

발 간 등 록 번 호

11-1543000-003356-01

plus 플러스 창원
CHANGwon

2020 농촌지하수관리보고서 창진지구

 농림축산식품부

 한국농어촌공사

■ 『창진지구 농촌지하수자원관리사업』 보고서는

1. 2020년 4월부터 2020년 11월까지 『농촌지하수자원관리사업』 결과를 종합하여 작성되었습니다.
2. 『농촌지하수자원관리사업』은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌용수계획등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관하에 한국농어촌공사에서 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황자료는 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수이용실태 자료를 토대로 조사하였습니다.
4. 본 보고서에 명기된 행정구역명은 조사시작 시점인 2020년 4월 기준의 법정동·리를 따랐습니다.
5. 조사결과 및 세부현황은 농어촌지하수넷(<http://www.groundwater.or.kr>)에서 조회가 가능합니다.

< 차례 >

I. 농촌지하수자원관리사업 개요	3
1.1 추진배경	3
1.2 사업목적	3
1.3 주요 추진내용	3
1.4 창진지구 현황	4
1.4.1 신고·허가별 지하수 개발현황	8
1.4.2 용도별 지하수 개발현황	8
1.4.3 용도별 지하수 이용 현황	9
1.4.4 지하수관측망 운영현황	10
1.5 농어촌지하수관리시스템 설명	13
1.5.1 구축현황	13
1.5.2 접속방법	17
1.5.3 운영방법	18
1.5.4 정보서비스 활용	18
1.5.5 시스템 구성 및 이용 안내	20
II. 농업용 공공관정 현황 및 조사	23
2.1 공공관정 개발·이용 현황	23
2.2 농업용 공공관정 일제조사	25
2.2.1 농업용 공공관정 현황	25
2.2.2 농업용 공공관정 일제조사표 (양식-예시)	27
2.3 공공관정 점검결과 및 관리방안	29
2.3.1 점검결과	29
2.3.2 지하수개발 · 이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	30

2.3.3 사후관리 제안	30
2.3.4 지하수수질검사 제안	31
2.3.5 원상복구 제안	33
2.3.6 시설물정비 제안	33
III. 향후전망	37
3.1 지하수 개발·이용 전망	37
3.1.1 지하수개발가능량	37
3.1.2 지하수개발 추세	42
3.1.3 개발·이용 예측	44
3.2 오염 추세분석 및 예측	45
3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	45
3.2.2 지하수 오염 예측	50
IV. 창진지구 지하수 개발·이용 방안	57
4.1 농업용수 개발대상지 분석	57
4.2 농업용수 공급방안	60
4.3 창진지구 지하수개발·이용 방안도	62
V. 지하수 보전·관리 방안	67
5.1 지하수관리 필요지역	67
5.1.1 선정 기준	67
5.1.2 읍면별 현황 및 대책	69
5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과	78
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	79
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	79
5.2.2 창진지구 지하수관리 필요지역 대책제안	80

VI. 용어해설85

VII. 참고문헌95

- 부 록 -

1. 일반현황3

 1.1 조사지역(농촌용수구역)3

 1.2 인구현황5

 1.3 농업 및 산업경제8

 1.3.1 농업8

 1.3.2 사업체 현황10

 1.3.3 광업 현황11

 1.3.4 산업단지 현황11

 1.4 자연환경현황12

 1.4.1 하천 및 유역12

 1.4.2 기상16

 1.4.3 지형 및 지질18

 1.4.4 토지이용 및 토양23

 1.4.5 토양도26

2. 지하수 개발·이용 현황31

 2.1 지하수 개발 현황31

 2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황31

 2.1.2 용도별 지하수 개발 현황33

 2.1.3 지하수 개발 밀도35

2.2 지하수 이용 현황	37
2.2.1 이용량 산정	37
2.2.2 용도별 이용 현황	40
2.2.3 단위면적당 이용 현황	41
2.2.4 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	42
3. 지하수 특성	47
3.1 지하수 수리특성	47
3.1.1 수리특성 분석	47
3.1.2 부존특성	54
3.2 지하수 수질특성	66
3.2.1 오염원 현황	66
3.2.2 수질분석	77
3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	115
3.3 오염취약성 분석	117
3.3.1 DRASTIC 시스템	117
3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용	122
4. 지하수관리 방안	137
4.1 기본방향	137
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안	137
4.1.2 비규제적 관리방안	140
4.1.3 기술적방안	143
4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책	147
4.1.5 관정 수중모터펌프 고장원인과 대책	149
5. 청문조사결과(설문조사)	153

5.1 일반현황	154
5.2 지하수개발	158
5.3 지하수수질	160
5.4 지하수수량	161
5.5 지하수관리	163
6. 농어촌지하수관리시스템	167
6.1 구축 현황	167
6.2 접속방법	167
6.3 운영방법	167
6.4 농어촌지하수관리시스템 이용 안내	168
6.4.1 지하수자원관리시스템	168
6.4.2 지하수 개발실적	176
6.5 농어촌 지하수지도 이용 안내	181
6.5.1 화면구성	181
6.5.2 지도제어	181
6.5.3 통합검색	183
6.5.4 주제도	185
6.5.5 통계지도 기능	188
6.5.6 화면분할기능	190
6.5.7 도로명/건물 검색	193
6.6 농어촌지하수관측망시스템 이용 안내	194
6.6.1 농어촌지하수관측망 시스템 접속경로	194
6.6.2 농어촌지하수관측망시스템 메인페이지	195
6.6.3 지하수위현황 페이지	196
6.6.4 지하수위예경보 페이지	197
6.6.5 해수침투예경보 페이지	199

6.6.6 관측소제원 페이지	201
6.6.7 관측자료 조회 페이지	202
6.6.8 관측자료 통계 페이지	205
7. 공공관정 일제조사표	209

〈표 차례〉

〈표 1-4-1〉	창진지구 읍면별 특성분석 현황	6
〈표 1-4-2〉	허가·신고형태별 지하수 개발현황	8
〈표 1-4-3〉	용도별 지하수 개발현황	8
〈표 1-4-4〉	용도별 지하수 이용현황	9
〈표 1-4-5〉	창원시 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2016. 12)	11
〈표 1-4-6〉	창원시 관내 지하수 수질 관측망 설치현황(오염우려지역)	11
〈표 1-4-7〉	창원시 관내 지하수 수질 관측망 설치현황(일반지역)	12
〈표 1-4-8〉	창원시 관내 지하수수질전용측정망	12
〈표 1-4-9〉	창원시 관내 해수침투관측망	12
〈표 1-5-1〉	시·도별 농촌용수구역별 조사현황	14
〈표 1-5-2〉	행정구역별 조사현황	16
〈표 2-1-1〉	농업용 공공관정 개발 현황	23
〈표 2-2-1〉	공공관정 현황	25
〈표 2-3-1〉	공공관정 일제조사 현황	29
〈표 2-3-2〉	지하수영향조사 및 사후관리필요관정 현황	31
〈표 2-3-3〉	수질검사 필요관정 현황	32
〈표 2-3-4〉	원상복구 필요관정	33
〈표 2-3-5〉	농업용 공공관정 시설물 정비 필요관정	34
〈표 2-3-6〉	시설물관리 필요관정 제안	34
〈표 3-1-1〉	유역별 지하수 개발가능량	38
〈표 3-1-2〉	읍면별 지하수 개발가능량 산정	39
〈표 3-1-3〉	리별 지하수 개발가능량 산정	40
〈표 3-1-4〉	창진지역 전체 용도별 지하수 개발공수 및 이용량	42
〈표 3-1-5〉	연도별 지하수 이용량 예측	44
〈표 3-2-1〉	읍면별 DRASTIC Index	46

<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index	46
<표 3-2-3> 지하수오염예측도 등급 분류표	50
<표 3-2-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비	52
<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석	58
<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 검토	61
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표	67
<표 5-1-2> 구산면 지하수 수량관리 필요지역	70
<표 5-1-3> 구산면 지하수 수질관리 필요지역	70
<표 5-1-4> 진동면 지하수 수량관리 필요지역	72
<표 5-1-5> 진동면 지하수 수질관리 필요지역	72
<표 5-1-6> 진북면 지하수 수량관리 필요지역	74
<표 5-1-7> 진북면 지하수 수질관리 필요지역	74
<표 5-1-8> 진전면 지하수 수량관리 필요지역	76
<표 5-1-9> 진전면 지하수 수질관리 필요지역	77
<표 5-1-10> 읍·면별 지하수관리필요지역	78
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	79
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	81
<표 5-2-3> 창진지구 지하수관리필요지역 세부내역	82

- 부 록 -

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황	3
<표 1-2-1> 읍면별 행정구역 및 인구현황	5
<표 1-2-2> 연도별 행정구역 및 인구현황	6
<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	8
<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황	10

<표 1-3-3> 광업 현황	11
<표 1-3-4> 공단 현황	11
<표 1-4-1> 하천 현황	12
<표 1-4-2> 유역 현황	14
<표 1-4-3> 연별 및 월별 기상 개황	16
<표 1-4-4> 창원시 지질분포 면적	21
<표 1-4-5> 지목별 토지이용 현황	23
<표 1-4-6> 토지이용 변화추이	25
<표 1-4-7> 토양형 분류(US. N.R.C.S)	26
<표 1-4-8> NRCS 토양형에 따른 토양등급별 분포면적	26
<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황	31
<표 2-1-2> 용도별 지하수현황	33
<표 2-1-3> 개발밀도현황	35
<표 2-2-1> 세부용도별 지하수개발 현황	37
<표 2-2-2> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준	38
<표 2-2-3> 세부용도별 지하수 이용량 산정	39
<표 2-2-4> 면별 지하수 이용량 산정	40
<표 2-2-5> 단위면적당 지하수 이용 현황	41
<표 2-2-6> 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위	42
<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황	47
<표 3-1-2> 읍면별 수리상수 분포현황	51
<표 3-1-3> 수문지질단위별 지질, 지형 및 공극형태	52
<표 3-1-4> 수문지질단위별 수리특성	53
<표 3-1-5> 창진지구 함양률 적용	55
<표 3-1-6> 읍면별 Thiessen 계수 산정	56
<표 3-1-7> 창원기상대 연평균 강수량	57
<표 3-1-8> 의령기상대 연평균 강수량	58

<표 3-1-9> Thiessen 읍면별 강수량	58
<표 3-1-10> 읍면별 지하수 함양량	59
<표 3-1-11> 리별 지하수 함양량	60
<표 3-1-12> 10년빈도 가뭄강수량 산정	62
<표 3-1-13> 읍면별 지하수 개발가능량 산정	63
<표 3-1-14> 리별 지하수 개발가능량	64
<표 3-2-1> 토지이용형태에 따른 잠재오염원의 종류	66
<표 3-2-2> 잠재오염원 대상시설 분류 기준 및 관련규정	67
<표 3-2-3> 환경기초시설 현황	68
<표 3-2-4> 점오염원 현황	70
<표 3-2-5> 비점오염원 현황	72
<표 3-2-6> 각 인자별 발생 원단위	73
<표 3-2-7> 인구에 의한 오염 부하량 현황	74
<표 3-2-8> 토지이용에 의한 오염 부하량 현황	74
<표 3-2-9> 가축에 의한 부하량	75
<표 3-2-10> 단위 면적당 총부하량 현황	75
<표 3-2-11> 수질분석 대상관정 현황	78
<표 3-2-12> 시기별 수온 분포	79
<표 3-2-13> 시기별 pH측정	80
<표 3-2-14> 시기별 EC측정	82
<표 3-2-15> 창진지역 지하수 이화학 분석결과	85
<표 3-2-16> 주요 양음이온의 자연배경치 및 통계결과	89
<표 3-2-17> 지역별 지하수 유형 분포	95
<표 3-2-18> 일반 측정항목 및 주 양·음이온 상관성 분석 결과	96
<표 3-2-19> 읍면별 지하수의 주요 이온에 대한 몰비 결과	100
<표 3-2-20> 읍면별 지하수의 Cl/HCO ₃ 몰비 분류	100
<표 3-2-21> 지하수 수질 기준	103

<표 3-2-22> 생활용수기준 수질분석결과	106
<표 3-2-23> 수질 분석 통계 결과	106
<표 3-2-24> 지역별 질산성질소 통계량	109
<표 3-2-25> 질소 오염원에 대한 질소동위원소의 분류	112
<표 3-2-26> 질산성 질소와 $\delta^{15}\text{N}$ 의 함량에 따른 추정 오염원의 통계량	114
<표 3-2-27> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	115
<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준	121
<표 3-3-2> 리별 Modified DRASTIC Index	133
<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	142
<표 5-1-1> 설문조사 부수	153
<표 5-1-2> 지하수 이용현황	154
<표 5-1-3> 음용수로 사용되는 수원 이용현황	154
<표 5-1-4> 음용수 외에 용도로 사용되는 수원 이용현황	155
<표 5-1-5> 농어업용수로 사용되는 수원 이용현황	155
<표 5-1-6> 공업용수로 사용되는 수원 이용현황	156
<표 5-1-7> 지하수 용도구분 이용현황	156
<표 5-1-8> 지하수 이용중 애로사항	157
<표 5-2-1> 지하수개발의 용이성	158
<표 5-3-1> 지하수 수질 만족도	161
<표 5-4-1> 음용수 수량 만족도	161
<표 5-4-2> 생활용수 수량 만족도	162
<표 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도	162
<표 5-4-4> 민원제기 이유	163
<표 5-5-1> 공공관정 관리 만족도	163
<표 5-5-2> 공공관정 위탁관리 전문기관	164
<표 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수	164

〈그림 차례〉

〈그림 1-4-1〉 창원시 농촌용수구역도4

〈그림 1-4-2〉 창원시 지하수관측망 현황10

〈그림 1-5-1〉 농촌지하수관리사업 2020년 시행지구16

〈그림 1-5-2〉 농어촌지하수관리시스템 구성도20

〈그림 2-1-1〉 농업용 공공관정 현황도24

〈그림 3-1-1〉 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량38

〈그림 3-1-2〉 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량39

〈그림 3-1-3〉 연도별 지하수 이용·개발43

〈그림 3-1-4〉 연도별 지하수 이용량 추이43

〈그림 3-1-5〉 지하수 이용전망 추세44

〈그림 3-2-1〉 지하수오염예측도 작성모식도47

〈그림 3-2-2〉 DRASTIC Map48

〈그림 3-2-3〉 Modified DRASTIC Map49

〈그림 3-2-4〉 오염발생부하량 등급도51

〈그림 3-2-5〉 읍면별 지하수오염예측등급 면적비52

〈그림 3-2-6〉 창진지구 지하수오염예측도53

〈그림 4-1-1〉 농업용수 수혜면적57

〈그림 4-1-2〉 조사지역 농업기반수리시설55

〈그림 4-3-1〉 농업용수 수혜등급별 예상도63

〈그림 4-3-2〉 창진지구 농업용 지하수개발·이용방안도64

〈그림 5-1-1〉 관리지구 선정기준을 위한 표준정규본포곡선68

- 부 록 -

<그림 1-1-1> 용수구역현황도	4
<그림 1-2-1> 연도별 인구추이	6
<그림 1-2-2> 행정구역 및 인구현황	7
<그림 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	9
<그림 1-3-2> 연도별 사업체 증가 추이	10
<그림 1-4-1> 하천 및 유역 현황도	15
<그림 1-4-2> 연도별 기온 및 강수량	17
<그림 1-4-3> 월별 기온 및 강수량	17
<그림 1-4-4> 창원시 선구조도	20
<그림 1-4-5> 지질도	22
<그림 1-4-6> 지목별 토지이용현황	24
<그림 1-4-7> 토지이용변화 추이	25
<그림 1-4-8> 토양도	27
<그림 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수시설 현황도(행정자료)	32
<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)	33
<그림 2-1-3> 용도별 지하수 현황(금회조사)	34
<그림 2-1-4> 읍면별 단위면적당 지하수개발밀도 현황	35
<그림 2-1-5> 지하수 개발 밀도 현황	36
<그림 2-2-1> 읍면별 지하수이용현황	40
<그림 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수이용량현황	41
<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(갈수기)	49
<그림 3-1-2> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(푹수기)	50
<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 수리특성	51
<그림 3-1-4> 수문지질단위별 암반지하수 수리특성	53
<그림 3-1-5> 창진지구 중권역 현황	55

<그림 3-1-6> 창진지구 Thiessen 현황	57
<그림 3-1-7> 읍면별 지하수 함양량	59
<그림 3-1-8> 읍면별 지하수 개발가능량	63
<그림 3-2-1> 점오염원 현황	71
<그림 3-2-2> 오염부하량 현황	76
<그림 3-2-3> 간이수질분석 측정 위치도	78
<그림 3-2-4> 창진지구 지하수 수온분포도	79
<그림 3-2-5> 창진지구 지하수 pH분포도	81
<그림 3-2-6> 창진지구 지하수 EC분포도	82
<그림 3-2-7> 양·음이온 시료채수 위치도	84
<그림 3-2-8> 지하수 주양음이온 분포도	86
<그림 3-2-9> 주요 양음이온 농도분포 box plot	87
<그림 3-2-10> 주요 양음이온의 자연배경치 및 누적그래프	90
<그림 3-2-11> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류	91
<그림 3-2-12> 창진지역의 Piper Diagram	93
<그림 3-2-13> Stiff Diagram	94
<그림 3-2-14> 창진지역의 전체 지하수 유형	95
<그림 3-2-15> 주요 양음이온간의 상관성 분석	97
<그림 3-2-16> 물비를 이용한 해수 침투 영향 평가	99
<그림 3-2-17> 수질검사 시료채취 위치도	104
<그림 3-2-18> 질산성질소 시료채취 위치도	108
<그림 3-2-19> 지역별 질산성질소 농도 분포	109
<그림 3-2-20> 질산성질소(NO ₃ -N) 농도 분포도	110
<그림 3-2-21> 질소원의 질소동위원소비 분포.	111
<그림 3-2-22> 질소동위원소 시료채수 위치도	113
<그림 3-2-23> 질산성 질소와 δ ¹⁵ N의 함량에 따른 추정 오염원의 함량 분포도	114
<그림 3-3-1> DRASTIC 시스템 작업과정 흐름도	119

<그림 3-3-2> 지하수 심도(Depth to water table)	123
<그림 3-3-3> 자연함양량(Net Recharge)	124
<그림 3-3-4> 대수층 매질(Aquifer Media)	125
<그림 3-3-5> 토양매질(Soil Media)	126
<그림 3-3-6> 지형경사(Topography)	127
<그림 3-3-7> 비포화대매질(Impact of the Vadose Zone)	128
<그림 3-3-8> 수리전도도(Hydraulic Conductivity)	129
<그림 3-3-9> 선구조밀도(Lineament Density)	130
<그림 3-3-10> DRASTIC Map	131
<그림 3-3-11> Modified DRASTIC Map	132
<그림 5-1-1> 설문조사 지역내 지하수 이용비율	154
<그림 5-1-2> 음용수로 사용되는 수원 이용비율	154
<그림 5-1-3> 음용수로 외에 용도로 사용되는 수원 이용비율	155
<그림 5-1-4> 농어업용수로 사용되는 수자원현황	155
<그림 5-1-5> 공업용수로 사용되는 수자원현황	156
<그림 5-1-6> 지하수 용도구분 현황	156
<그림 5-1-7> 지하수 이용중 애로사항	157
<그림 5-2-1> 지하수개발의 용이성	158
<그림 5-2-2> 방치공 존재 여부	158
<그림 5-2-3> 용도별 방치공 비율	159
<그림 5-2-4> 방치사유	159
<그림 5-2-5> 방치공을 없애지 않는 이유	159
<그림 5-3-1> 오염유발인자	160
<그림 5-3-2> 용도별 수질검사 현황	160
<그림 5-3-3> 지하수 수질 만족도	161
<그림 5-4-1> 음용수 수량 만족도	161
<그림 5-4-2> 생활용수 수량 만족도	162

<그림 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도162
<그림 5-4-4> 민원제기 경험 및 이유163
<그림 5-5-1> 공공관정 관리 만족도163
<그림 5-5-2> 공공관정 위탁관리에 대한 의견164
<그림 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수164

I

농촌지하수관리사업 개요

I. 농촌지하수자원관리사업 개요

1.1 농촌지하수자원관리사업의 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 농촌지하수자원관리사업의 목적

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

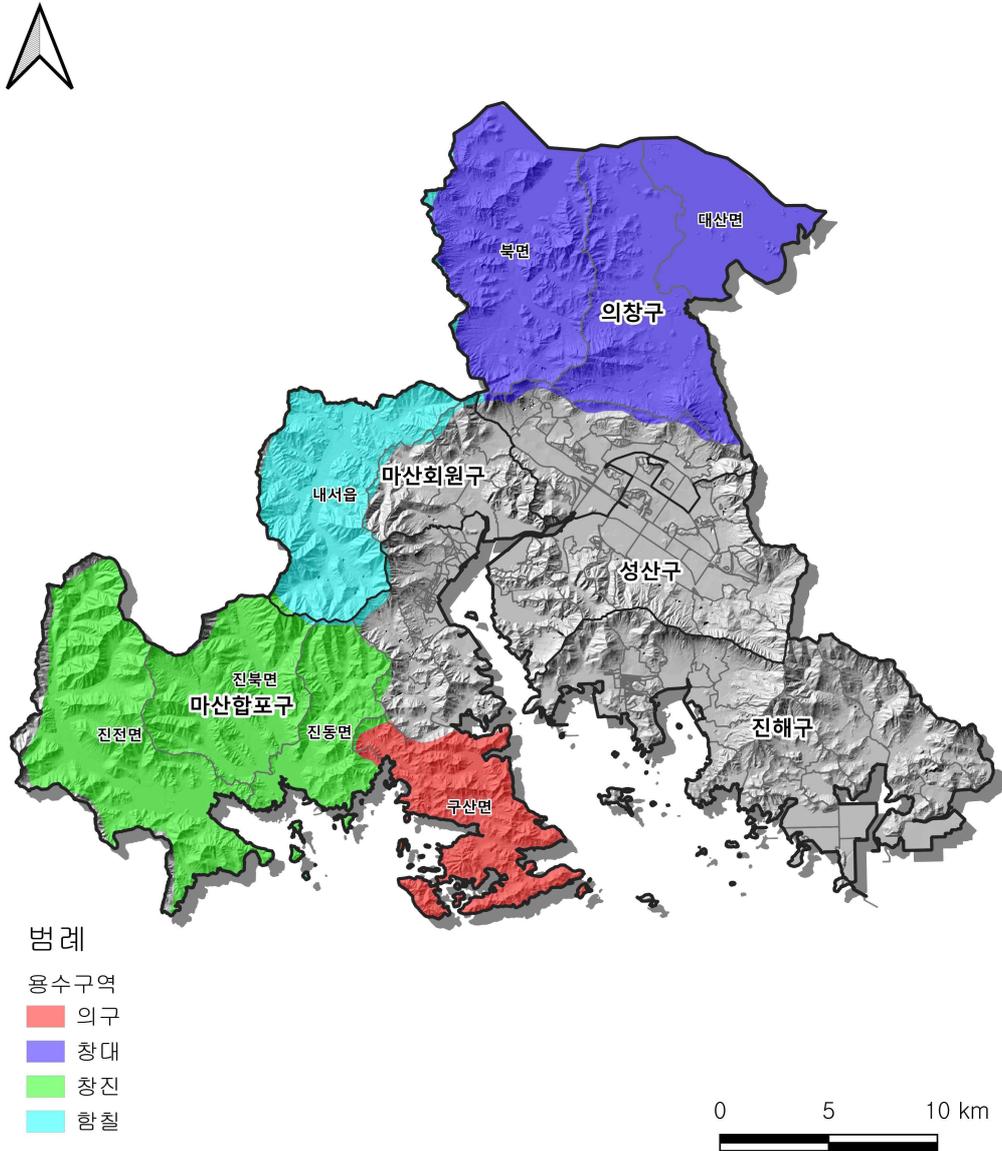


농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수자원관리사업의 내용

- 현장조사를 통한 관정 및 오염원 현황 파악
- 지하수 함양량, 개발가능량 등 용수구역별 수리특성 파악
- 가뭄예측/분석을 통한 지하수 대책수립
- 수량부족 및 수질오염 우려되는 지역은 해당 지자체에 관리 대책 제안
- 농업용 공공관정 일제조사를 통한 시설물관리 필요 시설 대책 제안
- 농어촌지하수관리시스템으로 제공될 정보화자료 DB 구축

1.4 창진지구 현황



<그림 1-4-1> 창원시 농촌용수구역도

□ 창진지구 지하수자원관리사업 선정

창진지구는 농업용 지하수 이용현황 및 지하수 수질에 대한 조사를 위해 2020년 농촌지하수자원관리 사업지구에 선정되어, 창원시 농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리에 대한 정보를 제공한다.

또한, 농업인의 편의와 지하수자원의 공익적 가치 실현을 위해 농업용 공공관정에 대한 정밀조사를 실시하여 공공재인 관정 시설물의 유지관리에 필요한 정보를 제공한다.

□ 창진지구 특성분석

창진지구는 경상남도 내 농촌지하수관리 대상 44개 용수구역 중 경상남도 창원시 구산면, 진동면, 진북면, 진전면 1시·군 4읍·면을 포함하는 지구로 북쪽은 함안군 함법지구, 함칠지구, 남쪽은 고성군 고회지구, 고동지구, 서쪽은 진주시 진지지구, 동쪽은 진해만에 접하고 있으며 경상남도 중남부에 위치한다.

창진지구는 여항산(770m), 서북산(739m), 광려산(722m), 대산(726m)등 비교적 높은 산들이 지구의 북쪽경계를 이루고 있고 그산의 줄기들이 남으로 뻗어 낮아지면서 남해와 접한다. 산의 줄기와 줄기 사이에 침식분지는 마을이 형성되어 있으며 해안과 근접할수록 분지의 면적도 넓어진다. 창원시에서 인구밀도가 가장 낮은 지역으로 주요 산업은 농업과 축산이며 연안에는 홍합·굴 등의 양식이 활발하다. 진북일반산업단지와 진북농공단지는 약 70여개소의 업체가 동중으로 조사지역내 가장 발달되어있는 공업지역이다. 광역상수도 보급률이 상대적으로 낮고 농업용수와 생활용수의 비중이 비교적 크고 남해와 접해있는 만큼 해수침투 우려 및 수량부족에 따른 체계적인 관리가 필요한 지역이다.

<표 1-4-1> 창진지구 읍면별 특성분석 현황

구산면 현황 및 특성
<p>면적 : 43.6km² 인구 : 4,598명, 인구밀도 : 106명/km² 행정구역 : 유산리, 마전리, 석곡리, 수정리, 내포리, 옥계리, 반동리, 구복리, 심리, 난포리 총 10개 리 유역 : 삼호천, 진동천유역 하천 : 수정천, 석곡천 지형 : 동서남쪽으로 진해만의 수역을 끼고 각각 진해구·고성군·거제시와 마주하고, 북쪽으로는 진동면·현동에 접한다. 13개의 섬지역을 포함하고 있으며 무학산 줄기인 해발고도 300m이하의 낮은 구릉이 완만하게 진해만에 몰입해 있다. 지질 : 읍의 전체가 중생대 백악기 유천층군 안산암 및 안산암질응회암이 분포하고 있으며 일부 해안지역에 충적층이 분포한다.</p>
진동면 현황 및 특성
<p>면적 : 32.3km² 인구 : 13,083명, 인구밀도 : 405명/km² 행정구역 : 고현리, 신기리, 사동리, 진동리, 요장리, 다구리, 교동리, 인곡리, 태봉리, 동전리 총 10개 리 유역 : 진동천 유역 하천 : 진동천, 태봉천 지형 : 진동면의 동쪽은 현동·구산면, 북쪽은 내서읍, 서쪽은 진북면과 접하고, 남쪽은 진해만에 면한다. 대부분은 무학산에서 뺏어내린 산자락의 구릉지로 되어 있다. 해안은 그들 산자락이 완경사하면서 진해만으로 빠져들어가서 리아스식 해안을 이룬다. 지질 : 면의 고지대는 주로 유천층군 및 안산암질응회암층이 분포하고 저지대인 남쪽은 진동층이 분포하고 있다. 구릉에서 발원한 수계와 해안가 주변에 충적층이 발달해 있다.</p>

진북면 현황 및 특성
<p>면적 : 46.6km² 인구 : 3,824명, 인구밀도 : 82명/km² 행정구역 : 지산리, 예곡리, 인곡리, 대평리, 이목리, 금산리, 영학리, 부산리, 덕곡리, 신촌리, 망곡리, 부평리, 추곡리, 대티리, 정현리 총 15개 리 구역 : 진동천 구역 하천 : 진동천, 덕곡천, 인곡천 지형 : 북쪽은 함안군·마산회원구 내서읍과 접하고, 서쪽은 진전면, 동쪽은 진동면과 경계한다. 면의 동쪽으로는 광려산 줄기가 뻗어 있고, 서쪽으로는 봉화산·서북산·인성산 등이 연이어 있어 산지가 많으나 두 산맥 사이에 약간의 평지가 펼쳐져 있다. 면의 대부분이 구릉성 산지와 그들 산지 사이에 발달한 소규모 침식 분지로 이루어져 있다. 지질 : 진동층이 면의 기반암으로 분포하고 있으며 서북산남쪽으로 영학리인근에 화강섬록암이 분출되어 있으며 면의 곳곳에 화강섬록암이 분출내지는 관입하여 산발적으로 분포한다. 덕곡천·진동천 주변으로 충적층지대가 분포한다.</p>
진전면 현황 및 특성
<p>면적 : 78.6km² 인구 : 4,179명, 인구밀도 : 53명/km² 행정구역 : 울티리, 근곡리, 임곡리, 봉곡리, 곡안리, 동산리, 양촌리, 봉암리, 일암리, 오서리, 이명리, 창포리, 시락리, 평암리, 금암리, 고사리, 여양리 총 17개 리 구역 : 진전천 구역 하천 : 진전천, 평암천, 중촌천, 일암천, 임곡천 지형 : 북쪽과 서쪽은 함안군, 고성군과 접한다. 동쪽은 진북면, 진동면과 접하며 남쪽은 바다와 접한다. 남쪽과 서쪽으로는 해발고도 500m이하의 구릉성 산지인 별밭들(419m), 기대봉(521m), 탑곡산(279m), 호암산(309m), 와우산(191m) 등이 연속하여 입지하고 있고 북쪽에는 서북산 줄기가 두 산맥으로 나뉘며 그 사이에 침식 분지가 형성되어 있다. 지질 : 진동층이 면의 기반암으로 분포하고 있으며 평암리에서 봉암리 방향으로 화강섬록암층이 분출되어 있다. 진전천 인근으로 충적층이 발달되어 있다.</p>

1.4.1 신고·허가별 지하수 개발현황

창진지구 지하수개발 현황은 행정자료에서 허가 42공, 신고 1,478공으로 총 1,520공이다. 현장조사는 농업용 공공관정 위주로 55공에 대하여 조사를 진행하고, 보고서는 1,520공에 대한 행정자료를 이용하였다.

<표 1-4-2> 허가·신고형태별 지하수 개발현황

구분	행정자료			조사 연보	금회조사		
	소계	허가시설	신고시설		소계	허가시설	신고시설
계	1,520	42	1,478	1,384	55	10	45
구산면	448	10	438	421	18	2	16
진동면	252	3	249	228	6	1	5
진북면	414	12	402	383	7	1	6
진전면	406	17	389	352	24	6	18

1.4.2 용도별 지하수 개발현황

창진지구 행정자료 1,520공 중 생활용이 961공, 농어업용이 514공, 공업용이 42공으로 조사되었고, 농어업용은 33.8%를 차지한다.

<표 1-4-3> 용도별 지하수 개발현황

구분	행정자료					금회조사
	계	생활용	공업용	농·어업용	기타	농·어업용
계	1,520	961	42	514	3	55
구산면	448	288	2	157	1	18
진동면	252	177	5	69	1	6
진북면	414	261	30	122	1	7
진전면	406	235	5	166		24

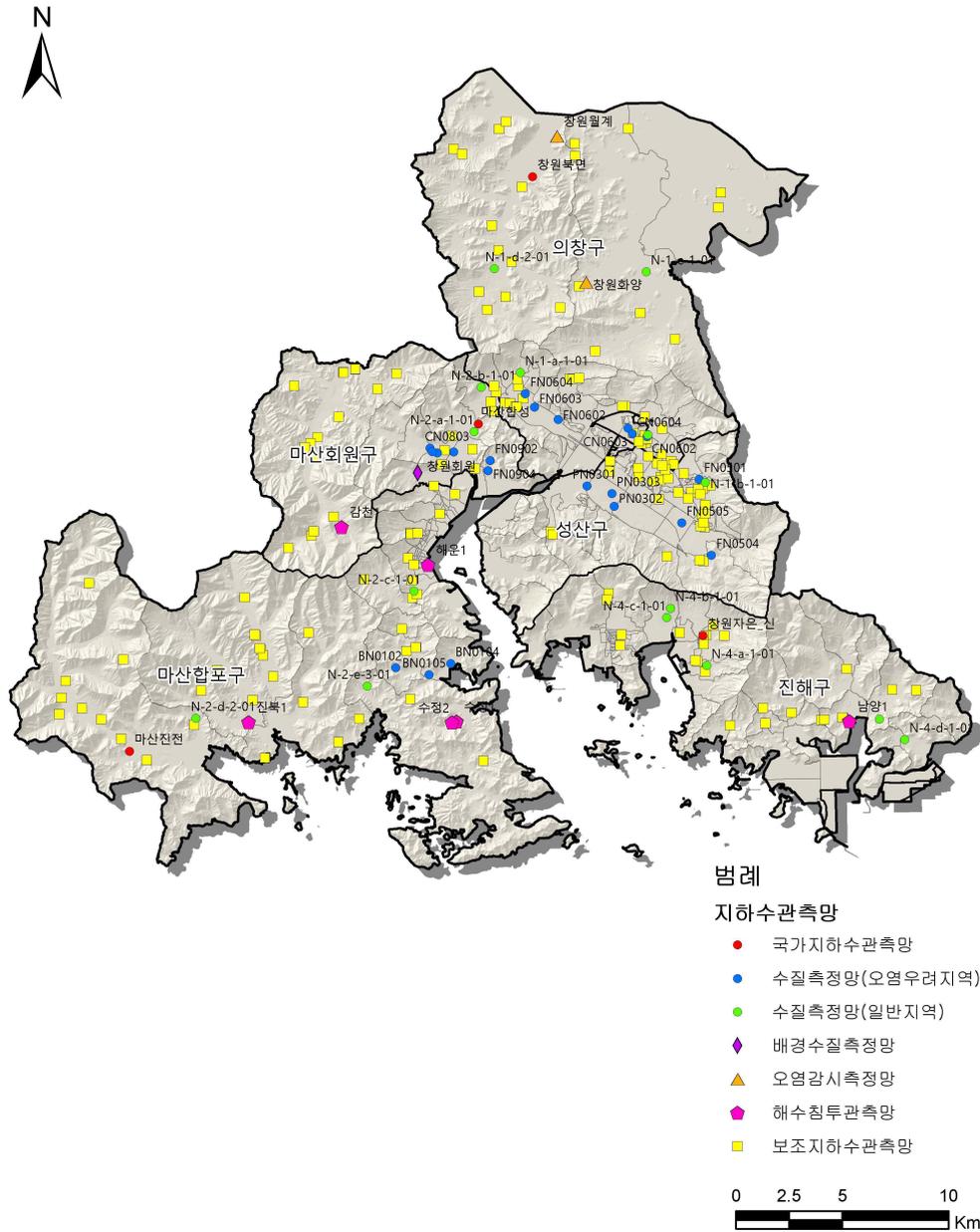
1.4.3 용도별 지하수 이용 현황

용도별 지하수이용현황을 보면 생활용 961개소(63.2%), 이용량은 1,564.4천m³/년(56.7%), 공업용 42개소(2.8%), 276.8천m³/년(10%), 농어업용 514개소(33.8%), 906.6천m³/년(32.9%), 기타용 3개소(0.2%), 11.9천m³/년(0.4%)을 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 1-4-4> 용도별 지하수 이용현황 (공, 천m³/년)

구분	계		생활용		공업용		농어업용		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
계	1,520	2,759.7	961	1,564.4	42	276.8	514	906.6	3	11.9
구산면	448	618.7	288	358.1	2	10.2	157	246.4	1	4.0
진동면	252	383.6	177	246.4	5	29.2	69	104.1	1	4.0
진북면	414	937.9	261	494.6	30	211.8	122	227.6	1	4.0
진전면	406	819.5	235	465.3	5	25.6	166	328.5	0	0.0

1.4.4 지하수관측망 운영현황



<그림 1-4-2> 창원시 지하수관측망 현황

창원시는 국가 지하수관측망은 6개소, 오염우려지역 지하수수질 측정망 21개소, 일반지역 지하수수질측정망은 15개소, 오염감시측정망 2개소, 배경수질전용측정망 1개소, 해수침투관측망 6개소, 보조지하수관측망 192개소가 운영 중이다.

<표 1-4-5> 창원시 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2016. 12)

관측소명	관측정 번호	주소	대수층	관측정 심도 (m)	설치 일자	유역명
마산진전	11782	마산합포구 진전면 오서리 892	암반	71	97.01.18	낙동강남해
마산합성	84033	마산회원구 합성동 45-10	암반	70	03.12.15	낙동강남해
창원북면	612021	의창구 북면 마산리 409-288	암반	102	12.11.29	임해진 수위표
창원북면	612022		층적	26	12.12.04	
창원자은_신	717057	진해구 자은동 903-2	암반	69	18.06.15	낙동강남해
창원자은_신	717058		층적	17	18.06.15	

<표 1-4-6> 창원시 관내 지하수 수질 측정망 설치현황(오염우려지역)

지점번호	관리기관	주소	용도	음용여부	초과항목 (2018년 상하반기)
BN0102	낙동강청	마산합포구 현동 ****	생활	비음용	-
BN0104	낙동강청	마산합포구 덕동동 ***	생활	비음용	-
BN0105	낙동강청	마산합포구 덕동동 ***	생활	비음용	-
CN0602	낙동강청	의창구 용호동 **_*	생활	음용	총대장균군(검출)
CN0603	낙동강청	성산구 반림동 *	생활	음용	-
CN0604	낙동강청	성산구 반림동 *_*	생활	음용	-
CN0802	낙동강청	마산회원구 석전동 ***_*	농업	비음용	-
CN0803	낙동강청	마산회원구 석전동 ***_**	생활	음용	-
CN0804	낙동강청	마산회원구 석전동 ***_**	생활	비음용	-
FN0501	낙동강청	성산구 성산동 **	생활	음용	TCE(0.039mg/L)
FN0504	낙동강청	성산구 성산동 **	생활	음용	-
FN0505	낙동강청	성산구 남산동 ***_**	생활	비음용	-
FN0602	낙동강청	의창구 팔용동 **_*	생활	비음용	-
FN0603	낙동강청	의창구 팔용동 **_**	생활	비음용	-
FN0604	낙동강청	의창구 팔용동 ***_*	생활	음용	총대장균군(검출)
FN0901	낙동강청	마산회원구 양덕동 ***_*	생활	비음용	-
FN0902	낙동강청	마산회원구 봉암동 ***_*	생활	비음용	-
FN0904	낙동강청	마산회원구 봉암동 ***_*	생활	비음용	-
PN0301	낙동강청	성산구 웅남동 **_*	공업	비음용	-
PN0302	낙동강청	성산구 웅남동 **	생활	비음용	-
PN0303	낙동강청	성산구 웅남동 **	생활	비음용	-

<표 1-4-7> 창원시 관내 지하수 수질 측정망 설치현황(일반지역)

지점코드	관리기관	주소	용도	음용여부	초과항목 (2018년 상하반기)
N-1-a-1-01	경남	의창구 동정동 ***-*	생활	음용	
N-1-b-1-01	경남	성산구 대방동 ***	생활	음용	
N-1-c-1-01	경남	의창구 용호동 **	생활	음용	
N-1-d-2-01	경남	의창구 북면 화천리 ***	농업	비음용	
N-1-e-1-01	경남	의창구 동읍 월잠리 ***	생활	비음용	TCE(0.036mg/L)
N-2-a-1-01	경남	마산회원구 합성동 ***-*	생활	비음용	
N-2-b-1-01	경남	마산회원구 구암동 ***-*	생활	음용	총대장균군(검출)
N-2-c-1-01	경남	마산합포구 월영동 ***-*	생활	음용	
N-2-d-2-01	경남	마산합포구 진전면 근곡리 ***-*	생활	음용	
N-2-e-3-01	경남	마산합포구 구산면 마전리 ***	농업	비음용	
N-4-a-1-01	경남	진해구 풍호동 ***	생활	음용	
N-4-b-1-01	경남	진해구 경화동 ***-**	생활	비음용	
N-4-c-1-01	경남	진해구 경화동 ****	생활	비음용	
N-4-d-1-01	경남	진해구 용원동 ****	생활	음용	
N-4-e-1-01	경남	진해구 두동 ****-*	생활	비음용	

<표 1-4-8> 창원시 관내 지하수수질전용측정망

측정망	지점명	주소	심도 구분	심도 (m)	수위 (m)
오염감시측정망	창원월계	북면 월계리103-1번지	심부2	120	-
오염감시측정망	창원화양	의창구 동읍 화양리 1241	심부2	155	-
배경수질측정망	창원회원	마산회원구 회원2동 639-1	천부	10	4.18
배경수질측정망	창원회원		심부1	33	4.25
배경수질측정망	창원회원		심부2	80	4.26

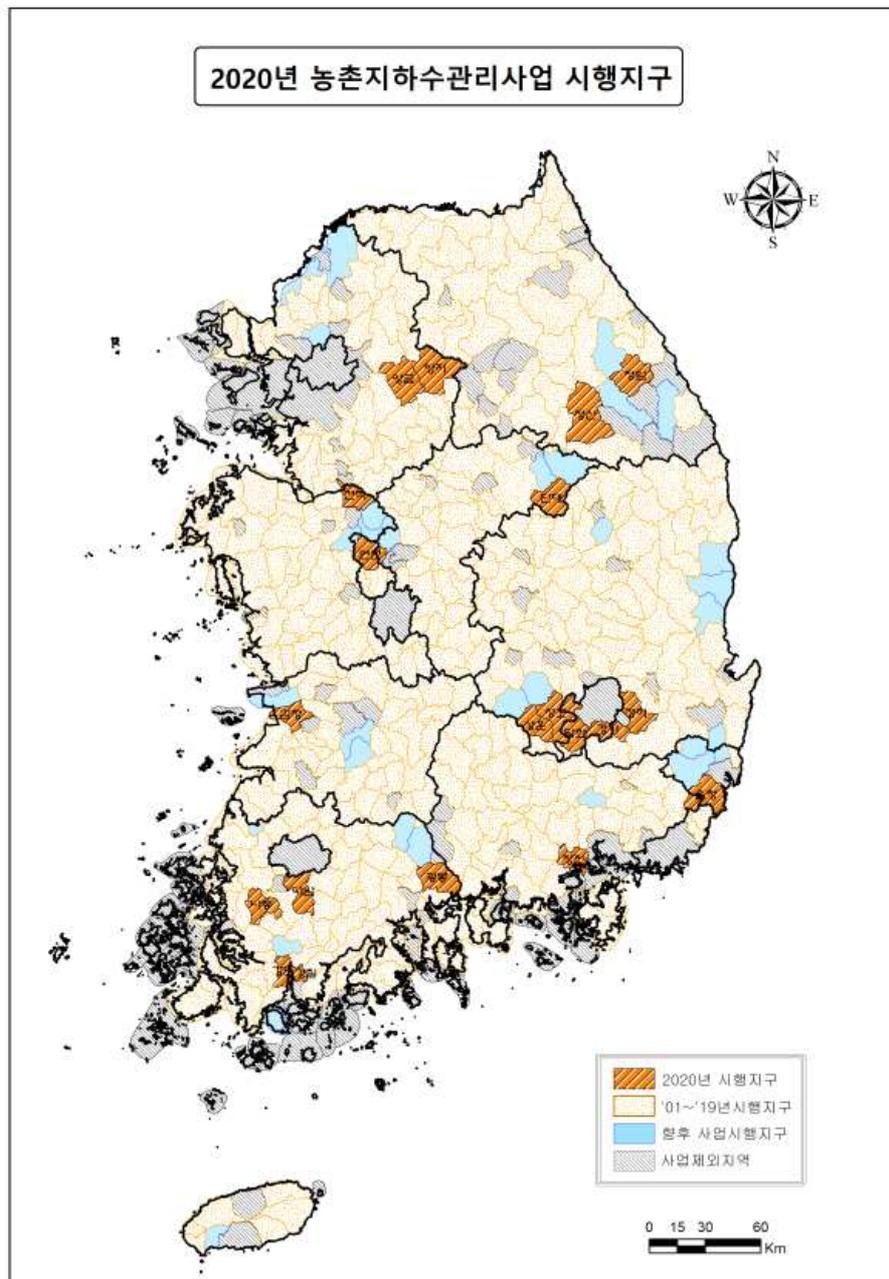
<표 1-4-9> 창원시 관내 해수침투관측망

관측소명	지역 특성	관리기관	주소	대수층	심도 (m)
수정1	도서	한국농어촌공사	마산합포구 구산면 수정리 1176	암반	66
수정2	도서	한국농어촌공사	마산합포구 구산면 수정리 1176	암반	63
진북1	해안	한국농어촌공사	마산합포구 진북면 지산리 98	암반	80
해운1	해안	한국농어촌공사	마산합포구 해운동 69-6	암반	93
감천1	해안	한국농어촌공사	마산회원구 내서읍 감천리 1385	암반	60
남양1	도서	한국농어촌공사	진해구 남양동 165-69	암반	102

1.5 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)

1.5.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템을 통하여 사업시행 대상 352지구 농촌용수구역 중 ‘20년까지 323지구 농촌용수구역(117개 완료 시군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공한다(그림 1-5-1, 표 1-5-1~2).



<그림 1-5-1> 농촌지하수관리사업 2020년 시행지구

<표 1-5-1> 시·도별 농촌용수구역별 조사현황

구분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
완료지구(계)	323	38	33	26	38	31	55	55	41	5
2001	2	화남2	-	-	-	-	-	-	김진	-
2002	4	화서	-	제산	아송	-	무망	-	-	-
2003	8	평포 화비	원문 -	- -	아인 -	부동 -	무일 -	칠석 -	김장 -	- -
2004	11	평고 -	원관 원지	음삼 음원	아영 -	부백 정입	무청 -	영화 -	진집 -	- -
2005	15	평서 이흥 -	춘동 - -	제봉 생극 -	공정 금남 -	정북 순금 -	무현 보성 -	영금 상리 -	진수 - -	- - -
2006	15	이설 광초	춘신 황둔	진리 괴칠	유구 금부	정산 순동	보노 -	영자 상외	진지 사용	- -
2007	20	광포 김고 여서	횡소 홍화 평용	진백2 괴척 -	공논 금복 -	정감 순쌍 장변	보문 보벌 -	상화 금대 -	사포 하금 -	제애 - -
2008	23	김양 여북 파교	홍두 평방 평대	괴도 옥동 -	논별 부서 -	장계 진상 고신	화춘 장복 동평	상사 금봉 군부	하적 합적 거가	제조 - -
2009	23	여감 파문 용남	화간 양동 -	옥청 영양 -	논산 부흥 부은	진백 고원 고광	화릉 장삼 장군	감문 군위 문호	합울 거남 밀부	제한 - -
2010	23	파적 용외 가외	화상 양방 -	금추 영산 -	기산 남포 청청	무적 남보 임삼	장관 영갑 함손	문산 청송 안예	거고 밀하 거사	제대 - -
2011	17	용기 가북 -	인북 고거 -	영황 보마 -	서비 보외 -	무설 남대 순강	함신 - -	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 -	- - -

<표 1-5-1> 시·도별 농촌용수구역별 조사현황(계속)

구분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2014	16	안삼	양손	중신	홍서	완봉	곡옥	선산	산신2	-
		남진	명사	-	예대	-	곡석	영연	남설	-
		-	-	-	-	-	승외	경감	-	-
2015	17	포군	명강	-	근홍	-	승서	영기	산삼	-
		양남	산근	-	예오	-	승해	경서	남이2	-
		-	-	-	-	-	고대	선해	남서	-
		-	-	-	-	-	고과	영청	-	-
2016	19	강내	철동	원양	예광	익오	승월	의신	의부	-
		강선	-	중상	태면	오나화	해산	의단	의정	-
		-	-	-	-	-	고도	의금	-	-
		-	-	-	-	-	고포	선장	-	-
2017	18	포신	철근	청북	서해	남이	담용	의안	함칠	-
		-	-	-	태이	-	담고	의옥	함범	-
		-	-	-	-	-	담수	청도	함수	-
		-	-	-	-	-	해삼	청운	-	-
		-	-	-	-	-	해현	-	-	-
2018	20	포동	영주	청남	당고	김금	영도	울북	함함	-
		-	-	-	서지	-	영학	울원	고영	-
		-	-	-	당송	-	해계	울기	고회	-
		-	-	-	-	-	해황	영영	-	-
		-	-	-	-	-	해북	영석	-	-
2019	20	양천	영북	청부	남동	김백	나노	영봉	양일	-
		-	영상	-	당우	-	나봉	영순	양철	-
		-	-	-	-	-	여들	예영	창대	-
		-	-	-	-	-	여소	예상	-	-
		-	-	-	-	-	해화	천호	-	-
2020	20	양금	정신	단대	천직	김청	광봉	성운	창진	-
		양지	정입	-	연전	-	강도	성고	울청	-
		-	-	-	-	-	강칠	경하	-	-
		-	-	-	-	-	나동	달화	-	-
		-	-	-	-	-	나남	경가	-	-

<표 1-5-2> 행정구역별 조사현황

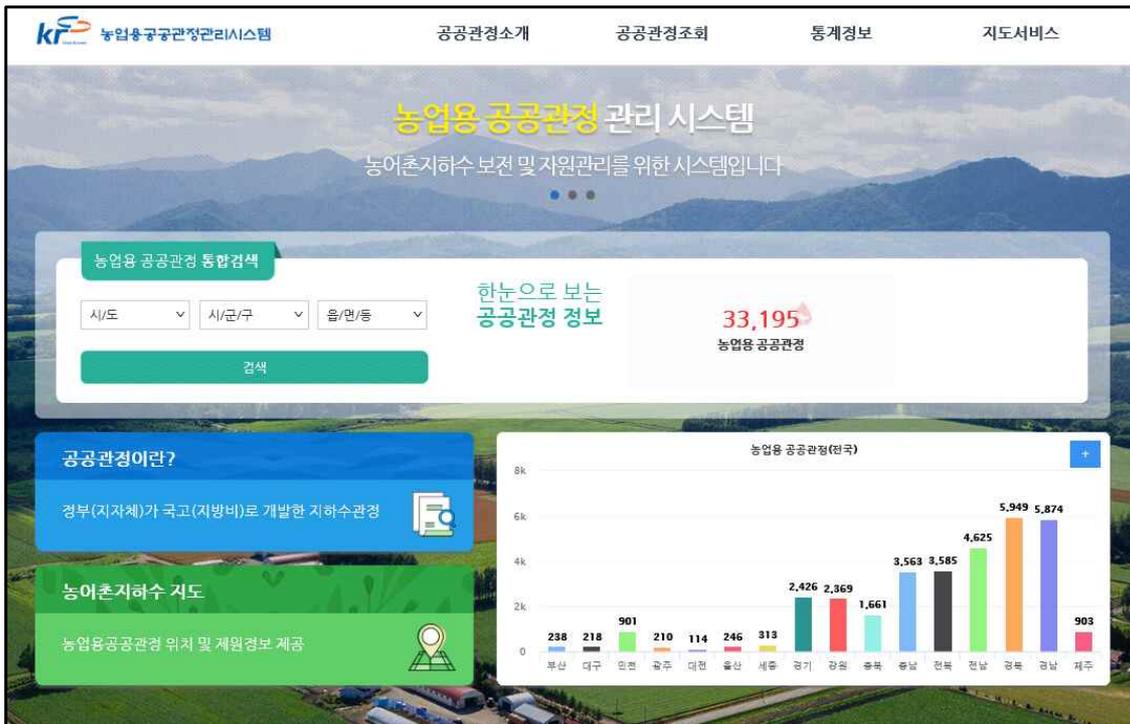
구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
완료시군	117	14	14	11	15	10	18	18	17	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택 -	- -	제천 음성	- -	- -	무안 -	- -	- -	- -
2006	5	이천 -	원주 춘천	- -	- -	- -	- -	영천 -	진주 -	- -
2007	10	광주 -	횡성 -	진천 괴산	공주 금산	정읍 순창	보성 -	- -	사천 -	- -
2008	8	김포 -	홍천 평창	증평 -	계룡 -	장수 -	- -	상주 -	하동 -	- -
2009	11	여주 -	- -	- -	논산 부여	진안 고창	장성 화순	김천 군위	합천 -	제주 -
2010	8	- - -	양구 파주 화천	옥천 - -	- - -	- - -	장흥 - -	문경 - -	거창 밀양 -	- - -
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	6	가평 -	고성 -	- -	보령 -	- -	함평 신안	안동 -	- -	- -
2013	6	-	인제	보은	청양	-	진도	봉화	양산	-
2014	5	안성 남양주	양양 -	- -	홍성 -	- -	곡성 -	- -	- -	- -
2015	4	- -	강릉 -	- -	- -	- -	- -	포항 -	산청 남해	- -
2016	8	강화 -	- -	충주 -	예산 -	익산 -	순천 고흥	구미 -	의령 -	- -
2017	6	- - -	철원 -	- -	태안 -	남원 -	- 담양 -	- - 청도	함안 -	- -
2018	7	포천 -	- -	- -	서산 -	- -	영암 -	영양 울진	고성 함양	- -
2019	8	양주 -	영월 -	청주 -	당진 -	- -	여수 해남	예천 -	기장 -	- -
2020	9	양평 - -	- - -	단양 - -	- 세종 -	김제 - -	광양 나주 -	고령 경산 달성	창원 - -	- - -

1.5.2 접속방법

□ 농어촌지하수관리시스템 사이트주소: <https://www.groundwater.or.kr>



□ 농업용 공공관정시스템 연계운영



1.5.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용가능하고, 지자체 담당 공무원 및 실무관리를 위한 지역담당자의 정보서비스 이용 시, 관리자의 승인을 거쳐 권한을 부여한다. 별도의 지하수정보 신청 시, 요청목적의 타당성 검토 후 해당 자료를 제공한다.

1.5.4 정보서비스 활용

□ 행정기관

- 지역지하수관리계획 수립 등 보전관리정책 추진과 행정관리에 활용

[보전관리정책]

- 지역별 지하수 수질·수량 관리
- 가뭄 등 지하수 재해관리
- 지하수 개발사업 추진 검토
- 지하수 오염 예측관리

[행정관리]

- 지하수 인·허가 관리
- 환경영향조사, 환경평가 등 심의 검토
- 지하수 이용실태조사
- 지하수 시설물대장 관리
- 지하수 관측망 운영 관리

- 지하수 조사, 개발, 연구 자료로 활용하여 폐공 감소 등 효율적 개발 유도

[지하수조사]

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

[지하수개발]

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

□ 일반인

- 농촌지역 주민들의 지하수 개발·이용과 교육자료 활용

- 지역 내 지하수 이용현황
- 지역 내 지하수 수질현황
- 지하수 시설물 검색
- 지하수 관련 행정절차 안내
- 폐공관리 등 교육자료로 활용

□ 행정적 측면

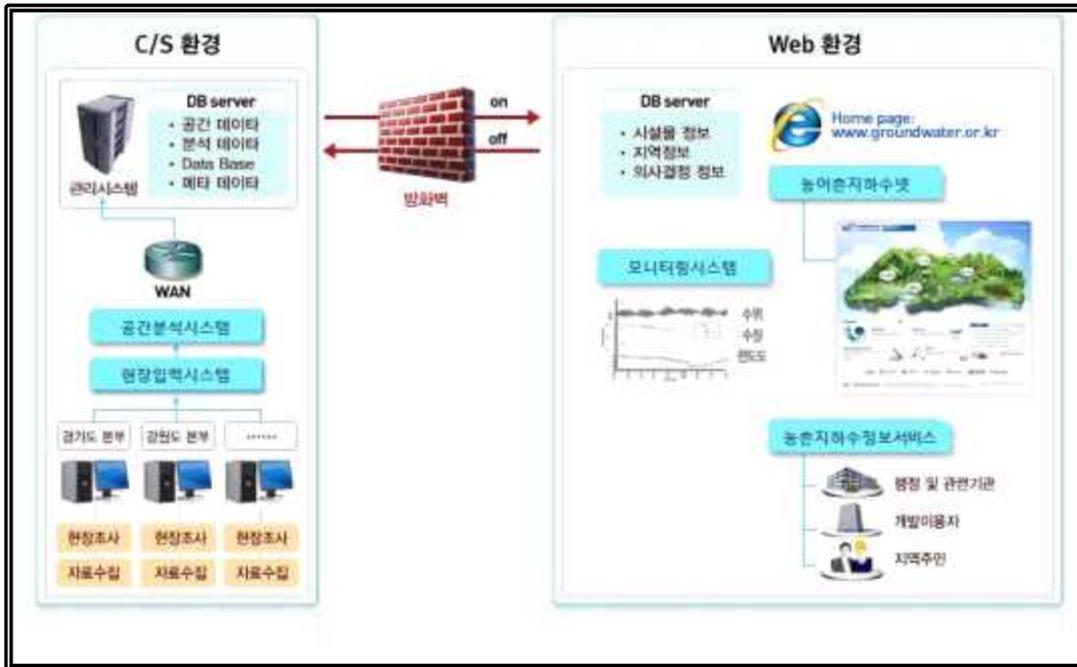
- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체계 구축

□ 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

1.5.5 시스템 구성 및 이용 안내

가. 시스템 구성



<그림 1-5-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도

나. 농어촌지하수관리시스템의 단위시스템 구성

- WEB
지하수사업관리시스템 ☞ 자원관리 및 지하수개발 실적 제공
- WEB
농어촌 지하수지도 ☞ 지하수관련 GIS지도 서비스
- WEB
농어촌지하수관측망시스템 ☞ 관측자료 및 예경보 제공

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, 창진지구 내 농업용 공공관정은 총 55개소가 이용되고 있다.

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

<표 2-1-1> 농업용 공공관정 개발 현황

구분	계	농어업용			
		전작용	답작용	수산업	기타
계	55	18	33	2	2
구산면	18	10	8		
진동면	6	2	4		
진북면	7	2	4		1
진전면	24	4	17	2	1



<그림 2-1-1> 농업용 공공관정 현황도

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

창진지구 내 농업용 공공관정은 행정자료상 총 60개소가 등록되어 있으며, 60개소 중 5개소에서 관정없음, 행정자료누락 등으로 조사불가하여 농업용 공공관정에 대해 55개소를 조사하였다. 조사된 관정 현황은 아래와 같다

<표 2-2-1> 공공관정 현황

일련 번호	현장조사번호	위치			용도	세부용도	신고/ 허가	비고
		읍면	동리	번지				
1	창진공공001	구산면	난포리	587	농·어업용	전작용	신고	
2	창진공공002	구산면	난포리	593	농·어업용	답작용	신고	
3	창진공공003	구산면	내포리	35-4	농·어업용	전작용	신고	
4	창진공공004	구산면	내포리	603	농·어업용	답작용	신고	
5	창진공공005	구산면	내포리	843-1	농·어업용	전작용	신고	
6	창진공공006	구산면	마전리	312	농·어업용	전작용	신고	
7	창진공공007	구산면	마전리	327-2	농·어업용	답작용	신고	
8	창진공공008	구산면	마전리	336	농·어업용	답작용	신고	
9	창진공공009	구산면	마전리	374-2	농·어업용	전작용	신고	
10	창진공공010	구산면	마전리	388-4	농·어업용	전작용	신고	
11	창진공공011	구산면	마전리	396	농·어업용	전작용	신고	
12	창진공공012	구산면	반동리	479-3	농·어업용	전작용	신고	
13	창진공공013	구산면	반동리	산 92-2	농·어업용	전작용	허가	
14	창진공공014	구산면	석곡리	243	농·어업용	답작용	신고	
15	창진공공015	구산면	수정리	431	농·어업용	전작용	신고	
16	창진공공016	구산면	옥계리	627-18	농·어업용	답작용	신고	
17	창진공공017	구산면	유산리	379-1	농·어업용	답작용	허가	
18	창진공공018	진동면	교동리	368	농·어업용	답작용	신고	
19	창진공공019	진동면	교동리	798-50	농·어업용	답작용	신고	
20	창진공공020	진동면	다구리	89	농·어업용	전작용	신고	
21	창진공공021	진동면	동전리	1055	농·어업용	답작용	신고	
22	창진공공022	진동면	동전리	760	농·어업용	전작용	신고	
23	창진공공023	진동면	진동리	827	농·어업용	답작용	허가	
24	창진공공024	진북면	망곡리	580-1	농·어업용	전작용	신고	
25	창진공공025	진북면	부평리	277	농·어업용	답작용	신고	

창진지구 농촌지하수관리 보고서

일련 번호	현장조사번호	위치			용도	세부용도	신고/ 허가	비고
		읍면	동리	번지				
26	창진공공026	진북면	영학리	1094	농·어업용	전작용	신고	
27	창진공공027	진북면	예곡리	230	농·어업용	답작용	신고	
28	창진공공028	진북면	추곡리	650	농·어업용	답작용	신고	
29	창진공공029	진전면	고사리	155	농·어업용	답작용	허가	
30	창진공공030	진전면	고사리	375	농·어업용	답작용	신고	
31	창진공공031	진전면	고사리	921-1	농·어업용	전작용	신고	
32	창진공공032	진전면	금암리	130	농·어업용	답작용	신고	
33	창진공공033	진전면	금암리	629-1	농·어업용	답작용	신고	
34	창진공공034	진전면	봉곡리	331	농·어업용	답작용	허가	
35	창진공공035	진전면	봉곡리	338-1	농·어업용	답작용	허가	
36	창진공공036	진전면	봉암리	142-1	농·어업용	답작용	신고	
37	창진공공037	진전면	봉암리	269	농·어업용	답작용	신고	
38	창진공공038	진전면	봉암리	318-1	농·어업용	답작용	신고	
39	창진공공039	진전면	시락리	442-2	농·어업용	답작용	신고	
40	창진공공040	진전면	시락리	717	농·어업용	답작용	신고	
41	창진공공041	진전면	시락리	746	농·어업용	답작용	신고	
42	창진공공042	진전면	시락리	837-26	농·어업용	수산업	신고	
43	창진공공043	진전면	양촌리	818-2	농·어업용	답작용	허가	
44	창진공공044	진전면	오서리	1497	농·어업용	답작용	신고	
45	창진공공045	진전면	오서리	1713-1	농·어업용	전작용	신고	
46	창진공공046	진전면	오서리	97-2	농·어업용	전작용	신고	
47	창진공공047	진전면	일암리	134	농·어업용	답작용	신고	
48	창진공공048	진전면	일암리	444-1	농·어업용	답작용	신고	
49	창진공공049	진전면	일암리	961	농·어업용	전작용	신고	
50	창진공공050	진전면	임곡리	505	농·어업용	답작용	허가	
51	창진공공051	진전면	창포리	207-37	농·어업용	수산업	신고	
52	창진공공052	구산면	마전리	181-3	농·어업용	답작용	신고	
53	창진공공053	진북면	덕곡리	97-1	농·어업용	답작용	신고	
54	창진공공054	진북면	추곡리	198-1	농·어업용	기타	허가	
55	창진공공055	진전면	곡안리	422-1	농·어업용	기타	허가	

2.2.2 농업용 공공관정 일제조사표 (양식-예시)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

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

나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	예)		
	수중모터(5HP)	구입(에어써징 공사 시 설치)	
	유량계	교체	
	관정정비	공내청소(에어써징) 70m	
	계		

라. 사진대지



사 진 (내 부)



사 진 (근 경)



사 진 (전 경)



사 진 (배전반)

2.3 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

창진지구 내 농업용 공공관정 점검 결과, 사후관리, 정기 수질검사, 시설물 정비 및 기타 등의 조치가 필요한 관정이 다수 존재하였다. 총 55공에 대한 공공관정 정밀조사를 실시한 결과 2021년에 영향조사 및 사후관리가 필요한 관정은 2공, 수질검사가 필요한 관정은 22공이며, 원상복구가 필요한 관정은 1공으로 조사되었다.

수질검사의 시설물 정비가 필요한 관정은 총 19공으로 이들 관정은 지하수법에 명시된 상부보호공, 유량계, 출수장치, 수위측정관 시설 및 전기시설의 보수가 필요한 지하수관정들이다.

<표 2-3-1> 공공관정 일제조사 현황

구분	공수	조사						
		조치불 필요	조치필요					
			영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비	기타
계	55	36	2	2	22	1	19	-
구산면	18	9	-	-	9	1	9	-
진동면	6	6	-	-	1	-	-	-
진북면	7	3	1	1	1	-	4	-
진전면	24	18	1	1	11	-	6	-

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. 금번 공공관정 일제조사 결과 2021년에 지하수영향조사가 필요한 관정은 2공으로 조사되었다.

나. 업무흐름도

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

2.3.3 사후관리 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제9조의5(지하수개발 · 이용시설의 사후관리 등), 시행령 제14조의4(지하수개발 · 이용시설의 사후관리 등), 시행규칙 제9조의5(지하수개발 · 이용시설의 사후관리 등), 제9조의6(다중이용 지하수개발 · 이용시설 등), 제9조의7(사후관리 방법 등)에 의해 지하수 수질의 효율적인 보전관리를 위하여 특별한 용도 및 일정규모 이상의 지하수개발 · 이용시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시한다. 금번 공공관정 일제조사 결과 2021년에 사후관리가 필요한 관정은 2공으로 조사되었다.

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-2> 지하수영향조사 및 사후관리필요관정 현황

현장조사 번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
계	2개소				
창진공공054	창원시 마산합포구	진북면	추곡리	198-1	2021
창진공공055	창원시 마산합포구	진전면	곡안리	422-1	2021

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 생활용 관정에 대하여 2년, 농업용 관정에 대하여 3년 주기로 실시한다. 금번 공공관정 일제조사 결과 2021년에 수질검사가 필요한 관정은 19공으로 조사되었다.

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-3> 수질검사 필요관정 현황

현장조사번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
계	22개소				
창진공공002	창원시 마산합포구	구산면	난포리	593	2021
창진공공005	창원시 마산합포구	구산면	내포리	843-1	2021
창진공공006	창원시 마산합포구	구산면	마전리	312	2021
창진공공009	창원시 마산합포구	구산면	마전리	374-2	2021
창진공공010	창원시 마산합포구	구산면	마전리	388-4	2021
창진공공011	창원시 마산합포구	구산면	마전리	396	2021
창진공공012	창원시 마산합포구	구산면	반동리	479-3	2021
창진공공015	창원시 마산합포구	구산면	수정리	431	2021
창진공공017	창원시 마산합포구	구산면	유산리	379-1	2021
창진공공020	창원시 마산합포구	진동면	다구리	89	2021
창진공공024	창원시 마산합포구	진북면	망곡리	580-1	2021
창진공공029	창원시 마산합포구	진전면	고사리	155	2021
창진공공030	창원시 마산합포구	진전면	고사리	375	2021
창진공공031	창원시 마산합포구	진전면	고사리	921-1	2021
창진공공033	창원시 마산합포구	진전면	금암리	629-1	2021
창진공공034	창원시 마산합포구	진전면	봉곡리	331	2021
창진공공039	창원시 마산합포구	진전면	시락리	442-2	2021
창진공공040	창원시 마산합포구	진전면	시락리	717	2021
창진공공045	창원시 마산합포구	진전면	오서리	1713-1	2021
창진공공047	창원시 마산합포구	진전면	일암리	134	2021
창진공공049	창원시 마산합포구	진전면	일암리	961	2021
창진공공051	창원시 마산합포구	진전면	창포리	207-37	2021

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 실시한다. 금번 공공관정 일제조사 결과 원상복구가 필요한 관정조사 중 농업용관정 1곳에서 방치공이 존재하는 것으로 나타났으며 향후 조사를 통하여 원상복구를 이행하여야 할 것이다.

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-4> 원상복구 필요관정

현장조사번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
창진공공010	창원시 마산합포구	구산면	마전리	388-4	수량부족으로 사용중단

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

지하수 시행규칙 제5조(지하수개발·이용시설의 설치기준 등)에 의해 시설의 기능유지 및 안전상 위험 등이 있는 경우 보수 또는 보강을 실시하여야 할 것이다. 금번 공공관정 일제조사 결과 시설정비가 필요한 관정은 19공으로 조사되었다.

<표 2-3-5> 농업용 공공관정 시설물 정비 필요관정

구분	총 시설수	시설물정비필요						
		보호공 및 양수장	유량계	출수 장치	수위 측정관	수중 모터펌프	배전반 및 전기시설	기타
계	55	1	8	11	13	0	0	0
구산면	18	1	6	5	5			
진동면	6							
진북면	7			2	2			
진전면	24		2	4	6			

<표 2-3-6> 시설물관리 필요관정 제안

일련 번호	현장조사 번호	위치				시설물					
		시군	읍면	동리	번지	보호공	유량계	출수장치	수위측정관	수중모터	배전반
1	창진공공003	창원시 마산합포구	구산면	내포리	35-4		○				
2	창진공공006	창원시 마산합포구	구산면	마전리	312		○	○	○		
3	창진공공007	창원시 마산합포구	구산면	마전리	327-2				○		
4	창진공공008	창원시 마산합포구	구산면	마전리	336		○				
5	창진공공009	창원시 마산합포구	구산면	마전리	374-2		○	○			
6	창진공공010	창원시 마산합포구	구산면	마전리	388-4		○	○	○		
7	창진공공011	창원시 마산합포구	구산면	마전리	396				○		
8	창진공공017	창원시 마산합포구	구산면	유산리	379-1			○			
9	창진공공024	창원시 마산합포구	진북면	망곡리	580-1			○			
10	창진공공025	창원시 마산합포구	진북면	부평리	277				○		
11	창진공공026	창원시 마산합포구	진북면	영학리	1094			○			
12	창진공공028	창원시 마산합포구	진북면	추곡리	650				○		
13	창진공공033	창원시 마산합포구	진전면	금암리	629-1				○		
14	창진공공035	창원시 마산합포구	진전면	봉곡리	338-1				○		
15	창진공공042	창원시 마산합포구	진전면	시락리	837-26			○	○		
16	창진공공045	창원시 마산합포구	진전면	오서리	1713-1			○	○		
17	창진공공046	창원시 마산합포구	진전면	오서리	97-2		○	○	○		
18	창진공공051	창원시 마산합포구	진전면	창포리	207-37		○	○	○		
19	창진공공052	창원시 마산합포구	구산면	마전리	181-3	○	○	○	○		

III

향 후 전 망

Ⅲ. 향후전망

3.1 지하수 개발·이용 전망

3.1.1 지하수개발가능량

지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토교통부, 지하수관리기본계획 수정계획, 2017)한다.

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

가. 유역별 개발가능량 분석

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

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

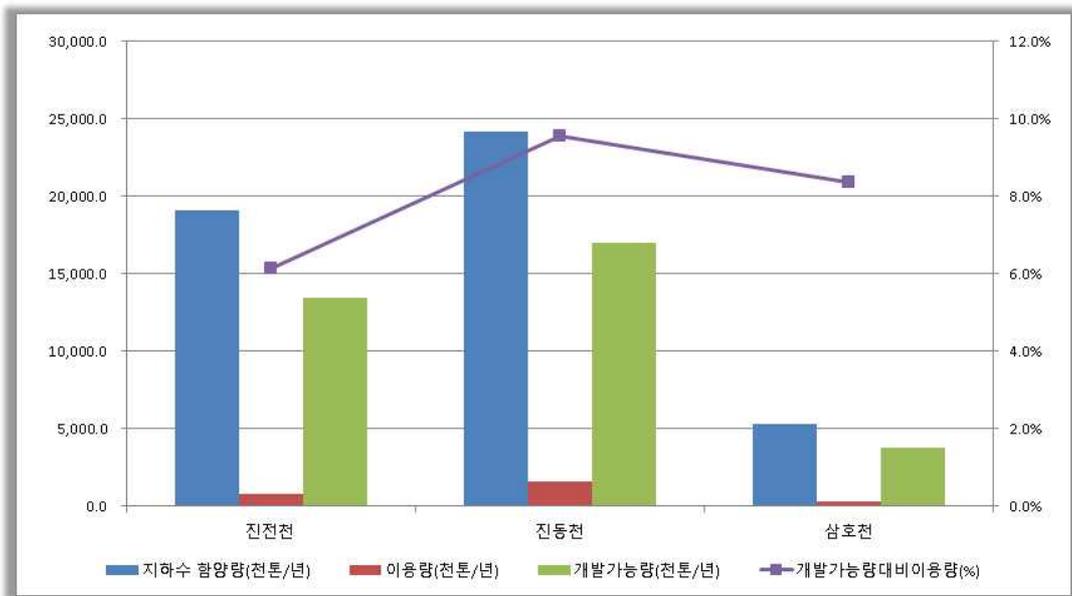
<그림 3-1-1, 2>는 유역별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 창진지구의 지하수함양량 48,583.7천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 34,193.7천 m^3 /년이며, 개발가능량의 약 8.1%에 해당하는 2,759.7천 m^3 /년의 지하수를 이용하는 것으로 분석된다.

유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 6.1~9.5%로 나타났다.

- 최대 : 진동천 9.5%
- 최소 : 진전천 6.1%
- 창진지구 : 8.1%

<표 3-1-1> 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
진전천	79.3	1,029.4	19,092.7	823.2	13,436.7	6.1
진동천	99.8	1,036.9	24,176.7	1,624.1	17,016.6	9.5
삼호천	21.9	1,036.9	5,309.5	312.4	3,737.1	8.4



<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

나. 읍면별 개발가능량 분석

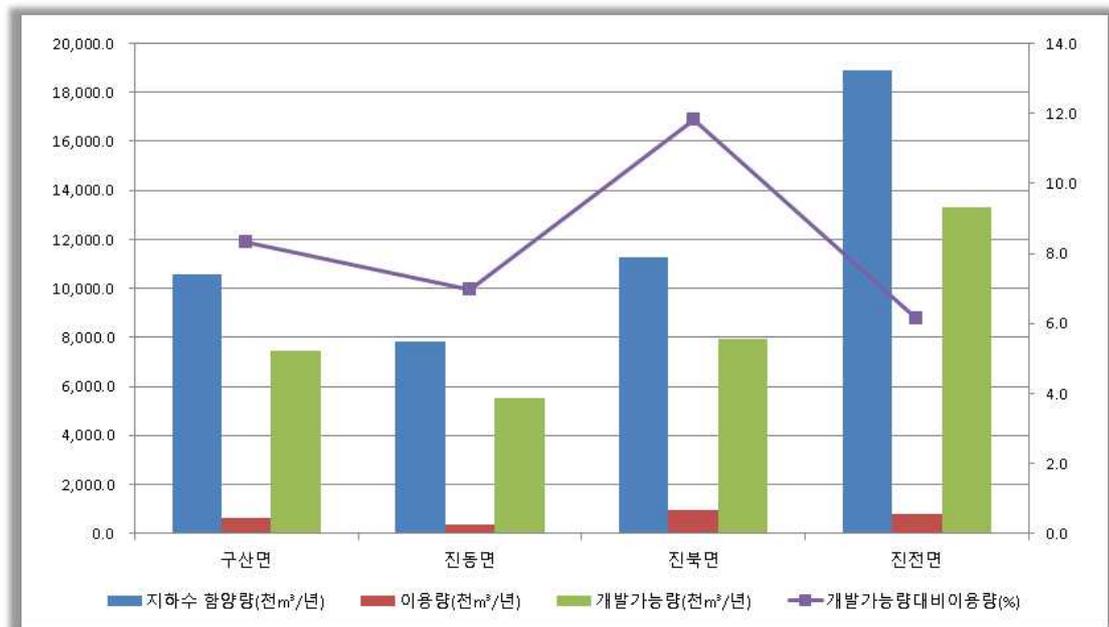
<그림 3-1-2>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다.

읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 6.2~11.8%의 범위를 나타낸다.

- 최대 : 진북면 11.8%
- 최소 : 진전면 6.2%

<표 3-1-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

구 분	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천 m ³ /년)	지하수이용량 (천 m ³ /년)	개발가능량 (천 m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
창진지구	201.0	1,033.9	47,974.5	48,583.7	34,193.7	8.1
구산면	43.6	1,036.9	12,886.8	10,561.6	7,433.7	8.3
진동면	32.3	1,036.9	15,940.0	7,828.7	5,510.2	7.0
진북면	46.6	1,036.9	6,340.6	11,283.9	7,942.1	11.8
진전면	78.6	1,029.3	12,807.1	18,909.5	13,307.7	6.2



<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

이번 조사에서는 국가지하수관리 기본계획(2017)과 경상남도 지하수관리 기본계획(2015)의 함양률 평균값인 16.5를 창진지구 함양률로 사용하였으며, 지하수 개발가능량은 10년빈도가뭍시강수량으로 산정하였다<표 3-1-3>.

리별 이용량 대비 개발가능량의 비율은 0 ~ 74.4%의 범위를 나타낸다.

- ┌ 최대 : 동읍 봉강리 74.4%
- └ 최소 : 동읍 덕천리 0%

<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정 (단위 : 천㎥/년)

구 분	면적 (km ²)	10년빈도가뭍 강수량(mm)	지하수 개발가능량 (천㎥/년)	이용량 (천㎥/년)	이용량/ 개발가능량 (%)	
창진지구	223.1	1,033.9	34,193.7	2,759.7	8.1	
구산면	소계	59.7	1,036.9	7,433.7	618.7	8.3
	유산리	3.6	1,036.9	373.1	36.0	9.6
	마전리	1.3	1,036.9	594.1	41.1	6.9
	석곡리	1.3	1,036.9	695.9	75.7	10.9
	수정리	2.1	1,036.9	1,224.7	88.2	7.2
	내포리	2.9	1,036.9	861.9	77.6	9.0
	옥계리	1.4	1,036.9	852.8	73.9	8.7
	반동리	0.6	1,036.9	503.8	48.2	9.6
	구북리	0.5	1,036.9	853.6	51.3	6.0
	심리	4.3	1,036.9	1,075.8	92.5	8.6
	난포리	0.7	1,036.9	398.0	34.3	8.6
진동면	소계	0.9	1,036.9	5,510.2	383.6	7.0
	고현리	2.9	1,036.9	205.2	20.9	10.2
	신기리	2.4	1,036.9	238.4	21.5	9.0
	사동리	1.2	1,036.9	82.5	18.6	22.6
	진동리	3.8	1,036.9	273.9	42.9	15.7
	요장리	5.2	1,036.9	569.4	72.3	12.7
	다구리	3.4	1,036.9	468.2	25.3	5.4
	교동리	3.8	1,036.9	728.7	42.7	5.9
	인곡리	4.7	1,036.9	963.0	43.2	4.5
	태봉리	1.9	1,036.9	737.4	53.4	7.2
동전리	2.3	1,036.9	1,243.5	42.8	3.4	

<표 3-1-3> 계속

구 분	면적 (km ²)	10년빈도가뭄 강수량(mm)	지하수 개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	
진북면	소계	46.6	1,036.9	7,942.1	937.9	11.8
	지산리	2.5	1,036.9	434.6	98.7	22.7
	예곡리	1.2	1,036.9	209.5	29.3	14.0
	인곡리	7.7	1,036.9	1,320.2	58.9	4.5
	대평리	0.8	1,036.9	136.3	32.0	23.5
	이목리	1.3	1,036.9	214.4	21.1	9.9
	금산리	3.4	1,036.9	576.6	44.5	7.7
	영학리	4.8	1,036.9	818.6	60.3	7.4
	부산리	2.4	1,036.9	409.7	44.1	10.8
	덕곡리	0.7	1,036.9	120.6	18.9	15.7
	신촌리	2.0	1,036.9	337.8	110.9	32.8
	망곡리	3.3	1,036.9	557.6	96.8	17.4
	부평리	1.4	1,036.9	240.7	66.1	27.5
	추곡리	5.4	1,036.9	915.5	100.9	11.0
	대티리	3.9	1,036.9	657.6	111.3	16.9
	정현리	5.8	1,036.9	992.3	43.8	4.4
진전면	소계	78.6	1,029.3	13,307.7	819.5	6.2
	울티리	1.4	1,029.3	242.4	14.7	6.1
	근곡리	2.8	1,029.3	474.6	20.1	4.2
	임곡리	1.7	1,029.3	292.7	15.1	5.2
	봉곡리	1.9	1,029.3	320.7	43.2	13.5
	곡안리	5.3	1,029.3	897.3	27.0	3.0
	동산리	1.6	1,029.3	264.1	109.7	41.5
	양촌리	2.1	1,029.3	358.2	87.2	24.3
	봉암리	3.3	1,029.3	560.5	21.7	3.9
	일암리	5.2	1,029.3	880.5	92.2	10.5
	오서리	7.2	1,029.3	1,212.9	47.3	3.9
	이명리	3.5	1,029.3	600.9	14.9	2.5
	창포리	1.6	1,029.3	274.9	14.4	5.2
	시락리	6.0	1,029.3	1,013.7	76.5	7.6
	평암리	11.2	1,029.3	1,904.3	94.7	5.0
	금암리	4.9	1,029.3	833.4	53.1	6.4
	고사리	8.6	1,029.3	1,451.2	55.4	3.8
여양리	10.2	1,029.3	1,725.5	32.3	1.9	

3.1.2 지하수개발 추세

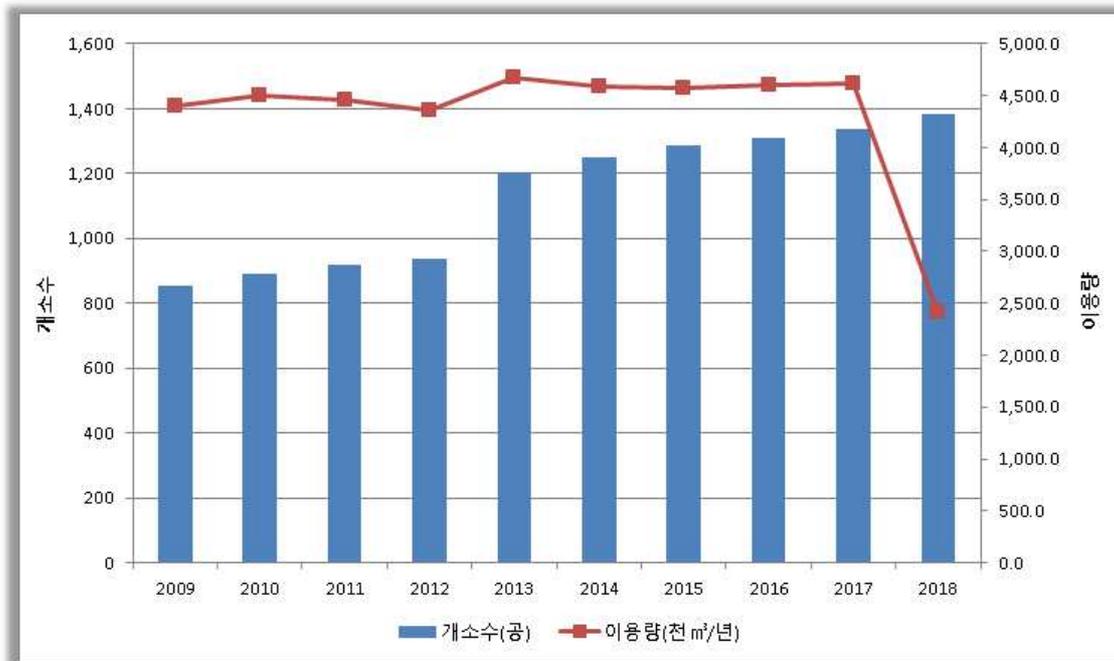
창진지역 용도별 지하수 이용량은 2018년 기준 생활용 1,414.1천㎥/년(58.4%), 농업용이 672.0천㎥/년(27.7%)을 차지한다. 대부분 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 개인들이 가정용의 소규모 생활용 지하수를 많이 개발·이용하고 있는 실정이다.

<표 3-1-4> 창진지역 전체 용도별 지하수 개발공수 및 이용량

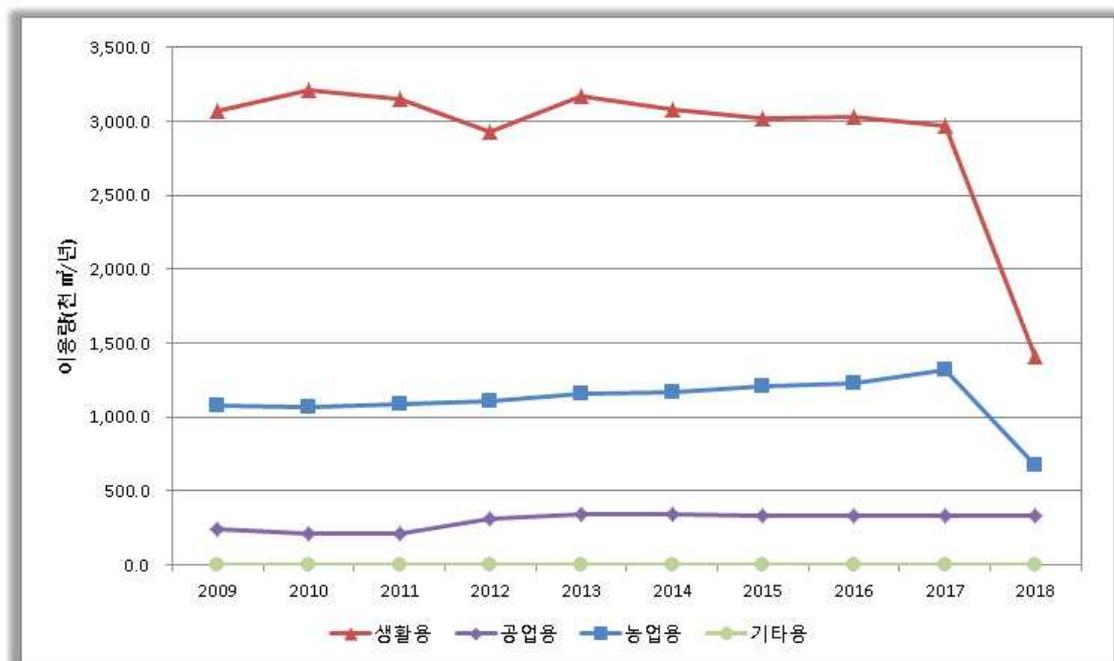
(단위 : 공, 천㎥/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농어업용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2009	853	4,397.5	606	3,074.1	23	238.9	223	1,081.6
2010	889	4,498.9	632	3,213.4	21	211.0	235	1,071.7
2011	918	4,455.2	648	3,152.8	21	211.0	248	1,088.6
2012	937	4,353.5	641	2,929.2	34	311.2	261	1,110.4
2013	1,204	4,675.7	816	3,168.9	42	343.4	345	1,160.6
2014	1,251	4,591.6	836	3,079.3	42	342.1	372	1,167.4
2015	1,287	4,570.6	850	3,021.2	42	336.6	393	1,210.0
2016	1,312	4,598.9	857	3,032.3	42	336.1	411	1,227.7
2017	1,337	4,615.4	865	2,966.9	40	330.2	430	1,315.5
2018	1,384	2,422.2	891	1,414.1	41	333.3	450	672.0

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2010 ~ 2019)



<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용·개발



<그림 3-1-4> 연도별 지하수 이용량 추이

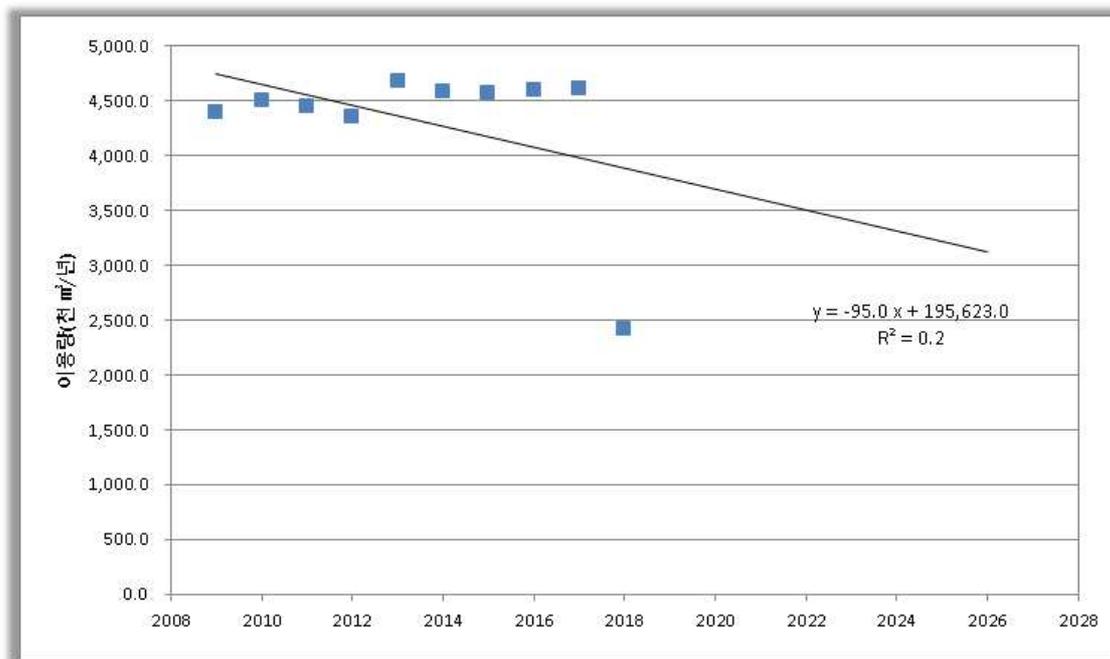
3.1.3 개발·이용 예측

창진지역의 2009~2018년 동안 지하수 이용량의 10년간 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 장래 창진지역 전체의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2019년 3,818.0천㎥/년에서 2026에는 3,153.0천㎥/년으로 매년 감소할 것으로 전망된다. 이는 계산상의 예측이므로 향후 이용량에 대한 대책 수립 시에는 이용량에 대한 정확한 모니터링이 수반되어야 할 것으로 판단된다.

$$Y = -95.0 X + 195,623$$

<표 3-1-5> 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	연도별 지하수 이용량(천㎥/년)							
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
회귀 분석	3,818.0	3,723.0	3,628.0	3,533.0	3,438.0	3,343.0	3,248.0	3,153.0



<그림 3-1-5> 지하수 이용전망 추세

3.2 오염 추세분석 및 예측

3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

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

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

합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 잠재오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.

DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연함양량(R : Net Recharge) 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고, 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수오염취약성을 평가하였다. 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조 밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다. 이에 대한 자세한 내용은 부록3.지하수특성에서 서술하였다.

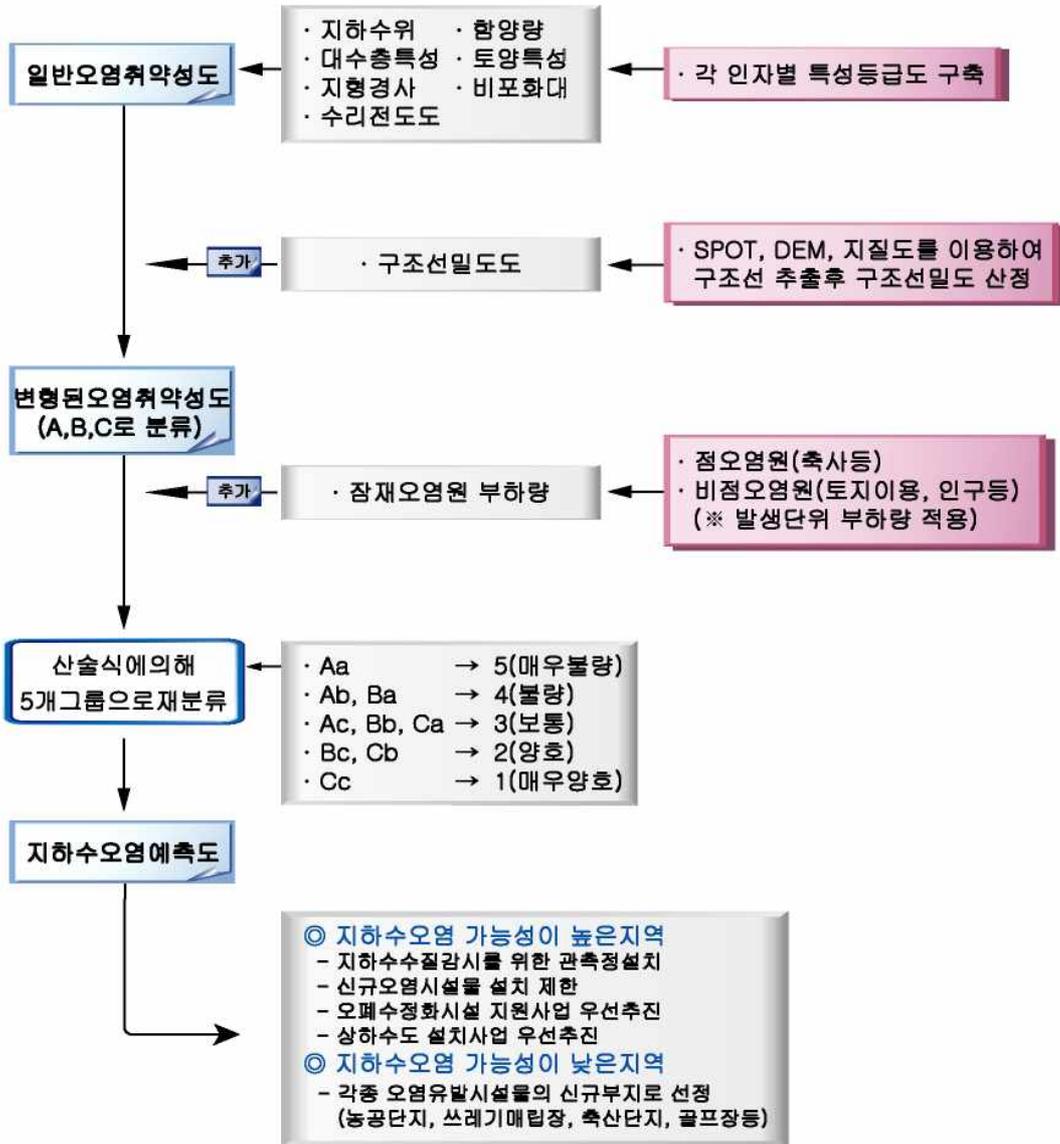
가. 오염취약성 평가 결과

<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC Index

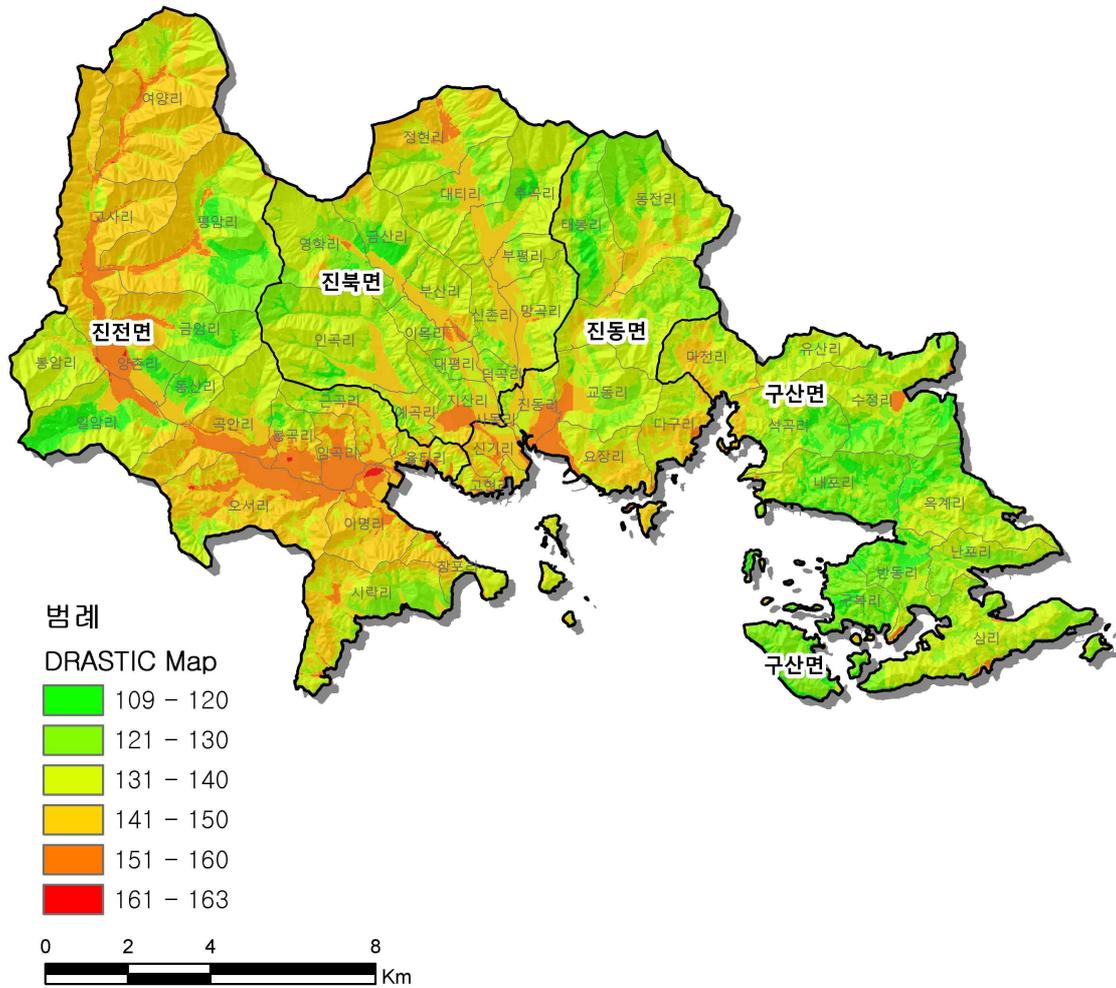
구 분	최소	최대	평균
구산면	109	162	128.8
진동면	117	161	135.0
진북면	109	158	134.3
진전면	115	163	138.9

<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index

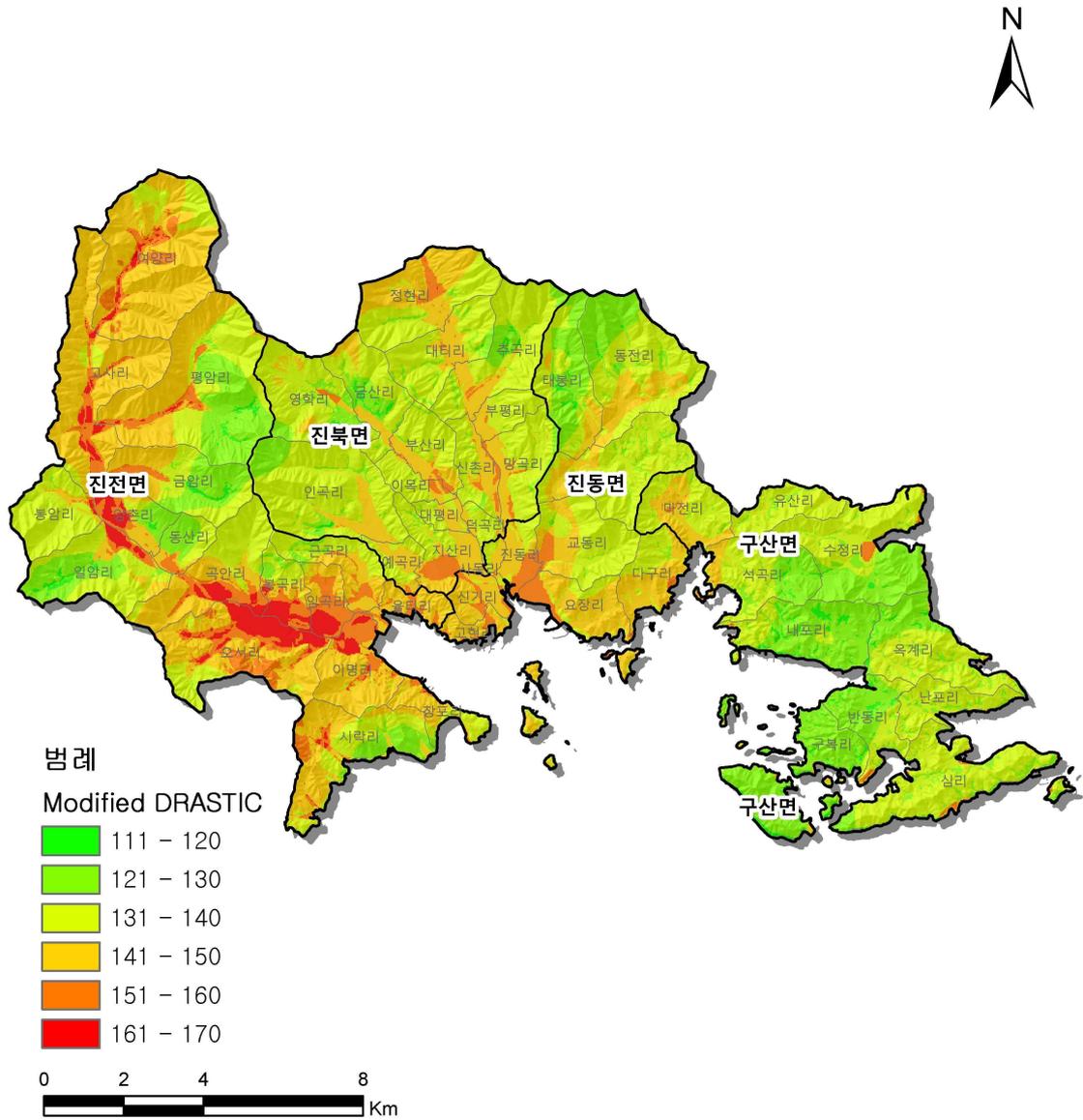
구 분	DRASTIC Index			단위면적당 오염부하량(kg/일/km ²)
	최소	최대	평균	
구산면	110.5	163.5	130.3	35.5
진동면	118.5	162.5	136.5	37.3
진북면	110.5	160.0	136.6	106.0
진전면	118.0	169.5	142.6	42.2



<그림 3-2-1> 지하수오염예측도 작성모식도



<그림 3-2-2> DRASTIC Map



<그림 3-2-3> Modified DRASTIC Map

3.2.2 지하수 오염 예측

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

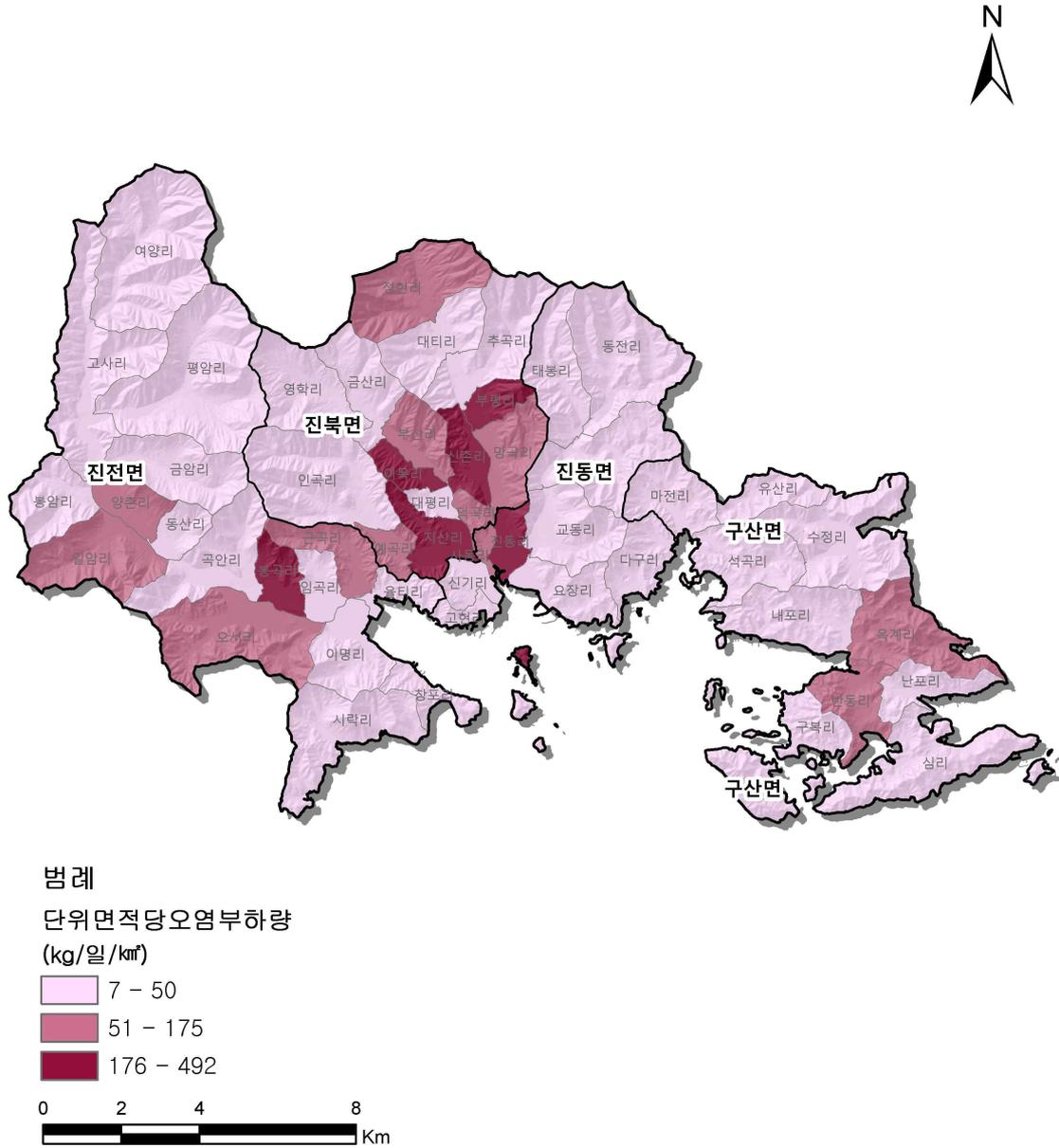
지하수오염예측도는 지하수오염취약성도(수리지질학적인자)에 선구조밀도, 토지이용등급을 고려한 변형된 오염취약성과 각종 오염원, 인구수, 토지에 따른 총오염부하량값을 중첩하여 작성되었다.

조사지역 지하수오염예측 등급은 Bc, Bb가 67.6%로 비교적 높게 나타났으며 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량은 보통내지 비교적 낮은 수준으로 나타났다<표 3-2-4>.

전반적으로 오염부하도나 오염취약성지수가 비교적 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.

<표 3-2-3> 지하수오염예측도 등급 분류표

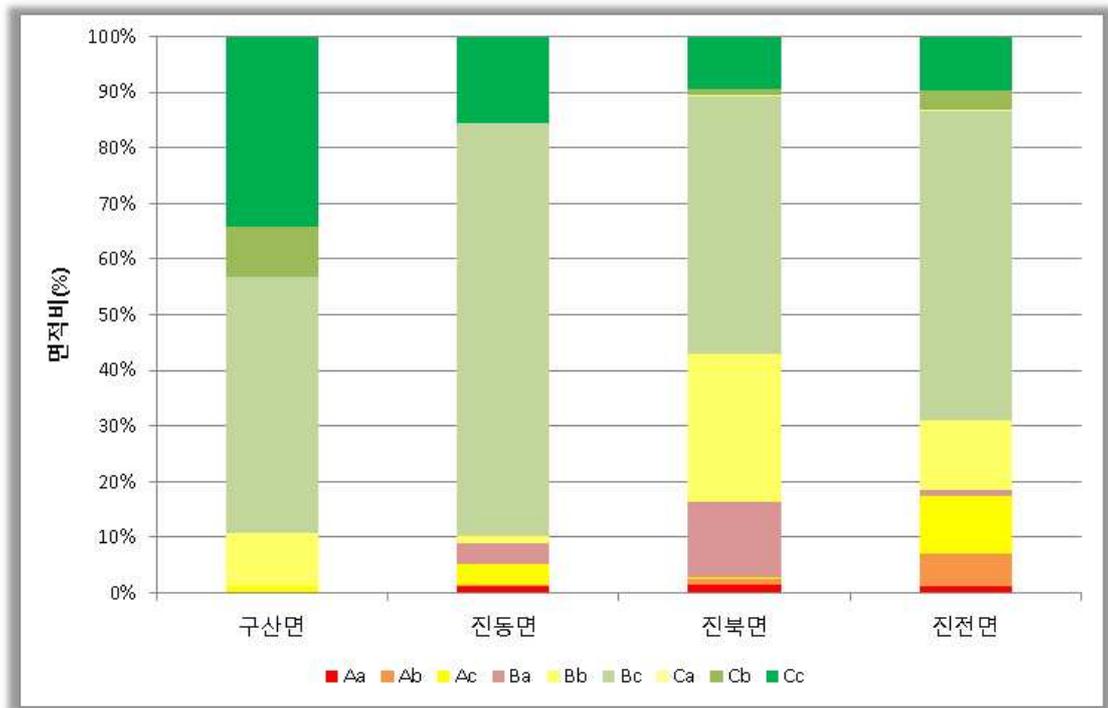
변형된 오염취약성		총오염발생부하량	총오염발생부하량(kg/일/km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			> 176	60 ~ 175	=< 50
오염취약성	A (높음)	>150	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	131 ~ 150	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 130	Ca	Cb	Cc



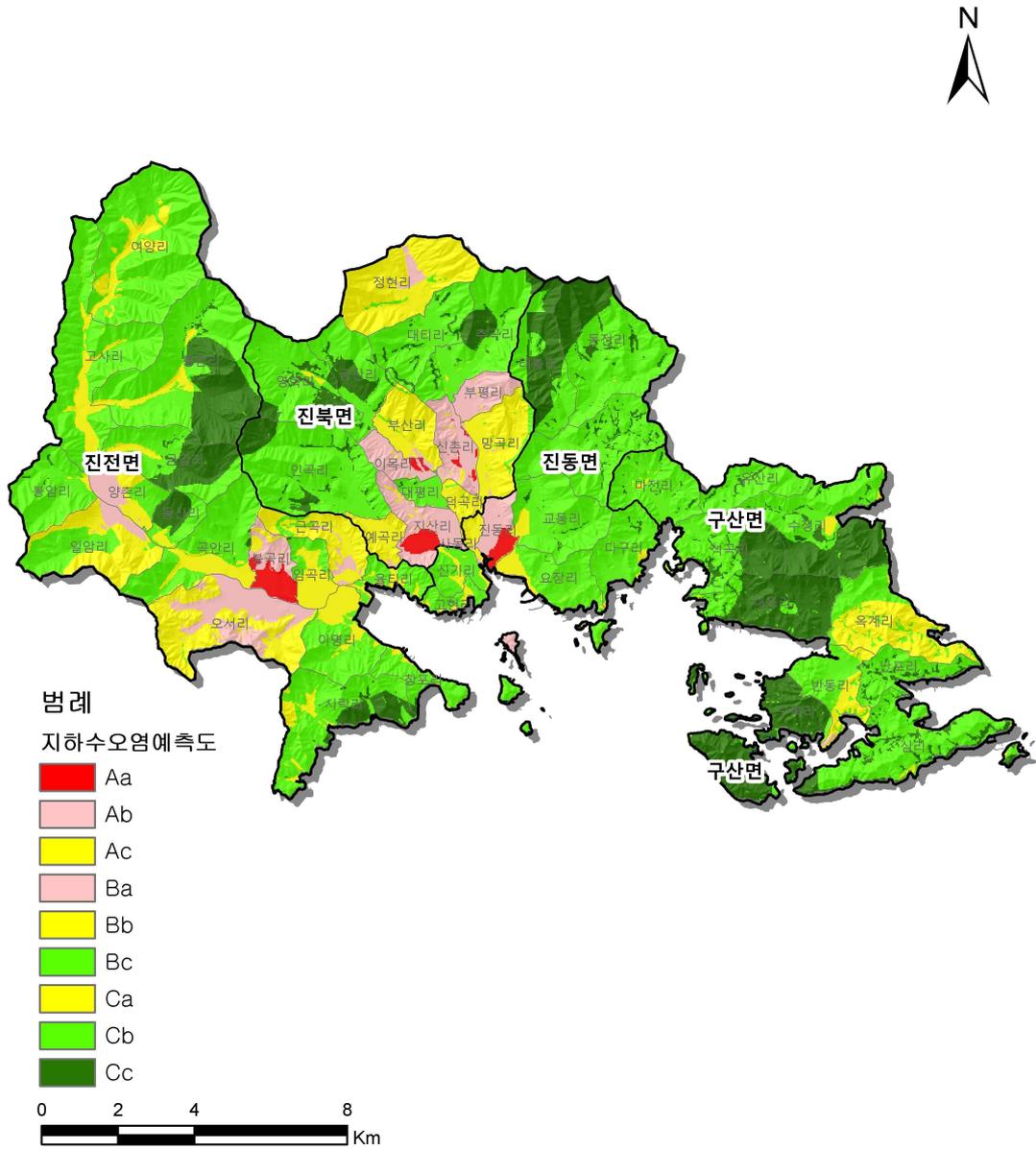
<그림 3-2-4> 오염발생부하량 등급도

<표 3-2-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비

구분	총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
계	201.0	1.9	5.2	10.1	8.3	26.7	109.3	0.4	7.2	31.9
구산면	43.6	0.0	0.1	0.5	0.0	4.1	20.1	0.0	3.9	14.9
진동면	32.3	0.4	0.0	1.3	1.2	0.5	23.9	0.0	0.0	5.1
진북면	46.6	0.7	0.5	0.1	6.3	12.4	21.6	0.2	0.5	4.3
진전면	78.6	0.8	4.6	8.2	0.9	9.7	43.7	0.2	2.8	7.6



<그림 3-2-5> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비



<그림 3-2-6> 창진지구 지하수오염예측도

IV

창진지구 지하수 개발·이용 방안

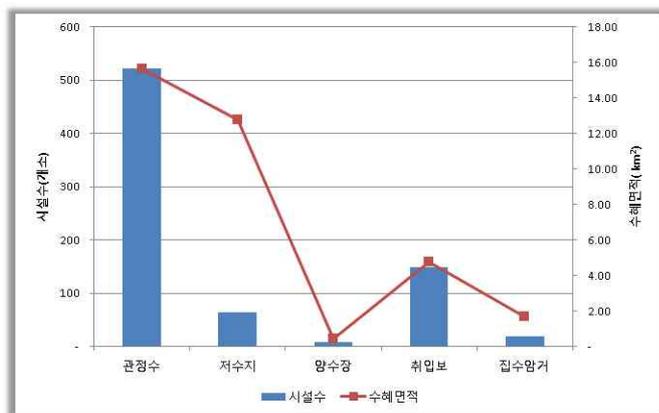
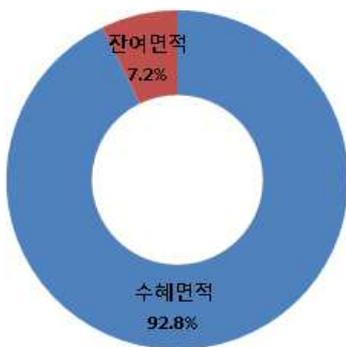
IV. 창진지구 지하수 개발·이용 방안

4.1 농업용수 개발대상지 분석

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

농업용관정 개발필요공수의 선정은 조사지역내 농경지면적, 수혜면적, 농업기반시설, 지하수관정, 하천 등의 조건을 도면화하고 이를 분석하여 공당 수혜면적 0.03km²(3ha)을 적용하여 산정하였다. 이는 지하수 개발시 우선 지역으로 선정하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

창진지구에서는 수혜면적이 높아 농지면적 대비 잔여면적이 대체로 낮은 편으로 농업용수공급을 위한 지하수의 추가 개발보다는 기존 관정의 정비 및 관리를 우선으로 기존 관정을 활용하는 방안을 강구하여 선정하는 것이 필요하다.



<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적 <그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설

<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 공수	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	관정 밀도 (공/ km ²)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보		집수암거	
						개소 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적
창진지구	77	31.9	29.6	2.31	16.4	522	15.7	64	12.8	9	0.5	149	4.8	19	1.7
구 산 면	소계	43	6.3	5.0	1.28	24.9	157	4.7	14	1.1		2	0.0		
	유산리	1	0.3	0.3	0.03	21.1	7	0.2	2	0.2					
	마전리	0	0.6	0.6	0.00	39.5	23	0.7	1	0.1					
	석곡리	2	0.6	0.6	0.06	38.9	25	0.8	2	0.2		1	0.0		
	수정리	4	0.8	0.6	0.13	31.5	24	0.7	1	0.1		1	0.0		
	내포리	2	1.0	0.9	0.05	25.0	25	0.8	2	0.2					
	옥계리	5	0.8	0.6	0.14	32.7	25	0.8	2	0.1					
	반동리	9	0.7	0.4	0.26	7.7	5	0.2	2	0.2					
	구복리	5	0.4	0.2	0.16	16.9	6	0.2							
	십리	9	0.7	0.5	0.27	8.2	6	0.2	1	0.1					
난포리	5	0.5	0.3	0.15	22.9	11	0.3	1	0.0						
진 동 면	소계	14	5.6	5.1	0.43	12.5	70	2.1	10	1.4		34	0.8	1	0.1
	고현리	8	0.4	0.2	0.24	7.1	3	0.1							
	신기리	0	0.6	0.6	0.00	14.4	9	0.3	2	0.1		1	0.0		
	사동리	0	0.2	0.2	0.00	20.9	4	0.1							
	진동리	3	0.5	0.4	0.08	9.6	5	0.2				4	0.0		
	요장리	2	0.7	0.6	0.07	22.0	15	0.5	2	0.2		1	0.0		
	다구리	0	0.4	0.4	0.00	19.0	8	0.2	1	0.1					
	교동리	0	0.6	0.6	0.00	15.6	10	0.3	1	0.1		9	0.2	1	0.1
	인곡리	1	0.7	0.7	0.03	2.7	2	0.1	1	0.9		5	0.3		
	태봉리	0	0.4	0.4	0.00	9.7	4	0.1	1	0.1		4	0.1		
동전리	0	0.9	0.9	0.01	11.0	10	0.3	2	0.2		10	0.2			
진 북 면	소계	1	7.1	7.1	0.03	17.7	126	3.8	13	4.1		66	2.4	9	0.4
	지산리	0	0.9	0.9	0.00	22.9	20	0.6	1	0.1		2	0.0	1	0.0
	예곡리	0	0.4	0.4	0.00	30.3	12	0.4				4	0.1	2	0.1
	인곡리	0	0.9	0.9	0.01	10.1	9	0.3	2	0.3		23	0.7		
	대평리	0	0.4	0.4	0.00	21.1	9	0.3							
	이목리	0	0.4	0.4	0.00	10.0	4	0.1							
	금산리	0	0.5	0.5	0.00	12.7	6	0.2	1	0.0					
	영학리	0	0.5	0.5	0.00	19.7	10	0.3	1	1.8		9	0.6		
	부산리	0	0.5	0.5	0.00	6.2	3	0.1				4	0.2		
	덕곡리	0	0.2	0.2	0.00	45.8	7	0.2				2	0.1		
	신촌리	0	0.1	0.1	0.00	55.7	7	0.2				2	0.1	1	0.0
	망곡리	0	0.3	0.3	0.00	19.5	6	0.2	1	0.1		4	0.1	2	0.1
	부평리	0	0.4	0.4	0.00	15.7	6	0.2	1	0.1		1	0.0		
	추곡리	0	0.6	0.6	0.00	15.0	9	0.3	1	0.9		9	0.2	2	0.0
	대터리	0	0.5	0.5	0.00	17.5	9	0.3							
정현리	0	0.6	0.6	0.01	15.4	9	0.3	5	0.8		6	0.2	1	0.0	

<표 4-1-1> 계속

구 분	개발 필요 공수	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	관정 밀도 (공/ km ²)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보		집수암거		
						개소 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	
진 전 면	소계	19	12.9	12.3	0.58	13.1	169	5.1	27	6.1	9	0.5	47	1.6	9	1.2
	울티리	0	0.3	0.3	0.00	3.2	1	0.0								
	근곡리	1	0.7	0.7	0.03	8.8	6	0.2	2	0.5			2	0.0		
	임곡리	0	0.7	0.7	0.00	11.8	8	0.2	2	0.1	3	0.3				
	봉곡리	0	0.6	0.6	0.01	19.1	11	0.3	1	0.1						
	곡안리	0	0.9	0.9	0.00	5.9	5	0.2	1	0.7			4	0.1	1	0.2
	동산리	1	0.3	0.3	0.03	59.7	18	0.5								
	양촌리	1	0.9	0.9	0.04	16.6	15	0.5	1	0.1			3	0.1		
	봉암리	0	0.2	0.2	0.00	27.7	5	0.2	2	0.2	1	0.0	2	0.0		
	일암리	0	0.9	0.9	0.00	26.5	24	0.7	2	0.4			1	0.1	1	0.0
	오서리	0	1.8	1.8	0.01	11.9	21	0.6	5	0.8	2	0.1	6	0.3	1	0.2
	이명리	1	1.1	1.1	0.02	5.3	6	0.2	2	0.1	1	0.0	4	0.6		
	창포리	3	0.2	0.1	0.08	11.2	2	0.1								
	시락리	8	0.6	0.4	0.23	18.0	11	0.3	2	0.2						
	평암리	2	1.5	1.4	0.05	7.5	11	0.3	4	2.7			9	0.0		
	금암리	2	0.7	0.6	0.07	13.1	9	0.3			1	0.0	14	0.5	5	0.8
	고사리	0	1.0	1.0	0.00	11.4	11	0.3	2	0.2			2	0.0	1	0.0
	여양리	0	0.7	0.7	0.00	6.8	5	0.2	1	0.0	1	0.0				

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

4.2 농업용수 공급방안

창진지구내에서 농업용수공급 확보방안을 수리시설물 현황, 농경지면적, 농업용수 수혜면적 현황, 미수혜면적 현황(잔여면적), 농업용수 개발대상지 검토자료 등을 종합 검토하여 정리하였다.

농경지 농지면적 대비 잔여면적이 높고 관정밀도가 높은 “A” 그룹에 속하는 구산면 석곡리 외 5개리 지역에서는 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장) 확충이 우선 고려되어야 하고 신규 지하수 개발 및 이용량을 제한하며, 공공지하수시설물에 대한 정비를 통한 용수공급을 검토해야 할 것으로 판단된다.

잔여면적이 높으나 관정밀도가 낮은 “B” 그룹에는 구산면 반동리 외 8개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보)확충 및 소형 층적대수층 지하수보다는 대형 공공지하수시설물의 설치를 고려하여 할 것이다.

잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C” 그룹에 속하는 구산면 유산리 외 14개리 지역에서는 신규 지하수 개발 및 이용량 제한, 공공지하수시설물 정비 및 관리체계 구축 및 기존 수리시설물의 공동이용체계를 구축하여 효율적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

잔여면적이 낮고 관정밀도도 낮은 “D” 그룹에 속하는 지역은 진동면 신기리 외 21개리가 해당되며, 필요시 공공 지하수시설물을 개발하고 소류지 및 용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 검토

구 분		읍 면				용수공급 확보(안)
		구산면	진동면	진북면	진전면	
A	잔여 면적 ↑ 관정 밀도 ↑	석곡리 수정리 내포리 옥계리 난포리	요장리			<ul style="list-style-type: none"> - 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 기설 지하수시설물 정비 및 이용량 제한
B	잔여 면적 ↑ 관정 밀도 ↓	반동리 구북리 심리	고현리 진동리		창포리 시락리 평암리 금암리	<ul style="list-style-type: none"> - 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 공공 지하수 시설물 설치
C	잔여 면적 ↓ 관정 밀도 ↑	유산리 마전리	사동리 다구리	지산리 예곡리 대평리 영학리 덕곡리 신촌리 망곡리	봉곡리 동산리 봉암리 일암리	<ul style="list-style-type: none"> - 기설 지하수시설물 정비 및 이용량 제한 - 지하수시설물 관리체계 구축 - 농업기반시설의 공동이용체계 구축 - 지하수댐 설치
D	잔여 면적 ↓ 관정 밀도 ↓		신기리 교동리 인곡리 태봉리 동전리	인곡리 이목리 금산리 부산리 부평리 추곡리 대티리 정현리	울티리 근곡리 임곡리 곡안리 양촌리 오서리 이명리 고사리 여양리	<ul style="list-style-type: none"> - 공공 지하수시설물 설치 - 소류지 및 용수로 시설 확충 및 정비

4.3 창진지구 지하수개발·이용 방안도

가. 농업용수 용수공급체계도 개요

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

용수구역내의 전체 농지에 대해서 공사 및 시·군 농업기반시설물과 농업용 관정, 1:25,000지형도의 농업용수와 하천 레이어에 의한 농업용수 수혜등급별 예상도를 작성하고, 이를 바탕으로 창진지구 농촌용수 개발방안도를 작성하였다.

나. 농업용수 지하수개발·이용 방안도

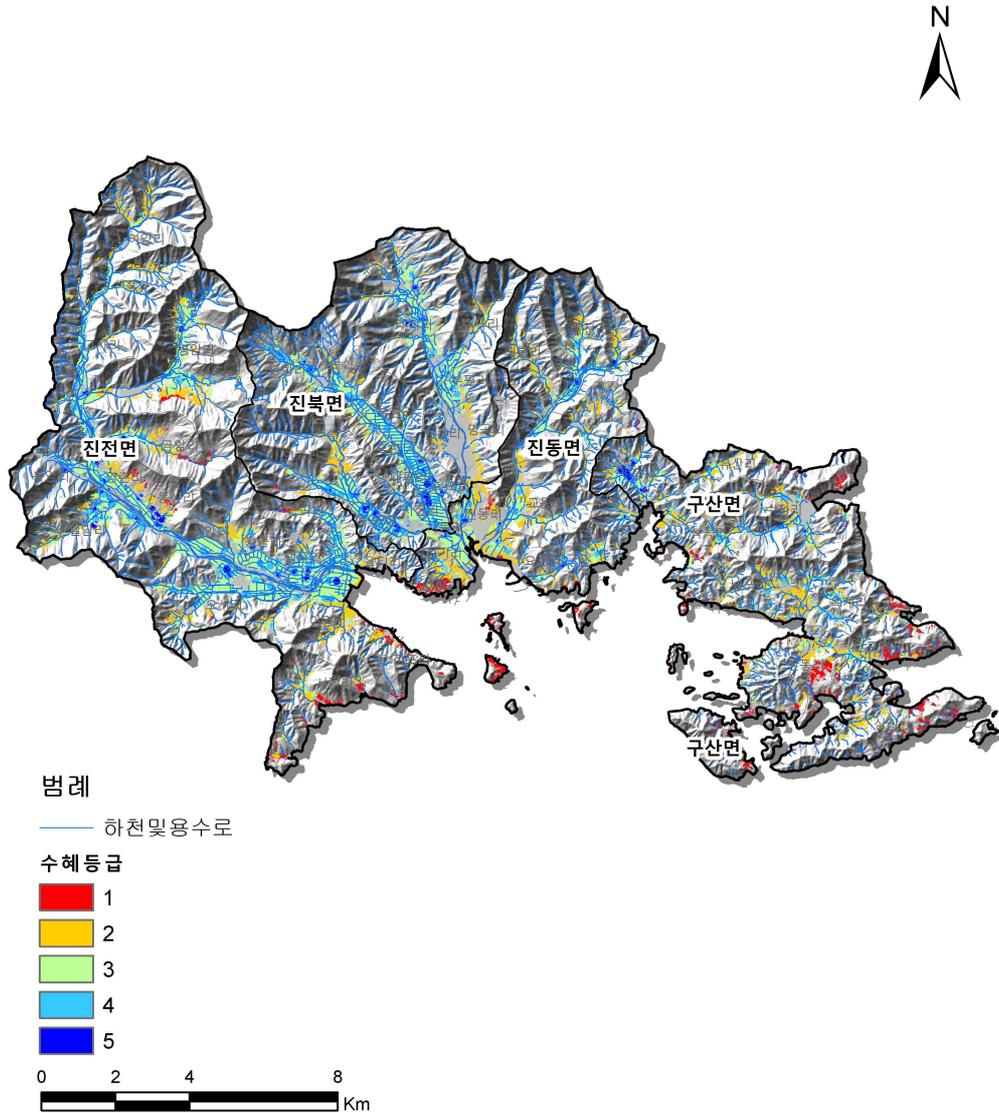
농업용수는 하천수, 저수지, 용수로로 통한 지표수와 농업용 공공관정, 농업용 사설관정 등을 통한 지하수로 크게 분류된다.

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

농업용수 지하수개발·이용 방안도는 1:25,000지형도의 하천과 농업용수로, 호수, 저수지 레이어를 추출 후 밀도를 구하고 조사자료의 농업용 관정의 밀도를 각각 등급화 시켜 중첩시킨 그림으로 등급이 낮을수록(붉은색) 농업용수의 공급밀도가 낮고, 등급이 높을수록(푸른색) 공급밀도가 높은 지역을 의미한다.

위와 같이 분류된 등급에 속하는 지역을 미수혜 면적으로 표기하였고 이는 최종적으로 <그림 4-3-2> 창진지구 농촌용수 개발방안도에 나타내었다.

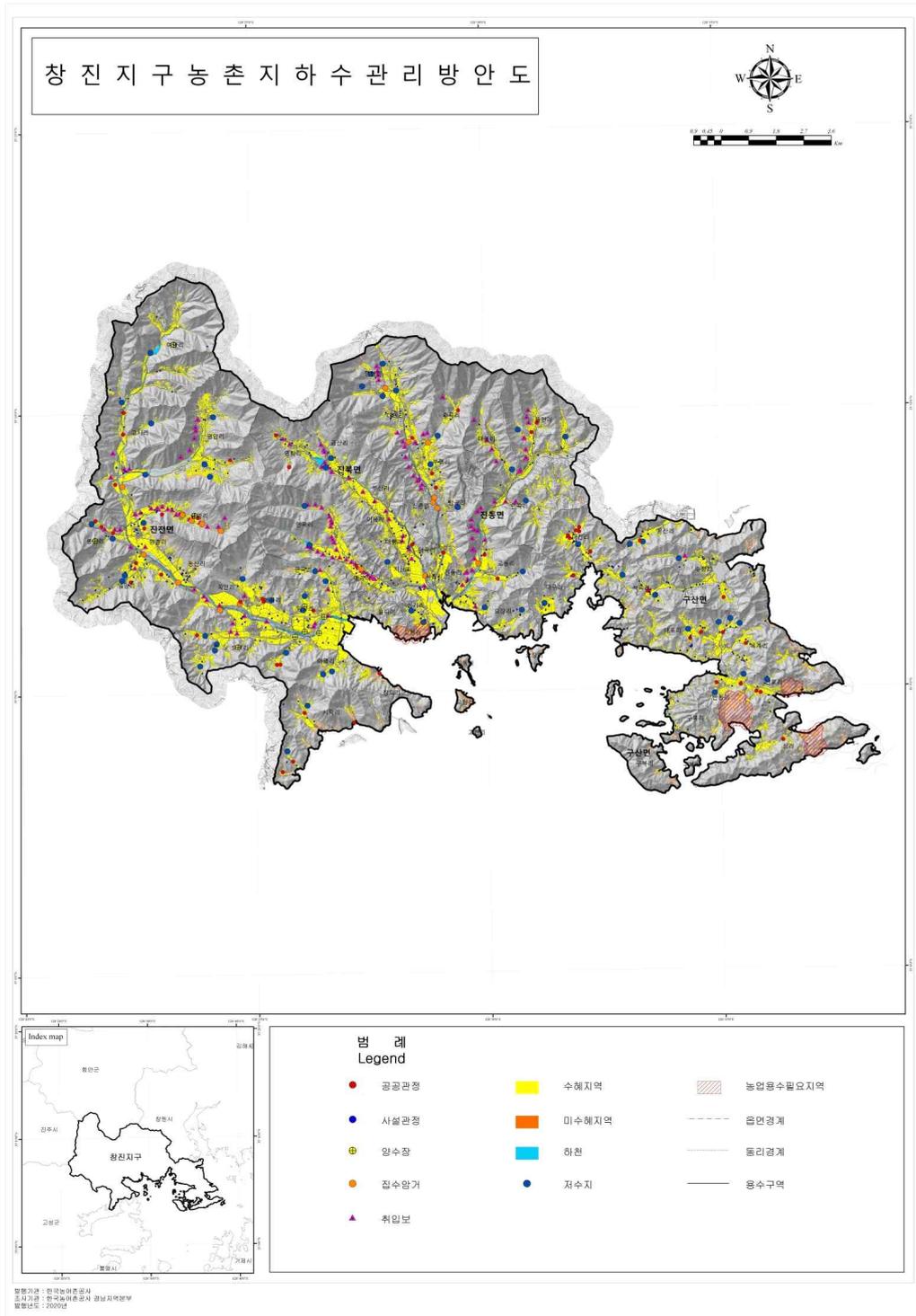
농업용수 수혜등급별 예상도에 적용된 수치들은 절대적인 값이 아니며, 창진지구 내 농업용수 필요지역의 상대적인 비교가 가능하다.



<그림 4-3-1> 농업용수 수해등급별 예상도

상기 절에서 선정된 농업용수 개발대상지 검토를 농촌용수 개발방안 도에 반영하기 위해서, 농업용수 수해등급별 예상도의 등급 “1” 지역 중 면적이 3ha를 넘는 미수해 지역을 농촌용수 개발지역으로 선정하였다.

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



〈그림 4-3-2〉 창진지구 농업용 지하수개발·이용방안도

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 지하수관리필요지역을 선정하였다.

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

수질부분의 지표 중 질산성질소 평균은 음용수 기준치인 10mg/L초과 시 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

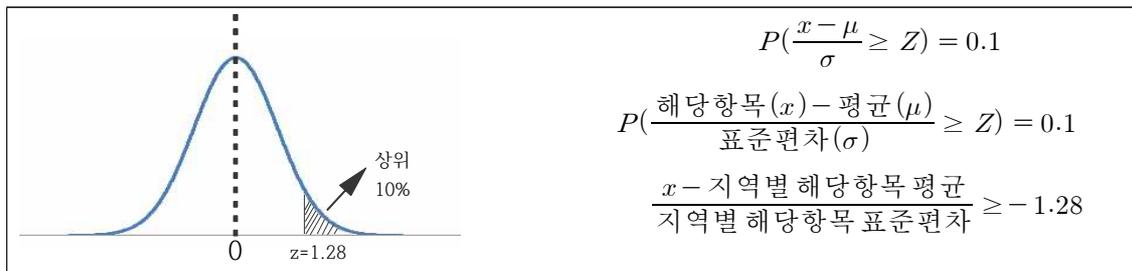
구분	내용	관심	주의	경계	심각	
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역		
		기술적 관리				
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~	
	단위면적당이용량(천 m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위	
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
수질	질산성질소평균(mg/l)	-	-	10~20	20~	
	DRASTIC INDEX	상위 20~15%	상위 15~10%	상위 10~5%	상위 5%이내	
	오염원밀도(개소/km ²)					
	단위면적당오염부하량(kg/일/km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

※ 지하수 관리지역 선정시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨.

가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

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

상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

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

5.1.2 읍면별 현황 및 대책

가. 구산면

- 구산면은 동서남쪽으로 진해만의 수역을 끼고 각각 진해구·고성군·거제시와 마주하고, 북쪽으로는 진동면·현동에 접한다. 13개의 섬지역을 포함하고 있으며 무학산 줄기인 해발고도 300m이하의 낮은 구릉이 완만하게 진해만에 몰입해 있다. 수산업과 농업을 병행하는 지역이며 수정리에 창원수정일반산업단지가 있다.
- 현재 10개리로 이루어져 있다. (유산리, 마전리, 석곡리, 수정리, 내포리, 옥계리, 반동리, 구복리, 심리, 난포리)
- 지하수행정자료에 의하면 구산면의 전체 관정수는 448개소로 생활용지하수가 288개소 64.3%, 공업용지하수가 2개소 0.4%, 농어업용지하수가 157개소로 35.0% 기타용지하수가 1개소로 0.2%를 차지하고 있다.
- 구산면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 8.3%로 창진지구 전체 평균 8.1% 보다 높은 편이다. 구산면의 지하수 이용량은 대체적으로 낮은 편이나 그 중 석곡리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 10.9%, 단위면적당 이용량은 18.5천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 12.0공/ km^2 로 구산면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소는 일부 관정에서 10mg/L를 초과(반동리 1개소)하므로 초과관정에 대하여 지속적인 관리가 필요하다.
- 구산면의 DRASTIC Index의 평균값은 130.3로 나타났으며, 상대적으로 마전리의 경우는 137.6으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 구산면의 잠재오염원 분포밀도는 내포리가 47.5개소/ km^2 로 가장 높으며 오염원 중 오수시설이 대부분인 것으로 나타났다. 단위면적당 오염부하량은 129.4kg/ km^2 /일의 값을 가지는 옥계리에서 가장 높게 나타났으며 오염부하량 중 대규모 축사시설에 의한 축산부하량으로 인해 높게 나타난 결과이다.

<표 5-1-2> 구산면 지하수 수량관리 필요지역

구분	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
구산면	8.3%		14.2		10.3			
유산리	9.6%		16.4		12.7			
마전리	6.9%		11.7		8.9			
석곡리	10.9%		18.5		12.0			
수정리	7.2%		12.3		14.2			
내포리	9.0%		15.2		12.9			
옥계리	8.7%		14.8		10.6			
반동리	9.6%		16.1		6.3			
구북리	6.0%		10.3		6.4			
심리	8.6%		14.7		6.3			
난포리	8.6%		14.9		12.2			

<표 5-1-3> 구산면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/l)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
구산면	1.3		31.9		130.3		35.5			
유산리	1.3		12.3		134.3		10.8			
마전리	1.3		25.1		137.6		27.6			
석곡리	1.4		27.1		131.1		33.6			
수정리	0.8		24.0		130.1		14.3			
내포리	0.6		47.5	관심	125.6		26.9			
옥계리	0.6		25.6		130.3		129.4			
반동리	4.0		40.3		127.1		51.2			
구북리			37.0		124.6		11.6			
심리	1.6		30.8		133.4		12.3			
난포리	0.5		52.6	주의	132.1		49.9			

나. 진동면

- 진동면 동쪽은 현동·구산면, 북쪽은 내서읍, 서쪽은 진북면과 접하고, 남쪽은 진해만에 면한다. 대부분은 무학산에서 뺏어내린 산자락의 구릉지로 되어 있다. 해안은 그들 산자락이 완경사하면서 진해만으로 빠져들어가서 리아스식 해안을 이룬다.
- 현재 10개 리로 이루어져 있다. (고현리, 신기리, 사동리, 진동리, 요장리, 다구리, 교동리, 인곡리, 태봉리, 동전리)
- 지하수행정자료에 의하면 진동면의 전체 관정수는 252개소로 생활용지하수가 177개소 70.2%, 공업용지하수가 5개소 2.0%, 농어업용지하수가 69개소로 27.4%, 기타용지하수가 1개소로 0.4%를 차지하고 있다.
- 진동면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 7.0%로 창진지구 전체 평균 8.1% 보다 낮은 편이다. 그 중 사동리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 22.6%, 단위면적당 이용량은 37.2천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 28.0공/ km^2 로 진동면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소는 일부 관정에서 10mg/L를 초과(교동리 1개소)하므로 초과관정에 대하여 지속적인 관리가 필요하다.
- 진동면의 DRASTIC Index의 평균값은 136.5로 나타났으며, 상대적으로 신기리, 진동리의 경우는 각각 146.1, 145.5로 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 진동면의 잠재오염원 분포밀도는 진동리가 84.4개소/ km^2 로 가장 높으며 대부분 오수시설로 나타났다. 단위면적당 오염부하량도 진동리에서 345.6kg/ km^2 /일로 가장 높게 나타났으며 인구밀도가 높아 인구에 의한 오염부하량에 따른 결과이다.

<표 5-1-4> 진동면 지하수 수량관리 필요지역

구분	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
진동면	7.0%		11.9		7.8			
고현리	10.2%		17.4		3.3			
신기리	9.0%		15.4		11.4			
사동리	22.6%		37.2	경계	28.0	심각		규제
진동리	15.7%		26.8		21.9	경계		
요장리	12.7%		21.9		12.4			
다구리	5.4%		9.4		4.8			
교동리	5.9%		9.9		8.1			
인곡리	4.5%		7.7		4.8			
태봉리	7.2%		12.4		5.8			
동전리	3.4%		5.9		5.8			

<표 5-1-5> 진동면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/l)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
진동면	1.5		26.7		136.5		37.4			
고현리	-		50.8	주의	143.1		43.2			
신기리	1.0		26.4		146.1	주의	31.6			
사동리	-		44.0		141.5		88.2			
진동리	0.8		84.4	심각	145.5	주의	345.6	심각		규제
요장리	1.1		51.2	주의	143.8	관심	47.5			비규제
다구리	1.6		38.5		140.2		23.2			
교동리	3.8		24.2		136.8		37.6			
인곡리	-		9.1		134.3		6.8			
태봉리	0.7		22.6		129.2		10.4			
동전리	1.0		11.5		133.0		6.8			

다. 진북면

- 진북면 북쪽은 함안군·마산회원구 내서읍과 접하고, 서쪽은 진전면, 동쪽은 진동면과 경계한다. 면의 동쪽으로는 광려산 줄기가 뻗어 있고, 서쪽으로는 봉화산·서북산·인성산 등이 연이어 있어 산지가 많으나 두 산맥 사이에 약간의 평지가 펼쳐져 있다. 면의 대부분이 구릉성 산지와 그들 산지 사이에 발달한 소규모 침식 분지로 이루어져 있다. 주로 농업을 하는 지역이며 망곡리, 신천리에 진북일반산업단지와 진북농공단지가 있어 일부 공업지역도 존재한다.
- 현재 15개 리로 이루어져 있다. (지산리, 예곡리, 인곡리, 대평리, 이목리, 금산리, 영학리, 부산리, 덕곡리, 신촌리, 망곡리, 부평리, 추곡리, 대티리, 정현리)
- 지하수행정자료에 의하면 진북면의 전체 관정수는 414개소로 생활용지하수가 261개소 63.0%, 공업용지하수 30개소 7.2%, 농어업용지하수 122개소로 29.5%, 기타용지하수 1개소로 0.2%를 차지하고 있다.
- 진북면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 11.8%로 창원지구 전체 평균 8.1% 보다 높은편이다. 그 중 부평리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 27.5%, 단위면적당 이용량은 47.2천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 17.9공/ km^2 로 진북면에서 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소는 일부 관정에서 20mg/L를 초과하는 관정(대평리 1개소)과 10mg/L를 초과(지산리 1개소)하는 관정이 존재하여 초과관정에 대하여 지속적인 관리가 필요하다.
- 진북면의 DRASTIC Index의 평균값은 136.6로 나타났으며, 상대적으로 지산리의 경우는 141.7로 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 진북면면의 잠재오염원 분포밀도는 덕곡리가 65.7개소/ km^2 로 가장 높으며 대부분 오수시설로 나타났다. 단위면적당 오염부하량은 491.8kg/ km^2 /일로 이목리에서 가장 높게 나타났으며 이는 오염부하량 중 대규모 돼지사육시설에 의한 축산부하량으로 인해 높게 나타난 결과이다.

<표 5-1-6> 진북면 지하수 수량관리 필요지역

구분	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
진북면	11.8%		20.1		8.9			
지산리	22.7%		39.5	경계	16.4	관심		비규제
예곡리	14.0%		24.4		15.8			
인곡리	4.5%		7.6		4.3			
대평리	23.5%		40.0	경계	17.5	관심		비규제
이목리	9.8%		16.2		16.9	관심		
금산리	7.7%		13.1		3.8			
영학리	7.4%		12.6		6.3			
부산리	10.8%		18.4		8.3			
덕곡리	15.7%		27.0		15.7			
신촌리	32.8%		55.5	심각	12.5			
망곡리	17.4%		29.3		9.4			
부평리	27.5%		47.2	심각	17.9	주의		비규제
추곡리	11.0%		18.7		11.1			
대티리	16.9%		28.5		9.7			
정현리	4.4%		7.6		5.5			

<표 5-1-7> 진북면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/l)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
진북면	3.0		26.1		136.6	105.9			
지산리	5.7		45.6		141.7	252.5	경계		
예곡리	1.3		65.0	심각	139.4	84.2			
인곡리	1.6		20.5		134.3	37.4			
대평리	5.4		61.3	경계	137.7	17.8			
이목리	1.6		40.8		137.5	491.8	심각		
금산리			11.5		133.6	31.8			
영학리	0.3		16.9		134.0	11.4			
부산리	0.0		13.3		139.1	149.9			
덕곡리	3.1		65.7	심각	136.2	69.6			
신촌리			51.0	주의	140.1	428.6	심각		비규제
망곡리	5.6		40.6		137.3	173.5			
부평리	1.6		39.3		137.5	327.8	심각		
추곡리	1.0		23.0		134.6	45.8			
대티리	3.6		24.1		135.5	19.6			
정현리	0.3		10.0		140.1	82.3			

라. 진전면

- 진전면의 북쪽과 서쪽은 함안군, 고성군과 접한다. 동쪽은 진북면, 진동면과 접하며 남쪽은 바다와 접한다. 남쪽과 서쪽으로는 해발고도 500m이하의 구릉성 산지인 별밭들(419m), 기대봉(521m) 등이 연속하여 입지하고 있고 북쪽에는 서북산 줄기가 두 산맥으로 나뉘며 그 사이에 침식 분지가 형성되어 있다. 수산업과 농업을 병행하는 지역이며 평암리에 진전평암산업단지가 있다.
- 현재 17개 리로 이루어져 있다. (울티리, 근곡리, 임곡리, 봉곡리, 곡안리, 동산리, 양촌리, 봉암리, 일암리, 오서리, 이명리, 창포리, 시락리, 평암리, 금암리, 고사리, 여양리)
- 지하수행정자료에 의하면 내서읍의 전체 관정수는 406소로 생활용지하수가 235개소 57.9%, 공업용지하수 5개소 1.2%, 농어업용지하수 166개소로 40.9%를 차지하고 있다.
- 진전면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 5.2%로 창원지구 전체 평균 8.1% 보다 낮은 편이다. 진전면의 지하수 이용량은 대체적으로 낮은 편이나 양촌리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 24.3%, 단위면적당 이용량은 41.5천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 46.2공/ km^2 로 창원지구에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소는 일부 관정에서 10mg/L를 초과(오서리 1개소, 이명리 1개소)하므로 초과관정에 대하여 지속적인 관리가 필요하다.
- 생활용 수질검사 결과 1개의 관정에서 염소이온이 초과(시락리 1개소)하나 이는 수산업용으로 사용중인 것으로 조사되었다.
- 진전면의 DRASTIC Index의 평균값은 142.6로 나타났으며, 상대적으로 임곡리의 경우는 152.1로 높아 오염에 취약한 것으로 나타났다.
- 진전면의 잠재오염원 분포밀도는 양촌리가 60.0개소/ km^2 로 가장 높으며 대부분 오수시설로 나타났다. 단위면적당 오염부하량은 330.9kg/ km^2 /일의 값을 가지는 봉곡리에서 가장 높게 나타났으며 축사시설에 의한 오염부하량에 따른 결과이다.

<표 5-1-8> 진전면 지하수 수량관리 필요지역

구분	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	6.2%		10.4		5.2			
울티리	6.1%		10.5		3.6			
근곡리	4.2%		7.2		3.9			
임곡리	5.2%		8.9		6.5			
봉곡리	13.5%		22.7		10.0			
곡안리	3.0%		5.1		1.9			
동산리	41.5%		68.6	심각	18.8	주의		비규제
양촌리	24.3%		41.5	심각	46.2	심각		규제
봉암리	3.9%		6.6		2.7			
일암리	10.5%		17.7		7.5			
오서리	3.9%		6.6		6.1			
이명리	2.5%		4.3		3.1			
창포리	5.2%		9.0		3.1			
시락리	7.5%		12.8		4.0			
평암리	5.0%		8.5		2.4			
금암리	6.4%		10.8		3.7			
고사리	3.8%		6.4		2.7			
여양리	1.9%		3.2		2.3			

<표 5-1-9> 진전면 지하수 수질관리 필요지역

구분	질산성질소 평균(mg/l)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
소계	2.1		16.0		142.6		42.2			
울타리			53.6	주의	144.7	주의	15.1			비규제
근곡리	2.8		11.4		139.1		80.6			
임곡리	3.5		29.4		152.1	심각	48.2			
봉곡리	1.0		22.1		146.0	주의	330.9	심각		비규제
곡안리	1.2		2.6		144.1	관심	7.4			
동산리	3.4		30.6		132.7		12.0			
양촌리	2.9		60.0	경계	143.6		170.6			비규제
봉암리	0.5		6.7		136.7		46.4			
일암리	0.8		18.8		134.0		87.9			
오서리	3.5		25.7		150.0	심각	107.2			
이명리	10.5		28.0		149.5	심각	23.0			규제
창포리	0.7		47.5	관심	141.9		16.8			
시락리	1.9		20.5		140.4		8.7			
평암리	1.0		7.7		137.0		9.6			
금암리	0.3		12.7		134.4		20.7			
고사리	2.0		7.2		148.3	경계	14.6			
여양리			5.8		146.9	경계	6.7			

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

앞 절의 분석결과에 따라 분류된 지하수관리필요지역은 <표 5-1-10>와 같다.

<표 5-1-10> 읍·면별 지하수관리필요지역

구분	수량관리 필요지역		수질관리 필요지역	
계	2		2	
구산면	-	-	-	-
진동면	1	사동리	1	진동리
진북면	-	-	-	-
진전면	1	양촌리	1	이명리

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 창진지구 지하수관리 필요지역 대책제안

본 조사결과에 따라 창진지구 관리지역으로 선정된 지역에 대해 문제 유형별 대책 방안을 제시하였다.

구분 A 에 속하는 지역은 수량관리(개발가능량대비이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도)분야에서 각 지표가 심각 또는 경계 수준에 해당될 경우 선정하였고, 제안의 내용은 지하수 개발제한 및 취수량 조성, 가뭄대비 용수공급 계획수립, 신규관정 개발, 지하수이용실태 조사 및 관측, 급수시설 및 관로 확충에 포함된다.

창진지구내 수량관리가 필요한 지역은 진동면-사동리, 진전면-양촌리로 제안하였다. 이 지역은 대체적으로 지하수 관정밀도, 단위면적당 이용량이 높아 지하수 수량관리가 필요하다고 판단된다. 그 외 조사 결과 지반오류, 사용중단 등 행정자료 최신화가 필요지역을 선정하여 그에 따른 대책을 제안하였다.

구분 B 에 속하는 지역은 수질관리(평균 질산성질소, 오염원분포밀도, DRASTIC INDEX, 단위면적당오염부하량)분야가 심각 또는 경계수준으로 구분되었을 경우 선정하였으며, 방치공현황과악 및 처리, 수질검사 강화, 오염원관리, 대체수원개발, 지하수정밀조사 및 관측에 대해 제안하였다.

창진지구내 수질관리가 필요한 지역은 진동면-진동리, 진전면-이명리로 제안하였다. 이 지역은 대체적으로 단위면적당오염부하량, 잠재오염원밀도, DRASTIC INDEX가 높아 지하수 수질관리가 필요하다고 판단된다. 그 외 청문조사결과를 반영하여 방치공존재 및 수질검사 필요지역을 선정하여 그에 따른 대책을 제안하였다.

구분 C 에 속하는 지역은 시설물관리 대상지역으로 공공관정 일제조사표를 바탕으로 이용시설 세부점검 내역에 따라 관리 및 개선이 필요하거나, 법적이행조치(사후관리, 수질검사, 지하수영향조사)가 필요한 지역을 선정하였으며 제안의 내용은 농어업용 공공관정 이용시설 정비, 농어업용 공공관정 사후관리 및 지하수영향조사, 시설물관리 담당자교육 등이 포함된다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

구분	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)
창진지구	2	2	13
구산면			유산리, 마전리, 내포리
진동면	사동리	진동리	
진북면			영학리, 망곡리, 부평리, 추곡리
진전면	양촌리	이명리	봉곡리, 곡안리, 오서리, 창포리, 시락리, 금암리

<표 5-2-3> 창진지구 지하수관리필요지역 세부내역

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
구산면	유산리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 수질검사, 출수장치의 시설물관리가 필요함	C-①
	마전리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 7개소에서 수질검사, 유량계, 보호공, 출수장치, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	내포리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 2개소에서 수질검사, 유량계의 시설물관리가 필요함	C-①
진동면	사동리	1.단위면적당이용량 높음 2.관정밀도 높음	주거지와 농경지가 분포되어 있는 지역으로 좁은 리면적에 비해 지하수관정과 이용량이 많은 지역임	A-④
	진동리	1.관정밀도 높음 2.잠재오염원밀도 높음 3.단위면적당 오염부하량 높음	주로 주거지가 분포되어 있는 지역으로 좁은 리면적에 비해 지하수관정이 많은 지역임 또한 리면적에 비해 오수처리시설이 많으며 인구가 많아 인구에 의한 부하량이 높은 지역임	B-②
진북면	영학리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 출수장치의 시설물관리가 필요함	C-①
	망곡리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 수질검사, 출수장치의 시설물관리가 필요함	C-①
	부평리	1.농어업용공공관정 관리취약 2.단위면적당이용량 높음 3.단위면적당 오염부하량 높음	축사시설 및 양돈시설로 인해 축산부하량이 높고 리면적에 비해 이용량이 높은 지역임 공공관정 1개소에서 수질측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	추곡리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 2개소에서 영향조사, 수위측정관의 시설물 관리가 취약함	C-① C-②
진전면	봉곡리	1.농어업용공공관정 관리취약 2.단위면적당 오염부하량 높음	축사시설 및 육계시설로 인해 축산부하량이 높은 지역임 공공관정 2개소에서 수질검사, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	곡안리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 영향조사의 관리가 필요함	C-②
	양촌리	1.단위면적당이용량 높음 2.관정밀도 높음 3.잠재오염원밀도 높음	주거지와 농경지가 분포되어 있는 지역으로 좁은 리면적에 비해 지하수관정과 이용량이 많은 지역임 또한 리면적에 비해 오수처리시설이 많은 지역임	A-④
	오서리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 2개소에서 수질검사, 유량계, 출수장치, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	이명리	1.DRASTIC index 높음 2.질산성질소평균 높음 3.수질검사강화	질산성질소 평균이 높으며 오염취약성이 높아 수질에 대한 관리가 필요한 지역임	B-② B-⑤
	창포리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 수질검사, 유량계, 출수장치, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	시락리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 2개소에서 수질검사, 출수장치, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①
	금암리	1.농어업용공공관정 관리취약	공공관정 1개소에서 수질검사, 수위측정관의 시설물관리가 필요함	C-①

VI

용 어 해 설

VI. 용어해설

용어	설명
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 비양수용 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 경제적으로 개발에 이용할 수 있는 정도의 지하수를 배출할 수 있는 지층
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	대구경 착정기를 이용하여 150~600mm 공경으로 암반층을 굴착하여 대수층을 개발하는 방식의 우물. 소형관정에서보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵중의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

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

용 어	설 명
수리상수 (대수층상수)	수리전도도, 투수량계수, 저류계수 비저유율 등 대수층의 수리적 특성을 나타내는 매개변수
수리전도도 (투수계수)	흙 및 암석의 투수성을 나타내는 계수로서 “수온 15℃, 수리구배 1:1을 기준으로 하여 대수층 단위 단면적을 통과하는 수량으로서 흙 및 암석의 투수성의 정도를 나타내는 계수. 일반적으로 수리전도도는 대수층 중의 간극의 크기, 구조 등에 의해 결정되고 동시에 유체의 밀도, 점성계수에 의해서도 변환
순간수위 변화시험	우물에 체적을 알고 있는 물체를 순간적으로 투입하거나 제거하면 우물내의 지하수위가 순간적으로 변화하고 시간이 지남에 따라 원래의 수위로 돌아가는데 이 때 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리상수를 파악하는 시험
안정수위	우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지될 때의 수위
암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
암반지하수	일반적으로 지하심부에 존재하는 암석 내 지하수를 의미하며, 암반지하수 중에는 사암과 같이 1차 공극률이 큰 암석 내에 부존되어 있는 경우와 2차 공극인 균열이나 파쇄대 또는 단층대에 부존되어 있는 경우가 있음
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양
양수시험	동일대수층에 양수정과 관측정을 설치하여 일정량의 물을 주입정에 첨가 또는 양수정으로부터 지하수를 토출시키면서 지하수위 변화를 측정하는 시험. 대수층의 수리적 특성을 파악하기 위해 실시. 양수정에서 양수하는 동안 양수정과 관측정에서 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 점증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법으로 DRASTIC 기법이 있음
자연수위	인위적인 양수 또는 주수를 하지 않은 자연적인 평형상태의 지하수위. 양수 중의 수위를 동수위라 하는데 반하여, 자연수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발 가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수(cm^{-1})를 곱하여 시료의 비전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

용 어	설 명
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사
지하수 오염 예측도	현재의 오염원으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라 하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
지하수함양 량	전체 강우량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면, 유효 지하수 함양량은 지하로 함양된 빗물의 양 중에서 현실적으로 활용가능한 지하수 함양량으로 정의됨
지형경사(T)	임의의 거리에 대한 고도의 변화율을 나타내는 것으로 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미
질산염	일반식 M(NO) ₃ (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 토양보전대책지역으로 지정할 수 있음.

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

용 어	설 명
DRASTIC	<p>7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법</p> <p>D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)</p>
PCE	<p>테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이클 리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로 로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질 로 지정되어 있는 발암성물질</p>
Piper diagram	<p>용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온(CO₃+HCO₃)-SO₄-Cl)간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이어그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.</p>
SCS-CN 침투량분석	<p>지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법</p>
Stiff diagram	<p>수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per millioin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.</p>
TCE	<p>달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질</p>
Thiessen 강수량	<p>어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법</p>

VII

참 고 문 헌

VII. 참고문헌

- 건설교통부, 2008 ~ 2017, 한국수문조사연보
- 국토교통부, 2015, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2015, 지하수 기초조사 및 수문지질도 제작·관리 지침
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2004, 울산지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 마산-진해지역 지하수기초조사보고서
- 국토교통부, 2017, 지하수관리기본계획 수정계획(2017~2026)
- 국토교통부, 2019, 지하수조사연보
- 국토교통부, 2019, 지하수관측연보
- 국토교통부, 2016, 수자원장기종합계획(2001~2020) 제3차 수정계획
- 국토해양부, 2007, 2012, 지하수관리기본계획
- 경상남도, 2015, 경상남도지하수관리기본계획
- 건설교통부, 2002, 보조지하수관측망 설치 및 관리지침
- 김경하 외(역자), 2002, 수문학, 동화기술, p164 ~ 167
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p 37 ~ 46
- 김계현, 1998, GIS 개론, 박영사
- 김계현, 2004, 공간분석, 두양사, p164 ~ 229
- 김남신, 2003, GIS 실습
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 김남형, 1998, 지하수수문학, p245 ~ 259
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 농림부, 한국농촌공사, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서

- 농림부, 한국농촌공사, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 한국농촌공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2019 농촌지하수관리 관측망보고서
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2019 농촌지하수관리 보고서 (양일지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2019 농촌지하수관리 보고서 (양철지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2019 농촌지하수관리 보고서 (창대지구)
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 부산광역시, 2015, 부산광역시 지하수 관리기본계획(2015~2014)
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가 원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서

- 손학기, 2004, 공간정보 모델링 세미나 : 베리오그램, 크리깅
- 손호웅 등, 2000, 지반환경물리탐사
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 신광섭, 2002, 남해 서부 연안 지역 지하수의 수리지구화학 : 해수침투에 대한 예비고찰, 한국지하수토양학회 춘계학술대회
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원 추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남철, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 양산기상대, 2009 ~ 2018, 강우자료
- 울산기상대, 2009 ~ 2018, 강우자료
- 울산광역시, 2017, 울산광역시 지하수관리계획보고서(2017~2026)
- 울주군, 2019, 울주군 지하수관리계획(2019)
- 의령기상대, 2009 ~ 2018, 강우자료
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 이처경 외1인, 1999, 관정데이터와 GIS 수치지도를 이용한 지하수면 분포 추정, 지하수환경학회지, V.6, N.3, p 133 ~ 139
- 윤성택 등, 2000, 서해연안 해수침투가능 분포도 완성을 위한 광역 지구화학적 연구
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운종, 김민환, 1996, 수자원공학
- 이희연, 2003, GIS 지리정보학, 법문사
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가

- 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경
농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성
평가 연구
- 조연관, 유성환, 이진종, 최봉종, 1998, 수질조사 및 분석
- 지질자원연구원, 1996, 임실지역 지하수부존 조사연구
- 지질자원연구원, 1996, 지하수보전·환경 교육교재
- 창원기상대, 2009 ~ 2018, 강우자료
- 창원시, 1998, 창원시 지하수부존량조사
- 창원시, 2013, 통합 창원시 지하수 관리 기본계획(2013)
- 최석원, 김억수, 1996, 의학환경지구화학, 춘광, p434
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop
- 한국농촌공사, 1994, 수문조사실무편람
- 한국농촌공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 한국농촌공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 한국농촌공사, 1998, 지하수보전관리
- 한국농촌공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 한국농촌공사, 2002, 농촌지하수관리조사실무지침서
- 한국농촌공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 한국농촌공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 한국농촌공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도
결과보고서)
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염, 박영사, p156 ~ 261, 292 ~ 313, 483 ~ 545
- 환경부, 2016, 지하수수질측정망 설치 및 수질오염실태 측정계획

- 환경부, 2016, 지하수 수질측정망 운영결과
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, DRASTIC : A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p 455 ~ 475
- Charles J. Taylor and William M. Alley, Ground-Water-Level Monitoring and the importance of Long-Term Water-Level Data, USGS, circular 1217
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- C. W. Fetter, University of Wisconsin-Oshkosh, Applied Hydrogeology, Third Edition
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg, E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow, A. W., 1995, Water quality data : analysis and interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M.,

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

VIII

과업참여자

VIII. 과업참여자

■ 사업총괄책임자

신현채(경남지역본부 지하수지질부장)

■ 조사참여자

백미경(경남지역본부, 차장, 기술사(광해방지기술사))

김종한(경남지역본부, 대리, 응용지질기사)

서상진(경남지역본부, 대리, 응용지질기사, 토양환경기사)

추연우(경남지역본부, 사원)

이상훈(경남지역본부, 사원)

■ 농어촌지하수현황 및 수리·수질조사 용역 업체

(주)경원(사업책임자 신태근)

[부 록]

1. 일반 현황

1. 일반현황

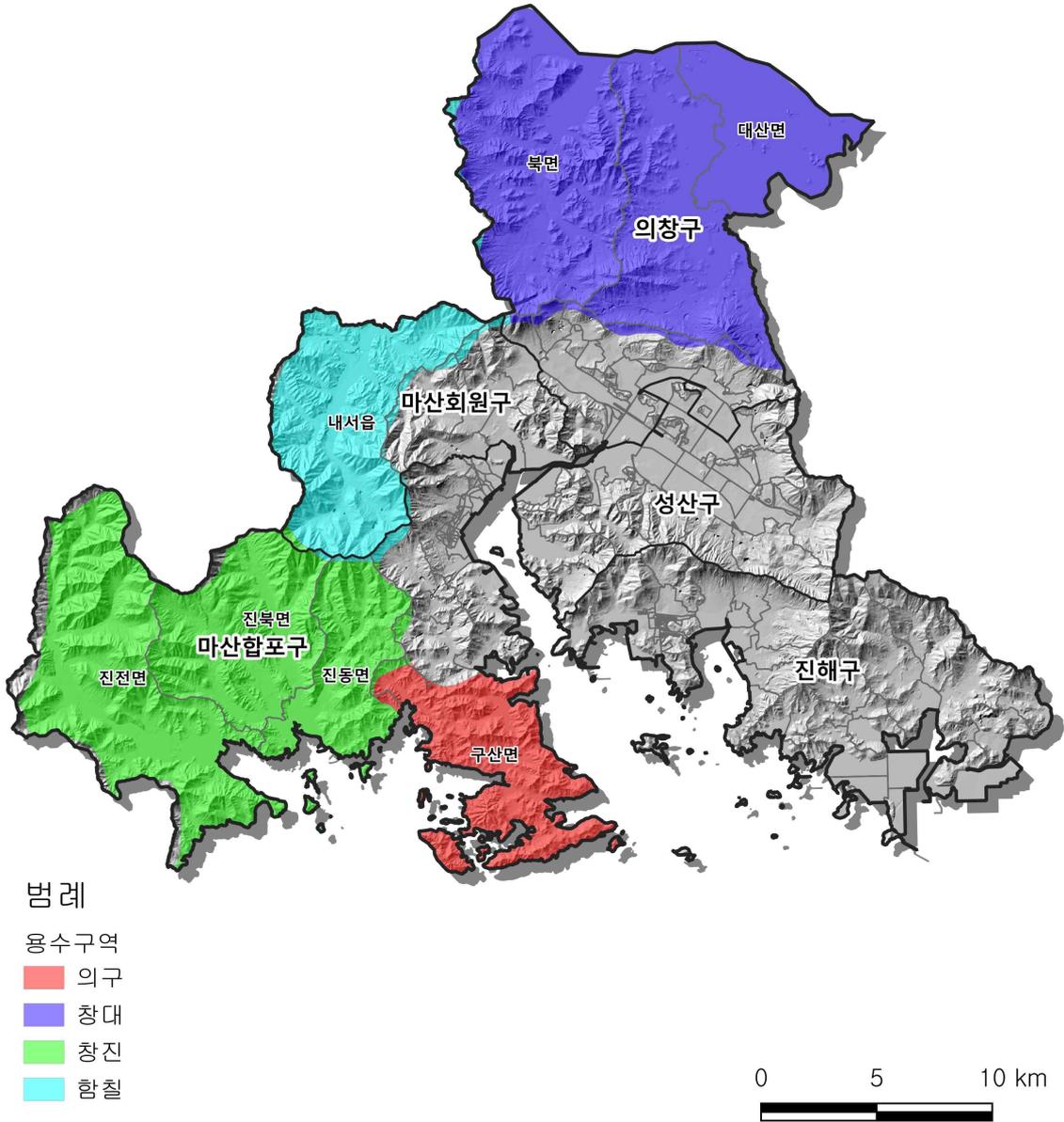
1.1 조사지역(농촌용수구역)

창원시는 지리적으로 경상남도의 중남부에 위치한 시이며 동쪽으로는 김해시·부산광역시, 북쪽으로는 밀양시·창녕군·함안군, 서쪽으로는 진주시·고성군, 남쪽으로는 마산만·진해만과 접하고 있다. 창원시의 용수구역은 창대지구와 창진지구, 함칠지구, 의구지구 4개의 농촌용수구역으로 나뉘어져 있으며 금번 조사지역은 창원시 용수구역 중 창진지구로 진동면, 진북면, 진전면 총 3개 읍면으로 이루어져 있으며 의구지구(구산면)을 포함하여 과업을 수행하였다.

〈표 1-1-1〉 용수구역별 행정구역 현황

용수 구역명	행정구역		면적 (km ²)	구성비 (%)
	읍면	리		
창원시			747.8	100
합계			424.1	56.7
창대	동읍	용강리, 용전리, 남산리, 덕천리, 덕산리, 봉산리, 송정리, 용정리, 단계리, 무성리, 무점리, 용잠리, 신방리, 다호리, 월잠리, 화양리, 석산리, 금산리, 봉곡리, 봉강리, 본포리, 노연리, 산남리, 죽동리	59.7	8.0
	북면	지개리, 고암리, 대산리, 월촌리, 월백리, 화천리, 외감리, 감계리, 동전리, 무동리, 무곡리, 내곡리, 상천리, 화천리, 외산리, 신촌리, 마산리, 월계리	73.7	9.9
	대산면	갈전리, 일동리, 모산리, 가술리, 제동리, 우암리, 북부리, 유등리, 대방리	33.8	4.5
창진	진동면	고현리, 신기리, 사동리, 진동리, 요장리, 다구리, 교동리, 태봉리, 인곡리, 동전리	32.3	4.3
	진북면	지산리, 예곡리, 인곡리, 대평리, 이목리, 금산리, 영학리, 부산리, 덕곡리, 망곡리, 부평리, 추곡리, 대티리, 정현리	46.6	6.2
	진전면	울티리, 근곡리, 임곡리, 봉곡리, 곡안리, 동산리, 양촌리, 봉암리, 일암리, 오서리, 이명리, 창포리, 시락리, 평암리, 금암리, 고사리, 여양리	78.6	10.5
함칠	내서읍	안성리, 평성리, 호계리, 용담리, 중리, 상곡리, 원계리, 삼계리, 신감리, 감천리	55.8	7.5
의구	구산면	유산리, 마전리, 석곡리, 수정리, 내포리, 옥계리, 반동리, 구북리, 심리, 난포리	43.6	5.8

자료) 창원시 통계연보(2019)



<그림 1-1-1> 용수구역현황도

1.2 인구현황

창원시 인구는 2018년도 기준 1,053.6천명이며, 세대수는 425.8천세대이다.

- 창원 읍면별
 - 최대 : 진동면 인구 13.1천명, 밀도 405명/km²
 - 최소 : 진북면 인구 3.8천명, 밀도 82명/km²

<표 1-2-1> 읍면별 행정구역 및 인구현황

구 분	세대	인구			세대당 인구	인구밀도 (명/km ²)	면적 (km ²)
		계	남	여			
계	425,771	1,053,601	534,119	519,482	2.47	1,409	747.92
의창구	102,538	252,896	128,759	124,137	2.47	1,198	211.15
성산구	85,722	227,337	116,199	111,138	2.65	2,765	82.23
마산합포구	78,259	180,535	89,925	90,610	2.31	749	241.04
구산면	2,323	4,598	2,374	2,224	1.98	106	43.57
진동면	5,494	13,083	6,706	6,377	2.38	405	32.30
진북면	1,810	3,824	2,038	1,786	2.11	82	46.56
진전면	2,210	4,179	2,096	2,083	1.89	53	78.59
마산회원구	81,278	199,457	100,512	98,945	2.45	2,202	90.58
진해구	77,974	193,376	98,724	94,652	2.48	1,573	122.92

자료) 창원시 통계연보(2019)

※외국인 세대수 제외

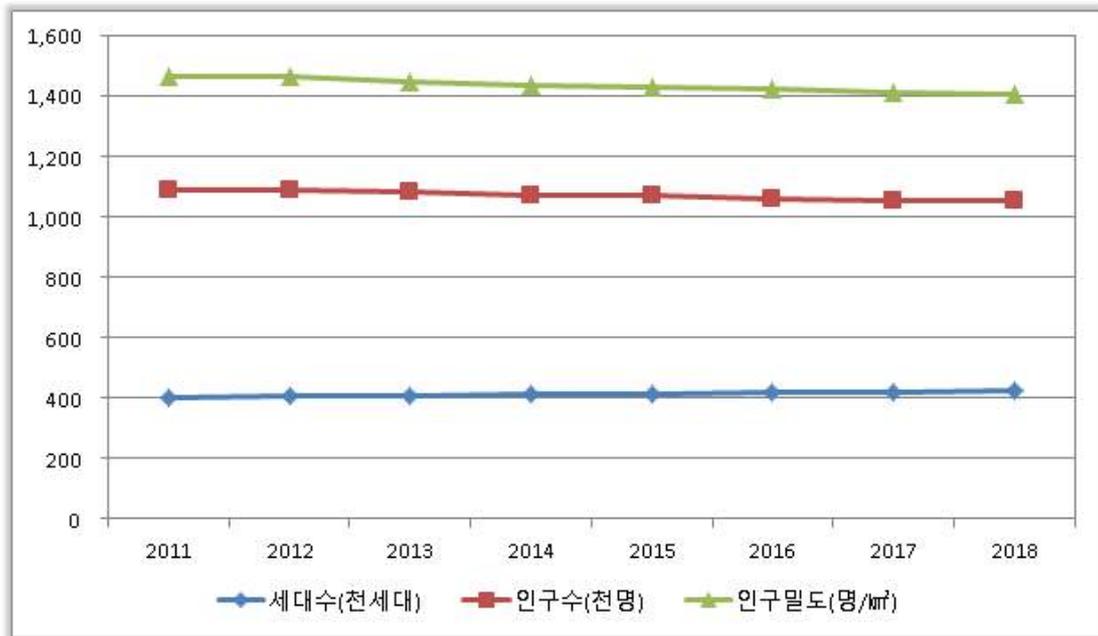
인구는 2011년 1,092천명에서 2018년 1,054천명으로 소폭 감소하였고 세대수는 2011년 404.8천세대에서 2018년 425.8천세대로 증가하는 추세를 보이고 있다.

<표 1-2-2> 연도별 행정구역 및 인구현황

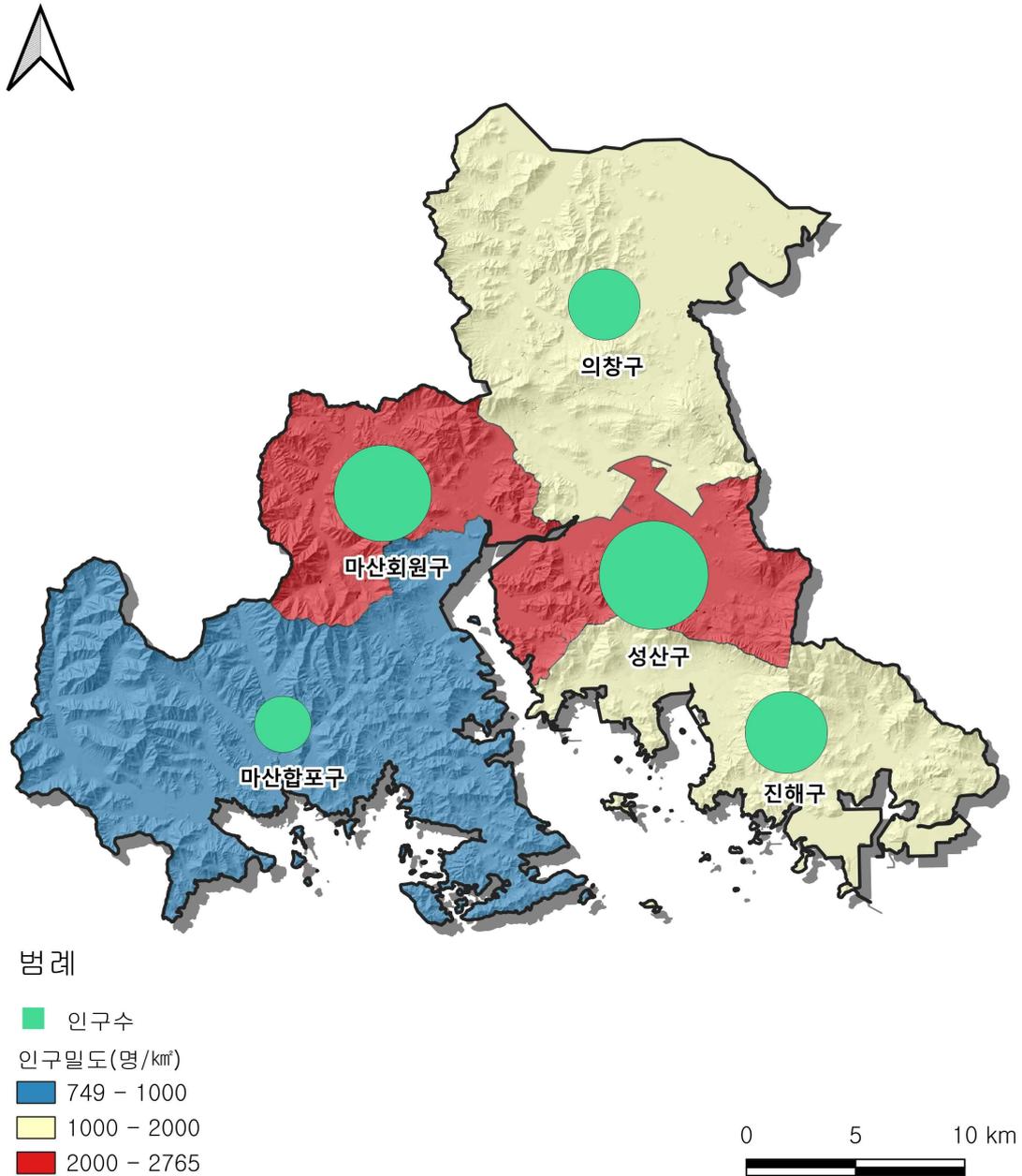
연도별	세대수	인구			세대당 인구	인구밀도 (명/㎢)	면적 (㎢)
		계	남	여			
2011	404,755	1,091,881	554,950	536,931	2.70	1,465	745.2
2012	408,227	1,091,471	554,788	536,683	2.67	1,464	745.3
2013	409,981	1,083,731	551,005	532,726	2.64	1,451	747.1
2014	412,256	1,075,168	546,530	528,638	2.61	1,439	747.3
2015	415,872	1,070,064	543,647	526,417	2.57	1,431	747.7
2016	417,762	1,063,907	540,073	523,834	2.55	1,423	747.7
2017	420,517	1,057,032	536,167	520,865	2.51	1,413	747.8
2018	425,771	1,053,601	534,119	519,482	2.47	1,409	747.9

자료) 창원시 통계연보(2019)

※ 외국인 세대 제외



<그림 1-2-1> 연도별 인구추이



<그림 1-2-2> 행정구역 및 인구현황

1.3 농업 및 산업경제

1.3.1 농업

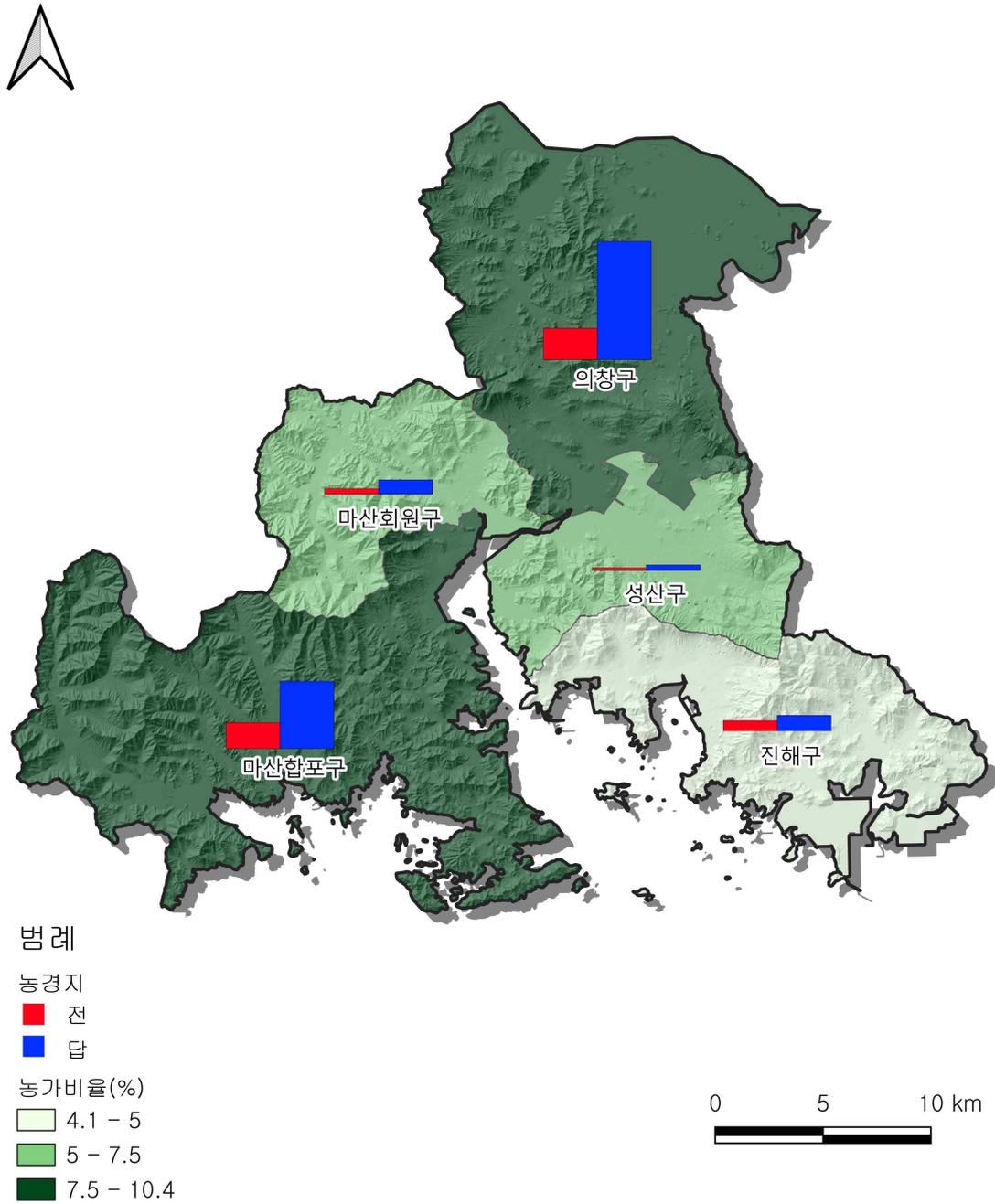
창원시의 2018년 현재 농업에 종사하는 농가수는 6.9%로 농업의 비중이 낮은 도시지역의 특색을 반영하고 있으며 그 중 의창구의 농가 구성비가 10.4%로서 비교적 농경생활 비중이 높은 것으로 나타났다.

한 가구당 차지하는 경지면적은 평균 2.7ha이며 전답비율은 26 : 74으로 답작이 우세한 것으로 나타났다.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

구 분	총 가구수	농가수		농가 인구 (명)	농경지(ha)			호당 경지면적 (ha)
		호	비율		소계	전	답	
계	425,771	29,574	6.9	89,393	11,103	2,833	8,270	2.7
의창구	102,538	10,653	10.4	32,496	5,609	1,178	4,431	1.9
성산구	85,722	4,917	5.7	15,908	298	93	205	16.5
마산합포구	78,259	5,949	7.6	16,398	3,492	973	2,519	1.7
마산회원구	81,278	4,873	6.0	15,165	742	207	535	6.6
진해구	77,974	3,182	4.1	9,426	963	382	581	3.3

자료) 창원시 통계연보(2019년)



<그림 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

1.3.2 사업체 현황

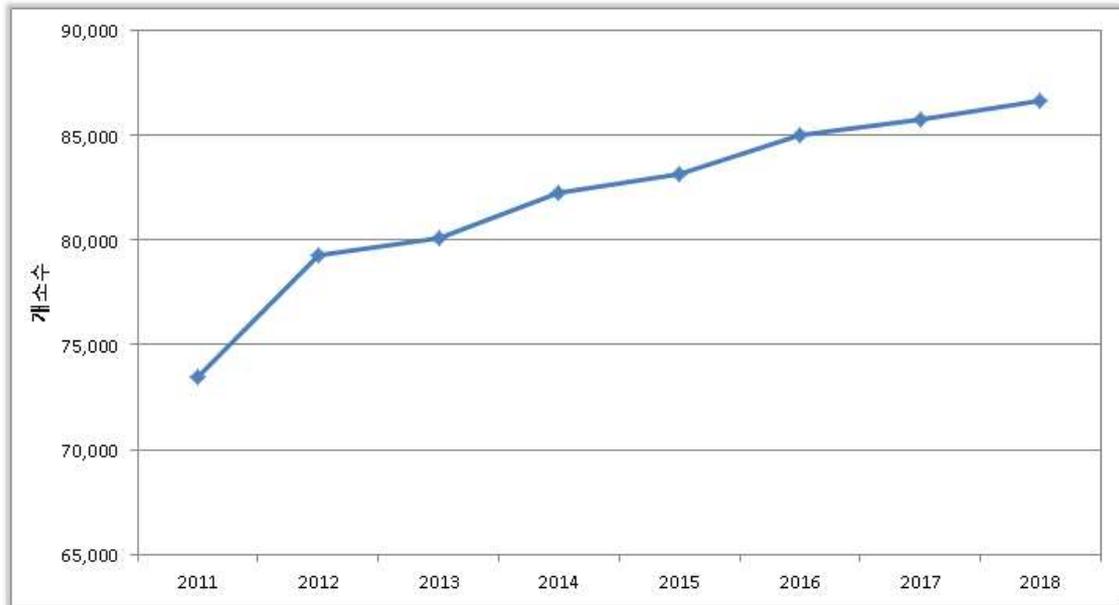
창원시의 사업체수는 2011년도 이후로 지속적인 증가세를 보이는 것으로 나타났다.

<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황

(단위:개소)

연도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
사업체수	73,470	79,305	80,093	82,240	83,187	84,991	85,745	86,694

자료) 창원시 통계연보 (2019년)



<그림 1-3-2> 연도별 사업체 증가 추이

1.3.3 광업 현황

창원시의 광업현황은 가행 광구 금속광 1곳, 비금속광 2곳과 미가행 광구 비금속 2곳이 있다.

〈표 1-3-3〉 광업 현황

연도별	광구수(개소)								
	계			금속광			비금속광		
	계	가행	미가행	계	가행	미가행	계	가행	미가행
2011	28	7	21	22	1	21	6	6	0
2012	16	7	9	9	1	8	7	6	1
2013	16	5	11	9	1	8	7	4	3
2014	16	6	10	9	1	8	7	5	2
2015	16	6	10	9	1	8	7	5	2
2016	5	3	2	1	1	-	4	2	2
2017	5	3	2	1	1	-	4	2	2

자료) 창원시 통계연보 (2018년)

1.3.4 산업단지 현황

창원시의 공단은 창원국가산업단지 외 15개의 산업단지가 있으며 2,618개의 입주업체에 총 129,544명이 종사하고 있다.

〈표 1-3-4〉 공단 현황

구분	단지명	위치	총면적 (1,000㎡)	입주 업체수 (개소)	종업원수 (명)
계	15개소		42,337	2,618	129,544
국가산업 단지	창원국가산업단지	성산구	35,870	2,450	124,228
	진해국가산업단지	진해구	3,269	4	1,289
일반산업 단지	수곡일반산업단지	마산회원구 내서읍	79	8	99
	진전평암산업단지	마산합포구 진전면	80	1	74
	진북일반산업단지	마산합포구 진북면	874	54	1,441
	죽곡일반산업단지	진해구	138	10	53
	창원일반산업단지	의창구 대산면	477	44	795
	천선일반산업단지	성산구	109	22	225
	창곡일반산업단지	성산구	63	5	156
	동전일반산업단지	의창구 북면	499	-	-
	안골일반산업단지	진해구	236	-	-
	죽곡2일반산업단지	진해구	250	-	-
	상북일반산업단지	성산구	115	-	-
도시첨단	창원테노도시첨단산업단지	마산합포구	145	1	758
농공단지	진북농공단지	마산합포구 진북면	133	19	426

자료) 창원시 통계연보(2019년)

1.4 자연환경현황

1.4.1 하천 및 유역

창원시의 모든 하천은 낙동강을 원천으로 나뉘었으며 국가하천 낙동강과 나머지 지방 2급 하천으로 관리되고 있다.

<표 1-4-1> 하천 현황

하천명	유수의 계통 (수계)				하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 계 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	제1 지류	제2 지류	제3 지류		시군	읍면	시군	읍면			
낙동강	낙동강				국가	창녕	이방	김해	대동	105.71	2이상하천 관리청관할하천	
광려천	낙동강	광려천			지방	마산	내서	합안	칠서	25.50	26.30	158.29
삼계천	낙동강	광려천	삼계천		지방	마산	내서	마산	내서	3.03	3.60	8.03
안성천	낙동강	광려천	안성천		지방	마산	내서	마산	내서	3.50	5.23	8.94
북천천	낙동강	북천천			지방	창원	북	창원	북	4.00	4.82	9.52
신천	낙동강	신천			지방	창원	북	창원	북	12.50	13.65	59.56
감계천	낙동강	신천	감계천		지방	창원	북	창원	북	3.10	3.80	5.10
지개천	낙동강	신천	지개천		지방	창원	북	창원	북	4.20	5.71	10.00
월촌천	낙동강	신천	월촌천		지방	창원	북	창원	북	3.00	4.57	5.70
무곡천	낙동강	신천	무곡천		지방	창원	북	창원	북	2.50	3.68	3.71
내곡천	낙동강	신천	내곡천		지방	창원	북	창원	북	4.45	5.50	6.35
금산천	낙동강	금산천			지방	창원	동	창원	대산	2.59	6.10	8.47
청도천	낙동강	청도천			지방	밀양	청도	창녕	부곡	25.40	28.50	173.81
죽동천	낙동강	죽동천			지방	창원	동	창원	대산	7.50	8.20	28.83
주천강	낙동강	주천강			지방	창원	동읍	창원	대산	9.32	17.74	93.26
주항천	낙동강	주천강	주항천		지방	김해	진영	창원	대산	6.20	7.00	19.98
중앙천	낙동강	주천강	주항천	중앙천	지방	창원	동	창원	동	10.00	11.20	17.84
송정천	송정천				지방	진해	가주	진해	가주	1.80	2이상하천 관리청관할하천	
대장천	대장천				지방	진해	대장	진해	두동	4.50	6.00	29.97
소사천	대장천	소사천			지방	진해	소사	진해	두동	3.00	5.50	11.72
두동천	대장천	두동천			지방	진해	두동	진해	의곡	2.54	3.16	5.16
동천	동천				지방	진해	북부	진해	남문	3.64	4.50	10.04
신이천	신이천				지방	진해	신이	진해	이동	3.50	4.00	7.26
여좌천	여좌천				지방	진해	여좌	진해	충무	4.00	4.50	8.27
남천	남천				지방	창원	천선	창원	양곡	9.50	10.27	110.96
남산천	남천	남산천			지방	창원	불모산	창원	남산	4.50	6.10	11.23
가음정천	남천	가음정천			지방	창원	사과정	창원	가음정	2.79	2.80	4.02
대방천	남천	가음정천	대방천		지방	진주	대곡	진주	대곡	1.67	3.00	1.73

〈표 1-4-1〉 계속

하천명	유수의 계통 (수계)				하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 계 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	분류	제1지류	제2 지류	제3 지류		시군	읍면	시군	읍면			
안민천	남천	안민천			지방	창원	안민	창원	야촌	1.87	2.50	1.44
토월천	남천	토월천			지방	창원	토월	창원	외동	3.00	3.80	7.18
상복천	남천	상복천			지방	창원	상복	창원	성산	2.00	3.43	3.64
완암천	남천	완암천			지방	창원	연덕	창원	연덕	1.63	1.73	3.56
창원천	남천	창원천			지방	창원	용동	창원	덕정	7.90	8.63	45.02
내동천	남천	창원천	내동천		지방	창원	중동	창원	덕정	5.20	5.20	4.06
소계천	남천	창원천	내동천	소계천	지방	창원	소계	창원	반계	2.50	3.20	1.38
하남천	남천	창원천	하남천		지방	창원	도계	창원	덕정	3.20	7.68	13.76
봉림천	남천	창원천	봉림천		지방	창원	봉림	창원	지귀	1.53	2.80	2.25
양곡천	남천	양곡천			지방	창원	양곡	창원	양곡	5.00	5.20	6.02
삼호천	삼호천				지방	마산	회성	마산	양덕	6.60	9.27	24.70
양덕천	삼호천	양덕천			지방	마산	양덕	마산	양덕	3.00	3.50	1.26
산호천	삼호천	산호천			지방	마산	합성	마산	산호	5.00	6.14	13.14
회원천	회원천				지방	마산	교원	마산	상남	3.60	4.49	8.21
교방천	회원천	교방천			지방	마산	교방	마산	중성	2.80	3.51	2.96
장군천	장군천				지방	마산	완월	마산	완월	2.50	3.00	3.02
우산천	우산천				지방	마산	예곡	마산	덕동	7.50	8.00	16.14
수정천	수정천				지방	마산	구산	마산	구산	2.29	2.76	1.76
석곡천	석곡천				지방	마산	구산	마산	구산	2.50	3.00	2.94
태봉천	태봉천				지방	마산	진동	마산	진동	6.50	9.06	22.38
덕곡천	덕곡천				지방	마산	진북	마산	진동	7.50	8.75	23.11
인곡천	진동천	인곡천			지방	마산	진북	마산	진동	6.20	7.00	9.93
진동천	덕곡천	진동천			지방	마산	진북	마산	진동	7.00	8.20	48.70
근곡천	근곡천				지방	창원	진전	창원	진전	2.20	3.05	25.90
진전천	진전천				지방	마산	진전	마산	진전	16.05	18.30	64.51
평암천	진전천	평암천			지방	마산	진전	마산	진전	4.55	5.44	11.40
중촌천	진전천	중촌천			지방	마산	진전	마산	진전	2.50	4.35	4.70
일암천	진전천	일암천			지방	마산	진전	마산	진전	2.07	3.01	4.01

자료) 한국하천일람 (2015년)

<표 1-4-2> 유역 현황

분할지점	표준유역명	하천명	중권역명	유역 면적 (km ²)	상류유 역면적 (km ²)	둘레 길이 (km)	하천 등급
광려천-광려천하구	광려천	광려천	낙동밀양	157.97	-	76.27	지방 하천
임해진수위표-신천합류후	신천합류후	낙동강	낙동밀양	80.07	20,807.4	44.17	국가
주천강-주천강하구	주천강	주천강	낙동밀양	80.96	-	48.72	지방 하천
신천합류후-밀양강합류전	밀양강합류전	낙동강	낙동밀양	145.25	21,352.2	67.87	국가
진전천-진전천하구	진전천	진전천	낙동강남해	79.38	-	71.77	지방 하천



<그림 1-4-1> 하천 및 구역 현황도

1.4.2 기상

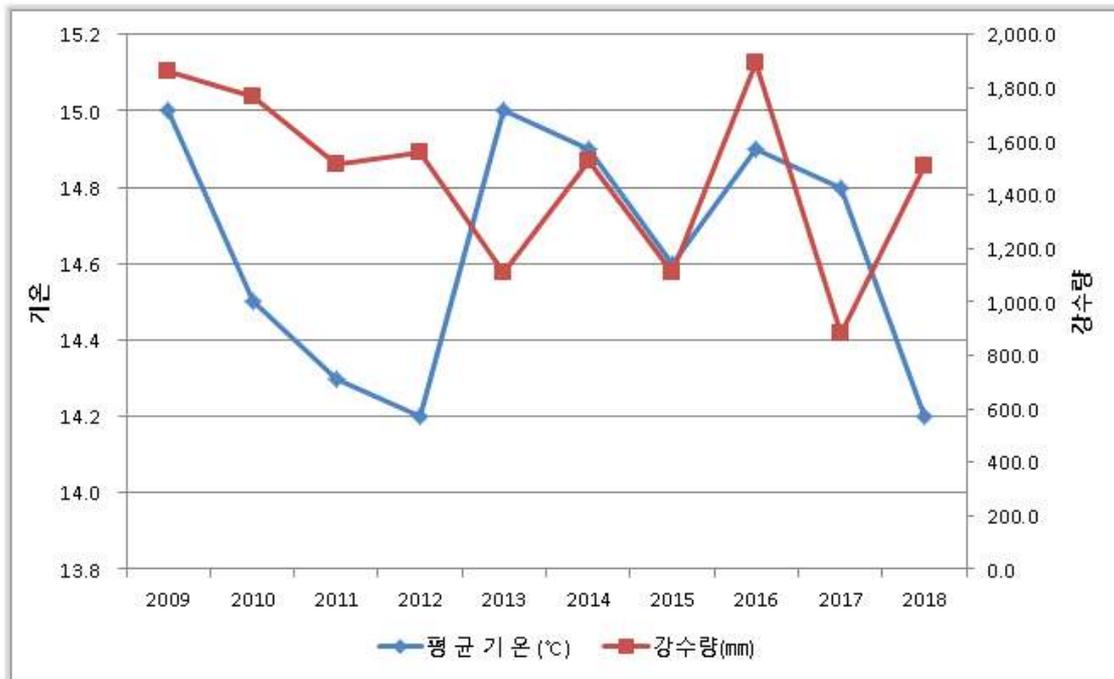
기상자료는 창원시통계연보(2019년)의 자료를 이용하였으며 그 결과는 <표1-4-3>와 같다. 연도별 평균기온은 거의 일정하며 강수량은 최근 10년의 기간 중에 2016년이 가장 많은 양을 기록하였다.

2018년 연평균 기온은 14.2℃ 이며 월별 평균기온은 최난월인 8월에 27.5℃, 최한월인 1월에는 0.3℃를 기록하고 있으며, 연평균 상대습도는 67.0%이다. 연평균강수량은 1,507.3mm이며 총 강수량의 약 63%가 6~10월에 집중되어 있다.

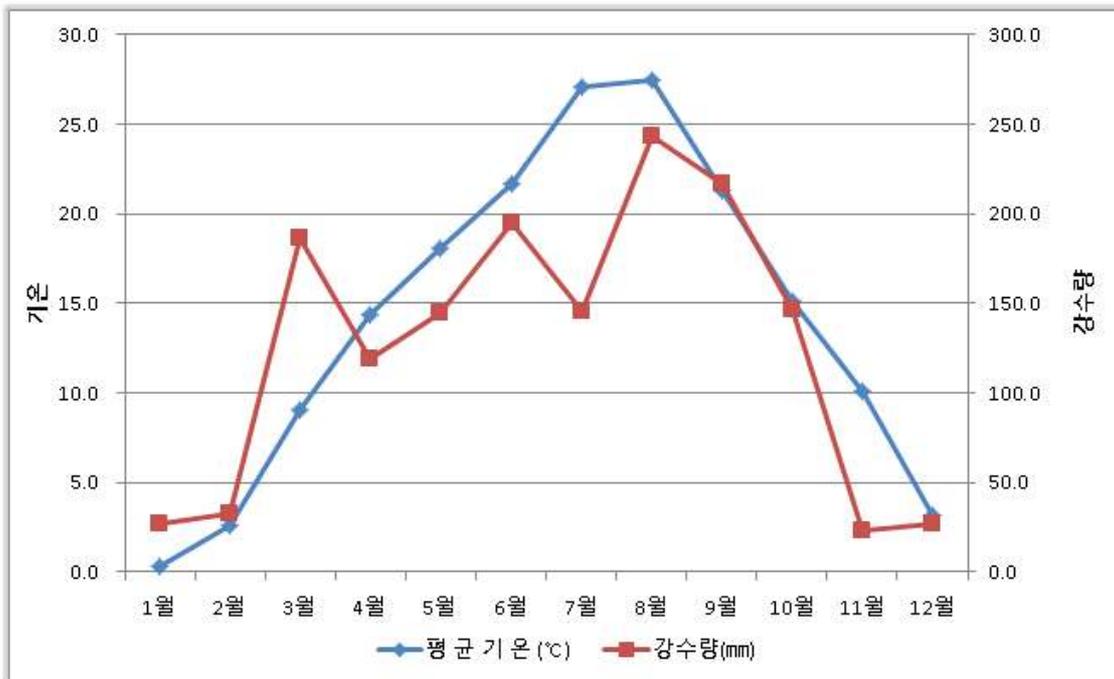
<표 1-4-3> 연별 및 월별 기상 개황

연별 및 월별	평 균 기 온 (℃)	강 수 량 (mm)	평 균 상 대 습 도 (%)	평 균 해 면 기 압 (Hpa)	이 슬 점 온 도 (℃)	일 조 시 간 (hr)	최 심 신 적 설 (cm)	평 균 풍 속 (m/s)
2009	15.0	1,865.9	60.0	1,015.3	6.4	2212.9	-	1.9
2010	14.5	1,766.9	64.2	1,015.9	7.1	2155.1	2.4	1.9
2011	14.3	1,514.0	61.6	1,016.3	6.2	2177.2	2.3	2.0
2012	14.2	1,559.4	60.0	1,015.5	5.7	2309.7	12	2.0
2013	15.0	1,110.0	59.0	1,015.6	6.3	2735.1	0.3	1.9
2014	14.9	1,525.8	62.0	1,016.1	6.8	2415.9	3	1.8
2015	14.6	1,110.7	66.0	1,016.1	7.5	2376.9	-	1.7
2016	14.9	1,893.0	67.0	1,016.0	8.1	2263.1	0.3	1.6
2017	14.8	879.3	63.0	1,016.0	7.0	2580.0	0.5	1.6
2018	14.2	1,507.3	67.0	1,016.3	7.3	2298.6	-	1.6
1월	0.3	26.7	46.0	1,022.6	-11.0	208.9	-	1.7
2월	2.6	32.6	38.0	1,022.2	-12.1	201.4	-	1.8
3월	9.1	186.0	67.0	1,019.7	2.4	205.7	-	1.9
4월	14.4	119.3	67.0	1,015.7	7.1	231.3	-	1.8
5월	18.1	145.0	76.0	1,011.9	13.1	188.6	-	1.8
6월	21.7	194.8	80.0	1,008.2	17.5	186.9	-	1.6
7월	27.1	146.0	84.0	1,008.6	23.9	166.4	-	1.5
8월	27.5	243.7	83.0	1,007.6	24.1	192.3	-	1.7
9월	21.3	216.4	82.0	1,012.9	17.7	122.4	-	1.3
10월	15.1	146.2	69.0	1,018.0	9.0	221.9	-	1.5
11월	10.1	23.7	65.0	1,022.8	3.0	191.0	-	1.2
12월	3.2	26.9	51.0	1,025.6	-7.2	181.8	-	1.8

자료) 창원시 통계연보(2019년)



<그림 1-4-2> 연도별 기온 및 강수량



<그림 1-4-3> 월별 기온 및 강수량

1.4.3 지형 및 지질

창원시는 경상남도의 남동부에 위치하며 동쪽으로는 부산광역시 강서구와 김해시, 북쪽으로는 낙동강을 경계로 밀양시와 창녕군, 서쪽으로는 함안군, 진주시, 고성군, 남쪽으로는 거제시에 접한다. 시의 중앙에는 마산만이, 남쪽에는 진해만이 있다. 창원시는 무학산, 천주산, 정병산, 불모산 등 크고 작은 산지로 형성되어 있으며 의창구, 성산구 지역은 정병산, 대암산, 불모산, 장복산, 팔용산, 천주산에 둘러싸인 분지 지형을 이루고 있다. 마산회원구, 마산합포구, 진해구 지역은 전형적인 배산임수의 지형을 보이며 이러한 산지에서 형성된 하천들이 합류하여 마산만 및 진해만으로 흘러나간다.

창원지역을 중심으로 한 주변 지역의 지층은 신라통 하부에서 응회암류 및 화산 퇴적물을 주로 하는 신라통 상부의 점이 지대에 해당한다. 창원 지역에서 신라통에 해당하는 지층들로는 천주산에서 마산시 두척산, 무학산에 걸쳐 분포하는 진동층이 불모산 일부에 걸쳐 있고, 두척산 정상부 부근과 정병산 일대의 정병산층, 팔룡산 부근의 응회암층, 마산시 합성동 부근과 천주산 일부, 불모산 비음령 일대와 창원 시내 곳곳에 분포하는 안산암질 암층이 있다. 하부 신라통 최상부에 해당하는 회록색·회색·자색 이암, 실트 스톤, 세일의 와층으로 구성된 지층과 회색·암회색 이암, 실트 스톤, 세일, 알코스 사암이 후기 화산암, 잔성 화산암 및 백악기 말기의 화강암류 등의 화산활동으로 인하여 퇴적암의 규화 작용 생성물인 차트 등으로 구성된 지층인 진동층, 차트, 안산암질 암류와 응회암의 와층으로 형성된 지층인 정병산층, 약간의 이암 및 세일이 협재하여 녹색 응회암 및 각섬질 응회암으로 구성된 지층 등이 있다.

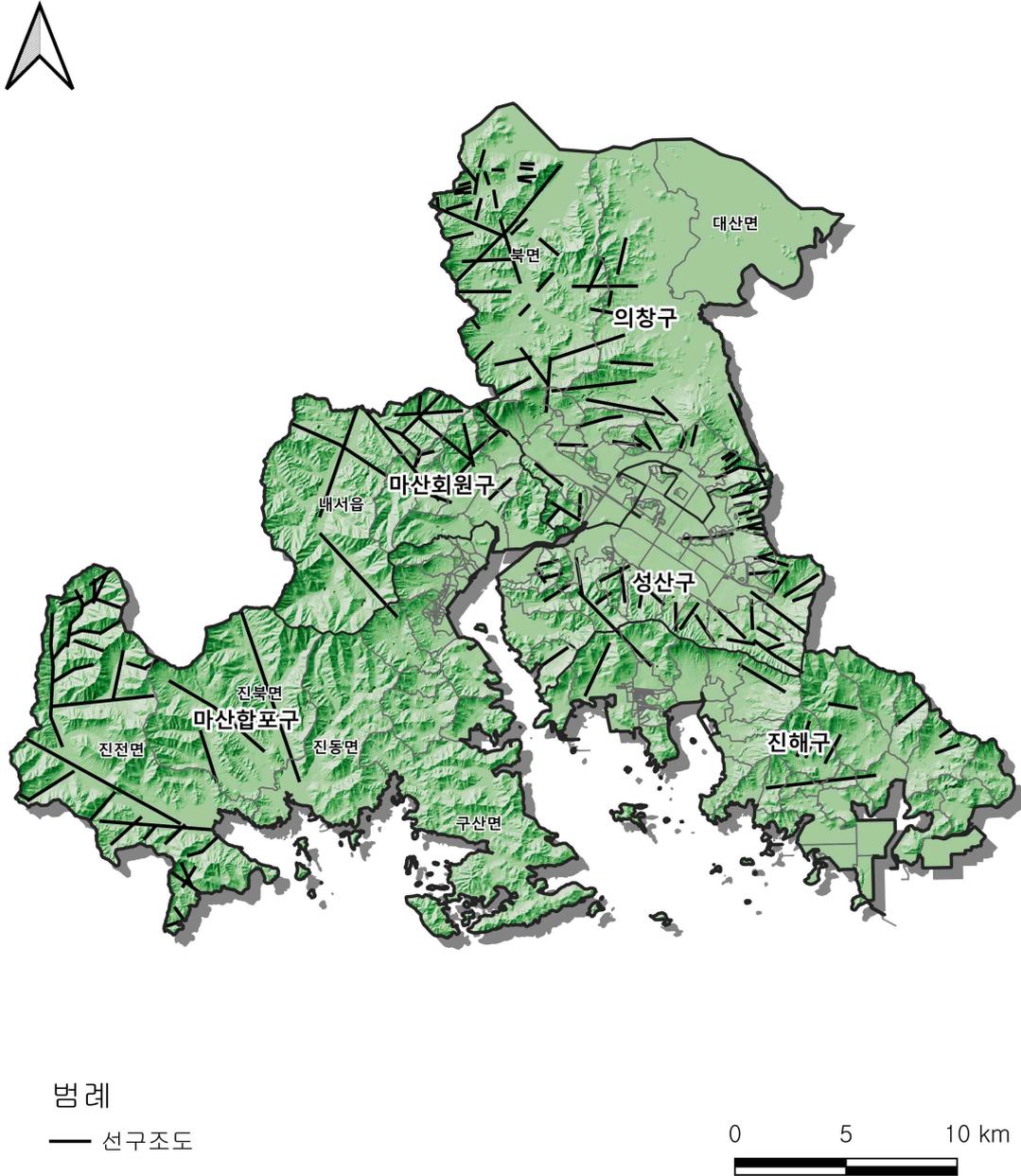
또한 신라통 최후의 퇴적층인 응회암과 앞서 진동층 최적 때부터 응회암이 퇴적할 때까지 계속된 화산 활동으로 안산암질암 및 천성 화성암으로 구성된 신라통, 백악기 말기의 심성 화성 활동에 의해

구성된 불국사층과 그 후 계속되는 용기 삭박 작용으로 제4기 애추층적층을 형성하는 데 이르렀다.

진해 지역도 창원 지역과 마찬가지로 경상 분지 남단에 해당되어 대부분 중생대 말기인 백악기에 형성된 경상계 누층의 각종 퇴적암과 화산암류로 구성되어 있고, 제4기에 퇴적된 제4계의 역층 및 층적층이 분포한다. 진해의 주된 지질은 경상계의 낙동통을 기저로 하고, 그 위에 신라통과 불국사통으로 구분된다.

창원 지역은 중생대 백악기 초 광역에 걸쳐 서서히 일어난 침강 운동에 따른 거대한 함몰 분지의 연변으로 나타났으며, 그 후 함몰지에 광범위한 퇴적층이 일어나 셰일, 알코스 사암, 역암, 차트 등의 퇴적암으로 구성된 진동층이 형성되었다. 진동층의 형성 후 2-3회의 안산암 화산 활동이 일어나 정병산층과 주산 안산암 질암이 형성되었다. 안산암 화산 활동이 끝나고 불국사운동이라 불리는 지각의 변동에 따른 심성화 작용이 일어나 화강암류인 마산암이 생성되었다.

GIS의 쿼리 기능과 한국지질자원연구소에서 제작한 수치지질도를 이용하여 지질분포현황을 분석한 결과 진동층이 185.5km²로 창원시 전체 면적의 25.3%를, 안산암 및 안산암질응회암과 주산안산암질암이 각각 128.5km², 60.6km²로 17.5%, 8.3%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.



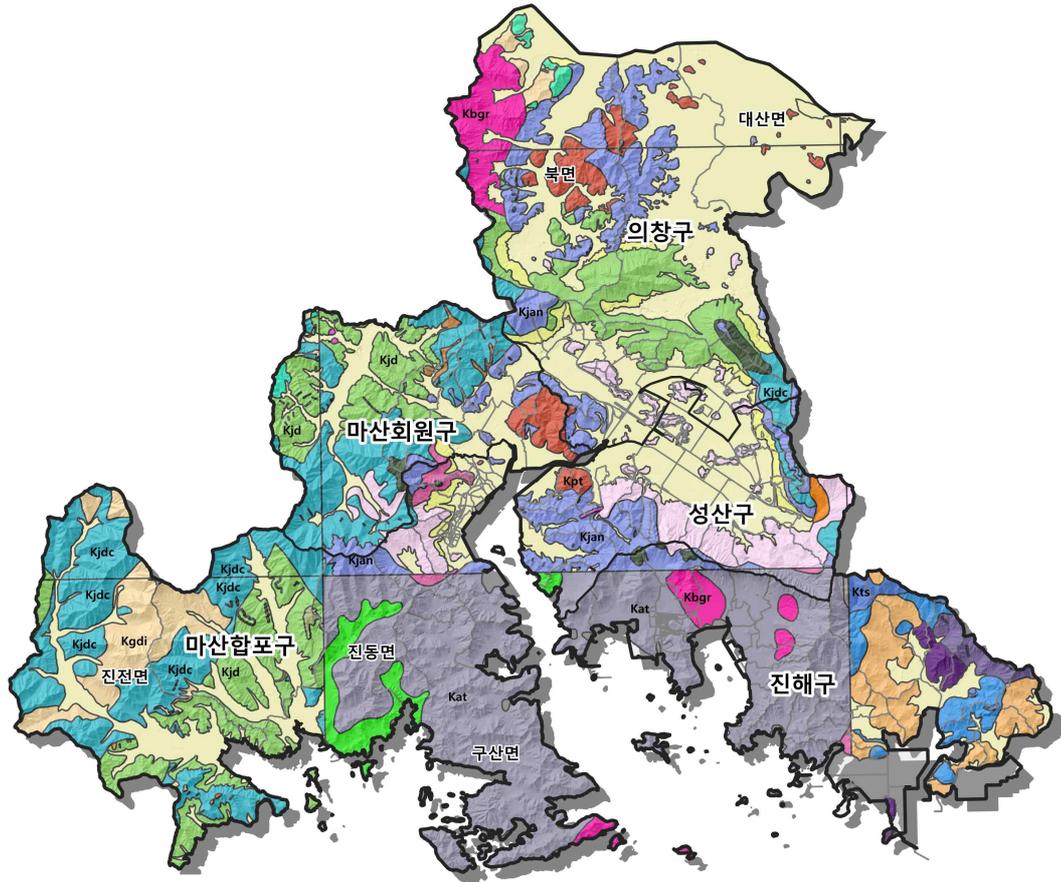
<그림 1-4-4> 창원시 선구조도

〈표 1-4-4〉 창원시 지질분포 면적

지질기호	지질명	면적(km ²)	면적(%)	
계		733.1	100	
Qa	충적층	203.9	27.81	
Qt	테일러스			
Kmv	금속광맥	불국사 관입암군	0.03	
Kad	산성암맥		0.01	
Kbd	염기성암맥		0.04	
Kibd	중성및염기성암맥		0.01	
Kqp	석영반암및규장반암		0.18	
Kfp	장석반암		0.06	
Kbgr	흑운모화강암		2.68	
Khgr	각섬석화강암		0.48	
Km	마산암		4.34	
Khgdi	각섬석화강암섬록암		2.65	
Kgdi	화강섬록암		3.29	
Kdi	섬록암		0.18	
ap, Kjan	주산안산암질암		유천층군	8.26
Krda	유문석영안산암			0.57
Krb, Kts, Kan, Kanb, Kanwt	안산암질화산암류복합체			2.23
Kat	안산암및안산암질응회암	17.53		
Kpt	팔용산응회암	2.13		
Kc	정병산층	0.51		
Kjk	정각산층	0.04		
Kchc, Km7, Kjd, Kjdu, Kjdc	진동층	하양층군	25.30	
Ksh, Ksha, Kshc	함안층		0.15	

※ 자료출처 : 한국지질자원연구원 지질정보서비스

※ 수치지도상 면적은 다를 수 있음



범례

Qa	Khgdi	Kpt
Qt	Kgdi	Kc
Kmv	Kdi	Kjk
Kad	ap	Kchc
Kibd	Kjan	Km7
Kbd	Krda	Kjd
Kqp	Krb	Kjdu
Kfp	Kts	Kjdc
Kmgr	Kan	Ksh
Khgr	Kanb	Ksha
Km	Kanwt	Kshc
	Kat	



<그림 1-4-5> 지질도

1.4.4 토지이용 및 토양

창원시 전체 면적 중 농경지의 면적비율은 17.0%이며 그 중 의창구의 경지면적이 비교적 넓다.

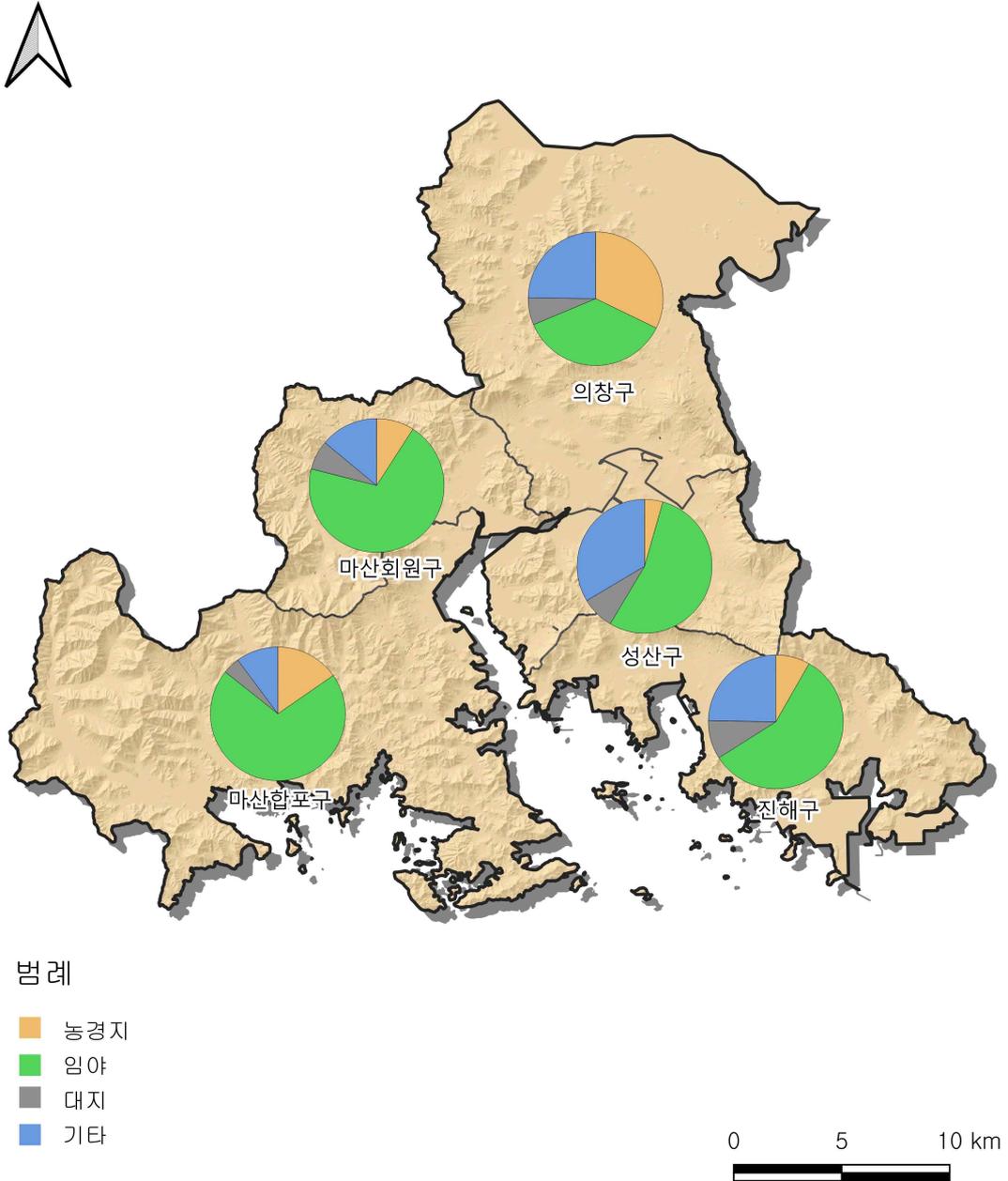
창원시의 농경지, 임야의 면적은 도시화로 인해 조금씩 감소하고 대지와 기타용지의 면적은 조금씩 늘어나는 추세이다.

〈표 1-4-5〉 지목별 토지이용 현황

(단위 : km²)

구분	계	농경지					임야	대지	기타
		소계	전	답	과수원	목장용지			
계	747.9	126.9	28.3	82.7	15.0	0.9	425.5	48.1	147.3
구성비(%)	100.0	17.0	3.8	11.1	2.0	0.1	56.9	6.4	19.7
의창구	211.2	68.1	11.8	44.3	11.7	0.3	76.9	13.8	52.4
성산구	82.2	3.6	0.9	2.0	0.6	0.0	44.5	6.5	27.6
마산합포구	241.0	36.9	9.7	25.2	1.5	0.5	169.8	9.9	24.4
마산회원구	90.6	8.2	2.1	5.3	0.7	0.1	63.3	6.4	12.6
진해구	122.9	10.1	3.8	5.8	0.4	0.0	71.0	11.5	30.3

자료) 창원시 통계연보(2019)



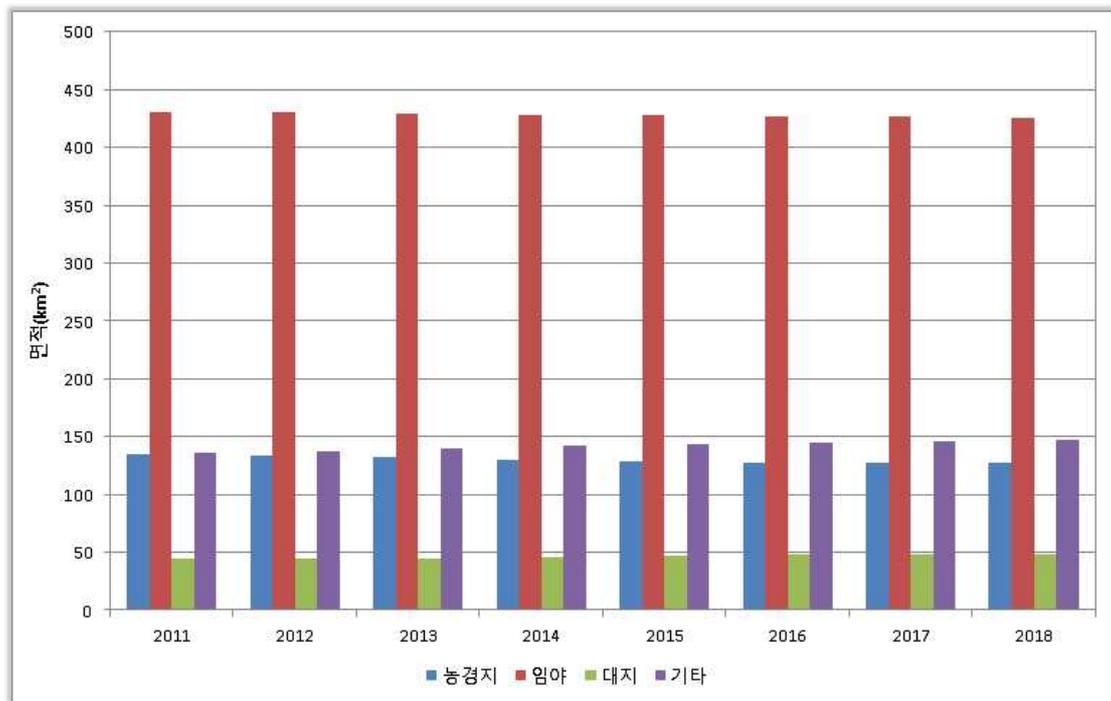
<그림 1-4-6> 지목별 토지이용현황

<표 1-4-6> 토지이용 변화추이

(단위 : km²)

연도별	계	농경지					임야	대지	기타
		소계	전	답	과수원	목장 용지			
2011	745.2	134.7	29.9	90.3	13.5	0.9	431.0	43.9	135.6
2012	745.3	133.6	29.8	88.8	14.2	0.9	430.1	44.3	137.3
2013	747.1	132.9	29.5	88.2	14.3	0.9	429.7	45.1	139.3
2014	747.3	130.3	29.2	85.9	14.3	0.9	428.0	46.3	142.7
2015	747.7	128.7	28.8	84.8	14.3	0.9	427.4	47.4	144.1
2016	747.7	127.8	28.5	84.1	14.4	0.9	427.1	47.8	145.0
2017	747.8	127.3	28.4	83.5	14.5	0.9	426.6	47.9	146.0
2018	747.9	126.9	28.3	82.7	15.0	0.9	425.5	48.1	147.3

자료) 창원시 통계연보(2019)



<그림 1-4-7> 토지이용변화 추이

1.4.5 토양도

토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수밖에 없다.

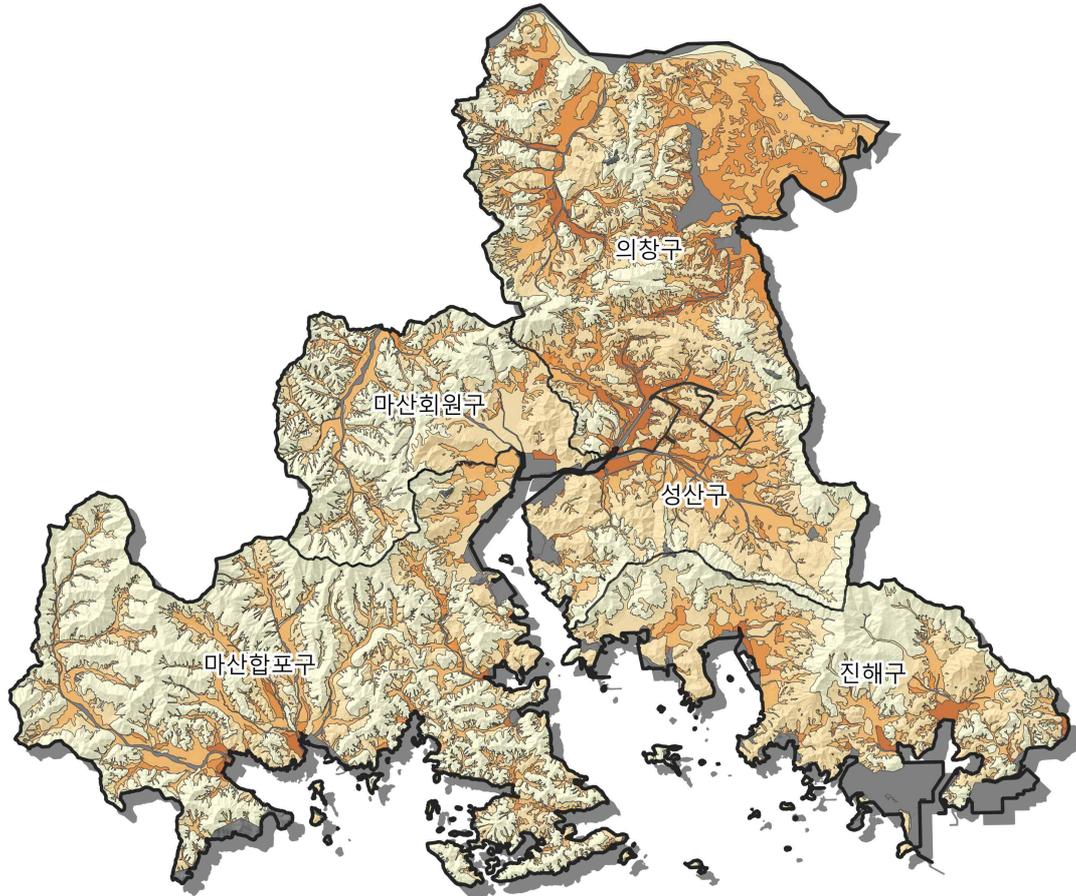
토양의 성질에 따른 정량적 분류는 불가능하기 때문에 미국 농무성 토양보전국의 토양침투능 기준(US. Natural Resources Conservation Service, N.R.C.S)에 따른 토양형 분류를 적용하여 토양을 재분류하였다.

<표 1-4-7> 토양형 분류(US. N.R.C.S)

유출율	토양의 분류	특 성
적음 ↑	A	최저 유출 발생 가능량(lowest runoff potential)이 있는 진흙, silt가 거의 없는 깊은 모래층 또는 자갈층
	B	유출 발생 가능성이 다소 높은(moderately low runoff potential) 사질토이며, 침투율은 평균보다 높으나 다소 진흙이나 silt가 함유된 흙
	C	유출 발생 가능성이 B급보다는 높은(moderately high runoff potential) 토양으로서 진흙에 silt가 많이 섞여 얇은 층을 구성하며 침투율은 평균보다 다소 낮은 토양
↓ 큼	D	유출 발생 가능성이 가장 높은(highest runoff potential) 흙으로서 대부분이 진흙과 silt로 불투수층과 직접 접하여 있는 흙

<표 1-4-8> NRCS 토양형에 따른 토양등급별 분포면적

토양구분 이용구분		A	B	C	D	암석지	기타	면적계
		면적	면적	면적	면적			
계		413.7	130.7	116.8	6.5	62.2	18.0	747.9
농경지	전	11.5	13.9	55.2	0.9	0.9	0.1	82.4
	답	19.1	14.5	7.8	0.1	1.2	0.6	43.3
산림지역		328.1	27.0	5.3	0.9	58.2	5.6	425.1
시설 지역	주거지	7.2	25.4	12.8	1.1	0.2	1.5	48.2
	공업지	7.8	10.4	9.5	1.7	0.1	1.2	30.7
	학 교	1.3	2.8	0.9	0.0	0.1	0.1	5.1
	도 로	10.4	16.5	9.5	0.9	0.1	0.8	38.2
	기타나지	28.3	20.3	15.9	0.7	1.4	8.2	74.9



범례

- 배수등급
- 매우양호
- 양호
- 약간양호
- 약간불량
- 매우불량
- 기타



<그림 1-4-8> 토양도

1. 지하수 개발·이용 현황

2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

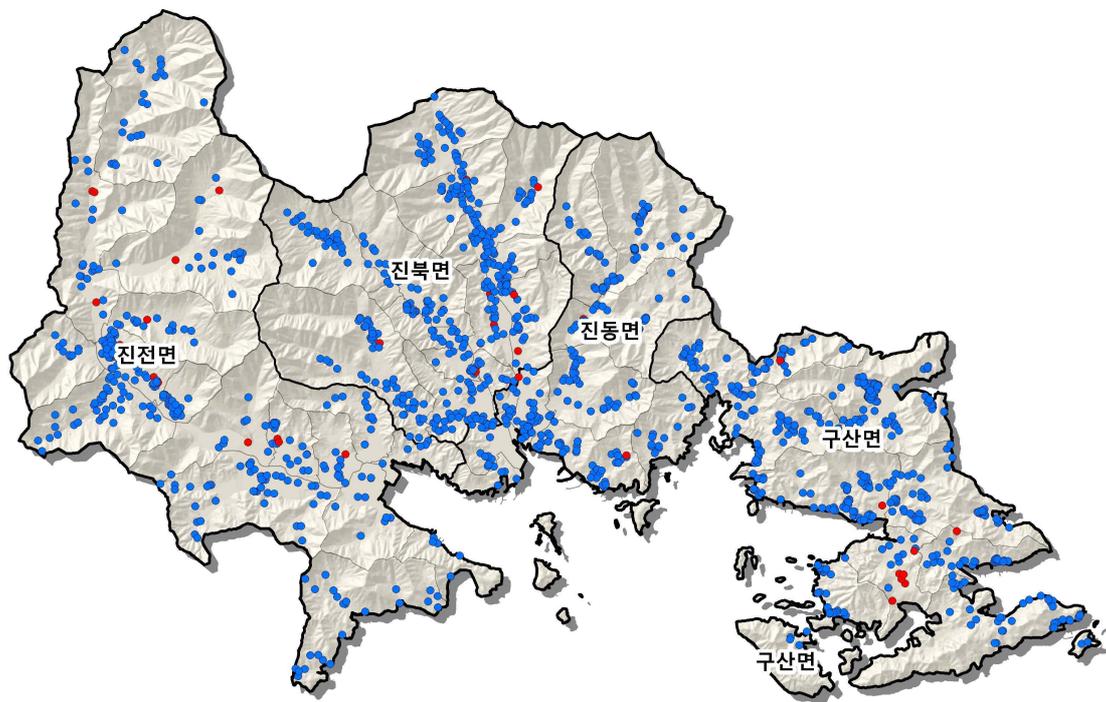
창원시로부터 취득한 행정자료를 이용하여 보고서를 작성하였으며 창진지구에는 총 1,520공의 지하수시설이 개발되어 있다. 허가·신고 형태별로 구분하면 허가시설 42공, 신고시설 1,478공으로 분류되며, 읍면별로는 구산면(448공), 진북면(414공), 진전면(406공), 진동면(252공) 순으로 많이 분포하는 것으로 나타났다.

현장조사는 지하수 행정자료를 기본으로 농·어업용 관정을 분류하여 관정현황 조사를 실시하였으며, 시설물 등록현황, 위치현황, 시설 및 이용현황, 현장수질측정, 관정점검 등을 실시하였다. 금회조사는 1,520공 중 55공에 대하여 허가관정 10공, 신고관정 45공으로 나타났다. 55개소 지하수 관정에 대한 허가·신고별, 용도별 지하수개발현황 및 이용현황은 다음과 같다.

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황

(단위 : 공)

구분	행정자료			조사 연보	금회조사		
	소계	허가시설	신고시설		소계	허가시설	신고시설
계	1,520	42	1,478	1,384	55	10	45
구산면	448	10	438	421	18	2	16
진동면	252	3	249	228	6	1	5
진북면	414	12	402	383	7	1	6
진전면	406	17	389	352	24	6	18



범례

시설구분

- 허가시설
- 신고시설



<그림 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수시설 현황도(행정자료)

2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

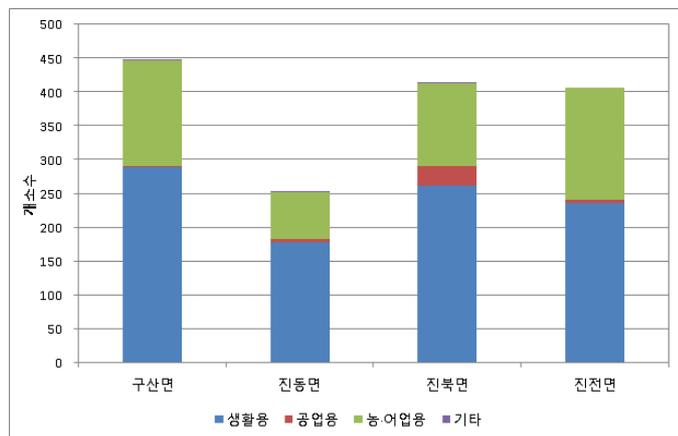
창진지구에 개발·이용 중인 관정은 대부분 농업용 및 생활용 관정이며 행정자료 1,520공 중 생활용이 961공, 농어업용이 514공, 공업용이 42공으로 조사되었고, 농어업용은 33.8%를 차지한다.

금회조사에서는 지역개발행정자료상 농·어업용 지하수관정을 중심으로 총 55공을 조사하였다. 세부용도별로는 전작용 18공, 답작용 33공, 수산업용 2공, 기타용 2공으로 조사되었다.

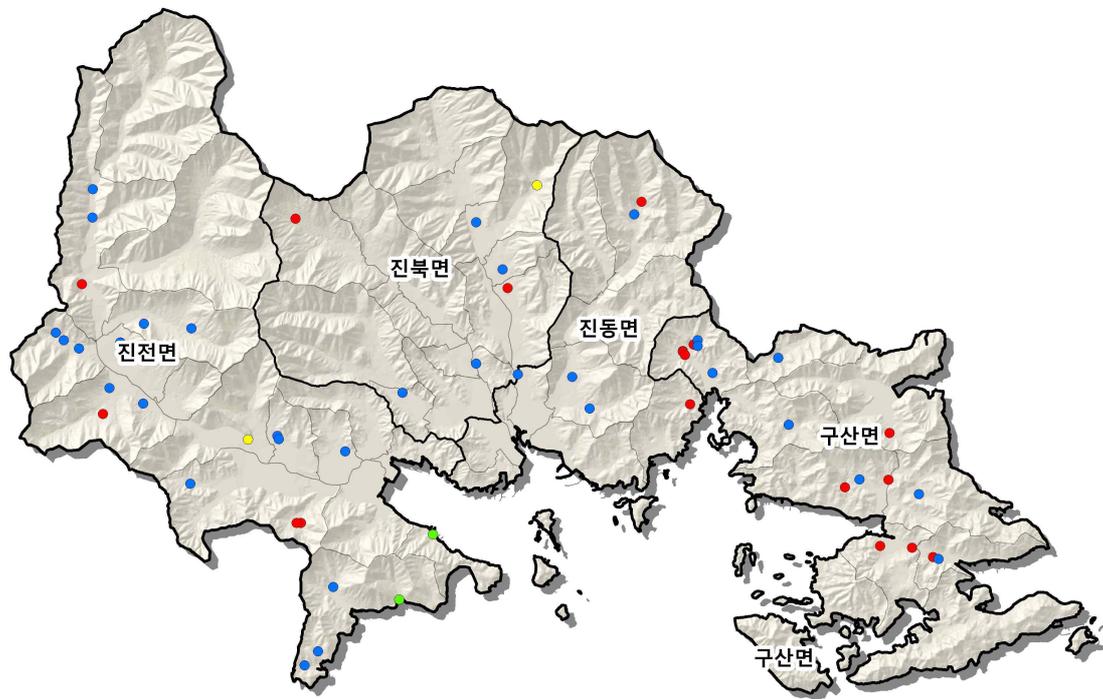
<표 2-1-2> 용도별 지하수현황

(단위 : 공)

구분	행정자료					금회조사
	계	생활용	공업용	농·어업용	기타	농·어업용
계	1,520	961	42	514	3	55
구산면	448	288	2	157	1	18
진동면	252	177	5	69	1	6
진북면	414	261	30	122	1	7
진전면	406	235	5	166		24



<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)



범례

세부용도

- 전작용
- 답작용
- 수산업
- 기타



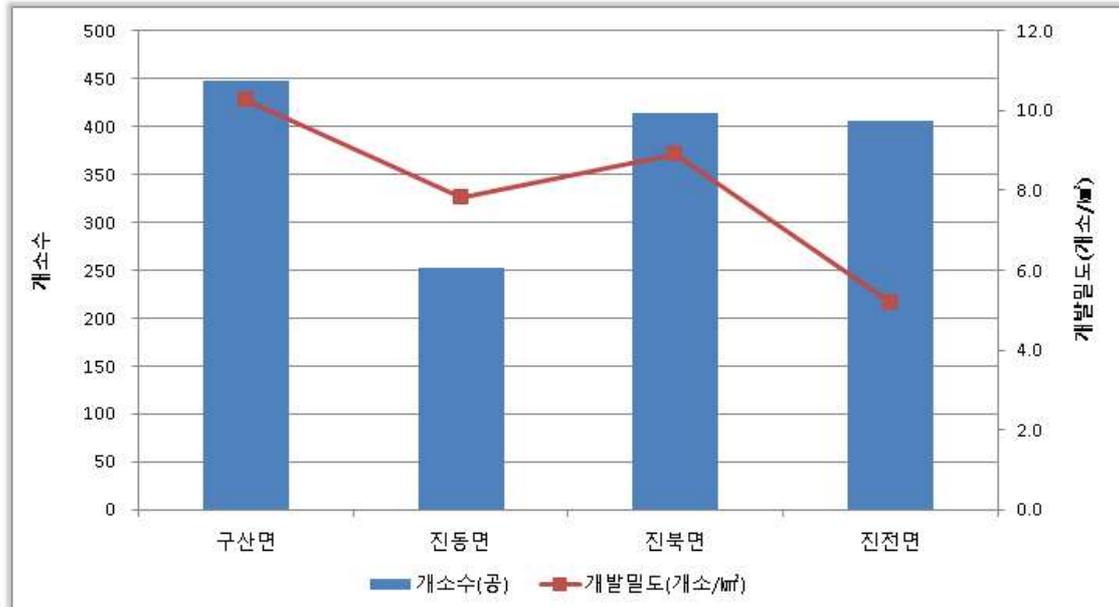
<그림 2-1-3> 용도별 지하수 현황(금회조사)

2.1.3 지하수 개발 밀도

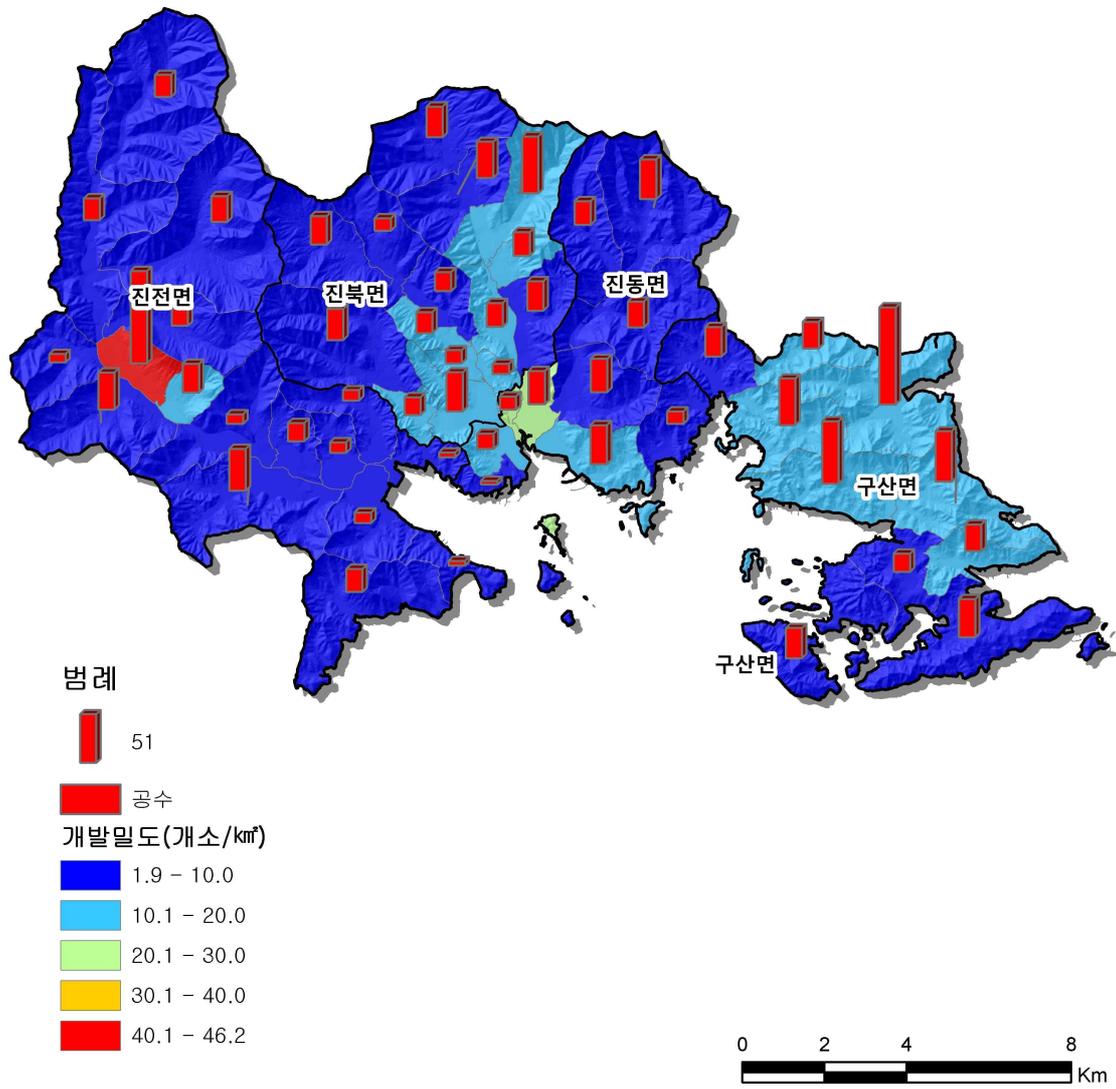
창진지구의 단위면적당 지하수 개발밀도는 7.56공/㎢이며, 읍면별로는 구산면이 10.3공/㎢으로 가장 높고, 진전면이 5.2공/㎢으로 개발밀도가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

<표 2-1-3> 개발밀도현황

구분	개소수(공)	면적(㎢)	개발밀도(개소/㎢)
계	1,520	201.0	7.56
구산면	448	43.6	10.28
진동면	252	32.3	7.80
진북면	414	46.6	8.89
진전면	406	78.6	5.17



<그림 2-1-4> 읍면별 단위면적당 지하수개발밀도 현황



<그림 2-1-5> 지하수 개발 밀도 현황

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 일정수량의 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 불가능한 실정이다. 따라서 지하수 이용량 산정요령(국토교통부, 2013)과 지하수 조사연보(국토교통부, 2019)의 세부용도별 평균공당 이용량을 지자체 서울행정정보시스템의 지하수 개발·이용 시설수와 연산하여 창원지구의 이용량을 산정하였다.

<표 2-2-1> 세부용도별 지하수개발 현황 (단위 : 공)

구분	생활용									
	소계	가정용	일반용	학교용	민방위용	공동주택용	간이상수도	상수도	농업생활겸용	기타
계	961	459	335	5		4	94	5	8	51
구산면	288	173	79	3		1	18	2		12
진동면	177	79	75	1		3	7	1	1	10
진북면	261	88	118				29	2	4	20
진전면	235	119	63	1			40		3	9

구분	공업용				농어업용							
	소계	농공단지	자유입지	기타	소계	전작용	답작용	원예용	수산업	축산업	양어장	기타
계	42	1	29	12	514	160	224	57	6	24	4	39
구산면	2		2		157	56	67	10	1	16	1	6
진동면	5		4	1	69	23	30	10	2	2		2
진북면	30	1	18	11	122	34	55	12		5		16
진전면	5		5		166	47	72	25	3	1	3	15

세부용도별 지하수 이용량 산정은 지하수 이용량 산정요령에 따라 산정하였으며 지하수 양수능력이나 급수인구를 알 수 없는 경우에는 지하수 조사연보를 활용하여 창진지구의 공당 연평균 이용량을 적용하였다.

<표 2-2-2> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준

용도	세부용도	적용기준	공당 연평균 이용량 (m ³ /년/공)
생활용	가정용	지하수이용량산정요령 면별 평균 세대당 인구수 적용	220.3
	일반용	지하수이용량산정요령 평균 공당 이용량 적용	1,202.5
	학교용	조사연보상 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	5,610.0
	민방위용	해당 이용 지하수 없음	-
	공동주택용	조사연보상 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	6,552.2
	간이상수도용		7,707.9
	상수도용		7,868.3
	농업생활겸용	해당 이용 지하수 없음	3,532.0
기타	조사연보상 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	4,197.3	
공업용	국가공단	해당 이용 지하수 없음	-
	지방공단		-
	농공단지	조사연보상 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	24,000.0
	자유입지업체		5,123.9
	기타		8,685.2
농·어업용	전작용	지하수 이용량산정 요령 평균 공당 이용량 적용	1,771.5
	답작용		561.6
	원예용		1,245.6
	수산업용		6,428.7
	축산업		2,584.7
	양어장용		14,126.3
	기타		6,903.7
기타	온천수	해당 이용 지하수 없음	-
	먹는샘물		-
	기타	조사연보상 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	3,955.2

세부용도별 지하수 이용량을 산정한 결과, 창진지구의 전체 연간 지하수 이용량은 약 2,759,701.0m³/년으로 그중 생활용 1,564,420.5m³/년(56.7%)과 농어업용 906,598.7m³/년(32.9%) 지하수가 대부분을 차지하고 있었으며 공업용과 기타 지하수는 각각 276,816.2m³/년(10.0%), 11,865.6m³/년(0.4%)으로 이용되고 있다.

<표 2-2-3> 세부용도별 지하수 이용량 산정

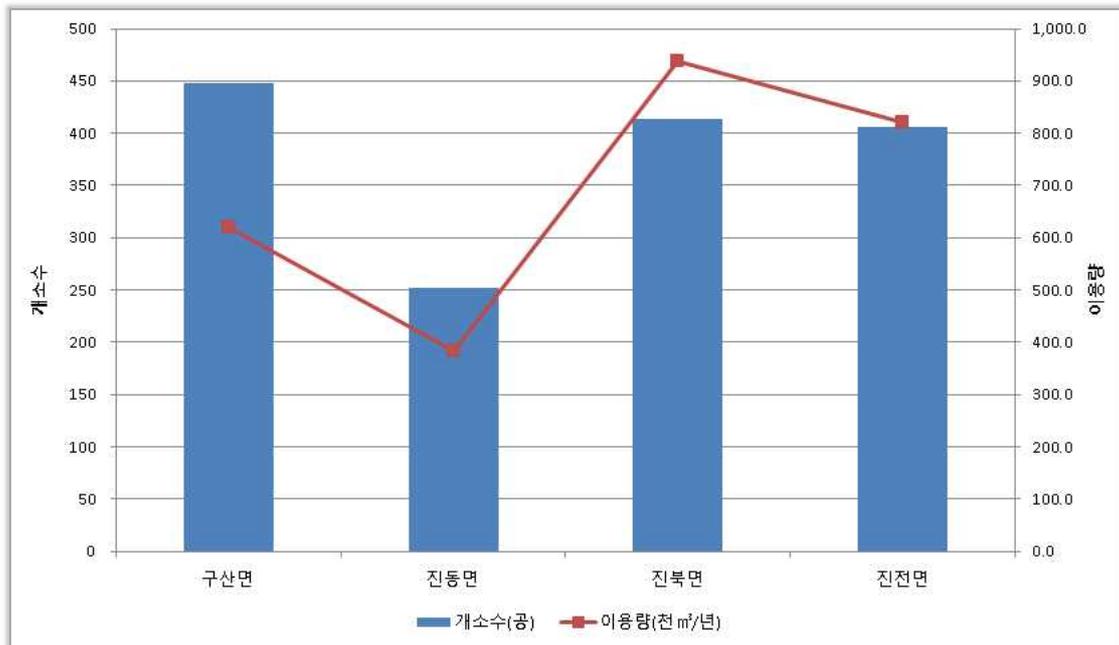
용도	세부용도	이용량산정		
		개소수(공)	일간이용량 (m ³ /day)	연간이용량 (m ³ /년)
계		1,520	8,188.3	2,759,701.0
생활용	소계	961	4,286.1	1,564,420.5
	가정용	459	277.0	101,122.7
	일반용	335	1,103.6	402,831.7
	학교용	5	76.8	28,050.2
	민방위용	-	-	-
	국군용	-	-	-
	공동주택용	4	71.8	26,208.7
	간이상수도용	94	1,985.1	724,545.6
	상수도용	5	107.8	39,341.7
	농업생활겸용	8	77.4	28,256.0
	기타	51	586.5	214,064.0
공업용	소계	42	758.4	276,816.2
	국가공단	-	-	-
	지방공단	-	-	-
	농공단지	1	65.8	24,000.0
	자유입지업체	29	407.1	148,594.3
기타	12	285.5	104,221.9	
농·어업용	소계	514	3,111.3	906,598.7
	전작용	160	1,049.8	283,444.9
	답작용	224	698.9	125,795.9
	원예용	57	194.5	71,001.6
	수산업용	6	105.7	38,572.2
	축산업	24	170.0	62,033.3
	양어장용	4	154.8	56,505.2
기타	39	737.7	269,245.6	
기타	소계	3	32.5	11,865.6
	온천수	-	-	-
	먹는샘물	-	-	-
	기타	3	32.5	11,865.6

2.2.2 용도별 이용 현황

용도별 지하수 이용현황을 살펴보면 창진지구 전체 지하수는 1,520개소이며 이용량은 2,759.7천m³/년이다. 지하수 전체 개소수는 구산면이 448개소, 이용량은 진북면이 937.9천m³/년으로 가장 많으나 농업용의 개소수와 이용량은 진전면에서 16개소와 328.5천m³/년으로 가장 많이 나타났다.

<표 2-2-4> 면별 지하수 이용량 산정 (공, 천m³/년)

구분	계		생활용		공업용		농어업용		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
계	1,520	2,759.7	961	1,564.4	42	276.8	514	906.6	3	11.9
구산면	448	618.7	288	358.1	2	10.2	157	246.4	1	4.0
진동면	252	383.6	177	246.4	5	29.2	69	104.1	1	4.0
진북면	414	937.9	261	494.6	30	211.8	122	227.6	1	4.0
진전면	406	819.5	235	465.3	5	25.6	166	328.5	0	0.0



<그림 2-2-1> 읍면별 지하수이용현황

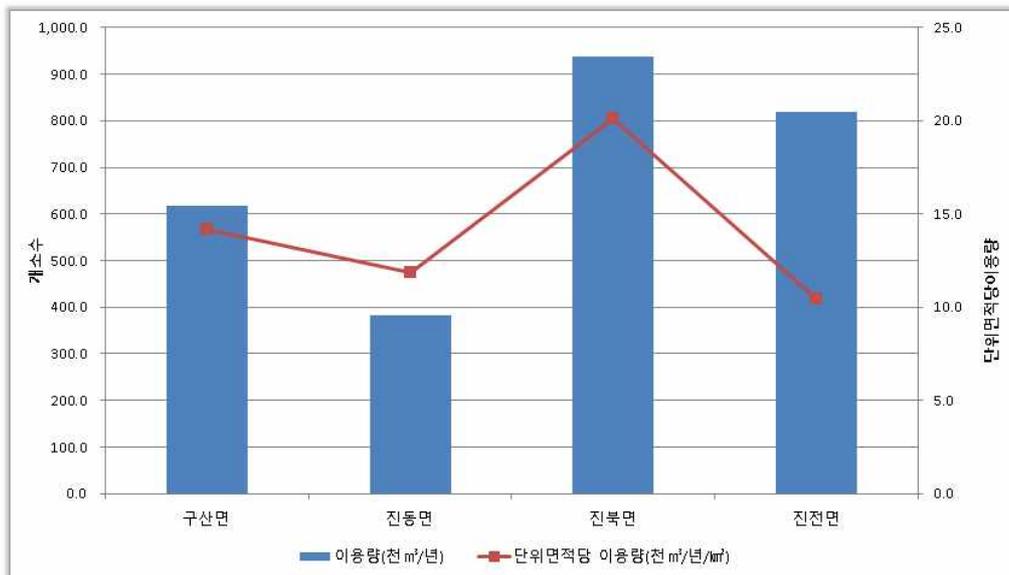
2.2.3 단위면적당 이용 현황

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

창진지구 지하수관정 개발밀도는 7.56공/k㎡으로 창원시 전체 개발 밀도인 16.5공/k㎡ 보다 낮은편이며 단위면적당이용량도 13.7천m³/년/km²로 창원시 전체 단위면적인 37.6천m³/년/km²보다도 낮은편이다 (지하수조사연보, 국토교통부, 2019).

<표 2-2-5> 단위면적당 지하수 이용 현황

구분	개소수 (공)	이용량 (천m ³ /년)	면적 (k㎡)	관정밀도 (공/k㎡)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)
계	1,520	2,759.7	201.0	7.56	13.7
구산면	448	618.7	43.6	10.28	14.2
진동면	252	383.6	32.3	7.80	11.9
진북면	414	937.9	46.6	8.89	20.1
진전면	406	819.5	78.6	5.17	10.4



<그림 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수이용량현황

2.2.4 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위

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

창진지구에서 총이용량은 진북면 대티리가 111.3천³년으로 가장 높고, 단위면적당 이용량, 이용량/개발가능량은 진전면 동산리가 각각 68.6천³년/km², 41.5%로 가장 높다. 그리고 관정밀도는 진전면 양촌리가 46.2공/km²으로 가장 높은 것으로 분석되었다. 높은 순위의 지역들은 수량관리대책을 세워야 할 것으로 판단된다.

<표 2-2-6> 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위

순위	이용량 (천 ³ 년)	단위면적당이용량 (천 ³ 년/km ²)	공수 (공)	관정밀도 (공/km ²)	이용량/개발가능량 (%)					
1	진북 대티	111.3	진전 동산	68.6	구산 수정	102	진전 양촌	46.2	진전 동산	41.5
2	진북 신촌	110.9	진북 신촌	55.5	진전 양촌	97	진동 사동	28.0	진북 신촌	32.8
3	진전 동산	109.7	진북 부평	47.2	구산 내포	66	진동 진동	21.9	진북 부평	27.5
4	진북 추곡	100.9	진전 양촌	41.5	진북 추곡	60	진전 동산	18.8	진전 양촌	24.3
5	진북 지산	98.7	진북 대평	40.0	구산 옥계	53	진북 부평	17.9	진북 대평	23.5
6	진북 망곡	96.8	진북 지산	39.5	구산 석곡	49	진북 대평	17.5	진북 지산	22.7
7	진전 평암	94.7	진동 사동	37.2	진전 오서	44	진북 이목	16.9	진동 사동	22.5
8	구산 심	92.5	진북 망곡	29.3	진동 동전	42	진북 지산	16.4	진북 망곡	17.4
9	진전 일암	92.2	진북 대티	28.5	진동 요장	41	진북 예곡	15.8	진북 대티	16.9
10	구산 수정	88.2	진북 덕곡	27.0	진북 지산	41	진북 덕곡	15.7	진북 덕곡	15.7
11	진전 양촌	87.2	진동 진동	26.8	구산 심	40	구산 수정	14.2	진동 진동	15.7
12	구산 내포	77.6	진북 예곡	24.4	진전 일암	39	구산 내포	12.9	진북 예곡	14.0
13	진전 시락	76.5	진전 봉곡	22.7	진북 대티	38	구산 유산	12.7	진전 봉곡	13.5
14	구산 석곡	75.7	진동 요장	21.9	진동 진동	35	진북 신촌	12.5	진동 요장	12.7
15	구산 옥계	73.9	진북 추곡	18.7	진동 교동	35	진동 요장	12.4	진북 추곡	11.0
16	진동 요장	72.3	구산 석곡	18.5	진북 인곡	33	구산 난포	12.2	구산 석곡	10.9
17	진북 부평	66.1	진북 부산	18.4	구산 구북	32	구산 석곡	12.0	진북 부산	10.8
18	진북 영학	60.3	진전 일암	17.7	진북 정현	32	진동 신기	11.4	진전 일암	10.5
19	진북 인곡	58.9	진동 고현	17.4	구산 마전	31	진북 추곡	11.1	진동 고현	10.2
20	진전 고사	55.4	구산 유산	16.4	진북 망곡	31	구산 옥계	10.6	진북 이목	9.8
21	진동 태봉	53.4	진북 이목	16.2	진북 영학	30	진전 봉곡	10.0	구산 유산	9.6

〈표 2-2-6〉 계속

순위	이용량 (천㎥/년)		단위면적당이용량 (천㎥/년/㎢)		공수 (공)		관정밀도 (공/㎢)		이용량/개발가능량 (%)	
	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량
22	진전 금암	53.1	구산 반동	16.1	진전 동산	30	진북 대티	9.7	구산 반동	9.6
23	구산 구북	51.3	진동 신기	15.4	구산 유산	28	진북 망곡	9.4	진동 신기	9.0
24	구산 반동	48.2	구산 내포	15.2	구산 난포	28	구산 마전	8.9	구산 내포	9.0
25	진전 오서	47.3	구산 난포	14.9	진동 인곡	27	진북 부산	8.3	구산 옥계	8.7
26	진북 금산	44.5	구산 옥계	14.8	진전 평암	27	진동 교동	8.1	구산 난포	8.6
27	진북 부산	44.1	구산 심	14.7	진동 태봉	25	진전 일암	7.5	구산 심	8.6
28	진북 정현	43.8	진북 금산	13.1	진북 신촌	25	진전 임곡	6.5	진북 금산	7.7
29	진동 인곡	43.2	진전 시락	12.8	진북 부평	25	구산 구북	6.4	진전 시락	7.5
30	진전 봉곡	43.2	진북 영학	12.6	진전 시락	24	구산 심	6.3	진북 영학	7.4
31	진동 진동	42.9	진동 태봉	12.4	진전 고사	23	구산 반동	6.3	진동 태봉	7.2
32	진동 동전	42.8	구산 수정	12.3	진전 여양	23	진북 영학	6.3	구산 수정	7.2
33	진동 교동	42.7	구산 마전	11.7	진북 이목	22	진전 오서	6.1	구산 마전	6.9
34	구산 마전	41.1	진전 금암	10.8	진북 부산	20	진동 태봉	5.8	진전 금암	6.4
35	구산 유산	36.0	진전 울티	10.5	구산 반동	19	진동 동전	5.8	진전 울티	6.1
36	구산 난포	34.3	구산 구북	10.3	진북 예곡	19	진북 정현	5.5	구산 구북	6.0
37	진전 여양	32.3	진동 교동	9.9	진전 봉곡	19	진동 인곡	4.8	진동 교동	5.9
38	진북 대평	32.0	진동 대구	9.4	진전 금암	18	진동 대구	4.8	진동 대구	5.4
39	진북 예곡	29.3	진전 창포	9.0	진동 신기	16	진북 인곡	4.3	진전 창포	5.2
40	진전 곡안	27.0	진전 임곡	8.9	진동 사동	14	진전 시락	4.0	진전 임곡	5.2
41	진동 대구	25.3	진전 평암	8.5	진북 대평	14	진전 근곡	3.9	진전 평암	5.0
42	진전 봉암	21.7	진동 인곡	7.7	진동 대구	13	진북 금산	3.8	진동 인곡	4.5
43	진동 신기	21.5	진북 인곡	7.6	진북 금산	13	진전 금암	3.7	진북 인곡	4.5
44	진북 이목	21.1	진북 정현	7.6	진북 덕곡	11	진전 울티	3.6	진북 정현	4.4
45	진동 고현	20.9	진전 근곡	7.2	진전 근곡	11	진동 고현	3.3	진전 근곡	4.2
46	진전 근곡	20.1	진전 봉암	6.6	진전 임곡	11	진전 이명	3.1	진전 오서	3.9
47	진북 덕곡	18.9	진전 오서	6.6	진전 이명	11	진전 창포	3.1	진전 봉암	3.9
48	진동 사동	18.6	진전 고사	6.4	진전 곡안	10	진전 봉암	2.7	진전 고사	3.8
49	진전 임곡	15.1	진동 동전	5.9	진전 봉암	9	진전 고사	2.7	진동 동전	3.4
50	진전 이명	14.9	진전 곡안	5.1	진전 울티	5	진전 평암	2.4	진전 곡안	3.0
51	진전 울티	14.7	진전 이명	4.3	진전 창포	5	진전 여양	2.3	진전 이명	2.5
52	진전 창포	14.4	진전 여양	3.2	진동 고현	4	진전 곡안	1.9	진전 여양	1.9

3. 지하수 특성

3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

조사지역의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 조사된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 일제조사를 실시한 후 지하수위를 분석하였다.

지하수 평균 수위 값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고 있으며 갈수기 대비 풍수기 지하수의 수두는 평균 0.1m 상승한 것으로 조사되었다.

<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황

구분	갈수기		풍수기		수두차(m)
	수두(m)	지하수위(m)	수두(m)	지하수위(m)	
계	44.4	4.8	44.5	4.7	0.1
구산면	15.8	4.2	15.9	4.1	0.1
진동면	48.9	4.6	48.9	4.6	0.0
진북면	68.8	6.0	69.1	5.6	0.3
진전면	55.3	4.8	55.4	4.8	0.1

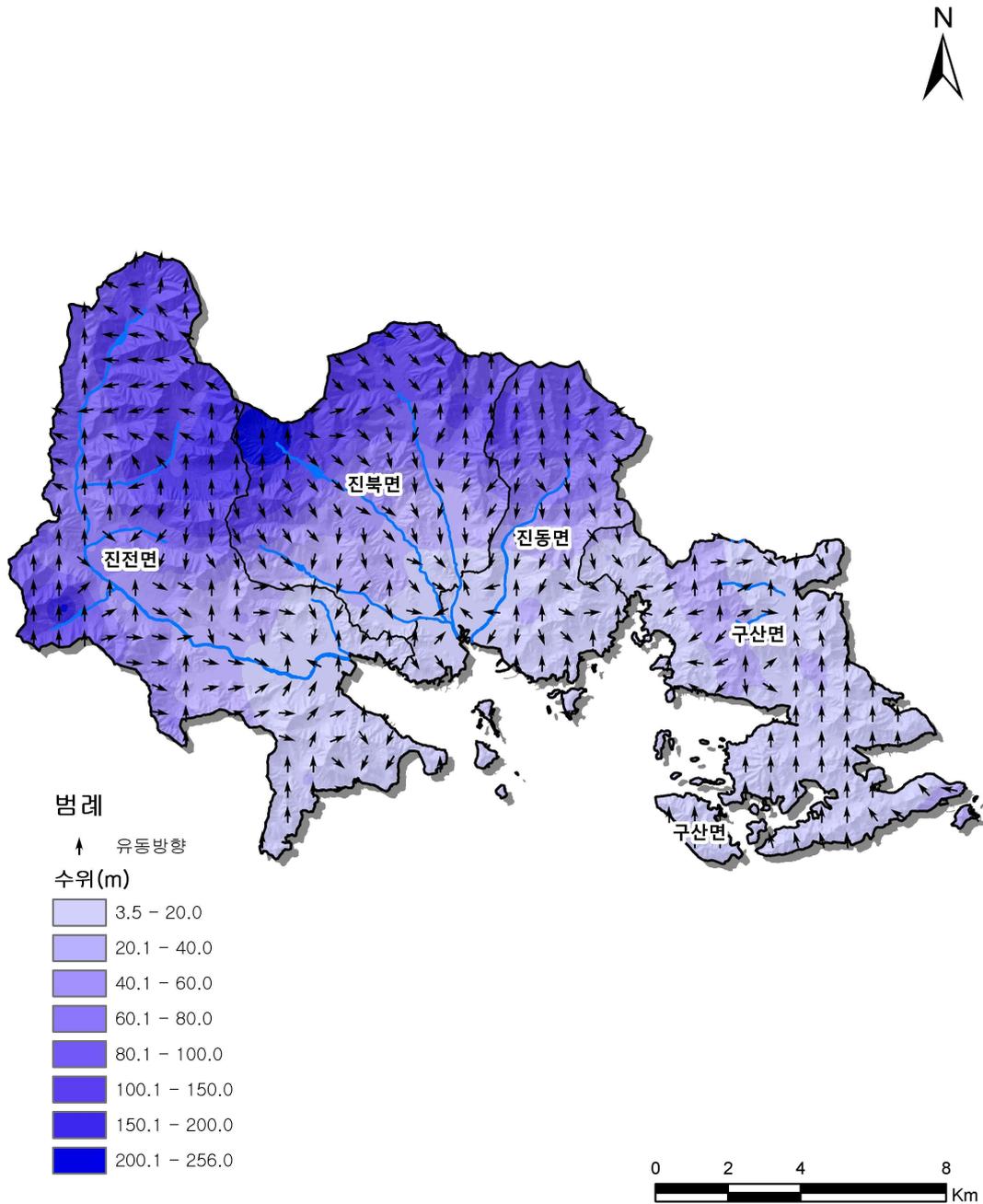
Tip

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

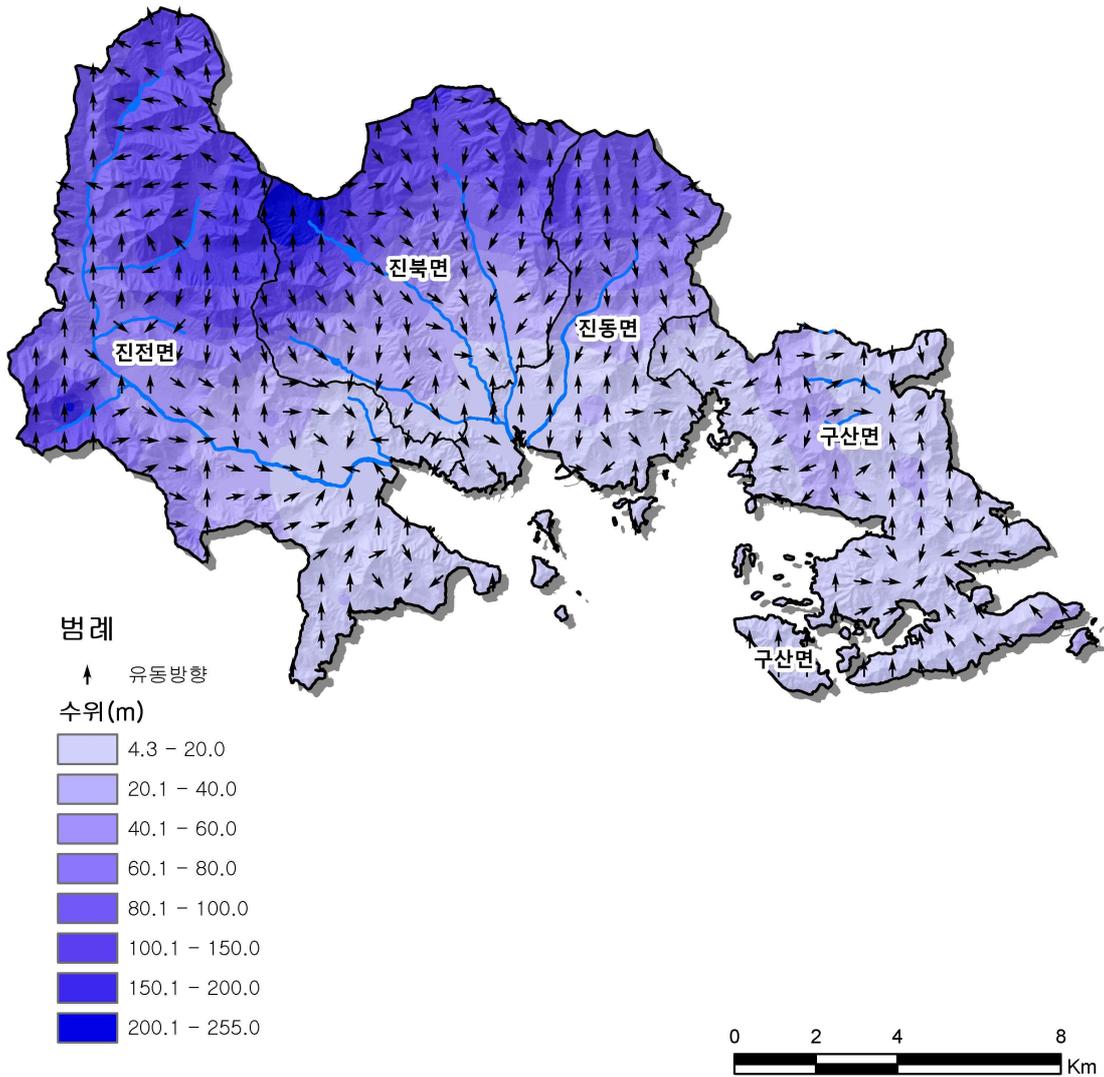
<그림 3-1-1>과 <그림 3-1-2>는 1차와 2차로 조사한 지하수두 등고선을 나타낸 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 지형고도가 높은 지하수의 분수령과 같은 함양지역과 하천의 배출지역의 특성이 잘 반영되는 것으로 나타났다.

유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역(짙은색 계열)은 지하수두가 높은 지역으로 지하수의 충전이 이루어지는 주 함양지역으로 분류할 수 있다.

화살표가 수렴하는 지역(밝은색 계열)은 저지대로서 지하수 함양보다는 유출이 우세한 지역으로 비교적 함양량이 적은 지역으로 분류할 수 있다.



<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(갈수기)



<그림 3-1-2> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(풍수기)

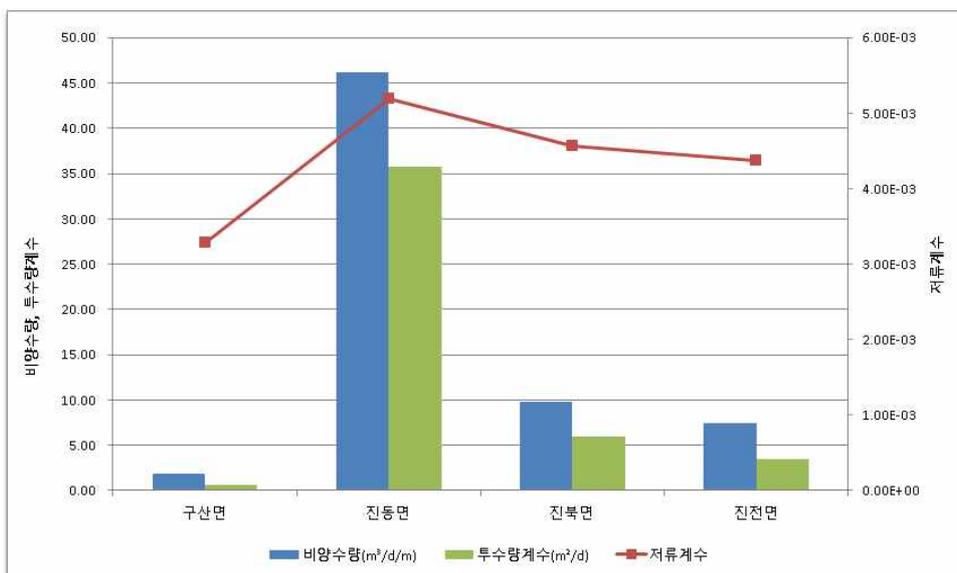
나. 수리특성

대수층의 투수성을 나타내는 주요인자는 수리전도도(hydraulic conductivity)와 투수량계수(transmissivity)이며, 저류성을 지시하는 주요 인자에는 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 15개 공의 평균값을 적용하여 지하수 수리특성 분석을 위한 기초자료를 구축하였다.

<표 3-1-2> 읍면별 수리상수 분포현황

구분	양수량 (m ³ /d)	비양수량 (m ³ /d/m)	투수량계수 (m ² /d)	수리전도도 (m/d)	저류계수
평균	140	7.76	4.61	5.12E-02	3.95E-03
구산면	86	1.88	0.59	3.10E-03	3.29E-03
진동면	159	46.22	35.72	3.75E-01	5.20E-03
진북면	140	9.85	5.91	7.65E-02	4.57E-03
진전면	212	7.48	3.50	3.42E-02	4.37E-03



<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 수리특성

우리나라의 층적 및 암반 대수층을 구성 암석의 성인과 암상, 공극 형태 등에 따라 8개의 수문지질단위로 재분류하였다.

<표 3-1-3> 수문지질단위별 지질, 지형 및 공극형태

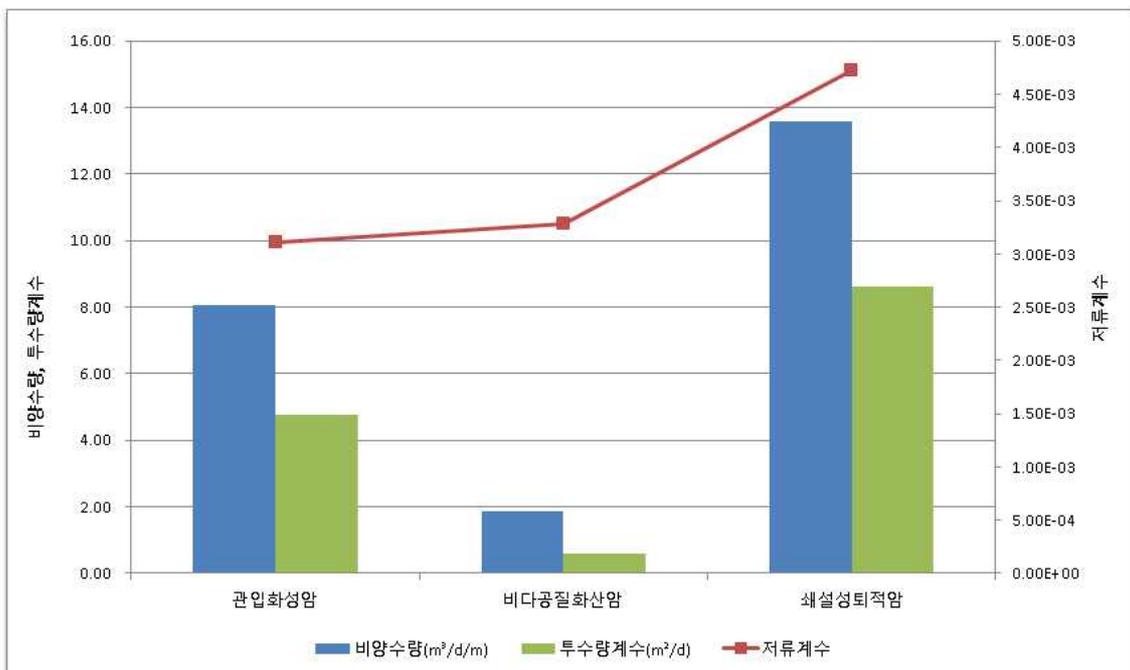
수문지질단위	지질시대 및 단위	암상		지형	공극형태
미고결 쇄설성퇴적층 (a)	제4기 퇴적층	점토, 미사, 사, 역		평야, 곡간, 해빈	일차공극
다공질 화산암(b)	제4기 분출화산암, 제3기 분출화산암	현무암, 조면현무암, 조면안산암, 조면암, 스코리아, 응회암		대지>구릉	일차공극 (기공 및 주상절리)
반고결 쇄설성퇴적암 (c)	제4기 해성/육성 퇴적암	반고결 해성/육성 쇄설성 퇴적암 (화산암 협재)		구릉	일차공극 단열
	제3기 북평층군/연일층군/ 장기층군/어일층군				
비다공질 화산암(d)	제3기 화산암류 백악기 유천층군 화산암	유문암, 안산암, 염기성화산암, 응회암		산지	단열
관입화성암 (e)	백악기-제3기 불국사화강암류/암맥류	산성 관입화성암	화강암류, 섬장암반암류, 암맥류	산지>구릉	단열
	주라기 대보화강암류		화강암류, 섬장암, 염리상화강암류, 변성반암	구릉>산지	단열
	트라이아스기 관입화성암	중생-염기성 관입화성암	섬록암, 반려암, 각섬암, 회장암	산지>구릉	단열
	중생대 중생-염기성 심성암, 시대미상 각섬암, 선캄브리아시대 회장암		산지>구릉	단열	
쇄설성퇴적암 (f)	백악기 경상계 퇴적층군	쇄설성 퇴적암	육성 쇄설성퇴적암	구릉>산지	단열
	트라이아스기-주라기 대동계 퇴적층군		육성 쇄설성퇴적암	산지	단열
	석탄-트라이아스기 평안계 퇴적층군		천해성/육성 쇄설성퇴적암 (석회암 협재)		
탄산염암 (석회암)(g)	캠브로-오로비스기 대석회암층군 선캄브리아시대 석회암	해성 탄산염암(쇄설성 퇴적암 협재)		산지, 카르스트	단열, 용식공동
변성암(h)	캠브리아기 양덕층군	저변성 퇴적암	집관암, 천매암, 규암, 세립질편 암(일부 석회암 협재)	산지	단열
	선캄브리아시대 백령층군				
	시대미상 옥천층군				
	시대미상 변성퇴적누층군	편암	편암류(일부 석회암 협재)	산지>구릉	단열
	선캄브리아시대 편암류 (경기변성암복합체 편암류, 지리산/소백산편마암복합체 편암류, 서산층군/춘천층군편 암류, 울리층군, 원남층군, 평해층군, 연천층군)				
	선캄브리아시대 편마암류 (경기변성암복합체 편마암류, 지리산/소백산편마암복합체 편 마암류, 서산층군/춘천층군 편 마암류)				
선캄브리아시대 정편마암류	정편마암	화강편마암, 우백질편마암, 반상변정질편마암	산지>구릉	단열	

※ 국토해양부, 지하수관리기본계획, 2012

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

〈표 3-1-4〉 수문지질단위별 수리특성

구분	양수량 (m ³ /d)	비양수량 (m ³ /d/m)	투수량계수 (m ² /d)	수리전도도 (m/d)	저류계수
평균	140	7.76	4.61	5.12E-02	3.95E-03
관입화성암	268	8.05	4.75	5.68E-02	3.11E-03
비다공질화산암	86	1.88	0.59	3.10E-03	3.29E-03
쇄설성퇴적암	176	13.61	8.61	9.17E-02	4.73E-03



〈그림 3-1-4〉 수문지질단위별 암반지하수 수리특성

3.1.2 부존특성

가. 지하수 함양률 산정

함양량 : 강우가 수문순환과정을 통해 지하수면까지 도달되는 양.
연간함양량은 한 해 동안 대수층으로 추가 공급된 수량이다.

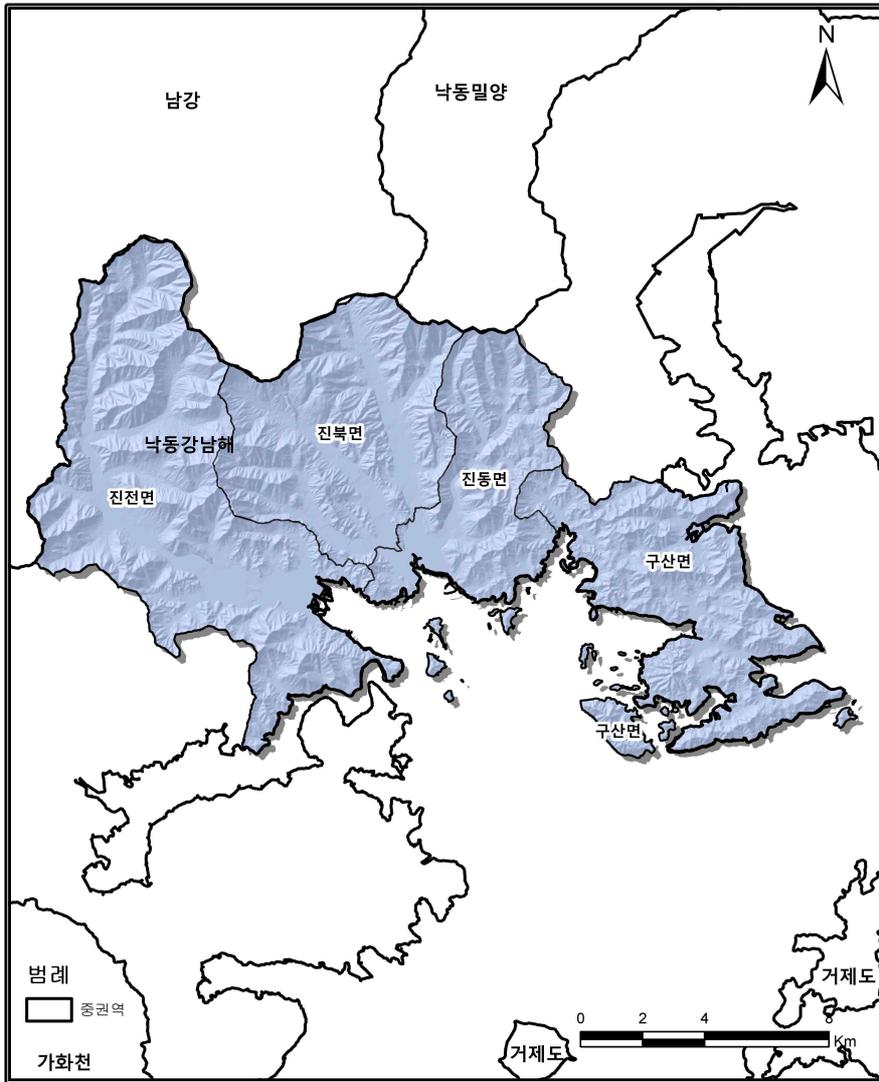
개발가능량 : 지하수관리나 개발·이용계획을 수립할 때 활용되는
기본지표로 학술적인 개념은 아님. 비슷한 개념으로 안전산출량(safe
yield)과 지속가능한 산출량(sustainable yield)이 있다.

- '02 지하수관리 기본계획 : 물 순환체계가 파괴되지 않고 지하수
장해를 일으키지 않는 범위 내에서 지속적으로 대수층으로부터 양수
할 수 있는 지하수량
- '07 지하수관리 기본계획 및 '17~26 지하수관리 기본계획 수정계획:
지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·
이용 가능한 지하수 함양량

지하수 함양에는 많은 요인들이 매우 복잡하게 작용하며, 현재까지
정확하게 함양량을 산정할 수 있는 모델은 개발되지 않고 있다
(Healy,2011).

창진지구의 지하수 함양률 적용은 기초사된 국가지하수관리 기본계
획(2017), 경상남도 지하수관리 기본계획(2015)의 함양률 평균값을 적
용하였다.

창진지구는 대권역 '낙동강' 권역에 포함되며 중권역으로는 '낙
동강남해'에 포함된다<그림 3-1-5>. 기초사된 함양률은 각각 17.6%,
15.3%로 함양률 산정 방법에 따른 차이가 발생하며 금회 조사에서는
두 함양율의 평균값인 16.5%를 적용하여 함양량을 산출하였다.



<그림 3-1-5> 창진지구 중권역 현황

<표 3-1-5> 창진지구 함양률 적용

구분	중권역	함양률	비고
적용값		16.5%	평균
국가 지하수관리 기본계획(2017)	낙동강남해(2504)	17.6%	
경남 지하수관리 기본계획(2015)	낙동강남해(2504)	15.3%	

나. 읍면별 강수량 산정

일반적으로 기상관측소의 강수량은 특정 지점에 한하여 얻어지는 자료로 점(point)강수량을 나타낸다. 이를 면적평균 강수량으로 변환하기 위해서는 해당지역을 대표할 수 있는 평균면적과 창진지구 주변의 여러 기상관측소로부터 얻어진 다년간의 평균 강수량 자료를 이용한 재산정 과정이 필요하다.

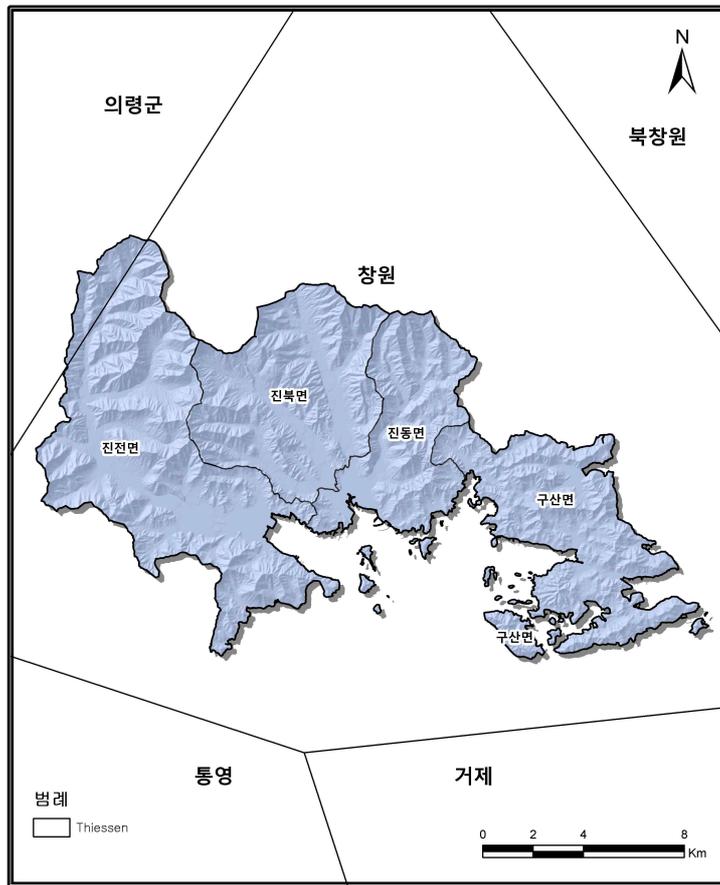
<표 3-1-6> 읍면별 Thiessen 계수 산정

구분	계		창원기상대		의령기상대	
	면적 (km ²)	Thiessen 계수	면적 (km ²)	Thiessen 계수	면적 (km ²)	Thiessen 계수
계	201.0	4.0	195.7	3.9	5.3	0.1
구산면	43.6	1.0	43.6	1.0	0.0	0.0
진동면	32.3	1.0	32.3	1.0	0.0	0.0
진북면	46.6	1.0	46.6	1.0	0.0	0.0
진전면	78.6	1.0	73.3	0.9	5.3	0.1

※ gis상 면적으로 실제 면적과 다를수 있음

특정지역의 강수량을 산정하는 방법에 대해서는 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법 등이 사용되고 있으며, 본 조사에서는 Thiessen면적 평균강수량을 이용하여 산출하였다

평균강수량 자료는 기상청의 기상관측소별 10년간 자료를 활용하였다.



<그림 3-1-6> 창진지구 Thiessen 현황

<표 3-1-7> 창원기상대 연평균 강수량 (단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2009	10.5	62	78.5	127.5	171	296	818.6	132.4	33.1	64	51.2	21.1	1,865.9
2010	61	146.6	137.2	163	229	71.9	375.6	214.8	262.5	67.5	16	21.8	1,766.9
2011	0	74.7	26.9	149.6	147	238	414.1	198.5	27.9	91.5	141.2	4.6	1,514.0
2012	5.2	11	101.4	217.4	39.9	78.9	334.6	329.6	269	37	56.2	79.2	1,559.4
2013	13.7	71.2	84.9	90.5	222.4	148.5	190.1	82.3	58.5	83.2	59.6	5.1	1,110.0
2014	5.7	20	152.5	102.9	106.5	45.1	149.2	665.9	109.8	101	51.5	15.7	1,525.8
2015	33.4	31	69.5	196.3	134	77	197.5	116.7	88.9	40.2	85.2	41	1,110.7
2016	40.5	73.1	81.6	263	123.7	108.8	181.8	110	522.7	215.8	35.1	136.8	1,892.9
2017	7.2	42.5	19.9	128.2	31.1	58.7	162.4	227.9	104.8	81.4	0	15.2	879.3
2018	26.7	32.6	186	119.3	145	194.8	146	243.7	216.4	146.2	23.7	26.9	1,507.3
평균	20.4	56.5	93.8	155.8	135.0	131.8	297.0	232.2	169.4	92.8	52.0	36.7	1,473.2

<표 3-1-8> 의령기상대 연평균 강수량 (단위:mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
2010	-	-	-	-	-	45	339.8	249.8	205.7	59.8	0.5	17.4	918.0
2011	0	61.5	23.5	129	146.2	236	654.4	256	30.3	93.5	130.9	5	1,766.3
2012	5.6	7.4	106.5	136.5	52.4	43.3	221.5	313.1	339.1	54.1	55	69.1	1,403.6
2013	13.5	54.2	61.6	63.3	151.2	100.5	209.7	150.5	57	82.6	43.8	2	989.9
2014	7	15	104	109	56.2	84.2	146	584.1	95.2	106.5	60.8	12.5	1,380.5
2015	21.1	26	67.3	177.1	77.6	74.6	204.1	123.5	116.6	45.5	100.7	43.1	1,077.2
2016	32.2	44.2	112.2	225.2	104.3	70.6	153	74.8	413.7	148.5	20.6	74.5	1,473.8
2017	5	31.8	37.9	84.4	58.8	68.1	196.3	197.1	103.5	80.8	0	13.1	876.8
2018	27.7	28.5	149.5	116.5	87.9	168.5	148.5	440.5	143.8	198.3	25.4	24.5	1,559.6
평균	14.0	33.6	82.8	130.1	91.8	99.0	252.6	265.5	167.2	96.6	48.6	29.0	1,316.0

<표 3-1-9> Thiessen 읍면별 강수량

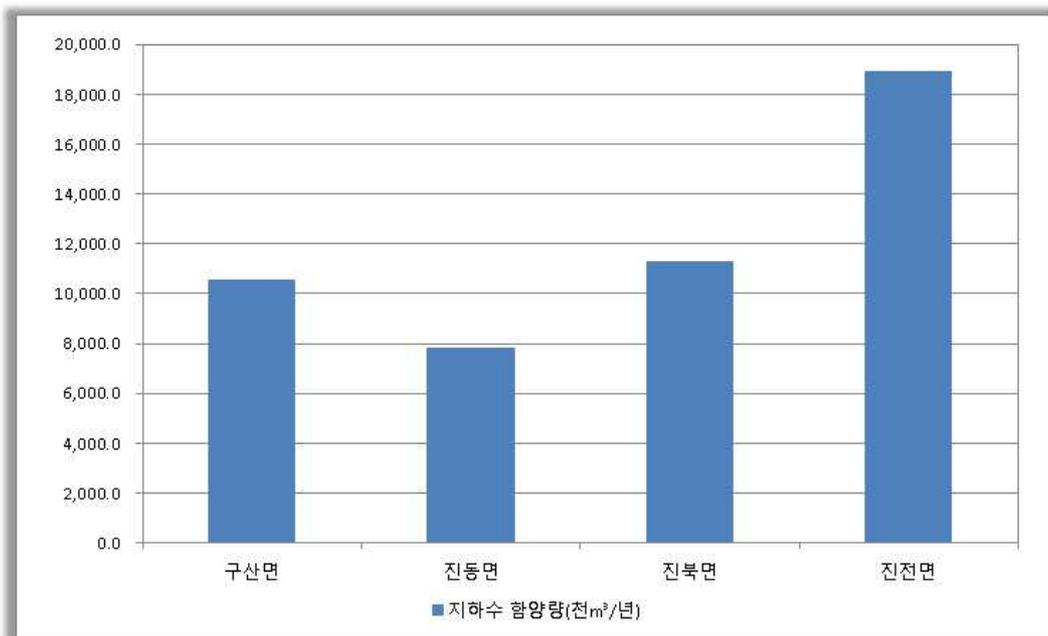
구분	강수량(mm)		
	계	창원기상대	밀양기상대
구산면	1,473.2	1,473.2	0.0
진동면	1,473.2	1,473.2	0.0
진북면	1,473.2	1,473.2	0.0
진전면	1,462.6	1,373.8	88.8

다. 지하수 함양량 산정

창진지구에서 산정된 읍면별 Thiessen강수량과 지하수 함양률을 이용하여 함양량을 분석결과 적용면적이 넓은 진전면이 18,909.5천 m^3 /년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 진동면이 7,828.7천 m^3 /년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다<표 3-1-10, 그림 3-1-7>.

<표 3-1-10> 읍면별 지하수 함양량

구분	면적(km ²)	강수량(mm)	함양률(%)	지하수 함양량 (천 m^3 /년)
계/평균	201.0	1,469.1	16.5%	48,583.7
구산면	43.6	1,473.2	16.5%	10,561.6
진동면	32.3	1,473.2	16.5%	7,828.7
진북면	46.6	1,473.2	16.5%	11,283.9
진전면	78.6	1,462.6	16.5%	18,909.5



<그림 3-1-7> 읍면별 지하수 함양량

<표 3-1-11> 리별 지하수 함양량

구 분		면적 (km ²)	강수량 (mm)	지하수 함양량 (천m ³ /년)
창진지구		201.0	1,469.1	48,583.7
구산면	소계	43.6	1,473.2	10,561.6
	유산리	2.2	1,473.2	530.1
	마전리	3.5	1,473.2	844.0
	석곡리	4.1	1,473.2	988.7
	수정리	7.2	1,473.2	1,740.0
	내포리	5.1	1,473.2	1,224.5
	옥계리	5.0	1,473.2	1,211.7
	반동리	3.0	1,473.2	715.9
	구복리	5.0	1,473.2	1,212.8
	심리	6.3	1,473.2	1,528.4
	난포리	2.3	1,473.2	565.4
	진동면	소계	32.3	1,473.2
고현리		1.2	1,473.2	291.5
신기리		1.4	1,473.2	338.7
사동리		0.5	1,473.2	117.2
진동리		1.6	1,473.2	389.2
요장리		3.3	1,473.2	809.0
다구리		2.7	1,473.2	665.2
교동리		4.3	1,473.2	1,035.4
인곡리		5.6	1,473.2	1,368.2
태봉리		4.3	1,473.2	1,047.7
동전리		7.3	1,473.2	1,766.7

〈표 3-1-11〉 계속

구 분	면적 (km ²)	강수량 (mm)	지하수 함양량 (천m ³ /년)	
진북면	소계	46.6	1,473.2	11,283.9
	지산리	2.5	1,473.2	617.4
	예곡리	1.2	1,473.2	297.7
	인곡리	7.7	1,473.2	1,875.8
	대평리	0.8	1,473.2	193.7
	이목리	1.3	1,473.2	304.6
	금산리	3.4	1,473.2	819.3
	영학리	4.8	1,473.2	1,163.1
	부산리	2.4	1,473.2	582.1
	덕곡리	0.7	1,473.2	171.4
	신촌리	2.0	1,473.2	480.0
	망곡리	3.3	1,473.2	792.2
	부평리	1.4	1,473.2	342.0
	추곡리	5.4	1,473.2	1,300.8
	대티리	3.9	1,473.2	934.3
	정현리	5.8	1,473.2	1,409.8
진전면	소계	78.6	1,462.6	18,909.5
	울티리	1.4	1,462.6	344.4
	근곡리	2.8	1,462.6	674.4
	임곡리	1.7	1,462.6	415.9
	봉곡리	1.9	1,462.6	455.7
	곡안리	5.3	1,462.6	1,275.0
	동산리	1.6	1,462.6	375.3
	양촌리	2.1	1,462.6	508.9
	봉암리	3.3	1,462.6	796.4
	일암리	5.2	1,462.6	1,251.1
	오서리	7.2	1,462.6	1,723.5
	이명리	3.5	1,462.6	853.9
	창포리	1.6	1,462.6	390.6
	시락리	6.0	1,462.6	1,440.4
	평암리	11.2	1,462.6	2,705.9
	금암리	4.9	1,462.6	1,184.2
	고사리	8.6	1,462.6	2,062.1
여양리	10.2	1,462.6	2,451.8	

라. 지하수 개발가능량 산정

1) 개발가능량 분석

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

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

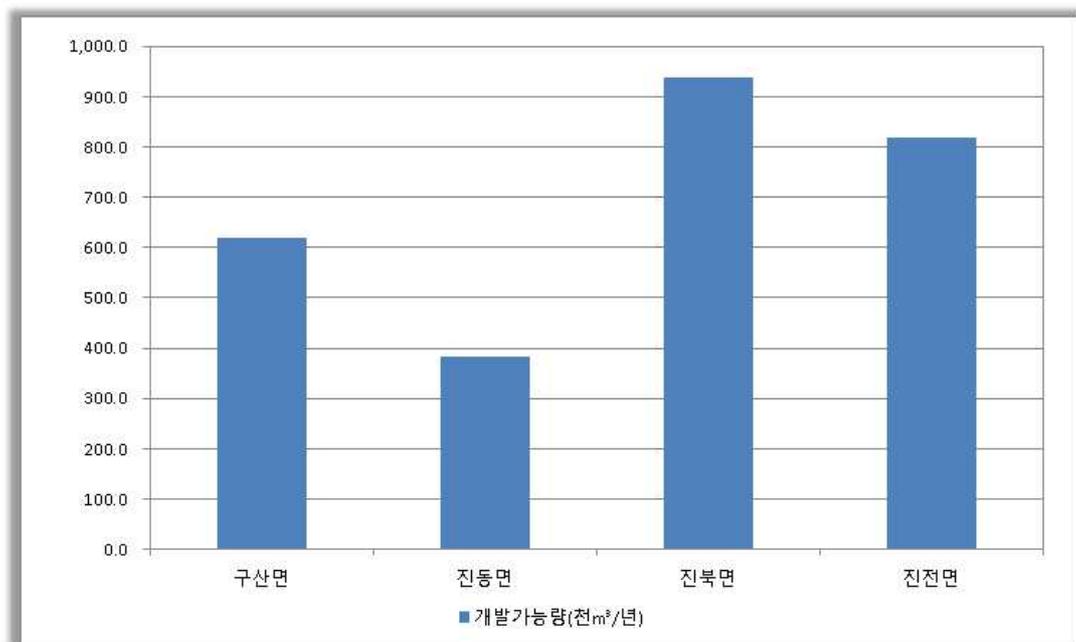
<표 3-1-12> 10년빈도 가뭄강수량 산정 (단위 : mm)

연도별	창원기상대	밀양기상대
2009	1,865.9	-
2010	1,766.9	918.0
2011	1,514.0	1,766.3
2012	1,559.4	1,403.6
2013	1,110.0	989.9
2014	1,525.8	1,380.5
2015	1,110.7	1,077.2
2016	1,892.9	1,473.8
2017	879.3	876.8
2018	1,507.3	1,559.6
평균	1,473.2	1,316.0
표준편차	340.9	305.9
계산식	$X \leq (-1.28 \times 340.9) + 1,473.2$	$X \leq (-1.28 \times 305.9) + 1,316.0$
산정결과	1,036.9	924.4

<표 3-1-13>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 창진지구의 지하수 함양량은 47,974.5천m³/년이고, 지하수 이용량은 6,577.4천m³/년, 개발가능량은 31,768.1천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 20.7% 인 것으로 분석되었다.

〈표 3-1-13〉 읍면별 지하수 개발가능량 산정

구분	면적 (km ²)	강수량 (mm)	지하수 함양량 (천m ³ /년)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	개발 가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
계/평균	201.0	1,469.1	48,583.7	1,033.9	34,193.7	2,759.7	8.1
구산면	43.6	1,473.2	10,561.6	1,036.9	7,433.7	618.7	8.3
진동면	32.3	1,473.2	7,828.7	1,036.9	5,510.2	383.6	7.0
진북면	46.6	1,473.2	11,283.9	1,036.9	7,942.1	937.9	11.8
진전면	78.6	1,462.6	18,909.5	1,029.3	13,307.7	819.5	6.2



〈그림 3-1-8〉 읍면별 지하수 개발가능량

<표 3-1-14> 리별 지하수 개발가능량

구분	면적 (km ²)	10년빈도가뭍 강수량(mm)	지하수 개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	
창진지구	201.0	1,033.9	34,193.7	2,759.7	8.1	
구산면	소계	43.6	1,036.9	7,433.7	618.7	8.3
	유산리	2.2	1,036.9	373.1	36.0	9.6
	마전리	3.5	1,036.9	594.1	41.1	6.9
	석곡리	4.1	1,036.9	695.9	75.7	10.9
	수정리	7.2	1,036.9	1,224.7	88.2	7.2
	내포리	5.1	1,036.9	861.9	77.6	9.0
	옥계리	5.0	1,036.9	852.8	73.9	8.7
	반동리	3.0	1,036.9	503.8	48.2	9.6
	구복리	5.0	1,036.9	853.6	51.3	6.0
	심리	6.3	1,036.9	1,075.8	92.5	8.6
	난포리	2.3	1,036.9	398.0	34.3	8.6
진동면	소계	32.3	1,036.9	5,510.2	383.6	7.0
	고현리	1.2	1,036.9	205.2	20.9	10.2
	신기리	1.4	1,036.9	238.4	21.5	9.0
	사동리	0.5	1,036.9	82.5	18.6	22.6
	진동리	1.6	1,036.9	273.9	42.9	15.7
	요장리	3.3	1,036.9	569.4	72.3	12.7
	다구리	2.7	1,036.9	468.2	25.3	5.4
	교동리	4.3	1,036.9	728.7	42.7	5.9
	인곡리	5.6	1,036.9	963.0	43.2	4.5
	태봉리	4.3	1,036.9	737.4	53.4	7.2
	동전리	7.3	1,036.9	1,243.5	42.8	3.4

〈표 3-1-14〉 계속

구 분		면적 (km ²)	10년빈도가뭍 강수량(mm)	지하수 개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
진북면	소계	46.6	1,036.9	7,942.1	937.9	11.8
	지산리	2.5	1,036.9	434.6	98.7	22.7
	예곡리	1.2	1,036.9	209.5	29.3	14.0
	인곡리	7.7	1,036.9	1,320.2	58.9	4.5
	대평리	0.8	1,036.9	136.3	32.0	23.5
	이목리	1.3	1,036.9	214.4	21.1	9.9
	금산리	3.4	1,036.9	576.6	44.5	7.7
	영학리	4.8	1,036.9	818.6	60.3	7.4
	부산리	2.4	1,036.9	409.7	44.1	10.8
	덕곡리	0.7	1,036.9	120.6	18.9	15.7
	신촌리	2.0	1,036.9	337.8	110.9	32.8
	망곡리	3.3	1,036.9	557.6	96.8	17.4
	부평리	1.4	1,036.9	240.7	66.1	27.5
	추곡리	5.4	1,036.9	915.5	100.9	11.0
	대티리	3.9	1,036.9	657.6	111.3	16.9
정현리	5.8	1,036.9	992.3	43.8	4.4	
진전면	소계	78.6	1,029.3	13,307.7	819.5	6.2
	울티리	1.4	1,029.3	242.4	14.7	6.1
	근곡리	2.8	1,029.3	474.6	20.1	4.2
	임곡리	1.7	1,029.3	292.7	15.1	5.2
	봉곡리	1.9	1,029.3	320.7	43.2	13.5
	곡안리	5.3	1,029.3	897.3	27.0	3.0
	동산리	1.6	1,029.3	264.1	109.7	41.5
	양촌리	2.1	1,029.3	358.2	87.2	24.3
	봉암리	3.3	1,029.3	560.5	21.7	3.9
	일암리	5.2	1,029.3	880.5	92.2	10.5
	오서리	7.2	1,029.3	1,212.9	47.3	3.9
	이명리	3.5	1,029.3	600.9	14.9	2.5
	창포리	1.6	1,029.3	274.9	14.4	5.2
	시락리	6.0	1,029.3	1,013.7	76.5	7.6
	평암리	11.2	1,029.3	1,904.3	94.7	5.0
	금암리	4.9	1,029.3	833.4	53.1	6.4
	고사리	8.6	1,029.3	1,451.2	55.4	3.8
여양리	10.2	1,029.3	1,725.5	32.3	1.9	

3.2 지하수 수질특성

3.2.1 오염원 현황

가. 잠재오염원 분류 및 특징

(1) 잠재오염원 분류

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

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

- 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

다음과 같이 잠재오염원의 종류를 현행 지하수법과 기타 환경관련법에서 규정하고 있는 시설을 중심으로 분류하였다<표 3-2-1>.

<표 3-2-1> 토지이용형태에 따른 잠재오염원의 종류

토지이용분류	잠재오염원
산업용지	아스팔트공장, 화학물질 제조장 및 저장소, 전자공장, 전기용접공장, 주물공장(foundry) 및 철재가공소, 기계 및 금속가공, 광산과 광산폐수, 석유저장소와 정유소, 배관, 분뇨처리장의 웅덩이와 슬러지 부지, 저장탱크, 독성 및 유해물질의 유출지, 운영하거나 폐기된 우물, 목재저장 및 가공시설
농 경 지	가축사체 매장지, 가축사육장, 비료저장 및 사용지, 관개용 농경지, 분뇨살포지 또는 웅덩이, 농약 저장지 또는 사용지
주 거 지	연료용 유류, 가구재생 및 가공, 가정용 유해물질, 가정용 잔디, 가정용 정화조와 구덩이(cesspool), 하수관거 및 수영장
기 타	유해폐기물 매립지, 위생매립지, 도시용 소각로, 도시하수구, 개방형 소각지, 재생시설, 제빙 및 제설작업, 도로보수 창고, 우수배제 및 우수펌프장, 환승역, 수중모터, 전봇대의 변압기

지하수에 영향을 주는 잠재오염원의 분류 기준과 관련규정은 다음과 같다.

<표 3-2-2> 잠재오염원 대상시설 분류 기준 및 관련규정

대 상 시 설	관 련 규 정	비 고
① 특정수질유해물질 배출·제조·저장시설	수질환경보전법	병의원(감염성 폐기물), 폐기물 배출자 현황
② 폐기물 배출·제조저장시설	폐기물관리법	-
③ 오수·분뇨 배출·제조·저장시설	하수도법	오수·분뇨처리장
④ 가축분뇨 배출·제조·저장시설	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한법률	가축분뇨 처리시설, 축산농가 현황
⑤ 유해화학물질 배출·제조·저장시설	유해화학물질관리법	유독물제조·판매업
⑥ 토양오염물질 배출·제조·저장시설 (토양오염 유발시설)	토양환경보전법	주유소 등
⑦ 폐기물 매립장	폐기물관리법	-
⑧ 폐수 배출시설	수질환경보전법	특정수질유해물질·중금속이 포함된 폐수배출시설, 세차·정비시설, 제조·가공 시설, 실험시설
⑨ 지하굴착공사, 공동묘지, 광산 등	-	-

(2) 잠재오염원 특징

점오염원은 오염물질의 유출경로가 명확하고 수집이 쉽고, 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 처리시설의 설계와 유지 및 관리 등이 용이하다.

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 어려움이 있다.

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 비점오염원이다.

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

나. 환경기초시설

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

창진지구 내 환경기초시설은 하수종말처리시설 1개소와 소규모하수처리장 3개소가 설치 운영되고 있다.

<표 3-2-3> 환경기초시설 현황

구 분	시설명	위 치	총면적 (㎡)	시설 용량
폐기물 매립장	천선생활폐기물 매립장	성산구 공단로 788번길 97	353,066	3,810,537㎡
	덕동생활폐기물 매립장	마산합포구 가포로 615-119	267,377	3,254,000㎡
	덕산생활폐기물 매립장	진해구 천자로 101	50,815	395,790㎡
	적현사업장 일반폐기물매립장	성산구 적현로279번길 182	63,699	606,900㎡
분뇨처리 시설	마산분뇨 전처리장	마산합포구 가포로 739	3,300	240kl/일
	창원분뇨 전처리장	성산구 응남동 창곡동 160	13,749	400kl/일
	진해분뇨 전처리장	진해구 행암동 24	7,245	80kl/일

〈표 3-2-3〉 계속

구분	시설명	위치	총면적 (㎡)	시설 용량
하수종말 처리시설	덕동물 재생센터	마산합포구 가포로 739	223,713	500,000㎥/일
	대산물 재생센터	의창구 대산면 유등로332번길 86-20	44,136	13,000㎥/일
	북면물 재생센터	의창구 북면 신춘본포로333번길 42	84,738	24,000㎥/일
	진해물 재생센터	진해구 천자로 101	77,917	60,000㎥/일
	동부맑은물 재생센터	진해구 남영로 527번길 10	15,557	10,000㎥/일
	진동물 재생센터	마산합포구 진동면 미더덕로406-158	19,435	4,000㎥/일
소규모 하수처리 장	감천,신감마을 물재생센터	마산회원구 내서읍 광려로 237	1,201	100㎥/일
	원전 마을 물재생센터	마산합포구 구산면 이순신로 70	164	100㎥/일
	진전문화마을 물재생센터	마산합포구 진전면 남해안대로 4542	1,624	170㎥/일
	곡안,봉곡마을 물재생센터	마산합포구 진전면 오서곡안로 58-27	731	70㎥/일
	신목마을 물재생센터	마산회원구 내서읍 신감리 899	839	190㎥/일
	우도마을 물재생센터	진해구 우도로 68	403	40㎥/일

다. 오염시설

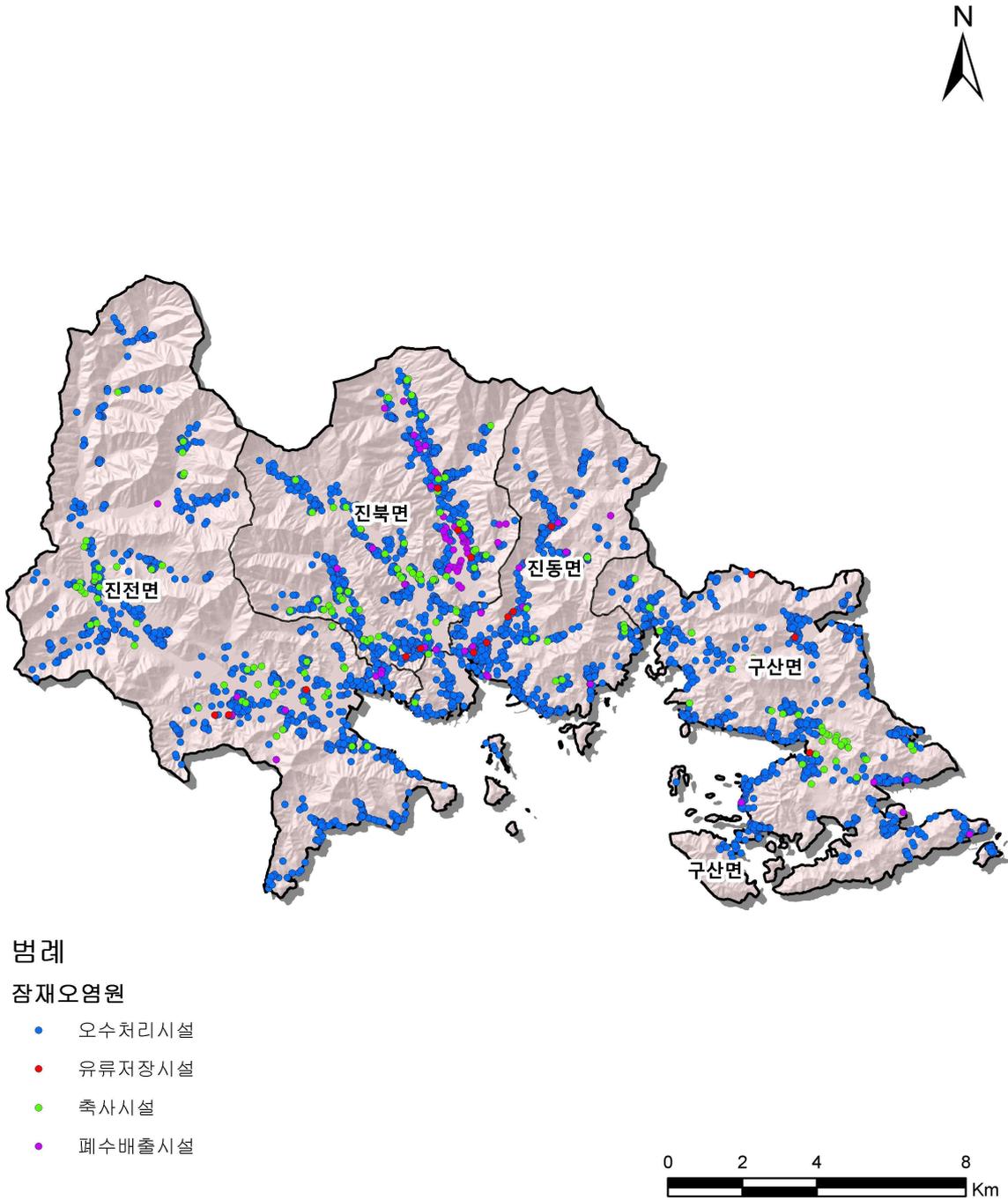
(1) 점오염원

창진지구 점오염원 중 가장 많은 시설은 오수처리시설로서 4,475개소에 이르며, 조사지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 그 외 가축분뇨배출시설 165개소, 폐수배출시설 73개소, 토양오염유발시설(주유소, 충전소 등) 17개소가 주요 점오염원으로 조사되었다.

<표 3-2-4> 점오염원 현황

(단위: 개소수)

구분	계	오수처리 시설	토양오염 유발시설	가축분뇨 배출시설	폐수배출 시설
계	4,730	4,475	17	165	73
구산면	1,390	1,343	3	39	5
진동면	864	830	6	13	15
진북면	1,217	1,108	5	59	45
진전면	1,259	1,194	3	54	8



<그림 3-2-1> 점오염원 현황

(2) 비점오염원

창진지구에 존재하는 비점오염원현황에 대한 자료를 수집하였으며, 수집 결과는 <표3-2-5>에 수록하였다.

창진지구 내 인구현황은 리별 생활계 오염발생부하량 산정을 위해 시가지/비시가지로 분류할 수 있도록 창원시에 수집한 자료를 이용하여 정리하였다.

토지현황은 창원시(2020) 자료를 이용하여 각 리별 면적을 계산하고 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하여 수록하였다.

<표 3-2-5> 비점오염원 현황

구 분	인구수	면적(km ²)					
		합계	전	답	임야	대	기타
계	24,456	201.0	8.2	22.7	147.9	4.4	17.8
구산면	4,377	43.6	1.7	4.4	33.6	1.0	2.9
진동면	12,470	32.3	1.6	3.9	22.6	1.1	3.1
진북면	3,595	46.6	1.5	5.4	33.6	0.9	5.2
진전면	4,014	78.6	3.4	9.1	58.1	1.4	6.7

라. 오염부하량

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

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

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

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

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

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

<표 3-2-6> 각 인자별 발생 원단위

구분	단위	BOD	T-N	T-P	
인구	시 가	kg/인/일	0.0507	0.0106	0.00124
	비시가	kg/인/일	0.0486	0.013	0.00145
가축	젓소	kg/두/일	0.556	0.1618	0.0567
	한우	kg/두/일	0.528	0.1168	0.0361
	말	kg/두/일	0.259	0.0776	0.024
	돼지	kg/두/일	0.109	0.0277	0.0122
	양·사슴	kg/두/일	0.01	0.0058	0.0009
	개	kg/두/일	0.018	0.0084	0.0016
	가금	kg/두/일	0.0052	0.0011	0.0004
토지이용	전	kg/km ² ·일	1.59	9.44	0.24
	답	kg/km ² ·일	2.3	6.56	0.61
	임야	kg/km ² ·일	0.93	2.2	0.14
	대지	kg/km ² ·일	85.9	13.69	2.1
	기타	kg/km ² ·일	0.96	0.759	0.027

※ 자료출처 : 오염총량관리기술지침(환경부, 2014)

(1) 인구에 의한 부하량

창진지구에서 창원시 마산합포구 진동면에서 인구수와 오염부하량이 각각 12,470명, 786.2kg/일로 가장 높게 나타났다.

<표 3-2-7> 인구에 의한 오염 부하량 현황 (단위 :kg/일)

구분	인구수	총발생부하량 (kg/일)	BOD (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
계	24,456	1,542.0	1,188.6	317.9	35.5
구산면	4,377	276.0	212.7	56.9	6.3
진동면	12,470	786.2	606.0	162.1	18.1
진북면	3,595	226.7	174.7	46.7	5.2
진전면	4,014	253.1	195.1	52.2	5.8

(2) 토지이용에 의한 부하량

진전면에서 오염부하량이 467.0kg/km²·일로 가장 높게 나타났으며 진동면이 오염부하량 247.2kg/km²·일로 가장 낮게 나타났다.

<표 3-2-8> 토지이용에 의한 오염 부하량 현황

구분	면적(km ²)						오염부하량(kg/일)			
	합계	전	답	임야	대	기타	총부하량	BOD	T-N	T-P
계	201.0	8.2	22.7	147.9	4.4	17.8	1,265.8	594.4	625.2	46.2
구산면	43.6	1.7	4.4	33.6	1.0	2.9	276.4	131.8	134.7	9.9
진동면	32.3	1.6	3.9	22.6	1.1	3.1	247.2	131.3	107.6	8.3
진북면	46.6	1.5	5.4	33.6	0.9	5.2	275.1	125.3	139.5	10.3
진전면	78.6	3.4	9.1	58.1	1.4	6.7	467.0	206.1	243.3	17.6

(3) 가축에 의한 부하량

가축에 의한 오염부하량은 진북면이 4,433.2kg/일로 가장 높게 나타났으며, 진동면이 173.0kg/일로 가장 낮게 조사되었다.

〈표 3-2-9〉 가축에 의한 부하량

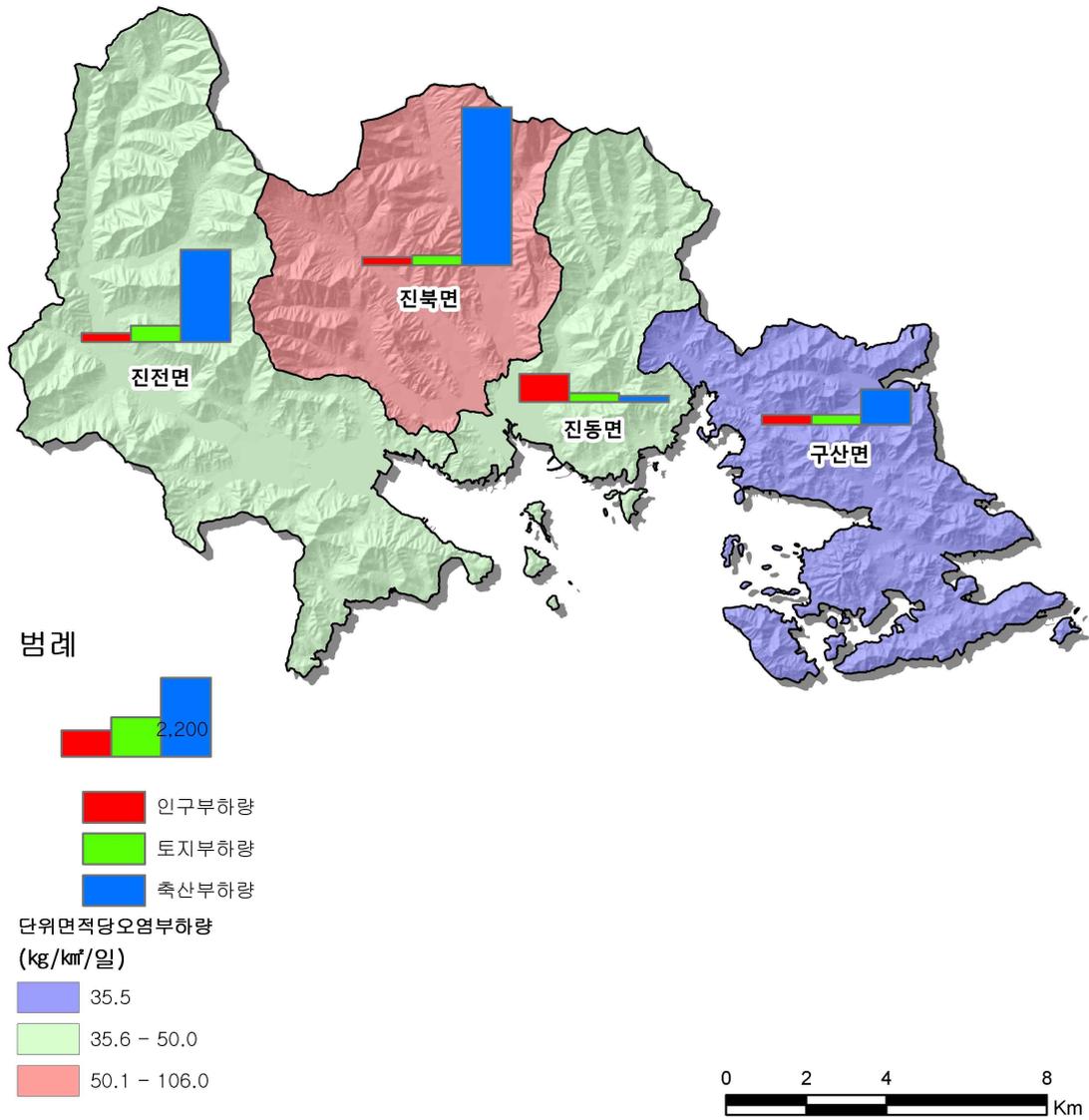
구분	마리수							오염부하량(kg/일)			
	젓소	한우	말	돼지	양·사슴	개	가금	총부하량	BOD	T-N	T-P
계	710	3,643	-	30,687	135	-	89,350	8,200.6	6,129.1	1,489.5	582.0
구산면	594	766	-	-	80	-	2,000	996.4	745.9	188.2	62.2
진동면	-	254	-	-	5	-	0	173.0	134.2	29.7	9.2
진북면	-	1,172	-	24,087	50	-	7,140	4,433.2	3,281.9	812.2	339.1
진전면	116	1,451	-	6,600	-	-	80,210	2,598.0	1,967.1	459.3	171.6

(4) 단위면적당 부하량

단위면적당 오염부하량은 진북면이 106.0kg/km²/일로 가장 높게 나타났으며 구산면이 35.5kg/km²/일로 가장 낮게 나타났다.

〈표 3-2-10〉 단위 면적당 총부하량 현황

구분	면적 (km ²)	총부하량 (kg/일)	인구부하량 (kg/일)	토지부하량 (kg/일)	가축부하량 (kg/일)	단위면적당 오염부하량 (kg/km ² /일)
계	201.0	11,008.3	1,542.0	1,265.8	8,200.6	54.8
구산면	43.6	1,548.7	276.0	276.4	996.4	35.5
진동면	32.3	1,206.5	786.2	247.2	173.0	37.3
진북면	46.6	4,935.0	226.7	275.1	4,433.2	106.0
진전면	78.6	3,318.0	253.1	467.0	2,598.0	42.2



<그림 3-2-2> 오염부하량 현황

3.2.2 수질분석

가. 현장수질분석

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.

조사방법은 조사지역 지하수들의 기본적인 현장측정 및 물리화학적 특성과 조사지역 지하수 내 화학적 조성을 파악하기 위해 주 양음이온을 분석하고, 이를 토대로 통계학적 기법과 환경지질학적 지식을 활용하여 지하수의 화학적인 성질 및 유형을 평가하였다. 마지막으로 조사지역 내 지하수 수질의 현재용도에 따른 지하수 수질 기준에 대한 적합성 여부를 판단함으로써 보다 정확하고 정밀한 지하수 조사를 하고자 하였다.

지하수 수질분석은 간이수질분석과 정밀수질분석으로 나누어 분석하였으며 간이수질조사는 현장조사기간 중 간이수질측정기(HANNA HI98129)를 사용, 관정에 설치된 기존 펌프를 가동하여 실시하였다. 수질조사는 갈수기(4~6월)와 풍수기(7~8월) 2회에 걸쳐 151곳의 지하수 시료를 채취하여 측정하였으며 측정 항목은 온도(T, °C), 전기전도도(EC, $\mu\text{s}/\text{cm}$), 총고용물질(TDS, mg/l), 수소이온농도(pH)를 측정하였다. 위치는 <그림 3-2-3>과 같다.

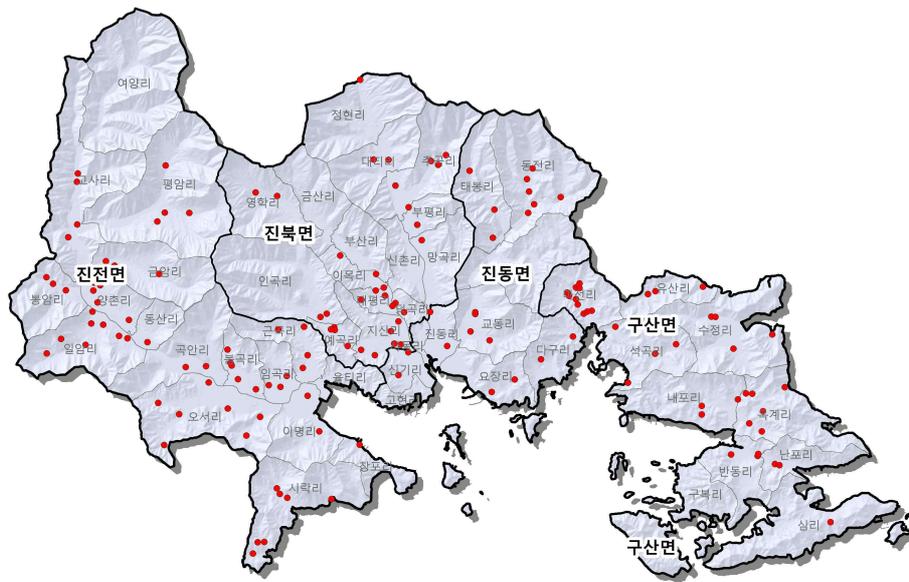
정밀수질분석은 질산성질소, 생활용수기준 수질검사, 양음이온분석을 시행하였으며 시료채취는 수질안정을 위해 10~20분 동안 양수 후 각각 1L, 4L, 1L의 멸균채수병에 채취하여 분석기관에 의뢰하였다.

시료를 채취할 대상공 선정은 창진지구 내 지하수관정 151곳에서 질산성질소를 채취하여 나온 결과값을 토대로 높은 값을 가지는 41곳을 선정하여 생활용수기준 수질검사(41점)와 양음이온분석(11점)을 실시하였다.

<표 3-2-11> 수질분석 대상관정 현황

(단위 : 공)

구분	간이수질분석	질산성질소분석	수질검사	양음이온 분석
			(생활용기준)	
계	151	151	41	11
구산면	36	36	9	2
진동면	21	21	6	1
진북면	33	33	11	4
진전면	61	61	15	4



범례

• 간이수질측정위치



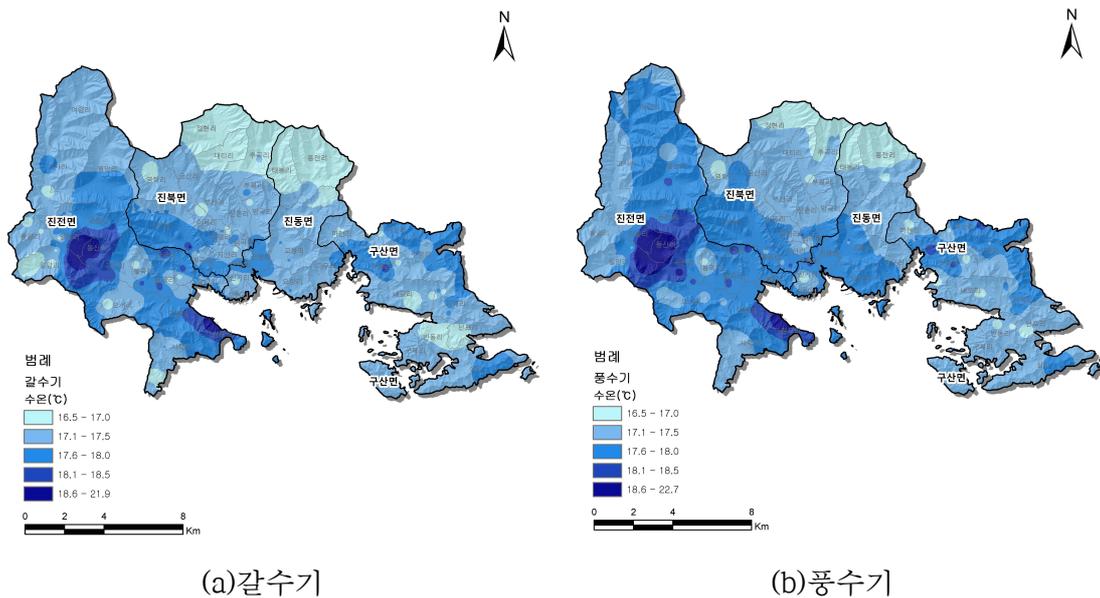
<그림 3-2-3> 간이수질분석 측정 위치도

(1) 수온 (Temperature)

지하수 수온을 갈수기와 풍수기로 구분하여 나타내었다. 지하수 온의 측정결과 조사 지역의 갈수기 평균 지하수온은 17.4℃이며 풍수기 평균 지하수온은 17.5℃로 나타났다. 풍수기의 수온이 갈수기에 비하여 약 0.1℃ 높은 것으로 나타났으며, 이는 수온이 계절적 영향과 대기의 온도에 약간의 영향을 받는 것으로 판단된다.

<표 3-2-12> 시기별 수온 분포 (단위 : ℃)

구분	갈수기				풍수기			
	최대	최소	평균	표준 편차	최대	최소	평균	표준 편차
계	21.9	16.5	17.4	0.7	22.7	16.5	17.5	0.7
구산면	18.2	16.6	17.3	0.5	18.4	16.7	17.4	0.5
진동면	17.8	16.6	17.2	0.4	18.3	16.6	17.4	0.5
진북면	18.7	16.5	17.2	0.5	18.3	16.5	17.4	0.5
진전면	21.9	16.6	17.6	0.8	22.7	16.7	17.8	0.8



<그림 3-2-4> 창진지구 지하수 수온분포도

(2) 수소이온농도 (pH)

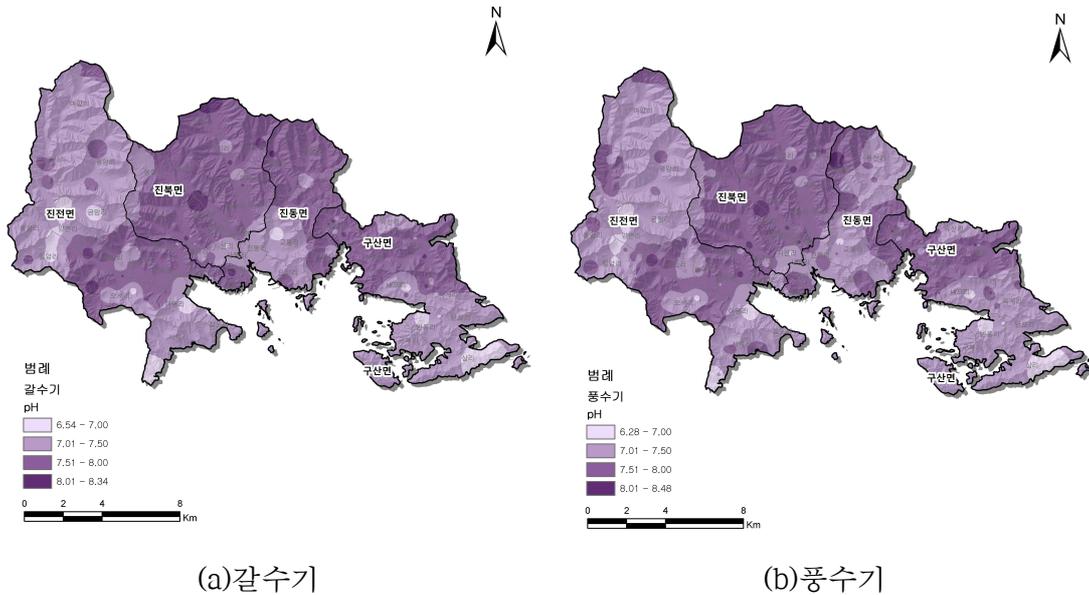
수소이온농도는 지하수에 녹아있는 [H⁺]의 농도로, 일반적으로 주변 환경의 영향이 없을시 pH 6.0 ~ 9.0으로 나타난다.

조사지역의 pH분포를 살펴보면, 갈수기 평균 수소이온농도는 약 7.49로 나타났으며, 풍수기 평균 수소이온농도도 약 7.48로 중성 범위를 나타내고 있다.

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

<표 3-2-13> 시기별 pH측정

구분	갈수기				풍수기			
	최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차
계	8.37	6.54	7.49	0.44	8.48	6.28	7.48	0.43
구산면	8.37	6.54	7.53	0.47	8.13	6.55	7.47	0.44
진동면	8.23	6.61	7.48	0.34	8.46	6.85	7.44	0.37
진북면	8.25	6.79	7.68	0.35	8.44	6.78	7.69	0.36
진전면	8.32	6.58	7.37	0.46	8.48	6.28	7.39	0.44



<그림 3-2-5> 창진지구 지하수 pH분포도

(3) 전기전도도(EC)와 총고용물질(TDS)

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

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

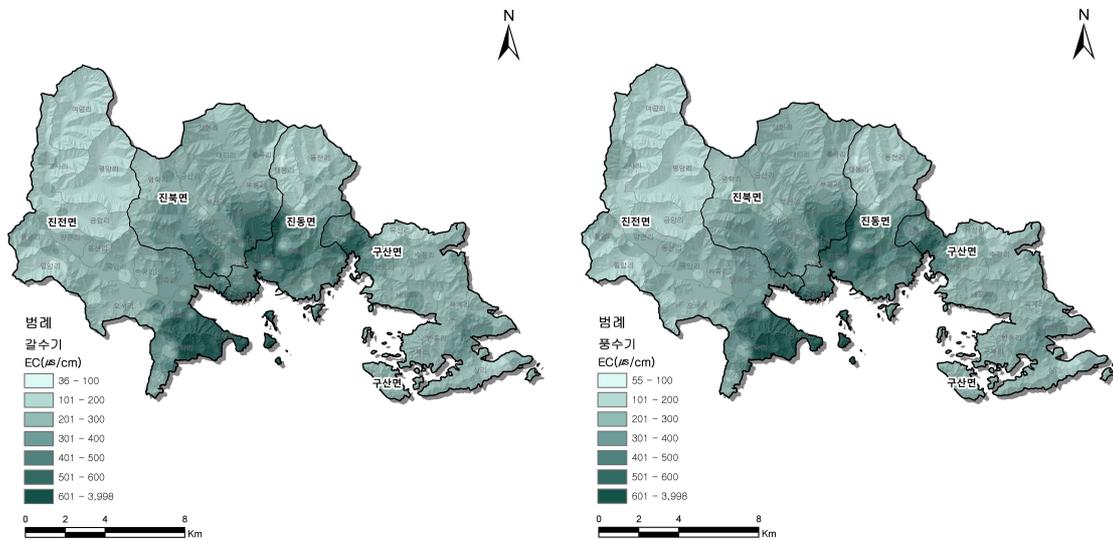
따라서 지하수내 전기전도도값은 지하수내 용존된 무기이온의 함량을 지시하는 것으로 볼 수 있으며, 일반적인 담수의 경우 총용존고형물질은 1000mg/l 이내와 전기전도도 550 ~ 750으로 나타난 것으로 알려져 있다(Drever, 1998; Cleary, 1990).

조사지역 내의 전기전도도의 경우, 갈수기 평균 361 $\mu\text{S/cm}$ 이며 퐁수기 평균 355 $\mu\text{S/cm}$ 로 비슷한 값으로 측정되었다.

<표 3-2-14> 시기별 EC측정

(단위 : $\mu\text{s}/\text{cm}$)

구분	갈수기				풍수기			
	최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차
계	3,999	36	361	546	3,999	55	355	542
구산면	1,280	98	333	251	1,158	120	331	226
진동면	3,999	36	463	810	3,999	55	464	807
진북면	775	103	341	147	687	100	326	128
진전면	3,999	44	354	677	3,999	56	347	677



(a)갈수기

(b)풍수기

<그림 3-2-6> 창진지구 지하수 EC분포도

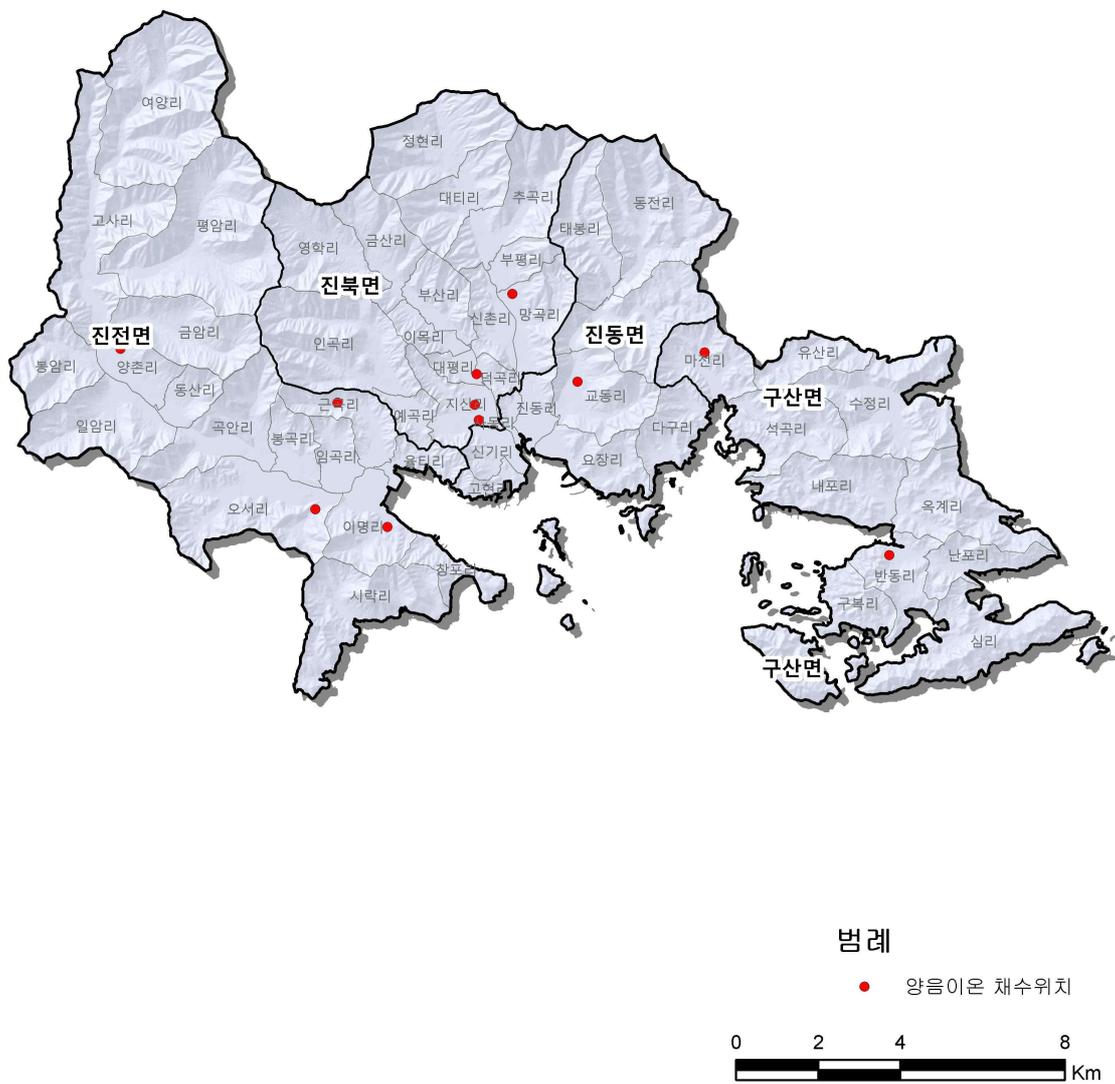
나. 양 · 음이온(이화학) 분석 및 결과

(1) 주요 양·음이온의 수질 특성

- 창진지역 내 11개의 지하수를 선정하여 이화학분석을 실시하였다. 선정한 시료는 구산면 2개, 진북면 4개, 진전면 4개, 진동면 1개이며, 분석항목으로는 Na, Ca, K, Mg, HCO_3^- , Cl, NO_3^- , SO_4^{2-} 이다. 이 시료 지점에 대해서는 <그림 3-2-7>이 도시화했으며, 분석 결과를 통계 처리하여 <표 3-2-15>에 나타내었다.

일반적인 주 양 · 음이온에 대한 분석하는 이유를 아래에 정리하였다.

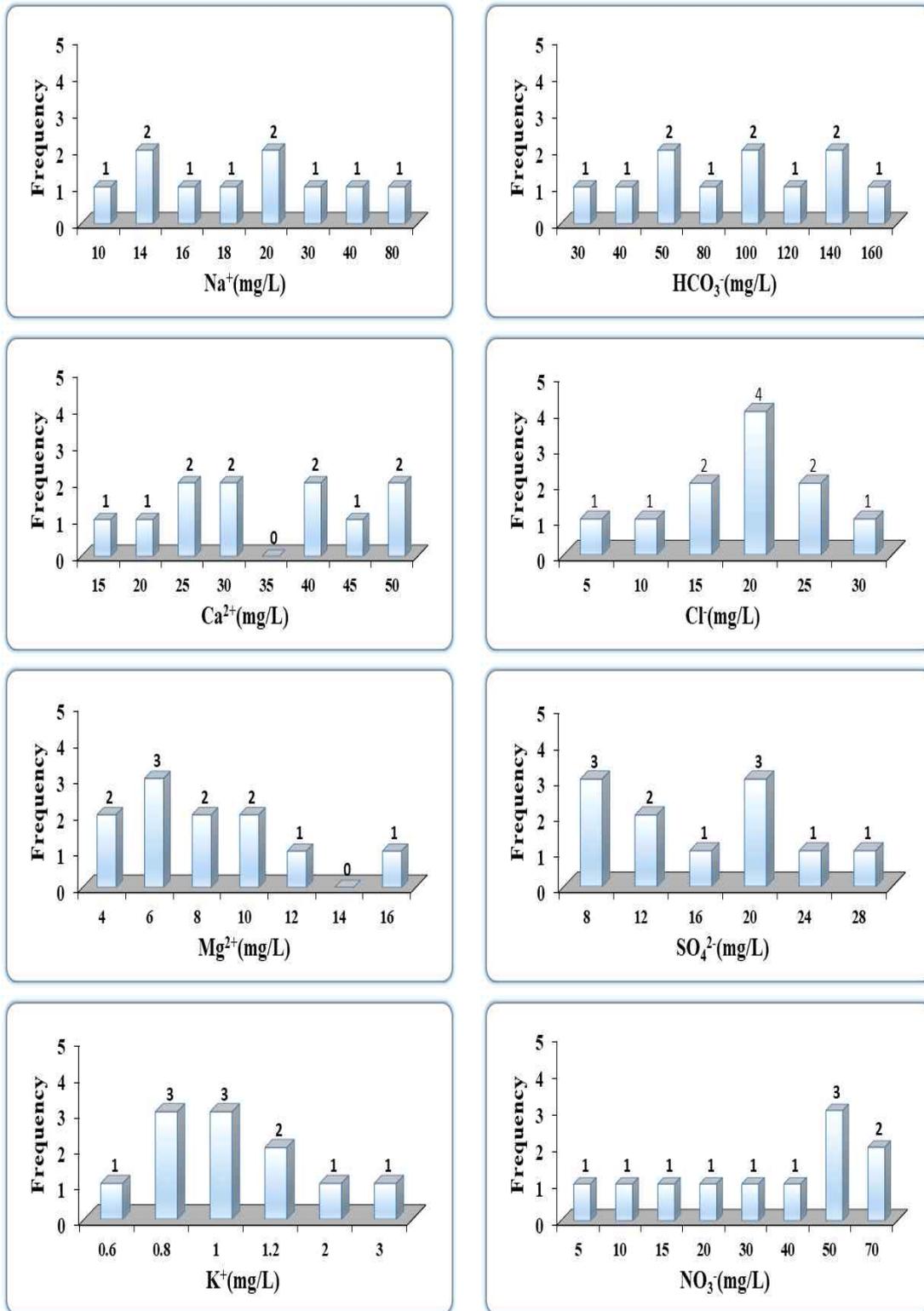
- Na : 지하수의 주성분 이온으로 물과 암석의 반응에 의해 증가하므로 수문순환계의 하류로 갈수록 함량이 증가한다.
- K : 지하수의 주성분 이온이며, 미량으로 존재하고, 농업지역에서는 비료의 살포로 함량이 증가할 수 있다.
- Mg : 지하수에서는 돌로마이트가 존재할 경우 돌로마이트의 용해에 의해 공급된다.
- Ca : 일반적으로는 사장석, 방해석, 석고 등 조암광물과 물의 반응에 의해 증가한다. 충적층의 경우 충적층 고결물질인 방해석의 용해가, 암반대수층의 경우에는 열극내 방해석의 용해로 함량이 증가한다.
- Cl : 자연환경 속에서 제거되거나 공급되지 않는 보존성 이온이다. 충적층 지하수에서 높은 함량은 인위적인 생활하수 등의 유입에 의해 나타날 수 있다.
- HCO_3^- : 일반적으로 대수층으로 유입되는 강우의 함량에 영향을 받으며, 토양의 CO_2 의 용해에 따라 증가하기도 한다.
- SO_4 : 일반적으로 기반암의 황화광물(황철석, 석고 등) 용해에 의해 공급된다.
- NO_3^- : 농업 및 축산지역의 폐수 내 다량으로 함유하고 있으며, 질소를 통해 오염원을 추측하는데 용이한 원소이다.



<그림 3-2-7> 양·음이온 시료채수 위치도

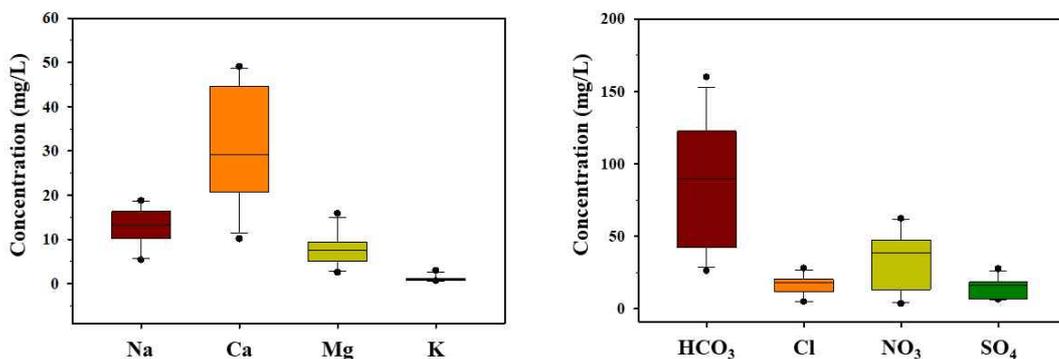
〈표 3-2-15〉 창진지역 지하수 이화학 분석결과

구분		Na	Ca	K	Mg	HCO ₃	Cl	NO ₃	SO ₄
		(mg/L)							
창진 전체 (11)	최소값	5.3	10.1	2.5	0.6	26.1	4.7	3.4	6.3
	최대값	18.7	49.0	15.8	2.9	159.6	27.9	62.1	27.5
	평균	12.9	31.4	7.5	1.1	83.6	16.0	32.6	14.4
	중간값	13.4	29.1	7.5	0.9	89.9	17.9	38.7	16.0
	표준편차	4.2	13.2	3.8	0.7	42.5	6.7	20.6	6.8
구산면 (2)	최소값	12.2	22.4	5.0	0.6	44.7	12.0	21.3	6.9
	최대값	14.4	44.6	5.4	0.7	100.3	17.9	46.9	11.2
	평균	13.3	33.5	5.2	0.7	72.5	15.0	34.1	9.1
	중간값	13.3	33.5	5.2	0.7	72.5	15.0	34.1	9.1
	표준편차	1.6	15.7	0.3	0.1	39.3	4.2	18.1	3.0
진북면 (4)	최소값	10.2	29.1	7.5	0.8	74.8	11.5	3.4	16.6
	최대값	18.1	47.1	15.8	1.1	159.6	20.9	59.0	27.5
	평균	13.2	38.7	11.1	0.9	120.4	17.0	31.8	20.1
	중간값	12.2	39.3	10.6	0.9	123.5	17.8	32.5	18.1
	표준편차	3.6	7.4	3.6	0.1	34.8	4.0	25.9	5.0
진전면 (4)	최소값	5.3	10.1	2.5	0.7	26.1	4.7	9.4	6.3
	최대값	18.7	49.0	8.5	2.9	96.4	20.5	62.1	21.2
	평균	11.9	26.8	5.6	1.6	63.7	12.6	31.2	13.4
	중간값	11.8	24.0	5.7	1.5	66.1	12.7	26.7	13.1
	표준편차	6.6	16.4	2.9	0.9	34.8	7.9	24.8	6.6
진동면 (1)	최소값	-	-	-	-	-	-	-	-
	최대값	-	-	-	-	-	-	-	-
	평균	14.8	16.6	5.6	0.9	38.9	27.9	38.7	6.6
	중간값	-	-	-	-	-	-	-	-
	표준편차	-	-	-	-	-	-	-	-



<그림 3-2-8> 지하수 주양음이온 분포도

- 알칼리도(Alkalinity)는 산(acid)에 대한 완충력을 평가하는 인자이며, 일반적으로 탄산염의 농도를 지시한다. 수질 내 산과 반응하는 탄산염이온은 $\text{CO}_{2(\text{aq})}$, CO_3^{2-} , HCO_3^- , H_2CO_3 등이 존재하고, 탄산염광물의 존재량이 많을수록 대수층의 알칼리도가 증가하는 경향이 나타난다. 알칼리도 측정은 0.02N H_2SO_4 의 산을 수용상 내 투입하여 탄산칼슘 등가량(equivalent)으로 환산하여 나타내었다.
- 창진지역의 지하수 내 알칼리도 범위는 26.1~159.6mg/L이며, 평균 83.6mg/L 과 표준편차 42.5mg/L로 나타났다. 진북면의 평균 알칼리도가 120.4mg/L로 가장 높게 나타났고, 진전면의 평균 알칼리도가 63.7mg/L로 가장 낮게 나타났다.
- 조사지역의 양음이온 분석한 결과, 전반적으로 양이온은 $\text{Ca} \gg \text{Na} > \text{Mg} > \text{K}$, 음이온은 $\text{HCO}_3 \gg \text{NO}_3 > \text{Cl} = \text{SO}_4$ 의 순으로 나타난다<그림 3-2-9>. Ca와 HCO_3 가 높은 이유는 대수층 내 방해석(CaCO_3) 광물과 같은 탄산염광물이 배태되어 있거나 지질적인 마그마 기원의 CO_2 영향으로 인해 지하수 내 용존 이온이 상승한 것으로 판단된다.

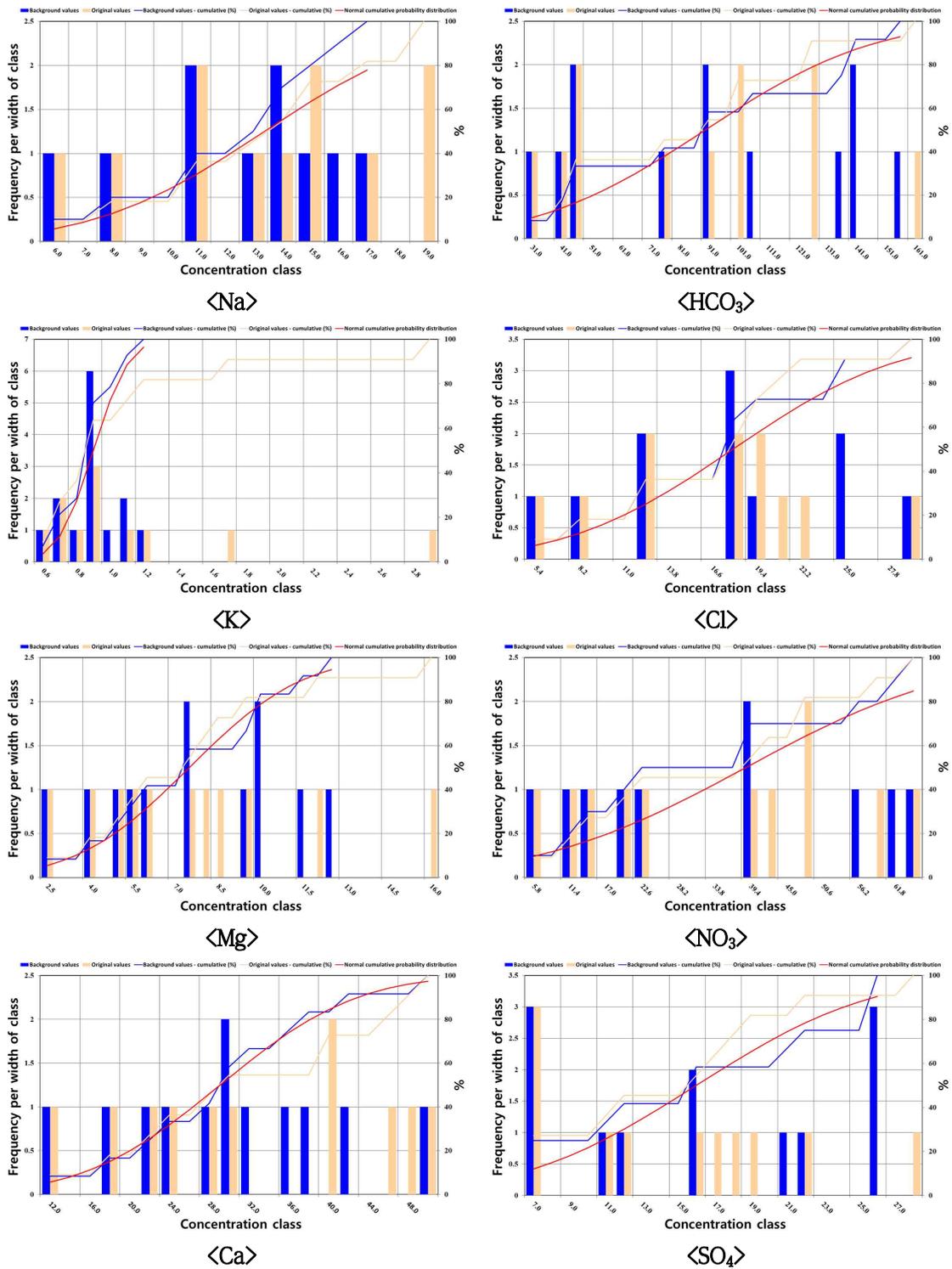


<그림 3-2-9> 주요 양음이온 농도분포 box plot

- 조사지역의 지하수의 배경치를 파악하는 것은 지질구조, 기반암의 특성이나 다양한 수-암반응의 특성 그리고 인위적인 영향이나 지하수 환경의 생태계적 특성, 지하수의 유동이나 온도, 압력조건 등에 대해 정보를 제공한다. 이러한 자연배경치를 산정하는데 여러 방법이 있지만, 크게 경험적 방법, 모델에 기반한 주관적인 방법, 모델에 기반한 객관적인 방법이 있다.
- 자연 배경치를 산정하는데 있어 경험적 방법과 모델에 기반한 객관적인 방법은 분석자의 주관성이 띠기 때문에 적합하지 않다. 창진지역 지하수의 자연배경치를 보다 더 객관적으로 살펴보기 위해 Sinclair와 Panno et al., (2006)가 제시한 반복적인 2- σ 방법 (iterative 2- σ method, ISTM)을 이용하여 조사하였다.
- Lilliefors 테스트는 T_{crit} 값과 T값으로 구분되는데, T_{crit} 값은 계산된 값들을 이용하여 분석된 자연 배경치의 범위에 대해 정규분포의 유의도를 의미하며, T값은 실제 계산된 자료의 유의도를 의미한다. T값이 T_{crit} 값보다 크면 95%의 신뢰구간에서 정규분포에 적합하지 않는 것을 말하며, T값이 T_{crit} 값보다 작으면 신뢰구간을 가지는 정규분포를 띠는 것을 의미한다.
- ISTM 방법으로 도출한 결과, 갈수기와 풍수기의 자연 배경치에 대한 차이는 뚜렷하게 차이는 없지만, 전반적으로 갈수기의 자연 배경치가 높게 나타난 것을 확인하였다. 그리고 주요 양음이온의 모두 정규분포를 띠는 것으로 조사되어 신뢰성을 갖는 결과임을 시사한다.
- 창진지역 내 지하수의 자연배경치에 대한 조사는 주요 양음이온을 대상으로 ISTM 방법으로 계산하여 <그림 3-2-10>에 도시하였고, 배경치 범위, 중간값, Lilliefors 테스트 결과를 <표 3-2-16>에 정리하였다.

〈표 3-2-16〉 주요 양음이온의 자연배경치 및 통계결과

주양음 이온	자연배경치 범위 (mg/L)	중간값 (mg/L)	Lilliefors test statistics [$\alpha = 0.05$]	
			T_{crit}	T
Na	4.0 - 22.8	13.4 ± 4.7	0.242	0.221
K	0.6 - 1.2	0.9 ± 0.2		0.214
Mg	1.3 - 13.7	7.5 ± 3.1		0.101
Ca	7.6 - 50.6	29.1 ± 10.8		0.060
HCO ₃	0.0 - 180.2	89.9 ± 45.2		0.168
Cl	1.5 - 34.3	17.9 ± 8.2		0.155
SO ₄	0.7 - 31.3	16.0 ± 7.7		0.130
NO ₃	0.0 - 89.3	38.7 ± 25.3		0.138

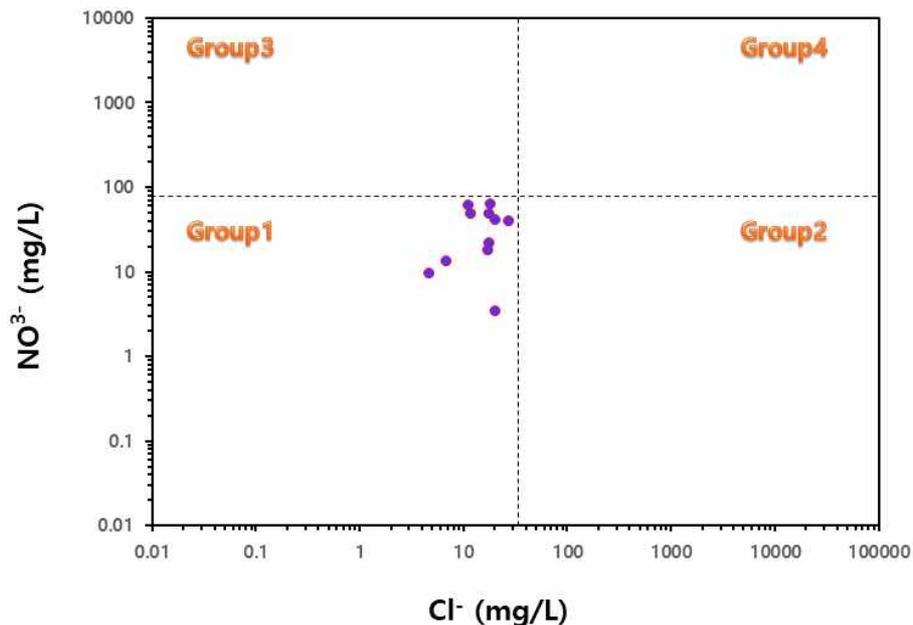


<그림 3-2-10> 주요 양음이온의 자연배경치 및 누적그래프

○ Jalali (2010)가 제안하는 인위적 오염의 영향을 구분하는 방법으로, 이 방법을 이용하여 지하수의 주양음이온(Cl^- 와 NO_3^-)에 대하여 그룹화를 하여 <그림 3-2-11>로 도시화하였다.

- ◎ Group1 : 오염의 영향을 받지 않은 그룹
- ◎ Group2 : 해수에 의한 영향이 추정되는 그룹
- ◎ Group3 : 인위적 오염이 추정되는 그룹
- ◎ Group4 : 해수와 인위적인 오염이 동시에 추정되는 그룹

○ 금번에 조사한 창진지역의 지하수는 질산염과 염소의 함량 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 창진지역 지하수는 모두 Group 1(100 %)에 속하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 정리하며, 조사 지역이 해안지역이지만 해수에 대한 영향이 없으며, 지질 및 지형적인 영향 또한 거의 나타나지 않는 것으로 조사되었다.



<그림 3-2-11> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류

(2) 지하수의 수질 유형과 stiff 유형

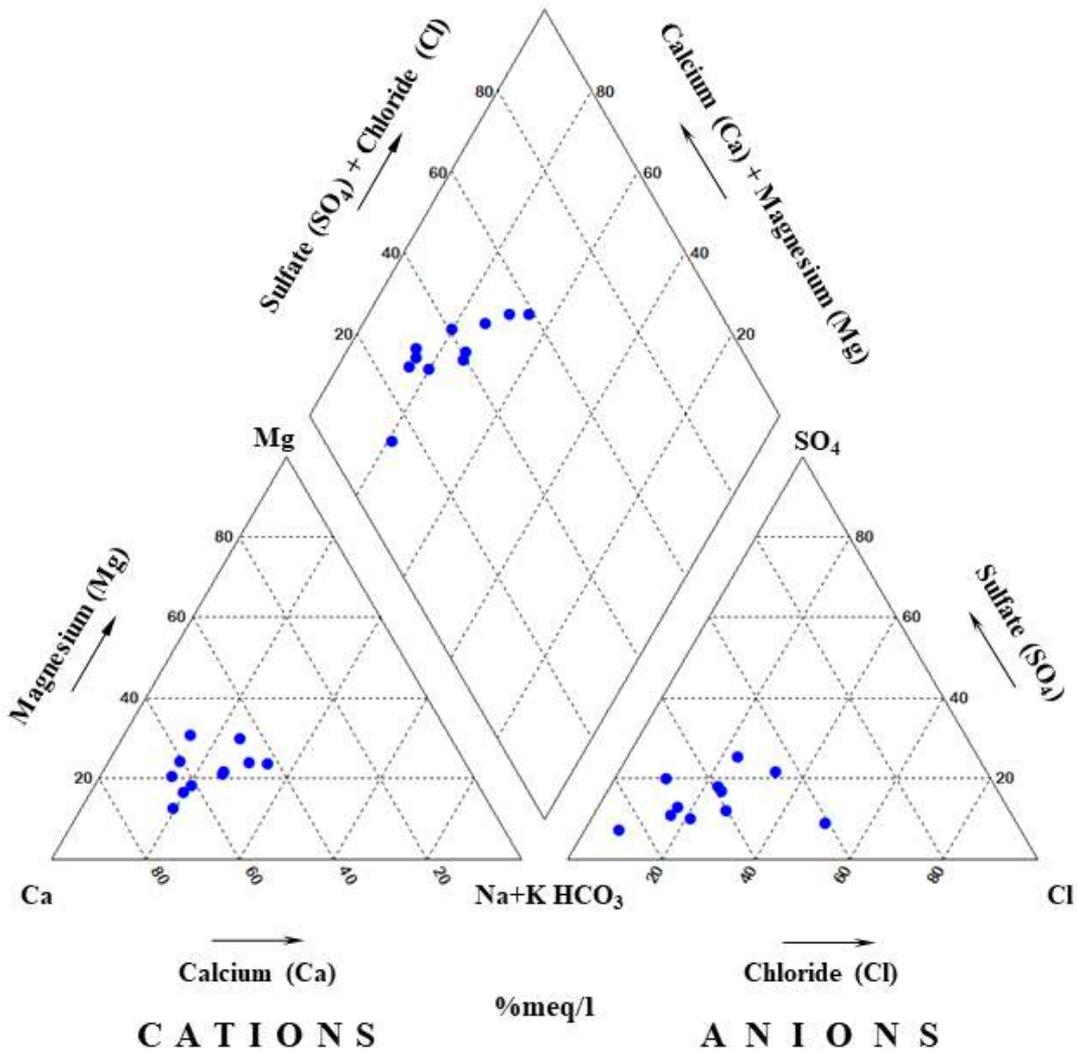
- Piper diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단으로, 지하수내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로써 지하수의 유형(type)을 구분하는데 이용될 수 있다. 수질유형은 대표적인 양이온과 음이온으로 나누어 9 가지 유형으로 분류하였다. 양이온의 경우 Na와 K의 당량농도의 합과 Ca와 Mg으로 양이온을 구분하며, 음이온의 경우 HCO₃와 CO₃의 당량농도의 합과 Cl와 SO₄으로 구분된다.

- Ca-HCO₃ 유형은 오염되지 않은 천부지하수를 지시하며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO₃ 유형의 천부지하수는 지하수 유동경로가 길어짐에 따라 지질매체와의 반응을 통해 Na-HCO₃ 유형으로 바뀌게 되며, Na-Cl 유형은 해수의 영향에 의해 나타난다.

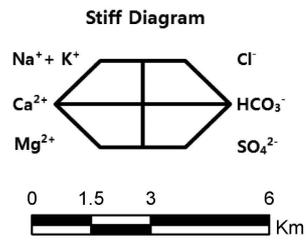
- Ca-SO₄나 Na-SO₄의 유형은 물이 대수층을 통해 흐르는 동안 주변 암석과 반응하여 Ca, Na, Cl, SO₄ 등과 같은 화학성분을 증가됨으로써 이런 유형이 나타난다. 또한 드물게 Mg의 함량이 높은 지하수의 경우 돌로마이트의 수암반응으로 이와 같은 대수층이 형성된다. 지하수의 지질과 주변 환경에 따라 다양한 지하수 유형으로 표현하는데 이를 수리화학상 (Hydrochemical facies)이란 용어를 사용한다.

- 창진지역의 지하수는 모두 암반층으로 전반적인 분포 양상을 살펴보기 위해 <그림 3-2-12>에 도시하였다. 또한 지하수 유형에 따른 지역적인 분포를 파악하기 위해 stiff diagram를 시료 위치도에 도시하였다 <그림 3-2-13>. 그리고 지하수 유형을 <표 3-2-17>과 <그림 3-2-14>에 정리하였다. 창진지역 총 11개의 지하수 시료 중에서 Ca-HCO₃ type이 81.8 %로 가장 많았으며, Ca-NO₃ type이 18.2 %을 차지하였다.

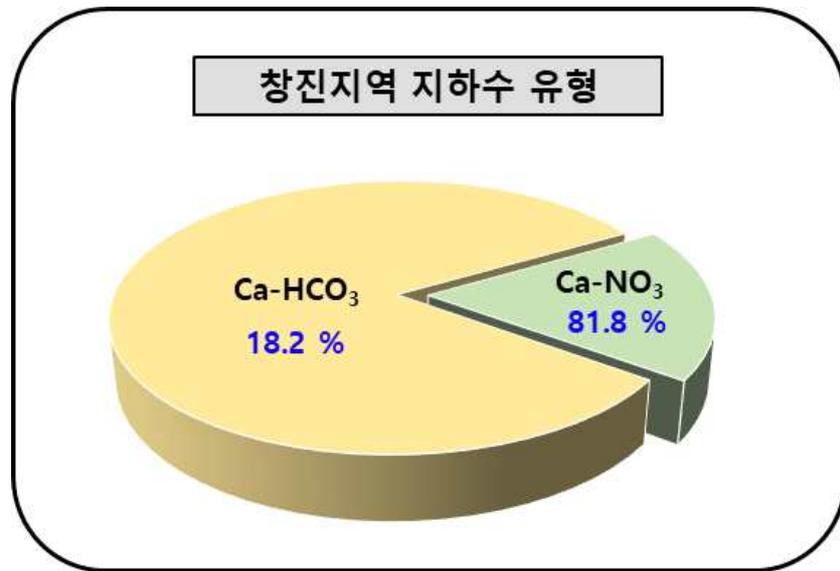
- 창진지역에서는 Ca-HCO₃ 유형이 우세하게 나타났는데, 이는 일반적으로 기반암의 방해석과 같이 칼슘성분을 수반한 탄산염 광물이 용해되어 지하수로 공급된 것으로 생각되며 전형적인 천부 지하수임을 알 수 있다.



〈그림 3-2-12〉 창진지역의 Piper Diagram



<그림 3-2-13> Stiff Diagram



〈그림 3-2-14〉 창진지역의 전체 지하수 유형

〈표 3-2-17〉 지역별 지하수 유형 분포

구분	계	Ca-HCO ₃		Ca-NO ₃	
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)
전체	11	9	81.8	2	18.2
구산면	2	1	50	1	50
진북면	4	4	100	-	-
진전면	4	3	75	1	25
진동면	1	1	100	-	-

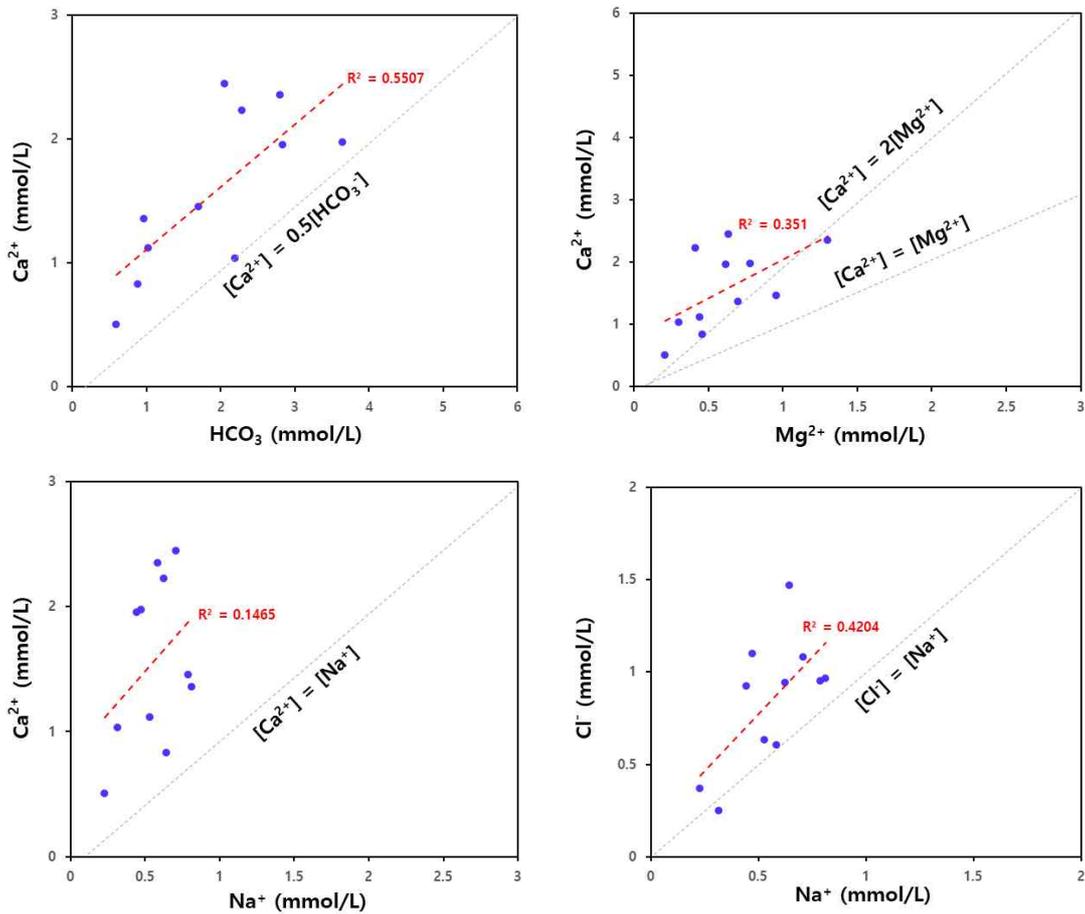
(3) 수질 인자 간 상관성 분석

○ 조사지역 내 지하수의 물리화학적 특성과 주 양, 음이온 성분들 간의 상관성을 분석하기 위해 상관계수를 산정하였다<표 3-2-18>. 조사 지역 내 총용존고형물질(TDS)과 HCO₃⁻의 상관계수는 0.691, K와의 상관계수는 0.540로 높게 나타났다. 대부분의 주요 양음이온 간의 상관성이 다소 높게 나타났다. 특히, Ca와 HCO₃⁻가 0.850으로 높게 나타나 탄산염 광물인 방해석의 풍화로 인해 이와 같은 상관성이 나타난 것으로 사료된다. 하지만, 창진지역의 지하수가 11개로 상관성 분석하는데 다소 시료의 개수가 적어 신뢰성이 낮을 것으로 판단되며, 추후 데이터를 추가로 수집하여 상관성 분석을 해야 할 것으로 사료된다.

<표 3-2-18> 일반 측정항목 및 주 양·음이온 상관성 분석 결과

구분	TDS	T	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
TDS	1										
T	0.151	1									
pH	0.064	-0.009	1								
Na	0.112	-0.093	0.369	1							
K	0.540	-0.287	0.540	0.383	1						
Ca	0.458	0.032	0.189	0.506	0.592	1					
Mg	-0.036	0.539	0.659*	0.540	0.054	0.122	1				
Cl ⁻	0.219	-0.203	0.284	-0.097	0.742**	0.473	-0.213	1			
NO ₃ ⁻	-0.042	-0.165	-0.050	0.648*	0.275	0.210	0.186	0.071	1		
SO ₄ ²⁻	0.250	0.142	0.222	0.748**	0.122	0.545	0.443	-0.379	0.204	1	
HCO ₃ ⁻	0.691*	0.092	0.360	0.337	0.767**	0.850**	0.201	0.568	0.146	0.330	1

※ ** p < 0.01, * p < 0.05



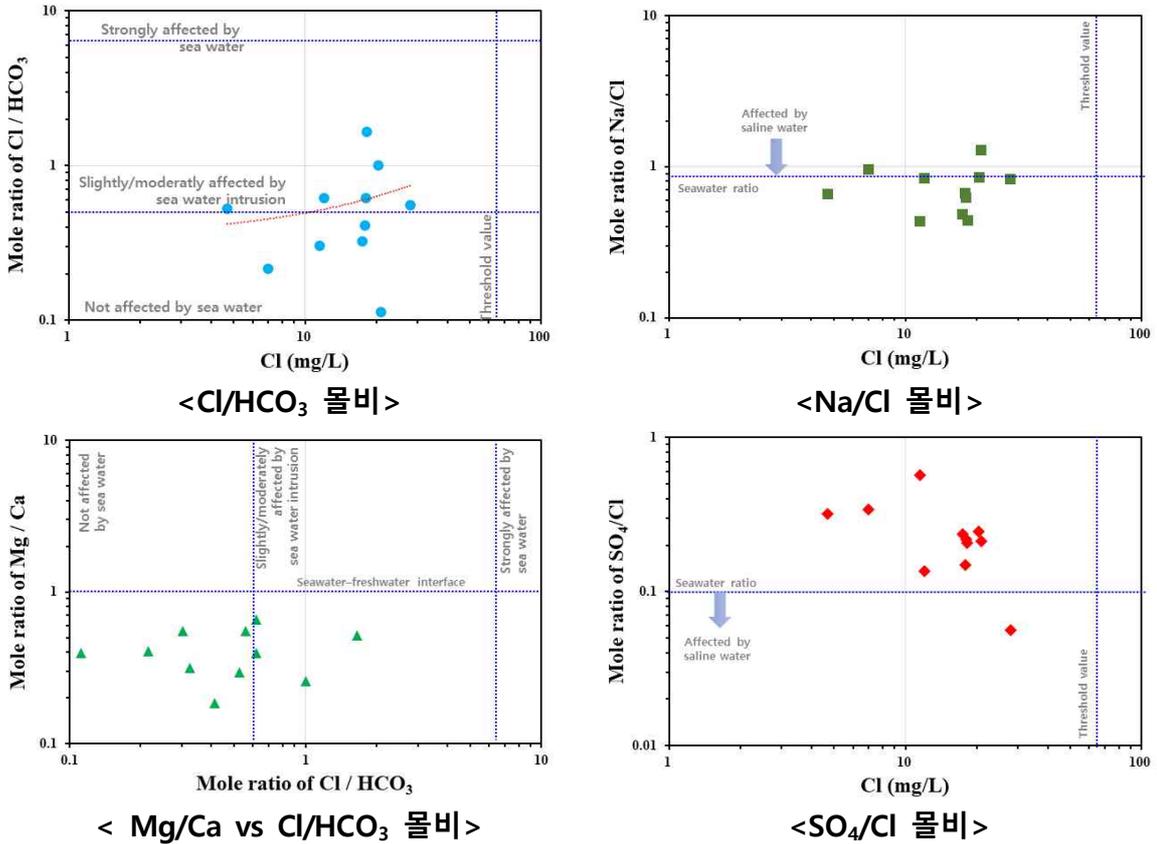
〈그림 3-2-15〉 주요 양음이온간의 상관성 분석

- 창진지역의 지하수 시료를 이용하여 HCO₃⁻ 농도와 Ca²⁺ 농도 사이의 상관관계를 파악하고자 〈그림 3-2-15〉에 도시하였다. 그래프에 도시된 [Ca²⁺] = 0.5[HCO₃⁻]선은 지하수의 Ca²⁺ 및 HCO₃⁻가 회장석과 방해석으로부터 공급된 것을 지시하는데, 창진지역의 지하수는 [Ca²⁺] = 0.5[HCO₃⁻]선 위에 분포하지 않는다. 하지만 창진지역의 지하수 내 Ca 함량이 전반적으로 높고 경향성(기울기)이 유사한 것을 보아 광물학적 풍화에 대한 영향이 일부 있을 것으로 판단되었다.

- Ca^{2+} 와 Mg^{2+} 의 상관관계를 파악하기 위하여 그래프를 도시하였다. 먼저 $[\text{Ca}^{2+}] = 2[\text{Mg}^{2+}]$ 선 보다 위에 도시되면 규산염광물의 풍화에 의한 영향을 지시하고 $[\text{Ca}^{2+}] = 2[\text{Mg}^{2+}]$ 선과 $[\text{Ca}^{2+}] = [\text{Mg}^{2+}]$ 선 사이에 도시되면 방해석의 용해에 의한 영향으로 판단할 수 있다. 그림에서 보듯이 창진지역 대부분의 지하수 시료는 $[\text{Ca}^{2+}] = 2[\text{Mg}^{2+}]$ 선 보다 위에 있는 것을 확인하였으며, 이는 사장석, 운모와 같은 규산염 광물의 풍화로 인해 이와 같은 영향임을 알 수 있다.

- Ca^{2+} 와 Na^+ 의 상관관계를 파악하기 위하여 그래프를 도시하였다. 몇 시료를 제외하면 $[\text{Ca}^{2+}] = [\text{Na}^+]$ 의 선에 일치하지 않는 것으로 나타났다. 이는 규산염광물 중 Na와 관련된 광물의 풍화가 없으며, Ca가 함유하는 광물의 풍화가 지배적인 것으로 사료된다.

- Na^+ 와 Cl^- 의 상관관계는 해수의 영향을 파악하기 위한 그래프로서, 창진 지역의 지하수는 Na^+ 와 Cl^- 의 농도비의 상관성이 높게 나타나 해수의 영향이 있는 것으로 판단된다. 이에 대해 해수 침투 영향을 명확하게 규명하기 위해 주요 양음이온의 몰비를 이용하여 <그림 3-2-16>에 도시하였다.



<그림 3-2-16> 물비를 이용한 해수 침투 영향 평가

- $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 물비를 통해 Todd (1959)가 처음으로 해수 침투의 영향을 평가 방법을 제안하였다. Cl은 해수의 주요 이온으로 보존성 이온이며, HCO_3^- 은 광물의 용출 및 풍화로 인해 생성되는 전형적인 내륙기원을 대표하는 이온이다. $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 의 물비가 낮은 것은 해수의 침투 영향을 받지 않은 담수를 시사하며, $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 의 물비가 높은 것은 해수의 침투 영향을 받은 것을 시사한다.

<표 3-2-19> 읍면별 지하수의 주요 이온에 대한 몰비 결과

구분		Cl/HCO ₃ 몰비 (표준편차)	Ca/Cl 몰비 (표준편차)	Na/Cl 몰비 (표준편차)
창진	구산면	0.52 (0.15)	0.75 (0.42)	2.07 (0.12)
	진북면	0.35 (0.15)	0.68 (1.06)	2.33 (0.26)
	진전면	0.56 (0.36)	0.85 (1.31)	2.30 (0.3)
	진동면	1.65 (-)	0.44 (-)	0.56 (-)

<표 3-2-20> 읍면별 지하수의 Cl/HCO₃ 몰비 분류

구분		Cl/HCO ₃ Moral ratio					
		소계	0.5미만	0.5 ~ 1.3	1.3 ~ 2.8	2.8 ~ 6.6	6.6 이상
창진	계	11	5	5	1	-	-
	구산면	2	1	1	-	-	-
	진북면	4	3	1	-	-	-
	진전면	4	1	3	-	-	-
	진동면	1	-	-	1	-	-

○ 창진지역에 대해 주요 양음이온을 분석한 결과를 토대로 Cl과 HCO₃의 농도를 몰비(molar ratio)로 환산하여 지하수 수질의 영향 평가를 실시하였다. 창진 지역의 지역별 많은 Na/Cl, Ca/Cl 그리고 Cl/HCO₃ 몰비를 <표 3-2-19>에 정리하였다.

○ 각 인자에 대한 지하수 수질에 미치는 영향 여부를 판단하는 방법은 여러 가지가 있으나, Cl⁻/HCO₃⁻의 몰비를 통해 해수 오염(혹은 해수 혼합) 정도를 구분하였다(Todd 1959). Cl⁻/HCO₃⁻의 몰비가

0.5 이하일 때 해수의 영향이 전혀 없는 수질이 좋은 지하수(good quality water)이며, 0.5~1.3의 경우 미미하게 영향을 받은 지하수(slightly contaminated water), 1.3~2.8인 경우는 보통 수준으로 영향을 받은 지하수(moderately for contaminated water), 2.8~6.6 이상인 경우는 고도로 영향을 받은 지하수(injuriously contaminated water), 6.6 이상인 경우는 매우 심각하게 해수의 침투 영향을 받은 지하수(highly contaminated water)으로 구분된다. 이를 토대로 <표 3-2-20>로 정리한 결과, 창진 지역의 지하수 30%는 해수의 영향이 없는 것으로 조사되었으며, 50%는 미비한 수준, 20%는 보통 수준으로 영향을 받는 것으로 확인하였다.

- 해수의 침투 영향을 살펴볼 수 있는 해수 내 Cl 농도의 문턱값은 63 mg/L이며, 이 문턱값이 이상이면 해수의 침투 영향이 있는 것으로 간주한다. 문턱값을 초과하는 지점은 없었으며, 해수 침투의 영향이 없는 지하수는 5개 지점, 미비하게 영향을 받은 지하수는 5개 지점과 보통 수준으로 영향을 받은 지하수는 1개 지점으로 조사되었다.
- Na/Cl의 몰비를 이용하여 해수 침투의 영향을 평가한 연구는 많이 있으며(Sanchez Martos et al. 2002; Vengosh et al. 2002; El Moujabber et al. 2006), Na와 치의 해수 비율은 0.86으로 이 선에 근접할수록 해수 침투의 영향이 있는 것으로 구분된다. 이 결과와 Cl의 문턱값에 대한 권장 한계 농도(63 mg/L)를 기준으로 해수 침투의 영향을 살펴보았다.
- Cl의 문턱값 이상의 지하수를 대상으로 Na/Cl의 몰비 0.86에 근접한 지하수를 살펴보면, 창진지역의 지하수는 모두 Cl 문턱값 이상으로 나타나지 않았다. 이를 통하여, 창진지역 지하수는 해수 침투의 영향이 없는 것으로 사료된다.

- 일반적으로 담수는 Ca의 함량이 높고 해수는 Mg의 함량이 높은 것으로 알려져 있다. 해안 지역 및 섬 지역에서의 암석 및 광물의 풍화로 인하여 지하수 내 Ca의 농도가 높게 나타나기도 한다(Herczeg and Lyons 1991). 이런 지역을 제외하고 Mg/Ca의 몰비를 이용하여 해수/담수의 경계(seawater-freshwater interface)를 나타내는 지표로 이용되고 있다.
- Mg/Ca 몰비가 1인 해수/담수의 경계를 초과한 지하수는 없는 것으로 조사되었으며, 해수 영향이 없는 것으로 판단된다.
- SO_4/Cl 의 몰비와 Cl의 농도를 통해 해수 침투의 영향을 평가하였으며, 해수에 대한 SO_4/Cl 의 몰비는 0.1로 이 값에 가까울수록 해수 침투의 영향이 큰 것을 시사한다.
- 창진지역의 지하수는 일부 지점에서 SO_4/Cl 의 몰비에 근접하는 것으로 나타났지만, 지하수 내 Cl의 농도가 Cl의 문턱 값보다 낮게 나타나 직접적인 해수의 영향을 안 받는 것으로 판단된다. 일부 지하수에서 미비하게 해수의 영향을 받는 것으로 조사되었다.

다. 수질기준(생활용수) 검사

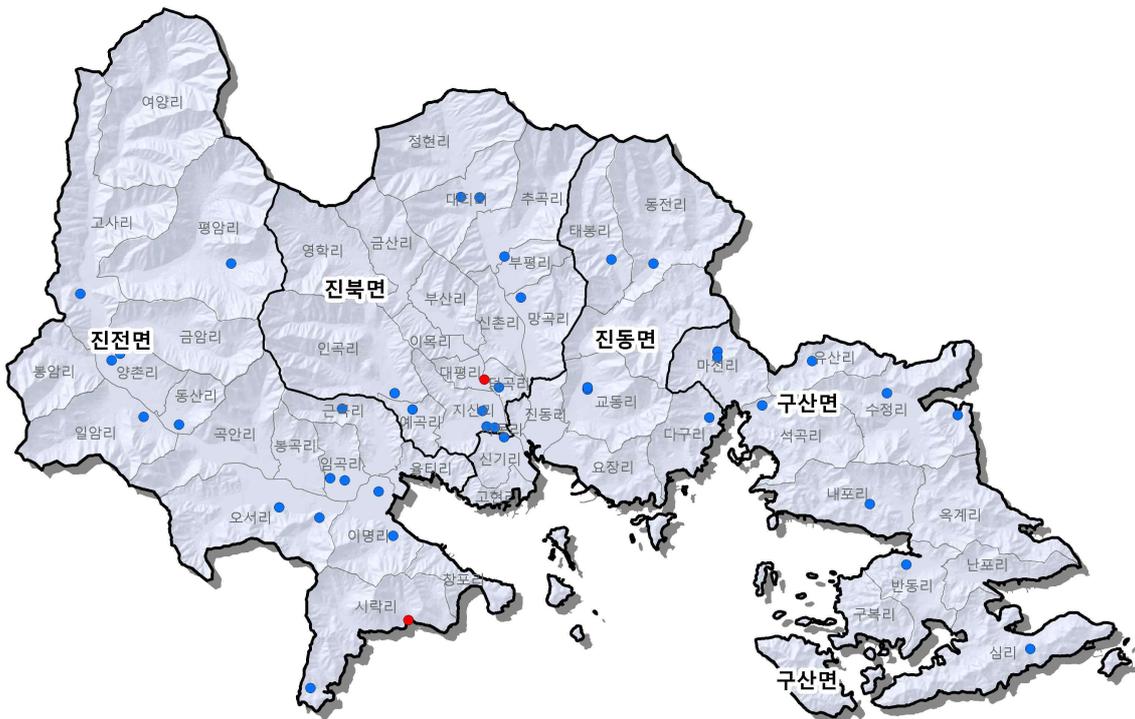
질산성질소분석 결과 및 관정현황 조사 시 지하수 수질오염이 취약하다고 판단되는 지역의 농업용 관정을 선택하여 생활용수(20항목)에 대한 수질검사 41점을 실시하였으며 지하수 시료의 생활용수 수질기준 20항목 분석은 수질분석 전문기관인 (주)그린환경 수질검사센터에 의뢰하여 이루어졌다.

창진지구 조사대상 41개 관정에서 시료를 채수하여 분석된 지하수 수질분석 자료를 환경부의 ‘지하수 수질 측정망 운영 시 조사항목 및 수질기준’에 따라 행정구역별 수질현황과 항목별 기준초과 요인을 분석하였다. 먼저 <표 3-2-21>과 같이 각각의 지하수 수질기준 항목을 각각 일반 오염물질과 특정 유해물질로 분류하였다. 수질기준을 바탕으로 기준초과 현황 및 요인 분석결과를 <표 3-2-22>에 나타내었다.

<표 3-2-21> 지하수 수질 기준

구분		먹는물	생활용수	농어업용수	공업용수
일 반 오염물질 (4개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8 ~ 8.5	6.0 ~ 8.5	5.0 ~ 9.0
	총대장균군	ND/100mL	5,000 이하 (균수/100mL)	-	-
	질산성질소	10	20 이하	20 이하	40 이하
	염소이온	250	250 이하	250 이하	500 이하
특 정 유해물질 (16개)	카드뮴	0.005	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.01	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01	0.01 이하	0.01 이하	0.2 이하
	수은	0.001	0.001 이하	0.001 이하	0.001 이하
	다이아지논	0.02	0.02 이하	0.02 이하	0.02 이하
	파라티온	0.06	0.06 이하	0.06 이하	0.06 이하
	페놀	0.005	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
	납	0.01	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	크롬	0.05	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	트리클로로에틸렌	0.03	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
	테트라클로로에틸렌	0.01	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	1.1.1-트리클로로에탄	0.1	0.15 이하	0.3 이하	0.5 이하
	벤젠	0.01	0.015 이하	-	-
	톨루엔	0.7	1 이하	-	-
	에틸벤젠	0.3	0.45 이하	-	-
	크실렌	0.5	0.75 이하	-	-

※ 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙[환경부령 제792호, 2018. 12. 26., 일부개정]
지하수의 수질보전 등에 관한 규칙[환경부령 제770호, 2018. 8. 6., 일부개정]



범례

수질검사 채수위치

- 적합
- 부적합



<그림 3-2-17> 수질검사 시료채취 위치도

일반 오염물질 - 금번 조사에서 일반 오염물질에 관한 검사항목은 수소이온농도(pH), 총대장균군, 질산성질소, 염소이온이다. 조사지역 41개 관정 중 질산성질소 1개소, 염소이온 1개소에서 수질기준을 초과한 것으로 조사되었으며, 나머지 관정에서는 기준치 이하로 검출되었다.

특정 유해물질 - 금번 조사에서 유해영향 무기물에 관한 검사항목은 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 크롬 6개 항목이고 유기물에 관한 항목은 다이아지논, 파라티온, 페놀, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 10가지 항목으로 특정 유해물질 항목은 총 16개이다. 유해영향 무기물질은 주로 광산폐수, 농약, 공장폐수 등에 의해 수중에 유입되거나, 지하의 암석 또는 지각 중에 여러 무기물 등과 존재하고 있다. 비소화합물은 독성이 강하여 특히, 아비산은 비소 화합물 중에 가장 독성이 강해 예부터 독약으로 이용되었으며, 0.1~0.3g이면 치사하게 된다. 이따이이따이 병을 유발하는 것으로 알려진 카드뮴 역시 급성 중독 시 구토, 위장염, 빈혈, 골연화증을 일으킨다. 특정 유해물질 16개 항목에 대한 조사지역 41개 관정 모든 지하수가 수질 기준을 초과하지 않는 것으로 판정되었다.

<표 3-2-22> 생활용수기준 수질분석결과

구분	분석공	적합공	부적합공	기준초과 요인	
				일반오염물질	특정 유해물질
계	41	39	2		
구산면	9	9			
진동면	6	6			
진북면	11	10	1	질산성질소	
진전면	15	14	1	염소이온	

<표 3-2-23> 수질 분석 통계 결과

구분	최대	최소	평균	표준편차
pH	8.40	6.10	7.27	0.54
총대장균군	180	0	35	37
NO ₃ -N	25.8	0.6	4.7	5.1
Cl	2962.2	3.8	87.8	454.8

라. 질산성질소 분석 결과

(1) 질산성질소 분석결과

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

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

농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질 오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 관정현황조사 과정에서 간이수질 중 농도가 높게 측정된 관정과 주거지역이 밀집된 곳의 관정, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 시료채취 대상으로 선정하였다. 선정한 151지점에서 채수하여 수질분석공인기관((주)그린환경 수질검사센터)에 의뢰하였다<그림 3-2-18>.

이번 조사에서는 축산폐수, 비료 등에 의한 오염의 지시인자인 질산성질소에 대하여 통계값과 상자도식으로 오염현황을 나타내었다. 지역별 질산성질소 조사내용은 <표 3-2-24><표 3-2-25>와 같다.



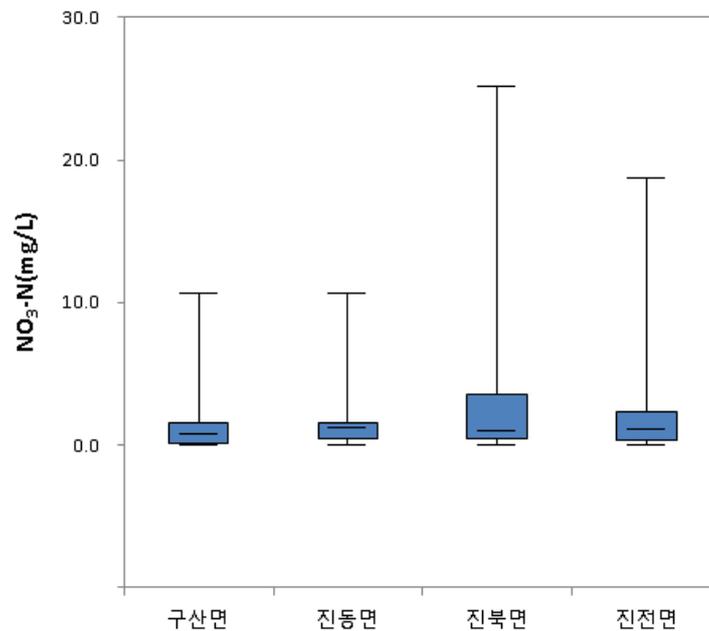
<그림 3-2-18> 질산성질소 시료채취 위치도

창진지구 전체 지하수의 평균값은 2.0mg/L, 범위 0~25.2mg/L으로 분석되었고, 읍면별로는 진북면의 평균값 3.0mg/L, 진전면의 평균값 2.1mg/L, 진동면의 평균값 1.5mg/L, 구산면의 평균값 1.3mg/L 순 등으로 나타났다.

〈표 3-2-24〉 지역별 질산성질소 통계량

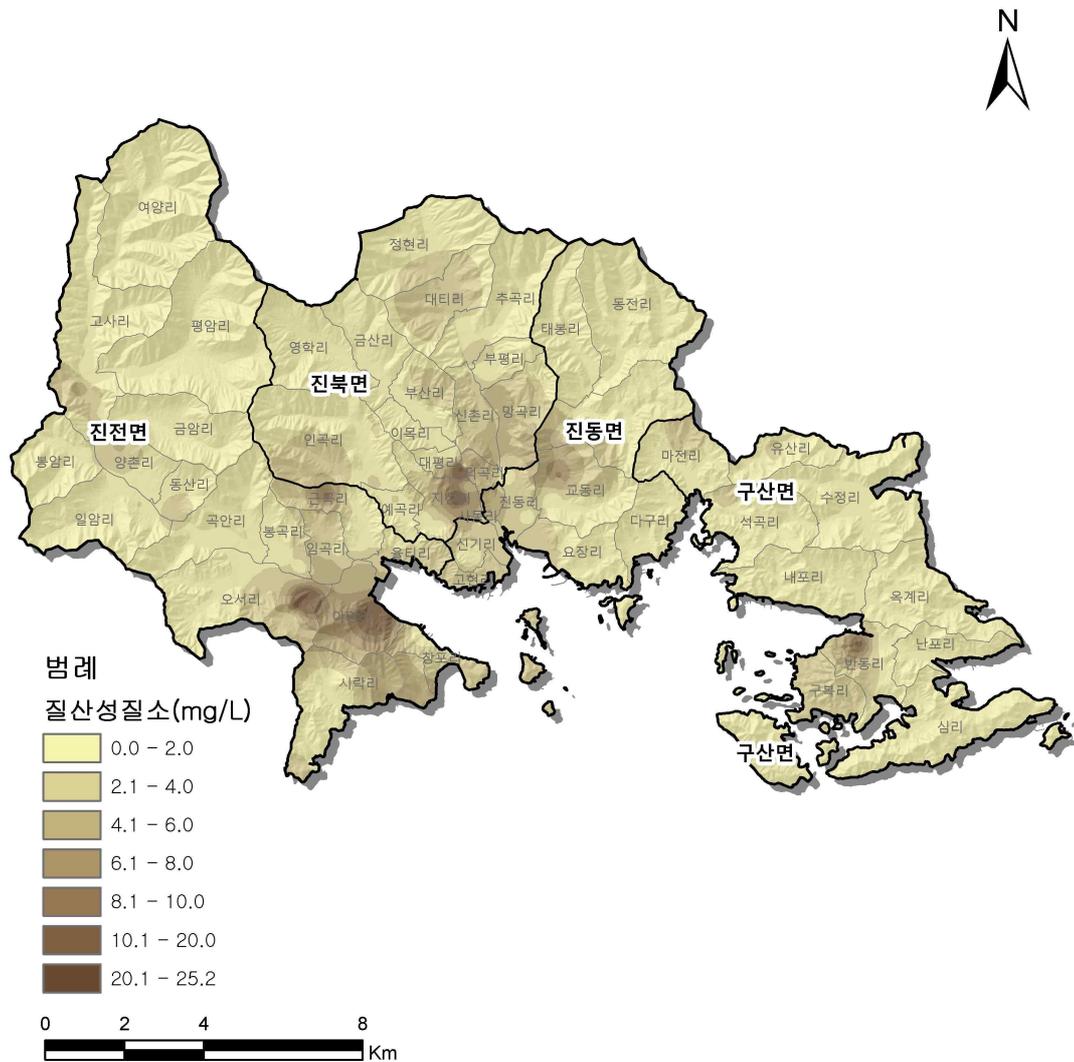
(단위 : mg/L)

구분	관정수	최소	최대	평균	중앙	표준편차
계	151	0.0	25.2	2.0	1.0	3.4
구산면	36	0.0	10.6	1.3	0.8	2.0
진동면	21	0.0	10.6	1.5	1.2	2.2
진북면	33	0.0	25.2	3.0	1.0	5.0
진전면	61	0.0	18.7	2.1	1.1	3.3



〈그림 3-2-19〉 지역별 질산성질소 농도 분포

진북면 지역의 1개 지점이 25.2mg/L로 농업용수 수질 기준보다 높게 나타나 농업용수로 사용하기에는 부적합한 것으로 보인다. 이렇게 높게 나오는 이유는 관정 주변에 생활오수 또는 질산성질소 성분의 비료 사용에 따른 오염으로 생각되며, 이러한 잠재적인 오염원으로 인해 지하수가 지속적으로 오염될 수 있기 때문에 관정 주변의 환경 조사가 필요할 것으로 생각된다.

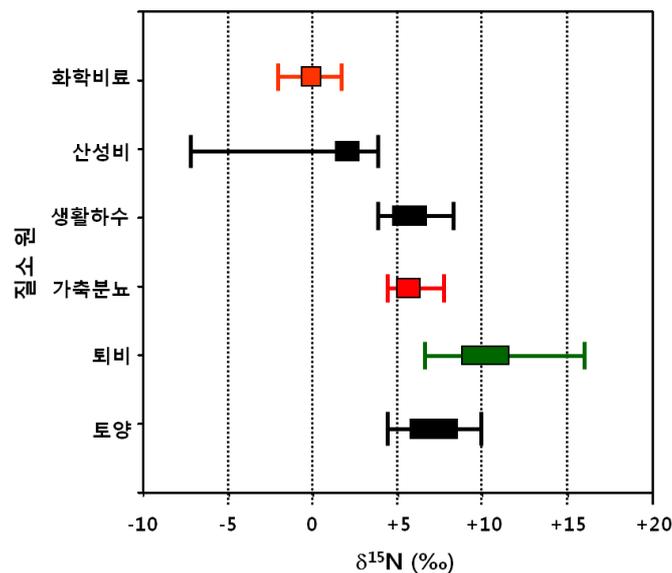


<그림 3-2-20> 질산성질소(NO₃-N) 농도 분포도

마. 질소동위원소 분석결과

질산성질소에 의한 지하수 오염원의 규명을 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써 질소화합물로 인한 지하수 오염의 기원물질을 추정 가능한 것으로 보고되고 있다(이인경와 최상훈, 2012). 기존 연구에서 지하수 내의 질산염 기원을 판별하기 위하여 질산성 질소 동위원소 비를 이용하였다. 지금까지 보고된 연구에 의하면 화학비료에서 유래된 질산성질소는 $\delta^{15}\text{N}$ 이 $-4\sim+4\%$ 범위에서 나타나며, 토양의 유기질소에서 유래된 경우에는 $+3\sim+8\%$, 동물이나 사람의 분뇨에서 유래된 경우에는 $+10\sim+20\%$ 범위를 갖으며, 생활하수의 경우는 $+6\sim+10\%$ 의 범위를 보인다(이인경과 최상훈, 2012).

질산성질소에 의한 지하수 오염원의 규명을 위해 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정함으로써 질소화합물로 인한 지하수 오염의 기원물질을 추정 가능한 것으로 보고되고 있다(Lim 등, 2010; Lee 등, 2012). 대표적인 질소원은 농경지에 투입되는 화학비료와 퇴비, 축사에서 발생하는 가축분뇨, 생활계에서 발생하는 오수, 대기 강하 산성비 등으로 이들은 특징적인 $\delta^{15}\text{N}$ 값을 <그림 3-2-21>에 나타내었다.



<그림 3-2-21> 질소원의 질소동위원소비 분포.

위의 참고문헌을 토대로 화학비료, 유기질소, 생활하수, 축산분뇨의 오염원에 대한 질소동위원소비를 분류하여 <표 3-2-25>에 나타내었다.

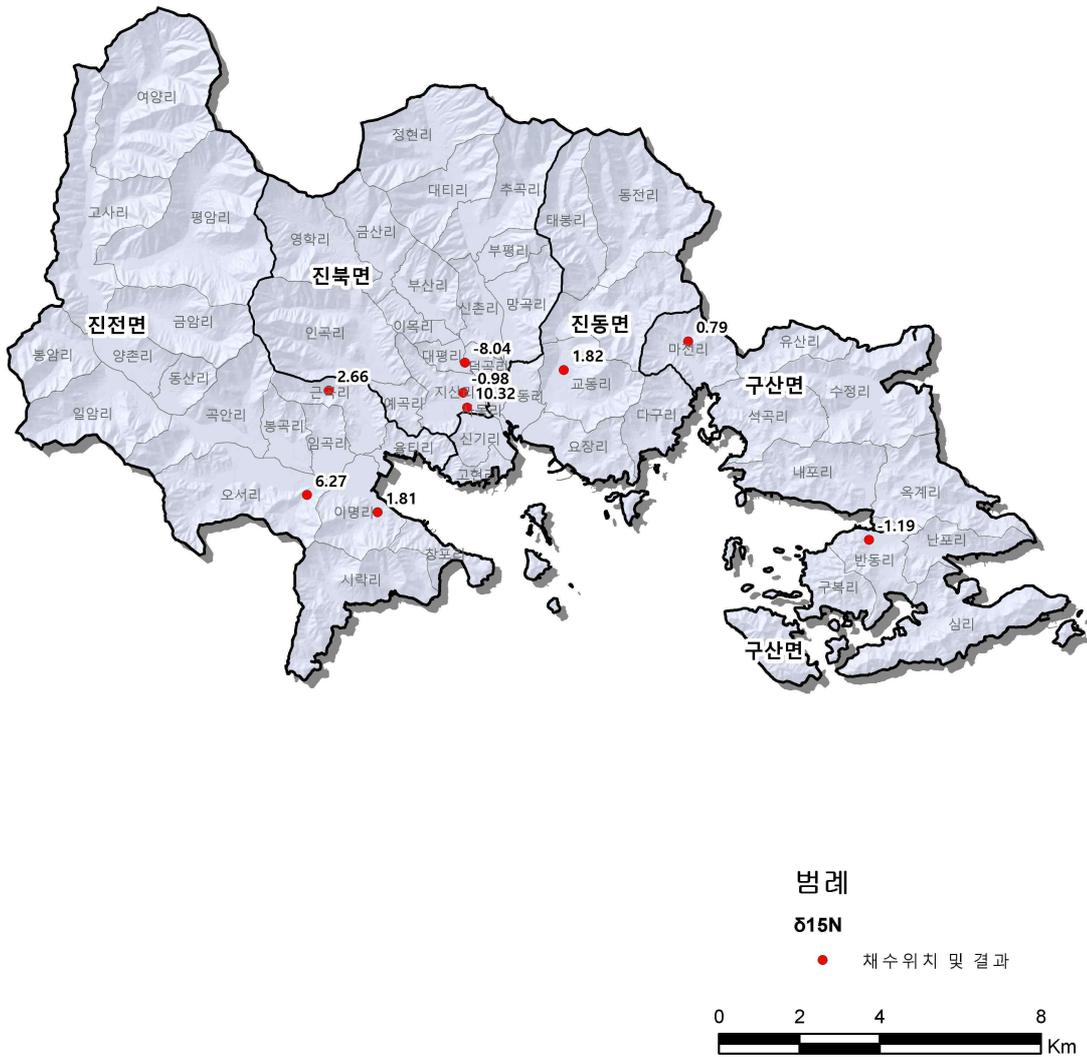
<표 3-2-25> 질소 오염원에 대한 질소동위원소의 분류

오염원	화학비료	복합요인 1 (화학비료+ 유기질소)	유기질소	복합요인 2 (유기질소+ 생활하수)	생활하수	축산분뇨
$\delta^{15}\text{N}$	3 이하	3~4	4~6	6~8	8~10	10이상

창진지역의 질소동위원소 분석을 위한 시료채취는 사전조사된 분석값을 이용하여 질산성질소 농도가 높은 관정을 선정하여 9개 지하수를 채수하였다<그림 3-2-22>. 질소동위원소와 질산성질소에 대한 분석결과를 <표 3-2-26>에 정리하였다. 질소동위원소와 질산성질소에 대한 수질기준 및 오염원에 따라 구분하여 <그림 3-2-21>에 나타내었다.

창진지역의 지하수를 조사한 9개 관정을 조사하였으며, 4개 관정이 질산성질소 농도가 10 mg/L 이상을 보여 먹는 물 기준에는 부적합한 것으로 조사되었다. 하지만 생활용수 기준(질산성질소 농도가 20 mg/L 이상)을 초과한 관정은 없는 것으로 확인되었다. 창진지역의 $\delta^{15}\text{N}$ 값은 -8.00 ~10.3 %의 범위로 평균 농도는 1.5 %로 조사되었다. 오염원에 따라 분류하면, 화학비료는 7점, 축산분뇨 그리고 복합요인 1이 각 1점으로 조사되었다.

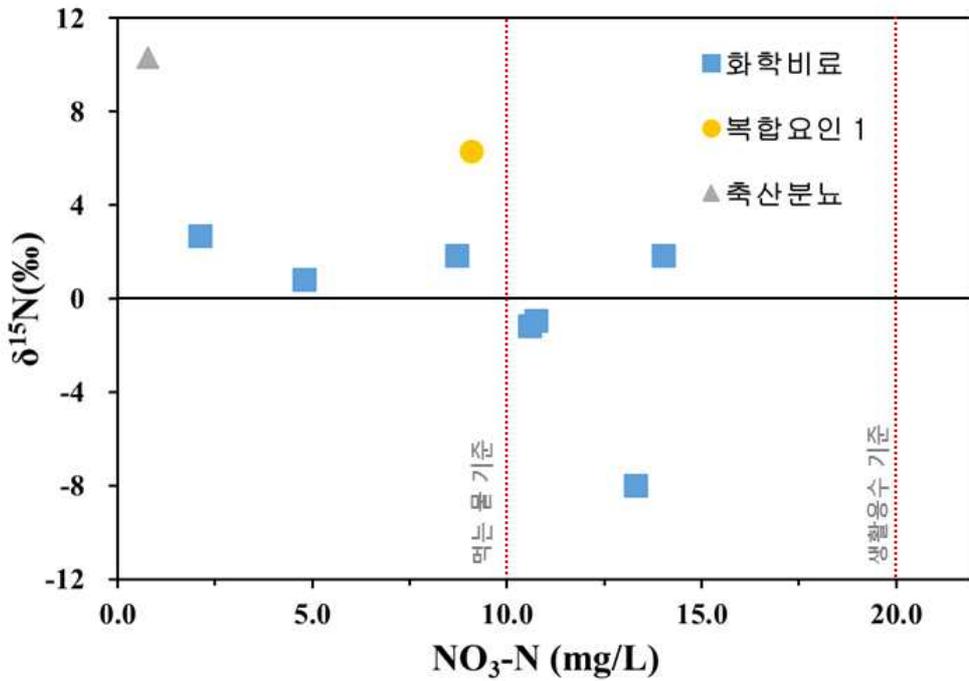
창진지역의 질소 오염원은 대부분 농경활동에 의한 주요오염원으로 강우에 의한 비료 및 축산 분뇨의 성분이 지하수까지 유입된 것으로 사료된다.



<그림 3-2-22> 질소동위원소 시료채수 위치도

<표 3-2-26> 질산성 질소와 $\delta^{15}\text{N}$ 의 함량에 따른 추정 오염원의 통계량

항목		$\text{NO}_3\text{-N}(\text{mg/L})$					$\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$				
		최대	최소	평균	중앙	표준 편차	최대	최소	평균	중앙	표준 편차
화학비료	7점	14.03	2.12	9.20	10.59	4.36	2.66	-8.04	-0.45	0.79	3.65
복합요인 1	1점	0.77	0.77	0.77	0.77	-	10.32	10.32	10.32	10.32	-
축산분뇨	1점	9.10	9.10	9.10	9.10	-	6.27	6.27	6.27	6.27	-



<그림 3-2-23> 질산성 질소와 $\delta^{15}\text{N}$ 의 함량에 따른 추정 오염원의 함량 분포도

3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

지하수 수질관리 필요지역을 선정함에 있어 지하수 질산성질소 평균 및 단위면적당 점오염원, 단위면적당 오염부하량, DRASTIC Index 항목을 이용하였다. 각 항목에 대하여 높은값을 기준으로 리별 순위를 나열하였다.

지하수 수질 관리방안으로 농경지 면적비율이 높은 지역과 축산폐수배출시설 밀집 지역은 화학비료 및 농약과다사용, 축산배출시설 관리 소홀에 따른 지하수 오염의 심각성을 주민에게 홍보 교육하고, 지하수 수질관측망 등을 구축하여 체계적인 관리가 필요하다.

〈표 3-2-27〉 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

순위	DRASTIC Index		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		질산성질소 평균(mg/l)	
	진전 임곡	152.1	진동 진동	84.4	진북 이목	491.8	진전 이명	10.5
2	진전 오서	150.0	진북 덕곡	65.7	진북 신촌	428.6	진북 지산	5.7
3	진전 이명	149.5	진북 예곡	65.0	진동 진동	345.6	진북 망곡	5.6
4	진전 고사	148.3	진북 대평	61.3	진전 봉곡	330.9	진북 대평	5.4
5	진전 여양	146.9	진전 양촌	60.0	진북 부평	327.8	구산 반동	4.0
6	진동 신기	146.1	진전 울티	53.6	진북 지산	252.5	진동 교동	3.8
7	진전 봉곡	146.0	구산 난포	52.6	진북 망곡	173.5	진북 대티	3.6
8	진동 진동	145.5	진동 요장	51.2	진전 양촌	170.6	진전 오서	3.5
9	진전 울티	144.7	진북 신촌	51.0	진북 부산	149.9	진전 임곡	3.5
10	진전 곡안	144.1	진동 고현	50.8	구산 옥계	129.4	진전 동산	3.4
11	진동 요장	143.8	진전 창포	47.5	진전 오서	107.2	진북 덕곡	3.1
12	진전 양촌	143.6	구산 내포	47.5	진동 사동	88.2	진전 양촌	2.9
13	진동 고현	143.1	진북 지산	45.6	진전 일암	87.9	진전 근곡	2.8
14	진전 창포	141.9	진동 사동	44.0	진북 예곡	84.2	진전 고사	2.0
15	진북 지산	141.7	진북 이목	40.8	진북 정현	82.3	진전 시락	1.9
16	진동 사동	141.5	진북 망곡	40.6	진전 근곡	80.6	구산 심	1.6
17	진전 시락	140.4	구산 반동	40.3	진북 덕곡	69.6	진북 인곡	1.6
18	진동 대구	140.2	진북 부평	39.3	구산 반동	51.2	진북 이목	1.6
19	진북 정현	140.1	진동 대구	38.5	구산 난포	49.9	진동 대구	1.6
20	진북 신촌	140.1	구산 구북	37.0	진전 임곡	48.2	진북 부평	1.6
21	진북 예곡	139.4	구산 심	30.8	진동 요장	47.5	구산 석곡	1.4

<표 3-2-27> 계속

순 위	DRASTIC Index		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		질산성질소 평균(mg/ l)	
22	진북 부산	139.1	진전 동산	30.6	진전 봉암	46.4	구산 유산	1.3
23	진전 근곡	139.1	진전 임곡	29.4	진북 추곡	45.8	구산 마전	1.3
24	진북 대평	137.7	진전 이명	28.0	진동 고현	43.2	진북 예곡	1.3
25	구산 마전	137.6	구산 석곡	27.1	진동 교동	37.6	진전 곡안	1.2
26	진북 이목	137.5	진동 신기	26.4	진북 인곡	37.4	진동 요장	1.1
27	진북 부평	137.5	진전 오서	25.7	구산 석곡	33.6	진전 봉곡	1.0
28	진북 망곡	137.3	구산 옥계	25.6	진북 금산	31.8	진전 평암	1.0
29	진전 평암	137.0	구산 마전	25.1	진동 신기	31.6	진동 동전	1.0
30	진동 교동	136.8	진동 교동	24.2	구산 마전	27.6	진북 추곡	1.0
31	진전 봉암	136.7	진북 대티	24.1	구산 내포	26.9	진동 신기	1.0
32	진북 덕곡	136.2	구산 수정	24.0	진동 대구	23.2	진전 일암	0.8
33	진북 대티	135.5	진북 추곡	23.0	진전 이명	23.0	진동 진동	0.8
34	진북 추곡	134.6	진동 태봉	22.6	진전 금암	20.7	구산 수정	0.8
35	진전 금암	134.4	진전 봉곡	22.1	진북 대티	19.6	진동 태봉	0.7
36	진북 인곡	134.3	진북 인곡	20.5	진북 대평	17.8	진전 창포	0.7
37	구산 유산	134.3	진전 시락	20.5	진전 창포	16.8	구산 내포	0.6
38	진동 인곡	134.3	진전 일암	18.8	진전 울티	15.1	구산 옥계	0.6
39	진전 일암	134.0	진북 영학	16.9	진전 고사	14.6	진전 봉암	0.5
40	진북 영학	134.0	진북 부산	13.3	구산 수정	14.3	구산 난포	0.5
41	진북 금산	133.6	진전 금암	12.7	구산 심	12.3	진북 정현	0.3
42	구산 심	133.4	구산 유산	12.3	진전 동산	12.0	진전 금암	0.3
43	진동 동전	133.0	진동 동전	11.5	구산 구북	11.6	진북 영학	0.3
44	진전 동산	132.7	진북 금산	11.5	진북 영학	11.4	진북 부산	0.0
45	구산 난포	132.1	진전 근곡	11.4	구산 유산	10.8	구산 구북	
46	구산 석곡	131.1	진북 정현	10.0	진동 태봉	10.4	진동 고현	
47	구산 옥계	130.3	진동 인곡	9.1	진전 평암	9.6	진동 사동	
48	구산 수정	130.1	진전 평암	7.7	진전 시락	8.7	진동 인곡	
49	진동 태봉	129.2	진전 고사	7.2	진전 곡안	7.4	진북 금산	
50	구산 반동	127.1	진전 봉암	6.7	진동 인곡	6.8	진북 신촌	
51	구산 내포	125.6	진전 여양	5.8	진동 동전	6.8	진전 울티	
52	구산 구북	124.6	진전 곡안	2.6	진전 여양	6.7	진전 여양	

3.3 오염취약성 분석

3.3.1 DRASTIC 시스템

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

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

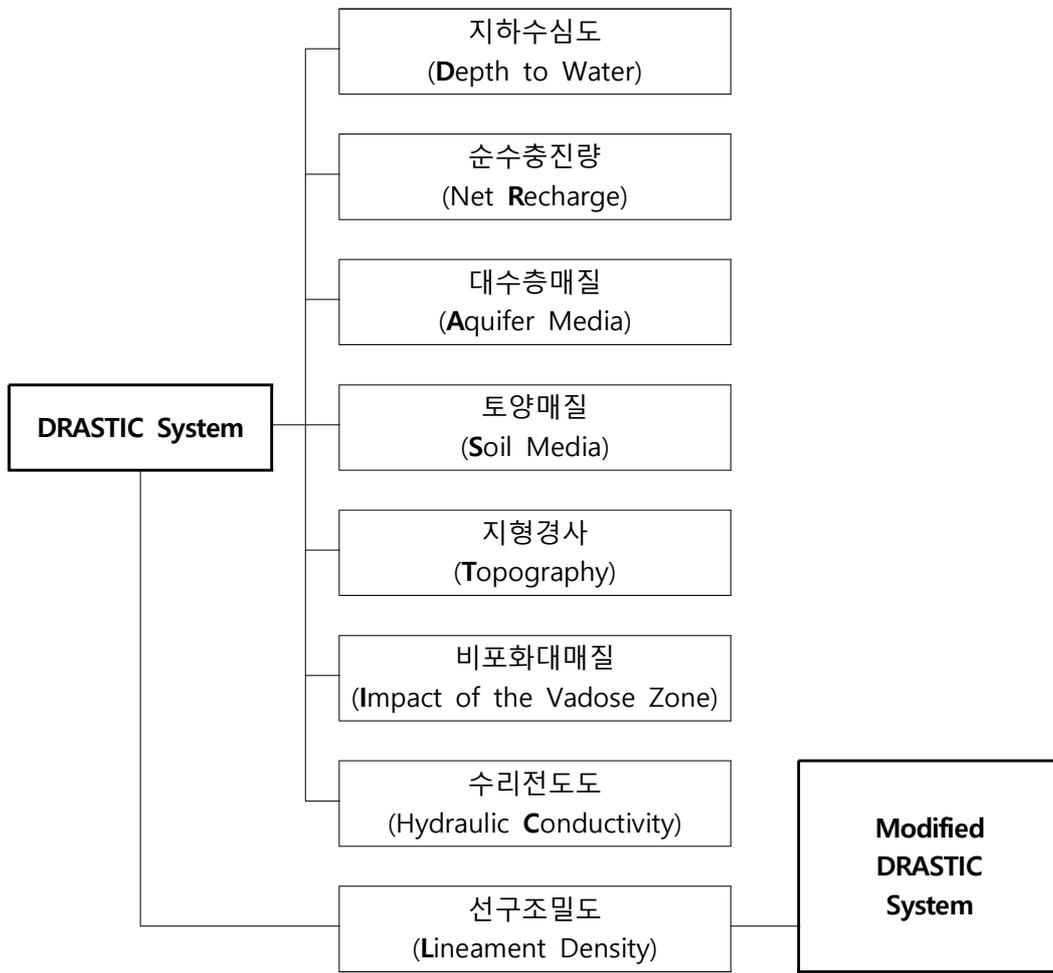
경제적이고 효율적인 지하수 관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수적이다.

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

이를 위하여 본 과업에서는 1987년 미국환경청(EPA)에서 개발한 DRASTIC시스템을 적용하여 창진지구의 지하수 오염 취약성을 평가하였다.

DRASTIC 시스템은 대상 지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 기법으로 지하수의 심도(D:Depth to water), 자연 함양량(R:Net Recharge), 대수층 매질(A:Aquifer media), 토양매질(S:Soil media), 지형(T:Topography), 비포화대 매질의 영향(I:Impact of the vadose zone), 수리전도도(C:Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자 별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등과의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하였다.

DRASTIC 시스템의 평가절차는 <그림 3-3-1>과 같으며, 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다.



<그림 3-3-1> DRASTIC 시스템 작업과정 흐름도

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

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

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

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

<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준

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

주) ()는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

※ DRASTIC potential = $D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$

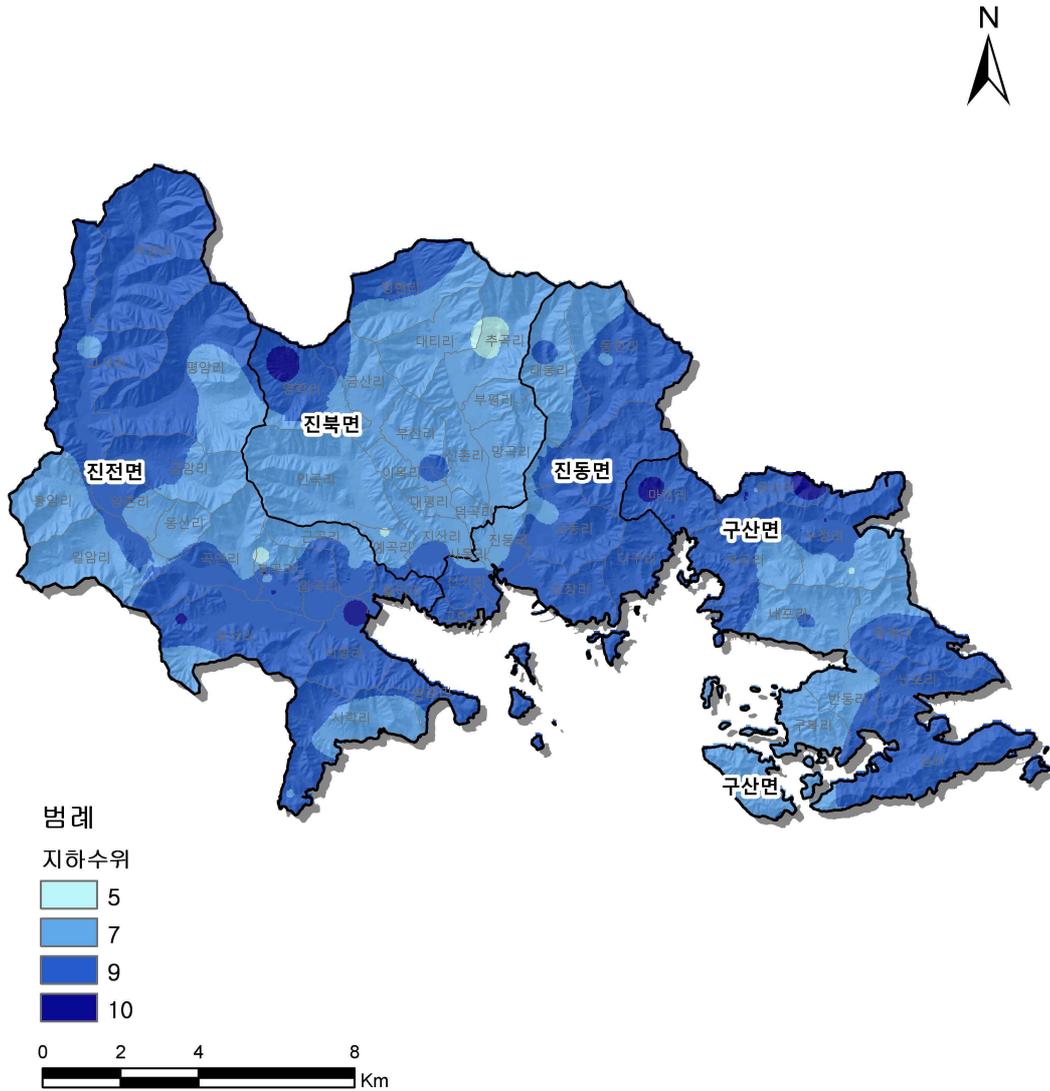
3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용

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

1) 지하수 심도(Depth to water table)

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

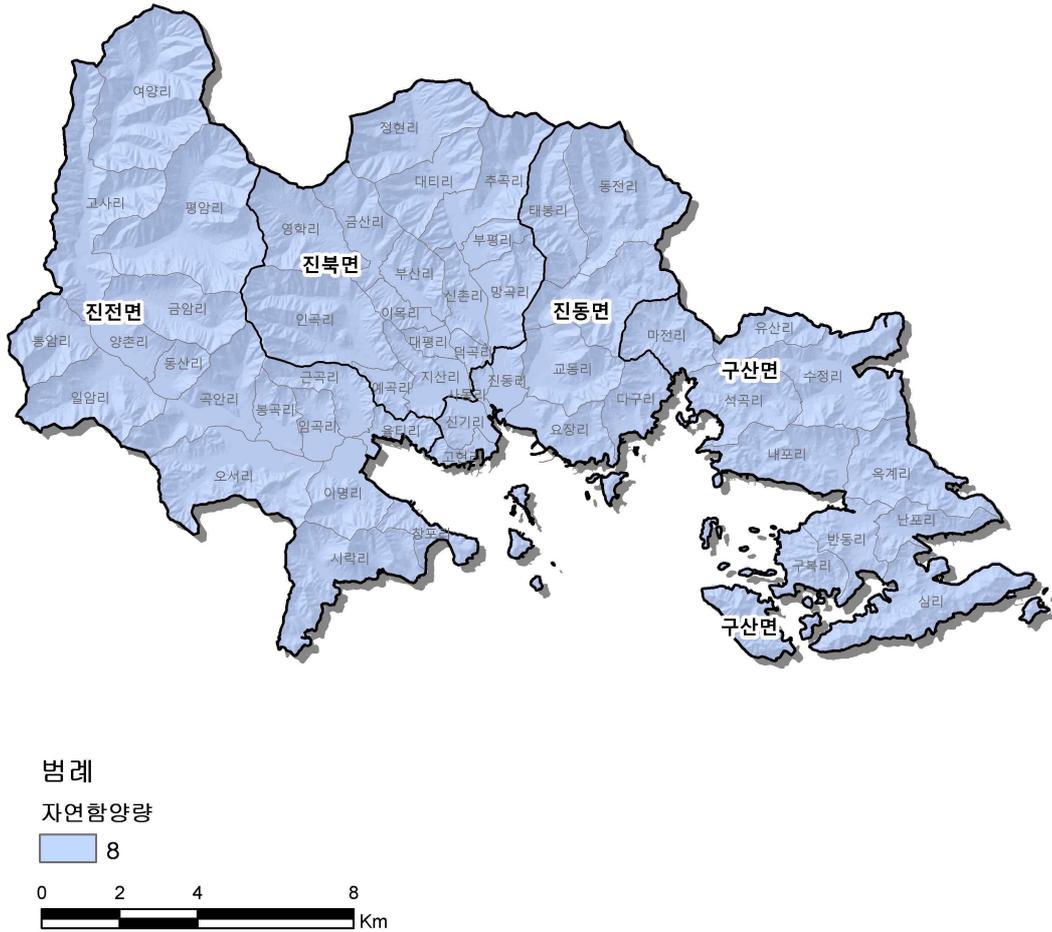
조사지역의 지하수면의 깊이는 금회 조사한 91개의 지하수 수위 자료 중 갈수기에 측정한 값을 이용하였고, 지하수면의 깊이에 대한 범위 6개로 설정하였고, 각 범위에 대하여 10, 9, 7, 5, 3, 2 등급을 부여하고 가중치는 5를 적용하였다.



〈그림 3-3-2〉 지하수 심도(Depth to water table)

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). 본 조사에서는 앞서 평가된 지하수 함양량(강우량의 16.5%)을 각 유역별로 동일하게 자연함양량을 적용한 8등급을 부여하고 가중치는 4를 적용하였다.

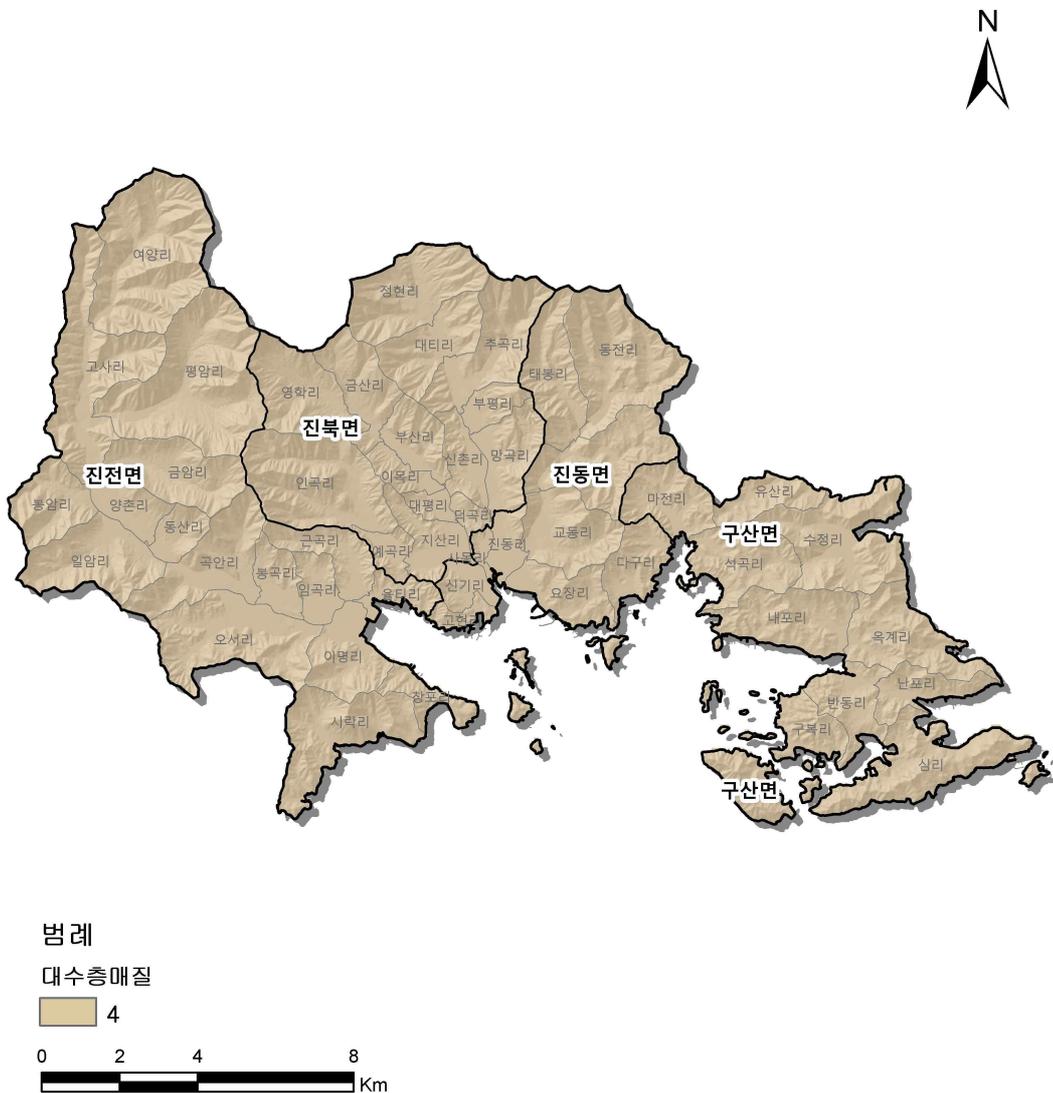


<그림 3-3-3> 자연함양량(Net Recharge)

3) 대수층 매질(Aquifer Media)

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

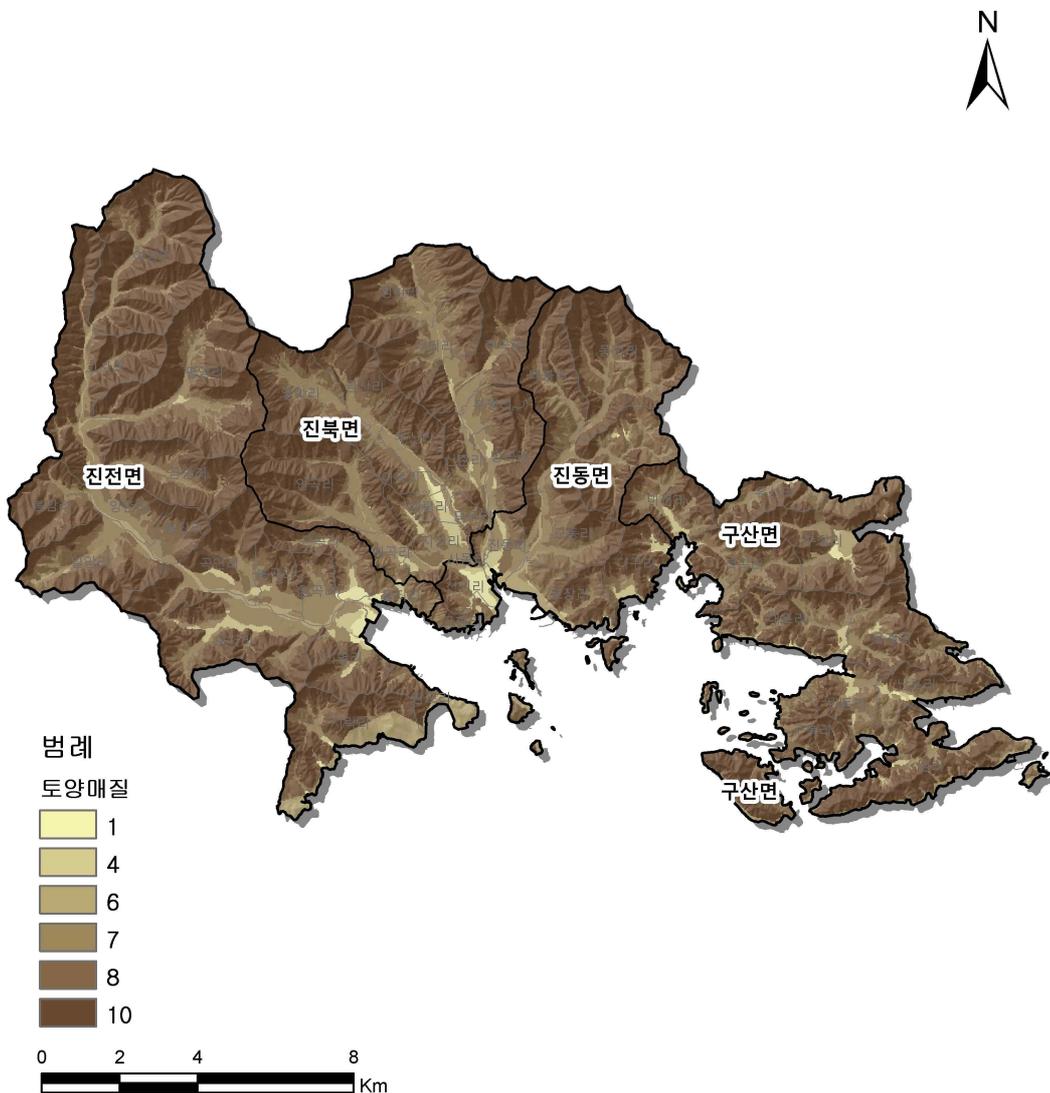
일반적으로 조립질의 분급이 좋고 파쇄대나 절리면이 많을수록 공극이 많아지며 투과율도 좋아지기 때문에 오염 가능성이 높아지고 상대적으로 등급이 높게 설정된다. 반면에 대수층이 세립의 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다.



〈그림 3-3-4〉 대수층 매질(Aquifer Media)

4) 토양매질(Soil Media)

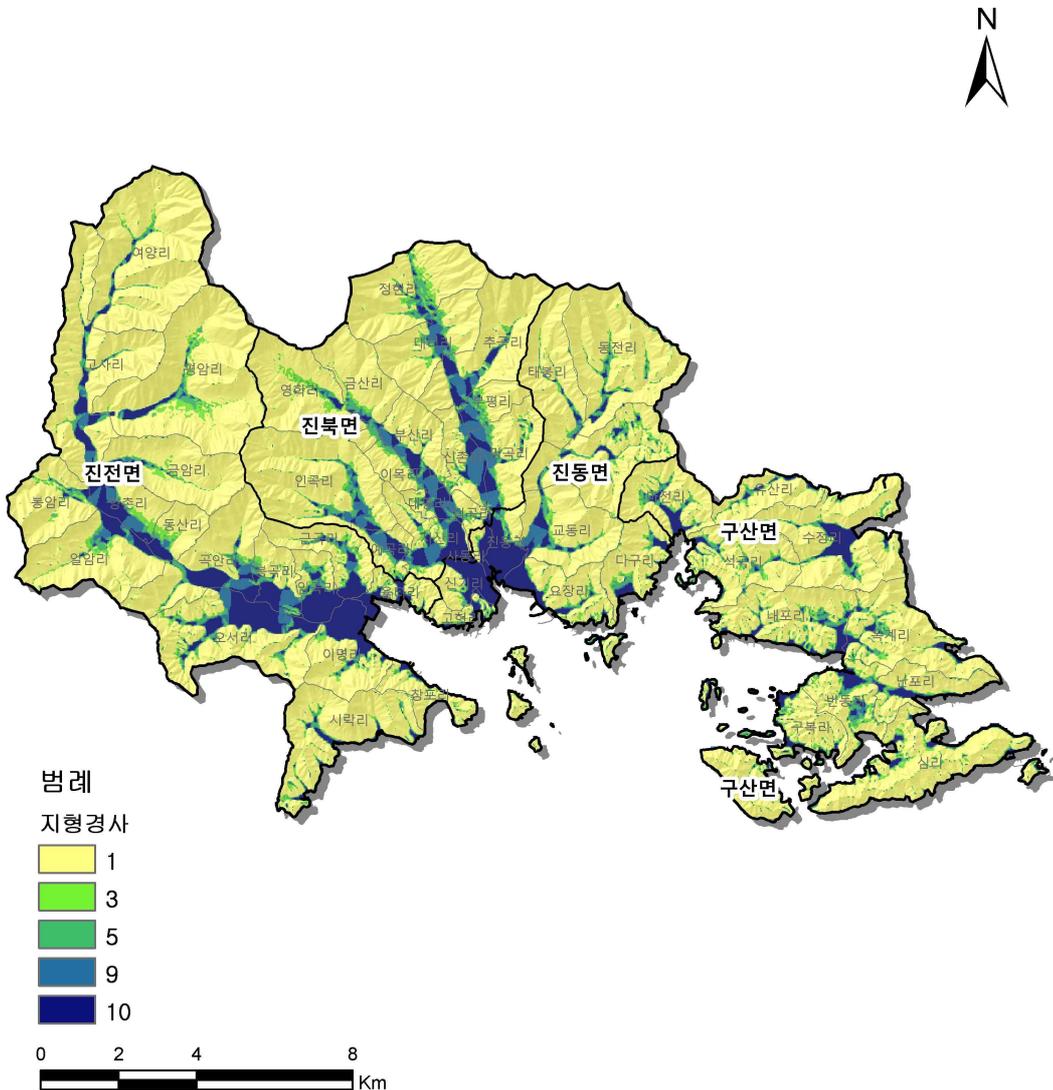
토양은 활발한 생물활동에 의해서 특징지어지는 비포화대의 최상부로서 평균적으로 지하 6feet(1.6m)내의 풍화대이다. 토양은 지하로 침투되는 충전량에 상당한 영향을 주기 때문에 지하수 오염 가능성은 점토의 수축/팽창 특성이 적으면 적을수록 그리고 입자크기가 작으면 작을수록 오염가능성은 적어진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 심토토성 자료를 이용하여 데이터베이스를 구축하였으며 이를 토양매질에 의해 5등급으로 분류하였다.



<그림 3-3-5> 토양매질(Soil Media)

5) 지형(Topography)

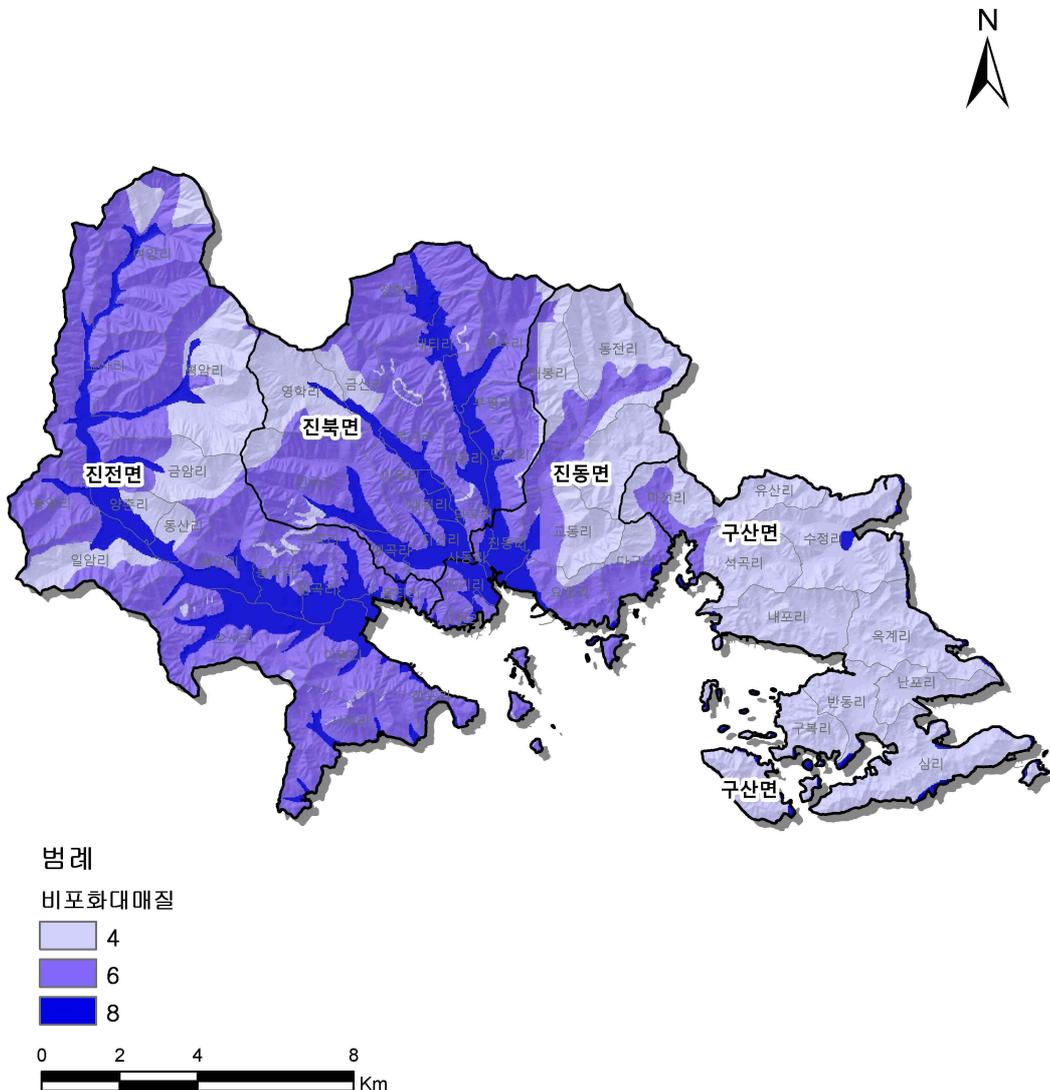
지형 경사는 오염인자가 대상지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지를 결정하게 된다. 경사 구배가 심한 지역은 대수층내 지하수 유속을 높여주기 때문에 결국 높은 유출량 및 발산량에 의해서 오염인자가 지하로 침투되지 못하여 오염가능성이 줄어들고 등급도 낮아진다. 반대로, 낮은 경사를 갖는 지역은 지하수 유동속도가 낮아서 유출량 및 발산량에 비해 상대적으로 오염인자가 대수층내로 침투할 가능성이 높아지므로 등급이 높다. 본 조사에서는 1:25,000 수치지도를 이용하여 지형경사에 따른 오염취약성을 평가하였다.



<그림 3-3-6> 지형경사(Topography)

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

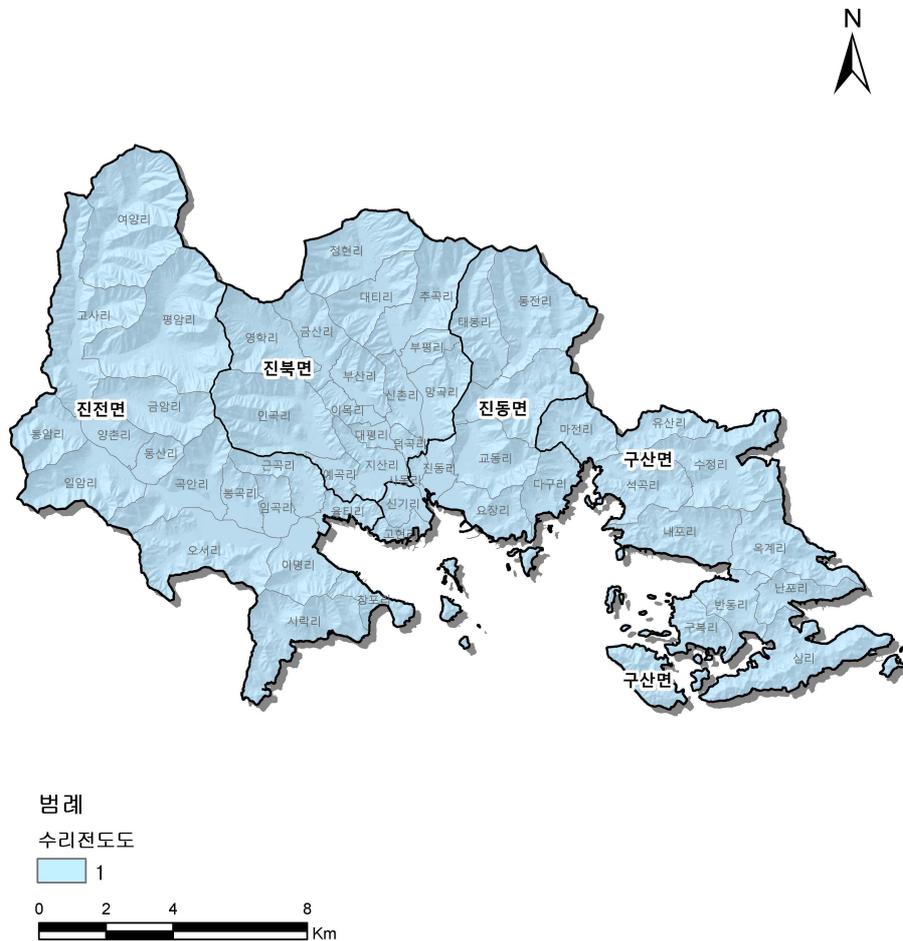
비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 지질도에 의한 지질분류로 비포화대 매질의 등급을 나누었다.



<그림 3-3-7> 비포화대매질(Impact of the Vadose Zone)

7) 대수층의 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

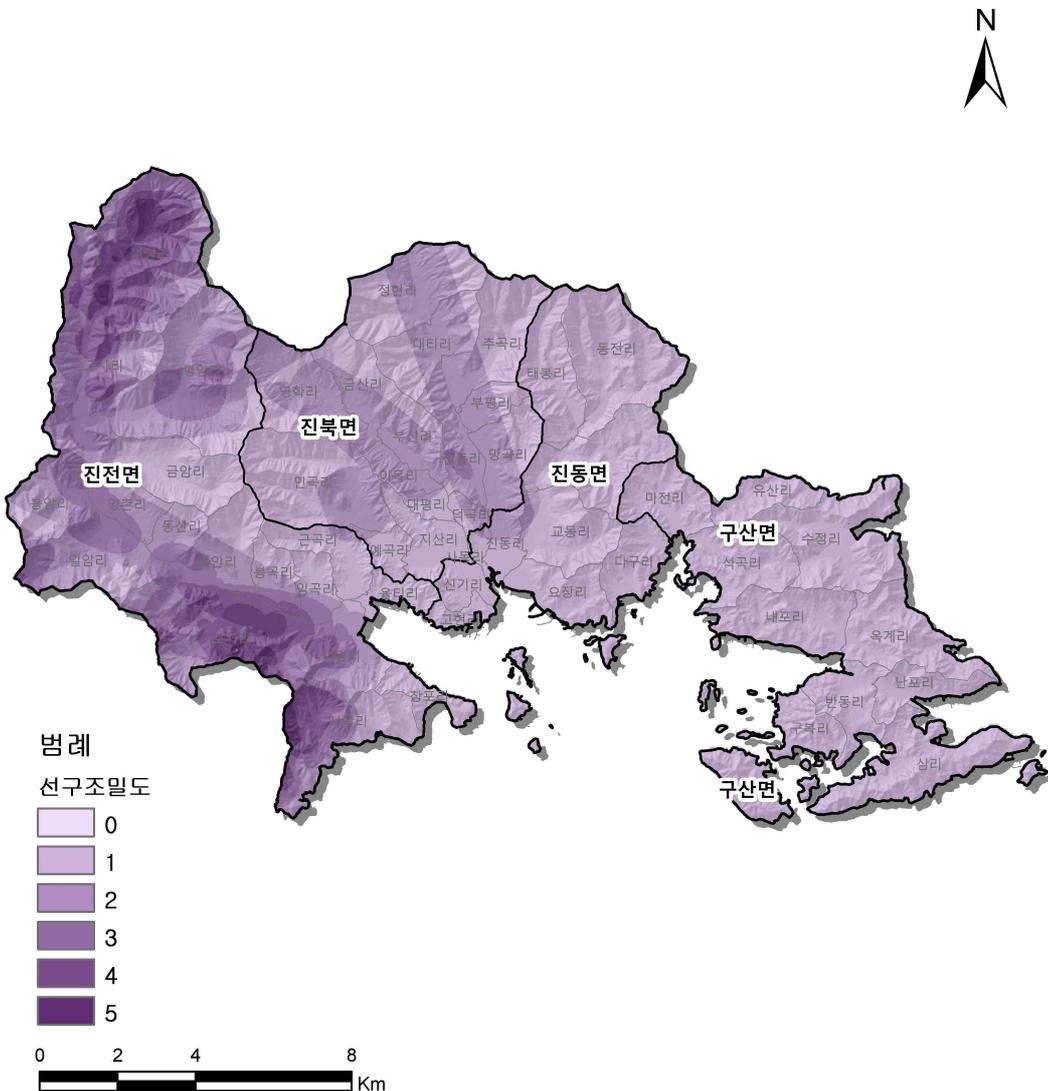
수리전도도는 대수층이 물을 이동(통과)시킬 수 있는 능력으로써, 주어진 수리 구배하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자사이, 파쇄대 그리고 층리면 사이에서 흔히 나타나는 공극의 양에 의해서 조절된다. Aller et al.(1987)는 수리전도도에 있어서 오염가능성이 관련될 수 있는 예로써 세 가지의 특성 즉, 유동시간, 유속, 농도를 지적한 바 있는데, 이처럼 수리전도도는 단순히 포화대에서 지하수 흐름 속도만의 함수가 아니라 대수층 매질, 충전량, 그리고 지형 등을 고려한 여러 인자들간의 조합에 의해서 등급이 설정된다.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



<그림 3-3-8> 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

8) 선구조밀도(Lineament Density)

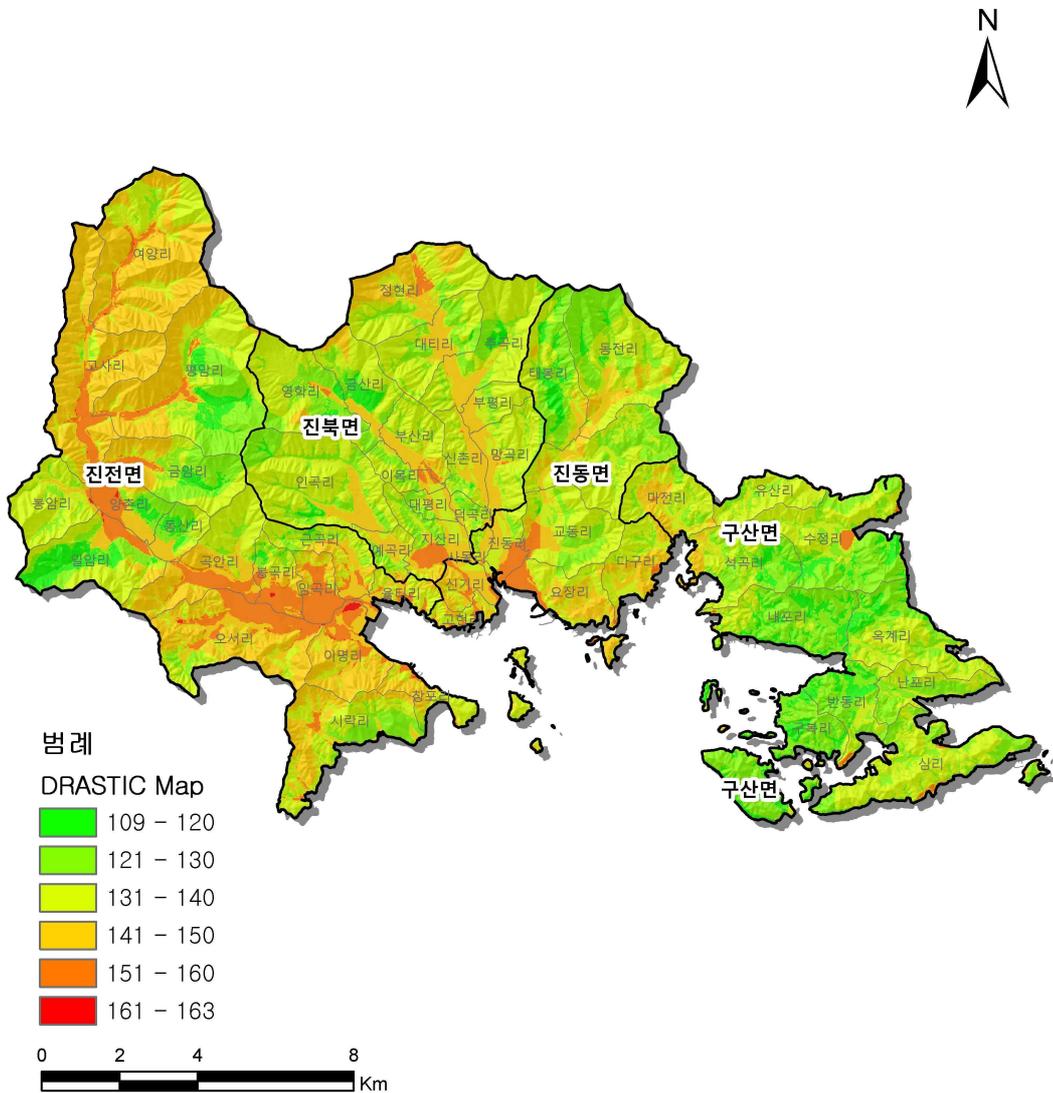
선구조가 많이 발달된 지역은 지하수의 유입과 유출이 그렇치 못한 지역보다 자유롭기 때문에 선구조 밀도가 높을수록 오염에 대한 취약성이 높을 수도 있다. 본 조사에서는 창원시를 1km격자로 나뉘서 선구조 밀도 분포를 Arcgis를 이용하여 작성하였으며 범위를 나누어 등급을 설정하였다.



<그림 3-3-9> 선구조밀도(Lineament Density)

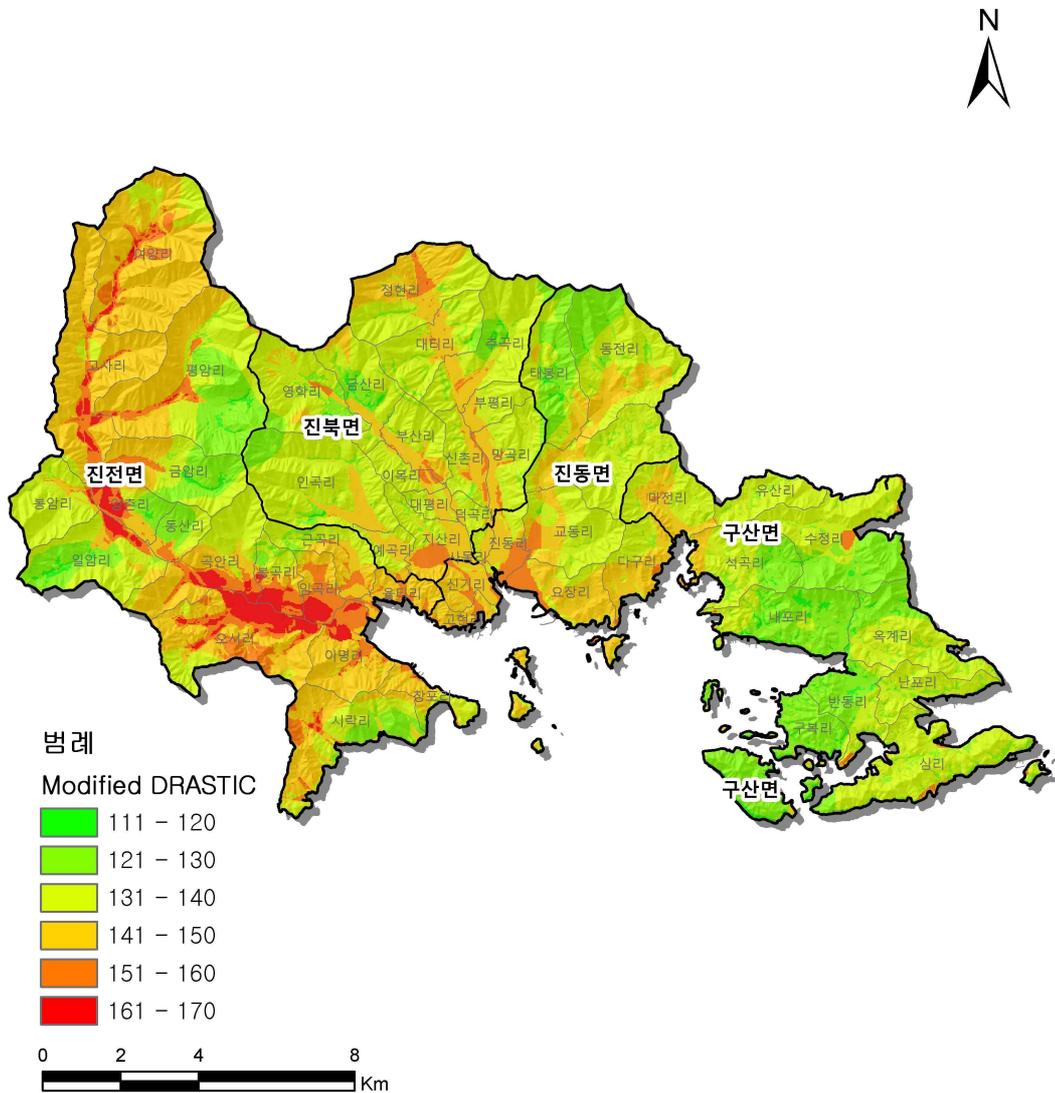
9) 오염취약성 평가 결과

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



<그림 3-3-10> DRASTIC Map

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



<그림 3-3-11> Modified DRASTIC Map

Modified DRASTIC Index는 창진지구 4개 면 중에 진전면 임곡리가 가장 높게 나타났으며 구산면 구북리가 가장 낮게 나타났다.

〈표 3-3-2〉 리별 Modified DRASTIC Index

구 분	최소	최대	평균
구산면	110.5	163.5	130.3
유산리	118.5	155.5	134.3
마전리	124.5	157.5	137.6
석곡리	118.5	163.5	131.1
수정리	112.5	158.5	130.1
내포리	110.5	154.5	125.6
옥계리	110.5	157.5	130.3
반동리	110.5	158.5	127.1
구북리	112.5	153.5	124.6
심리	116.5	162.5	133.4
난포리	118.5	155.5	132.1
진동면	118.5	162.5	136.5
고현리	126.5	159.5	143.1
신기리	132.5	159.5	146.1
사동리	130.5	155.5	141.5
진동리	130.5	159.5	145.5
요장리	128.5	162.5	143.8
다구리	124.5	162.5	140.2
교동리	118.5	159.5	136.8
인곡리	120.5	152.5	134.3
태봉리	118.5	149.5	129.2
동전리	118.5	153.5	133.0

<표 3-3-2> 계속

구 분	최소	최대	평균
진북면	110.5	160.0	136.6
지산리	122.5	159.5	141.7
예곡리	122.5	158.5	139.4
인곡리	118.0	154.0	134.3
대평리	128.5	151.0	137.7
이목리	130.0	159.0	137.5
금산리	118.5	150.0	133.6
영학리	120.0	159.0	134.0
부산리	124.5	159.0	139.1
덕곡리	120.5	154.0	136.2
신촌리	122.0	155.0	140.1
망곡리	124.5	155.0	137.3
부평리	128.5	151.0	137.5
추곡리	110.5	155.0	134.6
대티리	120.0	151.0	135.5
정현리	128.5	160.0	140.1
진전면	118.0	169.5	142.6
울티리	130.5	162.0	144.7
근곡리	120.5	159.5	139.1
임곡리	124.5	162.0	152.1
봉곡리	120.0	167.5	146.0
곡안리	120.5	165.5	144.1
동산리	120.0	160.5	132.7
양촌리	120.0	166.5	143.6
봉암리	130.0	165.5	136.7
일암리	118.0	166.5	134.0
오서리	130.0	169.5	150.0
이명리	134.0	168.0	149.5
창포리	126.5	163.5	141.9
시락리	124.5	163.0	140.4
평암리	118.5	165.0	137.0
금암리	118.5	162.5	134.4
고사리	131.5	166.5	148.3
여양리	133.0	168.0	146.9

4. 지하수관리 방안

4. 지하수관리 방안

4.1 기본방향

4.1.1 행정규제에 의한 관리방안

가. 지하수개발·이용의 허가 : 지하수법 제7조

- 다음 각 호의 어느 하나의 경우에는 허가를 하지 아니하거나 취수량을 제한
 1. 지하수 채수로 인하여 인근 지역의 수원의 고갈 또는 지반의 침하를 가져올 우려가 있거나 주변 시설물의 안전을 해칠 우려가 있는 경우
 2. 지하수를 오염시키거나 자연생태계를 해칠 우려가 있는 경우
 3. 지하수의 적정 관리 또는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시관리계획, 그 밖에 공공사업에 지장을 줄 우려가 있는 경우
 4. 그 밖에 지하수를 보전하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

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

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

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착행위를 할 경우 이로 인하여 토지의 굴착지를 중심으로부터 반지름 50m이내의 지역에 설치된 개발·이용시설이 다음 각 경우에 해당되어 지하수의 수량 또는 수질에 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 경우에는 시설의 개선을 명하거나 필요한 조치를 할 수 있음

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

라. 허가의 취소 등 : 지하수법 제10조

- 시장은 지하수 개발·이용 허가를 받은 자가 다음 각 경우 중 어느 하나에 해당할 경우 그 허가를 취소할 수 있음
 1. 부정한 방법으로 지하수 개발·이용의 허가를 받은 경우
 2. 제7조제3항 각호의 1에 해당하는 경우
 3. 제9조제1항의 규정에 의한 준공신고를 하지 아니하거나 허위로 신고한 경우
 4. 허가를 받은 날부터 3개월 이내에 정당한 사유 없이 공사를 시작하지 아니하거나 공사 시작 후 계속하여 3개월 이상 공사를 중지한 경우
 5. 지하수의 개발·이용을 위하여 굴착한 장소에서 지하수가 채취되지 아니한 경우
 6. 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우
 7. 허가를 받은 목적에 따른 개발·이용이 불가능하게 된 경우
 8. 지하수의 개발·이용을 종료한 경우

마. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제13조)

- 다음 각 호에 해당하는 자는 시장·군수의 허가
 1. 허가사항 (규모)
 - 1일 양수능력 30톤 이상인 경우(안쪽지름 32mm 이상의 토출관 사용)

2. 다음 각 목에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설의 설치

- 특정수질유해물질
- 폐기물
- 오수분뇨 또는 축산폐수
- 유해화학물질
- 토양오염물질

※ 관계 법률에 의하여 승인·허가를 받아 시설·설치한 경우 이를 의제 처리

3. 수위저하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위

- 터널공사 등 유동으로 유속 변경우려 굴착행위
- 지하 유류저장고 등 오염우려 구조물설치
- 폐기물 매립장, 특정폐기물보관시설, 집단묘지설치
- 채광, 토석채취행위
- 가축의 사육

바. 지하수 오염 방지 명령 등 : 지하수법 제16조 2항

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

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

사. 지하수 오염유발시설관리자에 대한 조치 : 지하수법 제16조의3

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

아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항

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

4.1.2 비규제적 관리방안

가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플릿, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문)등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보
- 지하수전문기관 및 민간단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)

- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정 폐기방법에 관한 교육
- 비점오염원 관리요령 교육·홍보

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

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

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

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

라. 광역용수공급체계 구축

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

<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약·저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약·비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작·순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 인하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 3) 축분이나 퇴비가 강우 시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관 시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 보관창고·작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소 시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

4.1.3 기술적방안

가. 시설재배단지

- 지하수인공함양

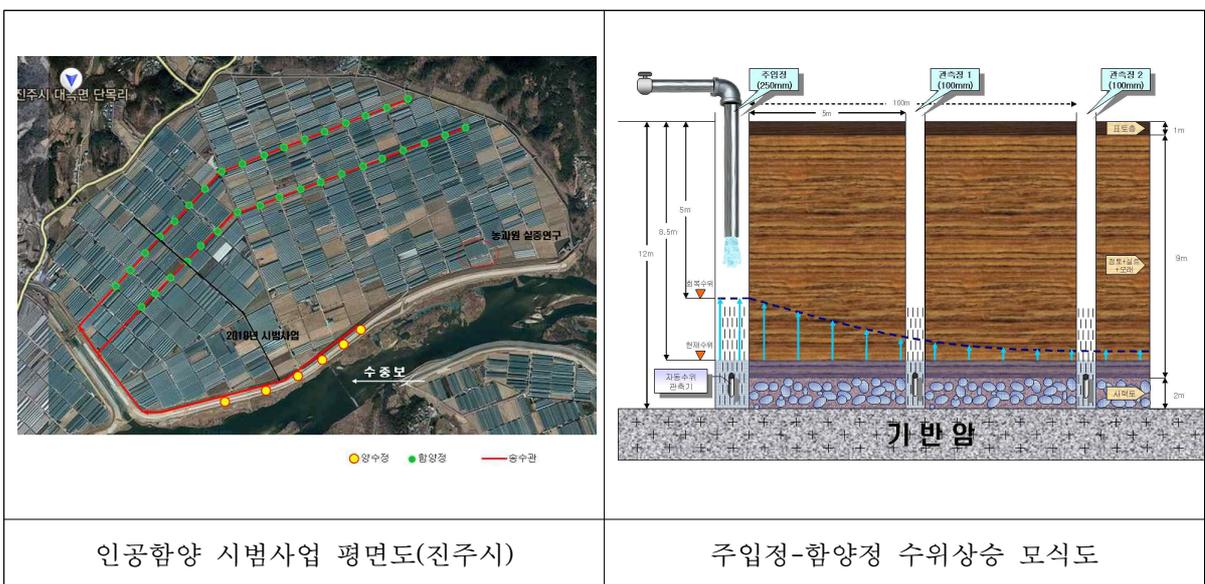
① 주입법

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

② 확수법

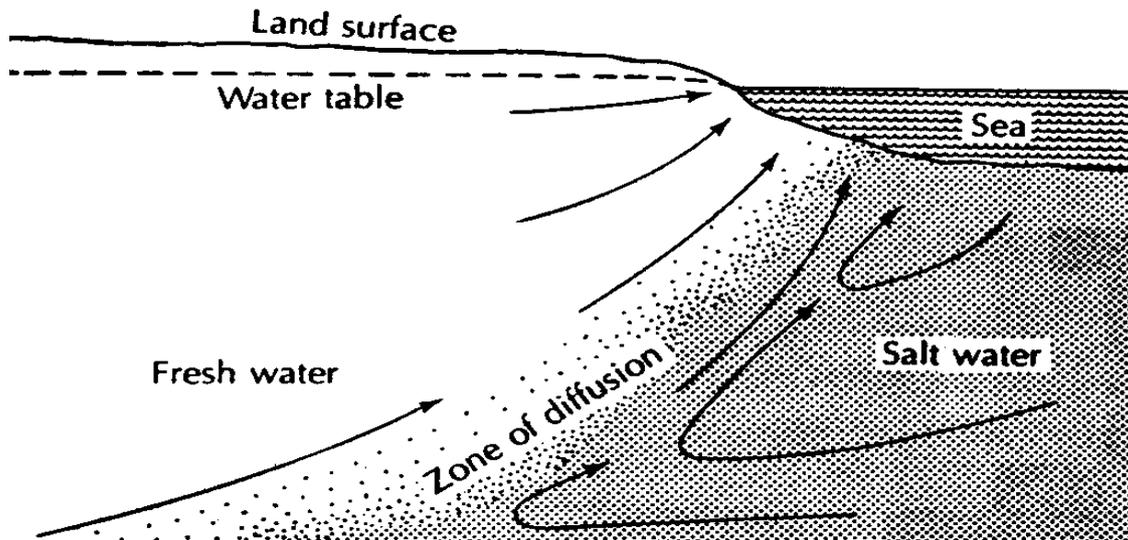
- 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
- 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
- 공업화·도시화에 따른 불투수성 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래 함

- 지하수함양 국내사례(진주시)



나. 해수침투 지역

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

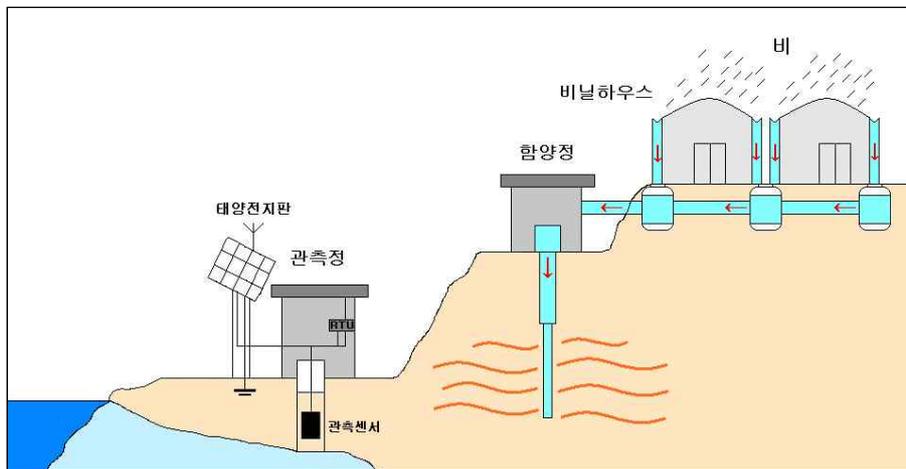


<해안지역 지하수 담수·해수의 경계 모식도>

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

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

- ② 인공함양 : 인위적으로 지하수 함양량을 증대시켜 부족한 지하수량을 확보하고, 일정한 지하수수위를 유지함으로써 해수침입을 방지하는 방법으로 주입법 및 지하장애물(지하담 등) 설치 등이 있다.
- 주입법 : 양식의 물을 함양우물을 통하여 유입시킴으로써 대수층 내의 해수침입 방지
 - 지하장애물(지하담 등) : 해안에 평행하고 대수층에 연직인 불투수성 지하수장애물을 설치하여 해수 침투를 방지하고 담수유출을 차단



< 인공함양 모식도 >



< 지하수 함양정(제주도) >

다. 지하수댐

- 대수층이 두껍게 발달한 지역의 지하수위를 상승시켜 지하수 저장량을 증가시키고자 물막이벽을 설치한 지하저수지로 방사상집수정이나 충전관정을 설치하여 취하는 시스템이다.
- 대상지 선정조건으로는 용수부족지(지표수이용시설 내한능력 부족 지역, 가뭄우심지구 등), 지하수의 함양원이 되는 계곡하천과 넓은 유역을 갖는 지역, 하천 및 유역의 경사가 완만한 지역이다.

4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책

구분	장애요인	처리대책
양수량 감소	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 미립토사 충전으로 우물심도 감소 ◦ 우물 스크린의 막힘(피막현상) ◦ 과잉양수로 인한 주변 대수층과괴, 주변 지반 함몰 ◦ 주변 자연수위 저하로 수량고갈, 서서히 양수량 감소현상, 대수층 및 투수성 지질 구조대의 막힘 ◦ 양수기 흡입관 파손, 구멍, 후트벨브 개폐이상 ◦ 수중모터펌프, 일반 펌프 고장 ◦ 모터펌프 전기배선 오접, 역회전 ◦ 인근 지하공간으로 지하수누출 (자연수위 저하) ◦ 인근 지하 구조물에 의한 유로차단 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 우물심도측정 및 우물세척작업(에어써징 등) ◦ 우물세척작업(에어써징, 산성액 등) ◦ 우물세척작업(Jet분사, 에어써징 등) 일정기간 감량양수(1/2이하) ◦ 주변의 자연수위, 지하수 이용량의 변화조사, 양수량 감량이용, 일정기간 양수중단(사용중지) ◦ 양수기 점검, 흡입관 진공상태유지 ◦ 수중모터펌프 고장대책 참조 ◦ 수중모터펌프 고장대책 참조 ◦ 전문가의 원인조사 후 대책수립 지하공간의 지하수 누출차단 조치 ◦ 전문가의 원인조사 후 대책수립
지하수위 강하로 양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대수층 및 지질구조의 지하수 유입, 유동이 단절됨(제주도지역 등) ◦ 단수후 수위회복이 빠른 경우는 수중모터펌프 심도이하로 양수수위가 강하된 것임 ◦ 와권펌프는 흡입양정 초과된 것임 ◦ 양수초기 과잉양수에 의한 단수 (양수중지 후 수위회복 빠른 경우) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전문가의 조사후 대책수립, 우물 추가 굴진, 신규 대수층 개발(제주도) ◦ 수위측정조사, 수중모터펌프 압상파이프 추가연결(펌프설치심도하강), 양수량 감량 사용 ◦ 와권펌프는 양수량 감량 사용 ◦ 스트루스벨브 조작으로 양수량 감량 조정
양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지하수위 변동없이 양수가 되지 않는 경우는 펌프, 전기 고장임 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 지하수위측정, 수중모터펌프 고장대책 참조
우물심도 감소	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 우물자재 파손으로 토사유입 퇴적 ◦ 암반관정의 철제케이싱 또는 하부 보호벽 하단에서 토사유입 퇴적 ◦ 주변지층(실트층, 단층점토 등)의 미립물질 지속적 유입 퇴적, 미세립 화성쇄설물질 유입퇴적(제주도) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 우물제재 재설치 또는 이중관설치, 충전력 보충, 토사제거작업(써징 등) ◦ 케이싱 또는 하부보호벽 재설치, 그라우팅, 공내토사제거(써징 등) ◦ 왕사(입경2mm이하)로 충전력보충, 우물자재 이중설치(이중관 사이 미세립 충전력 충전), 토사제거(써징)

구분	장애요인	처리대책
우물자재 파손	<ul style="list-style-type: none"> 절관 자재 부식, 지압에 의한 용접 부위 파손 PVC파이프 스트레나 절단, 파손 (미세 모래의 과다 토출) 	<ul style="list-style-type: none"> 수중 TV카메라로 공내 검사하여 자재교체 가능여부 판단 우물재재 내부에 이중자재 설치, 불가능시 재개발
우물내 이물질 투입, 막힘	<ul style="list-style-type: none"> 자갈, 전석, 나무토막, 농약병 기타 공내투입(양수기미설치 층적관정) 수중모타펌프의 압상관 파손으로 펌프추락(암반관정) 후트발브, 흡입관, 송수호스, 룯드, 작업공구 등 관정내 탈락 	<ul style="list-style-type: none"> 공내 투입 이물질 제거, 세척 및 소독 작업 추락기자재 인양제거, 수중모타펌프 인양용 안전 케이블 부착 탈락 기자재 제거작업, 우물 세척 및 소독작업
관정주변 지반함몰	<ul style="list-style-type: none"> 주변 대수층으로 부터 미립토사 과다 유입 배출됨 장기간 과잉양수에 의한 주변 지하수위 저하로 지층 압밀 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 정밀조사후 이중관설치, 세립질 충전력 충전, 불가능시는 재개발 과잉양수와 수위강하 억제, 세척작업, 양수량 감량, 일정기간 양수중단,
오탁수 토출	<ul style="list-style-type: none"> 관정주변 실트퇴적층, 탄층, 석회암층, 철분함유 지층으로 유로형성 화성쇄설물 유입유로 형성 (제주도) 쓰레기, 산업폐수 처리장 및 하수도 등으로 유로형성 외부케이싱, 지하보호벽 하단에서 토사 및 지표오수 유입 	<ul style="list-style-type: none"> 수질검사 후 정수처리 사용, 관정의 용도변경, 불가능시 폐기 우물자재 이중관설치 (충진력충진), 불가능시 시설폐기 오탁수 유입경로 추적 조사, 오탁수 유입차단(그라우팅), 시설폐기 케이싱 및 보호벽 재설치, 주변지층을 그라우팅
지하수의 악취 염분 등	<ul style="list-style-type: none"> 유황분 함유지층, 유류오염지층, 매탄가스층 등과 연결 쓰레기 및 산업폐수, 생활하수유입 	<ul style="list-style-type: none"> 수질검사, 정수후 사용, 용도변경사용, 불가능시 시설폐기 오수유입조사, 오수차단(그라우팅), 불가능시 시설폐기
관정침수	<ul style="list-style-type: none"> 홍수로 인한 관정침수 	<ul style="list-style-type: none"> 양수설비 수리, 관정내 퇴사제거, 세척작업(써징), 소독작업
해안지역 염분증가	<ul style="list-style-type: none"> 해안지역 과잉양수, 양수수위저하로 해수 침투 	<ul style="list-style-type: none"> 전문직의 물리검층, 염도분포, 수위측정 등 정밀조사, 장기관측조사, 우물내 시멘팅으로 심도축소, 양수량 감량, 수위저하 억제공법

4.1.5 관정 수중모터펌프 고장원인과 대책

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

5. 청문조사결과(설문조사)

5. 설문조사결과(설문조사)

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역
지하수자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2020년 4월 ~ 10월
- 설문대상 : 마을이장 및 주민
- 설문항목 : 일반현황
지하수개발 및 방치공 현황
지하수 수질현황
지하수 수량현황
지하수 관리현황 및 의견
- 회신부수 : 57부(회수율 100%)

<표 5-1-1> 설문조사 부수

(단위 : 부)

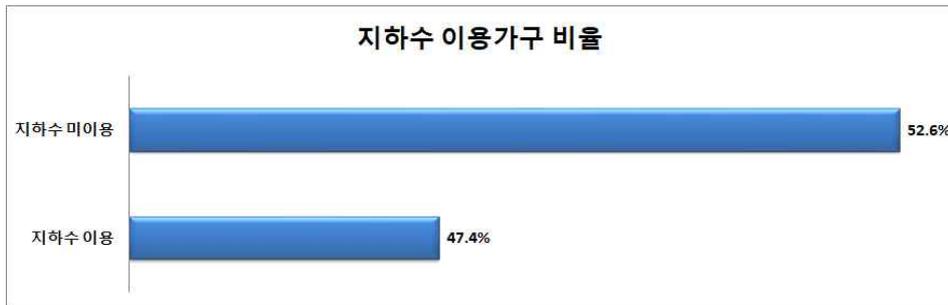
구분	배부	회수	회수율
계	57	57	100%
구산면	6	6	100%
진전면	20	20	100%
진동면	13	13	100%
진북면	18	18	100%

5.1 일반현황

1. 지하수이용 가구 비율은?

【분석결과】 총 4,279가구 중 2,030가구가 이용중(47.4%)

☞ 다른지역에 비해 상수도 보급률이 낮아 지하수 이용가구가 많음



<그림 5-1-1> 설문조사 지역내 지하수 이용비율

<표 5-1-2> 지하수 이용현황

구분	계	지하수사용	지하수미사용
가구수	4,279	2,030	2,249
(%)	100	47.4	52.6

2. 마을에서 먹는물(음용수)로 주로 사용하는 물은?

【분석결과】 간이상수도(지하수)가 50.9%로 많은 부분을 차지

☞ 상수도와 간이상수도(지하수)를 주로 이용



<그림 5-1-2> 음용수로 사용되는 수원 이용비율

<표 5-1-3> 음용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도	간이상수도 (지표수)	간이상수도 (지하수)	지하수 (개인관정)	생수	약수	기타
빈도수	57	23	3	29	1	0	1	0
(%)	100	40.4	5.3	50.9	1.8	0.0	1.8	0.0

3. 마을에서 식수 외에 가정에서 주로 사용하는 생활용수는?

【분석결과】 간이상수도(지하수)가 50.9%로 많은 부분을 차지

☞ 식수와 함께 일반생활용수로 상수도와 간이상수도(지하수)가 많이 이용되고 있음



<그림 5-1-3> 음용수로 외에 용도로 사용되는 수원 이용비율

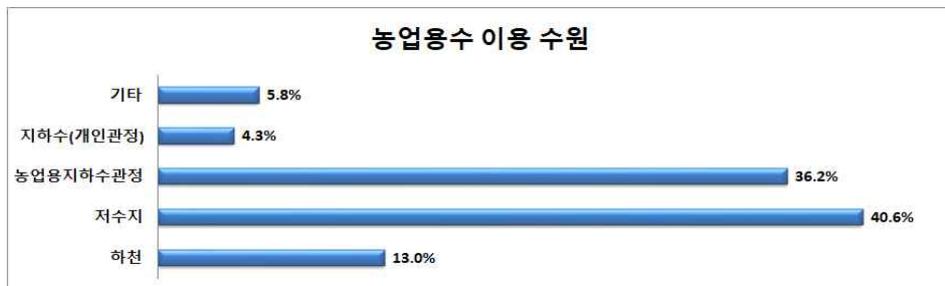
<표 5-1-4> 음용수 외에 용도로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도	간이상수도 (지표수)	간이상수도 (지하수)	지하수 (개인관정)	기타
빈도수	57	23	3	29	1	1
(%)	100	40.4	5.3	50.9	1.8	1.8

4. 농업용수는 주로 어떤 물을 이용합니까?

【분석결과】 저수지(40.6%), 농업용지하수관정(36.2%)를 이용하는 경우가 많음

☞ 영농지역 특성에 맞게 용수원 확보가 잘 되어있음을 알 수 있음



<그림 5-1-4> 농어업용수로 사용되는 수자원현황

<표 5-1-5> 농어업용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	하천	저수지	농업용공공 지하수관정	지하수 (개인관정)	기타
빈도수	69	9	28	25	3	4
(%)	100	13.0	40.6	36.2	4.3	5.8

5. 마을에 공장이 있다면 공업용수는 주로 어떤 물을 사용합니까?

【분석결과】 총 57개 설문중 25곳에 공장이 존재했으며 상수도, 지하수를 사용한다고함.

☞ 57명중 지역 내 공장이 존재하는 25명이 응답했음



<그림 5-1-5> 공업용수로 사용되는 수자원현황

<표 5-1-6> 공업용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도 (수돗물)	지표수	지하수 (압반관정)	지하수 (소형관정)	기타
빈도수	25	14	0	10	1	0
(%)	100	54	0	40	4	0.0

6. 마을에서 지하수를 이용하는 경우, 용도별로 서로 다른 관정을 사용하십니까?

【분석결과】 용도별 세분화 사용이 85.7% 차지

☞ 지하수를 용도를 세분화하여 사용하는 곳이 많았고(85.7%) 그 다음 용도를 구분없이 사용하는 곳(14.3%), 먹는물과 기타로 나누어 사용하는 곳(0.0%) 순으로 응답했음



<그림 5-1-6> 지하수 용도구분 현황

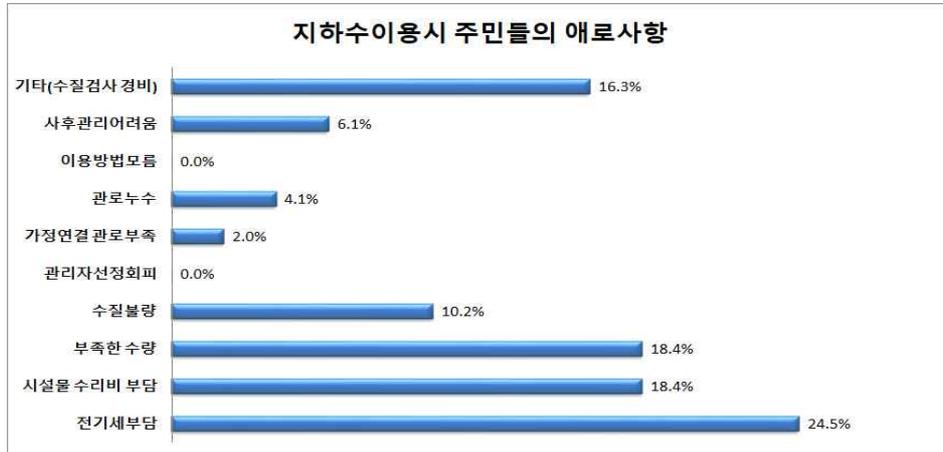
<표 5-1-7> 지하수 용도구분 이용현황

구분	계	용도별 세분화	먹는물과 기타	용도구분 없음
빈도수	49	42	0	7
(%)	100	85.7	0.0	14.3

7. 마을에서 지하수를 이용하는 경우 주민들이 겪고 있는 애로사항은?

【분석결과】 전기세 부담(24.5%), 시설물 수리비 부담(18.4%), 부족한 수량(18.4%) 순

- ☞ 전기요금과 시설물 사후관리나 수리비에 대한 부담이 큰 비중을 차지함
- ☞ 그 외 부족한 수량과 수질검사 경비에 대한 어려움이 애로사항으로 작용하고 있음



<그림 5-1-7> 지하수 이용중 애로사항

<표 5-1-8> 지하수 이용중 애로사항

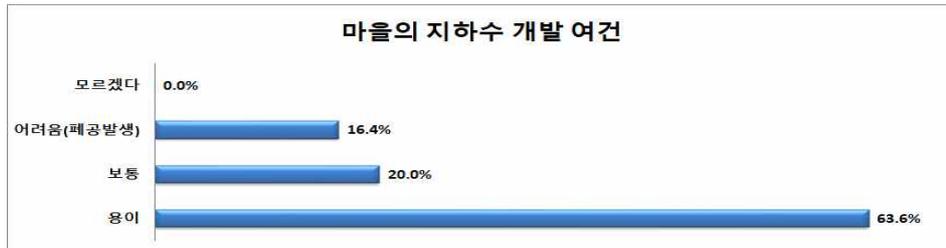
구분	계	전기세 부담	시설물 수리비 부담	부족한 수량	수질 불량	관리자 선정 회피	가정연결 관로부족	관로 누수	이용방법 모름	사후관리 어려움	기타
(%)	100	24.5	18.4	18.4	10.2	0.0	2.0	4.1	0.0	6.1	16.3

5.2 지하수개발

1. 마을의 지하수개발은 용이한 편입니까?

【분석결과】 용이하다는 의견이 우세함.

☞ 용이 (63.6%), 보통(20.0%)



<그림 5-2-1> 지하수개발의 용이성

<표 5-2-1> 지하수개발의 용이성

구분	계	용이	보통	어려움 (폐공발생)	기타
빈도수	55	35	11	9	0
(%)	100	63.6	20.0	16.4	0.0

2. 마을에서 사용하지 않고 방치된 지하수관정이 있습니까? 있다면 관정수와 방치된 주된 이유는 무엇입니까?

【분석결과】 방치공이 존재하는 7개 마을 중 불용사유는 다양하게 나타남.

- ☞ 방치공이 존재하는 마을이 7개 마을, 존재하지 않는 마을이 50개 마을
- ☞ 방치공 중 생활용수 (90.0%), 농업용수 (10.0%) 순
- ☞ 불용사유는 상수도 대체(100.0%)



<그림 5-2-2> 방치공 존재 여부



<그림 5-2-3> 용도별 방치공 비율

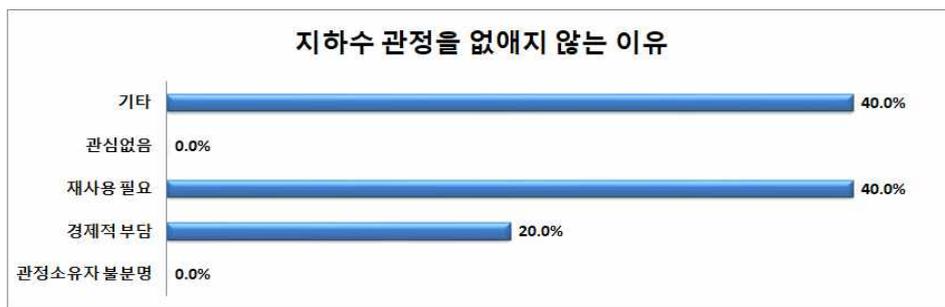


<그림 5-2-4> 방치사유

3. 지하수관정을 없애지 않는 이유는?

【분석결과】 향후 재사용 필요(40%) 및 기타(40%)의 이유가 우세함.

☞ 대부분이 비상용으로 사용하기 위해 원상복구를 원하지 않음

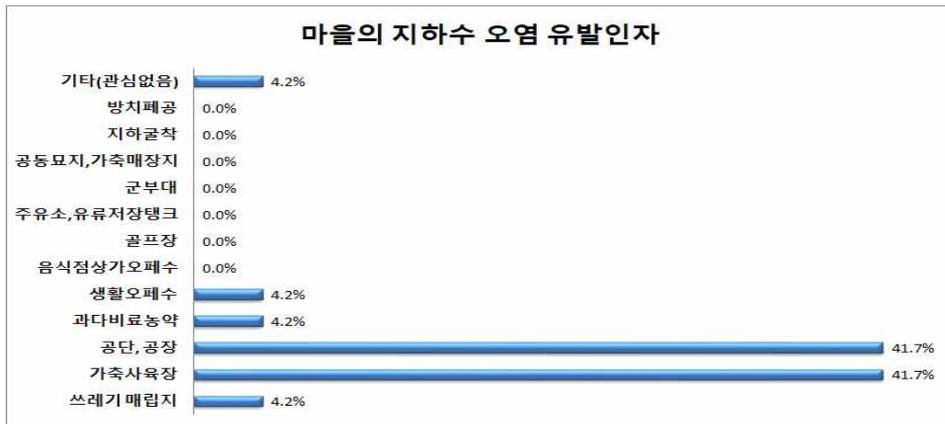


<그림 5-2-5> 방치공을 없애지 않는 이유

5.3 지하수수질

1. 마을에 지하수를 오염시키는 유발인자가 있습니까?

【분석결과】가축사육장(41.7%), 공단, 공장(41.7%), 과다비료농약(4.2%) 순으로 지하수를 오염시킨다는 의견이 우세

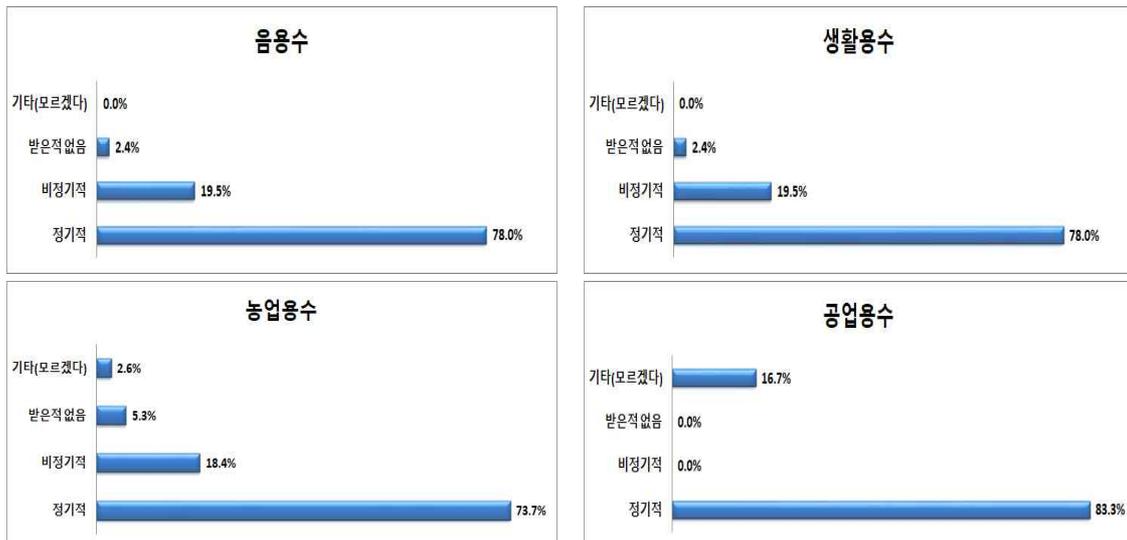


<그림 5-3-1> 오염유발인자

2. 마을에서 사용하고 계신 지하수의 수질검사는 받고 있습니까?

【분석결과】대부분 정기적으로 받는 경우가 우세함.

- ☞ 음용수의 경우 정기적(78.0%), 생활용수 정기적(78.0%) 순
- ☞ 농업용수의 경우 정기적(73.7%), 비정기적(18.4%), 받은적 없음(5.3%) 순
- ☞ 공업용수의 경우 정기적(83.3%), 기타(16.7%) 순

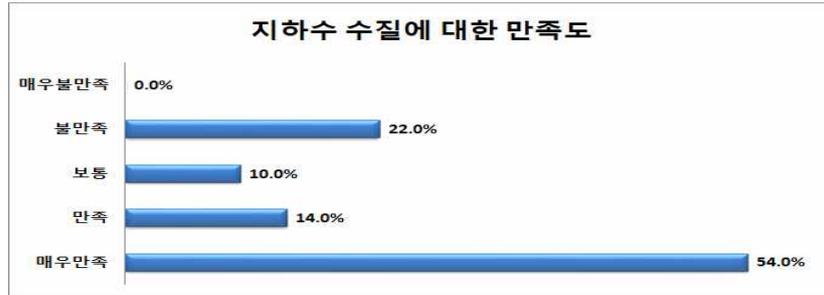


<그림 5-3-2> 용도별 수질검사 현황

3. 마을의 지하수 수질에 대한 만족도는 어떻습니까?

【분석결과】 대부분 수질에 대한 만족도는 보통 이상임

☞ 매우만족(54.0%), 불만족(22.0%), 만족(14.0%) 순임



<그림 5-3-3> 지하수 수질 만족도

<표 5-3-1> 지하수 수질 만족도

구분	계	매우만족	만족	보통	불만족	매우불만족
빈도수	50	27	7	5	11	0
(%)	100	54.0	14.0	10.0	22.0	0.0

5.4 지하수수량

1. 마을에서 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】 매우풍부이거나 풍부한 의견수가 많음

☞ 매우풍부(67.5%), 풍부(12.5%) 순임



<그림 5-4-1> 음용수 수량 만족도

<표 5-4-1> 음용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	40	27	5	32	2	3
(%)	100	67.5	12.5	7.5	5.0	7.5

2. 마을에서 식수 외에 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】 매우풍부이거나 풍부한 의견수가 많음

☞ 매우풍부(59.5%), 풍부(18.9%) 순임



〈그림 5-4-2〉 생활용수 수량 만족도

〈표 5-4-2〉 생활용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	40	27	5	3	2	3
(%)	100	67.5	12.5	7.5	5.0	7.5

3. 마을에서 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】 매우풍부이거나 풍부하다는 의견수가 많음



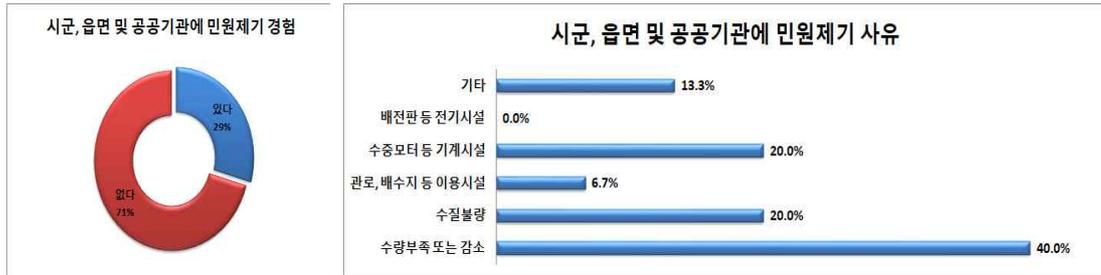
〈그림 5-4-3〉 농업용수 수량 만족도

〈표 5-4-3〉 농업용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	37	22	7	1	4	3
(%)	100	59.5	18.9	2.7	10.8	8.1

4. 지하수 관련하여 시·군·읍·면·동 및 공공기관에 민원 제기를 하신 경험이 있으십니까?

【분석결과】 29.4% 민원제기 경험이 있고 다양한 이유로 민원을 제기 하였음



<그림 5-4-4> 민원제기 경험 및 이유

<표 5-4-4> 민원제기 이유

구분	계	수량부족	수질불량	관로, 배수지 등 이용시설	수중모터 등 기계시설	배전관 등 전기시설	기타
빈도수	15	6	3	1	3	0	2
(%)	100	40.0	20.0	6.7	20.0	0.0	13.3

5.5 지하수관리

1. 마을의 공공 지하수관정 관리에 대한 만족도는 어떻습니까?

【분석결과】 대체적으로 보통이상임



<그림 5-5-1> 공공관정 관리 만족도

<표 5-5-1> 공공관정 관리 만족도

구분	계	매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족
빈도수	49	20	24	3	2	0
(%)	100	40.8	49.0	6.1	4.1	0.0

2 공공관정의 위탁하여 관리하는 방안에 대해서는 어떻게 생각하십니까? 찬성하는 경우 어떤 기관에 위탁하는 것이 좋다고 생각하시나요?

【분석결과】한국농어촌공사가 비율이 제일 높음



〈그림 5-5-2〉 공공관정 위탁관리에 대한 의견

〈표 5-5-2〉 공공관정 위탁관리 전문기관

구분	계	한국지질자 원연구원	광물자원 공사	한국수자 원공사	한국농어 촌공사	한국건설기 술연구원	환경관리 공단
빈도	35	0	0	0	35	0	0
(%)	100	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0

3. 현재 마을의 주민들이 가장 원하시는 지하수는 무엇입니까?

【분석결과】생활용수를 58.3% 요구함



〈그림 5-5-3〉 현재 가장 필요한 지하수

〈표 5-5-3〉 현재 가장 필요한 지하수

구분	계	먹는물	생활용수	농어업용수	공업용수	기타용수
빈도	48	1	28	19	0	0
(%)	100	2.1	58.3	39.6	0.0	0.0

6. 농어촌지하수관리시스템

6. 농어촌지하수관리시스템

6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 352지구 농어촌용수구역 중 ‘20년까지 323지구(117개 시군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공합니다.

《 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황 》

단위시스템	구축내용	자료수(건)	주된 내용
농어촌 지하수관리 시스템	소계	798,192공	
	자원관리조사 조사관정	767,566공	총 352지구 중 303지구(108개 시·군) 농어촌용수구역 내 분포 관정조사 결과
	지하수개발실적	20,296공	공사개발 지하수관정 시추·개발 자료
	수맥시추조사	10,330공	수맥조사 지구 내 시추착정조사 결과
농어촌 지하수관측 망 시스템	소계	711공	
	농촌지하수관측망	521공	용수구역별 지하수위·수질악화 우려지역에 대한 지하수 모니터링
	해수침투관측망	190공	도서·해안지역 농어촌 지하수에 대한 해수침투(염수침입) 모니터링

6.2 접속방법

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

6.3 운영방법

- 농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용 가능

6.4 농어촌지하수관리시스템 이용 안내

6.4.1 지하수자원관리사업

- 화면중앙 아이콘 또는 상단메뉴의 ‘지하수 자원관리사업’ 클릭합니다.



- 지하수 자원관리사업 개요

지하수 자원관리사업 개요페이지



[지하수 자원관리사업](#)
[지하수 개별실적](#)
[지하수 관측망시스템](#)
[지도서비스](#)

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공과관경의 종합정보를 제공합니다.

지하수 자원관리사업

개요

조사실적

조사결과

개요

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

지속가능한 개발·이용

농어촌 지하수자원의 보전 관리

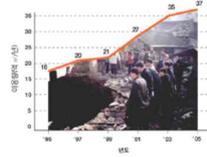
지하수 자원관리 사업

농어촌지하수관리
유역별 지하수 종합 대책 수립

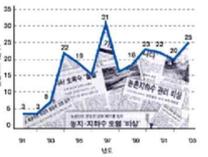
해수침투조사
해안지역 농경지 열해예방

수맥조사
가용상수지 사전 개발조사

지하수 이용량 급증



지하수 오염 심화



농어촌 지하수 관리조사

목적

- 농어촌 지역 지하수의 난 개발과 오염 방지를 위하여 82년부터 착수
- 지하수법 제5조에 따라 국가최상위계획인 '지하수관리기본계획'에 반영된 주요 사업

사업시행 근거

- 농어촌경제법 제15조 : 농어촌중수이용합리화계획 등
- 농어촌경제법 제21조 : 농어촌중수 오염방지와 수질개선 등
- 지하수법 제5조 : 지하수 개발 · 이용 보전관리 조사추진 및 전문기관의 임무대행

추진체계

기초지문
수질 분석







지표수집

지구답사

지표지질조사

연환조사







지하수
수질 조사

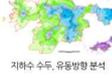






수질·수리
분석 예측







농촌지하수관리
시스템 구축







- 지하수 자원관리사업 조사실적

행정구역별 현황



지하수 자원관리사업

지하수 개발실적

지하수 관측망시스템

지도서비스

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농림농공관광의 융합경제로 제공됩니다.

지도 서비스 바로가기 >

개요

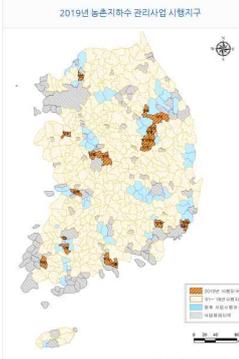
조사실적

조사결과

농어촌 지하수 관리 조사

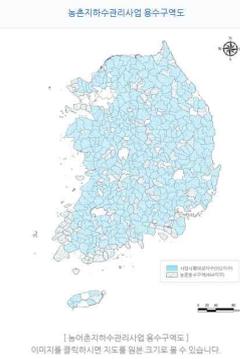
농어촌지역의 지하수시설을 검토, 개발 이용현황 수질 수량현황 대수층 특성 등에 대해 기존 자료 및 세부 조사 분석결과 실시하여 농어촌 지하수에 대한 정보를 제공합니다. 2018년까지 283개구(198시군구) 완료되어 농어촌지역의 수량 고갈, 수질오염, 지반침하 등 지하수-계곡을 시설에 제방하고 보전과 관리대책 수립에 활용되고 있습니다.

2019년 농어촌지하수 관리사업 시행지구



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

농어촌지하수관리사업 읍수구역도



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

행정구역별 조사요원현황

농어촌읍수구역별 조사현황

조사년도	계	광기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
관료시군 (계)	98	12	12	9	12	9	14	14	15	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	일곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	영덕	-	계천	-	-	무안	-	-	-
2006	6	이천	영주	-	-	-	보성	영천	진주	-
2007	9	왕주	영성	진천	공주	영동	-	-	사천	-
2008	7	김포	충천	영평	-	광주	-	상주	하동	-
2009	11	애주	-	-	논산	진안	광성	김천	합천	제주
2010	7	-	영구	옥천	-	-	경흥	문경	거창	-
2011	7	종인	-	영동	서천	무주	영광	영동	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평	안동	-	-
2013	6	-	진제	보은	청양	-	진도	봉화	양산	-
2014	5	안성	양양	-	홍성	-	곡성	-	-	-
2015	4	남양주	-	-	-	-	-	포항	신성	-
2016	8	-	경화	-	홍주	예산	익산	순천	구미	의령
2017	6	-	-	-	-	-	담양	-	-	-
2018	7	포천	-	-	서산	-	영광	영양	고성	-
2019 (연료예정)	8	양주	영월	원주	당진	-	애수	예천	기장	-

이메일문의신청서 | 개인정보처리방침


(우 58327) 권리남도 나주시 근린로 20(백기광동 358) 연락처 061-338-5799, 5754 팩스번호 061-338-5749
COPYRIGHT©2018KRC. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@krc.or.kr

- 지하수 자원관리사업 조사실적

농어촌용수구역별 현황

지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업

조사실적

농어촌 지하수 관리 조사

2019년 농어촌 지하수 관리사업 현황

2019년 농어촌 지하수 관리사업 현황

조사구명	면적	조사구								
444	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
445	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
446	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
447	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
448	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
449	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
450	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
451	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
452	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
453	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
454	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
455	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
456	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
457	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
458	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
459	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
460	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
461	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
462	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
463	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
464	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
465	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
466	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
467	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
468	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
469	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
470	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
471	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
472	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
473	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
474	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10
475	200	10	10	10	10	10	10	10	10	10

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 개발이용현황(층적암반별)

지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업은 농림축산공관경의 종합정보를 제공합니다.

조사결과

검색 위치: 전라남도 보성군 읍/면/동

대상 조건: 개발이용현황(층적암반별) | 개발이용현황(용도별) | 현황 간이수질조사 결과

지하수 수량특성 분석결과 | 지하수 수질특성 분석결과 | 수량관리 필요지역 제안 | 수질관리 필요지역 제안

검색 초기화

보성군 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

전라남도 보성군

행정 구역	구축 연도	계		암반		층적	
		개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)
계		12,264	31,987	8,237	21,530	4,027	10,454
결석면	2006	482	1,488	377	997	105	490
노동면	2006	649	1,881	558	1,609	91	272
독항면	2005	520	977	435	817	85	160
문덕면	2007	475	427	404	363	71	64
미덕면	2006	642	369	392	277	250	92
발교읍	2007	3,474	11,882	1,879	6,369	1,595	5,513
보성읍	2005	23	22	8	8	15	13
보성읍	2006	1,420	1,914	839	1,282	581	631
북내면	2007	1,018	1,050	710	686	308	364

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 개발이용현황(용도별)

지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업은 농림축산공관경의 종합정보를 제공합니다.

조사결과

검색 위치: 충청남도 서천군 읍/면/동

대상 조건: 개발이용현황(층적암반별) | 개발이용현황(용도별) | 현황 간이수질조사 결과

지하수 수량특성 분석결과 | 지하수 수질특성 분석결과 | 수량관리 필요지역 제안 | 수질관리 필요지역 제안

검색 초기화

서천군 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

충청남도 서천군

행정 구역	구축 연도	계		생업용		공업용		농업용		기타(관측용포함)	
		개소 (동)	이용량 (천리터)	개소 (동)	이용량 (천리터)						
계		4,639	4,399	2,344	2,342	14	42	1,681	2,019	0	0
기산면	2010	293	412	170	242	0	0	123	170	0	0
미산면	2010	194	219	99	97	0	0	95	123	0	0
미서면	2011	577	384	305	167	9	24	263	193	0	0
문산면	2010	603	674	259	185	0	0	344	489	0	0
비암면	2011	149	253	71	126	1	2	77	125	0	0
서면	2011	118	134	82	100	0	0	36	34	0	0
서천읍	2010	624	675	390	370	0	0	234	305	0	0
서호면	2010	123	222	67	143	0	0	56	80	0	0
황항읍	2011	271	170	204	126	1	1	66	43	0	0

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 현장 간이수질조사 결과

지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업

조사결과

검색

군위군 지회는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

경상북도 군위군

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

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 지하수 수량특성 분석결과

지하수 자원관리사업

지하수 자원관리사업

조사결과

검색

강화군 지회는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

인천광역시 강화군

행정 구역	구축 연도	관정밀도 (m)	단위면적당 이용량 (㎥/㎡/년)	이용량/적정개발가능량(%)
평균		21.96	24.37	39.37
화도면	2016	27.20	22.40	42.00
강화읍	2016	30.70	37.70	64.80
길상면	2016	18.90	25.50	46.00
송학면	2016	30.70	40.50	57.50
내기면	2016	25.10	18.50	28.80
양서면	2016	20.30	16.80	37.70
선원면	2016	13.50	20.20	29.60
양도면	2016	25.20	21.50	30.80
화명면	2016	15.70	19.10	25.40

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 지하수 수질특성 분석결과

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관망의 중앙정보를 제공합니다.

지하수 수질특성 분석결과

행정 구역	구축 연도	질산성질소(N) (mg/l)	오염물질부하도 (개소/년)	평균 DRASTIC Index	오염부하량 (kg/Day/년)
평균		12.0	4.15	126.30	257.87
화현면		10.3	2.96	133.61	397.01
화현면	2017	10.3	2.96	133.61	397.01
장수면	2017	5.4	3.1	140.29	345.30
나솔면	2014	3.9	3.58	119.05	27.01
소솔읍	2014	1.5	1.03	120.65	234.27
영중면	2017	8.2	3.29	135.20	316.23
군내면	2015	7.1	2.82	126.50	171.32
신유동	2015	10.4	3.87	125.06	533.32
...

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 수량관리 필요지역 제안

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관망의 중앙정보를 제공합니다.

수량관리 필요지역 제안

행정 구역	구축 연도	A등급 (탈중구제)	B등급 (탈중저장)
계		4	5
무룡도십면 도유리	2018	-	-
무룡도십면 두산리	2018	-	-
무룡도십면 무룡리	2018	Y	-
무룡도십면 압송리	2018	-	Y
무룡도십면 압축리	2018	-	Y
주천면 골마리	2018	-	-
주천면 도산리	2018	Y	-
주천면 신성리	2018	-	Y
주천면 용곡리	2018	Y	-

~ 중 략 ~

- 조사결과 : 행정구역별 수질관리 필요지역 제안

농어촌지하수관리시스템

지하수 자원관리사업
지하수 개별실적
지하수 관측망시스템
지도서비스

지하수
자원관리사업

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농림환경공관청의 총합정보를 제공합니다.

> 지하수 자원관리사업 > 조사결과

개요

조사실적

조사결과

조사결과

검색
위치
전라북도
임실군
읍/면/동

개별이용현황(총적(업인별))	개별이용현황(읍도별)	현황 간이수질조사 결과
지하수 수량특성 분석결과	지하수 수질특성 분석결과	수량관리 필요지역 제안
		수량관리 필요지역 제안

검색
초기화

💬

합실군 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관령조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

전라북도 임실군

행정 구역	구축 연도	지하수오염 취약현황	질산염질소	수질관리기준 초과	학수상부
계		35	1	12	0
강진면 신탐리	2011	Y			
강진면 룡향리	2011	Y			
강진면 함향리	2011	Y			
강진면 박향리	2011	Y			
강진면 부송리	2011	Y			
강진면 옥향리	2011	Y			
강진면 용수리	2011	Y			
강진면 월봉리	2011	Y			
강진면 학석리	2011	Y			
덕치면 가곡리	2011	Y			
덕치면 두지리	2011	Y			
덕치면 용우리	2011	Y		Y	
덕치면 사곡리	2011	Y			
덕치면 일송리	2011	Y			
덕치면 장암리	2011	Y			
덕치면 천달리	2011	Y			
덕치면 회문리	2011	Y	Y	Y	
삼계면 비천리				Y	
삼계면 봉향리		Y			
삼계면 삼은리				Y	
삼계면 어은리		Y			
삼계면 오지리		Y		Y	
삼계면 용곡리				Y	
영유면 오류리		Y			
오수면 금암리				Y	
오수면 대항리				Y	
오수면 온가리					
오수면 문죽리				Y	
오수면 오상리					
오수면 오수리		Y			
오수면 오향리				Y	
오수면 용두리					
오수면 용향리					
임실읍 임성리					
임실읍 교성리		Y			
임실읍 두곡리		Y			
임실읍 장가리				Y	
임실읍 신안리					
임실읍 아도리		Y			
임실읍 장계리					
자사면 방계리		Y			
자사면 영천리		Y			
황유면 구고리	2011	Y			
황유면 남산리	2011	Y		Y	
황유면 두북리	2011	Y			
황유면 석두리	2011	Y			
황유면 옥석리	2011	Y			
황유면 죽전리	2011	Y			
황유면 칠계리	2011	Y			
황유면 함교리	2011	Y			

이메일문의신청서 | 개인정보처리방침

kr 한국농어촌공사
(주) 58327 전라남도 나주시 구림로 20(백기마을 358) 연락처 061-338-5799, 5754 팩스번호 061-338-5749
COPYRIGHT©2011KRRC. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@krc.or.kr

6.4.2 지하수 개발실적

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

농어촌지하수관리시스템 홈페이지

지하수 개발실적

농어촌 지하수 관리시스템
농어촌의 지하수 수량, 수질, 이용실태 등 농업용 지하수 정보를 수집, 지하수 정보 서비스를 제공합니다.

지하수 개발실적
RURAL CONSTRUCTION
GROUND WATER
DEVELOPMENT PERFORMANCE

농어촌지하수관리시스템이란?
한국농어촌공사에서 생성되는 지하수 주계도정보, 시설정보, 관측정보를 온라인으로 제공하기 위한 지하수 활용 시스템입니다.

공지사항
[공지] 농어촌지하수관리시스템 개편 알림
농어촌지하수관리시스템 홈페이지 점검 안내
농어촌지하수관리시스템 웹지도서비스 재개
농어촌지하수관리시스템 웹지도서비스 점검

지하수 정보
2018년 농촌지하수관측망 및 특수조사...
2018년 농촌지하수관리보고서 업로드 알림
2018년 양석정용수관리사업 보고서 업로드...
한국농어촌공사 지하수지질사업 홍보동영상

보고서
[지하수관측망]2018년 특수조사보고서
[지하수관측망]2018년 농촌지하수관리 관...
[양석정용수관리사업]2018 권북 부안군 부...
[양석정용수관리사업]2018 권남 해남군 해...

농림축산식품부 | KRF 한국농어촌공사 | KRF 직무분담조 개발 한국농어촌공사 | 농어촌 알기 쉽게 | RAWRIS 농촌용수통합정보시스템

이메일무단수집거부 | 개인정보처리방침

KRF 한국농어촌공사 (우 58327) 권라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 연락처 061-338-5799,5754 팩스번호 061-338-5749
COPYRIGHT©2018KRC. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@ekr.or.kr

- 수맥조사 : 사업개요

- 수맥조사 : 조사실적

연도	지구수	조사면적 (ha)	개발가능면적 (ha)	관기탐사 (관)	수위관측 (관)	시추조사 (관)
합계	7,763	118,977	51,380	74,708	25,967	8,234
82	133	7,283	3,258	3,632	3,423	480
83	191	10,015	4,519	5,280	4,311	647
84	337	10,015	4,812	5,434	3,375	613
85	401	8,525	3,529	7,625	1,829	585
86	354	5,054	2,147	3,126	496	527
87	232	4,374	1,996	3,326	540	573
88	353	4,587	1,700	2,867	392	439
89	315	2,926	1,182	1,797	246	224
90	350	2,765	1,329	1,751	212	151
91	147	1,083	431	810	45	79

※ 수맥도 및 시추내역은 “농어촌 지하수지도” 서비스에서 제공합니다.

(좌측메뉴 주제도 - 지하수 개발관정 - 사업구분 - 수맥시추)

(좌측메뉴 주제도 - 지하수 수맥정보 - 수맥도)

- 지하수 개발실적(한국농어촌공사 직영시행)

지하수 개발실적
농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관정의 종합정보를 제공합니다.

수맥조사
지하수개발
양식장용수관리사업

지하수개발
지하수 개발실적
한국농어촌공사에서 개발한 관정 자료를 경보화하여 시설내역 및 시추내역 자료를 제공합니다.

구축현황

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

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

- 양식장용수관리사업(지하해수조사) : 사업개요

The screenshot shows the website interface for the 'kr 농어촌지하수관리시스템'. At the top, there is a navigation bar with links for '지하수 자원관리사업', '지하수 개발실적', '지하수 관측망시스템', and '지도서비스'. The main header features a large image of a fish farm with the text '지하수 개발실적' and '농어촌지하수관리시스템은 농담용공공관경의 종합정보를 제공합니다.' Below this, a breadcrumb trail reads '지하수 개발실적 > 양식장용수관리사업 > 개요'. A left sidebar contains a menu with '수역조사', '지하수개발', and '양식장용수관리사업' (selected). The main content area is titled '양식장용수관리사업' and has a sub-menu with '개요' (selected) and '결과'. The '목적' (Purpose) section states that the system aims to improve water quality and quantity for aquaculture by providing comprehensive information on groundwater resources. The '추진체계' (Implementation System) section displays a grid of nine icons representing various project activities: '현황 조사' (Current Status Survey), '지표지질조사' (Surface Geology Survey), '원격탐사' (Remote Sensing), '지하수 관측조사' (Groundwater Monitoring Survey), '개발 가능성 조사' (Development Potential Survey), '관기비저항탐사' (Pneumograph Resistance Survey), '얕반층 사추' (Shallow Aquifer Estimation), '물리검층' (Physical Logging), '수역도 작성' (Water Body Map Creation), '개발가능지지도면분석' (Development Potential Map Analysis), '개발방안 수립' (Development Plan Formulation), and '지하해수 보고서' (Groundwater Report).

- 양식장용수관리사업(지하해수조사) : 조사실적

지하수 개발실적

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관정의 중첩정보를 제공합니다.

☞ 지하수 개발실적 > 양식장용수관리사업 > 결과

수역조사

지하수개발

양식장용수관리사업 -

양식장용수관리사업

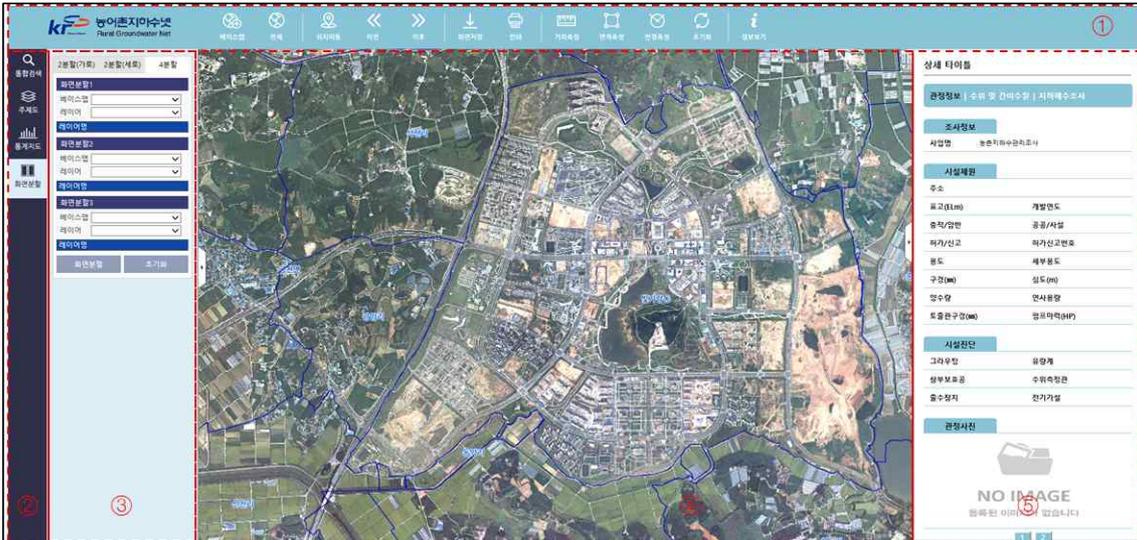
개요		결과											
* 읍별, 계주 제외													
조사 년도	개	부산	인천	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남		
계획 (지구)	200	1	5	4	3	6	15	11	106	16	33		
완료지구 (개)	103	1	5	0	0	5	9	5	47	11	20		
2010	10	-	충진군 영덕				보령시 보천 태안군 태소1	고창군 고학 고흥군 고동	여주시 여동2 완도군 완군1 완도군 완신1 진도군 진군 해남군 해동				
2011	8	-					태안군 태남	강진군 강마 영덕군 영행	영덕군 영행 거제시 거문1 무안군 무학 통영시 통산1				
2012	7	-				강릉시 강강	태안군 태마	고흥군 고도2 고흥군 고동	울진군 울기 거제시 거거 남해군 남삼				
2013	7	기장군 기일				강릉시 강사	태안군 태원	완도군 완신4 포항시 포대2	고성군 고하 해남군 해촌1				
2014	12	-				고성군 고간	태안군 태소2	고창군 고부	무안군 무운 포항시 포대3	남해군 남이 통영시 통산5			
2015	15	-					서산시 서대	신안군 신암 포항시 포항1	거제시 거동2 신안군 신지 포항시 포항2	고성군 고삼 여주시 여화 통영시 통산8			
2016	14	-	강화군 강강 강화군 강외				보령시 보천2	부안군 부진	고흥군 고금 영덕군 영행3	거제시 거사1 신안군 신흥 포항시 포항4	통영시 통도 완도군 완금 완도군 완노2 완도군 완노3 완도군 완보		
2017	15	-	강화군 강여			고성군 고간2	태안군 태남2	부안군 부보	신안군 신암 신안군 신자	고성군 고삼5 고성군 고화2 신안군 신갈1 해동군 해급2	해동군 해급3 완도군 완신5 완도군 완안2		
2018	15	-	강화군 강영			고성군 강안		부안군 부변	신안군 신암2	경주시 경남 고성군 고동	신안군 신갈2 울진군 울기2	남해군 남향 영광군 영박2 통영시 통산2 완도군 완안1 해남군 해촌2	
2019 (조사예정)	15	-		울주군 울서2			양양군 양현	태안군 태남3	고창군 고상	신안군 신암1 고창군 고성	신안군 신암2 신안군 신달1	통영시 통육 남해군 남이2 남해군 남황2	
									신안군 신달2 신안군 신달3		진도군 진고2 완도군 완안4		

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

6.5 농어촌 지하수지도 이용 안내

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

6.5.1 화면구성

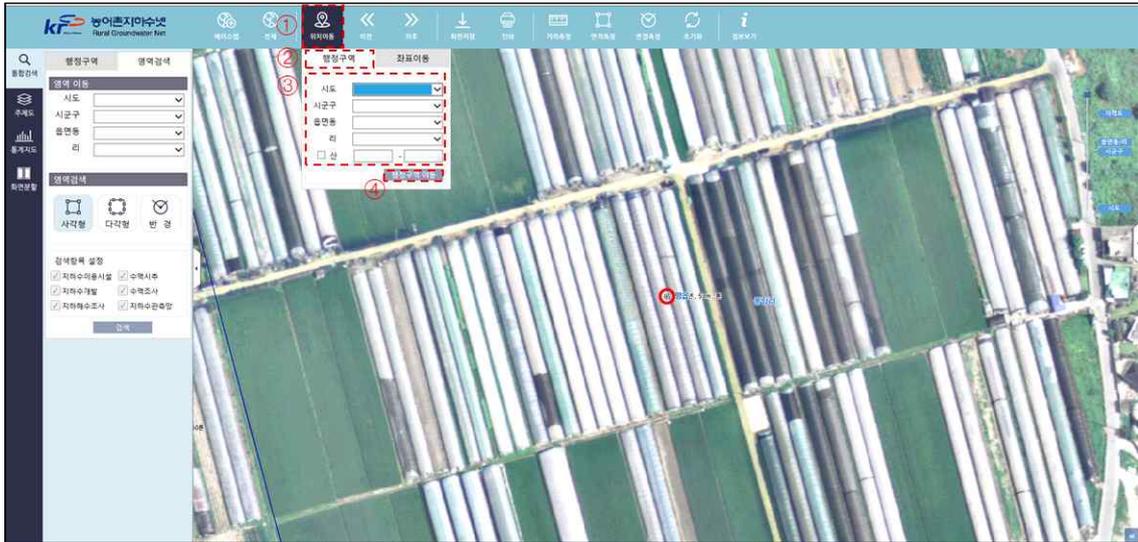


- ① 지도제어: 지도 제어기능과 위치이동, 정보보기 등 지도관련 기능
- ② 메뉴바: 사용자에게 제공하는 주요기능
- ③ 검색창: 좌측메뉴에 따른 검색조건, 레이어 등의 정보를 표시하는 창
- ④ 지도화면: 지도를 제공하는 화면
- ⑤ 상세정보창: 관정제원, 사진, 수맥도 등 상세정보를 표시하는 창

6.5.2 지도제어

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

가. 위치이동

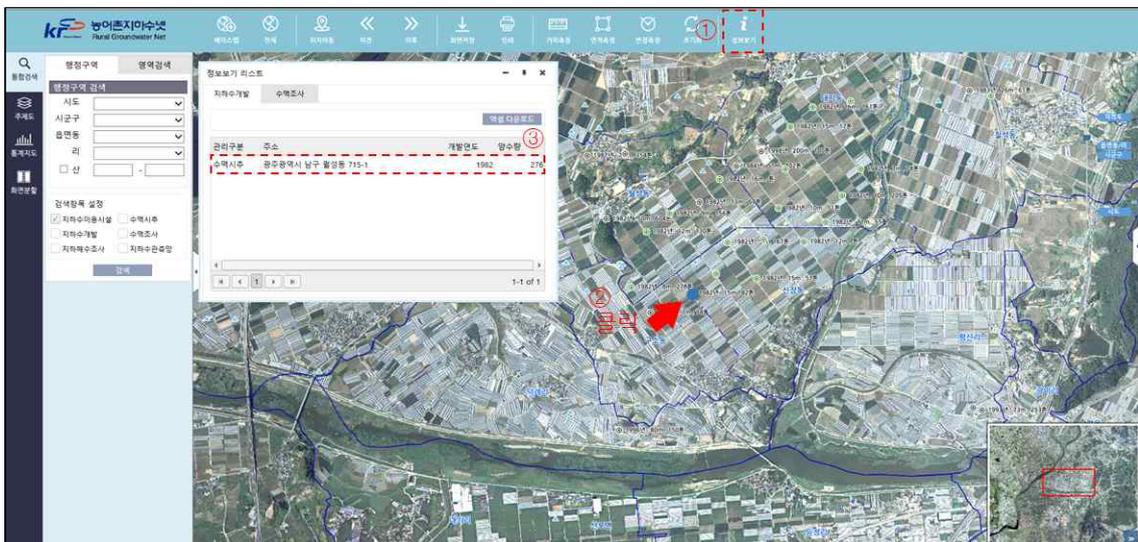


① 행정구역이동: 시도, 시군구, 읍면동, 리, 산여부, 본번, 부번을 입력하고, [행정구역이동] 아이콘을 클릭합니다.

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

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

나. 정보보기



① 지도기능 바에서 [정보보기] 아이콘을 클릭합니다.

② 지도화면에서 정보보기를 원하는 지하수관정 또는 수맥지구를 클릭합니다.

③ 검색결과를 확인하고 상세보기를 원하는 항목을 클릭합니다.

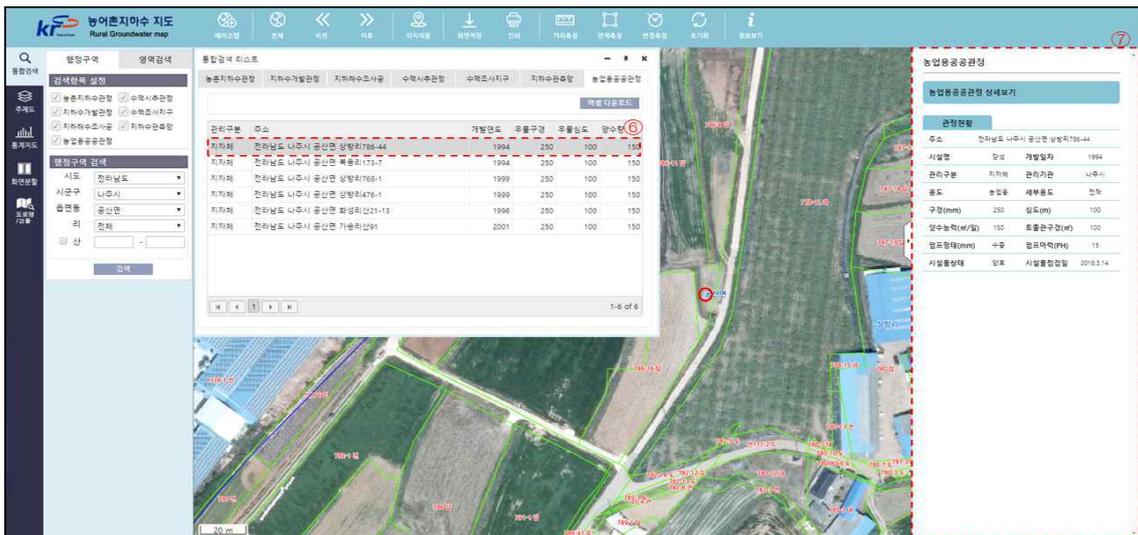
④ 지도화면이 선택한 시설물로 위치가 이동하고, 상세정보창이 표출됩니다.

6.5.3 통합검색

가. 행정구역별 검색

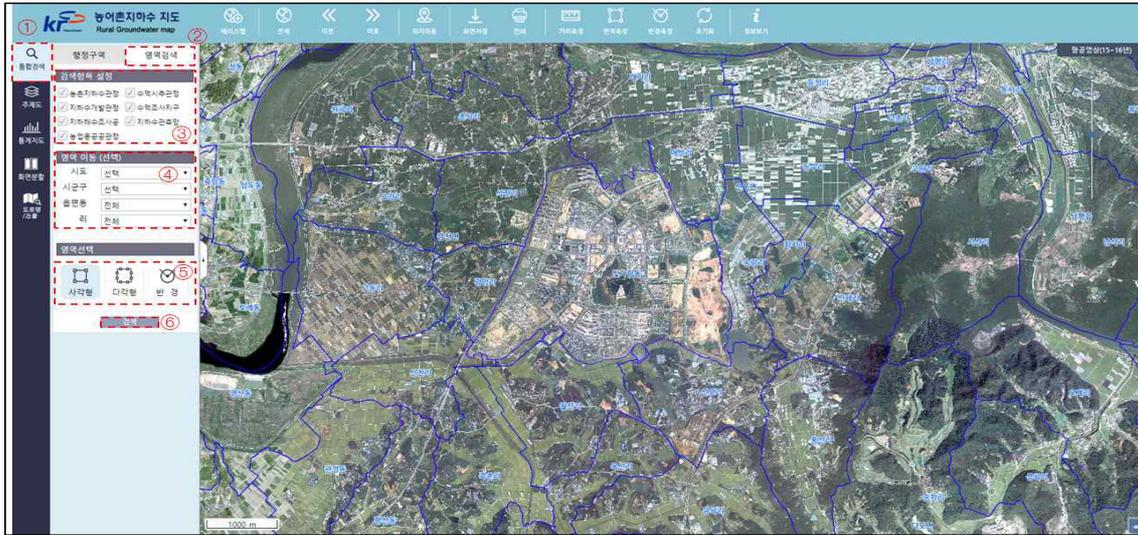


- ① 좌측 메뉴바에서 [통합검색]을 클릭 합니다.
- ② 검색항목 설정에서 검색대상 항목을 선택합니다.
- ④ 행정구역 검색 항목에서 시도, 시군구, 읍면동, 리를 선택합니다.
※ 시도, 시군구, 읍면동 항목은 필수 선택 항목임.
- ⑤ [검색]아이콘을 클릭하여 검색결과를 조회합니다.

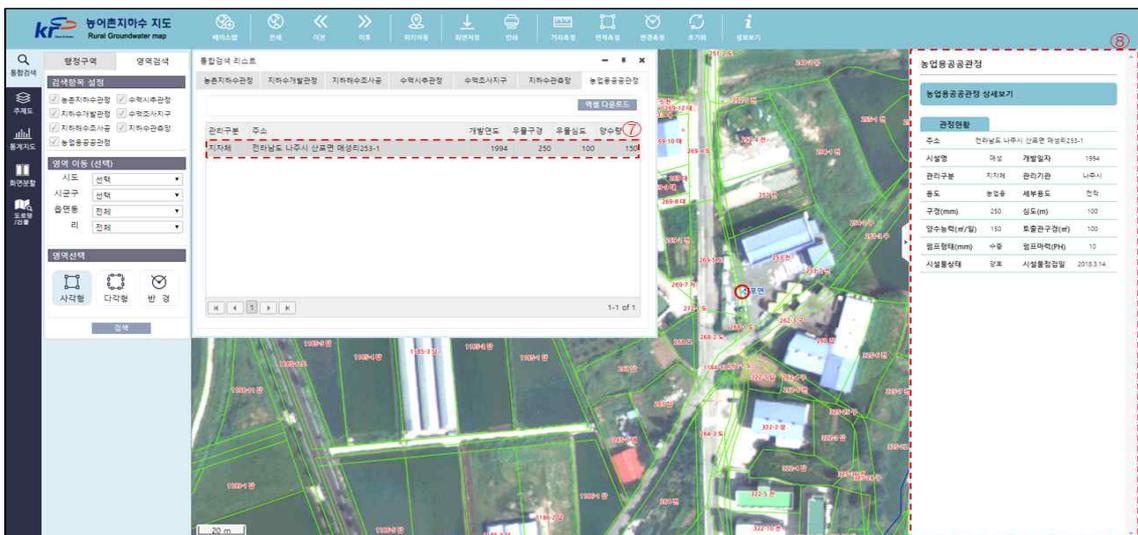


- ⑥ 검색결과에서 원하는 시설물을 클릭합니다.
- ⑦ 지도화면이 해당 시설물로 이동하고 상세정보가 표시됩니다.

나. 영역 검색



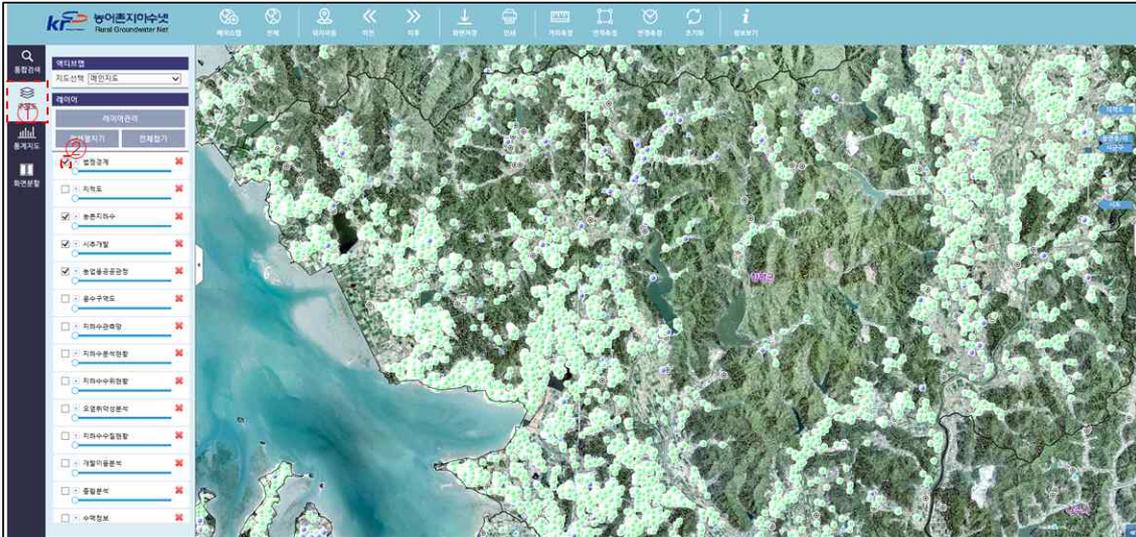
- ① 좌측 메뉴바에서 [통합검색]을 클릭하고, [영역검색] 탭을 선택합니다.
- ② 검색항목 설정에서 검색대상 항목을 선택합니다.
- ③ 행정구역 검색에서 검색할 시도, 시군구, 읍면동, 리를 선택합니다.
※ 행정구역을 화면에 띄우기 위한 지도이동 기능임.
- ④ 영역검색의 종류를 선택합니다.
- 사각형, 다각형, 반 경(반경선택시 입력창 활성화)
- ⑤ [검색]아이콘을 클릭하여 지도에 영역을 드로잉 합니다



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

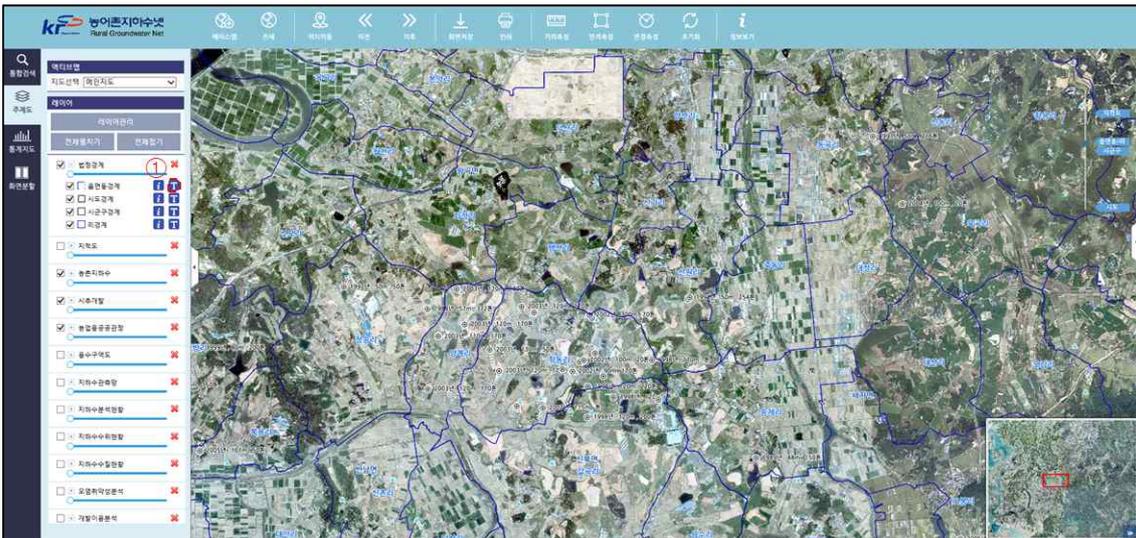
6.5.4 주제도

가. 레이어 On/Off



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

나. 레이어라벨 On/Off

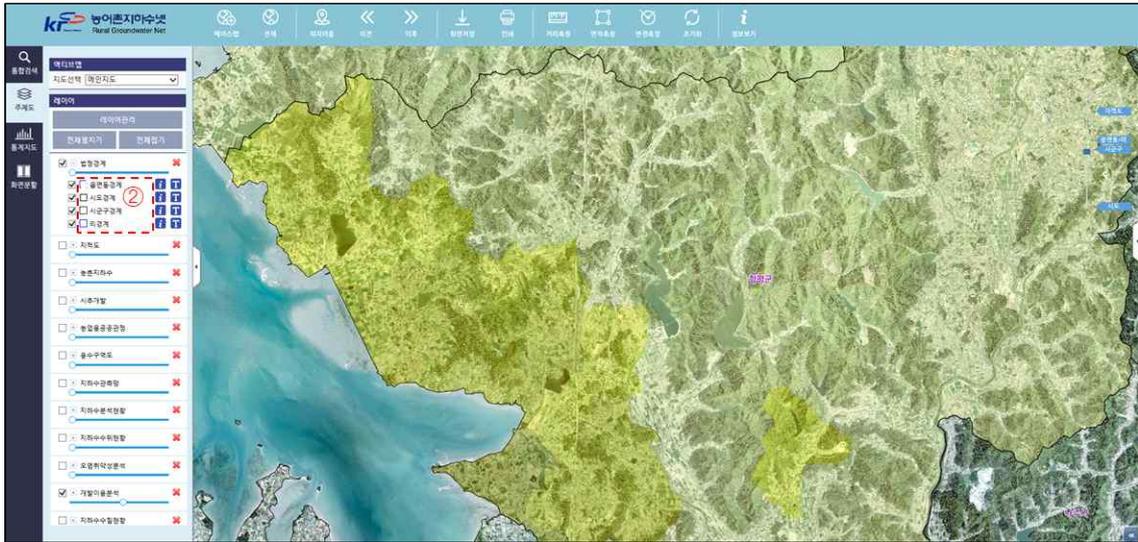


- ① 라벨 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **T** 아이콘을 클릭합니다.
 ※ **T** - 라벨 On, **T** - 라벨 Off
- ② 설명 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **i** 아이콘을 클릭합니다.

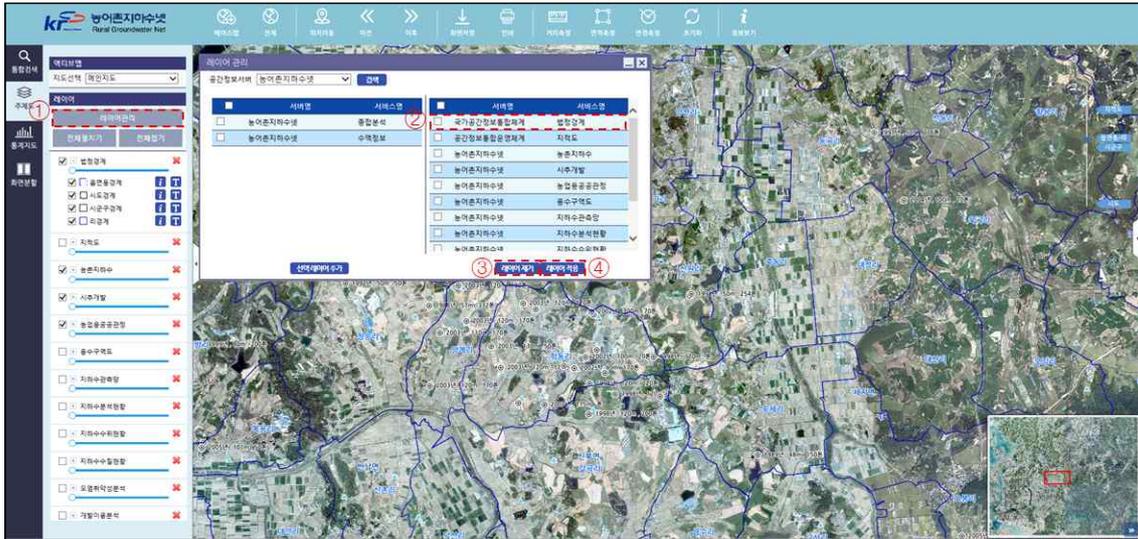
다. 레이어범례 보기

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

※ 전체펼치기와 전체접기 아이콘을 이용하여 전체레이어 일괄설정 가능

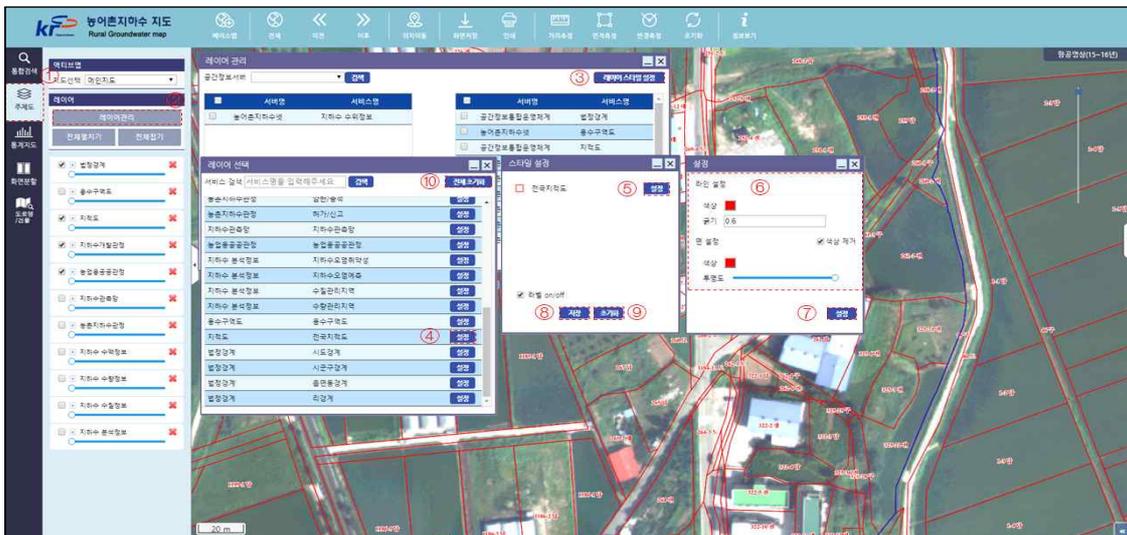


라. 레이어관리



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

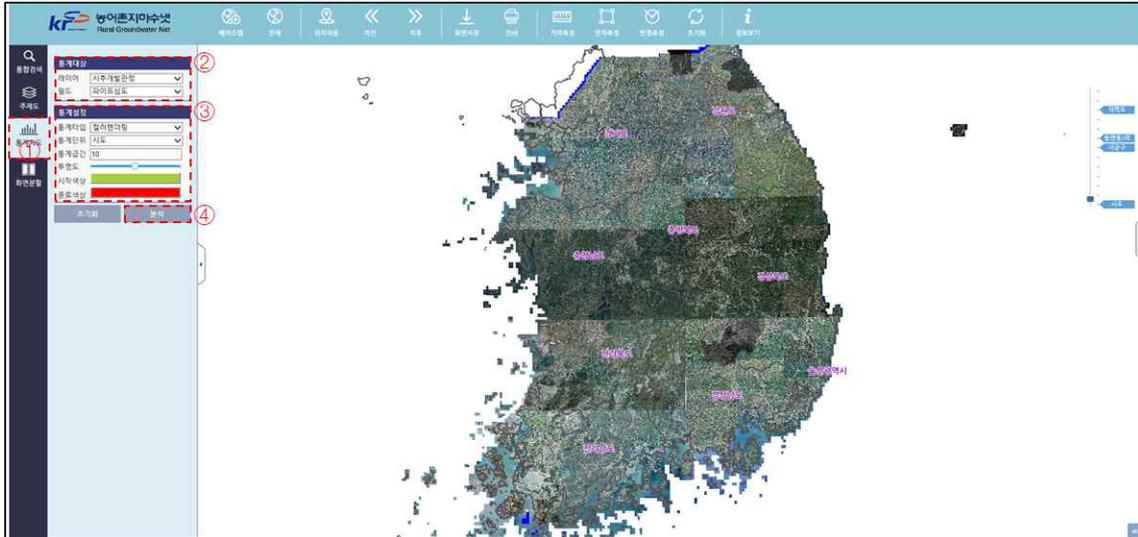
마. 레이어 스타일변경



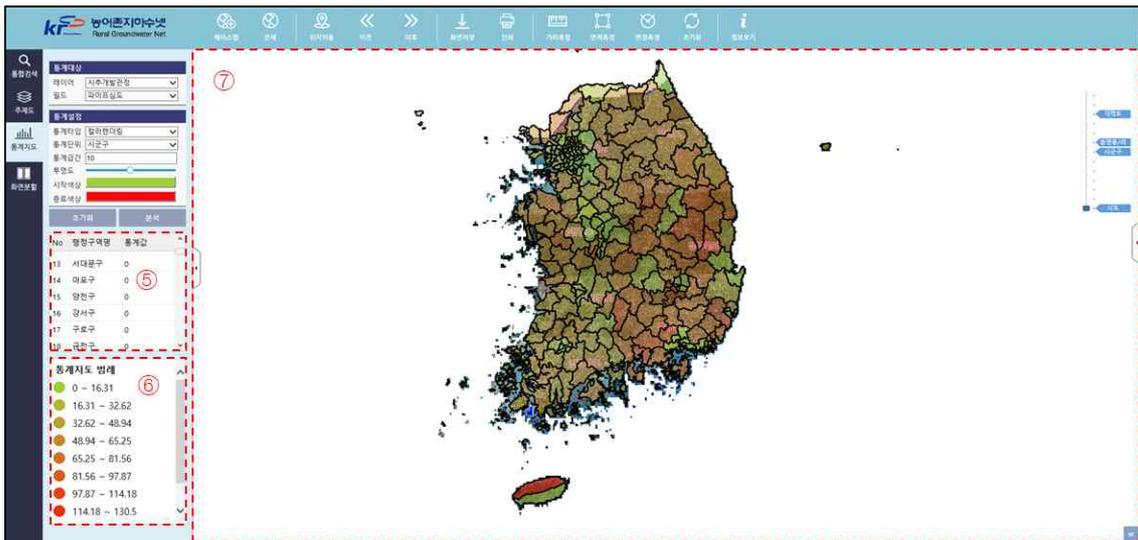
- ① [레이어관리]에서 [레이어 스타일 설정] 아이콘을 클릭합니다.
- ② 스타일설정 창에서 [설정] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 설정창에서 라인색상, 라인굵기, 면색, 투명도를 선택합니다.
- ④ 스타일설정 창에서 [저장] 아이콘을 클릭합니다.

※ 스타일 초기화 : [초기화] 또는 [전체초기화] 선택

6.5.5 통계지도 기능 가. 컬러렌더링 통계보기

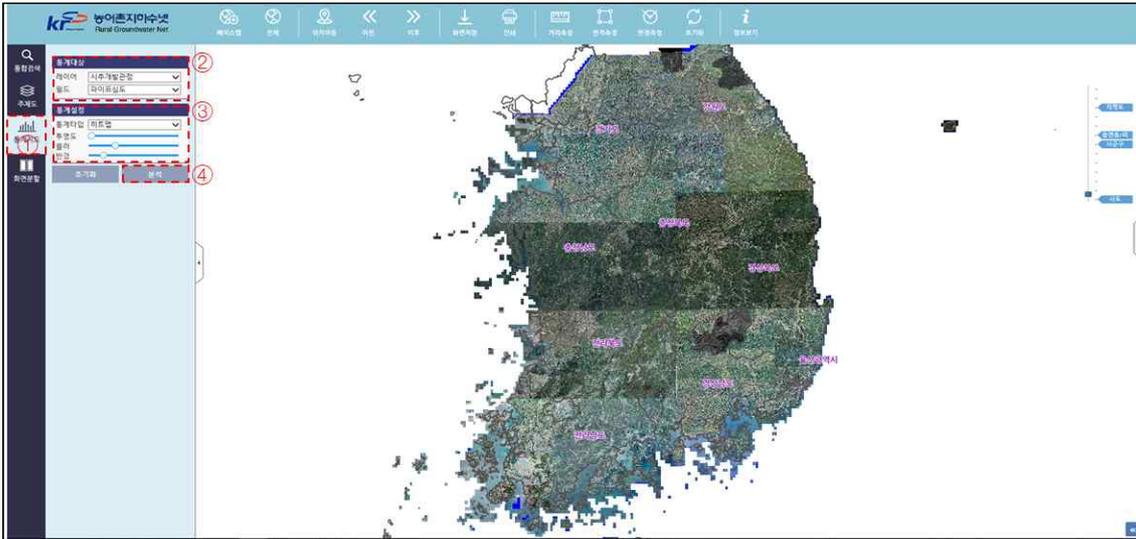


- ① 좌측 메뉴바에서 [통계지도]를 클릭 합니다.
- ② 통계 설정창에서 통계대상을 선택합니다.(시추개발관정, 농업용공공관정)
- ③ 통계타입-컬러렌더링, 통계단위, 통계급간, 투명도 등을 선택합니다.
- ④ [분석] 아이콘을 클릭합니다.



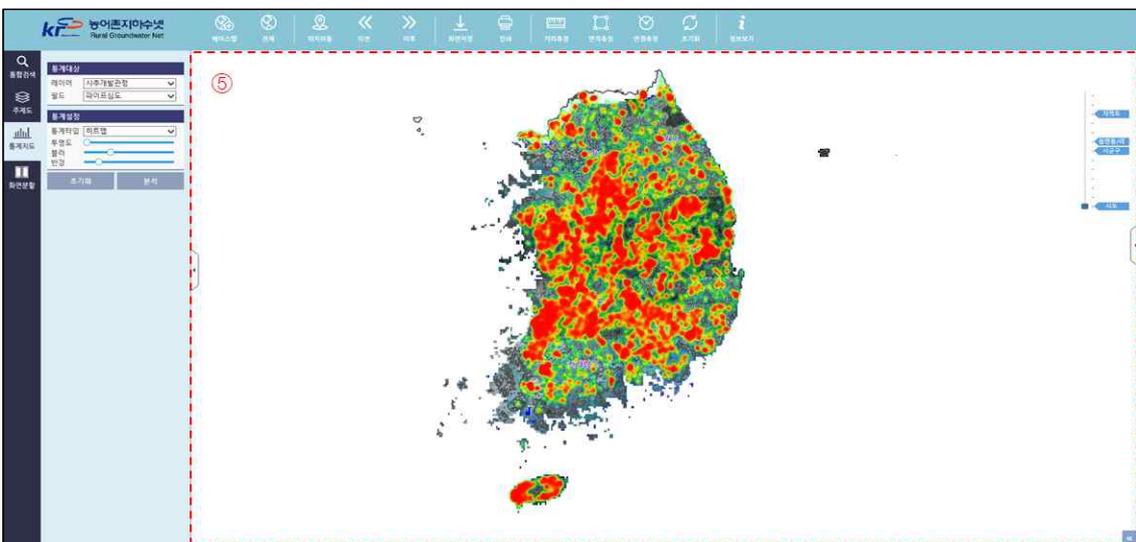
- ⑤ 행정구역별 통계값을 확인합니다.
- ⑥ 통계지도 범례를 확인합니다.
※ 통계범례의 통계급간은 선택 필드값의 최대값과 최소값을 기준으로 자동 지정됩니다.

나. 히트맵 통계보기



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

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



- ⑤ 지도화면에서 통계지도를 확인합니다.

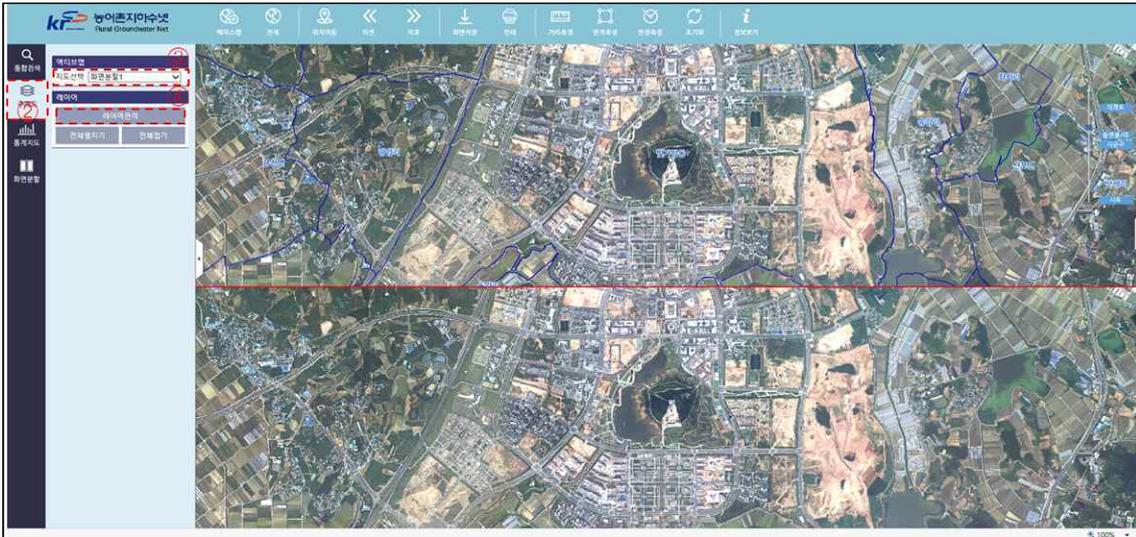
6.5.6 화면분할기능



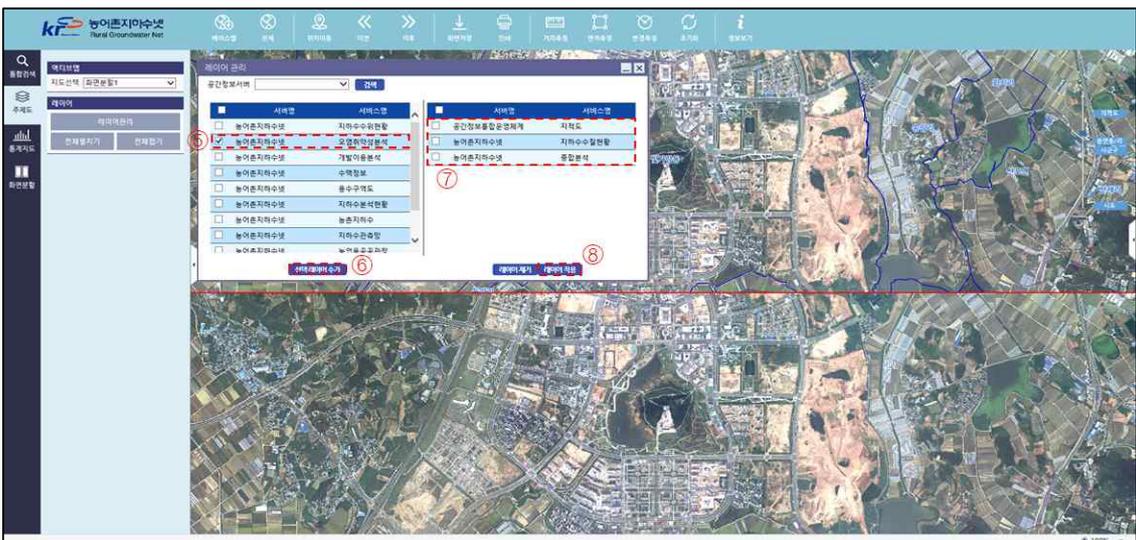
- ① 좌측 메뉴바에서 [화면분할]을 클릭 합니다.
- ② 화면분할 창에서 2분할(가로)/2분할(세로)/4분할을 선택합니다.
- ③ [화면분할] 아이콘을 클릭합니다.
- ④ 분할된 화면을 확인합니다.

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

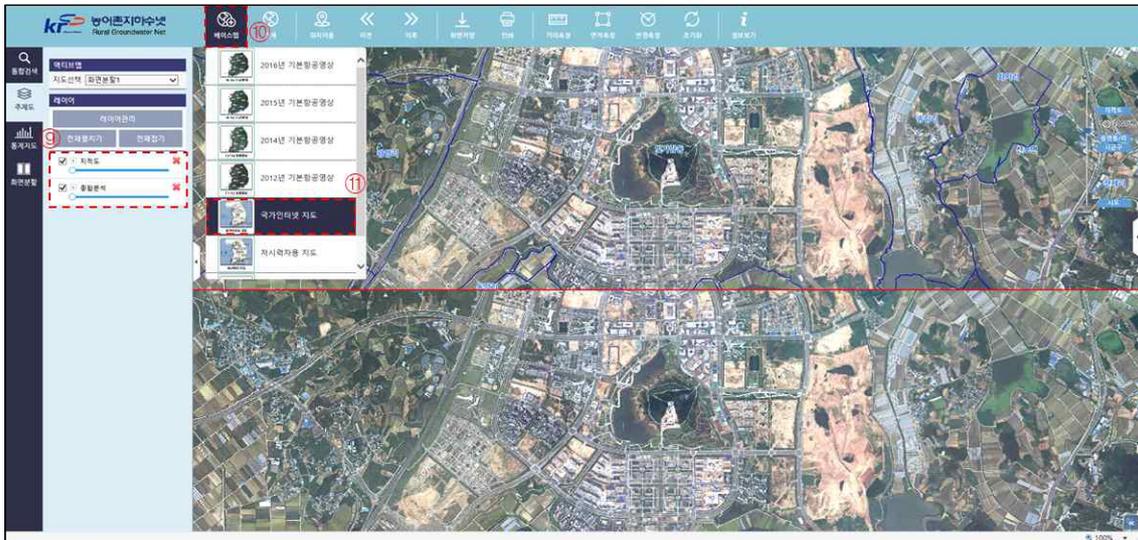
가. 화면분할 후 베이스맵 및 레이어 설정



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



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

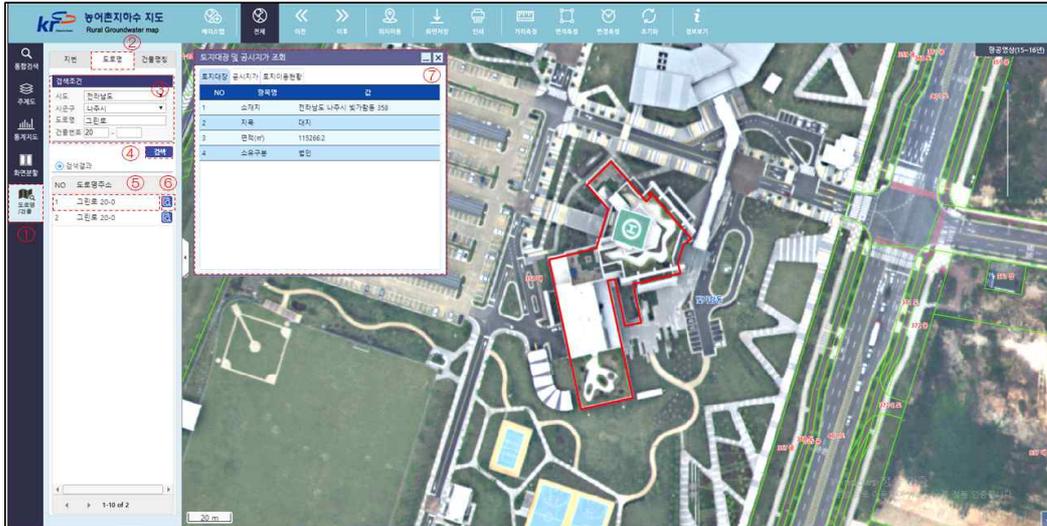


- ⑨ 레이어 창에서 서비스하는 레이어를 확인합니다.
- ⑩ 지도기능 바에서 [베이스맵] 아이콘을 클릭합니다.
- ⑪ 분할된 화면에서 사용할 베이스맵을 선택합니다.



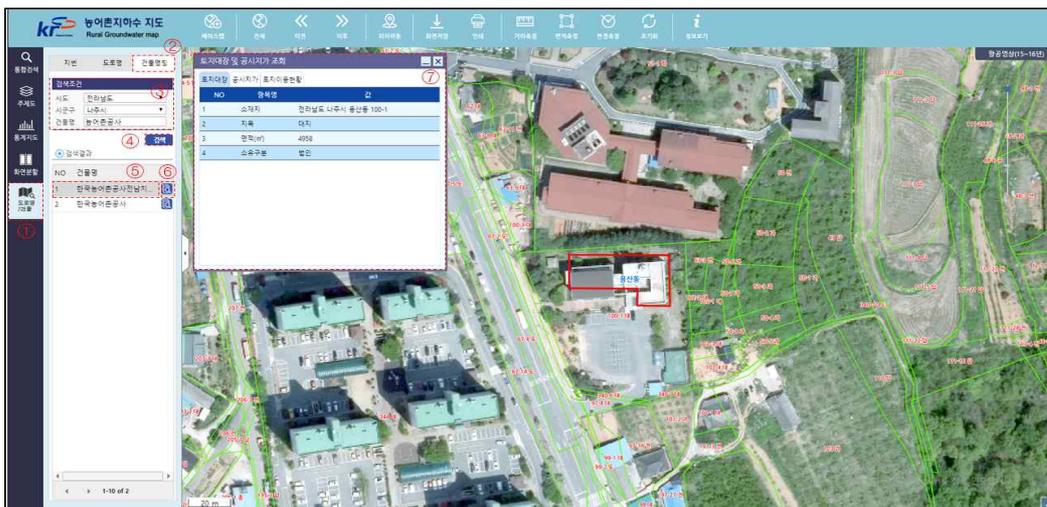
- ⑫ 적용된 분할화면을 확인합니다.

6.5.7 도로명/건물 검색 가. 도로명주소 검색



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

나. 건물명 검색



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

6.6 농어촌지하수관측망시스템 이용 안내

6.6.1 농어촌지하수관측망시스템 접속경로

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



6.6.2 농어촌지하수관측망시스템 메인페이지

- 농어촌 지하수관측망 “운영현황” 정보를 제공합니다.

관측망 운영 현황(개소)

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

지하수위 예경보 현황(개소)

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

해수침투 예경보 현황(개소)

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

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

6.6.3 지하수위현황 페이지

- 농어촌 지하수관측망의 “지하수위현황” 정보를 제공합니다.

지하수위현황 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.

행정구역: 전라남도

지역별 지하수위 통계 (해당 월기준)

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

관측소별 지하수위 현황

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

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

6.6.4 지하수위예경보 페이지

- 농촌지하수관측망의 “지하수위예경보” 정보를 제공합니다.

The screenshot displays the '지하수위예경보' (Groundwater Level Forecast) page. It features a map of Jeollanam-do with monitoring points color-coded by status: Normal (blue), Caution (yellow), Warning (orange), and Severe (red). To the right, there are two data tables.

지하수위 예경보 현황

시도	시군구	전체	정상	주의	경계	심각
총 계		81 (100%)	70 (86%)	0 (0%)	3 (4%)	8 (10%)
전라남도	순천시	7 (100%)	7 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
전라남도	담양군	5 (100%)	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

관측소별 지하수위 예경보

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

○ 관측망지도

- 4단계 아이콘 표출(아이콘 클릭시 관측소별 관측결과 팝업 표출)

○ 행정구역(기본값 : 전라남도)

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

○ 지역별 지하수위 현황

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

○ 관측소별 지하수위 현황

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

○ 항목별 정렬기능(▼)

- 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

월별 리포트(시도별)
WORD 다운로드 PDF 다운로드

2019-09 검색

2019년 09월 전라남도 농촌지하수 관측망 관측 결과

관측결과 요약

단계	개소(%)	기준(월평균수위)	지하수관측공	상태분석
정상	66(81%)	평년 수위의 24% 이상	고흥2,고흥3,고흥4,고흥6,곡성1,곡성2,곡성3,곡성4,곡성5,곡성6,담양1,담양2,담양3,담양4,담양5,무안1,무안2,무안4,무안6,무안8,보성1,보성2,보성3,보성4,보성5,순천1,순천2,순천3,순천4,순천5,순천6,순천7,신안1,영광1,영광2,영광3,영광5,영광6,영광7,장성1,장성2,장성3,장성4,장성5,장흥1,장흥2,장흥3,장흥4,진도1,진도2,진도3,진도5,함평1,함평2,함평3,함평4,함평6,함평7,해남4,해남6,화순1,화순2,화순3,화순4,화순5,화순6	지하수위가 정상범위로 분석
주의	3(4%)	평년 수위의 13 ~ 24%	고흥1,보성6,해남5	지하수위가 주의상태로 분석
경계	2(2%)	평년 수위의 5 ~ 13%	무안7,함평5	지하수위가 가뭄에 해당하는 수위
심각	10(12%)	평년 수위의 5% 이하	고흥5,고흥7,고흥8,무안3,무안5,영광4,진도4,해남1,해남2,해남3	지하수위가 극심한 가뭄에 해당하는 수위 지하수위 저하 한계 지점

※ 지하수위 단계는 농림축산식품부(2017) 연구보고서에 따름

관측공별 관측결과

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

○ 월별리포트(시도별)

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

6.6.5 해수침투예경보 페이지

- 해수침투관측망의 “해수침투예경보” 정보를 제공합니다.

농어촌지하수관리시스템

농어촌지하수관측망시스템

지하수위현황
지하수위예경보
해수침투예경보
관측소제원
관측자료조회
관측자료통계

🔥 해수침투예경보 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.

행정영역(16~17년)

- 정상
- 주의
- 경계
- 심각

행정구역 전라남도 검색

지역별 해수침투 현황

📊 해수침투 예경보 기준
 📄 엑셀 다운로드

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

관측소별 해수침투 예경보

📄 엑셀 다운로드

시군구	관측소명	염도(%)	현재전기전도도	예경보상태	위치
목포시	연산1	30.00	50,000	심각	
목포시	연산2	30.00	50,000	심각	
여수시	소라1	30.00	50,000	심각	
여수시	소라2	30.00	50,000	심각	
여수시	회양1	30.00	50,000	심각	

📄 웹별리포트(시도별)

한국농어촌공사

(우58217) 전라남도 나주시 그린로 20 (빛가람동 358) | TEL: 061-338-5799,5754 | FAX: 061-338-5749

COPYRIGHT © 2019 KRC. ALL RIGHTS RESERVED.

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

월별 리포트(시도별)
WORD 다운로드
PDF 다운로드

2019-09
검색

2019년 09월 전라남도 해수침투 관측 결과

관측결과 요약

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

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

관측공별 관측결과

위치				관측공	구분	염도(‰)				09월 예경보 단계	최근 2개월 추세
						전기전도도(μs/cm)					
시,군	읍,면,동	리	번지	57		08월 하순	09월 상순	09월 중순	09월 하순		
	마량면	마량리	1546	마량1	염도(‰)	-	-	30~30	-	-	
경진군					전기전도도	-	-	50,000~50,000	-	-	

○ 월별리포트(시도별)

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

6.6.6 관측소제원 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측소제원” 정보를 제공합니다.

구분	관측소명	시도	시군구	읍면동	리	번지	표고(m)	설치연도	구경(mm)	심도(m)	위치
해수침투	연산1	전라남도	목포시	연산동		1288	3.9	2012	200	79	
해수침투	연산2	전라남도	목포시	대양동		950	8.4	2013	200	81	
해수침투	소리1	전라남도	여수시	소리면	대포리	1316	0.4	2012	200	61	
해수침투	소리2	전라남도	여수시	율촌면	신풍리	1315-6	1.7	2013	200	60	
해수침투	화양1	전라남도	여수시	화양면	옥적리	1914-2	0.4	2007	200	60	
해수침투	화양2	전라남도	여수시	화양면	옥적리	2143	-0.0	2008	200	112	
해수침투	해룡1	전라남도	순천시	해룡면	선학리	773-1	3.0	2007	200	60	
해수침투	해룡2	전라남도	순천시	해룡면	선학리	989-1	9.1	2008	200	63	
농촌지하수	순천3	전라남도	순천시	해룡면	선학리	700-9	81.1	2015	200	45	
농촌지하수	순천4	전라남도	순천시	서면	압곡리	143-1	6.8	2015	200	60	
농촌지하수	순천5	전라남도	순천시	월등면	운월리	43556	162.7	2017	200	100	
농촌지하수	순천7	전라남도	순천시	주암면	행정리	1084	133.6	2018	200	100	
농촌지하수	순천2	전라남도	순천시	주암면	요곡리	754	80.9	2014	200	60	
농촌지하수	순천6	전라남도	순천시	별양면	우산리	54-56	4.9	2018	200	52	
농촌지하수	순천1	전라남도	순천시	별양면	두고리	43558	3.5	2013	200	60	
해수침투	진월1	전라남도	광양시	진월면	오사리	62-19	1.4	2007	200	60	

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

6.6.7 관측자료 조회 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료” 를 제공합니다.

가. 관측소별 조회

The screenshot displays the '관측소별 조회' (Search by Observation Point) page. On the left is a map of Jeollanam-do with various monitoring points marked. On the right is a search form with the following fields: '행정구역' (Administrative Region) set to '전라남도', '관측망 구분' (Monitoring Network Type) set to '전체', and '관측소명' (Observation Point Name) with '(예) 고흥1'. A '검색' (Search) button is below. Below the search form is a table with 138 results. The table columns are: '구분' (Category), '관측소명' (Observation Point Name), '평년 수위' (Average Water Level), '현재 수위' (Current Water Level), '수위상태' (Water Level Status), '전기전도도 (μs/cm)' (Electrical Conductivity), '해수침투 상태' (Seawater Infiltration Status), and '위치' (Location). The table shows several '해수침투' (Seawater Infiltration) points with '심각' (Severe) status and one '농촌지하수' (Rural Groundwater) point with '정상' (Normal) status.

구분	관측소명	평년 수위	현재 수위	수위상태	전기전도도 (μs/cm)	해수침투 상태	위치
해수침투	연산1	-	-	-	50,000	심각	📍
해수침투	연산2	-	-	-	50,000	심각	📍
해수침투	소라1	-	-	-	50,000	심각	📍
해수침투	소라2	-	-	-	50,000	심각	📍
해수침투	화양2	-	-	-	50,000	심각	📍
해수침투	화양1	-	-	-	50,000	심각	📍
농촌지하수	순천3	1.05	1.43	정상	-	-	📍

○ 관측망지도

- 관측망 아이콘 클릭시 관측소별 관측결과가 팝업으로 표출

○ 행정구역(기본값 : 전라남도)

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

○ 위치이동

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

○ 항목별 정렬기능(▼)

- 각 항목별 파란색 화살표 클릭으로 항목별 정렬

○ 관측소별 관측자료 팝업

농촌지하수관정상세정보
✕

관측망 정보

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

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

토사층

실트	
사층	
사력층	
혼전석	
풍화대	
연암	
보통암	
경암	

관측 결과 [연산1]

조회기간

 ~

일별
순별
월별
연별
시간별

6개월
1년
2년
검색

지하수 수위(해수면기준)	지하수 수위(지표면기준)	전기전도도(상부)	전기전도도(하부)	수온(상부)	수온(하부)
---------------	---------------	-----------	-----------	--------	--------

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

센서 설치심도(지표면기준)

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

관측소 전경

○ 관측소 정보창(좌측창)

- 관측정보, 제원정보, 지층정보, 센서설치심도, 전경

○ 관측자료 조회(우측창)

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

○ 엑셀 다운로드

- 관측소의 관측자료를 엑셀파일로 다운로드 가능

※ 관측소의 제원은 “관측소제원” 페이지에서 제공

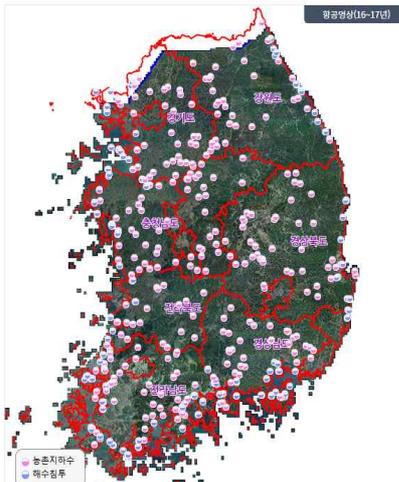
나. 관측소 비교조회

농어촌지하수관리시스템

지하수위현황 | 지하수위예경보 | 해수침투예경보 | 관측소제원 | **관측자료조회** | 관측자료통계

농어촌지하수관리시스템

관측자료조회 | 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.



관공명상(16-17년)

관측소별조회
관측소 비교조회

행정구역: 전라남도 | 관측망 구분: 전체

검색

자료비교: 연산1 | 연산2 | 소라1 | 소라2 | 화양2 | 비교결과

총 138 건 엑셀 다운로드

<input type="checkbox"/>	구분	관측소명	평년 수위	현재 수위	수위상태	전기전도도 (µs/cm)	해수침투 상태	위치
<input checked="" type="checkbox"/>	해수침투	연산1	-	-	-	50,000	상각	
<input checked="" type="checkbox"/>	해수침투	연산2	-	-	-	50,000	상각	
<input checked="" type="checkbox"/>	해수침투	소라1	-	-	-	50,000	상각	
<input checked="" type="checkbox"/>	해수침투	소라2	-	-	-	50,000	상각	
<input checked="" type="checkbox"/>	해수침투	화양2	-	-	-	50,000	상각	
<input type="checkbox"/>	해수침투	화양1	-	-	-	50,000	상각	
<input type="checkbox"/>	농촌지하수	순천3	1.05	1.43	정상	-	-	

kf 한국농어촌공사
(956217) 전라남도 나주시 크린로 20 (빛가람동 358) | TEL: 061-338-5799, 5754 | FAX: 061-338-5749

COPYRIGHT © 2019 KRC. ALL RIGHTS RESERVED.

○ 관측소 비교조회

- 목록에서 최대5개 관측소 선택 가능
- 비교결과 아이콘을 클릭하여 팝업호출

○ 관측자료조회 팝업

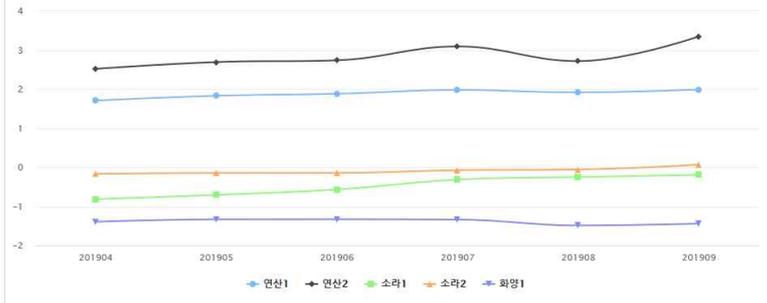
관측자료조회
✕

관측결과 비교

비교: 연산1, 연산2, 소라1, 소라2, 화양1

일별
순별
월별
연별

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

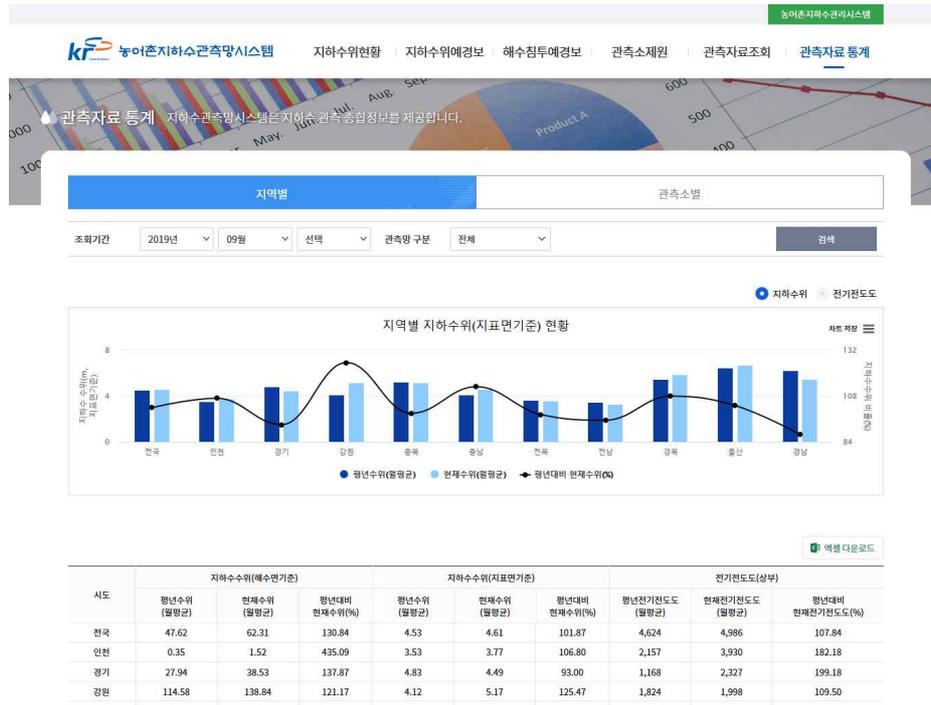
지하수 수위(해수면기준)	지하수 수위(지표면기준)	전기전도도(상부)	전기전도도(하부)	수온(상부)	수온(하부)
차트 저장					
					
← 연산1 ← 연산2 ← 소라1 ← 소라2 ← 화양1					

6.6.8 관측자료 통계 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료 통계” 를 제공합니다.

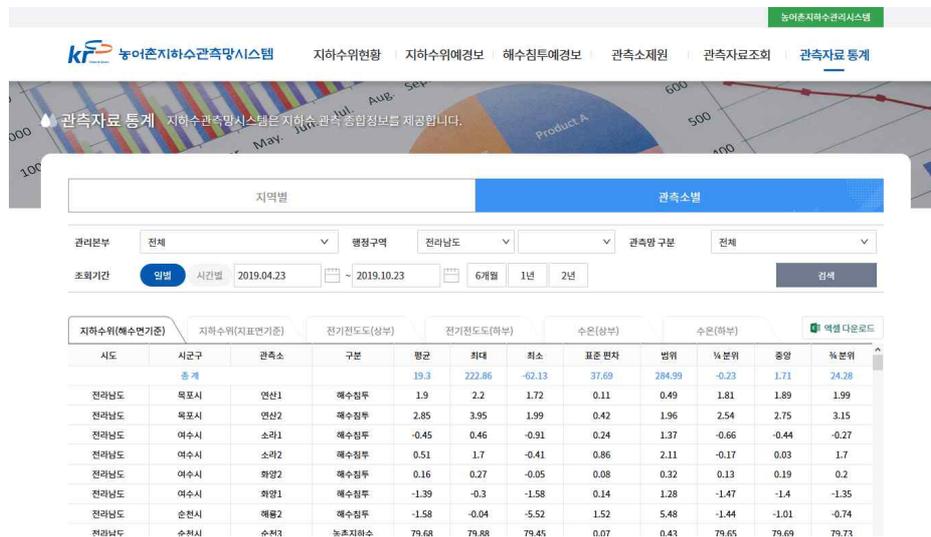
○ 지역별 관측자료 통계(월별)

- 조회기간, 관측망 구분에 의한 지하수위 및 전기전도도 통계 제공



○ 관측소별 관측자료 통계

- 조회기간에 의한 관측소별 지하수위 및 전기전도도 통계 제공



7. 공공관청 일제조사표

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공001) / 허가신고번호: '2201600210		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 난포리 587 (위도: 35° 128' 55.472" , 경도: 128° 35' 45.816")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 75 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20170221 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20191216	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.32	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공002) / 허가신고번호: '2201100333		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 난포리 593 (위도: 35° 128' 54.151" , 경도: 128° 35' 51.067")		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20120307 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20120210	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.23	
				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	미흡	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공003) / 허가신고번호: '2200220014		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 내포리 35-4 (위도: 35° 128' 58.464" , 경도: 128° 35' 3.771")		
채 수 량	140 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 180 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 170 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20020228 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.02	
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	유량계없음		
대 책	유량계설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	계		231천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공004) / 허가신고번호: '2200520011		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 내포리 603 (위도: 35° 128' 59.125" , 경도: 128° 34' 35.482")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20050707 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20081103	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.98	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공005) / 허가신고번호: '2201400313		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 내포리 843-1 (위도: 35° 128' 52.890" , 경도: 128° 34' 21.419")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 130 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20141011 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180314	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.85	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공006) / 허가신고번호: '2200120088		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 312 (위도: 35° 128' 49.648" , 경도: 128° 31' 56.511")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 150 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 130 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20080710 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

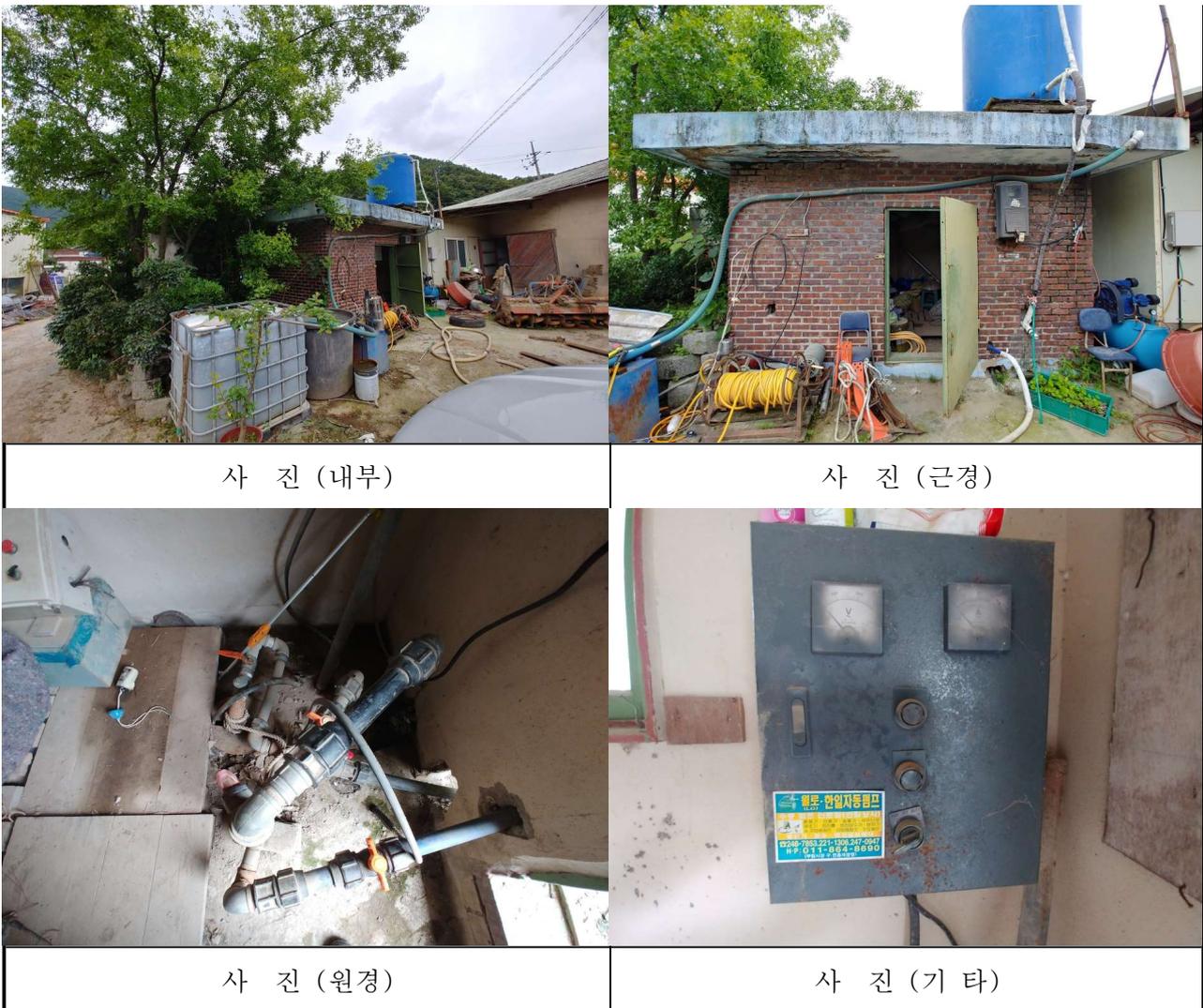
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180529	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				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

문 제 점	유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	유량계설치, 출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		436천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공007) / 허가신고번호: '2201700084		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 327-2 (위도: 35° 128' 53.067" , 경도: 128° 32' 0.646")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20170803 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170508	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	미흡	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공008) / 허가신고번호: '1199920001		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 336 (위도: 35° 128' 48.542" , 경도: 128° 32' 0.534")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 95 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20001005 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	유량계없음		
대 책	유량계설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	계		231천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공009) / 허가신고번호: '2200220020		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 374-2 (위도: 35° 128' 44.529" , 경도: 128° 31' 46.099")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 300 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 240 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20020523 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20121109	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.11	
				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	파손	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	유량계과손, 출수장치없음		
대 책	유량계설치, 출수장치설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	계		269천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공010) / 허가신고번호: '2200220028		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 388-4 (위도: 35° 128' 44.119" , 경도: 128° 31' 46.012")		
채 수 량	70 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 400 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 200 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20020628 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20121109	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	미흡	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	유량계설치, 출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		436천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공011) / 허가신고번호: '2201500081		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 396 (위도: 35° 128' 41.385" , 경도: 128° 31' 48.193")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 75 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20150730 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180612	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공012) / 허가신고번호: '2201800243		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 반동리 479-3 (위도: 35° 128' 5.127" , 경도: 128° 34' 54.652")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 62 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 57 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20190118 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181221	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.65	
				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 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공013) / 허가신고번호: '1200020003		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 반동리 산 92-2 (위도: 35° 128' 3.267" , 경도: 128° 35' 25.672")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 134 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20000728 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170622	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.55	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공014) / 허가신고번호: '2201600055		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 석곡리 243 (위도: 35° 128' 44.016" , 경도: 128° 33' 27.859")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20160731 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20191216	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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
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

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공015) / 허가신고번호: '2201400260		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 수정리 431 (위도: 35° 128' 36.087" , 경도: 128° 35' 5.321")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 75 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20140730 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180314	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	10.52	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공016) / 허가신고번호: '1190120004		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 옥계리 627-18 (위도: 35° 128' 46.541" , 경도: 128° 35' 32.994")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 114 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20000124 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190521	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.70	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공017) / 허가신고번호: '1200320001		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 유산리 379-1 (위도: 35° 128' 37.781" , 경도: 128° 33' 18.633")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20030425 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

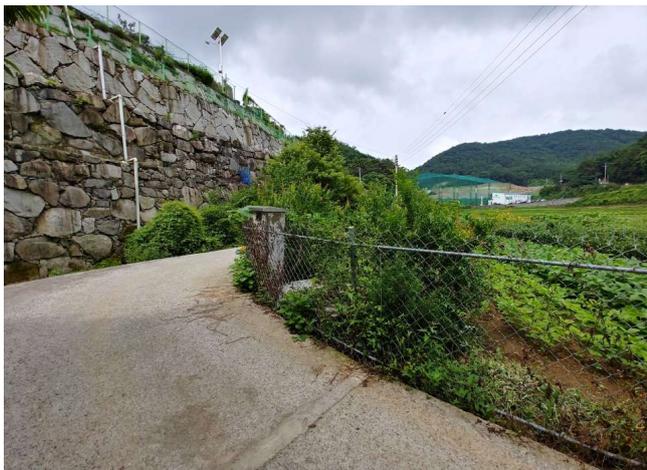
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180214	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.95	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	출수장치없음		
대 책	출수장치설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	출수장치설치	38천원
	계		38천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공018) / 허가신고번호: '2201400348		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 교동리 368 (위도: 35° 128' 25.041" , 경도: 128° 29' 58.021")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 75 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20141107 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170927	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.38	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)

사 진 (근경)



사 진 (원경)

사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공019) / 허가신고번호: '2202000064		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 교동리 798-50 (위도: 35° 128' 59.361" , 경도: 128° 30' 14.447")		
채 수 량	90 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20200826 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20200511	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.35	
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공020) / 허가신고번호: '2201800245		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 다구리 89 (위도: 35° 128' 1.774" , 경도: 128° 31' 52.171")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 130 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20190118 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181221	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.25	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공021) / 허가신고번호: '2200720087		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 동전리 1055 (위도: 35° 128' 35.050" , 경도: 128° 31' 0.976")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20080121 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170622	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.20	
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공022) / 허가신고번호: '2200120102		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 동전리 760 (위도: 35° 128' 45.254" , 경도: 128° 31' 8.008")		
채 수 량	140 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 200 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20010817 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.90	
				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
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

문 제 점			
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	128°		
	계		

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공023) / 허가신고번호: '1200920007		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진동면 진동리 827 (위도: 35° 128' 27.720" , 경도: 128° 29' 5.397")		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 102 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20091015 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190325	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.46	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공024) / 허가신고번호: '2201100019		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 망곡리 580-1 (위도: 35° 128' 37.411" , 경도: 128° 28' 56.772")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20110506 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-27

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180913	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.23	
				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	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	출수장치없음		
대 책	출수장치설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	출수장치설치	38천원
	계		38천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공025) / 허가신고번호: '2200720090		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 부평리 277 (위도: 35° 128' 52.440" , 경도: 128° 28' 51.996")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 160 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 130 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20071231 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-27

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170622	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공026) / 허가신고번호: '2200320009		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 영학리 1094 (위도: 35° 128' 35.755" , 경도: 128° 25' 31.495")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 300 mm	나) 심 도 : 160 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 92 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20030225 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-27

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.12	
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	출수장치없음		
대 책	출수장치설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	출수장치설치	38천원
	계		38천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공027) / 허가신고번호: '2201900144		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 예곡리 230 (위도: 35° 128' 14.282" , 경도: 128° 27' 12.917")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 130 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	20191224 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20191223	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	11.32	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공028) / 허가신고번호: '2200620095		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 추곡리 650 (위도: 35° 128' 30.743" , 경도: 128° 28' 27.097")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	100 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	90 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20070110 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-28

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170622	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공029) / 허가신고번호: '1200620004		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 고사리 155 (위도: 35° 128' 1.684" , 경도: 128° 22' 15.165")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 84 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20060226 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

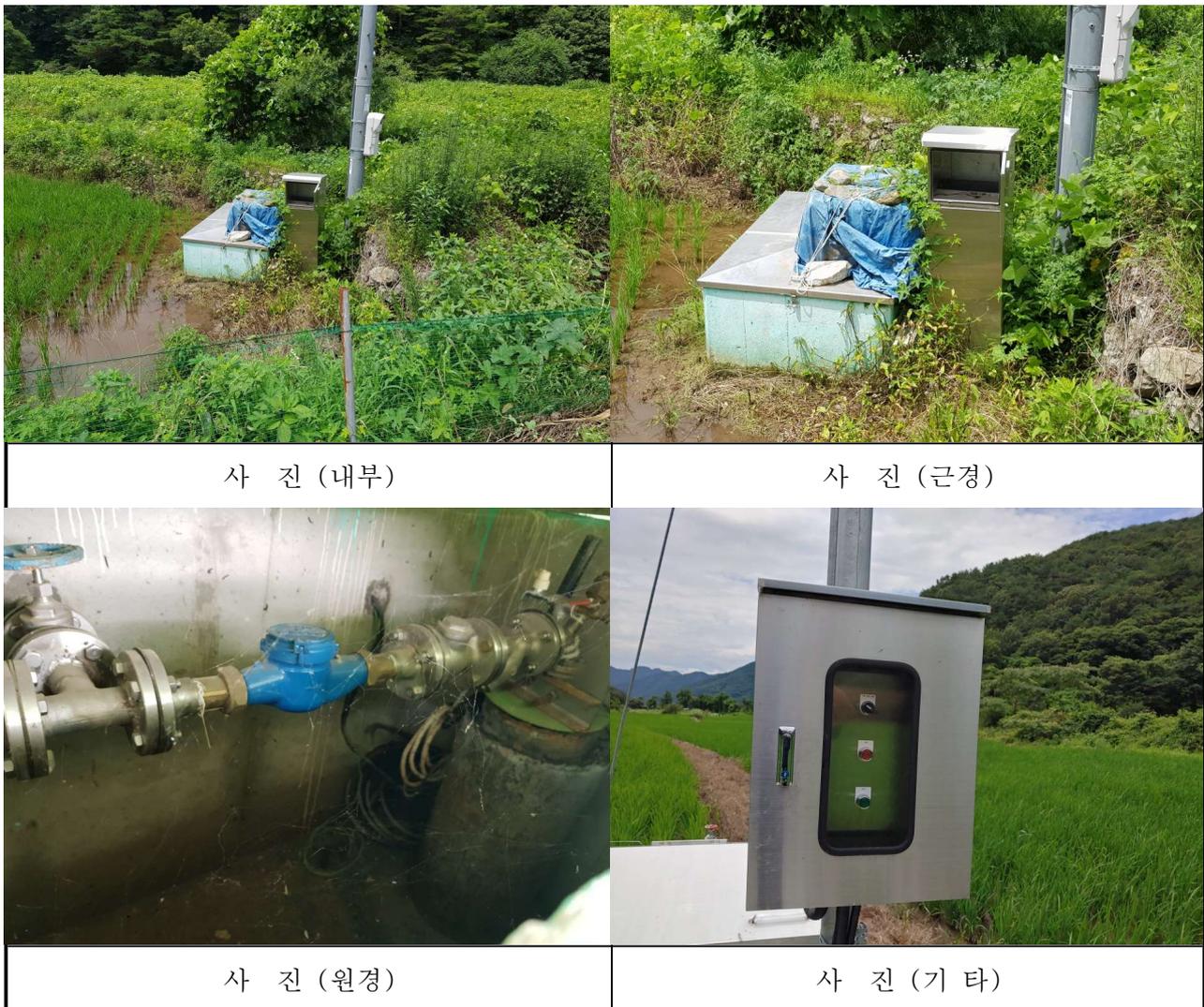
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20151210	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공030) / 허가신고번호: '2201800067		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 고사리 375 (위도: 35° 128' 38.735" , 경도: 128° 22' 14.310")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20180626 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

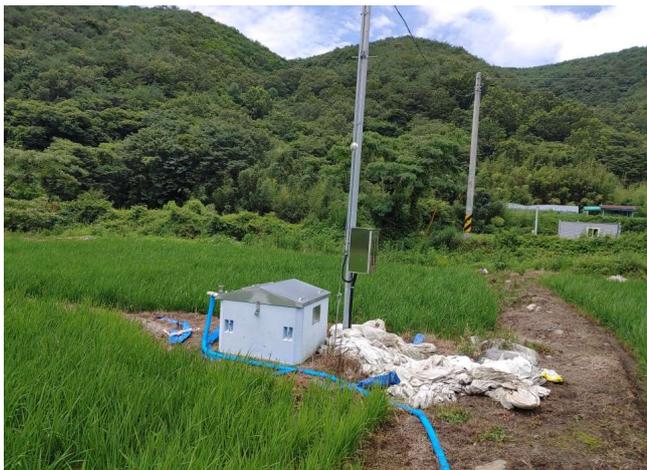
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180409	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.65	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공031) / 허가신고번호: '2201800068		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 고사리 921-1 (위도: 35° 128' 45.290" , 경도: 128° 22' 3.190")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20180626 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180409	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.67	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공032) / 허가신고번호: '2201900046		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 금암리 130 (위도: 35° 128' 8.470" , 경도: 128° 23' 48.987")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20190430 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190410	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공033) / 허가신고번호: '2201800250		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 금암리 629-1 (위도: 35° 128' 12.975" , 경도: 128° 23' 3.065")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20181219 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181217	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공034) / 허가신고번호: '1200320008		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 봉곡리 331 (위도: 35° 128' 41.155" , 경도: 128° 25' 11.110")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 168 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 150 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20030828 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180307	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.1	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)

사 진 (근경)



사 진 (원경)

사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공035) / 허가신고번호: '1200020004		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 봉곡리 338-1 (위도: 35° 128' 38.488" , 경도: 128° 25' 12.485")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 95 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20000804 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.18	
				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	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문 제 점	수위측정관없음		
대 책	수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		167천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공036) / 허가신고번호: '2200120110		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 봉암리 142-1 (위도: 35° 128' 53.664" , 경도: 128° 21' 59.507")		
채 수 량	140 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 200 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20010901 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305		
				농업용 수질기준	합격		
				부적합항목			
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.8		
				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 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

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공037) / 허가신고번호: '2200720075		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 봉암리 269 (위도: 35° 128' 6.665" , 경도: 128° 21' 37.069")		
채 수 량	140 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20071231 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170622	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.4	
				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	미흡	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	미흡	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공038) / 허가신고번호: '2200020013		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 봉암리 318-1 (위도: 35° 128' 0.293" , 경도: 128° 21' 44.807")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 150 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20000530 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170621	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.2	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	미흡	
				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	미흡	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공039) / 허가신고번호: '2201800255		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 시락리 442-2 (위도: 35° 128' 38.954" , 경도: 128° 26' 3.170")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20190109 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181221
				농업용 수질기준	합격
				부적합항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.03
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부
				수위측정관	수위측정관의 관리상태
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)

사 진 (근경)



사 진 (원경)

사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공040) / 허가신고번호: '2200720005		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 시락리 717 (위도: 35° 128' 47.183" , 경도: 128° 25' 47.526")		
채 수 량	95 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	130 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	90 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20070228 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20121114	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.72	
				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	미흡	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구분	내용		
지구명	창진 지구 (일련번호: 창진공공041) / 허가신고번호: '2201100142		
위치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 시락리 746 (위도: 35° 128' 36.067" , 경도: 128° 25' 34.018")		
채수량	120 m ³ /day		
제원	가) 구경 : 200 mm	나) 심도 : 150 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마력 : 3 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20110620 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구분	점검항목	점검사항	점검내용	점검결과	
지질 / 수질	관정	수질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관정	자연수위	자연수위 측정	5.10	
				양수량	양수량의 적정여부	적정
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측정 장치	유량계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기계	기계시설	수중 펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전기	전기시설	배전함 및 전기설비	외형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공042) / 허가신고번호: '2201100275		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 시락리 837-26 (위도: 35° 128' 28.009" , 경도: 128° 27' 6.793")		
채 수 량	30 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 1 HP	나) 설치심도 : 75 m	
	다) 토출관구경 : 20 mm		
개발년도(연장허가)	20120307 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20111108	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.4	
				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	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문 제 점	출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		205천원

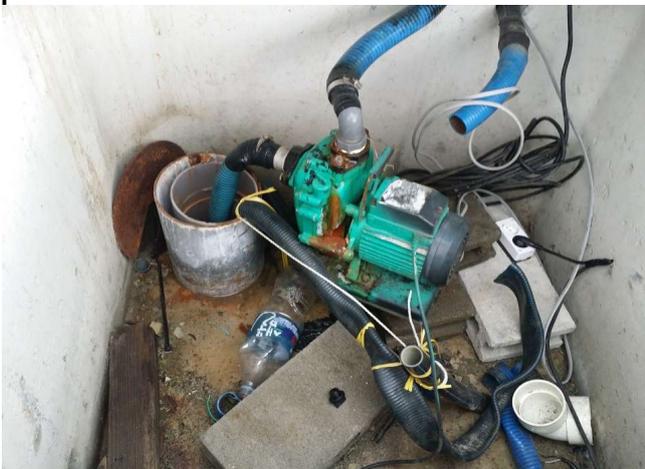
라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공043) / 허가신고번호: '1200920005		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 양촌리 818-2 (위도: 35° 128' 58.114" , 경도: 128° 22' 39.827")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 :	92 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	72 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20100426 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.61	
				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
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

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공044) / 허가신고번호: '2201900031		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 오서리 1497 (위도: 35° 128' 3.459" , 경도: 128° 23' 45.906")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	20190620 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190412
				농업용 수질기준	합격
				부적합항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.7
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	양호
				수위측정관	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	적정				
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	양호	
			설 치	양호	
			동 작	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공045) / 허가신고번호: '2200320084		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 오서리 1713-1 (위도: 35° 128' 30.798" , 경도: 128° 25' 32.805")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 62 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20030630 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20151208	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				양 수 량	양수량의 적정여부	확인불가
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	확인불가
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 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	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				확인불가	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	확인불가	

다. 점검결과

문 제 점	출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		205천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공046) / 허가신고번호: '2201100087		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 오서리 97-2 (위도: 35° 128' 30.758" , 경도: 128° 25' 28.411")		
채 수 량	30 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20110228 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

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

다. 점검결과

문 제 점	유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	유량계설치, 출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		436천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공047) / 허가신고번호: '2201800252		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 일암리 134 (위도: 35° 128' 8.753" , 경도: 128° 23' 0.968")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20181219 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181218	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.28	
				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 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

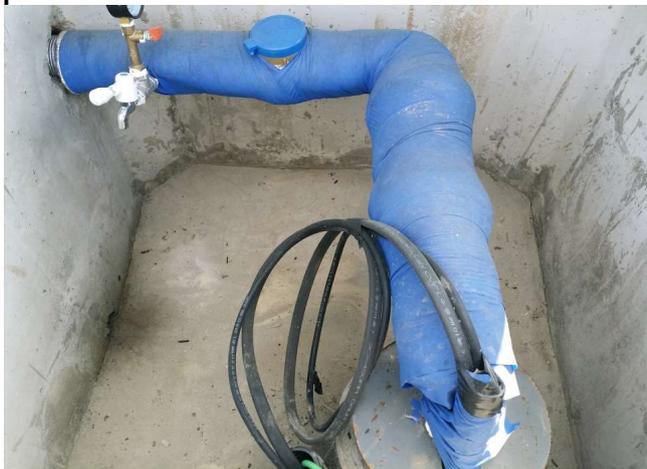
라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공048) / 허가신고번호: '2201700177		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 일암리 444-1 (위도: 35° 128' 21.340" , 경도: 128° 22' 28.668")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20171129 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20170905	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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		
				출수장치	출수장치의 파손여부	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공049) / 허가신고번호: '2201500158		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 일암리 961 (위도: 35° 128' 0.601" , 경도: 128° 22' 21.701")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 75 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20151231 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-21

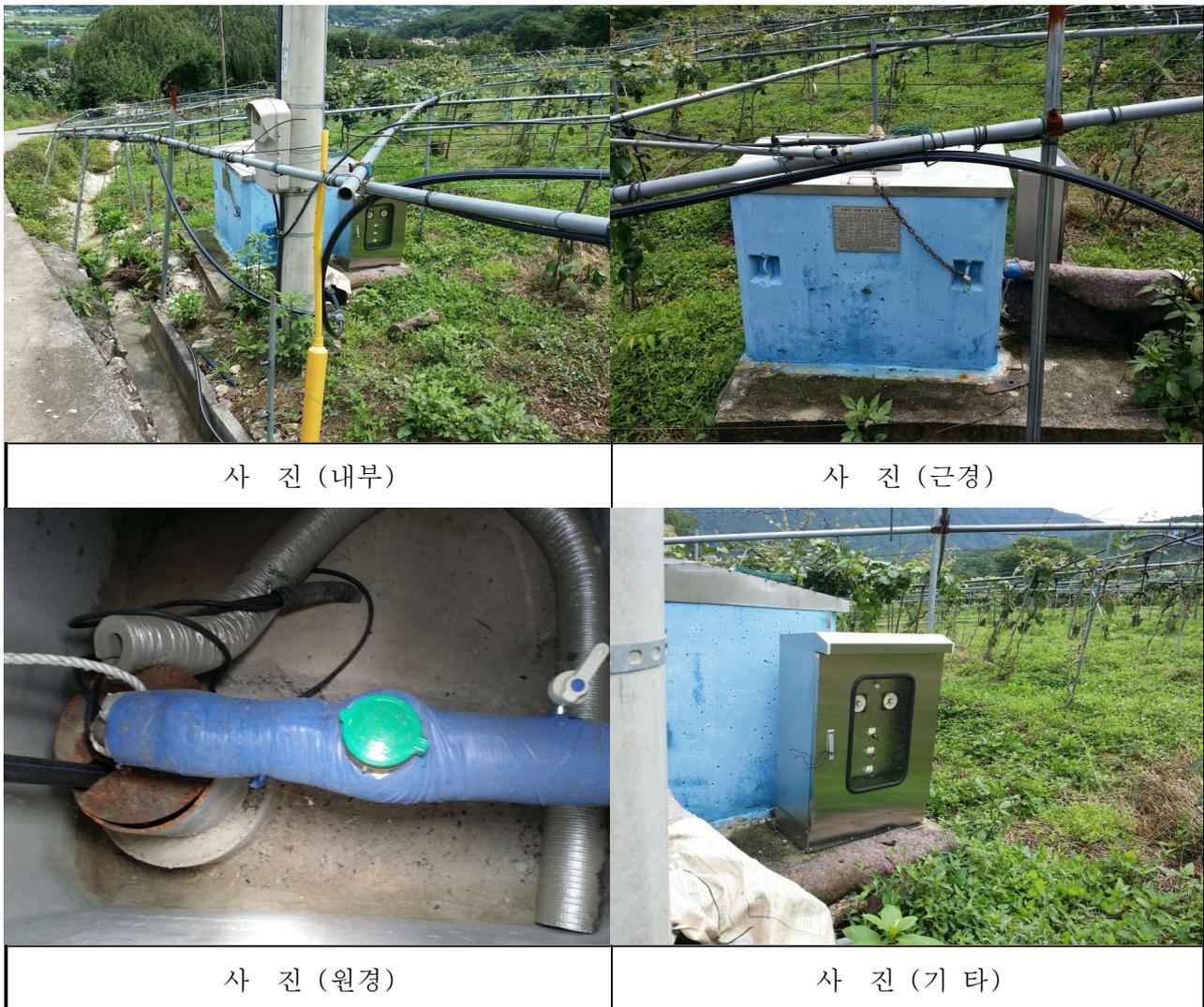
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20181120	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.62	
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공050) / 허가신고번호: '1200920006		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 임곡리 505 (위도: 35° 128' 27.928" , 경도: 128° 26' 16.478")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 88 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	20090423 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20190305	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.2	
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공051) / 허가신고번호: '2201100236		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 창포리 207-37 (위도: 35° 128' 20.030" , 경도: 128° 27' 40.526")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20110923 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20180713	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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	미흡	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				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

문 제 점	유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음		
대 책	유량계설치, 출수장치설치, 수위측정관설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	계		436천원

라. 사진대지



사 진 (내부)

사 진 (근경)



사 진 (원경)

사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공052) / 허가신고번호: '2201300919		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 구산면 마전리 181-3 (위도: 35° 128' 26.673" , 경도: 128° 32' 14.416")		
채 수 량	20 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 140 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 2 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	20131230 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-28

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				농업용 수질기준	-	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	미흡	
				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 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				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

문 제 점	유량계없음, 출수장치없음, 수위측정관없음, 보호공보수		
대 책	유량계설치, 출수장치설치, 수위측정관설치, 보호공설치		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계설치	231천원
	출수장치	출수장치설치	38천원
	수위측정관	수위측정관설치	167천원
	보호공	보호공설치	988천원
	계		1,424천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공053) / 허가신고번호: '2201300617		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 덕곡리 97-1 (위도: 35° 128' 37.058" , 경도: 128° 28' 24.965")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20131203 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-28

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				농업용 수질기준	-	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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
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

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

라. 사진대지



다. 점검결과

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	창진 지구 (일련번호: 창진공공055) / 허가신고번호: '1201100002		
위 치	경상남도 창원시 마산합포구 진전면 곡안리 422-1 (위도: 35° 128' 38.493" , 경도: 128° 24' 42.402")		
채 수 량	340 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 90 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	20110223 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2020-07-28

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	20200406	
				농업용 수질기준	합격	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정		
				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
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

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

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (기 타)

지하수에 대한 상담문의

- 농림축산식품부 식량정책관 농업기반과 (044)201-1862
- 한국농어촌공사 지하수지질처 (061)338-5798, 5759