층군), 쥐라기 대보 화성암류에 속하는 백운모화강섬록암과 백악기의 규장암, 석영반암, 편상화강암, 시대비상의 옥천계 비봉통(금마층, 협탄대, 상·하부석영편마암대, 고산층)과 제4기 충적층으로 구분되어진다.
- 완봉지구에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위(hydrogeologic unit)로 구분하면 <표 1-4-9>과 같다.

<표 1-4-9> 수문지질단위 분류

지질시대	지 질 명	기 호	수문지질단위	지형	대수층특성	지하수 산출성
제4기	충적층	Qa	미고결쇄설성퇴적층	평야,곡간	일차공극	대
~ ~ ~ 부 정 합 ~ ~ ~						
시대미상	금마층	om	저변성퇴적암	산지	단열	중
	상부석영편마암대	obu				
	협탄대	obc				
	하부석영편마암대	obl				
	고산층	ogo				
~ ~ ~ 관 계 미 상 ~ ~ ~						
백악기	규장암	Kfp	백악기산성관입화성암	산지	단열	중
	석영반암	Kqp				
	편상화강암	Ksg				
- - 점 이 적 인 관 계 - -						
쥐라기	섬록암	Kdi	백악기산성관입화성암	구릉	단열	소
	--관 입 --					
쥐라기	백운모화강섬록암	Jmgd	트라이아스기- 쥐라기산성관입화성암	구릉	단열	중
	--관 입 --					
선캠브리아기	문주리층	Ocmu	저변성퇴적암	산지	단열	소

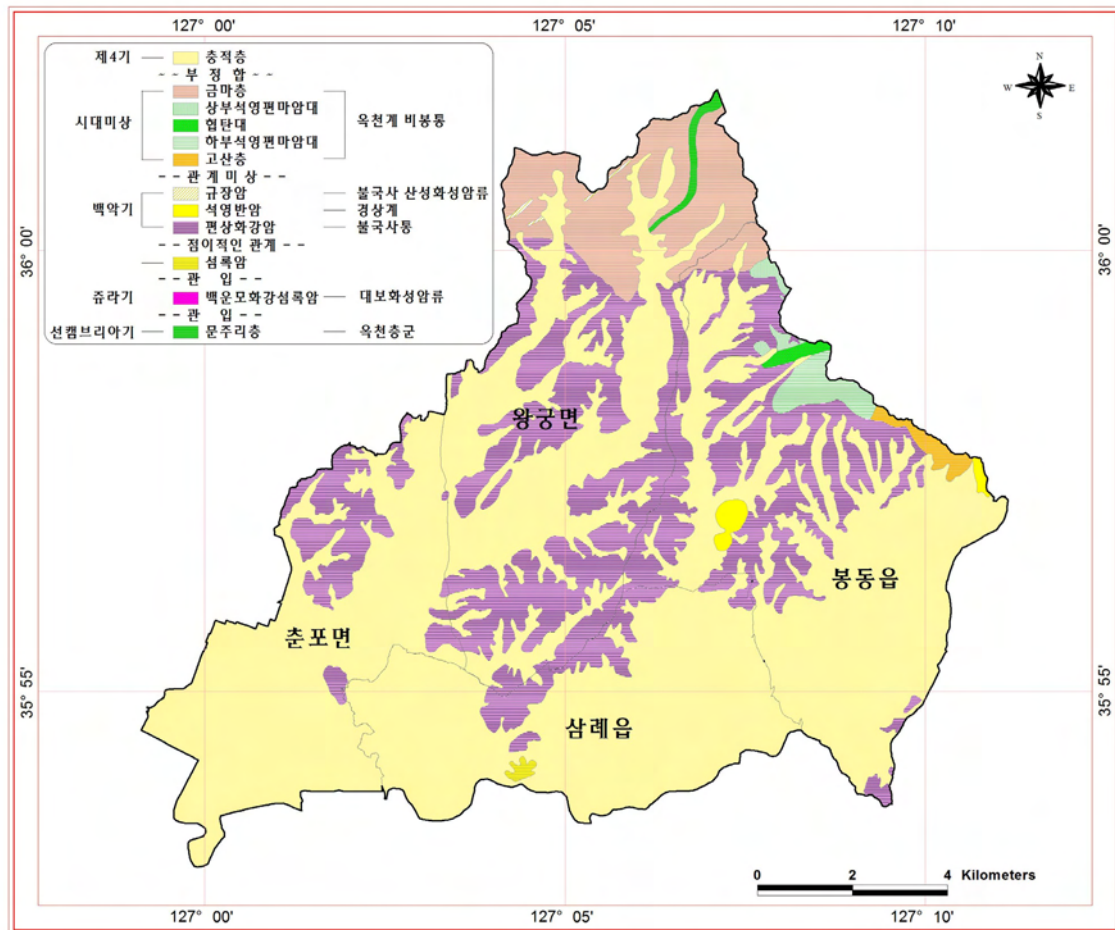
* 자료출처 : 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작.관리 지침 (국토해양부, 2010)

<표 1-4-10> 행정구역별 지질 면적

(단위 : km², %)

지질명	계	삼록암	규장암	석영 반암	편상 화강암	합판대	하부석영 판암대	상부석영 판암대	고산층	금미층	충적층	문주리층	
완봉지구	150.05	0.19	0.12	0.65	34.91	0.36	1.50	0.47	0.77	10.55	100.00	0.52	
구성비	100.00	0.13	0.08	0.43	23.26	0.24	1.00	0.31	0.51	7.03	66.64	0.35	
완주군	봉동읍	46.07	-	-	0.65	12.44	0.36	1.50	0.47	0.77	0.87	29.00	-
	삼례읍	28.62	0.19	-	-	2.64	-	-	-	-	-	25.79	-
봉동읍	왕궁면	45.76	-	0.12	-	15.34	-	-	-	-	9.68	20.10	0.52
	춘포면	29.60	-	-	-	4.50	-	-	-	-	-	25.10	-

※백운모화강섬록암은 소규모로 km²단위에서는 숫자로 계상되지 않음



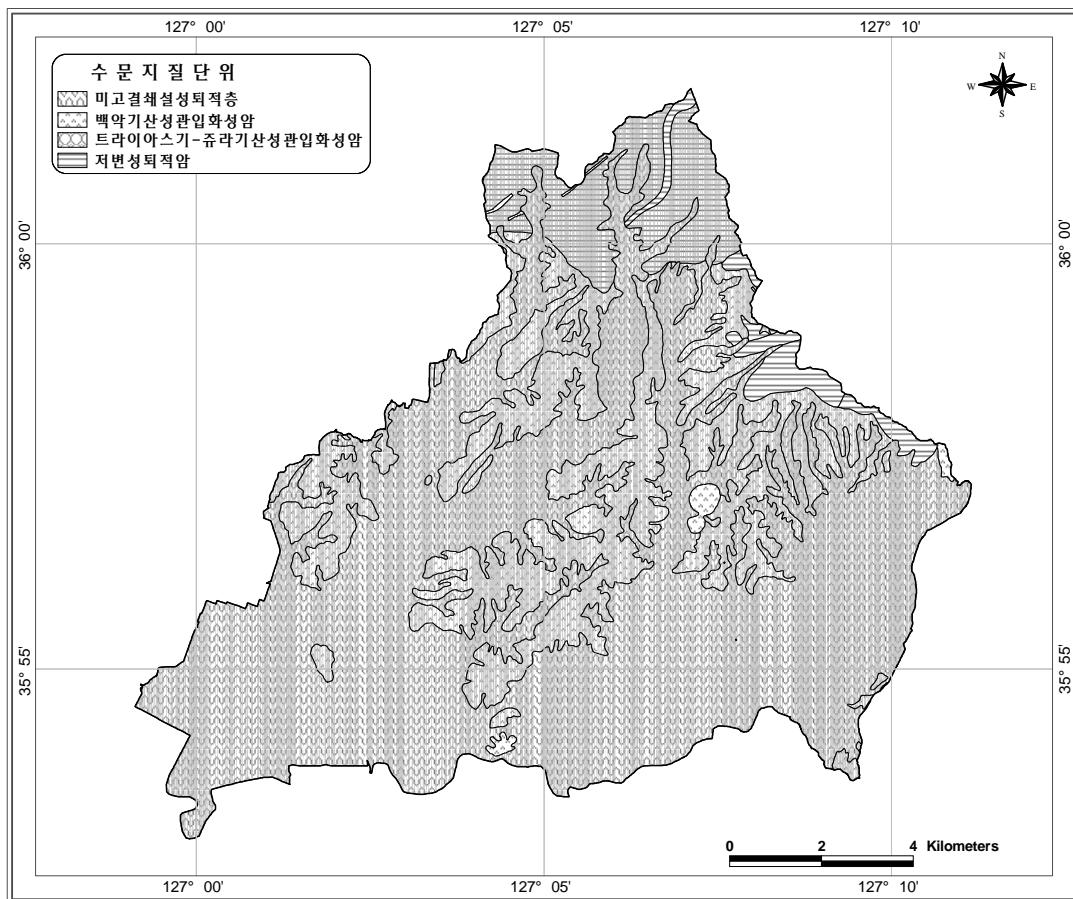
<그림 1-4-13> 완봉지구 지질도

<표 1-4-11> 행정구역별 수문지질단위 면적

(단위 : km²)

수문지질단위		계	백악기산성관입화성암	저변성퇴적암	미고결쇄설성퇴적층
완봉지구		150.05	35.86	14.19	100.00
구성비		100.00	23.90	9.45	66.65
완주군	봉동읍	46.07	13.08	3.98	29.01
	삼례읍	28.62	2.83	-	25.79
익산시	왕궁면	45.76	15.46	10.20	20.10
	춘포면	29.6	4.50	-	25.10

※트라이아스기-쥬라기산성관입화성암은 소규모로 km²단위에서는 숫자로 계상되지 않음



<그림 1-4-14> 완봉지구 수문지질단위

1.4.4. 토지이용 및 토양

가. 토지이용

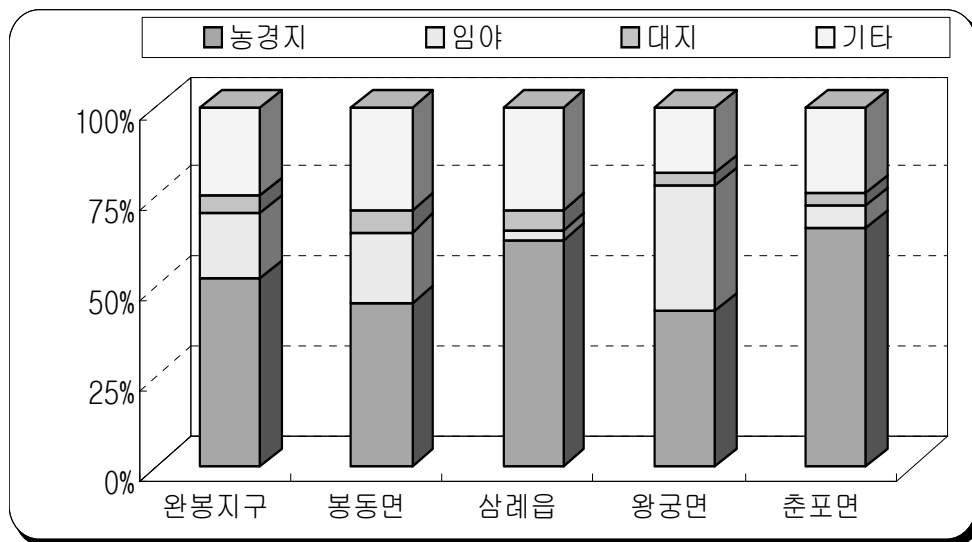
□ 완봉지구의 면적은 15,005ha(전라북도 총면적의 1.9%)이며, 농경지(전, 답, 과수원)가 52.28%인 7,844ha로 가장 많은 부분을 점유하고, 임야는 18.57%에 해당하는 2,786ha이다. 농경지는 봉동읍(2,087ha) 지역이 넓고 임야는 왕궁면(1,605ha)이 많은 면적을 차지하고 있다.

<표 1-4-12> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ha)

구분	합계	농경지				임야	대지	기타	
		소계	전	답	과수원				
전라북도	806,708	221,438	64,632	155,706	1,100	451,555	20,238	113,291	
(시군평균)	57,622	15,818	4,617	11,122	79	32,254	1,446	8,092	
완봉지구	15,005	7,844	1,756	6,080	7.94	2,786	696	3,67	
구성비(%)	100	52.28	11.70	40.52	0.05	18.57	4.64	24.52	
완주군	봉동읍	4,607	2,087	567	1,518	2	923	266	1,330
	삼례읍	2,862	1,807	255	1,552	-	72	169	815
익산시	왕궁면	4,576	1,986	675	1,305	6	1,605	148	836
	춘포면	2,960	1,964	259	1,705	-	185	114	697

※ 자료출처 : 통계연보(전라북도, 완주군, 익산시, 2013)



<그림 1-4-15> 읍면별 지목별 토지이용현황

나. 토양

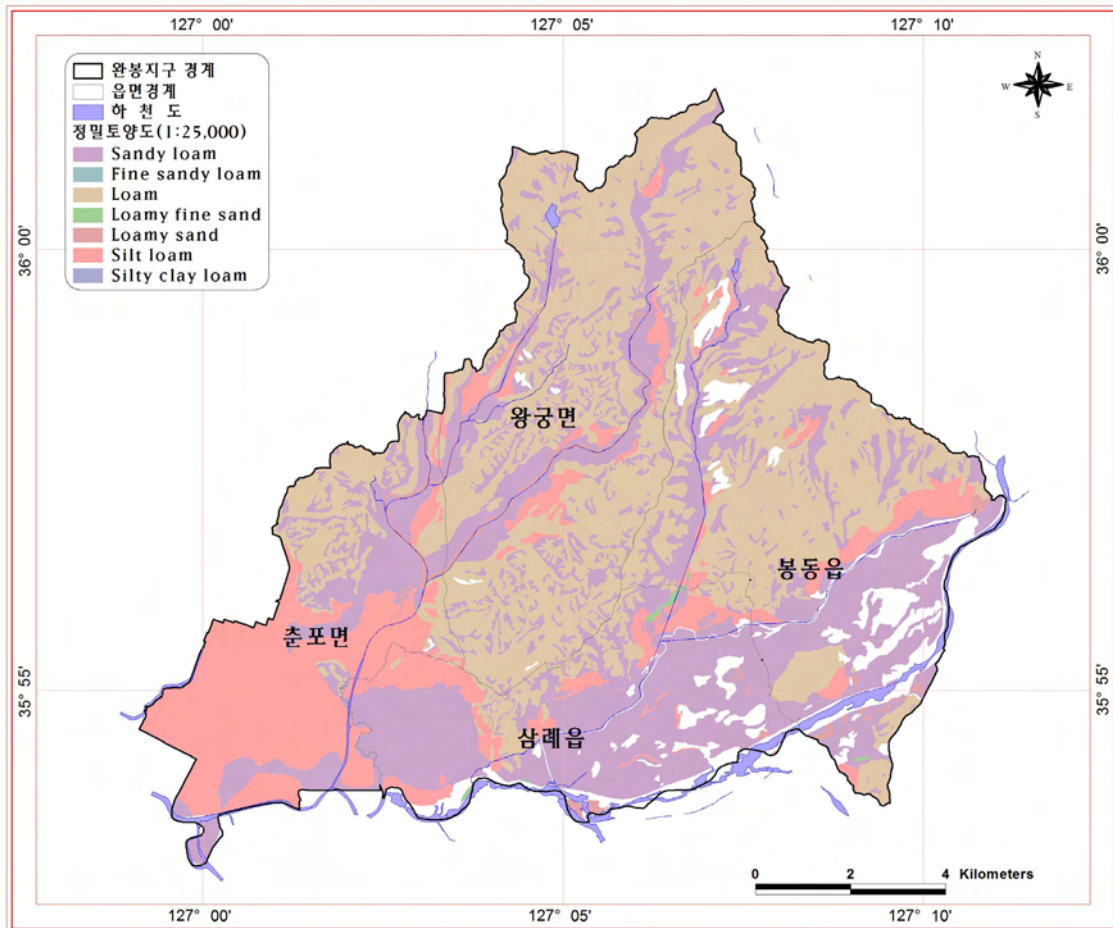
- 본 조사에서는 농촌진흥청 국립식량과학원에서 분양받은 1:25,000 정밀토양도(삼례, 함열, 연무, 화평, 익산, 읍내, 김제, 반월, 전주소엽)를 각 토양형의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 NRCS 토양형으로 재분류하였다<표 1-4-14, 15>.
- NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용, 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다.
- 토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 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 1-4-13>.

<표 1-4-13> 토양형 분류(U.S. NRCS)

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

<표 1-4-14> NRCS 토양형에 따른 익용지구 토양의 재분류

구분	완봉지구의 토양형	면적(km ²)	구성비(%)
계		150.05	100
A	관악, 낙동, 덕산, 무등, 삼각, 울산, 청산, 화봉, 황룡	5.29	3.53
B	각화, 강서, 고천, 고평, 남계, 대곡, 덕천, 덕평, 반천, 백산, 봉산, 상주, 석토, 성산, 수정, 수암, 안룡, 연곡, 예산, 오산, 외산, 용지, 원곡, 월곡, 은곡, 이현, 전남, 중동, 청원, 포곡, 풍천, 호계, 화동	75.5	50.32
C	가천, 만경, 부용, 사촌, 석천, 신흥, 전북, 지산, 춘포, 평택, 호남	57.88	38.57
D	강동, 기타, 신담, 예천, 옥천, 함창	11.38	7.58



<그림 1-4-16> 완봉지구 NRCS 토양도

<표 1-4-15> 완봉지구 토양군 분류

표토토성	모 재	토양군	토양부호
미사질 식양토	자갈이 없음	B	고평, 반천, 전남
		C	호남
미사질 양토	자갈이 없음	B	덕평, 이현, 화동
		C	부용, 전북, 춘포, 평택
		D	함창
사양토	자갈이 없음	A	삼각
		B	고천, 남계, 대곡, 백산, 상주, 성산, 연곡, 원곡, 월곡, 은곡, 풍천
		C	가경, 만경, 사촌, 석천
		D	신답, 예천
	자갈이 있음	A	울산
		B	덕천, 수암
	바위가 있음	A	관악, 덕산
세사양토	자갈이 없음	B	강서, 중동
양질사토	자갈이 없음	A	화봉
양질세사토	자갈이 있음	A	황룡
	자갈이 없음	A	낙동
양토	자갈이 없음	B	송정, 예산, 용지, 청원, 포곡
		C	신흥, 지산
		D	강동, 옥천
	자갈이 있음	A	청산
		B	각화, 봉산, 석토, 안룡, 오산, 외산, 호계
	바위가 있음	A	무등

<토양의 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.
- 양토 : 점토함량이 25~37.5% 범위인 토양을 일반적으로 양토라 함. 양토는 토양통기나 양분 및 수분 보유력 등으로 볼 때 작물생육에 적합한 토양에 속함.

<표 1-4-16> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적 (단위 : km²)

토양구분		소 계	A	B	C	D
이용구분						
계		150.05	5.28	75.60	57.76	11.41
농경지	전	17.69	0.28	14.88	2.31	0.22
	답	60.71	0.75	14.72	39.44	5.79
임지		28.90	2.85	24.72	1.21	0.11
수계		15.83	0.94	3.72	7.09	4.07
시가화	주거지및상업지	9.27	0.27	6.71	1.95	0.33
	교통시설	10.27	0.13	5.23	4.34	0.56
	공업지	5.54	0.03	4.18	1.08	0.25
	공공시설물	1.14	0.01	0.89	0.22	0.02
	기타시설	0.71	0.02	0.53	0.11	0.05

부록 Ⅱ

지하수 개발·이용 현황

2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

□ 완봉지구에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 지자체(완주군, 익산시) 지하수 인허가부서의 새울행정시스템자료(지하수 허가 및 신고시설)와 국토해양부에서 발간하는 지하수조사연보의 이용실태 자료를 수집하여 검토하였다.

2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

□ 관련 지자체(완주군, 익산시) 새울행정시스템 자료에 의하면, 완봉지구에 총 10,758개 지하수시설이 개발되어 있고, 관정개발밀도는 71.7공/km²으로 분석되었다.

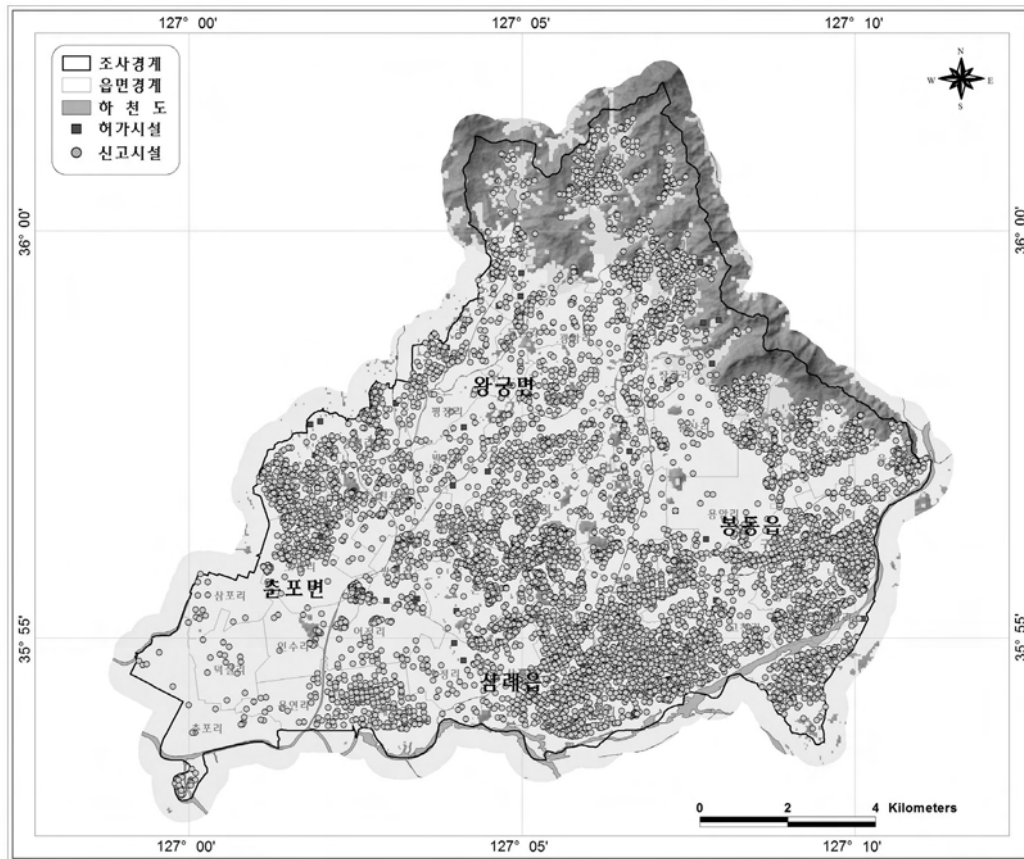
□ 허가·신고형태별로 구분하면, 허가지설 70공, 신고시설 10,688공으로 분류되며, 읍면별로는 봉동읍(3,359공), 삼례읍(3,255공), 왕궁면(2,517공) 순으로 많이 분포하는 것으로 분석되었다.

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황

(단위 : 공)

읍 면		계	허가지설	신고시설	비 고
완봉지구		10,758	70	10,688	
구성비(%)		100.0	0.7	99.3	
완주군	봉동읍	3,359	24	3,335	
	삼례읍	3,255	20	3,235	
익산시	왕궁면	2,517	14	2,503	
	춘포면	1,627	12	1,615	

※ 자료출처 : 새울행정시스템(완주군, 익산시, 2014.03.01일 기준)



<그림 2-1-1> 허가·신고 형태별 지하수시설 현황도

2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

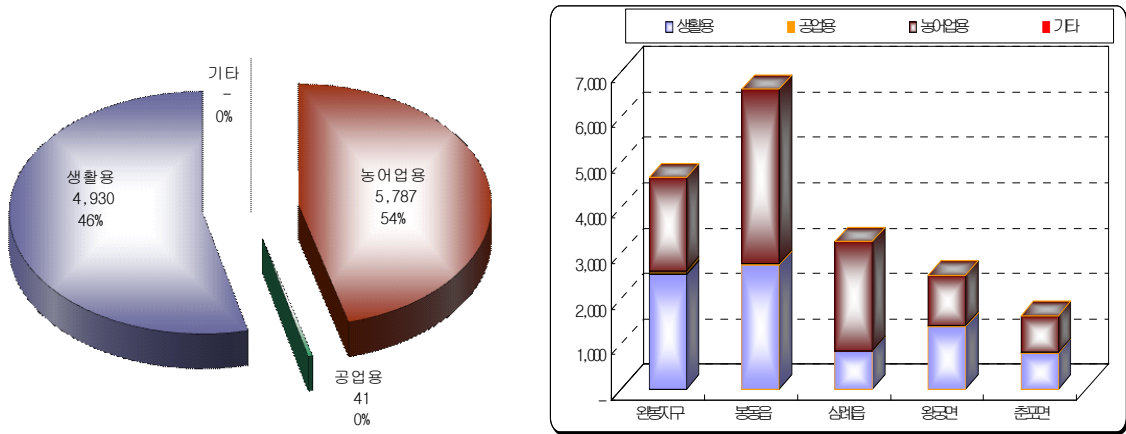
□ 완봉지구의 용도별 지하수 개발현황은 농어업용 지하수 시설이 53.79%(5,787공)으로 가장 높게 나타났으며, 생활용 45.83%(2,743공), 공업용 0.38%(70공) 등으로 분석되었다.

<표 2-1-2> 용도별 지하수개발 현황

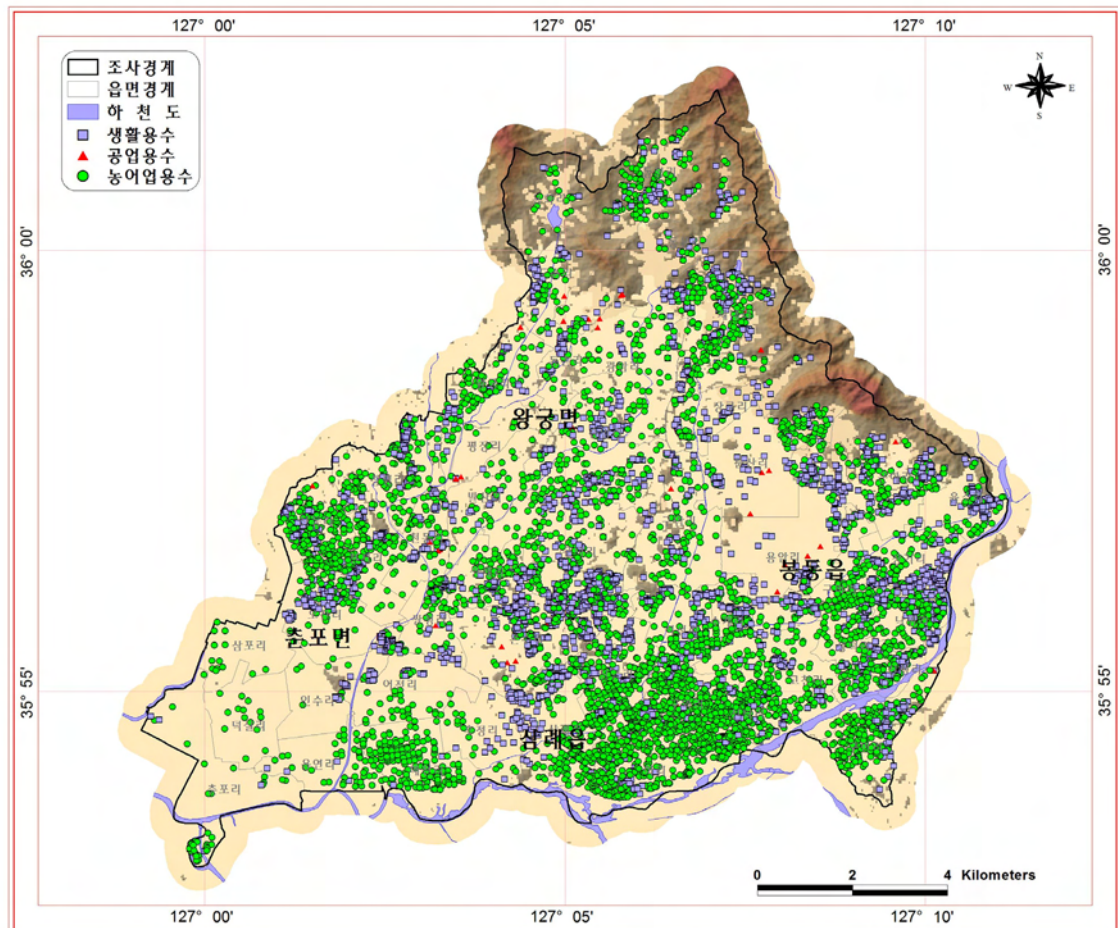
(단위 : 공)

읍 면	계	생활용	공업용	농어업용	기타용
완봉지구	10,758	4,930	41	5,787	-
구성비(%)	100.00	45.83	0.38	53.79	-
완주군	봉동읍	2,743	17	3,854	-
	삼례읍	845	1	2,409	-
익산시	왕궁면	1,380	19	1,118	-
	춘포면	807	5	815	-

※ 자료출처 : 새올행정시스템(완주군, 익산시, 2014.03.01일 기준)



<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황



<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도

2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

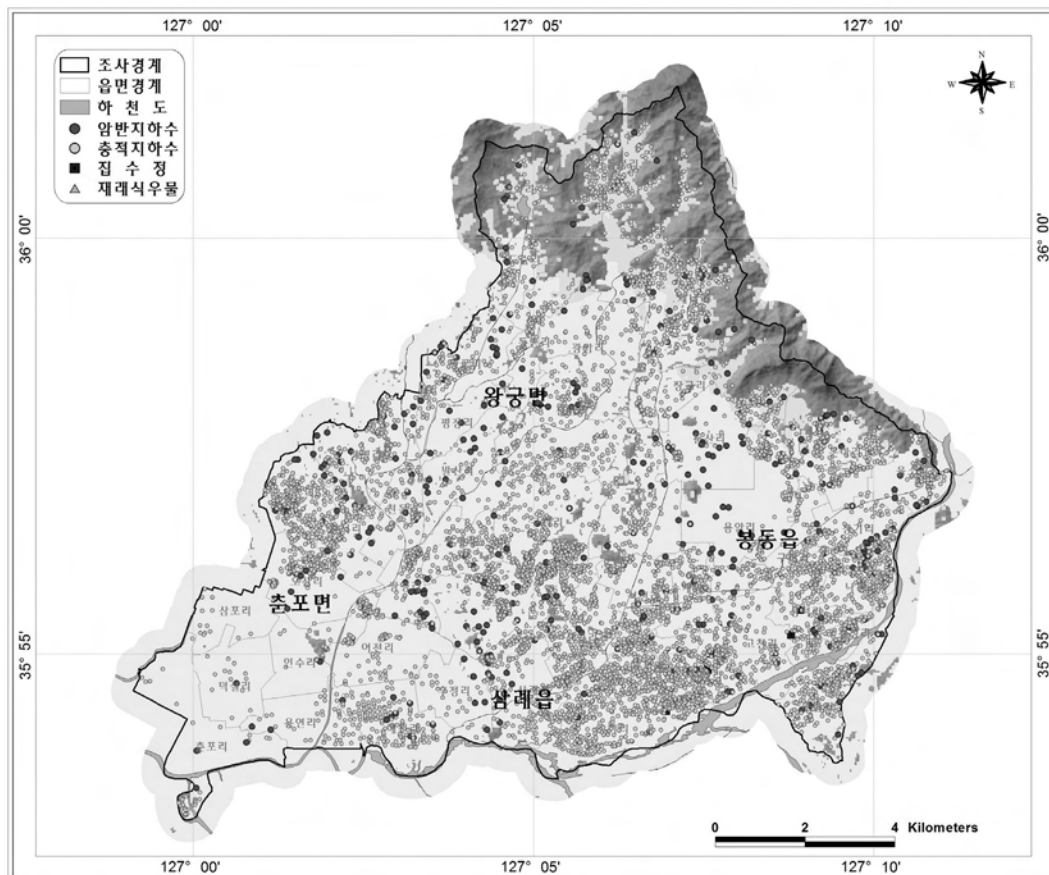
□ 지하수 관정은 개발유형에 따라 암반관정, 층적관정, 방사상 집수정으로 구분된다. 개발유형은 용수공급계획이나 용도 그리고 개발지역의 지형과 지질적인 요소에 의해서도 달라진다.

<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

읍·면	소 계	암 반	층 적	집수정	재래식우물	구분불가
완봉지구	10,758	429	10,320	5	4	-
구성비(%)	100.0	3.99	95.93	0.05	0.04	-
완주군	봉동읍	159	3,195	2	3	-
	삼례읍	78	3,173	3	1	-
익산시	왕궁면	125	2,392			-
	춘포면	67	1,560			-

※ 자료출처 : 새올행정시스템(완주군, 익산시, 2014.03.01일 기준)

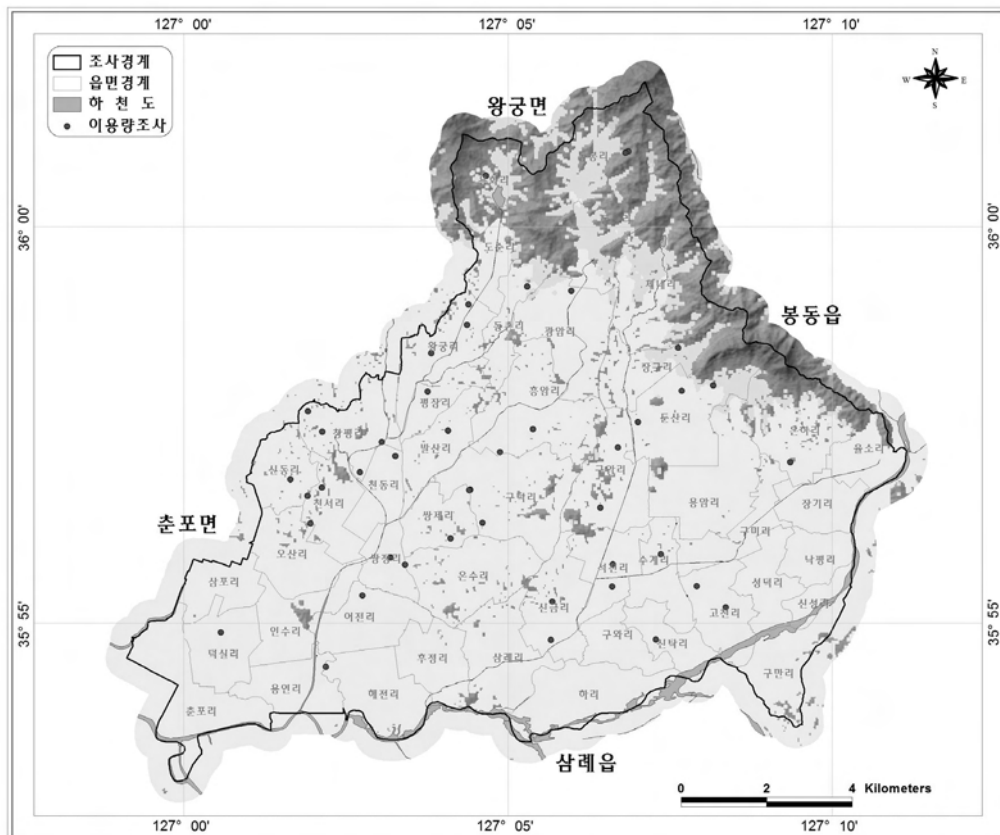


<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수 개발 현황

2.2 지하수 이용 현황

2.2.1 이용량 산정

- 완봉지구에 개발되어 있는 지하수 관정의 이용량은 현장조사시 유량계가 설치되어 있는 시설물을 지속적으로 모니터링하여 기간별 유량계 수치를 분석하고 용도별 이용량 원단위 산정조사를 실시하였다.
- 조사지역의 공공 지하수 시설물 및 암반대수층 지하수시설에 대한 초기 조사시 유량계 유무에 대한 조사를 실시하고, 유량계가 설치되어있는 지하수시설물에 대해 이용량산정을 위한 조사를 시행하였다.
- 그 외 세부용도에 대한 이용량 원단위는 지하수조사연보(국토교통부, 2013)에 수록되어있는 자료 및 「지하수이용실태조사 및 보고요령」을 참고하여 산정하였다.



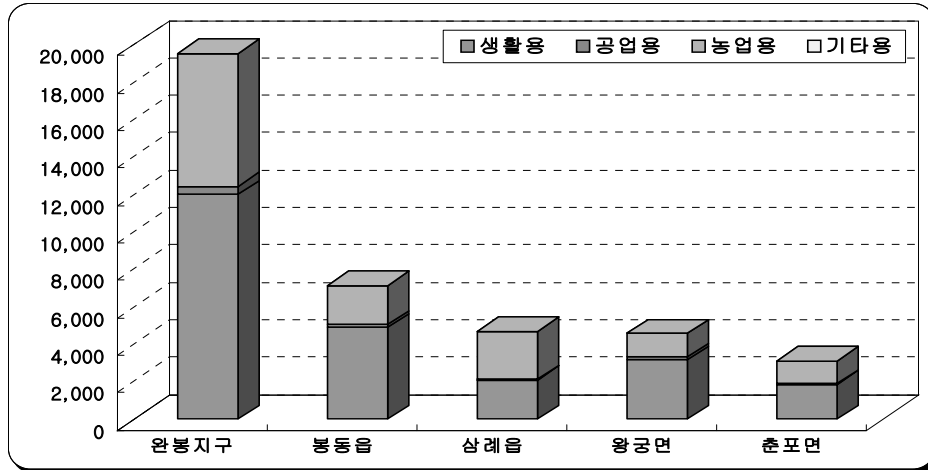
<그림 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공 위치도

<표 2-2-1> 이용량 산정

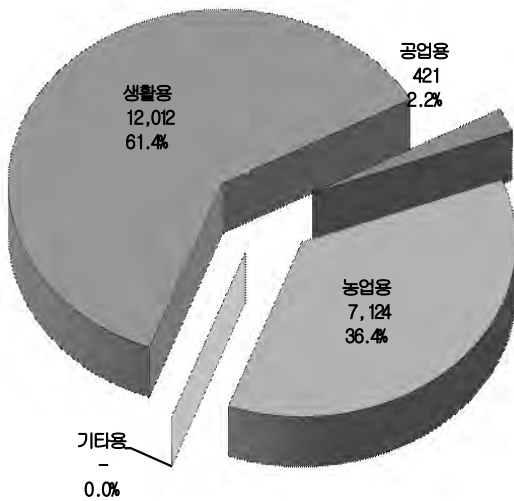
용도	세부용도	현장적용기법		
		개소수(공)	이용량원단위(m ³ /일)	연간이용량(m ³ /년)
합계		8,008	-	19,557,076
생활용	계	4,972	-	12,011,822
	가정용	4,498	5.81	9,538,684
	일반용	336	12.75	1,563,660
	학교용	34	21.84	271,034
	민방위용	1	17.39	6,347
	국군용	-	-	-
	공동주택용	6	16.19	35,456
	간이상수도용	9	18.40	60,444
	상수도용	7	24.62	62,904
	농업생활겸용	30	13.66	149,577
	기타	51	17.39	323,715
공업용	계	42	-	421,101
	국가공단	-	-	-
	지방공단	15	20.36	111,471
	농공단지	-	-	-
	자유업지업체	16	43.27	252,697
	기타	11	14.18	56,933
농어업용	계	2,994	-	7,124,154
	전작용	898	12.55	3,042,873
	답작용	1,927	9.86	3,420,040
	원예용	58	14.35	303,790
	수산업용	-	-	-
	축산업용	43	9.28	145,650
	양어장용	5	8.83	16,115
	기타	63	8.51	195,687
기타용	계	-	-	-
	온천수	-	-	-

2.2.2 용도별 이용 현황

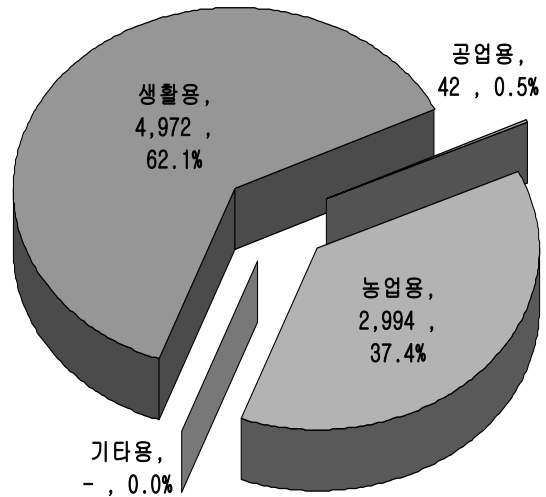
□ 용도별 지하수 이용량은 생활용이 4,972개소에서 12,012천m³/년, 공업용은 42개소에서 421천m³/년, 농업용은 2,994개소에서 7,124천m³/년을 사용하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 2-2-2> 읍면별·용도별 지하수이용현황



<그림 2-2-3> 용도별 지하수 개발개소수



<그림 2-2-4> 용도별 지하수 이용량

<표 2-2-2> 용도별 지하수 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	생활용	공업용	농업용	기타용
개소수	8,008	4,972	42	2,994	-
이용량	19,557	12,012	421	7,124	-

<표 2-2-3> 생활용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	가정용	일반용	학교용	민방 위용	국군용	공동 주택용	간이 상수도	상수도	농업 생활 겸용	기 타
개소수	4,972	4,498	336	34	1	-	6	9	7	30	51
이용량	12,012	9,539	1,564	271	6	-	35	60	63	150	324

<표 2-2-4> 공업용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	국가공단	지방단지	농공단지	자유입지업체	기 타
개소수	42	-	15	-	16	11
이용량	421	-	111	-	253	57

<표 2-2-5> 농어업용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	전작용	답작용	원예용	수산용	축산용	양어장용	기 타
개소수	2,994	898	1,927	58	-	43	5	63
이용량	7,124	3,043	3,420	304	-	146	16	196

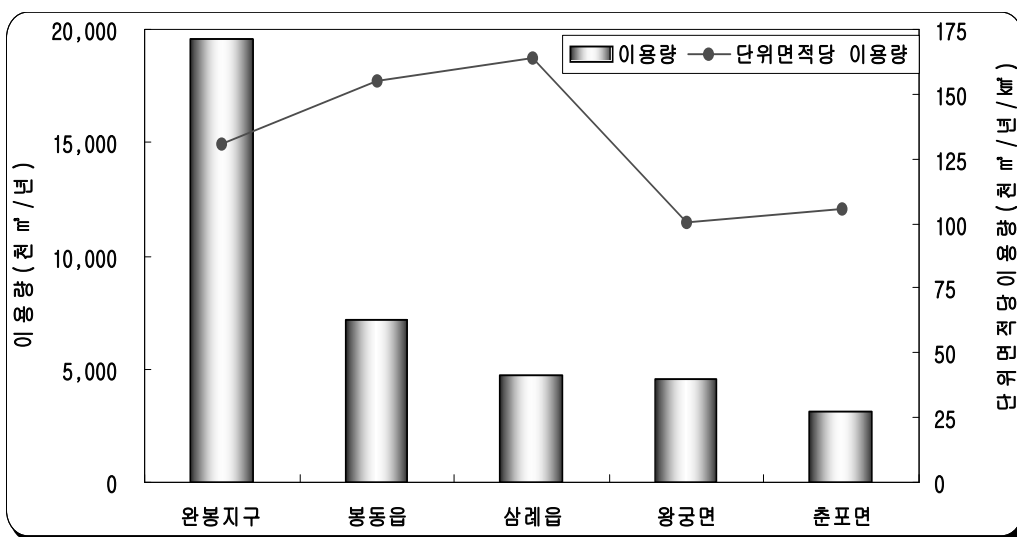
2.2.3 단위면적당 이용 현황

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

<표 2-2-6> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황

구 분	이용량 (천m ³ /년)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량	
			(천m ³ /년/km ²)	(m ³ /일/km ²)
완봉지구	19,557	105.05	130.34	357.10
완주군	봉동읍	46.07	155.37	425.67
	삼례읍	28.62	163.98	449.26
익산시	왕궁면	45.76	100.31	274.82
	춘포면	29.60	105.27	288.41

□ 완봉지구의 단위면적당 지하수 이용량은 130.34천m³/년/km²(357.10m³/일/km²)을 이용하는 것으로 나타났다. 읍면별 단위면적당 지하수 이용량을 비교하면 삼례읍이 163.98천m³/년/km²(449.26m³/일/km²)으로 이용량이 가장 많고, 왕궁면이 100.31천m³/년/km²(274.82m³/일/km²)으로 지하수 이용량이 가장 적은 것으로 분석됐다.



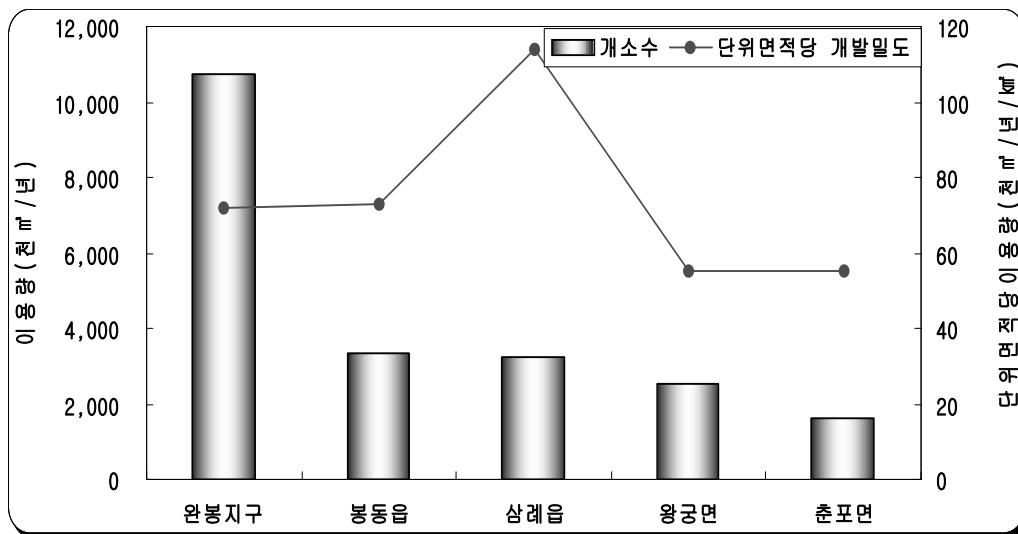
<그림 2-2-5> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

2.2.4 지하수 개발밀도

□ 완봉지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 71.70공/㎢이며, 읍면별로는 삼례읍이 113.73공/㎢로 가장 높고, 춘포면이 54.97공/㎢으로 개발밀도가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

<표 2-2-7> 읍면별 지하수 개발밀도 현황

구 분	개소수(공)	면 적(㎢)	단위면적당 개발밀도(공/㎢)
완봉지구	10,758	150.05	71.70
완주군	봉동읍	3,359	46.07
	삼례읍	3,255	28.62
익산시	왕궁면	2,517	45.76
	춘포면	1,627	29.60



<그림 2-2-6> 읍면별 단위면적당 지하수개발밀도현황

부록 Ⅲ

지하수 특성

3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

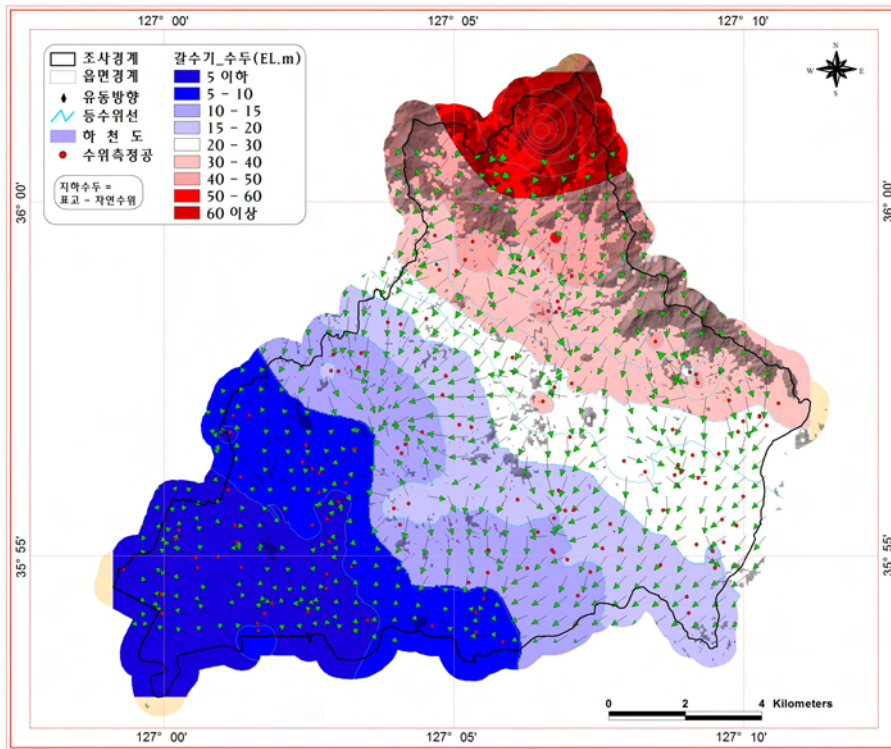
- 완봉지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수 현장조사 시 파악된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기별로 지하수위를 조사하였다.
- 지하수수위 평균값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고 있다. 갈수기 충적지하수의 지하수위는 평균 2.72m, 암반지하수의 지하수위는 평균 9.30m, 풍수기 충적지하수의 지하수위는 평균 2.41m, 암반지하수의 지하수위는 평균 7.25m로 암반지하수에서 수두가 다소 낮게 형성되어 있는 것으로 나타났다.
- 그림 2-1-1, 2는 지하수두 등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직 방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 지형고도가 높은 지하수의 분수령과 같은 함양지역과 하천의 배출지역의 특성이 잘 반영되는 것으로 나타났다.

<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황

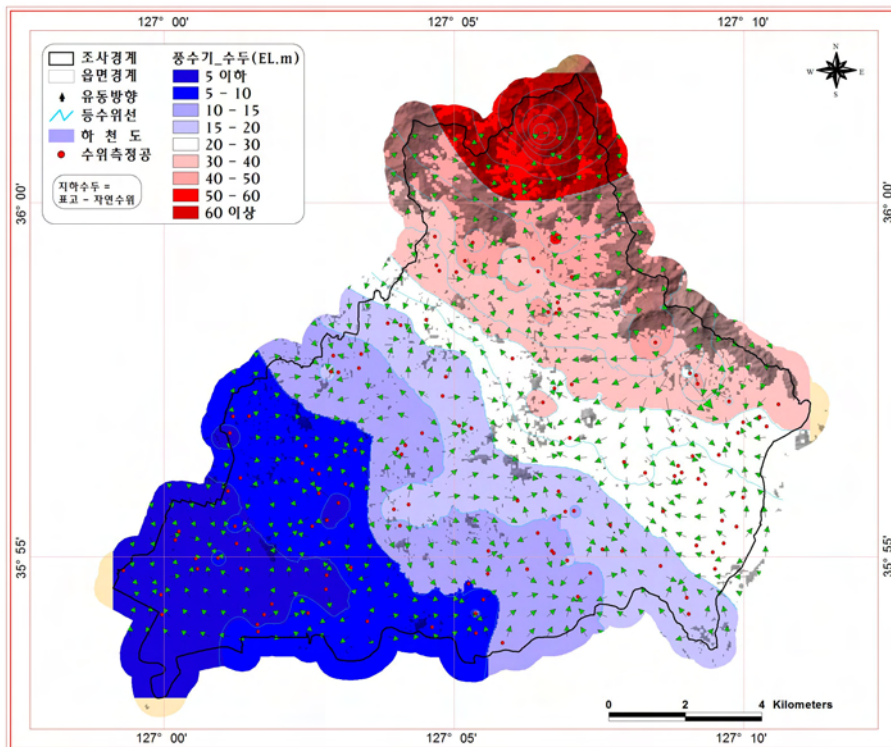
(단위 : m)

구 분	갈수기			풍수기			
	전 체	충적층	암반층	전 체	충적층	암반층	
완봉지구	4.50	2.72	9.30	3.72	2.41	7.25	
완주군	봉동읍	3.58	3.03	4.96	3.12	2.74	4.21
	삼례읍	2.00	1.78	4.40	1.54	1.49	2.10
익산시	왕궁면	6.40	10.90	3.00	5.17	2.65	8.49
	춘포면	5.43	2.82	14.10	4.29	2.52	10.13

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



<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두 및 유동방향도



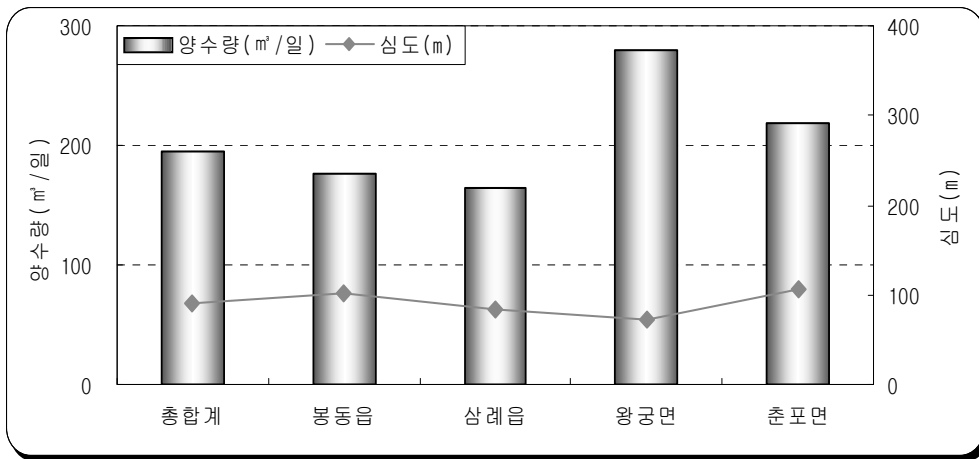
<그림 3-1-2> 풍수기 지하수두 및 유동방향도

나. 수리특성

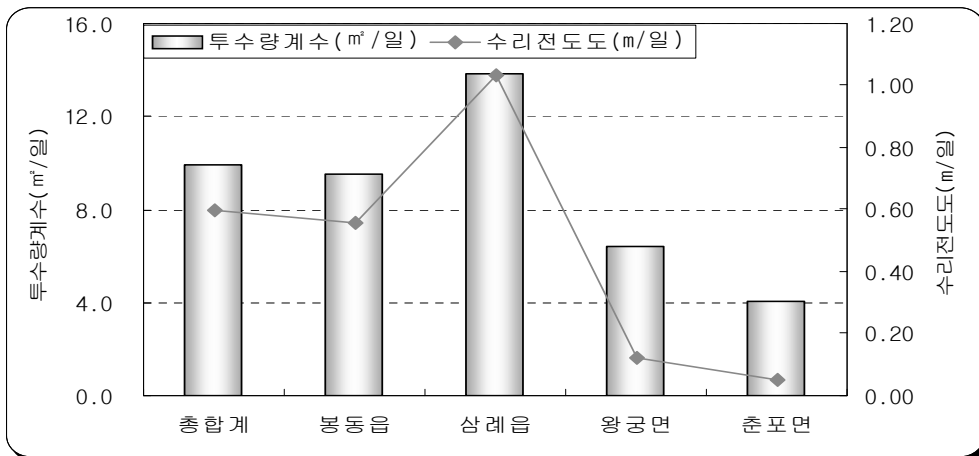
- 신생대 제4기의 비고결퇴적물로 이루어져 있는 충적층은 2급 하천 일대에 분포하고 있으며, 자갈, 모래, 점토 등으로 구성되어 있다. 충적층은 입자사이에 공극이 발달되어 있어 부존성이 양호하나 구성물질의 종류에 따라 대수성의 차이가 매우 큰 특성을 지닌다.
- 충적층 지하수를 개발 이용하고 있는 지역은 주로 지표수 공급이 용이하지 않거나 곡간 평야부에서 주로 영농에 활용하고 있으며, 화강암류가 분포하는 지역에서 풍화대의 발달로 풍화대 지하수 개발도 유리하다. 암반대수층의 수리특성은 암층내에 발달된 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차공극과 지하수의 저류 및 유동에 관련되는 지질구조에 좌우되며, 조사지역의 암반지하수는 층리, 균열, 절리 및 단층 등 2차 공극을 따라 유동하는 열극형 지하수로 분포지질별 대수층 심도의 차이가 큰 것으로 판단된다.
- 지하수영향조사보고서 및 지하수 기초조사, 수맥조사자료 등 기 조사 자료를 종합하여 완봉지구의 암반대수층 특성을 읍면별·수문지질단위별로 살펴보면 <표 3-1-2~3>과 같다.
- 대수성시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악
 - 양수시험 자료 : 41개소
- 성과활용
 - DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
 - 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축 ⇒ 지하수 모델링 입력자료 활용
- 완봉지역 지질별 양수량은 충적층에서 평균양수량은 245m³/일이며, 충적층에서 171m³/일, 편상화강암에서 123m³/일의 양수량을 보였으며, 수리전도도는 충적층이 편상화강암보다 큰 것으로 나타났다.

<표 3-1-2> 읍면별 수리상수 분포현황

읍 면	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수위(m)		대수층 두께 (m)	수리전도도 (K, m/day)	투수량계수 (T, m ² /day)	비 고
			자연	안정				
완봉지구	91	195	7.58	41.69	75	0.595	9.9073	
완주시	봉동읍	177	8.66	42.36	84	0.556	9.5333	14개소
	삼례읍	164	9.97	40.46	68	1.035	13.8577	15개소
익산시	왕궁면	279	5.23	43.21	53	0.122	6.3870	7개소
	춘포면	218	3.02	39.10	96	0.050	4.0316	5개소



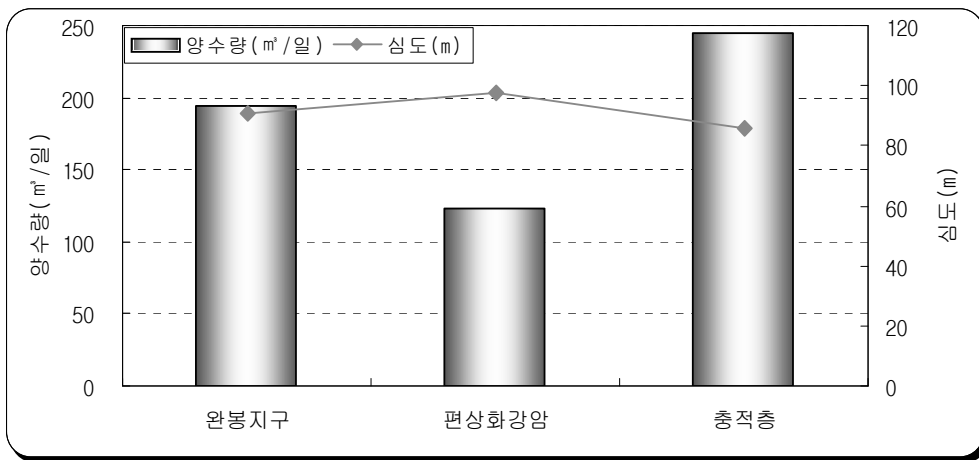
<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 평균심도 및 양수량



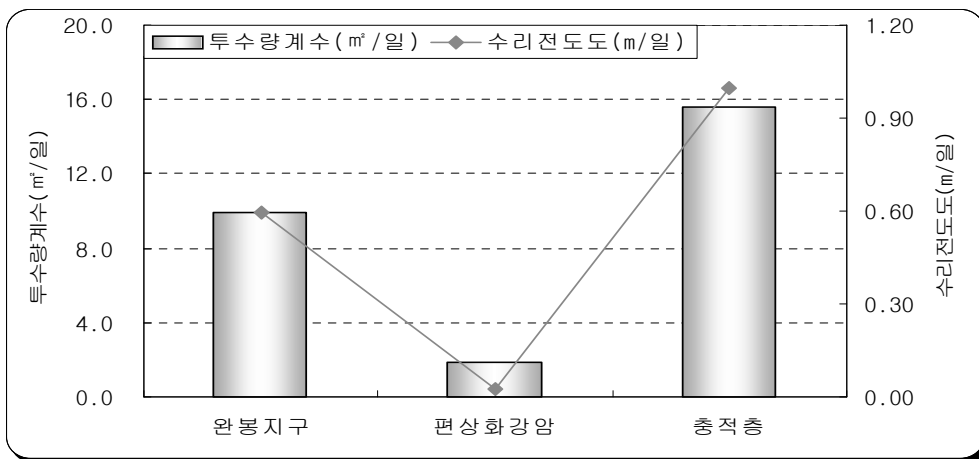
<그림 3-1-4> 읍면별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도

<표 3-1-3> 지질별 암반대수층의 수리특성

지질	지질기호	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수위(m)		대수층 두께 (m)	수리전도도 (K, m/day)	투수량계수 (T, m/day)	비 고
				자연	안정				
완 봉 지 구		91	195	7.58	41.69	75	0.595	9.9073	
편상화강암	Ksg	98	123	9.42	39.22	79	0.027	1.8247	16개소
층적층	Qa	86	245	6.19	43.87	70	0.998	15.5877	25개소



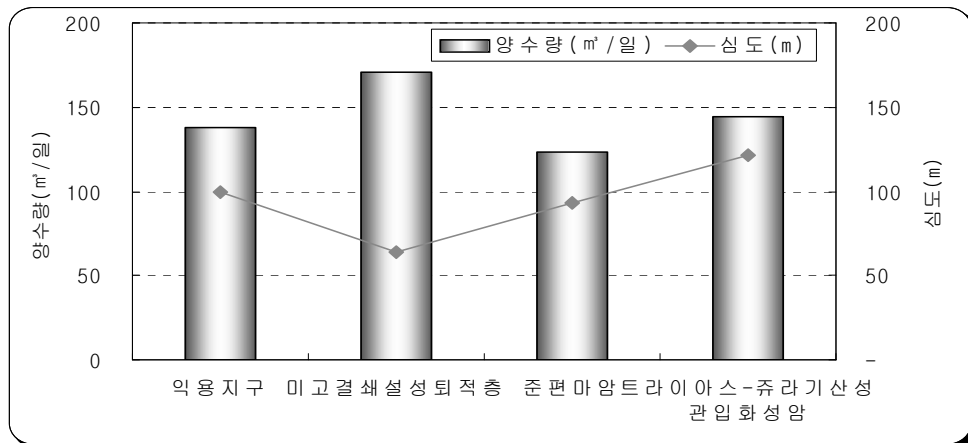
<그림 3-1-5> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량



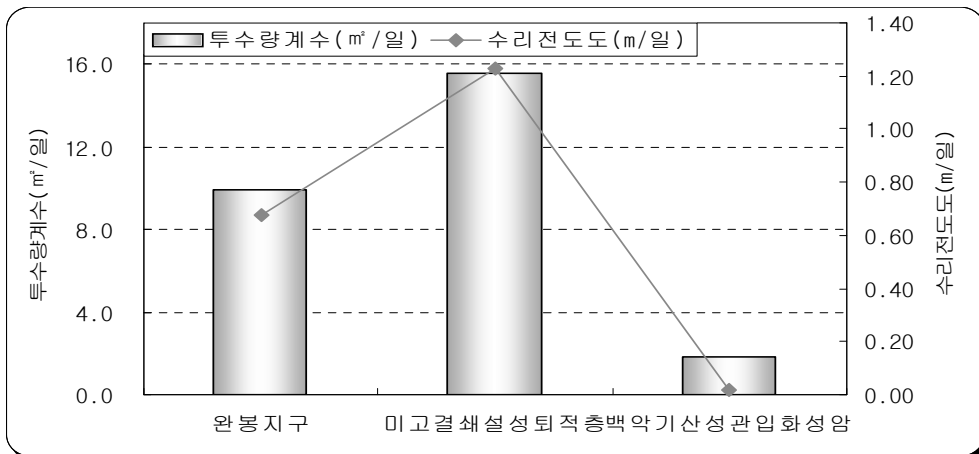
<그림 3-1-6> 지질별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도

<표 3-1-4> 수문지질단위별 암반대수층의 수리특성

수문지질단위	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수위(m)		대수층 두께(m)	수리전도도 (K, m/day)	투수량계수 (T, m/day)	비 고
			자연	안정				
완봉지구	91	195	7.58	41.69	75	0.676	9.9073	
미고결쇄설성퇴적층	86	245	6.19	43.87	70	1.227	15.5877	25개소
백악기산성관입화성암	98	123	9.42	39.22	79	0.021	1.8247	16개소



<그림 3-1-7> 수문지질단위별 암반지하수 평균심도 및 양수량



<그림 3-1-8> 수문지질단위별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도

3.1.2 부존특성

가. 지하수 함양을 산정

지하수의 함양 및 수리특성 파악을 위하여 수자원단위지도인 표준유역을 조사지역 외곽경계로 수정하고 조사지역내 특성을 분석하였다.

완봉지구의 지하수 함양량은 다음과 같은 방법에 의해서 산정하였으며, 평균강수량은 Thiessen법을 이용하여 30년 면적평균강수량을 산정하였다.

지하수위강하법

조사지역에 위치하는 완주삼례국가지하수관측망의 수위자료를 획득하고, 전주기상대 무강우일수 30일이 지속되는 기간을 산정하여 조사지역의 함양율을 측정하였다.

토양수분수지법

30년 면적평균 강수량과 잠재증발산량(P-M법)을 입력자료로 하여 실제 증발산량과 강수의 지표침투량을 부기법으로 산정하였다.

NRCS-CN법

5일 누적강우량과 그에 따른 강우선행조건등을 계산하고, 조사지구내 토양의 CN지수 및 토지이용자료(Landuse)를 이용하여 강수의 침투율을 산정하였다.

물수지

조사지구에 대한 30년 면적평균강수량, 기상자료를 이용하여 산정한 실제증발산량 그리고 토양수분수지법에서 산정된 지표유출량을 물수지식에 대입하여 강수의 지표침투량을 산정하였다.

□ 지하수 함양량 비교분석

지하수 관리계획(국가('02,'12), 전라북도('10))에 제시된 함양율은 지하수 수위 강하 곡선 분석법에 의해 산정된 함양율이며, 조사지구에 적용한 함양율은 가장 작은 지하수위강하법과 가장 큰 NRCS-CN법을 제외한 토양수분수지법과 물수지법의 평균을 적용하였다.

<표 3-1-5> 완봉지구 지하수 함양율

(단위 : %)

중권역	표준유역	지하수관리계획			지하수위 강하법	토양수분 수지법	NRCS-CN 침투량분석법	물수지	적용 함양율
		국가		전라북도					
		2002	2012						
만경강	익산천					14.51	18.53	15.31	14.91
	만경강중류	11.24	16.43	16	13.2	14.10	18.93	14.75	14.43
	전주천합류점					13.81	16.50	14.51	14.16

*자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터)

가) 면적평균 강수량 산정

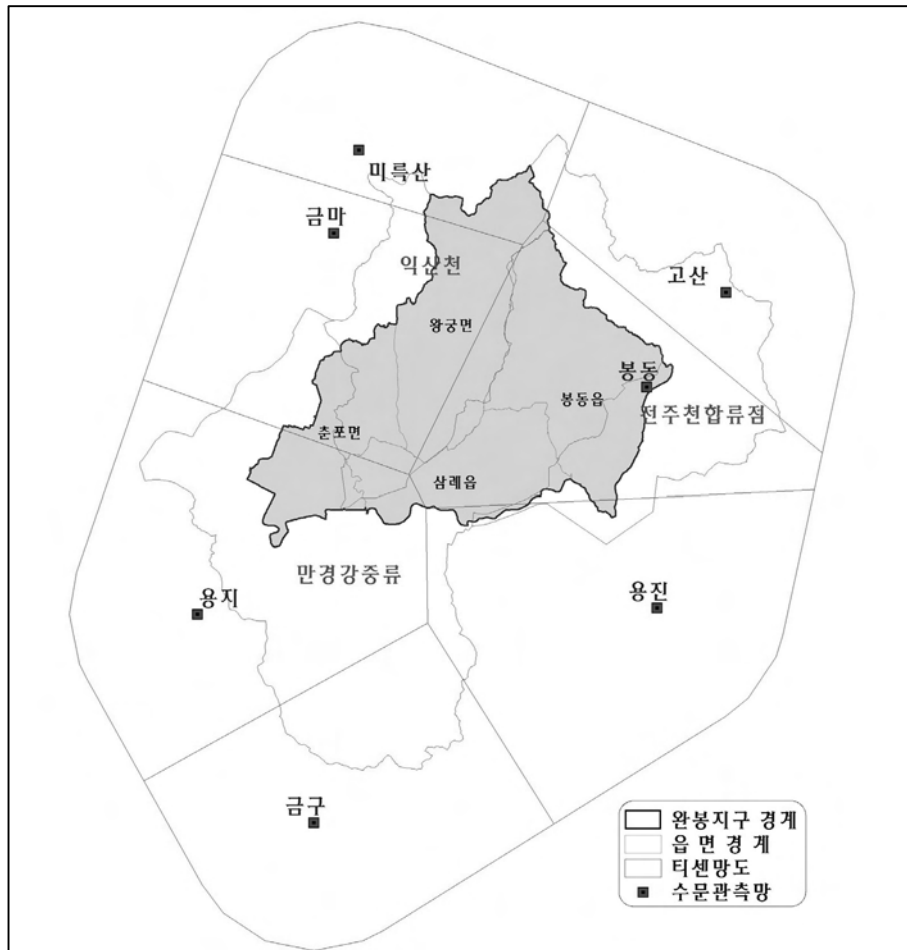
□ 일반적으로 기상관측소에서 얻어지는 강수량 자료는 점강수량을 나타내므로 조사지역 인근 여러 기상관측소에서의 당해연도 혹은 다년간에 얻어진 평균강수량 자료를 이용하여 이들 자료로부터 해당 지역의 면적을 대표할 수 있는 평균면적을 계산해서 적용해야한다. 특정지역의 강수량 산정방법에 대한 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법등이 사용되고 있으며 본 조사에서는 Thiessen 면적평균강수량을 산출하였다.

□ 조사지역의 Thiessen 면적평균강수량은 국가수자원관리종합정보시스템 (<http://www.wamis.go.kr>)에서 2012년까지 분석·제공되고있으며, 2013년 면적평균강수량은 티센계수로 산정하였다.

<표 3-1-6> 표준유역별 Thiessen계수 산정

관측소명 (코드) 표준유역	미륵산 30144050	용지 33014080	봉동 33014110	고산 33014010	금마 33014090	금구 33024020	용진 33014120
익산천	0.1605	0.0293	0.0669	0.0004	0.7429		
만경강중류	0.0004	0.4588	0.2996	0.0005	0.1171	0.1149	0.0086
전주천합류점	0.044		0.5074	0.4466			0.002

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



<그림 3-1-9> 완봉지구 티센망도

□ 강우관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적평균 강수량을 산정한 결과 익산천 표준유역 1,233.3mm/년, 만경강중류 표준유역 1,232.0mm/년, 전주천합류점 표준유역 1,272.0mm/년으로 나타났다.

<표 3-1-7> 익산천 표준유역 30년 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	3.7	12.1	17.9	143.8	83.6	171.7	319.1	174.6	307.5	55.6	59.3	17.9	1,366.8
1985	14.5	35.3	79.6	57.5	165.5	103.7	403.5	302.3	366.2	112.6	130.6	45.9	1,817.2
1986	16	15.1	52.4	49.2	179.2	252.2	259.3	210.2	106.9	85.6	26.3	72.9	1,325.3
1987	63.6	60.1	41.8	42.6	52	182	444	574.4	26.1	79.6	73.7	1.8	1,641.7
1988	20.4	3	44	58.5	78.3	18.4	310.7	61.4	31.5	3.4	23.1	24.9	677.6
1989	85.4	64.5	55.8	32.9	28	164.9	383.7	146.3	175.3	7.8	53.1	8.9	1,206.6
1990	44.1	77.6	79.7	92.8	71.2	266.8	258.6	146.3	108.5	3.4	40.9	30.4	1,220.3
1991	20.5	46.5	74.4	65.6	51	123.6	347.7	158.9	169.1	8	11.5	40.3	1,117.1
1992	16.7	18.5	30.6	49	65.8	16.5	218.7	204.9	190.3	33	58.1	53.7	955.8
1993	14.9	65.9	30.1	24	87.2	225.3	418	263.4	92.4	37.4	81.7	15.1	1,355.4
1994	12.2	15.6	33.7	30.1	93.1	70.6	148.2	140.6	34.9	82.1	14.9	30.8	706.8
1995	30.4	28.8	30.5	64.4	41.9	26.6	114.9	612.1	56.2	20.4	12.4	10.8	1,049.4
1996	30	9.6	135.3	43.4	48.5	286.7	120.5	116.4	17.4	100.9	81.6	20.2	1,010.5
1997	25.5	57.6	41.3	53.1	157.1	231.6	398.3	232.7	24.3	12.2	150.6	38.4	1,422.7
1998	24.8	24.3	49.3	123.6	101.7	315.9	222.2	456	221.4	63.2	28.3	4	1,634.7
1999	9.8	17.7	69.6	42.7	109	192.7	173.5	183.1	270.6	143.6	12.5	14.5	1,239.3
2000	2.9	0	14.2	49	28.7	300	220	484.7	172.2	27.1	28.1	7.6	1,334.5
2001	75.7	66.9	22.4	19.5	13.9	182.4	161.3	54.1	25.2	82.4	11.7	44.8	760.3
2002	61	2.7	34.2	141.4	129.3	60.7	152.6	360.6	51.8	39.7	25.5	50.5	1,110.0
2003	51	36.2	42.1	231.7	133.6	142	609.3	240.7	186	22.1	28.1	7.8	1,730.6
2004	21.3	34.2	24.2	59	120.3	307.5	353.4	278.2	123.7	3	56.3	42.1	1,423.2
2005	6.7	26	49.2	37.4	66.6	121.1	413.9	322.2	122.1	25.3	30	17.5	1,238.0
2006	19.5	39.6	10.5	97	96.4	127.5	481.4	89.9	36.5	43.4	44.9	31.8	1,118.4
2007	11	46	106.2	21.7	80.1	105.9	249.7	345.6	439.3	39.4	10.5	29.4	1,484.8
2008	21.1	5.8	32.6	30.7	98.4	184.5	194.7	243.7	26.0	19.3	10.0	10.8	877.6
2009	11.6	26.4	44.4	18.8	105.1	105.6	365.7	176.2	50.3	21.5	23.1	26.4	975.1
2010	33.1	96.0	60.5	59.8	110.8	17.0	241.8	551.3	87.0	10.3	14.4	27.3	1,309.3
2011	6.8	65.9	14.7	85.6	108.5	223.7	497.8	328.5	55.5	24.4	84.2	7.1	1,502.7
2012	18.5	4.2	56.0	68.5	25.4	68.8	236.6	583.2	189.4	40.4	48.0	46.2	1,385.2
2013	27.8	47.3	63.4	86.4	112.7	61.7	257.0	177.9	72.9	20.1	53.3	22.7	1,003.2
평균	26.7	35.0	48.0	66.0	88.1	155.3	299.2	274.0	127.9	42.2	44.2	26.8	1,233.3

<표 3-1-8> 만경강중류 표준유역 30년 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	8.8	15.8	19.3	156.4	86.7	151.7	348.6	154.6	297.3	54.7	51.7	17	1,362.6
1985	20.4	42.9	84.1	70.1	155.9	127	371.3	269.4	355.2	124.9	145.3	37.1	1,803.6
1986	19.4	22.6	54.4	46.1	172.5	257.7	232	187.1	128	87.4	31.6	65.1	1,303.9
1987	92.3	59.4	41.3	59.6	61.1	128.7	362.5	492.6	32.2	102.3	75.7	4.6	1,512.3
1988	23.5	2.4	53.4	59.9	75.6	21.9	251.5	62.8	37.4	5.5	31.1	27.2	652.2
1989	103.4	77.9	69.2	46.3	32.8	169.7	366.3	156.9	233.1	23.7	67.4	12.1	1,358.8
1990	53	91.2	72.4	78.1	74.4	259.9	261.2	174.6	106.9	4.1	52	28	1,255.8
1991	21.4	55	87	80.4	48.4	152	350.7	195.2	173.2	17.1	22.9	41.8	1,245.1
1992	15.5	26	45.2	83.9	62.6	21.8	211	201.1	173.6	36.3	58.7	64.3	1,000.0
1993	15.9	81.1	30.5	24.4	97.2	237	353	263.6	102.1	41.3	79.7	22.9	1,348.7
1994	12.9	11.4	31.1	31.5	100	93.7	103.7	147.6	25.6	101.2	19.7	24.6	703.0
1995	34.3	27.9	32.3	76	56.5	32.1	124.2	447.1	51.2	24.9	15.1	15.6	937.2
1996	37.9	9.3	119.1	44.2	62.6	344.4	163.8	121.6	14.5	100.7	73.8	30	1,121.9
1997	35	54	45.1	50.9	145	233.3	371.6	261.7	20.3	12.8	156	48.8	1,434.5
1998	39	25.8	44.3	117.6	97	300.7	243	382.2	254.7	66	29.9	3.4	1,603.6
1999	10.1	13.4	65.7	61.4	100.5	174.8	164	185.9	270.5	139.7	14	14.2	1,214.2
2000	2.6	0.5	17.1	48.5	27.8	302.3	277	476.5	181.3	29.8	32.1	5.1	1,400.6
2001	85.9	71.6	35.6	20.8	15.8	194.3	190.1	48.5	41.7	101.5	17.2	60.9	883.9
2002	81.3	6.2	31.7	148.1	123.6	55.6	144.1	384.4	43.2	35.7	35.9	59.6	1,149.4
2003	45.1	39.8	41.4	242.1	133.7	131.9	584.1	278.6	180.9	25.1	31.2	14.3	1,748.2
2004	22.8	30.4	18.4	58.7	120.2	312.9	264.4	322.9	135.9	2.3	58.3	39.1	1,386.3
2005	4.8	24.1	38.6	30.3	58.6	112.8	435.7	394.4	100.2	23.2	29.6	15.7	1,268.0
2006	22.4	36.6	10	80.4	105.5	112.3	431.2	112.5	32.9	32.2	51.2	34	1,061.2
2007	10	47.7	102.3	21.8	74.8	112.9	233.4	289.6	436.6	30.2	8.7	31.6	1,399.6
2008	32.5	8.6	34.5	29.5	115.0	179.8	197.1	191.7	17.5	18.6	6.1	6.4	837.3
2009	9.5	23.0	43.6	13.1	91.5	89.8	389.2	160.7	43.9	14.6	16.9	30.8	926.6
2010	30.4	95.6	57.3	59.1	98.8	17.9	226.8	454.5	69.2	15.9	13.9	30.7	1,170.1
2011	5.0	60.9	17.0	67.3	114.1	168.8	475.8	349.2	50.9	25.3	91.4	8.3	1,434.0
2012	18.6	4.4	66.5	57.0	24.4	67.5	265.3	490.2	191.0	39.7	46.8	58.7	1,330.1
2013	28.6	44.0	69.1	79.1	101.4	83.7	302.4	225.0	69.1	17.0	64.8	22.4	1,106.6
평균	31.4	37.0	49.3	68.1	87.8	155.0	289.8	262.8	129.0	45.1	47.6	29.1	1,232.0

<표 3-1-9> 전주천합류점 표준유역 30년 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	2	14.3	16.3	148.2	82.1	185.7	303.6	179.8	350.8	60.8	62.2	19.6	1,425.4
1985	17.8	37.7	78.3	57.1	181.4	91.6	434.1	312.3	375.9	119.9	138.5	47.9	1,892.5
1986	18	17.2	51.1	54.4	190.9	284.6	278.8	219.3	94.7	88.9	22.5	76.2	1,396.6
1987	67	64.9	46	53.4	59	197.1	413.2	529.4	22.8	84.3	75.5	0.5	1,613.1
1988	21.2	2.5	54	63.7	87	12.7	311.9	54.3	31.6	3	22.9	30.6	695.4
1989	102.5	71.2	71.1	34.4	27.1	151.2	401.6	136.3	198.6	2.4	52.8	10.7	1,259.9
1990	57.4	88.7	74.8	84	69.7	291.3	279.9	172.7	92.5	0.6	45.8	21.3	1,278.7
1991	19.8	48	73.9	60.1	49.5	107.6	369.7	160.8	149.4	2.6	6.2	42.1	1,089.7
1992	20.3	14.8	28.5	23.9	72.7	16.2	210.1	181.9	183.8	35.4	57.1	55.8	900.5
1993	14.2	63.3	25.2	16.7	68.5	203.8	454.1	234.8	81.2	35.9	80.4	6.8	1,284.9
1994	2.9	15.7	28.3	28.6	76.3	44.4	174.6	124.7	43.1	61.5	11.3	32.9	644.3
1995	26.6	29.8	34	54.5	34.7	24.3	124.2	612.9	64.7	15.9	12.8	8.6	1,043.0
1996	30	11.8	155	44.9	50.6	251.8	108.4	119.6	19.9	106.6	85.4	21.8	1,005.8
1997	27	65.7	39.6	46.9	159.7	248.8	422.6	254.7	19	12.3	137.5	32.7	1,466.5
1998	24.5	24.1	55.6	96.6	95.8	309.4	242.2	464.2	169.3	61.4	28.7	2.9	1,574.7
1999	10.4	14.9	66	22.1	106.5	188.2	180.3	187.1	261.6	143	12.6	16.5	1,209.2
2000	1.2	0	18.2	67.9	30.9	312.8	367.4	493.2	196.8	29.5	32.9	5.2	1,556.0
2001	82.5	82.6	60.8	19.7	17.1	189	256.1	51.8	46.1	104.7	8	37.2	955.6
2002	91.4	7.8	39.7	173.2	136.6	61.4	143.6	443.8	52.7	37.3	34.6	53.7	1,275.8
2003	39.5	39.9	43.1	254.7	144.4	135.6	626.6	307.9	192.2	25	37.6	13.6	1,860.1
2004	16.6	32.9	25.8	56.9	138.9	308.8	306.4	384.8	135.5	2.9	57.7	43.3	1,510.5
2005	5.5	19.5	32.5	36.2	68.1	147.5	448.7	383.2	104	29.7	30.7	20.6	1,326.2
2006	28.4	41.6	10.2	82	118.9	91	504.4	141.9	32	36.5	46.2	27.7	1,160.8
2007	8.5	44.6	121.7	19.5	85.9	122.8	249.8	281.3	363.1	17.7	5.1	23.6	1,343.6
2008	20.2	8.4	36.7	33.0	98.5	187.4	252.6	257.0	22.9	23.7	7.8	9.0	957.2
2009	1.0	2.0	54.1	16.6	115.4	103.6	373.8	184.0	46.9	20.9	21.6	26.2	966.1
2010	36.2	102.8	72.5	77.1	121.6	28.8	259.5	588.0	67.1	10.9	17.9	25.9	1,408.3
2011	2.8	60.8	19.5	85.1	140.8	225.3	552.0	333.0	71.7	23.2	92.0	6.8	1,613.0
2012	16.4	3.6	69.2	64.7	24.4	81.2	283.9	478.5	188.2	41.6	44.8	64.2	1,360.7
2013	30.6	49.2	75.2	88.0	90.6	74.2	265.9	226.1	74.4	21.3	61.0	30.5	1,087.0
평균	28.1	36.0	52.6	65.5	91.5	155.9	320.0	283.3	125.1	42.0	45.0	27.1	1,272.0

나) 증발산량

- 일반적으로 물수지의 정량적인 해석에는 강우, 증발산, 유출 및 토양수분 등의 각 성분량은 지역의 기상학적 조건과 토양피복상태 등에 의하여 결정된다. 특히 증발산량의 정확한 해석은 하천유역에서 불확실한 물수지의 정량적 분석에 있어서 큰 영향을 끼치는 요인이면서, 동시에 계기에 의한 계측가능인자이다. 하천유역에서 증발산량의 산정법에는 증발접시(Evaporation Pan)나 증발산계(Lysimeter) 등과 같이 직접 측정하는 방법과 기상인자와의 관계로부터 추정하는 방법, 수년간에 걸쳐 관측된 강수량과 유출량자료를 이용하여 물수지 분석에 의하여 추정하는 방법, 증기압과 증발사이에 관계를 이용한 질량 이동접근법 및 에너지 보전법칙에 근거를 둔 에너지 수지법 등이 있다.
- 증발산은 토양표면에서 물의 증발과 식생에 의한 발산을 모두 총괄하는 개념이다. 그러나 현실적으로 증발과 발산을 각각 별도로 산정하는 것은 매우 어렵다. 증발산에는 이상적인 조건에서의 잠재증발산과 실제 현지 조건에서 발생하는 실제증발산으로 구분되는데, 실제증발산량은 유역 토양의 성질, 습윤상태 그리고 식생에 따라 변화한다. 이러한 증발산량의 추정방법으로는 측정에 의한 방법, 이론적 방법, 기후인자와의 상관계수에 의한 방법 등이 있다.
- 본 조사에서는 인근의 전주기상대 기후자료를 이용하여 FAO Penman-Monteith법을 이용하여 잠재증발산량을 산정하였으며, 이를 기준으로 조사지역에 대한 실제조건하에서의 실제증발산량을 Budyko식, 토양함수비 이용, Zhang et al식을 산술평균하여 적용하였는데 강수량 자료는 유역별 면적평균 강수량 자료를 이용하였다.

<표 3-1-10> 잠재증발산량(전주기상대, 1984~2013)

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	20.3	26.9	51.2	82.4	117.1	117.7	115.7	125.4	79.5	60.2	29.6	19.9	845.8
1985	19.6	26.1	52.6	88.3	109.5	110.6	122.5	117.6	74.5	52.8	29.5	18.8	822.5
1986	19.2	26.0	52.2	89.6	111.5	108.6	107.7	115.0	73.9	52.0	31.0	20.2	806.9
1987	22.5	30.4	49.2	80.3	112.0	121.9	101.8	102.8	87.5	59.9	31.7	21.5	821.4
1988	21.5	29.3	51.2	88.2	115.5	112.3	112.0	119.9	87.2	61.9	32.1	22.2	853.6
1989	20.8	30.3	57.3	92.3	114.7	108.7	110.0	112.5	74.0	56.5	29.2	20.7	827.1
1990	21.6	26.2	53.3	79.7	98.3	99.2	112.6	113.3	80.2	57.6	31.8	21.2	795.0
1991	20.8	25.7	48.8	85.3	114.6	109.4	99.7	107.8	78.9	60.2	32.4	22.0	805.6
1992	22.1	33.1	52.0	85.6	111.5	112.6	128.8	107.1	77.1	53.7	29.8	22.1	835.3
1993	20.1	31.5	54.9	86.6	112.4	106.9	100.4	89.6	87.4	56.9	30.4	21.8	798.8
1994	20.2	29.3	53.8	89.7	111.3	111.4	150.9	131.0	97.5	56.0	34.1	22.4	907.6
1995	22.0	29.4	55.3	87.3	113.9	119.4	116.0	118.3	77.8	55.3	30.4	17.3	842.5
1996	21.4	31.0	49.1	80.8	110.0	91.8	124.6	113.1	86.3	52.4	26.5	18.6	805.5
1997	18.9	29.3	54.5	80.2	101.4	119.5	107.3	117.9	89.9	59.1	29.7	19.4	826.9
1998	23.4	35.0	63.6	83.8	106.7	100.4	112.4	94.5	91.2	60.4	39.0	24.8	835.2
1999	25.9	32.9	61.2	94.2	119.6	123.4	116.3	110.7	84.3	54.0	34.3	23.4	880.3
2000	22.5	32.3	61.4	90.7	111.3	111.8	122.2	115.2	73.0	60.1	33.3	25.7	859.3
2001	24.0	32.5	60.3	97.5	116.6	101.8	121.3	125.9	103.6	59.7	34.9	23.6	901.6
2002	28.8	34.3	65.3	95.9	102.1	126.0	116.7	88.9	85.1	61.7	36.4	23.8	865.0
2003	21.7	32.1	56.8	86.7	114.3	105.6	95.0	94.0	80.8	65.0	35.5	25.8	813.2
2004	23.6	41.7	70.0	97.3	109.0	116.4	124.7	120.4	85.5	70.0	38.4	28.5	925.6
2005	27.4	33.9	60.5	106.1	122.7	123.7	109.6	112.3	87.8	60.7	41.4	21.1	907.2
2006	27.1	34.5	65.7	80.1	107.6	122.2	92.6	121.4	84.4	67.7	40.5	22.7	866.4
2007	23.7	36.8	57.9	89.9	121.9	113.5	105.0	115.9	74.7	59.2	34.7	22.7	855.9
2008	22.6	34.4	60.6	91.3	118.7	105.2	117.7	120.8	92.2	65.3	35.9	29.0	893.7
2009	24.7	34.1	64.3	91.4	127.3	130.6	102.4	112.5	92.5	69.7	39.0	23.9	912.2
2010	24.6	33.0	55.2	81.4	115.1	122.0	118.5	106.2	90.0	57.9	40.9	27.1	871.8
2011	21.0	31.2	62.8	88.2	114.4	121.6	109.1	93.9	89.2	59.3	37.7	24.0	852.4
2012	24.2	33.4	56.7	95.1	123.1	124.7	115.0	115.7	79.4	64.3	36.3	19.8	887.7
2013	22.0	33.9	67.3	87.1	122.2	119.5	127.8	139.8	88.6	63.2	34.7	23.4	929.5

<표 3-1-11> 실제증발산량(1984~2013)

(단위 : mm)

구 분	표 준 유 역		
	익산천	만경강중류	전주천합류점
1984	697.0	701.1	693.0
1985	732.2	734.3	726.7
1986	707.8	709.0	705.8
1987	719.6	716.4	713.9
1988	502.9	487.5	503.6
1989	616.5	661.2	638.7
1990	686.1	692.0	682.5
1991	655.5	679.6	635.3
1992	559.5	618.8	522.7
1993	675.5	678.6	647.7
1994	488.4	494.4	396.2
1995	503.2	493.5	493.1
1996	652.8	672.5	641.1
1997	716.5	719.3	708.1
1998	711.9	711.2	699.5
1999	688.6	687.4	658.5
2000	647.0	658.8	664.8
2001	488.3	573.1	598.5
2002	562.7	677.5	707.2
2003	727.0	730.3	725.7
2004	710.1	711.1	713.6
2005	675.6	662.5	661.0
2006	663.8	655.3	666.6
2007	690.7	692.9	682.1
2008	603.6	604.5	588.0
2009	569.0	554.5	550.3
2010	714.3	680.6	725.7
2011	724.9	705.0	718.6
2012	670.7	675.2	682.4
2013	711.5	730.6	714.5
평 균	649.1	658.9	648.9

다) 지표유출량

□ 본 조사에서 지표유출량은 월별 기상자료를 이용한 토양수분수지법 (Soil Water Budget)을 이용하여 산정하였다.

<표 3-1-12> 지표유출량(1984~2013)

(단위 : mm)

구 분	표 준 유 역		
	익산천	만경강중류	전주천합류점
1984	512.7	508.8	567.0
1985	992.8	978.3	1,069.8
1986	518.4	497.0	589.7
1987	840.0	707.8	812.7
1988	-	-	1.8
1989	220.5	322.0	292.4
1990	424.6	478.7	486.1
1991	330.3	445.7	304.8
1992	86.8	131.9	69.8
1993	563.2	549.9	501.0
1994	-	-	-
1995	240.5	79.7	267.0
1996	124.0	242.4	121.5
1997	595.8	607.6	639.6
1998	831.0	798.9	771.7
1999	358.1	332.8	325.2
2000	501.4	563.9	719.6
2001	29.9	49.0	102.5
2002	61.6	198.2	339.4
2003	946.3	958.2	1,068.4
2004	464.9	442.3	567.9
2005	345.6	378.2	428.1
2006	291.8	214.0	325.2
2007	576.0	515.9	485.0
2008	102.9	71.3	152.3
2009	73.7	77.7	107.2
2010	410.7	265.7	521.2
2011	612.4	529.7	683.7
2012	459.9	408.0	455.8
2013	114.7	213.8	180.3
평 균	387.7	385.6	431.9

라) 물수지분석에 의한 지하수 침투량

□ 수문평형방정식에 따라 물수지 분석에 의한 지하수 침투량은 간접적인 경험식으로 구한 실제증발산량과 토양수준수지법으로 산정한 지표유출량을 이용하여 산정할수 있으며, 이 침투량을 연간 총강수량에 대한 백분율을 취하여 지하침투율을 구할 수 있다.

<표 3-1-13> 물수지분석에 의한 유역별 침투량(1984~2013)

(단위 : mm)

구 분	표 준 유 역		
	익산천	만경강중류	전주천합류점
1984	135.1	127.0	139.5
1985	68.5	56.1	74.2
1986	79.2	72.5	78.0
1987	124.3	111.4	117.1
1988	188.0	156.6	199.7
1989	368.5	377.4	339.5
1990	95.9	73.1	96.7
1991	134.6	118.6	152.8
1992	291.8	230.7	281.0
1993	127.1	121.0	156.5
1994	131.3	136.3	143.9
1995	283.8	316.9	261.8
1996	253.9	229.2	259.5
1997	131.6	131.1	142.3
1998	60.9	65.9	66.7
1999	158.7	155.9	188.2
2000	219.8	214.5	200.1
2001	231.5	277.2	270.9
2002	431.7	280.2	237.9
2003	55.7	53.8	55.2
2004	221.0	210.7	206.8
2005	209.8	234.8	229.5
2006	150.3	170.4	154.3
2007	222.7	201.5	186.0
2008	173.8	162.5	209.0
2009	294.2	279.4	273.4
2010	209.5	244.4	184.1
2011	179.8	211.1	211.5
2012	266.0	267.2	236.3
2013	165.0	164.3	184.1
평 균	188.8	181.7	184.6
(%)	15.31	14.75	14.51

마) 토양수분수지법(Soil Water Budget)

- 토양수분수지법은 토양의 근근역(root zone)내에서 이루어지고, 이러한 근근역은 지하수면 상부의 토양수분을 저장하는 수분창고 역할을 하여 추후 필요시 식생의 뿌리가 수분을 흡수하여 활용가능토록 해주는 역할을 한다.
- 저장된 토양수분량(St)은 토립자내 공극에 함유되어 있는 물(수분)을 의미하며, 본 방법에서는 지하수면 상부에 있고 식생들의 뿌리가 활용 가능한 수분으로 가정하였다. 토양수분량은 물의 심도로 표시되며, 이는 토양의 최대보수량(field capacity)까지 수분을 함유한다. 포화된 토양에 수분이 침투하면 이를 초과수분량(Surplus)이라고 하며 이는 유출의 형태로 흘러나가거나 지하수면까지 침투하게 된다. 이러한 과정을 통해 토양수분량은 최대보수량을 넘지 않는다.
- 잠재증발산량은 토양으로부터 이용가능한 수분이 무제한 존재할 때 발생할 수 있는 증발산량이다. 잠재증발산량이 강수량보다 클 때 이러한 차이를 보충해주는 것이 토양수분량이다.
- 실제증발산량은 크게 대상면을 기준으로 지표면 상부에서 발생하는 실제증발산량(Ea)과 지표면 하부 식생의 뿌리가 활용하는 부분까지 포함하는 실제증발산량(EA)으로 구분된다.

<표 3-1-14> 유역별 평균 토양수분수지법(1984~2013)

(단위 : mm)

표준유역	강수량 (P)	잠재증발산량 (Ea)	실제발산량		지표유출량		토양수분량	
			(Ea)	%	(Surplus)	%	($\pm\Delta St$)	%
익산천	1,233.3	855.1	666.7	54.1	387.7	31.4	178.9	14.51
만경강중류	1232.0	855.1	672.8	54.6	385.6	31.3	173.6	14.10
전주천합류점	1272.0	855.1	664.5	52.2	431.9	34.0	175.6	13.81

바) NRCS-CN법

□ 본 방법은 미국의 토양보전국(SCS)에서 개발(1971년)한 무계측 유역의 유출량 산정을 위한 SCS-CN 모형을 이용하는 방법에서 침투량에 해당되는 부분을 발전시켜 실용화 시킨 침투율 산정법으로 강우시 차단, 지표저류, 토양저류 등에 의한 최대저류량(s)을 유역 특성 값으로 놓을 때, 실 저류량(F)이 최대저류량에 대하여 갖는 비율은 직접유출량(Q)이 강우량(P)에서 초기손실(Ia)을 뺀 값에 대한 비율과 서로 같다고 가정한다.

□ β는 초기흡수계수로서, 미국의 토양보전국(SCS)에서는 경험에 의하여 0.2를 채택하였다.

$$F = \frac{(P - 0.2S)S}{P + 0.8S}$$

<표 3-1-15> 30년 평균 유역별 CN지수 침투량 산정내역

(단위 : mm)

표 준 유 역	강수량	CN지수별침투량								
		CN=45	CN=55	CN=65	CN=69	CN=75	CN=83	CN=90	CN=95	CN=99
익산천	1,219.8	153.5	199.0	232.7	245.8	263.4	277.6	287.3	271.8	147.2
(침투율, %)		12.13	128.15	117.55	107.11	109.4	106.2	104.13	95.81	53.44
만경강중류	1,232.0	131.1	181.1	223.8	241.0	263.9	281.4	296.3	285.4	154.2
(침투율, %)		10.64	138.12	123.59	107.7	109.51	106.62	105.28	96.32	54.03
전주천합류점	1,272.0	160.1	205.3	245.3	263.5	285.1	298.0	307.6	288.0	148.0
(침투율, %)		12.59	128.23	119.46	107.42	108.22	104.51	103.23	93.63	51.39

<표 3-1-16> 익산천 표준유역 CN지수별 침투량 분석

(단위 : mm)

연도	강수량	CN 지수별 침투량								
		CN=45	CN=55	CN=65	CN=69	CN=75	CN=83	CN=90	CN=95	CN=99
1984	1,366.8	152.9	208.7	254.7	282.8	313.5	341.8	362.1	309.5	137.8
1985	1,817.2	256.3	334.1	398.7	417.8	439.0	469.0	444.1	391.4	184.8
1986	1,325.3	132.7	206.6	248.6	258.3	272.2	274.2	290.9	308.8	188.7
1987	1,641.7	331.3	370.2	373.8	369.6	376.6	356.6	328.5	315.7	161.1
1988	677.6	87.3	101.4	96.7	92.9	83.9	77.8	107.6	148.7	122.1
1989	1,206.6	123.0	161.1	199.7	223.2	255.6	288.4	306.6	300.6	152.8
1990	1,220.3	73.7	129.2	181.2	198.2	242.3	274.7	315.6	313.9	182.2
1991	1,117.1	33.0	103.0	186.9	221.4	277.5	314.8	311.7	277.6	140.5
1992	955.8	75.8	107.1	125.7	144.3	177.5	205.4	218.9	228.3	144.0
1993	1,355.4	165.6	220.8	262.1	278.0	293.8	307.4	327.0	310.5	166.2
1994	706.8	39.1	39.6	50.9	54.2	69.6	109.9	158.0	197.1	135.6
1995	1,049.4	180.4	198.8	206.9	210.6	211.0	201.3	184.5	185.6	130.3
1996	1,010.5	52.0	68.2	104.6	125.6	155.6	193.0	255.2	277.4	178.3
1997	1,422.7	180.7	241.6	315.9	341.8	362.4	354.0	326.6	289.9	143.5
1998	1,634.7	250.8	330.4	361.2	372.7	375.7	371.9	371.1	339.7	172.0
1999	1,239.3	63.9	108.0	163.6	198.4	258.5	316.6	340.4	329.4	178.7
2000	1,334.5	274.0	302.7	304.9	310.7	323.5	314.9	289.9	250.1	101.5
2001	760.3	3.4	34.4	75.9	91.4	115.4	149.0	187.9	215.5	147.6
2002	1,110.0	85.6	137.0	196.7	220.5	249.3	262.9	266.7	270.0	158.7
2003	1,730.6	241.8	364.1	455.5	477.7	489.8	461.2	417.7	342.2	153.1
2004	1,423.2	265.4	305.7	328.7	328.0	321.7	315.2	300.0	278.4	131.4
2005	1,238.0	205.2	232.2	220.8	223.8	240.7	263.4	279.7	268.9	144.5
2006	1,118.4	106.1	143.2	191.3	205.3	232.7	263.0	295.1	292.5	154.1
2007	1,484.8	180.7	206.4	245.2	277.4	322.8	376.2	422.0	380.6	166.1
2008	877.6	67.0	83.1	101.1	124.1	164.1	203.7	228.7	229.9	128.6
2009	975.1	106.3	152.1	182.8	195.1	217.7	230.9	217.2	198.6	135.9
2010	1,309.3	150.9	157.4	175.0	216.8	271.5	311.8	337.5	309.6	152.7
2011	1,502.7	282.5	291.2	300.8	310.4	314.0	298.8	313.6	290.1	122.9
2012	1,385.0	260.3	309.6	320.2	322.6	324.9	313.4	296.7	254.5	109.2
2013	1,003.2	61.8	105.6	133.0	150.4	172.2	195.1	262.3	291.1	161.8
평균	1,233.3	149.7	191.8	225.4	241.5	264.2	280.5	292.1	279.9	149.6
강수량대비유출율		0.121	0.156	0.183	0.196	0.214	0.227	0.237	0.227	0.121

<표 3-1-17> 만경강중류 표준유역 CN지수별 침투량 분석

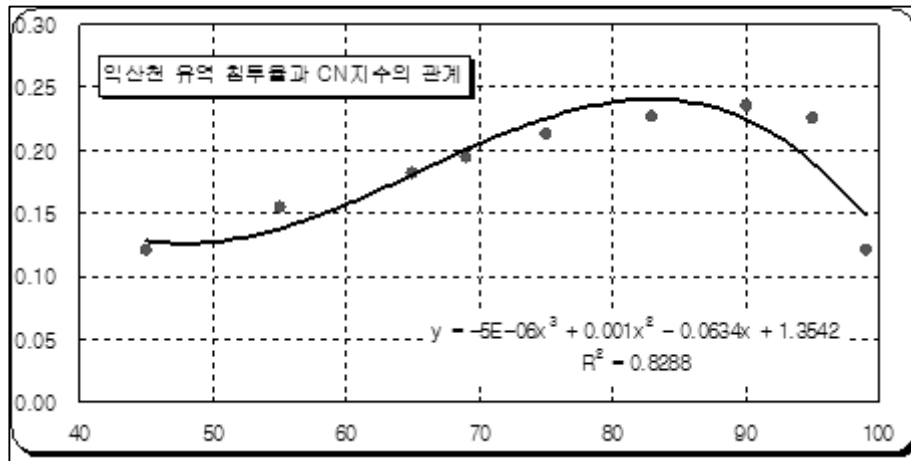
(단위 : mm)

연도	강수량	CN 지수별 침투량								
		CN=45	CN=55	CN=65	CN=69	CN=75	CN=83	CN=90	CN=95	CN=99
1984	1,362.6	184.6	220.4	246.8	256.0	278.0	305.0	321.9	296.6	140.5
1985	1,803.6	176.0	297.4	401.4	428.7	470.6	465.2	456.4	411.1	182.7
1986	1,303.9	112.9	137.7	189.0	216.0	246.0	271.2	302.7	315.3	198.2
1987	1,512.3	165.2	258.7	323.0	345.0	371.2	369.7	365.4	343.2	166.7
1988	652.2	46.2	51.4	47.6	56.9	71.2	90.6	125.9	147.0	133.8
1989	1,358.8	124.9	166.9	211.7	232.1	273.1	329.5	371.9	344.7	164.4
1990	1,255.8	70.2	128.7	191.1	215.6	256.5	287.3	313.3	315.7	187.3
1991	1,245.1	30.6	119.8	220.5	258.6	302.1	341.6	338.2	306.9	164.2
1992	1,000.0	69.0	92.3	110.5	127.5	168.3	209.5	218.7	230.4	164.3
1993	1,348.7	142.7	221.0	250.6	260.4	273.4	290.1	313.6	301.0	178.0
1994	703.0	10.8	30.8	52.7	63.8	91.8	136.3	166.1	198.7	131.8
1995	937.2	115.6	158.9	174.4	178.9	182.2	176.8	193.3	191.5	132.2
1996	1,121.9	44.2	57.3	134.0	169.0	204.7	242.1	284.2	300.4	189.6
1997	1,434.5	178.2	257.4	323.3	345.3	364.6	350.4	307.8	275.7	150.1
1998	1,603.6	191.9	286.3	341.2	356.5	372.1	380.4	394.6	360.2	172.3
1999	1,214.2	64.3	92.6	158.6	190.3	246.1	307.3	335.8	317.5	163.1
2000	1,400.6	328.8	352.0	342.6	334.5	324.7	311.7	298.5	265.9	97.6
2001	883.9	30.0	59.1	94.6	114.0	142.1	168.7	213.5	249.8	165.6
2002	1,149.4	81.8	128.8	198.3	232.4	263.4	273.8	296.0	282.1	162.6
2003	1,748.2	216.3	375.8	481.9	500.6	513.1	470.6	412.4	349.1	161.6
2004	1,386.3	214.6	252.8	299.6	309.3	308.8	307.2	305.1	288.1	133.9
2005	1,268.0	219.5	258.3	276.6	281.4	273.6	252.2	264.5	250.6	144.5
2006	1,061.2	65.9	100.5	147.6	160.4	188.4	231.1	283.9	301.6	160.9
2007	1,399.6	169.8	226.4	265.0	286.7	316.6	356.8	372.5	337.8	151.7
2008	837.3	57.7	71.1	90.8	113.7	154.4	193.4	221.4	228.2	124.9
2009	926.6	105.8	150.7	172.2	175.6	179.0	198.1	211.4	202.4	128.6
2010	1,170.1	114.3	144.1	157.5	182.2	216.1	275.9	311.3	287.8	162.5
2011	1,434.0	254.6	296.6	324.7	334.2	339.8	323.4	312.7	302.6	137.3
2012	1,330.1	248.6	290.5	306.3	318.1	322.0	294.5	285.3	258.5	119.3
2013	1,106.6	97.9	147.6	179.7	187.3	204.4	231.9	289.9	300.4	155.5
평균	1,232.0	131.1	181.1	223.8	241.0	263.9	281.4	296.3	285.4	154.2
강수량대비유출율		0.118	0.153	0.184	0.196	0.213	0.227	0.237	0.225	0.124

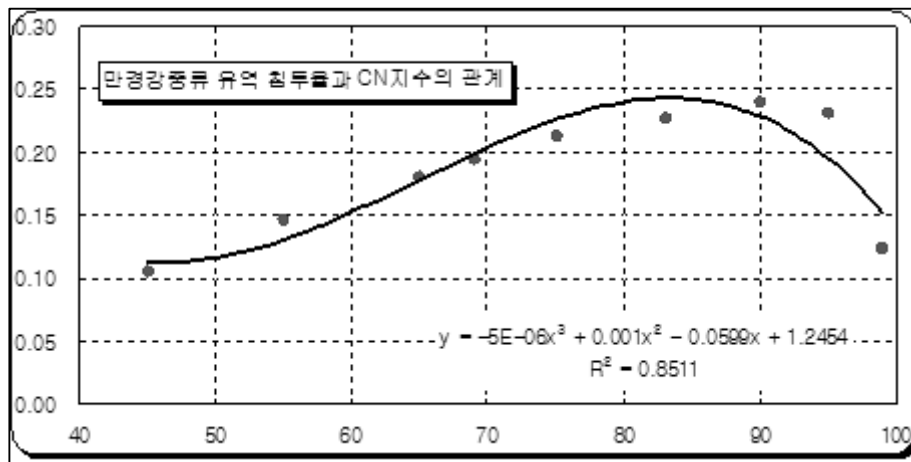
<표 3-1-18> 전주천합류점 표준유역 CN지수별 침투량 분석

(단위 : mm)

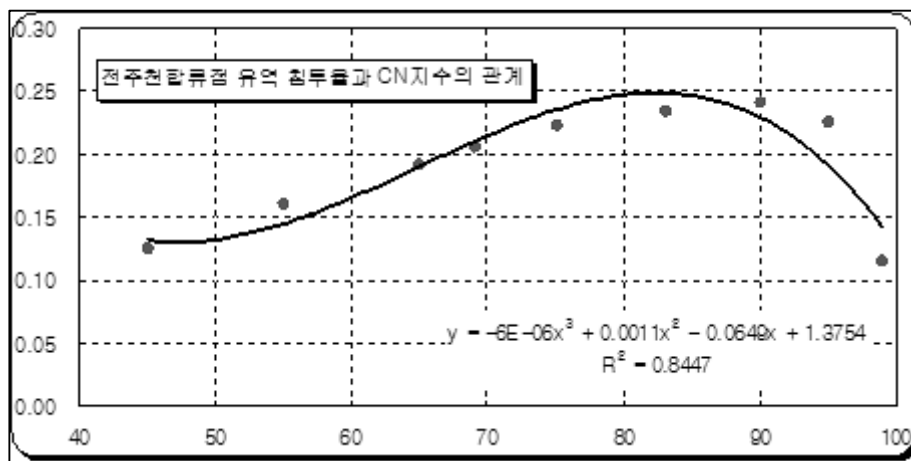
연도	강수량	CN 지수별 침투량								
		CN=45	CN=55	CN=65	CN=69	CN=75	CN=83	CN=90	CN=95	CN=99
1984	1,425.4	174.9	213.1	262.0	285.2	310.6	361.8	373.9	319.1	143.0
1985	1,892.5	324.0	380.3	415.3	431.1	472.1	489.1	463.5	397.9	180.1
1986	1,396.6	164.1	237.7	280.0	288.7	295.7	293.8	318.4	326.8	187.2
1987	1,613.1	260.4	335.9	360.8	368.6	387.3	376.4	367.6	346.5	166.1
1988	695.4	71.0	69.9	86.6	90.6	89.4	99.8	141.2	175.5	129.0
1989	1,259.9	126.7	176.6	238.3	253.7	284.3	312.7	344.6	322.0	143.0
1990	1,278.7	125.6	161.7	191.3	212.0	252.2	291.7	326.8	320.4	171.0
1991	1,089.7	40.2	137.8	219.9	245.8	290.5	309.1	305.6	268.4	126.0
1992	900.5	48.3	77.2	111.1	140.5	180.1	209.7	220.2	218.3	137.5
1993	1,284.9	188.4	231.6	261.0	275.0	285.5	292.9	305.0	282.0	147.9
1994	644.3	43.9	44.0	53.0	56.2	63.2	84.6	140.8	178.9	127.8
1995	1,043.0	177.9	184.3	202.5	209.3	213.8	210.1	196.8	188.5	127.3
1996	1,005.8	51.9	70.1	97.0	127.1	174.4	214.2	277.8	281.9	171.0
1997	1,466.5	219.6	270.4	337.8	355.8	360.4	351.1	334.3	294.1	139.7
1998	1,574.7	258.5	319.5	342.7	352.9	353.9	354.7	373.5	342.2	168.8
1999	1,209.2	68.5	100.4	148.3	201.9	269.4	329.3	347.0	319.3	178.9
2000	1,556.0	358.0	391.5	380.2	382.6	378.2	358.9	330.2	283.8	93.8
2001	955.6	64.6	72.8	113.3	141.4	182.1	216.4	246.1	256.3	146.9
2002	1,275.8	71.3	145.2	258.4	304.2	337.3	339.9	337.2	297.9	179.2
2003	1,860.1	277.7	410.3	499.2	518.1	527.1	491.1	429.1	348.4	166.2
2004	1,510.5	267.2	307.9	321.9	328.5	341.2	339.3	337.2	322.8	139.7
2005	1,326.2	235.8	254.1	249.1	268.0	277.5	273.5	274.8	262.2	137.7
2006	1,160.8	70.2	126.1	202.1	225.8	249.9	274.1	294.9	304.5	172.3
2007	1,343.6	133.6	222.9	283.6	302.6	328.5	360.0	383.7	331.0	126.9
2008	957.2	96.5	109.2	149.1	170.4	203.3	221.7	229.4	216.1	134.1
2009	966.1	118.8	171.9	196.2	206.9	220.8	223.5	221.3	210.4	120.3
2010	1,408.3	154.1	196.6	250.1	281.5	320.0	362.4	367.0	330.9	162.5
2011	1,613.0	314.6	337.4	368.8	378.5	378.1	358.5	340.5	305.9	128.4
2012	1,360.7	231.8	298.7	329.7	338.2	332.4	304.5	296.4	274.8	132.5
2013	1,087.0	65.3	104.8	148.9	163.3	194.9	235.1	303.3	313.8	155.9
평균	1,272.0	160.1	205.3	245.3	263.5	285.1	298.0	307.6	288.0	148.0
강수량대비유출율		0.126	0.161	0.193	0.207	0.224	0.234	0.242	0.226	0.116



(a) 익산천 표준유역



(b) 만경강중류 표준유역



(c) 전주천합류점 표준유역

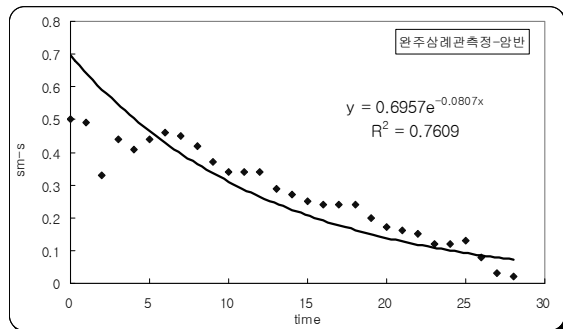
<그림 3-1-10> CN지수와 침투율의 관계

사) 지하수위 변동법

□ 지하수 수위 수문곡선은 시간경과에 따른 지하수 수위의 변동을 나타내는 곡선이다. 지하수 수위 변동요인 중 지하수 수위 상승에 가장 중요한 영향을 미치는 것은 강수량의 지하 침투에 의한 지하수 함양이며, 지하수 수위 강하에 가장 큰 역할을 하는 것은 하천 배수에 의한 기저유출이다. 실제로 수위상승기간의 수문곡선은 강우의 유형과 침투 특성에 따라 좌우되기 때문에 일정 유형이 없지만 수위강하 기간에는 일정한 하강곡선 형태를 보여준다. 하강직선의 기울기는 대수층의 배수와 관련된 상수로서 대수층의 특성을 나타내는 것이므로 이를 분석하면 해당 지역의 대수층 비산출율과 지하수 함양계수를 구할 수 있다.

□ 완주삼례 국가지하수관측망 수위자료를 이용하여 전주기상대 강우자료중 무강우 30일 기간을 선정하여 회귀곡선으로 기울기와 지수승을 이용하여 함양율을 산정하였으며, 그 결과 함양율은 13.2%로 분석되었다.

Elapsed time(day)	level (m)	s(m)	sm-s (m)	remark
0	10.58	0	0.5	
5	10.52	0.06	0.44	
10	10.42	0.16	0.34	
15	10.33	0.25	0.25	sm
20	10.25	0.33	0.17	0.5
25	10.21	0.37	0.13	



modifiedsm	0.684	기울기		
	-0.0807	지수승		
sm-s30	0.06			
s30	0.63			
gamma	0.91	recharge rate		0.1319
C	0.1448	함양율(%)		13.2

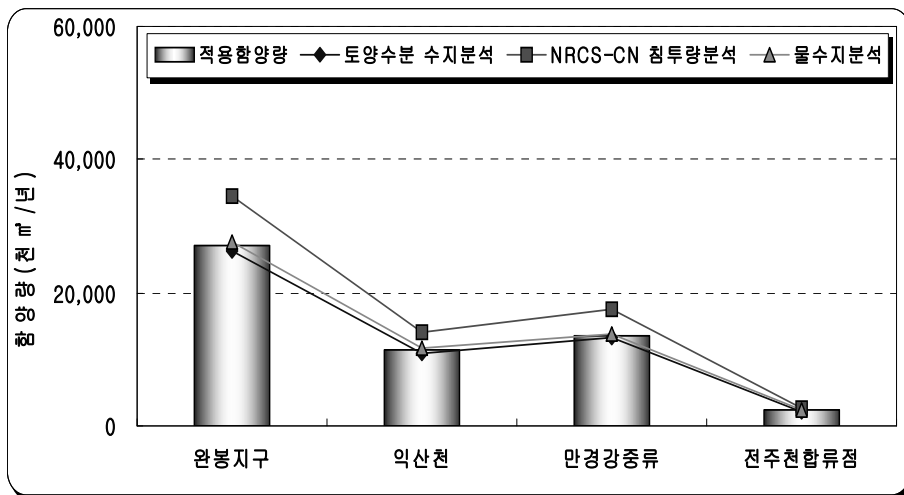
<그림3-1-11> 지하수 수위 무강우 일수 산정 및 감수곡선

아. 지하수 함양량 산정

<표 3-1-19> 유역별 지하수 함양량

(단위 : 천³/년)

구 분	면 적 (km ²)	면적평균 강우량(mm/년)	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	NRCS-CN 침투량분석	물수지 분석	적용함양량
완봉지구	150.05	1,235.9	24,480	26,413	34,407	27,741	27,082
익산천	61.56	1,233.3	10,021	11,016	14,068	11,623	11,320
만경강중류	75.70	1,232.0	12,310	13,150	17,654	13,756	13,458
전주천합류점	12.79	1,272.0	2,148	2,248	2,685	2,361	2,304



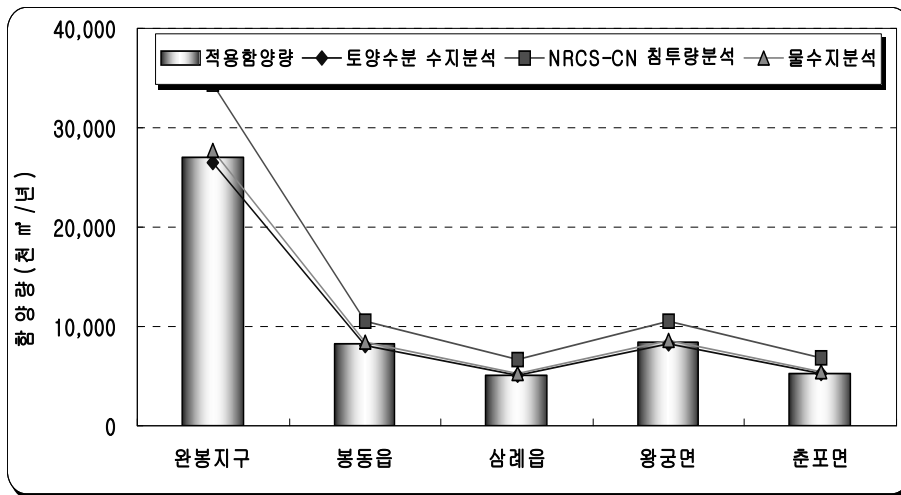
<그림 3-1-12> 표준유역별 지하수 함양량

□ 표준유역별 함양량을 분석한 결과 만경강중류 표준유역이 13,458천³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 익산천 표준유역 11,320천³/년, 전주천 합류점 유역이 2,304천³/년으로 분석되었다.

<표 3-1-20> 읍면별 지하수 함양량

(단위 : 천³m/년)

구 분	면 적 (km ²)	면적평균 강우량 (mm/년)	지하수위 강하법	토양수분 수지분석	NRCS-CN 침투량분석	물수지 분석	적용 함양량	
완봉지구	150.05		24,480	26,413	34,407	27,741	27,082	
완주군	봉동읍	46.07	1241.89	7,552	8,026	10,478	8,405	8,218
	삼례읍	28.62	1234.19	4,663	5,001	6,618	5,242	5,123
익산시	왕궁면	45.76	1233.26	7,449	8,178	10,466	8,626	8,403
	춘포면	29.60	1232.54	4,816	5,207	6,846	5,467	5,338



<그림 3-1-13> 읍면별 지하수 함양량

□ 조사지역의 읍면별 함양량을 분석결과 왕궁면이 8,218천³m/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 봉동읍 8,218천³m/년, 춘포면 5,338천³m/년, 삼례읍이 5,123천³m/년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다.

자. 지하수 개발가능량 산정

1) 표준유역별 개발가능량 분석

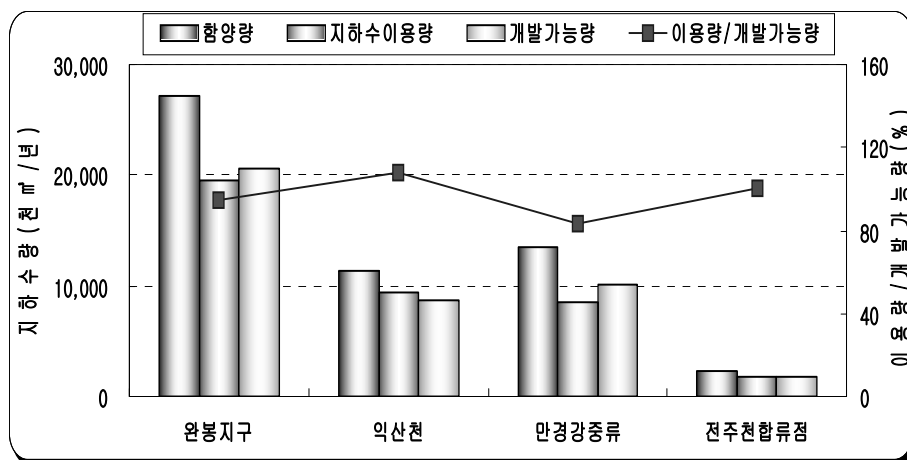
□ 개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도 가뭄강수량을 산정한 후 함양율과 면적을 계산하여 산정하였다(표 3-1-26).

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

<표 3-1-21> 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 (%)
완봉지구	150.05	938.5	27,082	19,557	20,566	95.1
익산천	61.56	942.3	11,320	9,325	8,649	107.8
만경강중류	75.7	927.1	13,458	8,440	10,127	83.3
전주천합류점	12.79	988.1	2,304	1,792	1,790	100.1

□ 표준유역별 지하수 개발가능량을 분석결과 만경강중류 표준유역이 10,127천m³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 익산천 표준유역 8,649천m³/년, 전주천합류점 표준유역이 2,304천m³/년으로 분석되었다.



<그림 3-1-14> 표준유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

2) 읍면별 개발가능량 분석

□ <표 3-1-27>과 <그림 3-1-19~20>은 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다.

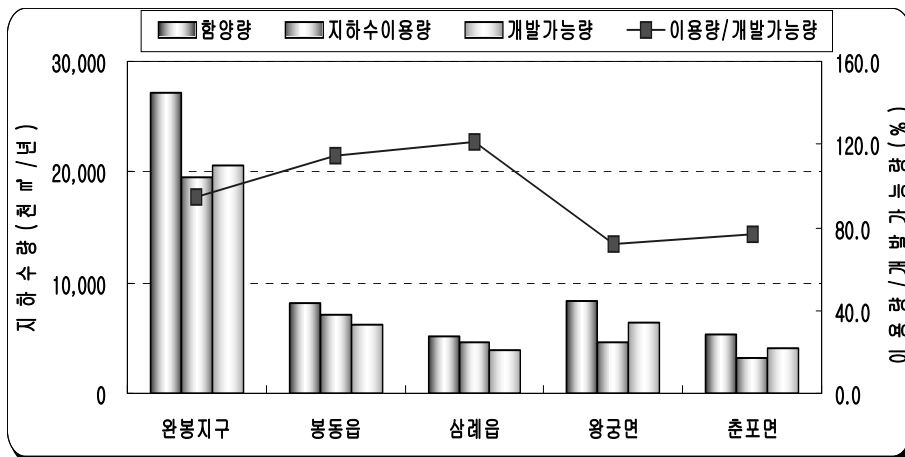
□ 완봉지구의 지하수 함양량은 27,082천m³/년이고, 지하수 이용량은 19,557천m³/년, 개발가능량은 20,566천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 95.1%에 달하는 것으로 분석되었다.

□ 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 71.5~121.2%의 범위를 나타냄.

- 최대 : 삼례읍 121.2%
- 최소 : 왕궁면 71.5%

<표 3-1-22> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
완봉지구	150.05	938.5	27,082	19,557	20,566	95.1
완주군	봉동읍	46.07	942.2	8,218	6,234	114.8
	삼례읍	28.62	932.8	5,123	4,693	121.2
익산시	왕궁면	45.76	941.7	8,403	6,416	71.5
	춘포면	29.60	933.4	5,338	4,043	77.1



<그림 3-1-15> 읍면별 지하수 이용량 및 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.
- 완봉지구내 환경기초시설은 하수종말처리시설 3개소, 폐수처리시설 3개소, 마을하수도 4개소가 설치 운영되고 있다.

<표 3-2-1> 완봉지구 환경기초시설 현황

지구	종 류	명 칭	소 재 지	시설용량 (m ³ /일)	처리량 (m ³ /일)
완 봉 지 구	하수종말처리장	삼례	완주군 삼례읍 해전리	32,000	24,219
		추동	완주군 봉동읍 은하리	75	51
		원구만	완주군 봉동읍 구만리	75	78
	분뇨처리장	완주군분뇨처리장	완주군 삼례읍 후정리 150		
		왕궁축산폐수	익산시 왕궁면 온수리 320-1		
	산업폐수(산단)	전주제3산업단지	완주군 삼례읍 후정리 146-4		
	마을하수도	상발	익산시 왕궁면 발산리 상발마을		
		판문	익산시 춘포면 용연리 판문마을		
		초삼	익산시 춘포면 천동리 초삼마을		
		연정	익산시 왕궁면 동봉리 연정마을		

※ 자료출처 : 통계연보(완주군, 익산시, 2013)

다. 오염시설

가. 점오염원

□ 점오염원 중 가장 많은 시설은 축산시설로서 682개소에 이르며, 조사 지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 그 외 폐수배출시설 97개소, 토양오염유발시설 82개소가 주요 점오염원으로 조사되었다. 읍면별로는 축산시설은 왕궁면 582개소, 폐수배출시설은 왕궁면 35개소, 토양오염유발시설은 봉동읍 25개소 순이다.

□ 조사지역의 축사시설에 대한 자료는 소규모 축사시설(신고시설) 및 왕궁축산단지내에 이전된 축사시설까지 정보화하여 발생부하량을 구축하여 누적된 부하량을 고려하였다.

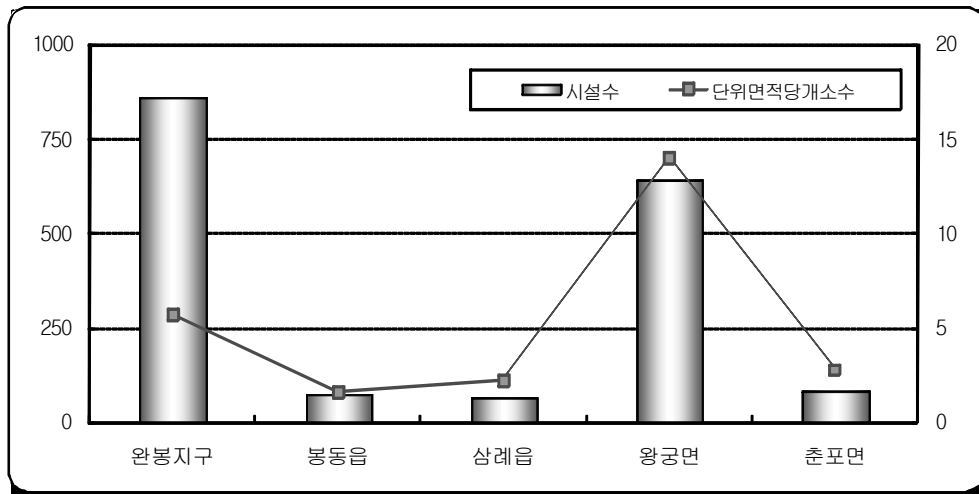
□ 점오염원의 단위면적당 시설수는 왕궁면이 14.0개소/km², 춘포면 2.8개소/km², 삼례읍 2.2개소/km², 봉동읍 1.6개소/km² 순이다. 왕궁면은 왕궁축산단지시설 등 대규모 축사시설이 밀집되어 있는 지역으로 점오염원에 관한 철저한 관리 및 관심이 필요한 지역이다.

<표 3-2-2> 점오염원 현황

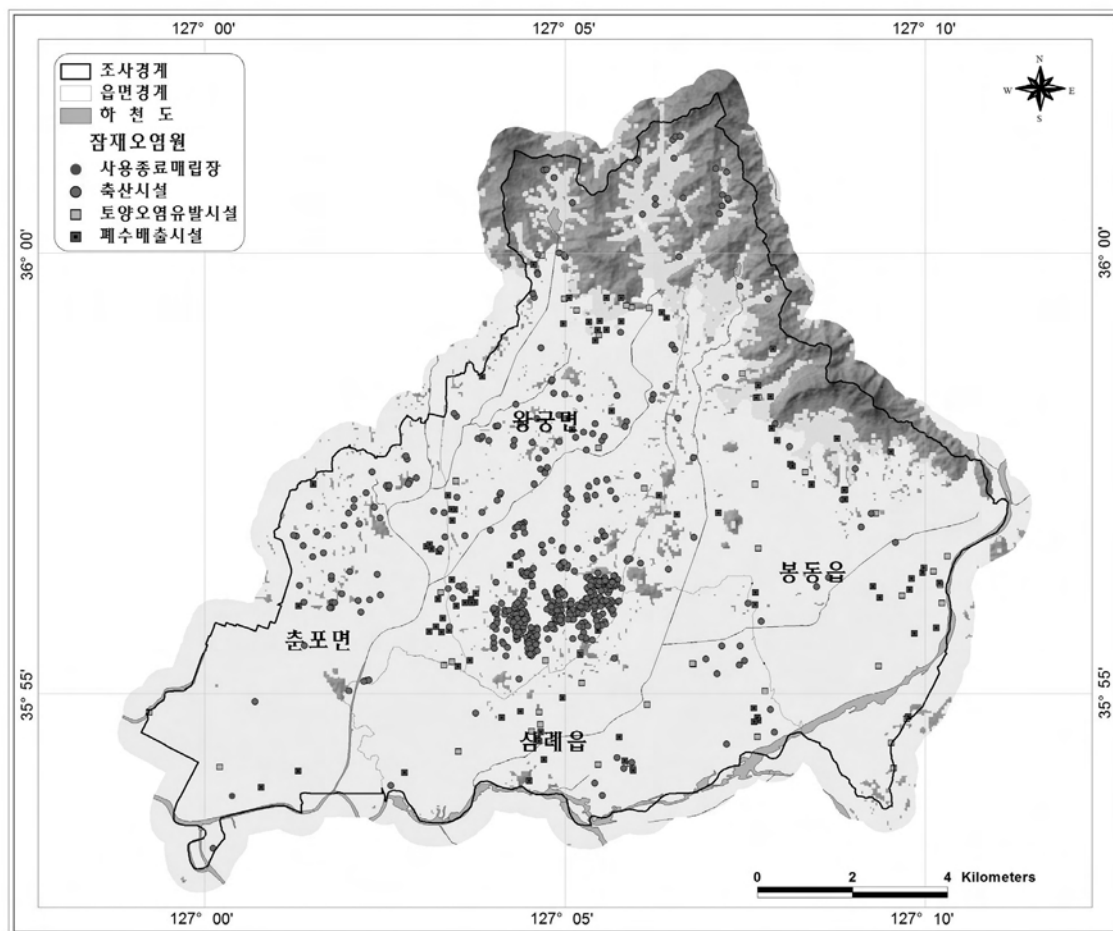
(단위 : 개소, km²)

구 분	면적	계	단위면적당 시설수 (개소/km ²)	사업종료 매립장	축사시설	토양오염 유발시설	폐수 배출시설
완봉지구	150.05	862	5.7	1	682	82	97
완주군	봉동읍	46.07	1.6	-	20	25	29
	삼례읍	28.62	2.2	-	24	24	16
익산시	왕궁면	45.76	14.0	-	582	23	35
	춘포면	29.60	2.8	1	56	10	17

※ 자료출처 : 환경위생과(완주군), 농산과(익산시)



<그림 3-2-1> 점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수



<그림 3-2-2> 점오염원 분포현황도

나. 비점오염원

- 완봉지구에 존재하는 비점오염원현황에 대한 자료를 수집하였으며, 수집결과는 <표 3-2-3>에 수록하였다.
- 완봉지구내 인구현황은 리별 생활계 오염발생부하량 산정을 위해 읍·면사무소에서 2013년 12월 31일 기준 자료를 수집하였으며, 도시형태와 도시면적 등을 고려하여 시가지/비시가지를 구분하였다.
- 지목별 토지현황은 연속지적도를 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 광천지, 염전, 제방, 하천, 구거, 유지, 양어장, 수도용지, 공원, 묘지, 목장용지, 잡종지를 합한 면적이다.

<표 3-2-3> 비점오염원 현황

구 분	인 구 ¹⁾ (명)	토 지 ²⁾ (km ²)						
		합 계	전	답	임 야	대 지	기 타	
완봉지구	52,212	149.83	17.65	60.61	27.99	24.53	19.05	
완주군	봉동읍	26,037	45.93	5.68	15.14	9.21	10.76	5.13
	삼례읍	15,258	28.53	2.54	15.47	0.72	4.81	4.99
익산시	왕궁면	5,583	46.22	6.88	13.20	16.24	5.60	4.30
	춘포면	5,334	29.15	2.55	16.80	1.82	3.36	4.62

1) 각 읍면사무소 2013년 12월 31일 현황 자료

2) 연속지적도

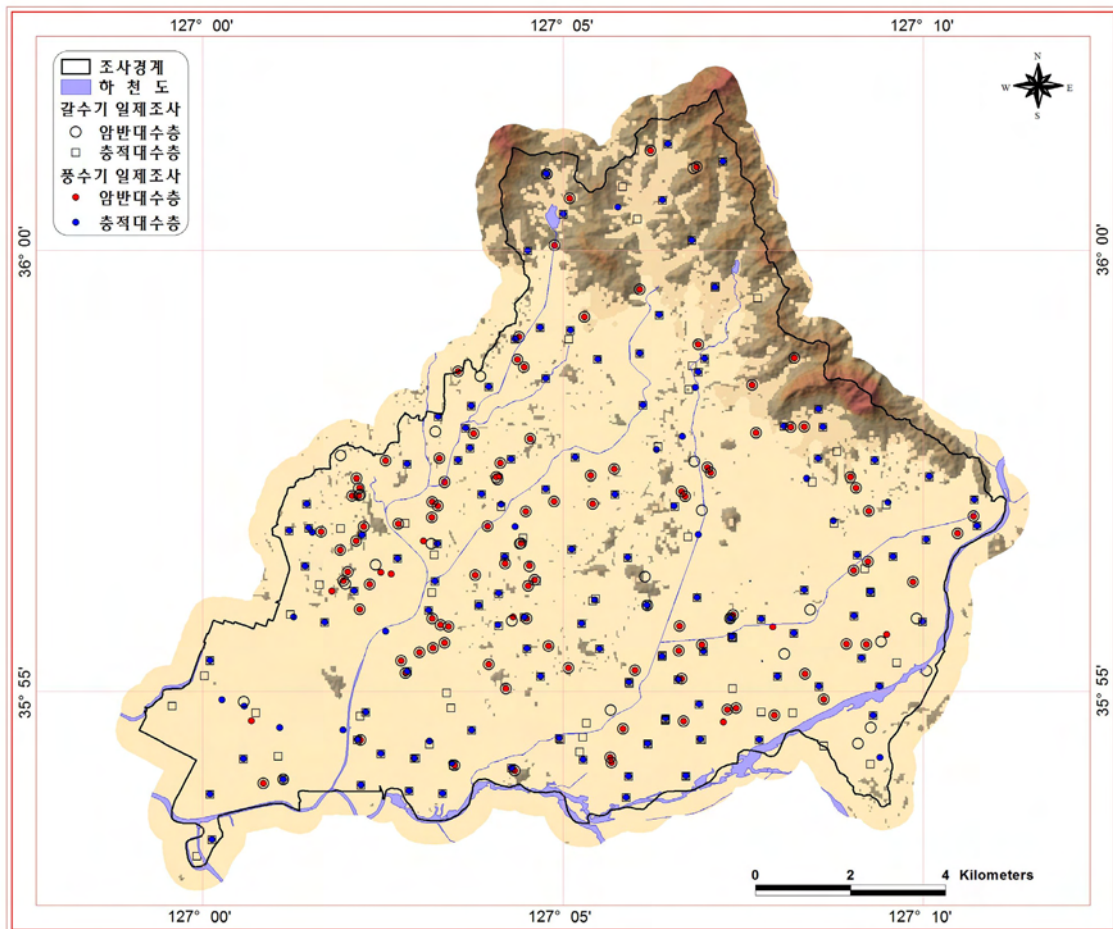
3.2.2 수질분석

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

<표 3-2-4> 완봉지구 지하수 간이수질 분석결과

구분	항목	암반				층적			
		최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차
전체	개소수	240				295			
	T(°C)	26.7	15.7	18.9	1.8	23.2	15.1	18.1	1.6
	pH	9.2	6.2	7.3	0.5	8.4	6.0	6.9	0.4
	EC(μS/cm)	1,390.0	70.0	279.3	172.8	980.0	90.0	301.8	131.7
	TDS(mg/L)	690.0	0.0	139.0	87.6	490.0	40.0	151.4	66.4
갈수기	개소수	127				166			
	T(°C)	26.7	15.7	19.1	2.0	23.1	15.1	17.7	1.5
	pH	9.2	6.3	7.4	0.5	8.4	6.3	7.0	0.4
	EC(μS/cm)	1,370.0	70.0	271.5	157.2	980.0	90.0	295.1	138.5
	TDS(mg/L)	680.0	0.0	134.6	81.3	490.0	40.0	148.1	70.4
풍수기	개소수	113				129			
	T(°C)	23.5	16.0	18.6	1.5	23.2	15.6	18.5	1.6
	pH	9.1	6.2	7.1	0.4	7.7	6.0	6.8	0.3
	EC(μS/cm)	1,390.0	70.0	288.1	188.5	810.0	130.0	310.4	121.8
	TDS(mg/L)	690.0	30.0	143.8	93.9	400.0	60.0	155.6	60.6

- 조사지역의 간이수질 조사를 위한 기간은 갈수기(6월)와 풍수기(8월)로 설정하여 최대한 짧은 시기에 대상공에 대한 조사를 완료하였다.
- 서로 다른 시기에 시행한 간이수질검사는 최대한 동일한 지하수시설물을 대상으로 실시하여 강우에 의한 영향을 반영하는데 노력하였다.

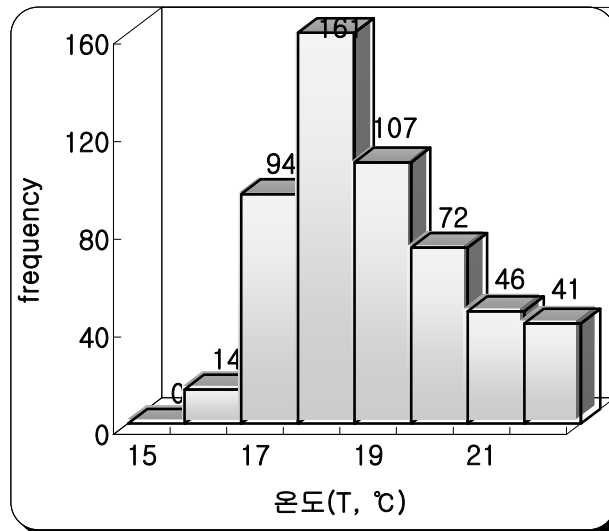


<그림 3-2-6> 완봉지구 간이수질 측정대상공 위치도

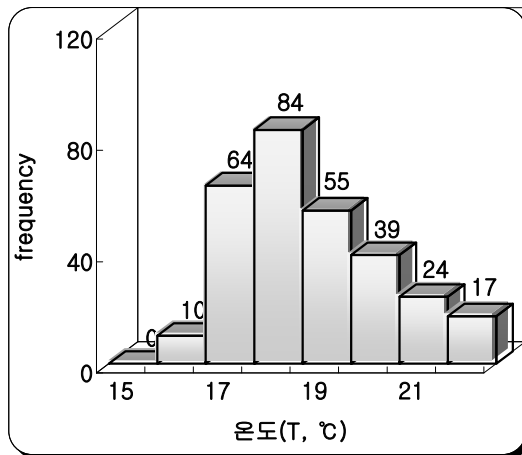
- 갈수기와 풍수기의 대수층별 간이수질검사 결과를 분석해 본 결과, 조사지구의 중심을 기준으로 충적대수층 지하수는 남동쪽, 암반대수층 지하수는 북서쪽으로의 확산경로가 뚜렷하게 나타났다.

가. 수온 (Temperature, °C)

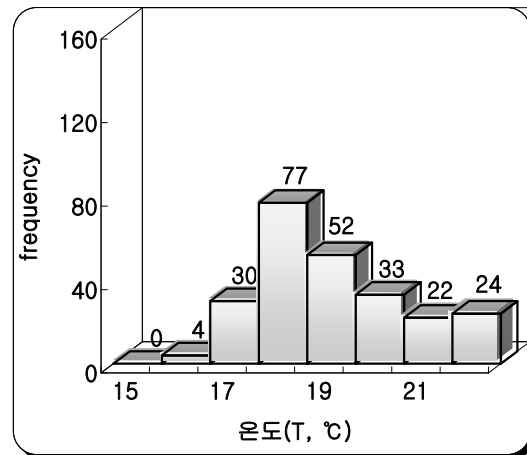
- 측정된 전체시료의 지하수 수온은 15.1~26.7°C의 범위를 보여준다. 수온 빈도분포도를 살펴보면 갈수기, 풍수기 수온은 17~18°C 사이에 가장 많은 분포를 보인다.



(a) 전체 수온 빈도분포도

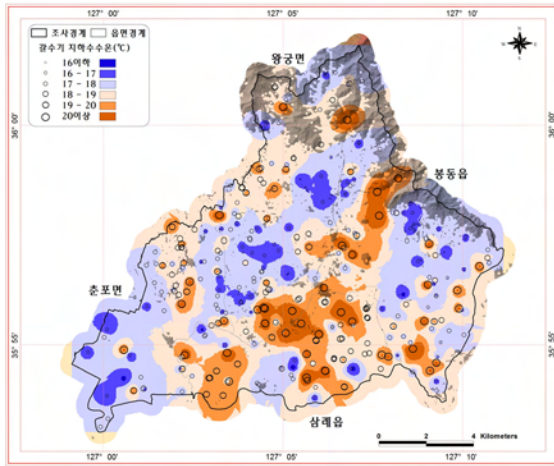


(b) 갈수기 수온 빈도분포도

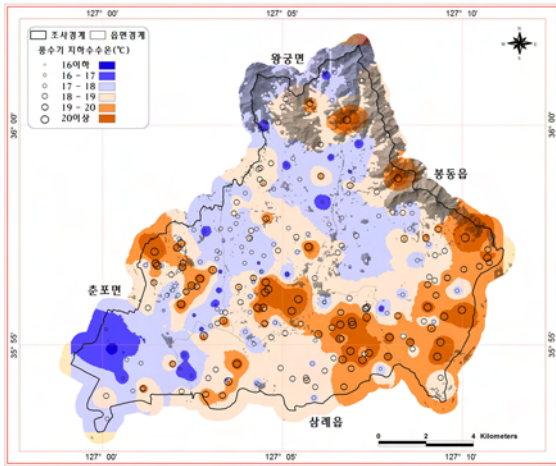


(c) 풍수기 수온 빈도분포도

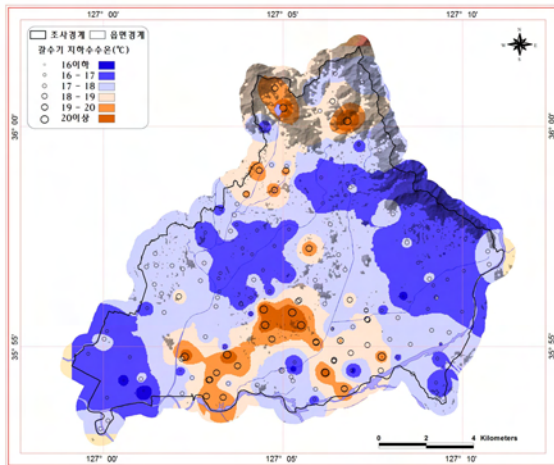
<그림 3-2-4> 완봉지구 지하수의 수온(T) 빈도분포도



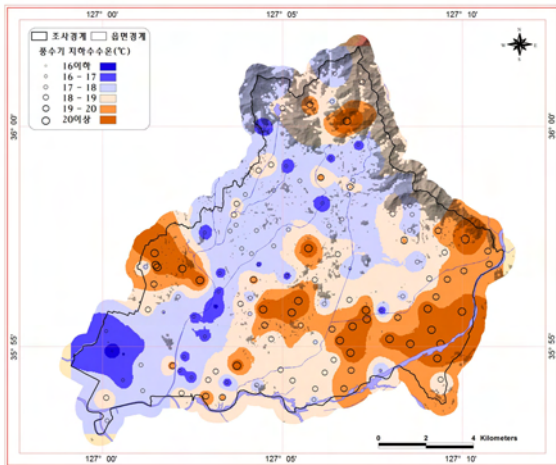
갈수기 지하수 수온분포도(°C)



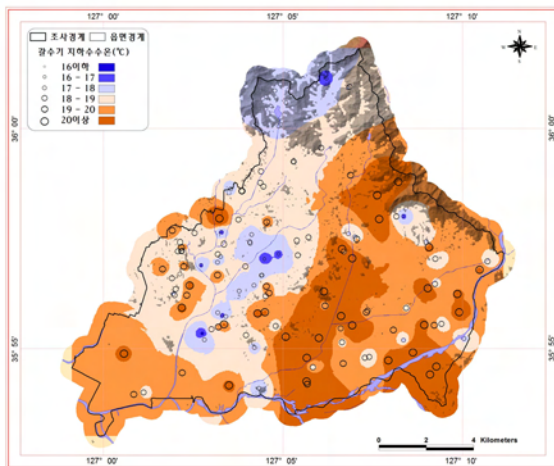
풍수기 지하수 수온분포도(°C)



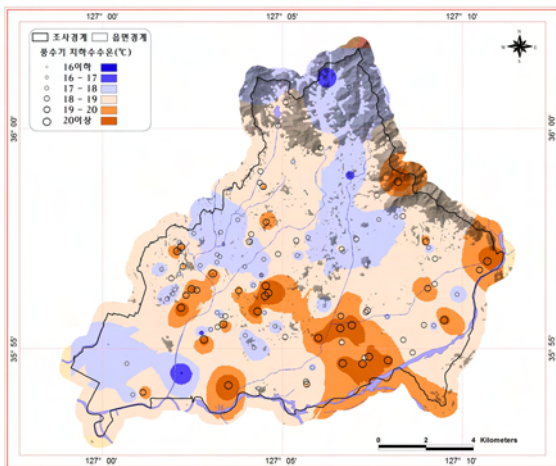
갈수기 축적지하수 수온분포도(°C)



풍수기 축적지하수 수온분포도(°C)



갈수기 암반지하수 수온분포도(°C)

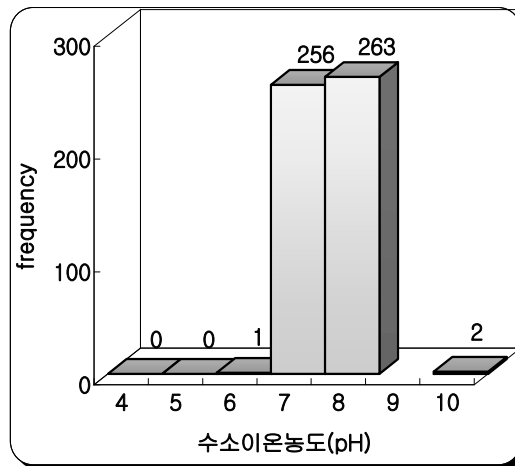


풍수기 암반지하수 수온분포도(°C)

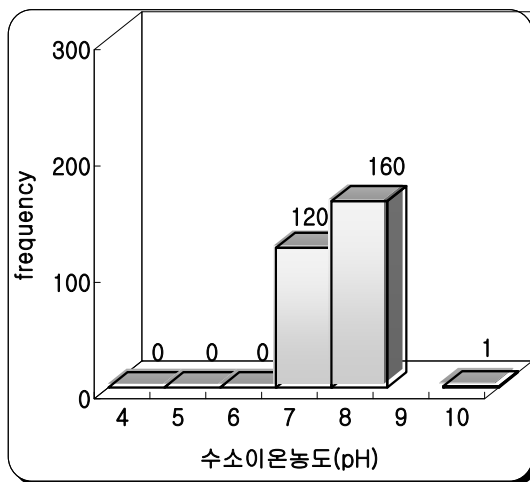
<그림 3-2-5> 완봉지구 지하수의 수온(°C) 분포도

나. 수소이온농도 (pH)

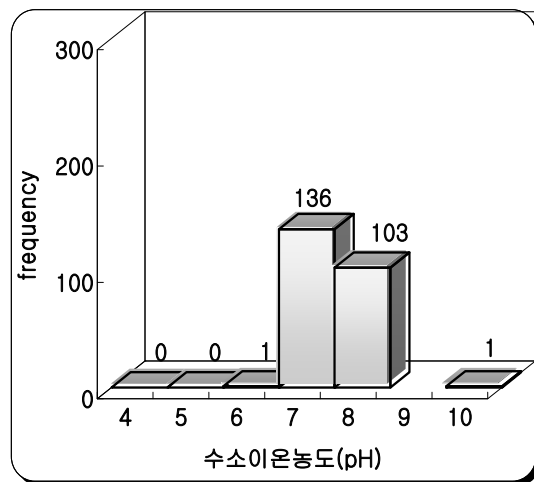
- 측정된 전체시료의 수소이온농도는 5.99~9.18의 범위를 보여준다. 수소이온농도 빈도분포도를 살펴보면, 갈수기에는 7.0~8.0, 풍수기에는 6.0~7.0 사이에 가장 많은 분포를 보이는 것으로 나타났다.



(a) 전체 pH 빈도분포도

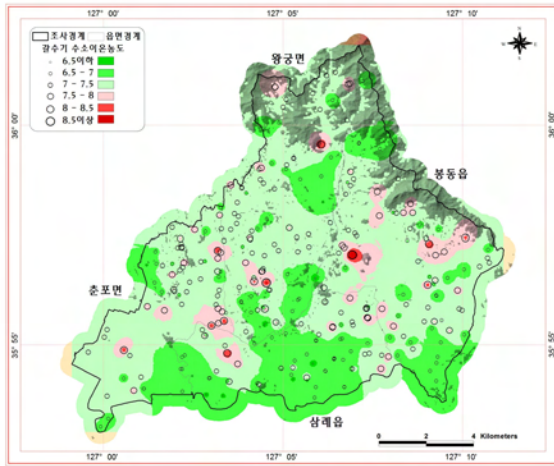


(b) 갈수기 pH 빈도분포도

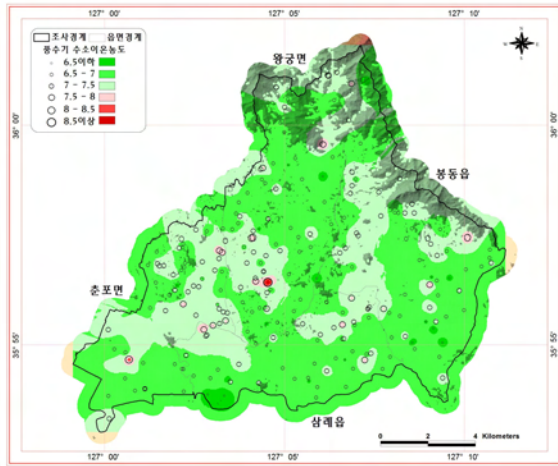


(c) 풍수기 pH 빈도분포도

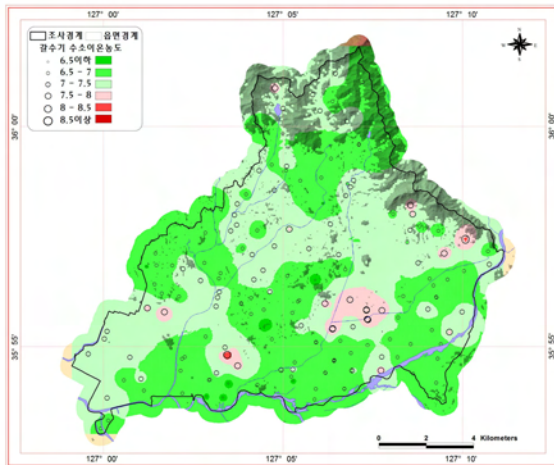
<그림 3-2-6> 완봉지구 지하수의 pH 빈도분포도



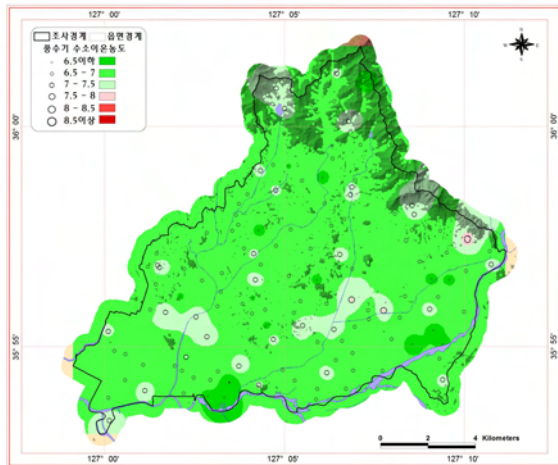
갈수기 지하수 황산이온농도



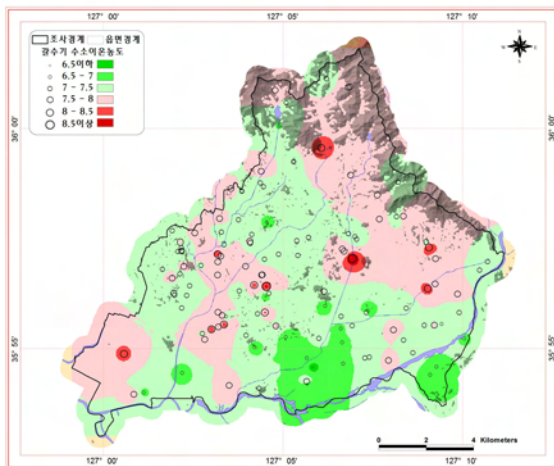
풍수기 지하수 황산이온농도



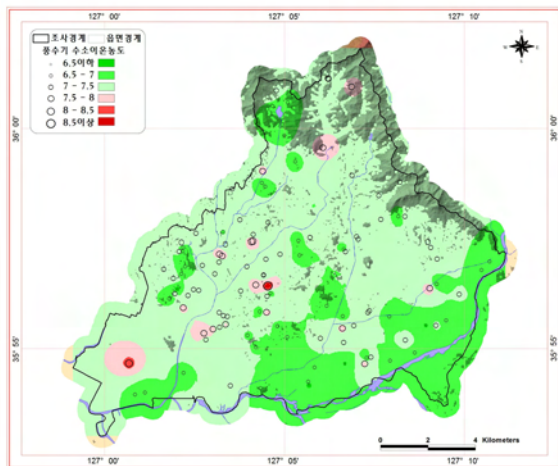
갈수기 충적지하수 황산이온농도



풍수기 충적지하수 황산이온농도



갈수기 암반지하수 황산이온농도

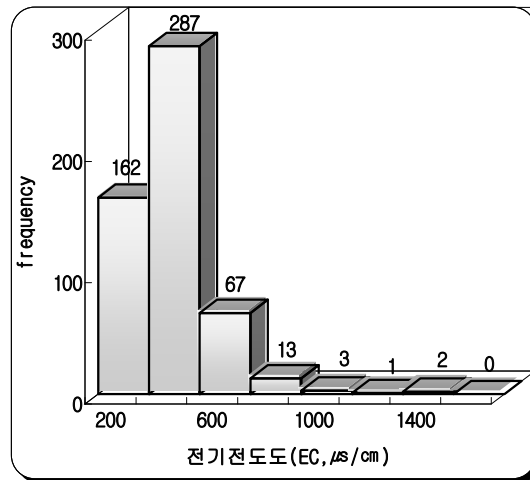


풍수기 암반지하수 황산이온농도

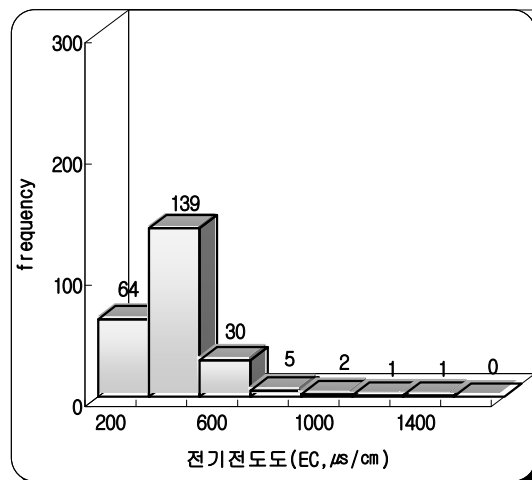
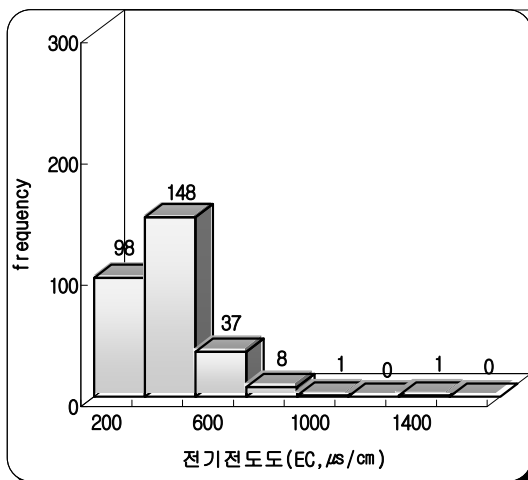
<그림 3-2-7> 완봉지구 지하수의 pH 분포도

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

- 측정된 전체시료의 전기전도도 값은 70~1,390 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 의 값을 나타냈다. 전기전도도 빈도분포도를 살펴보면, 갈수기, 풍수기에는 200~400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 사이에 가장 많은 분포를 보이는 것으로 나타났다.

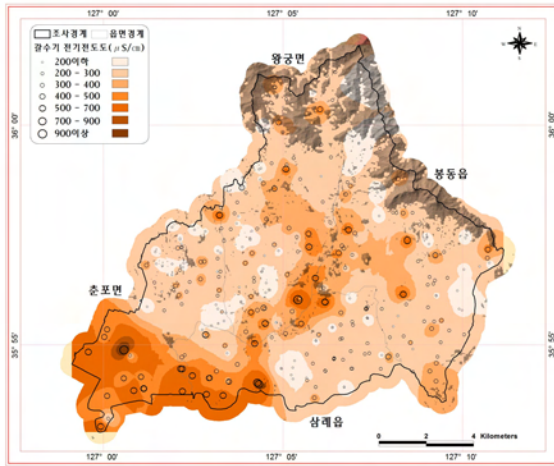


(a) 전체 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 빈도분포도

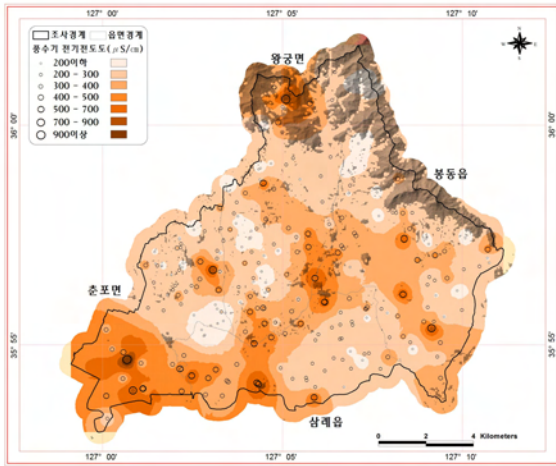


(b) 갈수기 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 빈도분포도 (c) 풍수기 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 빈도분포도

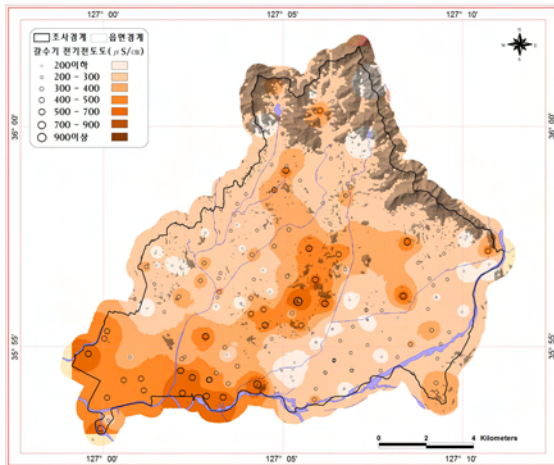
<그림 3-2-8> 완봉지구 지하수의 전기전도도(EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$) 빈도분포도



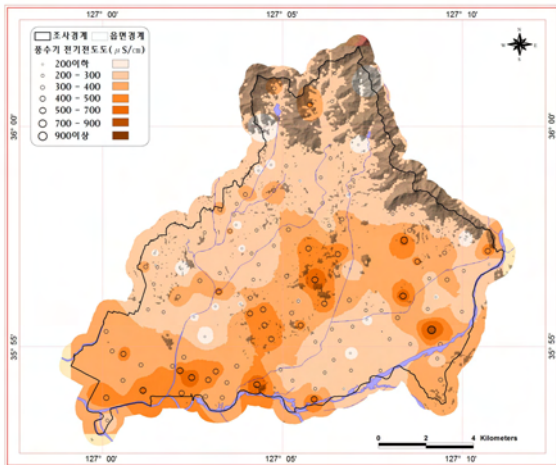
갈수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



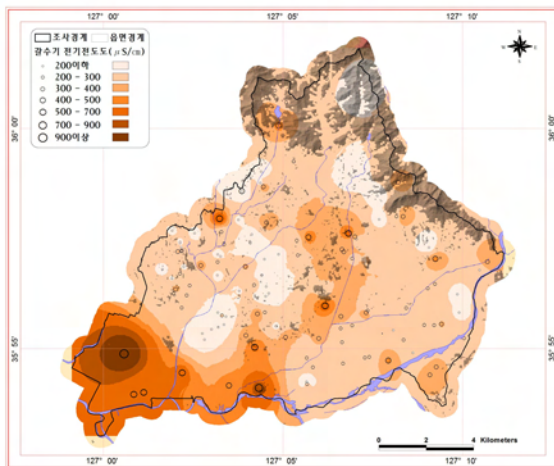
풍수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



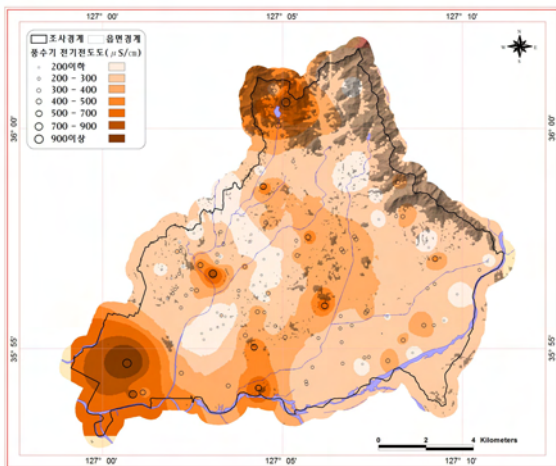
갈수기 충적지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



풍수기 충적지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



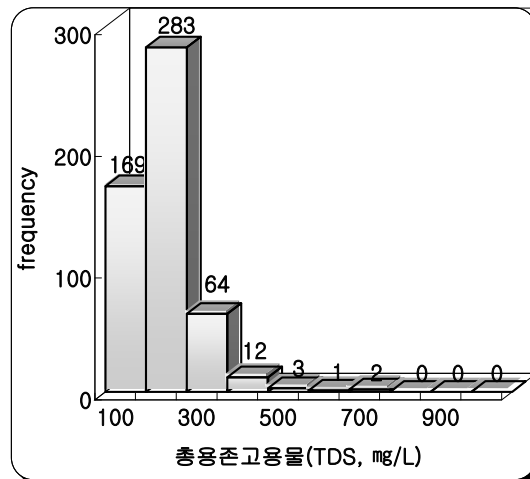
갈수기 암반지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



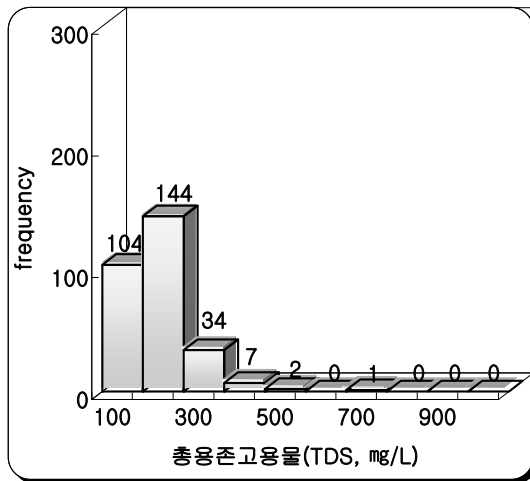
풍수기 암반지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)

<그림 3-2-9> 완봉지구 지하수의 전기전도도(EC, $\mu\text{S/cm}$) 분포도

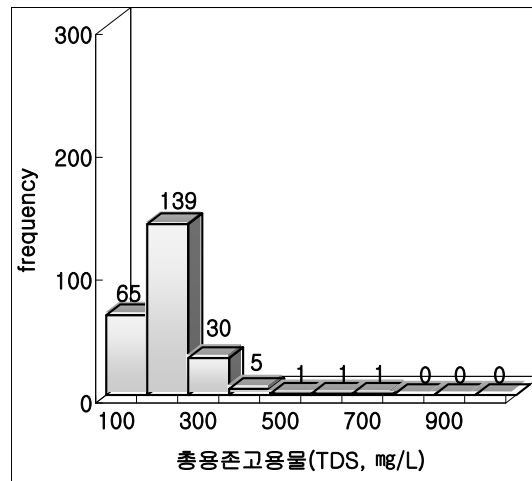
- 측정된 전체시료의 총용존고용물(TDS, mg/L) 값은 30~690mg/L범위를 보여주며, TDS 빈도분포를 살펴보면, 갈수기, 풍수기에는 100~200mg/L 범위에서 가장 많은 분포를 보인다.



(a) 전체 TDS 빈도분포도

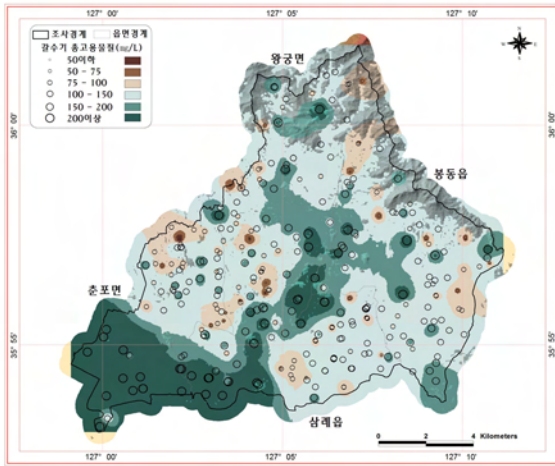


(b) 갈수기 TDS 빈도분포도

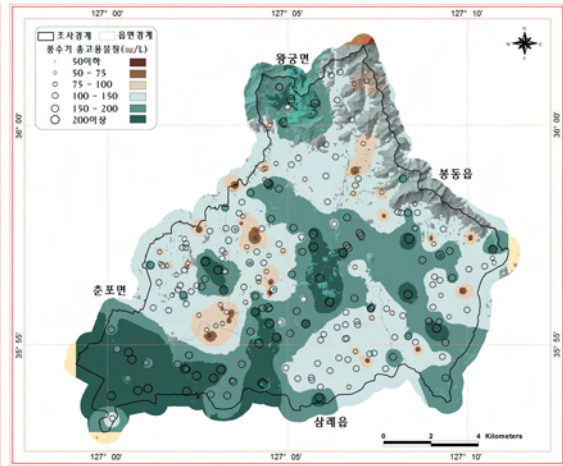


(c) 풍수기 TDS 빈도분포도

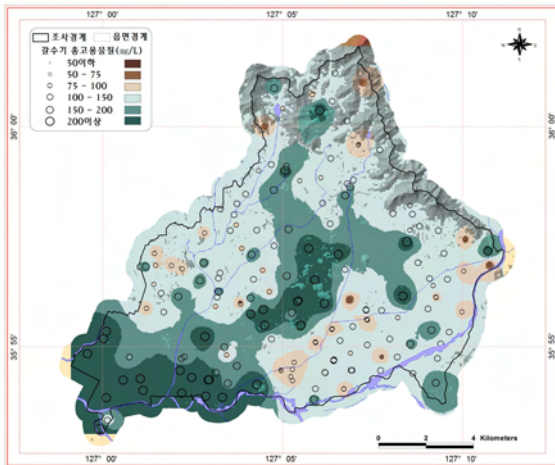
<그림 3-2-10> 완봉지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 빈도분포도



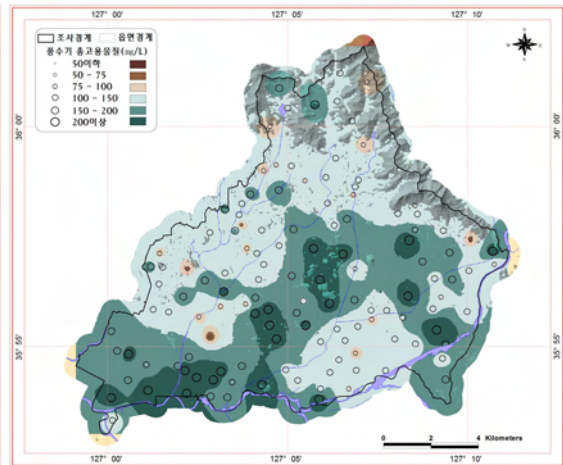
갈수기 지하수 총용존고용물질(mg/L)



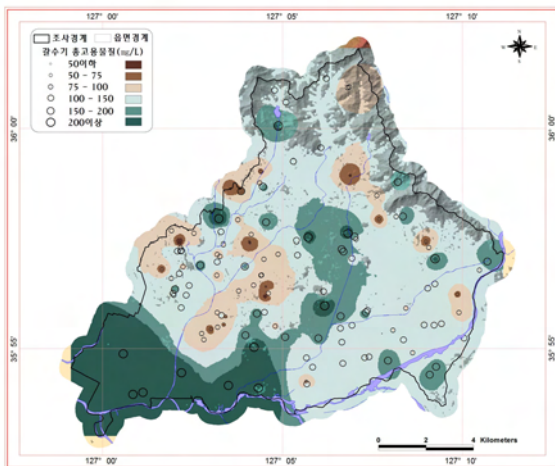
풍수기 지하수 총용존고용물질(mg/L)



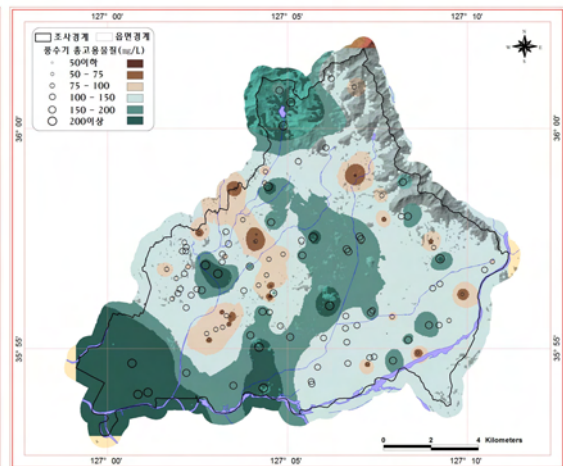
갈수기 충전지하수 총용존고용물질(mg/L)



풍수기 충전지하수 총용존고용물질(mg/L)



갈수기 충전지하수 총용존고용물질(mg/L)



풍수기 암반지하수 총용존고용물질(mg/L)

<그림 3-2-11> 완봉지구 지하수의 총용존고용물(TDS, mg/L) 분포도

라. 질산성질소 및 질소동위원소 분석 결과

(1) 질산성질소 일제조사 분석결과

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

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

- 농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 주거지역이 밀집된 곳의 지하수 시설물, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 일제조사 시료채취 대상으로 선정하였다.

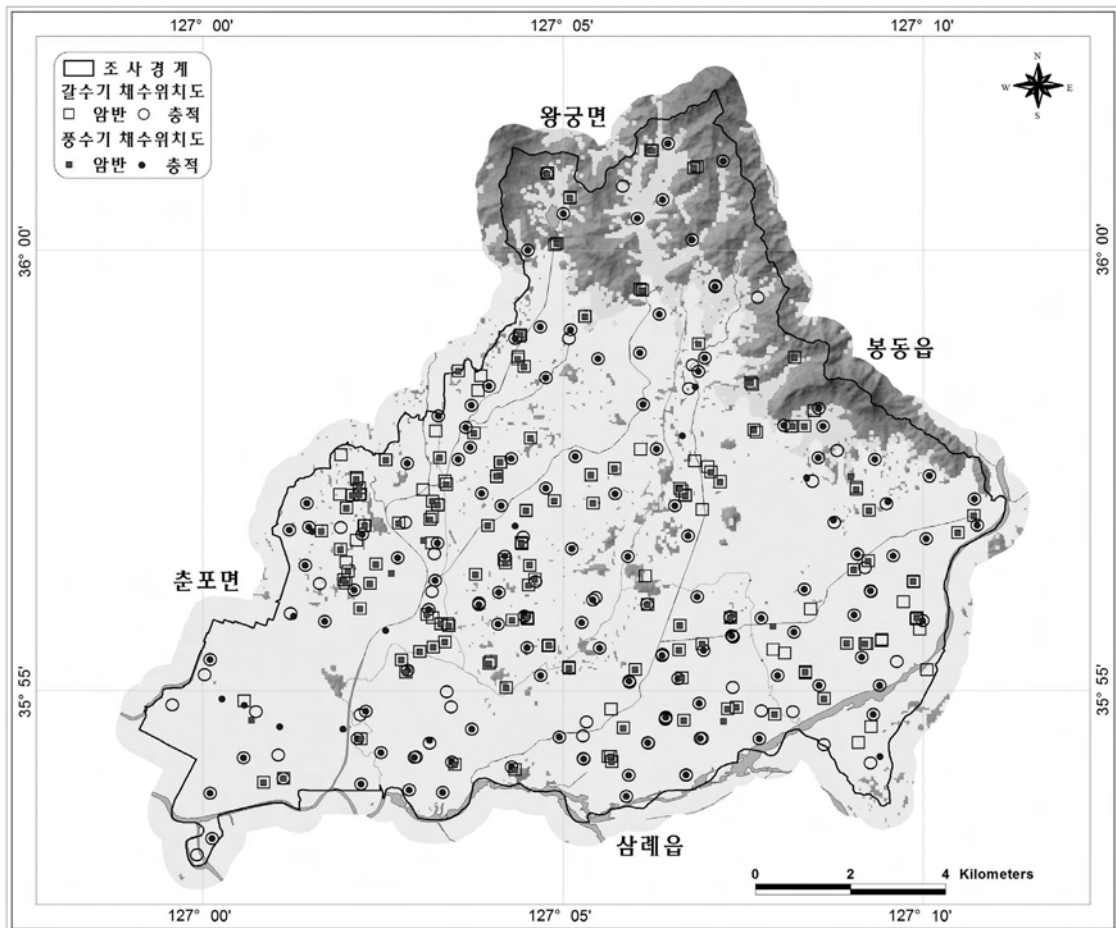
- 완봉지구내에서 금번조사 된 지하수시설물 3,043개소 중 갈수기 457점, 풍수기 242점을 채수하여 수질분석공인기관((주)우솔환경연구원)에 의뢰하였다.

<표 3-2-5> 읍면별 질산성질소 일제조사 분석 현황

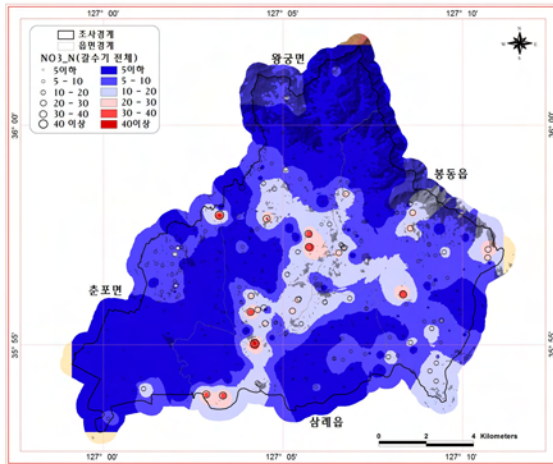
(단위 : mg/L)

구분	읍면	질산성질소 일제조사(N=699)											
		갈 수 기(N=457)						풍 수 기(N=242)					
		개소 (공)	최대	최소	평균	표준 편차	20 초과	개소 (공)	최대	최소	평균	표준 편차	20 초과
완봉지구		457	43.7	1.1	6.7	7.4	30	242	95.1	1.2	8.6	11.3	15
완주군	봉동읍	113	36.6	1.1	8.1	7.5	10	58	66.5	1.3	10.7	12.4	9
	삼례읍	111	32.8	1.1	6.2	6.5	4	52	19.6	1.5	7.1	4.8	-
익산시	왕궁면	135	42.8	1.1	7.4	8.8	15	75	95.1	1.2	10.5	14.9	13
	춘포면	98	43.7	1.1	4.5	5.3	1	57	15.9	1.3	4.7	3.6	-

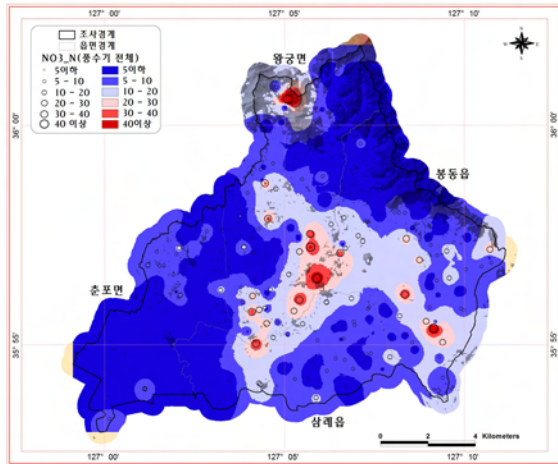
※ 갈수기 채수자료 457개중 동일 샘플 분석값이 포함되어 있음



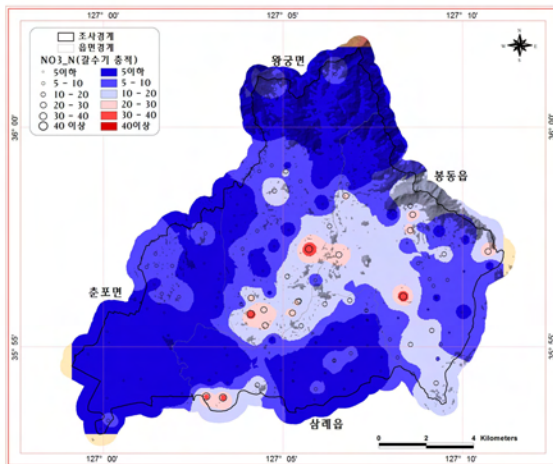
<그림 3-2-12> 질산성질소 일제조사 시료채수 위치도



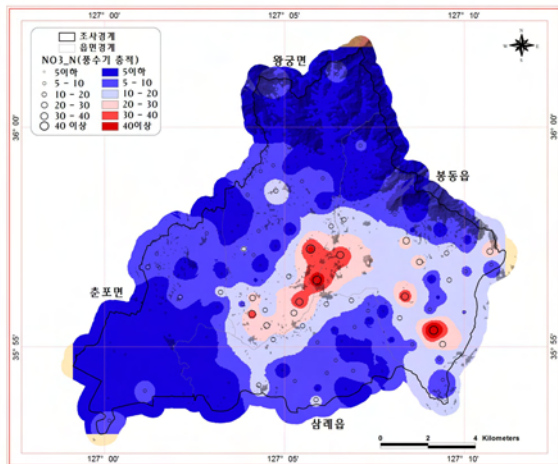
갈수기 질산성질소 농도분포



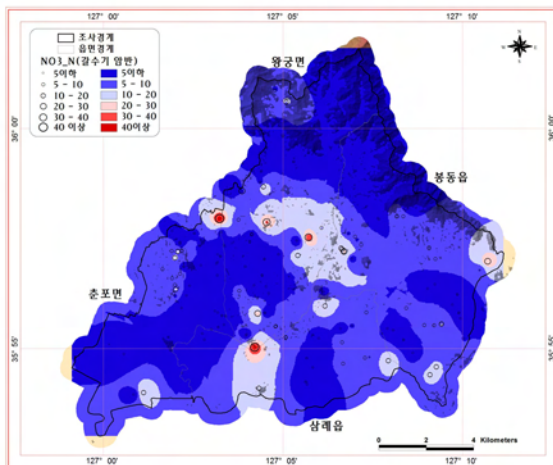
풍수기 질산성질소 농도분포



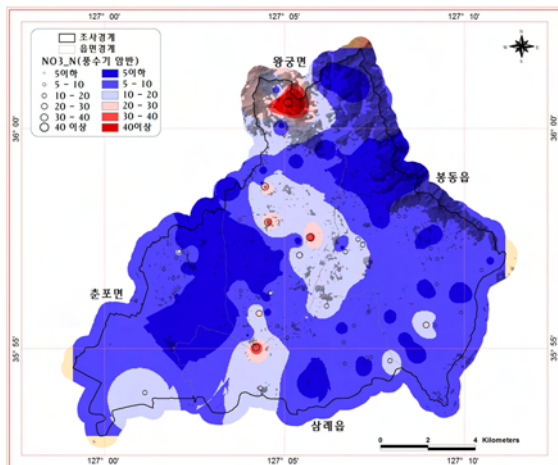
갈수기 총적지하수 질산성질소 농도분포



풍수기 총적지하수 질산성질소 농도분포



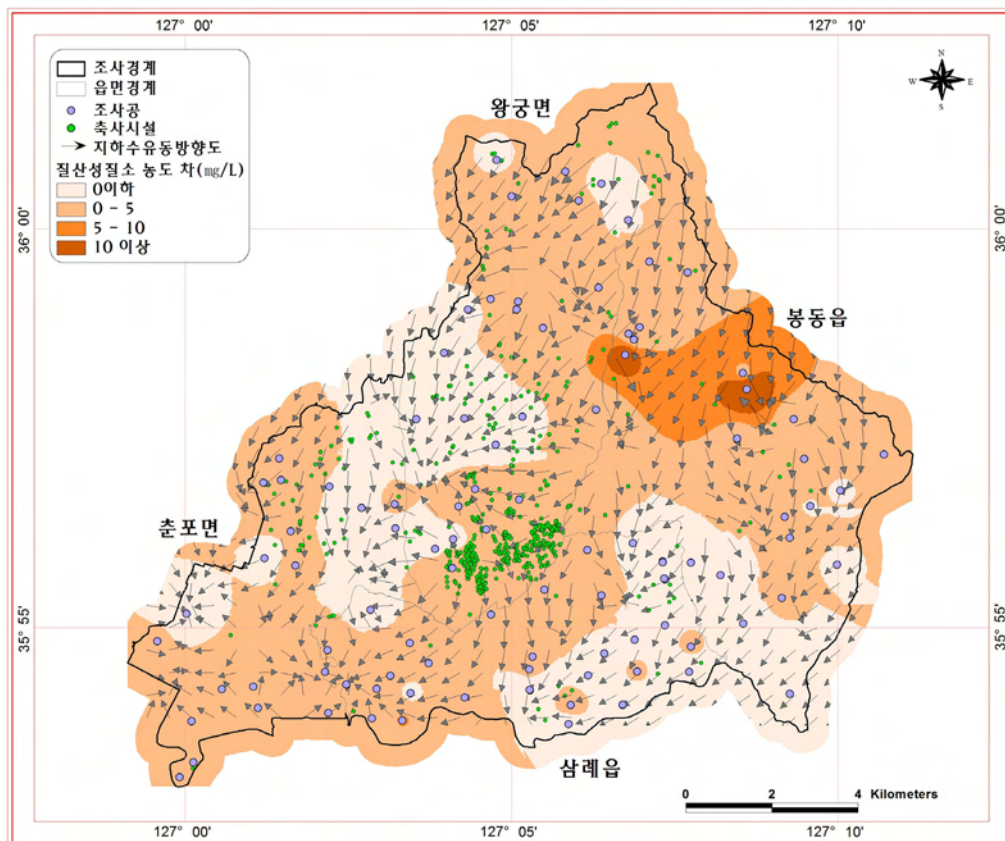
갈수기 암반지하수 질산성질소 농도분포



풍수기 암반지하수 질산성질소 농도분포

<그림 3-2-13> 완봉지구 지하수의 질산성질소(NO₃-N, mg/L) 분포도

- 완봉지구내 질산성질소에 대한 일체조사를 시행하면서, 충적층 지하수 시설물(103개소)을 대상으로 충분한 양을 양수한 후의 샘플과 토양과의 반응을 반영해주는 지하수공내에 잔류하고 있는 샘플의 농도차를 분석해 보았다.
- 질산염의 거동은 많은 이동을 하지 않는 특징을 갖는 것으로 알려져 있어 일정 양수 후 낮아지는 반응을 보여야 하는데 충분한 양수를 한 후에도 질산성질소의 농도가 증가하는 현상을 나타내고 있다(그림3-2-16).
- 이러한 반응은 주변 토양이 질산염에 의해 과포화되어 오염물질에 대하여 필터로서의 역할이 충분하지 않거나, 투수성이 높아 오염물질의 거동이 빠르게 통과하는 정도의 추측이 가능할 것이며, 조사지구가 오염에 대해 민감한 지역으로 향후 학술적인 연구가 이뤄져야 할 것으로 판단된다.



<그림 3-2-14> 질산성질소의 농도차(양수농도-초기농도)

(2) 질산성질소 오염기원

□ 질소에는 ^{14}N (99.64%), ^{15}N (0.36%) 안정동위원소가 존재하며 순환 과정에서 일어나는 물리화학적 또는 생화학적 반응에 의해 동위원소 존재비가 변하게 되며, 이를 $\delta^{15}\text{N}$ 으로 나타내며 다음과 같이 표현된다 (Rennie et al. 1976).

$$\delta^{15}\text{N}(\text{‰}) = \left[\frac{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{sample}}}{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{standard}}} - 1 \right] \times 1000$$

여기에서, 표준물질은 대기 중 N_2 의 동위원소비로 정의된다.

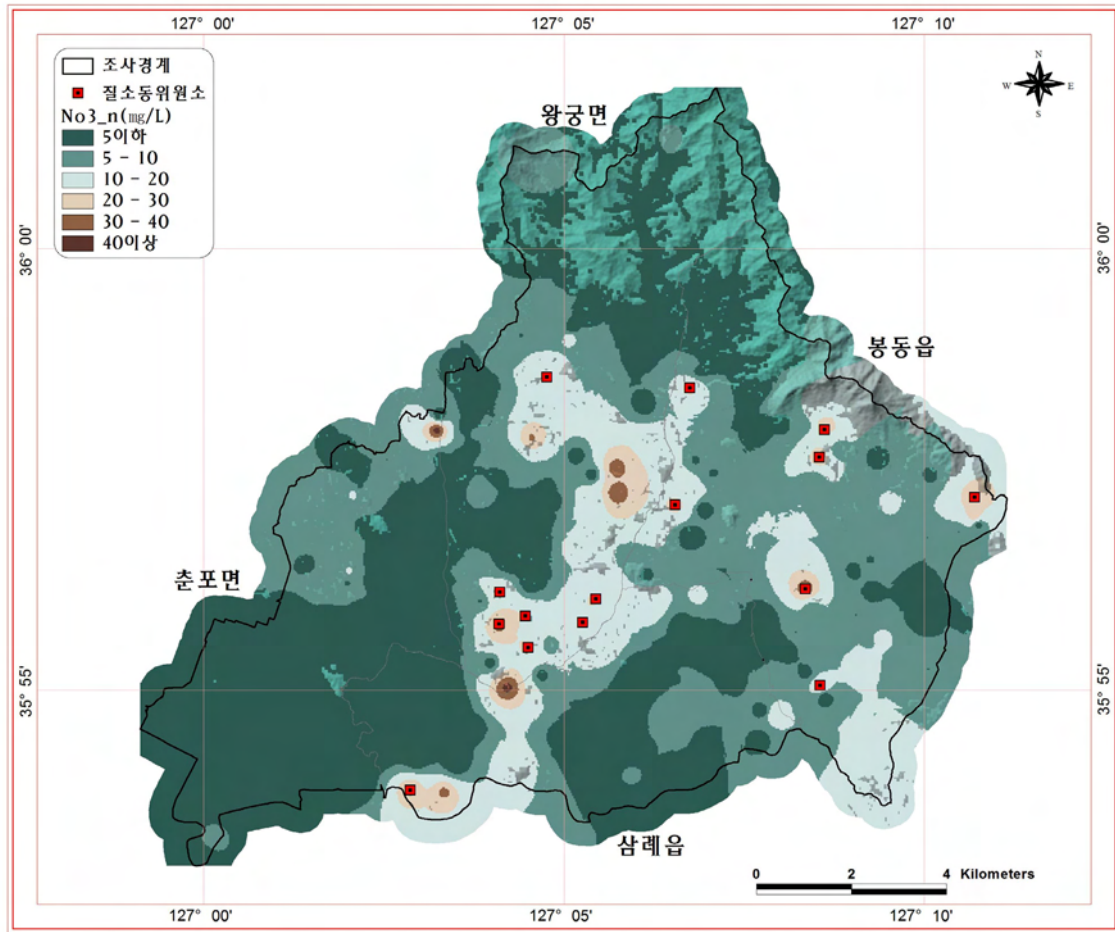
□ 질산성질소에 의한 지하수 오염원의 규명을 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써 질소화합물로 인한 지하수 오염의 기원 물질을 추정 가능한 것으로 보고되고 있다(오윤근, 현익현, 1997). 기존 연구에서 지하수 내의 질산염 기원을 판별하기 위하여 질소동위원소 비를 이용하였다. 지금까지 보고된 연구에 의하면 화학비료에서 유래된 질산성 질소는 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 이 $-4 \sim +4\%$ 범위에서 나타나며, 토양의 유기질소에서 유래된 경우에는 $+3 \sim +8\%$, 동물이나 사람의 분뇨에서 유래된 경우에는 $+10 \sim +20\%$ 범위를 갖으며, 생활하수의 경우는 $+6 \sim +10\%$ 의 범위를 보인다(오윤근, 현익현; 1997; 소영철 외, 1999).

□ 질소동위원소의 함양만을 가지고 오염원의 기원을 유추하는 것은 중복되는 범위가 있어 정확한 오염의 기원을 찾기는 매우 어렵다.

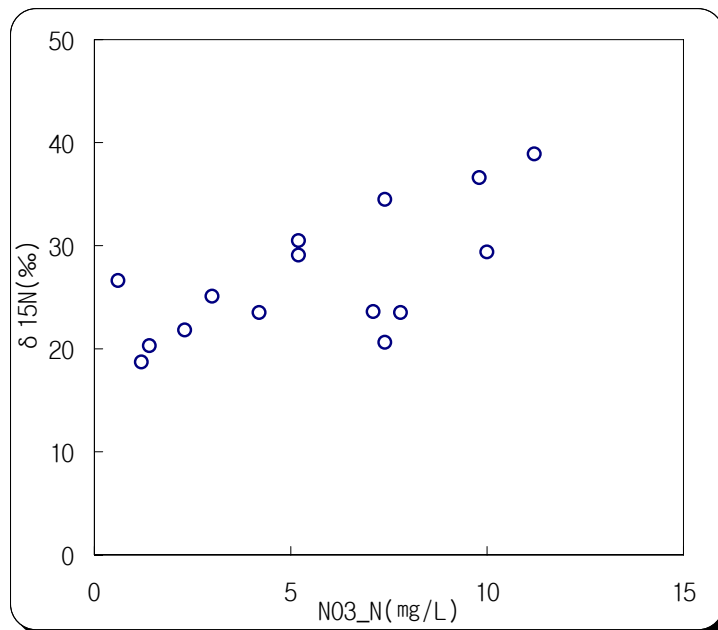
<표 3-2-6> 완봉지구의 질소동위원소 분석 결과

NO.	조사번호	시·군	읍·면·동	리	번지	NO ₃ -N (mg/L)	δ ¹⁵ N (‰)
1	ISJB-3529	완주군	봉동읍	고천리	190-1	18.7	1.2
2	ISJB-3202	완주군	봉동읍	용암리	510	36.6	9.8
3	ISJB-2875	완주군	봉동읍	장구리	471-1	23.5	4.2
4	ISJB-2965	완주군	봉동읍	둔산리	177-12	38.9	11.2
5	ISJB-2980	완주군	봉동읍	용암리	17	29.1	5.2
6	ISJB-2909	완주군	봉동읍	구암리	815	23.5	7.8
7	ISJB-3063	완주군	봉동읍	울소리	541-2	29.4	10
8	ISJB-3998	완주군	삼례읍	해진리	969	30.5	5.2
9	ISJB-0945	익산시	왕궁면	온수리	271-35	26.6	0.6
10	ISJB-0957	익산시	왕궁면	온수리	551-22	34.5	7.4
11	ISJB-0727	익산시	왕궁면	구덕리	85-1	25.1	3
12	ISJB-0834	익산시	왕궁면	온수리	326-66	21.8	2.3
13	ISJB-0807	익산시	왕궁면	온수리	4-47	20.6	7.4
14	ISJB-0459	익산시	왕궁면	동촌리	454	20.3	1.4
15	ISJB-0688	익산시	왕궁면	쌍제리	178	23.6	7.1

□ 완봉지구 지하수의 질소동위원소 분석용 시료채취 위치도는 <그림 3-2-17>에 나타내었다. 시료분석은 서울대학교 농생대 농생명과학공동기기원에 의뢰하였으며, 결과는 <표 3-2-6>에 질산성 질소 농도 및 질소동위원소 분석결과를 같이 기재하였다. 분석을 실시한 지하수시료물은 질산성 질소 농도가 20mg/L 이상을 것으로 선정하였다. δ¹⁵N 값이 0.6~11.2‰로 폭 넓게 나타난다. 질소동위원소 분석값만으로 질산염의 기원을 분류해본다면, 화학비료에서 유래된 5개소, 토양의 유기질소에서 유래된 경우는 7개소, 동물이나 사람의 분뇨에서 유래된 경우는 1개소를 갖으며, 생활하수의 경우는 2개소로 나타난다.



<그림 3-2-15> 질소동위원소 시료채수 위치도



<그림 3-2-16> 지하수의 질소동위원소 및 질산성질소 관계도

- 일반적으로 토양 내에 존재하는 암모늄이온(NH_4^+) 및 질소비료로부터 기인하는 NH_4^+ 는 지표 부근에서 질산화 작용(nitrification)에 의해 질산염이온(NO_3^-)으로 변환된다. 질산화 과정중에서는 상대적으로 가벼운 동위원소가 NO_3^- 로 변환되는 속도가 빠르므로, 질산화작용을 거친 $\delta^{15}\text{N}$ 값은 더욱 낮게 관찰되어야 하며, 초기의 질산염 기원이 토양 내의 질소와 질소비료라고 가정한다면 질산화 과정중에 더욱 낮아지는 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값은 대부분 (-)값을 보여야 할 것이다. 본 조사지역의 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값은 모두 양의 값을 나타내며 이는 질산염이 질산화과정으로 기인되어진 것은 아님을 지시한다.

- 대기기원의 질산염은 대기중의 NO_x 성분이 강수에 용해되어 지표에 유입되는 것으로 약 $-5 \sim +10\%$ 의 값을 나타낸다. 조사지역의 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값이 대기 기원의 질소동위원소 값의 범위와 매우 근접하게 분석되었으나, 실제 대기에서 공급되는 질산염은 그 양이 일반적으로 아주 적으므로, 질산염의 질소 동위원소를 분석한 샘플의 높은 질산성질소를 설명할 수 없다.

- 조사지역의 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값의 해석은 비교적 높은 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값을 갖는 분뇨기원의 질산성질소유입과 탈질작용(denitrification)의 가능성을 갖는다고 추측할 수 있다.

- 탈질작용은 질산염의 환원반응으로서 이 탈질과정을 거치는 동안 질산염의 질소동위원소 중 ^{14}N 은 상대적으로 빠른 속도로 N_2 (혹은 N_2O)로 변환되면서 잔류하는 질산염의 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값이 점점 증가하는 기작이다. 일반적으로 탈질반응이 진행된다면 질산염이온의 농도가 감소함에 따라 $\delta^{15}\text{N}-\text{NO}_3$ 값이 증가해야하나 역의 경향성을 보이고 있는데 이는 탈질작용에 의한 지하수내 질산염의 ^{15}N 의 부하가능성도 있다(그림 3-2-18).

마. 양·음이온(이화학) 분석 및 결과

1) 시료채취

□ 완봉지구내 지하수의 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 지하수 내에 용존되어 있는 주이온성분 Na, K, Ca, Mg, Cl⁻, HCO₃⁻, SO₄⁻², NO₃⁻의 농도를 수질분석공인기관((주)우솔환경연구원)에 수질분석을 의뢰하였다.

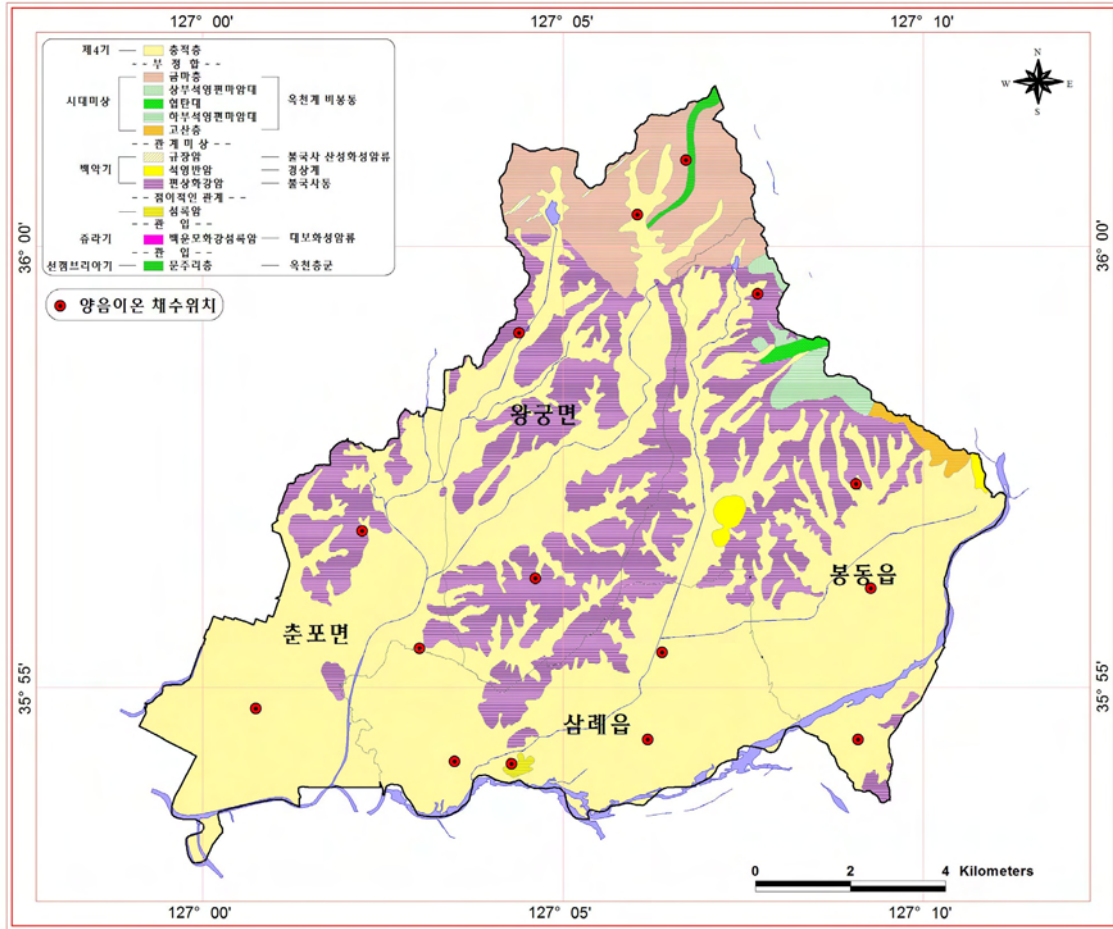
<표 3-2-7> 양·음이온별 이화학분석결과

(단위 : mg/L)

양 이 온(Cation)						음 이 온(Anion)					
이 온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준편차	이 온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준편차
Na	5.868	28.352	10.416	8.213	6.130	Cl	6.700	113.800	21.733	11.800	26.791
K	0.704	34.824	6.666	3.757	8.643	HO3	4.280	131.050	29.711	15.170	32.977
Ca	3.282	56.480	11.560	7.637	13.114	SO4	0.000	32.000	11.800	5.000	10.421
Mg	0.688	25.890	5.937	3.134	6.979	NO3	5.164	157.298	29.054	17.280	37.326

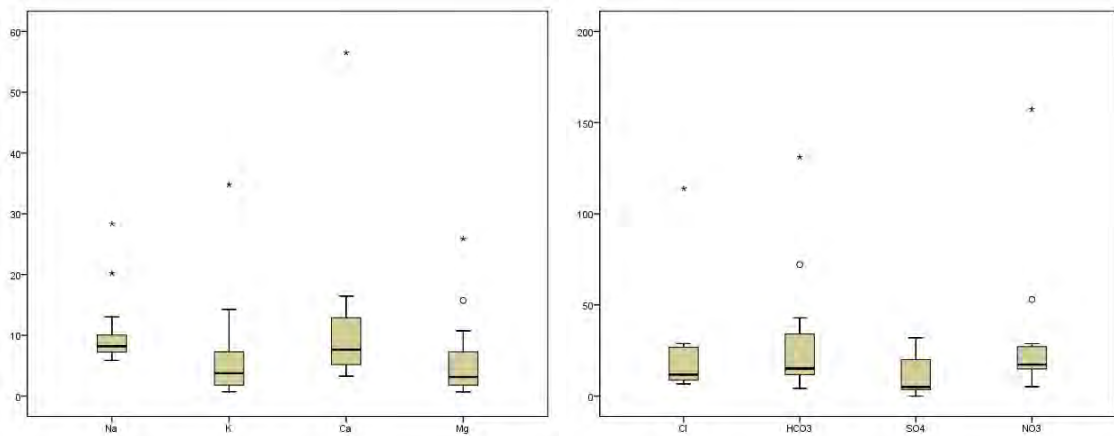
<표 3-2-8> 이화학분석용 시료 지하수시설물 내역

현장조사번호	시군	읍면	동리	표준유역	지 질	수문지질단위
ISJB-3412	완주군	봉동읍	구만리	전주천합류점	편상화강암	관입화성암
ISJB-3151	완주군	봉동읍	성덕리	만경강중류	편상화강암	관입화성암
ISJB-4104	완주군	봉동읍	은하리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-2842	완주군	봉동읍	제내리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-1728	완주군	삼례읍	석전리	만경강중류	섬록암	관입화성암
ISJB-1534	완주군	삼례읍	하리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-1105	완주군	삼례읍	해전리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-1972	완주군	삼례읍	후정리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-0867	익산시	왕궁면	구덕리	익산천	편상화강암	관입화성암
ISJB-0024	익산시	왕궁면	동봉리	익산천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-0100	익산시	왕궁면	동봉리	익산천	편상화강암	관입화성암
ISJB-0355	익산시	왕궁면	왕궁리	익산천	금마층	변성암
ISJB-2177	익산시	춘포면	덕실리	만경강중류	충적층	미고결쇄설성퇴적층
ISJB-2756	익산시	춘포면	쌍정리	익산천	편상화강암	관입화성암
ISJB-2585	익산시	춘포면	천서리	익산천	충적층	미고결쇄설성퇴적층



<그림 3-2-17> 양·음이온분석시료 채수 위치도

2) 주요 양·음이온의 수질특성



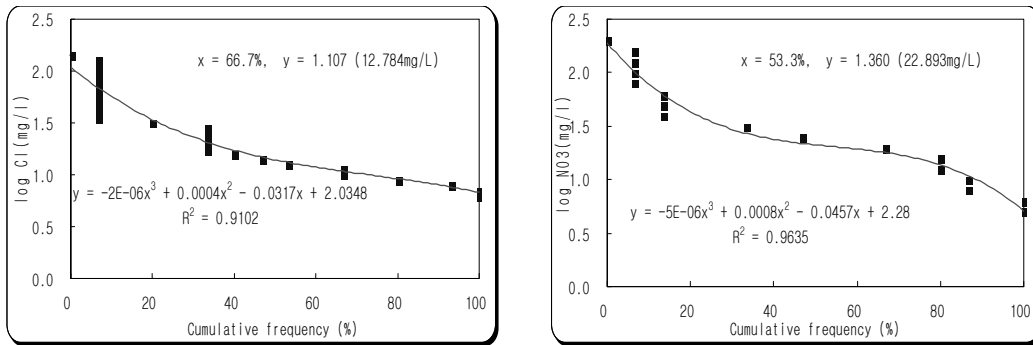
<그림 3-2-18> 주요 양·음이온 농도분포 BOXPLOT

□ 인위적 오염의 영향 여부를 알아보기 위하여 주양음이온에 대해 Sinclair 방법으로 배경값을 구하였다(그림 3-2-21). 염소(Cl)와 질산염(NO₃)의 농도를 이용하여 그룹핑을 하였으며, <그림 3-2-21>으로 도식하였고 이를 <표 3-2-9>로 정리하였다. Group1은 오염의 영향을 받지 않은 그룹, Group2는 해수에 의한 영향이 추정되는 그룹, Group3은 인위적 오염이 추정되는 그룹, Group4는 해수와 인위적인 오염이 동시에 추정되는 그룹으로 나눌 수 있다.

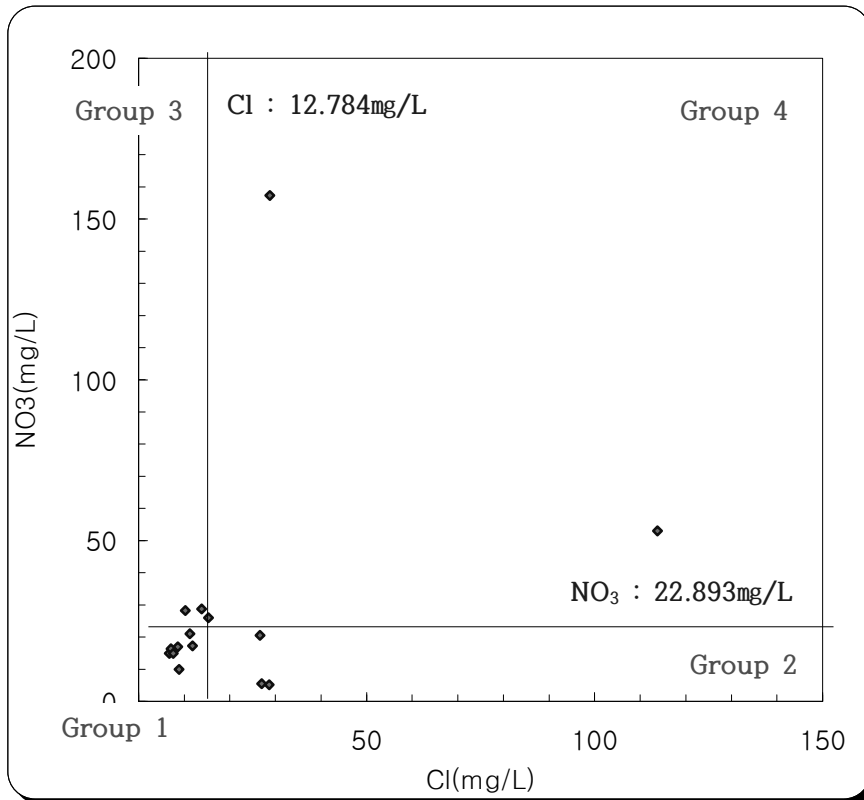
□ 금번에 조사한 완봉지구 지하수의 Group 별 분포는 1Group 4개, 2Group 4개, 3Group 4개, 4Group 3개의 분포를 보인다.

<표 3-2-9> 이화학분석자료를 통한 Group 분류

현장조사번호	시군	읍면	동리	Cl	NO3	Group 분류
ISJB-3412	완주군	봉동읍	구만리	15.300	26.036	Group 2
ISJB-3151	완주군	봉동읍	성덕리	11.800	17.280	Group 4
ISJB-4104	완주군	봉동읍	은하리	10.200	28.254	Group 3
ISJB-2842	완주군	봉동읍	제내리	6.700	14.937	Group 1
ISJB-1728	완주군	삼례읍	석전리	13.800	28.768	Group 4
ISJB-1534	완주군	삼례읍	하리	11.200	21.013	Group 2
ISJB-1105	완주군	삼례읍	해전리	27.000	5.491	Group 4
ISJB-1972	완주군	삼례읍	후정리	113.800	52.974	Group 2
ISJB-0867	익산시	왕궁면	구덕리	8.600	16.926	Group 2
ISJB-0024	익산시	왕궁면	동봉리	28.800	157.298	Group 3
ISJB-0100	익산시	왕궁면	동봉리	26.600	20.522	Group 3
ISJB-0355	익산시	왕궁면	왕궁리	7.100	16.306	Group 1
ISJB-2177	익산시	춘포면	덕실리	28.600	5.164	Group 1
ISJB-2756	익산시	춘포면	쌍정리	8.900	9.959	Group 3
ISJB-2585	익산시	춘포면	천서리	7.600	14.884	Group 1



(a)Sinclair에 의한 배경값(Threshold) 분석

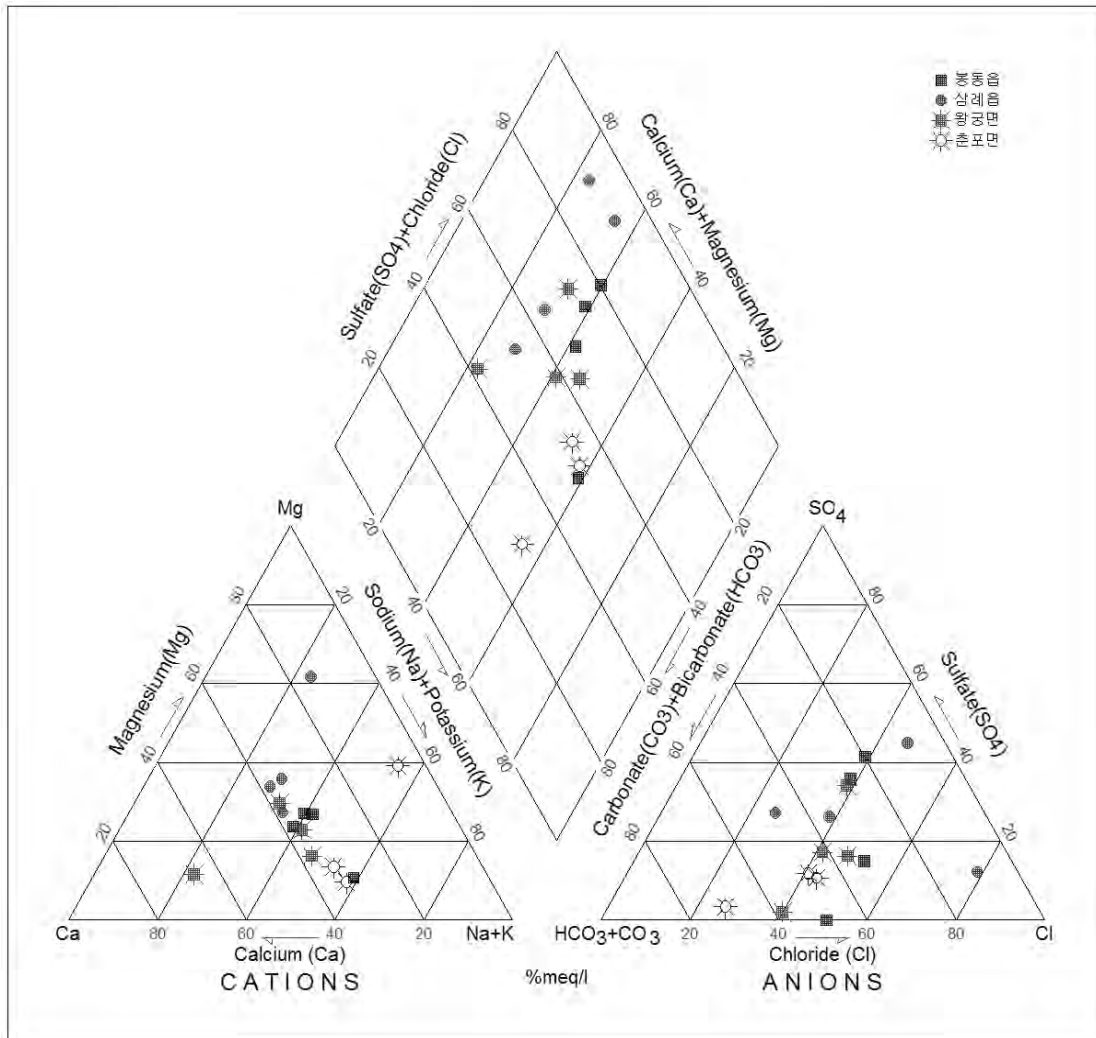


(b)지하수 그룹 분류

<그림 3-2-19> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류

□ 지하수의 수질 유형(Piper Diagram)

- Piper Diagram은 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.
- 완봉지구 지하수의 Piper Diagram에 의한 수질유형은 대부분 Ca-Cl유형이 우세하며(15개소중 9개소,60%), 일부 지하수의 경우 해수 및 오염의 영향으로 Na 농도가 증가하는 경향도 나타난다.
- 완봉지구 조사결과로 가장 많은 유형이 나타나는 Ca-Cl유형은 자세히 구분하면 Ca-Cl(NO₃)유형으로 농업활동에 의한 질산염의 증가로 인해 발생된 것으로 추정된다.

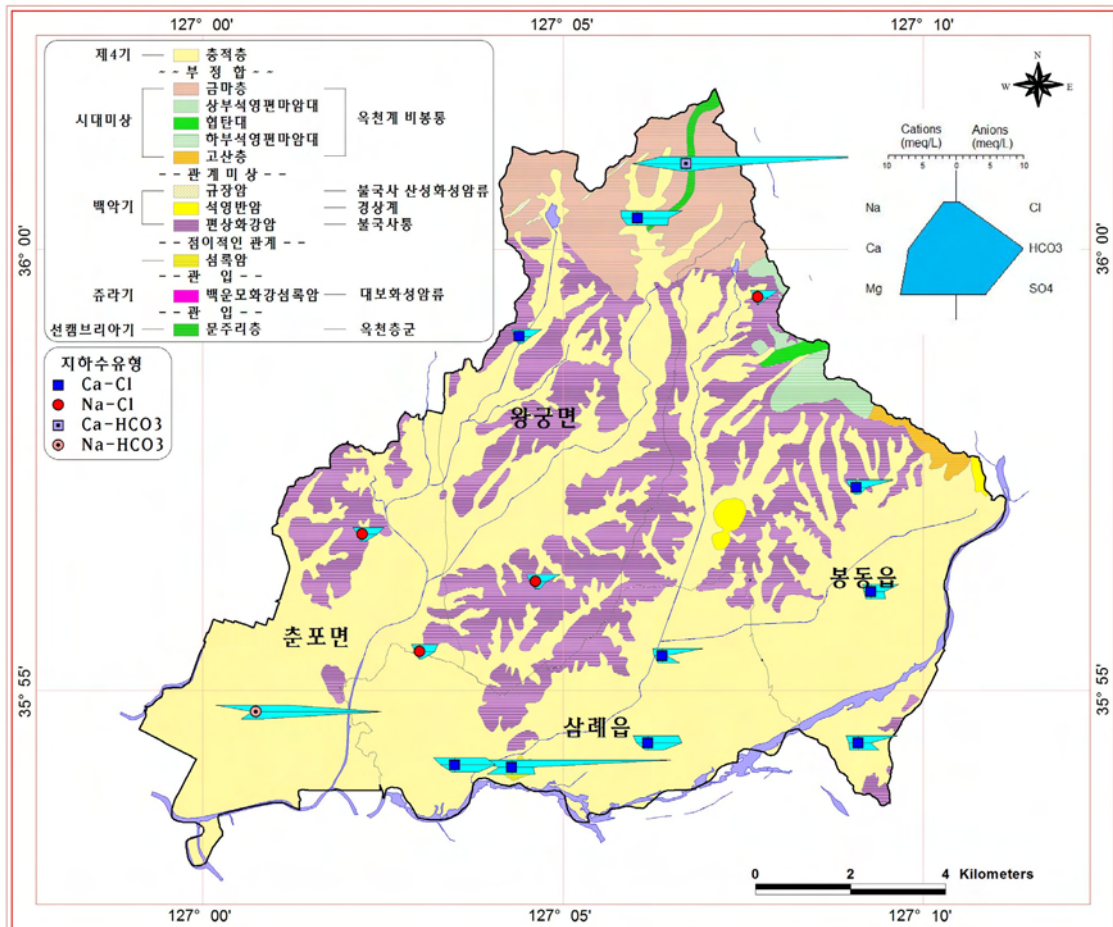


<그림 3-2-20> 읍면별 지하수의 Piper Diagram

□ 지하수의 수질 유형(Stiff Diagram)

○ 각기 다른 곳에서 채취한 지하수 시료를 한눈에 비교할 때 용이한 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.

○ 완봉지구 지하수의 Stiff Diagram에 의한 수질유형은 Ca-Cl형이 우세하나, 일부 지하수의 경우 해수 및 오염의 영향으로 Na 농도가 증가하는 경우도 있다. 그 외 기반암의 영향에 의한 것과 복합된 Na-HCO₃형, 해수에 의한 Na-Cl형이 있다. Ca-Cl형은 15개 관정 중 9개로 비율이 60%에 달하며, Na-HCO₃형이 1개(6.7%) Na-Cl형이 4개(26.7%)로 나타난다.



<그림 3-2-21> 완봉지구 지하수의 Stiff Diagram

3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

□ 지하수 수질관리 필요지역을 선정함에 있어 지하수 질산성질소 평균 및 단위면적당 오염원수, DRASTIC INDEX, 단위면적당 오염부하량을 이용하여 높은값을 기준으로 리별 순위를 나열하였다.

<표 3-2-10> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순 위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
1	봉동읍	용암리	19.3	왕궁면	온수리	62.8	춘포면	천동리	188	왕궁면	온수리	3,387.4
2	왕궁면	온수리	18.5	왕궁면	구덕리	36.3	봉동읍	고천리	187	왕궁면	구덕리	2,872.9
3	봉동읍	율소리	15.9	왕궁면	쌍제리	16.7	봉동읍	성덕리	187	왕궁면	발산리	466.8
4	봉동읍	구암리	15.5	왕궁면	홍암리	8.3	삼례읍	구와리	187	왕궁면	쌍제리	451
5	봉동읍	신성리	13	왕궁면	평장리	8.1	봉동읍	낙평리	185	춘포면	천서리	301.3
6	봉동읍	성덕리	12.4	춘포면	쌍정리	7.9	삼례읍	신탕리	185	춘포면	신동리	223.5
7	왕궁면	홍암리	12.4	왕궁면	발산리	6.7	삼례읍	어진리	185	왕궁면	홍암리	208.7
8	왕궁면	용화리	12.3	삼례읍	신탕리	6	봉동읍	장기리	184	봉동읍	낙평리	202.4
9	삼례읍	후정리	10.5	왕궁면	도순리	5.2	삼례읍	수계리	179	봉동읍	둔산리	200.4
10	봉동읍	구만리	10.4	춘포면	오산리	5	삼례읍	하리	178	춘포면	창평리	184
11	삼례읍	석전리	9.2	봉동읍	장기리	4.9	삼례읍	해전리	178	춘포면	오산리	167.9
12	왕궁면	쌍제리	8.8	춘포면	천동리	4.8	춘포면	덕실리	178	왕궁면	광암리	164
13	왕궁면	발산리	8.2	춘포면	천서리	4.8	춘포면	삼포리	178	삼례읍	삼례리	156.5
14	왕궁면	동촌리	7.6	왕궁면	동촌리	4.7	삼례읍	석전리	177	삼례읍	후정리	143.3
15	삼례읍	신금리	7.5	춘포면	신동리	4.6	춘포면	용연리	177	왕궁면	동촌리	142.2
16	왕궁면	구덕리	7.4	삼례읍	삼례리	4.1	봉동읍	구만리	176	봉동읍	용암리	139.2
17	봉동읍	둔산리	7	왕궁면	광암리	4	춘포면	창평리	176	삼례읍	신탕리	132.1
18	봉동읍	장기리	7	삼례읍	수계리	3.5	봉동읍	구미리	175	왕궁면	평장리	123.3
19	봉동읍	장구리	6.9	봉동읍	낙평리	3.4	왕궁면	왕궁리	175	봉동읍	장기리	119.9
20	춘포면	창평리	6.9	봉동읍	구미리	3.3	춘포면	오산리	175	삼례읍	수계리	102.7
21	삼례읍	해전리	6.7	왕궁면	동용리	3.2	춘포면	인수리	175	춘포면	쌍정리	95.9
22	왕궁면	왕궁리	6.6	춘포면	창평리	3.2	봉동읍	신성리	174	봉동읍	구암리	79.1

<표 3-2-10> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위 - 계속

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순 위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
23	봉동읍	고천리	6.4	삼례읍	하리	2.7	삼례읍	신금리	173	봉동읍	신성리	75.2
24	봉동읍	은하리	6.3	봉동읍	구암리	2.1	왕궁면	평장리	173	봉동읍	구미리	71.9
25	삼례읍	신탁리	6.2	왕궁면	동봉리	1.9	춘포면	천서리	173	봉동읍	제내리	50.4
26	춘포면	신동리	6.1	왕궁면	용화리	1.9	봉동읍	울소리	172	왕궁면	동용리	48.9
27	왕궁면	도순리	5.9	삼례읍	신금리	1.8	왕궁면	광암리	172	삼례읍	석전리	48.4
28	춘포면	천서리	5.7	봉동읍	장구리	1.7	춘포면	춘포리	171	삼례읍	하리	47.3
29	삼례읍	수계리	5.6	봉동읍	구만리	1.6	삼례읍	삼례리	170	삼례읍	신금리	44.3
30	삼례읍	구와리	5.5	봉동읍	용암리	1.6	왕궁면	발산리	170	삼례읍	어전리	44.2
31	삼례읍	삼례리	5.3	봉동읍	은하리	1.6	왕궁면	홍암리	170	삼례읍	해전리	43.4
32	봉동읍	낙평리	4.8	봉동읍	둔산리	1.3	춘포면	쌍정리	166	삼례읍	구와리	42.4
33	춘포면	춘포리	4.7	왕궁면	왕궁리	1.3	왕궁면	구덕리	165	왕궁면	왕궁리	41.2
34	삼례읍	하리	4.5	삼례읍	후정리	1.2	왕궁면	쌍제리	165	춘포면	천동리	39.5
35	왕궁면	광암리	4.1	춘포면	춘포리	1.1	삼례읍	후정리	164	춘포면	덕실리	38.6
36	봉동읍	구미리	3.5	봉동읍	제내리	1	왕궁면	도순리	162	봉동읍	은하리	38.5
37	왕궁면	동봉리	3.2	삼례읍	어전리	1	봉동읍	구암리	157	춘포면	용연리	35.9
38	춘포면	쌍정리	3.2	춘포면	인수리	1	왕궁면	동촌리	154	왕궁면	도순리	35.8
39	춘포면	오산리	3.2	삼례읍	해전리	0.9	춘포면	신동리	151	봉동읍	성덕리	33.8
40	봉동읍	제내리	3	삼례읍	석전리	0.8	왕궁면	동봉리	150	봉동읍	울소리	32.3
41	왕궁면	평장리	2.9	춘포면	용연리	0.8	봉동읍	은하리	149	춘포면	춘포리	31.2
42	춘포면	천동리	2.3	삼례읍	구와리	0.5	왕궁면	동용리	149	왕궁면	용화리	30.4
43	왕궁면	동용리	2.2	봉동읍	성덕리	0.4	왕궁면	온수리	149	봉동읍	구만리	27.3
44	삼례읍	어전리	1.7	춘포면	덕실리	0.4	봉동읍	제내리	147	춘포면	인수리	27.1
45	춘포면	용연리	1.3	봉동읍	고천리	0	왕궁면	용화리	146	왕궁면	동봉리	26.3
46	춘포면	덕실리	0.9	봉동읍	신성리	0	봉동읍	장구리	142	봉동읍	장구리	25.4
47	춘포면	삼포리	0.6	봉동읍	울소리	0	봉동읍	용암리	140	봉동읍	고천리	18.6
48	춘포면	인수리	0.6	춘포면	삼포리	0	봉동읍	둔산리	130	춘포면	삼포리	13.7

3.3 오염취약성 분석

3.3.1 DRASTIC 시스템

- 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 필수적이다.
- 합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 잠재 오염원 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 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 있다.

- DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염 취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다

- DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가 기준은 <표 2-2-8>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 함은 국지적인 지하수의 흐름보다는 광역적인 유동방향을 고려한 것이다.

<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)지하수위침도(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)	$\times 10^{-4}$ 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)

3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용

가. 오염취약성(DRASTIC) 분석

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

□ 완봉지구의 지하수관리를 위해 실시한 DRASTIC모델분석은, 조사지역 토지이용을 분류하여 농경지지역(전, 답, 과, 구)은 농약가중치를 적용한 모델형을, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델형을 구현한 뒤 두 모델을 GIS 기법을 활용하여 최종적인 DRASTIC Index를 산출하였다.

□ 조사지역의 오염취약성을 분석하기 위해서 30×30의 cell size로 분석을 실시하였으며, 각 인자의 기준과 등급, 가중치는 다음과 같다.

1) 지하수위 심도(Depth to water table)

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

분석에 이용한 자료는 지하수위 일제조사자료를 이용하였으며, 2, 3, 5, 7, 9, 10등급에 가중치는 5(농약가중치 5)를 적용하였다.

2) 자연 함양량(Net Recharge)

순수 충전량의 주요인은 강수량이고, 지표면으로부터 지하수면에 도달하는 단위 면적당 물의 양을 말한다. 따라서, 충전량이 클수록 지하수오염 가능성은 커진다(Aller et al., 1987).

분석에 이용한 자료는 표준유역별 함양율과 강수량 자료를 이용하였으며, 6, 8등급에 가중치는 4(농약가중치 4)를 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 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다.

분석에 이용한 자료는 지질도를 이용하였으며, 3, 4, 8등급에 가중치는 3(농약가중치 3)을 적용하였다.

4) 토양매질(Soil Media)

토양은 활발한 생물활동에 의해서 특징지어지는 비포화대의 최상부로서 평균적으로 지하 6feet(1.8m)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).

분석에 이용한 자료는 토양도를 이용하였으며, 3, 4, 5, 6, 9등급에 가중치는 2(농약가중치 5)를 적용하였다.

5) 지형(Topography)

지형 경사는 오염인자가 대상지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지를 결정하게 된다. 경사 구배가 심한 지역은 대수층내 지하수 유속을 높여주기 때문에 결국 높은 유출량 및 발산량에 의해서 오염인자가 지하로 침투되지 못하여 오염가능성이 줄어들고 등급도 낮아진다. 반대로, 낮은 경사를 갖는 지역은 지하수 유동속도가 낮아서 유출량 및 발산량에 비해 상대적으로 오염인자가 대수층내로 침투할 가능성이 높아 지므로 등급이 높다.

분석에 이용한 자료는 지형구배를 이용하였으며, 1, 3, 5, 9, 10등급에 가중치는 1(농약가중치 3)을 적용하였다.

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

비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다(Aller et al., 1987).

분석에 이용한 자료는 지질도를 이용하였으며, 4, 6, 8등급에 가중치는 5(농약가중치 4)를 적용하였다.

7) 대수층의 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

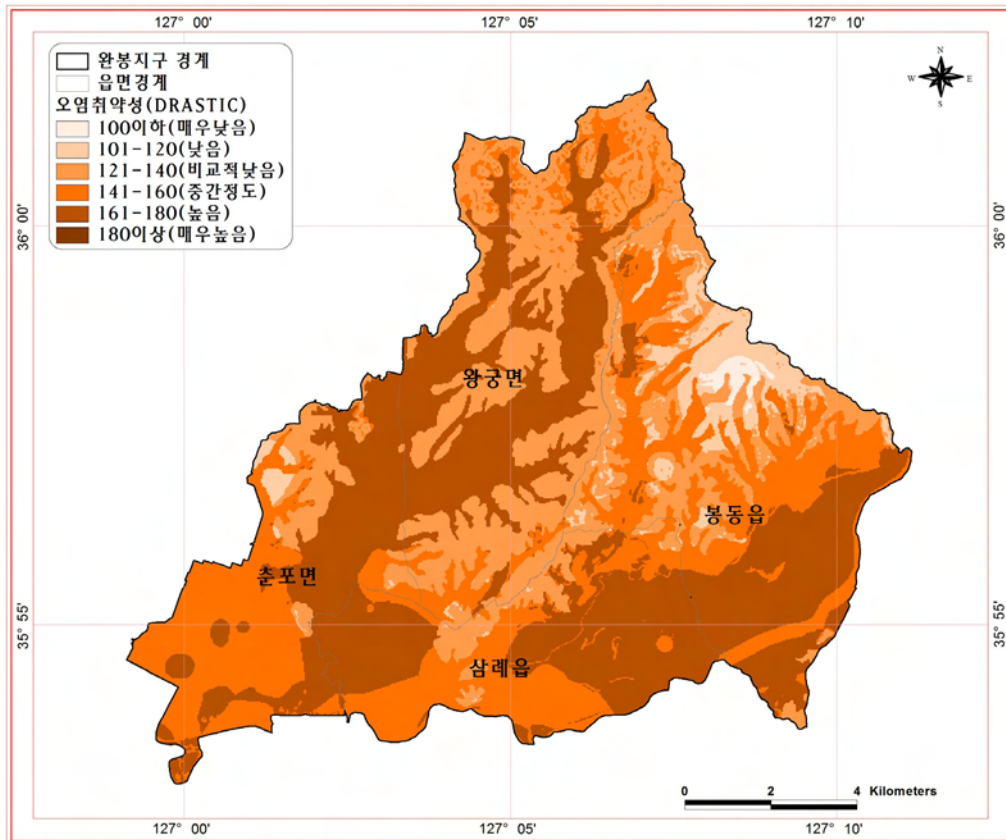
수리전도도는 대수층이 물을 이동(통과)시킬 수 있는 능력으로써, 주어진 수리 구배하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자사이, 파쇄대 그리고 층리면 사이에서 흔히 나타나는 공극의 양에 의해서 조절된다. Aller et al.(1987)는 수리전도도에 있어서 오염가능성이 관련될 수 있는 예로써 세 가지의 특성 즉, 유동시간, 유속, 농도를 지적한 바 있는데, 이처럼 수리전도도는 단순히 포화대에서 지하수 흐름 속도만의 함수가 아니라 대수층 매질, 충전량, 그리고 지형 등을 고려한 여러 인자들간의 조합에 의해서 등급이 설정된다.

분석에 이용한 자료는 영향조사보고서, 수맥조사보고서를 이용하였으며, 1, 2등급에 가중치는 3(농약가중치 2)를 적용하였다.

□ DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 23~226의 범위에 있으며, 본 조사에서는 82~180의 범위를 보여주며, 삼례읍(157점) 춘포면(156점) 순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Index-일반가중치

구 분		DRASTIC Index				
		최소	최대	평균	중앙	표준편차
완주군	봉동읍	82	172	144	155	21
	삼례읍	117	177	157	162	11
익산시	왕궁면	116	175	148	141	16
	춘포면	112	180	156	157	13

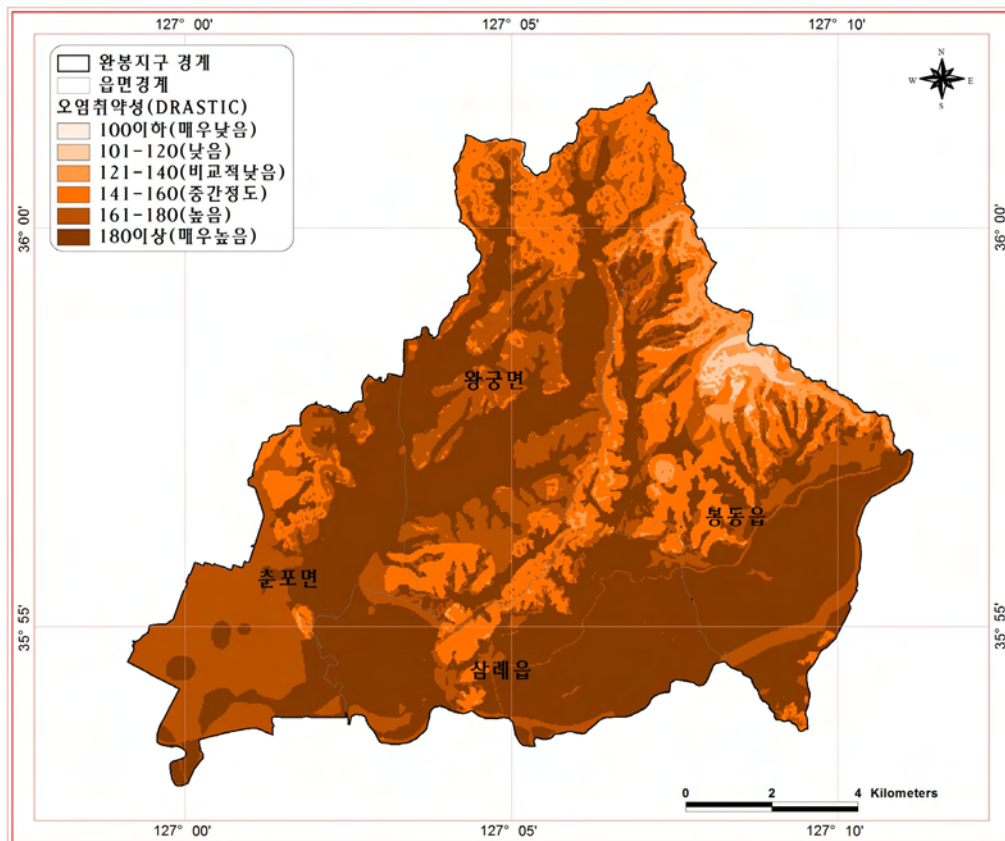


<그림 3-3-1> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-일반가중치

□ 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 가지며, 본 조사에서는 99~217의 범위를 보여주며, 삼례읍(185) 춘포면(181)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Index-농약가중치

구 분		DRASTIC Index				
		최소	최대	평균	중앙	표준편차
완주군	봉동읍	99	210	170	179	23
	삼례읍	137	215	185	187	12
익산시	왕궁면	127	212	173	166	18
	춘포면	131	217	181	179	13

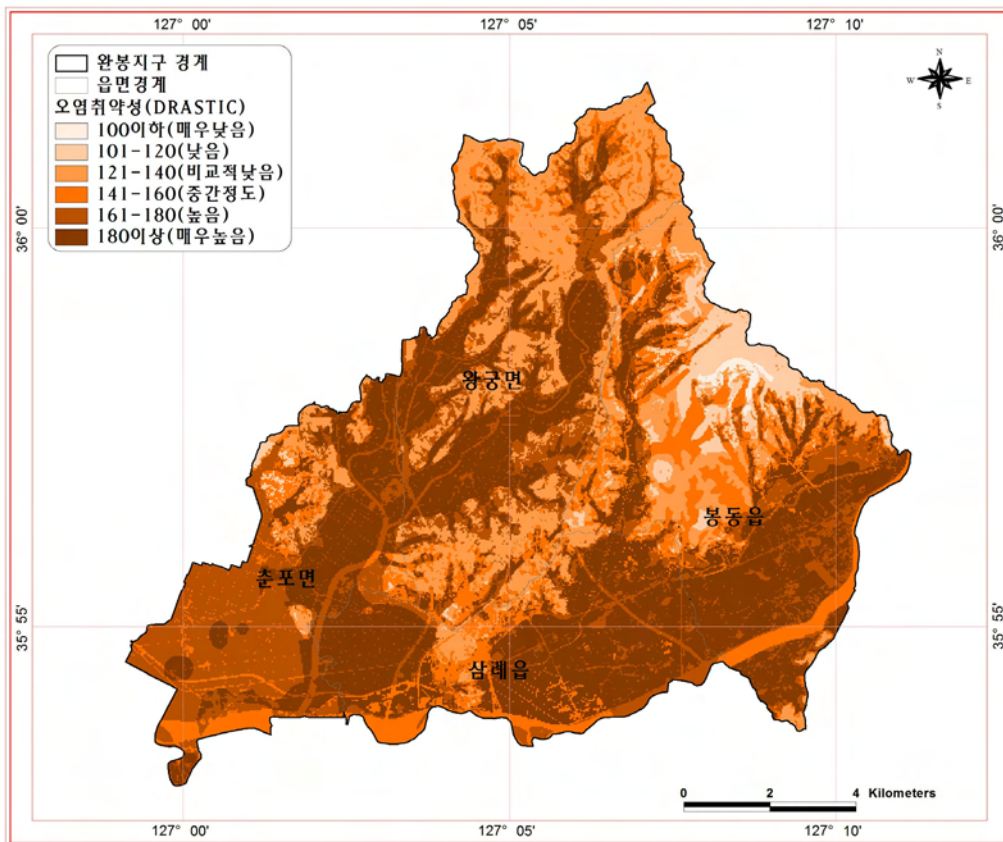


<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치

□ 조사지역내 농경지지역(전, 답, 과, 구)은 농약가중치를 적용한 모델형을, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델형을 구현한뒤, 두 모델을 GIS기법을 활용하여 최종적인 DRASTIC 지수를 산출하였다. 본 조사에서는 86~217의 범위를 보여주며, 삼례읍(177) 춘포면(173)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Index-최종가중치

구 분		DRASTIC Index				
		최소	최대	평균	중앙	표준편차
완주군	봉동읍	86	210	158	159	30
	삼례읍	117	215	177	187	19
익산시	왕궁면	116	212	160	161	25
	춘포면	112	217	173	179	19



<그림 3-3-3> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-최종가중치

나. 변형된 오염취약성(Modified DRASTIC) 분석

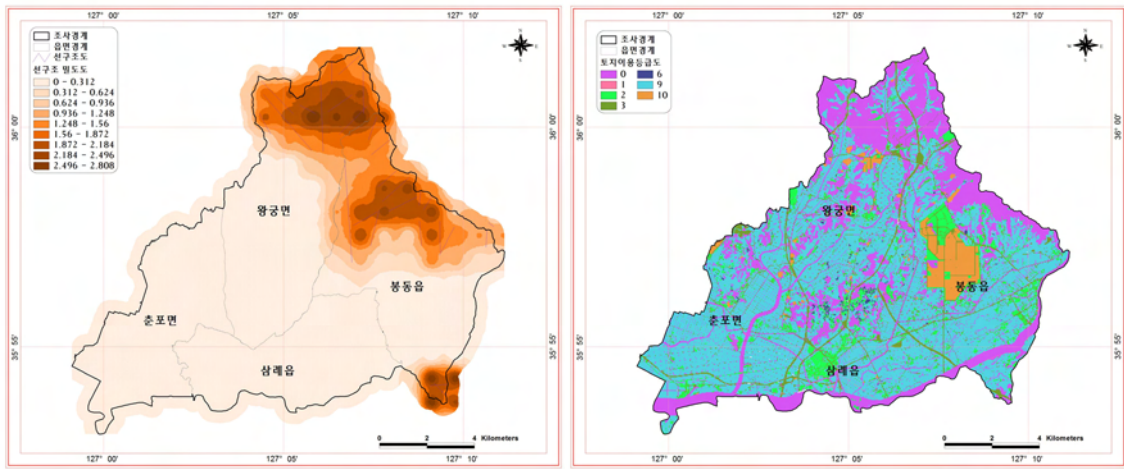
- 일정한 지역에서의 지하수의 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동 방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델은 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다.
- 상기 서술한 오염취약성은 미국의 수리지질학적 환경에 적합하도록 개발된 것이므로 이 모델을 사용하는 세계 각국들은 각기 자기 나라의 수리지질학적 특성에 맞는 DRASTIC 변형모델을 사용하고 있다(Barry and Myers, 1990).
- 본 조사에서는 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.
- 오염취약성 (DRASTIC Index)평가를 실시한 후 암반대수층의 지하수 유동을 고려하여 지구내 선구조를 이용한 선구조 밀도도와 토지이용에 따른 지하수 오염 특성을 반영하기 위한 토지이용의 가중치를 중첩시켜 변형된 오염취약성 (Modified DRASTIC Index)을 GIS공간분석 기법을 활용하여 평가 하였다

<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표

대분류	중분류	소분류	등급	대분류	중분류	소분류	등급
농지	논	경지정리답	9	도시및 주거지	교통시설	공항	1
		미경지정리답	9			항만	3
	밭	보통,특수작물	9		공업지	공업시설	10
		과수원 기타	9			공업나지,기타	1
임지	초지	자연초지	1		공공 시설물	발전시설	9
		인공초지	1			처리장	1
	임목지	침엽수림	0			교육,군사시설	2
		활엽수림	0			공공용지	2
		혼합수림	0		기타시설	양어장,양식장	6
	기타	골프장	3			채광지역	6
		유원지	3			매립지	10
		공원묘지	2			광천지	5
		암벽 및 석산	0	가축사육시설		6	
	도시 및 주거지	주거지 및 상업지	일반주택지	2	습지	갯벌	0
고층주택지			3	염전		0	
상업,업무지			9	하천	하천	0	
나대지 및 인공녹지			2	호소	호,소	0	
교통시설		도로	3		댐	0	
		철로 및 주변지역		2	기타	백사장	0

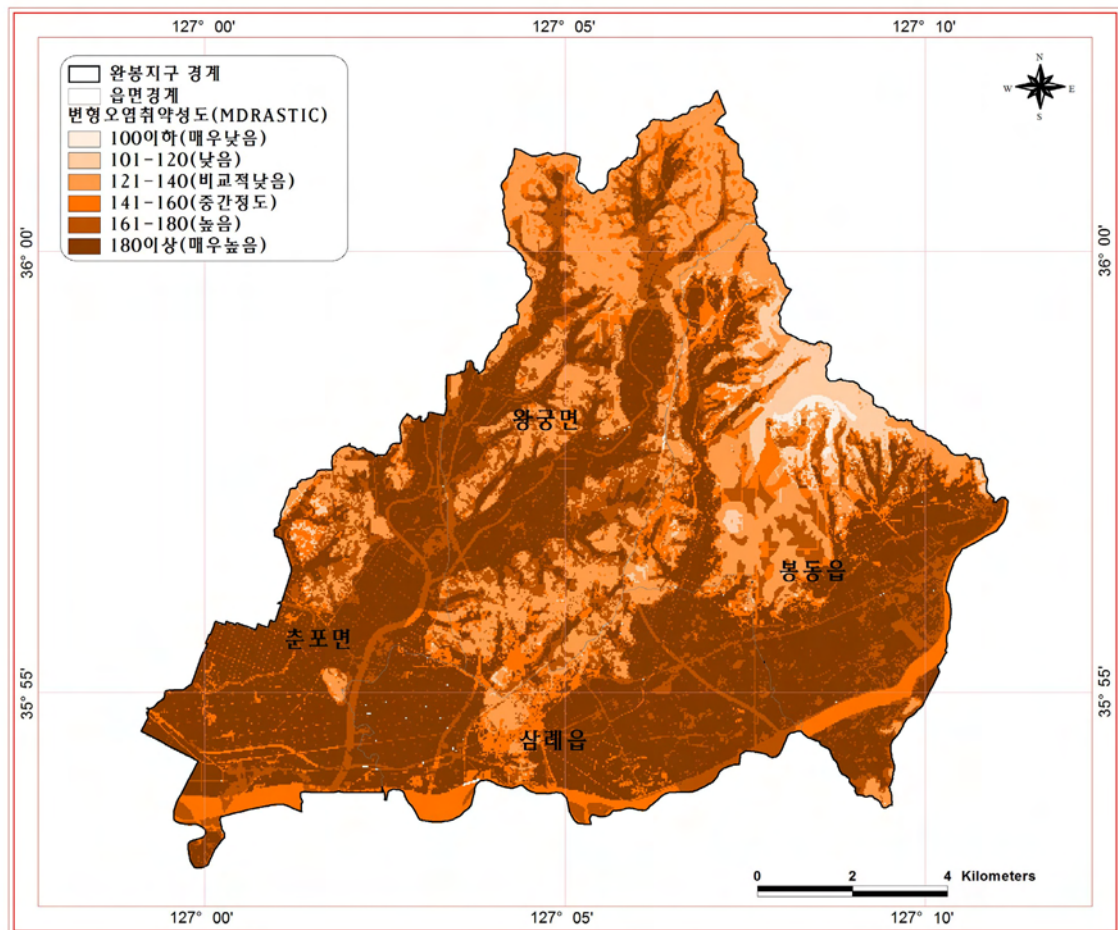
□ 조사지역의 선구조 밀도는 위성영상과 Landsat TM인공위성영상을 이용하여 구축한 선구조를 활용하여 조사지역을 3km×3km 수준으로 분석하고 lendens, interdens, cntdens의 밀도합과 가중치를 고려하여 작성하였다.

□ 조사지역의 토지이용밀도도는 연속지적도의 지목을 활용하여 각 소분류를 작성하고 그에 맞는 등급을 <표 3-3-5>를 활용하여 부여하였다.



(a) 선구조 가중밀도도

(b) 토지이용등급도



(c) 변형된 오염취약성도(M-DRASTIC)

<그림 3-3-4> 완봉지구 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)

다. 지하수오염예측도

- 선진국에서는 오염물질 유발이 예상되는 시설물 신규 허가를 위한 위치선정 시 기본적으로 지하수 오염취약성도를 검토하고 있으며, 이에 따라 오염유발 가능 시설물은 오염취약성이 낮은 곳으로 유도하며, 부득이 취약성이 높은 지역에 설치할 경우는 그만큼 정화처리시설 및 오염물질 관리기준을 엄격하게 적용하고 있다.

- 일반적으로 지하수 오염예측도는 현재의 오염 Plume으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말하며 본 조사에서 지하수 오염예측도는 용수구역 단위 지하수 오염예방 및 환경 친화적 개발정책 추진을 위한 타당성 검토자료로서 기존의 지하수 오염취약성도와 각종 잠재오염원 발생부하량도를 중첩시킨 도면으로 정의한다.

- 본 조사에서는 변형된 오염취약성도(Modified DRASTIC)와 잠재오염원 부하량을 중첩시킨 오염예측도를 작성하였으며 ① 잠재오염원의 영향을 파악하고 보다 세부적인 평가, ② 지역경제발전에 필수적으로 따르는 개발관련 신규 시설물(잠재오염원)을 되도록 오염확산에 저항력이 강한 지역으로 유도, ③ 오염취약지구는 수질보호정책을 강화 추진함으로써 청정한 지하수 자원을 보전·이용·관리할 수 있는 정책 판단자료로 활용하기 위하여 작성하였다.

□ 본 조사에서 활용한 총오염발생부하량은 인구, 토지 및 가축에 의한 발생오염부하량을 아래와 같이 계산하였으며, 발생부하량중 BOD값만을 활용하여 지하수오염예측도를 작성하였다.

■ 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 3-3-6> 비점오염원별 발생오염부하량 원단위

구 분	단 위	BOD	T-N	T-P	
인 구	시가지	kg/인·일	0.0504	0.0109	0.00127
	비시가지	kg/인·일	0.0504	0.0110	0.00127
가 축	젖소	kg/두/일	0.5560	0.1618	0.0567
	한우	kg/두/일	0.5280	0.1168	0.0361
	말	kg/두/일	0.2590	0.0776	0.0240
	돼지	kg/두/일	0.1090	0.0277	0.0122
	양,사슴	kg/두/일	0.0100	0.0058	0.0009
	개	kg/두/일	0.0180	0.0084	0.0016
	가금	kg/두/일	0.0052	0.0011	0.0004
토지 이용	전	kg/km ² ·일	1.59	9.44	0.24
	답	kg/km ² ·일	0.46	6.56	0.61
	임야	kg/km ² ·일	0.93	2.20	0.14
	대지	kg/km ² ·일	85.90	13.69	2.10
	기타	kg/km ² ·일	0.96	0.76	0.03

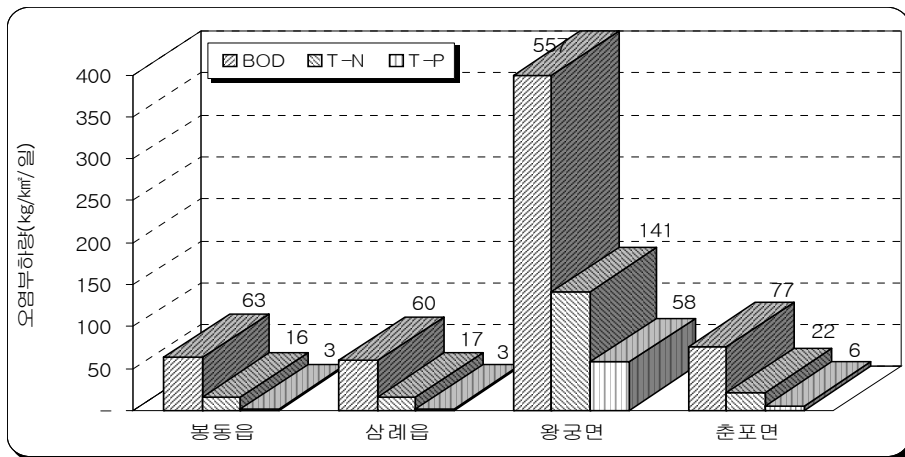
※ 자료출처 : 한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010)

<표 3-3-7> 읍면별 발생오염부하량

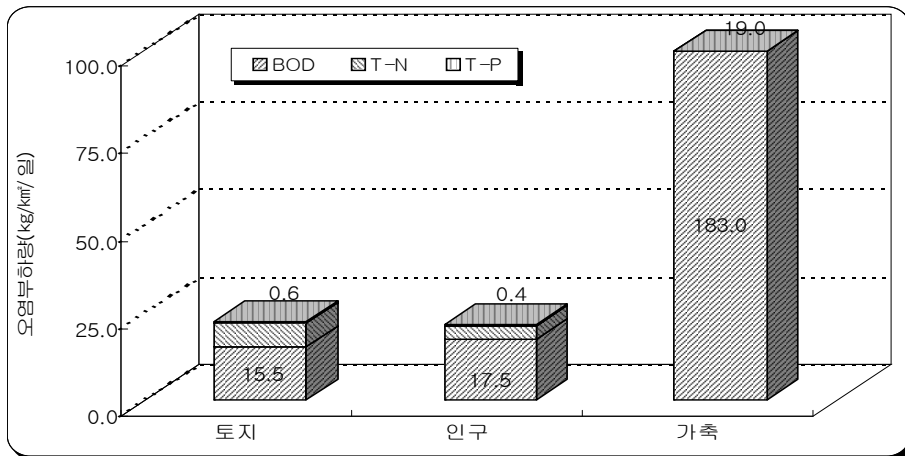
(단위 : kg/일)

구 분	완봉지구 총발생오염부하량				BOD				
	소 계	토지	인구	가축	소 계	토지	인구	가축	
완봉지구	43,756.7	3,392.2	3,269.7	37,094.8	32,405.6	2,319.0	2,629.3	27,457.3	
완주군	봉동읍	3,789.8	1,340.8	1,629.5	819.5	2,923.8	981.7	1,315.2	626.9
	삼례읍	2,269.9	675.4	955.6	638.9	1,714.5	458.3	768.0	488.2
익산시	왕궁면	34,611.8	832.2	349.8	33,429.8	25,493.5	541.2	280.3	24,672.1
	춘포면	3,085.2	543.9	334.7	2,206.6	2,273.8	337.8	265.8	1,670.2

구 분	T-N				T-P				
	소 계	토지	인구	가축	소 계	토지	인구	가축	
완봉지구	8,334.3	976.1	573.8	6,784.4	3,016.8	97.2	66.5	2,853.1	
완주군	봉동읍	748.3	324.4	281.5	142.4	117.7	34.6	32.8	50.3
	삼례읍	478.0	196.7	168.2	113.2	77.4	20.4	19.5	37.5
익산시	왕궁면	6,469.9	267.1	62.3	6,140.4	2,648.4	23.8	7.2	2,617.4
	춘포면	638.1	187.8	61.8	388.4	173.3	18.3	7.1	148.0

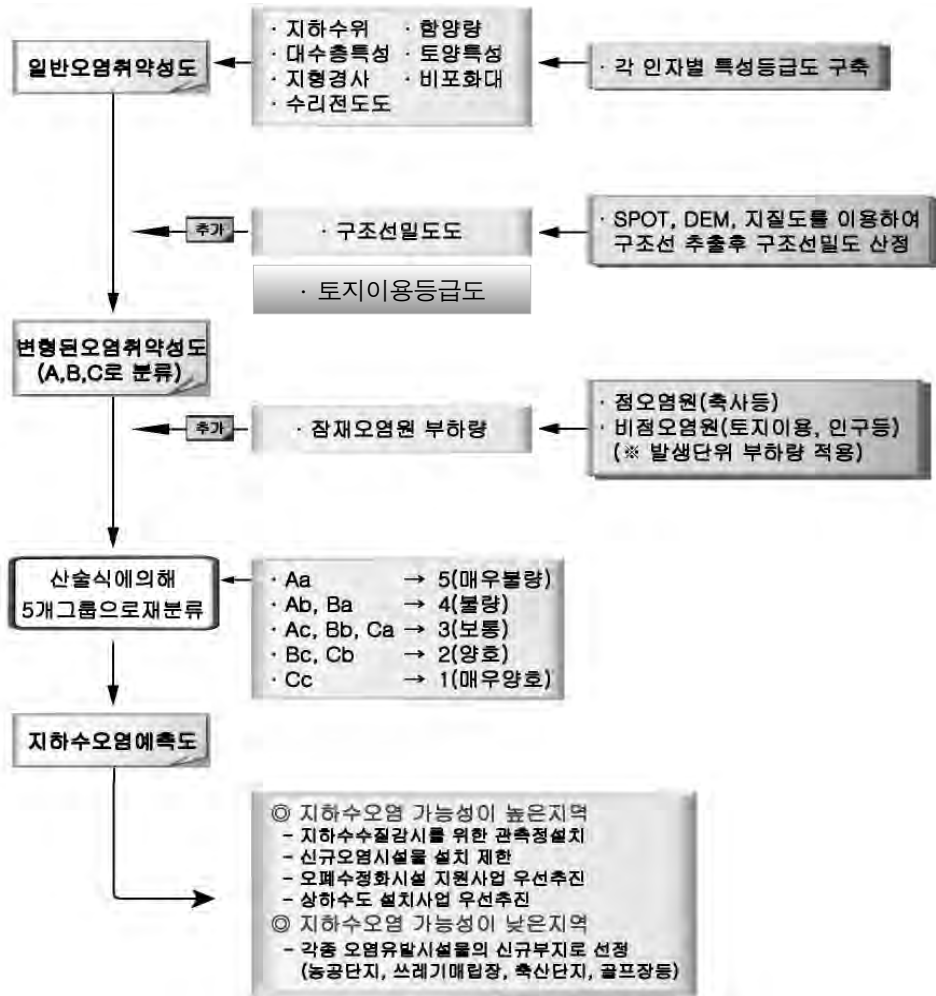


<그림 3-3-5> 읍면별 항목별 단위면적당 오염부하량



<그림 3-3-6> 오염원별 단위면적당 오염부하량

□ 지하수오염예측도를 작성하기 위한 모식도는 <그림 3-3-7>과 같으며, 앞에서 설명한 변형오염취약성에 오염물질 거동에 영향을 미치는 여러 인자들 중 대표성 있는 주요 오염인자들에 대해 발생원단위 부하량을 추가하여 오염예측도를 작성하는 절차를 보여준다.



<그림 3-3-7> 지하수오염예측도 작성 모식도

부록 IV

지하수 관리 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 이용중지·공동이용명령 등 필요한 조치를 할 수 있으며, 정당한 사유 없이 이를 이행하지 아니한 자에 대해서는 당해 개발·이용시설의 폐쇄를 명할 수 있음

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

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 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 윤작순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 인하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 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

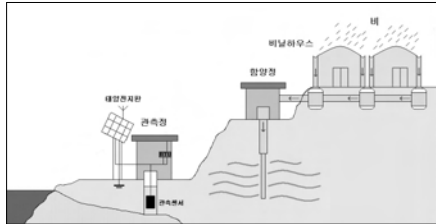
- 주입법

- 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 초래함

- 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 중하류지역에서 시범 운영되고 있다.
- 강변여과수 개발을 위해서는 광역적인 현황조사를 토대로 하여 선정된 개발유망지역에 대하여 단계적인 세부조사를 실시하고 개발타당성을 검토하여야 한다.

부록 V

청문조사 결과 (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 : 2014. 3 ~ 2014. 10
- 설문대상 : 완봉지구 읍·면 마을이장
- 설문항목 : 일반현황
지하수개발 및 방치공 현황
지하수 수질현황
지하수 수량현황
지하수 관리현황 및 의견

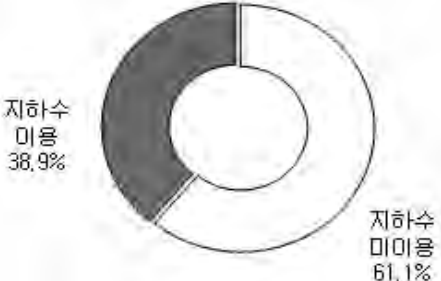
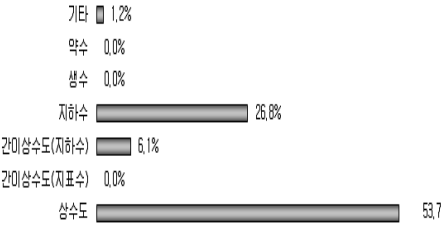
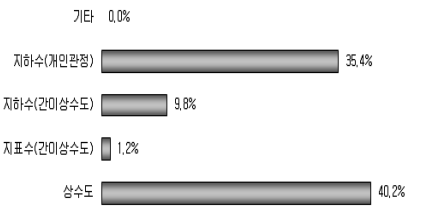
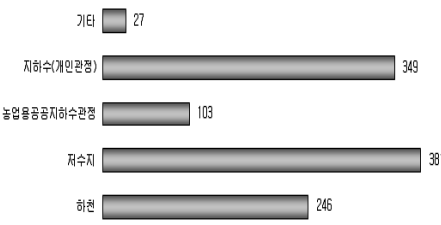
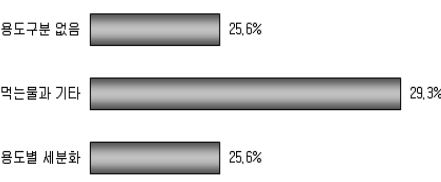
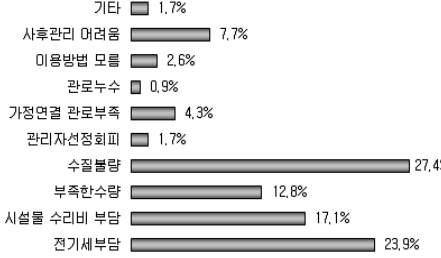
5.2 일반현황

- 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

<분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 38.9% 차지
- 음용수 및 생활용수는 주로 지하수를 이용하는 간이상수도와 상수도 의존도 높음
- 농어업용수 이용은 저수지 및 하천 등의 지표수로 대부분 공급 받음
- 지하수를 이용하는 경우 용도구분 없이 지하수시설물을 사용한다는 의견이 (25.6%)이고 시설물 이용시 수질불량(27.4%)과 전기세 부담(23.9%)이 크다고 응답

<표 5-1-1> 일반현황 항목별 설문결과

<p>○ 지하수 이용가구 비율 : 38.9%</p> <p>-왕궁면:흥암리,온수리,평장리,동봉리,동용리,왕궁리,구덕리,도순리,발산리,광암리,쌍제리</p> <p>-춘포면:신동리,창평리,천동리,인수리,용연리,쌍정리,춘포리,천서리</p> <p>-삼례읍:어전리,수계리,하리,신금리,해전리,삼례리,구와리,후정리,석전리,신탕리</p>	 <p>지하수 이용 38.9%</p> <p>지하수 미이용 61.1%</p>
<p>○ 음용수 이용 수원</p> <p>-1순위: 상수도</p> <p>-2순위: 지하수(개인지하수시설물)</p> <p>-3순위: 지하수를 이용하는 간이상수도</p> <p>-4순위: 기타</p>	 <p>기타 1.2%</p> <p>약수 0.0%</p> <p>샘수 0.0%</p> <p>지하수 26.8%</p> <p>간이상수도(지하수) 6.1%</p> <p>간이상수도(지표수) 0.0%</p> <p>상수도 53.7%</p>
<p>○ 생활용수 이용 수원</p> <p>-1순위: 상수도</p> <p>-2순위: 지하수(개인 지하수시설물)</p> <p>-3순위: 지하수를 이용하는 간이상수도</p> <p>-4순위: 지표수를 이용하는 간이상수도</p>	 <p>기타 0.0%</p> <p>지하수(개인관정) 35.4%</p> <p>지하수(간이상수도) 9.8%</p> <p>지표수(간이상수도) 1.2%</p> <p>상수도 40.2%</p>
<p>○ 농어업용수 이용 수원</p> <p>-1순위: 저수지</p> <p>-2순위: 지하수(개인 지하수시설물)</p> <p>-3순위: 하천</p>	 <p>기타 27</p> <p>지하수(개인관정) 349</p> <p>농업용공동지하수관정 103</p> <p>저수지 381</p> <p>하천 246</p>
<p>○ 지하수 지하수시설물 사용시 용도별 구분 사용 여부</p> <p>-먹는물과 기타(29.3%)</p>	 <p>용도구분 없음 25.6%</p> <p>먹는물과 기타 29.3%</p> <p>용도별 세분화 25.6%</p>
<p>○ 지하수 이용시 주민들의 애로사항</p> <p>-수질불량(27.4%)</p> <p>-전기세 부담(23.9%)</p> <p>-시설물 수리비 부담(17.1%)</p>	 <p>기타 1.7%</p> <p>사후관리 어려움 7.7%</p> <p>이용방법 모름 2.6%</p> <p>관료누수 0.9%</p> <p>가정연결 관료부족 4.3%</p> <p>관리자선정회피 1.7%</p> <p>수질불량 27.4%</p> <p>부족한수량 12.8%</p> <p>시설물 수리비 부담 17.1%</p> <p>전기세 부담 23.9%</p>

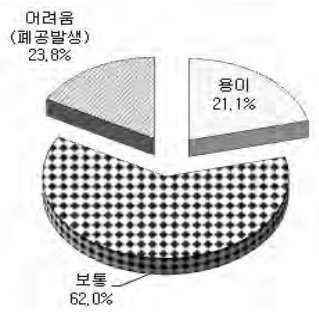
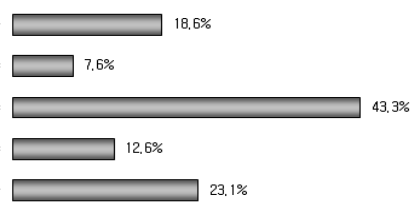
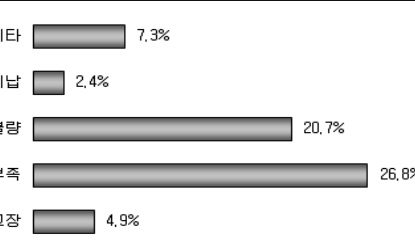
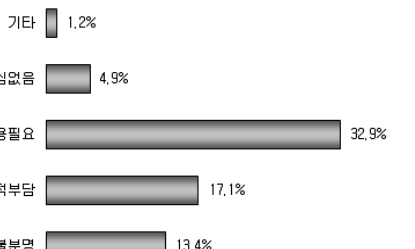
5.3 지하수개발

□ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

<분석결과>

- 지하수 개발여건 용이하거나 보통인 경우 74.1%로 응답
- 지하수 방치공은 많지 않으나 먹는물 방치 지하수시설물이 23.1%를 차지
- 지하수시설물이 방치되는 요인은 수량부족(26.8%), 수질불량(20.7%)
- 미활용 지하수시설물을 없애지 않는 주 이유는 재사용 필요(32.9%)

<표 5-1-2> 지하수개발 항목별 설문결과

<p>○ 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발이 용이하거나 보통인 경우 83.1% 차지 - 개발이 어려움 23.8% 	
<p>○ 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> -농어업용수 지하수시설물(43.3%) -먹는물(23.1%) 	
<p>○ 지하수시설물이 방치되는 요인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수량부족(26.8%) - 수질불량(20.7%) - 기타(7.3%) 	
<p>○ 지하수시설물을 없애지 않는 이유</p> <ul style="list-style-type: none"> -재사용 필요(32.9%) -경제적 부담(17.1%) 	

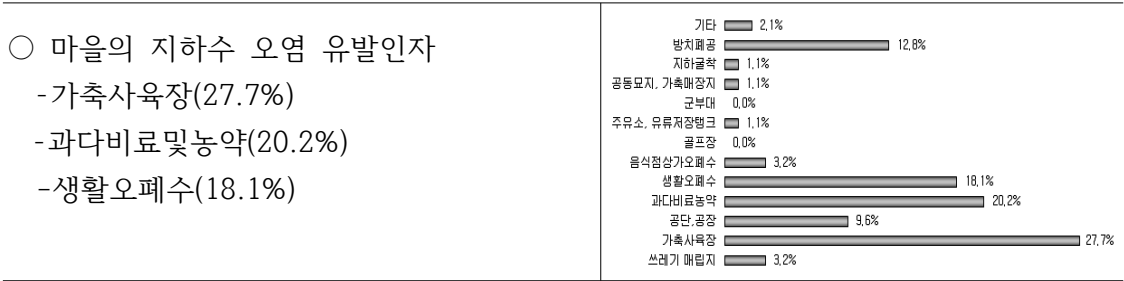
5.4 지하수수질

□ 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

<분석결과>

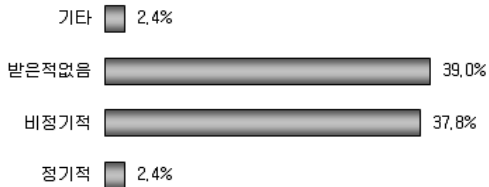
- 마을의 지하수 오염 유발인자는 가축사육장(27.7%), 과다비료 및 농약살포(20.2%), 생활오폐수(18.1%), 순으로 나타남
- 정기적인 지하수 수질검사는 생활용수(4.9%), 먹는물(2.4%), 농어업용수(1.2%), 공업용수(1.2%) 순으로 나타남

<표 5-1-3> 지하수수질 항목별 설문결과

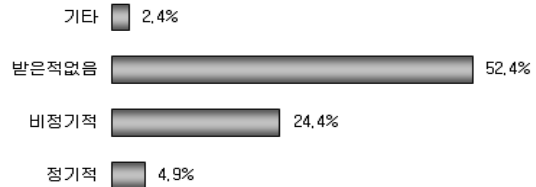


○ 지하수 수질검사

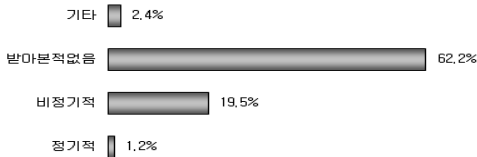
<먹는물>



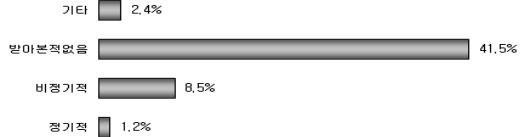
<생활용수>



<농어업용수>

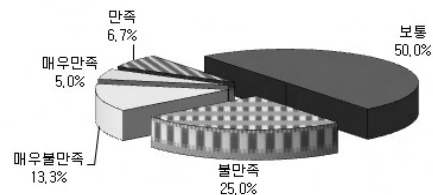


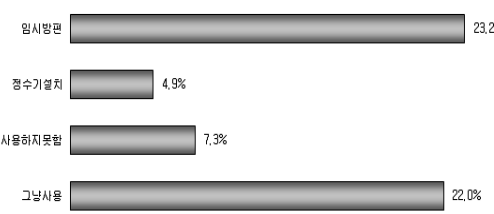
<공업용수>



○ 지하수 수질에 대한 만족도

- 보통(50.0%)
- 불만족(25.0%)



<p>○ 문제가 되는 지하수시설물의 수질에 대한 해결법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 임시방편(23.2%) - 그냥사용(22.0%) 	 <table border="1"> <tr><td>임시방편</td><td>23.2%</td></tr> <tr><td>정수기설치</td><td>4.9%</td></tr> <tr><td>사용하지못함</td><td>7.3%</td></tr> <tr><td>그냥사용</td><td>22.0%</td></tr> </table>	임시방편	23.2%	정수기설치	4.9%	사용하지못함	7.3%	그냥사용	22.0%
임시방편	23.2%								
정수기설치	4.9%								
사용하지못함	7.3%								
그냥사용	22.0%								

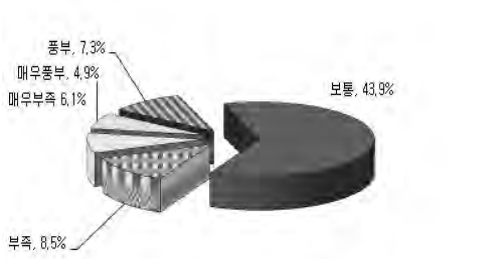
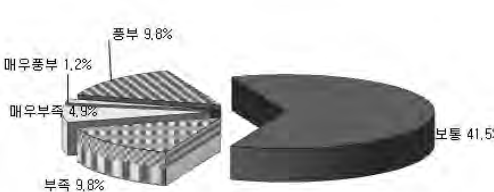
5.5 지하수수량

□ 마을의 지하수 수량현황

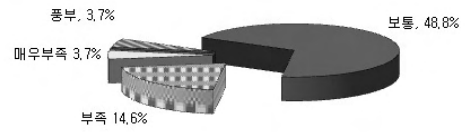
<분석결과>

- 지하수 지하수시설물 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 용도별로농어업용수(18.3%), 생활용(14.7%), 먹는물(14.6%), 공업용수(5.9%) 순으로 나타남
- 지하수와 관련하여 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원을 제기한 경우는 20.7%로 나타났고 주된 사유는 수질불량(7.3%), 수량부족 또는 감소(4.9%), 수중모터 등 기계시설(3.7%), 배전관 등 전기시설(3.7%) 및 기타(1.2%)순임

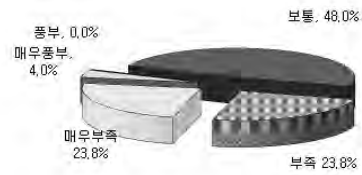
<표 5-1-4> 지하수수량 항목별 설문결과

<p>○ 먹는물로 사용하는 지하수지하수시설물의 수량</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보통 (43.9%) 	 <table border="1"> <tr><td>보통</td><td>43.9%</td></tr> <tr><td>부족</td><td>8.5%</td></tr> <tr><td>매우부족</td><td>6.1%</td></tr> <tr><td>매우풍부</td><td>4.9%</td></tr> <tr><td>풍부</td><td>7.3%</td></tr> </table>	보통	43.9%	부족	8.5%	매우부족	6.1%	매우풍부	4.9%	풍부	7.3%
보통	43.9%										
부족	8.5%										
매우부족	6.1%										
매우풍부	4.9%										
풍부	7.3%										
<p>○ 생활용수로 사용하는 지하수 지하수시설물의 수량</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보통(41.5%) 	 <table border="1"> <tr><td>보통</td><td>41.5%</td></tr> <tr><td>부족</td><td>9.8%</td></tr> <tr><td>매우부족</td><td>4.9%</td></tr> <tr><td>매우풍부</td><td>1.2%</td></tr> <tr><td>풍부</td><td>9.8%</td></tr> </table>	보통	41.5%	부족	9.8%	매우부족	4.9%	매우풍부	1.2%	풍부	9.8%
보통	41.5%										
부족	9.8%										
매우부족	4.9%										
매우풍부	1.2%										
풍부	9.8%										

○ 농어업용으로 사용하는 지하수시설물의 수량
-보통(48.8%)

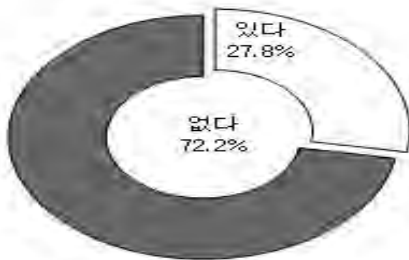


○ 공업용으로 사용하는 지하수시설물의 수량
-부족, 매우부족(5.9%)

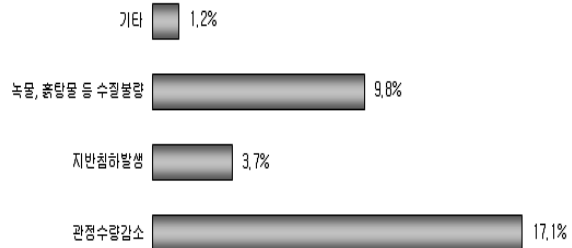


○ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유

<발생 사례>

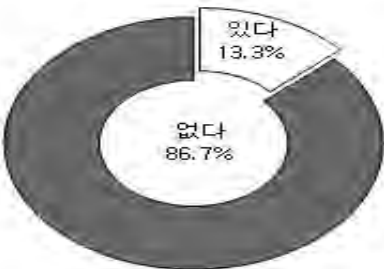


<사유>

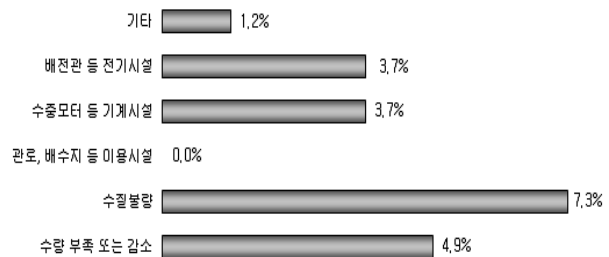


○ 시군, 읍면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유

<민원제기 경험>



<사유>



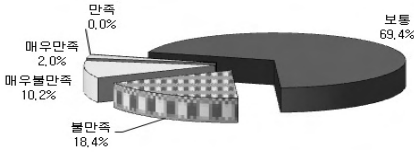

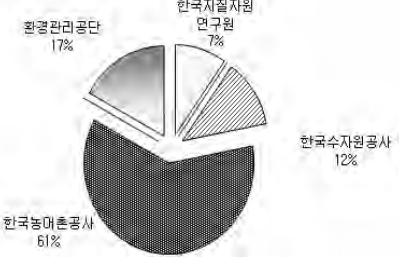
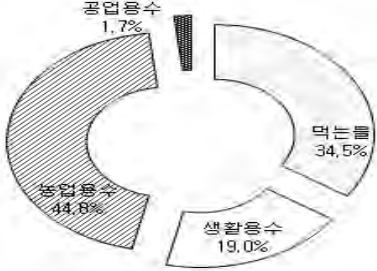
5.6 지하수관리

□ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수시설물에 대한 만족도 : 만족, 매우만족(2.0%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 50.0%가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국농어촌공사(61.0%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 농어업용수(44.8%)를 선호함

<표 5-1-5> 지하수관리 항목별 설문결과

<p>○ 공공 지하수지하수시설물에 대한 만족도 -보통(69.4%)</p>	 <table border="1"> <caption>지하수시설물에 대한 만족도</caption> <thead> <tr> <th>만족도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>만족</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>매우만족</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>매우불만족</td> <td>10.2%</td> </tr> <tr> <td>불만족</td> <td>18.4%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>69.4%</td> </tr> </tbody> </table>	만족도	비율	만족	0.0%	매우만족	2.0%	매우불만족	10.2%	불만족	18.4%	보통	69.4%
만족도	비율												
만족	0.0%												
매우만족	2.0%												
매우불만족	10.2%												
불만족	18.4%												
보통	69.4%												
<p>○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견 -반대(50.0%)</p>	 <table border="1"> <caption>공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견</caption> <thead> <tr> <th>의견</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>찬성</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>반대</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	의견	비율	찬성	50.0%	반대	50.0%						
의견	비율												
찬성	50.0%												
반대	50.0%												
<p>○ 지하수전문위탁기관 선택 -1순위 : 한국농어촌공사(61.0%) -2순위 : 환경관리공단(17.0%) -3순위 : 한국수자원공사(12.0%)</p>	 <table border="1"> <caption>지하수전문위탁기관 선택</caption> <thead> <tr> <th>기관명</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>한국농어촌공사</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>환경관리공단</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>한국수자원공사</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>한국지질자원연구원</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	기관명	비율	한국농어촌공사	61%	환경관리공단	17%	한국수자원공사	12%	한국지질자원연구원	7%		
기관명	비율												
한국농어촌공사	61%												
환경관리공단	17%												
한국수자원공사	12%												
한국지질자원연구원	7%												
<p>○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수 -1순위 : 농어업용수(44.8%) -2순위 : 먹는물(34.5%) -3순위 : 생활용수(19.0%)</p>	 <table border="1"> <caption>마을 주민들이 가장 원하는 지하수</caption> <thead> <tr> <th>지하수종류</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>농어업용수</td> <td>44.8%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>34.5%</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>19.0%</td> </tr> <tr> <td>공업용수</td> <td>1.7%</td> </tr> </tbody> </table>	지하수종류	비율	농어업용수	44.8%	먹는물	34.5%	생활용수	19.0%	공업용수	1.7%		
지하수종류	비율												
농어업용수	44.8%												
먹는물	34.5%												
생활용수	19.0%												
공업용수	1.7%												

5.7 기타 주요 제시 의견

- 농어업용수의 원활한 이용이 필요함.
- 공공지하수시설물에 대한 위탁관리가 필요함.
- 방치공에 대한 원상복구 처리가 필요함.

5.8 설문결과에 대한 종합의견

- 음용수 및 생활용수는 상수도 의존도가 매우 높으며, 지하수시설물이용시 음용수 및 생활용수 구분 없이 사용(25.6%)하고 있어 수질에 취약한 상태임
- 지하수 개발이 용이하거나 보통인 편이 62.0%를 보였으며, 수량부족으로 인해 발생한 방치되는 경우에도 언젠가 다시 필요할 경우를 위해 원상복구를 실시하지 않으니 이에 대한 관리대책이 필요할 것으로 판단됨.
- 지하수 수질에 대한 만족도(61.7%, 보통이상)가 높아 수질기준 초과 지하수시설물에 대해서도 임시방편으로 사용(23.2%)하거나, 그냥사용(22.0%)으로 해결하고 있어 있으며, 정기적인 수질검사를 통하여 수질에 대한 관리대책이 필요할 것으로 판단됨.
- 지하수 수량에 대해서는 농어업용수(18.3%)가 부족한 것으로 나타났고, 지하수 이용과 관련하여 수량감소에 따른 장애 및 수량 부족 또는 감소, 기타 이용시설 등의 문제로 민원이 발생한 적이 있어 공공지하수시설물에 대한 주기적인 시설물 점검이 필요 할 것으로 판단됨
- 공공지하수시설물에 대한 만족도(71.4%, 보통이상)는 비교적 높고 지하수전문기관에 위탁 관리하는 의견에 대해서는 찬성&반대의견이 같으며 (50:50) 위탁할 경우 한국농어촌공사와 환경관리공단을 원하는 대답이 78.0%로 조사되어 공사와 지자체간 보다 적극적인 협력관계 유지 필요

부록 VI

농촌지하수관리사업

수동관측망

6. 농촌지하수관리사업 수동관측망

6.1 수동 관측망 운영사유

- 수동관측망운영은 기초사 완료된 용수구역 중 수질이 문제되는 지역, 수질기준 초과 지하수시설물, 가축매몰지 하류부에 위치하는 지하수시설물을 수동관측망 운영대상으로 선정하였으며 본 조사에서는 NWAYWS0115를 포함하여 39개소에 대하여 정기적인 모니터링을 위해 4회/년 간이수질조사 및 질산성질소 분석을 실시하였다.

<표 6-1-1> 수동관측망 선정 사유

지하수 시설물번호	시·군	읍·면	리	선 정 사 유
NWAYWS0115	남원시	아영면	월산리	질산성질소 초과지하수시설물
NWUBHS0024		운봉읍	화수리	질산성질소 초과지하수시설물
NWAYIP0031		아영면	인풍리	질산성질소 초과지하수시설물
NWIWCA0065		인월면	취암리	질산성질소 초과지하수시설물
IYSSDD0011	군산시	성산면	둔덕리	질산성질소 초과지하수시설물, 둔덕리 평균 질산성질소값이 높음
IYSSYB0005		성산면	여방리	질산성질소 초과지하수시설물, 여방리 평균 질산성질소값 기준치초과
IYSSSG0008		성산면	산곡리	농경지가 많이 분포하고, 산곡리 평균 질산성질소값이 높음
IYNPOG0015		나포면	옥곶리	질산성질소 초과지하수시설물, 옥곶리 평균 질산성질소값 기준치초과
IYSDSD0004	익산시	성당면	성당리	질산성질소 초과지하수시설물, 상류부와 하류부에 대규모 농경지 분포
IYSDSD0001		성당면	성당리	질산성질소 초과지하수시설물, 인근에 대규모축사 분포
IYSDSD0100		성당면	성당리	성당리 평균 질산성질소값이 높음
IYSDSD0002		성당면	성당리	성당리 평균 질산성질소값이 높음
IYSDGS0009		성당면	갈산리	질산성질소값이 높고, 넓은 농경지가 분포
IYSDDS0007		성당면	대선리	질산성질소값이 높고, 넓은 농경지가 분포
IYSDDS0012		성당면	대선리	질산성질소값이 높고, 넓은 농경지가 분포
IYSDDS0047		성당면	대선리	질산성질소값이 높고, 넓은 농경지가 분포
IYYASD0009		용안면	석동리	질산성질소 초과지하수시설물, 석동리 평균 질산성질소값이 높음
IYYASS0006		용안면	송산리	질산성질소 초과지하수시설물, 상류부에 대규모 농경지 분포
IYYAGD0022		용안면	교동리	질산성질소 초과지하수시설물, 양어장에서 사용중
IYYADY0018		용안면	덕용리	질산성질소 초과지하수시설물, 덕용리 평균 질산성질소값이 높음

<표 6-1-1> 수동관측망 선정 사유-계속

지하수 시설물번호	시·군	읍·면	리	선 정 사 유
IYYACM0063	익산시	용안면	철목리	질산성질소 초과지하수시설물, 철목리 평균 질산성질소값이 높음
IYYASS0008		용안면	송산리	질산성질소 초과지하수시설물, 송산리 평균 질산성질소값이 높음
IYYASS0044		용안면	송산리	질산성질소 초과지하수시설물, 송산리 평균 질산성질소값이 높음
IYNSSC0066		낭산면	석천리	질산성질소 수치가 높음
IYNSSC0093		낭산면	석천리	질산성질소 수치가 높음, 상류부에 대규모 농경지 분포
IYNSSN0127		낭산면	성남리	질산성질소 수치가 높음
IYNSSN0154		낭산면	성남리	질산성질소 수치가 높음
IYNSYG0019		낭산면	용기리	질산성질소 수치가 높음, 대규모 농경지 분포
IYNSGP0070		낭산면	구평리	질산성질소 수치가 높음, 대규모 농경지 분포
IYNSNS0001		낭산면	낭산리	질산성질소 수치가 높음, 주위에 양돈가 분포
IYNSNS0012		낭산면	낭산리	질산성질소 수치가 높음, 대규모 농경지 분포
IYNSSD0022		낭산면	삼담리	질산성질소 초과지하수시설물, 삼담리 평균 질산성질소값이 높음
IYUPSC0001		용포면	송천리	질산성질소 초과지하수시설물, 송천리 평균 질산성질소값이 높음
IYUPMS0002		용포면	맹산리	질산성질소 초과지하수시설물
IYHYWR0063		함열읍	와리	질산성질소 초과지하수시설물, 와리 평균 질산성질소값이 높음
IYHYND0111		함열읍	남당리	질산성질소 초과지하수시설물, 남당리 평균 질산성질소값이 높음
IYYDHS0037		용동면	화실리	질산성질소 초과지하수시설물, 화실리 평균 질산성질소값이 높음
IYNSSD0016		낭산면	삼담리	질산성질소 초과지하수시설물, 삼담 평균 질산성질소값이 높음
IYNSSD0015		낭산면	삼담리	질산성질소 초과지하수시설물, 삼담 평균 질산성질소값이 높음

6.2 수동 관측망 운영결과

<표 6-2-1> 수동관측망 질산성질소 분석 결과

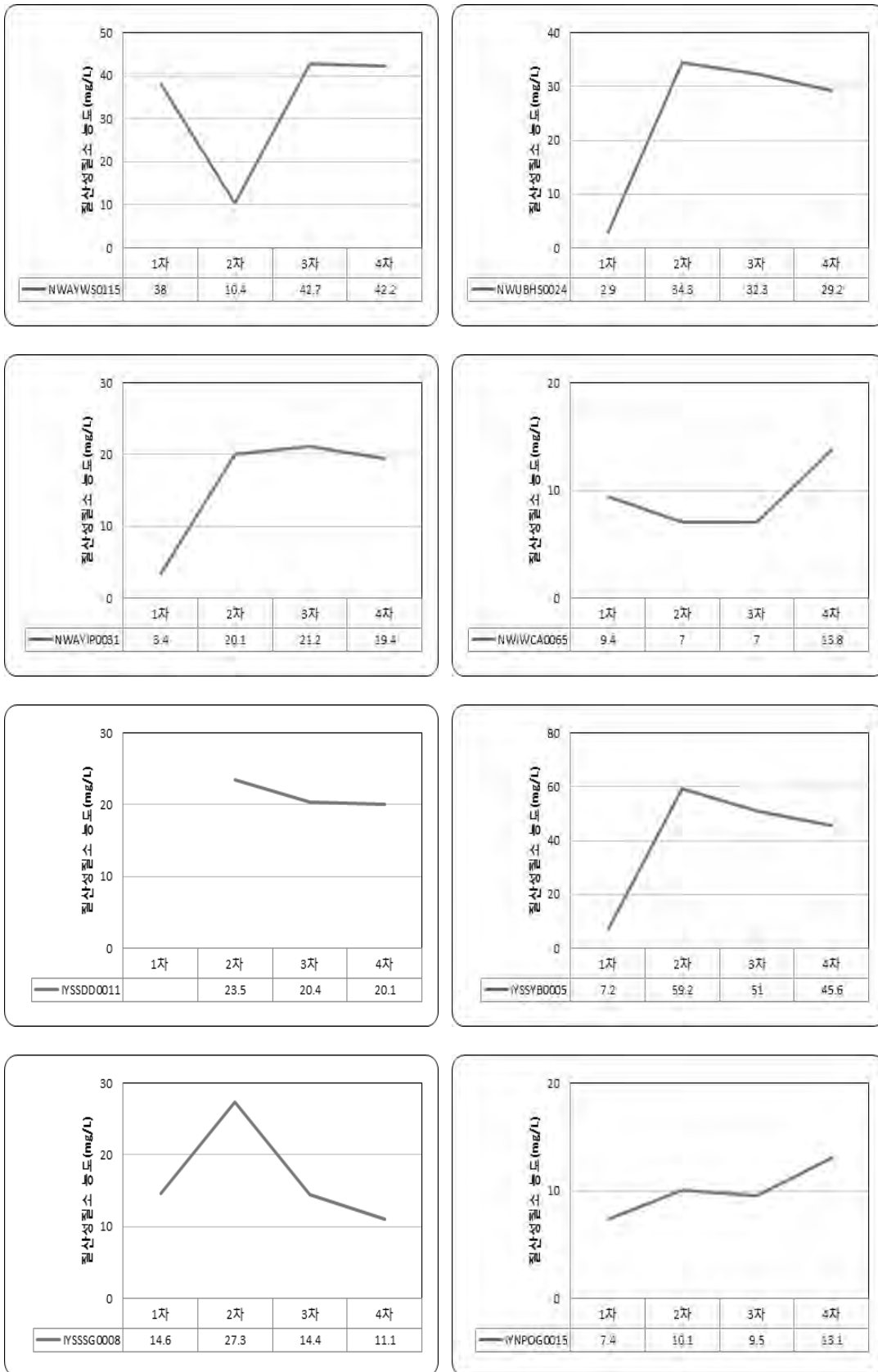
(단위 : mg/L)

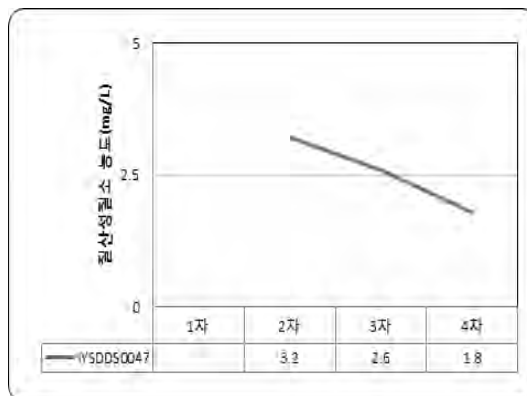
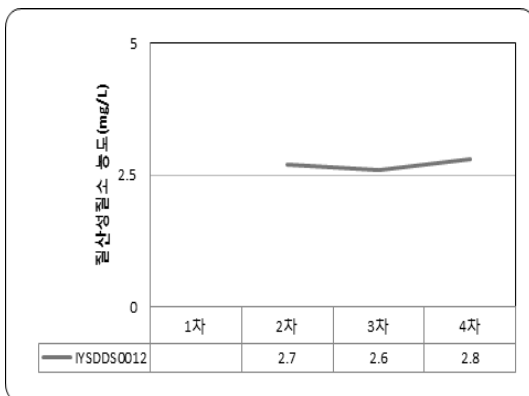
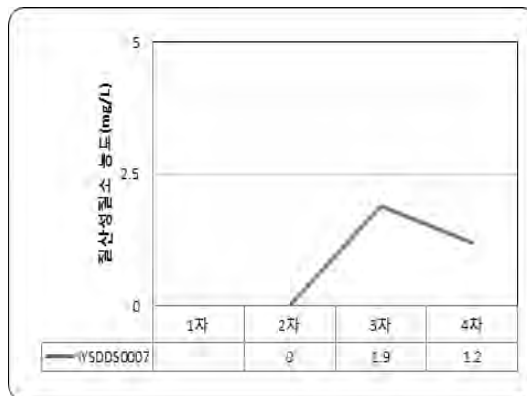
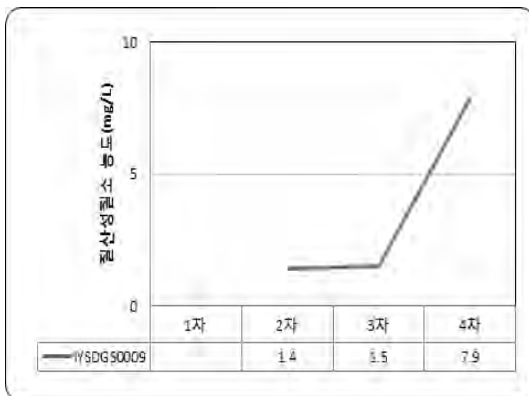
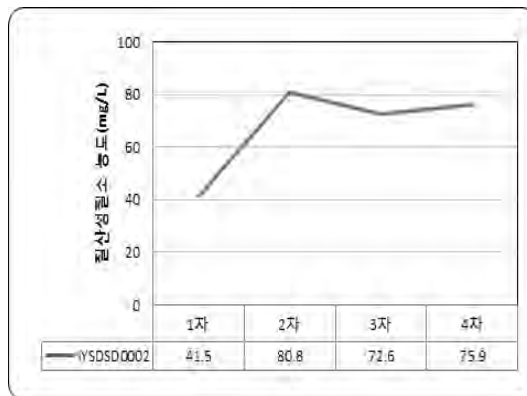
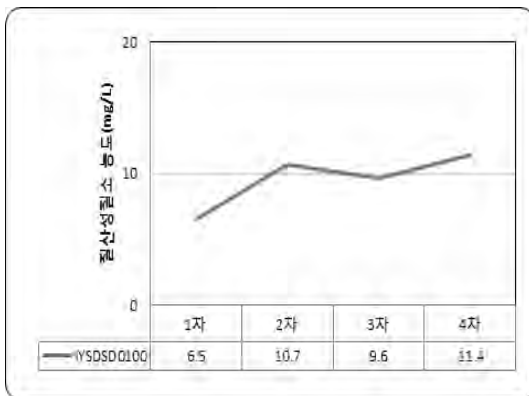
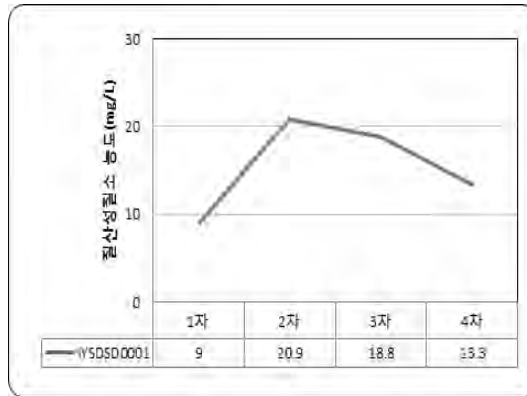
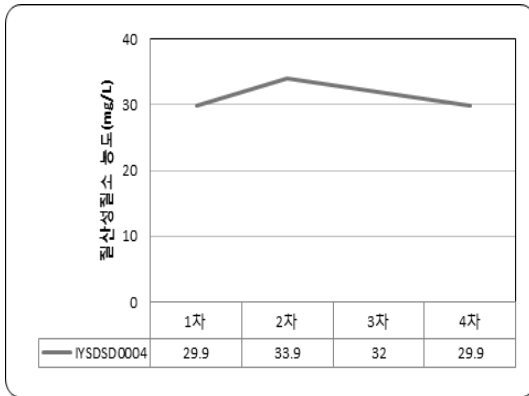
관 정 번 호	1차	2차	3차	4차	관 정 번 호	1차	2차	3차	4차
NWAYWS0115	38.0	10.4	42.7	42.2	IYYACM0063	-	25.0	28.4	30.2
NWUBHS0024	2.9	34.3	32.3	29.2	IYYASS0008	-	35.8	34.7	32.1
NWAYIP0031	3.4	20.1	21.2	19.4	IYYASS0044	-	23.5	17.1	14.4
NWIWCA0065	9.4	7.0	7.0	13.8	IYNSSC0066	-	1.2	14.3	15.3
IYSSDD0011	-	23.5	20.4	20.1	IYNSSC0093	-	4.0	2.3	2.8
IYSSYB0005	7.2	59.2	51.0	45.6	IYNSSN0127	-	9.0	10.2	3.0
IYSSSG0008	14.6	27.3	14.4	11.1	IYNSSN0154	-	3.6	3.8	2.6
IYNPOG0015	7.4	10.1	9.5	13.1	IYNSYG0019	-	6.0	-	-
IYSDSD0004	29.9	33.9	32.0	29.9	IYNSGP0070	-	10.1	6.6	2.9
IYSDSD0001	9.0	20.9	18.8	13.3	IYNSNS0001	-	2.6	2.6	2.1
IYSDSD0100	6.5	10.7	9.6	11.4	IYNSNS0012	-	21.0	19.5	20.6
IYSDSD0002	41.5	80.8	72.6	75.9	IYNSSD0022	-	5.0	5.4	6.7
IYSDGS0009	-	1.4	1.5	7.9	IYUPSC0001	19.1	26.3	28.6	25.6
IYSDDS0007	-	불검출	1.9	1.2	IYUPMS0002	-	1.1	1.4	3.2
IYSDDS0012	-	2.7	2.6	2.8	IYHYWR0063	15.4	7.0	9.7	4.8
IYSDDS0047	-	3.2	2.6	1.8	IYHYND0111	21.3	24.2	-	28.0
IYYASD0009	30.9	33.9	31.3	31.0	IYYDHS0037	25.0	25.9	26.0	28.2
IYYASS0006	6.7	13.8	14.5	13.8	IYNSSD0016	2.3	20.2	19.8	4.0
IYYAGD0022	4.8	6.3	6.4	5.4	IYNSSD0015	-	7.3	5.8	5.3
IYYADY0018	4.0	5.3	4.0	4.8	IYHYND0001	-	-	24.9	-

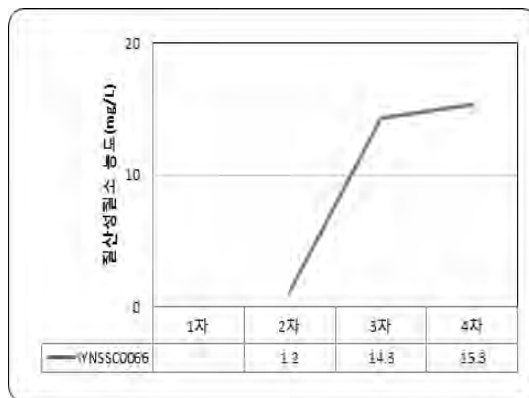
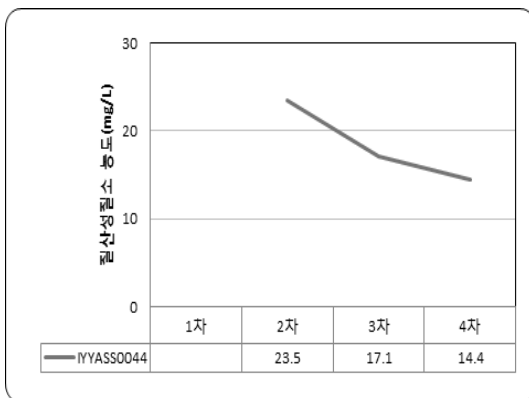
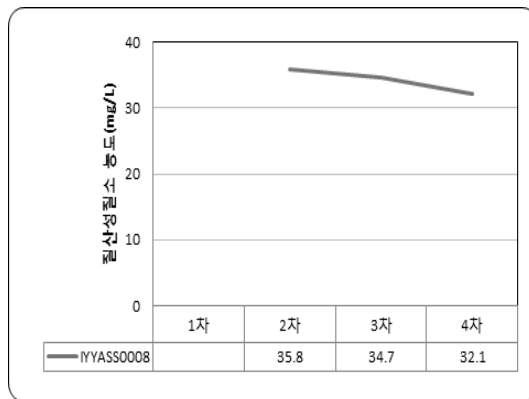
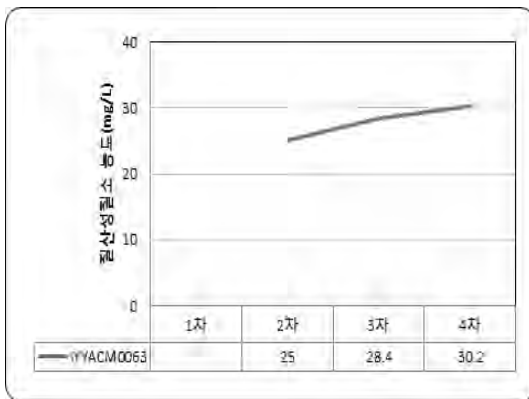
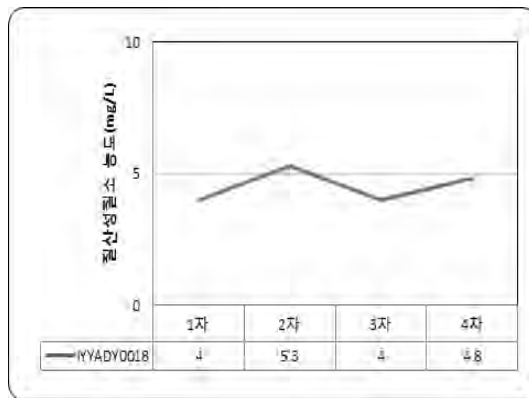
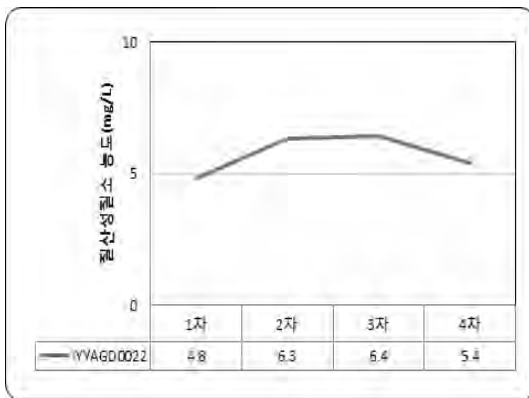
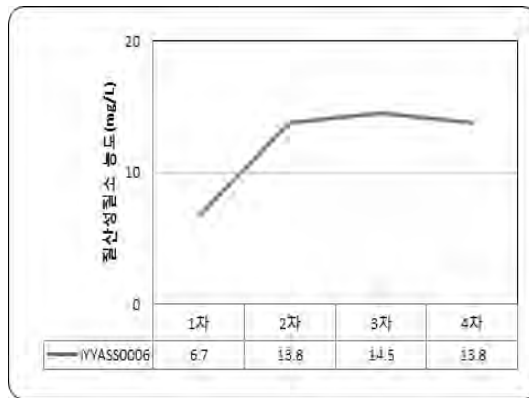
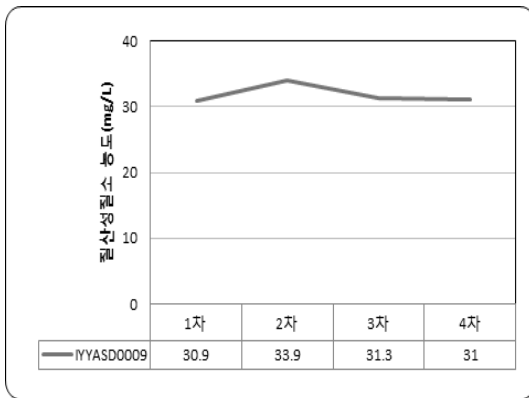
<표 6-2-2> 수동관측망 간이수질검사 결과

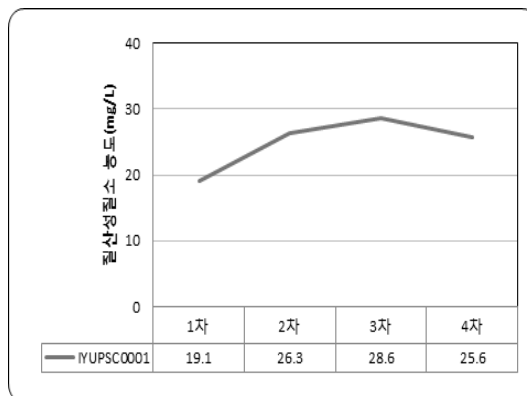
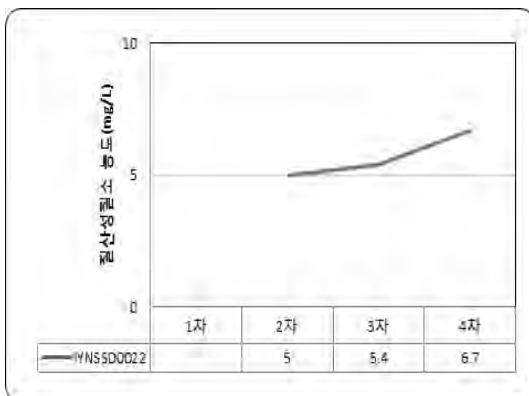
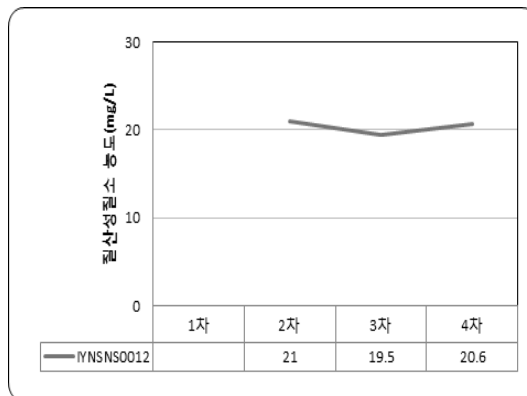
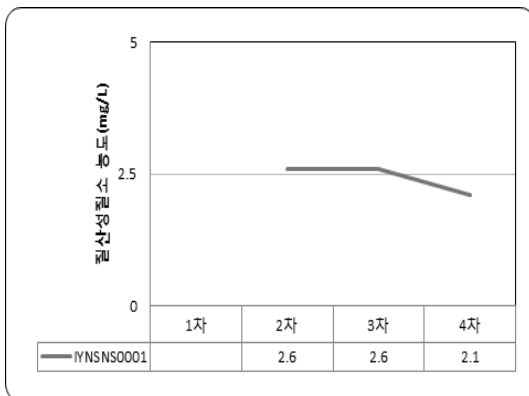
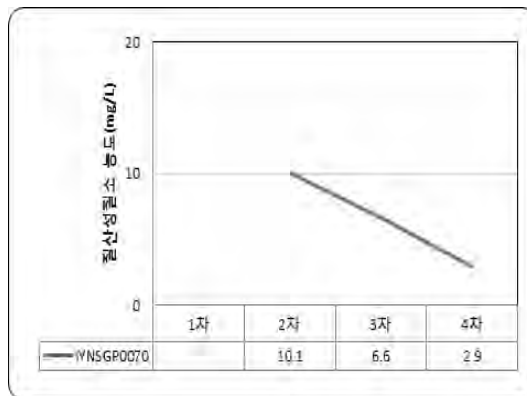
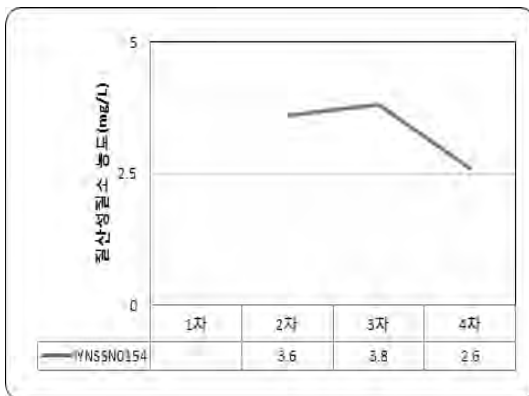
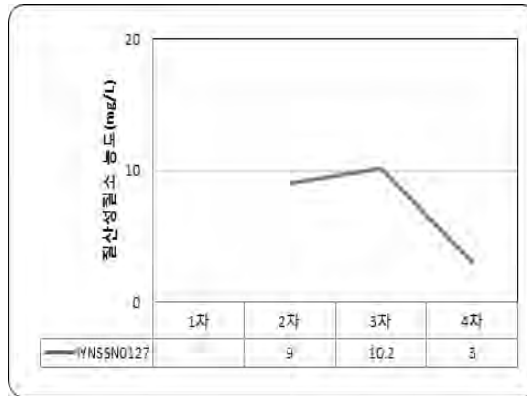
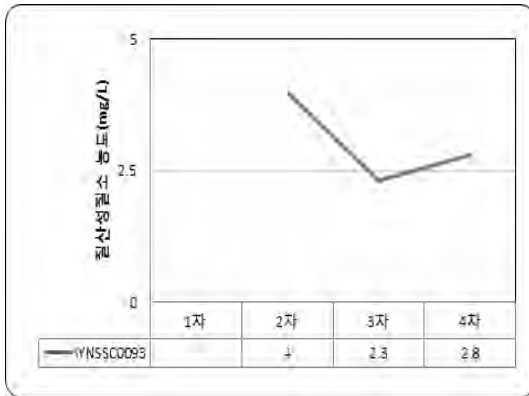
지하수시설물 번호	PH				EC(μS/cm)				TDS(mg/L)			
	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차	4차	1차	2차	3차	4차
NWAYWS0115	5.50	6.26	5.51	5.77	450	170	362	730	227	89	195	390
NWUBHS0024	6.16	5.71	5.52	5.99	78	292	289	277	40	155	151	147
NWAYIP0031	6.60	5.86	5.80	6.36	196	286	286	305	104	150	152	161
NWIWCA0065	6.41	5.59	5.43	5.60	186	174	193	225	99	91	101	118
IYSSDD0011	-	7.14	7.16	7.10	-	360	345	333	-	190	181	176
IYSSYB0005	7.06	6.00	6.19	5.84	245	540	446	500	130	290	237	270
IYSSSG0008	6.52	6.22	6.41	5.41	223	350	250	258	113	182	130	116
IYSDSD0004	6.82	6.23	6.07	5.81	367	354	353	335	194	187	188	178
IYSDSD0001	7.60	6.73	6.75	6.32	770	406	391	385	410	216	207	205
IYSDSD0100	6.40	6.23	6.01	5.65	193	190	187	189	101	101	99	100
IYSDSD0002	7.31	6.39	6.29	7.40	610	580	570	540	320	300	300	290
IYYASD0009	-	5.73	5.52	5.75	-	600	580	620	-	310	310	330
IYYASS0006	7.09	6.06	6.08	6.21	107	200	206	202	57	105	108	108
IYYAGD0022	7.33	7.14	7.27	7.17	344	350	910	368	183	186	480	196
IYYDHS0037	6.20	6.22	6.23	6.09	375	360	358	352	199	190	190	187
IYNSSD0016	7.60	5.96	5.69	6.89	99	520	520	85	53	280	280	45
IYUPSC0001	6.46	6.22	6.06	6.21	348	353	356	317	186	184	187	168
IYUPMS0002	-	6.65	6.35	6.17	-	123	128	111	-	64	68	59
IYHYWR0063	6.63	6.66	6.53	6.04	259	226	248	181	138	120	130	96
IYHYND0111	6.29	6.15	6.18	5.91	303	289	273	318	160	153	144	169
IYYADY0018	6.20	6.01	5.69	6.17	197	210	197	198	104	112	104	105
IYYACM0063	-	5.69	5.51	5.60	-	373	393	393	-	196	208	209
IYYASS0008	7.09	5.95	5.92	5.96	107	500	437	435	57	270	231	231
IYYASS0044	6.21	6.00	5.73	5.91	370	320	290	265	165	168	154	141
IYNPOG0015	7.60	7.36	7.87	6.58	370	382	362	365	197	203	192	194
IYNSSD0015	-	6.15	6.24	5.78	-	205	128	126	-	108	67	67
IYNSSC0066	-	6.26	6.23	6.48	-	252	191	215	-	133	105	114
IYNSSC0093	-	6.21	5.84	5.60	-	143	103	73	-	75	52	39
IYNSSN0127	-	5.87	5.69	5.70	-	185	177	147	-	98	94	78
IYNSSN0154	-	6.18	5.97	6.09	-	132	137	141	-	70	72	75
IYNSYG0019	-	6.44	-	-	-	151	-	-	-	78	-	-
IYNSGP0070	-	6.41	6.94	6.36	-	131	114	128	-	69	61	67
IYNSNS0001	-	6.97	6.53	6.27	-	108	105	106	-	56	56	56
IYNSNS0012	-	5.75	5.75	5.65	-	248	230	234	-	131	122	124
IYNSSD0022	-	6.05	6.28	6.27	-	120	113	109	-	61	59	58
IYSDGS0009	-	7.49	7.53	8.06	-	249	255	259	-	130	123	138
IYSDDS0007	-	7.74	7.16	6.76	-	226	64	61	-	120	33	32
IYSDDS0012	-	6.13	6.05	6.30	-	215	226	208	-	114	121	110
IYSDDS0047	-	6.53	6.40	6.79	-	145	96	91	-	75	51	48

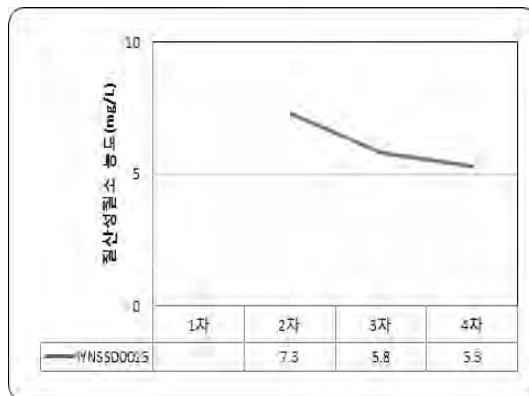
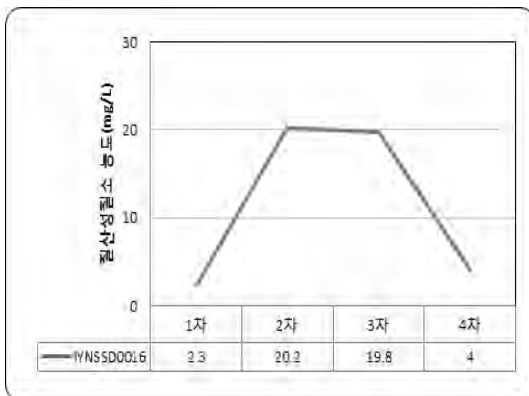
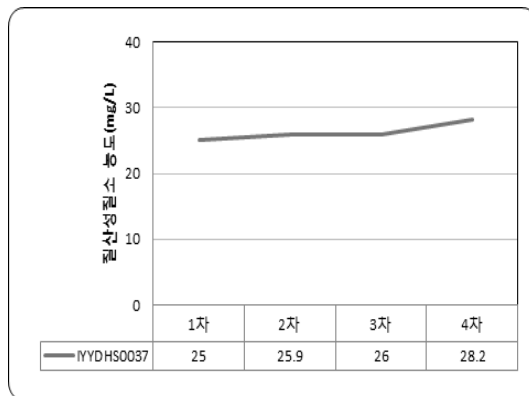
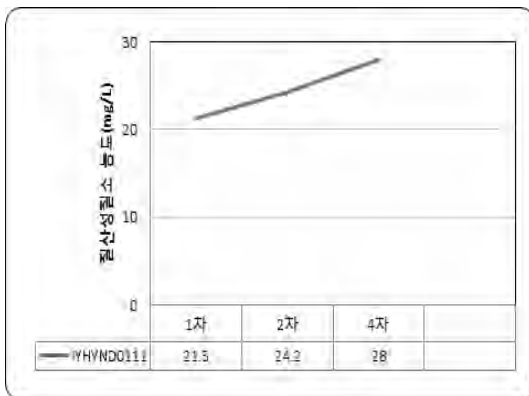
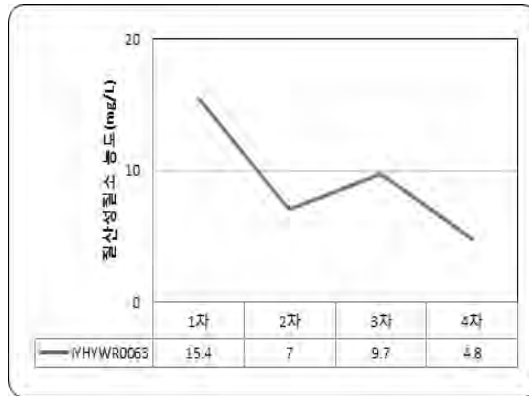
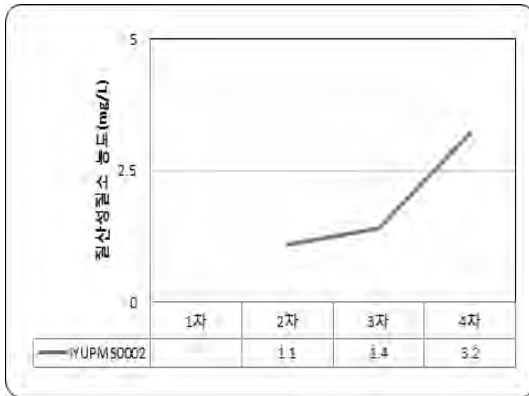
6.3 관측결과 추이 분석











부록 VII

농어촌지하수 관리시스템

7. 농어촌지하수관리시스템

7.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농촌용수구역 중 '13년까지 193지구 농촌용수구역(69개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함

□ 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황

구분	세부 내용	자료수(건)	주된 내용
계		588,147공	'2013말 기준
지하수시설물	소계	559,244공	
	지하수자원관리조사	531,249공	총 352지구중 193개(69시·군) 농어촌용수구역 내 분포하는 조사관정 현황
	농업용공공관정	27,995공	'06년 행정자료를 바탕으로 전국 일제조사관정
시추·개발 관정현황	소계	28,620공	
	지하수개발자료	18,286공	공사개발 지하수관정 시추개발 자료
	시추조사	10,334공	수맥조사 지구내 시추착정조사 결과
지하수관측정 모니터링	소계	283공	
	농촌지하수관측망	147공	실시간 수위, 수온 EC 계측분석
	해수침투관측망	136공	"

7.2 접속방법

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

7.3 운영방법

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

7.4 시스템 이용 안내

가. 농어촌지하수정보 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. At the top, there is a navigation bar with the logo (1), a home button (2), and links for groundwater management, English, and a sitemap. Below this is a main menu (3) with options like '지하수넷 소개', '지하수토양환경기술지원', '조사현황', '농어촌지하수정보 웹지도서비스', '정보마당', and '전체메뉴'. The main content area features a large banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and a hand holding a water drop with a tree inside. Below the banner are several sections: '공지사항' (4) with a list of notices, '농어촌 지하수 관측정보' (8) with a table of monitoring data, '농어촌 지하수 주제도' (6) with a globe graphic, '정보공개' (5) with a list of public information, and '자료검색' (7) with a search box. The footer contains logos for partner organizations, contact information, and security certificates.

① 로고

② 탑메뉴- 홈/실무담당자/사이트맵

③ 전체메뉴 - 펼침메뉴 형식

④ 공지사항리스트 - 4개까지

⑤ 자료실리스트 - 4개까지

⑥ 농어촌지하수주제도

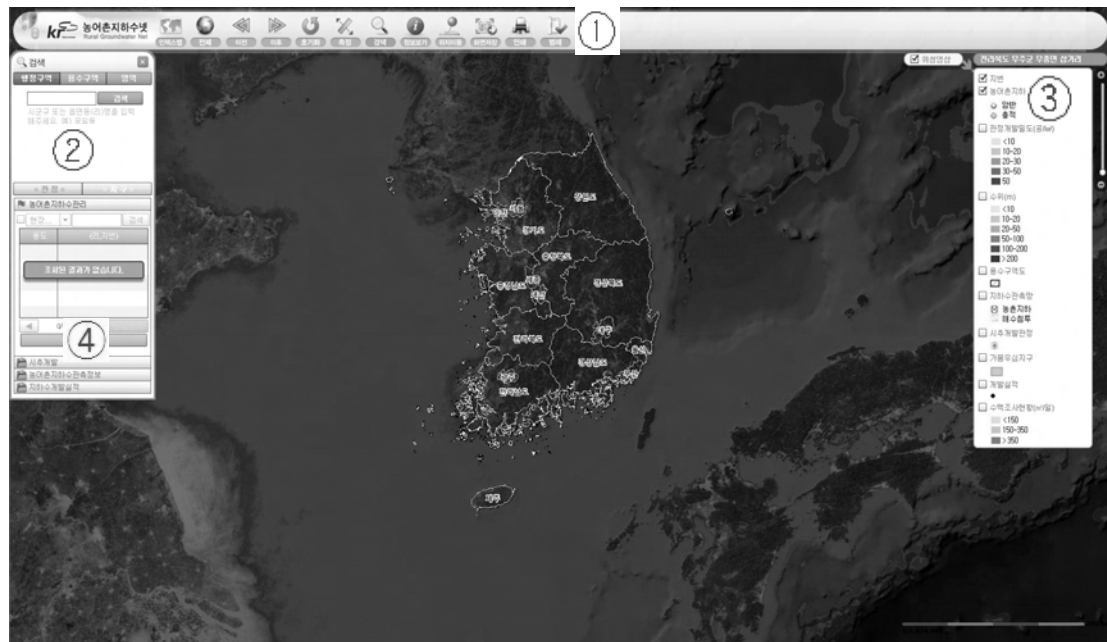
⑦ 자료검색

⑧ 농어촌지하수관측정보

나. 웹지도서비스 메뉴구성 및 사용방법

웹지도서비스 초기화면

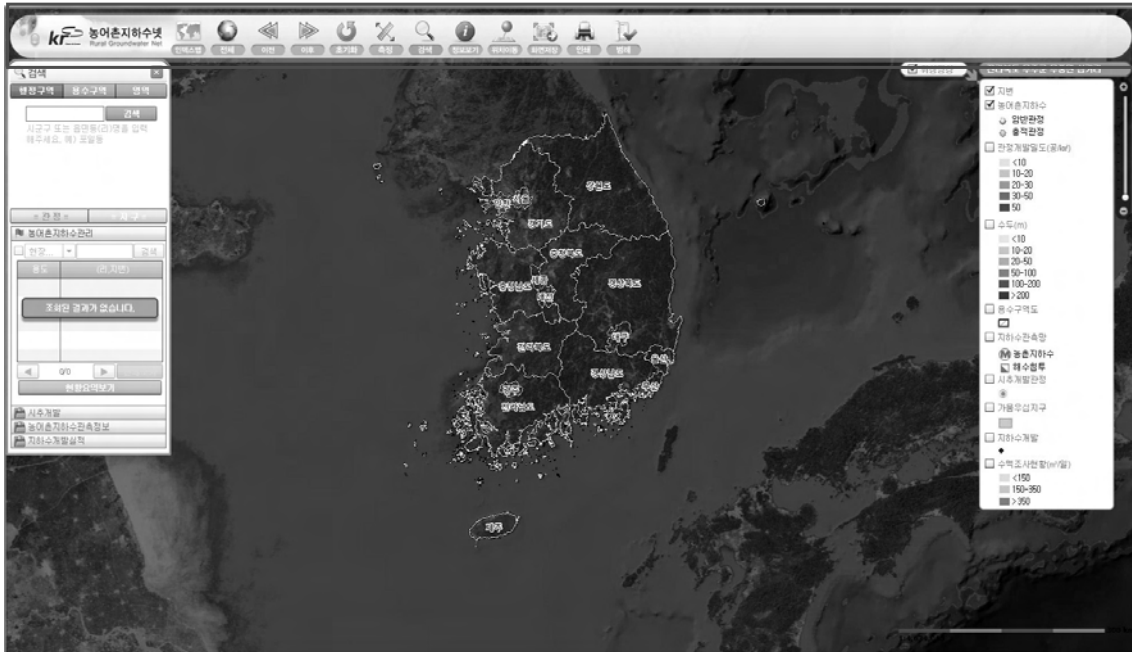
- 본 지도화면은 국토교통부의 브이월드(www.vworld.kr) 2D지도, 영상과 농어촌공사에서 보유하고 있는 공간데이터를 사용하여 작성되었습니다.
- 화면좌측에 검색 탭과 화면우측에 해당레이어가 화면에 표출됩니다.








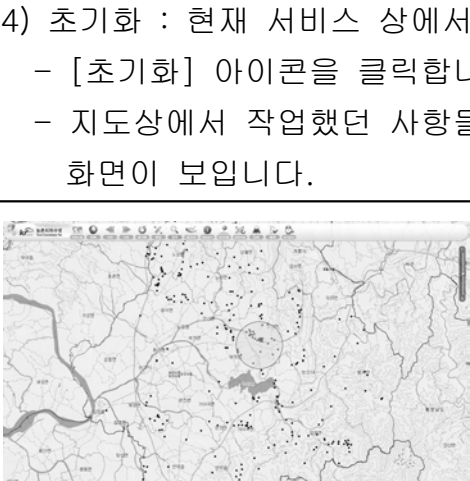
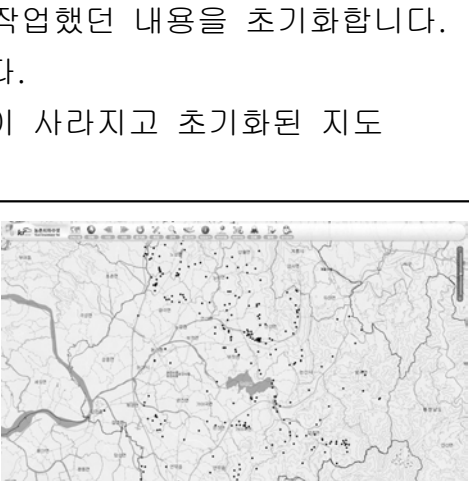
□ 웹지도서비스 메뉴 소개





- ① 지도제어 : 지도 범례, 위치이동, 측정, 정보보기, 범례 등 기능제공
- ② 검색 : 행정구역/용수구역/영역별 통합검색 기능을 제공하며
특성화된 농어촌지하수 정보제공
- ③ 범례 : 제공 레이어에 대한 화면 ON/OFF 기능제공
- ④ 정보분석 : 검색된 지역(행정구역 및 영역검색)에 대한 지하수시설물
정보(개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황, 영향반경 등)를 원
클릭으로 통합정보 제공


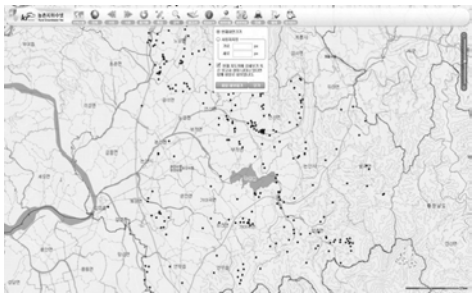
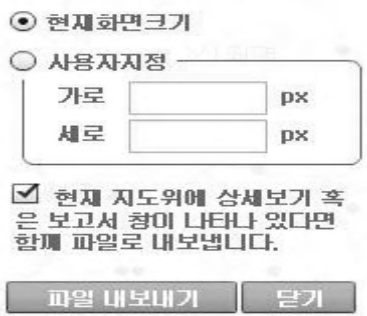

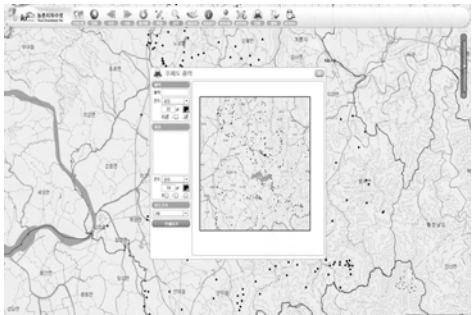


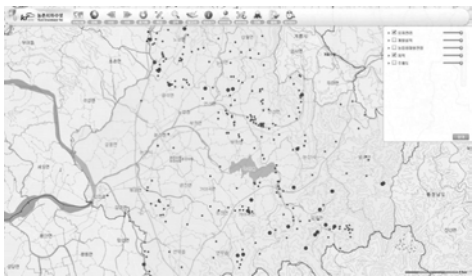

□ 지도제어 - 지도상단 메뉴 ①



 <p>인덱스맵</p>	<p>1) 인덱스맵 : 서비스 지역 전체 영역 중 현재 지도영역의 위치를 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [인덱스맵] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면의 위치를 확인할 수 있습니다.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

 <p>전체</p>	<p>2) 전체 : 선택한 서비스 지역의 전체영역이 보입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [전체] 아이콘을 클릭합니다. - 지도를 확대 및 축소하였다가 전체화면으로 돌아가고 싶을 경우 사용합니다. 실무사용자인 경우, 담당지역의 전체영역이 보입니다.
 <p>이전</p>  <p>이후</p>	<p>3) 이전, 이후 : 이동한 지도화면 상에서 이전 또는 이후 화면으로 이동합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [이전] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면 이전으로 이동합니다. - [이전] 아이콘을 클릭 후 [다음] 아이콘을 클릭하면 원래 화면으로 이동합니다.
 <p>초기화</p>	<p>4) 초기화 : 현재 서비스 상에서 작업했던 내용을 초기화합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [초기화] 아이콘을 클릭합니다. - 지도상에서 작업했던 사항들이 사라지고 초기화된 지도 화면이 보입니다.
	

 측정	5) 측정 : 지도 위에서 거리 또는 면적을 측정할 수 있습니다. - [측정] 아이콘을 클릭합니다. - 지도 위에 클릭을 하여 영역선택을 하면 면적을 측정할 수 있습니다.
 검색	6) 검색 : 관정에 관한 정보를 행정구역 또는 영역별로 검색 할 수 있습니다.
 정보보기	7) 정보보기 : 관정에 관한 정보를 제공합니다. - [정보보기] 아이콘을 클릭합니다. - 관정을 선택하면 지도상에 선택된 관정이 표시되고 레이어명 및 결과를 표로 보여줍니다.
 위치이동	8) 위치이동 : 행정구역 또는 좌표로 원하는 위치로 이동을 합니다. - [위치이동] 아이콘을 클릭합니다.

 <p>화면저장</p>	<p>9) 화면저장 : 현재 지도화면을 JPEG형식으로 저장합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 화면으로 이동한 후 [화면저장] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면크기 또는 사용자지정으로 파일크기를 지정해줍니다. - 경로를 지정하여 저장합니다.
	 <p> <input checked="" type="radio"/> 현재화면크기 <input type="radio"/> 사용자지정 가로 <input type="text"/> px 세로 <input type="text"/> px <input checked="" type="checkbox"/> 현재 지도위에 상세보기 혹은 보고서 창이 나타나 있다면 함께 파일로 내보냅니다. <input type="button" value="파일 내보내기"/> <input type="button" value="닫기"/> </p>
 <p>인쇄</p>	<p>10) 인쇄 : 현재 지도화면을 인쇄합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [인쇄] 아이콘을 클릭합니다. - 제목, 내용, 지도크기를 입력 및 지도축척 선택 후 인쇄 버튼을 클릭합니다. - 프린터를 선택 후 인쇄버튼을 누르시면 인쇄가 됩니다.
	
 <p>범례</p>	<p>11) 범례 : 원하는 레이어를 ON/OFF하는 기능입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 선택한 후 체크합니다. - 체크하면 지도상에 반영되는 것을 확인 할 수 있습니다. - 오른쪽 부분의 바를 이용하면 해당 주제도의 투명도를 조절 할 수 있습니다.
	

□ 검색 - 지도좌측 메뉴 ②

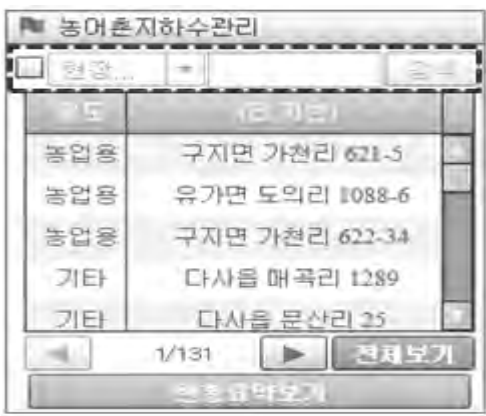
1) 지역검색


- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시군구 또는 읍면동(리)명을 입력하고 시설물 검색을 합니다. ▪ 시군구/읍면동(리) 검색 후, 지번 검색을 통하여 관정 검색도 가능합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시/도, 시군구, 용수구역명을 선택하여 시설물 검색을 합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도형검색 : 사각형, 원, 다각형의 형태를 지도상에 표시하여 시설물 검색을 합니다. ▪ 지도영역검색 : 지도내 영역을 선택할 경우, 1:15106보다 확대하여야 검색 가능합니다.

2) 관정검색->농어촌지하수정보

- 농어촌지역의 지하수시설물정보, 개발·이용현황, 수질·수량현황, 대수층 특성 등에 대해 기존자료 및 세부정밀조사 자료를 분석·평가하여 농어촌 지하수에 대한 모든 정보를 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 상세정보(관정위치 및 제원, 현장간이수질, 양/음이온분석, 동위 원소분석)결과를 보여줍니다.


	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체크박스를 선택시 : 현장조사번호 / 상호명 / 건물명 / 소유자명 / 사업별 / 총적·암반 / 용도별 / 공공·시설 / 개발년도 / 지번 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다. ▪ 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
--	---

<p style="text-align: center;">간략정보보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <ul style="list-style-type: none"> - 허가신고구분: 신고 - 허가신고번호: 2200100125 - 용수구역명: 논산 - 관정용도: 생활용 - 우물구경(mm): 200 - 우물심도(m): 100 - 총적암반: 암반 - 양수능력(m²/d): 30 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="세부 정보 보기"/> <input type="button" value="닫기"/> </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도위에 간략하게 표현되고 허가신고구분 / 허가신고번호 / 용수구역명 / 관정용도 / 우물구경 / 우물심도 / 총적암반 / 양수능력 정보를 제공합니다. 	<p style="text-align: center;">세부정보보기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 90%;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 관정위치 및 제원 / 현장간이수질 / 양·음이온분석 / 동위원소분석 정보를 제공합니다.
--	---

<농어촌지하수 정보보기>


3) 지구검색->수맥지구

- 수맥정보는 '82~'06년까지의 전국 수맥조사 자료와 그 외의 시추개발 자료 및 시추주상도를 제공하며, 개발예정지 검토와 가뭄대책 수립에 가능한 정보를 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 수맥조사 상세정보(수맥지구, 수맥도, 물리탐사)를 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/지구현황 결과가 나타납니다.

간략정보보기



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

세부정보보기




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



<수맥지구 상세보기>

4) 시추개발

- 시추개발정보는 '82~'06년까지의 전국 수맥조사 지구내의 시추개발 자료 및 시추주상도를 제공함
 - 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 시추개발정보를 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/총적관정 결과가 나타납니다.

간략정보보기	세부정보보기
	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도위에 간략하게 표현되고 공번 / 총적암반 / 우물구경 / 우물심도 / 양수량 정보를 제공합니다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조사공 세부내역 / 지층별 내역 / 주상도 이미지를 제공합니다.

<시추개발 상세보기>

5) 지구검색->가뭇우심지구

- 가뭇우심지구정보는 농림부용수 51320-610(2002.8.30)에 의거 가뭇시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 관심지역에 대한 예상면적을 산정하고, 지구별 농업용수 확보대책을 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 가뭇우심지구 검색 결과를 보여줍니다.



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

간략정보보기



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

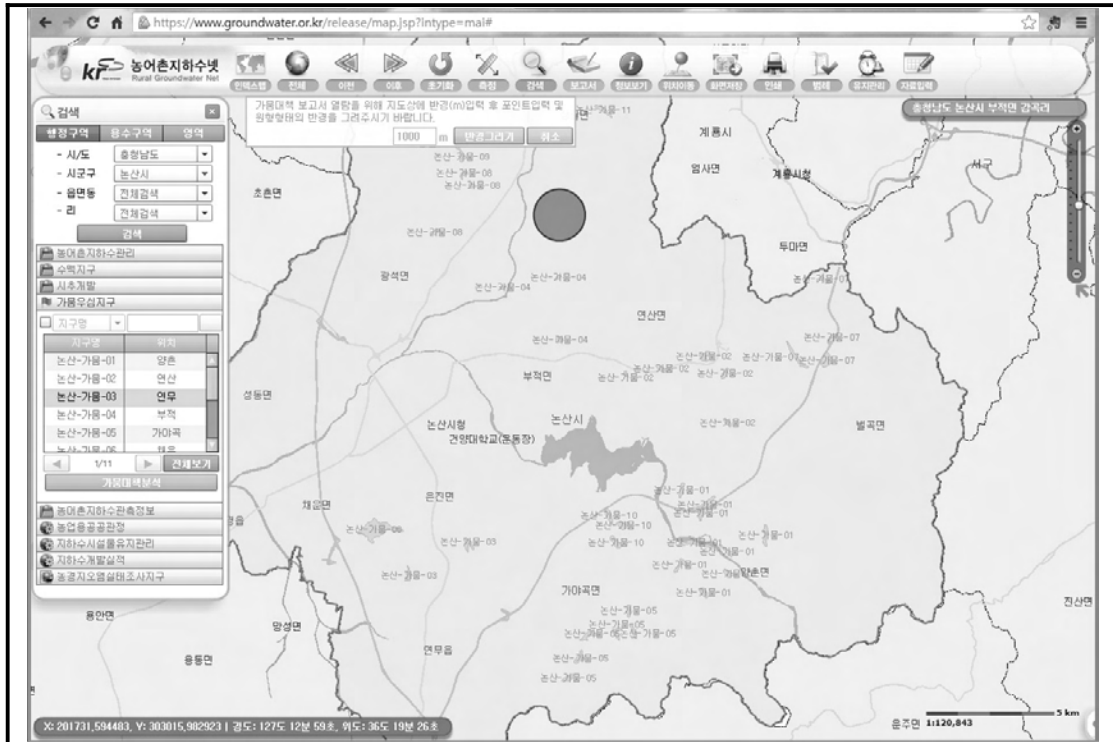
세부정보보기



- 조사공위치 / 세부내역 / 가뭇우심지구 이미지 정보를 제공합니다.

<가뭇우심지구 상세보기>

- 가뭄대책보고서 열람을 위하여 지도상에서 반경(m)을 입력하여 원을 그려 줍니다.



가뭄대책

가뭄대책

자료설명

가뭄시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 지역의 가뭄대책 집중관리지구(지구)에 대해 수맥조사, 시추개발, 농업용대형관정 자료 등을 이용하여 가뭄대책 수립 자료 제공

활용가능 수맥지구

지구명	조사면적 (ha)	시추조사 (공)	채수가능량(m ³ /d)			
			1500이하	150-350	350-650	650이상
반송틀	1	6	1	0	1	0
속진	1	6	1	0	1	0
한천	1	15	2	0	1	0

시추내역

구분	공수	지층별 평균값(m)					조사개발 심도 평균값 (m)	평균양수량 (m ³ /d)	
		토사	사	사력	혼적석	풍화대			기반암
암반	0	0	0	0	0	0	-	0	0
충적	0	0	0	0	0	0	0	-	0

농업용 대형관정


개발재원별 현황

구분	계	공공관정 소계	공공관정 시군	공공관정 공사

<가뭄대책 보고서 화면>


6) 농어촌 지하수관측정보

- 해안 및 도서지역 농경지 관측정에 원격감시시스템을 설치하여 관측된 지하수수위 및 수질자료를 제공하여 염해피해 방지와 합리적인 지하수 이용·관리계획 수립의 기초자료로 활용 가능함
 - 선택지역별 지하수관측정을 검색후 리스트를 더블 클릭
 - 상세정보보기를 클릭시 개별 관측소에 대한 제원 및 관측내역(수위, EC,수온)을 경시변화 그래프로 제공함




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

간략정보보기



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

세부정보보기




- 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다.

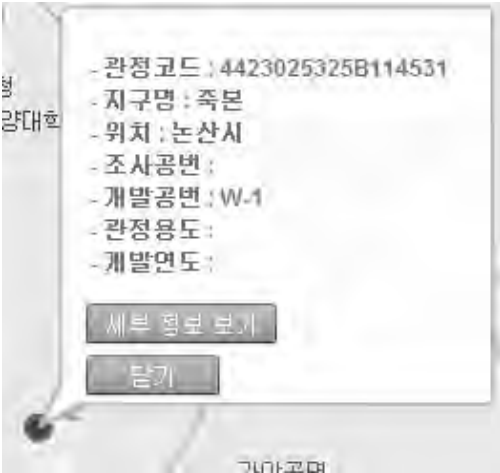
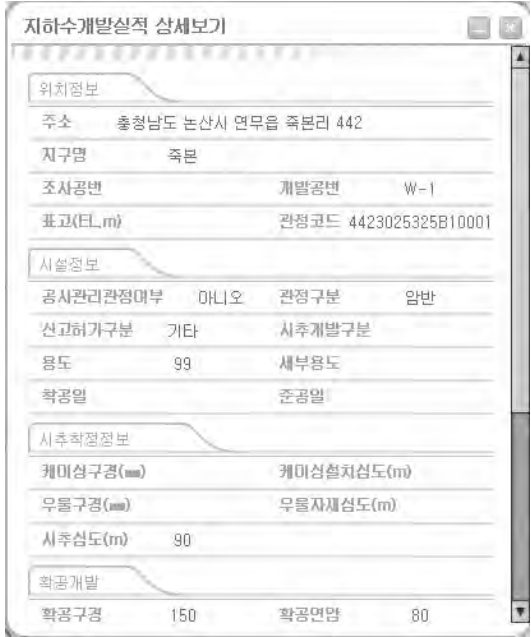
<지하수 관측정보 상세보기>

7) 지하수개발실적

- '70년 이후 한국농어촌공사에서 개발한 관정자료를 정보화하여 시설내역 및 시추착정 내역을 제공함
- 선택지역별 지하수개발실적 검색 결과를 보여줍니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체크박스를 선택시 : 지구명/위치/개발연도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다. ▪ 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
---	---

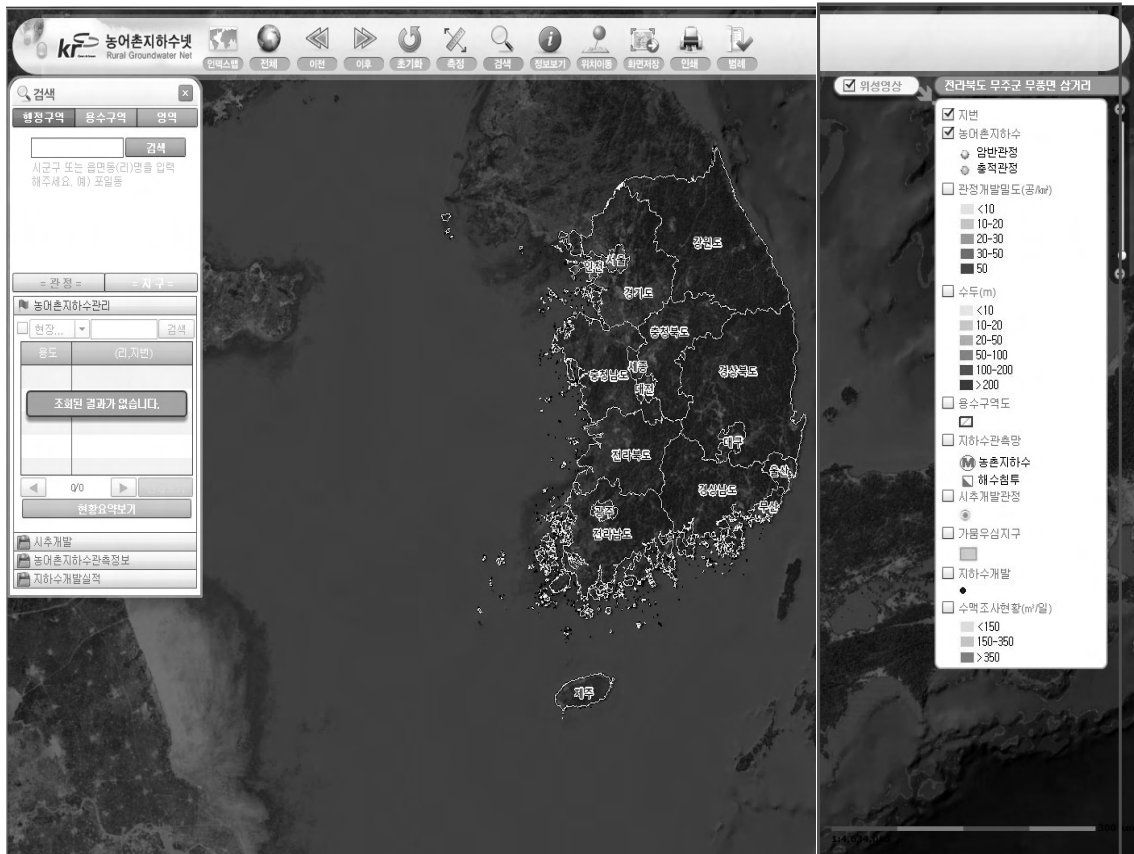
<개발실적 검색>

<p style="text-align: center;">간략정보보기</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도위에 간략하게 표현되고 관정코드/지구명/위치/조사공번/개발공번/관정용도/개발년도 정보를 제공합니다. 	<p style="text-align: center;">세부정보보기</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▪ 위치정보, 시설정보, 시추착정, 확공개발, 양수시험, 수질시험, 기타사항 정보결과가 나타납니다.
---	--

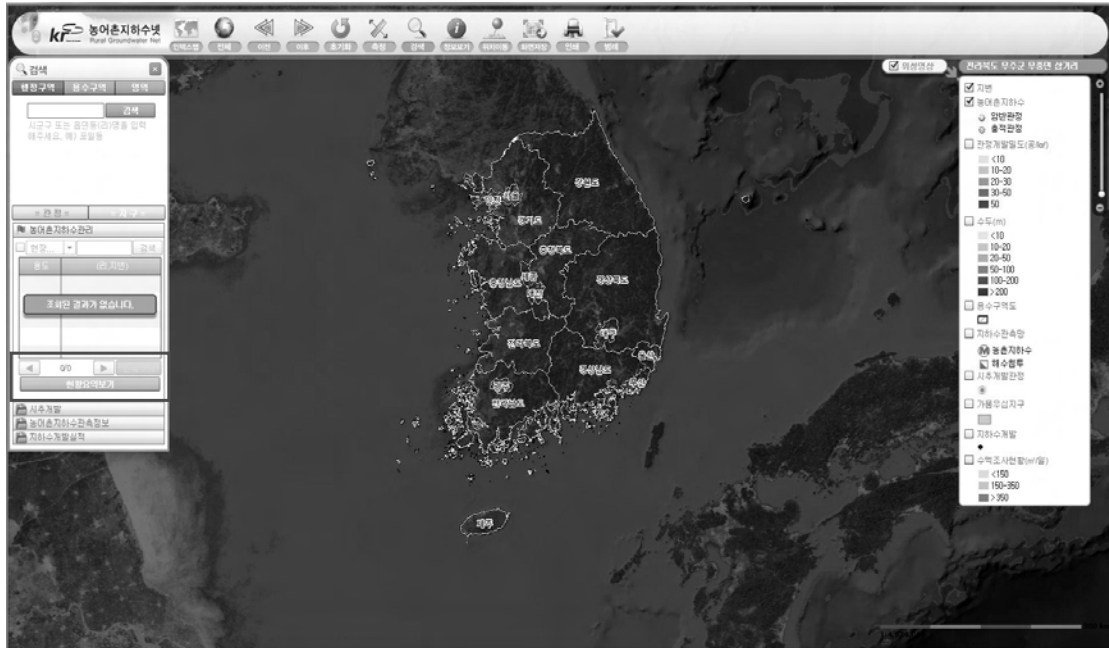
<개발실적 상세보기>

□ 범 례 - 지도우측 메뉴 ③

- 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 선택
- 체크하면 지도상에 반영되는 것을 확인 할 수 있습니다.
- 오른쪽 부분의 바를 이용하면 해당 주제도의 투명도를 조절할 수 있습니다.

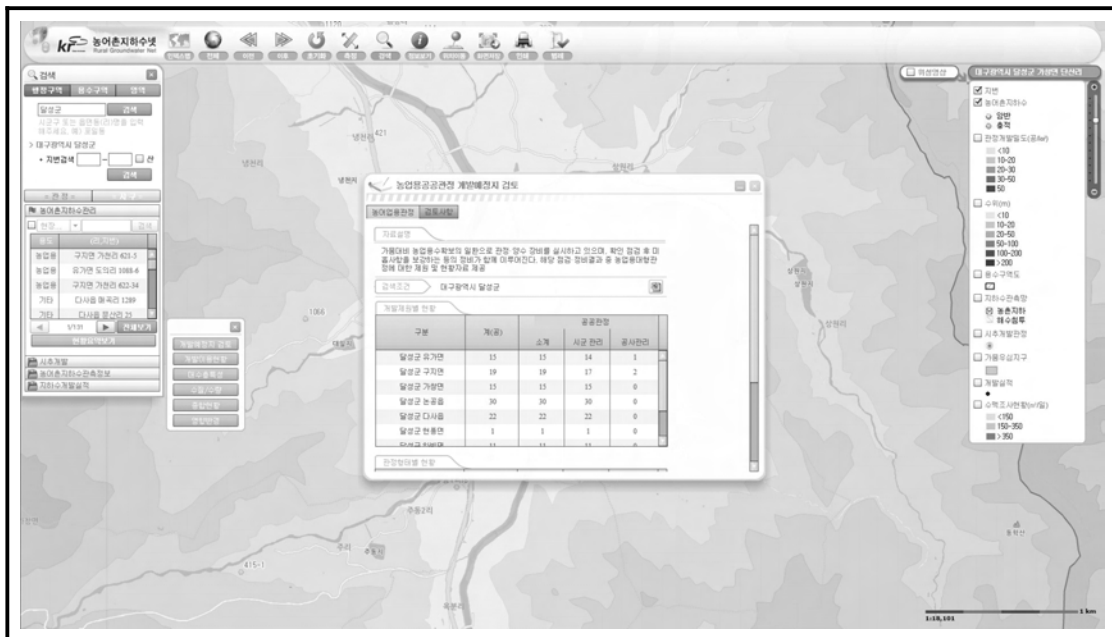


□ 지도제어 - 지도좌측 중단 ④



(1) 개발예정지 검토

- 농업용관정 : 자료설명 / 검색조건 / 관정형태별 현황
- 검토사항 : 자료설명 / 검색조건 / 총적 · 암반별 관정현황 / 용도별 관정현황 / 오염원현황 / 수리특성 / 수량관리 제안 지역 / 수질관리 제안지역 / 개발 · 이용분야 / 수질분야



<현황요약보기 - 개발예정지 검토(농업용공공관정) 화면>

농업용공공관정 개발예정지 검토

농어업관정 검토사항

자료설명
농촌지하수관리사업의 조사 분석 결과를 이용하여 개발예정지에 대한 종합적인 검토자료 제공

검색조건 충청남도 논산시 [확인]

출력, 양반별, 관정현황 기준이름 개소(공), 이용량 (천m³/년)

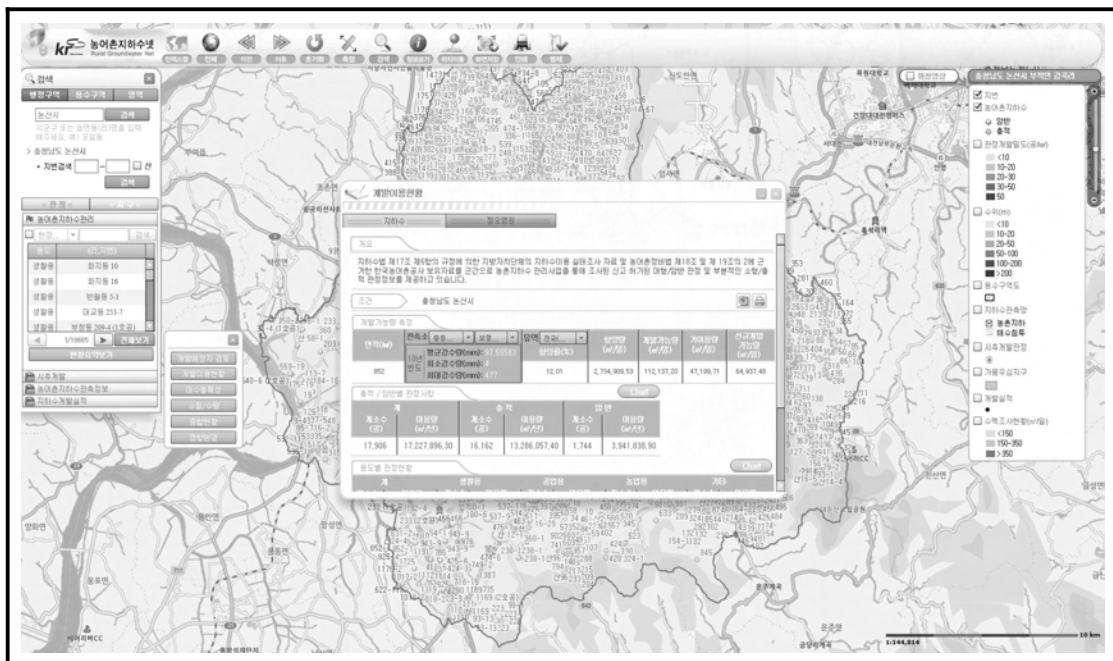
행정구역	계		출작		양반	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
논산시 양촌면	3806	3408	3565	3052	241	356
논산시 내동	14	60	0	0	14	60
논산시 자산동	19	23	0	0	19	23
논산시 강경읍	27	118	0	0	27	118
논산시 상월면	2453	1992	2334	1740	119	252
논산시 반월동	1	4	0	0	1	4
논산시 가야곡면	2554	2181	2389	1754	165	427

출도별, 관정현황 개소(공), 이용량 (천m³/년)

<개발예정지 검토-검토사항 화면>

(2) 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정정보를 제공하고 있습니다.



<개발이용현황-개발이용현황 화면>

- 지하수(개발이용)
 - 관측소, 유역을 선택하면 강수량과 함양률을 이용하여 좀더 자세한 개발가능량을 산출할 수 있습니다.



- 점오염원

개발이용현황

지하수 : 점오염원

개요

지하수환경에 악영향을 주는 잠재오염원과 그 종류는 수없이 많으나 크게 점오염원과 비점오염원으로 분류되고 있습니다. 본 페이지에서는 지하수의 무분별 개발 및 지하수오염을 방지하고자 점오염원인 축산폐수배출시설, 산업폐수배출시설, 우수배출시설, 유류저장시설, 쓰레기매립장에 대한 정보를 제공하고 있습니다.

조건 > 충청남도 논산시

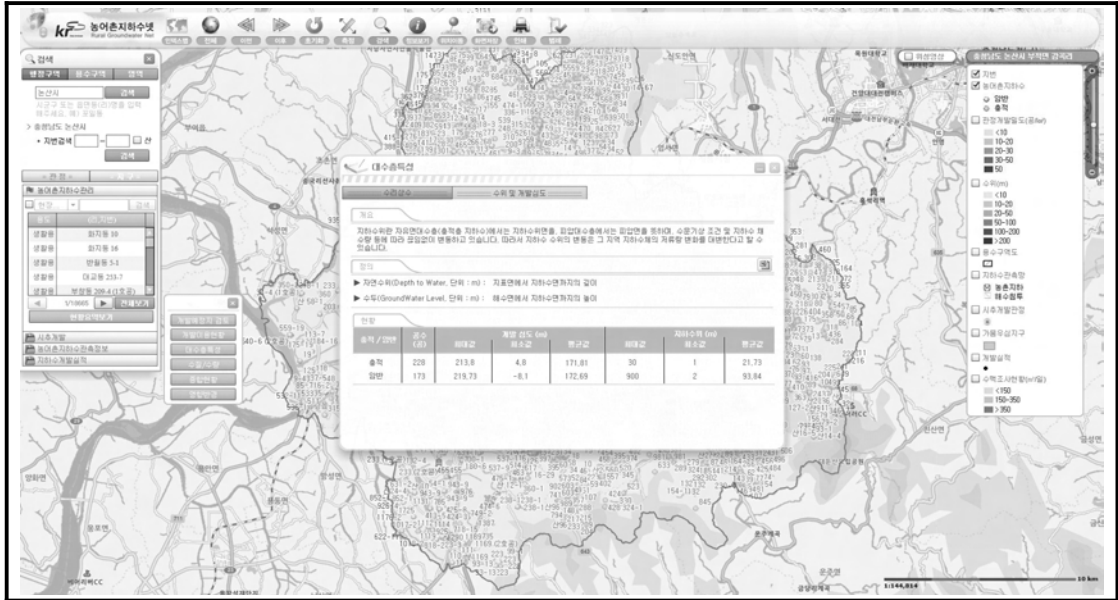
현황

계 (개소) 축산폐수배출시설 우수배출시설 폐수배출시설 유류저장시설 쓰레기매립지

<개발이용현황-개발이용현황 화면-지하수/점오염원>

(3) 대수층특성

- 대수층 특성에 따른 수리상수 / 수위 및 개발심도의 정보를 제공합니다.



<대수층특성 화면>

■ 수리상수

수리상수 수위 및 개발심도

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 공정이랄 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)

총적 / 양반	공수 (공)	수리상수			투수량계수 (m ² /d)			저류계수		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
총적	0									
일반	18	0, 8596	0, 001844	0, 19340639	9, 96	0, 08667	7, 738987	0, 000069	0, 0001146	0, 37085682

■ 수위 및 개발심도

수리상수 수위 및 개발심도

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.

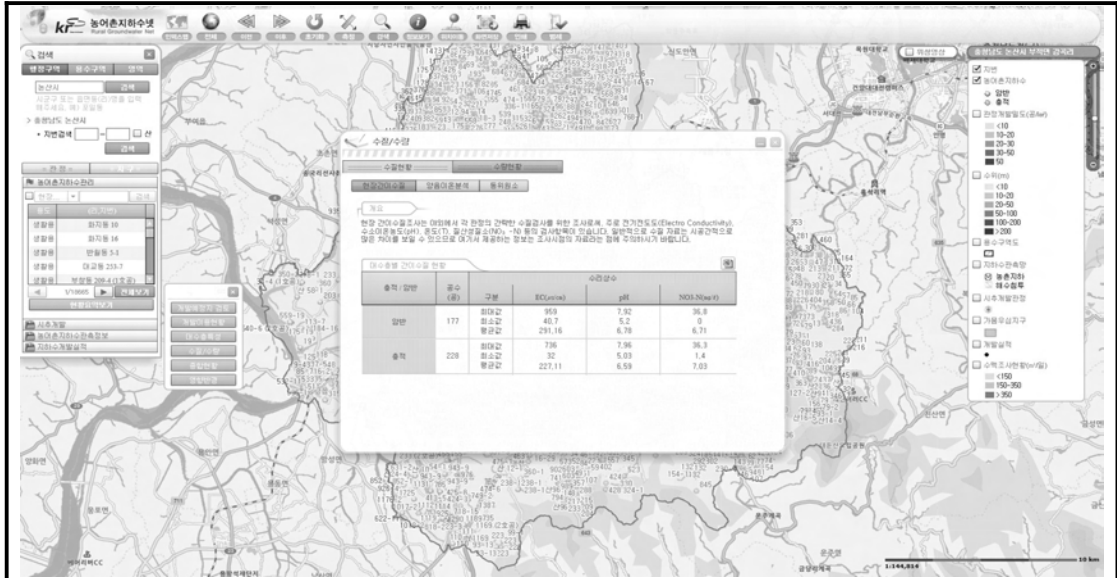
정의
 ▶ 자연수위(Depth to Water, 단위 : m) : 지표면에서 지하수면까지의 깊이
 ▶ 수두(GroundWater Level, 단위 : m) : 해수면에서 지하수면까지의 높이

현황

총적 / 양반	공수 (공)	개발 심도 (m)			지하수위 (m)		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
총적	414	213,8	-43,8	79,06	700	0,5	24,15
일반	173	219,73	-8,1	172,69	900	2	93,86

(4) 수질 / 수량

- 관정의 수질현황 및 수량현황 정보를 제공합니다.



■ 수질현황 - 현장간이수질 / 양이온분석 / 동위원소

현장간이수질 양이온분석 동위원소

개요

현장 간이수질 조사는 마외에서 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

출적 / 람반	공수 (공)	구분	수리상수		
			EC(us/cm)	pH	NO3-N(mg/l)
망반	177	최대값	959	7.92	36.8
		최소값	48.7	5.2	0
		평균값	291.16	6.78	6.71
솔적	228	최대값	736	7.96	36.3
		최소값	32	5.03	1.4
		평균값	227.11	6.59	7.03

■ 수량현황

수량현황

개요

우리가 흔히 말하는 지하수 수량이라 함은 경제적 측면에서 개발·이용할 수 있는 지하수의 양이라고 할 수 있습니다.

다음은 지하수 수량을 좀더 세분화하여 표현된 용어 정의입니다.

- 지하수 부존량
 - : 지하 지층 공극에서 저류된 물중 산출 가능한 양
 - : 지하수 부존량 = 대상지층 지층의 체적 × 유효공극률
- 지하수 함양량(일정 채수량)
 - : 자연상태의 순환량 즉, 일정구역내 주어진 조건하에서 지하수를 양수할 때 부정적 결함이 발생하지 않는 범위내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량(Todd, 1980)
- ※ 부정적 결함
 - 1. 지하수부존량 절감적 감소
 - 2. 수질저하
 - 3. 수위저하에 따른 지반침하 등
 - 4. 기층시설에 대한 무분별한 등
- 적정개발가능량
 - : 현실적인 문제 고려시 지하수 함양량의 0.7~0.9 적을
 - : 적정개발가능량 = 지하수 함양량 × (0.7~0.9)

현황

위치	영수구역	면적 (km ²)	연이용량 (천m ³ /yr)	적정개발가능량 (천m ³ /yr)	이용량/적정개발가능량 (%)
충청남도 논산시 벌곡면	논산	1618.9	12975	0.14	
충청남도 논산시 광령읍	논산	428.9	1273	0.37	
충청남도 논산시 연무읍	논산	2812.5	10712	0.27	

<수질/수량 화면>

7.5 실무자 메뉴

가. 농업용공공관정

- 관정관리 담당공무원을 위한 메뉴로 홈페이지 관리자 승인 후 아이디와 패스워드를 부여후 사용함
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “지하수관리” 클릭후 로그인
- 하단부 농업용대형관정관리를 클릭하면, 자료관리 담당 지역별 농업용대형관정 조회 및 입력가능

■ 농어촌지하수관리 - 농업용 대형관정관리

농업용 공공관정 관리

대형관정 >
점검입력

이력관리

행정구역	시 / 도 <input type="text" value="경기도"/> 시/군/구 <input type="text" value="오산시"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/>
지사선택	지사명 <input type="text" value="::선택안함::"/> (시/도 선택후 지사를 선택하세요) - 제주본부 선택가능
검색조건	번 지 <input type="text"/> 관정일련번호 <input type="text"/> <input checked="" type="checkbox"/> 관리대상 (체크시 폐공·양여관정은 제외됨)
영양조사 및 사후관리 검색 (*신고·허가일, 수질검사일이 입력된 관정 중에서 검색됩니다.)	
<input type="checkbox"/> 허가기간 만료일 <input type="text"/> 이내 <input type="checkbox"/> 수질분석기간 만료일 <input type="text"/> 이내	

<농업용 대형관정관리 화면>

나. 지하수시설물유지관리

- 관정관리 담당공무원을 위한 메뉴로 홈페이지 관리자 승인 후 아이디와패스워드를 부여후 사용함
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “지하수관리” 클릭후 로그인
- 하단부 지하수시설물유지관리를 클릭하면, 자료관리 담당 지역별 유지관리 관정의 조회 및 입력이 가능함

▪ 농어촌지하수관리 - 지하수시설물유지관리

지하수시설물 유지관리

유지관리 > 점검입력

▶ 점검입력

행정구역: 시 / 도 경기도 | 시/군/구 [선택안함] | 읍/면/동 [선택안함] | 리 [선택안함]
 지번: [입력]
 지사선택: [선택안함] | [선택안함]
 조사구분: [선택안함] | 용도별: [선택안함] | [선택안함]
 만료일 기준 조회: [선택안함] | [입력] ~ [입력]

검색 신규자료입력

▶ 검색결과 검색건수 : 417 건

■ 관리대상 ■ 공사 ■ 시군 엑셀다운로드 개별양식표로 자료출력

순번	전체 <input type="checkbox"/>	허가신고 번호	주 소	관리기관 (지사명)	영향조사 만료일	사후관리 만료일	점검 정비일	수질검사 만료일	수정일
1	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 이천시 부발읍 죽당리 286-20	여주.이천시사					14.07.16
2	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 파주시 조리읍 뇌조리	파주지사					14.07.16
3	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 파주시 교하읍 신촌리						14.07.16
4	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 시흥시 장현동 109-5	화성.수원지사					14.07.16

<지하수시설물유지관리 화면>

7.6 정보마당

가. 정보마당-정보공개

- 농촌지하수관리조사 보고서 및 해수침투보고서 등 농어촌지하수넷에서 제공하는 다양한 자료를 검색하여, 원하는 자료를 내려 받을 수 있음.

▪ 정보마당 - 정보공개

정보공개 SHARE INFORMATION

◆ 농어촌지하수넷에서 제공하는 다양한 자료를 확인할 수 있습니다.

번호	유형 및 분류	제목	출처	첨부	등록일	조회수
535	[기타 자료]기타	지하수시설물유지관리 매뉴얼	한국농어촌공사		2014-10-31	271
531	[기타 자료]기타	농어촌지하수넷 사용자지침서	한국농어촌공사		2014-10-30	5199
503	[보고서]농촌지하수관리관측망	2013년 농촌지하수관리 관...	한국농어촌공사		2014-02-17	8315
504	[보고서]해수침투조사	2013년 해수침투조사보고서	한국농어촌공사		2014-02-17	9395
497	[보고서]지하해수조사	2013 경남 기장군 기일지...	한국농어촌공사		2014-02-04	560
499	[보고서]지하해수조사	2013 전남 완도군 완신4...	한국농어촌공사		2014-02-04	596
500	[보고서]지하해수조사	2013 전남 해남군 해문1...	한국농어촌공사		2014-02-04	497
501	[보고서]지하해수조사	2013 충남 태안군 태원지...	한국농어촌공사		2014-02-04	2395
495	[보고서]지하해수조사	2013 강원 강릉시 강사지...	한국농어촌공사		2014-02-04	2438
496	[보고서]지하해수조사	2013 경남 고성군 고하지...	한국농어촌공사		2014-02-04	608

<정보마당 - 정보공개 화면>

7.7 웹접근성

농어촌지하수넷에서 웹상으로 제공되는 농어촌지하수 정보는 인터넷상에서 차별없이 다른 사용자와 동등하게 정보에 접근하고 이해할 수 있도록 웹접근성 표준지침에 의거 작성

- 농어촌지하수넷 초기화면에서 우측 상단부 【텍스트로 보기】 메뉴를 클릭
- 농어촌지하수정보 메뉴를 클릭하고, 해당 사업별 소메뉴를 선택하면 검색창이 새 창으로 열림

■ 웹접근성

The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net. At the top left is the logo 'KR Rural Groundwater Net'. The top navigation bar includes 'HOME', '지하수관리', 'ENGLISH', '사이트맵', and a '텍스트로 보기' (Text to Speech) button. Below this is a secondary menu with '지하수넷 소개', '지하수토양환경기술지원', '조사현황', '농어촌지하수정보 웹지도서비스', '정보마당', and '전체메뉴'. The main content area features a banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and '미래를 바꾸는 변화의 힘, 농어촌지하수넷은 준비되어 있습니다.' accompanied by an image of a hand holding a water drop with a tree inside. The footer contains contact information for the Korea Rural Community Corporation, accessibility logos (WAA, Norton Secured), and a copyright notice: 'COPYRIGHT© 2013 KRC. ALL RIGHTS RESERVED.'

농어촌지하수관리 구축현황

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색조건
 시/도
 시/군/구
 읍/면/동
 리
 * 지번검색 - 산

검색결과
 > 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색조건
 시/도
 시/군/구
 읍/면/동
 리
 * 지번검색 - 산

검색결과
 > 용도 > 위치 > 상세

총 검색수 : 46802

생활용	경기도 평택시 서정동 581-4	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 550	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 658	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 678	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 1103-2	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 147-1	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 334-4	<input type="button" value="Q"/>
공업용	경기도 평택시 서정동 455-3	<input type="button" value="Q"/>

농어촌지하수관리			
관정위치 및 제원	현장간이수질	양/음이온분석	동위원소분석

위치정보

주소	경기도 평택시 서정동 581-4번지		
지명/건물명			
표고 (m)	33.59999847		

현장조사번호	암반서정01	공사관리시설	
허가형태	허가	관리번호	412201010000001
조사일	2005-05-12	조사자	김현철
허가/신고	허가	허가/신고번호	07-87-003

시설제원

사업명	농촌지하수관리조사		
용수구역		심도 (m)	80
우물구경 (mm)		토출관구경 (mm)	50
케이싱구경 (mm)	250	펌프마력 (HP)	5
정호형태	관정	충적/암반	암반
개발일자	1987-11-15		
공공/시설	공공	음용/비음용	음용
용도	생활용	세부용도	민방위용
양수량 (m ³ /d)	0	연사용량 (m ³ /yr)	0

시설진단

그라우팅	Y	유량계	Y
상부보호공	Y	수위측정관	N
출수장치	Y	전기가설	Y

관정사진
 등록된 사진이 없습니다.

☐ 수맥지구

농어촌지하수관리 구축현황
수맥지구
시추개발
가용우심지구
농어촌지하수관측정보
지하수개발실적

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리
수맥지구 구축현황
시추개발
가용우심지구
농어촌지하수관측정보
지하수개발실적

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

검색 결과

> 지구명	> 위치	> 년도	> 상세
총 검색수 : 600			
가남	여주	1982	@
가남2	여주	1983	@
가남3	여주	1989	@
가남	양주	2000	@
가산	이천	1990	@
가야	파주	1996	@
가야	파주	1996	@
가업	양주	1999	@
가철	파주	1994	@
가좌	용인	1997	@

수맥지구


지구위치

지구명	위치			지목	대수층	분포암석	조사년도
	시군구	읍면	동리				
가남	여주	가남	신해	답작	충적	-	1982

조사내역

조사면적 (ha)	150	지구답사 (ha)	300	선구조추출 (ha)	0
전기탐사 (점)	83	저주파탐사 (점)	-	수위관측 (공)	0
시추조사 (공)	10	영향조사 (지구)	-	수질검사 (회)	-

수맥도 이미지



경기
여주 가남 지구

시추개발

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가뭄우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발 구축현황	가뭄우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
----------	------	-----------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 지구명	> 공변	> 위치	> 상세
총 검색수 : 3253			
경반	B-1	경반리	<input type="button" value="Q"/>
달전	BH-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
달전	BH-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
달전	W-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
대보	B-2	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	W-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	BH-2	대보리	<input type="button" value="Q"/>
사기막	W-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	B-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	W	대보리	<input type="button" value="Q"/>

시추개발

조사공 위치

지구명	공변	위치				조사년도
		시군구	읍면동	리	지번	
경반	B-1	가평군		경반리	101-2	2003

세부내역

우물심도 (m)	80	우물구경 (mm)	100	우물자재	
개발심도 (m)	2.4	케이싱구경 (mm)	125	표고 (m)	
자연수위 (m)	2.4	안정수위 (m)	125	총적총후 (m)	
투수량계수 (m)	2.4	저류계수 (m ² /일)	125	양수량 (m ³ /일)	

지층별 내역(m)

계	토사	실트	사	사력	혼적석	풍화대	기반암
80	80	80	80	80	80	80	80

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

가뭇우심지구

농어촌지하수관리 구축현황	수역지구	시추개발	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수역지구	시추개발	가뭇우심지구 구축현황	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
----------	------	------	-------------	------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

검색 결과

> 지구명	> 위치	> 상세
총 검색수 : 167		
마장	가평읍	<input type="button" value="Q"/>
신천	설악면	<input type="button" value="Q"/>
고성	청평면	<input type="button" value="Q"/>
상판	하면	<input type="button" value="Q"/>
목동	북면	<input type="button" value="Q"/>
항사	상면	<input type="button" value="Q"/>
달전	가평읍	<input type="button" value="Q"/>
송산	설악면	<input type="button" value="Q"/>
상천	청평면	<input type="button" value="Q"/>
하판	하면	<input type="button" value="Q"/>

1 2 3 4

가뭇우심지구

조사공 위치

지구명	위치			
	시도	시군구	읍면동	리
달전	경기도	가평군	가평읍	달전리

세부내역

수해면적논 (ha)	28	수해면적밭 (ha)	24	시행자	가평군수
다단양수 (개소)	12	양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0
하천굴착 (개소)	2	들샘개발 (개소)	0	가물막이 (개소)	0

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

☐ 농어촌지하수관측정보

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보 구축현황	지하수개발실적
----------	------	------	--------	-----------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 관측소	> 종류	> 상세
총 검색수 : 38		
가평1	암반	<input type="button" value="Q"/>
가평2	암반	<input type="button" value="Q"/>
고덕1	암반	<input type="button" value="Q"/>
광주1	암반	<input type="button" value="Q"/>
광주1_폐공	암반	<input type="button" value="Q"/>
김포1	암반	<input type="button" value="Q"/>
김포2	암반	<input type="button" value="Q"/>
남양주1	암반	<input type="button" value="Q"/>
대부1	암반	<input type="button" value="Q"/>
대부2	암반	<input type="button" value="Q"/>

1 2 3 4

농어촌지하수관측정보

관측자료는 1개/일 제공되며 24개/일 자료는 이메일 또는 전화로 신청 가능
 농어촌연구원(☎ 031-400-1852/kjhee@ekr.or.kr)

관측소 현황

관측소명	가평1
주소	경기도 가평군 상면 행현리 261-1

상세 시설제원

관측소명	가평1	대수층 종류	암반	
위치	경기도 가평군 상면 행현리 261-1	표고(m)	120.11	
설치일자	2012	지역특성	내륙	
관리기관	한국농어촌공사	시공기관	한국농어촌공사	
정호심도 (m)	120	굴착 구경	상부 (mm) 250	
			하부 (mm) 200	
케이싱	설치심도 (mm)	7		
	구경 (mm)	200		
	재질	아연 도금		
종류	자동	설치 방법	유	
		유	기대수량 (개)	1

□ 지하수개발사업

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적 구축현황
----------	------	------	--------	------------	--------------

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 지구명	> 위치	> 상세
총 검색수 : 1977		
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 646	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 637	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 349	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 365	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 357-1	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 608	@
가월	경기도 파주시 적성면 가월리	@
을포	경기도 파주시 적성면 을포리 345	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 448	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 413	@

<< < 1 2 3 4 > >>

지하수개발실적

위치정보

주소	경기도 파주시 적성면 객현리 646		
지구명	객현		
조사공번	-	개발공번	-
표고(EL.m)	-	관정코드	4148037025B10001

시설정보

공사관리 관정여부	아니오	관정구분	암반
신고허가구분	기타	시추개발구분	-
용도	03	세부용도	01
착공일	-	준공일	-

시추착정보

케이싱구경(mm)	-	케이싱설치 심도(m)	-
우물구경(mm)	-	우물자재심도(m)	116
시추심도(m)	150		

부록 VIII

농어업용 공공지하수시설물

일제조사표

및

완봉지구 리별 가뭄분석결과

<표 8-1-1> 공공 지하수시설물 현황

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
1	익산시	왕궁면	구덕리	769-14	답작용	허가	한국농어촌공사
2	익산시	왕궁면	구덕리	1071	답작용	허가	해당지자체
3	익산시	왕궁면	쌍제리	604	답작용	기타	해당지자체
4	익산시	왕궁면	온수리	273-2	답작용	허가	해당지자체
5	익산시	왕궁면	온수리	150-7	답작용	기타	해당지자체
6	익산시	왕궁면	쌍제리	404	답작용	기타	해당지자체
7	익산시	왕궁면	쌍제리	180-5	답작용	신고	해당지자체
8	익산시	왕궁면	흥암리	1259	답작용	신고	한국농어촌공사
9	익산시	왕궁면	흥암리	57	답작용	신고	해당지자체
10	익산시	왕궁면	흥암리	1132	답작용	신고	한국농어촌공사
11	익산시	왕궁면	구덕리	887-11	답작용	허가	해당지자체
12	익산시	왕궁면	발산리	산66-4	답작용	허가	한국농어촌공사
13	익산시	왕궁면	발산리	320-3	답작용	신고	해당지자체
14	익산시	왕궁면	온수리	421-5	답작용	허가	한국농어촌공사
15	익산시	왕궁면	발산리	84-2	답작용	신고	해당지자체
16	익산시	왕궁면	평장리	산119	답작용	기타	해당지자체
17	익산시	왕궁면	왕궁리	718-25	답작용	신고	해당지자체
18	익산시	왕궁면	동촌리	480-2	답작용	신고	해당지자체
19	익산시	왕궁면	동촌리	249-1	답작용	기타	해당지자체
20	익산시	왕궁면	용화리	121-1	답작용	신고	해당지자체
21	익산시	왕궁면	용화리	204	답작용	신고	해당지자체
22	익산시	왕궁면	동봉리	690-7	답작용	신고	해당지자체
23	익산시	왕궁면	왕궁리	624-2	답작용	신고	해당지자체
24	익산시	왕궁면	왕궁리	844	답답용	신고	한국농어촌공사

<표 8-1-1> 공공 지하수시설물 현황

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
25	익산시	왕궁면	왕궁리	785	답작용	신고	한국농어촌공사
26	익산시	왕궁면	왕궁리	789-10	답작용	허가	한국농어촌공사
27	익산시	왕궁면	도순리	507	답작용	허가	한국농어촌공사
28	익산시	왕궁면	광암리	728	답작용	신고	한국농어촌공사
29	익산시	춘포면	창평리	496-1	답작용	신고	한국농어촌공사
30	익산시	춘포면	쌍정리	661	답작용	허가	한국농어촌공사
31	익산시	춘포면	쌍정리	624	답작용	허가	한국농어촌공사
32	익산시	춘포면	창평리	792	전작용	신고	해당지자체
33	익산시	춘포면	창평리	758-2	답작용	신고	해당지자체
34	익산시	춘포면	창평리	728	답작용	신고	해당지자체
35	익산시	춘포면	창평리	600-1	답작용	신고	해당지자체
36	익산시	춘포면	천서리	99-1	답작용	신고	해당지자체
37	익산시	춘포면	천서리	599-1	답작용	신고	해당지자체
38	익산시	춘포면	천서리	509-3	답작용	신고	해당지자체
39	익산시	춘포면	천서리	산103	답작용	신고	해당지자체
40	익산시	춘포면	천동리	278-44	답작용	신고	해당지자체
41	익산시	춘포면	천동리	2-28	답작용	신고	해당지자체
42	완주군	봉동읍	고천리	476-1	답작용	허가	한국농어촌공사
43	완주군	봉동읍	둔산리	760-1	답작용	허가	한국농어촌공사
44	완주군	봉동읍	고천리	855-1	답작용	허가	한국농어촌공사
45	완주군	봉동읍	고천리	914-1	답작용	허가	한국농어촌공사
46	익산시	춘포면	쌍정리	648-15	답작용	신고	한국농어촌공사
47	익산시	춘포면	쌍정리	667	답작용	신고	한국농어촌공사
48	완주군	봉동읍	구암리	283-1	답작용	신고	해당지자체
49	완주군	봉동읍	구암리	772	전작용	허가	해당지자체

<표 8-1-1> 공공 지하수시설물 현황

일련 번호	위 치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
50	완주군	봉동읍	구암리	565-3	전작용	허가	해당지자체
51	완주군	봉동읍	둔산리	144	답작용	허가	해당지자체
52	완주군	봉동읍	낙평리	828	전작용	기타	해당지자체
53	완주군	봉동읍	낙평리	240	전작용	기타	해당지자체
54	완주군	봉동읍	성덕리	190	전작용	신고	해당지자체
55	익산시	춘포면	쌍정리	520-2	전작용	기타	해당지자체
56	익산시	왕궁면	동봉리	산25	답작용	신고	해당지자체
57	익산시	왕궁면	동용리	532	전작용	기타	해당지자체
58	완주군	봉동읍	성덕리	256	전작용	기타	해당지자체
59	완주군	봉동읍	고천리	173-4	답작용	신고	해당지자체
60	완주군	삼례읍	어전리	40-5	답작용	허가	해당지자체
61	완주군	삼례읍	신금리	928-9	원예용	신고	해당지자체
62	완주군	봉동읍	고천리	164	답작용	신고	해당지자체
63	완주군	봉동읍	고천리	219-3	답작용	허가	한국농어촌공사
64	완주군	봉동읍	낙평리	303	전작용	신고	해당지자체
65	완주군	봉동읍	둔산리	69	답작용	신고	해당지자체
66	완주군	봉동읍	성덕리	715-3	답작용	허가	한국농어촌공사
67	완주군	삼례읍	삼례리	194	전작용	신고	해당지자체
68	완주군	삼례읍	석전리	594-1	전작용	신고	해당지자체
69	완주군	삼례읍	수계리	46	기 타	허가	한국농어촌공사
70	완주군	삼례읍	신탕리	363	답작용	허가	한국농어촌공사
71	완주군	삼례읍	하리	1290-360	답작용	허가	한국농어촌공사
72	완주군	봉동읍	은하리	210-5	전작용	신고	해당지자체
73	완주군	봉동읍	은하리	492	전작용	기타	해당지자체

8. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 구덕리 769-14 (허가신고번호 : 1200700008)		
좌 표	위도 : 35°57'2.93" 경도 : 127°4'19.75"		
채 수 량	276m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 70 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP 나) 설치심도 : 70 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개찰년도(연장하기)	2012년4월2일(2017년4월1일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2013. 10.

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.30m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



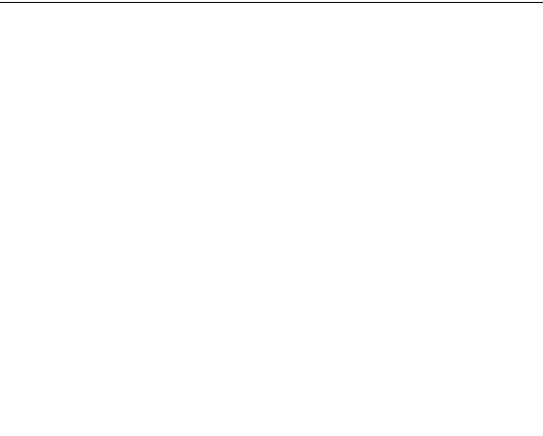
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 구덕리 1071 (허가신고번호 : 2200500016)		
좌 표	위도 : 35°56'40.43" 경도 : 127°4'14.55"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 280 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 90 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하)	2005년12월28일(2010년12월27일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 12

나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.70m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책			
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

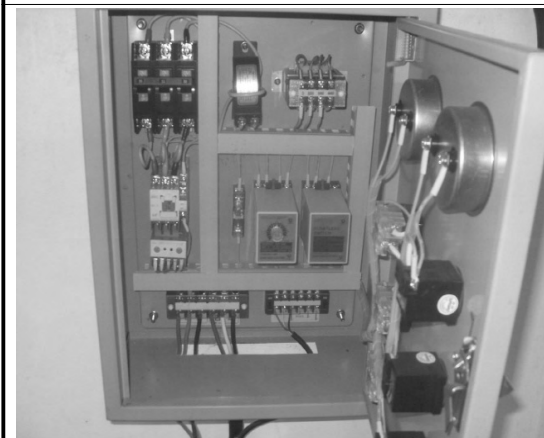
라. 사진대지



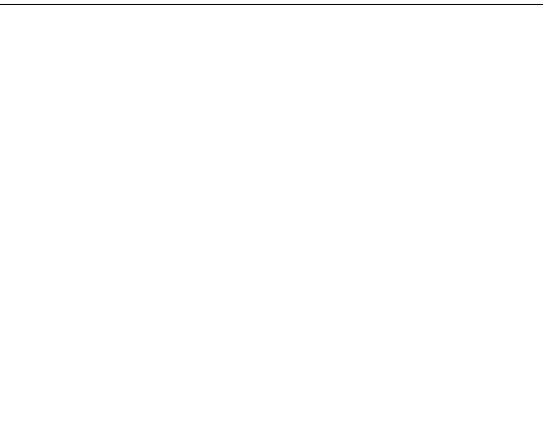
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 쌍제리 604 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°56'28.40" 경도 : 127°4'2.33"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 75 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 45 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 12



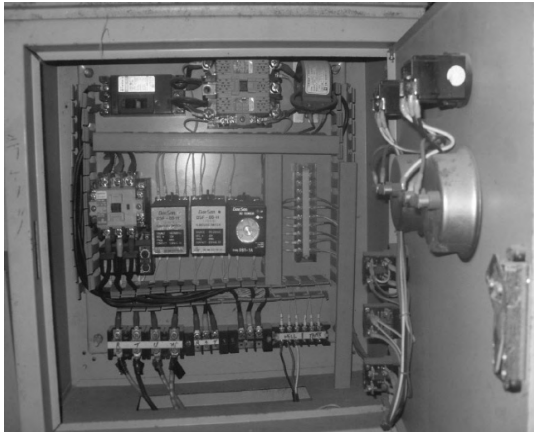
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	수위측정관, 유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 수위측정관, 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 온수리 273-2 (허가신고번호 : 1200800007)		
좌 표	위도 : 35°55'49.04" 경도 : 127°4'20.39"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 12




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	수위측정관, 유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 수위측정관, 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 온수리 150-7 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°55'29.82" 경도 : 127°4'37.66"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 68 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 25 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 17

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	수위측정관, 유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 수위측정관, 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



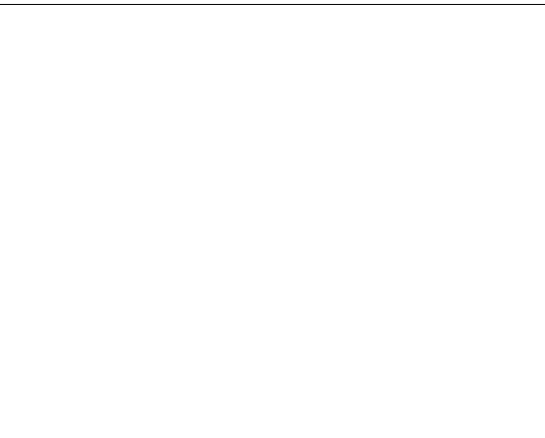
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 쌍제리 404 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°56'18.16" 경도 : 127°3'39.51"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 100 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 17

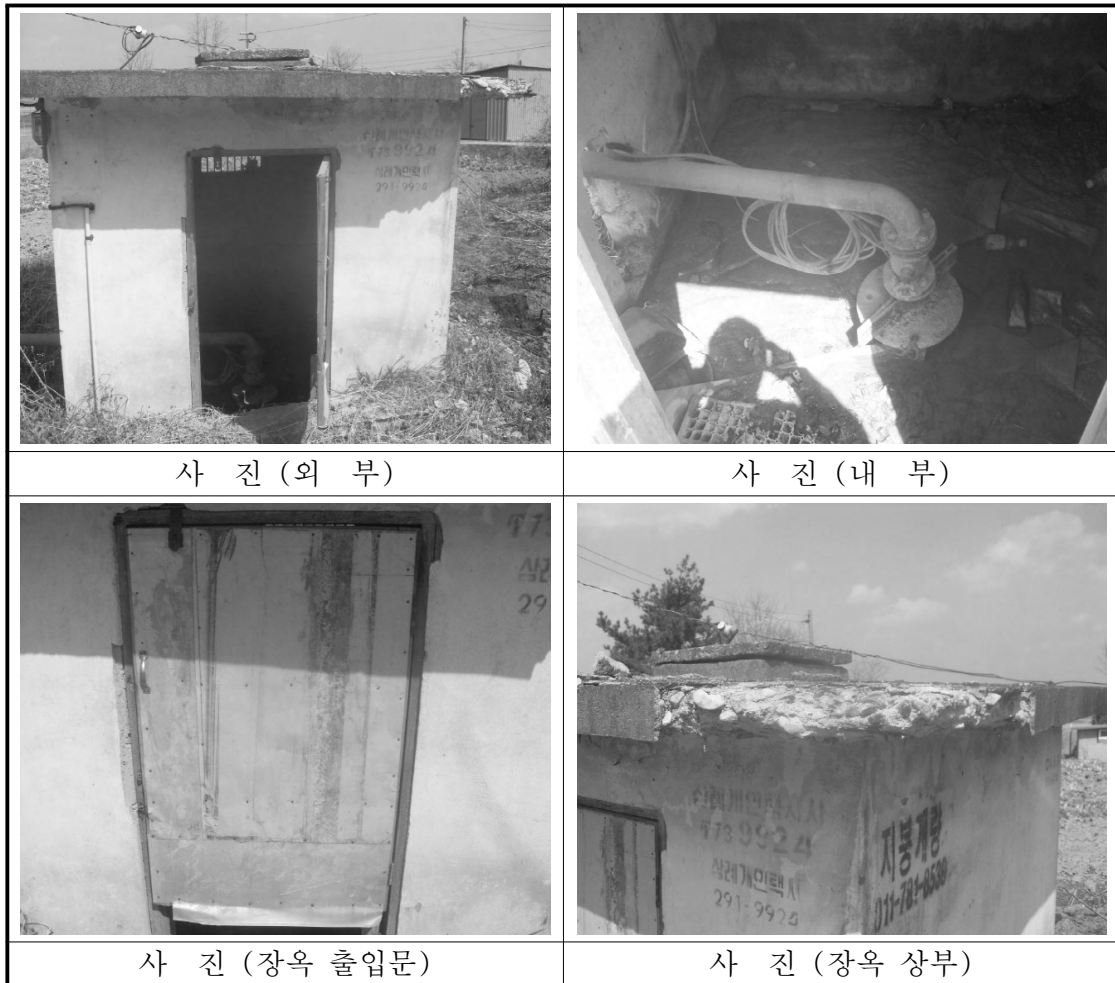
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	장옥상부 파손	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	장옥출입문 노후화, 장옥상부 파손, 유량계, 수위측정관 무		
대책	향후 지하수시설물개보수시 수위측정관, 유량계 설치 필요, 장옥출입문, 장옥상부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 수중모터 고장

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 쌍제리 180-5 (허가신고번호 : 2200000386)		
좌 표	위도 : 35°56'4.57" 경도 : 127°3'57.94"		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 100 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 17



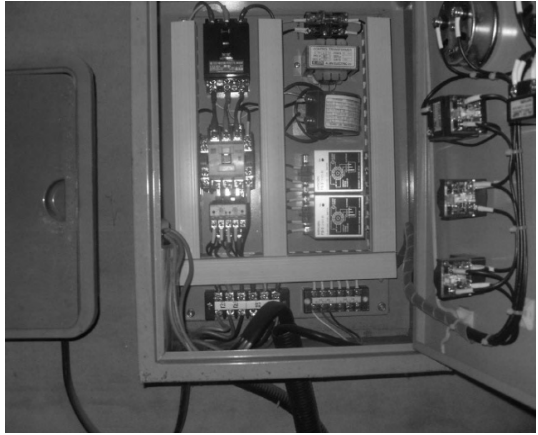
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(9.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부		
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	전기가설 점검		
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 전기가설 점검

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 흥암리 1259 (허가신고번호 : 2199800022)		
좌 표	위도 : 35°57'26.97" 경도 : 127°5'13.77"		
채 수 량	130m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 90 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 80 m 다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장하기)	1999년11월10일(2004년11월9일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 17

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책			
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지



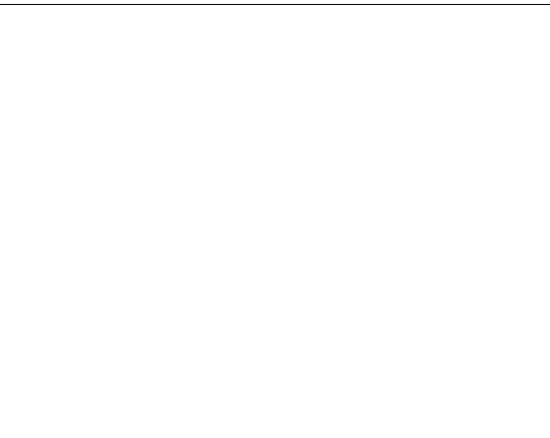
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 흥암리 57 (허가신고번호 : 2200302731)		
좌 표	위도 : 35°57'43.79" 경도 : 127°5'54.72"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 120 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 70 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)	2003년2월19일(2008년2월18일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 18

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04./질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(9.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	장옥내부 균열, 유량계 무		
대책	향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 장옥내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 장옥내부 균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 흥암리 645-13 (허가신고번호 : 2200000218)		
좌 표	위도 : 35°57'9.25" 경도 : 127°4'43.62"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 68 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 61 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)	2001년1월4일(2006년1월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 18



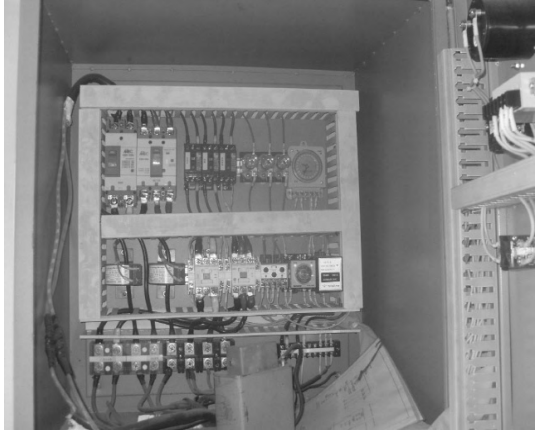
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.80m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 구덕리 887-11 (허가신고번호 : 1200700007)		
좌 표	위도 : 35°56'52.55" 경도 : 127°3'47.88"		
채 수 량	253 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 74 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP 나) 설치심도 : 55 m 다) 토출관구경 : 65 mm		
개발년도(연장하기)	2012년4월2일(2017년4월1일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 20

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(8.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수 중 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무		
	향후 관정개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

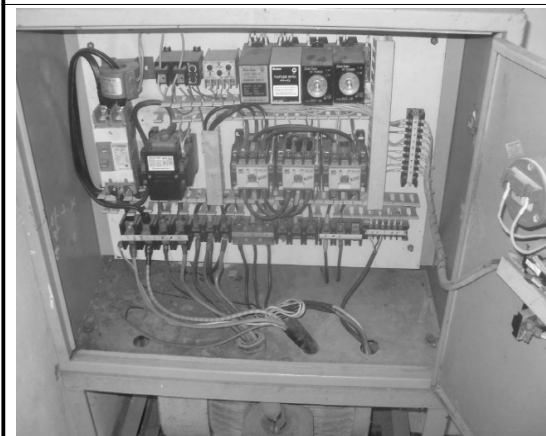
라. 사진대지



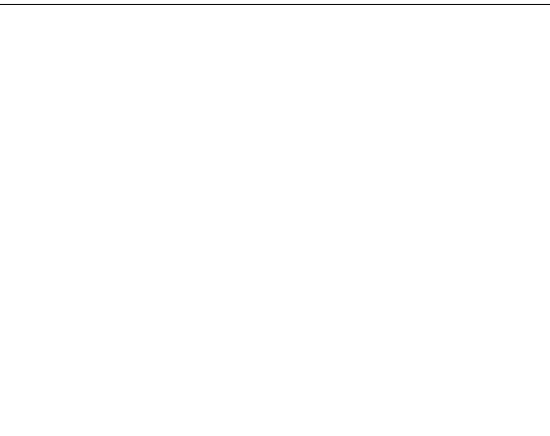
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배 전 반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 발산리 산66-4 (허가신고번호 : 1200700009)		
좌 표	위도 : 35°57'35.22" 경도 : 127°3'58.33"		
채 수 량	253 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 60 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP 나) 설치심도 : 50 m 다) 토출관구경 : 65 mm		
개발년도(연장하기)	2012년4월2일(2017년4월1일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 20

나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(10.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	장옥내부 바닥 균열심함, 계량기 유리깨짐, 유량계 무		
대책	향후 지하수시설물 개보수시 유량계 설치 필요, 장옥내부 개보수 필요, 계량기 교체요망		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (계량기)



사 진 (바닥 균열)

- 특이사항 : 장옥내부 바닥 균열심함, 계량기 유리깨짐

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 발산리 320-3 (허가신고번호 : 2200000340)		
좌 표	위도 : 35°57'5.93" 경도 : 127°3'33.30"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 85 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장허가)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 20

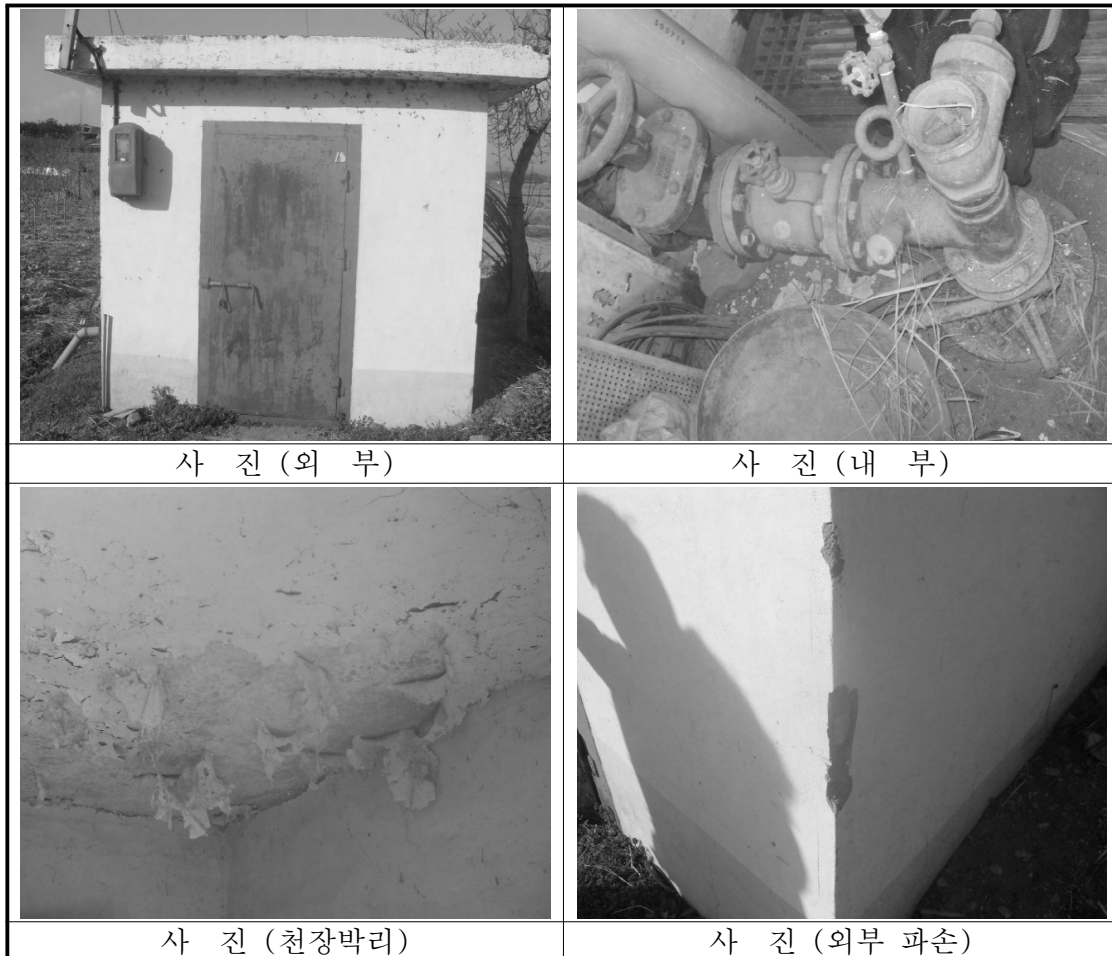
나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 무		
대책	향후 지하수시설물 개보수시 유량계, 수위측정관 설치 필요, 장육내부 개보수 필요, 전기 가설 끊김		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 전기가설 끊김, 천장 박리 심함, 외부 파손

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용
위 치	익산시 왕궁면 온수리 421-5 (허가신고번호 : 1201000001)
좌 표	위도 : 35°55'19.79" 경도 : 127°3'51.43"
채 수 량	300 m ³ /day
제 원	가) 구 경 : 250 mm 나) 심 도 : 81 m
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP 나) 설치심도 : 60 m 다) 토출관구경 : 50 mm
개발년도(연장하기)	2010년1월8일(2015년1월7일)
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부 점검일자 2014. 3. 20



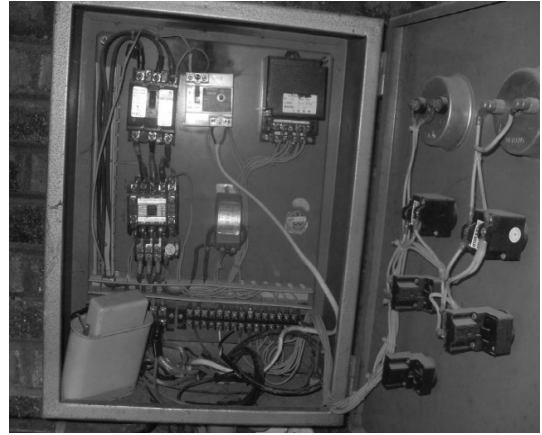
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(11.40m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 발산리 84-2 (허가신고번호 : 2200000298)		
좌 표	위도 : 35°57'25.87" 경도 : 127°3'54.78"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (○), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	침하
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	내부 균열, 바닥 침하 장옥내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 내부 균열, 장옥 침하

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 평장리 산119 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°57'20.15" 경도 : 127°3'9.26"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 100 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21

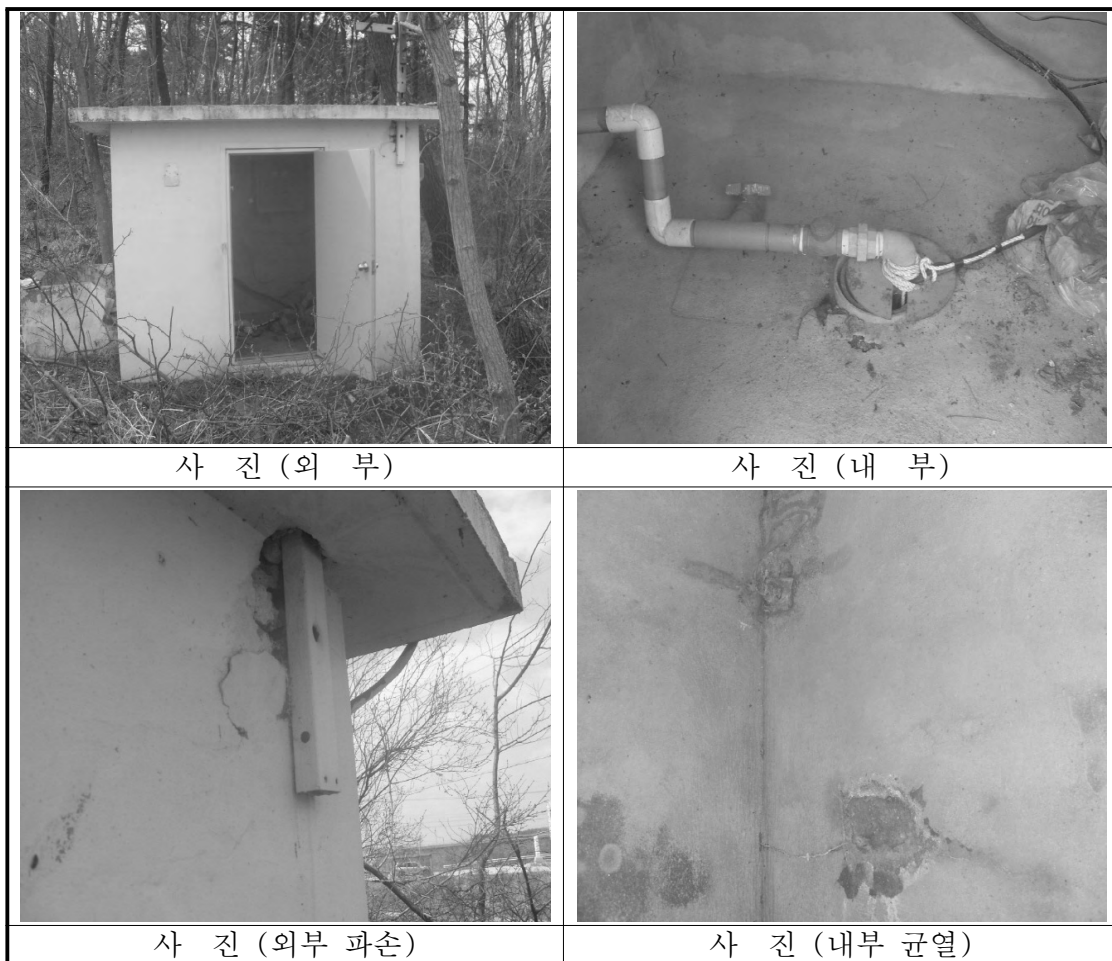
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(8.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 균열, 외부 파손	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무, 외부파손, 내부균열		
	향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 장옥내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 외부파손, 내부 균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 왕궁리 718-25 (허가신고번호 : 2200308344)		
좌 표	위도 : 35°57'39.47" 경도 : 127°3'9.43"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 69 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 45 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하기)	2003년3월12일(2008년3월11일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.30m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	장옥 출입문 노후화, 유량계 무		
대책	향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 장옥 출입문 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 장옥 출입문 노후화

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 동촌리 480-2 (허가신고번호 : 2200000286)		
좌 표	위도 : 35°58'26.08" 경도 : 127°4'41.18"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 65 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부		
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	소형연결사용		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (소 형)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형모터 연결사용

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 동촌리 249-1 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°59'14.51" 경도 : 127°5'9.48"		
채 수 량	380 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 100 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 90 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)	2001년		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21

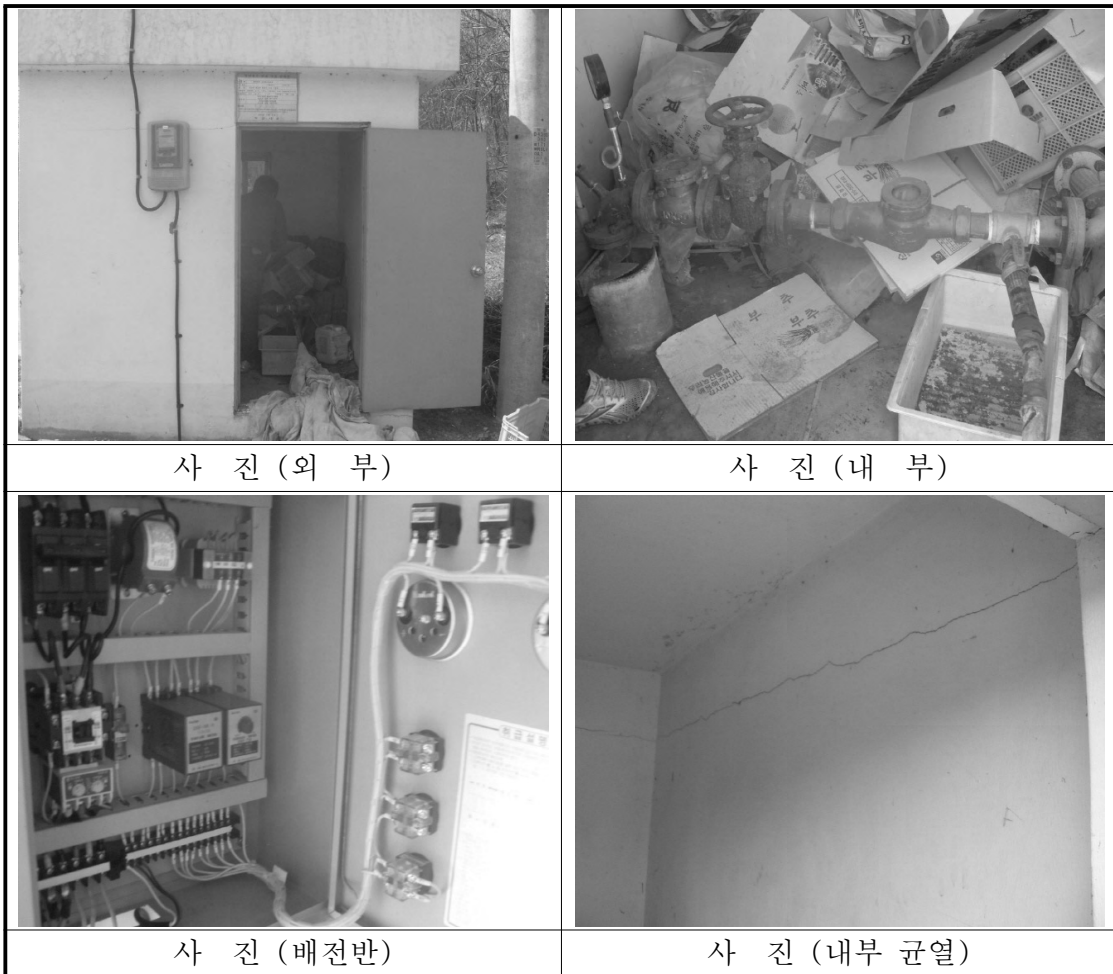
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계 시설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	내부 균열 향후 지하수시설물개보수시 장옥내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 내부균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 용화리 121-1 (허가신고번호 : 2200000479)		
좌 표	위도 : 36°0'52.17" 경도 : 127°4'38.00"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 85 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 50 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21




나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(18.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대 책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 용화리 204 (허가신고번호 : 2200301756)		
좌 표	위도 : 36°0'36.50" 경도 : 127°4'29.97"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 105 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 70 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개괄년도(연장하기)	2003년2월17일(2008년2월16일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 21

나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	전기가설 끊음		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 전기가설 끊음

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 동봉리 690-7 (허가신고번호 : 21999000006)		
좌 표	위도 : 36°1'6.37" 경도 : 127°6'5.72"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 90 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 85 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)	1999년11월1일(2004년10월31일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 24

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(13.00m), 측정불가()
			양 수 량	양수량의 적정여부	
			이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	외부,내부 균열
			누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
			침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	
			유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계 시설	수 중 펌 프		작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
	용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(),적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	유량계 무, 외부,내부 균열심함		
대책	향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 장옥 외부,내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 장옥 외부, 내부 균열 심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용
위 치	익산시 왕궁면 왕궁리 624-2 (허가신고번호 : 2200000285)
좌 표	위도 : 35°58'37.33" 경도 : 127°3'22.43"
채 수 량	150 m ³ /day
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 75 m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 50 m 다) 토출관구경 : 50 mm
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부 점검일자 2014. 3. 24

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013.10.21	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	유(양호)	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	유량계, 수위측정관 무, 내부 균열		
대 책	향후 지하수시설물개보수시 유량계, 수위측정관 설치 필요, 장옥내부 개 보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

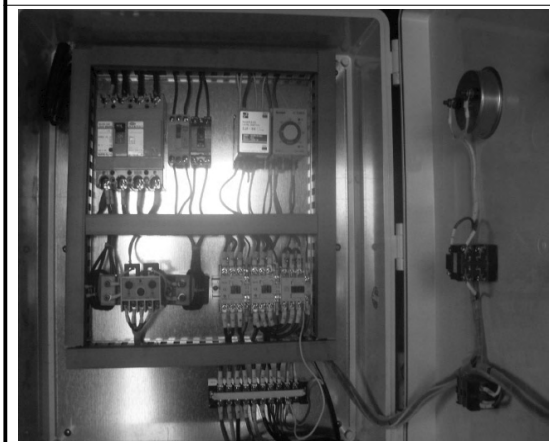
라. 사진대지



사 진 (외 부)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 (내부 균열)

- 특이사항 : 내부 균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 왕궁리 844 (허가신고번호 : 2190103513)		
좌 표	위도 : 35°58'19.06" 경도 : 127°3'32.43"		
채 수 량	147 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 90 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP 나) 설치심도 : 80 m 다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	1999년11월10일(2004년 11월9일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 24



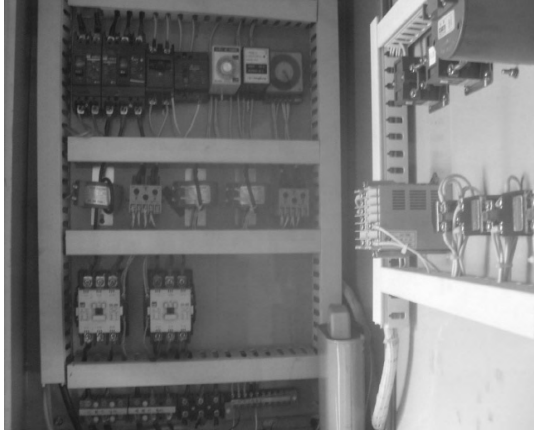
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()
				부적합 항목	
		관 정	자연수위 양 수 량	자연수위 측정	측정(4.20m), 측정불가()
				양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음
				위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손 및 시건장치 유무	
				녹발생 및 부식정도	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부
		측 정 장 치	출수장치 수위측정관	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관의 관리상태	양호
				작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
기 계	기계 시설	수 중 펌 프	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
			외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동 위치의 적정성, 설치상태 진동상태, 계기류 작동	
전 기	전기 시설	배전함 및 전선배	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			위치의 적정성, 설치상태	양호	
			진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	유량계 없음, 수위측정관 없음		
대책	향후 지하수시설물개보수시 유량계, 수위측정관 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 시설 작동후 오랜시간 토사물 & 탁도질은 물 나옴

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 왕궁리 785 (허가신고번호 : 2200000223)		
좌 표	위도 : 35°59'2.34" 경도 : 127°4'15.03"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm 나) 심 도 : 90 m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 81 m 다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장하기)	2001년1월4일(2006년1월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 25



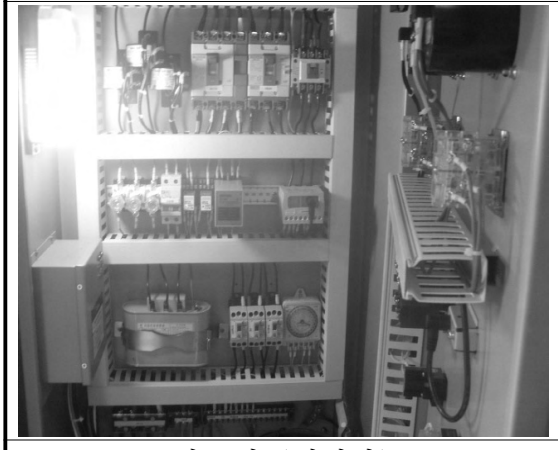
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 관정현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 왕궁리 789-10 (허가신고번호 : 2200000296)		
좌 표	위도 : 35°58'45.78" 경도 : 127°4'12.42"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 90m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년1월4일(2006년1월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 25

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소		
				농업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()		
				부적합 항목			
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	측정(4.50m), 측정불가()	
					양 수 량	양수량의 적정여부	
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	탁도 짙은 물 오랜시간나옴
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	관정주위 균열심함	관정주위 균열심함	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	덮개부식	녹발생 및 부식정도	
					유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
					출수장치	출수장치의 파손여부	양호
		측 정 장 치	수위측정관	수위측정관의 관리상태	수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
					작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
					용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()
기 계	전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	시설 작동후 오랜시간 토사물 & 탁도질은 물 나옴, 시설주위 균열 심함 향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 시설 작동후 오랜시간 토사물 & 탁도질은 물 나옴, 시설주위 균열 심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 도순리 507 (허가신고번호 : 1200700010)		
좌 표	위도 : 35°59'4.67" 경도 : 127°4'29.90"		
채 수 량	268 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 70m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 15 HP 나) 설치심도 : 55m 다) 토출관구경 : 65mm		
개발년도(연장하기)	2007년4월30일(2012년4월29일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 25



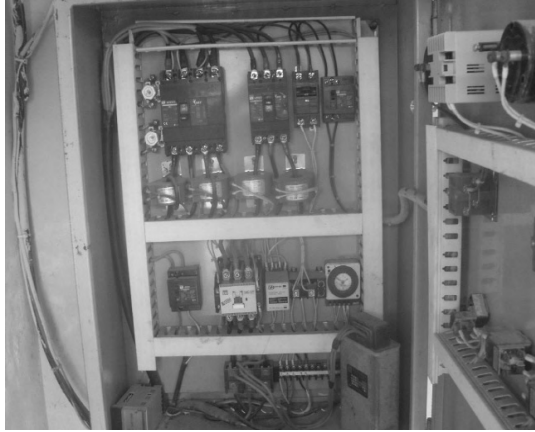
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	수중모터 고장이 예상됨 물이 올라오지 않음 수중모터 인양		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 : 수중모터 고장이 예상됨 물이 올라오지 않음

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 광암리 728 (허가신고번호 : 2200000221)		
좌 표	위도 : 35°59'11.88" 경도 : 127°5'49.21"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 80m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP 나) 설치심도 : 72m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년1월4일(2006년1월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부		
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	시설 작동시 EOCR 경보음 울림, 수위측정관 무배전반 시설점검 및 향후 개보수시 수위측정관 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 시설 작동시 EOCR 경보음 울림

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 창평리 496-1 (허가신고번호 : 2200000224)		
좌 표	위도 : 35°57'15.72" 경도 : 127°2'54.91"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 87m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 78m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2001년1월4일(2006년1월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26

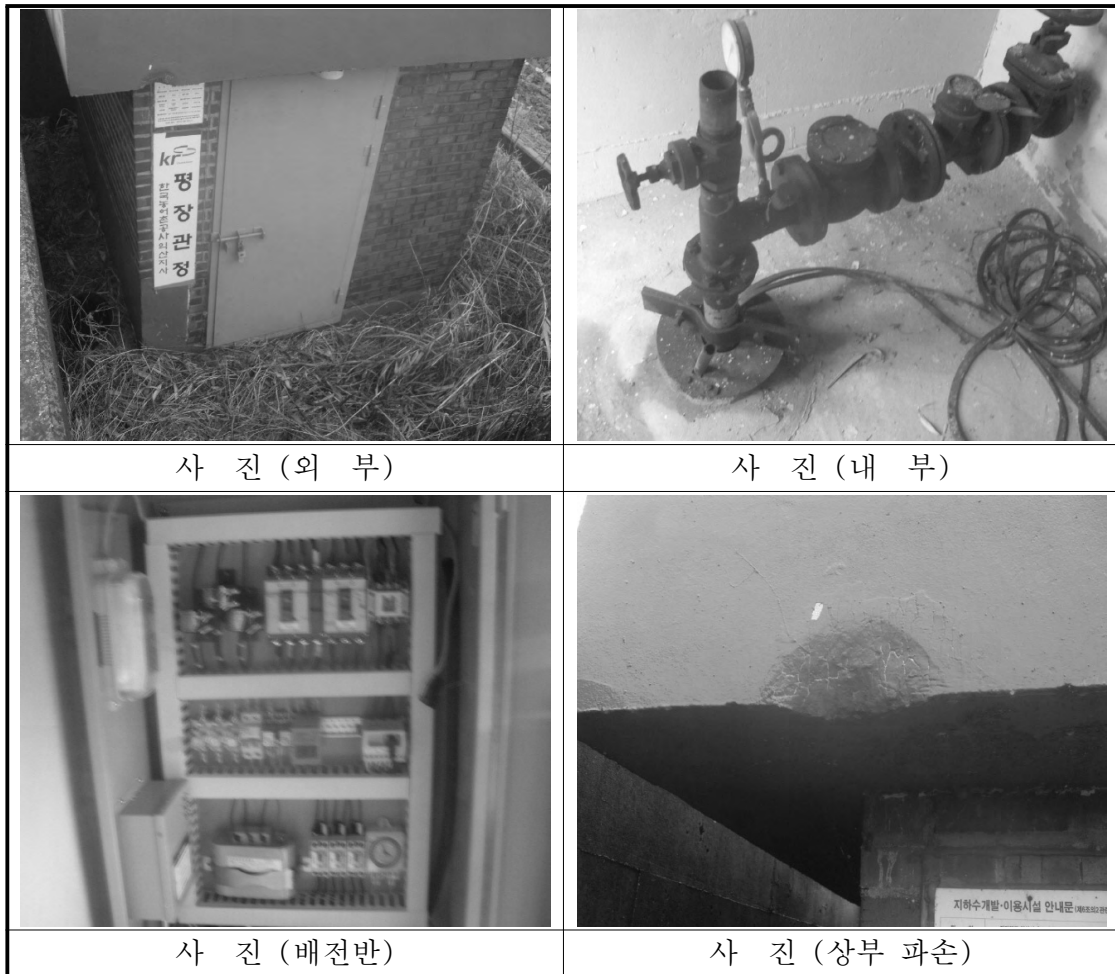
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	상부 파손	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	시설 작동시 탁도질은물 오랜시간 나옴, 장옥상부 파손		
	장옥 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 시설 작동시 탁도 질은 물 오랜시간 나옴, 장옥 상부 파손

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 쌍정리 661 (허가신고번호 : 1200900006)		
좌 표	위도 : 35°55'49.62" 경도 : 127°3'1.37"		
채 수 량	247 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2010년2월18일(2015년2월17일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26



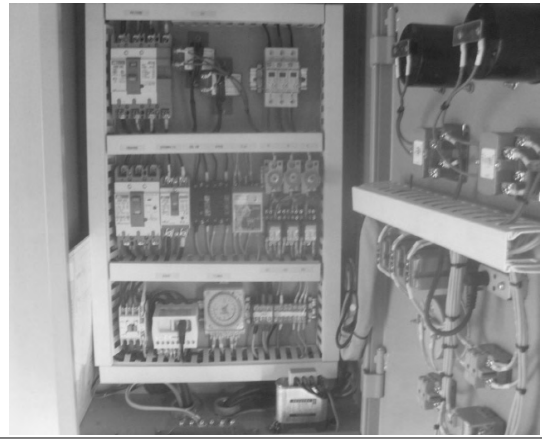

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(5.70m), 측정불가()	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수중 펌프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	
		용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기	전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 쌍정리624 (허가신고번호 : 1201000002)		
좌 표	위도 : 35°55'26.62" 경도 : 127°2'48.06"		
채 수 량	412 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 75m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 10HP 나) 설치심도 : 45m 다) 토출관구경 : 75mm		
개발년도(연장하기)	2010년1월8일(2015년1월7일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26



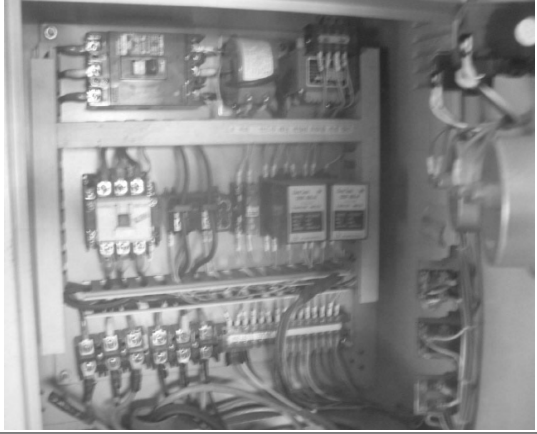
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(15.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 창평리 792 (허가신고번호 : 2200000214)		
좌 표	위도 : 35°57'13.55" 경도 : 127°1'43.78"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 70m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(10.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 창평리 758-2 (허가신고번호 : 2200000396)		
좌 표	위도 : 35°57'18.87" 경도 : 127°1'49.33"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 26





나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 파손심함	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부		
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	미작동	

다. 점검결과

문제점	유량계 무, 배전반 볼트게이지 압페어 게이지 작동안됨, 장옥내부 상부 파손		
대책	향후지하수시설물 개보수시 유량계 설치필요, 배전반 점검필요, 지하수시설물개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (상부 파손)

- 특이사항 : 배전반 작동하지 않음 장옥내부 철근구조물이 보일정도로 파손

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 창평리 728 (허가신고번호 : 2200000278)		
좌 표	위도 : 35°57'24.68" 경도 : 127°1'57.61"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개괄년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27


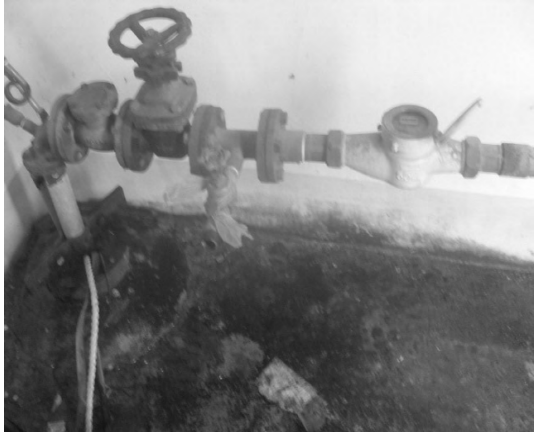

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(8.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 창평리 600-1 (허가신고번호 : 2200000481)		
좌 표	위도 : 35°57'36.35" 경도 : 127°2'22.41"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년3월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부 균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	내부 균열 심하고, 내부천장 콘크리트 철근 드러남, 유량계 무향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 장옥내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 내부 균열 심하고, 내부천장 콘크리트 철근드러날정도

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천서리 99-1 (허가신고번호 : 2199900002)		
좌 표	위도 : 35°56'52.46" 경도 : 127°2'4.25"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년06월25일(2006년6월24일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27

나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(8.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



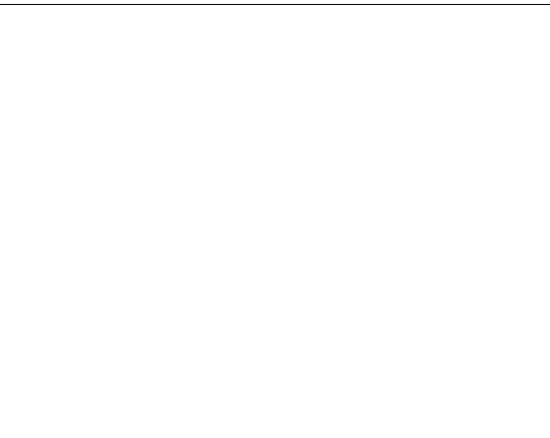
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배 전 반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천서리 599-1 (허가신고번호 : 2200000213)		
좌 표	위도 : 35°56'33.56" 경도 : 127°2'1.76"		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년03월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	바닥파손, 천장박리	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	바닥침하
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	장옥내부 바닥파손, 침하, 천장박리 심함 장옥 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 내부 천장박리, 바닥침하, 파손 개보수 필요

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천서리 509-3 (허가신고번호 : 2200900059)		
좌 표	위도 : 35°56'42.97" 경도 : 127°1'56.29"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 100m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2009년07월1일(2014년6월30일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(18.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	없음		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



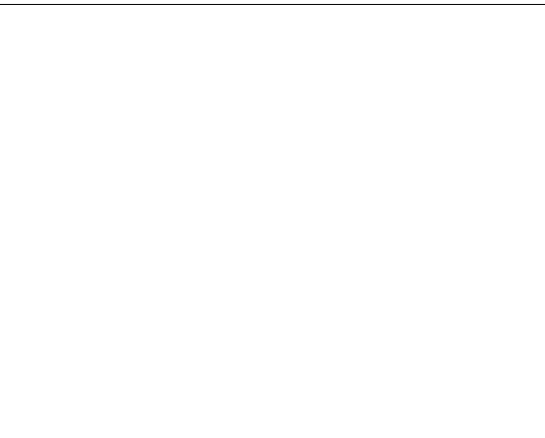
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 : 없음

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천서리 산103 (허가신고번호 : 2200200006)		
좌 표	위도 : 35°56'35.50" 경도 : 127°1'44.10"		
채 수 량	233m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 105m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP 나) 설치심도 : 80m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2002년02월27일(2007년2월26일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 27

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()
				부적합 항목	
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.00m), 측정불가()
				양수량	양수량의 적정여부
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	바닥 균열
				누수	위치, 누수원인, 누수여부
				침하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	
				녹발생 및 부식정도	
				유량계	작동유무 및 파손여부
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호	
기계	기계 시설	수중 펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	확인불가
			용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호
			동작	진동상태, 계기류 작동	미작동

다. 점검결과

문제점 대책	장옥바닥 균열, 배전반 작동하지 않음 장옥내부 개보수 필요, 배전반 점검필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



사 진 (외 부)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 (바닥 균열)

- 특이사항 : 배전반 작동하지 않음, 장옥내부 바닥균열 심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천동리 278-44 (허가신고번호 : 2200000326)		
좌 표	위도 : 35°56'56.66" 경도 : 127°2'59.45"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2001년03월16일(2006년3월15일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 28



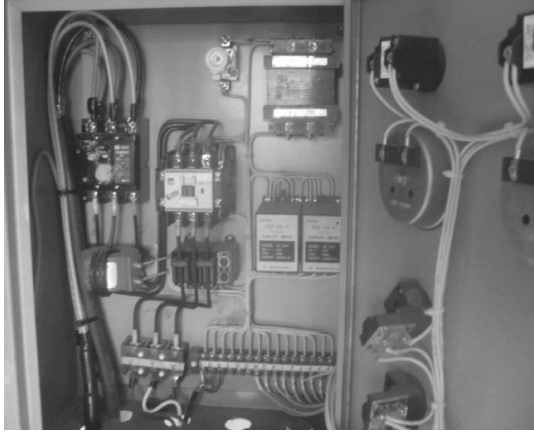
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014. 4. 04	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계, 수위측정관 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계, 수위측정관 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 천동리 2-28 (허가신고번호 : 2200000283)		
좌 표	위도 : 35°57'6.41" 경도 : 127°3'5.95"		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2000년		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. .3. 28



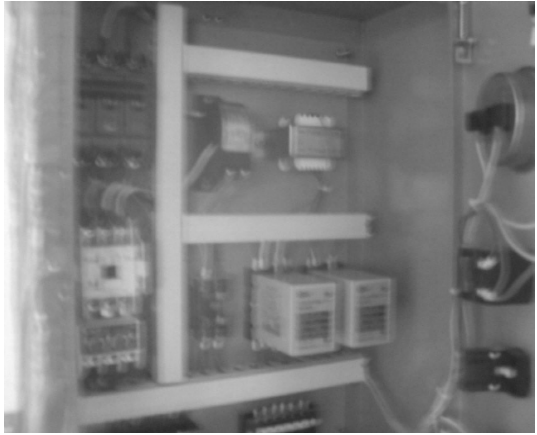
나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014. 4. 04	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(15.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계 시설	수 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	없음		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 없음

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 고천리 476-1 (허가신고번호 : 12008000006)		
좌 표	위도 : 35°55'11.65" 경도 : 127°8'13.26"		
채 수 량	151 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 180m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개괄년도(연장하기)	2008년2월27일(2013년2월26일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 28

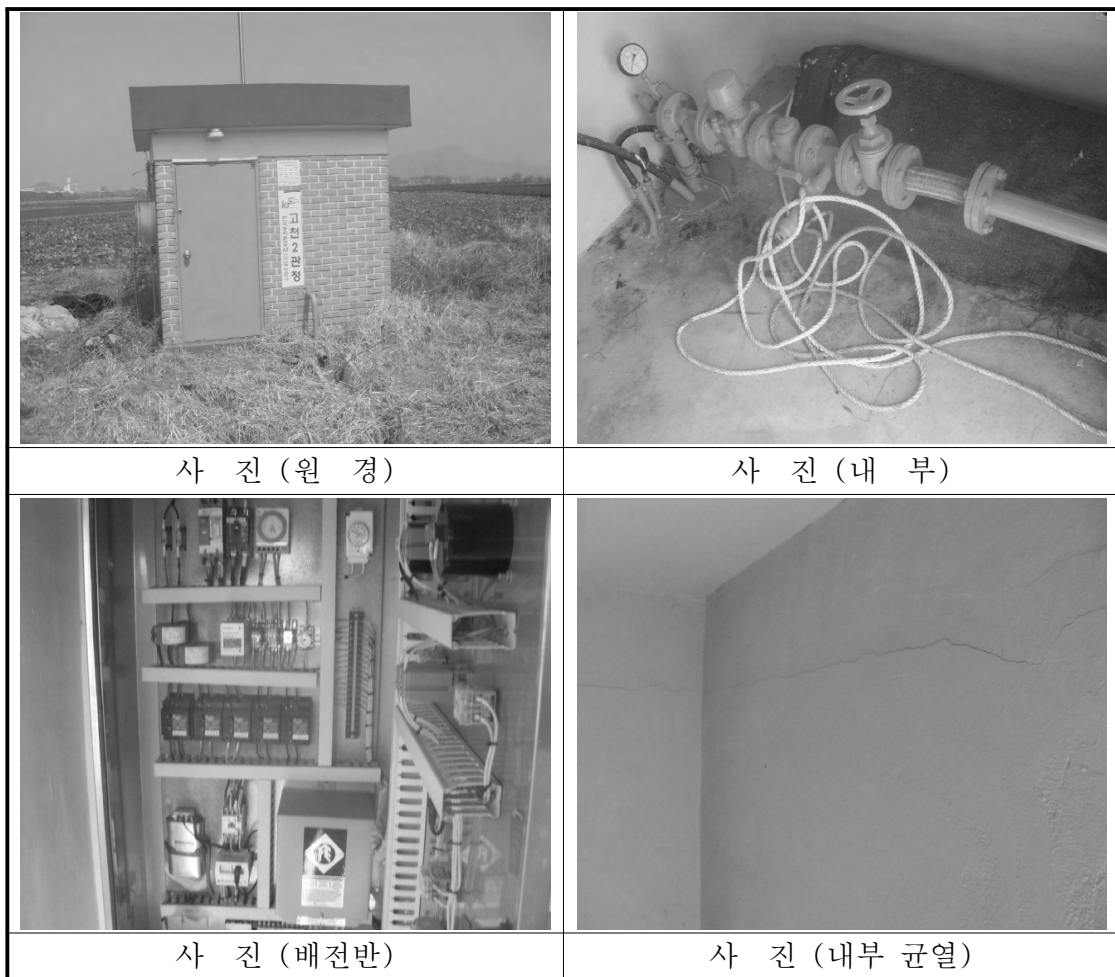
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무, 내부균열		
	향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요, 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 내부균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 둔산리 760-1 (허가신고번호 : 12009000004)		
좌 표	위도 : 35°57'32.07" 경도 : 127°6'52.66"		
채 수 량	253 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2009년1월28일(2014년1월27일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 28



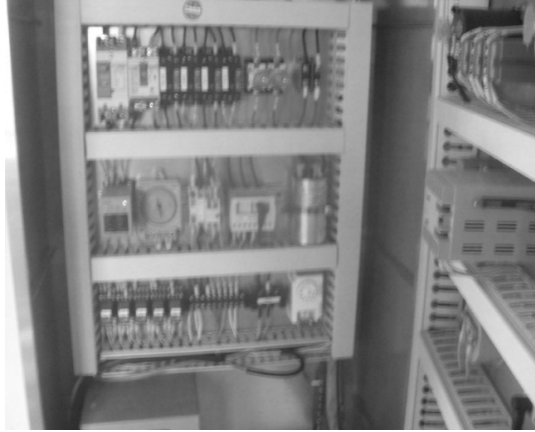
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	수위측정관 무 향후 지하수시설물 개보수시 수위측정관 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 고천리 855-1 (허가신고번호 : 12008000005)		
좌 표	위도 : 35°55'20.96" 경도 : 127°7'45.33"		
채 수 량	205 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개괄년도(연장하기)	2008년2월7일(2013년2월6일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 31




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 (X)	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.20m), 측정불가(X)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(X), 적정(O), 부족(X)	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용
위 치	완주군 봉동읍 고천리 914-1 (허가신고번호 : 1200900019)
좌 표	위도 : 35°55'28.81" 경도 : 127°7'48.08"
채 수 량	226 m ³ /day
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 100m
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm
개괄년도(연장하기)	2009년9월25일(2014년9월24일)
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부 점검일자 2014. 3.31

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.40m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	없음	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책			
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

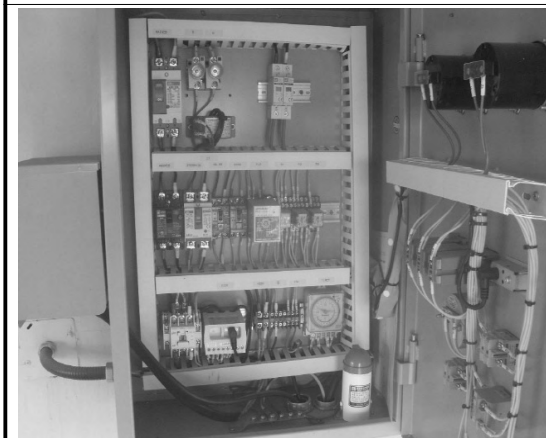
라. 사진대지



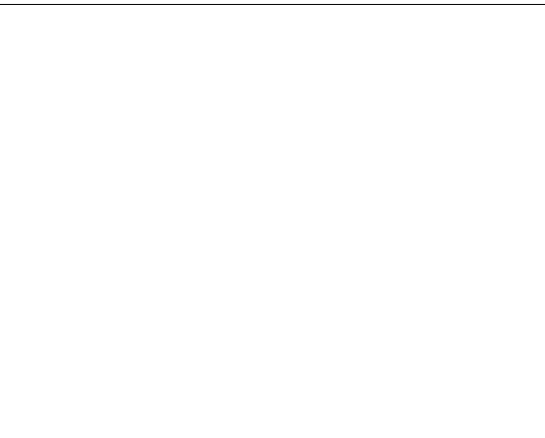
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배전반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 쌍정리 648-15 (허가신고번호 : 2199800013)		
좌 표	위도 : 35°55'44.31" 경도 : 127°3'15.04"		
채 수 량	147 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 90m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 80m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1998년3월6일(2003년3월5일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 31

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(5.00m), 측정불가()	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수중 펌프	작동상태
용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기	전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

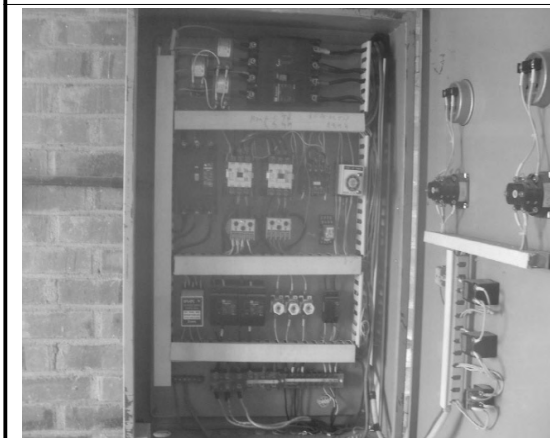
라. 사진대지



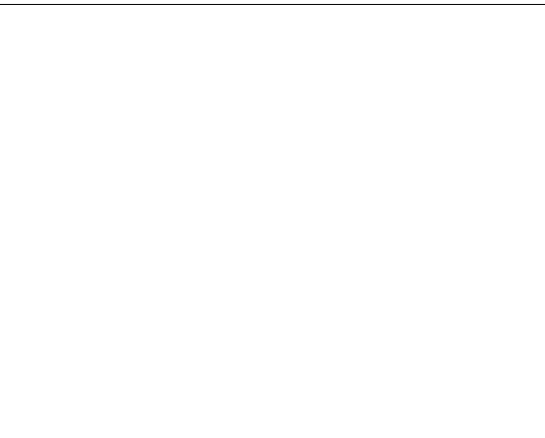
사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배 전 반)



사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 쌍정리 667 (허가신고번호 : 2199800014)		
좌 표	위도 : 35°55'44.31" 경도 : 127°3'15.04"		
채 수 량	147 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 90m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 80m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1998년3월6일(2003년3월5일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 31




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	무
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
				기계 시설	수중 펌프	작동상태
용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	유량계, 수위측정관 무 향후 지하수시설물 개보수시 유량계, 수위측정관 설치 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 없음

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 구암리 283-1 (허가신고번호 : 2200302540)		
좌 표	위도 : 35°57'12.57" 경도 : 127°6'33.01"		
채 수 량	180 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 80m		
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1995년(2000년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 31



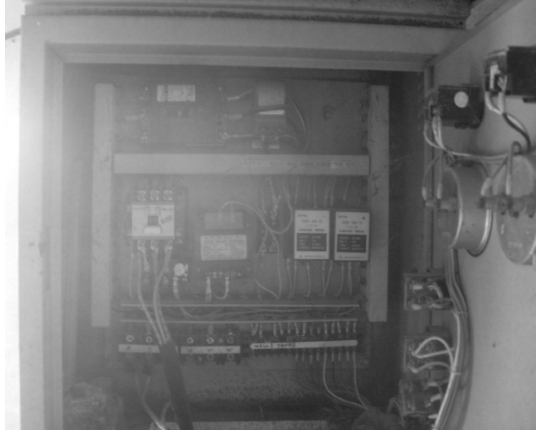
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	2014. 4. 04	
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 (O)	
				부적합 항목	질산성질소	
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(17.00m), 측정불가()	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균열	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	무
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수중 펌프	작동상태
용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기	전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무 향후 지하수시설물개보수시 유량계 설치 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 구암리 772 (허가신고번호 : 1200300004)		
좌 표	위도 : 35°57'18.55" 경도 : 127°6'27.92"		
채 수 량	216 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP 나) 설치심도 : 48m 다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장하기)	2010년11월15일(2015년11월14일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 3. 31

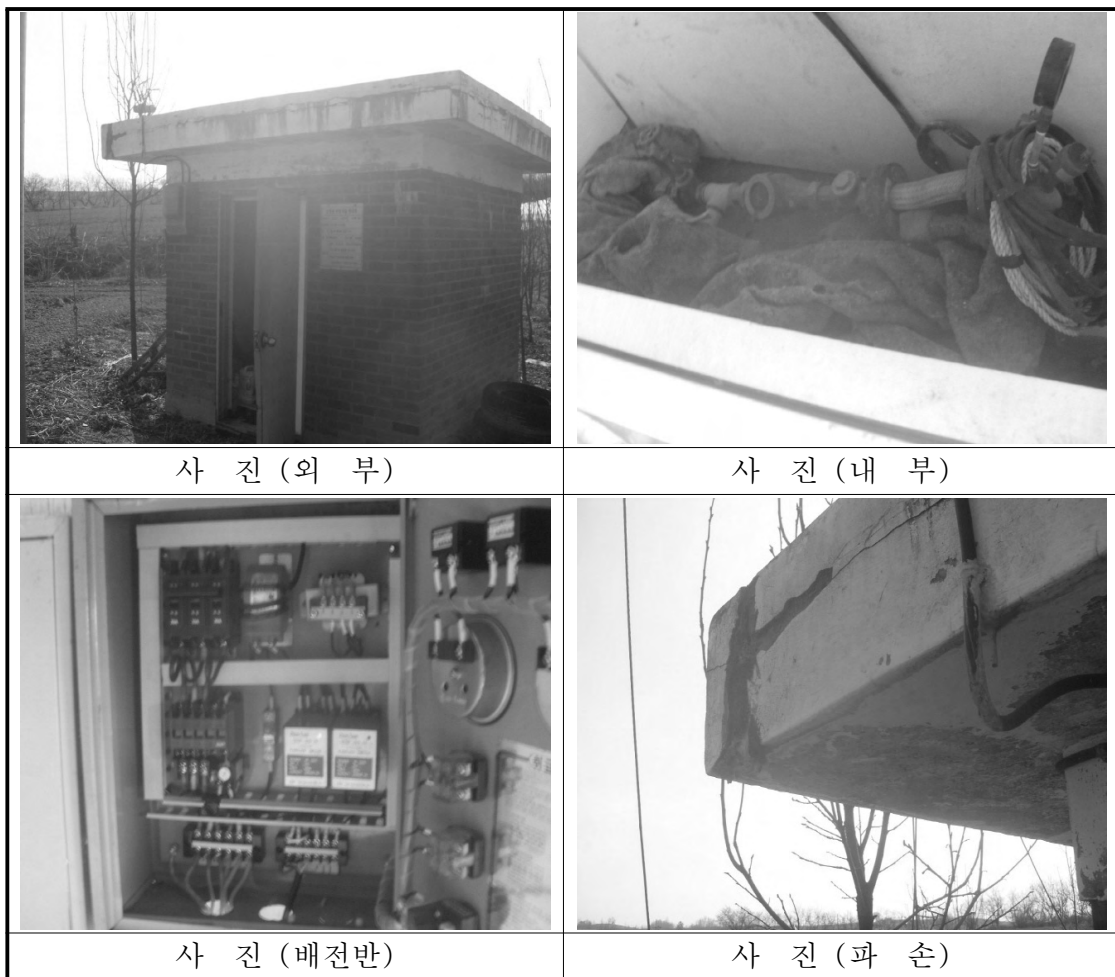
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	2014.4.04	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(15.00m), 측정불가()	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	파손 유	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	무
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수중 펌프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기	전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	유량계 무, 외부 상부 파손 심함		
	향후 지하수시설물 개보수시 유량계 설치 필요, 외부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 구암리 565-3 (허가신고번호 : 1200400001)		
좌 표	위도 : 35°56'28.00" 경도 : 127°6'16.99"		
채 수 량	233 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 60m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 52m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2010년11월15일(2015년11월14일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 1

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
				기계 시설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	미작동		

다. 점검결과

문제점 대책	전기가설 끊김		
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 전기가설 끊김

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 둔산리 144 (허가신고번호 : 1200200004)		
좌 표	위도 : 35°58'1.50" 경도 : 127°8'20.70"		
채 수 량	158 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm 나) 심 도 : 190m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 115m 다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장하기)	2010년11월15일(2015년11월14일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 1

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.04/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	장옥 내부균열 향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (원 경)



사 진 (내 부)



사 진 (배 전 반)



사 진 (내 부 균 열)

- 특이사항 : 장옥 내부균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 은하리 492 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°57'23.61" 경도 : 127°9'47.54"		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 1




나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	소형연결사용		
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (계량기)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 낙평리 240 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 :	경도 :	
채 수 량	500 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : m		
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1979년(1984년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 8

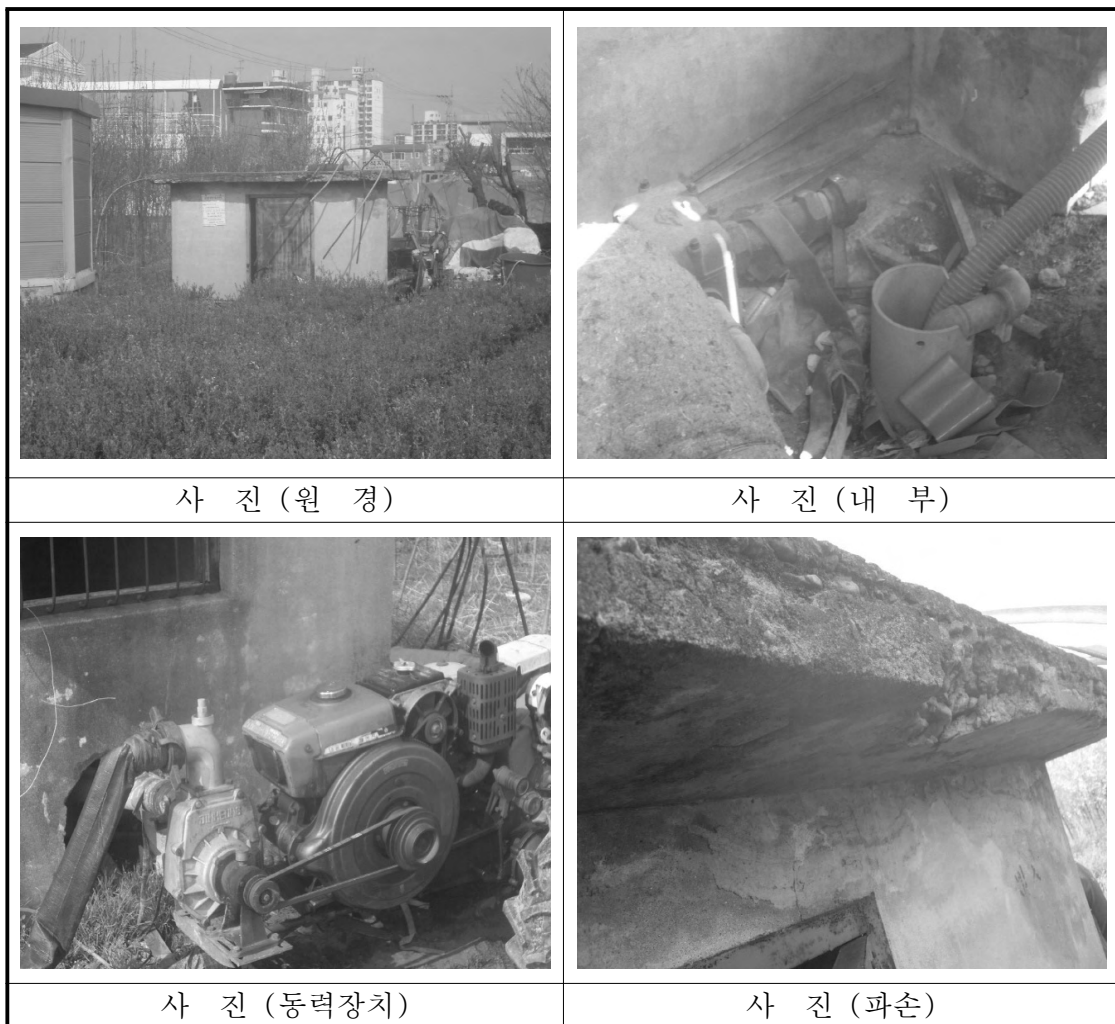
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(14.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	파손심함	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태		
			동 작	진동상태, 계기류 작동		

다. 점검결과

문제점 대책	경운기 동력장치 사용하나 물이 올라오지 않음, 장옥전반적으로 파손심함 향후 지하수시설물 개보수시 장옥전반적인 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 경운기동력장치를 이용하나 물이 올라오지 않음, 장옥전반적으로 파손심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 성덕리 190 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°55'34.18" 경도 : 127°9'17.52"		
채 수 량	450 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 79m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 0m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1979년(1984년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 9

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.22/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	천장파손	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태		
			동 작	진동상태, 계기류 작동		

다. 점검결과

문제점 대책	소형으로 연결사용, 천장파손 향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (천장파손)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형으로 연결사용,천장 파손

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 춘포면 쌍정리 520-2 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°55'30.17" 경도 : 127°2'59.00"		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 8


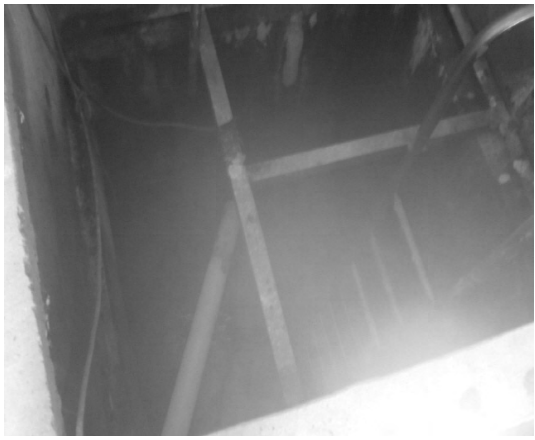


나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014. 4. 22	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	천장파손	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점 대책	천장 파손 심함, 장옥출입문 노후화 심각함 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요 및 장옥출입문 교체 요망		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (장옥출입문)	사 진 (천장파손)

- 특이사항 : 장옥 천장 파손심함, 장옥출입문 노후화 교체요망

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 동봉리 산25 (허가신고번호 : 2200100096)		
좌 표	위도 : 36°0'55.60" 경도 : 127°6'40.51"		
채 수 량	215 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 100m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2002년4월23일(2007년4월22일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 8





나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.22/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(16.30m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	장옥 내부 균열 향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 (내 부 균 열)

- 특이사항 : 내부 균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	익산시 왕궁면 동용리 532 (허가신고번호 : 2200304815)		
좌 표	위도 : 35°59'31.65" 경도 : 127°5'58.45"		
채 수 량	220 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 70mm 나) 심 도 : m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)			
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 8



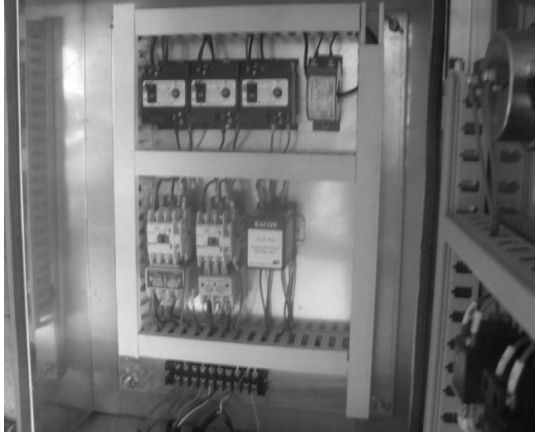
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014.4.22/질산성질소	
				농어업용 수질기준	적합 (O), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(3.50m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	무
		기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
용 량	이용량 대비 용량의 적정성			과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	소형연결사용		
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형연결사용

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 성덕리 256 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°55'31.65" 경도 : 127°9'3.44"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 6m		
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1979년(1984년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 9

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(4.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	천장균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	무	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계	기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기	전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태		
			동 작	진동상태, 계기류 작동		

다. 점검결과

문제점 대책	소형으로 연결사용, 천장균열		
	향후 지하수시설물개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (소 형)	사 진 (천장균열)

- 특이사항 : 소형으로 연결사용, 천장균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 고천리 173-4 (허가신고번호 : 2201302247)		
좌 표	위도 : 35°55'5.45" 경도 : 127°8'26.49"		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 64m		
수중모터펌프	가) 마 력 : HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	1979년(1984년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 9




나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기계 시설	수 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()				
전기 시설	배전함 및 전선배	외 형	누유상태, 계측기기 작동			
		설 치	위치의 적정성, 설치상태			
		동 작	진동상태, 계기류 작동			

다. 점검결과

문제점 대책	전기가설 시건, 소형으로 연결사용		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (전기가설시건)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형으로 연결사용, 전기가설 시건

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 어전리 40-5 (허가신고번호 : 1200500002)		
좌 표	위도 : 35°55'20.80" 경도 : 127°2'35.38"		
채 수 량	173 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350mm 나) 심 도 : 120m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP 나) 설치심도 : 60m 다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장하기)	2010년11월15일(2015년11월14일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 9





나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(6.00m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

양호문제점 대 책	내부 균열 심함 향후 지하수시설물개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 (내부 균열)

- 특이사항 : 내부 균열 심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 신금리 928-9 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°54'46.88" 경도 : 127°5'30.78"		
채 수 량	228 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm 나) 심 도 : 80m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP 나) 설치심도 : m 다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장하기)	2012년(2017년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 9



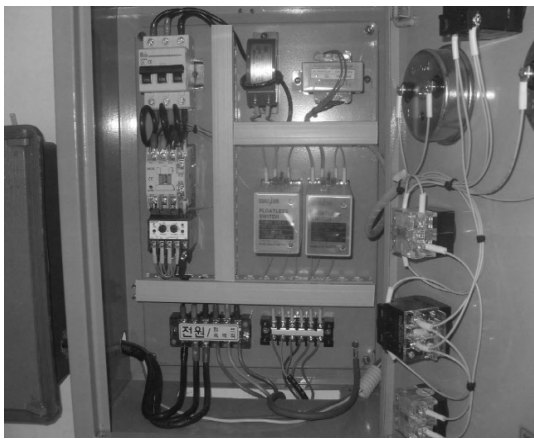
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(7.20m), 측정불가()	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	없음
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기계 시설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 고천리 164 (허가신고번호 : 2201302253)		
좌 표	위도 : 35°55'0.54" 경도 : 127°8'21.89"		
채 수 량	30 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 30mm	나) 심 도 : 18m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5HP	나) 설치심도 : 12m	
	다) 토출관구경 : 30mm		
개발년도(연장하기)	2010년(2015년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 10

나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	외부파손 심함	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부		
수위측정관	수위측정관의 관리상태					
기계 시설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	합선		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태			
		동 작	진동상태, 계기류 작동			

다. 점검결과

문제점 대책	합선, 외부파손심함, 소형		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



- 특이사항 : 소형, 전기합선, 외부파손 심함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 고천리 219-3 (허가신고번호 : 1201300023)		
좌 표	위도 : 35°55'13.69" 경도 : 127°8'39.23"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 35000mm 나) 심 도 : 14m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 15HP 나) 설치심도 : 9m 다) 토출관구경 : 150mm		
개괄년도(연장허가)	2013년8월9일(2018년8월8일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 10



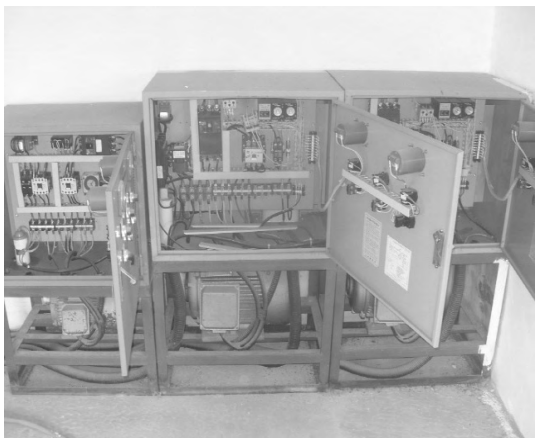
나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점검 내용	점검 결과
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()
				부적합 항목	
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)
				양수량	양수량의 적정여부
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음
				위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	
				녹발생 및 부식정도	
				유량계	작동유무 및 파손여부
		측정 장치	출수장치	출수장치의 파손여부	
수위측정관	수위측정관의 관리상태				
기계 시설	수중 펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태		
		용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()	
전기 시설	배전함 및 전선비	외형	누유상태, 계측기기 작동	없음	
		설치	위치의 적정성, 설치상태	없음	
		동작	진동상태, 계기류 작동	없음	

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 낙평리 303 (허가신고번호 : 2200900002)		
좌 표	위도 : 35°55'47.88" 경도 : 127°9'46.33"		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 50mm	나) 심 도 : 18m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5HP	나) 설치심도 : 12m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개괄년도(연장하기)	2009년(2014년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 11




나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	소형		
	공종(항목)	처리내역	처리비용
추정소요사업비 (공종별)			
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 낙평리 529-1 (허가신고번호 : 2201100908)		
좌 표	위도 : 35°55'41.09" 경도 : 127°9'49.29"		
채 수 량	30 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 30mm	나) 심 도 : 10m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.6HP	나) 설치심도 : 10m	
	다) 토출관구경 : 25mm		
개발년도(연장하기)	2011년(2016년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 11



나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	소형		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
사 진 ()	사 진 ()

- 특이사항 : 소형

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 둔산리 69 (허가신고번호 : 2201200109)		
좌 표	위도 : 35°57'59.64" 경도 : 127°8'2.16"		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 50mm	나) 심 도 : 18m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 35mm		
개괄년도(연장허가)	2012년6월7일(2017년6월6일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 11



나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	시건장치로 인한 시설확인 하지 못함		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
사 진 ()	사 진 ()

- 특이사항 : 시건장치로 인한 시설확인 하지못함

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 성덕리 715-3 (허가신고번호 : 1201300022)		
좌 표	위도 : 35°55'31.60" 경도 : 127°8'47.76"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 35000mm 나) 심 도 : 14m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 15HP 나) 설치심도 : 9m 다) 토출관구경 : 150mm		
개괄년도(연장허가)	2013년8월9일(2018년8월8일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 14



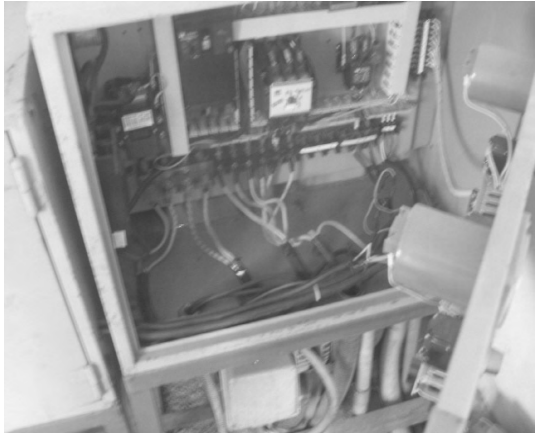

나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	
측정장치	출수장치	출수장치의 파손여부				
		수위측정관	수위측정관의 관리상태			
기계 시설	수중펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태			
		용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배 전 반)	사 진 ()

- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 봉동읍 은하리 210-5 (허가신고번호 : 2200000025)		
좌 표	위도 : 35°57'1.53" 경도 : 127°9'13.78"		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 300mm 나) 심 도 : 60m		
수중모터펌프	가) 마 력 : 2HP 나) 설치심도 : 50m 다) 토출관구경 : 40mm		
개괄년도(연장허가)	2001년7월4일(2006년7월3일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 14


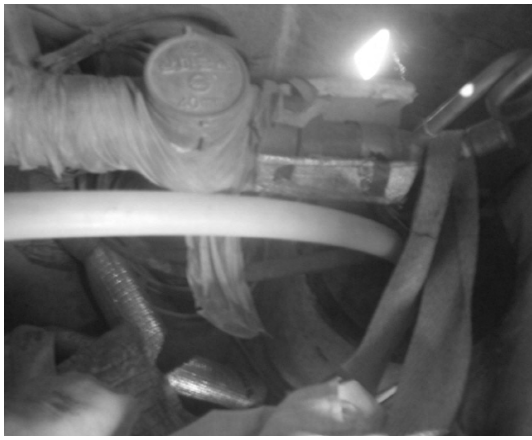


나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동 유/파손 무
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			무		
기계 시설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	확인불가		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	미작동		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	미작동		

다. 점검결과

문제점 대책	배전반 미작동, 암페어게이지 미작동		
	향후 지하수시설물 개보수시 배전반 점검필요		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (암페어게이지미작동)

- 특이사항 : 배전반 미작동, 암페어게이지 미작동

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 삼례리 194 (허가신고번호 : 2200900080)		
좌 표	위도 : 35°55'15.23" 경도 : 127°4'55.52"		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 50mm	나) 심 도 : 18m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5HP	나) 설치심도 : 12m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개괄년도(연장하기)	2012년4월9일(2017년4월8일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 14



나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	소형		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
사 진 ()	사 진 ()

- 특이사항 : 소형

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 석전리 594-1 (허가신고번호 : 2200900078)		
좌 표	위도 : 35°55'58.78" 경도 : 127°6'1.17"		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 50mm	나) 심 도 : 18m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5HP	나) 설치심도 : 12m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개괄년도(연장하기)	2012년4월9일(2017년4월8일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 15



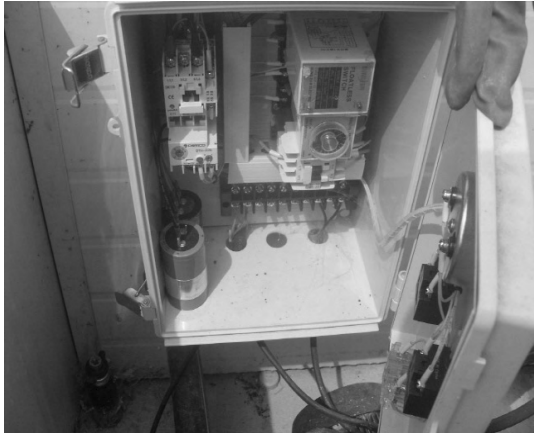
나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점 대책	소형, 시설고장으로 물이 올라오지 않음 향후 지하수시설물 개보수시 모터 점검필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 ()

- 특이사항 : 소형, 시설고장으로 물이 올라오지 않음(관리자분께서도 인지하고 있음)

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 수계리 46 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°54'59.46" 경도 : 127°7'28.33"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 35000mm	나) 심 도 : 14m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15HP	나) 설치심도 : 9m	
	다) 토출관구경 : 150mm		
개발년도(연장하기)	2013년(2018년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 16




나. 세부점검내역

분별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양수량	양수량의 적정여부	
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유량계	작동유무 및 파손여부	
		측정장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태					
기계 시설	수중펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태			
		용량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선	외형	누유상태, 계측기기 작동			
		설치	위치의 적정성, 설치상태			
		동작	진동상태, 계기류 작동			

다. 점검결과

문제점 대책	내부균열		
	향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (원 경)	사 진 (내 부)
	
사 진 (내부균열)	사 진 ()

- 특이사항 : 내부균열

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 신탐리 363 (허가신고번호 :)		
좌 표	위도 : 35°54'46.89" 경도 : 127°7'25.66"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 35000mm	나) 심 도 : 14m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15HP	나) 설치심도 : 9m	
	다) 토출관구경 : 150mm		
개발년도(연장하기)	2013년 (2018년)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 16

나. 세부점검내역

분별	구분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 박테, 박리, 파손여부	없음	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	
측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호			
		수위측정관	수위측정관의 관리상태			
기계 시설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태			
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지



- 특이사항 :

농어업용 공공지하수시설물 대장

가. 지하수시설물현황

구 분	내 용		
위 치	완주군 삼례읍 하리 1290-360 (허가신고번호 : 1201300024)		
좌 표	위도 : 35°54'18.59" 경도 : 127°6'48.53"		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 35000mm	나) 심 도 : 9m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 15HP	나) 설치심도 : 8m	
	다) 토출관구경 : 150mm		
개괄년도(연장허가)	2013년8월26일(2018년8월25일)		
점검기관	한국농어촌공사 전북지역본부	점검일자	2014. 4. 16





나. 세부점검내역

분별	구분	점검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농어업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가(O)	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	내부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	없음
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	없음
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태					
기계 시설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태			
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	과다(), 적정(), 부족()		
전기 시설	배전함 및 전선비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점 대책	내부균열		
	향후 지하수시설물 개보수시 내부 개보수 필요		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (내부균열)

- 특이사항 : 내부 균열

완봉용수구역 리별 가뭄예측 분석결과(2015~2024년)

연도 읍면 리 시설 논
 원예 농업
 봉동읍 고천리 13 2

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 구만리			13	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 구미리			14	4								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면 리	시설 원예	논 농업									
봉동읍 구암리		12	3									
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 낙평리		15	3									
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020		가뭄	가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 둔산리		13	4									
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
봉동읍 성덕리			13	2								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 신성리			15	4								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 용암리			13	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
봉동읍 울소리			15	4								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020		가뭄	가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 은하리			16	4								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020		가뭄	가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 장구리			12	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 논 농업
 봉동읍 장기리 15 4

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020		가뭄	가뭄									
2021												
2022												
2023					가뭄						가뭄	
2024	가뭄											
봉동읍 제내리			14	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
삼례읍 구와리			13	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
삼례읍 삼례리			13	3								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
삼례읍 석전리			13	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
삼례읍 수계리			14	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 농업
 삼례읍 신금리 13 3

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
삼례읍 신탐리			13	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
삼례읍 어전리			13	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면 리	시설 원예	논 농업									
	삼례읍 하리	13	2									
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
	삼례읍 해전리		12	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
	삼례읍 후정리		12	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 논 농업
 왕궁면 광암리 13 3

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 구덕리			12	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 도순리			14	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
왕궁면 동봉리			14	3								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 동용리			14	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄		가뭄	
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 동촌리			13	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 논 농업
 왕궁면 발산리 12 3

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 쌍제리			12	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 온수리			12	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
왕궁면 왕궁리			14	3								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023		가뭄									가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 용화리			14	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄		가뭄	
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023		가뭄									가뭄	
2024	가뭄											
왕궁면 평장리			13	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 논 농업
 왕궁면 흥암리 13 3

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018			가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 덕실리			13	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					
2018	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 삼포리			15	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
춘포면 신동리			12	3												
2015	가뭄												가뭄	가뭄		
2016																
2017		가뭄														
2018				가뭄				가뭄		가뭄					가뭄	
2019										가뭄			가뭄			
2020			가뭄													
2021																
2022																
2023															가뭄	
2024	가뭄															
춘포면 쌍정리			14	3												
2015	가뭄												가뭄	가뭄		
2016																
2017		가뭄														가뭄
2018	가뭄			가뭄				가뭄		가뭄					가뭄	
2019										가뭄			가뭄			
2020			가뭄													
2021																
2022																
2023															가뭄	
2024	가뭄															
춘포면 오산리			15	3												
2015	가뭄												가뭄	가뭄		
2016																
2017		가뭄														가뭄
2018	가뭄			가뭄				가뭄		가뭄					가뭄	
2019										가뭄			가뭄			
2020			가뭄													
2021																
2022																
2023		가뭄													가뭄	
2024	가뭄															

완봉지구 농촌지하수 관리보고서

연도 읍면 리 시설 원예 논
 춘포면 용연리 13 2

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 인수리			12	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 창평리			12	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										
2018				가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											

[부록Ⅷ. 농어업용 공공지하수시설물 일제조사표]

연도	읍면	리	시설 원예	논 농업								
춘포면 천동리			15	3								
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018	가뭄		가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 천서리			15	3								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄										가뭄
2018	가뭄		가뭄	가뭄		가뭄					가뭄	
2019						가뭄			가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023											가뭄	
2024	가뭄											
춘포면 춘포리			15	2								
2015	가뭄								가뭄	가뭄		
2016												
2017		가뭄					가뭄					가뭄
2018	가뭄			가뭄		가뭄					가뭄	
2019									가뭄			
2020			가뭄									
2021												
2022												
2023		가뭄									가뭄	
2024	가뭄											