

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001968-01



2017
농촌지하수관리 보고서
태이지구



농림축산식품부



한국농어촌공사

< 목차 >

I. 농촌지하수관리사업 개요	3
1.1 농촌지하수관리사업의 배경	3
1.2 농촌지하수관리사업의 목적	3
1.3 농촌지하수관리사업의 내용	3
1.4 태이지구 선정 및 특성분석	4
1.5 지하수 개발·이용현황	5
1.5.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	5
1.5.2 용도별 지하수 개발 현황	6
1.5.3 관정형태별 지하수 개발 현황	6
1.5.4 용도별 지하수 이용 현황	7
1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명	8
1.6.1 구축 현황	8
1.6.2 접속방법	10
1.6.3 운영방법	10
1.6.4 정보서비스 활용	11
1.6.5 시스템 구성 및 이용 안내	13
II. 공공관정 현황 및 조사	17
2.1 공공관정 개발·이용 현황	17
2.2 공공관정 일체조사	19
2.2.1 공공관정 현황	19
2.2.2 공공관정 점검표	21
2.3 공공관정 점검결과 및 관리방안	23
2.3.1 점검결과	23
2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	24
2.3.3 사후관리 제안	26
2.3.4 지하수수질검사 제안	27
2.3.5 원상복구 제안	29
2.3.6 시설물정비 제안	30

Ⅲ. 향후전망	35
3.1 지하수 개발·이용 전망	35
3.1.1 가뭄정의	35
3.1.2 농업적 가뭄 해석의 유의점	37
3.1.3 우리나라 농업적 가뭄	37
3.1.4 우리나라 가뭄 연혁	38
3.2 기후변화 시나리오	38
3.2.1 대표농도경로 시나리오	38
3.2.2 한반도 기후변화 시나리오	41
3.3 가뭄지수	41
3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)	43
3.3.2 표준강수지수(SPI)	44
3.4 가뭄예측 및 감시	46
3.4.1 기상학적 가뭄예측	46
3.4.2 시설원예농업을 위한 가뭄감시	46
3.4.3 논 농업을 위한 가뭄감시	50
3.5 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축	51
3.5.1 지하수 함양률 산출	51
3.5.2 지하수 개발가능량 산출	53
3.5.3 지하수 급수계획 구축	54
3.6 가뭄예측 결과	55
3.6.1 용수구역 가뭄예측	55
3.6.2 리별 가뭄예측	58
3.7 지하수 개발·이용 전망	60
3.7.1 지하수개발가능량	60
3.7.2 지하수개발추세	66
3.7.3 지하수개발추세	69
3.8 지하수 오염 취약성 분석 및 예측	70
3.8.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	70
3.8.2 지하수 오염 예측	74

IV. 태이지구 지하수 개발·이용 방안	81
4.1 농업용수 개발대상지 분석	81
4.2 농어업용수 공급방안	83
4.3 태이지구 지하수개발·이용 방안도	86
V. 지하수 보전·관리 방안	103
5.1 지하수관리 필요지역	103
5.1.1 선정 기준	103
5.1.2 읍면별 현황 및 대책	105
5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과	111
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	112
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	112
5.2.2 태이지구 지하수관리 필요지역 대책제안	113
5.2.3 태이지구 지하수모니터링	115
VI. 용어해설	119
VII. 참고문헌	129
VIII. 과업참여자	137

<부 록>

1. 일반현황	부록 3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	부록 3
1.2 인구현황	부록 5
1.3 농업 및 산업경제	부록 7
1.3.1 농업현황	부록 7
1.3.2 축산업 현황	부록 8
1.3.3 산업단지 현황	부록 8
1.3.4 제조업체 현황	부록 8
1.4 자연환경현황	부록 9
1.4.1 하천 및 유역	부록 9
1.4.2 기상	부록 13
1.4.3 지형 및 지질	부록 14
1.4.4 토지이용 및 토양	부록 23
2. 지하수 개발·이용 현황	부록 31
2.1 지하수 개발 현황	부록 31
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	부록 31
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	부록 33
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	부록 35
2.2 지하수 이용 현황	부록 37
2.2.1 이용량 산정	부록 37
2.2.2 용도별 이용현황	부록 38
2.2.3 단위면적당 이용 현황	부록 39
2.2.4 지하수 개발 밀도	부록 40
2.3 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	부록 41
3. 지하수 특성	부록 45
3.1 지하수 수리특성	부록 45
3.1.1 수리특성 분석	부록 45

3.1.2	부존특성	부록	50
3.2	지하수 수질특성	부록	58
3.2.1	오염원 현황	부록	58
3.2.2	수질분석	부록	68
3.3	오염취약성 분석	부록	102
3.3.1	DRASTIC 시스템	부록	102
3.3.2	DRASTIC 시스템의 적용	부록	105
3.4	지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	부록	116
4.	청문조사결과(설문조사)	부록	120
4.1	설문조사 개요	부록	120
4.2	일반현황	부록	120
4.3	지하수 개발	부록	122
4.4	지하수 수질	부록	123
4.5	지하수 수량	부록	124
4.6	지하수 관리	부록	126
4.7	기타 주요 제시 의견	부록	127
4.8	설문결과에 대한 종합의견	부록	127
5.	지하수관리 방안	부록	130
5.1	기본방향	부록	130
5.1.1	행정규제에 의한 관리방안	부록	130
5.1.2	비규제적 관리방안	부록	133
5.1.3	기술적방안	부록	136
6.	농어촌지하수관리시스템	부록	140
6.1	구축 현황	부록	140
6.2	접속방법	부록	140
6.3	운영방법	부록	140
6.4	농어촌지하수넷 웹지도서비스 이용 안내	부록	141
6.5	농어촌지하수넷 지하수관측망시스템 이용 안내	부록	168
7.	공공관정 일제조사표	부록	176

표 목 차

<표 1-4-1> 용수구역면적 현황	4
<표 1-5-1> 허가·신고 형태별 지하수개발현황	5
<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발 현황	6
<표 1-5-3> 관정형태별 지하수 개발 현황	6
<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용 현황	7
<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역 조사현황	9
<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황	10
<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황	18
<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황	19
<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황	23
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황	25
<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황	26
<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황	28
<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 현황	29
<표 2-3-6> 읍면별 시설물정비 현황	30
<표 2-3-7> 시설물관리 필요관정 제안	31
<표 3-2-1> 시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측	40
<표 3-3-1> 파머가뭄지수(PDSI)에 따른 가뭄상태	43
<표 3-3-2> 표준강수지수(SPI)에 따른 가뭄상태	44
<표 3-3-3> SPI와 PDSI 가뭄지수 비교	45
<표 3-6-1> 태안군 작물 면적	55
<표 3-6-2> 시설원에 중심의 가뭄예측	57
<표 3-6-3> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)	57
<표 3-7-1> 유역별 지하수 개발가능량	61
<표 3-7-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정	61
<표 3-7-3> 리별 지하수 개발가능량 산정	62
<표 3-7-4> 지하수오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 산정	65
<표 3-7-5> 지하수오염지역을 적용후 개발가능량 변화	65
<표 3-7-6> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화	66

<표 3-7-7> 용도별 신규관정 개발추이	68
<표 3-7-8> 연도별 지하수 이용량 예측	69
<표 3-8-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과	72
<표 3-8-2> 지하수오염예측도 등급 분류표	74
<표 3-8-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비	78
<표 4-1-1> 읍면별 시설 및 수혜면적 현황	81
<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황	82
<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 검토	84
<표 4-3-1> 2024년 농업용수(논) 수요량	88
<표 4-3-2> 2024년 농업용수(밭) 수요량	88
<표 4-3-3> 농업용수(논) 공급현황	89
<표 4-3-4> 농업용수(밭) 공급현황	89
<표 4-3-5> 관정개발 추정사업비	89
<표 4-3-6> 태이1지구 세부현황	91
<표 4-3-7> 태이1지구 관정개발 계획	91
<표 4-3-8> 태이2지구 세부현황	93
<표 4-3-9> 태이2지구 관정개발 계획	93
<표 4-3-10> 태이3지구 세부현황	95
<표 4-3-11> 태이3지구 관정개발 계획	95
<표 4-3-12> 태이4지구 세부현황	97
<표 4-3-13> 태이4지구 관정개발 계획	97
<표 4-3-14> 태이5지구 세부현황	99
<표 4-3-15> 태이5지구 관정개발 계획	99
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표	103
<표 5-1-2> 소원면 지하수 수량관리 필요지역	106
<표 5-1-3> 소원면 지하수 수질관리 필요지역	106
<표 5-1-4> 원북면 지하수 수량관리 필요지역	108
<표 5-1-5> 원북면 지하수 수질관리 필요지역	108
<표 5-1-6> 이원면 지하수 수량관리 필요지역	110
<표 5-1-7> 이원면 지하수 수질관리 필요지역	110

<표 5-1-8> 읍·면별 지하수관리필요지역	111
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	112
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	113
<표 5-2-3> 태이지구 지하수관리필요지역 세부내역	114
<표 5-2-4> 태이지구 국가 지하수관측망 설치현황(2017. 11현재)	116
<표 5-2-5> 태이지구 관내 지하수 수질 측정망(2016, 환경부)	116

그림 목 차

<그림 1-6-1> 농촌지하수관리사업 2016년 시행지구	8
<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도	13
<그림 2-1-1> 공공관정 현황도	17
<그림 2-3-1> 읍면별 지하수영향조사 필요관정 현황	24
<그림 2-3-2> 읍면별 수질검사 필요관정 현황	27
<그림 2-3-3> 읍면별 시설물정비 제안 현황	30
<그림 3-1-1> 가뭄분류(US NDMC)	36
<그림 3-2-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측	40
<그림 3-3-1> 기후변화정보센터 홈페이지(www.climate.go.kr)	42
<그림 3-4-1> 가뭄예측 순서도	47
<그림 3-4-2> 지하수 수위분석을 통한 가뭄정보 제공 예(USGS)	49
<그림 3-6-1> 태안군 가뭄예측	57
<그림 3-6-2> 리별 가뭄 빈도(480개월 분석)	58
<그림 3-6-3> 논농업 중심 가뭄빈도(120개월)	59
<그림 3-7-1> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	61
<그림 3-7-2> 질산성질소 20mg/L이상인 지역	64
<그림 3-7-3> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화	65
<그림 3-7-4> 연도별 지하수 개발이용	66
<그림 3-7-5> 용도별 지하수 이용추이	67
<그림 3-7-6> 신규관정 증가 추이	68
<그림 3-7-7> 지하수 이용전망 추세	69
<그림 3-8-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)	71
<그림 3-8-2> 변형된 지하수 오염취약성도(Modified DRASTIC Map)	73
<그림 3-8-3> 변형된 오염취약성 등급도	75
<그림 3-8-4> 총 오염발생부하량 등급도	76
<그림 3-8-5> 지하수 오염 예측도	77
<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적	81
<그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설	81

<그림 4-2-1> 농어업용수개발대상지 검토결과	85
<그림 4-3-1> 태이지구 지하수개발이용방안도	87
<그림 4-3-2> 태이1지구 지하수개발이용방안도	90
<그림 4-3-3> 태이2지구 지하수개발이용방안도	92
<그림 4-3-4> 태이3지구 지하수개발이용방안도	94
<그림 4-3-5> 태이4지구 지하수개발이용방안도	96
<그림 4-3-6> 태이5지구 지하수개발이용방안도	98
<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선	104
<그림 5-2-1> 국가지하수 관측망 및 지하수수질측정망 위치도	115

표 목 차[부록]

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황	부록 3
<표 1-2-1> 행정구역 및 인구현황	부록 5
<표 1-3-1> 농업현황	부록 7
<표 1-3-2> 축산업 현황	부록 8
<표 1-3-3> 산업단지 현황	부록 8
<표 1-3-4> 제조업체 현황	부록 9
<표 1-4-1> 하천 현황	부록 9
<표 1-4-2> 수자원단위지도에 따른 유역현황	부록 11
<표 1-4-3> 유역별 행정구역	부록 11
<표 1-4-4> 조사지역의 기상현황	부록 13
<표 1-4-5> 조사지역의 고도별 면적분포	부록 14
<표 1-4-6> 조사지역의 경사별 면적분포	부록 18
<표 1-4-7> 지질계통도	부록 19
<표 1-4-8> 읍면별 지질면적 분포	부록 21
<표 1-4-9> 수문지질단위분류	부록 22
<표 1-4-10> 읍면별 토지이용현황	부록 23
<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)	부록 25
<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 조사지역 토양의 재분류	부록 26
<표 1-4-13> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적	부록 27
<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황	부록 31
<표 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황	부록 33
<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황	부록 35
<표 2-2-1> 지하수 이용현황	부록 37
<표 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황	부록 39
<표 2-2-3> 지하수 개발밀도	부록 40
<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위	부록 41
<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황	부록 45
<표 3-1-2> 읍면별 지하수 수리특성 분석을 위한 자료 구축현황	부록 48
<표 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황	부록 48

<표 3-1-4> 수문지질별 투수량계수 및 수리전도도	부록 49
<표 3-1-5> 기상 관측소 현황	부록 50
<표 3-1-6> 부남방조제 중권역 면적평균강수량 산정	부록 52
<표 3-1-7> 태이지구 지하수 함양률	부록 53
<표 3-1-8> 유역별 지하수 함양량	부록 53
<표 3-1-9> 행정구역별 지하수 함양량	부록 54
<표 3-1-10> 중권역별 10년 빈도 가뭄시 강수량	부록 55
<표 3-1-11> 중권역별 지하수 개발가능량 산정	부록 56
<표 3-1-12> 행정구역별 지하수 개발가능량	부록 57
<표 3-2-1> 폐기물발생 및 처리현황	부록 59
<표 3-2-2> 건설폐기물 현황	부록 60
<표 3-2-3> 매립시설 현황	부록 61
<표 3-2-4> 지정폐기물 발생량 및 처리방법별 현황	부록 61
<표 3-2-5> 하수도 인구 및 보급률 현황	부록 62
<표 3-2-6> 하수 및 분뇨발생량	부록 62
<표 3-2-7> 축산 현황	부록 63
<표 3-2-8> 축산폐수발생량 및 처리시설 현황	부록 63
<표 3-2-9> 점오염원 현황	부록 64
<표 3-2-10> 비점오염원 현황	부록 65
<표 3-2-11> 각 인자별 발생 원단위	부록 66
<표 3-2-12> 읍면별 오염발생부하량	부록 66
<표 3-2-13> 읍면별 인자별 오염부하량	부록 67
<표 3-2-14> 총적 및 암반지하수 간이수질 분석결과	부록 68
<표 3-2-15> 조사지역 온도분포	부록 70
<표 3-2-16> 수소이온농도 분포	부록 73
<표 3-2-17> 전기전도도(EC) 분포	부록 76
<표 3-2-18> 총용존고형물질 분포	부록 79
<표 3-2-19> 읍면별 질산성질소 현황	부록 82
<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)	부록 85
<표 3-2-21> 질산성질소와 질소동위원소 분석결과	부록 88

<표 3-2-22> δ15N에 의한 오염의 기원 구성비	부록 91
<표 3-2-23> 생활용수 수질기준에 따른 분석자료의 부적합 현황 및 요인	부록 92
<표 3-2-24> 생활용수 검사항목 및 수질기준	부록 93
<표 3-2-25> 이화학적 분석 결과	부록 96
<표 3-2-26> 지하수 유형 및 비율	부록 98
<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준	부록 104
<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Insex-일반가중치	부록 108
<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Insex-농약가중치	부록 108
<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Insex-최종가중치	부록 111
<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표	부록 114
<표 3-4-1> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	부록 116
<표 4-2-1> 일반현황 항목별 설문결과	부록 121
<표 4-3-1> 지하수개랍 항목별 설문결과	부록 122
<표 4-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과	부록 123
<표 4-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과	부록 124
<표 4-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과	부록 126
<표 5-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	부록 135

그 립 목 차[부록]

<그림 1-1-1> 용수구역 현황도	부록 4
<그림 1-2-1> 행정구역 및 인구현황	부록 6
<그림 1-3-1> 농업현황	부록 7
<그림 1-4-1> 하천 현황도	부록 10
<그림 1-4-2> 태이지구 표준유역도	부록 12
<그림 1-4-3> 조사지역의 기상현황	부록 13
<그림 1-4-4> 조사지역 선구조 및 음영기복도	부록 15
<그림 1-4-5> 조사지역 지형고도	부록 16
<그림 1-4-6> 조사지역 지형경사	부록 17
<그림 1-4-7> 조사지역 지질도	부록 20
<그림 1-4-8> 토지이용현황	부록 24
<그림 1-4-9> NRCS 토양배수등급도	부록 28
<그림 2-1-1> 허가/신고 형태별 지하수시설 현황도(행정자료)	부록 32
<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)	부록 33
<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도(행정자료)	부록 34
<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수 개발 현황(행정자료)	부록 36
<그림 2-2-1> 읍면별·용도별 지하수이용현황	부록 38
<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개발개소수	부록 38
<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량	부록 38
<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황	부록 40
<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도	부록 46
<그림 3-1-2> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도	부록 47
<그림 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황	부록 49
<그림 3-1-4> 중권역별 Thiessen 망도	부록 51
<그림 3-1-5> 행정구역별 지하수 함양량	부록 54
<그림 3-1-6> 행정구역별 지하수 개발가능량	부록 56
<그림 3-2-1> 읍면별 점오염원	부록 64

<그림 3-2-2> 읍면별 오염부하량	부록 67
<그림 3-2-3> 오염인자별 오염부하량	부록 67
<그림 3-2-4> 간이수질 측정공 위치도	부록 69
<그림 3-2-5> 조사지역 대수층별 수온(갈수기, 풍수기)	부록 70
<그림 3-2-6> 갈수기 수온분포도(°C)	부록 71
<그림 3-2-7> 풍수기 수온분포도(°C)	부록 72
<그림 3-2-8> 조사지역 대수층별 수소이온농도(갈수기, 풍수기) ·	부록 73
<그림 3-2-9> 갈수기 수소이온농도분포도	부록 74
<그림 3-2-10> 풍수기 수소이온농도분포도	부록 75
<그림 3-2-11> 조사지역 대수층별 전기전도도(갈수기, 풍수기) ...	부록 76
<그림 3-2-12> 갈수기 지하수 전기전도도	부록 77
<그림 3-2-13> 풍수기 지하수 전기전도도	부록 78
<그림 3-2-14> 갈수기 총용존고용물질	부록 80
<그림 3-2-15> 풍수기 총용존고용물질	부록 81
<그림 3-2-16> 질산성질소 농도 분포도(총적)	부록 83
<그림 3-2-17> 질산성질소 농도 분포도(암반)	부록 84
<그림 3-2-19> 질산염과 주요 수질항목과의 관계	부록 87
<그림 3-2-20> 질소동위원소 오염원별 위치도	부록 89
<그림 3-2-21> NO ₃ -N과 δ ¹⁵ N의 관계	부록 90
<그림 3-2-22> 수질검사 위치도	부록 94
<그림 3-2-23> 양음이온 농도분포	부록 95
<그림 3-2-24> 양·음이온분석시료 채수 위치도	부록 97
<그림 3-2-25> 태이지구 지하수의 Piper Diagram	부록 99
<그림 3-2-26> Stiff Diagram	부록 100
<그림 3-3-1> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-일반가중치 ...	부록 109
<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치 ...	부록 110
<그림 3-3-3> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-최종가중치 ...	부록 112
<그림 3-3-4> 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)	부록 115

I . 농촌지하수관리사업 개요

I. 농촌지하수관리사업 개요

1.1 농촌지하수관리사업의 배경

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

1.2 농촌지하수관리사업의 목적

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



농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수관리사업의 내용

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

1.4 태이지구 선정 및 특성분석

- 조사지구의 선정은 사업성과 활용을 고려하여 이미 착수된 지구와 인접한 동일 행정구역(시·군)에 포함된 농촌용수구역, 용수부족이 우려되어 지하수개발·이용이 많을 것으로 판단되는 지역중 농경지면적 비율이 높은 농촌용수구역, 지하수의 수질오염, 수량고갈 등 지하수 재해가 발생하였거나 우려되는 농촌용수구역을 대상으로 타사업·타법과의 저촉여부 등을 검토하여 사업지구를 선정한다.
- 태이지구는 소원면 외 2개면으로 구성되어 있으며, 용수구역면적은 총 19,560ha이며, 전면적이 3,051ha, 답면적이 4,433ha이다.

<표 1-4-1> 용수구역면적 현황

시군	용수구역명	용수구역면적(ha)					
		계	전	답	임야	대지	기타
태안	태이	19,560	3,051	4,433	9,949	444	1,781

- 태이지구는 농어업용수와 생활용수의 비중이 비교적 크고 이용량이 많아 수량부족 및 수질오염 우려에 따른 체계적인 관리가 필요한 지역이다. 또한 최근 몇 년간 지하수기초조사계획에도 포함되어 있지 않으며, 지자체 담당자의 사업호응도가 높은 편이다.
- 사업지구의 선정기준인 지하수수량부분에서 지하수 이용량 대비 개발가능량 및 지하수개발밀도가 주변시군에 비하여 높고, 지하수 수질부분에서 단위면적당 분뇨발생량, 단위면적당 축산폐수발생량이 높고, 농경지면적비율이 주변 시군에 비하여 높아 수량고갈 및 수질 오염방지를 위한 체계적인 조사를 실시하는 것이 타당하다.

1.5 지하수 개발·이용현황

1.5.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

- 암반관정은 허가시설 19개소, 신고시설 2,692개소이며, 소원면이 1,275개소로 가장 많은 분포를 보이고 있다.
- 충적관정은 허가시설 2개소, 신고시설 4,155개소이며, 소원면이 1,971개소로 가장 많은 분포를 보이고 있다. 금번조사에서는 농어업용 관정 일부분에 대해서 전수조사를 실시하였다. 자세한 농어업용관정의 세부내역은 농어촌공사에서 관리하는 농어촌지하수넷에서 확인이 가능하다.

<표 1-5-1> 허가·신고 형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

구분	관정현황					
	암반관정			충적관정		
	계	허가	신고	계	허가	신고
계	2,711	19	2,692	4,157	2	4,155
소원면	1,275	7	1,268	1,971	-	1,971
원북면	969	12	957	1,115	2	1,113
이원면	467	-	467	1,071	-	1,071

1.5.2 용도별 지하수 개발 현황

□ 태이지구내 개발이용중인 관정 중 생활용은 3,791공, 공업용 9공, 농어업용 3,068공이고, 생활용 관정이 가장 많이 개발되어 이용 중인 것으로 파악되었다(표 1-5-2).

<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발현황 (단위 : 공)

읍면	계	생활용	공업용	농어업용
계	6,868	3,791	9	3,068
소원면	3,246	1,976	-	1,270
원북면	2,084	1,047	9	1,028
이원면	1,538	768	-	770

1.5.3 관정 형태별 지하수 개발 현황

□ 태이지구 내 지하수 시설의 대수층 분포는 충적층이 암반층에 비해 높게 나타나고, 암반층은 태이지구 전체의 39.47%인 2,711공, 충적층은 60.53%인 4,157공의 분포를 갖는다.(표 1-5-3).

<표 1-5-3> 관정형태별 지하수개발현황 (단위 : 공)

읍면	행정자료 ⁽¹⁾			금회조사 ⁽²⁾			
	계	암반	충적	계	암반	충적	
태이지구	6,868	2,711	4,157	459	199	260	
구성비(%)	100	39.47	60.53	100	43.36	56.64	
태안군	소원면	3,246	1,275	1,971	191	90	101
	원북면	2,084	969	1,115	160	70	90
	이원면	1,538	467	1,071	108	39	69

1.5.4 용도별 지하수 이용 현황

- 태안군 새올행정시스템(2017)에 따르면 태이지구의 지하수 이용량은 4,398천m³/년이며 생활용 지하수 이용량은 1,460천m³/년으로 전체 이용량의 33.2%에 해당한다.
- 농·어업용 지하수 이용량은 2,823천m³/년으로 태이지구 전체 지하수 이용량의 64.2%에 해당한다(표 1-5-4).

<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용현황

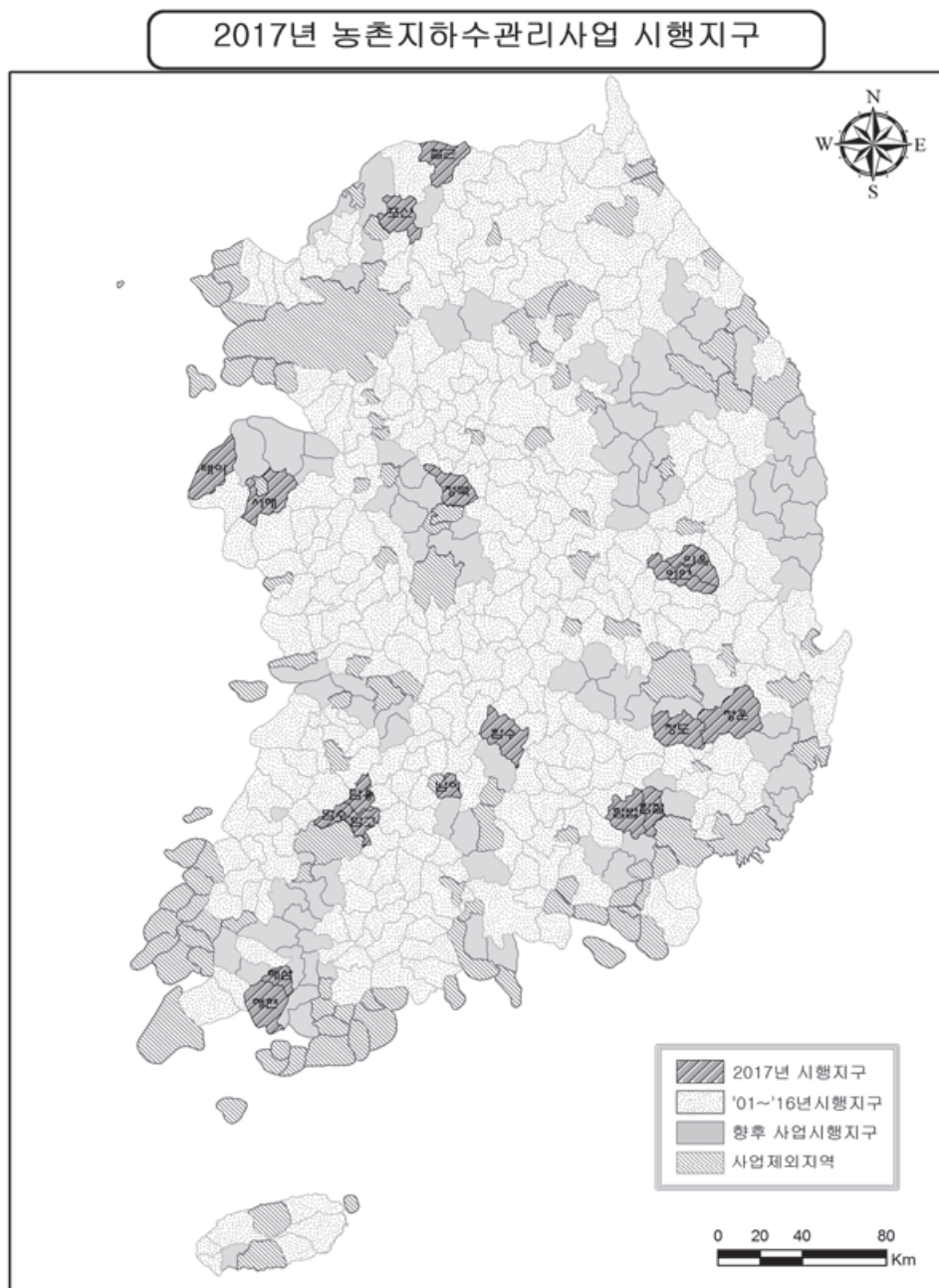
(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농·어업용		기타용		
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
태이지구	6,868	4,398	3,791	1,460	9	114	3,068	2,823	-	-	
비율(%)	100	100	55.2	33.2	0.1	2.6	44.7	64.2	-	-	
태 안 군	소원면	3,246	897	1,976	307	-	-	1,270	590	-	-
	원북면	2,084	1,638	1,047	463	9	114	1,028	1,061	-	-
	이월면	1,538	1,863	768	690	-	-	770	1,172	-	-

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명

1.6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352 농촌용수구역 중 '16년까지 245지구 농촌용수구역(85개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함



<그림 1-6-1> 농촌지하수관리사업 2016년 시행지구

<표 1-6-1> 시·도별 농어촌용수구역별 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	245	33	28	22	29	27	35	36	30	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서 화비	-	제산	이송	부동	-	칠석	-	-
2004	15	평포 평고	원문 원관	음산 음원	아인 아영	부백 정입	무일 무청	영화	김장 진집	-
2005	15	평서 이흥	원양 춘동	제봉 금남	공정 금남	순금 정북	무현 보선	영금 상리	진수	-
2006	15	이설 광초	춘신 형둔	유구 금부	유구 금부	정산 순동	보노	영자 상외	진지 시용	-
2007	20	광포 김고 여서	형소 홍화 평용	진백2 괴청	공논 금북	정감 순쌍 장번	보문 보벌	상화 금대	사포 하금	제애
2008	23	김영 여복 과교	홍두 평방 평대	괴도 옥동	논벌 부서	장계 진상 고신	화춘 동평 장복	금봉 상사 군부	하적 합적 거가	제조
2009	23	여감 과문 용남	양동 화간	옥청 영양	논산 부흥 부은	진백 고원 고광	장삼 화릉 장군	감문 군위 문호	합울 거남 밀부	제한
2010	23	과적 가외 용외	양방 화상	청부 영산	기산 남포 청청	무적 임삼 남보	장관 함손 영감	문산 청송 안예	거고 일하 거사	제대
2011	18	가복 용기	고성 인부	영매 보마	서비 보외	무설 순강 남대	함신 고강	청현 안풍	거장 창계	제남
2012	16	가설 안고	고죽 인남	보내	보청 청화	남운	함라 신압 진진	안길 봉법 봉영	창리 산산	-
2013	16	안서 양조	인상 명성	보미	청대 홍금	익용	진군 곡고 승상	봉석 춘양 봉상	산신 양하	-
2014	16	안삼 남진	양손 명사	중신	홍서 예대	완봉	곡옥 곡석 승외	선산 영연 경감	산신2 남설	-
2015	17	포군 양남	명강 삼근	-	근흥 예오	-	승서 승해 고대 고과	영기 경서 선해 영청	산삼 남이2 남서	-
2016	19	강내 강선	철동	원양 중상	예광 태안	익오 완화	승월 해산 고도 고포	의신 의단 의금 선장	의부 의정	-
2017 (조사예정)	(18)	포신	철근	청북	서해 태이	남이	담용 담고 담수 해삼 해현	의안 의옥 청도 청운	함철 함법 함수	-

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	77	9	11	8	8	7	9	11	13	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	함천	제주
2010	8	파주	화천 양구	옥천	-	-	장흥	문경	거창 밀양	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	7	가평	고성	-	보령	-	함평 신안	안동 봉화	-	-
2013	5	-	인제	보은	청양	-	진도	-	양산	-
2014	6	안성 남양주	양양	-	홍성	-	곡성	-	양산	-
2015	4	-	강릉	-	-	-	-	포항	산청 남해	-
2016	8	강화	-	충주	예산	익산	순창 고흥	구미	의령	-
2017 (조사예정)	(7)	-	철원	-	태안	남원	-	의성 담양 청도	함안	-

1.6.2 접속방법

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

1.6.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가

로그인 없이 이용가능하며, 지자체 담당 공무원 및 실무관리를 위한 지역담당자의 정보서비스 이용 시 관리자의 승인을 거쳐 ID/PASSWORD 부여 별도의 지하수정보 신청 시는 요청목적의 타당성 검토 후 자료 제공

1.6.4 정보서비스 활용

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

<p>[보전관리정책]</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 지역별 지하수 수질수량관리 □ 가뭄 등 지하수재해관리 □ 지하수개발사업 추진 검토 □ 지하수 오염 예측관리 	<p>[행정관리]</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 지하수 인·허가 관리 □ 환경영향조사, 환경평가 등 심의 검토 □ 지하수이용 실태조사 □ 지하수시설물대장 관리 □ 지하수관측망 운영 관리
---	---

나. 일반인 : 농촌지역 주민들의 지하수개발·이용과 계몽자료 활용

<ul style="list-style-type: none"> □ 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

<p>[지하수조사]</p> <ul style="list-style-type: none">□ 물리탐사 및 시추조사 결과활용□ 선택한 영향 반경내 관정정보 및 오염정보□ 해수침투현황 등 수질·수량관련 연구 자료로 활용	<p>[지하수개발]</p> <ul style="list-style-type: none">□ 지하수개발실적 검토□ 지역별 개발현황 검토□ 수맥조사 등 개발결과 검토□ 지하수관련 DB검색□ 지하수개발가능성 검토□ 주변 시설물 및 오염원 위치검토
--	--

라. 행정적 측면

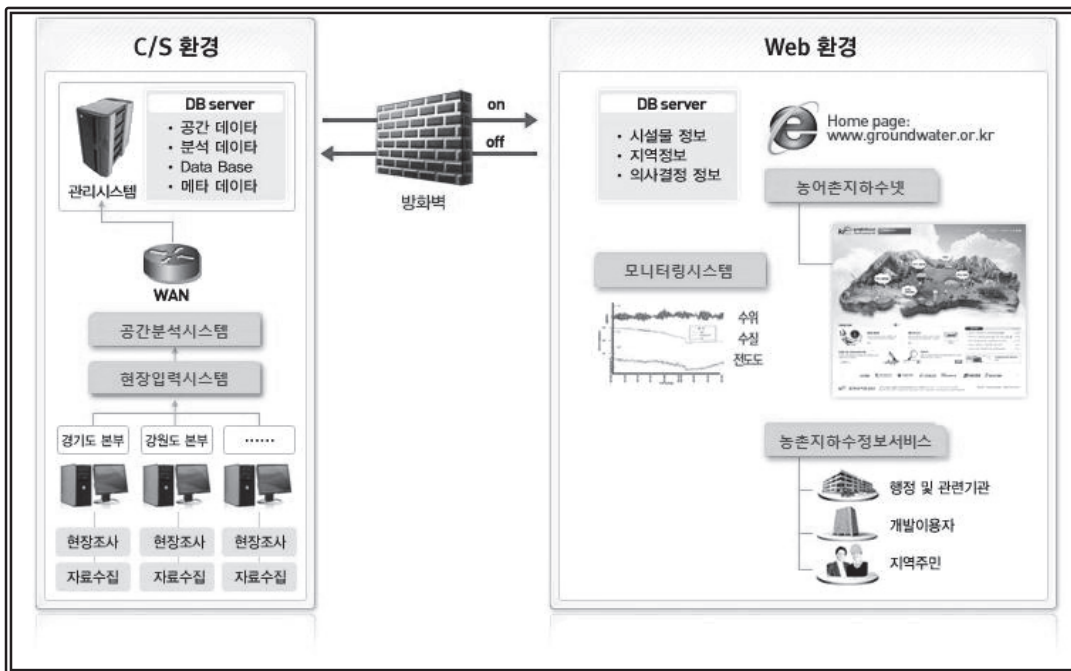
<ul style="list-style-type: none">□ 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상<ul style="list-style-type: none">- 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감- 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대- 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공- 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현□ 정보서비스의 품질향상<ul style="list-style-type: none">- 정량적인 분석자료 제공- 신속, 정확한 업무처리에 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

1.6.5 시스템 구성 및 이용 안내

가. 시스템 구성



<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도

나. 농어촌지하수관리시스템의 단위시스템 구성

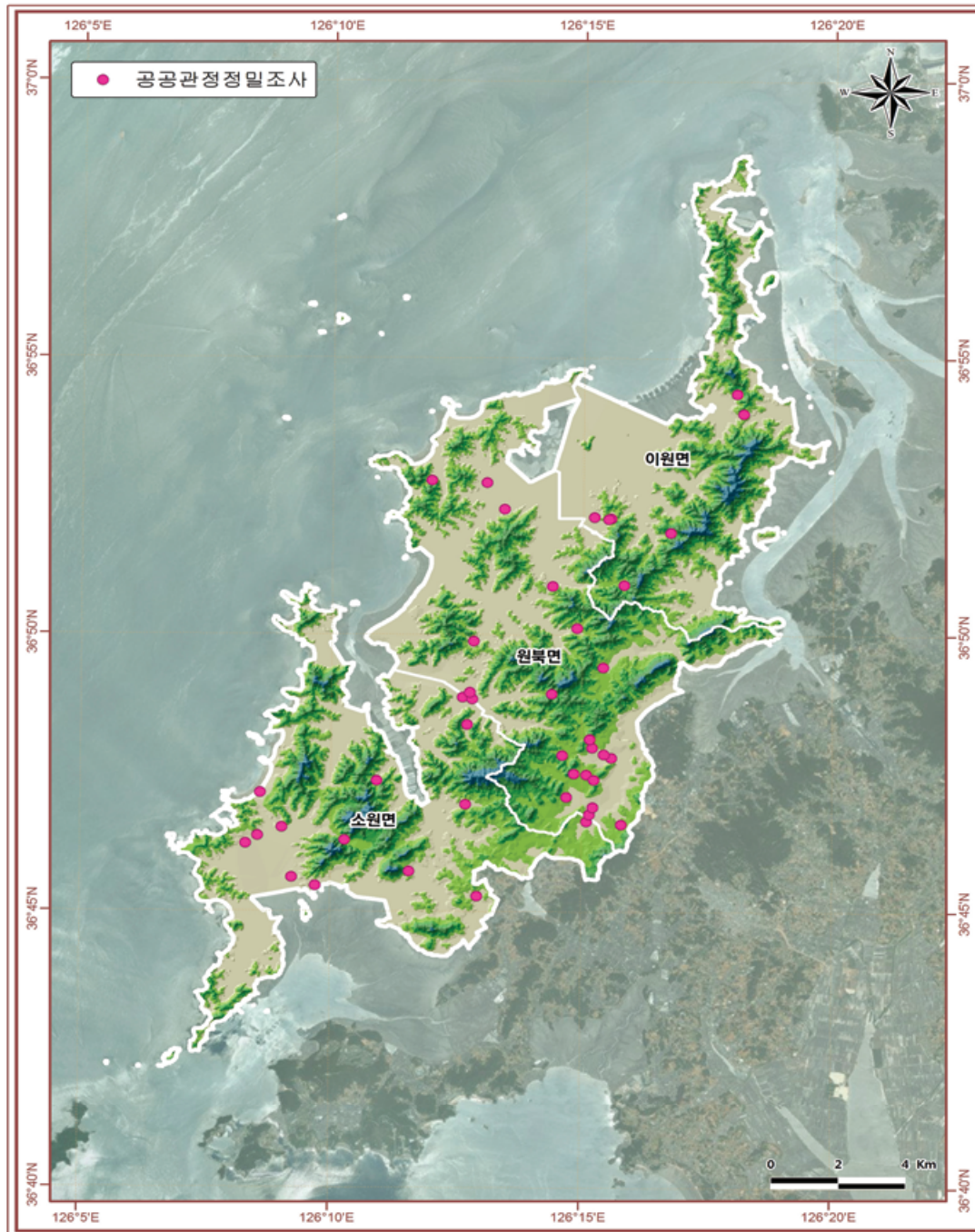
WEB	농어촌지하수넷 ☞ 지하수정보 교류 홈페이지(기술지원방 운영)
WEB	농어촌지하수정보서비스 ☞ 지하수관련 지도정보서비스
WEB	지하수모니터링 ☞ 관측정에서 수신된 정보 지도서비스로 제공
C/S	공간분석시스템 ☞ 지하수주제도 생성 및 분석 프로그램
C/S	현장입력시스템 ☞ 현장수집 지하수자료 입·출력 프로그램

Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

2.1 공공관정 개발·이용 현황

- 공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정으로 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체이며, 태이지구에는 총 43개의 농업용공공관정이 개발되어 있다.



<그림 2-1-1> 공공관정 현황도

<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황

구분	농업용				
	계	전작용	답작용	원예용	기타
계	43	15	27	1	-
소원면	14	6	8	-	-
원북면	22	8	13	1	-
이원면	7	1	6	-	-

- 공공관정 중 농업용관정은 저수지나 하천수 등 수리시설의 혜택이 어려운 지역에 주로 개발되어 있다.

2.2 농업용 공공관정 일체조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리 기관
	시군	읍면	동리	번지			
1	태안군	소원면	시목리	115-1	전작용	허가시설	·
2	태안군	소원면	법산리	85-3	답작용	신고시설	
3	태안군	소원면	신덕리	211-2	답작용	허가시설	
4	태안군	소원면	신덕리	974	전작용	허가시설	
5	태안군	소원면	영전리	22-1	답작용	신고시설	
6	태안군	소원면	소근리	421-2	전작용	신고시설	
7	태안군	소원면	소근리	1030	전작용	신고시설	
8	태안군	소원면	모항리	2-5	답작용	신고시설	
9	태안군	소원면	모항리	357-5	답작용	신고시설	
10	태안군	소원면	모항리	1110-1	답작용	신고시설	
11	태안군	소원면	모항리	1358	답작용	신고시설	
12	태안군	소원면	송현리	291-8	전작용	신고시설	
13	태안군	소원면	송현리	632-9	전작용	허가시설	
14	태안군	소원면	송현리	663-13	답작용	신고시설	
15	태안군	원북면	반계리	212	원예용	신고시설	
16	태안군	원북면	반계리	573-3	전작용	신고시설	
17	태안군	원북면	이곡리	515	답작용	허가시설	
18	태안군	원북면	황촌리	750	답작용	신고시설	
19	태안군	원북면	황촌리	1005	답작용	신고시설	
20	태안군	원북면	방갈리	799	답작용	신고시설	
21	태안군	원북면	신두리	432-1	답작용	신고시설	
22	태안군	원북면	동해리	91	답작용	신고시설	
23	태안군	원북면	동해리	1083-42	답작용	신고시설	
24	태안군	원북면	동해리	1083-43	답작용	신고시설	
25	태안군	원북면	대기리	164-1	답작용	허가시설	
26	태안군	원북면	대기리	207-1	답작용	신고시설	
27	태안군	원북면	대기리	224	전작용	허가시설	

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(계속)

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리 기관
	시군	읍면	동리	번지			
28	태안군	원북면	대기리	361	전작용	허가시설	
29	태안군	원북면	대기리	455	답작용	허가시설	
30	태안군	원북면	대기리	732	답작용	신고시설	
31	태안군	원북면	대기리	818	답작용	허가시설	
32	태안군	원북면	장대리	7-2	전작용	허가시설	
33	태안군	원북면	장대리	산128-4	전작용	허가시설	
34	태안군	원북면	양산리	604	전작용	허가시설	
35	태안군	원북면	양산리	905-1	전작용	허가시설	
36	태안군	원북면	양산리	산167-4	전작용	허가시설	
37	태안군	이원면	관리	357	전작용	신고시설	
38	태안군	이원면	관리	430-1	답작용	신고시설	
39	태안군	이원면	포지리	294	답작용	신고시설	
40	태안군	이원면	포지리	833-1	답작용	신고시설	
41	태안군	이원면	포지리	1140-2	답작용	신고시설	
42	태안군	이원면	포지리	1389	답작용	신고시설	
43	태안군	이원면	사창리	438	답작용	신고시설	

2.2.2 농업용 공공관정 점검표

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017416, 허가신고번호 : 1200300005)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 시목리 115-1 (좌표 : 36°6'38.01", 126°5'6.51")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : - HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2003년08월12일	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
출수장치	출수장치의 파손여부			양호		
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1.		
대책	1.		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

□ 태이지구의 공공관정 점검결과 조치가 필요한 관정의 개소수는 42개소이며, 조치가 불필요한 관정수는 1개소이다. 조치가 필요한 경우는 시설물정비가 26건(중복)으로 가장 많았으며, 원상복구 외에 영향조사 및 사후관리 항목은 4건(중복)으로 나타났다. 읍면별로 원북면이 21개소로 가장 많은 조치가 필요한 것으로 분석되었다.

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황

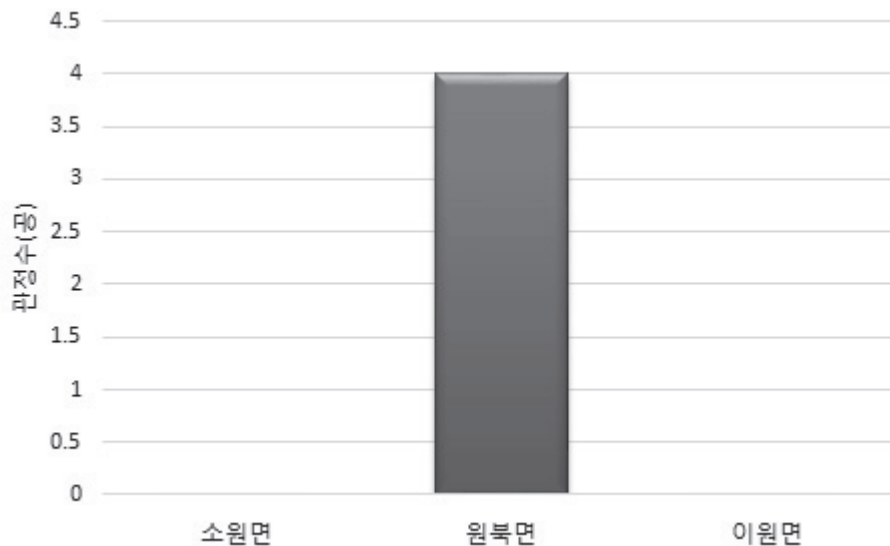
구분	관정수 (개소)	조치 불필요 (개소)	조치 필요 (개소)	조치필요(건수)					
				소계	영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비
계	43	1	42	55	4	-	25	-	26
소원면	14	-	14	20	-	-	10	-	10
원북면	22	1	21	26	4	-	8	-	14
이원면	7	-	7	9	-	-	7	-	2

*기타 : 위치상이, 미신고관정

2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-1> 읍면별 지하수영향조사 필요관정 현황

나. 업무흐름도

- 개발·이용자(지자체) → 지하수영향조사 → 지하수영향조사서를 포함한 지하수개발·이용허가 유효기간 연장허가 신청서 제출 → 심사 → 허가 내용에 반영

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황

일련번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면동	리	번지	
27	태안군	원북면	대기리	923	2017년05월02일
28	태안군	원북면	대기리	361	2017년05월02일
34	태안군	원북면	양산리	567	2017년05월02일
36	태안군	원북면	양산리	산167-4	2017년05월02일

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 지하수 개발·이용시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시

나. 업무흐름도

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

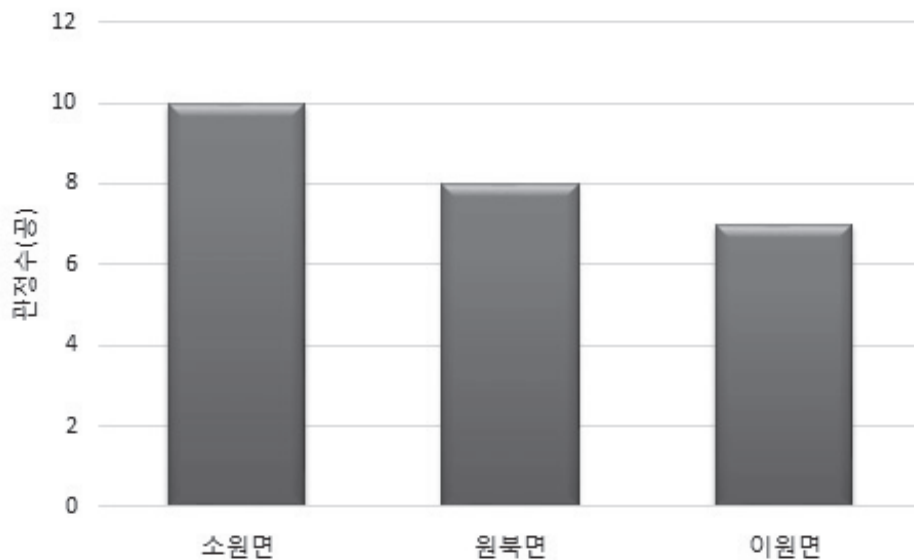
<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황

위치		사후관리 필요관정
시군	읍면	
태안군	소원면	없음
태안군	원북면	없음
태안군	이월면	없음

2.3.4 지하수수질검사 제안

가. 배경 및 현황

- 지하수법 제20조(수질검사 등), 시행령 제29조(수질검사 등), 제30조(수질검사 전문기관 등), 제31조(수질검사의 항목 등), 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제10조(수질검사대상), 제12조(수질검사의 주기), 제14조(검사기관)에 의해 안전하고 깨끗한 지하수를 사용하기 위하여 양수능력 100m³/일 이상의 농업용 관정에 대하여 3년 주기로 실시



<그림 2-3-2> 읍면별 수질검사 필요관정 현황

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황

일련번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
2	태안군	소원면	법산리	85-3	-
5	태안군	소원면	영전리	22-1	-
6	태안군	소원면	소근리	421-2	-
7	태안군	소원면	소근리	1030	-
8	태안군	소원면	모항리	2-5	-
9	태안군	소원면	모항리	357-5	-
10	태안군	소원면	모항리	1110-1	-
11	태안군	소원면	모항리	1358	-
12	태안군	소원면	송현리	291-8	-
14	태안군	소원면	송현리	663-13	-
16	태안군	원북면	반계리	573-3	-
18	태안군	원북면	황촌리	750	-
19	태안군	원북면	황촌리	1005	-
20	태안군	원북면	방갈리	799	-
21	태안군	원북면	신두리	432-1	-
22	태안군	원북면	동해리	91	-
24	태안군	원북면	동해리	1083-43	-
30	태안군	원북면	대기리	732	-
37	태안군	이원면	관리	357	-
38	태안군	이원면	관리	430-1	-
39	태안군	이원면	포지리	294	-
40	태안군	이원면	포지리	833-1	-
41	태안군	이원면	포지리	1140-2	-
42	태안군	이원면	포지리	1389	-
43	태안군	이원면	사창리	438	-

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.

나. 업무흐름도

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

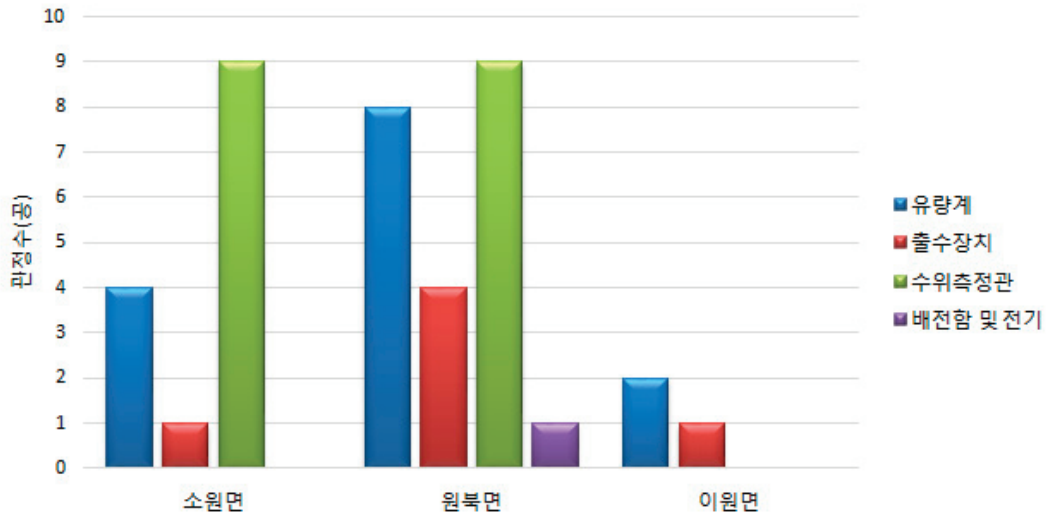
<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 현황

위치		원상복구 필요관정
시군	읍면	
태안군	소원면	없음
태안군	원북면	없음
태안군	이원면	없음

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-3> 읍면별 시설물정비 제안 현황

<표 2-3-6> 읍면별 시설물정비 현황

구분	합계	유량계	출수장치	수위측정관	배전함 및 전기설비
계	26	14	6	18	1
소원면	10	4	1	9	-
원북면	14	8	4	9	1
이원면	2	2	1	-	-

<표 2-3-7> 시설물관리 필요관정 제안

일련 번호	위치				시설물			
	시군	읍면	동리	번지	유량계	출수 장치	수위 측정관	배전함 및 전기설비
3	태안군	소원면	신덕리	211-2	○	○		
6	태안군	소원면	소근리	421-2			○	
7	태안군	소원면	소근리	1030			○	
8	태안군	소원면	모항리	2-5	○		○	
9	태안군	소원면	모항리	357-5	○		○	
10	태안군	소원면	모항리	1110-1	○		○	
11	태안군	소원면	모항리	1358			○	
12	태안군	소원면	송현리	291-8			○	
13	태안군	소원면	송현리	632-9			○	
14	태안군	소원면	송현리	663-13			○	
17	태안군	원북면	이곡리	515	○			
18	태안군	원북면	황촌리	750		○		
19	태안군	원북면	황촌리	1005			○	○
20	태안군	원북면	방갈리	799	○			
21	태안군	원북면	신두리	432-1	○	○		
22	태안군	원북면	동해리	91	○	○	○	
23	태안군	원북면	동해리	1083-42	○		○	
24	태안군	원북면	동해리	1083-43			○	
25	태안군	원북면	대기리	164-1			○	
26	태안군	원북면	대기리	207-1	○		○	
27	태안군	원북면	대기리	224	○			
33	태안군	원북면	장대리	산128-4			○	
34	태안군	원북면	양산리	604			○	
36	태안군	원북면	양산리	산167-4	○	○	○	
37	태안군	이원면	관리	357	○	○		
42	태안군	이원면	포지리	1389	○			

Ⅲ. 향후전망

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 3-1-1).

가. 기상학적 가뭄

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

나. 농업적 가뭄

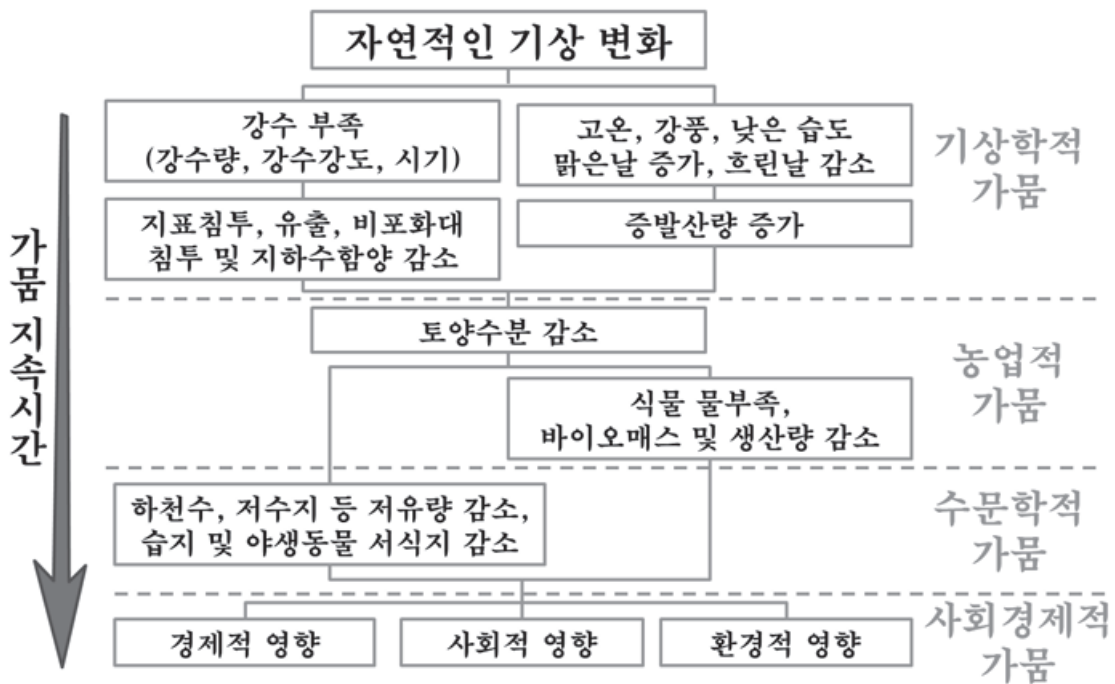
농업적 가뭄은 강수량 부족으로 작물생육에 필요한 토양 수분이 부족하여 농작물에 피해가 생기는 것을 일컫는다. 생육에 필요한 수분은 작물과 토질에 따라 다르고, 해갈될 정도의 강수가 내리면 가뭄은 바로 회복된다. 4~6월 강우부족에 따른 「이양지연형」 가뭄과, 7~8월 강우 부족에 따른 「생육장애형」 가뭄으로 구분된다.

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 토양수분 및 기후변화 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

3.1.3 우리나라 농업적 가뭄

논 농업에 있어서, 봄(4~6월)에 발생하는 가뭄은 벼의 초기 생육에 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%, 제한급수
- 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 전망 기법으로 대표농도경로(Representative Concentration Pathways; RCP)를 사용하였다. 기상청과 국립기상연구소는 이를 기초로 2100년 까지의 한반도 지역 기후변화 예측자료를 생산하였고, 특히 남한 지역을 대상으로 1km 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

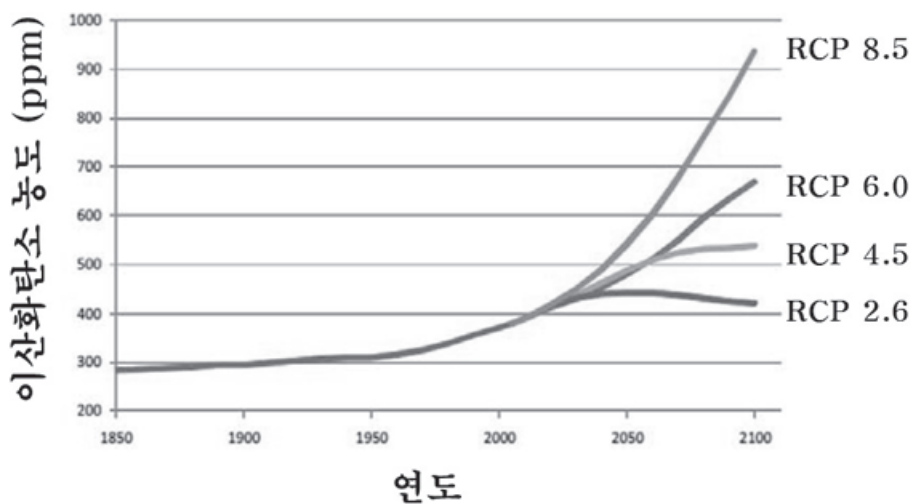
온실가스 저감 정책이 어느정도 실현된 경우를 의미하며, 대기 중 이산화탄소 농도가 2100년에 670 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

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 1,308 mm 대비, RCP 4.5 시나리오에서는 2100년 1,564 mm, RCP 8.5 시나리오에서는 1,549 mm 로 증가할 것으로 전망하였다. 연평균 기온은, 현재 한반도의 연평균(1981~2010년) 기온 11.0 °C 대비, 2100년에는 RCP 4.5 시나리오 기준 2.8 °C, RCP 8.5 시나리오 기준 5.3 °C 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(Climatic Change Information Center; CCIC) 홈페이지에서 내려받아 사용할 수 있다(그림 3-3-1).

3.3 가뭄지수

가뭄지수는 가뭄정도를 평가하기 위해서 사용자가 이해하기 쉽도록 소수점 한자리 숫자로 표시된 객관적인 수치이다. 가뭄지수의 종류는 용수공급가뭄지수(WADI, water supply drought index), 표준 강수지수(SPI, standardized precipitation index), 팍머가뭄지수(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.



<그림 3-3-1> 기후변화정보센터 홈페이지(www.climate.go.kr)

3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)

PDSI는 강수량, 기온 및 일조시간 등의 자료를 활용해서 월 열지수법(Thornthwaite and Mather, 1955)으로 잠재증발산량을 추정 한 후, 대상지역의 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 가뭄 정도를 정량적으로 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 표현방법을 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

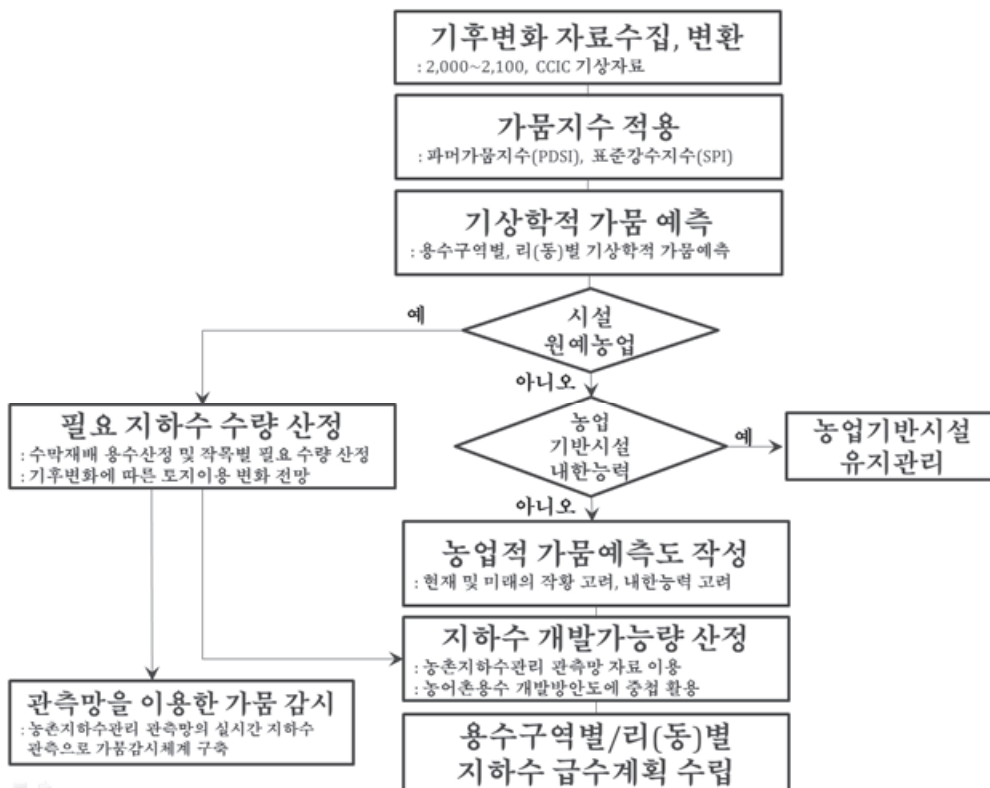
기상학적 가뭄 예측을 위해, CCIC에서 제공하는 RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 대한 2000~2100년 월별 및 일별 기상자료(강수량, 기온)를 기상청 홈페이지에서 내려받아 활용하였다. 월별 기상자료를 이용하여 PDSI와 SPI를 용수구역별, 리(동)별로 적용하여 미래가뭄 여부를 판단하였다. 해당 용수구역 또는 리(동)가 해당 월에 SPI 및 PDSI 모두 가뭄으로 판단되면, 일별 기상자료를 토대로 농어업 측면에서 무강수로 정의하는 일일 5 mm 이하의 강우가 해당 월에 15일 이상 지속되는지 여부를 확인하였다. 만약 15일 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, 시군지자체의 지역 관광산업 활성화와 이에 따른 레저산업 유입 등으로, 국내 농촌은 날이 갈수록 식량작물생산 중심의 고전적인 농촌 마을 형태에서 벗어나 도농복합형, 관광레저형, 산업형 등의 다양한 형태로 변화를 거듭하고 있다. 통계청(2012)에 따르면, 2012년 국내 전체 농지면적은 1,730천ha 로서, 최근 10년간 서울특별시 면적의 약

2.2 배에 달하는 133천ha 의 농경지가 감소되었고, 지역별로는 경기 (22천ha)가 가장 많았으며, 그 다음이 전남(20천ha), 충남(19천ha) 순이었다. 그런데 논외의 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 북방한계선 북상, 농가소득 증대를 위한 주력 농산물 변경 등에 기인한다.



<그림 3-4-1> 가뭄예측 순서도

나. 시설원예농업과 지하수

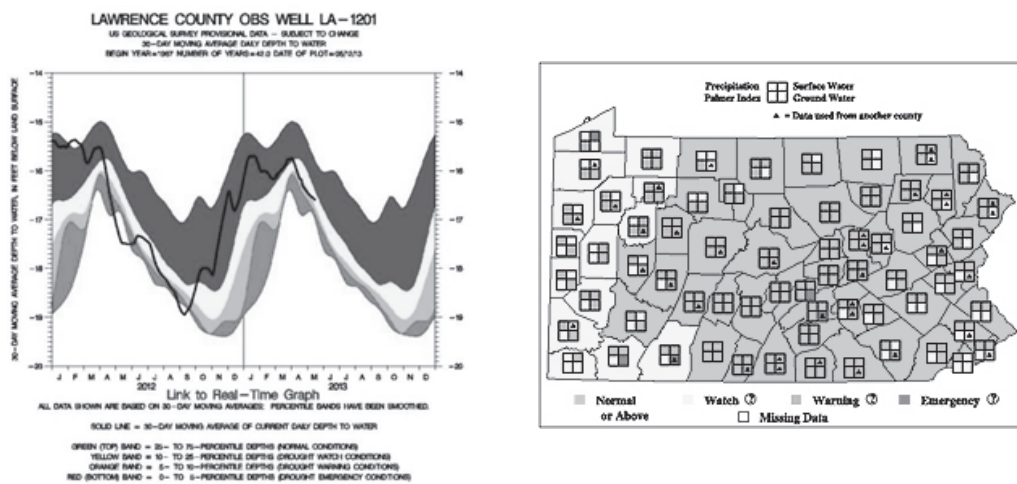
작황의 변화는 농업용수 공급을 위한 수원공의 활용에도 영향을 준다. 전통적인 미곡 위주의 논 농업은 저수지, 취입보 등 지표수 자원의 의존도가 크다. 이에 비해, 특약용 작물, 채소 및 시설작물 등(이하 시설원예농업)은 계절에 관계없이 청정수질과 일정한 수온의 수자원을 요구한다. 미곡(쌀) 위주의 논농업에 주로 활용되는 지표수 자원은 녹조 등과 같은 빈번한 수질사고에 취약하며 계절에 따른 수온의 변화 때문에 시설원예농업에 적합하지 않아 수원공으로서 활용도가 낮다. 그러나 연중 수질·수온이 일정하고 수질사고가 거의 발생하지 않는 지하수 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.

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, 펜실베니아 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 시설원예농업의 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, 농어촌 지하수넷(www.groundwater.or.kr)에 연계·운영할 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, 벼의 물수요량이 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 논 농업에 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 살펴 보았다. 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 유지 관리를 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 이양기에 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).

본 보고서에서는 농촌지하수관리관측망의 지하수 수위 관측자료와 최 인근 기상관측소의 강수량 자료를 이용하여 지하수 함양률을 산출하였다. 산출방법은 널리 사용되는 지하수 수위 강하곡선법(Hershfield, 1972) 방법을 활용하였다. 지하수 수위 강하곡선법은 비교적 정확하게 측정된 지하수 수위 변동 자료만을 이용하여 함양률을 추정하므로 국가지하수관측소 등에서 측정한 장기 수위 관측자료에 적용이 가능하다(구민호와 이대하, 2002). 이 방법은 무강우시 지하수 수위 최대 강하량과 1개월 강하량의 비율로 정의되는 지하수 수위 강하율과 지하수 함양률 사이에 직접적인 비례관계가 있음을 기본 개념으로 한다.

지하수 수위 강하곡선법에서 지하수 함양률을 결정하는 변수로는 비례상수 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, δ 값의 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 δ 값을 0.001 이내로 조정해야 한다고 하였다. 이 연구에서는 조재경(2008)의 의견을 토대로 0.001을 적용하였다.

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

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 의미

하며, 그 계산식은 다음과 같다.

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

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

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

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

p: 유의수준

z: 확률변수

x: 10년 빈도 가뭍시 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 수막채배 용수량을 산출하였다. 그리고, 현재 활용 중인 지하수 수원공의 현재 공급 수량을 계산하였다. 마지막으로 지하수 개발가능량 범위 내에서, 필요 수량 대비 현재공급 수량을 뺀 잔여량을 부족 수량으로 설정하고, 부족 수량에 대한 농어업용 공공관정의 필요 개소수를 산출하였다. 이 때, 1개 관정의 양수량은 100m³/일로, 농어업용 지하수 관정의 개발심도는 80m로 고려하였다. 단, 과거 가뭍 발생연도의 관측망 지하수 수위가 평년 수위에 비해 현저히 강하했던 경우에는, 이를 고려하여 지하수의

개발심도를 조절하였다. 공공관정 설치 위치는 우선적으로 시설원에 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

- 태안군의 농업형태는 재배면적으로 분석해보면 미곡의 재배 면적이 9,106ha이며, 전체 재배면적(13,213.6ha)의 68.9%를 차지하는 전형적인 논농업지역이다.

<표 3-6-1> 태안군 작물 면적 (단위 : ha)

계	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	채소류	특용작물	과실류	화훼류
100%	68.9%	0.2%	0.3%	5.7%	4.3%	17.1%	2.1%	0.1%	1.2%
13,213.6	9,106	20.1	38.6	759.4	570.3	2,263.6	277.8	15.6	162.2

※ 자료출처 : 통계연보(2016, 태안군)

나. 충남 태안군 가뭄지수 산정결과

- 충남 태안군에 대하여 기상청자료를 이용해서 2011~2050년까지 40년간에 대하여 대표농도경로 시나리오(RCP)4.5의 경우로 SPI 지수와 PDSI 지수를 산정하고 두 가뭄지수를 이용하여 충남서북부지구의 가뭄에 대해 예측을 하였다.
- 예측에 대한 기술은 논농업중심의 4~6월까지의 3개월에 대한 예측자료와 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 용수구역에 대한 예측을 하였다.
- 충남 태안군의 원예농업을 고려한 가뭄 예측 결과 전체 480개월 중 습윤 52개월, 정상 373개월, 가뭄 47개월, 극심가뭄 8개월로 분석되었다(표3-6-2).
- 충남 태안군의 논농업을 고려한 가뭄 예측 결과 전체 120개월 중 습윤 15개월, 정상 86개월, 가뭄 17개월, 극심가뭄은 2개월로 분석되었다(표3-6-3).

<표 3-6-2> 시설원예 중심의 가뭄예측(1~12월)

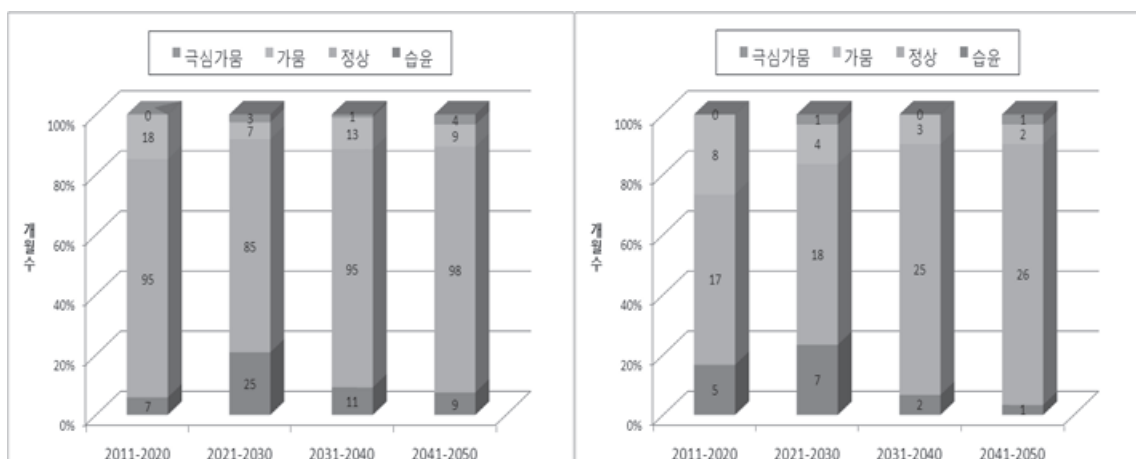
구분	계	습윤 (월)	정상 (월)	가뭄 (월)	극심가뭄 (월)
계	480	52	373	47	8
2011-2020	120	7	95	18	-
2021-2030	120	25	85	7	3
2031-2040	120	11	95	13	1
2041-2050	120	9	98	9	4

※ 가뭄, 극심가뭄은 SPI와 PDSI 공통적으로 산출되었을 경우로 적용

<표 3-6-3> 논농업 중심의 가뭄예측(4~6월)

구분	계	습윤 (월)	정상 (월)	가뭄 (월)	극심가뭄 (월)
계	120	15	86	17	2
2011-2020	30	5	17	8	-
2021-2030	30	7	18	4	1
2031-2040	30	2	25	3	-
2041-2050	30	1	26	2	1

※ 가뭄, 극심가뭄은 SPI와 PDSI 공통적으로 산출되었을 경우로 적용



원예농업 중심의 가뭄예측

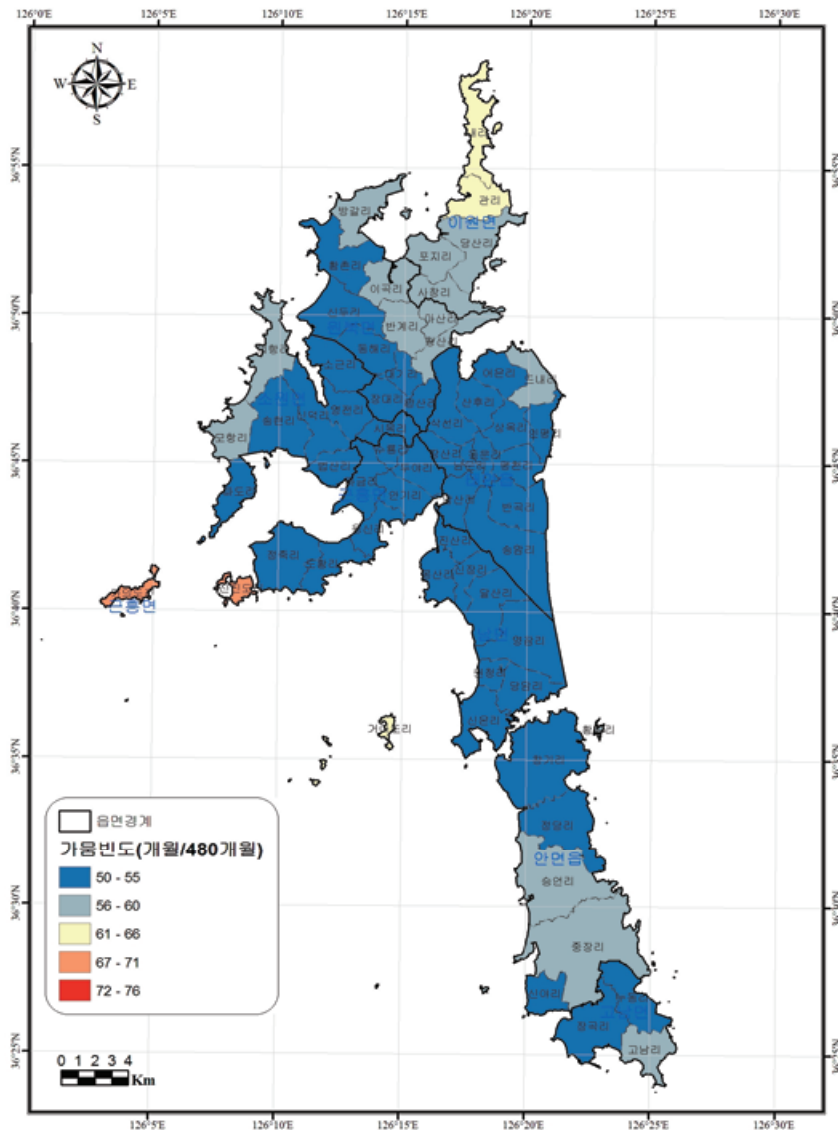
논농업 중심의 가뭄예측

<그림 3-6-1> 태안군 가뭄예측

3.6.2. 리별 가뭄예측

가. 480개월 분석시 리별 가뭄지수 산정결과(원예농업, 1~12월)

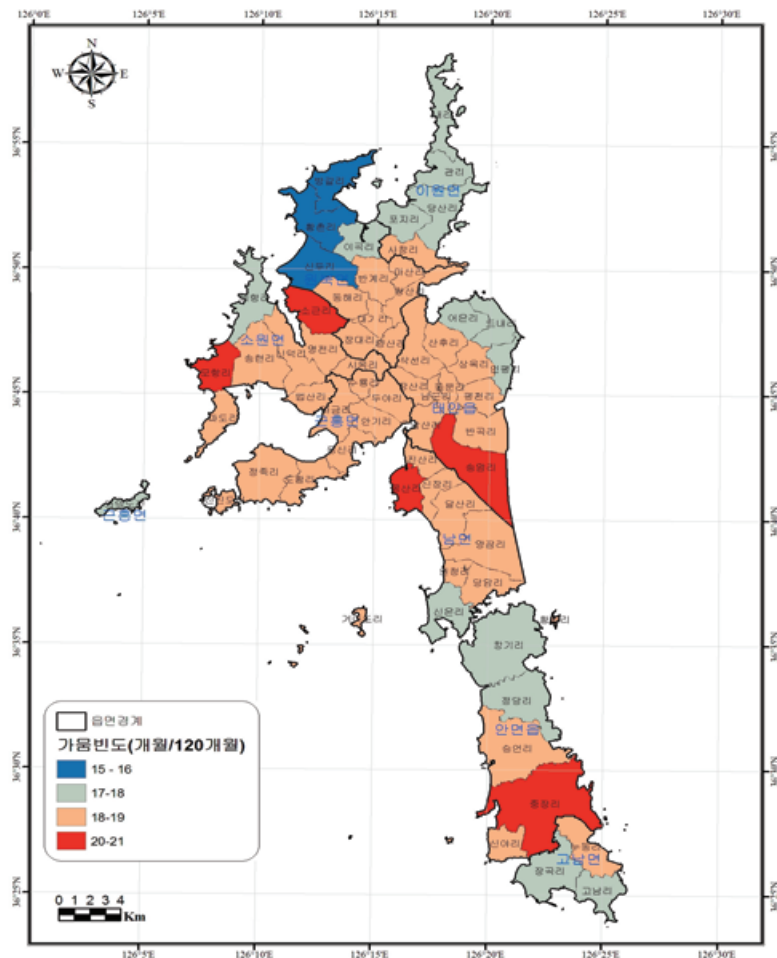
- 리단위 SPI지수-PDSI지수를 모두 고려하여 가뭄으로 선정된 지역에 대한 분석결과 빈도 50개월~76개월 수준의 가뭄이 발생할 것으로 분석되었다.
- 빈도수에 대하여 Equal Area 방법으로 지수를 선정하였을 때 66개월/480개월 이상인 지역은 이원면 2개리, 근흥면 2개리 지역으로 분석되었다.



<그림 3-6-2> 리별 가뭄 빈도(480개월 분석)

나. 논농업 중심의 가뭄예측 결과(4월~6월)

- 리단위 SPI지수-PDSI지수를 모두 고려하여 가뭄으로 선정된 지역에 대한 분석결과 빈도 15개월~21개월 수준의 가뭄이 발생할 것으로 분석되었다.
- 20개월/120개월 빈도로 가뭄예측이 되는 지역은 소원면 소근리, 모항리, 태안읍 송암리, 남면 몽산리, 안면읍 증장리이다.
- 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 3-6-3> 논농업 중심 가뭄 빈도(120개월)

3.7 지하수 개발·이용 전망

3.7.1 지하수개발가능량

- 지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토해양부, 지하수관리기본계획, 2012).

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

가. 유역별 개발가능량 분석

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

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

- <표 3-7-1>은 유역별(중권역) 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 태이지구의 지하수함양량은 32,418천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 18,649천 m^3 /년이며, 개발가능량의 약 23.6%에 해당하는 4,398천 m^3 /년의 지하수를 이용하는 것으로 분석된다.
- 유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 23.6%의 범위로 나타났다.

<표 3-7-1> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수 이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
부남방조제	195.60	724.5	32,418	4,398	18,649	23.6

나. 읍면별 개발가능량 분석

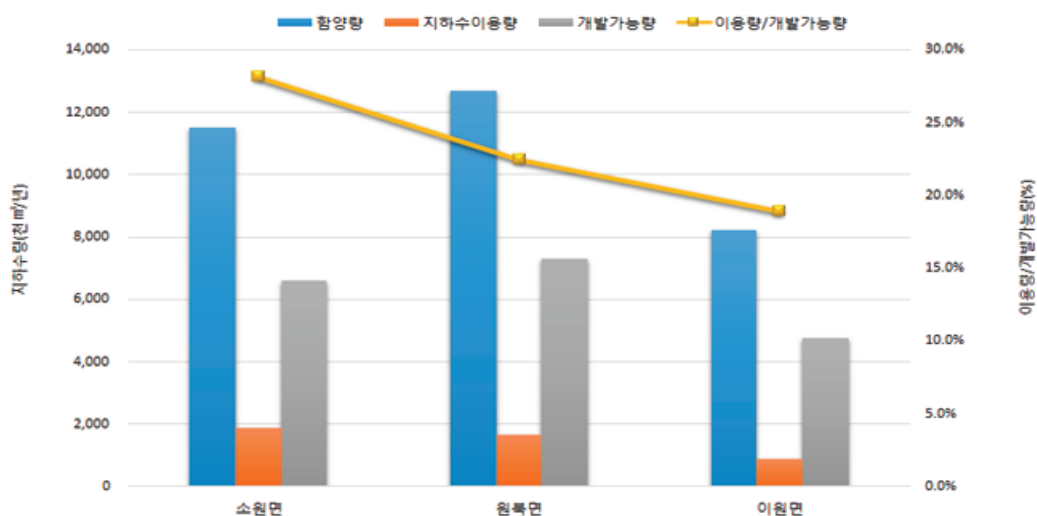
□ <그림 3-7-1>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다.

□ 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 18.9~28.2%의 범위를 나타냄.

- 최대 : 소원면 28.2%
- 최소 : 이원면 18.9%

<표 3-7-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

읍면	면적 (km ²)	면적평균 강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수 이용량 (천m ³ /년)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
태이지구	195.6	-	32,418	4,398	-	18,649	23.6
소원면	69.4	1,259.4	11,502	1,863	724.5	6,617	28.2
원북면	76.5	1,259.4	12,679	1,638	724.5	7,294	22.5
이원면	49.7	1,259.4	8,237	897	724.5	4,739	18.9



<그림 3-7-1> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

□ 이번 조사에서는 지하수관리계획에서 산출된 함양율의 평균값인 13.16%를 태이지구 함양률로 사용하였으며, 개발가능량은 10년빈도 가뭄시강수량으로 산정하였다<표 3-7-3>.

□ 리별 이용량 대비 개발가능량의 비율은 6.4%~55.1%의 범위를 나타낸다.

- 최대 : 원북면 양산리 55.1%
- 최소 : 원북면 마산리 6.4%
- 평균 : 23.6%

<표 3-7-3> 리별 지하수 개발가능량 산정

(단위 : 천³㎥/년)

리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량 (%)	
소원면	합계	69.40	724.5	6,617	1,863	28.2
	시목리	4.40	724.5	419	228	54.5
	법산리	5.24	724.5	499	139	27.9
	신덕리	9.65	724.5	920	223	24.2
	영전리	6.51	724.5	620	148	23.9
	소근리	8.50	724.5	811	172	21.3
	의항리	9.23	724.5	880	126	14.4
	모항리	7.05	724.5	672	295	43.9
	파도리	6.09	724.5	581	274	47.1
	송현리	12.75	724.5	1,215	257	21.1
원북면	합계	76.50	724.5	7,294	1,638	22.5
	반계리	7.07	724.5	674	89	13.2
	이곡리	7.63	724.5	728	171	23.4
	황촌리	12.34	724.5	1,176	122	10.4
	방갈리	8.96	724.5	855	211	24.7
	신두리	11.07	724.5	1,055	182	17.2

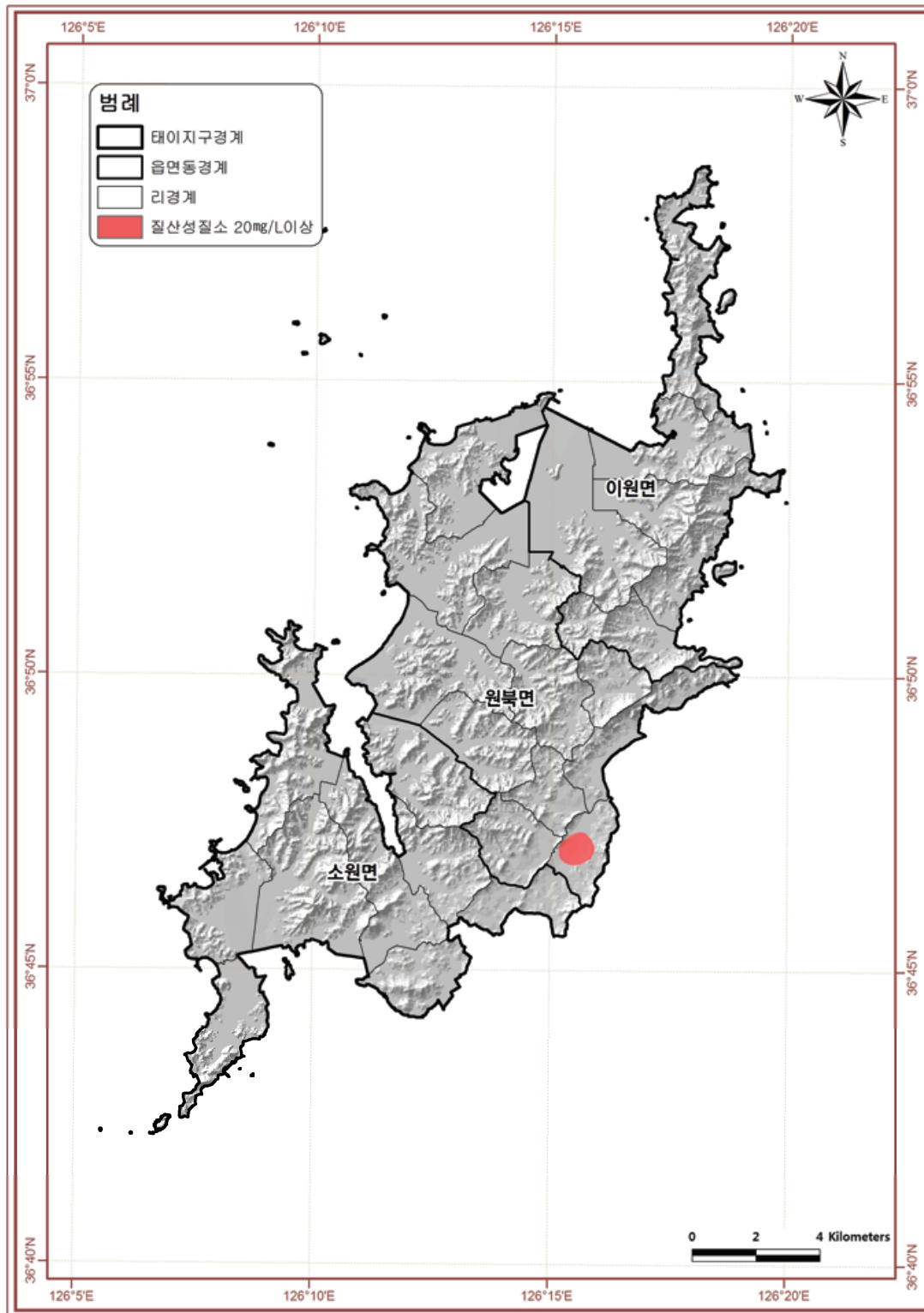
<표 3-7-3> 리별 지하수 개발가능량 산정(계속)

(단위 : 천³m³/년)

리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량 (%)	
원북면	동해리	6.78	724.5	647	139	21.5
	대기리	3.69	724.5	352	164	46.7
	장대리	5.16	724.5	492	187	37.9
	청산리	5.84	724.5	557	138	24.8
	양산리	4.04	724.5	385	212	55.1
	마산리	3.92	724.5	373	24	6.4
이원면	합계	49.70	724.5	4,739	897	18.9
	내리	8.50	724.5	810	238	29.4
	관리	8.55	724.5	815	157	19.3
	당산리	12.39	724.5	1,182	226	19.1
	포지리	13.58	724.5	1,294	225	17.4
	사창리	6.68	724.5	637	50	7.9

라. 오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 분석

- 앞서 산출된 지하수개발가능량은 오염된 지하수량이 고려되지 않은 것으로 실제 이용가능한 지하수개발가능량을 산정하기 위해서는 오염된 지하수량을 산정하여 제외해야 할 것이다. 본 보고서에서는 오염된 지하수량을 정량적으로 추정하기 위해서 조사지구가 농촌 지역임을 고려하여 질산성질소농도를 기준으로 오염된 지하수량을 추정하였다.
- <그림 3-7-2>는 조사지역의 질산성질소농도 분포에서 생활용수 수질기준(20mg/L)을 초과하는 면적을 산출한 것이다. 질산성질소가 먹는물 수질기준을 초과한 면적을 총면적에서 제외하고 계산하는 방법으로 지하수 개발가능량을 재산정하였다(표 3-7-4).
- 단, 질산성질소분포도에 의해 산정된 면적은 보간기법을 이용하여 산정된 면적으로 과대평가되었을 가능성을 내포하고 있다.



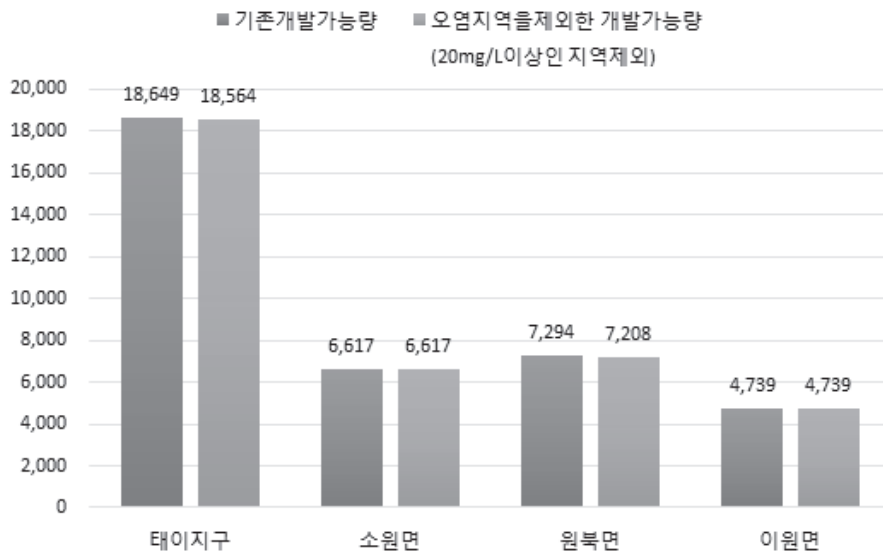
<그림 3-7-2> 질산성질소 20mg/L이상인 지역

<표 3-7-4> 지하수오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 산정

구분	전체면적 (km ²)(A)	질산성질소 20이상인 면적(km ²)(B)	적용면적 (km ²) (A-B)	지하수 함양량 (천 m ³ /년)	개발가능량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
합계	195.6	0.9	194.7	32,269	18,564	23.7
소원면	69.4	-	69.4	11,502	6,617	28.2
원북면	76.5	0.9	75.6	12,530	7,208	22.7
이원면	49.7	-	49.7	8,237	4,739	18.9

<표 3-7-5> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화

구분	지하수개발가능량(천 m ³ /년)			이용량/개발가능량(%)		
	기 존	질산성질소 20mg/L이상인 지역제외	감소율 (%)	기 존	질산성질소 20mg/L이상인 지역제외	증가율 (%)
계	18,649	18,564	0.46	23.6	23.7	0.11
소원면	6,617	6,617	-	28.2	28.2	-
원북면	7,294	7,208	1.18	22.5	22.7	0.27
이원면	4,739	4,739	-	18.9	18.9	-



<그림 3-7-3> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화

□ 지하수오염지역을 제외한 개발가능량은 기존개발가능량보다 0.46%감소 하였고 개발가능량대비 이용량은 0.11% 증가하였다.

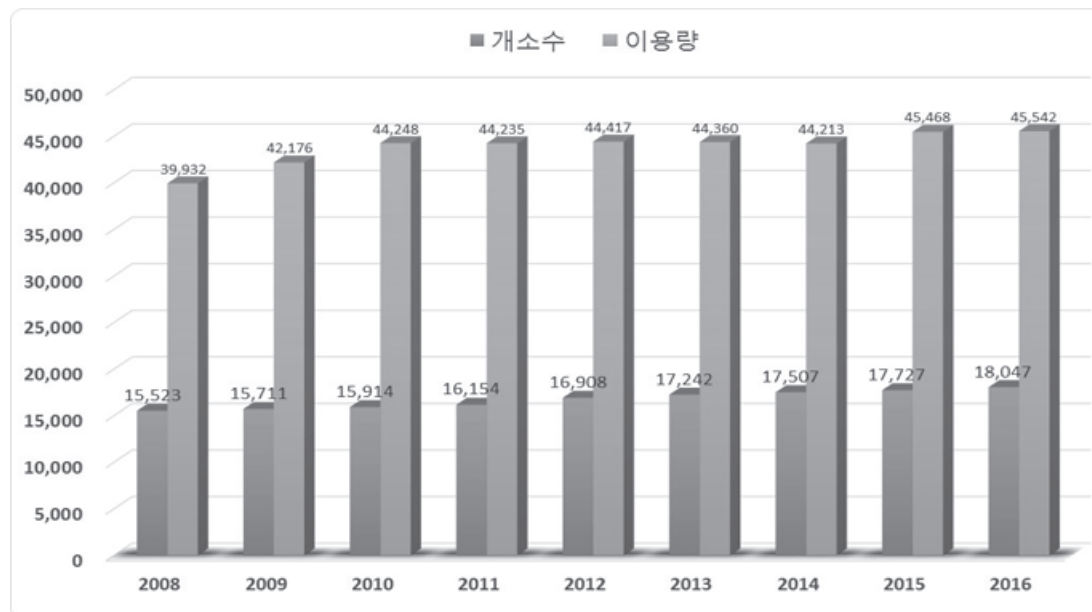
3.7.2 지하수개발 추세

<표 3-7-6> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위: 공, 천m³/년)

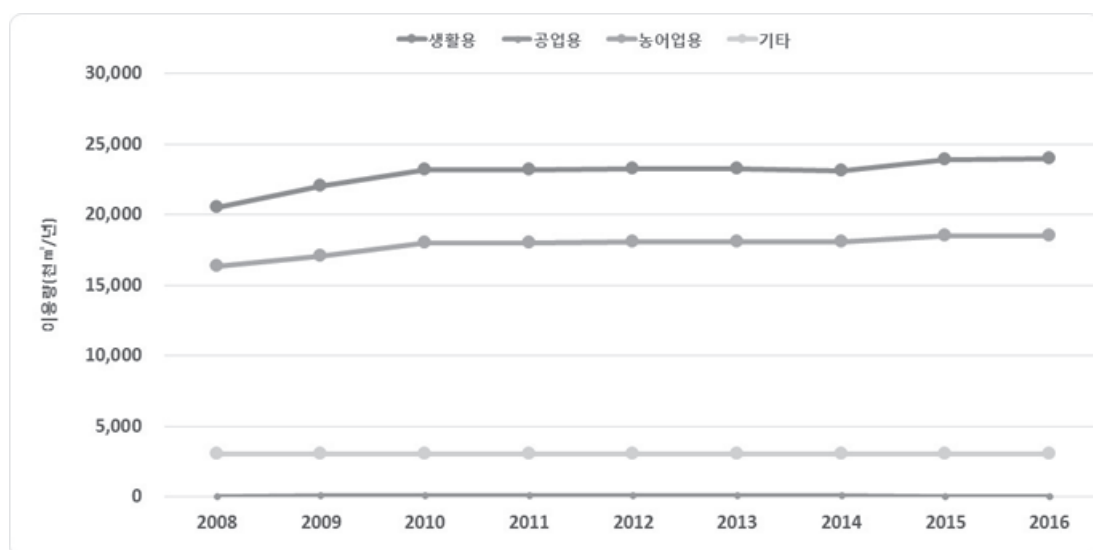
년도	계		생활용		공업용		농어업용		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2008	15,523	39,932	6,308	20,545	7	23	8,053	16,305	1,155	3,058
2009	15,711	42,176	6,473	22,040	9	42	8,083	17,044	1,146	3,050
2010	15,914	44,248	6,646	23,158	9	42	8,117	18,009	1,142	3,039
2011	16,154	44,235	6,860	23,178	10	42	8,145	17,983	1,139	3,031
2012	16,908	44,417	7,338	23,257	10	42	8,421	18,089	1,139	3,028
2013	17,242	44,360	7,528	23,267	12	42	8,568	18,034	1,134	3,016
2014	17,507	44,213	7,680	23,113	12	42	8,677	18,052	1,138	3,006
2015	17,727	45,468	7,830	23,866	11	40	8,747	18,500	1,139	3,062
2016	18,047	45,542	8,057	23,956	12	40	8,838	18,486	1,140	3,059

※ 자료출처 : 지하수조사연보(2008~2016)



<그림 3-7-4> 연도별 지하수 개발·이용

- 용도별 지하수 이용량은 2016년 기준 농어업용 18,486천m³/년, 생활용이 23,956천m³/년을 차지한다. 현재 읍면 소재지 인근과 일부지역에 한정된 상수도 공급과 일부 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이 상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 생활용 충전 지하수를 개발이용하고 있는 실정이다.
- 태안군의 지하수 이용실태에서 2008년 시설수가 15,523공에서 2016년 18,047공으로 증가추세를 보이고, 이용량은 39,932천m³/년에서 2016년 45,542천m³/년으로 특히, 농어업용관정의 이용량이 서서히 증가하는 양상을 보이고 있다<그림 3-7-5>.
- 용도별로는 기타시설과 공업용시설을 제외하고 전체적으로 이용량이 증가하고 있고, 생활용수의 경우 상수도 보급률 증가에 따라 생활용 지하수 사용량은 감소할 것으로 예상되며, 향후 폐공 처리된 지하수를 관리한다면 실제적인 지하수 이용량 증가는 적을 것으로 판단된다.

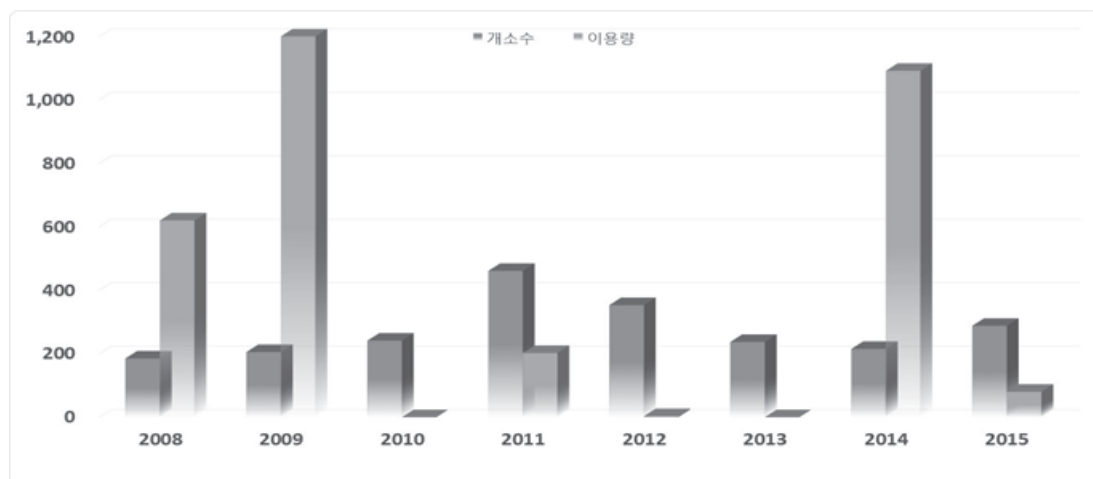


<그림 3-7-5> 용도별 지하수 이용추이

<표 3-7-7> 용도별 신규관정 개발추이

(단위 : 공, 천㎥/년)

년 도	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2008년	185	620	148	338	2	4	35	277	-	-
2009년	205	2,109	161	1,116	-	-	43	987	1	6
2010년	241	-	207	-	1	-	33	-	-	-
2011년	461	202	302	85	-	-	158	115	1	1
2012년	353	3	182	3	2	-	168	-	1	-
2013년	237	-	138	-	-	-	92	-	7	-
2014년	215	1,091	160	712	-	-	52	336	3	44
2015년	288	80	195	56	1	-	90	24	2	-



<그림 3-7-6> 신규관정 증가 추이

□ 태안군의 연도별 신규관정 개발실태 분석결과 지하수 관정개소수는 증가폭의 변화가 미약하게나마 큰 차이를 보인다. 또한 이용량의 증가폭이 큰 차이를 보이는 것은 이용량 산정 시 통계적 방법의 변화에 기인한 것으로 판단된다. 특히, 생활용과 농업용 관정의 개발 개소 수와 이용량의 영향을 받은 이유로 사료된다. 따라서, 이에 용도별 이용량 모니터링을 실시하여 이용량 통계를 파악하여 적용하는 방안이 필요하다.

3.7.3 개발·이용 예측

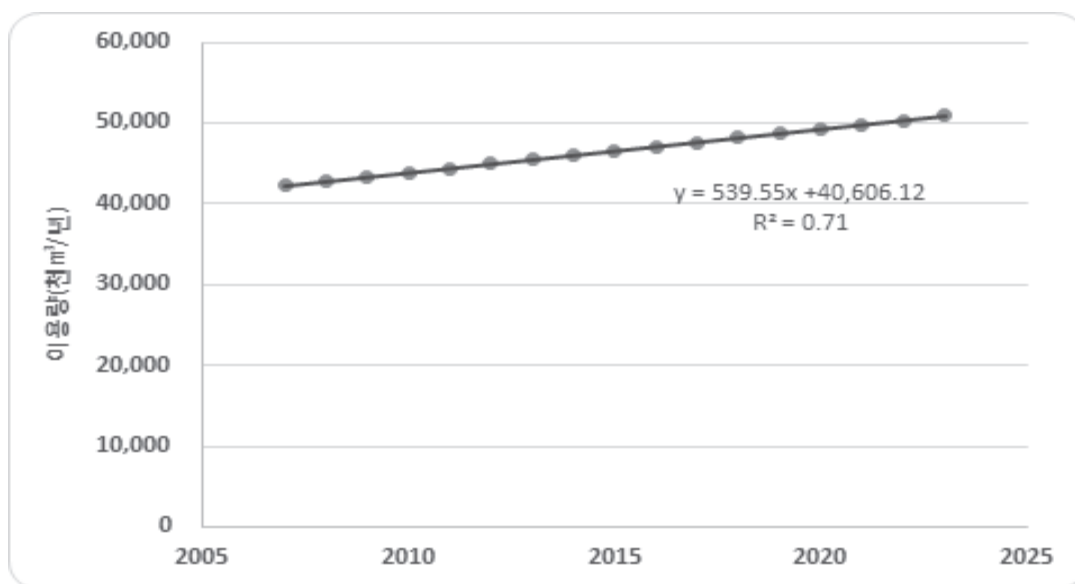
- 2008년 이후 2016년까지 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 장래 태이지구의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2017년에는 47,620.3천m³/년, 2023년에는 50,857.6천m³/년으로 증가할 것으로 전망된다.

$$y = 539.55x + 40,606.12$$

<표 3-7-8> 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
태이지구	47,620.3	48,159.8	48,699.4	49,238.9	49,778.5	50,318.0	50,857.6

- 2016년 대비 2023년 지하수 이용량의 변동량이 큰 폭이나 이는 계산상의 예측이므로 향후 이용량에 대한 대책 수립 시에는 정확한 이용량에 대한 모니터링이 수반되어야 할 것으로 판단된다.



<그림 3-7-7> 지하수 이용전망 추세

3.8 지하수 오염 취약성 분석 및 예측

3.8.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

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.

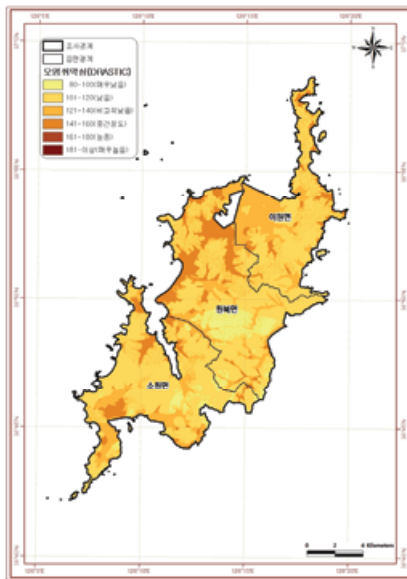
금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사 지역의 지하수오염취약성을 평가하였으며, 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하고 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조밀도와 토지이용에 따른 가중치를 부여한 토지이용밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를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

가. 지하수 오염취약성(DRASTIC) 평가 결과

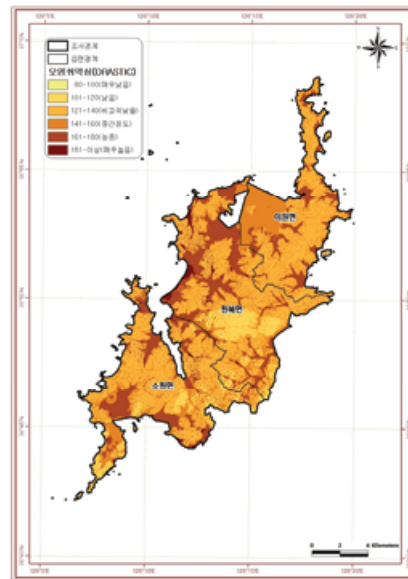
태이지구의 지하수관리를 위해 실시한 DRASTIC 모델분석은 조사 지역내 토지이용을 분류하여 농경지 지역(전,답,과)은 농약에 의한 오염취약성 고려시의 가중치를 적용하고, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델을 구축하여 두 종류의 DRASTIC 모델을 GIS 기법을 활용하여 최종적인 조사지역의 DRASTIC 모델을 분석하였다.

DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같다.

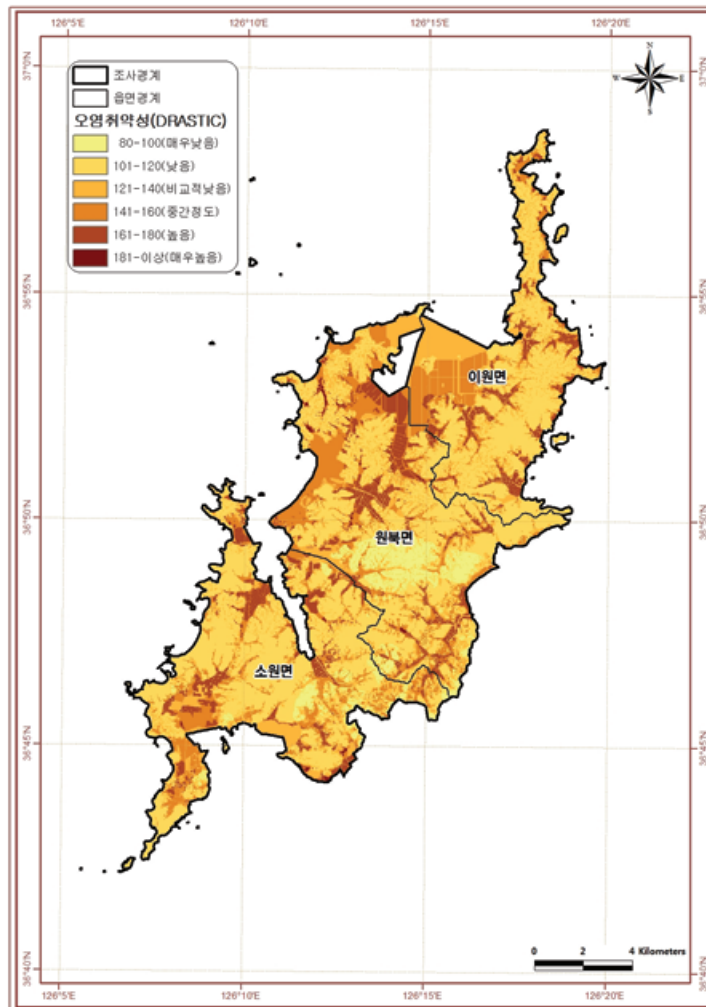
- 1) 오염원은 지표상에 위치
- 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동
- 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상



(a) 일반가중치를 적용한 모델형



(b) 농약에 의한 가중치를 적용한 모델형



(c) GIS 기법을 활용한 최종 DRASTIC 모델

<그림 3-8-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)

나. 변형된 지하수 오염취약성(Modified DRASTIC) 평가 결과

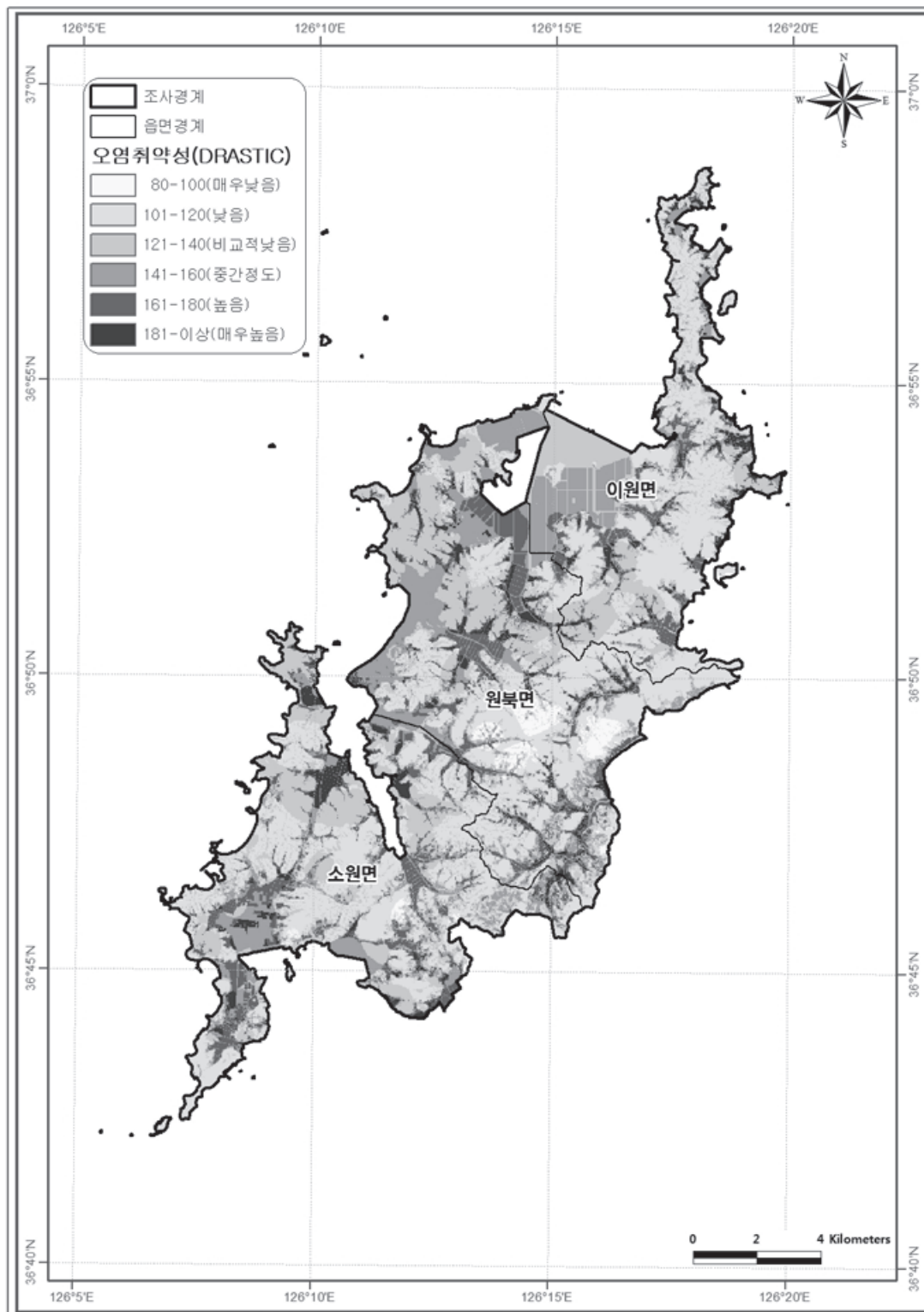
일정한 지역에서의 지하수 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델을 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다

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 3-8-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과

구 분	DRASTIC Index				M-DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균	최소	최대	중간	평균
태이지구	82	185	120	127	86	197	126	133
소원면	82	185	120	126	86	197	124	133
원북면	85	181	120	127	89	194	126	133
이원면	95	179	117	129	103	192	127	133



<그림 3-8-2> 변형된 지하수 오염취약성도(Modified DRASTIC Map)

3.8.2 지하수 오염 예측

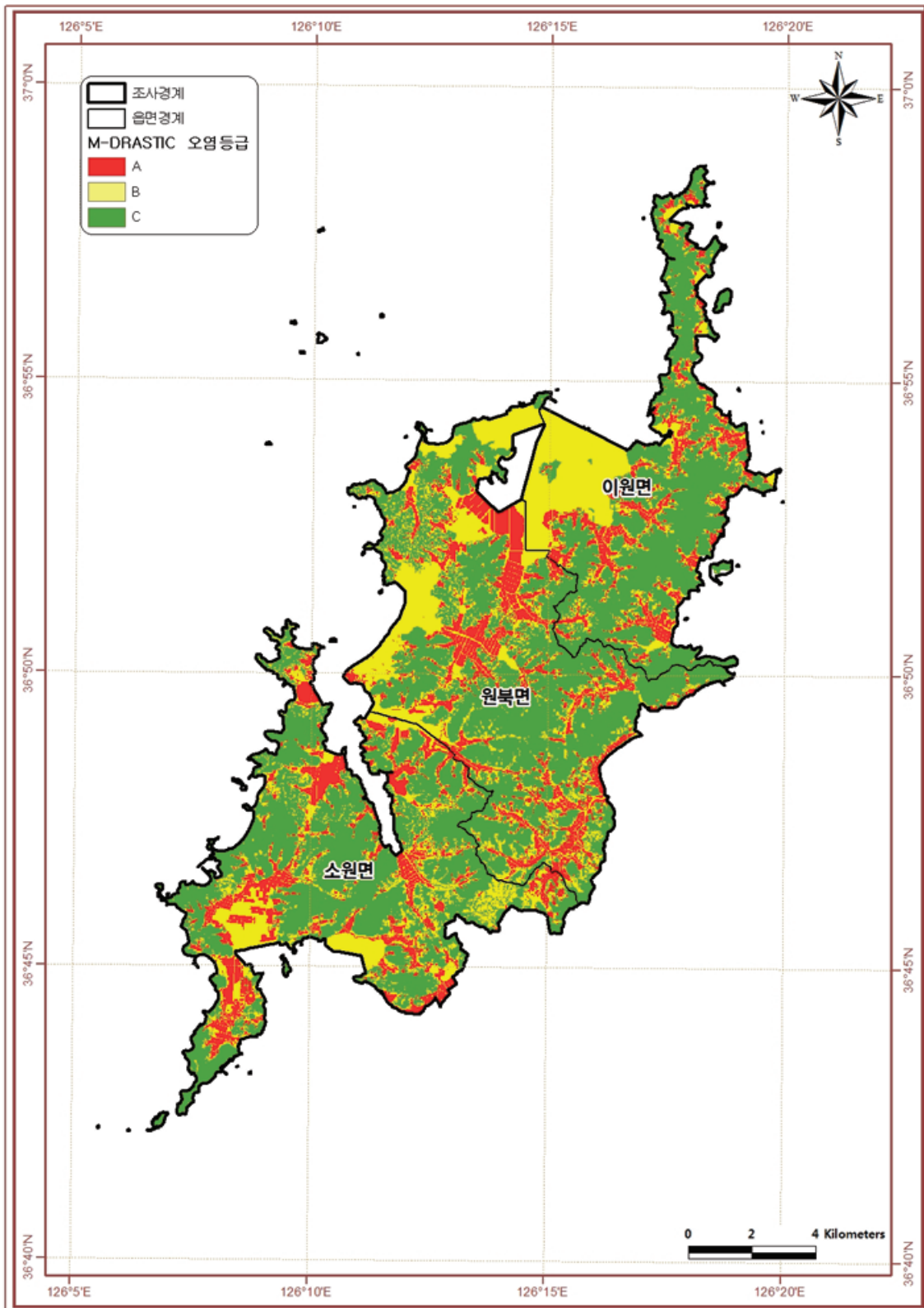
일반적으로 지하수 오염예측도는 현재의 오염 Plume으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말한다. 이러한 오염예측도는 지하수 전문가들에게 필요한 내용이라 할 수 있으나, 비전문가들이 이해하기 난해하므로 본 조사에서는 일반인에게 지하수 문제점을 쉽게 이해시킬 수 있고, 수질보전정책 홍보 및 지하수오염 정책수립 자료로서 활용할 수 있는 범위를 오염예측도면에 제시하려고 한다.

지하수오염예측도는 <그림 3-8-3> 및 <그림 3-8-4>에 제시된 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 변형된 오염취약성과 총오염발생부하량을 중첩하여 작성하였다.

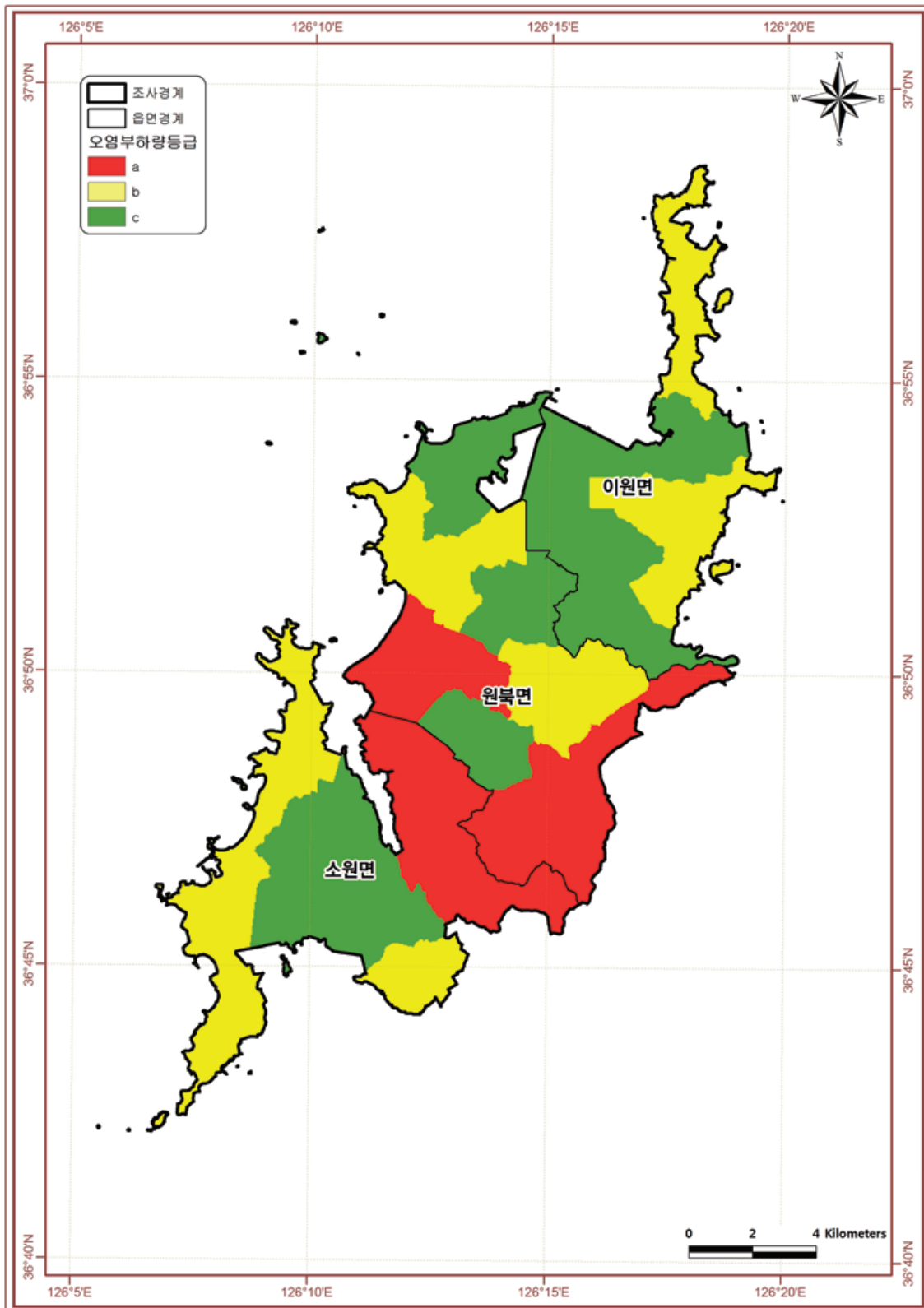
조사지역내 총오염발생부하량 등급 기여도가 높은 잠재오염원을 파악하기 위해 토지총발생부하량 등급, 인구총발생부하량 등급 및 가축총발생부하량 등급을 총오염발생부하량 등급과 상관성을 분석해본 결과 지하수 오염예측도는 가축에 의한 부하량 등급기여도가 가장 높은 것으로 분석되었다.

<표 3-8-2> 지하수오염예측도 등급 분류표

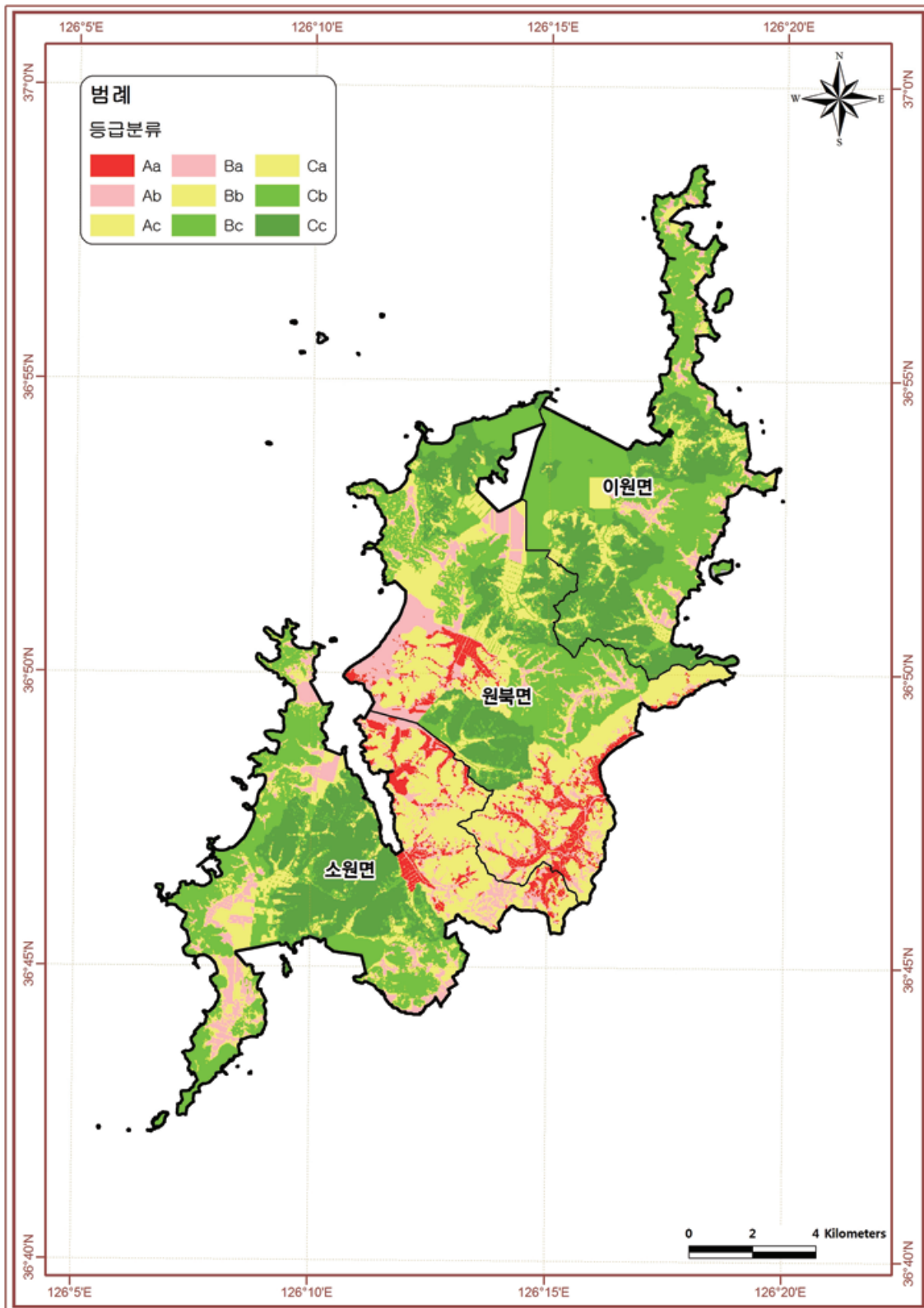
변형된 오염취약성		총오염발생부하량	총오염발생부하량(kg/일/km ² /0.0009km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			>= 29	18 ~ 29	=< 18
오염취약성	A (높음)	>=158	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	130-158	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 130	Ca	Cb	Cc



<그림 3-8-3> 변형된 오염취약성 등급도



<그림 3-8-4> 총 오염발생부하량 등급도



<그림 3-8-5> 지하수 오염 예측도

- 태이지구는 지하수오염예측등급이 비교적 낮은 Cc, Cb, Bc등급을 갖는 지역이 53.0%로서 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 낮은 수준으로 나타났다(표 3-8-3). 상대적으로 오염에 취약할 것으로 예상되는 Aa, Ab, Ba 등급 지역은 약 16.4% 수준으로 일부지역에서 나타났다 확인되었다(그림 3-8-5).
- 태이지구는 전반적으로 오염부하도나 오염취약성지수가 낮게 나타나는 지역이나, 지하수 특성상 한번 오염된 지역은 원상복구가 매우 어렵고 많은 비용과 시간이 요구되므로 현재와 같은 청정지역의 지속적인 보전을 위해서는 지속적인 관심과 체계적인 관리가 필요하다.
- 향후 국토개발에 따른 지하수 개발이나 각종 잠재오염 시설물을 설치할 경우, 본 사업에서 제시한 ‘지하수 오염예측도’를 기초자료로 활용한다면 발생 가능한 지하수 장애문제를 미리 대비 할 수 있을 것으로 판단된다.

<표 3-8-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비

읍면동	구분 총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
태이지구	195.60	8.79	10.84	11.68	13.45	15.75	23.36	28.27	42.05	41.41
소원면	69.40	3.62	4.36	3.38	5.29	6.13	5.29	11.78	14.17	15.38
원북면	76.50	5.17	3.78	4.24	8.16	6.14	7.01	16.48	13.45	12.08
이원면	49.70	-	2.70	4.07	-	3.47	11.07	0.01	14.43	13.96

IV. 태이지구 지하수 개발·이용 방안

IV. 태이지구 지하수 개발·이용 방안

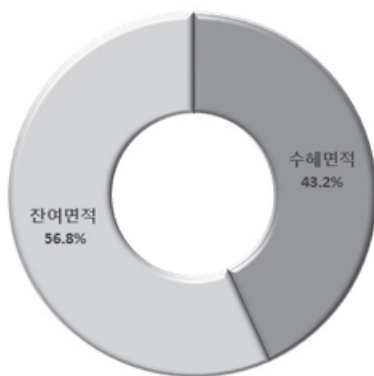
4.1 농업용수 개발대상지 분석

□ 농경지 면적에 대해 기존 농업용 관정, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다. 농업용 관정개발필요지역의 선정은 조사지역내 농경지면적, 수혜면적, 농업기반시설, 지하수관정, 하천, 가뭄우심지구 등의 조건을 도면화하고 이를 분석하여 선정하였다. 조사 지역의 농경지면적은 52.52km²이며, 수혜면적은 22.70km², 잔여면적은 29.82km²로 분석되었다. 농경지면적 대비 잔여면적비율이 높고, 농어촌 용수이용합리화계획과 청문조사를 기초로 농업용수공급을 위한 지하수 개발시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.

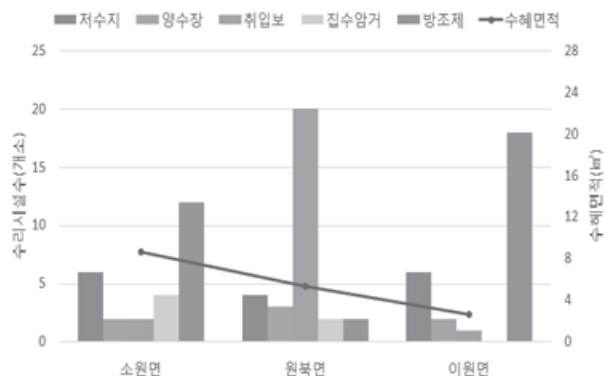
<표 4-1-1> 읍면별 시설 및 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	농경지 면적	시설수(수혜면적)												
		시설수	수혜 면적	시군공사관리농업기반시설							농업용관정			
				계	저수 지	양수 장	취입 보	집수 암거	방조 제	수혜 면적	소계	암반	층적	수혜 면적
합계	52.52	2,751	22.7	84	16	7	23	6	32	16.67	2,667	892	1,775	35.64
소원면	18.85	1,120	10.38	26	6	2	2	4	12	8.66	1,094	437	657	16.40
원북면	20.24	895	8.29	31	4	3	20	2	2	5.32	864	330	534	12.57
이원면	13.43	736	4.03	27	6	2	1	-	18	2.69	709	125	584	6.67



<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적



<그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	리	농지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물										
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설						
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수					
									계	저수 지	양수 장	취입 보	집수 암거	방조 제
태이지구		52.52	29.82	22.70	2,751	35.64	2,667	16.67	84	16	7	23	6	32
소 원 면	합계	18.85	8.47	10.38	1120	16.40	1,094	8.66	26	6	2	2	4	12
	시목리	2.08	1.11	0.97	143	1.42	143	-	-	-	-	-	-	-
	법산리	1.69	0.97	0.72	78	0.80	74	0.84	4	1	-	-	-	3
	신덕리	2.46	1.18	1.28	136	1.30	134	0.16	2	1	-	-	1	-
	영전리	2.02	1.05	0.97	95	1.44	93	0.09	2	-	-	1	1	-
	소근리	2.24	0.65	1.59	110	1.66	107	0.27	3	1	-	-	-	2
	의항리	1.82	0.63	1.19	80	0.93	75	1.73	5	1	1	-	-	3
	모항리	1.73	0.97	0.76	111	1.50	110	0.16	1	1	-	-	-	-
	파도리	2.22	0.63	1.59	220	4.84	218	0.96	2	-	-	-	-	2
	송현리	2.59	1.28	1.31	147	2.53	140	4.45	7	1	1	1	2	2
원 북 면	합계	20.24	11.95	8.29	895	12.57	864	5.32	31	4	3	20	2	2
	반계리	1.45	0.90	0.55	38	0.67	34	0.48	4	1	-	3	-	-
	이곡리	2.98	1.95	1.03	69	1.08	65	0.92	4	1	-	2	1	-
	황촌리	2.79	2.28	0.51	64	1.04	62	0.33	2	1	1	-	-	-
	방갈리	1.31	1.10	0.21	33	0.79	33	-	-	-	-	-	-	-
	신두리	2.31	1.13	1.18	83	1.58	80	3.16	3	1	-	-	-	2
	동해리	2.01	0.86	1.15	117	1.94	117	-	-	-	-	-	-	-
	대기리	1.35	0.60	0.75	118	1.38	115	0.07	3	-	-	3	-	-
	장대리	1.74	0.65	1.09	159	1.60	155	0.09	4	-	-	3	1	-
	청산리	1.31	0.61	0.70	76	0.88	76	-	-	-	-	-	-	-
	양산리	1.94	1.03	0.91	125	1.45	120	0.17	5	-	1	4	-	-
이 원 면	마산리	1.05	0.84	0.21	13	0.19	7	0.10	6	-	1	5	-	-
	합계	13.43	9.40	4.03	736	6.67	709	2.69	27	6	2	1	-	18
	내리	1.22	0.73	0.49	130	1.19	123	0.18	7	-	-	-	-	7
	관리	2.43	1.78	0.65	130	1.30	125	0.46	5	-	-	-	-	5
	당산리	3.14	1.95	1.19	206	1.45	199	0.57	7	2	-	-	-	5
	포지리	5.34	4.17	1.17	235	2.40	230	0.31	5	3	2	-	-	-
사창리	1.30	0.77	0.53	35	0.34	32	1.17	3	1	-	1	-	1	

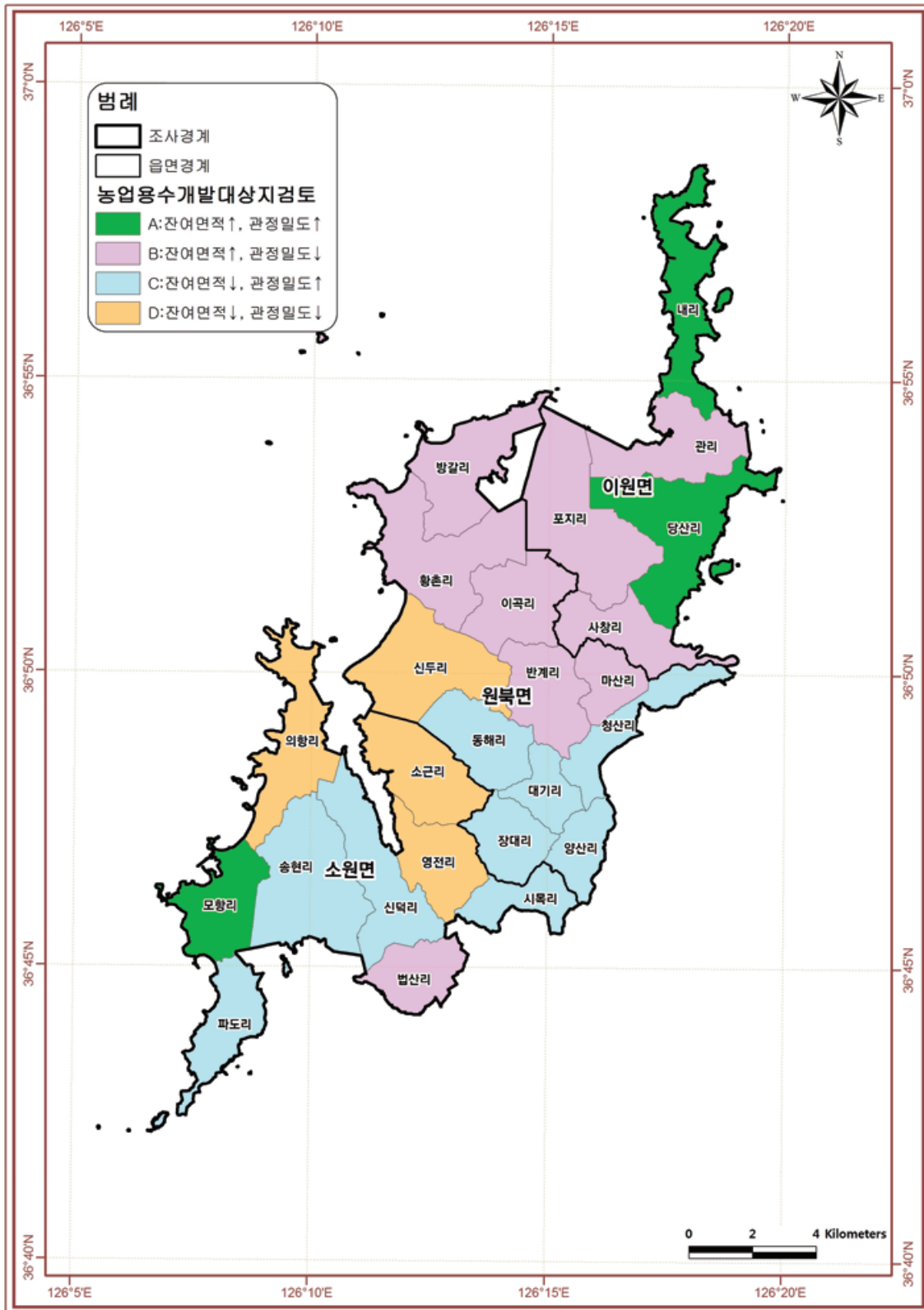
- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)
- 2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 관정개소수 및 수혜면적은 국토부 이용실태조사(2016)의 농업용으로 분류된 관정에 대해 총적관정 1공당 0.5ha(0.005km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용
- 3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용
- 4) 농어업용 지하수와 농업기반시설의 수혜면적의 합은 중복된 면적을 삭제하여 적용

4.2 농어업용수 공급방안

- 태이지구내에서 농업용수공급 확보방안은 수리시설물 현황, 농경지면적, 농어업용수 수혜면적 현황, 미수혜면적 현황(잔여면적), 농어업용수 개발대상지 검토자료 등을 종합 검토하여 정리하였다.
- 농경지 수혜면적 대비 잔여면적이 높고 관정밀도가 높은 “A” 그룹에 속하는 소원면 모항리의 2개리 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 소원면 범산리의 8개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보) 확충 및 소형 충전대수층 지하수보다는 공공지하수시설물의 설치를 고려하면 좋을 것이다.
- 잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C” 그룹에 속하는 소원면 신덕리의 7개리 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 소원면 영전리의 3개리가 해당되며, 필요시 공공 지하수시설물을 개발하고 소류지 및 용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 검토

구 분	읍 면			용수공급 확보(안)	
	소원면	원북면	이원면		
A	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↑	모항리	-	내리 당산리	- 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 신규지하수시설물개발및이용량제한
B	잔여면적 ↑ 관정밀도 ↓	법산리	반계리 이곡리 황촌리 방갈리 마산리	관리 포지리 사창리	- 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 공공지하수시설물설치
C	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↑	신덕리 파도리 송현리	동해리 대기리 장대리 청산리 양산리	-	- 신규 지하수 개발 및 이용량 제한 - 공공지하수시설물정비및관리체계구축 - 농업기반시설의공동이용체계구축
D	잔여면적 ↓ 관정밀도 ↓	영전리 소근리 의항리	신두리	-	- 공공 지하수시설물 설치 - 소류지및용수로시설확충및정비



<그림 4-2-1> 농어업용수개발대상지 검토결과

4.3 태이지구 지하수개발·이용 방안도

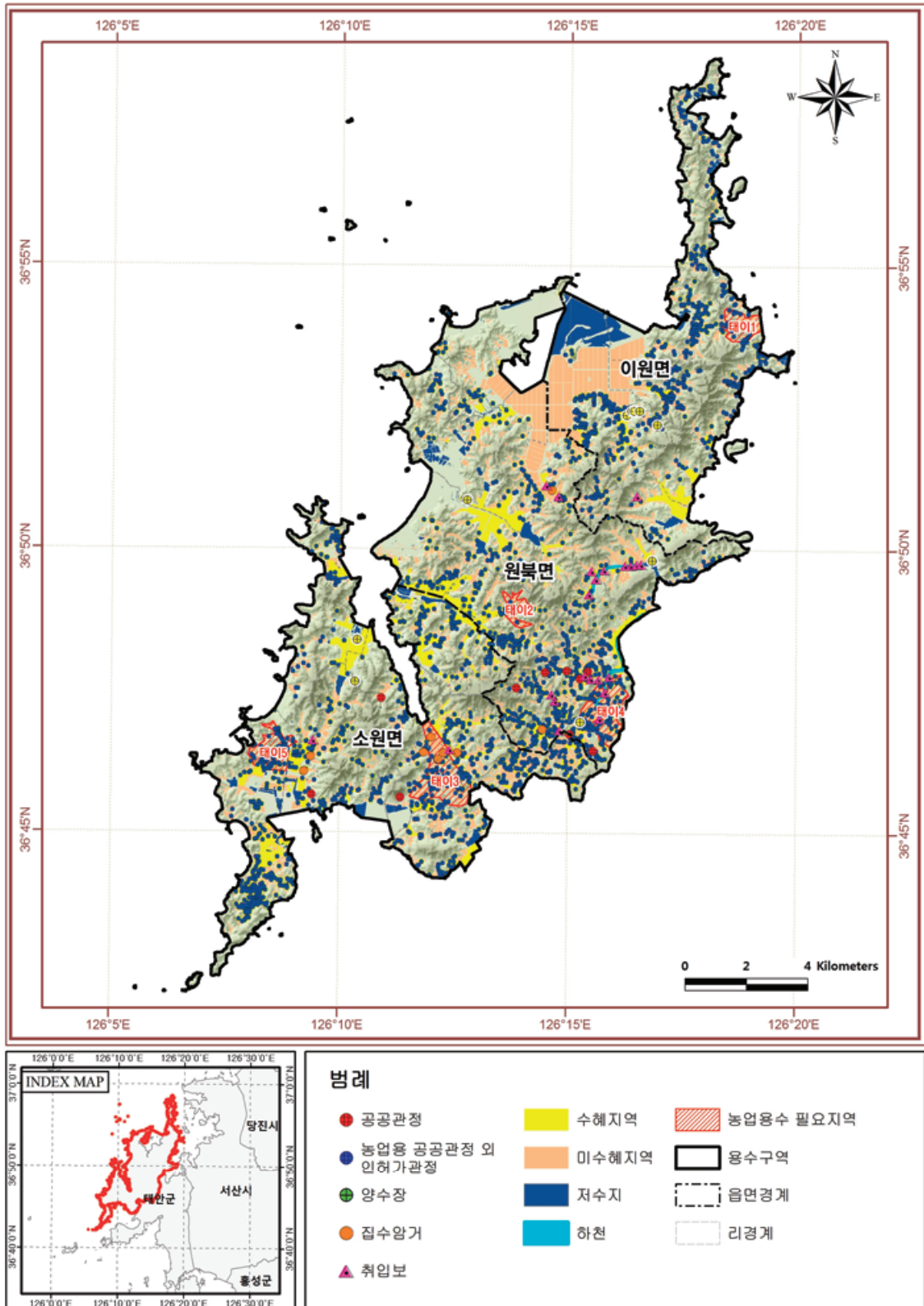
□ 생활용수 및 농업용수 개발대상지 분석을 통하여 태이지구의 지하수 개발·이용 방안도를 작성하였다. 전체 농지에 대해 공사 및 시·군 농업기반시설물과 농업용 공공관정, 사설관정의 위치 및 수혜면적을 조사하여 개발대상지를 선정하였다.

□ 농업용수 개발·이용 방안도

- 농지(전, 답, 과수원)를 표시하였다.
- 농업기반시설인 저수지, 취입보, 양수장 등의 위치 및 각 시설의 용수 공급을 표시하였다.
- 지도에서 용수공급 표시가 없는 지역이 공공시설에 대한 용수공급 체계가 없는 지역이다.
- 용수공급 체계가 필요한 지역은 붉은색 해치로 표시하였다.
- 2014년 수립된 농어촌용수이용합리화계획보고서를 활용하였다.

*농어촌용수이용합리화계획 : 농어촌용수의 체계적 개발 및 합리적 이용, 수질에 대한 관리보전계획수립 하고자 하는 사업으로 지하수분야에서는 시군으로부터 지하수 신규관정 개소수와 위치를 받아 계획에 반영

□ 태이지구의 농촌용수 공급현황을 분석한 결과 전체 농지면적 52.52 km²의 43.2%에 해당하는 22.70km²가 용수를 공급받고 있는 것으로 파악되었다. 농지면적대비 수혜면적의 규모는 소원면이 가장 컸으며, 이원면이 가장 낮은 수혜면적비율을 나타냈다.



<그림 4-3-1> 태이지구 지하수개발이용방안도

□ 농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 논은 수리답과 천수답을 10년 빈도 수리답화 하는데 필요한 수량, 밭은 관개전과 비관개전을 관개 시설화 하는데 필요한 수요량을 산정하여, 논 15,867천m³/년, 밭 3,680천m³/년으로 추정하였다.

<표 4-3-1> 2024년 농업용수(논) 수요량

(단위 : ha, 천m³/년)

행정구역		면적			수요량		
		계	수리답	천수답	계	수리답	천수답
계		1,423	1,175	247	15,867	13,129	2,738
태 안 군	소원면	518	428	90	5,774	4,778	996
	원북면	566	467	98	6,309	5,220	1,089
	이원면	339	280	59	3,784	3,131	653

<표 4-3-2> 2024년 농업용수(밭) 수요량

(단위 : ha, 천m³/년)

행정구역		면적			수요량		
		계	밭기반 (관개전)	일반밭 (비관개전)	계	밭기반 (관개전)	일반밭 (비관개전)
계		856	91	765	3,680	412	3,268
태 안 군	소원면	490	52	438	2,107	236	1,871
	원북면	271	29	242	1,164	130	1,034
	이원면	95	10	85	409	46	363

□ 농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 기설 공급량은 행정구역별로 조사 및 추정하였으며, 총 공급량은 7,958천m³/년으로 나타났다. 총 답면적 1,580ha 중 842ha가 수리답으로 수리답율은 53.3%이며, 총 밭면적은 885ha이며 밭기반정비율은 0.0%이다.

<표 4-3-3> 농업용수(논) 공급현황

행정구역	논면적 (ha)	수혜면적 (ha)	공급량 (천m ³ /년)	수리답율 (%)
태이지구	1,580	842	7,958	53.3
태안군 소원면	575	306	2,944	53.3
태안군 원북면	628	335	3,238	53.3
태안군 이원면	377	201	1,776	53.3

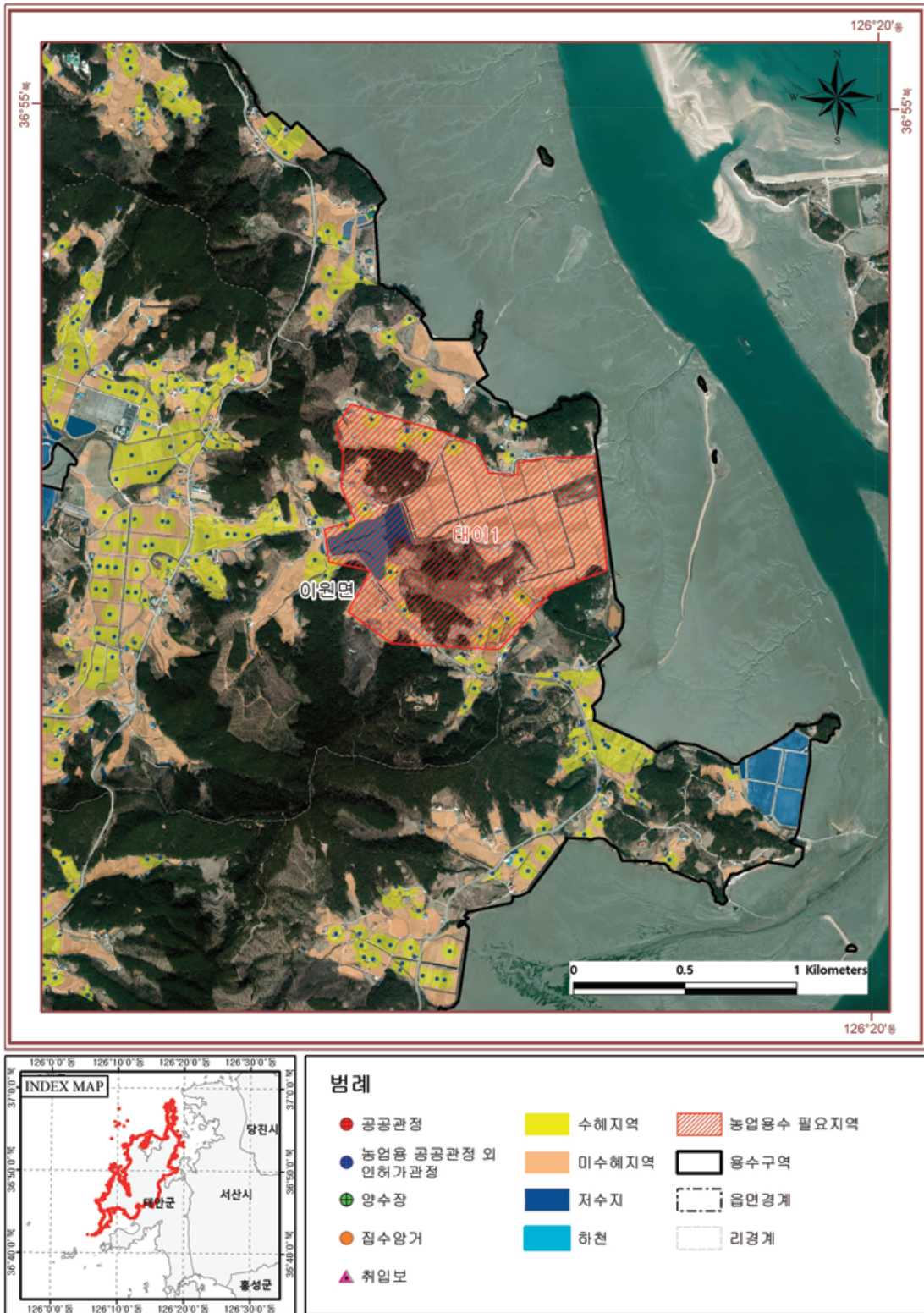
<표 4-3-4> 농업용수(밭) 공급현황

행정구역	밭면적 (ha)	밭기반 면적(ha)	공급량 (천m ³ /년)	밭기반정비율 (%)
태이지구	885			
태안군 소원면	506	-	-	-
태안군 원북면	280	-	-	-
태안군 이원면	99	-	-	-

□ 관정개발에 대한 추정 사업비는 신규로 관정 6공 개발 계획시 900 m³/D 의 용수를 확보 할 수 있으며 추정 사업비는 개략 318백만원 이다.

<표 4-3-5> 관정개발 추정사업비

구분	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)		
계	6	18	6	150	900	6	250	600	900	318	지하수 영향 조사 포함
지구당	1	3	1	150	150	1	250	100	150	53	



<그림 4-3-2> 태이1지구 지하수개발이용방안도

□ 태이1지구

-선정 사유 : 이원면 관리는 1개소이 저수지가 관리되고 있으나 가뭄시 농업용수가 부족하고, 농경지면적 대비 미수혜면적이 높고, 관정밀도도 낮으므로 암반관정 개발이 필요하다.

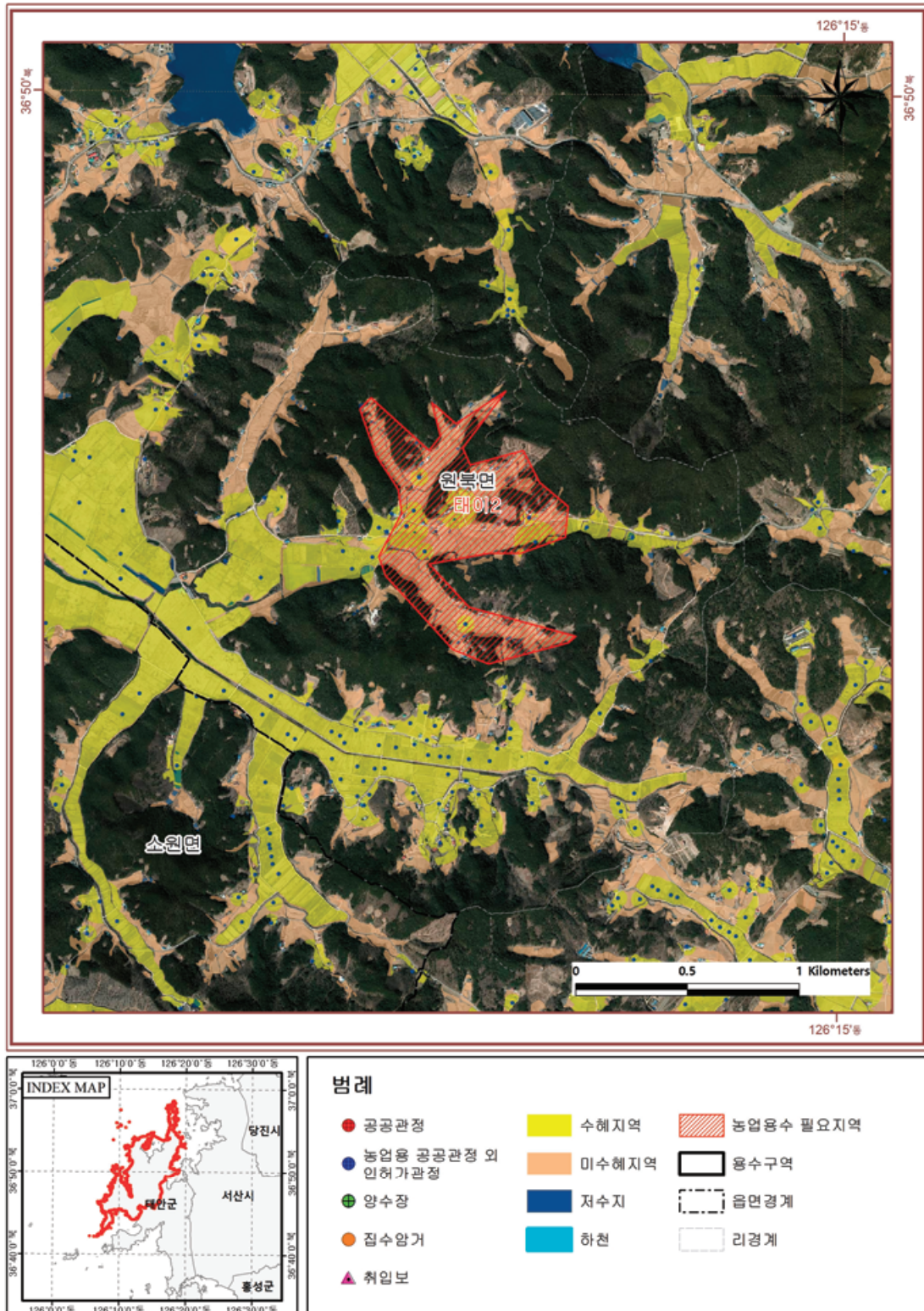
<표 4-3-6> 태이1지구 세부현황

(단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수혜 면적	미수혜 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
이원면	관리	2.43	1.78	73.25	1	11	낮음	개발원함

<표 4-3-7> 태이1지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-3> 태이2지구 지하수개발이용방안도

□ 태이2지구

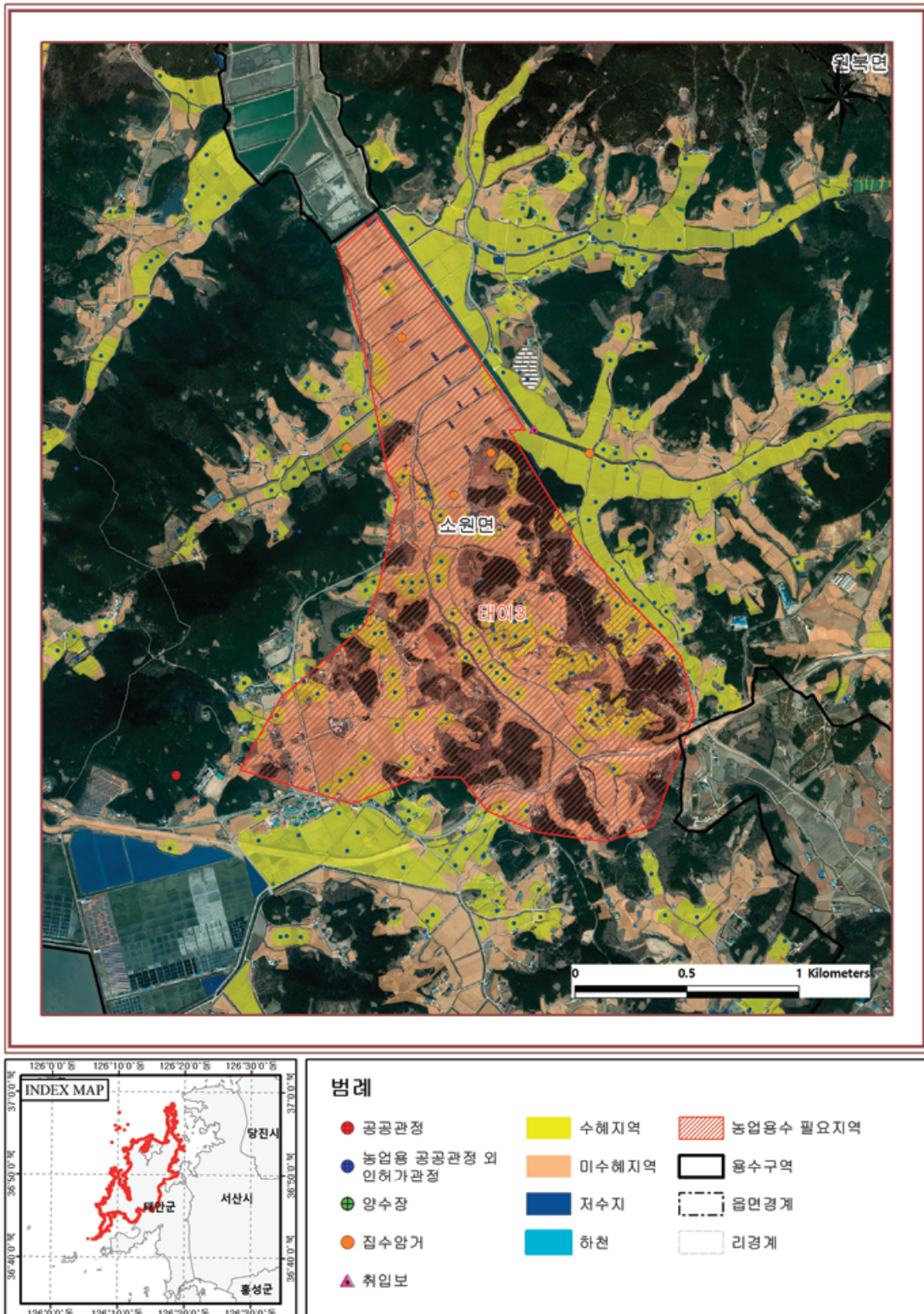
- 선정 사유 : 원북면 동해리는 농경지면적 대비 미수해면적이 낮고, 관정 밀도는 높으나 관정의 시설물이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-8> 태이2지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
원북면	동해리	2.01	0.86	42.79	-	8	낮음	개발원함

<표 4-3-9> 태이2지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-4> 태이3지구 지하수개발이용방안도

□ 태이3지구

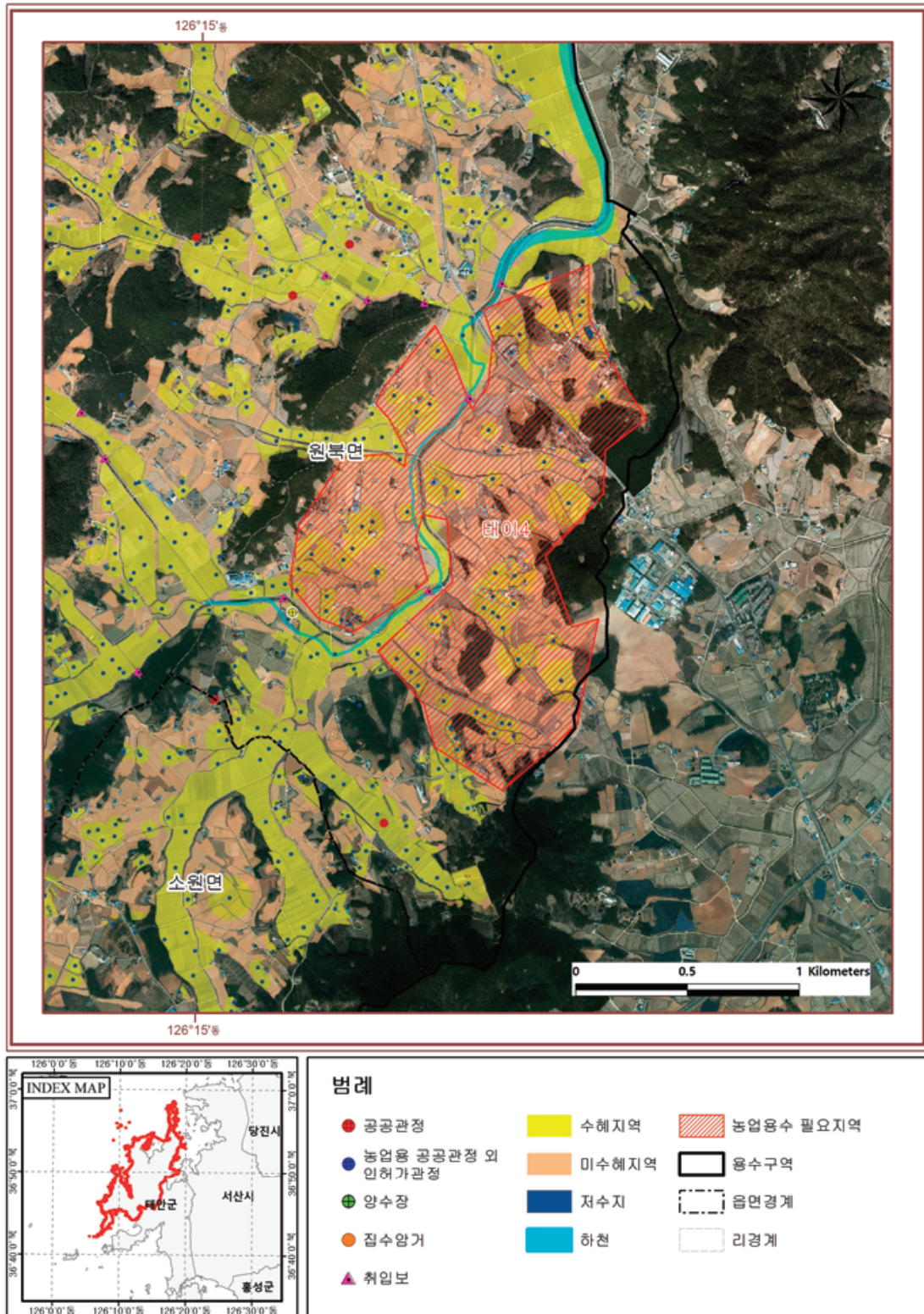
-선정 사유 : 소원면 영전리는 가뭄시 농업용수가 부족하고, 관정밀도도 낮으므로 암반관정 개발이 필요하다. 소원면 신덕리는 농경지면적 대비 미수해면적이 낮고, 관정밀도는 높으나 대부분이 충적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-10> 태이3지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정외	관정	관정 밀도	
소원면	영전리	2.02	1.05	51.98	1	9	낮음	개발원함
소원면	신덕리	2.46	1.18	47.97	2	60	높음	개발원함

<표 4-3-11> 태이3지구 관정개발 계획

개발 공수	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발				
		수직 탐사	쌍극자 탐사	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)	
2공	2	6	2	150	150	2	250	100	300	106



<그림 4-3-5> 태이4지구 지하수개발이용방안도

□ 태이4지구

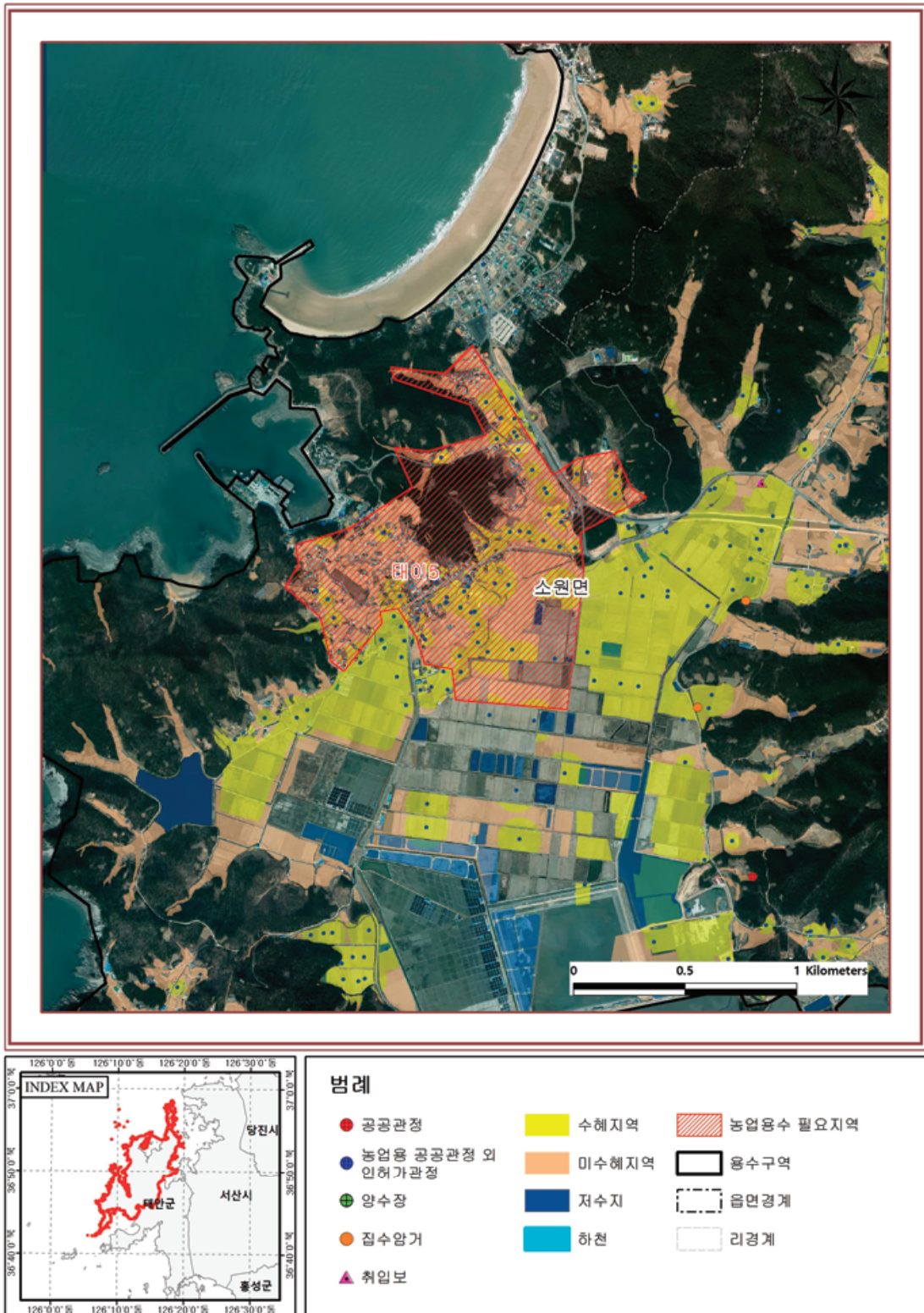
- 선정 사유 : 소원면 신덕리는 농경지면적 대비 미수해면적이 낮고, 관정 밀도는 높으나 관정의 시설이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-12> 태이4지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
원북면	양산리	1.94	1.03	53.09	-	67	높음	개발원함

<표 4-3-13> 태이4지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-6> 태이5지구 지하수개발이용방안도

□ 태이5지구

- 선정 사유 : 소원면 모항리는 농경지면적 대비 미수해면적이 높고, 관정밀도는 높지만, 관정의 시설이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-14> 태이5지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
소원면	모항리	1.73	0.97	56.07	-	55	높음	개발원함

<표 4-3-15> 태이5지구 관정개발 계획

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

V. 지하수 보전·관리 방안

V. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 선정 기준

- 행정구역별 7가지 지표 및 필요시 조사자 의견을 반영하여 관심, 주의, 경계, 심각 4단계로 관리필요지역을 선정하였다.
- 수량부분의 지표인 개발가능량 대비 이용량은 상위 10%이내 심각, 10%~20% 경계, 20~30% 주의, 30~40% 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, 농어업용수 기준인 20mg/L을 초과하는 지역은 심각지역으로 구분하였고, 그 외 DRASTIC INDEX, 오염원밀도, 단위면적당 오염부하량은 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리토록 하였다.

<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표

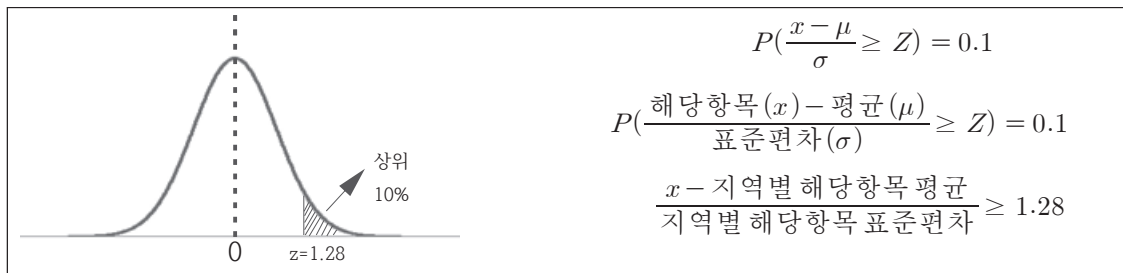
구분	내용	관심	주의	경계	심각
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역	
		기술적 관리			
수량	이용량/개발가능량(%)	상위 40~30%	상위 30~20%	상위 20~10%	상위 10%이내
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~
	DRASTIC INDEX	상위	상위	상위	상위
	오염원밀도(개소/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내
	단위면적당오염부하량(kg/일/km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

※ 지하수 관리지역 선정시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨.

가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

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

상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

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

5.1.2 읍면별 현황 및 대책

가. 소원면

- 태이지구에 해당되는 소원면은 대부분 평야지역과 낮은 산악지역으로 이루어져 있으며, 송현리, 영전리, 지역에 150m 이상의 비교적 높은 산지가 형성되어 있다.
- 조사지역에 해당하는 소원면은 9개리로 이루어져 있다(시목리, 법산리, 신덕리, 영전리, 소근리, 의항리, 모항리, 파도리, 송현리).
- 소원면의 전체 관정수는 3,246개소로 생활용 지하수가 1,976개소, 60.9%, 농어업용 지하수가 1,270개소, 39.1%를 차지하고 있다.
- 소원면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 30.9%로 태이지구 평균(26.1%)보다 높은 편이고, 시목리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 54.5%, 단위면적당 이용량은 52천 m^3 /년/ km^2 이며 관정밀도는 86.21공/ km^2 로 소원면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 소원면의 주요 수질기준 초과항목은 없다.
- 파도리의 DRASTIC Index는 138로 비교적 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 잠재오염원은 시목리가 9개소로 가장 많은데 대부분 유류시설로 나타났다.

<표 5-1-2> 소원면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소원면	30.9		30		51.67			
시목리	54.5	심각	52	심각	86.21	심각	○	○
법산리	27.9	관심	27		58.45	관심		
신덕리	24.2		23		40.32			
영전리	23.9		23		38.12			
소근리	21.3		20		29.99			
의항리	14.4		14		28.29			
모항리	43.9	주의	42	경계	68.98	경계	○	○
파도리	47.1	경계	45	경계	81.08	심각	○	○
송현리	21.1		20		33.57			

<표 5-1-3> 소원면 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
소원면	3.47		2.95		134		47			
시목리	7.69		2.27		134		86	주의		
법산리	4.63		1.91		136		19			
신덕리	4.45		2.18		129		18			
영전리	3.97		0.92		131		195	심각	○	○
소근리	4.80		0.71		135		30			
의항리	1.04		5.85	경계	134		18			
모항리	1.91		11.07	심각	136		19			
파도리	0.81		1.97		138	관심	19			
송현리	1.90		0.63		131		14			

나. 원북면

- 원북면은 대부분 낮은 평야지대이다.
- 조사지역은 해당하는 원북면은 11개리로 이루어져 있다(반계리, 이곡리, 황촌리, 방갈리, 신두리, 동해리, 대기리, 장대리, 청산리, 양산리, 마산리).
- 원북면의 전체 관정수는 2,084개소로 생활용 지하수가 1,047개소, 50.2%, 공업용 지하수가 9개소, 0.4%, 농어업용 지하수가 1,028개소, 49.3%를 차지하고 있다.
- 원북면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 25.6%로 태이지구 평균(26.1%)보다 낮은 편이며, 양산리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 55.1%, 단위면적당 이용량은 53천 m³/년/km², 관정밀도는 64.12공/km²로 원북면에서 가장 높은 개발가능량 대비 이용량을 보이고 있다.
- 원북면의 주요 수질기준 초과항목은 없으나 양산리의 경우 평균 질산성질소가 15.94로 다른 지역에 비해 높게 나타내고 있으며, 향후 지속적인 관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 이곡리의 DRASTIC Index는 143로 비교적 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 잠재오염원은 양산리와 청산리가 10개소로 가장 많은데 대부분 가축분뇨배출시설로 나타났다.

<표 5-1-4> 원북면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
원북면	25.6		24		31.19			
반계리	13.2		13		15.27			
이곡리	23.4		22		33.15			
황촌리	10.4		10		15.81			
방갈리	24.7		24		13.39			
신두리	17.2		16		23.50			
동해리	21.5		21		27.72			
대기리	46.7	경계	45	경계	57.16	관심	○	○
장대리	37.9	주의	36	관심	45.15			
청산리	24.8	관심	24		36.13			
양산리	55.1	심각	53	심각	64.12	주의	○	○
마산리	6.4		6		11.75			

<표 5-1-5> 원북면 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
원북면	5.65		2.34		132		37			
반계리	5.31		5.66	경계	121		18			
이곡리	4.99		0.26		143	심각	16			
황촌리	1.92		0.73		140	주의	29			
방갈리	1.91		5.13	주의	140	주의	12			
신두리	3.23		3.8		137		29			
동해리	5.91		0.15		122		15			
대기리	5.80		2.17		131		135	심각	○	○
장대리	7.29		0.78		131		40			
청산리	4.84		2.23		123		48			
양산리	15.94	경계	2.23		138	관심	40		○	○
마산리	5.01		1.28		127		21			

다. 이원면

- 이원면일대는 대부분 낮은 평야지대로 당신리 지역에서 150m 이상의 비교적 낮은 산지가 형성되어 있다.
- 태이지구에 포함되는 이원면은 5개리로 이루어져 있다(내리, 관리, 당산리, 포지리, 사창리).
- 이원면의 전체 관정수는 1,538개소로 생활용 지하수가 768개소, 49.9%, 농어업용 지하수가 770개소, 50.1%를 차지하고 있다.
- 이원면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 18.9%로 태이지구 평균(26.1%)보다 낮은 편이며 내리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 29.4%, 단위면적당 이용량은 28천 $\text{m}^3/\text{년}/\text{km}^2$, 관정 밀도는 43.08공/ km^2 로 이원면에서 가장 높은 개발가능량 대비 이용량을 보이고 있다.
- 이원면의 주요 수질기준 초과항목은 없다.
- 포지리의 DRASTIC Index는 139로 비교적 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 잠재오염원은 당산리가 11개소로 가장 많은데 대부분 가축분뇨 배출시설로 나타났다.

<표 5-1-6> 이원면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
이원면	18.6		17.8		30.26			
내리	29.4	주의	28		43.08			
관리	19.3		18		30.28			
당산리	19.1		18		34.53			
포지리	17.4		17		28.29			
사창리	7.9		8		15.11			

<표 5-1-7> 이원면 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
이원면	4.19		1.65		133		20			
내리	4.53		4.24		130		22			
관리	5.87		0.94		136		17			
당산리	5.27		1.29		131		27			
포지리	2.70		1.33		139	주의	18			
사창리	2.59		0.6		128		16			

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

- 태이지구의 지하수개발·이용실태, 부존특성 등을 분석하여 지하수관리 필요지역 선정하였다. 태이지구의 수량관리지역은 총 5개리를 선정했으며, 수질관리지역은 총 3개리를 선정되었다. 수량, 수질관리가 모두 필요한 지역은 대기리, 양산리로 분석되었다.

<표 5-1-8> 읍·면별 지하수관리필요지역

읍면	수량		수질	
	개리	지역명	개리	지역명
계	5	-	3	-
소원면	3	시목리, 모항리, 파도리	1	영전리
원북면	2	대기리, 양산리	2	대기리, 양산리
이월면		-	-	-

5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안

5.2.1 문제유형별 대책방안 분류

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

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안내용
A	수량관리	① 지하수 개발제한 및 취수량 조정 ② 가뭄대비 용수공급 계획수립 ③ 신규관정개발 ④ 지하수이용실태조사 및 관측 ⑤ 급수시설 및 관로확충
B	수질관리	① 방치공현황파악 및 처리 ② 수질검사 강화 ③ 오염원 관리 ④ 대체수원개발 ⑤ 지하수정밀조사 및 관측
C	시설물관리	① 농어업용 공공관정 이용시설 설비 ② 농어업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사 ③ 시설물관리 담당자교육

5.2.2 태이지구 지하수관리 필요지역 대책제안

- 태이지구의 지하수 수량관리 및 지하수 수질관리 대상지역에 대해서 리 단위로 세부항목을 검토하여 문제점을 파악하고 대책을 제시하였다. 대책제안은 지하수 수질·수량 관리 필요지역과 현장조사 시 농어업용 공공관정에 대하여 시설물 점검을 실시하였다. 설문조사 시 주민들의 의견을 반영하여 리별 문제점과 특징과 대책방안을 종합하여 작성하였다. 각 세부 제안내용은 <표 5-2-3>에 제시하였다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

읍면	계	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)
계	32	5	3	26
소원면	14	시목리 모항리 파도리	영전리	10
원북면	16	대기리 양산리	대기리 양산리	14
이원면	2	-	-	2

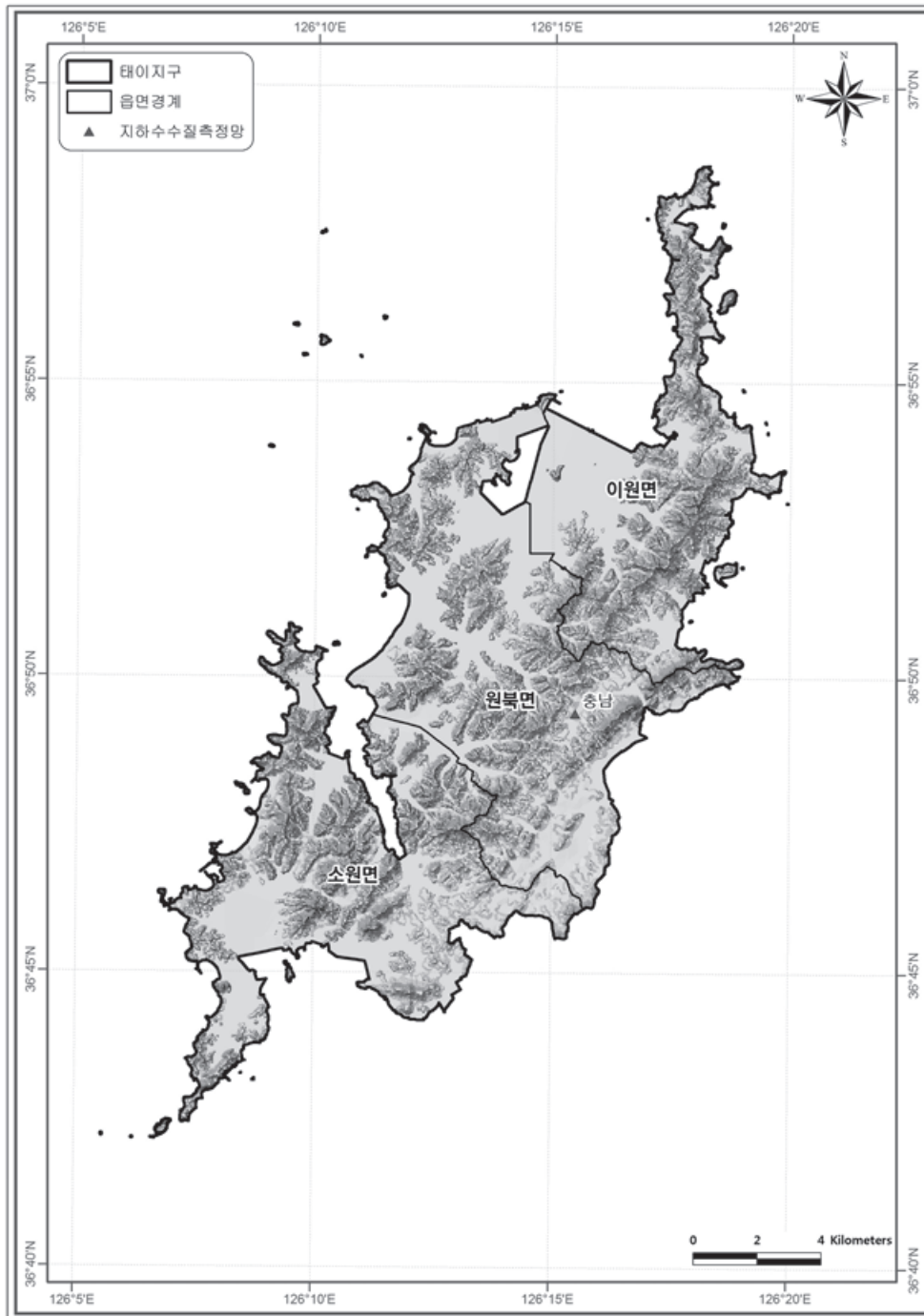
<표 5-2-3> 태이지구 지하수관리필요지역 세부내역

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	*대 책
소 원 면	시목리	1. 개발 가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당이용량 높음 3. 관정밀도 매우 높음	소원면에서 전체면적 대비 농경지면적이 가장 넓고, 측사에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 개발 가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도가 비교적 높은 수준으로 수량관리에 관심을 기울여야 할 지역	A-수량-② A-수량-⑤
	모항리	1. 개발 가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당이용량 높음 3. 관정밀도 매우 높음	면적 대비 농경지면적이 넓고, 측사에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 개발 가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도가 비교적 높은 수준으로 수량관리에 관심을 기울여야 할 지역	A-수량-② A-수량-⑤
	영전리	1. 단위오염부하량이 높음	조사지역에 측사가 다수 분포하고 있어 가축에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 수질에 대한 관리가 필요.	B-수질-③
	파도리	1. 개발 가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당이용량 높음 3. 관정밀도 매우 높음	면적 대비 농경지면적이 넓고, 측사에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 개발가능량 대비이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도가 비교적 높은 수준으로 수량관리에 관심을 기울여야 할 지역	A-수량-② A-수량-⑤
원 북 면	대기리	1. 개발 가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당이용량 높음 3. 관정밀도 매우 높음 4. 단위오염부하량이 높음	면적 대비 농경지면적이 넓고, 측사에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 개발가능량 대비이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도가 비교적 높은 수준으로 수량관리에 관심을 기울여야 할 지역이며 측사에 의한 오염부하량이 우세한 지역으로 수질관리에 관심을 기울여야 할 지역	A-수량-② A-수량-⑤ B-수질-③
	양산리	1. 개발 가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당이용량 높음 3. 관정밀도 매우 높음 4. 질산성질소값이 높음 5. 오염원분포밀도 높음	개발 가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량이 높으며 농경지 면적대비 지하수 시설수가 많고 관정밀도가 높아 수량관리가 필요한 지역이며 질산성질소값이 태이지구에서 가장 높고 오염원 분포밀도가 높아 수질관리가 필요한 지역	A-수량-② A-수량-⑤ B-수질-② B-수질-③

5.2.3 태이지구 지하수모니터링

가. 지하수 관측망 현황

□ 태이지구의 국가 지하수관측망은 없으며, 수질측정망 1개소 운영 중이다.



<그림 5-2-1> 국가지하수 관측망 및 지하수수질측정망 위치도

<표 5-2-4> 태이지구 국가 지하수관측망 설치현황(2017. 11현재)

관측소명	관측정번호	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
-	-	-	-	-	-

<표 5-2-5> 태이지구 관내 지하수 수질 측정망(2016, 환경부)

구 분	지점번호	지점명	위 치	초과항목	주용도
시·도 (일반지역)	K-14-D-4-01	충남	충청남도 태안군 원북면 반계리 192-17	해당사항 없음	농업용

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
국가지하수 관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설로서 광역적인 지하수의 수위·수질 변동실태를 감시·관측
대수층	모래나 자갈 등으로 이루어진 지층이 대표적인 예로서 지하수로 포화되어 있는 지층 중에서 투수성과 저류성이 커 경제적으로 개발에 이용할 수 있는 정도의 지하수를 배출할 수 있는 지층
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	대구경 착정기를 이용하여 150~600mm 공경으로 암반층을 굴착하여 대수층을 개발하는 방식의 우물. 소형관정에서보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵종의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

용 어	설 명
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 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 수위 강하값으로 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(도시, 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 세부수리지질 특성 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
순간수위변화 시험	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
오염발생 부하량	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, 자연 수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수(cm^{-1})를 곱하여 시료의 비전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전 등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

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

용 어	설 명
토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정 등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호, '00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염실태과약을 위해 설치 운영 중인 측정망
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	수리전도도(K)와 대수층의 두께(b)와의 곱. 즉, 수온 15℃, 수두경사 1:1에서 대수층 전체 두께와 단위폭으로 이루어진 단면적을 통과하는 수량으로 정의되며, 차원은 L ² /T
포화대	지표면 아래의 물을 포함하는 지층 중에서 대기압보다 더 높은 압력을 갖는 물에 의해서 모든 공극이 채워져 있는 부분
포화대두께	정수압(hydrostatic pressure)하에서 물로 포화되어 있는 곳, 토양 또는 암석 중 모든 공극이 대기압 이상의 압력을 갖는 물로 채워져 있는 부분을 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	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 Index를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법 D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)
PCE	테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이클 리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로 로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질 로 지정되어 있는 발암성물질
Piper diagram	용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온(CO ₃ +HCO ₃)-SO ₄ -Cl)간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이어그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.
SCS-CN 침투량분석	지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법
Stiff diagram	수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per milloin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.
TCE	달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질
Thiessen 강수량	어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법

VII. 참고문헌

VII. 참고문헌

- 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 보조 지하수관측망 설치 및 관리지침
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 예산지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 지하수관련 제도개선방안 연구보고서
- 과학기술부, 한국자원연구소, 2000, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발
- 국무총리실수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
- 한국동력자원연구소, 1982, 대산이곡 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 한국동력자원연구소, 1982, 모항 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 한국동력자원연구소, 1982, 서산 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 국립환경과학원, 2014, 수질오염총량관리기술지침
- 국토교통부, 2015, 지하수 업무수행지침
- 국토교통부, 1998~2016, 지하수관측연보
- 국토교통부, 2004~2016, 지하수조사연보
- 국토교통부, 2013, 한국하천일람
- 국토해양부, 2012, 수문조사연보
- 국토해양부, 2011, 수자원장기종합계획
- 국토해양부, 2012, 지하수관리기본계획
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2010, 지하수 기초조사 및 지하수지도
(수문지질도) 제작관리 지침
- 농림부, 농업기반공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 농업기반공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 농업기반공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에
관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에
관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발 연구

- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림부, 농업기반공사, 2002, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림부, 한국농어촌공사, 2014, 농어촌용수이용합리화계획 보고서
- 농업기반공사, 서울시, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 부천시, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 농업기반공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 농업기반공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 농업기반공사, 1994, 수문조사실무편람
- 농업기반공사, 1998, 지하수보전관리
- 농업기반공사, 1982~2006, 논산시 해당 수맥조사보고서
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1972, 평택 정밀토양도
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1985, 평택 토양해설도
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가
원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 충청남도, 2013, 충청남도 지하수관리계획
- 태안군, 2016, 2015, 2014년도 태안군 통계연보
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도
결과보고서)
- 환경부, 1999, 환경기본통계편람
- 환경부, 2000, 대청호 등 금강수계 물관리종합대책
- 환경부, 2007, 환경산업총람
- 환경부 외 9개부처 합동, 2014, 지하수의 수질보전 등에 관한 통합업무
처리지침
- 환경부, 2015, 가축분뇨 처리통계
- 환경부, 2015, 상수도통계
- 환경부, 2015, 전국 폐기물발생 및 처리현황

- 환경부, 2015, 지정폐기물 발생 및 처리현황
- 환경부, 2015, 하수도통계
- 환경부, 2015, 2014년 지하수 수질측정망 운영결과보고서
- 환경부, 2015, 2015년도 토양측정망 및 토양오염실태조사 결과
- 환경부, 2016, 2015년 환경통계연감
- 환경부, 1:25,000 토지피복도
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산성질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남철, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호

- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수 환경학회지, 제5권, 제2호
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업 형태가 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, DRASTIC ; A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p. 455-475.
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow A. W., 1995, Water quality data : analysis and

- interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Joong-Hyuk Min, Seong-Taek Yun, 2002, Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea, Geosciences Journal, Vol. 6, No. 1
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. J. Environ. Qual. 5, p. 386-396.
- Junge, C. E., 1963, Air chemistry and radio-activity, New York academic press, p.38-389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate pollution in the Niger discontinuous aquifers using the natural $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, Journal of Hydrology, 199, p.239-251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area, California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, Geochemistry in mineral exploration
- USEPA, 1987, Guidelines for delineation of wellhead protection areas

VIII. 과업참여자

VIII. 과업참여자

▣ 조사총괄책임자

천성환(충남지역본부 지하수지질부장, 지질 및 지반기술사)

▣ 조사참여자

정용제(충남지역본부, 차장, 박사)

신현정(충남지역본부, 과장, 지질 및 지반기술사)

성낙현(충남지역본부, 과장, 지질 및 지반기술사)

김현철(충남지역본부, 과장, 응용지질기사)

박정민(충남지역본부, 사원, 지질 및 지반기술사)

▣ 용역업체

마인지오(주), 대표, 정용택

<부 록>

<부 록 I. 일반현황>

< 부 록 >

1. 일반현황

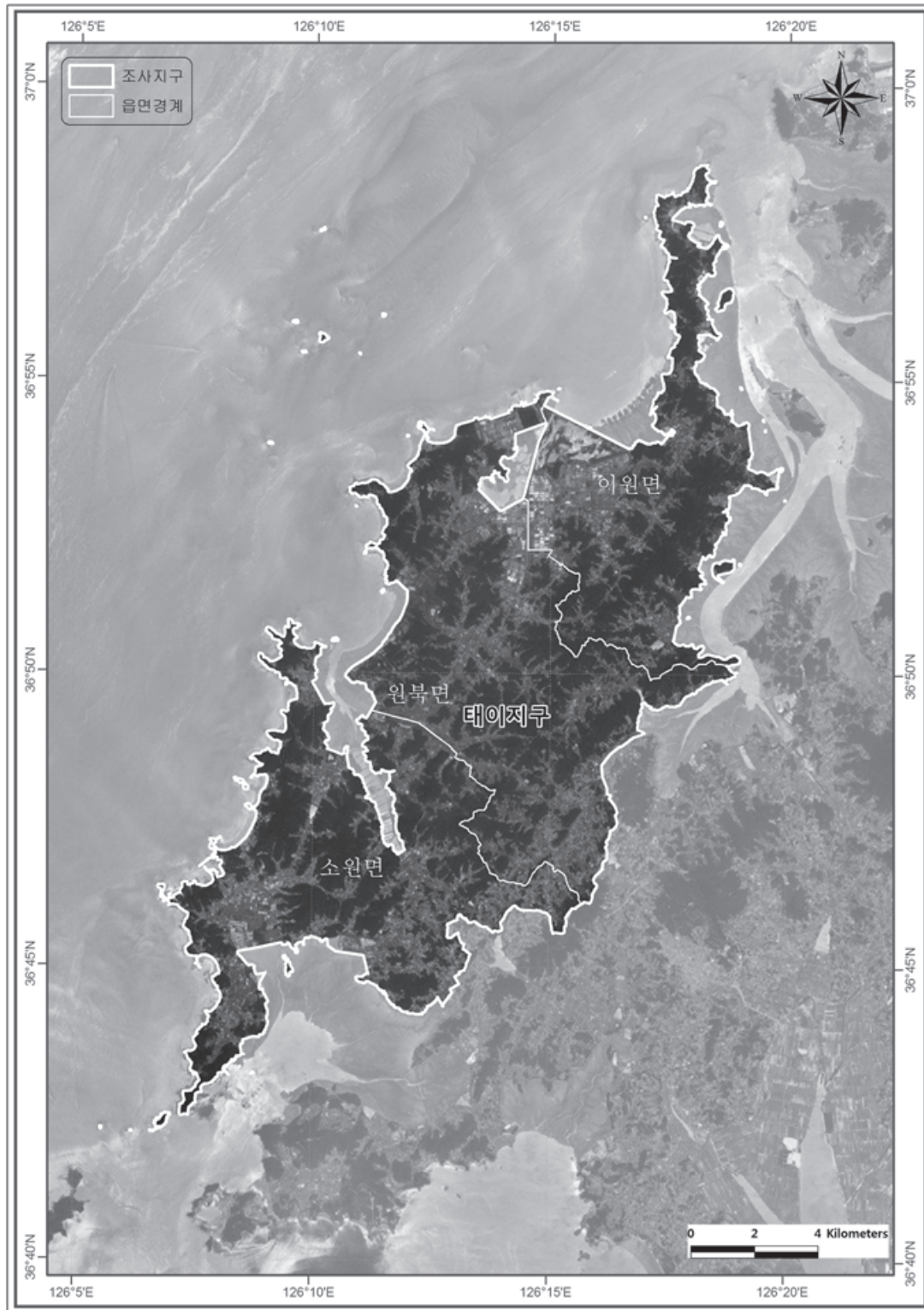
1.1 조사지역(농촌용수구역)

□ 농어촌정비법 제 15조에 근거한 농촌용수구역은 농지, 농어촌의 취락과 농어촌 용수계획 수립이 필요하다고 인정되는 농어촌 지역과 소규모 유역과 소하천으로서 수질관리 및 보전이 필요하다고 인정되는 유역으로 정의하고 전국을 352개 용수구역으로 구분하였으며 이번 조사 지역은 태이지구이다(표 1-1-1, 그림 1-1-1).

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황

농촌 용수 구역명	행정구역		면적 (km ²)	구성비 (%)
	읍면동	리		
태 이 지 구	계	3개면 25개리	195.6	100
	소원면	시목리, 법산리, 신덕리, 영진리, 소근리, 의항리, 모항리, 파도리, 송현리	69.40	35.48
	원북면	반계리, 이곡리, 황촌리, 방갈리, 신두리, 동해리, 대기리, 장대리, 청산리, 양산리, 마산리	76.50	39.11
	이원면	내리, 관리, 당산리, 포지리, 사창리	49.70	25.41

※ 면적 : 태안군 통계연보(2016) 인용



<그림 1-1-1> 용수구역 현황도

1.2 인구현황

- 태이지구의 행정구역은 태안군의 소원면, 원북면, 이원면의 3개면 25개리로 구성되어 있으며, 총면적은 195.6km²이다.
- 읍면별면적은 원북면이 76.50km²로 가장 넓고, 이원면이 49.70km²로 가장 작은 면적을 차지한다. 태이지구의 인구는 12,532명이다. 세대수는 6,324세대이며, 세대당 인구는 1.98명이다.

<표 1-2-1> 행정구역 및 인구현황

구분	면적 (km ²)	세대수 (가구)	인구수(명)			인구밀도 (명/km ²)	세대당 인구
			소계	남	여		
계	195.6	6,324	12,532	6,290	6,242	64.07	1.98
소원면	69.40	2,867	5,623	2,778	2,845	81.02	1.96
원북면	76.50	2,251	4,548	2,308	2,240	59.45	2.02
이원면	49.70	1,206	2,361	1,204	1,157	47.51	1.96

※ 자료출처 : 태안군 통계연보(2016)

□ 행정구역

- 태이지구는 3면으로 구성
- 총면적은 195.6km²

- 면별

- 최대 : 원북면 76.50km²
- 최소 : 이원면 49.70km²

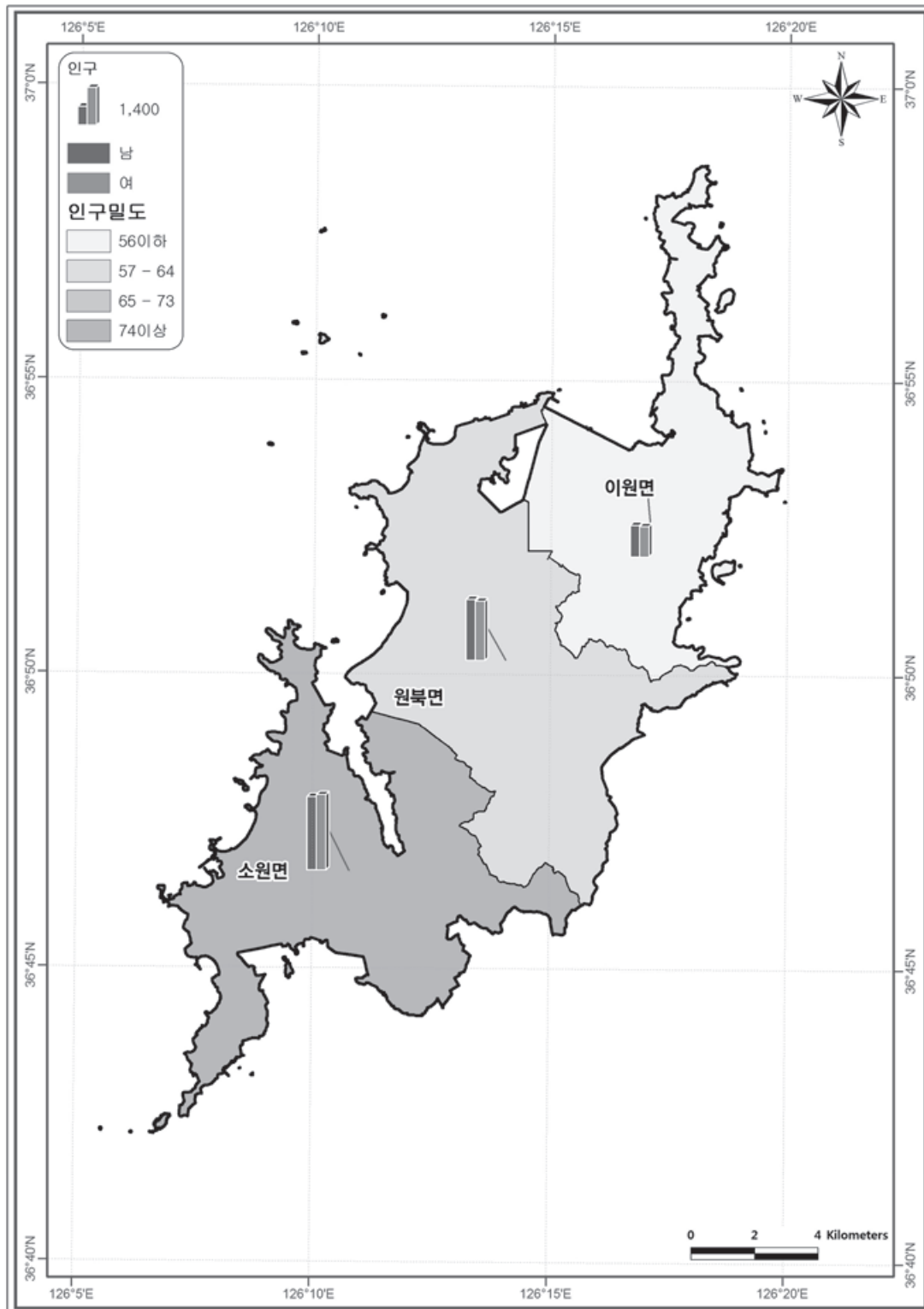
□ 인구

- 태이지구 인구는 12,532명, 세대수는 6,324세대

- 면별

- 최대 : 소원면 인구 5,623명, 인구밀도 81.02명/km²
- 최소 : 이원면 인구 2,361명, 인구밀도 47.51명/km²

- 인구는 변동이 적으나, 세대수가 증가하는 경향으로 핵가족화가 심화되고 있음을 알 수 있다.



<그림 1-2-1> 행정구역 및 인구현황

1.3 농업 및 산업경제

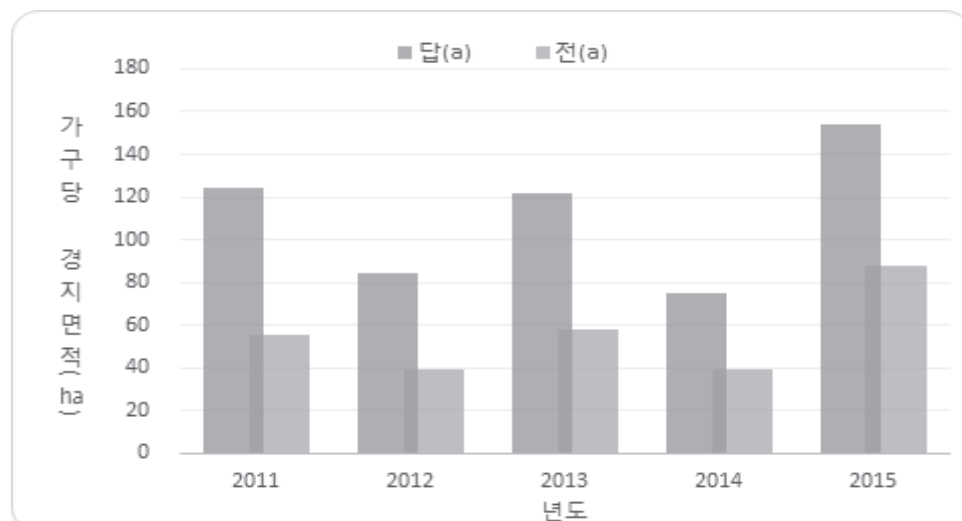
1.3.1 농업현황

- 태이지구의 농업 및 산업경제현황은 태안군에서 2016년도에 발간한 통계연보를 참고하여 작성하였다.
- 태이지구 경지면적 중 전답비율은 66.38 : 33.62이다(표 1-3-1). 태안군의 가구당 경지면적은 167.7ha/가구이다.

<표 1-3-1> 농업현황

구분	경지면적(ha)			가구당경지면적(ha/가구)		
	계	답	전	계	답	전
평균	16,202	10,755	5,447	167.70	111.74	55.96
2011	14,954	10,328	4,626	179.80	124.20	55.60
2012	15,239	10,414	4,825	123.20	84.20	39.00
2013	14,913	10,104	4,809	179.40	121.40	58.00
2014	18,045	11,557	6,488	114.20	74.90	39.30
2015	17,861	11,373	6,488	241.90	154.00	87.90

※ 자료출처 : 태안군 통계연보(2016), 면별 농가정보 통계연보내 누락됨



<그림 1-3-1> 농업현황

1.3.2 축산업 현황

□ 태이지구의 축산가구중 한육우, 젓소, 돼지, 닭을 사육하는 가구수 및 각각의 마리수는 다음과 같다.

<표 1-3-2> 축산업 현황

(단위 : 가구, 마리)

구분	한육우		젓소		돼지		닭	
	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수
계	100	2,159	12	525	1	2,579	69	3,634
소원면	19	328	1	70	-	-	16	2,187
원북면	31	869	8	384	1	2,57	30	926
이월면	50	962	3	71	-	-	23	521

※ 자료출처 : 국가통계포털(농림어업) 2015년 기준

1.3.3 산업단지 현황

□ 태이지구 내의 농공단지 1개이며, 총 면적은 105천㎡이고, 현재 19업체가 입주중이다.(표 1-3-3).

<표 1-3-3> 산업단지 현황

지역	구분	집단화 단지명	위치	면적 (천㎡)	입주업 체수	종업원수 (명)
태이지구	농공단지	태안농공단지	태안읍 삭선리 1005외	105	19	193

※ 자료출처 : 태안군 통계연보(2016)

1.3.4 제조업체 현황

□ 태이지구의 제조업체는 총 23개소이며 월평균 종사자수는 71명이다.

<표 1-3-4> 제조업체 현황

구분	사업체수 (개소)	종사자수 (월평균)	출하액 (백만원)	주요생산비 (백만원)
계	23	71	-	-

※ 자료출처: 국가통계포털(2013), 충청남도 산업별 사업체수 및 종사자수

※ 하나의 산업분류별 수치가 2개이하인 경우 사업체의 비밀보호를 위해 정보가 제공되지 않음

1.4 자연환경현황

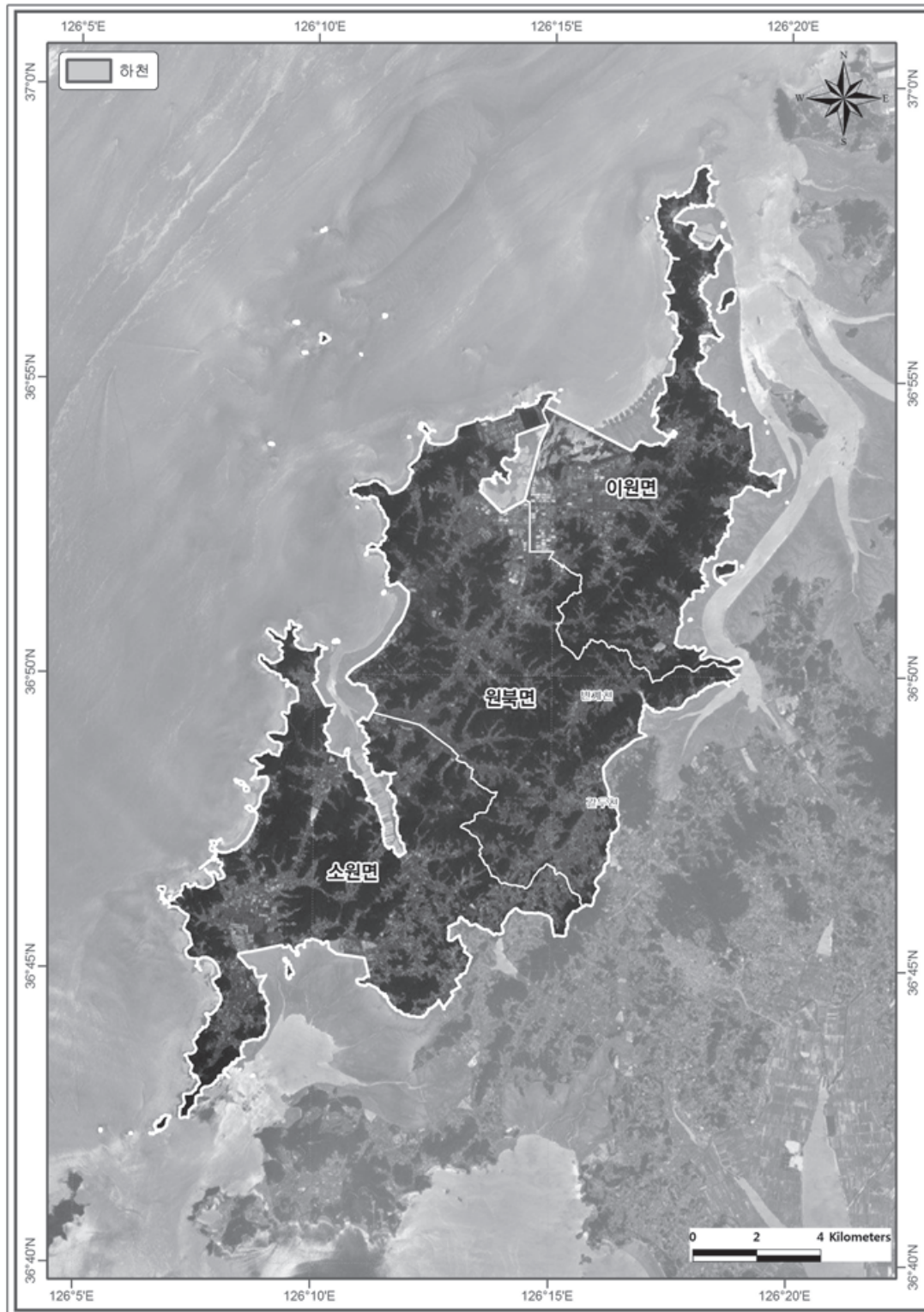
1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

- 태이지구에는 국가하천은 위치하지 않으며, 반계천외 1개의 지방하천이 관리되고 있다(표 1-4-1, 그림 1-4-1).

<표 1-4-1> 하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)					하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	제1지 류	제2지 류	제3지 류	제4 지류		시군	읍면	시군	읍면			
반계천	반계천	-	-	-	-	지방	태안	원북	태안	원북	1.53	3.83	5.60
갈두천	갈두천	-	-	-	-	지방	태안	원북	태안	원북	3.45	6.10	14.79



<그림 1-4-1> 하천 현황도

나. 유역현황

□ 국토해양부의 수자원단위지도에 따르면 태이지구는 21개 대권역 중 금강서해권역에 속하며, 부남방조제의 중권역으로 이루어져 있다. 표준유역은 용요천, 반계천유역으로 이루어져 있다(그림 1-4-2, 표 1-4-2). 태이지구의 각 표준유역별에 해당하는 행정 구역과 면적은 <표 1-4-3>과 같다.

<표 1-4-2> 수자원단위지도에 따른 유역현황

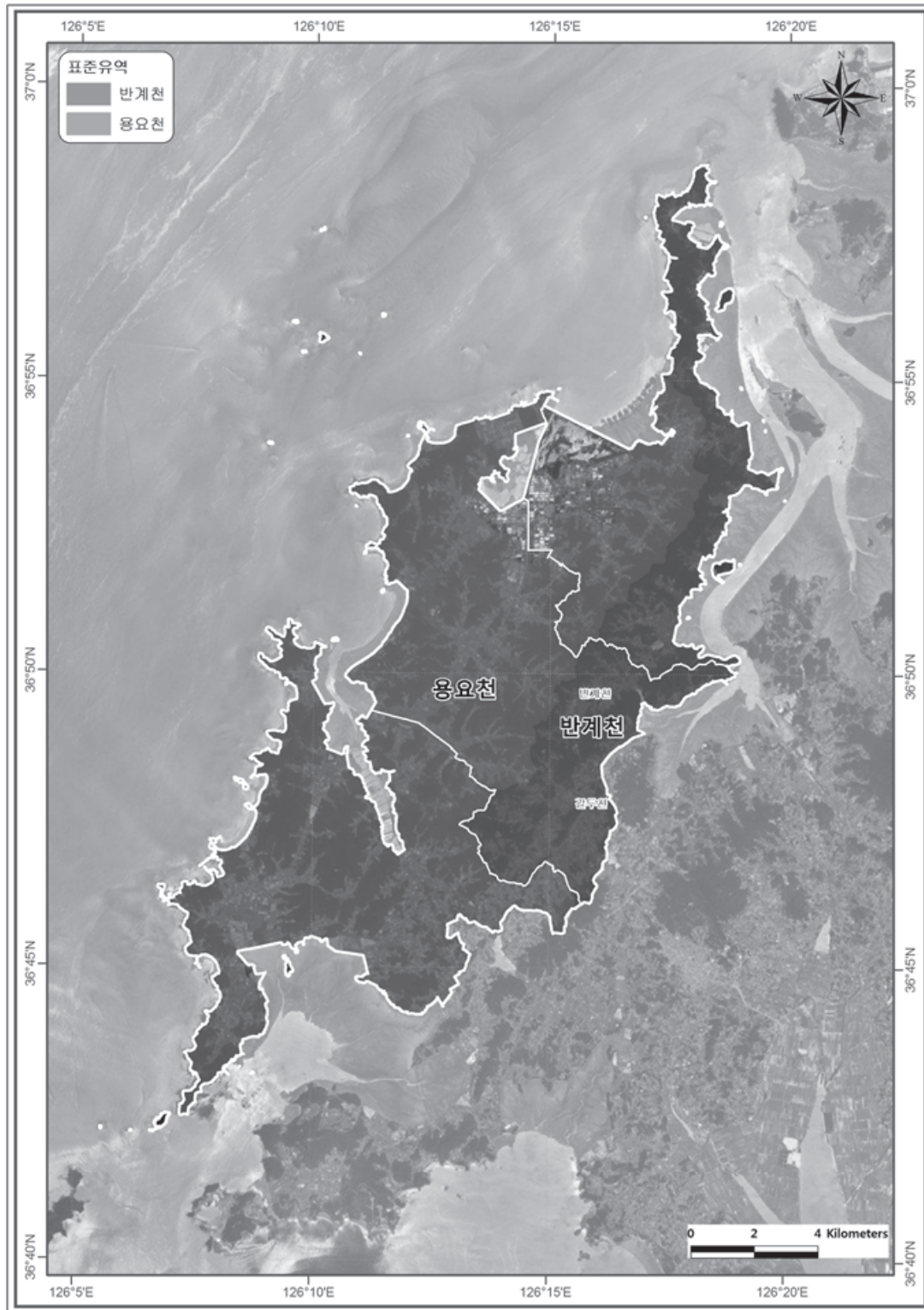
대권역	중권역	표준유역			
		유역명	코드	면적(km ²)	구성비(%)
		2개		195.6	100.0
금강서해	부남방조제	용요천	320201	148.0	72.5%
		반계천	320202	47.6	27.5%

※ GIS를 이용하여 추출한 면적으로 실제 면적과 상이할 수 있음.

<표 1-4-3> 유역별 행정구역

유역명	행정구역		면적(km ²)	구성비(%)
	읍면동	리		
계		-	195.60	100.0
용요천	소원면	모항리, 법산리, 소근리, 송현리, 시목리, 신덕리, 영전리, 의항리, 과도리	69.40	35.48
	원북면	대기리, 동해리, 반계리, 방갈리, 신두리, 이곡리, 황촌리	51.15	26.15
	이원면	관리, 당산리, 사창리, 포지리	25.97	13.28
반계천	소원면	-	-	-
	원북면	대기리, 마산리, 반계리, 양산리, 장대리, 청산리	25.35	12.96
	이원면	관리, 내리, 당산리, 사창리	23.73	12.13

※ GIS를 이용하여 추출한 면적으로 실제 면적과 상이할 수 있음.



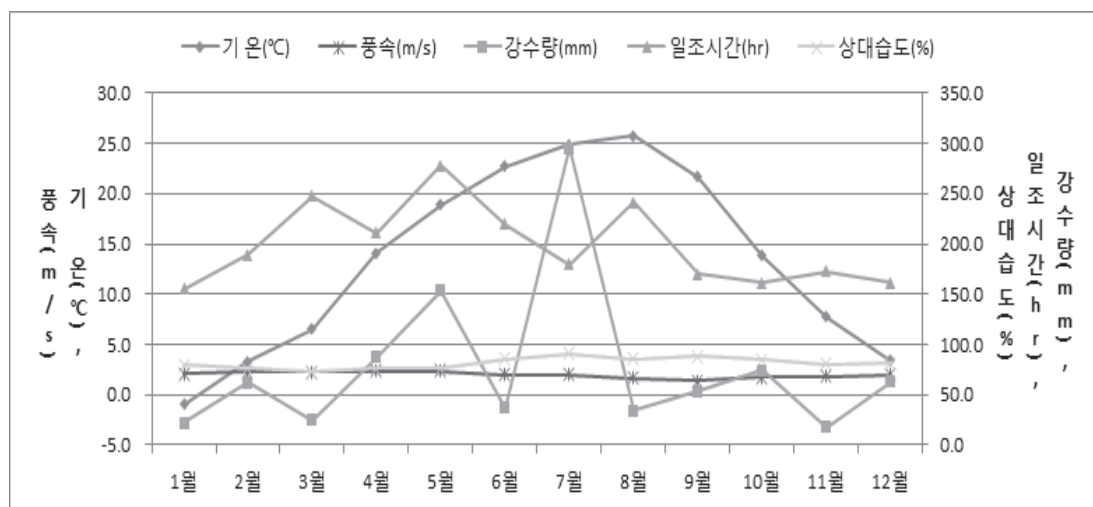
<그림 1-4-2> 태이지구 표준유역도

1.4.2 기상

□ 태이지구 내의 기상요소 자료는 서산 기상관측소 자료를 분석하였다. 기상관측소 자료에 따르면 최근 2016년 관측한 연평균기온은 13.5℃, 연 평균 상대습도는 81.2%이다. 연평균강수량은 76.8mm이며, 총 강수량의 32.06%가 7월에 집중되어 있다. 월별 최고 강수는 7월에 295.6mm이며, 최저 강수는 11월에 17.5mm로 나타난다(표 1-4-4, 그림 1-4-3).

<표 1-4-4> 조사지역의 기상현황

구 분	기 온(℃)			강수량 (mm)	일조시간 (hr)	상대습도 (%)	풍속 (m/s)
	평균	최저	최고				
계/평균	13.5	25.2	13.5	76.8	6.5	81.2	2.0
1월	-1.0	-12.7	10.7	21.9	5.0	79.0	2.0
2월	3.3	-11.5	18.0	61.7	6.5	75.5	2.3
3월	6.6	-9.7	22.8	24.3	8.0	72.6	2.2
4월	14.1	0.4	27.8	87.0	7.0	76.2	2.3
5월	18.9	6.8	30.9	153.7	9.0	75.7	2.3
6월	22.7	15.0	30.4	36.8	7.3	85.3	2.0
7월	24.9	17.4	32.4	295.6	5.8	90.8	2.0
8월	25.8	17.0	34.6	34.0	7.8	85.9	1.6
9월	21.7	12.9	30.4	53.1	5.7	87.8	1.4
10월	13.9	-0.5	28.2	73.8	5.2	84.7	1.7
11월	7.7	-4.5	19.9	17.5	5.8	79.9	1.8
12월	3.4	-9.3	16.1	62.7	5.2	81.5	2.0



<그림 1-4-3> 조사지역의 기상현황

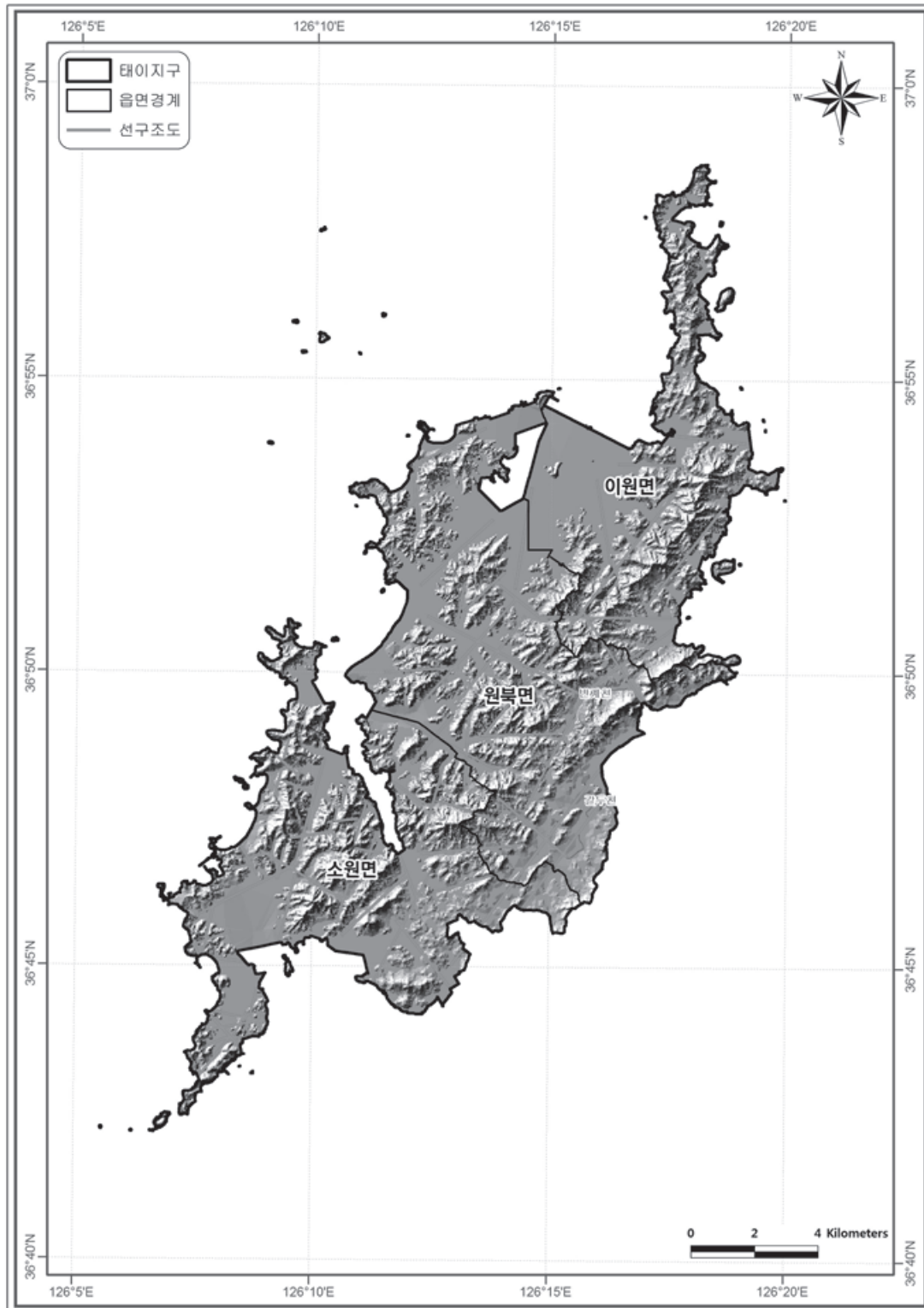
1.4.3 지형 및 지질

가. 지형

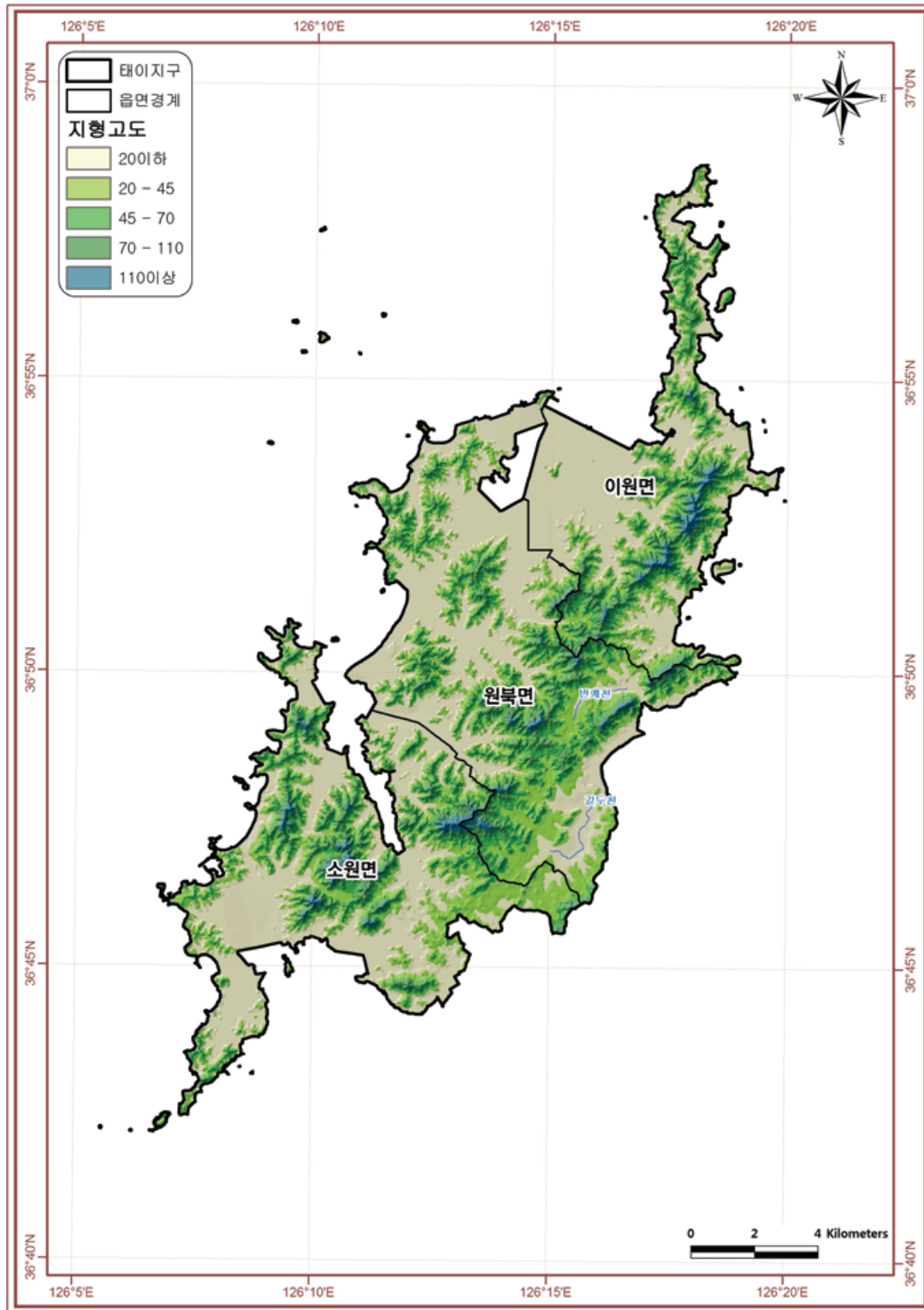
- 조사유역에 분포하는 대표적 산계로 이원면에서는 후망산(EL. 103m), 가제산(EL. 185m)이 발달하고 있으며, 원북면 이화산(EL. 181m), 소원면 대소산(EL. 213m)등이 위치한다
- 조사지역의 지형고도 면적분석을 실시한 결과, 소원면, 원북면, 이원면 면적의 76.64%가 고도 50m 이하의 값을 나타내며 비교적 고도가 낮은 면적분포를 보인다.(그림 1-4-5, 표 1-4-5).
- 조사지역의 읍면별 지형경사 면적분석을 실시한 결과, 경사가 30° 미만의 지형이 96.20%를 차지하고 있다.(그림, 1-4-6, 표 1-4-6).

<표 1-4-5> 조사지역의 고도별 면적분포

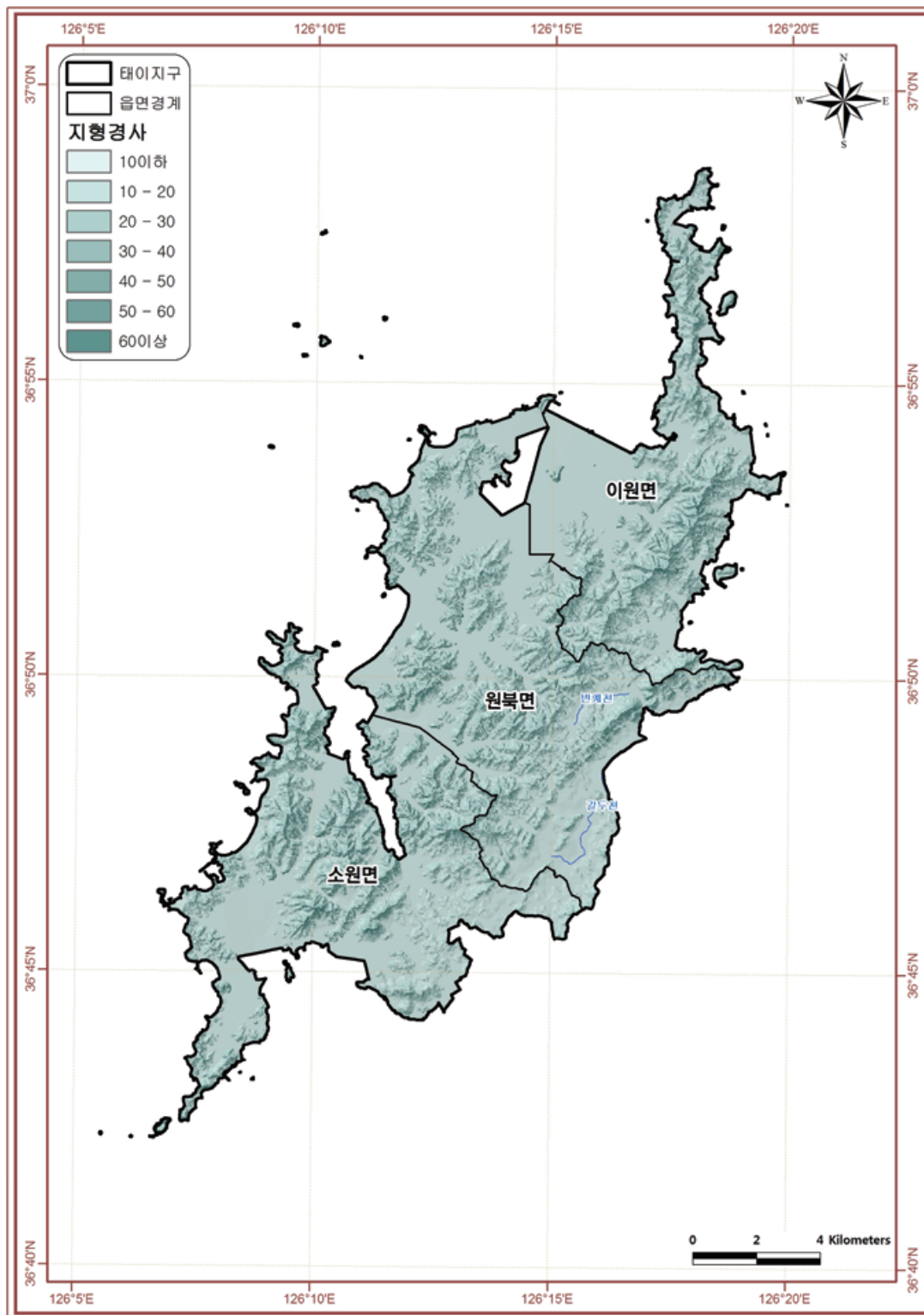
고도(m) 읍면	계	0-50	51-100	101-150	151-200	201-210
면적(km ²)	195.60	149.91	38.19	6.71	0.77	0.03
면적비(%)	100	76.64	19.52	3.43	0.39	0.01
소원면	69.40	54.274	12.296	2.415	0.390	0.025
원북면	76.50	57.710	16.600	2.098	0.092	0.000
이원면	49.70	37.922	9.295	2.199	0.284	0.001



<그림 1-4-4> 조사지역 선구조 및 음영기복도



<그림 1-4-5> 조사지역 지형고도



<그림 1-4-6> 조사지역 지형경사

<표 1-4-6> 조사지역의 경사별 면적분포

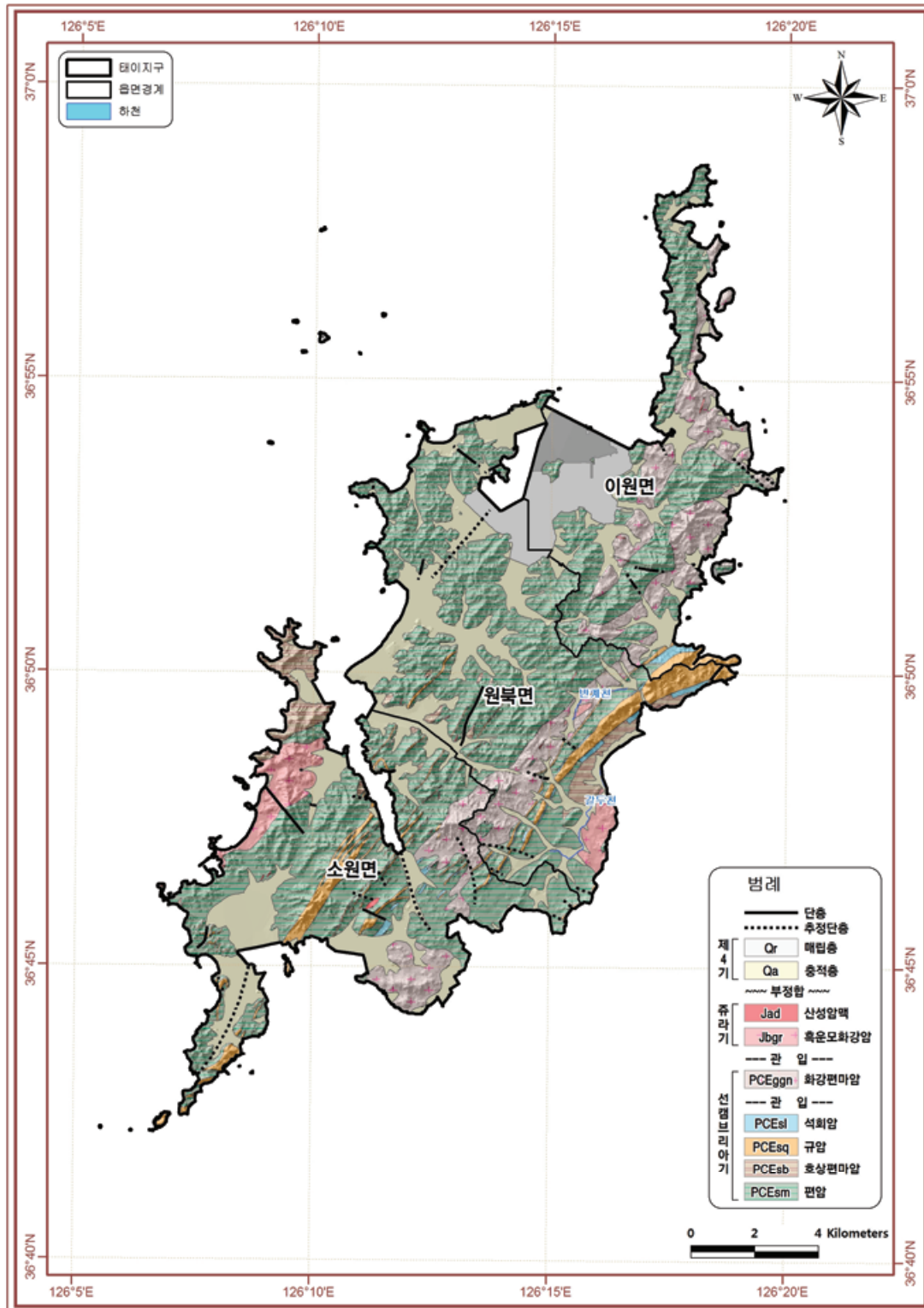
읍면 \ 경사(°)	계	0-10	11-20	21-30	31-40	41-78
면적(km ²)	195.60	109.52	47.20	31.45	6.40	1.03
면적비(%)	100	55.99	24.13	16.08	3.27	0.53
소원면	0.51	69.40	39.00	15.53	11.63	2.73
원북면	0.29	76.50	43.98	18.47	11.60	2.16
이원면	0.23	49.70	26.54	13.20	8.22	1.51

나. 지질

- 태이지구의 지질은 선캠브리아기 서산층군과 화강편마암, 태안층과 쥐라기의 반상섬자암, 흑운모화강암, 암맥류, 백악기의 천수만층과 제4기 충적층과 매립지 순으로 분포하고 있다. 서산층군은 편암과 호상편마암, 규암 그리고 석회암으로 구성되어 있으며, 이를 화강편마암이 관입하였고 다시 쥐라기 흑운모화강암과 산성암맥이 관입하고 있다. 이를 제4기 충적층이 부정합으로 피복하고 있다.(표 1-4-7, 그림 1-4-7)).
- 지질별 분포 지역을 보면 선캠브리아기 편암류가 가장 넓은 분포도를 보이며, 화강편마암, 호상편마암 순으로 분포한다. GIS 쿼리 기능으로 한국지질자원연구원에서 제작한 지질도를 지질별로 면적을 추출한 결과는 아래 표와 같다(표 1-4-8).

<표 1-4-7> 지질계통도

지질시대		지층기호	지층명
신생대	제4기	Qr	매립층
		Qa	충적층
중생대	쥐라기	~~~~ 부정합 ~~~~	
		Jad	산성암맥
	Jbgr	흑운모화강암	
	---관 입---		
선캠브리아기	~~~~ 부정합 ~~~~		
	PCEggn	화강편마암	
	---관 입---		
	PCEsl	석회암	
	PCEsq	규암	
	PECsb	호상편마암	
	PCEsm	편암	



<그림 1-4-7> 조사지역 지질도

<표 1-4-8> 읍면별 지질면적 분포

(단위:km²)

구분 \ 읍면	계	소원면	원북면	이원면
Qa	43.04	15.48	19.87	7.69
Qr	8.38	0	2.46	5.92
Jad	0.3	0.15	0.06	0.09
Jbgr	5.85	4.11	1.74	-
PCEggn	25.79	6.83	5.88	13.08
PCEsl	1.43	0.36	0.7	0.37
PCEsq	9.96	4.54	4.42	1
PCEsb	5.74	3.55	2.19	-
PCEsm	95.1	35.42	40.31	19.37

- 국토해양부에서 발간한 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작 관리 지침에서 분류된 수문지질단위를 참고하여 태이지구에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위로 구분하면 아래 표와 같다.

<표 1-4-9> 수문지질단위분류

지질 시대	지질	기호	수문지질 단위	지형	대수층 특성	지하수 산출성
제4기	매립층	Qr	미고결쇄설성퇴적층	평야, 곡간	일차공극	대
	층적층	Qa	미고결쇄설성퇴적층	평야, 곡간	일차공극	대
쥬라기	산성암맥	Jad	백악기 산성 관입화성암	산지> 구릉	단열	소
	흑운모화강암	Jbgr	트라이아스기-쥬라기 산성 관입화성암	구릉> 산지	단열	소
선캠브리아기	화강편마암	PCEggn	준편마암	산지> 구릉	단열	중
	석회암	PCEsl	탄산염암	산지, 카르스트	단열	중
	규암	PCEsq	저변성 퇴적암	산지	단열	중
	호상편마암	PECsb	준편마암	산지> 구릉	단열	중
	편암	PCEsm	편암	산지> 구릉	단열	중

※ 자료출처 : 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작·관리 지침 (국토해양부, 2010)

1.4.4 토지이용 및 토양

가. 토지이용

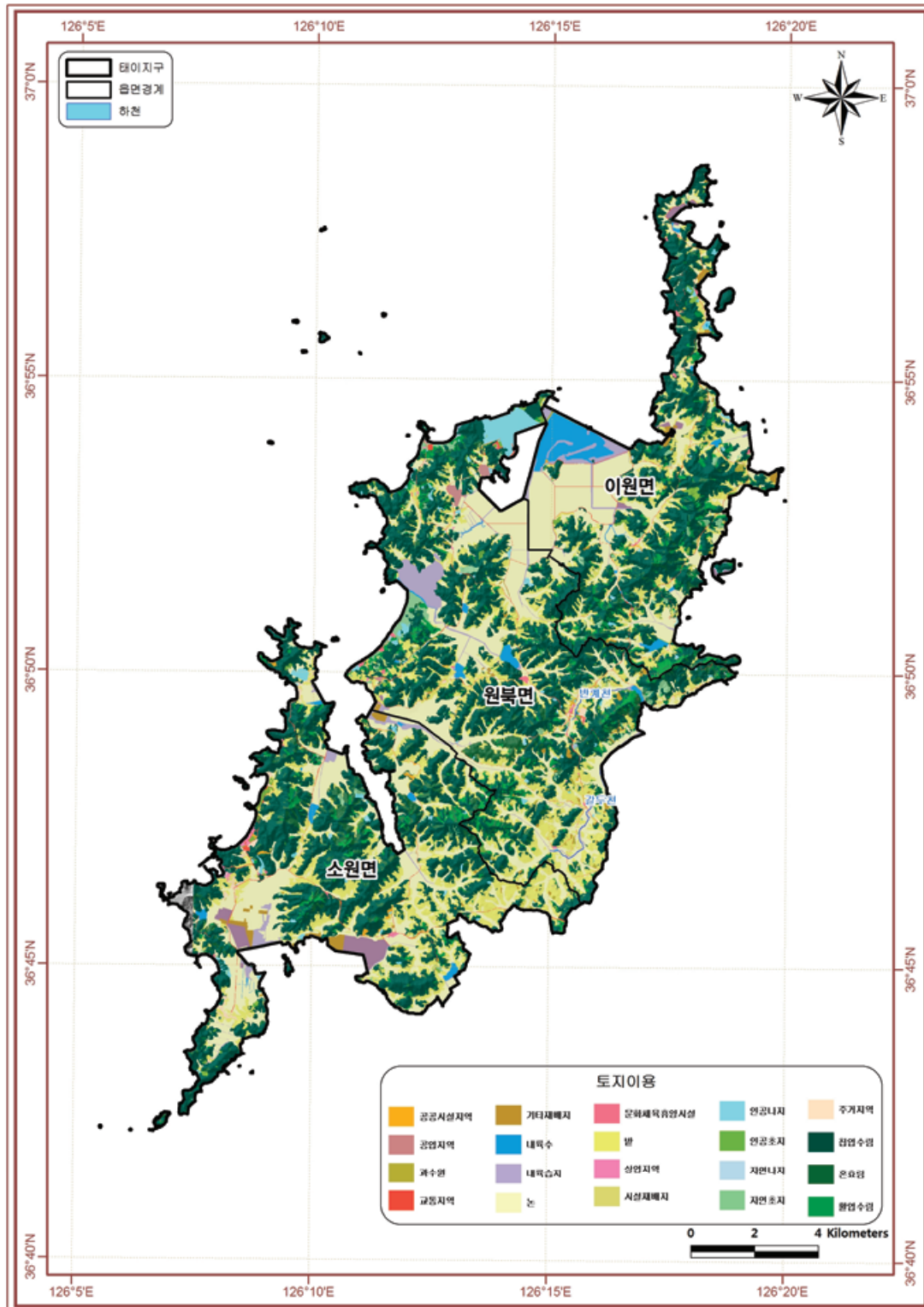
□ 환경부에서 제공하는 1:25,000 토지피복도 상에서 추출한 조사지역 전체면적 195.60km²중 농경지(전, 답, 기타)는 76.10km²(38.91%), 산림지역은 100.90km²(51.59%), 도시 및 주거지는 4.15km²(2.12%), 수역이 3.67km²(1.88%), 나지가 3.97km²(2.03%), 습지가 6.80km²(3.47%)로서 산림지역이 51.59%로 가장 많은 면적을 차지하고 있는 것으로 분석되었다(표 1-4-10, 그림 1-4-8).

<표 1-4-10> 읍면별 토지이용현황

(단위 : km²)

구 분	계	농 지			산림지역		습지	나지	수 역	시가화건조지역					
		논	밭	기타	임지	초지				내륙 /연안	자연 /기타	내륙 /해양	주거 지역	공업 지역	상업 지역
계	195.60	43.50	30.65	1.96	95.05	5.85	6.80	3.97	3.67	0.88	0.31	0.32	1.90	0.35	0.39
구성비 (%)	100	22.24	15.67	1.00	48.60	2.99	3.47	2.03	1.88	0.45	0.16	0.16	0.97	0.18	0.20
소원면	69.40	15.20	11.96	0.86	34.33	1.29	2.56	1.09	0.51	0.56	0.00	0.21	0.57	0.20	0.06
원북면	76.50	16.65	12.80	0.51	36.70	2.90	2.36	2.34	0.61	0.20	0.31	0.09	0.74	0.07	0.22
이월면	49.70	11.65	5.89	0.59	24.02	1.66	1.88	0.54	2.55	0.12	0.00	0.02	0.59	0.08	0.11

※ 자료 : 1:25,000 토지피복도(환경부)



<그림 1-4-8> 토지이용현황

나. 토 양

- 본 조사에서는 농촌진흥청 농업기술연구소에서 발간한 1:25,000 정밀 토양도의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 토양을 NRCS 토양형으로 재분류하였다(표 1-4-12).
- NRCS토양형은 토양의 종류와 토지이용 및 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 토양보전국의 토양침투능기준으로 4가지 토양군으로 토양을 분류하였다(표 1-4-11).

<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)

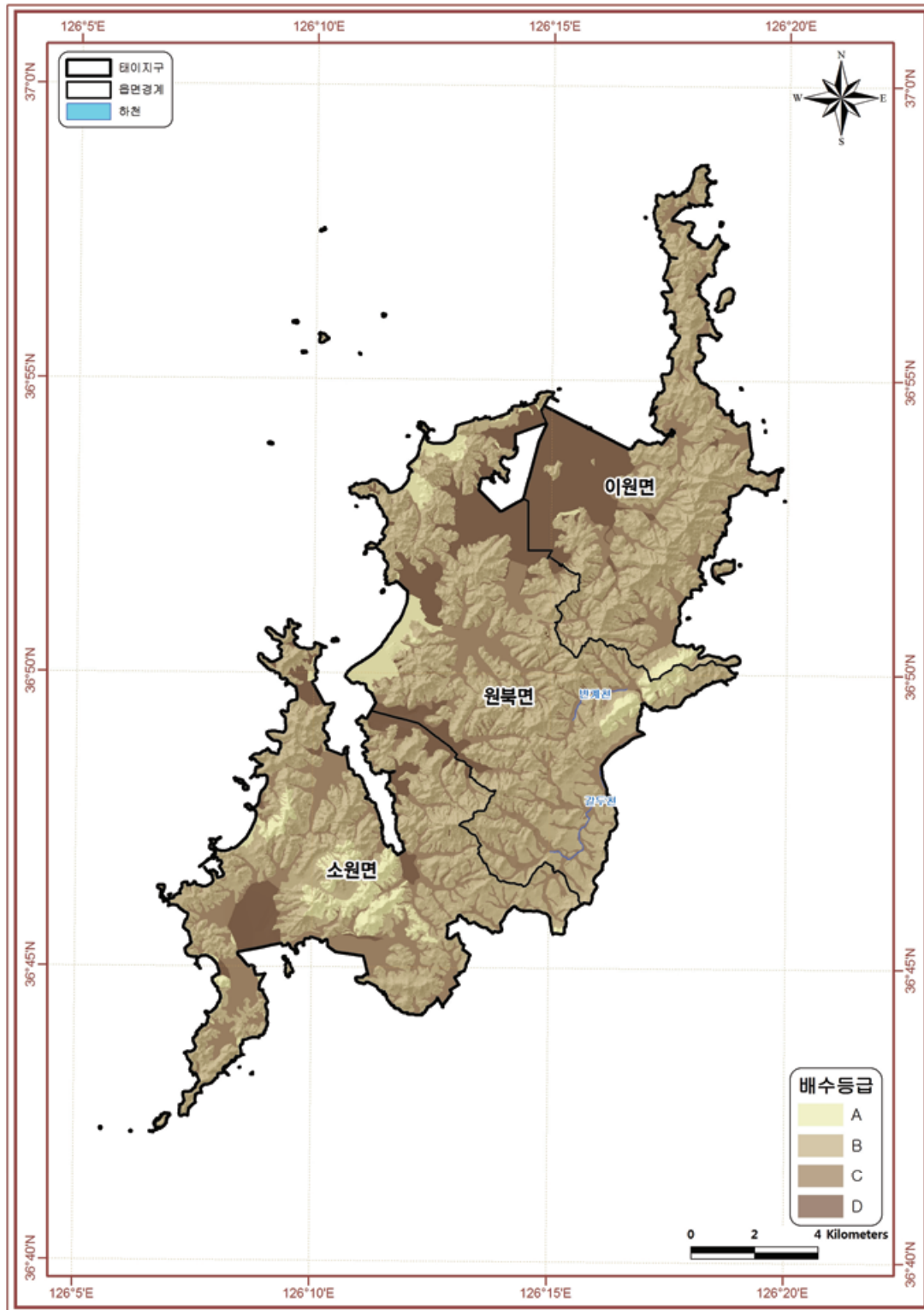
토양군	토양의 성질
A	<ul style="list-style-type: none"> ◦낮은 유출율(low runoff potential) ◦침투율이 대단히 크며 자갈이 있는 부양질 ◦배수양호(high infiltration rate of water transmission)
B	<ul style="list-style-type: none"> ◦침투율이 대체로 큼(moderate infiltration rate) ◦돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호(moderate rate of water transmission)
C	<ul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

<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 조사지역 토양의 재분류

NRCS 토양형	조사지역의 토양형	분포면적(km ²)
A	CaE2, CaE3, CaF2, CmE2, Hu, HuB, HuC	5.26
B	ArC, ArD, AsC2, AsD2, AsD3, AsE2, BeB, BeC, BjB, BqB, CGB, CGC, DyB, GIB, GIC2, HIB, Ih, JnB2, JnC2, JnD2, JwC, SoC2, SoD2, SoD3, SsD, StC, StD, UoB, UoC, YaD2, YbD2, YcB, YcC, YjB, YjC, YxB	52.05
C	Gw, IgB, IgC, Jb, JiB, JiC, Mg, Td	96.06
D	Oc, OcB, Pe, Yp	42.23

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

이용구분	토양구분	A	B	C	D	면적계
	농경지	답	0.35	7.41	26.69	9.05
전		1.10	23.80	5.35	0.40	30.65
기타		0.04	0.72	0.81	0.39	1.96
습지	습지	0.63	5.69	58.55	30.18	95.05
나지	나지	1.06	3.05	0.50	1.24	5.85
산림	임야	0.70	5.89	0.19	0.02	6.80
	초지	0.78	2.87	0.27	0.05	3.97
수역	수역	0.01	0.36	2.90	0.40	3.67
시설	주거지역	0.03	0.67	0.13	0.05	0.88
	공업지역	0.01	0.03	-	0.27	0.31
	상업지역	0.12	0.13	0.06	0.01	0.32
	교통지역	0.18	1.08	0.52	0.12	1.90
	공공시설	0.04	0.25	0.02	0.04	0.35
	기타	0.19	0.12	0.08	-	0.39
계		5.24	52.07	96.07	42.22	195.60



<그림 1-4-9> NRCS 토양배수등급도

<부 록Ⅱ. 지하수 개발·이용현황>

2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

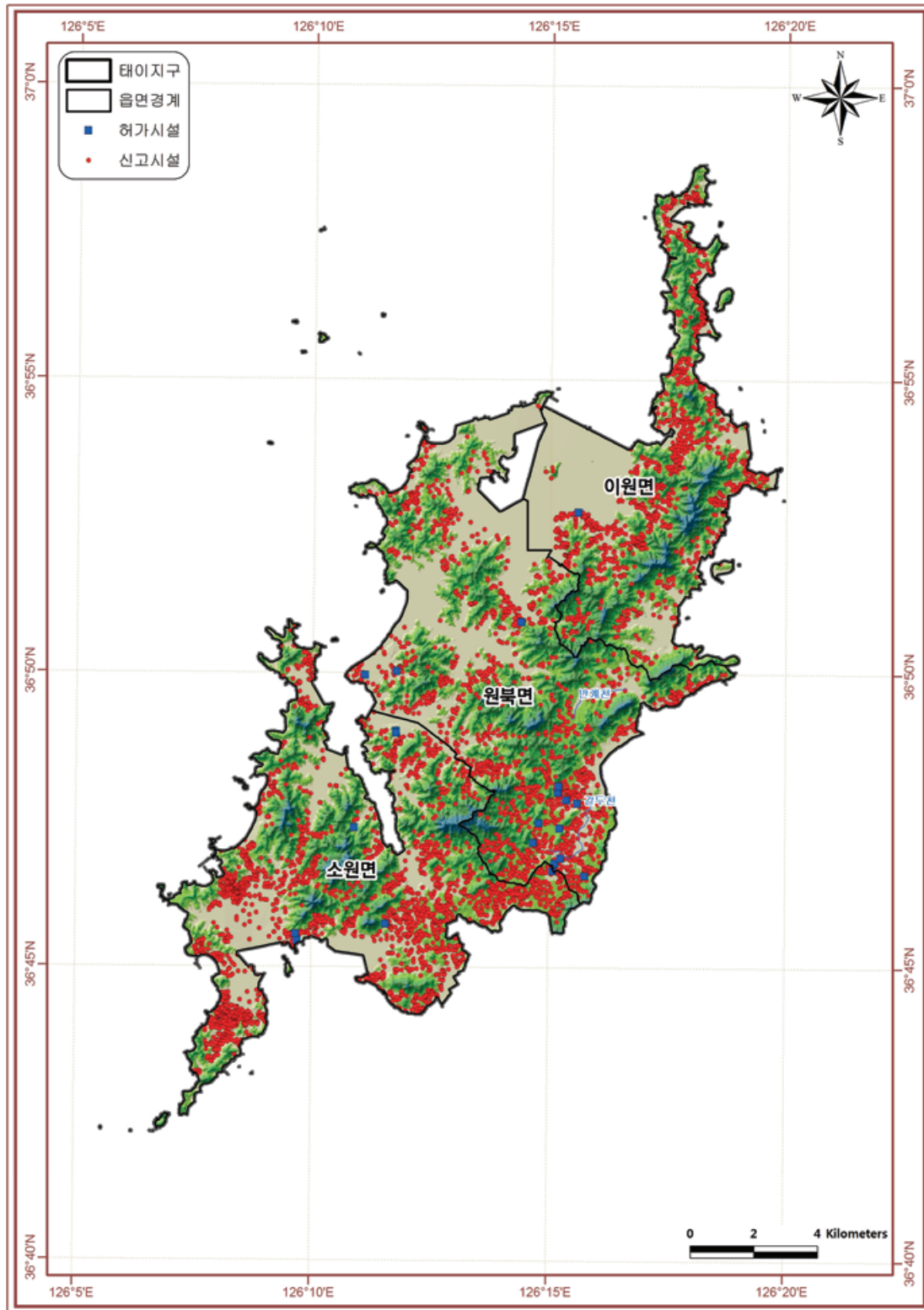
- 관련지자체 자료에 의하면 태이지구에는 총 6,868공 지하수시설이 개발되어 있고, 허가신고형태별 구분하면, 허가시설 21공, 신고시설 6,868공으로 분류되며, 읍면별로는 소원면(3,246공), 원북면(2,084공), 이원면(1,538공)순으로 많이 분포하는 것으로 나타났다(표 2-1-1, 그림 2-1-1))
- 금회 조사에서는 해당 지자체 지하수 행정자료를 기본으로 지자체에서 관리하고 있는 공공관정 관리대장으로 기반으로 하여 농·어업용 관정을 중점으로 관정현황 조사를 실시하였으며, 시설물 등록현황, 위치현황, 시설 및 이용현황, 현장수질측정, 관정점검 등을 실시하였다.
- 현장조사는 허가관정 15공, 신고관정 444공 등 총 459공을 조사하였다. 조사된 관정 중 신고 관정의 비율이 96.73%의 비율로 존재하는 것으로 확인되었다. 현재 미신고관정과 같이 제도권 밖에서 무방비상태로 관리되고 있는 시설물들에 대한 관리대책의 일환으로 자진신고기간이 수립·운영되고 있다(표 2-1-1).

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료(지자체) ⁽¹⁾			금회조사 ⁽²⁾			
	계	허가	신고	계	허가	신고	
태이지구	6,868	21	6,847	459	15	444	
구성비(%)	100	0.31	99.69	100.	3.27	96.73	
태안군	소원면	3,246	7	3,239	191	4	187
	원북면	2,084	14	2,070	160	11	149
	이원면	1,538	-	1,538	108	-	108

※ 자료출처 : (1)새울행정시스템(2016), (2)현장조사자료



<그림 2-1-1> 허가/신고 형태별 지하수시설 현황도(행정자료)

2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

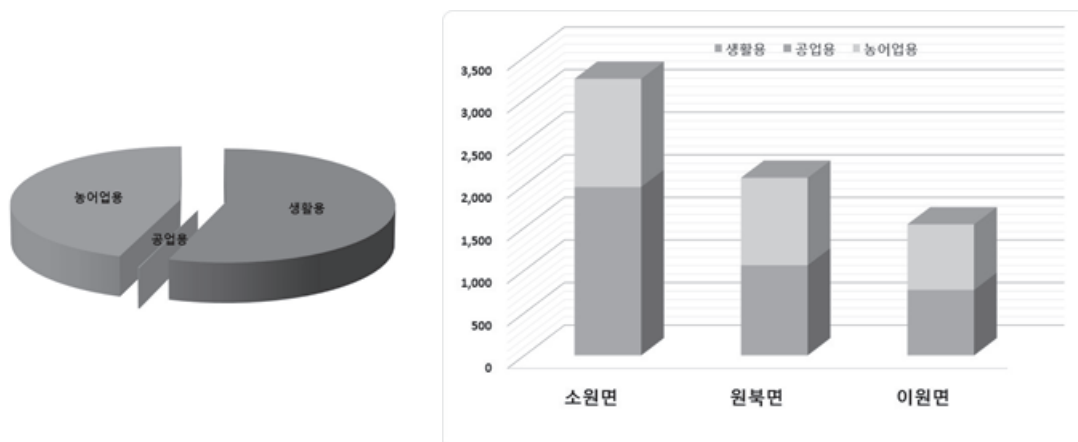
- 태안군 새울행정시스템(2017) 자료를 살펴보면 태이지구에 개발·이용 중인 관정은 대부분 생활용 관정이다. 새울행정시스템 자료 기준으로 생활용이 3,791공(55.20%), 공업용이 9공(0.13%), 농·어업용이 3,068공(44.67%)이다(표 2-1-2, 그림 2-1-2).
- 금회조사에서는 지역개발행정자료의 농업용 지하수시설과 공공관정 관리대장 전체에 대해 현장조사를 실시하였다. 정밀관정현황조사 대상인 공공관정 관리대장에 대해서는 전수조사를 실시하였으며 관정현황조사 대상은 읍면별 면적을 고려하여 최대한 등분포로 조사하였다. 지역개발행정자료 농업용 지하수시설 3,068공 중 금회조사에서 459공을 현장조사 확인하였다(표 2-1-2).

<표 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황

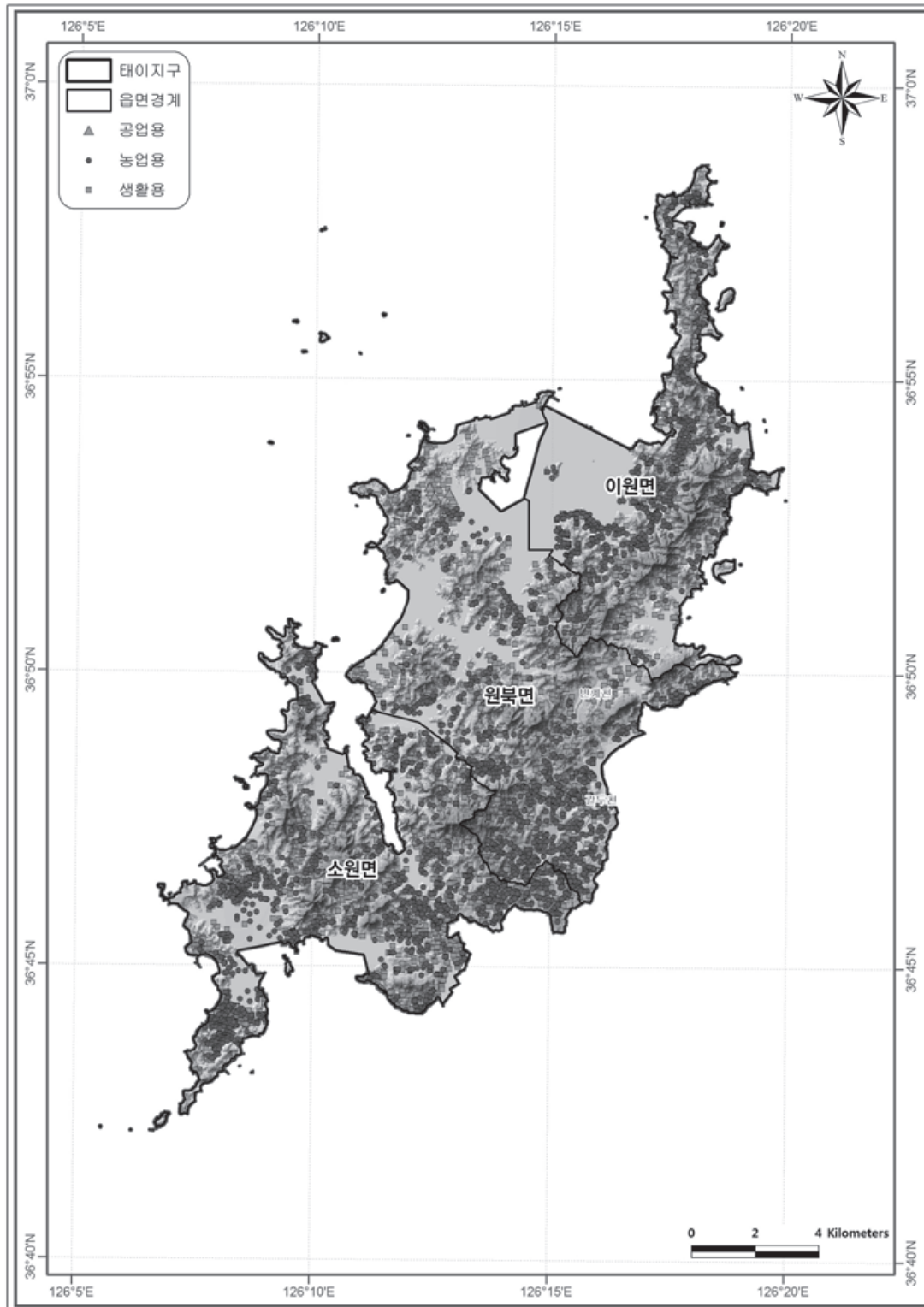
(단위 : 공)

읍 면	행정자료 ⁽¹⁾				금회조사 ⁽³⁾	
	계	생활용	공업용	농어업용	계	농어업용
태이지구	6,868	3,791	9	3,068	459	459
구성비(%)	100	55.20	0.13	44.67	100	100
태안군	소원면	3,246	1,976	-	1,270	191
	원북면	2,084	1,047	9	1,028	160
	이원면	1,538	768	-	770	108

※ 자료출처 : (1)새울행정시스템(2016), (2)현장조사자료



<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)



<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도(행정자료)

2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

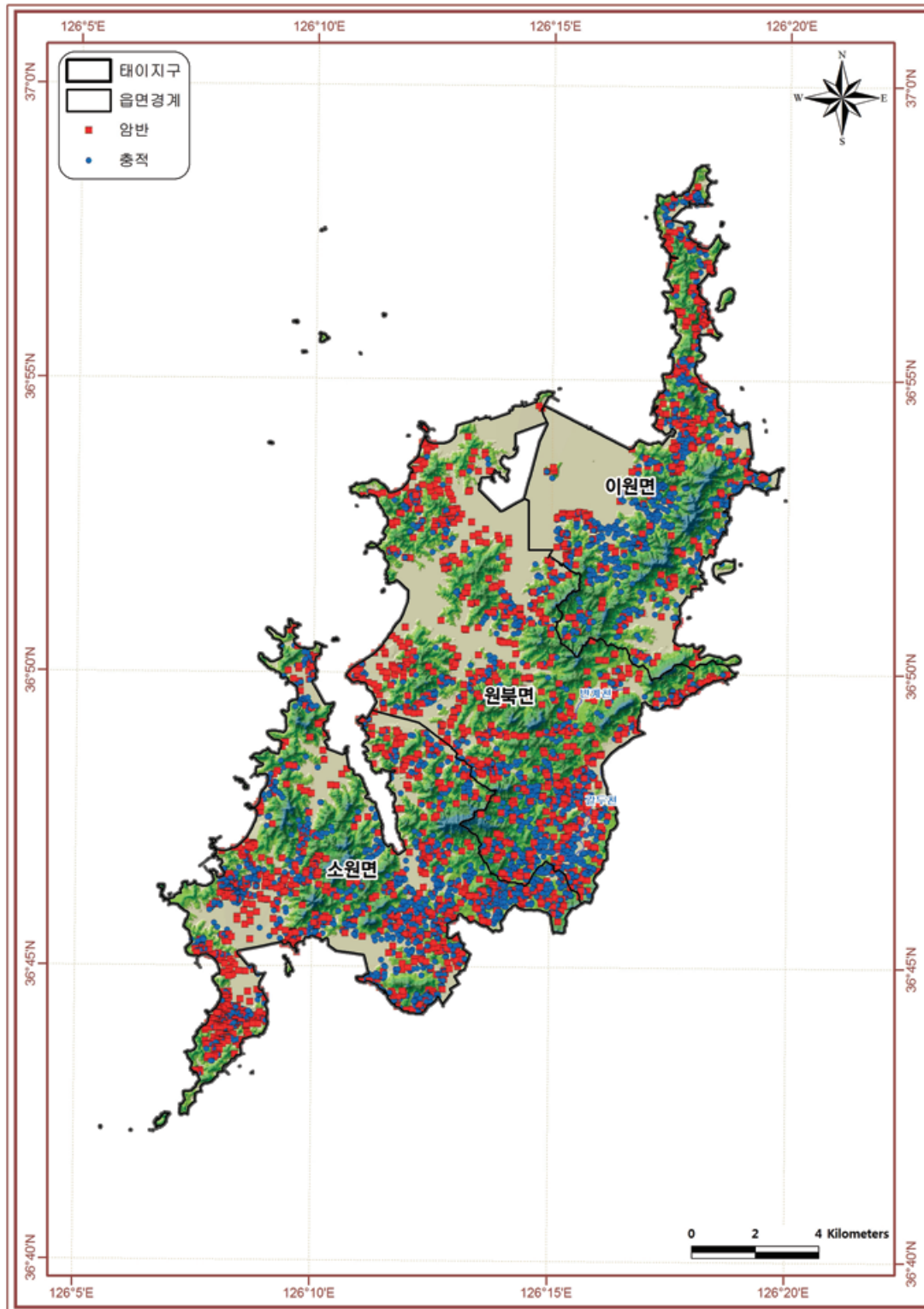
- 2017년 태안군 태이지구에 공식적으로 등록된 지하수 개발 시설의 대수층을 충적층과 암반층으로 구분하였다.
- 행정자료에서 가장 높은 분포를 갖는 대수층은 충적층으로 이는 태이지구 전체 시설의 60.53%인 4,157공이다(표 2-1-3).
- 암반층의 경우 태이지구 전체의 39.47%인 2,711공에 해당한다.
- 금회 조사에서 나타나는 태이지구 내 지하수 시설의 대수층 분포는 충적층이 암반층에 비해 높게 나타나고, 충적층은 태이지구 전체의 56.64%인 260공, 암반층은 43.36%인 199공의 분포를 갖는다.

<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

읍 면		행정자료 ⁽¹⁾			금회조사 ⁽²⁾		
		계	암반	충적	계	암반	충적
태이지구		6,868	2,711	4,157	459	199	260
구성비(%)		100	39.47	60.53	100	43.36	56.64
태 안 군	소원면	3,246	1,275	1,971	191	90	101
	원북면	2,084	969	1,115	160	70	90
	이원면	1,538	467	1,071	108	39	69

※ 자료출처 : (1)새울행정시스템(2016), (2)현장조사자료



<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수개발 위치도(행정자료)

2.2 지하수 이용 현황

2.2.1 이용량 산정

- 지하수 이용량을 산정하는 데는 많은 변수가 있으며 정확한 이용량을 측정하기란 사실상 불가능에 가깝다. 일반적으로 통계적인 방법으로 이용량을 산정하기 위해서 지하수 용도별, 관정형태별로 일정 수량의 지하수 이용량 관측조사를 통해 대상지역의 이용량을 추산하는 방법이 있지만 본 조사에서는 농어촌지역의 지하수 수리수질특성을 조사하기 위한 목적으로 전체 관정 중 일부만 조사하여 통계적인 접근 또한 불가능 실정이다. 따라서 지구 내의 이용량 특성을 파악하기 위해서 지하수 이용 실태자료(국토교통부, 2015)를 인용하였다.
- 태안군 새올행정시스템(2017)에 따르면 태이지구의 지하수 이용량은 4,398천m³/년으로 생활용 지하수 이용량은 1,460천m³/년으로 전체지하수 이용량의 33.2%에 해당한다
- 농·어업용 지하수 이용량은 2,823천m³/년으로 태이지구 전체 지하수 이용량의 64.2%에 해당한다(표 2-2-1).

<표 2-2-1> 지하수 이용현황

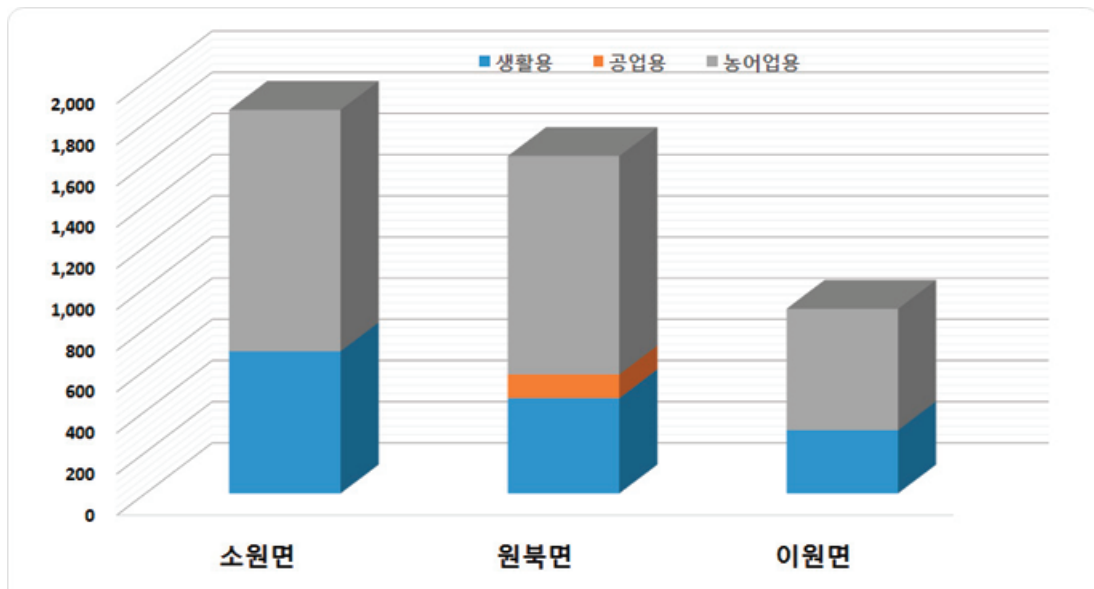
(단위 : 공, 천m³/년)

구분	총계		생활용		공업용		농·어업용		기타용		
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
태이지구	6,868	4,398	3,791	1,460	9	114	3,068	2,823	-	-	
비율(%)	100	100	55.2	33.2	0.1	2.6	44.7	64.2	-	-	
태 안 군	소원면	3,246	1,863	1,976	690	-	-	1,270	1,172	-	-
	월북면	2,084	1,638	1,047	463	9	114	1,028	1,061	-	-
	이원면	1,538	897	768	307	-	-	770	590	-	-

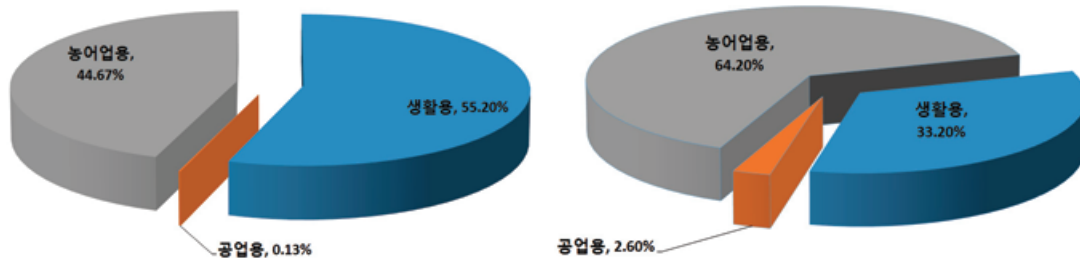
※ 자료출처 : 새올행정시스템(2016).

2.2.2 용도별 이용현황

□ 용도별 지하수 이용현황을 살펴보면 농·어업용 지하수시설이 3,068공으로 태이지구 전체(6,868공)의 44.7%를 차지하고 있으며 이용량은 2,823천m³/년(64.2%)를 차지하고 있다. 생활용 지하수시설은 3,791공으로 55.2%를 차지하고 이용량은 1,460천m³/년(33.2%)이며 나머지 공업용 지하수시설은 개발·이용 정도가 매우 적다. 지역별로 살펴보면 소원면에 개발·이용 중인 지하수시설수가 태이지구 전체의 47.3%(3,246공)가장 많으며 이용량도 42.4%(1,863천m³/년)으로 가장 많다.



<그림 2-2-1> 읍면별·용도별 지하수이용현황



<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개발개소수

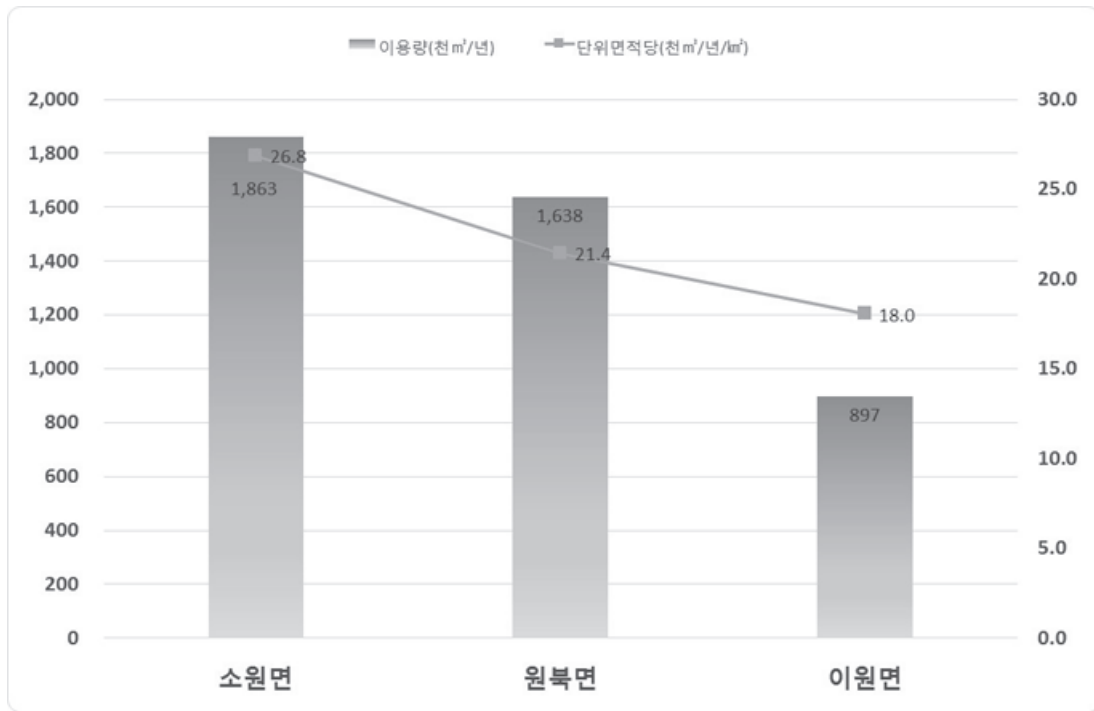
<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량

2.2.3 단위면적당 이용 현황

- 태이지구의 읍면별 지하수 이용량은 소원면이 1,863천m³/년으로 태이지구 이용량의 42.4%로 대부분을 차지하고 이월면은 897천m³/년으로 가장 적은 것으로 조사되었다. 읍면별 이용량과 면적을 이용하여 보다 정량적으로 분석하기 위해서 단위면적당 이용량으로 환산하여 읍면별 이용량을 비교해 보았다.
- 단위면적당 이용량을 살펴보면 소원면이 37.48천m³/년/km²로 태이지구 단위면적당 이용량보다 높게 나타나며 이월면은 12.92천m³/년/km²으로 낮게 나타난다. 소원면이 다른 읍면에 비해 상당히 많은 이용량을 나타내며 이는 소원면의 지하수 관리에 있어서 다른 읍면에 비해 더 많은 주의를 기울여야 함을 의미한다. 상대적으로 이월면은 지하수 이용량이 매우 적은 것으로 조사되었으며 앞서 <표 2-2-1> 지하수 이용현황에 나타나듯이 지하수관정 개발·이용이 매우 적기 때문이다 (표 2-2-2, 그림 2-2-4).

<표 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황

구 분	이용량 (천 m ³ /년)	비율 (%)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량		
				(천 m ³ /년/km ²)	(m ³ /일/km ²)	
태이지구	4,398	100	195.60	22.48	61.60	
태 안 군	소원면	1,863	42.4	69.4	26.84	73.54
	원북면	1,638	37.3	76.5	21.42	58.68
	이월면	897	20.4	49.7	18.04	49.42



<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

2.2.4 지하수 개발 밀도

□ 조사지역의 지하수 개발밀도는 35.1개소/km²이며, 가장 높은 지하수 개발밀도는 소원면(46.8개소/km²)이며, 원북면이 27.2개소/km²로 가장 낮게 나타났다(표 2-2-3). 태이지구의 지하수 개발밀도는 충청남도 평균인 33.9개소/km²(지하수조사연보, 2016)보다 높은 것으로 분석되었다.

<표 2-2-3> 지하수 개발밀도

구분	면적(km ²)	개소수(공)	개발밀도(개소/km ²)
태이지구	195.6	6,868	35.1
소원면	69.4	3,246	46.8
원북면	76.5	2,084	27.2
이원면	49.7	1,538	30.9

2.3 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위

- 표 2-2-4는 태이지구의 지하수 개발·이용특성에 따른 동리별 순위를 나타낸 것이다.
- 총이용량은 소원면 모항리가 295천m³/년으로 높게 나타나고, 이용량 대비 적정 개발 가능량은 55.1%으로 원북면 양산리에서 높게 나타난다.
- 단위면적 대비 이용량 또한 원북면 양산리에서 53천m³/년/km²으로 가장 높은 값을 갖고, 관정밀도는 소원면 시목리에서 86.21공/km²으로 가장 높은 값을 보인다.
- 따라서, 태이지구에 속하는 행정구역 중 높은 순위에 분포하고 있는 지역들은 수량대책을 세워야 할 것으로 판단된다.

<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위

순위	총이용량 (천m ³ /년)		이용량/적정개발가능량 (%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)	
	지역명	이용량	지역명	비율	지역명	이용량	지역명	관정밀도
1	소원면모항리	295	원북면양산리	55.1%	원북면양산리	53	소원면시목리	86.21
2	소원면파도리	274	소원면시목리	54.5%	소원면시목리	52	소원면파도리	81.08
3	소원면송현리	257	소원면파도리	47.1%	소원면파도리	45	소원면모항리	68.98
4	이원면내리	238	원북면대기리	46.7%	원북면대기리	45	원북면양산리	64.12
5	소원면시목리	228	소원면모항리	43.9%	소원면모항리	42	소원면법산리	58.45
6	이원면당산리	226	원북면장대리	37.9%	원북면장대리	36	원북면대기리	57.16
7	이원면포지리	225	이원면내리	29.4%	이원면내리	28	원북면장대리	45.15
8	소원면신덕리	223	소원면법산리	27.9%	소원면법산리	27	이원면내리	43.08
9	원북면양산리	212	원북면청산리	24.8%	원북면청산리	24	소원면신덕리	40.32
10	원북면방갈리	211	원북면방갈리	24.7%	원북면방갈리	24	소원면영전리	38.12
11	원북면장대리	187	소원면신덕리	24.2%	소원면신덕리	23	원북면청산리	36.13
12	원북면신두리	182	소원면영전리	23.9%	소원면영전리	23	이원면당산리	34.53

<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위(계속)

순위	총이용량 (천m ³ /년)		이용량/적정개발가능량 (%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)	
	동리명	이용량	동리명	비율	동리명	이용량	동리명	밀도
13	소원면소근리	172	원북면이곡리	23.4%	원북면이곡리	22	소원면송현리	33.57
14	원북면이곡리	171	원북면동해리	21.5%	원북면동해리	21	원북면이곡리	33.15
15	원북면대기리	164	소원면소근리	21.3%	소원면소근리	20	이원면관리	30.28
16	이원면관리	157	소원면송현리	21.1%	소원면송현리	20	소원면소근리	29.99
17	소원면영진리	148	이원면관리	19.3%	이원면관리	18	이원면포지리	28.29
18	소원면법산리	139	이원면당산리	19.1%	이원면당산리	18	소원면의항리	28.29
19	원북면동해리	139	이원면포지리	17.4%	이원면포지리	17	원북면동해리	27.72
20	원북면청산리	138	원북면신두리	17.2%	원북면신두리	16	원북면신두리	23.50
21	소원면의항리	126	소원면의항리	14.4%	소원면의항리	14	원북면황촌리	15.81
22	원북면황촌리	122	원북면반계리	13.2%	원북면반계리	13	원북면반계리	15.27
23	원북면반계리	89	원북면황촌리	10.4%	원북면황촌리	10	이원면사창리	15.11
24	이원면사창리	50	이원면사창리	7.9%	이원면사창리	8	원북면방갈리	13.39
25	원북면마산리	24	원북면마산리	6.4%	원북면마산리	6	원북면마산리	11.75

<부 록Ⅲ. 지하수 특성>

3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

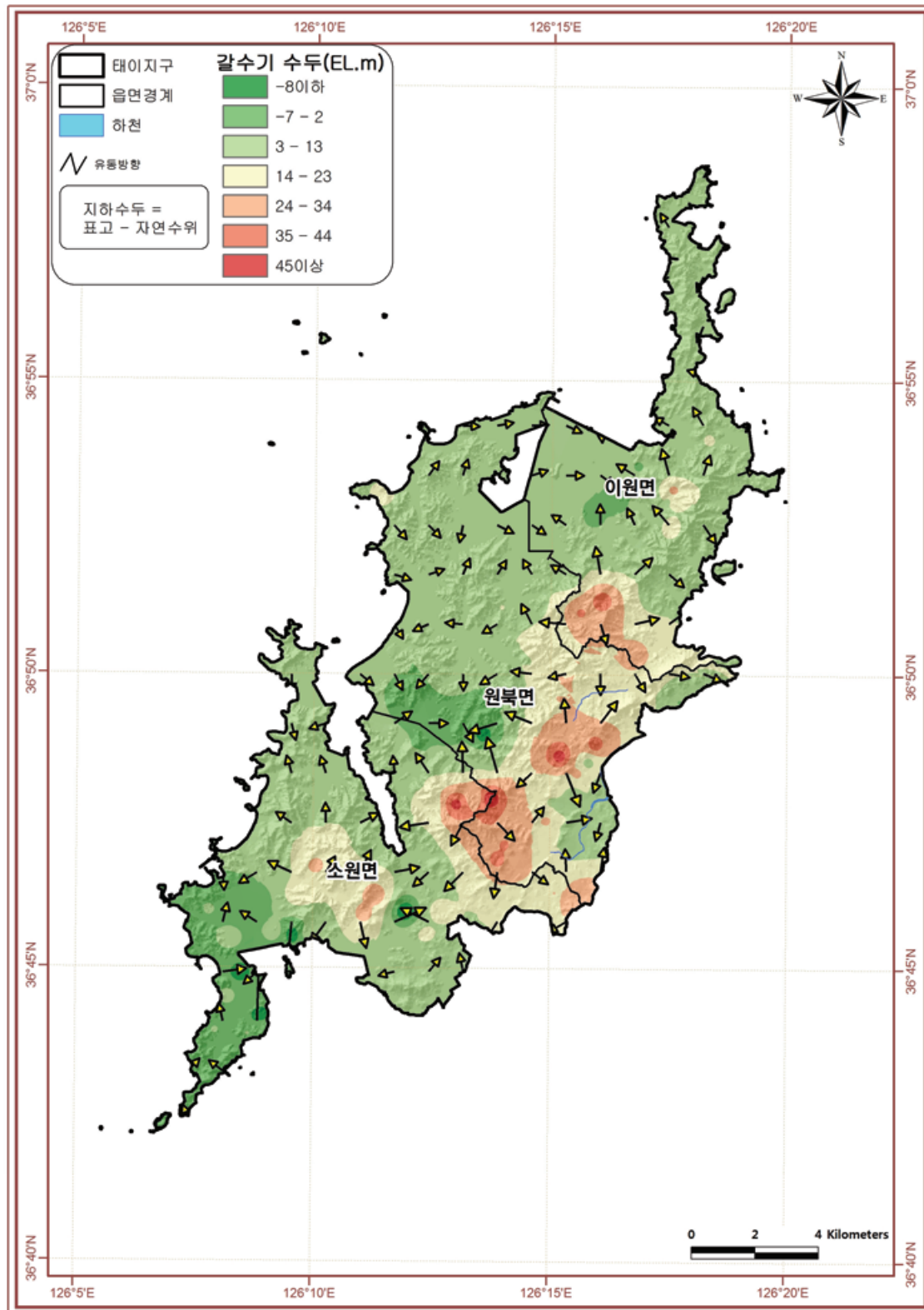
- 태이지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수 현장조사 시 파악된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기별로 지하수위를 조사하였다.
- <표 3-1-1>은 갈수기와 풍수기의 지하수 심도변화를 나타낸 것으로 갈수기 지하수위는 지표하 평균 7.18m, 풍수기 지하수위는 지표하 평균 6.44m로 조사되었다.
- <그림 3-1-1>는 지하수두(해수면기준,EL+)등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역(빨간색)은 지하수두가 높은 지역으로 지하수의 충전이 이루어지는 지하수 함양지역이며, 화살표가 수렴하는 지역(파란색)은 지하수 배출지역임을 나타낸다.

<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황

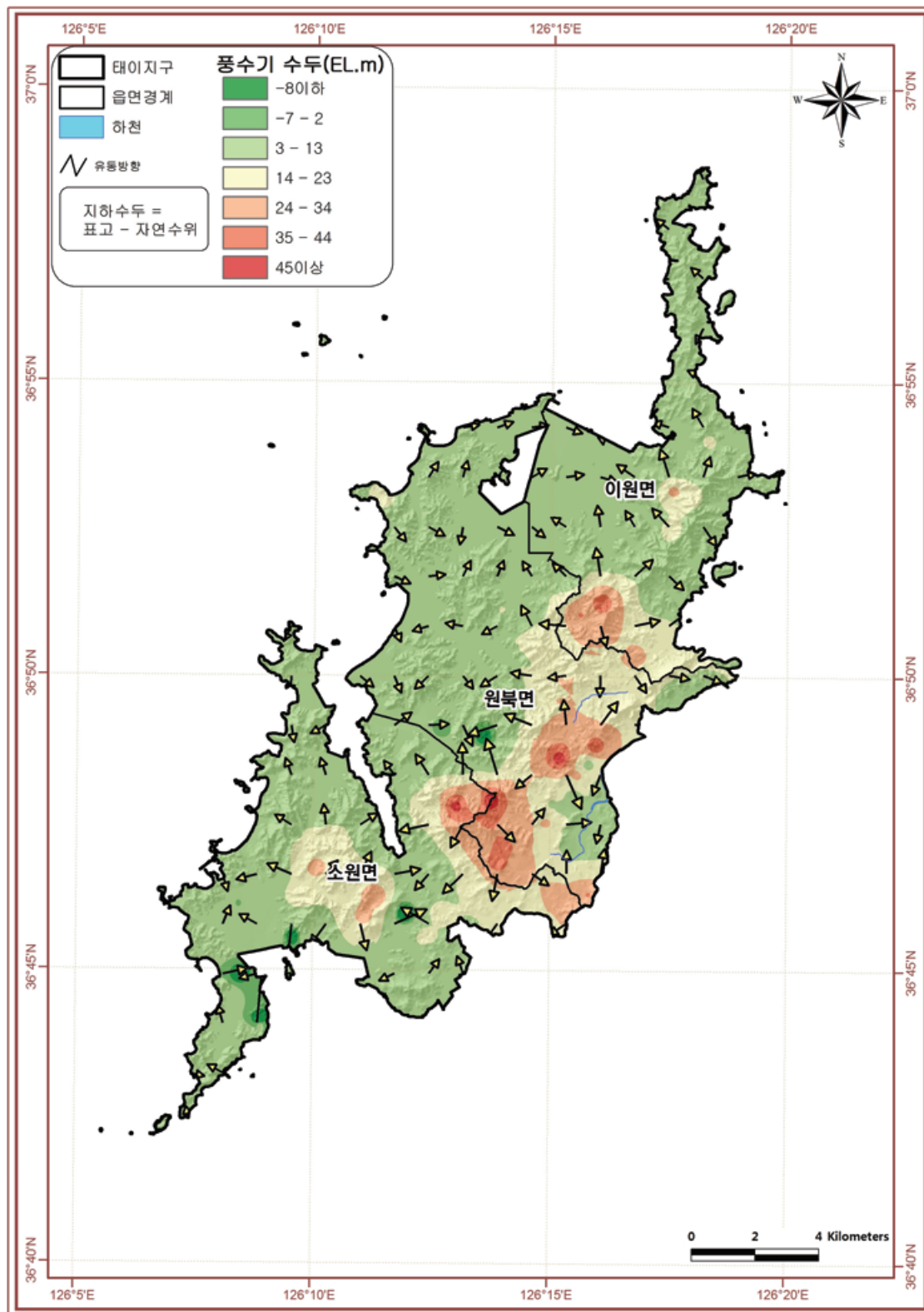
(단위 : m)

구 분	갈수기			풍수기			평균변화량
	평 균	최 대	최 소	평 균	최 대	최 소	
태이지구	7.18	28.89	1.04	6.44	27.97	0.96	0.75
소원면	8.02	28.89	1.04	7.28	27.97	0.96	0.75
원북면	7.60	22.98	1.62	6.71	23.04	0.98	0.88
이월면	5.22	11.18	1.88	4.68	11.20	1.22	0.54

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



<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도



<그림 3-1-2> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도

나. 수리특성

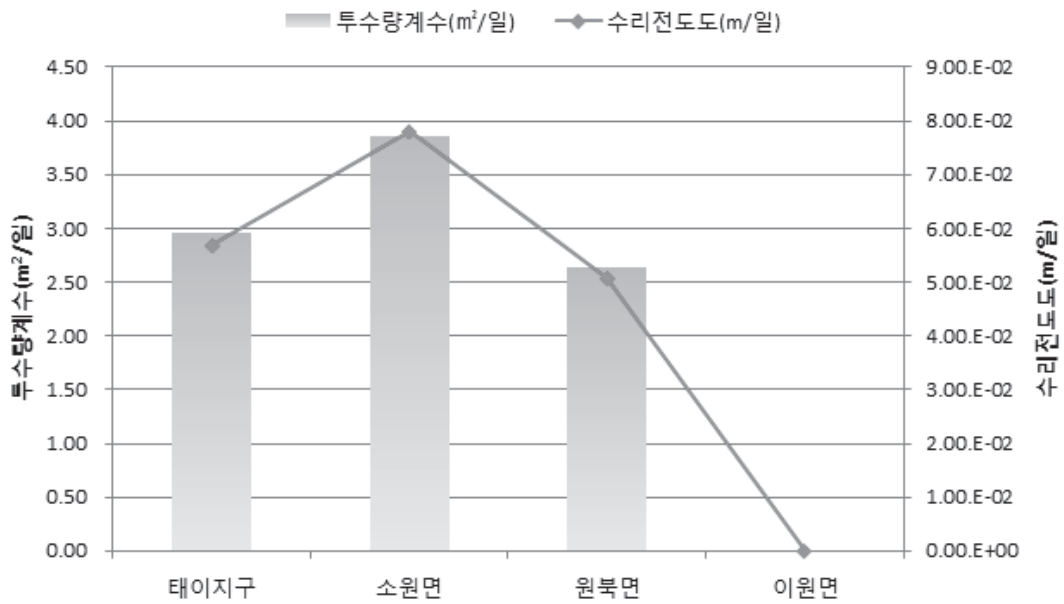
- 대수층의 투수성을 나타내는 주요인자는 수리전도도(hydraulic conductivity)와 투수량계수(transmissivity)이며, 저류성을 지시하는 주요인자에는 저류계수(storativity), 비저류계수(specific storage coefficient) 및 비산출률(specific yield) 등이 있다.
- 본 조사에서는 지하수 수리특성 분석을 위해 투수량계수(T), 수리전도도(K), 저류계수(S)의 현장 조사 및 기 조사자료를 수집하여 총 30개 공의 지하수 수리특성 분석을 위한 기초자료를 구축하였다(표 3-1-2~3).

<표 3-1-2> 읍면별 지하수 수리특성 분석을 위한 자료 구축현황
(단위 : 개소)

행정구역	지하수 영향조사서		
	계	충적	암반
태이지구	30	-	30
소원면	8	-	8
원북면	22	-	22
이원면	-	-	-

<표 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황

구 분	수리전도도(m/일)	투수량계수(m ² /일)	저류계수	양수량(m ³ /일)
평균	5.38 X 10 ⁻⁰²	2.96	2.75 X 10 ⁻⁰²	171.93
소원면	10.80 X 10 ⁻⁰²	3.85	9.93 X 10 ⁻⁰³	176.13
원북면	5.08 X 10 ⁻⁰²	2.64	3.39 X 10 ⁻⁰²	170.41
이원면	-	-	-	-



<그림 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황

□ 태이지구에서의 지하수개발은 대부분 편암 및 미고결 쇄설성 퇴적층 분포 지역에서 이루어 졌다. 평균투수계수는 미고결 쇄설성 퇴적층에서는 0.88m²/day로 가장 낮고, 편암에서 4.0m²/day으로 높은 값을 보인다. 양수량의 경우 미고결 쇄설성 퇴적층에서 177.0m³/day로 가장 높은 값을 보이고 있다(표 3-1-4).

<표 3-1-4> 수문지질별 투수량계수 및 수리전도도

구 분	투수량계수 (m ² /day)				양수량 (m ³ /day)			
	평 균	최 대	최 소	개 수	평 균	최 대	최 소	개 수
미고결 쇄설성 퇴적층	0.88	2.51	0.0003	10	177.0	350	50	10
편암	4.00	14.21	1.59	20	169.4	205	100	20

3.1.2 부존특성

가. 지하수 함양률 산정

- 조사지역의 지하수 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 건설교통부의 유역구분을 참조하여 1개의 중권역으로 구분하였다.
- 지하수위 강하곡선법
조사지역 인근에 위치하는 지하수자원관리 관측망의 수위자료를 획득, 무강우 일수를 산정하여 조사지역의 함양률을 산정하였다.
- 조사지역 지하수 함양률 산정은 충청남도 지하수관리계획(2013), 지하수위 강하곡선법으로 산정한 함양률의 평균값을 적용하였다. 함양률 산정에 필요한 표준유역별 강수량은 Thiessen법을 이용하여 산출한 면적평균 강수량을 적용하였다.

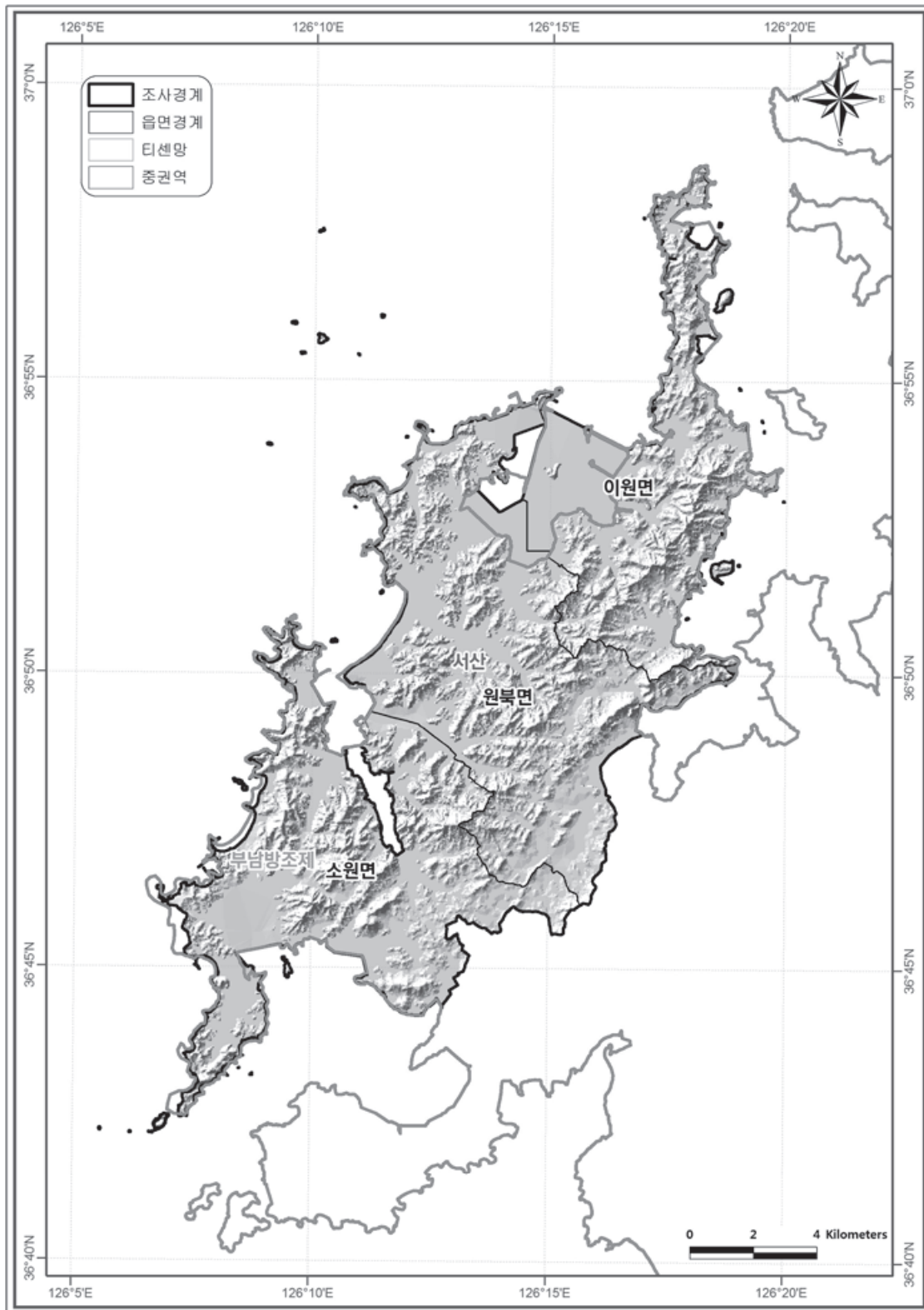
<표 3-1-5> 기상 관측소 현황

관측 소명	위치				해발 고도 (EL.m)	관측 개시일	관할 관청	기록 방법
	주소	수계	경도	위도				
서산	서산시 수석1길 124-1	금강 서해권	126-29-38	36-46-35	28.9	1968-01-01	기상청	TM

※ 자료 : 수문조사연보(2012, 국토해양부)

1) 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 평균 면적을 계산해서 적용해야한다. 특정지역의 강수량 산정방법에 대한 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법등이 사용되고 있으며 본 조사에서는 Thiessen 면적평균 강수량을 산출하였다.
- 기상관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적평균 강수량을 산정한 결과 부남방조제 1,259.4mm/년으로 나타났다(표 3-1-6).



<그림 3-1-4> 중권역별 Thiessen 망도

<표 3-1-6> 부남방조제 중권역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1987	66.2	33.5	30.9	69.1	75.2	117.9	458.3	538.7	53.4	40.8	57.1	7.1	1,548.2
1988	17.2	1.5	40.8	56	31	59.7	287.9	77.3	38.2	3.4	24.5	29.7	667.2
1989	65.9	47.4	89.9	23.7	53.1	221.9	130.9	222.8	224.5	42.3	98	14	1,234.4
1990	44.6	68.5	64	102.8	97.8	397.3	246.7	222	265.5	0.5	89.1	36.8	1,635.6
1991	15	36.7	58.4	59.3	186.8	76.4	227.1	119.7	219.8	22.8	23.1	33	1,078.1
1992	6.2	24.6	21.8	67.8	68	74.6	66.6	382.2	174.5	29.5	51.1	70.4	1,037.3
1993	7.9	64.6	24	43.1	53.9	150.3	366.9	106.2	89.5	32.9	95.1	31.7	1,066.1
1994	15.4	5.7	55.5	28.9	139.8	159.9	105.9	330.9	79.6	201.2	22.8	29.4	1,175.0
1995	21.8	6.4	33.2	50.6	62.8	24.7	136.2	1033	25.6	23.4	42.3	13.9	1,473.6
1996	25	5.3	110.4	44.9	19.3	199.2	172.2	74.1	8.3	101.2	73.9	29.7	863.5
1997	17.5	37.3	29.3	69.6	230.4	221.8	275.7	114.5	18.2	9.9	125.3	40.5	1,190.0
1998	30.9	51.4	36.1	153.1	93.4	272.3	300.8	495.2	204.5	30.2	55.1	10	1,733.0
1999	9	7.4	58.8	90.6	165.7	126.9	167	441.6	482.9	114	31.3	23.7	1,718.9
2000	58.6	2.4	4.1	38	60.4	198.9	74.9	608.2	278.5	37	27.8	24.2	1,413.0
2001	66	37.8	13.6	18.9	17.4	196.8	356.8	150.4	14.1	49.5	8.3	20.7	950.3
2002	26.4	6.2	28.6	168	167.9	64.4	281.5	446.4	49.3	77.6	33.8	27	1,377.1
2003	22.7	43.1	25.6	179	103.8	227.7	297.6	265.8	187.4	21.9	51.8	13.8	1,440.2
2004	28.6	27	21	76.8	136.7	211.9	322.3	142.3	267.9	2.1	65.4	26.8	1,328.8
2005	8.8	30.4	34.6	72.6	56.1	145.3	366.1	265.3	277.3	28.5	20.6	38.5	1,344.1
2006	30.3	20.2	5.6	81.7	125.5	201.1	465.1	46.6	11.1	13.1	55.7	25.3	1,081.3
2007	13.9	25.1	126.7	29.7	106.1	116.7	258.4	434.8	328	35.4	16.7	25.8	1,517.3
2008	18.6	8.2	30.2	45.3	84.7	117.4	321.4	120	59.6	28.6	29.3	22.4	885.7
2009	14	24.5	66.2	42.5	127.2	66.3	368.7	191.2	16.7	43.5	61.3	44.4	1,066.5
2010	52.1	58.1	80.3	52	161.1	79.4	412.6	605	369.1	27	14.1	34.6	1,945.4
2011	7.5	52.9	31.5	99.1	105.3	421.6	681.1	163	54.4	18	49.7	12.7	1,696.8
2012	16.6	2.9	44.1	104.7	14.3	89.1	257.1	608.2	206.3	91.3	79	65.4	1,579.0
2013	36	60.1	58	64.1	121.9	105.7	243.2	125.5	164	5.7	67.1	28.3	1,079.6
2014	6.2	17.5	35.7	80	48.4	76	145.7	215.5	115.8	126.9	37.5	72.7	977.9
2015	21.6	24.47	21.59	114.9	39.28	62.59	146.6	53.87	16.35	74.75	153.2	59.98	789.3
2016	18.1	56.44	22.32	91.28	144.6	33.61	278.9	35.75	56.31	75.4	17.81	58.18	888.7
평균	26.3	29.6	43.4	73.9	96.6	150.6	274.0	287.9	145.2	46.9	52.6	32.4	1,259.4

2) 지하수 함양률 산정

- 조사지역의 지하수 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 건설교통부의 유역구분을 참조하여 1개의 중권역으로 분류하였다.
- 조사지역 지하수 함양률 산정은 국가지하수관리기본계획(2012)과 충남지하수관리계획(2013)에 제시된 조사지역의 함양률을 적용하였다. 함양률 산정에 필요한 표준유역별 강수량은 Thiessen법을 이용하여 산출한 면적평균 강수량을 적용하였고, 함양량 산정에는 계산된 함양률 중 안전율을 고려하여 평균값을 적용하였다.

<표 3-1-7> 태이지구 지하수 함양률

(단위 : %)

대권역	중권역	지하수관리계획		지하수위감 수곡선법	적용 함양률
		국가(2012)	충남(2013)		
금강서해	부남방조제	14.47	13.42	11.6	13.16

나. 지하수함양량 산정(유역별, 읍면별)

1) 유역별 함양량 분석

- 조사지역의 중권역 함양량을 분석하였으며, 분석결과 적용한 함양률은 13.16%로 적용함양량은 32,418.0천³m/년으로 분석되었다.(표 3-1-8).

<표 3-1-8> 유역별 지하수 함양량

(단위 : 천³m/년)

중권역	면적 (km ²)	30년 면적 평균강수량 (mm/년)	함양률 (%)	적용함양량
부남방조제	195.60	1,259.40	13.16	32,418.0

※ 자료출처 : 국가수자원관리 종합정보시스템

2) 읍면별 함양량 분석

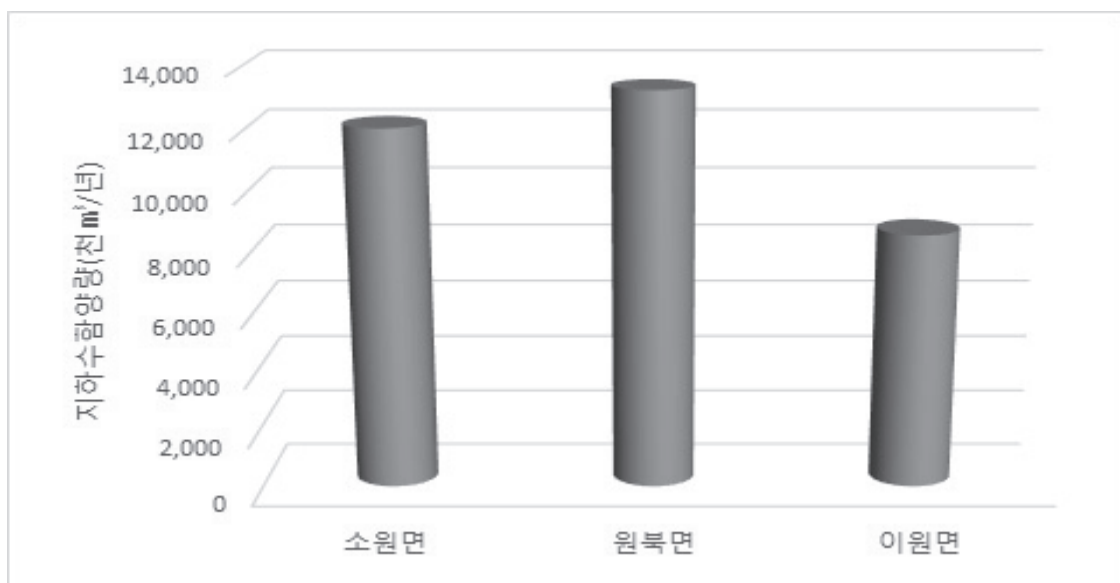
□ 조사지역의 행정구역별 함양량을 분석하였으며, 적용한 함양량은 원북면이 12,679천m³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 이원면이 8,237천m³/년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다 (그림 3-1-5, 표 3-1-9).

<표 3-1-9> 행정구역별 지하수 함양량

(단위 : 천m³/년)

행정구역	면적 (km ²)	30년간 면적평균 강우량(mm/년)	함양률 (%)	적용함양량
합계(평균)	195.60	1,259.4	13.16	32,418
소원면	69.40	1,259.4	13.16	11,502
원북면	76.50	1,259.4	13.16	12,679
이원면	49.70	1,259.4	13.16	8,237

※ 중권역에 대한 읍면 면적비율을 감안하고 함양률을 적용하여 계산함



<그림 3-1-5> 행정구역별 지하수 함양량

다. 지하수 개발가능량 분석

- 지하수 개발가능량 산정 시는 하천 수문곡선 분리법·수리동력학적 방법·물수지분석 및 지하수수위 변동분석 등의 기법이 적용되며, 본 조사에서는 국가지하수관리계획(2012)에서 제시한 함양량을 적용하여 지하수 개발가능량을 산정하였다.
- 본 조사에서 10년 빈도 가뭄시 지하수 함양량을 지하수 개발가능량으로 적용하였는데, 지하수 개발 가능량 산정시 유역별 강수량에 10년에 1회 발생 빈도를 갖는 강수량을 적용할 경우 이에 상응하는 지하수 개발가능량을 구할 수 있다.
- 10년 빈도 가뭄 시 강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 이 정규분포에서 하위 10%에 들어갈 확률은 $P(\text{확률분포}) = 0.1$, $Z(\text{표준정규분포}) = -1.28$ 에서의 강수량을 의미한다.
10년 빈도 가뭄 시 강수량 산출식은 다음과 같다.

$$P\left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma} \leq Z\right) = 0.1$$

$$P\left(\frac{10\text{년 빈도 가뭄시 강수량}(x) - \text{평균}(\bar{x})}{\text{표준편차}(\sigma)}\right) \leq Z = 0.1$$

$$\frac{x - \text{유역별 면적평균강수량}}{\text{유역별 강수량 표준편차}} \leq -1.28$$

- 금번 조사에서 계산된 10년 빈도 가뭄시강수량은 1987년~2016년까지 30년간의 강수량 자료(유역별 면적평균강수량)를 이용하였으며 이 기간 동안의 권역별, 행정구역별 개발가능량은 아래와 같다.

<표 3-1-10> 중권역별 10년 빈도 가뭄시 강수량

구분	면적 (km ²)	30년간 면적평균 강수량(mm)	10년빈도 강수량(mm)	표준편차
부남방조제	195.60	1,259.4	724.5	404.8

1) 유역별 개발가능량 분석

□ 조사지역의 유역별 개발가능량을 분석하였으며, 부남방조제 함양률 13.16%를 적용하여 개발가능량을 산정한 결과 18,649.3천 m^3 /년이다(표 3-1-11).

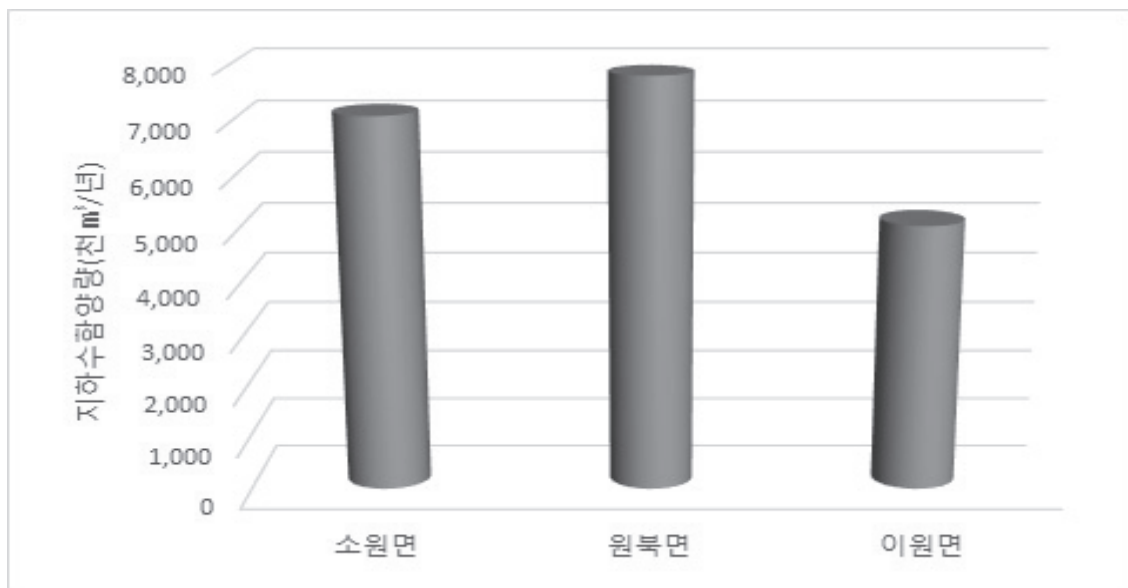
<표 3-1-11> 중권역별 지하수 개발가능량 산정

(단위:천 m^3 /년)

중권역	면적 (km^2)	10년빈도 가뭄강수량 ($mm/년$)	함양률 (%)	적용개발가능량
부남방조제	195.60	724.5	13.16	18,649.3

2) 행정구역별 개발가능량 분석

□ 조사지역의 행정구역별 개발가능량을 분석하였으며, 원북면이 7,294천 m^3 /년으로 가장 많고, 이원면 4,739천 m^3 /년으로 가장 적은 것으로 분석되었다(그림 3-1-6, 표 3-1-12).



<그림 3-1-6> 행정구역별 지하수 개발가능량

<표 3-1-12> 행정구역별 지하수 개발가능량

(단위 : 천³㎥/년)

읍면	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양률 (%)	적용개발가능량
합계(평균)	195.60	724.5	13.16	18,649
소원면	69.40	724.5	13.16	6,617
원북면	76.50	724.5	13.16	7,294
이원면	49.70	724.5	13.16	4,739

※ 중권역별에 대한 읍면 면적비율을 감안하고 함양률을 적용하여 계산함

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
- 점오염원 : 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원
- 비점오염원 : 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질 오염물질을 배출하는 배출원
- 기타 수질오염원 : 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소
- 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

1) 일반폐기물 발생 및 처리현황

□ 환경부의 “전국 폐기물발생 및 처리현황(2013년 기준)” 통계는 폐기물의 발생량 및 처리 현황을 순수생활폐기물, 사업장생활폐기물, 건설폐기물로 분류하여 매년 집계하고 있다. 이를 기초로 한 조사지역의 일반폐기물 발생 및 처리현황은 표 3-2-1과 같다.

<표 3-2-1> 폐기물발생 및 처리현황

(단위 : 톤/일)

구 분	발생량 및 처리현황	총계	가 연 성							불연성	재활용품	남은 음식물류		
			소계	음식물 채소류	종이류	나무류	고무 피혁류	플라 스틱류	기타					
태 안 군	소 계	발생량	96.7	49.4	-	10.5	12.5	4	14.6	7.8	9.4	12.5	25.4	
		처 리 방 법	매립	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
			소각	42.4	42.4	-	10.5	5.5	4	14.6	7.8	-	-	-
			재활용	53.8	7	-	-	7	-	-	-	8.9	12.5	25.4
	가 정 생 활 폐 기 물	발생량	66.8	31.8	-	10.5	5.5	4	4.5	7.3	1.1	8.5	25.4	
		처 리 방 법	매립	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			소각	31.8	31.8	-	10.5	5.5	4	4.5	7.3	-	-	-
			재활용	35	-	-	-	-	-	-	-	1.1	8.5	25.4
	사 업 장 폐 기 물	발생량	29.9	17.6	-	-	7	-	10.1	0.5	8.3	4	-	
		처 리 방 법	매립	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-
			소각	10.6	10.6	-	-	-	-	10.1	0.5	-	-	-
			재활용	18.8	7	-	-	7	-	-	-	7.8	4	-

※ 자료 : 전국폐기물발생 및 처리현황(환경부, 2014)

- 태안군의 가정생활폐기물 발생량은 66.8톤/일로 집계되었으며, 이 중 가연성 폐기물 31.8/일, 연탄재·금속초자류·토사류 등 불연성 폐기물 1.1톤/일, 종이류·병류·고철류·캔류·플라스틱류 등 재활용품 폐기물이 8.5톤/일이고, 남은음식물류는 25.4톤/일이며, 대부분 재활용으로 처리되었다.
- 사업장생활폐기물은 29.9톤/일로 집계되었으며, 이 중 가연성 폐기물 17.6톤/일이며, 연탄재·금속초자류·토사류 등 불연성폐기물은 8.3톤/일, 종이류·병류·고철류·캔류·플라스틱류 등 재활용품 폐기물이 4톤/일이다
- 건설폐기물은 총 774.5톤/일이고 이 중 불연성폐기물이 707.5톤/일, 가연성폐기물이 13톤/일, 혼합건설폐기물이 54톤/일로 집계되었고 대부분 재활용 처리되었다(표 3-2-2).

<표 3-2-2> 건설폐기물 현황

(단위 : 톤/일)

구분	발생량 및 처리현황	총계	불 연 성			가 연 성			가연성·불연성 혼합			
			소계	건설 폐재 류	건설 오니	소 계	폐목 재	폐합 성수 지	소계	폐보 드류	혼합 건설 폐기 물	
태 안 군	발생량	774.5	707.5	705.9	1.6	13	5.1	7.9	54	0.1	53.9	
	처 리 방 법	매립	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	-
		소각	7.7	-	-	-	7.7	-	7.7	-	-	-
		재활용	766.7	707.4	705.9	1.5	5.3	5.1	0.2	54	0.1	53.9

※ 자료 : 전국폐기물발생 및 처리현황(환경부, 2014)

- 2013년말 현재 태안군에는 1개의 매립시설이 등록되어 운영되고 있으며, 태안읍 산선리에 위치한 매립시설은 2002년부터 현재까지 운영되고 있으며, 18,376㎡의 총 매립지 면적에 대해 총 매립용량 165,480㎡의 17.1%인 28,325㎡의 폐기물이 매립되어 있으며 매립 후 체육시설 공원유지로 이용계획중이다(표 3-2-3).

<표 3-2-3> 매립시설 현황

소재지	총매립지 면적(m ²)	총매립 용량(m ³)	기 매립량 (m ³)	잔여매립 가능량(m ³)	2014년 매립량(m ³)	사용 기간	매립후 이용계획
태안읍 삭선리 354	18,376	165,480	28,325	137,155	2,876	'02-'20	체육시설 고원유지

※ 자료 : 전국폐기물발생 및 처리현황(환경부, 2014)

2) 지정폐기물 발생 및 처리현황

- 환경부에서 발간하는 “지정폐기물발생 및 처리현황(2013년 기준)” 통계를 기초로 태안군에서의 지정폐기물의 발생량과 처리방법들을 아래표와 같이 정리하였다.

<표 3-2-4> 지정폐기물 발생량 및 처리방법별 현황

(단위 : 톤/년)

구분	폐기물 종류	발생내역		처리방법				보관량
		전년도 이월량	'13년 발생량	소각	매립	재활용	기타	
태 안 군	소계	14.0	1,124.6	77.3	689.3	358.7	-	13.3
	기타 폐유기용제	0.1	2.7	-	-	2.7	-	0.1
	소각재	13.2	292.7	-	295.7	-	-	10.2
	폐내화물 및 도자기조각	-	10.0	-	10.0	-	-	-
	폐산	0.6	30.9	-	-	30.9	-	0.6
	폐석면	-	384.3	-	382.1	-	-	2.2
	폐유	0.1	241.6	53.3	-	188.2	-	0.2
	폐촉매	-	138.4	-	1.5	136.9	-	-
	폐페인트 및 폐락카	-	24.0	24.0	-	-	-	-

※ 자료 : 지정폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2014)

- 지정폐기물이란 폐산(수소이온농도 2.0이하), 폐알카리(수소이온농도 12.5이상), 폐유(기름성분 5%이상), 폐유기용제, 폐합성고분자 화합물, 폐석면, 광재, 분진, 폐주물사, 샌드블라스트폐사, 폐내화물 및 재별구이 되기 전에 시유된 도자기 편류, 소각잔재물, 안정화 또는 고형화처리물, 폐촉매, 폐흡착제/폐흡수제, 폐농약, 폴리염화비닐 함유 폐기물, 오니 및 기타 주변 환경을 오염시킬 수 있는 유해한 물질로 환경부 장관이 지정·고시하는 물질로 정의된다.

3) 하수, 분뇨 및 축산폐수 발생과 처리현황

- “하수도통계(2014, 환경부)”에 집계된 현황을 토대로 태안군의 하수·분뇨 및 축산폐수 발생원 현황을 정리하였다(표 3-2-5).

- 하수도 인구는 64천여명, 하수도보급률은 27.1%이다.

<표 3-2-5> 하수도 인구 및 보급률 현황

구분	총 계		하수처리구역내		하수처리구역외				하수도 보급률 (%)
	면적 (km ²)	인구 (명)	면적 (km ²)	인구(명)	면적 (km ²)	인 구(명)			
				하수종말 처리		소계	시가	비시가	
태안군	505	64,713	11.93	33,810	493.02	30,903	19,656	11,247	27.1

※ 자료 : 하수도통계(환경부, 2014)

<표 3-2-6> 하수 및 분뇨발생량

(단위 : m³/일)

구분	하수 발생량			분뇨					
				발생량			분뇨처리시설		
	계	하수처리 구역 내	하수처리 구역 외	계	수거식	수세식	시설용량	처리량	처리공법
태안군	22,062	11,236	10,826	48.09	48.09	-	80	80	한외여과막(BIOS UF)

※ 자료 : 하수도통계(환경부, 2014)

- 하수발생량은 태안군이 22,062m³/일로서 하수처리구역내·외의 발생비율은 51.0 : 49.0 이다. 태안군의 분뇨발생량은 총 48.09m³/일이며, 이 중

분뇨처리시설에서 80.0m³/일의 처리량을 보이고 있다.

<표 3-2-7> 축산 현황

구분	총계		허가시설		신고시설		신고미만시설		
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	
태안군	소계	90	147,969	34	10,904	56	137,065	-	-
	젖소	24	1,652	12	1,049	12	603	-	-
	소	45	3,798	15	2,430	30	1,368	-	-
	말	2	27	-	-	2	27	-	-
	돼지	13	9,983	7	7,425	6	2,558	-	-
	양·사슴	-	-	-	-	-	-	-	-
	닭·오리	5	132,089	-	-	5	132,089	-	-
	개	-	420	-	-	1	420	-	-

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2013)

□ 축종별, 허가신고 시설별로 태안군에서 사육되고 있는 가축수와 축산 폐수 발생량 및 처리시설에 대하여 살펴보았다. 2013년말 90개의 농가에서 147,969마리의 가축을 사육하며 이중 닭·오리와 돼지를 가장 많이 사육하는 것으로 조사되었다(표 3-2-7).

<표 3-2-8> 축산폐수발생량 및 처리시설 현황

[축산폐수발생량]

구분	발생량총계(m ³ /일)						허가대상(m ³ /일)						신고대상(m ³ /일)					
	계	젖소	소말	돼지	닭·오리	개	계	젖소	소말	돼지	닭·오리	개	계	젖소	소말	돼지	닭·오리	개
태안군	228	75.3	55.7	86	10.6	0.5	147	47.8	35.5	64	-	-	80.8	27.5	20.0	22.0	10.6	0.5

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2014)

[축산폐수처리시설]

구분	설치대상 농가수	시설설치(개소)					위탁처리(개소)				미설치
		계	정화처리 시설	퇴비화 시설	저장 액비화 시설	공공처리 시설유입 처리	재활용 신고자에 위탁처리	분뇨처리 업자에 위탁처리			
태안군	허가대상	34	40	-	34	6	-	-	-	-	
	신고대상	56	60	-	55	5	-	1	-	-	

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2014)

- 축산폐수 발생 총량은 228m³/일로 돼지에 의한 폐수 발생량이 86m³/일로 37.6%에 달하는 것으로 나타났다(표 3-2-8).
- 축산폐수처리시설 설치대상 총 농가수는 90가구로 허가대상 34가구, 신고대상은 55가구인 것으로 나타났다(표 3-2-8).

다. 오염시설 (축산시설, 폐수/오염물 배출시설 등)

1) 점오염원

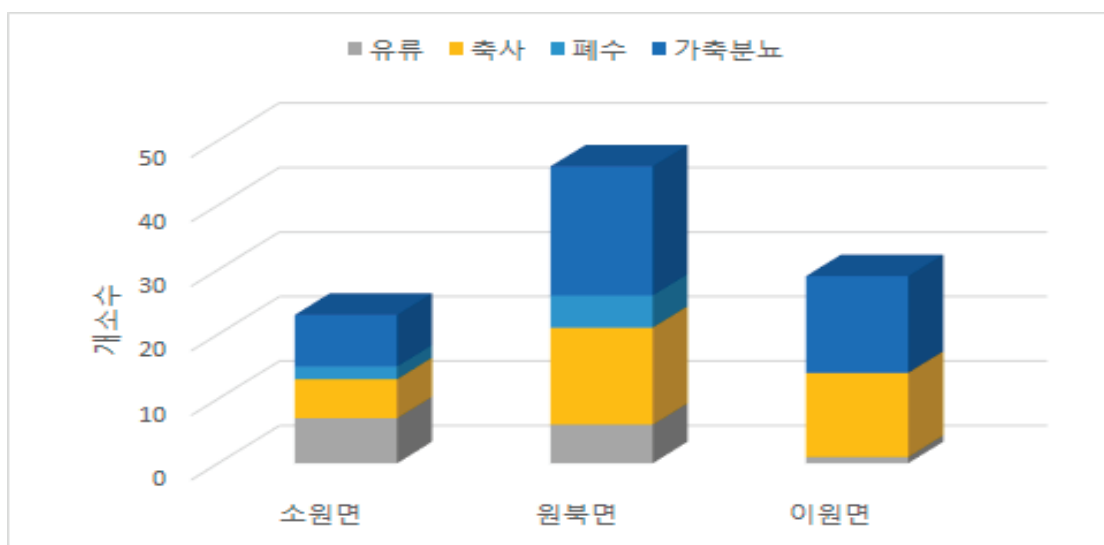
- 태이지구의 점오염원으로는 총 98개소로 축사시설 34개소, 유류저장 시설 14개소, 폐수처리시설 7개소, 가축분뇨 43개소로 조사되었다 (표 3-2-9, 그림 3-2-1).

<표 3-2-9> 점오염원 현황

(단위 : 개소)

구분	계	유류	축사	폐수	가축분뇨
태이지구	98	14	34	7	43
소원면	23	7	6	2	8
원북면	46	6	15	5	20
이원면	29	1	13	-	15

※ 자료출처 : 태안군청 (2016), ※ 현장조사는 21개소



<그림 3-2-1> 읍면별 점오염원

2) 비점오염원

□ 조사지역내 비점오염원으로는 밭 17.39km², 논 35.09km², 기타(과수원 등) 143.12km² 등이 있다(표 3-2-10).

<표 3-2-10> 비점오염원 현황

(단위 : km²)

구분	계	전	답	기타 (과수원 등)
태이지구	195.60	17.39	35.09	143.12
소원면	69.40	6.90	11.92	50.59
원북면	76.50	7.30	12.94	56.27
이원면	49.70	3.20	10.24	36.27

※ 태안군 통계연보 (2016)

라. 오염부하량

□ 잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 부하량 산정을 위하여 조사된 점오염원으로는 사람에 의하여 발생하는 생활오수와 가축사육으로 인하여 발생하는 축산폐수, 비점오염원으로는 토지이용(전, 답, 대지, 임야, 기타)에 따른 우수에 의한 유출수를 대상으로 산출하였다. 인자별 발생오염부하량은 다음 식에 의하여 산출되며 그 발생원단위는 <표 3-2-11>에 있다.

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

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

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

<표 3-2-11> 각 인자별 발생 원단위

구분		단위	BOD	T-N	T-P
인구	시가지	g/인/일	50.7	10.6	1.24
	비시가지		48.6	13	1.45
가축	젓소	g/두/일	556	161.8	56.7
	한우		528	116.8	36.1
	말		259	77.6	24
	돼지		109	27.7	12.2
	양,사슴		10	5.8	0.9
	개		18	8.4	1.6
	가금		5.2	1.1	0.4
토지이용	전	kg/km ² /일	1.59	9.44	0.24
	답		2.3	6.56	0.61
	임야		0.93	2.2	0.14
	대지		85.9	13.69	2.1
	기타		0.96	0.759	0.027

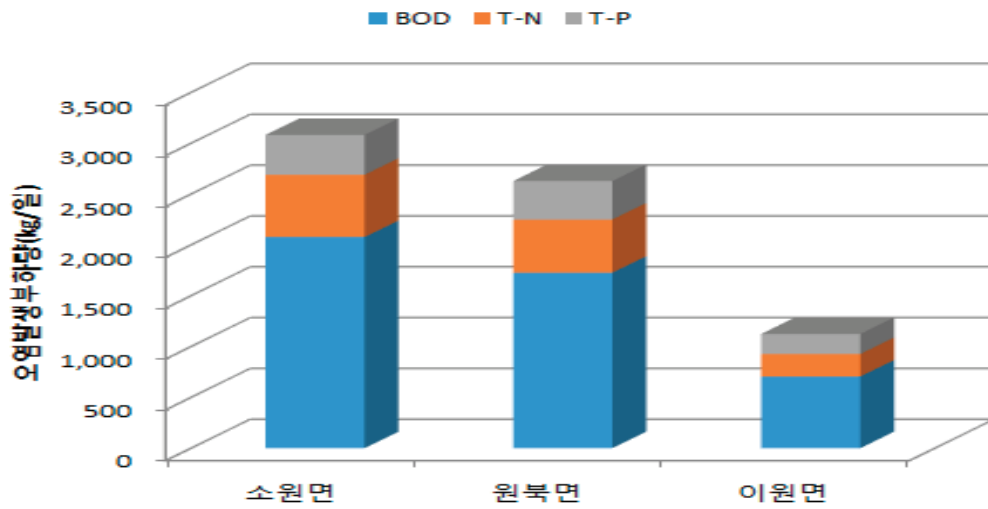
※ 자료 : 수질오염총량관리기술지침(국립환경과학원, 2014)

- 조사지구 전체에 대한 오염발생부하량을 큰 순서로 나열하면 BOD > T-N > T-P 순으로 나타나며, 잠재오염원별 오염부하량은 가축>토지이용>인구 순으로 조사되었다(표 3-2-12, 그림 3-2-2).
- 조사지구내 가축에 의한 오염부하량과 인구에 의한 오염부하량은 소원면, 토지이용에 의한 오염부하량은 원북면이 가장 높은 것으로 조사되었다(표 3-2-13, 그림 3-2-3).

<표 3-2-12> 읍면별 오염발생부하량

(단위 : kg/일)

구분	면적(km ²)	총계	BOD	T-N	T-P
태이지구	195.60	6,834.13	4,512.25	1,351.08	970.80
소원면	69.40	3,081.50	2,078.43	609.89	393.18
원북면	76.50	2,629.01	1,727.63	521.63	379.76
이원면	49.70	1,123.62	706.19	219.56	197.87

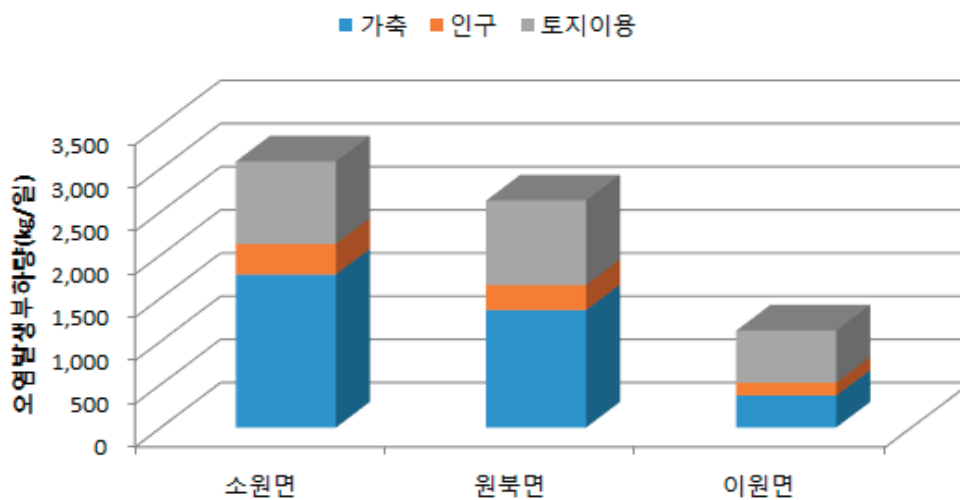


<그림 3-2-2> 읍면별 오염부하량

<표 3-2-13> 읍면별 인자별 오염부하량

(단위 : kg/일)

구분	면적(km ²)	총계	가축	인구	토지이용
태이지구	195.60	6,834.13	3,504.92	790.14	2,539.07
이원면	69.40	3,081.50	1,773.07	354.59	953.84
원북면	76.50	2,629.01	1,360.96	286.69	981.36
소원면	49.70	1,123.62	370.90	148.86	603.86



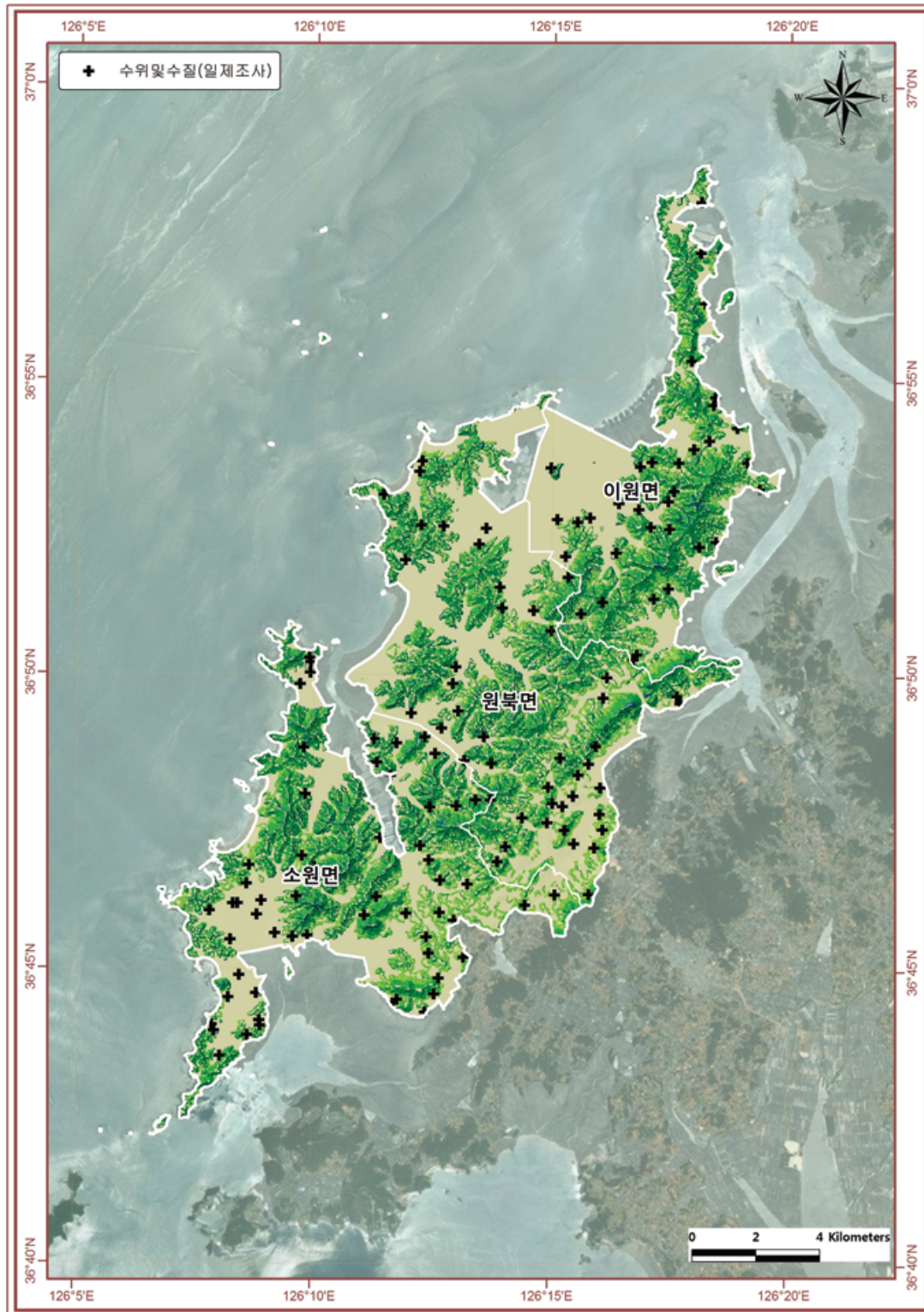
<그림 3-2-3> 오염인자별 오염부하량

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.
- 조사지역의 간이수질 조사를 위한 기간은 갈수기와 풍수기로 설정하여 최대한 짧은 시기내에 대상공에 대한 조사를 완료하였다.
- 서로 다른 시기에 시행한 간이수질검사는 최대한 동일한 지하수 시정물을 대상으로 실시하여 강우에 의한 영향을 반영하는데 노력하였다.

<표 3-2-14> 총적 및 암반지하수 간이수질 분석결과

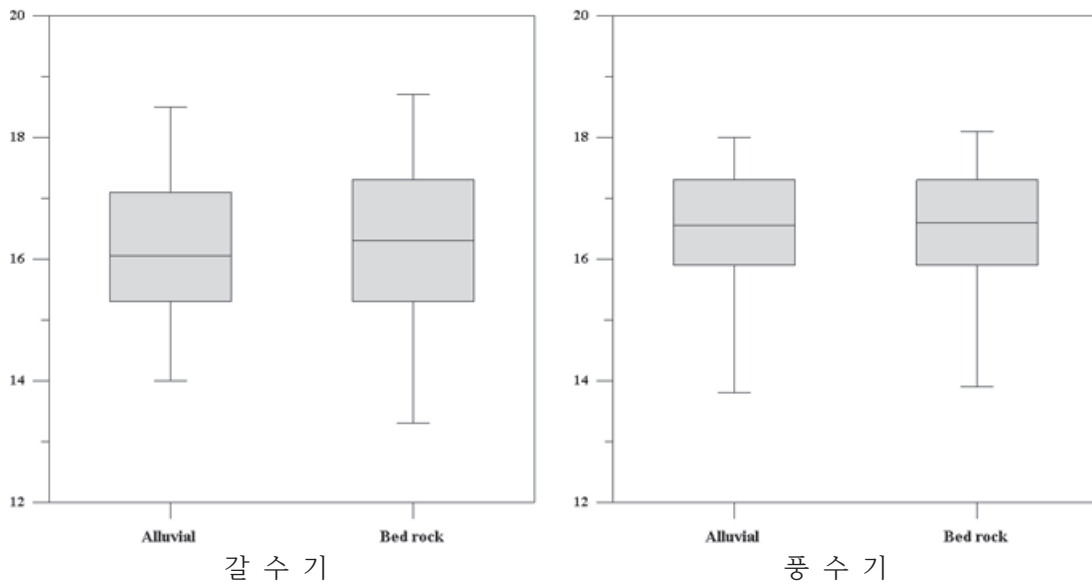
구분	항목	암반(N=109)				총적(N=29)			
		최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차
갈수기	T(°C)	17.8	8.6	15.8	1.1	17.7	14.4	15.7	0.9
	pH	8.9	6.3	7.2	0.5	9.3	6.5	7.2	0.6
	EC (μS/cm)	8,548	80	873	1,370	3,512	179	586	668
	TDS (mg/L)	4,274	40	436	685	1,756	90	293	334
풍수기	T(°C)	17.8	13.1	16.1	0.9	16.9	14.3	15.8	0.8
	pH	8.8	5.8	7.2	0.6	9.2	6.5	7.3	0.6
	EC (μS/cm)	7,315	105	879	1,285	3,562	152	630	670
	TDS (mg/L)	3,658	53	440	642	1,781	76	315	335



<그림 3-2-4> 간이수질 측정공 위치도

가. 수온 (Temperature)

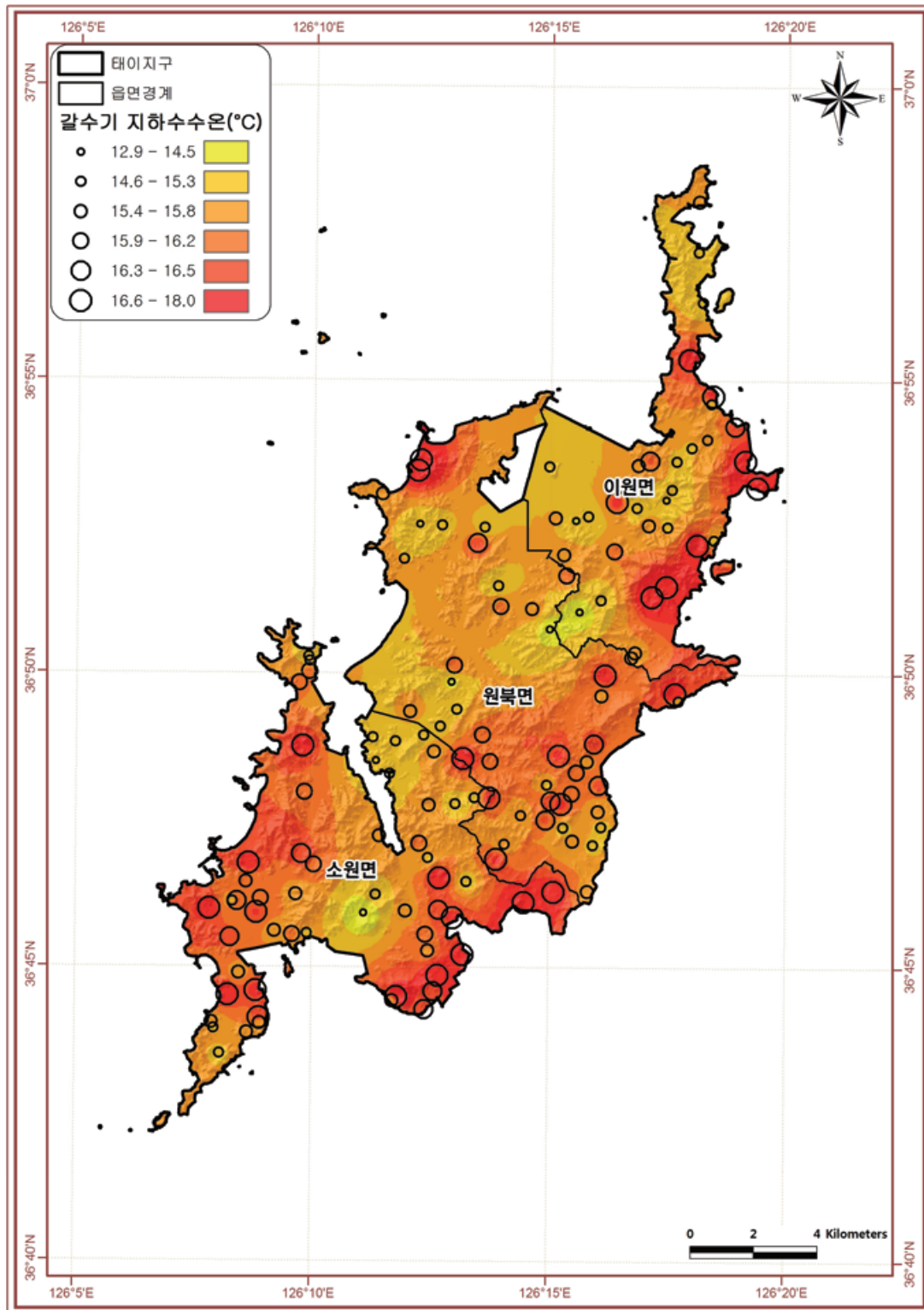
□ <그림 3-2-5>는 대수층별 지하수의 온도를 Box-Whisker로 나타낸 것이다. 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 수온은 각각 15.8℃, 15.7℃, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 수온은 각각 16.1℃, 15.8℃를 보였다(표 3-2-15, 그림 3-2-6~7).



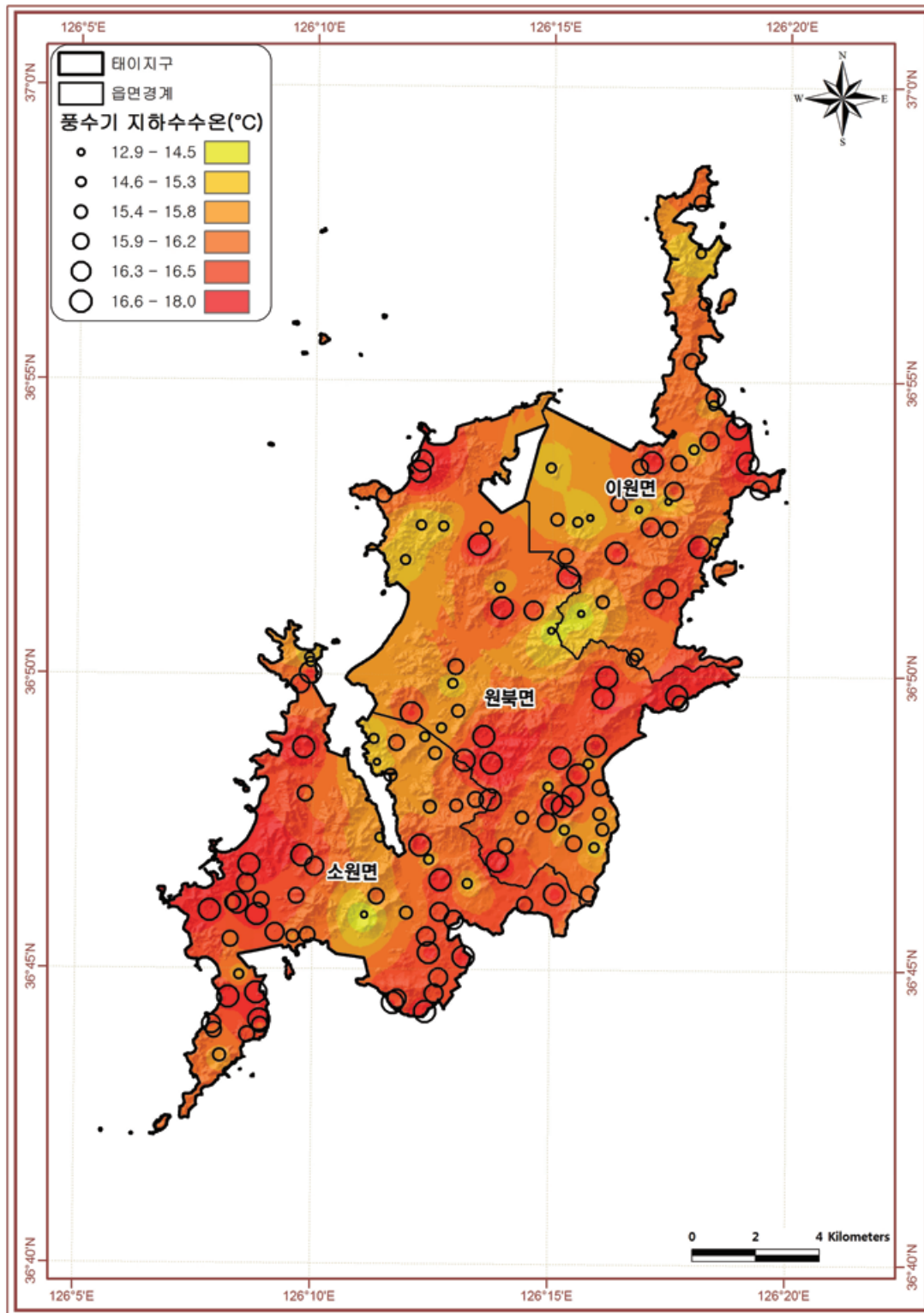
<그림 3-2-5> 조사지역 대수층별 수온(갈수기, 풍수기)

<표 3-2-15> 조사지역 온도분포 (단위 : ℃)

구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균
태이지구	109	17.8	12.9	15.8	29	17.7	14.4	15.7	109	17.8	13.1	16.1	29	16.9	14.3	15.8
소원면	49	17.5	12.9	15.9	10	16.4	14.5	15.5	49	17.8	13.1	16.2	10	16.9	14.5	15.8
원북면	35	17.5	13.8	15.7	9	17.2	14.8	16.0	35	17.8	13.7	16.1	9	16.9	14.7	16.1
이원면	25	17.8	13.4	15.7	10	17.7	14.4	15.5	25	17.3	13.4	15.9	10	16.4	14.3	15.5



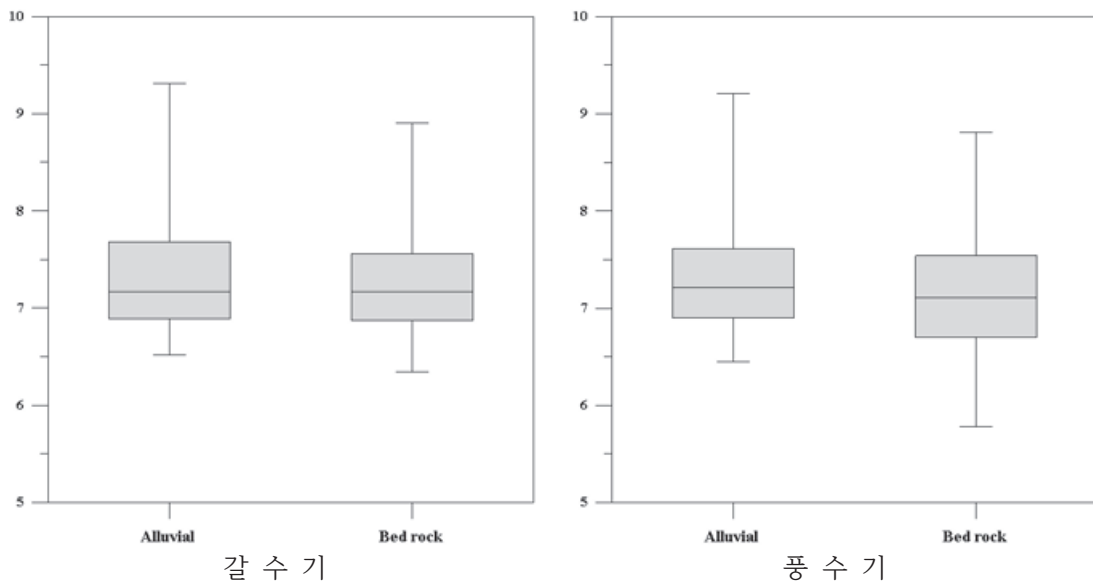
<그림 3-2-6> 갈수기 수온분포도(°C)



<그림 3-2-7> 풍수기 수온분포도(°C)

나. 수소이온농도 (pH)

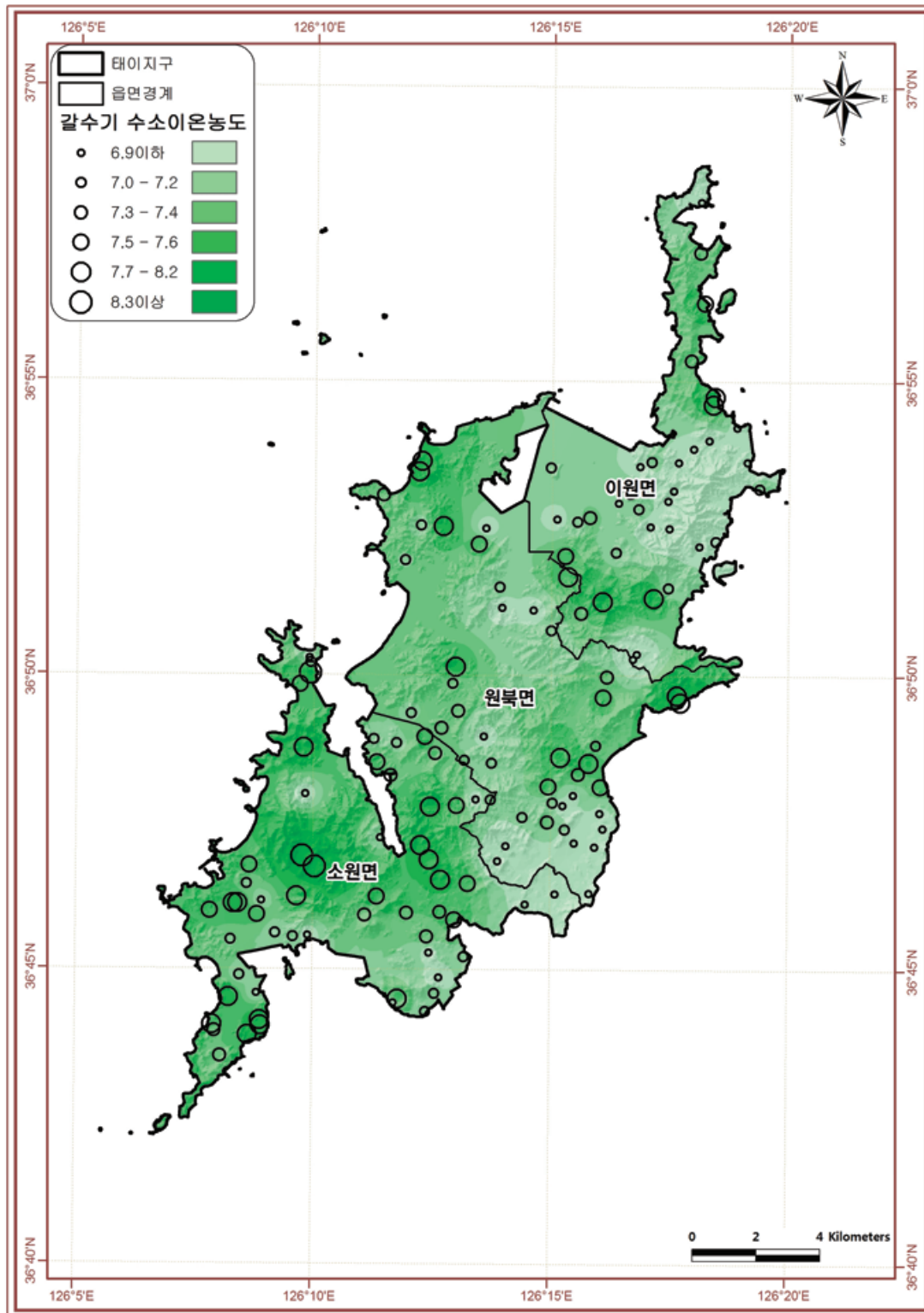
□ <그림 3-2-8>은 대수층별 지하수의 pH를 Box-Whisker로 도시한 것이다. 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 pH는 각각 7.2이고, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 pH는 각각 7.2, 7.3의 값을 보여준다(표 3-2-16, 그림 3-2-9~10).



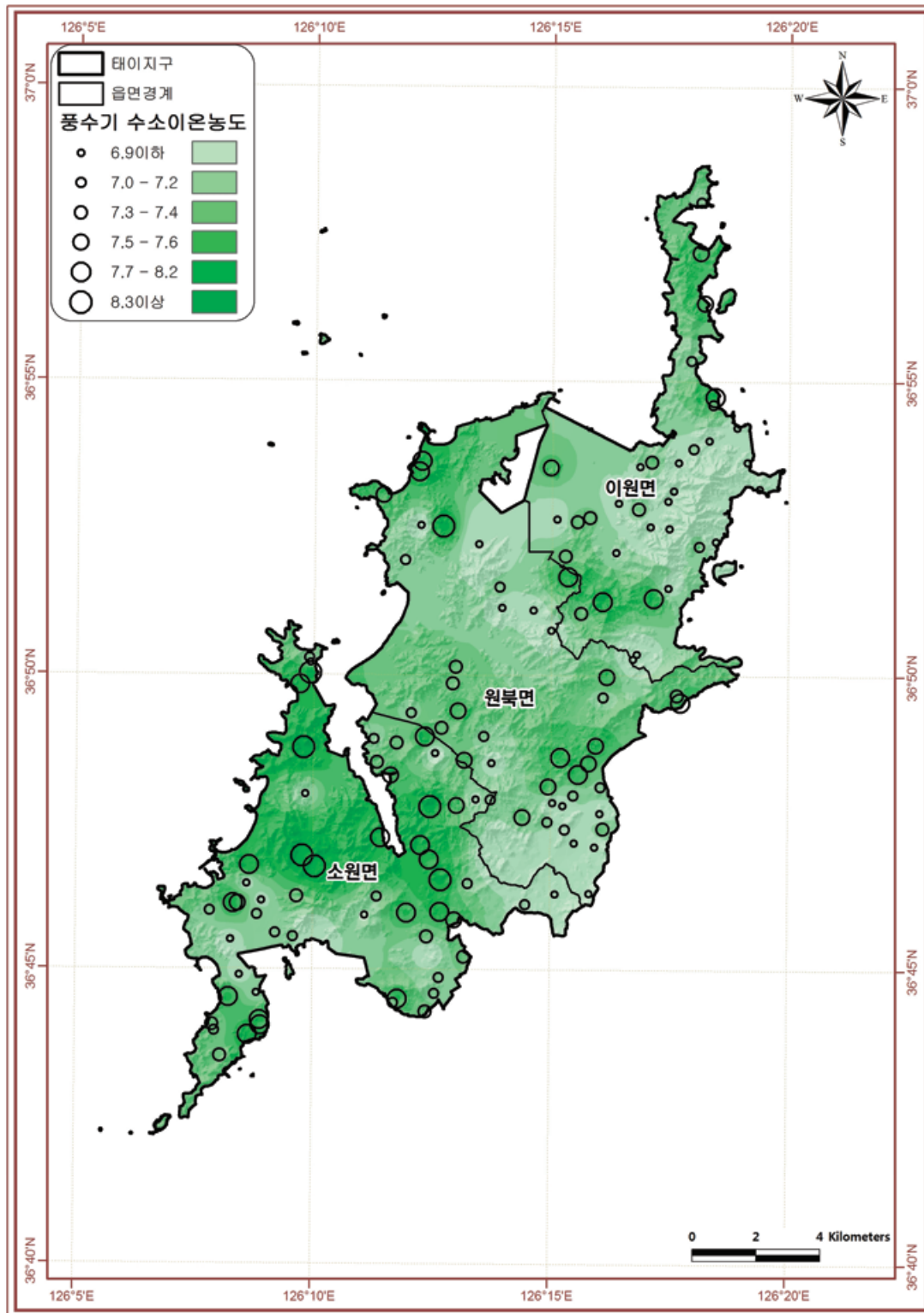
<그림 3-2-8> 조사지역 대수층별 수소이온농도(갈수기, 풍수기)

<표 3-2-16> 수소이온농도 분포

구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균
태이 지구	109	8.9	6.3	7.2	29	9.3	6.5	7.2	109	8.8	5.8	7.2	29	9.2	6.5	7.3
소원면	49	8.9	6.6	7.3	10	9.3	6.8	7.5	49	8.8	5.8	7.3	10	9.2	6.7	7.6
원북면	35	8.1	6.3	7.2	9	7.7	6.7	7.2	35	8.3	6.0	7.1	9	8.0	6.7	7.2
이원면	25	8.1	6.4	7.1	10	7.8	6.5	7.0	25	8.0	6.4	7.0	10	8.1	6.5	7.0



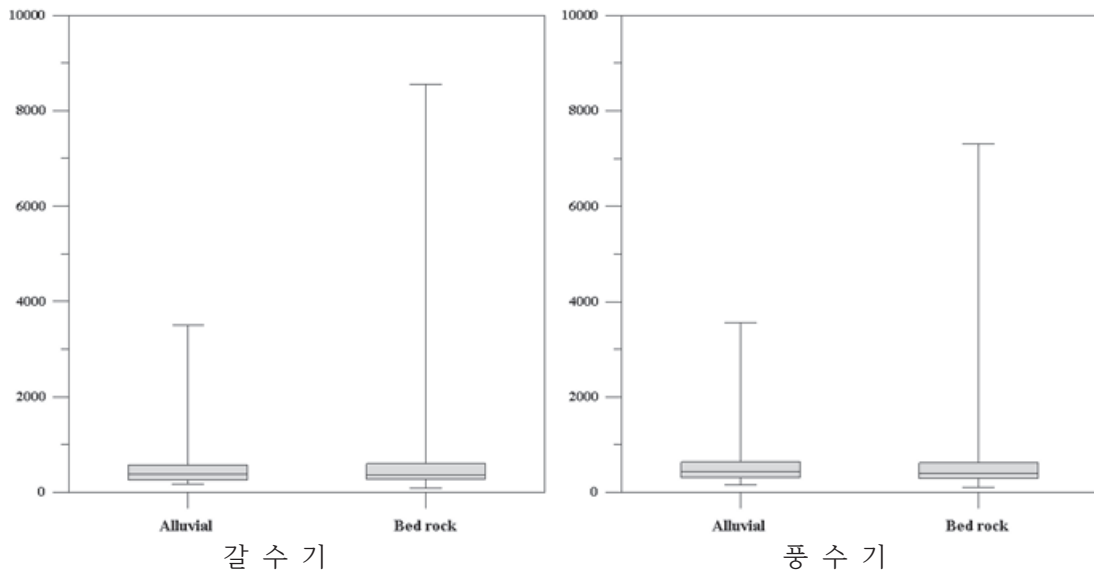
<그림 3-2-9> 갈수기 수소이온농도분포도



<그림 3-2-10> 풍수기 수소이온농도분포도

다. 전기전도도(EC)와 총용존고형물질(TDS)

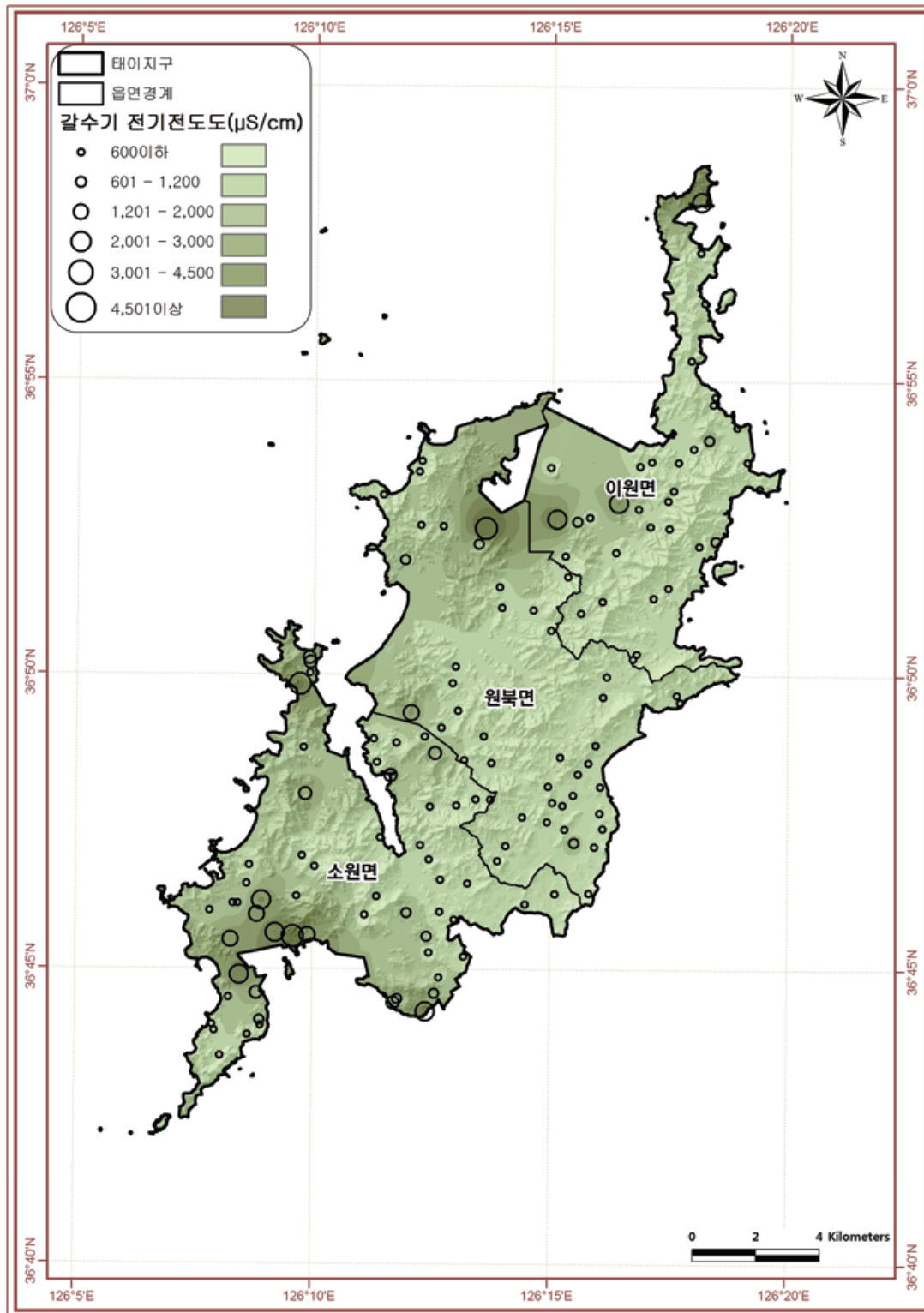
□ <그림 3-2-11>은 대수층별 지하수의 EC를 Box-Whisker로 도시한 것으로 암반층의 EC가 충적층의 EC 보다 높은 것으로 나타났다. 조사지역 내 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 EC는 각각 873 μ S/cm, 586 μ S/cm이고, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 EC는 각각 879 μ S/cm, 630 μ S/cm인 것으로 나타났다(표 3-2-17, 그림 3-2-12~13).



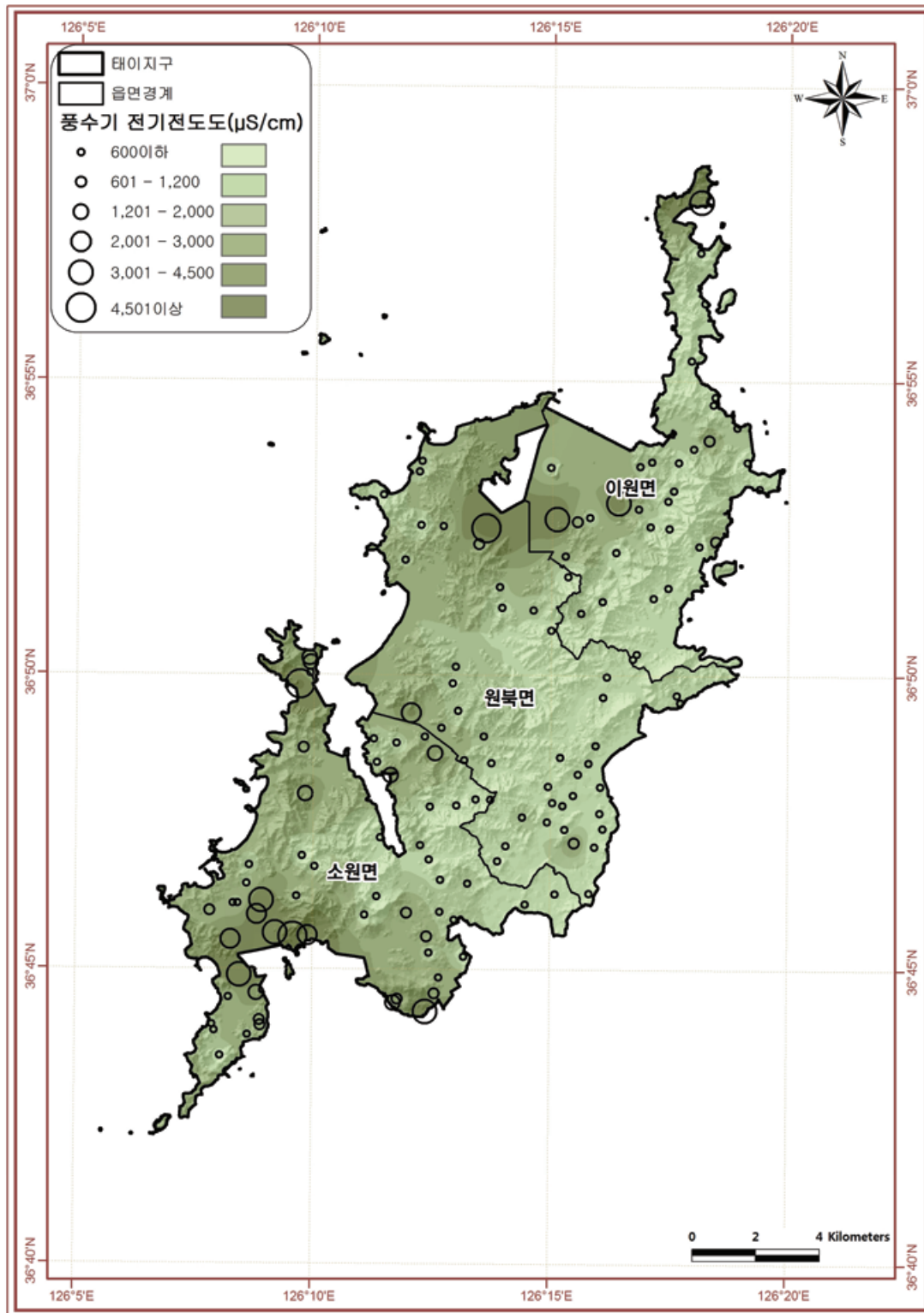
<그림 3-2-11> 조사지역 대수층별 전기전도도(갈수기, 풍수기)

<표 3-2-17> 전기전도도(EC) 분포 (단위 : μ S/cm)

구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균
태이지구	109	8,548	80	873	29	3,512	179	586	109	7,315	105	879	29	3,562	152	630
소원면	49	7,142	80	1,160	10	1,777	228	640	49	7,315	105	1,182	10	1,690	152	668
원북면	35	8,548	115	653	9	574	204	377	35	7,315	158	640	9	578	209	415
이원면	25	4,483	154	617	10	3,512	179	719	25	4,451	176	622	10	3,562	262	785



<그림 3-2-12> 갈수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)



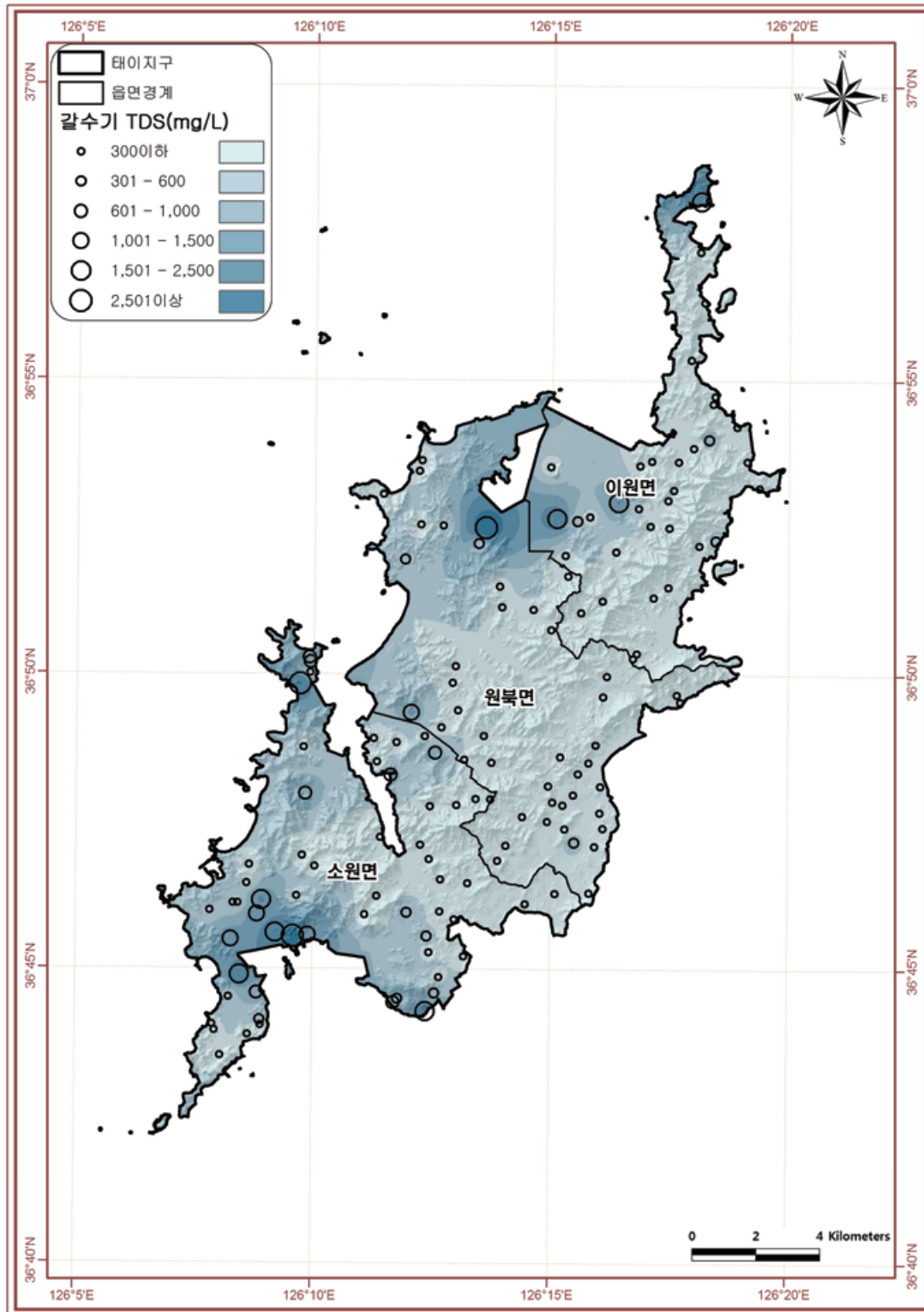
<그림 3-2-13> 풍수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S/cm}$)

□ 일반적으로 EC와 TDS는 밀접한 상관관계를 갖는 것으로 자료의 신뢰도를 정성적으로 나타낸다. <그림 3-2-14>와 <그림 3-2-15>는 지하수의 TDS분포를 나타낸 것으로 EC분포와 유사한 양상을 보였다.

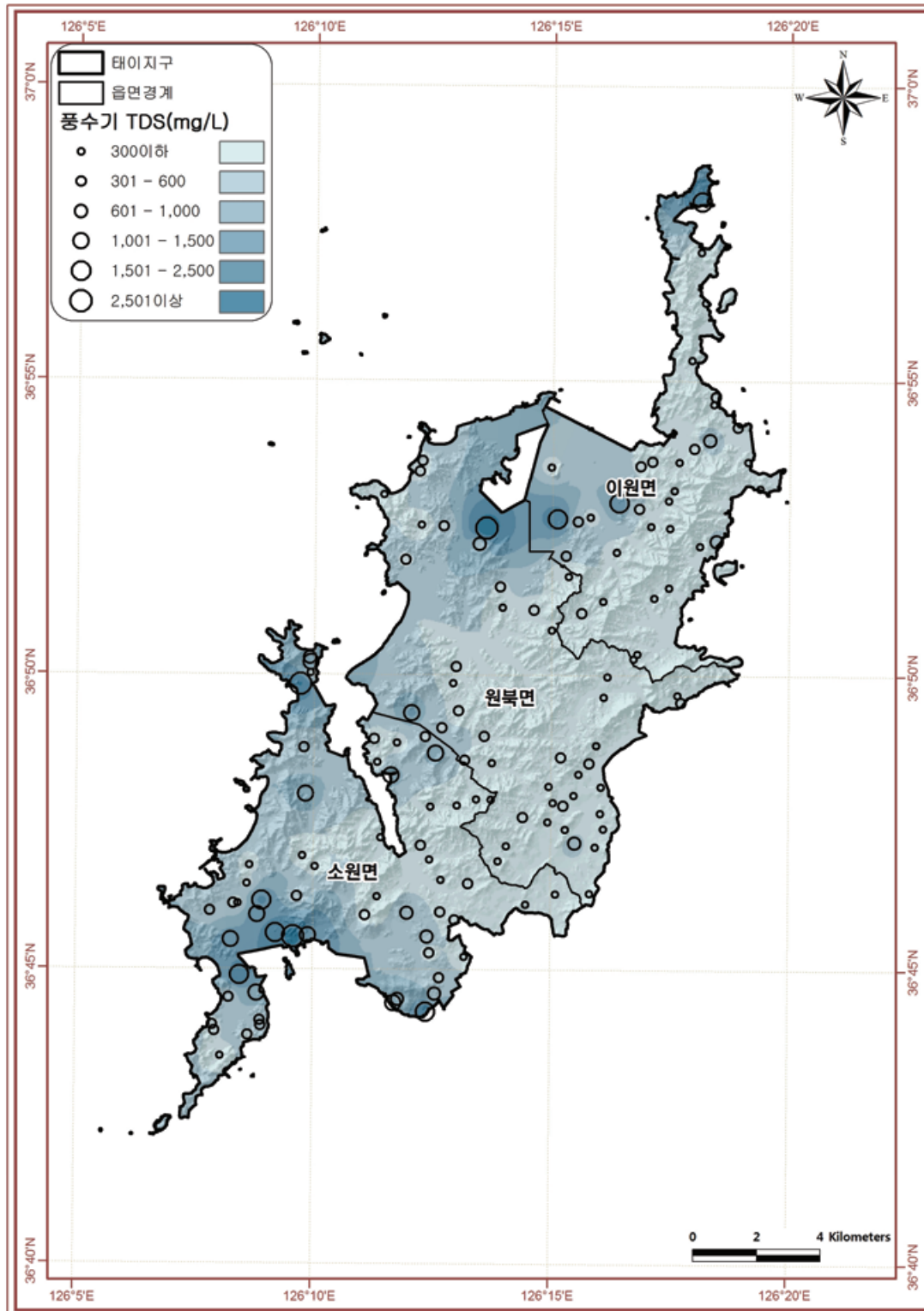
<표 3-2-18> 총용존고형물(TDS)분포

(단위 : mg/L)

구분	갈수기								풍수기							
	암반				층적				암반				층적			
	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균	개수	최대	최소	평균
태이 지구	109	4,274	40	436	29	1,756	90	293	109	3,658	53	440	29	1,781	76	315
소원면	49	3,571	40	580	10	889	114	320	49	3,658	53	591	10	845	76	334
원북면	35	4,274	58	326	9	287	102	189	35	3,658	79	320	9	289	105	208
이원면	25	2,242	77	308	10	1,756	90	359	25	2,226	88	311	10	1,781	131	392



<그림 3-2-14> 갈수기 총용존고용물질(mg/L)



<그림 3-2-15> 풍수기 총용존고용물질(mg/L)

라. 질산성질소 및 질소동위원소 분석 결과

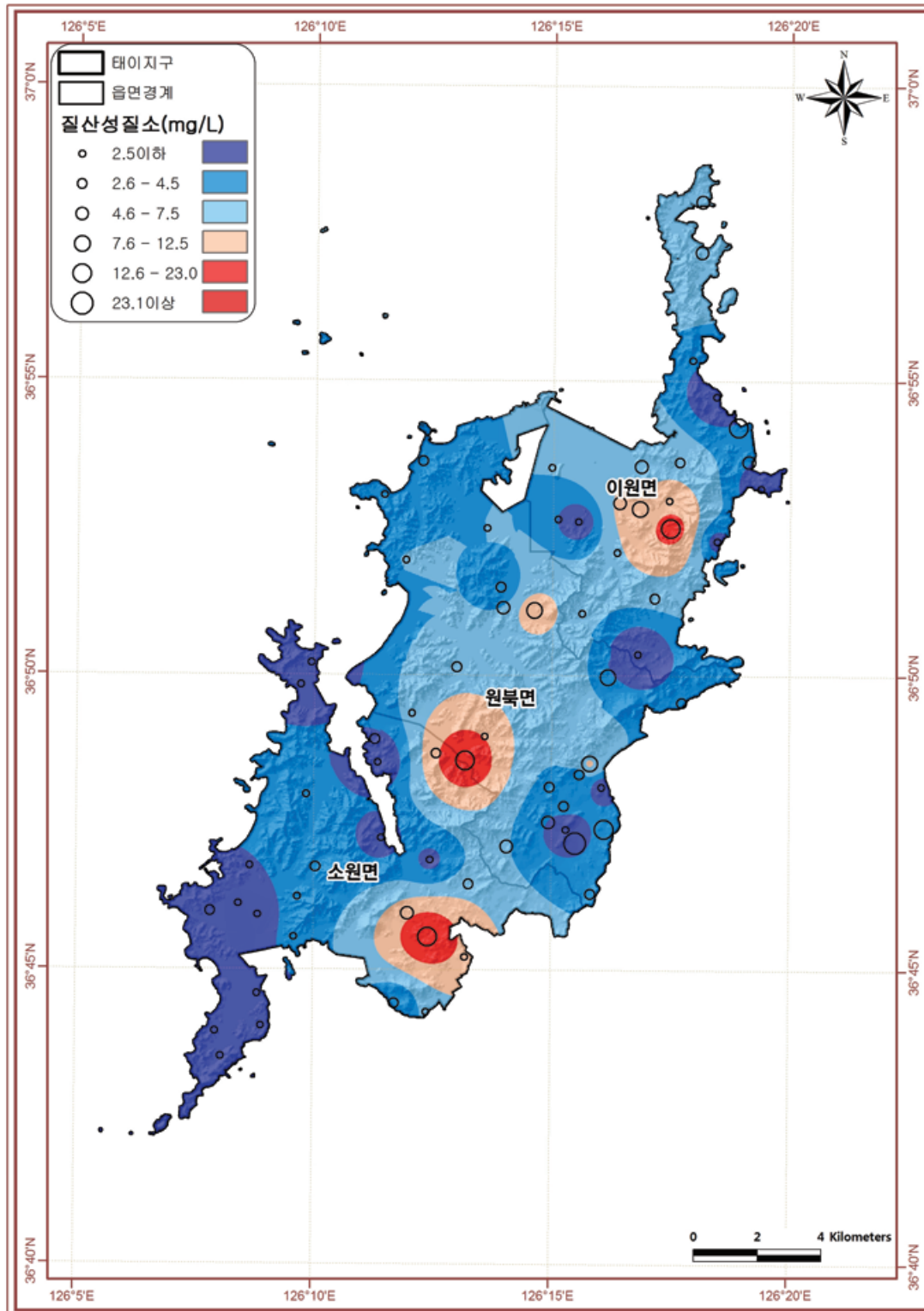
1) 질산성질소 일제조사 분석결과

- 질산성질소는 농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비, 농약살포, 오수나 축산폐수로부터 지하수 오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 본 조사시 시료를 채취하여 분석을 실시하였다.
- 조사지역내 70개의 자료를 대상으로 질산성질소를 분석한 결과 읍면별 질산성질소 평균값은 4.55mg/L, 범위 0.4~45.0mg/L으로 조사되었다. 질산성질소의 생활용수 수질기준인 20.0mg/L를 초과하는 자료는 원북면 1개소로 나타났다(그림 3-2-16~17, 표 3-2-19).

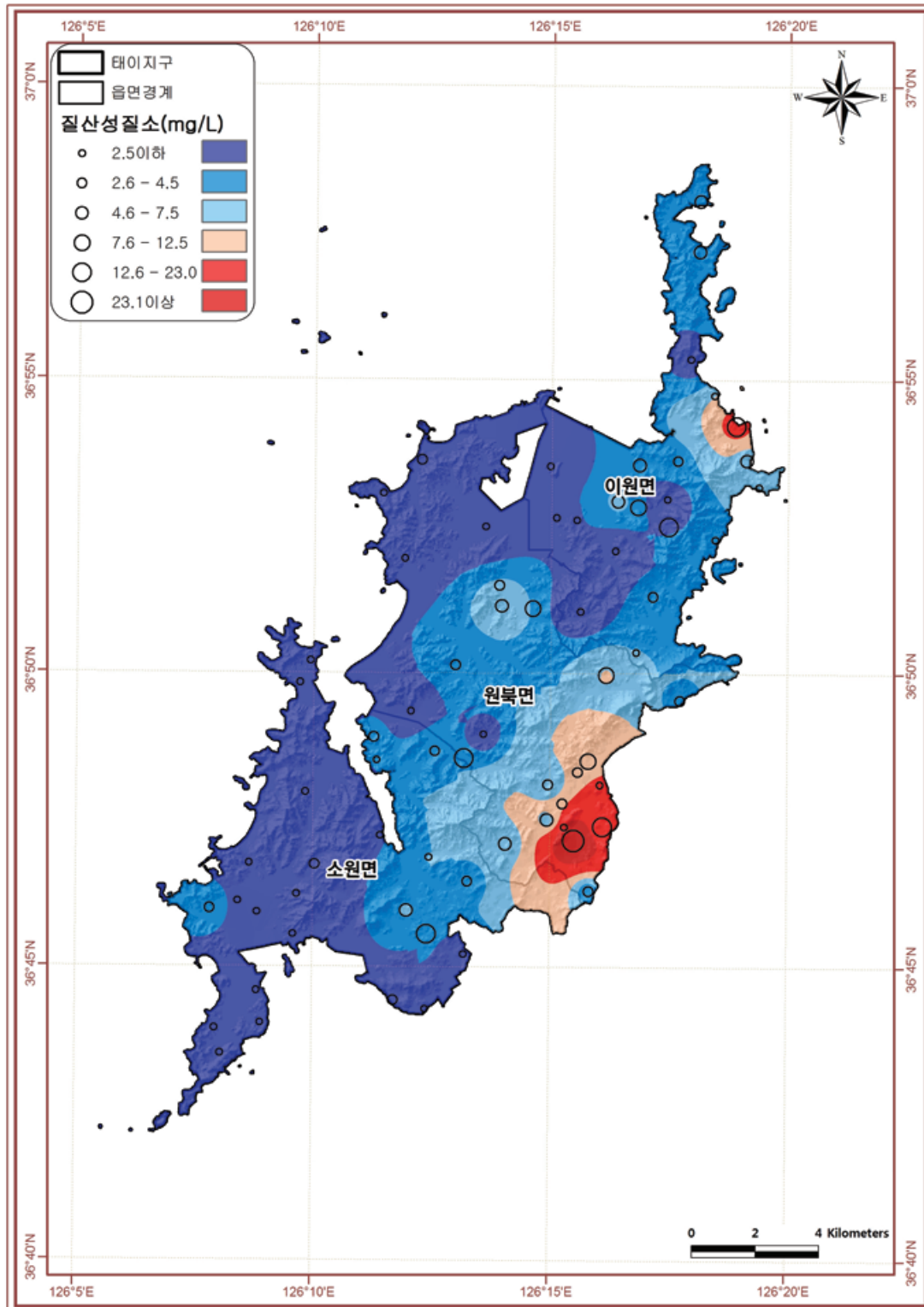
<표 3-2-19> 읍면별 질산성질소 현황

(단위 : mg/L)

구분	자료수	최대	최소	평균	표준 편차	5미만	5-10	10-20	20이상
태이지구	70	45	0.4	4.55	6.68	49	10	6	1
소원면	25	17.6	0.4	2.47	3.57	22	-	1	-
원북면	24	45	0.4	6.74	9.57	15	5	2	1
이원면	21	15.1	0.4	4.42	4.57	12	5	3	-



<그림 3-1-16> 질산성질소 농도분포도(총적)



<그림 3-1-17> 질산성질소 농도분포도(암반)

□ 질산성질소 분석시 20mg/L이상지점에 대한 현황은 <표 3-2-20>, <그림 3-2-18>과 같으며, 항공사진 분석결과, 해당지점은 밭에서 이용하는 관정으로 대부분 농업의 영향임을 확인하였다.

<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)

(단위 : mg/L)

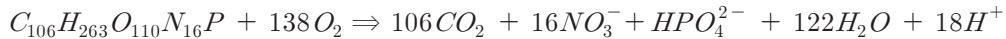
지점명	읍면	리	지번	NO ₃ -N	토지이용
WTAN1262017248	원북면	양산리	357-4	45	밭



<그림 3-2-18> 질산성질소 이상지점 현황(20mg/L이상)

- 지하수에서 질산염(NO_3)은 일반적으로 불포화대에서의 암모늄(NH_4)의 산화에 기원하는 것으로 알려져 있다(Zilberbrand et. al., 2001). 또한 약 6 ~ 7%의 질소성분을 함유하고 있는 유기물질의 호기성 분해 과정에서도 질산염(NO_3)이 발생할 수 있다.

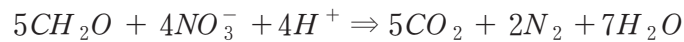
Aerobic decomposition of organic matter :



Nitrification :

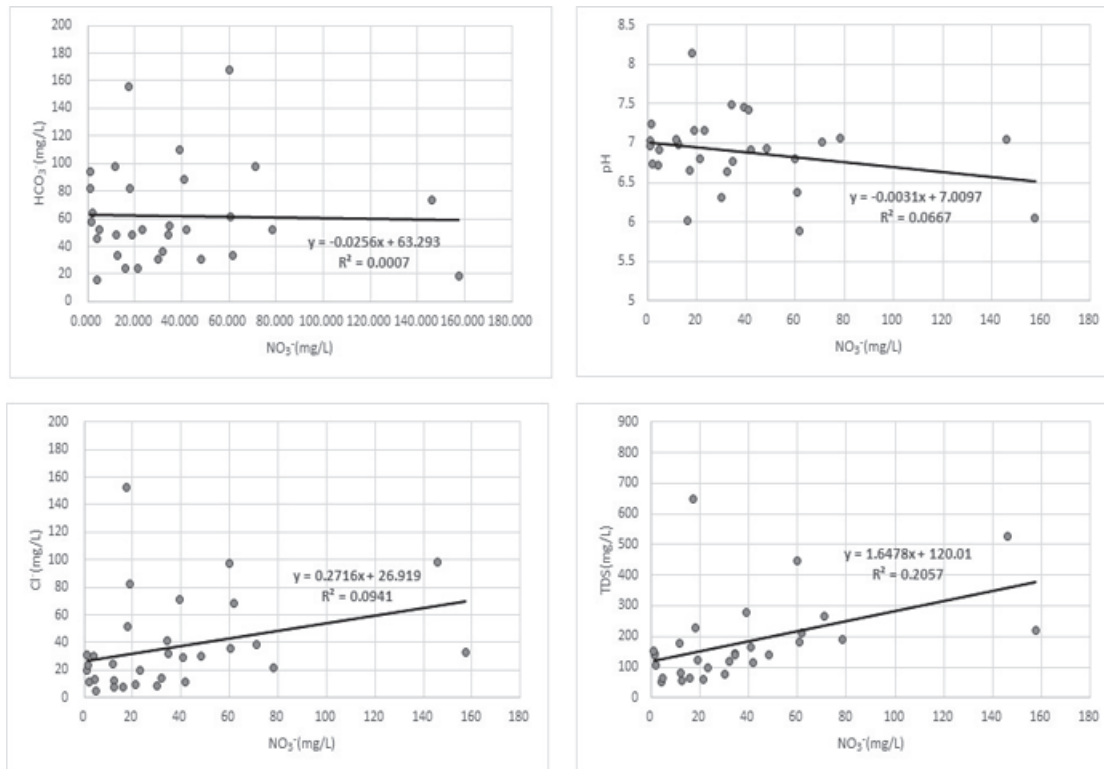


Denitrification :



- 가축의 분뇨는 N 성분과 K 성분이 많고 분에는 P 성분이 많다. 이러한 성분들은 2 ~ 3개월간 비에 맞는 것만으로도 30 ~ 50 % 정도가 토양이나 지하수로 유실된다. 축사에 의한 오염은 화학비료에 의한 오염에 비하여 질산성질소의 농도가 높으며, 또한 염소 성분의 농도도 증가하는 특징을 보인다.
- 조사지역 지하수의 경우 불포화대에 유입된 질소성분과 유기물질의 질산화 반응에 의하여 질산염(NO_3)의 농도가 증가한 반면, 낮은 농도의 지하수는 용존산소(DO)의 고갈로 인한 환원환경에서 탈질반응을 겪으면서 자연적으로 저감되는 것으로 판단된다.
- 질산염과 중탄산의 관계그래프에서 뚜렷하지는 않지만 질산염(NO_3)이 낮은 농도로 나타나는 지하수에서 중탄산염(HCO_3)이 높게 나타나는 경향이 보이는데 이는 탈질작용의 영향인 것으로 파악된다.
- 질산염과 pH와의 관계는 뚜렷한 경향성을 보이는데, pH 분포는 NO_3^- 농도가 증가함에 따라 조금씩 감소하는 경향을 보여준다. 암모니아, 요소, 유기 질소 등이 질산염으로 변화하는 질산화 과정에서 발생하는 산도에 의해 배경지하수의 pH가 산성으로 변함을 지시하며 질산염 농도값이 높아질수록 pH의 산성화가 더 심해진다고 할 수 있다.

□ 질산염과 Cl, TDS 등과 양의 상관관계를 보이는 것은 인위적인 오염의 영향을 지시하며, 지하수내 이온함량에 질산염이 영향을 미치는 것을 보여준다.



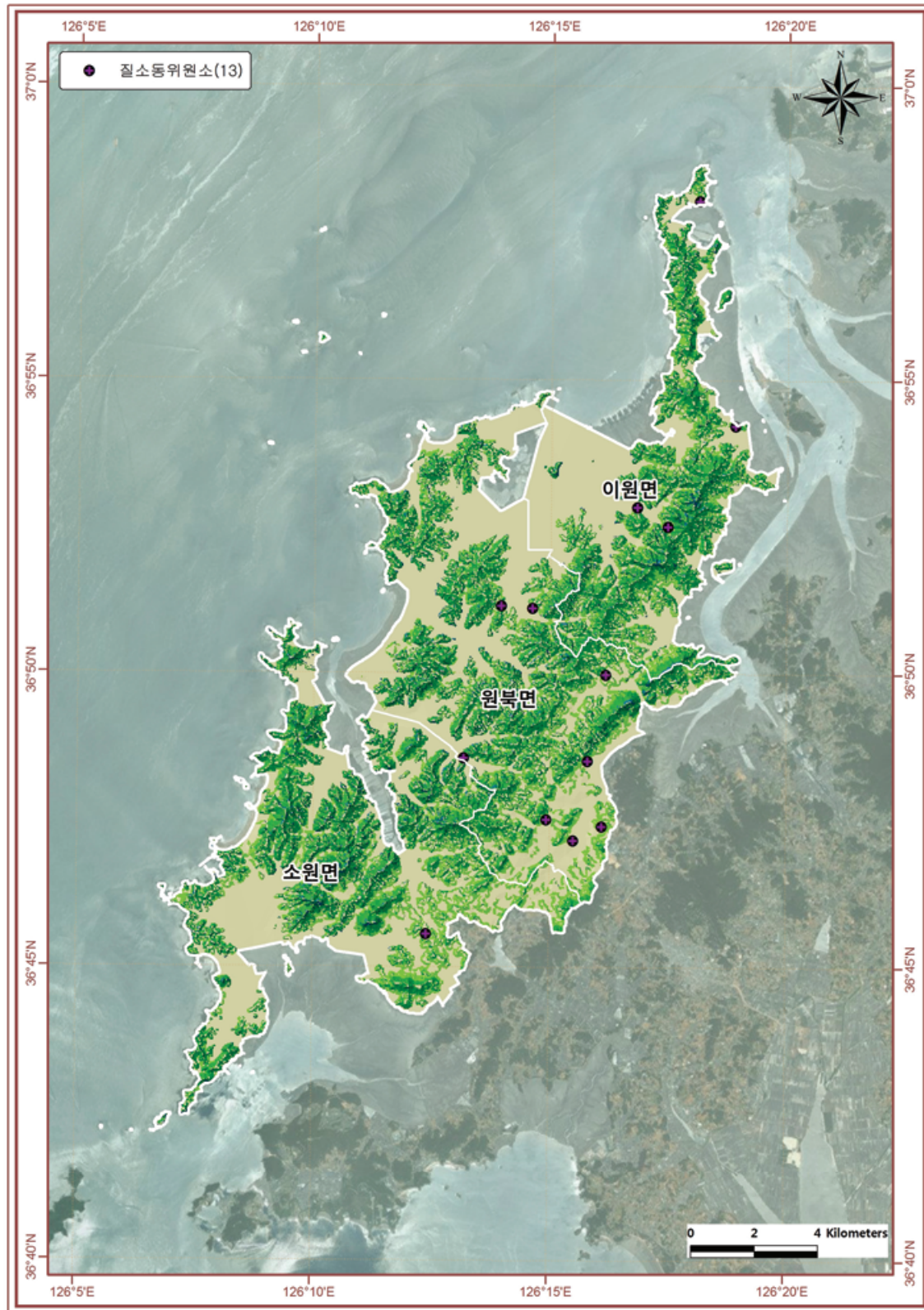
<그림 3-2-19> 질산염과 주요 수질항목과의 관계

2) 질산성질소 오염기원 규명

- 질산성질소 배출원은 화학비료, 유기질비료, 축산폐수의 유출, 정화조 시스템으로부터의 유출, 토양의 유기질소 등이 있다. Clark and Fritz(1997), Hoefs(1997), Kendall and Aravena(2000) 등은 질소 동위원소 조성값($\delta^{15}\text{N}$)을 사용하여 화학비료에 의한 오염, 동물성 유기물질에 의한 오염, 자연 토양 질소 유래에 의한 오염으로 구분하여 체계적으로 규정하였다.
- 조사지역의 질산성질소 오염 및 지하수 오염에 큰 영향력을 갖는 요인을 알아보기 위하여 질소동위원소 분석을 수행하였다. 지하수 중 질산성 질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 을 측정하면 그 오염원을 추정할 수 있는데 일반적으로 지하수의 $\delta^{15}\text{N}$ 값은 오염원이 화학비료인 경우는 +4‰이하, 토양유기물인 경우 +4~+8‰, 축산폐수나 생활하수인 경우는 +8~+22‰인 것으로 알려져 있다(Heaton, 1986; Komor and Anderson, 1993; Fogg et al., 1998). 분석을 위한 시료 채취 점으로 총 13개 지점 중 암반층 6개 지점, 충적층 7개 지점으로 그 결과는 <그림 3-2-20, 표 3-2-21>에 나타내었다.

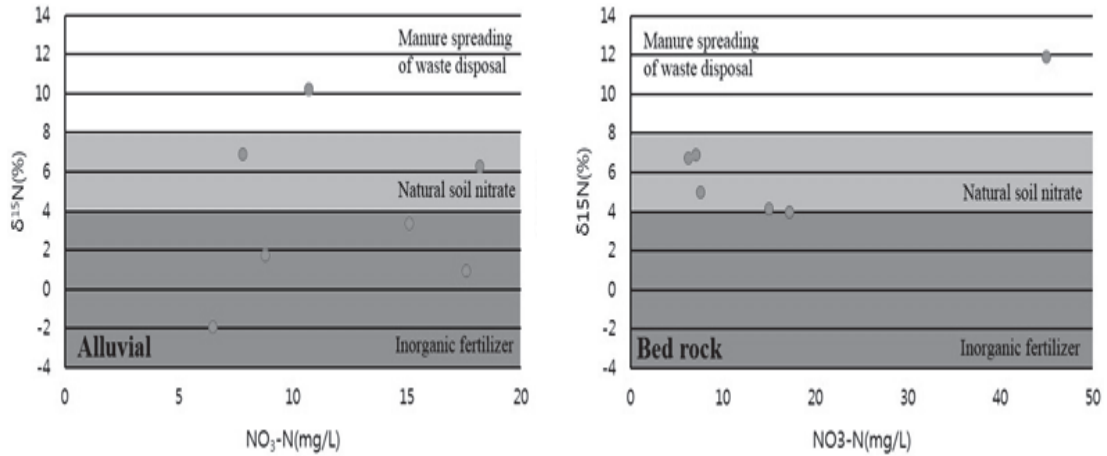
<표 3-2-21> 질산성질소와 질소동위원소 분석결과

구분	조사번호	NO ₃ -N (mg/L)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	조사번호	NO ₃ -N (mg/L)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)
충적	WTAN1262017106	17.6	0.93	WTAN1262017334	6.5	-1.94
	WTAN1262017204	18.2	6.29	WTAN1262017369	15.1	3.34
	WTAN1262017265	8.8	1.74	WTAN1262017374	10.7	10.22
	WTAN1262017294	7.8	6.9			
암반	WTAN1262017182	6.3	6.72	WTAN1262017256	17.2	3.97
	WTAN1262017221	7.6	5	WTAN1262017263	7.1	6.92
	WTAN1262017248	45	11.88	WTAN1262017316	15	4.17



<그림 3-2-20> 질소동위원소 위치도

- $\delta^{15}\text{N}$ 값은 $-1.94 \sim 11.88\%$ 의 범위를 보이고 있으며, 평균값은 5.08% , 그리고 중앙값은 5.0% 로 나타났다. 암반층과 충적층의 평균 동위원소 분석 값은 각각 3.92% , 0.44% 로 충적층이 암반층보다 3.48% 크게 나타난다.



<그림 3-2-21> $\text{NO}_3\text{-N}$ 과 $\delta^{15}\text{N}$ 의 관계

- <그림 3-2-21>은 질산성질소의 농도와 $\delta^{15}\text{N}$ 의 관계를 도시한 것이다. 대부분의 지역에서 유기물토양, 생활하수 및 축산분뇨 유래의 $\delta^{15}\text{N}$ 범위에 있다는 것을 알 수 있다. 질산성질소의 유입은 어느 한 곳에서만 유래되는 것이 아니라 복합적으로 다른 유래의 영향도 받는 것으로 판단된다. 따라서 각 지역에 대한 질산성질소의 오염원을 판별하기 위해 Nakanishi(1995)의 계산방식을 적용하였다.

$$W = X + Y + Z$$

$$aW = bX + cY + dZ$$

- W : 지하수의 질산성질소 농도(mg/L)
- X : 화학비료 유래의 질산성질소 농도(mg/L)
- Y : 축산분뇨 및 생활하수 유래의 질산성질소 농도(mg/L)
- Z : 자연토양질소 유래의 질산성질소 농도(mg/L)
- a : 지하수 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 값(‰)
- b : 화학비료 유래의 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 값(‰)
- c : 축산분뇨 및 생활하수 유래의 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 값(‰)
- d : 자연토양질소 유래의 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 값(‰)

□ 실제로 질산성질소의 오염원을 파악하기 위해서는 오염원 각각에 대한 배경값을 모두 조사해야 하지만 본 조사에서는 과거에 연구된 값을 적용하였다. 화학비료 기원유래의 질산성질소의 $\delta^{15}\text{N}$ 값(b)은 0‰로 가정하였고, 자연토양에서 유래한 질산성질소의 농도는 0.1mg/L, $\delta^{15}\text{N}$ 값은 2.4‰, 동물성유기질비료에 의한 $\delta^{15}\text{N}$ 값은 22.5‰로 가정하여 적용하였다(학술진흥재단, 2000; 오윤근 외, 1997). <표 3-2-22>는 $\delta^{15}\text{N}$ 에 의한 오염의 기원 구성비로서, $\delta^{15}\text{N}$ 값이 높을수록 축산분뇨 및 생활하수에 의한 기여도가 큰 것으로 나타났다.

<표 3-2-22> $\delta^{15}\text{N}$ 에 의한 오염의 기원 구성비

구 분	관정번호	NO ₃ -N (mg/L) (W)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰) (a)	오염기원 구성비 (%)		
				화학비료 (X)	축산분뇨 및 생활하수 (Y)	자연토양 (Z)
총 적	WTAN1262017106	17.6	0.93	95.36	4.07	0.57
	WTAN1262017204	18.2	6.29	71.55	27.90	0.55
	WTAN1262017265	8.8	1.74	91.25	7.61	1.14
	WTAN1262017294	7.8	6.9	68.19	30.53	1.28
	WTAN1262017334	6.5	-1.94	98.46	-	1.54
	WTAN1262017369	15.1	3.34	84.56	14.77	0.66
	WTAN1262017374	10.7	10.22	53.74	45.32	0.93
암 반	WTAN1262017182	6.3	6.72	68.72	29.70	1.59
	WTAN1262017221	7.6	5	76.60	22.08	1.32
	WTAN1262017248	45	11.88	47.00	52.78	0.22
	WTAN1262017256	17.2	3.97	81.84	17.58	0.58
	WTAN1262017263	7.1	6.92	67.99	30.61	1.41
	WTAN1262017316	15	4.17	80.87	18.46	0.67

마. 수질기준(생활용수) 검사

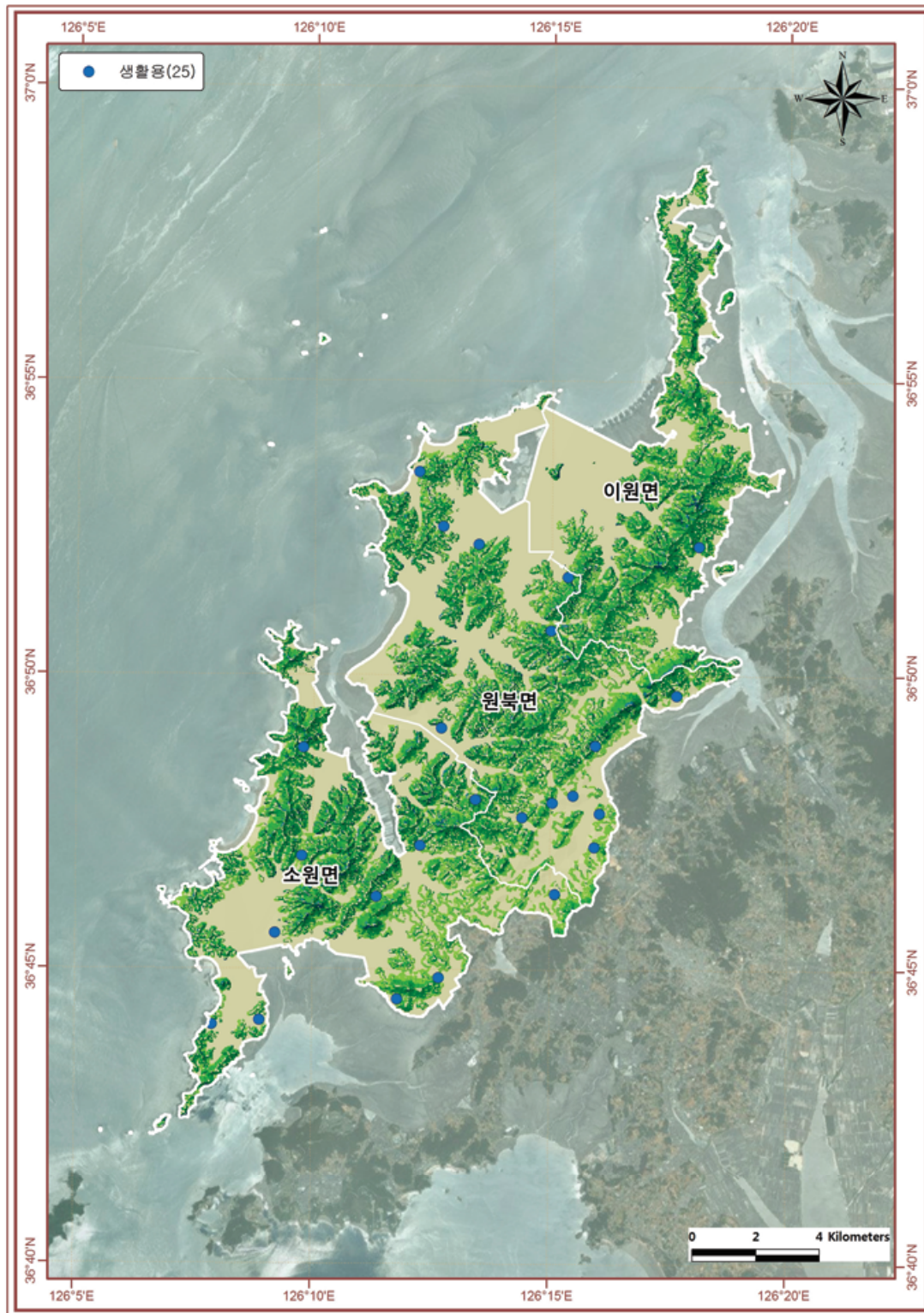
- 기본 수질특성과 양, 음이온 분석결과를 바탕으로 선정된 25개 관정의 지하수가 생활용수 수질기준에 적합한지를 판단하기 위하여 수질검사를 수행하였다(그림 3-2-22).
- 수질현황 파악 시 고려된 수질지시성분으로는 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가크롬, TCE, PCE, 1.1.1-TCE, 톨루엔, 에틸벤젠, 벤젠, 크실렌, Cl, NO₃-N, pH, 총대장균군으로 모두 19항목이며, 수원별 채취 시료는 암반층 25개 지점이다.
- 조사 지역에서 1개의 관정에서 염소이온이 생활용수 수질기준을 초과하는 것으로 나타났다. 1.1.1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 크실렌, 에틸벤젠은 검출 되지 않았으며, 그 밖의 수질지시성분에 대한 결과 값은 허용 기준치 미만으로 나타났다.

<표 3-2-23> 생활용수 수질기준에 따른 분석자료의 부적합 현황 및 요인

구분	분석공	적합공	부적합공	부적합 요인	
				총대장균군	염소이온
태이지구	25	23	2	1	1
소원면	11	9	2	1	1
원북면	13	13	-	-	-
이원면	1	1	-	-	-

<표 3-2-24> 생활용수 검사항목 및 수질기준

항목	검사항목	기준
미생물에 관한 항목	총대장균군	5,000이하/100ml
건강상 유해영향 무기물질에 관한 항목	납	0.1mg/L이하
	비소	0.05mg/L이하
	수은	0.001mg/L이하
	시안	0.01mg/L이하
	6가크롬	0.05mg/L이하
	질산성질소	20mg/L이하
	카드뮴	0.01mg/L이하
건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목 건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목	페놀	0.005mg/L이하
	1.1.1-트리클로로에탄	0.15mg/L이하
	테트라클로로에틸렌	0.01mg/L이하
	트리클로로에틸렌	0.03mg/L이하
	벤젠	0.015mg/L이하
	톨루엔	1.0mg/L이하
	에틸벤젠	0.45mg/L이하
	크실렌	0.75mg/L이하
유기인	0.0005mg/L이하	
심미적 영향물질에 관한 항목	수소이온농도	5.8-8.5
	염소이온	250mg/L이하

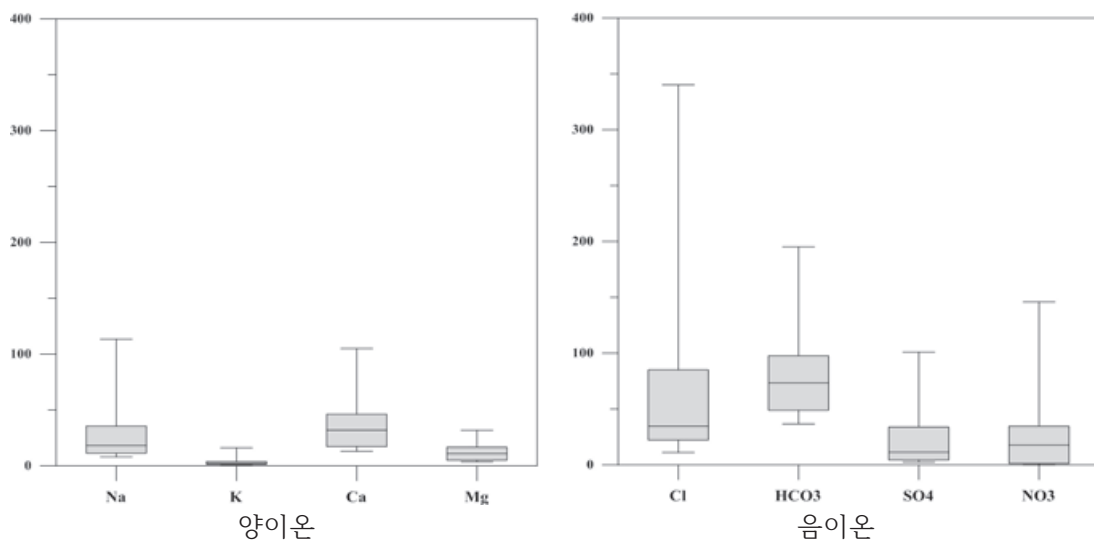


<그림 3-2-22> 수질검사 위치도

바. 양 · 음이온(이화학) 분석 및 결과

1) 이화학분석

- 주요 양이온과 음이온 분석을 위하여 15점을 채취하여 분석하였다.
- 주요 양이온 함량을 보면 Ca의 농도가 가장 높고 Na, Mg, K 순으로 낮아지는 경향을 보인다. 주요 양이온 중 가장 많이 함유된 Ca는 13.05~105.02mg/L의 범위를 가지며, 평균 38.79mg/L의 값을 보인다. Na의 범위는 8.05~113.47mg/L이며, 평균값은 28.38mg/L이다. Mg와 K의 범위는 각각 3.77~31.81mg/L, 1.17~16.26mg/L이며, 평균값은 13.07mg/L, 3.37mg/L이다. 암반층의 주요 음이온은 HCO₃가 가장 많이 함유되어 있고, NO₃, SO₄, Cl 순으로 낮아진다. HCO₃는 36.6~195.2mg/L의 범위를 가지며, 평균 83.37mg/L로 높게 나타났고, NO₃의 범위는 1.16~145.85mg/L이며, 평균값은 30.51mg/L이다. SO₄, Cl의 범위는 각각 2.39~100.81mg/L, 3.77~31.81mg/L의 범위를 가지며, 평균값은 25.84mg/L, 13.07mg/L이다(표 3-2-25).
- NO₃는 인위적인 오염을 반영하는데 오염기준치를 초과하는 관정은 5개소가 나타났다.

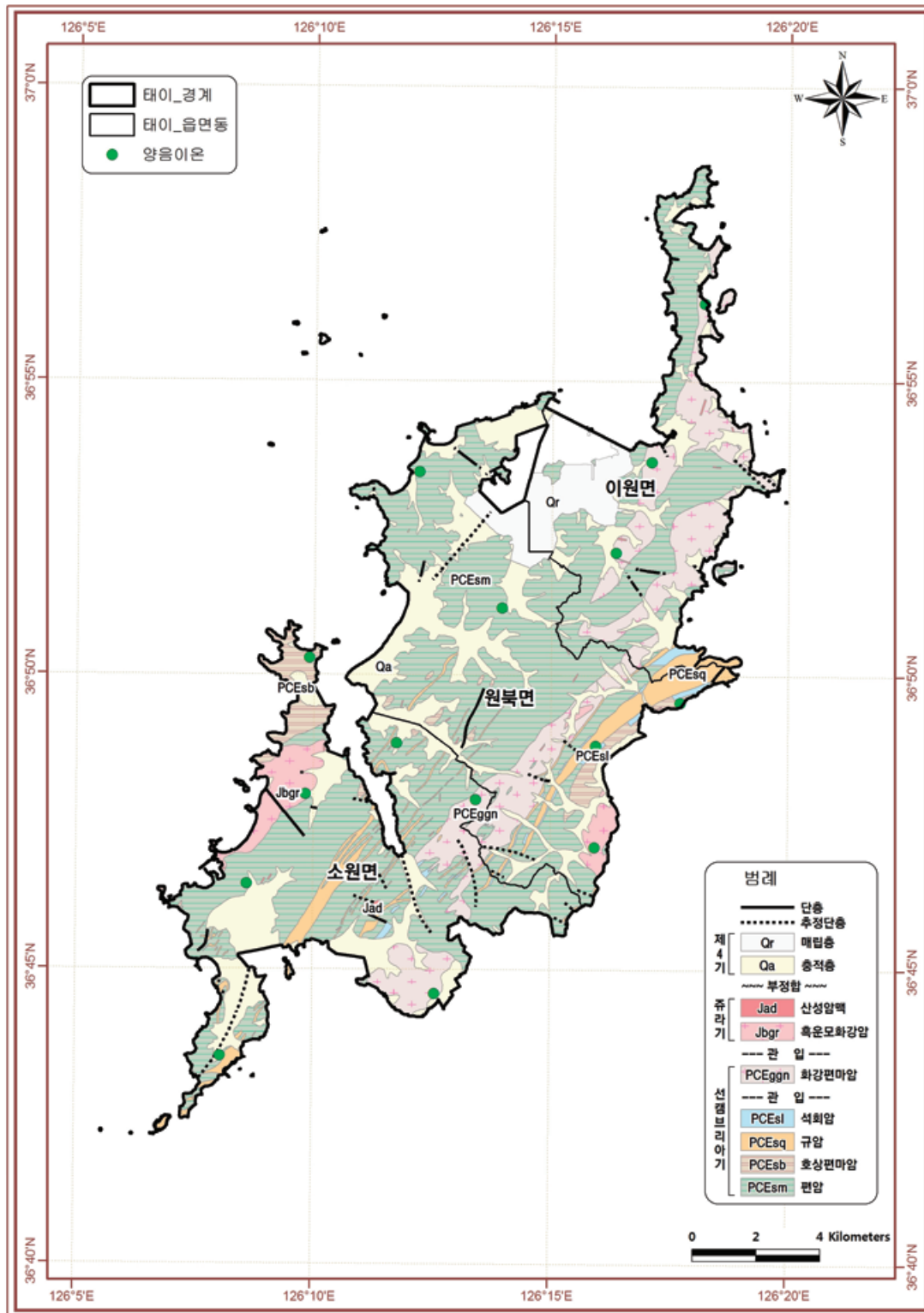


<그림 3-2-23> 양음이온 농도분포

<표 3-2-25> 이화학적 분석 결과

(단위 : mg/L)

구분	최소값	최대값	평균값	중앙값	표준 편차
Na (mg/L)	8.05	113.47	28.38	16.52	27.96
K (mg/L)	1.17	16.26	3.37	2.05	3.79
Ca (mg/L)	13.05	105.02	38.79	32.01	29.59
Mg (mg/L)	3.77	31.81	13.07	10.93	9.26
Cl (mg/L)	3.77	31.81	13.07	10.93	9.26
HCO3 (mg/L)	36.6	195.2	83.37	73.20	43.17
SO4 (mg/L)	2.39	100.81	25.84	10.48	33.79
NO3 (mg/L)	1.16	145.85	30.51	17.92	40.62



<그림 3-2-24> 양·음이온분석시료 채수 위치도

2) 지하수 수질유형

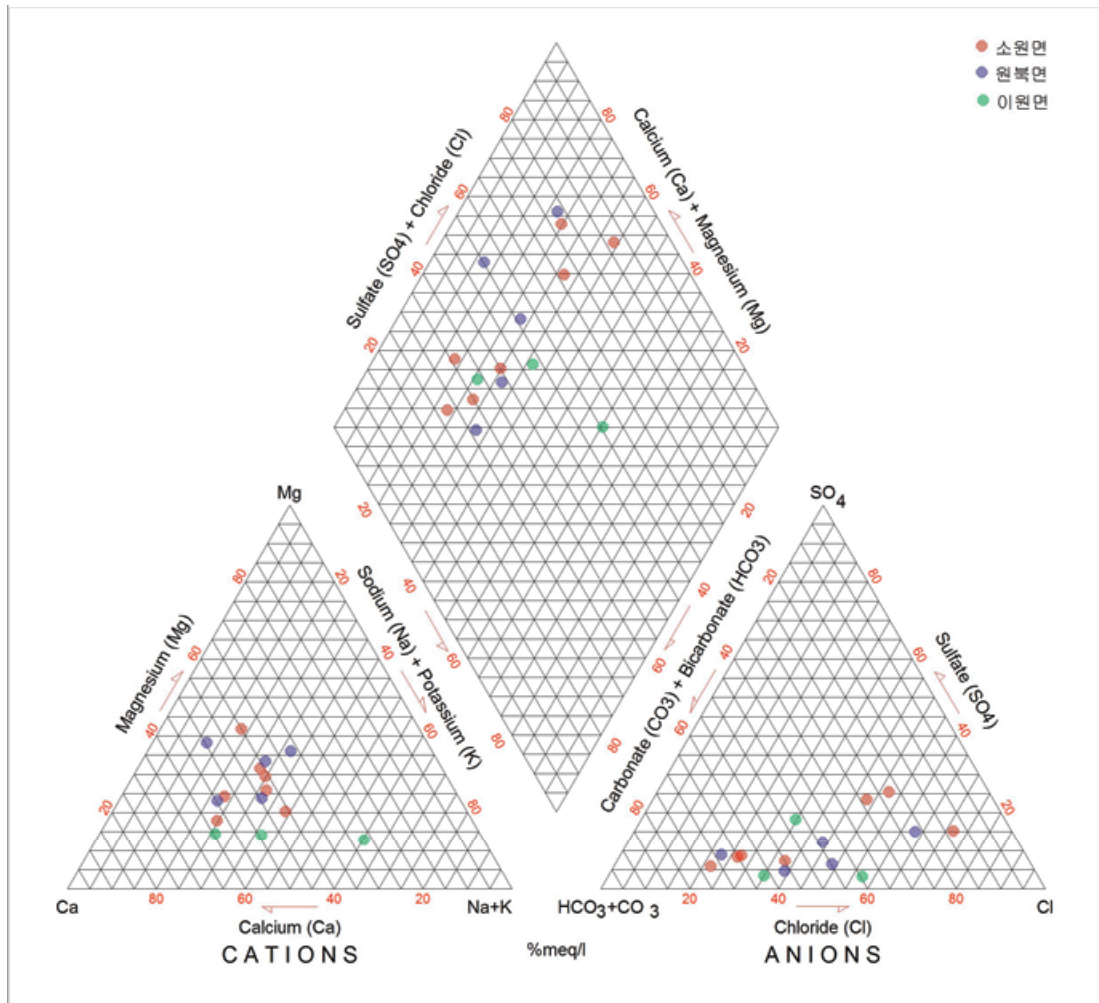
가) Piper diagram

□ Piper diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단으로 지하수내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로서 지하수의 유형(type)을 구분하는데 이용된다. 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.

□ 조사지역내 양음이온 분석결과 Ca-HCO₃(46.7%), Ca-Cl(46.7%), Na-Cl(6.6%) 유형이 나타났다. 전체적으로 보면 Ca-HCO₃ 유형이 가장 높은 비율을 차지하였다. Ca-Cl 유형에서 Ca 성분은 물-암석 반응에 의해 유래되었음을 암시하며, Ca-HCO₃ 유형은 빗물이 암석 내지 토양 대수층을 거치면서 탄산염 광물의 용해 기작을 겪은 결과이고, 함양 과정의 자연적 지하수 수질을 의미한다. 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. 또한 Na-Cl 유형은 해수에 의한 영향으로 위치상으로도 바다에 인접하여 위치하고 있다.

<표 3-2-26> 지하수 유형 및 비율

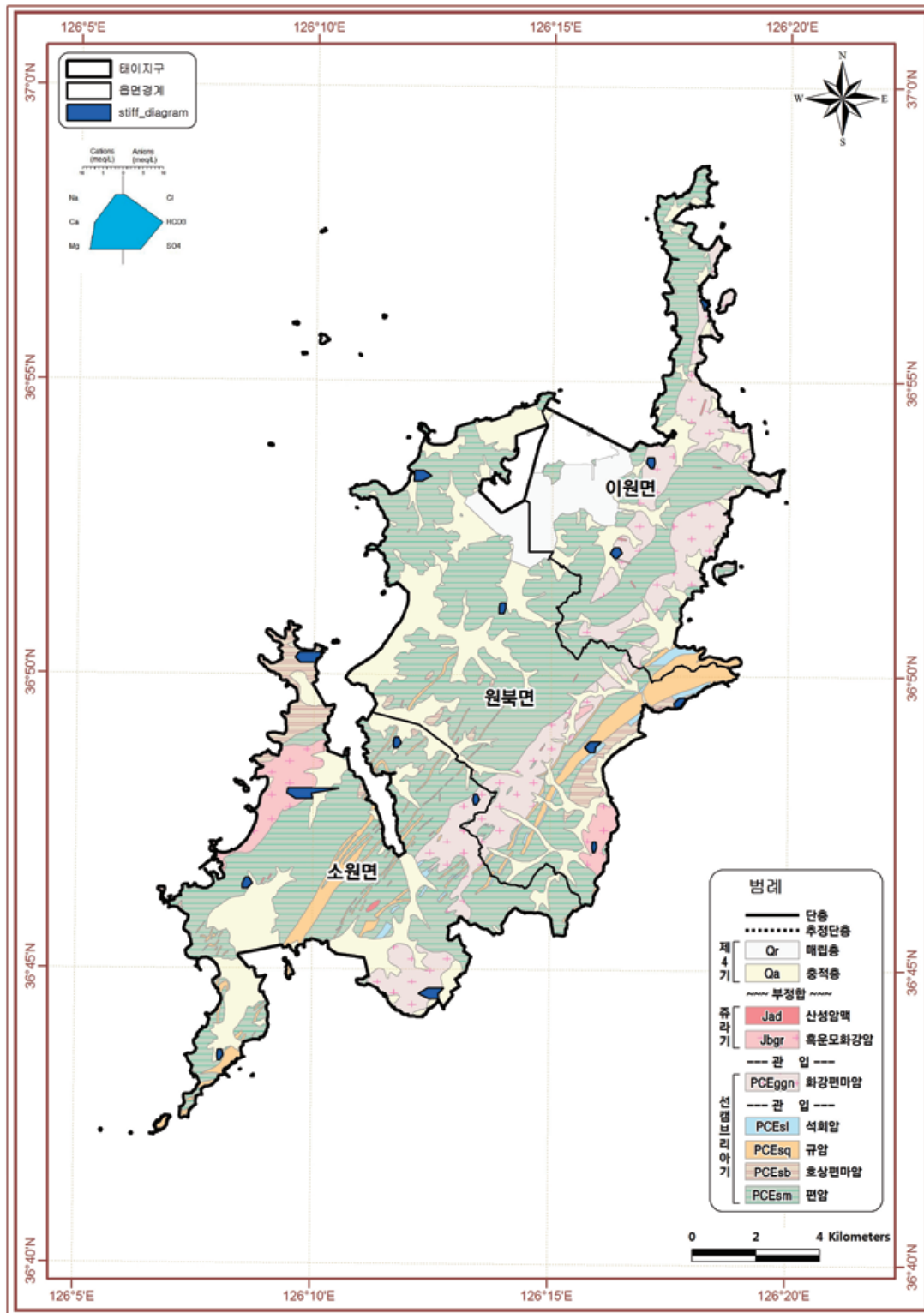
구분	계	Ca-HCO ₃		Ca-Cl		Na-Cl	
		개수	비율(%)	개수	비율(%)	개수	비율(%)
태이지구	15	7	46.7	7	46.7	1	6.6



<그림 3-2-25> 태이지구 지하수의 Piper Diagram

나) Stiff diagram

- Stiff diagram은 다각형 형태로 세 개의 평행축을 다른 편 세로축에 연장함으로써 만들어지며, 각기 다른 곳에서 채취한 지하수시료를 한눈에 비교할 때 용이하다. 양이온은 세로축의 왼쪽에, 음이온은 오른쪽에 당량농도(meq/L)로 나타내며, 다각형의 면적이 넓을수록 용존 이온의 농도가 높은 것이다.
- 태이지구 분석결과, 전체적으로 다각형의 면적이 크지 않았으나, 편암과 변성암이 혼재하는 소염면에서 다각형의 면적이 큰 경향을 보였다.



<그림 3-2-26> Stiff Diagram

- 대수층유형의 지역분포를 살펴보면, 대체적으로 Ca-HCO₃유형이 분포하며, 경계부 지역에서 Ca-Cl유형과 Na-Cl유형이 분포하고 있다.
- Ca-Cl 유형이 분포하는 이유는 NO₃의 영향으로 볼 수 있으며, 이는 지하수가 오염에 취약한 상태인 것으로 판단할 수 있고 Na-Cl 유형의 경우 해수침투의 영향으로 판단할 수 있다.

3.3 오염취약성 분석

3.3.1 DRASTIC 시스템

- 수자원으로서 지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요수량을 안정적으로 공급하는데 있는데 지하수자원의 효율적인 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.
- 지하수에 영향을 미치는 잠재오염원은 그 종류가 다양하고 변화양상 또한 매우 유동적인 관계로 오염원인 분석과 오염물질의 이동경로에 대한 예측이 어려우며 지표수와 달리 지하수는 오염물질이 대수층으로 유입되거나 확산되면 정화와 원상복구에 엄청난 비용과 시간이 소요된다. 따라서 경제적이고 효율적인 지하수관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수이다.
- 합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 잠재오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.
- DRASTIC 시스템은 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 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

- DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가 기준은 <표 3-3-1>에 요약한 바와 같다.
 - 1) 오염원은 지표상에 위치
 - 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
 - 3) 오염물질은 물과 함께 유동
 - 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상

- 위의 가정을 벗어난 경우, 예를 들면 ①오염물질이 지하수계로 잘 이동하지 않는 물리화학적인 성질이 있을 때, ②비중이 물보다 커서 지하수의 이동과는 다른 유동양상을 보일 때, ③오염물질이 주입 정호 같은 경로를 통하여 지하수계로 직접 유입할 때 등의 예외적인 경우에 DRASTIC 모델은 지하수오염 취약성을 정확히 지시 할 수 없다. 또한, 평가지역을 100acer(0.4km²) 이상으로 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) 지하수위심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)
2) 자연 함양량(R)	mm/년	50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상			4(4)
3) 대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)
· 괴상 셰일		1~3			2				
· 변성암/화성암		2~5			3				
· 풍화 변성암/화성암		3~5			4				
· 빙퇴석		4~6			5				
· 층상셰일, 사암, 석회암호층		5~9			6				
· 괴상 사암		4~9			6				
· 괴상 석회암		4~9			6				
· 모래, 자갈		4~9			8				
· 현무암		2~10			9				
· 용식 석회암		9~10			10				
4) 토양 매질(S)		등급 범위							2(5)
· 박층 또는 암반 노출		10							
· 자갈		10							
· 모래		9							
· 갈탄		8							
· 수축성/고형 점토		7							
· 사질Loam		6							
· Loam		5							
· 실트질 Loam		4							
· 점토질 Loam		3							
· Muck		2							
· 비수축성/비고형 점토		1							
5) 지형 경사(T)	%	2미만	2-6	6-12	12-18	18이상			1(3)
		10	9	5	3	1			
6) 비포화대매질(I)		등급 범위			대표 등급				5(4)
· 압층(Confining Layer)		1			1				
· 실트질 점토		2~6			3				
· 셰일		2~5			3				
· 석회암		2~7			6				
· 사암		4~8			6				
· 층상 석회암, 사암, 셰일		4~8			6				
· 실트, 점토 섞인 모래, 자갈		4~8			6				
· 변성암/화성암		2~8			4				
· 모래, 자갈		6~9			8				
· 현무암		2~10			9				
· 용식 석회암		8~10			10				
7) 수리전도도(C)	$\times 10^{-4}$ 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.
- 태이지구의 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 일제조사 자료를 이용하였으며, 2, 3, 5, 7, 9, 10등급에 가중치는 5(농약 가중치 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, 6등급에 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 세립질이고 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다. 분석에 이용한 자료는 지질도를 이용하였으며, 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, 5, 6등급에 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 높아지므로 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, 6등급에 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, 2, 4등급에 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 82~157의 범위를 보여주며, 이원면(122점), 원북면(120점) 순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

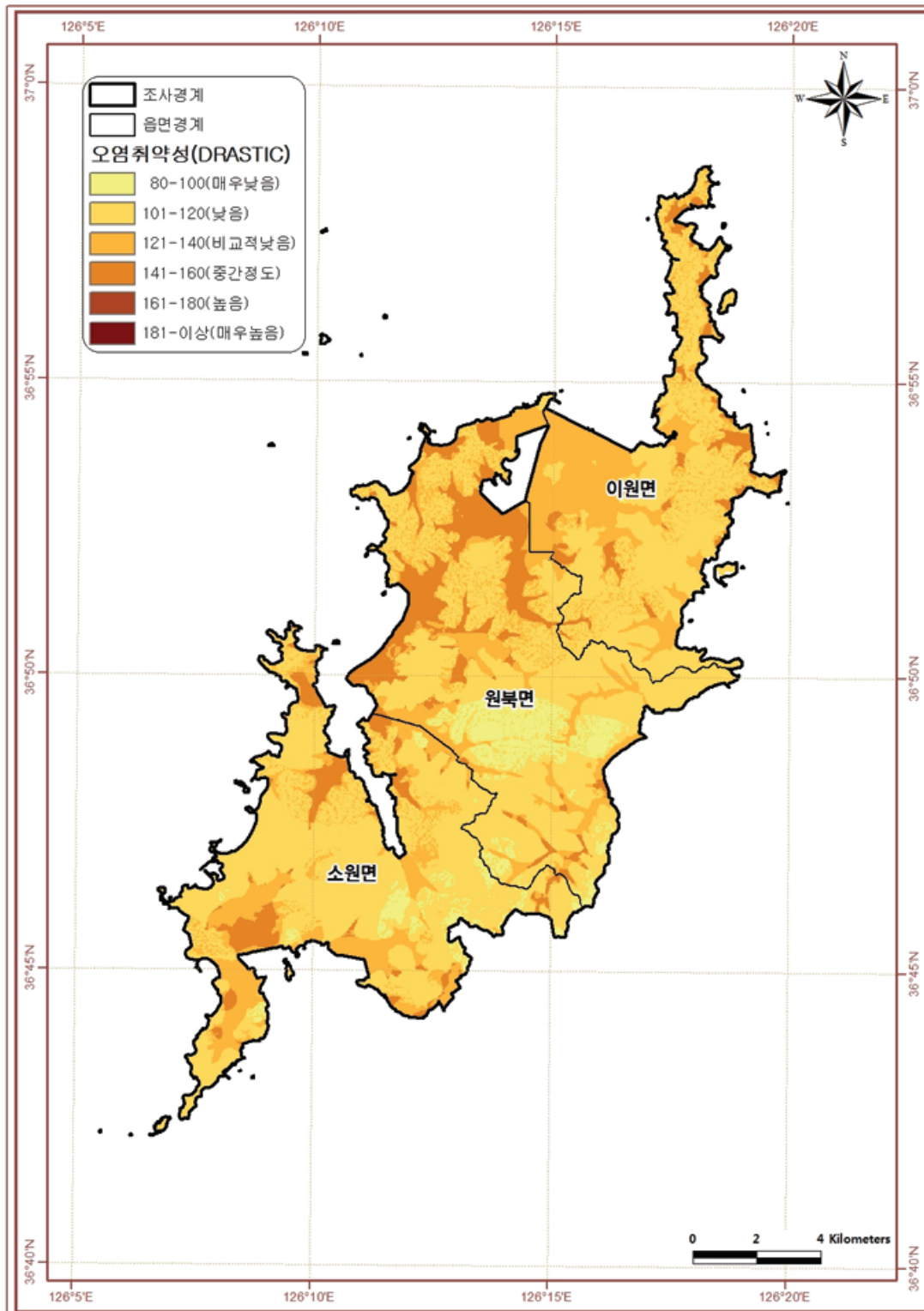
<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Index-일반가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
태이지구	82	157	117	120
소원면	82	157	117	119
원북면	85	151	117	120
이원면	95	148	117	122

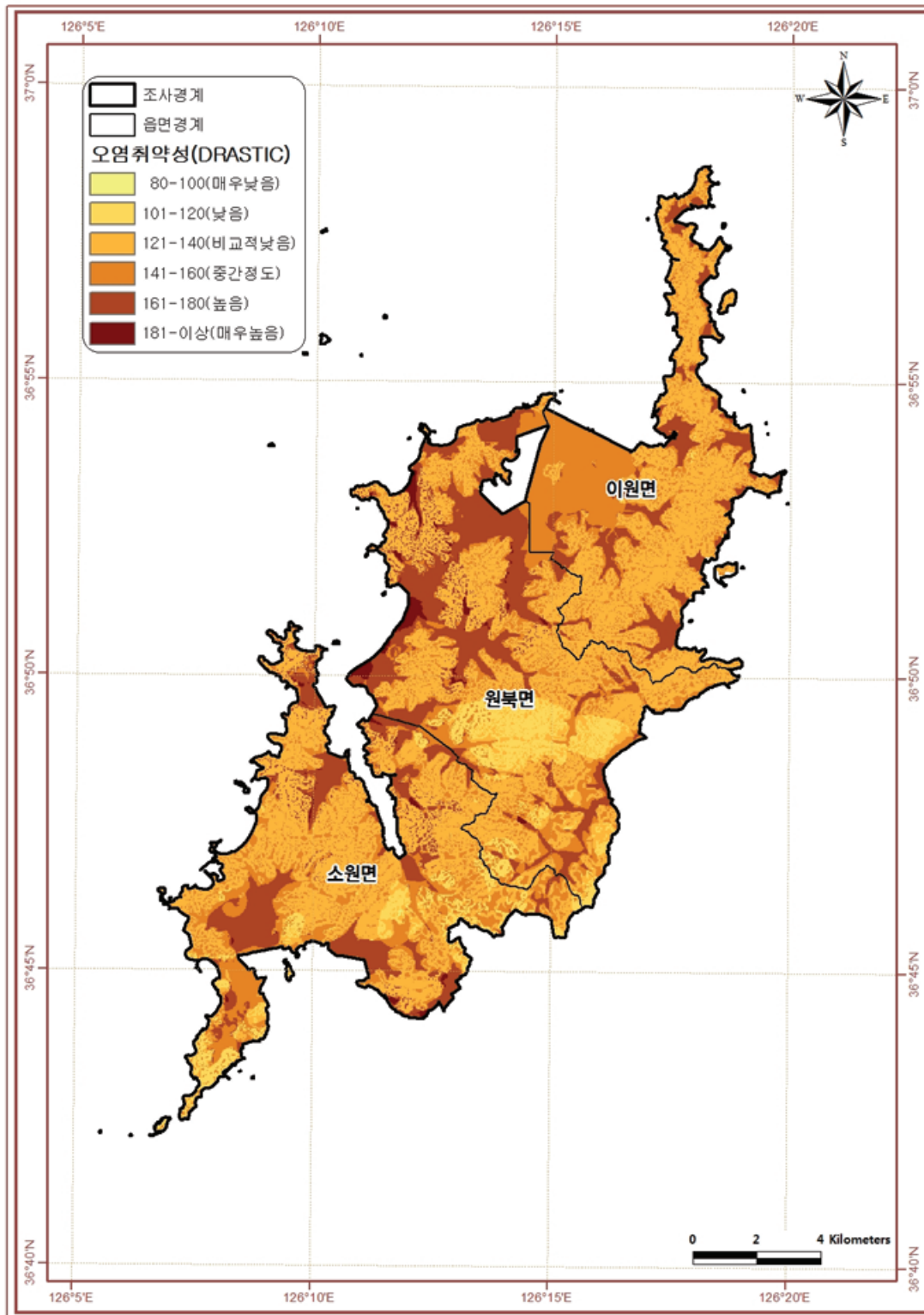
- 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 가지며, 본 조사에서는 97~185의 범위를 보여주며, 원북면(143점), 이원면(143)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Index-농약가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
태이지구	97	185	138	142
소원면	97	185	134	141
원북면	99	181	139	143
이원면	107	179	138	143



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

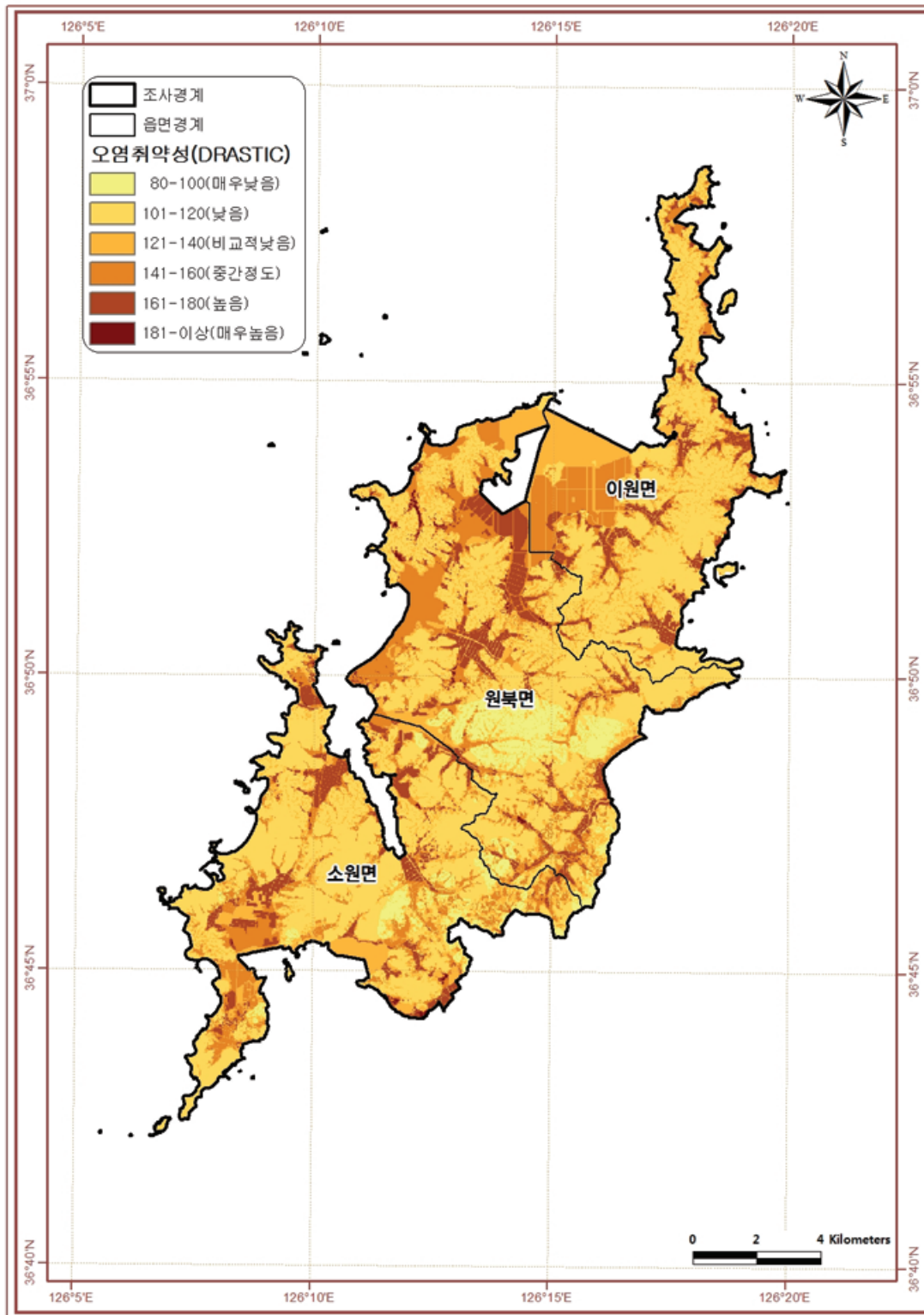


<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치

□ 조사지역내 농경지지역(전, 답, 과, 구)은 농약가중치를 적용한 모델형을, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델형을 구현한 뒤, 두모델을 GIS기법을 활용하여 최종적인 DRASTIC 지수를 산출하였다. 본 조사에서는 82~185의 범위를 보여주며, 이원면(129점), 원북면(127점)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Index-최종가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
태이지구	82	185	120	127
소원면	82	185	120	126
원북면	85	181	120	127
이원면	95	179	117	129



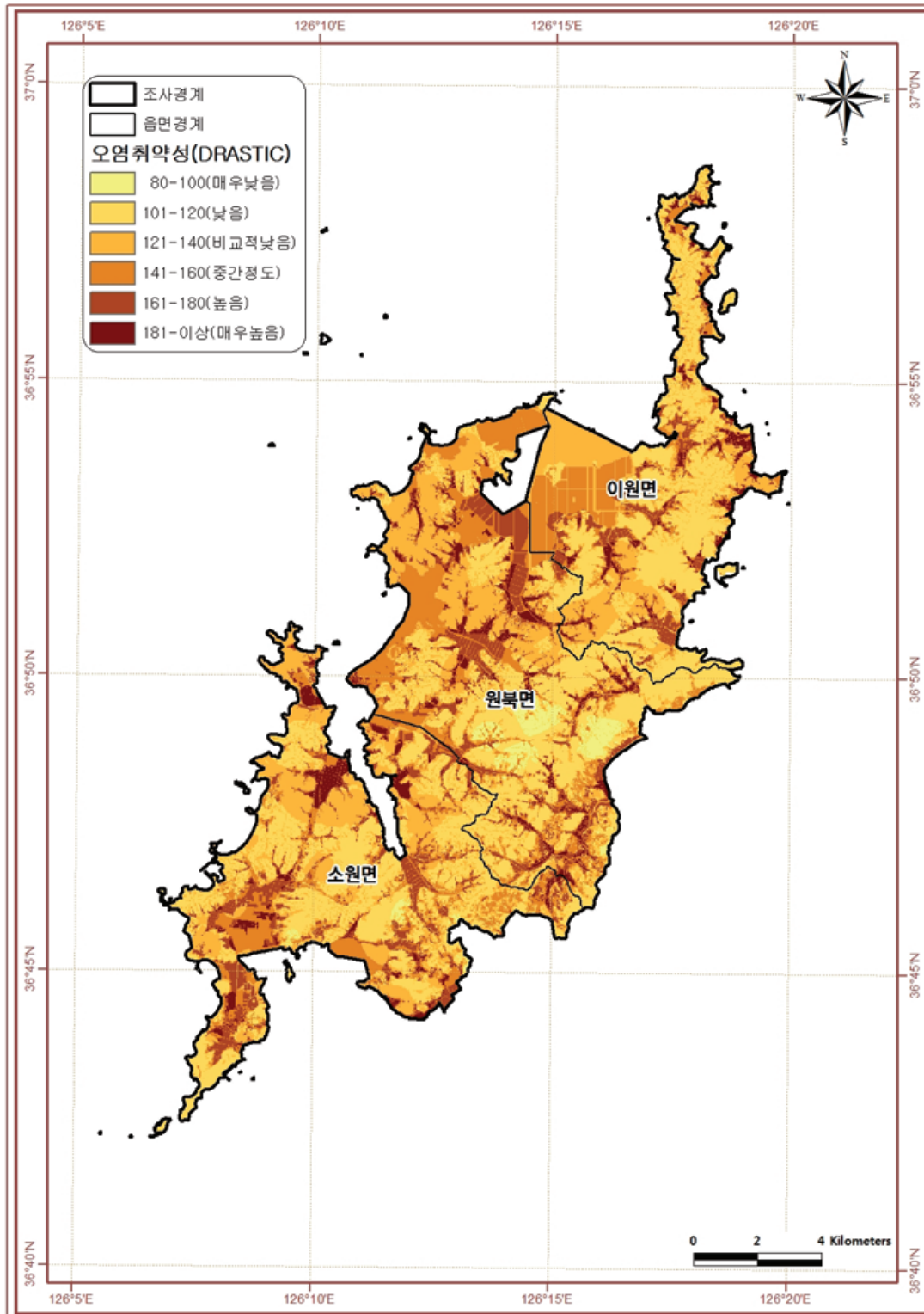
<그림 3-3-3> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-최종가중치

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 오염취약성도는 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 토지이용도에 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
- 조사지역의 선구조 밀도는 위성영상과 Landsat TM인공위성영상을 이용하여 구축한 선구조를 활용하여 조사지역을 3km×3km 수준으로 분석하고 lndens, interdens, cntdens의 밀도합과 가중치를 고려하여 작성하였다.
- 조사지역의 토지이용밀도도는 연속지적도의 지목을 활용하여 각 소분류를 작성하고 그에 맞는 등급을 <표 3-3-5>를 활용하여 부여하였다.

<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표

대분류	중분류	소분류	등급	대분류	중분류	소분류	등급
농지	논	경지정리답	9	도시및 주거지	교통 시설	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		기타 시설	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	
교통 시설		도로	3		댐	0	
		철로 및 주변지역	2	기타	백사장	0	



<그림 3-3-4> 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)

3.4 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 3-4-1> 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	원북면	양산리	15.94	소원면	모항리	11.07	원북면	이곡리	143	소원면	영전리	195.1
2	소원면	시목리	7.69	소원면	의항리	5.85	원북면	방갈리	140	원북면	대기리	134.7
3	원북면	장대리	7.29	원북면	반계리	5.66	원북면	황촌리	140	소원면	시목리	86.5
4	원북면	동해리	5.91	원북면	방갈리	5.13	이원면	포지리	139	원북면	청산리	48.2
5	이원면	관리	5.87	이원면	내리	4.24	원북면	양산리	138	원북면	장대리	40.0
6	원북면	대기리	5.80	원북면	신두리	3.80	소원면	파도리	138	원북면	양산리	39.9
7	원북면	반계리	5.31	소원면	시목리	2.27	원북면	신두리	137	소원면	소근리	29.6
8	이원면	당산리	5.27	원북면	양산리	2.23	소원면	법산리	136	원북면	신두리	29.1
9	원북면	마산리	5.01	원북면	청산리	2.23	이원면	관리	136	원북면	황촌리	29.1
10	원북면	이곡리	4.99	소원면	신덕리	2.18	소원면	모항리	136	이원면	당산리	26.8
11	원북면	청산리	4.84	원북면	대기리	2.17	소원면	소근리	135	이원면	내리	21.9
12	소원면	소근리	4.80	소원면	파도리	1.97	소원면	시목리	134	원북면	마산리	20.6
13	소원면	법산리	4.63	소원면	법산리	1.91	소원면	의항리	134	소원면	모항리	19.4
14	이원면	내리	4.53	이원면	포지리	1.33	원북면	대기리	131	소원면	파도리	18.9
15	소원면	신덕리	4.45	이원면	당산리	1.29	소원면	송현리	131	소원면	법산리	18.9
16	소원면	영전리	3.97	원북면	마산리	1.28	이원면	당산리	131	소원면	의항리	18.4
17	원북면	신두리	3.23	이원면	관리	0.94	원북면	장대리	131	원북면	반계리	18.2
18	이원면	포지리	2.70	소원면	영전리	0.92	소원면	영전리	131	이원면	포지리	17.9
19	이원면	사창리	2.59	원북면	장대리	0.78	이원면	내리	130	소원면	신덕리	17.6
20	원북면	황촌리	1.92	원북면	황촌리	0.73	소원면	신덕리	129	이원면	관리	16.9
21	소원면	모항리	1.91	소원면	소근리	0.71	이원면	사창리	128	원북면	이곡리	15.8
22	원북면	방갈리	1.91	소원면	송현리	0.63	원북면	마산리	127	이원면	사창리	15.7
23	소원면	송현리	1.90	이원면	사창리	0.60	원북면	청산리	123	원북면	동해리	14.6
24	소원면	의항리	1.04	원북면	이곡리	0.26	원북면	동해리	122	소원면	송현리	14.3
25	소원면	파도리	0.81	원북면	동해리	0.15	원북면	반계리	121	원북면	방갈리	12.3

<부 록Ⅳ. 청문조사결과>

4. 청문조사결과(설문조사)

4.1 설문조사 개요

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수 자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2017. 5. ~ 2017. 09.
- 설문대상 : 3개 면 25개리 마을이장 및 주민(56명)
- 설문항목 : 일반현황(9문항)
 - 지하수 개발 및 방치공 현황(4문항)
 - 지하수 수질현황(3문항)
 - 지하수 수량현황(6문항)
 - 지하수 관리현황 및 의견(3문항)

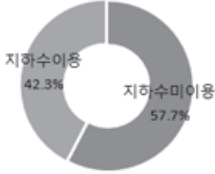
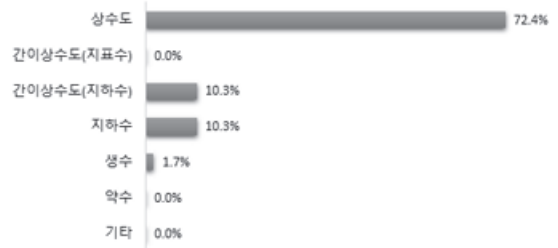
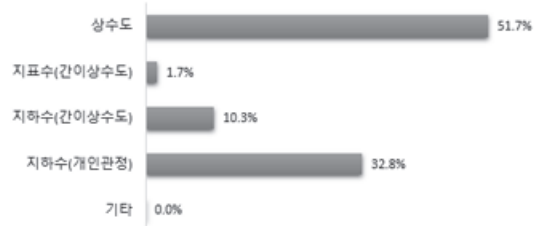
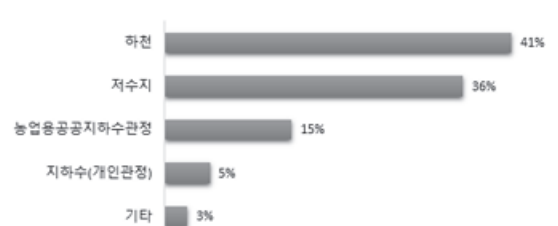
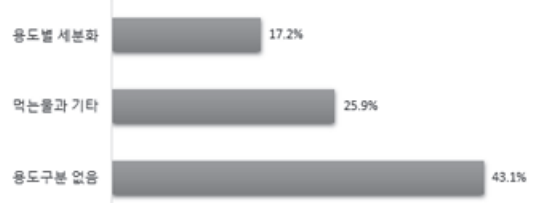
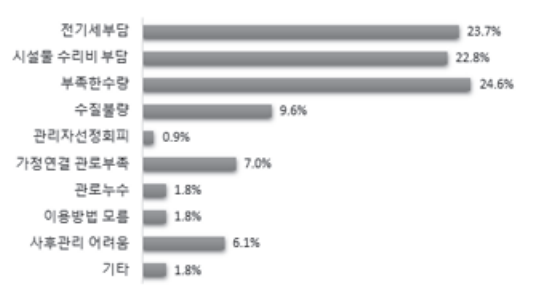
4.2 일반현황

마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

<분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 57.7% 차지
- 음용수 및 생활용수는 주로 상수도 의존도 높음
- 농업용수 이용은 하천, 저수지를 주로 이용함
- 지하수를 이용하는 경우 용도 구분없이 사용한다는 의견이 43.1%이고 시설물 이용 시 전기세 부담(27.0%), 수질불량(24.6%)이 크다고 응답

<표 4-2-1> 일반현황 항목별 설문결과

<p>○ 지하수 이용가구 비율 : 57.7%</p>	
<p>○ 음용수 이용 수원 -1순위 : 상수도 -2순위 : 간이상수도(지하수) 지하수</p>	
<p>○ 생활용수 이용 수원 -1순위 : 상수도 -2순위 : 지하수(개인관정)</p>	
<p>○ 농업용수 이용 수원 -1순위 : 하천 -2순위 : 저수지 -3순위 : 농업용공공지하수관정 (개인관정) -4순위 : 지하수(개인관정)</p>	
<p>○ 지하수 관정 사용시 용도별 구분 사용 여부 -용도구분없음 (43.1%)</p>	
<p>○ 지하수 이용시 주민들의 애로사항 -부족한 수량(24.6%) -전기세 부담(27%) -시설물 수리비 부담(22.8%) -수질불량(9.6%)</p>	

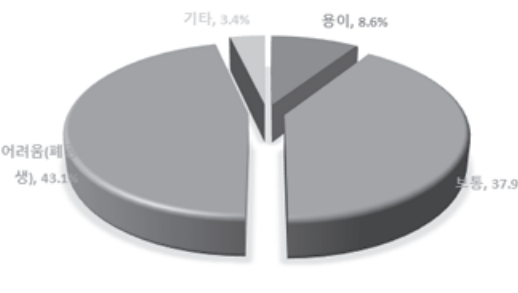
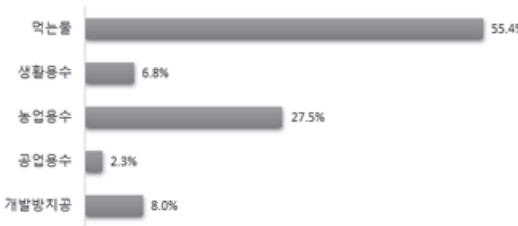
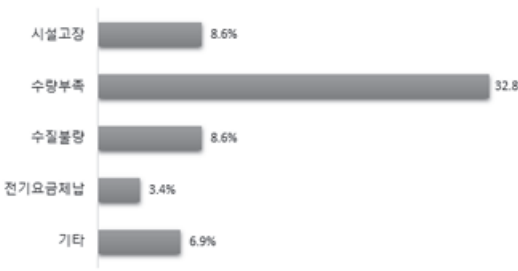
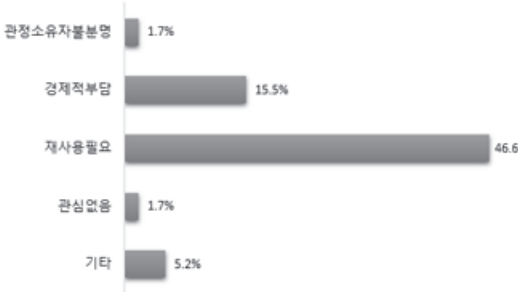
4.3 지하수 개발

□ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

<분석결과>

- 지하수 개발여건 보통 또는 용이 46.5%로 응답
- 지하수 방치공은 많지 않으나 먹는물 방치 관정이 55.4%를 차지
- 지하수 관정이 방치되는 요인은 수량부족(32.8%), 시설고장(8.6%)
- 미활용 지하수 관정을 없애지 않는 주 이유는 재사용 필요(46.6%)

<표 4-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과

<p>○ 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발이 용이하거나 보통인 경우 46.5% 차지 	 <table border="1"> <caption>지하수 개발 여건 분포</caption> <thead> <tr> <th>여건</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>어려움(배생)</td> <td>43.1</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>37.9</td> </tr> <tr> <td>용이</td> <td>8.6</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>3.4</td> </tr> </tbody> </table>	여건	비율 (%)	어려움(배생)	43.1	보통	37.9	용이	8.6	기타	3.4		
여건	비율 (%)												
어려움(배생)	43.1												
보통	37.9												
용이	8.6												
기타	3.4												
<p>○ 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> - 먹는물 관정(55.4%) - 농업용 관정(27.5%) 	 <table border="1"> <caption>용도별 방치공 현황</caption> <thead> <tr> <th>용도</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>먹는물</td> <td>55.4</td> </tr> <tr> <td>농업용수</td> <td>27.5</td> </tr> <tr> <td>개발방치공</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>6.8</td> </tr> <tr> <td>공업용수</td> <td>2.3</td> </tr> </tbody> </table>	용도	비율 (%)	먹는물	55.4	농업용수	27.5	개발방치공	8.0	생활용수	6.8	공업용수	2.3
용도	비율 (%)												
먹는물	55.4												
농업용수	27.5												
개발방치공	8.0												
생활용수	6.8												
공업용수	2.3												
<p>○ 지하수 관정이 방치되는 요인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수량부족(32.8%) - 시설고장(8.6%) - 수질불량(8.6%) - 기타(6.9%) 	 <table border="1"> <caption>방치되는 요인</caption> <thead> <tr> <th>요인</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수량부족</td> <td>32.8</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>6.9</td> </tr> <tr> <td>시설고장</td> <td>8.6</td> </tr> <tr> <td>수질불량</td> <td>8.6</td> </tr> <tr> <td>전기요금제납</td> <td>3.4</td> </tr> </tbody> </table>	요인	비율 (%)	수량부족	32.8	기타	6.9	시설고장	8.6	수질불량	8.6	전기요금제납	3.4
요인	비율 (%)												
수량부족	32.8												
기타	6.9												
시설고장	8.6												
수질불량	8.6												
전기요금제납	3.4												
<p>○ 지하수 관정을 없애지 않는 이유</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재사용 필요(46.6%) - 경제적 부담(15.5%) 	 <table border="1"> <caption>관정을 없애지 않는 이유</caption> <thead> <tr> <th>이유</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재사용필요</td> <td>46.6</td> </tr> <tr> <td>경제적부담</td> <td>15.5</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>5.2</td> </tr> <tr> <td>관심없음</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>관정소유자불분명</td> <td>1.7</td> </tr> </tbody> </table>	이유	비율 (%)	재사용필요	46.6	경제적부담	15.5	기타	5.2	관심없음	1.7	관정소유자불분명	1.7
이유	비율 (%)												
재사용필요	46.6												
경제적부담	15.5												
기타	5.2												
관심없음	1.7												
관정소유자불분명	1.7												

4.4 지하수 수질

□ 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

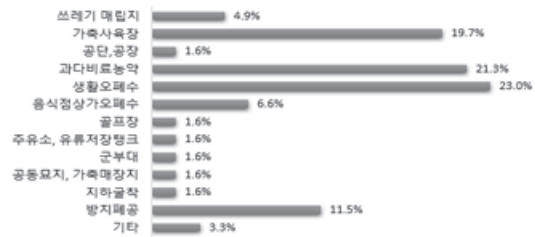
<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자 생활오폐수(23.0%), 과도한 비료(21.3%)
- 정기적인 지하수 수질검사는 여부는 먹는물(55.4%), 생활용수(6.8%), 농업용수(27.5%), 공업용수(2.3%) 순으로 나타남
- 지하수 수질에 대한 만족도(19.0%)는 만족, 매우만족이고 수질기준 초과항목 대부분은 질산성질소와 총대장균임

<표 4-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과

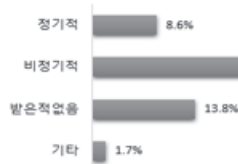
○ 마을의 지하수 오염 유발인자

- 생활오폐수(23.0%)
- 과도한 비료, 농약투여(21.3%)
- 가축사육장(19.7%)
- 음식점상가오폐수(6.6%)

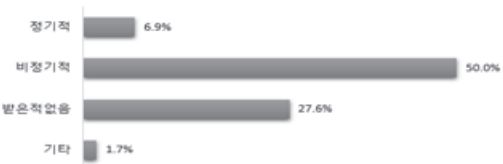


○ 지하수 수질검사

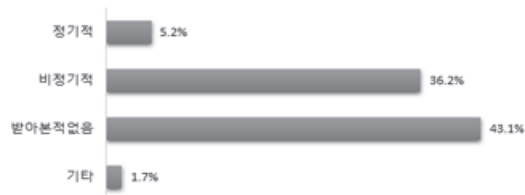
<먹는물>



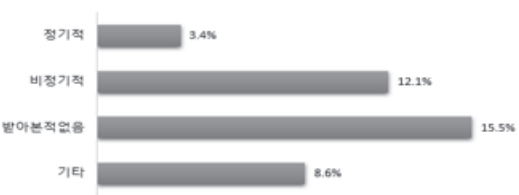
<생활용수>



<농업용수>

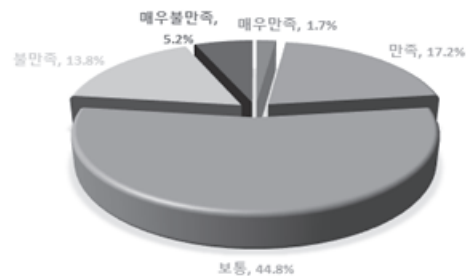


<공업용수>



○ 지하수 수질에 대한 만족도

- 만족, 매우만족(19.0%)
- 불만족, 매우불만족(19.0%)



<p>○ 문제가 되는 수질항목</p> <ul style="list-style-type: none"> - 총대장균(50%) - 염소이온(50%) 	<table border="1"> <caption>수질항목별 문제 발생률</caption> <tr><th>항목</th><th>비율</th></tr> <tr><td>질산성질소</td><td>33%</td></tr> <tr><td>총대장균</td><td>24%</td></tr> <tr><td>비소</td><td>19%</td></tr> <tr><td>알루미늄</td><td>9%</td></tr> <tr><td>일반세균</td><td>5%</td></tr> <tr><td>염소이온</td><td>5%</td></tr> <tr><td>망간</td><td>5%</td></tr> </table>	항목	비율	질산성질소	33%	총대장균	24%	비소	19%	알루미늄	9%	일반세균	5%	염소이온	5%	망간	5%
항목	비율																
질산성질소	33%																
총대장균	24%																
비소	19%																
알루미늄	9%																
일반세균	5%																
염소이온	5%																
망간	5%																
<p>○ 문제가 되는 관정의 수질에 대한 해결법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 그냥 사용(25.9%) - 임시방편(13.8%) 	<table border="1"> <caption>관정 수질 해결법</caption> <tr><th>해결법</th><th>비율</th></tr> <tr><td>그냥사용</td><td>25.9%</td></tr> <tr><td>임시방편</td><td>13.8%</td></tr> <tr><td>정수기설치</td><td>3.4%</td></tr> <tr><td>사용하지못함</td><td>0.0%</td></tr> </table>	해결법	비율	그냥사용	25.9%	임시방편	13.8%	정수기설치	3.4%	사용하지못함	0.0%						
해결법	비율																
그냥사용	25.9%																
임시방편	13.8%																
정수기설치	3.4%																
사용하지못함	0.0%																

4.5 지하수 수량

□ 마을의 지하수 수량현황

<분석결과>

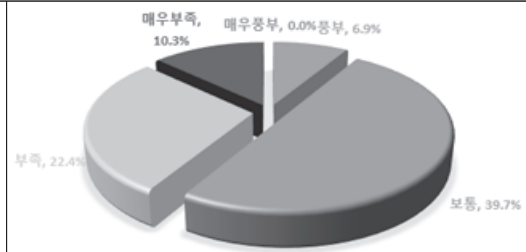
- 지하수 관정 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 용도별 농업용수(70.7%), 생활용수(32.8%), 먹는물(31.0%), 공업용수(25.9%) 순으로 나타남
- 지하수와 관련하여 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원을 제기한 경우는 32.8%로 낮게 나타났고 주된 사유는 수량부족 또는 감소가 (31.0%)임

<표 4-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과

<p>○ 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보통 (44.8%) - 풍부, 매우 풍부 (5.2%) - 부족, 매우 부족 (31.0%) 	<table border="1"> <caption>먹는물용 지하수 수량</caption> <tr><th>수량</th><th>비율</th></tr> <tr><td>보통</td><td>44.8%</td></tr> <tr><td>매우부족</td><td>13.8%</td></tr> <tr><td>부족</td><td>17.2%</td></tr> <tr><td>풍부</td><td>3.4%</td></tr> <tr><td>매우풍부</td><td>1.7%</td></tr> </table>	수량	비율	보통	44.8%	매우부족	13.8%	부족	17.2%	풍부	3.4%	매우풍부	1.7%
수량	비율												
보통	44.8%												
매우부족	13.8%												
부족	17.2%												
풍부	3.4%												
매우풍부	1.7%												

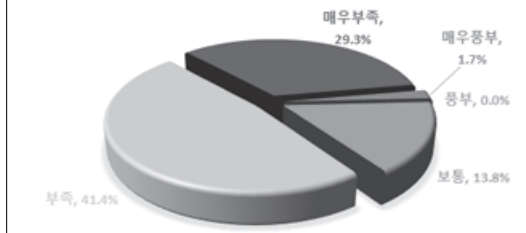
○ 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 보통 (39.7%)
- 풍부, 매우 풍부(6.9%)
- 부족, 매우 부족(32.8%)



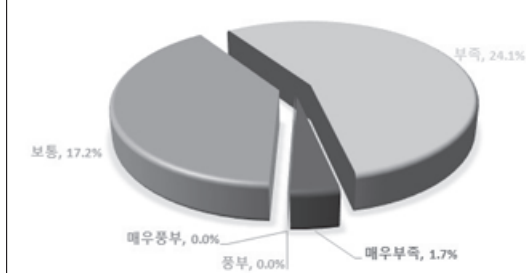
○ 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 보통 (13.8%)
- 풍부, 매우 풍부(1.7%)
- 부족, 매우 부족(70.7%)



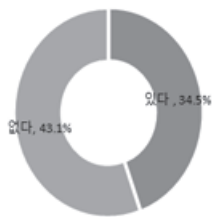
○ 공업용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 보통 (17.2%)
- 풍부, 매우 풍부(0%)
- 부족, 매우 부족(25.9%)

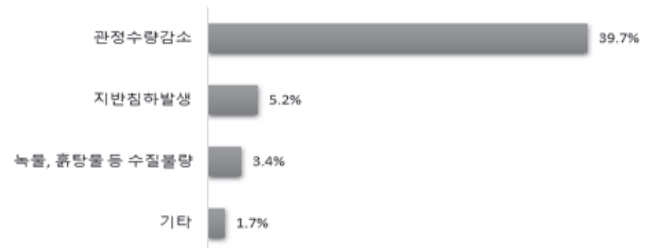


○ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유

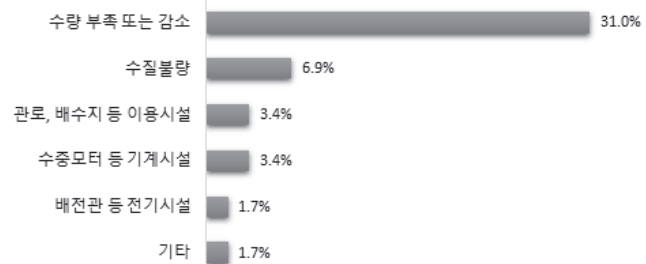
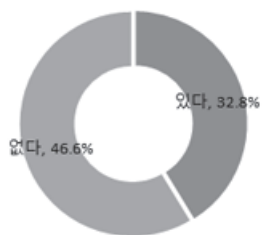
<발생 사례>



<사유>



○ 시군, 읍면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유



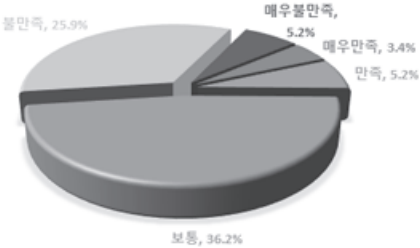

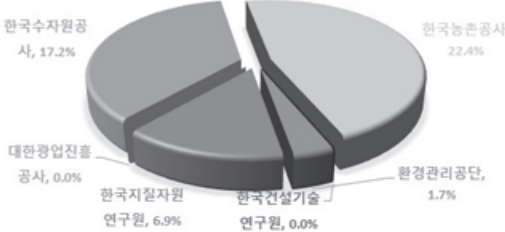
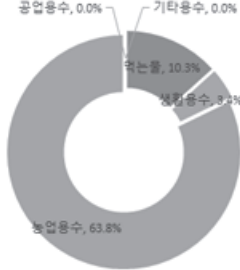
4.6 지하수 관리

□ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 보통(36.2%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 34.5%가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국농어촌공사(22.4%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 농업용수(63.8%)을 선호함

<표 4-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과

<p>○ 공공 지하수관정에 대한 만족도 -보통(36.2%)</p>	
<p>○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견 -찬성(34.5%)</p>	
<p>○ 지하수전문위탁기관 선택 -1순위 : 한국농어촌공사(22.4%) -2순위 : 한국수자원공사(17.2%)</p>	
<p>○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수 -1순위 : 농업용수(63.8%) -2순위 : 먹는물(10.3%)</p>	

4.7 기타 주요 제시 의견

- 음용수 및 농업용수 부족으로 인한 지하수 개발 및 상수도 보급
- 대체 용수개발(지하수등)
- 공공관정에 대한 주기적인 시설물 점검 및 정비 보완
- 무분별한 대형관정 개발보다는 소형관정 개발

4.8 설문결과에 대한 종합의견

- 음용수 및 생활용수는 주로 지하수의 의존도가 매우 높으며, 지하수 관정이용시 용도 구분하여 사용하고 있는 편이지만 유지관리 및 수질에 취약한 상태임
- 지하수 개발이 용이한 편이나 수량부족 및 수질불량으로 인해 사용이 저조한 관정의 경우 재사용 필요하나 폐공처리 비용부담 등으로 방치되고 있어 이에 대한 처리가 필요함
- 지하수 수질에 대한 만족도가 보통이고 수질기준 초과 관정에 대해서도 그냥사용하거나 임시방편으로 해결하고 있어 먹는물 수질기준을 적용한 정기적인 수질검사를 확대할 것을 제안
- 지하수 수량에 대해서는 농업용수와 공업용수가 부족한 것으로 나타났고 지하수 이용과 관련하여 수질불량, 수량부족 및 감소, 수중모터 등 기계시설 등으로 인해 민원을 제기하여 공공관정에 대한 주기적인 시설물 점검이 필요할 것으로 판단됨
- 공공관정에 대한 만족도는 낮고 지하수전문기관에 위탁 관리하는 의견에 대해서는 34.5%가 찬성하고 우리공사가 주도적으로 관리하는 것에 대한 의사(22.4%)를 표시하고 있어 공사와 지자체간 보다 적극적인 협력 관계 유지

<부 록 V. 지하수 관리방안>

5. 지하수관리 방안

5.1 기본방향

5.1.1 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

5.1.2 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 5-1-1> 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 안하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서의 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 3) 축분이나 퇴비가 강우 시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관 시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 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

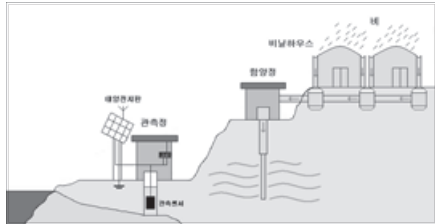
자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

5.1.3 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.

<부 록Ⅵ. 농어촌지하수관리시스템>

6. 농어촌지하수관리시스템

6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농어촌 용수구역 중 ‘16년까지 245지구(85개 시군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공합니다

《 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황 》

구 분	세부 내용	자료수(건)	주된 내용
지하수 시설물	소계	592,871공	
	지하수자원관리조사	573,695공	총 352지구중 245개(85시·군) 농어촌용수구역내 분포하는 조사관정 현황
	농업용공공관정	19,176공	농업용공공관정 정밀조사 및 공사관리관정
시추·개발 관정현황	소계	29,777공	
	지하수개발자료	19,445공	공사개발 지하수관정 시추개발 자료
	시추조사	10,332공	수맥조사 지구내 시추착정조사 결과
지하수관측망 모니터링	소계	431공	
	농촌지하수관측망	268공	실시간 수위, 수온, EC 계측분석
	해수침투관측망	163공	“

6.2 접속방법

사이트주소: www.groundwater.or.kr (농어촌지하수넷)

6.3 운영방법

- 농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용 가능합니다

6.4 농어촌지하수넷 웹지도서비스 이용 안내

가. 웹지도서비스 이용 방법

- 인터넷 주소창에 www.groundwater.or.kr 입력합니다
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 화면상단의 “지도서비스”를 클릭합니다
- GIS 지도서비스창이 새 창으로 열립니다

농어촌지하수넷 홈페이지 화면

The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net. At the top, there is a navigation bar with 'HOME | ENGLISH | 사이트맵 | 굿자크기' and a search box. Below this, there are three main menu items: '농어촌지하수넷이란', '지하수자원관리사업', and '지도서비스'. The main content area is divided into several sections:

- Welcome to Rural Groundwater Net:** A banner with a water drop graphic and the text '미래를 바꾸는 변화의 힘, 농어촌지하수넷은 준비되어 있습니다.'
- 공지사항 (Notice):** A list of recent notices with dates, such as '농어촌지하수넷 웹지도서비스 점검' (2017-08-22) and '농어촌지하수넷 웹지도서비스 재개' (2017-07-28).
- 지하수 동향 (Groundwater Trend):** A list of news items, including '도심 농장으로 물 스며...' (2017-08-23) and '안동시, '물순환 선도...' (2017-08-23).
- 조사현황 (Survey Status):** Three icons representing '지하수자원관리', '수역조사', and '지하수개발 실적'.
- Quick Link:** Four icons for '지하수 관측망시스템', '관측망 모니터링', '관련 보고서', and '도움말'.

Below these sections, there are three main data analysis areas:

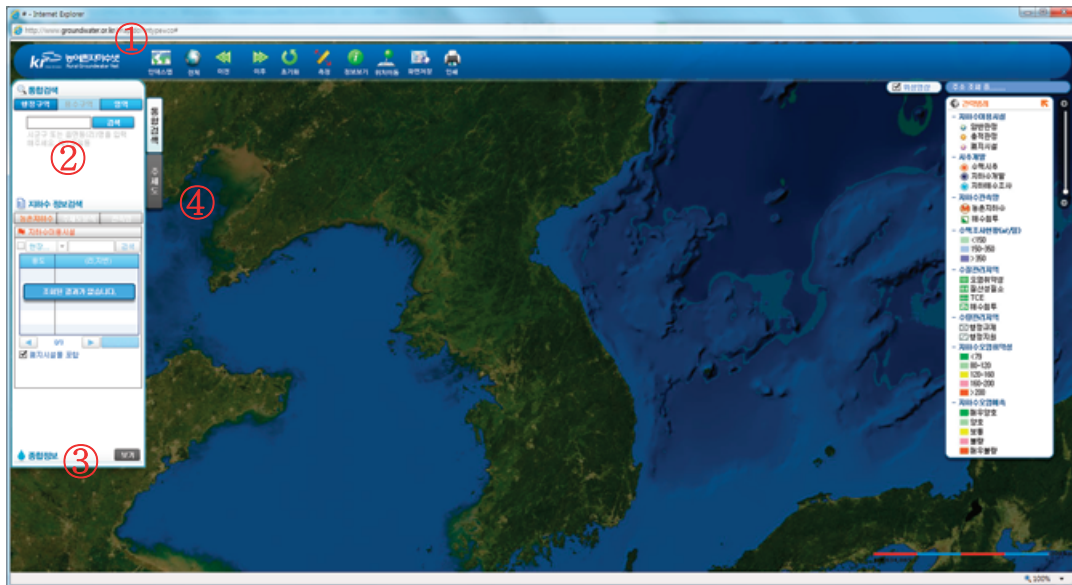
- 농어촌 지하수 정보 분석 (Rural Groundwater Information Analysis):** A table for '개발예정지 검토' (Development site review) with columns for '수질/수량 정보' and '지하수개발 이용현황'.
- 농업용공공관정현황 (Agricultural Public Observation Station Status):** A table for '(2016년 농업통계연보) 관정구분' (2016 Agricultural Statistics Yearbook) with columns for '개(공)', '수해면적(ha)', and '채수량(m³/일)'. It lists data for various provinces like Busan, Daegu, Incheon, Gwangju, Daejeon, Gyeongsang, and Jeju.
- 지하수관측망정보 (Groundwater Observation Network Information):** A table for '(2017년 07월 현재) 구분' (As of July 2017) with columns for '지하수수량(E/Lm)' and '전기전도도(μS/cm)'. It lists data for various provinces like Gyeonggi, Gangwon, Chungcheong, Gyeongbuk, and Gyeongnam.

At the bottom, there are logos for '농림축산식품부', '농어촌발전지원공사', '농지공간포털', '한국농어촌공사', and 'RAWRIS 농촌용수통합정보시스템'. A footer section contains contact information for '한국농어촌공사' (Korea Rural Water Corporation), including phone numbers, fax, and website, along with a copyright notice for 2016 KRC.

나. 웹지도서비스 메뉴 구성

웹지도서비스 메인화면

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

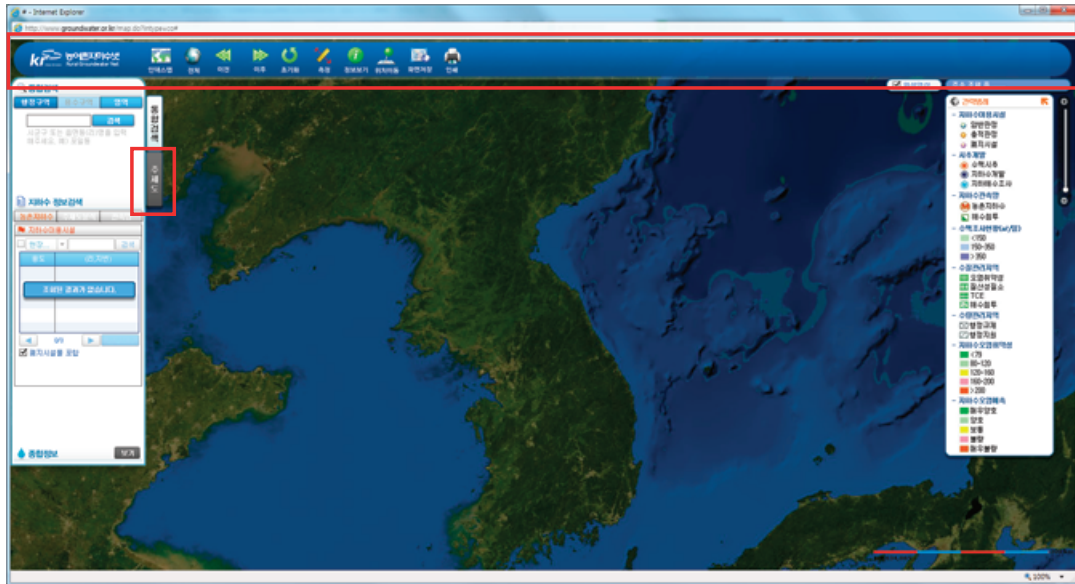












1) 웹지도서비스 메뉴 소개

- ① 지도제어 : 지도 범례, 위치이동, 측정, 정보보기, 범례 등 기능을 제공합니다
- ② 통합검색 : 행정구역/용수구역/영역별 통합검색 기능 제공합니다
- ③ 종합정보 : 검색된 지역(행정구역 및 영역검색)에 대한 농어촌지하수 관측정보와 지하수정보에 대한 개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황 등에 대한 통합분석정보 제공합니다
- ④ 주제도 : 제공하는 레이어에 대한 화면 ON/OFF 기능 제공합니다

① 지도제어 - 지도상단 메뉴

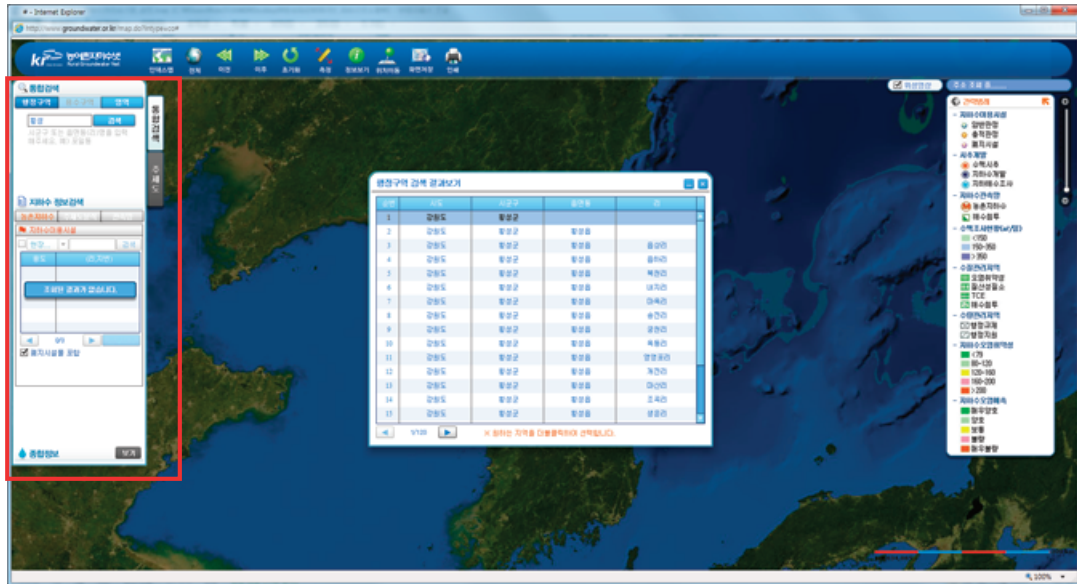
- 전체영역, 위치이동, 거리측정, 정보보기, 화면저장, 인쇄, 범례 등의 기능수행이 가능합니다



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

② 검색 : 지도좌측 검색창

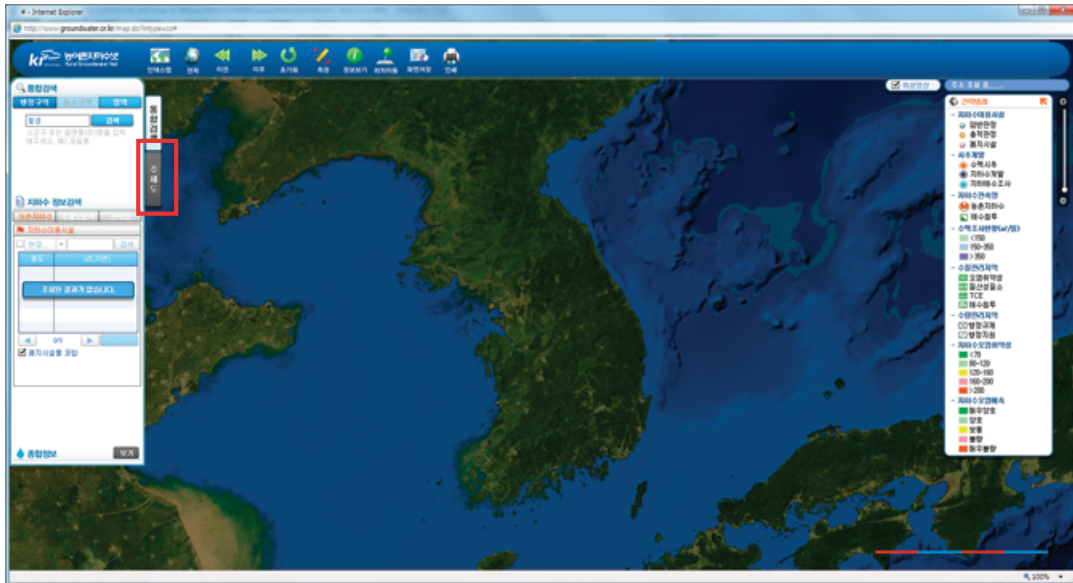
- 지역 또는 원하는 영역을 설정하여 찾고자 하는 지역의 지하수공간정보 현황을 확인합니다



- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다

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

④ 주제도 : 제공하는 전체 레이어의 ON/OFF창














- 간략범례 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 체크합니다
- 표출되지 않은 추가 레이어를 확인하려면 “주제도” 아이콘을 클릭하면 전체 레이어를 보여줍니다

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

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

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

<p>■ 주제도</p>	<p>시추개발</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 시추개발 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수맥시추 <input type="checkbox"/> 지하수개발 <input type="checkbox"/> 지하해수조사
<p>■ 주제도</p>	<p>농업기반시설물</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▼ <input type="checkbox"/> 농업기반시설물 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 배수장 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 방조제 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 양배수장 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 양수장 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 집수암거 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 집수정 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 취입보 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 관정 <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 저수지_PT <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 저수지_PG <ul style="list-style-type: none">  <input type="checkbox"/> 시설수해면적 <ul style="list-style-type: none"> 

■ 주제도	용도지역지구도
	<ul style="list-style-type: none">□ 용도지역지구<ul style="list-style-type: none">□ 도시지역<ul style="list-style-type: none">▨ 제1종전용주거지역▨ 제2종일반주거지역▨ 제1종일반주거지역▨ 제2종전용주거지역▨ 제3종일반주거지역▨ 준주거지역▨ 중심상업지역▨ 일반상업지역▨ 근린상업지역▨ 유통상업지역▨ 전용공업지역▨ 일반공업지역▨ 준공업지역▨ 보전녹지지역▨ 생산녹지지역▨ 자연녹지지역□ 관리지역<ul style="list-style-type: none">▨ 관리지역▨ 계획관리지역▨ 생산관리지역▨ 보전관리지역□ 농업진흥지역<ul style="list-style-type: none">▨ 진흥구역▨ 보호구역□ 도로구역<ul style="list-style-type: none">▨ 도로구역▨ 접도구역

■ 주제도	용도지역지구도
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 농림지역  <input type="checkbox"/> 자연환경보전지역  <input type="checkbox"/> 공간시설  <input type="checkbox"/> 유통 및 공급시설  <input type="checkbox"/> 영농여건 불리농지  <input type="checkbox"/> 농어촌정비지구  <input type="checkbox"/> 재해위험지구  <input type="checkbox"/> 소하천구역  <input type="checkbox"/> 하천구역  <input type="checkbox"/> 기타용도지역 

다. 지하수정보 세부검색 방법

1) 지하수시설정보

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



- 체크박스를 선택후 검색시 :
현장조사번호 / 관리구분 / 공사관리관정여부 / 관정용도 / 관정세부용도 / 충전암반 / 공공시설 / 정호형태 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제후 검색시 :
선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다

간략정보보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 허가신고구분 / 허가 신고번호 / 용수구역명 / 관정용도 / 우물구경 / 우물심도 / 충전암반 / 양수능력 정보를 제공합니다

세부정보보기

농어촌지하수관리 상세보기

관정위치 및 제원

위치정보

주소: 경기도 평택시 갈매동 5번목 변지

지명/관정명: 표고 (E.L.m): 34.09999047

현장조사번호: PTO505060 공사관리시설

허가형태: 신고 관리번호

조사일: 2005-08-29 조사자: 김현철

허가신고: 신고 허가신고번호: 220040019

시설제원

용수구역	심도 (m)	100	
우물구경 (mm)	토출관구경 (mm)	32	
케이싱구경 (mm)	펌프대역 (HP)	2	
정호형태	관정	충적/양반	양반
개발일자	2004-01-01		
공공/시설	시설	농민/농민	비농민
용도	관정용	세부용도	자유용기법
양수량 (m³/일)	93	연사용량 (m³/년)	32050

시설현장

그려우렁	Y	유량계	Y
상부보호공	Y	수위측정관	N
출수장치	Y	전기가설	Y

관정사진

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

2) 주제도분석

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

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

㉓ 수맥지구

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

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

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

1/66 전체보기

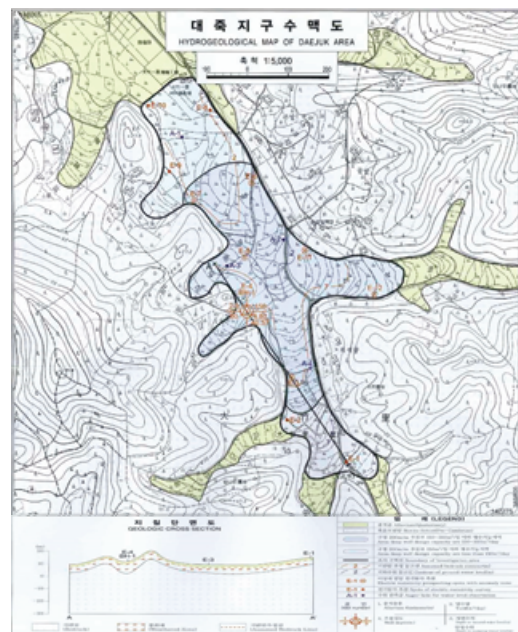
- 체크박스를 선택후 검색시 :
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제후 검색시 :
선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황 결과가 나타납니다

간략정보 보기



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

세부정보 보기



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

<수맥지구 정보보기>

㉔ 시추개발

'82~'06년까지의 전국 수맥조사 지구내의 시추자료와 '70년 이후 한국농어촌공사에서 개발한 관정자료를 정보화하여 시설내역, 시추착정내역, 시추주상도를 제공합니다

- 검색결과 리스트를 더블클릭후 세부정보 보기를 클릭하면 선택지역에 대한 시추개발 정보를 보여줍니다

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택후 검색시 : 지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다 ■ 체크박스를 해제후 검색시 : 선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다 ■ 개발예정지검토 검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/암반관정/층적관정 결과가 나타납니다
--	---

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

<지하수개발 정보보기>

㉔ 가뭄우심지구

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

가뭄우심지구

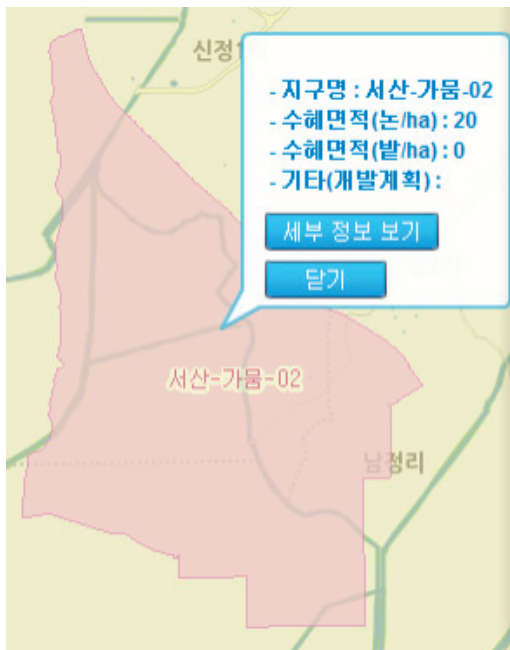
지구명

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

1/18

- 체크박스를 선택후 검색시 :
지구명을 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색 결과가 나타납니다
- 체크박스를 해제후 검색시 :
선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황/시군 관리/공사관리 결과가 나타납니다

간략정보 보기



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

세부정보 보기

조사공 위치

지구명	시 도	시군구	위치	읍면동	리
서산-가뭄-02	충청남도	서산시	석남동		

세부내역

수혜면적논 (ha)	20	수혜면적밭 (ha)	0
시행자	서산시장	다단양수 (개소)	1
양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0
하천굴착 (개소)	0	틀샘개발 (개소)	0
가뭄막이 (개소)	0		

가뭄우심지구 이미지

- 조사공위치 / 세부내역 / 가뭄우심지구 이미지 정보를 제공합니다

<가뭄우심지구 정보보기>

3) 관측망

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 체크박스를 선택시 : 체크박스를 선택하고 해당 관측소명을 입력하면 검색결과가 나타납니다 ■ 체크박스를 해제후 검색시 : 선택지역에 대한 모든 검색결과가 나타납니다
--	---

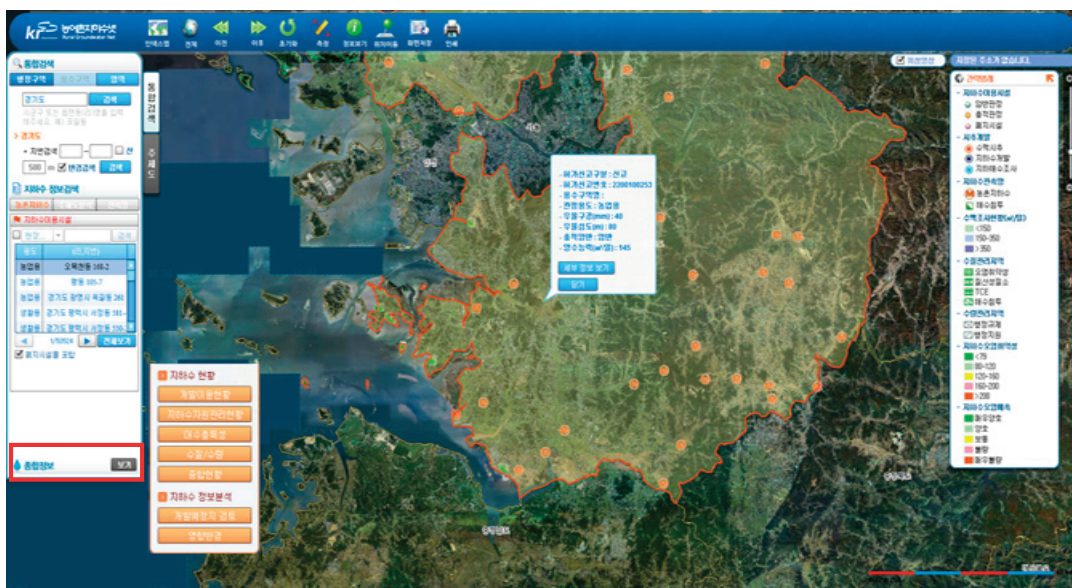
간략정보 보기	세부정보 보기
<ul style="list-style-type: none"> - 설치일자: 2010 - 설치심도(m): 40 - 정호심도(m): 60 - 케이싱구경(mm): 200 - EC(전기전도도 /$\mu\text{s}/\text{Cm}$): 202 - T(수온 /$^{\circ}\text{C}$): 15.33 - 기반암: 	<ul style="list-style-type: none"> 관측소명: 농산1 위치: 충청남도 논산시 연무읍 봉동리 42-1 설치년도: 2010 관측구경: 200mm 정호심도: 60m 케이싱구경: 200mm 수위센서: 40mm 전기전도도 센서: 40mm 수온: 15.33$^{\circ}\text{C}$ 전기전도도(EC): 202 $\mu\text{S}/\text{cm}$
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지도위에 간략하게 표현되고 설치일자 / 설치심도 / 정호심도 / 케이싱구경 / 전기전도도 / 수온 / 기반암 정보를 제공합니다 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다

<농어촌지하수 관측정보 정보보기>

4) 종합정보

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

- 농촌지하수관리사업의 조사·분석결과를 이용하여 개발예정지에 대한 종합적인 검토자료 제공합니다

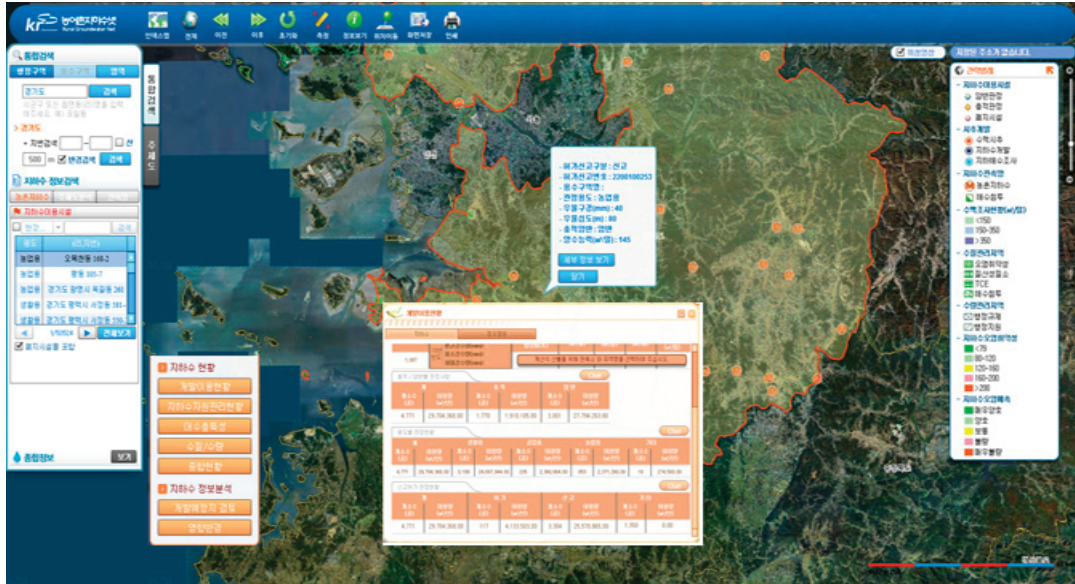


㉞ 지하수 현황	
- 개발이용 현황	한국농어촌공사 보유자료를 근간으로 농촌지하수관리 사업을 통해 조사된 정보제공
- 지하수자원관리현황	농촌지하수관리조사의 분석결과를 이용한 종합적인 검토자료 제공
- 대수층특성	대수층 특성에 따른 수위 및 개발심도/수리상수 정보제공
- 수질/수량	현장간이 수질을 통한 조사로 전기전도도, 수소이온농도, 온도, 질산성 질소 등의 분석자료 제공
- 종합현황	지하수 개발이용실태, 부존특성 등을 분석하여 지하수 관리가 필요한 지역을 선정
㉞ 지하수 정보분석	
- 개발예정지 검토	'82년~06년까지 수맥조사 시추조사와 '70~16년 지하수 개발실적자료를 이용하여 해당지역 지층내역 통계 제공
- 영향반경	경험공식에 의한 설정지역의 영향반경 계산, 관정현황, 수질현황제공

㉓ 지하수 현황

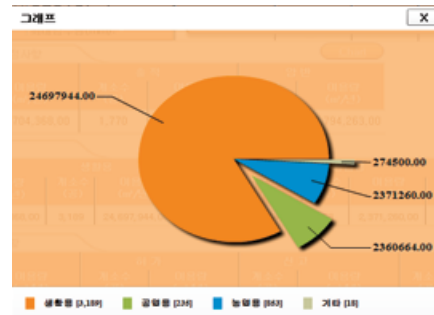
■ 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정보를 제공하고 있습니다



· 지하수

지하수		점오염원	
지하수	1,087	점오염원	1,087
지하수개발지역	29,794,368.00	지하수오염원	1,087
지하수오염원	1,087	지하수개발지역	29,794,368.00
지하수개발지역	29,794,368.00	지하수오염원	1,087
지하수오염원	1,087	지하수개발지역	29,794,368.00



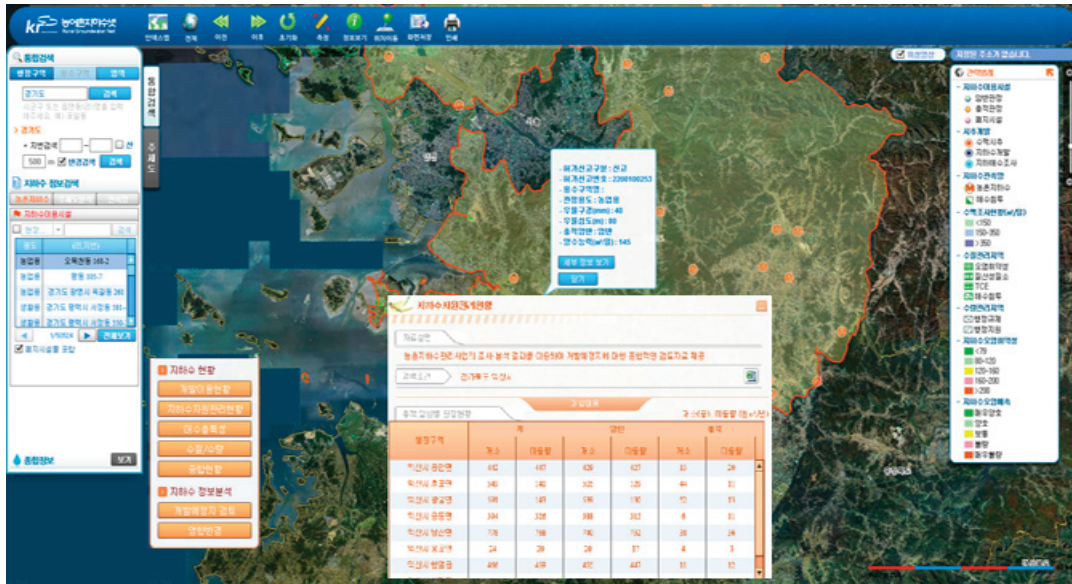
· 점오염원

지하수		점오염원	
지하수	1,087	점오염원	1,087
지하수개발지역	29,794,368.00	지하수오염원	1,087
지하수오염원	1,087	지하수개발지역	29,794,368.00
지하수개발지역	29,794,368.00	지하수오염원	1,087
지하수오염원	1,087	지하수개발지역	29,794,368.00

개요	조건	현황			
지하수환경에 악영향을 주는 잠재오염원과 그 종류는 수원이 많으나 크게 점오염원과 비점오염원으로 분류되고 있습니다. 본 페이지에서는 지하수의 무분별 개발 및 지하수오염을 방지하고자 점오염원인 축산폐수배출시설, 산업폐수배출시설, 우수배출시설, 유류저장시설, 쓰레기매립장에 대한 정보를 제공하고 있습니다.	경기도 최성시				
계 (개소)	축산폐수배출시설	오수배출시설	폐수배출시설	유류저장시설	쓰레기매립지
3,548	1,047	1,503	699	291	8

■ 지하수자원관리현황

– 농어촌지하수 관정조사 결과를 이용하여 종합적인 검토자료 제공합니다



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

행정구역	계		생활용		농업용		공업용		기타	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
화성시 북양동	87	1686	72	1406	8	0	7	280	0	0
화성시 마도면	466	2132	194	1842	6	20	266	270	0	0
화성시 송산면	200	7927	107	3882	2	20	90	3975	1	50
화성시 동탄면	237	4645	219	4309	8	260	8	31	2	45
화성시 팔초동	16	415	12	415	0	0	4	0	0	0
화성시 반정동	21	275	20	265	1	10	0	0	0	0
화성시 송림동	11	312	9	162	0	0	2	150	0	0

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

수리특성					
대수층	공수	구분	수리상수		
			수리전도도(m/일)	투수량계수(m ² /일)	저류계수
암반	122	최대값	10.63	9.82	4.17
		최소값	0.00	0.00	0.00
		평균값	0.13	4.87	0.44
충적	8	최대값		995.35	0.92
		최소값		1.49	0.01
		평균값		197.39	0.19

수량관리 제안지역			지역지하수 관리	
행정구역	행정규제	행정지원		
화성시 병점동	-	Y		▲
화성시 기산동	Y	-		
화성시 반월동	Y	-		
화성시 안남동	-	Y		
화성시 봉담읍 수영리	-	Y		
화성시 봉담읍 동화리	-	Y		
화성시 봉담읍 와우리	-	Y		▼

수질관리 제안지역					
행정구역	지하수오염 취약관경	질산성질소	수질검사 초과	해수침투	
화성시 서신면 제부리	-	-	-	Y	▲
화성시 서신면 용두리	-	-	-	Y	
화성시 서신면 공평리	-	-	-	Y	
화성시 서신면 백미리	-	-	-	Y	▼

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

수질 분야						
행정구역	수질 분야					
	질산성질소 평균값	잠재오염원 (개소수)	오염원 분포밀도	DRASTIC index 평균값	오염부하량	
파주시 금촌동	7.22	31	8.44	112.15	3436.58	▲
파주시 아동동	3.16	25	8.51	105.88	1207.52	
파주시 법원읍	6.32	198	145.7	240.51	869.95	
파주시 월롱면	3.19	100	100	122.2	116.13	
파주시 탄현면	2.32	125	2.27	117.98	5230.86	
파주시 장단면	1.89	0	0	122.53	9.97	▼

■ 대수층특성

- 대수층 특성에 따른 수위 및 개발심도/수리상수의 정보를 제공합니다

· 수위 및 개발심도

수위 및 개발심도
수리상수

개요

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

정의

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

현황

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

· 수리상수

수위 및 개발심도
수리상수

개요

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

정의

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

수리상수

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

■ 수질/수량

- 관정의 수질현황 및 수량현황 정보를 제공합니다

· 현장간이수질

수질현황
수량현황

현장간이수질
양음이온분석
동위원소

개요

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

대수층별 간이수질 현황

총적 / 암반	공수 (공)	구분	수리상수		
			EC(μ S/cm)	pH	NO ₃ -N(mg/l)
암반	2,578	최대값	19,840	9,18	27,7
		최소값	50	4,14	,1
		평균값	435,53	6,87	4,82
총적	2,239	최대값	9,620	8,43	18,8
		최소값	39	4,23	,1
		평균값	499,37	6,33	8,75

· 양이온분석

현장간이수질
양음이온분석
동위원소

개요

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

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

양 / 음 이온 분석현황

현장조사 번호	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	CO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	총적 /암반	조사일자
평균	11.15	40.3	31.27	2.62	14.33	78.85	6.3	68.82		
HG16030	12	100	23.91	3.69	27.48	62.48		41.01	암반	2003-08-08
HG05325	7.47	29.87	9.65	1.25	5.24	59.44		47.03	총적	2003-08-12
HG07346	10.64	64.3	21.86	2.09	4	63.4		71.8	암반	2003-08-07
HG15273	2.23	6.53	4.36	0.81	1.85	47.24		3.15	총적	2003-08-13
HG03854	17.28	58.82	37.02	2.07	77.5	111.25		80.12	총적	2002-07-18
HG11145	13.79	42.77	48.06	3.06	15.86	46.33		104.84	암반	2002-07-20
HG11131	3.52	18.7	7.79	1.78	12.88	60.96		16.12	암반	2002-07-22

· 동위원소

현장간이수질 양음이온분석 동위원소

개요

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

동위원소 분석현황

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

· 수량현황

수질현황 수량현황

- 지하수 부존량
: 지하 지층 공극에서 저류된 물중 산출 가능한 양
: 지하수 부존량 = 대상지역 지층의 체적 × 유효공극률
- 지하수 함양량 (=일정 채수량)
: 자연상태의 순환량 즉, 일정유역내 주어진 조건하에서 지하수를 양수할 때 부정적 영향이 발생하지 않는 범위내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량임(Todd, 1980)
- ※ 부정적 영향
 1. 지하수부존량 점진적 감소
 2. 수질저하
 3. 수위저하에 따른 지반침하
 4. 기존시설에 대한 우물간섭 등
- 적정개발가능량
: 현실적인 문제 고려시 지하수 함양량의 0.7~0.9 적용
: 적정개발가능량 = 지하수 함양량 × (0.7~0.9)

현황

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

■ 종합현황

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

· 개발·이용분야

개발·이용분야	수질분야	수량관리 제안지역	수질관리 제안지역		
<p>개발·이용분야</p> <p>: 지하수 이용 및 수량 특성기준</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지하수 개발가능량 과다지역 - 단위면적당 지하수 이용량 과다 지역 - 관정밀도 과다 지역 					
위치	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)	총이용량 (천m ³ /yr)	단위면적당 이용량 (천m ³ /yr/km ²)	이용량/적정 개발가능량 (%)
평균	676	24.21	1995.15	84.52	56.19
경기도 파주시 군내면	112	2.59	426.22	9.85	6.68
경기도 파주시 법원읍	598	18.8	1000.57	31.46	23.79
경기도 파주시 장단면	36	1.06	263.18	7.72	4.8
경기도 파주시 적성면	764	8.6	2000.5	22.52	17.86
경기도 파주시 진동면	38	0.88	112.42	2.61	1.94
경기도 파주시 진서면	2	0.22	2.19	0.24	0.12
경기도 파주시 파평면	486	13.48	1045.87	29.01	21.78
경기도 파주시 교하읍	1830	32.5	8306.18	147.52	88.83

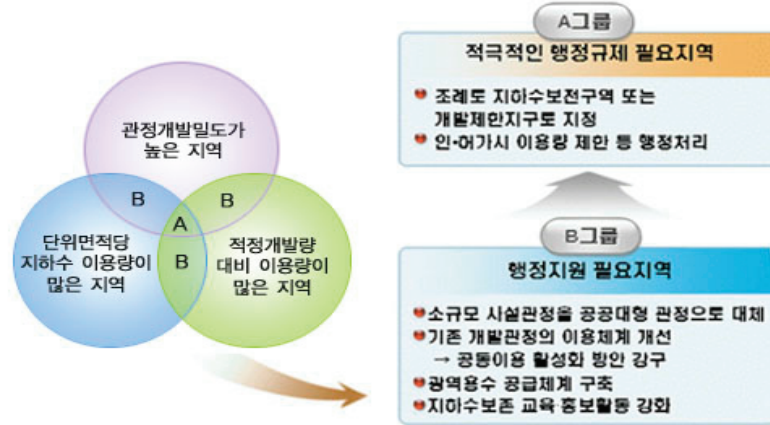
· 수질분야

개발·이용분야	수질분야	수량관리 제안지역	수질관리 제안지역		
<p>수질분야</p> <p>: 지하수 수질특성기준</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지하수오염이 진행중인 지역(질산성질소 평균치 높은 지역) - DRASTIC INDEX(지하수 오염취약성) 높은 지역 - 단위면적당 오염부하량 과다 지역 					
위치	질산성질소 (mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원분포밀도 (개소/km ²)	평균 DRASTIC Index	오염부하량 (kg/밀/km ²)
평균	3	79.23	38.38	118.64	3270.54
경기도 파주시 군내면	0	8	0.18	121.31	88.27
경기도 파주시 법원읍	4.16	54	1.7	122.26	350.52
경기도 파주시 장단면	1.89	0	0	122.53	9.97
경기도 파주시 적성면	4.36	167	1.88	124.38	1650.57
경기도 파주시 진동면	1.6	0	0	115.14	9.29
경기도 파주시 진서면	0	0	0	114	8.66
경기도 파주시 파평면	2.96	101	2.8	127.69	1188.01
경기도 파주시 교하읍	3.28	224	3.98	124.7	30665.92
경기도 파주시 조곡읍	2.0	154	6.02	115.85	18265.26

· 수량관리 제안지역

개발·이용분야 수질분야 수량관리 제안지역 수질관리 제안지역

수량관리 제안지역



읍 면	A그룹 (행정규제)	B그룹 (행정지원)
광탄면 기산리	-	-
광탄면 마장리	-	-
광탄면 발말리	-	-
광탄면 방축리	-	-
광탄면 분수리	-	-
광탄면 신산리	-	-
광탄면 영장리	-	-
광탄면 용미리	-	-
광탄면 화마리	-	-

· 수질관리 제안지역

개발·이용분야 수질분야 수량관리 제안지역 수질관리 제안지역

수질관리 제안지역

- 지하수 오염 취약환경
 - 소규모 오염배출시설관리 → 오수·분뇨 등 관련영업 합동지도·점검
 - 오염유발시설의 입지 제한
 - 지하수 오염방지시설이 불량하거나 불량 시공된 관정의 보수를 통한 오염경로 차단
- 질산성 질소(NO3-N) 높은 지역
 - 비료의 적정시비량 계도
 - 농약, 비료 사용량 감소에 의한 비점오염원 관리
 - 축산폐수배출시설 관리 → 축산폐수 공공처리시설 설치 확대
- 수질검사 기준 초과지역
 - 농공단지 등의 지하수 중금속 및 유기염소계 화합물(PCE, TCE)에 대한 정기적인 수질검사 의무화
- 해수침투 우려지역
 - 지하수개발 심도 제한 및 지하수 이용량 적정수준 유지
 - 수질변화 감시 강화 및 수질오염 발생시 대처방안 수립
 - 보조 지하수 관측망 설치/운영 및 수질오염 발생시 관련 규정에 의한 대처 방안 수립

읍 면	지하수오염취약환경	질산성질소	수질검사기준초과	해수침투
탄현면 금승리	-	Y	-	Y
탄현면 법흥리	-	Y	-	Y

㉔ 지하수 정보분석

■ 개발예정지 검토

- 수맥조사 시추조사 자료와 지하수개발자료를 종합한 통계를 제공합니다

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

검색조건 강원도 강릉시

행정구역별 지층내역

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

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

기반암 = 연암 + 보통암 + 경암

■ 영향반경

- 경험공식에 의한 설정지역의 영향반경을 계산해줍니다

영향반경 보고서 열람을 위해 지도상에 '영향반경' 포인트입력 및 '적용' 영역그리기로 임할형태의 반경을 그려주시기 바랍니다.

영향반경 설정 취소

경험공식 선택	수치 입력
<input checked="" type="radio"/> Shultze 공식	대수층투수계수(T) <input type="text"/> m/day
<input type="radio"/> Weber 공식	대수층저류계수(S) <input type="text"/>
<input type="radio"/> Kozeny 공식	양수경과시간(t) <input type="text"/> day
<input type="radio"/> 평균깊이	상수(a)값 <input type="text"/>
<input type="radio"/> 사용자 입력	수리전도도값(K) <input type="text"/> m/day
	양수량(Q) <input type="text"/> m/day

계산 닫기

6.5 농어촌지하수넷 지하수관측망시스템 이용 안내

가. 웹서비스 이용 방법

- 인터넷 주소창에 <http://www.groundwater.or.kr> 입력합니다
- 농어촌지하수넷 메인화면에서 “Quick Link”의 “지하수관측망시스템” 아이콘을 클릭합니다

지하수관측망시스템 홈페이지 화면

지하수관측망시스템

[관측자료 조회](#)
[관측망관리](#)
[실시간 모니터링](#)

[Login](#)
[sitemap](#)

위성영상

[주제도 선택] : 추세분석_지하수수위

- 관측망 현황
- 통합분석 현황
- 추세분석
 - 지하수수위
 - 전기전도도
- 연평균대비
 - 지하수수위
 - 전기전도도
- 작물생육과의 관계

공지사항

지하수관측망시스템 시범운영 2015-11-30

2016.08월 현재 구분 : 전체 농촌지하수 해수침투

구분	지하수수위(EL.m)			전기전도도(µS/cm)		
	현재월평균	전년도까지의 월평균	비율(%)	현재월평균	전년도까지의 월평균	비율(%)
전국	54.02	44.32	121.88	4,776	4,731	100.94
경기	28.52	15.78	180.74	1,811	1,124	161.21
강원	113.16	115.90	97.64	3,136	1,204	260.51
충북	145.99	143.90	101.45	270	239	112.58
충남	15.75	12.83	122.73	5,691	6,567	86.66
전북	83.18	74.74	111.30	6,257	8,885	70.42
전남	17.44	5.22	334.26	11,410	10,304	110.74
경북	97.96	121.16	80.85	1,410	2,032	69.37
경남	37.01	20.74	178.49	1,453	2,878	50.50

추세상태 요약

구분	상층수위		하층수위		변동없음	
	지하수수위	전기전도도	지하수수위	전기전도도	지하수수위	전기전도도
전국	0	4	0	6	364	354
경기	0	0	0	0	53	53
강원	0	2	0	1	42	39
충북	0	0	0	0	17	17
충남	0	1	0	1	39	37
전북	0	0	0	0	23	23
전남	0	1	0	3	84	80
경북	0	0	0	1	47	46
경남	0	0	0	0	59	59

지역별 관측소 설치현황 (농촌지하수/해수침투)

구분	경기권	강원권	충북권	충남권	전북권	전남권	경북권	경남권
364(210/154)	53(30/23)	42(28/14)	17(17/0)	39(21/18)	23(15/8)	84(33/51)	47(35/12)	59(31/28)

지하수관측망시스템

[관측자료 조회](#)
[관측망관리](#)
[실시간 모니터링](#)

[Login](#)
[sitemap](#)

[관측소별 조회](#) · [관측소 비교조회](#) · [관측자료 통계](#) · [관측소별 공공관정 조회](#) · [종합리포트](#)

나. 관측자료 조회

관측자료 조회

Login sitemap

지하수관측망시스템
관측자료 조회
관측망관리
실시간 모니터링

관측소별 조회 · 관측소 비교조회 · 관측자료 통계 · 관측소별 공공관정 조회 · 종합리포트

관측소별 조회
홈 > 관측자료 조회 > 관측소별 조회

경기도

김포시

검색

관측소별 조회

김포1 2010-01-28 - 2016-09-06

조회기간: 2016 3 - 2016 9

6개월 1년 2년

검색

일별

순별

월별

연별

시간별

지하수수위 전기전도도1 수온1

지하수수위(EL.m) 강수량(mm)

— 선형추세($y=0.007042x+3.868924, 2.57EL.m/year$)

■ 검색기간 이전까지의 강수량 평균 [안전] ■ 검색기간 강수량 합계

분류	평균	최대	최소	표준편차	범위	¼분위	중앙	¾분위
수위(EL.m)	4.55	4.86	3.69	0.4	1.17	4.76	4.7	4.26
EC1(μS/cm)	143	170	117	22	53	119	153	170
EC2(μS/cm)	-	-	-	-	-	-	-	-

1) 관측자료 조회 메뉴 소개

- ① 관측소별 조회 : 선택 지역에 대한 지하수관측결과를 분석제공합니다
- ② 관측소 비교조회 : 선택 지역 주변 다수 관측소 관측결과를 분석제공합니다
- ③ 관측자료 통계 : 지역별(도별, 시군구) 선택지역에 대한 통계제공합니다
- ④ 종합리포트 : 권역별 관측결과 및 세부현황을 종합하여 제공합니다

krf 한국농어촌공사

- 부록 168 -

2) 관측소별 조회

- ① 관측소별 조회 화면 : 개별 관측소의 선택기간에 대한 일별, 순별, 월별, 연별, 시간별 관측결과를 분석하여 도식으로 제공합니다



- ② 관측소별 비교조회 화면 : 지역별 다수의 선택 관측소에 대한 일별, 순별, 월별, 연별, 시간별 관측결과를 분석하여 도식으로 제공합니다



③ 관측자료 통계 화면 : 지역별, 권역별 통계자료 제공합니다

관측자료 통계

지하수관측망시스템

[Login](#) [sitemap](#)

🔍 관측자료 조회
🗨 관측망관리
📺 실시간 모니터링

[관측소별 조회](#) · [관측소 비교조회](#) · [관측자료 통계](#) · [관측소별 공공관정 조회](#) · [종합리포트](#)

관측자료 통계

= 시도 선택 =

= 시군구 선택 =

검색

🔍 검색 결과

검색해 주세요

관측소

[홈](#) > [관측자료 조회](#) > [관측자료 통계](#)

관측자료 통계

관측소별 통계
권역별 통계

전체
 동촌지하수
 해수염투

구분: 일별 시간별
🖨

조회기간: 2016
2016
6개월 1년 2년
검색

지하수수위	전기전도도1		전기전도도2		수온1	수온2			
관측소	평균	최대	최소	표준편차	범위	¼분위	중앙	¾분위	
[총계]	53.14	552.15	-59.86	96.23	612.01	1.22	5.33	72.97	
가인1	0.53	0.76	0.35	0.07	0.42	0.48	0.52	0.57	
가인2	1.52	1.93	1.32	0.11	0.61	1.44	1.5	1.55	
가평1	114.15	115.24	111.53	0.8	3.72	113.86	114.35	114.74	
가평2	75.45	75.99	75.12	0.2	0.86	75.28	75.48	75.6	
갈문1	1.13	1.9	-1.6	0.79	3.5	1.1	1.32	1.66	
갈화1	0.88	1.42	0.36	0.23	1.06	0.72	0.9	1.03	
갈화2-2	1.25	1.53	0.98	0.09	0.54	1.19	1.27	1.31	
갈정1	1.13	2.02	0.7	0.26	1.32	0.93	1.11	1.25	
갈정2	-1.69	-0.91	-2.38	0.28	1.47	-1.86	-1.71	-1.51	
갈천1	147.31	150.61	145.85	2.05	4.76	145.9	145.99	150.31	
갈포1	9.17	9.76	8.84	0.22	0.92	9	9.14	9.29	
갈포2	9.25	9.87	8.64	0.31	1.24	9.01	9.21	9.49	
갈구1	3.82	3.95	3.59	0.12	0.37	3.74	3.87	3.91	
갈룡1	60.74	62.93	59.72	0.87	3.22	59.84	60.63	61.41	
갈룡2	0.38	0.86	0.21	0.12	0.65	0.27	0.37	0.46	
갈룡3	20.2	21.6	19.47	0.57	2.14	19.63	20.2	20.69	

④ 종합리포트 화면 : 권역별 관측결과 및 세부현황을 종합하여 표출합니다

종합리포트

종합리포트

= 시도 선택 =

= 시군구 선택 =

검색

검색 결과

검색래주세요

관측소

구분 : 관측 농촌지하수 해수염투

데이터 저장

2016년 08월 검색

※ 판단결과 범위 : A=관심, B=주의, C=경계, D=심각

> 관심

지하수수위	관측소명	분석결과	예상년와후미 (EL.m)	판단결과	추세분석결과
송년1	송년1	$y=0.000125x+-2.242784$	0.05	A	그래프 보기
송년3	송년3	$y=-0.000216x+0.352632$	-0.08	A	그래프 보기
호지1	호지1	$y=0.000443x+7.824195$	0.16	A	그래프 보기
감전2	감전2	$y=-0.000045x+-1.809784$	-0.02	A	그래프 보기
신기1	신기1	$y=0.000142x+-1.250820$	0.05	A	그래프 보기
신기2	신기2	$y=0.001202x+2.280365$	0.44	A	그래프 보기
화흥1	화흥1	$y=-0.000059x+-0.323775$	-0.02	A	그래프 보기
화흥3	화흥3	$y=-0.000068x+-1.384658$	-0.02	A	그래프 보기
갈항1	갈항1	$y=0.000133x+0.686668$	0.05	A	그래프 보기
가양1	가양1	$y=0.000234x+0.293058$	0.09	A	그래프 보기
시방2	시방2	$y=0.000392x+24.584871$	0.14	A	그래프 보기
사동1	사동1	$y=0.025075x+-7.550531$	9.15	A	그래프 보기
평도1	평도1	$y=-0.000056x+1.627363$	-0.02	A	그래프 보기
시흥1	시흥1	$y=0.000552x+4.467162$	0.20	A	그래프 보기
상방1	상방1	$y=-0.000089x+2.344783$	-0.03	A	그래프 보기
고금1	고금1	$y=0.000143x+-1.065858$	0.05	A	그래프 보기
고금2	고금2	$y=0.000071x+-0.644627$	0.03	A	그래프 보기
나리1	나리1	$y=0.000125x+-0.121747$	0.05	A	그래프 보기

종합리포트

= 시도 선택 =

= 시군구 선택 =

검색

검색 결과

검색래주세요

관측소

구분 : 관측 농촌지하수 해수염투

데이터 저장

2016년 08월 검색

※ 판단결과 범위 : A=관심, B=주의, C=경계, D=심각

> 관심

지하수수위	관측소명	분석결과	예상년와후미 (EL.m)	판단결과	추세분석결과
송년1	송년1	$y=0.000125x+-2.242784$	0.05	A	그래프 보기

추세분석결과 - Internet Explorer

https://www.groundwater-m.or.kr/obsv/popGraphDetail.do

송년1 수위 정상 추세분석결과

◆ 지하수수위
 — 선형추세($y=0.000125x+-2.242784, 0.05EL.m/year$)

<부 록Ⅶ 농업용 공공관정 점검표>

7. 농업용 공공관정 점검표

농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017416, 허가신고번호 : 1200300005)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 시목리 115-1 (좌표 : 36°6'38.01", 126°5'6.51")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 9999 HP	나) 설치심도 : 9999 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

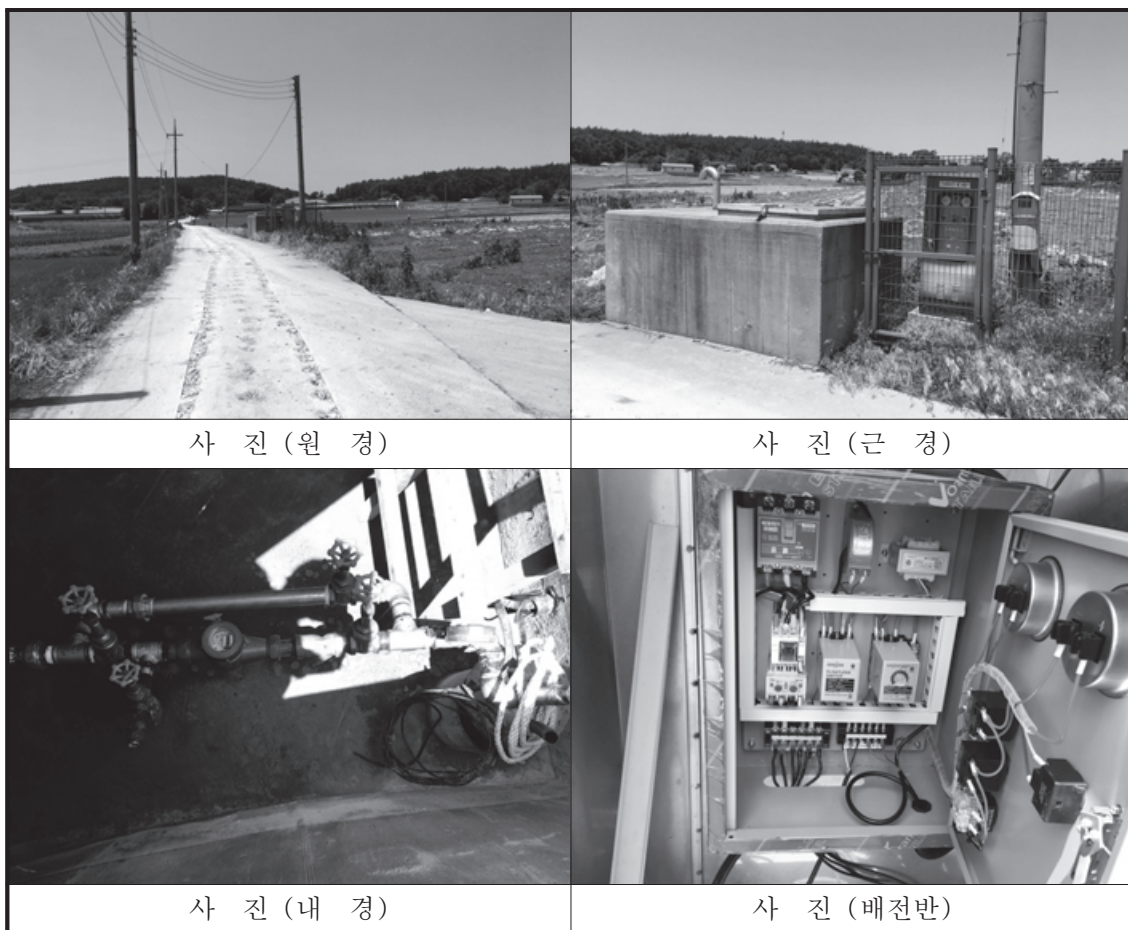
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2003년08월12일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017417, 허가신고번호 : 2201500314)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 법산리 85-3 (좌표 : 36°5'16.94", 126°2'55.8")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 135 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

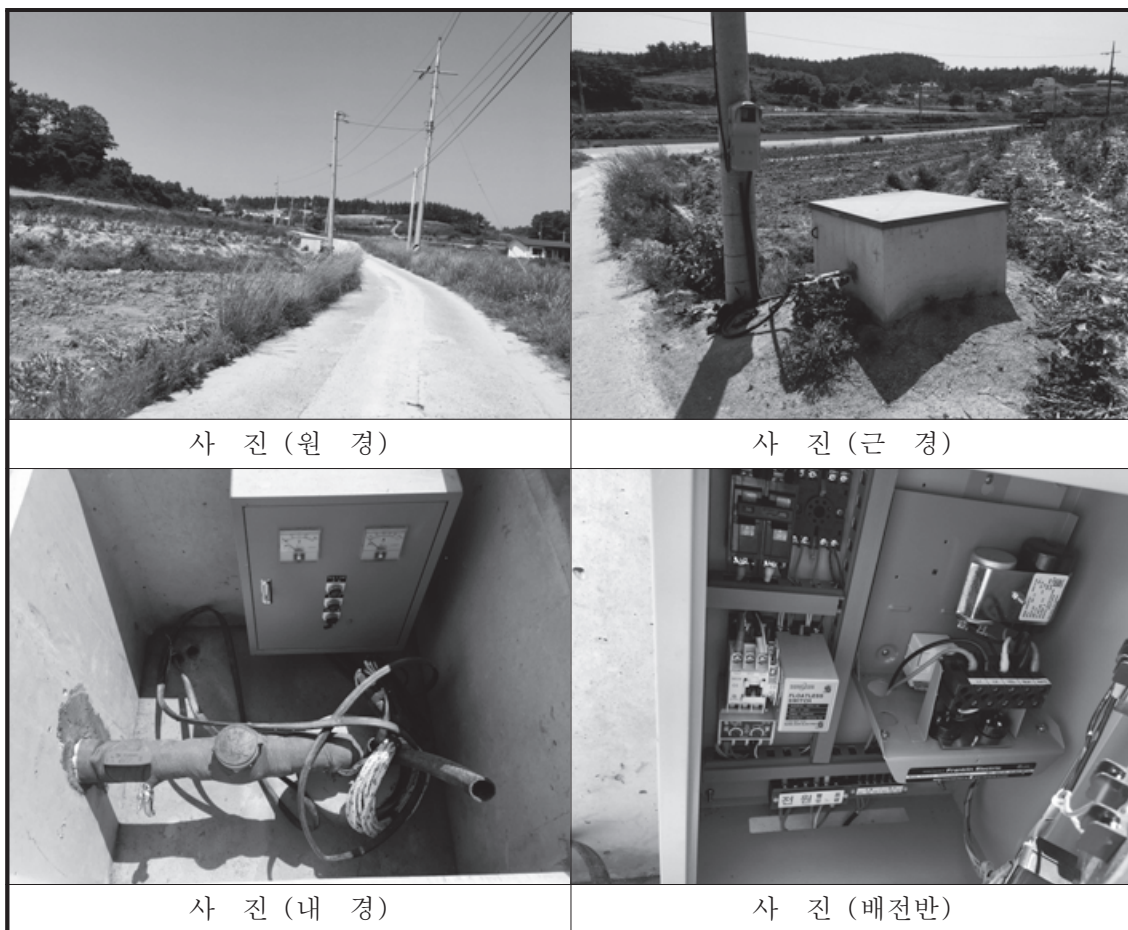
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월13일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.35	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017418, 허가신고번호 : 1200800029)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 신덕리 211-2 (좌표 : 36°5'43.36", 126°1'34.22")		
채 수 량	180 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 170 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

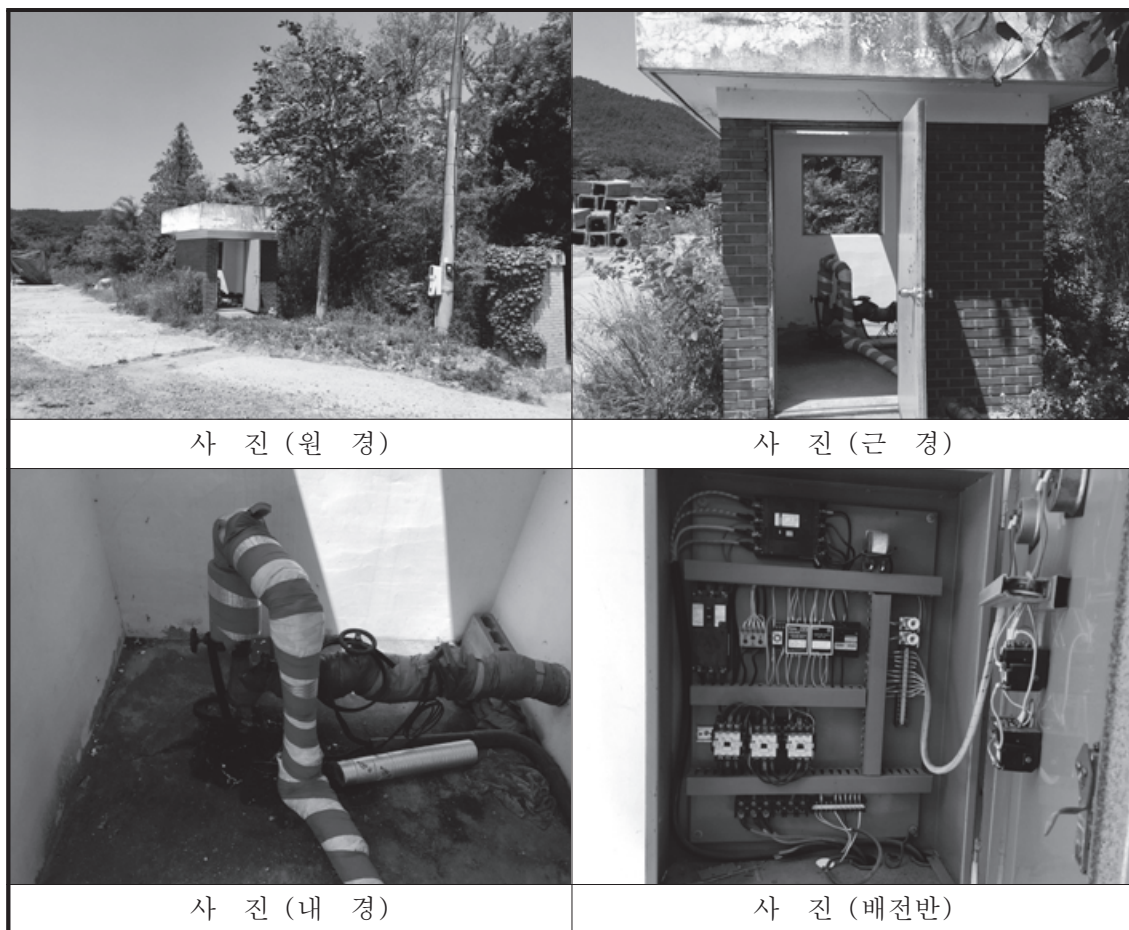
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2008년08월12일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열, 창문없음
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치의 파손여부	미설치	
				수위측정관의 관리상태	양호	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 균열, 창문없음 2. 유량계 불량, 출수장치없음		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,928

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017419, 허가신고번호 : 1200300006)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 신덕리 974 (좌표 : 36°7'21.79", 126°0'54.88")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 9999 HP	나) 설치심도 : 9999 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

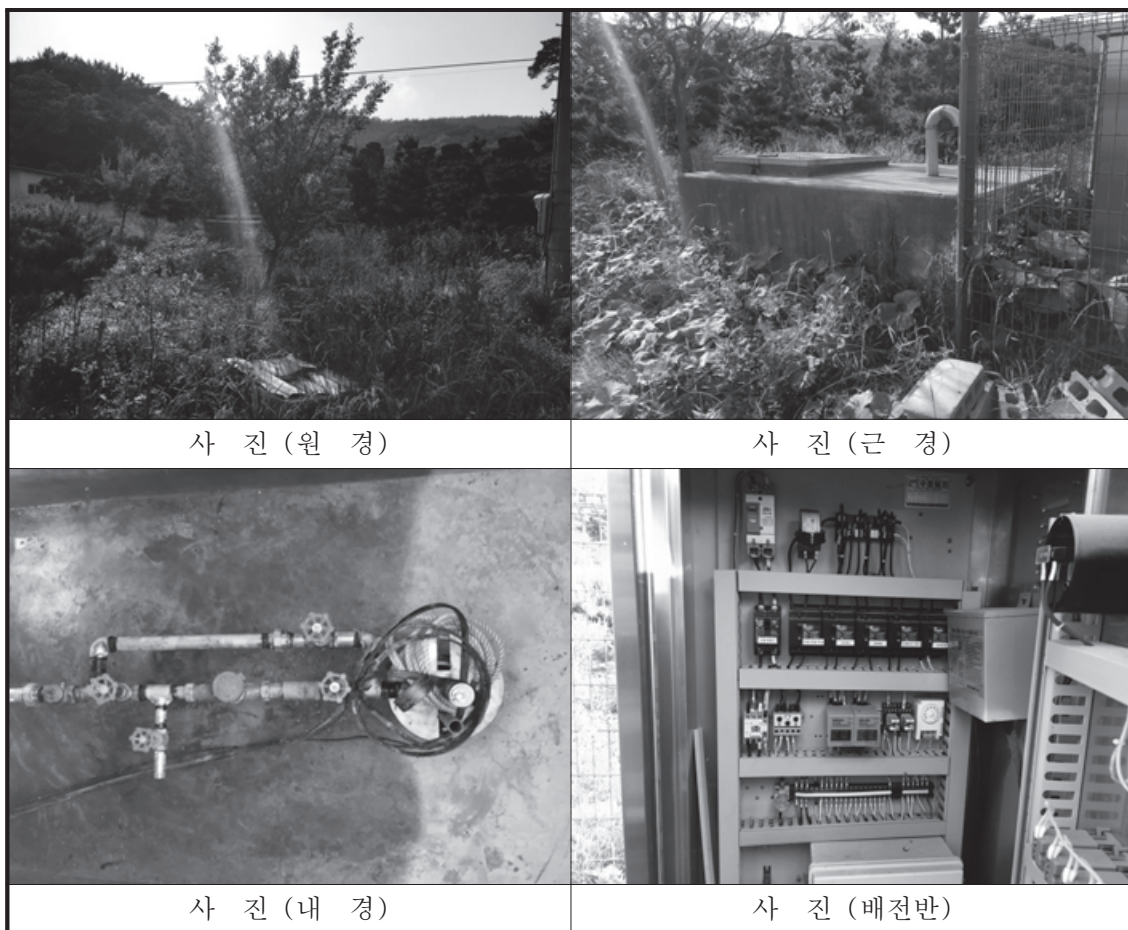
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2003년08월16일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.74	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017420, 허가신고번호 : 2201500313)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 영전리 738 (좌표 : 36°6'56.14", 126°2'41.61")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 165 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월13일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017421, 허가신고번호 : 2201500245)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 소근리 421-2 (좌표 : 36°8'52.43", 126°2'37.14")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

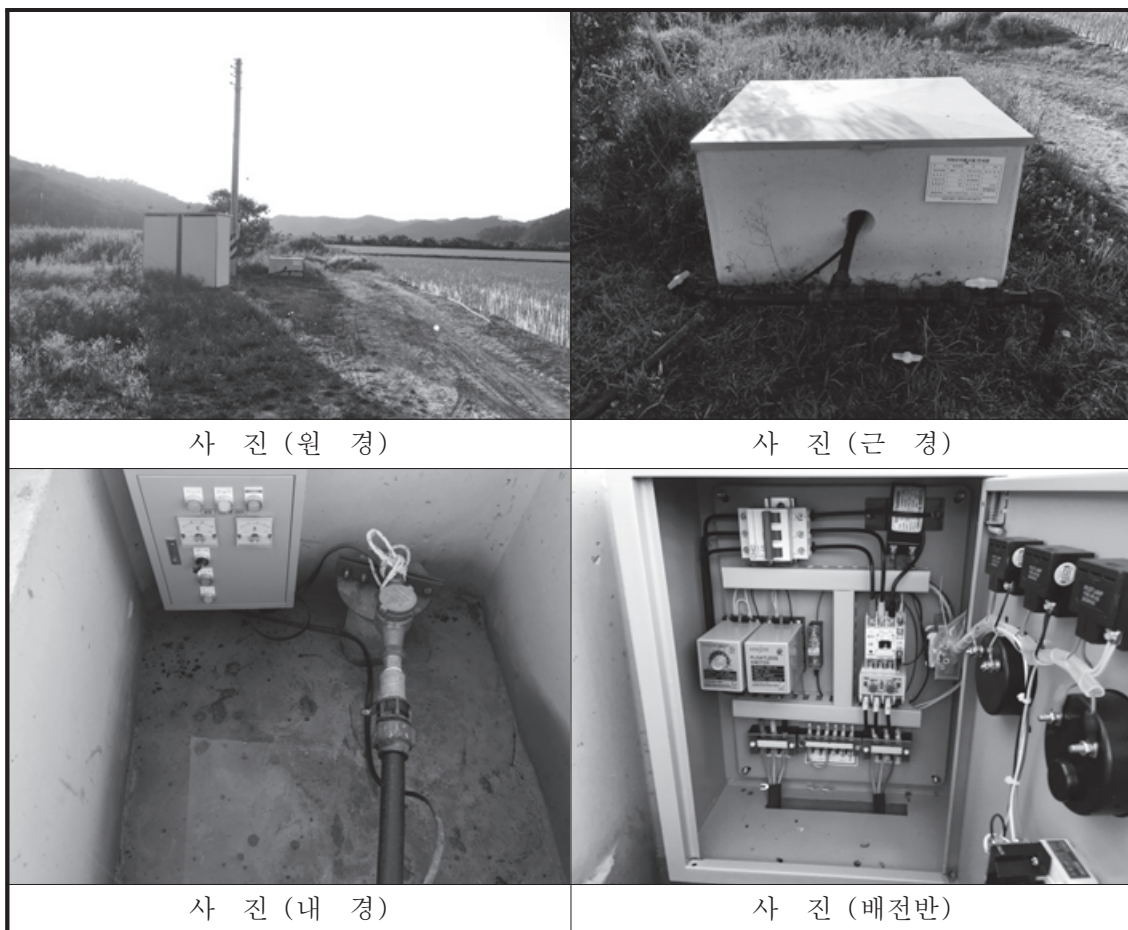
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월04일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017422, 허가신고번호 : 2201500237)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 소근리 1031 (좌표 : 36°8'22.78", 126°2'42.97")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월03일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017423, 허가신고번호 : 2201500206)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 모항리 2-5 (좌표 : 36°6'30.7", 126°1.71")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 205 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

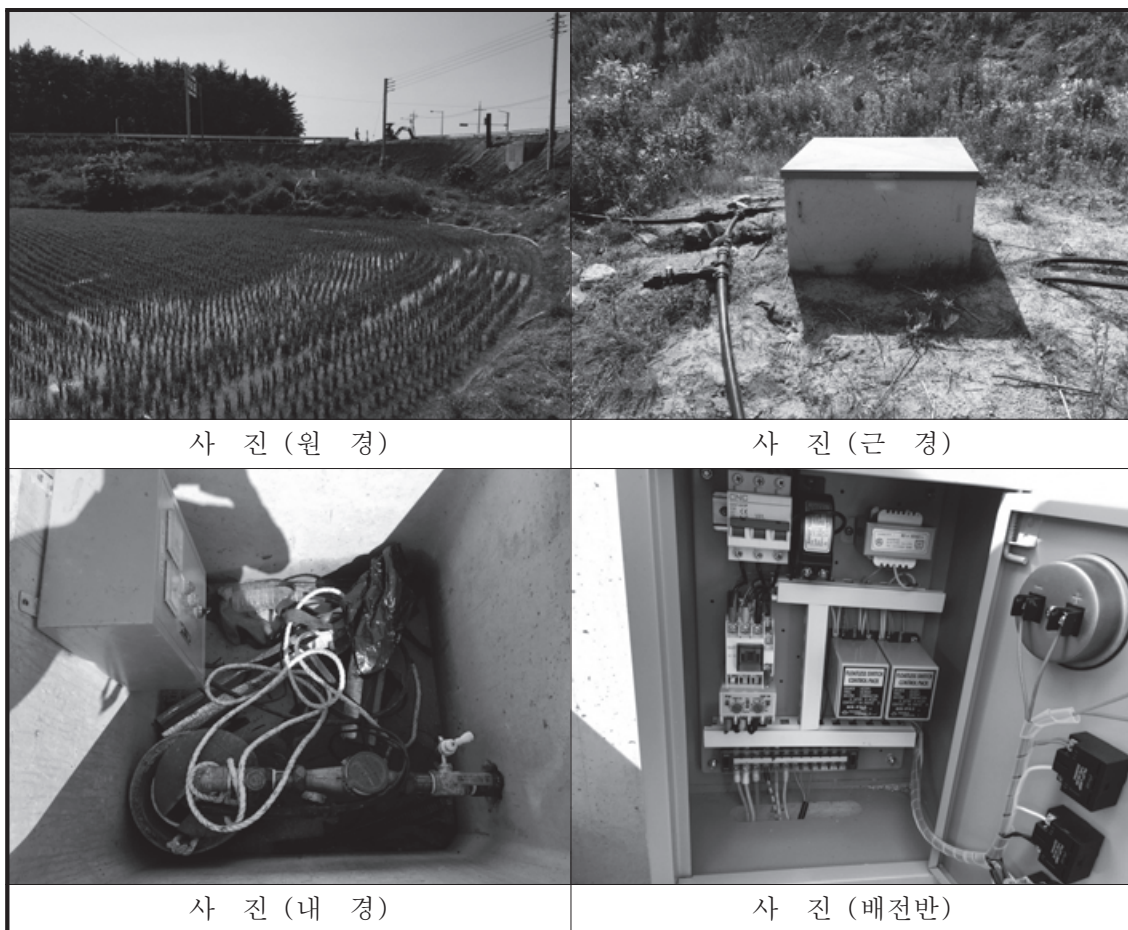
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년07월17일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.14	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	보통	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계 이물질, 수위측정관없음 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		398

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017424, 허가신고번호 : 2201500235)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 모항리 357-5 (좌표 : 36°6'21.82", 126°33.06")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년08월24일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 배전함볼트케이지고장, 유량계없음 2. 수위측정관없음		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	대책1	유량계설치	231
	대책2	수위측정관설치	167
	대책3		
	대책4		
	대책5		
	계		398

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017425, 허가신고번호 : 2201500312)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 모항리 1339 (좌표 : 36°6'13.3", 126°18.57")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 300 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월13일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계고장, 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		398

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017426, 허가신고번호 : 2201600100)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 모항리 1358 (좌표 : 36°7'8.26", 126°35.52")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 86 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

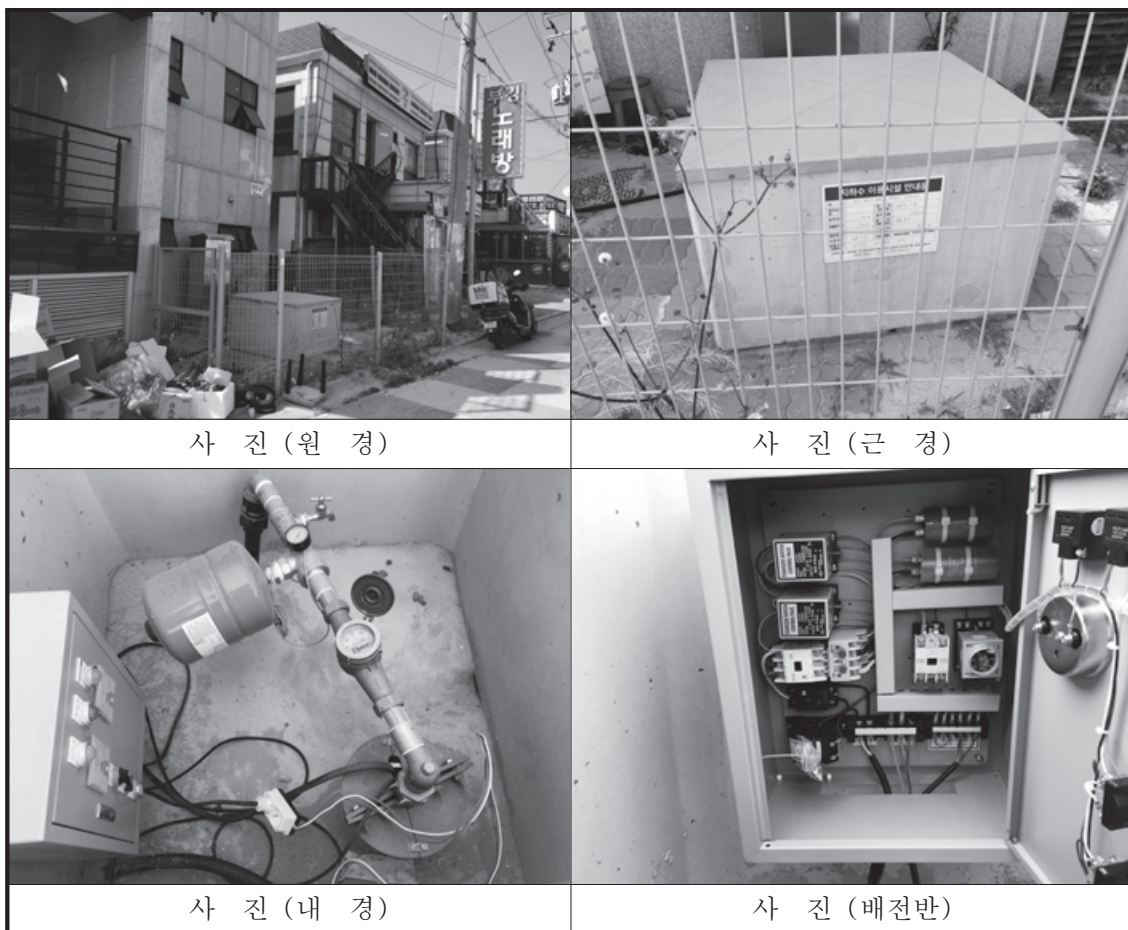
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년05월13일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017427, 허가신고번호 : 2201500238)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 송현리 288-4 (좌표 : 36°6'17.06", 126°0'17.23")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월03일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손 및 시건장치 유무		관정덮개없음
				녹발생 및 부식정도		미설치
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무 및 파손여부		양호
				출수장치의 파손여부		양호
수위측정관의 관리상태				미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 관정덮개없음, 수위측정관없음 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017428, 허가신고번호 : 1201200006)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 송현리 632-9 (좌표 : 36°5'27.66", 126°42.22")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 56 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

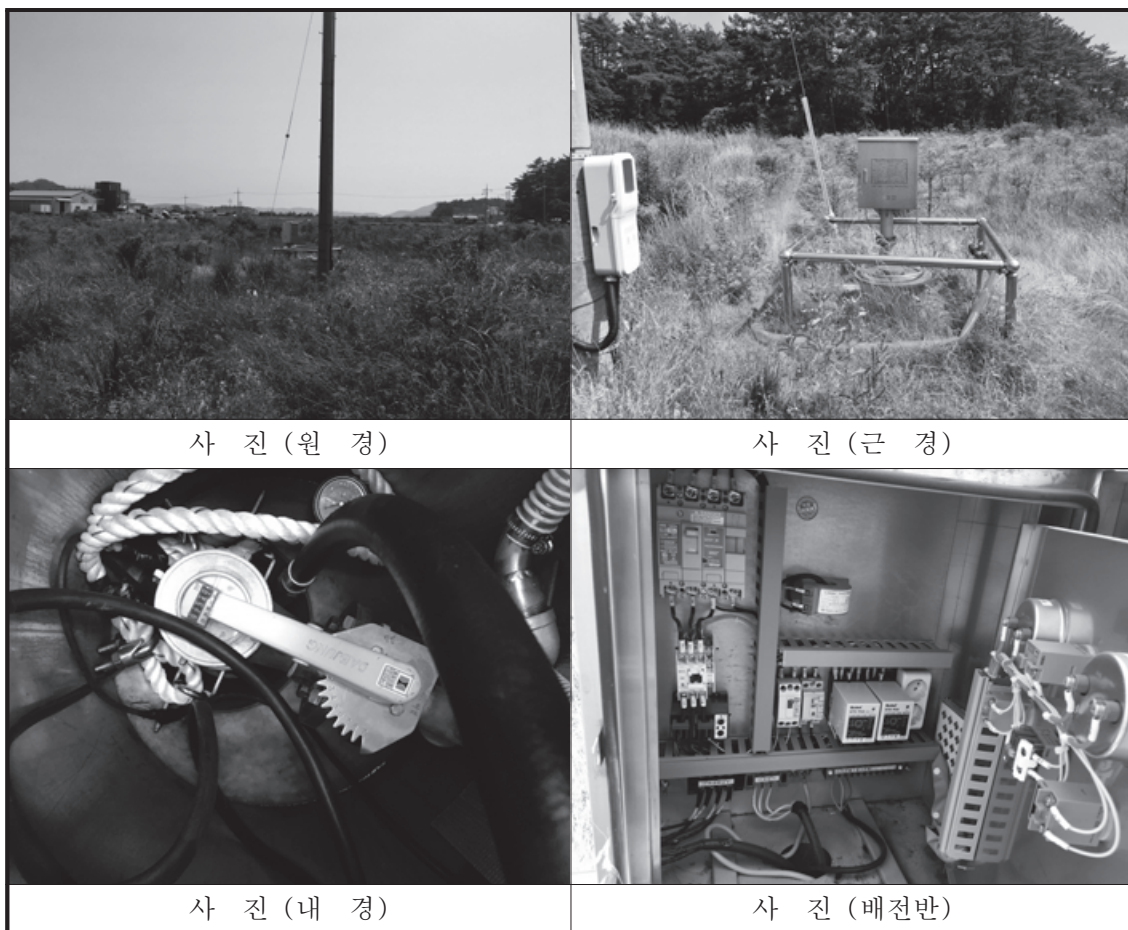
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년10월04일
				생활용 수질기준	농.어업용수
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가
				양 수 량	적정
				이 물 질 배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	양호
				침 하	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	양호
수위측정관	미설치				
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	양호	
			용 량	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	양호	
			설 치	양호	
			동 작	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,826

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017429, 허가신고번호 : 2201500236)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 송현리 663-13 (좌표 : 36°5'36.79", 126°13.73")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

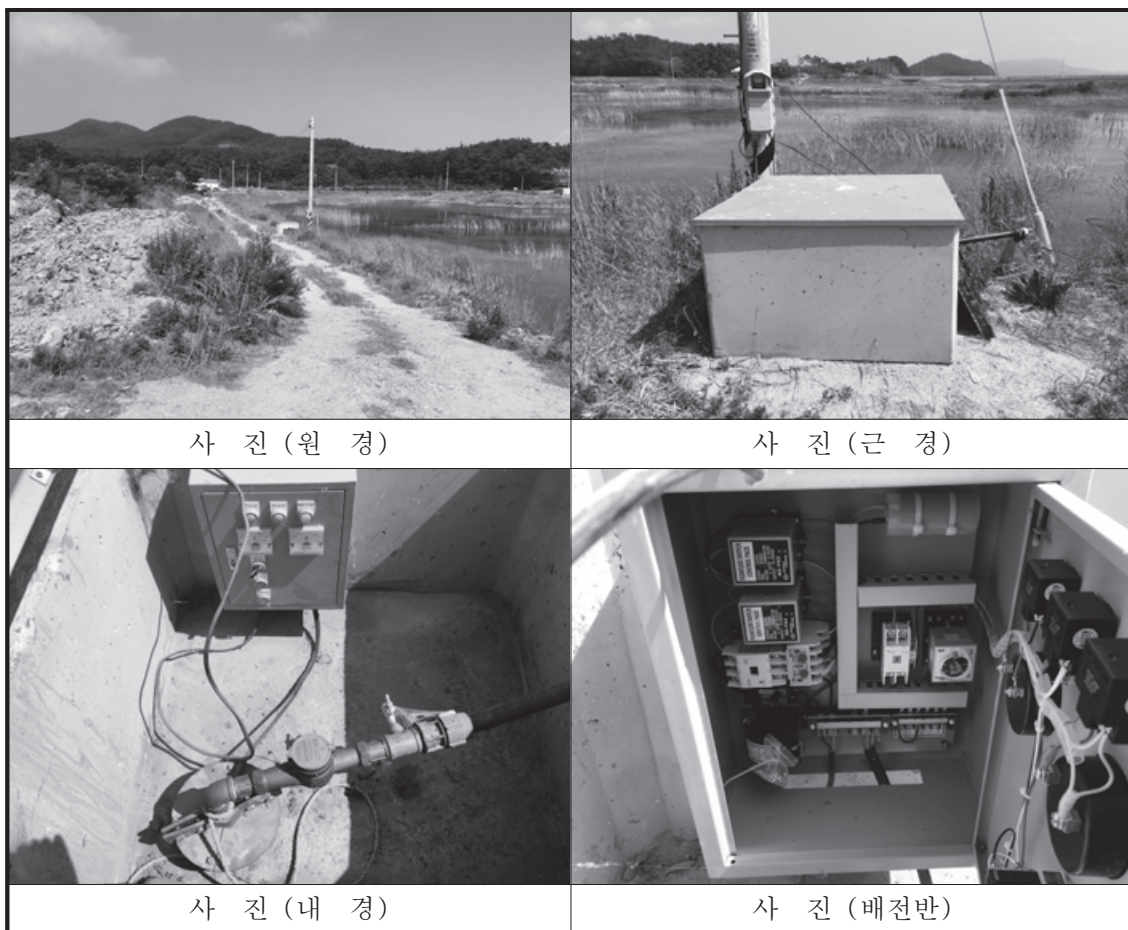
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월03일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	측정불가
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유량계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017430, 허가신고번호 : 2201500034)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 반계리 175 (좌표 : 36°9'24.95", 126°5'25.12")		
채 수 량	20 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 41 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 1 HP	나) 설치심도 : 25 m	
	다) 토출관구경 : 25 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

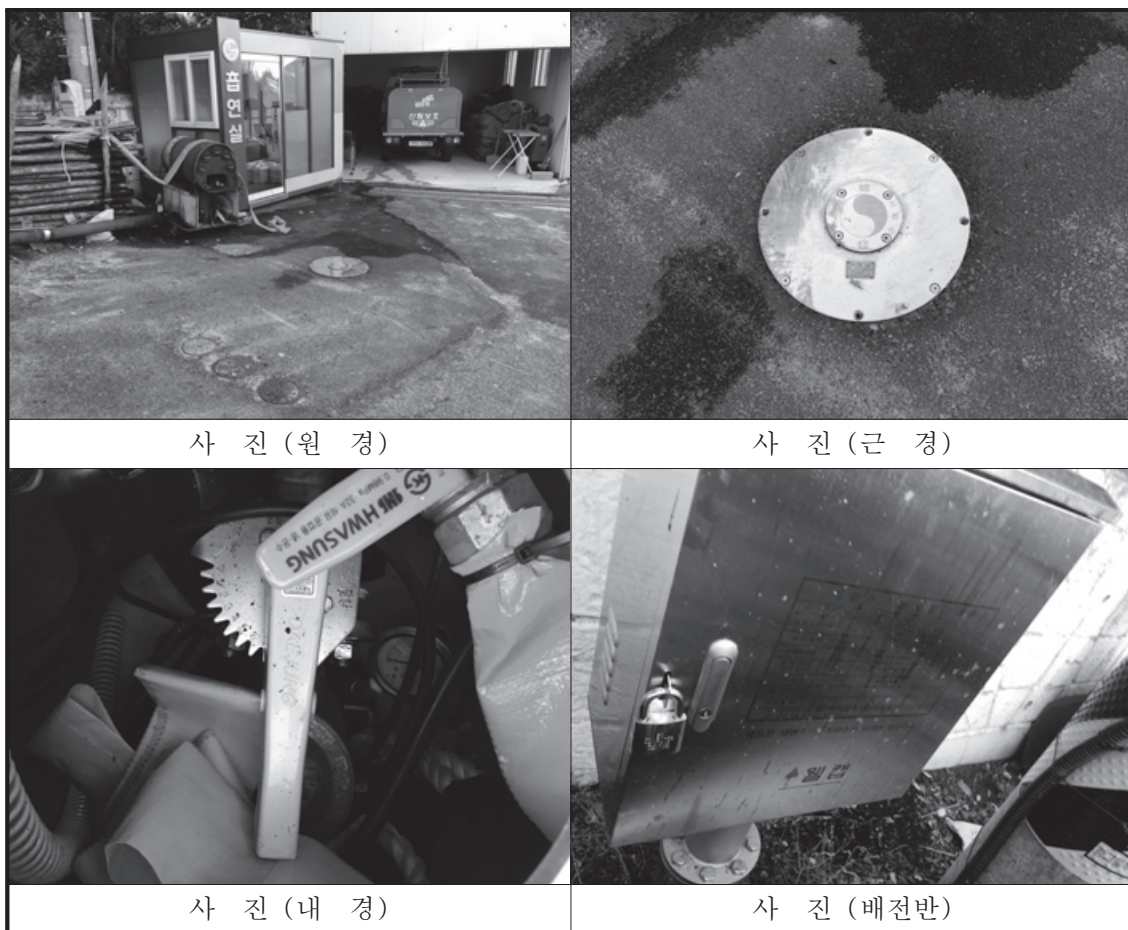
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				생활용 수질기준	-	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.74	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017431, 허가신고번호 : 2201600222)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 반계리 573-3 (좌표 : 36°0'7.33", 126°4'53.6")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년07월07일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017432, 허가신고번호 : 1201200003)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 이곡리 산131-10 (좌표 : 36°0'53.01", 126°4'24.17")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

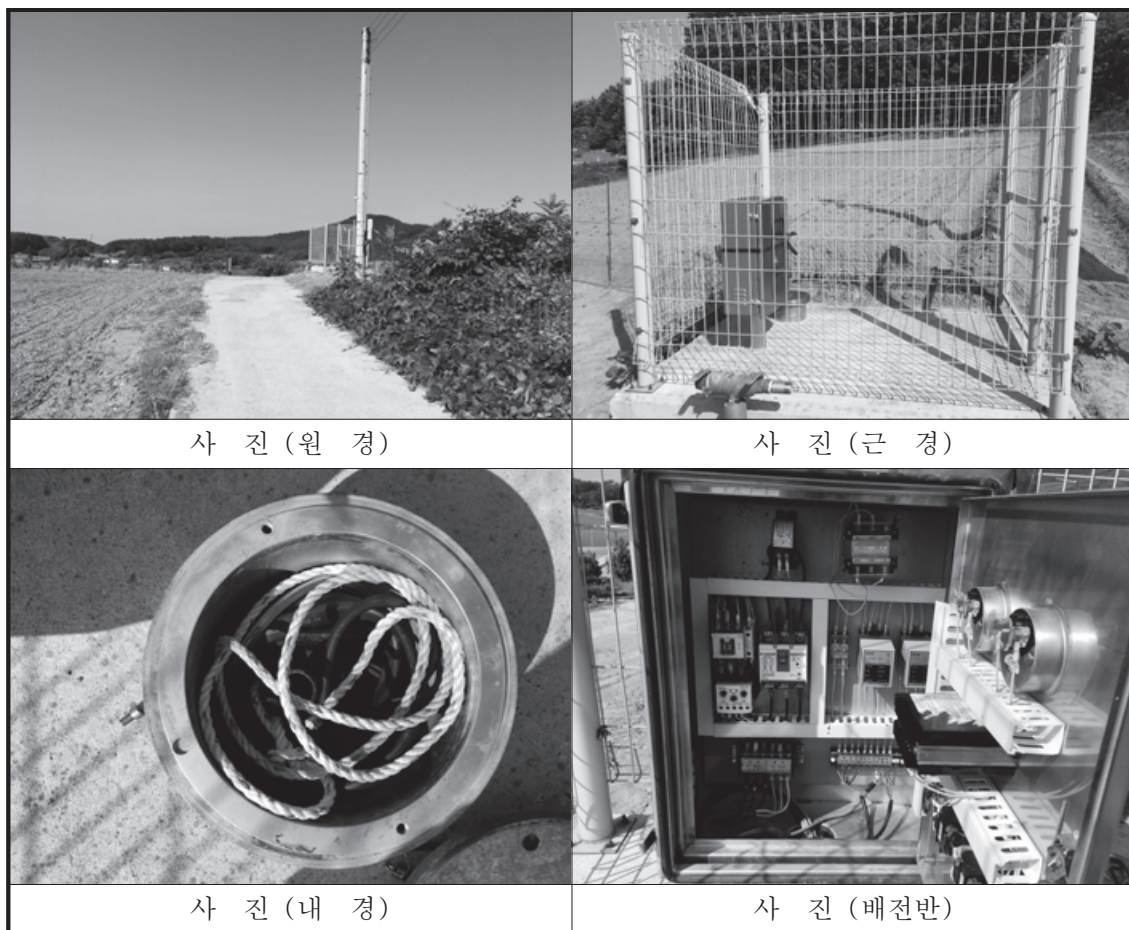
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년07월06일		
				생활용 수질기준	농.어업용수		
				부적합 항목			
		관 정	자연수위	양 수 량	이 물 질 배출여부	자연수위 측정	14.75
						양수량의 적정여부	적정
						이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	누 수	침 하	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
						위치, 누수원인, 누수여부	양호
						침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	유 량 계	출수장치	파손 및 시건장치 유무	양호
						녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	수위측정관	작동유무 및 파손여부	출수장치의 파손여부	수위측정관의 관리상태	양호
						작동유무 및 파손여부	불량
출수장치의 파손여부	양호						
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	수위측정관의 관리상태	양호		
				작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정		
				외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
				설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	1. 유량계고장 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,890

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017433, 허가신고번호 : 2201200174)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 황촌리 산159-1 (좌표 : 36°2'6.07", 126°1'40.51")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 1 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

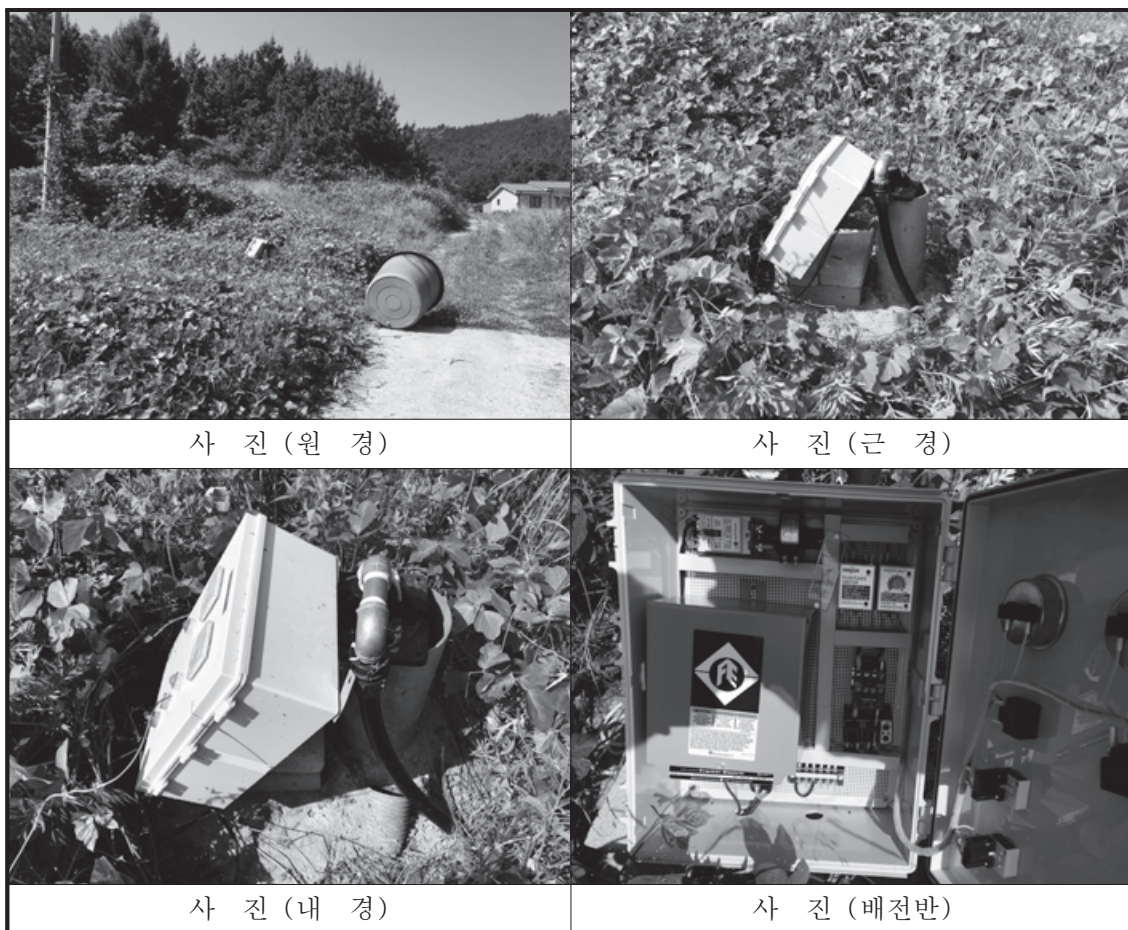
나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점	1. 상부보호공없음, 유량계없음 2. 수위측정관없음, 출수장치없음		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	상부보호공	상부보호공설치	988
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	수위측정관	수위측정관설치	
	계		1,424

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017434, 허가신고번호 : 2201600061)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 황촌리 750 (좌표 : 36°2'47.31", 126°1'58.49")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

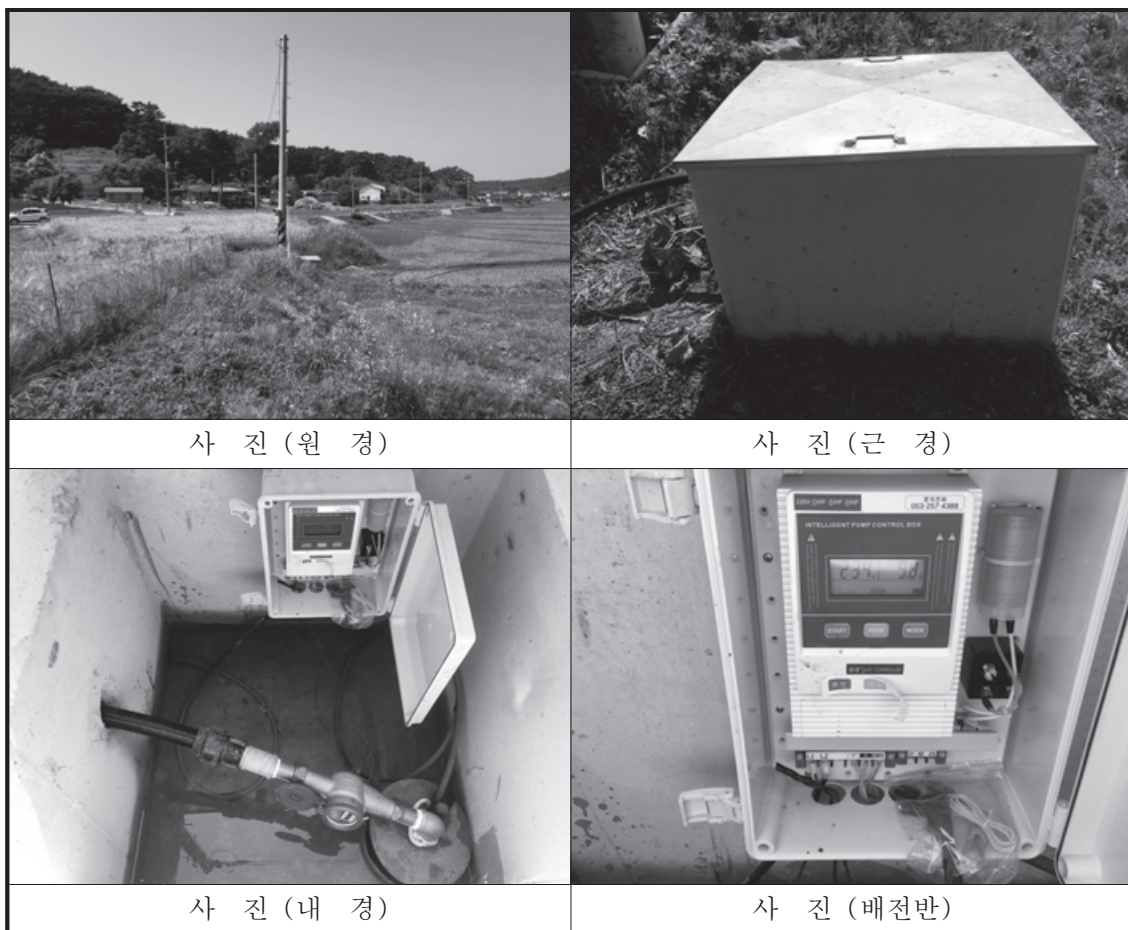
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년05월12일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	누수
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 출수장치없음 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	출수장치설치	38
	사후관리		
	계		38

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017435, 허가신고번호 : 2201500252)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 황촌리 1005 (좌표 : 36°2'16.15", 126°3'25.93")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월07일		
				생활용 수질기준	농.어업용수		
				부적합 항목			
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
					양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무	작동유무 및 파손여부	미설치	
					출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태					미설치	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	확인불가		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	확인불가		
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가		

다. 점검결과

문제점	1. 전기가설없음, 수위측정관없음 2. 유량계없음, 출수장치없음		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	배전함 및 전기	배전함 및 전기	2,430
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		2,597

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017436, 허가신고번호 : 2201500318)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 방갈리 794 (좌표 : 36°2'44.82", 126°3'4.68")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

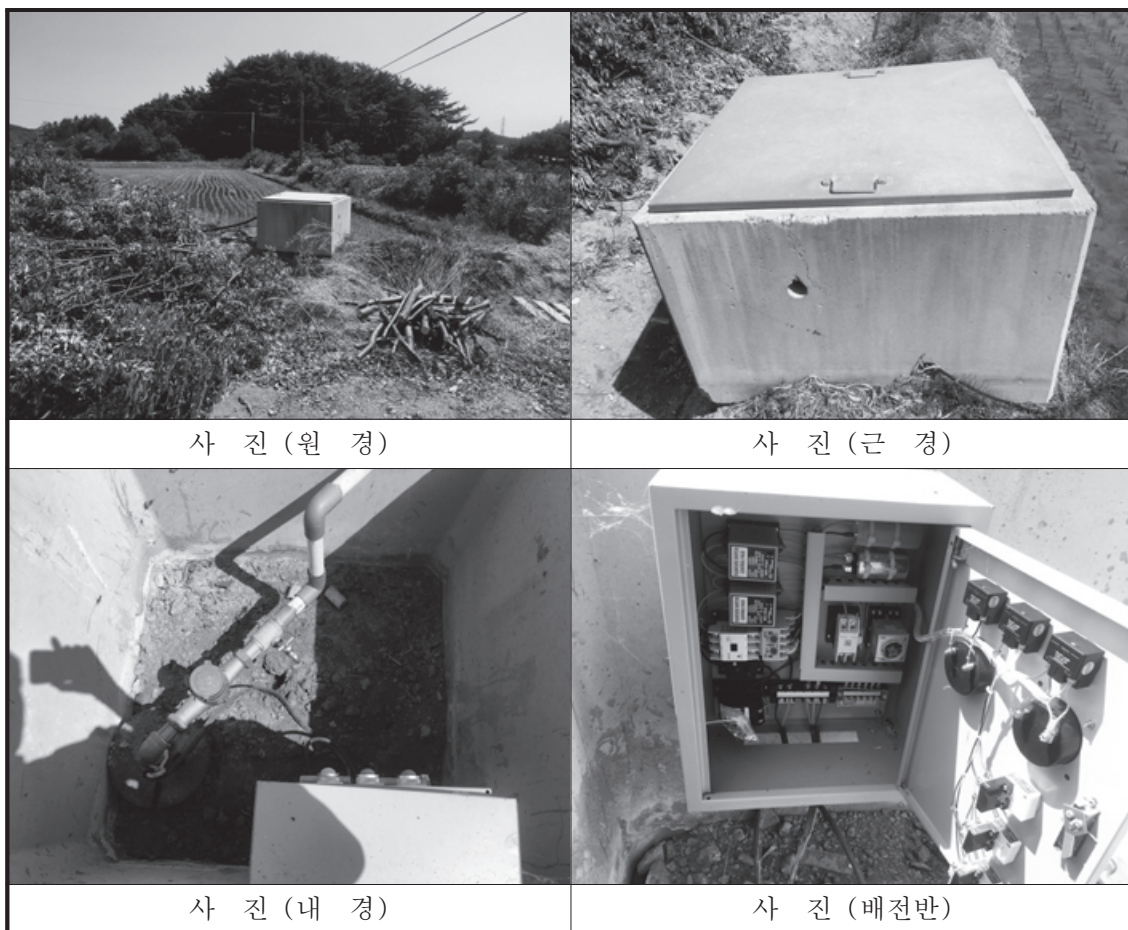
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월05일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.74	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	보통	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계이물질 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	계		231

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017437, 허가신고번호 : 2201600011)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 신두리 432-1 (좌표 : 36°9'53.2", 126°2'49.91")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년02월01일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.44	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계없음, 출수장치없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	계		269

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017438, 허가신고번호 : 2201500317)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 동해리 1089 (좌표 : 36°8'56.07", 126°4'24.07")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 1 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

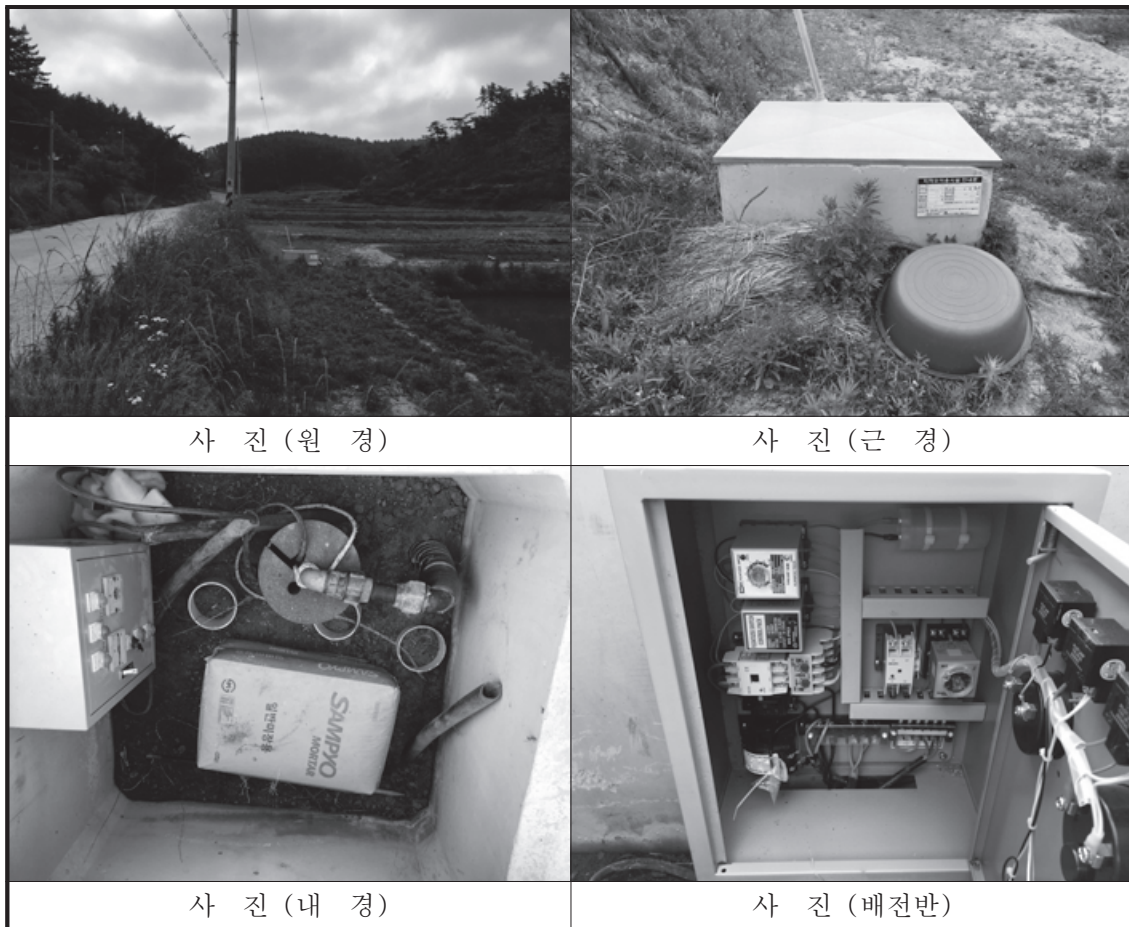
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월05일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.43	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		436

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017439, 허가신고번호 : 2201500250)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 동해리 1083-42 (좌표 : 36°8'50.36", 126°2'49.03")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

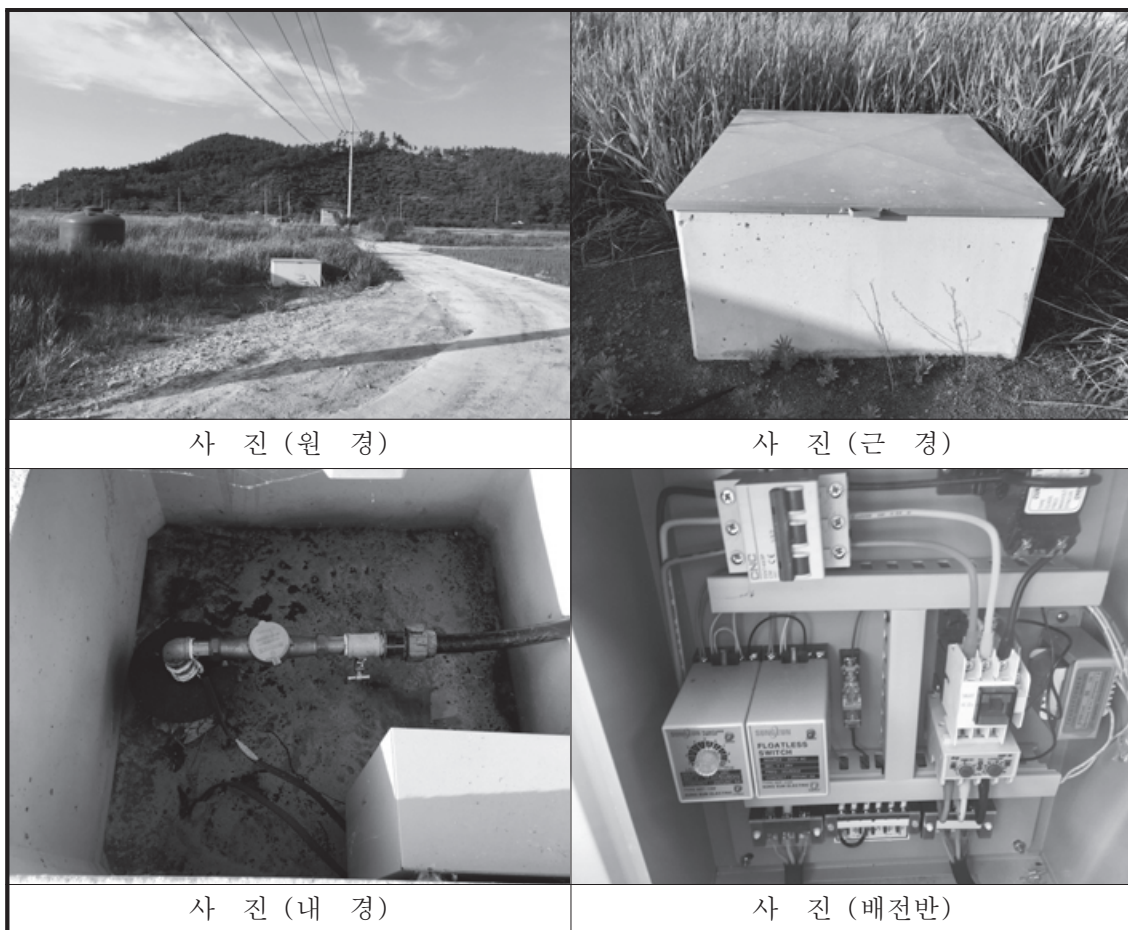
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				생활용 수질기준	-	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	13.54
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계고장, 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		398

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017440, 허가신고번호 : 2201500251)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 동해리 1083-43 (좌표 : 36°8'57.82", 126°2'45.72")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

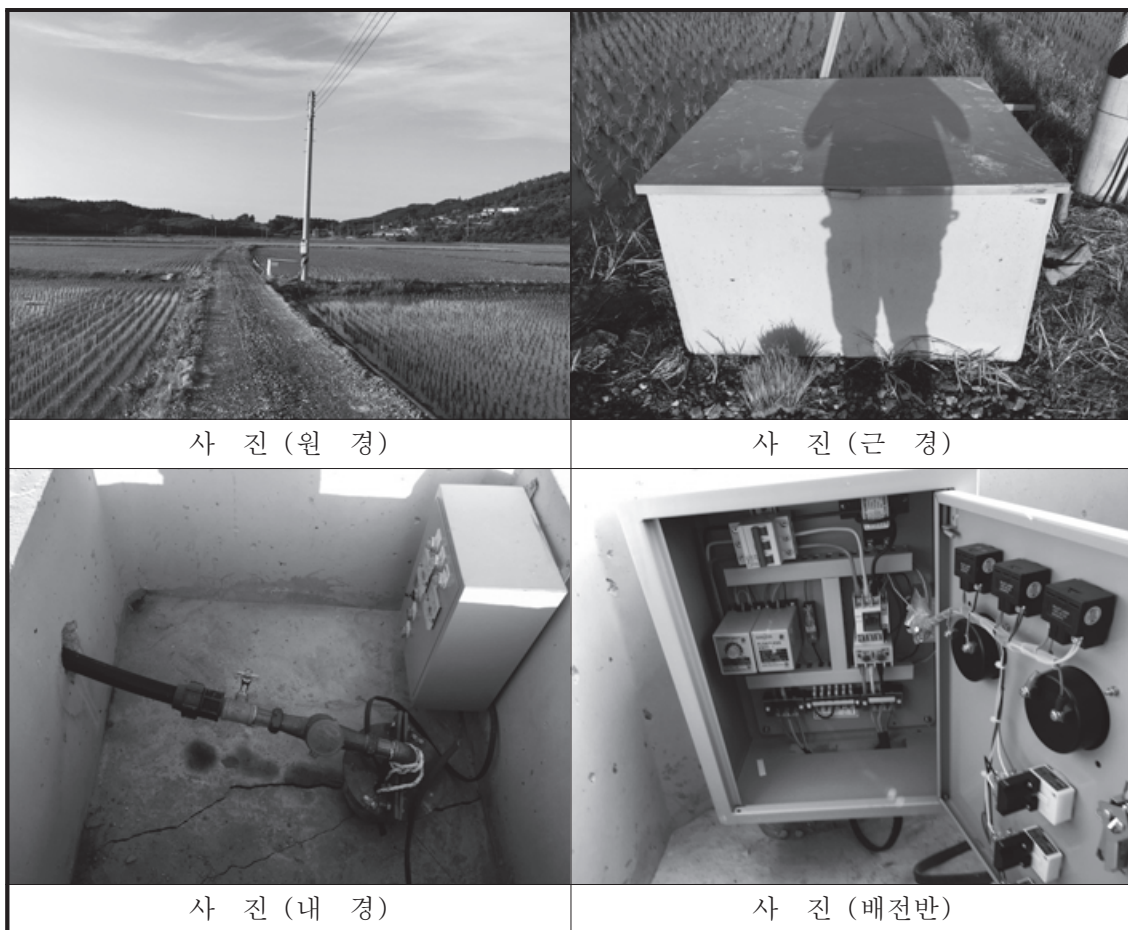
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년09월04일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	미설치
기 계	기 계 시 설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		167

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017441, 허가신고번호 : 1200800028)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 164-1 (좌표 : 36°7'46.97", 126°5'35.95")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

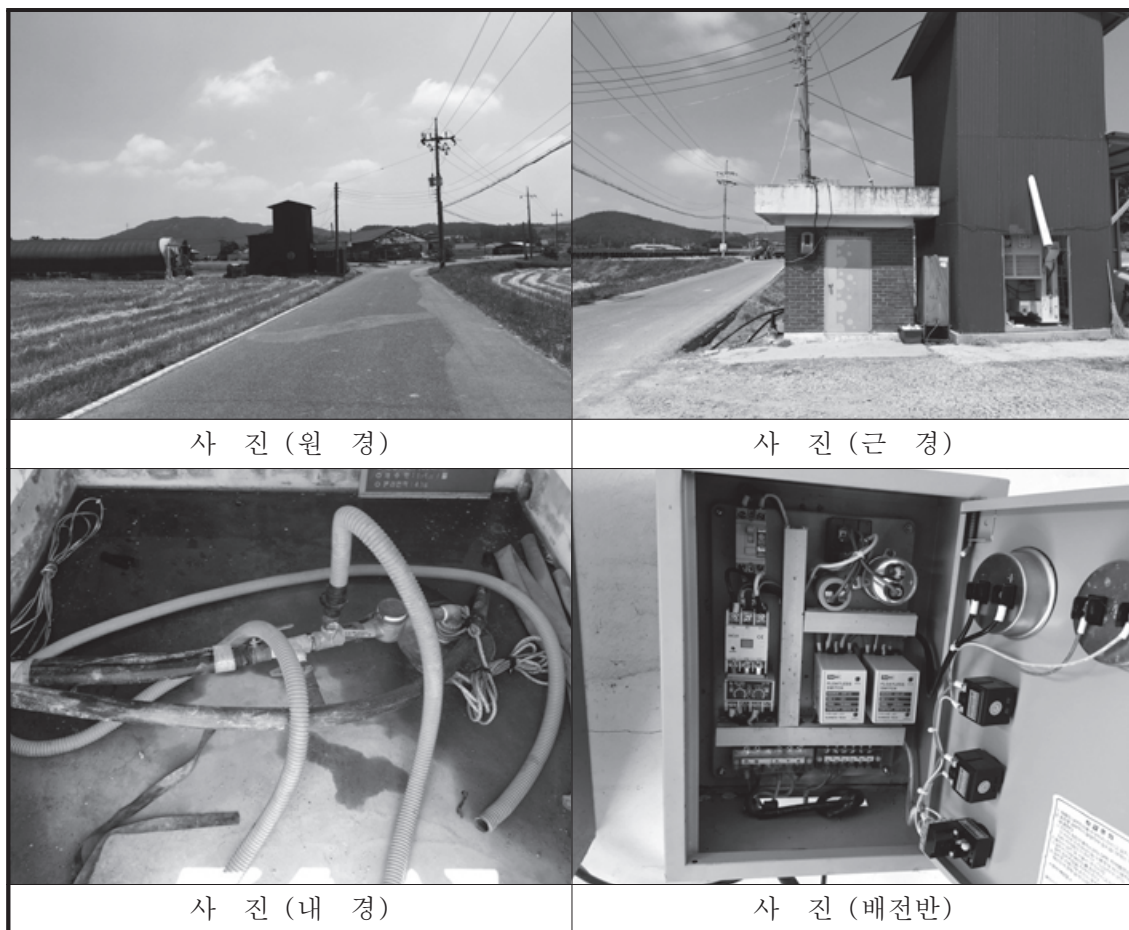
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2008년06월05일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.87	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,826

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017442, 허가신고번호 : 2201100356)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 207-1 (좌표 : 36°7'28.48", 126°5'5.9")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				생활용 수질기준	-	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	4.8
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유량계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계고장, 출수장치없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	수위측정관	수위측정관설치	167
	계		398

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017443, 허가신고번호 : 1200700006)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 923 (좌표 : 36°7'22.85", 126°5'15.04")		
채 수 량	190 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

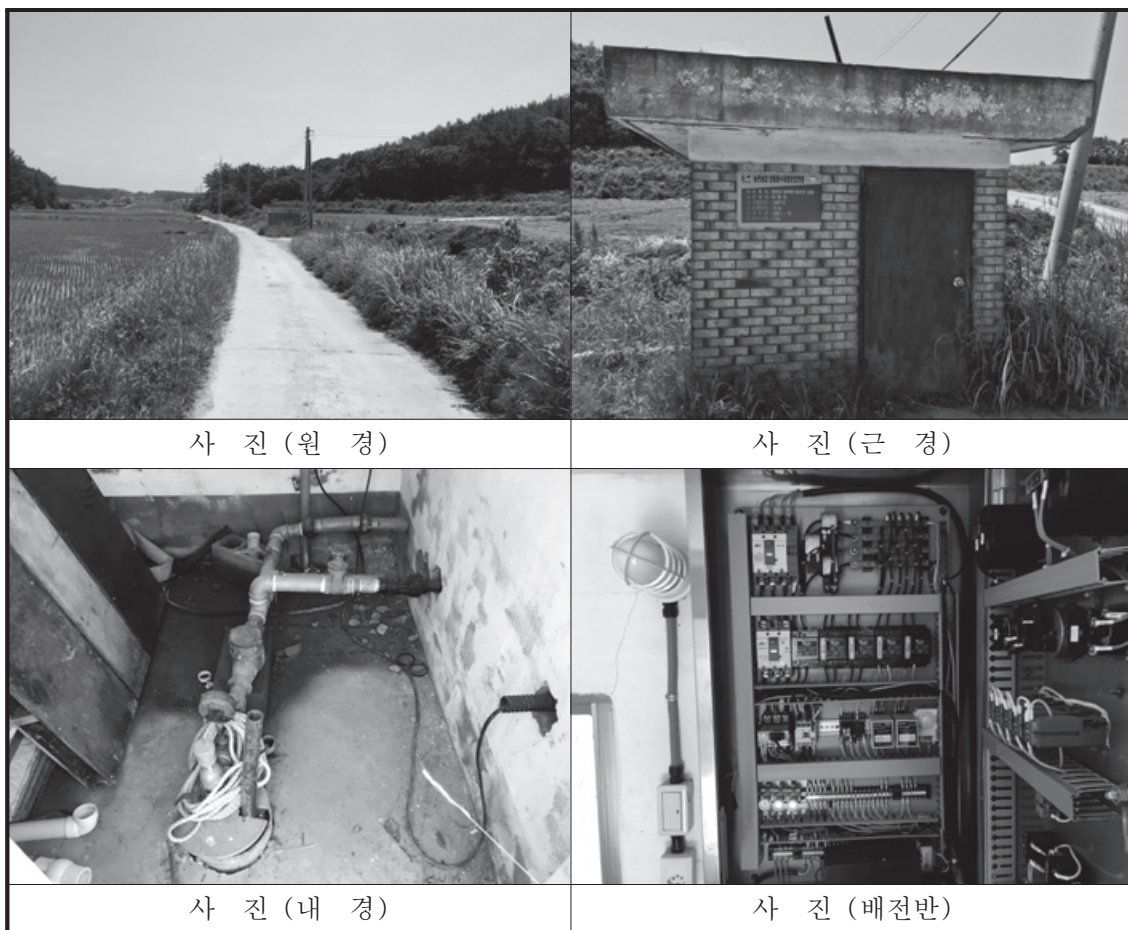
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-
				생활용 수질기준	-
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	10.66
				양 수 량	적정
				이 물 질 배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열, 박리
				누 수	누수
				침 하	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
				출수장치	양호
				수위측정관	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	양호	
			용 량	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	양호	
			설 치	양호	
			동 작	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 균열, 박리 2. 누수, 유량계고장		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,890

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017444, 허가신고번호 : 1200700005)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 361 (좌표 : 36°7'57.86", 126°5'12.57")		
채 수 량	160 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2008 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

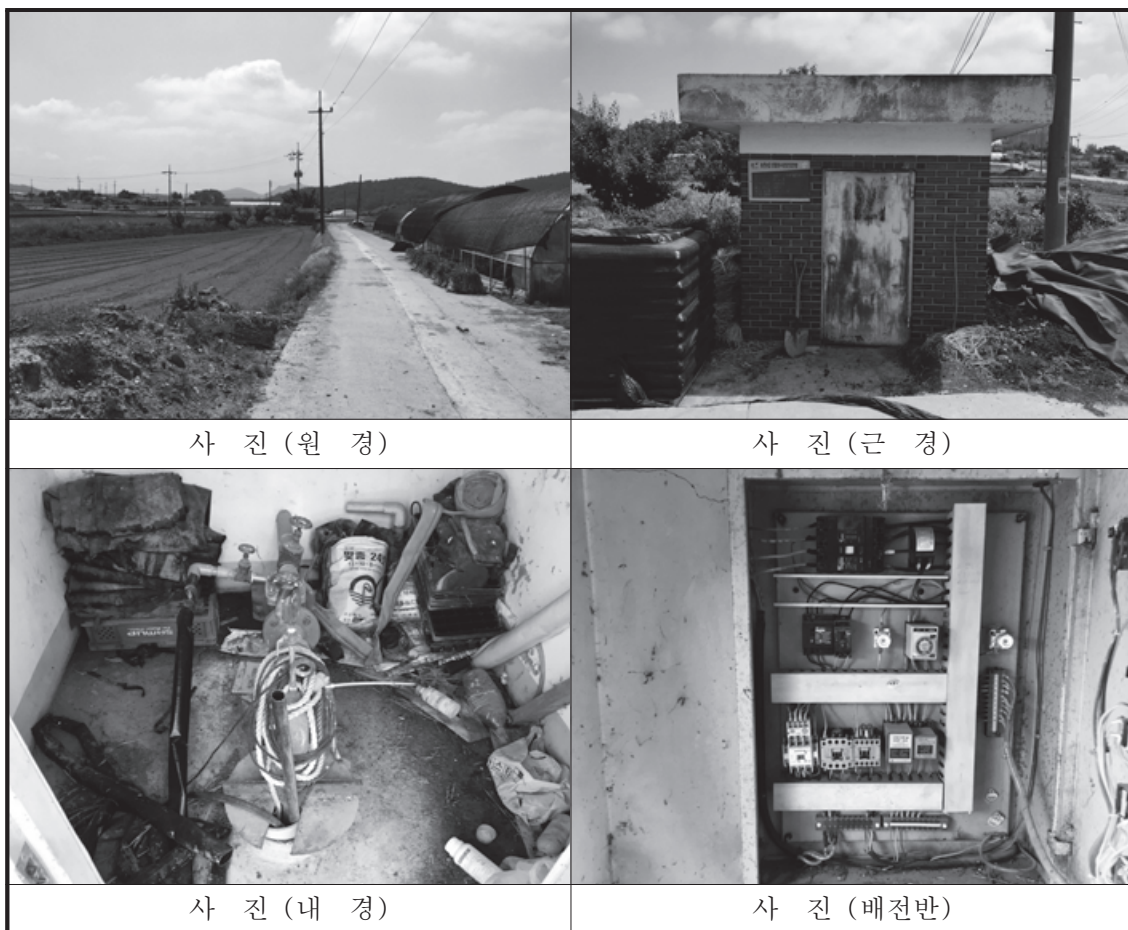
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				생활용 수질기준	-	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	3.82
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 균열 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
		양성화(지하수인허가)	5,533
		에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017445, 허가신고번호 : 1200800027)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 산10-1 (좌표 : 36°8'6.99", 126°5'9.71")		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 130 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

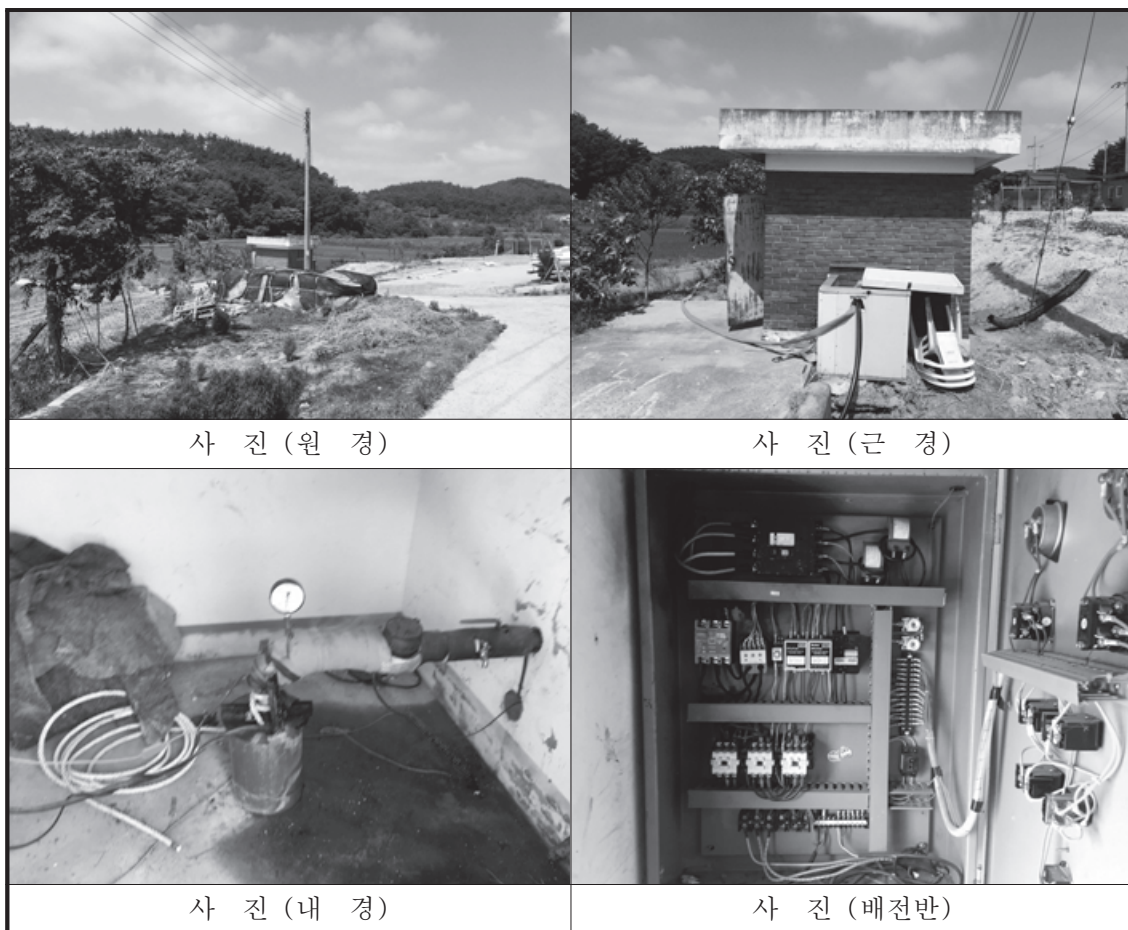
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2008년05월26일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 균열 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017446, 허가신고번호 : 2201500308)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 732 (좌표 : 36°7'49.7", 126°4'36.95")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

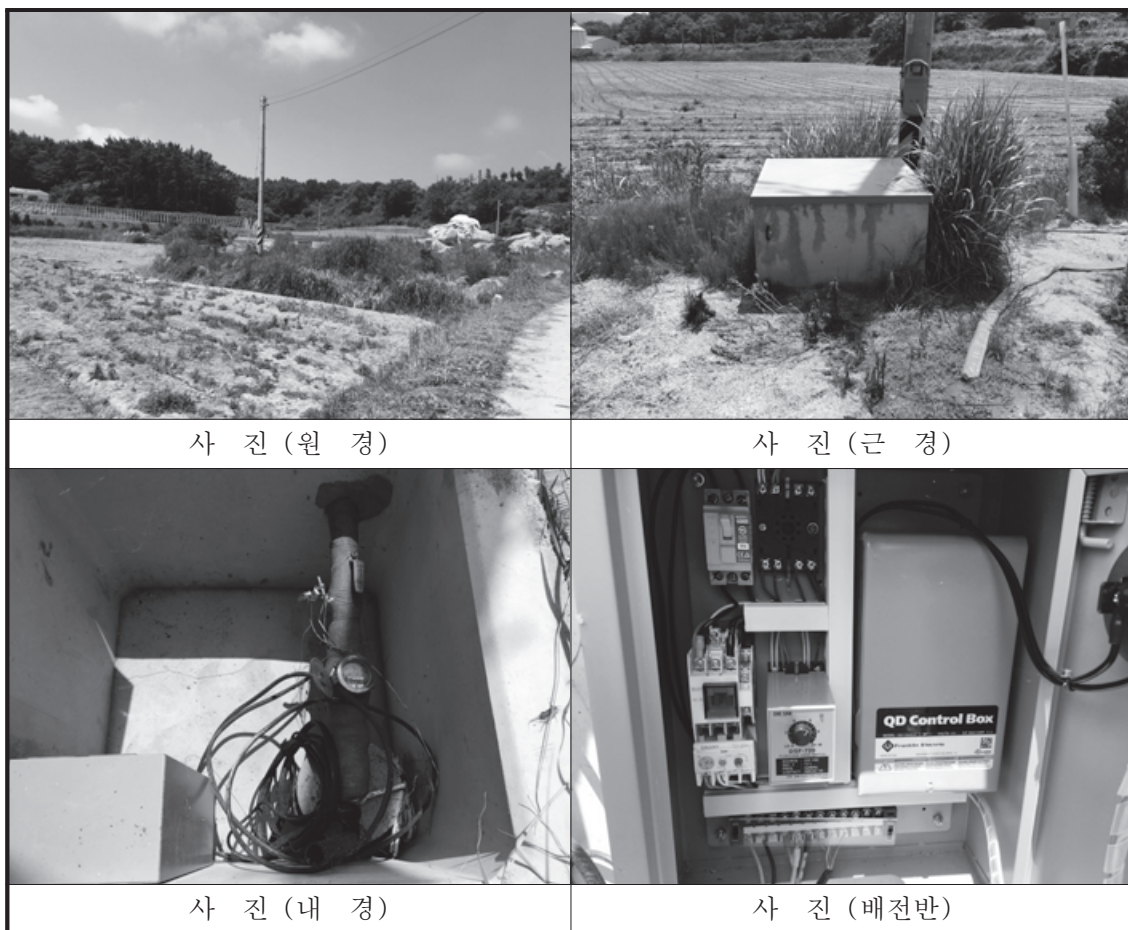
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년11월13일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017447, 허가신고번호 : 1200800026)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 대기리 64-1 (좌표 : 36°7'50.67", 126°5'26.68")		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 136 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 78 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

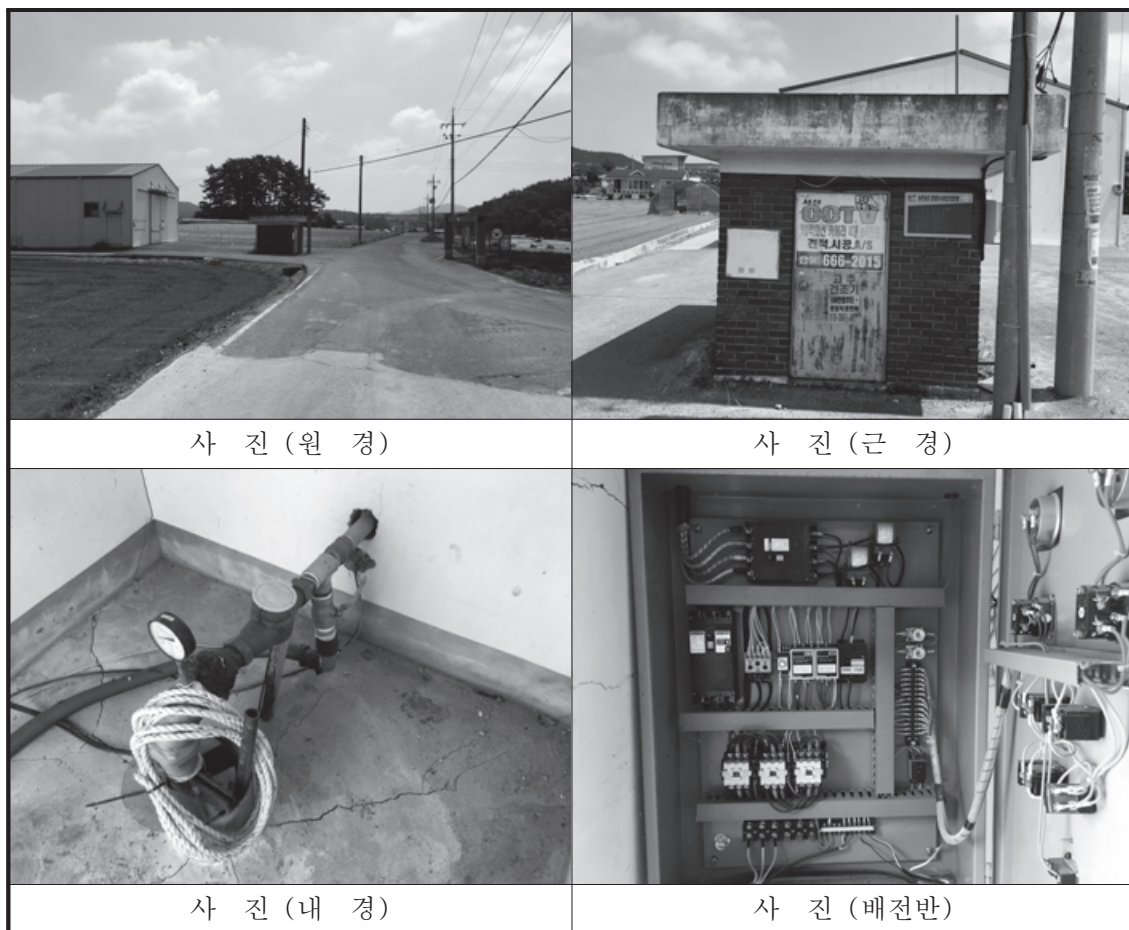
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2008년05월26일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.65	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	누수
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 균열, 누수 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017448, 허가신고번호 : 1200300007)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 장대리 7-2 (좌표 : 36°7'29.7", 126°4'51.07")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 9999 HP	나) 설치심도 : 9999 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

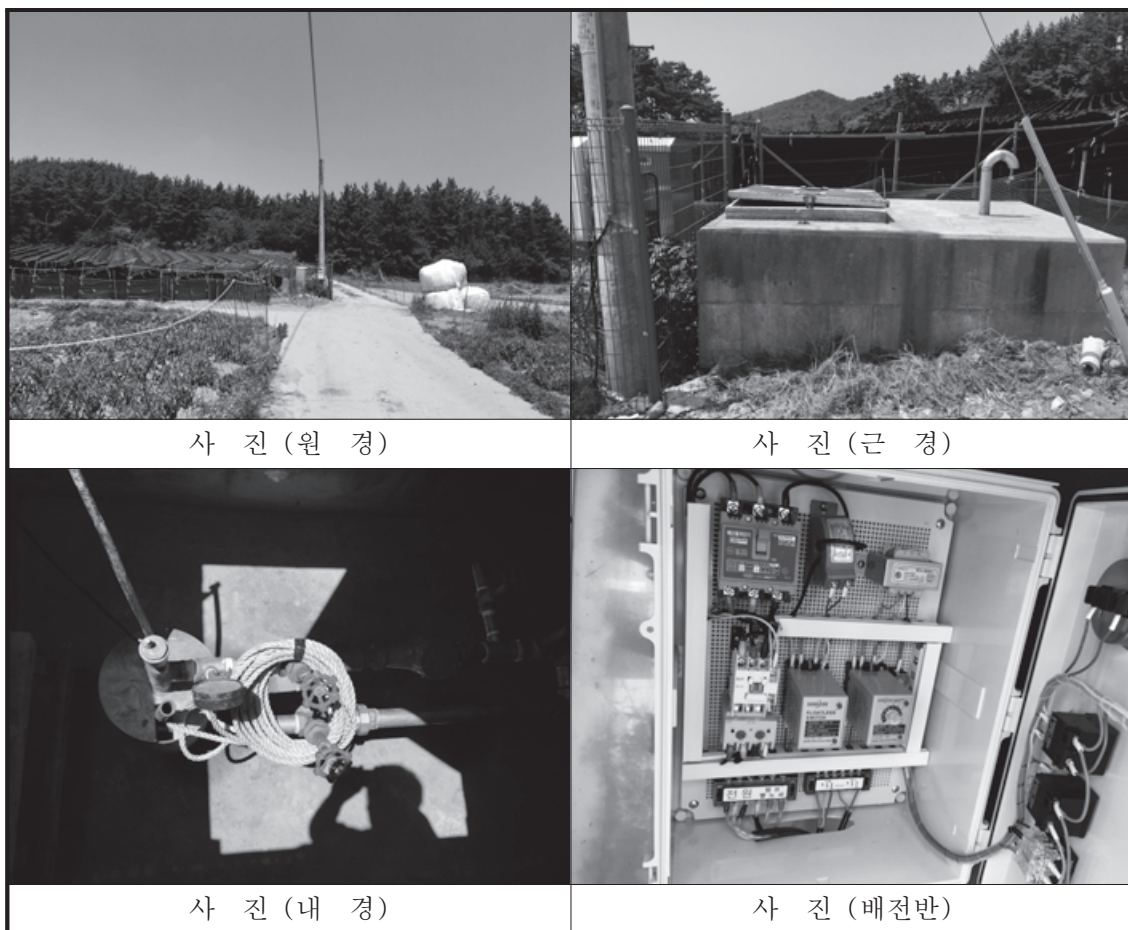
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2003년09월09일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017449, 허가신고번호 : 1200400006)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 장대리 158-8 (좌표 : 36°7'4.2", 126°4'42.03")		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 9999 HP	나) 설치심도 : 9999 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2004년03월29일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	측정불가
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			미설치		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,826

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017450, 허가신고번호 : 1200700001)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 양산리 567 (좌표 : 36°6'34.62", 126°5'47.76")		
채 수 량	180 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

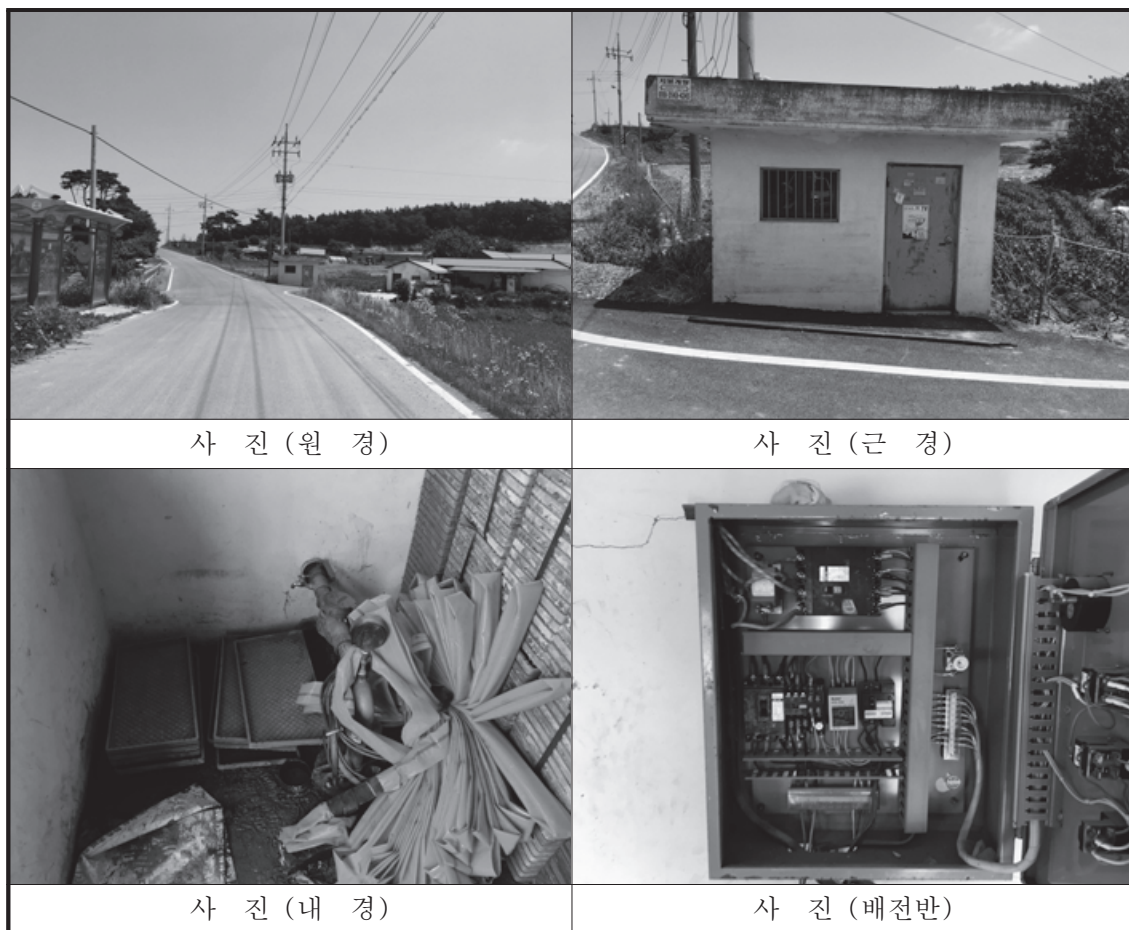
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-		
				생활용 수질기준	-		
				부적합 항목			
		관 정	자연수위	양 수 량	이 물 질 배 출 여 부	자연수위 측정	측정불가
						양수량의 적정여부	적정
						이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	누 수	침 하	균열, 백태, 박리, 파손여부	균열, 박리
						위치, 누수원인, 누수여부	누수
						침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	유 량 계	출수장치	파손 및 시건장치 유무	양호
						녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	수위측정관	작동유무 및 파손여부	출수장치의 파손여부	수위측정관의 관리상태	미설치
						작동여부, 진동 및 경음상태	양호
이용량 대비 용량의 적정성	적정						
기 계	기 계 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	외형	양호		
				설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
					진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 수위측정관없음, 균열, 박리 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관설치	167
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,826

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017451, 허가신고번호 : 1200300008)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 양산리 906-1 (좌표 : 36°6'45.73", 126°5'9.85")		
채 수 량	170 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 350 mm	나) 심 도 : 97 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 9999 HP	나) 설치심도 : 9999 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

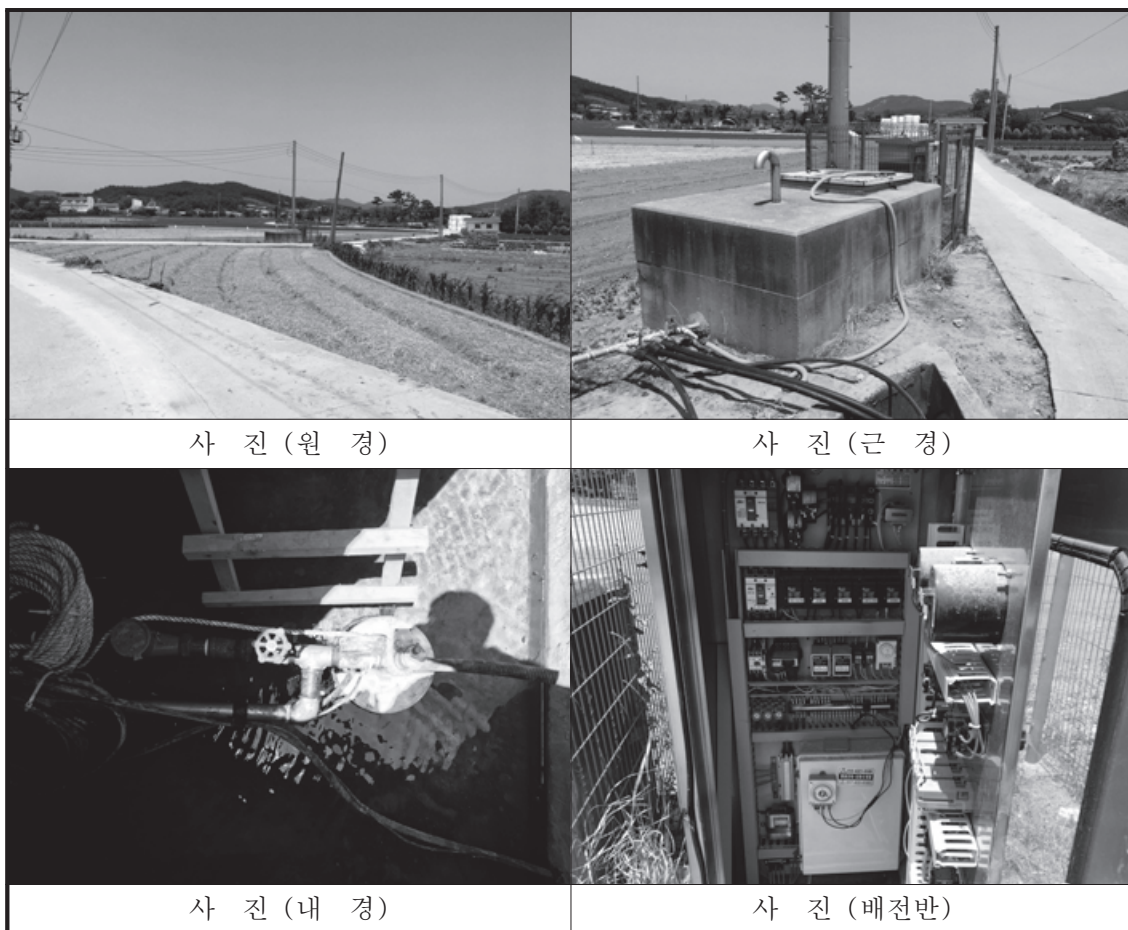
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2003년08월12일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	누수
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손 및 시건장치 유무		양호
				녹발생 및 부식정도		양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무 및 파손여부		양호
				출수장치의 파손여부		양호
수위측정관의 관리상태				양호		
기 계	기 계 시 설	수 펌 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		10,659

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017452, 허가신고번호 : 1200700007)		
위 치	충청남도 태안군 원북면 양산리 산167-4 (좌표 : 36°6'53.28", 126°5'13.7")		
채 수 량	153 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 66 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	- 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

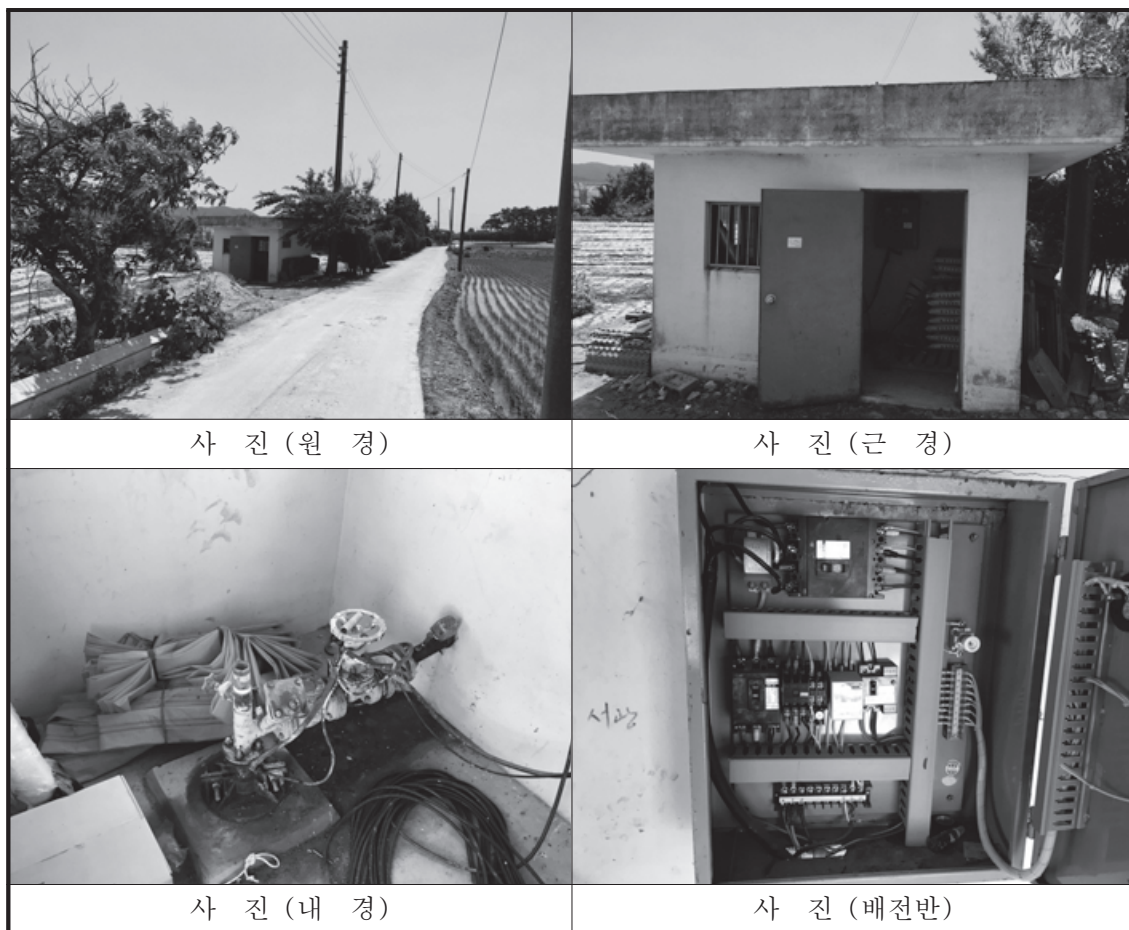
나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점	1. 균열, 박리, 유량계없음 2. 출수장치없음, 수위측정관없음		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	수위측정관	수위측정관설치	167
	영향조사	양성화(지하수인허가)	5,533
	사후관리	에어서징 등	5,126
	계		11,095

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017453, 허가신고번호 : 2201600019)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 관리 357 (좌표 : 36°4'0.19", 126°8'11.7")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

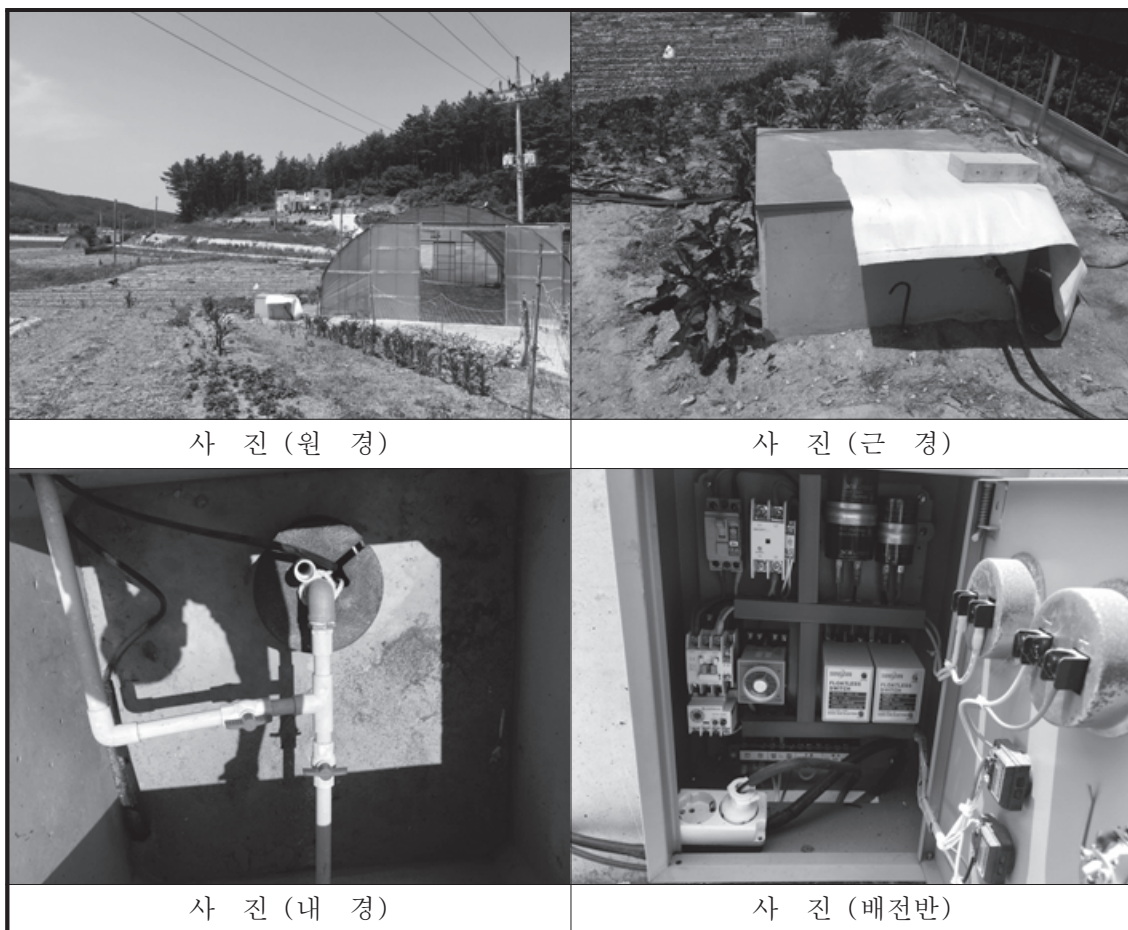
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년02월01일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.64	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	미설치	
				출수장치	출수장치의 파손여부	미설치
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계없음, 출수장치없음 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	출수장치	출수장치설치	38
	계		269

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017454, 허가신고번호 : 2201600200)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 관리 430-1 (좌표 : 36°4'21.65", 126°8'3.89")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 250 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

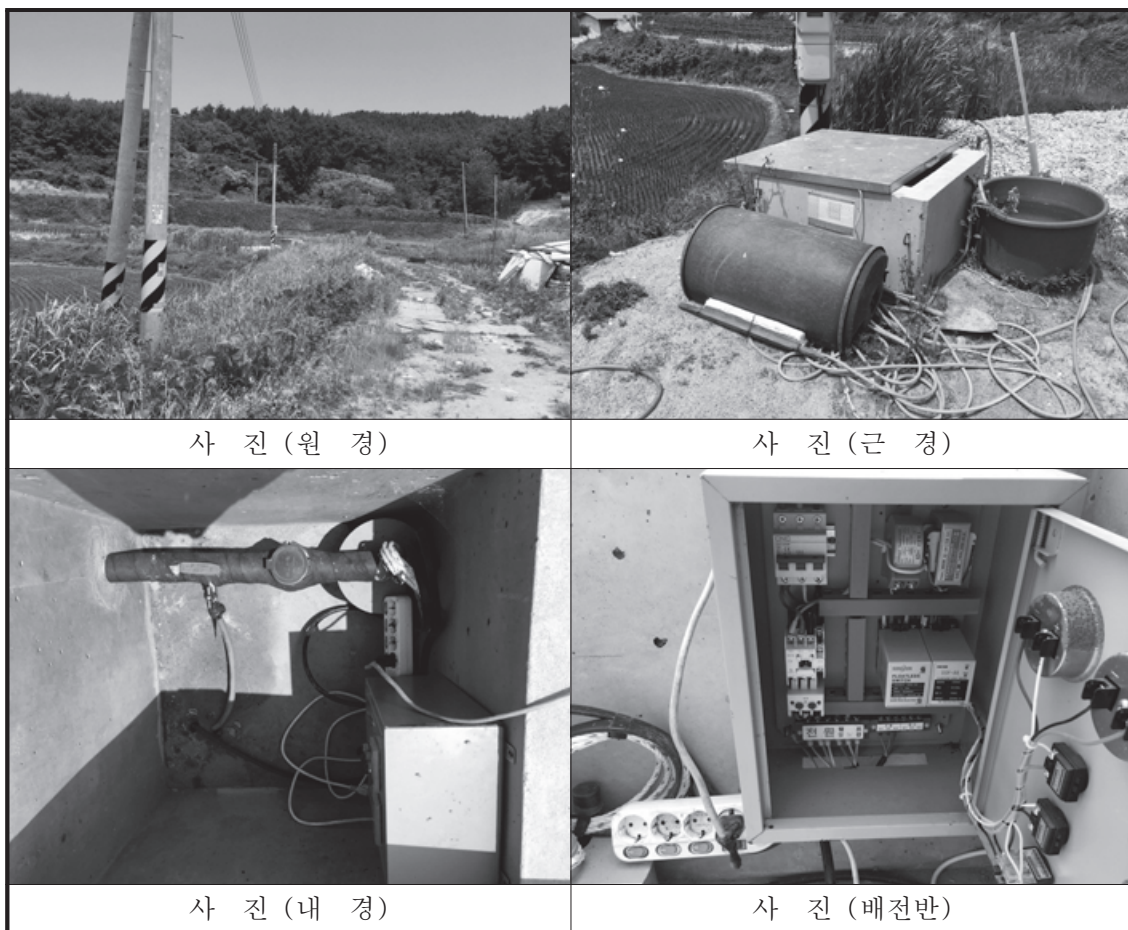
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년06월23일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계		
	출수장치		
	영향조사		
	사후관리		
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017455, 허가신고번호 : 2201600018)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 포지리 296-1 (좌표 : 36°1'51.15", 126°6'45.16")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

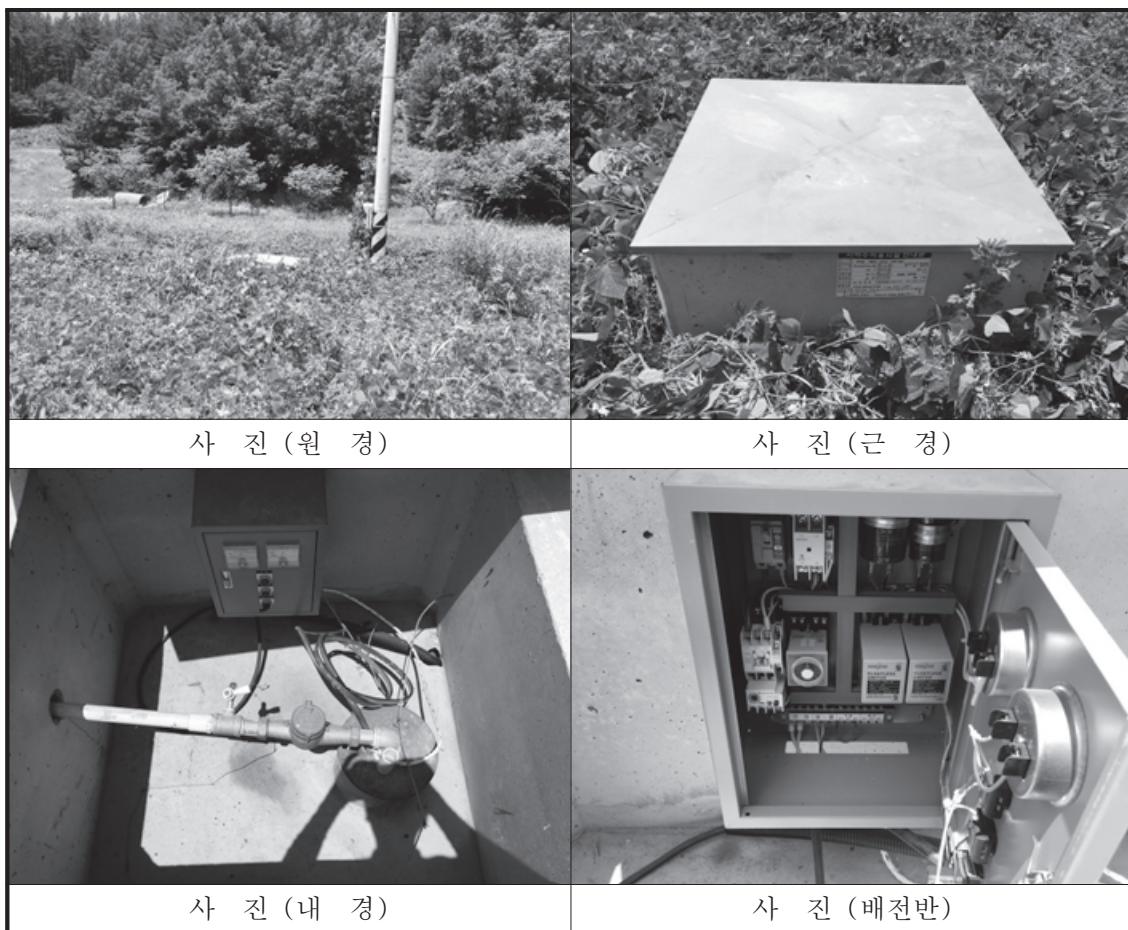
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년02월01일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	10.22
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017456, 허가신고번호 : 2201600151)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 포지리 833-2 (좌표 : 36°2'6.5", 126°5'33.89")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

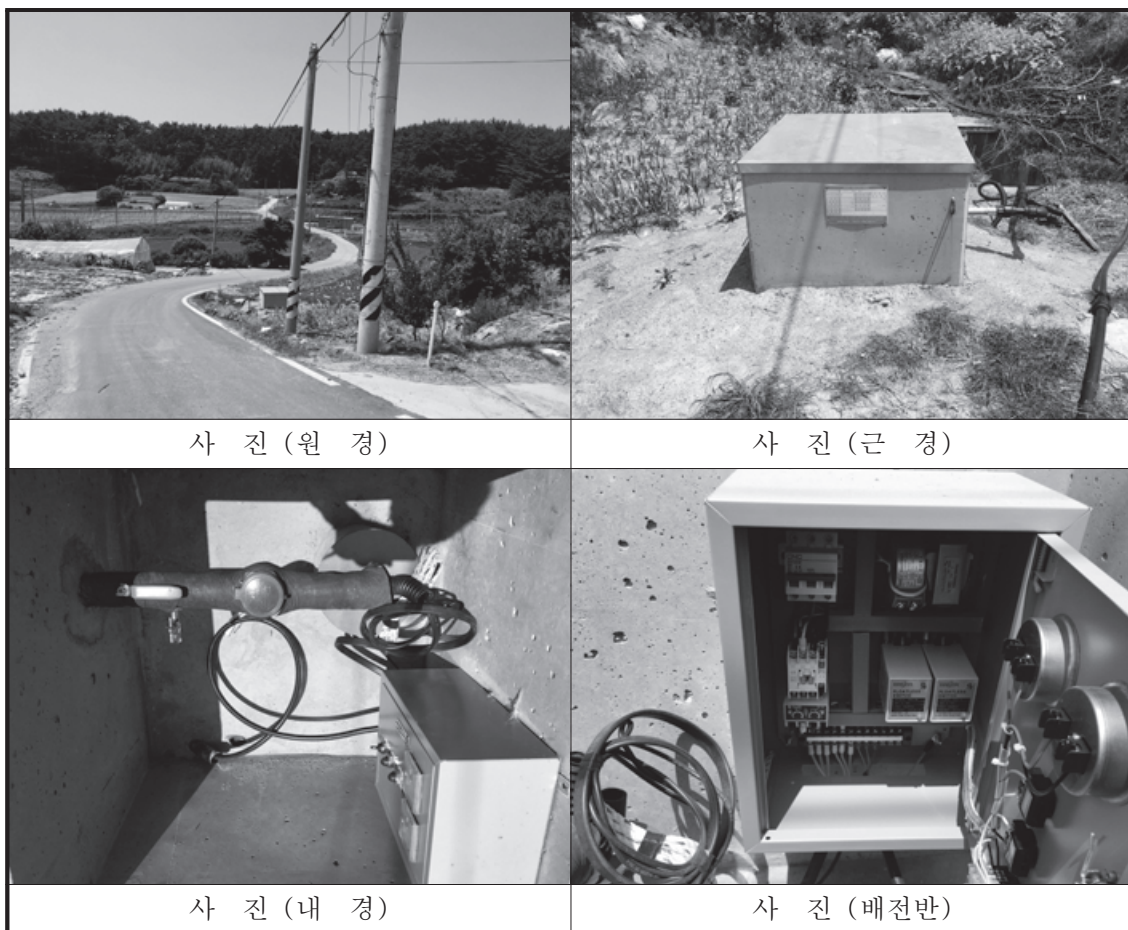
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년04월29일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	13.54	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017457, 허가신고번호 : 2201600240)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 포지리 1140-2 (좌표 : 36°2'5.4", 126°5'30.88")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오㈜	점검일자	2017년06월14일

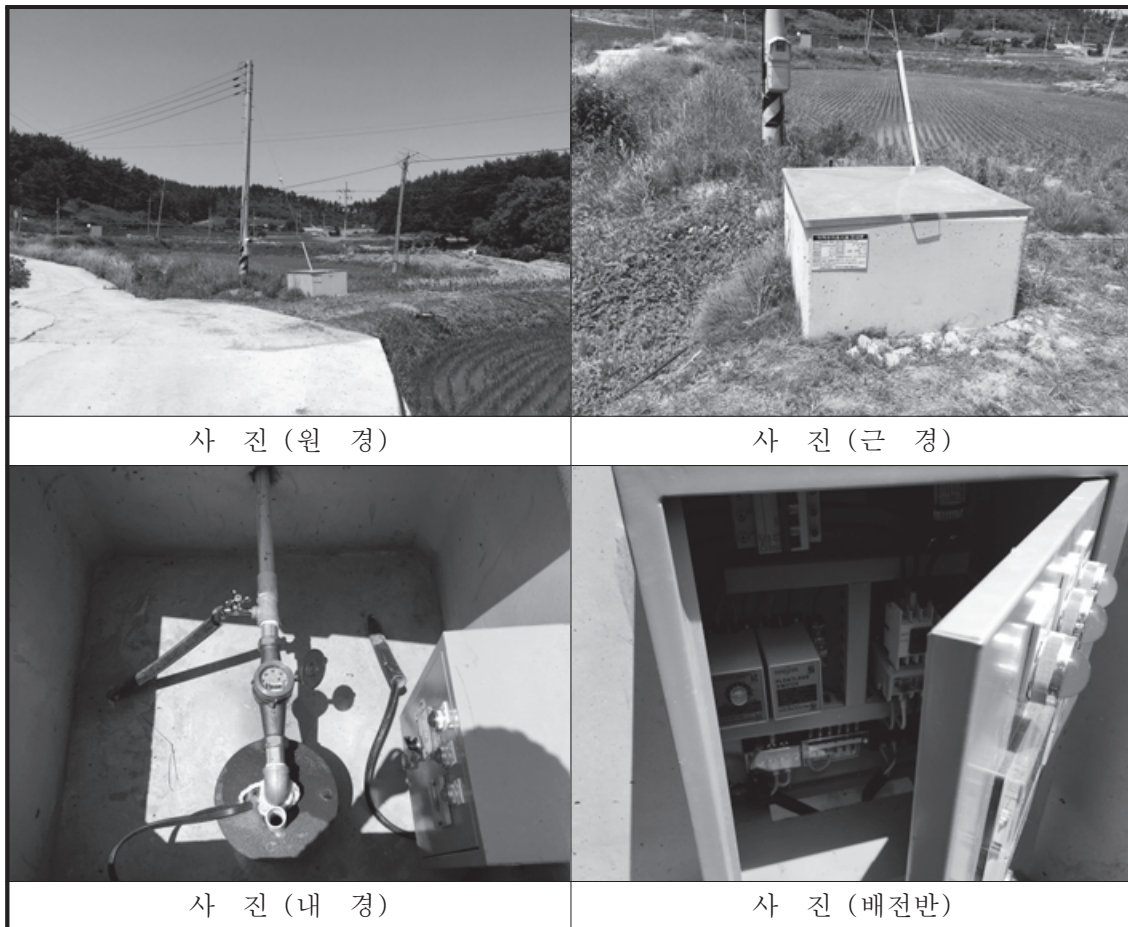
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검 항 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년08월26일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	9.11
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017458, 허가신고번호 : 2201600239)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 포지리 1215 (좌표 : 36°2'7.67", 126°5'13.62")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

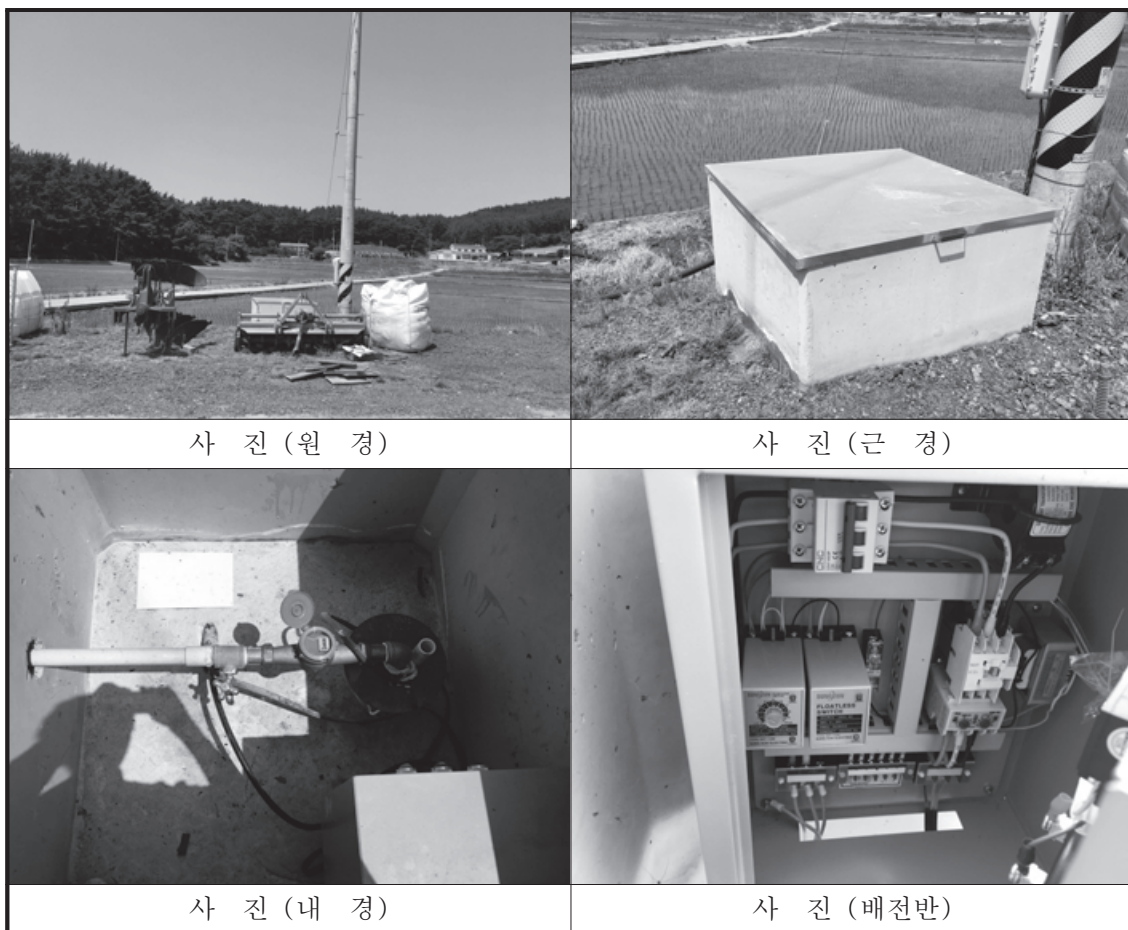
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2016년07월26일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	양수중	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	보통	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 유량계이물질 2.		
대책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계설치	231
	계		231

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017459, 허가신고번호 : 2201500194)		
위 치	충청남도 태안군 이원면 사창리 438 (좌표 : 36°0'54.01", 126°5'49.64")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일

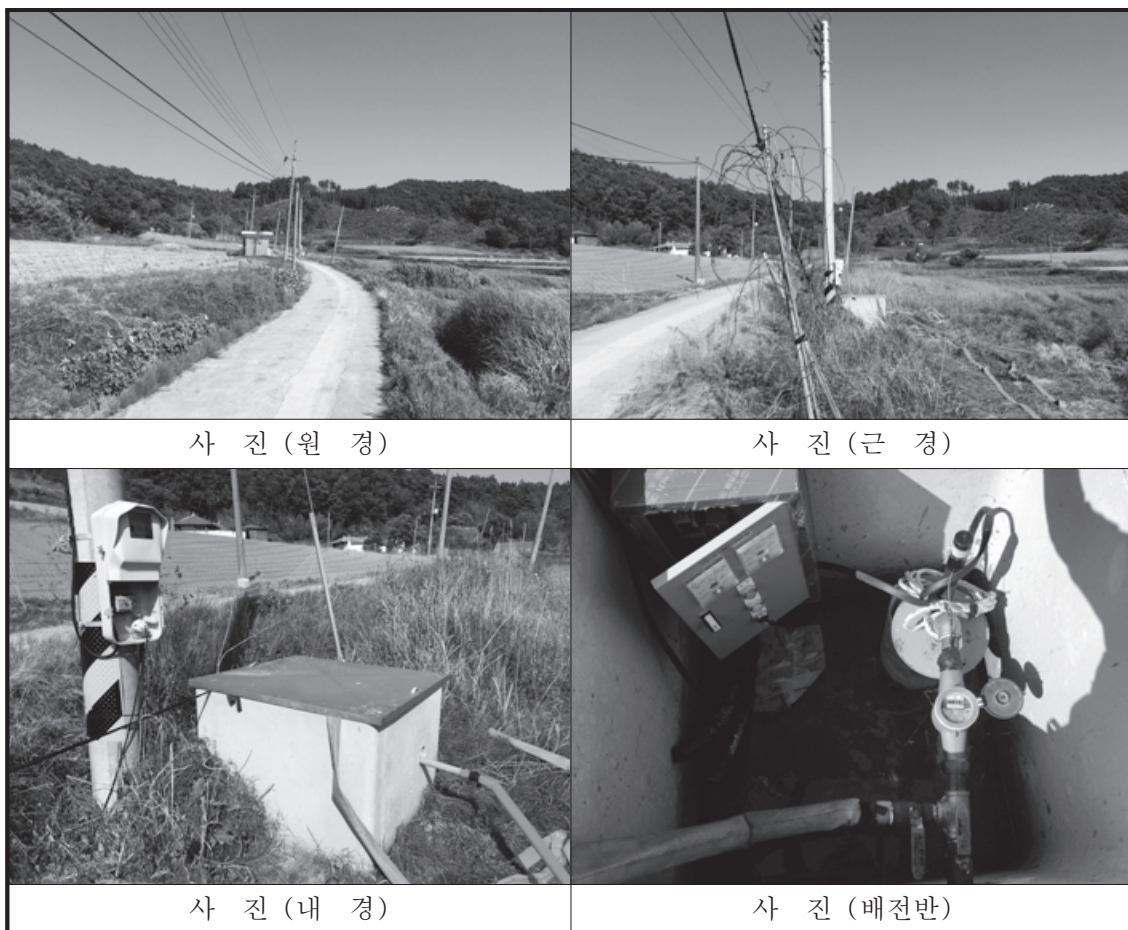
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2015년08월28일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	양수중
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손 및 시건장치 유무		양호
				녹발생 및 부식정도		양호
		측 정 장 치	유 량 계 출수장치 수위측정관	작동유무 및 파손여부		양호
				출수장치의 파손여부		양호
수위측정관의 관리상태				양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농어업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	태이지구 (일련번호 : WTAN1262017460, 허가신고번호 : 2201300350)		
위 치	충청남도 태안군 소원면 의항리 산3 (좌표 : 36°0'47.78", 126°36.18")		
채 수 량	20 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 1 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 25 mm		
개발년도(연장허가)	2013 년		
점검기관	마인지오(주)	점검일자	2017년06월14일



나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년11월04일	
				생활용 수질기준	농.어업용수	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	확인불가	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	확인불가
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	확인불가
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	확인불가	
				녹발생 및 부식정도	확인불가	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	확인불가	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	확인불가	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	확인불가	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

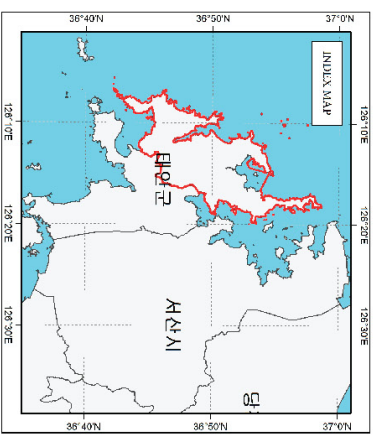
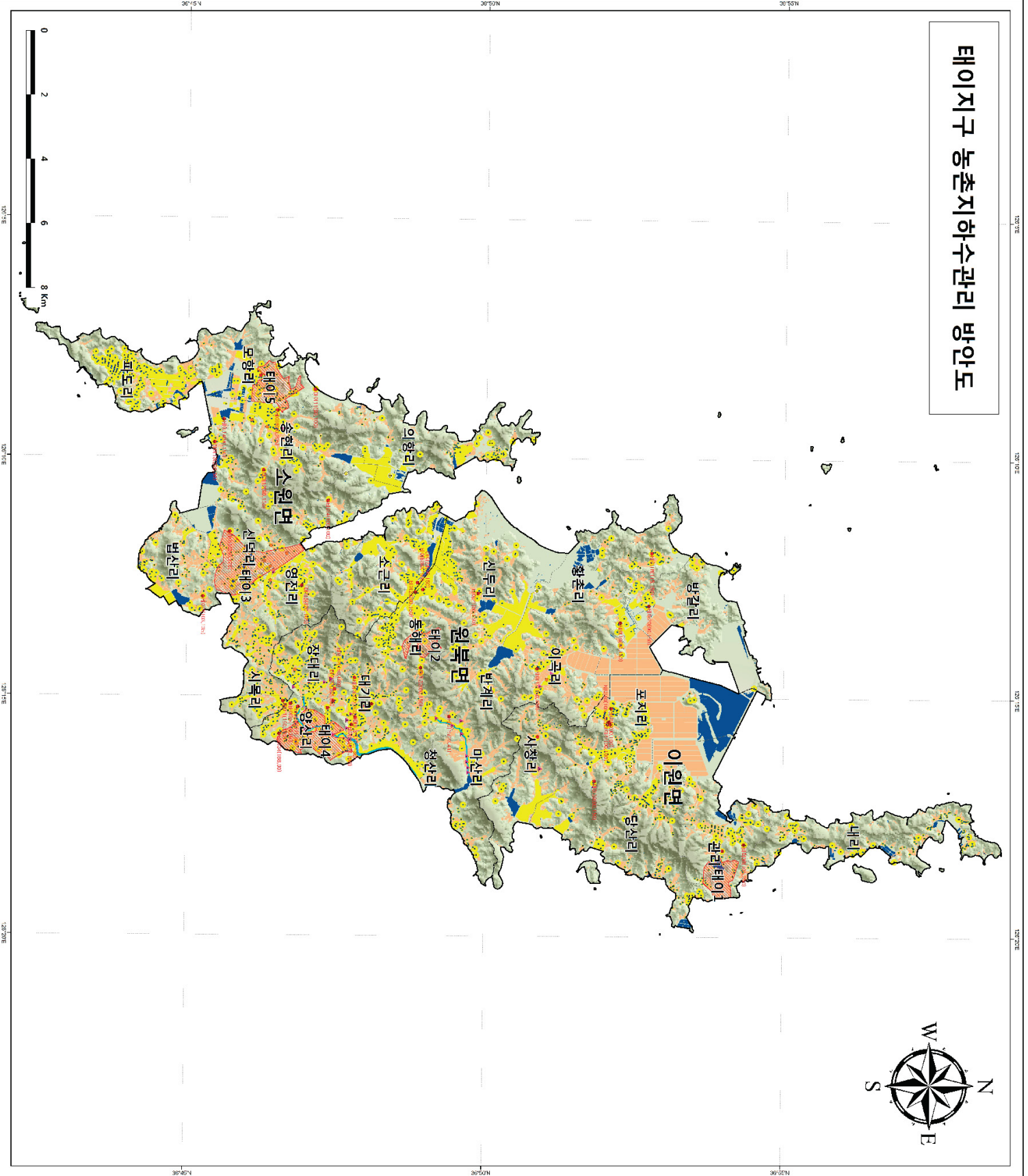
다. 점검결과

문제점	1. 2.		
대 책	1. 공공관정재정비, 내부청소 실시 2.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지

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

태이지구 농촌지하수관리 방안도



범례

- 농연용 공공관정 (양수용, 심도)
- 농연용 공공관정 외 인허가관정
- ⊕ 양수정
- 집수암거
- ▲ 취입보
- 수혜지역
- 미수혜지역
- 농업용수 필요지역 (태이1~태이5)
- 하천
- 저수지
- 용수구역
- 읍면경계
- 리경계

지하수에 대한 상담 문의

- 농림축산식품부 식량정책관 농업기반과 (044)201-1862
- 한국농어촌공사 지하수지질처 (061)338-5752, 5759