

발간등록번호

11-1543000-001544-01

 의령군

2016 농촌지하수관리사업 보고서

의부지구



농림축산식품부



한국농어촌공사

▣ 『의부지구 농촌지하수자원관리사업』보고서는

1. 2016년 4월부터 2016년 11월까지 『농촌지하수자원관리사업』 결과를 종합하여 작성되었습니다.
2. 『농촌지하수자원관리사업』은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌용수계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관하에 한국농어촌공사에서 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황자료는 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수이용실태 자료를 토대로 조사하였습니다.
4. 본 보고서에 명기된 행정구역명은 조사시작 시점인 2016년 4월 기준의 법정동·리를 따랐습니다.
5. 조사결과 및 세부현황은 농어촌지하수넷(<http://www.groundwater.or.kr>)에서 조회가 가능합니다.

< 차례 >

I. 농촌지하수자원관리사업 개요 3

 1.1 농촌지하수자원관리사업의 배경 3

 1.2 농촌지하수자원관리사업의 목적 3

 1.3 농촌지하수자원관리사업의 내용 3

 1.4 의부지구 선정 및 특성분석 4

 1.4.1 용수구역현황 4

 1.4.2 의부지구 지하수자원관리사업 선정 5

 1.4.3 의부지구 특성분석 5

 1.5 지하수 개발 · 이용현황 8

 1.5.1 신고 · 허가별 지하수 개발현황 9

 1.5.2 용도별 지하수 개발현황 13

 1.5.3 관정 형태별 지하수 개발현황 15

 1.5.4 용도별 지하수 이용현황 17

 1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 19

 1.6.1 구축 현황 19

 1.6.2 접속방법 22

 1.6.3 운영방법 22

 1.6.4 정보서비스 활용 23

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사 27

 2.1 공공관정 개발·이용 현황 27

 2.2 농업용 공공관정 일제조사 30

 2.2.1 농업용 공공관정 현황 30

 2.2.2 농업용 공공관정 일제조사표(양식) 32

 2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안 34

2.3.1	점검결과	34
2.3.2	지하수개발 · 이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안	37
2.3.3	사후관리 제안	37
2.3.4	지하수수질검사 제안	38
2.3.5	원상복구 제안	39
2.3.6	시설물정비 제안	40
III.	향후전망	47
3.1	지하수 개발·이용 전망	47
3.1.1	지하수개발가능량	47
3.1.2	지하수개발 추세	54
3.1.3	개발·이용 예측	56
3.2	오염 추세분석 및 예측	58
3.2.1	오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	58
3.2.2	지하수 오염 예측	62
IV.	의부지구 지하수 개발 · 이용 방안	67
4.1	농업용수 개발대상지 분석	67
4.2	농업용수 공급방안	70
4.2.1	농어촌지하수넷 활용방안 예시	71
4.3	의부지구 지하수개발·이용 방안도	72
V.	지하수 보전·관리 방안	77
5.1	지하수관리 필요지역	77
5.1.1	선정 기준	77
5.1.2	읍면별 현황 및 대책	79
5.1.3	지하수관리필요지역 선정결과	92
5.2	지하수보전·관리를 위한 대책제안	93

5.2.1 문제유형별 대책방안 분류 93

5.2.2 의부지구 지하수관리 필요지역 대책제안 94

5.2.3 의부지구 지하수모니터링 105

VI. 용어해설 109

VII. 참고문헌 119

VIII. 과업참여자 129

- 부 록 -

1. 일반현황 3

1.1 조사지역(농촌용수구역) 3

1.2 인구현황 7

1.3 농업 및 산업경제 10

1.3.1 농업 10

1.3.2 사업체 현황 12

1.3.3 광업 현황 13

1.3.4 산업단지 현황 13

1.4 자연환경현황 14

1.4.1 하천 및 유역 14

1.4.2 기상 16

1.4.3 지형 및 지질 19

1.4.4 토지이용 및 토양 23

2. 지하수개발 · 이용 현황 31

2.1 지하수 개발 현황	31
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	31
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	36
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	38
2.1.4 지하수 개발 밀도	40
2.2 지하수 이용 현황	42
2.2.1 이용량 산정	42
2.2.2 용도별 이용 현황	47
2.2.3 단위면적당 이용 현황	50
2.2.4 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	52
3. 지하수 특성	59
3.1 지하수 수리특성	59
3.1.1 수리특성 분석	59
3.1.2 부존특성	65
3.2 지하수 수질특성	70
3.2.1 오염원 현황	70
3.2.2 수질분석	84
3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	126
3.3 오염취약성 분석	128
3.3.1 DRASTIC 시스템	128
3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용	132
4. 지하수관리 방안	147
4.1 기본방향	147
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안	147
4.1.2 비규제적 관리방안	150
4.1.3 기술적방안	153

4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책 157

5. 청문조사결과(설문조사) 163

5.1 일반현황 164

5.2 지하수개발 168

5.3 지하수수질 170

5.4 지하수수량 171

5.5 지하수관리 173

6. 농어촌지하수관리시스템 177

6.1 구축 현황 177

6.2 접속방법 177

6.3 운영방법 177

6.4 시스템 이용 안내 178

7. 농업용 공공관정 일제조사표 211

<표 차례>

<표 1-4-1> 의부지구 읍면별 특성분석 현황 5

<표 1-5-1> 허가·신고형태별 지하수 개발현황 9

<표 1-5-2> 조사결과 지하수 현황 10

<표 1-5-3> 방치공 세부현황 12

<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용현황 13

<표 1-5-5> 관정형태별 지하수 개발현황 15

<표 1-5-6> 용도별 지하수 이용현황 17

<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역별 조사현황 21

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황 22

<표 2-1-1> 농업용 공공관정 개발 현황 27

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황 30

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황 35

<표 2-3-2> 수질검사 필요관정 현황 38

<표 2-3-3> 농업용 공공관정 시설물 정비 필요관정 40

<표 2-3-4> 시설물관리 필요관정 제안 42

<표 3-1-1> 평균강수량 및 10년빈도 가뭄시 강수량 47

<표 3-1-2> 유역별 지하수 함양률 48

<표 3-1-3> 유역별 지하수 함양량 49

<표 3-1-4> 유역별 지하수 개발가능량 49

<표 3-1-5> 읍면별 지하수 개발가능량 산정 51

<표 3-1-6> 리별 지하수 개발가능량 산정 52

<표 3-1-7> 의령군 전체 용도별 지하수 개발공수 및 이용량 54

<표 3-1-8> 연도별 지하수 이용량 예측 56

<표 3-1-9> 의부지구 상수도 급수현황 57

<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC Index 59

<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index 59

<표 3-2-3> 지하수오염예측도 등급 분류표 62

<표 3-2-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비 63

<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석 68

<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 검토 71

<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표 77

<표 5-1-2> 공류면 지하수 수량관리 필요지역 80

<표 5-1-3> 공류면 지하수 수질관리 필요지역 80

<표 5-1-4> 낙서면 지하수 수량관리 필요지역 82

<표 5-1-5> 낙서면 지하수 수질관리 필요지역 82

<표 5-1-6> 대의면 지하수 수량관리 필요지역 84

<표 5-1-7> 대의면 지하수 수질관리 필요지역 84

<표 5-1-8> 봉수면 지하수 수량관리 필요지역 86

<표 5-1-9> 봉수면 지하수 수질관리 필요지역 86

<표 5-1-10> 부림면 지하수 수량관리 필요지역 89

<표 5-1-11> 부림면 지하수 수질관리 필요지역 89

<표 5-1-12> 유곡면 지하수 수량관리 필요지역 91

<표 5-1-13> 유곡면 지하수 수질관리 필요지역 91

<표 5-1-14> 읍·면별 지하수관리필요지역 92

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류 93

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안 95

<표 5-2-3> 의부지구 지하수관리필요지역 세부내역 96

<표 5-2-4> 의령군 관내 국가 지하수관측망 설치현황 105

<표 5-2-5> 의령군 관내 수질 측정망 설치현황 105

<표 5-2-6> 의령군 지역(보조)지하수관측망 설치현황 106

- 부 록 -

<표 1-1-1> 행정구역 위치 3

<표 1-1-2> 용수구역별 행정구역 현황 4

<표 1-2-1> 읍면별 행정구역 및 인구현황 7

<표 1-2-2> 연도별 행정구역 및 인구현황	8
<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황	10
<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황	12
<표 1-3-3> 광업 현황	13
<표 1-3-4> 공단 현황	13
<표 1-4-1> 하천 현황	14
<표 1-4-2> 의령지역 유역 현황	15
<표 1-4-3> 연별 및 월별 기상 개황	17
<표 1-4-4> 지질총괄표	20
<표 1-4-5> 지목별 토지이용 현황	23
<표 1-4-6> 토지이용 변화추이	25
<표 1-4-7> 토양형 분류(US. N.R.C.S)	26
<표 1-4-9> 조사지구내 토양형의 특성 및 분포면적	28
<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황	31
<표 2-1-2> 조사결과 지하수현황	33
<표 2-1-3> 용도별 지하수현황	36
<표 2-1-4> 관정형태별 지하수현황	38
<표 2-1-5> 개발밀도현황	40
<표 2-2-1> 모니터링 이용량	42
<표 2-2-2> 모니터링 세부 현황	43
<표 2-2-3> 세부용도별 지하수 이용량 산정	46
<표 2-2-4> 읍면별 지하수 이용현황	47
<표 2-2-5> 리별 단위면적당 지하수 이용현황	50
<표 2-2-6> 지하수 개발이용 항목에 따른 리별 순위	53
<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황	59
<표 3-1-2> 수문지질단위별 수리특성	65
<표 3-1-3> 의부지구 유역별 및 분석방법별 함양율	66
<표 3-1-4> 표준유역별 지하수 함양량 산정	67

<표 3-1-5> 읍/면별 지하수 함양량 산정	67
<표 3-1-6> 리별 지하수 함양량 산정	68
<표 3-2-1> 환경기초시설 현황	72
<표 3-2-2> 점오염원 현황	73
<표 3-2-3> 각 인자별 발생 원단위	76
<표 3-2-4> 인구에 의한 오염 부하량 현황	77
<표 3-2-5> 토지이용에 의한 오염 부하량 현황	80
<표 3-2-6> 가축에 의한 부하량	81
<표 3-2-7> 단위 면적당 총부하량 현황	83
<표 3-2-8> 수질분석 대상관정 현황	85
<표 3-2-9> 시기별 수온 분포	87
<표 3-2-10> 시기별 pH측정	90
<표 3-2-11> 시기별 EC측정	93
<표 3-2-12> 지역별 질산성질소 통계량	98
<표 3-2-13> 관정별 통계량	99
<표 3-2-14> 지하수 수질 기준	103
<표 3-2-15> 생활용수기준 수질분석결과 (33개소)	105
<표 3-2-16> 이화학분석용 시료 관정 내역	106
<표 3-2-17> 의부지구의 지하수 양음이온 분석결과	107
<표 3-2-18> 의부지구의 지하수 일반측정 및 이화학 분석결과	109
<표 3-2-19> 염소와 질산염이온을 이용한 Group	117
<표 3-2-20> 의부지구의 대수층별 지하수 유형	122
<표 3-2-21> 일반 측정항목 및 주양·음이온 상관성 분석 결과	125
<표 3-2-22> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	126
<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준	131
<표 3-3-2> 리별 Modified DRASTIC Index	142
<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용	152
<표 5-1-1> 설문조사 부수	163

<표 5-1-2> 지하수 이용현황	164
<표 5-1-3> 음용수로 사용되는 수원 이용현황	164
<표 5-1-4> 음용수 외에 용도로 사용되는 수원 이용현황	165
<표 5-1-5> 농어업용수로 사용되는 수원 이용현황	165
<표 5-1-6> 공업용수로 사용되는 수원 이용현황	166
<표 5-1-7> 지하수 용도구분 이용현황	166
<표 5-1-8> 지하수 이용중 애로사항	167
<표 5-2-1> 지하수개발의 용이성	168
<표 5-3-1> 지하수 수질 만족도	171
<표 5-4-1> 음용수 수량 만족도	171
<표 5-4-2> 생활용수 수량 만족도	172
<표 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도	172
<표 5-4-4> 민원제기 이유	173
<표 5-5-1> 공공관정 관리 만족도	173
<표 5-5-2> 공공관정 위탁관리 전문기관	174
<표 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수	174

<그림 차례>

<그림 1-4-1> 의령군 농촌용수구역도	4
<그림 1-6-1> 지하수자원관리시스템 FLOW CHART	19
<그림 1-6-2> 2016년 사업시행지구	20
<그림 2-1-1> 농업용 공공관정 현황도	29
<그림 2-3-1> 수질검사 필요관정 현황	38
<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	50
<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	51
<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용개발	55
<그림 3-1-4> 연도별 지하수 이용량 추이	55

<그림 3-1-5> 지하수 이용전망 추세 56
 <그림 3-2-1> 지하수오염예측도 작성모식도 60
 <그림 3-2-2> DRASTIC Map 61
 <그림 3-2-3> Modified DRASTIC Map 61
 <그림 3-2-4> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도 63
 <그림 3-2-5> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비 64
 <그림 3-2-6> 의부지구 지하수오염예측도 64
 <그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적 67
 <그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설 67
 <그림 4-3-1> 농업용수 수혜등급별 예상도 73
 <그림 4-3-2> 의부지구 농업용 지하수개발·이용방안도 74
 <그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선 78
 <그림 5-2-1> 의부지구 지하수관측망 현황 105

- 부 록 -

<그림 1-1-1> 의령군 행정구역도 5
 <그림 1-1-2> 용수구역현황도 6
 <그림 1-2-1> 연도별 인구추이 8
 <그림 1-2-2> 행정구역 및 인구현황 9
 <그림 1-3-1> 농가 및 농가인구 현황 11
 <그림 1-3-2> 농경지 및 가구당 경지면적 현황 11
 <그림 1-3-3> 연도별 사업체 증가 추이 12
 <그림 1-4-1> 하천 및 유역 현황도 16
 <그림 1-4-2> 연도별 기온 및 강수량 18
 <그림 1-4-3> 월별 기온 및 강수량 18
 <그림 1-4-4> 의령군 선구조도 21
 <그림 1-4-5> 의령군 지질도 22
 <그림 1-4-6> 지목별 토지이용현황 24

<그림 1-4-7> 토지이용변화 추이	25
<그림 1-4-8> 토양도	27
<그림 2-1-1> 허가·신고형태별 현황	35
<그림 2-1-2> 조사결과 지하수현황	35
<그림 2-1-3> 용도별 지하수현황	37
<그림 2-1-4> 관정형태별 지하수현황	39
<그림 2-1-5> 지하수 개발 밀도 현황	41
<그림 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공 위치도	45
<그림 2-2-2> 연간 지하수 이용량	49
<그림 2-2-3> 관정 개소수	49
<그림 2-2-4> 용도별 누적지하수이용량 현황	49
<그림 2-2-5> 읍면별 단위면적당 지하수이용량 현황	52
<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(갈수기)	63
<그림 3-1-2> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(풍수기)	64
<그림 3-1-3> 조사지역 Thiessen망도	66
<그림 3-2-1> 점오염원 현황	75
<그림 3-2-2> 오염부하량 현황	83
<그림 3-2-3> 간이수질분석 측정 위치도	86
<그림 3-2-4> 의부지구 지하수 수온분포도	89
<그림 3-2-5> 의부지구 지하수 pH분포도	92
<그림 3-2-6> 의부지구 지하수 EC분포도	95
<그림 3-2-7> 질산성질소 시료채취 위치도	97
<그림 3-2-8> 면별 질산성질소 농도 분포	99
<그림 3-2-9> 질산성질소(NO ₃ -N) 농도 분포도	100
<그림 3-2-10> 질산성 질소와 pH, EC간의 농도 그래프	101
<그림 3-2-11> 질산성 질소와 DO, ORP간의 농도 그래프	102
<그림 3-2-12> 수질검사 시료채취 위치도	104
<그림 3-2-13> 양·음이온 시료채수 위치도	107

<그림 3-2-14> 지하수의 일반측정항목 분포도 112

<그림 3-2-15> 전기전도도와 총고용물질과의 상관관계 113

<그림 3-2-16> 주요 양·음이온 농도분포 box plot 114

<그림 3-2-17> Sinclair에 의한 배경값(Threshold) 분석 116

<그림 3-2-18> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류 118

<그림 3-2-19> 의부지구의 Piper Diagram 120

<그림 3-2-20> Stiff Diagram 121

<그림 3-2-21> 의부지구 전체 지하수 유형 121

<그림 3-2-22> 의부지구 지하수 관측정의 Durov diagram 124

<그림 3-3-1> DRASTIC 시스템 작업과정 흐름도 129

<그림 3-3-2> 지하수 심도(Depth to water table) 133

<그림 3-3-3> 자연함양량(Net Recharge) 134

<그림 3-3-4> 대수층 매질(Aquifer Media) 135

<그림 3-3-5> 토양매질(Soil Media) 136

<그림 3-3-6> 지형경사(Topography) 137

<그림 3-3-7> 비포화대매질(Impact of the Vadose Zone) 138

<그림 3-3-8> 수리전도도(Hydraulic Conductivity) 139

<그림 3-3-9> 선구조밀도(Lineament Density) 140

<그림 3-3-10> DRASTIC Map 141

<그림 3-3-11> Modified DRASTIC Map 142

<그림 4-1-1> 의부지구 지하수관측망 현황 156

<그림 5-1-1> 설문조사 지역내 지하수 이용비율 164

<그림 5-1-2> 음용수로 사용되는 수원 이용비율 164

<그림 5-1-3> 음용수로 외에 용도로 사용되는 수원 이용비율 165

<그림 5-1-4> 농어업용수로 사용되는 수자원현황 165

<그림 5-1-5> 공업용수로 사용되는 수자원현황 166

<그림 5-1-6> 지하수 용도구분 현황 166

<그림 5-1-7> 지하수 이용중 애로사항 167

<그림 5-2-2> 방치공 존재 여부	168
<그림 5-2-3> 용도별 방치공 비율	169
<그림 5-2-4> 방치사유	169
<그림 5-2-5> 방치공을 없애지 않는 이유	169
<그림 5-3-1> 오염유발인자	170
<그림 5-3-2> 용도별 수질검사 현황	170
<그림 5-3-3> 지하수 수질 만족도	171
<그림 5-4-1> 음용수 수량 만족도	171
<그림 5-4-2> 생활용수 수량 만족도	172
<그림 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도	172
<그림 5-4-4> 민원제기 경험 및 이유	173
<그림 5-5-1> 공공관정 관리 만족도	173
<그림 5-5-2> 공공관정 위탁관리에 대한 의견	174
<그림 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수	174

□ 보고서 요약

1. 농촌지하수자원관리사업 개요

- 추진목적**

 - 농촌지하수 현황조사 및 정보망 구축
 - 농촌지하수 자원의 적정한 보전·관리 대책 수립
 - 지속가능한 개발·이용 및 보전·관리 도모
- 시행근거**

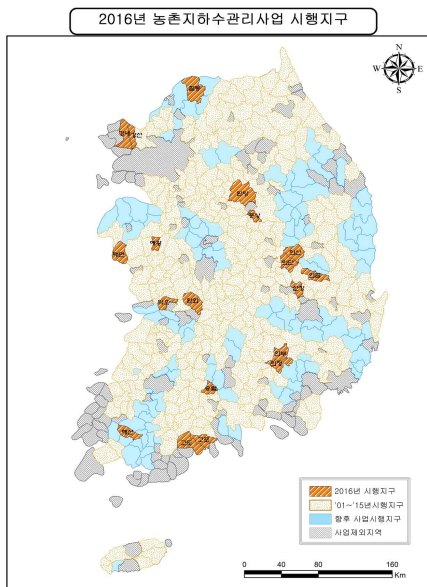
 - 농어촌정비법 제18조(농어촌용수 계획 등)
 - 지하수법 제5조(지하수의 조사)
- 사업내용**

 - 농촌지하수관리
 - 지하수현황 조사·분석
 - 정보화 및 보전관리시스템 구축
 - 농촌지하수 관측망 설치·운영
 - 해수침투조사 : 해안·도서지역 자동관측망 설치 및 수질모니터링
- 시행 및 조사기관**

농림축산식품부, 한국농어촌공사

□ 추진현황

- ▷ 조사대상 352개 용수구역 중 2014년까지 209개 용수구역(59.3%)조사완료
- ▷ 경남지역은 총 18개 시군, 44개 용수구역을 대상으로 2014년까지 10개 시군 25개 용수구역(56.8%) 조사완료



시도	계획(지구)	조사실적
계	352	193
경기	41	27
강원	36	22
충북	28	19
충남	41	23
전북	34	24
전남	60	25
경북	62	25
경남	44	23
제주	6	5

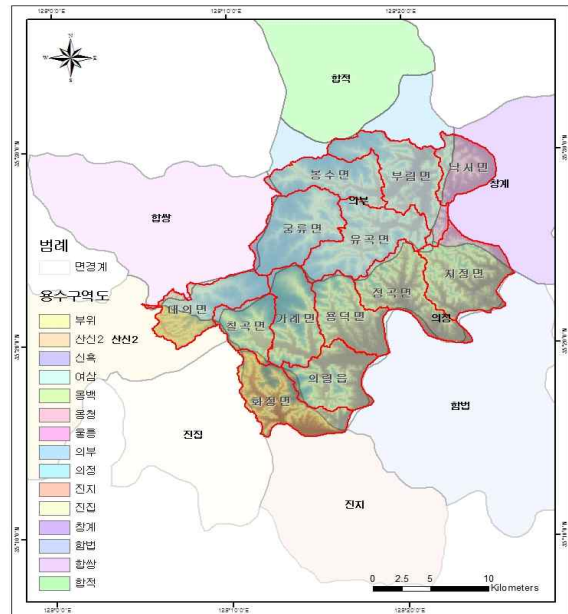
< 농촌지하수관리사업 추진현황 >

II. 의부지구 농촌지하수자원관리사업

1. 일반현황

□ 조사지역(농촌용수구역)

- ▷ 의령군 용수구역
: 의정, 의부
- ▷ 2016년 사업지구
: 의정지구, 의부지구
- ▷ 의부지구
 - 행정구역 : 공류면, 낙서면, 대의면, 봉수면, 부림면, 유곡면
 - 면적 : 229.7km²



□ 지형 및 지질

- ▷ 행정구역상으로는 경상남도의 중앙에 위치하고 있다
- ▷ 남부는 남강을 사이에 두고 함안군, 진주시와 경계를 이루며 동부는 낙동강을 경계로 창녕군과 접하고, 서부는 산청군 서북부는 함천군과 연결하고 있다.
- ▷ 의령군은 낙동강의 본류와 지류(남강)가 합류하는 지대에 위치하고 있어 강을 임한 남쪽은 비옥한 토지로 광야가 전개되고 있어 농업 생산여건이 좋으며, 산간 지대에는 곳곳에 분지가 발달하여 생활환경이 좋은 곳이다.
- ▷ 중생대 백악기 경상계 지층이 대부분 분포하며 이를 관입한 화강암류가 지역적으로 산재한다.

□ 인구현황

▷ 의령군의 인구는 2014년 12월 31일 기준 30,014명으로 전국인구 50,763,158명의 0.05%, 경상남도 인구3,350,257명의 0.87%로서 밀도는 61명으로 전국 950명, 경남 318명에 비하여 현저히 낮은 수준이며 가구당 2명으로 나타나고 있다.

구분	세대	인구			세대당 인구	인구밀도 (명/㎢)
		계	남	여		
의부지구	5,064	9,485	4,428	5,057	1.8	39.9

□ 농가 및 경지면적 현황

▷ 의령군 인구의 30.8%가 농가인구이며, 전체면적 중 약 13.7%가 농경지

총인구	총가구수	농가수		농가 인구 (명)	농경지(ha)			호당 경지면적 (ha)
		호	비율 (%)		소계	전	답	
30,014	14,538	4,582	31.5	9,239	6,617	1,940	4,677	1.44

□ 산업단지 현황

▷ 지구내 농공단지 3개소가 존재하며 입주업체에 607명이 종사하고 있다.

구분	단지명	총면적(㎡)	입주업체수	종업원수(명)
의부지구	정곡농공단지	61,511	5	40
	부림농공단지	147,290	6	173
	봉수농공단지	316,748	30	394

□ 유역현황

대권역	중권역	표준유역		
	유역	유역명	면적	구성비
합계	3	9	482.90	100.0
낙동강	낙동강녕	유곡천	104.42	21.6
		신반천	64.58	13.4
		마수원수위표	6.21	1.3
		남강합류점	26.95	5.6
	남강댐	양천	35.88	7.4
	남강	정암수위표	46.09	9.5
		의령천	114.30	23.7
		함안천합류점	42.40	8.8
남강하류		42.07	8.7	

□ 기상

▷ 2014년 강수량은 1,525.8mm으로, 전국 연평균 강수량 1,479.1mm 보다 높은 편임

연별 및 월별	평균 기온 (℃)	강수량 (mm)	평균 상대 습도 (%)	평균 해면 기압 (Hpa)	이슬점 온도 (℃)	일조 시간 (hr)	평균 풍속 (㎞)
2009	15.0	1,865.9	60.0	1,015.3	6.4	2,212.9	1.9
2010	14.5	1,766.9	64.0	1,015.9	7.1	2,155.1	1.9
2011	14.3	1,514.0	62.0	1,016.3	6.2	2,177.2	2.0
2012	14.2	1,559.4	60.0	1,015.5	5.7	2,309.7	2.0
2013	15.0	1,110.0	59.0	1,015.6	6.3	2,735.1	1.9
2014	14.9	1,525.8	61.9	1,016.1	6.8	2,415.9	1.8

2. 행정정책

1) 의령군 군정시책(농업부분)

□ 희망찬 부자 농촌의령

- ▷ 고품질 쌀 생산지원 및 친환경농업 인프라 구축
- ▷ 신선농산물 700만불 수출단지 육성

- 넉넉하고 따뜻한 복지의령
- 새롭게 도약하는 명품의령
 - ▷ 재해위험저수지 정비(정곡 두곡, 봉수 방계)
 - ▷ 갑을골권역 종합정비사업 완료
- 생명력이 넘치는 녹색의령
 - ▷ 대의 농어촌생활용수 개발, 강변여과수 개발
 - ▷ 큰골지구 소규모 용수개발
 - ▷ 소상들(한밭대비) 농업용수 개발사업

3. 의부지구 지하수 개발·이용현황

지하수 개발현황

▷ 전체 관정 중 60.0%가 농어업용이며, 관정밀도는 6공/km²로 경남 평관정밀도(8.1/km²) 보다 낮다

구분	계	관정용도			개발밀도 (공/km ²)
		농어업용	생활용	공업용	
의부지구	1392	839	534	19	6

지하수 이용현황

▷ 농어업용 이용량이 전체 71.1%를 차지하며, 의령군 총지하수 이용량(9,090천m³/년) 중 34.5%가 해당됨

구분	계		생활용		공업용		농어업용	
	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)
의부지구	1392	9,220.4	526	2,222.3	19	434	847	6,564.1

4. 의부지구 농업용 관정 조사결과

농업용관정 조사결과

▷ 행정자료를 바탕으로 농업용 관정현황조사 결과, 840공 중 허공이

212공, 원상복구가 30공으로 행정자료의 업데이트가 필요함

구분	계	허가			신고					
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상복구	조사불가	확인불가
계	840	12	11	1	828	551	212	30	20	15

※ 허공 : 행정자료 상 존재하지만 관정이 실제 존재하지 않는 경우
 원상복구 : 행정자료 상 존재하지만 원상복구가 이미 완료된 경우

농업용 공공관정 관리방안

▷ 의령군에서 관리하는 농업용 공공관정 조사결과 총 52공 중 29공에 대한 관리가 필요함.

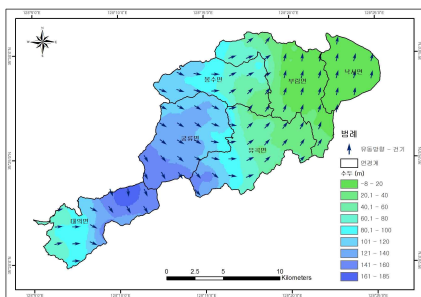
구분	공수	조사						
		조치불필요	조치필요					기타
			영향조사	사후관리	수질검사	원상복구	시설물정비	
계	52	23	0	0	15	0	28	

5. 의부지구 지하수특성

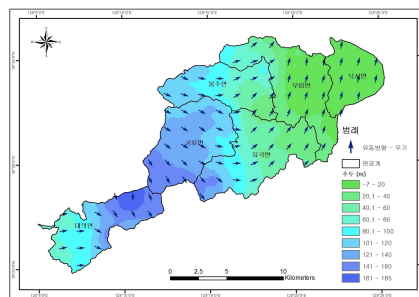
1) 수리특성

수위변화

▷ 전제적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위해 지하수위 측정



갈수기 지하수위 등고선 및 유동방향도



푹수기 지하수위 등고선 및 유동방향도

□ 수리상수

▷ 의령지역 지하수 기초조사 보고서(2013, 수자원공사) 자료를 활용하여 의정지구 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수를 파악

구분	양수량 (m ³ /d)	비양수량 (m ³ /d/m)	투수량계수 (m ² /d)	저류계수	수리전도도 (m/d)
미고결쇄설성 퇴적층	2.6E+02	3.2E+01	7.0E+01	1.4E-03	7.9E-02
비다공질 화산암	2.5E+02	7.9E+00	6.1E+01	7.0E-04	1.5E-01
백악기쇄설성 퇴적암	2.2E+02	7.4E+01	8.9E+01	5.1E-04	1.8E-01
백악기산성관입 화성암	6.9E+00	1.0E+00	3.0E+00	1.3E-01	8.8E-03

□ 지하수 함양률 산정

▷ 지하수를 지속적으로 개발·이용할 수 있도록 의부지구 함양률 산정

용수 구역	중권역	유역명	유역 면적 (km ²)	티센 강우량 (mm)	함양률(%)		적용 함양률 (%)
					토양수분수 지법	지하수위감 수곡선법	
의부	적포교 수위표	남강합류점	27.0	1275.4	15.1	14.7	14.7
		마수원수위표	6.2	1275.6	15.1	14.7	14.7
		신반천	64.6	1275.6	15.1	13.6	13.6
		유곡천	104.4	1275.6	15.1	14.9	14.9
	남강댐	양천	35.9	1383.8	18.9	17.5	17.5

□ 지하수 함양량 산정

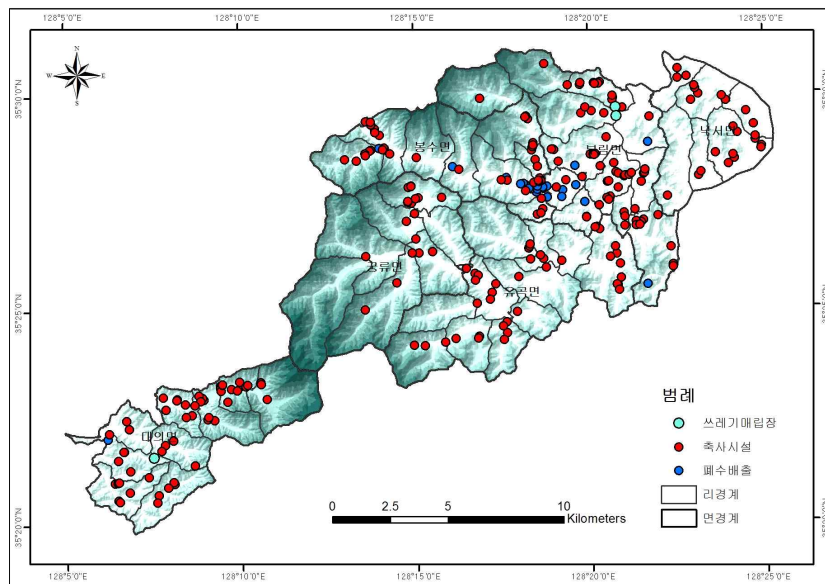
▷ 산정된 함양률과 지구 내 면적 및 Thiessen 강우량을 적용하여 함양량 산정

용수 구역	유역	면적 (km ²)	티센강우량 (mm)	함양율(%)	함양량 (천m ³ /년)
의부	계	238.0	1297.2	15.1	45,956.0
	남강합류점	27.0	1275.4	14.7	5,052.7
	마수원수위표	6.2	1275.6	14.7	1,164.5
	신반천	64.6	1275.6	13.6	11,203.4
	유곡천	104.4	1275.6	14.9	19,846.5
	양천	35.9	1383.8	17.5	8,688.9

2) 수질특성

□ 점오염원 현황

▷ 의부지구 점오염원 중 가장 많은 시설은 축사시설로서 257개소에 이르며, 조사지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 그 외 폐수배출 시설 25개소, 토양오염유발시설(주유소, 충전소) 7개소가 주요 점오염원으로 조사되었다.



□ 단위면적당 오염부하량

▷ 점오염원 및 비점오염원을 종합하여, 지구 내 총 오염부하량을 산출

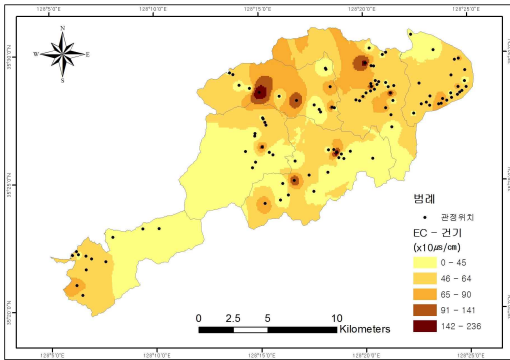
구분	면적 (km ²)	총부하량 (kg/일)	인구부하량 (kg/일)	토지부하량 (kg/일)	가축부하량 (kg/일)	단위면적당 오염부하량 (kg/km ² /일)
계	229.7	29,425.4	584.3	17,500.7	11,340.4	753.6

□ 수질분석 대상현황

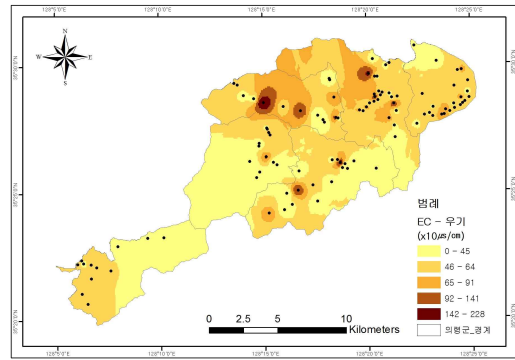
구분	간이수질분석			질산성질소분석			수질검사 (생활용기준)			양음이온 분석		
	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반
의부지구	105	4	101	105	4	101	33	3	30	28	3	25

□ EC 분석결과

▷ 조사지역 내의 전기전도도의 경우, 갈수기 평균 $547.3 \pm 385.4 \mu\text{s}/\text{cm}$ 이며 풍수기 평균 $543.1 \pm 370.0 \mu\text{s}/\text{cm}$ 로 비슷한 값으로 측정되었다.



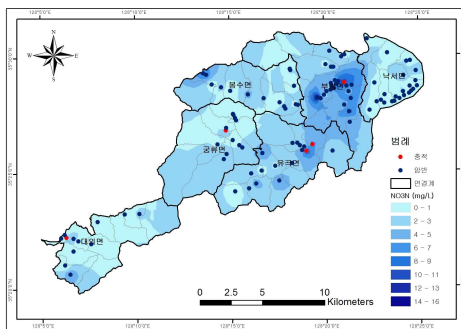
갈수기 EC분포도



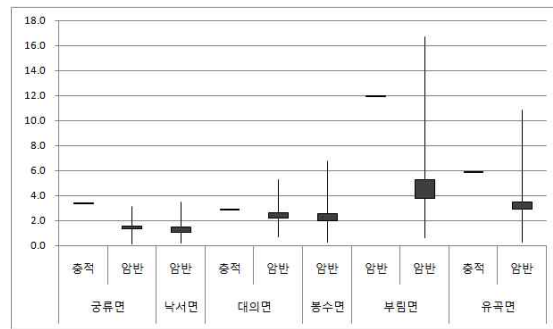
풍수기 EC분포도

□ 질산성질소 분석결과

▷ 주변 농경지나 축산시설 등의 영향으로 질산성질소 농도가 높게 나타난 것으로 사료됨



질산성질소 농도 분포도



면별 질산성질소 농도 분포

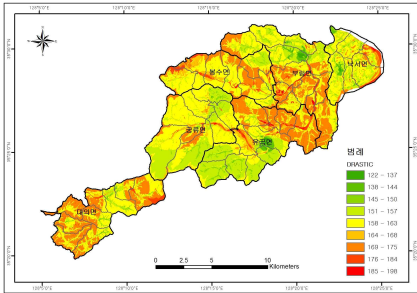
□ 양·음이온 분석결과

▷ ▷ 대부분 Ca-HCO₃ 계열로 나타남

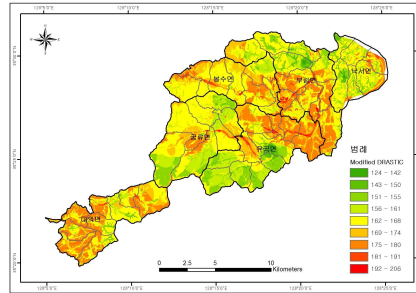
구분	계	Ca-Cl		Ca-HCO ₃		Ca-SO ₄		Na-HCO ₃	
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)
의부지구	28	3	10.7	15	53.6	8	28.6	2	7.1

□ 의부지구 DRASTIC 분석결과

- ▷ 지하수 오염 가능성 예측평가(DRASTIC)모델을 선구조 밀도를 반영하여(Modified DRASTIC) 지하수 오염가능성 예측 평가



<DRASTIC Map>



<Modified DRASTIC Map>

3) 지하수개발가능량

□ 리별 지하수 개발가능량

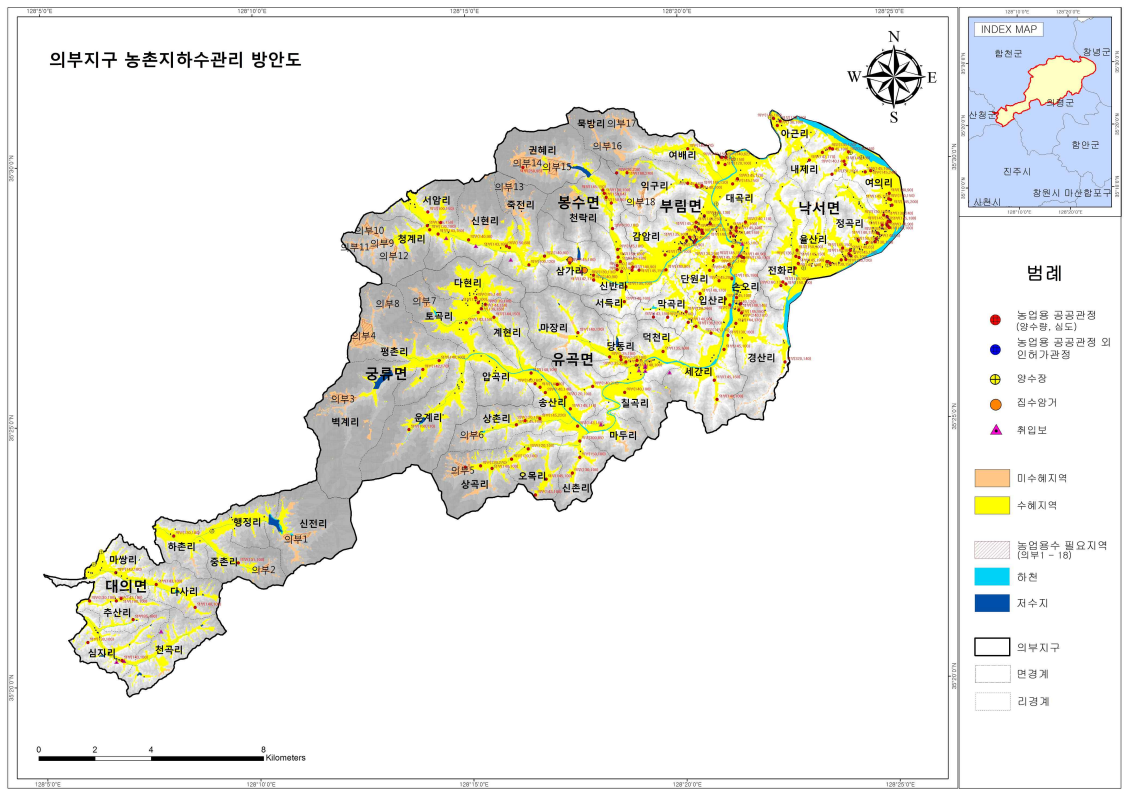
- ▷ 지하수 개발가능량은 29,139천 m^3 /년이고, 개발가능량 대비 이용량은 31.6%로 의령군 30.0%, 경남전체 33.7%와 비슷한 수치이다.

구분	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	개발가능량 (천 m^3 /년)	이용량 (천 m^3 /년)	이용량/개발가능량(%)
의부지구	229.7	848.50	29,139.4	9220.4	31.6%

III. 의부지구 농촌지하수 보전·관리

1. 지하수 개발이용방안

□ 농업용수 개발대상지 분석



의부지구 농업용 지하수개발·이용 방안도

2. 지하수 관리 필요지역

동리	수량관리 필요지역		수질관리 필요지역	
계	9		7	
낙서면	2	정곡리, 여의리	-	-
대의면	-	-	2	행정리, 하촌리
봉수면	2	서득리, 서암리	2	서득리, 서암리
부림면	3	감암리, 손오리, 신반리	2	단원리, 신반리
유곡면	2	당동리, 송산리	1	덕천리

3. 지하수 보전·관리 대책

읍면	계	수량, 수질관리 (A)	정밀조사 및 관측 (B)	방치공관리 (C)	오염원관리 (D)	대체용수(관정) 개발 및 공공관정 관리 (E)	비고
계	29	6	3	7	5	23	
궁류면	2개리					다현리 운계리	
낙서면	5개리	정곡리		정곡리		내제리 아근리 여의리 울산리 정곡리	
대의면	3개리			마쌍리 중촌리		심지리	
봉수면	4개리	서암리			서득리	서득리 서암리 전락리	
부림면	8개리	감암리 손오리	감암리 대곡리	감암리 대곡리 손오리	단원리 반배리 여입산리	감암리 단원리 손오리 구리리 입산리	
유곡면	7개리	당동리 송산리	칠곡리	당동리		덕천리 상촌리 세간리 송산리 신촌리 칠곡	

I

농촌지하수관리사업 개요

I. 농촌지하수자원관리사업 개요

1.1 농촌지하수자원관리사업의 배경

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

1.2 농촌지하수자원관리사업의 목적

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



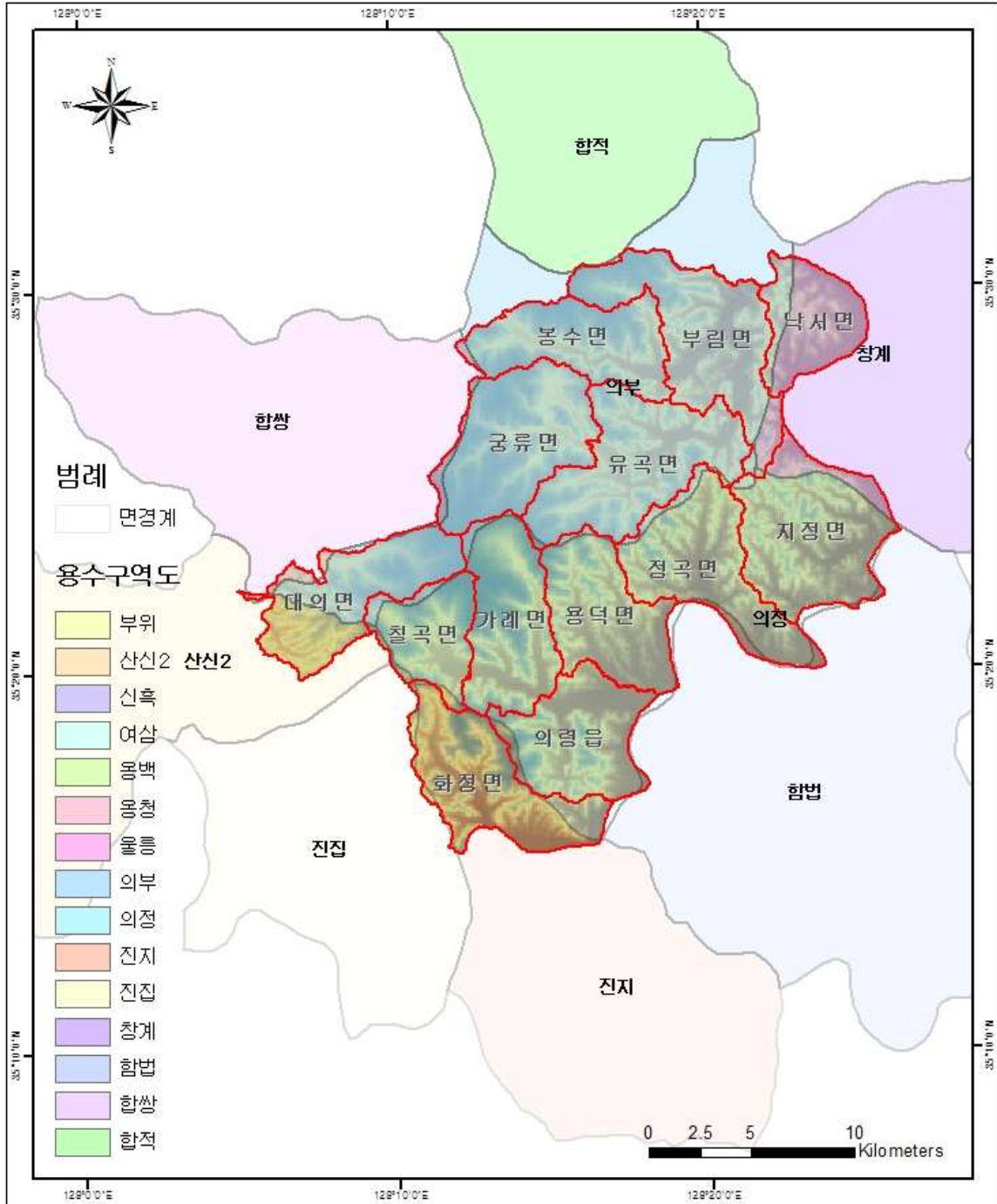
농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수자원관리사업의 내용

- 현장조사를 통한 관정 및 오염원 현황 파악
- 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 의부지구 선정 및 특성분석

1.4.1 용수구역현황



<그림 1-4-1> 의령군 농촌용수구역도

1.4.2 의부지구 지하수자원관리사업 선정

의부지구는 농업용 지하수 이용현황 및 지하수 수질에 대한 조사를 위해 2016년 농촌지하수자원관리 사업지구로 선정되어, 의령군 농어촌 지역 지하수의 효율적 개발·관리에 대한 정보를 제공한다.

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

1.4.3 의부지구 특성분석

<표 1-4-1> 의부지구 읍면별 특성분석 현황

		공류면
의부	공류면 현황 및 특성	면적 : 44km ² 인구 : 1,326명, 인구밀도 : 30.13명/km ² 행정구역 : 계현리, 벽계리, 운계리, 평촌리, 토곡리, 압곡리, 다현리 총 7개 리 유역 : 유곡천천 유역 하천 : 내현천, 토곡천, 다현천, 유곡천, 운계천 지형 : 남동쪽으로 마등산(427m), 응봉산(384m) 등을 경계로 유곡면 및 가례면에 접하고, 서쪽으로는 성현산, 산성산(741m) 등을 경계로 합천군 쌍백면에 접한다. 면의 남부에 선암산(528m)이 있고, 면의 사방에서 발달하여 중부를 관류하는 소하천 연안에 충적층이 발달하여 농경지가 산재해 있다. 밭작물로 들깨, 참깨를 생산하고, 감, 포도 등의 과수도 재배한다. 면의 북서부를 지방도가 남북으로 통하여 인접한 각 군, 면과 연결된다. 지질 : 함안층 및 칠곡층이 광범위하게 분포하고 있으며, 흑운모 화강암, 섬록암 등 관입화강암체, 신라역암층이 소규모 분포하고 있다.

낙서면	
낙서면 현황 및 특성	<p>면적 : 23km² 인구 : 874명, 인구밀도 : 38명/km² 행정구역 : 내제리, 아근리, 전화리, 정곡리, 울산리, 여의리 총 6개 리 구역 : 남강합류점, 신반천, 마수원수위포 구역 하천 : 정곡천, 전화천, 신반천 지형 : 북동쪽은 낙동강을 경계로 창녕군에 접하고, 부림면에 접한다. 낙동강 및 그 지류와 이어지는 산록완사지를 따라 형성된 복합선상지는 넓은 충적평야를 이루어 비옥한 농지에 각종 농업활동이 활발하였다. 주곡농업 외에 수박, 호박, 오이 등 하우스작물, 참깨·들깨 등의 밭작물과 감, 포도, 살구, 복숭아 등의 과실이 생산된다. 지방도가 면의 서부를 남북으로 관통해 인접한 각 군, 면과 연결된다 지질 : 함안층 및 신라역암층이 광범위하게 자리잡고 있다.</p>
대의면	
대의면 현황 및 특성	<p>면적 : 36km² 인구 : 1,178명, 인구밀도 : 32.7명/km² 행정구역 : 마쌍리, 중촌리, 천곡리, 하촌리, 심지리, 다사리 총 6개 리 구역 : 양천 구역 하천 : 천곡천, 마쌍천, 양천, 추산천, 신천천, 중촌천 지형 : 동쪽으로 가례면, 서쪽으로 산청군, 북쪽으로 함천군, 남쪽으로 칠곡면과 진주시에 접한다. 면의 대부분이 자굴산, 한우산(746m), 망룡산(442m) 등을 비롯한 산지로 이루어져 있다. 주요 농산물은 곡류이며 밭작물은 감자, 콩, 고추, 양파 등이며 감·포도 등 과수작물도 재배된다. 면의 중앙부를 의령-대의간 국도가 동서로 가로질러 진주시, 산청군 등과 연결된다. 지질 : 진주층이 중앙부 광범위하게 분포하고 있으며, 함안층, 신라역암층, 칠곡층 등이 동부지역에 산재해 분포하고 있다.</p>

봉수면	
봉수면 현황 및 특성	<p>면적 : 33km² 인구 : 1,219명, 인구밀도 : 36.9명/km² 행정구역 : 청계리, 서암리, 신현리, 죽전리, 삼가리, 서득리 천락리 총 7개 리 구역 : 신반천 구역 하천 : 신반천, 지혜천 지형 : 북서쪽으로 국사봉(669m), 봉산(564m)을 경계로 합천군, 남쪽으로 만지산(607m), 장등산(381m)을 경계로 공류면, 동쪽으로 부림면에 접한다. 면의 중부를 낙동강의 지류인 신반천이 서에서 동으로 관류하여 형성된 충적층과 그 외 대부분이 구릉성 산지로 이루어져 있다. 주요 농산물은 쌀·보리·잡곡과 밭작물로 고추, 들깨, 참깨 과수작물로 감, 사과, 복숭아가 재배된다. 면의 중부를 지방도가 동서로 관통하여 합천읍 및 인접한 각 군, 면과 연결된다. 지질 : 동부지역은 신라역암과 함안층이 분포하고 있으며, 서부지역은 칠곡층, 진주층이 분포하고 있다.</p>
부림면	
부림면 현황 및 특성	<p>면적 : 48km² 인구 : 3,507명, 인구밀도 : 73.1명/km² 행정구역 : 감암리, 가락리, 입산리, 익구리, 여배리, 단원리 대곡리, 막곡리, 신반리, 손오리, 경산리, 권혜리 총 12개 리 구역 : 신반천, 유곡천, 남강합류점 구역 하천 : 유학천, 익구천, 신반천, 막곡천, 유곡천 지형 : 응봉(253m), 방개산(214m), 왕령산(273m) 등의 산지를 경계로 낙서면, 지정면, 유곡면, 봉수면과 합천군 적중면, 청덕면과 접한다. 산지들로 둘러싸인 면의 중앙부는 낙동강의 지류인 신반천과 유곡천이 합류하여 북류하면서 이룬 분지로 넓은 충적평야를 이루었으며 비옥한 토지를 바탕으로 경작이 활발하다. 의령군 전체 대비 의령읍 다음으로 인구 및 경제활동이 큰 면소재지로서 농업 이외에 농공단지 등의 산업활동에 종사하는</p>

		<p>인구도 상당하다. 주요 농산물은 쌀·보리, 밭작물로 콩, 감자, 참깨, 들깨, 고추 등이며 과수작물로 복숭아, 감, 포도 등이 산출된다. 신반리에서 국도가 창녕·의령·합천 등으로 연결되어 교통은 편리하다.</p> <p>지질 : 북부지역은 신라역암층이, 남부지역은 함안층이 분포하고 있으며, 국지적으로 칠곡층과 화성관입암류인 흑운모화강암이 발견된다.</p>
유곡면		
유곡면 현황 및 특성		<p>면적 : 48km² 인구 : 1,381명, 인구밀도 : 28.7명/km² 행정구역 : 당동리, 마장리, 상곡리, 마두리, 덕천리, 상촌리, 송산리, 세간리, 칠곡리, 오목리, 신촌리 총 11개 리 구역 : 유곡천 구역 하천 : 마장천, 유곡천, 상촌천, 상곡천 지형 : 동쪽은 지정면, 북쪽은 봉수면, 부림면, 서쪽은 궁류면, 가례면, 남쪽은 정곡면, 용덕면에 접한다. 장등산(381m), 마등산(428m), 응봉산(384m) 등이 솟아 있고, 면의 중부를 유곡천이 가로질러 넓은 충적평야를 이룬다. 주요농산물은 쌀·보리 등이고 밭작물로 고추, 콩, 참깨 등을 재배한다. 과수작물로 감을 비롯하여 포도, 사과 등이 생산된다. 면의 동부를 지방도가 남북 및 동서로 연결되어 인접 군, 면과 연결된다.</p> <p>지질 : 함안층과 신라역암층이 광범위하게 분포하고 있으며, 국지적으로 칠곡층이 자리잡고 있다.</p>

1.5 지하수 개발 · 이용현황

의부지구 지하수개발 현황은 행정자료에서 허가 21공, 신고 1,371공으로 총 1,392공이다. 현장조사는 농업용 관정 위주로 840공에 대하여 조사를 진행하고, 보고서는 1,392공에 대한 행정자료를 이용하였다.

1.5.1 신고·허가별 지하수 개발현황

의부지구 허가관정은 21공, 신고관정은 1,371공, 총1,392개소 지하수 관정에 대한 허가·신고별 지하수개발현황은 다음과 같다.

<표 1-5-1> 허가·신고형태별 지하수 개발현황

구분	행정자료			조사자료			
	소계	허가시설	신고시설	소계	허가시설	신고시설	
계	1,392	21	1,371	840	12	828	
공류면	소 계	114	1	113	57	1	56
	계현리	15	0	15	10	0	10
	다현리	26	0	26	13	0	13
	벽계리	4	0	4	0	0	0
	압곡리	17	0	17	8	0	8
	운계리	22	1	21	14	1	13
	토곡리	18	0	18	9	0	9
	평촌리	12	0	12	3	0	3
낙서면	소 계	254	3	251	221	4	217
	내제리	19	2	17	19	3	16
	아근리	25	0	25	17	0	17
	여의리	33	0	33	30	0	30
	울산리	26	0	26	24	0	24
	전화리	32	1	31	22	1	21
	정곡리	119	0	119	109	0	109
대의면	소 계	130	2	128	72	1	71
	다사리	8	0	8	3	0	3
	마쌍리	36	0	36	26	0	26
	신전리	5	0	5	1	0	1
	심지리	20	0	20	16	0	16
	중촌리	10	1	9	3	0	3
	천곡리	16	0	16	4	0	4
	추산리	13	1	12	6	1	5
	하촌리	11	0	11	6	0	6
행정리	11	0	11	7	0	7	
봉수면	소 계	233	9	224	72	0	72
	삼가리	21	4	17	10	0	10
	서득리	26	5	21	14	0	14
	서암리	79	0	79	26	0	26
	신현리	11	0	11	3	0	3
	죽전리	16	0	16	7	0	7
	천락리	14	0	14	10	0	10
	청계리	66	0	66	2	0	2

구분	행정자료			조사자료			
	소계	허가시설	신고시설	소계	허가시설	신고시설	
계	1,392	21	1,371	840	12	828	
부림면	소 계	419	4	415	305	4	301
	감암리	120	0	120	110	0	110
	경산리	33	2	31	22	2	20
	권혜리	9	1	8	5	1	4
	단월리	29	0	29	21	0	21
	대곡리	40	0	40	36	0	36
	막곡리	25	0	25	17	0	17
	묵방리	8	0	8	0	0	0
	손오리	61	0	61	54	0	54
	신반리	34	0	34	7	0	7
	여배리	23	0	23	11	0	11
	익구리	25	1	24	16	1	15
	입산리	12	0	12	6	0	6
유곡면	소 계	242	2	240	113	2	111
	당동리	44	0	44	18	0	18
	덕천리	13	0	13	10	0	10
	마두리	6	0	6	3	0	3
	마장리	15	1	14	10	1	9
	상곡리	9	0	9	5	0	5
	상촌리	9	0	9	6	0	6
	세간리	46	0	46	23	0	23
	송산리	63	0	63	14	0	14
	신촌리	8	1	7	6	1	5
	오목리	16	0	16	10	0	10
	칠곡리	13	0	13	8	0	8

<표 1-5-2> 조사결과 지하수 현황(농업용 관정 대상)

구분	계	허가			신고						
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상 복구	조사 불가	확인 불가	
계	840	12	11	1	828	551	212	30	20	15	
궁류면	소 계	57	1	1	0	56	44	6	3	3	0
	계현리	10	0	0	0	10	8	0	2	0	0
	다현리	13	0	0	0	13	11	2	0	0	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	압곡리	8	0	0	0	8	5	1	0	2	0

I. 농촌지하수관리사업 개요

구분	계	허가			신고						
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상 복구	조사 불가	확인 불가	
	운계리	14	1	1	0	13	9	3	1	0	0
	토곡리	9	0	0	0	9	8	0	0	1	0
	평촌리	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0
낙서면	소 계	131	4	3	1	217	156	48	7	2	4
	내계리	19	3	2	1	16	13	1	1	1	0
	아근리	17	0	0	0	17	10	4	3	0	0
	여의리	30	0	0	0	30	20	7	2	0	1
	율산리	24	0	0	0	24	19	4	1	0	0
	전화리	22	1	1	0	21	14	7	0	0	0
	정곡리	109	0	0	0	109	80	25	0	1	3
대의면	소 계	72	1	1	0	71	46	17	7	0	1
	다사리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	마쌍리	26	0	0	0	26	13	8	4	0	1
	신전리	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	심지리	16	0	0	0	16	14	2	0	0	0
	중촌리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	천곡리	4	0	0	0	4	2	0	2	0	0
	추산리	6	1	1	0	5	5	0	0	0	0
	하촌리	6	0	0	0	6	4	2	0	0	0
행정리	7	0	0	0	7	4	2	1	0	0	
봉수면	소 계	72	0	0	0	72	44	18	4	4	1
	삼가리	10	0	0	0	10	8	1	1	0	0
	서득리	14	0	0	0	14	12	2	0	0	0
	서암리	26	0	0	0	26	11	11	1	3	0
	신현리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	죽전리	7	0	0	0	7	4	0	1	1	1
	천락리	10	0	0	0	10	6	2	2	0	0
	청계리	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0
부림면	소 계	305	4	4	0	301	192	91	7	7	4
	감암리	110	0	0	0	110	69	38	0	2	1
	경산리	22	2	2	0	20	12	6	2	0	0
	권혜리	5	1	1	0	4	0	2	0	2	0
	단원리	21	0	0	0	21	14	3	0	1	3
	대곡리	36	0	0	0	36	22	14	0	0	0

구분	계	허가			신고						
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상 복구	조사 불가	확인 불가	
	막곡리	17	0	0	0	17	15	1	1	0	0
	목방리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	손오리	54	0	0	0	54	34	16	3	1	0
	신반리	7	0	0	0	7	5	2	0	0	0
	여배리	11	0	0	0	11	6	5	0	0	0
	익구리	16	1	1	0	15	10	4	0	1	0
	입산리	6	0	0	0	6	5	0	1	0	0
유곡면	소 계	113	2	2	0	111	69	32	1	4	5
	당동리	18	0	0	0	18	11	5	1	0	1
	덕천리	10	0	0	0	10	5	2	0	1	2
	마두리	3	0	0	0	3	1	2	0	0	0
	마장리	10	1	1	0	9	5	4	0	0	0
	상곡리	5	0	0	0	5	3	1	0	1	0
	상촌리	6	0	0	0	6	4	2	0	0	0
	세간리	23	0	0	0	23	14	6	0	2	1
	송산리	14	0	0	0	14	10	3	0	0	1
	신촌리	6	1	1	0	5	3	2	0	0	0
	오목리	10	0	0	0	10	6	4	0	0	0
	칠곡리	8	0	0	0	8	7	1	0	0	0

<표 1-5-3> 방치공 세부현황

구분	위치				비 고
	시군	읍면	동리	번지	
계	총 14개소				
소계	공류면 2개소				
WURG201601405	의령군	공류면	다현리	571-8	
WURG201601416	의령군	공류면	압곡리	527	
소계	낙서면 4개소				
WURG201601586	의령군	낙서면	정곡리	425-1	
WURG201601588	의령군	낙서면	정곡리	410-5	
WURG201601594	의령군	낙서면	정곡리	503-3	
WURG201601605	의령군	낙서면	정곡리	568-6	
소계	대의면 2개소				
WURG201601683	의령군	대의면	마쌍리	627	

구분	위치				비 고
	시군	읍면	동리	번지	
WURG201601716	의령군	대의면	중촌리	712	
소계	부림면 4개소				
WURG201601830	의령군	부림면	감암리	789	
WURG201601836	의령군	부림면	감암리	788	
WURG201601987	의령군	부림면	대곡리	1128	
WURG201602042	의령군	부림면	손오리	241-9	
소계	유곡면 2개소				
WURG201602124	의령군	유곡면	당동리	398-2	
WURG201602129	의령군	유곡면	당동리	395-8	

1.5.2 용도별 지하수 개발현황

의부지구 행정자료 총 1,392공 중 농어업용이 839공, 생활용이 534공, 공업용이 19공으로 조사되었고, 농어업용이 60.2%를 차지한다. 조사 결과 농어업용은 지역별로 가례면 갑을리, 의령읍 대산리, 화정면 상일리 등에서 관정수가 특히 많이 분포한다.

<표 1-5-4> 용도별 지하수 이용현황

구분	계	관정용도			
		농어업용	생활용	공업용	
계	1,392	839	534	19	
공류면	소 계	114	57	57	0
	계현리	15	10	5	0
	다현리	26	13	13	0
	벽계리	4	0	4	0
	압곡리	17	8	9	0
	운계리	22	14	8	0
	토곡리	18	9	9	0
	평촌리	12	3	9	0
낙서면	소 계	254	220	34	0
	내제리	19	18	1	0
	아근리	25	17	8	0
	여의리	33	30	3	0
	울산리	26	24	2	0
	전화리	32	22	10	0

의부지구 농촌지하수관리사업

구분	계	관정용도			
		농어업용	생활용	공업용	
대의면	정곡리	119	109	10	0
	소 계	130	72	57	1
	다사리	8	3	4	1
	마쌍리	36	26	10	0
	신전리	5	1	4	0
	심지리	20	16	4	0
	중촌리	10	3	7	0
	천곡리	16	4	12	0
	추산리	13	6	7	0
	하촌리	11	6	5	0
	행정리	11	7	4	0
봉수면	소 계	233	72	149	12
	삼가리	21	10	6	5
	서득리	26	14	7	5
	서암리	79	26	52	1
	신현리	11	3	8	0
	죽전리	16	7	8	1
	천락리	14	10	4	0
	청계리	66	2	64	0
부림면	소 계	419	305	109	5
	감암리	120	111	9	0
	경산리	33	22	11	0
	권혜리	9	5	4	0
	단원리	29	21	8	0
	대곡리	40	35	5	0
	막곡리	25	17	7	1
	묵방리	8	0	8	0
	손오리	61	54	7	0
	신반리	34	6	24	4
	여배리	23	11	12	0
	익구리	25	17	8	0
	입산리	12	6	6	0
유곡면	소 계	242	113	128	1
	당동리	44	18	26	0
	덕천리	13	10	3	0
	마두리	6	3	3	0
	마장리	15	10	5	0
	상곡리	9	5	4	0

구분	계	관정용도		
		농어업용	생활용	공업용
상촌리	9	6	3	0
세간리	46	23	22	1
송산리	63	14	49	0
신촌리	8	6	2	0
오목리	16	10	6	0
칠곡리	13	8	5	0

1.5.3 관정 형태별 지하수 개발현황

의부지구 농업용관정 총1,392공 중 충적관정이 116공, 암반관정이 1,276공으로 조사되었고, 암반관정의 비율이 91.6%로 충적관정에 비해 매우 높은 것으로 나타났다.

<표 1-5-5> 관정형태별 지하수 개발현황

구분	계	정호형태		비고
		충적	암반	
계	1392	116	1276	
공류면	소 계	114	5	109
	계현리	15	1	14
	다현리	26	3	23
	벽계리	4	0	4
	압곡리	17	1	16
	운계리	22	0	22
	토곡리	18	0	18
	평촌리	12	0	12
낙서면	소 계	254	0	254
	내제리	19	0	19
	아근리	25	0	25
	여의리	33	0	33
	울산리	26	0	26
	전화리	32	0	32
	정곡리	119	0	119
대의면	소 계	130	9	121
	다사리	8	0	8
	마쌍리	36	0	36
	신전리	5	0	5
	십지리	20	0	20

구분		정호형태			비고
		계	층적	암반	
	중촌리	10	0	10	
	천곡리	16	8	8	
	추산리	13	0	13	
	하촌리	11	0	11	
	행정리	11	1	10	
봉수면	소 계	233	54	179	
	삼가리	21	2	19	
	서득리	26	2	24	
	서암리	79	32	47	
	신현리	11	5	6	
	죽전리	16	1	15	
	천락리	14	0	14	
	청계리	66	12	54	
부림면	소 계	419	43	376	
	감암리	120	2	118	
	경산리	33	2	31	
	권혜리	9	0	9	
	단원리	29	0	29	
	대곡리	40	11	29	
	막곡리	25	0	25	
	목방리	8	0	8	
	손오리	61	16	45	
	신반리	34	6	28	
	여배리	23	3	20	
	익구리	25	2	23	
	입산리	12	1	11	
유곡면	소 계	242	5	237	
	당동리	44	1	43	
	덕천리	13	1	12	
	마두리	6	0	6	
	마장리	15	0	15	
	상곡리	9	0	9	
	상촌리	9	0	9	
	세간리	46	1	45	
	송산리	63	0	63	
	신촌리	8	0	8	
	오목리	16	0	16	
칠곡리	13	2	11		

1.5.4 용도별 지하수 이용 현황

용도별 지하수이용현황을 보면 생활용 526개소(37.8%), 2,222.3천m³/년(24.1%), 공업용 19개소(1.4%), 434천m³/년(4.7%), 농어업용 847개소(60.8%), 6564.1천m³/년(71.2%)을 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 1-5-6> 용도별 지하수 이용현황

구분	계		생활용		공업용		농어업용		
	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	
계	1,392	9,220.4	526	2,222.3	19	434	847	6,564.1	
공 류 면	소 계	114	681.8	57	240.5	0	0	57	441.3
	계현리	15	98.5	5	21.1	0	0	10	77.4
	다현리	26	155.6	13	54.9	0	0	13	100.7
	벽계리	4	16.8	4	16.8	0	0	0	0
	압곡리	17	99.9	9	38	0	0	8	61.9
	운계리	22	142.1	8	33.7	0	0	14	108.4
	토곡리	18	107.7	9	38	0	0	9	69.7
	평촌리	12	61.2	9	38	0	0	3	23.2
낙 서 면	소 계	254	1,847.8	34	143.3	0	0	220	1,704.5
	내제리	19	143.6	1	4.2	0	0	18	139.4
	아근리	25	165.4	8	33.7	0	0	17	131.7
	여의리	33	245	3	12.6	0	0	30	232.4
	울산리	26	194.3	2	8.4	0	0	24	185.9
	전화리	32	212.6	10	42.2	0	0	22	170.4
	정곡리	119	886.9	10	42.2	0	0	109	844.7
대 의 면	소 계	130	820.2	57	240.1	1	22.8	72	557.3
	다사리	8	62.8	4	16.8	1	22.8	3	23.2
	마쌍리	36	243.6	10	42.2	0	0	26	201.4
	신전리	5	24.5	4	16.8	0	0	1	7.7
	심지리	20	140.7	4	16.8	0	0	16	123.9
	중촌리	10	52.7	7	29.5	0	0	3	23.2
	천곡리	16	81.5	12	50.6	0	0	4	30.9
	추산리	13	75.9	7	29.5	0	0	6	46.4
	하촌리	11	67.5	5	21.1	0	0	6	46.4
	행정리	11	71	4	16.8	0	0	7	54.2
봉 수 면	소 계	233	1,460.3	149	628.9	12	274	72	557.4
	삼가리	21	216.9	6	25.3	5	114.2	10	77.4
	서득리	26	252.1	7	29.5	5	114.2	14	108.4
	서암리	79	443.8	52	219.6	1	22.8	26	201.4

구분	계		생활용		공업용		농어업용		
	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	
	신현리	11	56.9	8	33.7	0	0	3	23.2
	죽전리	16	110.7	8	33.7	1	22.8	7	54.2
	천락리	14	94.2	4	16.8	0	0	10	77.4
	청계리	66	285.7	64	270.3	0	0	2	15.4
부림면	소 계	419	2,964.9	101	425.9	5	114.1	313	2,424.9
	감암리	120	898.2	9	38	0	0	111	860.2
	경산리	33	216.8	11	46.4	0	0	22	170.4
	권혜리	9	55.5	4	16.8	0	0	5	38.7
	단원리	29	196.4	8	33.7	0	0	21	162.7
	대곡리	40	292.3	5	21.1	0	0	35	271.2
	막곡리	25	184	7	29.5	1	22.8	17	131.7
	묵방리	8	61.9	0	0	0	0	8	61.9
	손오리	61	447.9	7	29.5	0	0	54	418.4
	신반리	34	239	24	101.3	4	91.3	6	46.4
	여배리	23	135.8	12	50.6	0	0	11	85.2
	익구리	25	165.4	8	33.7	0	0	17	131.7
	입산리	12	71.7	6	25.3	0	0	6	46.4
	유곡면	소 계	242	1,437.8	128	540.2	1	22.8	113
당동리		44	249.2	26	109.8		0	18	139.4
덕천리		13	90	3	12.6		0	10	77.4
마두리		6	35.8	3	12.6		0	3	23.2
마장리		15	98.5	5	21.1		0	10	77.4
상곡리		9	55.5	4	16.8		0	5	38.7
상촌리		9	59	3	12.6		0	6	46.4
세간리		46	293.9	22	92.9	1	22.8	23	178.2
송산리		63	315.4	49	207		0	14	108.4
신촌리		8	54.8	2	8.4		0	6	46.4
오목리		16	102.7	6	25.3		0	10	77.4
칠곡리		13	83	5	21.1		0	8	61.9

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)

1.6.1 구축 현황

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



<그림 1-6-1> 지하수자원관리시스템 FLOW CHART

<표 1-6-1> 시도별 농촌용수구역별 조사현황

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
조사실적	193	27	22	19	23	24	25	25	23	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서	-	제산	이송	부동	-	칠석	-	-
		화비	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	15	평포	원문	음산	아인	부백	무일	영화	김장	-
		평고	원판	음원	아영	정입	무청	-	진집	-
2005	15	평서	원양	제봉	공정	순금	무현	영금	진수	-
		이흥	춘동	금남	금남	정북	보선	상리	-	-
2006	15	이설	춘신	유구	유구	정산	보노	영자	진지	-
		광초	횡둔	금부	금부	순동	-	상외	시용	-
2007	20	광포	횡소	진백2	공논	정감	보문	상화	사포	제애
		김고	홍화	괴청	금복	순쌍	보별	금대	하금	
		여서	평용	-	-	장변	-	-	-	-
2008	23	김영	홍두	괴도	논별	장계	화춘	금봉	하적	제조
		여북	평방	옥동	부서	진상	동평	상사	합적	-
		파교	평대	-	-	고신	장북	군부	거가	-
2009	23	여감	양동	옥청	논산	진백	장삼	감문	합울	제한
		파문	화간	영양	부흥	고원	화릉	군위	거남	-
		용남	-	-	부은	고광	장군	문호	밀부	-
2010	23	파적	양방	청부	기산	무적	장관	문산	거고	제대
		가외	화상	영산	남포	임삼	합손	청송	일하	-
		용외			청청	남보	영감	안예	거사	-
2011	18	가북	고성	영매	서비	무설	합신	청현	거장	제남
		용기	인부	보마	보외	순강	고강	안풍	창계	-
		-	-	-	-	남대	-	-	-	-
2012	16	가설	고죽	보내	보청	남운	합라	안길	창리	-
		안고	인남	-	청화	-	신압	봉법	산산	-
		-	-	-	-	-	진진	봉영	-	-
2013	16	안서	인상	보미	청대	익용	진군	봉석	산신	
		양조	명성	-	홍금	-	곡고	춘양	양하	-
		-	-	-	-	-	승상	봉상	-	-

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	77	11	10	8	9	8	11	9	10	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택	-	제천	-	-	무안	-	-	-
				음성						
2006	6	이천	원주	-	-	-	보성	영천	진주	-
			춘천							
2007	9	광주	횡성	진천	공주	정읍	-	-	사천	-
				괴산	금산	순창				
2008	7	김포	홍천	증평	-	장수	-	상주	하동	-
			평창							
2009	11	여주	-	-	논산	진안	화순	김천	합천	제주
					부여	고창	장성	군위		
2010	8	파주	화천	옥천	-	-	장흥	문경	거창	-
			양구						밀양	
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평	안동	-	-
							신안	봉화		
2013	13	안성	인제	보은	청양	익산	진도	-	산청	
		남양주	강릉		홍성		곡성		양산	
							순천			

1.6.2 접속방법

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

1.6.3 운영방법

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

별도의 지하수정보 신청 시는 요청목적의 타당성 검토 후 자료제공

1.6.4 정보서비스 활용

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

[보전관리정책]

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

[행정관리]

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

나. 일반인 : 농촌지역 주민들의 지하수개발·이용과 계몽자료 활용

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

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

[지하수조사]

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

[지하수개발]

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

라. 행정적 측면

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

마. 기술적 측면

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

II

농업용 공공관정 현황 및 조사

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

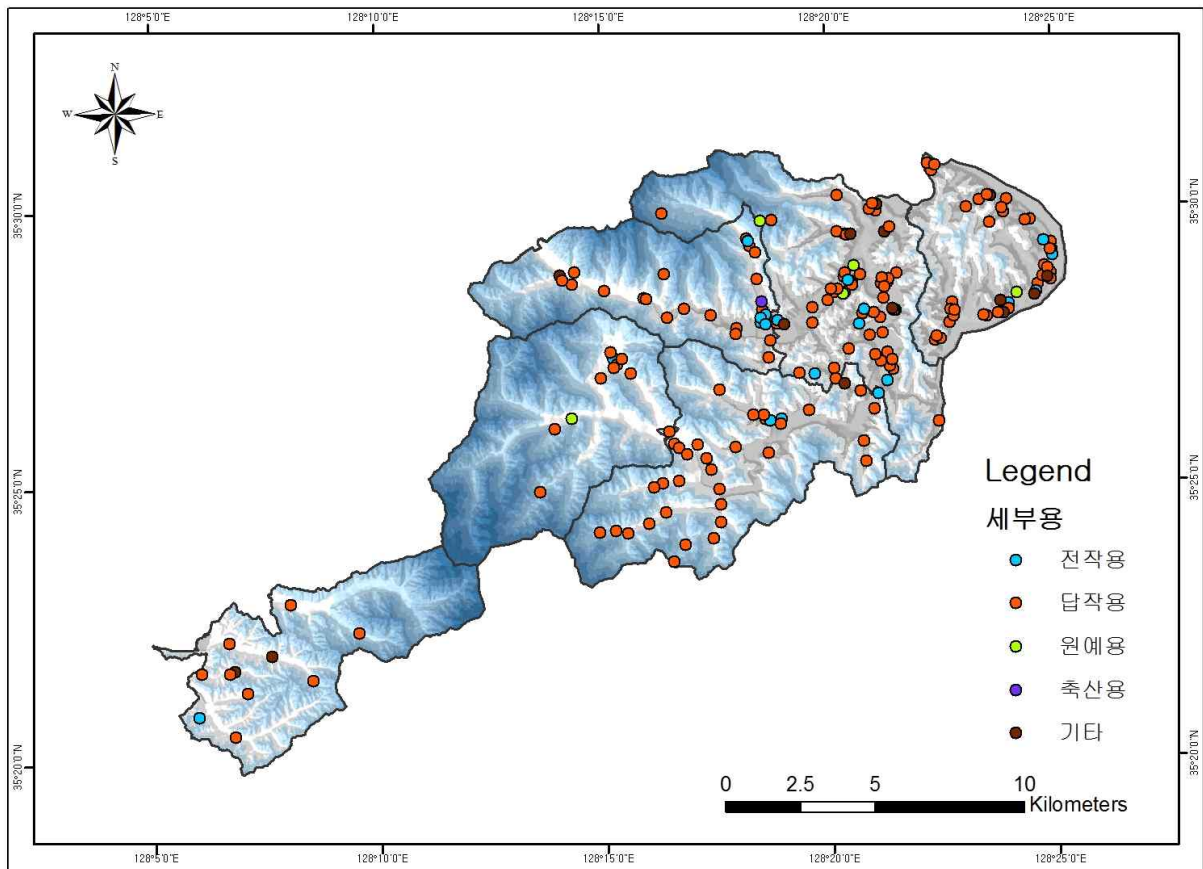
2.1 공공관정 개발·이용 현황

공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정으로 시설물 유지관리 기관은 대부분 해당 지자체이며, 의부지구 내 농업용 공공관정은 201개소가 이용되고 있다.

<표 2-1-1> 농업용 공공관정 개발 현황

구분	계	농업용					
		전작용	답작용	원예용	축산용	기타	
계	201	22	159	4	1	15	
공류면	소 계	9	1	8	0	0	0
	계현리	3	1	2	0	0	0
	다현리	2	0	2	0	0	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0
	압곡리	0	0	0	0	0	0
	운계리	1	0	1	0	0	0
	토곡리	2	0	2	0	0	0
	평촌리	1	0	1	0	0	0
낙서면	소계	50	5	38	2	0	5
	내제리	9	0	7	1	0	1
	아근리	3	0	3	0	0	0
	여의리	7	2	5	0	0	0
	율산리	2	0	2	0	0	0
	전화리	9	0	9	0	0	0
	정곡리	20	3	12	1	0	4
대의면	소계	12	1	9	0	0	2
	다사리	2	0	1	0	0	1
	마쌍리	1	0	1	0	0	0
	신전리	0	0	0	0	0	0
	심지리	3	1	2	0	0	0
	중촌리	1	0	1	0	0	0
	천곡리	0	0	0	0	0	0
	추산리	4	0	3	0	0	1
	하촌리	1	0	1	0	0	0
행정리	0	0	0	0	0	0	

구분	계	농업용					
		전작용	답작용	원예용	축산용	기타	
봉수면	소계	29	5	22	0	1	1
	삼가리	4	0	4	0	0	0
	서득리	8	4	3	0	1	0
	서암리	6	0	5	0	0	1
	신현리	1	0	1	0	0	0
	죽전리	4	0	4	0	0	0
	천락리	5	1	4	0	0	0
	청계리	1	0	1	0	0	0
부림면	소계	64	7	49	2	0	6
	감암리	15	1	12	2	0	0
	경산리	5	1	3	0	0	1
	권혜리	1	0	1	0	0	0
	단원리	8	2	6	0	0	0
	대곡리	7	0	6	0	0	1
	막곡리	4	1	3	0	0	0
	목방리	0	0	0	0	0	0
	손오리	6	0	5	0	0	1
	신반리	4	1	2	0	0	1
	여배리	5	0	4	0	0	1
	익구리	6	1	4	0	0	1
	입산리	3	0	3	0	0	0
유곡면	소계	37	3	33	0	0	1
	당동리	5	2	3	0	0	0
	덕천리	1	0	1	0	0	0
	마두리	0	0	0	0	0	0
	마장리	2	0	2	0	0	0
	상곡리	3	0	3	0	0	0
	상촌리	3	0	3	0	0	0
	세간리	6	1	4	0	0	1
	송산리	8	0	8	0	0	0
	신촌리	3	0	3	0	0	0
	오목리	4	0	4	0	0	0
칠곡리	2	0	2	0	0	0	



<그림 2-1-1> 농업용 공공관정 현황도

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

의부지구 내 농업용 공공관정은 현재 총 201개소가 이용되고 있으며, 금번 시행된 일제조사는 비교적 개발연도가 오래된 순으로 52개소를 선정하여 시행하였으며 선정된 공공관정의 현황은 아래와 같다.

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황

일련 번호	현장조사번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지			
1	WURG201601400	의령군	공류면	계현리	560	전작	신고	해당지자체
2	WURG201601413	의령군	공류면	다현리	609-4	답작	신고	해당지자체
3	WURG201601424	의령군	공류면	운계리	843	답작	허가	해당지자체
4	WURG201601445	의령군	공류면	토곡리	268	답작	신고	해당지자체
5	WURG201601448	의령군	공류면	평촌리	168	원예	신고	해당지자체
6	WURG201601449	의령군	공류면	평촌리	222	답작	신고	해당지자체
7	WURG201601454	의령군	낙서면	내제리	164-2	답작	신고	해당지자체
8	WURG201601459	의령군	낙서면	내제리	117	답작	신고	해당지자체
9	WURG201601461	의령군	낙서면	내제리	70	답작	신고	해당지자체
10	WURG201601464	의령군	낙서면	내제리	803	기타	신고	해당지자체
11	WURG201601480	의령군	낙서면	아근리	698	답작	신고	해당지자체
12	WURG201601504	의령군	낙서면	여의리	230-1	답작	신고	해당지자체
13	WURG201601539	의령군	낙서면	전화리	1024-2	답작	허가	해당지자체
14	WURG201601551	의령군	낙서면	전화리	1268	답작	신고	해당지자체
15	WURG201601552	의령군	낙서면	전화리	1319-5	답작	신고	해당지자체
16	WURG201601636	의령군	낙서면	정곡리	401-6	답작	신고	해당지자체
17	WURG201601671	의령군	대의면	다사리	336	답작	신고	해당지자체
18	WURG201601713	의령군	대의면	심지리	509	전작	신고	해당지자체
19	WURG201601718	의령군	대의면	중촌리	208	답작	신고	해당지자체
20	WURG201601723	의령군	대의면	추산리	100-1	기타	허가	해당지자체
21	WURG201601731	의령군	대의면	하촌리	543-6	답작	신고	해당지자체
22	WURG201601746	의령군	봉수면	삼가리	639	답작	신고	해당지자체
23	WURG201601755	의령군	봉수면	서득리	251	답작	신고	해당지자체

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

일련 번호	현장조사번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
		시군	읍면	동리	번지			
24	WURG201601761	의령군	봉수면	서득리	168-2	축산	신고	해당지자체
25	WURG201601767	의령군	봉수면	서암리	739	답작	신고	해당지자체
26	WURG201601795	의령군	봉수면	죽전리	1280-3	답작	신고	해당지자체
27	WURG201601796	의령군	봉수면	죽전리	1129-2	답작	신고	해당지자체
28	WURG201601802	의령군	봉수면	천락리	163	답작	신고	해당지자체
29	WURG201601803	의령군	봉수면	천락리	44-1	답작	신고	해당지자체
30	WURG201601812	의령군	봉수면	청계리	12-8	답작	신고	해당지자체
31	WURG201601888	의령군	부림면	감암리	244-9	답작	신고	해당지자체
32	WURG201601942	의령군	부림면	경산리	321-3	전작	신고	해당지자체
33	WURG201601962	의령군	부림면	단원리	350-6	답작	신고	해당지자체
34	WURG201601963	의령군	부림면	단원리	640	답작	신고	해당지자체
35	WURG201602066	의령군	부림면	손오리	448	답작	신고	해당지자체
36	WURG201602093	의령군	부림면	여배리	593	답작	신고	해당지자체
37	WURG201602108	의령군	부림면	익구리	129	답작	신고	해당지자체
38	WURG201602115	의령군	부림면	입산리	75-2	답작	신고	해당지자체
39	WURG201602132	의령군	유곡면	당동리	29-4	전작	신고	해당지자체
40	WURG201602133	의령군	유곡면	당동리	277-6	답작	신고	해당지자체
41	WURG201602145	의령군	유곡면	덕천리	122	답작	신고	해당지자체
42	WURG201602158	의령군	유곡면	마장리	123-15	답작	신고	해당지자체
43	WURG201602161	의령군	유곡면	상곡리	298	답작	신고	해당지자체
44	WURG201602168	의령군	유곡면	상촌리	238	답작	신고	해당지자체
45	WURG201602175	의령군	유곡면	세간리	266	답작	신고	해당지자체
46	WURG201602186	의령군	유곡면	세간리	963-1	답작	신고	해당지자체
47	WURG201602188	의령군	유곡면	세간리	122-2	답작	신고	해당지자체
48	WURG201602198	의령군	유곡면	송산리	938-1	답작	신고	해당지자체
49	WURG201602203	의령군	유곡면	송산리	967-8	답작	신고	해당지자체
50	WURG201602212	의령군	유곡면	신촌리	75	답작	신고	해당지자체
51	WURG201602223	의령군	유곡면	오목리	275	답작	신고	해당지자체
52	WURG201602227	의령군	유곡면	칠곡리	730-2	답작	신고	해당지자체

2.2.2 농업용 공공관정 일제조사표(양식)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

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

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	
				농업용 수질기준	적합 (), 부적합 ()
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정(m), 측정불가()
				양 수 량	양수량의 적정여부
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부
		양수장 및 보호공	균 열 침 하	균열, 백태, 박리, 파손여부	
				위치, 누수원인, 누수여부	
				침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	
				녹발생 및 부식정도	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부
		측 정 치	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	과다(), 적정(), 부족()
		일반펌프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	
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			
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목) 예)	처리내역	처리비용
	수중모터(5HP)	구입(에어써징 공사시 설치)	
	유량계	교체	
	관정정비	공내청소(에어써징) 70m	
	지하수 개발·이용 연장허가	지하수영향조사 실시	
	계		

라. 사진대지

사 진 (내 부)	사 진 (근 경)
사 진 (전 경)	사 진 (배전반)

2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

총 52공에 대한 농업용 공공관정 정밀조사를 실시하였다. 영향조사 및 사후관리, 원상복구가 필요한 관정은 없었으며, 수질검사가 필요한 관정은 총 15공, 시설물 정비가 필요한 관정이 28공으로 조사되었다.

수질검사의 시설물 정비가 필요한 관정은 총 28공으로 지하수법에 명시된 상부보호공, 유량계, 출수장치, 수위측정관 시설 및 전기시설의 보수가 필요한 농업용 공공관정의 개소수를 모두 포함하고 있다.

농업용 공공관정 201공 중 52공에 대한 정밀조사결과를 통하여, 영향조사 및 사후관리는 관리가 잘 되는 것으로 조사되었으며, 수질검사가 필요한 관정이 15공으로 조사관정의 약 29%를 차지하였다. 시설물정비는 28공으로 약 54%를 차지하였다. 이러한 조사결과를 바탕으로 201공 중 수질검사가 필요한 관정은 58공, 시설물정비는 108공으로 단순판단하여, 확률을 이용한 판단의 오류를 범 할수 있다. 그러므로 향후 공공관정 정밀조사를 통하여 시설물정비가 필요한 관정을 세부조사하고, 행정자료를 정리하여 수질검사가 재 기간에 실시되도록 조치하여야 한다.

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일체조사 현황

구분	공수	조사							
		조치불 필요	조치필요					기타	
			영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비		
계	52	23	0	0	15	0	28	0	
소계	6	4	0	0	1	0	1	0	
공류면	계현리	1	1	0	0	0	0	0	0
	다현리	1	0	0	0	0	0	1	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0	0	0
	압곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	운계리	1	0	0	0	1	0	0	0
	토곡리	1	1	0	0	0	0	0	0
	평촌리	2	2	0	0	0	0	0	0
소계	10	3	0	0	6	0	7	0	
낙서면	내제리	4	2	0	0	1	0	2	0
	아근리	1	0	0	0	1	0	1	0
	여의리	1	0	0	0	1	0	1	0
	율산리	0	0	0	0	0	0	0	0
	전화리	3	1	0	0	2	0	2	0
	정곡리	1	0	0	0	1	0	1	0
소계	5	3	0	0	2	0	2	0	
대의면	다사리	1	1	0	0	0	0	0	0
	마쌍리	0	0	0	0	0	0	0	0
	신전리	0	0	0	0	0	0	0	0
	심지리	1	0	0	0	1	0	1	0
	중촌리	1	1	0	0	0	0	0	0
	천곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	추산리	1	0	0	0	1	0	1	0
	하촌리	1	1	0	0	0	0	0	0
	행정리	0	0	0	0	0	0	0	0
소계	9	3	0	0	4	0	6	0	
봉수면	삼가리	1	1	0	0	0	0	0	0
	서득리	2	0	0	0	1	0	2	0

의부지구 농촌지하수관리사업

구분		공수	조사						
			조치불 필요	조치필요					
				영향 조사	사후 관리	수질 검사	원상 복구	시설물 정비	기타
봉수면	서암리	1	0	0	0	0	0	1	0
	신현리	0	0	0	0	0	0	0	0
	죽전리	2	1	0	0	1	0	1	0
	천락리	2	0	0	0	2	0	2	0
	칭계리	1	1	0	0	0	0	0	0
소계		8	3	0	0	0	0	5	0
부림면	감암리	1	0	0	0	0	0	1	0
	경산리	1	1	0	0	0	0	0	0
	권혜리	0	0	0	0	0	0	0	0
	단원리	2	1	0	0	0	0	1	0
	대곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	막곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	목방리	0	0	0	0	0	0	0	0
	손오리	1	0	0	0	0	0	1	0
	신반리	0	0	0	0	0	0	0	0
	여배리	1	1	0	0	0	0	0	0
	익구리	1	0	0	0	0	0	1	0
	입산리	1	0	0	0	0	0	1	0
소계		14	7	0	0	2	0	7	0
유곡면	당동리	2	2	0	0	0	0	0	0
	덕천리	1	0	0	0	0	0	1	0
	마두리	0	0	0	0	0	0	0	0
	마장리	1	1	0	0	0	0	0	0
	상곡리	1	1	0	0	0	0	0	0
	상촌리	1	0	0	0	0	0	1	0
	세간리	3	1	0	0	2	0	2	0
	송산리	2	1	0	0	0	0	1	0
	신촌리	1	0	0	0	0	0	1	0
	오목리	1	1	0	0	0	0	0	0
	칠곡리	1	0	0	0	0	0	1	0

2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제7조의3(지하수개발·이용허가의 유효기간), 시행령 제12조의3(지하수개발·이용허가 유효기간의 연장), 시행규칙 제7조(허가사항의 변경 등)에 의해 지하수개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 조사하여 주변 지하수의 고갈과 오염을 예측하고 이를 사전에 방지함으로써 지하수의 보전과 합리적인 이용을 도모하고자 한다. 금번 공공관정 일체조사 결과 지하수영향조사가 필요한 관정은 없는 것으로 나타났다.

나. 업무흐름도

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

2.3.3 사후관리 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행령 제14조의4(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행규칙 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 제9조의6(다중이용 지하수개발·이용시설 등), 제9조의7(사후관리 방법 등)에 의해 지하수 수질의 효율적인 보전관리를 위하여 특별한 용도 및 일정규모 이상의 지하수개발·이용 시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시한다. 금번 공공관정 일체조사 결과 사후관리가 필요한 관정은 없는 것으로 나타났다.

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행 종료신고 → 사후관리 신고증 교부

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 실시한다.



<그림 2-3-1> 수질검사 필요관정 현황

<표 2-3-2> 수질검사 필요관정 현황

현장조사번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
WURG201601424	의령군	공류면	운계리	843	
WURG201601454	의령군	낙서면	내제리	164-2	
WURG201601480	의령군	낙서면	아근리	698	
WURG201601504	의령군	낙서면	여의리	230-1	
WURG201601551	의령군	낙서면	전화리	1268	
WURG201601552	의령군	낙서면	전화리	1319-5	
WURG201601636	의령군	낙서면	정곡리	401-6	

현장조사번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
WURG201601713	의령군	대의면	심지리	509	
WURG201601723	의령군	대의면	추산리	100-1	
WURG201601755	의령군	봉수면	서득리	251	
WURG201601767	의령군	봉수면	서암리	739	
WURG201601795	의령군	봉수면	죽전리	1280-3	
WURG201601802	의령군	봉수면	천락리	163	
WURG201601803	의령군	봉수면	천락리	44-1	
WURG201602175	의령군	유곡면	세간리	266	
WURG201602186	의령군	유곡면	세간리	963-1	

나. 업무흐름도

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

2.3.5 원상복구 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제15조(원상복구 등), 시행령 제15조(수질불량의 정도), 제22조(이행보증금의 금액 및 예치시기 등), 제23조(원상복구의 예외 등), 제24조(원상복구의 기준·방법·기간 등)에 의해 지하수오염이 우려되는 불용공에 대해 실시한다. 금번 공공관정 일체조사 결과 원상복구가 필요한 관정은 없는 것으로 나타났다. 그러나 조사대상공 중 이미 원상복구 폐공된 관정이 1개소 조사되었으며, 원상복구 처리방법은 확인할 수 없었다.

나. 업무흐름도

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

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

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

<표 2-3-3> 농업용 공공관정 시설물 정비 필요관정

구분	총시 설수	시설물정비필요						
		상부 보호공	유량계	출수 장치	수위 측정관	수중모 터펌프	배전반	기타
계	52	2	14	13	22	2	1	0
소계	6	0	1	0	1	0	0	0
공류면	계현리	1	0	0	0	0	0	0
	다현리	1	0	1	0	1	0	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0	0
	압곡리	0	0	0	0	0	0	0
	운계리	1	0	0	0	0	0	0
	토곡리	1	0	0	0	0	0	0
	평촌리	2	0	0	0	0	0	0
소계	10	1	4	2	6	1	1	0
낙서면	내제리	4	0	1	1	2	0	0
	아근리	1	0	1	1	1	0	0
	여의리	1	0	1	0	0	0	1
	울산리	0	0	0	0	0	0	0
	전화리	3	1	1	0	2	0	0
	정곡리	1	0	0	0	1	1	0
소계	5	0	1	1	1	1	0	0
대의면	다사리	1	0	0	0	0	0	0
	마쌍리	0	0	0	0	0	0	0
	신전리	0	0	0	0	0	0	0
	심지리	1	0	0	0	0	1	0
	중촌리	1	0	0	0	0	0	0
	천곡리	0	0	0	0	0	0	0

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

구분	총시 설수	시설물정비필요							
		상부 보호공	유량계	출수 장치	수위 측정관	수중모 터펌프	배전반	기타	
	추산리	1	0	1	1	1	0	0	0
	하촌리	1	0	0	0	0	0	0	0
	행정리	0	0	0	0	0	0	0	0
소계		9	1	3	6	4	0	0	0
붕수면	삼가리	1	0	0	0	0	0	0	0
	서득리	2	0	1	2	1	0	0	0
	서암리	1	0	0	1	1	0	0	0
	신현리	0	0	0	0	0	0	0	0
	죽전리	2	0	1	1	1	0	0	0
	천락리	2	1	1	2	1	0	0	0
	청계리	1	0	0	0	0	0	0	0
소계		8	0	3	2	5	0	0	0
부림면	감암리	1	0	1	0	1	0	0	0
	경산리	1	0	0	0	0	0	0	0
	권혜리	0	0	0	0	0	0	0	0
	단원리	2	0	0	0	1	0	0	0
	대곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	막곡리	0	0	0	0	0	0	0	0
	묵방리	0	0	0	0	0	0	0	0
	손오리	1	0	1	1	1	0	0	0
	신반리	0	0	0	0	0	0	0	0
	여배리	1	0	0	0	0	0	0	0
	익구리	1	0	0	0	1	0	0	0
입산리	1	0	1	1	1	0	0	0	
소계		14	0	2	2	5	0	0	0
유곡면	당동리	2	0	0	0	0	0	0	0
	덕천리	1	0	0	0	1	0	0	0
	마두리	0	0	0	0	0	0	0	0
	마장리	1	0	0	0	0	0	0	0
	상곡리	1	0	0	0	1	0	0	0
	상촌리	1	0	0	0	0	0	0	0
	세간리	3	0	1	0	1	0	0	0
	송산리	2	0	1	1	0	0	0	0
	신촌리	1	0	0	1	1	0	0	0
	오목리	1	0	0	0	0	0	0	0
칠곡리	1	0	0	0	1	0	0	0	

<표 2-3-4> 시설물관리 필요관정 제안

연번	현장조사번호	위치				시설물					
		시군	읍면	동리	번지	상부호공	유량계	출수장치	수위정관	수중모터	배전반
1	WURG201601400	의령군	궁류면	계현리	560						
2	WURG201601413	의령군	궁류면	다현리	609-4		○		○		
3	WURG201601424	의령군	궁류면	운계리	843						
4	WURG201601445	의령군	궁류면	토곡리	268						
5	WURG201601448	의령군	궁류면	평촌리	168						
6	WURG201601449	의령군	궁류면	평촌리	222						
7	WURG201601454	의령군	낙서면	내제리	164-2				○		
8	WURG201601459	의령군	낙서면	내제리	117						
9	WURG201601461	의령군	낙서면	내제리	70						
10	WURG201601464	의령군	낙서면	내제리	803		○	○	○		
11	WURG201601480	의령군	낙서면	아근리	698		○	○	○		
12	WURG201601504	의령군	낙서면	여의리	230-1		○				○
13	WURG201601539	의령군	낙서면	전화리	1024-2				○		
14	WURG201601551	의령군	낙서면	전화리	1268	○	○		○		
15	WURG201601552	의령군	낙서면	전화리	1319-5						
16	WURG201601636	의령군	낙서면	정곡리	401-6				○	○	
17	WURG201601671	의령군	대의면	다사리	336						
18	WURG201601713	의령군	대의면	심지리	509				○		
19	WURG201601718	의령군	대의면	중촌리	208						
20	WURG201601723	의령군	대의면	추산리	100-1		○	○	○		
21	WURG201601731	의령군	대의면	하촌리	543-6						
22	WURG201601746	의령군	봉수면	삼가리	639						
23	WURG201601755	의령군	봉수면	서득리	251		○	○	○		
24	WURG201601761	의령군	봉수면	서득리	168-2			○			
25	WURG201601767	의령군	봉수면	서암리	739			○	○		
26	WURG201601795	의령군	봉수면	죽전리	1280-3		○	○	○		
27	WURG201601796	의령군	봉수면	죽전리	1129-2						
28	WURG201601802	의령군	봉수면	천락리	163		○	○	○		
29	WURG201601803	의령군	봉수면	천락리	44-1	○		○			
30	WURG201601812	의령군	봉수면	청계리	12-8						
31	WURG201601888	의령군	부림면	감암리	244-9		○		○		
32	WURG201601942	의령군	부림면	경산리	321-3						
33	WURG201601962	의령군	부림면	단원리	350-6				○		
34	WURG201601963	의령군	부림면	단원리	640						
35	WURG201602066	의령군	부림면	손오리	448		○	○	○		

II. 농업용 공공관정 현황 및 조사

일련번호	현장조사번호	위치				시설물					
		시군	읍면	동리	번지	상부 보호공	유량 계	출수 장치	수위 측정관	수중 모터	배전 반
36	WURG201602093	의령군	부림면	여배리	593						
37	WURG201602108	의령군	부림면	익구리	129				○		
38	WURG201602115	의령군	부림면	입산리	75-2		○	○	○		
39	WURG201602132	의령군	유곡면	당동리	29-4						
40	WURG201602133	의령군	유곡면	당동리	277-6						
41	WURG201602145	의령군	유곡면	덕천리	122				○		
42	WURG201602158	의령군	유곡면	마장리	123-15						
43	WURG201602161	의령군	유곡면	상곡리	298						
44	WURG201602168	의령군	유곡면	상촌리	238				○		
45	WURG201602175	의령군	유곡면	세간리	266				○		
46	WURG201602186	의령군	유곡면	세간리	963-1						
47	WURG201602188	의령군	유곡면	세간리	122-2		○				
48	WURG201602198	의령군	유곡면	송산리	938-1		○	○			
49	WURG201602203	의령군	유곡면	송산리	967-8						
50	WURG201602212	의령군	유곡면	신촌리	75			○	○		
51	WURG201602223	의령군	유곡면	오목리	275						
52	WURG201602227	의령군	유곡면	칠곡리	730-2				○		

III

향 후 전 망

Ⅲ. 향후전망

3.1 지하수 개발·이용 전망

3.1.1 지하수개발가능량

지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토해양부, 지하수 관리기본계획, 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 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1$, $z=-1.28$)의 강수량을 의미한다.

의령군의 기상자료는 1960년부터 관측을 시작한 합천기상관측소 자료를 이용하였으며 기상관측자료는 다음과 같다

<표 3-1-1> 평균강수량 및 10년빈도 가뭍시 강수량

관측소	평균강수량	표준편차	10년빈도 가뭍시강수량 (mm/년)	비고
합천	1,316.5	366	848.5	

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

$$\Rightarrow 848 \leq (-1.28 \times 366) + 1,316.5$$

함양계수는 “의령지역 지하수 기초조사 보고서(2013, 수자원공사)” 자료를 이용하였으며 지하수위 강하곡선 해석법 및 토양수분수지법에 의한 의부지구 평균 지하수 함양률은 16.2%, 유역별 함양률은 15.1~17.4% 범위이다

<표 3-1-1, 2>는 유역별 지하수 함양률, 함양량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 의부지구의 지하수 함양량 55,555천m³/년, 지하수 개발가능량은 34,351천m³/년이며, 개발가능량의 약 27.5%에 해당하는 9,445천m³/년의 지하수를 이용하는 것으로 분석된다.

<표 3-1-2> 유역별 지하수 함양률

용수구역	중권역	유역명	유역면적 (km ²)	티센강우량 (mm)	함양률(%)		적용함양률(%)
					토양수분수지법	지하수위감수곡선법	
의부	적포교수위표	남강합류점	26.95	1275.4	15.1	14.7	14.7
		마수원수위표	6.21	1275.6	15.1	14.7	14.7
		신반천	64.58	1275.6	15.1	13.6	13.6
		유곡천	104.42	1275.6	15.1	14.9	14.9
	남강댐	양천	35.88	1383.8	18.9	17.5	17.5

<표 3-1-3> 유역별 지하수 함양량

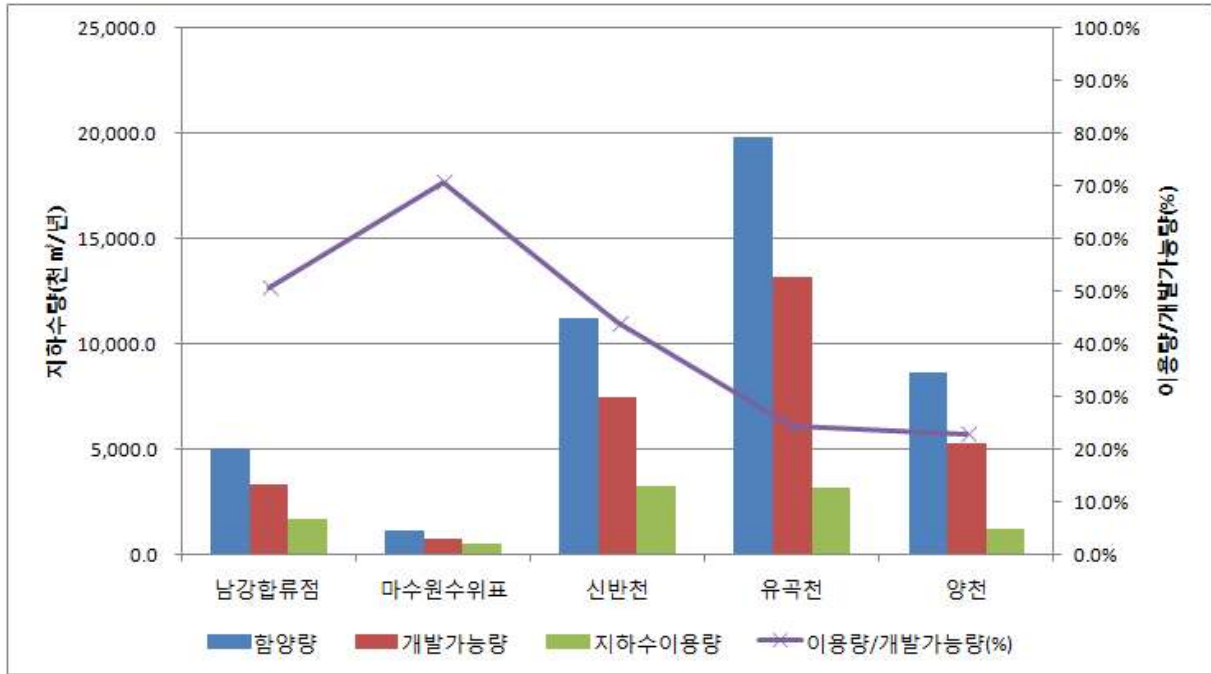
용수 구역	유역	면적 (km ²)	티센강우량 (mm)	함양율(%)	함양량 (천m ³ /년)
의부	계	238.0	1297.2	15.1	45,956.0
	남강합류점	27.0	1275.4	14.7	5,052.7
	마수원수위표	6.2	1275.6	14.7	1,164.5
	신반천	64.6	1275.6	13.6	11,203.4
	유곡천	104.4	1275.6	14.9	19,846.5
	양천	35.9	1383.8	17.5	8,688.9

<표 3-1-4> 유역별 지하수 개발가능량

유역명	면적 (km ²)	10년근도 가뭄시 강수량 (mm/년)	함양율 (%)	함양량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)
계	238.0	848.5	15.1	45,956.0	30,493.4	9,972.2	32.7%
남강합류점	27.0	"	14.7	5,052.7	3,361.5	1,708.9	50.8%
마수원수위표	6.2	"	14.7	1,164.5	774.6	548.7	70.8%
신반천	64.6	"	13.6	11,203.4	7,452.3	3,278.6	44.0%
유곡천	104.4	"	14.9	19,846.5	13,201.5	3,209.8	24.3%
양천	35.9	"	17.5	8,688.9	5,327.7	1,226.2	23.0%

* GIS 기능에 의한 표준유역 면적산출

유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 32.7%로 나타났다.



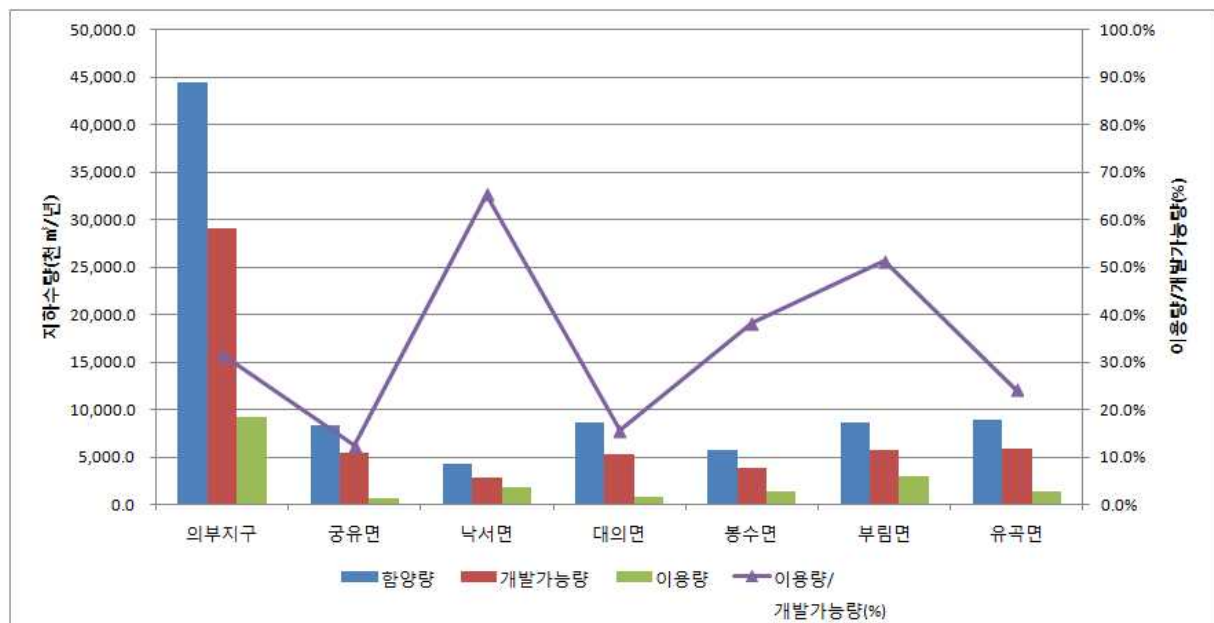
<그림 3-1-1> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

나. 읍면별 개발가능량 분석

<그림 3-1-2>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 4.6%~40.3%의 범위를 나타낸다.

<표 3-1-5> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

구분	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량(%)
의부지구	229.7	848.50	29,139.4	9220.4	31.6%
공유면	43.6	"	5,512.2	681.8	12.4%
낙서면	23.3	"	2,827.1	1847.8	65.4%
대의면	35.5	"	5,271.3	820.2	15.6%
봉수면	33.1	"	3,819.6	1460.3	38.2%
부림면	47.2	"	5,767.1	2964.9	51.4%
유곡면	47.0	"	5,942.0	1437.8	24.2%



<그림 3-1-2> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량

다. 리별 개발가능량 분석

이번 조사에서는 2가지 방법으로 산출된 함양률 중에서 최저값으로 적용된 함양률과 10년빈도가뭍시강수량으로 개발가능량은 산정하였으며 리별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 1.3%~141.4%의 범위이며 평균 36.8%로 나타난다. <표 3-1-3>.

<표 3-1-6> 리별 지하수 개발가능량 산정

구분	면적 (km ²)	10년빈도 가뭍강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량(%)	
계	229.7	848.5	29,139.4	9220.4	31.6%	
공류면	소계	43.6	"	5,512.2	681.8	12.4%
	계현리	3.6	"	455.1	98.5	21.6%
	다현리	4	"	505.7	155.6	30.8%
	벽계리	10.5	"	1,327.5	16.8	1.3%
	압곡리	4.1	"	518.3	99.9	19.3%
	운계리	9.1	"	1,150.5	142.1	12.4%
	토곡리	3.9	"	493.1	107.7	21.8%
	평촌리	8.4	"	1,062.0	61.2	5.8%
낙서면	소계	23.3	"	2,827.1	1847.8	65.4%
	내제리	3.8	"	461.1	143.6	31.1%
	아근리	2.5	"	303.3	165.4	54.5%
	여의리	3	"	364.0	245	67.3%
	울산리	2.7	"	327.6	194.3	59.3%
	전화리	5.7	"	691.6	212.6	30.7%
	정곡리	5.6	"	679.5	886.9	130.5%
대의면	소계	35.5	"	5,271.3	820.2	15.6%
	다사리	3.6	"	534.6	62.8	11.7%
	마쌍리	3.5	"	519.7	243.6	46.9%
	신전리	7.0	"	1,039.4	24.5	2.4%
	삼지리	4.1	"	608.8	140.7	23.1%
	중촌리	4.4	"	653.3	52.7	8.1%
	천곡리	4.5	"	668.2	81.5	12.2%
	추산리	3.2	"	475.2	75.9	16.0%
	하촌리	2.8	"	415.8	67.5	16.2%
	행정리	2.4	"	356.4	71	19.9%

구분		면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량(%)
봉수면	소계	33.1	"	3,819.6	1460.3	38.2%
	삼가리	5.2	"	600.1	216.9	36.1%
	서득리	3.1	"	357.7	252.1	70.5%
	서암리	4.5	"	519.3	443.8	85.5%
	신현리	5	"	577.0	56.9	9.9%
	죽전리	5	"	577.0	110.7	19.2%
	천락리	4.9	"	565.4	94.2	16.7%
	청계리	5.4	"	623.1	285.7	45.8%
부림면	소계	47.2	"	5,767.1	2964.9	51.4%
	감암리	5.2	"	635.4	898.2	141.4%
	경산리	6.8	"	830.9	216.8	26.1%
	권혜리	6.3	"	769.8	55.5	7.2%
	단원리	3.6	"	439.9	196.4	44.7%
	대곡리	4.4	"	537.6	292.3	54.4%
	막곡리	2.4	"	293.2	184	62.7%
	목방리	4.3	"	525.4	61.9	11.8%
	손오리	2.7	"	329.9	447.9	135.8%
	신반리	2.2	"	268.8	239	88.9%
	여배리	2.8	"	342.1	135.8	39.7%
	익구리	5.2	"	635.4	165.4	26.0%
	입산리	1.3	"	158.8	71.7	45.1%
유곡면	소계	47	"	5,942.0	1437.8	24.2%
	당동리	2.2	"	278.1	249.2	89.6%
	덕천리	2.8	"	354.0	90	25.4%
	마두리	2.6	"	328.7	35.8	10.9%
	마장리	6.5	"	821.8	98.5	12.0%
	상곡리	5.2	"	657.4	55.5	8.4%
	상촌리	3.9	"	493.1	59	12.0%
	세간리	7.3	"	922.9	293.9	31.8%
	송산리	3.8	"	480.4	315.4	65.7%
	신촌리	3.3	"	417.2	54.8	13.1%
	오목리	3.7	"	467.8	102.7	22.0%
칠곡리	5.7	"	720.6	83	11.5%	

3.1.2 지하수개발 추세

의령지역 용도별 지하수 이용량은 2014년 기준 농업용 16,154천m³/년 (69.7%), 생활용이 6,083천m³/년(26.2%)을 차지한다. 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 개인들이 가정용의 소규모 생활용 지하수를 많이 개발·이용하고 있는 실정이다.

<표 3-1-7> 의령군 전체 용도별 지하수 개발공수 및 이용량

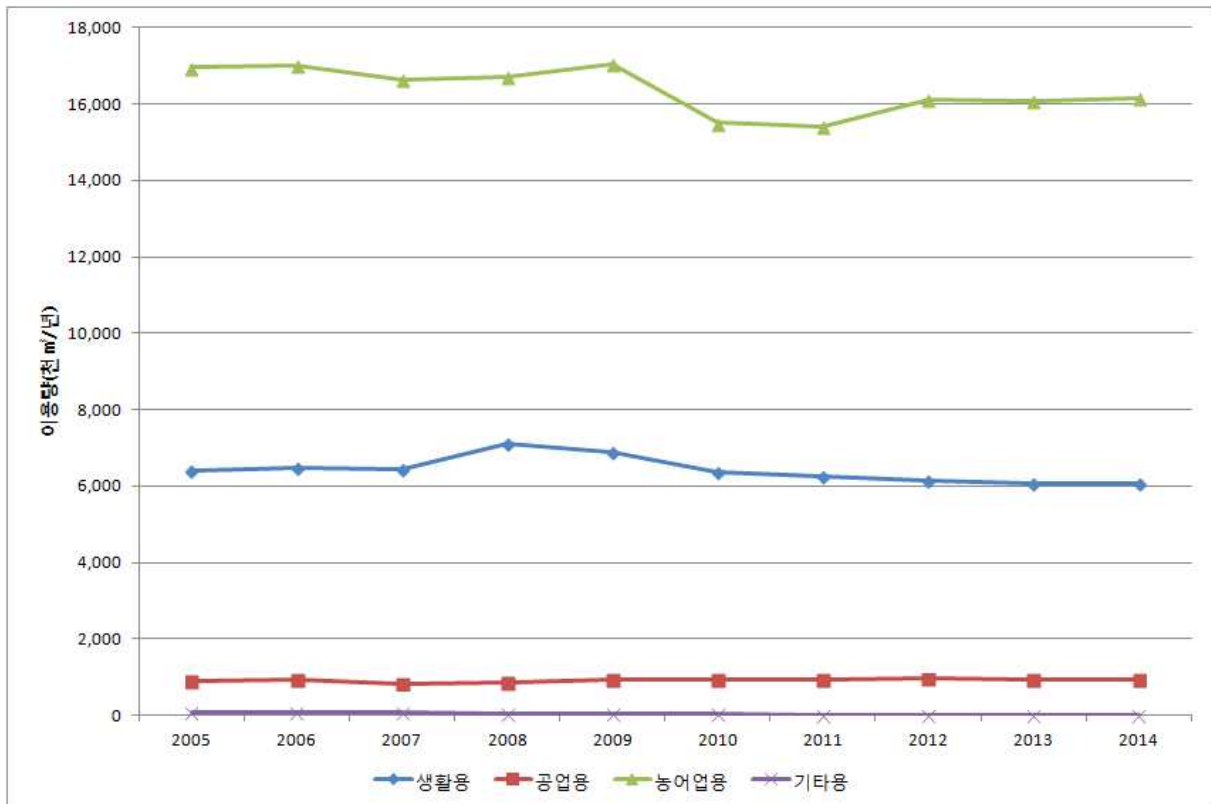
(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농어업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2005	3,071	24,326	1,280	6,397	43	904	1,743	16,956	5	68
2006	3,105	24,494	1,294	6,487	46	928	1,760	17,012	5	68
2007	3,078	23,941	1,268	6,427	41	821	1,764	16,625	5	68
2008	3,179	24,707	1,309	7,090	42	864	1,825	16,709	3	44
2009	3,263	24,879	1,310	6,880	46	938	1,905	17,032	2	29
2010	3,084	22,796	1,241	6,350	49	917	1,792	15,500	2	29
2011	3,178	22,588	1,256	6,270	51	917	1,870	15,399	1	2
2012	3,279	23,218	1,271	6,153	52	949	1,955	16,114	1	2
2013	3,345	23,065	1,292	6,062	50	937	2,003	16,066	0	0
2014	3,474	23,176	1,318	6,083	51	939	2,105	16,154	0	0

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2004 ~ 2013)



<그림 3-1-3> 연도별 지하수 이용·개발



<그림 3-1-4> 연도별 지하수 이용량 추이

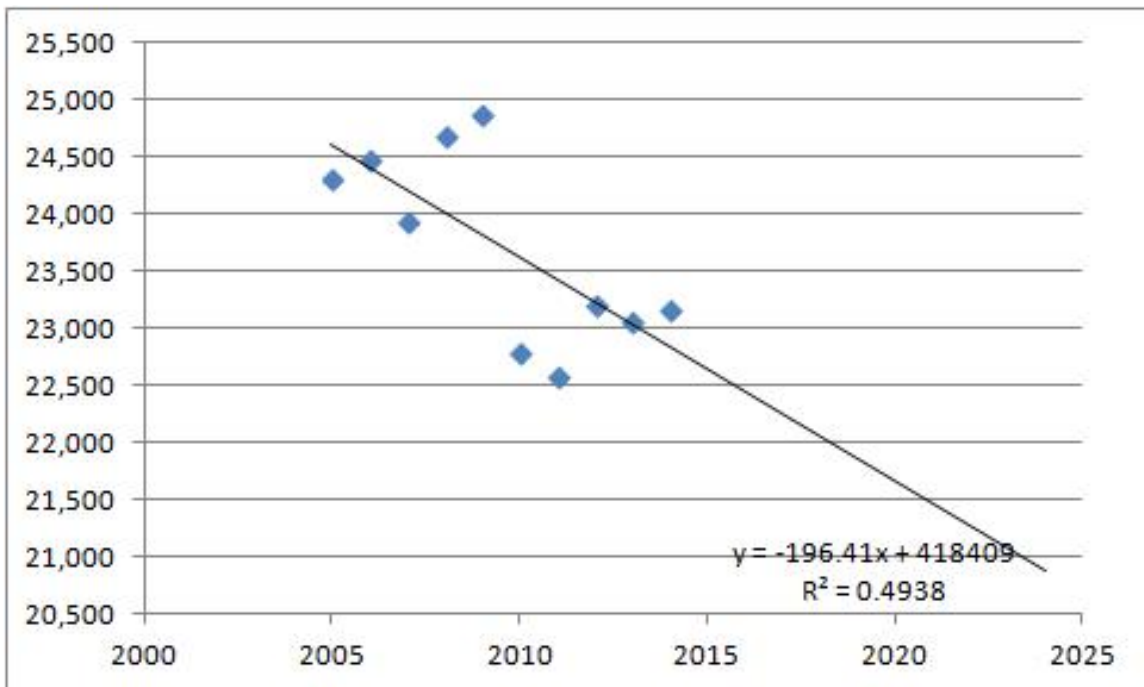
3.1.3 개발·이용 예측

의령지역 2005년 이후 10년간 증감추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 장래 의령지역 전체의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 매년 감소하여 2015년 22,642천m³/년에서 2022에는 21,268천m³/년으로 감소할 것으로 전망된다. 이유는 상수도 보급률이 매년 상승하고 있는 것과 상관관계가 있으며, 의부지역 상수도 보급율은 <표 3-1-9>와 같다

$$Y = -196.41 X + 418,409$$

<표 3-1-8> 연도별 지하수 이용량 예측

구분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
회귀 분석	22,642.9	22,446.4	22,250.0	22,053.6	21,857.2	21,660.8	21,464.4	21,268.0



<그림 3-1-5> 지하수 이용전망 추세

<표 3-1-9> 의부지구 상수도 급수현황

구분	보급율(%)	급수인구(인)	급수량(톤/일)
공류면	0	0	0
낙서면	0	0	0
대의면	0	0	0
봉수면	53	643	500
부림면	76	2,674	1,109
유곡면	0	0	0

※ 자료출처 : 의령군 통계연보(2015)

3.2 오염 추세분석 및 예측

3.2.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

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

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

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

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

지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

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

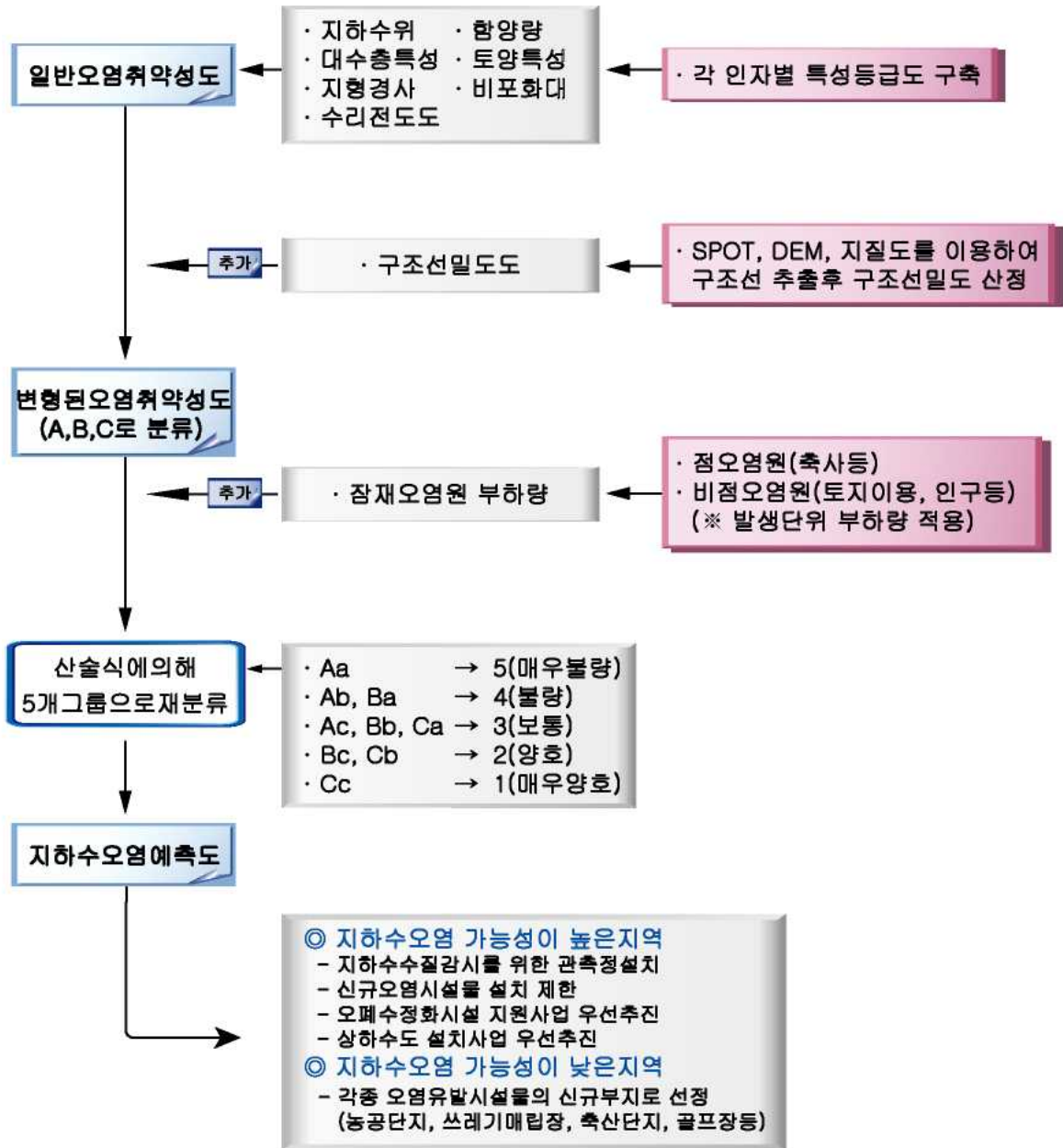
가. 오염취약성 평가 결과

<표 3-2-1> 읍면별 DRASTIC Index

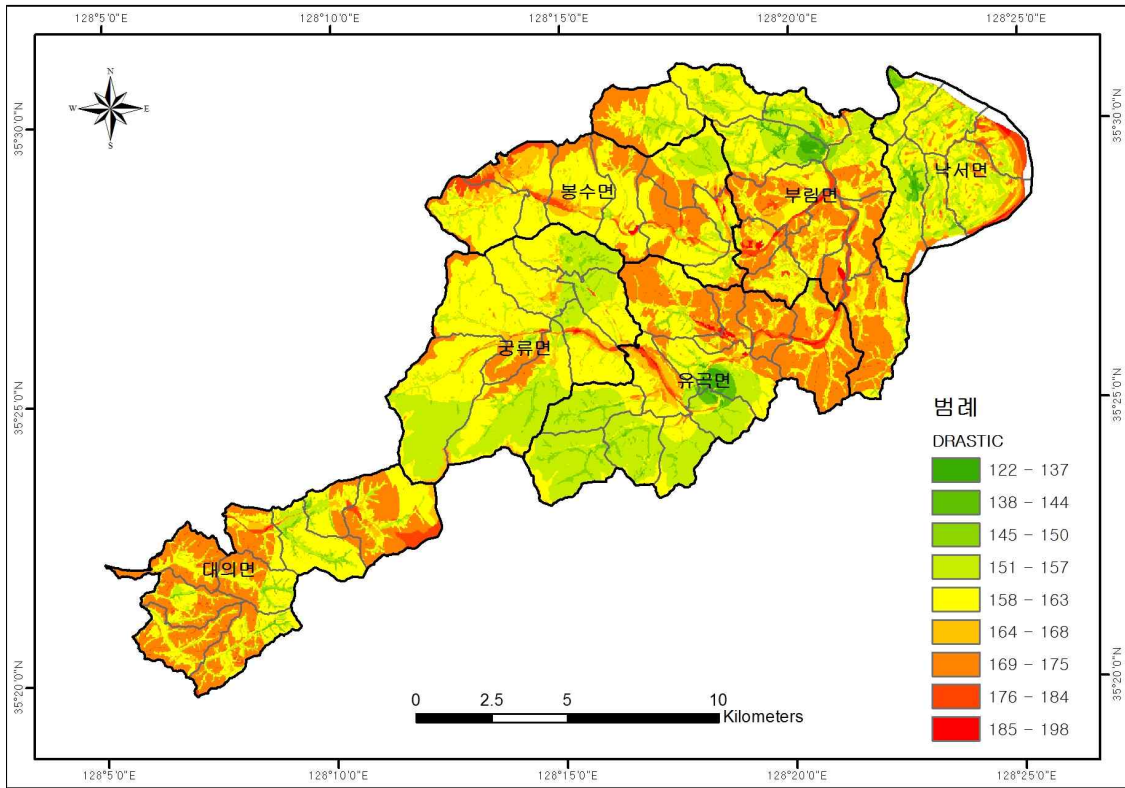
구 분	DRASTIC Index			단위면적당 오염부하량(kg/일/km ²)
	최소	최대	평균	
대의면	137	192	162.6	170.8
부림면	122	198	159.1	168.4
궁류면	137	193	162.8	92.8
봉수면	142	198	166.2	128.2
유곡면	122	193	156.2	110.5
낙서면	124	189	157.2	83.0

<표 3-2-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index

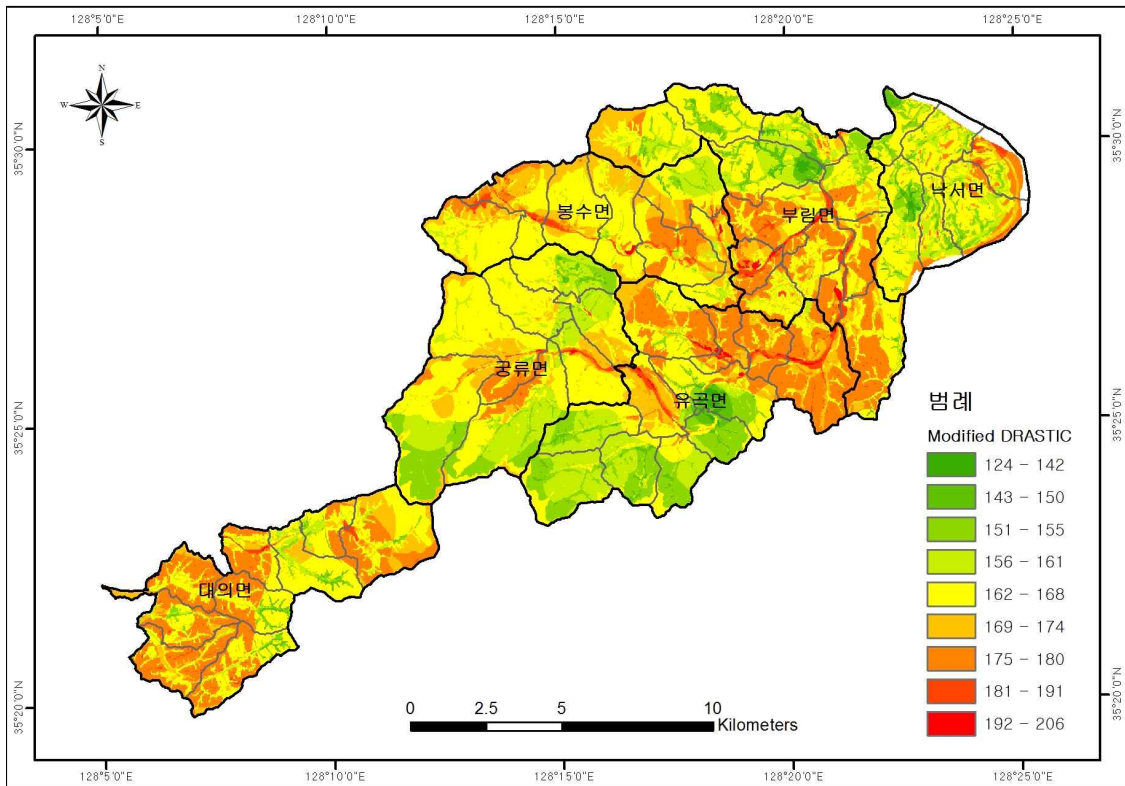
구 분	최소	최대	평균
대의면	140	196	166.1
부림면	125	203	162.6
궁류면	139	197	167.4
봉수면	145	202	172.2
유곡면	123	198	161.3
낙서면	126	190	157.6



<그림 3-2-1> 지하수오염예측도 작성모식도



<그림 3-2-2> DRASTIC Map



<그림 3-2-3> Modified DRASTIC Map

3.2.2 지하수 오염 예측

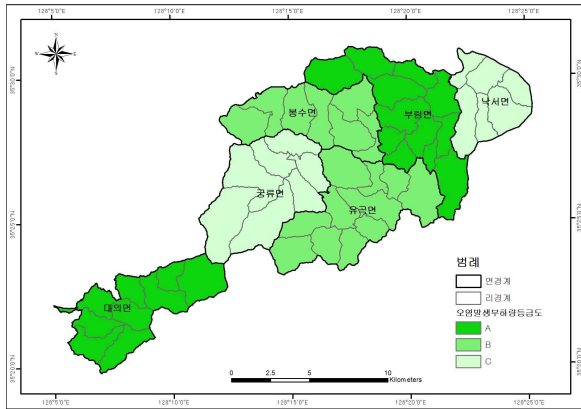
조사지역의 인구, 토지이용 및 축사에 의한 총오염발생부하량을 산정하여 그 값을 Equal Area법을 통해 3등급으로 결정하여 변형오염취약성도와 분석을 실시하였다.

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

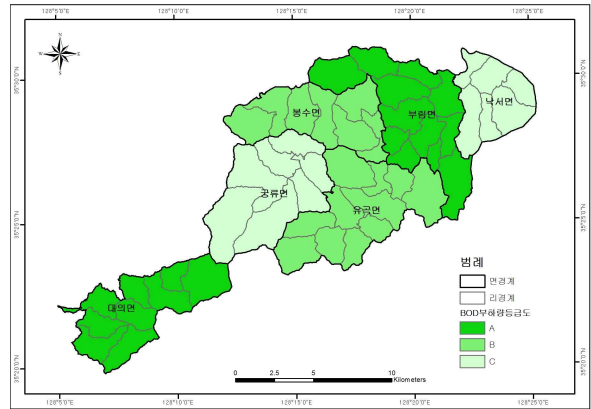
조사지역 대부분(67%) 지하수오염예측 등급은 Ac, Bc로서 지하수오염 취약성과 잠재오염원 발생부하량이 보통내지 낮은 수준으로 나타났다. 청정지역의 보전을 위해서는 지속적인 관리와 시설물 설치에 대한 고려 등 행정적인 관심과 지원이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

<표 3-2-3> 지하수오염예측도 등급 분류표

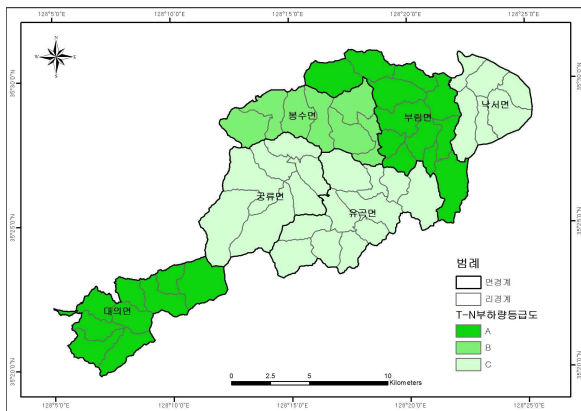
총오염발생부하량			총오염발생부하량(kg/일/km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			162 ~ 201	123 ~ 161	83 ~ 122
오염취약성	A (높음)	>=172	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	161 - 171	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 160	Ca	Cb	Cc



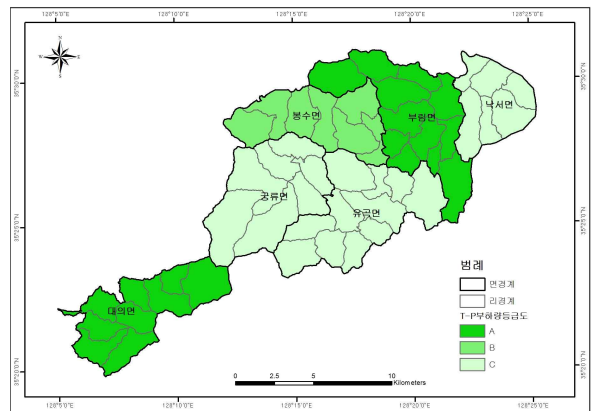
(a) 총 오염발생부하량 등급도



(b) BOD발생부하량 등급도



(c) T-N발생부하량 등급도

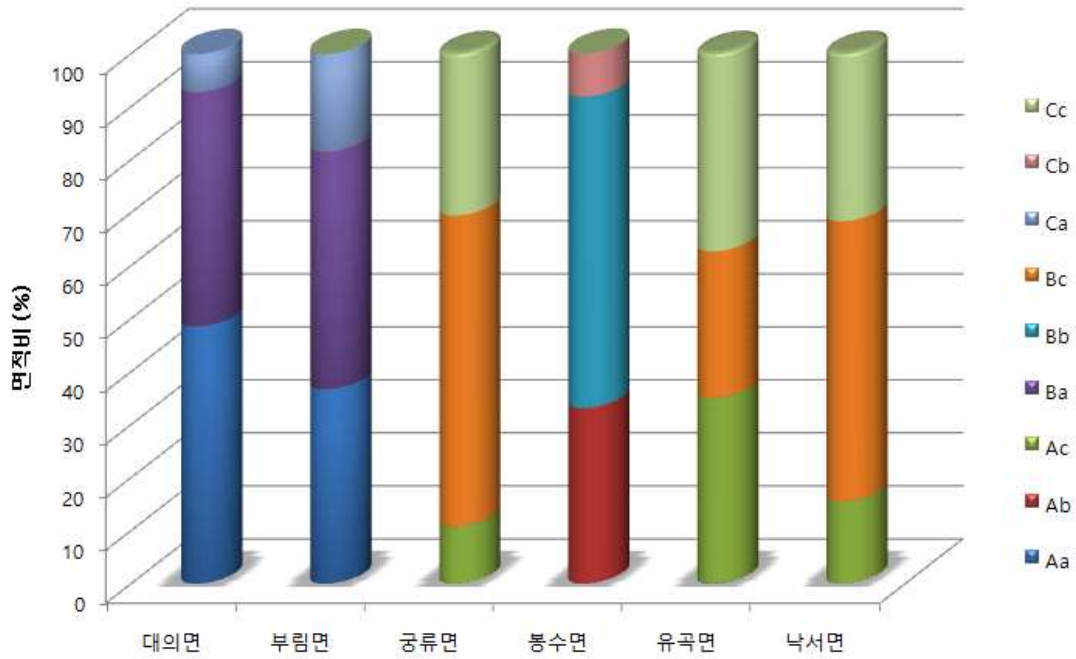


(d) T-P발생부하량 등급도

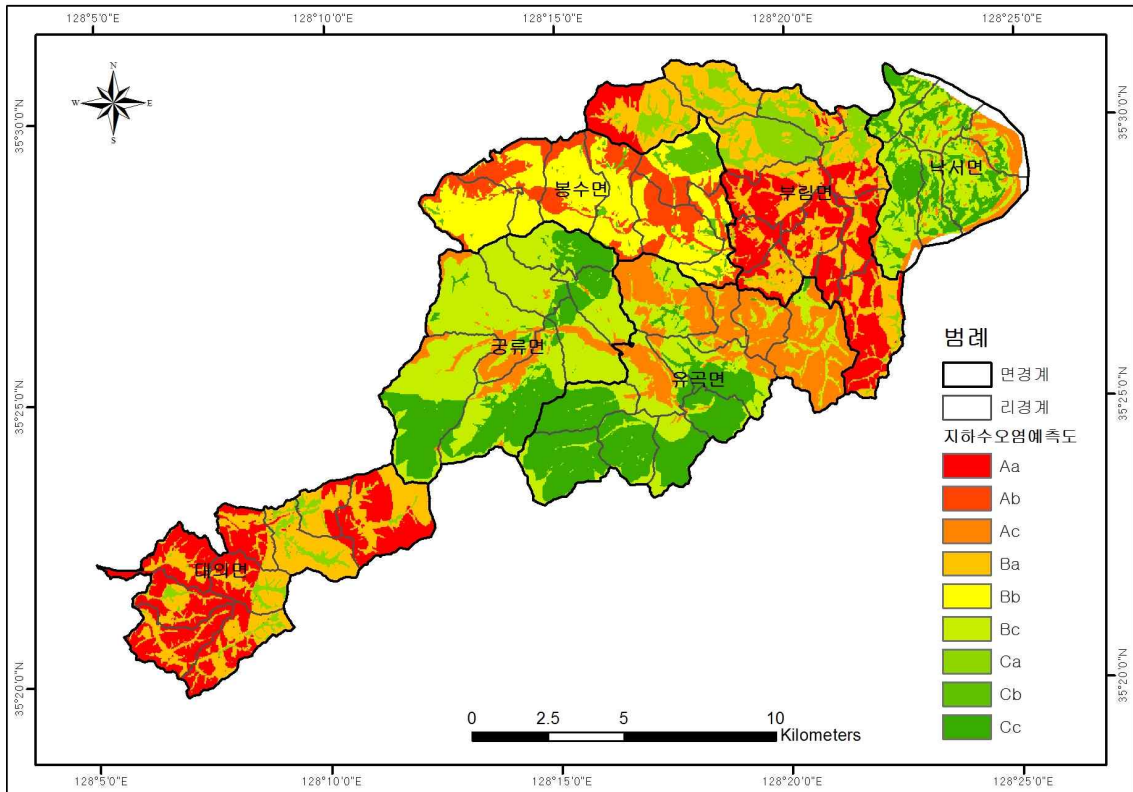
<그림 3-2-4> 발생단위별 잠재오염원 부하량 등급도

<표 3-2-4> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비

읍면동	구분 총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
계	228.2	15.18	4.81	10.75	16.24	8.53	21.88	4.91	1.17	16.51
대의면	35.7	48.47	0	0.04	44.22	0.02	0.04	7.13	0	0
부림면	47.3	36.56	0.03	0.05	44.91	0.03	0.05	18.3	0	0.01
공류면	43.5	0	0.01	10.73	0.01	0.05	58.66	0	0.01	30.51
봉수면	33.1	0.04	33.1	0.05	0.02	58.68	0.04	0.01	8.06	0.01
유곡면	47.1	0.07	0.02	34.96	0.02	0.02	27.6	0	0.02	37.38
낙서면	21.5	0.03	0	15.48	0.04	0	52.85	0.01	0	31.6



<그림 3-2-5> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비



<그림 3-2-6> 의부지구 지하수오염예측도

IV

의부지구 지하수 개발·이용 방안

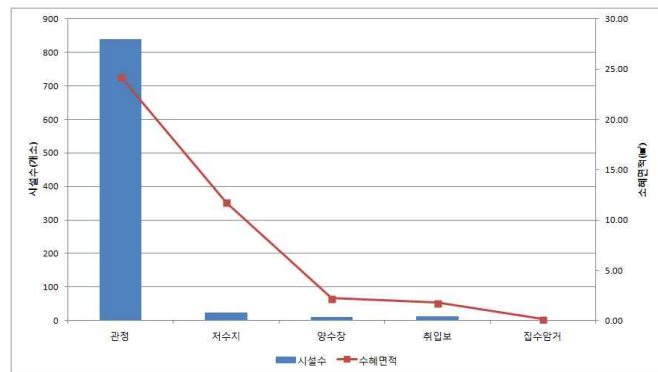
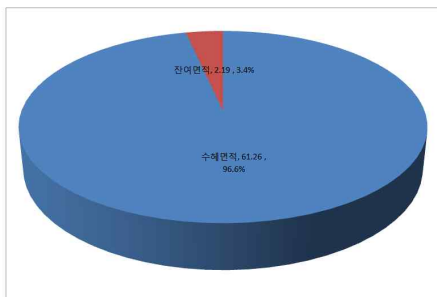
IV. 의부지구 지하수 개발 · 이용 방안

4.1 농업용수 개발대상지 분석

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

그리고 농업용 관정 개발 필요 수는 공당 수혜면적 $0.03\text{km}^2(3\text{ha})$ 적용하여 산정하였다.

의부지구에서는 수혜면적이 높아 농지면적 대비 잔여면적이 대체로 낮은 편으로 농업용수공급을 위한 지하수 개발 시 기존 관정의 정비 및 관리를 우선으로 기존 관정을 활용하는 방안을 강구하여 선정하는 것이 필요하다.



<그림 4-1-1> 농업용수 수혜면적

<그림 4-1-2> 조사지역 농업기반수리시설

<표 4-1-1> 농업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 공수	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	관정 밀도 (공/ km ²)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보		집수암거	
						개 소 수	수 혜 면 적	시 설 수	수 혜 면 적	시 설 수	수 혜 면 적	시 설 수	수 혜 면 적	시 설 수	수 혜 면 적
의부지구	70	63.452	61.264	2.188	13.22	839	24.22	23	11.77	10	2.22	13	1.79	2	0.15
공 류 면	소계	33	8.736	7.719	1.017	6.65	57	1.66	3	4.24	0	0	0	0	0
	계현리	0	0.940	0.940	0.000	10.64	10	0.28	0	0	0	0	0	0	0
	다현리	0	1.528	1.523	0.005	8.51	13	0.37	0	0	0	0	0	0	0
	벽계리	15	0.933	0.472	0.462	0.00	0	0.00	1	3.64	0	0	0	0	0
	압곡리	0	1.100	1.100	0.000	7.27	8	0.24	0	0	0	0	0	0	0
	운계리	0	1.211	1.200	0.012	11.56	14	0.42	1	0.57	0	0	0	0	0
	토곡리	4	1.320	1.193	0.127	6.82	9	0.27	0	0	0	0	0	0	0
평촌리	14	1.704	1.292	0.411	1.76	3	0.09	1	0.03	0	0	0	0	0	
낙 서 면	소계	0	11.349	11.349	0.000	17.21	220	6.60	5	2.54	0	0	0	0	0
	내계리	0	1.452	1.452	0.000	12.40	18	0.54	2	0.36	0	0	0	0	0
	아근리	0	1.294	1.294	0.000	13.14	17	0.51	0	0	0	0	0	0	0
	여의리	0	2.214	2.214	0.000	13.55	30	0.90	1	1.44	0	0	0	0	0
	울산리	0	1.490	1.490	0.000	16.11	24	0.72	2	0.54	0	0	0	0	0
	전화리	0	1.922	1.922	0.000	11.45	22	0.66	1	0.10	0	0	0	0	0
	정곡리	0	2.978	2.978	0.000	36.60	109	3.27	1	0.10	0	0	0	0	0
대 의 면	소계	8	7.691	7.457	0.235	9.09	72	2.16	11	3.40	4	0.34	1	0.01	0
	다사리	0	0.819	0.819	0.000	3.66	3	0.09	2	0.21	0	0	0	0	0
	마쌍리	0	1.151	1.148	0.004	22.59	26	0.78	1	0.03	1	0.23	0	0	0
	신전리	5	0.860	0.708	0.152	1.16	1	0.03	0	0	0	0	0	0	0
	심지리	0	0.905	0.905	0.000	17.67	16	0.48	3	0.22	2	0.01	0	0	0
	중촌리	3	1.018	0.939	0.079	2.95	3	0.09	0	0	1	0.10	0	0	0
	천곡리	0	0.943	0.943	0.000	4.24	4	0.12	3	0.86	0	0	1	0.01	0
	추산리	0	0.536	0.536	0.000	11.20	6	0.18	1	0.07	0	0	0	0	0
	하촌리	0	0.831	0.831	0.000	7.22	6	0.18	0	0	0	0	0	0	0
행정리	0	0.628	0.628	0.000	11.14	7	0.21	1	2.01	0	0	0	0	0	
봉 수 면	소계	14	7.811	7.381	0.430	9.66	72	2.06	0	0	0	0	4	0.36	2
	삼가리	0	1.178	1.178	0.000	8.49	10	0.28	0	0	0	0	1	0.10	2
	서득리	0	0.799	0.799	0.000	17.52	14	0.42	0	0	0	0	0	0	0
	서암리	0	1.250	1.250	0.000	20.80	26	0.73	0	0	0	0	0	0	0
	신현리	1	1.131	1.102	0.030	2.65	3	0.09	0	0	0	0	2	0.21	0
	죽전리	0	1.283	1.283	0.000	5.46	7	0.21	0	0	0	0	1	0.05	0
	천락리	2	0.896	0.839	0.057	11.17	10	0.30	0	0	0	0	0	0	0
청계리	11	1.274	0.931	0.344	1.57	2	0.04	0	0	0	0	0	0	0	

IV. 지하수 개발·이용 방안

구 분	개발필요공수	농지면적	수혜면적	잔여면적	관정밀도 (공/ km ²)	농업용 관정		저수지		양수장		취입보		집수암거		
						개소수	수혜면적	시설수	수혜면적	시설수	수혜면적	시설수	수혜면적	시설수	수혜면적	
부 림 면	소계	13	16.267	15.833	0.434	16.42	305	8.43	1	1.29	6	1.88	2	0.58	-	-
	감암리	0	2.284	2.284	0.000	48.59	111	3.31	-	-	1	0.43	-	-	-	-
	경산리	1	1.508	1.472	0.036	14.58	22	0.61	-	-	-	-	-	-	-	-
	권혜리	0	1.268	1.256	0.013	3.94	5	0.15	1	1.29	-	-	-	-	-	-
	단원리	0	1.757	1.757	0.000	11.95	21	0.63	-	-	1	0.20	1	0.24	-	-
	대곡리	0	2.373	2.373	0.000	14.75	35	0.78	-	-	2	0.58	-	-	-	-
	막곡리	0	0.730	0.730	0.000	23.29	17	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-
	묵방리	13	0.630	0.245	0.385	0.00	0	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
	손오리	0	1.302	1.302	0.000	41.47	54	1.25	-	-	1	0.19	1	0.34	-	-
	신반리	0	1.420	1.420	0.000	4.22	6	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-
	여배리	0	1.331	1.331	0.000	8.26	11	0.33	-	-	1	0.48	-	-	-	-
	익구리	0	1.024	1.024	0.000	16.60	17	0.51	-	-	-	-	-	-	-	-
	입산리	0	0.638	0.638	0.000	9.40	6	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-
유 곡 면	소계	2	11.597	11.525	0.072	10.84	113	3.32	3	0.31	-	-	6	0.84	-	-
	당동리	0	0.618	0.618	0.000	29.11	18	0.54	1	0.15	-	-	-	-	-	-
	덕천리	0	0.758	0.758	0.000	13.20	10	0.30	-	-	-	-	5	0.62	-	-
	마두리	2	0.649	0.594	0.055	4.62	3	0.09	-	-	-	-	1	0.22	-	-
	마장리	0	0.873	0.868	0.005	11.45	10	0.30	2	0.16	-	-	-	-	-	-
	상곡리	0	0.970	0.968	0.002	5.15	5	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-
	상촌리	0	0.805	0.805	0.000	7.46	6	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-
	세간리	0	1.791	1.791	0.000	12.84	23	0.67	-	-	-	-	-	-	-	-
	송산리	0	2.200	2.200	0.000	6.36	14	0.42	-	-	-	-	-	-	-	-
	신촌리	0	0.443	0.443	0.000	13.55	6	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-
오목리	0	0.982	0.982	0.000	10.18	10	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	
칠곡리	0	1.509	1.499	0.010	5.30	8	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	

- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²)
- 2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 관정개소수 및 수혜면적은 관정현황조사 결과 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) 수혜면적, 잔여면적은 관정 및 농업용 수리시설들의 중복으로 인하여 GIS상에서 계산하여 값을 산정함

4.2 농업용수 공급방안

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

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

잔여면적이 높으나 관정밀도가 낮은 “B” 그룹에는 공류면 벽계리의 4개리 지역이 해당되며, 지표수를 이용한 수리시설물(양수장, 취입보)확충 및 소형 충전대수층 지하수보다는 대형 공공지하수시설물의 설치를 고려하여 할 것이다.

잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 “C”그룹에 속하는 낙서면 내제리의 27개리 지역에서는 신규 지하수 개발 및 이용량 제한, 공공지하수시설물 정비 및 관리체계 구축 및 기존 수리시설물의 공동이용체계를 구축하여 효율적인 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 또한 지하저수지로서 지하수담을 설치하여 방사상집수정이나 충전관정을 설치하여 취수 가능할 것으로 판단되며, 한국농어촌공사 농어촌연구원에서 대상지 답사를 통하여 의부지역은 부림면 단원리, 입산리, 유곡면 덕천리, 세간리가 선정되었다.

잔여면적이 낮고 관정밀도도 낮은 “D”그룹에 속하는 지역은 대의면 중촌리의 4개리가 해당되며, 필요시 공공 지하수시설물을 개발하고 소류지 및 용수로 시설 확충이 농업용수 공급계획 초기단계부터 세심한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

현재, 농어촌용수합리화계획에서 의부지역은 총 47개의 신규관정 개발을 계획하고 있으며, 신규 공공관정의 개발을 통한 잔여면적이 줄어 들 것으로 판단되나 관정밀도가 높은 지역은 신규관정을 통한 용수공급을 자제하고, 지표수를 이용한 수리시설물 확충을 계획하여야 할 것으로 판단된다.

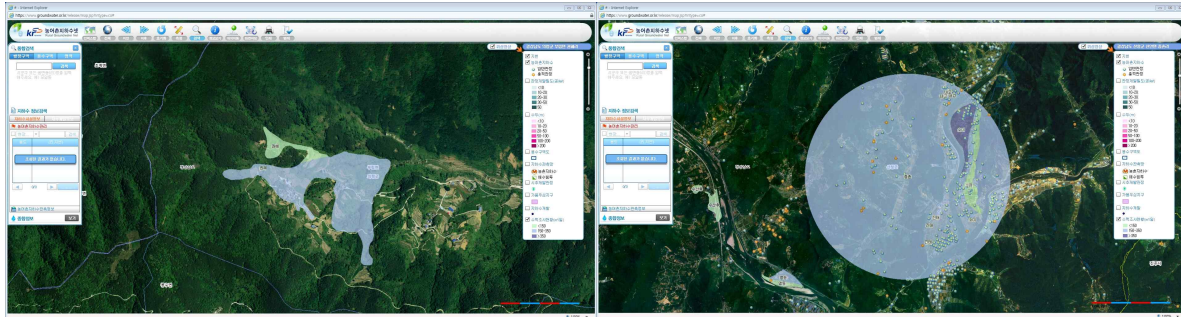
<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 검토

구 분	읍 면						용수공급 확보(안)
	궁류면	낙서면	대의면	봉수면	부림면	유곡면	
A	잔여 면적 ↑ 관정 밀도 ↑	토곡리					<ul style="list-style-type: none"> - 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 기설 지하수시설물 정비 및 이용량 제한
B	잔여 면적 ↑ 관정 밀도 ↓	벽계리 평촌리		신전리	청계리	묵방리	<ul style="list-style-type: none"> - 지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) - 공공 지하수 시설물 설치
C	잔여 면적 ↓ 관정 밀도 ↑	계현리 운계리	내제리 아근리 여의리 울산리 전화리 정곡리	마쌍리 심지리 추산리 행정리	서득리 서암리 천락리	감암리 경산리 단원리 대곡리 막곡리 손오리 익구리	<ul style="list-style-type: none"> - 기설 지하수시설물 정비 및 이용량 제한 - 지하수시설물 관리체계 구축 - 농업기반시설의 공동이용 체계 구축 - 지하수댐 설치
D	잔여 면적 ↓ 관정 밀도 ↓			중촌리	죽전리	권혜리	<ul style="list-style-type: none"> - 공공 지하수시설물 설치 - 소류지 및 용수로 시설 확충 및 정비

4.2.1 농어촌지하수넷 활용방안 예시

금번 조사내용은 2017년 농어촌지하수넷에서 확인이 가능하며, 농어

촌지하수넷에 등록되어 있는 의령군 수맥조사자료를 통하여 개발가능량 확인이 가능하다. 다음은 농어촌지하수넷에서의 활용 예시이다.



< 농어촌지하수넷 부림면 권혜리 >

< 농어촌지하수넷 산청군 >

부림면 권혜리의 미수혜구역은 1.3ha이다. 수맥조사결과 권혜리 지역의 개발가능량은 150~350m³/일 로 조사되었으며, 미수혜지역의 용수공급을 위하여 200m³/일 관정 4개소 개발이 필요할 것으로 판단된다. 금번 조사결과를 농어촌지하수넷에서 확인이 가능하며, 인근 지하수 개발 자료(예:농어촌지하수넷 산청군)를 확인하여 개발위치를 선정하여야 할 것이다.

4.3 의부지구 지하수개발·이용 방안도

가. 농업용수 용수공급체계도 개요

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

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

나. 농업용수 지하수개발·이용 방안도

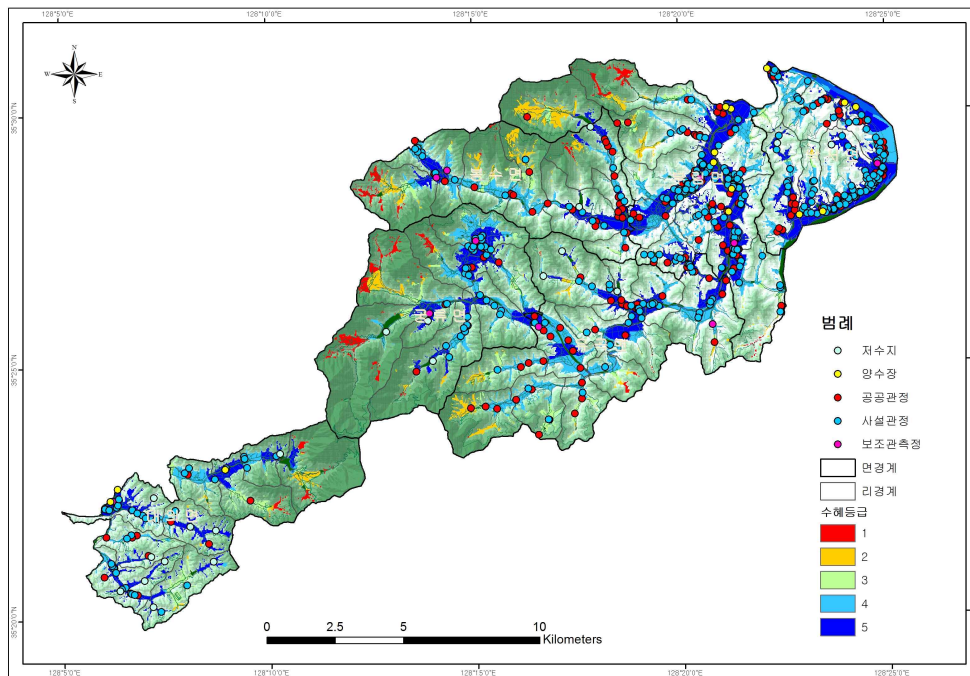
농업용수는 하천수, 저수지, 용수로를 통한 지표수와 농업용 공공관정, 농업용 사설관정 등을 통한 지하수로 크게 분류된다.

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

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

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

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

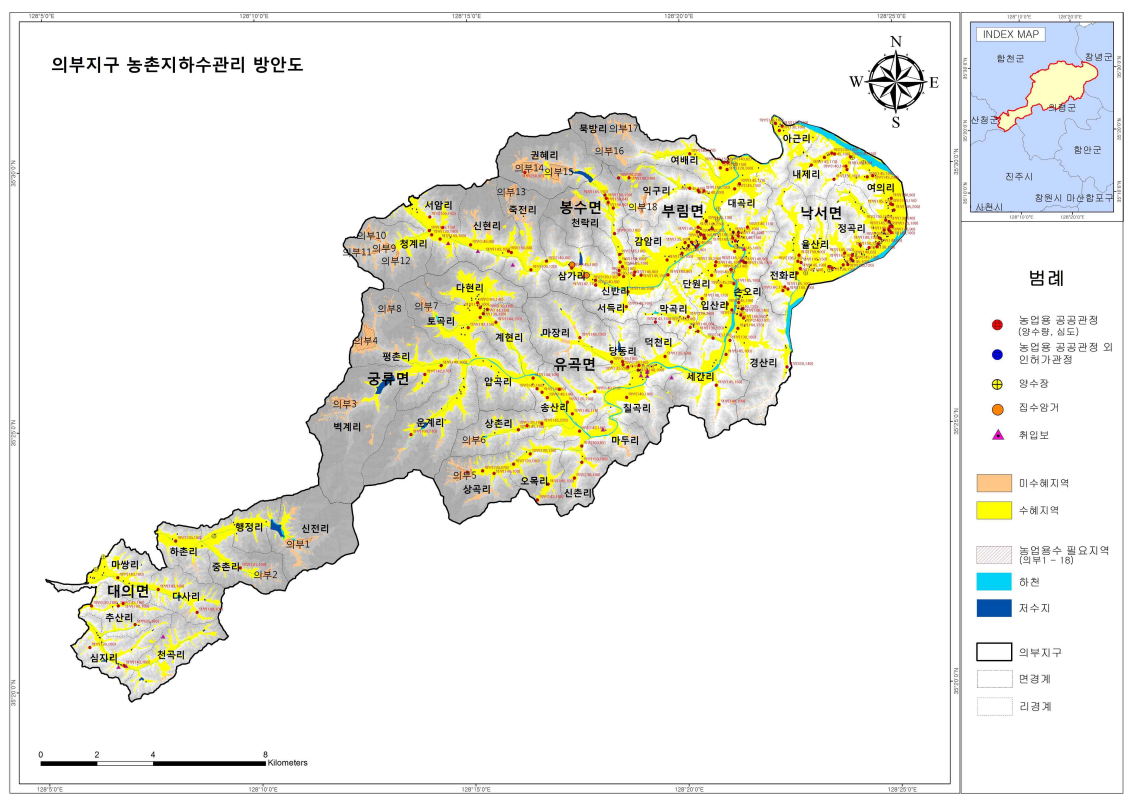


<그림 4-3-1> 농업용수 수혜등급별 예상도

상기 절에서 선정된 농업용수 개발대상지 검토를 농촌용수 개발방안도에

반영하기 위해서, 농업용수 수혜등급별 예상도의 등급 “1”지역의 면적이 3ha를 넘는 미수혜 지역을 농촌용수 개발지역으로 선정하였다.

한국농어촌공사 농업기반시설에 등록된 수혜 면적만을 기준으로 했기 때문에 의령군 관할 농업기반시설을 추가할 경우 농업용수 공급 부족으로 나타난 일부 지역이 실제 용수공급 원활한 지역으로 나타날 수도 있는 오류를 가져올 수도 있다. 따라서 의부지구 전체의 농업기반시설에 대한 등록 작업이 이루어지면 보다 상세한 지하수개발 이용 방안이 작성될 것으로 기대된다.



<그림 4-3-2> 의부지구 농업용 지하수개발·이용방안도

V

지하수 보전·관리 방안

V. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 선정 기준

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

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

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

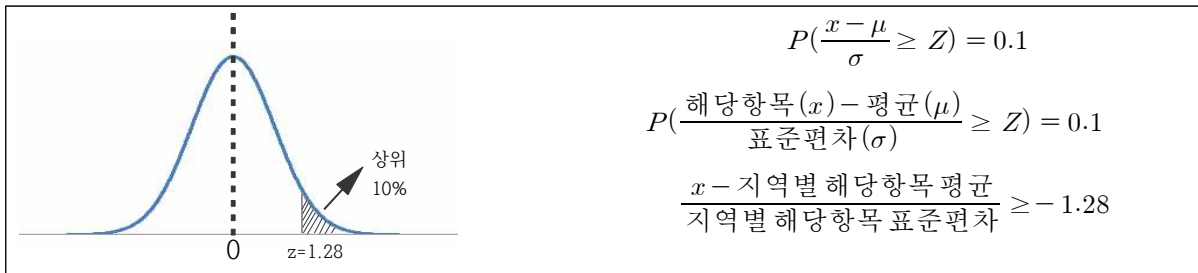
구분	내용	관심	주의	경계	심각	
		비규제적 관리필요지역		규제적 관리필요지역		
		기술적 관리				
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~	
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위	
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~	
	DRASTIC INDEX	상위	상위	상위	상위	
	오염원밀도(개소/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내	
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)					

※ 지하수 관리지역 선정시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨.

가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

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

상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

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

5.1.2 읍면별 현황 및 대책

가. 궁류면

- 궁류면은 서쪽으로는 성현산(561m), 산성산(741m) 등을 경계로 합천군 쌍백면에 접한다. 면의 남부에 선암산(528m)이 있고, 면의 사방에서 발원하여 중부를 관류하는 다현천, 운계천, 토곡천이 압곡리에서 합류하여 유곡천으로 흘러들며 하천 연안에는 충적층이 잘 발달하여 농경지가 산재해 있다.
- 현재 7개리로 이루어짐(계현리, 벽계리, 운계리, 평촌리, 토곡리, 압곡리, 다현리)
- 궁류면의 전체 관정수는 114개소로 생활용지하수가 57개소, 50.0%, 공업용지하수는 없으며, 농업용지하수가 57개소로 50.0%를 차지하고 있다.
- 궁류면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 12.4%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 매우 낮은 편이다. 다현리가 약간 높아 개발가능량 대비 이용량은 30.8%이며, 단위면적당 이용량은 38.9천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 6.5공/ km^2 로 궁류면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있지만 전반적으로 낮은 편이다.
- 궁류면의 질산성질소 수치는 토곡리에서 3.4mg/L로 약간 높고 계현리에서는 검출되지 않았으며, 전체 평균 1.5mg/L의 수치로 나타났다. 궁류면의 질산성질소 수치는 양호하며, 지속적인 보전 관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 궁류면의 DRASTIC Index의 평균값은 165.3로 나타났으며, 상대적으로 평촌리의 경우는 168.5으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.
- 잠재오염원은 전체 20개소 중 다현리가 10개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도도 다현리가 2.5개소/ km^2 로 가장 높다. 궁류면 전체 단위면적당 오염부하량은 92.8kg/ km^2 /일 로 나타났다.

<표 5-1-2> 궁류면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	12.4%		15.6		3.3			
계현리	21.6%		27.4		4.1			
다현리	30.8%		38.9		6.5			
벽계리	1.3%		1.6		0.3			
압곡리	19.3%		24.4		4.1			
운계리	12.4%		15.6		2.4			
토곡리	21.8%		27.6		4.6			
평촌리	5.8%		7.3		1.4			

<표 5-1-3> 궁류면 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
소계	1.3		0.6		165.3		92.8			
계현리	0.0		0.3		166.9					
다현리	0.9		2.5		157.2					
벽계리	-		0.0		167					
압곡리	1.3		0.7		170.5	관심				
운계리	2.7		0.3		165.6					
토곡리	1.7		0.3		161.8					
평촌리	1.4		0.2		168.5					

나. 낙서면

- 낙서면은 정곡천과 전화천 산록 완사지를 따라 형성된 선상지와 낙동강 사행천을 따라 형성된 넓은 충적평야를 이루어 비옥한 농경지를 형성하였다. 면의 남부에 잔등산(252m)이 있고, 대부분 낮은 구릉지로 형성되어 있다.
- 현재 6개 리로 이루어져 있다. (내제리, 아근리, 전화리, 정곡리, 율산리, 여의리)
- 낙서면의 전체 관정수는 255개소로 생활용지하수가 34개소, 13.3%, 공업용지하수는 없으며, 농업용지하수가 221개소로 86.7%를 차지하고 있다.
- 낙서면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 65.4%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 높은 편이다. 정곡리가 매우 높아 개발가능량 대비 이용량은 130.5%이며, 단위면적당 이용량은 158.4천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 21.2공/ km^2 로 낙서면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 낙서면의 질산성질소 수치는 정곡리에서 3.5mg/L로 약간 높고 여의리 3.3mg/L, 그 외에는 낮은 수치로 검출되었으며, 전체 12개소 시료의 평균은 1.4mg/L 로서 낙서면의 질산성질소 수치는 양호하며, 지속적인 보전 관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 낙서면의 DRASTIC Index의 평균값은 160.0로 나타났으며, 상대적으로 율산리의 경우는 170.5으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.
- 잠재오염원은 전체 25개소 중 전화리가 9개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도도 전화리와 내제리가 1.6개소/ km^2 로 나타났다. 낙서면 전체 단위면적당 오염부하량은 83.0kg/ km^2 /일 로 의부지구 전체로 볼 때 가장 낮은 수준으로 나타났다.
- 낙서면 아근리에는 국가지하수관측망인 ‘의령낙서’관측망이 위치하

고 있다. 국가지하수관측망에서 매년 실시하는 생활용수 수질검사에서 매년 pH가 초과하는 것으로 조사되었다.

<표 5-1-4> 낙서면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	65.4		79.3		10.4			
내제리	31.1		37.8		5			
아근리	54.5	관심	66.2		10	관심		
여의리	67.3	관심	81.7	주의	11	주의	○	○
울산리	59.3	관심	72.0	관심	9.6			
전화리	30.7		37.3		5.6			
정곡리	130.5	심각	158.4	심각	21.2	심각	○	○

<표 5-1-5> 낙서면 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
소계	0.8		1.1		160.0		83.0			
내제리	1.2		1.6		166.9					
아근리	0.8		1.2		157.2					○
여의리	1.7		0.7		167					
울산리	0.1		1.1		170.5					
전화리	0.5		1.6		165.6					
정곡리	0.8		0.4		161.8					

다. 대의면

- 대의면 북동측은 대부분은 자굴산(896m), 한우산(835m), 망룡산(442m) 자락으로 지세가 비교적 높다. 동측에서 발원하여 북서류하며 양천으로 흘러드는 마쌍천, 추산천, 천곡천, 신천천을 끼고 형성된 충적층을 따라 농경지를 형성하였다.
- 현재 9개 리로 이루어져 있다. (다사리, 마쌍리, 신전리, 심지리, 중촌리, 천곡리, 추산리, 하촌리, 행정리)
- 대의면의 전체 관정수는 130개소로 생활용지하수가 57개소, 43.8%, 공업용지하수 1개소, 0.8%, 농업용지하수 72개소로 55.4%를 차지하고 있다.
- 대의면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 15.6%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 낮은 편이다. 리별로는 마쌍리가 비교적 높아 개발가능량 대비 이용량은 46.9%이며, 단위면적당 이용량은 69.6천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 10.2공/ km^2 로 대의면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다. 그러나 대의면 전체의 이용량은 다소 낮은 편이며 보다 정밀한 이용량 조사가 이루어져야 할 것으로 판단된다.
- 대의면의 질산성질소 수치는 심지리에서 5.3mg/L, 마쌍리 2.9mg/L로 약간 높은 수치를 보였고, 그 외에는 낮은 수치로 검출되었으며, 전체 11개소 시료의 평균은 2.6mg/L 으로서 대의면 질산성질소 수치는 양호하다. 따라서 전반적으로 지하수 자원에 대한 지속적인 보전 관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 대의면의 DRASTIC Index의 평균값은 166.8로 나타났으며, 상대적으로 심지리의 경우는 170.5으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.
- 잠재오염원은 전체 54개소 중 행정리가 11개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도도 행정리가 4.6개소/ km^2 로 나타났다. 대의면 전체 단위면적당 오염부하량은 170.8kg/ km^2 /일 로서 의부지구 전체로 볼 때는 가장 높은 수준으로 나타났으며, 중촌리, 행정리 일대의 측사 밀도가

높아 대의면 전체의 오염부하량이 전반적 높아진 원인이다.

<표 5-1-6> 대의면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천㎡/년/㎢)		관정밀도 (공/㎢)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	15.6		23.1		25.5			
다사리	11.7		17.4		2.2			
마쌍리	46.9		69.6	관심	10.2	관심		
신전리	2.4		3.5		0.7			
심지리	23.1		34.3		4.8			
중촌리	8.1		12.0		2.2			
천곡리	12.2		18.1		3.5			
추산리	16.0		23.7		4			
하촌리	16.2		24.1		3.9			
행정리	19.9		29.6		4.5			

<표 5-1-7> 대의면 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/㎢)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/㎢)		조사자 의견	수질관리 필요지역
소계	0.8		1.8		166.8		170.8			
다사리	0.0		1.1		164.5					
마쌍리	1.3		1.4		170.0					
신전리	-		0.4		168.5					
심지리	2.7		1.2		170.5					
중촌리	-		1.1		164.3					
천곡리	-		1.1		166.0					
추산리	0.0		2.2	관심	165.5					
하촌리	0.0		3.2	경계	170.2				○	○
행정리	0.9		4.6	심각	161.7				○	○

다. 봉수면

- 북서쪽으로 국사봉(669m), 봉산(564m)을 경계로 합천군, 남쪽으로 만지산(607m), 장등산(381m)을 경계로 공류면, 동쪽으로 부림면에 접한다. 면의 중부를 낙동강의 지류인 신반천이 서에서 동으로 관류하여 낙동강으로 흘러든다. 신반천변 형성된 충적층을 따라 농경지를 형성하였으며, 주변 농업용수는 주로 하천수를 이용하고 있다.
- 현재 9개 리로 이루어져 있다. (청계리, 서암리, 신현리, 죽전리, 삼가리, 서득리, 천락리)
- 봉수면의 전체 관정수는 233개소로 생활용지하수가 149개소, 63.9%, 공업용지하수 12개소, 5.2%, 농업용지하수 72개소로 30.9%를 차지하고 있다. 봉수면의 신반천을 따라 농업용수가 비교적 원활한 편으로 전체 관정 중 생활용수가 차지하는 비중이 높다. 봉수농공단지에 의한 공업용지하수관정개발이 많이 이루어졌다.
- 봉수면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 38.2%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 높은 편이다. 리별로는 서암리가 비교적 높아 개발가능량 대비 이용량은 85.5%이며, 단위면적당 이용량은 98.6천m³/년/km², 관정밀도는 17.5공/km² 으로 봉수면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 봉수면의 질산성질소 수치는 서암리에서 6.8mg/L, 죽전리 4.2mg/L로 약간 높은 수치를 보였고, 그 외에는 낮은 수치로 검출되었으며, 전체 12개소 시료의 평균은 2.6mg/L 으로서 봉수면 질산성질소 수치는 양호하다. 따라서 전반적으로 지하수 자원에 대한 지속적인 보전 관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 봉수면의 DRASTIC Index의 평균값은 169.9로 나타났으며, 상대적으로 서암리의 경우는 174.5으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.
- 잠재오염원은 전체 53개소 중 삼가리가 14개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도는 서득리가 3.5개소/km²로 나타났다. 봉수면 전체 단위면적당 오염부하량은 128.2kg/km²/일 수치로 나타났다.

<표 5-1-8> 봉수면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	38.2		44.1		7.2			
삼가리	36.1		41.7		4			
서득리	70.5	주의	81.3	주의	8.3		○	○
서암리	85.5	경계	98.6	경계	17.5	경계	○	○
신현리	9.9		11.4		2.2			
죽전리	19.2		22.1		3.2			
천락리	16.7		19.2		2.8			
청계리	45.8		52.9		12.2	주의		

<표 5-1-9> 봉수면 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
소계	2.0		1.7		169.9		128.2			
삼가리	1.6		2.7	주의	166.1					
서득리	1.5		3.5	경계	171.5	주의			○	○
서암리	3.8		1.6		174.5	경계			○	○
신현리	0.0		0.4		169.4					
죽전리	4.2		0.6		168.4					
천락리	0.9		1.4		167.3					
청계리	-		1.7		172.6	주의				

바. 부림면

- 응봉(253m), 방개산(214m), 왕령산(273m) 등의 산지를 경계로 낙서면, 지정면, 유곡면, 봉수면과 합천군 적중면, 청덕면과 접한다. 산지들로 둘러싸인 면의 중앙부는 신반천과 유곡천이 합류하여 북류하면서 낙동강으로 흘러들며 이들 연변에 분지상 넓은 충적평야를 이루었으며 비옥한 토지를 바탕으로 대규모 경작이 이루어 졌다. 의령군 전체 대비 인구 및 경제활동이 큰 면소재지로서 농업 이외에 농공단지 등의 산업활동에 종사하는 인구도 상당하다.
- 현재 12개 리로 이루어져 있다. (감암리, 가락리, 입산리, 익구리, 여배리, 단원리, 대곡리, 막곡리, 신반리, 손오리, 경산리, 권혜리)
- 부림면의 전체 관정수는 419개소로 생활용지하수가 109개소, 26.0%, 부림농공단지내의 공업용지하수 5개소, 1.2%, 농업용지하수 305개소로 72.8%를 차지하고 있다.
- 부림면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 51.4%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 비교적 높은 편이다. 리별로는 감암리, 손오리가 매우 높아 개발가능량 대비 이용량은 141.4%, 135.8% 순이며 단위면적당 이용량도 172.7천 m^3 /년/ km^2 , 165.9천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 23.0공/ km^2 , 22.5공/ km^2 으로 부림면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다. 한편 부림면은 현재 상수도 보급률 76% 이상의 면소재지로서 생활용수 보다는 농업용수 위주의 이용량 조사가 보다 정확하게 이루어져야할 것으로 판단된다.
- 부림면의 질산성질소 수치는 감암리에서 16.7mg/L, 대곡리에서 12.0mg/L, 손오리에서 8.3mg/L의 비교적 높은 수치를 보이고 있으며, 그 외에는 2.8~4.2mg/L 정도로 나타나고 있다. 부림면 평균 수치는 22개 시료 기준 5.3mg/L으로서 대부분 경작이 활발한 지역이며 축사 및 경작지 비료살포의 영향이 큰 것으로 판단된다.
- 부림면의 DRASTIC Index의 평균값은 166.9로 나타났으며, 상대적

으로 입산리의 경우는 176.2으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.

- 잠재오염원은 전체 80개소 중 행정리가 단원리가 14개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도는 신반리가 5.5개소/km²로 나타났다. 부림면 전체 단위면적당 오염부하량은 168.4kg/km²/일로서 의부지구 전체로 볼 때는 비교적 높은 수준으로 나타났다.

<표 5-1-10> 부림면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	51.4		62.8		9.9			
감암리	141.4	심각	172.7	심각	23.0	심각	○	○
경산리	26.1		31.9		4.8			
권혜리	7.2		8.8		1.4			
단원리	44.7		54.6		8			
대곡리	54.4		66.4		9			
막곡리	62.7	관심	76.7	관심	10.4	관심		
묵방리	11.8		14.4		1.8			
손오리	135.8	심각	165.9	심각	22.5	심각	○	○
신반리	88.9	경계	108.6	경계	15.4	주의	○	○
여배리	39.7		48.5		8.2			
익구리	26.0		31.8		4.8			
입산리	45.1		55.2		9.2			

<표 5-1-11> 부림면 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
소계	4.7		2.0		166.9		168.4		
감암리	5.9	관심	2.3	관심	169.9				
경산리	4.2		1.5		169.2				
권혜리	-		0.2		161.4				
단원리	4.2		3.9	경계	173	경계		○	○
대곡리	8.8	주의	0.5		165.1				
막곡리	-		1.3		170.6	관심			
묵방리	-		0.5		158.5				
손오리	6.3	관심	1.9		169.3				
신반리	-		5.5	심각	175.7	심각		○	○
여배리	1.7		3.9	심각	160.9				
익구리	1.7		1.0		153.3				
입산리	-		2.3	관심	176.2	심각			

사. 유곡면

- 동쪽은 지정면, 북쪽은 봉수면, 부림면, 서쪽은 궁류면, 가례면, 남쪽은 정곡면, 용덕면에 접한다. 장등산(381m), 마등산(428m), 응봉산(384m) 등이 솟아 있고, 면의 중부를 유곡천이 가로질러 넓고 비옥한 충적평야를 이루었다.
- 현재 11개 리로 이루어져 있다. (당동리, 마장리, 상곡리, 마두리, 덕천리, 상촌리, 송산리, 세간리, 칠곡리, 오목리, 신촌리)
- 유곡면의 전체 관정수는 242개소로 생활용지하수가 128개소, 52.9%, 공업용지하수 1개소, 0.4%, 농업용지하수 113개소로 46.7%를 차지하고 있다.
- 유곡면의 평균 개발가능량 대비 이용량은 24.2%로 의부지구 전체 평균 31.6% 보다 비교적 낮은 편이다. 리별로는 당동리가 개발가능량 대비 이용량은 89.6%이며 단위면적당 이용량도 113.3천 m^3 /년/ km^2 으로 유곡면에서 비교적 높은 이용률과 이용량을 보이고 있다.
- 유곡면의 질산성질소 수치는 칠곡리에서 10.8mg/L, 덕천리, 송산리에서 5.9mg/L, 신촌리, 오목리에서 4.7~4.9mg/L의 비교적 높은 수치를 보이고 있으며, 그 외에는 1.4~3.1mg/L 정도로 나타나고 있다. 유곡면 평균 수치는 14개 시료 기준 3.5mg/L으로서 유곡면 대부분 경작이 활발한 지역이며 축사 및 경작지 비료살포의 영향이 큰 것으로 판단된다.
- 유곡면 DRASTIC Index의 평균값은 165.5로 나타났으며, 상대적으로 당동리의 경우는 175.5으로 높아 오염에 취약한 것으로 나타남.
- 잠재오염원은 전체 41개소 중 세간리가 12개소로 가장 많으며, 단위면적당 분포밀도는 송산리가 2.4개소/ km^2 로 높게 나타났다. 유곡면 전체 단위면적당 오염부하량은 110.5kg/ km^2 /일 로서 의부지구 전체로 볼 때 평균 이하의 수준으로 나타났다.

<표 5-1-12> 유곡면 지하수 수량관리 필요지역

동리	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
소계	24.2		30.6		5.9			
당동리	89.6	경계	113.3	경계	20	경계	○	○
덕천리	25.4		32.1		4.6			
마두리	10.9		13.8		2.3			
마장리	12.0		15.2		2.3			
상곡리	8.4		10.7		1.7			
상촌리	12.0		15.1		2.3			
세간리	31.8		40.3		6.3			
송산리	65.7	관심	83.0	주의	16.5	주의	○	○
신촌리	13.1		16.6		2.4			
오목리	22.0		27.8		4.3			
칠곡리	11.5		14.6		2.2			

<표 5-1-13> 유곡면 지하수 수질관리 필요지역

동리	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관 리 필요지 역
소계	3.1		0.9		165.5		110.5			
당동리	1.9		1.4		175.5	심각				
덕천리	5.9	관심	0.4		172.8	주의			○	○
마두리			0.4		154.7					
마장리	2.9		0.5		170.7	관심				
상곡리	0.0		0.6		160.6					
상촌리	1.7		0.0		161.6					
세간리	1.4		1.6		174.7	경계				
송산리	3.5		2.4	주의	169.1					
신촌리	4.9	관심	1.2		162.9					
오목리	3.3		0.8		160.0					
칠곡리	5.7	관심	0.4		158.5					

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

지하수관리필요지역은 <표 5-1-14>와 같다.

<표 5-1-14> 읍·면별 지하수관리필요지역

동리	수량관리 필요지역		수질관리 필요지역	
계	9		7	
낙서면	2	정곡리, 여의리	-	-
대의면	-	-	2	행정리, 하촌리
봉수면	2	서득리, 서암리	2	서득리, 서암리
부림면	3	감암리, 손오리, 신반리	2	단원리, 신반리
유곡면	2	당동리, 송산리	1	덕천리

5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안

5.2.1 문제유형별 대책방안 분류

본 보고서에서는 지하수의 보전·관리를 위해서 수량, 수질, 시설물 등의 문제를 파악하여 다음과 같이 그 대책을 5개 대분류, 21개 소분류로 제안하여 해당 지자체에서 조치토록 제안하였다.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

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

5.2.2 의부지구 지하수관리 필요지역 대책제안

의부지구 내 지하수관리 필요지역에 대한 대책의 유형으로는 수량, 수질관리, 정밀조사 및 관측, 방치공관리, 오염원관리, 대체용수(관정)개발 및 공공관정 관리 이 5가지에 해당된다.

수량, 수질관리가 필요한 지역은 낙서면-정곡리 봉수면-서암리 부림면-감암리, 손오리 유곡면-당동리, 송산리로 제안하였다. 이 지역은 대체적으로 지하수 관정밀도, 단위면적당 이용량, 개발가능량 대비 이용량이 높고, 질산성질소 평균농도가 높아 지하수 수량, 수질관리가 필요하다고 판단된다.

정밀조사 및 관측이 필요한 지역으로 부림면-감암리, 대곡리 유곡면-칠곡리가 있으며 해당 리들은 질산성질소 분석결과 최대치 10mg/L이상으로 측정되어 인접 관정들도 수질에 대한 모니터링의 필요성이 있다고 판단된다.

방치공 조사결과 낙서면-정곡리 대의면-마쌍리, 중촌리 부림면-감암리, 대곡리, 손오리 유곡면-당동리에서 방치공이 존재하였으며, 조사기간 중 일부 관정에 대하여 임시 상부밀봉 조치를 취하였다. 향후 방치공에 대한 원상복구 시행이 필요하다.

오염원관리가 필요한 지역으로 봉수면-서득리 부림면-단원리, 신반리, 여배리, 입산리가 있으며 해당 리들은 DRASTIC INDEX와 단위면적당 오염부하량이 높은 지역이기 때문에 오염유발시설의 입지제한이나 오염원 시설에 대한 지도 감독 강화를 통하여 수질에 대한 문제점을 해결할 수 있으리라 판단된다.

공공관정 관리가 필요한 지역으로는 궁류면-다현리, 운계리 낙서면-내제리, 아근리, 여의리, 율산리, 정곡리 대의면-심지리 봉수면-서득리, 서암리, 죽전

리, 천락리 부림면-감암리, 단원리, 손오리, 익구리, 입산리 유곡면-덕천리, 상촌리, 세간리, 송산리, 신촌리, 칠곡리이며, 농업용 공공관정에 대한 시설물 보수·보강이 필요하다고 판단된다.

<표 5-2-2> 읍·면별 대책 제안

읍면	계	수량, 수질관리 (A)	정밀조사 및 관측 (B)	방치공관리 (C)	오염원관리 (D)	대체용수(관정) 개발 및 공공관정 관리 (E)	비고
계	29	6	3	7	5	23	
궁류면	2개리					다현리 운계리	
낙서면	5개리	정곡리		정곡리		내제리 아근리 여의리 울산리 정곡리	
대의면	3개리			마쌍리 중촌리		심지리	
봉수면	4개리	서암리			서득리	서득리 서암리 죽전리 천락리	
부림면	8개리	감암리 손오리	감암리 대곡리	감암리 대곡리 손오리	단원리 신반리 여배리 입산리	감암리 단원리 손오리 익구리 입산리	
유곡면	7개리	당동리 송산리	칠곡리	당동리		덕천리 상촌리 세간리 송산리 신촌리 칠곡리	

<표 5-2-3> 의부지구 지하수관리필요지역 세부내역

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
공류면	계현리	*지하수인허가대장오류(원상복구2공)	*공류면 북동부 다현천 연변에 위치하며 층적층이 매우 잘 발달하였다 *오염원 분포는 낮으며, 지속적인 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *무분별한 미신고 관정 감독 강화
공류면	다현리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *오염원분포밀도 주의 수준으로 다소 높다(2.5개소/km ²) *농업용 공공관정 관리	*공류면 북동부 다현천 연변에 위치하며 층적층이 매우 잘 발달하였다 *오염원분포밀도가 다소 높아 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다 *농업용 공공관정 -시설물정비1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *무분별한 미신고 관정 감독 강화 *공공관정 시설물 보수보강
공류면	압곡리	*지하수인허가대장오류(하공1공) *방치관공 *DRASTIC INDEX 관심수준으로 다소 높다	*공류면 중동부 유곡천 연변에 위치하며 층적층 경작지가 잘 발달하였다 *DRASTIC INDEX가 다소 높아 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *무분별한 미신고 관정 감독 강화
공류면	운계리	*지하수인허가대장오류(하공3공, 원상복구1공) *농업용 공공관정 관리	*공류면 중부 운계천 연변에 위치한다 *농업용 공공관정 -수질검사1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *공공관정 시설물 보수보강
낙서면	내제리	*지하수인허가대장오류(하공2공, 원상복구1공) *지변변경4공 *농업용 공공관정 관리	*낙서면 북동부 낙동강 연변에 위치하여 다수의 층적층이 잘 발달하였다 *농업용 공공관정 -수질검사1공 -시설물정비2공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *공공관정 시설물 보수보강
낙서면	이근리	*지하수인허가대장오류(하공4공, 원상복구3공) *관정밀도 관심 수준(10공/km)	*낙서면 북서부 낙동강 연변에 위치하며 다수의 층적층이 잘 발달	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
		*이용량/개발가능량 관심 수준(5.45%) *농업용 공공관정 관리	달하였다 *전반적 관정밀도, 이용량/개발가능량이 약간 높은 편으로 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -수질검사 1 공 -시설물정비 1 공	에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
낙서면	여의리	*지하수인하가대장오류(허공6공, 원상복구2공) *지반변경4공 *관정밀도 주의 수준(11공/km) *단위면적당이용량 주의 수준(81.7천m ³ /년/km) *이용량/개발가능량 관심 수준(6.7.3%) *농업용 공공관정 관리	*낙서면 중동부 낙동강 연변에 위치하며 다수의 층적층이 잘 발달하였다 *전반적 관정밀도와 단위면적당이용량이 주의할 수준이며, 이용량/개발가능량이 약간 높은 편으로 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -수질검사 1 공 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
낙서면	울산리	*지하수인하가대장오류(허공4공, 원상복구1공) *지반변경3공 *단위면적당이용량 주의 수준(72.0천m ³ /년/km) *이용량/개발가능량 관심 수준(5.9.3%) *DRASTIC INDEX 약간 높다(17.0.5) *농업용 공공관정 관리	*낙서면 남서부 낙동강 연변에 위치하며 다수의 층적층이 잘 발달하였다 *전반적으로 단위면적당이용량과 이용량/개발가능량이 약간 높은 편으로 관리가 필요하다 *DRASTIC INDEX 약간 높은 편으로 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다 *농업용 공공관정 -수질검사 1 공 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
낙서면	전화리	*지하수인하가대장오류(허공7공) *지반변경3공	*낙서면 남서부 낙동강 연변에 위치하며 다수의 층적층이 잘 발달하였다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
낙서면	정곡리	*지하수인허가대장오류(하평18공, 확인불가3공) *지변변경28공 *방치공4공 *관정밀도 심각한 수준(21.2공/km) *단위면적당이용량 심각한 수준(158.4천m ³ /년km) *이용량개발가능량 심각한 수준(130.5%) *질산성질소 최대치가 3.5mg/l, 평균 1.7mg/l 소량 검출 *농업용 공공관정 관리	*낙서면 중동부 낙동강 연변에 위치하며 다수의 층적층이 잘 발달하였다 *전반적으로 관정밀도와 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 심각한 수준이며 농경지 시설하우스 분포가 많아 갈수기에는 적극적인 수량 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -수질검사1공 -시설물정비1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *기존 및 신규지하수의 취수량 감소 조정 등 갈수기에는 적극적인 수량관리가 필요하다 *방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요 *공공관정 시설물 보수보강
대의면	마쌍리	*지하수인허가대장오류(하공8공, 원상복구4공) *방치공 *관정밀도 관심 수준(10.2공/km) *단위면적당이용량 관심 수준(69.6천m ³ /년km)	*대의면 북서부 마쌍천 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러 든다 *전반적 관정밀도와 단위면적당이용량이 약간 높은 편이며 관리가 필요	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다 *방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요
대의면	심지리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *질산성질소 최대치가 5.3mg/l, 평균 2.7mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*대의면 남서부 천곡천 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러 든다 *질산성질소 최대치가 약간 높은 편으로 오염발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다 *농업용 공공관정 -수질검사1공 -시설물정비1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *오염원 시설에 대한 지도 감독이 다소 필요함 *공공관정 시설물 보수보강
대의면	중촌리	*지하수인허가대장오류(하공1공) *방치공	*대의면 북동부 중촌천 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러 든다	*지하수 행정자료 update *방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
대의면	천곡리	*지하수인허가대장오류(원상복구2공)	*대의면 남동부 천곡천 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러든다	*지하수 행정자료 update
대의면	하촌리	*지하수인허가대장오류(하공2공)	*대의면 북서부 신전천 하류 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러든다	*지하수 행정자료 update
대의면	행정리	*지하수인허가대장오류(하공2공, 원상복구1공) *질산성질소 최대치가 1.7mg/l, 평균 0.9mg/l 로 검출	*대의면 북동부 신전천 상류 연변으로 층적층 경작지가 잘 발달하였으며 양천으로 흘러든다	*지하수 행정자료 update
봉수면	삼가리	*지하수인허가대장오류(하공1공, 원상복구1공) *오염원분포밀도 주의 수준으로 다소 높다(2.7개소/km ²)	*봉수면 북측 봉산(564m)에서 발원하여 신반천으로 흘러드는 소지류의 와 신반천 연변에 층적층 경작지가 잘 발달하였다 *오염원분포밀도가 약간 높아 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다	*지하수 행정자료 update
봉수면	서득리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *단위면적당이용량 주의 수준(81.3 천m ³ /년/km) *이용량개발가능량 주의 수준(7.05%) *오염원분포밀도 경계 수준으로 다소 높다(3.5개소/km ²) *DRASTIC INDEX 약간 높다(17.15) *농업용 공공관정 관리	*봉수면 신반천과 지혜천 합류지점 연변에 넓은 층적층을 형성하였으며 주변에 봉수농공단지가 조성되어 있다 *오염원분포밀도와 DR ASTIC INDEX 약간 높아 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다 *단위면적당이용량 및 이용량/개발가능량이 주의수준으로 약간 높다 *농업용 공공관정 -수질검사 1 공 -시설물정비 2 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다 *무분별한 미신고 관정 감독 강화 *오염원 시설에 대한 지도 감독 강화 *공공관정 시설물 보수보강

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
봉수면	서암리	*지하수인허가대장오류(하공1공, 원상복구1공) *관정밀도 경계 수준(17.5공/km) *단위면적당이용량 경계 수준(98.6천m ³ /년/km) *이용량개발가능량 주의 수준(85.5%) *질산성질소 최대치가 6.8mg/l, 평균3.8mg/l 로 검출 *DRASTIC INDEX 약간 높다(174.5) *농업용 공공관정 관리	*봉수면 신반천과 청계천 합류지점 연변에는 넓은 충적층을 형성하였다 *질산성질소와 DRASTIC INDEX 비교적 높아 오염발시설 관리를 철저히 하여 창정을 유지하도록 해야 한다 *단위면적당이용량 및 이용량/개발가능량이 비교적 높다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다 *무분별한 미신고 관정 감독 강화 *오염원 시설에 대한 지도 감독 강화 *공공관정 시설물 보수보강
봉수면	죽전리	*지하수인허가대장오류(원상복구1공, 확인불개1공) *질산성질소 최대치가 4.2mg/l, 평균4.2mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*봉수면 신반천 중류 연변에 위치하며 넓은 충적층 경작지가 형성되어 있다 *질산성질소가 약간 높아 비료 적정사비 및 오염발시설 관리를 철저히 하여 창정을 유지하도록 해야 한다 *농업용 공공관정 -수질검사1 공 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *오염원 시설에 대한 지도 감독 강화 *공공관정 시설물 보수보강
봉수면	천락리	*지하수인허가대장오류(하공2공, 원상복구2공) *농업용 공공관정 관리	*지혜천 연변에 위치하며 크고 작은 충적층 경작지가 형성되어 있다 *농업용 공공관정 -수질검사1 공 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *공공관정 시설물 보수보강
부림면	감암리	*지하수인허가대장오류(하공31공, 원상복구2공) *방자공2공 *관정밀도 심각한 수준(23.0공/km) *단위면적당이용량 심각한 수준(172.7천m ³ /년/km) *이용량개발가능량 심각한 수준(141.4%) *오염원분포밀도 관심 수준으로 다소 높다(2.3개소/km ²) *질산성질소 최대치가 16.7mg/l	*부림면 중부 신반천 하류 유곡천 합류지점 감암리 연변에는 광활한 충적층 경작지가 형성되어 있다 *전반적으로 관정밀도, 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 심각한 수준으로 높다 *질산성질소가 비교적 높아 비료 적정사비 및	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *시설하우스가 많아 기존 및 신규 지하수의 취수량 감소 조정 등 갈수기에는 적극적인 수량관리가 필요하다 *질산성질소 최대치는 음용수로서 부적합한 수치정도 이므로 비료의

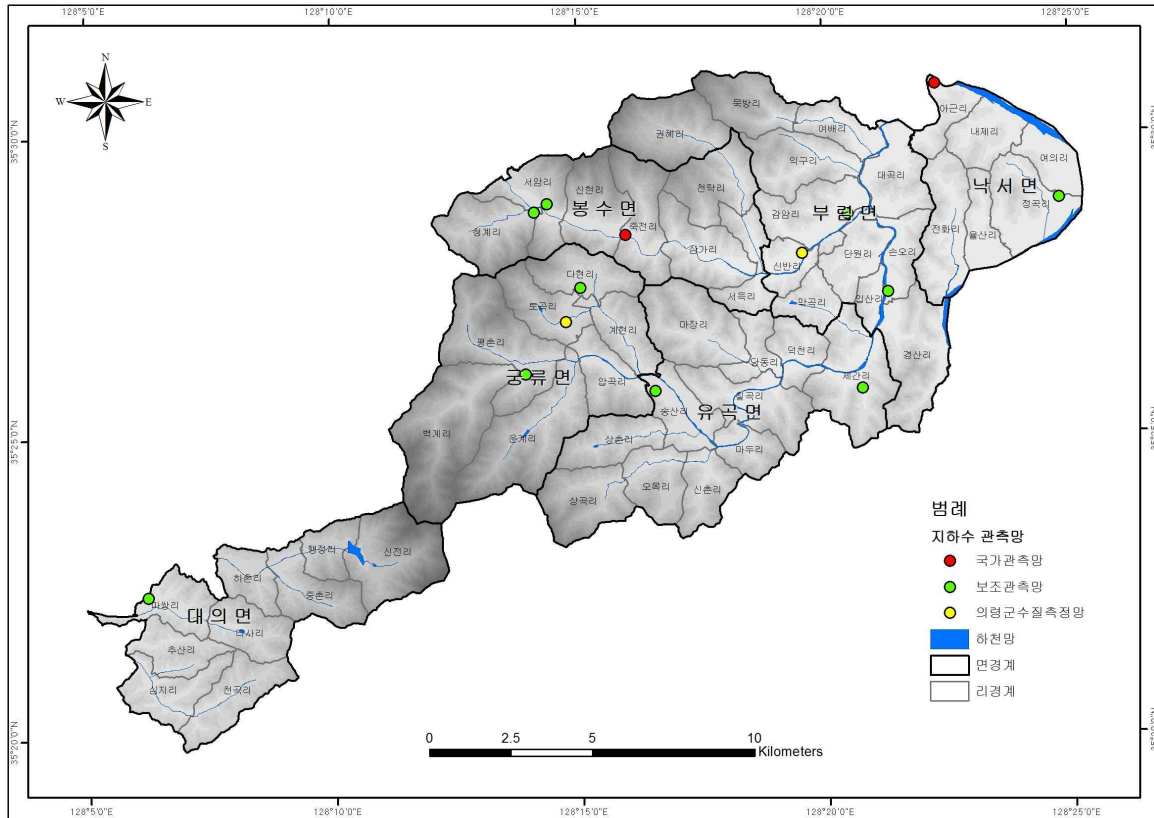
읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
		<p>평균5.9mg/l 로 검출</p> <p>*농업용 공공관정 관리</p>	<p>오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다</p> <p>*농업용 공공관정 -시설물정비 1 공</p>	<p>적정시기 및 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다</p> <p>*무분별한 미신고 관정 감독 강화</p> <p>*방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요</p> <p>*공공관정 시설물 보수보강</p> <p>*감암리는 보호공 없는 관정이 다수 존재하며 수질오염이 우려되므로 보호공이 없거나 파손된 관정에 대하여는 점검 후 조치 지도 필요</p>
부림면	단원리	<p>*지하수인하가대장오류(하공3공, 확인불가3공)</p> <p>*오염원분포밀도 경계 수준으로 다소 높다(3.9개소/km²)</p> <p>*DRASTIC INDEX 경계 수준으로 다소 높다(173)</p> <p>*질산성질소 최대치가 4.2mg/l, 평균4.2mg/l 로 검출</p> <p>*농업용 공공관정 관리</p>	<p>*부림면 중부 유곡천 하류 단원리 연변에는 광활한 충적층 경작지가 형성되어 있다</p> <p>*전반적으로 오염원분포밀도가 높으며, DRASTIC INDEX가 높고 질산성질소가 일부 검출되어 오염유발시설에 대한 관리가 필요하다</p> <p>*농업용 공공관정 -시설물정비 1 공</p>	<p>*지하수 행정자료 update</p> <p>*불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리</p> <p>*오염원분포밀도와 DRASTIC INDEX가 높으며, 질산성질소는 주의할 만한 수치 이므로 비료의 적정시기 및 오염유발시설 관리 지도 감독이 필요하다</p> <p>*공공관정 시설물 보수보강</p> <p>*보호공이 없거나 파손된 관정에 대하여는 점검 후 조치 지도 필요</p>
부림면	대곡리	<p>*지하수인하가대장오류(하공3공)</p> <p>*방치공</p> <p>*질산성질소 최대치가 12.0mg/l, 평균8.8mg/l 로 검출</p>	<p>*부림면 북동부 신반천 유곡천 합류지점에 위치하여 넓은 충적층 경작지가 형성되어 있다</p> <p>*질산성질소가 비교적 높아 비료 적정시기 및 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다</p>	<p>*지하수 행정자료 update</p> <p>*불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리</p> <p>*질산성질소 최대치는 음용수로서 부적합한 수치정도 이므로 비료의 적정시기 및 오염유발시설 관리를 철저히 하여 청정을 유지하도록 해야 한다</p> <p>*방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요</p>
부림면	막곡리	<p>*지하수인하가대장오류(하공1공, 원상복구1공)</p> <p>*관정밀도 관심 수준(10.4공/km)</p> <p>*단위면적당이용량 경계 수준(76.7천m³/년/km)</p> <p>*이용량개발가능량 주의 수준(62.7%)</p> <p>*DRASTIC INDEX 약간 높다(170.6)</p>	<p>*부림면 남서부 유곡천 하류 막곡천 연변에 위치한다</p> <p>*전반적으로 관정밀도, 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 관심 수준 이상이며 때때로 DRASTIC INDEX가 약간 높다</p>	<p>*지하수 행정자료 update</p> <p>*불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리</p> <p>*갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다</p>

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
부림면	손오리	*지하수인허가대장오류(허공16공, 원상복구3공) *방치공 *관정밀도 심각한 수준(22.5공/km) *단위면적당이용량 심각한 수준(165.9천m ³ /년/km) *이용량개발가능량 심각한 수준(135.8%) *질산성질소 최대치가 8.3mg/l, 평균 6.3mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*부림면 중동부 유곡천 하류에 위치한다 *전반적으로 관정밀도, 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 심각한 수준이며 또한 질산성질소가 비교적 높아 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 적극적인 취수량 감조정 등이 필요하다 *질산성질소 최대치는 다소 높은 수치 이므로 비료의 적정시비 및 오염유발시설 관리를 철저히 하여 창정을 유지하도록 해야 한다 *방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요 *공공관정 시설물 보수보강
부림면	신반리	*지하수인허가대장오류(허공2공) *오염원분포밀도 심각한 수준으로 다소 높다(5.5개소/km ²) *DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 다소 높다(175.7)	*부림면 중서부 신반천 연변으로 주변은 도시화 진행으로 주택 및 상업시설 등이 대부분이며 농지가 많이 축소 되어 있다 *전반적 도시화의 진행으로 오염원분포밀도가 심각한 수준으로 높으며, DRASTIC INDEX 또한 심각한 수준으로 높아 오염유발시설에 대한 적극적 관리가 필요하다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *오염원분포밀도와 DRASTIC INDEX 가 높으며, 질산성질소는 주의할 만한 수치 이므로 비료의 적정시비 및 오염유발시설의 관리 지도 감독이 필요하다
부림면	여배리	*지하수인허가대장오류(허공5공) *오염원분포밀도 심각한 수준으로 다소 높다(3.9개소/km ²) *질산성질소 최대치가 3.4mg/l, 평균 1.7mg/l 로 검출	*부림면 북서부 유학천 연변에 위치한다 *전반적 오염원분포밀도가 심각한 수준으로 높으며 질산성질소 또한 검출되어 관리가 필요하다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *오염원분포밀도가 높으며 질산성질소는 주의할 만한 수치 이므로 비료의 적정시비 및 오염유발시설의 관리 지도 감독이 필요하다
부림면	익구리	*지하수인허가대장오류(허공4공) *질산성질소 최대치가 2.8mg/l, 평균 1.7mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*부림면 북서부 익구천 연변에 위치한다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *공공관정 시설물 보수보강

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
부림면	입산리	*지하수인허가대장오류(원상복구1공) *오염원분포밀도 관심 수준 정도로 다소 높다(2.3개소/km ²) *DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 다소 높다(176.2) *농업용 공공관정 관리	*부림면 남동부 유곡천변에 위치하며 넓은 범람원 축적층을 형성시켰다 *전반적 오염원분포밀도는 다소 높으며 더불어 DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 높아 오염유발시설에 대한 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1공	*지하수 행정자료 update *오염원분포밀도와 DRASTIC INDEX가 높아 오염유발시설의 관리 및 지도 감독이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	당동리	*지하수인허가대장오류(하공5공, 원상복구1공, 확인불개1공) *방치공2공 *관정밀도 경계 수준(20.0공/km) *단위면적당이용량 경계수준(113.3천m ³ /년/km) *이용량개발가능량 경계 수준(89.6%) *DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 다소 높다(175.5)	*유곡면 북중부 유곡천연변에 위치한다 *전반적 관정밀도, 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 경계수준이며 또한 DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 높아 수량관리가 필요하다	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다 *방치공 원상복구 또는 상부폐쇄 등 임시조치 필요
유곡면	덕천리	*지하수인허가대장오류(하공2공, 확인불개2공) *DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 다소 높다(172.8) *질산성질소 최대치가 5.9mg/l, 평균 5.9mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*유곡면 북동부 유곡천연변에 위치한다 *전반적 DRASTIC INDEX가 높고 질산성질소가 일부 검출되어 오염유발시설에 대한 관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *DRASTIC INDEX가 높으며 질산성질소는 주의할 만한 수치 이므로 비료의 적정사비 및 오염유발시설의 관리 지도 감독이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	상촌리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *질산성질소 최대치가 3.1mg/l, 평균 1.7mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*유곡면 남서부 상촌천연변에 위치하며 유곡천으로 흘러든다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	세간리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *DRASTIC INDEX 심각한 수준으로 다소 높다(172.8) *농업용 공공관정 관리	*유곡면 북동부 유곡천연변에 위치한다 *농업용 공공관정 -수질검사 1공 *시설물정비 1공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *DRASTIC INDEX 다소 높아 오염유발

읍면	리	문제점	지역특징 및 종합 해석	*대책
				시설의 입지를 확인할 필요가 있다 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	송산리	*지하수인허가대장오류(하공3공, 확인불가1공) *관정밀도 주의 수준(16.5꺽km) *단위면적당이용량 경계수준(83.0천m ³ /년km) *이용량개발가능량 경계 수준(65.7%) *질산성질소 최대치가 5.9mg/l, 평균3.5mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*유곡면 중부 유곡천변에 위치한다 *전반적 관정밀도, 단위면적당이용량, 이용량/개발가능량이 경계수준으로 높아 수질관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *갈수기에는 기존 및 신규지하수의 취수량 일부 조정 등이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	신촌리	*지하수인허가대장오류(하공2공) *질산성질소 최대치가 4.9mg/l, 평균4.9mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*유곡면 남동부 우봉산(372m)에서 발원하여 신촌리를 지나는 소지류는 유곡천으로 흘러든다 *질산성질소는 주의할 만한 수준이며 수질관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *질산성질소는 주의할 만한 수치이므로 비료의 적정사비 및 오염유발 시설의 관리 지도 감독이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강
유곡면	칠곡리	*지하수인허가대장오류(하공1공) *질산성질소 최대치가 10.8mg/l, 평균5.7mg/l 로 검출 *농업용 공공관정 관리	*유곡면 중동부 유곡천변에 위치한다 *질산성질소 최대치가 우려할 만한 수치이므로 수질관리가 필요하다 *농업용 공공관정 -시설물정비 1 공	*지하수 행정자료 update *불법지하수시설물 자진신고를 통한 양성화 지도, 기존 신고허가공에 대하여는 관정에 특정라벨을 부착하여 불법시설물과 구분 관리 *질산성질소는 우려할 만한 수치이므로 비료의 적정사비 및 오염유발 시설의 관리 지도 감독이 필요하다 *공공관정 시설물 보수보강

5.2.3 의부지구 지하수모니터링



<그림 5-2-1> 의부지구 지하수관측망 현황

의부지구 국가 지하수관측망은 2개소, 수질측정망은 2개소, 지하수보조관측망은 10개소가 운영 중이다.

<표 5-2-4> 의령군 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2016. 10현재)

관측소명	관측정번호	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
의령봉수	9880	경상남도 의령군 봉수면 죽전리 1316-1	19980516	70	암반
의령낙서	87266	경상남도 의령군 낙서면 아근리 449	20041220	70	암반

<표 5-2-5> 의령군 관내 지하수 수질 측정망 설치현황

구 분	지점번호	조사지역명	위 치	초과 항목	주용도
시.도 (일반지역)	N-11-d-2-01	궁유토곡	의령군 궁유면 토곡리 591-14	적합	생활
	N-11-b-1-01	부림신반	의령군 부림면 신반리 380-1	적합	생활

<표 5-2-5> 의령군 지역(보조)지하수관측망 설치현황

관측소명	관측정번호	위 치	비고
의령2호기	GN-URG-G1-0002	낙서면 정곡리 163	
의령3호기	GN-URG-G1-0003	유곡면 송산리 938-1	
의령9호기	GN-URG-G1-0009	부림면 감암리 367	
의령10호기	GN-URG-G1-0010	봉수면 서암리 566	
의령11호기	GN-URG-G1-0011	궁류면 평촌리 222	
의령12호기	GN-URG-G1-0012	유곡면 세간리 232	
의령18호기	GN-URG-G1-0018	봉수면 청계리 12-8	
의령19호기	GN-URG-G1-0019	부림면 손오리 927	
의령27호기	GN-URG-G1-0027	궁류면 다현리 639-18	
의령28호기	GN-URG-G1-0028	대의면 마쌍리 722	

VI

용 어 해 설

VI. 용어해설

용어	설명
갈수기	하천의 유량이 감소하는 시기로, 여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	원형의 단면을 가진 시추공을 지칭하며, 지하수를 토출시키기 위한 설비로 인공적으로 지하수에 굴착한 수직구멍.
관측정	대수층내의 일정한 깊이에서의 지하수의 수위나 수질의 변화 등을 파악하기 위하여 설치하는 관정
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설로서 광역적인 지하수의 수위·수질 변동실태를 감시·관측
대수층	모래나 자갈 등으로 이루어진 지층이 대표적인 예로서 지하수로 포화되어 있는 지층 중에서 투수성과 저류성이 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 변성 작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 관측 대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득
비양수량	양수량을 우물의 수위강하값으로 나눈 것으로서 우물의 지하수 산출능력으로 비양수량은 수 시간의 양수와 그 때의 수위강하값으로 산출
비점오염원	농약살포, 비료살포 등의 농업오염원과 같이 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것
비포화대(I)	일반적으로 지표면과 지하수면사이에 있는 부분으로 불포화대 또는 통기대라고도 함. 비포화대는 토양대, 중간대, 모관대로 나뉘며, 강우와 관개수가 중력에 의하여 하향 이동하여 도달하게 되는 지하수위 상부의 불포화 부위
소형관정	시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철제 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m ³ 이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m ³ 이상)으로 시설기준을 규정함
수맥조사	지하수 개발 예정지에 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발가능량 등을 조사하여 개발성공률을 제고하고, 지하수장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진
수문지질단위	지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부수리지질특성 등을 대표적인 설정기준으로 하여 나눈 단위로 수문지질도 작성을 위한 기본단위

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

용 어	설 명
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법으로 DRASTIC 기법이 있음
자연수위	인위적인 양수 또는 주수를 하지 않은 자연적인 평형상태의 지하수위. 양수 중의 수위를 동수위라 하는데 반하여, 자연수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수(cm^{-1})를 곱하여 시료의 비전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 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 오염원으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라 하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
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 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미
질산염	일반식 M(NO)(M은 가의 양이온)으로 표시되는 화합물.
짜비교	독립적이 아닌 표본으로부터 관찰치를 얻었을 때 이에 대한 가설검정
청색증	식수를 통하여 체내에 들어온 질산염이 아질산염으로 환원되어 혈액 중의 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 산화시키며 그 결과 조직으로의 산소공급이 제한되는 중독증상
총고용물질	물 시료의 수분을 완전히 증발시킨 후 남은 물질의 중량을 측정한 것
충적관정	충적층 지하수 또는 하천복류수를 채수하는 정호
토양오염 대책기준	오염의 정도가 사람의 건강과 동식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용중지, 시설의 설치금지 등 규제 조치가 필요한 정도의 오염 기준. 이 기준을 초과 하면 토양보전대책지역으로 지정할 수 있음.

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

용 어	설 명
DRASTIC	7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법 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, 드라이 클리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질로 지정되어 있는 발암성물질
Piper diagram	용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온($\text{CO}_3+\text{HCO}_3-\text{SO}_4-\text{Cl}$)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

참 고 문 헌

VII. 참고문헌

- 건설교통부, 1983 ~ 2014, 한국수문조사연보
- 국토교통부, 2015, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 대한광업진흥공사, 2002, 거창지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2003, 밀양지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2003, 지하수 기초조사 및 수문지질도 제작·관리 지침
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 마산-진해지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2005, 김해지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2007, 양산지역 지하수기초조사보고서
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2008, 남해지역 지하수기초조사보고서
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2011 함양지역 지하수기초조사보고서
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2012 의령지역 지하수기초조사보고서
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2013 고성지역 지하수기초조사보고서
- 경상남도, 1964~1967, 화개, 운봉, 산청 지질도폭설명서
- 국립지질광물연구소, 1975, 삼가 지질도폭설명서
- 국립지질조사소, 1963~1972, 의령, 진동리, 마산, 청도, 영산, 김해, 양산, 진교, 안의, 함천, 무풍, 진주, 사천, 창녕, 거창, 구정, 남지, 언양 지질도폭설명서
- 국토교통부, 2015, 지하수조사연보
- 국토교통부, 2015, 지하수관측연보
- 국토교통부, 2013, 수자원장기종합계획
- 의령군, 2015, 통계연보
- 국토해양부, 2007, 2012, 지하수관리기본계획
- 경상남도, 2015, 경상남도지하수관리기본계획
- 국토교통부, 2015, 안동상주지역 가뭄대비 나눔지하수사업 보고서

- 국토교통부, 2015, 무안담양지역 가뭄대비 나눔지하수사업 보고서
- 김경하 외(역자), 2002, 수문학, 동화기술, p164 ~ 167
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p 37 ~ 46
- 김계현, 1998, GIS 개론, 박영사
- 김계현, 2004, 공간분석, 두양사, p164 ~ 229
- 김남신, 2003, GIS 실습
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김남형, 1998, 지하수수문학, p245 ~ 259
- 김순오, 2005, 진수지구 농촌지하수 학술용역 최종보고서
- 김순오, 2006, 진지지구 농촌지하수 학술용역 최종보고서
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 농림부, 한국농촌공사, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 한국농촌공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 한국농촌공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에 관한 연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발연구
- 농림부, 한국농촌공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발

- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2015 농촌지하수관리 관측망보고서
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (연안지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (경감지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (선산지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (곡석지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (곡옥지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (승외지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (명사지구)
- 농림축산식품부, 한국농어촌공사, 2014 농촌지하수관리 보고서 (양손지구)
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가 원소의 거동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 손학기, 2004, 공간정보 모델링 세미나 : 베리오그램, 크리깅
- 손호웅 등, 2000, 지반환경물리탐사
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 신광섭, 2002, 남해 서부 연안 지역 지하수의 수리지구화학 : 해수침투에 대한 예비고찰, 한국지하수토양학회 춘계학술대회
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오

- 염원 추정에 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
- 이처경 외1인, 1999, 관정데이터와 GIS 수치지도를 이용한 지하수면 분포 추정, 지하수환경학회지, V.6, N.3, p 133 ~ 139
- 윤성택 등, 2000, 서해연안 해수침투가능 분포도 완성을 위한 광역 지구화학적 연구
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학
- 이희연, 2003, GIS 지리정보학, 법문사
- 자원개발연구소, 1978, 동래 지질도폭설명서
- 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
- 조연관, 유성환, 이진종, 최봉종, 1998, 수질조사 및 분석
- 지질자원연구원, 1996, 임실지역 지하수부존 조사연구
- 지질자원연구원, 1996, 지하수보전·환경 교육교재
- 산청기상대, 1983 ~ 2012, 일별증발량, 강우자료
- 의령군, 2012, 의령군 지하수기초조사보고서
- 최석원, 김억수, 1996, 의학환경지구화학, 춘광, p434
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop

- 한국농촌공사, 1994, 수문조사실무편람
- 한국농촌공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 한국농촌공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 한국농촌공사, 1998, 지하수보전관리
- 한국농촌공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 한국농촌공사, 2002, 농촌지하수관리조사실무지침서
- 한국농촌공사, 청원군, 1998, 초정·미원지구 환경영향조사보고서
- 한국농촌공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 한국농촌공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 한국동력자원연구소, 1983~1989, 삼천포, 충무, 가덕, 유천, 밀양, 남해, 서상, 하동 지질도폭설명서
- 한국자원연구소, 1993~1994, 장계, 함양 지질도폭설명서
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염, 박영사, p156 ~ 261, 292 ~ 313, 483 ~ 545
- 한찬, 한정상, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
- 환경부, 2000, 환경기본통계편람
- 환경부, 2014, 상수도통계
- 환경부, 2015, 환경통계연감
- 환경부, 2014, 지하수 수질측정망 운영결과
- 환경부, 2014, 토양측정망 운영결과
- 한국환경공단, 2014, 지하수오염 관리 및 정화기술
- 국토교통부, 2014, 2012-2013 지하수 변동실태 조사 보고서
- 국토교통부, 2013, 도서해안지역(1단계)지하수 자원확보 타당성조사보고서

- 지식경제부, 2012, 대수층 인공함양 지하수 확보 융복합 핵심기술 개발
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, DRASTIC : A standardized system for evaluating ground-water pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p 455 ~ 475
- Charles J. Taylor and William M. Alley, Ground-Water-Level Monitoring and the importance of Long-Term Water-Level Data, USGS, circular 1217
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- C. W. Fetter, University of Wisconsin-Oshkosh, Applied Hydrogeology, Third Edition
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg, E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow, A. W., 1995, Water quality data : analysis and interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M.,

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

VIII

과업참여자

VIII. 과업참여자

▣ 사업총괄책임자

서상기(경남지역본부 지하수지질부장, 이학박사, 토양환경기술사)

▣ 조사참여자

권순규(경남지역본부, 차장, 응용지질기사)

박진홍(경남지역본부, 과장, 응용지질기사)

정휘제(경남지역본부, 과장, 응용지질기사, 토양환경기사)

▣ 농어촌지하수현황 및 수리·수질조사 용역 업체

(주)석순개발, 대표, 김정서

[부 록]

1. 일반 현황

1. 일반현황

1.1 조사지역(농촌용수구역)

의령군은 지리적으로 한반도의 동남단에 위치하고 있으며, 행정구역상으로는 경상남도의 중앙에 위치하고, 남부는 남강을 사이에 두고 함안군, 진주시와 경계를 이루며 동부는 낙동강을 경계로 창녕군과 접하고, 서부는 산청군 서북부는 합천군과 연접하고 있다.

수리적 위치는 동단은 동경 128° 26'상에 지정면 성산리가 있고, 서단은 동경 128° 07'상에 대의면 마쌍리가, 남단은 북위 35° 15'상에 화정면 화양리, 북단은 북위 35° 31'상에 부림면 권혜리가 위치하고 있다. 동서간 32km 남북간 27km의 연장으로 의령군의 용수구역은 의정과 의부 2개의 농촌용수구역으로 나뉘어져 있으며 인접 용수구역은 합쌍(합천군), 창계(창녕군), 함법(함안군)이다. 이번 조사지역은 의령군 2개의 용수구역 중 의부지구이며 공류면, 낙서면, 대의면, 봉수면, 부림면, 유곡면 총 6개 면으로 이루어져 있다

<표 1-1-1> 행정구역 위치

군청소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
의령군 의령읍	동단	의령군 지정면 성산리	동경 128도 26분	동서간 32Km
	서단	의령군 대의면 마쌍리	동경 128도 7분	
중동리 261-1	남단	의령군 화정면 화양리	북위 35도 15분	남북간 27Km
	북단	의령군 부림면 권혜리	북위 35도 31분	

<표 1-1-2> 용수구역별 행정구역 현황

용수 구역명	행정구역		면적 (km ²)	구성비
	읍면	리		
합계			483	100
의정	가례면(100)	가례리, 갑을리, 개승리, 괴진리, 대천리, 봉두리, 수성리, 양성리, 운암리	36	7
	용덕면(100)	가미리, 죽전리, 정동리, 이목리, 신촌리, 연리, 와요리, 운곡리, 용소리, 소상리, 교암리	34	7
	의령읍(100)	대산리, 만천리, 동동리, 중동리, 서동리, 정동리, 상리, 중리, 하리, 무전리, 정암리	34	7
	정곡면(100)	가현리, 백곡리, 석곡리, 예둔리, 적곡리, 중교리, 죽전리, 오방리, 성황리, 상촌리	40	8
	지정면(100)	두곡리, 봉곡리, 성산리, 태부리, 유곡리, 오천리, 득소리, 마산리, 성당리, 백야리	47	10
	칠곡면(100)	내조리, 외조리, 도산리, 산남리, 산북리, 산포리	22	5
	화정면(100)	가수리, 덕교리, 상일리, 석천리, 화양리, 상정리, 상이리	38	8
의부	궁류면(100)	계현리, 벽계리, 운계리, 평촌리, 토곡리, 압곡리, 다현리	44	9
	낙서면(100)	내제리, 아근리, 전화리, 정곡리, 울산리, 여의리	23	5
	대의면(100)	마쌍리, 중촌리, 천곡리, 하촌리, 심지리, 다사리, 행정리, 추산리, 신전리	36	7
	봉수면(100)	청계리, 서암리, 신현리, 죽전리, 삼가리, 서득리, 천락리	33	7
	부림면(100)	감암리, 가락리, 입산리, 익구리, 여배리, 단원리, 대곡리, 막곡리, 신반리, 손오리, 경산리, 권혜리	48	10
	유곡면(100)	당동리, 마장리, 상곡리, 마두리, 덕천리, 상촌리, 송산리, 세간리, 칠곡리, 오목리, 신촌리	48	10

자료) 의령군 통계연보(2015)

※()숫자는 편입 면적비(%)임



<그림 1-1-1> 의령군 행정구역도

1.2 인구현황

의령군 인구는 2014년도 기준 30천명 이며, 세대수는 14.5천세대 이다.

- 읍면별
 - └ 최대 : 의령읍 인구 9.8천명, 밀도 510.7명/km²
 - └ 최소 : 낙서면 인구 0.8천명, 밀도 80.7명/km²

인구의 변화폭은 크지 않아 30천명 대를 유지하고 있으며, 세대수 또한 크지 않아 14천 세대를 유지하고 있다.

<표 1-2-1> 읍면별 행정구역 및 인구현황

구 분	세대	인구			세대당 인구	면적 (km ²)	인구밀도 (명/km ²)	
		계	남	여				
계	14,538	30,014	14,593	15,421	2.06	483	62.14	
의정	소 계	9,474	20,529	10,165	10,364	14.37	251	590.83
	가례면	889	1,957	961	996	2.20	36	54.36
	용덕면	911	1,855	903	952	2.03	34	54.55
	의령읍	4,176	9,899	4,973	4,926	2.37	34	291.14
	정곡면	869	1,654	782	872	1.90	40	41.35
	지정면	1,094	2,125	1,061	1,064	1.94	47	45.21
	칠곡면	662	1,267	627	640	1.91	22	57.59
	화정면	873	1,772	858	914	2.02	38	46.63
의부	소 계	5,064	9,485	4,428	5,057	11.03	232	239.61
	궁류면	778	1,326	590	736	1.70	44	30.13
	낙서면	469	874	404	470	1.86	23	38.00
	대의면	652	1,178	549	629	1.8	36	32.72
	봉수면	664	1,219	606	613	1.83	33	36.93
	부림면	1,752	3,507	1,649	1,858	2.00	48	73.06
	유곡면	749	1,381	630	751	1.84	48	28.77

자료) 의령군 통계연보(2015)

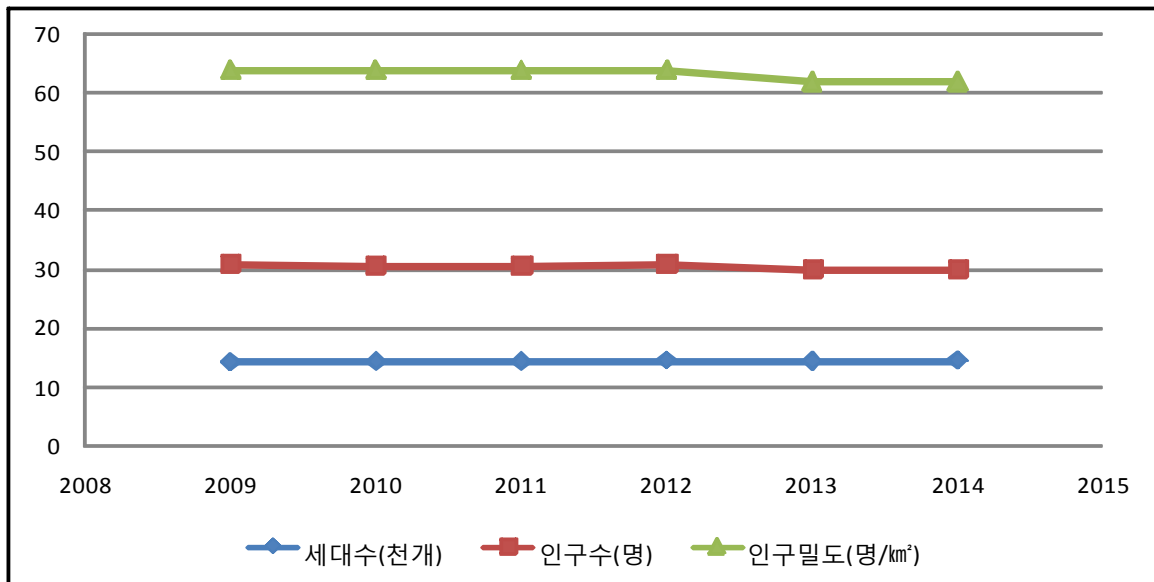
※외국인 세대수 제외

<표 1-2-2> 연도별 행정구역 및 인구현황

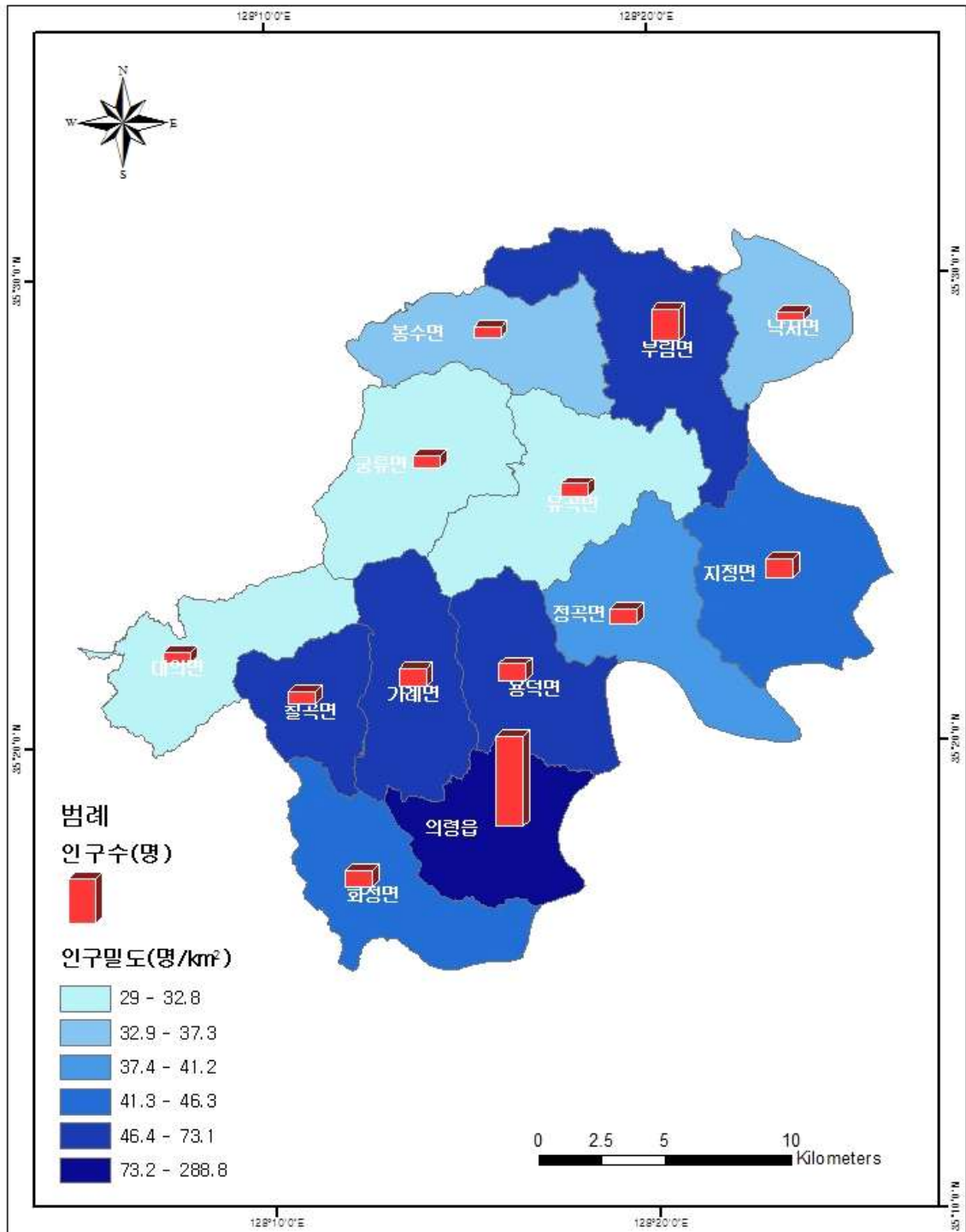
연도별	세대수	인구			인구 밀도 (명/km ²)	면적 (km ²)	세대당 인구
		계	남	여			
2009	14,160	30,965	14,922	16,043	64	483	2.18
2010	14,300	30,735	14,862	15,873	64	483	2.14
2011	14,274	30,728	14,919	15,809	64	483	2.15
2012	14,505	31,027	15,036	15,991	64	483	2.13
2013	14,436	30,136	14,646	15,490	62	483	2.08
2014	14,538	30,014	14,593	15,421	62	483	2.06

자료) 의령군 통계연보(2015)

※ 외국인 세대 제외



<그림 1-2-1> 연도별 인구추이



<그림 1-2-2> 행정구역 및 인구현황

1.3 농업 및 산업경제

1.3.1 농업

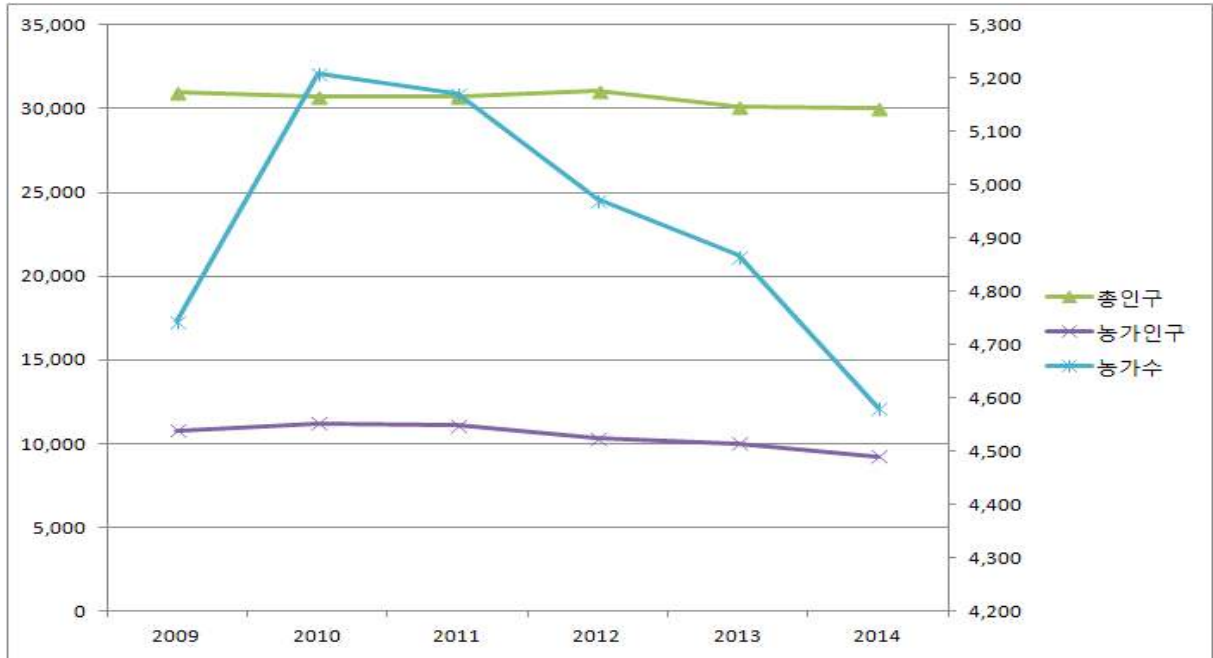
의령군에서 2014년 현재 농업에 종사하는 농가인구는 30.8%로 농촌지역의 특색을 잘 반영하고 있다. 연도별 2010년도부터 감소추세에 있으며 30% 대를 유지하고 있다.

한 가구당 차지하는 경지면적은 평균 1.44ha이며 전답비율은 29 : 71로 답작이 매우 우세한 것으로 나타났다.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

연별	총인구	농가수	농가인구		농경지(ha)			가구당 경지면적(ha)		
			농가인구	비율(%)	합계	논	밭	계	논	밭
2009	30,965	4,744	10,787	34.8%	6,890	5,027	1,863	1.45	1.06	0.39
2010	30,735	5,209	11,228	36.5%	6,666	4,745	1,921	1.28	0.91	0.37
2011	30,728	5,171	11,113	36.2%	6,574	4,651	1,923	1.27	0.90	0.37
2012	31,027	4,973	10,319	33.3%	6,627	4,652	1,975	1.32	0.93	0.39
2013	30,136	4,867	10,018	33.2%	6,662	4,675	1,947	1.36	0.96	0.40
2014	30,014	4,582	9,239	30.8%	6,617	4,677	1,940	1.44	1.02	0.42

자료) 통계청 농림면적조사, 의령군 통계연보(2015년)



<그림 1-3-1> 농가 및 농가인구 현황



<그림 1-3-2> 농경지 및 가구당 경지면적 현황

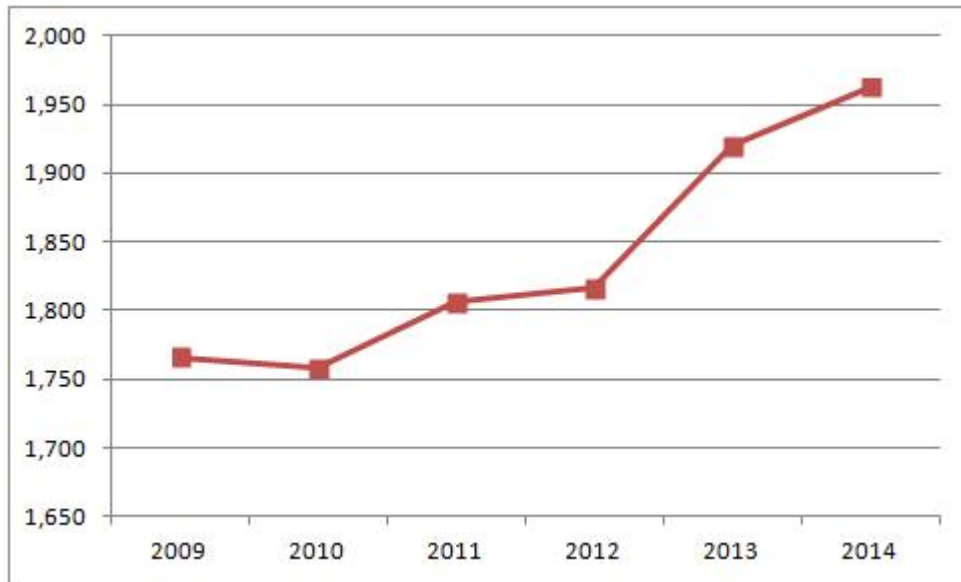
1.3.2 사업체 현황

사업체수가 2010년도에 일시 감소하였으며 2011년도부터 지속적인 증가세를 보이고 있다.

<표 1-3-2> 연도별 사업체 현황 (단위:개소)

연도	2009	2010	2011	2012	2013	2014
사업체수	1,766	1,758	1,806	1,816	1,920	1,963

자료) 의령군 통계연보 (2015년)



<그림 1-3-3> 연도별 사업체 증가 추이

1.3.3 광업 현황

의령군의 광업현황으로 2014년 현재 가행, 미가행 광구는 없다.

<표 1-3-3> 광업 현황

구분	광구수								사업 체수	종업 원수	생산비 (백만원)	출하액 (백만원)	생산액 (백만원)	폐광산
	가행				미가행									
	계	금 속	비 금 속	석 탄	계	금 속	비 금 속	석 탄						
광업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

자료) 의령군 통계연보 (2015년)

1.3.4 산업단지 현황

남해군의 공단은 고현농공단지가 있으며 6개의 입주업체에 총 55명이 종사하고 있다.

<표 1-3-4> 공단 현황

읍면별	단지명	총면적(1000m ²)	입주업체수	종업원수(명)
의령	구룡농공단지	304,730	13	447
의령	동동농공단지	291,479	30	228
정곡	정곡농공단지	61,511	5	40
부림	부림농공단지	147,290	6	173
봉수	봉수농공단지	316,748	30	394

자료) 의령군 통계연보(2015년)

1.4 자연환경현황

1.4.1 하천 및 유역

의령군 주요하천 현황은 낙동강, 금강 등 국가하천 2개소와 의령천을 비롯한 36개소의 지방 2급 하천이 있으며, 서부일원 하천을 제외한 관내 대부분의 지방2급 하천이 남강, 낙동강에 합류되어 홍수 발생시 이강에 인접한 지역에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 알려져 있다

<표 1-4-1> 하천 현황

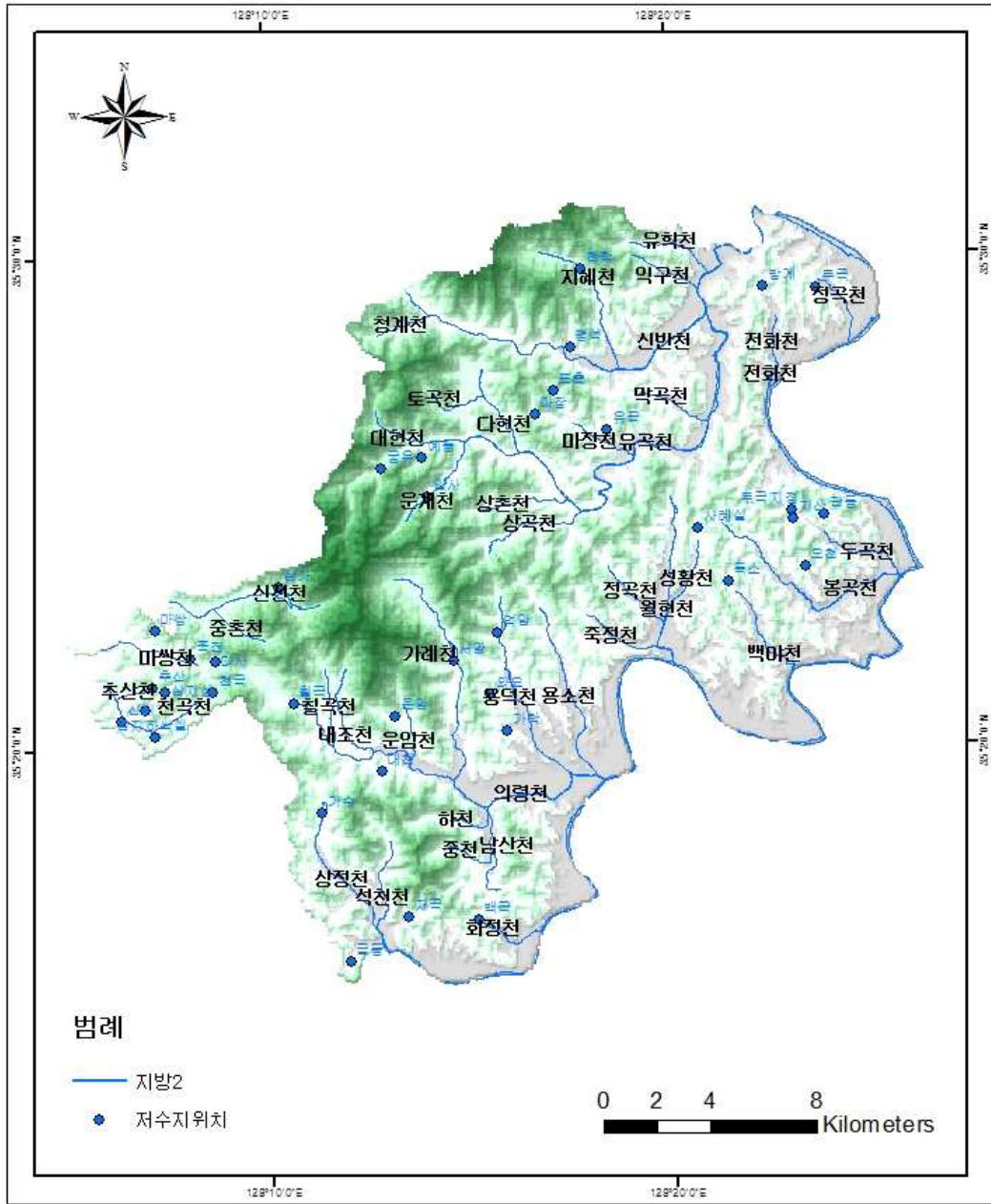
하천명	유수의 계통 (수계)					하천 등급	하천의 기점		하천의 종점		유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)
	본류	제1지류	제2지류	제3지류	제4지류		시군	읍면	시군	읍면		
낙동강	낙동강					국가	창녕	이방	김해	대동		
남강	낙동강	남강				국가	함양	유림	함안	대산	189.8 ₃	3467.52
화정천	낙동강	남강	화정천			지방	의령	화정	의령	화정	3.58	3.82
중천	낙동강	남강	의령천	남산천	중천	지방	의령	의령	의령	의령	3.62	2.79
석천천	낙동강	남강	상정천	석천천		지방	의령	화정	의령	화정	4.93	7.60
하천	낙동강	남강	의령천	남산천	하천	지방	의령	의령	의령	의령	5.03	4.35
석교천	낙동강	남강	석교천									
상정천	낙동강	남강	상정천			지방	의령	화정	의령	화정	8.18	26.86
용덕천	낙동강	남강	의령천	용덕천		지방	의령	용덕	의령	용덕	9.27	17.26
내조천	낙동강	남강	의령천	내조천		지방	의령	칠곡	의령	가례	5.19	5.79
남산천	낙동강	남강	의령천	남산천		지방	의령	의령	의령	의령	5.99	15.82
천곡천	낙동강	남강	양천	천곡천		지방	의령	대의	산청	생비량	3.50	3.42
추산천	낙동강	남강	양천	천곡천	추산천	지방	의령	대의	의령	대의	7.17	12.85
칠곡천	낙동강	남강	의령천	칠곡천		지방	의령	칠곡	의령	칠곡	4.22	4.55
죽전천	낙동강	남강	월현천	죽전천		지방	의령	정곡	의령	정곡	4.98	6.46
중촌천	낙동강	남강	양천	신전천	중촌천	지방	의령	대의	의령	대의	3.00	3.42
백야천	낙동강	남강	백야천			지방	의령	지정	의령	지정	5.08	7.41
용소천	낙동강	남강	의령천	용소천		지방	의령	용덕	의령	용덕	8.95	13.47
정곡천	낙동강	남강	월현천	정곡천		지방	의령	정곡	의령	정곡	3.50	5.15
성황천	낙동강	남강	월현천	성황천		지방	의령	정곡	의령	정곡	4.22	4.82
두곡천	낙동강	남강	두곡천			지방	의령	지정	의령	지정	6.88	9.23

신전천	낙동강	남강	양천	신전천		지방	의령	대의	합천	삼가	11.54	29.58
봉곡천	낙동강	남강	봉곡천			지방	의령	지정	의령	지정	10.0	26.09
상곡천	낙동강	신반천	유곡천	상곡천		지방	의령	유곡	의령	유곡	5.72	12.06
상촌천	낙동강	신반천	유곡천	상촌천		지방	의령	유곡	의령	유곡	4.80	4.81
월현천	낙동강	남강	월현천			지방	의령	정곡	의령	정곡	7.50	26.64
운계천	낙동강	신반천	유곡천	운계천		지방	의령	공유	의령	공유	5.33	8.83
마장천	낙동강	신반천	유곡천	마장천		지방	의령	유곡	의령	유곡	4.50	8.32
대현천	낙동강	신반천	유곡천	대현천		지방	의령	공유	의령	공유	4.31	5.36
토곡천	낙동강	신반천	유곡천	다현천	토곡천	지방	의령	공유	의령	공유	3.50	4.28
막곡천	낙동강	신반천	유곡천	막곡천		지방	의령	부림	의령	유곡	3.50	3.18
다현천	낙동강	신반천	유곡천	다현천		지방	의령	공유	의령	공유	4.56	10.67
전화천	낙동강	전화천				지방	의령	낙서	의령	낙서	4.04	4.04
유곡천	낙동강	신반천	유곡천			지방	의령	공유	의령	부림	28.00	104.13
정곡천	낙동강	정곡천				지방	의령	낙서	의령	낙서	3.20	2.04
익구천	낙동강	신반천	익구천			지방	의령	부림	의령	부림	4.21	4.76
지혜천	낙동강	신반천	지혜천			지방	의령	부림	의령	봉수	7.29	10.93
유학천	낙동강	신반천	유학천			지방	의령	부림	의령	부림	5.50	6.22

자료) 한국하천일람 (2013년)

<표 1-4-2> 의령지역 유역 현황

대권역	중권역	표준유역		
	유역	유역명	면적	구성비
합계	3	9	482.90	100.0
낙동강	낙동창녕	유곡천	104.42	21.6
		신반천	64.58	13.4
		마수원수위표	6.21	1.3
		남강합류점	26.95	5.6
	남강댐	양천	35.88	7.4
	남강	정암수위표	46.09	9.5
		의령천	114.30	23.7
		함안천합류점	42.40	8.8
남강하류		42.07	8.7	



<그림 1-4-1> 하천 및 유역 현황도

1.4.2 기상

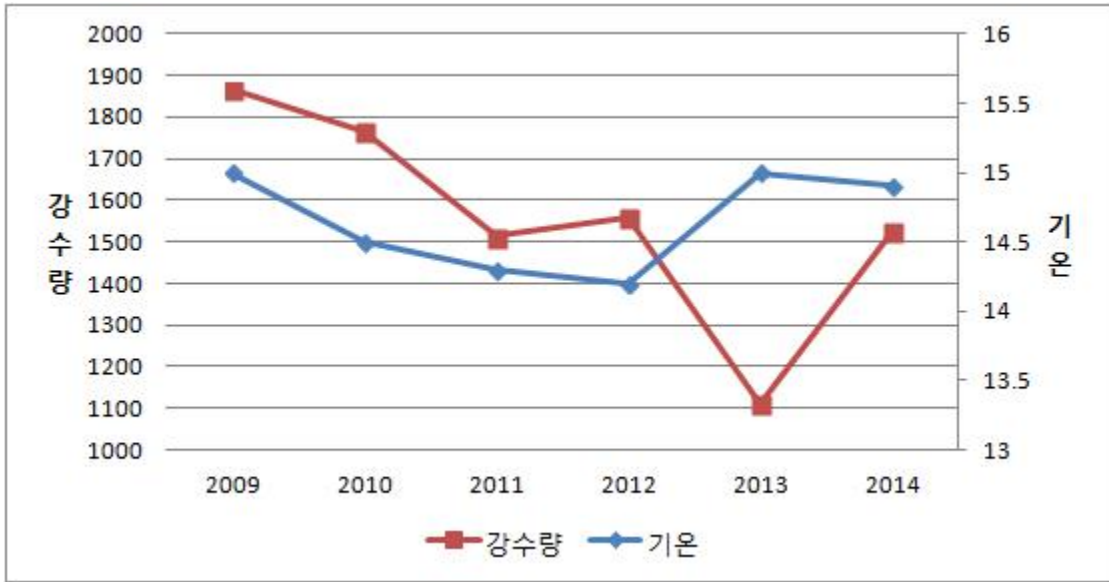
기상자료는 남해기상관측소의 자료를 이용하였으며 그 결과는 <표1-4-3>와 같다. 연도별 평균기온은 거의 일정하며 강수량은 최근 5년의 기간 중에 2009년이 가장 많은 양을 기록하였다.

2014년 연평균 기온은 14.6℃ 이며 월별 평균기온은 최난월인 8월에 24.6℃, 최한월인 2월에는 5℃를 기록하고 있으며, 연평균 상대습도는 61.9%이다. 연평균강수량은 1,557mm이며 총 강수량의 60%가 7,8,9월에 집중되어 있다.

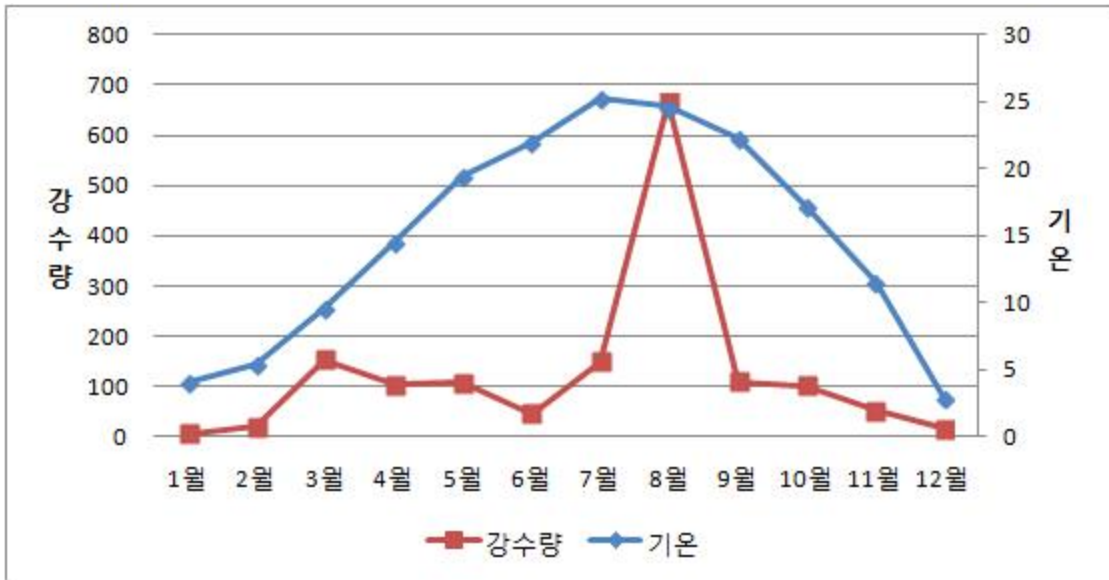
<표 1-4-3> 연별 및 월별 기상 개황

연별 및 월별	평 균 기 온 (℃)	강 수 량 (mm)	평 균 상 대 습 도 (%)	평 균 해 면 기 압 (Hpa)	이 슬 점 온 도 (℃)	일 조 시 간 (hr)	평 균 풍 속 (㎞/h)
2009	15.0	1,865.9	60.0	1,015.3	6.4	2,212.9	1.9
2010	14.5	1,766.9	64.0	1,015.9	7.1	2,155.1	1.9
2011	14.3	1,514.0	62.0	1,016.3	6.2	2,177.2	2.0
2012	14.2	1,559.4	60.0	1,015.5	5.7	2,309.7	2.0
2013	15.0	1,110.0	59.0	1,015.6	6.3	2,735.1	1.9
2014	14.9	1,525.8	61.9	1,016.1	6.8	2,415.9	1.8
1월	4.0	5.7	41.0	1,023.9	-9.2	245.8	1.8
2월	5.4	20.0	53.0	1,023.6	-4.0	153.3	2.1
3월	9.6	152.5	58.0	1,019.4	0.4	212.7	1.9
4월	14.5	102.9	54.0	1,016.7	4.1	209.1	1.8
5월	19.4	106.5	57.0	1,011.3	9.5	295.1	2.0
6월	22.0	45.1	73.0	1,006.6	16.4	159.4	1.6
7월	25.2	149.2	80.0	1,007.7	21.1	175.5	1.4
8월	24.6	665.9	81.0	1,008.0	20.8	114.2	2.0
9월	22.3	109.8	73.0	1,013.1	16.9	197.8	1.5
10월	17.2	101.0	65.0	1,019.0	10.1	234.3	1.7
11월	11.6	51.5	60.0	1,020.7	3.4	197.0	1.5
12월	2.9	15.7	48.0	1,023.0	-7.7	221.7	1.9

자료) 의령군 통계연보(2015년)



<그림 1-4-2> 연도별 기온 및 강수량



<그림 1-4-3> 월별 기온 및 강수량

1.4.3 지형 및 지질

의령군은 낙동강의 본류와 지류인 남강이 합류하는 지대에 위치하여 강의 남쪽은 비옥한 토질의 평야지대이고 또한 산간지역 여러 곳에 분지가 발달하여 농업 생산여건이 좋은 곳이다. 지형은 동서가 길고 남북은 짧은 타원형이며, 서북부에는 해발 897m의 자굴산이 높이 솟아 있고, 동북부는 688m의 국사봉이 자리잡고 있다.

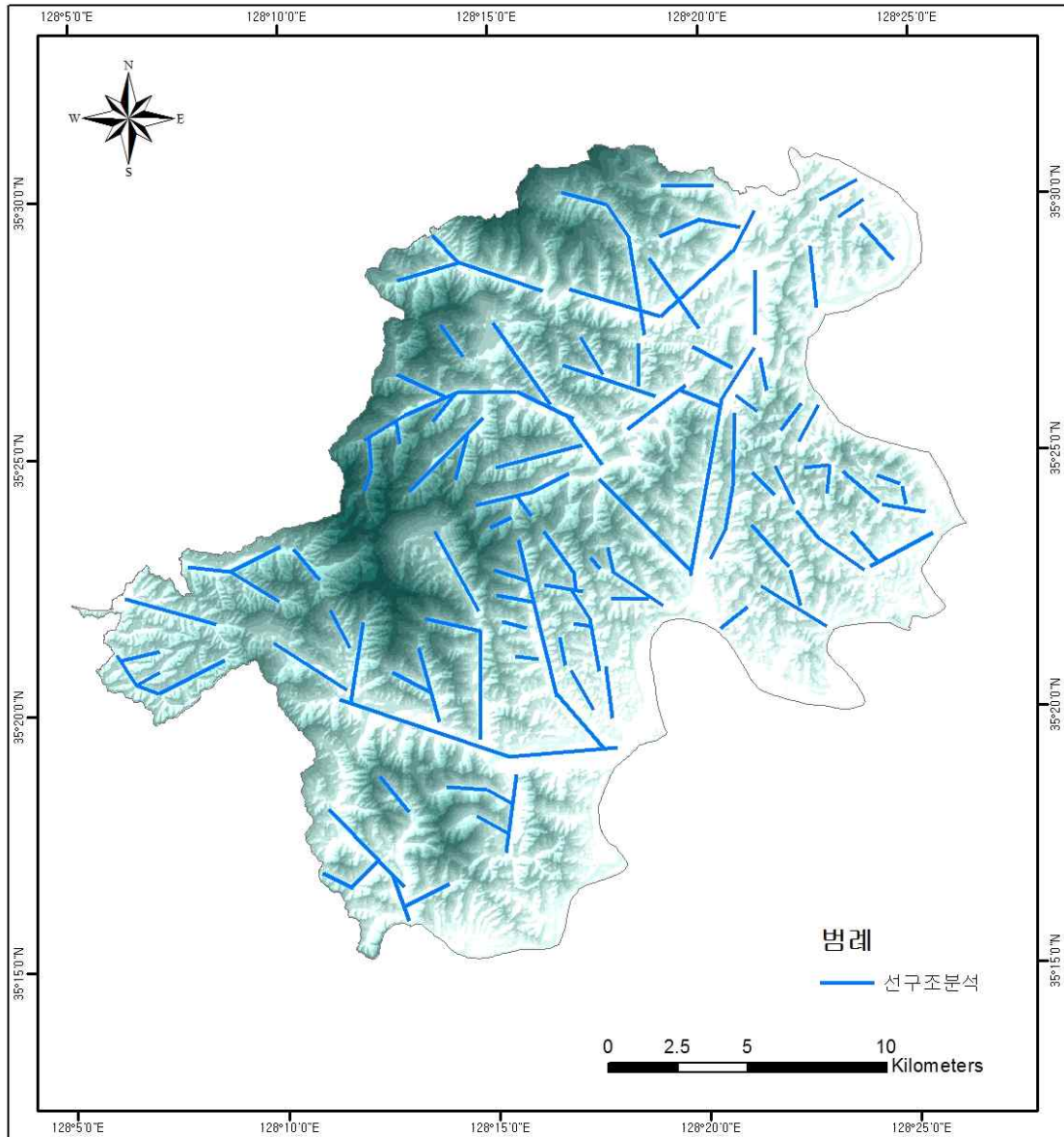
수계는 동북부의 신반천을 중심으로 낙동강 본류유역을 이루고 있으며, 남부는 남산천을 중심으로 남강하류유역을 이루고 서부 대의면은 양천을 중심으로 한 남강상류유역을 이루고 있다.

의령군 내에 분포되는 지질은 중생대에 속한 퇴적암류와 이것들에 관입 혹은 분출한 화성암류에 의하여 구성되었다. 본 지역 내에서는 시대를 측정할 만한 화석류를 발견치 못하였으므로 명확한 지질시대를 알 수 없으나 종래 조사된 지역 및 인접지 지층의 층서 및 암질로 보아 경상계 낙동통의 상부 신라통에 해당된다고 생각된다. 이 지역의 지층의 주향은 $N20^{\circ}E^{\circ} \sim N70^{\circ}E \sim N30^{\circ}E$, 경사는 일반적 남측에 10° 내외를 보인다. 이 지역내에서 습곡이나 단층은 인정되지 않고 지층은 평온상태를 계속하여 왔다. 화성암류의 관입 혹은 분출은 퇴적암 후에 이루어진 것으로서 본 지역의 북측 보다 동남측에 우세하다. 관입의 형태로는 암맥, 암상, 암반을 형성하였고 관입시 세력은 강하지 못한 것 같다. 그 이유는 그것들의 관입으로 지층에 교란을 초래치 못한 점과 암맥과 암층의 접촉면에서 암맥의 형태를 보면 기성지층의 열극을 통하여 상승하였을 뿐 지층을 라바 자체가 뚫고 올라온 흔적은 없다. 일반의 암맥의 접촉면에서 운모암편은 목판과 같이 평탄하며 모암의 파편이나 혹은 암맥의 상승력에 의한 모암층의 단면인장 현상이 전혀 없고 암맥 자체는 모암반에 접근한 양측면에서 소립의 구상으로부터 중앙에 이룰수록 대립이 되어 직경이 수cm 되는 것이 많다. 또한 이 지역에는 관입암상체를 많이 볼 수 있다. 이 관입암상체는 후가 수cm 내지 수m에 달하는 것도

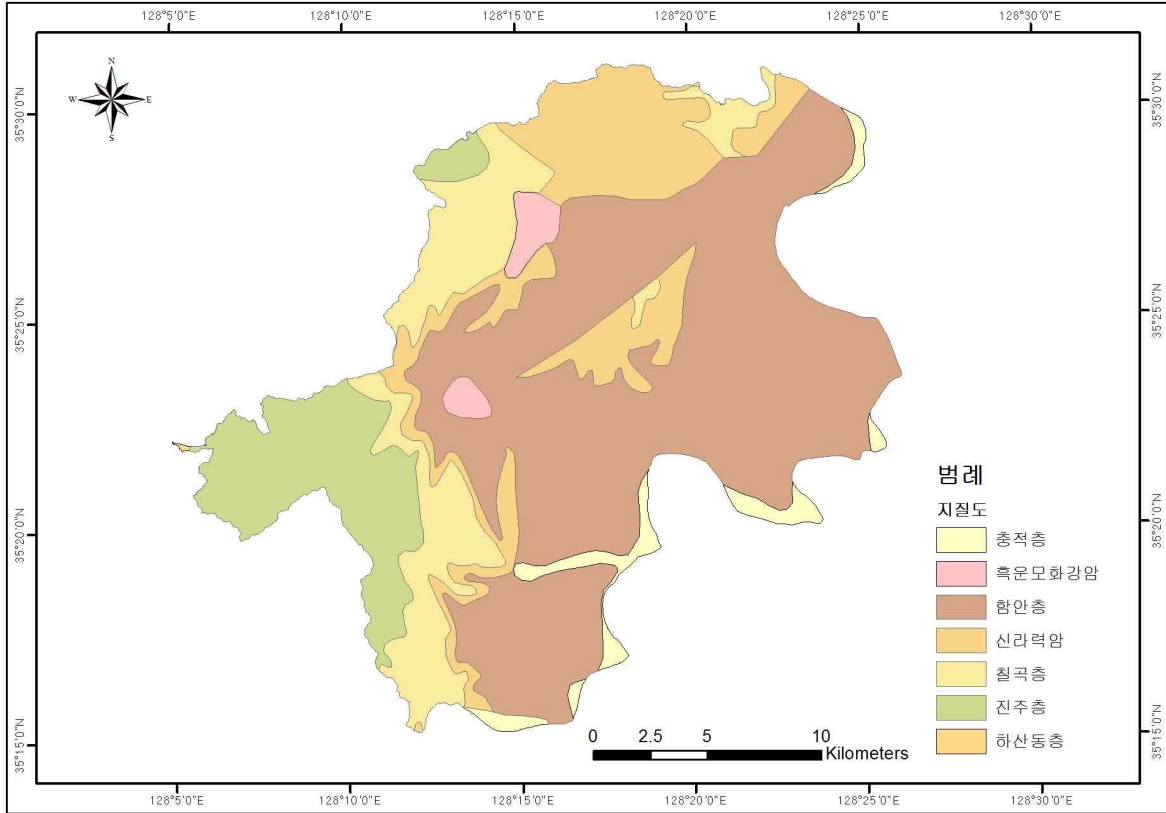
있다. 이 암상체는 대개가 섬록반암으로서 세립질이다. 도폭내에 분포되어 있는 화성암류는 화강섬록암, 화강반암, 섬록암질집괴라바, 섬록반암 등이 곳곳에 관입하여 저반, 암주, 암맥, 암상을 형성하였다. 퇴적암류는 의령읍에서 최하부로 부터 동남향으로 완경사를 이루었다. 적색사질세일, 세일 및 이암과 회색 세일층의 호층으로 되어있다. 이것을 함안층이라 하고 이 함안층과 정합적으로 덮인 회색세일 및 흑색세일의 호층으로 된 것을 진동층이라 하였다. 저지에는 제4기 충적층이 함안층 및 진동층을 부정합으로 덮고 있다 본 지역내에 광산은 화성암의 접촉지대 중 규화된 지층내에 암맥으로 생성한 금, 은, 동, 코발트광을 저명한 광산 등이 기존 발견한 바 있었으나 현재는 대개 휴광중이다. 의령군의 지질총괄표는 다음과 같다.

지질계통표			
지 질 시 대	지 층		
중 생 대	신 기 하 성 층	현 세 통	제 4 기
백 약 기	함 안 층	신 라 통	경 상 계 (상부대동계)
	진 동 층		

<표 1-4-4> 지질총괄표



<그림 1-4-4> 의령군 선구조도



<그림 1-4-5> 의령군 지질도

1.4.4 토지이용 및 토양

의령군 전체 면적 중 농경지의 면적비율은 18.91%이며 그 중 지정면과 부림면의 경지면적이 비교적 넓다.

의령군의 농경지, 임야의 면적은 도시와로 이해 조금씩 감소하고 대지와 기타용지의 면적은 조금씩 늘어나는 추세이다.

<표 1-4-5> 지목별 토지이용 현황 (단위 : 천m²)

구분	계	농경지				임야	기타	
		전	답	과수원	목장용지			
계	482,864	34,721	55,307	643	685	330,919	60,589	
구성비율	100%	7.19%	11.45%	0.13%	0.14%	68.53%	12.55%	
의정		251,389	20,508	32,185	277	393	163,833	34,179
	가례	35,554	1,391	3,417	5	41	26,999	3,698
	용덕	33,831	2,513	5,055	36	57	21,348	4,820
	의령	34,289	2,797	4,934	32	59	19,830	6,635
	정곡	40,127	4,474	5,598	32	36	24,481	5,504
	지정	46,910	5,483	5,320	48	142	28,649	7,267
	칠곡	22,371	1,322	2,866	101	17	15,753	2,310
	화정	38,307	2,528	4,995	23	41	26,773	3,945
의부		231,475	14,213	23,122	366	292	167,086	26,380
	궁류	43,544	1,827	3,650	59	14	34,636	3,355
	낙서	23,452	2,558	3,021	138	27	12,002	5,702
	대의	35,878	1,105	3,400	27	84	28,085	3,175
	봉수	33,067	2,159	2,546	19	32	25,320	2,990
	부림	47,966	4,380	5,582	30	76	31,351	6,544
	유곡	47,568	2,184	4,923	93	59	35,692	4,614

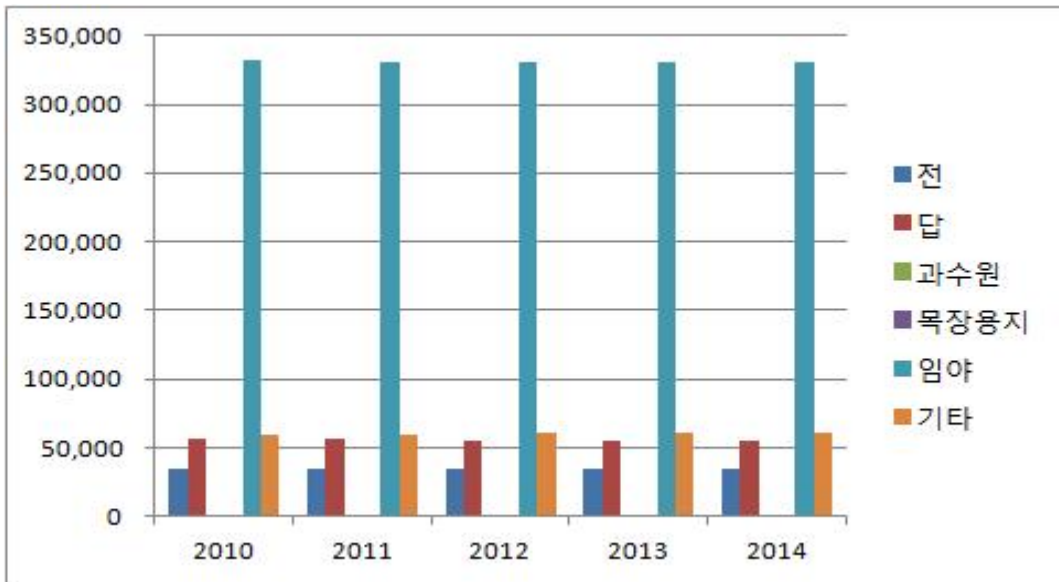
자료) 의령군 통계연보(2015)

<표 1-4-6> 토지이용 변화추이

(단위 : 천m²)

년도	계	농경지				임야	기타
		전	답	과수원	목장용지		
2010	482,910	35,019	55,984	312	681	331,657	59,257
2011	482,907	34,867	55,716	618	682	331,152	59,872
2012	482,908	34,845	55,583	622	687	331,130	60,041
2013	482,904	34,758	55,500	630	692	331,103	60,221
2014	482,868	34,724	55,313	647	691	330,925	60,568

자료) 의령군 통계연보(2015)



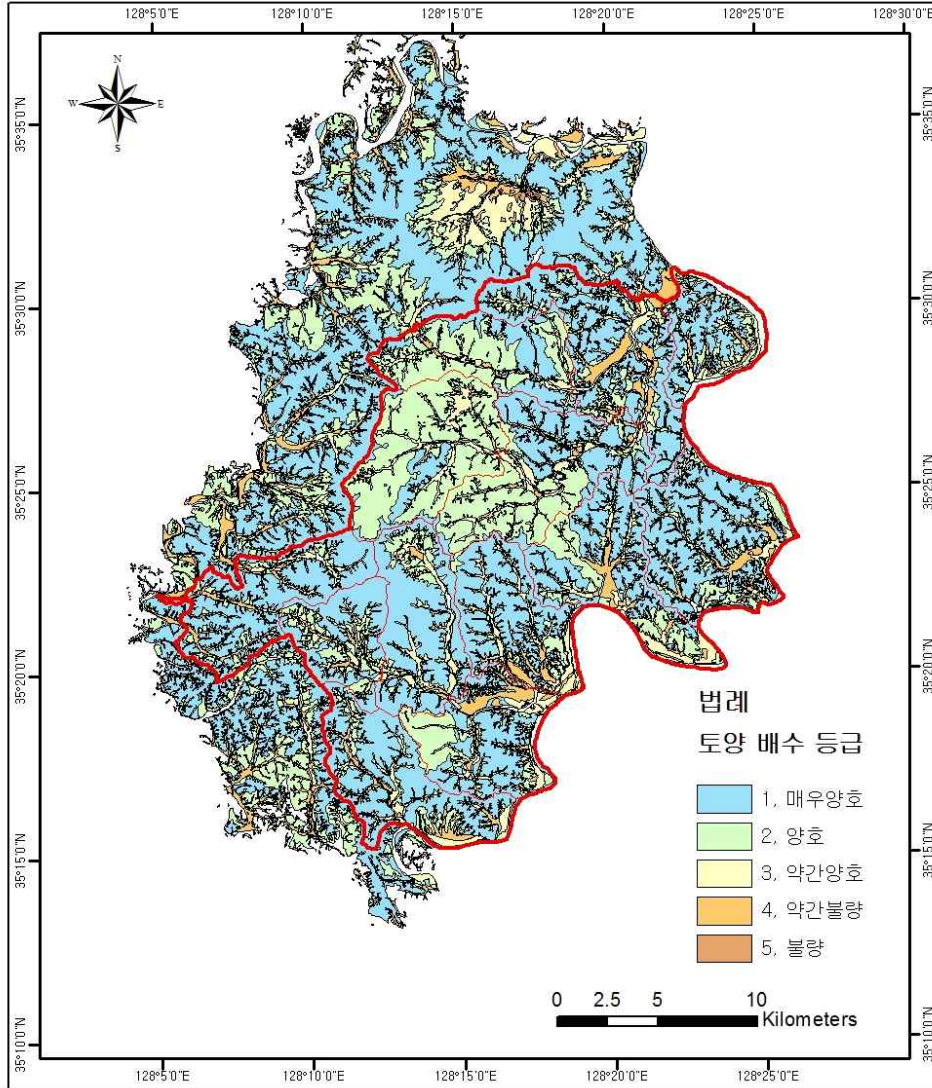
<그림 1-4-7> 토지이용변화 추이

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

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

<표 1-4-7> 토양형 분류(US. N.R.C.S)

유출율	토양군	특 성	분포면적(km ²)
적음 ↑	A	최저 유출 발생 가능량(lowest runoff potential)이 있는 진흙, silt가 거의 없는 깊은 모래층 또는 자갈층	284.38
	B	유출 발생 가능성이 다소 높은(moderately low runoff potential) 사질토이며, 침투율은 평균보다 높으나 다소 진흙이나 silt가 함유된 흙	121.44
↓ 큼	C	유출 발생 가능성이 B급보다는 높은(moderately high runoff potential) 토양으로서 진흙에 silt가 많이 섞여 얇은 층을 구성하며 침투율은 평균보다 다소 낮은 토양	50.78
	D	유출 발생 가능성이 가장 높은(highest runoff potential) 흙으로서 대부분이 진흙과 silt로 불투수층과 직접 접하여 있는 흙	26.30



<그림 1-4-8> 토양도

<표 1-4-8> 조사지구내 토양형의 특성 및 분포면적

토양부호	분포지역	토양형의 특성	면적 (km ²)	면적비 (%)
afc	범람지 및 충적토	조직은 사양질 내지 사질, 배수 양호, 두께 얇음	18.69	3.87
afd		조직은 사양질 내지 사질, 배수 양호, 두께 매우 얇음	0.22	0.05
ro	암석지	암석지	56.62	11.72
msa	암쇄토	조직은 사양질 내지 식양질, 배수 매우양호 내지 양호, 두께 얇음	63.64	13.18
msb		조직은 사양질 내지 식양질, 배수 매우양호, 두께 얇음	220.85	45.74
mvb		조직은 사양질 내지 식양질, 배수 매우양호, 두께 얇음	18.35	3.80
mua	암쇄토 및 산성갈색 산림토	조직은 사양질 내지 식양질, 배수 양호, 두께 보통-깊음	0.54	0.11
rsa	암쇄토 및 적황색토	조직은 사양질 내지 식양질, 배수 매우양호 내지 양호, 두께 매우얇음	6.67	1.38
rsb	적황색토	조직은 사양질 내지 식양질, 배수 양호, 두께 보통	0.46	0.09
apg	충적토	조직은 자갈이 있는 사양질, 배수 양호, 두께 얇음	1.97	0.41
afa		조직은 사양질 내지 사질, 배수 약간양호 매지 양호, 두께 깊음	5.42	1.12
afb		조직은 사양질 내지 사질, 배수 불량, 두께 보통	1.64	0.34
and	퇴적토	조직은 식양질 내지 사양질, 배수 약간 양호 내지 양호, 두께 보통	0.16	0.03
anc		조직은 사양질 내지 식질, 배수 약간 양호 내지 양호, 두께 보통	9.69	2.01
rvc	퇴적토 및 적황색토	조직은 자갈이 있는 사양질, 배수 양호, 두께 보통	1.17	0.24
rxa	회색토 및 충적토	조직은 식양질 내지 식질, 배수 불량 두께 보통	0.24	0.05
ana		조직은 식양질 내지 미사식양질, 배수불량, 두께 보통-깊음	18.08	3.74
anb		조직은 자갈이 있는 사양질, 배수불량, 두께 보통	40.64	8.42
apa		조직은 미사식양질 내지 식질, 배수불량, 두께 깊음-매우 깊음	17.85	3.70
총계			482.90	100.0

자료) 농업과학기술원

2. 지하수 개발·이용 현황

2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

의령군으로부터 취득한 행정자료를 이용하여 보고서를 작성하였으며, 현장조사는 농업용 관정을 분류하여 조사하였다. 의부지구 허가관정은 21공, 신고관정은 1,371공으로 총 1,392공으로 조사되었다. 1,392개소 지하수 관정에 대해 허가·신고별, 용도별 지하수개발현황 및 이용현황은 다음과 같다.

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수현황

구분	행정자료			조사자료			
	소계	허가시설	신고시설	소계	허가시설	신고시설	
계	1,392	21	1,371	840	12	828	
공류면	소 계	114	1	113	57	1	56
	계현리	15	0	15	10	0	10
	다현리	26	0	26	13	0	13
	벽계리	4	0	4	0	0	0
	압곡리	17	0	17	8	0	8
	운계리	22	1	21	14	1	13
	토곡리	18	0	18	9	0	9
	평촌리	12	0	12	3	0	3
낙서면	소 계	254	3	251	221	4	217
	내제리	19	2	17	19	3	16
	아근리	25	0	25	17	0	17
	여의리	33	0	33	30	0	30
	울산리	26	0	26	24	0	24
	전화리	32	1	31	22	1	21
	정곡리	119	0	119	109	0	109
대의면	소 계	130	2	128	72	1	71
	다사리	8	0	8	3	0	3
	마쌍리	36	0	36	26	0	26
	신전리	5	0	5	1	0	1
	심지리	20	0	20	16	0	16
	중촌리	10	1	9	3	0	3
	천곡리	16	0	16	4	0	4

구분		행정자료			조사자료		
		소계	허가시설	신고시설	소계	허가시설	신고시설
	추산리	13	1	12	6	1	5
	하촌리	11	0	11	6	0	6
	행정리	11	0	11	7	0	7
봉수면	소 계	233	9	224	72	0	72
	삼가리	21	4	17	10	0	10
	서득리	26	5	21	14	0	14
	서암리	79	0	79	26	0	26
	신현리	11	0	11	3	0	3
	죽전리	16	0	16	7	0	7
	천락리	14	0	14	10	0	10
	칭계리	66	0	66	2	0	2
부림면	소 계	419	4	415	305	4	301
	감암리	120	0	120	110	0	110
	경산리	33	2	31	22	2	20
	권혜리	9	1	8	5	1	4
	단원리	29	0	29	21	0	21
	대곡리	40	0	40	36	0	36
	막곡리	25	0	25	17	0	17
	묵방리	8	0	8	0	0	0
	손오리	61	0	61	54	0	54
	신반리	34	0	34	7	0	7
	여배리	23	0	23	11	0	11
	익구리	25	1	24	16	1	15
입산리	12	0	12	6	0	6	
유곡면	소 계	242	2	240	113	2	111
	당동리	44	0	44	18	0	18
	덕천리	13	0	13	10	0	10
	마두리	6	0	6	3	0	3
	마장리	15	1	14	10	1	9
	상곡리	9	0	9	5	0	5
	상촌리	9	0	9	6	0	6
	세간리	46	0	46	23	0	23
	송산리	63	0	63	14	0	14
	신촌리	8	10	7	6	1	5
	오목리	16	0	16	10	0	10
	칠곡리	13	0	13	8	0	8

현장조사는 의령군 행정자료 중 의부지구 농업용 관정 총 840공을 조사대상공으로 선정하여 조사하였으며, 그 중 실제로 관정이 존재하는 실공은 허가, 신고 관정을 합하여 총 562공이 존재한다.

실공은 실제로 관정이 존재하여 조사가 완료된 경우이며, 허공은 행정자료상에는 존재하지만 중복신고, 신고상 오류 등으로 실제 지면에 관정이 존재하지 않는 경우이다.

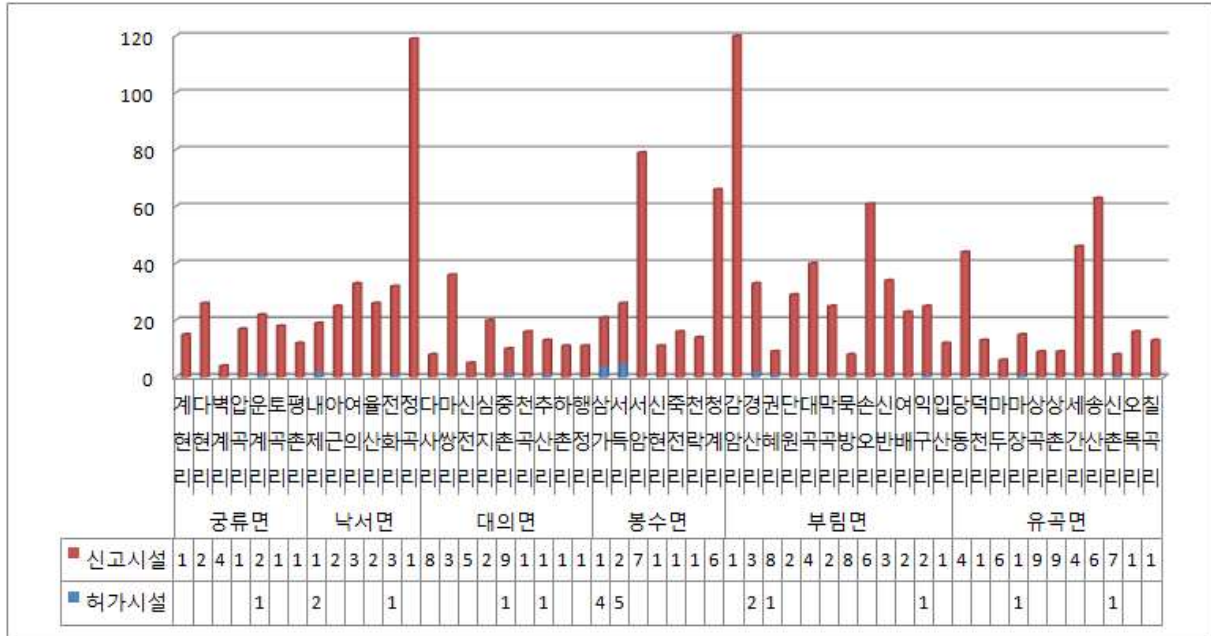
원상복구 관정은 행정자료상 관정이 존재하지만 원상복구가 이미 완료된 경우이며, 조사불가 관정은 사용자의 부재 등으로 관정을 조사할 수 없는 경우이다. 확인불가 관정은 행정자료상에 지면이 누락되어 추적 자체가 불가능한 관정이다.

<표 2-1-2> 조사결과 지하수현황

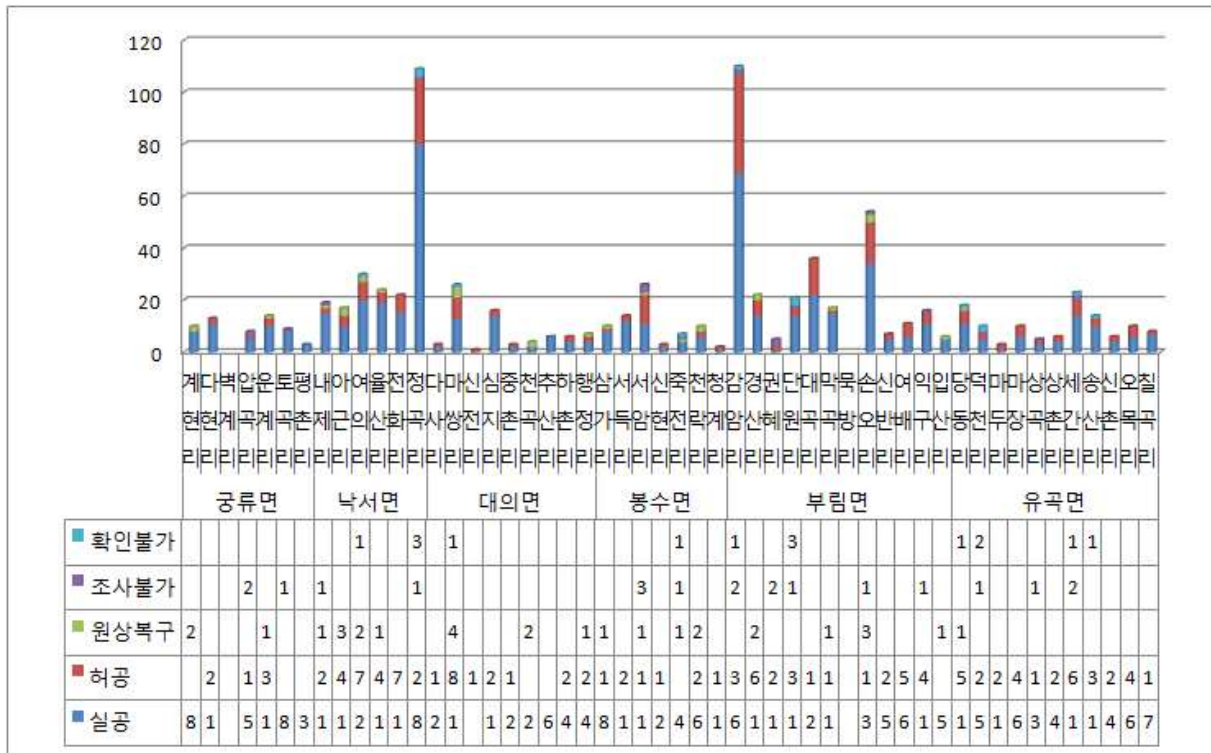
구분	계	허가			신고						
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상복구	조사불가	확인불가	
계	840	12	11	1	828	551	212	30	20	15	
공류면	소 계	57	1	1	0	56	44	6	3	3	0
	계현리	10	0	0	0	10	8	0	2	0	0
	다현리	13	0	0	0	13	11	2	0	0	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	압곡리	8	0	0	0	8	5	1	0	2	0
	운계리	14	1	1	0	13	9	3	1	0	0
	토곡리	9	0	0	0	9	8	0	0	1	0
	평촌리	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0
낙서면	소 계	221	4	3	1	217	156	48	7	2	4
	내제리	19	3	2	1	16	13	1	1	1	0
	아근리	17	0	0	0	17	10	4	3	0	0
	여의리	30	0	0	0	30	20	7	2	0	1
	율산리	24	0	0	0	24	19	4	1	0	0
	전화리	22	1	1	0	21	14	7	0	0	0
	정곡리	109	0	0	0	109	80	25	0	1	3
대의면	소 계	72	1	1	0	71	46	17	7	0	1
	다사리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	마쌍리	26	0	0	0	26	13	8	4	0	1
	신전리	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	심지리	16	0	0	0	16	14	2	0	0	0

의부지구 농촌지하수관리사업

구분	계	허가			신고						
		소계	실공	허공	소계	실공	허공	원상 복구	조사 불가	확인 불가	
	중촌리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	친곡리	4	0	0	0	4	2	0	2	0	0
	추산리	6	1	1	0	5	5	0	0	0	0
	하촌리	6	0	0	0	6	4	2	0	0	0
	행정리	7	0	0	0	7	4	2	1	0	0
봉수면	소 계	72	0	0	0	72	44	18	5	4	1
	삼가리	10	0	0	0	10	8	1	1	0	0
	서득리	14	0	0	0	14	12	2	0	0	0
	서암리	26	0	0	0	26	11	11	1	3	0
	신현리	3	0	0	0	3	2	1	0	0	0
	죽전리	7	0	0	0	7	4	0	1	1	1
	친락리	10	0	0	0	10	6	2	2	0	0
	청계리	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0
부림면	소 계	305	4	4	0	301	192	91	7	7	4
	감암리	110	0	0	0	110	69	38	0	2	1
	경산리	22	2	2	0	20	12	6	2	0	0
	권혜리	5	1	1	0	4	0	2	0	2	0
	단원리	21	0	0	0	21	14	3	0	1	3
	대곡리	36	0	0	0	36	22	14	0	0	0
	막곡리	17	0	0	0	17	15	1	1	0	0
	목방리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	손오리	54	0	0	0	54	34	16	3	1	0
	신반리	7	0	0	0	7	5	2	0	0	0
	여배리	11	0	0	0	11	6	5	0	0	0
	익구리	16	1	1	0	15	10	4	0	1	0
	입산리	6	0	0	0	6	5	0	1	0	0
유곡면	소 계	113	2	2	0	111	69	32	1	4	5
	당동리	18	0	0	0	18	11	5	1	0	1
	덕천리	10	0	0	0	10	5	2	0	1	2
	마두리	3	0	0	0	3	1	2	0	0	0
	마장리	10	1	1	0	9	5	4	0	0	0
	상곡리	5	0	0	0	5	3	1	0	1	0
	상촌리	6	0	0	0	6	4	2	0	0	0
	세간리	23	0	0	0	23	14	6	0	2	1
	송산리	14	0	0	0	14	10	3	0	0	1
	신촌리	6	1	1	0	5	3	2	0	0	0
	오목리	10	0	0	0	10	6	4	0	0	0
	칠곡리	8	0	0	0	8	7	1	0	0	0



<그림 2-1-1> 허가·신고형태별 현황



<그림 2-1-2> 조사결과 지하수현황

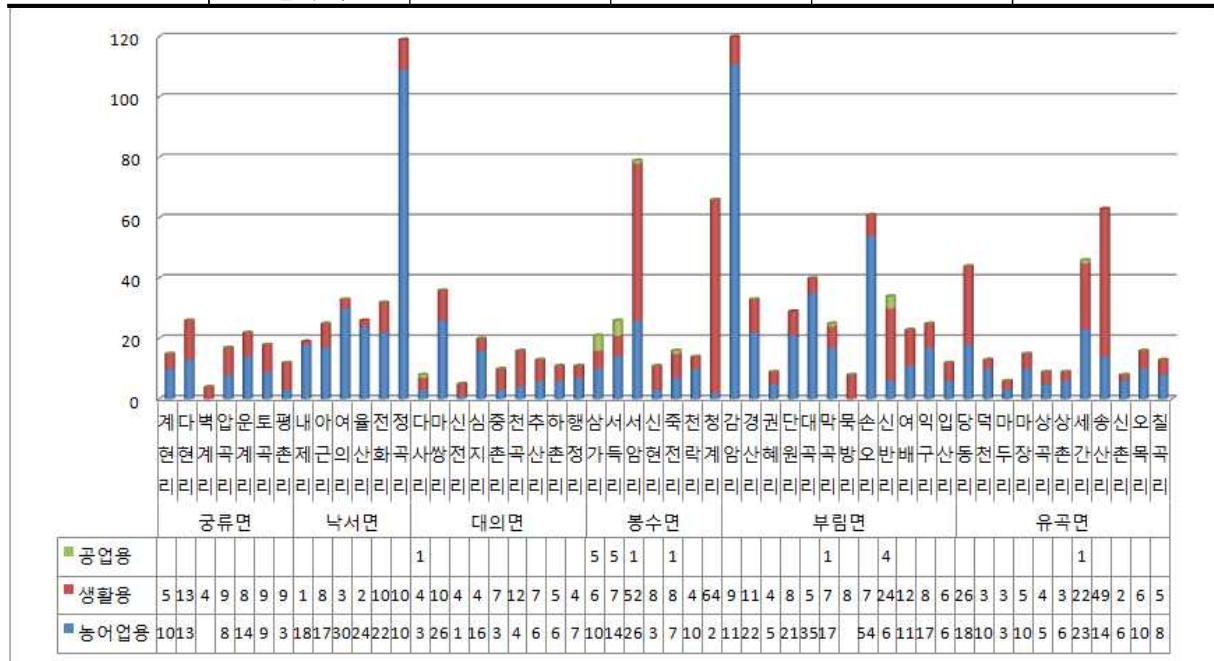
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

의부지구 행정자료 총 1,392공 중 농어업용이 839공, 생활용이 534공, 공업용이 19공으로 조사되었고, 농어업용이 60.2%를 차지한다. 조사결과 농어업용은 지역별로 가례면 갑을리, 의령읍 대산리, 화정면 상일리 등에서 관정수가 특히 많이 분포한다.

<표 2-1-3> 용도별 지하수현황

구분		계	관정용도		
			농어업용	생활용	공업용
계		1392	839	534	19
공류면	소 계	114	57	57	0
	계현리	15	10	5	0
	다현리	26	13	13	0
	벽계리	4	0	4	0
	압곡리	17	8	9	0
	운계리	22	14	8	0
	토곡리	18	9	9	0
낙서면	소 계	254	220	34	0
	내제리	19	18	1	0
	아근리	25	17	8	0
	여의리	33	30	3	0
	울산리	26	24	2	0
	전화리	32	22	10	0
	정곡리	119	109	10	0
대의면	소 계	130	72	57	1
	다사리	8	3	4	1
	마쌍리	36	26	10	0
	신전리	5	1	4	0
	심지리	20	16	4	0
	중촌리	10	3	7	0
	천곡리	16	4	12	0
	추산리	13	6	7	0
	하촌리	11	6	5	0
행정리	11	7	4	0	
봉수면	소 계	233	72	149	12
	삼가리	21	10	6	5
	서득리	26	14	7	5
	서암리	79	26	52	1
	신현리	11	3	8	0
	죽전리	16	7	8	1
	천락리	14	10	4	0
	청계리	66	2	64	0

구분	계	관정용도			
		농어업용	생활용	공업용	
부림면	소 계	419	305	109	5
	감암리	120	111	9	0
	경산리	33	22	11	0
	권혜리	9	5	4	0
	단원리	29	21	8	0
	대곡리	40	35	5	0
	막곡리	25	17	7	1
	묵방리	8	0	8	0
	손오리	61	54	7	0
	신반리	34	6	24	4
	여배리	23	11	12	0
	익구리	25	17	8	0
	입산리	12	6	6	0
유곡면	소 계	229	105	123	1
	당동리	44	18	26	0
	덕천리	13	10	3	0
	마두리	6	3	3	0
	마장리	15	10	5	0
	상곡리	9	5	4	0
	상촌리	9	6	3	0
	세간리	46	23	22	1
	송산리	63	14	49	0
	신촌리	8	6	2	0
	오목리	16	10	6	0
	칠곡리	13	8	5	0



<그림 2-1-3> 용도별 지하수 현황

2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

총 1,392공 중 충적관정이 116공, 암반관정이 1,276공으로 조사되었고, 암반관정의 비율이 91.6%로 충적관정에 비해 매우 높은 것으로 나타났다.

<표 2-1-4> 관정형태별 지하수현황

구분	정호형태			비고
	계	충적	암반	
계	1392	116	1276	
공류면	소 계	114	5	109
	계현리	15	1	14
	다현리	26	3	23
	벽계리	4	0	4
	압곡리	17	1	16
	운계리	22	0	22
	토곡리	18	0	18
	평촌리	12	0	12
낙서면	소 계	254	0	254
	내제리	19	0	19
	아근리	25	0	25
	여의리	33	0	33
	율산리	26	0	26
	전화리	32	0	32
	정곡리	119	0	119
	소 계	130	9	121
대의면	다사리	8	0	8
	마쌍리	36	0	36
	신전리	5	0	5
	심지리	20	0	20
	중촌리	10	0	10
	천곡리	16	8	8
	추산리	13	0	13
	하촌리	11	0	11
	행정리	11	1	10
	소 계	233	54	179
봉수면	삼가리	21	2	19
	서득리	26	2	24
	서암리	79	32	47
	신현리	11	5	6
	죽전리	16	1	15
	천락리	14		14
	청계리	66	12	54

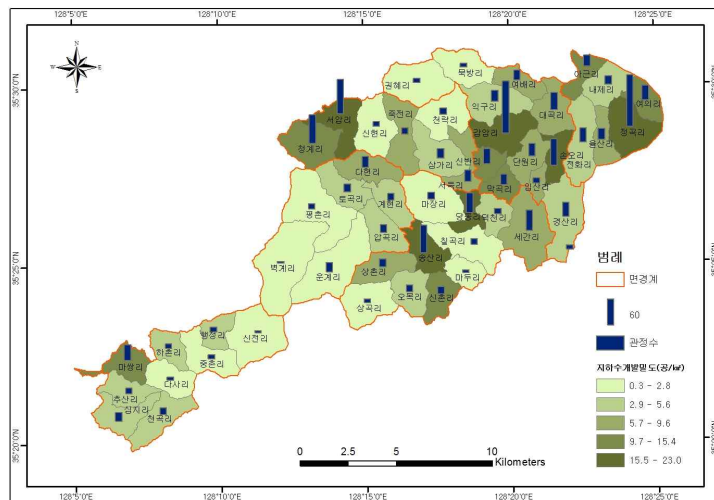
2.1.4 지하수 개발 밀도

의부지구 지하수 관정밀도는 9.2공/km²이다. 부림면 손오리가 22.5공/km²로 가장 높으며, 공류면 벽계리가 0.3공/km²로 가장 낮게 나타났다.

<표 2-1-5> 개발밀도현황

구분	관정수	면적(km ²)	개발밀도(공/km ²)	비고
계	1392	229.7	6	
공류면	소 계	114	43.6	23.4
	계현리	15	3.6	4.1
	다현리	26	4.0	6.5
	벽계리	4	10.5	0.3
	압곡리	17	4.1	4.1
	운계리	22	9.1	2.4
	토곡리	18	3.9	4.6
	평촌리	12	8.4	1.4
낙서면	소 계	254	233	62.4
	내재리	19	3.8	5
	아근리	25	2.5	10
	여의리	33	3.0	11
	울산리	26	2.7	9.6
	전화리	32	5.7	5.6
	정곡리	119	5.6	21.2
	대의면	130	35.5	36
대의면	다사리	8	3.6	2.2
	마쌍리	36	3.5	10.2
	신진리	5	7.0	0.7
	심지리	20	4.1	4.8
	중촌리	10	4.4	2.2
	친곡리	16	4.5	3.5
	추산리	13	3.2	4
	하촌리	11	2.8	3.9
	행정리	11	2.4	4.5
봉수면	소 계	233	33.1	50.2
	삼가리	21	5.2	4
	서득리	26	3.1	8.3
	서암리	79	4.5	17.5
	신현리	11	5.0	2.2
	죽전리	16	5.0	3.2
	천락리	14	4.9	2.8
	칭계리	66	5.4	12.2

구분	관정수	면적(km ²)	개발밀도(공/km ²)	비고	
부림면	소 계	419	47.2	118.5	
	감암리	120	5.2	23	
	경산리	33	6.8	4.8	
	권혜리	9	6.3	1.4	
	단월리	29	3.6	8	
	대곡리	40	4.4	9	
	막곡리	25	2.4	10.4	
	묵방리	8	4.3	1.8	
	손오리	61	2.7	22.5	
	신반리	34	2.2	15.4	
	여배리	23	2.8	8.2	
	익구리	25	5.2	4.8	
	입산리	12	1.3	9.2	
유곡면	소 계	242	47	64.9	
	당동리	44	2.2	20	
	덕천리	13	2.8	4.6	
	마두리	6	2.6	2.3	
	마장리	15	6.5	2.3	
	상곡리	9	5.2	1.7	
	상촌리	9	3.9	2.3	
	세간리	46	7.3	6.3	
	송산리	63	3.8	16.5	
	신촌리	8	3.3	2.4	
	오목리	16	3.7	4.3	
칠곡리	13	5.7	2.2		



<그림 2-1-5> 지하수 개발 밀도 현황

2.2 지하수 이용 현황

2.2.1 이용량 산정

이용량 산정방법은 실제 이용량 산정자료와 지하수조사연보상 자료를 이용하였으며 지하수의 이용량 모니터링을 위하여 유량계가 설치되어있는 모든 관정에 대하여 이용량을 실측하였다. 이용량 데이터는 용도별 및 세부용도별로 실측하여 현재 사용 중인 관정에 각각 적용하였다.

이용량 실측 대상 관정은 35공이며 그 외의 유량계가 있는 관정에 대해서는 사용량이 전혀 없거나 유량계고장, 잠금장치, 관리자부재 등 여러 사유로 금회 이용량 산정에서 제외되었다. 축산업용 측정값은 표본수가 부족하여 대표값으로 설정하지는 못하였다. 또한 유량계의 오작동으로 인해 실측값의 신빙성이 떨어지는 관정에 대해서는 산정에서 제외하여 신뢰도를 높였다.

생활용, 공업용 관정은 지하수조사연보(2013)자료를 이용하여 이용량을 산정하였으며 농어업용 관정은 모니터링 실측 자료를 이용하여 이용량을 산정하였다.

농어업용 관정의 경우 작물에 따라 계절적 지하수 이용량의 편중이 심하여 이용량 산정에 오류를 가져올 수 있으므로 표본수, 기간설정 등에 주의할 필요가 있다.

<표 2-2-1> 모니터링 이용량

구분	모니터링공수	단위기간 일사용량 (m ³ /day)	일평균사용량 (m ³ /day/공)
농업용	답작	28	445.4
	진작	1	76.7
	원예	4	100.3
	축산	1	7.3
	기타	1	47.5

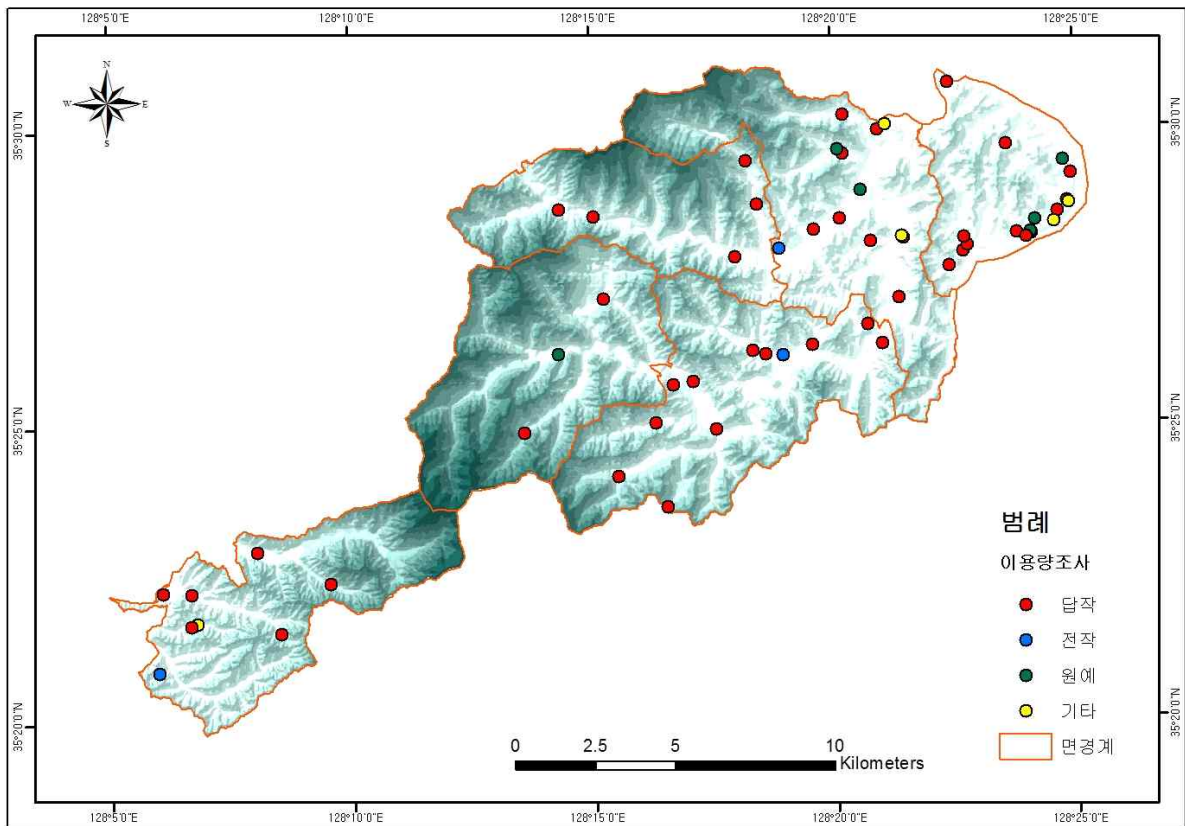
<표 2-2-2> 모니터링공 세부 현황

모니터링공	용도	월일	유량계	월일	유량계	경과 일수	단위기간 일사용량 (m ³ /day)	일평균 사용량 (m ³ /day/공)
WURG201601424	답작	06월 05일	24961	08월 08일	25942	64	981	15.3
WURG201601445	답작	06월 07일	13493	08월 08일	14254	62	761	12.2
WURG201601448	원예	06월 05일	30999	08월 08일	30999	64	0	0
WURG201601454	답작	06월 01일	50652	07월 26일	50652	55	0	0
WURG201601484	답작	06월 01일	2276	07월 27일	2351	56	75	1.3
WURG201601506	원예	06월 13일	13245	08월 22일	13737	70	492	7
WURG201601514	답작	06월 13일	2	07월 26일	2	43	0	0
WURG201601556	답작	06월 15일	12194	07월 22일	12259	37	65	1.7
WURG201601557	답작	06월 15일	16730	07월 22일	16758	37	28	0.7
WURG201601558	답작	06월 15일	16452	07월 22일	16481	37	29	0.7
WURG201601559	답작	06월 15일	555	07월 22일	840	37	285	7.7
WURG201601592	답작	06월 14일	10755	07월 22일	10755	38	0	0
WURG201601642	답작	06월 15일	45628	07월 22일	45628	37	0	0
WURG201601648	원예	06월 14일	4957	07월 26일	5283	42	326	7.7
WURG201601651	원예	06월 14일	42932	07월 22일	42932	38	0	0
WURG201601657	답작	06월 14일	21905	07월 26일	22302	42	397	9.4
WURG201601658	답작	06월 14일	875	07월 22일	875	38	0	0
WURG201601660	답작	06월 14일	24951	07월 22일	24952	38	1	0
WURG201601666	기타	06월 14일	13132	07월 26일	13132	42	0	0
WURG201601668	기타	06월 14일	258	07월 26일	2255	42	1997	47.5
WURG201601671	답작	06월 15일	899	08월 01일	899	47	0	0
WURG201601691	답작	05월 29일	56576	07월 29일	56821	61	245	4
WURG201601697	답작	06월 05일	13106	08월 01일	13106	57	0	0
WURG201601713	전작	06월 09일	296	08월 01일	296	53	0	0
WURG201601718	답작	06월 05일	25544	08월 01일	27789	57	2245	39.3

의부지구 농촌지하수관리사업

모니터링공	용도	월일	유량계	월일	유량계	경과 일수	단위기간 일사용량 (m ³ /day)	일평균 사용량 (m ³ /day/공)
WURG201601723	기타	06월 05일	43989	08월 01일	43989	57	0	0
WURG201601726	답작	06월 05일	26947	07월 29일	27114	54	167	3
WURG201601731	답작	06월 05일	89415	08월 01일	89415	57	0	0
WURG201601746	답작	06월 09일	71229	07월 18일	74072	39	2843	72.8
WURG201601789	답작	06월 08일	3526	07월 13일	3526	35	0	0
WURG201601794	답작	06월 08일	916	07월 13일	916	35	0	0
WURG201601808	답작	06월 09일	20978	07월 13일	21108	34	130	3.8
WURG201601810	답작	06월 09일	2260	07월 13일	2358	34	98	2.8
WURG201601878	답작	06월 21일	1229	08월 08일	1229	46	0	0
WURG201601912	답작	06월 21일	37047	07월 15일	37081	24	34	1.4
WURG201601918	원예	06월 18일	20814	07월 02일	21998	14	1184	84.5
WURG201601944	답작	06월 17일	6445	07월 12일	6445	25	0	0
WURG201601962	답작	06월 17일	38352	07월 21일	38362	34	10	0.2
WURG201602076	답작	06월 18일	64101	08월 22일	64176	65	75	1.1
WURG201602077	기타	06월 18일	27912	07월 12일	27912	24	0	0
WURG201602083	전작	06월 16일	5	08월 22일	5	67	0	0
WURG201602092	답작	06월 02일	14960	07월 11일	15171	39	211	5.4
WURG201602093	답작	06월 02일	5341	08월 22일	5524	81	183	2.2
WURG201602094	기타	06월 02일	4679	07월 11일	4679	39	0	0
WURG201602108	답작	06월 02일	32541	08월 06일	34031	65	1490	22.9
WURG201602109	원예	06월 02일	1347	07월 11일	1392	39	45	1.1
WURG201602132	전작	06월 03일	64839	08월 03일	69518	61	4679	76.7
WURG201602133	답작	06월 03일	17756	08월 03일	18691	61	935	15.3
WURG201602145	답작	06월 01일	13242	08월 03일	15288	63	2046	32.4
WURG201602157	답작	06월 03일	16752 3	07월 07일	17031 9	34	2796	82.2
WURG201602161	답작	06월 02일	16795	08월 06일	17573	65	778	11.9

모니터링공	용도	월일	유량계	월일	유량계	경과 일수	단위기간 일사용량 (m ³ /day)	일평균 사용량 (m ³ /day/공)
WURG201602168	답작	06월 02일	30884	08월 03일	32116	62	1232	19.8
WURG201602186	답작	07월 21일	9737	08월 03일	9848	13	111	8.5
WURG201602188	답작	06월 03일	2062	08월 03일	2062	61	0	0
WURG201602199	답작	06월 07일	1252	08월 22일	1252	76	0	0
WURG201602202	답작	06월 07일	43978	08월 22일	47571	76	3593	47.2
WURG201602203	답작	06월 07일	14901	08월 03일	16055	57	1154	20.2
WURG201602223	답작	06월 02일	278	08월 06일	278	65	0	0



<그림 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공 위치도

<표 2-2-3> 세부용도별 지하수 이용량 산정

구분		개소수	공당이용량	일이용량	연간이용량
		(공)	(m ³ /일/공)	(m ³ /일/)	(m ³ /년)
계		1,392	339.5	25,236	9,210,505
생활용	소계	534	105	6,089	2,222,300
	가정용	261	3	868	316,746
	일반용	52	12	608	221,795
	학교용	9	35	318	115,969
	민방위용	-	-	-	-
	공동주택용	2	12	24	8,826
	마을상수도용	174	22	3,794	1,384,803
	상수도용	2	0	1	262
	농업생활겸용	28	16	447	163,223
	기타	6	5	29	10,677
공업용	소계	19	132	1,189	434,021
	국가공단	-	-	-	-
	지방공단	-	-	-	-
	농공단지	13	78	1,008	367,830
	자유입지업체	4	38	150	54,829
	기타	2	16	31	11,362
농업용	소계	839	102.5	17,958	6,554,184
	전작용	34	25.4	864	315,214
	답작용	641	21	13,653	4,983,203
	원예용	94	25.0	2,350	857,750
	수산업	-	-	-	-
	축산업	31	15.4	478	174,310
	양어장용	-	-	-	-
	기타	39	15.7	613	223,707

* 생활용, 공업용의 산정기준 원수는 조사연보의 자료로 산정한 값으로 실제 이용량과 다소 차이가 있음

2.2.2 용도별 이용 현황

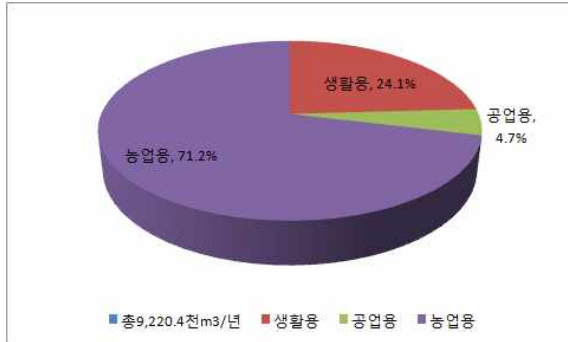
용도별 지하수이용현황을 보면 생활용 526개소(37.8%), 2,222.3천m³/년(24.1%), 공업용 19개소(1.4%), 434천m³/년(4.7%), 농어업용 847개소(60.8%), 6564.1천m³/년(71.2%)을 차지하는 것으로 조사되었다.

지하수 이용현황을 살펴보면 읍면별로는 부림면의 지하수 이용량이 2,964.9천m³/년으로 궁류면 681.8천m³/년 보다 많은 이용비율을 보이고 있다.

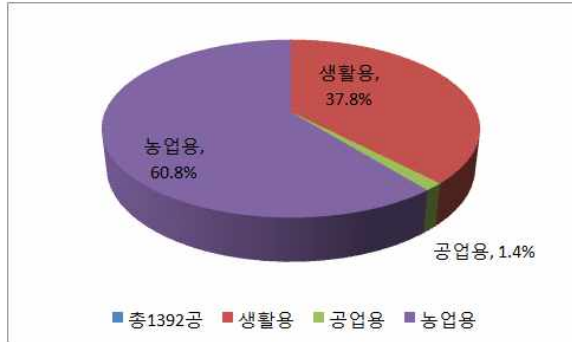
<표 2-2-4> 읍면별 지하수 이용현황

구분	계		생활용		공업용		농어업용		
	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	개소	이용량 (천m ³ /년)	
계	1392	9,220.4	526	2,222.3	19	434	847	6,564.1	
궁류면	소 계	114	681.8	57	240.5	0	0	57	441.3
	계현리	15	98.5	5	21.1	0	0	10	77.4
	다현리	26	155.6	13	54.9	0	0	13	100.7
	벽계리	4	16.8	4	16.8	0	0		0
	압곡리	17	99.9	9	38	0	0	8	61.9
	운계리	22	142.1	8	33.7	0	0	14	108.4
	토곡리	18	107.7	9	38	0	0	9	69.7
	평촌리	12	61.2	9	38	0	0	3	23.2
낙서면	소 계	254	1847.8	34	143.3	0	0	220	1704.5
	내계리	19	143.6	1	4.2	0	0	18	139.4
	아근리	25	165.4	8	33.7	0	0	17	131.7
	여의리	33	245	3	12.6	0	0	30	232.4
	울산리	26	194.3	2	8.4	0	0	24	185.9
	전화리	32	212.6	10	42.2	0	0	22	170.4
	정곡리	119	886.9	10	42.2	0	0	109	844.7
대의면	소 계	130	820.2	57	240.1	1	22.8	72	557.3
	다사리	8	62.8	4	16.8	1	22.8	3	23.2
	마쌍리	36	243.6	10	42.2	0	0	26	201.4
	신전리	5	24.5	4	16.8	0	0	1	7.7
	심지리	20	140.7	4	16.8	0	0	16	123.9
	중촌리	10	52.7	7	29.5	0	0	3	23.2
	천곡리	16	81.5	12	50.6	0	0	4	30.9
	추산리	13	75.9	7	29.5	0	0	6	46.4
	하촌리	11	67.5	5	21.1	0	0	6	46.4
	행정리	11	71	4	16.8	0	0	7	54.2

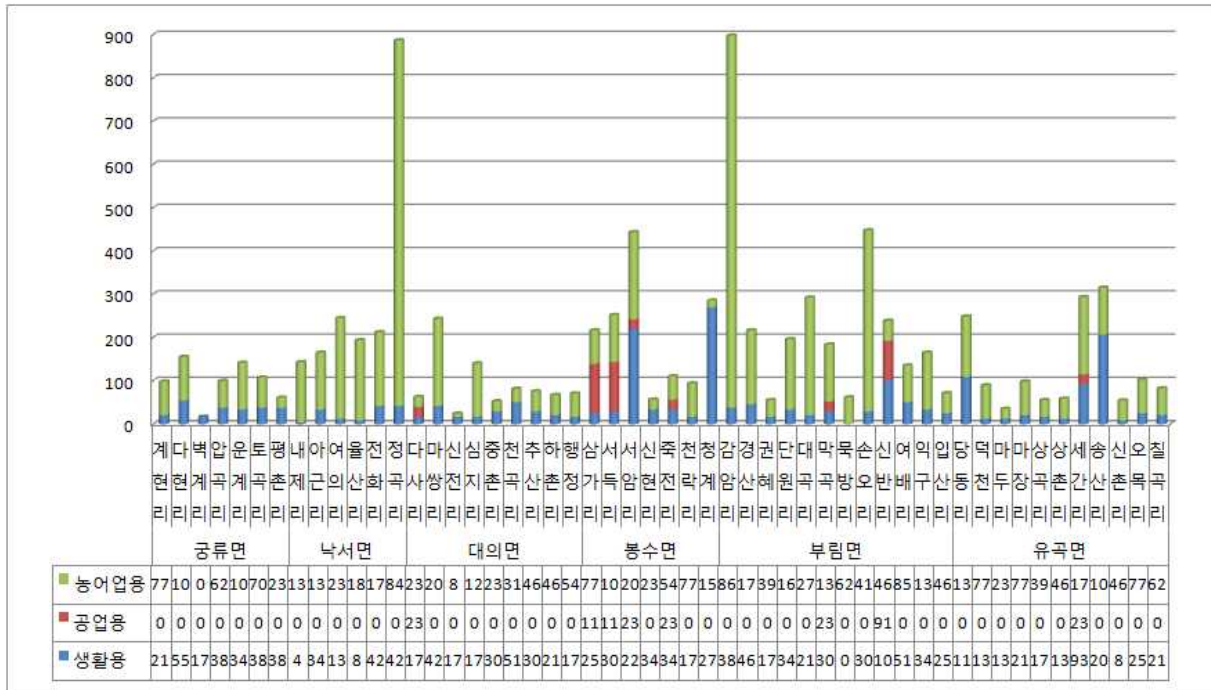
구분	계		생활용		공업용		농어업용		
	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	개소	이용량 (천m3/년)	
봉수면	소 계	233	1460.3	149	628.9	12	274	72	557.4
	삼가리	21	216.9	6	25.3	5	114.2	10	77.4
	서득리	26	252.1	7	29.5	5	114.2	14	108.4
	서암리	79	443.8	52	219.6	1	22.8	26	201.4
	신현리	11	56.9	8	33.7	0	0	3	23.2
	죽전리	16	110.7	8	33.7	1	22.8	7	54.2
	천락리	14	94.2	4	16.8	0	0	10	77.4
	청계리	66	285.7	64	270.3	0	0	2	15.4
부림면	소 계	419	2964.9	101	425.9	5	114.1	313	2424.9
	감암리	120	898.2	9	38	0	0	111	860.2
	경산리	33	216.8	11	46.4	0	0	22	170.4
	권혜리	9	55.5	4	16.8	0	0	5	38.7
	단원리	29	196.4	8	33.7	0	0	21	162.7
	대곡리	40	292.3	5	21.1	0	0	35	271.2
	막곡리	25	184	7	29.5	1	22.8	17	131.7
	묵방리	8	61.9	0	0	0	0	8	61.9
	손오리	61	447.9	7	29.5	0	0	54	418.4
	신반리	34	239	24	101.3	4	91.3	6	46.4
	여배리	23	135.8	12	50.6	0	0	11	85.2
	익구리	25	165.4	8	33.7	0	0	17	131.7
	입산리	12	71.7	6	25.3	0	0	6	46.4
유곡면	소 계	242	1437.8	128	540.2	1	22.8	113	874.8
	당동리	44	249.2	26	109.8	0	0	18	139.4
	덕천리	13	90	3	12.6	0	0	10	77.4
	마두리	6	35.8	3	12.6	0	0	3	23.2
	마장리	15	98.5	5	21.1	0	0	10	77.4
	상곡리	9	55.5	4	16.8	0	0	5	38.7
	상촌리	9	59	3	12.6	0	0	6	46.4
	세간리	46	293.9	22	92.9	1	22.8	23	178.2
	송산리	63	315.4	49	207	0	0	14	108.4
	신촌리	8	54.8	2	8.4	0	0	6	46.4
	오목리	16	102.7	6	25.3	0	0	10	77.4
칠곡리	13	83	5	21.1	0	0	8	61.9	



<그림 2-2-2> 연간 지하수 이용량



<그림 2-2-3> 관정 개소수



<그림 2-2-4> 용도별 누적지하수이용량 현황

2.2.3 단위면적당 이용 현황

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

단위면적당 지하수 이용량은 40.1천m³/년/km²로 2012년 말 기준 전국 평균 40.6천m³/년/km² 과 비슷한 수치이다.

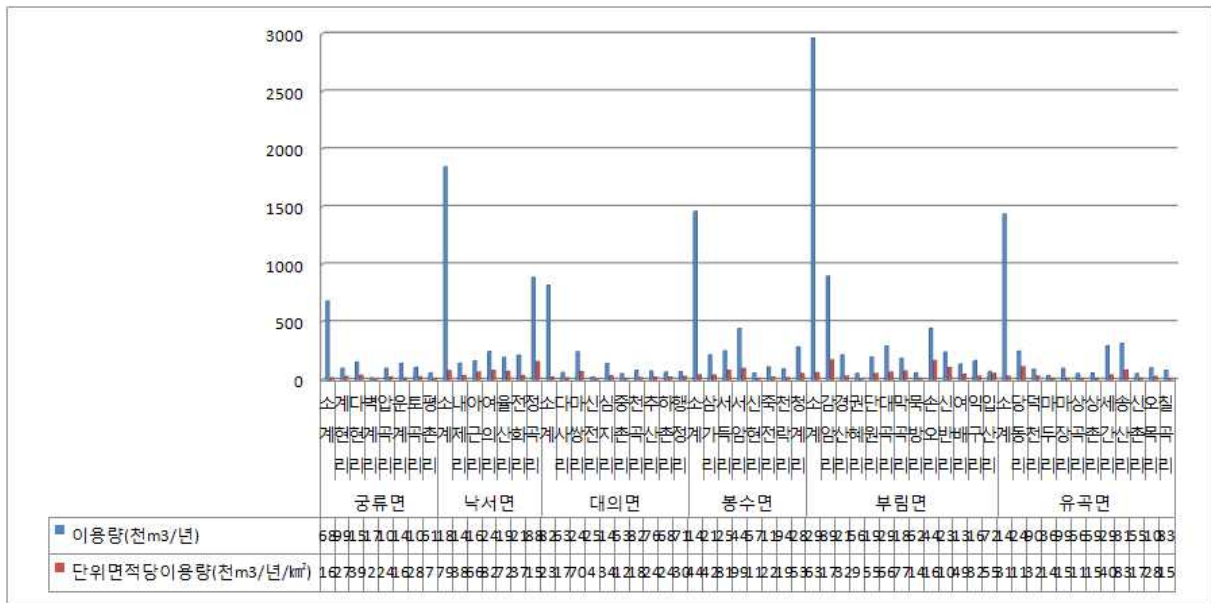
읍면별로는 낙서면이 79.3천m³/년/km²로 궁류면 15.6천m³/년/km² 보다 높은 단위면적당 지하수이용량을 보이고 있다.

리별로는 부림면 감암리가 172.7천m³/년/km² 로 단위면적당 지하수 이용량이 가장 높게 나타났으며 궁류면 벽계리가 1.6천m³/년/km² 로 가장 낮게 나타났다.

<표 2-2-5> 리별 단위면적당 지하수 이용 현황

구분	관정수	면적(km ²)	이용량(천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)	
계	1392	229.7	9220.4	40.1	
궁 류 면	소계	114	43.6	681.8	15.6
	계현리	15	3.6	98.5	27.3
	다현리	26	4.0	155.6	38.9
	벽계리	4	10.5	16.8	1.6
	압곡리	17	4.1	99.9	24.3
	운계리	22	9.1	142.1	15.6
	토곡리	18	3.9	107.7	27.6
	평촌리	12	8.4	61.2	7.2
낙 서 면	소계	254	23.3	1847.8	79.3
	내제리	19	3.8	143.6	37.7
	아근리	25	2.5	165.4	66.1
	여의리	33	3.0	245	81.6
	울산리	26	2.7	194.3	71.9
	전화리	32	5.7	212.6	37.2
	정곡리	119	5.6	886.9	158.3

구분	관정수	면적(km ²)	이용량(천m ³ /년)	단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)	
대의면	소계	130	35.5	820.2	23.1
	다사리	8	3.6	62.8	17.4
	마쌍리	36	3.5	243.6	69.6
	신전리	5	7.0	24.5	3.5
	심지리	20	4.1	140.7	34.3
	중촌리	10	4.4	52.7	11.9
	천곡리	16	4.5	81.5	18.1
	추산리	13	3.2	75.9	23.7
	하촌리	11	2.8	67.5	24.1
	행정리	11	2.4	71	29.5
봉수면	소계	233	33.1	1460.3	44.1
	삼가리	21	5.2	216.9	41.7
	서득리	26	3.1	252.1	81.3
	서암리	79	4.5	443.8	98.6
	신현리	11	5.0	56.9	11.3
	죽전리	16	5.0	110.7	22.1
	천락리	14	4.9	94.2	19.2
	청계리	66	5.4	285.7	52.9
부림면	소계	419	47.2	2964.9	62.8
	감암리	120	5.2	898.2	172.7
	경산리	33	6.8	216.8	31.8
	권혜리	9	6.3	55.5	8.8
	단원리	29	3.6	196.4	54.5
	대곡리	40	4.4	292.3	66.4
	막곡리	25	2.4	184	76.6
	목방리	8	4.3	61.9	14.3
	손오리	61	2.7	447.9	165.8
	신반리	34	2.2	239	108.6
	여배리	23	2.8	135.8	48.5
	익구리	25	5.2	165.4	31.8
	입산리	12	1.3	71.7	55.1
유곡면	소계	242	47.0	1437.8	30.5
	당동리	44	2.2	249.2	113.2
	덕천리	13	2.8	90	32.1
	마두리	6	2.6	35.8	13.7
	마장리	15	6.5	98.5	15.1
	상곡리	9	5.2	55.5	10.6
	상촌리	9	3.9	59	15.1
	세간리	46	7.3	293.9	40.2
	송산리	63	3.8	315.4	83
	신촌리	8	3.3	54.8	16.6
	오목리	16	3.7	102.7	27.7
칠곡리	13	5.7	83	14.5	



<그림 2-2-5> 읍면별 단위면적당 지하수이용량현황

2.2.4 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위

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

의부지구의 부림면 감암리의 경우 총 이용량, 단위면적 당 이용량, 이용량/적정개발가능량, 관정수, 관정밀도에서 가장 높은 순위를 차지하였으며, 다음으로 지정면 낙서면 정곡리, 부림면 손오리, 봉수면 서암리 순으로 높은 순위를 차지하였다.

<표 2-2-6> 지하수 개발·이용 항목에 따른 리별 순위

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당 이용량 (천m ³ /year/km ²)		이용량/적정 개발가능량(%)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
	부림/ 감암	898.2	부림/ 감암	172.7	부림/ 감암	141.4	부림/ 감암	120	부림/ 감암	23
2	낙서/ 정곡	886.9	부림/ 손오	165.8	부림/ 손오	135.8	낙서/ 정곡	119	부림/ 손오	22.5
3	부림/ 손오	447.9	낙서/ 정곡	158.3	낙서/ 정곡	130.5	봉수/ 서암	79	낙서/ 정곡	21.2
4	봉수/ 서암	443.8	유곡/ 당동	113.2	유곡/ 당동	89.6	봉수/ 청계	66	유곡/ 당동	20
5	유곡/ 송산	315.4	부림/ 신반	108.6	부림/ 신반	88.9	유곡/ 송산	63	봉수/ 서암	17.5
6	유곡/ 세간	293.9	봉수/ 서암	98.6	봉수/ 서암	85.5	부림/ 손오	61	유곡/ 송산	16.5
7	부림/ 대곡	292.3	유곡/ 송산	83	봉수/ 서득	70.5	유곡/ 세간	46	부림/ 신반	15.4
8	봉수/ 청계	285.7	낙서/ 여의	81.6	낙서/ 여의	67.3	유곡/ 당동	44	봉수/ 청계	12.2
9	봉수/ 서득	252.1	봉수/ 서득	81.3	유곡/ 송산	65.7	부림/ 대곡	40	낙서/ 여의	11
10	유곡/ 당동	249.2	부림/ 막곡	76.6	부림/ 막곡	62.7	대의/ 마쌍	36	부림/ 막곡	10.4
11	낙서/ 여의	245	낙서/ 울산	71.9	낙서/ 울산	59.3	부림/ 신반	34	대의/ 마쌍	10.2
12	대의/ 마쌍	243.6	대의/ 마쌍	69.6	낙서/ 아근	54.5	낙서/ 여의	33	낙서/ 아근	10
13	부림/ 신반	239	부림/ 대곡	66.4	부림/ 대곡	54.4	부림/ 경산	33	낙서/ 울산	9.6
14	봉수/ 삼가	216.9	낙서/ 아근	66.1	대의/ 마쌍	46.9	낙서/ 전화	32	부림/ 입산	9.2
15	부림/ 경산	216.8	부림/ 입산	55.1	봉수/ 청계	45.8	부림/ 단원	29	부림/ 대곡	9
16	낙서/ 전화	212.6	부림/ 단원	54.5	부림/ 입산	45.1	공류/ 다현	26	봉수/ 서득	8.3
17	부림/ 단원	196.4	봉수/ 청계	52.9	부림/ 단원	44.7	낙서/ 울산	26	부림/ 여배	8.2
18	낙서/ 울산	194.3	부림/ 여배	48.5	부림/ 여배	39.7	봉수/ 서득	26	부림/ 단원	8
19	부림/ 막곡	184	봉수/ 삼가	41.7	봉수/ 삼가	36.1	낙서/ 아근	25	공류/ 다현	6.5
20	낙서/ 아근	165.4	유곡/ 세간	40.2	유곡/ 세간	31.8	부림/ 막곡	25	유곡/ 세간	6.3

의부지구 농촌지하수관리사업

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당 이용량 (천m ³ /year/km ²)		이용량/적정 개발가능량(%)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
	부림/ 익구	165.4	공류/ 다현	38.9	낙서/ 내제	31.1	부림/ 익구	25	낙서/ 전화	5.6
22	공류/ 다현	155.6	낙서/ 내제	37.7	공류/ 다현	30.8	부림/ 여배	23	낙서/ 내제	5
23	낙서/ 내제	143.6	낙서/ 전화	37.2	낙서/ 전화	30.7	공류/ 운계	22	대의/ 심지	4.8
24	공류/ 운계	142.1	대의/ 심지	34.3	부림/ 경산	26.1	봉수/ 삼가	21	부림/ 경산	4.8
25	대의/ 심지	140.7	유곡/ 덕천	32.1	부림/ 익구	26	대의/ 심지	20	부림/ 익구	4.8
26	부림/ 여배	135.8	부림/ 경산	31.8	유곡/ 덕천	25.4	낙서/ 내제	19	공류/ 토곡	4.6
27	봉수/ 죽전	110.7	부림/ 익구	31.8	대의/ 심지	23.1	공류/ 토곡	18	유곡/ 덕천	4.6
28	공류/ 토곡	107.7	대의/ 행정	29.5	유곡/ 오목	22	공류/ 압곡	17	대의/ 행정	4.5
29	유곡/ 오목	102.7	유곡/ 오목	27.7	공류/ 토곡	21.8	대의/ 천곡	16	유곡/ 오목	4.3
30	공류/ 압곡	99.9	공류/ 토곡	27.6	공류/ 계현	21.6	봉수/ 죽전	16	공류/ 계현	4.1
31	공류/ 계현	98.5	공류/ 계현	27.3	대의/ 행정	19.9	유곡/ 오목	16	공류/ 압곡	4.1
32	유곡/ 마장	98.5	공류/ 압곡	24.3	공류/ 압곡	19.3	공류/ 계현	15	대의/ 추산	4
33	봉수/ 천락	94.2	대의/ 하촌	24.1	봉수/ 죽전	19.2	유곡/ 마장	15	봉수/ 삼가	4
34	유곡/ 덕천	90	대의/ 추산	23.7	봉수/ 천락	16.7	봉수/ 천락	14	대의/ 하촌	3.9
35	유곡/ 칠곡	83	봉수/ 죽전	22.1	대의/ 하촌	16.2	대의/ 추산	13	대의/ 천곡	3.5
36	대의/ 천곡	81.5	봉수/ 천락	19.2	대의/ 추산	16	유곡/ 덕천	13	봉수/ 죽전	3.2
37	대의/ 추산	75.9	대의/ 천곡	18.1	유곡/ 신촌	13.1	유곡/ 칠곡	13	봉수/ 천락	2.8
38	부림/ 입산	71.7	대의/ 다사	17.4	공류/ 운계	12.4	공류/ 평촌	12	공류/ 운계	2.4
39	대의/ 행정	71	유곡/ 신촌	16.6	대의/ 천곡	12.2	부림/ 입산	12	유곡/ 신촌	2.4
40	대의/ 하촌	67.5	공류/ 운계	15.6	유곡/ 마장	12	대의/ 하촌	11	유곡/ 마두	2.3
41	대의/ 하촌	62.8	유곡/ 하촌	15.1	유곡/ 하촌	12	대의/ 하촌	11	유곡/ 하촌	2.3

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당 이용량 (천m ³ /year/km ²)		이용량/적정 개발가능량(%)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
42	다사 부림/ 목방	61.9	마장 유곡/ 상촌	15.1	상촌 부림/ 목방	11.8	행정 봉수/ 신현	11	마장 유곡/ 상촌	2.3
43	공류/ 평촌	61.2	유곡/ 칠곡	14.5	대의/ 다사	11.7	대의/ 중촌	10	대의/ 다사	2.2
44	유곡/ 상촌	59	부림/ 목방	14.3	유곡/ 칠곡	11.5	부림/ 권혜	9	대의/ 중촌	2.2
45	봉수/ 신현	56.9	유곡/ 마두	13.7	유곡/ 마두	10.9	유곡/ 상곡	9	봉수/ 신현	2.2
46	부림/ 권혜	55.5	대의/ 중촌	11.9	봉수/ 신현	9.9	유곡/ 상촌	9	유곡/ 칠곡	2.2
47	유곡/ 상곡	55.5	봉수/ 신현	11.3	유곡/ 상곡	8.4	대의/ 다사	8	부림/ 목방	1.8
48	유곡/ 신촌	54.8	유곡/ 상곡	10.6	대의/ 중촌	8.1	부림/ 목방	8	유곡/ 상곡	1.7
49	대의/ 중촌	52.7	부림/ 권혜	8.8	부림/ 권혜	7.2	유곡/ 신촌	8	공류/ 평촌	1.4
50	유곡/ 마두	35.8	공류/ 평촌	7.2	공류/ 평촌	5.8	유곡/ 마두	6	부림/ 권혜	1.4
51	대의/ 신전	24.5	대의/ 신전	3.5	대의/ 신전	2.4	대의/ 신전	5	대의/ 신전	0.7
52	공류/ 벽계	16.8	공류/ 벽계	1.6	공류/ 벽계	1.3	공류/ 벽계	4	공류/ 벽계	0.3

3. 지하수 특성

3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

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

지하수 평균 수위 값은 유역별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고 있으며 갈수기 대비 풍수기 지하수의 함양은 평균 0.2m 상승한 것으로 조사되었다.

<표 3-1-1> 지하수 수위 변화 현황

구분		갈수기		풍수기		수두차 (m)
		수두(m)	지하수위 (m)	수두(m)	지하수위 (m)	
궁류면	소계	119.1	4.0	119.3	3.8	0.2
	계현리	118.2	1.8	118.4	1.6	0.2
	"	119.3	4.7	119.4	4.6	0.1
	다현리	124.6	4.4	124.8	4.2	0.2
	"	124.5	5.5	124.7	5.3	0.2
	압곡리	96.2	3.8	96.3	3.7	0.1
	"	106.5	3.5	106.6	3.4	0.1
	"	97.3	3.7	97.5	3.5	0.2
	운계리	130.4	5.6	130.5	5.5	0.1
	"	120.9	4.1	121.0	4.0	0.1
	토곡리	134.5	3.5	134.7	3.3	0.2
	"	136.5	1.5	136.7	1.3	0.2
	평촌리	120.6	5.4	120.7	5.3	0.1
낙서면	소계	11.8	7.8	12.0	7.6	0.2
	내제리	13.9	6.1	14.0	6.0	0.1
	아근리	6.7	10.3	7.0	10.0	0.3
	여의리	12.8	7.2	13.0	7.0	0.2
	"	15.8	4.2	16.1	3.9	0.3

구분	갈수기		퐁수기		수두차 (m)	
	수두(m)	지하수위 (m)	수두(m)	지하수위 (m)		
	여의리	15.9	4.1	16.1	3.9	0.2
	울산리	2.2	10.8	2.5	10.5	0.3
	”	16.2	3.8	16.3	3.7	0.1
	”	15.5	4.5	15.7	4.3	0.2
	”	2.5	11.5	2.7	11.3	0.2
	”	5.7	11.3	5.9	11.1	0.2
	전화리	16.4	15.6	16.7	15.3	0.3
	”	12.5	7.5	12.8	7.2	0.3
	”	9.2	7.8	9.4	7.6	0.2
	정곡리	11.2	8.8	11.4	8.6	0.2
	”	12.7	7.3	13.0	7.0	0.3
	”	12.8	7.2	13.1	6.9	0.3
	”	11.8	8.2	12.1	7.9	0.3
	”	10.9	9.1	11.2	8.8	0.3
	”	13.5	6.5	13.6	6.4	0.1
	”	12.0	8.0	12.1	7.9	0.1
	”	9.5	10.5	9.7	10.3	0.2
	”	17.2	2.8	17.4	2.6	0.2
	”	12.8	7.2	13.1	6.9	0.3
	”	12.7	7.3	13.0	7.0	0.3
	소계	96.0	4.2	96.2	4.0	0.2
대의면	다사리	88.5	3.5	88.7	3.3	0.2
	마쌍리	72.9	3.1	73.1	2.9	0.2
	”	76.5	3.5	76.6	3.4	0.1
	”	67.2	2.8	67.4	2.6	0.2
	”	66.7	3.3	67.0	3.0	0.3
	”	75.0	5.0	75.5	4.5	0.5
	심지리	75.5	4.5	75.8	4.2	0.3
	”	75.5	4.5	75.7	4.3	0.2
	추산리	93.8	6.2	94.2	5.8	0.4
	하촌리	117.7	2.3	118.0	2.0	0.3
	행정리	157.7	10.3	158.0	10.0	0.3
	”	184.7	2.3	184.9	2.1	0.2
	봉수면	소계	70.4	4.0	70.8	3.6
삼가리		38.3	1.7	38.7	1.3	0.4
”		57.8	2.2	58.1	1.9	0.3

구분	갈수기		홍수기		수두차 (m)	
	수두(m)	지하수위 (m)	수두(m)	지하수위 (m)		
부림면	〃	28.7	11.3	29.1	10.9	0.4
	삼가리	43.9	5.1	44.3	4.7	0.4
	서득리	33.9	6.1	34.3	5.7	0.4
	〃	31.2	5.8	31.6	5.4	0.4
	서암리	97.1	1.9	97.4	1.6	0.3
	〃	118.2	0.8	118.6	0.4	0.4
	〃	117.0	1.0	117.6	0.4	0.6
	〃	97.3	2.7	97.8	2.2	0.5
	신현리	88.6	1.4	89.1	0.9	0.5
	죽전리	69.8	5.2	70.2	4.8	0.4
	천락리	67.3	0.7	67.6	0.4	0.3
	〃	82.3	9.7	82.8	9.2	0.5
	〃	84.8	5.2	85.2	4.8	0.4
	소계	16.5	3.3	16.8	3.0	0.3
부림면	감암리	16.3	3.7	16.6	3.4	0.3
	〃	10.4	2.6	10.6	2.4	0.2
	〃	17.8	2.2	18.0	2.0	0.2
	〃	17.2	2.8	17.4	2.6	0.2
	〃	19.4	0.6	19.5	0.5	0.1
	〃	18.0	2.0	18.3	1.7	0.3
	〃	17.9	2.1	18.3	1.7	0.4
	〃	18.2	1.8	18.4	1.6	0.2
	〃	16.5	3.5	16.9	3.1	0.4
	〃	16.7	3.3	17.0	3.0	0.3
	〃	18.1	1.9	18.3	1.7	0.2
	경산리	22.3	3.7	22.7	3.3	0.4
	단원리	17.0	3.0	17.3	2.7	0.3
	대곡리	17.9	2.1	18.2	1.8	0.3
	〃	11.5	2.5	11.8	2.2	0.3
	〃	17.5	2.5	17.7	2.3	0.2
	손오리	17.8	2.2	18.1	1.9	0.3
	〃	18.1	1.9	18.4	1.6	0.3
	〃	17.1	2.9	17.5	2.5	0.4
	여배리	23.8	8.2	24.1	7.9	0.3
	〃	6.5	3.5	6.9	3.1	0.4
〃	7.3	2.7	7.6	2.4	0.3	

구분	갈수기		퐁수기		수두차 (m)	
	수두(m)	지하수위 (m)	수두(m)	지하수위 (m)		
	익구리	12.4	7.6	12.7	7.3	0.3
	”	22.4	7.6	22.7	7.3	0.3
	익구리	13.7	6.3	14.0	6.0	0.3
유곡면	소계	65.6	5.3	65.9	5.0	0.3
	당동리	36.8	3.2	37.3	2.7	0.5
	”	46.8	3.2	47.3	2.7	0.5
	”	47.3	2.7	47.6	2.4	0.3
	덕천리	37.5	2.5	37.8	2.2	0.3
	마장리	45.1	5.1	45.3	4.9	0.2
	상곡리	149.9	8.1	150.2	7.8	0.3
	상촌리	98.8	6.2	99.0	6.0	0.2
	”	88.2	1.8	88.4	1.6	0.2
	세간리	30.5	3.5	30.8	3.2	0.3
	송산리	76.3	3.7	76.6	3.4	0.3
	”	67.1	2.9	67.4	2.6	0.3
	신촌리	66.3	3.7	66.6	3.4	0.3
	오목리	114.4	5.6	114.7	5.3	0.3
	”	95.3	6.7	95.6	6.4	0.3
	칠곡리	37.3	2.7	37.5	2.5	0.2
	”	43.0	4.0	43.2	3.8	0.2
	”	34.7	24.3	34.9	24.1	0.2

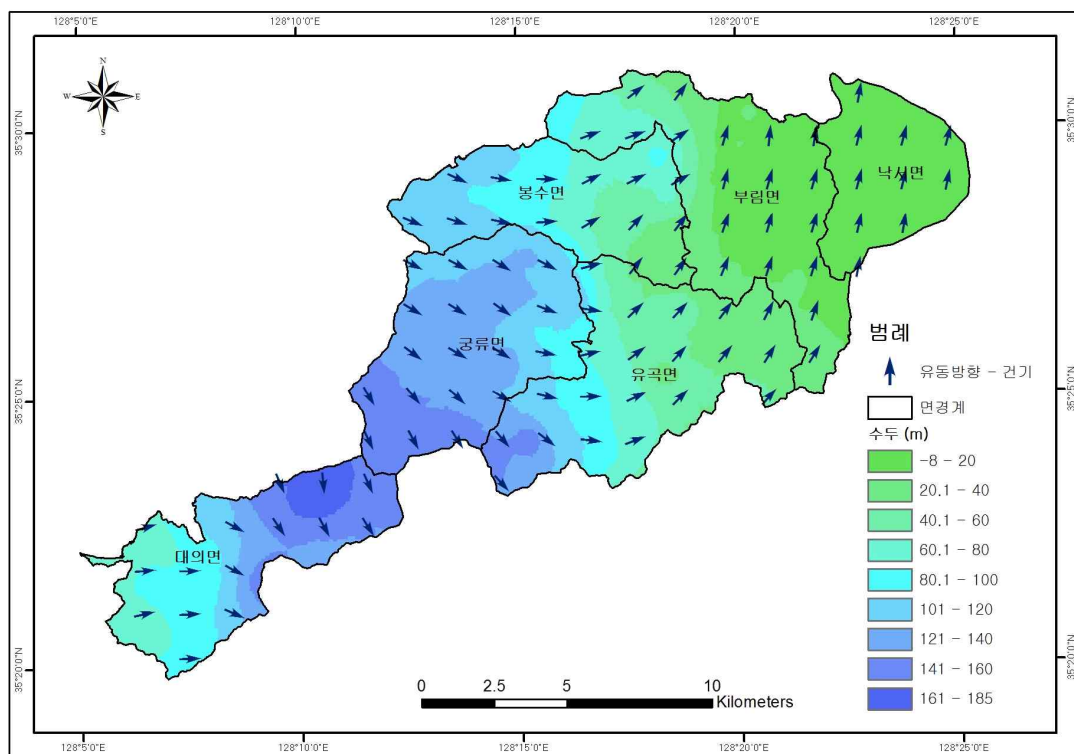
Tip

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

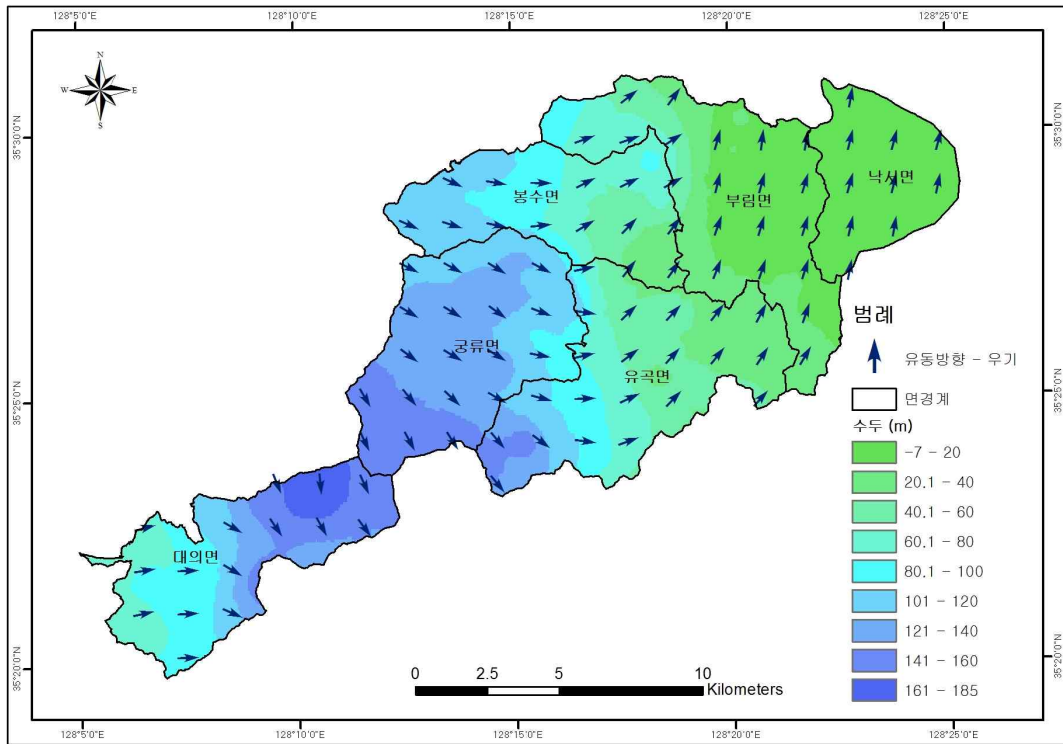
<그림 3-1-1>과 <그림 3-1-2>는 1차와 2차로 조사한 지하수두 등고선을 나타낸 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 지형고도가 높은 지하수의 분수령과 같은 함양지역과 하천의 배출지역의 특성이 잘 반영되는 것으로 나타났다.

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

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



<그림 3-1-1> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(갈수기)



<그림 3-1-2> 지하수두 등고선 및 유동방향도_(풍수기)

나. 수리특성

- 대수성 시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악
- 자료 : 의령지역 지하수 기초조사 보고서(2013, 수자원공사)

<표 3-1-2>는 대수층이 물을 얼마나 잘 통과시키는가에 대한 능력인 투수량계수와, 단위수두변화에 의해 단위면적당 대수층으로부터 배출되거나 흡수되는 물의 양으로 정의되는 저류계수의 의령군지역 수문지질단위별 수리특성을 나타내었으며 백악기쇄설성퇴적암의 수리특성이 대체적으로 백악기산성관입화강암 수리특성보다 우세하게 나타난다.

<표 3-1-2> 수문지질단위별 수리특성

구분	양수량 (m ³ /d)	비양수량 (m ³ /d/m)	투수량계수 (m ² /d)	저류계수	수리전도도 (m/d)
미고결쇄설성 퇴적층	2.6E+02	3.2E+01	7.0E+01	1.4E-03	7.9E-02
비다공질 화산암	2.5E+02	7.9E+00	6.1E+01	7.0E-04	1.5E-01
백악기쇄설성 퇴적암	2.2E+02	7.4E+01	8.9E+01	5.1E-04	1.8E-01
백악기산성관입 화성암	6.9E+00	1.0E+00	3.0E+00	1.3E-01	8.8E-03

3.1.2 부존특성

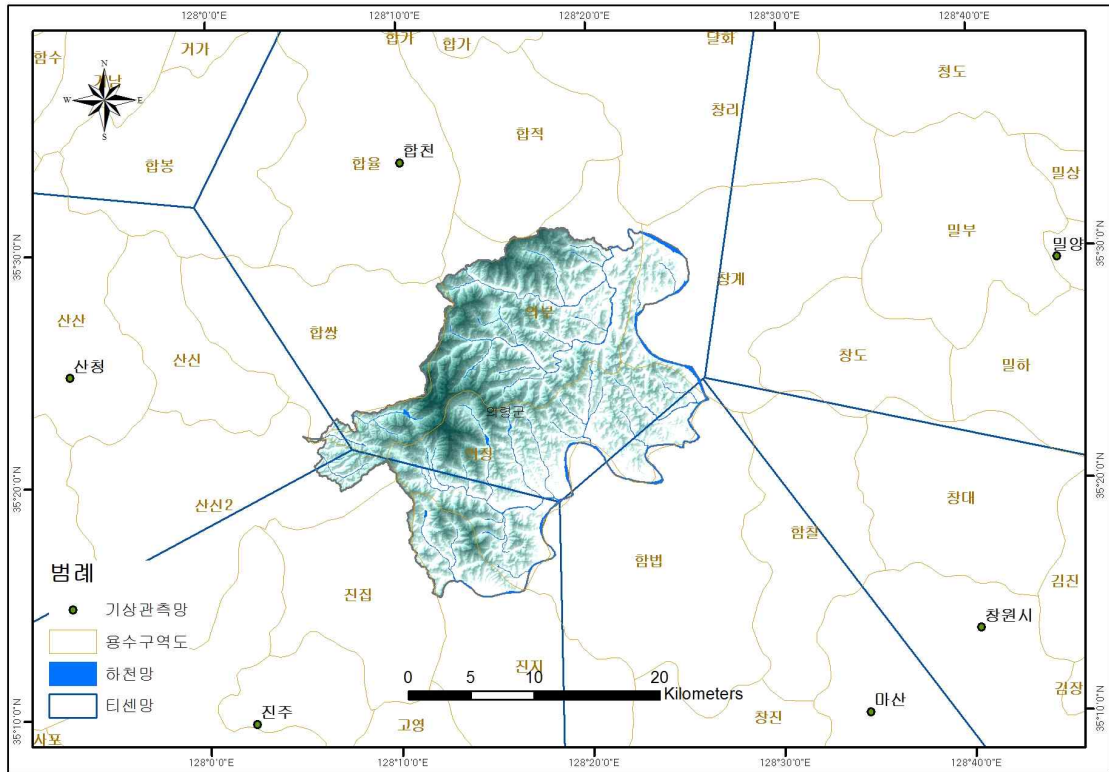
가. 지하수 함양율 산정

- 함양율 : 지하수위감수곡선법, 토양수분수지법 파악
 - 자료 : 의령지역 지하수 기초조사 보고서(2013, 수자원공사)
 - 자료 : 경상남도 지하수 관리계획 (2016-2025, 한국농어촌공사 경남 지역본부)

조사지구내 지하수 함양율 산정은 “의령지역 지하수 기초조사 보고서 (2003)”에서 수위강하곡선 분석결과 및 30년 면적평균 강수량과 강수의 지표침투량을 부기법으로 산정하는 토양수분수지법 등으로 산출된 결과 중 안전율을 고려하여 함양률이 비교적 낮게 산정된 분석 결과치를 의부지구 함양율에 적용하였다.

<표 3-1-3> 의부지구 유역별 및 분석방법별 함양율

용수 구역	중권역	유역명	유역 면적 (km ²)	티센 강수량 (mm)	함양률 (%)		적용 함양률 (%)
					토양수분수 지법	지하수위감 수곡선법	
의부	적포교 수위표	남강합류점	26.95	1275.4	15.1	14.7	14.7
		마수원수위표	6.21	1275.6	15.1	14.7	14.7
		신반천	64.58	1275.6	15.1	13.6	13.6
		유곡천	104.42	1275.6	15.1	14.9	14.9
	남강댐	양천	35.88	1383.8	18.9	17.5	17.5



<그림 3-1-3> 조사지역 Thiessen망도

나. 지하수 함양량 산정

의부지구에서 산정된 30년 면적평균 강수량과 각 분석방법별 낮은 값을 보이는 적용 함양율과 면적을 이용하여 지하수 함양량을 계산하였으

며 이 값을 의부지역 함양량으로 적용하였다. 의부지구는 다섯 개의 표준유역으로 되어있으며, 각 면리별 함양량은 <표 3-1-6><표 3-1-7>과 같다.

<표 3-1-4> 표준유역별 지하수 함양량 산정

용수 구역	유역	면적 (km ²)	티센강우량 (mm)	함양율(%)	함양량 (천m ³ /년)
의부	계	238.0	1297.2	15.1	45,956.0
	남강합류점	27.0	1275.4	14.7	5,052.7
	마수원수위표	6.2	1275.6	14.7	1,164.5
	신반천	64.6	1275.6	13.6	11,203.4
	유곡천	104.4	1275.6	14.9	19,846.5
	양천	35.9	1383.8	17.5	8,688.9

<표 3-1-5> 읍/면별 지하수 함양량 산정

용수 구역	읍/면	유역	면적 (km ²)	Thiessen 강우량 (mm/년)	함양률 (%)	함양량 (천m ³ /년)
계			229.7	1,293.7	14.9	44,482.3
의부	공류면	유곡천	43.6	1,282.5	14.9	8,331.6
	낙서면	남강합류점, 신반천, 마수원수위표	23.3	1,271.9	14.3	4,237.8
	대의면	양천	35.5	1,381.6	17.5	8,583.2
	봉수면	신반천	33.1	1,279.9	13.6	5,761.6
	부림면	신반천, 유곡천 남강합류점	47.2	1,272.0	14.4	8,645.5
	유곡면	유곡천	47.0	1,274.1	14.9	8,922.5

<표 3-1-6> 리별 지하수 함양량 산정

구분	면적 (km ²)	Thiessen 강우량 (mm/년)	함양율 (%)	함양량 (천 m ³ /년)	
계	229.7	1293.7	14.9	44,482.3	
공류면	소계	43.6	1,282.5	14.9	8,332
	계현리	3.6	1,280.2	"	687
	다현리	4	1,280.7	"	763
	벽계리	10.5	1,294.7	"	2,026
	압곡리	4.1	1,280.8	"	782
	운계리	9.1	1,287.2	"	1,745
	토곡리	3.9	1,267.8	"	737
	평촌리	8.4	1,286.3	"	1,610
낙서면	소계	23.3	1,271.9	14.3	4,238
	내제리	3.8	1,267.6	"	689
	아근리	2.5	1,265.9	"	453
	여의리	3	1,266.6	"	543
	울산리	2.7	1,266.2	"	489
	전화리	5.7	1,282.8	"	1,046
	정곡리	5.6	1,282.6	"	1,027
대의면	소계	35.5	1,381.6	17.5	8,583
	다사리	3.6	1,374.9	"	866
	마쌍리	3.5	1,374.8	"	842
	신전리	7	1,393.5	"	1,707
	심지리	4.1	1,389.5	"	997
	중촌리	4.4	1,389.9	"	1,070
	천곡리	4.5	1,390.0	"	1,095
	추산리	3.2	1,374.4	"	770
	하촌리	2.8	1,373.8	"	673
	행정리	2.4	1,373.3	"	577
봉수면	소계	33.1	1,279.9	13.6	5,762
	삼가리	5.2	1,282.2	"	907
	서득리	3.1	1,279.6	"	539
	서암리	4.5	1,268.6	"	776
	신현리	5	1,282.0	"	872
	죽전리	5	1,282.6	"	872
	천락리	4.9	1,281.9	"	854
	청계리	5.4	1,282.5	"	942

구분	면적 (km ²)	Thiessen 강우량 (mm/년)	함양율 (%)	함양량 (천m ³ /년)	
부림면	소계	47.2	1,272.0	14.4	8,646
	감암리	5.2	1,282.1	"	960
	경산리	6.8	1,284.2	"	1,257
	권혜리	6.3	1,283.5	"	1,164
	단원리	3.6	1,267.3	"	657
	대곡리	4.4	1,268.4	"	804
	막곡리	2.4	1,265.8	"	437
	목방리	4.3	1,268.2	"	785
	손오리	2.7	1,266.2	"	492
	신반리	2.2	1,265.6	"	401
	여배리	2.8	1,266.3	"	511
	익구리	5.2	1,282.1	"	960
	입산리	1.3	1,264.4	"	237
유곡면	소계	47	1,274.1	14.9	8,923
	당동리	2.2	1,265.7	"	415
	덕천리	2.8	1,266.4	"	528
	마두리	2.6	1,278.9	"	495
	마장리	6.5	1,283.9	"	1,243
	상곡리	5.2	1,282.2	"	993
	상촌리	3.9	1,267.8	"	737
	세간리	7.3	1,284.9	"	1,398
	송산리	3.8	1,267.7	"	718
	신촌리	3.3	1,267.1	"	623
	오목리	3.7	1,267.6	"	699
	칠곡리	5.7	1,282.9	"	1,090

3.2 지하수 수질특성

3.2.1 오염원 현황

가. 잠재오염원 분류 및 특징

(1) 잠재오염원 분류

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

(2) 잠재오염원 특징

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

비점오염원은 오염물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량 및 배출량이 강수량 등 기상조건에 크게 좌우되기 때문에 처리시설의 설계 및 유지관리 등이 어려움

점오염원과 비점오염원은 상대적인 개념으로서, 공장을 예로 들면 관거를 통해 수집되어 수질오염방지시설을 통해 처리되는 공장 폐수를 배출하는 공정시설은 점오염원인데 반해, 그 외 처리를 거치지 않고 하천으로 유입되는 강우 유출수를 배출하는 야적장 등 공장부지는 비점오염원임

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

나. 환경기초시설

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

의부지구 내 환경기초시설은 공공하수처리시설 외 1개소, 하수종말처리시설 10개소가 설치 운영되고 있으며, 사용종료된 쓰레기매립지가 2개소, 현재가동중인 쓰레기매립지 1개소가 존재한다.

<표 3-2-1> 환경기초시설 현황

시설명		소재지	용량	비고
부림공공하수처리장		의령군 부림면 대한로 1872-25	1,000T/D	산화구
마을 공공 하수 처리 시설	구송산	의령군 유곡면 청정로 1709-11	T/D60	ASA
	평촌	의령군 궁류면 청정로3길 14	50T/D	VFT-SYSTEM
	서암	의령군 봉수면 한지9길 17	50T/D	YM공법
	울산	의령군 낙서면 낙동강로2길 88-12	20T/D	ASA
	정곡	의령군 낙서면 낙동강로3길 45-7	35T/D	NBS
	신기	의령군 낙서면 낙동강로 753	25T/D	CBT
	구성	의령군 대의면 대의로 53-30	50T/D	SNR Process
	하촌	의령군 대의면 모의로 179-54	50T/D	SNR Process
	죽전	의령군 봉수면 대한로 1258	80T/D	HANT
	궁류	의령군 궁류면 다현리 607-6	170T/D	YM공법
부림매립장		의령군 부림면 여배리 251-1	15,900m ³	사용종료
부림매립장		의령군 부림면 익구리 11-1	7,000m ³	사용종료
추산매립장		의령군 대의면 추산리 5	214,000m ³	가동중

다. 오염시설

(1) 점오염원

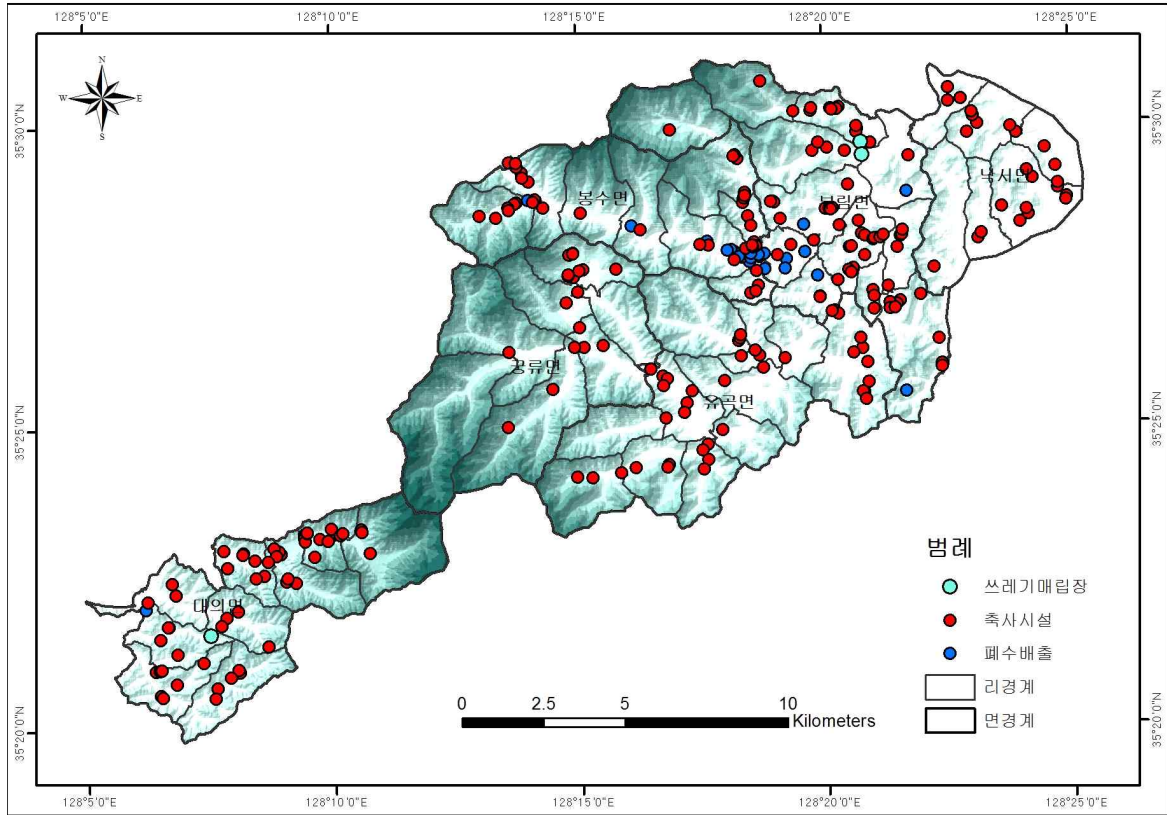
의부지구 점오염원 중 가장 많은 시설은 축사시설로서 257개소에 이르며, 조사지역의 지배적인 오염원으로 판단된다. 그 외 봉수농공단지, 부림농공단지, 폐수배출시설 25개소, 토양오염유발시설(주유소, 충전소) 7개소가 주요 점오염원으로 조사되었다.

<표 3-2-2> 점오염원 현황

(단위: 개소수)

구 분		계	오수	매립장	유류	축사	폐수
계		273	11	3	7	227	25
공유면	소 계	20	2	0	0	18	0
	계현리	1	0	0	0	1	0
	다현리	10	1	0	0	9	0
	벽계리	0	0	0	0	0	0
	압곡리	3	0	0	0	3	0
	운계리	3	0	0	0	3	0
	토곡리	1	0	0	0	1	0
	평촌리	2	1	0	0	1	0
낙서면	소 계	25	3	0	0	22	0
	내제리	6	0	0	0	6	0
	아근리	3	0	0	0	3	0
	여의리	2	0	0	0	2	0
	울산리	3	1	0	0	2	0
	전화리	9	0	0	0	9	0
	정곡리	2	2	0	0	0	0
대의면	소 계	54	2	1	2	48	0
	다사리	4	0	0	0	4	0
	마쌍리	5	1	0	1	3	0
	신전리	3	0	0	0	3	0
	심지리	5	0	0	0	5	0
	중촌리	5	0	0	0	5	0
	천곡리	5	0	0	0	5	0
	추산리	7	0	1	1	4	1
	하촌리	9	1	0	0	8	0
	행정리	11	0	0	0	11	0
봉수면	소 계	53	2	0	1	36	14
	삼가리	14	0	0	0	4	10
	서득리	11	0	0	0	9	2
	서암리	7	1	0	0	6	0

구 분		계	오수	매립장	유류	축사	폐수
	신현리	2	0	0	1	1	0
	죽전리	3	1	0	0	1	1
	천락리	7	0	0	0	7	0
	청계리	9	0	0	0	8	1
부림면	소 계	80	1	2	3	64	10
	감암리	12	1	0	0	10	1
	경산리	10	0	0	0	9	1
	권혜리	1	0	0	0	1	0
	단원리	14	0	0	0	14	0
	대곡리	2	0	0	0	1	1
	막곡리	3	0	0	0	2	1
	묵방리	2	0	0	0	2	0
	손오리	5	0	0	0	5	0
	신반리	12	0	0	3	3	6
	여배리	11	0	1	0	10	0
	익구리	5	0	1	0	4	0
	입산리	3	0	0	0	3	0
유곡면	소 계	41	1	0	1	39	0
	당동리	3	0	0	0	3	0
	덕천리	1	0	0	0	1	0
	마두리	1	0	0	0	1	0
	마장리	3	0	0	0	3	0
	상곡리	3	0	0	0	3	0
	상촌리	0	0	0	0	0	0
	세간리	12	0	0	1	11	0
	송산리	9	1	0	0	8	0
	신촌리	4	0	0	0	4	0
	오목리	3	0	0	0	3	0
	칠곡리	2	0	0	0	2	0



<그림 3-2-1> 점오염원 현황

(2) 비점오염원

의부지구에 존재하는 비점오염원현황에 대한 자료를 수집하였으며, 인구현황은 리별 생활계 오염발생부하량 산정을 위해 시가지/비시가지로 분류하였다.

토지현황은 의령군 군정백서(2015)를 이용하여 각 면별 면적을 계산하고 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하여 수록하였다.

라. 오염부하량

잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 점오염원으로는 사람에 의하여 발생하는 생활오수, 가축사육으로 인하여 발생하는 축산폐수, 공장 등 산업시설에 의한 산업폐수, 내수면 양식에 의한 양식장폐수, 온천장에서 관광객에 의해 발생하는 온천폐수 등이 있고, 비점오

염원으로는 토지이용(전, 답, 대지, 임야, 기타)에 따른 우수에 의한 유출수를 대상으로 산출된다

인자별 발생오염부하량은 다음 식에 의하여 산출되며 그 발생원단위는 다음 표와 같다

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

$$\begin{aligned} \text{가축에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{가축종별 마리수} \times \text{발생원단위}) \\ \text{인구에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{인구수} \times \text{발생원단위}) \\ \text{토지이용에 의한 오염부하량} &= \sum(\text{토지지목별 면적} \times \text{발생원단위}) \end{aligned}$$

<표 3-2-3> 각 인자별 발생 원단위

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

※ 자료출처 : 오염총량관리기술지침(환경부, 2014)

(1) 인구에 의한 부하량

의부지구에서 의령읍 서신리와 남산리가 인구에 의한 오염부하량이 각각 104.4kg, 86.7kg으로 가장 높게 나타났다.

<표 3-2-4> 인구에 의한 오염 부하량 현황 (단위 :kg/일)

구 분	인구수	총발생 부하량	BOD	T-N	T-P	
		(kg)	(kg/일)	(kg/일)	(kg/일)	
계	9,267	584	450	120	13	
공류면	소계	1,312	82.7	63.8	17.1	1.9
	평촌	193	12.2	9.4	2.5	0.3
	예동	36	2.3	1.7	0.5	0.1
	대현	38	2.4	1.8	0.5	0.1
	벽계	65	4.1	3.2	0.8	0.1
	운계1구	105	6.6	5.1	1.4	0.2
	운계2구	118	7.4	5.7	1.5	0.2
	압곡1구	59	3.7	2.9	0.8	0.1
	압곡2구	95	6.0	4.6	1.2	0.1
	토곡	68	4.3	3.3	0.9	0.1
	당동	48	3.0	2.3	0.6	0.1
	석정	116	7.3	5.6	1.5	0.2
	계현1구	69	4.4	3.4	0.9	0.1
	계현2구	37	2.3	1.8	0.5	0.1
	다현	55	3.5	2.7	0.7	0.1
	지동	48	3.0	2.3	0.6	0.1
	신기	96	6.1	4.7	1.2	0.1
	소화	66	4.2	3.2	0.9	0.1
	낙서면	소계	871	54.9	42.3	11.3
방계		81	5.1	3.9	1.1	0.1
오운		77	4.9	3.7	1.0	0.1
부곡		18	1.1	0.9	0.2	0.0
율산		93	5.9	4.5	1.2	0.1
정곡		138	8.7	6.7	1.8	0.2
신기		100	6.3	4.9	1.3	0.1
두곡		64	4.0	3.1	0.8	0.1
당지		60	3.8	2.9	0.8	0.1
여의		59	3.7	2.9	0.8	0.1
내제		57	3.6	2.8	0.7	0.1

구 분	인구수	총발생 부하량	BOD	T-N	T-P		
		(kg)	(kg/일)	(kg/일)	(kg/일)		
	감곡	33	2.1	1.6	0.4	0.0	
	아근	48	3.0	2.3	0.6	0.1	
	상포	43	2.7	2.1	0.6	0.1	
대의면	소계	1,159	73.1	56.3	15.1	1.7	
	신전	52	3.3	2.5	0.7	0.1	
	국소	32	2.0	1.6	0.4	0.0	
	행정	72	4.5	3.5	0.9	0.1	
	암하	38	2.4	1.8	0.5	0.1	
	중촌	97	6.1	4.7	1.3	0.1	
	마전	31	2.0	1.5	0.4	0.0	
	하촌	89	5.6	4.3	1.2	0.1	
	다사	49	3.1	2.4	0.6	0.1	
	죽전	47	3.0	2.3	0.6	0.1	
	평촌	46	2.9	2.2	0.6	0.1	
	마쌍	41	2.6	2.0	0.5	0.1	
	구성	235	14.8	11.4	3.1	0.3	
	추산	32	2.0	1.6	0.4	0.0	
	부곡	62	3.9	3.0	0.8	0.1	
	신기	56	3.5	2.7	0.7	0.1	
	심지	89	5.6	4.3	1.2	0.1	
	천곡	91	5.7	4.4	1.2	0.1	
	봉수면	소계	1,122	70.7	54.5	14.6	1.6
		방계	63	4.0	3.1	0.8	0.1
청계		70	4.4	3.4	0.9	0.1	
오산		84	5.3	4.1	1.1	0.1	
서암		203	12.8	9.9	2.6	0.3	
신현		82	5.2	4.0	1.1	0.1	
사현		36	2.3	1.7	0.5	0.1	
죽전1		121	7.6	5.9	1.6	0.2	
죽전2		60	3.8	2.9	0.8	0.1	
상곡		29	1.8	1.4	0.4	0.0	
삼동		53	3.3	2.6	0.7	0.1	
신기		107	6.7	5.2	1.4	0.2	
서득		133	8.4	6.5	1.7	0.2	
천락		37	2.3	1.8	0.5	0.1	
상천		44	2.8	2.1	0.6	0.1	

구 분	인구수	총발생 부하량	BOD	T-N	T-P	
		(kg)	(kg/일)	(kg/일)	(kg/일)	
부림면	소계	3,445	217.2	167.4	44.8	5.0
	서1구	123	7.8	6.0	1.6	0.2
	서2구	212	13.4	10.3	2.8	0.3
	대문동	159	10.0	7.7	2.1	0.2
	중동	517	32.6	25.1	6.7	0.7
	현동	599	37.8	29.1	7.8	0.9
	동동	347	21.9	16.9	4.5	0.5
	막곡	120	7.6	5.8	1.6	0.2
	입산	69	4.4	3.4	0.9	0.1
	경산	120	7.6	5.8	1.6	0.2
	박진	67	4.2	3.3	0.9	0.1
	구산	53	3.3	2.6	0.7	0.1
	난동	37	2.3	1.8	0.5	0.1
	손오	64	4.0	3.1	0.8	0.1
	율리	47	3.0	2.3	0.6	0.1
	단원	63	4.0	3.1	0.8	0.1
	수축	55	3.5	2.7	0.7	0.1
	오소	78	4.9	3.8	1.0	0.1
	대곡	96	6.1	4.7	1.2	0.1
	하여	108	6.8	5.2	1.4	0.2
	상여	45	2.8	2.2	0.6	0.1
	익구	65	4.1	3.2	0.8	0.1
	구월	39	2.5	1.9	0.5	0.1
	옥동	90	5.7	4.4	1.2	0.1
	감암	144	9.1	7.0	1.9	0.2
	상권	34	2.1	1.7	0.4	0.0
중권	23	1.5	1.1	0.3	0.0	
하권	41	2.6	2.0	0.5	0.1	
묵방	30	1.9	1.5	0.4	0.0	
유곡면	소계	1,358	85.6	66.0	17.7	2.0
	상촌	79	5.0	3.8	1.0	0.1
	구상곡	33	2.1	1.6	0.4	0.0
	신상곡	41	2.6	2.0	0.5	0.1
	신오목	74	4.7	3.6	1.0	0.1
	구오목	34	2.1	1.7	0.4	0.0
	신촌	75	4.7	3.6	1.0	0.1

구 분	인구수	총발생 부하량	BOD	T-N	T-P
		(kg)	(kg/일)	(kg/일)	(kg/일)
구송산	165	10.4	8.0	2.1	0.2
신송산1구	38	2.4	1.8	0.5	0.1
신송산2구	56	3.5	2.7	0.7	0.1
신송산3구	42	2.6	2.0	0.5	0.1
마두	71	4.5	3.5	0.9	0.1
관곡	49	3.1	2.4	0.6	0.1
엄현	29	1.8	1.4	0.4	0.0
옥동	30	1.9	1.5	0.4	0.0
등대	76	4.8	3.7	1.0	0.1
마장	80	5.0	3.9	1.0	0.1
당동	84	5.3	4.1	1.1	0.1
덕천	86	5.4	4.2	1.1	0.1
세간1구	84	5.3	4.1	1.1	0.1
세간2구	132	8.3	6.4	1.7	0.2

(2) 토지이용에 의한 부하량

유곡면이 오염부하량 3,723kg/km²·일로 가장 높게 나타났으며 낙서면이 오염부하량 1,300kg/km²·일로 가장 낮게 나타났다.

<표 3-2-5> 토지이용에 의한 오염 부하량 현황

구분	면적(km ²)						오염부하량(kg/일)			
	합계	전	답	임야	대	기타	총부하량	BOD	T-N	T-P
계	231.6	15	24.3	3.4	167.7	21.2	17,500.7	14,508.7	2,620.4	371.6
공류면	43.5	1.8	3.7	0.4	34.7	2.9	3,590.3	2,995.3	519.4	75.7
낙서면	23.5	2.8	2.9	0.4	12.1	5.3	1,300.0	1,056.0	216.0	28.1
대의면	35.9	1.3	3.9	0.3	28.3	2.1	2,934.1	2,444.3	427.5	62.2
봉수면	33.1	2.2	2.8	0.9	25.3	1.9	2,630.3	2,185.9	388.9	55.5
부림면	48	4.6	5.9	0.9	31.5	5.1	3,322.8	2,732.5	519.2	71.1
유곡면	47.6	2.3	5.1	0.5	35.8	3.9	3,723.2	3,094.8	549.3	79.0

(3) 가축에 의한 부하량

가축에 의한 오염부하량은 용덕면 신촌리가 1,555kg/일로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 지정면 오천리가 1,501kg/일 순으로 조사되었다.

<표 3-2-6> 가축에 의한 부하량

구 분	마리수						오염부하량(kg/일)				
	젓소	한우	말	돼지	개	가금	총부하량	BOD	T-N	T-P	
계	503	8,603	0	23,920	350	114,375	11,340.4	8,606.1	2,008.5	725.8	
공유면	소 계	0	548	0	0	0	0	373.2	289.3	64	19.9
	계현리	0	41	0	0	0	0	27.9	21.6	4.8	1.5
	다현리	0	266	0	0	0	0	181.1	140.4	31.1	9.6
	벽계리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	압곡리	0	38	0	0	0	0	25.9	20.1	4.4	1.4
	운계리	0	96	0	0	0	0	65.4	50.7	11.2	3.5
	토곡리	0	100	0	0	0	0	68.1	52.8	11.7	3.6
	평촌리	0	7	0	0	0	0	4.8	3.7	0.8	0.3
낙서면	소 계	100	750	0	0	0	0	579	434.1	109.4	35.5
	내제리	0	221	0	0	0	0	150.5	116.7	25.8	8.0
	아근리	0	119	0	0	0	0	81.0	62.8	13.9	4.3
	여의리	0	128	0	0	0	0	99.2	71.2	20.7	7.3
	율산리	0	80	0	0	0	0	33.3	21.1	9.3	2.9
	전화리	0	14	0	0	0	0	9.5	7.4	1.6	0.5
	정곡리	100	188	0	0	0	0	205.5	154.9	38.1	12.5
대의면	소 계	80	2,507	0	850	0	100	3,054.6	2,310.2	544.4	200
	다사리	0	233	0	0	0	0	172.0	133.4	29.4	9.2
	마쌍리	0	33	0	2,000	0	0	320.3	235.4	59.3	25.6
	신전리	0	133	0	0	0	0	90.5	70.2	15.5	4.8
	심지리	0	214	0	0	0	0	145.7	113.0	25.0	7.7
	중촌리	0	392	0	5,500	0	1,000	1,092.6	811.7	199.2	81.7
	천곡리	0	50	0	0	0	0	34.0	26.4	5.8	1.8
	추산리	0	226	0	0	0	0	153.9	119.3	26.4	8.2
	하촌리	0	687	0	0	0	0	467.7	362.7	80.2	24.8
	행정리	80	539	0	1,000	0	0	577.9	438.1	103.6	36.2
봉수면	소 계	70	1,381	0	1,780	0	42,000	1,540.9	1,180.4	268.2	92.3
	삼가리	0	236	0	0	0	0	160.7	124.6	27.6	8.5

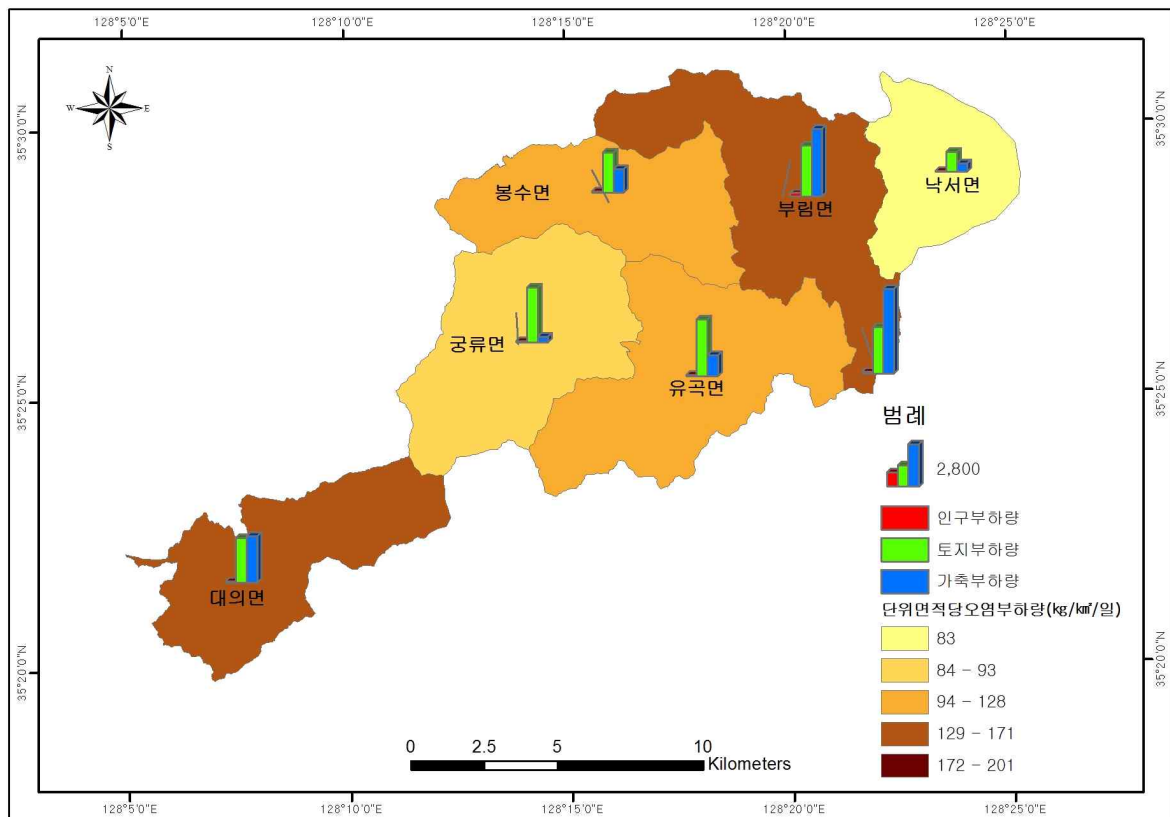
구 분	마리수						오염부하량(kg/일)				
	젓소	한우	말	돼지	개	가금	총부하량	BOD	T-N	T-P	
	서득리	70	466	0	0	0	0	371.6	285.0	65.8	20.8
	서암리	0	230	0	1,500	0	0	379.9	284.9	68.4	26.6
	신현리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	죽전리	0	11	0	0	0	0	7.5	5.8	1.3	0.4
	천락리	0	283	0	280	0	0	234.3	179.9	40.8	13.6
	청계리	0	155	0	0	0	42,000	386.9	300.2	64.3	22.4
부림면	소 계	120	2,161	0	12,670	50	30,850	4,410.2	3,333.1	780.4	296.7
	감암리	120	208	0	250	0	0	1,023.1	786.9	174.0	62.2
	경산리	0	279	0	9,000	0	30,850	1,736.7	1,288.7	315.8	132.2
	권혜리	0	50	0	0	0	0	34.0	26.4	5.8	1.8
	단원리	0	412	0	0	0	0	280.5	217.5	48.1	14.9
	대곡리	0	12	0	0	0	0	8.1	6.3	1.4	0.4
	막곡리	0	107	0	0	0	0	72.9	56.5	12.5	3.9
	목방리	0	55	0	0	0	0	37.4	29.0	6.4	2.0
	손오리	0	361	0	0	0	0	245.8	190.6	42.2	13.0
	신반리	0	53	0	2,500	50	0	409.8	301.4	75.9	32.5
	여배리	0	253	0	920	0	0	309.3	233.9	55.0	20.4
	익구리	0	181	0	0	0	0	123.2	95.6	21.1	6.5
	입산리	0	190	0	0	0	0	129.4	100.3	22.2	6.9
	유곡면	소 계	133	1,256	0	970	300	40,525	1,382.5	1,059	242.1
당동리		0	74	0	0	0	0	50.4	39.1	8.6	2.7
덕천리		0	27	0	0	0	0	18.5	14.3	3.2	1.0
마두리		0	4	0	0	0	0	2.7	2.1	0.5	0.1
마장리		0	30	0	700	0	40,505	396.0	302.8	67.4	25.8
상곡리		0	109	0	0	0	0	74.2	57.6	12.7	3.9
상촌리		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세간리		133	370	0	270	100	20	398.1	300.6	73.1	24.4
송산리		0	322	0	0	0	0	219.2	170.0	37.6	11.6
신촌리		0	62	0	0	200	0	47.8	36.3	8.9	2.6
오목리		0	89	0	0	0	0	60.6	47.0	10.4	3.2
칠곡리		0	169	0	0	0	0	115.0	89.2	19.7	6.1

(4) 단위면적당 부하량

단위면적당 오염부하량은 지정면이 201.1kg/km²/일로 가장 높게 나타났으며 칠곡면이 92.7kg/km²/일로 가장 낮게 나타났다.

<표 3-2-7> 단위 면적당 총부하량 현황

구분	면적 (km ²)	총부하량 (kg/일)	인구부하량 (kg/일)	토지부하량 (kg/일)	가축부하량 (kg/일)	단위면적당 오염부하량 (kg/km ² /일)
계	229.7	29,425.4	584.3	17,500.7	11,340.4	753.6
궁류면	43.6	4,046.3	82.7	3,590.3	373.2	92.8
낙서면	23.3	1,933.9	54.9	1,300.0	579.0	83.0
대의면	35.5	6,061.7	73.1	2,934.1	3,054.6	170.8
봉수면	33.1	4,242.0	70.7	2,630.3	1,540.9	128.2
부림면	47.2	7,950.2	217.2	3,322.8	4,410.2	168.4
유곡면	47	5,191.3	85.6	3,723.2	1,382.5	110.5



<그림 3-2-2> 오염부하량 현황

3.2.2 수질분석

지하수 수질분석은 지하수의 기존자료 수집, 이용현황, 수질 및 수리현황 조사와 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.

지하수 수질분석은 의부지구를 대상으로 간이수질분석과 정밀수질분석으로 나누어 분석하였으며 간이 수질조사는 현장조사기간 중 간이수질 측정기(HM DIGITAL/COM-100, pH-200)를 사용, 관정에 설치된 기존 펌프를 가동하여 실시하였다. 수질조사는 갈수기(4~6월)와 풍수기(7~8월) 2회에 걸쳐 105곳의 지하수 시료를 채취하여 측정하였으며 측정 항목은 온도(T, °C), 전기전도도(EC, $\mu\text{s}/\text{cm}$), 총고용물질(TDS, mg/L), 수소이온농도(pH)를 측정하였다. 위치는 <그림 3-2-3>과 같다.

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

시료를 채취할 대상공 선정은 의부지구 내 지하수관정 105곳에서 질산성 질소를 채취하여 나온 결과값을 토대로 높은 값을 가지는 40~60곳을 선정하여 생활용수기준 수질검사(33점)와 양음이온분석(28점)을 실시하였다.

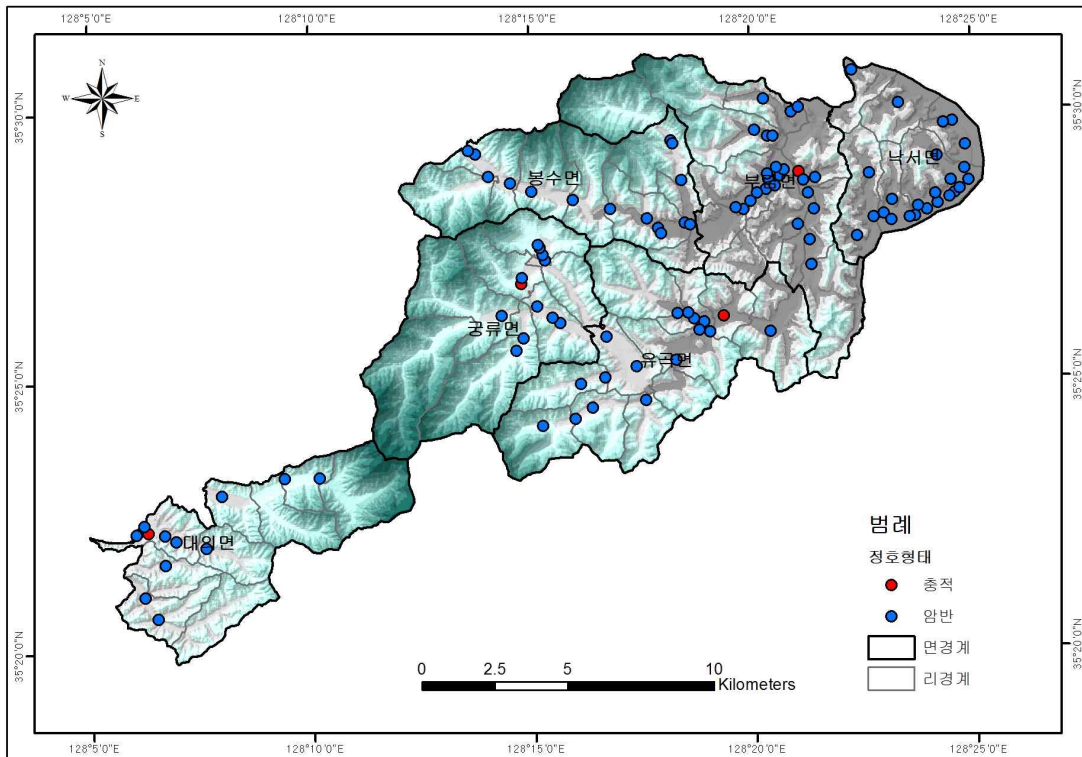
분석결과는 <표 3-2-8>과 같으며, 국가지하수관측망의 생활용수 분석결과 의령낙서 암반관측공에서 매년 pH가 초과하는 것으로 조사되었다. 관측공 위치는 4장에서 확인이 가능하다.

<표 3-2-8> 수질분석 대상관정 현황

(단위 : 공)

구분	간이수질분석			질산성질소분석			수질검사 (생활용기준)			양음이온 분석			
	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	
의부지구	105	4	101	105	4	101	33	3	30	28	3	25	
공류면	소계	12	1	11	12	1	11	4		4	4	4	
	계현리	2		2	2		2	1		1	1	1	
	다현리	2		2	2		2	1		1	1	1	
	압곡리	3		3	3		3	1		1	1	1	
	운계리	2		2	2		2	1		1	1	1	
	토곡리	2	1	1	2	1	1						
	평촌리	1		1	1		1						
낙서면	소계	24		24	24		24	7		7	5	5	
	내제리	1		1	1		1	1		1	1	1	
	아근리	1		1	1		1						
	여의리	3		3	3		3	2		2	1	1	
	울산리	5		5	5		5	1		1	1	1	
	전화리	3		3	3		3	1		1	1	1	
	정곡리	11		11	11		11	2		2	1	1	
대의면	소계	12	1	11	12	1	11	4	1	3	4	1	3
	다사리	1		1	1		1	1		1	1	1	
	마쌍리	5	1	4	5	1	4	1	1		1	1	
	심지리	2		2	2		2	1		1	1	1	
	추산리	1		1	1		1						
	하촌리	1		1	1		1						
	행정리	2		2	2		2	1		1	1	1	
봉수면	소계	15		15	15		15	4		4	4	4	
	삼가리	4		4	4		4						
	서득리	2		2	2		2	1		1	1	1	
	서암리	4		4	4		4	2		2	2	2	
	신현리	1		1	1		1						
	죽전리	1		1	1		1						
	천락리	3		3	3		3	1		1	1	1	
부림면	소계	25	1	24	25	1	24	8	1	7	6	1	5
	감암리	11		11	11		11	3		3	2	2	
	경산리	1		1	1		1						
	단원리	1		1	1		1	1		1	1	1	
	대곡리	3	1	2	3	1	2	1	1		1	1	

구분	간이수질분석	질산성질소분석						수질검사 (생활용기준)			양음이온 분석		
		소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반	소계	총적	암반
유곡면	손오리	3		3	3		3	1		1	1		1
	여배리	3		3	3		3	1		1			
	익구리	3		3	3		3	1		1	1		1
	소계	17	1	16	17	1	16	6	1	5	5	1	4
	당동리	3		3	3		3	1		1			
	덕천리	1	1		1	1		1	1		1	1	
	마장리	1		1	1		1	1		1	1		1
	상곡리	1		1	1		1						
	상촌리	2		2	2		2						
	세간리	1		1	1		1						
	송산리	2		2	2		2	1		1	1		1
	신촌리	1		1	1		1						
	오목리	2		2	2		2	1		1	1		1
	칠곡리	3		3	3		3	1		1	1		1



<그림 3-2-3> 간이수질분석 측정 위치도

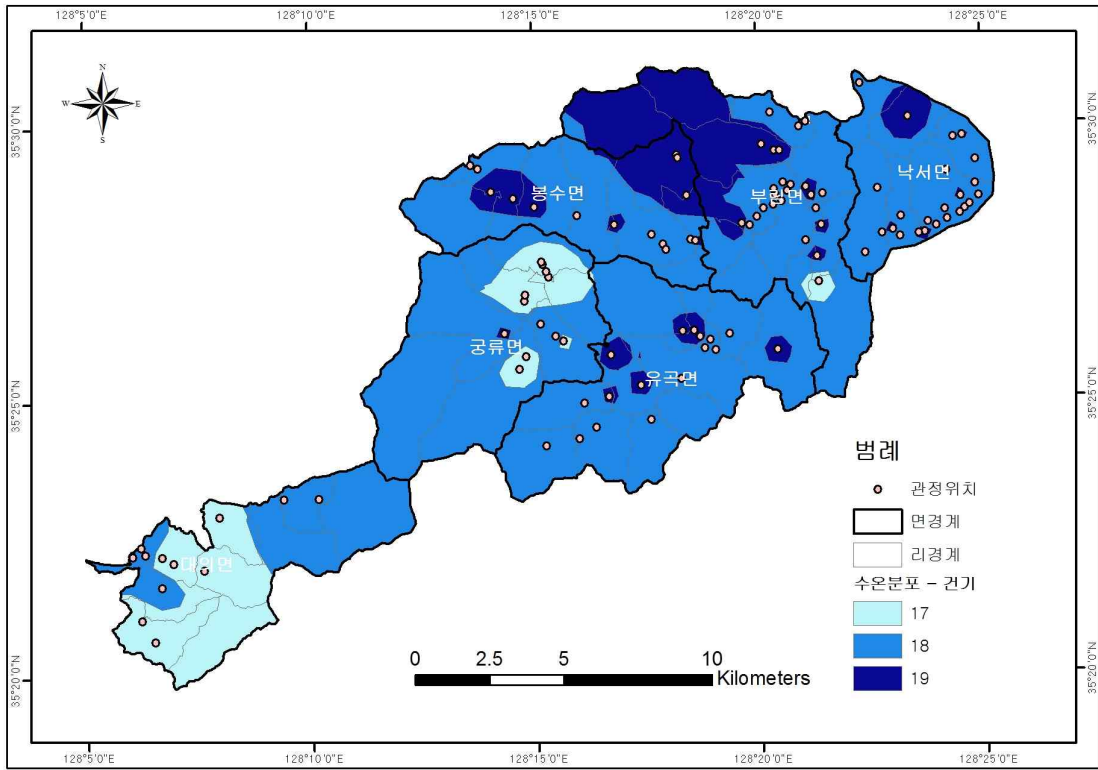
가. 수온 (Temperature)

지하수 수온을 갈수기와 풍수기로 구분하여 나타내었다. 지하수온의 측정결과 조사 지역의 갈수기 평균 지하수온은 18.2℃이며 풍수기 평균 지하수온은 18.0℃로 나타났다. 풍수기의 수온이 갈수기에 비하여 약 0.2℃ 낮은 것으로 나타났으며, 이는 수온이 계절적 영향과 대기의 온도에 약간의 영향을 받는 것으로 판단된다.

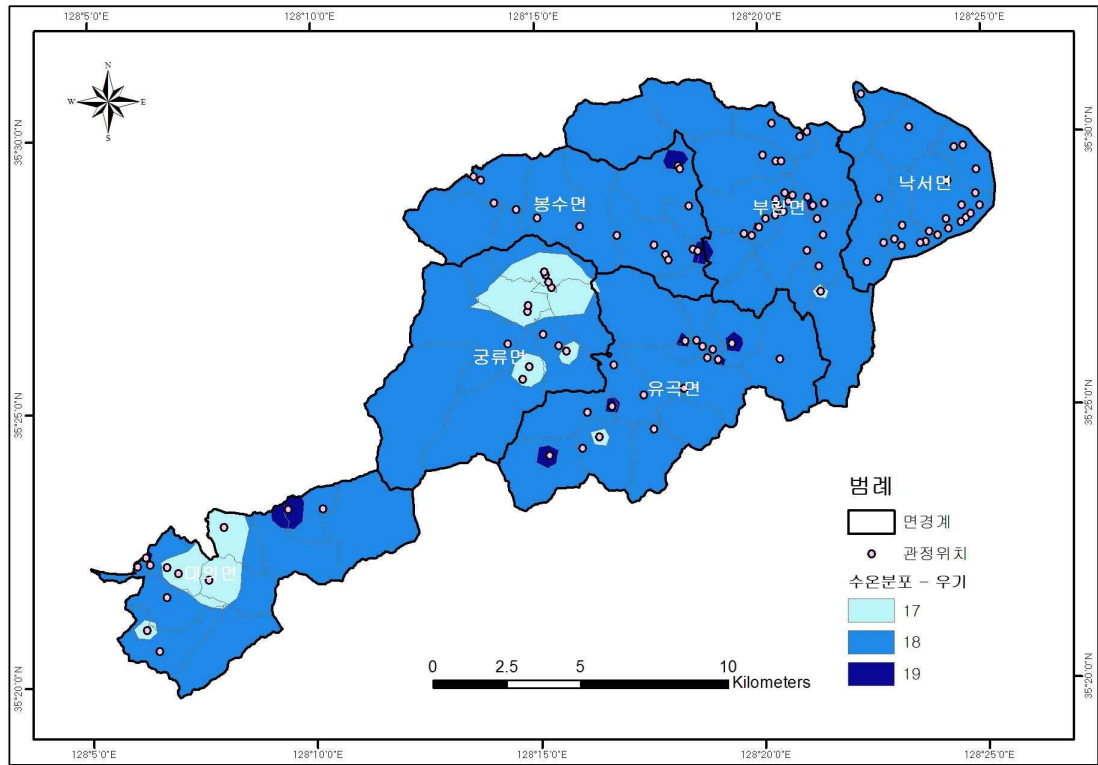
<표 3-2-9> 시기별 수온 분포 (단위 :℃)

구분	갈수기				풍수기				
	최대	최소	평균	표준 편차	최대	최소	평균	표준 편차	
의부지구	18.9	16.7	18.2	0.6	19	17.0	18.0	0.5	
공류면	계현리	17.1	16.8	17.0	0.1	17.2	17.0	17.1	0.1
	다현리	17.4	17.2	17.3	0.1	17.5	17.3	17.4	0.1
	압곡리	18.4	17.3	17.9	0.4	18.2	17.2	17.7	0.4
	운계리	17.3	17.1	17.2	0.1	17.5	17.1	17.3	0.2
	토곡리	17.2	17.1	17.2	0.0	17.2	17.1	17.2	0.0
	평촌리	18.7	18.7	18.7	0.0	18.3	18.3	18.3	0.0
낙서면	내제리	18.9	18.9	18.9	0.0	18.3	18.3	18.3	0.0
	아근리	18.4	18.4	18.4	0.0	18.3	18.3	18.3	0.0
	여의리	18.6	18.0	18.3	0.2	18.1	17.8	17.9	0.1
	울산리	18.8	18.0	18.4	0.3	18.2	17.8	18.0	0.2
	전화리	18.5	18.0	18.3	0.2	18.2	17.7	17.9	0.2
	정곡리	18.7	17.7	18.2	0.3	18.5	17.6	18.0	0.3
대의면	다사리	16.7	16.7	16.7	0.0	17.2	17.2	17.2	0.0
	마쌍리	18.3	17.0	17.6	0.4	18.8	17.0	17.9	0.7
	심지리	17.1	16.7	16.9	0.2	17.7	17.4	17.6	0.2
	추산리	18.2	18.2	18.2	0.0	17.9	17.9	17.9	0.0
	하촌리	17.1	17.1	17.1	0.0	17.0	17.0	17.0	0.0
	행정리	18.5	18.2	18.4	0.1	18.9	18.1	18.5	0.4
봉수면	삼가리	18.6	18.2	18.4	0.2	18.5	17.6	18.0	0.3
	서득리	18.7	18.0	18.4	0.4	18.9	18.3	18.6	0.3
	서암리	18.8	18.3	18.6	0.2	18.2	18.1	18.2	0.0
	신현리	18.8	18.8	18.8	0.0	18.5	18.5	18.5	0.0
	죽전리	17.8	17.8	17.8	0.0	17.6	17.6	17.6	0.0
	천락리	18.9	18.7	18.8	0.1	19	18.0	18.3	0.5

구분	갈수기				풍수기				
	최대	최소	평균	표준 편차	최대	최소	평균	표준 편차	
부림면	감암리	18.9	17.3	18.3	0.4	18.7	17.4	18.2	0.5
	경산리	16.7	16.7	16.7	0.0	17.4	17.4	17.4	0.0
	단원리	18.4	18.4	18.4	0.0	17.8	17.8	17.8	0.0
	대곡리	18.8	18.4	18.6	0.2	18.8	17.9	18.4	0.4
	손오리	18.7	18.0	18.4	0.3	18.3	17.9	18.0	0.2
	여매리	18.5	17.3	17.9	0.5	17.9	17.5	17.7	0.2
	익구리	18.9	18.6	18.8	0.1	18.1	17.8	17.9	0.1
유곡면	당동리	18.9	17.9	18.5	0.4	18.3	18.2	18.2	0.0
	덕천리	18.2	18.2	18.2	0.0	18.6	18.6	18.6	0.0
	마장리	18.5	18.5	18.5	0.0	18.6	18.6	18.6	0.0
	상곡리	18.5	18.5	18.5	0.0	18.7	18.7	18.7	0.0
	상촌리	18.6	18.3	18.5	0.1	18.7	17.9	18.3	0.4
	세간리	18.6	18.6	18.6	0.0	18.2	18.2	18.2	0.0
	송산리	18.7	18.6	18.7	0.0	18.5	18.1	18.3	0.2
	신촌리	18.1	18.1	18.1	0.0	17.7	17.7	17.7	0.0
	오목리	18.4	17.6	18.0	0.4	17.9	17.2	17.6	0.4
	칠곡리	18.4	18.0	18.2	0.2	18.6	18.4	18.5	0.1



(a)갈수기 수온분포도



(b)풍수기 수온분포도

<그림 3-2-4> 의부지구 지하수 수온분포도

나. 수소이온농도 (pH)

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

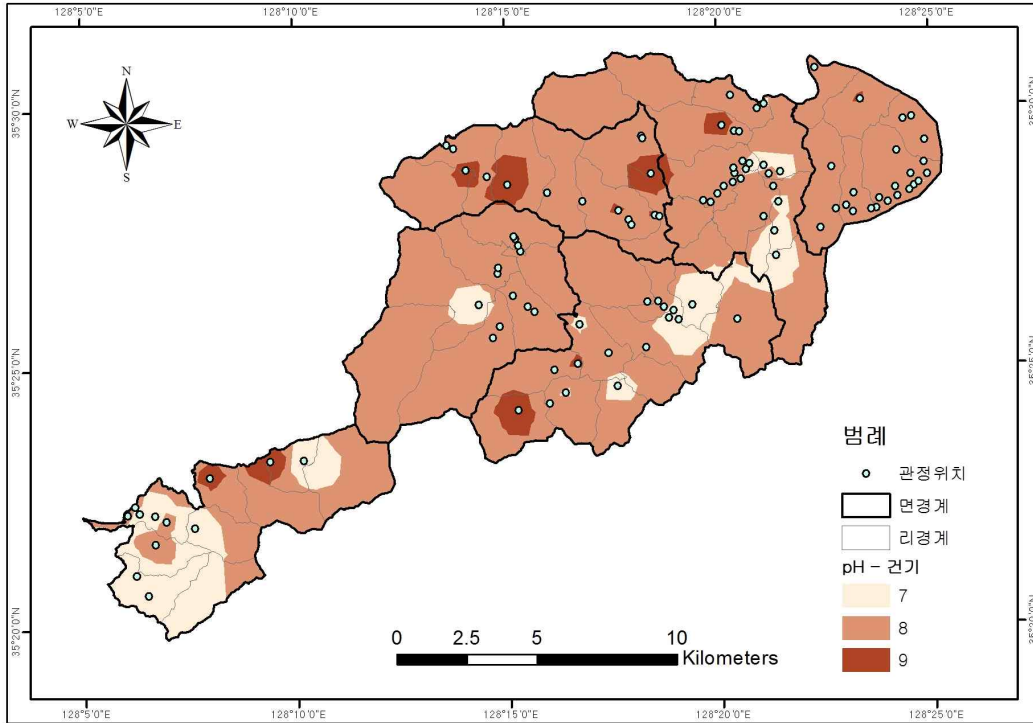
조사지역의 pH분포를 살펴보면, 갈수기 평균 수소이온농도는 약 7.90±0.60로 나타났으며, 풍수기 평균 수소이온농도는 약 7.94±0.50로 중성범위를 나타내고 있다. 갈수기와 풍수기의 차이는 크게 나타나지 않는 것으로 분석되었다.

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

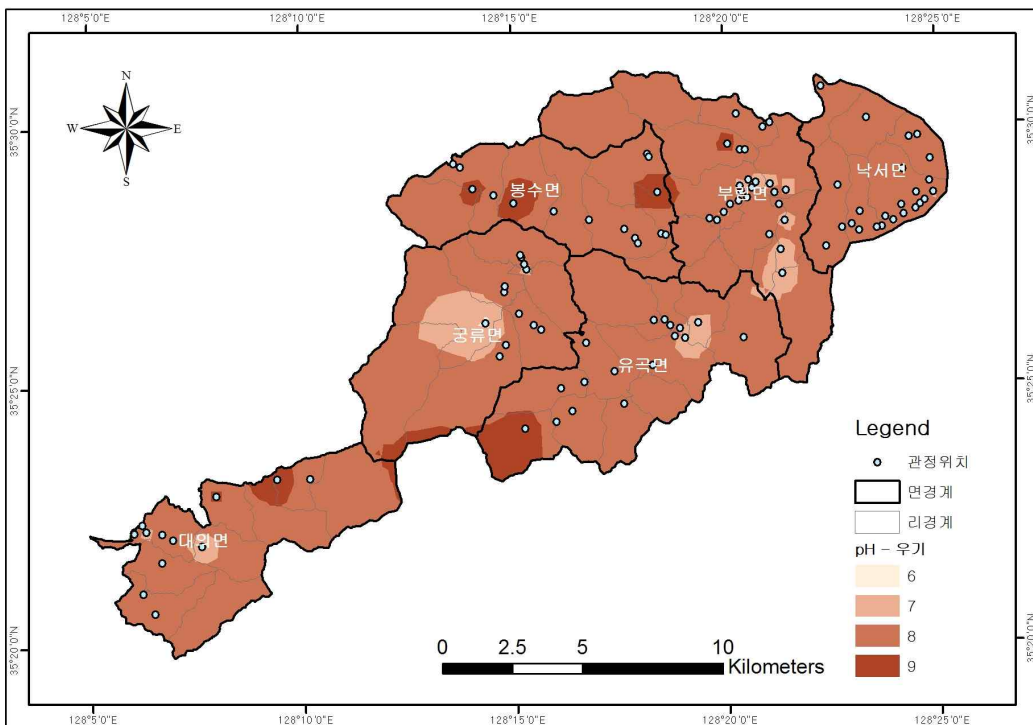
<표 3-2-10> 시기별 pH측정

구분	갈수기				풍수기				
	최대	최소	평균	표준 편차	최대	최소	평균	표준 편차	
의부지구	9.5	6.6	7.9	0.6	9.4	6.3	7.9	0.5	
공류면	계현리	7.9	7.5	7.7	0.2	7.7	7.2	7.5	0.2
	다현리	8.3	8.1	8.2	0.1	8.3	8.2	8.3	0.1
	압곡리	8.4	7.8	8.1	0.2	8.3	7.6	8.0	0.3
	운계리	7.8	7.6	7.7	0.1	7.6	7.5	7.6	0.1
	토곡리	8.3	7.5	7.9	0.4	8.0	7.4	7.7	0.3
	평촌리	6.7	6.7	6.7	0.0	6.3	6.6	6.3	0.0
낙서면	내제리	8.5	8.5	8.5	0.0	8.3	8.3	8.3	0.0
	아근리	7.8	7.8	7.8	0.0	8.0	8.0	8.0	0.0
	여의리	8.1	7.9	8.0	0.1	7.9	7.8	7.9	0.0
	울산리	8.2	7.4	7.9	0.3	8.4	7.4	7.9	0.4
	전화리	8.3	8.2	8.2	0.1	8.1	8.0	8.1	0.1
	정곡리	8.5	7.3	7.9	0.4	8.7	7.2	8.0	0.5

구분		갈수기				홍수기			
		최대	최소	평균	표준 편차	최대	최소	평균	표준 편차
대의면	다사리	6.8	6.8	6.8	0.0	7.1	7.1	7.1	0.0
	마쌍리	7.8	7.0	7.4	0.3	8.2	7.0	7.7	0.4
	심지리	7.3	7.0	7.2	0.1	7.8	7.7	7.8	0.1
	추산리	7.9	7.9	7.9	0.0	8.1	8.1	8.1	0.0
	하촌리	8.8	8.8	8.8	0.0	8.5	8.5	8.5	0.0
	행정리	9.5	6.6	8.0	1.4	9.2	7.7	8.5	0.8
봉수면	삼가리	8.6	7.6	8.2	0.4	8.6	7.6	8.2	0.4
	서득리	8.7	8.0	8.3	0.3	8.5	8.0	8.2	0.3
	서암리	8.9	7.6	8.2	0.5	8.9	7.5	8.1	0.5
	신현리	9.2	9.2	9.2	0.0	9.1	9.1	9.1	0.0
	죽전리	8.0	8.0	8.0	0.0	8.4	8.4	8.4	0.0
	천락리	9.3	7.6	8.5	0.7	9.4	7.8	8.5	0.7
부림면	감암리	8.6	7.1	7.8	0.5	8.4	7.1	7.7	0.4
	경산리	7.0	7.0	7.0	0.0	7.3	7.3	7.3	0.0
	단원리	8.1	8.1	8.1	0.0	8.0	8.0	8.0	0.0
	대곡리	8.2	7.0	7.4	0.6	8.1	7.2	7.5	0.4
	손오리	8.3	7.0	7.5	0.6	8.2	7.2	7.5	0.5
	여배리	8.4	7.4	7.9	0.4	8.2	7.9	8.0	0.1
	익구리	9.1	8.3	8.7	0.3	8.9	8.3	8.6	0.3
유곡면	당동리	8.5	6.9	7.8	0.7	8.6	7.3	8.1	0.6
	덕천리	6.8	6.8	6.8	0.0	7.4	7.4	7.4	0.0
	마장리	7.5	7.5	7.5	0.0	7.4	7.4	7.4	0.0
	상곡리	9.1	9.1	9.1	0.0	8.9	8.9	8.9	0.0
	상촌리	8.7	8.4	8.5	0.1	8.5	8.3	8.4	0.1
	세간리	8.1	8.1	8.1	0.0	7.8	7.8	7.8	0.0
	송산리	7.9	7.4	7.7	0.3	8.2	8.1	8.2	0.1
	신촌리	7.2	7.2	7.2	0.0	7.7	7.7	7.7	0.0
	오목리	8.0	7.4	7.7	0.3	8.3	8.0	8.2	0.1
	칠곡리	8.1	6.7	7.2	0.6	8.0	6.8	7.4	0.5



(a)갈수기 pH분포도



(b)풍수기 pH분포도

<그림 3-2-5> 의부지구 지하수 pH분포도

다. 전기전도도(EC)와 총고용물질(TDS)

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

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

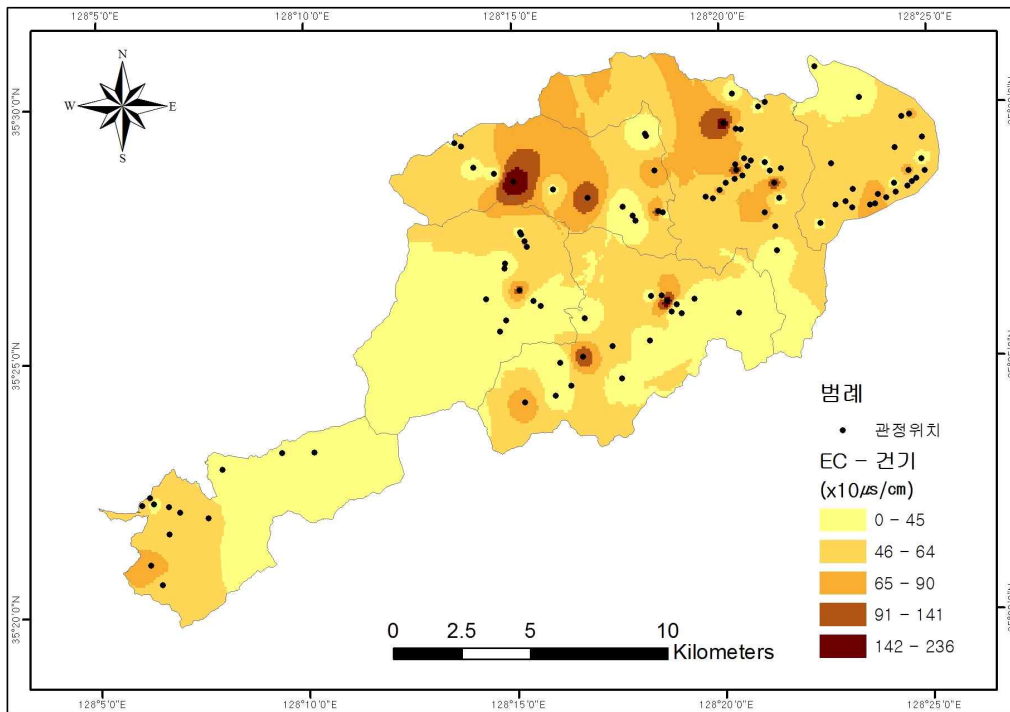
따라서 지하수내 전기전도도값은 지하수내 용존된 무기이온의 함량을 지시하는 것으로 볼 수 있으며, 일반적인 담수의 경우 총용존고형물질은 1000mg/L 이내와 전기전도도 550~750으로 나타난 것으로 알려져 있다(Drever, 1998; Cleary, 1990).

조사지역 내의 전기전도도의 경우, 갈수기 평균 $547.3 \pm 385.4 \mu\text{S/cm}$ 이며 풍수기 평균 $543.1 \pm 370.0 \mu\text{S/cm}$ 로 비슷한 값으로 측정되었다.

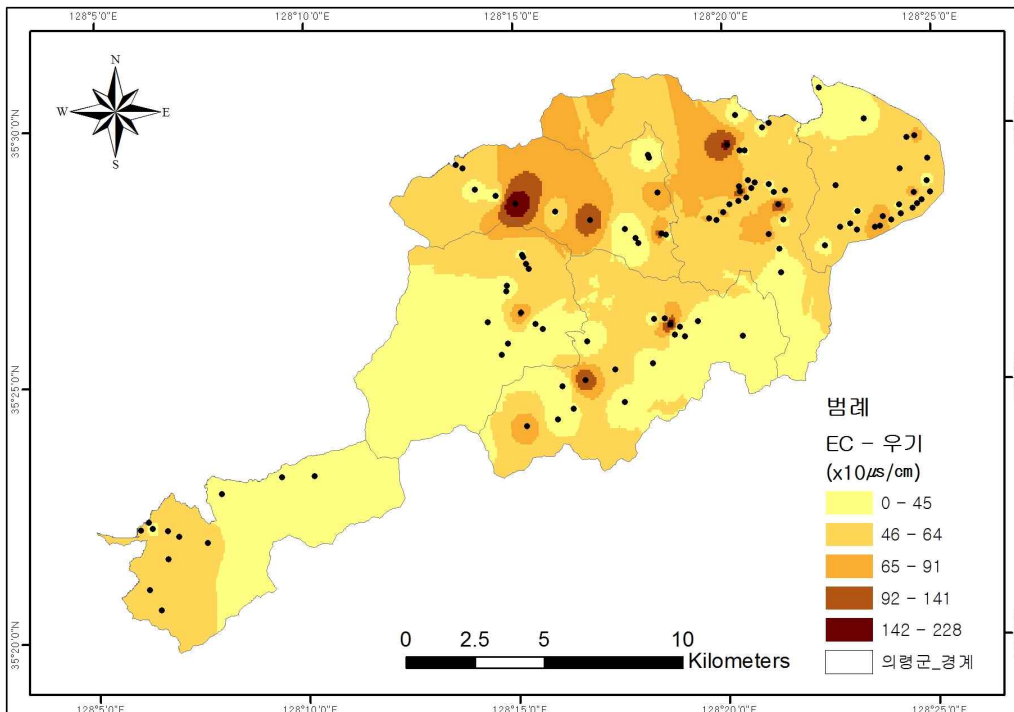
<표 3-2-11> 시기별 EC측정 (단위 : $\mu\text{S/cm}$)

구분	갈수기				풍수기				
	최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차	
의부지구	2,390	96.8	547.3	385.4	2,290	103	543.1	370.0	
궁류면	계현리	716	506	611.0	105.0	725	525	625.0	100.0
	다현리	420	390	405.0	15.0	438	385	411.5	26.5
	압곡리	1,010	282	540.3	332.7	987	276	536.0	320.1
	운계리	411	155	283.0	128.0	426	163	294.5	131.5
	토곡리	399	325	362.0	37.0	425	362	393.5	31.5
	평촌리	96.8	96.8	96.8	0.0	103	103	103.0	0.0
낙서면	내제리	348	348	348.0	0.0	367	367	367.0	0.0
	아근리	418	418	418.0	0.0	427	427	427.0	0.0
	여의리	697	524	593.0	74.8	716	496	574.0	100.6
	울산리	806	448	628.6	145.3	794	412	588.0	156.8
	전화리	639	427	536.0	86.7	549	416	497.7	58.4
	정곡리	936	290	560.5	177.3	892	341	566.1	156.0

구분	갈수기				풍수기				
	최대	최소	평균	표준편차	최대	최소	평균	표준편차	
대의면	다사리	488	488	488.0	0.0	496	496	496.0	0.0
	마쌍리	568	379	488.8	62.4	557	400	492.0	55.9
	심지리	845	580	712.5	132.5	603	566	584.5	18.5
	추산리	498	498	498.0	0.0	524	524	524.0	0.0
	하촌리	347	347	347.0	0.0	361	361	361.0	0.0
	행정리	271	164	217.5	53.5	286	175	230.5	55.5
봉수면	삼가리	1,240	174	483.3	440.2	1,260	181	498.3	443.9
	서득리	1,160	216	688.0	472.0	1,210	236	723.0	487.0
	서암리	560	293	405.3	100.1	524	286	408.3	93.2
	신현리	2,370	2370	2,370.0	0.0	2,290	2290	2,290.0	0.0
	죽전리	410	410	410.0	0.0	436	436	436.0	0.0
	천락리	864	307	525.7	242.6	824	331	526.7	213.7
부림면	감암리	1,810	328	640.8	385.4	1,790	334	643.4	378.1
	경산리	344	344	344.0	0.0	317	317	317.0	0.0
	단원리	771	771	771.0	0.0	754	754	754.0	0.0
	대곡리	436	359	401.0	31.8	468	381	414.7	38.1
	손오리	1,230	335	677.3	394.5	1,270	354	684.0	415.5
	여배리	515	318	407.3	81.5	524	298	397.7	94.2
	익구리	1,700	359	913.7	571.4	1,670	342	897.0	563.6
유곡면	당동리	2,390	186	1,028.7	971.7	2,180	208	961.3	869.7
	덕천리	242	242	242.0	0.0	211	211	211.0	0.0
	마장리	278	278	278.0	0.0	311	311	311.0	0.0
	상곡리	836	836	836.0	0.0	819	819	819.0	0.0
	상촌리	1,220	190	705.0	515.0	1,310	204	757.0	553.0
	세간리	259	259	259.0	0.0	284	284	284.0	0.0
	송산리	577	251	414.0	163.0	561	253	407.0	154.0
	신촌리	295	295	295.0	0.0	273	273	273.0	0.0
	오목리	453	346	399.5	53.5	435	328	381.5	53.5
	칠곡리	286	167	214.0	51.7	274	178	213.0	43.3



(a)갈수기 EC분포도



(b)풍수기 EC분포도

<그림 3-2-6> 의부지구 지하수 EC분포도

라. 질산성질소 분석 결과

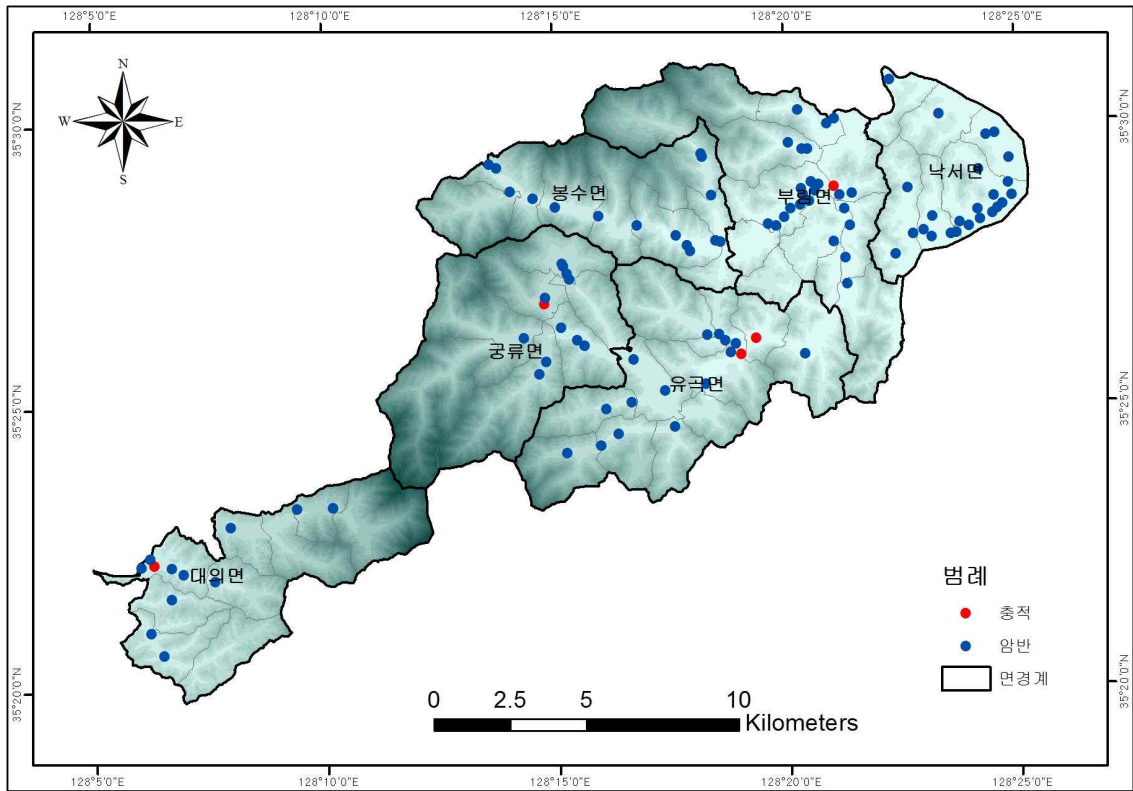
(1) 질산성질소 분석결과

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

광역상수도가 공급되지 않는 농촌지역에서는 상수원, 생활용수 및 농업용수원으로서의 지하수에 대한 의존도가 높다.

농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질 오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 관정현황조사 과정에서 간이수질 중 질산성 질소농도가 높게 측정된 관정과 주거지역이 밀집된 곳의 관정, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 시료 채취 대상으로 선정하였다. 선정한 104지점에서 채수하여 수질분석공인 기관((주)동진생명연구원 수질검사센터)에 의뢰하였다<그림 3-2-7>.

이번 조사에서는 축산폐수, 비료 등에 의한 오염의 지시인자인 질산성 질소에 대하여 통계값과 상자도식으로 오염현황을 나타내었다. 지역별 질산성질소 조사내용은 <표 3-2-13><표 3-2-14>와 같다.



<그림 3-2-7> 질산성질소 시료채취 위치도

의부지구의 총적층 지하수는 평균값(6.1 mg/L, 범위 2.9~12.0 mg/L)으로 분석되었으며, 암반층 지하수도 평균값(3.3 mg/L, 범위 0.1~16.7 mg/L)으로 나타났다.

의부지구 지역별로는 부림면이 총적층 지하수 평균값(12.0 mg/L, 1개 소 측정값) 암반층 지하수 평균값(5.3 mg/L, 범위 0.6~16.7 mg/L) 으로서 농경지나 축산시설, 생활오수 등에 의한 영향이 집적되어 다른 면 보다는 다소 높게 나타났다.

<표 3-2-12> 지역별 질산성질소 통계량

(단위 : mg/L)

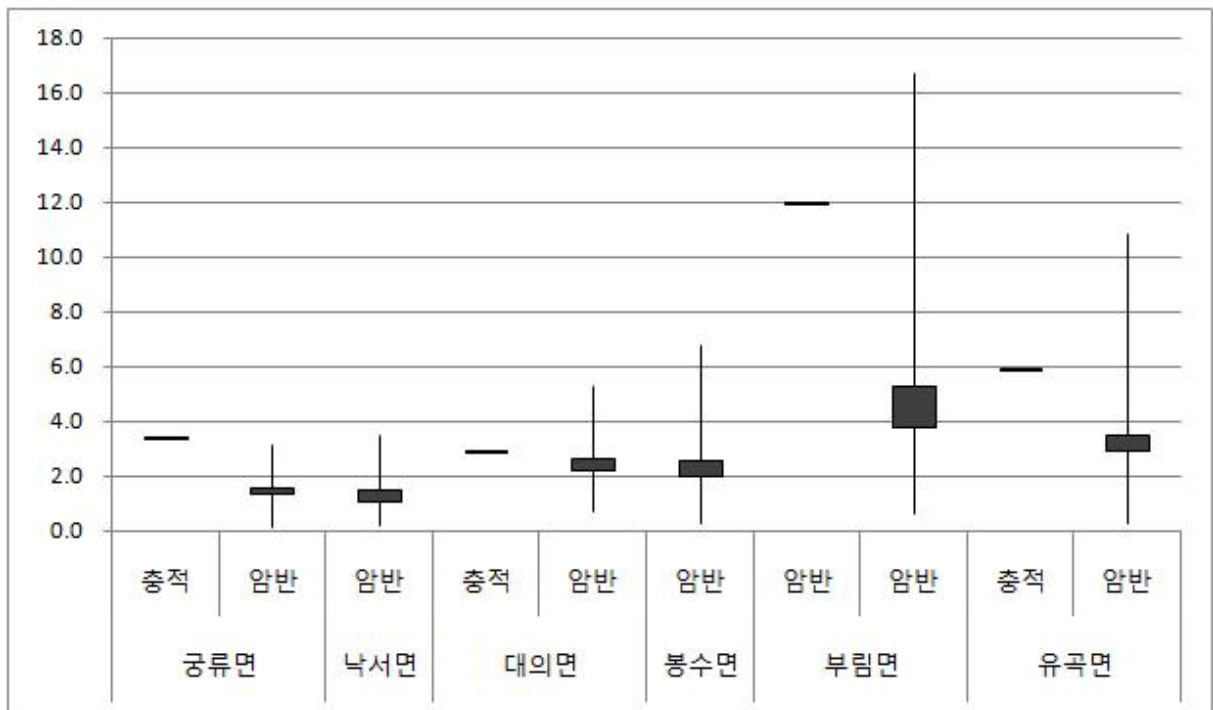
구분		최대	최소	평균	중앙	표준편차
의부지구		16.7	0.1	3.4	2.7	3.2
공류면	계현리	0	0	0.0	0.0	0.0
	다현리	1.2	0.5	0.9	0.9	0.4
	압곡리	2.4	0.1	1.3	1.3	0.9
	운계리	3.1	2.2	2.7	2.7	0.5
	토곡리	3.4	0	1.7	1.7	1.7
	평촌리	1.4	1.4	1.4	1.4	0.0
낙서면	내제리	1.2	1.2	1.2	1.2	0.0
	아근리	0.8	0.8	0.8	0.8	0.0
	여의리	3.3	0	1.7	1.8	1.3
	율산리	0.5	0	0.1	0.0	0.2
	진화리	0.9	0	0.5	0.5	0.4
	정곡리	3.5	0	0.8	0.0	1.2
대의면	다사리	0	0	0.0	0.0	0.0
	마쌍리	2.9	0	1.3	0.7	1.3
	심지리	5.3	0	2.7	2.7	2.7
	추산리	0	0	0.0	0.0	0.0
	하촌리	0	0	0.0	0.0	0.0
	행정리	1.7	0	0.9	0.9	0.9
봉수면	삼가리	2.4	0.3	1.6	1.8	0.8
	서득리	2.6	0.4	1.5	1.5	1.1
	서암리	6.8	0	3.8	4.1	3.0
	신현리	0	0	0.0	0.0	0.0
	죽전리	4.2	4.2	4.2	4.2	0.0
	천락리	2	0	0.9	0.6	0.8
부림면	감암리	16.7	0.6	5.9	2.8	5.3
	경산리	4.2	4.2	4.2	4.2	0.0
	단원리	4.2	4.2	4.2	4.2	0.0
	대곡리	12	6.6	8.8	7.7	2.3
	손오리	8.3	2.9	6.3	7.7	2.4
	여배리	3.4	0	1.7	1.6	1.4
	익구리	2.8	0	1.7	2.4	1.2
유곡면	당동리	2.9	0	1.9	2.8	1.3
	덕천리	5.9	5.9	5.9	5.9	0.0
	마장리	2.9	2.9	2.9	2.9	0.0
	상곡리	0	0	0.0	0.0	0.0
	상촌리	3.1	0.3	1.7	1.7	1.4
	세간리	1.4	1.4	1.4	1.4	0.0
	송산리	5.9	1.1	3.5	3.5	2.4
	신촌리	4.9	4.9	4.9	4.9	0.0
	오목리	4.7	1.8	3.3	3.3	1.5
칠곡리	10.8	1.4	5.7	5.0	3.9	

<표 3-2-13> 관정별 통계량

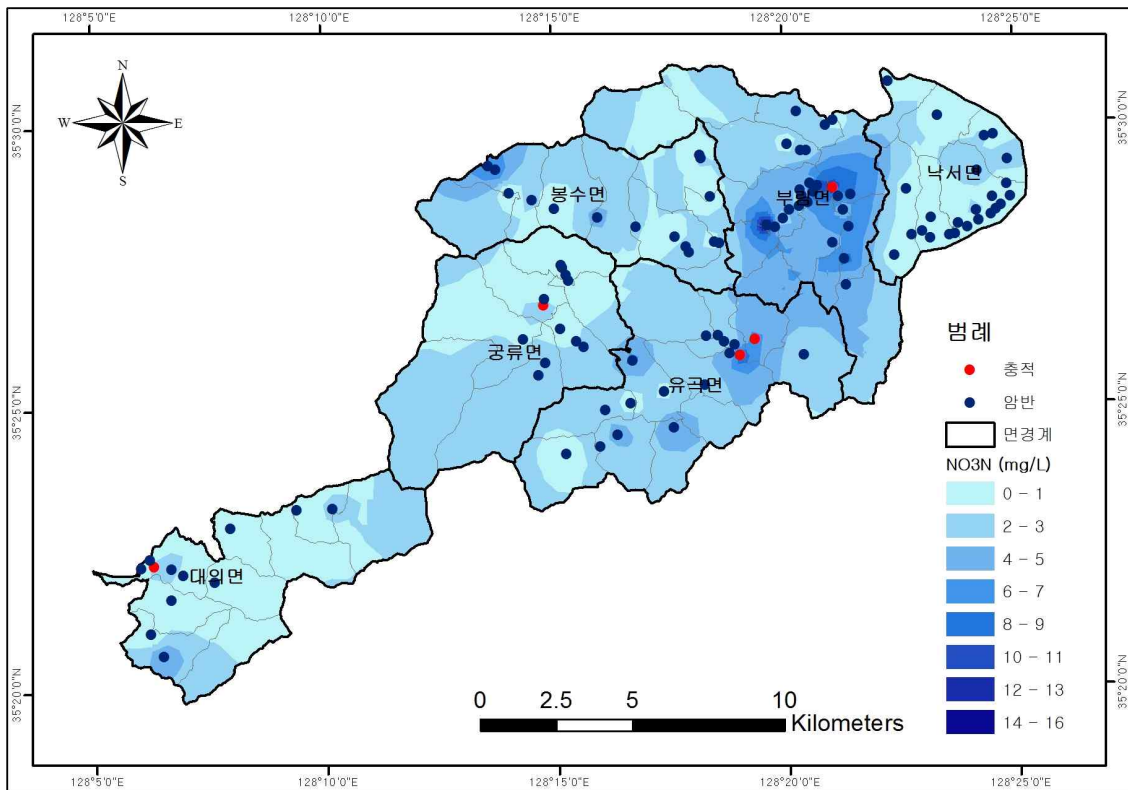
(단위 : mg/L)

구분	대수층	최대	최소	평균	중앙	표준편차
의부지구	충적(4)	12.0	2.9	6.1	4.7	3.6
	암반(15)	16.7	0.1	3.3	2.5	3.1
공류면	충적(1)	3.4	3.4	3.4	3.4	0.0
	암반(10)	3.1	0.1	1.5	1.4	0.9
낙서면	암반(24)	3.5	0.2	1.5	1.1	1.1
대의면	충적(1)	2.9	2.9	2.9	2.9	0.0
	암반(11)	5.3	0.7	2.6	2.2	1.7
봉수면	암반(15)	6.8	0.3	2.6	2.0	2.1
부림면	충적(1)	12.0	12.0	12.0	12.0	0.0
	암반(24)	16.7	0.6	5.3	3.8	4.1
유곡면	충적(1)	5.9	5.9	5.9	5.9	0.0
	암반(16)	10.8	0.3	3.5	2.9	2.6

※ () 자료수



<그림 3-2-8> 면별 질산성질소 농도 분포



<그림 3-2-9> 질산성질소(NO₃-N) 농도 분포도

(2) 질산성 질소와 주요 수질 인자 비교

EC와 pH에 대한 28개소 자료를 이용하여 질산성 질소와 주요 수질 인자에 대하여 비교하였다.

pH는 일반적인 지하수에서 6<pH<9의 범위로 나타나는 것으로 알려져 있으며, 경작에 사용되는 질소 화학비료 혹은 농어촌 폐기물로부터 질산화 작용에 의해 pH가 다소 낮아질 가능성이 있다.

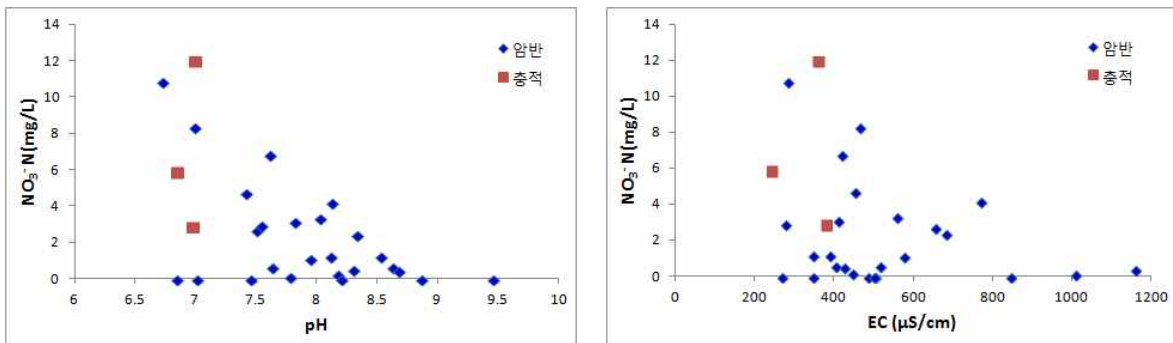
의부지구 pH는 6~9 범위로 일반적인 pH 환경을 보이고 있으나 대의면 일부지역에서 약알칼리성 9.46으로 나타났는데, 질산성 질소는 검출되지 않았다. 또한 이 지역 양이온(Na, Mg, K, Ca) 함량도 다른 지역보다 현저히 작게 나타났으며 이는 대수층 암반(진주층 퇴적암류)의 알칼리

성분과도 밀접한 연관성이 있는 것으로 생각된다.

EC는 지하수 내 용존 되어 있는 이온들의 양을 개략적으로 대변하는 지표로서, 질산성 질소 오염과 다른 이온들 간의 오염 관계를 분석하기 위하여 주로 사용되고 있다<그림 3-2-10>.

의부지구의 EC는 상대적으로 낮은 질산성 질소 농도와 낮은 EC를 보여주고 있으며, 관측정의 농도 분산 정도에서 대체로 EC가 300~500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 범위에서 질산성질소가 높았으며 EC가 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 이상에서 질산성질소는 증가하지 않았다.

일부 지역을 제외하고는 비교적 낮은 질산성 질소의 농도 분포를 보이고 있으며, 높은 EC의 값을 보이는 지역의 경우 대체로 지하수 관정 주변 지역의 토양 및 암반으로부터 용해된 다양한 이온들에 의해 높은 EC 값을 보인 것으로 추정된다.



<그림 3-2-10> 질산성 질소와 pH, EC간의 농도 그래프

(3) 탈질 가능성 평가

질산화작용과 탈질작용은 지하수 내에서 동시에 발생하는 것으로 알려져 있으며, 탈질은 주로 환원환경, 질산화 과정은 주로 산화환경에서 반응하는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 탈질 작용은 DO가 2mg/L 이하, pH 5.5에서 8 사이, 온도는 2에서 50 °C의 범위를 만족할 때

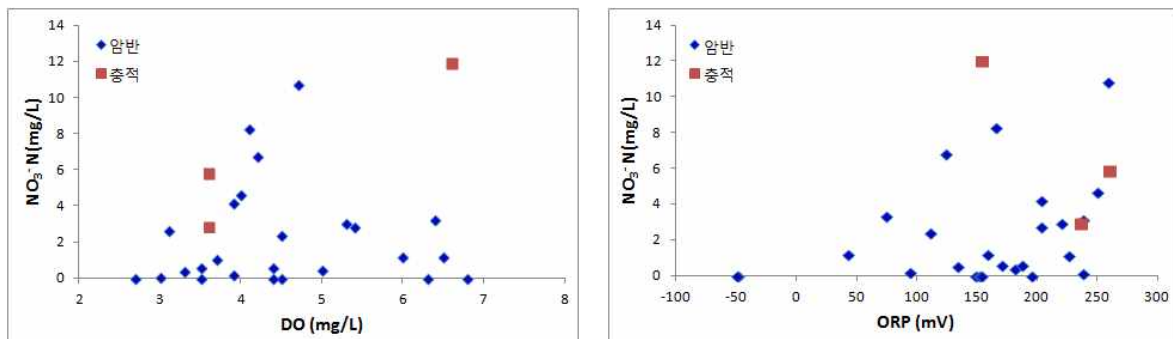
탈질이 일어 날 수 있는 환경으로 평가되고 있다.

환원환경을 평가하는데 있어서 주요한 인자인 ORP(Eh)는 지하수 내 Fe^{3+} , Mn^{4+} 등의 이온들은 전자수용체로서 유기물과 환원 반응하여 용해도가 높은 Fe^{2+} , Mn^{2+} 로 변하기 때문에 이들 함량이 높으면 환원 환경에 있다고 평가 할 수 있다. 그리고 대기의 산소가 지표수에 녹아 DO값이 일반적으로 6이상의 값으로 산화환경으로 나타나며, 일반 지하수는 환원환경의 DO값이 5이하로 환원환경임을 지시한다. 이러한 DO인자는 지표수의 영향이 클수록 지하수의 DO 함량이 커지기 때문에 지표수 영향인자로 평가할 수 있다.

의부지구의 모든 관정 지하수가 산화-환원 환경 조건에 따라 질산성 질소의 농도 변화를 관찰하기 위하여 DO와 ORP에 따른 질산성 질소 그래프는 <그림 3-2-11>에 나타내었다.

먼저 DO의 경우 모든 관정에서 DO가 2mg/L 이상의 용존 산소량을 보이고 있기 때문에 탈질의 가능성은 보기 어렵고 질산화 작용이 다소 작용할 것으로 생각된다.

ORP의 경우도 대체로 질산성 질소의 농도와 같이 높아지는 경향이 있어 탈질환경 보다는 질산화작용 즉 산화환경이 우세한 관정임을 지시한다고 볼 수 있다.



<그림 3-2-11> 질산성 질소와 DO, ORP간의 농도 그래프

마. 수질기준(생활용수) 검사

질산성질소분석 결과 및 관정현황 조사 시 지하수 수질오염이 취약하다고 판단되는 지역의 농업용 관정을 선택하여 생활용수(19항목)에 대한 수질검사 33점을 실시하였으며 지하수 시료의 생활용수 수질기준 19항목 분석은 수질분석 전문기관인 (주)동진생명연구원 수질검사센터에 의뢰하여 이루어졌다.

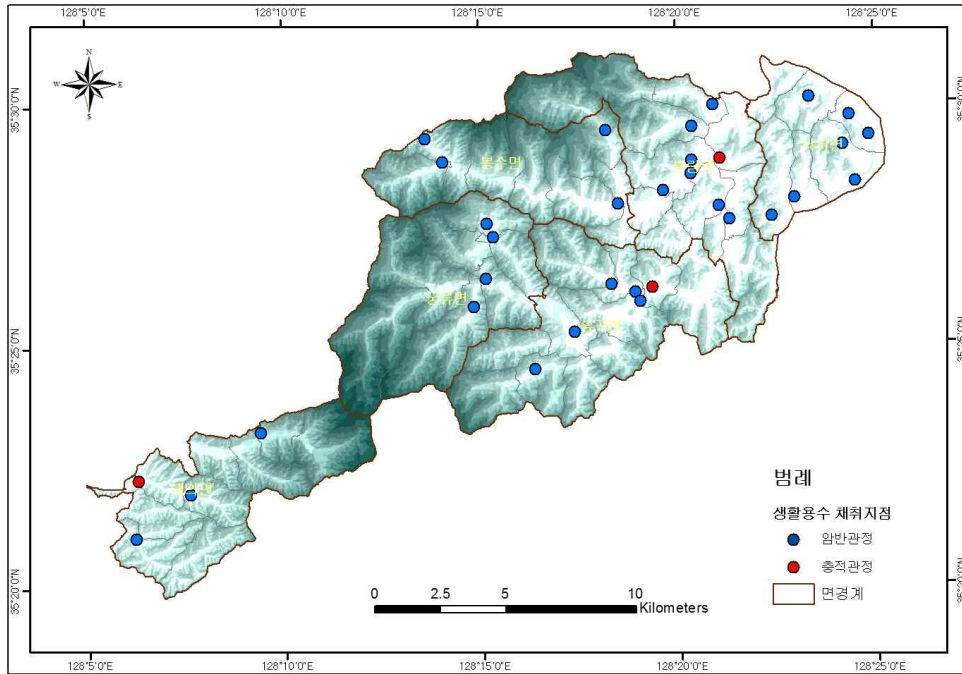
의부지구 조사대상 33개 관정에서 시료를 채수하여 분석된 지하수 수질분석 자료를 환경부의 ‘지하수 수질 측정망 운영 시 조사항목 및 수질기준’에 따라 행정구역별 수질현황과 항목별 기준초과 요인을 분석하였다. 먼저 <표 3-2-14>과 같이 각각의 지하수 수질기준 항목을 각각 일반 오염물질과 특정 유해물질로 분류하였다. 수질기준을 바탕으로 기준초과 현황 및 요인 분석결과를 <표 3-2-15>에 나타내었다.

농업용관정에서 채수한 전체 33개의 시료 중 먹는물 수질기준 적용 시, 시료 중 적합공 30개(90.0%), 부적합공 3개(10.0%)로 나타났다. 기준초과 요인은 일반 오염물질에 관한 항목 중 질산성 질소의 농도가 높아 부적합으로 나타났다.

<표 3-2-14> 지하수 수질 기준

구분		먹는물	생활용수	농어업용수	공업용수
일 반 오염물질 (3개)	수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8~8.5	6.0~8.5	5.0~9.0
	질산성질소	10 이하	20 이하	20 이하	40 이하
	염소이온	250 이하	250 이하	250 이하	500 이하
특 정 유해물질 (11개)	카드뮴	0.005 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	비소	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	시안	0.01 이하	불검출	불검출	0.2 이하
	수은	0.001 이하	불검출	불검출	불검출
	유기인	-	불검출	불검출	불검출
	페놀	0.005 이하	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
	납	0.05 이하	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
	6가크롬	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
	트리클로로에틸렌	0.03 이하	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
	테트라클로로에틸렌	0.01 이하	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
	1.1.1-트리클로로에탄	0.1 이하	0.15 이하	0.3 이하	0.5 이하

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



<그림 3-2-12> 수질검사 시료채취 위치도

일반 오염물질 - 일반 오염물질에 관한 검사항목은 수소이온농도 (pH), 대장균군수, 질산성질소, 염소이온 등이다. 이번 조사에서는 질산성질소를 제외한 나머지 3개의 일반 오염물질 항목에 대해서는 기준을 초과한 관정은 나타나지 않았다. 질산성질소에 대한 총 33개의 자료 분석 결과 부림면 (2지점), 유곡면 (1지점)에서 생활용수로는 적합하나 음용수 수질기준은 초과한 것으로 조사되었으며, 대부분의 관정에서는 기준치 이하로 검출되었다.

특정 유해물질 - 유해영향 무기물에 관한 검사항목은 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 납, 6가 크롬 등 6개 항목이고 유기물에 관한 항목은 유기인, 페놀, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌 등 9가지 항목으로 특정 유해물질 항목은 총 15개 이다. 유해영향 무기물질은 주로 광산폐수, 농약, 공장폐수 등에 의해 수중에 유입되거나, 지하의 암석 또는 지각 중에 여러 무기물 등과

존재하고 있다. 비소화합물은 독성이 강하여 특히, 아비산은 비소 화합물 중에 가장 독성이 강해 예부터 독약으로 이용되었으며, 0.1~0.3g이면 치사하게 된다. ‘이따이이따이’ 병을 유발하는 것으로 알려진 카드뮴 역시 급성 중독 시 구토, 위장염, 빈혈, 골연화증을 일으킨다. 조사지역 33개 관정에서 특정 유해물질 15개 항목에 대한 지하수 수질 기준을 초과하지 않아 지하수 수질이 적합한 것으로 판정되었다.

<표 3-2-15> 생활용수기준 수질분석결과 (33개소)

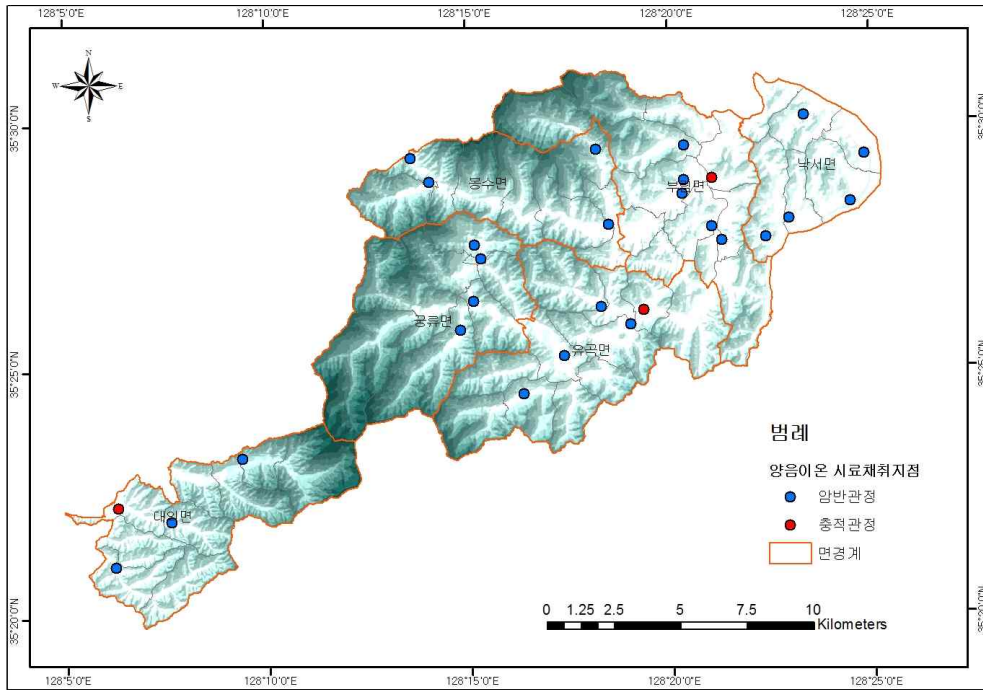
지역	읍면	분석공	적합공	부적합공	수질기준초과 요인	
					일반오염물질	특정 유해물질
의령군	계	33	33	-	-	-
	공유면	4	4	-	-	-
	낙서면	7	7	-	-	-
	대의면	4	4	-	-	-
	봉수면	4	4	-	-	-
	부림면	8	8	-	-	-
	유곡면	6	6	-	-	-

바. 양·음이온(이화학) 분석 및 결과

의부지구 내 수리지구화학적 특성을 규명하고 오염현황을 파악하기 위해 암반대수층 25개소와 충적대수층 3개소에서 시료를 채수하여 지하수 내에 용존되어 있는 주이온성분 Na, K, Ca, Cl, HCO₃, SO₄, NO₃의 농도를 분석하였다<표 3-2-17>, <그림 3-2-13>. 양·음이온 분석은 (주)동진생명연구원 수질검사센터에서 분석하였으며, 분석 장비는 Perkin-elmer사의 ICP-OES (OPTIMA 2100DV)를 이용하였다.

<표 3-2-16> 이화학분석용 시료 관정 내역

일련 번호	관정번호	읍면동	리	지번	정호형태	비고
1	WURG201601394	궁류면	계현리	574	암반	
2	WURG201601406	궁류면	다현리	571-12	암반	
3	WURG201601422	궁류면	압곡리	402	암반	
4	WURG201601427	궁류면	운계리	140	암반	
5	WURG201601465	낙서면	내제리	771	암반	
6	WURG201601493	낙서면	여의리	202-1	암반	
7	WURG201601516	낙서면	율산리	656	암반	
8	WURG201601558	낙서면	전화리	1319	암반	
9	WURG201601640	낙서면	정곡리	482-3	암반	
10	WURG201601672	대의면	다사리	571-3	암반	
11	WURG201601676	대의면	마쌍리	708	층적	
12	WURG201601702	대의면	심지리	380-2	암반	
13	WURG201601737	대의면	행정리	115-1	암반	
14	WURG201601762	봉수면	서득리	315	암반	
15	WURG201601785	봉수면	서암리	283	암반	
16	WURG201601790	봉수면	서암리	1162-2	암반	
17	WURG201601810	봉수면	천락리	250-1	암반	
18	WURG201601818	부림면	감암리	430-4	암반	
19	WURG201601921	부림면	감암리	332	암반	
20	WURG201601964	부림면	단원리	399-21	암반	
21	WURG201601975	부림면	대곡리	1073	층적	
22	WURG201602069	부림면	손오리	700	암반	
23	WURG201602105	부림면	익구리	90	암반	
24	WURG201602142	유곡면	덕천리	498-4	층적	
25	WURG201602157	유곡면	마장리	21	암반	
26	WURG201602204	유곡면	송산리	816	암반	
27	WURG201602222	유곡면	오목리	646-7	암반	
28	WURG201602226	유곡면	칠곡리	896-7	암반	



<그림 3-2-13> 양·음이온 시료채수 위치도

(1) 주요 양·음이온의 수질 특성

의부지구 지하수의 주요 일반측정항목 및 화학성분의 분석결과를 바탕으로 통계적 분석을 <표 3-2-18>에 나타내었으며, 전체적인 분석결과 데이터는 <표 3-2-17>에 나타내었다. 지하수의 일반측정항목에 대해 각 범위에 따라 대수층별 빈도수를 파악하여 <그림 3-2-14>로 나타내었다. 그리고 각 지점의 주 양·음이온 분석결과를 상자도식으로 나타내었다<그림 3-2-16>.

<표 3-2-17> 의부지구의 지하수 양음이온 분석결과

구분	pH	DO	ORP	EC	TDS
		(mg/l)	(mV)	(μ S/cm)	(mg/l)
WURG201601394	7.46	6.8	-49	506	259
WURG201601406	8.12	6	159	390	198
WURG201601422	7.79	3	238	1010	521
WURG201601427	7.82	5.3	238	411	213
WURG201601465	8.53	6.5	43	348	175

구분	pH	DO	ORP	EC	TDS
		(mg/l)	(mV)	(μ S/cm)	(mg/l)
WURG201601493	8.03	6.4	75	558	282
WURG201601516	8.18	3.9	95	448	226
WURG201601558	8.31	5	134	427	216
WURG201601640	8.21	3.5	154	503	254
WURG201601672	6.85	4.5	-48	488	248
WURG201601676	6.98	3.6	236	379	194
WURG201601702	7.02	6.3	152	845	434
WURG201601737	9.46	4.4	196	271	137
WURG201601762	8.68	3.3	182	1,160	604
WURG201601785	7.62	4.2	124	420	212
WURG201601790	8.87	2.7	149	348	176
WURG201601810	7.64	4.4	188	406	204
WURG201601818	8.63	3.5	171	517	261
WURG201601921	7.51	3.1	204	655	331
WURG201601964	8.13	3.9	204	771	395
WURG201601975	7.00	6.6	154	359	183
WURG201602069	7.00	4.1	166	467	237
WURG201602105	8.34	4.5	112	682	347
WURG201602142	6.85	3.6	260	242	122
WURG201602157	7.55	5.4	221	278	143
WURG201602204	7.95	3.7	227	577	293
WURG201602222	7.42	4.0	250	453	228
WURG201602226	6.73	4.7	259	286	144

<표 3-2-17> 계속

구분	Na	Ca	Mg	K	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
	Conc(mg/l)							
WURG201601394	13.39	75.96	15.53	2.6	170	13.1	0.0	80.2
WURG201601406	12.44	59.56	15.26	1.3	172	8.9	5.4	25.0
WURG201601422	28.77	259.70	9.45	0.5	176	10.9	1.7	403.9
WURG201601427	8.98	46.80	7.83	0.8	76	6.1	13.8	99.8
WURG201601465	12.23	43.85	8.71	0.5	172	7.3	5.5	19.3
WURG201601493	16.29	74.60	13.36	0.7	245	29.7	15.8	30.6
WURG201601516	14.43	51.30	11.66	0.6	244	10.9	1.2	17.3
WURG201601558	25.11	52.00	5.21	0.3	188	5.4	2.1	60.5
WURG201601640	18.26	54.55	16.64	0.7	190	32.0	0.0	48.4
WURG201601672	13.92	43.69	12.57	1.6	220	16.0	0.0	46.3

구분	Na	Ca	Mg	K	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
	Conc(mg/l)							
WURG201601676	17.49	39.06	8.27	4.7	166	20.9	12.7	18.4
WURG201601702	40.88	93.19	21.48	4.6	293	48.7	0.0	122.9
WURG201601737	39.74	3.28	0.12	0.4	85	13.7	0.0	35.6
WURG201601762	58.61	192.20	3.72	0.8	35	11.5	1.9	571.2
WURG201601785	14.65	49.08	10.15	0.7	161	21.8	28.7	19.2
WURG201601790	41.91	26.93	1.29	0.2	110	10.1	0.0	64.3
WURG201601810	11.68	56.55	9.55	0.9	220	11.8	2.6	10.1
WURG201601818	31.13	60.20	2.09	0.6	49	19.4	2.7	165.4
WURG201601921	28.21	84.25	11.87	1.0	179	28.5	11.3	127.4
WURG201601964	16.09	120.80	8.78	1.0	115	11.6	20.3	243.4
WURG201601975	9.70	34.30	9.97	2.8	57	18.2	51.2	41.8
WURG201602069	9.10	42.34	7.67	5.3	57	11.3	40.1	68.8
WURG201602105	19.11	98.66	14.60	0.9	81	16.9	10.3	239.3
WURG201602142	7.14	28.40	5.97	3.0	71	8.7	26.1	27.5
WURG201602157	6.66	43.31	4.93	1.6	99	4.9	13.2	58.6
WURG201602204	12.25	101.80	4.42	0.8	66	5.5	6.4	220.1
WURG201602222	10.71	61.90	12.56	1.0	215	15.1	21.2	21.4
WURG201602226	7.34	32.46	6.41	3.0	52	25.7	48.0	30.5

<표 3-2-18> 의부지구의 지하수 일반측정 및 이화학 분석결과

구분	암반(N=25)					층적(N=3)				
	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차	최소값	최대값	평균	중앙값	표준 편차
pH	6.7	9.5	7.9	8.0	0.6	6.9	7.0	6.9	7.0	0.1
DO (mg/L)	2.7	6.8	4.5	4.4	1.1	3.6	6.6	4.6	3.6	1.4
ORP (mV)	-49	259	153.8	166.0	80.1	154	260.0	216.7	236.0	45.4
EC (μs/cm)	271	1,160	529.0	467.0	216.7	242	379.0	326.7	359.0	60.4
TDS (mg/L)	137	604	269.5	237.0	113.1	122	194.0	166.3	183.0	31.7
Na (mg/L)	6.7	58.6	20.5	14.7	12.9	7.1	17.5	11.4	9.7	4.4
Ca (mg/L)	3.3	259.7	73.2	56.6	52.5	28.4	39.1	33.9	34.3	4.4

구분	암반(N=25)					충적(N=3)				
	최소값	최대값	평균	중앙값	표준편차	최소값	최대값	평균	중앙값	표준편차
Mg (mg/L)	0.1	21.5	9.4	9.5	5.1	6.0	10.0	8.1	8.3	1.6
K (mg/L)	0.2	5.3	1.3	0.8	1.3	2.8	4.7	3.5	3.0	0.9
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	35	293	146.8	170.0	71.2	57	166.0	98.0	71.0	48.4
Cl ⁻ (mg/L)	4.9	48.7	15.9	11.8	10.1	8.7	20.9	15.9	18.2	5.2
NO ₃ ⁻ (mg/L)	0.0	48	10.1	5.4	12.7	12.7	51.2	30.0	26.1	16.0
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	60.5	571.2	113.2	60.5	131.9	18.4	41.8	29.2	27.5	9.6

수소이온농도(pH)는 암반지하수가 6.7~9.5 범위를 보이며, 평균 pH 7.9과 표준편차가 0.6으로 나타났으며, 충적지하수가 6.9~7.0 범위를 보이며, 평균 pH 6.9과 표준편차가 0.1로서 의부지구 지역 암반지하수는 약 알칼리성을 보이며, 충적지하수는 중성에 가까운 것을 알 수 있다. 이는 대수층의 기반암인 퇴적암류의 알칼리이온에 의한 것으로 판단되며 충적지하수는 지표토양의 영향으로 중성에 근접한 결과가 나타난 것으로 사료된다. 암반지하수는 관정의 깊이, 기반암의 종류 등에 따라 수질특성이 많이 변화되기 때문에 지질도와 주변 수계특성의 신중한 검토가 필요하다. 또한 대의면 행정리, 봉수면 서득리, 봉수면 서암리, 부림면 감암리 지역이 pH 8.5 이상으로 나타났으며, 그 외에는 농업용수 기준치인 pH 6.0~8.5의 범위 내로서 농업용수로 충분하다.

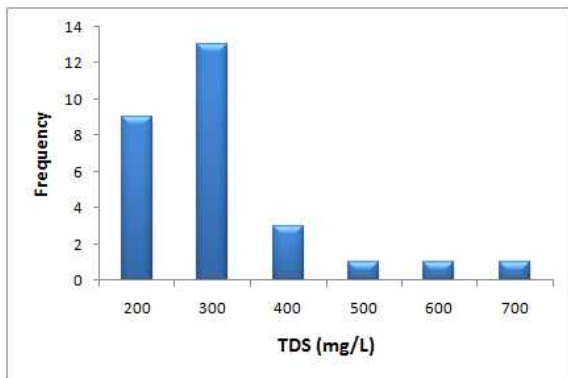
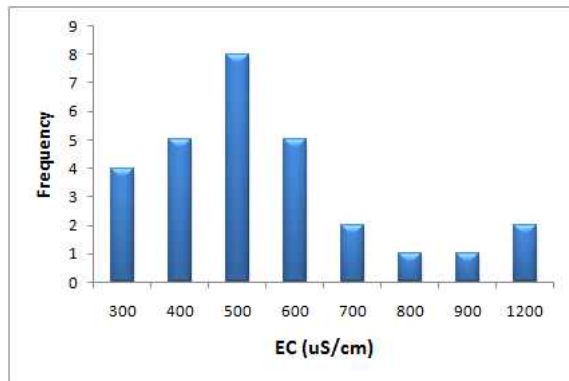
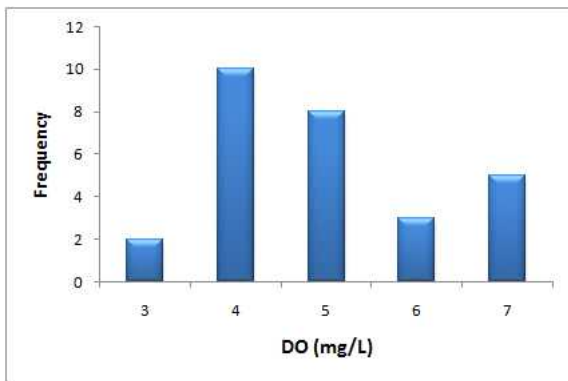
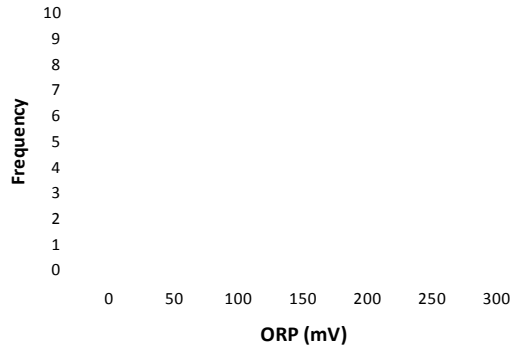
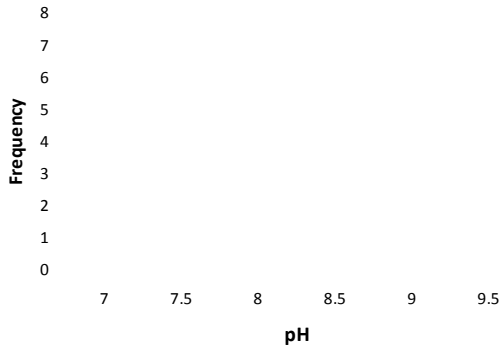
산화환원전위(ORP)값은 암반지하수가 -49.00~259.0mV, 평균 153.8mV와 표준편차 80.1mV으로 나타났으며, 충적지하수가 154.0~260.0mV, 평균 216.7mV 와 표준편차 45.4mV로 다소 낮게 나타났다. 이는 일반적인 담수의 경우 대기에 노출되어 있기에 300~400mV로 알려져 있으며, 충적지하수의 경우 대기와 가깝기 때문에 담수와 유사하게 나

타나거나 조금 낮게 측정된다. 의부지구 지역의 지하수는 총적, 암반지하수 모두 공기와 차단되어 있어 담수에 비해 낮은 ORP 값을 보이는 것으로 나타났다.

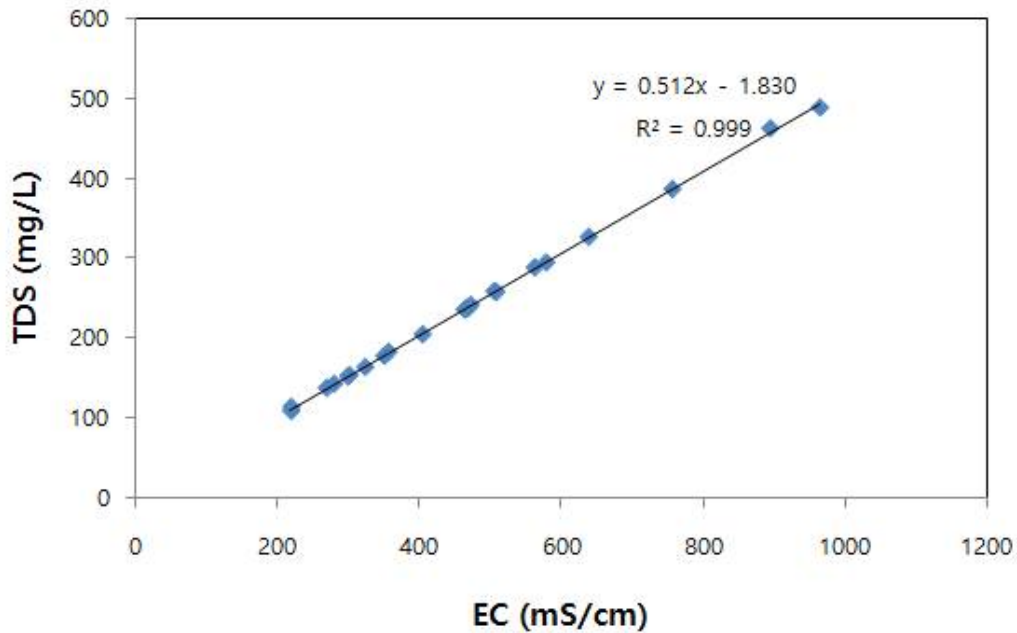
용존산소농도(DO)값은 암반지하수는 2.7~6.8mg/l, 평균 4.5mg/l 와 표준편차 1.1로 나타났으며, 총적지하수는 3.6~6.6mg/l, 평균 4.6mg/l 와 표준편차 1.4로 암반지하수와 총적지하수 다소 낮은 DO 값을 나타내지만 일반적인 담수와 유사하게 나타났다. DO가 4.0 이하일 때 생물이 서식하지 못하는 것으로 알려져 있으며, 조사지역 지하수의 경우 다양한 용도로 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

전기전도도(EC)값은 암반지하수는 271.0~1160.0 μ S/cm, 평균 529.0 μ S/cm 과 표준편차 216.7로 넓은 범위의 값들을 보였으며, 총적지하수는 242.0~379.0 μ S/cm, 평균 326.7 μ S/cm 과 표준편차 60.4로 나타났다. 전기전도도는 수질 내 전기적 성질을 가지고 있는 이온세기를 지시하기 때문에 대략적인 수질 내 이온농도를 알 수 있다. 담수의 경우 100~300 정도 나타나며, 의부지구 지역 지하수의 경우 암반 지하수와 총적지하수 모두 담수에 비해 전기전도도가 높게 나타나 토양 및 암반층에 의한 영향을 크게 받는 것으로 생각된다.

TDS 값은 multi-meter로 이온전극을 이용하여 구하였으며, 조사지역 암반지하수의 TDS 값의 범위는 137.0~604.0mg/L이며, 평균 269.5mg/L 과 표준편차는 113.1로 TDS 함량이 높게 나타났고, 총적지하수가 122.0~194.0mg/L이며, 평균값은 166.3mg/L과 표준편차는 31.7mg/L로 총적지하수의 측정 관정수가 3개 밖에 되지 않아 대표적인 값이라 하기에는 다소 부족하지만 암반지하수의 TDS 함량이 총적지하수에 비해 높게 측정되었으며, 이 지역의 기반암인 퇴적암류의 영향을 다소 받고 있을 것으로 판단된다. 조사지역 지하수의 전기전도도와 TDS 와의 상관관계를 도식한 결과 밀접한 상관성($R^2 = 0.999$)을 보인다<그림 3-2-15>.



<그림 3-2-14> 지하수의 일반측정항목 분포도



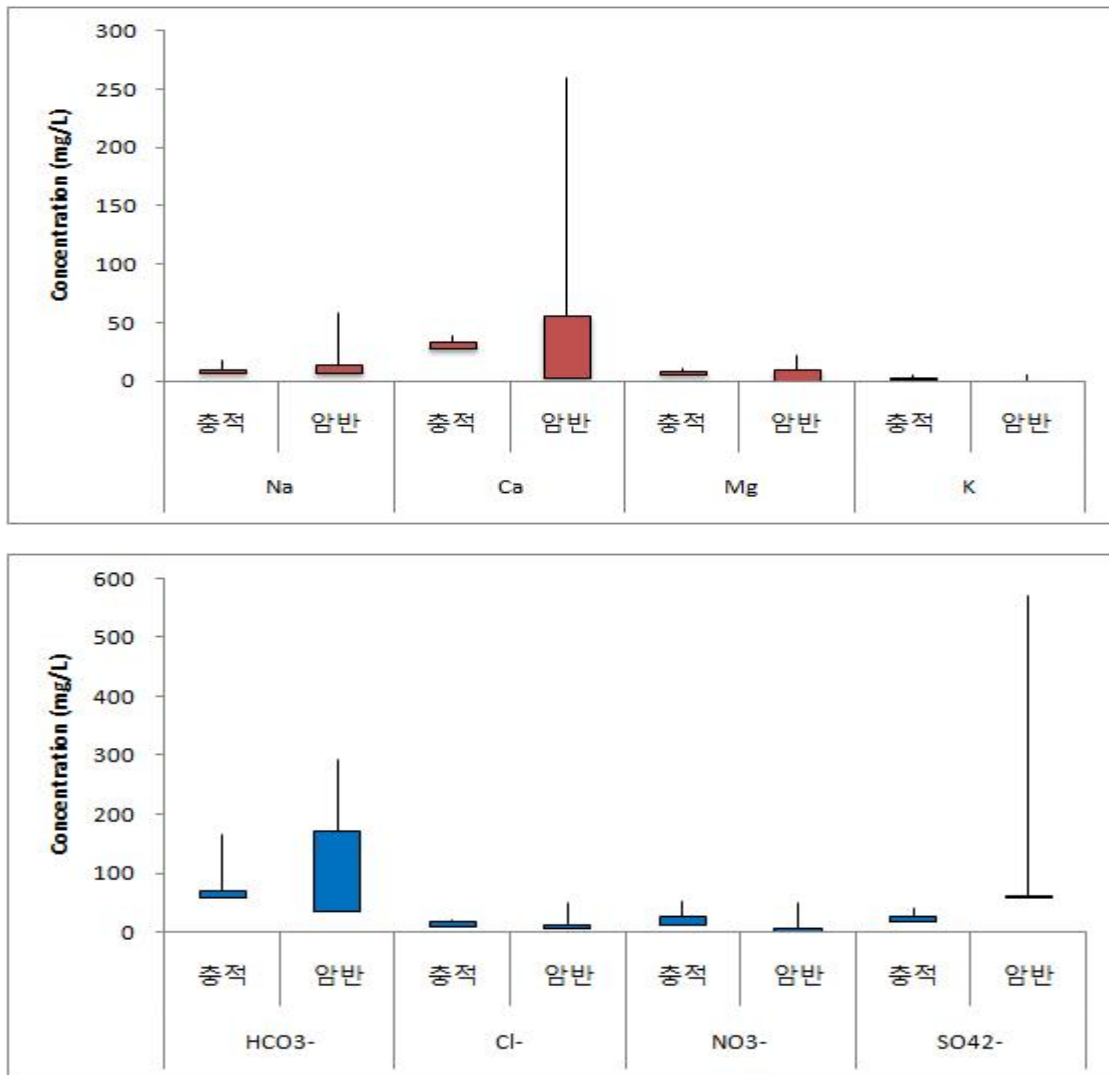
<그림 3-2-15> 전기전도도와 총고용물질과의 상관관계

일반적인 주 양·음이온에 대한 분석하는 이유를 아래에 정리하였다.

- Na : 지하수의 주성분 이온으로 물과 암석의 반응에 의해 증가하므로 수문순화계의 하류로 갈수록 함량이 증가한다.
- K : 지하수의 주성분 이온이며, 미량으로 존재하고, 농업지역에 서는 비료의 살포로 함량이 증가할 수 있다.
- Mg : 지하수에서는 돌로마이트가 존재할 경우 돌로마이트의 용해에 의해 공급된다.
- Ca : 일반적으로는 사장석, 방해석, 석고 등 조암광물과 물의 반응에 의해 증가한다. 충적층의 경우 충적층 고결물질인 방해석의 용해가, 암반대수층의 경우에는 열극 내 방해석의 용해로 함량이 증가한다.
- Cl : 자연환경 속에서 제거되거나 공급되지 않는 보존성 이온이다. 충적층 지하수에서 높은 함량은 인위적인 생활하수 등의 유입에 의해 나타날 수 있다.
- HCO₃ : 일반적으로 대수층으로 유입되는 강우의 함량에 영향을 받으며, 토양의 CO₂의 용해에 따라 증가하기도 한다.

- SO_4 : 일반적으로 기반암의 황화광물(황철석, 석고 등) 용해에 의해 공급된다.
- NO_3 : 농업 및 축산지역의 폐수 내 다량으로 함유하고 있으며, 질소를 통해 오염원을 추측하는데 용이한 원소이다.

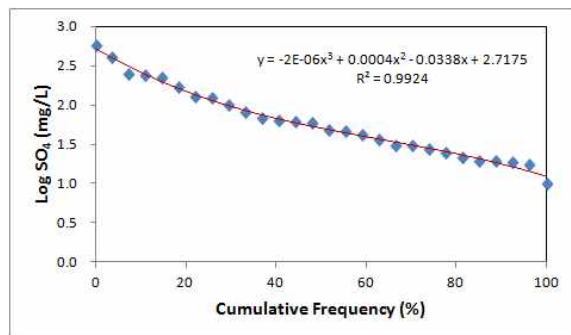
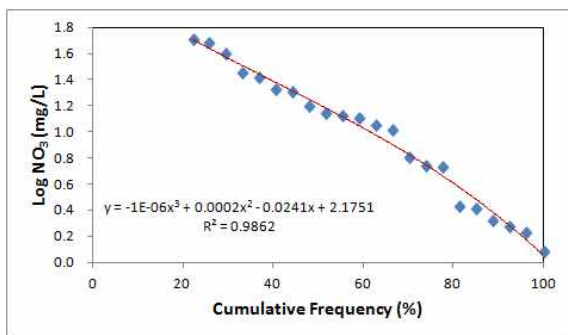
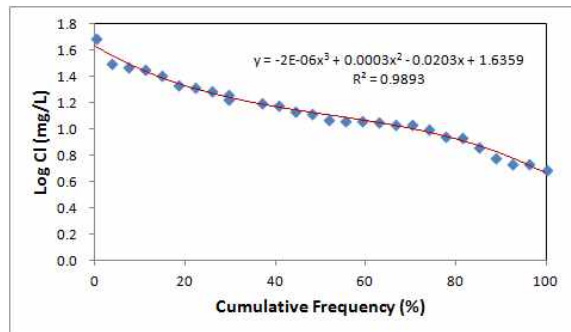
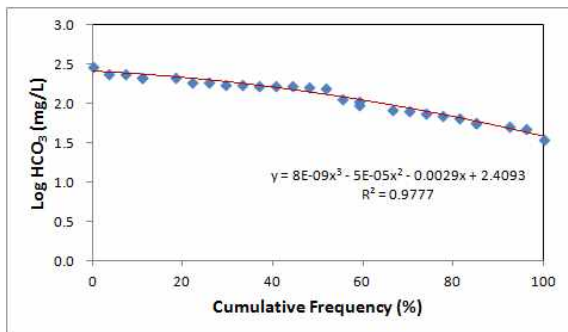
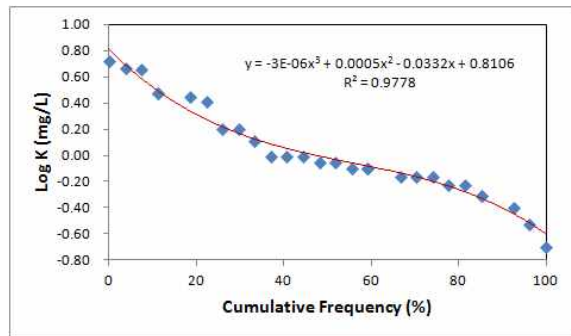
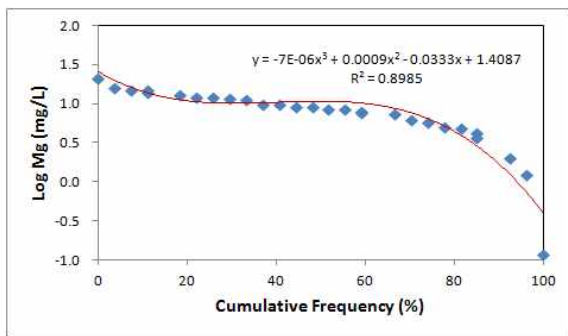
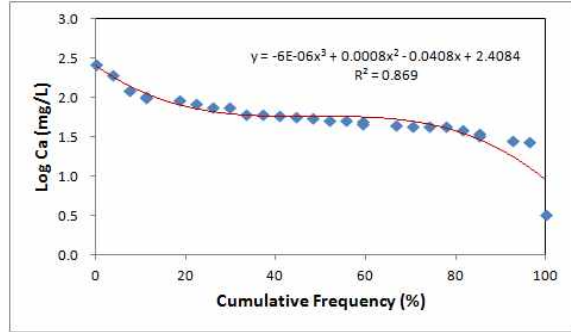
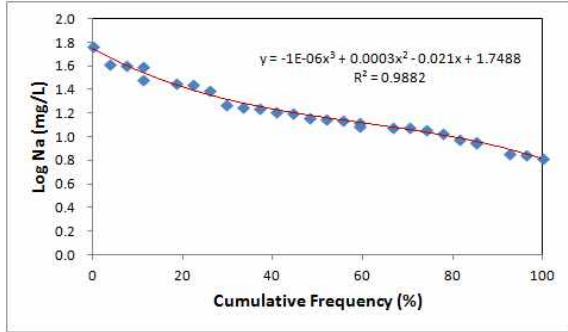
의부지구의 지하수 내 양·음이온 함량을 분석한 결과, 암반지하수와 충적지하수 모두 전반적으로 양이온은 $Ca > Na > Mg > K$, 음이온은 암반에서 $HCO_3 > SO_4 > Cl > NO_3$ 의 순이며, 충적지하수는 $HCO_3 > SO_4 > NO_3 > Cl$ 의 순으로 나타났다. Ca와 HCO_3 가 높은 이유는 대수층 내 방해석($CaCO_3$) 광물이 존재하여 지하수 내 용존 이온이 상승한 것으로 판단된다.



<그림 3-2-16> 주요 양·음이온 농도분포 box plot

인위적 오염의 영향 여부를 알아보기 위하여 주 양·음이온에 대해 Sinclair 방법으로 배경값을 구하였다<그림 3-2-17>. 염소(Cl)와 질산염(NO₃)의 농도를 이용하여 그룹핑을 하였으며 <그림 3-2-18>으로 도식하였고 이를 <표 3-2-19>로 정리하였다. Group1은 오염의 영향을 받지 않은 그룹, Group2는 해수에 의한 영향이 추정되는 그룹, Group3은 인위적 오염이 추정되는 그룹, Group4는 해수와 인위적인 오염이 동시에 추정되는 그룹으로 나눌 수 있다.

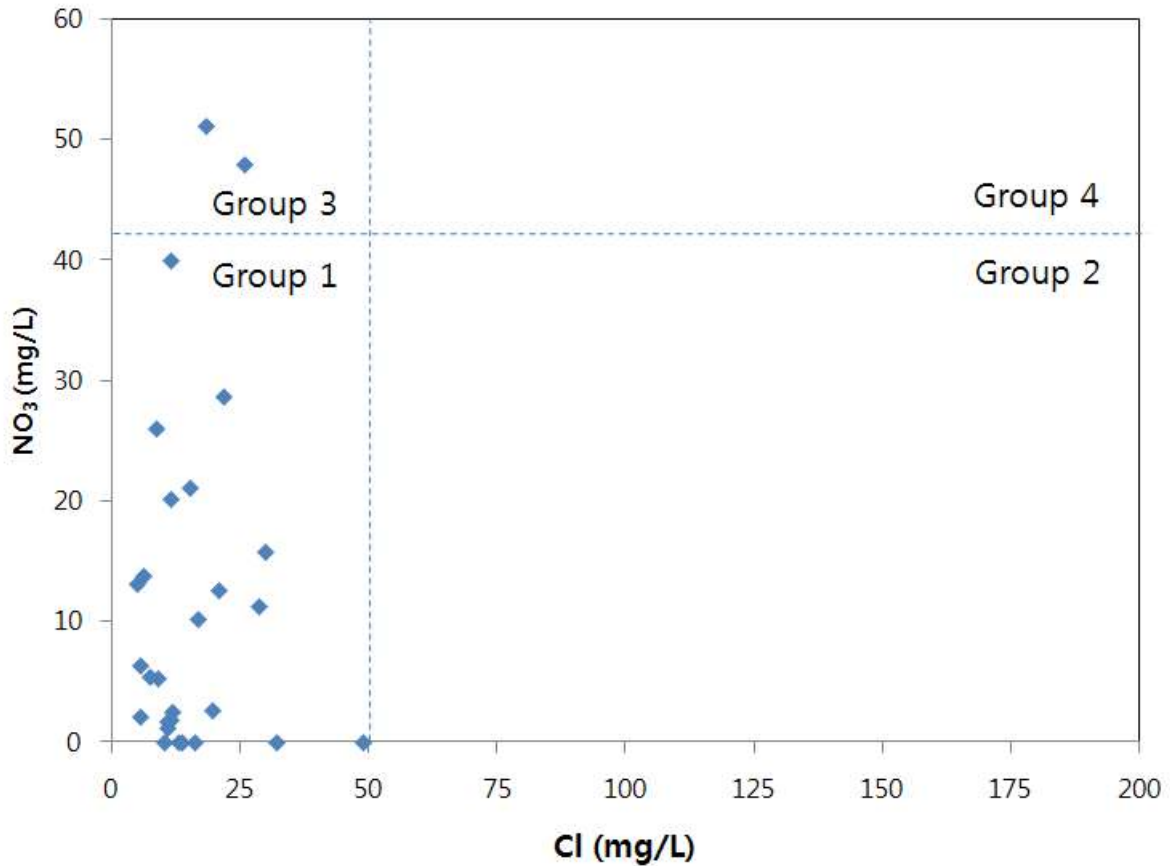
조사한 의부지구 내 암반지하수의 염소 함량은 질산염에 비해 낮은 편이며, 충적 지하수도 대체로 암반 지하수와 같이 염소 함량에 비해 질산염 농도가 높은 편이다. 하지만 몇 개의 관측점에서 높은 염소와 질산염 함량을 보였다. 외부 오염원에 의한 영향을 받지 않는 Group 1의 지하수 관측점이 대다수였지만 인위적인 오염이 추정되는 Group 3의 관측점이 2지점 나타났다.



<그림 3-2-17> Sinclair에 의한 배경값(Threshold) 분석

<표 3-2-19> 염소와 질산염이온을 이용한 Group

관정번호	대수층	읍,면	동,리	번지	Cl (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	Group
WURG201601394	암반	궁류면	계현리	574	13.1	0	Group-1
WURG201601406	암반	궁류면	다현리	571-12	8.9	5.4	Group-1
WURG201601422	암반	궁류면	압곡리	402	10.9	1.7	Group-1
WURG201601427	암반	궁류면	운계리	140	6.1	13.8	Group-1
WURG201601465	암반	낙서면	내제리	771	7.3	5.5	Group-1
WURG201601493	암반	낙서면	여의리	202-1	29.7	15.8	Group-1
WURG201601516	암반	낙서면	울산리	656	10.9	1.2	Group-1
WURG201601558	암반	낙서면	전화리	1319	5.4	2.1	Group-1
WURG201601640	암반	낙서면	정곡리	482-3	32.0	0	Group-1
WURG201601672	암반	대의면	다사리	571-3	16.0	0	Group-1
WURG201601676	층적	대의면	마쌍리	708	20.9	12.7	Group-1
WURG201601702	암반	대의면	심지리	380-2	48.7	0	Group-1
WURG201601737	암반	대의면	행정리	115-1	13.7	0	Group-1
WURG201601762	암반	봉수면	서득리	315	11.5	1.9	Group-1
WURG201601785	암반	봉수면	서암리	283	21.8	28.7	Group-1
WURG201601790	암반	봉수면	서암리	1162-2	10.1	0	Group-1
WURG201601810	암반	봉수면	천락리	250-1	11.8	2.6	Group-1
WURG201601818	암반	부림면	감암리	430-4	19.4	2.7	Group-1
WURG201601921	암반	부림면	감암리	332	28.5	11.3	Group-1
WURG201601964	암반	부림면	단원리	399-21	11.6	20.3	Group-1
WURG201601975	층적	부림면	대곡리	1073	18.2	51.2	Group-3
WURG201602069	암반	부림면	손오리	700	11.3	40.1	Group-1
WURG201602105	암반	부림면	익구리	90	16.9	10.3	Group-1
WURG201602142	층적	유곡면	덕천리	498-4	8.7	26.1	Group-1
WURG201602157	암반	유곡면	마장리	21	4.9	13.2	Group-1
WURG201602204	암반	유곡면	송산리	816	5.5	6.4	Group-1
WURG201602222	암반	유곡면	오목리	646-7	15.1	21.2	Group-1
WURG201602226	암반	유곡면	칠곡리	896-7	25.7	48.0	Group-3



<그림 3-2-18> 염소와 질산염에 의한 지하수 분류

(2) 지하수의 수질 유형과 stiff 유형

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

Ca-HCO₃ 유형은 오염되지 않은 천부지하수를 지시하며, 농업활동이나 생활하수 등의 인위적인 오염원에 의해 영향을 받게 되면 Ca-Cl 유형으로 바뀌게 된다. Ca-HCO₃ 유형의 천부지하수는 지하수 유동경로가

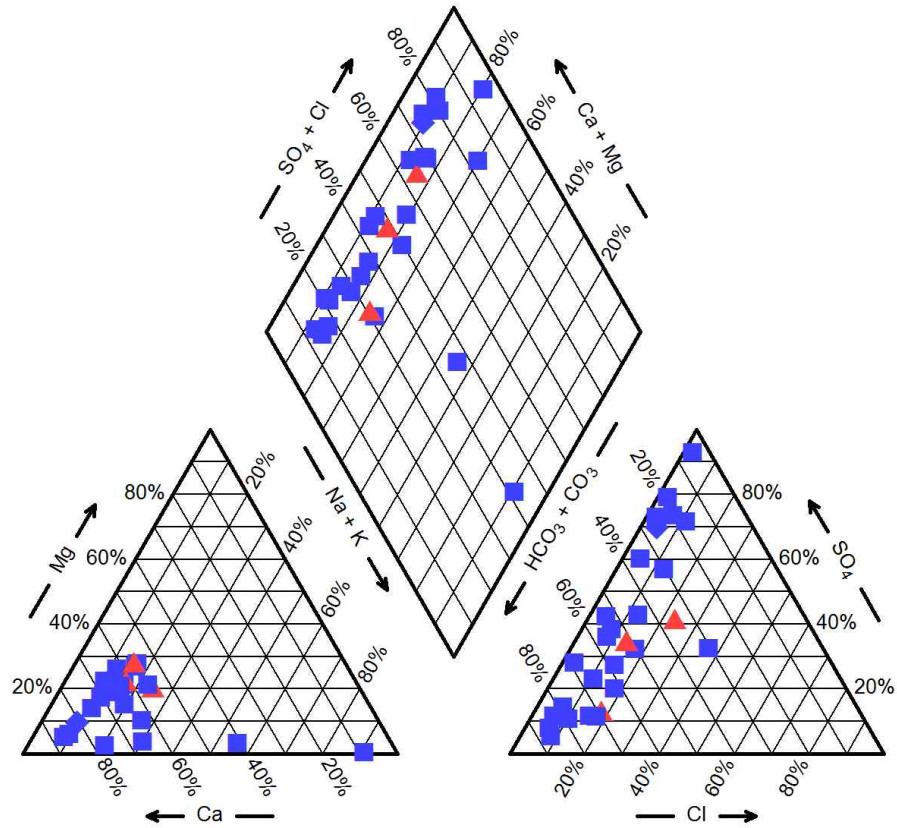
길어짐에 따라 지질매체와의 반응을 통해 Na-HCO_3 유형으로 바뀌게 되며, Na-Cl 유형은 해수의 영향에 의해 나타난다.

Ca-SO_4 나 Na-SO_4 의 유형은 물이 대수층을 통해 흐르는 동안 주변 암석과 반응하여 Ca , Na , Cl , SO_4 등과 같은 화학성분을 증가됨으로써 이런 유형이 나타난다. 또한 드물게 Mg 의 함량이 높은 지하수의 경우 돌로마이트의 수암반응으로 이와 같은 대수층이 형성된다. 지하수의 지질과 주변 환경에 따라 다양한 지하수 유형으로 표현하는데 이를 수리화학상 (Hydrochemical facies)이란 용어를 사용한다.

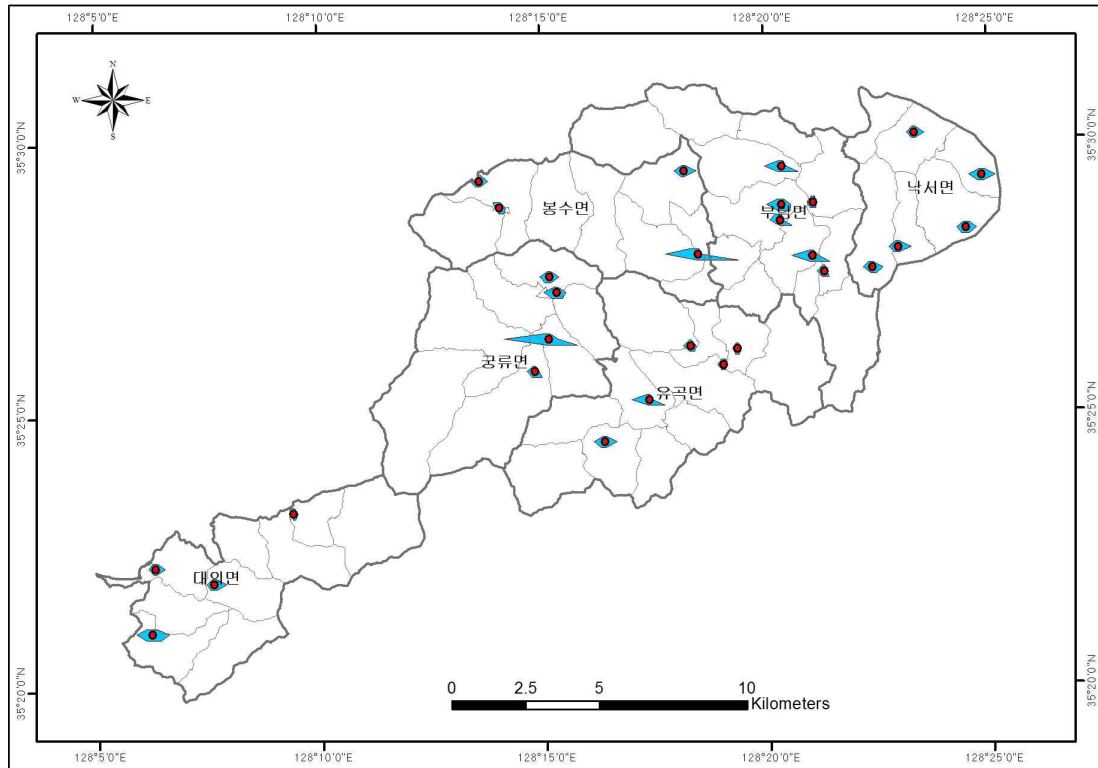
의부지구의 전체 대수층별과 지역별로 Piper Diagram과 Stiff Diagram에 도시하였다<그림 3-2-19, 20>. Piper와 Stiff를 분석한 결과 총 28개(암반 25개, 충적 3개) 지하수 시료 중에서 Ca-HCO_3 type이 53.6%와 Ca-SO_4 type이 28.6%, Ca-Cl type이 10.7%, Na-HCO_3 type이 7.1%를 차지하였다<표 3-2-20>.

의부지구 관정에서 Ca-HCO_3 유형이 우세하게 나타났는데, 이는 일반적으로 기반암의 방해석과 같이 칼슘성분을 수반한 탄산염 광물이 용해되어 지하수 내 공급된 것으로 사료된다.

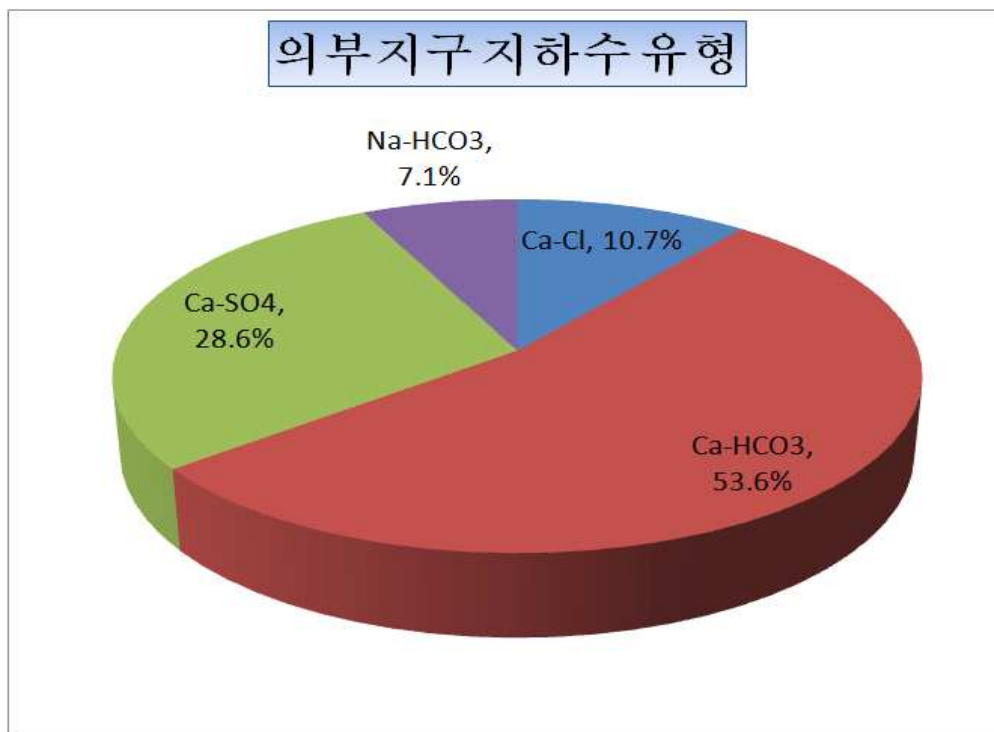
대수층별 지하수 유형을 살펴보면, 충적관정에서 대부분이 Ca-HCO_3 , Ca-Cl 유형으로 나타났으며, 암반지하수의 유형 역시 대부분 Ca-HCO_3 유형으로 나타났으며 일부 관정에서 Ca-Cl 유형 2개, Ca-SO_4 유형 8개, Na-HCO_3 유형 2개의 관정이 나타났다. 앞서 언급하였듯이 Ca-Cl 유형은 인위적 오염원에 의해 형성되는 유형으로써 비교적 깊은 암반 관정임도 불구하고 나타났으며, 이는 관정 관리가 미흡하거나 관정 주변에 오염원이 있는 것으로 판단된다.



<그림 3-2-19> 의부지구의 Piper Diagram



<그림 3-2-20> Stiff Diagram



<그림 3-2-21> 의부지구 전체 지하수 유형

<표 3-2-20> 의부지구의 대수층별 지하수 유형

관정번호	대수층	읍,면	동,리	번지	Type
WURG201601394	암반	궁류면	계현리	574	Ca-HCO ₃
WURG201601406	암반	궁류면	다현리	571-12	Ca-HCO ₃
WURG201601422	암반	궁류면	압곡리	402	Ca-SO ₄
WURG201601427	암반	궁류면	운계리	140	Ca-SO ₄
WURG201601465	암반	낙서면	내제리	771	Ca-HCO ₃
WURG201601493	암반	낙서면	여의리	202-1	Ca-HCO ₃
WURG201601516	암반	낙서면	율산리	656	Ca-HCO ₃
WURG201601558	암반	낙서면	전화리	1319	Ca-HCO ₃
WURG201601640	암반	낙서면	정곡리	482-3	Ca-HCO ₃
WURG201601672	암반	대의면	다사리	571-3	Ca-HCO ₃
WURG201601676	충적	대의면	마쌍리	708	Ca-HCO ₃
WURG201601702	암반	대의면	심지리	380-2	Ca-HCO ₃
WURG201601737	암반	대의면	행정리	115-1	Na-HCO ₃
WURG201601762	암반	봉수면	서득리	315	Ca-SO ₄
WURG201601785	암반	봉수면	서암리	283	Ca-HCO ₃
WURG201601790	암반	봉수면	서암리	1162-2	Na-HCO ₃
WURG201601810	암반	봉수면	천락리	250-1	Ca-HCO ₃
WURG201601818	암반	부림면	감암리	430-4	Ca-SO ₄
WURG201601921	암반	부림면	감암리	332	Ca-Cl
WURG201601964	암반	부림면	단원리	399-21	Ca-SO ₄
WURG201601975	충적	부림면	대곡리	1073	Ca-Cl
WURG201602069	암반	부림면	손오리	700	Ca-SO ₄
WURG201602105	암반	부림면	익구리	90	Ca-SO ₄
WURG201602142	충적	유곡면	덕천리	498-4	Ca-HCO ₃
WURG201602157	암반	유곡면	마장리	21	Ca-HCO ₃
WURG201602204	암반	유곡면	송산리	816	Ca-SO ₄
WURG201602222	암반	유곡면	오목리	646-7	Ca-HCO ₃
WURG201602226	암반	유곡면	칠곡리	896-7	Ca-Cl

<표 3-2-20> 의부지구의 대수층별 지하수 유형

구분	계	Ca-Cl		Ca-HCO ₃		Ca-SO ₄		Na-HCO ₃		
		개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	개수	비율 (%)	
공류면	계	4	-	-	2	50.0	2	50.0	-	-
	충적	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	암반	4	-	-	2	50.0	2	50.0	-	-
낙서면	계	5	-	-	5	100.0	-	-	-	-
	충적	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	암반	5	-	-	5	100.0	-	-	-	-
대의면	계	4	-	-	3	75.0	-	-	1	25.0
	충적	1	-	-	1	25.0	-	-	-	-
	암반	3	-	-	2	50.0	-	-	1	25.0
봉수면	계	4	-	-	2	50.0	1	25.0	1	25.0
	충적	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	암반	4	-	-	2	50.0	1	25.0	1	25.0
부림면	계	6	2	33.3	-	-	4	66.7	-	-
	충적	1	1	16.7	-	-	-	-	-	-
	암반	5	1	16.7	-	-	4	66.7	-	-
유곡면	계	5	1	20.0	3	60.0	1	20.0	-	-
	충적	1	-	-	1	20.0	-	-	-	-
	암반	4	1	20.0	2	40.0	1	20.0	-	-

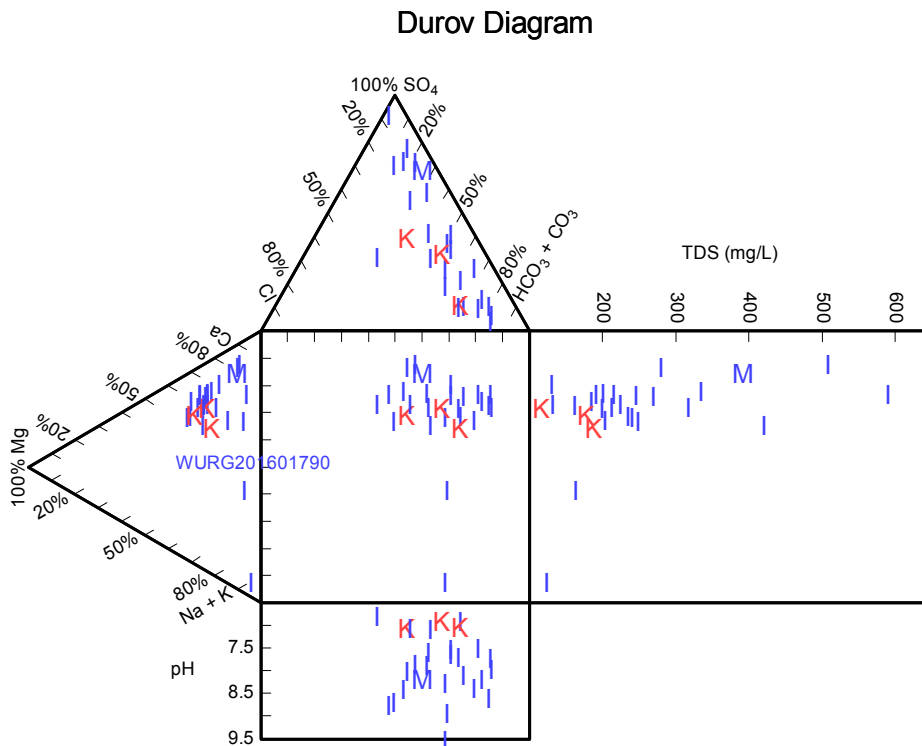
(3) 지하수의 Durov 유형

Durov diagram은 농어촌 지역에서 주로 사용되는 화학비료 및 축산, 어패류 폐기물에 의해 생성될 수 있는 질산염 농도와 지하수 내 다양한 오염원들에 의한 TDS 농도 변화를 고려하여 지하수의 화학특성을 표시하는데 최근 Piper diagram을 대체하여 많이 사용되고 있다. 기본적인 수질유형은 Piper diagram와 동일하게 대표적인 양이온과 음이온

9가지로 유형이 분류되고, 이렇게 분류된 유형들은 TDS와 NO₃의 농도에 따라 다시 수질 유형이 구분된다.

의부지구의 지역별 Drouv diagram을 나타내었다<그림 3-2-22>. 의부지역 모두 양이온은 Ca의 함량이 높게 나타났으며, 음이온은 HCO₃와 SO₄ 함량이 고르게 분포하는 것으로 나타나 모암에 탄산염광물(방해석, 아라고나이트 등) 및 황산염광물(중정석, 경석고, 명반석 등)이 분포하고 있는 것으로 생각된다.

9가지의 양이온과 음이온의 농도를 종합적으로 관찰해보면 대체로 HCO₃와 모든 양이온, 음이온들의 농도가 균형이 맞는 지하수 유형을 보이는 것으로 나타났다.



<그림 3-2-22> 의부지구 지하수 관측정의 Durov diagram

(4) 수질 인자 간 상관성 분석

조사지역 내 지하수의 물리화학적 특성과 주 양·음이온 성분들 간의 상관성을 분석하기 위해 상관계수를 산정하였다<표 3-2-21>. 조사지역 내 EC와 TDS, Ca, SO₄, Na 의 상관계수가 1.00, 0.91, 0.88, 0.59 순으로 높게 나타으며, TDS는 역시 동일한 항목에 유사한 수치를 보이며 상관계수가 높은 것을 확인 할 수 있었다. 또한 Ca-SO₄, Mg-HCO₃, Mg-Cl 도 상관성이 높은 것으로 나타났다.

<표 3-2-21> 일반 측정항목 및 주양·음이온 상관성 분석 결과

구분	Tmp.	pH	EC	TDS	DO	ORP	Na	Ca	Mg	K	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Tmp.	1													
pH	0.34	1												
EC	-0.14	0.14	1											
TDS	-0.14	0.14	1.00	1										
DO	-0.29	-0.18	-0.23	-0.23	1									
ORP	0.31	-0.08	-0.00	0.00	-0.46	1								
Na	0.00	0.54	0.59	0.59	-0.33	0.02	1							
Ca	-0.04	0.11	0.91	0.91	-0.26	0.12	0.40	1						
Mg	-0.50	-0.39	0.23	0.23	0.43	-0.38	-0.22	0.13	1					
K	-0.27	-0.73	-0.10	-0.09	0.21	0.09	-0.21	-0.19	0.25	1				
HCO ₃ ⁻	-0.35	-0.14	0.09	0.08	0.23	-0.39	-0.03	0.04	0.68	-0.05	1			
Cl ⁻	-0.21	-0.28	0.23	0.23	0.12	-0.07	0.24	-0.00	0.58	0.34	0.42	1		
NO ₃ ⁻	0.25	-0.56	-0.30	-0.30	0.14	0.32	-0.50	-0.26	-0.08	0.46	-0.42	0.06	1	
SO ₄ ²⁻	0.03	0.28	0.88	0.89	-0.36	0.17	0.59	0.87	-0.16	-0.20	-0.33	-0.10	-0.23	1

3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

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

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

<표 3-2-22> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

순위	질산성질소 평균(mg/L)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC Index	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)				
1	부림/대곡	8.8	부림/신반	5.5	부림/입산	176.2	대의	170.8
2	부림/손오	6.3	대의/행정	4.6	부림/신반	175.7	부림	168.4
3	부림/감암	5.9	부림/여배	3.9	유곡/당동	175.5	봉수	128.2
4	유곡/덕천	5.9	부림/단원	3.9	유곡/세간	174.7	유곡	110.5
5	유곡/칠곡	5.7	봉수/서득	3.5	봉수/서암	174.5	궁류	92.8
6	유곡/신촌	4.9	대의/하촌	3.2	부림/단원	173.0	낙서	83.0
7	봉수/죽전	4.2	봉수/삼가	2.7	유곡/덕천	172.8		
8	부림/경산	4.2	궁류/다현	2.5	봉수/청계	172.6		
9	부림/단원	4.2	유곡/송산	2.4	봉수/서득	171.5		
10	봉수/서암	3.8	부림/감암	2.3	유곡/마장	170.7		
11	유곡/송산	3.5	부림/입산	2.3	부림/막곡	170.6		
12	유곡/오목	3.3	대의/추산	2.2	궁류/압곡	170.5		
13	유곡/마장	2.9	부림/손오	1.9	대의/심지	170.5		
14	궁류/운계	2.7	봉수/청계	1.7	대의/하촌	170.2		
15	대의/심지	2.7	유곡/세간	1.6	대의/마쌍	170.0		
16	유곡/당동	1.9	낙서/내제	1.6	부림/감암	169.9		
17	궁류/토곡	1.7	낙서/전화	1.6	봉수/신현	169.4		
18	낙서/여의	1.7	봉수/서암	1.6	부림/손오	169.3		
19	부림/여배	1.7	부림/경산	1.5	부림/경산	169.2		
20	부림/익구	1.7	대의/마쌍	1.4	유곡/송산	169.1		
21	유곡/상촌	1.7	봉수/천락	1.4	낙서/여의	168.7		
22	봉수/삼가	1.6	유곡/당동	1.4	궁류/평촌	168.5		
23	봉수/서득	1.5	부림/막곡	1.3	대의/신전	168.5		
24	궁류/평촌	1.4	대의/심지	1.2	봉수/죽전	168.4		

순위	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC Index		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	
25	유곡/세간	1.4	유곡/신촌	1.2	봉수/천락	167.3		
26	궁류/압곡	1.3	낙서/아근	1.2	궁류/벽계	167.0		
27	대의/마쌍	1.3	대의/중촌	1.1	궁류/계현	166.9		
28	낙서/내제	1.2	대의/다사	1.1	봉수/삼가	166.1		
29	궁류/다현	0.9	대의/천곡	1.1	대의/천곡	166.0		
30	대의/행정	0.9	낙서/울산	1.1	궁류/운계	165.6		
31	봉수/천락	0.9	부림/익구	1.0	대의/추산	165.5		
32	낙서/아근	0.8	유곡/오목	0.8	부림/대곡	165.1		
33	낙서/정곡	0.8	궁류/압곡	0.7	대의/다사	164.5		
34	낙서/전화	0.5	낙서/여의	0.7	대의/중촌	164.3		
35	낙서/울산	0.1	봉수/죽전	0.6	낙서/정곡	163.4		
36	궁류/계현	0.0	유곡/상곡	0.6	유곡/신촌	162.9		
37	대의/다사	0.0	부림/목방	0.5	궁류/토곡	161.8		
38	대의/추산	0.0	유곡/마장	0.5	대의/행정	161.7		
39	대의/하촌	0.0	부림/대곡	0.5	유곡/상촌	161.6		
40	봉수/신현	0.0	대의/신전	0.4	부림/권혜	161.4		
41	유곡/상곡	0.0	봉수/신현	0.4	부림/여배	160.9		
42	궁류/벽계	-	유곡/마두	0.4	낙서/울산	160.7		
43	대의/신전	-	낙서/정곡	0.4	유곡/상곡	160.6		
44	대의/중촌	-	유곡/덕천	0.4	낙서/내제	160.5		
45	대의/천곡	-	유곡/칠곡	0.4	유곡/오목	160.0		
46	봉수/청계	-	궁류/운계	0.3	부림/목방	158.5		
47	부림/권혜	-	궁류/계현	0.3	유곡/칠곡	158.5		
48	부림/막곡	-	궁류/토곡	0.3	궁류/다현	157.2		
49	부림/목방	-	궁류/평촌	0.2	낙서/아근	155.1		
50	부림/신반	-	부림/권혜	0.2	유곡/마두	154.7		
51	부림/입산	-	궁류/벽계	0.0	부림/익구	153.3		
52	유곡/마두	-	유곡/상촌	0.0	낙서/전화	151.9		

3.3 오염취약성 분석

3.3.1 DRASTIC 시스템

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

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

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

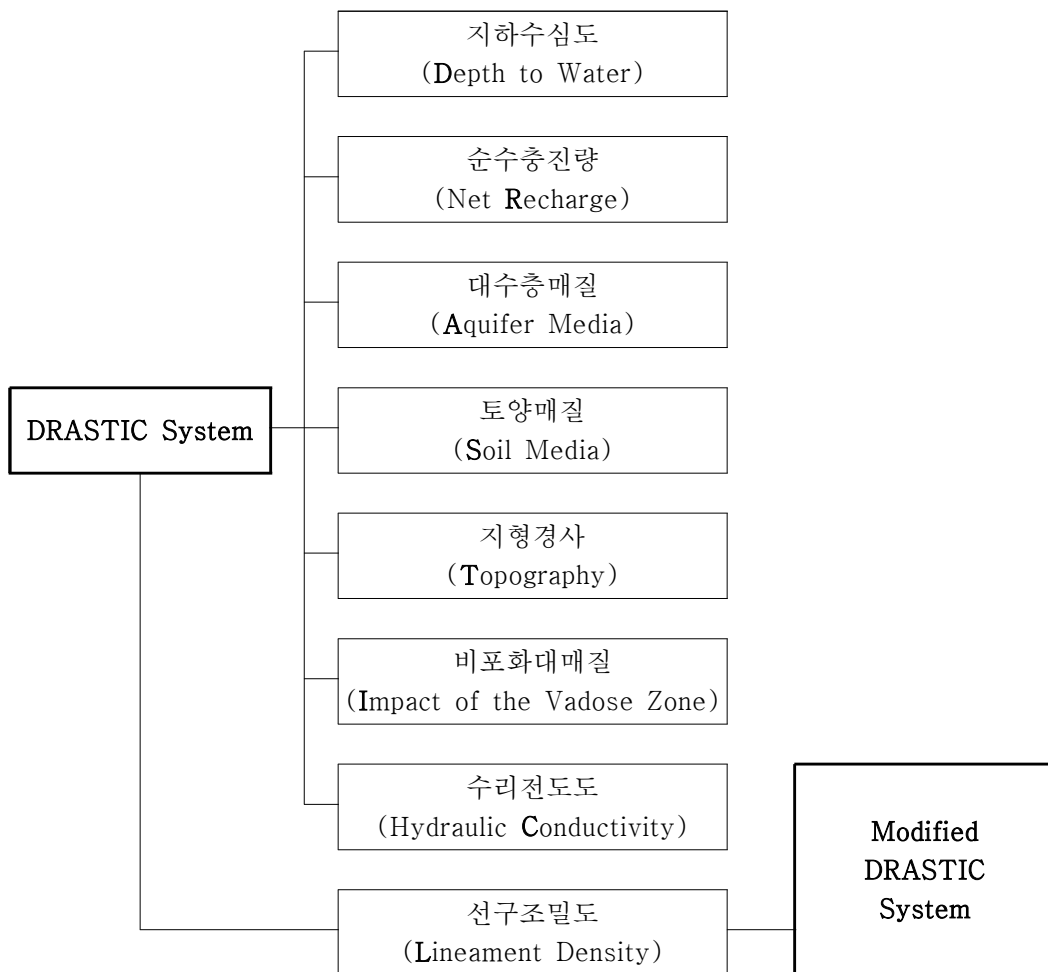
합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당 지역의 잠재 오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염 취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지 이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.

이를 위하여 본 과업에서는 1987년 미국 환경청 (EPA)에서 개발한 DRAS TIC 시스템을 적용하여 의부지구의 지하수 오염 취약성을 평가 하였다.

DRASTIC 시스템은 대상 지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염 취약성을 간접적으로 평가하는 기법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연 함양량(R : Net Recharge), 대수층 매질(A : Aquifer

media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자 별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등과의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하였다.

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



<그림 3-3-1> DRASTIC 시스템 작업과정 흐름도

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

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

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

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

<표 3-3-1> DRASTIC 평가 기준

평가항목	단위	등 급							가중치	
		2미만	2~5	5~10	10~15	15~23	23~30	30이상		
1) 지하수심도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)	
2) 순수충진량(R)	mm/년	50 미만	50~100	100~180	180~250	250이상				4(4)
3) 대수층매질(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		2~10			10					
4) 토양매질(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) 지형경사(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)	m/일	0.2~2	2~7	7~16	16~23	23~46	46이상			3(2)
		1	2	4	6	8	10			
8) 선구조밀도(L)		0~0.01	0.01~0.03	0.03~0.05	0.05~0.07	0.07~0.08				1.5(1.5)
		1	2	3	4	5				

주) ()는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

※ DRASTIC potential = $D_{RDW} + R_{RRW} + A_{RAW} + S_{RSW} + T_{RTW} + I_{RIW} + C_{RCW}$

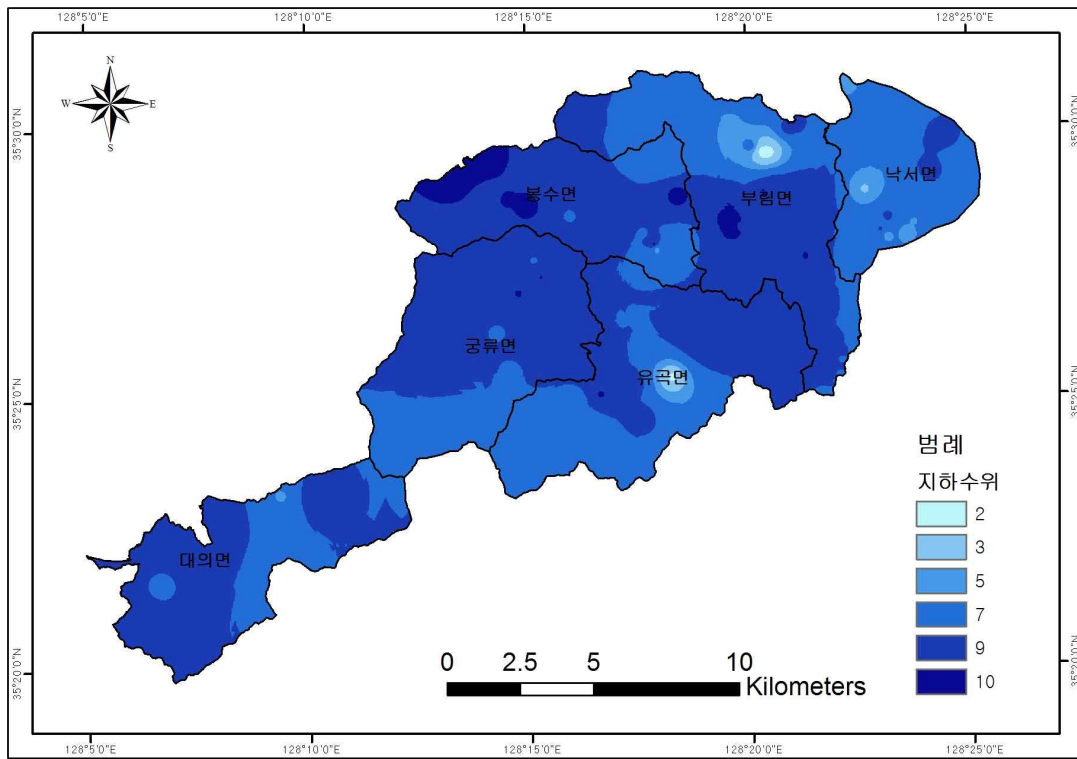
3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용

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

1) 지하수 심도(Depth to water table)

지하수면의 깊이는 지표면에서 최상부 대수층까지의 거리로서 지하수면의 깊이가 클수록 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).

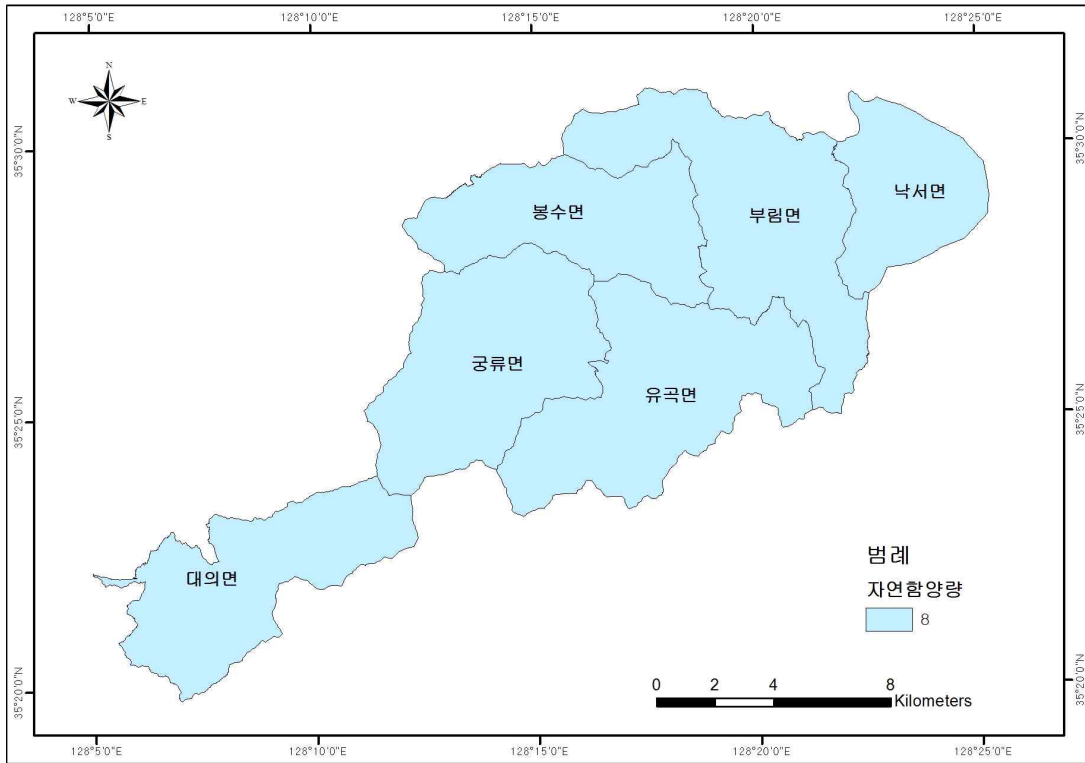
조사지역의 지하수면의 깊이는 금회 조사한 115개의 지하수 수위자료 중 갈수기에 측정한 값을 이용하였고, 지하수면의 깊이에 대한 범위 6개로 설정하였고, 각 범위에 대하여 10, 9, 7, 5 등급을 부여하고 가중치는 5를 적용하였다.



<그림 3-3-2> 지하수 심도(Depth to water table)

2) 자연 함양량(Net Recharge)

순수 충전량의 주요인은 강수량이고, 지표면으로부터 지하수면에 도달하는 단위 면적당 물의 양을 말한다. 따라서 충전량이 클수록 지하수 오염 가능성은 커진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 앞서 평가된 지하수 함양량(강우량의 14.9%)을 각 구역별로 동일하게 자연함양량을 적용한 8등급을 부여하고 가중치는 4를 적용하였다.



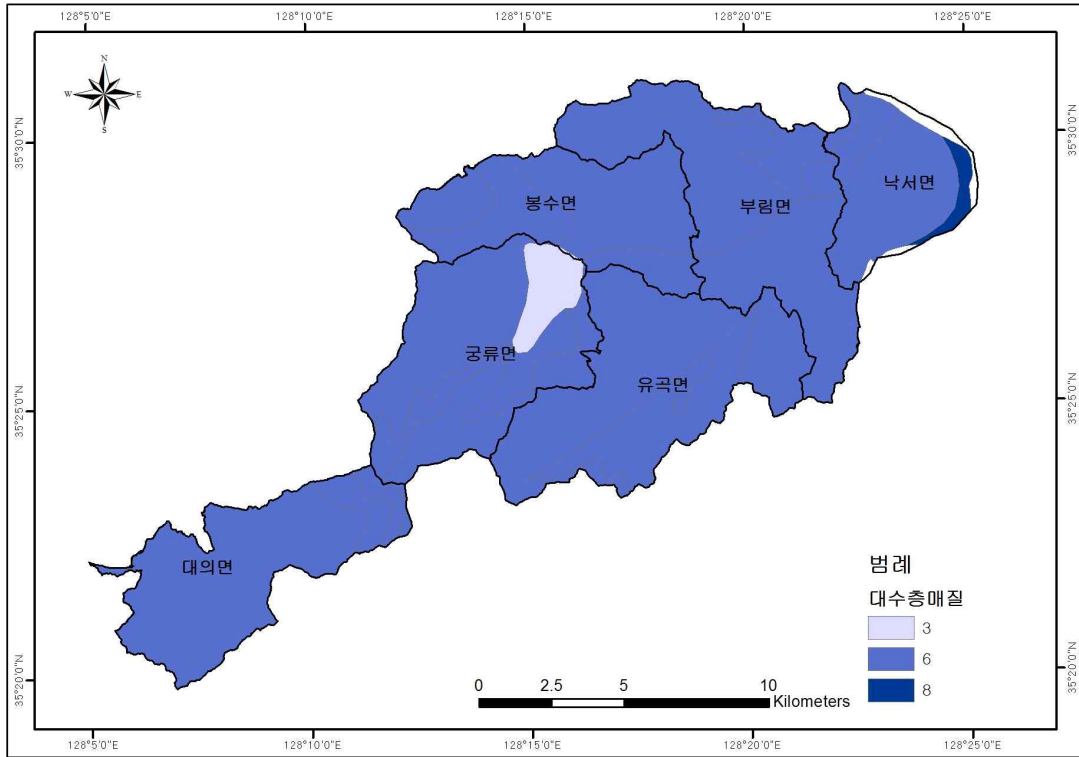
<그림 3-3-3> 자연함양량(Net Recharge)

3) 대수층 매질(Aquifer Media)

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

일반적으로 조립질의 분급이 좋고 파쇄대나 절리면이 많을수록 공극이 많아지며 투과율도 좋아지기 때문에 오염 가능성이 높아지고 상대적으로 등급이 높게 설정된다. 반면에 대수층이 세립의 분급이 나쁘고 파쇄대, 절리면이 적으면 그만큼 오염물질이 이동할 수 있는 경로는 작아져서 오염 가능성이 희박해지기 때문에 등급이 낮아지게 된다. 의부지구는 지질별로 수리특성을 고려하여 지질도를 바탕으로 3개의 등급으로

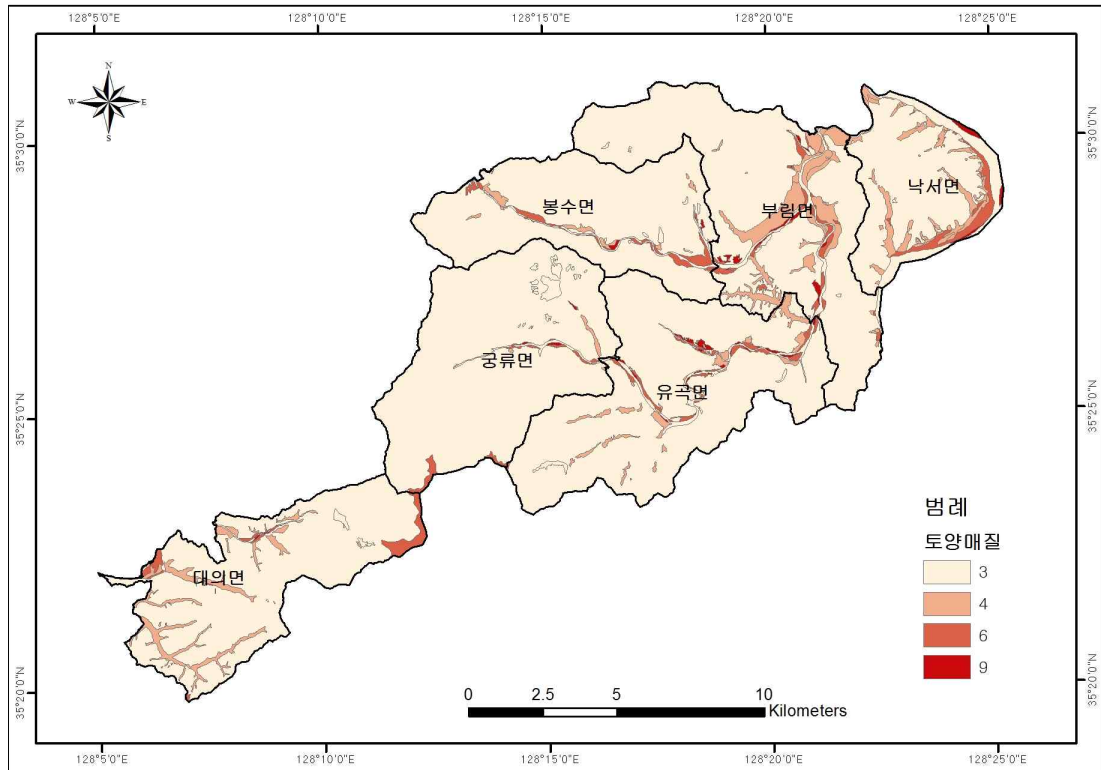
나누었으며 등급이 높을수록 투수성이 높아 오염취약성이 높아짐을 의미한다.



<그림 3-3-4> 대수층 매질(Aquifer Media)

4) 토양매질(Soil Media)

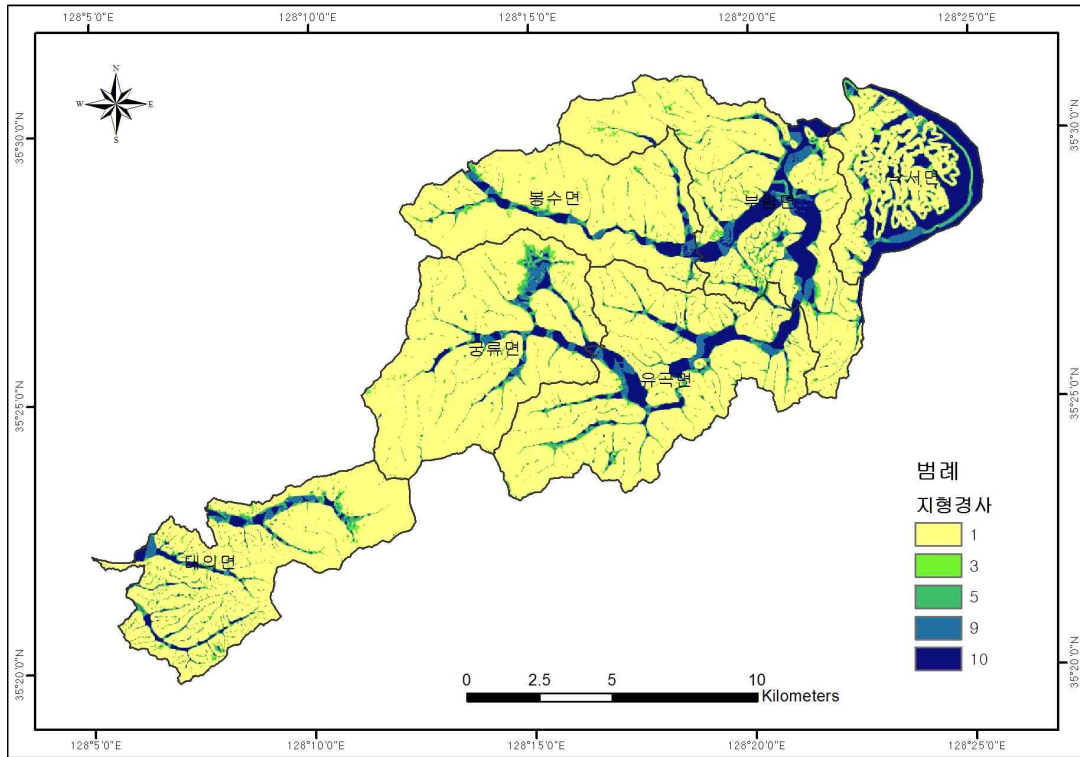
토양은 활발한 생물활동에 의해서 특징지어지는 비포화대의 최상부로서 평균적으로 지하 6feet(1.6m)내의 풍화대이다. 토양은 지하로 침투되는 충전량에 상당한 영향을 주기 때문에 지하수 오염 가능성은 점토의 수축/팽창 특성이 적으면 적을수록 그리고 입자크기가 작으면 작을수록 오염가능성은 적어진다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 심토토성 자료를 이용하여 데이터베이스를 구축하였으며 이를 토양매질에 의해 4등급으로 분류하였다.



<그림 3-3-5> 토양매질(Soil Media)

5) 지형(Topography)

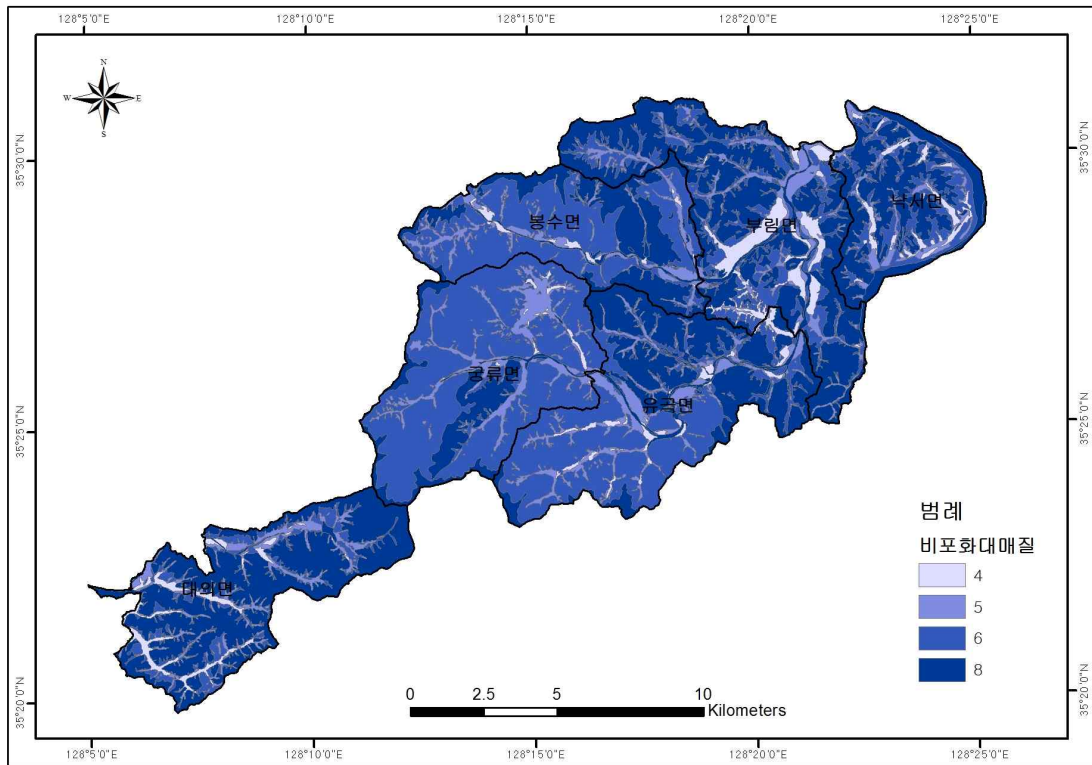
지형 경사는 오염인자가 대상지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지를 결정하게 된다. 경사 구배가 심한 지역은 대수층내 지하수 유속을 높여주기 때문에 결국 높은 유출량 및 발산량에 의해서 오염인자가 지하로 침투되지 못하여 오염가능성이 줄어들고 등급도 낮아진다. 반대로, 낮은 경사를 갖는 지역은 지하수 유동속도가 낮아서 유출량 및 발산량에 비해 상대적으로 오염인자가 대수층내로 침투할 가능성이 높아지므로 등급이 높다. 본 조사에서는 1:25,000 수치지도를 이용하여 지형경사에 따른 오염취약성을 평가하였다.



<그림 3-3-6> 지형경사(Topography)

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

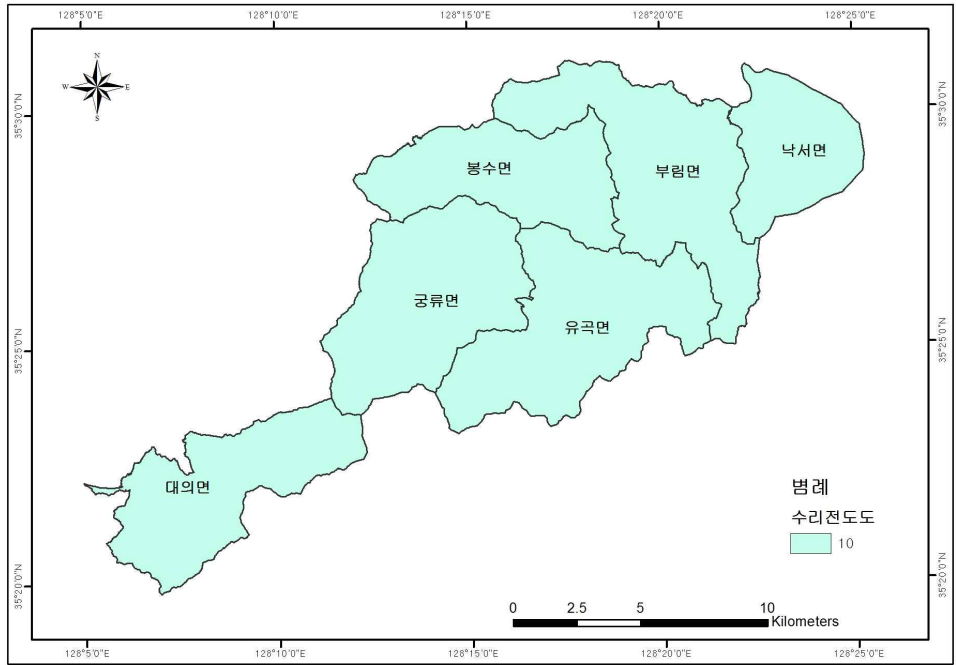
비포화대는 포화되지 않은 또는 불연속적으로 포화된 지하수면 상부층으로써 토양층과 지하수면 사이의 층을 말하며 이러한 비포화대 내에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다(Aller et al., 1987). 본 조사에서는 지질도에 의한 지질분류로 비포화대 매질의 등급을 나누었다.



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

7) 대수층의 수리전도도(Hydraulic Conductivity)

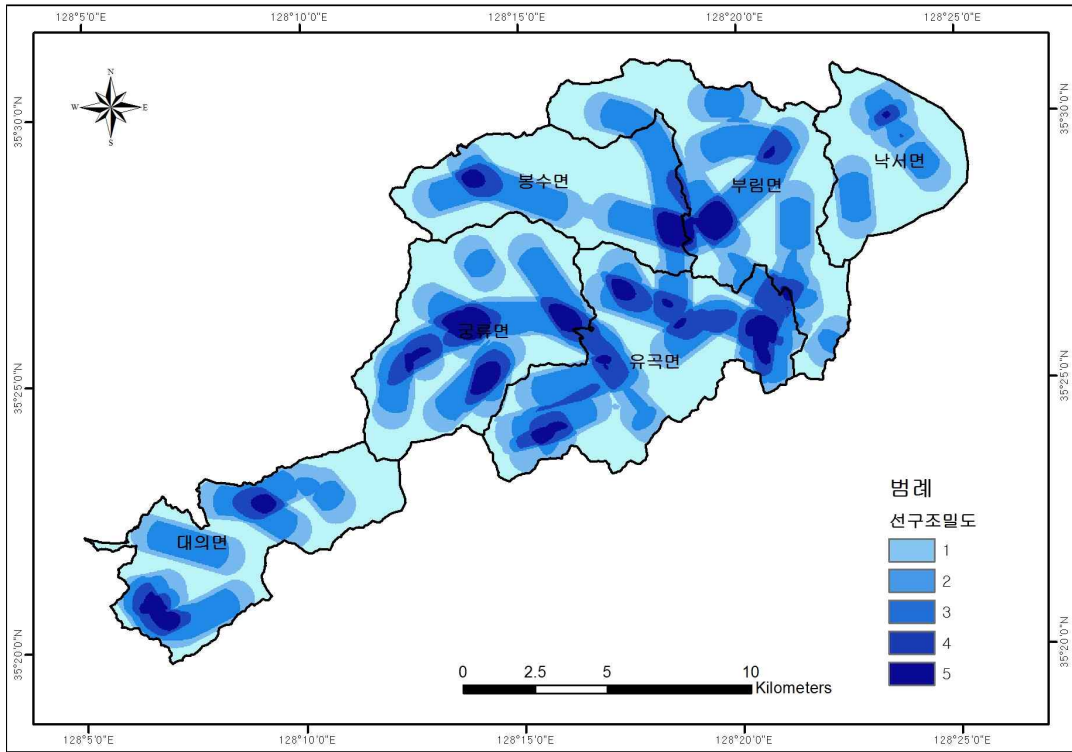
수리전도도는 대수층이 물을 이동(통과)시킬 수 있는 능력으로써, 주어진 수리 구배하에서 지하수가 흐르는 비율을 조절한다. 이는 입자와 입자 사이, 파쇄대 그리고 층리면 사이에서 흔히 나타나는 공극의 양에 의해서 조절된다. Aller et al.(1987)는 수리전도도에 있어서 오염가능성이 관련될 수 있는 예로써 세 가지의 특성 즉, 유동시간, 유속, 농도를 지적한 바 있는데, 이처럼 수리전도도는 단순히 포화대에서 지하수 흐름 속도만의 함수가 아니라 대수층 매질, 충전량, 그리고 지형 등을 고려한 여러 인자들간의 조합에 의해서 등급이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



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

8) 선구조밀도(Lineament Density)

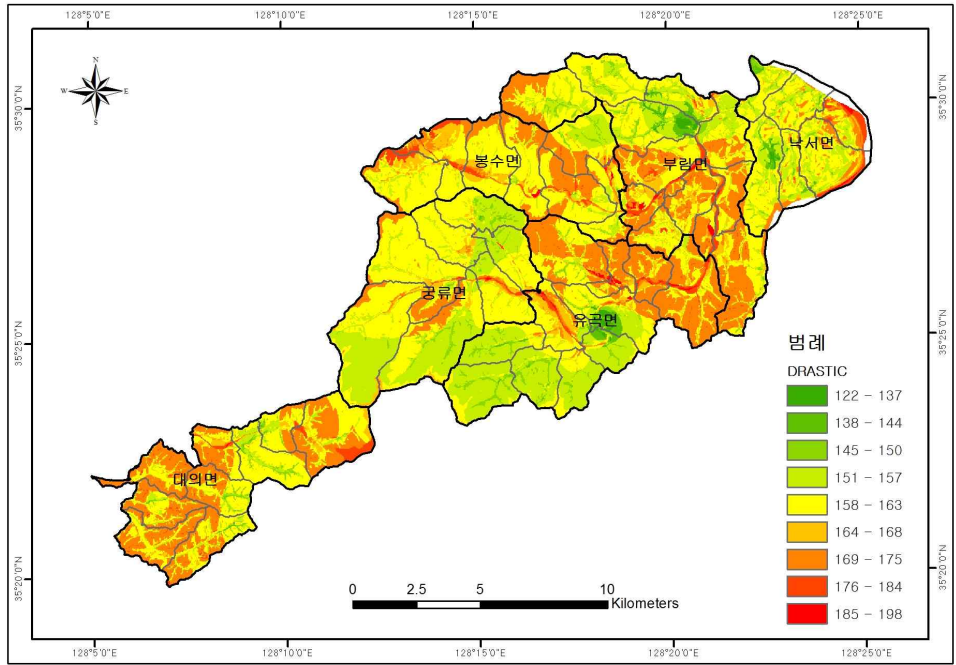
선구조가 많이 발달된 지역은 지하수의 유입과 유출이 그렇지 못한 지역보다 자유롭기 때문에 선구조 밀도가 높을수록 오염에 대한 취약성이 높을 수도 있다. 본 조사에서는 남해군을 0.5km×0.5km 격자로 나눠서 선구조 밀도 분포를 Arcgis를 이용하여 작성하였으며 범위를 나누어 등급을 설정하였다.



<그림 3-3-9> 선구조밀도(Lineament Density)

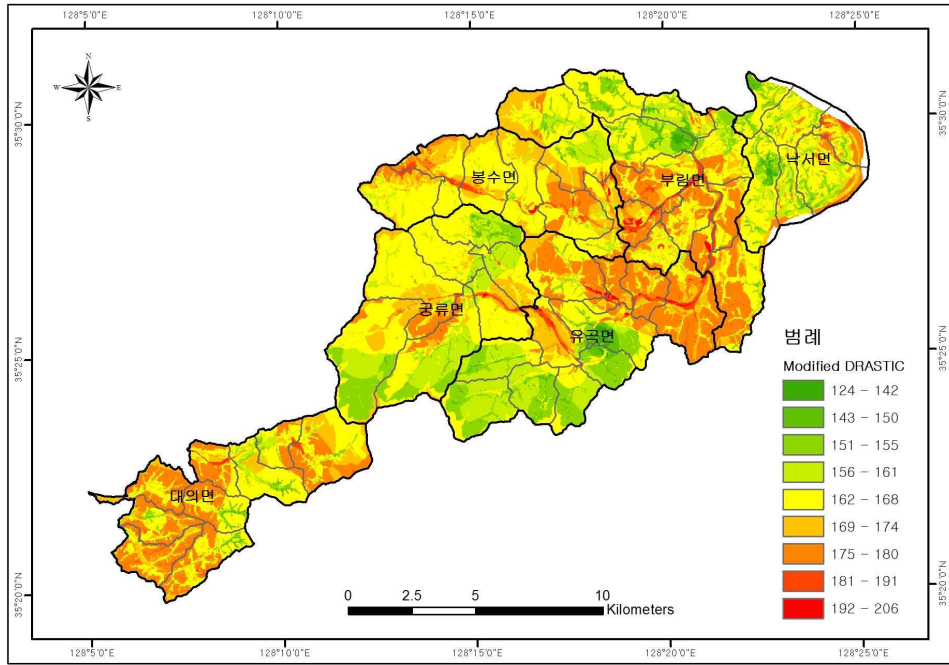
9) 오염취약성 평가 결과

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



<그림 3-3-10> DRASTIC Map

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



<그림 3-3-11> Modified DRASTIC Map

Modified DRASTIC Index는 의부지구 6개 면 중에 부림면 입산리가 가장 높게 나타났으며 낙서면 전화리가 가장 낮게 나타났다.

<표 3-3-2> 리별 Modified DRASTIC Index

구 분		최소	최대	평균
공류면	계현리	150	192	166.9
	다현리	150	175	157.2
	벽계리	150	186	167.0
	압곡리	150	196	170.5
	운계리	150	185	165.6
	토곡리	150	177	161.8
	평촌리	151	197	168.5
낙서면	내제리	150	175	160.5
	아근리	150	173	155.1
	여의리	153	188	168.7
	울산리	150	183	160.7
	전화리	150	181	151.9
	정곡리	150	190	163.4

구 분		최소	최대	평균
대의면	다사리	150	184	164.5
	마쌍리	156	184	170.0
	신전리	152	188	168.5
	심지리	154	186	170.5
	중촌리	150	187	164.3
	천곡리	150	187	166.0
	추산리	150	185	165.5
	하촌리	150	196	170.2
봉수면	행정리	150	184	161.7
	삼가리	150	186	166.1
	서득리	150	202	171.5
	서암리	159	190	174.5
	신현리	151	185	169.4
	죽전리	150	195	168.4
	천락리	150	190	167.3
부림면	청계리	158	188	172.6
	감암리	151	197	169.9
	경산리	150	198	169.2
	권혜리	150	177	161.4
	단원리	155	196	173.0
	대곡리	150	185	165.1
	막곡리	155	189	170.6
	목방리	150	172	158.5
	손오리	155	196	169.3
	신반리	152	203	175.7
	여배리	150	186	160.9
유곡면	익구리	150	184	153.3
	입산리	160	196	176.2
	당동리	151	198	175.5
	덕천리	158	197	172.8
	마두리	150	186	154.7
	마장리	150	198	170.7
	상곡리	150	175	160.6
	상촌리	150	180	161.6
	세간리	157	198	174.7
	송산리	150	197	169.1
	신촌리	150	183	162.9
유곡면	오목리	150	175	160.0
	칠곡리	150	197	158.5

4. 지하수관리 방안

4. 지하수관리 방안

4.1 기본방향

4.1.1 행정규제에 의한 관리방안

가. 지하수개발·이용의 허가 : 지하수법 제7조

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

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

나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

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

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

– 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착 행위를 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 지하수오염유발시설관리자에 의한 정화 작업이 곤란하다고 인정되는 경우에는 시장이 직접 해당 정화작업을 할 수 있음

아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항

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

4.1.2 비규제적 관리방안

가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

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

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

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

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

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

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

라. 광역용수공급체계 구축

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

<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

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

자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

4.1.3 기술적방안

가. 시설재배단지

- 지하수인공함양

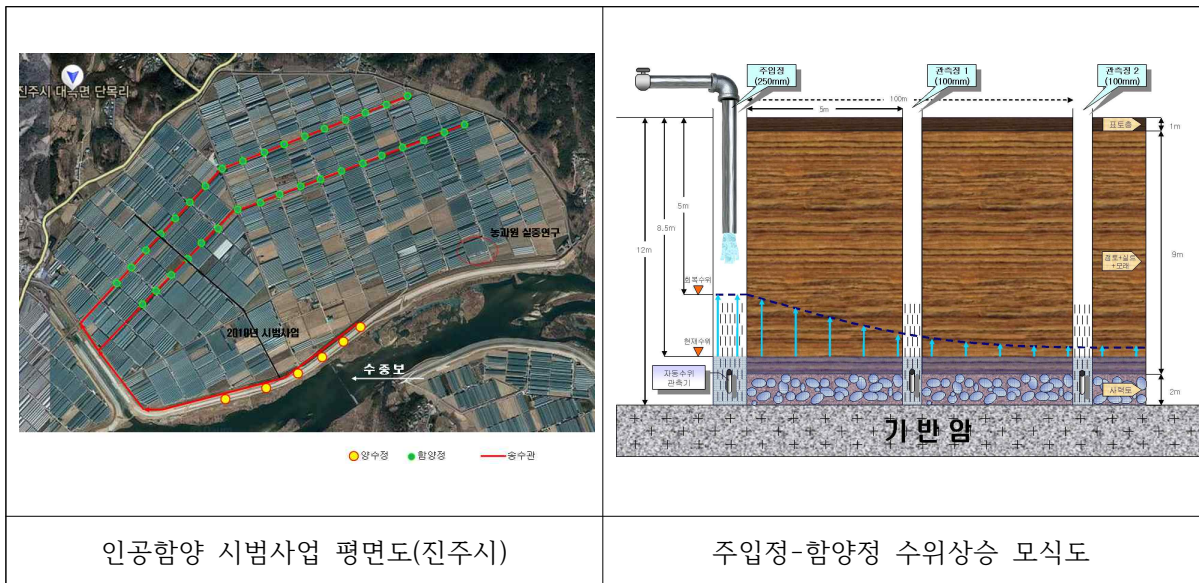
① 주입법

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

② 확수법

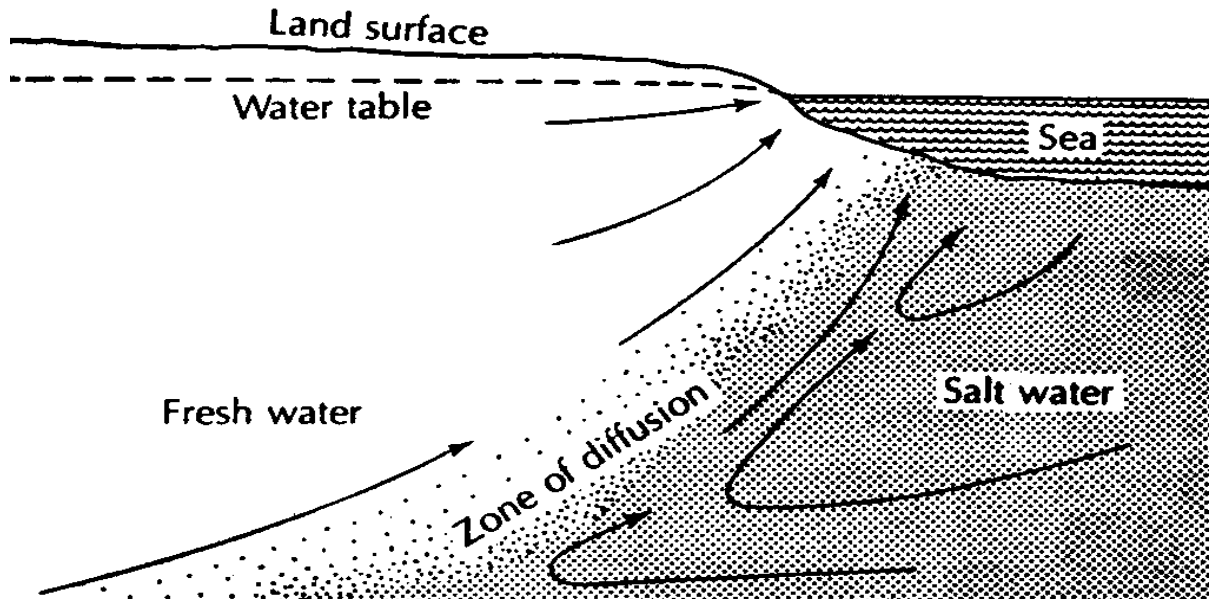
- 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
- 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
- 공업화·도시화에 따른 불투수성 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래 함

- 지하수함양 국내사례(진주시)



나. 해수침투 지역

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



<해안지역 지하수 담수·해수의 경계 모식도>

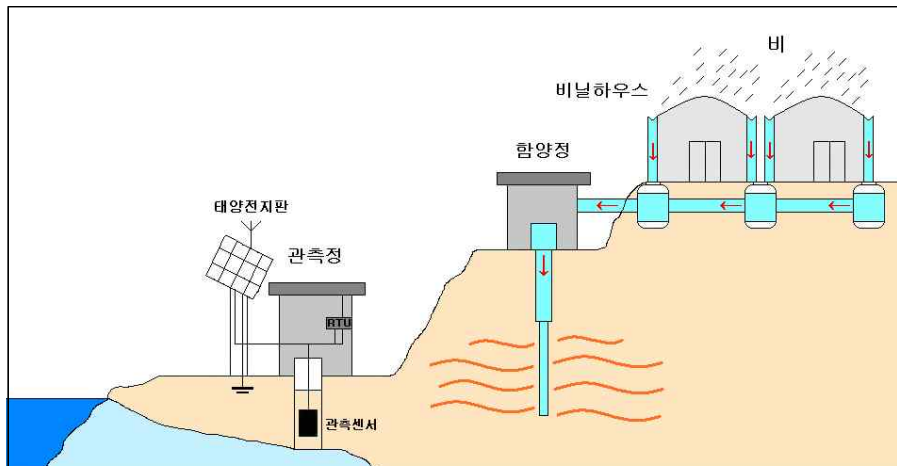
- 과다한 지하수 이용에 따른 담·해수 경계면의 내륙방향 이동을 인위적 해수침입이라 하고, 해수침입에 따른 지하수 장해를 방지하고 조절하기 위해서는 아래와 같은 기술적 방법이 있다.

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

② 인공함양 : 인위적으로 지하수 함양량을 증대시켜 부족한 지하수량을 확보하고, 일정한 지하수수위를 유지함으로써 해수침입을 방지하는 방법으로 주입법 및 지하장애물(지하담 등) 설치 등이 있다.

○ 주입법 : 양식의 물을 함양우물을 통하여 유입시킴으로써 대수층 내의 해수침입 방지

○ 지하장애물(지하담 등) : 해안에 평행하고 대수층에 연직인 불투수성 지하수장애물을 설치하여 해수 침투를 방지하고 담수유출을 차단



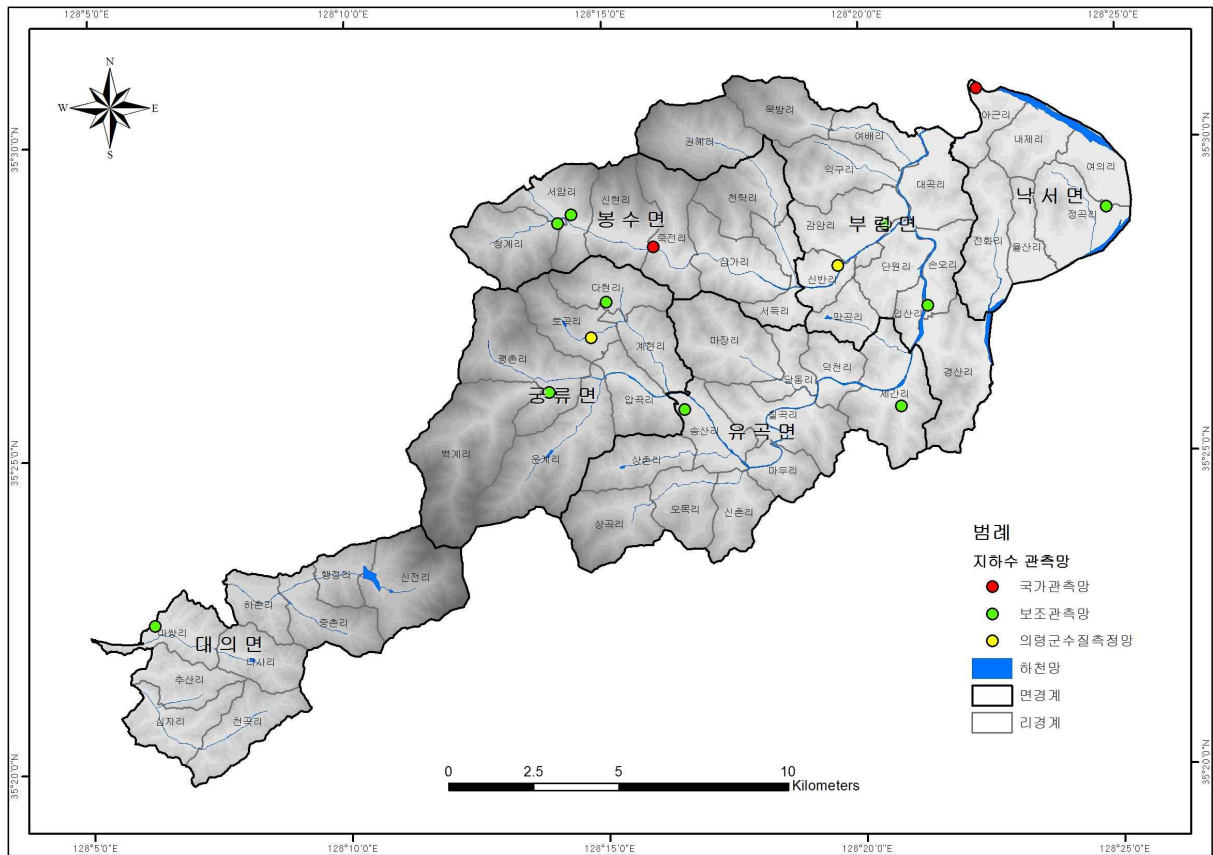
< 인공함양 모식도 >



< 지하수 함양정(제주도) >

다. 지하수댐

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



<그림 4-1-1> 의부지구 지하수관측망 현황

4.1.4 지하수관정의 장애요인과 처리대책

구분	장 애 요 인	처 리 대 책
양수량 감소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미립토사 충전으로 우물심도 감소 ○ 우물 스크린의 막힘 (피막 현상) ○ 과잉양수로 인한 주변 대수층파괴, 주변 지반 함몰 ○ 주변 자연수위 저하로 수량고갈, 서서히 양수량 감소현상, 대수층 및 투수성 지질 구조대의 막힘 ○ 양수기 흡입관 파손, 구멍, 후트발브 개폐이상 ○ 수중모터펌프, 일반 펌프 고장 ○ 모터펌프 전기배선 오접, 역회전 ○ 인근 지하공간으로 지하수누출 (자연수위 저하) ○ 인근 지하 구조물에 의한 유로차단 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물심도측정 및 우물세척작업 (에어써징 등) ○ 우물세척작업(에어써징, 산성액 등) ○ 우물세척작업(Jet분사, 에어써징 등) 일정기간 감량양수 (1/2이하) ○ 주변의 자연수위, 지하수 이용량의 변화조사, 양수량 감량이용, 일정기간 양수중단 (사용중지) ○ 양수기 점검, 흡입관 진공상태유지 ○ 수중모터펌프 고장대책 참조 ○ 수중모터펌프 고장대책 참조 ○ 전문가의 원인조사 후 대책수립 지하공간의 지하수 누출차단 조치 ○ 전문가의 원인조사 후 대책수립
지하수위 강하로 양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대수층 및 지질구조의 지하수 유입, 유동이 단절됨(제주도지역 등) ○ 단수후 수위회복이 빠른 경우는 수중모터펌프 심도이하로 양수수위가 강하된 것임. 와권펌프는 흡입양정 초과된 것임 ○ 양수초기 과잉양수에 의한 단수 (양수중지 후 수위회복 빠른 경우) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가의 조사후 대책수립, 우물 추가 굴진, 신규 대수층개발(제주도) ○ 수위측정조사, 수중모터펌프 압상파이프 추가연결 (펌프설치심도하강), 양수량 감량 사용 ○ 와권펌프는 양수량 감량 사용 ○ 스루스발브 조작으로 양수량 감량 조정
양수불능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지하수위 변동없이 양수가 되지 않는 경우는 펌프, 전기 고장임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지하수위측정, 수중모터펌프 고장대책 참조
우물심도 감소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물 자재 파손으로 토사유입 퇴적 (우물심도 측정, 공내 TV검층) ○ 암반관정의 철제 케이싱 또는 하부 보호벽 하단에서 토사유입 퇴적 ○ 주변지층(실트층, 단층점토 등)의 미립물질 지속적 유입 퇴적, 미세립 화성쇄설물질 유입퇴적(제주도) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우물자재 재설치 또는 이중관설치, 충전력보충, 토사제거작업(써징 등) ○ 케이싱 또는 하부보호벽 재설치, 그라우팅, 공내토사제거(써징 등) ○ 왕사(입경2mm이하)로 충전력보충, 우물자재 이중설치 (이중관 사이 미세립 충전력 충전), 토사제거(써징)
우물자재 파손	<ul style="list-style-type: none"> ○ 철관 자재 부식, 지압에 의한 용접 부위 파손 ○ PVC 파이프 스트레너 절단, 파손 (미세 모래의 과다 토출) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수중 TV 카메라로 공내 검사하여 자재교체 가능여부 판단, ○ 우물자재 내부에 이중자재 설치, 불가능시 재개발

구분	장애원인	처리대책
우물내 이물질 투입, 막힘	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자갈, 전석, 나무토막, 농약병 기타 공내투입(양수기미설치 총적관정) ○ 수중모터펌프의 압상관 파손으로 펌프추락(압반관정) ○ 후트벨브, 흡입관, 송수호스, 룯드, 작업공구 등 관정내 탈락 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공내 투입 이물질 제거, 세척 및 소독작업 ○ 추락기자재 인양제거, 수중모터펌프 인양용 안전 케이블 부착 ○ 탈락 기자재 제거작업, 우물 세척 및 소독작업
관정주변 지반함몰	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주변 대수층으로 부터 미립토사 과다 유입 배출됨 ○ 장기간 과잉양수에 의한 주변 지하수위 저하로 지층 압밀 침하 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정밀조사후 이중관설치, 세립질 자갈충전, 불가능시는 재개발 ○ 과잉양수와 수위강하 억제, 세척작업, 양수량 감량, 일정기간 양수중단,
오탁수 토출	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관정주변 실트퇴적층, 탄층, 석회암층, 철분함유지층으로 유로형성 ○ 화학생물 유입유로 형성(제주도) ○ 쓰레기, 산업폐수 처리장 및 하수도 등으로 유로형성 ○ 외부케이싱, 지하보호벽 하단에서 토사 및 지표오수 유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수질검사 후 정수처리 사용, 관정의 용도변경, 불가능시 폐기 ○ 우물자재 이중관설치 (자갈충전), 불가능시 시설폐기 ○ 오탁수 유입경로 추적 조사, 오탁수 유입차단(그라우팅), 시설폐기 ○ 케이싱 및 보호벽 재설치, 주변지층을 그라우팅
지하수의 악취 염분 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유황분 함유지층, 유류오염지층, 매탄가스층 등과 연결 ○ 쓰레기 및 산업폐수, 생활하수유입 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수질검사, 정수후 사용, 용도변경사용, 불가능시 시설폐기 ○ 오수유입조사, 오수차단(그라우팅), 불가능시 시설폐기
관정침수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍수로 인한 관정침수 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양수설비 수리, 관정내 토사제거, 세척작업 (써징), 소독작업
해안지역 염분증가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해안지역 과잉양수, 양수 수위저하로 해수 침투 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가의 물리검층, 염도분포, 수위측정 등 정밀조사, 장기관측조사, 우물내 시멘팅으로 심도축소, 양수량 감량, 수위저하 억제공법

4.1.5 관정 수중모터펌프 고장원인과 대책

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

5. 청문조사결과(설문조사)

5. 청문조사결과(설문조사)

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2016년 4월 ~ 10월
- 설문대상 : 마을이장 및 주민
- 설문항목 : 일반현황
 지하수개발 및 방치공 현황
 지하수 수질현황
 지하수 수량현황
 지하수 관리현황 및 의견
- 회신부수 : 67부(회수율 100%)

<표 5-1-1> 설문조사 부수

(단위 : 부)

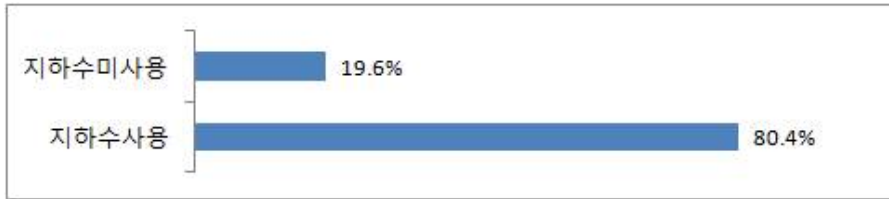
면	배부	회수	회수율
계	67	67	100%
공유면	14	14	100%
낙서면	6	6	100%
대의면	14	14	100%
봉수면	8	8	100%
부림면	12	12	100%
유곡면	13	13	100%

5.1 일반현황

1. 지하수이용 가구 비율은?

【분석결과】총 3,690가구중 2,374가구가 이용중(64.3%)

☞ 다른 지역에 비해 상수도 보급률이 낮아 지하수 이용가수가 많음



<그림 5-1-1> 설문조사 지역내 지하수 이용비율

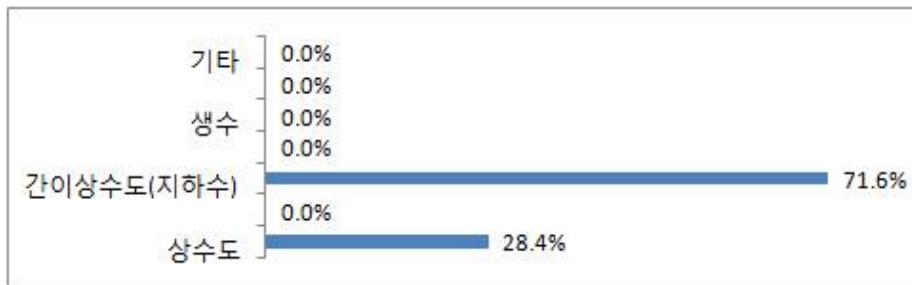
<표 5-1-2> 지하수 이용현황

구분	계	지하수사용	지하수미사용
가구수	2,735	2,200	535
(%)	100	80.4	19.6

2. 마을에서 먹는물(음용수)로 주로 사용하는 물은?

【분석결과】간이상수도(지하수)가 71.6%로 많은 부분을 차지

☞ 상수도와 간이상수도(지하수)를 이용



<그림 5-1-2> 음용수로 사용되는 수원 이용비율

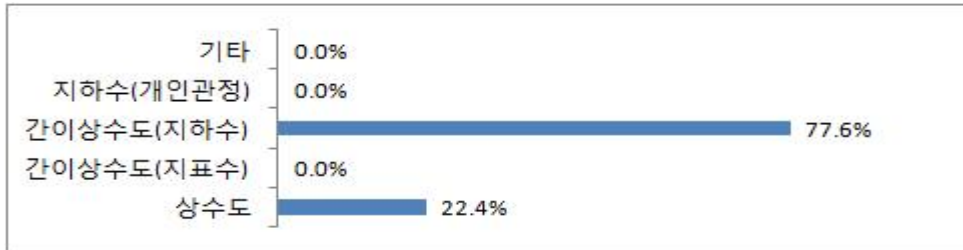
<표 5-1-3> 음용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도	간이상수 도 (지표수)	간이상수 도 (지하수)	지하수	생수	약수	기타
빈도수	67	19	0	48	0	0	0	0
(%)	100	28.4	0	71.6	1.3	0	0	0

3. 마을에서 식수 외에 가정에서 주로 사용하는 생활용수?

【분석결과】간이상수도가 77.6%로 많은 부분을 차지

- ☞ 식수와 함께 일반생활용수로 상수도와 간이상수도가 많이 이용되고 있음
- ☞ 상수도와 겸용 사용하는 곳에서는 허드렛물로 지하수를 많이 이용



<그림 5-1-3> 음용수로 외에 용도로 사용되는 수원 이용비율

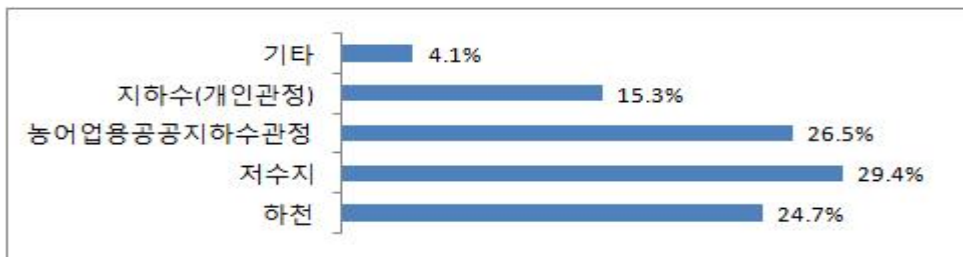
<표 5-1-4> 음용수 외에 용도로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도	간이상수도 (지표수)	간이상수도 (지하수)	지하수	기타
빈도수	67	15	0	52	0	0
(%)	100	22.4	0	77.6	0.0	0.0

4. 농어업용수는 주로 어떤 물을 이용합니까?

【분석결과】저수지(29.4%), 농어업용공공관정(26.5%)을 이용하는 경우가 많음

- ☞ 영농지역 특성에 맞게 용수원 확보가 잘 되어있음을 알 수 있음.



<그림 5-1-4> 농어업용수로 사용되는 수자원현황

<표 5-1-5> 농어업용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	하천	저수지	농어업용공공 지하수관정	지하수 (개인관정)	기타
빈도수	170	42	50	45	26	7
(%)	100	24.7	29.4	26.5	15.3	4.1

5. 마을에 공장이 있다면 공업용수는 주로 어떤 물을 사용합니까?

【분석결과】총 67개 설문중 6곳에 공장이 존재했으며 지하수를 사용한다고함.

☞ 67명중 지역내 공장이 존재하는 6명이 응답했음



<그림 5-1-5> 공업용수로 사용되는 수자원현황

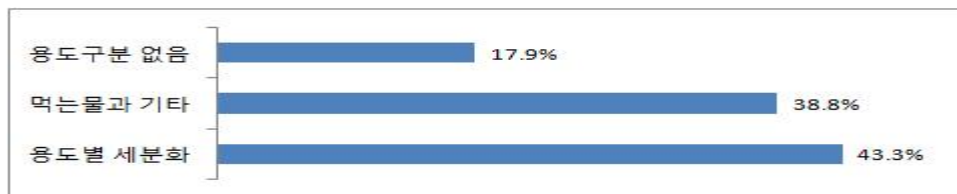
<표 5-1-6> 공업용수로 사용되는 수원 이용현황

구분	계	상수도 (수돗물)	지표수	지하수 (암반관정)	지하수 (소형관정)	기타
빈도수	6	2	0	2	2	0
(%)	100	33.3	0.0	33.3	33.3	0.0

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

【분석결과】먹는물과 기타로 나누어 사용이 43.4% 차지

☞ 지하수를 먹는물과 기타로 구분하여 사용하는 곳이 많았고(43.3%) 그 다음 먹는 물과 기타로 구분하여 사용하는 곳(38.8%), 그 외 용도구분없이 사용하는 곳 (17.9%) 순으로 응답하였다.



<그림 5-1-6> 지하수 용도구분 현황

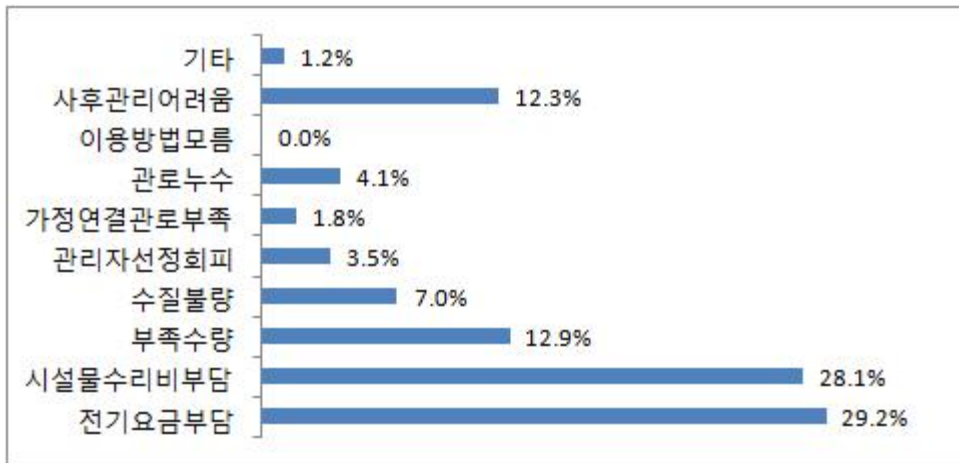
<표 5-1-7> 지하수 용도구분 이용현황

구분	계	용도별 세분화	먹는물과 기타	용도구분 없음
빈도수	67	29	26	12
(%)	100	43.3	38.8	17.9

7. 마을에서 지하수를 이용하는 경우 주민들이 겪고 있는 애로사항은?

【분석결과】전기요금부담(29.2%), 시설물 수리비 부담(30.0%), 부족수량(12.9%) 순

- ☞ 전기요금과 시설물 사후관리나 수리비에 대한 부담이 큰 비중을 차지한다.
- ☞ 그 외 부족수량과 수질불량에 대한 어려움이 애로사항으로 작용하고 있음을 알 수 있다.



<그림 5-1-7> 지하수 이용중 애로사항

<표 5-1-8> 지하수 이용중 애로사항

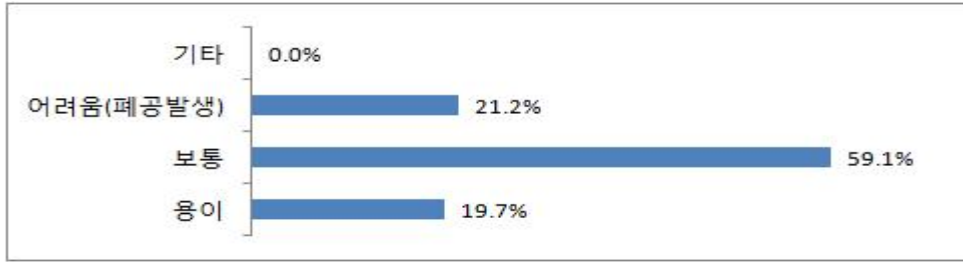
구분	계	전기 요금 부담	시설물 수리비 부담	부족 수량	수질 불량	관리 자선 정회 피	가정 연결 관로 부족	관로 누수	이용 방법 모름	사후 관리 어려 움	기타
(%)	100	29.2	28.1	12.9	7.0	3.5	1.8	4.1	0.0	12.3	1.2

5.2 지하수개발

1. 마을의 지하수개발은 용이한 편입니까?

【분석결과】보통이라는 의견이 우세함.

☞ 보통 (59.1%), 어려움(21.2%), 용이(19.7%) 순



<그림 5-2-1> 지하수개발의 용이성

<표 5-2-1> 지하수개발의 용이성

구분	계	용이	보통	어려움 (폐공발생)	기타
빈도수	66	13	39	14	0
(%)	100	19.7	59.1	21.2	0.0

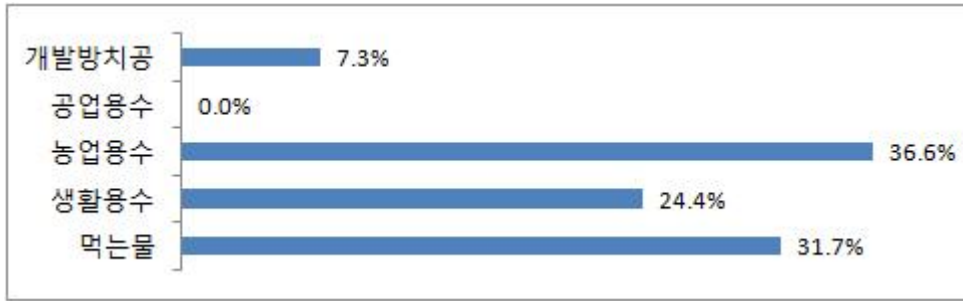
2. 마을에서 사용하지 않고 방치된 지하수관정이 있습니까? 있다면 관정수와 방치된 주된 이유는 무엇입니까?

【분석결과】방치공이 존재하는 25개 마을 중 불용사유는 다양하게 나타남.

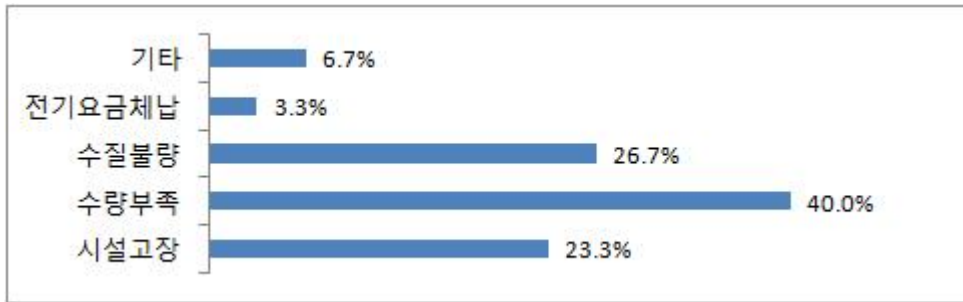
- ☞ 방치공이 존재하는 마을이 24개 마을, 존재하지 않는 마을이 37개 마을
- ☞ 방치공 중 농업용수 (36.6%), 음용수 (31.7%) 순
- ☞ 불용사유는 수량부족(40.0%), 수질불량(26.7%), 시설고장(23.3%), 전기요금체납(3.3%), 기타(6.7%) 순



<그림 5-2-2> 방치공 존재 여부



<그림 5-2-3> 용도별 방치공 비율

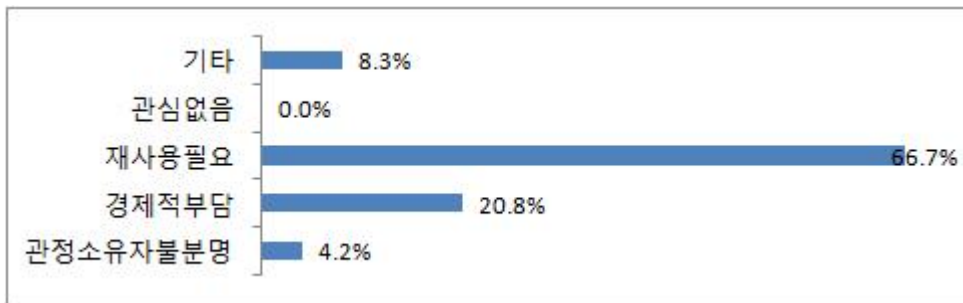


<그림 5-2-4> 방치사유

3. 지하수관정을 없애지 않는 이유는?

【분석결과】재사용필요(66.7%), 경제적부담(20.8%) 순임

☞ 대부분이 비상용으로 사용하기 위해 원상복구를 원하지 않음



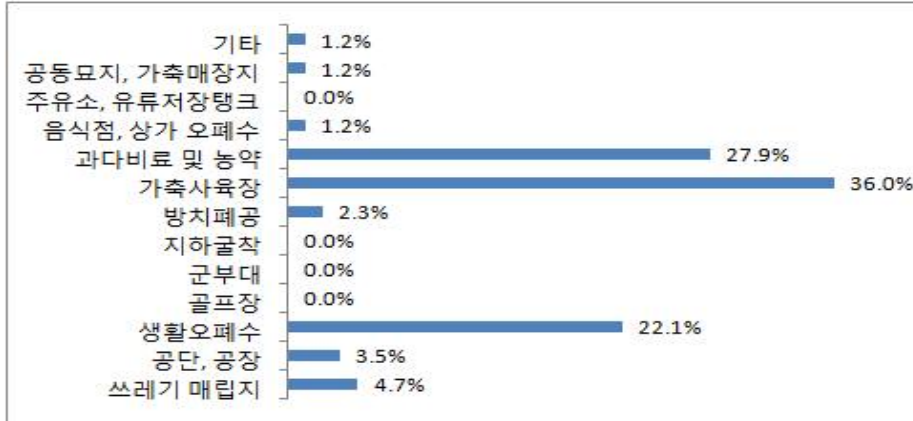
<그림 5-2-5> 방치공을 없애지 않는 이유

5.3 지하수수질

1. 마을에 지하수를 오염시키는 유발인자가 있습니까?

【분석결과】가축사육장(36.0%), 과다비료 및 농약(27.9%), 생활오폐수(22.1%) 순으로 지하수를 오염시킨다는 의견이 우세

☞ 의령군 축산장려로 가축사육장의 수가 많은 것과 관련성이 있음.



<그림 5-3-1> 오염유발인자

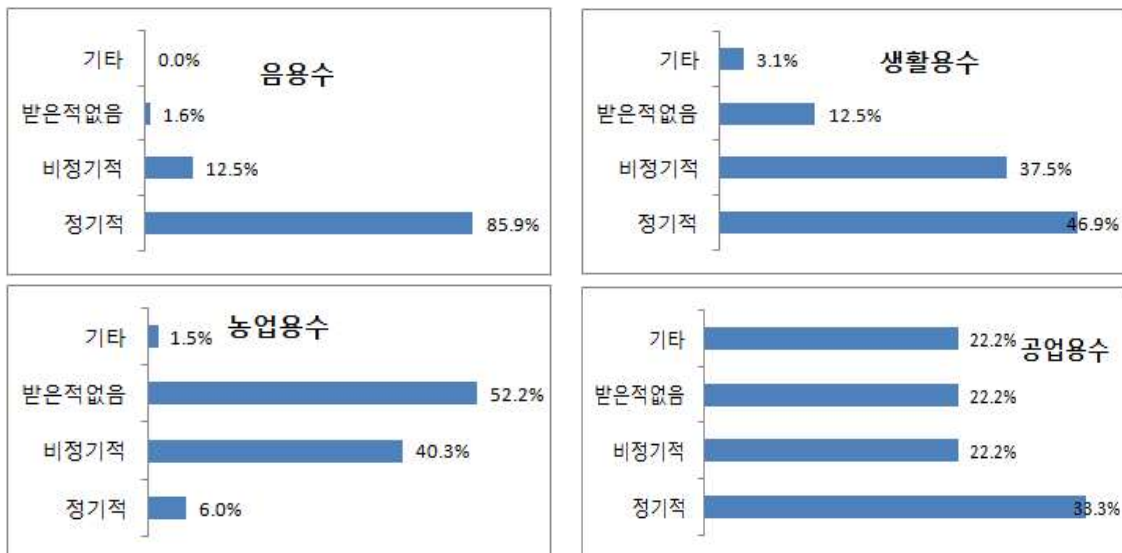
2. 마을에서 사용하고 계신 지하수의 수질검사는 받고 있습니까?

【분석결과】음용과 생활용은 정기적으로 받는 경우가 우세함.

☞ 음용의 경우 정기적(85.9%), 생활용수 정기적(46.9%) 순

☞ 농어업용의 경우 정기적(6.0%), 받은적 없음(52.2%), 비정기적(40.3%) 순

☞ 공업용의 경우 정기적(33.3%), 비정기적(22.2%), 받은적 없음(22.2%) 순

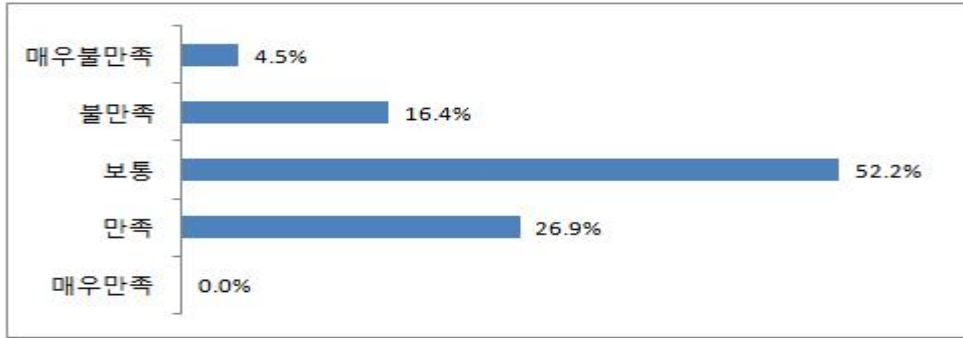


<그림 5-3-2> 용도별 수질검사 현황

3. 마을의 지하수 수질에 대한 만족도는 어떻습니까?

【분석결과】대부분 수질에 대한 만족도는 보통 이상임

☞ 보통(52.2%), 만족(26.9%), 불만족(16.4%), 매우불만족(4.5%) 순임



<그림 5-3-3> 지하수 수질 만족도

<표 5-3-1> 지하수 수질 만족도

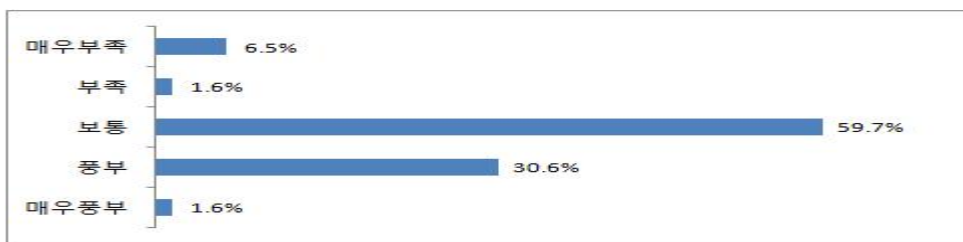
구분	계	매우만족	만족	보통	불만족	매우불만족
빈도수	67	0	18	35	11	3
(%)	100	0.0	26.9	52.2	16.4	4.5

5.4 지하수수량

1. 마을에서 먹는물로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】대체적으로 부족한 편은 아님

☞ 보통(59.7%), 풍부(30.6%)순임



<그림 5-4-1> 음용수 수량 만족도

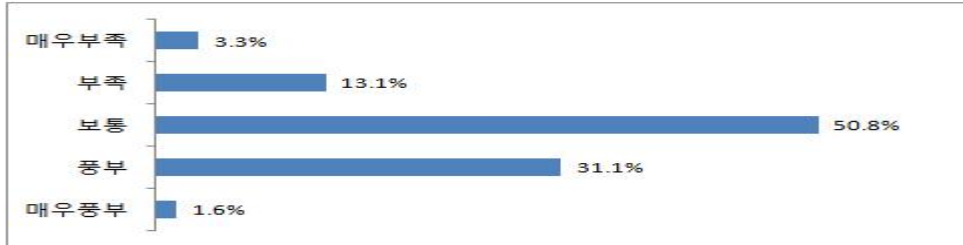
<표 5-4-1> 음용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	62	1	19	37	1	4
(%)	100	1.6	30.6	59.7	1.6	6.5

2. 식수 외에 생활용수로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】음용수와 같이 대체적으로 부족한 편은 아님

☞ 보통(50.8%), 풍부(31.1%) 순임



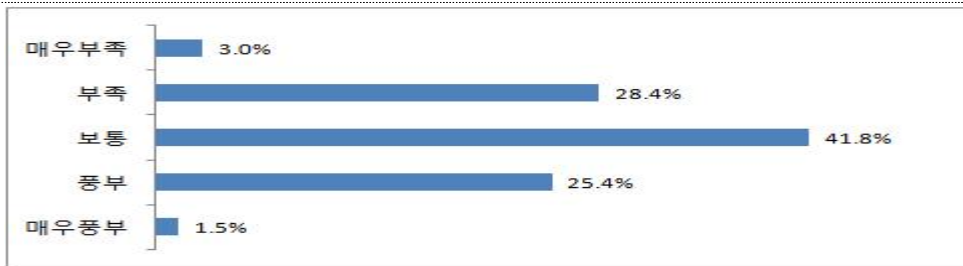
<그림 5-4-2> 생활용수 수량 만족도

<표 5-4-2> 생활용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	61	1	19	31	8	2
(%)	100	1.6	31.1	50.8	13.1	3.3

3. 농어업용수로 사용하는 지하수관정의 수량현황은 어떻습니까?

【분석결과】보통이거나 풍부한 의견수가 많음



<그림 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도

<표 5-4-3> 농어업용수 수량 만족도

구분	계	매우풍부	풍부	보통	부족	매우부족
빈도수	67	1	17	28	19	2
(%)	100	1.5	25.4	41.8	28.4	3.0

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

【분석결과】56.7% 민원제기 경험이 있고 다양한 이유로 민원을 제기 하였음



<그림 5-4-4> 민원제기 경험 및 이유

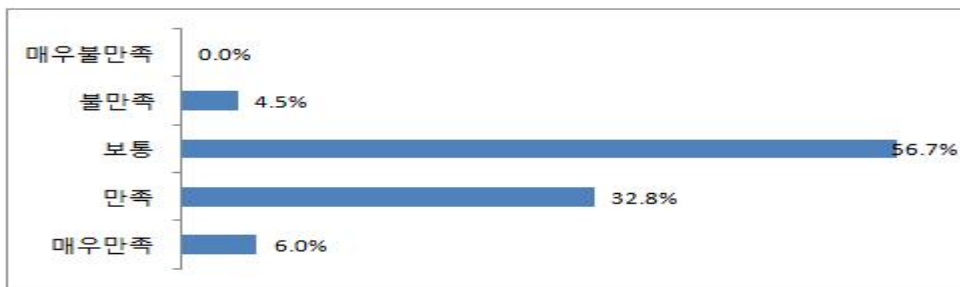
<표 5-4-4> 민원제기 이유

구분	계	수량부족	수질불량	관로, 배수지 등 이용시설	수중모터 등 기계시설	배전반 등 전기시설	기타
빈도수	38	4	8	8	17	1	0
(%)	100	10.5	21.1	21.1	44.7	2.6	0.0

5.5 지하수관리

1. 마을의 공공 지하수관정 관리에 대한 만족도는 어떻습니까?

【분석결과】대체적으로 보통이상임



<그림 5-5-1> 공공관정 관리 만족도

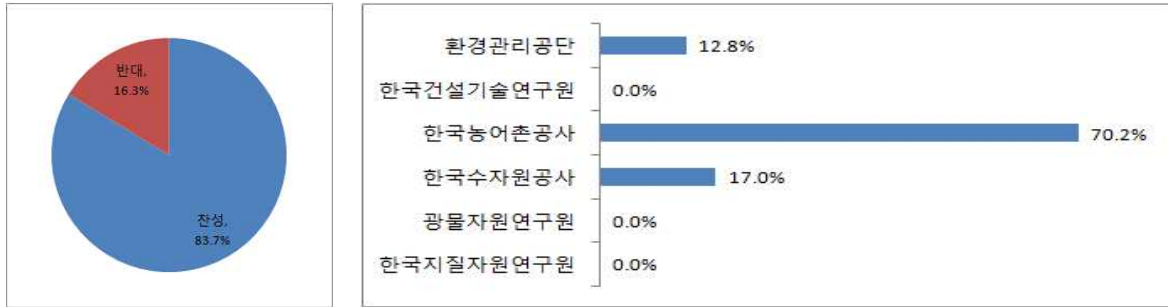
<표 5-5-1> 공공관정 관리 만족도

구분	계	매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족
빈도수	67	4	22	38	3	0
(%)	100	6.0	32.8	56.7	4.5	0.0

2 공공관정의 위탁관리 방안에 대해서는 어떻게 생각하십니까? 찬성일 경우 어떤 기관에 위탁하는 경우가 좋다고 생각하십니까?

【분석결과】83.7%가 위탁관리에 찬성이며 70.2%가 한국농어촌공사 임

☞ 농촌지하수관리조사를 시행하고 전국적인 조직망을 갖춘 한국농어촌공사가 위탁해야 한다는 의견



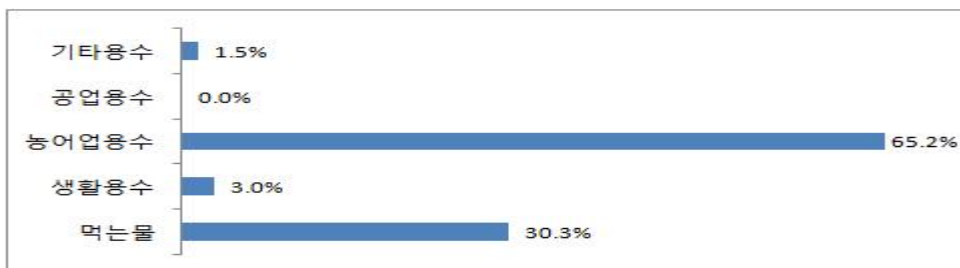
<그림 5-5-2> 공공관정 위탁관리에 대한 의견

<표 5-5-2> 공공관정 위탁관리 전문기관

구분	계	한국지질자 원연구원	광물자원 공사	한국수자 원공사	한국농어 촌공사	한국건설기 술연구원	환경관리 공단
빈도	47	0	0	8	33	0	6
(%)	100	0.0	0.0	17.0	70.2	0.0	12.8

3. 현재 마을의 주민들이 가장 원하시는 지하수는 무엇입니까?

【분석결과】농어업용수를 100% 요구함



<그림 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수

<표 5-5-3> 현재 가장 필요한 지하수

구분	계	먹는물	생활용수	농어업용수	공업용수	기타용수
빈도	66	20	2	43	0	1
(%)	100	30.3	3.0	65.2	0.0	1.5

6. 농어촌지하수넷 시스템 이용안내

6. 농어촌지하수관리시스템

6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농촌용수구역 중 ‘15년까지 226지구 농촌용수구역(77개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함

□ 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황

구분	세부 내용	자료수(건)	주된 내용
계		공	‘2015말 기준
지하수시설물	소계	공	
	지하수자원관리조사	공	총 352지구중 226개(77시·군) 농어촌용수구역 내 분포하는 조사관정 현황
	농업용공공관정	25,680공	‘06년 행정자료를 바탕으로 전국 일제조사관정
시추·개발 관정현황	소계	21,497공	
	지하수개발자료	19,061공	공사개발 지하수관정 시추개발 자료
	시추조사	2,436공	수맥조사 지구내 시추착정조사 결과
지하수관측정 모니터링	소계	364공	
	농촌지하수관측망	210공	실시간 수위, 수온 EC 계측분석
	해수침투관측망	154공	“

6.2 접속방법

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

6.3 운영방법

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

6.4 시스템 이용 안내

가. 농어촌지하수정보 웹지도서비스 이용 방법

- 인터넷 주소창에 <http://www.groundwater.or.kr> 입력.
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “농어촌지하수정보/웹지도서비스”를 클릭
- GIS 지도서비스창이 새 창으로 열림

농어촌지하수넷 홈페이지 화면

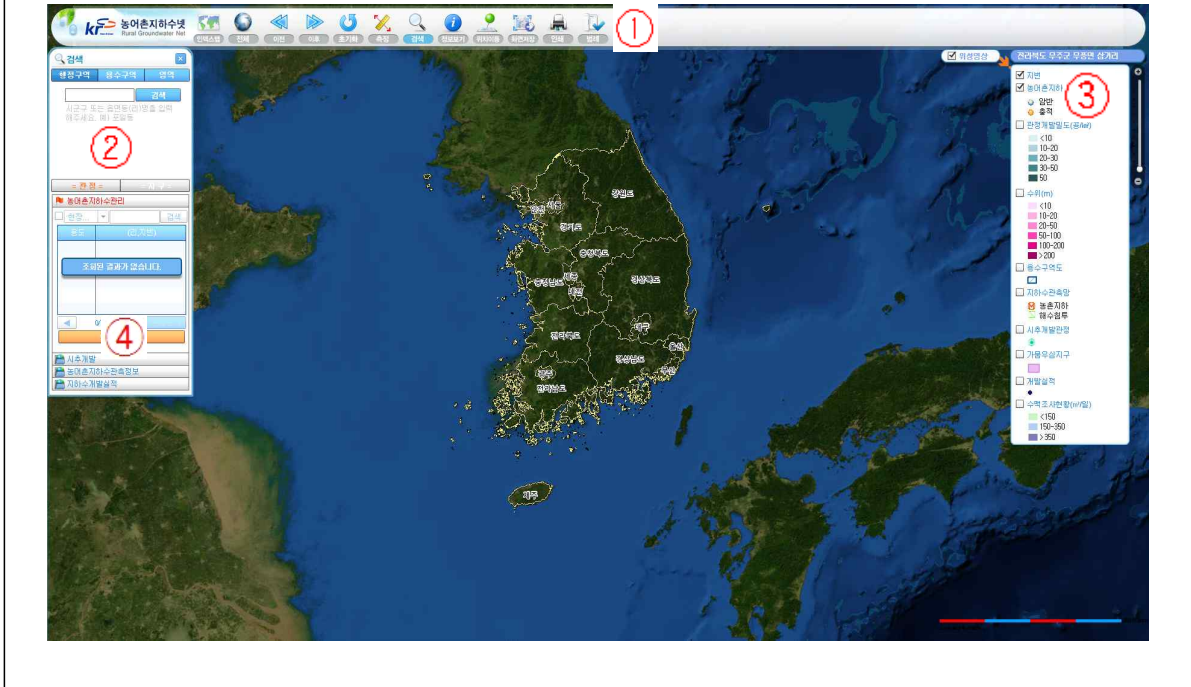
The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net. At the top, there is a navigation bar with the logo (1), HOME (2), 지하수관리, ENGLISH, and 사이트맵. Below this is a secondary menu with 지하수넷 소개 (3), 지하수토양환경기술지원, 조사현황, 농어촌지하수정보 웹지도서비스, 정보마당, and 전체메뉴. The main content area features a large banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and '미래를 바꾸는 변화의 힘, 농어촌지하수넷은 준비되어 있습니다.' Below the banner are several sections: '공지사항' (4) with a list of notices, '농어촌 지하수 관측정보' (8) with a table of monitoring data, '농어촌 지하수 주제도' (6) with a globe graphic, '정보공개' (5) with a list of public information, and '자료검색' (7) with a search box. The footer contains contact information, logos for accessibility and security, and a visitor counter.

<p>① 로고</p> <p>② 탭메뉴- 홈/실무담당자/사이트맵</p> <p>③ 전체메뉴 - 펼침메뉴 형식</p> <p>④ 공지사항리스트 - 4개까지</p>	<p>⑤ 자료실리스트 - 4개까지</p> <p>⑥ 농어촌지하수주제도</p> <p>⑦ 자료검색</p> <p>⑧ 농어촌지하수관측정보</p>
--	---

나. 웹지도서비스 메뉴구성 및 사용방법

웹지도서비스 초기화면

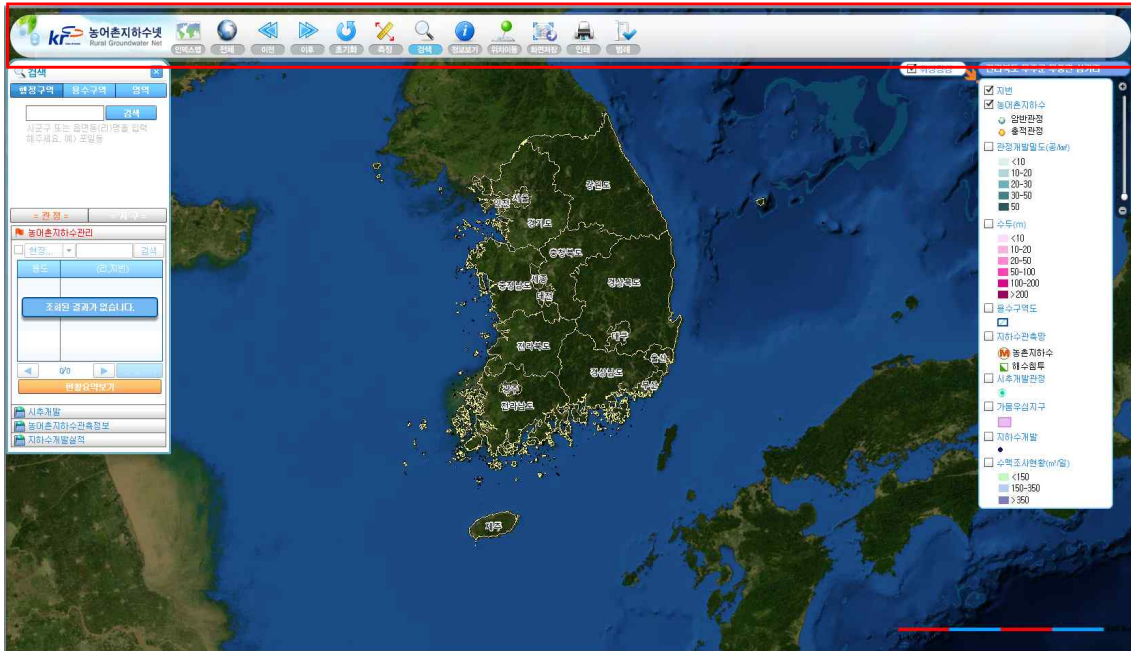
- 본 지도화면은 국토교통부의 브이월드(www.vworld.kr) 2D지도, 영상과 농어촌공사에서 보유하고 있는 공간데이터를 사용하여 작성되었습니다.
- 화면좌측에 검색 탭과 화면우측에 해당레이어가 화면에 표출됩니다.







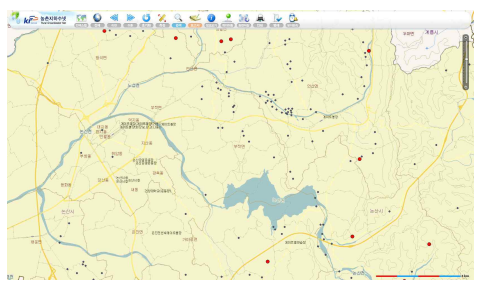
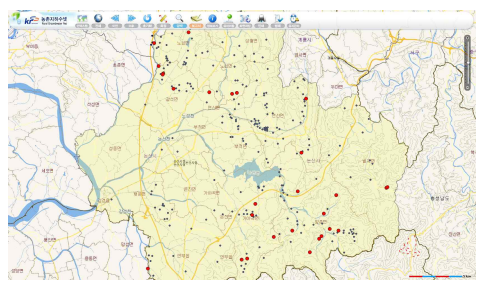
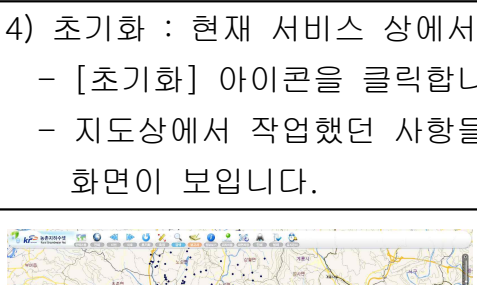
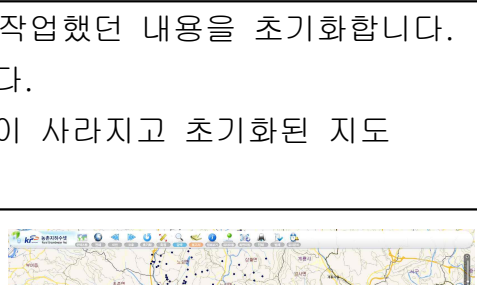
□ 웹지도서비스 메뉴 소개

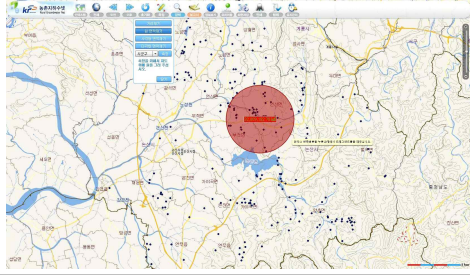
- ① 지도제어 : 지도 범례, 위치이동, 측정, 정보보기, 범례 등 기능제공
- ② 검색 : 행정구역/용수구역/영역별 통합검색 기능을 제공하며
특성화된 농어촌지하수 정보제공
- ③ 범례 : 제공 레이어에 대한 화면 ON/OFF 기능제공
- ④ 정보분석 : 검색된 지역(행정구역 및 영역검색)에 대한 지하수시설물 정보
(개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황, 영향반경 등)를 원클릭으로
통합정보 제공


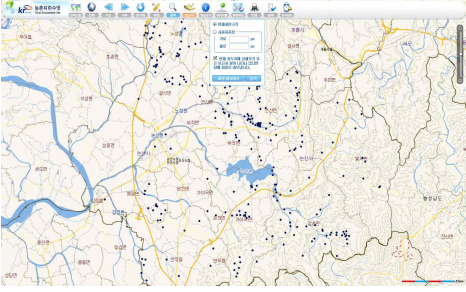
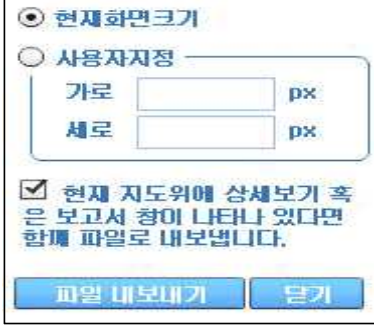

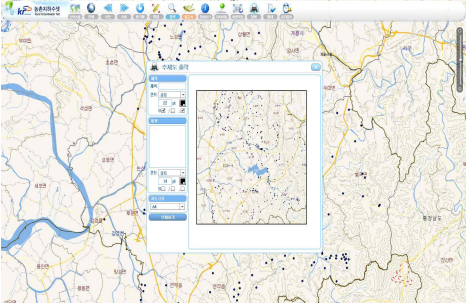
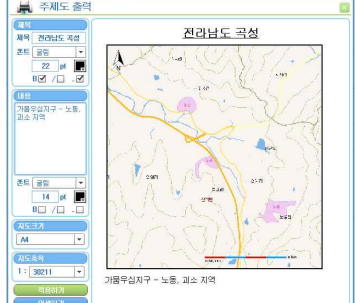

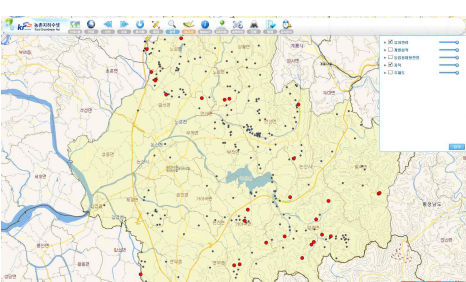
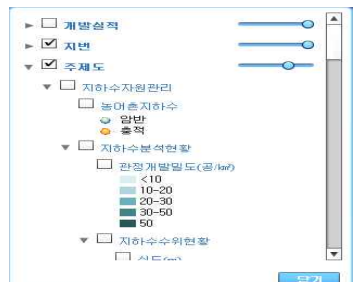
□ 지도제어 - 지도상단 메뉴 ①



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

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




 <p>측정</p>	<p>5) 측정 : 지도 위에서 거리 또는 면적을 측정할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [측정] 아이콘을 클릭합니다. - 지도 위에 클릭을 하여 영역선택을 하면 면적을 측정할 수 있습니다.
	
 <p>검색</p>	<p>6) 검색 : 관정에 관한 정보를 행정구역 또는 영역별로 검색 할 수 있습니다.</p>
 <p>정보보기</p>	<p>7) 정보보기 : 관정에 관한 정보를 제공합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [정보보기] 아이콘을 클릭합니다. - 관정을 선택하면 지도상에 선택된 관정이 표시되고 레이어명 및 결과를 표로 보여줍니다.
	
 <p>위치이동</p>	<p>8) 위치이동 : 행정구역 또는 좌표로 원하는 위치로 이동을 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [위치이동] 아이콘을 클릭합니다.
	

 <p>화면저장</p>	<p>9) 화면저장 : 현재 지도화면을 JPEG형식으로 저장합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 화면으로 이동한 후 [화면저장] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면크기 또는 사용자지정으로 파일크기를 지정해줍니다. - 경로를 지정하여 저장합니다.
	 <p>현재 화면크기 <input type="radio"/> 사용자지정 가로 <input type="text"/> px 세로 <input type="text"/> px <input checked="" type="checkbox"/> 현재 지도위에 상세보기 혹은 보고서 창이 나타나 있다면 함께 파일로 내보냅니다. <input type="button" value="파일 내보내기"/> <input type="button" value="닫기"/></p>
 <p>인쇄</p>	<p>10) 인쇄 : 현재 지도화면을 인쇄합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [인쇄] 아이콘을 클릭합니다. - 제목, 내용, 지도크기를 입력 및 지도축척 선택 후 인쇄 버튼을 클릭합니다. - 프린터를 선택 후 인쇄버튼을 누르시면 인쇄가 됩니다.
	 <p>주제도 출력 주제: 전라남도 곡성 분도: 곡성 22 세 <input checked="" type="checkbox"/> 현재 지도위에 상세보기 혹은 보고서 창이 나타나 있다면 함께 파일로 내보냅니다. 지도크기: A4 지도축척: 1:30000 <input type="button" value="인쇄하기"/> <input type="button" value="취소하기"/></p>
 <p>범례</p>	<p>11) 범례 : 원하는 레이어를 ON/OFF하는 기능입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 선택한 후 체크합니다. - 체크하면 지도상에 반영되는 것을 확인 할 수 있습니다. - 오른쪽 부분의 바를 이용하면 해당 주제도의 투명도를 조절 할 수 있습니다.
	 <p> <input type="checkbox"/> 개발성적 <input checked="" type="checkbox"/> 지반 <input checked="" type="checkbox"/> 주제도 <input type="checkbox"/> 지하수자원관리 <input type="checkbox"/> 농어촌지하수 <input type="checkbox"/> 일반 <input checked="" type="checkbox"/> 축적 <input type="checkbox"/> 지하수분석현황 <input type="checkbox"/> 관정개발밀도(공/ha) <10 10-20 20-30 30-50 50 <input type="checkbox"/> 지하수수위현황 <input type="checkbox"/> 시트론 <input type="button" value="닫기"/> </p>

□ 검 색 - 지도좌측 메뉴 ②

1) 지역검색

- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다.

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

2) 관정검색->농어촌지하수정보

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

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

<p>간략정보보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도위에 간략하게 표현되고 허가신고구분 / 허가신고번호 / 용수구역명 / 관정용도 / 우물구경 / 우물심도 / 총적암반 / 양수능력 정보를 제공합니다. 	<p>세부정보보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 관정위치 및 제원 / 현장간이수질 / 양·음이온분석 / 동위원소분석 정보를 제공합니다.
--	--

<농어촌지하수 정보보기>

3) 지구검색->수맥지구

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

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

간략정보보기

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

세부정보보기

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

<수맥지구 상세보기>

4) 시추개발

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

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

간략정보보기

- 지도위에 간략하게 표현되고 공변 / 총적암반 / 우물구경 / 우물심도 / 양수량 정보를 제공합니다.


세부정보보기

- 조사공 세부내역 / 지층별 내역 / 주상도 이미지 정보를 제공합니다.

<시추개발 상세보기>

5) 지구검색->가뭇우심지구

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



지구명	위치
논산-가뭇-01	양촌면
논산-가뭇-02	연산면
논산-가뭇-03	연무읍
논산-가뭇-04	광석면
논산-가뭇-05	가야곡면

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

간략정보보기



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

세부정보보기

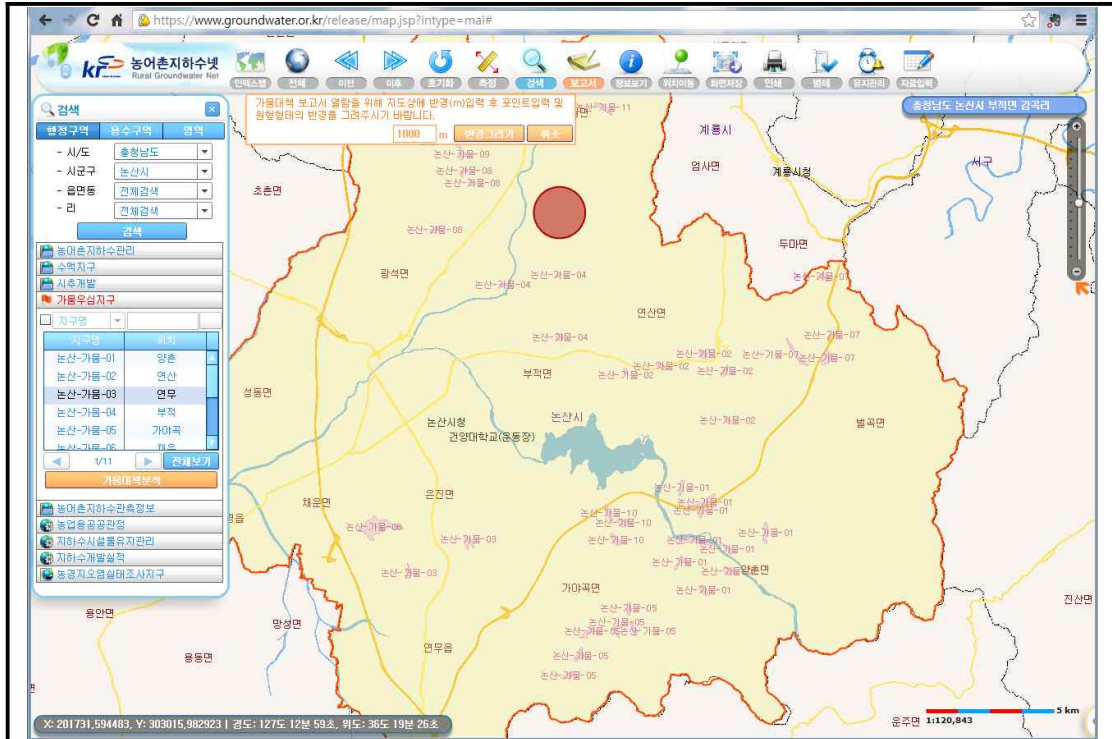


구분	단위	값
수해면적논	(ha)	47
수해면적밭	(ha)	47
시행자	논산지사	다단양수(개소) 0
양수장(개소)	1	관정(개소) 3
하천굴착(개소)	0	들샘개발(개소) 0
가뭇막이(개소)	0	

- 조사공위치 / 세부내역 / 가뭇우심지구 이미지 정보를 제공합니다.

<가뭇우심지구 상세보기>

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



가뭄대책

가뭄대책

자료설명

가뭄시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 지역의 가뭄대책 집중관리지구(지구에 대해 수역조사, 시추개발, 농업용대형관정 자료 등을 이용하여 가뭄대책 수립 자료 제공

활용가능 수역지구

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

시추내역

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

농업용 대형관정

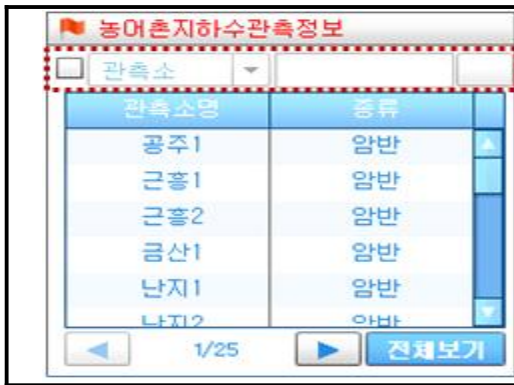
개발제원별 현황

구분	계	공공관정 소계	공공관정 시군	공공관정 공사

<가뭄대책 보고서 화면>


6) 농어촌 지하수관측정보

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




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

간략정보보기



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

세부정보보기



- 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다.

<지하수 관측정보 상세보기>

7) 지하수개발실적

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

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

<개발실적 검색>

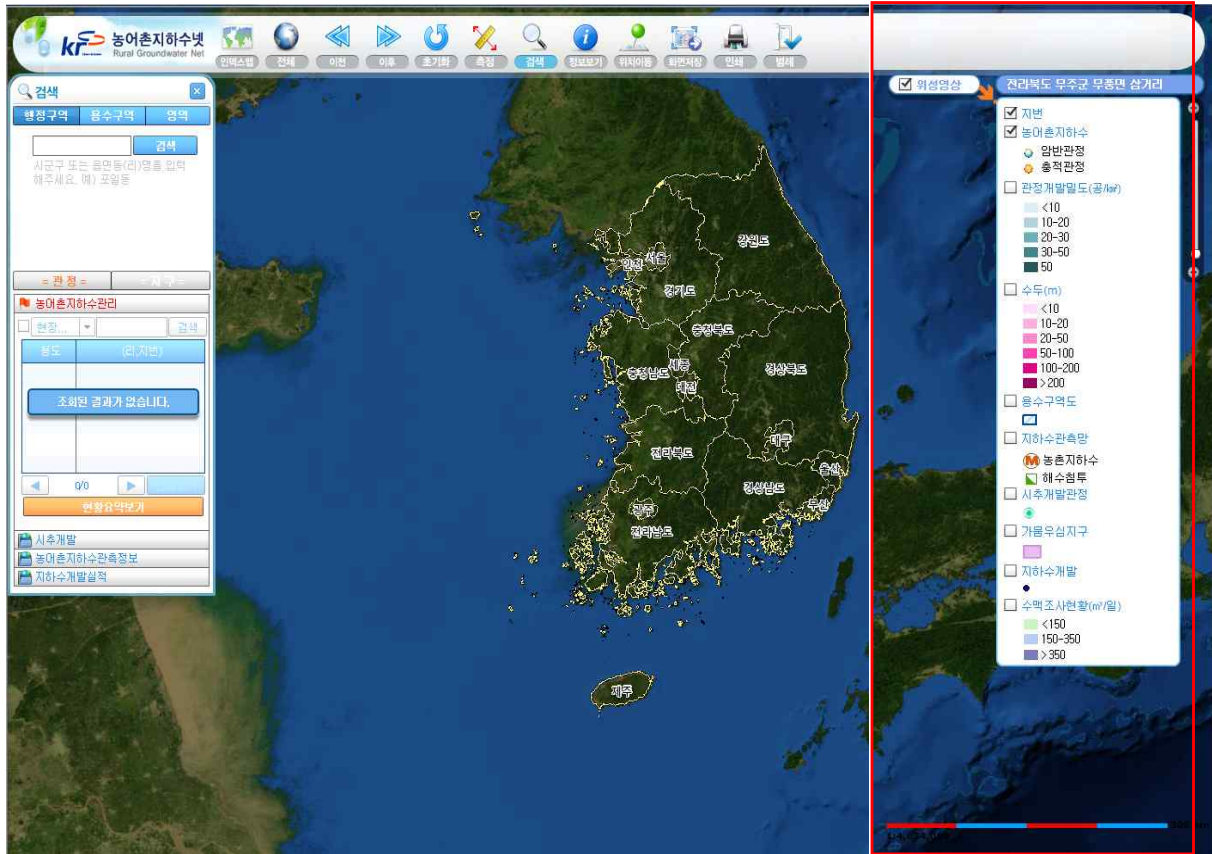
<p style="text-align: center;">간략정보보기</p>	<p style="text-align: center;">세부정보보기</p>
---	---

- 지도위에 간략하게 표현되고 관정코드/지구명/위치/조사공번/개발공번/관정용도/개발년도 정보를 제공합니다.
- 위치정보, 시설정보, 시추착정, 확공개발, 양수시험, 수질시험, 기타사항 정보결과가 나타납니다.

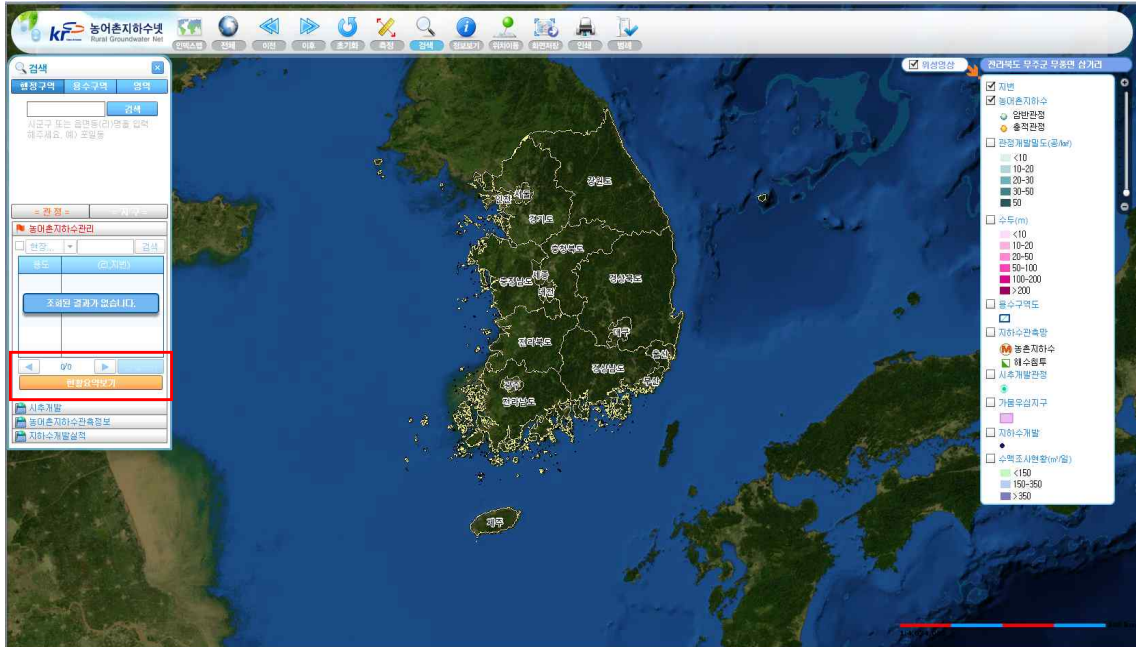
<개발실적 상세보기>

□ 범례 - 지도우측 메뉴 ③

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

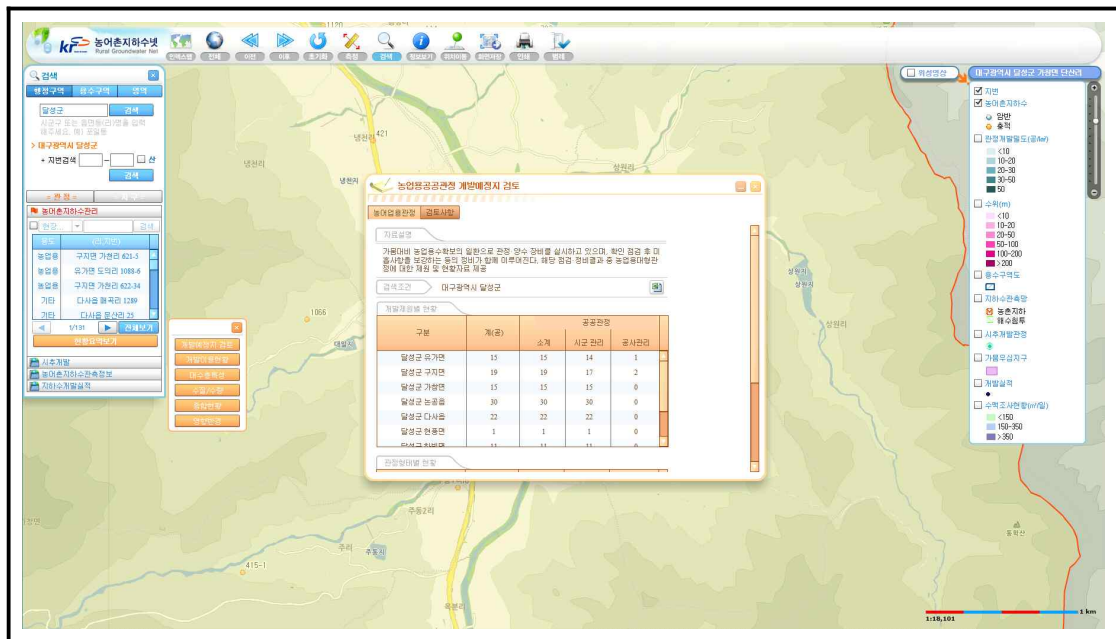


□ 지도제어 - 지도좌측 중단 ④



(1) 개발예정지 검토

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



<현황요약보기 - 개발예정지 검토(농업용공공관정) 화면>

농업용공공관정 개발예정지 검토

농어업용관정 검토사항

자료설명
농촌지하수관리사업의 조사·분석 결과를 이용하여 개발예정지에 대한 종합적인 검토자료 제공

검색조건 충청남도 논산시

출력, 암반별 관정현황 개발이용 개소(공), 이용량 (천m³/년)

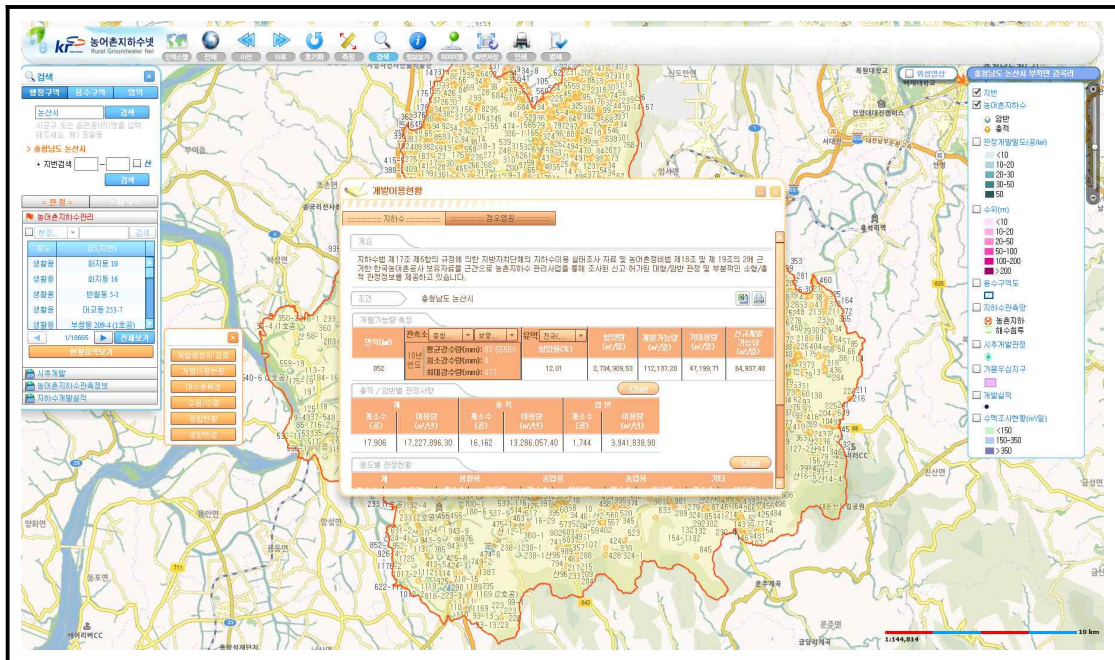
행정구역	계		출적		암반	
	개소	이용량	개소	이용량	개소	이용량
논산시 양촌면	3806	3408	3565	3052	241	356
논산시 내동	14	60	0	0	14	60
논산시 지산동	19	23	0	0	19	23
논산시 강경읍	27	118	0	0	27	118
논산시 상월면	2453	1992	2334	1740	119	252
논산시 반월동	1	4	0	0	1	4
논산시 가야곡면	2554	2181	2389	1754	165	427

읍도별 관정현황 개소(공), 이용량 (천m³/년)

<개발예정지 검토-검토사항 화면>

(2) 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정정보를 제공하고 있습니다.



<개발이용현황-개발이용현황 화면>

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

계	계소수 (공)	대역량 (m³/일)
17,906	17,227,896.30	16,162
13,286,057.40	13,286,057.40	1,744
3,941,838.90	3,941,838.90	

■ 점오염원

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

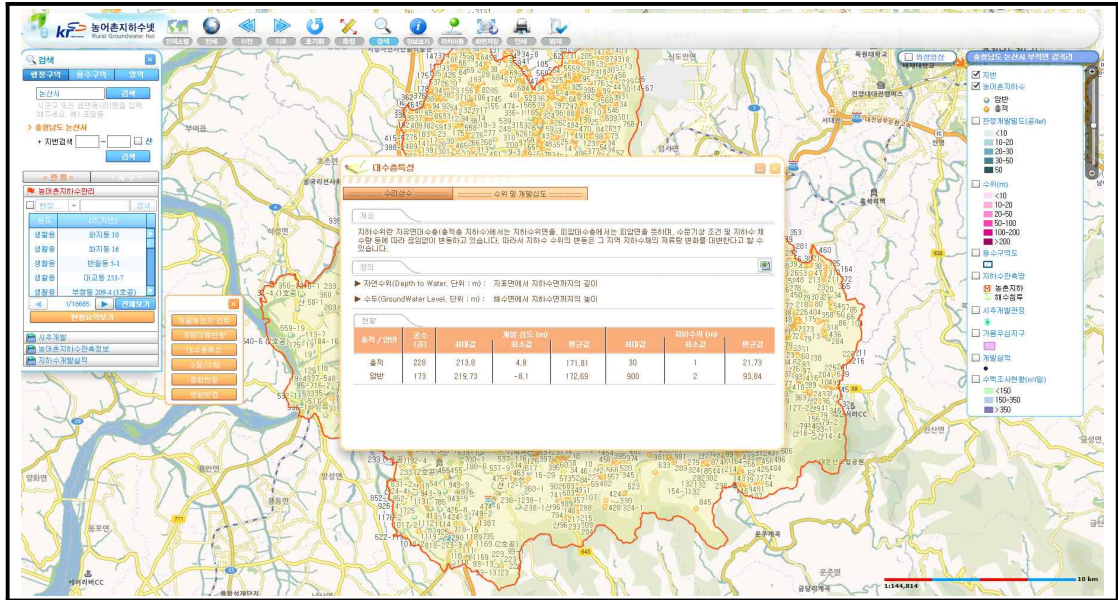
조건: 충청남도 논산시

현황: 계 (계소) 축산폐수배출시설 오수배출시설 폐수배출시설 유류저장시설 쓰레기매립지

<개발이용현황-개발이용현황 화면-지하수/점오염원>

(3) 대수층 특성

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



<대수층특성 화면>

■ 수리상수

수리상수 수위 및 개발심도

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

정의

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

종적 / 양분	공수 (공)	수리상수			투수량계수 (m ² /d)			저류계수		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
출적	0				9.96	0.08667	7.738987	0.000069	0.0001148	0.37085682
암반	18	0.8598	0.001844	0.19340639						

■ 수위 및 개발심도

수리상수 수위 및 개발심도

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

정의

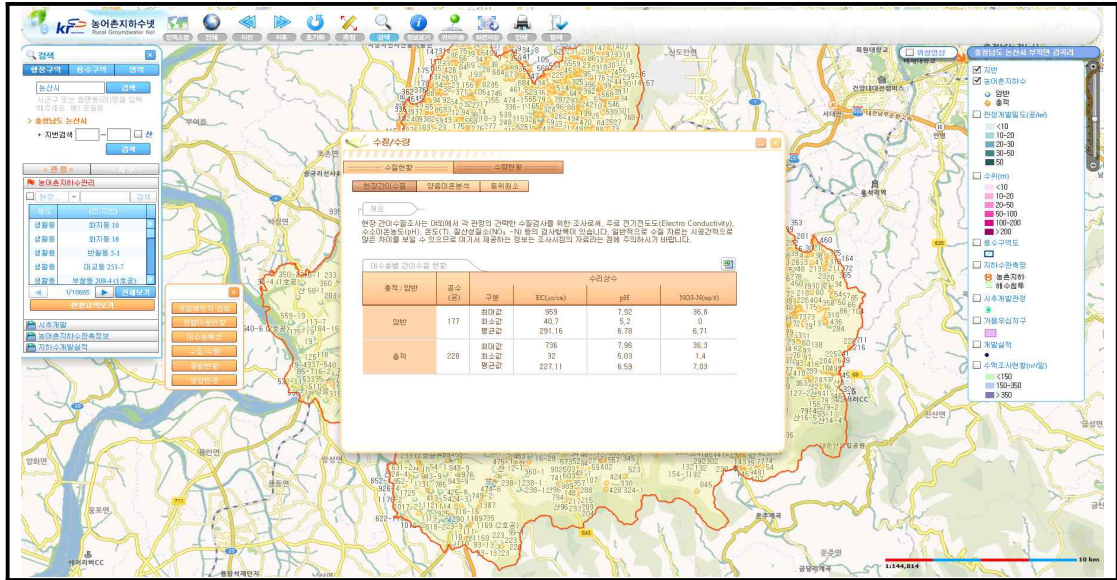
- ▶ 자연수위(Depth to Water, 단위 : m) : 지표면에서 지하수면까지의 깊이
- ▶ 수두(GroundWater Level, 단위 : m) : 해수면에서 지하수면까지의 높이

현황

종적 / 양분	공수 (공)	개발 심도 (m)			지하수위 (m)		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
출적	414	213.8	-43.8	79.06	700	0.5	24.15
암반	173	219.73	-8.1	172.69	900	2	93.86

(4) 수질 / 수량

- 관정의 수질현황 및 수량현황 정보를 제공합니다.



■ 수질현황 - 현장간이수질 / 양이온분석 / 동위원소

현장간이수질 양이온분석 동위원소

개요

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

대수층별 간이수질 현황

총적 / 양반	공수 (공)	구분	EC(μs/cm)	pH	NO3-N(mg/l)
양반	177	최대값	959	7.92	36.6
		최소값	40.7	5.2	0
		평균값	291.16	6.78	6.71
총적	228	최대값	736	7.96	36.3
		최소값	32	5.03	1.4
		평균값	227.11	6.59	7.03

■ 수량현황

수량현황

개요

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

다음은 지하수 수량을 좀더 세분화하여 표현한 용어 정의입니다.

- 지하수 부존량 : 지하지를 공급에서 저류된 물중 산출 가능할 양
- 지하수 부족량 = 대상지적 저류의 재적 × 유효공극률
- 지하수 함양량(=일정 채수량) : 자연상태의 순환량 즉, 일정한유역내 주어진 조건하에서 지하수를 양수할 때 부정적 영향이 발생하지 않는 범위내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량(Todd, 1980)
- × 부정적 영향
 1. 지하수 부족량 점진적 감소
 2. 수질저하
 3. 수위저하에 따른 지방침하 등
 4. 기존시설에 대한 무물관성 등
- 적정개발가능량 : 현실적인 문제 고려시 지하수 함양량의 0.7~0.9 적음
- 적정개발가능량 = 지하수 함양량 × (0.7~0.9)

현황

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

<수질/수량 화면>

7.5 실무자 메뉴

가. 농업용공공관정

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

▪ 농어촌지하수관리 - 농업용 대형관정관리



<농업용 대형관정관리 화면>

나. 지하수시설물유지관리

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

■ 농어촌지하수관리 - 지하수시설물유지관리

지하수시설물 유지관리

유지관리 > 점검입력

▶ 점검입력

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

검색 신규자료입력

▶ 검색결과 검색건수 : 417 건

■ 관리대상 ■ 공사 ■ 시군 엑셀다운로드 개별양식표로 자료출력

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

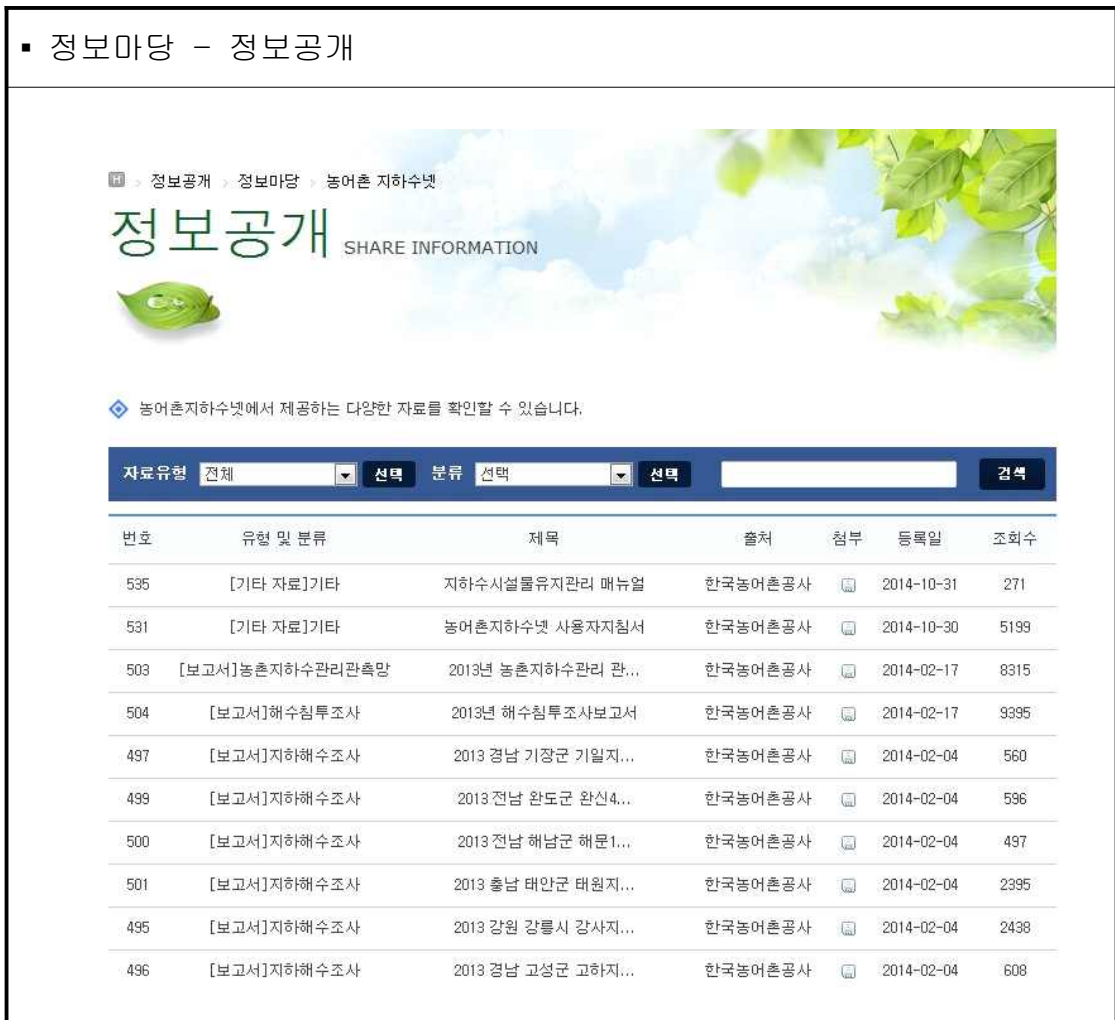
<지하수시설물유지관리 화면>

7.6 정보마당

가. 정보마당-정보공개

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

▪ 정보마당 - 정보공개



정보공개 > 정보마당 > 농어촌 지하수넷

정보공개 SHARE INFORMATION

◆ 농어촌지하수넷에서 제공하는 다양한 자료를 확인할 수 있습니다.

자료유형 전체 선택 분류 선택 선택 검색

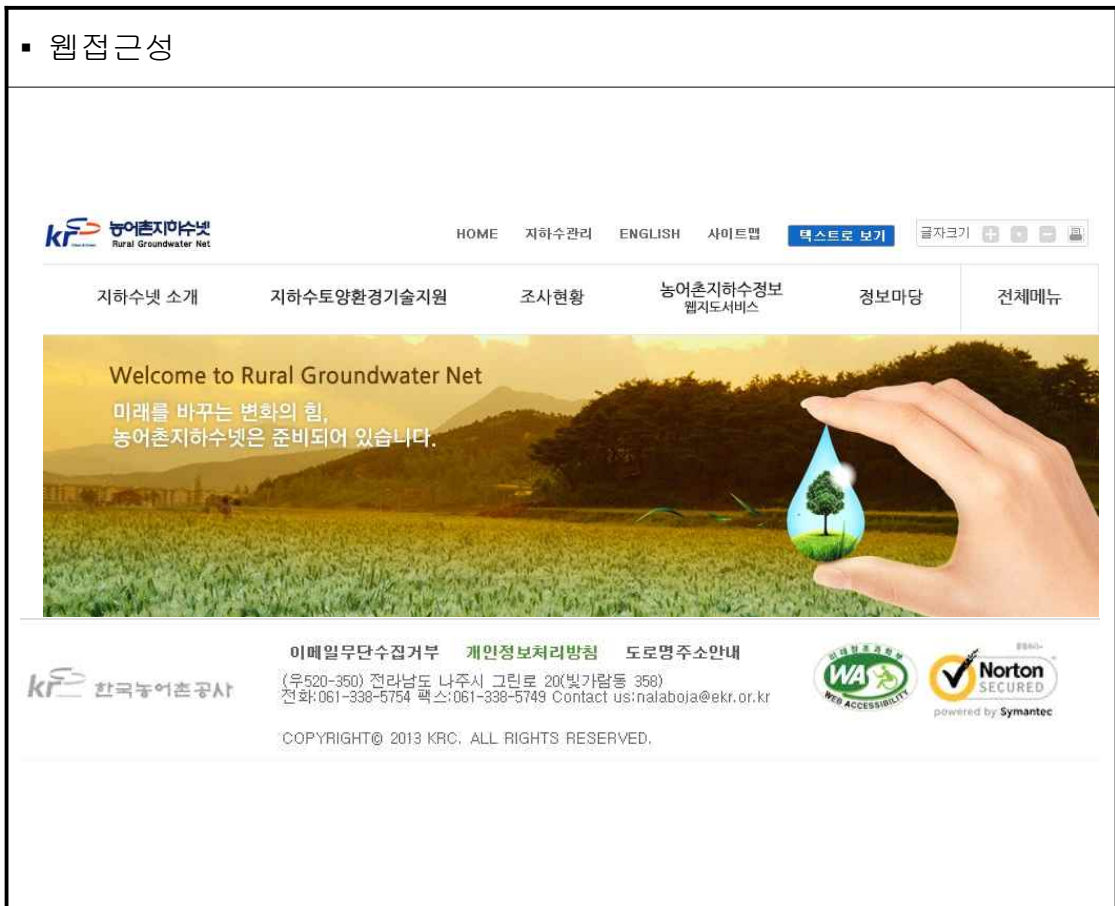
번호	유형 및 분류	제목	출처	첨부	등록일	조회수
535	[기타 자료]기타	지하수시설물유지관리 매뉴얼	한국농어촌공사		2014-10-31	271
531	[기타 자료]기타	농어촌지하수넷 사용자지침서	한국농어촌공사		2014-10-30	5199
503	[보고서]농촌지하수관리관측망	2013년 농촌지하수관리 관...	한국농어촌공사		2014-02-17	8315
504	[보고서]해수침투조사	2013년 해수침투조사보고서	한국농어촌공사		2014-02-17	9395
497	[보고서]지하해수조사	2013 경남 기장군 기일지...	한국농어촌공사		2014-02-04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

<정보마당 - 정보공개 화면>

7.7 웹접근성

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

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



농어촌지하수관리 구축현황

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
검색 조건 시/도 <input type="text" value="::선택안함::"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> * 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 산		검색 결과 > 검색버튼을 클릭하세요.			

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적																														
검색 조건 시/도 <input type="text" value="경기도"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> * 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 산 <input type="button" value="검색"/>		검색 결과 > 용도 > 위치 > 상세 총 검색수 : 46802 <table border="1"> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 581-4</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 550</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 658</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 678</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 산141</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 산141</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 1103-2</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 147-1</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>생활용</td><td>경기도 평택시 서정동 334-4</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>공업용</td><td>경기도 평택시 서정동 455-3</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> </table>				생활용	경기도 평택시 서정동 581-4	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 550	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 658	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 678	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 1103-2	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 147-1	<input type="button" value="Q"/>	생활용	경기도 평택시 서정동 334-4	<input type="button" value="Q"/>	공업용	경기도 평택시 서정동 455-3	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 581-4	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 550	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 658	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 678	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 1103-2	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 147-1	<input type="button" value="Q"/>																																	
생활용	경기도 평택시 서정동 334-4	<input type="button" value="Q"/>																																	
공업용	경기도 평택시 서정동 455-3	<input type="button" value="Q"/>																																	

농어촌지하수관리																																							
관정위치 및 제원	현장간이수질	양/음이온분석	동위원소분석																																				
위치정보 <table border="1"> <tr><td>주소</td><td colspan="3">경기도 평택시 서정동 581-4번지</td></tr> <tr><td>지명/건물명</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>표고 (m)</td><td colspan="3">33.59999847</td></tr> </table>		주소	경기도 평택시 서정동 581-4번지			지명/건물명				표고 (m)	33.59999847			시설진단 <table border="1"> <tr><td>그라우팅</td><td>Y</td><td>유량계</td><td>Y</td></tr> <tr><td>상부보호공</td><td>Y</td><td>수위측정관</td><td>N</td></tr> <tr><td>출수장치</td><td>Y</td><td>전기가설</td><td>Y</td></tr> </table>		그라우팅	Y	유량계	Y	상부보호공	Y	수위측정관	N	출수장치	Y	전기가설	Y												
주소	경기도 평택시 서정동 581-4번지																																						
지명/건물명																																							
표고 (m)	33.59999847																																						
그라우팅	Y	유량계	Y																																				
상부보호공	Y	수위측정관	N																																				
출수장치	Y	전기가설	Y																																				
<table border="1"> <tr><td>현장조사번호</td><td>암반서정01</td><td>공사관리시설</td><td></td></tr> <tr><td>허가형태</td><td>허가</td><td>관리번호</td><td>412201010000001</td></tr> <tr><td>조사일</td><td>2005-05-12</td><td>조사자</td><td>김현철</td></tr> <tr><td>허가/신고</td><td>허가</td><td>허가/신고번호</td><td>07-87-003</td></tr> </table>		현장조사번호	암반서정01	공사관리시설		허가형태	허가	관리번호	412201010000001	조사일	2005-05-12	조사자	김현철	허가/신고	허가	허가/신고번호	07-87-003	관정사진 등록된 사진이 없습니다.																					
현장조사번호	암반서정01	공사관리시설																																					
허가형태	허가	관리번호	412201010000001																																				
조사일	2005-05-12	조사자	김현철																																				
허가/신고	허가	허가/신고번호	07-87-003																																				
시설제원 <table border="1"> <tr><td>사업명</td><td colspan="3">농촌지하수관리조사</td></tr> <tr><td>용수구역</td><td></td><td>심도 (m)</td><td>80</td></tr> <tr><td>우물구경 (mm)</td><td></td><td>토출관구경 (mm)</td><td>50</td></tr> <tr><td>케이싱구경 (mm)</td><td>250</td><td>펌프마력 (HP)</td><td>5</td></tr> <tr><td>정호형태</td><td>관정</td><td>충적/암반</td><td>암반</td></tr> <tr><td>개발일자</td><td colspan="3">1987-11-15</td></tr> <tr><td>공공/사설</td><td>공공</td><td>음용/비음용</td><td>음용</td></tr> <tr><td>용도</td><td>생활용</td><td>세부용도</td><td>민방위용</td></tr> <tr><td>양수량 (m³/d)</td><td>0</td><td>연사용량 (m³/yr)</td><td>0</td></tr> </table>				사업명	농촌지하수관리조사			용수구역		심도 (m)	80	우물구경 (mm)		토출관구경 (mm)	50	케이싱구경 (mm)	250	펌프마력 (HP)	5	정호형태	관정	충적/암반	암반	개발일자	1987-11-15			공공/사설	공공	음용/비음용	음용	용도	생활용	세부용도	민방위용	양수량 (m³/d)	0	연사용량 (m³/yr)	0
사업명	농촌지하수관리조사																																						
용수구역		심도 (m)	80																																				
우물구경 (mm)		토출관구경 (mm)	50																																				
케이싱구경 (mm)	250	펌프마력 (HP)	5																																				
정호형태	관정	충적/암반	암반																																				
개발일자	1987-11-15																																						
공공/사설	공공	음용/비음용	음용																																				
용도	생활용	세부용도	민방위용																																				
양수량 (m³/d)	0	연사용량 (m³/yr)	0																																				

수맥지구

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
검색 조건 시/도 <input type="text" value="::선택안함::"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> * 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 산			검색 결과 > 검색버튼을 클릭하세요.		
<input type="button" value="검색"/>					

농어촌지하수관리	수맥지구 구축현황	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적																																								
검색 조건 시/도 <input type="text" value="경기도"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> <input type="button" value="검색"/>			검색 결과 > 지구명 > 위치 > 년도 > 상세 총 검색수 : 600 <table border="1"> <tr><td>가남</td><td>여주</td><td>1982</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가남2</td><td>여주</td><td>1983</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가남3</td><td>여주</td><td>1989</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가남</td><td>양주</td><td>2000</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가산</td><td>이천</td><td>1990</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가야</td><td>파주</td><td>1996</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가야</td><td>파주</td><td>1996</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가업</td><td>양주</td><td>1999</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가월</td><td>파주</td><td>1994</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> <tr><td>가좌</td><td>용인</td><td>1997</td><td><input type="button" value="Q"/></td></tr> </table>			가남	여주	1982	<input type="button" value="Q"/>	가남2	여주	1983	<input type="button" value="Q"/>	가남3	여주	1989	<input type="button" value="Q"/>	가남	양주	2000	<input type="button" value="Q"/>	가산	이천	1990	<input type="button" value="Q"/>	가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>	가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>	가업	양주	1999	<input type="button" value="Q"/>	가월	파주	1994	<input type="button" value="Q"/>	가좌	용인	1997	<input type="button" value="Q"/>
가남	여주	1982	<input type="button" value="Q"/>																																										
가남2	여주	1983	<input type="button" value="Q"/>																																										
가남3	여주	1989	<input type="button" value="Q"/>																																										
가남	양주	2000	<input type="button" value="Q"/>																																										
가산	이천	1990	<input type="button" value="Q"/>																																										
가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>																																										
가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>																																										
가업	양주	1999	<input type="button" value="Q"/>																																										
가월	파주	1994	<input type="button" value="Q"/>																																										
가좌	용인	1997	<input type="button" value="Q"/>																																										
1 2 3 4																																													

수맥지구

지구위치

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

조사내역

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

수맥도 이미지



경기
여주 가남 지구

시추개발

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가동우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발 구축현황	가동우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
----------	------	-----------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

지구명	공번	위치	상세
총 검색수 : 3253			
경반	B-1	경반리	
달전	BH-1	달전리	
달전	BH-1	달전리	
달전	W-1	달전리	
대보	B-2	대보리	
대보	W-1	대보리	
대보	BH-2	대보리	
사기막	W-1	대보리	
대보	B-1	대보리	
대보	W	대보리	

1 2 3 4 >>

시추개발

조사공 위치

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

세부내역

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

지층별 내역(m)

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

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

가뭇우심지구

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

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

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

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

검색 결과

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

1 2 3 4

가뭇우심지구

조사공 위치

지구명	위치			
	시도	시군구	읍면동	리
달전	경기도	가평군	가평읍	달전리

세부내역

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

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

농어촌지하수관측정보

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
검색 조건 시/도 <input type="text" value="::선택안함::"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> * 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 산			검색 결과 > 검색버튼을 클릭하세요.		
<input type="button" value="검색"/>					

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보 구축현황	지하수개발실적																														
검색 조건 시/도 <input type="text" value="경기도"/> 시/군/구 <input type="text" value="::선택안함::"/> 읍/면/동 <input type="text" value="::선택안함::"/> 리 <input type="text" value="::선택안함::"/> * 지번검색 <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 산			검색 결과 > 관측소 > 종류 > 상세 총 검색수 : 38																																
<input type="button" value="검색"/>																																			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>가평1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>가평2</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>고덕1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>광주1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>광주1_폐공</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>김포1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>김포2</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>남양주1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>대부1</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> <tr> <td>대부2</td> <td>암반</td> <td><input type="button" value="Q"/></td> </tr> </table>						가평1	암반	<input type="button" value="Q"/>	가평2	암반	<input type="button" value="Q"/>	고덕1	암반	<input type="button" value="Q"/>	광주1	암반	<input type="button" value="Q"/>	광주1_폐공	암반	<input type="button" value="Q"/>	김포1	암반	<input type="button" value="Q"/>	김포2	암반	<input type="button" value="Q"/>	남양주1	암반	<input type="button" value="Q"/>	대부1	암반	<input type="button" value="Q"/>	대부2	암반	<input type="button" value="Q"/>
가평1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
가평2	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
고덕1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
광주1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
광주1_폐공	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
김포1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
김포2	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
남양주1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
대부1	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
대부2	암반	<input type="button" value="Q"/>																																	
<< >> 1 2 3 4 >>>																																			

농어촌지하수관측정보				
관측자료는 1개/일 제공되며 24개/일 자료는 이메일 또는 전화로 신청 가능 농어촌연구원 ☎ 031-400-1852/kjhee@ekr.or.kr				
관측소 현황				
관측소명	가평1			
주소	경기도 가평군 상면 행현리 261-1			
상세 시설제원				
관측소명	가평1	대수층 종류	암반	
위치	경기도 가평군 상면 행현리 261-1	표고(m)	120.11	
설치일자	2012	지역특성	내륙	
관리기관	한국농어촌공사	시공기관	한국농어촌공사	
정호심도 (m)	120	물차	상부 (mm)	250
		구경	하부 (mm)	200
케이싱	설치심도 (mm)	7		
	구경 (mm)	200		
	재질	아연 도금		
종류	자동	설치	유	
기기갯수 (개)	1			

□ 지하수개발사업

농어촌지하수관리 | 수역지구 | 시추개발 | 가뭄우심지구 | 농어촌지하수관측정보 | **지하수개발실적 구축현황**

검색조건
 시/도: 경기도
 시/군/구: ::선택안함::
 읍/면/동: ::선택안함::
 리: ::선택안함::
 * 지번검색: [] - [] 산

검색결과
 > 지구명 > 위치 > 상세
 총 검색수 : 1977

객현	경기도 파주시 적성면 객현리 646	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 637	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 349	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 365	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 357-1	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 608	@
가월	경기도 파주시 적성면 가월리	@
을포	경기도 파주시 적성면 을포리 345	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 448	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 413	@

1 2 3 4

지하수개발실적

위치정보

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

시설정보

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

시추착정정보

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

7. 농업용 공공관정 일제조사표

다. 점검결과

문 제 점	사용자 임의로 유량계 및 출수장치 탈거 후 사용중. 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



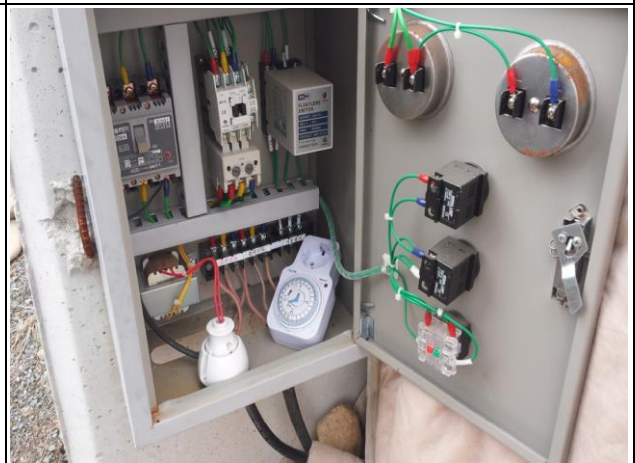
사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 수위측정관, 유량계 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	유량계	설치	200천원
	계		275천원

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (배전반)



사 진 (기 타)

다. 점검결과

문 제 점	06.05~08.08 기간유량측정. 단위기간 월460톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.07~08.08 기간유량측정. 단위기간 월370톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (외부)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	보조관측정, 크린캡, 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.10~07.26 기간유량측정. 단위기간 월840톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601459) / 허가신고번호: 2200900004		
위 치	경상남도 의령군 낙서면 내제리 117 (위도: 35° 29' 52.021" , 경도: 128° 23' 55.197")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 140 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 120 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009-02-20 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-26

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-13	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	10.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601461) / 허가신고번호: 2200900069		
위 치	경상남도 의령군 낙서면 내제리 70 (위도: 35° 30' 06.473", 경도: 128° 23' 59.020")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	150 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	140 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009-03-06 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-26

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-13	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	크린캡, 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	보호공 하부 토사유실, 사용시 문제점 없음. 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	골재덧채움. 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	골재덧채움	골재포설	50천원
	계		380천원


라. 사진대지



다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음. 보호공바닥 시멘트 처리가 되어있지 않음.		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	내부방수	시멘트몰탈	100천원
	계		430천원

라. 사진대지

	
사 진 (내부)	사 진 (외부)
	
사 진 (원경)	사 진 (내부)

다. 점검결과

문 제 점	배전반 고장으로 사용중단된 상태. 유량계 고장. 보호공바닥 시멘트 처리가 되어있지 않음.		
대 책	배전반 설치, 유량계 교체		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	배전반	배전반 교체	400천원
	유량계	유량계 교체	200천원
	내부방수	시멘트몰탈	100천원
	계		700천원

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (배전반)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601539) / 허가신고번호: 1200000004		
위 치	경상남도 의령군 낙서면 전화리 1355 (위도: 35° 27' 33.635", 경도: 128° 22' 21.705")		
채 수 량	150 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250 mm	나) 심 도 : 134 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 80 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2000-06-30 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-06-15



나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-06-11	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음. 보호공 덮개가 밀실하지 않아 우수침투우려가 있음.		
대 책	수위측정관 설치. 보호공덮개 밀폐형으로 교체.		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	밀폐형덮개	설치	300천원
	계		375천원

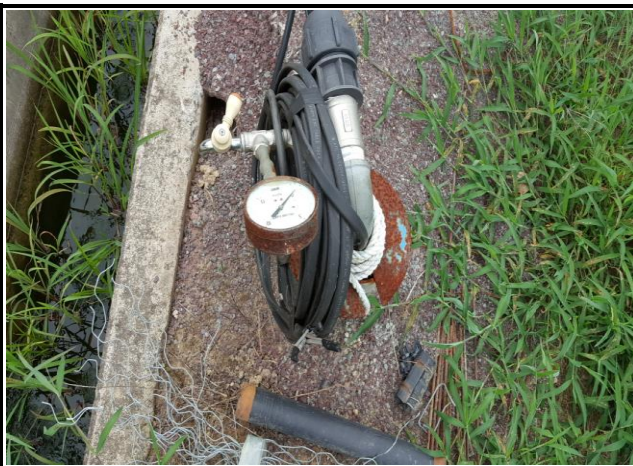
라. 사진대지

	
사 진 (내부)	사 진 (외부)
	
사 진 (근경)	사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점은 없으나 보호공이 없는 상태로 이용중이며 관정 노출로 인한 지하수 오염이 우려됨. 유량계 없음, 수위측정관 없음.		
대 책	보호공 설치, 유량계 설치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공	콘크리트보호공 설치	600천원
	유량계	설치	200천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		875천원

라. 사진대지



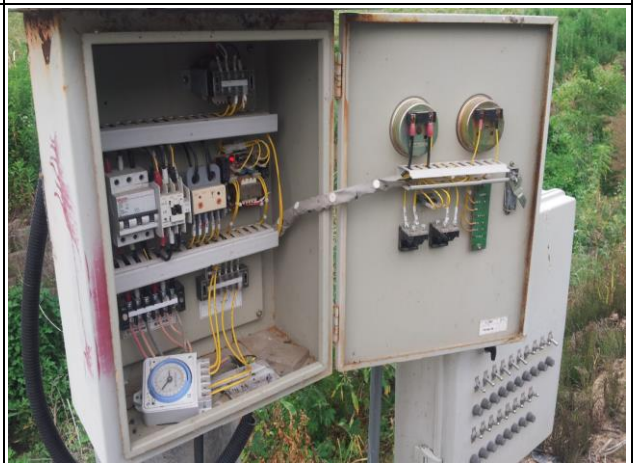
사 진 (외부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)

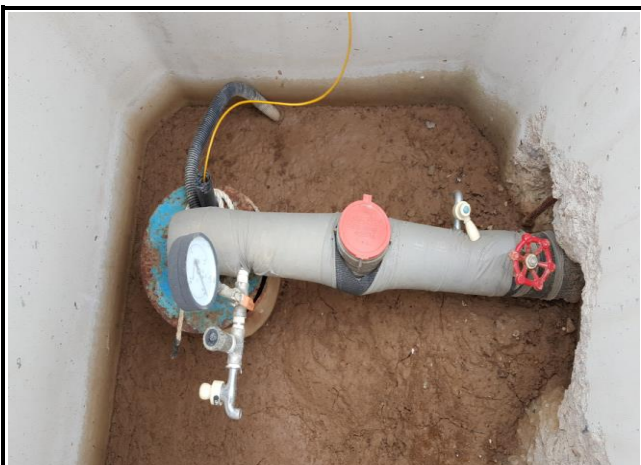


사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 보호공바닥 시멘트 처리가 되어있지 않음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	내부방수	시멘트몰탈	100천원
	계		100천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

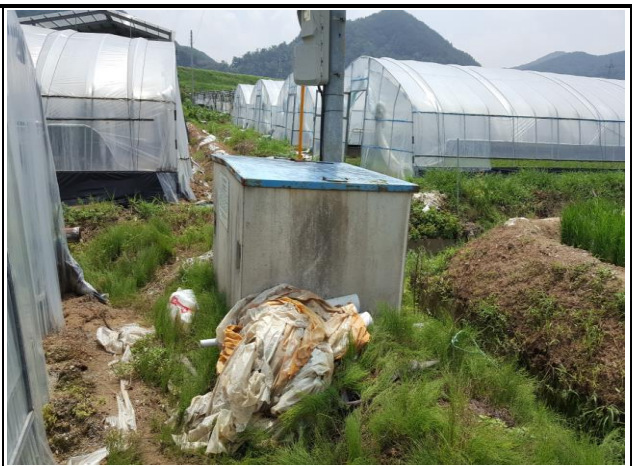
다. 점검결과

문 제 점	수중모터펌프 고장으로 사용중단된 상태. 수위측정관 없음		
대 책	수중모터펌프 설치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수중모터펌프	수중모터펌프 3HP 설치 (모터인양비용제외)	1,500천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		1,575천원

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (배전반)



사 진 (기 타)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 현재 이용량은 없으나 갈수기에 사용 예정.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.09~08.10 기간유량측정. 단위기간동안 이용하지 않았으며 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.05~08.10 기간유량측정. 단위기간 월1,020톤 정도의 이용량이 다소 많은 편이며 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (배전반)



사 진 (기 타)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 유량계고장. 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	유량계 교체. 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계 교체	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		330천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 보호공 바닥 보수		
대 책	보호공 바닥 보수		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	바닥콘크리트보수	시멘트몰탈	100천원
	계		100천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601746) / 허가신고번호: 2200900026		
위 치	경상남도 의령군 봉수면 삼가리 184 (위도: 35° 27' 48.727", 경도: 128° 17' 58.473")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 170 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 160 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-03-31 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-22	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	력계 연결부 누
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	06.09~07.18 기간유량측정. 단위기간 월2,180톤 정도의 이용량이 다소 많은 편이며 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음. 압력계 연결부 누수.		
대 책	누수보수		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	연결부속	니플 외 연결부속 교체	50천원
	계		50천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	시설 전반적으로 노후되어 개보수가 필요한 상태이며 현재 장육은 창고용으로 사용하고 있음. 지하수 사용에 문제점은 없음. 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	균열보수, 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	균열보수	시멘트몰탈	100천원
	계		430천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 출수장치 없음		
대 책	출수장치 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	설치	55천원
	계		55천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	노후되었으나 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음.		
대 책	출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		130천원

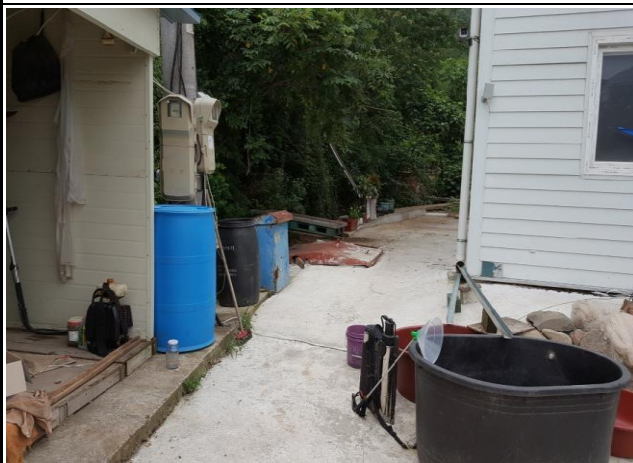
라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601795) / 허가신고번호: 2190100407		
위 치	경상남도 의령군 봉수면 죽전리 1280-3 (위도: 35° 28' 23.134", 경도: 128° 15' 55.351")		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	68 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	1994-01-01 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2008-12-19	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	일부균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	없음
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	노후되었으나 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음. 장육은 현재 창고용도로 사용하고 있으며 일부 보수가 필요한 상태.		
대 책	균열보수, 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	균열보수	시멘트몰탈	100천원
	계		430천원

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (배전반)



사 진 (기 타)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601796) / 허가신고번호: 2190100409		
위 치	경상남도 의령군 봉수면 죽전리 1129-2 (위도: 35° 28' 48.517", 경도: 128° 16' 22.473")		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	124 m
	다) 정호형태 : 관정 / 암반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	1994-01-01 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-18

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농업용 수질기준		
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부		
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무		
				녹발생 및 부식정도		
		측 정 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

문 제 점	현재 배전반은 남아 있으나 배전반 옆에 위치해 있던 관정은 마을에서 임의로 원상복구 폐공 처리한 상태.		
대 책	의령군 행정자료상 원상복구처리 요함.		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (근 경)



사 진 (원 경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	시설 전반적으로 노후되어 개보수가 필요한 상태이며 현재 장육은 창고용으로 사용하고 있음. 지하수 사용에 문제점은 없음. 관정주변 바닥 균열이 심함. 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	균열보수, 유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	균열보수	시멘트몰탈	100천원
	계		430천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601803) / 허가신고번호: 2190100411		
위 치	경상남도 의령군 봉수면 천락리 44-1 (위도: 35° 29' 11.324" , 경도: 128° 18' 23.824")		
채 수 량	m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150 mm	나) 심 도 :	60 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	m
	다) 토출관구경 : 30 mm		
개발년도(연장허가)	1994-01-01 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-19

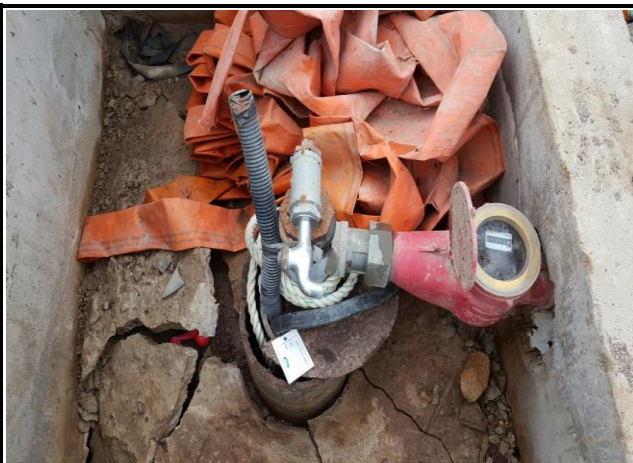
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농업용 수질기준		
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	심한균열	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	침하
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	파손
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	노후되었으나 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음. 보호공은 침하로 지면과 이탈되어 기울어져 있으며 심한 바닥균열로 기능이 상실된 상태. 신설 보호공이 필요함. 출수장치 파손.		
대 책	보호공 설치, 출수장치 교체		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	보호공	콘크리트보호공 설치	600천원
	출수장치	교체	55천원
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601812) / 허가신고번호: 2200900060		
위 치	경상남도 의령군 봉수면 청계리 12-8 (위도: 35° 28' 43.303", 경도: 128° 14' 07.363")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 180 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 150 m	
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009-03-06 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-19

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-22	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	크린캡, 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (외부)



사 진 (배전반)



사 진 (원경)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 유량계, 수위측정관 없음. 사용자 임의의 배관 설치로 인하여 보 호공 덮개가 덮이지 않아 이물질 및 우수침투 우려.		
대 책	사용자 배관 재설치, 유량계, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		275천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601942) / 허가신고번호: 2200900053		
위 치	경상남도 의령군 부림면 경산리 321-3 (위도: 35° 26' 50.744", 경도: 128° 21' 17.999")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	170 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	157 m
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-04-10 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-06-16

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-22	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	크린캡, 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601962) / 허가신고번호: 2200900034		
위 치	경상남도 의령군 부림면 단원리 350-6 (위도: 35° 28' 03.801", 경도: 128° 20' 46.493")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	100 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 :	90 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2009-03-20 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-07-21

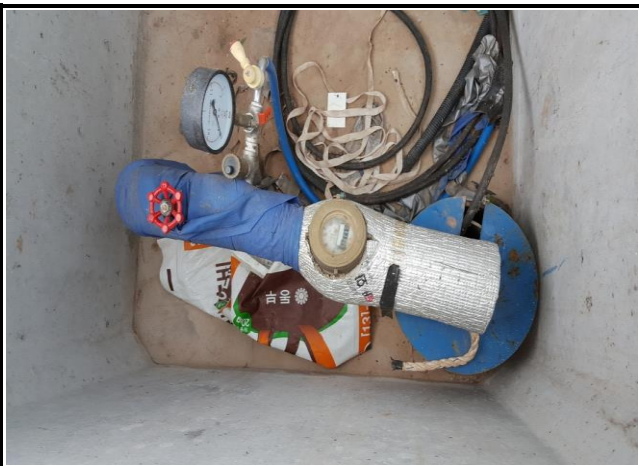
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-22	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	06.17~07.21 기간유량측정. 단위기간동안 월10톤 정도로 거의 이용하지 않았으며 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201601963) / 허가신고번호: 2200900054		
위 치	경상남도 의령군 부림면 단원리 640 (위도: 35° 27' 25.161" , 경도: 128° 20' 27.283")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 170 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 : 155 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2009-03-30 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-06-17

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-22	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	측정불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	확인불가
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	크린캡, 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용자 임의로 압력계 및 출수장치 탈거 후 사용중. 사용시 문제점 없음.		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		330천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.20~08.22 기간유량측정. 단위기간 월90톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)

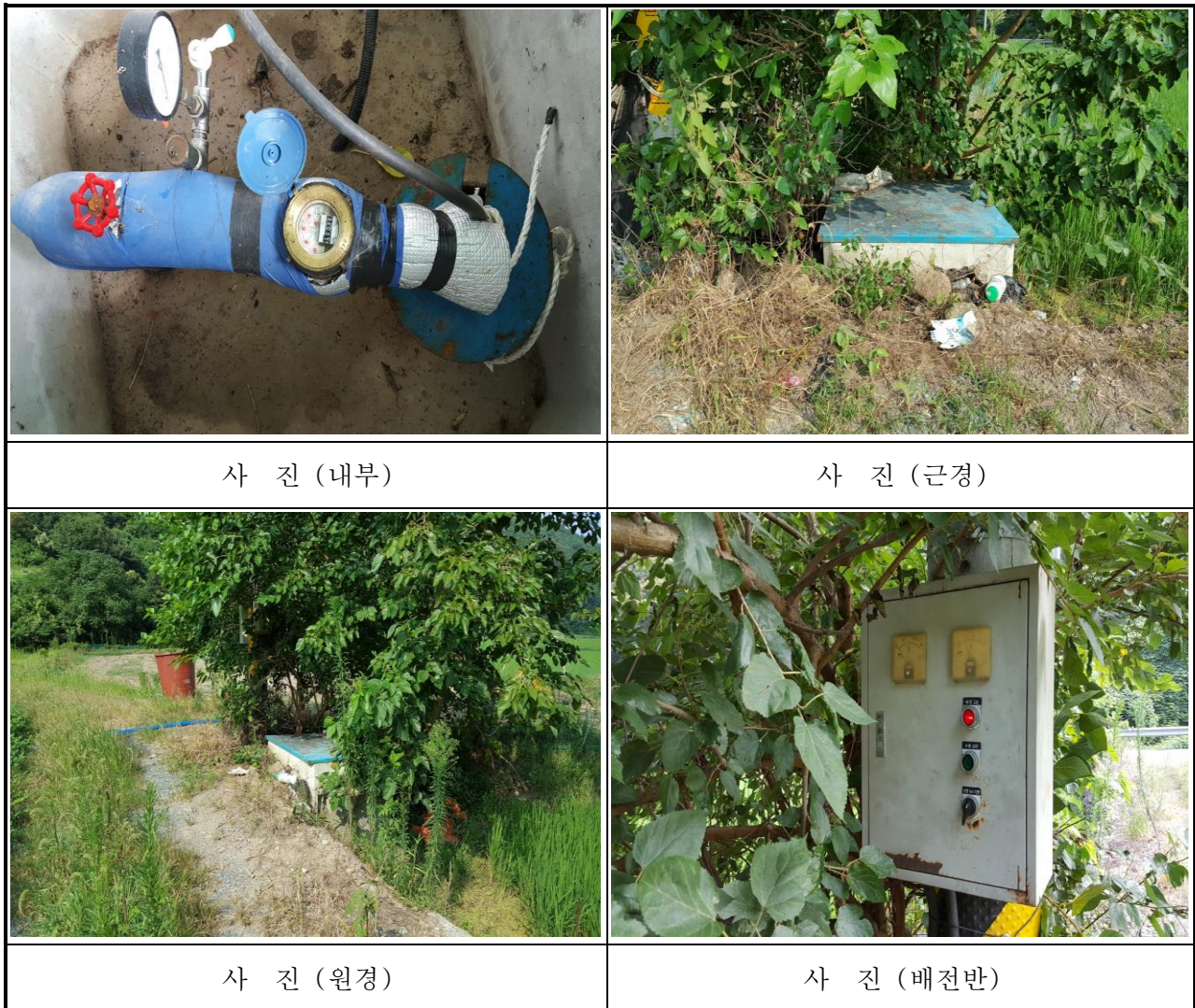


사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.20~08.06 기간유량측정. 단위기간 월950톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 유량계, 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	유량계, 출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		330천원

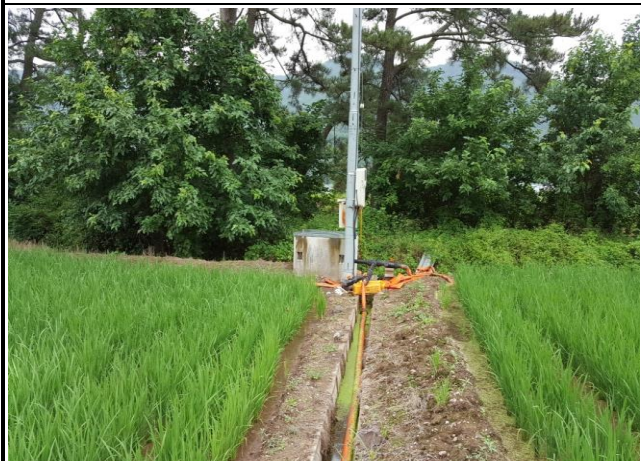
라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.03~08.03 기간유량측정. 단위기간 월2,300톤 정도의 이용량이 다소 많은 편이며 충분한 수량으로 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.03~08.03 기간유량측정. 단위기간 월460톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.01~08.03 기간유량측정. 단위기간 월970톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.02~08.06 기간유량측정. 단위기간 월360톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)

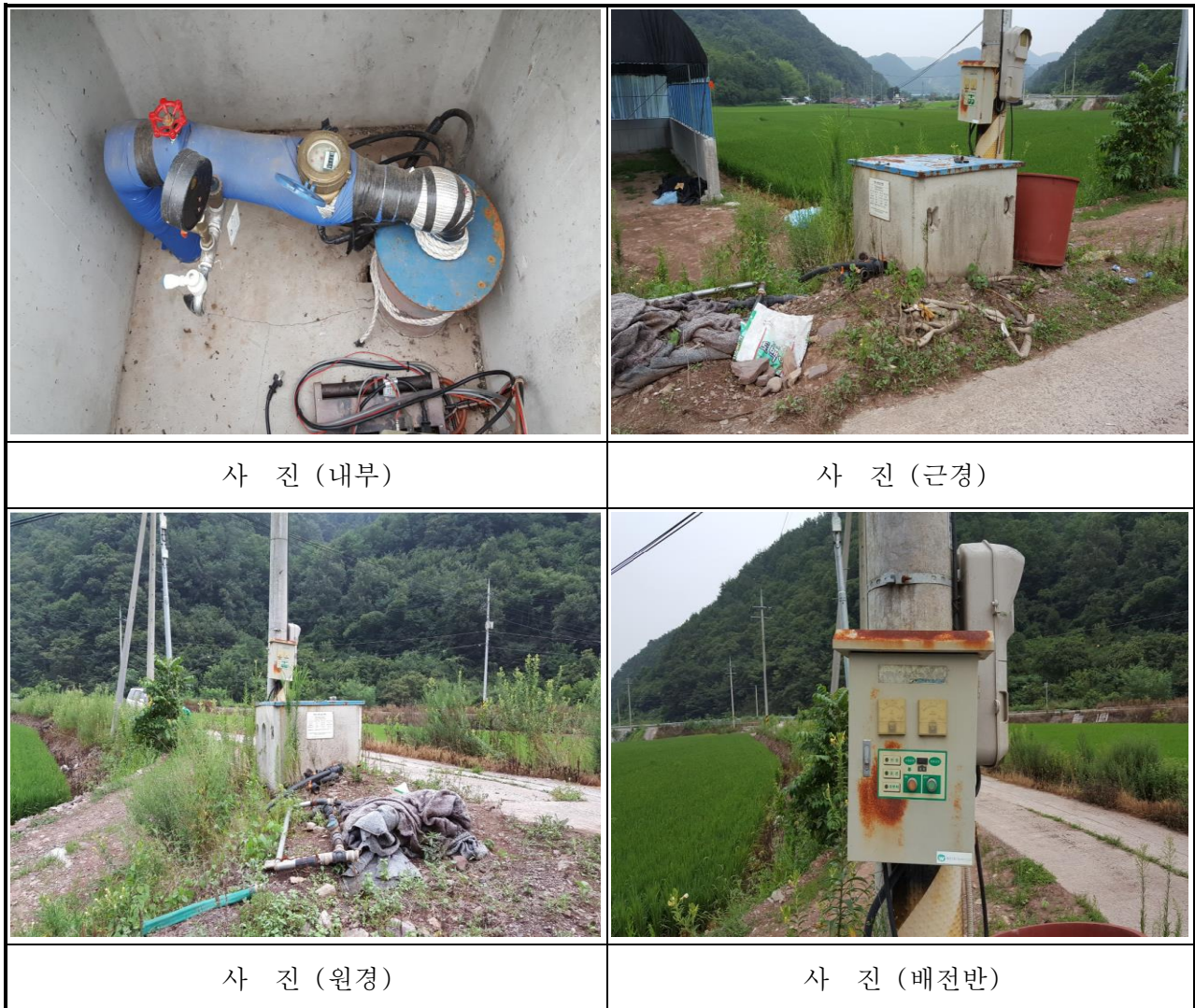


사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.02~08.03 기간유량측정. 단위기간 월600톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201602175) / 허가신고번호: 2200200033		
위 치	경상남도 의령군 유곡면 세간리 266 (위도: 35° 25' 23.224" , 경도: 128° 20' 48.443")		
채 수 량	130 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 : 100 m	
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 3 HP	나) 설치심도 : 95 m	
	다) 토출관구경 : 50 mm		
개발년도(연장허가)	2002-09-18 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-08-03

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011-11-10	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	12.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	노후되었으나 사용시 문제점 없음. 수위측정관 없음.		
대 책	수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	07.21~08.03 기간유량측정. 단위기간 월260톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 유량계 고장.		
대 책	유량계 교체		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	유량계 교체	200천원
	계		200천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	의령군 보조지하수 관측정 0003. 사용시 문제점 없음. 유량계, 출수장치 없음. 보호공 하부 침하.		
대 책	유량계, 출수장치 설치. 골재덧채움		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	유량계	설치	200천원
	출수장치	설치	55천원
	골재덧채움	골재포설	50천원
	계		305천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	의부 지구 (조사번호: WURG201602203) / 허가신고번호: 2201300026		
위 치	경상남도 의령군 유곡면 송산리 967-8 (위도: 35° 24' 54.443", 경도: 128° 17' 33.149")		
채 수 량	120 m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200 mm	나) 심 도 :	180 m
	다) 정호형태 : 관정 / 압반		
수중모터펌프	가) 마 력 : 5 HP	나) 설치심도 :	160 m
	다) 토출관구경 : 40 mm		
개발년도(연장허가)	2013-06-07 ()		
점검자 소속	한국농어촌공사 경남지역본부	점검일자	2016-06-07

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점검항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지질 / 수질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013-05-13	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.1m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	적정
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	무
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	무	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	무
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	무
		오염방지 시 설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
		측 정 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
		기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성				적정	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	작동	

다. 점검결과

문 제 점	06.07~08.03 기간유량측정. 단위기간 월610톤 정도의 이용량으로서 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	사용시 문제점 없음. 출수장치, 수위측정관 없음.		
대 책	출수장치, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	출수장치	설치	55천원
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		130천원

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	06.02~08.06 기간유량측정. 단위기간동안 이용하지 않았으며 사용시 문제점 없음.		
대 책			
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	계		

라. 사진대지



사 진 (내부)



사 진 (근경)



사 진 (원경)



사 진 (배전반)

다. 점검결과

문 제 점	충부한 수량으로 사용시 문제점 없음. 풍수기에는 수위 상승으로 자분함. 수위측정관 없음		
대 책	보호공 배수관리, 수위측정관 설치		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	수위측정관	PE-PIPE 설치(50m) (모터인양비용제외)	75천원
	계		75천원

라. 사진대지



지하수 관련 상담문의

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