

2019 농촌지하수관리보고서 당우지구

< 목차 >

I. 농촌지하수관리사업 개요	3
1.1 농촌지하수관리사업의 배경	3
1.2 농촌지하수관리사업의 목적	3
1.3 농촌지하수관리사업의 내용	3
1.4 당우지구 선정 및 특성분석	4
1.5 지하수 개발·이용현황	5
1.5.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	5
1.5.2 용도별 지하수 개발 현황	5
1.5.3 관정 형태별 지하수 개발 현황	6
1.5.4 용도별 지하수 이용 현황	7
1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명	8
1.6.1 구축 현황	8
1.6.2 접속방법	11
1.6.3 운영방법	11
1.6.4 정보서비스 활용	11
1.6.5 시스템 구성 및 이용 안내	13
II. 농업용 공공관정 현황 및 조사	17
2.1 공공관정 개발·이용 현황	17
2.2 농업용 공공관정 일제조사	19
2.2.1 농업용 공공관정 현황	19
2.2.2 농업용 공공관정 점검표	22
2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안	24
2.3.1 점검결과	24
2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	25
2.3.3 사후관리 제안	27
2.3.4 지하수수질검사 제안	29
2.3.5 원상복구 제안	31
2.3.6 시설물정비 제안	32

III. 향후전망	37
3.1 지하수 개발·이용 전망	37
3.1.1 지하수개발가능량	37
3.1.2 지하수개발 추세	45
3.1.3 개발·이용 예측	48
3.2 지하수 오염 취약성 분석 및 예측	49
3.2.1 오염취약성분석 (DRASTIC & Modified DRASTIC)	49
3.2.2 지하수 오염 예측	53
IV. 당우지구 지하수 개발·이용 방안	59
4.1 농업용수 개발대상지 분석	59
4.2 농어업용수 공급방안	63
4.3 당우지구 지하수개발·이용 방안도	66
V. 지하수 보전·관리 방안	81
5.1 지하수관리 필요지역	81
5.1.1 선정 기준	81
5.1.2 읍면별 현황 및 대책	83
5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과	91
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	92
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	92
5.2.2 당우지구 지하수관리 필요지역 대책제안	93
5.2.3 당우지구 지하수모니터링	96
VI. 용어해설	99
VII. 참고문헌	109
VIII. 과업참여자	117

< 부록 >

1. 일반현황	부록 3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	부록 3
1.2 인구현황	부록 4
1.3 농업 및 산업경제	부록 6
1.3.1 농업현황	부록 6
1.3.2 축산업 현황	부록 7
1.3.3 산업단지 현황	부록 7
1.3.4 제조업체 현황	부록 9
1.4 자연환경현황	부록 9
1.4.1 하천 및 유역	부록 9
1.4.2 기상	부록 12
1.4.3 지형 및 지질	부록 14
1.4.4 토지이용 및 토양	부록 20
2. 지하수 개발·이용 현황	부록 27
2.1 지하수 개발 현황	부록 27
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	부록 27
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	부록 28
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	부록 29
2.2 지하수 이용 현황	부록 32
2.2.1 이용량 산정	부록 32
2.2.2 용도별 이용현황	부록 33
2.2.3 단위면적당 이용 현황	부록 34
2.2.4 지하수 개발 밀도	부록 35
2.3 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	부록 36
3. 지하수 특성	부록 41
3.1 지하수 수리특성	부록 41
3.1.1 수리특성 분석	부록 41
3.1.2 부존특성	부록 46

3.2 지하수 수질특성	부록 54
3.2.1 오염원 현황	부록 54
3.2.2 수질분석	부록 64
3.3 오염취약성 분석	부록 97
3.3.1 DRASTIC 시스템	부록 97
3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용	부록 100
3.4 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	부록 108
4. 청문조사결과(설문조사)	부록 113
4.1 설문조사 개요	부록 113
4.2 일반현황	부록 113
4.3 지하수 개발	부록 115
4.4 지하수 수질	부록 116
4.5 지하수 수량	부록 117
4.6 지하수 관리	부록 119
4.7 기타 주요 제시 의견	부록 120
4.8 설문결과에 대한 종합의견	부록 120
5. 지하수관리 방안	부록 123
5.1 기본방향	부록 123
5.1.1 행정규제에 의한 관리방안	부록 123
5.1.2 비규제적 관리방안	부록 126
5.1.3 기술적방안	부록 129
6. 농어촌지하수관리시스템	부록 133
6.1 구축 현황	부록 133
6.2 접속방법	부록 133
6.3 운영방법	부록 133
6.4 농어촌지하수넷시스템 이용 안내	부록 134
6.5 농어촌 지하수지도 이용 안내	부록 147
6.6 농어촌지하수관측망시스템 이용 안내	부록 160
7. 농업용 공공관정 점검표	부록 175

표 목 차

<표 1-4-1> 용수구역면적 현황	4
<표 1-5-1> 허가·신고 형태별 지하수개발현황	5
<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발현황	6
<표 1-5-3> 관정형태별 지하수 개발현황	6
<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용현황	7
<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역별 조사현황	9
<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황	10
<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황	18
<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황	19
<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황	24
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황	25
<표 2-3-3> 지하수사후관리 필요관정 현황	27
<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황	29
<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 현황	31
<표 2-3-6> 읍면별 시설물정비 현황	32
<표 2-3-7> 시설물관리 필요관정 제안	33
<표 3-1-1> 권역별 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> 지하수오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 산정	42
<표 3-1-5> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화	43
<표 3-1-6> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화	45
<표 3-1-7> 용도별 신규관정 개발추이	47
<표 3-1-8> 연도별 지하수 이용량 예측	48
<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과	51
<표 3-2-2> 지하수오염예측도 등급 분류표	53
<표 3-2-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비	56
<표 4-1-1> 읍면별 시설 및 수혜면적 현황	59
<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황	60

<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 검토	64
<표 4-3-1> 2024년 농업용수(논) 수요량	68
<표 4-3-2> 2024년 농업용수(밭) 수요량	68
<표 4-3-3> 농업용수(논) 공급현황	69
<표 4-3-4> 농업용수(밭) 공급현황	69
<표 4-3-5> 관정개발 추정사업비	69
<표 4-3-6> 당우1지구 세부현황	71
<표 4-3-7> 당우1지구 관정개발 계획	71
<표 4-3-8> 당우2지구 세부현황	73
<표 4-3-9> 당우2지구 관정개발 계획	73
<표 4-3-10> 당우3지구 세부현황	75
<표 4-3-11> 당우3지구 관정개발 계획	75
<표 4-3-12> 당우4지구 세부현황	77
<표 4-3-13> 당우4지구 관정개발 계획	77
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표	81
<표 5-1-2> 합덕읍 지하수 수량관리 필요지역	84
<표 5-1-3> 합덕읍 지하수 수질관리 필요지역	84
<표 5-1-4> 면천면 지하수 수량관리 필요지역	86
<표 5-1-5> 면천면 지하수 수질관리 필요지역	86
<표 5-1-6> 순성면 지하수 수량관리 필요지역	88
<표 5-1-7> 순성면 지하수 수질관리 필요지역	88
<표 5-1-8> 우강면 지하수 수량관리 필요지역	90
<표 5-1-9> 우강면 지하수 수질관리 필요지역	90
<표 5-1-10> 읍·면별 지하수관리필요지역	91
<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류	92
<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안	93
<표 5-2-3> 당우지구 지하수관리필요지역 세부내역	94
<표 5-2-4> 당우지구 국가 지하수관측망 설치현황(2019 현재)	96
<표 5-2-5> 당우지구 지역 지하수 수질 측정망(2017. 환경부)	96

그림 목 차

<그림 1-6-1> 농촌지하수관리사업 2019년 시행지구	8
<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도	13
<그림 2-1-1> 공공관정 현황도	17
<그림 2-3-1> 읍면별 지하수영향조사 필요관정 현황	25
<그림 2-3-2> 읍면별 사후관리 필요관정 현황	27
<그림 2-3-3> 읍면별 수질검사 필요관정 현황	29
<그림 2-3-4> 읍면별 시설물정비 제안 현황	32
<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	38
<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	39
<그림 3-1-3> 질산성질소 20mg/L이상인 지역	43
<그림 3-1-4> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화	44
<그림 3-1-5> 연도별 지하수 개발이용	45
<그림 3-1-6> 용도별 지하수 이용추이	46
<그림 3-1-7> 신규관정 증가 추이	47
<그림 3-1-8> 지하수 이용전망 추세	48
<그림 3-2-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)	50
<그림 3-2-2> 변형된 지하수 오염취약성도(Modified DRASTIC Map)	52
<그림 3-2-3> 변형된 오염취약성 등급도	54
<그림 3-2-4> 총 오염발생부하량 등급도	54
<그림 3-2-5> 지하수 오염 예측도	55
<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적	59
<그림 4-2-1> 농어업용수개발대상지 검토결과	65
<그림 4-3-1> 당우지구 지하수개발이용방안도	67
<그림 4-3-2> 당우1지구 지하수개발이용방안도	70
<그림 4-3-3> 당우2지구 지하수개발이용방안도	72
<그림 4-3-4> 당우3지구 지하수개발이용방안도	74
<그림 4-3-5> 당우4지구 지하수개발이용방안도	76
<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선	82
<그림 5-2-1> 국가지하수 관측망 및 지하수수질측정망 위치도	96

표 목 차[부록]

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황	부록 3
<표 1-2-1> 행정구역 및 인구현황	부록 6
<표 1-3-1> 농업현황	부록 6
<표 1-3-2> 산업단지 현황	부록 7
<표 1-3-3> 축산업 현황	부록 8
<표 1-3-4> 제조업체 현황	부록 9
<표 1-4-1> 하천 현황	부록 10
<표 1-4-2> 수자원단위지도에 따른 유역현황	부록 11
<표 1-4-3> 유역별 행정구역	부록 11
<표 1-4-4> 조사지역의 기상현황	부록 13
<표 1-4-5> 조사지역의 고도별 면적분포	부록 14
<표 1-4-6> 조사지역의 경사별 면적분포	부록 16
<표 1-4-7> 지질계통도	부록 17
<표 1-4-8> 읍면별 지질면적 분포	부록 18
<표 1-4-9> 수문지질단위분류	부록 19
<표 1-4-10> 읍면별 토지이용현황	부록 20
<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)	부록 22
<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 조사지역 토양의 재분류	부록 22
<표 1-4-13> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적	부록 23
<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황	부록 27
<표 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황	부록 29
<표 2-1-3> 관정형태별 지하수개발현황	부록 30
<표 2-2-1> 지하수 이용현황	부록 32
<표 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황	부록 35
<표 2-2-3> 지하수 개발밀도	부록 35
<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위	부록 36
<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황	부록 41
<표 3-1-2> 읍면별 지하수 수리특성 분석을 위한 자료 구축현황	부록 44

<표 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황	부록 44
<표 3-1-4> 수문지질별 투수량계수 및 수리전도도	부록 45
<표 3-1-5> 기상 관측소 현황	부록 46
<표 3-1-6> 삽교천 중권역 면적평균강수량 산정	부록 48
<표 3-1-7> 대호방조제 중권역 면적평균강수량 산정	부록 49
<표 3-1-8> 당우지구 지하수 함양률	부록 50
<표 3-1-9> 유역별 지하수 함양량	부록 50
<표 3-1-10> 행정구역별 지하수 함양량	부록 51
<표 3-1-11> 중권역열 10년 빈도 가뭄시 강수량	부록 52
<표 3-1-12> 중권역별 지하수 개발가능량 산정	부록 53
<표 3-1-13> 행정구역별 지하수 개발가능량	부록 53
<표 3-2-1> 폐기물발생 및 처리현황	부록 55
<표 3-2-2> 건설폐기물 현황	부록 56
<표 3-2-3> 매립시설 현황	부록 57
<표 3-2-4> 지정폐기물 발생량 및 처리방법별 현황	부록 57
<표 3-2-5> 하수도 인구 및 보급률 현황	부록 58
<표 3-2-6> 축산현황	부록 58
<표 3-2-7> 축산폐수발생량 및 처리시설 현황	부록 59
<표 3-2-8> 점오염원 현황	부록 60
<표 3-2-9> 비점오염원 현황	부록 60
<표 3-2-10> 각 인자별 발생 원단위	부록 61
<표 3-2-11> 읍면별 오염발생부하량	부록 62
<표 3-2-12> 읍면별 인자별 오염부하량	부록 63
<표 3-2-13> 층적 및 암반지하수 간이수질 분석결과	부록 64
<표 3-2-14> 조사지역 온도분포	부록 66
<표 3-2-15> 수소이온농도 분포	부록 69
<표 3-2-16> 전기전도도(EC) 분포	부록 72
<표 3-2-17> 총용존고형물(TDS)분포	부록 75
<표 3-2-18> 읍면별 질산성질소 현황	부록 78
<표 3-2-19> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)	부록 80

<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)	부록 81
<표 3-2-21> 질산성질소와 질소동위원소 분석결과	부록 84
<표 3-2-22> $\delta^{15}\text{N}$ 에 의한 오염의 기원 구성비	부록 87
<표 3-2-23> 생활용수 수질기준에 따른 분석자료의 부적합 현황 및 요인	부록 88
<표 3-2-24> 생활용수 검사항목 및 수질기준	부록 89
<표 3-2-25> 이화학적 분석용 시료 관정 내역	부록 92
<표 3-2-26> 양·음이온별 이화학분석결과	부록 93
<표 3-2-27> 지하수 유형 및 비율	부록 95
<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준	부록 99
<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Index-일반가중치	부록 103
<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Index-농약가중치	부록 103
<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Index-최종가중치	부록 105
<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표	부록 107
<표 3-4-1> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	부록 108
<표 4-2-1> 일반현황 항목별 설문결과	부록 114
<표 4-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과	부록 115
<표 4-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과	부록 116
<표 4-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과	부록 117
<표 4-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과	부록 119
<표 5-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	부록 128

그림 목 차[부록]

<그림 1-1-1> 용수구역 현황도	부록 4
<그림 1-2-1> 행정구역 및 인구현황	부록 5
<그림 1-3-1> 농업현황	부록 7
<그림 1-4-1> 하천 현황도	부록 10
<그림 1-4-2> 당우지구 표준유역도	부록 12
<그림 1-4-3> 조사지역의 기상현황	부록 13
<그림 1-4-4> 조사지역 선구조 및 음영기복도	부록 15
<그림 1-4-5> 조사지역 지형고도	부록 15
<그림 1-4-6> 조사지역 지형경사	부록 16
<그림 1-4-7> 조사지역 지질도	부록 18
<그림 1-4-8> 토지이용현황	부록 21
<그림 1-4-9> NRCS 토양배수등급도	부록 23
<그림 2-1-1> 허가/신고 형태별 지하수시설 현황도(행정자료)	부록 28
<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)	부록 29
<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도(행정자료)	부록 30
<그림 2-1-4> 읍면별·관정형태별 지하수 개발현황(행정자료)	부록 31
<그림 2-1-5> 관정형태별 지하수개발 위치도(행정자료)	부록 31
<그림 2-2-1> 읍면별·용도별 지하수이용현황	부록 33
<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개발개소수	부록 33
<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량	부록 33
<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황	부록 34
<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도(암반)	부록 42
<그림 3-1-2> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도(충적)	부록 42
<그림 3-1-3> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도(암반)	부록 43
<그림 3-1-4> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도(충적)	부록 43
<그림 3-1-5> 읍면별 수리상수 분포현황	부록 45
<그림 3-1-6> 중권역별 Thiessen 망도	부록 47
<그림 3-1-7> 행정구역별 지하수 함양량	부록 51
<그림 3-1-8> 행정구역별 지하수 개발가능량	부록 53

<그림 3-2-1> 읍면별 점오염원	부록 60
<그림 3-2-2> 읍면별 오염부하량	부록 62
<그림 3-2-3> 오염인자별 오염부하량	부록 63
<그림 3-2-4> 간이수질 측정공 위치도	부록 65
<그림 3-2-5> 조사지역 대수층별 수온(갈수기, 풍수기)	부록 66
<그림 3-2-6> 갈수기 수온분포도(°C)-암반	부록 67
<그림 3-2-7> 갈수기 수온분포도(°C)-충적	부록 67
<그림 3-2-8> 풍수기 수온분포도(°C)-암반	부록 68
<그림 3-2-9> 풍수기 수온분포도(°C)-충적	부록 68
<그림 3-2-10> 조사지역 대수층별 수소이온농도(갈수기, 풍수기)	부록 69
<그림 3-2-11> 갈수기 수소이온농도분포도(암반)	부록 70
<그림 3-2-12> 갈수기 수소이온농도분포도(충적)	부록 70
<그림 3-2-13> 풍수기 수소이온농도분포도(암반)	부록 71
<그림 3-2-14> 풍수기 수소이온농도분포도(충적)	부록 71
<그림 3-2-15> 조사지역 대수층별 전기전도도(갈수기, 풍수기)	부록 72
<그림 3-2-16> 갈수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)-암반	부록 73
<그림 3-2-17> 갈수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)-충적	부록 73
<그림 3-2-18> 풍수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)-암반	부록 74
<그림 3-2-19> 풍수기 지하수 전기전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)-충적	부록 74
<그림 3-2-20> 조사지역 대수층별 TDS(갈수기, 풍수기)	부록 75
<그림 3-2-21> 갈수기 총용존고용물질(mg/L)-암반	부록 76
<그림 3-2-22> 갈수기 총용존고용물질(mg/L)-충적	부록 76
<그림 3-2-23> 풍수기 총용존고용물질(mg/L)-암반	부록 77
<그림 3-2-24> 풍수기 총용존고용물질(mg/L)-충적	부록 77
<그림 3-2-25> 질산성질소 농도분포도(암반)	부록 79
<그림 3-2-26> 질소동위원소 위치도	부록 85
<그림 3-2-27> $\text{NO}_3\text{-N}$ 과 $\delta^{15}\text{N}$ 의 관계	부록 85
<그림 3-2-28> 수질검사 위치도	부록 89
<그림 3-2-29> 양·음이온분석시료 채수 위치도	부록 92
<그림 3-2-30> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표	부록 93

<그림 3-2-31> 당우지구 지하수의 Piper Diagram	부록 95
<그림 3-2-32> Stiff Diagram	부록 96
<그림 3-3-1> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-일반가중치	부록 104
<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치	부록 104
<그림 3-3-3> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-최종가중치	부록 105
<그림 3-3-4> 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)	부록 108

I . 농촌지하수관리사업 개요

I. 농촌지하수관리사업 개요

1.1 농촌지하수관리사업의 배경

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

1.2 농촌지하수관리사업의 목적

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



농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수관리사업의 내용

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

1.4 당우지구 선정 및 특성분석

- 조사지구의 선정은 사업성과 활용을 고려하여 이미 착수된 지구와 인접한 동일 행정구역(시·군)에 포함된 농촌용수구역, 용수부족이 우려되어 지하수개발·이용이 많을 것으로 판단되는 지역 중 농경지면적 비율이 높은 농촌용수구역, 지하수의 수질오염, 수량고갈 등 지하수 재해가 발생하였거나 우려되는 농촌용수구역을 대상으로 타사업·타법과의 저촉여부 등을 검토하여 사업지구를 선정한다.
- 당우지구는 함덕읍 외 3개면으로 구성되어 있으며, 용수구역면적은 총 17,380ha이며, 전면적이 2,971ha, 답면적이 7,944ha이다.

<표 1-4-1> 용수구역면적 현황

시군	용수 구역명	용수구역면적(ha)					
		계	전	답	임야	대지	기타
당진	당우	17,380	2,971	7,944	4,195	692	1,578

- 당우지구는 농어업용수와 생활용수의 비중이 비교적 크고 이용량이 많아 수량부족 및 수질오염 우려에 따른 체계적인 관리가 필요한 지역이다. 또한 2018년도에 조사가 완료된 당고·당송지구와 동일 행정구역에 포함된 농촌용수구역으로 당진시 소재 용수구역에 대한 조사 완료를 추진하고자 하였다.
- 사업지구의 선정기준인 지하수수량부분에서 지하수 이용량 대비 개발가능량 및 지하수개발밀도가 주변시군에 비하여 높고, 지하수 수질부분에서 단위면적당 분뇨발생량, 단위면적당 축산폐수발생량이 높고, 농경지면적비율이 주변 시군에 비하여 높아 수량고갈 및 수질 오염방지를 위한 체계적인 조사를 실시하는 것이 타당하다.

1.5 지하수 개발·이용현황

1.5.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

- 당우지구에는 총 4,756공 지하수시설이 개발되어 있고, 허가·신고 형태별 구분하면, 허가시설 65공, 신고시설 4,690공, 경미시설 1공으로 분류되며, 읍면별로는 합덕읍(1,610공), 순성면(1,438공)순으로 많이 분포하는 것으로 나타났다

<표 1-5-1> 허가·신고 형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료(지자체) ⁽¹⁾				지하수조사연보 ⁽²⁾	
	계	허가	신고	경미시설	계	
당우지구	4,756	65	4,690	1	5,143	
구성비(%)	100.00	1.37	98.61	0.02	100.00	
당진시	합덕읍	1,610	17	1,593	-	1,835
	면천면	1,027	25	1,001	1	1,060
	순성면	1,438	21	1,417	-	1,496
	우강면	681	2	679	-	752

※ 자료출처 : (1)서울행정시스템(당진시, 2019. 4.), (2)지하수조사연보(2017)

1.5.2 용도별 지하수 개발 현황

- 당우지구 내 개발이용중인 관정 중 생활용은 3,248공, 공업용 18공, 농어업용 1,489공, 기타용이 1공으로, 생활용 관정이 가장 많이 개발되어 이용 중인 것으로 파악되었다(표 1-5-2).

<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발현황

(단위 : 공)

읍 면	행정자료 ⁽¹⁾					지하수조사연보 ⁽²⁾					
	계	생활용	공업용	농어업용	기타용	계	생활용	공업용	농어업용	기타용	
당우지구	4,756	3,248	18	1,489	1	5,143	3,595	19	1,528	1	
구성비(%)	100.00	68.29	0.38	31.31	0.02	100.00	69.90	0.37	29.71	0.02	
당진시	합덕읍	1,610	1,310	7	293	-	1,835	1,527	7	301	-
	면천면	1,027	446	7	574	-	1,060	467	9	584	0
	순성면	1,438	955	4	478	1	1,496	993	3	499	1
	우강면	681	537	-	144	-	752	608	-	144	-

1.5.3 관정 형태별 지하수 개발 현황

□ 당우지구 내 지하수 시설의 대수층 분포는 암반층이 층적층에 비해 높게 나타나고, 암반층은 당우지구 전체의 22.73%인 1,081공, 층적층은 77.27%인 3,675공의 분포를 갖는다.(표 1-5-3).

<표 1-5-3> 관정형태별 지하수개발현황

(단위 : 공)

읍 면	행정자료 ⁽¹⁾			
	계	암반	층적	
당우지구	4,756	1,081	3,675	
구성비(%)	100.00	22.73	77.27	
당진시	합덕읍	1,610	213	1,397
	면천면	1,027	301	726
	순성면	1,438	405	1,033
	우강면	681	162	519

※ 자료출처 : (1)새울행정시스템(당진시, 2019. 4.)

1.5.4 용도별 지하수 이용 현황

- 당진시 새울행정시스템(2019)에 따르면 당우지구의 지하수 이용량은 6,418.12천m³/년으로, 생활용 지하수의 이용량 3,004.85천m³/년으로 가장 많으며 전체 이용량의 46.82%에 해당한다.
- 농·어업용 지하수 이용량은 2,785.47천m³/년으로 당우지구 전체 지하수 이용량의 43.40%에 해당한다(표 1-5-4).

<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

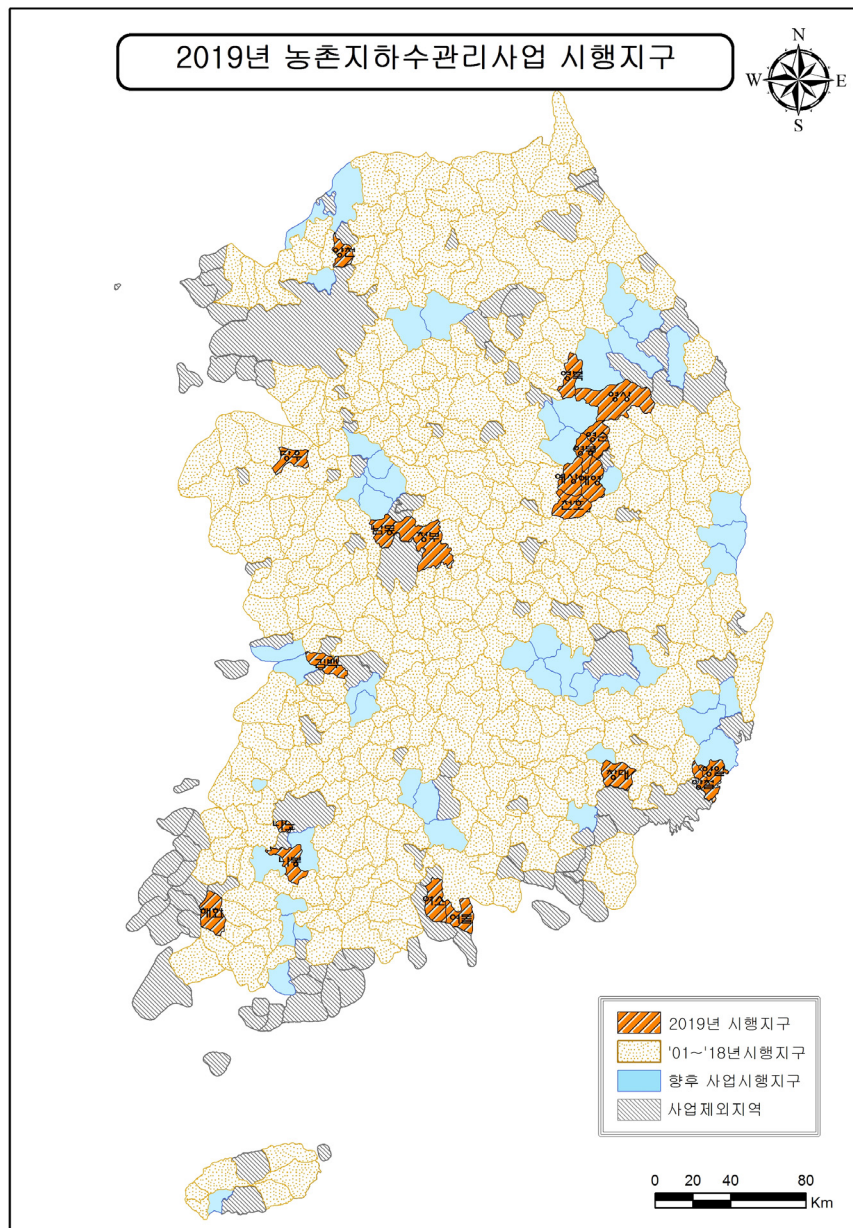
구분	총계		생활용		공업용		농·어업용		기타용		
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
당우지구	4,756	6,418.12	3,248	3,004.85	18	591.30	1,489	2,785.47	1	36.50	
비율(%)	100.00	100.00	68.29	46.82	0.38	9.21	31.31	43.40	0.02	0.57	
당 진 시	합덕읍	1,610	1,746.70	1,310	687.74	7	262.80	293	796.16	-	-
	면천면	1,027	1,857.39	446	831.99	7	182.50	574	842.90	-	-
	순성면	1,438	1,985.87	955	941.21	4	146.00	478	862.16	1	36.50
	우강면	681	828.16	537	543.91	-	0.00	144	284.25	-	-

※ 자료출처 : 새울행정시스템(당진시, 2019. 4.)

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명

1.6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 352 농촌용수구역 중 '18년까지 283지구(91개 시·군)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공한다.



<그림 1-6-1> 농촌지하수관리사업 2019년 시행지구

<표 1-6-1> 시·도별 농어촌용수구역별 조사현황

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
조사실적	283	35	29	25	34	29	45	45	36	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서 화비	-	제산	이송	부동	-	칠석	-	-
2004	15	평포 평고	원문 원관	음산 음원	아인 아영	부백 부정	부일 부무	영화	김장 김진	-
2005	15	평이 평이	원양 원동	제봉 제금	공정 공금	순정 순금	부현 부보	영금 영리	진수	-
2006	15	이설 광초	원동 원신	제금 제금	공금 공부	순정 순금	부보 부보	영자 영외	지용 지시	-
2007	20	광포 김고	원소 원화	진백 진괴	공논 공금	정감 정쌍	보문 보별	상화 상대	사포 사하	제애
2008	23	김여 파교	영평 영평	괴도 괴옥	논벌 논부	장계 장신	화춘 화동	금봉 금사	하합 합가	제조
2009	23	여감 파문	양동 양간	옥청 청양	논산 논부	진백 진고	화원 화광	금문 금위	합올 합남	제한
2010	23	파적 파외	양상 화상	청부 청산	기산 기청	무포 무청	관적 관삼	문호 문산	밀고 밀하	제대
2011	18	가복 용기	고성 인부	영매 보마	서비 서외	무설 무강	신강 신강	현안 현안	거장 거창	제남
2012	16	가설 안고	고죽 인남	보내 보내	보청 청화	남운 남운	라압 신진	안길 봉법	창리 산산	-
2013	16	안서 양조	인상 명성	보미 보미	청대 대금	익용 익용	진군 진고	안봉 봉봉	산신 양하	-
2014	16	안삼 남진	양손 명사	중신 중신	홍서 예대	완봉 완봉	곡옥 곡석	선양 선산	산신 ² 남절	-
2015	17	포군 양남	명강 삼근	-	근홍 예오	-	승승 승고	영서 영고	산삼 남이 ²	-
2016	19	강내 강선	철동 철동	원양 중상	예광 태안	익오 완화	승해 승고	의월 의산	의단 의금	의무 의정
2017	18	포신 -	철근 -	청북 -	서해 태이	남이 -	담용 담고	의안 의옥	합철 합수	-
2018	20	포동 -	영주 -	청남 -	당고 서지	김금 -	영도 영학	울복 울원	합합 고회	-
2019 (조사시행)	20	양천 -	영복 영상	청부 -	당우 남동	김백 -	영노 영니	영순 영순	창대 양일	-

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	98	12	12	9	12	9	14	14	15	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택 -	- -	제천 음성	- -	- -	무안 -	- -	- -	- -
2006	6	이천 -	원주 춘천	- -	- -	- -	보성 -	영천 -	진주 -	- -
2007	9	광주 -	횡성 -	진천 괴산	공주 금산	정읍 순창	- -	- -	사천 -	- -
2008	7	김포 -	홍천 평창	증평 -	- -	장수 -	- -	상주 -	하동 -	- -
2009	11	여주 -	- -	- -	논산 부여	진안 고창	화순 장성	김천 군위	합천 -	제주 -
2010	8	파주 -	화천 양구	옥천 -	- -	- -	장흥 -	문경 -	거창 밀양	- -
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	7	가평 -	고성 -	- -	보령 -	- -	함평 신안	안동 봉화	- -	- -
2013	5	-	인제	보은	청양	-	진도	-	양산	-
2014	6	안성 남양주	양양 -	- -	홍성 -	- -	곡성 -	- -	양산 -	- -
2015	4	- -	강릉 -	- -	- -	- -	- -	포항 -	산청 남해	- -
2016	8	강화 -	- -	충주 -	예산 -	익산 -	순창 고흥	구미 -	의령 -	- -
2017	6	- -	철원 -	- -	태안 -	남원 -	- 담양	- 청도	함안 -	- -
2018	8	포천 -	- -	- -	서산 -	- -	영암 해남	영양 울진	고성 -	- -
2019 (조사시행)	8	양주 -	영월 -	청주 -	당진 -	- -	여수 해남	예천 -	기장 -	- -

1.6.2 접속방법

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

1.6.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용가능하다.

1.6.4 정보서비스 활용

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

[보전관리정책]

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

[행정관리]

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

나. 일반인 : 농촌지역 주민들의 지하수개발·이용과 계몽자료 활용

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

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

[지하수조사]

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

[지하수개발]

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

라. 행정적 측면

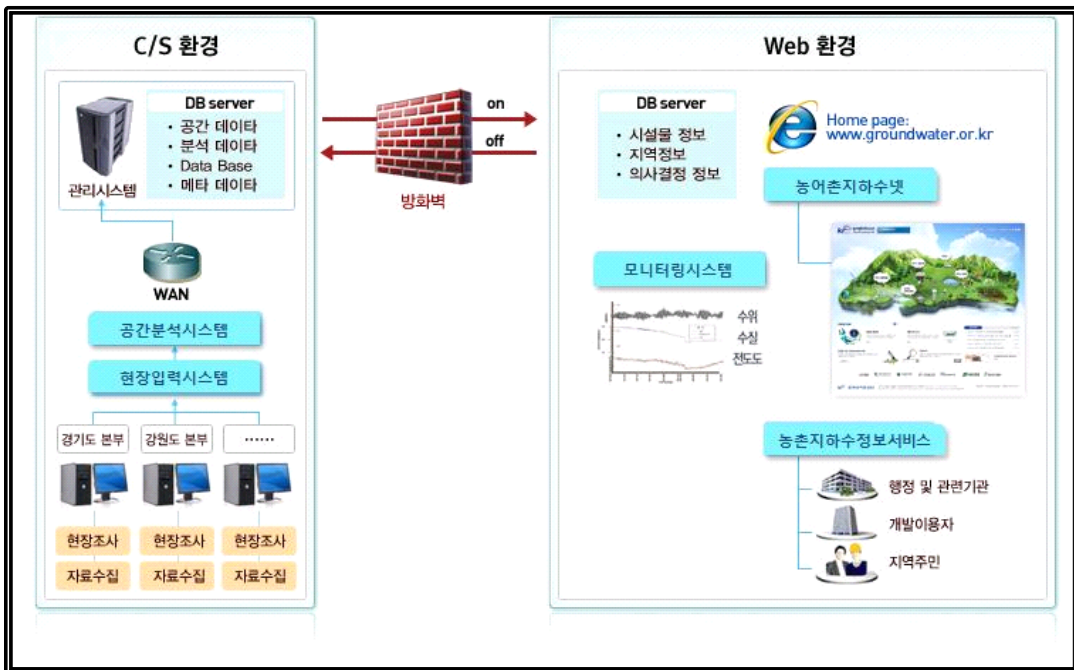
- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체계 구축

마. 기술적 측면

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

1.6.5 시스템 구성 및 이용 안내

가. 시스템 구성



<그림 1-6-2> 농어촌지하수관리시스템 구성도

나. 농어촌지하수관리시스템의 단위시스템 구성

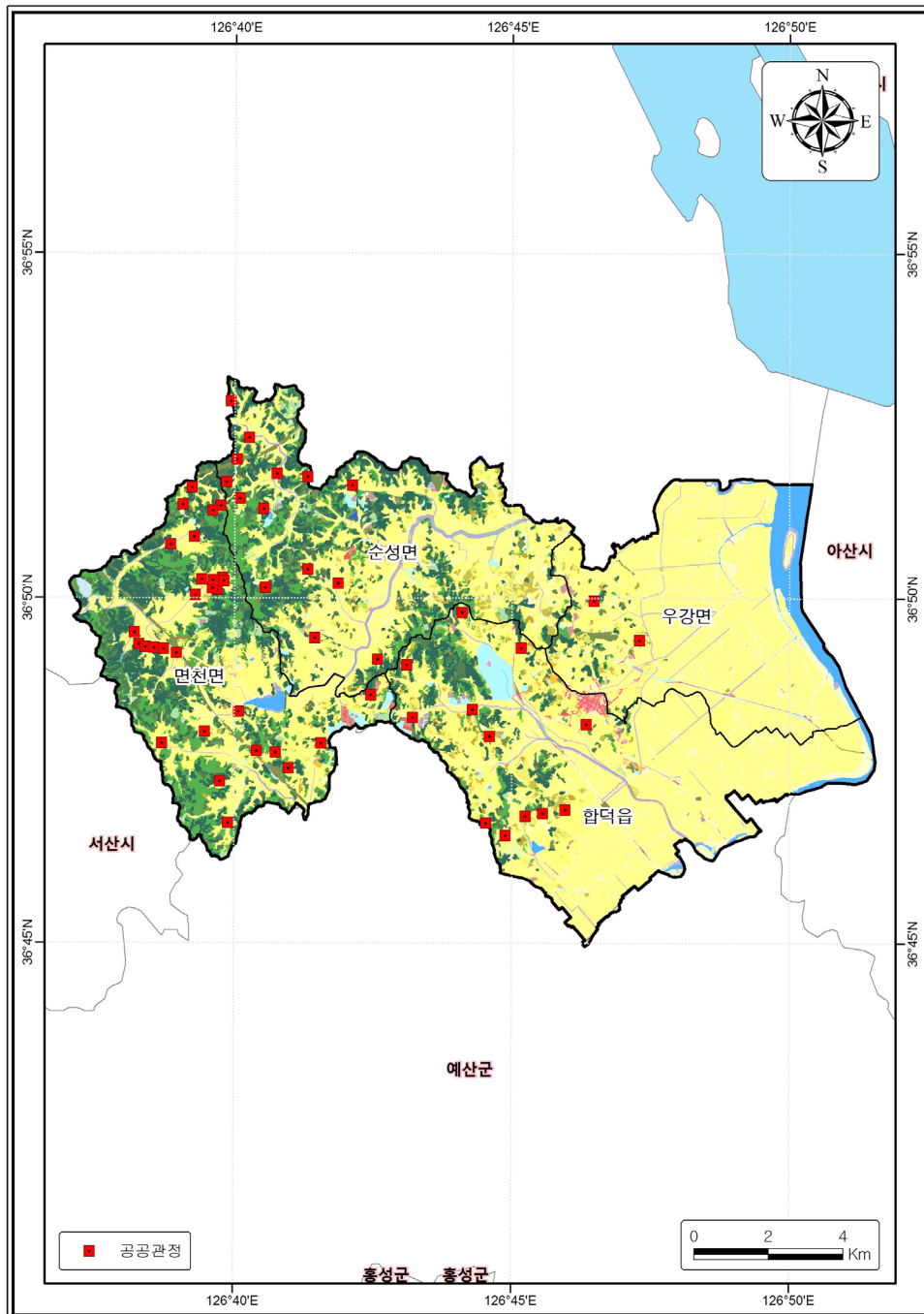
WEB	농어촌지하수관리시스템 ☞ 지하수정보 교류 홈페이지(기술지원방 운영)
WEB	농어촌지하수정보서비스 ☞ 지하수관련 지도정보서비스
WEB	지하수모니터링 ☞ 관측정에서 수신된 정보 지도서비스로 제공
C/S	공간분석시스템 ☞ 지하수주제도 생성 및 분석 프로그램
C/S	현장입력시스템 ☞ 현장수집 지하수자료 입·출력 프로그램

Ⅱ. 농업용 공공관정 현황 및 조사

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

2.1 공공관정 개발·이용 현황

- 공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정으로 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체이며, 당우지구에는 총 58개의 농업용공공관정이 개발되어 있다.



<그림 2-1-1> 공공관정 현황도

<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황

구분	농어업용				
	계	전작용	답작용	원예용	기타
계	58	-	58	-	-
합덕읍	13	-	13	-	-
면천면	29	-	29	-	-
순성면	14	-	14	-	-
우강면	2	-	2	-	-

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

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리 기관
	시군	읍면	동리	번지			
1	당진시	합덕읍	운산리	241-7	답작용	허가시설	
2	당진시	합덕읍	도곡리	259	답작용	허가시설	
3	당진시	합덕읍	도곡리	445	답작용	허가시설	
4	당진시	합덕읍	도곡리	445	답작용	신고시설	
5	당진시	합덕읍	소소리	507-3	답작용	신고시설	
6	당진시	합덕읍	소소리	601	답작용	허가시설	
7	당진시	합덕읍	석우리	48-27	답작용	허가시설	
8	당진시	합덕읍	석우리	672-7	답작용	신고시설	
9	당진시	합덕읍	석우리	산155-16	답작용	허가시설	
10	당진시	합덕읍	대합덕리	497-9	답작용	신고시설	
11	당진시	합덕읍	대합덕리	566-5	답작용	허가시설	
12	당진시	합덕읍	대전리	351-6	답작용	신고시설	
13	당진시	합덕읍	대전리	437-11	답작용	허가시설	
14	당진시	면천면	성하리	307-2	답작용	허가시설	
15	당진시	면천면	원동리	353-1	답작용	허가시설	
16	당진시	면천면	문봉리	184-11	답작용	신고시설	
17	당진시	면천면	문봉리	345	답작용	허가시설	
18	당진시	면천면	문봉리	739	답작용	허가시설	
19	당진시	면천면	자개리	187	답작용	신고시설	
20	당진시	면천면	자개리	545-1	답작용	허가시설	
21	당진시	면천면	율사리	583-1	답작용	신고시설	
22	당진시	면천면	율사리	산143-2	답작용	허가시설	
23	당진시	면천면	대치리	4-2	답작용	신고시설	
24	당진시	면천면	삼옹리	452-2	답작용	신고시설	
25	당진시	면천면	삼옹리	601-1	답작용	신고시설	
26	당진시	면천면	삼옹리	810	답작용	허가시설	
27	당진시	면천면	삼옹리	815	답작용	허가시설	

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(계속)

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리 기관
	시군	읍면	동리	번지			
28	당진시	면천면	삼옹리	826	답작용	허가시설	
29	당진시	면천면	삼옹리	846	답작용	신고시설	
30	당진시	면천면	송학리	48-2	답작용	신고시설	
31	당진시	면천면	송학리	75-11	답작용	신고시설	
32	당진시	면천면	송학리	88-1	답작용	신고시설	
33	당진시	면천면	송학리	152	답작용	신고시설	
34	당진시	면천면	송학리	267	답작용	허가시설	
35	당진시	면천면	송학리	1064	답작용	신고시설	
36	당진시	면천면	송학리	1068	답작용	신고시설	
37	당진시	면천면	죽동리	254-1	답작용	신고시설	
38	당진시	면천면	죽동리	284	답작용	신고시설	
39	당진시	면천면	죽동리	341	답작용	신고시설	
40	당진시	면천면	죽동리	549-3	답작용	허가시설	
41	당진시	면천면	죽동리	793	답작용	허가시설	
42	당진시	면천면	죽동리	799-2	답작용	허가시설	
43	당진시	순성면	봉소리	708-3	답작용	허가시설	
44	당진시	순성면	봉소리	1378	답작용	신고시설	
45	당진시	순성면	백석리	산126	답작용	신고시설	
46	당진시	순성면	나산리	347	답작용	신고시설	
47	당진시	순성면	옥호리	701-1	답작용	신고시설	
48	당진시	순성면	성북리	4-2	답작용	허가시설	
49	당진시	순성면	성북리	117-1	답작용	허가시설	
50	당진시	순성면	성북리	539	답작용	허가시설	
51	당진시	순성면	성북리	979	답작용	허가시설	
52	당진시	순성면	성북리	산257	답작용	허가시설	
53	당진시	순성면	갈산리	375	답작용	허가시설	
54	당진시	순성면	갈산리	570-2	답작용	신고시설	

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(계속)

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리 기관
	시군	읍면	동리	번지			
55	당진시	순성면	갈산리	687	답작용	허가시설	
56	당진시	순성면	갈산리	844	답작용	신고시설	
57	당진시	우강면	송산리	72-1	답작용	신고시설	
58	당진시	우강면	세류리	174-10	답작용	신고시설	

2.2.2 농업용 공공관정 점검표

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900217, 허가신고번호 : 1200500002)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 운산리 241-7 (좌표 : 36°48'10.5", 126°46'20.4")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				농업용 수질기준	-	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.95	
				양 수 량	양수량의 적정여부	289
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	-
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	-	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계 시 설	수 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	전기차단으로 시설작동여부 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,700

라. 사진대지



2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

□ 당우지구의 공공관정 점검결과 조치가 필요한 관정의 개소수는 46개소이며, 조치가 불필요한 관정수는 12개소이다. 조치가 필요한 경우는 시설물정비가 45건(중복)으로 가장 많았으며, 영향조사 및 사후관리, 수질검사 항목은 57건(중복)으로 나타났다. 읍면별로 면천면이 48건으로 가장 많은 조치가 필요한 것으로 분석되었다.

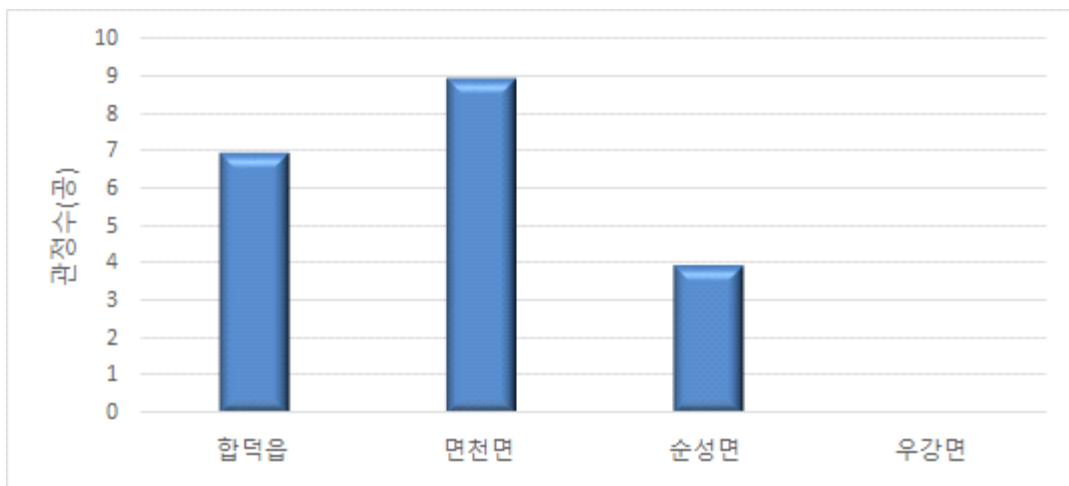
<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황

구분	관정수 (개소)	조치 불필요 (개소)	조치 필요 (개소)	조치필요(건수)					
				소계	영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비
계	58	12	46	102	20	22	15	-	45
합덕읍	13	-	13	31	7	8	6	-	10
면천면	29	9	20	48	9	10	8	-	21
순성면	14	2	12	22	4	4	-	-	14
우강면	2	1	1	1	-	-	1	-	-

2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-1> 읍면별 지하수영향조사 필요관정 현황

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
1	당진시	합덕읍	운산리	241-7	2020년
2	당진시	합덕읍	도곡리	259	2020년
3	당진시	합덕읍	도곡리	445	2020년

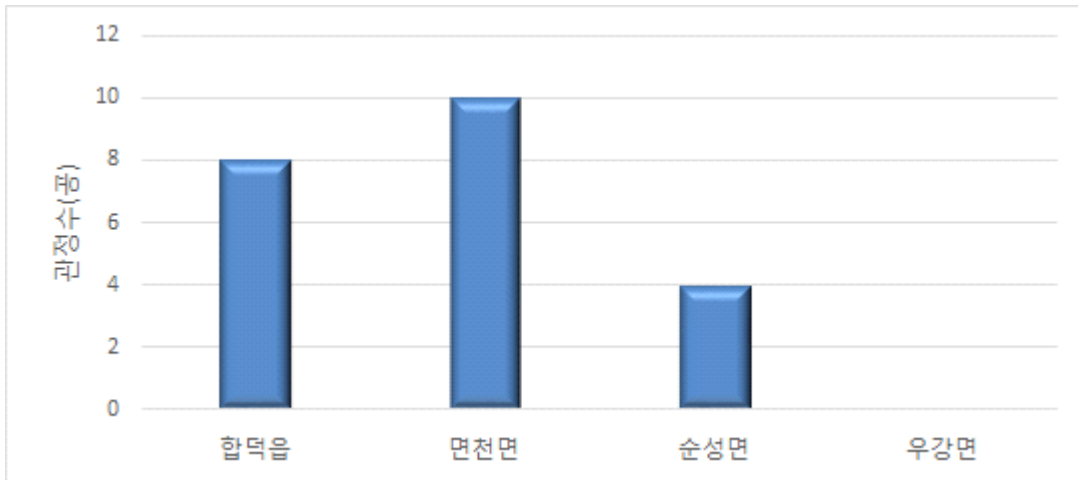
<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황(계속)

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
6	당진시	합덕읍	소소리	601	2020년
7	당진시	합덕읍	석우리	48-27	2020년
9	당진시	합덕읍	석우리	산155-16	2020년
11	당진시	합덕읍	대합덕리	566-5	2022년
14	당진시	면천면	성하리	307-2	2020년
15	당진시	면천면	원동리	353-1	2020년
17	당진시	면천면	문봉리	345	2022년
26	당진시	면천면	삼용리	810	2022년
27	당진시	면천면	삼용리	815	2020년
28	당진시	면천면	삼용리	826	2022년
34	당진시	면천면	송학리	267	2020년
40	당진시	면천면	죽동리	549-3	2022년
42	당진시	면천면	죽동리	799-2	2021년
43	당진시	순성면	봉소리	708-3	2020년
48	당진시	순성면	성북리	4-2	2020년
50	당진시	순성면	성북리	539	2020년
51	당진시	순성면	성북리	979	2020년

2.3.3 사후관리 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-2> 읍면별 사후관리 필요관정 현황

나. 업무흐름도

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

<표 2-3-3> 지하수사후관리 필요관정 현황

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
1	당진시	합덕읍	운산리	241-7	2020년
2	당진시	합덕읍	도곡리	259	2020년
3	당진시	합덕읍	도곡리	445	2020년

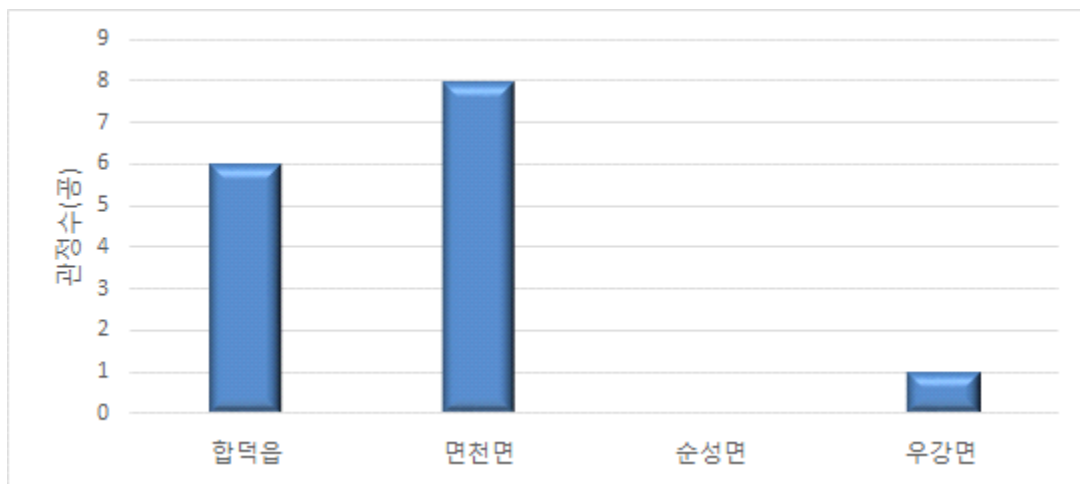
<표 2-3-3> 지하수사후관리 필요관정 현황(계속)

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
6	당진시	합덕읍	소소리	601	2020년
7	당진시	합덕읍	석우리	48-27	2020년
9	당진시	합덕읍	석우리	산155-16	2020년
11	당진시	합덕읍	대합덕리	566-5	2022년
13	당진시	합덕읍	대전리	437-11	2020년
14	당진시	면천면	성하리	307-2	2020년
15	당진시	면천면	원동리	353-1	2022년
17	당진시	면천면	문봉리	345	2022년
22	당진시	면천면	율사리	산143-2	2020년
26	당진시	면천면	삼웅리	810	2022년
27	당진시	면천면	삼웅리	815	2020년
28	당진시	면천면	삼웅리	826	2022년
34	당진시	면천면	송학리	267	2020년
40	당진시	면천면	죽동리	549-3	2022년
42	당진시	면천면	죽동리	799-2	2021년
43	당진시	순성면	봉소리	708-3	2020년
48	당진시	순성면	성북리	4-2	2020년
50	당진시	순성면	성북리	539	2020년
51	당진시	순성면	성북리	979	2020년

2.3.4 지하수수질검사 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-3> 읍면별 수질검사 필요관정 현황

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 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
1	당진시	합덕읍	운산리	241-7	2020년
2	당진시	합덕읍	도곡리	259	2020년
4	당진시	합덕읍	도곡리	445	2020년

<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황(계속)

일련번호	위치				대상년도
	시군	읍면	동리	번지	
5	당진시	합덕읍	소소리	507-3	2020년
10	당진시	합덕읍	대합덕리	497-9	2020년
12	당진시	합덕읍	대전리	351-6	2020년
14	당진시	면천면	성하리	307-2	2020년
16	당진시	면천면	문봉리	184-11	2020년
19	당진시	면천면	자개리	187	2020년
21	당진시	면천면	율사리	583-1	2020년
27	당진시	면천면	삼옹리	815	2020년
29	당진시	면천면	삼옹리	846	2020년
34	당진시	면천면	송학리	267	2020년
39	당진시	면천면	죽동리	341	2020년
57	당진시	우강면	송산리	72-1	2020년

2.3.5 원상복구 제안

가. 배경 및 현황

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

나. 업무흐름도

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

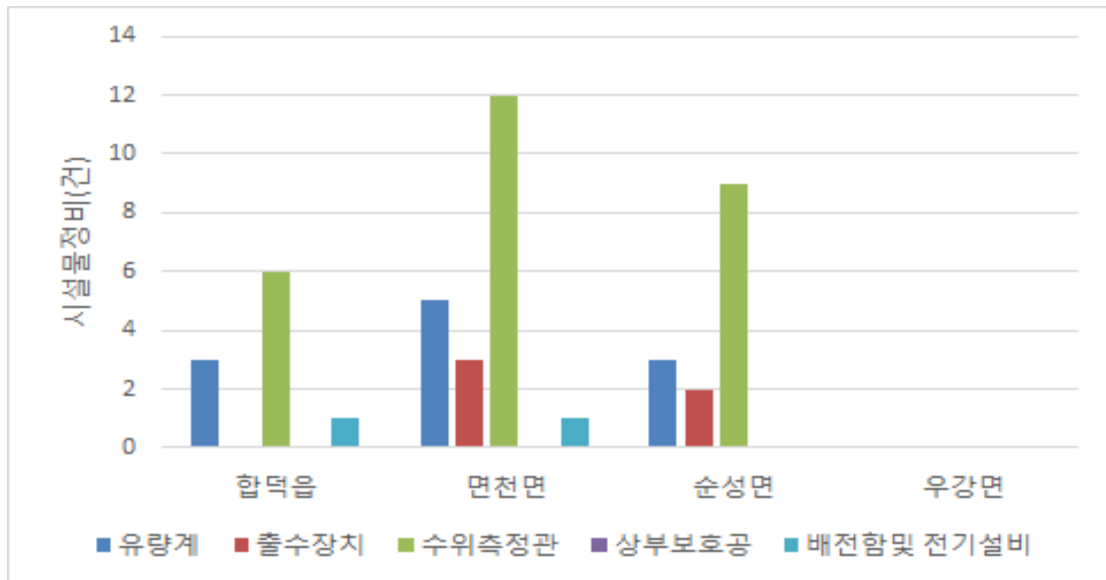
<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 현황

위치		원상복구 필요관정
시군	읍면	
당진시	합덕읍	없음
당진시	면천면	없음
당진시	순성면	없음
당진시	우강면	없음

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

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



<그림 2-3-4> 읍면별 시설물정비 제안 현황

<표 2-3-6> 읍면별 시설물정비 현황

구분	합계	유량계	출수장치	수위 측정관	상부보호공
계	45	11	5	27	-
합덕읍	10	3	-	6	-
면천면	21	5	3	12	-
순성면	14	3	2	9	-
우강면	-	-	-	-	-

<표 2-3-7> 시설물관리 필요관정 제안

일련 번호	위치				시설물				
	시군	읍면	동리	번지	유량계	출수 장치	수위 측정관	상부 보호공	배전함 및 전기설비
1	당진시	합덕읍	운산리	241-7			○		
2	당진시	합덕읍	도곡리	259	○		○		
5	당진시	합덕읍	소소리	507-3	○		○		
6	당진시	합덕읍	소소리	601			○		
8	당진시	합덕읍	석우리	672-7					○
9	당진시	합덕읍	석우리	산155-16	○		○		
11	당진시	합덕읍	대합덕리	566-5			○		
15	당진시	면천면	원동리	353-1			○		
16	당진시	면천면	문봉리	184-11	○				
17	당진시	면천면	문봉리	345		○			
18	당진시	면천면	문봉리	739			○		
19	당진시	면천면	자개리	187			○		
21	당진시	면천면	율사리	583-1			○		
22	당진시	면천면	율사리	산143-2			○		
23	당진시	면천면	대치리	4-2	○				
27	당진시	면천면	삼옹리	815			○		
28	당진시	면천면	삼옹리	826	○	○	○		
30	당진시	면천면	송학리	48-2			○		
34	당진시	면천면	송학리	267			○		
37	당진시	면천면	죽동리	254-1					○
39	당진시	면천면	죽동리	341	○	○	○		
40	당진시	면천면	죽동리	549-3	○		○		
41	당진시	면천면	죽동리	793			○		
44	당진시	순성면	봉소리	1378			○		
45	당진시	순성면	백석리	산126	○		○		
46	당진시	순성면	나산리	347			○		
49	당진시	순성면	성북리	117-1			○		
51	당진시	순성면	성북리	979		○	○		
52	당진시	순성면	성북리	산257	○		○		
53	당진시	순성면	갈산리	375			○		
54	당진시	순성면	갈산리	570-2	○	○	○		
56	당진시	순성면	갈산리	844			○		

Ⅲ. 향후전망

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(국토해양부, 지하수관리기본계획, 2012).

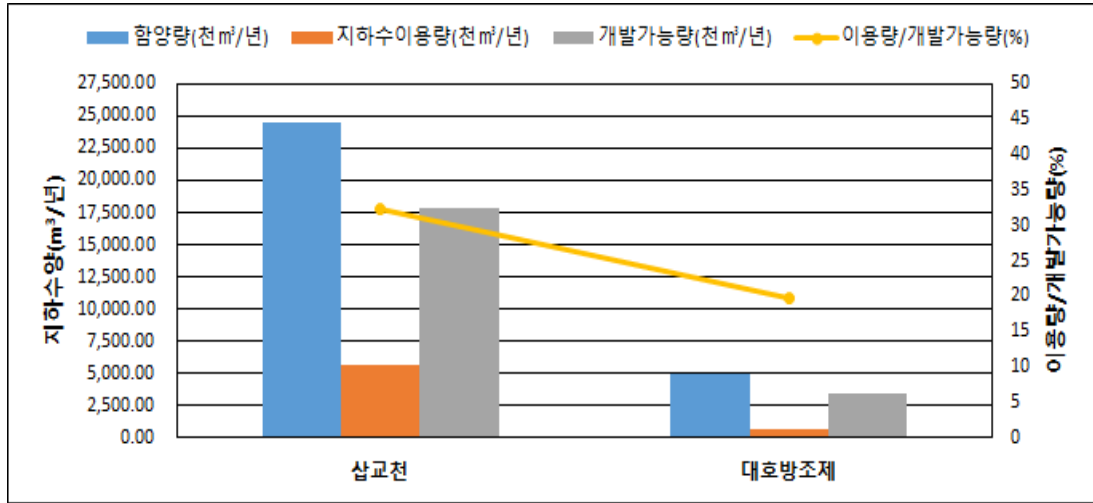
$$\text{지하수개발가능량} = \text{함양률} \times \text{10년빈도가뭍시강수량} \times \text{면적}$$

가. 유역별 개발가능량 분석

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

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

- <그림 3-1-1>은 유역별(중권역) 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 당우지구의 지하수함양량은 29,384.03천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 21,241.29천 m^3 /년이며, 지하수 이용량은 6,418.12천 m^3 /년 이다.
- 유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 전체 30.22%이며, 이 중 대호방조제가 19.78%, 삼교천이 32.24%의 범위로 나타났다.



<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

<표 3-1-1> 권역별 지하수 개발가능량

중 권 역	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	함양량 (천 m ³ /년)	지하수 이용량 (천 m ³ /년)	개발 가능량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
당우지구	173.80	873.35	29,384.03	6,418.12	21,241.29	30.22
삼교천	146.71	878.80	24,467.27	5,736.02	17,792.17	32.24
대호방조제	27.09	867.90	4,916.76	682.10	3,449.12	19.78

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 17.57%~38.23%의 범위를 나타낸다.

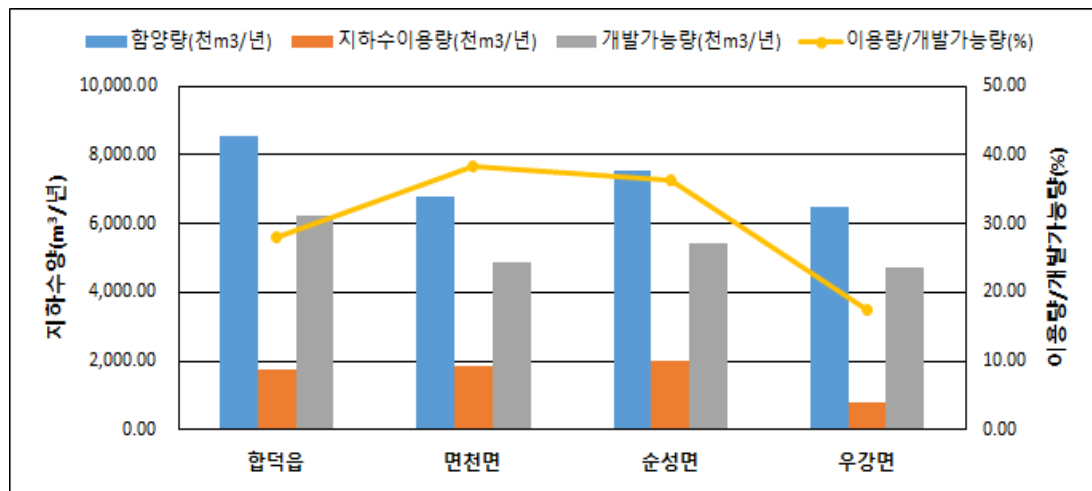
[
 최대 : 면천면 38.23%
 최소 : 우강면 17.57%

<표 3-1-2> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

읍 면	면 적 (km ²)	면적평균 강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수 이용량 (천m ³ /년)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
당우지구	173.80	1,213.0	29,384.02	6,418.12	877.1	21,241.29	30.22
합덕읍	51.30	1,208.5	8,555.45	1,746.70	878.8	6,221.38	28.08
면천면	39.24	1,220.6	6,787.12	1,857.39	874.2	4,858.58	38.23
순성면	44.40	1,215.3	7,560.65	1,985.87	876.2	5,448.62	36.45
우강면	38.86	1,208.5	6,480.80	828.16	878.8	4,712.72	17.57

※ 중권역에 대한 리별 면적비율을 적용하여 함양량을 계산함

※ 소수점 반올림으로 인하여 총계의 차이가 일부 발생할 수 있음



<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

□ 이번 조사에서는 국가지하수관리기본계획(2017)과 충청남도 공공 및 대용량지하수 이용현황조사(2019), 당진시 지하수관리계획(2018)에서 산출된 함양률의 유역별 평균값인 13.80%~14.67%를 당우지구 함양률로 사용하였으며, 개발가능량은 10년빈도 가뭄 시 강수량으로 산정하였다<표 3-1-3>.

□ 리별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 이용량이 없는 지역을 제외하고 0.04%~116.93%의 범위를 나타낸다.

- 최대 : 면천면 문봉리 116.93%
- 최소 : 우강면 부장리 0.04%
- 평균 : 30.22%

<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정 (단위 : 천m³/년)

리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량 (%)	
당우지구	173.80	877.1	21,241.29	6,418.12	30.22	
합덕읍	운산리	4.28	878.8	519.05	165.19	31.83
	도곡리	3.96	878.8	480.25	267.37	55.67
	소소리	4.33	878.8	525.12	201.05	38.29
	석우리	7.48	878.8	907.13	576.61	63.56
	성동리	2.56	878.8	310.46	36.24	11.67
	대합덕리	2.91	878.8	352.91	84.40	23.92
	대전리	3.85	878.8	466.91	131.95	28.26
	도리	1.76	878.8	213.44	55.86	26.17
	신리	2.46	878.8	298.34	20.86	6.99
	옥금리	2.55	878.8	309.25	63.83	20.64
	합덕리	1.96	878.8	237.70	46.82	19.70
	점원리	3.57	878.8	432.95	29.54	6.82
	신흥리	5.80	878.8	703.39	25.76	3.66
	신석리	3.83	878.8	464.48	41.22	8.87
면천면	성상리	4.00	878.8	485.10	297.28	61.28
	성하리	2.76	878.8	334.72	51.50	15.39
	원동리	1.52	878.8	184.34	25.16	13.65

<표 3-1-3> 리별 지하수 개발가능량 산정(계속) (단위 : 천³/년)

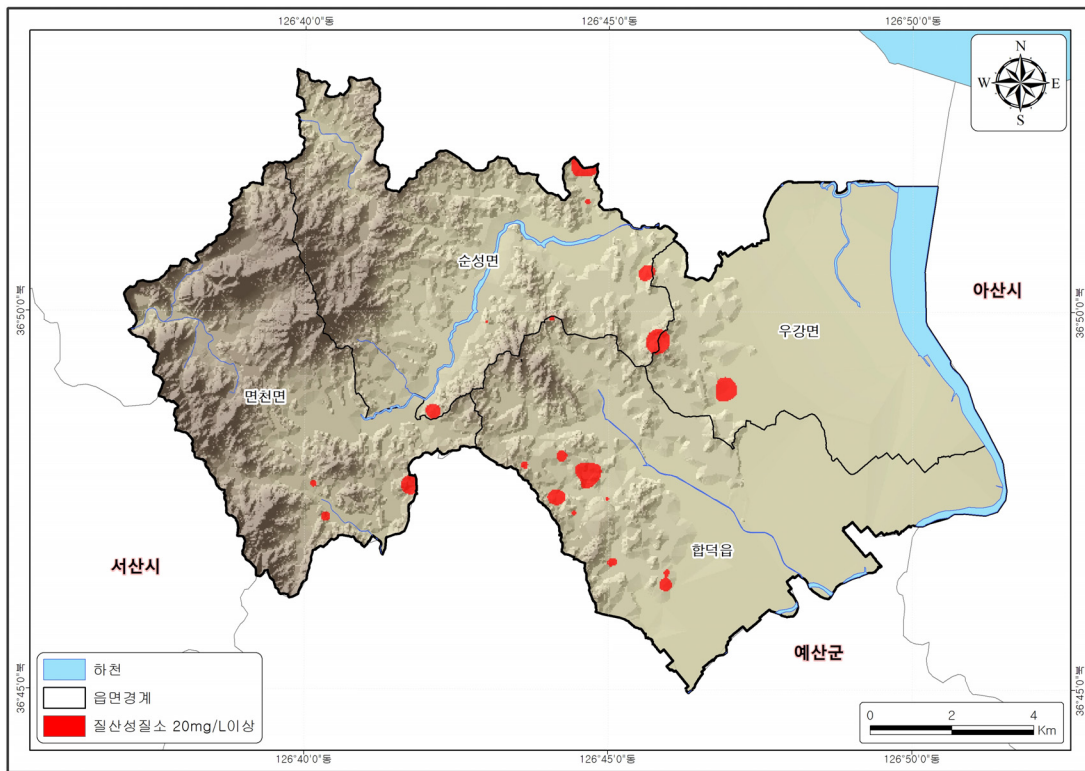
리별	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	
면천면	문봉리	4.74	878.8	574.84	672.14	116.93
	자개리	2.89	878.8	350.48	147.89	42.20
	율사리	3.85	878.8	466.91	56.57	12.12
	대치리	2.98	878.8	361.40	190.50	52.71
	삼옹리	4.62	867.9	588.22	158.51	26.95
	송학리	4.17	867.9	530.93	108.11	20.36
	죽동리	3.88	867.9	494.01	112.64	22.80
	사기소리	3.83	867.9	487.64	37.09	7.61
순성면	봉소리	6.59	878.8	799.20	475.07	59.44
	백석리	2.85	878.8	345.63	59.93	17.34
	양유리	3.04	878.8	368.67	204.20	55.39
	나산리	2.95	878.8	357.76	104.74	29.28
	광천리	2.48	878.8	300.76	302.71	100.65
	본리	3.62	878.8	439.01	90.03	20.51
	중방리	4.91	878.8	595.46	193.75	32.54
	아찬리	3.09	878.8	374.74	113.54	30.30
	옥호리	4.28	878.8	519.05	176.15	33.94
	성북리	6.34	867.9	807.21	148.47	18.39
	갈산리	4.25	867.9	541.11	117.28	21.67
	우강면	창리	1.80	878.8	218.29	147.40
송산리		4.83	878.8	585.76	546.62	93.32
세류리		2.09	878.8	253.46	105.70	41.70
월치리		1.87	878.8	226.78	28.00	12.35
공포리		2.44	878.8	295.91	-	-
부장리		5.10	878.8	618.50	0.23	0.04
신촌리		5.45	878.8	660.95	-	-
강문리		1.12	878.8	135.83	-	-
소반리		4.16	878.8	504.50	-	-
대포리		2.74	878.8	332.29	0.21	0.06
내경리		4.79	878.8	580.90	-	-
성원리		2.47	878.8	299.55	-	-

라. 오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 분석

- 앞서 산출된 지하수개발가능량은 오염된 지하수량이 고려되지 않은 것으로 실제 이용가능한 지하수개발가능량을 산정하기 위해서는 오염된 지하수량을 산정하여 제외해야 할 것이다. 본 보고서에서는 오염된 지하수량을 정량적으로 추정하기 위해서 조사지구가 농촌 지역임을 고려하여 질산성질소농도를 기준으로 오염된 지하수량을 추정하였다.
- <그림 3-1-3>는 조사지역의 질산성질소농도 분포에서 농어업용수 수질기준(20mg/L)을 초과하는 면적을 산출한 것이다. 질산성질소가 농어업용수 수질기준을 초과한 면적을 총면적에서 제외하고 계산하는 방법으로 지하수 개발가능량을 재산정하였다(표 3-1-4).
- 단, 질산성질소 오염지역으로 산정된 면적은 보간기법을 이용하여 계산된 면적으로 과대평가되었을 가능성을 내포하고 있다.

<표 3-1-4> 지하수오염지역을 제외한 지하수 개발가능량 산정

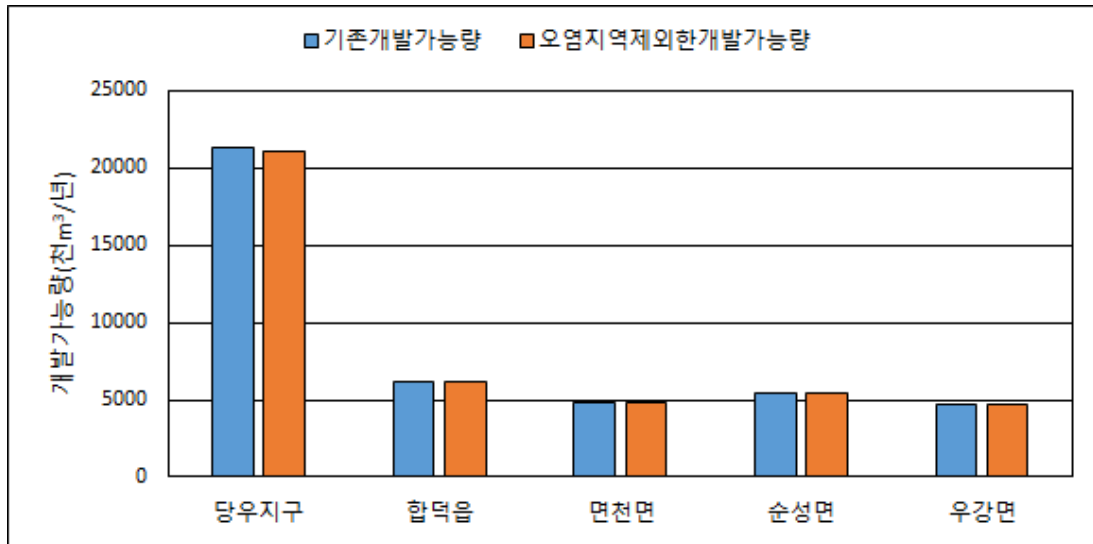
구분	전체면적 (km ²)(A)	질산성질소 20이상인 면적(km ²)(B)	적용면적 (km ²) (A-B)	지하수 함양량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
당우 지구	173.80	1.84	171.96	29,077.16	21,018.15	30.54
합덕읍	51.30	0.69	50.61	8,440.38	6,137.70	28.46
면천면	39.24	0.21	39.03	6,752.10	4,833.11	38.43
순성면	44.40	0.56	43.84	7,467.26	5,380.70	36.91
우강면	38.86	0.38	38.48	6,417.43	4,666.64	17.75



<그림 3-1-3> 질산성질소 20mg/L이상인 지역

<표 3-1-5> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화

구분	지하수개발가능량(천m ³ /년)			이용량/개발가능량(%)		
	기 준	질산성질소 20mg/L이상인 지역제외	감소율 (%)	기 준	질산성질소 20mg/L이상인 지역제외	증가율
당우 지구	21,241.29	21,018.15	1.05	30.22	30.54	0.32
합덕읍	6,221.38	6,137.70	1.35	28.08	28.46	0.38
면천면	4,858.58	4,833.11	0.52	38.23	38.43	0.20
순성면	5,448.62	5,380.70	1.25	36.45	36.91	0.46
우강면	4,712.72	4,666.64	0.98	17.57	17.75	0.17



<그림 3-1-4> 지하수오염지역 적용 후 개발가능량 변화

- 지하수오염지역을 제외한 개발가능량은 기존개발가능량보다 1.07% 감소하였고 개발가능량대비 이용량은 0.35% 증가하였다.

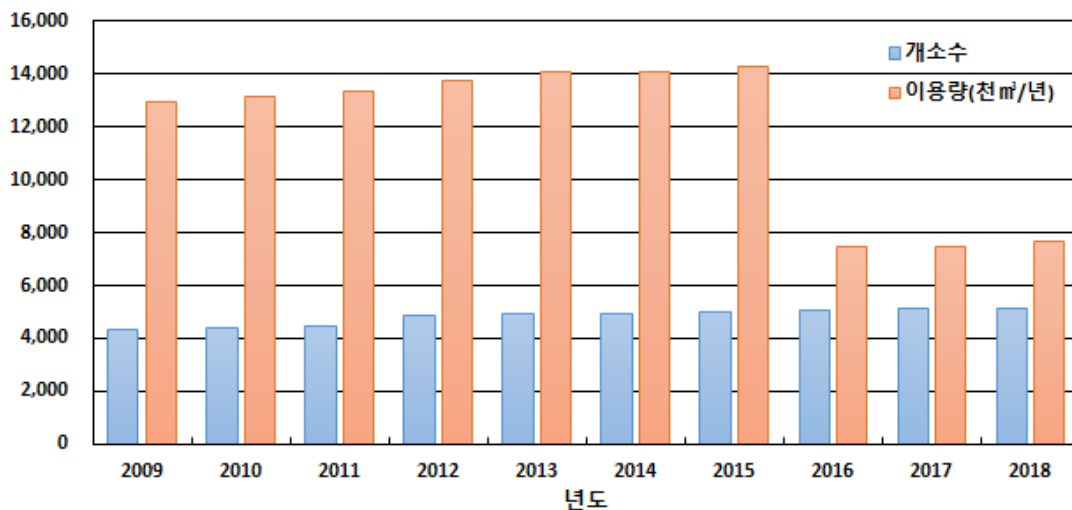
3.1.2 지하수개발 추세

<표 3-1-6> 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 변화

(단위: 공, 천㎥/년)

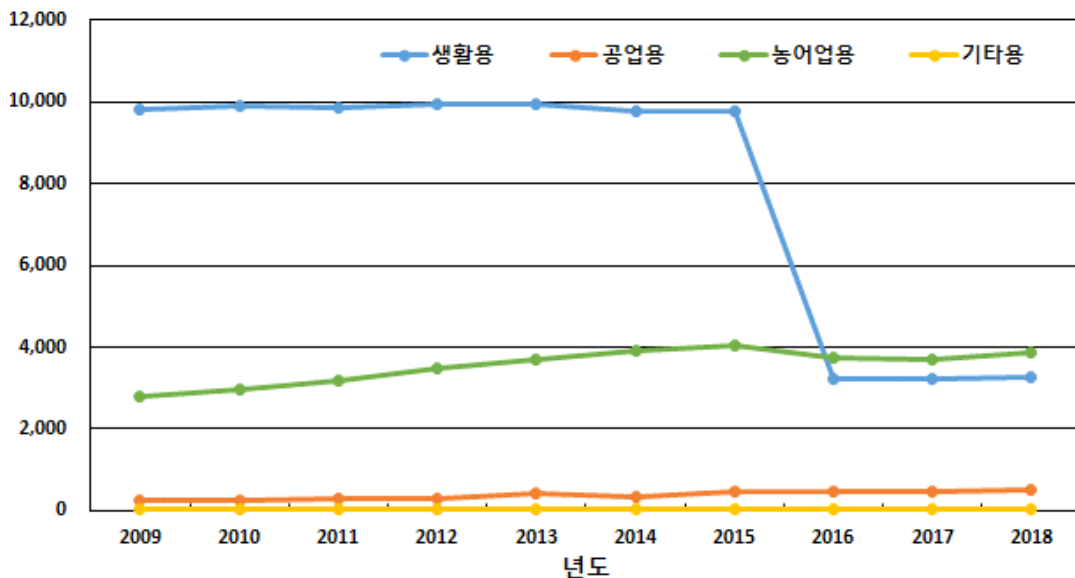
년도	계		생활용		공업용		농어업용		기타	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2009	4,320	12,935.0	3,233	9,823.4	11	265.5	1,075	2,809.6	1	36.5
2010	4,376	13,169.3	3,274	9,896.8	11	265.5	1,090	2,970.5	1	36.5
2011	4,459	13,369.5	3,327	9,851.8	14	288.9	1,117	3,192.3	1	36.5
2012	4,840	13,747.0	3,555	9,935.7	16	303.5	1,268	3,471.3	1	36.5
2013	4,898	14,062.4	3,582	9,930.5	18	411.5	1,297	3,683.9	1	36.5
2014	4,933	14,065.1	3,522	9,781.3	16	341.2	1,394	3,906.1	1	36.5
2015	5,011	14,308.8	3,539	9,747.6	18	487.2	1,453	4,037.5	1	36.5
2016	5,054	7,474.6	3,555	3,231.8	17	484.7	1,481	3,721.6	1	36.5
2017	5,098	7,463.9	3,576	3,228.0	17	484.7	1,504	3,714.7	1	36.5
2018	5,143	7,698.4	3,595	3,274.5	19	528.0	1,528	3,859.4	1	36.5

※ 자료출처 : 지하수조사연보(2009~2018)



<그림 3-1-5> 연도별 지하수 개발·이용

- 용도별 지하수 이용량은 2018년 기준 농어업용 3,859.4천m³/년, 생활용이 3,274.5천m³/년을 차지한다. 현재 읍면 소재지 인근과 일부지역에 한정된 상수도 공급과 일부 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이 상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 생활용 증적 지하수를 개발이용하고 있는 실정이다.
- 당우지구의 지하수 이용실태에서 2009년 시설수가 4,320공에서 2018년 5,143공으로 증가추세를 보이는 반면, 이용량은 12,935천m³/년에서 2018년 7,698.4천m³/년으로 급격한 감소 추세를 보이는 이유는 지하수 이용량의 재 산정에 의한 것으로 파악된다<그림 3-1-6>.
- 용도별로는 농어업용과 공업용시설을 제외한 생활용수의 경우 급격한 감소 추세를 보이는 것은 상수도 보급률 증가에 따른 것으로 예측되지만, 이 역시 지하수 이용량의 재 산정 결과에 의한 것으로 예상된다.

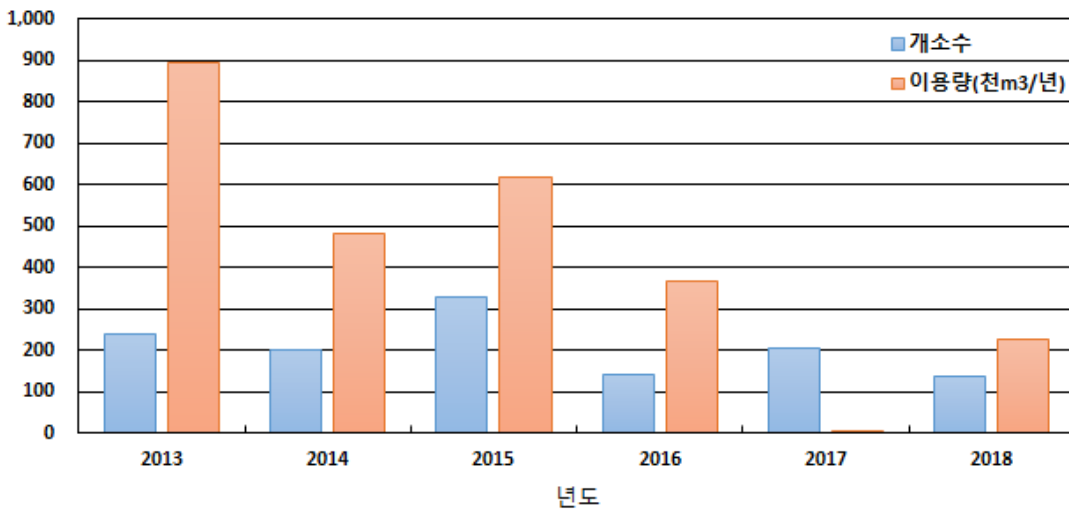


<그림 3-1-6> 용도별 지하수 이용추이

<표 3-1-7> 용도별 신규관정 개발추이

(단위 : 공, 천m³/년)

년 도	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2013	240	894.0	141	245.6	3	109.5	95	537.4	1	1.5
2014	200	479.4	101	130.9	2	8.5	97	340.0	-	-
2015	330	617.3	164	169.6	2	146.0	164	301.7	-	-
2016	141	365.4	78	62.2	5	157.0	58	146.2	-	-
2017	203	1.5	98	1.5	-	0.0	105	0.0	-	-
2018	138	226.1	59	51.5	2	43.3	77	131.3	-	-



<그림 3-1-7> 신규관정 증가 추이

□ 당진시의 연도별 신규관정 개발실태 분석결과 지하수 관정 개소 수는 증가폭의 변화를 명확히 구분하기 어려우나 미약하게나마 감소 추세를 보인다. 또한 이용량의 감소폭이 큰 차이를 보이는 것은 이용량 산정 시 통계적 방법의 변화에 기인한 것으로 판단된다. 특히, 생활용과 농업용 관정의 개발 개소 수와 이용량의 영향을 크게 받은 이유로 예상된다. 따라서 용도별 이용량 모니터링을 실시한 후 이용량 통계를 파악하여 적용하는 방안이 필요하다.

3.1.3 개발·이용 예측

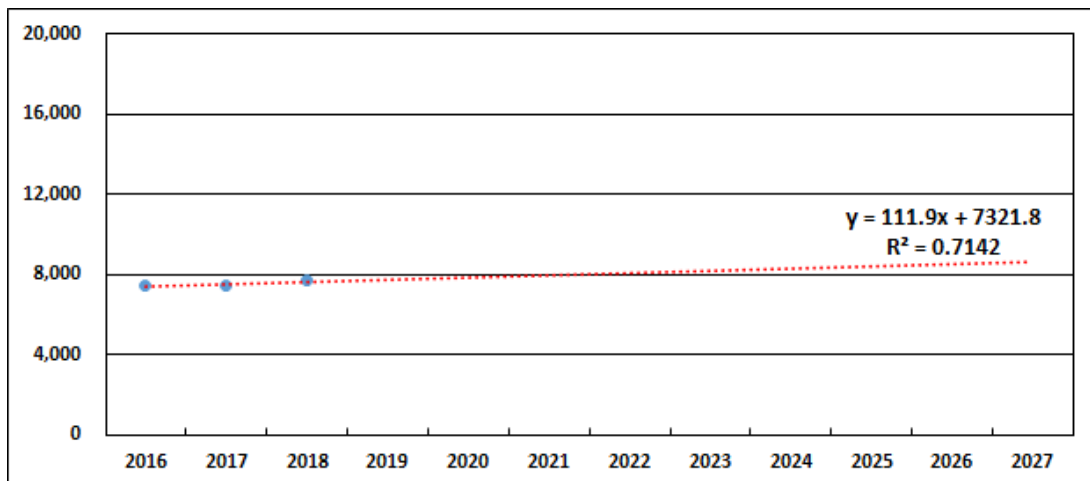
□ 2016년 지하수이용량 산정요령 변경으로 인하여 지하수 개소수에 비하여 이용량이 약 2배정도 감소하였다. 따라서 2016년 이후 2018년까지의 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 장래 당우지구의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2019년에는 7,769.4천m³/년, 2025년에는 8,440.8천m³/년으로 증가할 것으로 전망된다.

$$y = 111.9x + 7,321.8$$

<표 3-1-8> 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	연도별 지하수 이용량(천m ³ /년)						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
당우지구	7,769.4	7,881.3	7,993.2	8,105.1	8,217.0	8,328.9	8,440.8

□ 2018년 대비 2025년 지하수 이용량은 증가 할 것으로 보이나 이는 계산상의 예측이므로 향후 이용량에 대한 대책 수립 시에는 정확한 이용량에 대한 모니터링이 수반되어야 할 것으로 판단된다.



<그림 3-1-8> 지하수 이용전망 추세

3.2 지하수 오염 취약성 분석 및 예측

3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

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

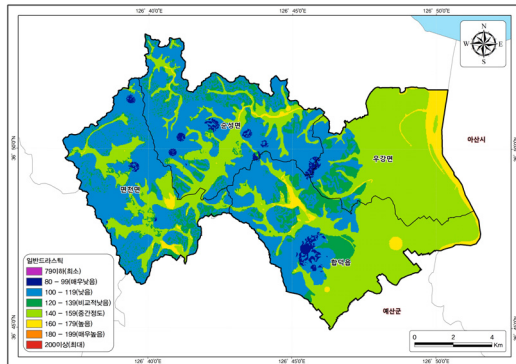
금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사 지역의 지하수오염취약성을 평가하였으며, 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하고 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조밀도와 토지이용에 따른 가중치를 부여한 토지이용밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를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

가. 지하수 오염취약성(DRASTIC) 평가 결과

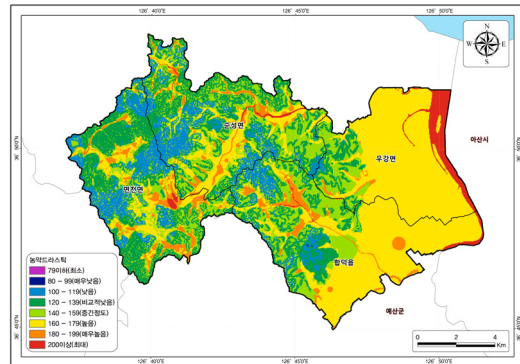
당우지구의 지하수관리를 위해 실시한 DRASTIC 모델분석은 조사 지역내 토지이용을 분류하여 농경지 지역(전,답,과,구)은 농약에 의한 오염취약성 고려시의 가중치를 적용하고, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델을 구축하여 두 종류의 DRASTIC 모델을 GIS 기법을 활용하여 최종적인 조사지역의 DRASTIC 모델을 분석하였다.

DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같다.

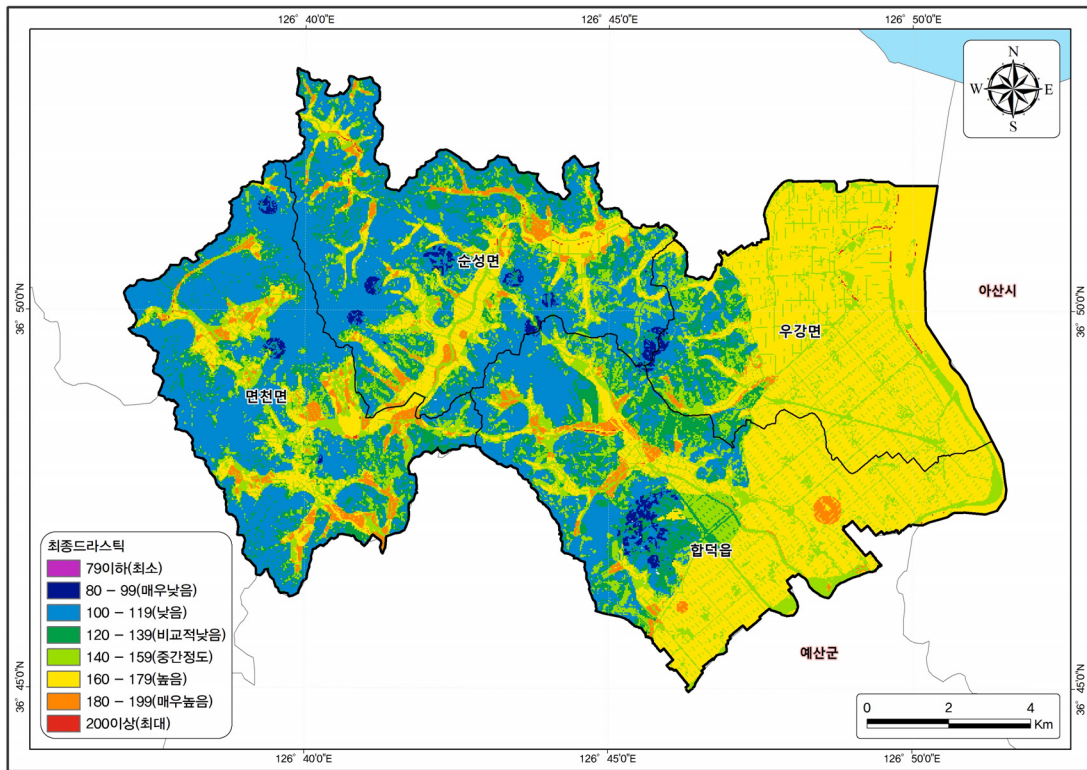
- 1) 오염원은 지표상에 위치 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
- 3) 오염물질은 물과 함께 유동 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상



(a) 일반가중치를 적용한 모델형



(b) 농약에 의한 가중치를 적용한 모델형



(c) GIS 기법을 활용한 최종 DRASTIC 모델

<그림 3-2-1> 지하수 오염취약성도(DRASTIC INDEX Map)

나. 변형된 지하수 오염취약성(Modified DRASTIC) 평가 결과

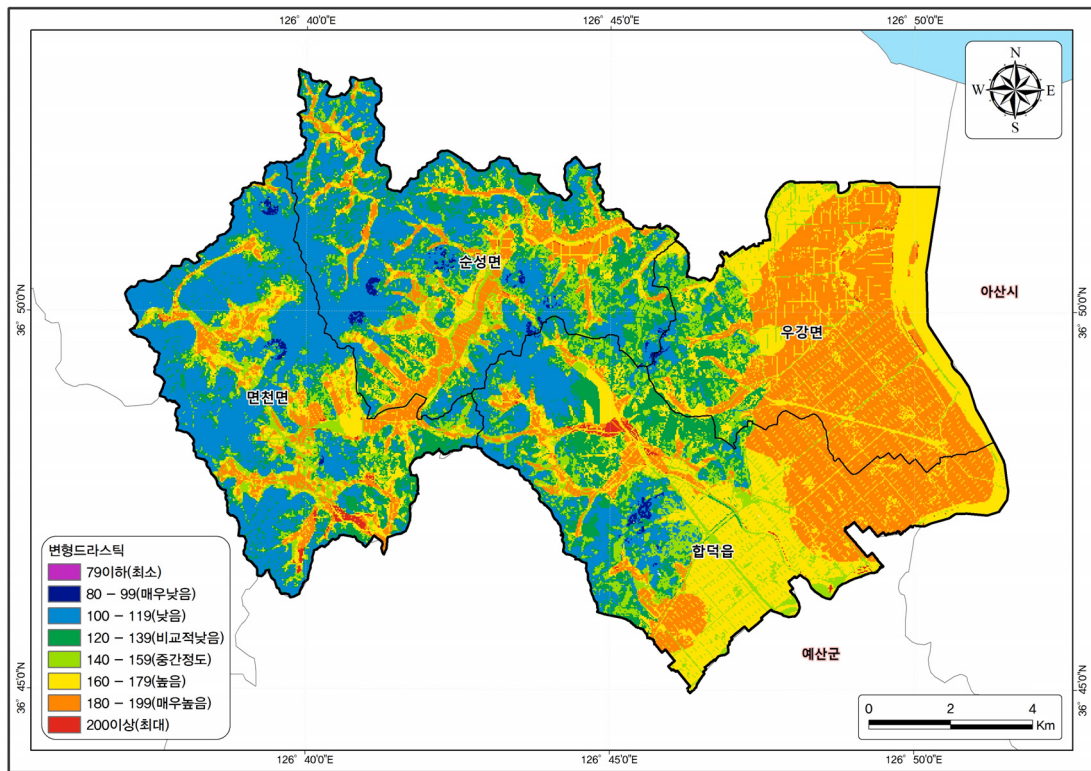
일정한 지역에서의 지하수 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델을 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다

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

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

<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC과 Modified DRASTIC 결과

구 분	DRASTIC Index				M-DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균	최소	최대	중간	평균
당우지구	85	214	139	143	87	226	147	151
합덕읍	85	209	157	149	87	226	167	159
면천면	92	207	115	129	94	219	122	135
순성면	92	214	121	131	94	225	127	138
우강면	95	209	169	165	98	220	179	174



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

3.2.2 지하수 오염 예측

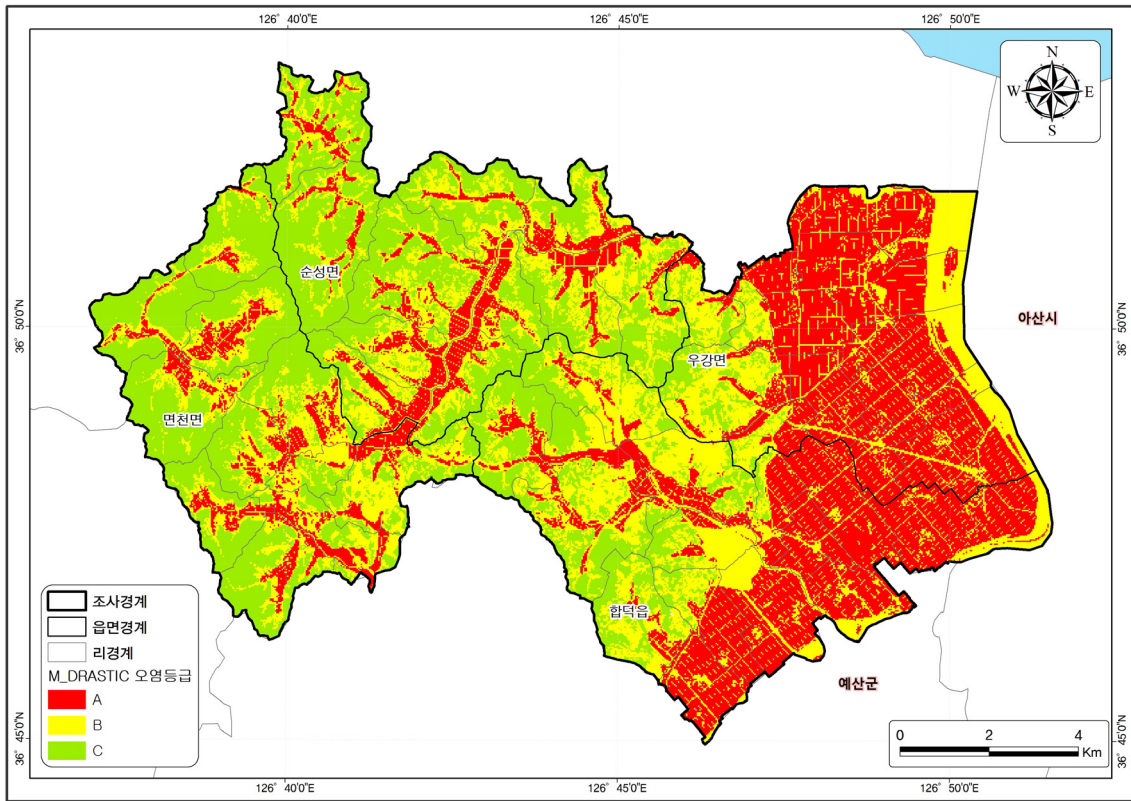
일반적으로 지하수 오염예측도는 현재의 오염 Plume으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말한다. 이러한 오염예측도는 지하수 전문가들에게 필요한 내용이라 할 수 있으나, 비전문가들이 이해하기 난해하므로 본 조사에서는 일반인에게 지하수 문제점을 쉽게 이해시킬 수 있고, 수질보전정책 홍보 및 지하수오염 정책수립 자료로서 활용할 수 있는 범위를 오염예측도면에 제시하려고 한다.

지하수오염예측도는 <그림 3-2-3> 및 <그림 3-2-4>에 제시된 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 변형된 오염취약성과 총오염발생부하량을 중첩하여 작성하였다.

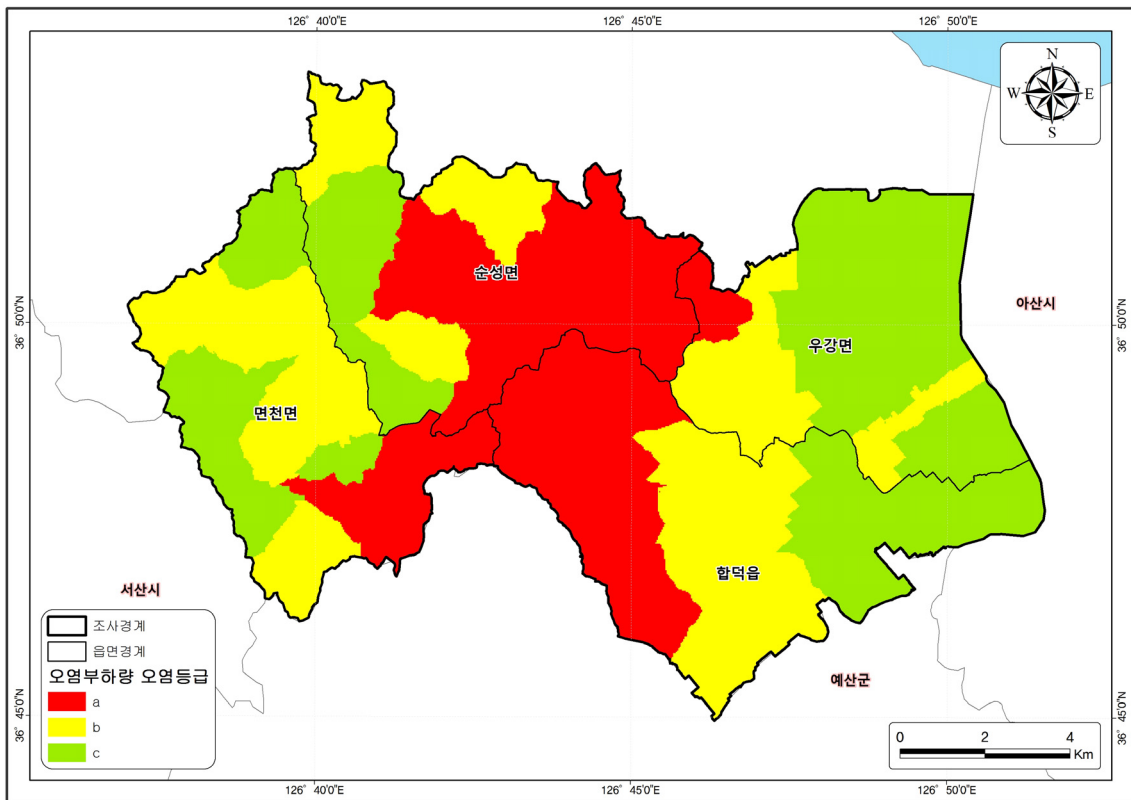
조사지역내 총오염발생부하량 등급 기여도가 높은 잠재오염원을 파악하기 위해 토지총발생부하량 등급, 인구총발생부하량 등급 및 가축총발생부하량 등급을 총오염발생부하량 등급과 상관성을 분석해본 결과 지하수 오염예측도는 가축에 의한 부하량 등급기여도가 가장 높은 것으로 분석되었다.

<표 3-2-2> 지하수오염예측도 등급 분류표

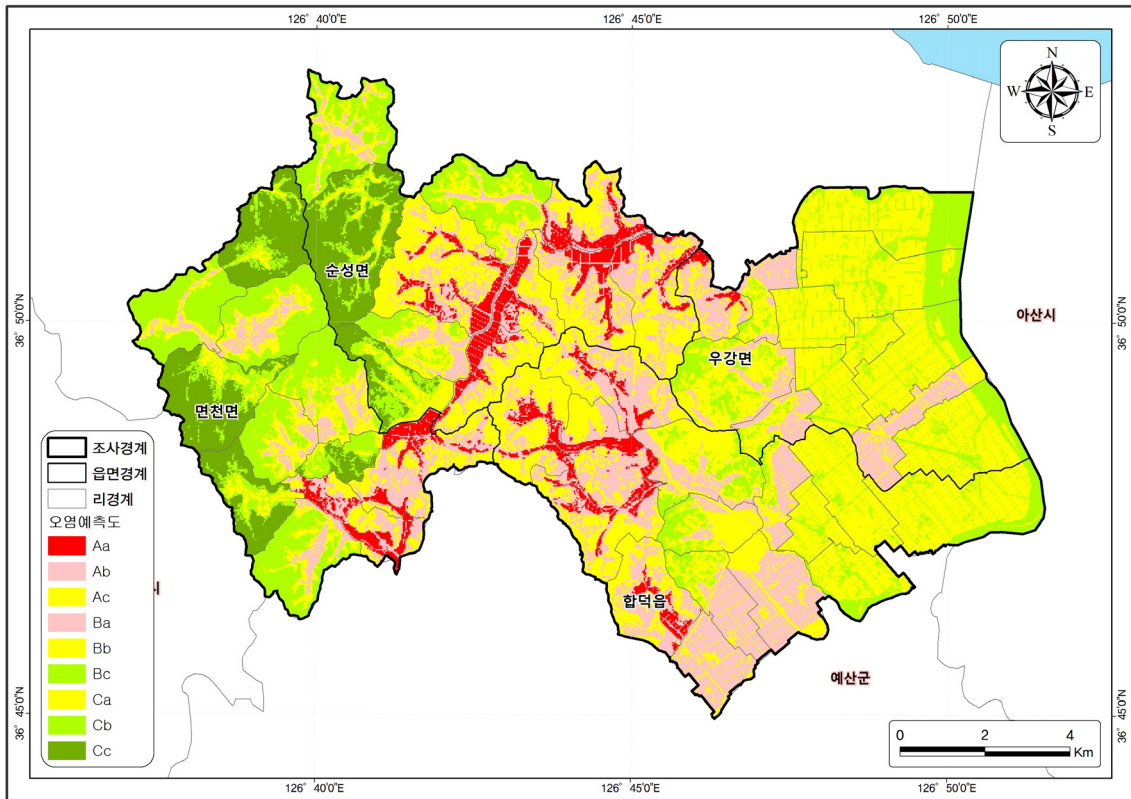
변형된 오염취약성		총오염발생부하량	총오염발생부하량(kg/일/km ² /0.0009km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			>= 324	76 ~ 323	=< 75
오염취약성	A (높음)	>=171	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	129-170	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 128	Ca	Cb	Cc



<그림 3-2-3> 변형된 오염취약성 등급도



<그림 3-2-4> 총 오염발생부하량 등급도



<그림 3-2-5> 지하수 오염 예측도

- 당우지구는 지하수오염예측등급이 비교적 낮은 Cc, Cb, Bc등급을 갖는 지역이 29.97%로서 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 낮은 수준으로 나타났다(표 3-2-3). 상대적으로 오염에 취약할 것으로 예상되는 Aa, Ab, Ba 등급 지역은 약 27.15% 수준으로 일부지역에서 나타났다 확인되었다(그림 3-2-5).
- 당우지구는 전반적으로 오염부하도나 오염취약성지수가 낮게 나타나는 지역이나, 지하수 특성상 한번 오염된 지역은 원상복구가 매우 어렵고 많은 비용과 시간이 요구되므로 현재와 같은 청정지역의 지속적인 보전을 위해서는 지속적인 관심과 체계적인 관리가 필요하다.
- 향후 국토개발에 따른 지하수 개발이나 각종 잠재오염 시설물을 설치할 경우, 본 사업에서 제시한 ‘지하수 오염예측도’를 기초자료로 활용한다면 발생 가능한 지하수 장애문제를 미리 대비 할 수 있을 것으로 판단된다.

<표 3-2-3> 행정구역별 지하수오염 예측등급 면적비

구분 읍면동	총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
당우지구	173.80	5.23	9.98	17.64	11.94	11.92	9.57	13.31	12.18	8.22
합덕읍	51.30	1.49	4.88	5.95	4.68	4.13	1.88	5.11	1.36	0.03
면천면	39.24	1.00	1.58	0.78	1.91	2.79	1.81	1.47	6.33	4.90
순성면	44.40	2.60	0.98	0.75	4.70	2.14	1.36	6.31	3.44	3.28
우강면	38.86	0.15	2.55	10.16	0.65	2.85	4.52	0.41	1.06	0.01

IV. 당우지구 지하수 개발·이용 방안

IV. 당우지구 지하수 개발·이용 방안

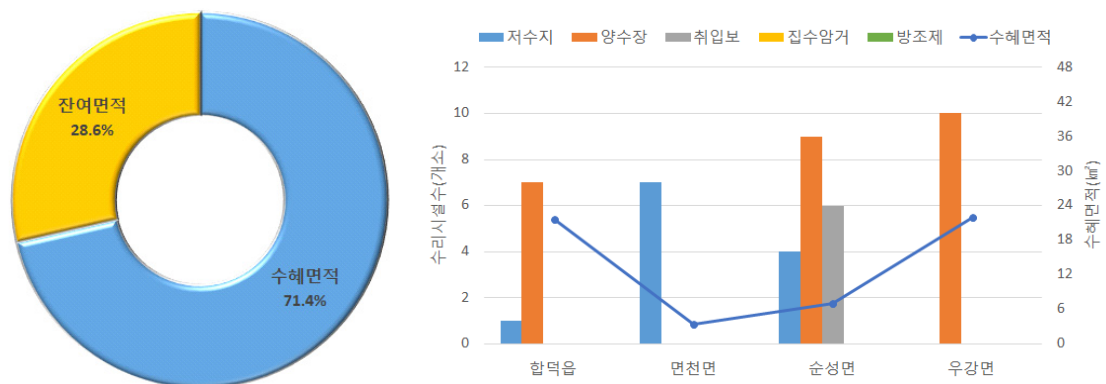
4.1 농업용수 개발대상지 분석

□ 농경지 면적에 대해 기존 농업용 관정, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다. 농업용 관정개발필요지역의 선정은 조사지역내 농경지면적, 수혜면적, 농업기반시설, 지하수관정, 하천, 가뭄우심지구 등의 조건을 도면화하고 이를 분석하여 선정하였다. 조사 지역의 농경지면적은 83.21km²이며, 수혜면적은 59.44km², 잔여면적은 23.77km²로 분석되었다. 농경지면적 대비 잔여면적비율이 높고, 농어촌용수이용합리화계획과 청문조사를 기초로 농업용수공급을 위한 지하수 개발시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.

<표 4-1-1> 읍면별 시설 및 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	농경지 면적	시설수(수혜면적)												
		시설수	수혜 면적	시군공사관리농업기반시설							농업용관정			
				계	저수 지	양수 장	취입 보	집수 암거	방조 제	수혜 면적	소계	암반	층적	수혜 면적
합계	83.21	4,800	59.44	44	12	26	6	-	-	51.60	4,756	1,081	3,675	7.84
합덕읍	29.21	1,618	22.64	8	1	7	-	-	-	21.58	1,610	213	1,397	1.67
면천면	11.65	1,034	5.45	7	7	-	-	-	-	3.47	1,027	301	726	2.76
순성면	16.9	1,457	8.95	19	4	9	6	-	-	7.10	1,438	405	1,033	2.66
우강면	25.45	691	22.4	10	-	10	-	-	-	21.88	681	162	519	0.75



<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	리	농지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물										
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설						
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수					
									계	저수지	양수장	취입보	집수 압거	방조제
당우지구		83.21	23.77	59.44	4800	7.84	4756	51.60	44	12	26	6	-	-
합 덕 읍	합계	29.21	1.03	0.86	1,618	1.67	1,610	21.58	8	1	7	-	-	-
	운산리	1.89	1.03	0.86	336	0.15	336	0.77	-	-	-	-	-	-
	도곡리	1.07	0.82	0.25	183	0.19	183	0.07	-	-	-	-	-	-
	소소리	1.45	1.11	0.34	149	0.21	149	0.14	-	-	-	-	-	-
	석우리	2.78	1.61	1.17	270	0.48	270	0.86	-	-	-	-	-	-
	성동리	1.56	0.32	1.24	95	0.07	94	1.20	1	-	1	-	-	-
	대합 덕리	2.17	0.31	1.86	97	0.19	97	1.73	-	-	-	-	-	-
	대전리	1.88	0.81	1.07	149	0.19	146	0.99	3	1	2	-	-	-
	도리	1.45	0.01	1.44	49	0.03	49	1.44	-	-	-	-	-	-
	신리	1.95	0.11	1.84	44	0.04	44	1.84	-	-	-	-	-	-
	옥금리	1.67	0.07	1.60	81	0.00	80	1.60	1	-	1	-	-	-
	합덕리	1.35	0.31	1.04	104	0.04	103	1.01	1	-	1	-	-	-
	점원리	3.00	0.02	2.98	9	0.03	9	2.98	-	-	-	-	-	-
신흥리	4.12	0.02	4.10	10	0.04	8	4.10	2	-	2	-	-	-	
신석리	2.87	0.02	2.85	42	0.01	42	2.85	-	-	-	-	-	-	
면 천 면	합계	11.65	6.20	5.45	1,034	2.76	1,027	3.47	7	7	-	-	-	-
	성상리	1.32	0.59	0.73	171	0.34	169	0.53	2	2	-	-	-	-
	성하리	0.95	0.31	0.64	64	0.19	63	0.55	1	1	-	-	-	-
	원동리	0.48	0.26	0.22	41	0.11	40	0.15	1	1	-	-	-	-
	문봉리	1.87	1.07	0.80	230	0.52	230	0.42	-	-	-	-	-	-
	자개리	1.20	0.47	0.73	114	0.25	114	0.53	-	-	-	-	-	-

IV. 당우지구 지하수 개발·이용방안

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황(계속)

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	리	농지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물										
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설						
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수					
									계	저수지	양수장	취입보	집수 암거	방조제
당우지구		83.21	23.77	59.44	4,800	7.84	4,756	51.60	44	12	26	6	-	-
면 천 면	율사리	1.10	0.88	0.22	58	0.10	58	0.12	-	-	-	-	-	-
	대치리	0.88	0.48	0.40	27	0.29	27	0.11	-	-	-	-	-	-
	삼흥리	1.18	0.68	0.50	123	0.33	122	0.30	1	1	-	-	-	-
	송학리	1.28	0.62	0.66	64	0.25	63	0.50	1	1	-	-	-	-
	죽동리	0.82	0.41	0.41	133	0.32	132	0.18	1	1	-	-	-	-
	사기 소리	0.57	0.43	0.14	9	0.06	9	0.08	-	-	-	-	-	-
합계		16.90	7.95	8.95	1,457	2.66	1,438	7.10	19	4	9	6	-	-
순 성 면	봉소리	2.42	1.11	1.31	216	0.44	215	1.01	1	-	1	-	-	-
	백석리	1.40	0.66	0.74	114	0.14	111	0.68	3	1	2	-	-	-
	양유리	1.47	0.61	0.86	98	0.16	97	0.72	1	1	-	-	-	-
	나산리	1.16	0.50	0.66	123	0.12	121	0.60	2	-	1	1	-	-
	광천리	1.08	0.46	0.62	124	0.22	123	0.48	1	-	1	-	-	-
	본리	1.71	0.77	0.94	125	0.15	124	0.86	1	-	1	-	-	-
	중방리	2.26	0.64	1.62	186	0.31	185	1.39	1	-	1	-	-	-
	아찬리	1.43	0.39	1.04	132	0.36	129	0.89	3	-	1	2	-	-
	옥호리	1.27	0.68	0.59	126	0.24	126	0.42	-	-	-	-	-	-
	성북리	1.48	1.21	0.27	111	0.22	107	0.05	4	2	1	1	-	-
	갈산리	1.22	0.92	0.30	102	0.30	100	0.00	2	-	-	2	-	-
합계		25.45	3.05	22.40	691	0.75	681	21.88	10	-	10	-	-	-
우 강 면	창리	1.20	0.38	0.82	184	0.15	184	0.70	-	-	-	-	-	-
	송산리	2.35	1.21	1.14	310	0.37	308	0.86	2	-	2	-	-	-
	세류리	1.30	0.38	0.92	179	0.16	179	0.84	-	-	-	-	-	-
	원치리	1.32	0.29	1.03	8	0.07	8	0.99	-	-	-	-	-	-
	공포리	2.04	0.01	2.03	-	-	-	2.03	-	-	-	-	-	-

<표 4-1-2> 농업용수 수혜면적 현황(계속)

(단위 : 공, 개, km²)

읍면	리	농지 면적	잔여 면적	수 리 시 설 물										
				수혜 면적	시설수	지하수		농업기반시설						
						수혜 면적	시설수	수혜 면적	시 설 수					
									계	저수지	양수장	취입보	집수 암거	방조제
당우지구		83.21	23.77	59.44	4,800	7.84	4,756	51.60	44	12	26	6	-	-
우 강 면	부장리	2.85	0.10	2.75	1	-	1	2.75	-	-	-	-	-	-
	신촌리	3.60	0.15	3.45	1	-	0	3.45	1	-	1	-	-	-
	강문리	0.85	0.00	0.85	0	-	0	0.85	-	-	-	-	-	-
	소만리	2.83	0.22	2.61	5	-	0	2.61	5	-	5	-	-	-
	대포리	1.90	0.11	1.79	1	-	1	1.79	-	-	-	-	-	-
	내경리	3.21	0.20	3.01	2	-	0	3.01	2	-	2	-	-	-
	성원리	2.00	0.00	2.00	0	-	0	2.00	-	-	-	-	-	-

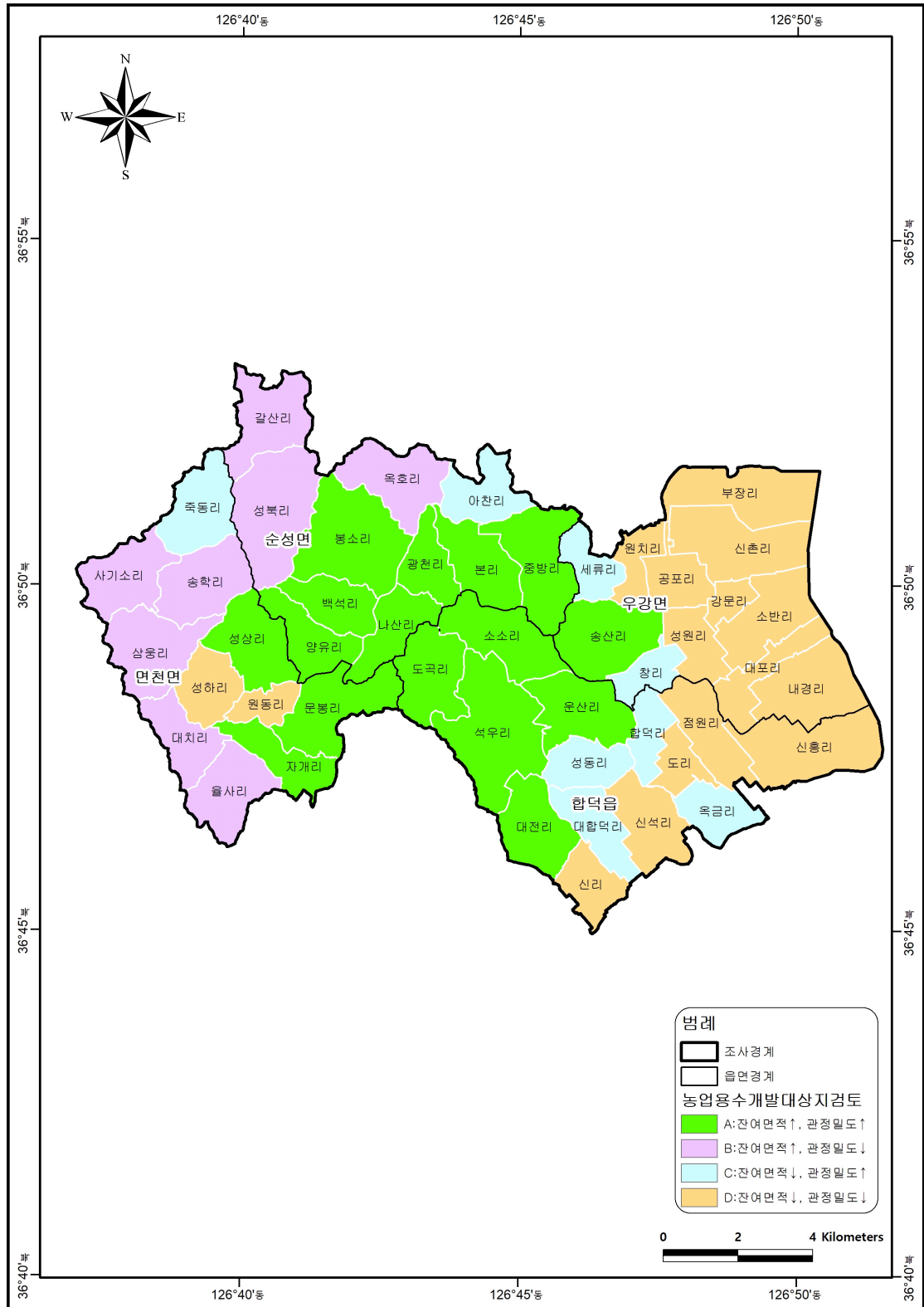
- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)
- 2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 관정개소수 및 수혜면적은 지하수 새울자료(2019)의 농업용으로 분류된 관정에 대해 총적관정 1공당 0.5ha(0.005km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용
- 3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용
- 4) 농어업용 지하수와 농업기반시설의 수혜면적의 합은 중복된 면적을 삭제하여 적용

4.2 농어업용수 공급방안

- 당우지구 내에서 농업용수공급 확보방안은 수리시설물 현황, 농경지면적, 농어업용수 수혜면적 현황, 미수혜면적 현황(잔여면적), 농어업용수 개발대상지 검토자료 등을 종합 검토하여 정리하였다.
- 농경지 수혜면적 대비 잔여면적이 높고 관정밀도가 높은 “A” 그룹에 속하는 합덕읍 운산리 등 16개리 지역에서는 지표수를 이용한 수리시설물(저수지, 양수장) 확충이 우선 고려되어야 하겠고 신규 지하수 개발 및 이용량을 제한하는 방법을 검토해야 할 것으로 판단된다.
- 잔여면적이 높으나 관정밀도가 낮은 “B” 그룹에는 면천면 읍사리 등 7개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보) 확충 및 소형 충전대수층 지하수보다는 공공지하수시설물의 설치를 고려하면 좋을 것이다.
- 잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C” 그룹에 속하는 합덕읍 성동리 등 8개리 지역에서는 신규 지하수 개발 및 이용량 제한, 공공 지하수 시설물의 정비 및 관리체계 구축 및 기존 수리시설물의 공동이용체계를 구축하여 효율적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.
- 잔여면적이 낮고 관정밀도도 낮은 “D” 그룹에 속하는 지역은 합덕읍 도리 등 16개리가 해당되며, 필요시 공공 지하수시설물을 개발하고 소류지 및 용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-2-1> 농어업용수 개발대상지 검토

구 분		읍 면				용수공급 확보(안)
		합덕읍	면천면	순성면	우강면	
A	잔여면적↑ 관정밀도↑	운산리 도곡리 소소리 석우리 대전리	성상리 문봉리 자개리	봉소리 백석리 양유리 나산리 광천리 본리 중방리	송산리	-지표수를 이용한 수리시설물 확충 (저수지, 양수장, 취입보) -신규 지하수 시설물 개발 및 이용량 제한
B	잔여면적↑ 관정밀도↓		율사리 대치리 삼흥리 사기소리	옥호리 성북리 갈산리		-지표수를 이용한 수리시설물 확충 (저수지, 양수장, 취입보) -공공지하수 시설물 설치
C	잔여면적↓ 관정밀도↑	성동리 대합덕리 옥금리 합덕리	죽도리	아찬리	창리 세류리	-신규 지하수 개발 및 이용량 제한 -공공지하수 시설물 정비 및 관리 체계구축 -농업기반시설의 공동이용 체계구축
D	잔여면적↓ 관정밀도↓	도리 신리 점원리 신흥리 신석리	성하리 원동리		원리치 공포리 부장리 신촌리 강문리 소반리 대포리 내정리 성원리	-공공 지하수시설물 설치 -소류지 및 용수로시설 확충 및 정비



<그림 4-2-1> 농어업용수개발대상지 검토결과

4.3 당우지구 지하수개발·이용 방안도

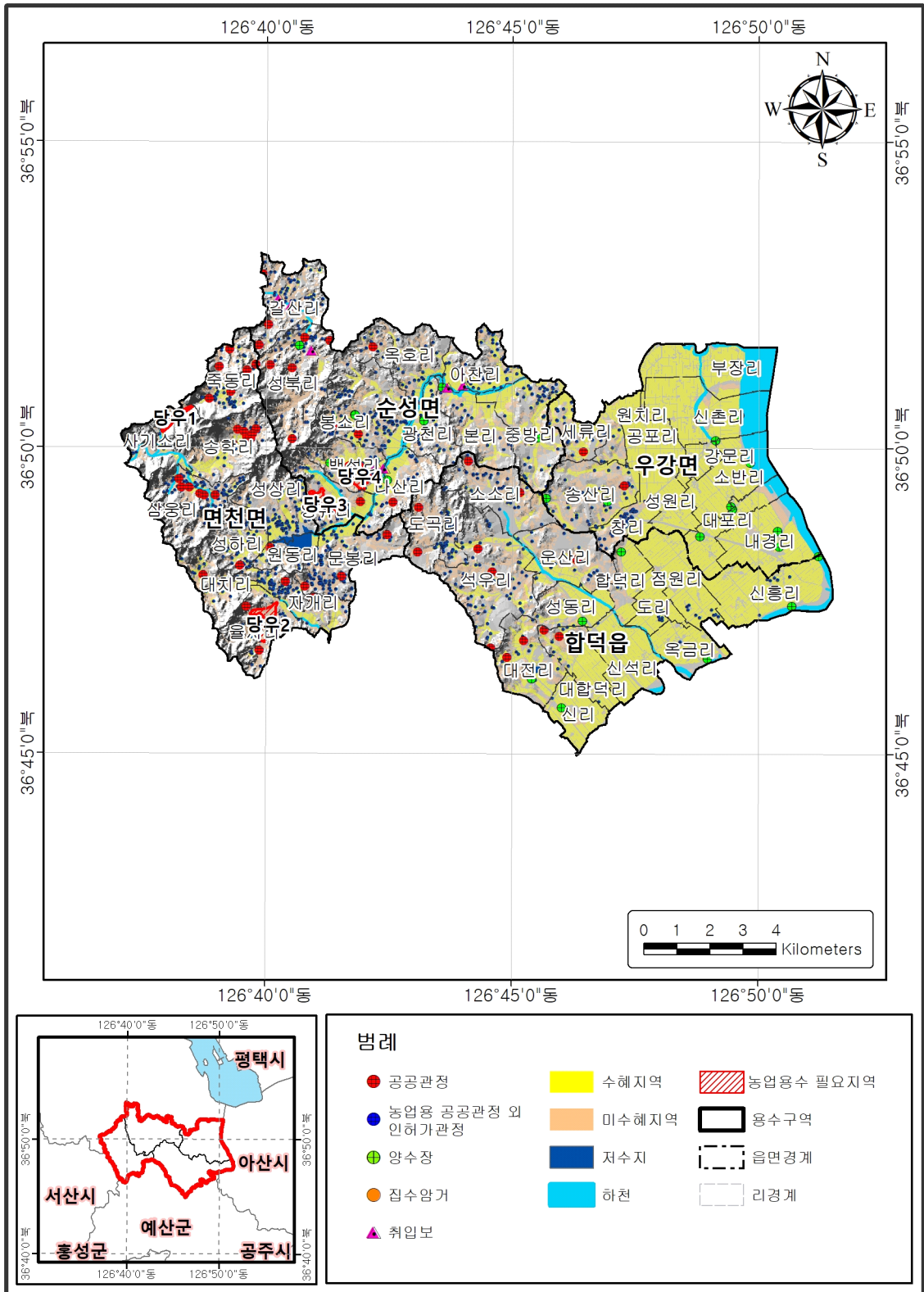
- 생활용수 및 농업용수 개발대상지 분석을 통하여 당우지구의 지하수 개발·이용 방안도를 작성하였다. 전체 농지에 대해 공사 및 시·군 농업기반시설물과 농업용 공공관정, 사설관정의 위치 및 수혜면적을 조사하여 개발대상지를 선정하였다.

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

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

- 당우지구의 농촌용수 공급현황을 분석한 결과 전체 농지면적 83.21km²의 71.4%에 해당하는 59.44km²가 용수를 공급받고 있는 것으로 파악되었다. 농지면적대비 수혜면적의 규모는 우강면이 가장 컸으며, 면천면이 가장 낮은 수혜면적비율을 나타냈다.

IV. 당우지구 지하수 개발·이용방안



<그림 4-3-1> 당우지구 지하수개발이용방안도

□ 농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 논은 수리답과 천수답을 10년 빈도 수리답화 하는데 필요한 수량, 밭은 관개전과 비관개전을 관개 시설화 하는데 필요한 수요량을 산정하여, 논 16,634천m³/년, 밭 5,947천m³/년으로 추정하였다.

<표 4-3-1> 2024년 농업용수(논) 수요량

(단위 : ha, 천m³/년)

행정구역	면적			수요량			
	계	수리답	천수답	계	수리답	천수답	
계	1,402	1,157	244	16,634	13,766	2,868	
당진시	합덕읍	556	459	97	6,570	5,437	1,133
	면천면	528	436	92	6329	5238	1091
	순성면	149	123	26	1755	1453	302
	우강면	169	139	29	1,980	1,638	342

<표 4-3-2> 2024년 농업용수(밭) 수요량

(단위 : ha, 천m³/년)

행정구역	면적			수요량			
	계	밭기반 (관개전)	일반밭 (비관개전)	계	밭기반 (관개전)	일반밭 (비관개전)	
계	1,289	711	578	5,947	3,334	2,613	
당진시	합덕읍	393	387	6	1767	1740	27
	면천면	323	168	155	1507	815	692
	순성면	413	139	274	1982	700	1282
	우강면	160	17	143	691	79	612

□ 농어촌이용합리화계획(2014)에 따르면 기설 공급량은 행정구역별로 조사 및 추정하였으며, 총 공급량은 14,370천m³/년으로 나타났다. 총 답면적 1,555ha 중 1,343ha가 수리답으로 수리답율은 86.4%이며, 밭기반면적은 전체 밭면적 1,333ha 중 651ha로 밭기반 정비율은 48.8%이다.

<표 4-3-3> 농업용수(논) 공급현황

행정구역	논면적 (ha)	수혜면적 (ha)	공급량 (천m ³ /년)	수리답율 (%)
계	1,555	1,343	14,370	86.4
합덕읍	617	532	5,847	86.2
면천면	586	506	5,486	86.3
순성면	165	143	1,338	86.7
우강면	187	162	1,699	86.6

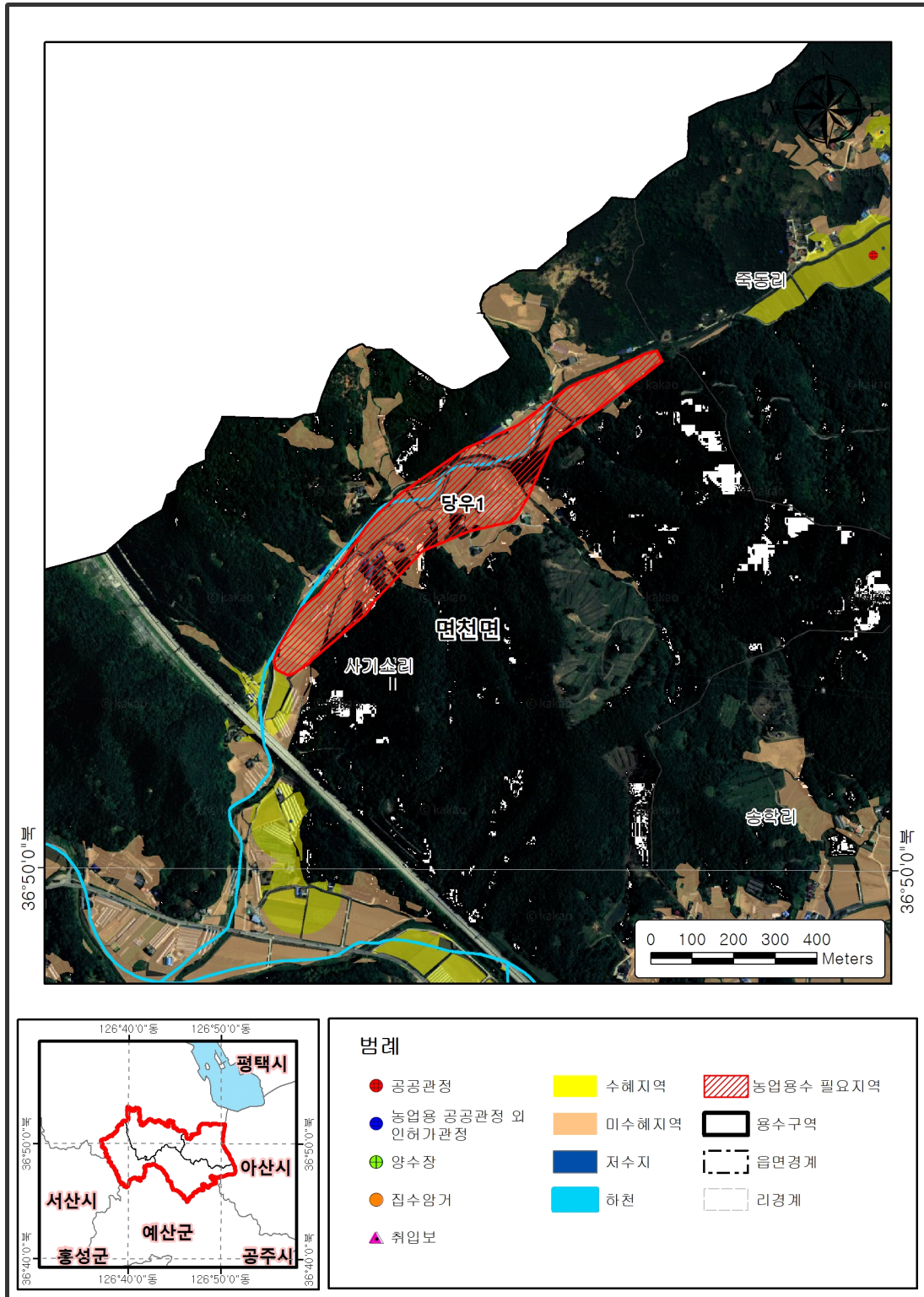
<표 4-3-4> 농업용수(밭) 공급현황

행정구역	밭면적 (ha)	밭기반 면적(ha)	공급량 (천m ³ /년)	밭기반정비율 (%)
계	1,333	651	3,040	48.8
합덕읍	406	394	1,772	97.0
면천면	334	150	729	44.9
순성면	427	107	539	25.1
우강면	166	-	-	-

□ 관정개발에 대한 추정 사업비는 신규로 관정 4공 개발 계획시 600 m³/D 의 용수를 확보 할 수 있으며 추정 사업비는 개략 212백만원 이다.

<표 4-3-5> 관정개발 추정사업비

구분	지 하 수 기 초 조 사					지 하 수 개 발				사업비 (개략) (백만원)	비고
	선구조 분석	물리탐사(점)		시 추 조 사		확 공 개 발					
		수직 탐사	쌍극자 탐사	구경 (mm)	심도 (m)	공수	구경 (mm)	심도 (m)	예상 양수량 (m ³ /D)		
계	4	12	4	600	600	4	1000	400	600	212	지하수 영향 조사 포함
지구당	1	3	1	150	150	1	250	100	150	53	



<그림 4-3-2> 당우1지구 지하수개발이용방안도

□ 당우1지구

-선정 사유 : 면천면 사기소리는 농경지면적 대비 미수해면적이 높고, 관정밀도는 낮으며, 관정의 시설이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

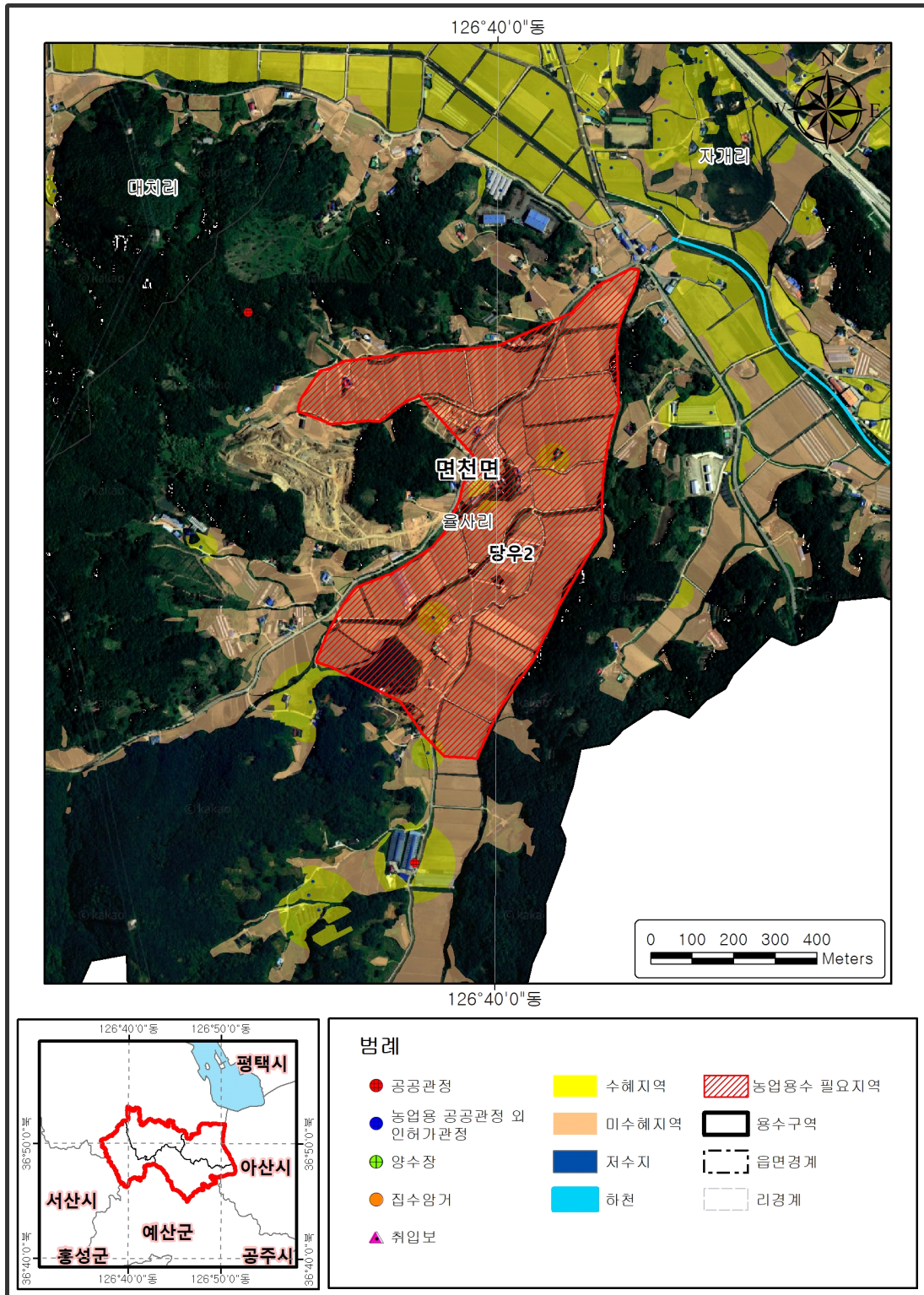
<표 4-3-6> 당우1지구 세부현황

(단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
면천면	사기소리	0.57	0.43	75.44	-	9	낮음	개발원함

<표 4-3-7> 당우1지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-3> 당우2지구 지하수개발이용방안도

□ 당우2지구

-선정 사유 : 면천면 율사리는 농경지면적 대비 미수혜면적이 높고, 관정밀도는 낮으며, 관정의 시설이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

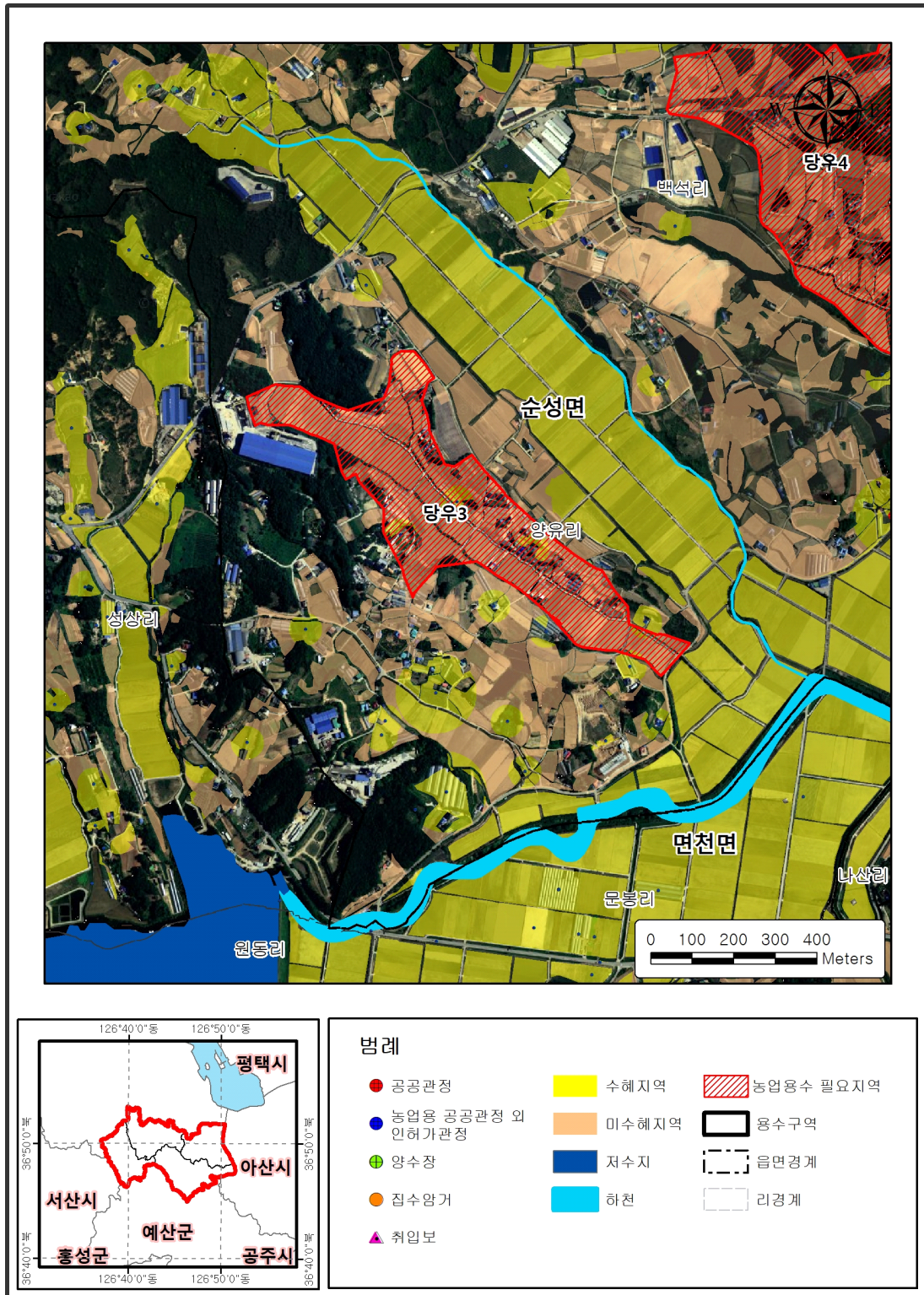
<표 4-3-8> 당우2지구 세부현황

(단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수혜 면적	미수혜 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
면천면	율사리	1.10	0.88	80.0	-	58	낮음	개발원함

<표 4-3-9> 당우2지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-4> 당우3지구 지하수개발이용방안도

□ 당우3지구

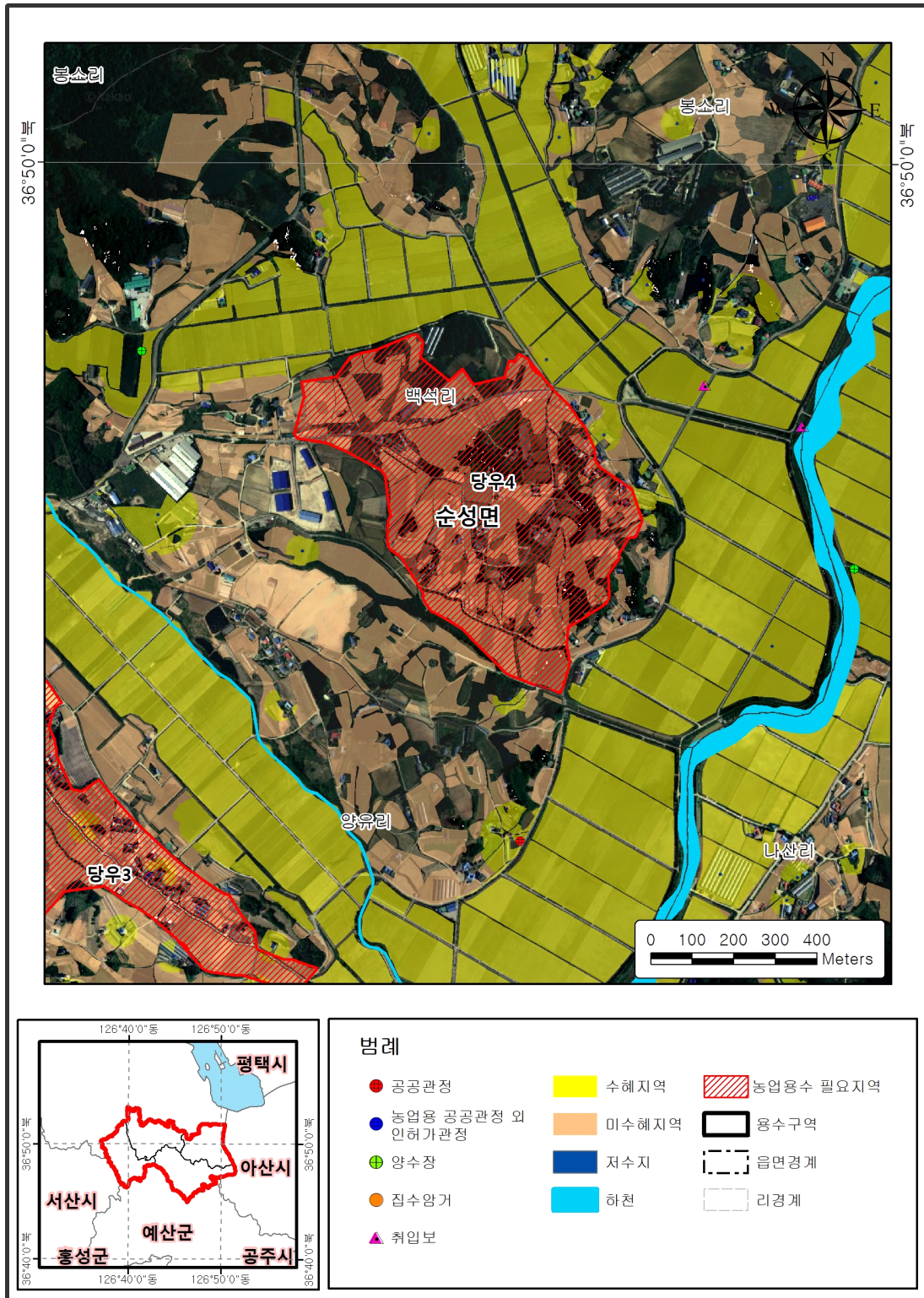
-선정 사유 : 순성면 백석리는 농경지면적 대비 미수혜면적이 높고, 관정밀도는 높으나, 대부분이 층적관정으로 가뭄 대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-10> 당우3지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수혜 면적	미수혜 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
순성면	백석리	1.40	0.66	47.14	3	111	높음	개발원함

<표 4-3-11> 당우3지구 관정개발 계획

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



<그림 4-3-5> 당우4지구 지하수개발이용방안도

□ 당우4지구

-선정 사유 : 순성면 양유리는 농경지면적 대비 미수해면적이 높고, 관정밀도도 높으나 관정의 시설이 없고 대부분이 층적관정으로 가뭄대비 암반관정 개발이 필요하다.

<표 4-3-12> 당우4지구 세부현황 (단위 : 개소, km²)

위치		농경지 면적	미수해 면적	미수해 비율 (%)	기존시설물			주민의견
읍면	리				관정의	관정	관정 밀도	
순성면	양유리	1.47	0.61	41.5	1	97	높음	개발원함

<표 4-3-13> 당우4지구 관정개발 계획

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

V. 지하수 보전·관리 방안

V. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 선정 기준

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

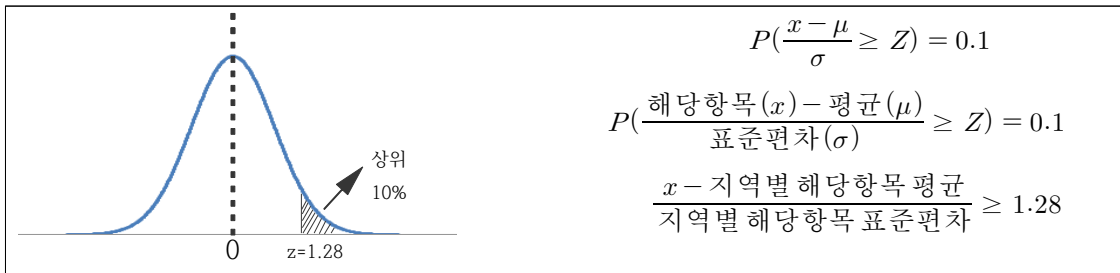
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표

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

※ 지하수 관리지역 선정시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨.

가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

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



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

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

5.1.2 읍면별 현황 및 대책

가. 합덕읍

- 조사지역에 해당하는 합덕읍은 14개리로 이루어져 있다(운산리, 도곡리, 소소리, 석우리, 성동리, 대합덕리, 대전리, 도리, 신리, 옥금리, 합덕리, 점원리, 신흥리, 신석리)
- 합덕읍의 전체 관정수는 1,610개소로 생활용 지하수가 1,310개소, 81.37%, 농어업용 지하수가 293개소, 18.20%, 공업용 지하수가 7개소, 0.44%를 차지하고 기타용은 없는 것으로 나타났다.
- 합덕읍의 평균 개발가능량 대비 이용량은 24.72%로 당우지구 평균(28.59%)보다 낮은 편이고, 석우리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 63.56%, 단위면적당 이용량은 77.09천 m³/년/km²이며, 관정밀도는 36.10공/km²로 합덕읍에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소 평균값은 8.30mg/L(당우지구 8.24mg/L)로 나타나며, 석우리 지역이 평균 13.10mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 2.96개소/km²(당우지구 2.89개소/km²)로, 소소리가 8.08개소/km²로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 161점(당우지구 153점)으로, 점원리가 186점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수량관리가 필요한 지역은 운산리로 나타났다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수질관리가 필요한 지역은 도곡리, 소소리 및 석우리로 나타났다.

<표 5-1-2> 합덕읍 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
운산리	31.83	-	38.60	-	78.50	심각	○	○
도곡리	55.67	관심	67.52	관심	46.21	-	-	-
소소리	38.29	-	46.43	-	34.41	-	-	-
석우리	63.56	경계	77.09	경계	36.10	-	-	-
성동리	11.67	-	14.16	-	36.72	-	-	-
대합덕리	23.92	-	29.00	-	33.33	-	-	-
대전리	28.26	-	34.27	-	37.92	-	-	-
도리	26.17	-	31.74	-	27.84	-	-	-
신리	6.99	-	8.48	-	17.89	-	-	-
옥금리	20.64	-	25.03	-	31.37	-	-	-
합덕리	19.70	-	23.89	-	52.55	주의	-	-
점원리	6.82	-	8.27	-	2.52	-	-	-
신흥리	3.66	-	4.44	-	1.38	-	-	-
신석리	8.87	-	10.76	-	10.97	-	-	-

<표 5-1-3> 합덕읍 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
운산리	10.31	경계	1.40	-	152	-	130.31	-		
도곡리	9.56	-	7.58	심각	133	-	888.36	심각	○	○
소소리	10.87	경계	8.08	심각	140	-	931.83	심각	○	○
석우리	13.10	경계	6.95	심각	142	-	961.18	심각	○	○
성동리	6.13	-	4.30	-	147	-	305.24	-		
대합덕리	7.75	-	2.75	-	159	-	174.10	-		
대전리	12.25	경계	2.60	-	137	-	460.25	관심		
도리	5.72	-	0.00	-	180	경계	24.69	-		
신리	6.68	-	0.81	-	180	경계	146.25	-		
옥금리	4.55	-	1.18	-	176	주의	38.03	-		
합덕리	9.29	-	3.06	-	167	-	84.78	-		
점원리	6.15	-	1.40	-	186	경계	65.43	-		
신흥리	6.68	-	0.00	-	183	경계	20.54	-		
신석리	7.17	-	1.31	-	172	관심	118.89	-		

나. 면천면

- 조사지역에 해당하는 면천면은 11개리로 이루어져 있다(성상리, 성하리, 원동리, 문봉리, 자개리, 읍사리, 대치리, 삼웅리, 송학리, 죽동리, 사기소리)
- 면천면의 전체 관정수는 1,027개소로 생활용 지하수가 446개소, 43.43%, 농어업용 지하수가 574개소, 55.89%, 공업용 지하수가 7개소, 0.68%를 차지하고 기타용은 없는 것으로 나타났다.
- 면천면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 35.64%로 당우지구 평균(28.59%)보다 높은 편이고, 문봉리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 116.93%, 단위면적당 이용량은 141.80천 m³/년/km²이며, 관정밀도는 48.52공/km²로 면천면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소 평균값은 7.92mg/L(당우지구 8.24mg/L)로 나타나며, 문봉리 지역이 평균 13.46mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 2.49개소/km²(당우지구 2.89개소/km²)이며, 문봉리 지역에서 5.70개소/km²로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 136점(당우지구 153점)이며, 자개리 지역이 152점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수량관리가 필요한 지역은 나타나지 않는다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수질관리가 필요한 지역은 없는 것으로 나타났다.

<표 5-1-4> 면천면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천 m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
성상리	61.28	주의	74.32	주의	42.25	-	-	-
성하리	15.39	-	18.66	-	22.83	-	-	-
원동리	13.65	-	16.55	-	26.32	-	-	-
문봉리	116.93	심각	141.80	심각	48.52	관심	○	○
자개리	42.20	-	51.17	-	39.45	-	-	-
율사리	12.12	-	14.69	-	15.06	-	-	-
대치리	52.71	관심	63.93	관심	9.06	-	-	-
삼옹리	26.95	-	34.31	-	26.41	-	-	-
송학리	20.36	-	25.93	-	15.11	-	-	-
죽동리	22.80	-	29.03	-	34.02	-	-	-
사기소리	7.61	-	9.68	-	2.35	-	-	-

<표 5-1-5> 면천면 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
성상리	7.69	-	2.75	-	137	-	143.08	-	-	-
성하리	7.06	-	1.81	-	135	-	160.16	-	-	-
원동리	8.39	-	0.66	-	144	-	47.30	-	-	-
문봉리	13.46	경계	5.70	주의	146	-	392.43	-	-	-
자개리	11.65	경계	4.50	-	152	-	414.09	-	-	-
율사리	9.32	-	3.90	-	135	-	232.88	-	-	-
대치리	6.16	-	1.34	-	132	-	70.08	-	-	-
삼옹리	5.89	-	1.30	-	127	-	75.50	-	-	-
송학리	5.30	-	2.88	-	136	-	79.62	-	-	-
죽동리	5.30	-	0.26	-	121	-	27.60	-	-	-
사기소리	6.93	-	2.35	-	125	-	167.87	-	-	-

다. 순성면

- 조사지역에 해당하는 순성면은 11개리로 이루어져 있다(봉소리, 백석리, 양유리, 나산리, 광천리, 본리, 중방리, 아찬리, 옥호리, 성북리, 갈산리)
- 순성면의 전체 관정수는 1,438개소로 생활용 지하수가 955개소, 66.41%, 농어업용 지하수가 478개소, 33.24%, 공업용 지하수가 4개소, 0.28%, 기타 1개소, 0.07%를 차지하고 있다.
- 순성면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 38.13%로 당우지구 평균(28.59%)보다 높은 편이고, 광천리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 100.65%, 단위면적당 이용량은 122.06천 m³/년/km²이며 관정밀도는 49.60공/km²로 순성면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소 평균값은 7.82mg/L(당우지구 8.24mg/L)로 나타나며, 중방리 지역이 평균 12.81mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 4.44개소/km²(당우지구 2.89개소/km²)이며, 나산리 지역이 8.14개소/km²로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 140점(당우지구 153점)이고, 양유리 및 아찬리 지역이 148점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수량관리가 필요한 지역은 광천리로 나타났다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수질관리가 필요한 지역은 나산리 및 중방리 지역으로 나타났다.

<표 5-1-6> 순성면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
봉소리	59.44	주의	72.09	주의	32.63	-		
백석리	17.34	-	21.03	-	38.95	-		
양유리	55.39	관심	67.17	관심	31.91	-		
나산리	29.28	-	35.51	-	41.02	-		
광천리	100.65	심각	122.06	심각	49.60	관심	○	○
본리	20.51	-	24.87	-	34.25	-		
중방리	32.54	-	39.46	-	37.68	-		
아찬리	30.30	-	36.74	-	41.75	-		
옥호리	33.94	-	41.16	-	29.44	-		
성북리	18.39	-	23.42	-	16.88	-		
갈산리	21.67	-	27.60	-	23.53	-		

<표 5-1-7> 순성면 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
봉소리	7.06	-	3.95	-	133	-	380.35	-	-	-
백석리	8.33	-	5.26	주의	146	-	248.11	-	-	-
양유리	8.21	-	2.63	-	148	-	74.73	-	-	-
나산리	8.32	-	8.14	심각	140	-	597.78	경계	○	○
광천리	8.26	-	4.44	-	146	-	409.74	-	-	-
본리	10.12	경계	3.31	-	142	-	446.53	관심	-	-
중방리	12.81	경계	7.54	심각	142	-	406.57	-	○	○
아찬리	7.92	-	4.85	관심	148	-	431.32	관심	-	-
옥호리	4.93	-	3.27	-	137	-	229.60	-	-	-
성북리	4.37	-	1.26	-	126	-	34.63	-	-	-
갈산리	5.69	-	4.24	-	132	-	323.41	-	-	-

라. 우강면

- 조사지역에 해당하는 우강면은 12개리로 이루어져 있다(창리, 송산리, 세류리, 원치리, 공포리, 부장리, 신촌리, 강문리, 소반리, 대포리, 내정리, 성원리)
- 우강면의 전체 관정수는 681개소로 생활용 지하수가 537개소, 78.17%, 농어업용 지하수가 144개소, 21.12%를 차지하며, 공업용과 기타용으로 이용되는 지하수는 없는 것으로 나타났다.
- 우강면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 17.92%로 당우지구 평균(28.59%)보다 낮은 편이고, 송산리의 경우 개발가능량 대비 이용량은 93.32%, 단위면적당 이용량은 113.17천 m^3 /년/ km^2 이며, 관정밀도는 63.77공/ km^2 로 우강면에서 가장 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 질산성질소 평균값은 8.84mg/L(당우지구 8.24mg/L)로 나타나며, 송산리 지역이 평균 13.65mg/L로 가장 높게 나타난다.
- 잠재오염원 분포밀도는 1.74개소/ km^2 (당우지구 2.89개소/ km^2)이며, 송산리 지역에서 5.80개소/ km^2 로 가장 높게 나타난다.
- DRASTIC Index는 평균 173점(당우지구 153점)으로, 공포리, 강문리 및 성원리 지역에서 184점으로 가장 높은 지수를 보이고 있다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수량관리가 필요한 지역은 송산리 및 세류리로 나타났다.
- 산정기준 및 조사자 의견을 반영하여 수질관리가 필요한 지역은 없는 것으로 나타났다.

<표 5-1-8> 우강면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
창리	67.52	경계	81.89	경계	102.22	심각	○	○
송산리	93.32	심각	113.17	심각	63.77	경계	○	○
세류리	41.70	-	50.57	-	85.65	심각	○	○
원치리	12.35	-	14.97	-	4.28	-	-	-
공포리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
부장리	0.04	-	0.05	-	0.20	-	-	-
신촌리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
강문리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
소반리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
대포리	0.06	-	0.08	-	0.36	-	-	-
내경리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-
성원리	0.00	-	0.00	-	0.00	-	-	-

<표 5-1-9> 우강면 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
창리	12.22		2.22	-	166	-	122.07	-	-	-
송산리	13.65		5.80	경계	148	-	177.55	-	-	-
세류리	12.74		3.35	-	143	-	491.73	주의	-	-
원치리	6.44		2.14	-	161	-	106.07	-	-	-
공포리	5.84		0.00	-	184	경계	23.28	-	-	-
부장리	7.32		0.39	-	178	주의	25.58	-	-	-
신촌리	7.04		0.37	-	182	경계	27.51	-	-	-
강문리	7.42		0.00	-	184	경계	33.39	-	-	-
소반리	8.14		3.27	-	183	경계	19.48	-	-	-
대포리	8.38		1.26	-	183	경계	273.07	-	-	-
내경리	8.30		0.84	-	182	경계	51.28	-	-	-
성원리	8.55		1.21	-	184	경계	28.35	-	-	-

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

- 당우지구의 지하수개발·이용실태, 부존특성 등을 분석하여 지하수관리 필요지역을 선정하였다. 당우지구의 수량관리지역은 총 6개리로 선정되었으며, 수질관리지역은 총 5개리로 선정되었다. 수량, 수질관리가 모두 필요한 지역은 나타나지 않는 것으로 분석되었다.

<표 5-1-10> 읍·면별 지하수관리필요지역

읍면	수량		수질	
	개리	지역명	개리	지역명
계	6		5	
합덕읍	1	운산리	3	도곡리, 소소리, 석우리
면천면	1	문봉리	-	-
순성면	1	광천리	2	나산리, 중방리
우강면	3	창리, 송산리, 세류리	-	-

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 당우지구 지하수관리 필요지역 대책제안

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

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

읍면	계	수량관리 (A)	수질관리 (B)	시설물관리 (C)
계	32	6	5	21
합덕읍	10	운산리	도곡리, 소소리, 석우리	운산리, 도곡리, 소소리, 석우리, 대합덕리, 대전리
면천면	10	문봉리	-	성하리, 원동리, 문봉리, 자개리, 읍사리, 대치리, 삼웅리, 송학리, 죽동리
순성면	8	광천리	나산리, 중방리	봉소리, 백석리, 나산리, 성북리, 갈산리
우강면	4	창리, 송산리, 세류리	-	송산리

<표 5-2-3> 당우지구 지하수관리필요지역 세부내역

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	*대책
합덕읍	운산리	1. 관정밀도가 매우 높음 2. 공공관정 시설물 관리 필요	관정밀도가 매우 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야하는 지역. 농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	A-수량-② A-수량-⑤ C-시설물-① C-시설물-②
	도곡리	1. 오염원 분포밀도가 높음 2. 단위오염부하량이 높음 3. 공공관정 시설물 관리 필요	축사에 의한 오염부하량이 우세한 지역 및 오염원 분포밀도가 높은 지역으로 수질관리에 관심을 기울여야 할 지역 농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	B-수질-② B-수질-③ C-시설물-① C-시설물-②
	소소리	1. 오염원 분포밀도가 높음 2. 단위오염부하량이 높음 3. 공공관정 시설물 관리 필요	축사에 의한 오염부하량이 우세한 지역 및 오염원 분포밀도가 높은 지역으로 수질관리에 관심을 기울여야 할 지역 농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	B-수질-② B-수질-③ B-수질-⑤ C-시설물-① C-시설물-②
	석우리	1. 오염원 분포밀도가 높음 2. 단위오염부하량이 높음 3. 공공관정 시설물 관리 필요	축사에 의한 오염부하량이 우세한 지역 및 오염원 분포밀도가 높은 지역으로 수질관리에 관심을 기울여야 할 지역 농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	B-수질-② B-수질-③ C-시설물-① C-시설물-②
	대합덕리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	대전리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 사후관리, 수질검사가 필요	C-시설물-②
면천면	성하리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사가 필요	C-시설물-②
	원동리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	문봉리	1. 개발가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당 이용량 높음 3. 공공관정 시설물 관리 필요	용수 공급에 있어 지하수 의존률이 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야 할 지역 농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	A-수량-① A-수량-② A-수량-④ C-시설물-① C-시설물-②
	자개리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	율사리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	대치리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	C-시설물-①

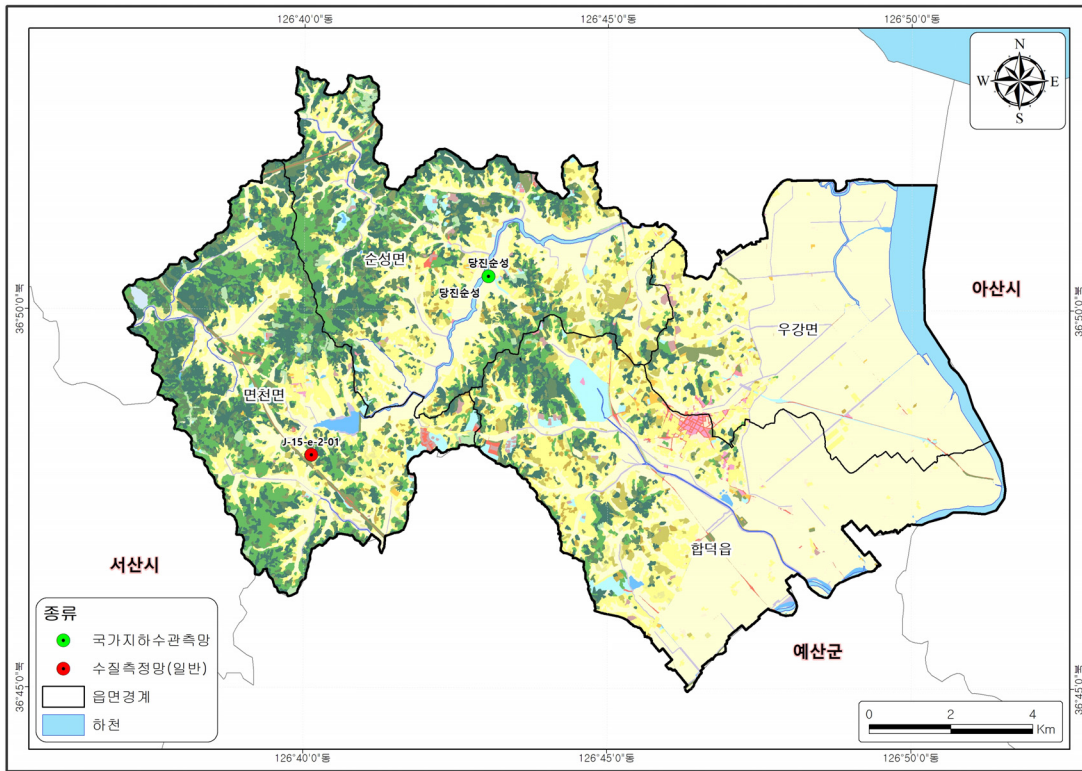
<표 5-2-3> 당우지구 지하수관리필요지역 세부내역(계속)

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	*대 책
면 천 면	삼흥리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	송학리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	죽동리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 수질검사, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
순 성 면	봉소리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	백석리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	C-시설물-①
	나산리	1. 오염원 분포 밀도가 높은 지역 2. 공공관정 시설물 관리 필요	지하수 오염에 취약이 예상되는 지역으로 수질 관리가 필요한 지역 농업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	B-수질-② B-수질-③ C-시설물-①
	광천리	1. 개발가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당 이용량 높음	용수 공급에 있어 지하수 의존률이 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야 할 지역	A-수량-① A-수량-② A-수량-④
	중방리	1. 오염원 분포 밀도가 높은 지역	지하수 오염에 취약이 예상되는 지역으로 수질 관리가 필요한 지역	B-수질-② B-수질-③
	성북리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 영향조사, 사후관리, 시설물 정비가 필요	C-시설물-① C-시설물-②
	갈산리	1. 공공관정 시설물 관리 필요	농업용 공공관정의 시설물 정비가 필요	C-시설물-①
	우 강 면	창리	1. 개발가능량 대비 이용량 및 단위면적당 이용량 높음 2. 관정밀도 매우 높음	용수 공급에 있어 지하수 의존률이 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야 할 지역
송산리		1. 개발가능량 대비 이용량 매우 높음 2. 단위면적당 이용량 높음 3. 공공관정 시설물 관리 필요	용수 공급에 있어 지하수 의존률이 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야 할 지역 농업용 공공관정의 수질검사가 필요	A-수량-② A-수량-④ A-수량-⑤
세류리		1. 관정밀도 매우 높음	관정밀도가 매우 높은 지역으로 수량 관리에 관심을 기울여야 하는 지역.	A-수량-② A-수량-⑤

5.2.3 당우지구 지하수모니터링

가. 지하수 관측망 현황

- 당우지구의 국가 지하수관측망은 2(당진순성(암반, 충적))개소, 수질측정망 1개소가 운영 중이다.



<그림 5-2-1> 국가지하수 관측망 및 지하수수질측정망 위치도

<표 5-2-4> 당우지구 국가 지하수관측망 설치현황(2019년 현재)

관측소명	관측정번호	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
당진순성 (암반)	84023	당진시 순성면 광천리 198-17	2003년 12월 15일	70	-
당진순성 (충적)	84024	당진시 순성면 광천리 198-17	2003년 12월 15일	10	-

<표 5-2-5> 당우지구 지역 지하수 수질 측정망(2017, 환경부)

구 분	지점번호	지점명	위 치	초과항목	주용도
수질측정망 (일반)	J-15-e-2-01	금강청	충청남도 당진시 면천면 원동리	해당사항 없음	생활용 (음용)

VI. 용어해설

VI. 용어해설

용 어	설 명
갈수기	하천의 유량이 감소하는 시기로, 여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	원형의 단면을 가진 시추공을 지칭하며, 지하수를 토출시키기 위한 설비로 인공적으로 지하수에 굴착한 수직구멍.
관측정	대수층내의 일정한 깊이에서의 지하수의 수위나 수질의 변화 등을 파악하기 위하여 설치하는 관정
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비 양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수 관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설로서 광역적인 지하수의 수위·수질 변동실태를 감시·관측
대수층	모래나 자갈 등으로 이루어진 지층이 대표적인 예로서 지하수로 포화되어 있는 지층 중에서 투수성과 저류성이 커 경제적으로 개발에 이용할 수 있는 정도의 지하수를 배출할 수 있는 지층
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	대구경 착정기를 이용하여 150~600mm 공경으로 암반층을 굴착하여 대수층을 개발하는 방식의 우물. 소형관정에서보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵종의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

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

용 어	설 명
수리상수 (대수층상수)	수리전도도, 투수량계수, 저류계수 비저유율 등 대수층의 수리적 특성을 나타내는 매개변수
수리전도도 (투수계수)	흙 및 암석의 투수성을 나타내는 계수로서 "수온 15℃, 수리구배 1:1을 기준으로 하여 대수층 단위 단면적을 통과하는 수량으로서 흙 및 암석의 투수성의 정도를 나타내는 계수. 일반적으로 수리전도도는 대수층 중의 간극의 크기, 구조 등에 의해 결정되고 동시에 유체의 밀도, 점성계수에 의해서도 변환
순간수위변화 시험	우물에 체적을 알고 있는 물체를 순간적으로 투입하거나 제거하면 우물내의 지하수위가 순간적으로 변화하고 시간이 지남에 따라 원래의 수위로 돌아가는데 이 때 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리상수를 파악하는 시험
안정수위	우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지될 때의 수위
암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
암반지하수	일반적으로 지하심부에 존재하는 암석 내 지하수를 의미하며, 암반지하수 중에는 사암과 같이 1차 공극률이 큰 암석 내에 부존되어 있는 경우와 2차 공극인 균열이나 파쇄대 또는 단층대에 부존되어 있는 경우가 있음
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양
양수시험	동일대수층에 양수정과 관측정을 설치하여 일정량의 물을 주입정에 첨가 또는 양수정으로부터 지하수를 토출시키면서 지하수위 변화를 측정하는 시험. 대수층의 수리적 특성을 파악하기 위해 실시. 양수정에서 양수하는 동안 양수정과 관측정에서 수위강하, 또는 양수정지 후의 수위상승을 관측하고, 그로부터 수리상수를 산정
오염발생 부하량	수계나 자연환경에 유입되어 악영향을 미치는 오염물질의 유입량

용 어	설 명
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법으로 DRASTIC 기법이 있음
자연수위	인위적인 양수 또는 주수를 하지 않은 자연적인 평형상태의 지하수위. 양수 중의 수위를 동수위라 하는데 반하여, 자연 수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수(cm^{-1})를 곱하여 시료의 비전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전 등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

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

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

용 어	설 명
DRASTIC	7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC Index를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법 D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)
PCE	테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이클 리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로 로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질 로 지정되어 있는 발암성물질
Piper diagram	용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온(CO ₃ +HCO ₃)-SO ₄ -Cl)간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이어그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.
SCS-CN 침투량분석	지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법
Stiff diagram	수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per milloin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.
TCE	달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질
Thiessen 강수량	어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법

VII. 참고문헌

VII. 참고문헌

- 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 보조 지하수관측망 설치 및 관리지침
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 예산지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 지하수관련 제도개선방안 연구보고서
- 과학기술부, 한국자원연구소, 2000, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발
- 국무총리실수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
- 국립지질조사소, 1989, 당진장고항 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 국립지질조사소, 1979, 아산 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 국립지질조사소, 1989, 해미 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 국립지질조사소, 1969, 예산 지질도폭 설명서(1:50,000)
- 국립환경과학원, 2014, 수질오염총량관리기술지침
- 국토교통부, 2017, 지하수 업무수행지침
- 국토교통부, 1998~2018, 지하수관측연보
- 국토교통부, 2004~2018, 지하수조사연보
- 국토교통부, 2013, 한국하천일람
- 국토해양부, 2012, 수문조사연보
- 국토해양부, 2011, 수자원장기종합계획
- 국토해양부, 2017, 지하수관리기본계획 수정계획
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2015, 지하수 기초조사 및 지하수지도
(수문지질도) 제작관리 지침
- 농림부, 농업기반공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 농업기반공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 농업기반공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에
관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에
관한 연구

- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림부, 농업기반공사, 2002, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림부, 한국농어촌공사, 2014, 예대지구 농촌지하수관리사업 보고서
- 농림부, 한국농어촌공사, 2014, 농어촌용수이용합리화계획 보고서
- 농림부, 한국농어촌공사, 2015, 예오지구 농촌지하수관리사업 보고서
- 농업기반공사, 서울시, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 부천시, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 농업기반공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 농업기반공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 농업기반공사, 1994, 수문조사실무편람
- 농업기반공사, 1998, 지하수보전관리
- 농업기반공사, 1982~2006, 논산시 해당 수맥조사보고서
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1972, 평택 정밀토양도
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1985, 평택 토양해설도
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가
원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 충청남도, 2019, 공공 및 대용량 지하수 이용현황조사
- 당진시, 2018, 2017, 2016년도 당진시 통계연보
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도
결과보고서)
- 환경부, 1999, 환경기본통계편람
- 환경부, 2000, 대청호 등 금강수계 물관리종합대책
- 환경부, 2007, 환경산업총람
- 환경부 외 9개부처 합동, 2014, 지하수의 수질보전 등에 관한 통합업무
처리지침

- 환경부, 2015, 가축분뇨 처리통계
- 환경부, 2018, 상수도통계
- 환경부, 2018, 전국 폐기물발생 및 처리현황
- 환경부, 2018, 지정폐기물 발생 및 처리현황
- 환경부, 2018, 하수도통계
- 환경부, 2018, 2017년 지하수 수질측정망 운영결과보고서
- 환경부, 2018, 2017년도 토양측정망 및 토양오염실태조사 결과
- 환경부, 2018, 2017년 환경통계연감
- 환경부, 1:25,000 토지피복도
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산성질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호

- 우남칠, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, DRASTIC ; A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p. 455-475.
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical

-
- characteristics of natural water : U.S. Geological Survey
Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow A. W., 1995, Water quality data : analysis and
interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Joong-Hyuk Min, Seong-Taek Yun, 2002, Nitrate contamination
of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea,
Geosciences Journal, Vol. 6, No. 1
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A.
M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. J.
Environ. Qual. 5, p. 386-396.
- Junge, C. E., 1963, Air chemistry and radio-activity, New York
academic press, p.38-389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate
pollution in the Niger discontinuous aquifers using the natural
 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, Journal of Hydrology, 199, p.239-251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and
contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area,
California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, Geochemistry in mineral exploration
- USEPA, 1987, Guidelines for delineation of wellhead protection
areas

VIII. 과업참여자

VIII. 과업참여자

▣ 조사총괄책임자

이동익(충남지역본부 지하수지질부장, 지질 및 지반기술사)

▣ 조사참여자

오의환(충남지역본부, 차장, 지질 및 지반기술사)

신현정(충남지역본부, 과장, 지질 및 지반기술사)

손지현(충남지역본부, 대리, 응용지질기사)

배주호(충남지역본부, 사원, 응용지질기사)

이정아(충남지역본부, 사원, 응용지질기사)

▣ 용역업체

코탐주식회사, 대표, 유영철

<부록 I. 일반현황>

< 부 록 >

1. 일반현황

1.1 조사지역(농촌용수구역)

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

<표 1-1-1> 용수구역별 행정구역 현황

농촌 용수 구역명	행정구역		면적 (km ²)	구성비 (%)
	읍면동	리		
당 우 지 구	계	1읍 3면 48리	173.80	100
	합덕읍	운산리, 도곡리, 소소리, 석우리, 성동리, 대합덕리, 대전리, 도리, 신리, 옥금리, 합덕리, 점원리, 신흥리, 신석리	51.30	29.51
	면천면	성상리, 성하리, 원동리, 문봉리, 자개리, 을사리, 대치리, 삼웅리, 송학리, 죽동리, 사기소리	39.24	22.58
	순성면	봉소리, 백석리, 양유리, 나산리, 광천리, 본리, 중방리, 아찬리, 옥호리, 성북리, 갈산리	44.40	25.55
	우강면	창리, 송산리, 세류리, 원치리, 공포리, 부장리, 신촌리, 강문리, 소반리, 대포리, 내경리, 성원리	38.86	22.36

* 면적 : 당진시 통계연보(2018) 인용



<그림 1-1-1> 용수구역 현황도

1.2 인구현황

- 당우지구의 행정구역은 당진시의 합덕읍, 면천면, 순성면, 우강면의 1개읍 3개면 48개리로 구성되어 있으며, 총면적은 173.80km²이다.
- 읍면별면적은 합덕읍이 51.30km²로 가장 넓고, 우강면이 38.86km²로 가장 작은 면적을 차지한다. 당우지구의 인구는 24,646명이다. 세대수는 11,673세대이며, 세대당 인구는 2.11명이다.
- 행정구역
 - 당우지구는 1개읍, 3개면으로 구성
 - 총면적은 173.80km²
 - 면별
 - 최대 : 합덕읍 51.30km²
 - 최소 : 우강면 38.86km²

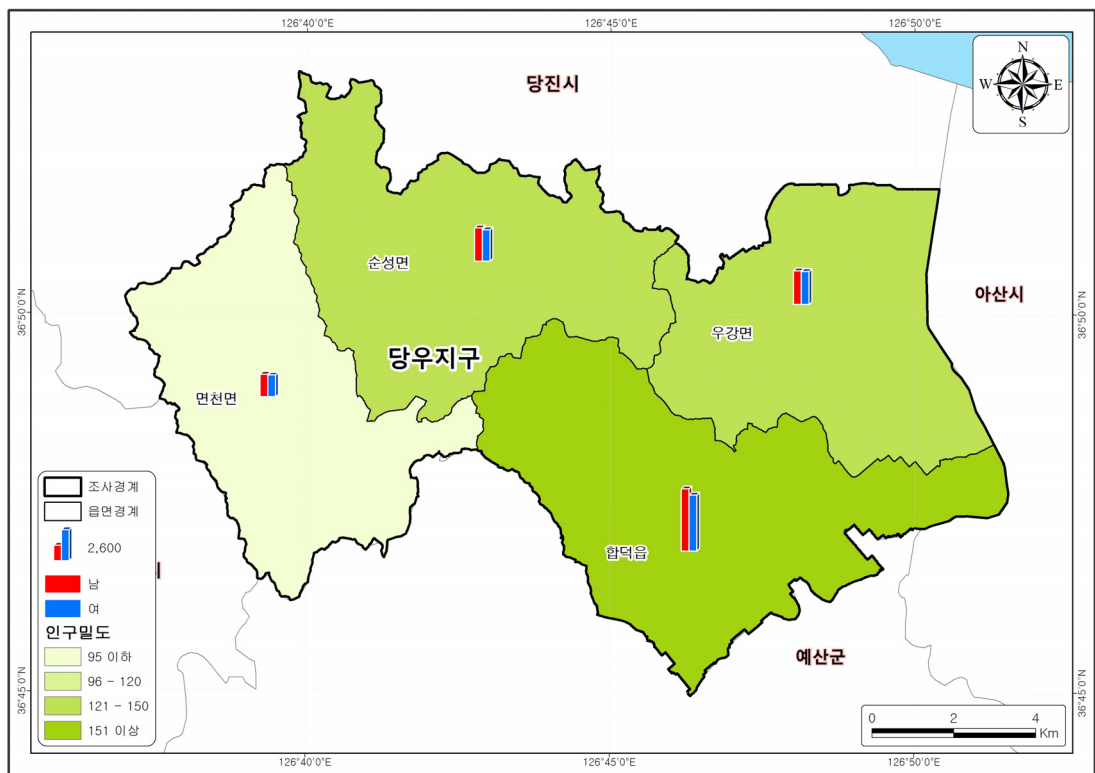
□ 인구

○ 당우지구 인구는 24,646명, 세대수는 11,673세대

- 면별

┌	최대 : 합덕읍 인구 9,890명, 인구밀도 192.79명/km ²
	최소 : 면천면 인구 3,714명, 인구밀도 94.65명/km ²

○ 당진시 전체인구는 2013년 159,615명에서 167,439명으로 5년동안 7,824명이 증가하였으며, 이중 65세 이상의 고령자는 2013년 25,140명에서 2017년 28,386으로 3,246이 증가하였다. 이는 당진시 인구증가의 약 41.5%로 당진시의 인구고령화가 심각해지고 있다.



<그림 1-2-1> 행정구역 및 인구현황

<표 1-2-1> 행정구역 및 인구현황

구분	면적 (km ²)	세대수 (가구)	인구수(명)			인구밀도 (명/km ²)	세대당 인구
			소계	남	여		
계	173.80	11,673	24,646	12,734	11,912	141.81	2.11
합덕읍	51.30	4,866	9,890	5,208	4,682	192.79	2.03
면천면	39.24	1,799	3,714	1,894	1,820	94.65	2.06
순성면	44.40	2,547	5,433	2,796	2,637	122.36	2.13
우강면	38.86	2,461	5,609	2,836	2,773	144.34	2.28

※ 자료출처 : 당진시 통계연보(2018), 외국인제외

1.3 농업 및 산업경제

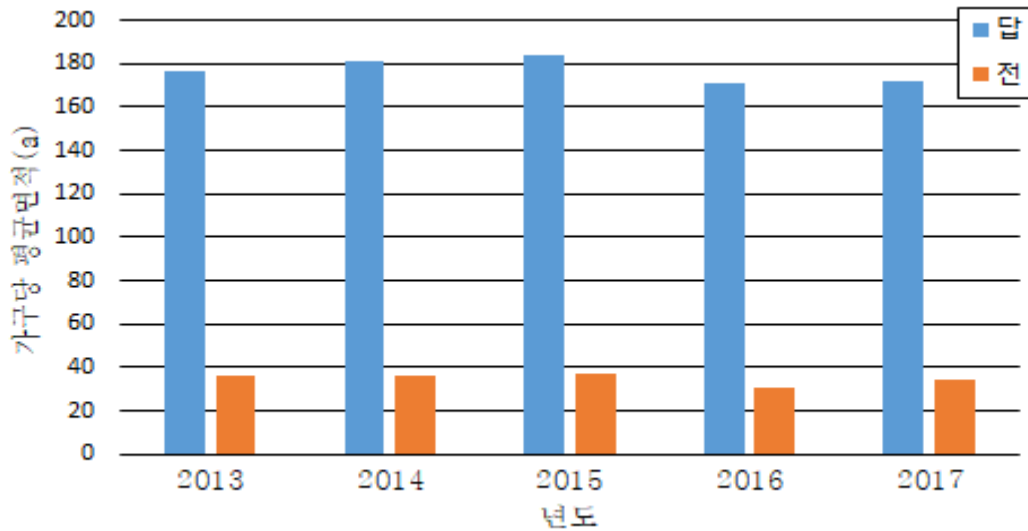
1.3.1 농업현황

- 당우지구의 농업 및 산업경제현황은 당진시에서 2018년도에 발간한 통계연보를 참고하여 작성하였다.
- 당우지구 경지면적 중 전답비율은 16.44 : 83.56이다(표 1-3-1). 당우지구의 가구당 경지면적은 212a/가구이다.

<표 1-3-1> 농업현황

구분	경지면적(ha)			가구당경지면적 (a/가구)		
	계	답	전	계	답	전
평균	25,247	21,120	4,127	212	177	35
2013	26,120	21,726	4,394	213	177	36
2014	25,498	21,308	4,190	217	181	36
2015	25,423	21,200	4,223	221	184	37
2016	24,632	20,841	3,791	202	171	31
2017	24,566	20,527	4,039	206	172	34

※ 자료출처 : 당진시 통계연보(2018), 면별 농가정보 통계연보내 누락됨



<그림 1-3-1> 농업현황

1.3.2 축산업 현황

□ 당우지구의 축산가구중 가축사육 호수 및 각각의 마리수는 표 1-3-3와 같다.

1.3.3 산업단지 현황

<표 1-3-2> 산업단지 현황

지역	구분	집단화 단지명	위치	면적 (천㎡)	입주업체수	종업원수 (명)
당우	일반산업단지	합덕	합덕읍 소소리, 석우리 일원	970	33	439
당우	일반산업단지	인더스파크	합덕읍 석우리, 대전리 일원	641	2	-
당우	농공단지	합덕	합덕읍 도곡리 일원	106	17	346
당우	농공단지	면천	면천면 문봉리 일원	139	9	245

※ 자료출처 : 전국산업단지현황통계(2019년 1분기)

□ 당우지구 내의 산업단지는 일반산업단지 2개소와 농공단지 2개소가 위치하며, 총 면적은 1,856천㎡이고, 현재 61개 업체가 입주중이다. (표 1-3-2).

<표 1-3-3> 축산업 현황

(단위 : 가구, 마리)

구분	한육우		젖소		돼지		닭	
	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수
계	371	9,547	80	6,735	77	141,175	119	1,983,842
합덕읍	121	2,577	38	3,532	35	70,830	44	982,976
면천면	77	2,634	26	2,019	7	5,657	29	517,181
순성면	44	520	5	409	4	7,124	11	142,259
우강면	129	3,816	11	775	31	57,564	35	341,426
구분	산양		사슴		토끼		개	
	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수
계	22	751	11	125	16	344	675	5,345
합덕읍	3	98	3	12	7	78	397	1,409
면천면	9	195	3	15	4	49	215	2,831
순성면	4	226	2	20	5	217	1	950
우강면	6	232	3	78	-	-	62	155
구분	오리		칠면조		거위		꿀벌	
	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	군수
계	3	31	3	9	6	17	36	5,203
합덕읍	1	7	1	1	4	9	14	1,712
면천면	2	24	1	1	-	-	11	1,036
순성면	-	-	-	-	1	7	4	680
우강면	-	-	1	7	1	1	7	1,775

※ 자료출처 : 당진시 통계연보(2018)

1.3.4 제조업체 현황

□ 당우지구의 제조업체는 총 126개소이며 월평균 종사자수는 5,310명이다.

<표 1-3-4> 제조업체 현황

구분	사업체수 (개소)	종사자수 (월평균)	출하액 (백만원)	주요생산비 (백만원)
계	126	5,310	1,755,663	1,244,634
합덕읍	49	2,622	666,665	464,961
면천면	29	1,023	296,512	186,554
순성면	41	1,509	743,934	557,224
우강면	7	156	48,552	35,895

※ 자료출처: 당진시 통계연보(2018)

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

1.4 자연환경현황

1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

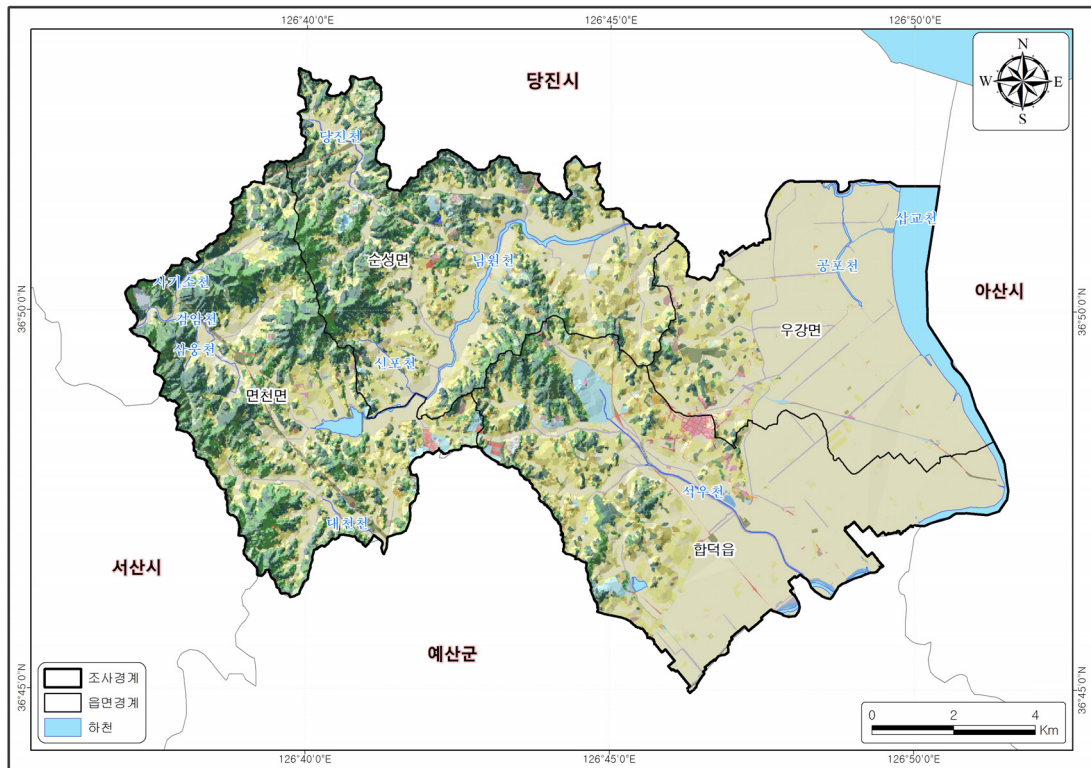
□ 당우지구에는 1개의 국가하천은 위치하고 있으며, 대천천외 8개의 지방하천이 관리되고 있다(표 1-4-1, 그림 1-4-1).

나. 유역현황

□ 국토해양부의 수자원단위지도에 따르면 당우지구는 21개 대권역 중 삽교천, 금강서해에 속하며, 삽교천, 대호방조제의 중권역으로 이루어져 있다. 표준유역은 삽교천중류, 삽교방조제, 석문방조제유역으로 이루어져 있다(그림 1-4-2, 표 1-4-2). 당우지구의 각 표준유역별에 해당하는 행정구역과 면적은 <표 1-4-3>과 같다.

<표 1-4-1> 하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)					하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	본류	제1 지류	제2 지류	제3 지류	제4 지류		시군	읍면	시군	읍면			
삽교천	삽교천	-	-	-	-	국가	예산	삽교	아산	인주	31.90	58.60	1,649.39
대천천	삽교천	대천천	-	-	-	지방	당진	면천	예산	고덕	12.00	12.00	40.34
석우천	삽교천	석우천	-	-	-	지방	당진	합덕	당진	합덕	9.50	9.50	24.53
남원천	삽교천	남원천	-	-	-	지방	당진	면천	당진	우강	19.30	23.24	108.01
신포천	삽교천	남원천	신포천	-	-	지방	당진	순성	당진	순성	4.00	4.00	2.01
공포천	삽교천	남원천	공포천	-	-	지방	당진	우강	당진	우강	2.70	2.70	4.02
검암천	역천	검암천	-	-	-	지방	당진	면천	당진	당진	8.24	8.96	20.14
삼웅천	역천	검암천	삼웅천	-	-	지방	당진	면천	당진	면천	1.30	1.97	2.01
사기소천	역천	검암천	사기소천	-	-	지방	당진	면천	당진	면천	1.90	3.18	3.66
당진천	역천	당진천	-	-	-	지방	당진	순성	당진	송악	12.40	16.43	41.53



<그림 1-4-1> 하천 현황도

<표 1-4-2> 수자원단위지도에 따른 구역현황

대구역	중구역	표준구역			
		구역명	코드	면적(km ²)	구성비(%)
2개	2개	3개	-	173.80	100.00
삽교천	삽교천	삽교천중류	310103	56.56	32.54
		삽교방조제	310116	90.15	51.87
금강서해	대호방조제	석문방조제	320102	27.09	15.59

※ GIS를 이용하여 추출한 면적으로 실제 면적과 상이할 수 있음.

<표 1-4-3> 구역별 행정구역

중 권 역	유 역 명	행정구역		면적 (km ²)	구성비 (%)
		읍면동	리		
계		-		173.80	100.0
삽 교 천	삽교 천 중류	합덕읍	운산리 도곡리 소소리 석우리 성동리 대합덕리 대전리 도리 신리 옥금리 합덕리 점원리 신석리	45.50	26.18
		면천면	문봉리 자개리 율사리 대치리	11.06	6.36
	삽교 방조 제	합덕읍	신흥리	5.80	3.34
		면천면	성상리 성하리 원동리 문봉리	11.68	6.72
		순성면	봉소리 백석리 양유리 나산리 광천리 본리 중방리 아찬리 옥호리	33.81	19.45
		우강면	창리 송산리 세류리 원치리 공포리 부장리 신촌리 강문리 소반리 대포리 내경리 성원리	38.86	22.36
대호 방조 제	석문 방조 제	면천면	삼웅리 송학리 죽동리 사기소리	16.50	9.50
		순성면	성북리 갈산리	10.59	6.09

※ GIS를 이용하여 추출한 면적으로 실제 면적과 상이할 수 있음.



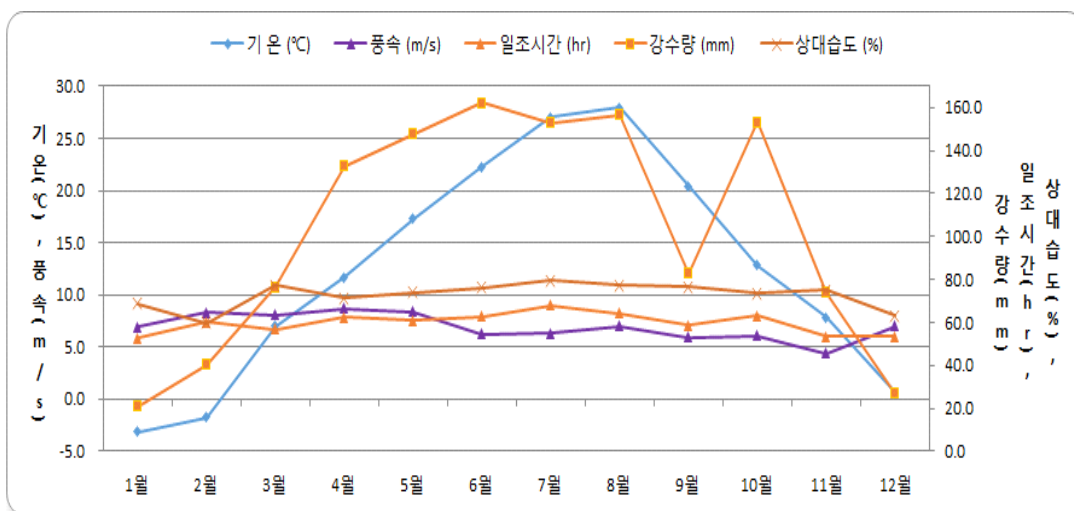
<그림 1-4-2> 당우지구 표준유역도

1.4.2 기상

- 당우지구 내의 기상요소 자료는 서산기상관측소와 자료를 분석하였다. 기상관측소 자료에 따르면 최근 2018년 관측한 연평균기온은 12.5℃, 연 평균 상대습도는 72.7%이다. 연평균강수량은 102.3mm이며, 총 강수량의 13.23%가 6월에 집중되어 있다. 월별 최고 강수는 6월에 162.3mm이며, 최저 강수는 1월에 21.0mm로 나타난다(표 1-4-4, 그림 1-4-3).

<표 1-4-4> 조사지역의 기상현황

구 분	기 온(°C)			강수량 (mm)	일조시간 (hr)	상대습도 (%)	풍속 (m/s)
	평균	최저	최고				
계/평균	12.5	7.4	17.6	102.3	7.3	72.7	6.9
1월	-3.2	-7.4	1.1	21.0	5.8	68.6	6.9
2월	-1.8	-7.1	3.5	40.5	7.4	59.8	8.3
3월	7.0	1.6	12.4	76.6	6.7	77.2	8.1
4월	11.7	5.8	17.6	132.8	7.8	71.4	8.7
5월	17.3	12.2	22.3	147.7	7.5	73.9	8.4
6월	22.3	17.4	27.2	162.3	7.9	76.3	6.2
7월	27.1	22.7	31.4	152.9	9.0	79.5	6.3
8월	28.0	23.5	32.4	156.8	8.2	77.4	7.0
9월	20.5	15.6	25.3	82.7	7.1	76.5	5.9
10월	12.8	6.7	18.9	153.2	8.0	73.7	6.1
11월	7.8	2.0	13.6	73.9	6.0	75.2	4.4
12월	0.6	-4.0	5.2	26.8	6.0	62.9	7.0



<그림 1-4-3> 조사지역의 기상현황

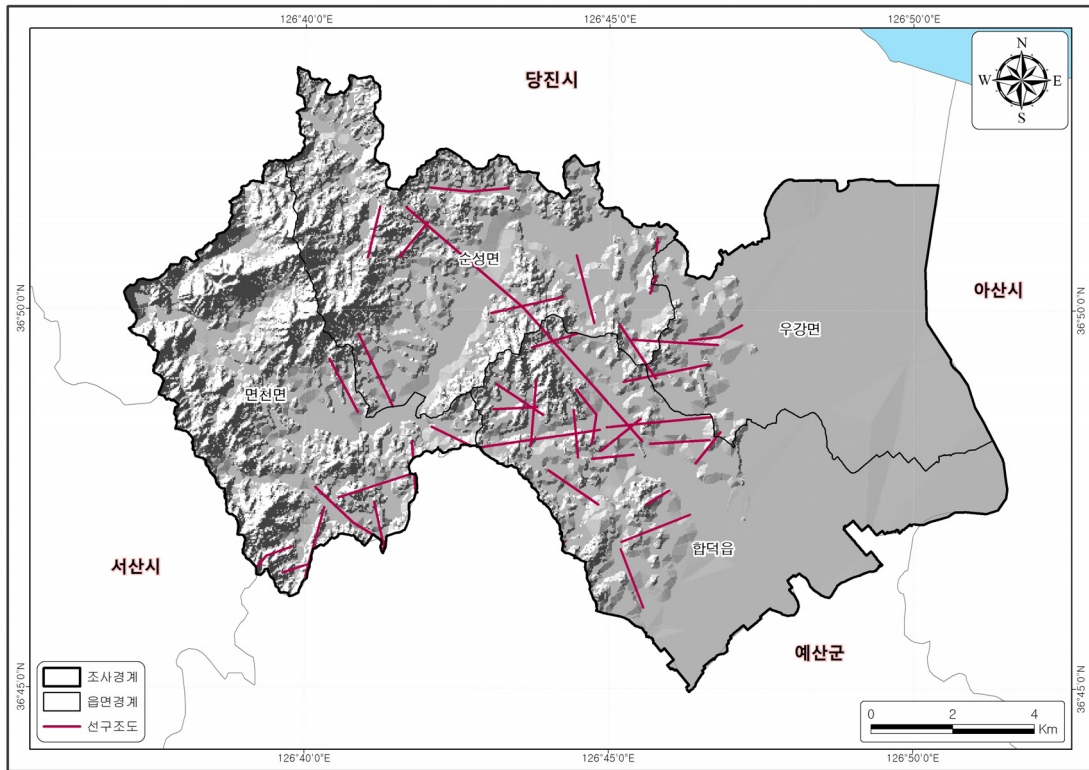
1.4.3 지형 및 지질

가. 지형

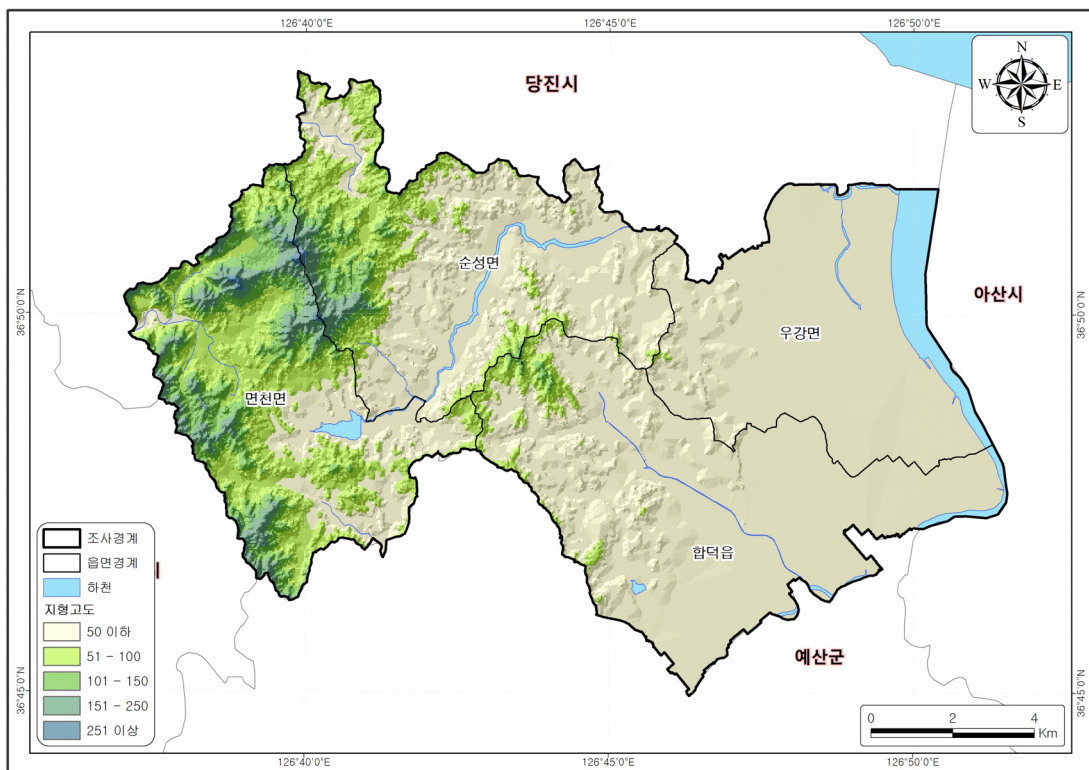
- 조사유역에 분포하는 대표적 산계로 합덕읍에서는 북쪽의 둔군봉(EL. 137.25m)이 발달하고 있으며, 면천면의 아미산(EL. 350.9m), 다불산(EL. 321.32m), 순성면의 면산(EL. 141.99m)등이 위치한다
- 조사지역의 지형고도 면적분석을 실시한 결과, 당우지구 면적의 72.44%가 고도 50m 이하의 값을 나타내며 비교적 고도가 낮은 면적분포를 보인다.(그림 1-4-5, 표 1-4-5).
- 조사지역의 읍면별 지형경사 면적분석을 실시한 결과, 경사가 30° 미만의 지형이 98.98%를 차지하고 있다.(그림, 1-4-6, 표 1-4-6).

<표 1-4-5> 조사지역의 고도별 면적분포

고도 (m) 읍면	계	50이하	51-100	101-150	151-250	251이상
면적(km ²)	173.80	125.90	29.42	11.57	6.54	0.37
면적비(%)	100.00	72.44	16.93	6.66	3.76	0.21
합덕읍	51.30	48.05	2.91	0.34	-	-
면천면	39.24	8.91	16.52	8.45	5.13	0.23
순성면	44.40	30.15	9.92	2.78	1.41	0.14
우강면	38.86	38.79	0.07	-	-	-



<그림 1-4-4> 조사지역 선구조 및 음영기복도



<그림 1-4-5> 조사지역 지형고도



<그림 1-4-6> 조사지역 지형경사

<표 1-4-6> 조사지역의 경사별 면적분포

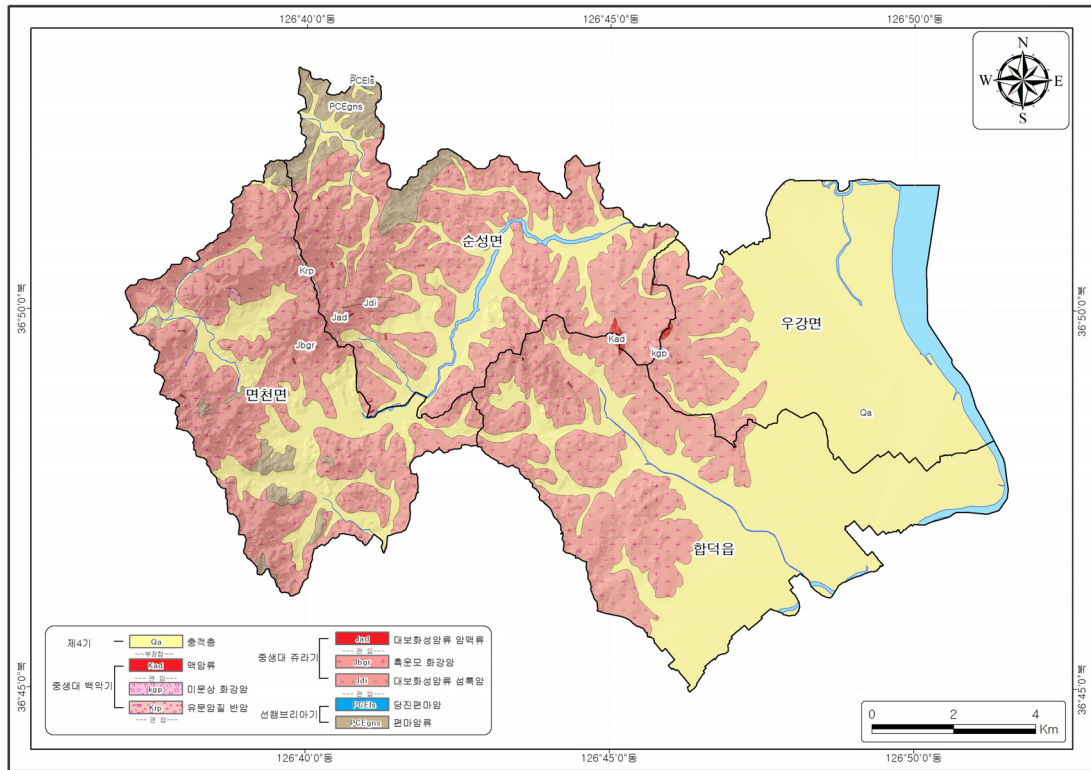
경사(°) 읍면	계	5이하	6-15	16-30	31-40	41이상
면적(km ²)	173.80	126.82	27.02	18.18	1.55	0.23
면적비(%)	100.00	72.97	15.55	10.46	0.89	0.13
합덕읍	51.30	44.79	5.02	1.44	0.05	-
면천면	39.24	16.88	9.89	11.11	1.18	0.18
순성면	44.40	27.14	11.31	5.58	0.32	0.05
우강면	38.86	38.01	0.80	0.05	-	-

나. 지질

- 당우지구의 지질은 선캠브리아기 편마암류와 당진편마암과 중생대 쥐라기의 대보화성암류 섬록암, 흑운모화강암, 대보화성암류 암맥류, 백악기유문암질 반암과 미문상화강암맥암류와 신생대 제 4기 충적층 순으로 분포하고 있다. 쥐라기 대보화성암류는 당진편마암을 관입하였으며, 대보화성암류와 유문암질 반암, 맥암류들도 관입하였고 충적층이 이들을 부정합으로 피복하였다.(표 1-4-7, 그림 1-4-7)).
- 지질별 분포 지역을 보면 제4기 충적층이 86.28km²으로 가장 넓은 분포도를 보이며, 흑운모화강암, 편마암류순으로 분포한다. GIS 쿼리기능으로 한국지질자원연구원에서 제작한 지질도를 지질별로 면적을 추출한 결과는 아래 표와 같다(표 1-4-8).

<표 1-4-7> 지질계통도

지질시대		지층기호	지층명
신생대	제4기	Qa	충적층
		~~~~ 부정합 ~~~~	
중생대	백악기	Kad	맥암류
		---관 입---	
		kgp	미문상 화강암
		Krp	유문암질 반암
		---관 입---	
	쥐라기	Jad	대보화성암류 암맥류
		---관 입---	
		Jbgr	흑운모화강암
Jdi		대보화성암류 섬록암	
	---관 입---		
선캠브리아기	PCEls	당진편마암	
	PCEgns	편마암류	



<그림 1-4-7> 조사지역 지질도

<표 1-4-8> 읍면별 지질면적 분포 (단위:km²)

구분 \ 읍면	계	합덕읍	면천면	순성면	우강면
당우지구	173.80	51.30	39.24	44.40	38.86
Qa	86.28	30.93	11.40	12.10	31.85
Kad	0.33	0.07	-	0.20	0.06
kgp	0.12	-	-	0.05	0.07
Krp	0.24	-	0.18	0.06	-
Jad	0.07	0.01	0.03	0.03	-
Jbgr	80.96	20.29	25.95	27.84	6.88
Jdi	0.25	-	0.04	0.21	-
PCEls	0.02	-	-	0.02	-
PCEgns	5.53	-	1.64	3.89	-

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

<표 1-4-9> 수문지질단위분류

지질 시대	지질	기호	수문지질 단위	지형	공극 형태
제4기	충적층	Qa	미고결쇄설성퇴적층	평야, 곡간	일차 공극
백악기	맥암류	Kad	관입화성암	산지> 구릉	단열
	미문상 화강암	kgp		산지> 구릉	단열
	불국사 화성암류 유문암질 반암	Krp		산지> 구릉	단열
จู라기	대보화성암류 암맥류	Jad		구릉> 산지	단열
	흑운모화강암	Jbgr		구릉> 산지	단열
	대보화성암류 섬록암	Jdi		산지> 구릉	단열
선캠브리아기	당진편마암	PCEls	변성암	산지> 구릉	단열
	편마암류	PCEgns		산지> 구릉	단열

※ 자료출처 : 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작·관리 지침 (국토해양부, 2015)

### 1.4.4 토지이용 및 토양

#### 가. 토지이용

□ 환경부에서 제공하는 1:25,000 토지피복도 상에서 추출한 조사지역 전체면적 173.80km²중 농경지(전, 답, 기타)는 114.01km²(65.60%), 산림지역은 41.95km²(24.14%), 도시 및 주거지는 6.72km²(3.87%), 수역이 5.35km²(3.08%), 나지가 3.59km²(2.07%), 습지가 2.18km²(1.25%)로서 농경지가 65.60%로 가장 많은 면적을 차지하고 있는 것으로 분석되었다(표 1-4-10, 그림 1-4-8).

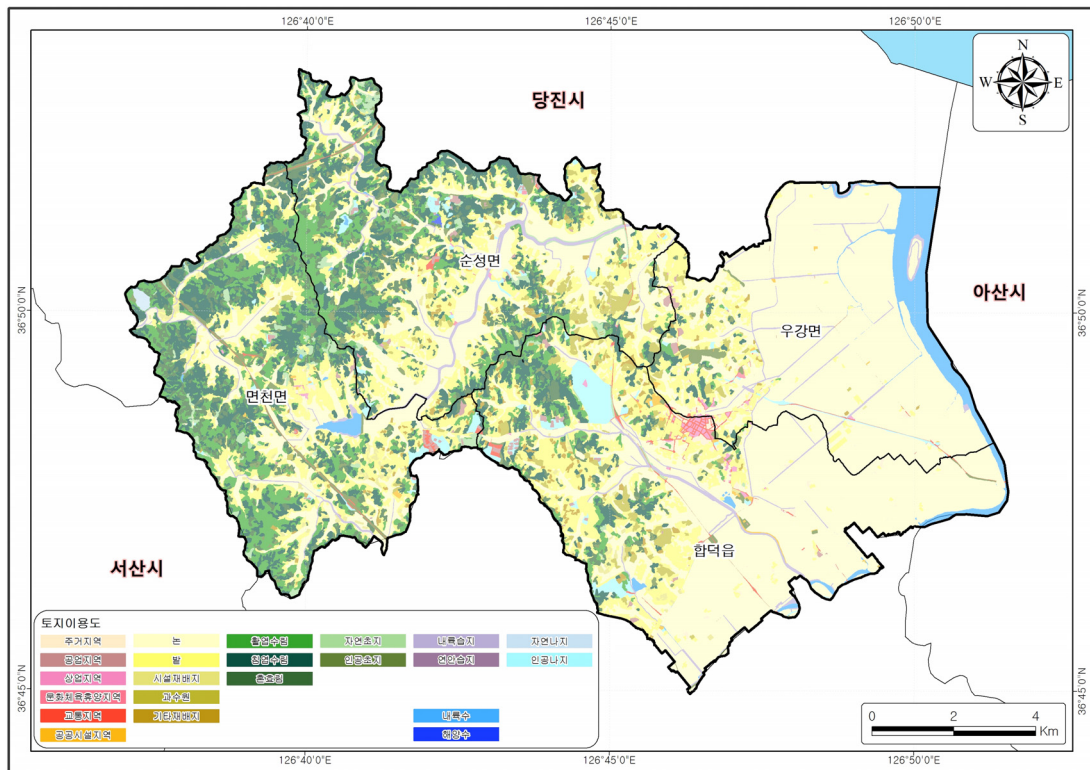
<표 1-4-10> 읍면별 토지이용현황

(단위 : km²)

구 분	계	농 지			산림지역		습지	나지	수역	시가화건조지역					
		논	밭	기타	임지	초지	내륙/연안	자연/기타	내륙/해양	주거지역	공업지역	상업지역	교통지역	공공시설	기타
계	173.80	79.44	29.71	4.86	38.73	3.22	2.18	3.59	5.35	1.94	0.99	0.63	2.64	0.42	0.10
구성비 (%)	100.00	45.71	17.09	2.80	22.28	1.85	1.25	2.07	3.08	1.12	0.57	0.36	1.52	0.24	0.06
합덕읍	51.30	28.69	8.70	1.91	5.11	0.49	0.64	1.80	1.04	0.99	0.27	0.40	0.99	0.23	0.04
면천면	39.24	8.06	8.05	0.76	18.57	1.24	0.31	0.73	0.39	0.09	0.23	0.04	0.68	0.09	-
순성면	44.40	14.26	9.92	1.85	14.32	1.15	0.78	0.70	0.12	0.25	0.35	0.06	0.57	0.04	0.03
우강면	38.86	28.43	3.04	0.34	0.73	0.34	0.45	0.36	3.80	0.61	0.14	0.13	0.40	0.06	0.03

※ 자료 : 1:25,000 토지피복도(환경부_2013)





<그림 1-4-8> 토지이용현황

## 나. 토 양

- 본 조사에서는 농촌진흥청 농업기술연구소에서 발간한 1:25,000 정밀 토양도의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 토양을 NRCS 토양형으로 재분류하였다(표 1-4-12).
- NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용 및 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다.
- 토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수밖에 없다. 토양의 성질을 정량적으로 표현하기 어려우므로 미국 토양보전국의 토양침투능기준으로 4가지 토양군으로 토양을 분류하였다(표 1-4-11).

<표 1-4-11> 토양형 분류(U.S. NRCS)

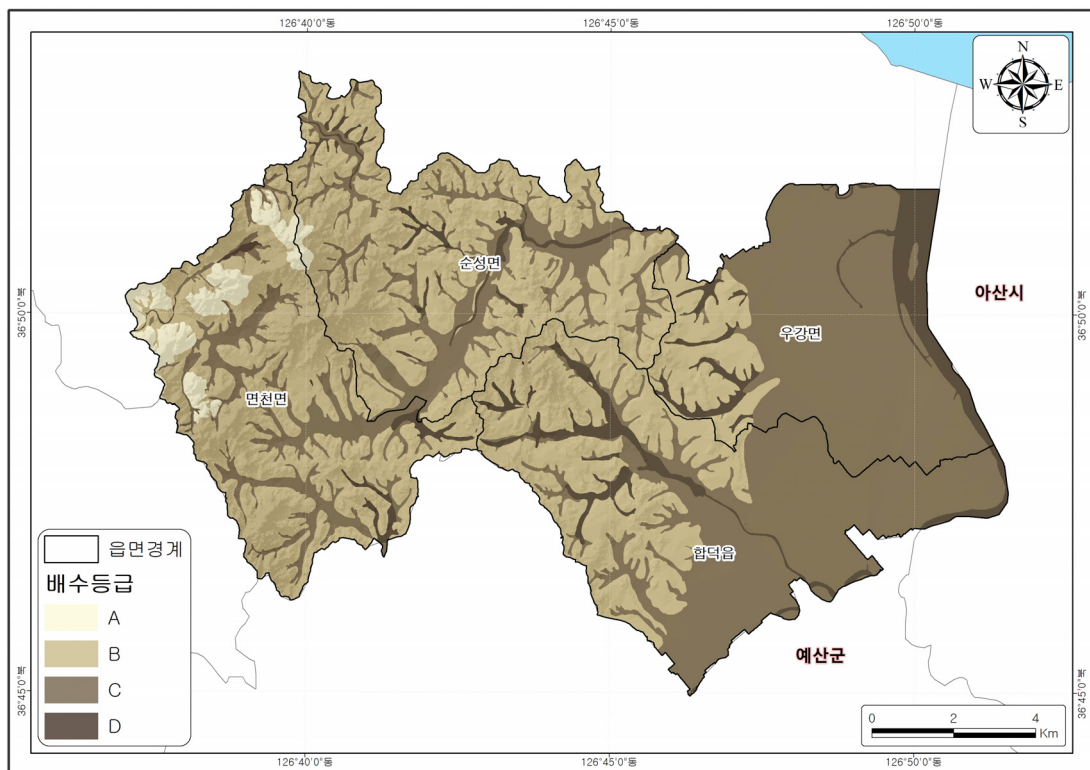
토양군	토양의 성질
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦낮은 유출율(low runoff potential)</li> <li>◦침투율이 대단히 크며 자갈이 있는 부양질</li> <li>◦배수양호(high infiltration rate of water transmission)</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦침투율이 대체로 큼(moderate infiltration rate)</li> <li>◦돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로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

<표 1-4-12> NRCS 토양형에 따른 조사지역 토양의 재분류

NRCS 토양형	조사지역의 토양형	분포면적(km ² )
A	CaE2 CmE2 CmF2 SgD2 SmE2	4.51
B	ArC ArD AsC2 AsD2 AsD3 AsE2 AyB BcB BeB BeC DcD2 DkB DyB HIB Jd JnC2 JnD2 OnD2 OnE2 SAB SAC SoC2 SoD2 SoD3 SoE2 SoE3 StC StD UoB UoC WdC WsC2 WsD2 YaC2 YaC3 YaD2 YaD3 YaE2 YbC2 YbD2 YbE2 YcB YcC YjB YxB	84.61
C	BH BaB Bg Bp Cn Gw HEB HEC Jb JiB JiC Mg Pt SE Sh	72.08
D	Gg HU Oc OcB W	12.60

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

토양구분		A	B	C	D	면적계
이용구분						
농경지	답	0.02	11.21	62.91	5.30	79.44
	전	0.11	25.76	3.13	0.71	29.71
	기타	-	4.23	0.52	0.11	4.86
습지	습지	0.01	0.12	1.14	0.91	2.18
나지	나지	0.12	2.55	0.50	0.42	3.59
산림	임야	4.14	33.48	0.95	0.16	38.73
	초지	0.09	2.60	0.39	0.14	3.22
수역	수역	-	0.12	0.70	4.53	5.35
시설	주거지역	-	1.34	0.57	0.03	1.94
	공업지역	-	0.88	0.10	0.01	0.99
	상업지역	-	0.51	0.10	0.02	0.63
	교통지역	0.01	1.42	1.00	0.21	2.64
	공공시설	0.01	0.30	0.06	0.05	0.42
	기타	-	0.09	0.01	-	0.10
계		4.51	84.61	72.08	12.60	173.80



<그림 1-4-9> NRCS 토양배수등급도



## <부록Ⅱ. 지하수 개발·이용현황>



## 2. 지하수 개발·이용 현황

### 2.1 지하수 개발 현황

#### 2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

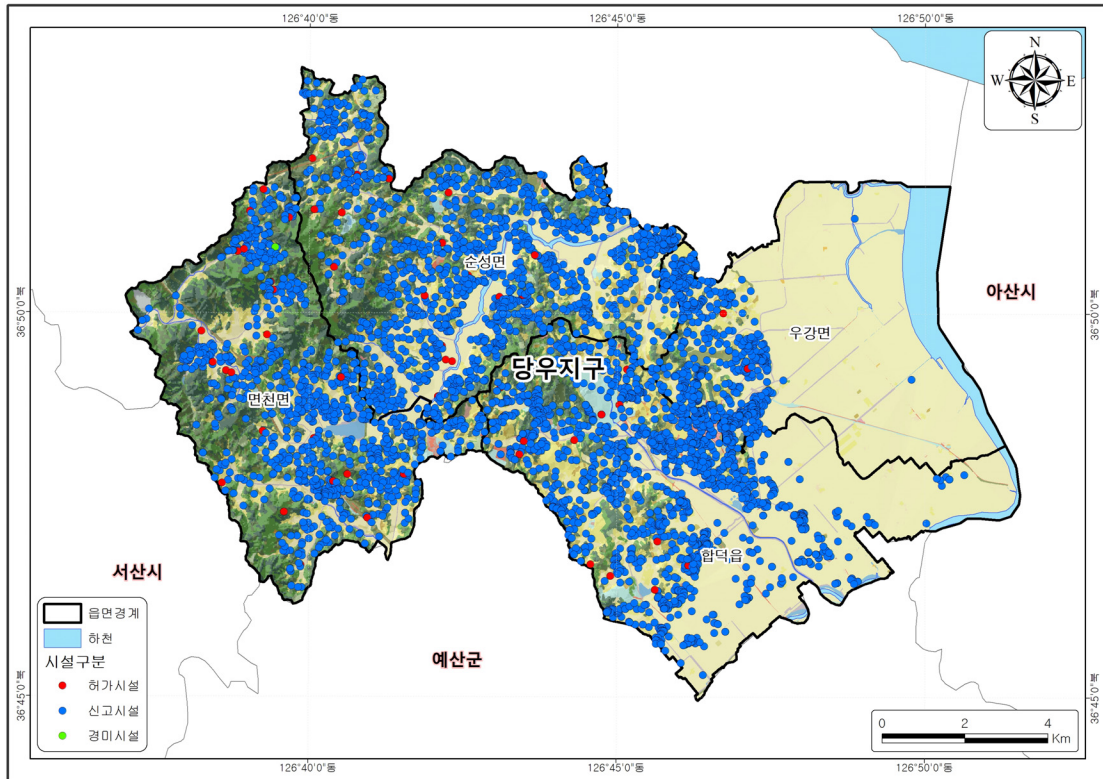
- 당우지구에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 지자체 지하수 인허가 부서의 새울행정시스템자료(지하수 허가 및 신고시설)와 공공관정 관리대장 그리고 국토교통부에서 발간하는 지하수조사연보의 이용실태 자료를 수집하여 검토하였다
- 관련지자체 자료에 의하면 당우지구에는 총 4,756공의 지하수시설이 개발되어 있고, 허가·신고형태별로 구분하면, 허가시설 65공, 신고시설 4,690공, 경미시설 1공으로 분류되며, 읍면별로는 합덕읍(1,610공), 순성면(1,438공)순으로 많이 분포하는 것으로 나타났다(표 2-1-1, 그림 2-1-1).

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료(지자체) ⁽¹⁾				지하수조사연보 ⁽²⁾	
	계	허가	신고	경미시설	계	
당우지구	4,756	65	4,690	1	5,143	
구성비(%)	100.00	1.37	98.61	0.02	100.00	
당 진 시	합덕읍	1,610	17	1,593	-	1,835
	면천면	1,027	25	1,001	1	1,060
	순성면	1,438	21	1,417	-	1,496
	우강면	681	2	679	-	752

※ 자료출처 : (1)새울행정시스템(2019), (2)지하수조사연보(2018)



<그림 2-1-1> 허가/신고 형태별 지하수시설 현황도(행정자료)

### 2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

- 당진시 새울행정시스템(2019) 자료를 살펴보면 당우지구에 개발·이용 중인 관정은 대부분 생활용 관정이다. 새울행정시스템 자료 기준으로 생활용이 3,248공(68.29%), 공업용이 18공(0.38%), 농·어업용이 1,489공(31.31%), 기타용이 1공(0.02%)이다(표 2-1-2, 그림 2-1-2).

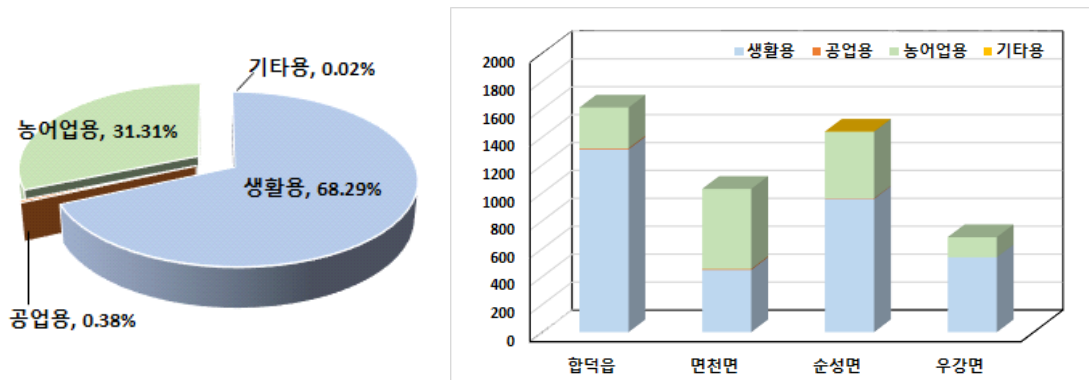


<표 2-1-2> 용도별 지하수 개발 현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료 ⁽¹⁾					지하수조사연보 ⁽²⁾					
	계	생활용	공업용	농어업용	기타용	계	생활용	공업용	농어업용	기타용	
당우지구	4,756	3,248	18	1,489	1	5,143	3,595	19	1,528	1	
구성비(%)	100.00	68.29	0.38	31.31	0.02	100.00	69.90	0.37	29.71	0.02	
당진시	합덕읍	1,610	1,310	7	293	-	1,835	1,527	7	301	-
	면천면	1,027	446	7	574	-	1,060	467	9	584	0
	순성면	1,438	955	4	478	1	1,496	993	3	499	1
	우강면	681	537	-	144	-	752	608	-	144	-

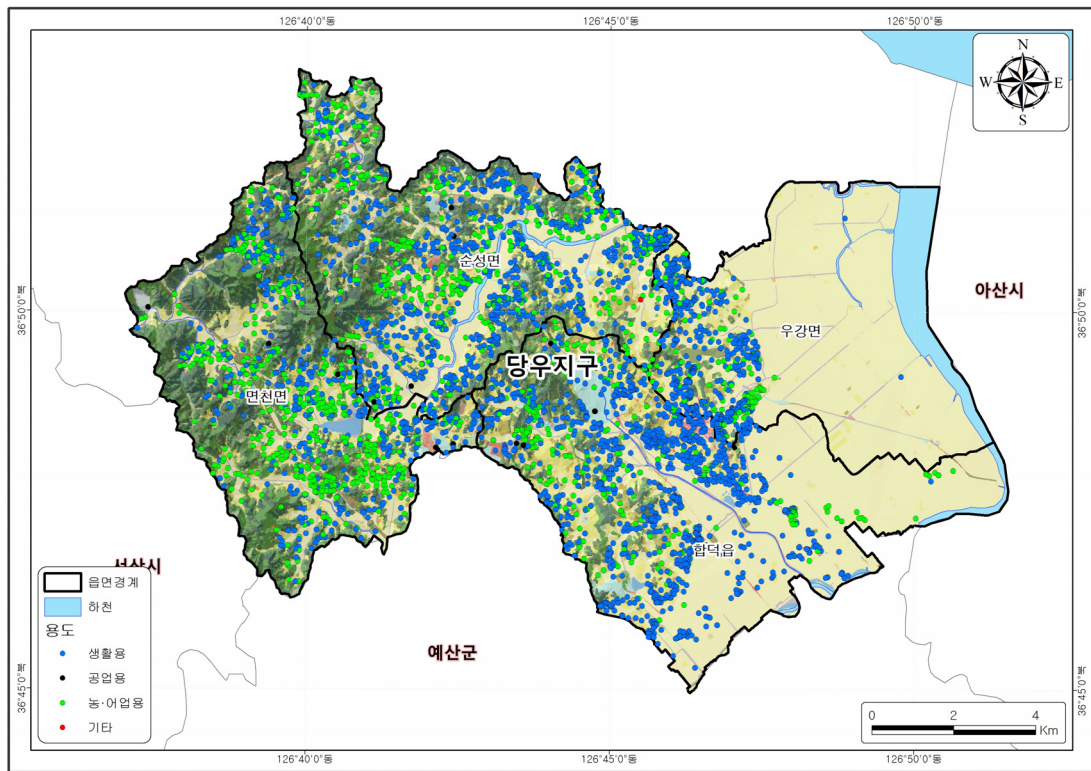
※ 자료출처 : (1)서울행정시스템(2019), (2)지하수조사연보(2018)



<그림 2-1-2> 읍면별·용도별 지하수 개발현황(행정자료)

### 2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

- 2018년 당진시 당우지구에 공식적으로 등록된 지하수 개발 시설의 대수층을 충적층과 암반층으로 구분하였다.
- 행정자료에서 가장 높은 분포를 갖는 대수층은 충적층으로 이는 당우지구 전체 시설의 77.22%인 3,675공이다(표 2-1-3).
- 암반층의 경우 당우지구 전체의 22.73%인 1,081공에 해당한다.



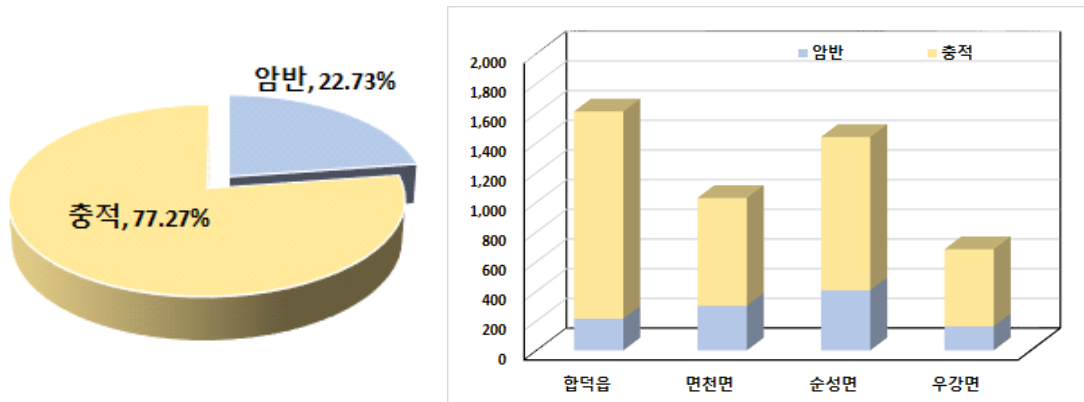
<그림 2-1-3> 용도별 지하수개발 위치도(행정자료)

<표 2-1-3> 관정형태별 지하수 개발 현황

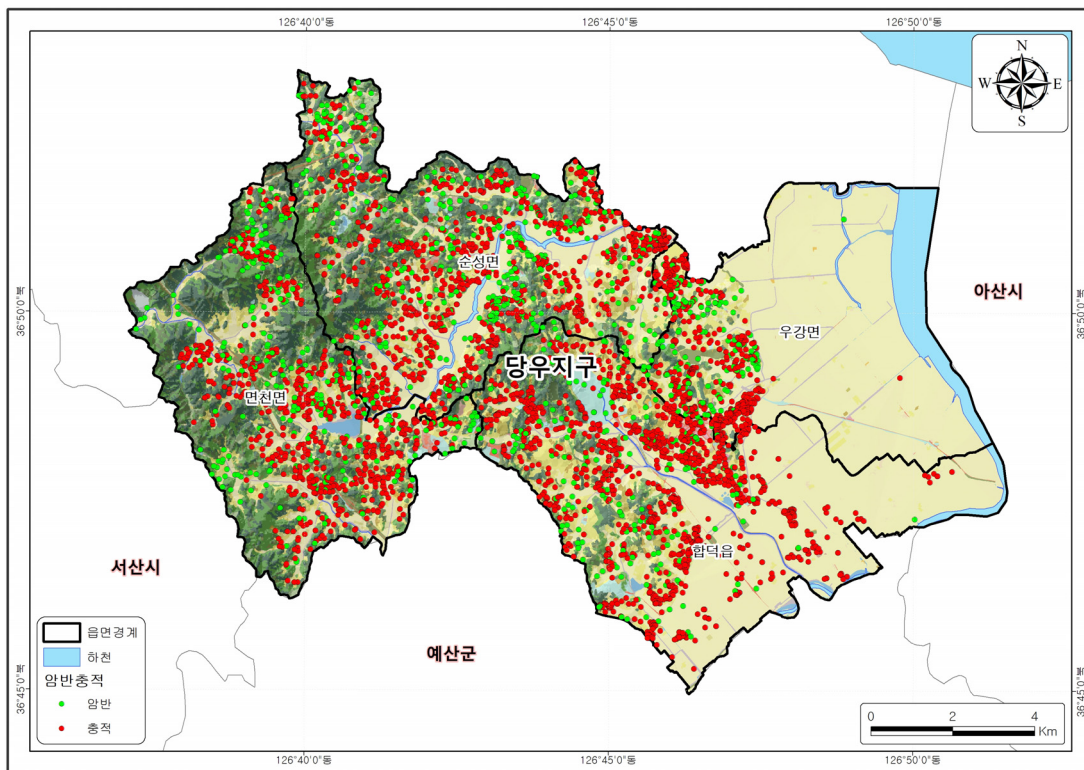
(단위 : 공)

구 분		행정자료 ⁽¹⁾		
		계	암반	층적
당우지구		4,756	1,081	3,675
구성비(%)		100.00	22.73	77.27
당 진 시	합덕읍	1,610	213	1,397
	면천면	1,027	301	726
	순성면	1,438	405	1,033
	우강면	681	162	519

※ 자료출처 : (1)새올행정시스템(2019)



<그림 2-1-4> 읍면별·관정형태별 지하수 개발현황(행정자료)



<그림 2-1-5> 관정형태별 지하수개발 위치도(행정자료)

## 2.2 지하수 이용 현황

### 2.2.1 이용량 산정

- 지하수 이용량을 산정하는 데는 많은 변수가 있으며 정확한 이용량을 측정하기란 사실상 불가능에 가깝다. 일반적으로 통계적인 방법으로 이용량을 산정하기 위해서 지하수 용도별, 관정형태별로 일정 수량의 지하수 이용량 관측조사를 통해 대상지역의 이용량을 추산하는 방법이 있지만 본 조사에서는 농어촌지역의 지하수 수리수질특성을 조사하기 위한 목적으로 전체 관정 중 일부만 조사하여 통계적인 접근 또한 불가능 실정이다. 따라서 지구 내의 이용량 특성을 파악하기 위해서 당진시 새울 행정시스템 자료를 활용하였다.
- 당진시 새울행정시스템(2019)에 따르면 당우지구의 지하수 이용량은 6,418.12천m³/년으로 생활용 지하수 이용량은 3,004.85천m³/년으로 전체 지하수 이용량의 46.82%에 해당한다.
- 농·어업용 지하수 이용량은 2,785.47천m³/년으로 당우지구 전체 지하수 이용량의 43.40%에 해당한다(표 2-2-1).

<표 2-2-1> 지하수 이용현황

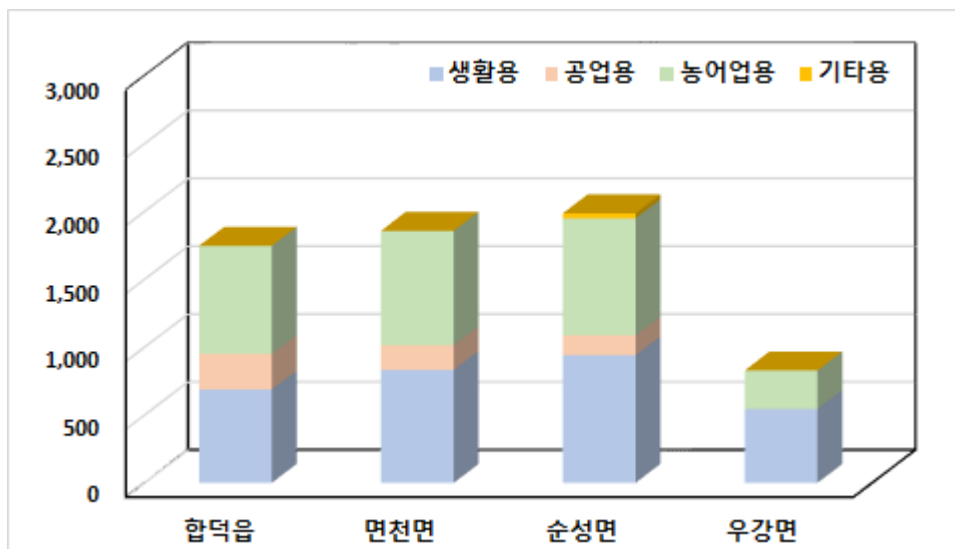
(단위 : 공, 천m³/년)

구분	총계		생활용		공업용		농·어업용		기타용		
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량	
당우지구	4,756	6,418.12	3,248	3,004.85	18	591.30	1,489	2,785.47	1	36.50	
비율(%)	100.00	100.00	68.29	46.82	0.38	9.21	31.31	43.40	0.02	0.57	
당 진 시	합덕읍	1,610	1,746.70	1,310	687.74	7	262.80	293	796.16	-	-
	면천면	1,027	1,857.39	446	831.99	7	182.50	574	842.90	-	-
	순성면	1,438	1,985.87	955	941.21	4	146.00	478	862.16	1	36.50
	우강면	681	828.16	537	543.91	-	0.00	144	284.25	-	-

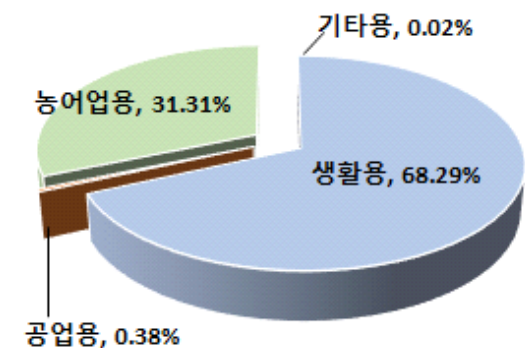
※ 자료출처 : 새울행정시스템(2019).

### 2.2.2 용도별 이용현황

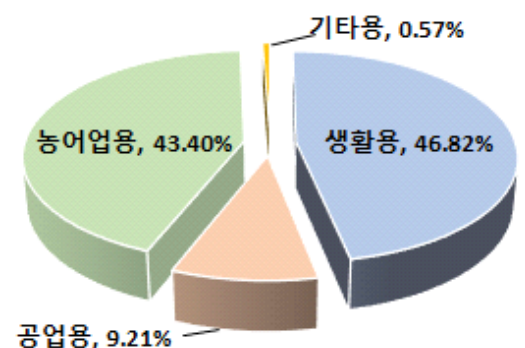
□ 용도별 지하수 이용현황을 살펴보면 농·어업용 지하수시설이 1,489공으로 당우지구 전체(4,756공)의 31.31%를 차지하고 있으며, 이용량은 2,785.47천m³/년(43.40%)을 차지하고 있다. 생활용 지하수시설은 3,248공으로 68.29%를 차지하고, 이용량은 3,004.85천m³/년(46.82%)이며, 나머지 공업용 및 기타용 지하수시설은 개발·이용 정도가 매우 적다. 지역별로 살펴보면 순성면에 개발·이용 중인 지하수시설수가 당우지구 전체의 30.24%(1,438공)로 가장 많으며, 이용량도 30.94%(1,985.87천m³/년)로 가장 많다.



<그림 2-2-1> 읍면별·용도별 지하수이용현황



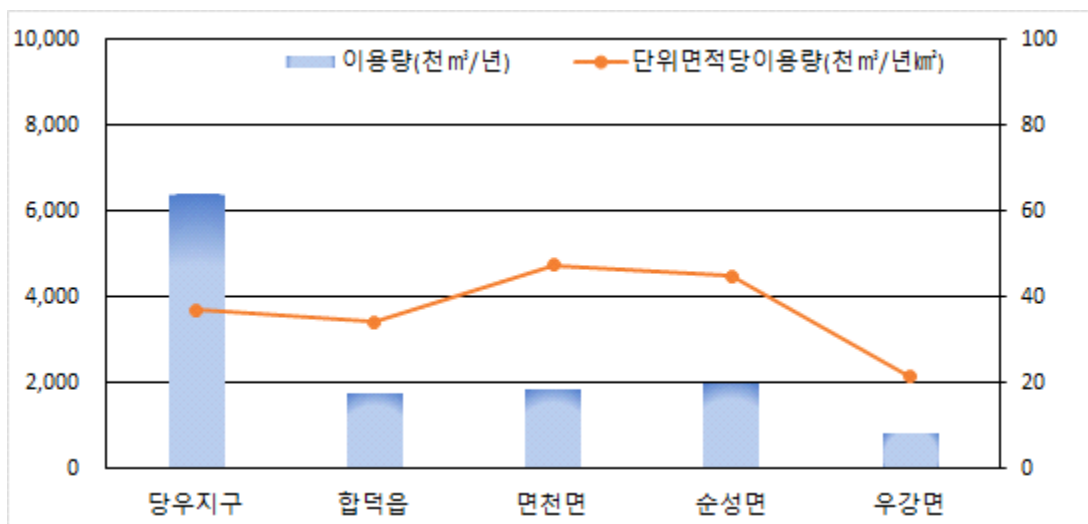
<그림 2-2-2> 용도별 지하수 개발개소수



<그림 2-2-3> 용도별 지하수 이용량

### 2.2.3 단위면적당 이용 현황

- 당우지구의 읍면별 지하수 이용량은 순성면이 1,985.87천 $m^3$ /년으로 당우지구 이용량의 30.94%로 대부분을 차지하고 우강면은 828.16천 $m^3$ /년으로 가장 적은 것으로 조사되었다. 읍면별 이용량과 면적을 이용하여 보다 정량적으로 분석하기 위해서 단위면적당 이용량으로 환산하여 읍면별 이용량을 비교하였다.
- 가장 높은 단위면적당 이용량은 면천면에서 47.33천 $m^3$ /년/ $km^2$ 으로 나타나고, 순성면의 경우도 44.73 $m^3$ /년/ $km^2$ 로 면천면과 유사한 경향성을 갖으며, 우강면은 21.31천 $m^3$ /년/ $km^2$ 으로 가장 낮게 나타난다. 또한 면천면과 순성면은 당우지구 전체에 비해 다소 높은 값으로 나타나는 데 향후 지하수 관리에 있어 기타 읍면에 비해 많은 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다(표 2-2-2, 그림 2-2-4).



<그림 2-2-4> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

<표 2-2-2> 읍면별 단위면적당 지하수 이용현황

구 분	이용량 (천 m ³ /년)	비율 (%)	면 적 (km ² )	단위면적당 이용량		
				(천 m ³ /년/km ² )	(m ³ /일/km ² )	
당우지구	6,418.12	100.00	173.80	36.93	0.40	
당 진 시	합덕읍	1,746.70	27.22	51.30	34.05	0.09
	면천면	1,857.39	28.94	39.24	47.33	0.13
	순성면	1,985.87	30.94	44.40	44.73	0.12
	우강면	828.16	12.90	38.86	21.31	0.06

### 2.2.4 지하수 개발 밀도

- 당우지구의 지하수 개발밀도는 27.36개소/km²이며, 가장 높은 지하수 개발밀도는 순성면(32.39개소/km²)이고, 우강면은 17.52개소/km²로 가장 낮은 값을 나타낸다(표 2-2-3).

<표 2-2-3> 지하수 개발밀도

구분	면적(km ² )	개소수(공)	개발밀도(개소/km ² )
당우지구	173.80	4,756	27.36
합덕읍	51.30	1,610	31.38
면천면	39.24	1,027	26.17
순성면	44.40	1,438	32.39
우강면	38.86	681	17.52

### 2.3 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위

- <표 2-2-4>는 당우지구의 지하수 개발·이용특성에 따른 동리별 순위를 나타낸 것이다.
- 총이용량은 면천면 문봉리가 672.14천m³/년으로 높게 나타나고, 이용량 대비 적정개발가능량 역시 면천면 문봉리에서 116.93%로 높은 값을 갖는다.
- 단위면적 대비 이용량의 경우 총이용량과 이용량 대비 적정개발가능량과 마찬가지로 면천면 문봉리에서 141.80천m³/년/km²로 가장 높게 나타나며, 관정밀도는 우강면 창리에서 102.22공/km²로 높은 값을 보이고 있다.
- 따라서, 당우지구에 속하는 행정구역 중 높은 순위에 분포하고 있는 지역들은 차후 지하수 개발과 이용에 대한 대책을 세워야 할 것으로 판단된다.

<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위

순위	총이용량 (천m ³ /년)		이용량/적정개발가능량 (%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ² )		관정밀도 (공/km ² )	
1	면천면문봉리	672.14	면천면문봉리	116.93	면천면문봉리	141.80	우강면창리	102.22
2	합덕읍석우리	576.61	순성면광천리	100.65	순성면광천리	122.06	우강면세류리	85.65
3	우강면송산리	546.62	우강면송산리	93.32	우강면송산리	113.17	합덕읍운산리	78.50
4	순성면봉소리	475.07	우강면창리	67.52	우강면창리	81.89	우강면송산리	63.77
5	순성면광천리	302.71	합덕읍석우리	63.56	합덕읍석우리	77.09	합덕읍합덕리	52.55
6	면천면성상리	297.28	면천면성상리	61.28	면천면성상리	74.32	순성면광천리	49.60
7	합덕읍도곡리	267.37	순성면봉소리	59.44	순성면봉소리	72.09	면천면문봉리	48.52
8	순성면양유리	204.20	합덕읍도곡리	55.67	합덕읍도곡리	67.52	합덕읍도곡리	46.21
9	합덕읍소소리	201.05	순성면양유리	55.39	순성면양유리	67.17	면천면성상리	42.25
10	순성면중방리	193.75	면천면대치리	52.71	면천면대치리	63.93	순성면아찬리	41.75
11	면천면대치리	190.50	면천면자개리	42.20	면천면자개리	51.17	순성면나산리	41.02
12	순성면옥호리	176.15	우강면세류리	41.70	우강면세류리	50.57	면천면자개리	39.45
13	합덕읍운산리	165.19	합덕읍소소리	38.29	합덕읍소소리	46.43	순성면백석리	38.95



<표 2-2-4> 지하수 개발·이용항목에 따른 동리별 순위(계속)

순위	총이용량 (천m ³ /년)		이용량/적정개발가능량 (%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ² )		관정밀도 (공/km ² )	
	면적	수량	면적	수량	면적	수량	면적	수량
14	면천면삼웅리	158.51	순성면옥호리	33.94	순성면옥호리	41.16	합덕읍대전리	37.92
15	순성면성북리	148.47	순성면중방리	32.54	순성면중방리	39.46	순성면중방리	37.68
16	면천면자개리	147.89	합덕읍운산리	31.83	합덕읍운산리	38.60	합덕읍성동리	36.72
17	우강면창리	147.40	순성면아찬리	30.30	순성면아찬리	36.74	합덕읍석우리	36.10
18	합덕읍대전리	131.95	순성면나산리	29.28	순성면나산리	35.51	합덕읍소소리	34.41
19	순성면갈산리	117.28	합덕읍대전리	28.26	면천면삼웅리	34.31	순성면본리	34.25
20	순성면아찬리	113.54	면천면삼웅리	26.95	합덕읍대전리	34.27	면천면죽동리	34.02
21	면천면죽동리	112.64	합덕읍도리	26.17	합덕읍도리	31.74	합덕읍대합덕리	33.33
22	면천면송학리	108.11	합덕읍대합덕리	23.92	면천면죽동리	29.03	순성면봉소리	32.63
23	우강면세류리	105.70	면천면죽동리	22.80	합덕읍대합덕리	29.00	순성면양유리	31.91
24	순성면나산리	104.74	순성면갈산리	21.67	순성면갈산리	27.60	합덕읍옥금리	31.37
25	순성면본리	90.03	합덕읍옥금리	20.64	면천면송학리	25.93	순성면옥호리	29.44
26	합덕읍대합덕리	84.40	순성면본리	20.51	합덕읍옥금리	25.03	합덕읍도리	27.84
27	합덕읍옥금리	63.83	면천면송학리	20.36	순성면본리	24.87	면천면삼웅리	26.41
28	순성면백석리	59.93	합덕읍합덕리	19.70	합덕읍합덕리	23.89	면천면원동리	26.32
29	면천면율사리	56.57	순성면성북리	18.39	순성면성북리	23.42	순성면갈산리	23.53
30	합덕읍도리	55.86	순성면백석리	17.34	순성면백석리	21.03	면천면성하리	22.83
31	면천면성하리	51.50	면천면성하리	15.39	면천면성하리	18.66	합덕읍신리	17.89
32	합덕읍합덕리	46.82	면천면원동리	13.65	면천면원동리	16.55	순성면성북리	16.88
33	합덕읍신석리	41.22	우강면원치리	12.35	우강면원치리	14.97	면천면송학리	15.11
34	면천면사기소리	37.09	면천면율사리	12.12	면천면율사리	14.69	면천면율사리	15.06
35	합덕읍성동리	36.24	합덕읍성동리	11.67	합덕읍성동리	14.16	합덕읍신석리	10.97
36	합덕읍점원리	29.54	합덕읍신석리	8.87	합덕읍신석리	10.76	면천면대치리	9.06
37	우강면원치리	28.00	면천면사기소리	7.61	면천면사기소리	9.68	우강면원치리	4.28
38	합덕읍신흥리	25.76	합덕읍신리	6.99	합덕읍신리	8.48	합덕읍점원리	2.52
39	면천면원동리	25.16	합덕읍점원리	6.82	합덕읍점원리	8.27	면천면사기소리	2.35
40	합덕읍신리	20.86	합덕읍신흥리	3.66	합덕읍신흥리	4.44	합덕읍신흥리	1.38
41	우강면부장리	0.23	우강면대포리	0.06	우강면대포리	0.08	우강면대포리	0.36
42	우강면대포리	0.21	우강면부장리	0.04	우강면부장리	0.05	우강면부장리	0.20
43	우강면강문리	0.00	우강면공포리	0.00	우강면강문리	0.00	우강면강문리	0.00
44	우강면공포리	0.00	우강면신촌리	0.00	우강면공포리	0.00	우강면공포리	0.00
45	우강면내경리	0.00	우강면강문리	0.00	우강면내경리	0.00	우강면내경리	0.00
46	우강면성원리	0.00	우강면소반리	0.00	우강면성원리	0.00	우강면성원리	0.00
47	우강면소반리	0.00	우강면내경리	0.00	우강면소반리	0.00	우강면소반리	0.00
48	우강면신촌리	0.00	우강면성원리	0.00	우강면신촌리	0.00	우강면신촌리	0.00



## <부록Ⅲ. 지하수 특성>



### 3. 지하수 특성

#### 3.1 지하수 수리특성

##### 3.1.1 수리특성 분석

##### 가. 수위변화 및 유동특성

- 당우지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수 현장조사 시 파악된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기별로 지하수위를 조사하였다.
- <표 3-1-1>은 갈수기와 풍수기의 지하수 심도변화를 나타낸 것으로 갈수기 지하수위는 암반의 경우 지표하 평균 5.57m, 총적은 3.75m, 풍수기 지하수위는 암반의 경우 지표하 평균 5.53m, 총적은 3.79m로 조사되었다.
- <그림 3-1-1>는 지하수두(해수면기준,EL+)등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역은 지하수두가 높은 지역으로 지하수의 충전이 이루어지는 지하수 함양지역이며, 화살표가 수렴하는 지역은 지하수 배출지역임을 나타낸다.

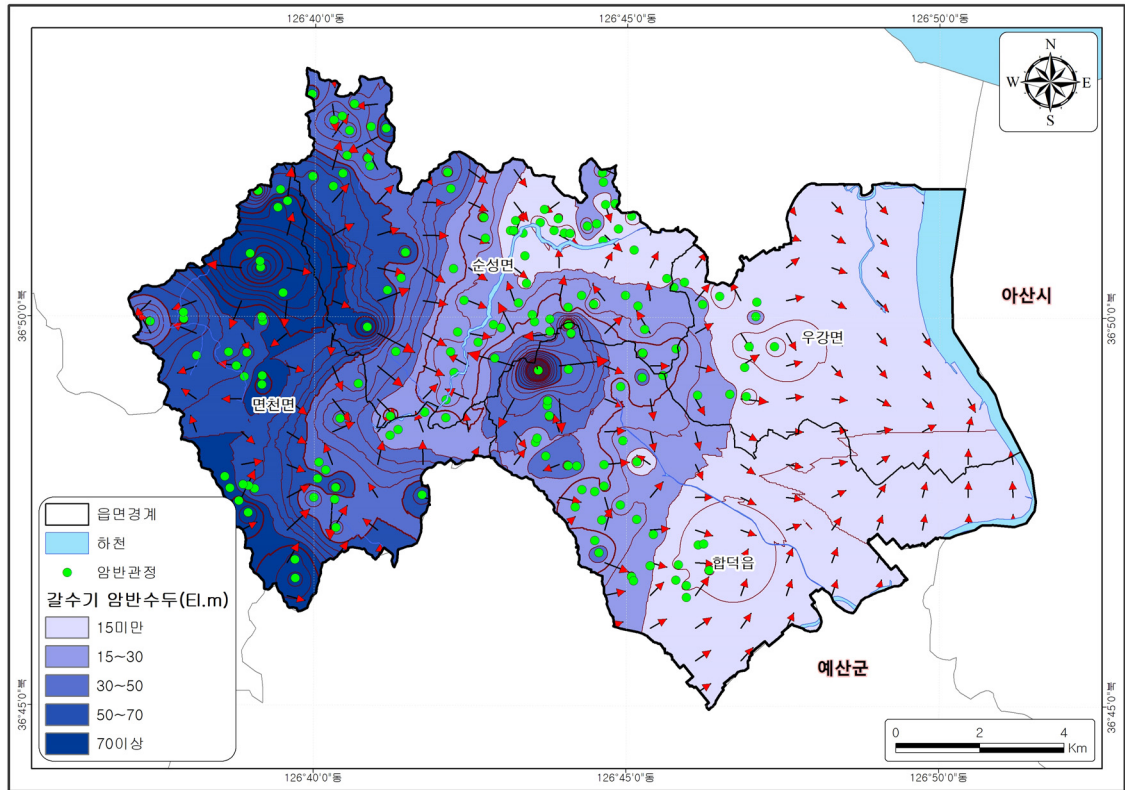
<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황

(단위 : m)

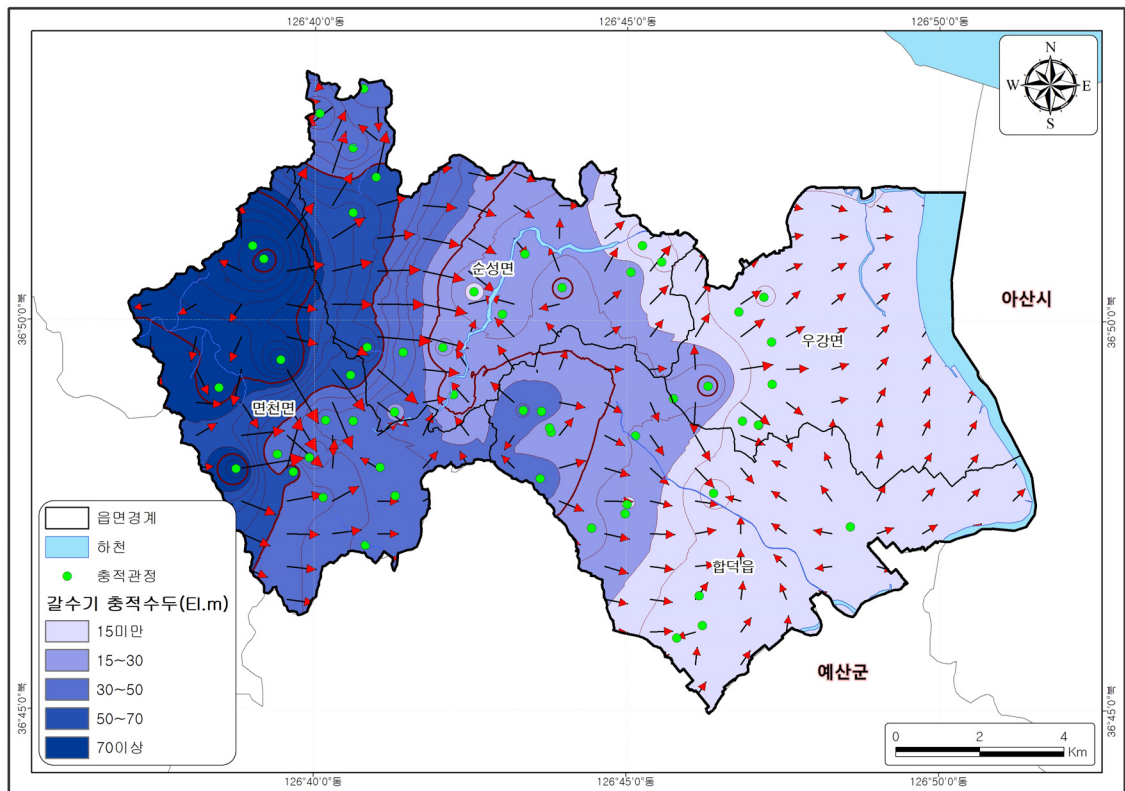
구 분	갈 수 기						풍 수 기					
	암반			총적			암반			총적		
	최 소	최 대	평 균	최 소	최 대	평 균	최 소	최 대	평 균	최 소	최 대	평 균
당우지구	0.33	22.20	5.57	0.27	12.99	3.75	0.27	22.44	5.53	0.34	12.27	3.79
합덕읍	0.33	22.20	6.72	0.29	7.68	3.61	0.27	22.44	6.74	0.51	7.12	3.66
면천면	1.41	13.91	4.65	0.27	12.99	4.40	0.51	14.25	4.59	0.34	12.27	4.60
순성면	0.52	15.06	5.73	1.42	6.24	3.16	0.71	15.89	5.63	0.98	5.45	2.95
우강면	1.51	7.58	4.16	2.00	6.92	4.01	1.21	8.84	4.47	2.28	7.12	4.29

※ 지하수위 : 지표면 기준

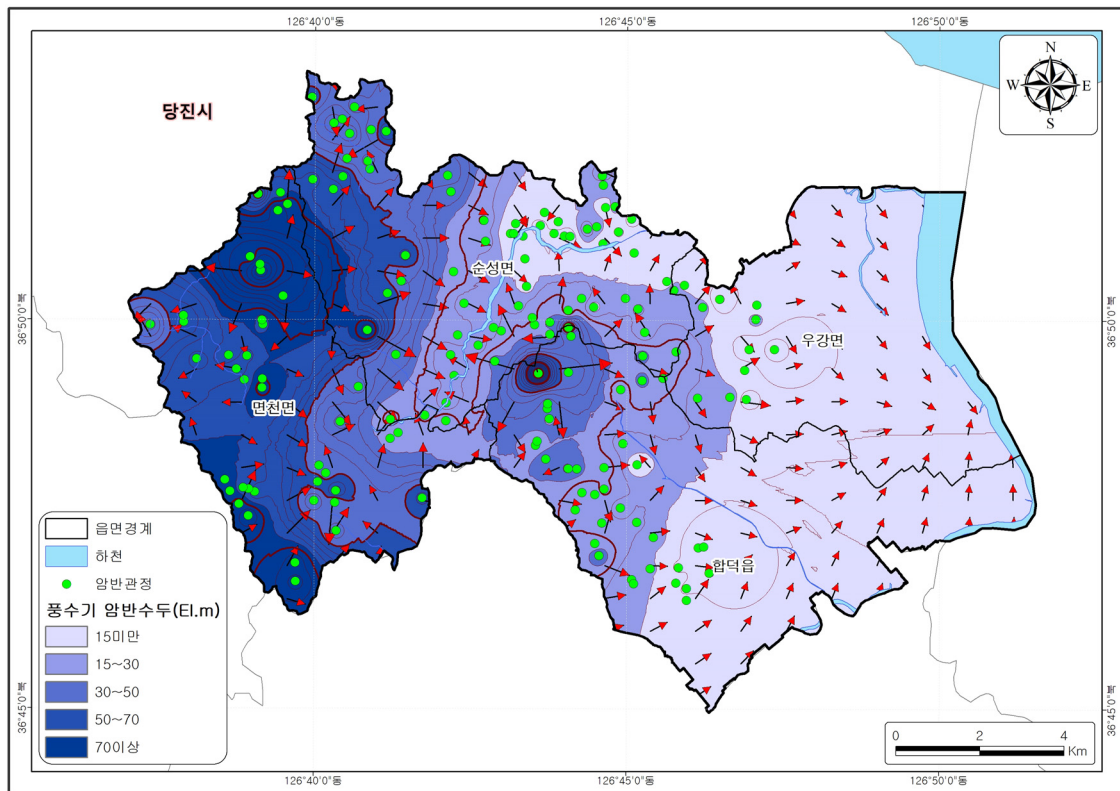
지하수두 : 해수면 기준(표고-지하수위)



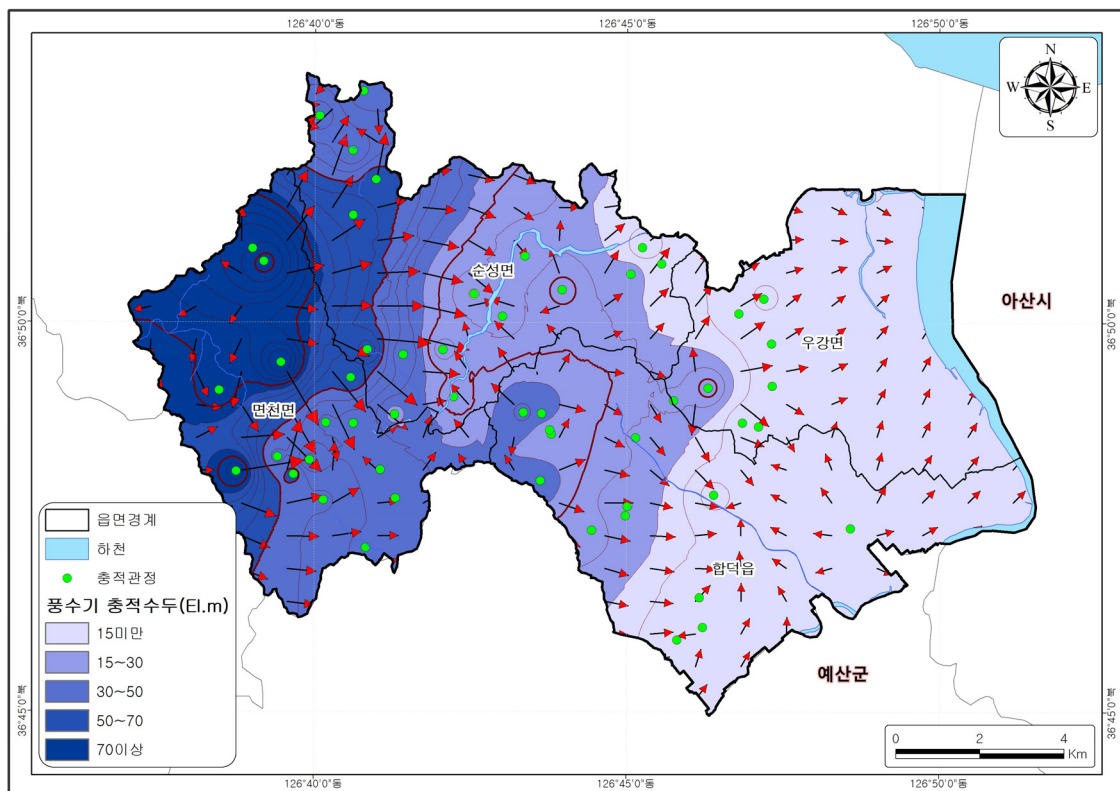
<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도(암반)



<그림 3-1-2> 갈수기 지하수두등고선 및 유동방향도(충적)



<그림 3-1-3> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도(암반)



<그림 3-1-4> 풍수기 지하수두등고선 및 유동방향도(층적)

### 나. 수리특성

- 대수층의 투수성을 나타내는 주요인자는 수리전도도(hydraulic conductivity)와 투수량계수(transmissivity)이며, 저류성을 지시하는 주요인자에는 저류계수(storativity), 비저류계수(specific storage coefficient) 및 비산출률(specific yield) 등이 있다.
- 본 조사에서는 지하수 수리특성 분석을 위해 투수량계수(T), 수리전도도(K), 저류계수(S)의 현장 조사 및 기 조사자료를 수집하여 총 75개 공의 지하수 수리특성 분석을 위한 기초자료를 구축하였다(표 3-1-2~3).

<표 3-1-2> 읍면별 지하수 수리특성 분석을 위한 자료 구축현황

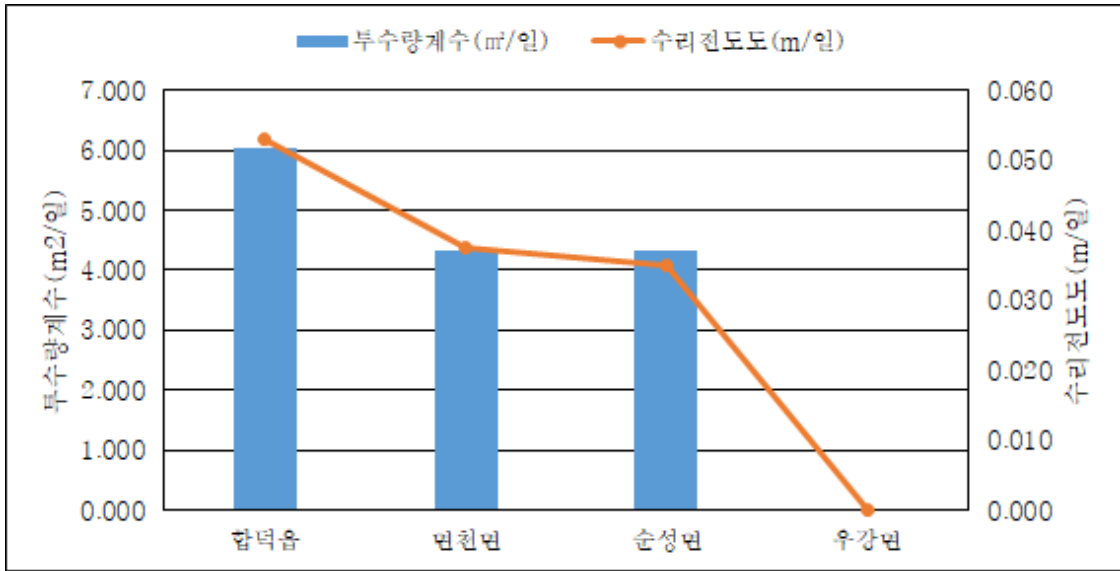
(단위 : 개소)

행정구역	지하수 영향조사서		
	계	층적	암반
당우지구	35	-	35
합덕읍	8	-	8
면천면	15	-	15
순성면	12	-	12
우강면	-	-	-

<표 3-1-3> 읍면별 수리상수 분포현황

구 분	수리전도도(m/일)	투수량계수(m ² /일)	저류계수	양수량(m ³ /일)
당우지구	0.040	4.724	0.013	197
합덕읍	0.053	6.020	0.002	228
면천면	0.037	4.341	0.028	196
순성면	0.035	4.338	0.003	179
우강면	-	-	-	-





<그림 3-1-5> 읍면별 수리상수 분포현황

□ 당우지구에서의 지하수개발은 흑운모화강암 16공, 충적층 16공, 맥암류 1공에 이루어졌다. 평균 투수량계수는 맥암류가 9.996m²/day로 가장 높고, 충적층에서 3.510m²/day로 가장 낮은 값을 보인다. 양수량의 경우 흑운모화강암에서 202m³/day로 가장 높은 값을 보이고 있다 (표 3-1-4).

<표 3-1-4> 수문지질별 투수량계수 및 수리전도도

구 분	투수량계수 (m ² /day)				양수량 (m ³ /day)			
	평 균	최 대	최 소	개 수	평 균	최 대	최 소	개 수
충적층	3.510	7.262	1.302	16	192	270	150	16
흑운모화강암	5.510	13.825	1.458	18	202	345	12	18
맥암류	9.996	9.996	9.996	1	200	200	200	1

### 3.1.2 부존특성

#### 가. 지하수 함양률 산정

- 조사지역의 지하수 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 건설교통부의 유역구분을 참조하여 2개의 중권역으로 세분하였다.
- 조사지역 지하수 함양률 산정은 국가 지하수관리 기본계획(2017)과 충청남도 공공 및 대용량지하수 이용현황조사(2019), 당진시 지하수관리계획(2018)에 수록된 함양률의 평균값을 적용하였다. 함양률 산정에 필요한 중권역별 강수량은 Thiessen법을 이용하여 산출한 면적평균 강수량을 적용하였다.

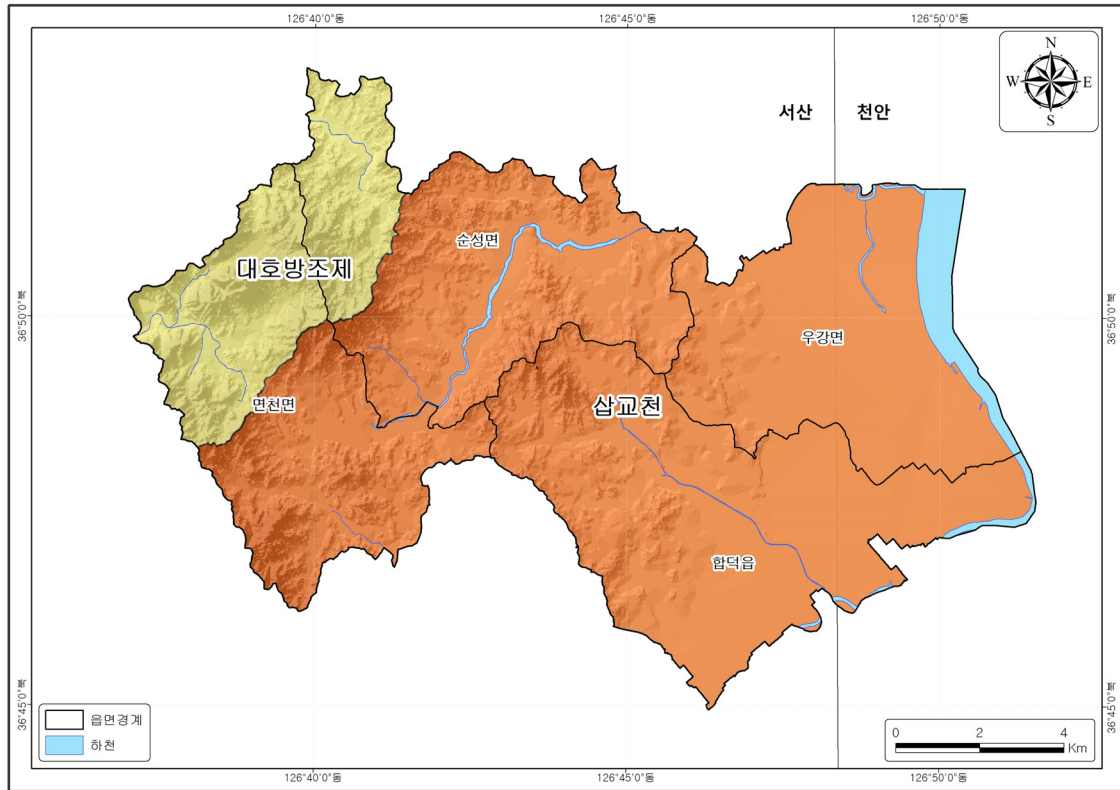
<표 3-1-5> 기상 관측소 현황

관측소명	위치				해발고도 (EL.m)	관측개시일	관할관청	기록방법
	주소	수계	경도	위도				
서산	서산시 수석1길 124-1	금강서지권	126-29-38	36-46-35	28.9	1968-01-01	기상청	TM

※ 자료 : 수문조사연보(2017, 국토해양부)

#### 1) 면적평균 강수량 산정

- 일반적으로 기상관측소에서 얻어지는 강수량 자료는 점강수량을 나타내므로 조사지역 인근 여러 기상관측소에서의 당해연도 혹은 다년간에 얻어진 평균강수량 자료를 이용하여 이들 자료로부터 해당 지역의 면적을 대표할 수 있는 평균면적을 계산해서 적용해야한다. 특정지역의 강수량 산정방법에 대한 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법등이 사용되고 있으며 본 조사에서는 Thiessen 면적평균 강수량을 산출하였다.
- 기상관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적평균 강수량을 산정한 결과 삽교천 1,208.5mm/년, 대호방조제 1,237.2mm/ 으로 나타났다



<그림 3-1-6> 중권역별 Thiessen 망도

## 2) 지하수 함양률 산정

- 조사지역의 지하수 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 건설교통부의 유역구분을 참조하여 2개의 중권역으로 분류하였다.
  
- 조사지역 지하수 함양률 산정은 국가지하수관리기본계획(2017)과 충청남도 공공 및 대용량지하수 이용현황조사 보고서(2019), 당진시 지하수관리계획(2018)에 제시된 조사지역의 함양률을 적용하였다. 함양률 산정에 필요한 중권역별 강수량은 Thiessen법을 이용하여 산출한 면적평균 강수량을 적용하였고, 함양률 산정에는 계산된 함양률 중 안전율을 고려하여 평균값을 적용하였다.

<표 3-1-6> 삼교천 중권역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1989	66.9	53.3	87.7	19.4	35.6	148.8	185.9	219.0	220.7	49.7	83.3	8.8	1,179.1
1990	40.9	79.3	63.5	60.5	93.6	321.9	238.5	147.3	175.2	2.3	48.1	16.4	1,287.5
1991	10.9	30.6	57.0	47.4	133.3	96.6	256.6	119.0	299.2	21.1	18.3	34.1	1,124.1
1992	8.6	19.8	20.2	70.2	66.9	60.0	106.0	413.0	146.5	29.9	52.4	47.3	1,040.8
1993	4.8	57.3	25.2	35.4	72.4	136.4	339.8	169.9	123.6	35.6	62.2	25.4	1,088.0
1994	9.8	9.3	44.9	20.1	103.0	160.1	96.4	335.6	57.0	198.0	17.3	18.6	1,070.1
1995	16.2	5.0	21.6	42.1	44.5	16.3	166.4	1,029.3	27.9	24.2	25.8	10.8	1,430.1
1996	30.5	5.5	104.5	42.4	15.4	202.8	164.8	73.0	8.4	90.2	68.7	19.8	826.0
1997	10.0	41.1	32.4	62.8	182.6	258.8	271.8	183.3	19.4	12.7	144.8	40.0	1,259.7
1998	19.1	35.3	33.0	135.7	99.2	253.2	338.3	512.1	259.4	39.9	35.3	10.0	1,770.5
1999	7.5	6.2	58.0	85.8	140.4	161.9	163.6	331.2	422.4	130.0	17.1	20.7	1,544.8
2000	54.3	1.9	5.4	38.7	44.8	212.5	106.1	606.9	275.0	37.2	33.3	28.5	1,444.6
2001	72.4	51.7	18.8	19.4	16.6	214.1	278.8	156.1	13.2	51.3	6.0	21.8	920.2
2002	32.3	10.2	23.7	142.4	113.4	58.9	248.5	471.3	40.0	78.8	29.2	40.1	1,288.8
2003	22.4	44.9	30.1	171.5	103.9	204.7	325.0	313.9	208.4	21.6	43.3	12.3	1,502.0
2004	24.8	23.8	29.5	69.6	116.1	215.0	354.6	205.4	222.9	2.8	58.0	27.4	1,349.9
2005	4.9	23.2	33.9	55.8	47.3	161.9	330.0	238.9	387.4	25.8	18.4	39.8	1,367.3
2006	26.4	18.8	5.8	80.7	83.5	138.8	465.9	34.4	15.8	19.7	59.0	20.8	969.6
2007	13.3	27.1	108.7	30.8	99.1	102.9	250.4	395.4	366.5	42.3	15.7	27.6	1,479.8
2008	20.4	10.0	41.0	38.5	70.4	131.7	298.6	152.1	68.4	26.8	19.5	16.7	894.1
2009	14.0	17.1	59.2	36.4	103.9	47.7	346.8	186.9	20.9	47.3	49.5	37.6	967.3
2010	46.9	52.4	79.3	57.3	108.0	36.7	233.8	463.8	319.0	20.7	17.1	24.4	1,459.4
2011	3.0	40.3	28.8	111.9	99.7	316.7	636.4	218.5	78.3	20.3	55.7	8.8	1,618.4
2012	13.2	1.7	51.0	80.5	16.3	73.6	233.0	492.9	232.4	70.0	67.7	51.6	1,383.9
2013	34.8	45.1	48.6	66.3	124.8	118.8	303.3	148.8	145.2	9.2	60.5	31.1	1,136.5
2014	4.3	17.7	41.4	74.5	39.6	85.6	208.7	183.8	135.5	139.8	31.1	45.9	1,007.9
2015	18.3	25.6	22.6	102.2	32.3	69.2	137.4	73.1	28.1	72.4	140.2	47.8	769.2
2016	13.3	59.2	17.7	107.5	108.9	35.8	270.2	47.6	53.5	76.0	22.0	52.2	863.9
2017	16.0	32.5	13.9	46.9	33.4	36.1	455.0	242.2	50.7	32.8	26.7	29.9	1,016.1
2018	15.4	32.7	63.9	118.9	88.6	94.8	214.9	244.1	100.6	139.0	53.6	27.9	1,194.4
평균	22.5	29.3	42.4	69.1	81.3	139.1	267.5	280.3	150.7	52.2	46.0	28.1	1,208.5

<표 3-1-7> 대호방조제 중권역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1989	64.3	48.3	97.3	20.9	53.4	212.3	124.1	210.7	193.3	43.8	110.8	13.7	1,192.9
1990	33.9	67.0	63.9	84.7	96.0	401.4	263.9	194.4	269.3	0.0	85.9	29.7	1,590.1
1991	12.3	37.4	45.2	40.7	174.5	67.7	233.3	122.8	228.1	21.9	19.7	31.1	1,034.7
1992	3.8	21.0	20.2	61.6	64.2	75.6	40.6	344.9	178.8	37.1	64.7	61.0	973.5
1993	6.6	55.0	32.5	41.6	55.1	122.9	387.8	117.6	79.3	27.9	82.7	27.3	1,036.3
1994	10.8	6.3	55.1	29.7	151.9	169.4	104.4	213.7	98.5	206.6	19.7	31.3	1,097.4
1995	15.8	4.5	24.8	32.0	44.4	16.2	96.5	964.5	20.1	16.4	33.7	10.0	1,278.9
1996	29.6	4.4	100.8	47.8	13.1	192.9	165.8	69.2	5.7	83.5	66.4	23.6	802.8
1997	16.9	29.9	26.1	59.6	225.0	197.3	312.9	124.5	16.3	10.7	120.8	40.8	1,180.8
1998	24.8	47.0	31.2	144.3	98.0	261.1	309.4	502.8	200.0	19.6	44.6	7.2	1,690.0
1999	6.7	5.4	57.5	89.1	175.9	104.4	184.1	442.7	556.0	113.7	31.5	25.1	1,792.1
2000	62.0	1.3	5.1	36.5	53.9	176.3	72.3	570.8	262.0	30.4	29.4	33.0	1,333.0
2001	58.4	41.9	15.3	18.1	15.7	187.0	471.2	140.0	16.2	33.8	7.6	21.8	1,027.0
2002	20.2	22.0	23.3	157.5	149.4	55.9	309.9	449.6	47.5	66.0	32.2	17.9	1,351.4
2003	26.4	41.9	26.3	181.3	97.7	209.3	311.9	282.8	191.4	22.0	46.6	16.1	1,453.7
2004	48.8	35.9	16.5	78.6	123.5	190.4	341.0	133.9	266.5	2.3	67.9	22.1	1,327.4
2005	9.0	25.6	40.3	70.4	53.2	152.1	367.3	288.2	241.7	26.6	17.7	29.5	1,321.6
2006	16.3	10.6	5.2	76.5	110.1	201.0	540.0	45.9	14.6	12.0	55.5	11.6	1,099.3
2007	15.4	26.5	130.0	30.1	95.1	107.5	250.9	405.7	329.5	35.5	14.6	26.7	1,467.5
2008	22.3	10.9	26.0	39.6	89.3	132.6	359.6	123.5	67.8	30.2	27.9	25.6	955.3
2009	18.2	26.7	62.4	45.0	108.3	66.8	398.1	196.7	14.3	55.8	53.9	39.4	1,085.6
2010	50.8	54.1	80.4	54.8	143.6	78.5	356.0	573.3	365.6	27.3	11.1	31.1	1,826.6
2011	7.5	52.6	34.0	100.8	108.5	428.7	661.6	165.6	57.6	18.4	47.6	12.8	1,695.7
2012	11.6	1.5	49.2	116.4	13.7	78.4	257.5	563.0	211.6	91.6	79.3	65.9	1,539.7
2013	38.1	61.6	55.6	62.3	134.9	94.8	263.9	122.7	141.7	6.5	67.9	35.5	1,085.5
2014	5.9	21.2	31.4	79.2	60.8	81.9	200.1	238.4	105.8	121.3	39.0	67.0	1,052.0
2015	19.0	25.5	22.1	116.3	38.0	68.6	150.0	61.1	14.3	70.8	162.5	60.6	808.8
2016	18.1	50.3	22.2	86.0	130.7	38.5	305.1	65.1	60.9	68.8	18.2	59.7	923.6
2017	20.9	29.0	6.6	32.1	41.9	155.3	307.8	207.1	22.3	27.6	27.0	16.0	893.6
2018	17.4	34.2	69.9	132.7	118.8	137.9	160.5	185.5	79.0	165.8	71.7	26.4	1,199.8
평균	23.7	30.0	42.5	72.2	94.6	148.8	276.9	270.9	145.2	49.8	51.9	30.7	1,237.2

<표 3-1-8> 당우지구 지하수 함양률 (단위 : %)

대권역	중권역	지하수관리계획		충청남도 공공 및 대용량 지하수 이용현황조사(2019)	적용 함양률
		국가(2017)	당진(2018)		
삽교천	삽교천	12.5	14.5	14.4	13.80
금강서해	대호방조제	12.7	13.9	17.4	14.67

### 나. 지하수함양량 산정(유역별, 읍면별)

#### 1) 유역별 함양량 분석

□ 조사지역의 중권역 함양량을 분석하였으며, 분석결과 적용한 함양률은 삽교천 13.80%와 대호방조제 14.67%로, 함양량은 29,384.03천m³/년으로 분석되었다.(표 3-1-9).

<표 3-1-9> 유역별 지하수 함양량 (단위 : 천m³/년)

중권역	면적 (km ² )	30년 면적 평균강우량 (mm/년)	함양률 (%)	적용함양량
당우지구	173.80	1,213.0	13.94	29,384.03
삽교천	146.71	1,208.5	13.80	24,467.27
대호방조제	27.09	1,237.2	14.67	4,916.76

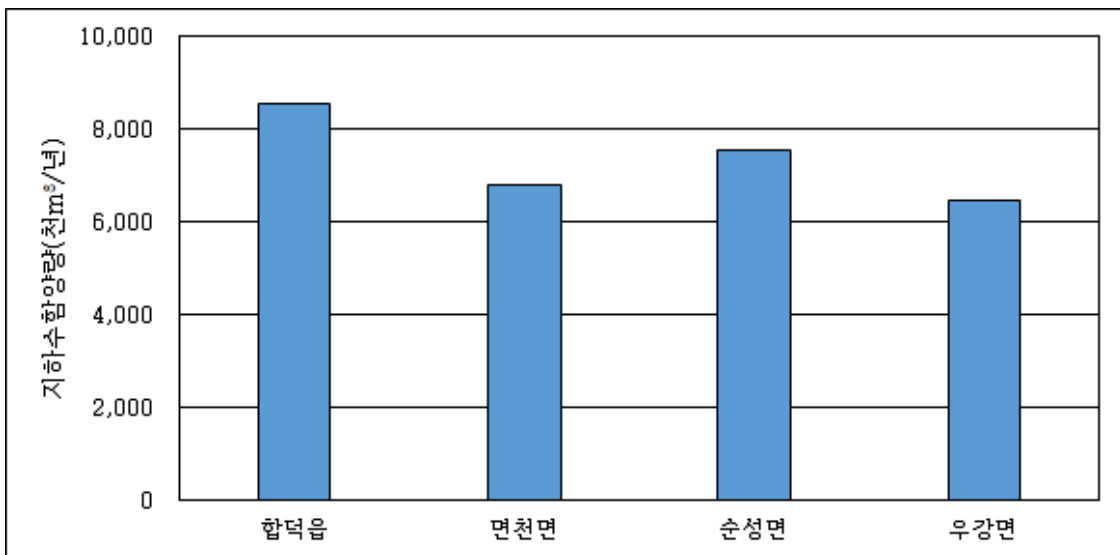
#### 2) 읍면별 함양량 분석

□ 조사지역의 행정구역별 함양량을 분석하였으며, 적용한 함양량은 합덕읍이 8,555.46천m³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 우강면이 6,480.80천m³/년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다(그림 3-1-5, 표 3-1-10).

<표 3-1-10> 행정구역별 지하수 함양량 (단위 : 천m³/년)

행정구역	면적 (km ² )	30년간 면적평균 강우량(mm)	함양률 (%)	적용함양량
당우지구	173.8	1,213.0	13.94	29,384.03
합덕읍	51.3	1,208.5	13.80	8,555.46
면천면	39.24	1,220.6	14.17	6,787.12
순성면	44.4	1,215.3	14.01	7,560.65
우강면	38.86	1,208.5	13.80	6,480.80

※ 중권역에 대한 읍면 면적비율을 감안하고 함양률을 적용하여 계산함



<그림 3-1-7> 행정구역별 지하수 함양량

#### 다. 지하수 개발가능량 분석

- 지하수 개발가능량 산정 시는 하천 수문곡선 분리법·수리동력학적 방법·물수지분석 및 지하수수위 변동분석 등의 기법이 적용되며, 본 조사에서는 국가지하수관리계획(2017)에서 제시한 함양률을 적용하여 지하수 개발가능량을 산정하였다.

□ 본 조사에서 10년 빈도 가뭄시 지하수 함양량을 지하수 개발가능량으로 적용하였는데, 지하수 개발 가능량 산정시 유역별 강수량에 10년에 1회 발생 빈도를 갖는 강수량을 적용할 경우 이에 상응하는 지하수 개발 가능량을 구할 수 있다.

□ 10년 빈도 가뭄 시 강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 이 정규분포에서 하위 10%에 들어갈 확률은  $P(\text{확률분포}) = 0.1$ ,  $Z(\text{표준정규분포}) = -1.28$ 에서의 강수량을 의미한다.

10년 빈도 가뭄 시 강수량 산출식은 다음과 같다.

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

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

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

□ 금번 조사에서 계산된 10년 빈도 가뭄시 강수량은 2089년~2018년까지 30년간의 강수량 자료(유역별 면적평균강수량)를 이용하였으며 이 기간 동안의 권역별, 행정구역별 개발가능량은 아래와 같다.

<표 3-1-11> 중권역별 10년 빈도 가뭄시 강수량

구분	면적 (km ² )	30년간 면적평균 강수량(mm)	10년빈도 강수량(mm)	표준편차
삽교천	146.71	1,208.5	878.8	257.5
대호방조제	27.09	1,237.2	867.9	288.5

1) 유역별 개발가능량 분석

□ 조사지역의 유역별 개발가능량을 분석하였으며, 삽교천 13.80%, 대호방조제 함양률 14.67%를 적용하여 개발가능량을 산정한 결과 21,241.29천m³/년이다(표 3-1-12).



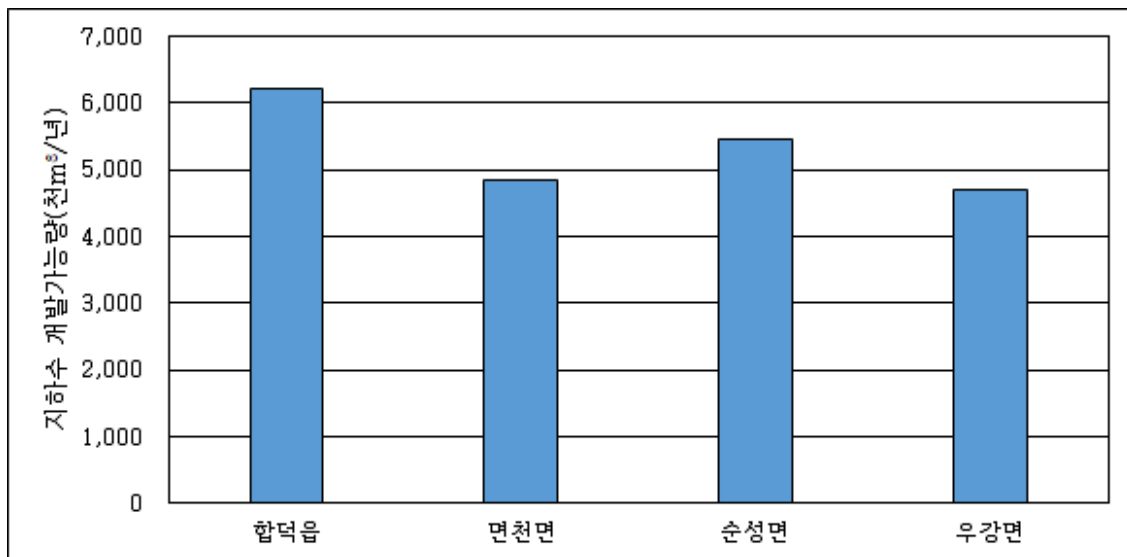
<표 3-1-12> 중권역별 지하수 개발가능량 산정

(단위:천m³/년)

중권역	면적 (km ² )	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양률 (%)	적용개발가능량
당우지구	173.80	877.1	13.94	21,241.29
삼교천	146.71	878.8	13.80	17,792.17
대호방조제	27.09	867.9	14.67	3,449.12

2) 행정구역별 개발가능량 분석

□ 조사지역의 행정구역별 개발가능량을 분석하였으며, 합덕읍이 6,221.38천m³/년으로 가장 많고, 우강면 4,712.72천m³/년으로 가장 적은 것으로 분석되었다(그림 3-1-8, 표 3-1-13).



<그림 3-1-8> 행정구역별 지하수 개발가능량

<표 3-1-13> 행정구역별 지하수 개발가능량

(단위 : 천m³/년)

읍면	면적 (km ² )	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양률 (%)	적용개발가능량
당우지구	173.8	787.2	13.94	21,241.29
합덕읍	51.3	792.5	13.80	6,221.38
면천면	39.24	778.3	14.17	4,858.58
순성면	44.4	784.5	14.01	5,448.62
우강면	38.86	792.5	13.80	4,712.72

※ 당우지구 전체 함양량은 중권역에 대한 읍면 면적비율을 감안하고 함양률을 적용하여 계산함

## 3.2 지하수 수질특성

### 3.2.1 오염원 현황

#### 가. 잠재오염원 분류 및 특징

- 정의 : 인간활동에 따라 발생하는 모든 종류의 폐기물, 폐수, 오수가 지하수오염을 유발할 수 있으며, 방치 또는 적절하게 관리되지 않아서 지하수를 오염시킬 수 있는 상태 또는 물질
- 잠재오염원은 점오염원, 비점오염원 및 기타 수질오염원으로 구분할 수 있으며(수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제2조), 비점오염원은 선오염원, 면오염원으로 세분할 수 있음
- 점오염원 : 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원
- 비점오염원 : 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질 오염물질을 배출하는 배출원
- 기타 수질오염원 : 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소
- 점오염원은 오염물질의 유출경로가 명확하고 수집이 쉽고, 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은 만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 처리시설의 설계와 유지 및 관리 등이 용이함
- 비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량 및 배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설의 설계 및 유지관리 등이 어려움
- 점오염원과 비점오염원은 상대적인 개념으로서, 공장을 예로 들면 관거를 통해 수집되어 수질오염방지시설을 통해 처리되는 공장 폐수를 배출하는 공정시설은 점오염원인데 반해, 그 외 처리를 거치지 않고 하천으로 유입되는 강우 유출수를 배출하는 야적장 등 공장부지는 비점오염원임

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

### 나. 환경기초시설

#### 1) 일반폐기물 발생 및 처리현황

□ 환경부의 “전국 폐기물발생 및 처리현황(2017년 기준)” 통계는 폐기물의 발생량 및 처리 현황을 순수생활폐기물, 사업장생활폐기물, 건설폐기물로 분류하여 매년 집계하고 있다. 이를 기초로 한 조사지역의 일반폐기물 발생 및 처리현황은 <표 3-2-1>과 같다.

<표 3-2-1> 폐기물발생 및 처리현황

(단위 : 톤/일)

구 분	발생량 및 처리현황	총계	가 연 성							불연성	재활용품	남은 음식물류	
			소계	음식물 채소류	종이류	나무류	고무 피혁류	플라 스틱류	기타				
당진시	발생량	251.1	138.4	8.2	43.4	3.2	8.2	33.8	41.6	9.8	50.9	52.0	
	소 계 처 리 방 법	매립	149.6	69.2	4.1	21.7	1.6	4.1	16.9	20.8	4.9	30.5	45.0
		소각	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		재활용	101.5	69.2	4.1	21.7	1.6	4.1	16.9	20.8	4.9	20.4	7.0
		발생량	149.6	69.2	4.1	21.7	1.6	4.1	16.9	20.8	4.9	30.5	45.0
	가 정 생 활 폐 기 물	매립	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소각	74.1	69.2	4.1	21.7	1.6	4.1	16.9	20.8	4.9	0.0	0.0
		재활용	75.5	-	-	-	-	-	-	-	-	30.5	45.0
	사 업 장 폐 기 물	발생량	27.4	-	-	-	-	-	-	-	-	20.4	7.0
		매립	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소각	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		재활용	27.4	-	-	-	-	-	-	-	-	20.4	7.0

※ 자료 : 전국폐기물발생 및 처리현황(환경부, 2018)

- 당진시의 가정생활폐기물 발생량은 149.6톤/일로 집계되었으며, 이중 가연성 폐기물 69.2/일, 연탄재·금속초자류·토사류 등 불연성 폐기물 4.9톤/일, 종이류·병류·고철류·캔류·플라스틱류 등 재활용품 폐기물이 30.5톤/일이고, 남은음식물류는 45.0톤/일이며, 비교적 재활용으로 처리량이 많았다.
- 사업장생활폐기물은 27.4톤/일로 집계되었으며, 이중 가연성 폐기물 0.0톤/일이며, 연탄재·금속초자류·토사류 등 불연성폐기물은 0.0톤/일, 종이류·병류·고철류·캔류·플라스틱류 등 재활용품 폐기물이 20.4톤/일 이고, 남은음식물류는 7.0톤/일이다
- 건설폐기물은 총 756.1톤/일이고 이중 불연성폐기물이 657.1톤/일, 가연성폐기물이 5.3톤/일, 혼합건설폐기물이 93.7톤/일로 집계 되었고 대부분 재활용 처리되었다(표 3-2-2).

<표 3-2-2> 건설폐기물 현황

(단위 : 톤/일)

구분	발생량 및 처리현황	총계	불 연 성			가 연 성			가연성·불연성 혼합		
			소계	건설폐 재류	건설오 니	소계	폐목재	폐합성 수지	소계	혼합건 설폐기 물	
당 진 시	발생량	756.1	657.1	656.8	0.3	5.3	1.2	4.1	93.7	93.7	
	처 리 방 법	매립	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소각	8.7	5.6	5.6	-	1.9	0.0	1.9	1.2	1.2
		재활용	747.4	651.5	651.2	0.3	3.4	1.2	2.2	92.5	92.5

- 2018년말 현재 당진시에는 2개의 매립물시설이 등록되어 운영되고 있으며, 교로길 30에 위치한 매립시설은 1999년부터 현재까지 운영되고 있으며, 2,131,000㎡의 총 매립지 면적에 대해 총 매립용량 17,560,000㎡의 39.8%인 6,985,834㎡의 폐기물이 매립되어 있으며 매립 후 안정화 시켜 이용계획중이다(표 3-2-3).

<표 3-2-3> 매립시설 현황

소재지	총매립지 면적(m ² )	총매립 용량(m ³ )	기 매립량 (m ³ )	잔여매립 가능량(m ³ )	2014년 매립량(m ³ )	사용 기간	매립후 이용계획
송산면 가곡리 499	71,786	683,887	446,501	237,386	1,250	2000~ 2026	공원화
석문면 교로길 30	2,131,000	17,560,000	6,985,834	10,574,166	456,426	1999~ 2023	추후협의

※ 자료 : 전국폐기물발생 및 처리현황(환경부, 2018)

2) 지정폐기물 발생 및 처리현황

- 환경부에서 발간하는 “지정폐기물발생 및 처리현황(2017년 기준)” 통계를 기초로 당진시에서의 지정폐기물의 발생량과 처리방법들을 아래표와 같이 정리하였다.

<표 3-2-4> 지정폐기물 발생량 및 처리방법별 현황

(단위 : 톤/년)

구 분	폐기물 종류	발생내역		처리방법				보관량
		전년도 이월량	'17년 발생량	소각	매립	재활용	기타	
당 진 시	소계	235.8	30,615.8	6,316.8	2,007.8	22,225.6	130.6	170.7
	소각재	9.2	1,261.5	-	1,258.9	-	-	11.8
	폐산	191.5	17,385.8	-	-	17,456.2	10.5	110.6
	폐석면	-	845.4	-	748.9	-	95.5	0.9
	폐유	30.7	10,592.6	5,820.2	-	4,732.4	24.6	46.1
	폐페인트및락카	4.4	527.7	496.6	-	34.2	-	1.3
	할로겐족유기용제	-	2.8	-	-	2.8	-	-

※ 자료 : 지정폐기물 발생 및 처리현황(환경부, 2018)

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

3) 하수, 분뇨 및 축산폐수 발생과 처리현황

□ “하수도통계(2018, 환경부)”에 집계된 현황을 토대로 당우지구의 하수·분뇨 및 축산폐수 발생원 현황을 정리하였다(표 3-2-7).

□ 하수도 인구는 26천여명, 하수도보급률은 42.8%이다.

<표 3-2-5> 하수도 인구 및 보급률 현황

구분	총 계		하수처리구역내		하수처리구역외			하수도 설치율 (%)	하수도 보급률 (%)	
	면적 (km ² )	인구 (명)	면적 (km ² )	인구(명)	면적 (km ² )	인 구(명)				
				하수종말처리		소계	시가			비시가
당우지구	177.4	26,124	9.8	11,169	167.6	14,955	-	14,955	16.9	42.8

※ 자료 : 하수도통계(환경부, 2018)

<표 3-2-6> 축산 현황

구분	총계		허가시설		신고시설		신고미만시설		
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	
당우지구	소계	865	2,778,078	251	1,603,394	37	517,270	577	657,414
	젖소	130	7,835	67	6,493	2	130	61	1,212
	소	364	9,369	98	5,685	3	147	263	3,537
	말	-	-	-	-	-	-	-	-
	돼지	223	145,821	62	125,116	3	1,054	158	19,651
	양·사슴	34	979	-	-	-	-	34	979
	닭·오리	94	2,612,129	24	1,466,100	21	514,239	49	631,790
	개	20	1,945	-	-	8	1,700	12	245

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2018)

□ 축종별, 허가신고 시설별로 당진시에서 사육되고 있는 가축수와 축산 폐수 발생량 및 처리시설에 대하여 살펴보았다. 2017년말 865개의 농가에서 2,778,078마리의 가축을 사육하며 이중 닭·오리를 가장 많이 사육하는 것으로 조사되었다(표 3-2-6).

<표 3-2-7> 축산폐수발생량 및 처리시설 현황

[축산폐수발생량]

구분	발생량총계(m ³ /일)							허가대상(m ³ /일)					
	계	젓소	소,말	돼지	양,사슴	닭,오리	개	계	젓소	소,말	돼지	닭,오리	
당우지구	1,824.9	345.2	118.4	1,181.0	0.6	177.5	2.2	1,567.7	296.1	83.0	1,076.1	112.5	
	신고대상(m ³ /일)						신고미만(m ³ /일)						
	계	젓소	소,말	돼지	닭,오리	개	계	젓소	소,말	돼지	양,사슴	닭,오리	개
	60.3	5.9	2.2	9.1	41.2	1.9	327.6	55.2	51.8	169.0	0.7	50.6	0.3

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2018)

[축산폐수처리시설]

구분	설치대상 농가수	시설설치(개소)				위탁처리(개소)			미설치
		계	정화처리 시설	퇴비화 시설	저장 액비화 시설	공공처리 시설유입 처리	재활용 신고자에 위탁처리	분뇨처리 업자에 위탁처리	
당우지구	허가대상	311	255	7	246	2	17	39	-
	신고대상	44	38	-	38	-	4	2	-
	신고미만	579	575	-	575	-	1	3	-

※ 자료 : 가축분뇨 처리통계(환경부, 2018)

- 축산폐수 발생 총량은 1,824.9m³/일로 돼지에 의한 폐수 발생량이 1,181m³/일로 64.7%에 달하는 것으로 나타났다(표 3-2-7).
- 축산폐수처리시설 설치대상 총 농가수는 934가구로 허가대상 311가구, 신고대상은 44가구, 신고미만은 579가구인 것으로 나타났다(표 3-2-7).

다. 오염시설 (축산시설, 폐수/오염물 배출시설 등)

1) 점오염원

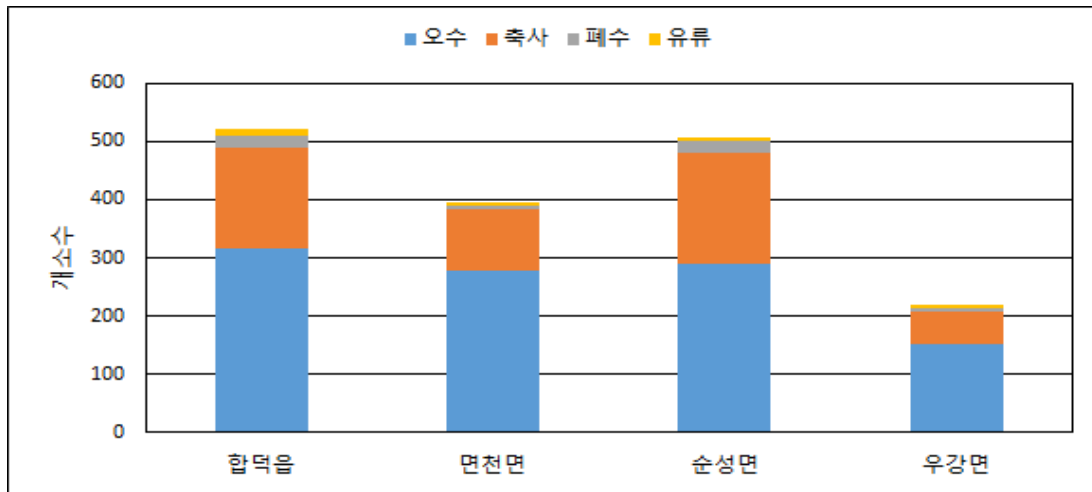
- 당우지구의 점오염원으로는 총 1,642개소로 오수처리시설 1,037개소, 축사시설 522개소, 폐수처리시설 56개소, 오수처리시설 27개소로 조사되었다(표 3-2-8, 그림 3-2-1).

<표 3-2-8> 점오염원 현황

(단위 : 개소)

구분	계	오수	축사	폐수	유류
당우지구	1,642	1,037	522	56	27
합덕읍	520	317	173	20	10
면천면	395	279	104	7	5
순성면	506	290	189	21	6
우강면	221	151	56	8	6

※ 자료출처 : 당진시청 (2019)



<그림 3-2-1> 읍면별 점오염원

2) 비점오염원

□ 조사지역내 비점오염원으로는 밭 20.57km², 논 61.81km², 기타(과수원 등) 0.74km² 등이 있다(표 3-2-9).

<표 3-2-9> 비점오염원 현황

(단위 : km²)

구분	계	전	답	기타 (과수원 등)
당우지구	83.12	20.57	61.81	0.74
합덕읍	29.22	6.09	22.88	0.25
면천면	11.66	5.28	6.37	0.01
순성면	16.9	6.68	9.88	0.34
우강면	25.34	2.52	22.68	0.14

※ 당진시 통계연보 (2018)



라. 오염부하량

□ 잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 부하량 산정을 위하여 조사된 점오염원으로는 사람에 의하여 발생하는 생활오수와 가축사육으로 인하여 발생하는 축산폐수, 비점오염원으로는 토지이용(전, 답, 대지, 임야, 기타)에 따른 우수에 의한 유출수를 대상으로 산출하였다. 인자별 발생오염부하량은 다음 식에 의하여 산출되며 그 발생 원단위는 <표 3-2-10>에 있다.

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

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

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

<표 3-2-10> 각 인자별 발생 원단위

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

※ 자료 : 수질오염총량관리기술지침(국립환경과학원, 2014)

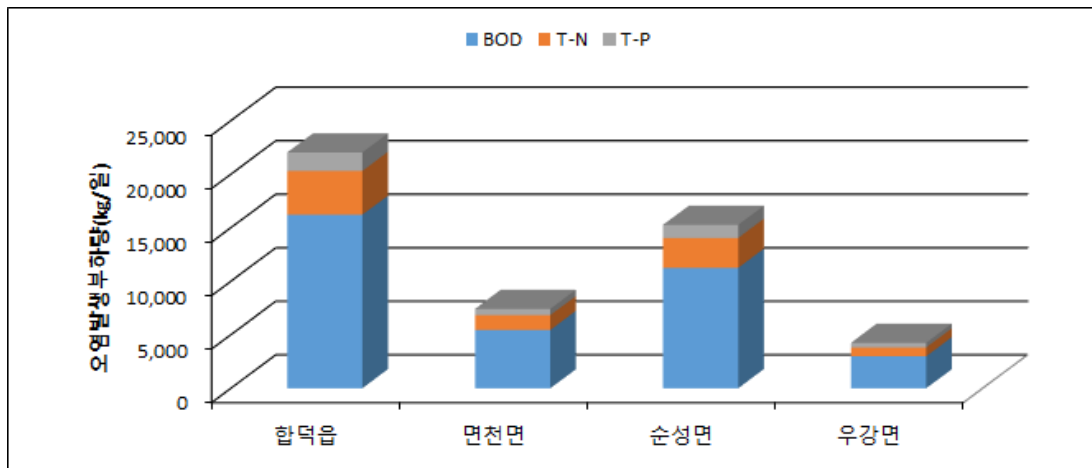
□ 조사지구 전체에 대한 오염발생부하량을 큰 순서로 나열하면 BOD > T-N > T-P 순으로 나타나며, 잠재오염원별 오염부하량은 가축>토지이용>인구 순으로 조사되었다(표 3-2-11, 그림 3-2-2).

□ 조사지구내 가축에 의한 오염부하량, 인구에 의한 오염부하량, 토지이용에 의한 오염부하량 모두 합덕읍이 가장 높은 것으로 조사되었다(표 3-2-12, 그림 3-2-3).

<표 3-2-11> 읍면별 오염발생부하량

(단위 : kg/일)

구분	면적(km ² )	총계	BOD	T-N	T-P
당우지구	173.80	48,977.12	35,909.88	9,098.12	3,969.12
합덕읍	51.30	22,038.36	16,215.30	4,095.83	1,727.23
면천면	39.24	7,421.57	5,452.33	1,379.89	589.35
순성면	44.40	15,269.59	11,252.56	2,795.08	1,221.95
우강면	38.86	4,247.60	2,989.68	827.32	430.60

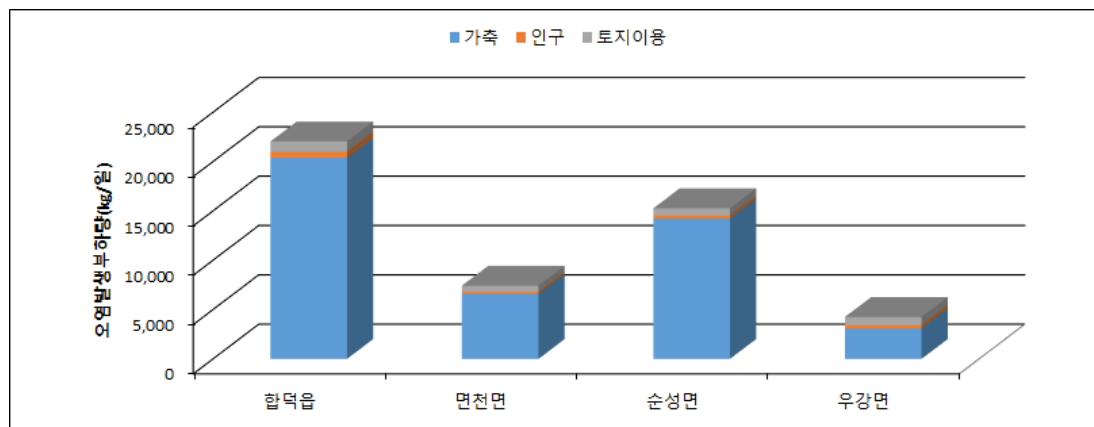


<그림 3-2-2> 읍면별 오염부하량

<표 3-2-12> 읍면별 인자별 오염부하량

(단위 : kg/일)

구분	면적(km ² )	총계	가축	인구	토지이용
당우지구	173.80	48,977.12	44,204.64	1,485.96	3,286.51
합덕읍	51.3	22,038.36	20,369.98	597.90	1,070.47
면천면	39.24	7,421.57	6,573.37	221.31	626.89
순성면	44.4	15,269.59	14,196.83	329.44	743.33
우강면	38.86	4,247.60	3,064.47	337.32	845.82



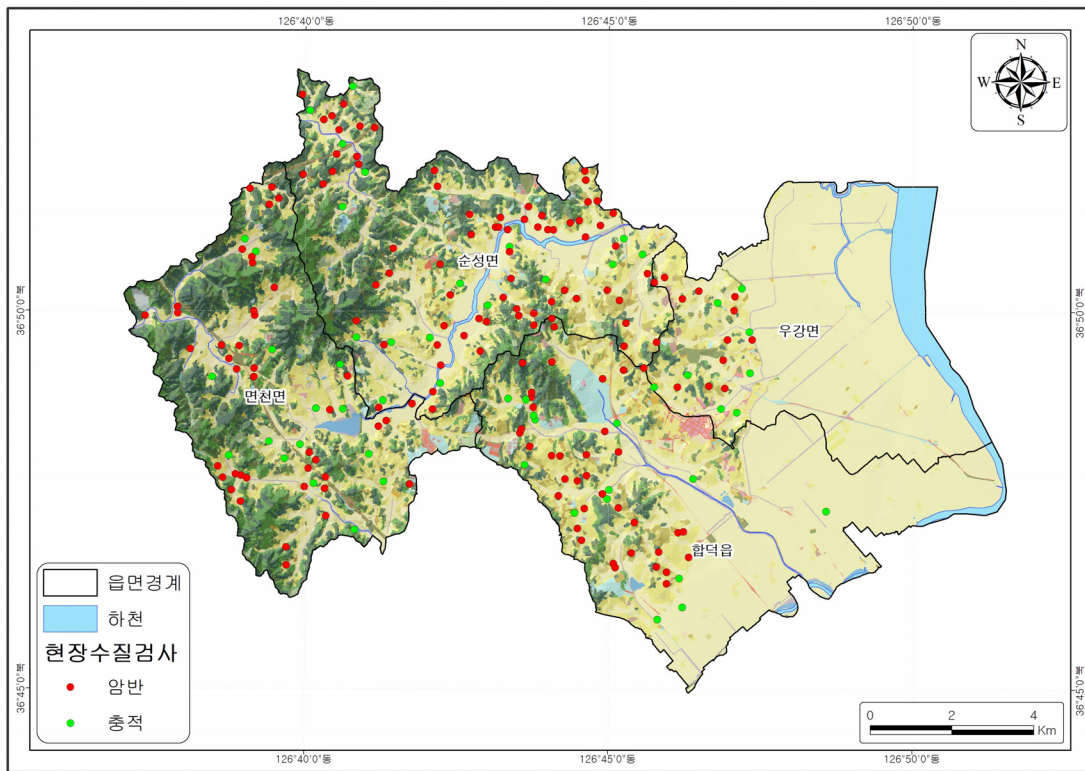
<그림 3-2-3> 오염인자별 오염부하량

### 3.2.2 수질분석

- 지하수 수질분석은 지하수의 기존자료 수집, 이용현황, 수질 및 수리현황조사와 기타 세부조사를 실시하여 지하수를 최적 관리할 수 있는 시스템을 구축함으로써 지하수관리대책 방안을 강구하고 지하수모니터링을 실시 및 지속적으로 감시 관리를 하여 농촌지역 지하수의 난개발과 수질오염을 사전 예방하고 지하수 수질을 정밀하게 조사하는데 그 목적이 있다.
- 조사지역의 간이수질 조사를 위한 기간은 갈수기와 풍수기로 설정하여 최대한 짧은 시기내에 대상공에 대한 조사를 완료하였다.
- 서로 다른 시기에 시행한 간이수질검사는 최대한 동일한 지하수 시정물을 대상으로 실시하여 강우에 의한 영향을 반영하는데 노력하였다.

<표 3-2-13> 총적 및 암반지하수 간이수질 분석결과

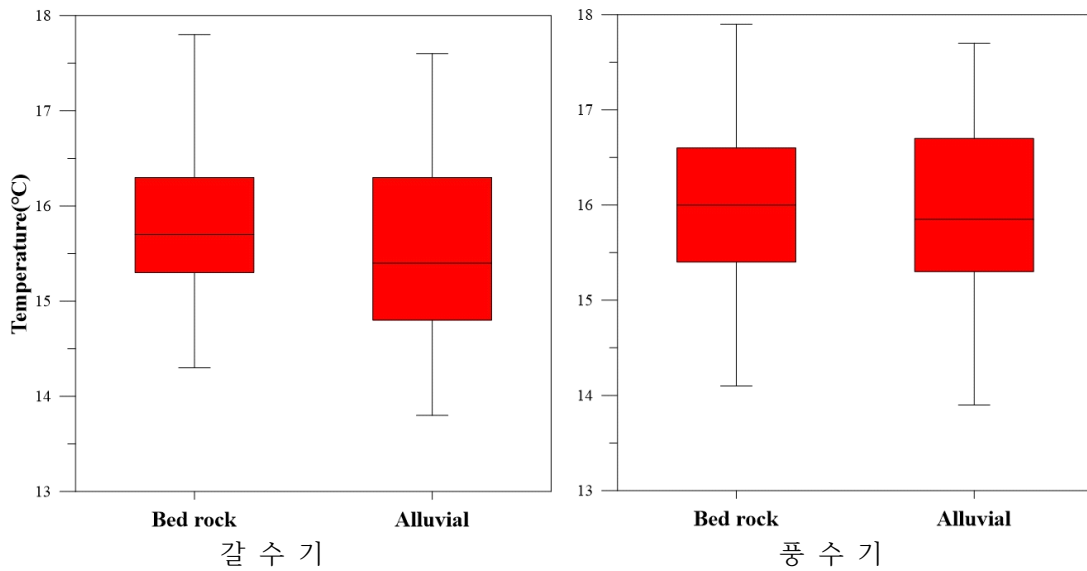
구분	항목	암반(N=162)				총적(N=54)			
		최소	최대	평균	표준 편차	최소	최대	평균	표준 편차
갈수기	T(°C)	14.3	17.8	15.8	0.8	13.8	17.6	15.5	1.0
	pH	5.9	8.3	6.9	0.5	6.0	8.2	7.0	0.6
	EC (μS/cm)	104	2,272	320	229	69	877	304	145
	TDS (mg/L)	52	1,136	160	115	34	438	153	72
풍수기	T(°C)	14.1	17.9	16.1	0.8	13.9	17.7	15.9	0.9
	pH	5.8	8.2	6.9	0.5	6.1	8.1	7.1	0.6
	EC (μS/cm)	107	2,188	336	218	125	833	321	136
	TDS (mg/L)	54	1,094	168	109	63	417	161	68



<그림 3-2-4> 간이수질 측정공 위치도

### 가. 수온 (Temperature)

□ <그림 3-2-5>는 대수층별 지하수의 온도를 Box-Whisker로 나타낸 것이다. 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 수온은 각각 15.8℃, 15.5℃, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 수온은 각각 16.1℃, 15.9℃를 보였다(표 3-2-14, 그림 3-2-5).

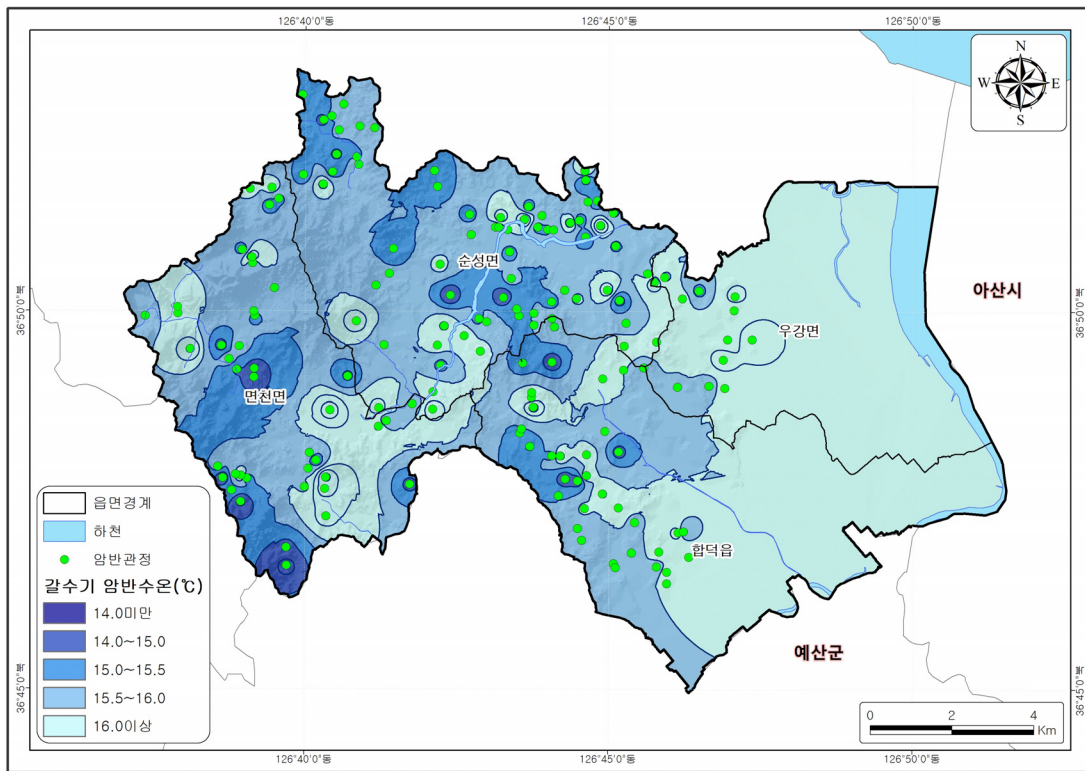


<그림 3-2-5> 조사지역 대수층별 수온(갈수기, 풍수기)

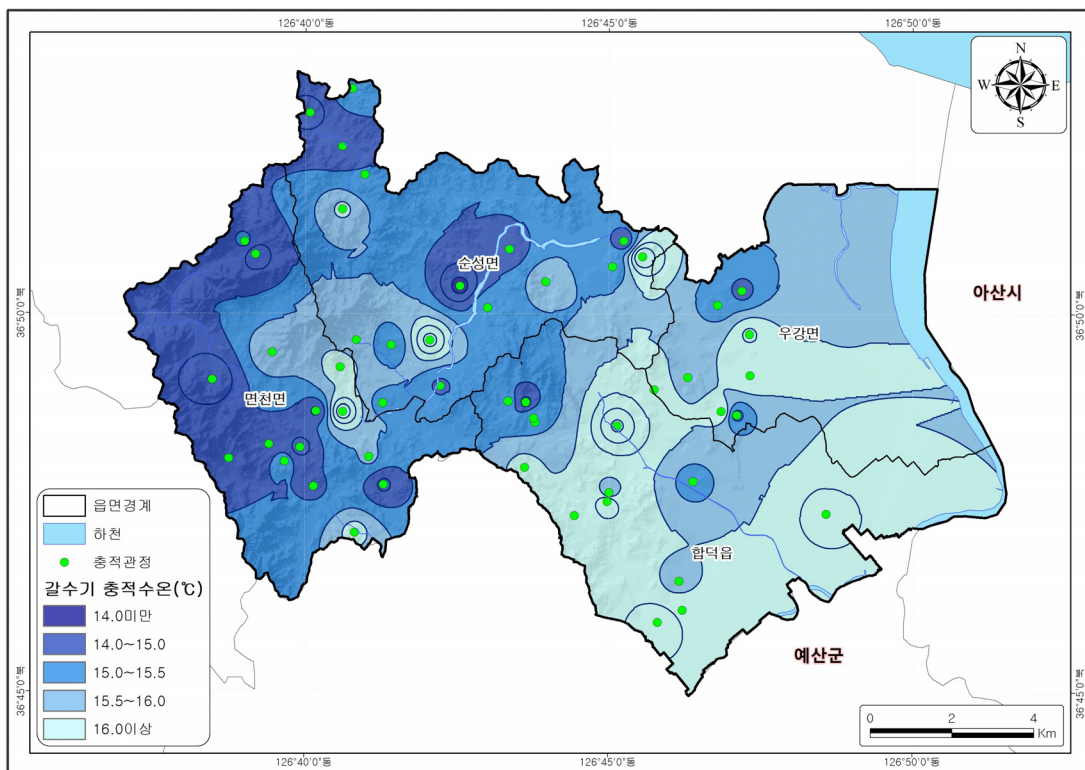
<표 3-2-14> 조사지역 온도분포

(단위 : ℃)

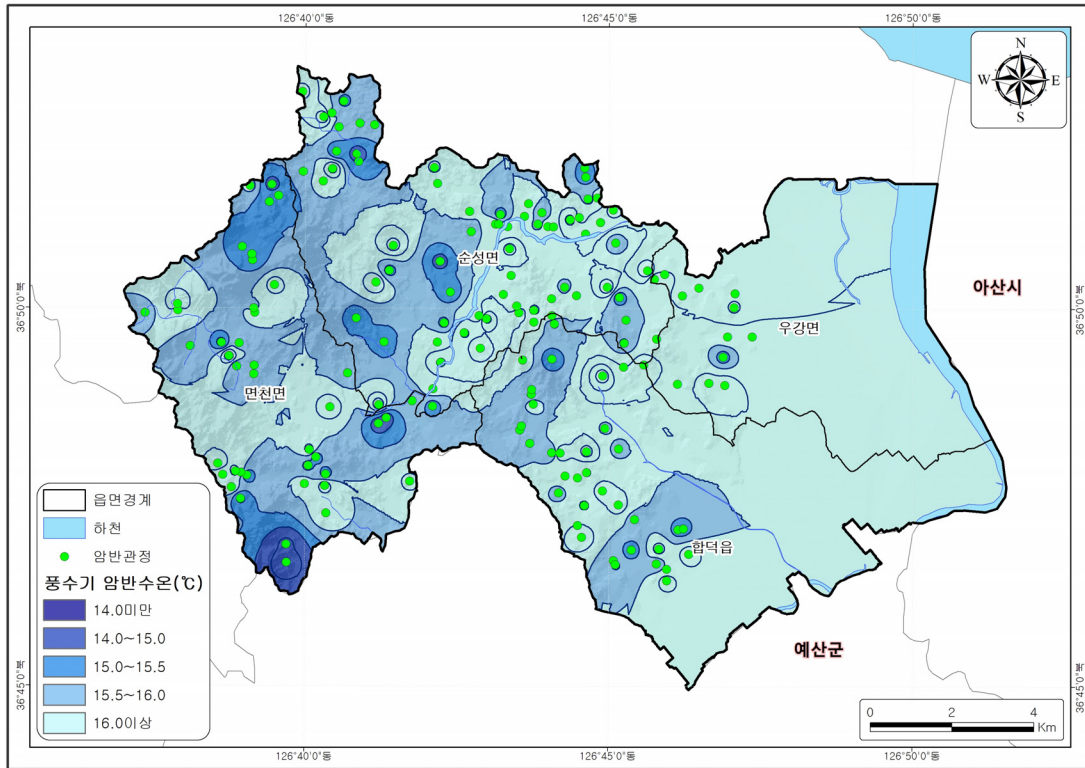
구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균
당우지구	162	14.3	17.8	15.8	54	13.8	17.6	15.5	162	14.1	17.9	16.1	54	13.9	17.7	15.9
합덕읍	38	14.4	17.4	15.8	14	14.3	17.6	16.0	38	15	17.8	16.1	14	14.6	17.5	16.1
면천면	42	14.3	17.8	15.7	15	14	17.4	15.2	42	14.1	17.5	15.8	15	13.9	17.3	15.3
순성면	70	14.4	17.5	15.7	17	13.8	17.6	15.3	70	14.5	17.9	16.2	17	14.5	17.7	16.3
우강면	12	15.3	17.1	16.3	8	14.8	16.6	15.8	12	15.2	17.1	16.5	8	15.2	17	15.9



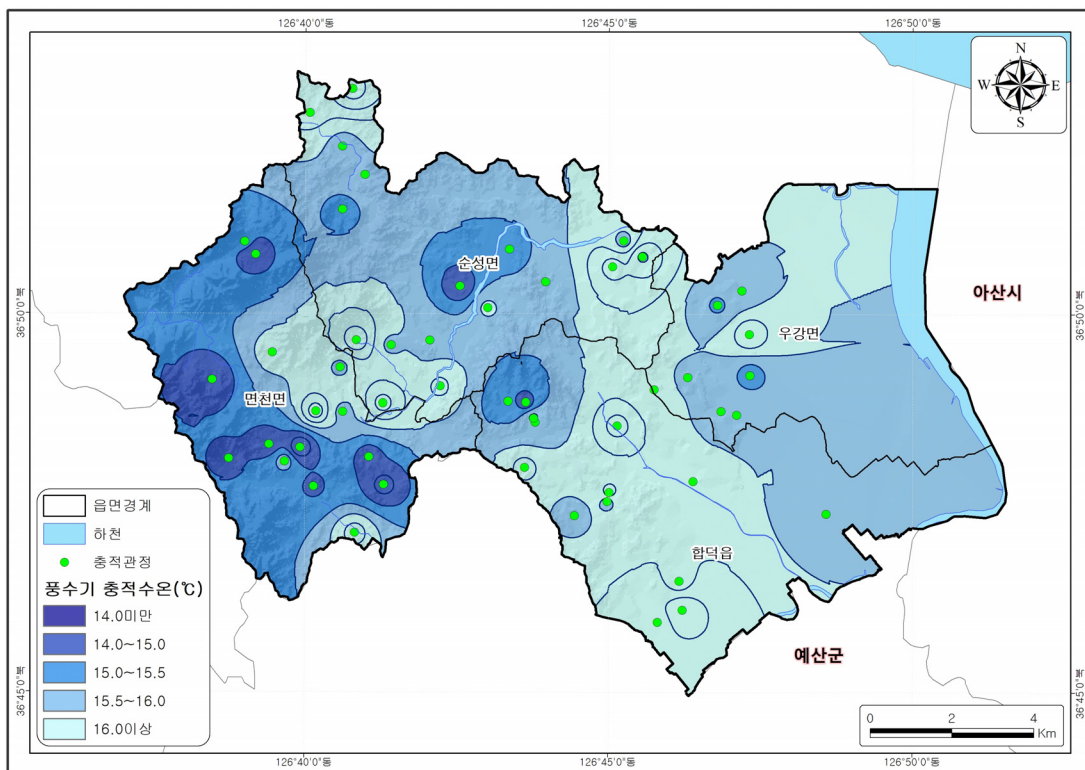
<그림 3-2-6> 갈수기 수온분포도(°C)-암반



<그림 3-2-7> 갈수기 수온분포도(°C)-총적



<그림 3-2-8> 풍수기 수온분포도(°C)-암반

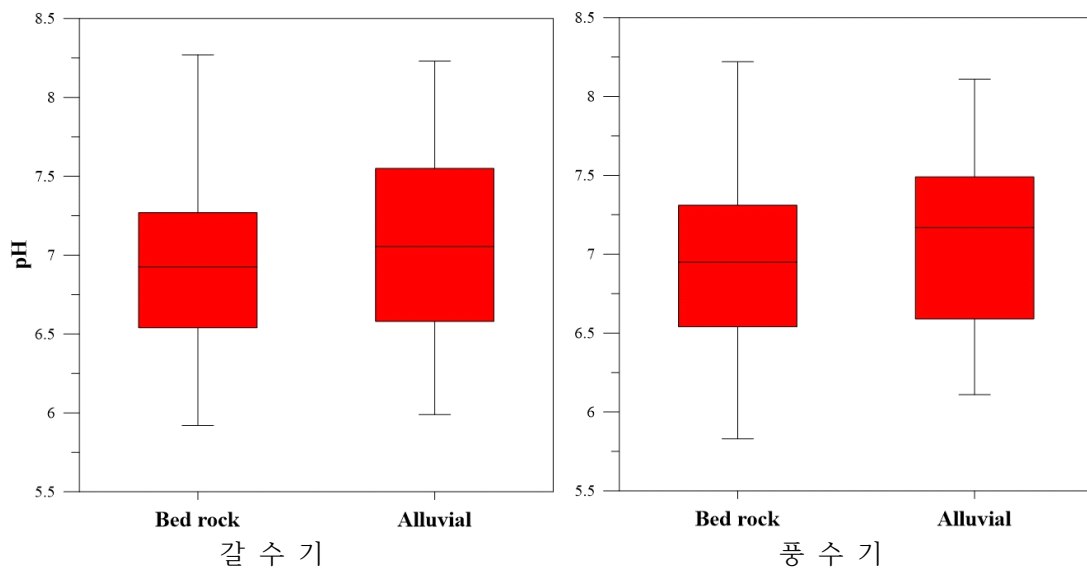


<그림 3-2-9> 풍수기 수온분포도(°C)-충적



### 나. 수소이온농도 (pH)

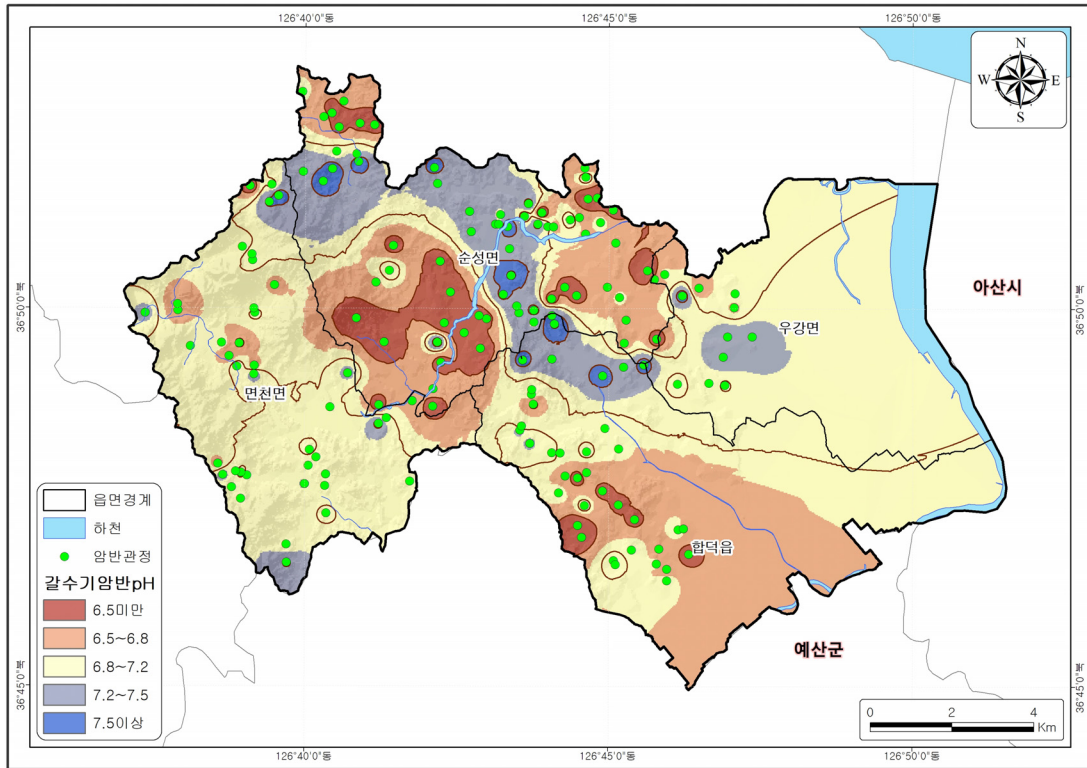
□ <그림 3-2-10>은 대수층별 지하수의 pH를 Box-Whisker로 도시한 것이다. 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 pH는 각각 6.9, 7.0이고, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 pH는 각각 6.9, 7.1의 값을 보인다(표 3-2-15, 그림 3-2-10).



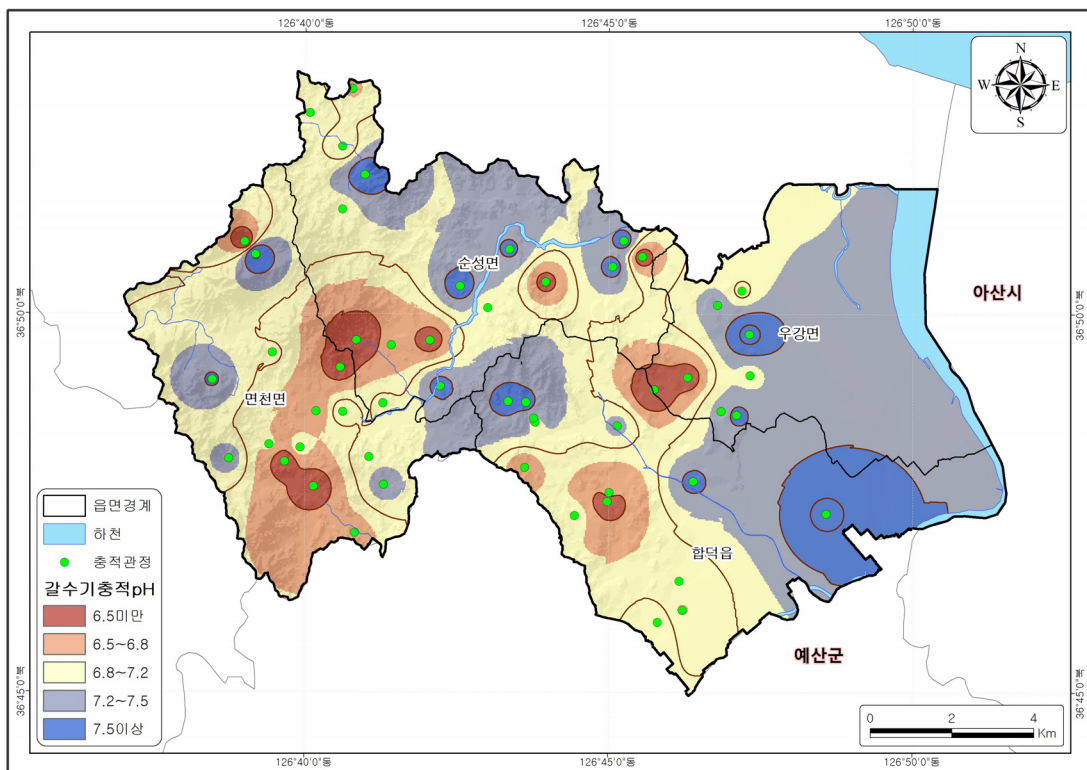
<그림 3-2-10> 조사지역 대수층별 수소이온농도(갈수기, 풍수기)

<표 3-2-15> 수소이온농도 분포

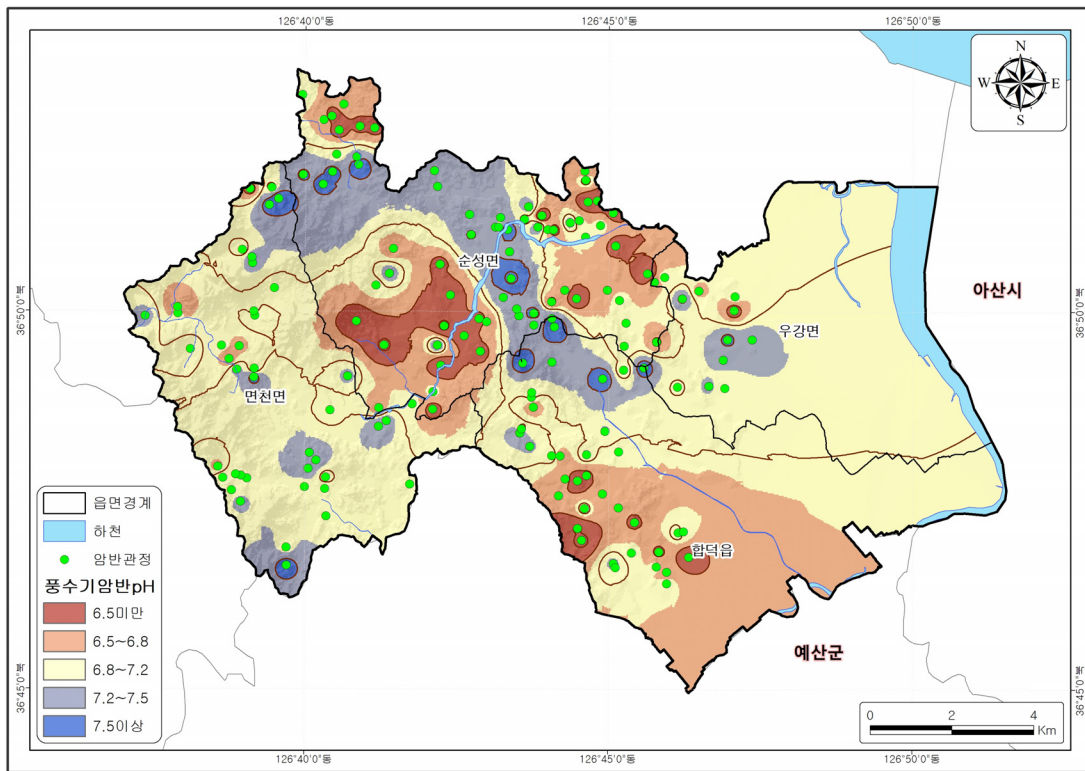
구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균
당우지구	162	5.9	8.3	6.9	54	6.0	8.2	7.0	162	5.8	8.2	6.9	54	6.1	8.1	7.1
합덕읍	38	6.0	8.2	6.9	14	6.2	8.1	7.1	38	5.8	8.1	6.9	14	6.2	8.1	7.1
면천면	42	6.2	7.7	7.0	15	6.1	8.1	6.9	42	6.3	7.9	7.1	15	6.1	8.0	7.0
순성면	70	5.9	8.3	6.8	17	6.1	7.9	7.0	70	5.8	8.2	6.8	17	6.2	7.9	7.1
우강면	12	6.5	7.7	7.1	8	6.0	8.2	7.1	12	6.2	7.6	7.1	8	6.1	8.1	7.1



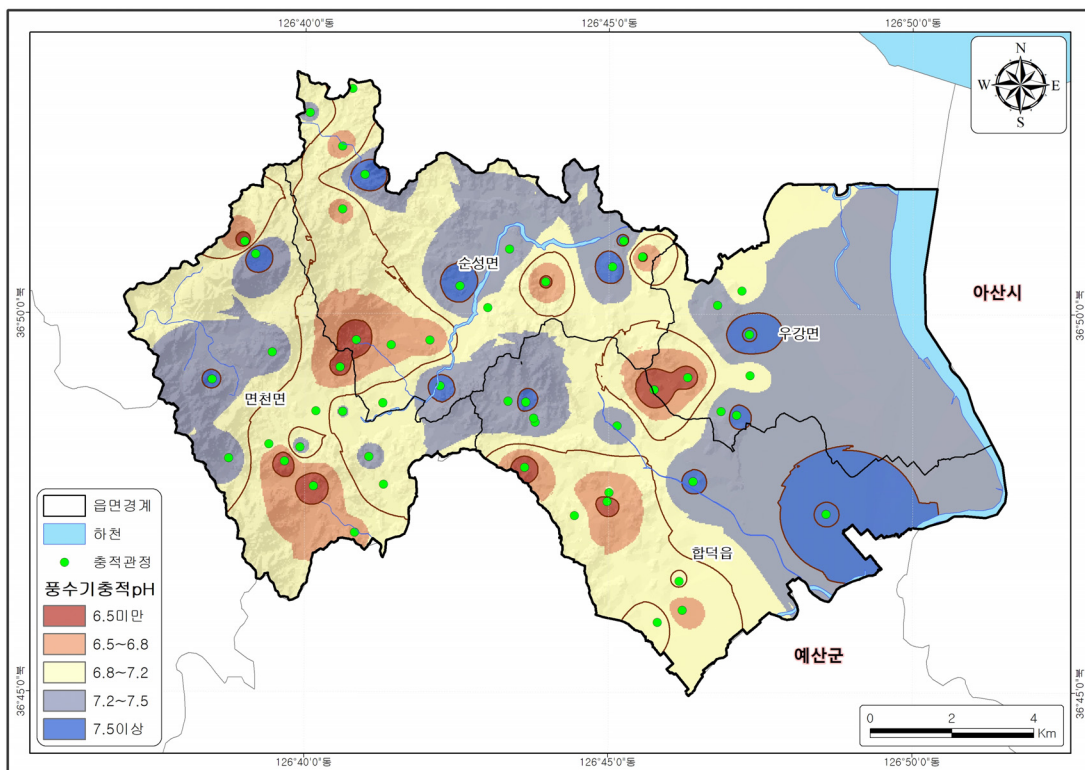
<그림 3-2-11> 갈수기 수소이온농도분포도(암반)



<그림 3-2-12> 갈수기 수소이온농도분포도(총적)



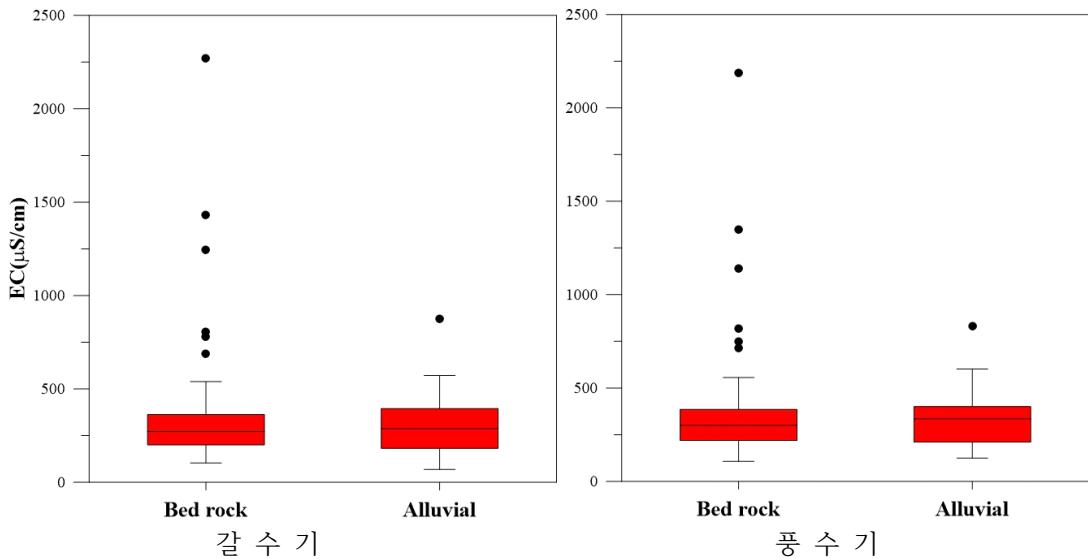
<그림 3-2-13> 풍수기 수소이온농도분포도(암반)



<그림 3-2-14> 풍수기 수소이온농도분포도(충적)

다. 전기전도도(EC)와 총용존고형물질(TDS)

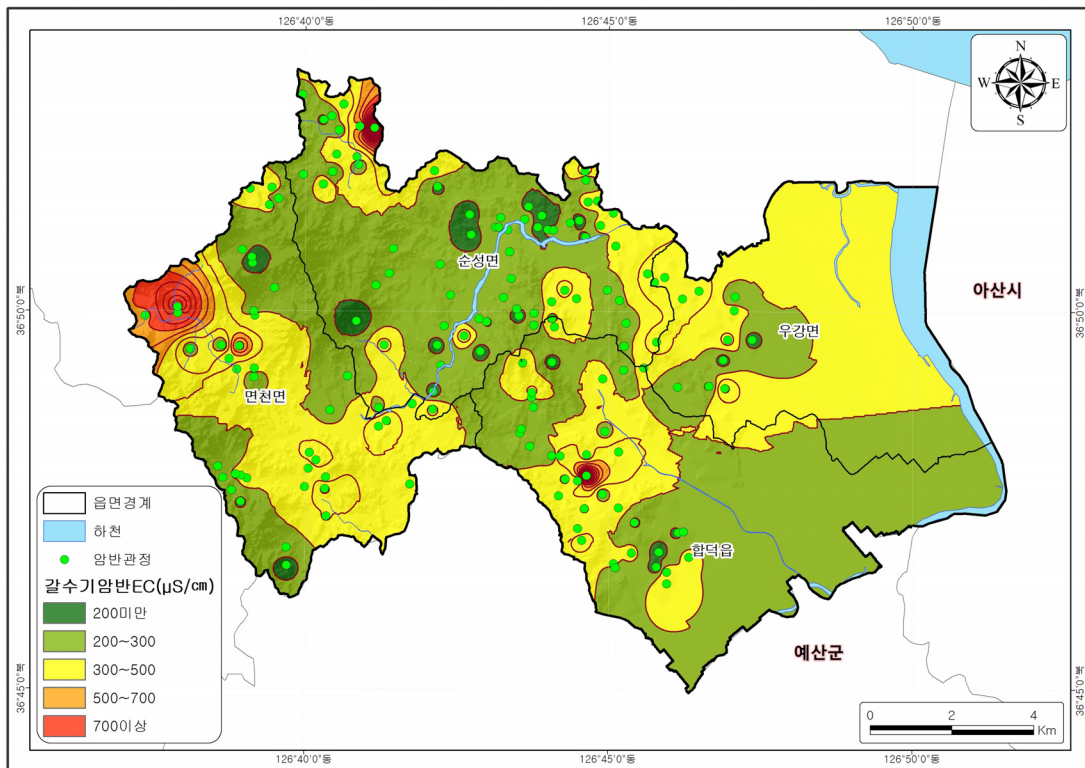
□ <그림 3-2-15>는 대수층별 지하수의 EC를 Box-Whisker로 도시한 것으로 충적층의 EC가 암반층의 EC 보다 높은 것으로 나타났다. 조사지역 내 갈수기의 암반층과 충적층의 평균 EC는 각각 320 $\mu$ S/cm, 304 $\mu$ S/cm이고, 풍수기의 암반층과 충적층의 평균 EC는 각각 336 $\mu$ S/cm, 321 $\mu$ S/cm인 것으로 나타났다(표 3-2-16, 그림 3-2-15).



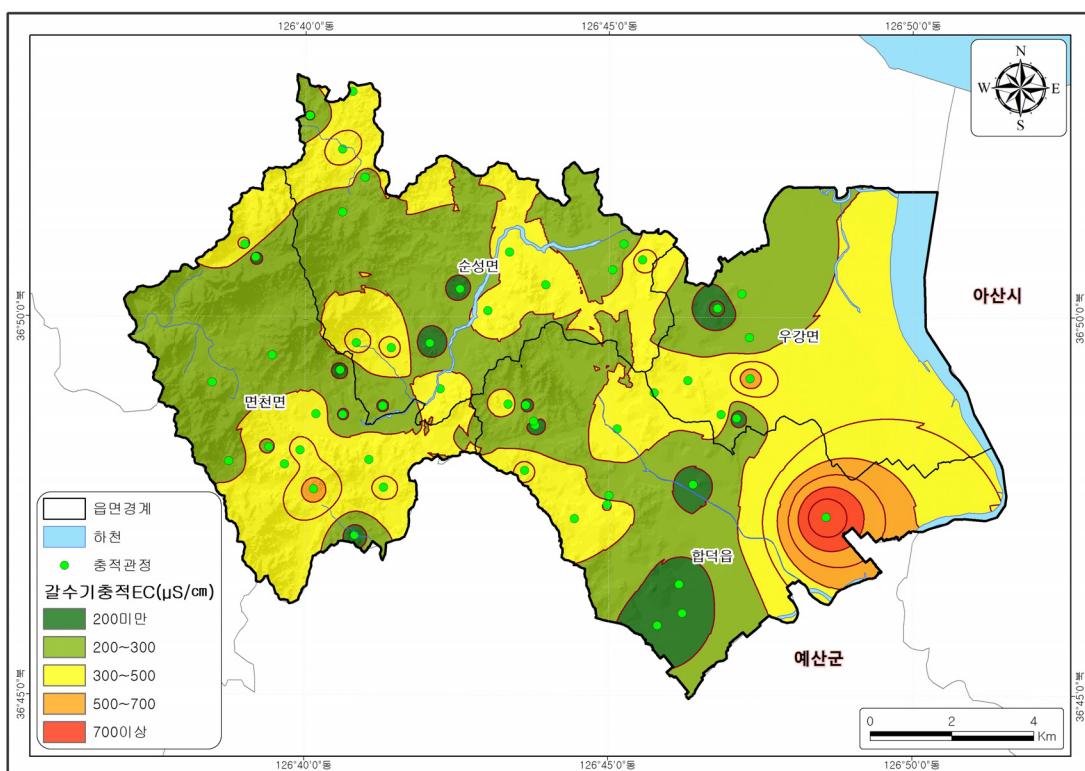
<그림 3-2-15> 조사지역 대수층별 전기전도도(갈수기, 풍수기)

<표 3-2-16> 전기전도도(EC) 분포 (단위 :  $\mu$ S/cm)

구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균
당우지구	162	104	2,272	320	54	69	877	304	162	107	2,188	336	54	125	833	321
합덕읍	38	120	1,432	328	14	144	877	300	38	124	1,347	336	14	149	833	312
면천면	42	135	1,245	359	15	165	572	309	42	155	1,138	374	15	152	535	329
순성면	70	104	2,272	289	17	122	480	312	70	107	2,188	309	17	130	503	327
우강면	12	155	531	341	8	69	565	288	12	144	542	356	8	125	602	313

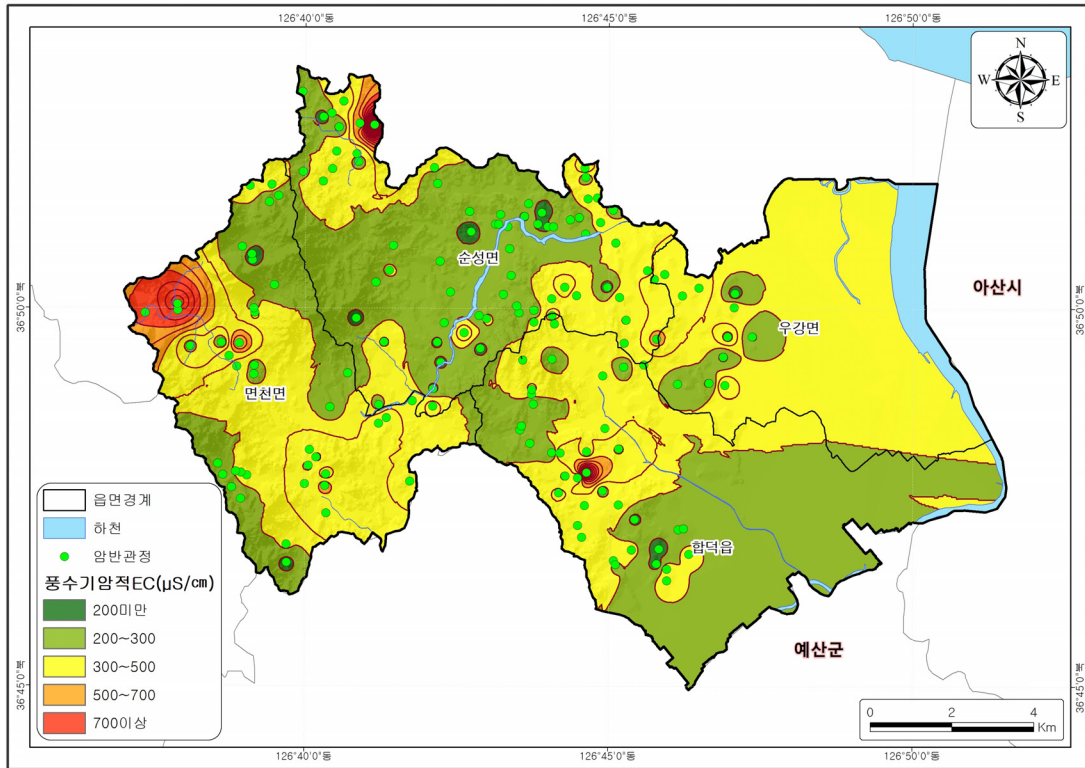


<그림 3-2-16> 갈수기 지하수 전기전도도( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )-암반

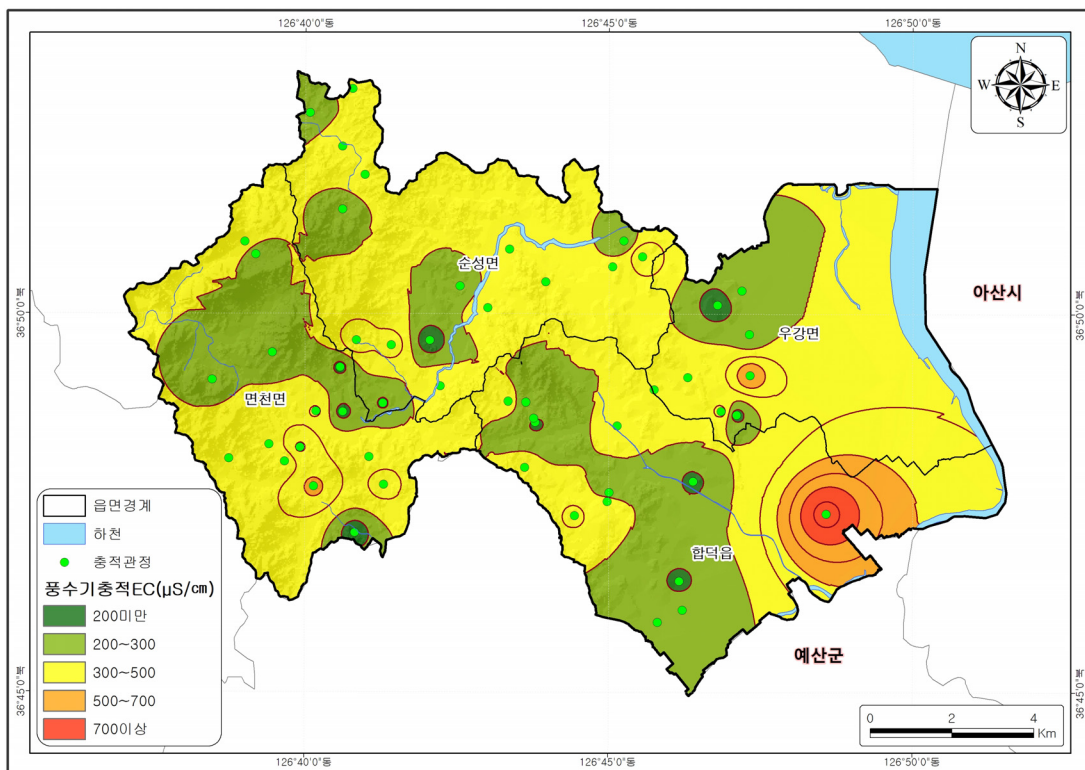


<그림 3-2-17> 갈수기 지하수 전기전도도( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )-충적



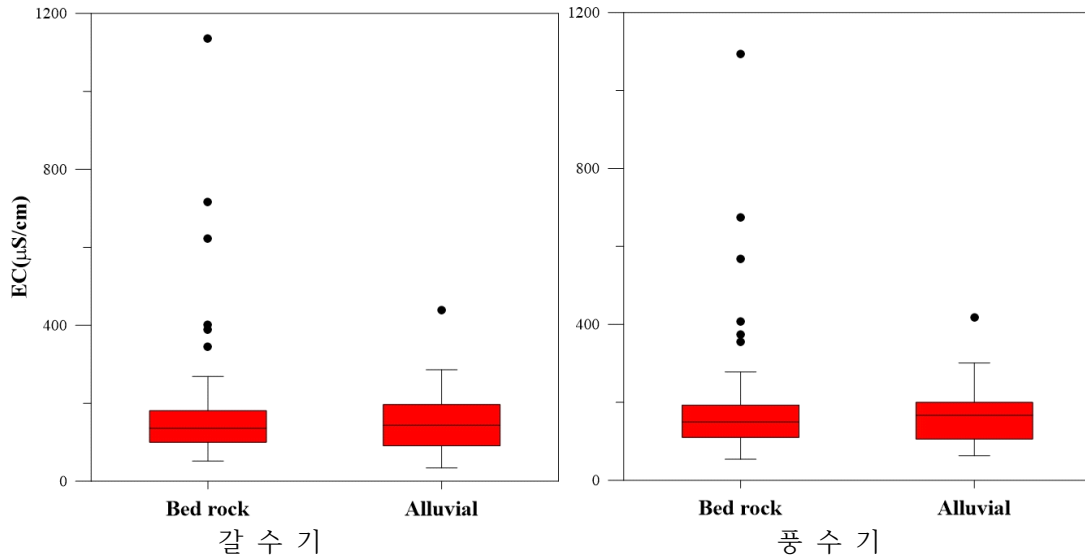


<그림 3-2-18> 풍수기 지하수 전기전도도( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )-아반



<그림 3-2-19> 풍수기 지하수 전기전도도( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )-총적

□ 일반적으로 EC와 TDS는 밀접한 상관관계를 갖는 것으로 자료의 신뢰도를 정성적으로 나타낸다. <그림 3-2-20~24>는 지하수의 TDS 분포를 나타낸 것으로 EC분포와 유사한 양상을 보였다.

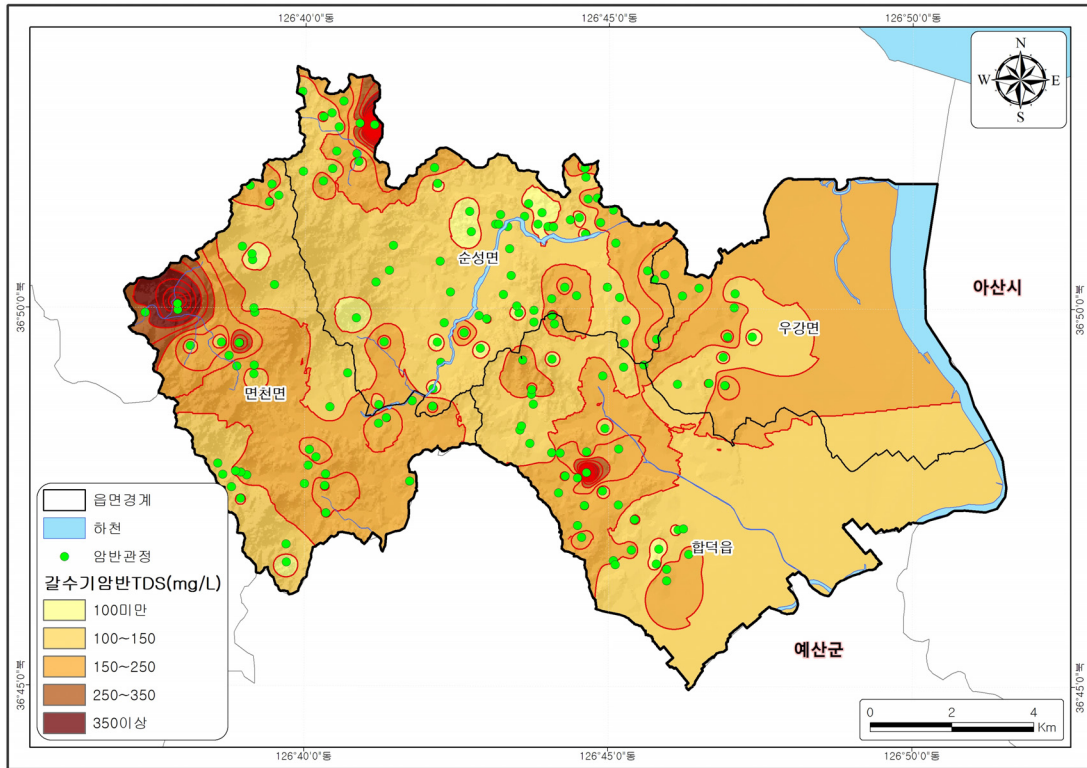


<그림 3-2-20> 조사지역 대수층별 TDS(갈수기, 풍수기)

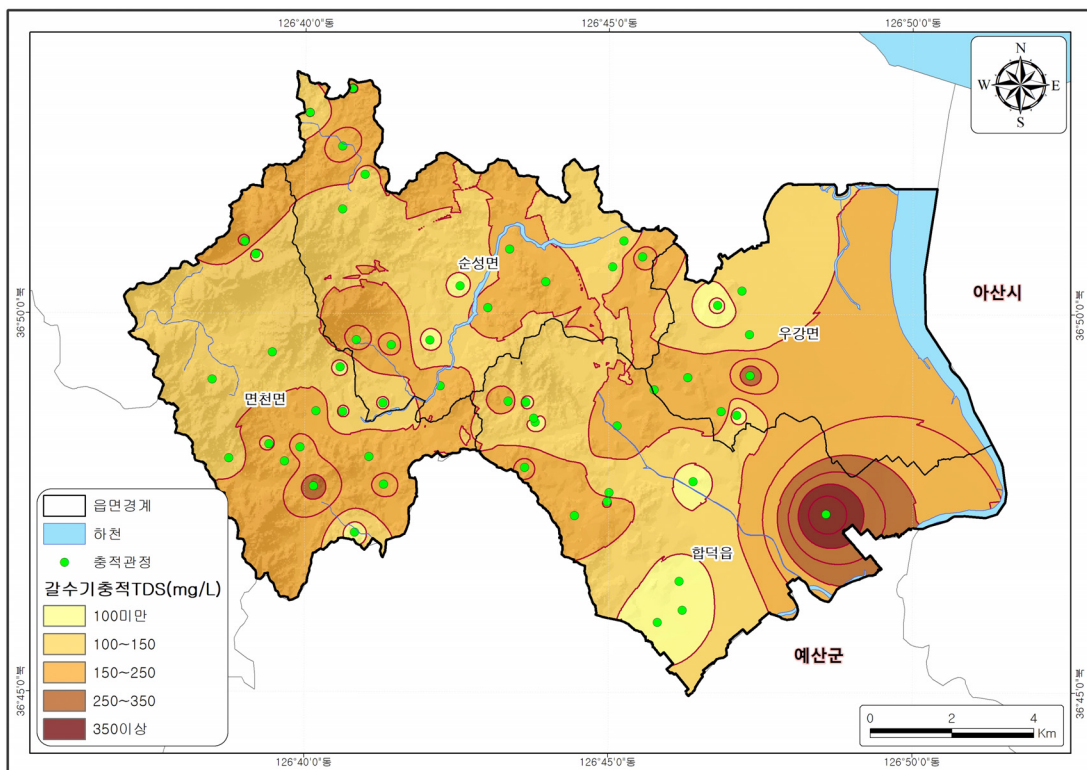
<표 3-2-17> 총용존고형물(TDS)분포

(단위 : mg/L)

구분	갈수기								풍수기							
	암반				충적				암반				충적			
	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균	개수	최소	최대	평균
당우지구	162	52	1,136	160	54	34	438	153	162	54	1,094	168	54	63	417	161
합덕읍	38	60	716	164	14	72	438	150	38	62	674	168	14	75	417	156
면천면	42	68	622	179	15	83	286	154	42	77	569	187	15	76	268	164
순상면	70	52	1,136	144	17	81	240	157	70	54	1,094	155	17	65	252	163
우강면	12	77	265	170	8	34	283	144	12	72	271	178	8	63	301	156

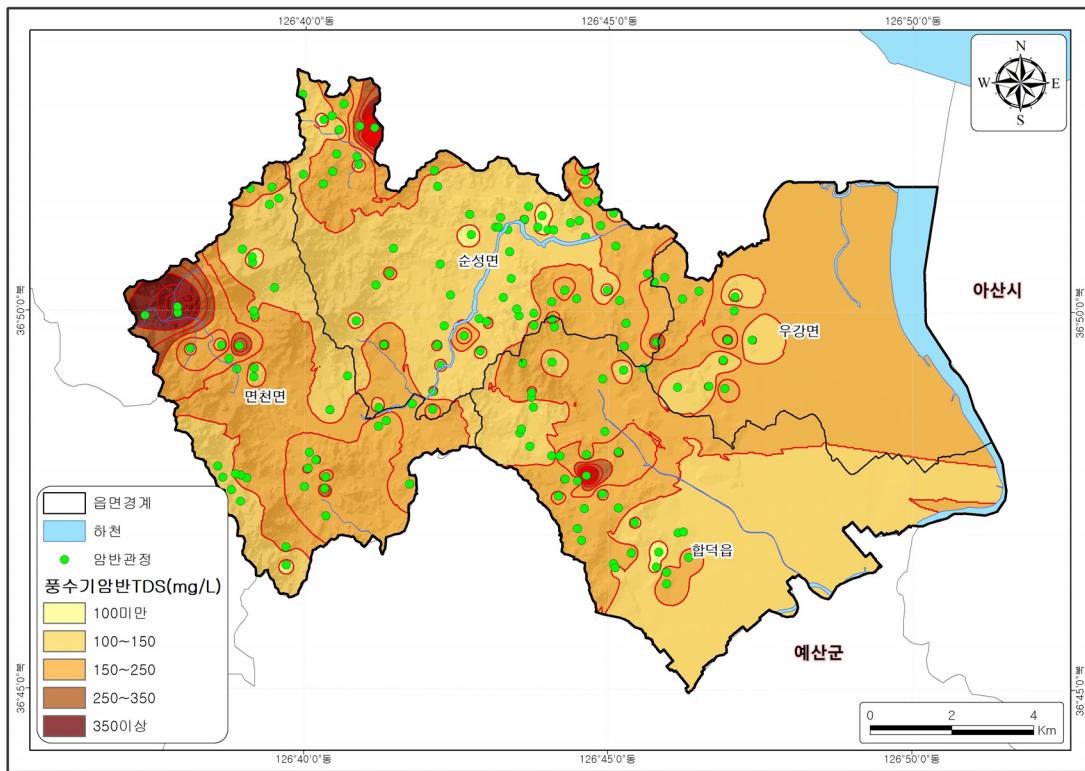


<그림 3-2-21> 갈수기 총용존고용물질(mg/L)-암반

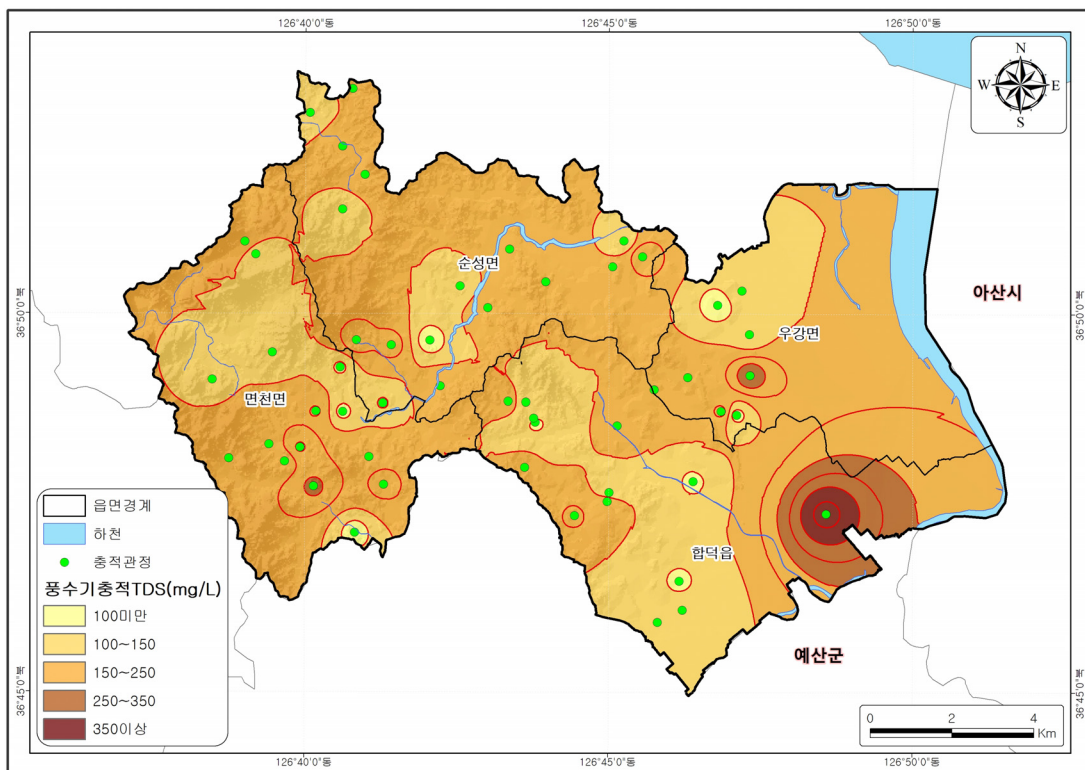


<그림 3-2-22> 갈수기 총용존고용물질(mg/L)-층적





<그림 3-2-23> 풍수기 총용존고용물질(mg/L)-암반



<그림 3-2-24> 풍수기 총용존고용물질(mg/L)-총적

## 라. 질산성질소 및 질소동위원소 분석 결과

### 1) 질산성질소 일제조사 분석결과

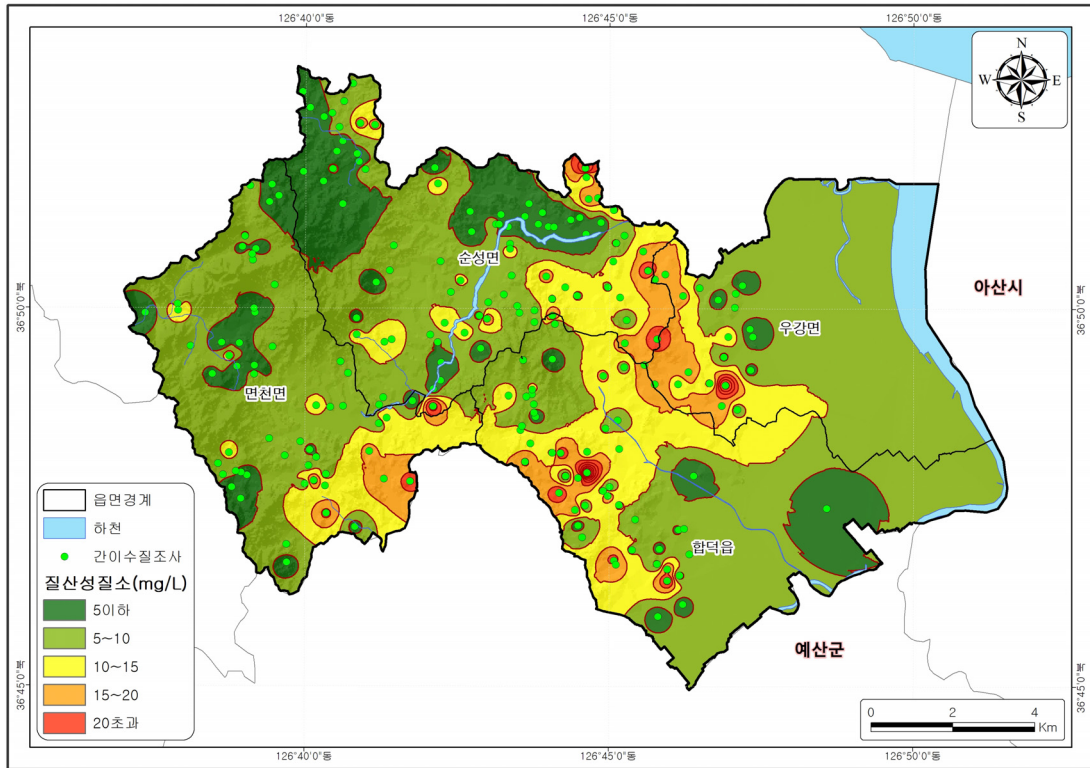
- 질산성질소는 농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비, 농약살포, 오수나 축산폐수로부터 지하수 오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 본 조사시 시료를 채취하여 분석을 실시하였다.
- 조사지역내 216개의 자료를 대상으로 질산성질소를 분석한 결과 읍면별 질산성질소 평균값은 8.9mg/L, 범위 0.2~52.8mg/L으로 조사되었다. 질산성질소의 생활용수 수질기준인 20.0mg/L를 초과하는 자료는 합덕읍 10개소, 면천면 3개소, 순성면 6개소, 우강면 1개소로 나타났다 (그림 3-2-16~17, 표 3-2-19).

<표 3-2-18> 읍면별 질산성질소 현황

(단위 : mg/L)

구분	자료수	최소	최대	평균	표준 편차	5이하	5-10	10-20	20초과
당우지구	216	0.2	52.8	8.9	7.8	80	65	51	20
합덕읍	52	0.5	52.8	10.9	9.7	15	17	10	10
면천면	57	0.6	24.4	7.5	5.6	23	20	11	3
순성면	87	0.2	33.4	8.1	7.2	36	23	22	6
우강면	20	1.3	38.9	11.3	9.0	6	5	8	1

※불검출은 최소값에서 제외. 5mg/L 미만으로 포함.



<그림 3-2-25> 질산성질소 농도분포도(암반)

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

<표 3-2-19> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)

(단위 : mg/L)

지점명	읍면	리	지번	NO ₃ -N	토지이용
WDJN136201900013	합덕읍	석우리	산108-6	20.9	밭
WDJN136201900022	합덕읍	석우리	717-2	21.7	밭
WDJN136201900024	합덕읍	석우리	845	25.5	밭
WDJN136201900025	합덕읍	석우리	971-43	21.4	축사
WDJN136201900027	합덕읍	석우리	673-32	52.8	밭
WDJN136201900038	합덕읍	대전리	35-8	28.3	논
WDJN136201900040	합덕읍	대전리	395-1	24.2	밭
WDJN136201900043	합덕읍	대합덕리	330-2	22.4	밭
WDJN136201900062	합덕읍	석우리	27-67	24.8	밭
WDJN136201900080	면천면	자개리	707-1	24.4	밭
WDJN136201900090	면천면	문봉리	산80-1	21.5	논
WDJN136201900137	순성면	나산리	140-10	21.1	축사
WDJN136201900138	순성면	나산리	535-19	28.2	축사
WDJN136201900155	순성면	중방리	581-13	27.4	밭
WDJN136201900156	순성면	중방리	703-17	25.3	밭
WDJN136201900162	순성면	아찬리	133-26	21.2	밭
WDJN136201900163	순성면	아찬리	179-30	33.4	밭
WDJN136201900178	면천면	율사리	83-2	21.3	밭
WDJN136201900206	합덕읍	소소리	508-14	22.7	밭
WDJN136201900210	우강면	송산리	146-42	38.9	밭

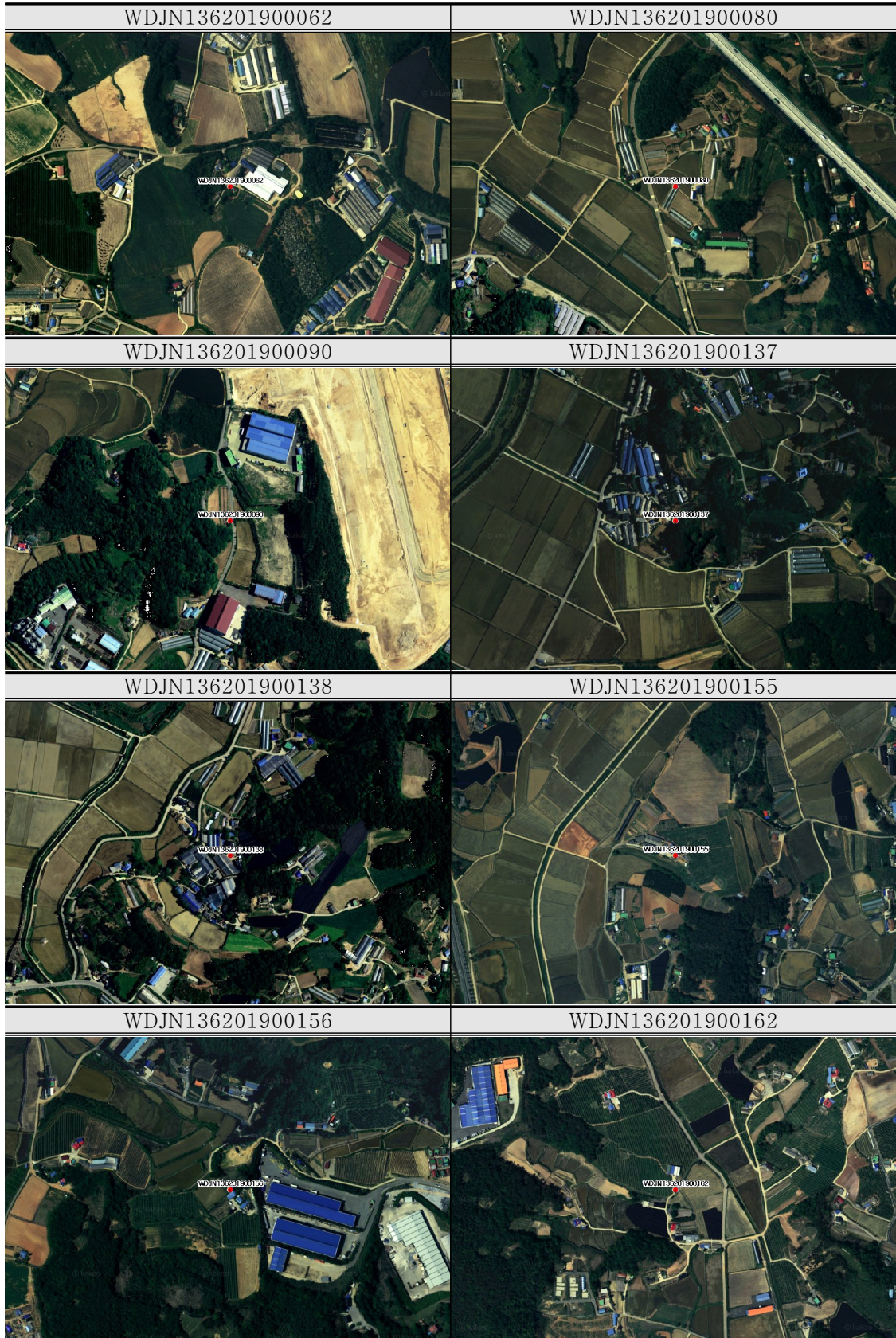


<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상)



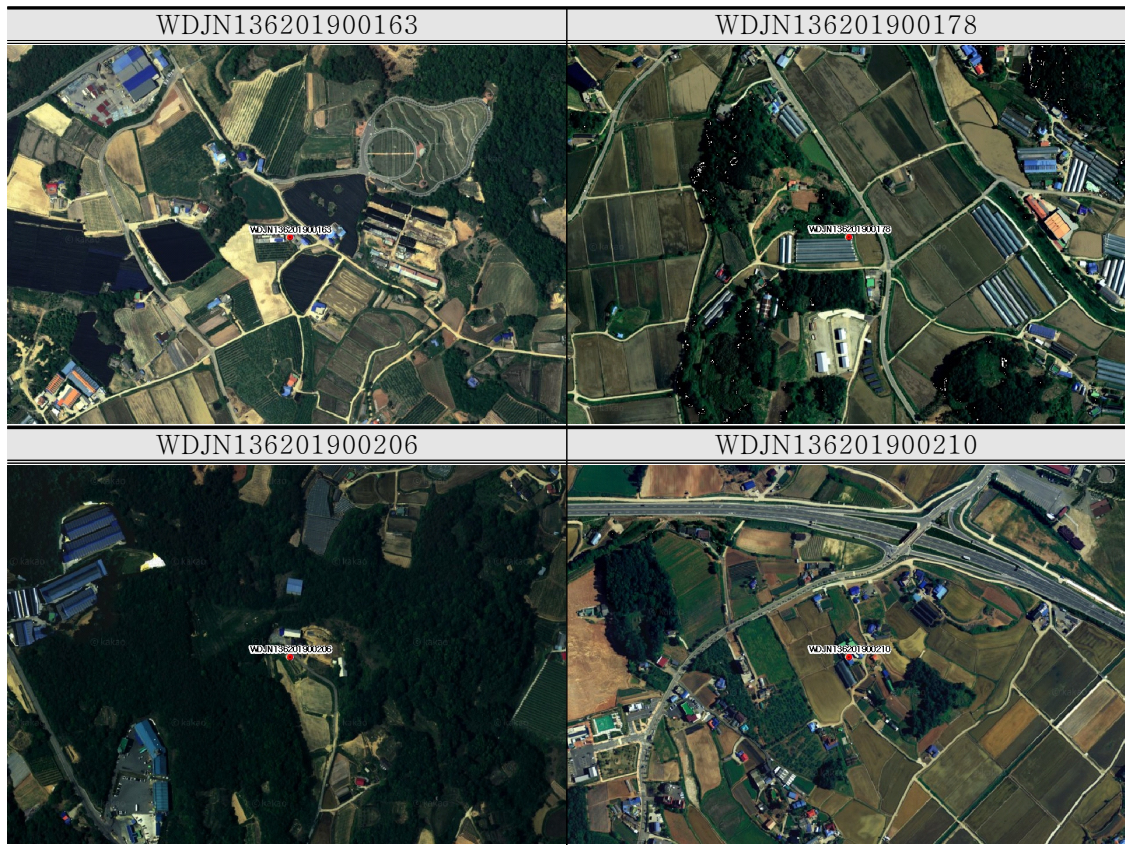


<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상) (계속)





<표 3-2-20> 질산성질소 이상 지점(20mg/L이상) (계속)



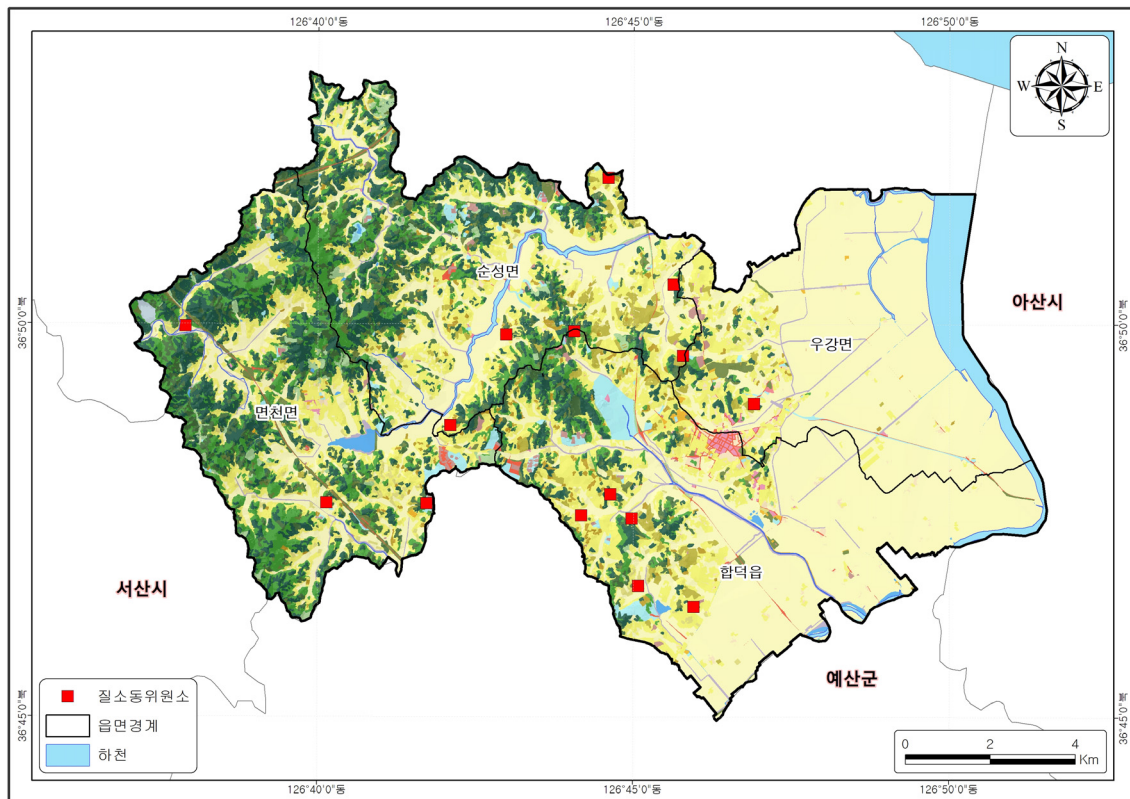
2) 질산성질소 오염기원 규명

- 질산성질소 배출원은 화학비료, 유기질비료, 축산폐수의 유출, 정화조 시스템으로부터의 유출, 토양의 유기질소 등이 있다. Clark and Fritz(1997), Hoefs(1997), Kendall and Aravena(2000) 등은 질소 동위원소 조성값( $\delta^{15}\text{N}$ )을 사용하여 화학비료에 의한 오염, 동물성 유기물질에 의한 오염, 자연 토양 질소 유래에 의한 오염으로 구분하여 체계적으로 규정하였다.
- 조사지역의 질산성질소 오염 및 지하수 오염에 큰 영향력을 갖는 요인을 알아보기 위하여 질소동위원소 분석을 수행하였다. 지하수 중 질산성 질소의  $\delta^{15}\text{N}$ 을 측정하면 그 오염원을 추정할 수 있는데 일반적으로 지하수의  $\delta^{15}\text{N}$  값은 오염원이 화학비료인 경우는 +4‰이하, 토양유기물인 경우 +4~+8‰, 축산폐수나 생활하수인 경우는 +8~+22‰인 것으로 알려져 있다(Heaton, 1986; Komor and Anderson, 1993; Fogg et al., 1998). 분석을 위한 시료 채취 점으로 총 12개 지점 중 암반층 9개 지점, 충적층 3개 지점으로 그 결과는 <그림 3-2-26, 표 3-2-21>에 나타내었다.

<표 3-2-21> 질산성질소와 질소동위원소 분석결과

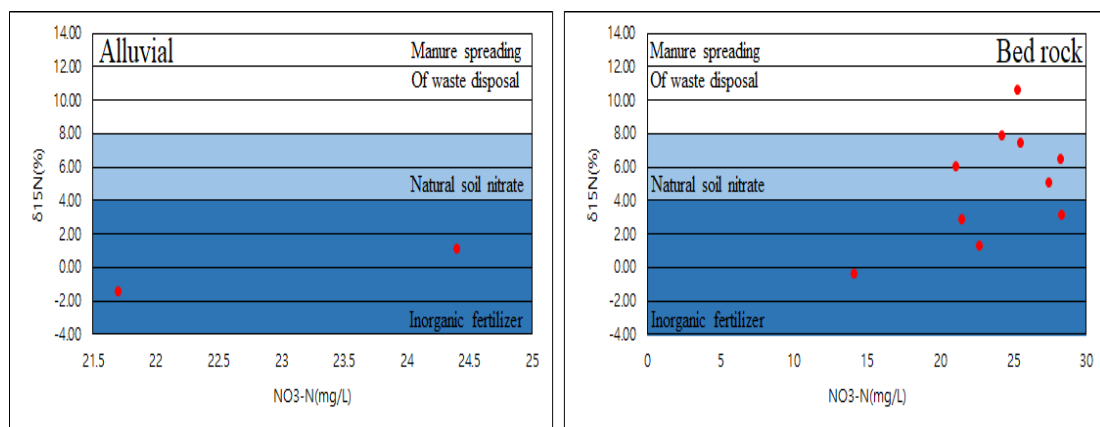
구분	조사번호	NO ₃ -N (mg/L)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)
충적	WDJN136201900022	21.7	-1.44
	WDJN136201900080	24.4	1.14
암반	WDJN136201900024	25.5	7.50
	WDJN136201900027	52.8	-5.06
	WDJN136201900038	28.3	3.18
	WDJN136201900040	24.2	7.91
	WDJN136201900090	21.5	2.93
	WDJN136201900115	14.1	-0.36
	WDJN136201900137	21.1	6.05
	WDJN136201900138	28.2	6.48
	WDJN136201900155	27.4	5.11
	WDJN136201900156	25.3	10.59
	WDJN136201900163	33.4	-2.42
WDJN136201900206	22.7	1.29	
WDJN136201900210	38.9	4.97	





<그림 3-2-26> 질소동위원소 위치도

□  $\delta^{15}\text{N}$ 값은  $-5.06 \sim 10.59\%$ 의 범위를 보이고 있으며, 평균값은  $3.19\%$ , 그리고 중앙값은  $3.18\%$ 로 나타났다. 암반층과 충적층의 평균 동위원소 분석 값은 각각  $3.71\%$ ,  $-0.15\%$ 로 충적층이 암반층보다  $3.85\%$  작게 나타났다.



<그림 3-2-27>  $\text{NO}_3\text{-N}$ 과  $\delta^{15}\text{N}$ 의 관계

□ <그림 3-2-27>은 질산성질소의 농도와  $\delta^{15}\text{N}$ 의 관계를 도시한 것이다. 대부분의 지역에서 유기물토양, 생활하수 및 축산분뇨 유래의  $\delta^{15}\text{N}$ 범위에 있다는 것을 알 수 있다. 질산성질소의 유입은 어느 한 곳에서만 유래되는 것이 아니라 복합적으로 다른 유래의 영향도 받는 것으로 판단된다. 따라서 각 지역에 대한 질산성질소의 오염원을 판별하기 위해 Nakanishi(1995)의 계산방식을 적용하였다.

$$W = X + Y + Z$$

$$aW = bX + cY + dZ$$

$$\left\{ \begin{array}{l} W : \text{지하수의 질산성질소 농도 (mg/L)} \\ X : \text{화학비료 유래의 질산성질소 농도 (mg/L)} \\ Y : \text{축산분뇨 및 생활하수 유래의 질산성질소 농도 (mg/L)} \\ Z : \text{자연토양질소 유래의 질산성질소 농도 (mg/L)} \\ a : \text{지하수 질산성질소의 } \delta^{15}\text{N값} (\%) \\ b : \text{화학비료 유래의 질산성질소의 } \delta^{15}\text{N값} (\%) \\ c : \text{축산분뇨 및 생활하수 유래의 질산성질소의 } \delta^{15}\text{N값} (\%) \\ d : \text{자연토양질소 유래의 질산성질소의 } \delta^{15}\text{N값} (\%) \end{array} \right.$$

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

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

구분	관정번호	NO ₃ -N (mg/L) (W)	$\delta^{15}\text{N}(\text{‰})$ (a)	오염기원 구성비 (%)		
				화학비료 (X)	축산분뇨 및 생활하수 (Y)	자연토양 (Z)
총 적	WDJN136201900022	21.7	-1.44	99.54	0.00	0.46
	WDJN136201900080	24.4	1.14	78.48	4.17	17.35
압 반	WDJN136201900024	25.5	7.50	63.81	32.04	4.15
	WDJN136201900027	52.8	-5.06	96.17	0.00	3.83
	WDJN136201900038	28.3	3.18	77.35	12.74	9.90
	WDJN136201900040	24.2	7.91	55.33	30.13	14.54
	WDJN136201900090	21.5	2.93	67.68	10.14	22.18
	WDJN136201900115	14.1	-0.36	66.35	0.00	33.65
	WDJN136201900137	21.1	6.05	52.70	19.46	27.84
	WDJN136201900138	28.2	6.48	53.73	21.80	24.46
	WDJN136201900155	27.4	5.11	56.38	16.61	27.01
	WDJN136201900156	25.3	10.59	36.65	32.77	30.58
	WDJN136201900163	33.4	-2.42	73.35	0.00	26.65
	WDJN136201900206	22.7	1.29	59.69	3.62	36.69
	WDJN136201900210	38.9	4.97	57.12	16.22	26.65

### 마. 수질기준(생활용수) 검사

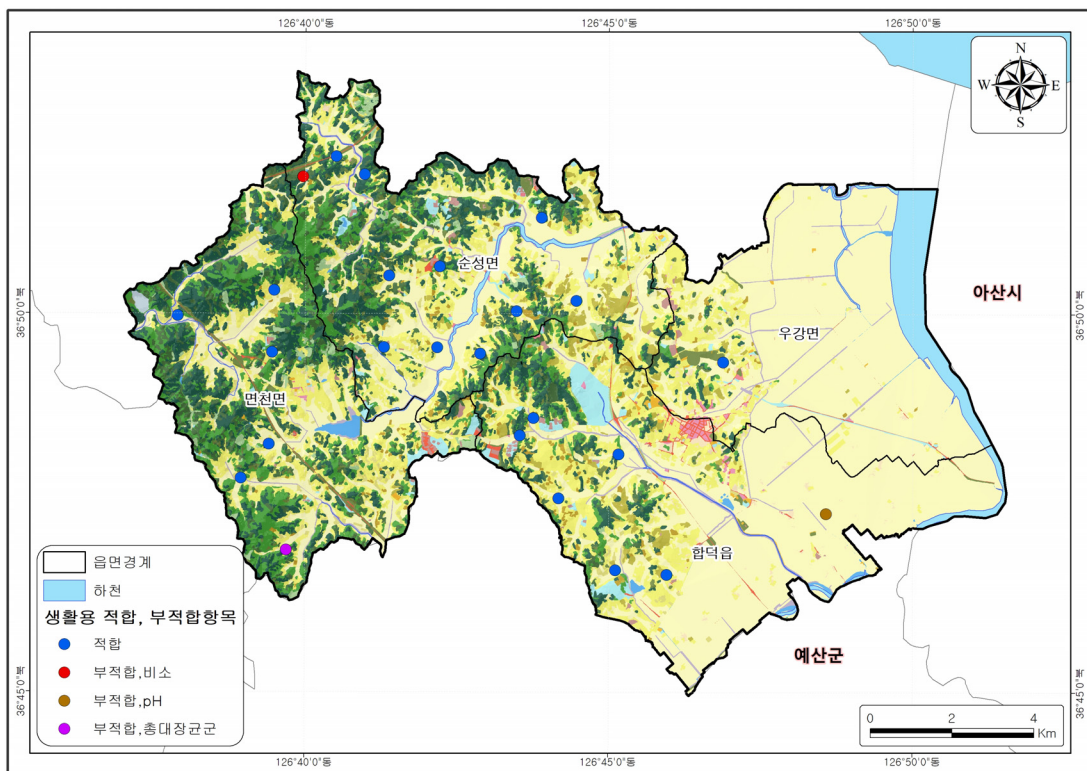
- 기본 수질특성과 양, 음이온 분석결과를 바탕으로 선정된 25개 관정의 지하수가 생활용수 수질기준에 적합한지를 판단하기 위하여 수질검사를 수행하였다(그림 3-2-28).
- 수질현황 파악 시 고려된 수질지시성분으로는 1.1.1-트리클로로에탄, 납, 다이아지논, 벤젠, 비소, pH, 수은, 시안, 에틸벤젠, 염소이온, 질산성질소, 총대장균군, 카드뮴, 크롬, 크실렌, 테트라클로로에틸렌, 페놀, 톨루엔, 트리클로로에틸렌 등 모두 19항목이며, 수원별 채취 시료는 총 적층 5개, 암반층 20개 지점이다.
- 조사 지역에서 3개의 관정 중 pH 1개, 총대장균군 1개, 비소 1개에서 생활용수 수질기준을 초과하는 것으로 나타났다. 1.1.1-트리클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 에틸벤젠은 검출되지 않았으며, 그 밖의 수질지시성분에 대한 결과 값은 허용 기준치 미만으로 나타났다.

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

구분	분석공	적합공	부적합공	부적합 요인		
				총대장균군	pH	비소
당우지구	25	22	3	1	1	1
합덕읍	7	6	1	-	1	-
면천면	6	5	1	1	-	-
순성면	11	10	1	-	-	1
우강면	1	1	-	-	-	-

<표 3-2-24> 생활용수 검사항목 및 수질기준

항목6	검사항목	기준
미생물에 관한 항목	총대장균군	5,000이하/100ml
건강상 유해영향 무기물질에 관한 항목	납	0.1mg/L이하
	비소	0.05mg/L이하
	수은	0.001mg/L이하
	시안	0.01mg/L이하
	크롬	0.05mg/L이하
	질산성질소	20mg/L이하
	카드뮴	0.01mg/L이하
건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목 건강상 유해영향 유기물질에 관한 항목	페놀	0.005mg/L이하
	1,1,1-트리클로로에탄	0.15mg/L이하
	테트라클로로에틸렌	0.01mg/L이하
	트리클로로에틸렌	0.03mg/L이하
	벤젠	0.015mg/L이하
	톨루엔	1.0mg/L이하
	에틸벤젠	0.45mg/L이하
	크실렌	0.75mg/L이하
	유기인	0.0005mg/L이하
심미적 영향물질에 관한 항목	수소이온농도	5.8-8.5
	염소이온	250mg/L이하



<그림 3-2-28> 수질검사 위치도

## 바. 양·음이온(이화학) 분석 및 결과

### 1) 이화학분석

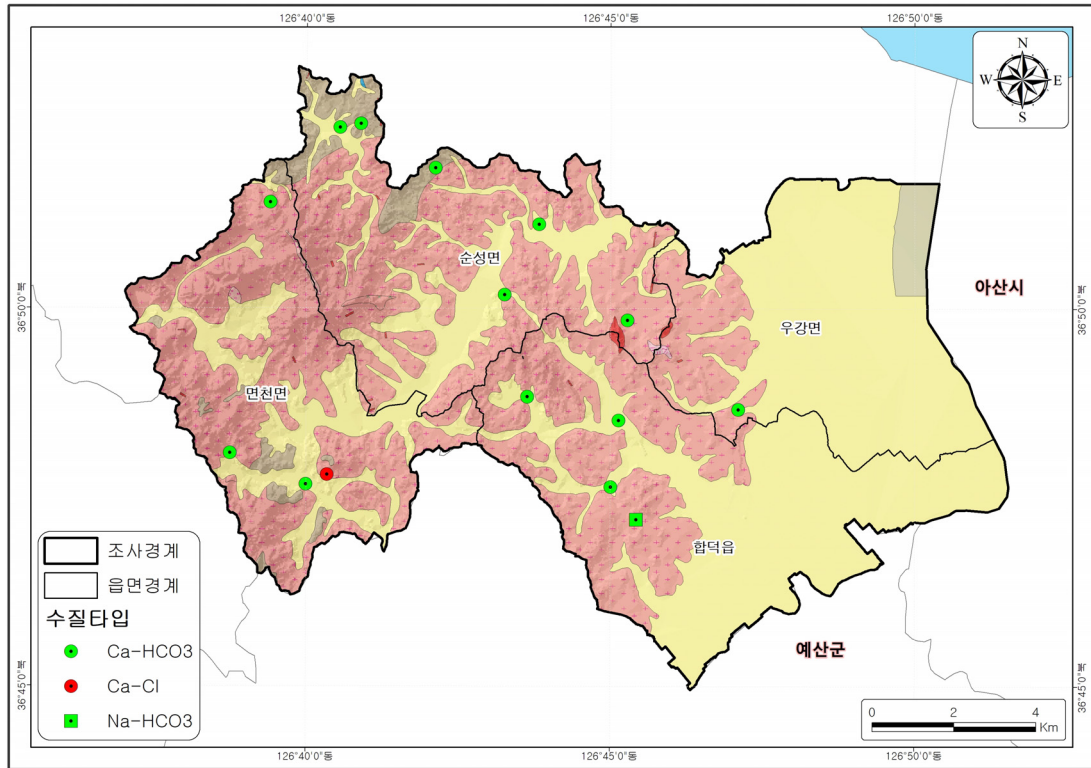
□ 당우지구 내 지하수의 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위하여 18점을 채취하여 지하수 내에 용존되어 있는 주 이온성분  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ 와,  $\text{CO}_3^{2-}$ 와 미량원소  $\text{F}^-$  농도를 고려대학교 전략광물연구소에서 분석하였다.

□ 일반적인 주 양·음이온에 대해 분석하는 이유를 아래에 정리하였다.

- ▶  $\text{Na}^+$ 는 지하수의 주성분 이온으로 물과 암석의 반응에 의하여 증가하므로 수문순화계의 하류로 갈수록 함량이 증가한다.  $\text{K}^+$ 은 지하수에서 농도가 높지 않으나 외부의 오염원(비료 등 농축산 활동, 매립장, 해수침투)의 유입에 의해 증가할 수 있다. 조사지역 지하수의 나트륨 함량은 8.82~27.24mg/L이다.
- ▶  $\text{Ca}^{2+}$ 을 함유하는 주요 광물로는 방해석, 돌로마이트(dolomite), 석고, 인회석(epidote), 형석, Ca-장석, Ca-휘석, 규회석(wollastonite) 등이 있다. 방해석과 같은 탄산염광물이 분포하는 지역에서는 Ca의 함량이 높게 나타날 수 있다. 퇴적암 내에서는 방해석, 돌로마이트 등과 같은 다량의 탄산염물이 함유된다. 이들 광물에 의해  $\text{Ca}^{2+}$ 이 공급되므로 퇴적암지역의 지하수는 일반적으로  $\text{Ca}^{2+}$ 의 함량이 높은 특징이 있다. 지표수의  $\text{Ca}^{2+}$  함량은 천부 및 중간지하수에 비하여도 적은 값을 나타내고 있으며 또한 천부지하수는 중간지하수에 비하여 적은  $\text{Ca}^{2+}$ 를 포함하고 있다. 조사지역 지하수의 칼슘함량은 8.17~50.83mg/L이다.
- ▶  $\text{Mg}^{2+}$ 은 대수층이 돌로마이트나 석회암으로 되어있지 않은 경우를 제외하고는 높은 농도를 나타내지 않으나, 해수의 유입에 의해 증가한다. 용존  $\text{Mg}^{2+}$ 의 주요한 기원으로는 돌로마이트, Mg-방해석, 각섬석, 휘석, 또는 Mg를 함유하는 광물의 용해작용에 의하여 공급될 수 있다. 마그네슘은 주로 석회질암석에서 유래하는데 마그네슘의

거동은 2가 원소인 Ca와 유사하다. 조사지역 지하수의 함량은 1.21~13.06mg/L이다.

- ▶  $K^+$ 은 조암광물 중에서 K를 함유하는 광물들, 특히 K-장석이나 백운모의 용해로부터 공급되기 쉽다. 물속으로 공급되는  $K^+$ 의 자연적인 기원으로서는 조암광물 중의 알칼리장석 또는 운모류 등의 용해를 들 수 있다. 이외에 K는 비료의 3대 성분이므로 농업활동이 활발해짐에 따라 인공적으로 지하수에 혼입될 수도 있다. 조사지역 일반지하수의 칼륨 함량은 0.73~2.13mg/L이다.
- ▶  $Cl^-$ 은 비반응물질로 자연환경 속에서 제거되거나 공급되지 않는다. 충적층 지하수에서는 인위적인 생활하수의 유입 등에 의해 높게 나타나기도 하며, 해수가 유입될 경우 매우 큰 값을 나타내기도 한다. 염소이온은 지층을 형성하는 토양이나 암석이 미량 함유되어 있으며, 용해성을 가지고 있으므로, 지표수나 지하수에는 항상 약간의 염소이온을 함유하고 있다. 심부지하수인 경우는 해수침입을 제외하면 물-암석 반응과 같은 내인적인 요인에 의하여 광물로부터 유래하는 것이 일반적이다. 특히 염소를 함유하는 흑운모나 각섬석, 유체포유물의 용해에 의하여 심부지하수에 부화될 수 있다. 조사지역 지하수의 염소이온의 농도는 12.37~72.00mg/L로 나타났다.
- ▶  $HCO_3^-$ 와  $CO_3^{2-}$  일반적으로 강우에 의한 공기 중  $CO_2$  유입으로 증가하며, 방해석 및 돌로마이트의 용해에 의해서도 증가한다. 보통  $HCO_3^-$ 와  $CO_3^{2-}$ 의 함량은 pH에 따라 좌우되며, 조사지역  $HCO_3^-$ 의 함량은 33.55~161.65mg/L로 나타났다.
- ▶  $SO_4^{-2}$ 는 해수의 영향이나 기타 주변 지하수의 유입을 조사하는데 있어 필요한 항목으로 일반적으로 기반암의 황화광물(황철석, 석고 등)의 용해에 의해 공급된다.  $NO_3^-$ 는 인위적인 오염원(생활하수, 분뇨, 산업폐수, 축산폐수, 매립지 등)을 나타내는 전형적인 성분으로 천부의 지하수 환경에서 주로 관찰된다. 조사지역 함량은  $SO_4^{-2}$  2.16~21.88mg/L와  $NO_3^-$  5.53~89.04mg/L로 나타났다.



<그림 3-2-29> 양·음이온분석시료 채수 위치도

<표 3-2-25> 이화학분석용 시료 관정 내역

현장조사번호	읍면	동리	중권역	지 질	수문지질단위
WDJN136201900021	함덕읍	운산리	삼교천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900042	함덕읍	대전리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900044	함덕읍	석우리	삼교천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900050	함덕읍	도곡리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900051	순성면	옥호리	삼교천	편마암류	변성암
WDJN136201900069	면천면	자개리	삼교천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900083	면천면	자개리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900095	면천면	대치리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900108	면천면	죽동리	대호방조제	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900131	순성면	광천리	삼교천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900157	순성면	중방리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암
WDJN136201900187	순성면	갈산리	대호방조제	편마암류	변성암
WDJN136201900192	순성면	갈산리	대호방조제	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900197	순성면	아찬리	삼교천	충적층	미고결쇄설성퇴적층
WDJN136201900199	우강면	창리	삼교천	흑운모화강암	관입화성암

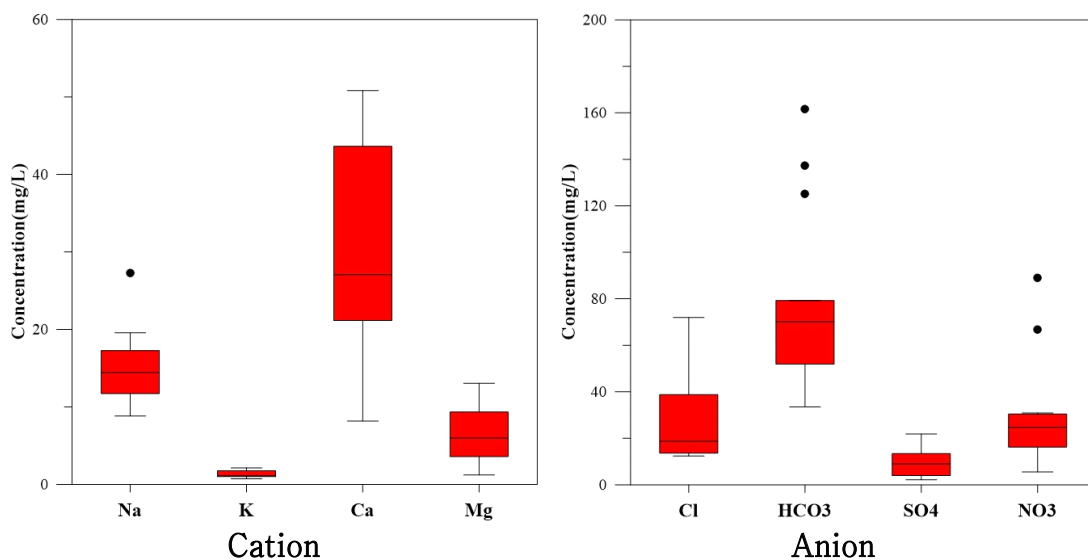


<표 3-2-26> 양·음이온별 이화학분석결과

(단위 : mg/L)

양이온(Cation)						음이온(Anion)					
이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차	이온	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차
Na	8.82	27.24	15.26	14.43	4.45	Cl	12.37	72.00	25.39	18.72	16.27
K	0.73	2.13	1.32	1.12	0.43	HCO ₃	33.55	161.65	77.47	70.15	36.85
Ca	8.17	50.83	29.46	27.05	12.94	SO ₄	2.16	21.88	9.51	9.03	5.75
Mg	1.21	13.06	6.45	6.00	3.73	NO ₃	5.53	89.04	28.56	24.71	21.76

□ 당우지구의 양·음이온을 분석한 결과, 양이온은  $Ca > Na > Mg > K$ , 음이온은  $HCO_3 > NO_3 > Cl > SO_4$ 의 순으로 나타났으며, 몇몇 지하수를 제외하고는 일반적인 천부지하수의 수질분포를 나타내었다. Ca와 HCO₃가 높은 이유는 대수층 내에서 물-암석반응에 의해 증가했기 때문이며 Na와 Cl의 함량이 높은 몇몇의 지하수들은 인위적인 오염이나 해수침투의 의한 영향으로 판단된다.



<그림 3-2-30> 주요 양·음이온 농도분포 상자도표

2) 지하수 수질유형

가) Piper diagram

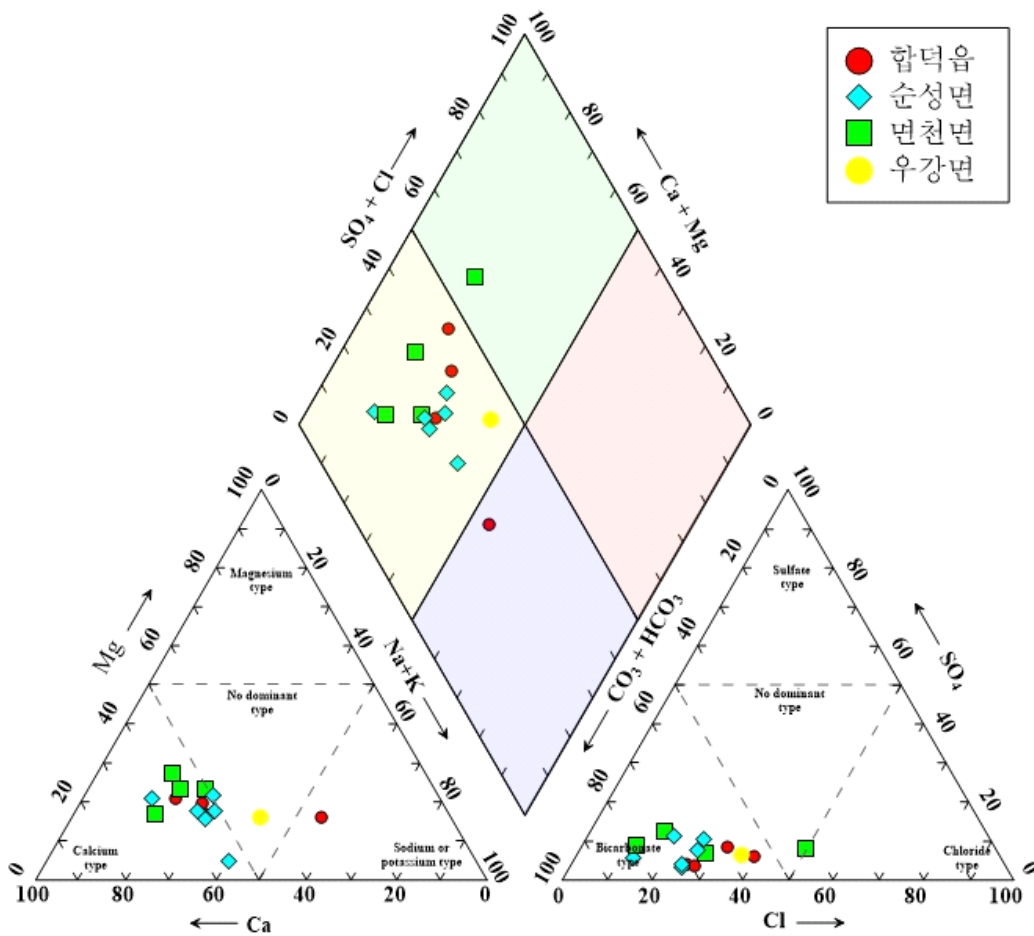
□ Piper diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단으로 지하수내 주요 양이온과 음이온의 당량농도(meq/L)를 비율로 나타냄으로서 지하수의 유형(type)을 구분하는데 이용된다. 수질유형은 대표적인 양이온과 음이온으로 나누어 네 가지 유형으로 분류하였다. 양이온의 경우 Na와 K의 당량농도의 합과 Ca와 Mg의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우 Na 유형으로, 후자가 큰 경우 Ca 유형으로, 음이온의 경우 HCO₃와 CO₃의 당량농도의 합과 Cl, SO₄의 당량농도의 합을 비교하여 전자가 큰 경우 HCO₃ 유형, 후자가 큰 경우 Cl 유형으로 구분하였다.

□ Ca-HCO₃ 유형은 오염되지 않은 천부지하수를 지시하며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO₃ 유형의 천부지하수는 지하수 유동경로가 길어짐에 따라 지질매체와의 반응을 통해 Na-HCO₃ 유형으로 바뀌게 되며, Na-Cl 유형은 해수의 영향에 의해 나타난다. 물이 대수층을 통하여 흐르는 동안 주변 암석과의 반응에 의하여 고유의 화학성분을 형성한다고 보는데 이와 같이 대수층 내에서 화학조성이 다른 지하수체를 표현하는데 수리화학상(Hydrochemical facies)이란 용어를 사용한다.

□ 조사지역내 수질유형 분석결과 Ca-HCO₃(86.6%), Ca-Cl(6.7%), Na-HCO₃(6.7%)로 나타났다. 전체적으로 보면 Ca-HCO₃ 유형이 가장 높은 비율을 차지하였다.

<표 3-2-27> 지하수 유형 및 비율

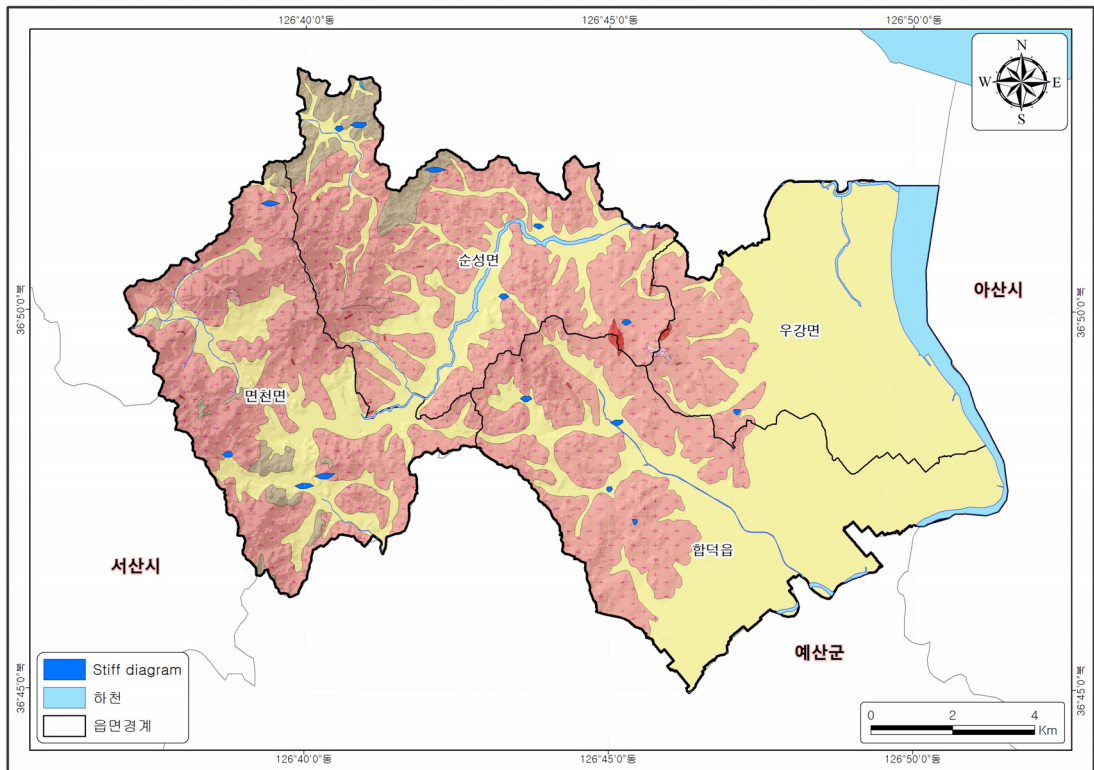
대수층	계	Ca-HCO ₃		Ca-Cl		Na-HCO ₃		Na-Cl	
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)
당우지구	15	13	86.6	1	6.7	1	6.7	-	-
충적	5	5	33.3	-	-	-	-	-	-
암반	10	8	5.3	1	6.7	1	6.7	-	-



<그림 3-2-31> 당우지구 지하수의 Piper Diagram

나) Stiff diagram

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



<그림 3-2-32> Stiff Diagram

### 3.3 오염취약성 분석

#### 3.3.1 DRASTIC 시스템

- 수자원으로서 지하수의 효용성은 적절한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요수량을 안정적으로 공급하는데 있는데 지하수자원의 효율적인 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.
- 지하수에 영향을 미치는 잠재오염원은 그 종류가 다양하고 변화양상 또한 매우 유동적인 관계로 오염원인 분석과 오염물질의 이동경로에 대한 예측이 어려우며 지표수와 달리 지하수는 오염물질이 대수층으로 유입되거나 확산되면 정화와 원상복구에 엄청난 비용과 시간이 소요된다. 따라서 경제적이고 효율적인 지하수관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수이다.
- 합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 잠재오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.
- DRASTIC 시스템은 1987년 미국 환경청(EPA)과 미국 지하수협회(WGWA, National Groundwater Association)의 전신인 미국 정호협회(NWWA)에 의하여 개발된 지하수오염 취약성 평가 모델이다. 본 모델은 수리지질학적인 요인들의 영향을 수치적으로 평가하고 전체 인자들의 영향을 종합적으로 평가하기 위한 것으로 7가지의 인자에 지하수 오염에 영향을 미치는 중요도에 따라서 가중치 및 등급이 정해져 있다.

- DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다
  
- DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가 기준은 <표 3-3-1>에 요약한 바와 같다.
  - 1) 오염원은 지표상에 위치 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
  - 3) 오염물질은 물과 함께 유동 4) 평가 대상 지역 면적은 0.4km² 이상
  
- 위의 가정을 벗어난 경우, 예를 들면 ①오염물질이 지하수계로 잘 이동하지 않는 물리화학적인 성질이 있을 때, ②비중이 물보다 커서 지하수의 이동과는 다른 유동양상을 보일 때, ③오염물질이 주입 정호 같은 경로를 통하여 지하수계로 직접 유입할 때 등의 예외적인 경우에 DRASTIC 모델은 지하수오염 취약성을 정확히 지시 할 수 없다. 또한, 평가지역을 100acer(0.4km²) 이상으로 함은 국지적인 지하수의 흐름보다는 광역적인 유동방향을 고려한 것이다.

<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준

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

주) ( )는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

※DRASTIC potential =  $D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$  (R:점수, W:가중치)

### 3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용

#### 가. 오염취약성(DRASTIC) 분석

- DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 23~226점의 범위에 있으며, 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256점의 범위를 갖는다. DRASTIC 지수는 값이 클수록 상대적으로 지하수 오염가능성이 높고, DRASTIC 지수가 작으면 지하수 오염 가능성이 상대적으로 낮음을 의미한다.
- 당우지구의 지하수관리를 위해 실시한 DRASTIC모델분석은, 조사지역 토지이용을 분류하여 농경지지역(전, 답, 과, 구)은 농약가중치를 적용한 모델형을, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델형을 구현한 뒤 두 모델을 GIS 기법을 활용하여 최종적인 DRASTIC Index를 산출하였다.
- 조사지역의 오염취약성을 분석하기 위해서 30×30의 cell size로 분석을 실시하였으며, 각 인자의 기준과 등급, 가중치는 다음과 같다.

#### 1) 지하수위 심도(Depth to water table)

지하수면의 깊이는 지표면에서 최상부 대수층까지의 거리로서 지하수면의 깊이가 클수록 오염 가능성이 적어진다. 이 모델은 일반적으로 자유면 대수층을 평가하기 위해 고안되었고, 피압 대수층도 적용할 수 있지만 사용이 매우 복잡해서 많이 사용되지는 않고 있다. 준대수층은 적용되지 않고 대신 평가자의 주관적인 평가에 의해 자유면 대수층 혹은 피압 대수층으로 속하게 된다 (Aller et al., 1987). 분석에 이용한 자료는 지하수위 일제조사 자료를 이용하였으며, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10등급에 가중치는 5 (농약가중치 5)를 적용하였다.



2) 자연 함양량(Net Recharge)

순수 충전량의 주요인은 강수량이고, 지표면으로부터 지하수면에 도달하는 단위 면적당 물의 양을 말한다. 따라서, 충전량이 클수록 지하수오염 가능성은 커진다(Aller et al., 1987). 분석에 이용한 자료는 표준유역별 함양율과 강우량 자료를 이용하였으며, 6등급에 가중치는 4(농약가중치 4)를 적용하였다.

3) 대수층 매질(Aquifer Media)

DRASTIC 모델에서 말하는 대수층은 유용하게 사용할 수 있을 정도로 충분히 많은 양의 물을 채수할 수 있는 지하 암석층으로써, 주로 셰일, 사암, 석회암으로 나누고, 이들 3개의 층을 좀 더 세분해서 7개의 범위로 나누며, 각각에 대해서 등급이 설정되어 있다. 각 범위를 나누는 기준은 파쇄대, 절리면의 분포 정도, 분급 그리고 세립질의 양 등이다(Aller et al., 1987). 일반적으로 조립질이고 분급이 좋고 파쇄대나 절리면이 많을수록 공극이 많아지고 투과율도 좋아지기 때문에 오염 가능성이 높아지고 상대적으로 등급이 높게 설정된다. 반면에 대수층이 세립이고 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다. 분석에 이용한 자료는 지질도를 이용하였으며, 3, 6, 8등급에 가중치는 3(농약가중치 3)을 적용하였다.

4) 토양매질(Soil Media)

토양은 활발한 생물활동에 의해서 특징지어지는 비포화대의 최상부로서 평균적으로 지하 6feet(1.8m)내의 풍화대이다. 토양은 지하로 침투되는 충전량에 상당한 영향을 주기 때문에 지하수 오염 가능성은 점토의 수축/팽창 특성이 적으면 적을수록 그리고 입자크기가 작으면 작을수록 오염가능성은 적어진다(Aller et al., 1987). 분석에 이용한 자료는 토양도를 이용하였으며, 4, 5, 6등급에 가중치는 2(농약가중치 5)를 적용하였다.

5) 지형(Topography)

지형 경사는 오염인자가 대상지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지를 결정하게 된다. 경사 구배가 심한 지역은 대수층내 지하수 유속을 높여주기 때문에 결국 높은 유출량 및 발산량에 의해서 오염인자가 지하로 침투되지 못하여 오염가능성이 줄어들고 등급도 낮아진다. 반대로, 낮은 경사를 갖는 지역은 지하수 유동속도가 낮아서 유출량 및 발산량에 비해 상대적으로 오염인자가 대수층내로 침투할 가능성이 높아지므로 등급이 높다. 분석에 이용한 자료는 지형구배를 이용하였으며, 1, 3, 5, 9, 10등급에 가중치는 1(농약가중치 3)을 적용하였다.

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

비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다(Aller et al., 1987). 분석에 이용한 자료는 지질도를 이용하였으며, 4, 6등급에 가중치는 5(농약가중치 4)를 적용하였다.

7) 대수층의 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

수리전도도는 대수층이 물을 이동(통과)시킬 수 있는 능력으로써, 주어진 수리 구배하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자사이, 파쇄대 그리고 층리면 사이에서 흔히 나타나는 공극의 양에 의해서 조절된다. Aller et al.(1987)는 수리전도도에 있어서 오염가능성이 관련될 수 있는 예로써 세 가지의 특성 즉, 유동시간, 유속, 농도를 지적한 바 있는데, 이처럼 수리전도도는 단순히 포화대에서 지하수 흐름 속도만의 함수가 아니라 대수층 매질, 충전량, 그리고 지형 등을 고려한 여러 인자들간의 조합에 의해서 등급이 설정된다. 분석에 이용한 자료는 영향조사보고서, 수맥조사보고서를 이용하였으며, 1, 2, 4, 6, 8등급에 가중치는 3(농약가중치 2)를 적용하였다.

□ DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 일반적인 평가방법에서 DRASTIC 지수는 23~226의 범위에 있으며, 본 조사에서는 85~174의 범위를 보여주며, 우강면(150점), 합덕읍(136점)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

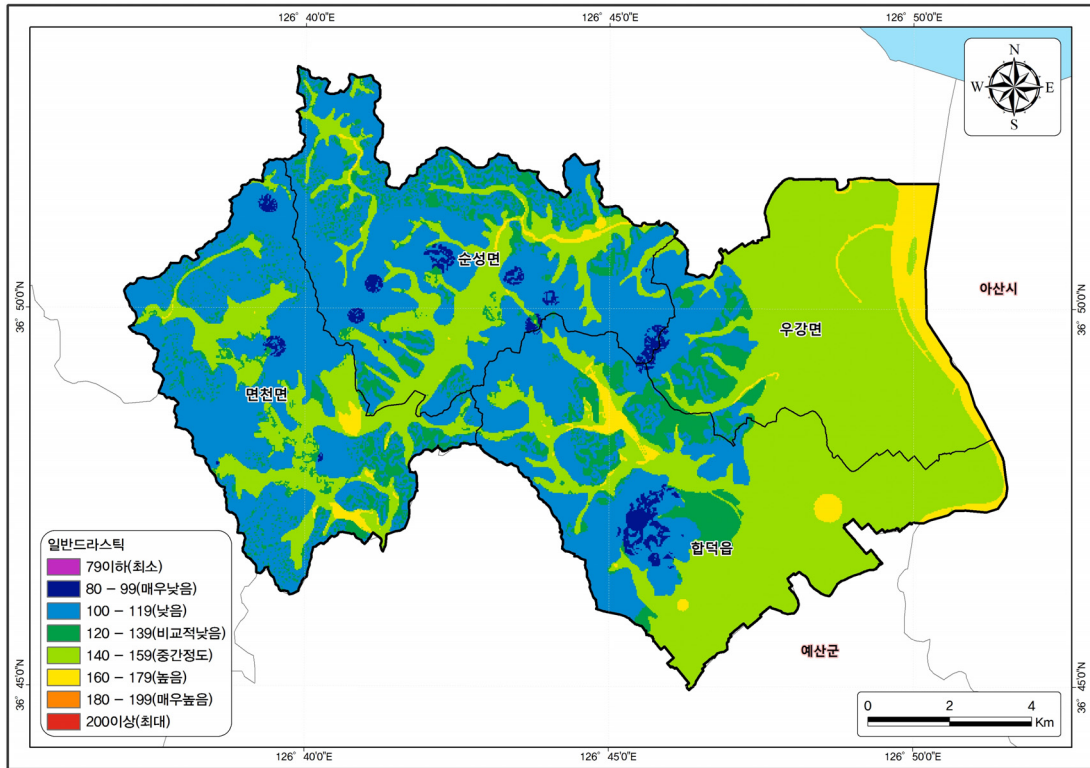
<표 3-3-2> 읍면별 DRASTIC Index-일반가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
당우지구	85	174	131	132
합덕읍	85	174	147	136
면천면	92	166	112	122
순성면	92	174	114	122
우강면	95	169	157	150

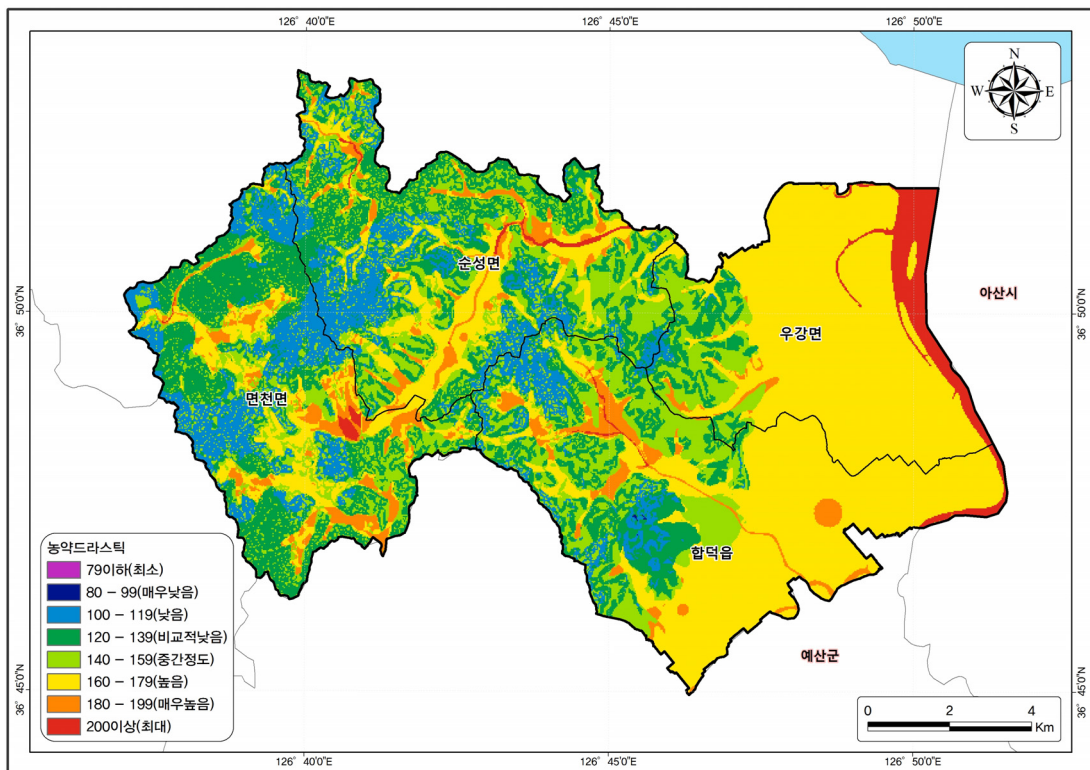
□ 농업지역에서 농약에 의한 오염가능성을 고려할 경우 DRASTIC 지수는 23~256의 범위를 가지며, 본 조사에서는 96~214의 범위를 보여주며, 우강면(174점), 합덕읍(159점)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-3> 읍면별 DRASTIC Index-농약가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
당우지구	96	214	155	154
합덕읍	96	214	169	159
면천면	104	207	131	141
순성면	104	214	141	143
우강면	106	209	179	174



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

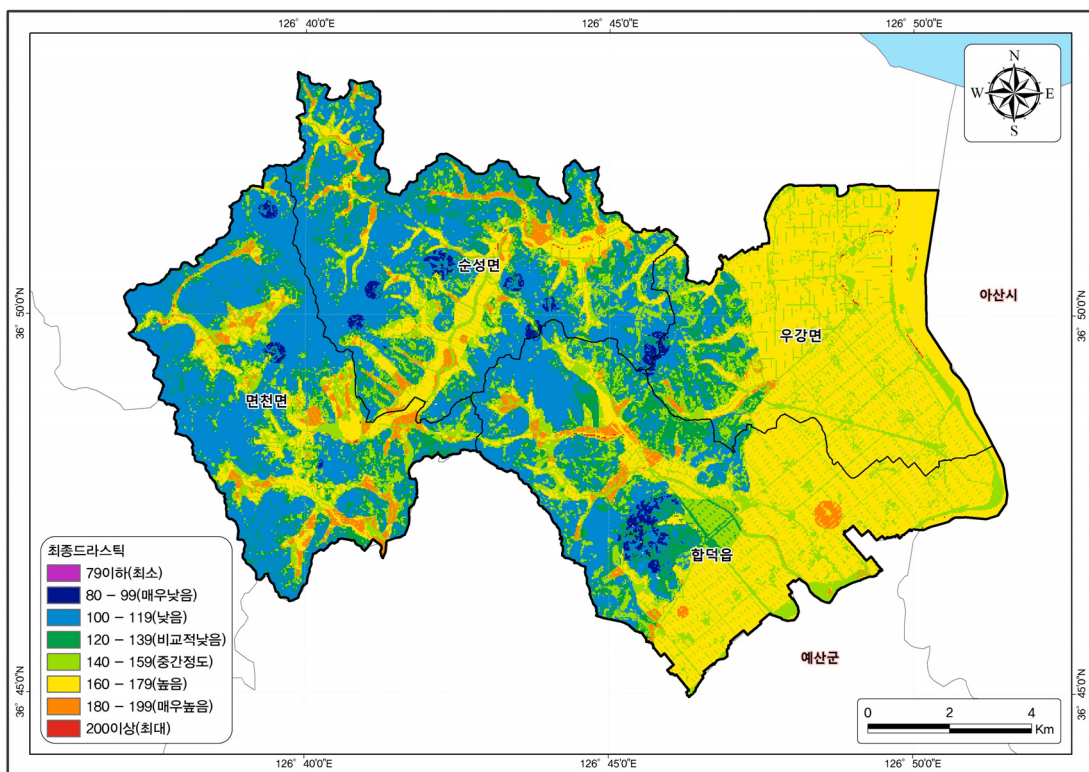


<그림 3-3-2> 지하수 오염취약성도(DRSTIC MAP)-농약가중치

□ 조사지역내 농경지지역(전, 답, 과, 구)은 농약가중치를 적용한 모델형을, 그 외 지역에서는 일반적인 가중치를 적용한 모델형을 구현한뒤, 두모델을 GIS기법을 활용하여 최종적인 DRASTIC 지수를 산출하였다. 본 조사에서는 85~214의 범위를 보여주며, 우강면(169점), 합덕읍(149점)순으로 상대적으로 지하수 오염가능성이 높은 지역임을 나타낸다.

<표 3-3-4> 읍면별 DRASTIC Index-최종가중치

구 분	DRASTIC Index			
	최소	최대	중간	평균
당우지구	85	214	139	143
합덕읍	85	209	157	149
면천면	92	207	115	129
순성면	92	214	121	131
우강면	95	209	169	165



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

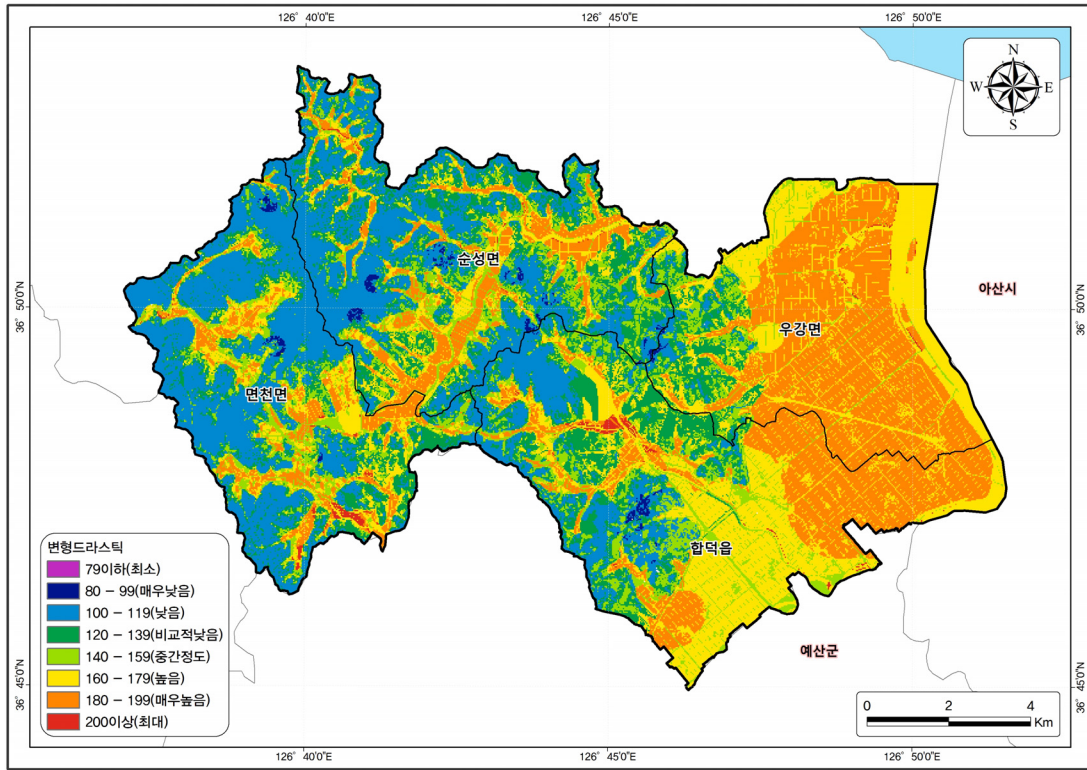
### 나. 변형된 오염취약성(Modified DRASTIC) 분석

- 일정한 지역에서의 지하수의 유동은 파쇄대의 발달방향에 의해 직접적으로 영향을 받을 것이며, 결과적으로 오염물의 이동 방향 역시 지역적인 조건에 의하여 조절된다. 그러므로 DRASTIC 모델은 지역적 특성을 고려하여 인자가 추가되거나 가중치와 등급의 조절 등 변형·발전되어야 한다.
- 상기 서술한 오염취약성도는 미국의 수리지질학적 환경에 적합하도록 개발된 것이므로 이 모델을 사용하는 세계 각국들은 각기 자기 나라의 수리지질학적 특성에 맞는 DRASTIC 변형모델을 사용하고 있다 (Barry and Myers, 1990).
- 본 조사에서는 우리나라 특성에 맞고 지하수오염 취약성에 대한 보다 구체적인 평가를 할 수 있도록 토지이용도와 구조선밀도 등을 부가적인 인자로 사용할 수 있을 것으로 판단된다. 토지이용도는 토지용도에 따른 오염원들의 영향을 간접적으로 반영하기 위함이고, 구조선밀도는 우리나라의 대수층이 대부분 암반대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대한 반영하기 위함이다.
- 오염취약성 (DRASTIC Index)평가를 실시한 후 암반대수층의 지하수 유동을 고려하여 지구내 선구조를 이용한 선구조 밀도도와 토지이용에 따른 지하수 오염 특성을 반영하기 위한 토지이용의 가중치를 중첩시켜 변형된 오염취약성 (Modified DRASTIC Index)을 GIS공간분석 기법을 활용하여 평가 하였다
- 조사지역의 선구조 밀도는 위성영상과 Landsat TM인공위성영상을 이용하여 구축한 선구조를 활용하여 조사지역을 3km×3km 수준으로 분석하고 lndens, interdens, cntdens의 밀도합과 가중치를 고려하여 작성하였다.
- 조사지역의 토지이용밀도도는 연속지적도의 지목을 활용하여 각 소분류를 작성하고 그에 맞는 등급을 <표 3-3-5>를 활용하여 부여하였다.

<표 3-3-5> 토지이용에 따른 등급표

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





<그림 3-3-4> 변형된 지하수오염취약성도(M-DRASTIC)

### 3.4 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

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

<표 3-4-1> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순 위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
1	우강면	송산리	13.7	순성면	나산리	8.14	합덕읍	점원리	186	합덕읍	석우리	961
2	면천면	문봉리	13.5	합덕읍	소소리	8.08	우강면	공포리	184	합덕읍	소소리	932
3	합덕읍	석우리	13.1	합덕읍	도곡리	7.58	우강면	성원리	184	합덕읍	도곡리	888
4	순성면	중방리	12.8	순성면	중방리	7.54	우강면	강문리	184	순성면	나산리	598
5	우강면	세류리	12.7	합덕읍	석우리	6.95	합덕읍	신흥리	183	우강면	세류리	492
6	합덕읍	대전리	12.2	우강면	송산리	5.80	우강면	소반리	183	합덕읍	대전리	460
7	우강면	창리	12.2	면천면	문봉리	5.70	우강면	대포리	183	순성면	본리	447



<표 3-4-1> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위(계속)

순 위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
8	면천면	자개리	11.6	순성면	백석리	5.26	우강면	신촌리	182	순성면	아찬리	431
9	합덕읍	소소리	10.9	순성면	아찬리	4.85	우강면	내경리	182	면천면	자개리	414
10	합덕읍	운산리	10.3	면천면	자개리	4.50	합덕읍	신리	180	순성면	광천리	410
11	순성면	본리	10.1	순성면	광천리	4.44	합덕읍	도리	180	순성면	중방리	407
12	합덕읍	도곡리	9.6	합덕읍	성동리	4.30	우강면	부장리	178	면천면	문봉리	392
13	면천면	율사리	9.3	순성면	갈산리	4.24	합덕읍	옥금리	176	순성면	봉소리	380
14	합덕읍	합덕리	9.3	순성면	봉소리	3.95	합덕읍	신석리	172	순성면	갈산리	323
15	우강면	성원리	8.5	면천면	율사리	3.90	합덕읍	합덕리	167	합덕읍	성동리	305
16	면천면	원동리	8.4	우강면	세류리	3.35	우강면	창리	166	우강면	대포리	273
17	우강면	대포리	8.4	순성면	본리	3.31	우강면	원치리	161	순성면	백석리	248
18	순성면	백석리	8.3	우강면	소반리	3.27	합덕읍	대합덕리	159	면천면	율사리	233
19	순성면	나산리	8.3	순성면	옥호리	3.27	합덕읍	운산리	152	순성면	옥호리	230
20	우강면	내경리	8.3	합덕읍	합덕리	3.06	면천면	자개리	152	우강면	송산리	178
21	순성면	광천리	8.3	면천면	송학리	2.88	순성면	아찬리	148	합덕읍	대합덕리	174
22	순성면	양유리	8.2	면천면	성상리	2.75	순성면	양유리	148	면천면	사기소리	168
23	우강면	소반리	8.1	합덕읍	대합덕리	2.75	우강면	송산리	148	면천면	성하리	160
24	순성면	아찬리	7.9	순성면	양유리	2.63	합덕읍	성동리	147	합덕읍	신리	146
25	합덕읍	대합덕리	7.7	합덕읍	대진리	2.60	면천면	문봉리	146	면천면	성상리	143
26	면천면	성상리	7.7	면천면	사기소리	2.35	순성면	백석리	146	합덕읍	운산리	130
27	우강면	강문리	7.4	우강면	창리	2.22	순성면	광천리	146	우강면	창리	122
28	우강면	부장리	7.3	우강면	원치리	2.14	면천면	원동리	144	합덕읍	신석리	119
29	합덕읍	신석리	7.2	면천면	성하리	1.81	우강면	세류리	143	우강면	원치리	106
30	면천면	성하리	7.1	합덕읍	운산리	1.40	순성면	중방리	142	합덕읍	합덕리	85
31	순성면	봉소리	7.1	합덕읍	점원리	1.40	합덕읍	석우리	142	면천면	송학리	80
32	우강면	신촌리	7.0	면천면	대치리	1.34	순성면	본리	142	면천면	삼흥리	76
33	면천면	사기소리	6.9	합덕읍	신석리	1.31	순성면	나산리	140	순성면	양유리	75
34	합덕읍	신흥리	6.7	면천면	삼흥리	1.30	합덕읍	소소리	140	면천면	대치리	70

<표 3-4-1> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위(계속)

순위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
35	합덕읍	신리	6.7	우강면	대포리	1.26	면천면	성상리	137	합덕읍	점원리	65
36	우강면	원치리	6.4	순성면	성북리	1.26	합덕읍	대전리	137	우강면	내경리	51
37	면천면	대치리	6.2	우강면	성원리	1.21	순성면	옥호리	137	면천면	원동리	47
38	합덕읍	점원리	6.1	합덕읍	옥금리	1.18	면천면	송학리	136	합덕읍	옥금리	38
39	합덕읍	성동리	6.1	우강면	내경리	0.84	면천면	을사리	135	순성면	성북리	35
40	면천면	삼웅리	5.9	합덕읍	신리	0.81	면천면	성하리	135	우강면	강문리	33
41	우강면	공포리	5.8	면천면	원동리	0.66	합덕읍	도곡리	133	우강면	성원리	28
42	합덕읍	도리	5.7	우강면	부장리	0.39	순성면	봉소리	133	면천면	죽동리	28
43	순성면	갈산리	5.7	우강면	신촌리	0.37	면천면	대치리	132	우강면	신촌리	28
44	면천면	죽동리	5.3	면천면	죽동리	0.26	순성면	갈산리	132	우강면	부장리	26
45	면천면	송학리	5.3	우강면	강문리	0.00	면천면	삼웅리	127	합덕읍	도리	25
46	순성면	옥호리	4.9	합덕읍	신흥리	0.00	순성면	성북리	126	우강면	공포리	23
47	합덕읍	옥금리	4.6	우강면	공포리	0.00	면천면	사기소리	125	합덕읍	신흥리	21
48	순성면	성북리	4.4	합덕읍	도리	0.00	면천면	죽동리	121	우강면	소반리	19

## <부록Ⅳ. 청문조사결과>



## 4. 청문조사결과(설문조사)

### 4.1 설문조사 개요

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수 자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2019. 5. ~ 2019. 09.
- 설문대상 : 4개 읍면 48개리 마을이장 및 주민(80명)
- 설문항목 : 일반현황(9문항)
  - 지하수 개발 및 방치공 현황(4문항)
  - 지하수 수질현황(3문항)
  - 지하수 수량현황(6문항)
  - 지하수 관리현황 및 의견(3문항)

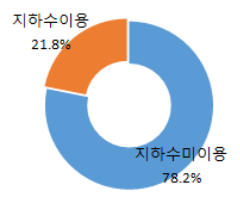
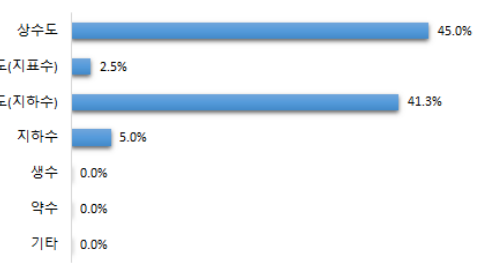
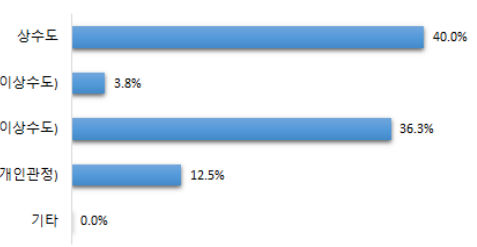
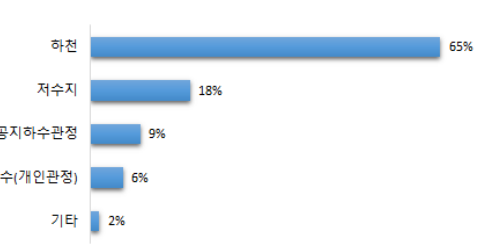
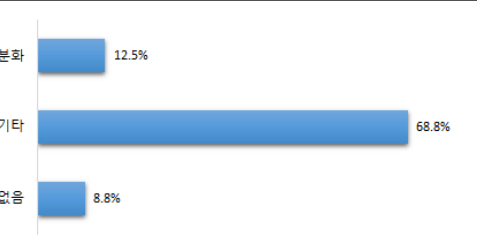
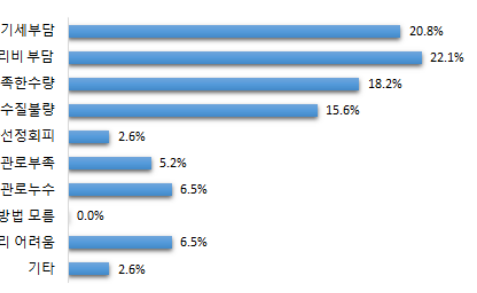
### 4.2 일반현황

#### 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

##### <분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 21.8% 차지
- 음용수 및 생활용수는 주로 상수도 의존도 높음
- 농업용수 이용은 하천, 저수지를 주로 이용함
- 지하수를 이용하는 경우 먹는물과 기타로 사용한다는 의견이 68.8%이고 시설물 이용 시 애로사항 으로는 시설물 수리비 부담(22.1%), 전기세 부담(20.8%), 부족한 수량(18.2%)이 크다고 응답

<표 4-2-1> 일반현황 항목별 설문결과

<p>○ 지하수 이용가구 비율 : 21.8%</p>	 <p>지하수이용 21.8% 지하수미이용 78.2%</p>
<p>○ 음용수 이용 수원 -1순위 : 상수도 -2순위 : 간이상수도(지하수)</p>	 <p>상수도 45.0% 간이상수도(지표수) 2.5% 간이상수도(지하수) 41.3% 지하수 5.0% 생수 0.0% 약수 0.0% 기타 0.0%</p>
<p>○ 생활용수 이용 수원 -1순위 : 상수도 -2순위 : 지하수(간이상수도)</p>	 <p>상수도 40.0% 지표수(간이상수도) 3.8% 지하수(간이상수도) 36.3% 지하수(개인관정) 12.5% 기타 0.0%</p>
<p>○ 농업용수 이용 수원 -1순위 : 하천 -2순위 : 저수지 -3순위 : 농업용공공지하수관정</p>	 <p>하천 65% 저수지 18% 농업용공공지하수관정 9% 지하수(개인관정) 6% 기타 2%</p>
<p>○ 지하수 관정 사용시 용도별 구분 사용 여부 -먹는물과 기타 (68.8%)</p>	 <p>용도별 세분화 12.5% 먹는물과 기타 68.8% 용도구분 없음 8.8%</p>
<p>○ 지하수 이용시 주민들의 애로사항 -시설물 수리비 부담(22.1%) -전기세부담(20.8%) -부족한 수량(18.2%)</p>	 <p>전기세부담 20.8% 시설물 수리비 부담 22.1% 부족한수량 18.2% 수질불량 15.6% 관리자선정회피 2.6% 가정연결 관로부족 5.2% 관로누수 6.5% 이용방법 모름 0.0% 사후관리 어려움 6.5% 기타 2.6%</p>

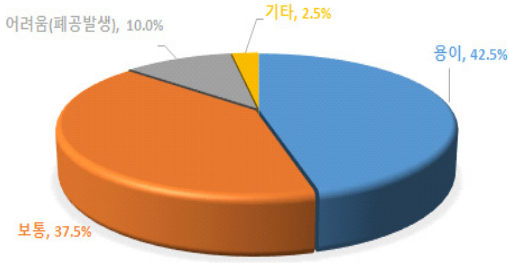
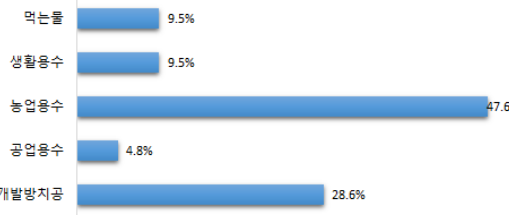
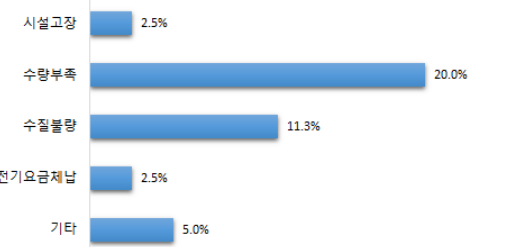
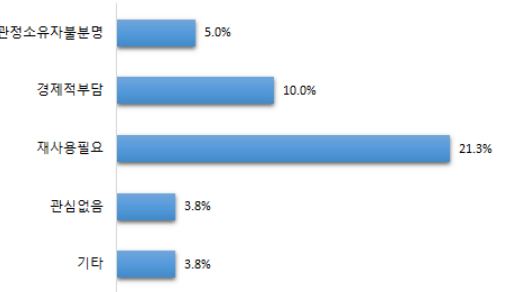
### 4.3 지하수 개발

#### □ 마을의 지하수 개발여건 및 방치공 현황

<분석결과>

- 지하수 개발여건 보통 또는 용이 80.0%로 응답
- 지하수 방치공은 농업용 관정이 47.6%를 차지
- 지하수 관정이 방치되는 요인은 수량부족(20.0%), 수질불량(11.3%)
- 미활용 지하수 관정을 없애지 않는 주 이유는 재사용 필요(21.3%)

<표 4-3-1> 지하수개발 항목별 설문결과

<p>○ 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발이 용이하거나 보통인 경우 80% 차지</li> </ul>	 <table border="1"> <caption>지하수 개발 여건 분포</caption> <thead> <tr> <th>개발여건</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>용이</td> <td>42.5%</td> </tr> <tr> <td>보통</td> <td>37.5%</td> </tr> <tr> <td>어려움(폐공발생)</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>2.5%</td> </tr> </tbody> </table>	개발여건	비율	용이	42.5%	보통	37.5%	어려움(폐공발생)	10.0%	기타	2.5%		
개발여건	비율												
용이	42.5%												
보통	37.5%												
어려움(폐공발생)	10.0%												
기타	2.5%												
<p>○ 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업용수(47.6%)</li> <li>- 개발방치공(28.6%)</li> </ul>	 <table border="1"> <caption>용도별 방치공 분포</caption> <thead> <tr> <th>용도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>농업용수</td> <td>47.6%</td> </tr> <tr> <td>개발방치공</td> <td>28.6%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>9.5%</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>9.5%</td> </tr> <tr> <td>공업용수</td> <td>4.8%</td> </tr> </tbody> </table>	용도	비율	농업용수	47.6%	개발방치공	28.6%	먹는물	9.5%	생활용수	9.5%	공업용수	4.8%
용도	비율												
농업용수	47.6%												
개발방치공	28.6%												
먹는물	9.5%												
생활용수	9.5%												
공업용수	4.8%												
<p>○ 지하수 관정이 방치되는 요인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수량부족(20.0%)</li> <li>- 수질불량(11.3%)</li> <li>- 기타(5.0%)</li> </ul>	 <table border="1"> <caption>방치되는 요인 분포</caption> <thead> <tr> <th>요인</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수량부족</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>수질불량</td> <td>11.3%</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>5.0%</td> </tr> <tr> <td>전기요금체납</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>시설고장</td> <td>2.5%</td> </tr> </tbody> </table>	요인	비율	수량부족	20.0%	수질불량	11.3%	기타	5.0%	전기요금체납	2.5%	시설고장	2.5%
요인	비율												
수량부족	20.0%												
수질불량	11.3%												
기타	5.0%												
전기요금체납	2.5%												
시설고장	2.5%												
<p>○ 지하수 관정을 없애지 않는 이유</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재사용 필요(21.3%)</li> <li>- 경제적 부담(10.0%)</li> </ul>	 <table border="1"> <caption>관정을 없애지 않는 이유 분포</caption> <thead> <tr> <th>이유</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>재사용필요</td> <td>21.3%</td> </tr> <tr> <td>경제적부담</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>3.8%</td> </tr> <tr> <td>관심없음</td> <td>3.8%</td> </tr> <tr> <td>관정소유자불분명</td> <td>5.0%</td> </tr> </tbody> </table>	이유	비율	재사용필요	21.3%	경제적부담	10.0%	기타	3.8%	관심없음	3.8%	관정소유자불분명	5.0%
이유	비율												
재사용필요	21.3%												
경제적부담	10.0%												
기타	3.8%												
관심없음	3.8%												
관정소유자불분명	5.0%												

### 4.4 지하수 수질

#### □ 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

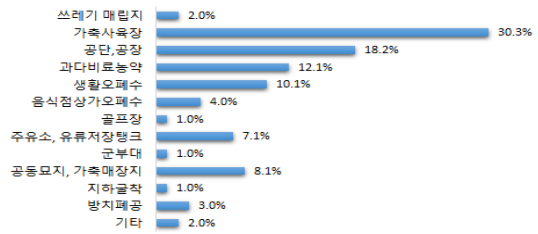
<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자 가축사육장(30.0%), 공단,공장(25.0%)
- 정기적인 지하수 수질검사 여부는 먹는물(16.2%),공업용수(13.5%), 생활용수(8.1%), 농업용수(5.4%), 순으로 나타남
- 지하수 수질에 대한 만족도(21.6%)는 만족, 매우만족이고 수질기준 초과항목 대부분은 총대장균과 비소 그리고 pH임

#### <표 4-4-1> 지하수수질 항목별 설문결과

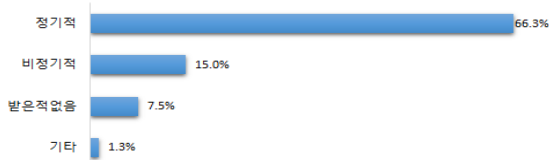
##### ○ 마을의 지하수 오염 유발인자

- 가축사육장(30.3%)
- 공단,공장(18.2%)
- 과다비료농약(12.1%)

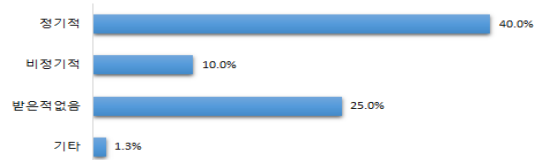


##### ○ 지하수 수질검사

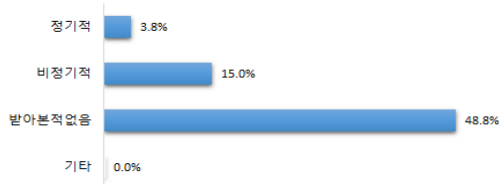
<먹는물>



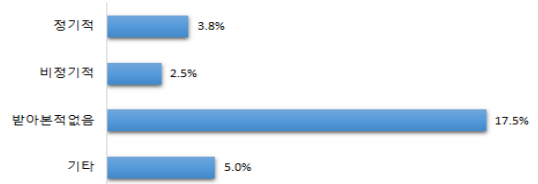
<생활용수>



<농업용수>

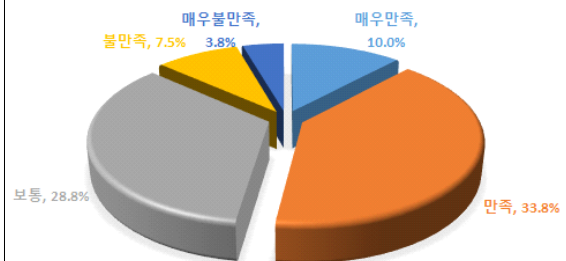


<공업용수>

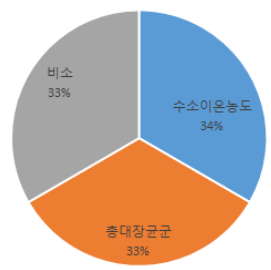
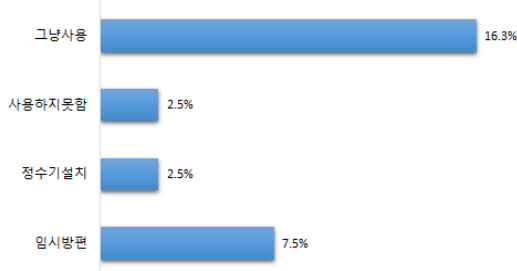


##### ○ 지하수 수질에 대한 만족도

- 만족, 매우만족(43.8%)
- 보통(28.8%)
- 불만족, 매우불만족(11.3%)





<p>○ 문제가 되는 수질항목</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총대장균(33.3%)</li> <li>- 비소(33.3%)</li> <li>- 수소이온농도(33.3%)</li> </ul>	
<p>○ 문제가 되는 관정의 수질에 대한 해결법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 그냥 사용(16.3%)</li> </ul>	

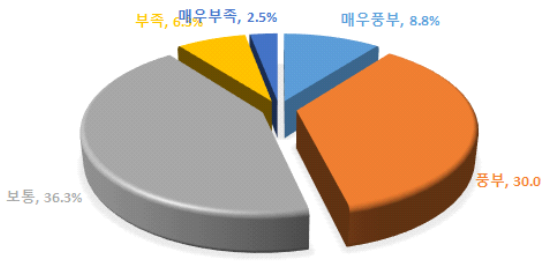
#### 4.5 지하수 수량

##### □ 마을의 지하수 수량현황

###### <분석결과>

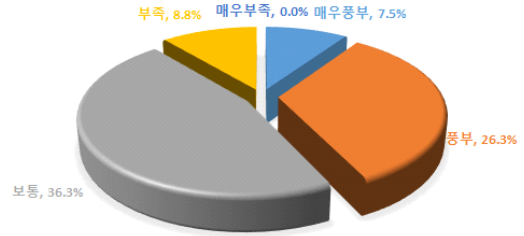
- 지하수 관정 수량이 부족하거나 매우 부족한 것으로 답한 경우는 용도별 농업용수(22.5%), 공업용수(10.1%), 생활용수(8.8%), 먹는물(8.8%) 순으로 나타남
- 지하수와 관련하여 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원을 제기한 경우는 18.8%로 낮게 나타났고 주된 사유는 수량 부족 또는 감소(10.0%)임

##### <표 4-5-1> 지하수수량 항목별 설문결과

<p>○ 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍부, 매우 풍부 (38.8%)</li> <li>- 보통 (36.3%)</li> <li>- 부족, 매우 부족 (8.8%)</li> </ul>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

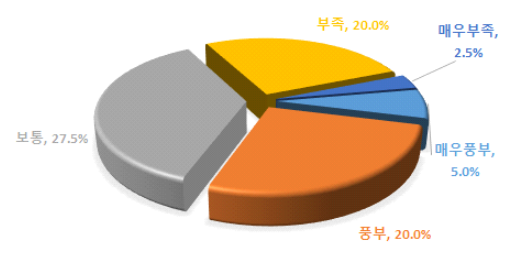
○ 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 풍부, 매우 풍부(33.8%)
- 보통 (36.3%)
- 부족, 매우 부족(8.8%)



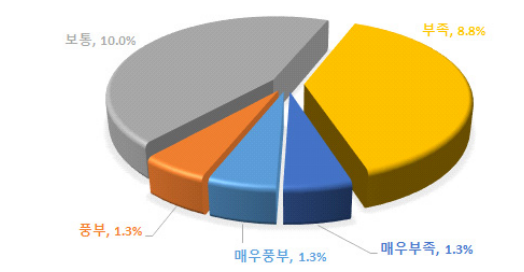
○ 농업용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 풍부, 매우 풍부(25.5%)
- 보통 (27.5%)
- 부족, 매우 부족(22.5%)



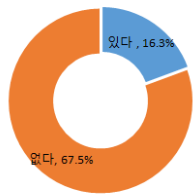
○ 공업용수로 사용하는 지하수관정의 수량

- 풍부, 매우 풍부(2.6%)
- 보통 (10.0%)
- 부족, 매우 부족(10.1%)

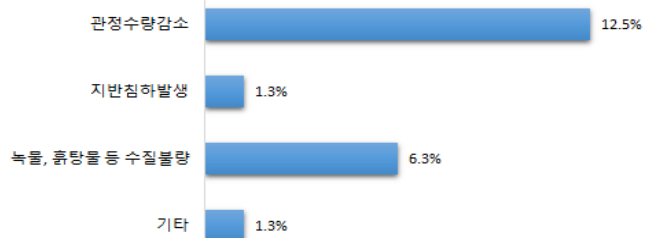


○ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유

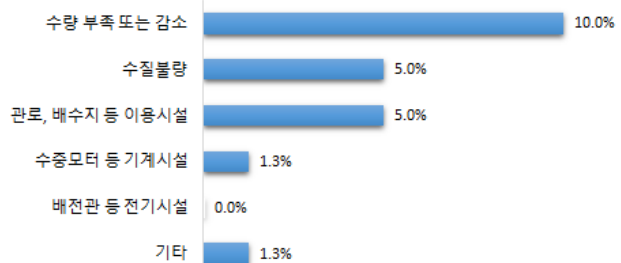
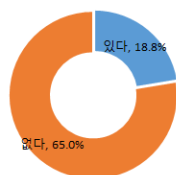
<발생 사례>



<사유>



○ 시군, 읍면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유



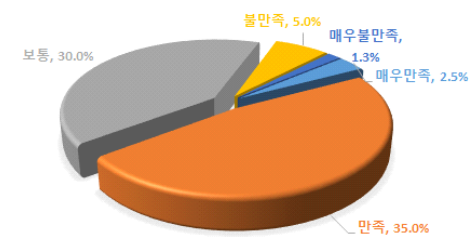
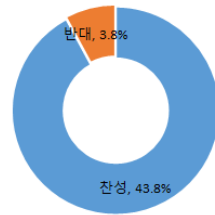
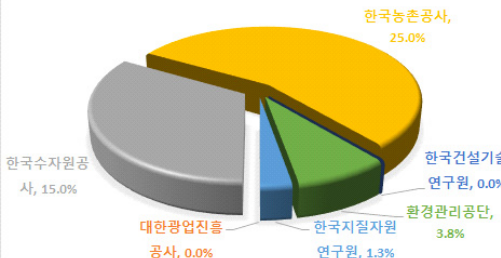
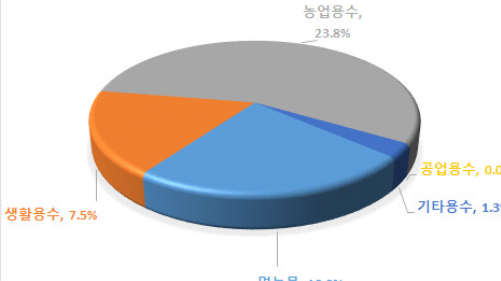
## 4.6 지하수 관리

### □ 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 만족(35.0%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 (43.8%)가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국농어촌공사(25.0%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 농업용수(23.8%)을 선호함

<표 4-6-1> 지하수관리 항목별 설문결과

<p>○ 공공 지하수관정에 대한 만족도 -만족(35.0%)</p>	
<p>○ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견 -찬성(43.8%)</p>	
<p>○ 지하수전문위탁기관 선택 -1순위 : 한국농어촌공사(25.0%)</p>	
<p>○ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수 -1순위 : 농업용수(23.8%) -2순위 : 먹는물(10.0%)</p>	

#### 4.7 기타 주요 제시 의견

- 음용수 및 농업용수 부족으로 인한 지하수 개발 및 광역상수도 보급
- 용수로 정비 및 삽교천 용수 공급
- 정기적인 수질검사
- 대형공공관정 개발 원함

#### 4.8 설문결과에 대한 종합의견

- 음용수 및 생활용수는 주로 상수도의 의존도가 매우 높으며, 지하수 관정 사용 시 먹는물과 기타로 구분하여 사용하고 있는 편이지만 유지관리 및 수질에 취약한 상태임
- 지하수 개발이 용이한 편이나 수량부족 등의 이유로 인해 사용이 저조한 관정의 경우, 방치되는 경우가 있어 이에 대한 처리가 필요함
- 지하수 수질에 대한 만족도가 보통이고 수질 문제가 발생한 관정에 대해서도 별다른 조치 없이 사용하고 있어 먹는물 수질기준을 적용한 정기적인 수질검사를 확대가 필요함
- 지하수 수량에 대해서는 보통으로 나타났고 지하수 이용과 관련하여 수중모터 등 기계시설, 관로, 배수지 등 이용시설 등으로 인해 민원을 제기하여 공공관정에 대한 주기적인 시설물 점검이 필요할 것으로 판단됨
- 공공관정에 대한 만족도는 보통이상이며, 지하수전문기관에 위탁관리하는 의견에 대해서는 43.8%가 찬성하며, 위탁기관으로는 한국농어촌공사로 답한 의견(25.0%)이 가장 많았음. 따라서 공사와 지자체간 보다 적극적인 협력 관계 유지가 필요함

## <부록 V. 지하수 관리방안>



## 5. 지하수관리 방안

### 5.1 기본방향

#### 5.1.1 행정규제에 의한 관리방안

가. 지하수개발·이용의 허가 : 지하수법 제7조

- 다음 각 호의 어느 하나의 경우에는 허가를 하지 아니하거나 취수량을 제한

1. 지하수 채수로 인하여 인근 지역의 수원의 고갈 또는 지반의 침하를 가져올 우려가 있거나 주변 시설물의 안전을 해칠 우려가 있는 경우
2. 지하수를 오염시키거나 자연생태계를 해칠 우려가 있는 경우
3. 지하수의 적정 관리 또는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시관리계획, 그 밖에 공공사업에 지장을 줄 우려가 있는 경우
4. 그 밖에 지하수를 보전하기 위하여 필요하다고 인되는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

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

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

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

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

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

라. 허가의 취소 등 : 지하수법 제10조

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

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

마. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제13조)

- 다음 각 호에 해당하는 자는 시장·군수의 허가

1. 허가사항 (규모)
  - 1일 양수능력 30톤 이상인 경우 (안쪽지름 32mm 이상의 토출관 사용)



2. 다음 각 목에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설의 설치

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

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

3. 수위저하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위

- 터널공사 등 유동으로 유속 변경우려 굴착행위
- 지하 유류저장고 등 오염우려 구조물설치
- 폐기물 매립장, 특정폐기물보관시설, 집단묘지설치
- 채광, 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 지하수오염유발 시설관리자에 의한 정화 작업이 곤란하다고 인정되는 경우에는 시장이 직접 해당 정화작업을 할 수 있음

아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항

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

### 5.1.2 비규제적 관리방안

가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플릿, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보 활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문)등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보

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

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

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

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

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

라. 광역용수공급체계 구축

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

<표 5-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

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

자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

### 5.1.3 기술적방안

#### 가. 지하수 함양

- 주입법
  - 습식형 : 지하수면까지 관정을 굴착하여 대수층에 직접주입
  - 건식형 : 주입관정의 깊이가 지하수면까지 미치지 않는 것
  - 주입방법에 따라 자연주입법과 가압주입법으로 구분
- 확수법
  - 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
  - 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
  - 공업화·도시화에 따른 불투수성 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래함

#### - 지하수함양 국내사례(제주도)

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

#### 나. 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 개발

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

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

## <부록Ⅵ. 농어촌지하수관리시스템>





## 6. 농어촌지하수관리시스템

### 6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템을 통해 사업시행대상 352지구 농어촌용수구역 중 '18년까지 263지구(91개 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	792,790공	
	자원관리조사 조사관정	762,517공	총 352지구 중 283지구(98개 시·군) 농어촌용수구역 내 분포 관정조사 결과
	지하수개발실적	19,943공	공사개발 지하수관정 시추·개발 자료
	수맥시추조사	10,330공	수맥조사 지구 내 시추착정조사 결과
농업용 공공관정 관리시스템	농업용공공관정	33,195공	지자체·공사가 관리하는 농업용공공관정 (위치정보, 제원정보, 법적사항 등)
농어촌 지하수관측망 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 가능합니다.

## 6.4 농어촌지하수관리시스템 이용 안내


### 6.4.1 지하수자원관리사업

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



- 지하수 자원관리사업 개요

## 지하수 자원관리사업 개요페이지



농어촌지하수관리시스템

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

### 지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관정의 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

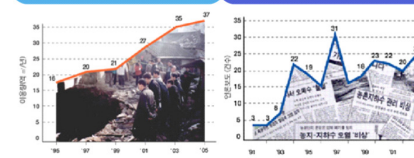
해수침투조사

수맥조사

유역별 지하수 종합 대책 수립    해안지역 농경지 열해예방    가용상수지 사전 개발조사

지하수 이용량 급증

지하수 오염 심화



#### 농어촌 지하수 관리조사











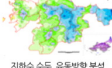




**목적**

- 농어촌 지역 지하수의 난 개발과 오염 방지를 위하여 62년부터 착수
- 지하수법 제6조에 의거 국가공공목적인 「지하수원의 기본계획」에 반영된 주요 사업

**사업시행 근거**


- 농어촌정비법 제15조 : 농어촌용수 이용합리화계획 등
- 농어촌정비법 제21조 : 농어촌용수 오염방지(수질개선 등)
- 지하수법 제5조 : 지하수 개발 · 이용 보전관리 조사추진 및 전문기관의 업무대행

**추진체계**

기초지문 수공 분석			
	지표수집	지구탐사	지표지질조사
연환조사			
	관경위치 조사 (GPS)	관경연환조사	관제오염조사
지하수 수질 조사			
	관경수질검사	관경수질검사	출리탐사
수질·수리 분석 예측			
	관제오염원위지도	지하수 수두, 유동방향 분석	오염예측도
농촌지하수관리 시스템 구축			
	조사자료 입출력	GIS 분석	WEB 서비스

– 지하수 자원관리사업 조사실적

## 행정구역별 현황



농어촌지하수관리시스템

지하수 자원관리사업    지하수 개발실적    지하수 관측망시스템    지도서비스

**지하수 자원관리사업**

개요

**조사실적**

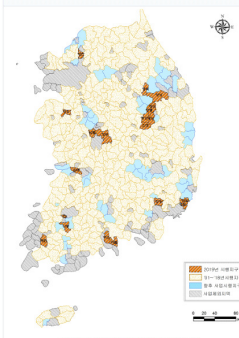
조사결과

### 조사실적

**농어촌 지하수 관리 조사** 지도 서비스 바로가기 >

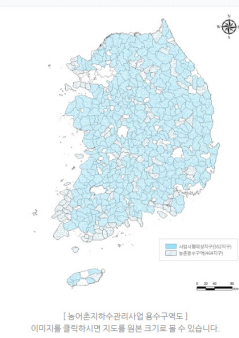
농어촌지역의 지하수-시상물-건조, 개발 이용현황 수질 수량현황 대수층 특성 등에 대해 기존 자료 및 세부 조사 분석 평가 실시하여 농어촌 지하수에 대한 정보를 제공합니다. 2018년까지 283지구(98시군)가 완료되어 농어촌지역의 수량 고갈, 수질오염, 지반침하 등 지하수 피해를 사전에 예방하고 보전과 관리대책 수립에 활용되고 있습니다.

2019년 농어촌지하수 관리사업 시행지구



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

농어촌지하수 관리사업 읍면구역도



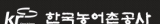
[농어촌지하수 관리사업 읍면구역도]  
이 이미지를 클릭하시면 지도를 원본 크기로 볼 수 있습니다.

행정구역별 조사요원현황

농어촌읍면구역별 조사현황

조사년도	계	광기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
<b>현로시군 (계)</b>	98	12	12	9	12	9	14	14	15	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	-	일곡	김해
2004	3	화성	-	-	이산	부안	-	-	-	-
2005	4	-	-	계천	-	-	무안	-	-	-
2006	6	이천	임주	-	-	-	보성	영진	진주	-
2007	9	광주	황성	간천	공주	영암	-	-	사천	-
2008	7	김포	충천	영평	-	광수	-	상주	하동	-
2009	11	여주	-	-	논산	진안	장성	김천	합천	제주
2010	7	-	영구	옥천	-	-	경흥	문경	거창	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	영송	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평	안동	-	-
2013	6	-	연계	보은	황양	-	진도	봉화	양산	-
2014	5	안성	양양	-	홍성	-	곡성	-	-	-
2015	4	남양주	-	-	-	-	-	포항	신성	-
2016	8	-	강릉	-	-	-	-	-	남해	-
2017	6	-	-	-	-	-	-	포항	신성	-
2018	7	포천	-	-	서산	-	영광	영양	고성	-
2019 (연료예정)	8	양주	영월	양주	당진	-	여수	예천	기장	-

이메일무단수집거부 | 개인정보처리방침



**한국농어촌공사** (우 58327) 권역별 내주시 그린로 20(백기광동 358) 연락처 061-338-5799, 5754 팩스번호 061-338-5749  
COPYRIGHT©2018KRC. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@krc.or.kr

한국농어촌공사

– 부록 136 –

- 지하수 자원관리사업 조사실적

## 농어촌용수구역별 현황



농어촌지하수관리시스템

지하수 자원관리사업    지하수 개발실적    지하수 관측망시스템    지도서비스

지하수 자원관리사업

**지하수 자원관리사업**  
농어촌지하수관리시스템은 농어촌공공관경의 종합정보를 제공합니다.

▶ 지하수 자원관리사업 > 조사실적

개요

조사실적

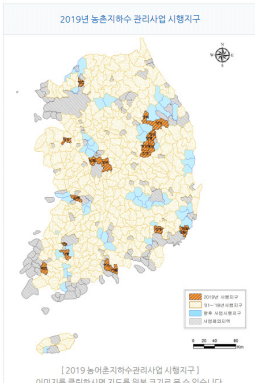
조사결과

### 조사실적

농어촌 지하수 관리 조사 지도 서비스 바로가기 >

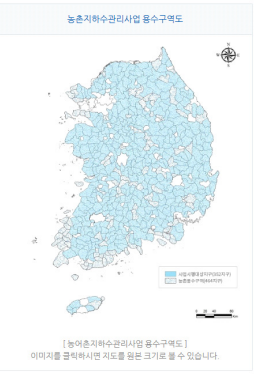
농어촌지역의 지하수시설을 정보, 개발 이용현황 수질 수량현황 특수층 등에 대해 기존 자료 및 세부 조사 분석 평가 실시하여 농어촌 지하수에 대한 정보를 제공합니다. 2018년까지 283지구(98시간)가 완료되어 농어촌지역의 수량 고갈, 수질오염, 자연침하 등 지하수 재해를 사전에 예방하고 보전과 관리대책 수립에 활용되고 있습니다.

2019년 농어촌지하수 관리사업 시행지구



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

농어촌지하수관리사업 용수구역도



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

행정구역별 조사완료현황
농어촌용수구역별 조사현황
보고서 >

조사년도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계합 (과거)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
현황지구 (개)	283	35	29	25	34	29	45	45	36	5
2001	2	화성	-	-	-	-	-	-	김천	-
2002	4	화서	-	계산	이송	무당	-	-	-	-
2003	8	영포	원문	-	이인	부동	우일	탈석	김장	-
		화비	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	11	평고	원문	유상	이영	부백	무봉	명화	진접	-
		-	원계	유원	-	광업	-	-	-	-
		평서	송동	계북	광경	광북	무현	명급	진수	-
2005	15	이송	-	상곡	공남	순곡	보성	상리	-	-
		-	-	원암	-	-	-	-	-	-
		이설	촌신	진리	유구	경산	보노	명자	간지	-
2006	15	영포	원문	계칠	공부	송동	-	상의	사송	-
		영포	원소	진백	공부	경갑	보문	상화	사포	계애
2007	20	김고	송화	괴청	공북	송양	보탈	금대	학급	-
		애서	명동	-	-	경변	-	-	-	-
		김장	송두	괴도	논별	장계	화촌	상사	학계	계초
2008	23	여북	명향	죽동	부서	간상	광북	금봉	탈석	-
		괴고	명대	-	-	고신	송명	군부	가가	-
		대강	화간	죽청	논산	진백	화동	간문	탈동	계환
2009	23	파문	당명	당당	부흥	고원	양성	군위	거남	-
		봉남	-	-	부은	고경	광군	문호	일부	-
		파적	회상	공수	가산	무적	장남	문산	거고	계대
2010	23	통치	당명	명산	남포	남포	명갑	명송	탈하	-
		가회	-	-	정청	영삼	합촌	안계	거사	-
		용기	인북	영향	서비	무성	합신	정현	거랑	계남
2011	17	가북	고거	보대	보의	남대	-	안동	장계	-
		-	-	-	-	순강	-	-	-	-
		가월	고죽	보내	보청	남운	탈라	안길	탈리	-
2012	16	안고	안남	-	청화	-	신암	봉명	산신	-
		-	-	-	-	-	간진	봉명	-	-
		안서	안상	보미	청대	익동	간군	봉석	산신	-
2013	16	영포	명성	-	송급	-	매고	송양	탈하	-
		-	-	-	-	-	송양	봉양	-	-
		안상	당문	중신	홍서	완봉	죽죽	신산	산신	-
2014	16	남진	명사	-	예대	-	국적	명현	남설	-

~ 종 략 ~

- 부록 137 -

KRF 한국농어촌공사



– 조사결과 : 행정구역별 개발이용현황(충적암반별)

지하수 자원관리사업

지하수 개발실적

지하수 권역명시스템

지도서비스

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농민용공공관경의 종합정보를 제공합니다.

☞ 지하수 자원관리사업 > 조사결과

지하수 자원관리사업

개요

조사실적

조사결과

조사결과

검색 위치: 전라남도 | 보성군 | 읍/면/동

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

지하수 수질특성 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		일반		충적	
		개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)
계		12,264	31,987	8,237	21,530	4,027	10,454
결박면	2006	482	1,488	377	997	105	490
노도면	2006	649	1,881	558	1,609	91	272
득량면	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 개발실적

지하수 권역명시스템

지도서비스

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농민용공공관경의 종합정보를 제공합니다.

☞ 지하수 자원관리사업 > 조사결과

지하수 자원관리사업

개요

조사실적

조사결과

조사결과

검색 위치: 충청남도 | 서천군 | 읍/면/동

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

지하수 수질특성 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		생활용		공업용		농업용		기타(관측용포함)	
		개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)	개소 (동)	이용량 (천/년)
계		4,039	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
비인면	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
시유면	2010	123	222	67	143	0	0	56	80	0	0
평항읍	2011	271	170	204	126	1	1	66	43	0	0

~ 중 략 ~

– 조사결과 : 행정구역별 현장 간이수질조사 결과

**지하수 자원관리사업**

농어촌지하수관리시스템 | 지하수 자원관리사업 | 지하수 개발실적 | 지하수 관측망시스템 | 지도서비스

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관망의 종합정보를 제공합니다.

지하수 자원관리사업 > 조사결과

개요

조사실적

조사결과

**조사결과**

검색 조건: 경상북도 | 군위군 | 읍/면/동

대상 조건: 개별이용현황(승격압반별) | 개별이용현황(음도별) | 현장 간이수질조사 결과

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

검색 | 초기화

군위군 지르는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

**경상북도 군위군**

행정 구역	구축 연도	공수	질산성질소 (NO3-N) (mg/l)	전기전도도 (EC) (μS/cm)	총용존고형물 (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
부계면	2008	294	1.6	311	183.2	7.8
산성면	2009	117	2.9	414	244	7.8
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**

농어촌지하수관리시스템 | 지하수 자원관리사업 | 지하수 개발실적 | 지하수 관측망시스템 | 지도서비스

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관망의 종합정보를 제공합니다.

지하수 자원관리사업 > 조사결과

개요

조사실적

조사결과

**조사결과**

검색 조건: 인천광역시 | 강화군 | 읍/면/동

대상 조건: 개별이용현황(승격압반별) | 개별이용현황(음도별) | 현장 간이수질조사 결과

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

검색 | 초기화

강화군 지르는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

**인천광역시 강화군**

행정 구역	구축 연도	관정깊도 (층수)	단위면적당 이용량 (㎥/㎡/일)	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
나기면	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
화음면	2016	15.70	19.10	25.40

~ 중 략 ~

– 조사결과 : 행정구역별 지하수 수질특성 분석결과

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관정의 종합정보를 제공합니다.

지하수 자원관리사업 > 조사결과

조사결과

검색 위치: 경기도 포천시 읍/면/동

대상 조건: 개별이용현황(총적암반법), 개별이용현황(용도법), 현장 간이수질조사 결과

지하수 수량특성 분석결과, 지하수 수질특성 분석결과, 수량관리 필요지역 제한, 수질관리 필요지역 제한

포천시 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

경기도 포천시

행정 구역	구축 연도	질산성질소(mg/l)	오염원분포도(계조/년)	평균 DRASTIC Index	오염부하량(kg/Day/년)
평균		12.0	4.15	126.30	257.87
화원면		10.3	2.96	133.61	397.01
화원면	2017	10.3	2.96	133.61	397.01
청수면	2017	5.4	3.1	140.29	345.30
나솔면	2014	3.9	3.58	119.05	27.01
소울읍	2014	1.5	1.03	120.65	234.27
영죽면	2017	8.2	3.29	135.20	316.23
군내면	2015	7.1	2.82	126.50	171.32
신음동	2015	10.4	3.87	125.06	533.32

~ 중 략 ~

– 조사결과 : 행정구역별 수량관리 필요지역 제한

지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관정의 종합정보를 제공합니다.

지하수 자원관리사업 > 조사결과

조사결과

검색 위치: 강원도 영월군 읍/면/동

대상 조건: 개별이용현황(총적암반법), 개별이용현황(용도법), 현장 간이수질조사 결과

지하수 수량특성 분석결과, 지하수 수질특성 분석결과, 수량관리 필요지역 제한, 수질관리 필요지역 제한

영월군 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관정조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

강원도 영월군

행정 구역	구축 연도	A등급(탐광구제)	B등급(탐광지용)
계		4	5
무룡도암면 도암리	2018	-	-
무룡도암면 두산리	2018	-	-
무룡도암면 무룡리	2018	Y	-
무룡도암면 압송리	2018	-	Y
무룡도암면 순학리	2018	-	Y
주천면 골마리	2018	-	-
주천면 도산리	2018	Y	-
주천면 신일리	2018	-	Y
주천면 용석리	2018	Y	-

~ 중 략 ~



- 조사결과 : 행정구역별 수질관리 필요지역 제안

농어촌지하수관리시스템

지하수 자원관리사업
지하수 개발실적
지하수 관측망시스템
지도서비스

지하수  
자원관리사업

### 지하수 자원관리사업

농어촌지하수관리시스템은 농림환경공관환경의 종합정보를 제공합니다.

> 지하수 자원관리사업 > 조사결과

개요

조사실적

조사결과

### 조사결과

검색  
영역: 전라북도 | 임실군 | 읍/면/동

대상 조건	개발미용현황(총적(읍면법))	개발미용현황(읍도법)	항상 건이수질조사 결과
지하수 수질특성 분석결과	지하수 수질특성 분석결과	수질관리 필요지역 제안	수질관리 필요지역 제안

검색
초기화

임실군 자료는 한국농어촌공사에서 자체조사한 관령조사자료를 바탕으로 작성되었습니다.

#### 전라북도 임실군

행정 구역	구축 연도	지하수오염 취적현황	월산정질수	수질관리기준오차	학수상부
계		35	1	12	0
광진면 신탐리	2011	Y			
광진면 문항리	2011	Y			
광진면 함창리	2011	Y			
광진면 벽향리	2011	Y			
광진면 부흥리	2011	Y			
광진면 옥정리	2011	Y			
광진면 용수리	2011	Y			
광진면 월봉리	2011	Y			
광진면 학곡리	2011	Y			
덕치면 가곡리	2011	Y			
덕치면 두지리	2011	Y			
덕치면 용우리	2011	Y		Y	
덕치면 사곡리	2011	Y			
덕치면 일흥리	2011	Y			
덕치면 장암리	2011	Y			
덕치면 천동리	2011	Y			
덕치면 최문리	2011	Y	Y	Y	
삼계면 비천리				Y	
삼계면 봉향리		Y			
삼계면 삼문리				Y	
삼계면 아문리		Y			
삼계면 오지리		Y		Y	
삼계면 용곡리				Y	
영유면 오류리		Y			
오수면 금암리				Y	
오수면 대항리				Y	
오수면 문기리					
오수면 문죽리				Y	
오수면 오산리					
오수면 오수리		Y			
오수면 오정리				Y	
오수면 용두리					
오수면 용정리					
임실읍 임성리					
임실읍 교성리		Y			
임실읍 두곡리		Y			
임실읍 장기리				Y	
임실읍 신안리					
임실읍 이도리		Y			
임실읍 장계리					
지사면 방계리		Y			
지사면 영천리		Y			
황유면 구교리	2011	Y			
황유면 남산리	2011	Y		Y	
황유면 두북리	2011	Y			
황유면 석두리	2011	Y			
황유면 옥서리	2011	Y			
황유면 옥천리	2011	Y			
황유면 장계리	2011	Y			
황유면 함교리	2011	Y			

이메일문의신청부 | 개인정보처리방침

KRF 한국농어촌공사

(주 58327) 전라남도 나주시 구림로 20(백기마을동 358) 연락처 061-338-5799-5754 팩스번호 061-338-5749  
COPYRIGHT©2011KRCR. ALL RIGHT RESERVED. webmaster@krcr.or.kr

### 6.4.2 지하수 개발실적

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



– 수맥조사 : 사업개요

– 수맥조사 : 조사실적

연도	지구수	조사면적 (ha)	개발가능면적 (ha)	전기탐사 (점)	수위관측 (점)	시추조사 (점)
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	8,535	3,529	7,625	1,529	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.

수백조사  
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



– 양식장용수관리사업(지하해수조사) : 조사실적

지하수 개발실적

농어촌지하수관리시스템은 농업용공공관망의 종합정보를 제공합니다.

☞ 지하수 개발실적 > 양식장용수관리사업 > 결과

수역조사

지하수개발

양식장용수관리사업 -

양식장용수관리사업

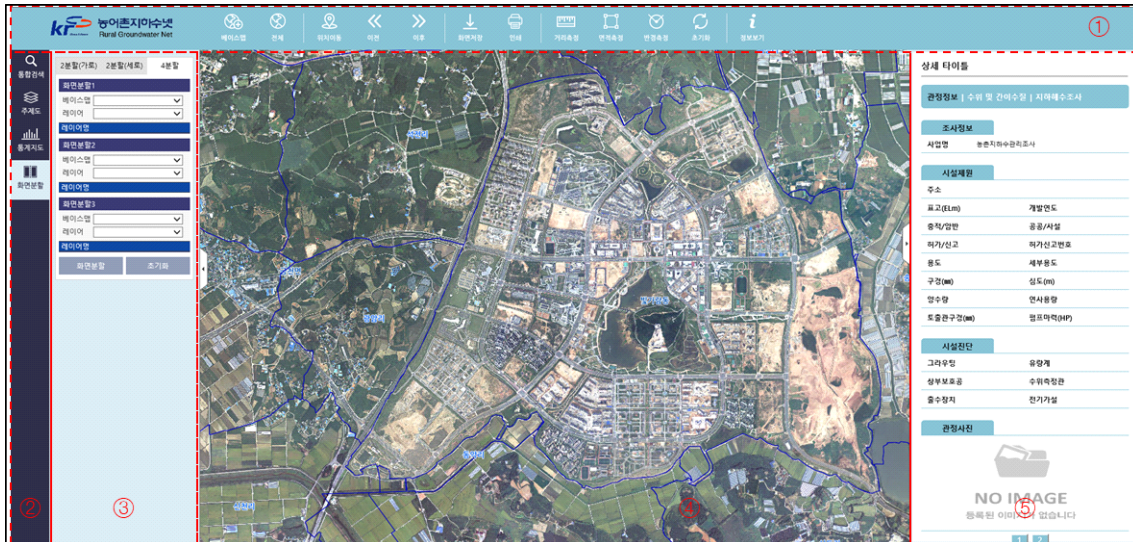
개요		결과									
*충북, 제주 제외											
조사 년도	계	부산	인천	울산	경기	강원	충남	전북	전남	경북	경남
계획 (지구)	200	1	5	4	3	6	15	11	106	16	33
완료지구 (계)	103	1	5	0	0	5	9	5	47	11	20
		-	충진군 영덕				보령시 보천 태안군 태소1	고창군 고해	고성군 고동		
2010	10						여주시 여동2		완도군 완진1 완도군 완신1 진도군 진군 해남군 해화		
2011	8						태안군 태남		강진군 강아 영덕군 영행 거제시 거문1 무안군 무해 영광군 영백 완도군 완동2		통영시 통신1
2012	7						강릉시 강강 태안군 태아		고성군 고동2 울진군 울기 거제시 거거 완도군 완고1		남해군 남삼
2013	7	기장군 기일					강릉시 강사 태안군 태원		완도군 완신4 포항시 포대2 고성군 고하 해남군 해동1		
								고성군 고간 태안군 태소2 고창군 고부	무안군 무문 포항시 포대3 남해군 남이 영광군 영영 통영시 통신5		
2014	12								완도군 완고2 완도군 완신3 완도군 완완3 해남군 해술1		
								서산시 서대	신안군 신암 포항시 포항1 거제시 거동2 신안군 신지 포항시 포항2 고성군 고삼 여주시 여화		통영시 통신8
2015	15								완도군 완고3 완도군 완고4 완도군 완신2 완도군 완신6 완도군 완완1 완도군 완완2		
									완도군 완완2		
2016	14		강화군 강강 강화군 강외					보령시 보천2 부안군 부진	고성군 고금 영역포항3 거제시 거사1 신안군 신흥 포항시 포항4 통영시 통동 완도군 완금 완도군 완노2 완도군 완노3 완도군 완보		
									신안군 신암 포항시 포항5 고성군 고삼2 신안군 신자 고성군 고하2 신안군 신갈1 하동군 하갈2 여주시 여동1 해동군 하동3 완도군 완신5 완도군 완완2		
2017	15		강화군 강외					고성군 고간2 태안군 태남2 부안군 부보	신안군 신암 포항시 포항5 고성군 고삼2 신안군 신자 고성군 고하2 신안군 신갈1 하동군 하갈2 여주시 여동1 해동군 하동3 완도군 완신5 완도군 완완2		
									부안군 부보 신안군 신암2 경주시 경강 고성군 고동 신안군 신창2 울진군 울기2 남해군 남남 신안군 신창3 영광군 영백2 통영시 통신2 완도군 완완1 해남군 해동2		
2018	15								신안군 신암1 통영시 통동 남해군 남이2 남해군 남활2		
									완주군 완서2 양양군 양현 태안군 태남3 고창군 고삼 신안군 신암1 고창군 고삼 신안군 신암2 신안군 신활1 신안군 신활2 신안군 신활3 진도군 진고2 완도군 완완4		
2019 (포사예정)	15								신안군 신암1 통영시 통동 남해군 남이2 남해군 남활2		

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

## 6.5 농어촌 지하수지도 이용 안내

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

### 6.5.1 화면구성

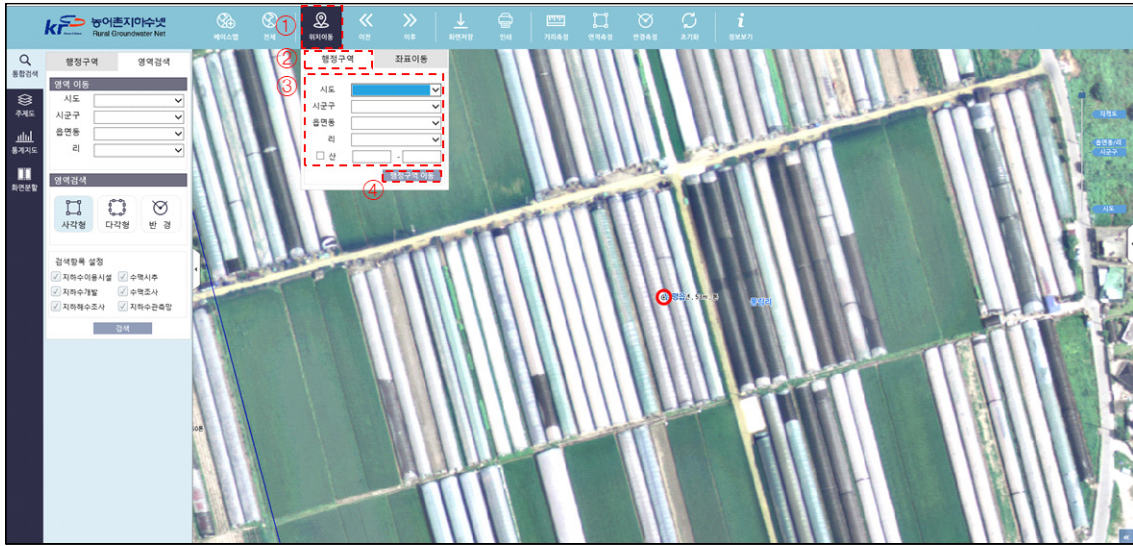


- ① 지도제어 : 지도 제어기능과 위치이동, 정보보기 등 지도관련 기능
- ② 메뉴바 : 사용자에게 제공하는 주요기능
- ③ 검색창 : 좌측메뉴에 따른 검색조건, 레이어 등의 정보를 표시하는 창
- ④ 지도화면 : 지도를 제공하는 화면
- ⑤ 상세정보창 : 관정제원, 사진, 수맥도 등 상세정보를 표시하는 창

### 6.5.2 지도제어

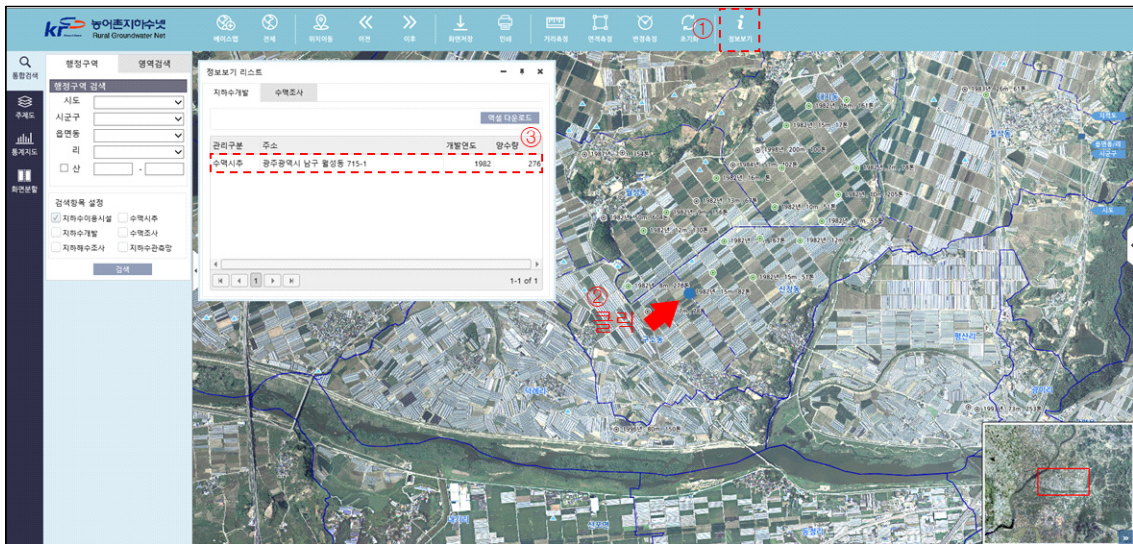
아이콘	기능설명	아이콘	기능설명
	베이스맵 선택		지도화면 인쇄
	전체화면 이동		거리측정
	행정구역 또는 좌표 이동		면적측정
	이전 지도화면 이동		반경측정
	이후 지도화면 이동		지도 초기화
	지도화면 저장		정보보기

### 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



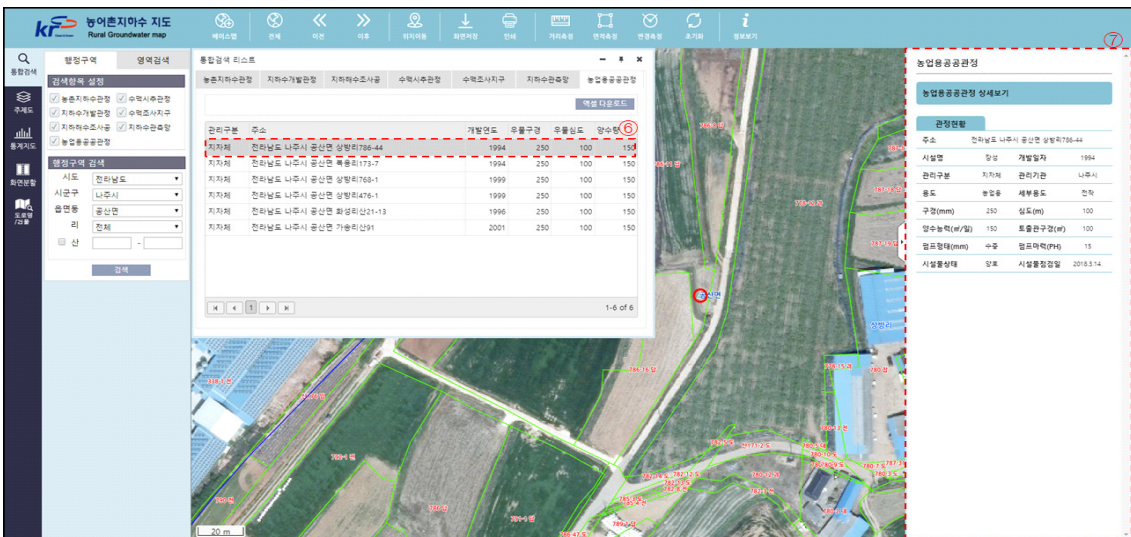
- ① 지도기능 바에서 [정보보기] 아이콘을 클릭합니다.
- ② 지도화면에서 정보보기를 원하는 지하수관정 또는 수맥지구를 클릭합니다.
- ③ 검색결과를 확인하고 상세보기를 원하는 항목을 클릭합니다.
- ④ 지도화면이 선택한 시설물로 위치가 이동하고, 상세정보창이 표출됩니다.



### 6.5.3 통합검색 가. 행정구역별 검색



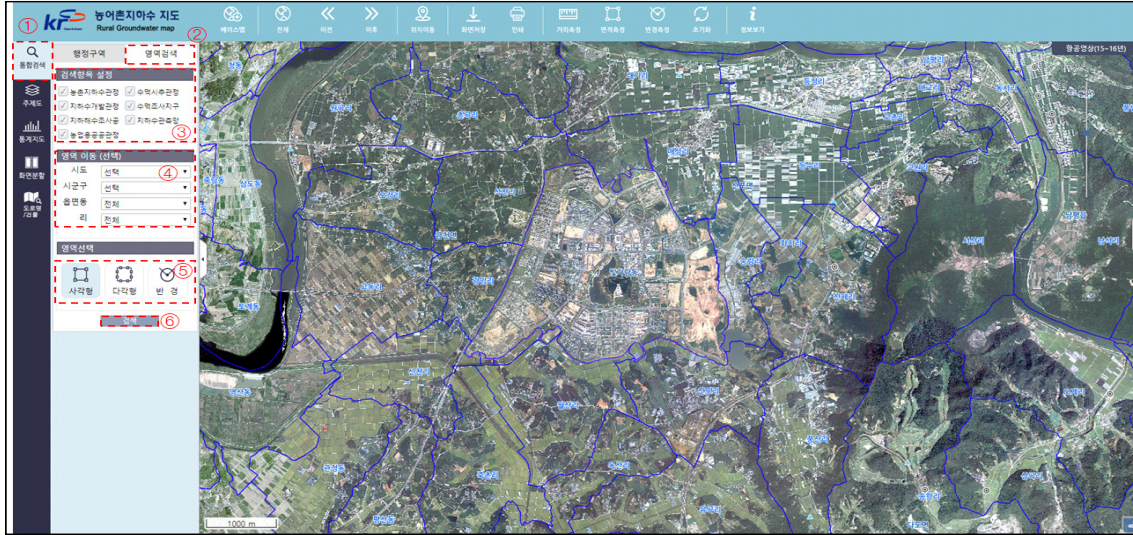
- ① 좌측 메뉴바에서 [통합검색]을 클릭 합니다.
- ② 검색항목 설정에서 검색대상 항목을 선택합니다.
- ④ 행정구역 검색 항목에서 시도, 시군구, 읍면동, 리를 선택합니다.  
※ 시도, 시군구, 읍면동 항목은 필수 선택 항목임.
- ⑤ [검색]아이콘을 클릭하여 검색결과를 조회합니다.



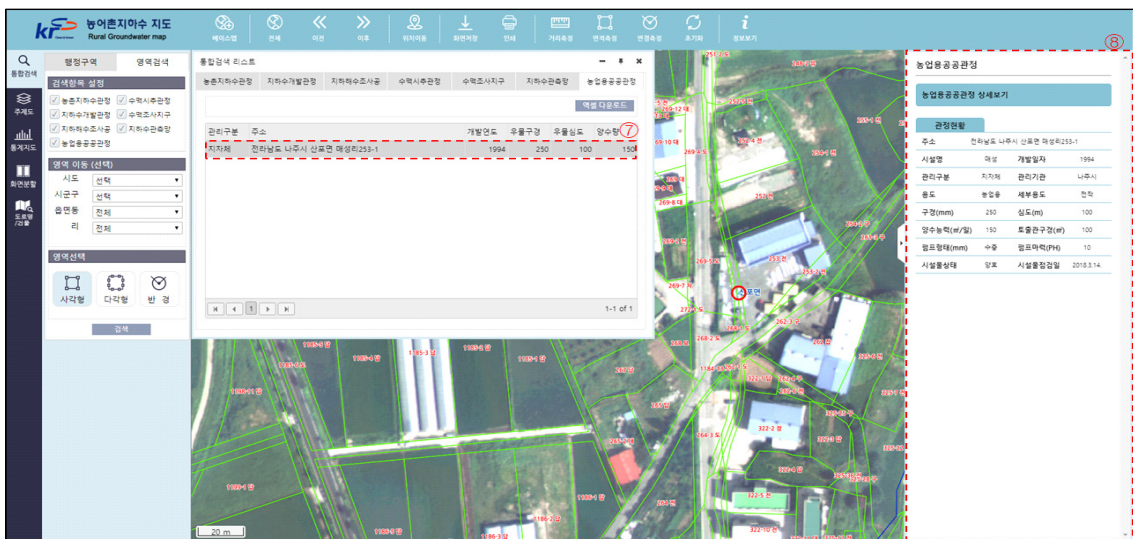
- ⑥ 검색결과에서 원하는 시설물을 클릭합니다.
- ⑦ 지도화면이 해당 시설물로 이동하고 상세정보가 표시됩니다.



## 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

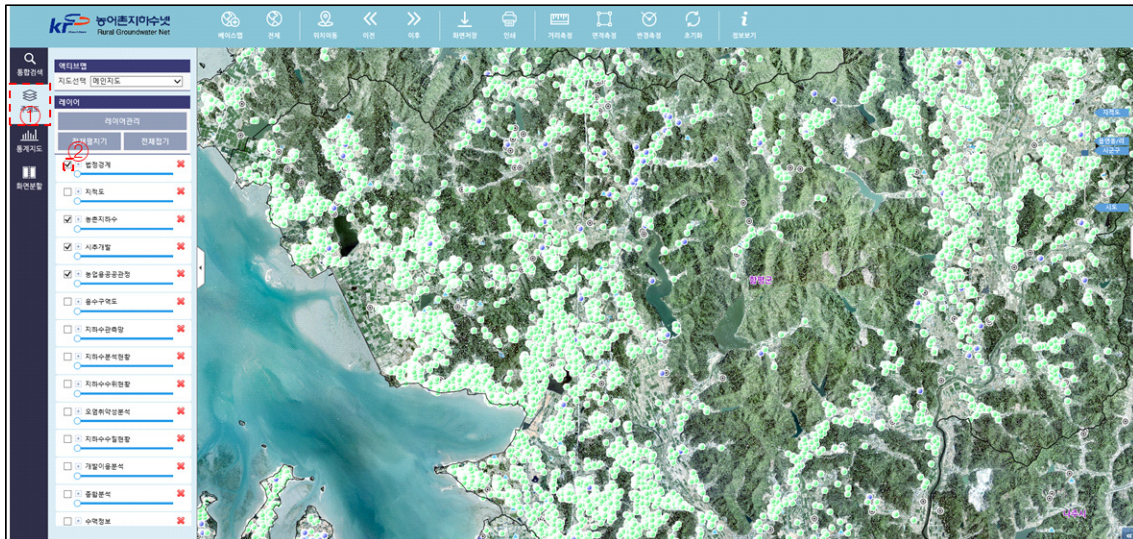


- ⑥ 검색결과에서 원하는 시설물을 클릭합니다.
- ⑦ 지도화면이 해당 시설물로 이동하고 상세정보가 표시됩니다.



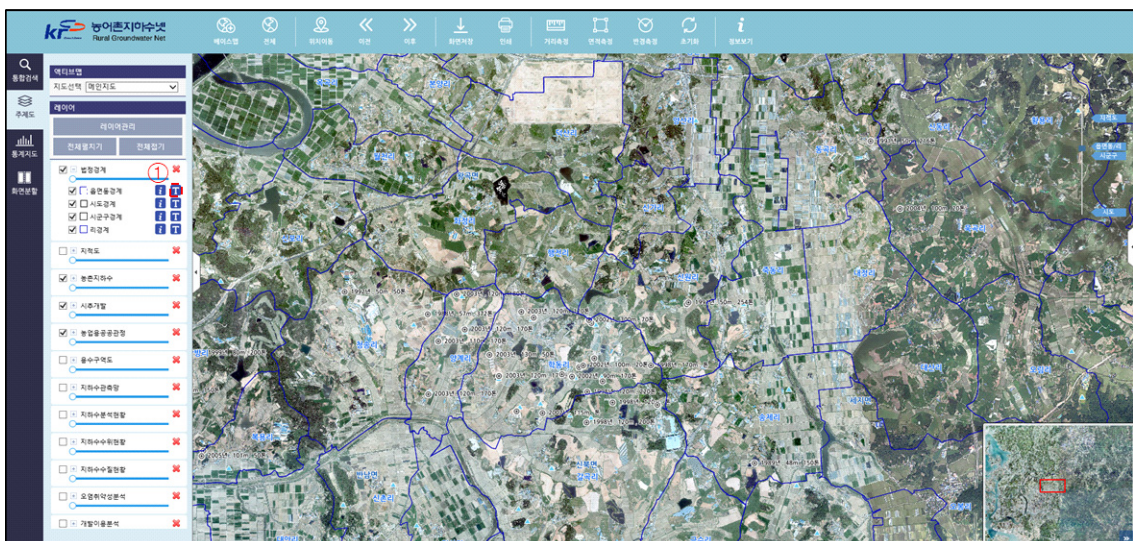
## 6.5.4 주제도

### 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



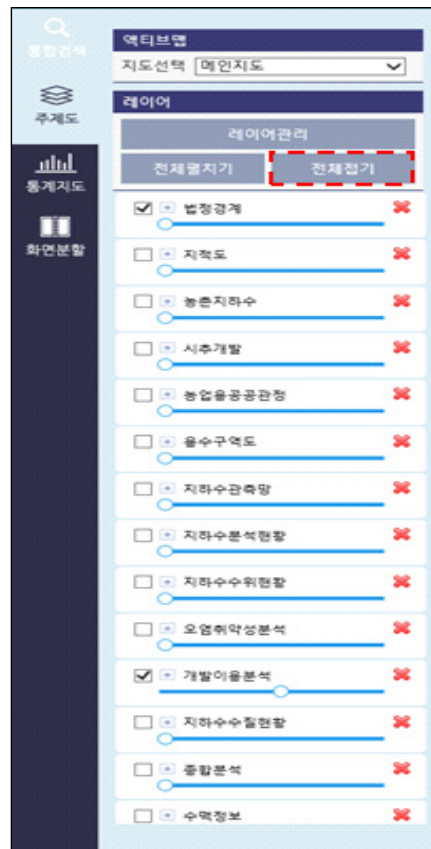
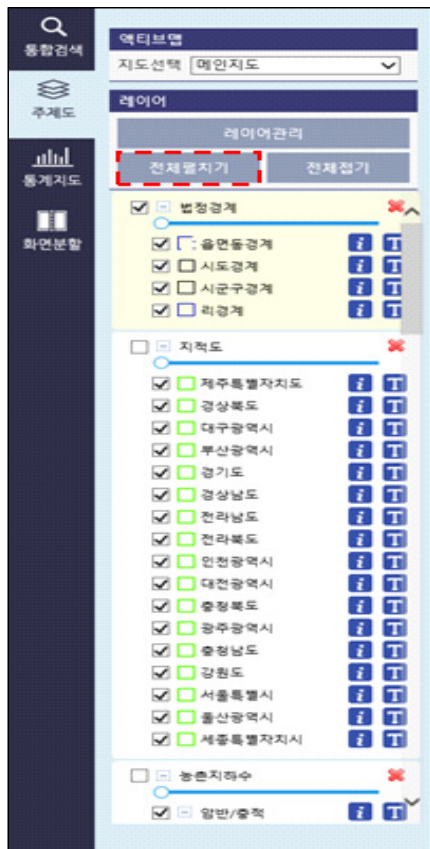
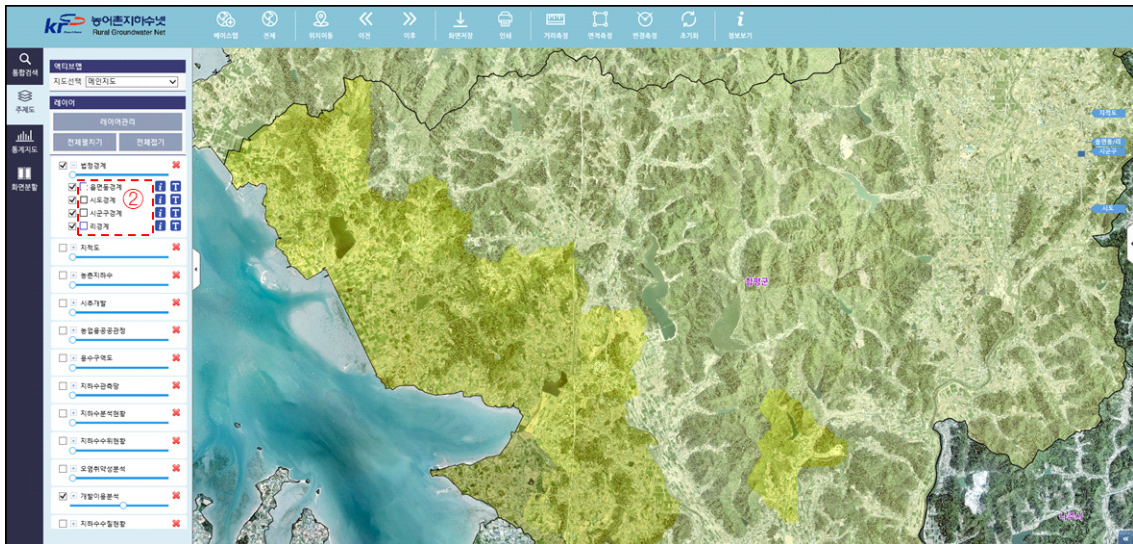
- ① 라벨 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **T** 아이콘을 클릭합니다.  
※ **T** - 라벨 On, **T** - 라벨 Off
- ② 설명 : **+** 아이콘을 클릭하여 레이어를 확장하고 **i** 아이콘을 클릭합니다.



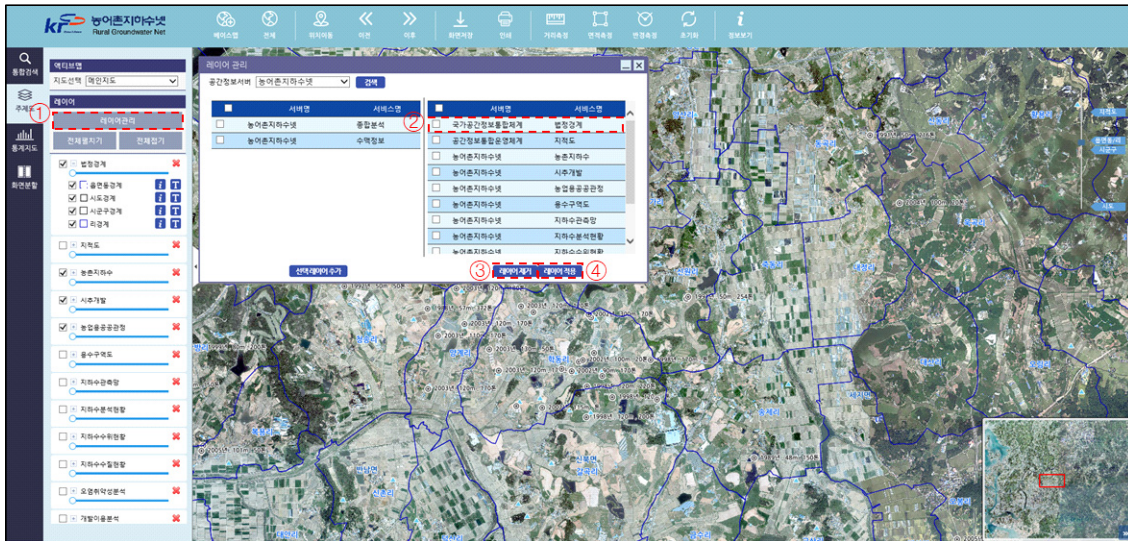
### 다. 레이어범례 보기

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

※ 전체펼치기와 전체접기 아이콘을 이용하여 전체레이어 일괄설정 가능

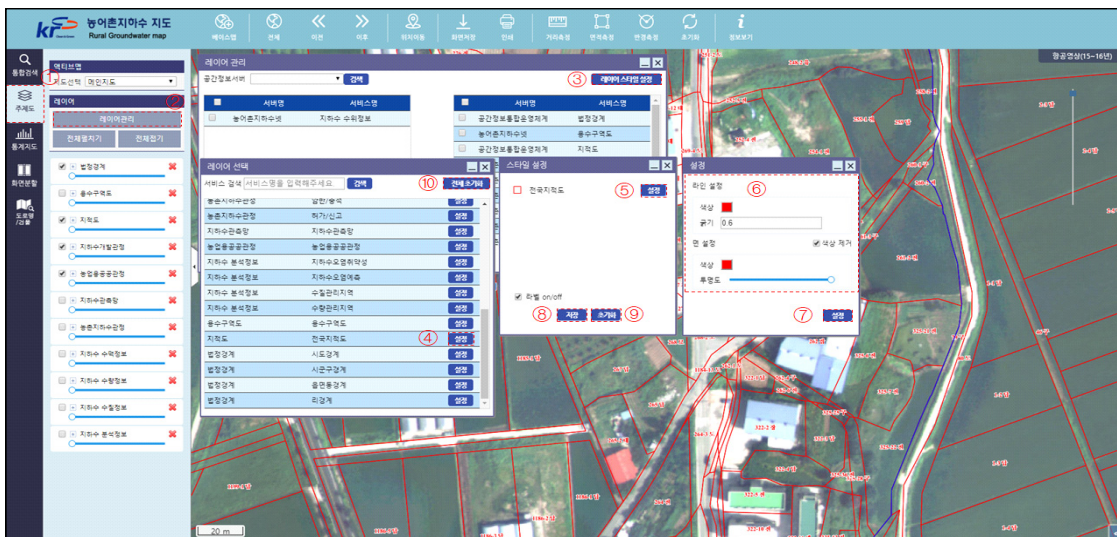


### 라. 레이어관리



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

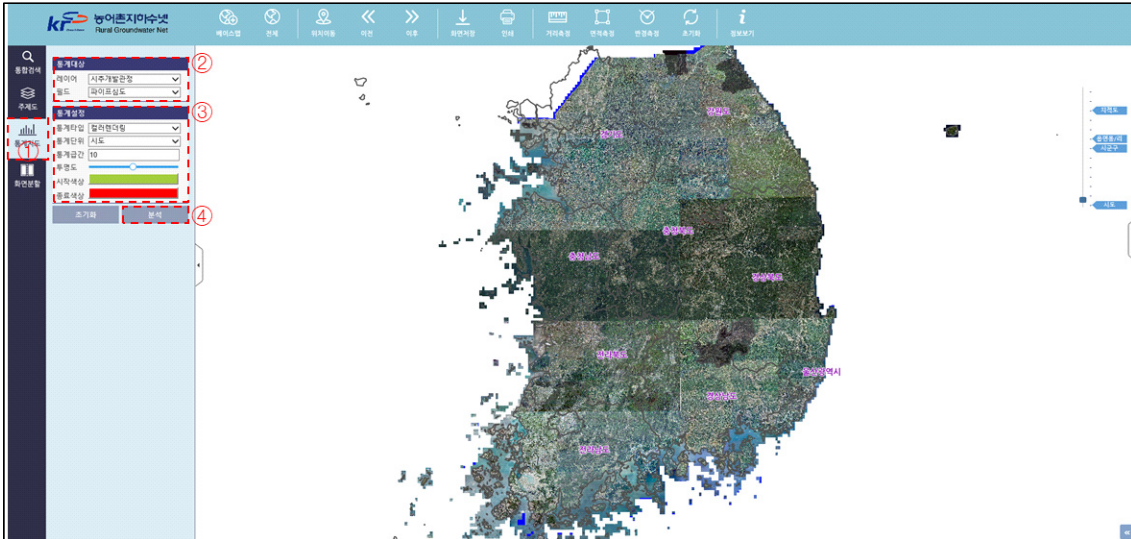
### 마. 레이어 스타일변경



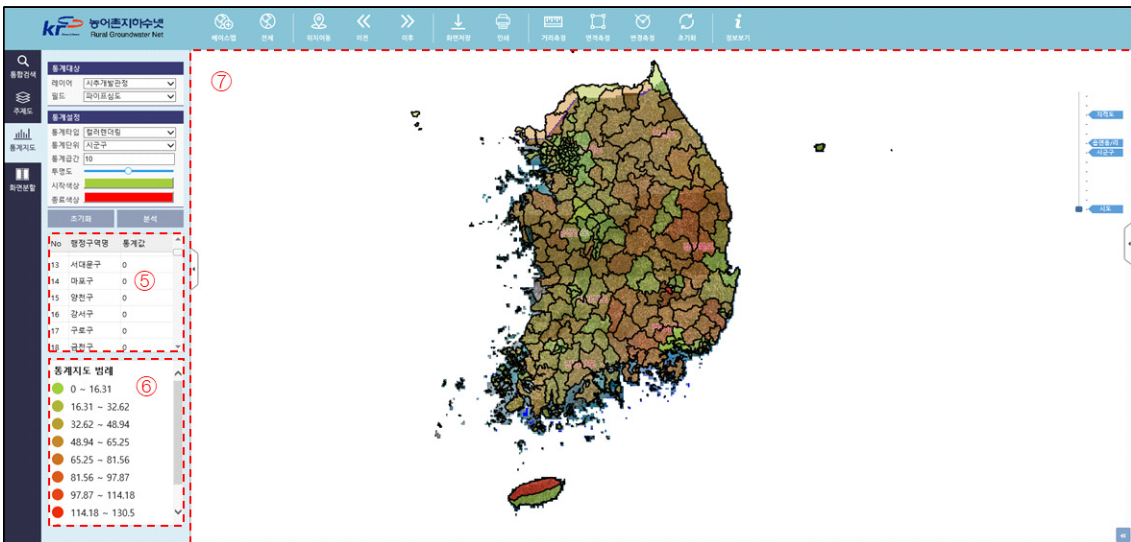
- ① [레이어관리]에서 [레이어 스타일 설정] 아이콘을 클릭합니다.
- ② 스타일설정 창에서 [설정] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 설정창에서 라인색상, 라인굵기, 면색, 투명도를 선택합니다.
- ④ 스타일설정 창에서 [저장] 아이콘을 클릭합니다.
- ※ 스타일 초기화 : [초기화] 또는 [전체초기화] 선택



### 6.5.5 통계지도 기능 가. 컬러렌더링 통계보기

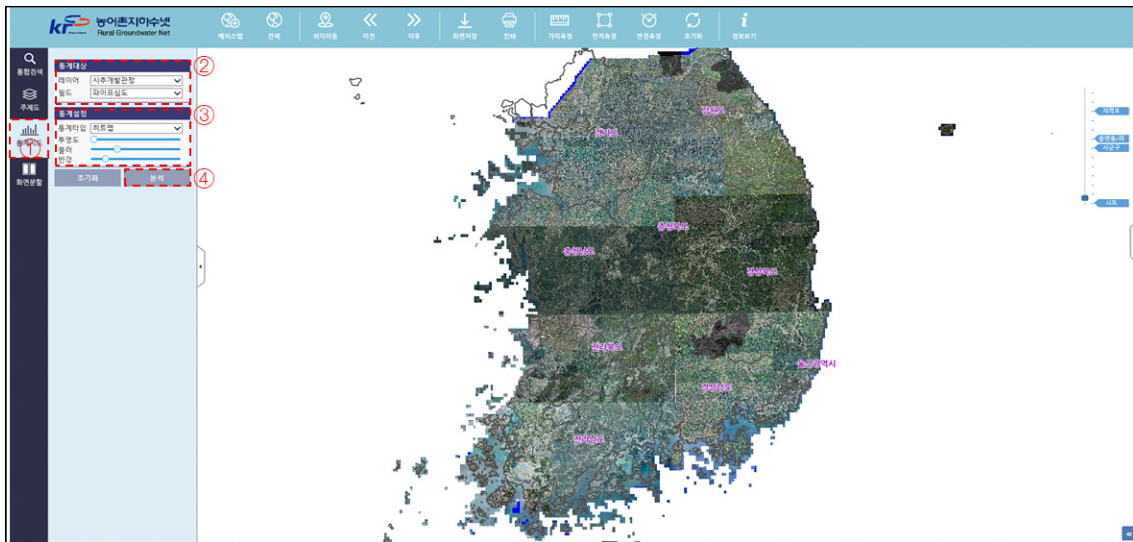


- ① 좌측 메뉴바에서 [통계지도]를 클릭 합니다.
- ② 통계 설정창에서 통계대상을 선택합니다.(시추개발관정, 농업용공공관정)
- ③ 통계타입-컬러렌더링, 통계단위, 통계급간, 투명도 등을 선택합니다.
- ④ [분석] 아이콘을 클릭합니다.

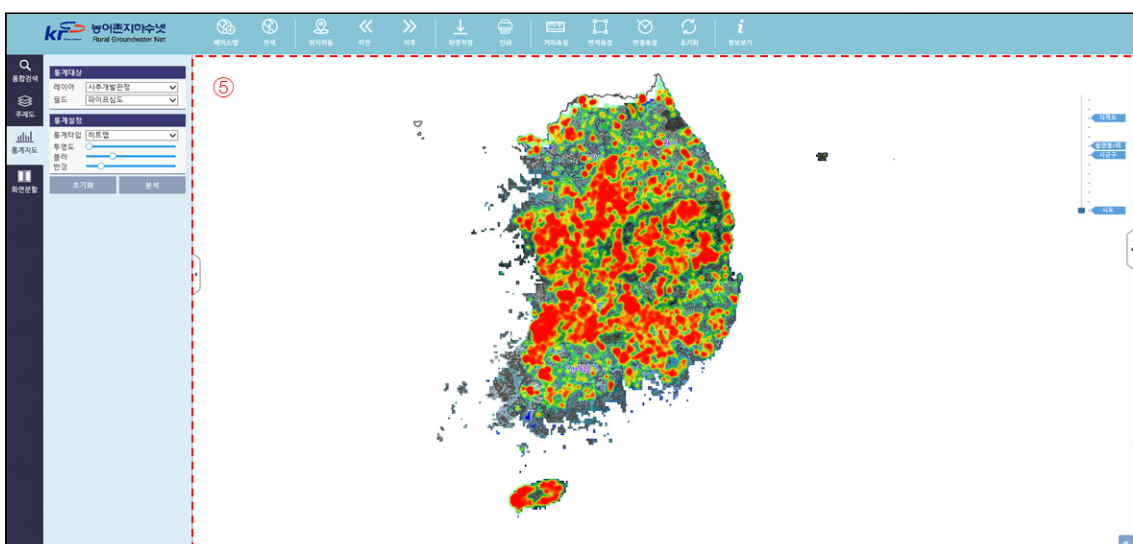


- ⑤ 행정구역별 통계값을 확인합니다.
- ⑥ 통계지도 범례를 확인합니다.  
※ 통계범례의 통계급간은 선택 필드값의 최대값과 최소값을 기준으로 자동 지정됩니다.

## 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.
    - 투 명 도 : 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

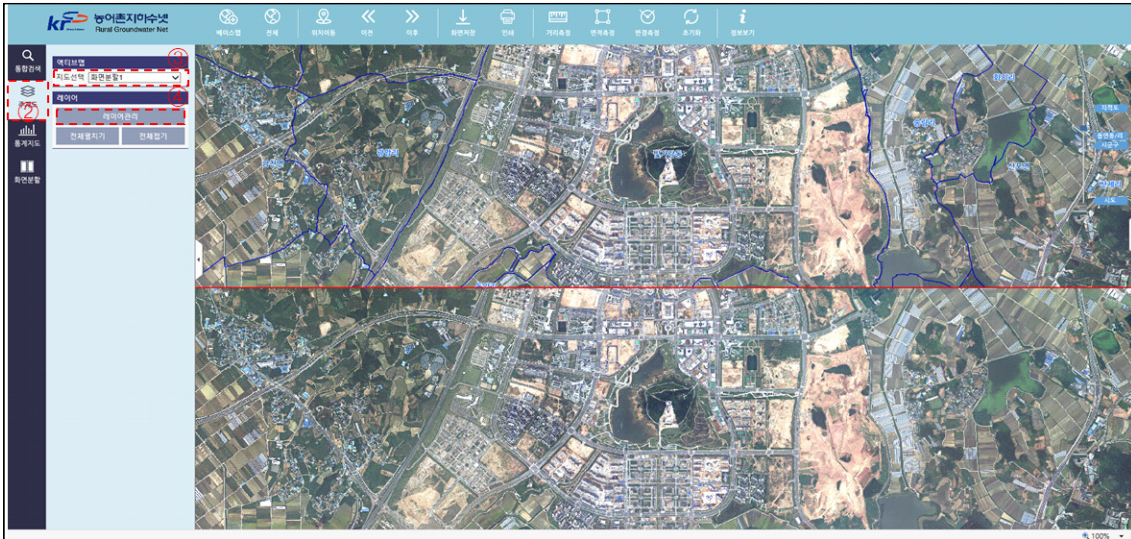


- ① 좌측 메뉴바에서 [화면분할]을 클릭 합니다.
- ② 화면분할 창에서 2분할(가로)/2분할(세로)/4분할을 선택합니다.
- ③ [화면분할] 아이콘을 클릭합니다.
- ④ 분할된 화면을 확인합니다.

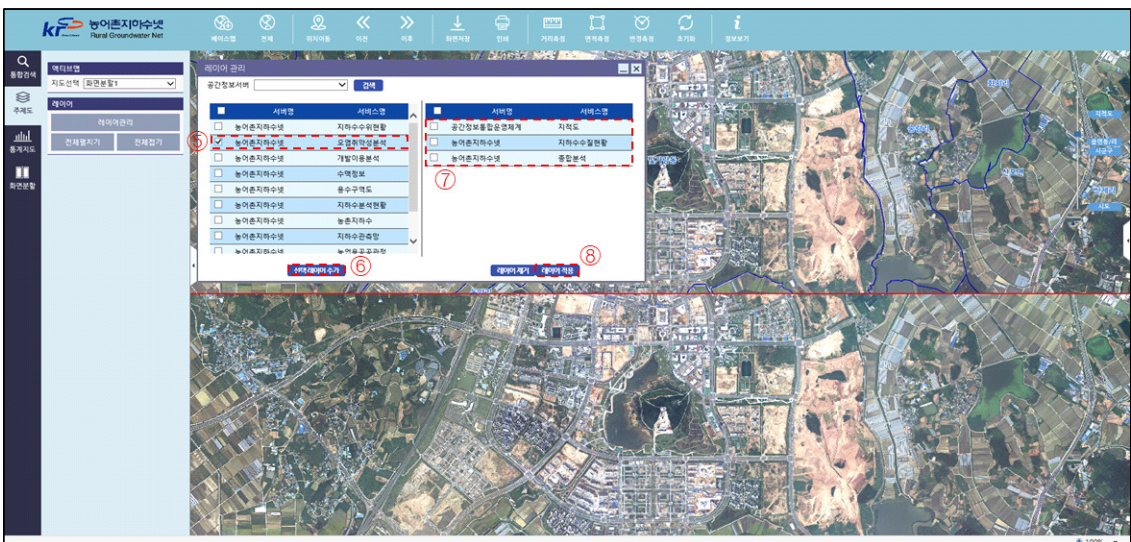
구분	분할화면 이름		분할된 지도화면				
2분할 (가로)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>메인지도</td></tr> <tr><td>화면분할1</td></tr> </table>		메인지도	화면분할1			
메인지도							
화면분할1							
2분할 (세로)	메인지도	화면분할1					
4분할	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>메인지도</td><td>화면분할1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

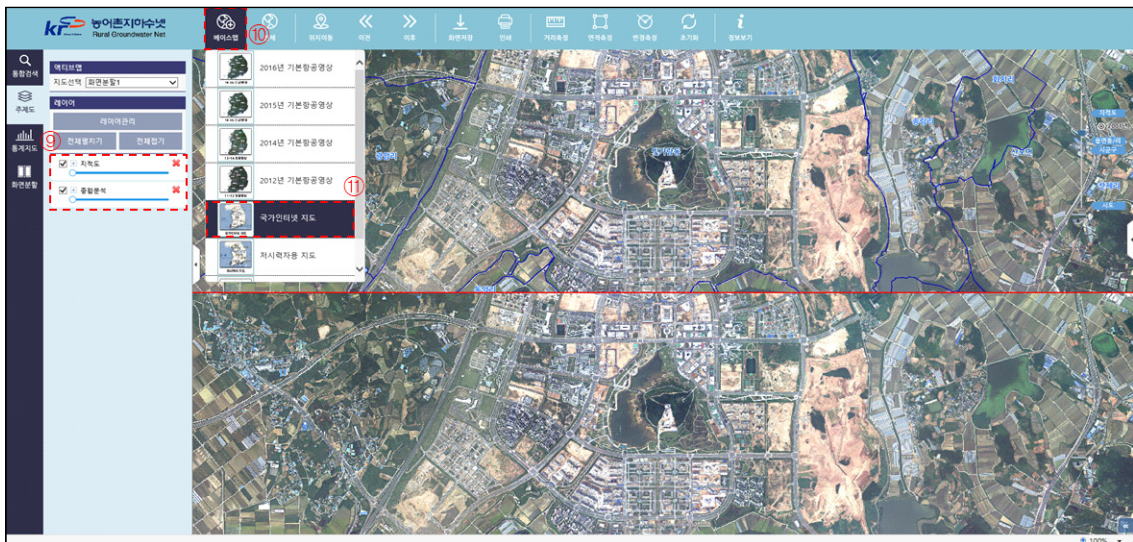


- ① [화면분할] 아이콘을 클릭하여 화면을 분할합니다.
- ② 좌측 메뉴에서 [주제도] 아이콘을 클릭합니다.
- ③ 레이어 창의 액티브 맵에서 레이어를 추가할 지도화면을 선택합니다.
- ④ 레이어 창에서 [레이어관리] 아이콘을 클릭합니다.

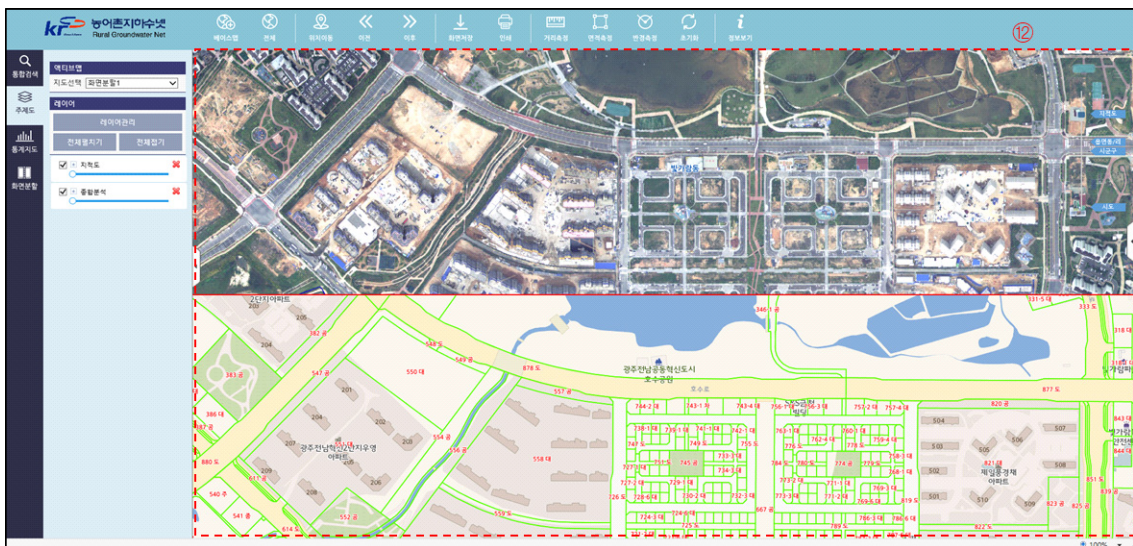


- ⑤ 레이어 관리창 좌측에서 추가할 레이어를 확인하고 체크박스에 체크합니다.
- ⑥ [선택레이어추가] 아이콘을 클릭합니다.
- ⑦ 레이어 관리창 우측에 서비스할 레이어가 추가된 것을 확인합니다.
- ⑧ [레이어적용] 아이콘을 클릭합니다.





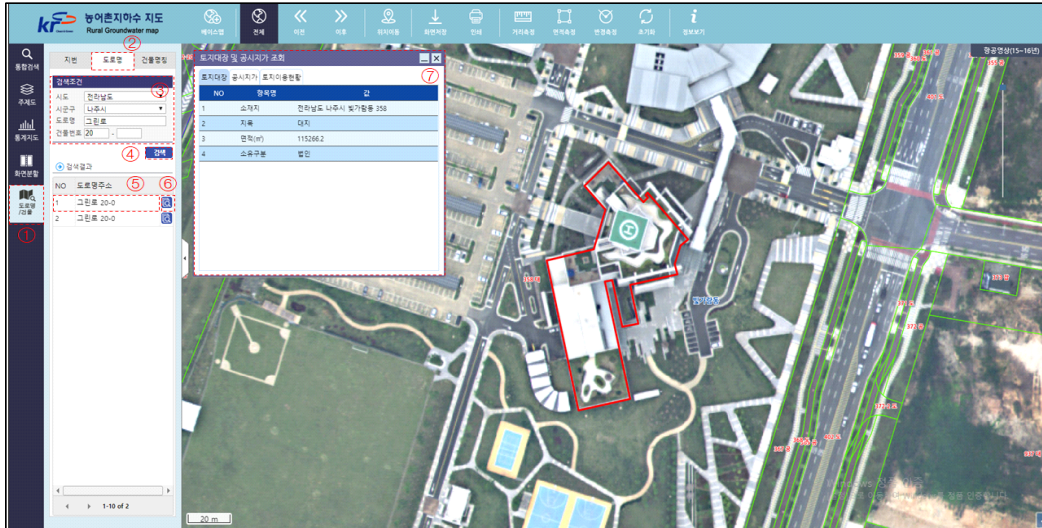
- ⑨ 레이어 창에서 서비스하는 레이어를 확인합니다.
- ⑩ 지도기능 바에서 [베이스맵] 아이콘을 클릭합니다.
- ⑪ 분할된 화면에서 사용할 베이스맵을 선택합니다.



- ⑫ 적용된 분할화면을 확인합니다.

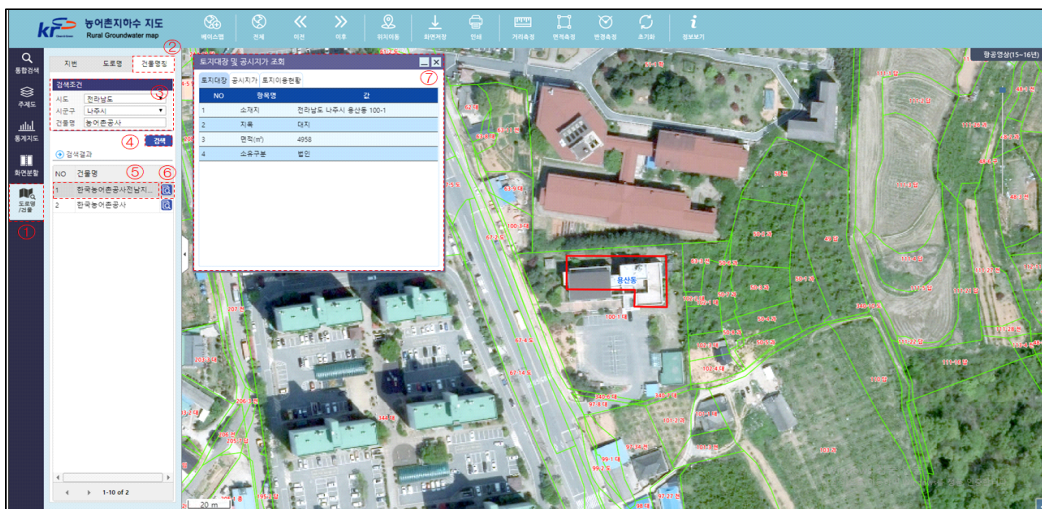


### 6.5.7 도로명/건물 검색 가. 도로명주소 검색



- 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.

**지역별 지하수위 통계 (해당 월기준)**

시도	시군구	개소	평년수위	전년수위	현재수위	평년대비 현재수위(%)
총 계		81	4.60	4.24	3.81	83
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.

**지하수위예경보 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	경상	📍
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,산안1,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 기쁨에 해당하는 수위
심각	10(12%)	평년 수위의 5% 이하	고흥5,고흥7,고흥8,무안3,무안5,영광4,진도4,해남1,해남2,해남3	지하수위가 극심한 기쁨에 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.

**지역별 해수침투 현황**

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**

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	화양1	30.00	50,000	심각	📍

- 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(수도직) 및 발전물에 이용
주의	0(%)	0.45-0.64 (700-1,000)	-	농(수도직)에만 이용 권염도가 없는 지표수(저수지, 하천수 등)와 1:1 비율로 혼합하여 농(수도직)에만 이용권고
경계	0(%)	0.64-1.92 (1,000-3,000)	-	농(수도직)에만 이용 권고
심각	0(%)	1.92 이상 (>3,000)	-	농업용수 이용금지 권고

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

**관측공별 관측결과**

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

관측소제원 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.

행정구역: 전라남도 | 관측소명: (예) 고흥1 | 검색

전체 | 농촌지하수관측망 | 해수침투관측망

총 138 건 | 엑셀 다운로드

구분	관측소명	시도	시군구	읍면동	리	번지	표고(m)	성치연도	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	소라1	전라남도	여수시	소라면	대포리	1316	0.4	2012	200	61	
해수침투	소라2	전라남도	여수시	울촌면	신평리	1315-6	1.7	2013	200	60	
해수침투	화양1	전라남도	여수시	화양면	육적리	1914-2	0.4	2007	200	60	
해수침투	화양2	전라남도	여수시	화양면	육적리	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	두교리	43558	3.5	2013	200	60	
해수침투	전월1	전라남도	광양시	전월면	오사리	62-19	1.4	2007	200	60	

KR 한국농어촌공사 (우58217) 전라남도 나주시 그린로 20 (빛가람동 358) | TEL: 061-338-5799, 5754 | FAX: 061-338-5749  
COPYRIGHT © 2019 KRC. ALL RIGHTS RESERVED.

- 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 관측자료조회 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료”를 제공합니다.

#### 가. 관측소별 조회

The screenshot shows the '관측자료조회' (Data Search) page. On the left is a map of Jeollanam-do with monitoring points marked. On the right is a search filter panel with the following settings:

- 행정구역: 전라남도
- 관측망 구분: 전체
- 관측소명: (예) 고흥1

Below the filters is a search button and a table of results. The table shows 138 total items. The visible data is as follows:

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	-	-	📍

Below the table are navigation and utility icons: '엑셀 다운로드' (Download Excel), '이전' (Previous), and '다음' (Next).

At the bottom of the page, there is a footer with the logo of 한국농어촌공사 (Korea Rural Community Corporation) and contact information: (우58217) 전라남도 나주시 그린로 20 (빛가람동 358) | TEL: 061-338-5799, 5754 | FAX: 061-338-5749. COPYRIGHT © 2019 KRC. ALL RIGHTS RESERVED.

- 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

2019.04.23

~

2019.10.23

6개월
1년
2년

검색

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

지하수 수위(해수면기준)

지하수 수위(지표면기준)

전기전도도(상부)

전기전도도(하부)

수온(상부)

수온(하부)

상지도식	통계		데이터목록					
분류	평균	최대	최소	표준 편차	범위	¼분위	중앙	¾분위
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(차트저장 ≡)


○ 엑셀 다운로드

- 관측소의 관측자료를 엑셀파일로 다운로드 가능

※ 관측소의 제원은 “관측소제원” 페이지에서 제공



## 나. 관측소 비교조회

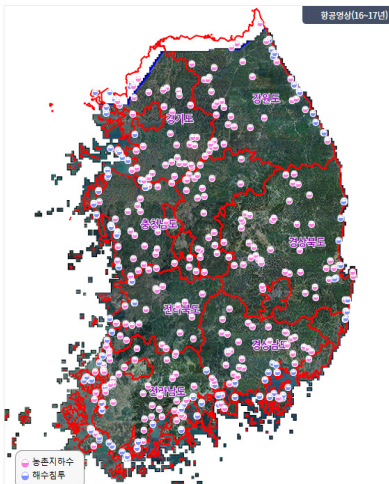


농어촌지하수관측망시스템

농어촌지하수관리시스템

지하수위현황
지하수위예경보
해수침투예경보
관측소제원
관측자료조회
관측자료 통계

관측자료조회 지하수관측망시스템은 지하수 관측 종합정보를 제공합니다.



관측소별조회

관측소 비교조회

행정구역: 전라남도 | 관측망 구분: 전체

자료비교: 연산1, 연산2, 소라1, 소라2, 화양2

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	-	-	

관측소 비교조회

행정구역: 전라남도 | 관측망 구분: 전체

자료비교: 연산1, 연산2, 소라1, 소라2, 화양2

총 138 건 | 엑셀 다운로드

krf 한국농어촌공사
(956217) 전라남도 나주시 크린로 20 (백가령동 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
✕

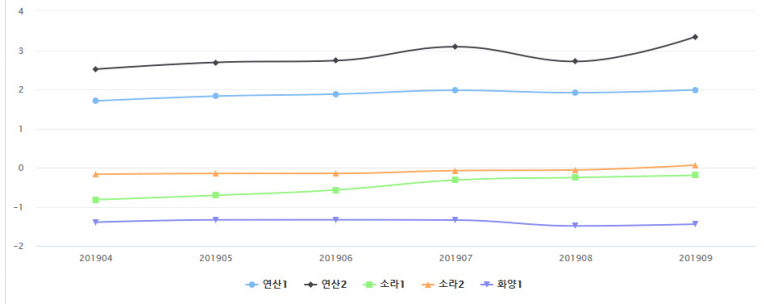
관측결과 비교

비교: 연산1, 연산2, 소라1, 소라2, 화양1

조작기간: 2019.04.23 ~ 2019.10.23 | 6개월 | 1년 | 2년

검색

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



◆ 연산1   
 ◆ 연산2   
 ◆ 소라1   
 ◆ 소라2   
 ◆ 화양1

### 6.6.8 관측자료 통계 페이지

- 농어촌지하수관측망의 “관측자료 통계”를 제공합니다.

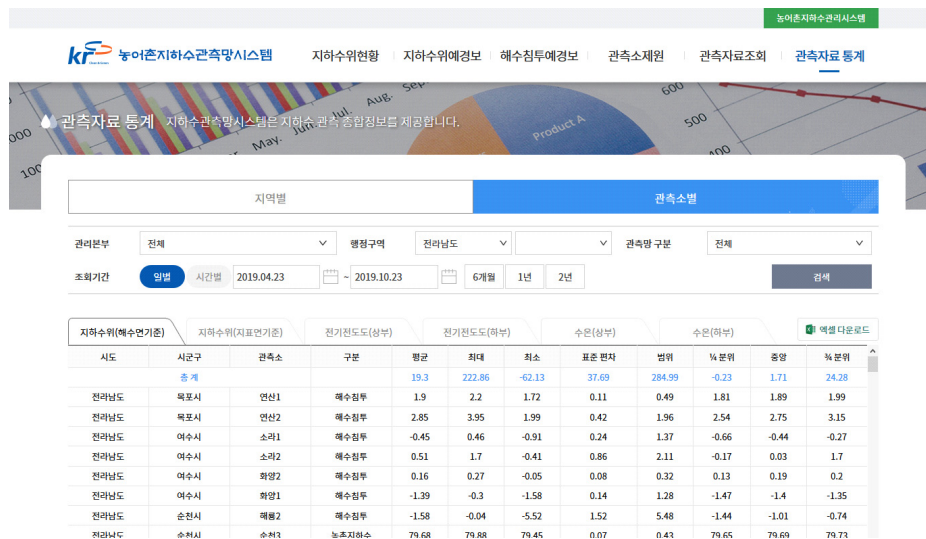
#### ○ 지역별 관측자료 통계(월별)

- 조회기간, 관측망 구분에 의한 지하수위 및 전기전도도 통계 제공



#### ○ 관측소별 관측자료 통계

- 조회기간에 의한 관측소별 지하수위 및 전기전도도 통계 제공







## <부록Ⅶ. 농업용 공공관정 점검표>



## 7. 농업용 공공관정 점검표

### 농업용 공공관정 조사

#### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900217, 허가신고번호 : 1200500002)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 운산리 241-7 (좌표 : 36°48'10.5", 126°46'20.4")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

#### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				농업용 수질기준	-	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.95	
				양 수 량	양수량의 적정여부	289
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	-
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	-	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계 시 설	수 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	전기차단으로 시설작동여부 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,700

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900218, 허가신고번호 : 1199800004)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 도곡리 259 (좌표 : 36°49'2.25", 126°43'6.78")		
채 수 량	220 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1999 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

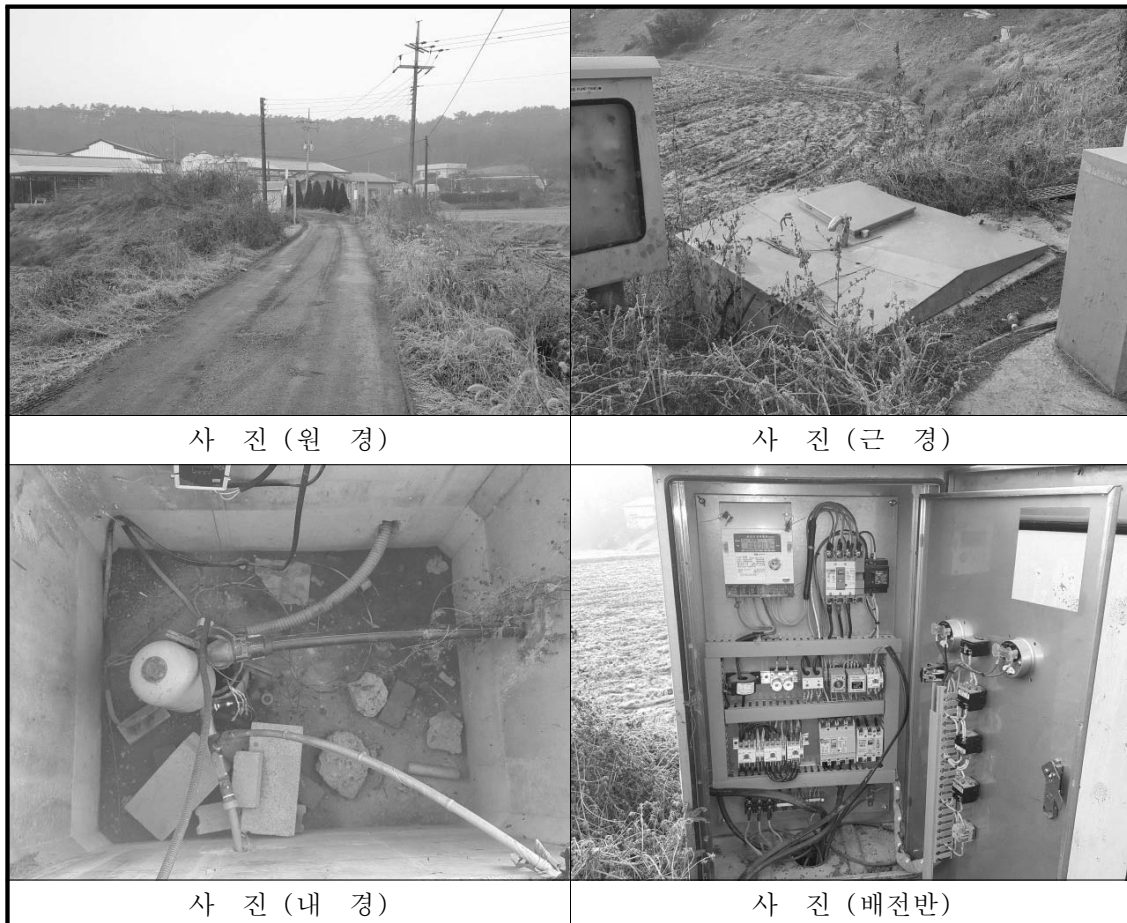
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20110523	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.91	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	해당없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		398

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900219, 허가신고번호 : 1201200005)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 도곡리 445 (좌표 : 36°48'16.38", 126°43'12.96")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

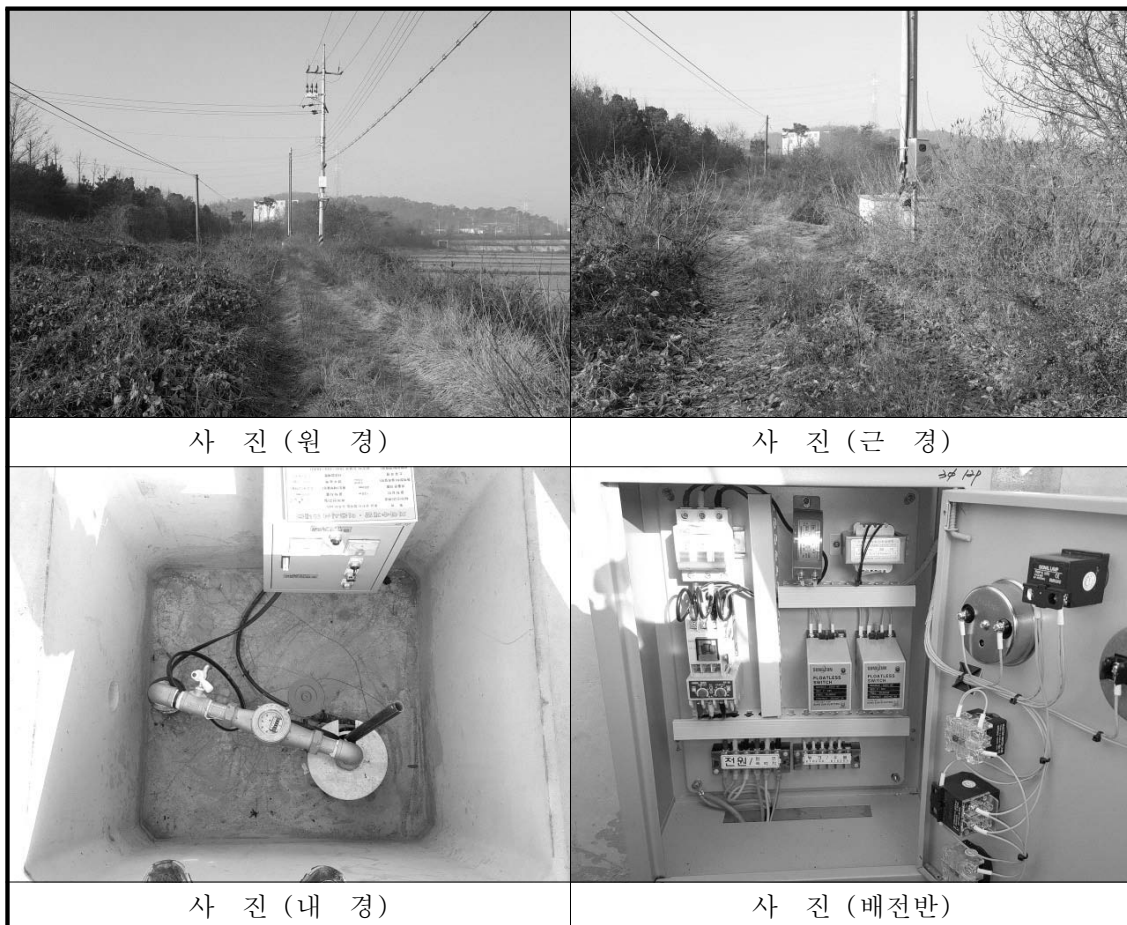
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181222	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.92	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	계		5,533

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900220, 허가신고번호 : 2201500200)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 도곡리 445 (좌표 : 36°48'16.4", 126°43'12.97")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

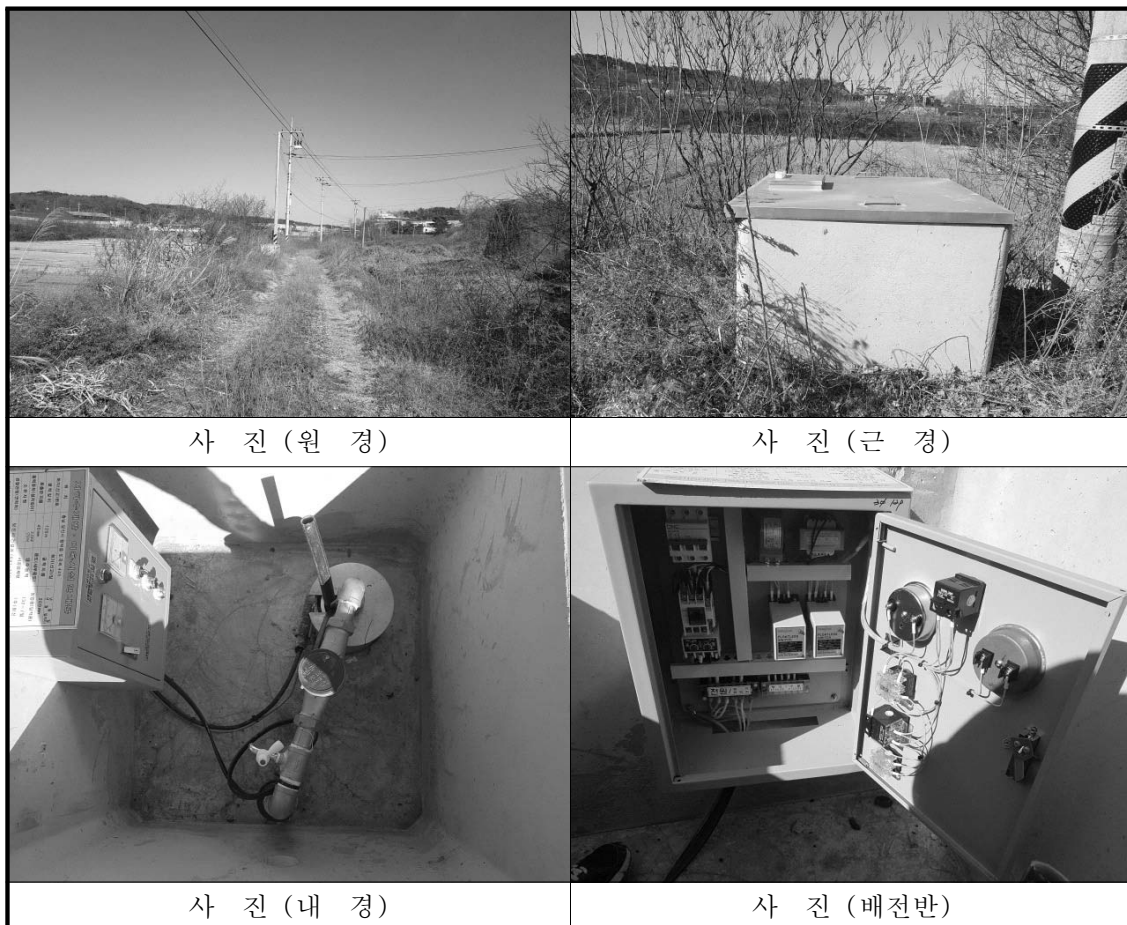
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20151127	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.72	
				양 수 량	양수량의 적정여부	129
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태				양호	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
			전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동
설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호				
동 작	진동상태, 계기류 작동	양호				

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900221, 허가신고번호 : 2199700044)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 소소리 507-3 (좌표 : 36°49'47.85", 126°44'6.42")		
채 수 량	300 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 65 mm		
개발년도(연장허가)	1997 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

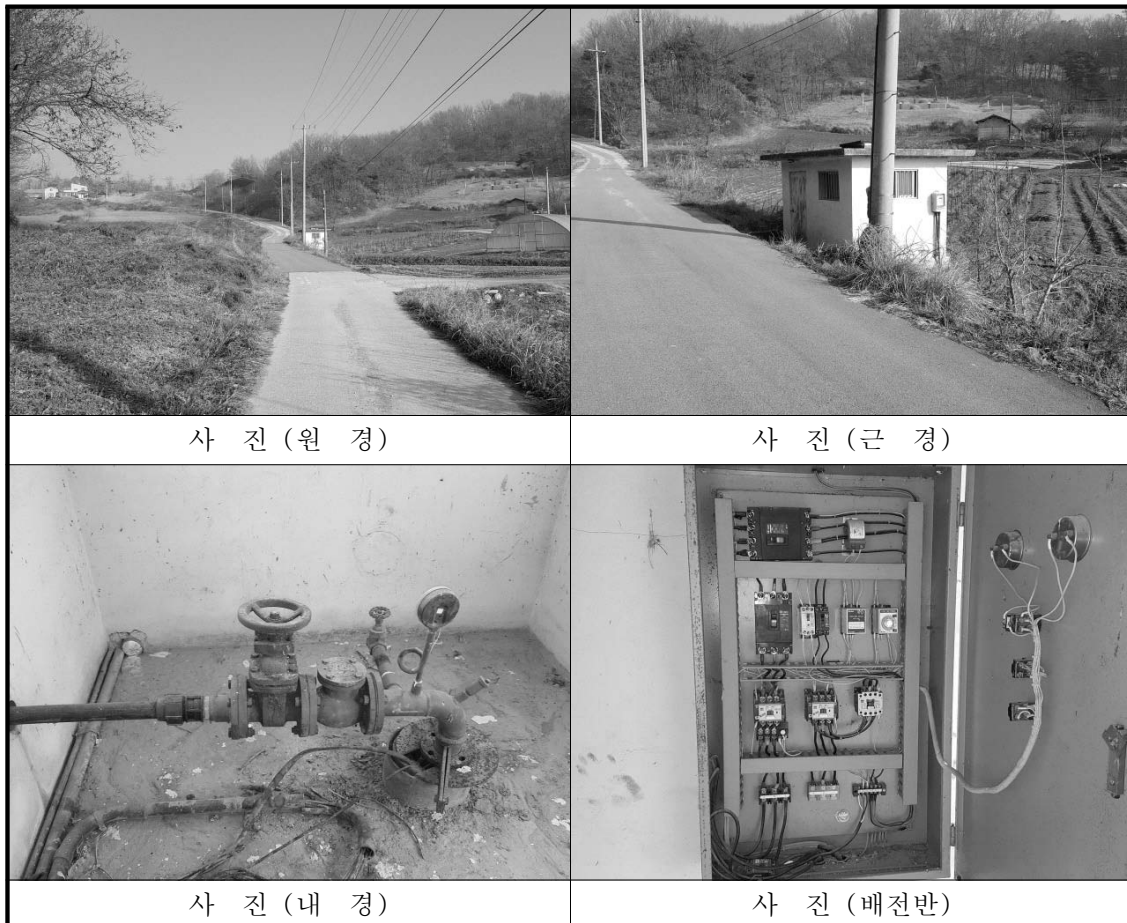
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	-	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.23	
				양 수 량	양수량의 적정여부	297
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	해당없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	해당없음
기 계 시 설	수 펌 프				작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수질검사	수질검사(농어업용)	109
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		507

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900222, 허가신고번호 : 1200000015)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 소소리 601 (좌표 : 36°49'17.07", 126°45'10.13")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 54 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-23

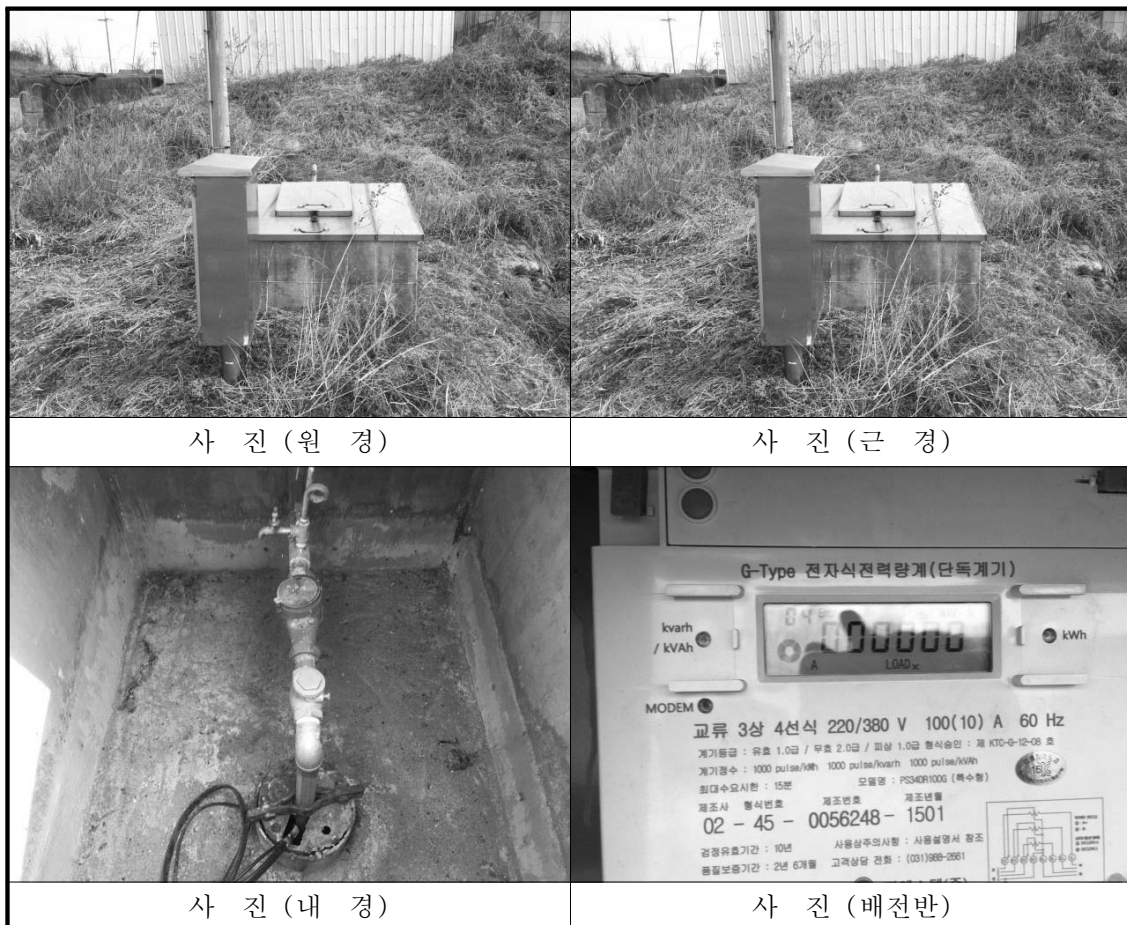
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수
				농업용 수질기준	20181222
				부적합 항목	적합
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-
				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	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

문제점	출수장치(확인불가)수중펌프작동여부(확인불가)		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900223, 허가신고번호 : 1200500050)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 석우리 48-27 (좌표 : 36°48'23.5", 126°44'17.8")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : - HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181229	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.3	
				양 수 량	양수량의 적정여부	278
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
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	-	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	컨트롤박스 시건장치로 시설 작동여부 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	계		5,126

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900224, 허가신고번호 : 2201500004)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 석우리 672-7 (좌표 : 36°48'0.23", 126°44'36.31")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 164 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 108 m	
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20190110	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	20.1	
				양 수 량	양수량의 적정여부	186
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	불량		

다. 점검결과

문제점	V게이지고장		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	배전함 및 전기		2,430
	계		2,430

라. 사진대지



사 진 (원 경)

사 진 (근 경)

사 진 (내 경)

사 진 (배전반)

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900225, 허가신고번호 : 1200500006)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 석우리 산155-16 (좌표 : 36°46'44.71", 126°44'32.09")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181222	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.1	
				양 수 량	양수량의 적정여부	198
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			불량		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	불량	

다. 점검결과

문제점	V게이지고장, 유량계 이물질로 인해 안보임, 유량계 고장인듯		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,524

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900226, 허가신고번호 : 2201600095)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 대합덕리 497-9 (좌표 : 36°46'55.92", 126°45'58.01")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20160512	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.15	
				양 수 량	양수량의 적정여부	297
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900227, 허가신고번호 : 1200500035)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 대합덕리 566-5 (좌표 : 36°46'52.9", 126°45'33.57")		
채 수 량	250 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181222	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.58	
				양 수 량	양수량의 적정여부	300
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-	
			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	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	전기차단으로 시설 작동여부 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,700

라. 사진대지





## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900228, 허가신고번호 : 2201600230)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 대전리 351-6 (좌표 : 36°46'50.52", 126°45'15.04")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20161116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.75	
				양 수 량	양수량의 적정여부	189
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900229, 허가신고번호 : 1200900009)		
위 치	충청남도 당진시 합덕읍 대전리 437-11 (좌표 : 36°46'33.8", 126°44'53.4")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 72 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

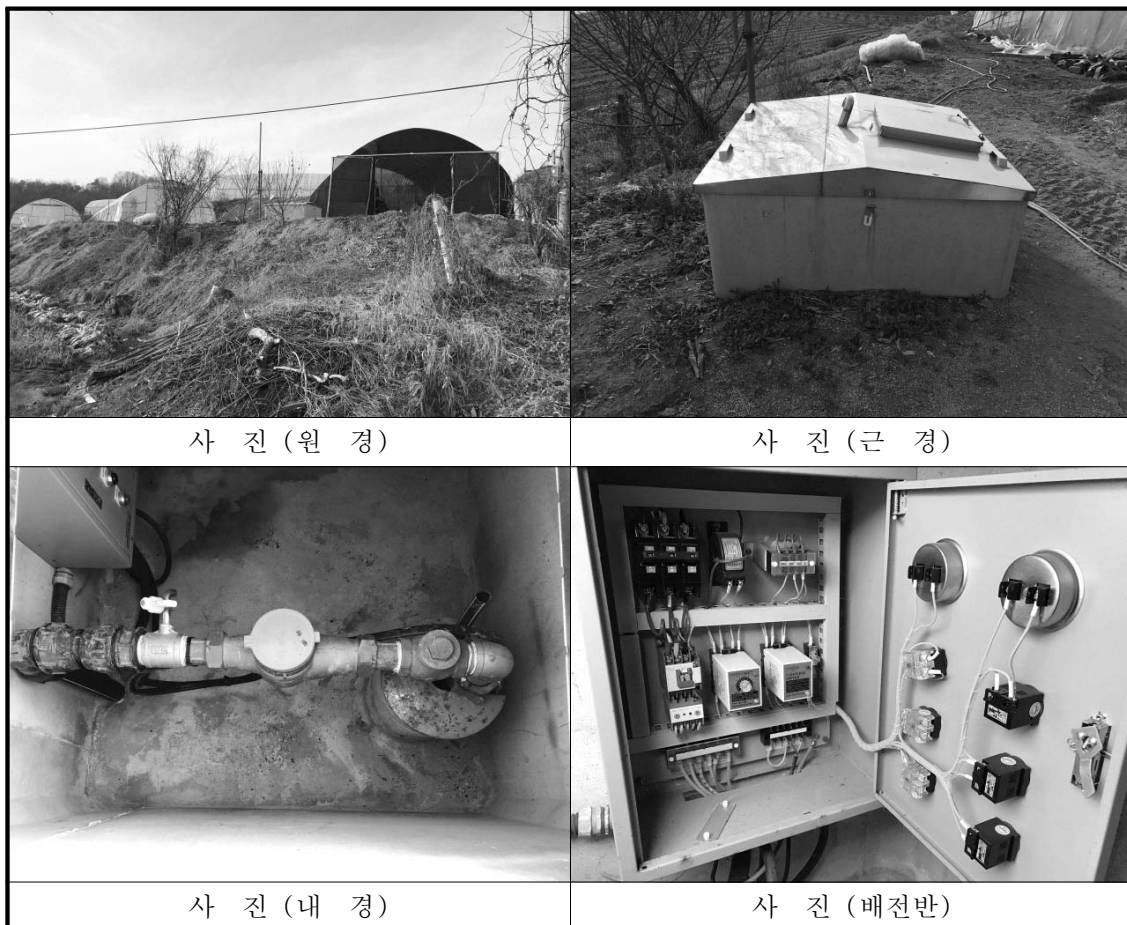
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20190110	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.07	
				양 수 량	양수량의 적정여부	98
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	계		5,533

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900230, 허가신고번호 : 1200000001)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 성하리 307-2 (좌표 : 36°48'4.03", 126°39'28.04")		
채 수 량	160 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

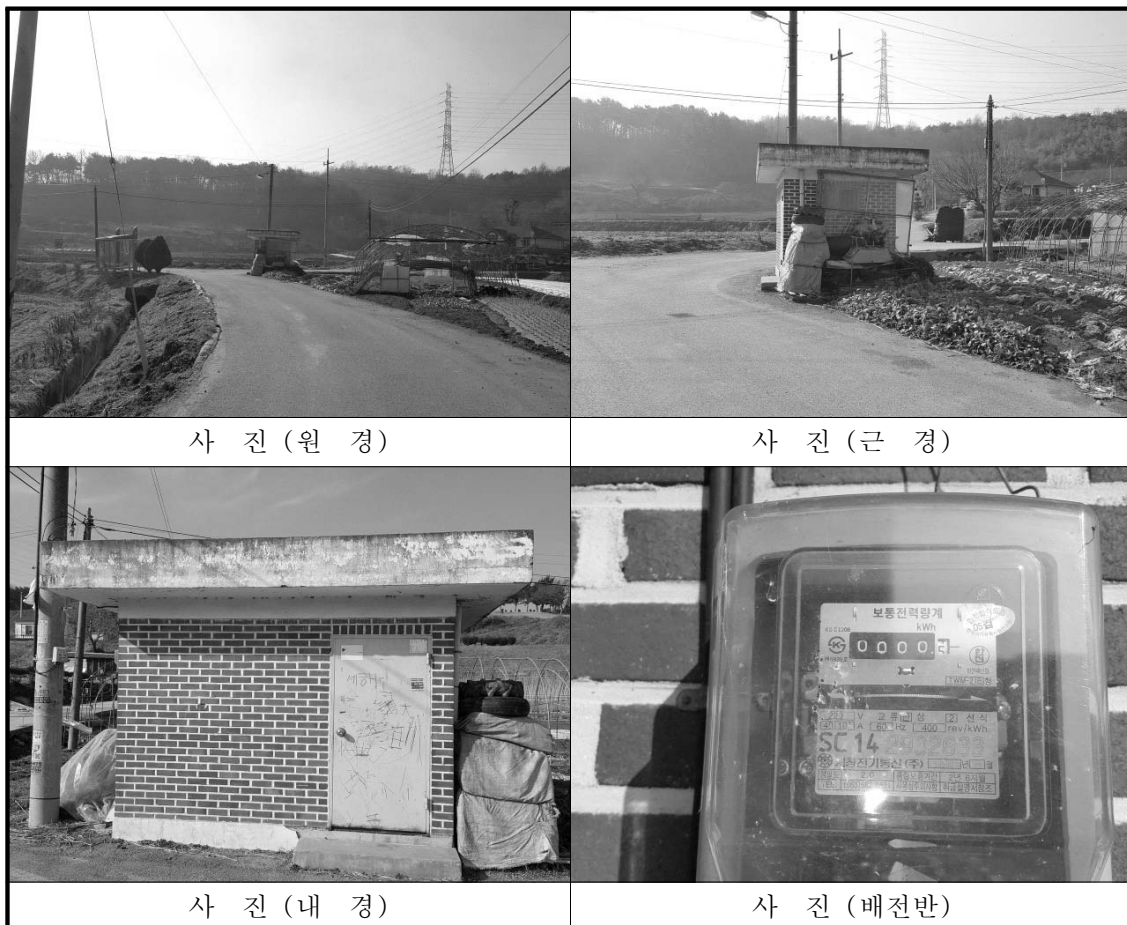
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20000418	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	-
		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	-	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	장옥내부 농자재 과다적재로 시설 확인 불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	계		5,126

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900231, 허가신고번호 : 1200500034)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 원동리 353-1 (좌표 : 36°48'21.48", 126°40'4.62")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 85 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-08

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181220	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.84	
				양 수 량	양수량의 적정여부	164
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
			출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태		해당없음			
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900232, 허가신고번호 : 2201600019)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 문봉리 184-11 (좌표 : 36°48'35.99", 126°42'27.7")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-08

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20160211	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.2	
				양 수 량	양수량의 적정여부	135
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	계		231

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900233, 허가신고번호 : 1200900011)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 문봉리 345 (좌표 : 36°47'54.02", 126°41'33.94")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181220	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.04	
				양 수 량	양수량의 적정여부	280
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	해당없음
				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	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	출수장치	출수장치교체 및 설치	38
	계		5,571

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900234, 허가신고번호 : 1199800002)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 문봉리 739 (좌표 : 36°47'45.9", 126°40'44.85")		
채 수 량	250 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	1998 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

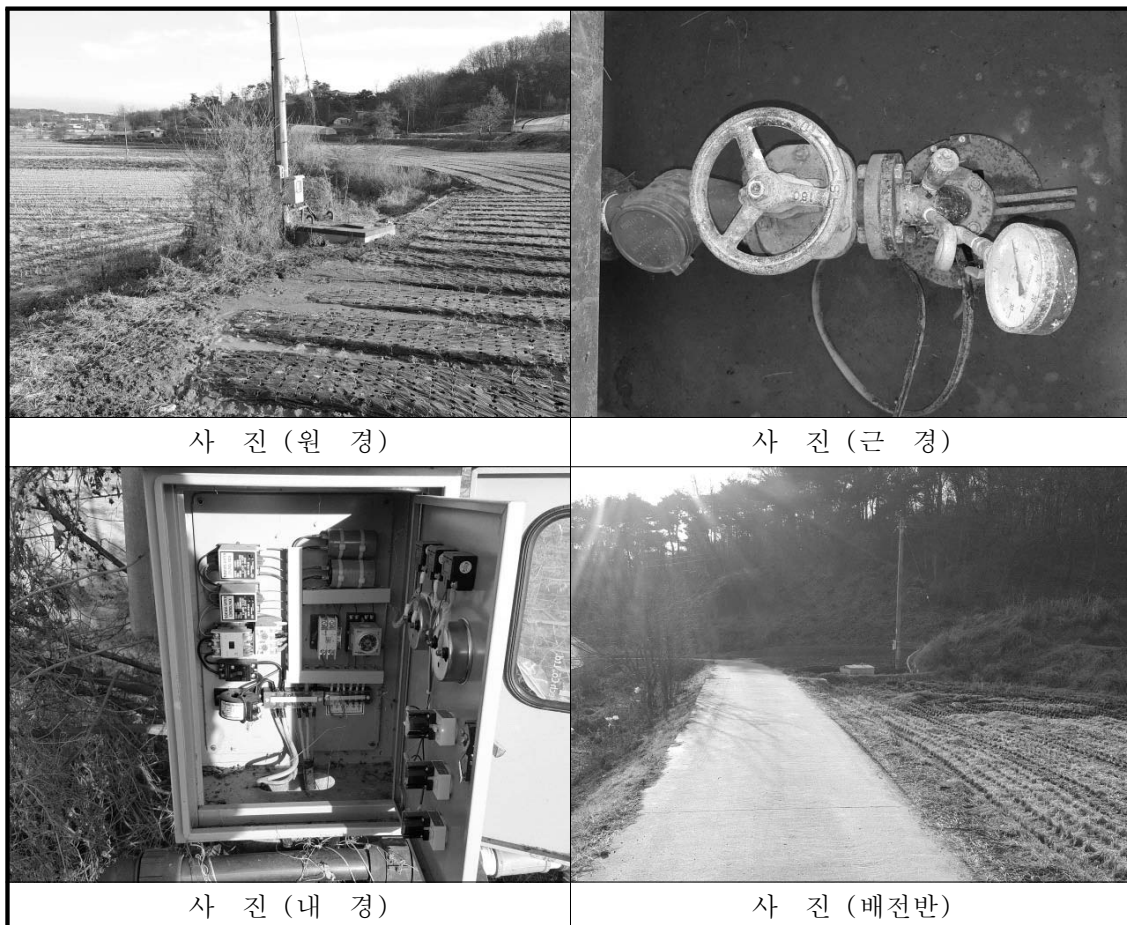
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.24	
				양 수 량	양수량의 적정여부	246
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900235, 허가신고번호 : 2200100132)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 자개리 187 (좌표 : 36°47'32.2", 126°40'58.53")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 65 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2001 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

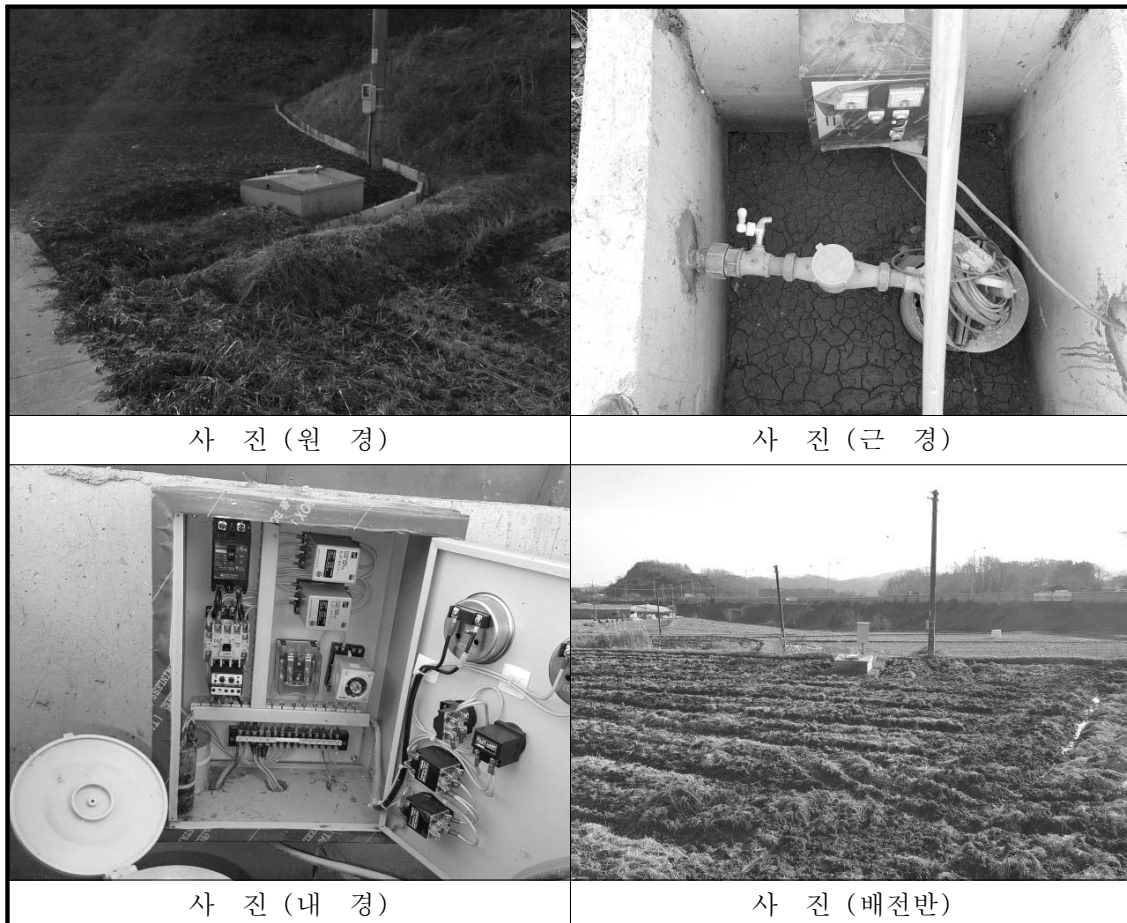
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20010712	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.92	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	해당없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지





## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900236, 허가신고번호 : 1200000007)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 자개리 545-1 (좌표 : 36°47'47.4", 126°40'24.2")		
채 수 량	160 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 54 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

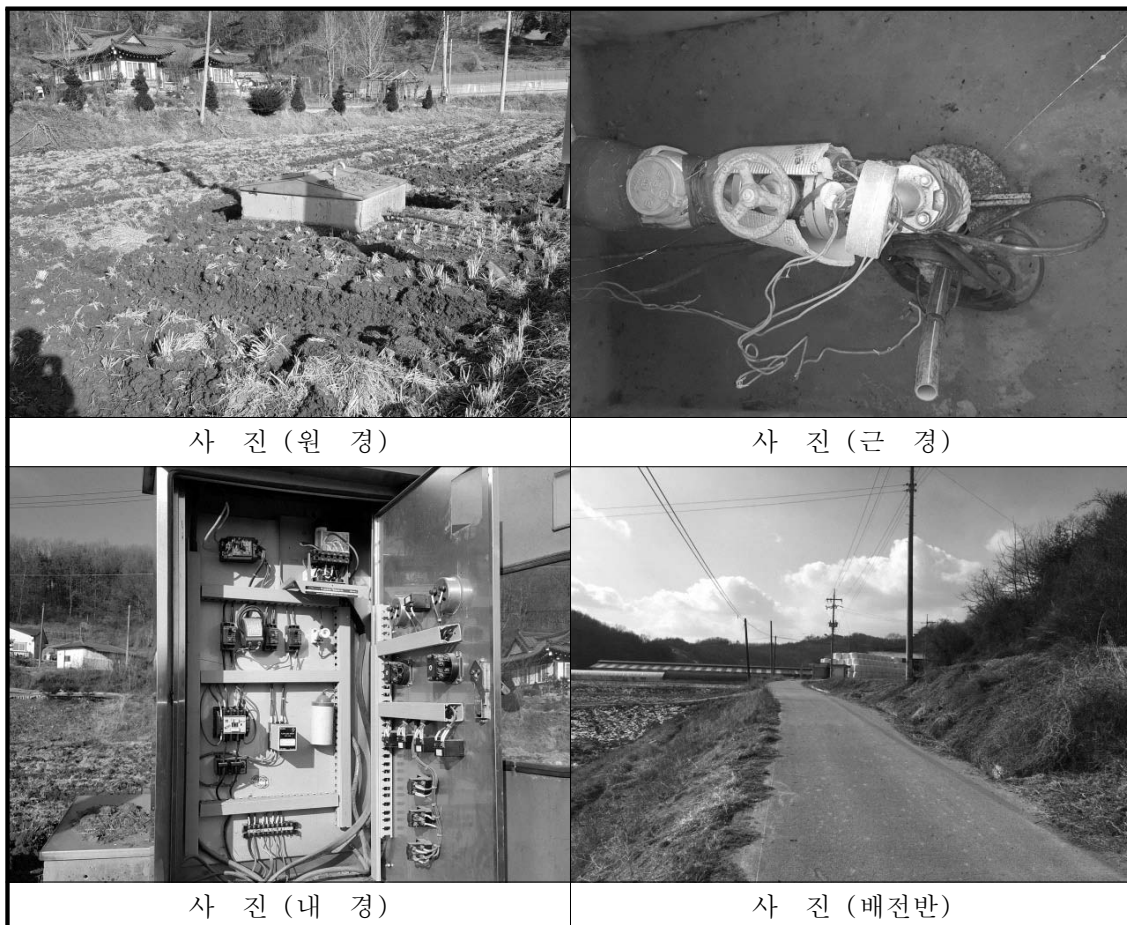
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.43	
				양 수 량	양수량의 적정여부	255
					이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사 후 관 리	에 어 썬 징 등	5,126
	계		5,126

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900237, 허가신고번호 : 2190100293)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 읍사리 583-1 (좌표 : 36°46'44.47", 126°39'53.46")		
채 수 량	- m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 83 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 65 mm		
개발년도(연장허가)	1901 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-08

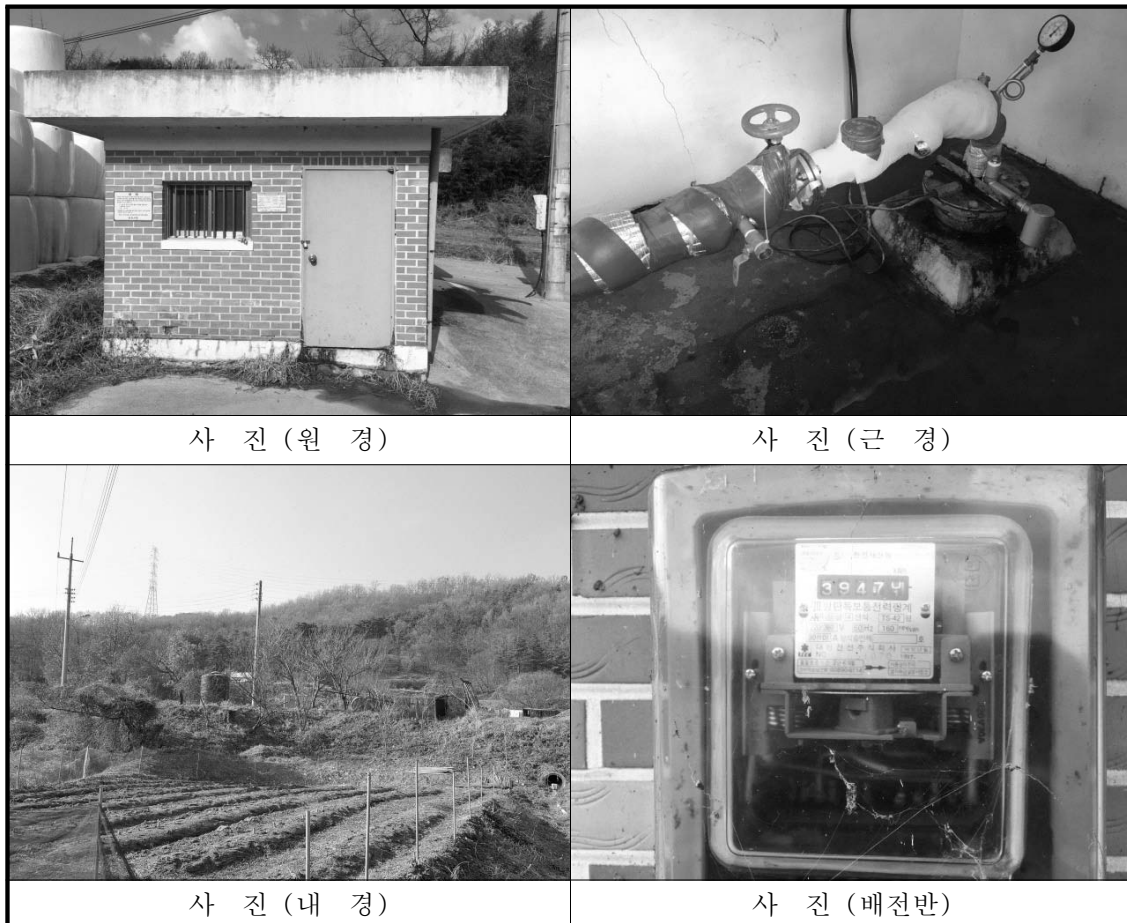
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	-	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	8.64	
				양 수 량	양수량의 적정여부	274
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	수질검사	수질검사(농어업용)	109
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		276

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900238, 허가신고번호 : 1200900014)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 율사리 산143-2 (좌표 : 36°47'20.8", 126°39'44.6")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181220	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,700

라. 사진대지



사 진 (원 경)

사 진 (근 경)

사 진 (내 경)

사 진 (배전반)

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900239, 허가신고번호 : 2200900133)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 대치리 4-2 (좌표 : 36°47'53.95", 126°38'41.74")		
채 수 량	80 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

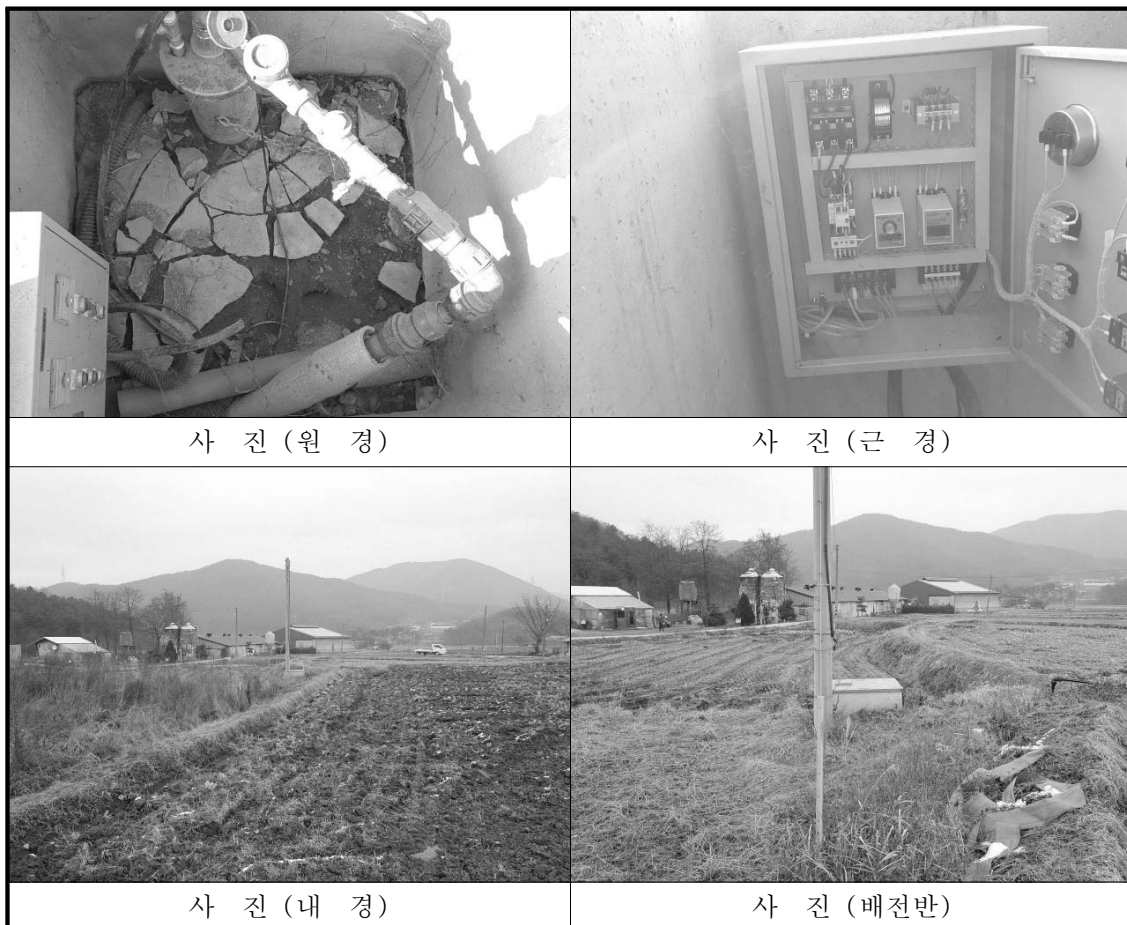
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181220	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.04	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	불량
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	침하	바닥차수시설	85
	계		316

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900240, 허가신고번호 : 2201200143)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼용리 452-2 (좌표 : 36°49'30.2", 126°38'11.7")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.5	
				양 수 량	양수량의 적정여부	201
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900241, 허가신고번호 : 2201500121)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼용리 601-1 (좌표 : 36°49'20.2", 126°38'16.69")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-08

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.11	
				양 수 량	양수량의 적정여부	227
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900242, 허가신고번호 : 1200900003)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼용리 810 (좌표 : 36°49'17.44", 126°38'23.74")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

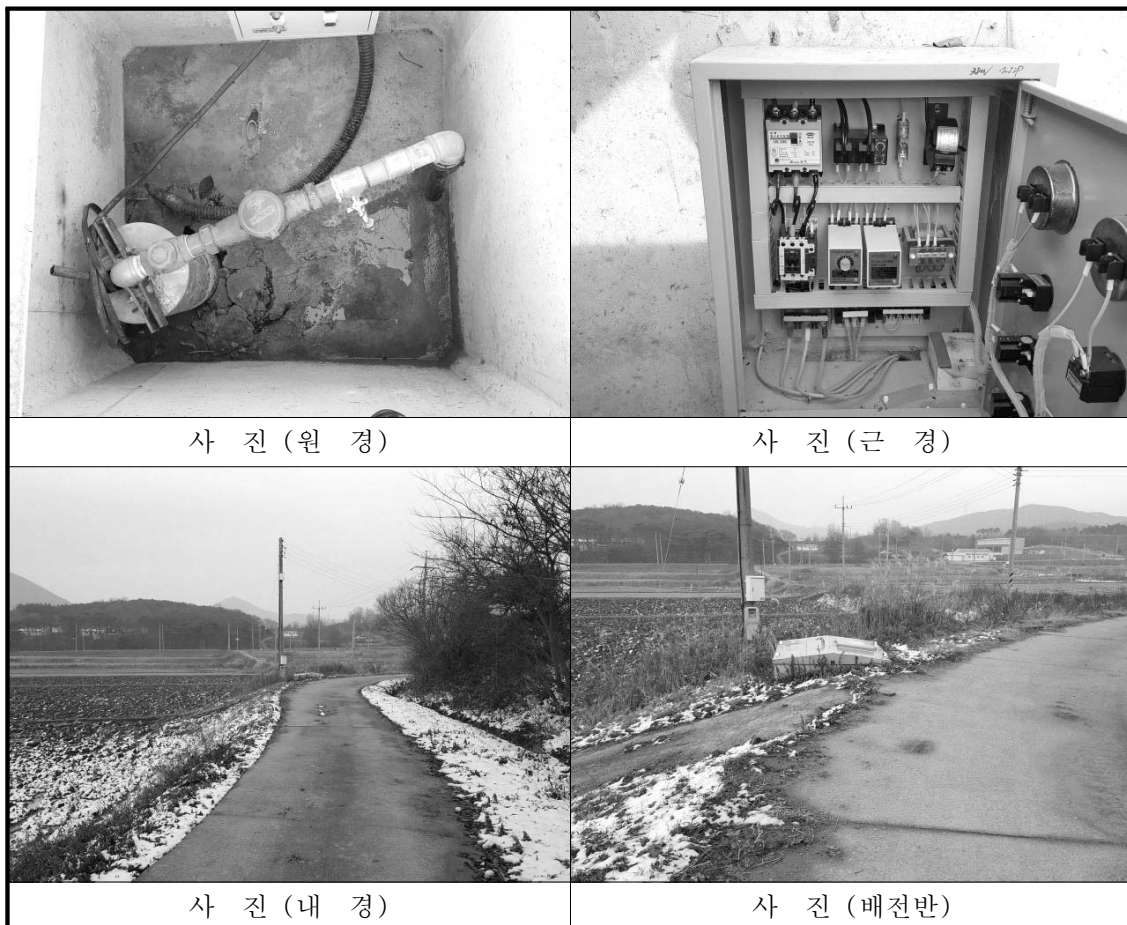
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.45	
				양 수 량	양수량의 적정여부	153
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	계		5,533

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900243, 허가신고번호 : 1200200010)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼용리 815 (좌표 : 36°49'17.05", 126°38'33.06")		
채 수 량	210 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2002 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20130308	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.14	
				양 수 량	양수량의 적정여부	92
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	불량	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	불량
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	해당없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900244, 허가신고번호 : 1201000012)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼웅리 826 (좌표 : 36°49'15.9", 126°38'43.3")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 85 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.97	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	해당없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	해당없음
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	출수장치	출수장치교체 및 설치	38
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,969

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900245, 허가신고번호 : 2200100221)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 삼웅리 846 (좌표 : 36°49'12.29", 126°38'57.32")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 50 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 0.5 HP	나) 설치심도 : 10 m	
	다) 토출관구경 : 32 mm		
개발년도(연장허가)	2002 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20020201	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	-
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
수위측정관	수위측정관의 관리상태			-		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	출수장치(확인불가),수위측정관(확인불가),수중펌프작동여부(확인불가)		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900246, 허가신고번호 : 2201400075)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 48-2 (좌표 : 36°50'7.44", 126°39'41.37")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2014 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			불량		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	수위측정관(불량)		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지



사 진 (원 경)

사 진 (근 경)

사 진 (내 경)

사 진 (배전반)

농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900247, 허가신고번호 : 2201400050)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 75-11 (좌표 : 36°50'8.86", 126°39'35.94")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2014 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.03	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지





## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900248, 허가신고번호 : 2201400046)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 88-1 (좌표 : 36°50'2.83", 126°39'17.71")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2014 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

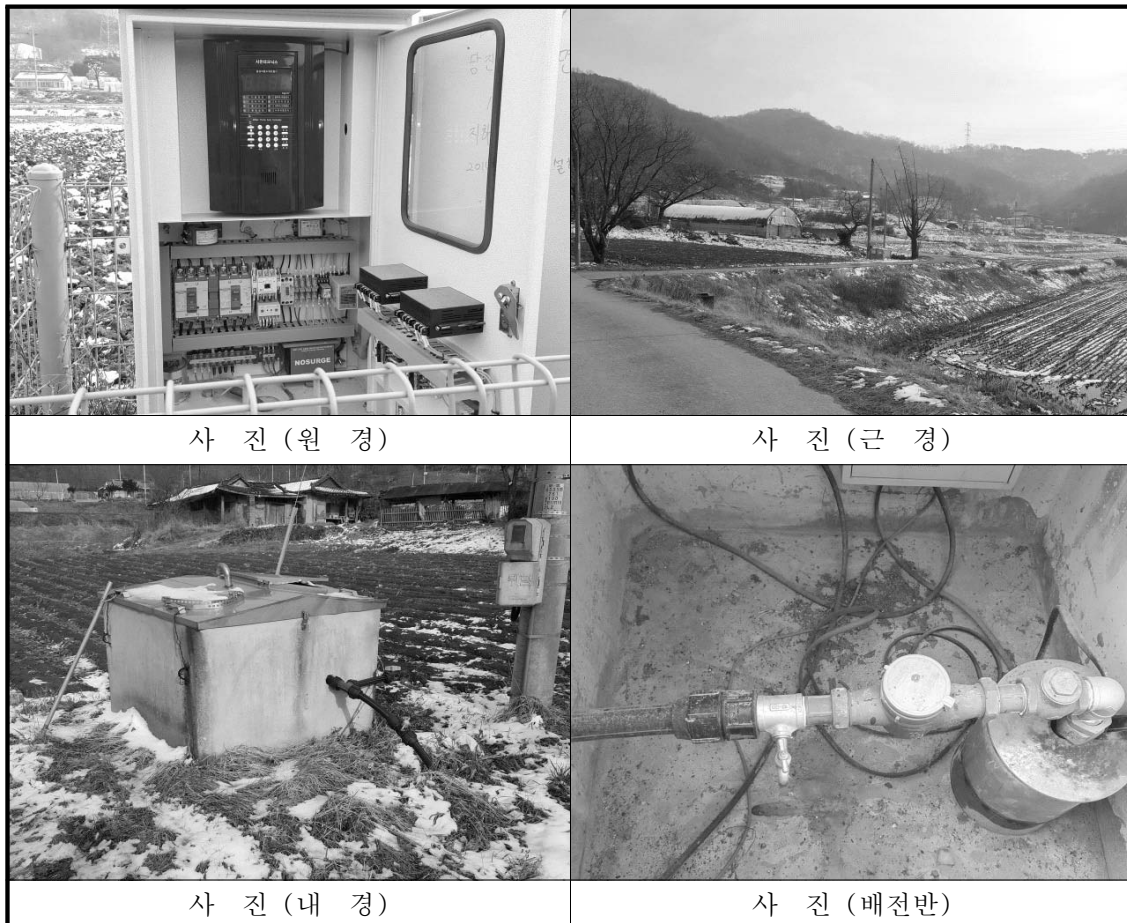
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.35	
				양 수 량	양수량의 적정여부	177
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	-
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	출수장치(확인불가)수위측정관(확인불가)		
대 책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900249, 허가신고번호 : 2200900141)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 152 (좌표 : 36°50'17.7", 126°39'47.1")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.09	
				양 수 량	양수량의 적정여부	124
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
					기 계 시 설	작동상태
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
		전 기 시 설	외 형 및 설치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호	
위치의 적정성, 설치상태	양호					
진동상태, 계기류 작동	양호					

다. 점검결과

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

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900250, 허가신고번호 : 1200700011)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 267 (좌표 : 36°50'16.43", 126°39'24.37")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2007 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

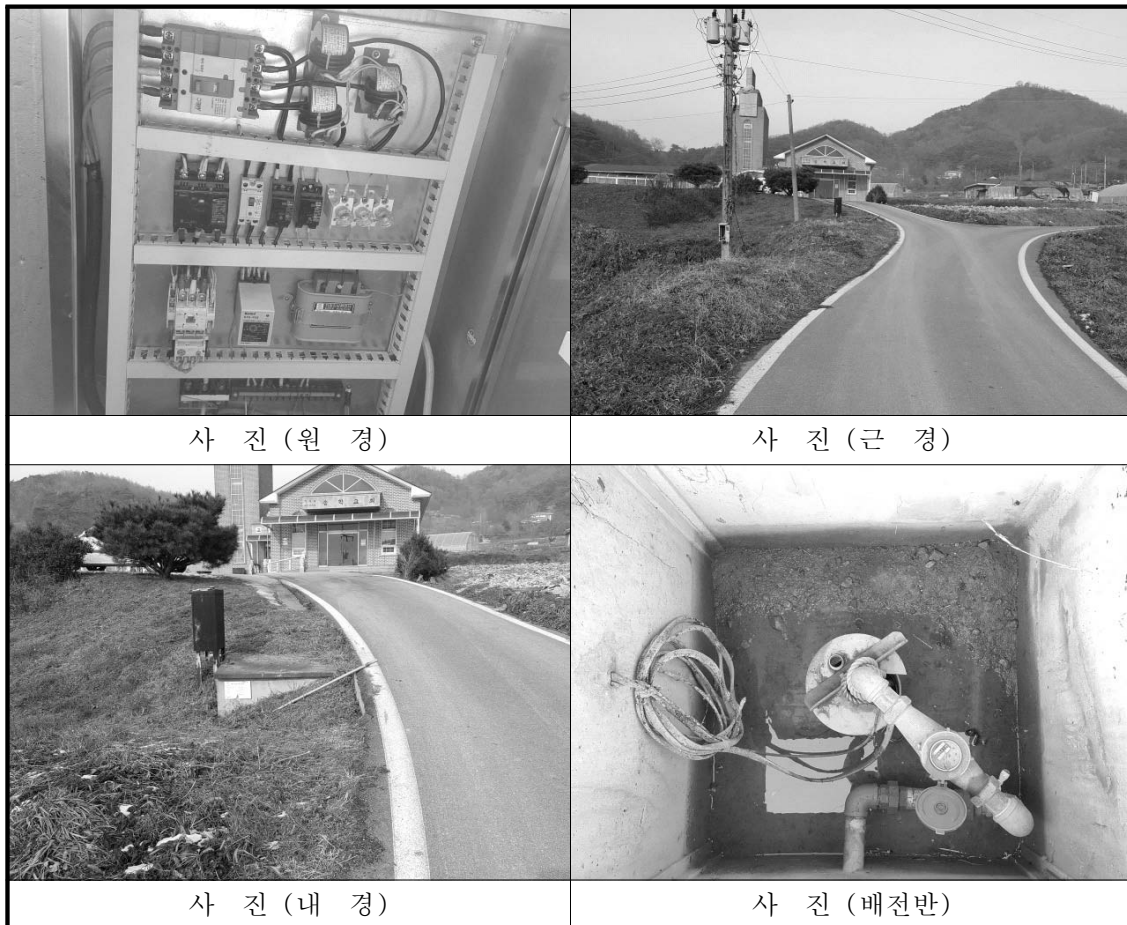
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20110520	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.56	
				양 수 량	양수량의 적정여부	224
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	해당없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900251, 허가신고번호 : 2200800108)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 송학리 1064 (좌표 : 36°50'15.6", 126°39'37")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 100 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2008 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

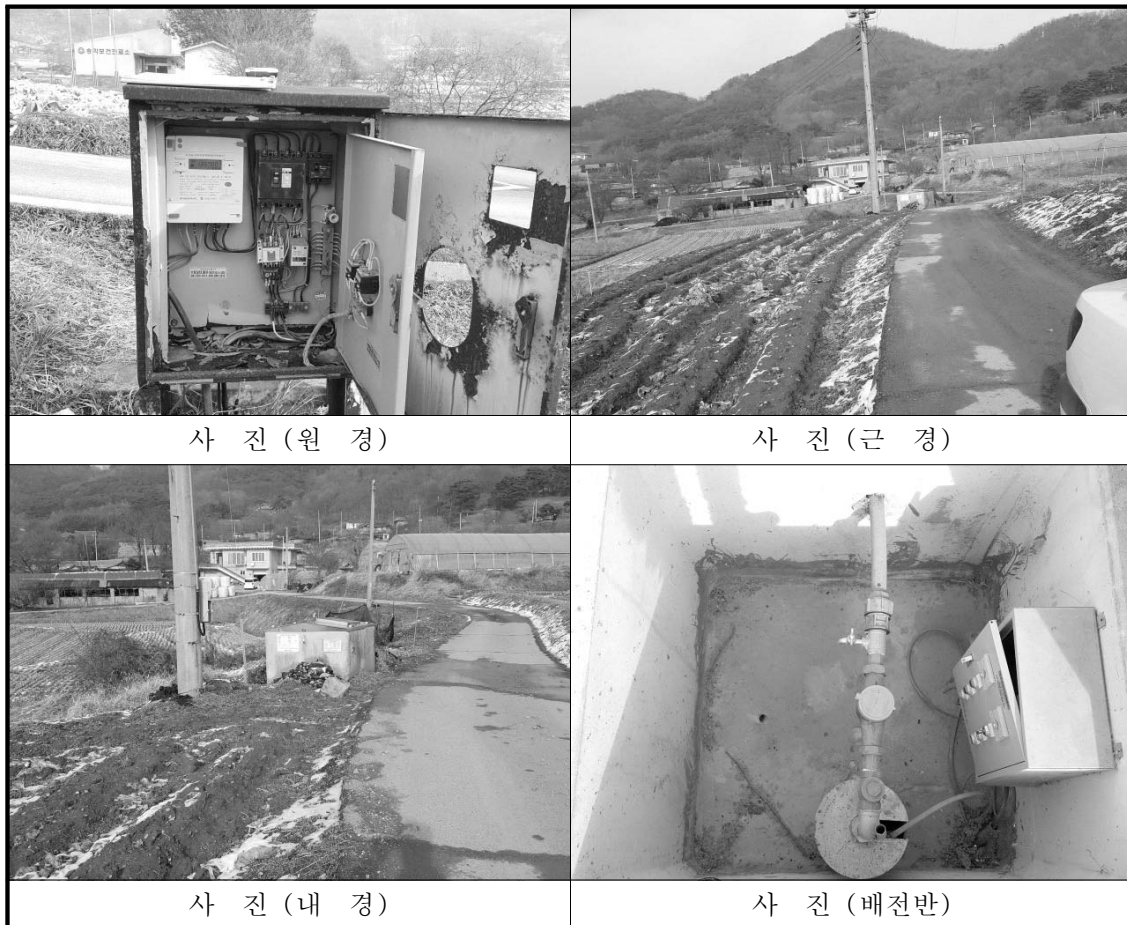
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.31	
				양 수 량	양수량의 적정여부	138
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	불량	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900252, 허가신고번호 : 2200900142)		
위 치	충청남도 당진시 먼천면 송학리 1068 (좌표 : 36°50'15.06", 126°39'48.88")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

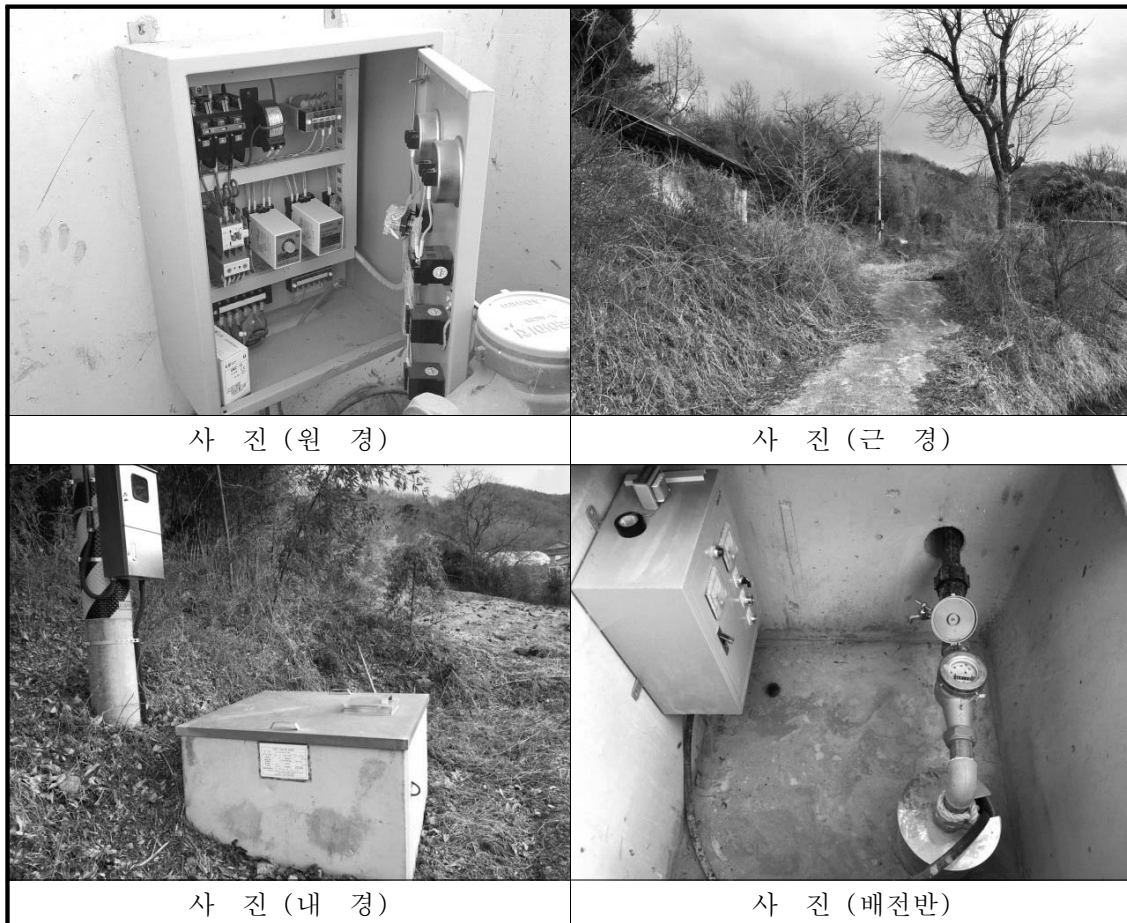
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.22	
				양 수 량	양수량의 적정여부	78
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900253, 허가신고번호 : 2201500131)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 254-1 (좌표 : 36°51'20.74", 126°39'45.14")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-08

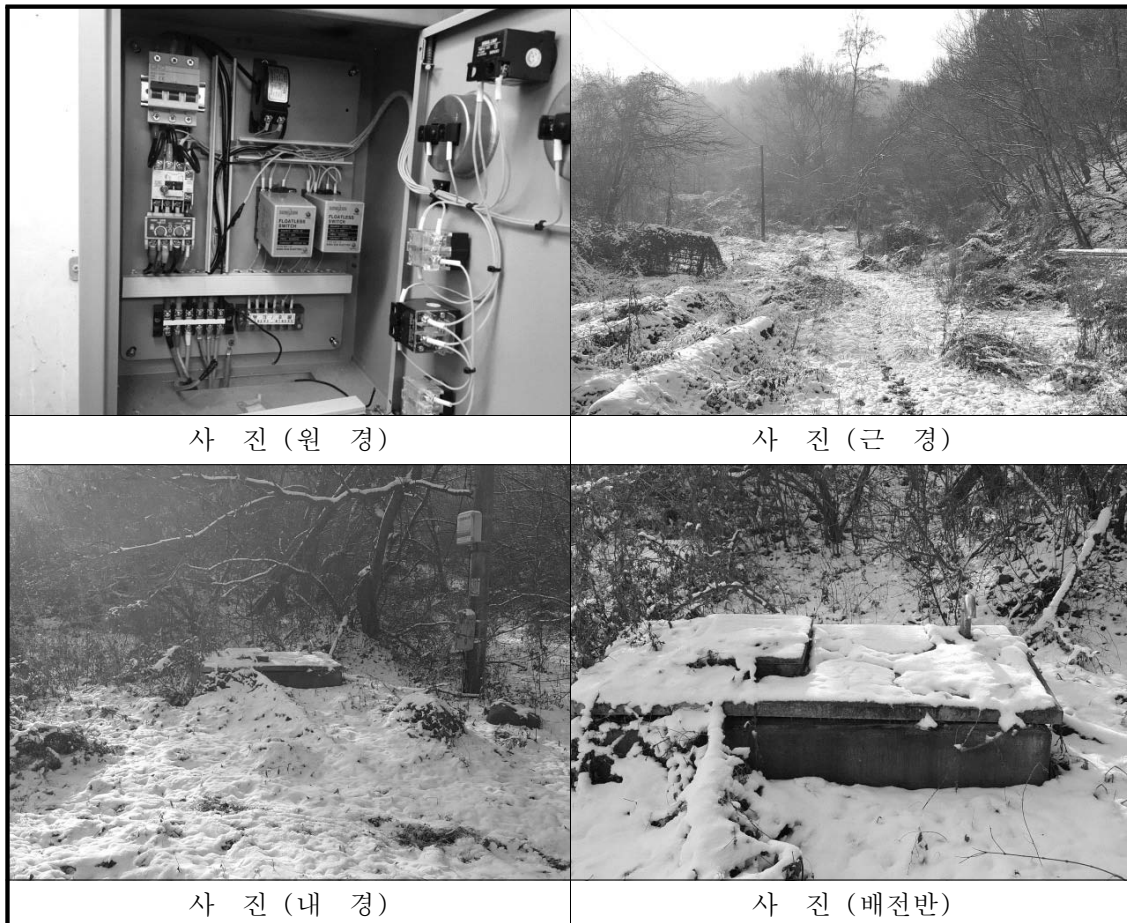
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181109	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.82	
				양 수 량	양수량의 적정여부	187
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	불량	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	배전함 및 전기		2,430
	계		2,430

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900254, 허가신고번호 : 2199900048)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 284 (좌표 : 36°51'16.5", 126°39'36.4")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 60 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

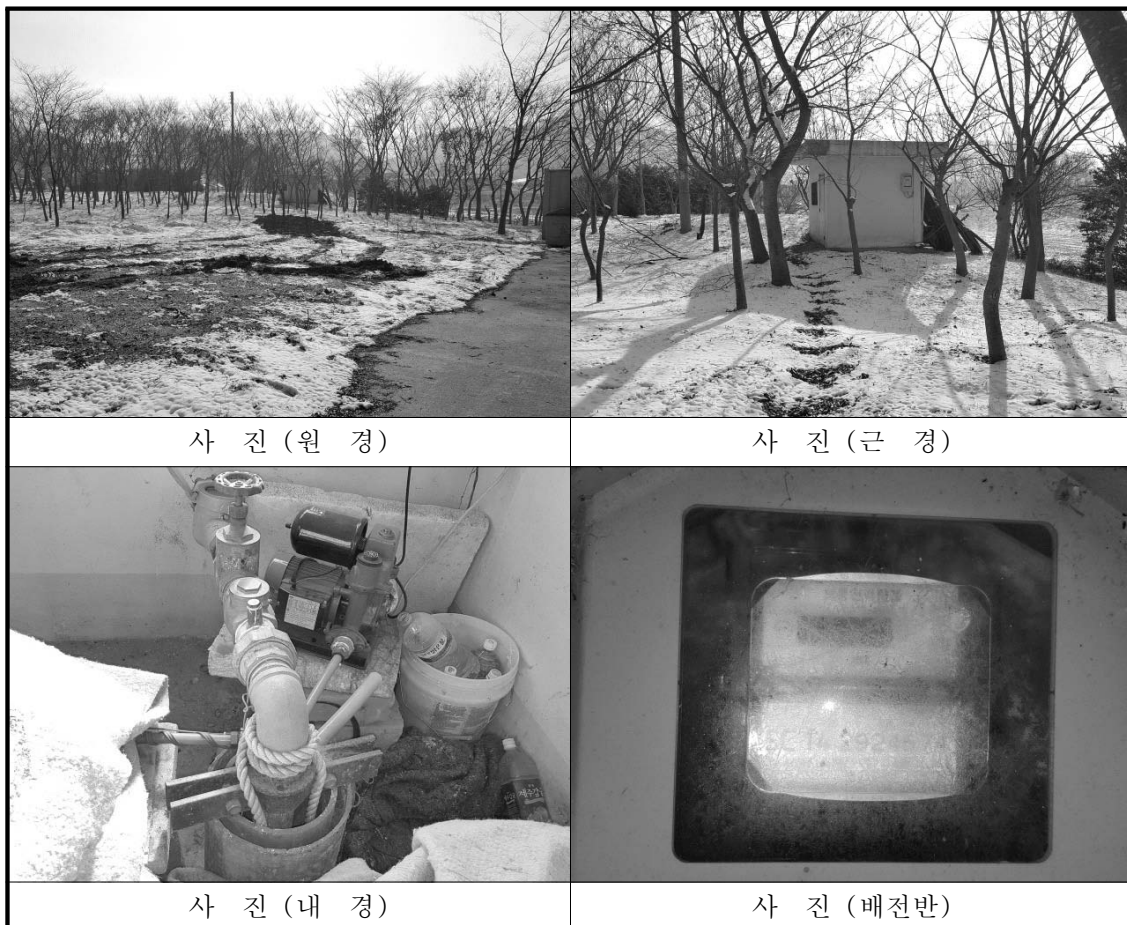
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	-
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				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	-	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	출수장치(확인불가),수위측정관(확인불가),수중펌프작동여부(확인불가)		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	계		

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900255, 허가신고번호 : 2190100176)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 341 (좌표 : 36°50'53.5", 126°39'16.6")		
채 수 량	- m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : - m	
	다) 토출관구경 : 65 mm		
개발년도(연장허가)	1996 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	-	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.03	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	해당없음	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
	작동상태			작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
			전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동
설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호				
동 작	진동상태, 계기류 작동	양호				

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수질검사	수질검사(농어업용)	109
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	출수장치	출수장치교체 및 설치	38
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		545

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900256, 허가신고번호 : 1200500063)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 549-3 (좌표 : 36°50'46.81", 126°38'50.69")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 70 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2005 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

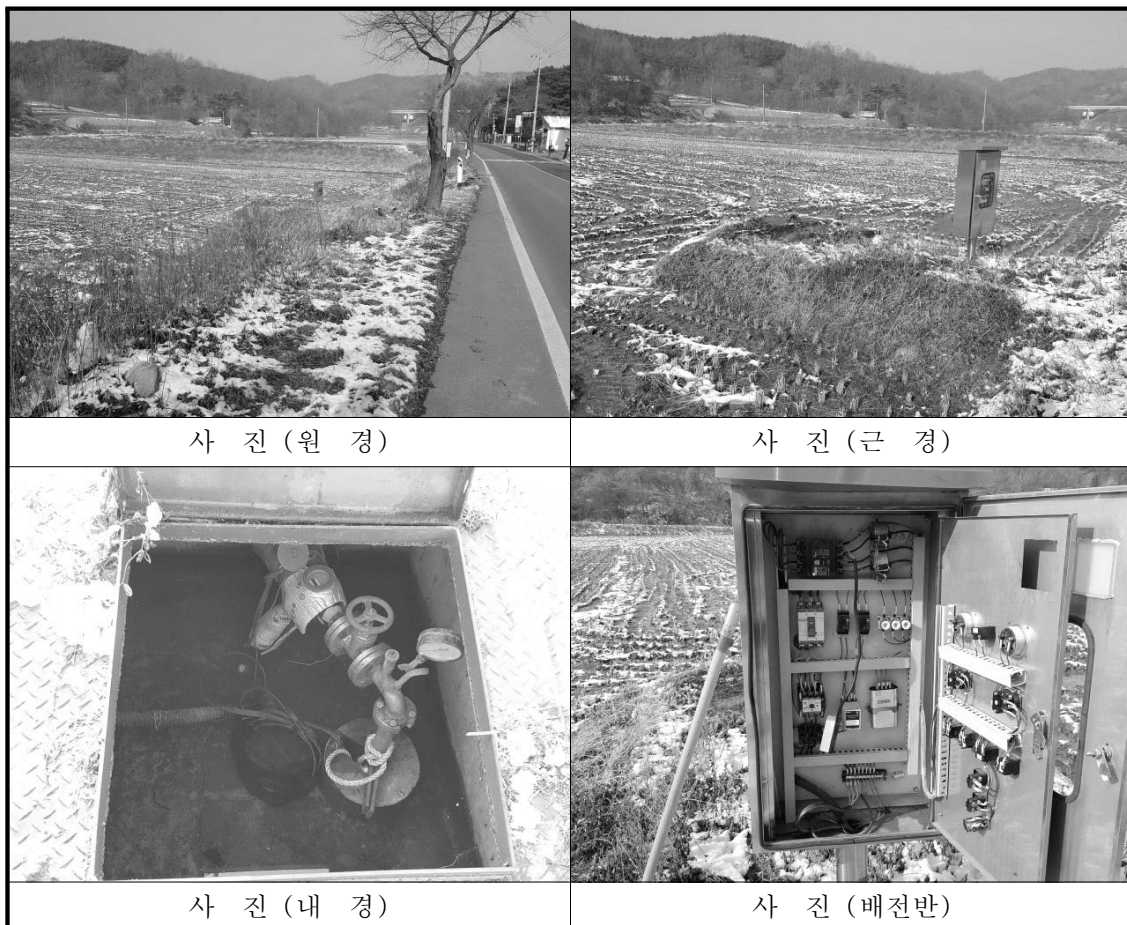
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181218	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.53	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	해당없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	해당없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	영향조사	영향조사	5,533
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,931

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900257, 허가신고번호 : 1200000004)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 793 (좌표 : 36°51'21.38", 126°39'4.35")		
채 수 량	155 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

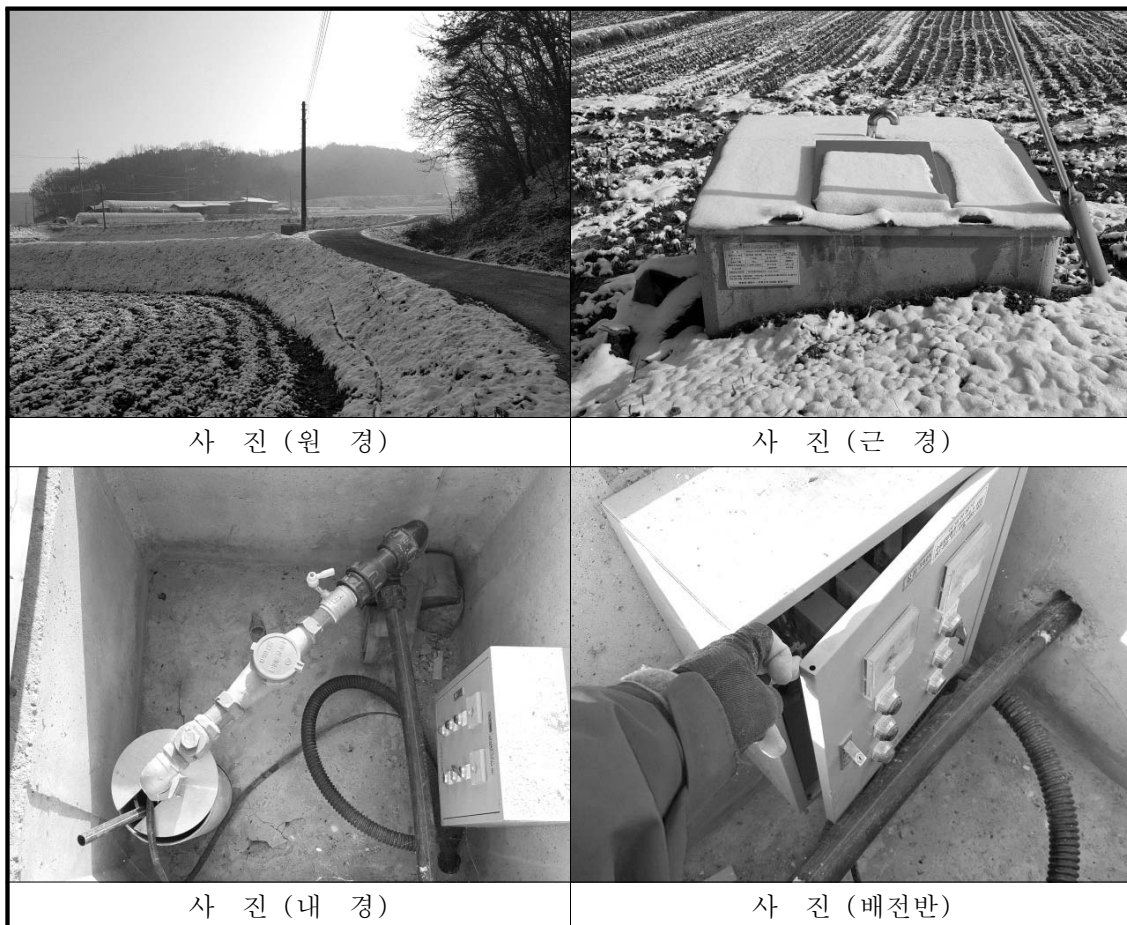
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	보호공내 물이 차있어 굴착직경 및 유량계 수치 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900258, 허가신고번호 : 1200900008)		
위 치	충청남도 당진시 면천면 죽동리 799-2 (좌표 : 36°51'36.36", 126°39'13.86")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 170 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-25

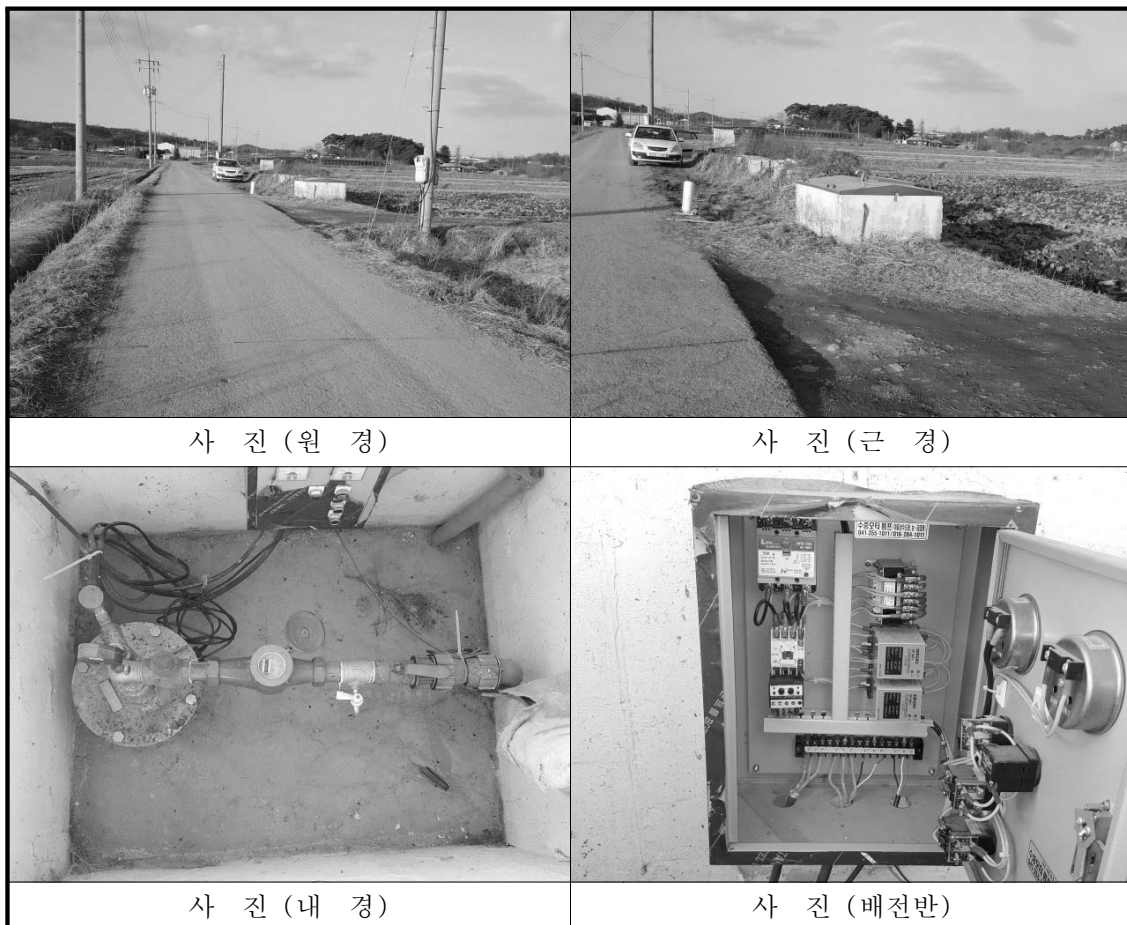
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.19	
				양 수 량	양수량의 적정여부	128
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사 후 관 리	에 어 썬 징 등	5,126
	계		5,126

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900259, 허가신고번호 : 1200600002)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 봉소리 708-3 (좌표 : 36°50'13", 126°41'52.3")		
채 수 량	200 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 150 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2006 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

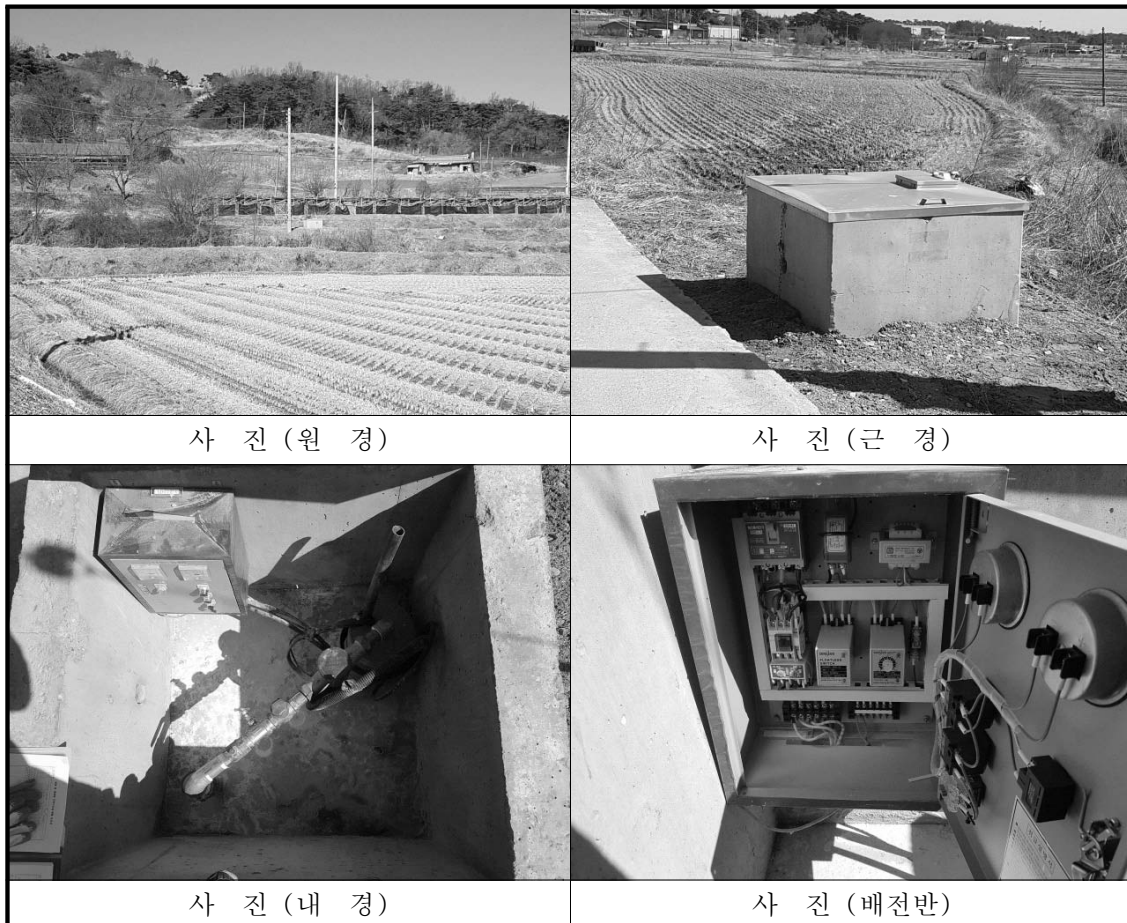
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.72	
				양 수 량	양수량의 적정여부	288
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	계		5,126

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900260, 허가신고번호 : 2201600158)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 봉소리 1378 (좌표 : 36°50'25.13", 126°41'19.1")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 72 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2016 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수
				농업용 수질기준	20181228
				부적합 항목	적합
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부
				침 하	침하부위, 원인 및 정도
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				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	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	

다. 점검결과

문제점	수위측정관 불량 3m만 들어감		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900261, 허가신고번호 : 2199900047)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 백석리 산126 (좌표 : 36°49'25.5", 126°41'26.8")		
채 수 량	50 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 60 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 50 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

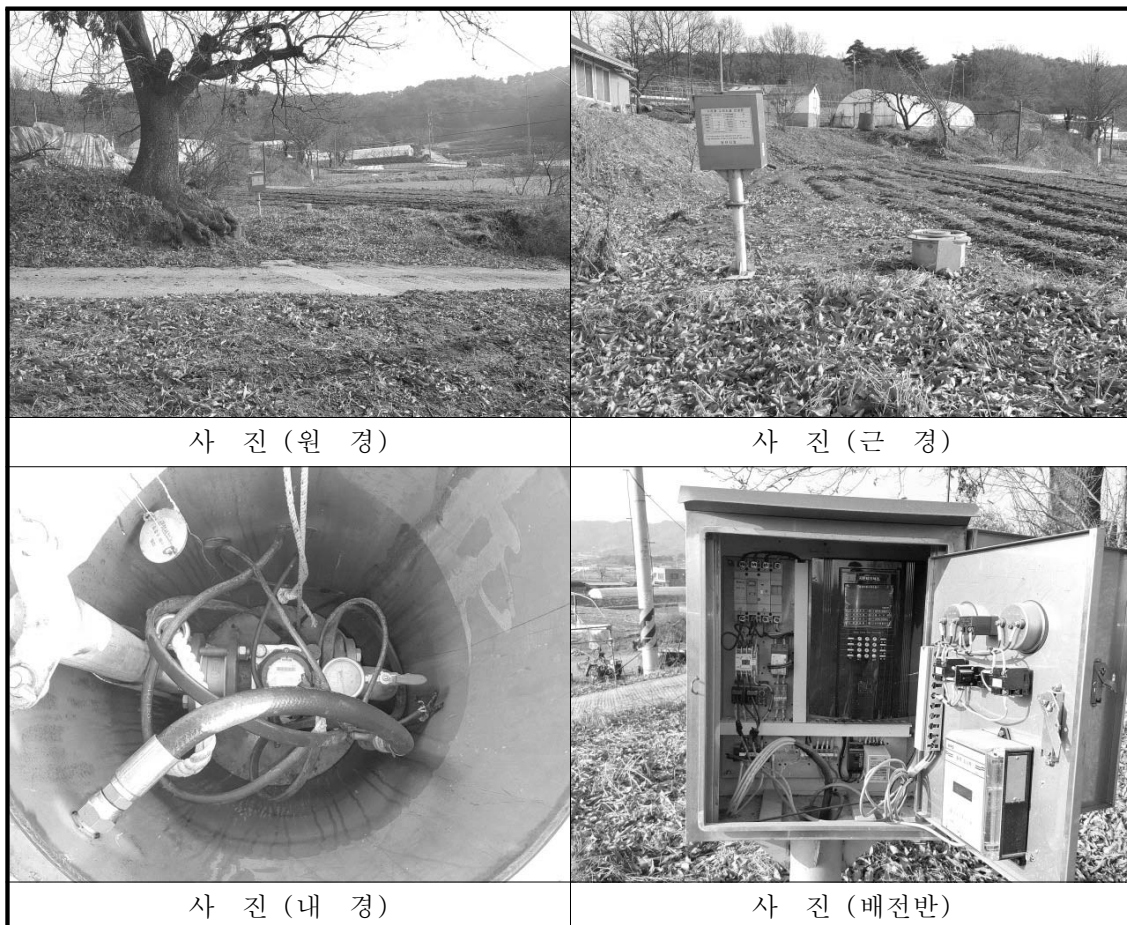
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.12	
				양 수 량	양수량의 적정여부	128
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		398

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900262, 허가신고번호 : 2201100968)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 나산리 347 (좌표 : 36°49'7.03", 126°42'35")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 65 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 65 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2011 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수		
				농업용 수질기준	20181116		
				부적합 항목	적합		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	-	
					양 수 량	양수량의 적정여부	-
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	덮개부식	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호	
					출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태					해당없음	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900263, 허가신고번호 : 2201500209)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 옥호리 701-1 (좌표 : 36°51'38.63", 126°42'7.35")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 200 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 130 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2015 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-03-06

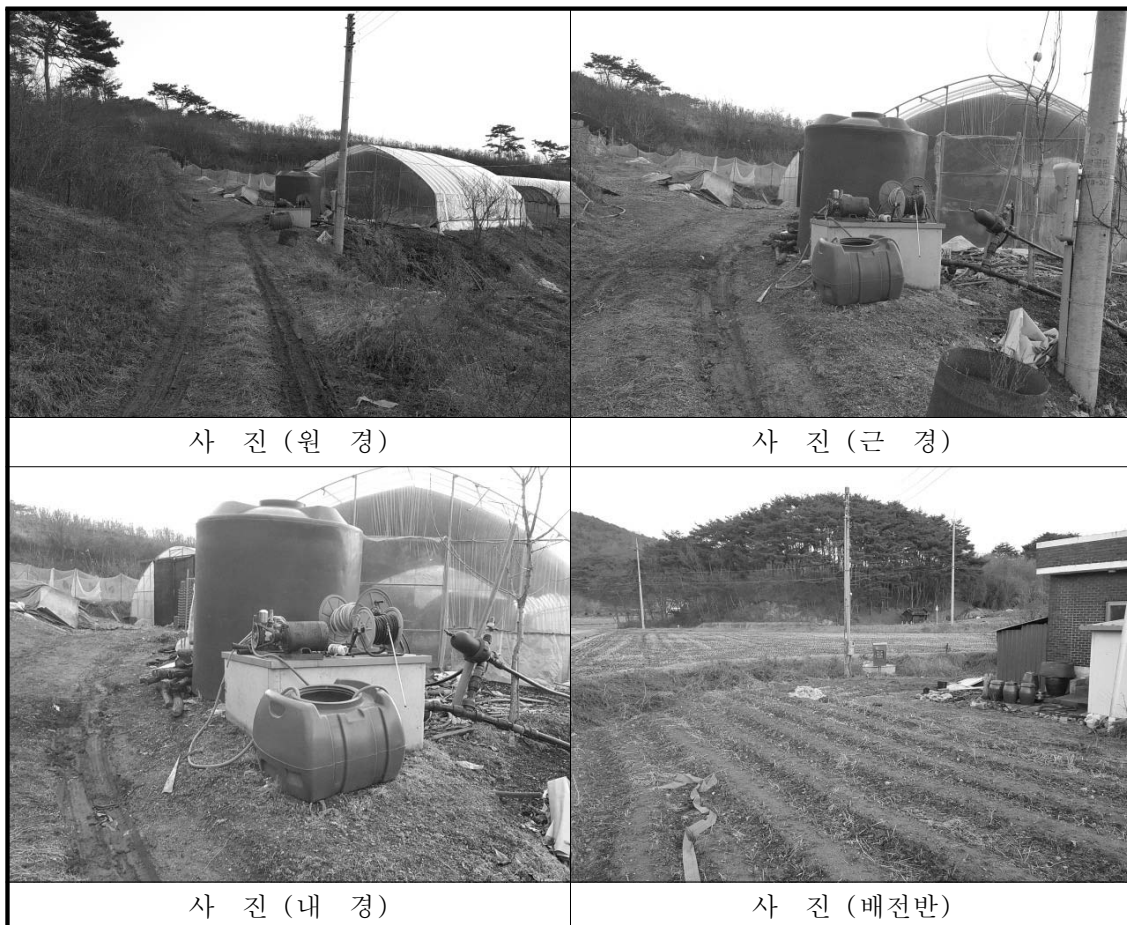
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사 항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20190104	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.94	
				양 수 량	양수량의 적정여부	275
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

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

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900264, 허가신고번호 : 1201200013)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 성북리 4-2 (좌표 : 36°51'45.6", 126°41'18.8")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 114 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	21.83	
				양 수 량	양수량의 적정여부	247
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
수위측정관	수위측정관의 관리상태			-		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	출수장치(확인불가),수위측정관(확인불가),수중펌프작동여부(확인불가)		
대 책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	계		

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900265, 허가신고번호 : 1200000006)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 성북리 117-1 (좌표 : 36°51'48.43", 126°40'45.63")		
채 수 량	155 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 54 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-03

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.87	
				양 수 량	양수량의 적정여부	190
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
			덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900266, 허가신고번호 : 1200900015)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 성북리 539 (좌표 : 36°51'17.73", 126°40'31.48")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 90 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20190109	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	-
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	-
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
수위측정관	수위측정관의 관리상태			-		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	-	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	-	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	-	

다. 점검결과

문제점	시건장치로 시설 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	계		5,533

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900267, 허가신고번호 : 1201000013)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 성북리 979 (좌표 : 36°51'26.95", 126°40'5.72")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 170 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2010 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

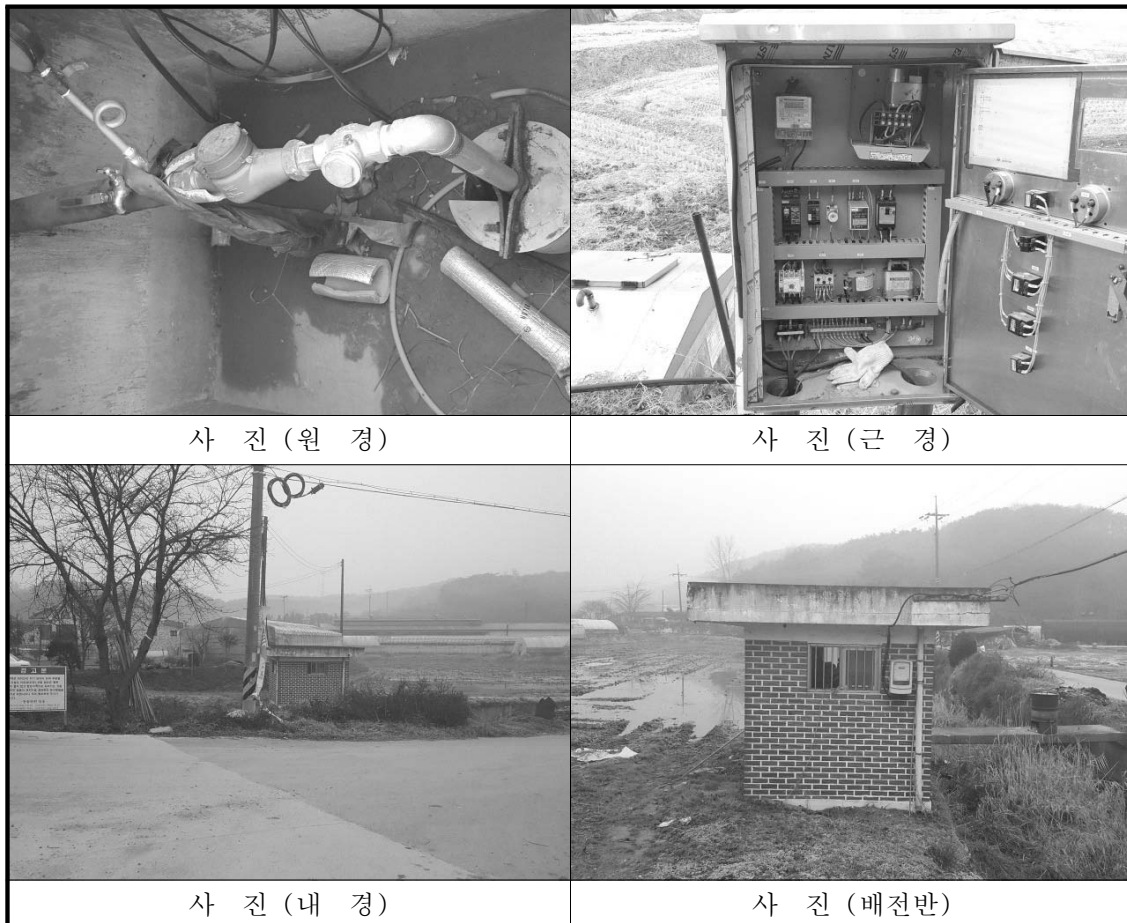
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20190109	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0.8	
				양 수 량	양수량의 적정여부	330
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	해당없음	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	출수장치	출수장치교체 및 설치	38
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,738

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900268, 허가신고번호 : 1200000009)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 성북리 산257 (좌표 : 36°50'9.4", 126°40'33.5")		
채 수 량	160 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.42	
				양 수 량	양수량의 적정여부	197
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	불량	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,524

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900269, 허가신고번호 : 1200000008)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 갈산리 375 (좌표 : 36°52'19.7", 126°40'15.7")		
채 수 량	160 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 70 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2000 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수		
				농업용 수질기준	20181226		
				부적합 항목	적합		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	4.23	
					양 수 량	양수량의 적정여부	-
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무	작동유무 및 파손여부	양호	
					출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태					해당없음	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	사후관리	에어써징 등	5,126
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		5,293

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900270, 허가신고번호 : 2201200152)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 갈산리 570-2 (좌표 : 36°52'51.7", 126°39'55.7")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 : 153 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 130 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

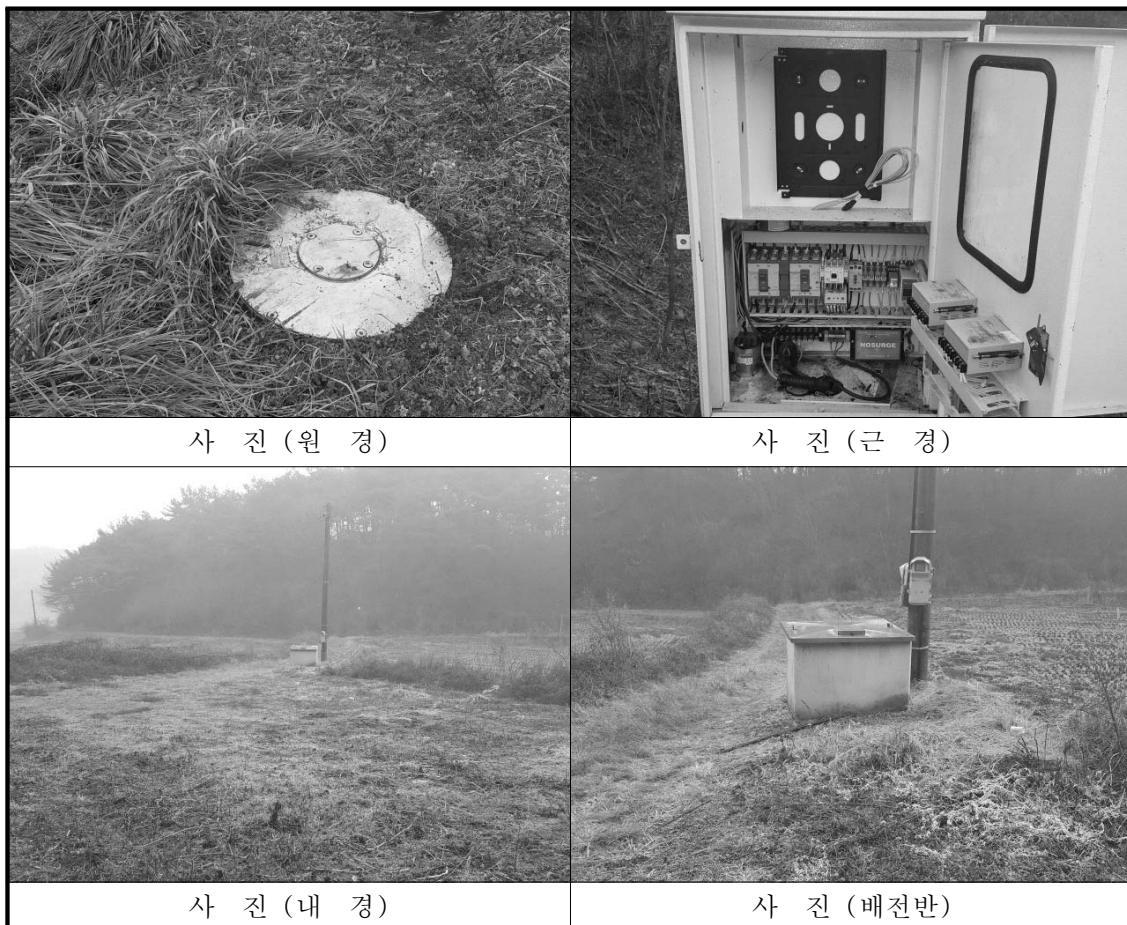
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181116	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	-	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	해당없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	해당없음
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	유량계	유량계교체 및 설치	231
	출수장치	출수장치교체 및 설치	38
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		436

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900271, 허가신고번호 : 1201100010)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 갈산리 687 (좌표 : 36°52'0.76", 126°40'2.81")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 120 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2011 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

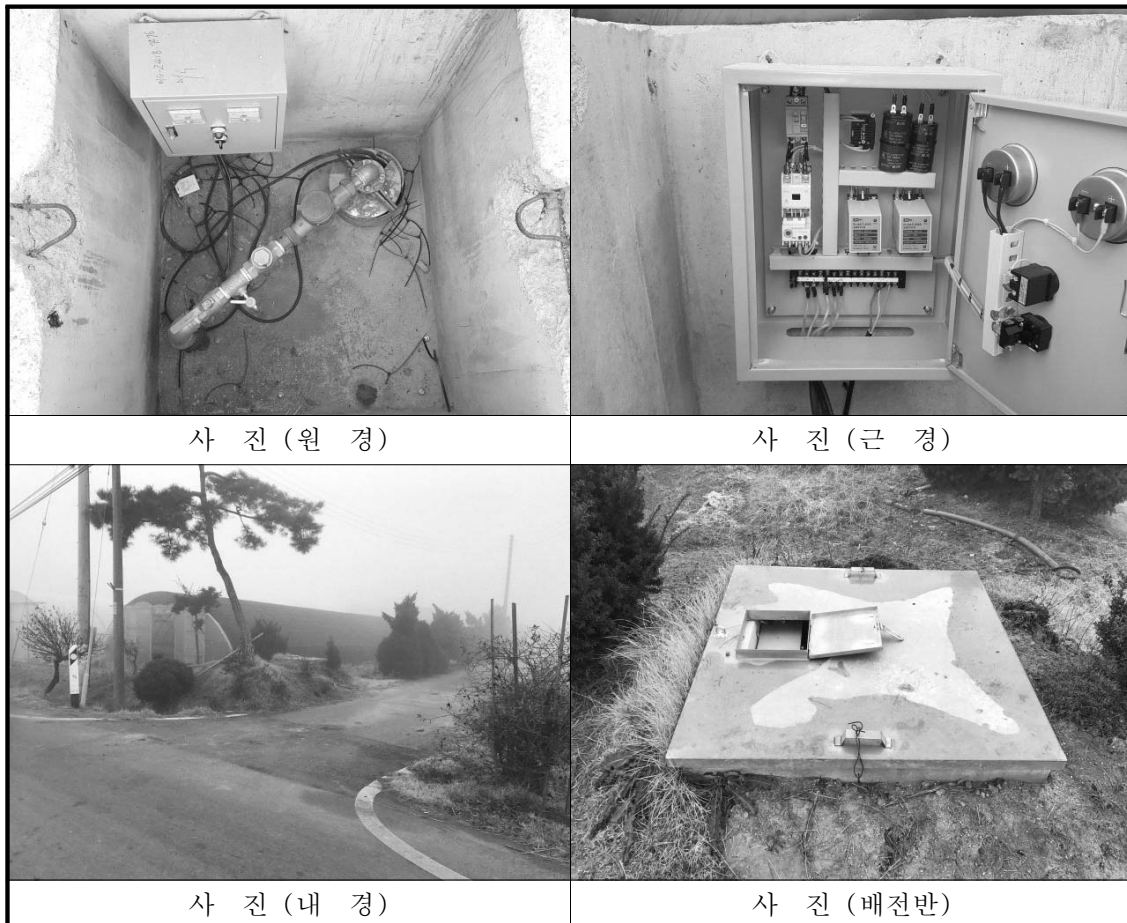
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20181226	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.8	
				양 수 량	양수량의 적정여부	234
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	-	
				출수장치	출수장치의 파손여부	-
수위측정관	수위측정관의 관리상태			-		
기 계	기 계 시설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	-	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	-	
전 기	전 기 시설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	상부보호공 볼트 불량으로 시설 확인불가		
대책	관정재정비, 내부청소 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용(천원)
	영향조사	영향조사	5,533
	계		5,533

라. 사진대지





농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900272, 허가신고번호 : 2201200144)		
위 치	충청남도 당진시 순성면 갈산리 844 (좌표 : 36°51'41.08", 126°39'51.05")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 163 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 100 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2017-01-04

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농.어업용수	
				농업용 수질기준	20190109	
				부적합 항목	부적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.5	
				양 수 량	양수량의 적정여부	200
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			해당없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용 (천 원)
	수위측정관	수위측정관교체및설치	167
	계		167

라. 사진대지



## 농업용 공공관정 조사

### 가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900273, 허가신고번호 : 2201200202)		
위 치	충청남도 당진시 우강면 송산리 72-1 (좌표 : 36°49'23.63", 126°47'18.11")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 65 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 60 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

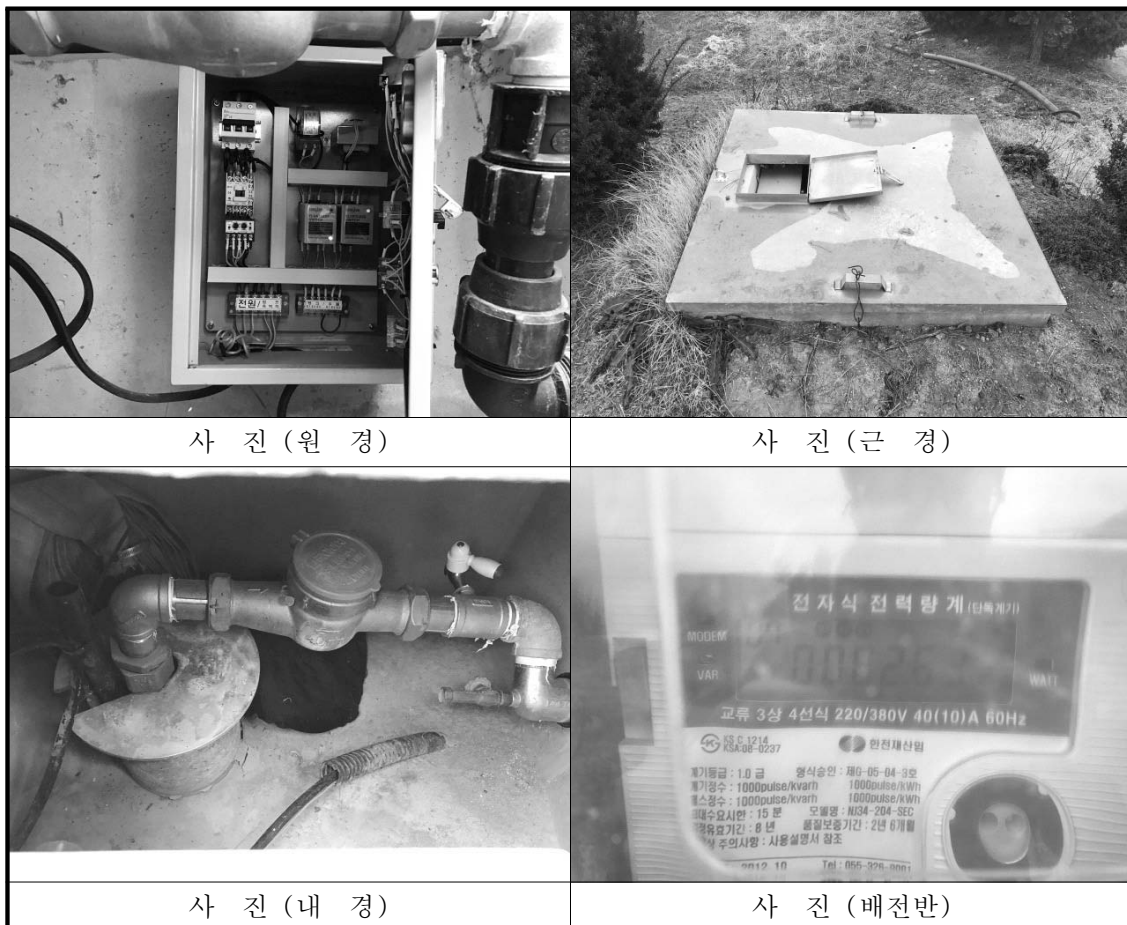
### 나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항 목	점 검사항	점 검 내 용	점 검 결 과		
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-		
				농업용 수질기준	-		
				부적합 항목	-		
		관 정	자연수위	자연수위	자연수위 측정	7.5	
					양 수 량	양수량의 적정여부	216
					이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
					누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
					침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
					녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무	작동유무 및 파손여부	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	양호		
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점			
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처리내역	처리비용 (천 원)
	수질검사	수질검사(농어업용)	109
	계		109

라. 사진대지



농업용 공공관정 조사

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	당우지구 (일련번호 : WDJN136201900274, 허가신고번호 : 2201200204)		
위 치	충청남도 당진시 우강면 세류리 174-10 (좌표 : 36°49'58.1", 126°46'29")		
채 수 량	100 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 80 m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 66 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2012 년		
점검기관	한국농어촌공사 충남지역본부	점검일자	2016-12-20

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	농·어업용수	
				농업용 수질기준	20181114	
				부적합 항목	적합	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.54	
				양 수 량	양수량의 적정여부	211
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	적정
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

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

라. 사진대지

