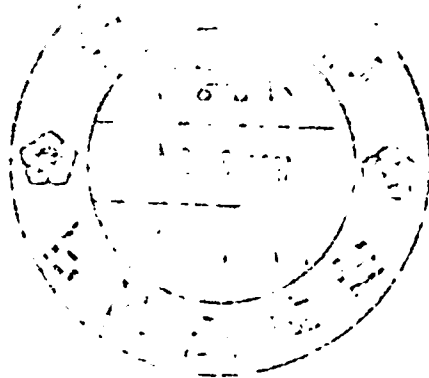


551.46  
L293 8  
1998

# 홍천군광역수맥조사보고서



1998

농림부  
농어촌진흥공사

## 목 차

1. 서언 .....	7
2. 조사개요 .....	9
2-1. 조사목적 .....	9
2-2. 조사에 관한 사항 .....	9
3. 일반현황 .....	10
3-1. 위치, 교통 및 면적 .....	10
3-2. 기상 .....	12
3-2-1. 기온 .....	13
3-2-2. 강수량 .....	15
3-3. 인구 현황 .....	17
3-4. 토지이용 및 산업 현황 .....	18
3-4-1. 농업 .....	19
3-4-2. 축산업 .....	19
3-4-3. 임업 .....	20
3-4-4. 광공업 및 기타산업 .....	21
3-5. 하천현황 .....	21
3-6. 수자원 이용시설 및 이용 현황 .....	21
3-6-1. 지표수 이용 현황 .....	21
3-6-2. 지하수 이용 현황 .....	24
4. 수문지질조사 .....	25
4-1. 지형 및 지질 .....	25
4-1-1. 지형 .....	25
4-1-2. 지질개요 .....	26
4-2. 기설관정 이용실태조사 .....	33
4-2-1. 시설별·용도별 이용현황 .....	33
4-2-2. 기설관정 양수시험 .....	34
4-3. 물리탐사 .....	41
4-3-1. 원격탐사 .....	41

4-3-2. 전기비저항탐사 .....	46
4-4. 지하수위관측 .....	73
4-5. 수질검사 및 잠재오염원 조사 .....	73
4-5-1. 수질검사 .....	73
4-5-2. 잠재오염원 조사 .....	104
5. 지하수 이용현황 및 지하수자원 평가 .....	109
5-1. 지하수 이용현황 .....	109
5-1-1. 농업용수 .....	110
5-1-2. 생활용수 .....	111
5-1-3. 공업용수 및 기타용수 .....	112
5-2. 물수지분석 .....	113
5-2-1. 분석기준 .....	113
5-2-2. 유출량 .....	114
5-2-3. 증발산량 .....	115
5-2-4. 지하수 함양량 .....	118
5-3. 적정개발 가능량 .....	120
6. 지하수자원 개발계획 .....	124
6-1. 용도별 소요수량 .....	124
6-1-1. 농업용수 .....	124
6-1-2. 생활용수 .....	125
6-1-3. 공업용수 및 기타용수 .....	126
6-2. 지하수 개발 계획 .....	127
6-2-1. 농업용수 .....	127
6-2-2. 생활용수 .....	128
6-2-3. 공업용수 및 기타용수 .....	129
7. 지하수자원 보전관리 계획 .....	130
7-1. 지하수 환경재해 .....	130
7-2. 지하수 개발제한구역 및 보전구역 선정 .....	130
8. 결론 .....	133
부록 .....	137

## 표 목 차

<표2- 1> 참여기술자 및 업무내용 .....	9
<표2- 2> 조사항목, 조사장비 및 조사량 .....	10
<표3- 1> 조사지역 위치 .....	11
<표3- 2> 홍천군 연도별·월별 기온 분포 .....	13
<표3- 3> 자동관측자료에 의한 기온 분포 .....	14
<표3- 4> 홍천군 연도별·월별 강수량 분포 .....	15
<표3- 5> 자동관측자료에 의한 강수량 분포 .....	16
<표3- 6> 읍·면별 세대 및 인구 현황 .....	17
<표3- 7> 읍·면별 지목별 이용 현황 .....	18
<표3- 8> 연도별 농산품 생산량 .....	19
<표3- 9> 연도별 가축 사육현황 .....	20
<표3-10> 연도별 조림현황 .....	20
<표3-11> 읍·면별 지표수 이용현황 .....	23
<표4- 1> 시설관정 이용현황 .....	35
<표4- 2> 양수시험 결과 .....	40
<표4- 3> 지하수에 흔히 녹아있는 자연 무기물 .....	76
<표4- 4> 시설관정 수질검사 결과 .....	86
<표4- 5> 조사 지역별 주요 항목 수질분석 결과 .....	97
<표4- 6> 총적관정 및 암반관정의 주요 항목 수질분석 결과 .....	97
<표4- 7> 조사지역 지질에 따른 주요 항목 수질분석 결과 .....	97
<표4- 8> 전기전도도, 양이온 및 음이온 분석 결과 .....	105
<표5- 1> 홍천군 지하수 이용실태 현황 .....	109
<표5- 2> 홍천군 읍·면별 농업용 지하수 이용 현황 .....	110
<표5- 3> 홍천군 읍·면별 생활용 지하수 이용 현황 .....	111
<표5- 4> 홍천군 공업용수 및 기타용수 지하수 이용 현황 .....	112
<표5- 5> 낮의 길이의 보정값 .....	116
<표5- 6> 관측소별 강우에 대한 추정 증발산량 비(Thornthwaite 방법) .....	117



<표5- 7> 관측소별 강우에 대한 추정 증발산량 비(Turc 방법) .....	117
<표5- 8> 관측소별 강우에 대한 추정 증발산량 비(Coutagne 방법) ...	118
<표5- 9> 관측소별 강우에 대한 손실량 비 .....	120
<표5-10> 읍·면별 지하수 함양량 .....	121
<표5-11> 지하수개발 가능량 추정 .....	122
<표5-12> 읍·면별 지하수 적정 개발 가능량 .....	122
<표6- 1> 읍·면별 농업용수 소요수량 .....	124
<표6- 2> 읍·면별 생활용수 소요수량 .....	125
<표6- 3> 읍·면별 공업용수 및 기타용수 소요수량 .....	126
<표6- 4> 읍·면별 농업용수 필요수량 .....	127
<표6- 5> 읍·면별 생활용수 필요수량 .....	128
<표6- 6> 읍·면별 공업용수 필요수량 .....	129
<표7- 1> 지하수 보전구역의 구분 .....	131

## 그 립 목 차

<그림3- 1> 읍·면별 지목별 면적현황 .....	11
<그림3- 2> 연도별 경지면적 및 농업인구 현황 .....	12
<그림3- 3> 측정 지역별 평균기온 분포 .....	14
<그림3- 4> 측정 지역별 평균강수량 분포 .....	15
<그림3- 5> 읍·면별 세대수 및 인구 현황 .....	17
<그림3- 6> 연령별 인구 현황 .....	18
<그림3- 7> 조사지역 수계망도 .....	22
<그림3- 8> 지표수 이용 현황 .....	23
<그림4- 1> 조사지역 지질도 .....	27
<그림4-2a> 조사지역 위성영상 .....	43
<그림4-2b> 조사지역 선구조도 .....	45
<그림4- 3> 전기비저항탐사 쌍극자배열 .....	47
<그림4- 4> 두촌면 쌍극자탐사 E-1축선 해석 결과 .....	49
<그림4- 5> 두촌면 쌍극자탐사 E-2축선 해석 결과 .....	50
<그림4- 6> 두촌면 쌍극자탐사 E-3축선 해석 결과 .....	51
<그림4- 7> 두촌면 쌍극자탐사 E-4축선 해석 결과 .....	52
<그림4- 8> 두촌면 쌍극자탐사 E-5축선 해석 결과 .....	53
<그림4- 9> 두촌면 쌍극자탐사 E-6축선 해석 결과 .....	54
<그림4-10> 두촌면 쌍극자탐사 E-7축선 해석 결과 .....	55
<그림4-11> 두촌면 쌍극자탐사 E-8축선 해석 결과 .....	56
<그림4-12> 두촌면 쌍극자탐사 E-9축선 해석 결과 .....	57
<그림4-13> 두촌면 쌍극자탐사 E-10축선 해석 결과 .....	58
<그림4-14> 두촌면 쌍극자탐사 E-11축선 해석 결과 .....	59
<그림4-15> 두촌면 쌍극자탐사 E-12축선 해석 결과 .....	60
<그림4-16> 두촌면 쌍극자탐사 E-13축선 해석 결과 .....	61
<그림4-17> 두촌면 쌍극자탐사 E-14축선 해석 결과 .....	62
<그림4-18> 두촌면 쌍극자탐사 E-15축선 해석 결과 .....	63
<그림4-19> 내촌면 쌍극자탐사 E-1축선 해석 결과 .....	64

<그림4-20> 내촌면 쌍극자탐사 E-2측선 해석 결과 .....	65
<그림4-21> 내촌면 쌍극자탐사 E-3측선 해석 결과 .....	66
<그림4-22> 내촌면 쌍극자탐사 E-4측선 해석 결과 .....	67
<그림4-23> 내촌면 쌍극자탐사 E-5측선 해석 결과 .....	68
<그림4-24> 내촌면 쌍극자탐사 E-6측선 해석 결과 .....	69
<그림4-25> 내촌면 쌍극자탐사 E-7측선 해석 결과 .....	70
<그림4-26> 내촌면 쌍극자탐사 E-8측선 해석 결과 .....	71
<그림4-27> 내촌면 쌍극자탐사 E-9측선 해석 결과 .....	72
<그림4-28> 조사지역 전체 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이어그램 ...	99
<그림4-29> 시설별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이어그램 .....	101
<그림4-30> 암상별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이어그램 .....	102
<그림4-31> 수계별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이어그램 .....	103
<그림5- 1> 홍천군 지하수 이용 현황 .....	109
<그림5- 2> 홍천군 읍·면별 농업용 지하수 이용 현황 .....	110
<그림5- 3> 홍천군 읍·면별 생활용 지하수 이용 현황 .....	111
<그림5- 4> 화촌면 수위관측점에서의 강우-하천 수위곡선 .....	115
<그림5- 5> 수자원 현황도 .....	119
<그림5- 6> 읍·면별 지하수 이용량 및 향후 개발 가능량 현황 .....	123

# 1. 서 언

우리 나라에서의 지하수개발은 1960년대 말 한해 극복을 위해 시작되어, 지표수의 보완·대체 수단으로 농업용수의 안정적 공급에 많은 성과를 거두었다. 1980년도에 이르러서는 급격한 산업화와 도시화 과정에 필요한 공업용수 및 생활용수의 수요 증가로 농업용수개발보다 다목적용수개발이 많은 비중을 차지하게 되었다. 산업화와 도시화의 과정에서 지표수의 오염이 가속화됨으로써 양질의 지표수원 확보가 어렵게 되자, 1980년대 중반부터는 지하수의 수요가 급증하기 시작하였고, 또한 샘물(생수, 광천수)등 상업적 목적의 지하수 개발이 전국에 걸쳐 무분별하게 이루어지게 되었으며, 이에 따른 부정적인 영향으로 지하수 개발에 있어 폐공 발생 또는 방치된 폐기공 등으로 인하여 오염물질의 직접적인 지하유입으로 지하수 수질오염 등 많은 문제점을 일으키게 되었다. 1994년 이후는 지하수 개발·이용 단계에서 개발규제 단계로의 전초적 단계라고 할 수 있으며, 지하수법 및 먹는물관리법 등이 제정되어 지하수 개발이 규제되기 시작하였다. 지하수자원이 공개념화 되면서, 각 지방자치단체 및 정부 관련부처에서는 지하수 보전구역의 설정, 유역별 지하수 기초조사, 지하수 모델링 및 수리지질도작성 등의 수리지질조사(hydrogeologic survey)를 실시하고 있다.

수리지질조사란 지하수를 포함하고 있는 각 대수층의 분포상태, 대수층의 수리성 및 대수층에 부존된 지하수의 산출상태와 수질 등 지하수의 여러 가지 상태를 조사하는 단계를 수리지질조사라 한다. 이들 조사결과를 한 눈에 볼 수 있도록 일목요연하게 도면화한 것이 수리지질도(hydrogeologic map)이며, 지표지질조사, 지구물리탐사, 관측정 설치, 대수성시험 및 하천 저수량 측정 등이 포함된다.

현재 지하수자원 부존 조사 등의 수리지질조사는 농어촌진흥공사 등 일부 기관에서 개발을 전제로 한 지하수조사(수맥조사)사업이 시행되고 있으나, 지역적이고 단편적으로 이루어지고 있는 실정이다. 그러므로 이들 자료들을 취합 정리하는 광역적인 조사로 전환하여, 개략적인 부존량 조사 및 개발, 이용 실태 조사를 시행하고, 수리지질도를 작성하여 지역별 지하수 부존성을 파악

함으로써 지하수자원의 종합적인 이용 및 보존계획을 수립할 필요가 있다. 이에 따라 금회의 광역수리지질조사는 조사항목이 많고, 면적이 넓고, 기간은 짧은 관계로 홍천군 관계자와 협의하여 지하수 개발 및 이용실적이 저조하고, 한해 우심지역이며, 하나의 수계 단위로 구분이 용이한 두촌면, 내촌면, 서석면 일대의 51,308ha를 선정하여 지표지질조사, 인공위성을 이용한 원격탐사, 전기비저항 쌍극자탐사, 기설관정 수위관측 조사 및 양수시험, 지하수 개발 이용실태 및 현황 조사, 수질검사 등을 실시하여 광역수리지질도를 작성하였으며, 그 외의 지역은 기존 자료와 지하수 개발 자료를 취합 정리하여 본 보고서를 작성하였다. 따라서 홍천군 전체지역에 대한 지하수 개발·이용 현황 및 개발계획에 대한 자료로서는 다소 미흡한 부분이 있으나, 지역 내의 지형, 지질, 지하수 부존성 및 수질 등의 종합적인 자료를 게재하였으므로, 지하수관리 기본계획 및 지하수 개발·이용에 기초자료로서 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

끝으로 본 조사에 많은 격려와 협조를 아끼지 않으신 농림부, 강원도 및 홍천군 관계관들에게 깊은 감사를 드린다.

## 2. 조 사 개 요

### 2-1. 조사 목적

농촌용수 종합개발계획 수립을 위한 사전 조사로서 가뭄 상습지역의 지하수개발 예정지역에 대한 지하수의 부존 상태 및 개발 가능량 등을 조사하여 개발 성공률을 높이고, 행정구역(시·군)단위 조사를 시행하여 현행 국지적 개발위주 수맥조사 방법을 개선하고, 지하수 자원의 효율적인 개발, 이용 및 보전관리 계획 수립에 필요한 기초 자료 제공을 위한 광역수리지질도를 작성하고자 시행하였다.

### 2-2. 조사에 관한 사항

가. 조사지역 : 홍천군 일원

나. 조사면적 : 51,308ha

다. 조사기간 : 1997. 11. 1. ~ 1997. 12. 15.(1차)

1998. 7. 29. ~ 1998. 8. 30.(2차)

라. 참여기술자 : 참여기술자 및 업무내용은 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 참여기술자 및 업무내용

소 속	직 종	직 급	성 명	조사 업무 내용
강원 지사	지 질	2급	홍 경 선	조사업무 지도
	지 질	3급	김 해 규	조사업무 총괄
	지 질	4급	최 승 진	현장조사 및 자료수집
	지 질	4급	박 영 규	현장조사 및 자료수집
	지 질	5급	신 영 만	물리탐사 및 양수시험

마. 조사실적 : 조사항목, 조사장비 및 조사량은 <표 2-2>와 같다.

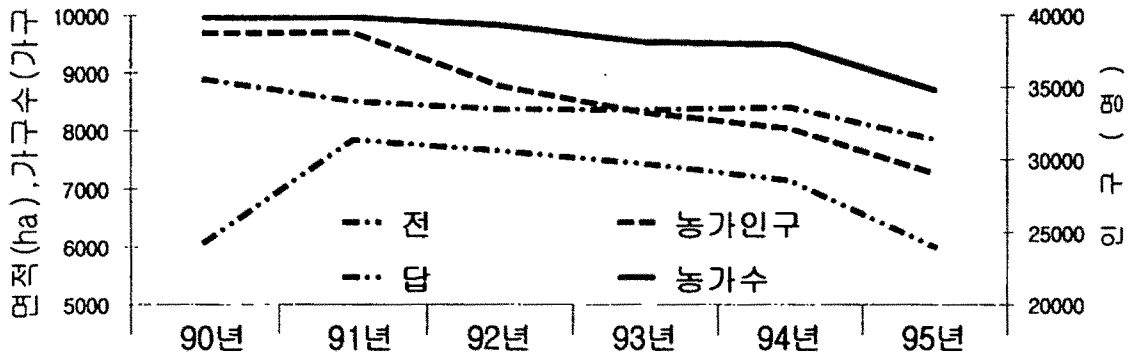
<표 2-2> 조사항목, 조사장비 및 조사량

조 사 항 목	조 사 장 비	조 사 량	비 고
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 자료 수집, 검토</li> </ul>		1 식	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지구답사 및 지표지질조사</li> </ul> </li> </ul>	Clino Compass Rock Hammer	51,308ha	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기초조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원격탐사</li> <li>- 쌍극자탐사</li> </ul> </li> </ul>	ERDAS System SAS-300B	1 지구 24 축선	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설관정 조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이용현황조사</li> </ul> </li> </ul>		192 공	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하수위관측</li> </ul>	수위 측정기	192 공	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양수시험</li> </ul>	수량 측정기	50 건	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수질검사</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하수 수문현황 조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상자료 수집</li> </ul> </li> </ul>		1 식	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천현황 조사</li> </ul>		1 식	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 잠재 오염원 조사</li> </ul>			





휴경지 등을 제외한 경작지 면적은 13,839ha로 전 7,843ha(57%), 답 5,996ha(43%)이고, 이중 6,029ha(43%)가 농업진흥지역으로 지정되어 있다. 년도별 경지면적 및 농업인구 현황은 <그림 3-2>와 같다.



<그림 3-2> 연도별 경지면적 및 농업인구 현황(홍천군 통계연보, 1996)

홍천군의 교통망은 경기도 양평군에서 강원도 인제군으로 이어진 44번 국도가 남면, 홍천읍 화촌면을 거쳐 두촌면 중앙부를 남북방향으로 관통하고 있고, 451번 지방도는 철정검문소에서 44번 국도에서 분리되어 내촌천을 따라 내촌면 중앙부를 동서 방향으로 관통하고 있으며, 도로 여건은 다소 험준한 편이다. 춘천에서 양양으로 이어지는 31번 국도는 화촌면, 서석면, 내면을 동서로 관통하며, 인제군과 홍천읍을 연결하는 444번 지방도와 횡성군을 연결하는 441번 지방도는 서석면을 남북방향으로 관통하며, 494번 지방도가 서면과 남면을 동서로 통과하여 춘천과 횡성을 연결한다. 또한 중앙고속도로가 북방면과 홍천읍을 남북방향으로 관통, 춘천과 원주를 연결한다. 홍천군의 도로망은 남북 및 동서방향의 도로가 고루 발달하였고, 지방 간선도로가 잘 정비되어 있어 교통이 편리하나, 지형적인 여건으로 다소 굴곡과 경사가 심하며, 휴가철에는 휴가차량으로 심한 정체를 보이기도 한다.

### 3-2. 기상

홍천군의 기상자료는 홍천기상관측소(1980~1996)와 두촌면과 서석면사무소에 설치되어 있는 자동관측장비(1993~1997)의 관측자료를 이용하였다.

### 3-2-1. 기온

연평균 기온은 9.8℃(홍천), 10.3℃(두촌), 9.5℃(서석)이며, 12월에서 2월까지 영하의 낮은 기온을, 6월에서 9월까지는 20℃이상의 높은 기온을 보인다. 평균 기온의 최저온도와 최고온도 차는 30.0℃(홍천), 30.3℃(두촌), 29.3℃(서석)로 비교적 크고, 지역적 차이는 미미하다. 홍천군의 연도별, 월별 기온은 <표 3-2>와 같다.

<표 3-2> 홍천군 연도별·월별 기온 분포(홍천 기상관측소)

연월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
1980	- 5.5	-5.5	3.7	9.0	16.0	21.3	22.5	21.5	16.9	10.3	5.2	-6.6	9.1
1981	-11.4	-3.5	4.1	11.4	14.9	20.7	25.3	22.8	17.5	10.3	5.2	-3.1	9.5
1982	- 5.4	-2.4	4.2	10.7	16.5	20.5	23.8	24.3	17.4	12.2	5.1	-3.2	10.3
1983	- 4.7	-4.0	3.4	11.9	17.1	21.3	22.8	24.7	19.9	11.7	3.4	-4.4	10.3
1984	-10.2	-5.9	1.0	10.7	17.2	21.5	25.0	25.4	18.0	10.5	5.4	-2.9	9.6
1985	- 9.0	-1.8	3.3	10.2	16.6	20.9	24.9	25.6	19.2	12.5	3.8	-5.1	10.1
1986	- 8.3	-5.9	3.0	10.8	16.0	21.3	22.5	23.5	17.8	10.3	2.0	-5.0	9.0
1987	- 5.9	-2.2	3.1	9.6	15.8	21.1	23.3	23.6	17.6	12.3	4.8	-2.1	10.1
1988	- 4.3	-3.7	2.1	9.9	16.5	21.3	23.0	25.1	18.5	11.5	1.8	-3.6	9.8
1989	- 2.5	-8.0	3.5	11.3	16.5	19.7	22.9	23.0	18.4	10.0	4.0	-1.5	9.8
1990	- 6.2	5.0	4.7	9.2	15.1	19.7	23.7	24.8	18.7	11.1	6.4	-3.1	10.6
1991	- 6.9	-3.9	2.8	10.3	15.3	21.3	23.4	22.9	18.4	9.8	2.9	-7.0	9.1
1992	- 3.7	-2.8	4.9	9.9	14.4	19.2	23.5	22.5	18.0	10.2	2.6	-2.2	9.7
1993	- 5.5	-2.0	2.4	8.7	15.8	20.5	21.6	21.1	17.9	9.4	5.9	-3.1	9.4
1994	- 4.2	-2.8	2.2	12.6	15.8	21.0	27.5	25.6	17.8	11.9	6.0	-1.8	11.0
1995	- 6.1	-3.2	3.0	9.5	15.3	20.0	23.7	24.9	17.4	12.0	2.2	-5.0	9.5
1996	- 5.8	-4.6	2.2	2.2	16.8	21.3	23.3	24.3	18.6	11.3	3.9	-1.6	9.3
평균	- 6.2	-3.4	3.2	9.9	16.0	20.7	23.7	23.9	18.1	11.0	4.2	-3.6	9.8

두촌면과 서석면의 자동관측자료에 의한 기온 분포는 <표 3-3>과 같고 평균기온의 지역별 현황은 <그림 3-3>과 같다.

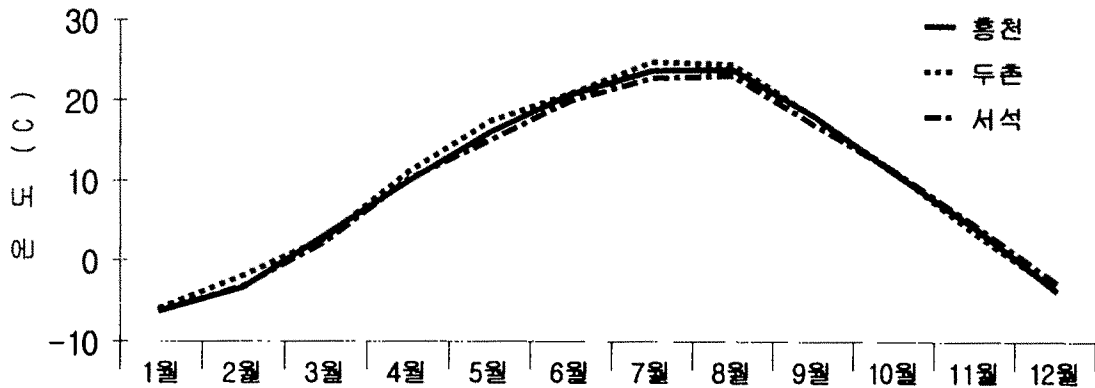
<표3-3> 자동관측자료에 의한 기온 분포

a. 두촌면 자동관측자료에 의한 기온 분포(두촌 면사무소)

년\월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
1993	-6.6	1.1	2.6	11.9	19.7	21.7	21.3	22.2	17.3	11.2	1.9	-3.4	10.0
1994	-3.9	-2.6	2.1	12.5	15.6	21.4	26.8	25.2	17.8	11.2	5.9	-1.4	10.9
1995	-5.5	-2.6	3.6	12.8	21.6	20.7	26.3	27.4	17.7	12.6	2.7	-5.5	11.0
1996	-6.4	-5.3	1.8	7.4	15.6	20.0	-	23.4	18.5	11.4	-	-	7.2
1997	-6.9	-0.1	3.7	10.4	14.3	20.4	24.0	24.2	19.1	9.7	4.7	-2.4	10.1
평균	-5.9	-1.9	2.8	11.0	17.4	20.8	24.6	24.5	18.1	11.2	3.6	-3.2	10.3

b. 서석면 자동관측자료에 의한 기온 분포(서석 면사무소)

년\월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
1993	-5.3	1.2	2.6	9.4	15.9	19.7	20.5	20.0	17.0	8.9	5.0	-3.3	9.3
1994	-4.6	-3.1	1.5	12.1	15.1	19.8	26.0	24.3	17.7	10.1	5.5	-2.3	10.2
1995	-6.6	-3.6	2.2	8.7	14.3	18.5	22.3	23.7	15.7	12.9	1.5	-4.6	8.4
1996	-6.8	-5.5	1.3	-	15.3	21.5	21.7	23.4	18.7	14.7	5.7	-0.7	9.9
1997	-7.9	-5.0	4.1	10.2	14.2	20.3	23.4	24.0	16.4	9.8	4.7	-2.5	9.3
평균	-6.2	-3.2	2.3	10.1	15.0	20.0	22.8	23.1	17.1	11.3	4.8	-2.7	9.5



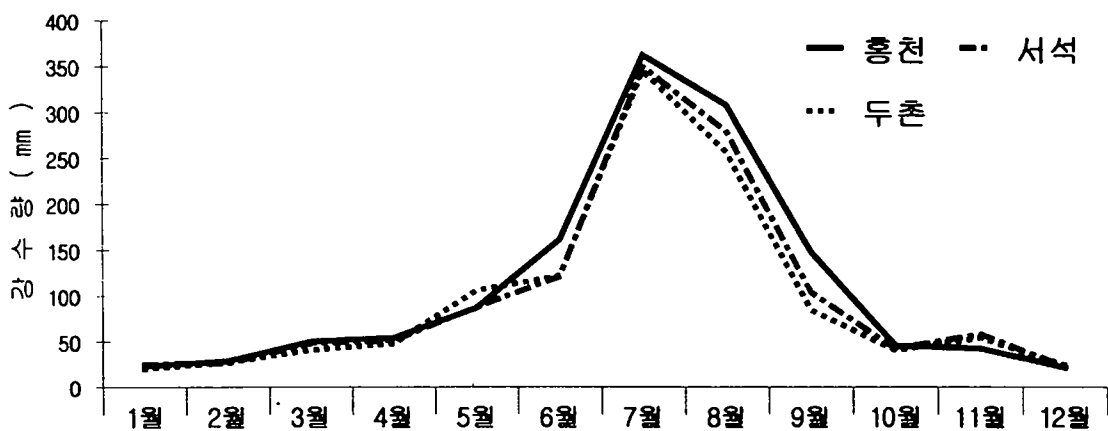
<그림 3-3> 측정 지역별 평균 기온 분포

### 3-2-2. 강수량

홍천군의 강수량은 7월, 8월 두 달 동안 월평균 200mm 이상, 전체 강수량의 50% 이상이 집중되는 것으로 나타났고, 12월에서 2월까지는 월평균 30mm 이하의 미미한 양으로 계절적 편중이 심한 것으로 나타났다. 홍천군의 연도별, 월별 강수량은 <표3-4>와 같다.

<표 3-4> 홍천군 연도별·월별 강수량 분포(홍천 기상관측소)

년\월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1986	14.4	11.2	32.1	55.4	43.0	104.3	251.1	275.0	150.5	61.4	29.9	30.0	1,058.3
1987	37.7	37.5	39.8	45.7	95.6	112.4	390.3	483.2	44.4	15.8	52.8	1.6	1,356.8
1988	1.8	2.0	29.3	47.1	61.3	85.7	452.3	76.1	74.2	7.7	15.5	11.2	864.2
1989	58.5	24.9	122.2	13.3	37.9	124.3	396.5	244.2	134.5	47.6	93.3	7.9	1,305.1
1990	58.1	85.5	70.9	70.3	113.8	506.9	489.3	238.0	672.3	4.0	44.2	21.7	2,375.0
1991	11.2	43.0	48.1	60.5	121.2	155.0	545.7	99.5	152.5	15.3	22.8	48.2	1,323.0
1992	15.3	38.3	23.9	78.6	125.5	35.5	176.0	509.0	176.0	50.0	36.0	61.7	1,325.8
1993	11.0	58.0	34.0	100.5	153.5	206.0	381.0	208.0	58.0	20.0	52.3	14.3	1,296.6
1994	10.4	4.2	18.5	24.0	126.5	124.5	123.0	297.5	71.0	183.5	35.5	13.8	1,032.4
1995	10.4	5.3	57.3	44.5	48.0	64.0	394.0	822.5	80.5	20.0	49.1	2.4	1,598.0
1996	21.4	3.6	69.8	49.0	23.5	251.0	385.0	130.5	7.5	67.5	29.8	18.2	1,056.8
평균	22.7	28.5	49.6	53.5	86.3	160.9	362.2	307.6	147.4	44.8	41.9	21.0	1,326.5



<그림 3-4> 측정 지역별 평균 강수량 분포

두촌면과 서석면의 자동관측자료에 의한 강수량은 <표 3-5>와 같고, 평균 강수량의 지역별 현황은 <그림 3-4>와 같다.

<표3-5> 자동관측자료에 의한 강수량 분포

a. 두촌면 자동관측자료에 의한 강수량 분포(두촌 면사무소)

년 \ 월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
1986	10.7	3.2	32.0	52.0	43.5	112.5	206.5	281.0	134.0	76.0	33.5	38.9	1,023.8
1987	44.5	56.0	34.0	32.0	97.8	145.5	392.2	510.0	31.0	14.0	58.8	1.5	1,417.3
1988	3.1	9.2	32.5	46.5	61.5	97.5	565.0	80.2	65.5	5.2	24.9	16.1	1,007.2
1989	59.1	29.9	113.2	19.1	53.2	112.1	384.9	180.3	131.1	39.7	113.6	8.8	1,245.0
1991	23.8	44.7	36.2	57.0	98.6	66.0	553.5	79.4	196.2	17.3	19.9	50.5	1,243.1
1992	20.9	60.2	8.9	67.0	127.0	61.3	147.1	298.5	181.6	41.2	53.5	74.0	1,141.2
1993	13.5	47.7	32.1	77.9	158.3	172.3	331.2	196.7	9.7	15.0	47.6	20.8	1,122.8
1994	6.0	6.0	22.5	44.0	126.0	165.5	95.0	233.0	39.5	135.5	37.5	14.5	925.0
1995	7.0	11.5	54.5	46.5	58.0	75.0	392.0	797.5	59.5	26.5	52.0	2.0	1,582.0
1996	19.0	2.5	65.0	50.5	27.0	178.5	-	64.0	14.0	49.0	-	3.5	-
1997	12.0	28.0	15.0	30.5	309.0	149.5	385.0	96.0	61.0	21.5	95.0	29.0	1,231.5
평균	20.0	27.2	40.5	47.5	105.4	121.4	345.2	256.1	83.9	40.1	53.6	23.6	1,164.5

b. 서석면 자동관측자료에 의한 강수량 분포(서석 면사무소)

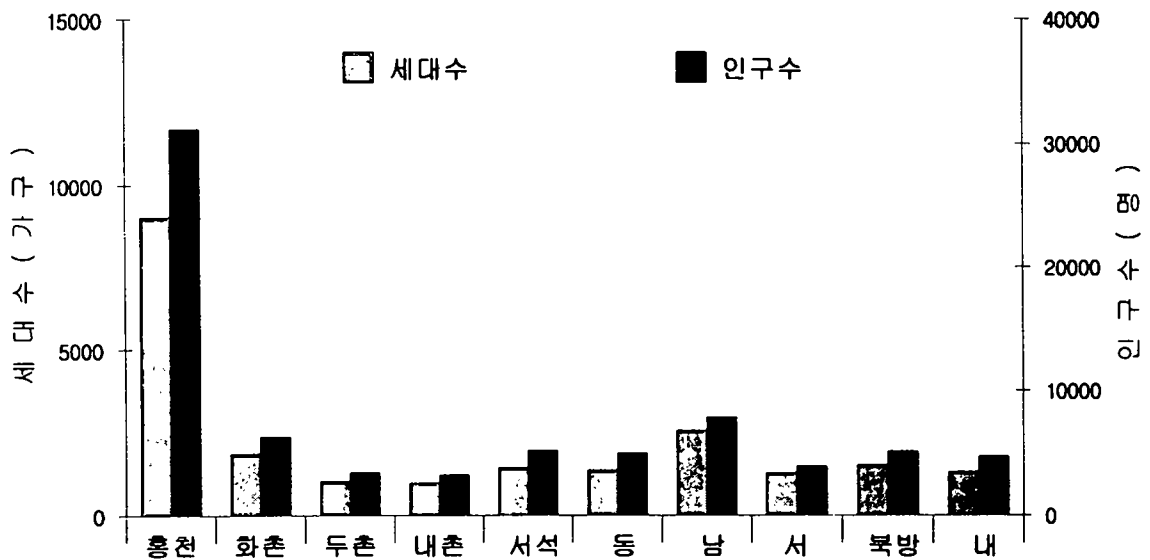
년 \ 월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
1986	10.0	9.8	39.3	68.5	47.5	91.0	224.5	219.0	105.0	104.5	36.7	30.9	986.7
1987	41.4	61.2	58.5	13.3	93.1	127.0	438.9	492.1	60.2	19.8	66.7	4.9	1,477.1
1988	4.8	7.2	31.6	52.3	72.6	120.6	476.4	118.0	94.8	7.2	21.0	13.2	1,019.7
1989	78.6	21.5	138.0	18.1	38.0	114.5	498.4	181.0	154.8	61.7	142.4	8.4	1,455.4
1991	17.7	54.9	34.4	61.2	96.4	132.1	498.2	88.7	247.1	17.0	22.9	47.5	1,318.1
1992	14.4	48.7	5.7	80.6	110.0	56.3	145.1	416.7	169.5	48.0	45.0	51.5	1,191.5
1993	31.5	45.8	32.9	91.7	129.7	123.2	323.0	164.9	48.5	15.5	72.8	26.7	1,106.2
1994	17.5	13.0	25.0	27.5	73.0	166.5	112.5	276.0	28.5	98.5	40.0	13.0	891.0
1995	13.5	17.5	52.5	39.5	33.5	47.5	417.5	731.0	85.0	24.5	37.5	7.5	1,507.0
1996	26.0	8.0	60.0	82.5	11.5	178.0	319.5	119.5	22.5	46.0	43.0	2.5	919.0
1997	20.0	1.0	-	26.0	252.0	170.5	390.5	262.5	120.0	18.0	104.5	32.5	-
평균	25.0	26.2	47.8	51.0	87.0	120.7	349.5	279.0	103.3	41.9	57.5	21.7	1,188.9

### 3-3. 인구 현황

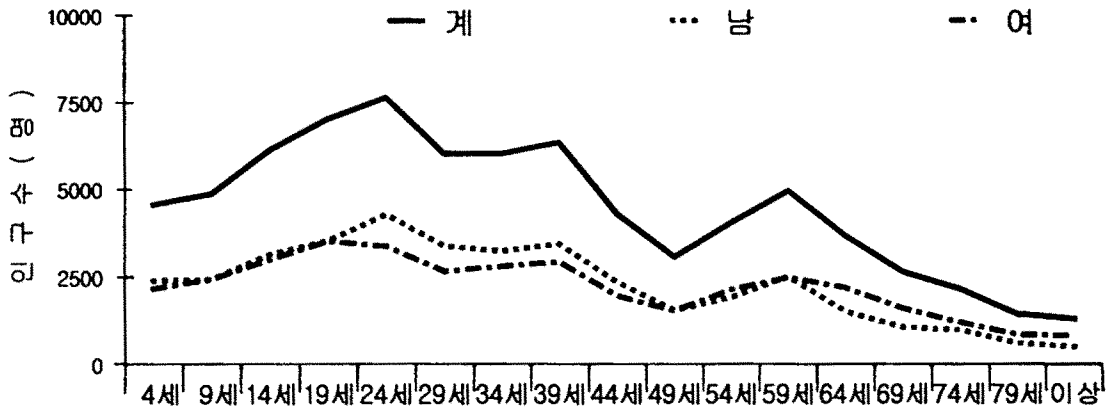
홍천군의 인구는 1982년 99,511명에서 1995년 75,976으로 감소추세를 보이나, 세대수는 20,130세대에서 22,273세대로 증가추세를 보인다. 세대당 인구는 4.9명에서 3.4명으로, 인구밀도는 55.7명에서 41.8명으로 감소하였으며, 남·녀 비율은 51%, 49%로 남자가 1,138명이 많고, 연령별 인구는 20~24세가 7,625명(10%)로 가장 많다. 읍·면별 세대 및 인구는 <표3-6>과 같고, 연령별 인구분포는 <그림 3-5>와 같다.

<표 3-6> 읍·면별 세대 및 인구 현황

구분	홍천	화촌	두촌	내촌	서석	동	남	서	북방	내	
세대수 (가구)	9,033	1,847	1,026	967	1,431	1,348	2,542	1,269	1,510	1,300	
인구수 (명)	계	31,203	6,302	3,460	3,241	5,187	4,945	7,876	3,949	5,101	4,712
	남	15,790	3,246	1,741	1,643	2,586	2,495	4,020	2,022	2,562	2,452
	여	15,413	3,056	1,719	1,598	2,601	2,450	3,856	1,927	2,539	2,260
인구밀도 (명/km <sup>2</sup> )	291.3	29.8	24.5	22.1	23.0	32.9	65.5	32.0	35.0	10.5	



<그림 3-5> 읍·면별 세대수 및 인구 현황(홍천군 통계연보, 1996)



<그림 3-6> 연령별 인구 현황(홍천군 통계연보, 1996)

### 3-4. 토지 이용 및 산업 현황

홍천군의 총 면적은 181.9천ha이고, 지목별 토지이용을 살펴보면 전 10.8천ha(5.9%), 답 6.7천ha(3.7%), 목장 1.2천ha(0.7%), 임야 154.8천ha(85.1%), 도로 1.2천ha(0.6%), 하천 4.2천ha(2.3%), 기타 3.0천ha(1.7%)로 임야의 면적이 절대적이다(그림 3-1 참조). 읍·면별 지목별 이용현황은 <표3-7>과 같다.

<표 3-7> 읍·면별 지목별 이용현황

구 분	총면적 (천ha)	전 (천ha)	답 (천ha)	목장 (천ha)	임야 (천ha)	도로 (천ha)	하천 (천ha)	기타 (천ha)
계	181.9	10.8	6.7	1.20	154.8	1.20	4.2	3.0
홍천	10.7	0.7	0.6	0.08	8.4	0.15	0.3	0.5
화촌	21.1	1.1	0.8	0.06	18.1	0.13	0.6	0.3
두촌	14.1	0.9	0.4	0.20	12.1	0.07	0.3	0.1
내촌	14.7	1.4	0.6	0.39	11.7	0.14	0.3	0.2
서석	22.5	1.1	0.7	0.02	19.9	0.12	0.5	0.2
동	15.0	1.1	1.0	0.05	12.2	0.09	0.3	0.3
남	12.0	0.9	0.9	0.08	9.2	0.09	0.3	0.5
서	12.3	0.9	0.7	0.01	9.9	0.10	0.5	0.2
북방	14.6	0.9	0.8	0.01	12.0	0.08	0.5	0.3
내	44.8	1.9	0.2	0.26	41.1	0.21	0.5	0.6

### 3-4-1. 농 업

홍천군의 농업인구는 38,784(1990)명에서 29,018(1996)명으로 감소추세이며, 농가 및 경작지도 8,694가구, 13.8천ha로 감소추세에 있다. 미곡, 맥류, 잡곡 등의 식량작물 생산량은 35,386M/T로 감소 추세에 있으나, 무, 배추, 오이 등과 같은 채소류와 사과, 배, 복숭아 등의 과실류 생산량은 50,358.5M/T, 80.7M/T로 증가추세에 있다. 호프, 참깨, 들깨와 같은 특용작물의 생산량과 비료 사용량은 감소하고 있으나, 인삼 재배량과 엽연초 생산량과 농기계 보유량은 늘고 있다. 연도별 농산품 생산량은 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8>연도별 농산품 생산량(홍천군 통계연보, 1996)

구분	미 곡 (M/T)	잡 곡 (M/T)	무 우 (M/T)	배 추 (M/T)	과실류 (M/T)	호 프 (M/T)	인 삼 (kg)	엽연초 (kg)
1990	25,543	8,807	15,636	21,577	45.7	379	420	521,618
1991	26,220	6,691	14,991	19,989	48.4	234	721	586,681
1992	26,354	7,870	15,523	25,567	56.2	115	762	703,598
1993	19,815	6,363	13,724	37,311	42.6	143	1,276	918,039
1994	23,484	6,173	12,706	33,277	127.9	76	1,285	750,845
1995	22,354	6,825	14,991	26,043	80.7	27	1,683	570,360

### 3-4-2. 축산업

홍천군의 축산 농가는 감소추세에 있으나, 사육두수는 1990년 대비 한육우 142%, 젖소 157%, 돼지 350%, 산양 240%로 급속한 증가추세에 있다. 또한 사슴, 토끼, 닭 등의 사육두수도 꾸준히 증가하고 있다. 연도별 가축사육두수 현황은 <표 3-9>와 같다.



<표 3-9> 연도별 가축사육 현황(홍천군 통계연보, 1996)

구분	한육우 (마리)	젓 소 (마리)	돼 지 (마리)	사 슴 (마리)	산 양 (마리)	토 끼 (마리)	닭 (마리)	오 리 (마리)
1990	17,242	1,592	7,475	555	2,700	87	162,990	5,602
1991	17,796	1,782	9,172	655	5,592	152	137,157	10,566
1992	19,858	1,817	11,282	811	4,292	472	169,403	5,535
1993	20,875	2,275	12,574	667	5,357	126	188,517	7,097
1994	22,602	2,396	13,765	719	7,562	689	209,428	3,537
1995	24,436	2,494	26,198	787	6,499	640	241,022	5,393

### 3-4-3. 임 업

홍천군의 경우 전체 면적에서 임야의 면적이 154.8천ha(85.1%)로 대부분을 차지하고 있다. 조림은 장기수 위주이나, 특용수와 유실수의 비율이 점차 증가하는 추세이다. 임산물의 생산량은 밤, 잣, 대추, 도토리 등과 같은 야생종실류 115,202kg(1995), 송이, 표고 등과 같은 버섯류 49,751kg(1995) 등이고, 해마다 조금씩 늘고 있다. 연도별 조림현황은 <표 3-10>과 같다.

<표 3-10> 연도별 조림현황(홍천군 통계연보, 1996)

구 분	합 계		장 기 수		유 실 수		기 타	
	면적 (ha)	본수 (천본)	면적 (ha)	본수 (천본)	면적 (ha)	본수 (천본)	면적 (ha)	본수 (천본)
1990	1,601.3	4,644.7	1,530.8	4,592.5	-	-	19.5	29.0
1991	1,411.3	4,153.1	1,369.0	4,107.0	-	-	18.3	34.1
1992	728.0	2,063.8	667.0	2,001.0	6.4	2.5	20.1	40.1
1993	830.1	2,356.6	763.3	2,289.9	9.0	3.6	17.8	35.6
1994	506.5	1,432.1	460.0	1,380.0	4.5	1.8	18.0	35.0
1995	430.0	1,159.8	355.0	1,065.0	10.0	4.0	17.0	33.8

#### 3-4-4. 광공업 및 기타산업

홍천군의 등록 제조업체 수는 291개(1995)로 종업원 수는 2,008명(1995)이다. 이중 식료품 업체가 124개(43%)로 가장 많으나, 종업원 수는 조립금속기계장비 업체가 548명(27%)으로 가장 많다. 읍·면별로는 홍천읍이 제조업체 수 173개(59%), 종업원 수 1,372명(68%)으로 가장 많고, 업체 수는 내촌면 8개(3%), 종업원 수로는 내면 8명(0.4%)으로 가장 적다. 그리고 지방공단 1개소와 농공단지 2개소가 있으며, 입주업체 수는 14개, 면적은 44.9ha이다.

광업의 경우에는 비금속광이 1개소 가행중이며, 생산품은 석회석으로 생산량은 124,002M/T(1995)이며, 1990년 대비 2,060%로 매년 급속한 증가추세를 보인다.

수산업 및 기타산업의 발달은 타 산업에 비해 매우 미미하다.

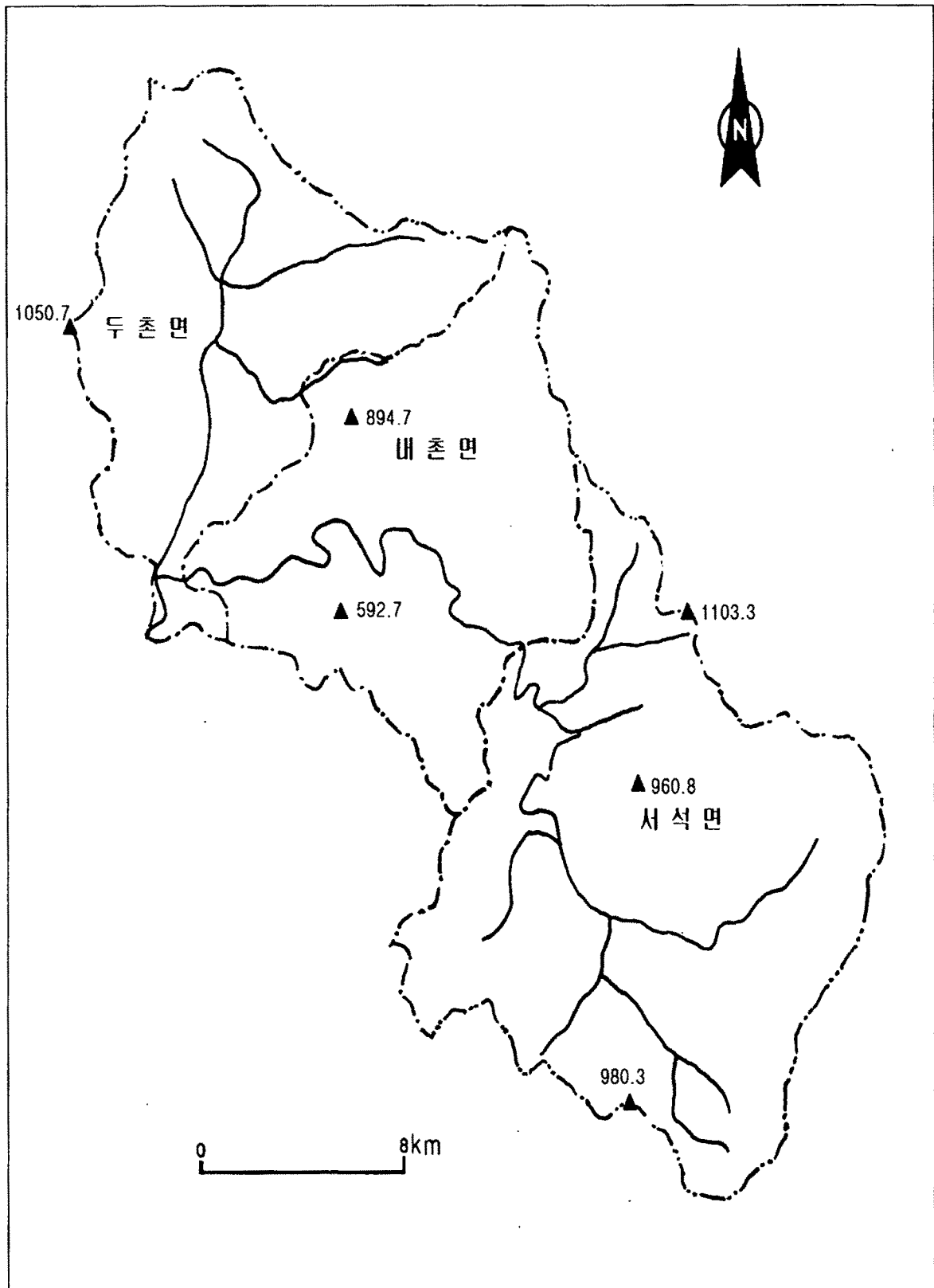
#### 3-5. 하천 현황

홍천군의 하천은 지방하천 1개소 총 연장 140.2km, 준용하천 33개소 총 연장 524.2km이며, 총 면적은 4.2천ha로 홍천군 전체 면적의 2.3%를 차지한다. 두촌면, 내촌면, 서석면의 수계는 <그림 3-7>과 같다.

#### 3-6. 수자원 이용시설 및 이용현황

##### 3-6-1. 지표수 이용현황

홍천군의 지표수 이용은 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거에 의해 대부분이 농업용으로 사용된다. 저수지는 29개소로 크기는 높이 2.5m~16m, 길이 30~157m, 저수량 1,570m<sup>3</sup>~222,300m<sup>3</sup>로 다양하다. 남면과 북면이 7개소로 가장 많으며, 내면에는 1개소도 없고, 내촌면 물걸 저수지가 저수량 40,000m<sup>3</sup>으로 규모가 가장 크다. 양수장은 44개소로 내촌면과 남면이 10개소로 가장 많고, 동면과 내면에는 1개소도 없으며, 화촌면 성산 양수장이 양수량 8,600m<sup>3</sup>

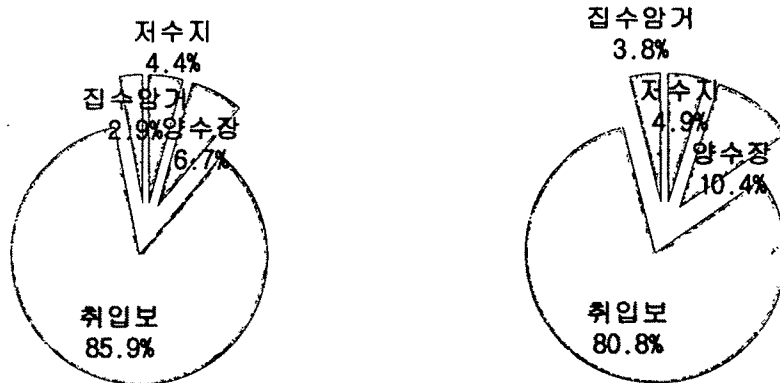


<그림 3-7> 조사지역 수계망도

/day로 규모가 가장 크다. 집수암거는 19개소로 서면이 7개소로 가장 많고, 홍천읍, 두촌면, 내촌면, 서석면, 내면에는 1개소도 없으며, 채수량 1,671m<sup>3</sup>/day의 동면 안자리 집수암거가 규모 면에서 가장 크다. 취입보는 560개소로 화촌면이 92개소로 가장 많고, 내면이 12개소로 가장 적다. 읍·면별 지표수 이용현황은 <표 3-11>과 같다.

<표 3-11> 읍·면별 지표수 이용현황

구 분	저 수 지		양 수 장		취 입 보		집수암거	
	개소수 (개)	저수량 (천m <sup>3</sup> )	개소수 (개)	양수량 (m <sup>3</sup> /day)	개소수 (개)	양수량 (m <sup>3</sup> /day)	개소수 (개)	양수량 (m <sup>3</sup> /day)
계	29	690.78	44	43,550	560	337,470	19	16,000
홍 천	2	11.45	3	3,200	42	9,850	-	-
화 촌	1	4.13	2	6,460	92	48,720	2	890
두 촌	1	5.54	3	3,750	52	28,980	-	-
내 촌	3	227.94	10	7,360	39	27,960	-	-
서 석	2	15.16	3	800	65	51,670	-	-
동	5	126.64	-	-	68	47,160	4	5,850
남	7	116.82	10	5,210	63	51,880	1	50
서	1	56.70	5	9,050	69	43,690	7	6,860
북 방	7	126.40	8	7,720	58	23,440	5	2,350
내	-	-	-	-	12	4,120	-	-



지표수 이용현황 (개소수)

지표수 이용현황 (이용량)

<그림 3-8> 지표수 이용현황

### 3-6-2. 지하수 이용현황

지하수의 개발은 가뭄에 대한 대책으로 시작되었으며, 대체 수자원 개발에 큰 성과를 거두었다. 홍천군의 지하수의 이용량은 113,694m<sup>3</sup>/day으로, 지표수 이용량 417,410m<sup>3</sup>/day의 27%에 불과하다. 농업용수는 590공 64,700m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으나, 대부분이 1990년대 이전에 개발된 충적관정으로 항구적인 농업용수 공급에는 부적합하다. 공업용수는 44공 9,714m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으며, 대부분이 1990년대 이후에 개발된 대형 암반관정이나, 이 또한 절대적으로 부족한 실정이다. 많은 경우 수질이 생산품의 질과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 수질 보존에 각별한 노력을 기울여야할 것이다. 생활용수는 1,643공 34,100m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으나, 대부분이 1990년대 이전에 개발된 자가수도용 소규모 충적관정이므로 산업화와 도시화에 따른 오염의 가속화와 농업 생산량 증대를 위해 다량으로 사용되는 비료 및 퇴비 등으로 인한 오염 가능성이 높으므로, 향후 지속적인 음용수로의 사용은 어려운 실정이다. 그러나, 상수도의 보급은 자연부락이 많은 지역적인 현실로 매우 어렵고, 심층지하수를 이용한 자연부락 단위의 간이급수시설의 신규 또는 추가 개발에 의한 다목적용수 공급이 요구된다. 기타 심층지열수와 먹는샘물 등과 같은 상품으로의 물은 15공에 5,181m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으며, 농촌 경쟁력 제고와 소득향상, 생활수준의 향상으로 신선한 음용수 요구 등으로, 향후 개발이 활발하리라 예상된다.(세부 내용은 부록 참조)

## 4. 수문지질조사

### 4-1. 지형 및 지질

#### 4-1-1. 지 형

본 조사지역은 대체로 해발 1,000m내외의 매우 높은 산들로 둘러싸여 있으며, 이러한 험준한 고봉들이 산맥을 이루며 북동쪽으로 인제군, 북서쪽으로 춘천시 및 남동쪽으로 횡성군과 경계를 이룬다.

조사지역 내에서 가장 높은 산들은 서석면 일대의 NE-SW방향의 산맥을 이루는 구목령으로 해발평균 1,100m내외를 나타낸다. 조사지역 북동부에서 산맥의 형성은 두촌면 원동리 북서부의 매봉( $\Delta 800.3\text{m}$ )으로부터 시작하여 동측으로 가마봉( $\Delta 1,191.5\text{m}$ ), 백암산( $\Delta 1,099.1\text{m}$ ), 응봉산( $\Delta 1,103.3\text{m}$ ) 및 하벻재( $\Delta 818.9\text{m}$ )로 연하여 있으며, 남동부에서는 구목령( $\Delta 1100\text{m}$ ), 운무산( $\Delta 980.3\text{m}$ ) 및 수리봉( $\Delta 959.6\text{m}$ )으로 이어져 있다. 유역경계를 이루는 남서부에서는 이보다 해발고도가 비교적 낮은 해발 600m 내외의 산맥이 형성되어 있다. 평탄부의 해발고도는 서석면과 내촌면에서 약 300m 내외를 나타내며, 두촌면에서는 해발 200m 내외로 산정상부와의 표고차가 약 800m에 이른다.

전체적으로 본 조사지역의 산계는 태백산맥의 중추부에 해당하는 지역으로써 매우 험준하고 가파른 경사의 산사면을 이루고 있다. 특히 인제군 기린면에서 홍천군 동면의 대학산 방향으로 이어진 NE-SW 방향의 대단층을 경계로 발달하여 있는 흑운모편마암과 안산암류가 분포되어 있는 지역의 산계는 더욱 험준하고, 산사면이 매우 가파른 지형을 형성하고 있다. 반면 서석면 일대와 북서부의 화강암류가 분포되어 있는 내촌면의 일부 지역은 구룡상의 지형을 형성하고 있다.

수계의 발달은 편마암류와 안산암류가 분포하고 있는 지역에서는 수지상 수계를 나타내고 있으며, 지류를 이루는 계곡의 발달은 적은 편이다. 그러나 화강암류 분포지역에서는 수지상 또는 방사상 수계를 이루고 있으며, 소지류들이 많이 발달되어 있다.

큰 계곡과 하천들은 대체로 남북 방향과 동서방향으로 발달되는데, 이는 이 지역에 발달되어 있는 지질구조의 방향과 매우 일치하고 있다. 이 지역의 하천들은 사행(meander)의 형태로 발달되어 있으며, 홍천강으로 유입되어 북한강에 합류하고 있으며 장년기 지형을 이루고 있다.

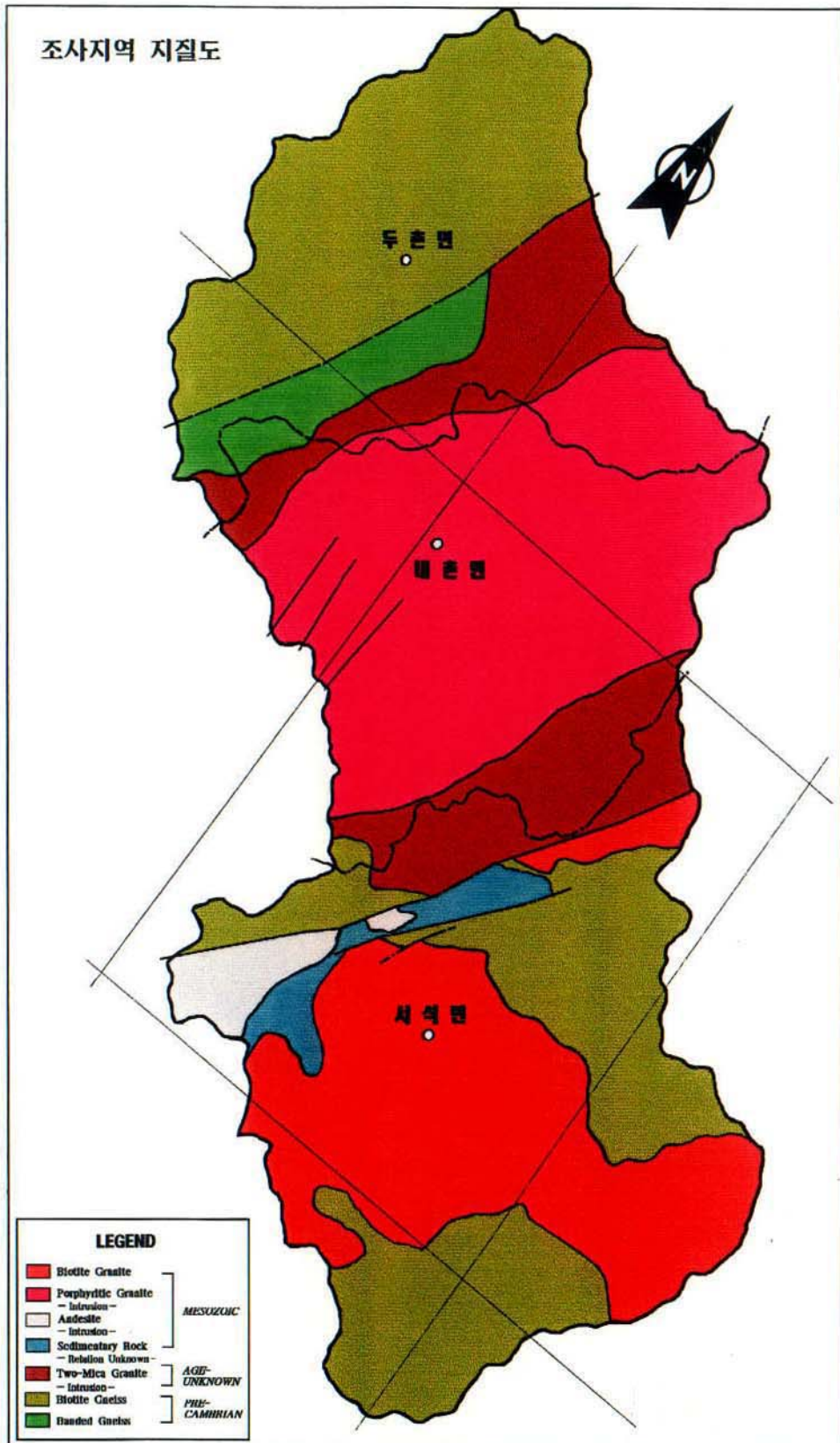
#### 4-1-2. 지질개요

조사지역 내에 분포되어 있는 암석은 대체로 시대미상의 호상편마암, 흑운모편마암, 편상복운모화강암, 화강섬록암 및 중생대로 추정되는 퇴적암류와 안산암류 및 반상화강암과 흑운모화강암이며, 조사지구 전반에 걸쳐 규장암맥을 비롯한 산성암맥과 염기성암맥이 관입하여 발달하고 있다. 본 조사지역 내에서 가장 많은 분포를 이루고 있는 암석은 내촌면 일대의 반상화강암(porphyritic granite)과 서석면 일대의 흑운모화강암 그리고 두촌면 일대의 호상편마암류이다(그림. 4-1).

호상편마암은 두촌면 철정리 부근에 주로 분포되어 있으며, 페그마타이트맥이 엽리를 따라 관입되어 있다. 그러나 이러한 암맥내에도 평행한 엽리의 발달이 보이는 데, 이것은 암맥이 관입한 후의 광역변성작용에 의한 결과로 추정된다. 이러한 페그마타이트암맥은 흑운모편마암과 단층접촉을 이루고 있다. 흑운모편마암은 조사지역 남부 홍천군 동면의 응봉산(867m)부근, 동부의 야미산 및 서석면 수하리 북측의 응봉산(1103.3m)부근에 주로 분포하고 있다. 이들 흑운모편마암은 운모편암, 안구상편마암, 호상편마암, 반상변정편마암 및 석영편암을 협재하고 있으며 엽리가 잘 발달되어 있다.

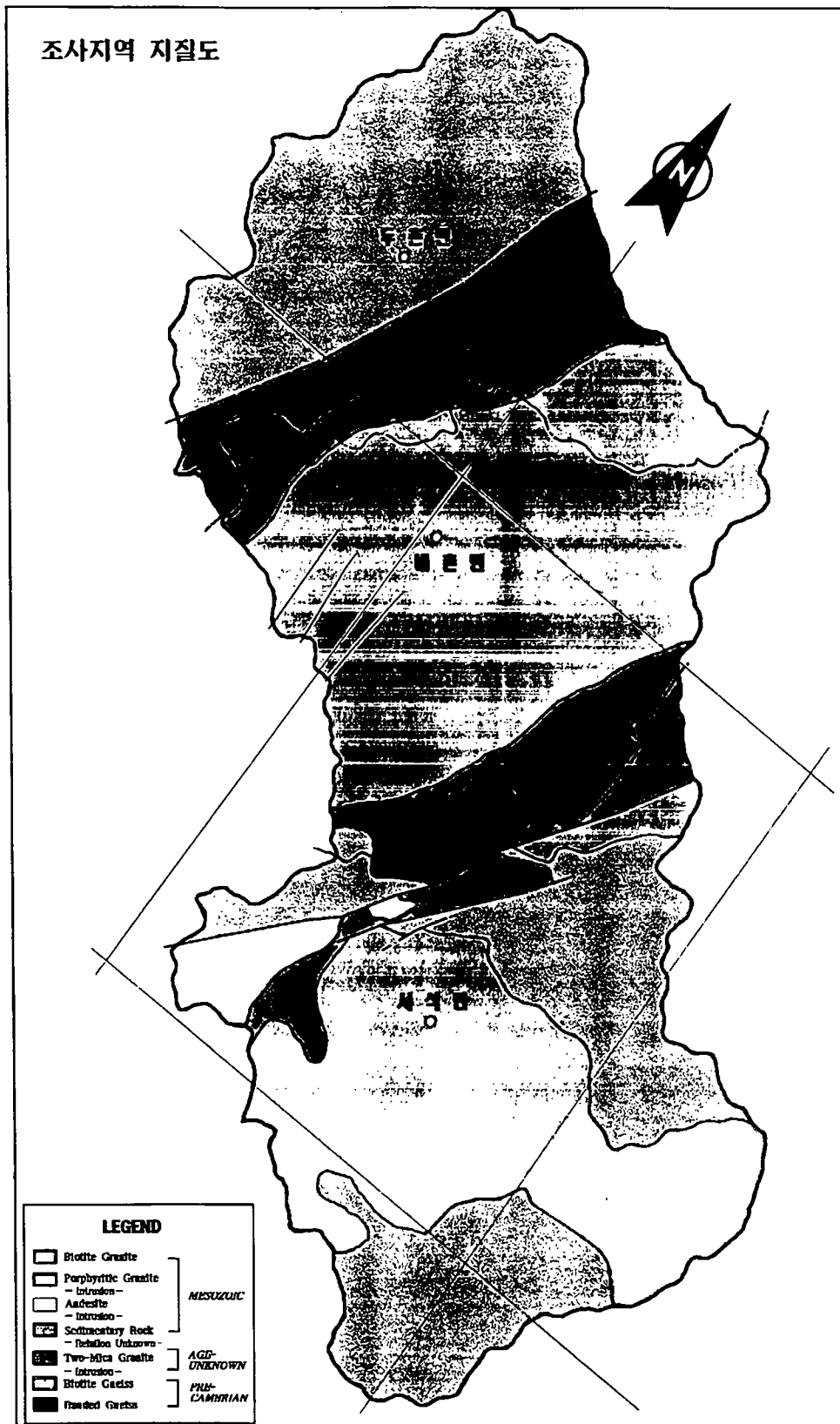
편상복운모화강암은 이러한 편마암류를 관입하고 있으며, 반상화강암에 의하여 관입되어 있다. 주요 분포지는 내촌면 물걸리 부근에 발달한 북동-남서 방향의 단층대 서측에 대각선상으로 놓여져 있으며, 화상대리 북부에서도 일부 분포를 이루고 있다. 반상화강암과의 접촉부에서는 장석의 반정이 드물게 발달되는 경향을 보이고, 일부 지역에서는 결정질석회암이 협재되어 있으며, 국부적으로 회중석과 스카른(skarn) 광물이 발달되어 있다.

경상계퇴적암은 내촌면 수하리 부근에서부터 서석면 어론리 부근까지 단층대 사이에 일부 분포되어 있는데, 이들은 안산암류에 의해 관입되어 있으



<그림 4-1> 조사지역 지질도





<그림 4-1> 조사지역 지질도

# 여 백

며, 일부는 포획된 형태로 나타난다. 주구성 암석은 장석질 사암과 자색셰일이 우세하고, 약간의 녹회색셰일이 협재되어 있다.

안산암류는 조사지역의 지질분포중 가장 소규모의 형태로 서석면 남부의 어론리 일대에 분포하고 있으며, 치밀하고 견고한 조직을 이루고 있다.

반상화강암은 조사지역중 가장 넓은 범위를 이루고 있으며, 내촌면 일대에 주로 분포되어 있다. 이 암석은 편상복운모화강암을 관입하고 있으며, 반상조직을 보여주는데, 흑운모가 방향성을 가지고 배열되어 편리를 보여주고 있다. 또한 일부 반상화강암은 편마암의 Xenolith를 가지고 있는데, 이 부근에서는 운모의 양이 많아지고 선구조가 잘 발달되어 있다.

서석면 부근에 주로 분포한 흑운모화강암은 석영과 장석의 입자가 큰 것이 특징이며, 흑운모편마암을 관입하고 있다. 반상화강암과는 점이적인 형태를 나타내고 있다.

염기성암맥은 주로 반암류나 안산암류로 이루어진 것도 있으며, 이들 암맥은 반상화강암 분포지에 많이 발달되어 있다.

본 조사지역 내 대부분의 암석들은 북동쪽의 방향성을 가지고 발달하여 있으며, 가장 오랜 지질시대를 가진 편마암류 역시 북동방향의 주향과 북서방향의 경사를 이루고 있다. 지질구조는 N30~40E의 주향 방향을 나타내는 수직단층이 가장 크게 발달하여 있으며, 소규모 단층대로 내촌면 중부의 NS방향의 단층 및 두촌면 철정리~장남리에 이르는 N30~40E의 단층이 분포하고 있다. 주요 단층은 홍천강을 따라 발달한 홍천단층과 서석면 일대에 북동-남서 방향으로 발달한 풍암단층이 있으며, 부분적으로 소규모의 단층이 분포하고 있다.

#### 가. 호상편마암

호상편마암은 홍천과 인제를 잇는 국도를 따라 발달되어 있는 단층을 경계로 동쪽인 철정리 부근에 주로 분포를 보이고 있다. 암상은 염리가 뚜렷하고 호상구조를 잘 보여주고 있으며, 복운모화강암에 의해 관입되어 있다. 이 암석은 주로 석영과 장석 그리고 운모류로 구성되어 있으며, 운모중에서는 흑운모의 양이 가장 우세하다. 일부 호상을 이루고 있는 부분은 각섬암

(amphibolite)이 잘 발달하여 있다.

일부 홍천강을 따라 노출되어 있는 편마암에서는 압쇄암의 일종인 mylonite가 발달되어 있음을 볼 수 있으며, fracture가 많이 발달되어 있는데, 이는 단층작용이 있었음을 나타내고 있다. 본 암석은 N20~60E의 주향을 이루고 있으며 북측으로 경사를 이루고 있다.

#### 나. 흑운모편마암

이 암석은 서석면 검산리 진장동 부근에 주로 분포되어 있으며, 흑운모 화강암에 의하여 관입되어 있는 형태로 나타난다. 본 암의 서부는 경상계 퇴적층 및 안산암과 단층 접촉을 이루고 있다. 본 지역에서는 대체로 흑운모편마암이 주 구성 암석이며, 안구상편마암, 반상변정질편마암, 미그마타이트질편마암(migmatitic gneiss) 그리고 약간의 호상편마암과 운모편암으로 구성되어 있다. 아미산 부근에서는 흑운모화강암의 영향으로 인하여 부분적으로 화강암질편마암(granitic gneiss)의 양상을 보이며 조립질의 장석입자가 우세하게 나타난다. 진장동 부근에서는 부분적으로 장석의 반상변정이 드물게 산재되어 있는 부분과 호상편마암의 양상을 보이는 부분이 서로 교호되어 나타난다. 또한 이러한 호상편마암의 엽리는 심하게 교란되어 minor fold가 잘 발달되는 경향이 있으나, 괴상인 부분에서는 관찰되지 않는다. 아미산을 잇는 해발 1,000m 고지 사이의 능선에서는 안구상편마암이 수백m의 폭으로 분포를 이루고 있는데, 이들은 동쪽으로 갈수록 흑운모편마암으로의 점이적 형태를 나타낸다.

고양산 부근에서는 미그마타이트질 편마암(migmatitic gneiss)의 양상을 보이고 있는 부분이 우세하게 나타나고 있으며, 흑운모화강암과의 접촉부에서는 호상편마암의 양상을 보이는 부분도 있다. 이들은 주로 석영, 장석, 운모류로 구성되어 있다. 이 지역에서의 엽리는 대체로 N50~70E의 주향이 우세하며, 50~70NW의 경사를 이루고 있다.

솔치고개 부근에서 흑운모편마암은 복운모화강암에 의해 관입되어 있으며 동부는 경상계 안산암류 및 셰일과 단층접촉을 하고 있다. 북부에서는 호상편마암(banded gneiss)의 양상을 가진 것이 발달되며, 복운모화강암과의 접촉

부에서는 화강암 조식을 나타낸다. 이 지역에 발달된 흑운모편마암 엽리의 주향은 검산리 부근과 유사한 N40~70E의 방향을 나타내고 있으나, 경사방향은 이와는 반대의 30~70SE 방향을 보여주고 있다.

#### 다. 복운모화강암

본 조사지역에서 복운모화강암은 내촌면 물걸리 부근에서 동면 노천리를 잇는 대각선 방향의 형태로 분포하며, 또한 북서부 두촌면 송곡대산 부근에 주로 분포하고 있다. 이 암석은 흑운모편마암을 관입하고 있으며, 반상화강암과 화강섬록암에 의하여 관입되어 있다.

복운모화강암은 대체로 등립질이며, 유백색을 띠고 있으나, 부분적으로 유색광물인 흑운모가 방향성을 가지고 배열되어 있으며, Slicken-side가 절리면에 잘 발달되어 있다. 일부 반상화강암과의 접촉부 부근에서는 드물게 반정이 나타나며 접촉부에 가까울수록 많아지는 경향이 있다. 흑운모편마암과의 접촉부에서는 흑운모가 일정한 방향으로 잘 배열되어 있으며, 또한 화강편마암의 양상을 보여주어 점이적인 관계를 이루고 있다. 일부 지역에서 복운모화강암은 이러한 흑운모편마암의 Xenolith를 포함하고 있으며, 편리가 잘 발달되어 있어 편상화강암의 양상을 보이고 있다.

#### 라. 퇴적암류

본 조사지역에서 퇴적암류는 소규모로 분포하며 서석면 어론리를 중심으로 북쪽으로 단층선을 따라 서석면 수하리까지 연결된다. 이들은 안산암과 흑운모화강암 및 반상화강암에 의하여 관입된 형태의 분포를 이루고 있으며, 복운모화강암과 흑운모편마암과는 단층접촉을 하고 있다. 본 암은 주로 알코스질사암과 자색셰일 및 자색사암으로 구성되어 있다. 그리고 수매의 녹회색셰일 및 녹회색사암이 협재되어 있다. 알코스질 사암은 2~3cm의 직경을 가진 편마암류와 규암류의 역(礫)들을 포함하고 있다. 구성성분은 주로 석영과 장석이며, 이들은 대부분 각력의 형태로 쇄설성 구조를 보여주고 있으며, 분급도(Sorting)는 매우 불량하다.

퇴적암 층리의 주향은 N20~40E이며, 경사는 30~40NW를 나타낸다.

#### 마. 안산암류

안산암류는 본 조사지역의 남서부에 일부 분포하고 있다. 본 암석은 경상계 퇴적암류를 관입하고 있으며, 흑운모편마암과는 단층 접촉을 하고 있다. 주요 구성암석은 은미정질안산암, 안산반암 그리고 각력질안산암으로 구성되어 있다.

조사지역 내에서 안산암은 대체로 녹색~녹회색을 보이며, 주요 기질은 미정질로써 부분적으로 장석반정을 포함하고 있다. 각력은 대체로 자색, 녹회색 및 녹색을 보이는 화산각력들로서 2~3cm의 크기를 이루고 있다. 안산암은 미정질안산암과 반상의 안산암이 혼합된 형태로 분포되어 있으나, 대체로 치밀하고 견고한 조직을 이루고 있어 험준한 지형을 이루고 있다. 암색은 암회색이 우세하며, 질은 자색을 나타내는 것도 있다.

#### 바. 반상화강암류

반상화강암은 본 조사지역에서 가장 많은 범위를 차지하고 있는 암종으로 내촌면 일대와 서석면의 황정골 부근에 분포되어 있으며, 복운모화강암을 관입하고 흑운모화강암과는 점이적인 관계를 나타낸다. 주요구성광물은 석영과 장석 및 흑운모로 구성되어 있으며, 담홍색을 나타내는 장석의 반정이 발달되어 있는데, 이러한 양상은 내촌면 소재지 부근에서 가장 잘 나타난다.

반정의 크기는 1~3cm의 크기를 가진 것이 우세하고, 작은 흑운모의 입자를 포획물로 가지고 있다. 석영의 양은 매우 적은편이며, 흑운모의 양이 대체로 많고 방향성을 가지고 배열되어 있다. 복운모화강암과의 접촉부에서는 흑운모의 양이 적어지고 담홍색 장석이 감소되며, 반정이 드물고 석영의 양이 증가하는 경향을 보인다.

본 암석의 분포지에는 지구조적 운동에 의한 균열대가 잘 발달되어 있고, 근처에 염기성암맥이 많이 발달되어 있다.

#### 사. 흑운모화강암

본 조사지역내에서 흑운모화강암은 서석면 풍암리 일대에 폭 넓게 분포하고 있다. 응봉산 부근의 흑운모편마암을 관입하고, 복운모화강암과 단층접촉을 하고 있으며 서석면 남부지역에서는 경상계 퇴적암류를 관입하고 있다.

#### 아. 산성암맥

조사지역의 산성암맥은 주로 석영맥과 규장암맥으로 구성되어 있으며, 석영맥은 화강암류에 발달되는 fracture를 따라 형성되어 있다. 규장암맥은 조사지역 전반에 걸쳐 분포하며 불규칙한 관입암상을 나타내고 있으나, 대체로 남북방향이 우세하다.

#### 자. 염기성암맥

염기성암맥중 반암으로 구성된 암맥은 주로 반상화강암지대에 불규칙하게 관입 발달하여 있으며, 안산암맥은 안산암 분포지에 근접되어 있는 흑운모편마암내에 발달되어 있다. 구성 성분은 사장석류와 각섬석으로 주로 이루어져 있으며 소량의 석영이 함유되어 있다.

### 4-2. 기설관정 이용실태 조사

#### 4-2-1. 시설별 · 용도별 이용현황

본 조사지구의 기설관정 이용실태 조사는 기 신고된 관정을 중심으로 이루어 졌으며, 이외에 신고되지 않은 심도 3~15m 내외의 소형 층적관정도 조사하였다. 조사결과 상수도가 보급되지 않은 소규모 마을 단위에서는 대부분의 가구에서 심도 10m 내외의 세굴관정 또는 소형 착정기에 의한 풍화대 심도까지의 소형(토출관 직경 2~3인치) 층적관정을 음용수 및 생활용수로 이용하고 있는 형편이다.

홍천군 전체 지역에 대한 지하수개발 이용현황은 부록에 첨부하였으며, 5-1절에 언급하였다. 이 장에서는 중점조사 지역에 해당하는 두촌면, 내촌면 및 서석면에 대한 이용현황만을 기재하였다(표4-1).

#### 4-2-2. 시설관정 양수시험

대수층조사(aquifer test)의 목적은 대수층의 특성을 파악하여 대수층에 저류되어 있는 지하수를 정량적으로 평가하는데 있다.

대수층이란 자연 동수구배 하에서 상당량의 지하수를 투수 및 저유할 수 있을 만큼 충분히 연결된 공극을 가진 지층이나 암석을 말하며, 이것을 정량적으로 표현하기 위하여 수리학적 정수(수리상수)가 도입되었다. 피압대수층 내에 완전히 관통된 우물로부터 지하수를 토출시킬 때, 지하수는 대수층의 비저류율에 의해서 그 양이 결정된다. 비저류율이란 대수층내 압력의 감소로 인해서 그리고 공극의 감소로 인한 대수층의 압축에 의해서 단위부피의 대수층으로부터 빠져 나오는 물의 양이다. 비저류율에 대수층의 두께를 곱한 것이 저류계수(Storativity)이다.

우물의 양수량을 결정하는 방법에는 여러 가지 공식이 있으며, 또한 이를 이용하여 투수계수를 결정할 수가 있다. 이들 공식을 이용할 때, 양수시 우물 주위에 원추형으로 나타나는 수위저하는 평형상태에 도달하고 있다는 기본적인 가정을 이용한 것이며, 이를 평형식이라 한다. 평형식은 우물의 양수량을 결정하기 위해 사용되었으나, 이 식을 투수계수 결정에 사용한 것은 Thiem, G.(1906)으로, 그 후에도 이 평형식을 이용하여 투수계수를 산출하는 방법을 시도하였지만 대부분이 유사한 방법이다. 그러나 C. V. Theis는 지하수의 흐름이 열의 전도와 유사하게 나타나는 성질을 이용하여, 임의의 시간에 임의의 거리의 원추형 수위저하량을 결정하는 식을 제안하였다. Theis의 식은 시간의 요소를 도입하였다는 데서 중요한 의의를 가지며, 이 식을 이용하여 임의의 장소에서 임의의 시간에 대한 수위저하를 계산할 수가 있다. 이 식에 의하면 우물의 수위저하는 꼭 평형에 도달할 필요는 없으므로 Theis의 식을 비평형식이라 하며, 다음과 같이 표현된다.



<표4-1> 기설관정 이용현황

No.	위치		심도 (m)	구경 ( $\phi$ )	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	용도	개발년도	비고
	면	리						
D17	내촌	화상대	80	200	100	생활용수	1986	대봉초
D18	내촌	광암	100	200	30	생활용수	1998	
D19	내촌	도관	80	200	100	생활용수	1986	내촌초
D20	내촌	도관	60	200	50	생활용수	1994	내촌중
D21	내촌	광암	275	200	120	농업용수	1996	
D22	내촌	광암	200	200	170	농업용수	1996	
D23	내촌	광암	200	200	200	농업용수	1996	
D24	내촌	와야	80	200	51	생활용수	1994	와야분교
D25	내촌	와야	100	200	130	농업용수	1997	
D27	내촌	물걸	82	200	31	생활용수	1993	동창초
D28	내촌	물걸	300	200	60	생활용수	1994	
S37	내촌	화상대	20	30	3	자가수도		
S38	내촌	화상대	15	30	3	자가수도		
S39	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S40	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S41	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S42	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S43	내촌	화상대	15	30	3	자가수도		
S44	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S45	내촌	화상대	20	30	3	자가수도		
S46	내촌	화상대	20	30	3	자가수도		
S47	내촌	화상대	20	30	3	자가수도		
S48	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S93	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S94	내촌	화상대	4	30	3	자가수도		
S49	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S50	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S51	내촌	답풍	20	30	3	자가수도		
S52	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S53	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S54	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S55	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S56	내촌	답풍	4	30	3	자가수도		
S57	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S58	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S59	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S60	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S61	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S62	내촌	도관	4	30	3	자가수도		

No.	위치		심도 (m)	구경 ( $\phi$ )	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	용도	개발년도	비고
	면	리						
S63	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S64	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S65	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S66	내촌	도관	18	30	3	자가수도		
S67	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S68	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S80	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S81	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S82	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S83	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S84	내촌	도관	4	30	3	자가수도		
S69	내촌	광암	11	30	3	자가수도		
S70	내촌	광암	4	30	3	자가수도		
S71	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S72	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S73	내촌	서곡	14	30	3	자가수도		
S74	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S75	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S76	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S129	내촌	서곡	8	30	3	자가수도		
S130	내촌	서곡	4	30	3	자가수도		
S77	내촌	와야	4	30	3	자가수도		
S78	내촌	와야	4	30	3	자가수도		
S79	내촌	와야	6	30	3	자가수도		
S85	내촌	문현	4	30	3	자가수도		
S86	내촌	문현	4	30	3	자가수도		
S87	내촌	문현	4	30	3	자가수도		
S88	내촌	문현	4	30	3	자가수도		
S69	내촌	물걸	4	30	3	자가수도		
S90	내촌	물걸	18	30	3	자가수도		
S91	내촌	물걸	4	30	3	자가수도		
S92	내촌	물걸	4	30	3	자가수도		
D1	두촌	장남	150	200	100	농업용수	1993	
D2	두촌	장남	150	200	156	농업용수	1989	
D3	두촌	장남	35	150	16	생활용수	1994	장남초
D5	두촌	자은	110	200	100	생활용수	1989	두촌중
D7	두촌	자은	70	150	10	생활용수	1995	
D8	두촌	철정	120	200	187	생활용수	1996	
D9	두촌	철정	103	200	10	생활용수	1994	철정초
D10	두촌	철정	170	200	290	생활용수	1997	
D12	두촌	철정	69	200	250	농업용수	1993	

No.	위치		심도 (m)	구경 ( $\phi$ )	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	용도	개발년도	비고
	면	리						
D13	두촌	철정	30	200	300	농업용수	1986	
D14	두촌	철정	35	200	30	농업용수	1986	
D15	두촌	철정	39.7	200	30	농업용수	1986	
D16	두촌	철정	47	200	20	농업용수	1986	
S1	두촌	장남	5	35	10	자가수도		
S2	두촌	자은	3	35	10	자가수도		
S3	두촌	원동	3	35	10	자가수도		
S4	두촌	자은	3	35	10	자가수도		
S5	두촌	원동	3	35	10	자가수도		
S6	두촌	자은	3	35	10	자가수도		
S7	두촌	자은	3	35	10	자가수도		
S8	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S9	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S10	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S11	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S12	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S13	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S14	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S15	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S17	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S18	두촌	천현	3	35	10	자가수도		
S16	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S19	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S20	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S21	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S22	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S23	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S24	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S25	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S26	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S27	두촌	역내	3	35	10	자가수도		
S28	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S29	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S30	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S31	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S32	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S33	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S34	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S35	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
S36	두촌	철정	3	35	10	자가수도		
D29	서석	수하	23	40	60	농업용수	1989	

No.	위치		심도 (m)	구경 ( $\phi$ )	양수량 (m <sup>3</sup> /일)	용도	개발년도	비고
	면	리						
D30	서석	수하	150	200	250	생활용수	1995	
D31	서석	풍암	35	100	100	자가수도	1997	
D32	서석	풍암	50	100	20	자가수도	1997	
D33	서석	풍암	100	100	30	자가수도	1997	
D34	서석	풍암	40	100	30	자가수도	1997	
D46	서석	검산	40	75	30	자가수도	1997	
D47	서석	검산	40	75	30	자가수도	1997	
D48	서석	검산	38	75	30	자가수도	1997	
D49	서석	검산	100	200	100	생활용수	1996	
D52	서석	풍암	80	150	20	자가수도	1997	
D53	서석	풍암	50	125	20	자가수도	1997	
D54	서석	생곡	100	150	100	생활용수	1995	
D55	서석	청량	45	100	30	자가수도	1997	

$$s = h_0 - h = \frac{Q}{4\pi T} \int_u^{\infty} \frac{e^{-y}}{y} dy$$

여기서 Q는 일정양수량, h는 경과시간 t일때의 수위, h<sub>0</sub>는 양수시험 시작전의 수위, r은 양수공으로 부터의 거리, T는 투수량계수, S는 저류계수이다. 그리고  $u = r^2 \frac{S}{4Tt}$  이다.

W(u)는 우물함수라고 하며

$$W(u) = \int_u^{\infty} \frac{e^{-y}}{y} dy = -0.572 - \ln u + u - \frac{u^2}{2 \cdot 2!} + \frac{u^3}{3 \cdot 3!} - \frac{u^4}{4 \cdot 4!} + \dots \quad \text{와 같다.}$$

Theis식은 지하수의 흐름은 Darcy의 법칙을 따르고, 대수층은 균질, 등방성이며 일정한 두께를 가지고 경사져 있지 않으며 대수층의 범위는 무한하고, 양수공과 관측공은 대수층을 완전히 관통하고 있으며 공경은 무한소라는 가정을 한다.

T와 S는 다음과 같이 구해진다.

$$T = \frac{Q}{4\pi s} W(u) \quad S = \frac{4Ttu}{R^2}$$

C. E. Jacob은 양수시작 후 어느 정도 시간이 경과하면, 우물함수의 첫 번째와 두 번째 항만을 이용한 근사식으로 수위하강을 구할 수 있다는 것을 알아냈다. Jacob의 수위 하강식은

$$s = h_0 - h = \frac{2.3Q}{4\pi T} \log_{10} \left( \frac{2.25 T t}{S r^2} \right) \quad \text{과 같다.}$$

Jacob식에 의하면 시간축을 대수좌표로 하고 수위하강축을 산술좌표로 했을 때 수위하강 측정값을 편대수 방안에 도시하여 투수량계수와 저류계수를 구할 수 있다.

$$T = \frac{2.3Q}{4\pi \Delta s} \quad S = \frac{2.25 T t_0}{r^2} \quad \text{이 된다.}$$

여기서  $t_0$ 는 측정값들을 있는 직선을 시간( $t$ ) 축까지 연장 시켰을 때 시간축과 만나는 점을 말한다. 또한  $\Delta s$ 는 한 대수단위 증가당 수위하강 즉, 직선의 기울기이다. 어떤 경우에는 관측공없이 양수공만으로 양수시험을 실시할 수도 있다. 이런 경우에는 양수공에서 측정된 수위하강은 실제 대수층의 수위하강보다 크게 나타난다. 그 이유는 지하수가 우물속으로 유입될 때 에너지 손실이 일어나기 때문이다. 이것을 우물손실이라고 한다. 따라서 양수공의 수위 측정값으로는 저류계수를 구하기가 매우 어렵다. 그러나 투수량계수는 구할 수 있다. 또한 양수초기의 수위 하강값은 우물내에 저장되어 있던 물의 영향을 받는다. 이것을 우물저장효과라고 한다. 특히 우물의 구경이 클 경우에 또는 양수량이 작을 때는 우물저장효과가 크다. 그러므로 우물저장 효과를 보정하여야 한다. 이 외에도 지하수 수리특성을 구하는 방법에는 거리-수위하강법, 시간-회복수위법, 순간변위시험 등 많은 방법들이 사용된다.

본 조사에서 양수시험은 시간의 경과에 따른 지하수위 강하를 측정하였으며, 우물이 평형상태에 도달할 때 까지 실시한 후, 종료시 상승되는 회복수위를 측정하여 수리전도도를 구하였다. 유량의 측정은 삼각 weir를 이용하였으며, 수위측정은 전류식 수위 측정기를 제작하여 사용하였다. 조사 지역내에서 암반관정 15개소를 선별하여 양수시험을 실시하였으며, 결과는 <표4-2>에 나타내었다.

<표 4-2> 양수시험 결과

공 번	위 치		심 도 (m)	양 수 시 험			
	면	리		자연수위 (m)	안정수위 (m)	양수량 (m <sup>3</sup> /day)	투수량계수 (m <sup>3</sup> /day)
D9	두촌	철정	103	4.5	64	100	3.1
D24	내촌	와야	80	1.02	-	51	3.91
D3	내촌	장남	35	4.5	21.5	16	1.5
서석초등학교	서석	풍암	80	3.7	62.3	48	1.42
삼생초등학교	서석	검산	80	2.0	56.5	100	3.42
항곡초등학교	서석	수하	80	9.0	64	27.6	0.78
청량초등학교	서석	청량	30	3.0	12	29.4	4.1
내촌중학교	내촌	도관	100	4.5	56	50	1.68
D1	두촌	장남	150	3.3		100	3.7
D2	두촌	장남	150	2.8		156	3.91
가족동	내촌	광암	173	4.8	85	210	4.8
D21	내촌	광암	275	2.4	114	120	2.0
D23	내촌	광암	200	3.8	100	200	3.2
D22	내촌	광암	200	3.9	110	170	2.94
'97생활용수 (철정지구)	두촌	철정	170	4.5	50	290	11.8
평 균			124	4.15	66	107.5	3.48

### 4-3. 물리탐사

#### 4-3-1. 원격탐사

지하수조사를 위한 물리탐사는 주로 전기탐사, 탄성파탐사, 전자기탐사법 등을 이용하고 있으나 조사지역이 광범위할 때는 많은 시간과 인력 및 비용이 필요할 뿐만 아니라, 광역적인 자료의 취합에 의한 광역적인 종합분석에 어려움이 따르게 되어, 원격탐사 기술의 도입이 필수적이다.

원격탐사는 항공사진이나 인공위성 영상자료를 활용하여 지구상의 물체를 직접 접촉하지 않고 그에 대한 정보를 알아내어 대상물체나 현상을 감지·분류·분석하는 기술로서, 정보는 물체로부터 방출되는 전자기파를 인공위성에 장착되어 있는 센서를 이용하여 디지털신호로 수집되며 이는 다시 지상에 있는 수신소로 보내져 처리됨으로서 분석 가능한 자료로 만들어진다. 지질 분야에 있어서 원격탐사는 위성영상 자료를 수치적, 광학적으로 분류·처리하여 광물을 탐사하는 기법 및 지하수 부존에 유용한 선구조를 추출하는 기법이 주로 이용된다.

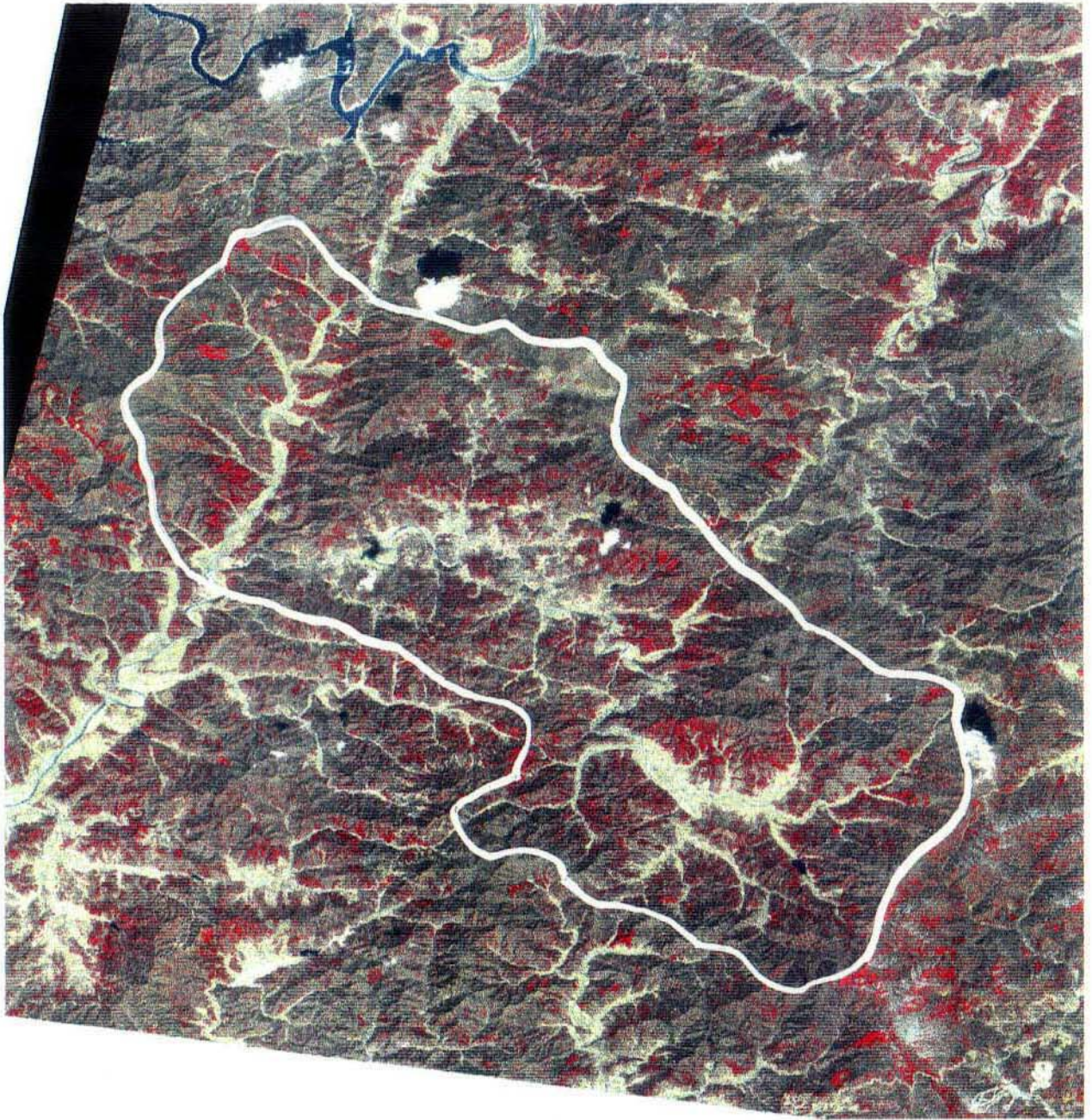
본 조사에서는 대상지역에 대해 SPOT Multispectral영상을 ERDAS IMAGINE 소프트웨어 패키지에서 처리하였으며 Numerical filtering, Convolution filtering 기법을 적용하여 선구조(Lineament)를 추출하였다. 영상 자료는 광학적·기하학적 왜곡을 보정하기 위해 G.C.P.법을 이용하였으며, 대기보정은 이루어지지 않았다.

선구조는 지질·지질구조·지형을 반영하는 지표면상의 직선 또는 곡선형이 평면적으로 나타나는 것을 말한다. 암석은 지질구조, 암종에 지배되어 풍화·침식유형이 다르기 때문에 암석의 경계부나 지질구조적인 현상이 있는 부분에서는 지형적 변화양상이 다르게 나타나며, 이러한 지역에서는 물체에서 반사되는 스펙트럼 분포가 다르기 때문에 위성영상자료를 분석·처리함으로써 감지할 수 있다. 위성영상<그림 4-2a> 및 선구조도<그림 4-2b>를 관찰해 보면 다음과 같은 분포특성을 나타낸다.

조사지역의 선구조는 크게 두 개의 북동-남서방향 주(主)선구조에 의해

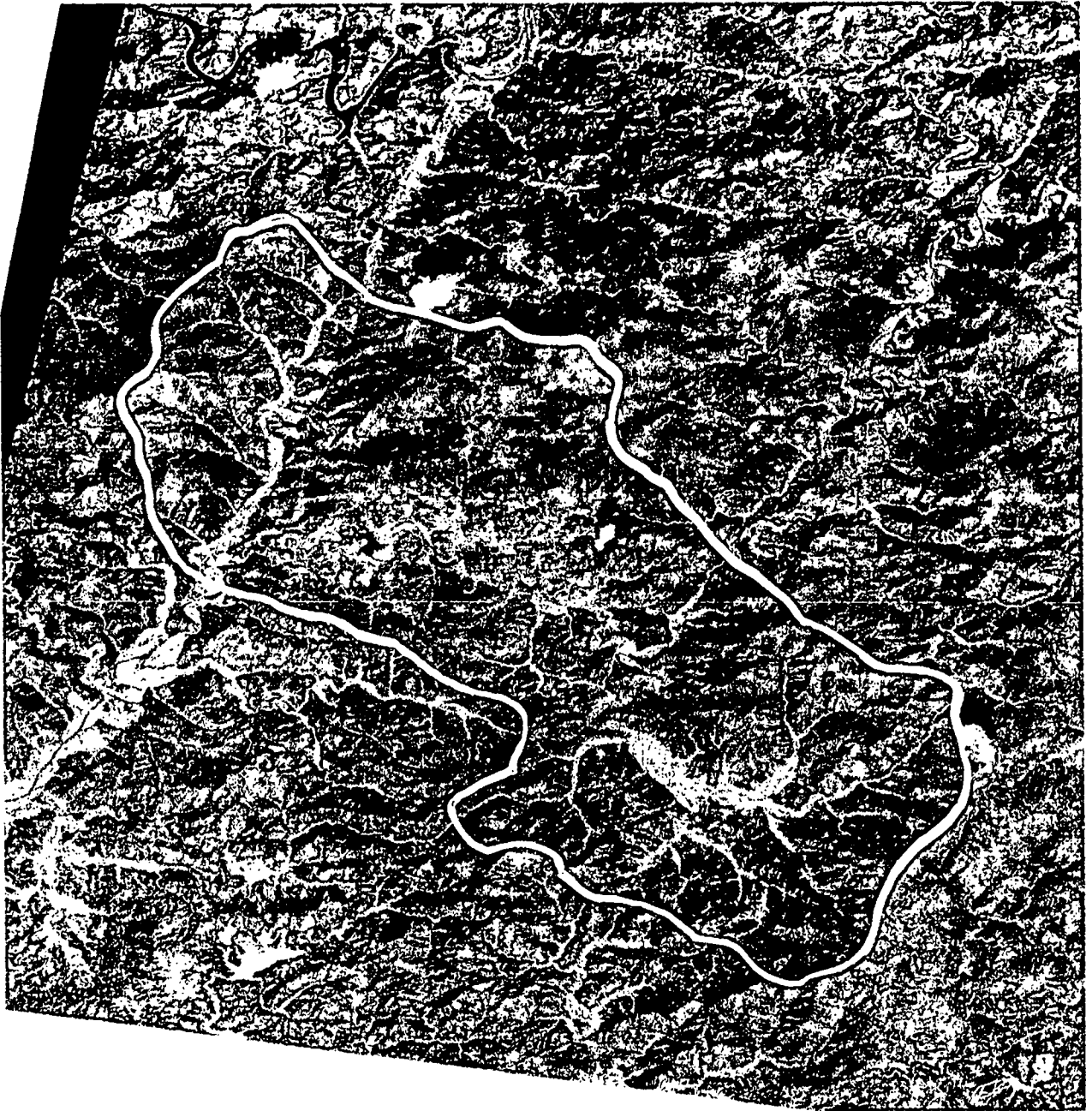
여 백





SPOT IMAGE OF HONGCHUN AREA

<그림 4-2a> 조사지역 위성영상



SPOT IMAGE OF HONGCHUN AREA

<그림 4-2a> 조사지역 위성영상

# 여 백





<그림 4-2b> 조사지역 선구조도

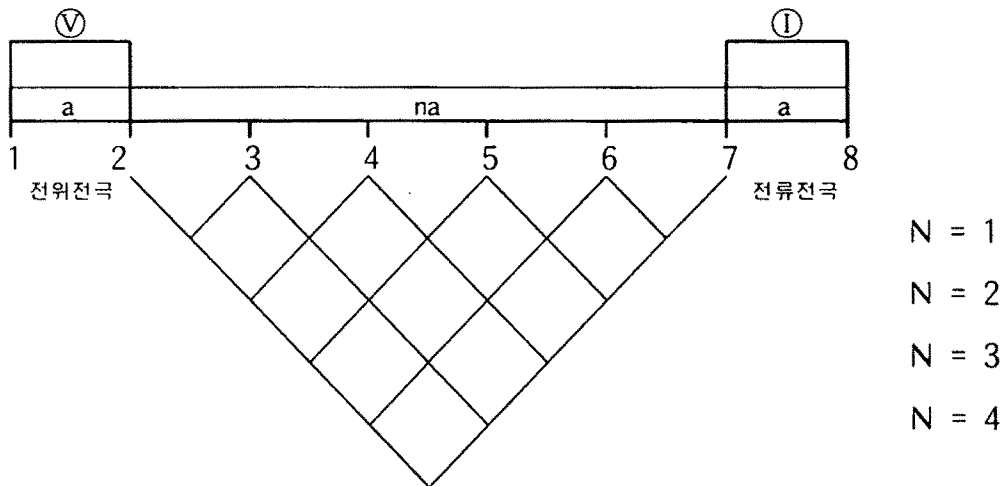
구별되며, 지질도폭에 의하면 각각 홍천, 풍암단층으로 명명되어져 있다. 지구 서쪽에 위치하고 있는 홍천단층 선구조는 N30E의 방향성을 보이며, 두촌면 철정리, 자은리, 장남리에 걸쳐 나타나고 있다. 지구 동쪽에 위치하고 있는 풍암단층의 선구조는 N40E의 방향으로 서석면 어론리, 수하리를 거쳐 행치고개까지 연장된다. 이 주 선구조에 의해 선구조 형태는 서부, 중앙부, 동부로 나누어지며, 서부는 N40~60W방향의 선구조가 우세하며 평행적인 배열을 보고, 중앙부는 전체적으로 N60~70E방향이 우세하며, 풍암단층 선구조에 근접할수록 N10W 내외의 구조가 발달한다. 이러한 양상은 두 단층의 이동에 의해 형성된 것으로 판단된다. 동부는 N-S내지 N10W방향의 선구조와 N80W방향의 선구조가 거의 같은 비율을 나타내며, 서석면 청량리, 생곡리 일대의 원형구조는 성인을 밝히기는 어렵지만, 심층지하수의 해석에 유용할 것으로 판단된다.

#### 4-3-2. 전기비저항탐사

전기탐사는 지하에 전류가 흐를때 전류가 흐르는 통로상의 두 지점 사이에는 매질의 저항에 비례하여 전위차가 발생하는 현상을 이용하여 광체나 지질구조를 탐사하는 방법이다. 전기비저항탐사법은 전위전극과 전류전극을 사용하며, 전류전극에서는 인공적으로 전류가 대지에 공급되어 전위분포를 일으키게 되고, 이때 대지에 공급된 전류의 크기와 이에 의해 발생된 전위의 크기를 측정함으로써 전기비저항치의 변화양상을 탐지하고 이를 해석하여 지하 하부의 지질구조, 광상, 지하수, 지열대 등의 부존여부 및 보존양상을 탐사하는 전기탐사의 한 방법이다. 전기비저항탐사는 전류의 크기, 각 전극에서의 전위의 크기 및 각 전극간의 거리 등 정량적으로 측정 가능한 값들을 취급함으로써 정량적인 해석이 가능하고, 또 그 이론도 비교적 발전되어 있어서 이론적 계산치와 현장측정치를 비교 해석할 수 있다는 점에서 매우 과학적이라 할 수 있겠으나, 표토층이 전기적 절연지역이거나 반대로 너무 전기적 양도체인 경우 지하 심부로 전류의 공급이 잘 이루어지지 않아서 사용할 수 없다는 단점이 있다. 전기비저항탐사법은 사용하는 전류전극과 전위전극의 종류, 전류전극과 전위전극의 배열방법, 전극간의 간격 등에 의해 다시 수

평탐사, 수직탐사, 쌍극자탐사 등으로 나뉘어진다. 자연상태로 형성되어 있는 암석이나 광물의 비저항치는 대체적으로  $10^{-8} \sim 10^{14} \Omega m$ 이며 전기비저항의 크기를 결정하는 여러가지 요소로서는 암석의 공극율, 공극의 유체포화율, 공극내의 유체의 성질, 조암광물의 종류, 암석구성입자의 크기 및 성질, 암석의 고화도 등을 들 수 있으며, 파쇄대, 균열대, 단층 및 기타 지질구조의 형태 등도 전기비저항의 변화에 큰 영향을 준다. 일반적으로 대부분의 암석은 불량한 전도체이므로 그 전기비저항은 대단히 크다. 그러나 암석이 다공성이고 각 공극이 물과 같은 유체로 채워져 있는 경우에는 전도성을 갖게 되므로, 낮은 비저항치를 갖는다. 이러한 특징으로 개괄적인 지질구조대의 발달과 지하수의 유·무 등의 조사에는 전기비저항탐사 방법이 가장 일반화 되어 있다.

쌍극자배열 전기비저항탐사는 지하의 수평, 수직적 전기전도도 변화를 비교적 간단하면서도 정확하게 탐사하는 전기탐사 방법으로, 우리나라에서 각종 지하수탐사 및 광상탐사에서 가장 성공적으로 적용되고 있으며, 천부 및 심부의 파쇄대 탐지 및 지하지질구조의 규명을 목적으로 실시된다. 선구조 추출 결과 구조대가 예상되는 곳에 대하여 <그림4-3>와 같이 측정사이의 간격  $a$ 를 25m, 가탐심도를 좌우하는 전극 간격 전 갯수  $n$ 은 20으로 배열하였으며, 24측선을 측정하였다.

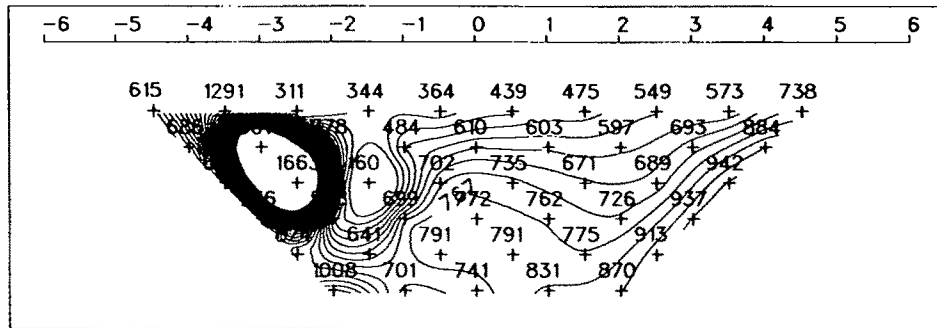


<그림 4-3> 전기비저항탐사 쌍극자배열

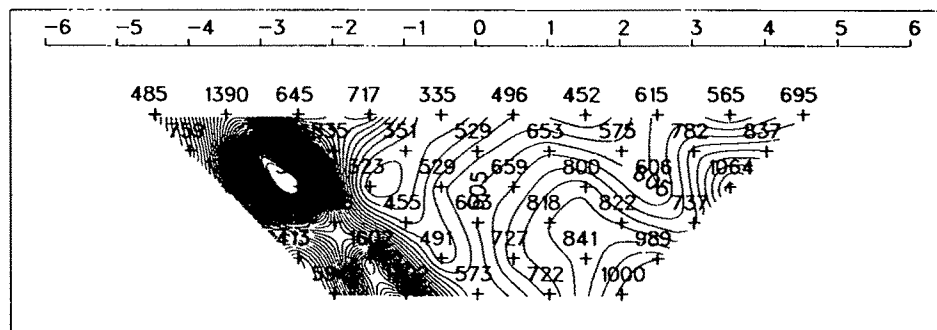
전기비저항쌍극자탐사의 측정자료 및 역산자료는 각 측선에 대하여 현장 측정자료의 겹보기 비저항 가단면도, 계산된 이론자료의 겹보기 비저항 가단면도, 역산결과 해석된 2차원 진비저항분포도 순으로 나타냈다. 쌍극자탐사의 2차원 모형응답에 사용되는 수치해석 방법으로는 임의의 지하구조를 계산할 수 있어야 하므로 많은 방법이 개발되어 사용되고 있으나 상대적으로 적은 기억용량과 계산시간 그리고 용이한 모형설정, 상대적으로 높은 정확도의 해를 갖는 유한차분법을 이용하여 2차원 지질구조에 대한 비저항 응답을 계산한다. 쌍극자배열 전기비저항탐사 자료를 처리하기 위한 전산프로그램은 현장자료의 역산(Inversion Method), Forward Modeling, 현장 또는 이론자료의 Contouring, 역산 또는 Modeling 결과 해석된 2차원 비저항분포도 작성의 4종류의 프로그램으로 구성되고, 한국자원연구소에서 개발한 2차원 전기비저항 탐사자료 해석프로그램을 이용하였다. 탐사장비는 ABEM Terrameter SAS 300 탐사기 및 Booster SAS 2000을 사용하였다.

본 조사지역 내에서 쌍극자탐사는 지하수 시추 성공율이 비교적 낮은 지역인 두촌면 및 내촌면 지역에서 24측선을 실시하였다. 탐사결과 전체적으로 풍화대의 깊이가 5~10m 내외로 추정되며, 지하 20~70m 사이에 낮은 비저항대가 넓게 분포하고 있으며, 수직으로 발달된 이상대의 존재도 비교적 많은 측정점에서 관찰된다. 이러한 결과는 측선의 전개방향과 관계가 있으리라 예상된다. 대부분의 측선이 홍천단층과 암경계로 예상되는 지역에 있어, 구조선과 평행하게 전개된 측선에서는 전체적으로 낮은 비저항값을 보이거나, 폭넓은 이상대가 존재할 것이고, 구조선과 사교하는 방향으로 전개된 측정에서는 좁고 수직으로 발달된 이상대가 존재할 것이다. 그러므로 양질의 탐사자료를 획득하기 위해서는 구조선과 사교하는 방향으로 측선이 전개되어야 하나, 현지 여건상 부득이한 경우가 많다. 탐사자료 해석결과는 지질학적 구조선의 분포와 잘 일치되고, 수직탐사시 인지할 수 없었던 방향성이 잘 나타나고 있다. 역산에 의한 전기비저항 분포해석 결과는 <그림4-4>~<그림4-27>과 같다.

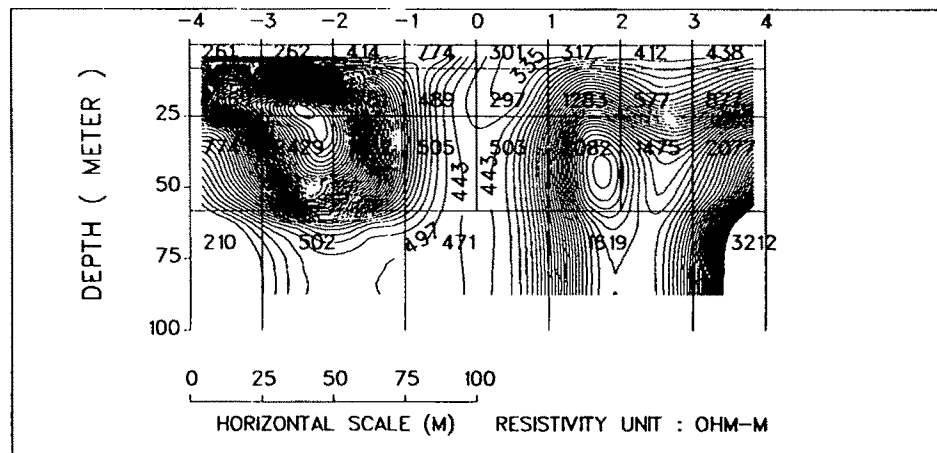
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

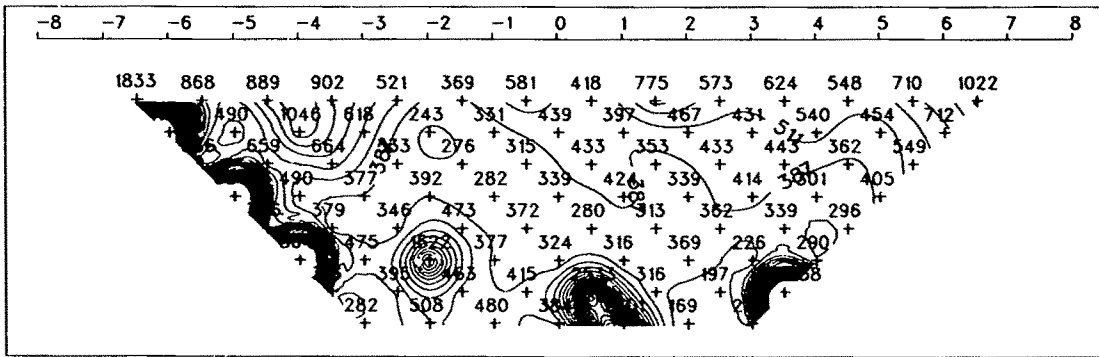


Line No. = LINE 1 \* Area = DUCHON  
 Dipole Spacing = 25 meter

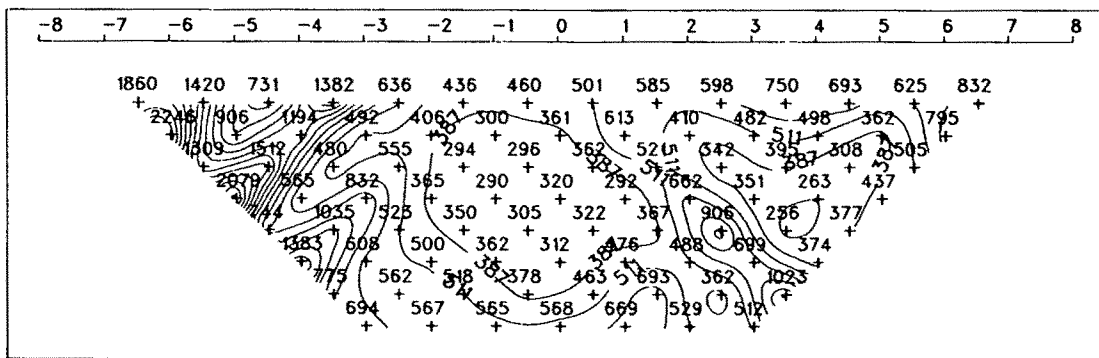
<그림 4-4> 두촌면 쌍극자탐사 E-1축선 해석 결과



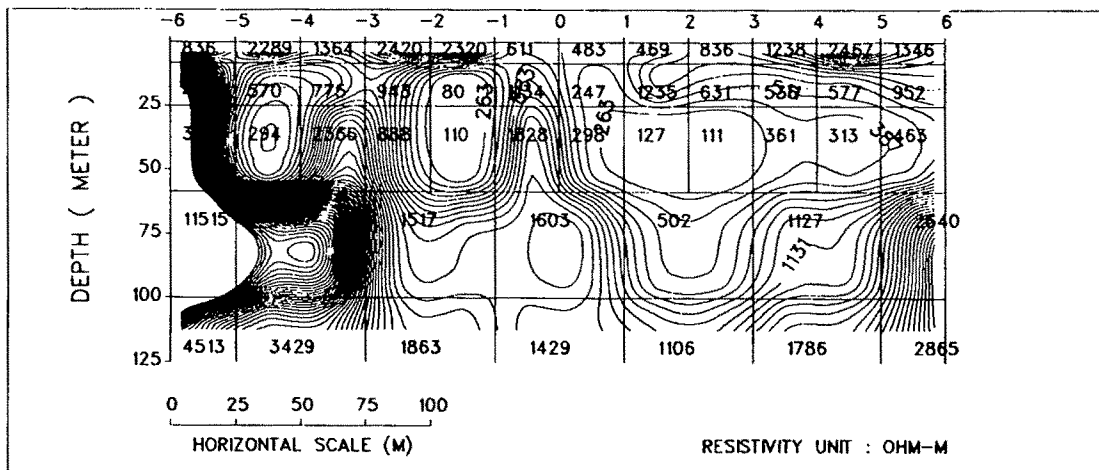
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



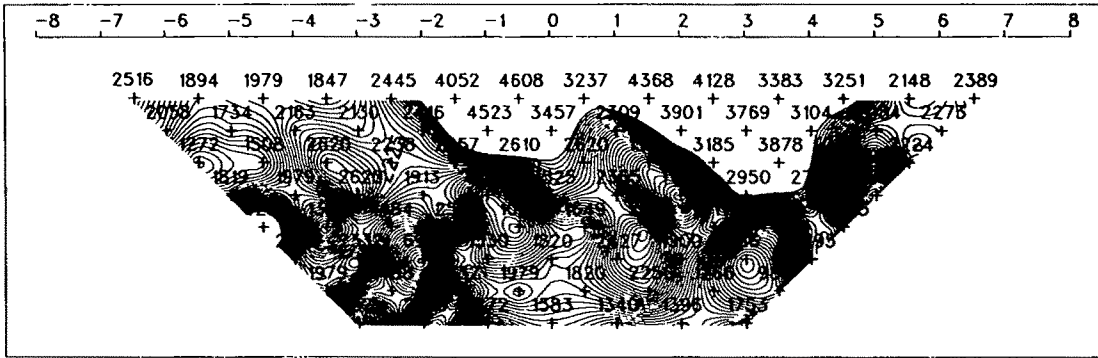
2-D Resistivity Structure



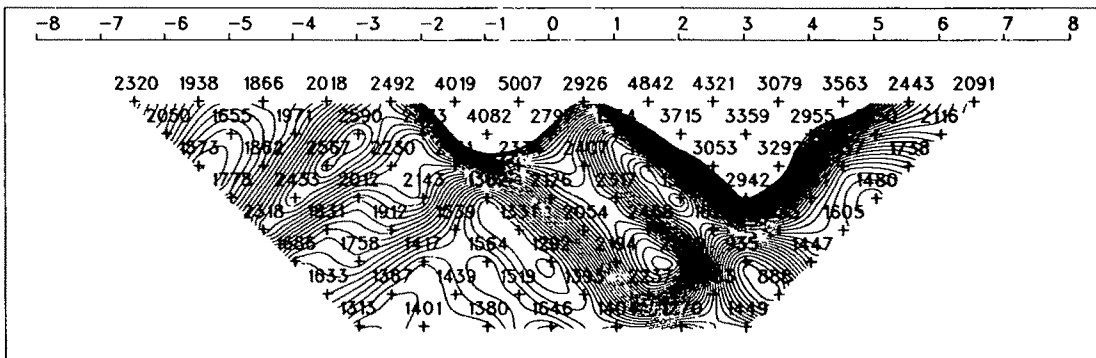
Line No. = LINE 2      Area = DUCHON  
 Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-5> 두촌면 쌍극자탐사 E-2축선 해석 결과

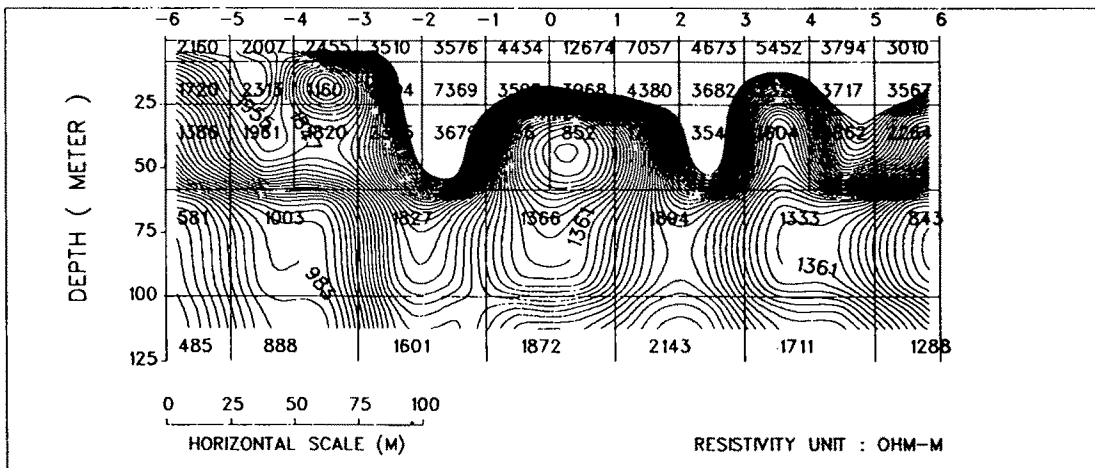
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

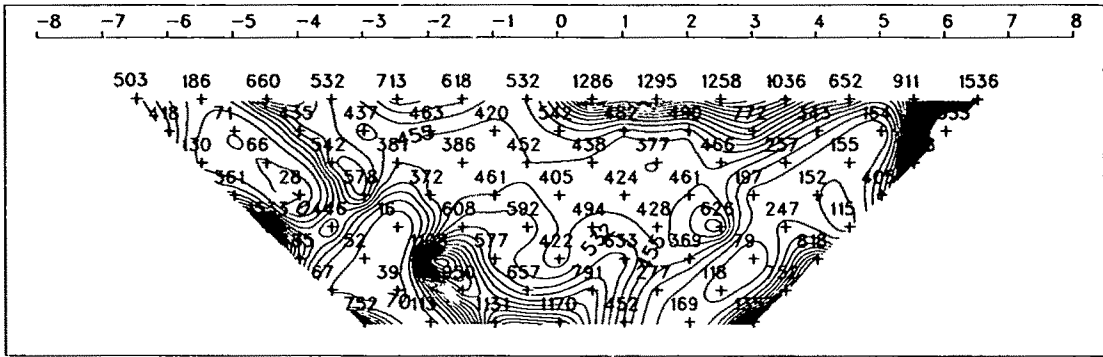


Line No. = LINE 3      Area = DUCHON

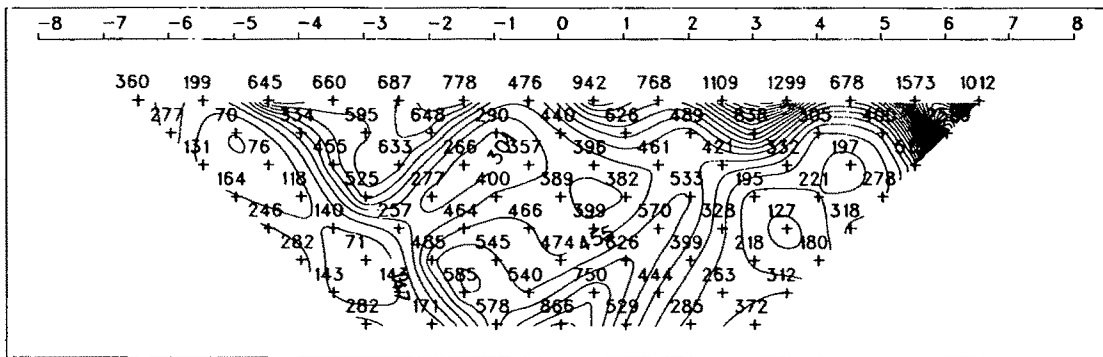
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-6> 두촌면 쌍극자탐사 E-3측선 해석 결과

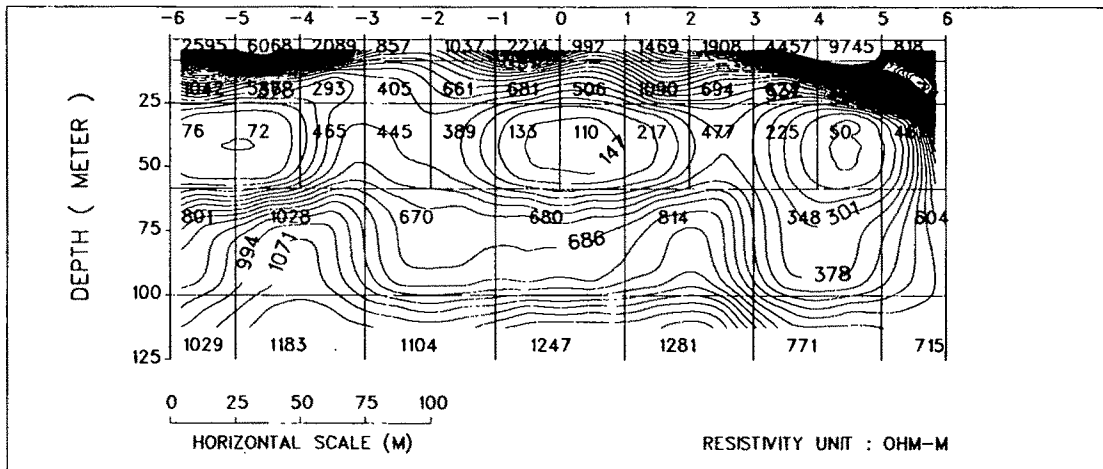
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

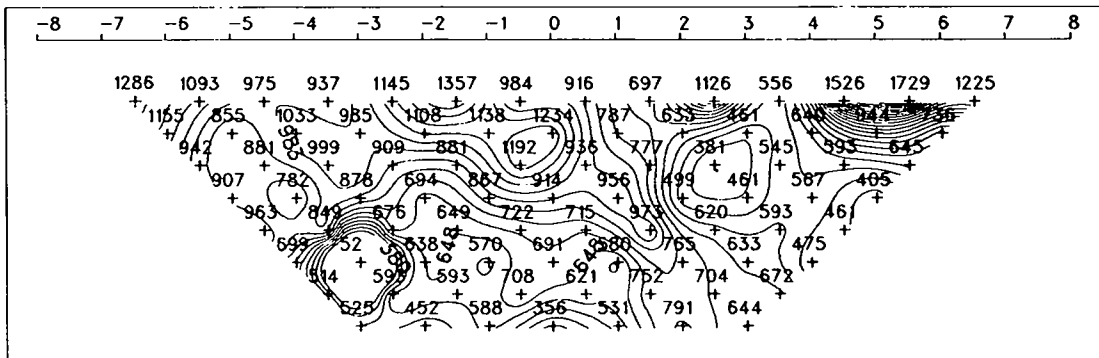


Line No. = LINE 4      Area = DUCHON

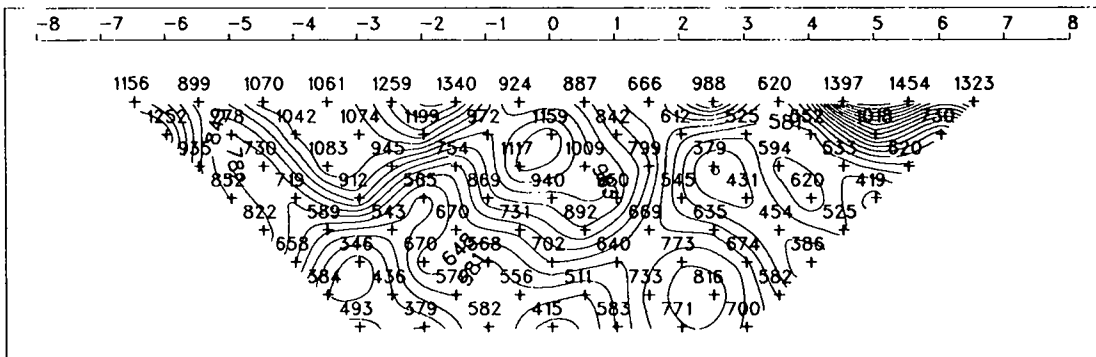
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-7> 두촌면 쌍극자탐사 E-4측선 해석 결과

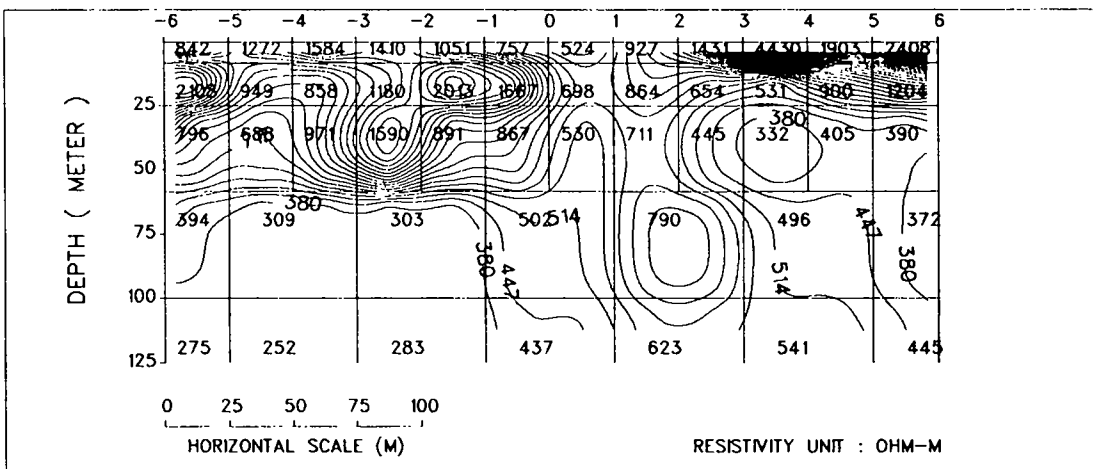
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

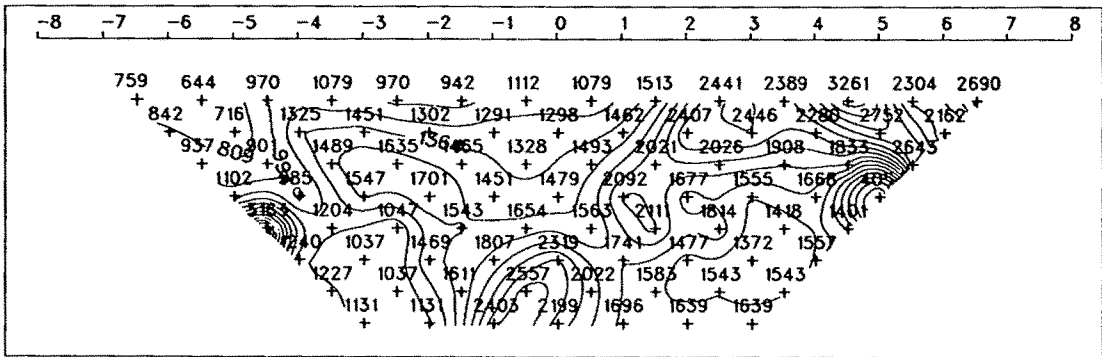


Line No. = LINE 5 Area = DUCHON

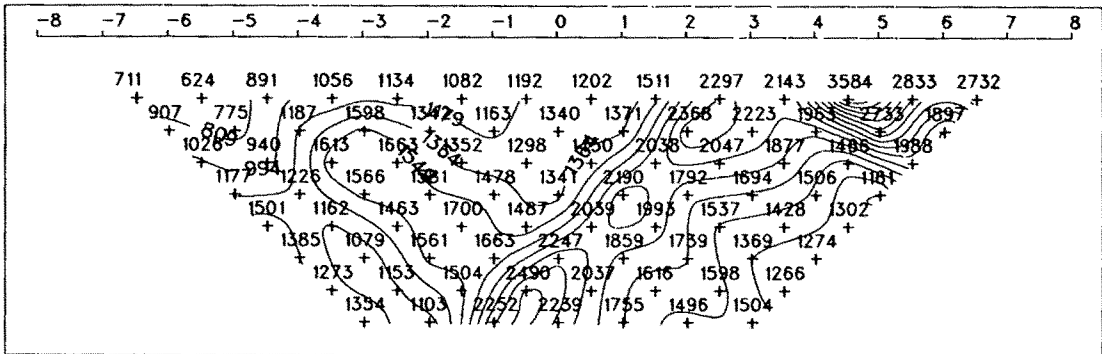
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-8> 두층면 쌍극자탐사 E-5축선 해석 결과

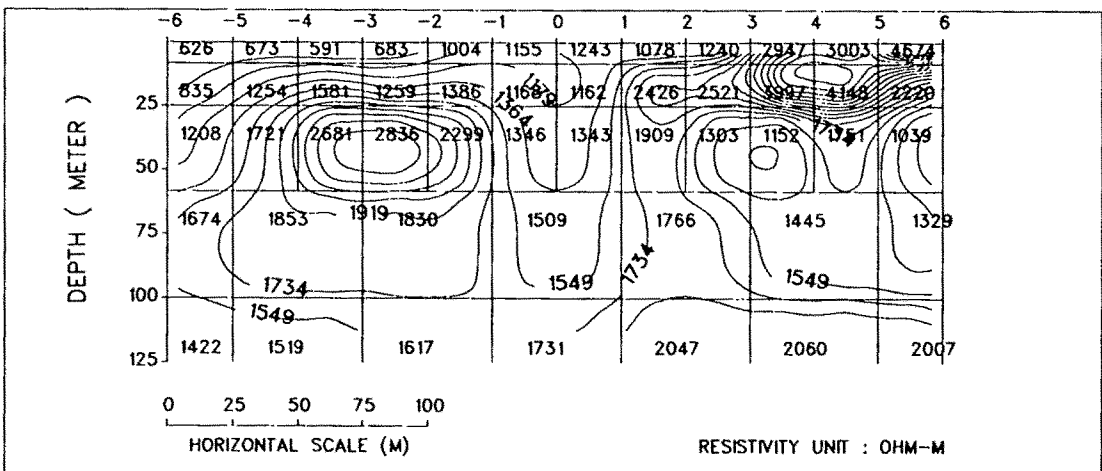
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

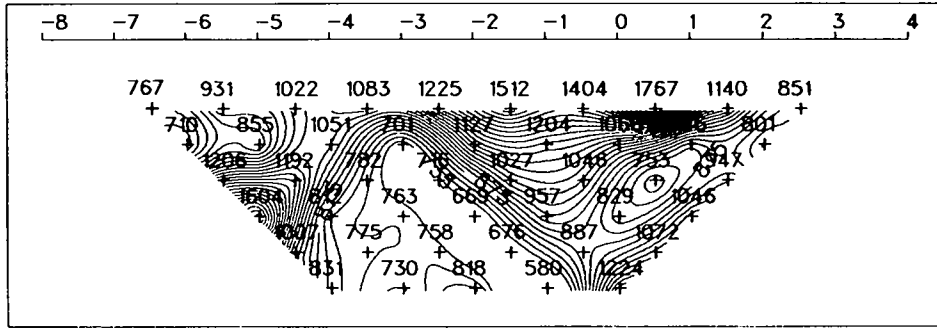


Line No. = LINE 6 Area = DUCHON

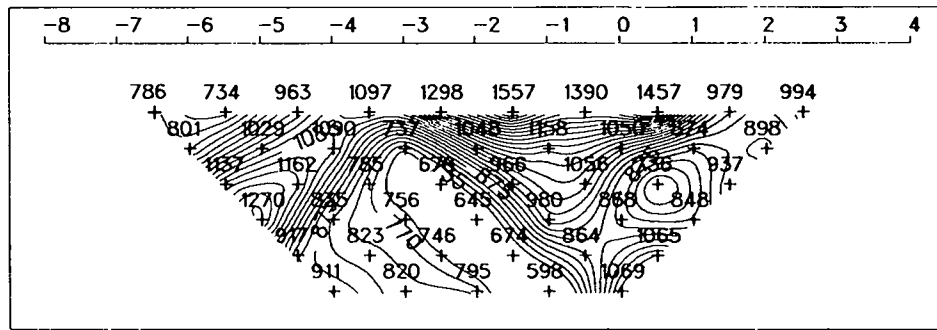
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-9> 두촌면 쌍극자탐사 E-6측선 해석 결과

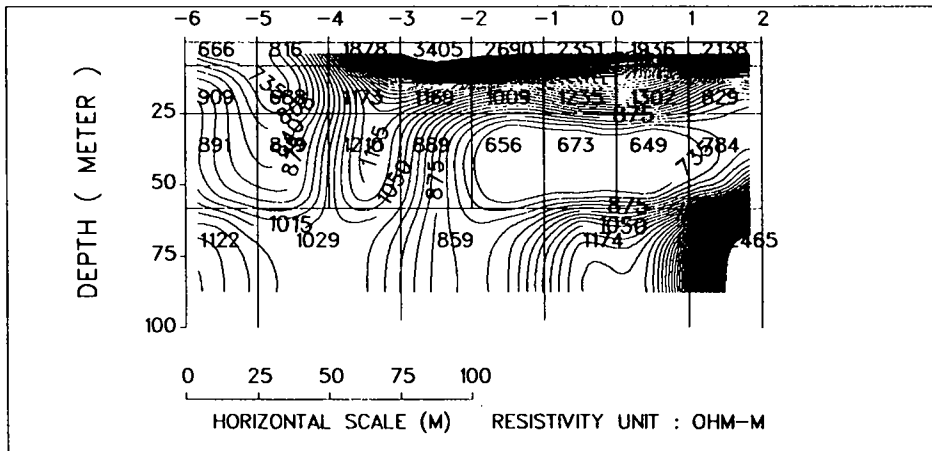
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



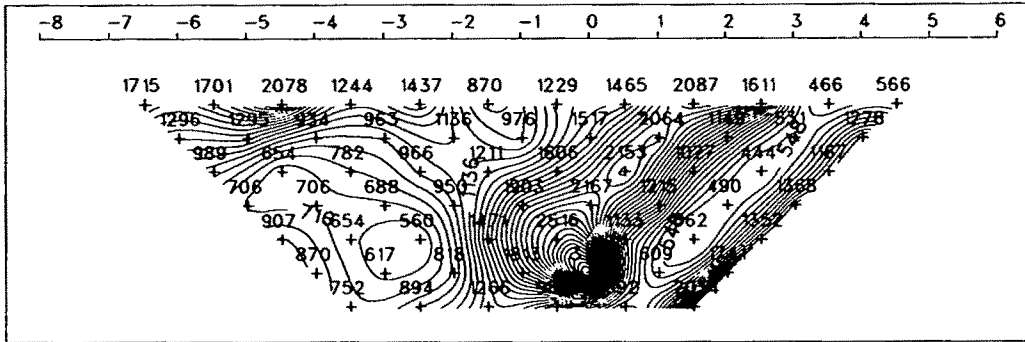
2-D Resistivity Structure



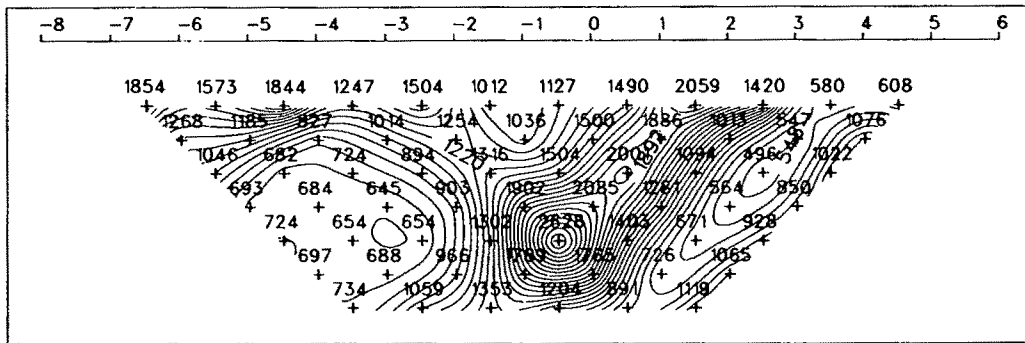
Line No. = LINE 7      Area = DUCHON  
 Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-10> 두촌면 쌍극자탐사 E-7축선 해석 결과

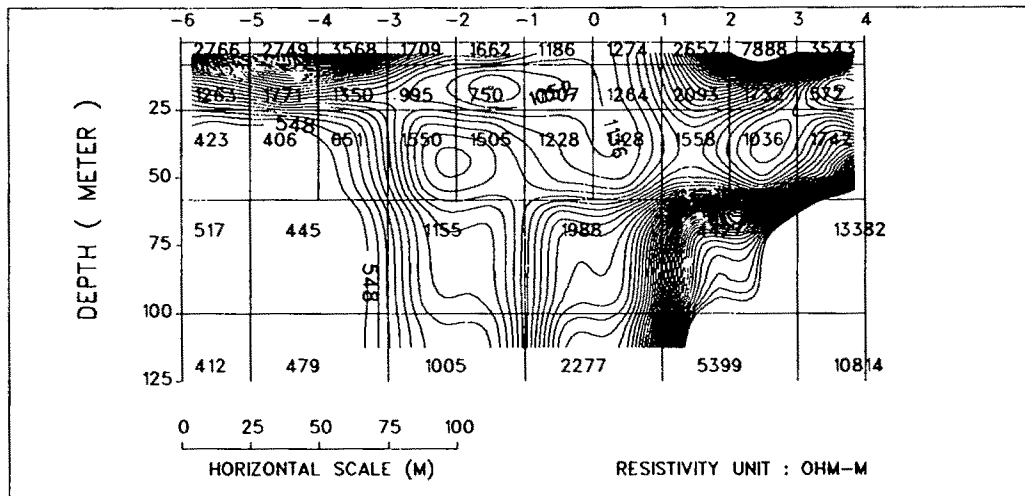
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



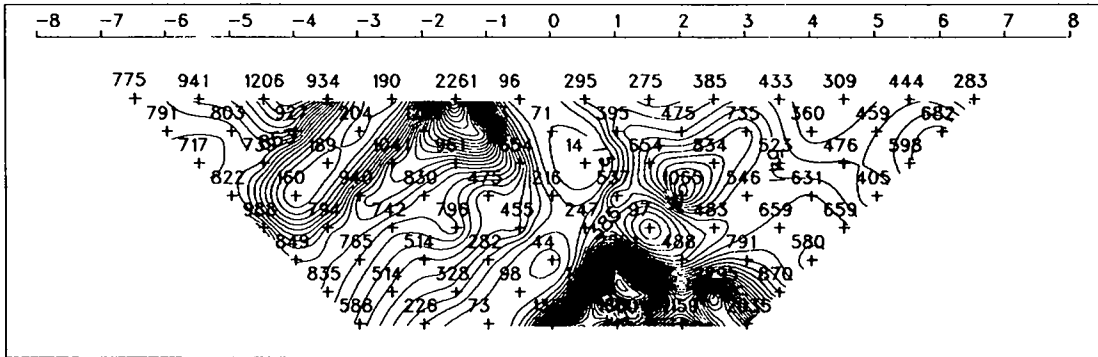
2-D Resistivity Structure



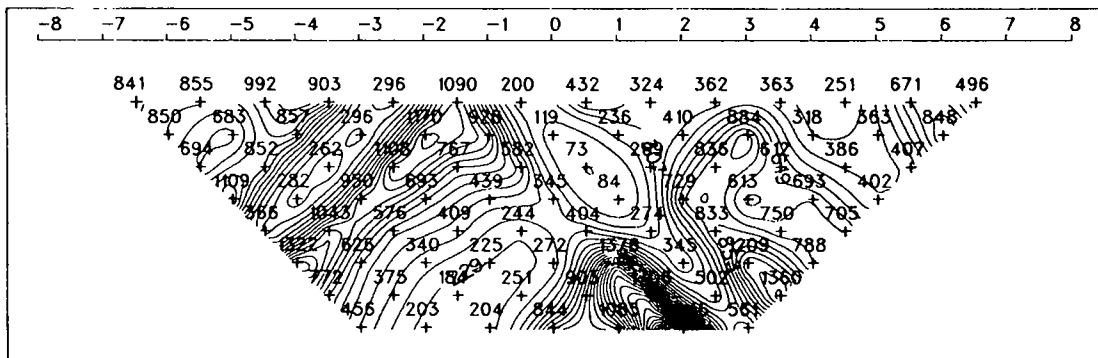
Line No. = LINE 8      Area = DUCHON  
 Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-11> 두촌면 쌍극자탐사 E-8측선 해석 결과

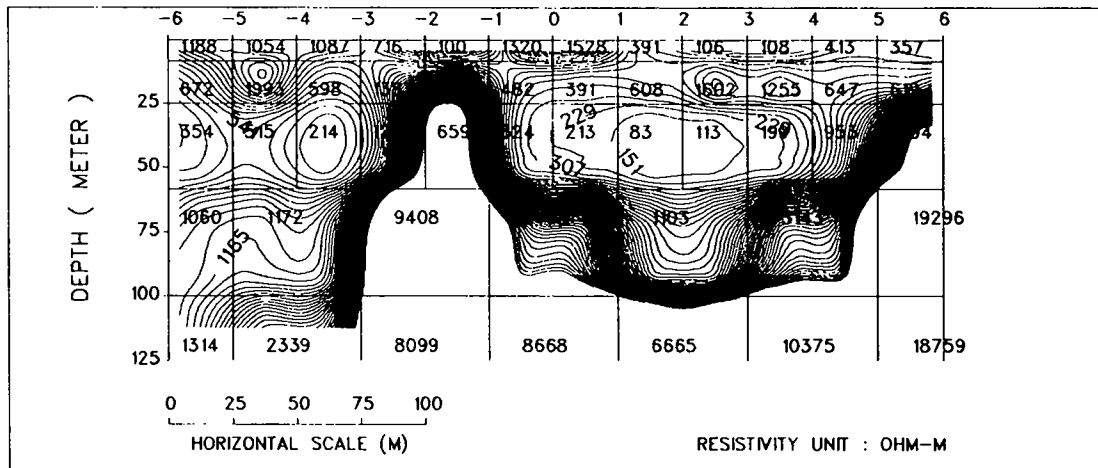
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure



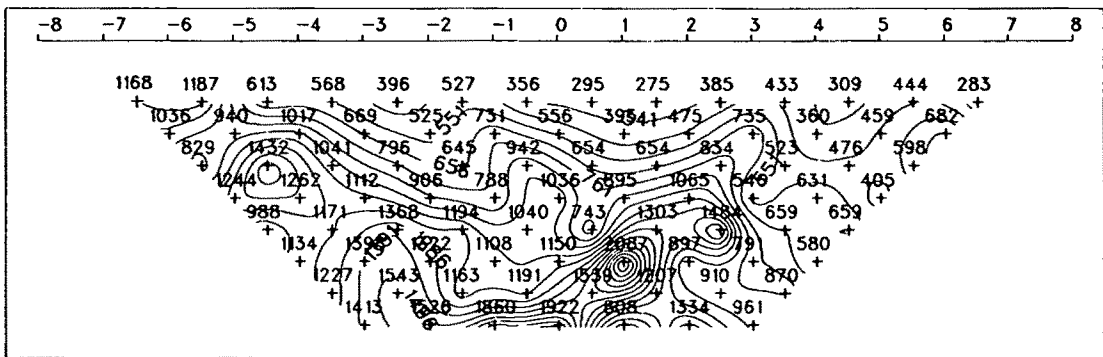
Line No. = LINE 9 Area = DUCHON

Dipole Spacing = 25 meter

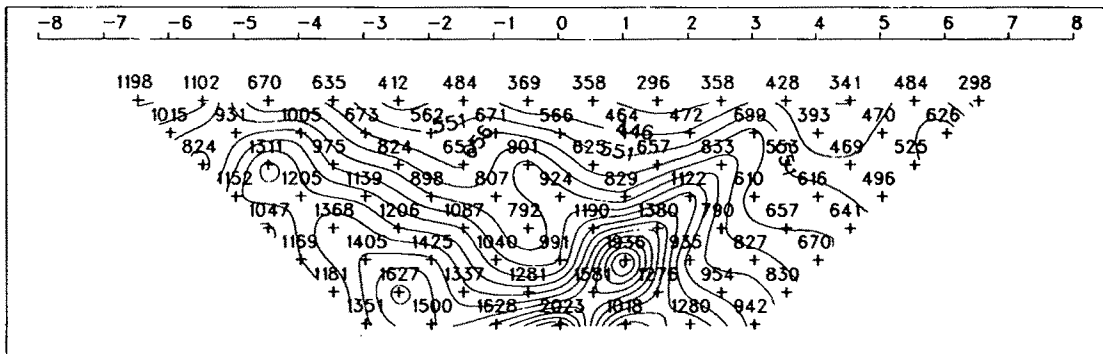
<그림 4-12> 두촌면 쌍극자탐사 E-9측선 해석 결과



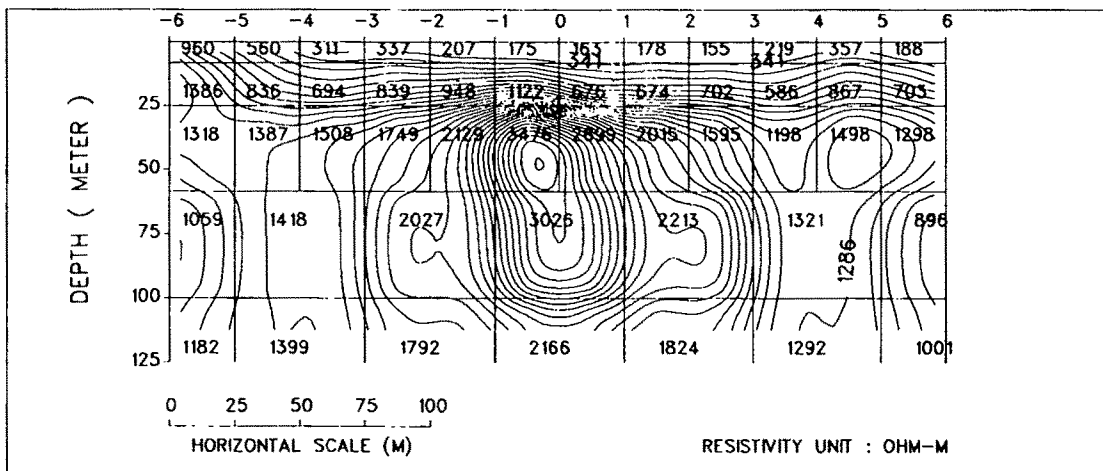
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

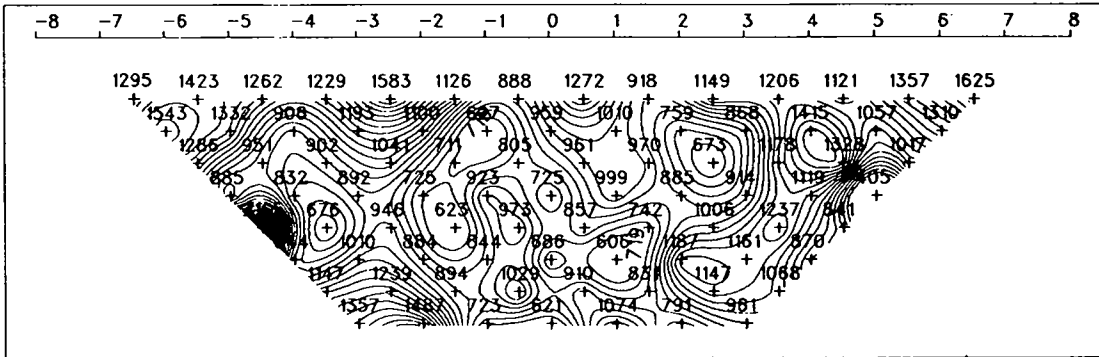


Line No. = LINE 10 Area = DUCHON

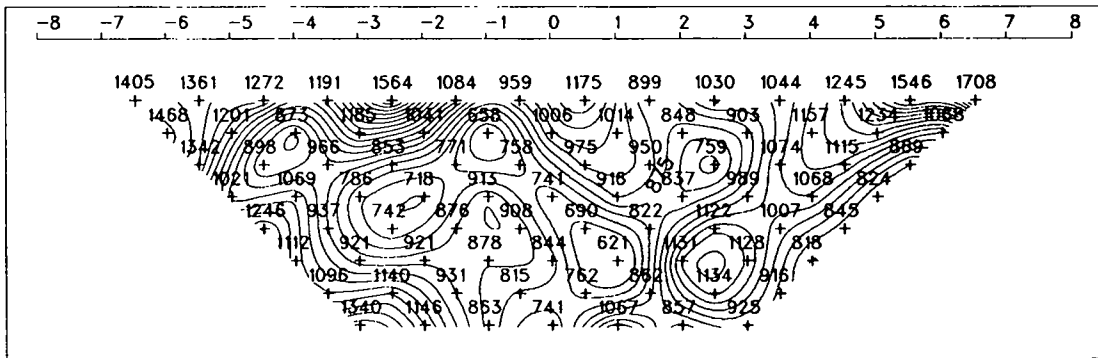
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-13> 두촌면 쌍극자탐사 E-10측선 해석 결과

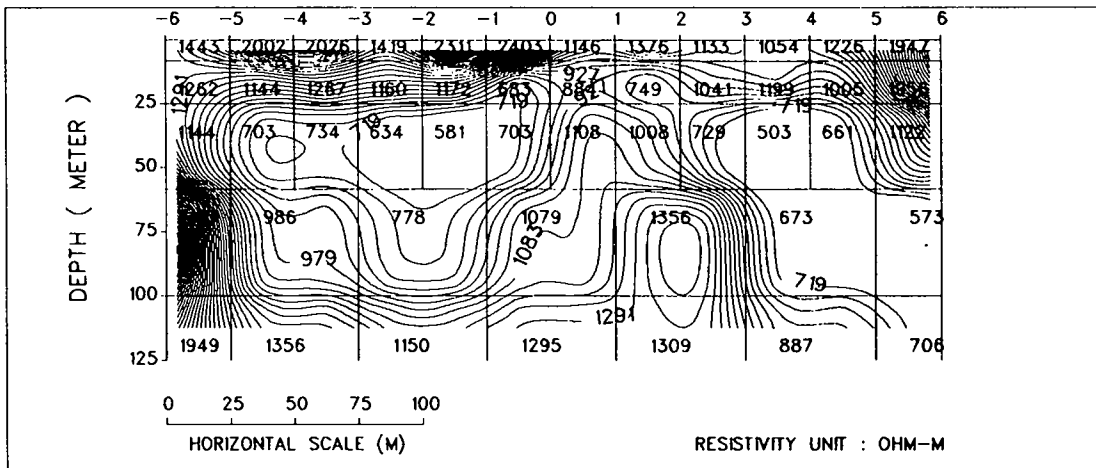
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

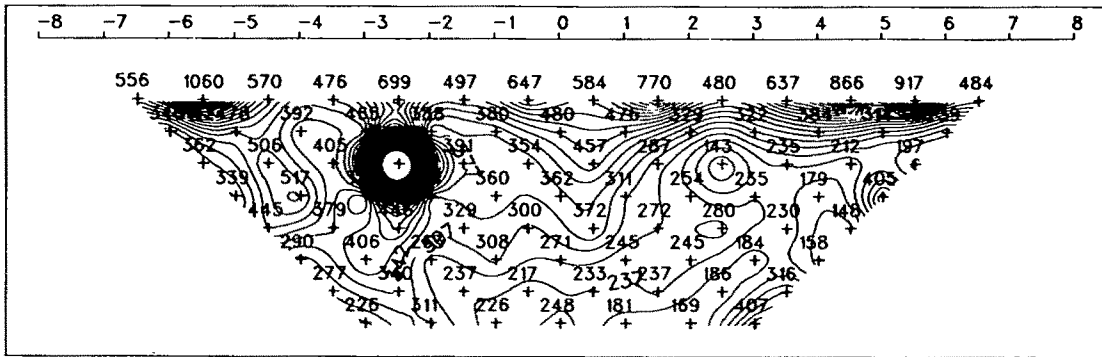


Line No. = LINE 11 Area = DUCHON

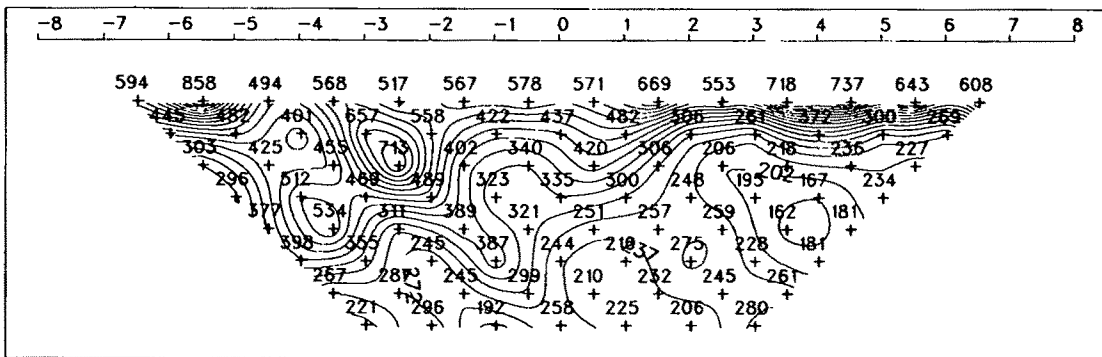
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-14> 두촌면 쌍극자탐사 E-11측선 해석 결과

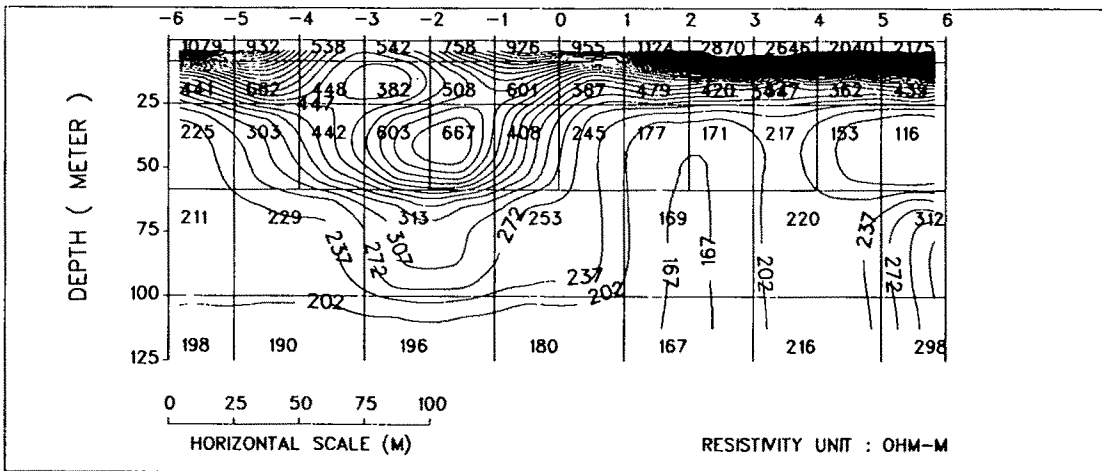
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

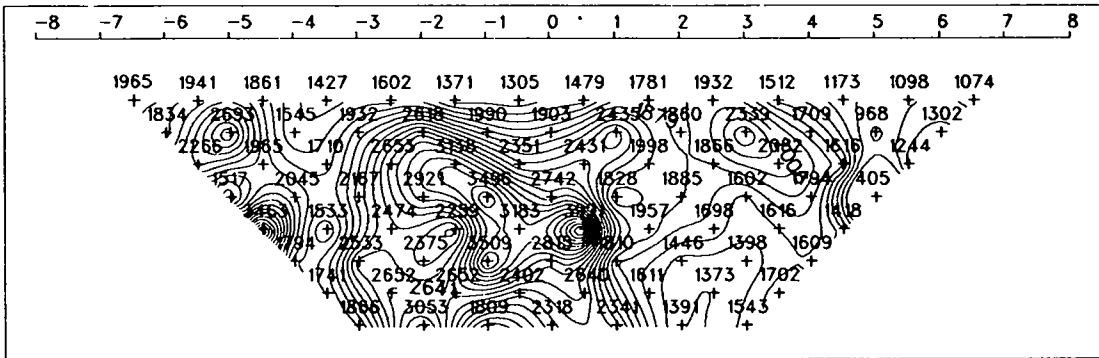


Line No. = LINE 12 Area = DUCHON

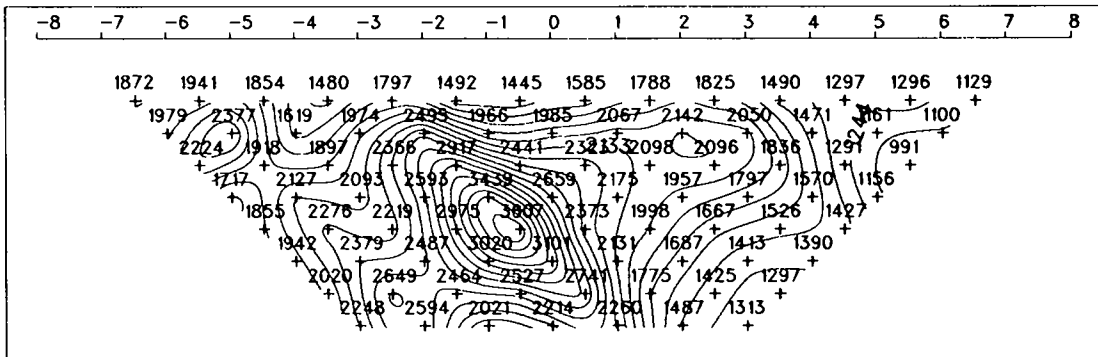
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-15> 두촌면 쌍극자탐사 E-12측선 해석 결과

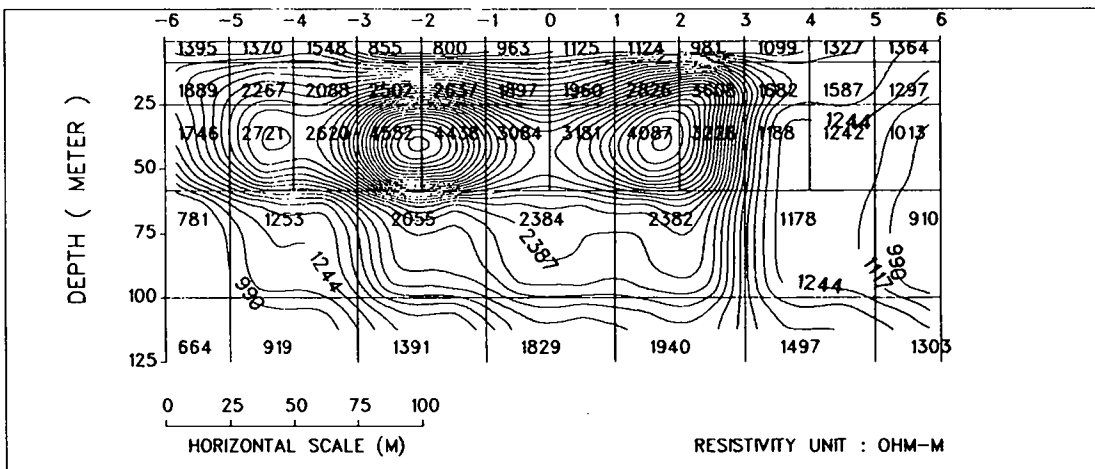
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

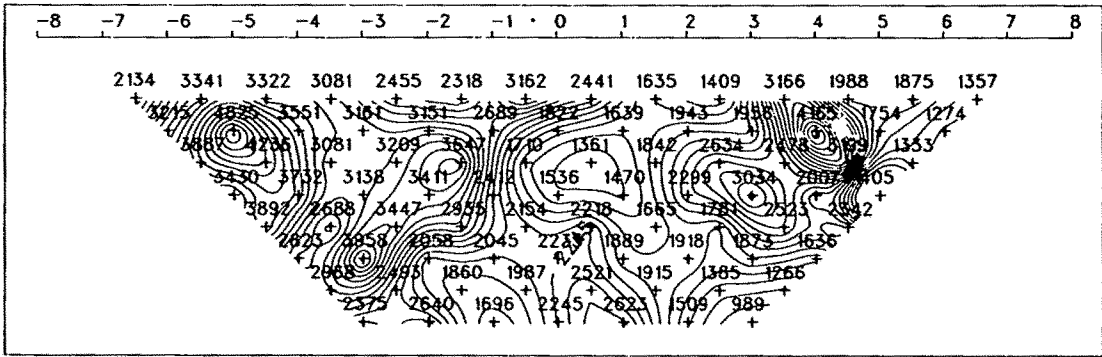


Line No. = LINE 13      Area = DUCHON

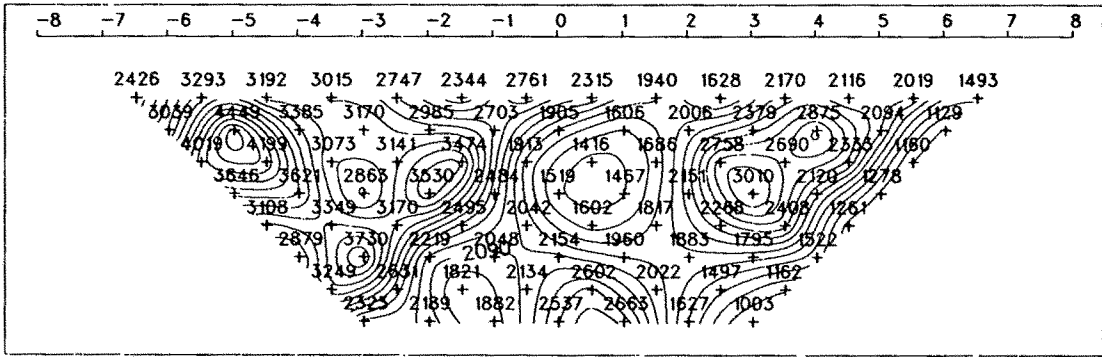
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-16> 두촌면 쌍극자탐사 E-13측선 해석 결과

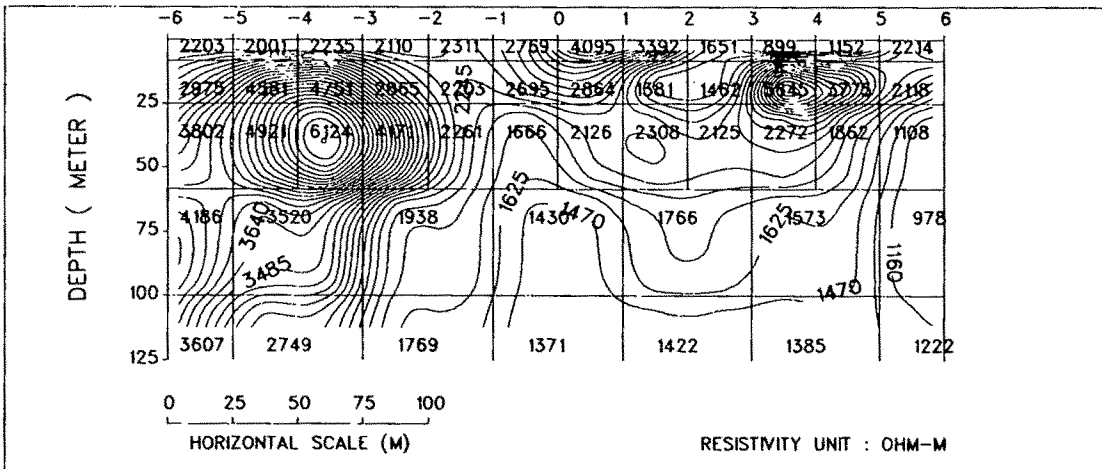
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

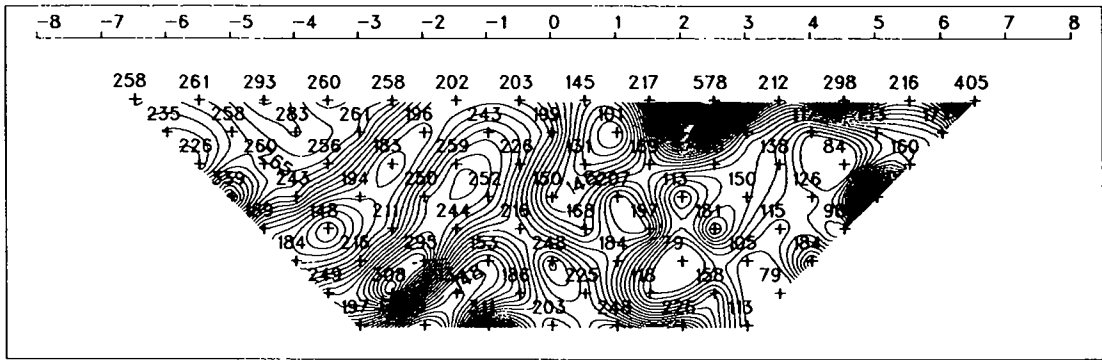


Line No. = LINE 14 Area = DUCHON

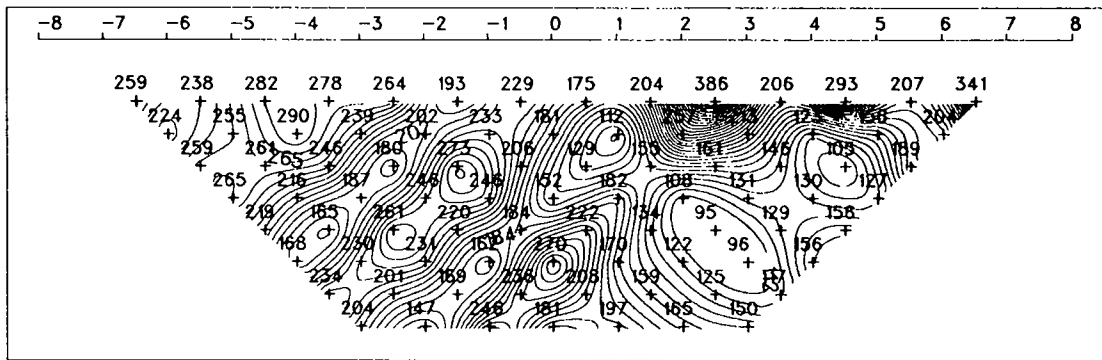
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-17> 두촌면 쌍극자탐사 E-14측선 해석 결과

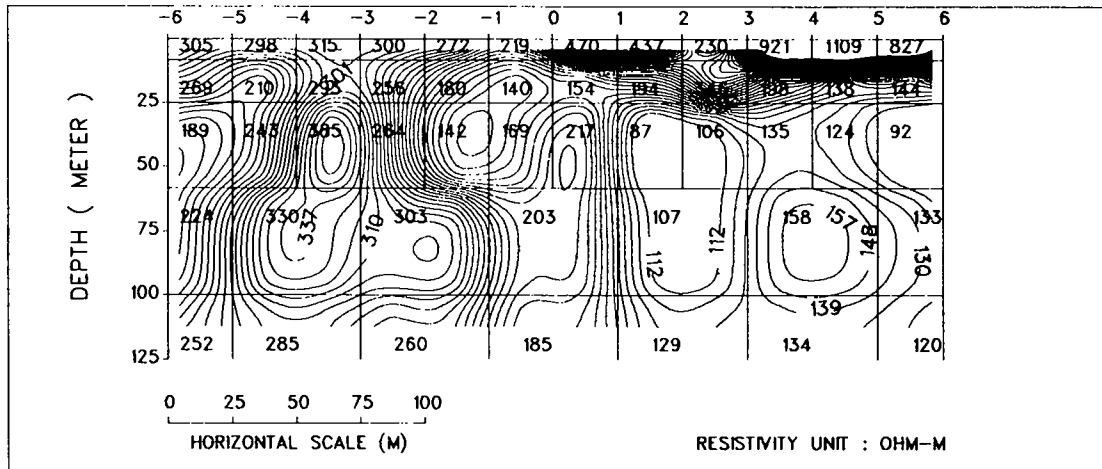
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

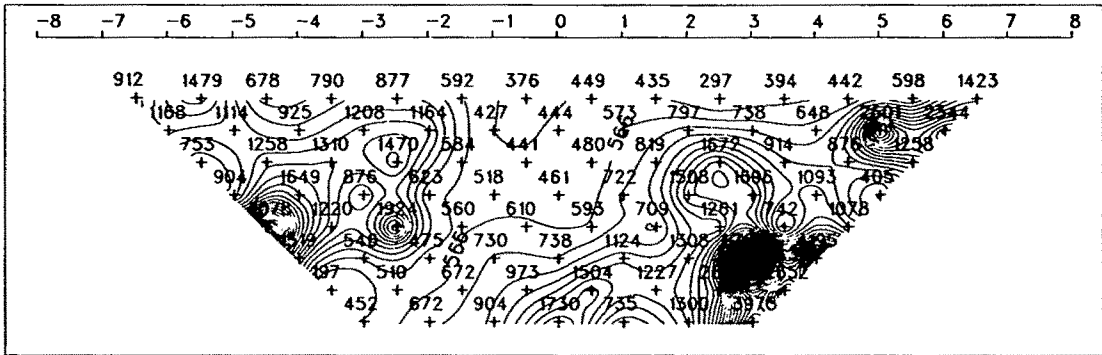


Line No. = LINE 15      Area = DUCHON

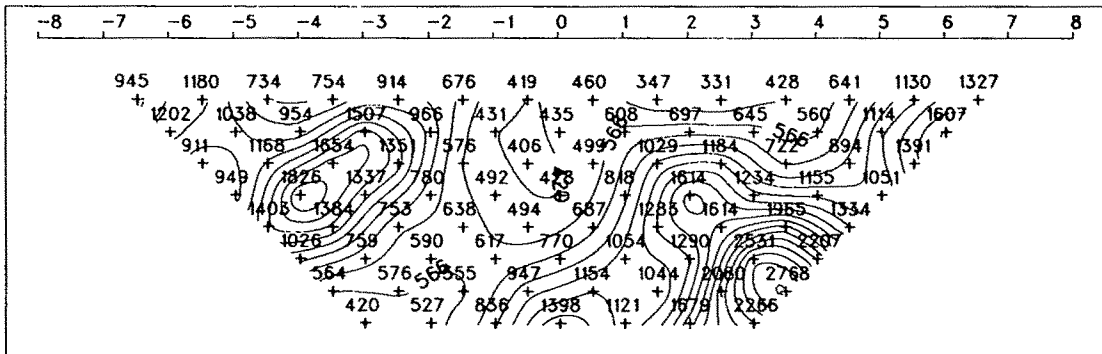
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-18> 두촌면 쌍극자탐사 E-15측선 해석 결과

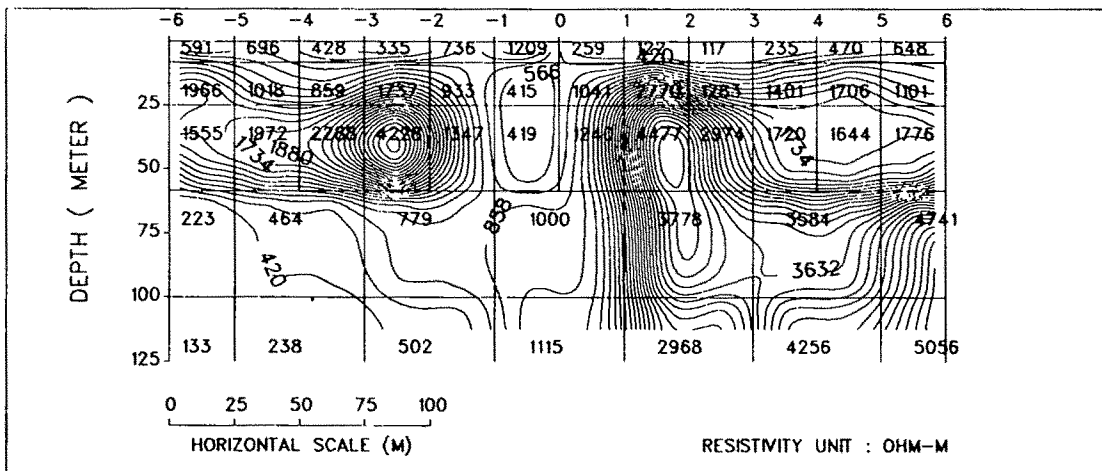
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

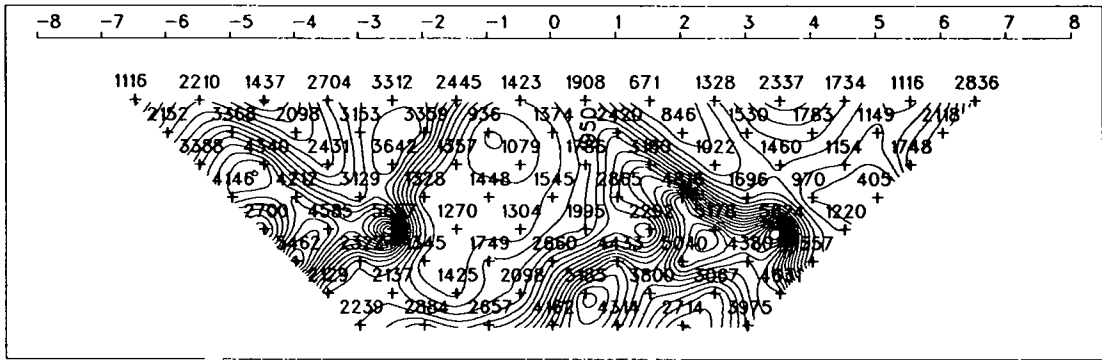


Line No. = LINE 1 Area = NAECHON

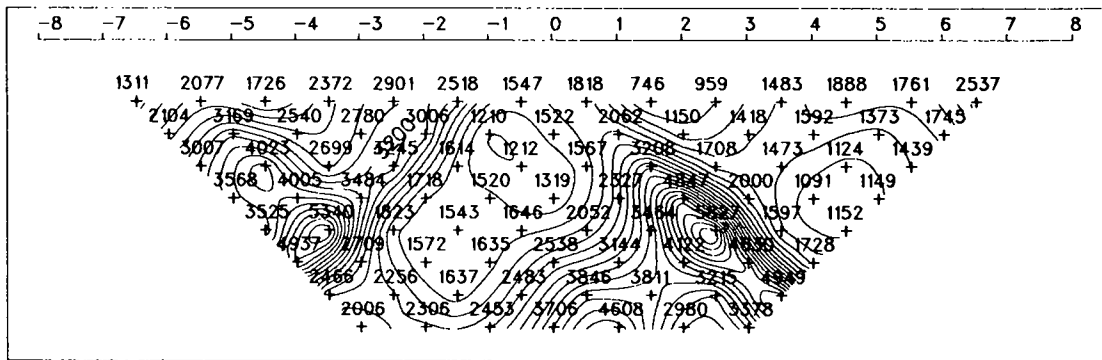
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-19> 내촌면 쌍극자탐사 E-1측선 해석 결과

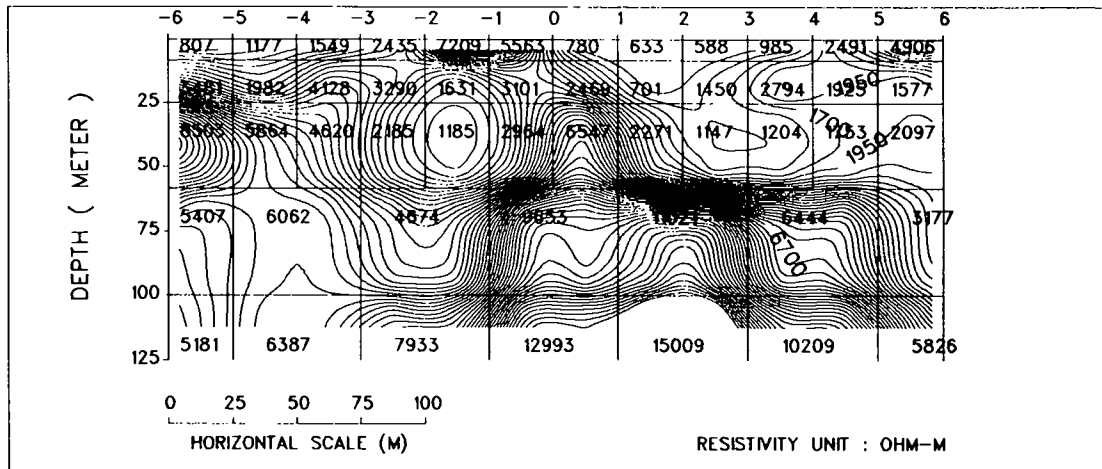
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure



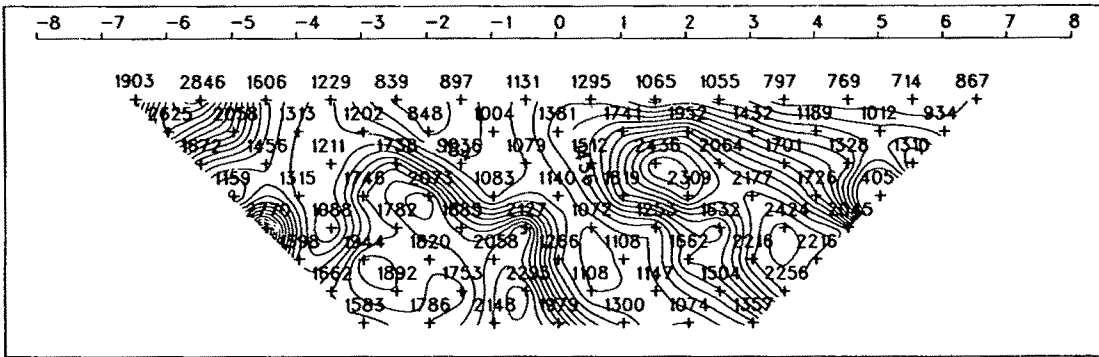
Line No. = LINE 2      Area = NAECHON

Dipole Spacing = 25 meter

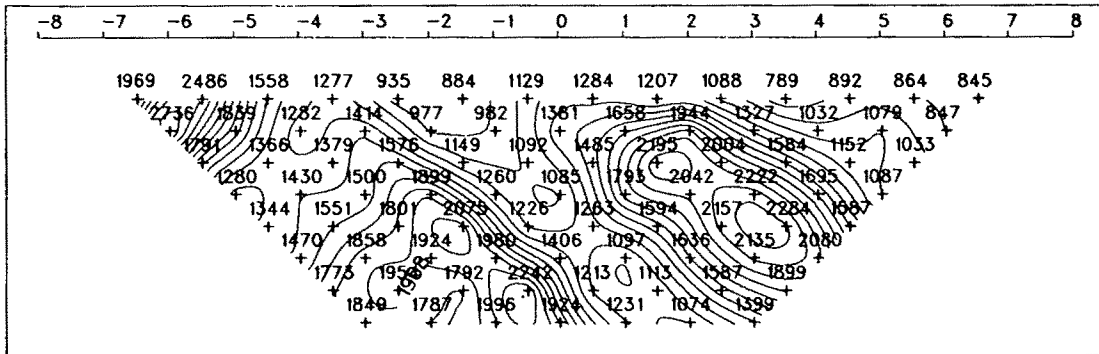
<그림 4-20> 내촌면 쌍극자탐사 E-2축선 해석 결과



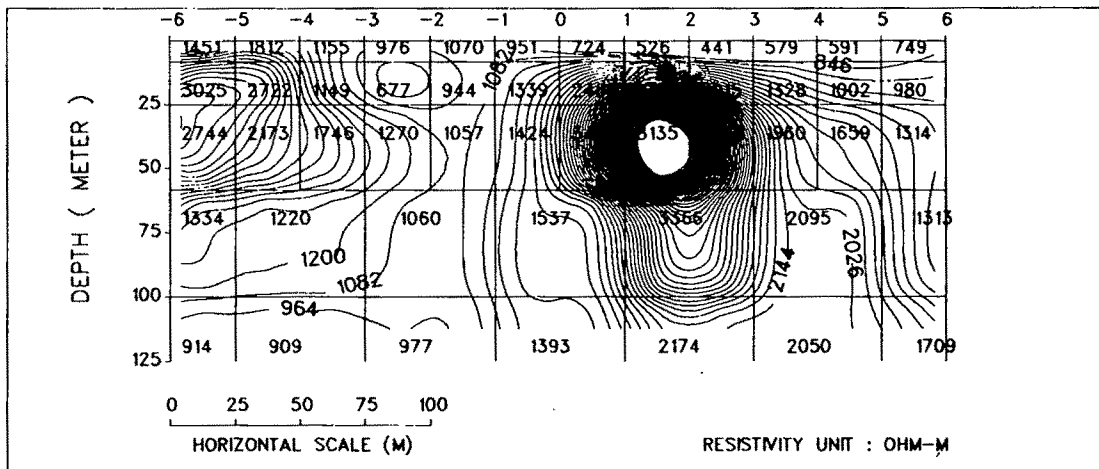
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

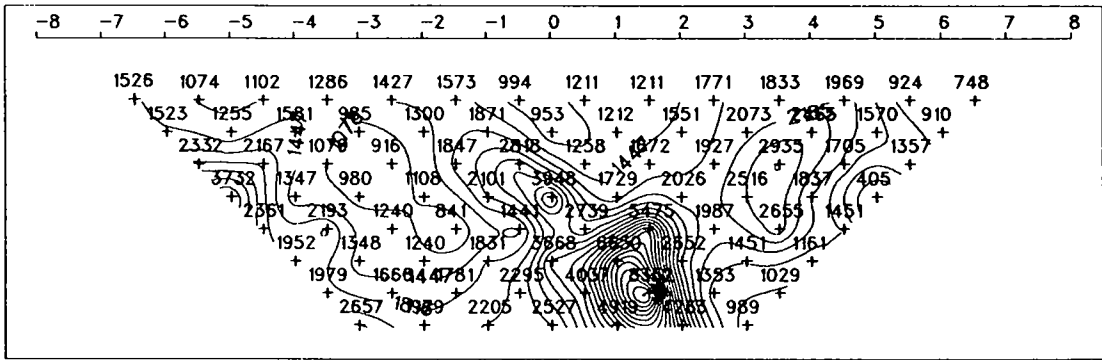


Line No. = LINE 3      Area = NAECHON

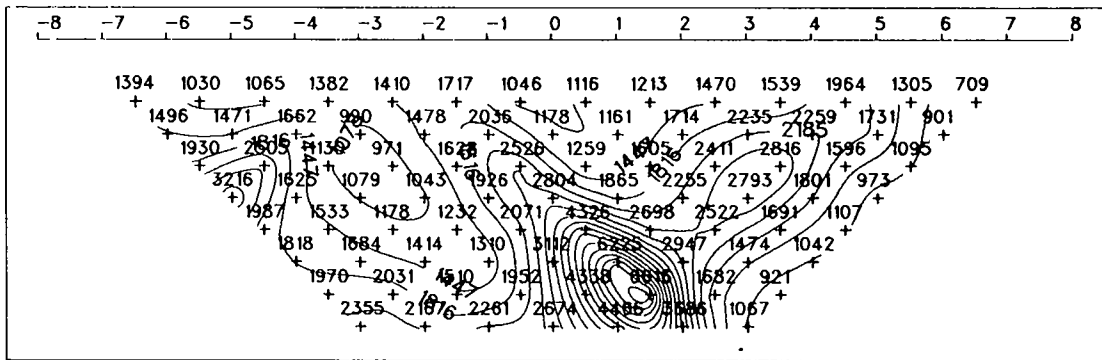
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-21> 내촌면 쌍극자탐사 E-3측선 해석 결과

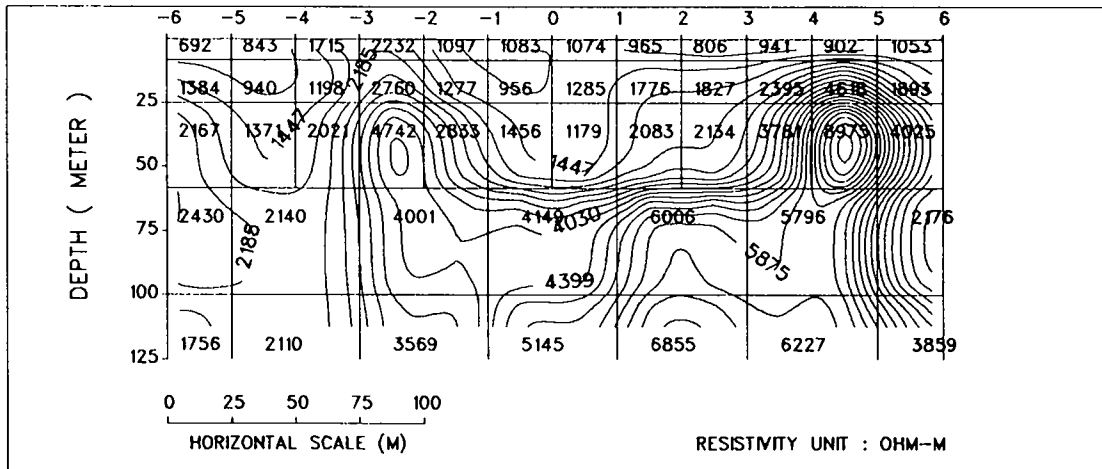
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

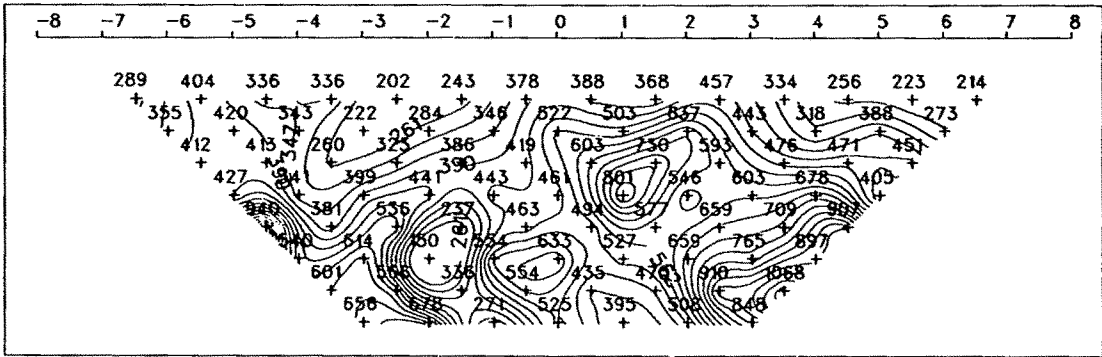


Line No. = LINE 4 Area = NAECHON

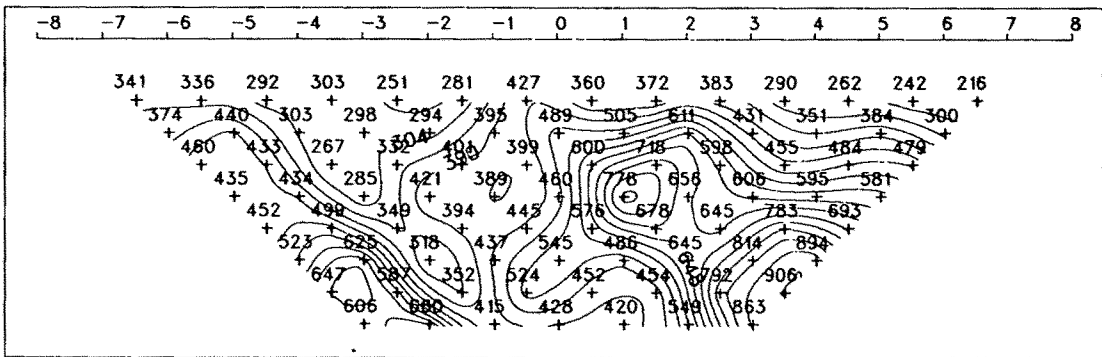
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-22> 내촌면 쌍극자탐사 E-4측선 해석 결과

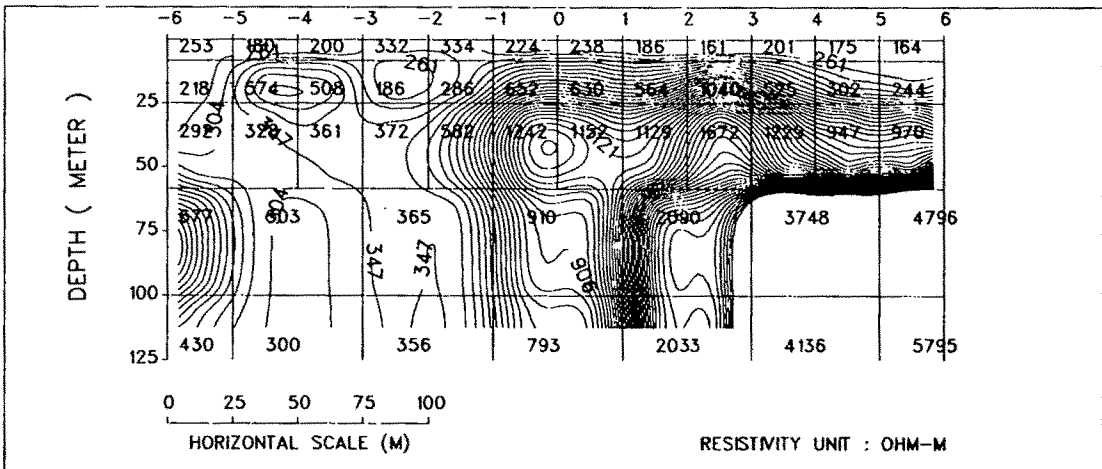
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

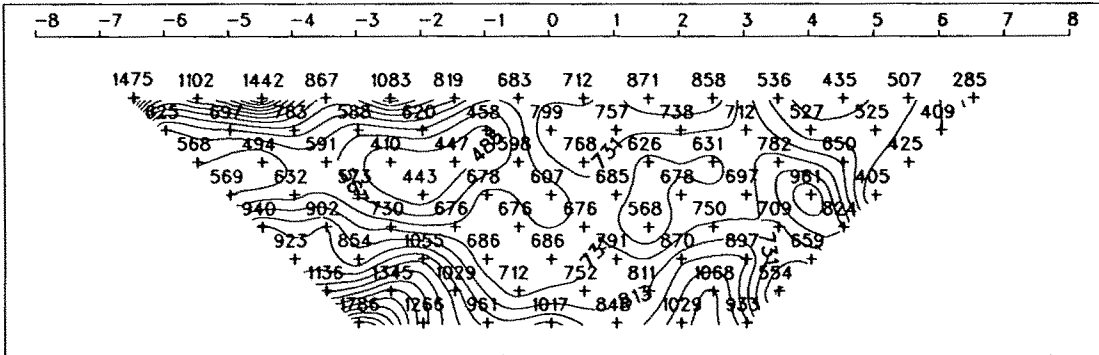


Line No. = LINE 5      Area = NAECHON

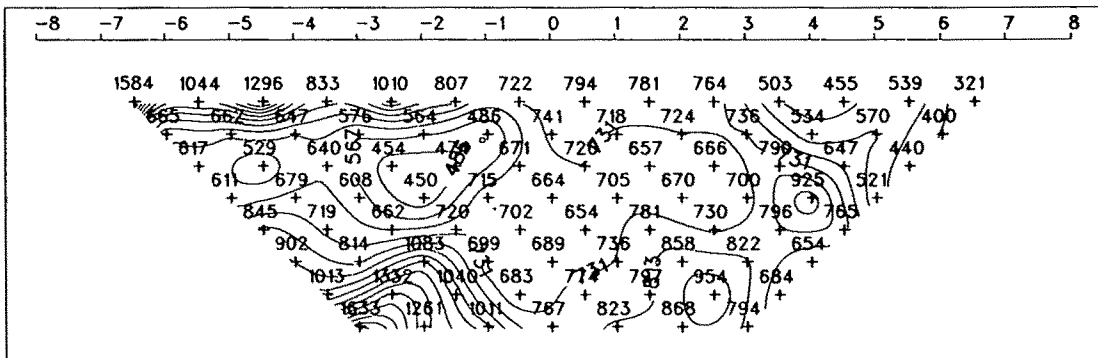
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-23> 내촌면 쌍극자탐사 E-5측선 해석 결과

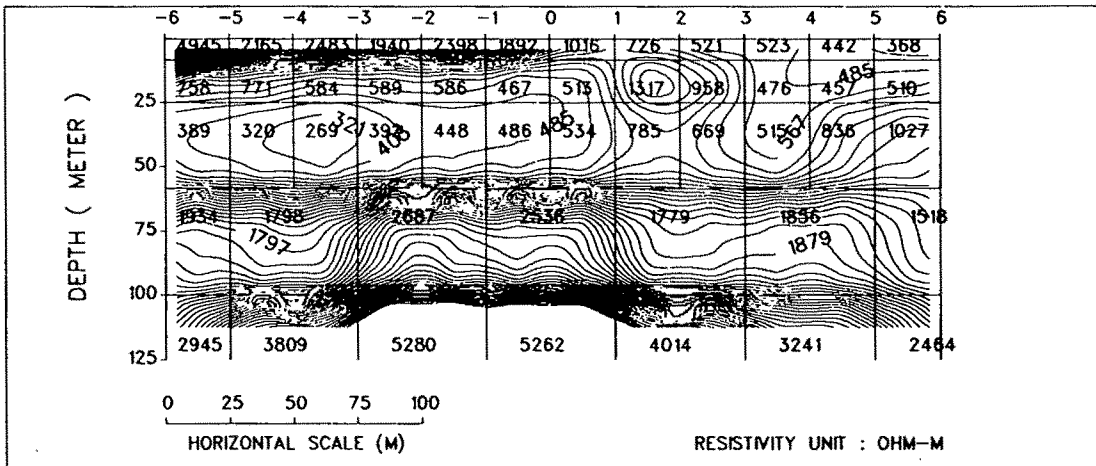
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

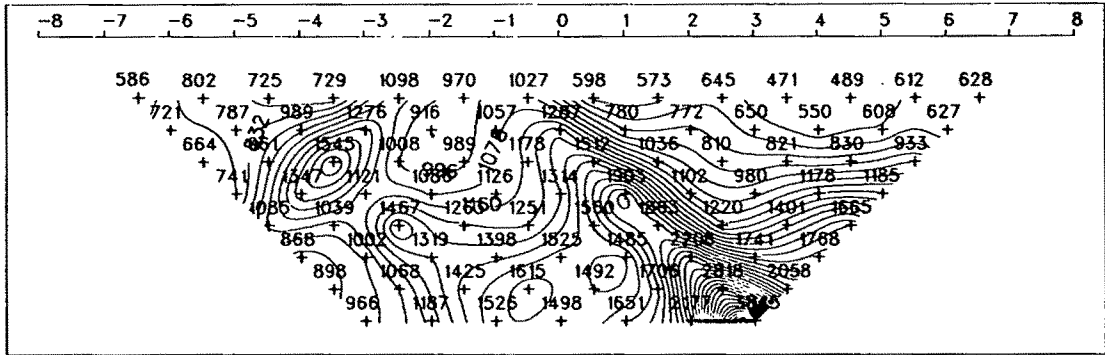


Line No. = LINE 6 Area = NAECHON

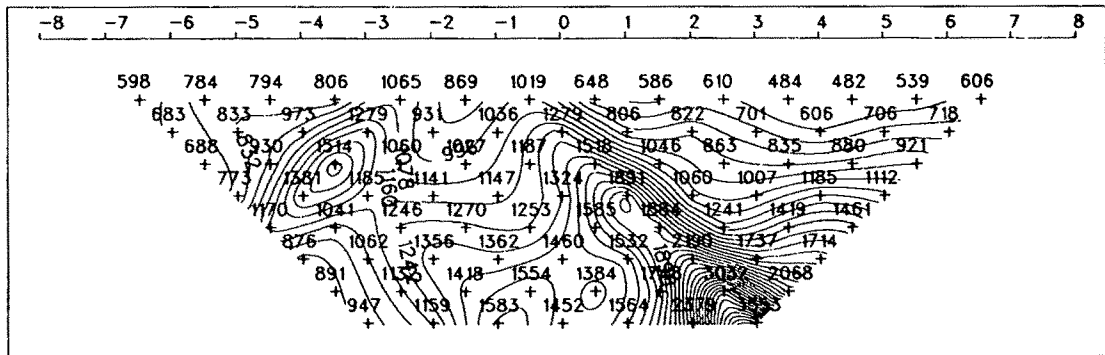
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-24> 내촌면 쌍극자탐사 E-6측선 해석 결과

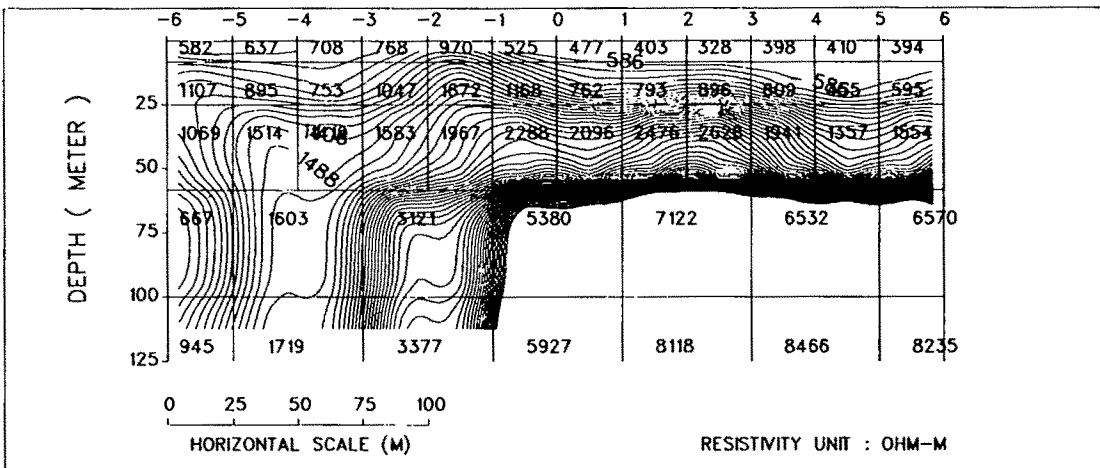
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

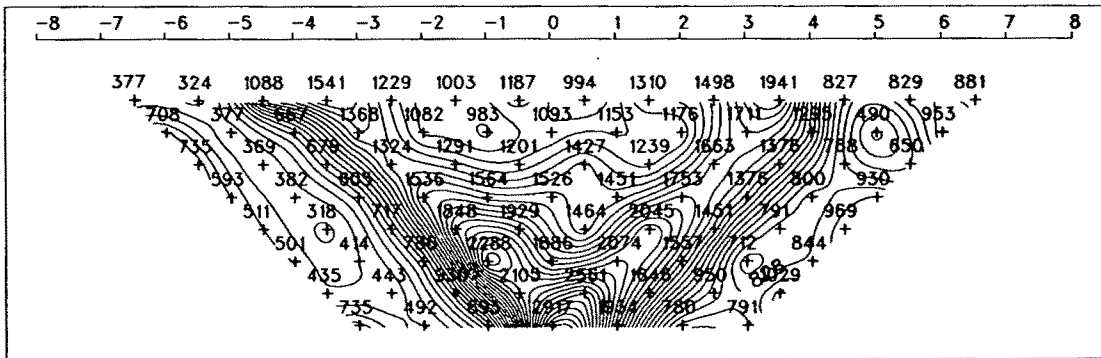


Line No. = LINE 7      Area = NAECHON

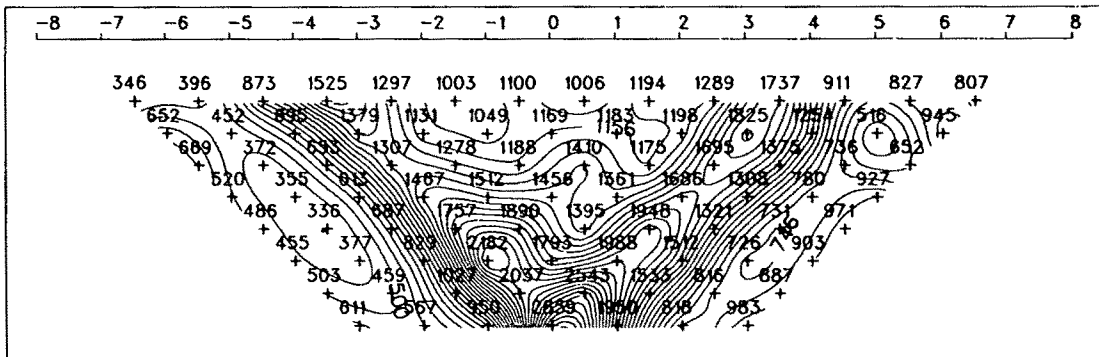
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-25> 내촌면 쌍극자탐사 E-7측선 해석 결과

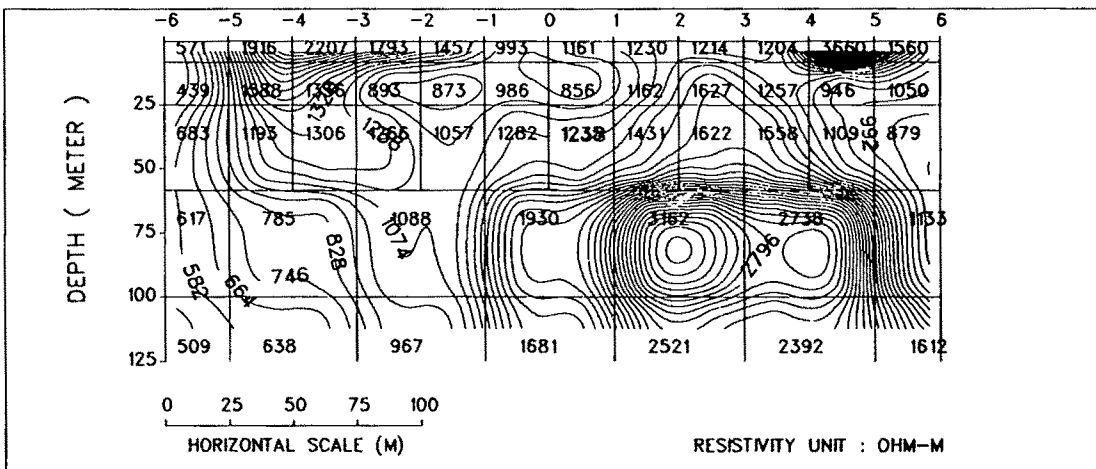
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure

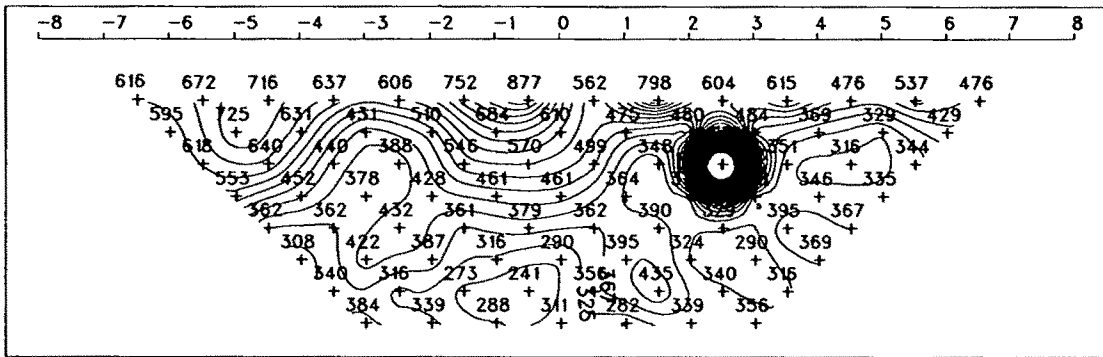


Line No. = LINE 8      Area = NAECHON

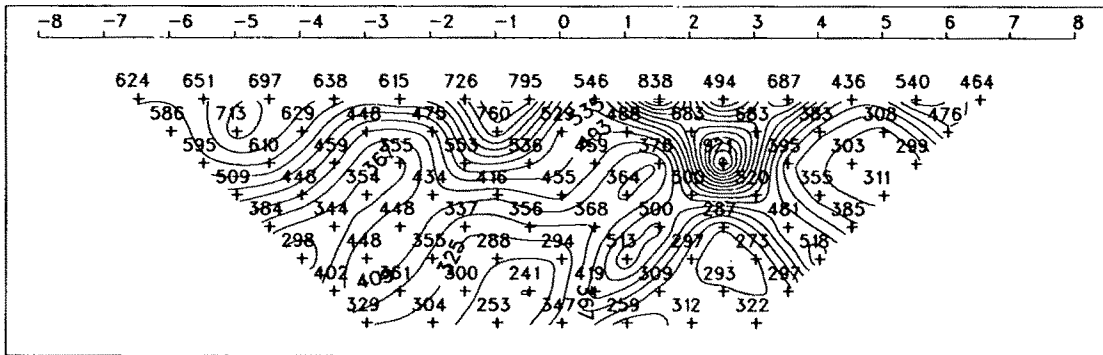
Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-26> 내촌면 쌍극자탐사 E-8측선 해석 결과

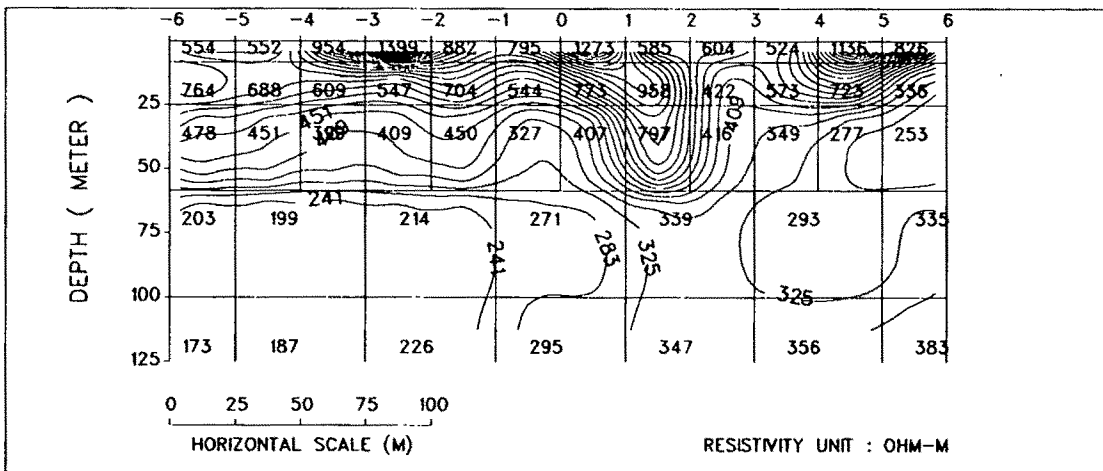
Field Data Pseudosection



Theoretical Data Pseudosection



2-D Resistivity Structure



Line No. = LINE 9 Area = NAECHON

Dipole Spacing = 25 meter

<그림 4-27> 내촌면 쌍극자탐사 E-9측선 해석 결과

#### 4-4. 지하수위 관측

지하수위 관측은 지하수면 또는 정수압면의 위치를 확인하는 작업으로, 지하수면 등고선도 작도와 지하수체(groundwater body)의 연속성을 확인하고 지하수면의 경사도에 따른 지하수의 유동방향 파악에 필수적인 요소이다.

이번 조사에서는 홍천군의 동북부 지역에 해당하며 전체 수계중 상류 지역에 해당하는 두촌면, 내촌면 및 서석면 일대를 수계단위로 설정하여 총적층관정 및 암반대수층관정의 지하수위를 측정하였다. 또한 지하수위의 측정은 건기에 단기간 동안 일제 관측조사를 실시하였으며, 각 지점의 관측수위는 절대수위를 산정하여 수위등고선도(1:50,000)를 작도하였다.

#### 4-5. 수질검사 및 잠재오염원조사

##### 4-5-1. 수질검사

지하수(groundwater)는 지표상에 존재하는 지표수(surface water)와 함께 육지의 수권(hydrosphere)을 구성한다. 이들 지하수는 암석의 속성작용, 열수에 의한 변질작용 및 광화작용 등 비교적 지하 깊은 곳의 지질작용에 까지 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 최근에 이르러 산업의 발달에 따른 지표수의 오염이 심각하게 제기되면서 대체수원으로서의 지하수개발 사용량이 점차 증가하고 있다. 근본적으로 지하수의 수질은 내적인 요인으로는 지질, 특히 암석-물간의 반응시간 및 유로에 따른 기반암의 종류와 그 양에 의해 결정된다. 이때, 암석-물간의 반응 시간은 구성 성분의 다양성에 많은 영향을 미치며, 성분간의 상대적 함량은 반응의 종류와 기반암의 종류에 따라 결정된다. 외적인 요인으로서의 지하수 수질은 인위적인 오염물질의 지하 유로를 통한 지하수의 오염이 심각하게 제기되고 있으며 인간의 건강에 치명적인 역할을 하기도 한다.



## 가. 조사목적

본 조사에서 수질검사는 암반대수층 및 충적층 관정의 지하수를 채취하여 수질분석을 실시하였으며, 조사지역내의 개략적인 수질현황을 파악함으로써 용도별 적합 여부를 검토하고 원수의 생활, 농업, 공업용수 및 기타용도에 대한 적합성 여부와 향후 지하수자원의 수질관리에 유익한 자료를 제시하고자 본 수질조사를 실시하였다.

## 나. 조사방향 및 방법

지하수 수질검사는 홍천군의 수계중 상류부 유역에 해당하는 3개면(두촌면, 내촌면, 서석면)에 대하여 충적관정 및 암반관정 50개소를 선정하여 먹는 물 수질기준에 의한 43개 항목과 지하수의 수질특성을 도식하기 위해 주 양이온( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ )과 음이온( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ )의 농도를 분석하였다.

지하수의 주 양이온과 음이온의 농도는 지하수조사에서 가장 널리 이용되고 있는 수질도식법인 스틱(stiff)의 모형다이아그램(pattern diagram)과 삼각도식법(trilinear plotting diagram) 일명 파이프다이아그램(Piper Diagram)에 도시하였다. 또한 파이프다이아그램을 이용하여 지하수의 유형분석과 진화 및 혼합작용을 분석하였으며, 일반적인 용도별 수질현황과 지질분포, 오염원 인접도, 수계별 및 지역별 등 각각의 인자가 수질에 미치는 영향 등을 분석하고자 하였다.

수질시료의 채취는 관정의 지역별 분포에 따라 수계, 지질분포 및 오염원 인접도 등을 고려하여 채취하였다.

## 다. 조사항목 및 주요성질

우리 나라에서는 수질관리를 위해 물의 용도에 따라 수질환경기준을 정하고 있다. 우리 나라의 먹는물 수질기준 항목은 미생물 2종, 유해무기물질 10종, 유해유기물질 17종, 심미적 영향물질 16종 등 45개 항목이다.

세계보건기구(WHO)는 먹는물 수질관리지침(Guidelines for Drinking Water Quality)에서 121개 물질을 수질기준항목으로 설정하고 각각에 대하여 수질기준을 정하고 있다.

각국은 자국의 자연, 사회, 문화, 경제적 상황 등을 감안하여 먹는물 수질기준을 설정하는 데 참고하고 있다. 미국은 먹는물안전법(Safe Drinking Water Act)에서 85개 물질을 1차 수질기준(Primary Regulation) 항목으로 정하고, 인체에 직접적인 영향이 작은 15종의 물질을 2차 수질기준(Secondary Regulation) 항목으로 정하여 규제하고 있다.

일본의 경우에는 수질기준 항목을 법정항목 46종, 감시항목 26종, 쾌적항목 13종으로 분류하고 있으며, 법정항목 중 대장균군, 맛, 냄새등 10개 항목에 대하여는 주기적인 검사를 하도록 하고, 그 외 항목에 대하여는 최근 5년간 검사자료를 토대로 검사 주기를 조정 또는 생략할 수 있도록 규정하고 있다.

우리 나라의 수질기준 항목은 일본의 법정 수질기준 항목과 유사하며, 미국의 1, 2차 수질검사 기준이나, 일본의 감시항목 등과는 달리 단일 수질기준 체계로 운영되고 있다. 일반세균, 대장균군, pH, 맛 등은 주기적으로 검사하여야 하며, 기타 항목에 대하여는 지역별로 과거 3년간의 수질검사 결과에 따라 검사항목별 검사횟수를 조정할 수 있도록 규정하고 있다.

지하수의 수질은 용질(dissolved solids)과 이들이 수중에서 나타내는 특성에 의하여 결정된다. 용질의 양을 나타내는 총고용체(Total Dissolved Solids; TDS)는 일정한 부피의 지하수를 0.45 $\mu$ m의 공극을 통하여 여과시킨 후 여과된 물을 완전히 건조시켜서 남는 질량을 측정된 값이다. 지하수의 수질은 총고용체에 의하여 다음과 같이 분류할 수 있다.

Fresh water ; 0 ~ 1000mg/l  
Brackish water ; 1000 ~ 10000mg/l  
Saline water ; 10000 ~ 100000mg/l  
Brine water ; 100000mg/l 이상

<표.4-3>은 지하수에 흔히 나타나며 지하수의 이용에 영향을 미칠 수 있는

무기용질에 대한 표(Heath,1983)이다.

<표 4-3> 지하수에 흔히 녹아 있는 자연 무기물

무기물	주요 근원물질	수질영향	농도(mg/l)
HCO <sub>3</sub> 및 CO <sub>3</sub>	돌로마이트, 석회암의 용출	강산을 중성화 Ca, Mg와 함께 경도를 높임	150~200
Ca, Mg	석회암, 돌로마이트, 석고 등을 포함하는 토양 및 암석	경도를 높이며 온수가열기에 침전물 형성	25~50
Cl	퇴적 당시의 염수 내지는 염수침입	다량은 부식성, 짠맛을 냄	250
F	퇴적암 및 화성암	소량은 치아의 부식을 방지 다량은 오히려 부식성	0.7~1.2
Fe, Mn	거의 모든 토양	녹이 슬어 식용, 염색 및 산업용으로 부적합	Fe > 0.3 Mn > 0.05
Na	퇴적 당시의 염수 내지는 염수침입	부식성, 짠맛을 냄 다량은 심장질환 유발	20~170
SO <sub>4</sub>	석고, 황철석 및 황 함유 암석	쓴맛을 냄 온수가열기에 침전물 형성	300~400

우리 나라에서 현재 사용하고 있는 먹는물 수질 기준에 따른 각 항목의 특성 및 영향은 다음과 같다.

◦ 미생물에 관한 수질기준 및 영향

- 일반세균 : 100CFU이하/l

일반세균은 대장균, 효모, 사상균을 포함한 모든 세균을 뜻하며, 응집여과 소독처리 과정의 처리효율에 대한 지표로 사용한다.

- 대장균군 : 불검출/50mℓ

대장균군은 분변 오염의 지표로서 소화기계 병원균에 의한 오염의 가능성을 지시하며 저항성이 병원균과 비슷하여 일반적으로 병원균이 검출되면 대장균도 함께 검출된다.

◦ 건강상 유해한 무기물질의 수질기준 및 영향

- 납(Pb) : 0.05ppm이하

주요 오염원은 공장 등의 폐수오염 및 납관에서 주로 용출된다. 만성중독시 두통, 정신착란, 심근마비, 빈혈 등이 발생할 수 있으며 급성중독으로는 복통과 구토를 유발한다.

- 불소(F) : 1.5ppm이하

우리 나라에서 불소는 주로 화성암류의 암석에서 높은 함량을 나타내며 심도가 깊어질수록, 그리고 지하수의 정체 기간이 길어질수록 높은 함량을 나타낸다. 낮은 농도의 불소는 충치 예방에 유용하나, 높은 농도는 비타민, 지방, 효소, 미네랄 대사에 방해작용을 한다. 급성 중독시 신장염, 간 장애, 심장 장애, 만성 독성으로 반상치를 유발할 수 있다.

- 비소(As) : 0.05ppm 이하

수중에서 황, 구리, 코발트, 납, 아연 등과 함께 화합물의 형태로 존재한다. 무기비소가 유기비소보다 독성이 더 강하며, 급성중독은 중추 신경계로 혼수 상태에 이르며 위장, 신경계, 호흡기관 및 피부에 영향을 미친다. 0.2mg/ℓ 이상 함유된 물의 장기 음용시 만성 중독으로 유발되며 근육약화, 식욕상실, 눈, 코 및 후두의 점막을 자극하여 구역질을 일으킨다.

- 시안(CN) : 불검출

자연수 중에는 함유되어 있지 않으며, 청산화합물을 사용하는 사업장의 폐수로부터 오염된다. 인간에게는 50~60mg의 양으로도 치명적이다. 중성이거나 알칼리성에서는 염소 소독으로 정수시 CN의 농도가 현저히 감소되는 것으로 알려져 있다.

- 수은(Hg) : 불검출

1가 및 2가의 형태로서  $Hg^+$ ,  $Hg^{2-}$ ,  $(HgCl)^{2-}$ ,  $(HgCl)^{3-}$ 등으로 존재한다. 무기 수은은 철 및 알루미늄 응집제에 의해 수처리 과정중 제거된다고 한다. 만성 중독시 언어장애, 지각장애, 신경쇠약, 난청등을 유발시키며 급성중독시에는 위장병, 단백뇨, 구내염등을 유발한다.

- 크롬(Cr) : 0.05ppm 이하

용해도가 낮으므로 검출되는 농도는 대개 저농도 이지만 오염되었을 경우 심각한 영향을 일으킨다. 3가크롬은 중성 pH에서 불용성 수산화물로 변한다. 소독한 음용수에는 3가 크롬이 존재하지 않으며, 수중의 크롬은 6가 형태로 존재한다. 6가 크롬은 독성이 강하며, 아스코로빈산(Vitamin C)으로 3가로 산화시키면 독성이 감소되며, 소화기계, 암, 폐암, 구토, 설사, 호흡곤란, 의식불명, 발열 등을 일으킨다. 크롬은 소화관으로부터 흡수되어 주로 오줌으로 배설된다.

- 카드뮴(Cd) : 0.01ppm이하

인체에 축적되어 골연화증과 같은 간장장애를 일으킨다(이따이이따이병). 만성중독시 위장장애, 내분비장애, 칼슘 대사장애 등을 유발한다. 수처리과정중에서 대개의 카드뮴은 제거된다.

- 세레늄 : 0.01ppm이하

어린 아이의 심근증 질환, 위장 장애, 피부의 황달색 착색, 치아장애, 구토 및 피부염을 나타낸다.

- 암모니아성 질소(0.5ppm이하), 질산성질소 (10ppm이하)

질산염은 크게 암모니아성 질소와 질산성 질소로 구분된다. 암모니아성 질소는 주로 과거 농경지인 곳에서 높게 나타나며, 질산성질소는 사람이거나 가축의 분뇨 등의 인위적인 오염에 기인된다. 질산염은 간접적으로 분뇨성분 및 대장균의 수질오염을 추정하는 지표가 된다.

◦ 건강상 유해한 유기물질의 수질 기준 및 영향

- 총 트리할로메탄(THMs) : 0.1ppm이하

상수원에 함유되어 있는 유기물 중 천연적으로 존재하는 부식질과 살균 소독제로 사용되는 염소와 반응하여 생성된다고 한다. THMs의 생성정도는 반응시간이 길수록, pH가 높을수록, humic acid양이 많을수록, 체류시간이 길수록 높아진다. 건강상의 피해는 주로 클로로포름에 의해 나타나며, 동물실험에서 발암성을 나타낸다.

- 페놀류(phenols) : 0.005ppm이하

분뇨성분이나 공장폐수중의 유기물질, 화학물질의 유입에서 유래된다. 미량의 페놀은 수처리 과정중 소독처리에 사용되는 염소와 반응하여 클로로페놀을 형성시키며 심한 냄새를 유발하므로 취기와 맛에 대한 문제를 야기한다. 2, 4, 6-트리클로로페놀의 유해성은 체온증가 및 경련을 일으킨다.

- 다이아지논(Diazinon) : 0.02ppm이하
- 파라티온(Parathion) : 0.06ppm이하
- 말라티온(Malathion) : 0.25ppm이하
- 카바릴(Carbaryl) : 0.07ppm이하
- 페니트리티온(Fenitriton) : 0.04ppm이하

주요 노출경로는 농약이며 효소작용을 방해하여 아세틸콜린을 축적시킨다. 인체내에 흡수시에는 중추신경계 억제와 발암성, 변이성이 있다.

- 1,1,1-트리클로로에탄(1,1,1-Trichloroethane) : 0.1ppm이하

다른 유기염소화합물의 생산의 중간 생성물질이며, 인체에 노출시에는 눈에 자극성 및 변이성이 있다.

- 트리클로로에탄(Trichloroethylene) : 0.01ppm이하

금속 세정제 및 드라이클리닝용제로 주로 이용되며, 위장관에 흡수되어 호흡, 땀 등으로 배설된다. 중추신경계를 억제하며 발암성 및 변이성이 있다.

- 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene) : 0.03ppm이하

인체내에서 체계적으로 흡수되어 호흡등으로 배설되며, 중추신경계 억제 및 발암성이 있다.

- 벤젠(Benzene) : 0.01ppm이하

염료, 세척제, 합성세제, 차량배기가스 등에 의해 노출되며, 벤젠의 중독 증상으로는 빈혈, 백혈구감소, 발암성, 두통, 취기, 현기증, 흥분, 의식상실, 경련 등을 유발한다.

- 에틸벤젠(Ethylbenzene) : 0.3ppm이하

무색의 액체로 크실렌의 이성체이며, 알코올, 벤젠, 사염화탄소 및 에테르에 녹고 물에는 약간 녹는다. 피부자극 및 무기력, 현기증을 유발시키며, 마취작용이 존재한다.

- 크실렌(Xylene) : 0.5ppm이하

무색의 액체로 물에 불용성이며, 알코올 및 에테르에 쉽게 녹는다. 크실렌을 흡입하면, 눈, 코, 목등 기관지를 자극하며 마취, 현기증 구토 증세를 일으킨다.

- 톨루엔(Toluene) : 0.7ppm이하

물에 불용이나 알코올 에테르에는 잘 녹는다. 독성은 벤젠의 약 10분의 1 정도이며 독성질은 벤젠과 거의 같으나 증기를 흡입하면 중추신경에 영향을 미치며, 마취상태를 일으킨다.

- 디클로로메탄(Dichloromethane) : 0.02ppm이하

무색 휘발성 액체이며 흡입하면 유독하다. 물에는 약간 녹으며 알코올 및 에테르에 녹는다. 마취성이 극히 강하고 또 휘발성이 높으며, 마취성 이외에는 특별한 독성은 없다.

◦ 심미적영향 물질

- 탁도 : 2도 이하

탁도는 물 속의 부유물질과 관련되며 가정 및 산업용수의 수질오염을 나타내는 지표이다.



- 색도 : 5도 이하

색도는 humics와 같은 유기물질과 철, 망간과 같은 금속의 존재에서 기인한다. 물을 공급하는 수도관으로부터 용출될 가능성이 있으며 철과 망간은 적색을 띄거나, 혹은 검은색을 나타낼 수 있다.

- 경도 : 300ppm이하

칼슘과 마그네슘의 농도가 높으면 장기간 음용시 요도 결석을 유발하는 것으로 알려져 있다. 경도가 높은 물은 가정에서 사용할 때 불편하며 연수는 급수파이프의 부식을 초래하여 구리, 아연, 납 카드뮴 등의 금속 성분을 유출시킨다. 경도가 0~60ppm이면 연수, 60~120ppm이면 중경수, 120~180ppm이면 경수로 구분된다.

- 수소이온농도(pH) : 5.8~8.5

수 처리 과정중에 바이러스, 박테리아 및 유기물이나 무기물질 등의 수질 오염물질 제거에 영향을 미치며, 산성의 물은 수도관 부식을 초래한다.

- 맛, 냄새 : 무미, 무취

맛과 냄새의 문제는 순수한 물에 대한 이물질의 유입을 의미하며 사용자의 불편을 야기한다. 음용수중 맛을 느끼게 되는 원인물질로는 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 나트륨 등이고 냄새의 직접적인 원인 물질로는 유기물의 존재, 조류의 번식 등 미생물에 의한 경우 산업, 유기물, 폐수의 오염 등이 있다.

- 구리(Cu) : 1ppm이하

보일러 교환기나 상수 관거의 국부적인 부식을 유발하며 높은 농도일 경우에 색을 띤다. 인체내에는 축적이 어려우므로 만성 중독을 일으키기는 어

려우나 간, 신장 손상, 중추신경 장애(우울증), 소화기계통의 장애 등을 유발한다.

- 철(Fe) : 0.3ppm이하

인체의 필수 물질이기는 하지만 다량으로 존재하면 착색이나, 금속 맛을 내는 원인이 된다. 지표수에는 철 성분이  $Fe^{3+}$  형태로 존재한다. 철의 인체내 축적 현상으로는 haemochromatosis(혈색증 : 피부 및 내장에 철소 침착)을 유발하기도 한다. 또한 철이 존재하게 되면 Iron bacteria를 성장케 하는 원인이 된다.

- 망간(Mn) : 0.3ppm이하

미량으로도 물에 색을 유발시키며 관내에 축적되어 흑수의 원인 된다. 자연수에서 용존 또는 부유 형태로 존재한다. 혐기성 상태의 지하수에서 용존성 망간의 높은 농도를 나타낸다. 인간에게 필수적인 원소임에도 음용수에 혼합되면 빈혈, 심장혈관계 질환이 유발된다. 흡수된 망간은 피의 흐름을 빠르게 하고 간에 축적되는 것으로 알려져 있다.

- 아연(Zn) : 1ppm이하

아연을 함유한 물은 불쾌한 맛을 낸다. 5mg/l 이상의 농도에서는 백색의 탁수를 나타내며 끓였을 때 불쾌하고 미끈미끈한 느낌을 갖게한다. 독성은 구토, 탈수, 복부손상, 구역질, 무기력, 현기증 등을 일으키며 염화아연에 의해 심장병을 유발한다.

-  $KMnO_4$  소비량 : 10ppm이하

수중의 산화성 유기물과 무기물량을 나타내며, 인체에 직접적인 유해영향은 없다.

- 증발잔류물 : 500ppm이하

부식 또는 스케일 형성에 영향을 미친다. 증발 잔류물을 구성하는 화합물로서는 염화물, 황산염, 마그네슘, 칼슘, 탄산염 등이 있다.

- 황산이온( $\text{SO}_4^{2-}$ ) : 200ppm이하

자연수 중에서 황산이온의 농도가 낮으면 일단 검출되었을 때는 유황이 함유되었거나 유기물질 또는 화학물질 등의 공장 폐수 오염을 의미한다.

- 염소 이온( $\text{Cl}^-$ ) : 150ppm이하

높은 염소이온의 농도는 낮은 알칼리도의 물에서 금속을 부식시킨다. 염소 이온의 농도는 분뇨 오염의 정도를 나타내며 수처리 과정에서 제거되지 않는다.

- 음이온 계면활성제 (Alkyl Benzene Sulfonate; ABS) : 0.5ppm이하

직접적으로 인체에 대하여 나쁜 영향을 미친다고 보고되어 있지는 않으나, 자연상태에서 분해가 늦어 폐수처리 과정에서 심한 거품을 내며 거품중에 오물 및 병원성 세균을 함유함으로써 질병 전파의 역할을 한다.

- 알루미늄(Al) : 0.2ppm이하

알루미늄은 지구상에 다량으로 분포하기 때문에 자연수인 하천수, 지하수 등에서 흔히 발견되는 화합물일 뿐만 아니라, 수처리용 응집제로서도 광범위하게 사용되고 있다. 과다 섭취할 경우 노인성 치매등 신경성 질병을 유발할 수 있다.

- 사염화 탄소( $\text{CCl}_4$ ) : 0.002ppm이하

유기화합물의 합성물질로서 냉각제, 세척제, 금속제련용제로 주로 이용되며 체내에 흡수시 현기증, 간세포 종양, 피부염유발, 발암성이 있다.

- 1,1-디클로로에틸렌(1,1-Dichloromethylene) : 0.03ppm 이하

화학합성 중간물질로서 주용도는 세척제, 접착제, 도료용매로 사용된다. 인체에 미치는 영향으로는 두통, 현기증, 폐포기관지 부종, 신경장애 등을 유발할 수 있다.

#### 라. 수질분석 결과

지하수 수질 분석용 시료는 3개면에 대하여 암반관정 20개소, 소형층적관정 30개소에서 채취하여 농어촌연구원 수질분석실에 의뢰하여 각 시료당 먹는물 기준 수질검사 항목 중 대장균과 일반세균 항목을 제외한 43개항목, 및 6종류의 양·음이온을 분석하였으며  $\text{CO}_3^{2-}$  이온의 양은 알칼리도로부터 계산하였다. 지하수 시료의 채취는 채취전에 관정 내에 정체되어 있던 물을 흘러 보낸 후 4ℓ 무균채수병에 채수하였다. 채취된 물 시료는 얼음을 채운 아이스박스에 넣어서 운반한 후 냉장보관 하였다가 분석하였다. 운반거리 및 채수에 장시간이 소요되어 대장균 및 일반세균 항목은 수질분석 항목에서 제외하였다.

지역별 수질시료 채취 장소는 두촌면 지역 11개소(암반관정 6개소, 소형층적관정 5개소), 내촌면 지역 24개소(암반관정 9개소, 소형층적관정 15개소) 및 서석면 지역 15개소(암반관정 5개소, 소형층적관정 10개소)에서 지하수 시료를 채취 분석하였다(표4-4).

먹는물 수질기준에 의한 음용성 적합여부 검사에서는 총 50개소 중 15개소에서 수질기준을 초과하거나 부적합한 것으로 나타났다. 부적합 항목중에서는 질산성질소가 8개소에서 기준초과되어 가장 많은 빈도수를 나타냈으며 그외에 불소, 냄새, 맛, 탁도, 수소이온농도, 철, 망간, 탁도 및 알루미늄 항목

<표 4-4> 시설관정 수질검사 결과

검 사 항 목	먹는물수질기준	D1	D2	S1	S5	D5
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.1	불검출	0.1	0.1
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.18	0.01	불검출	불검출	불검출
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	불검출	1.3	6.1	불검출	3.1
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	0.023	0.195	불검출	0.195	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	0.006	0.039	불검출	0.017	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	0.008	불검출	0.003	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	74	43	60	90	47
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	2.2	1.3	0.3	0.3	0.9
냄새	무취	부적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	부적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.012	0.008	불검출	0.123	0.008
색도	5도이하	220	불검출	1	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.2	7.1	5.8	7.8	7.3
아연(Zn)	1mg/l이하	0.01	0.037	0.01	0.624	0.04
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	16	4	11	10	7
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	160	65	99	122	74
철(Fe)	0.3mg/l이하	0.07	불검출	불검출	0.01	0.05
망간(Mn)	0.3mg/l이하	0.75	불검출	불검출	불검출	0.002
탁도	2도이하	100	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	5.7	4.6	11	18.8	6.5
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.07	0.03	불검출	0.02	0.06

D : 암반관정, S : 소형충적관정

검 사 항 목	먹는물수질기준	S4	S13	D7	D8	D9
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.4	불검출	0.1	0.2
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.01	0.01	불검출	불검출	불검출
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	0.9	20.9	1.8	1.4	7.4
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	0.032	0.03	0.013	불검출	0.005
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	10	103	33	31	46
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	1.6	2.2	0.3	0.2	0.6
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.031	0.028	0.013	0.004	0.012
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.7	6.3	6.7	6.7	6.8
아연(Zn)	1mg/l이하	0.014	0.022	0.027	0.029	0.257
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	5	26	5	7	8
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	25	207	55	57	105
철(Fe)	0.3mg/l이하	0.03	0.03	불검출	불검출	불검출
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	4.2	9	4.9	4.6	6.1
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.12	0.05	0.03	0.05	불검출

검 사 항 목	먹는물수질기준	S34	S45	S43	S40	S38
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.1	불검출	0.1	0.1
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.01	1.01	불검출	0.01	0.01
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	0.8	3	6.4	불검출	2.5
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	0.002	0.016	불검출	0.012	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	15	40	36	10	18
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	1.2	1.2	0.3	1.9	1.7
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.02	0.03	0.007	0.011	0.022
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	5.7	6.3	6.7	6.5
아연(Zn)	1mg/l이하	0.05	0.191	0.042	0.026	0.036
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	5	11	8	3	5
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	39	83	76	29	46
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	0.01	불검출	0.01	불검출
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	0.001	불검출	불검출	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	3.7	6.3	3.9	2.7	4.2
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	불검출	불검출	불검출	0.02	불검출

검 사 항 목	먹는물수질기준	S37	D17	S46	S47	S51
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	0.01
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	0.6	3	0.9	15.6	6.1
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	0.021	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	70	64	12	92	55
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	0.6
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.014	0.014	0.008	0.011	0.009
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.7	6.6	7	6.4	6.7
아연(Zn)	1mg/l이하	0.197	0.269	0.058	0.637	0.243
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	7	9	8	19	10
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	130	119	40	177	115
철(Fe)	0.3mg/l이하	0.03	0.01	불검출	불검출	0.01
망간(Mn)	0.3mg/l이하	0.493	0.01	0.004	0.002	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	4.9	4.7	1.3	8.6	5.6
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출



검 사 항 목	먹는물수질기준	D18	S55	D20	D19	D21
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.5	0.5	6.8	2
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	불검출	불검출	0.01	0.03	0.13
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	1.2	0.5	2.3	불검출	0.1
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	0.003	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	25	24	49	31	27
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	0.9	불검출	0.3	불검출	불검출
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.013	0.023	0.01	0.015	0.007
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	13
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.5	6.9	6.7	7.1	7.7
아연(Zn)	1mg/l이하	0.289	0.299	0.029	0.006	0.06
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	5	3	9	40	3
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	57	53	100	200	73
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	0.03	불검출	0.01	0.06
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	0.001	0.011	0.001
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	4
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	5.3	2.9	5.3	4	4.6
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.01	0.04	불검출	불검출	0.02

검 사 항 목	먹는물수질기준	D22	D23	S66	S81	S80
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.22	0.01	0.03	0.02	0.01
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	0.6	2.9	10.1	39.8	0.3
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	0.009	불검출	불검출	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	0.003	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	13	28	64	191	16
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	0.3	0.3	1.9	0.6	1.3
냄새	무취	부적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	부적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.028	0.032	0.037	0.033	0.007
색도	5도이하	32	4	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.3	7	6.5	6.1	7.1
아연(Zn)	1mg/l이하	0.691	1.34	0.086	0.059	0.019
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	4	7	9	51	4
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	35	66	136	346	48
철(Fe)	0.3mg/l이하	0.01	0.01	불검출	불검출	0.04
망간(Mn)	0.3mg/l이하	0.002	0.005	불검출	불검출	불검출
탁도	2도이하	15	1	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	2.2	3	11.9	12.2	4.4
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	0.08

검 사 항 목	먹는물수질기준	S129	S130	D24	D27	S90
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	0.1	0.1	0.1	불검출
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	불검출	0.03	0.01	0.02	0.01
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	11.7	28.5	0.1	7.1	6.6
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	0.001	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	63	115	5	96	42
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	불검출	2.2	2.2	1.3	0.9
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.018	0.011	0.003	0.007	0.011
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.3	6.2	6.8	6.4	5.9
아연(Zn)	1mg/l이하	0.07	0.026	0.026	0.129	0.115
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	18	39	2	31	11
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	131	245	23	190	94
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	0.01	불검출	불검출	불검출
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	0.071	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	8	13.2	1	20.6	5.8
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.01	불검출	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	먹는물수질기준	S95	S131	S132	D52	D53
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	불검출	0.1	0.1	0.1	0.1
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.01	불검출	0.02	불검출	0.01
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	5.2	5.5	8.1	3.8	5.4
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	31	48	35	25	48
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	2.5	1.9	0.6	0.3	1.6
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.02	0.007	0.035	0.029	0.019
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	5.9	6.7	6.2	6.2	6
아연(Zn)	1mg/l이하	0.074	0.02	0.05	0.387	0.022
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	8	11	18	6	7
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	80	103	101	64	95
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	7.8	2.3	0.5	3	6.2
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	불검출	0.02	불검출	불검출	불검출

검 사 항 목	먹는물수질기준	S133	D54	S134	S135	S123
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	0.1	1	불검출	불검출	불검출
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.42	0.15	0.18	0.15	0.13
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	4	9.1	11.7	2.1	2.9
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	68	127	57	18	29
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	1	1.3	1	0.6	2.5
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.02	0.017	0.038	0.016	0.026
색도	5도이하	불검출	불검출	불검출	2	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	7.1	7.7	6.2	6	5.9
아연(Zn)	1mg/l이하	0.006	0.204	0.231	0.105	0.02
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	9	17	14	5	7
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	124	290	106	43	65
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	불검출	0.01	불검출	0.37
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	0.011	0.049	불검출	불검출
탁도	2도이하	적합	적합	적합	1	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	4.5	16.1	3.5	3.8	7.9
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.01	불검출	불검출	불검출	0.91

검 사 항 목	먹는물수질기준	S136	D49	S101	D55	S137
납(Pb)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
불소(F)	1.5mg/l이하	불검출	0.5	불검출	불검출	불검출
비소(As)	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
세레늄(Se)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수은(Hg)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
시안(CN)	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6가크롬(Cr <sup>6+</sup> )	0.05mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
암모니아성질소(NH <sub>4</sub> <sup>-N</sup> )	0.5mg/l이하	0.14	0.07	0.04	0.14	0.05
질산성질소(NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> )	10mg/l이하	3.9	불검출	0.1	10.1	0.7
카드뮴(Cd)	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
페놀	0.005mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
총트리할로메탄(THMs)	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
다이아지논	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
파라티논	0.06mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
말라티온	0.25mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
메니트로티온	0.04mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
카바릴	0.07mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1,1트리클로로에탄	0.1mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
테트라클로로에틸렌	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
트리클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
디클로로메탄	0.02mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
벤젠	0.01mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
톨루엔	0.7mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
에틸벤젠	0.3mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
크실렌	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
1,1디클로로에틸렌	0.03mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
사염화탄소	0.002mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
경도	300mg/l이하	31	50	8	52	5
과망간산칼륨소비량	10mg/l이하	0.6	0.5	0.6	1.3	1.6
냄새	무취	적합	적합	적합	적합	적합
맛	무미	적합	적합	적합	적합	적합
구리(Cu)	1mg/l이하	0.025	0.024	0.025	0.039	0.027
색도	5도이하	불검출	1	불검출	불검출	불검출
세제(ABS)	0.5mg/l이하	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
수소이온농도(pH)	5.8-8.5	6.2	7.1	7.3	6.2	6.5
아연(Zn)	1mg/l이하	0.156	0.015	0.035	0.059	0.13
염소이온(Cl <sup>-</sup> )	150mg/l이하	14	2	2	9	4
증발잔류물(TS)	500mg/l이하	78	94	25	106	22
철(Fe)	0.3mg/l이하	불검출	0.01	0.11	불검출	0.03
망간(Mn)	0.3mg/l이하	불검출	0.007	불검출	불검출	불검출
탁도	2도이하	적합	1	적합	적합	적합
황산이온(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200mg/l이하	0.6	4.8	1.2	5	2.8
알루미늄(Al)	0.2mg/l이하	0.02	불검출	0.02	불검출	불검출

에서 먹는물 수질기준에 부적합 한 것으로 나타났다.

주요 지표 오염원을 지시하는 질산성질소( $\text{NO}_3^-$ )는 0.01~0.42mg/l로 먹는물 수질기준을 초과하지는 않았다. 질산성질소는 4개소에서는 검출되지 않았으나, 나머지 지역에서는 0.1mg/l에서 최고 39.8mg/l까지 검출되었으며, 평균 5.2mg/l를 나타냈다. 지역별 평균 분석치는 내촌면 6.3mg/l, 두촌면 3.4mg/l, 및 서석면 4.8mg/l를 나타냈다. 관정 종류별로는 암반관정은 평균 3.0mg/l, 충적관정은 6.6mg/l를 나타냈다. 질산성질소에 의한 주요 지하수 오염경로는 분뇨 또는 하수에 기인한 것이 대부분이다. 그러므로 조사지역 내의 지하수는 대체로 음용수로 사용하여도 크게 위험은 없으나, 일부 지역(8개소)에서는 먹는물 수질기준치를 크게 상회하여 농어촌지역의 수질환경 개선에 주의를 요하고 있다. 지역별로는 두촌면(1개소), 내촌면(5개소) 및 서석면(2개소)로 내촌면 지역이 상대적으로 높은 오염도를 나타냈다. 심도별로는 소형 충적관정이 암반관정보다 비교적 많은 값을 나타냈는데, 이는 대수층이 풍화대나 충적층에 위치하기 때문에 분뇨나 하수 등에서 기인한 질소화합물에 포함된 오염물질에 의해 쉽게 영향을 받았기 때문으로 추정된다.

질산성질소 이외에 먹는물 수질기준 초과는, 내촌면의 암반관정 1개소에서 불소(F)가 검출되었으며, 철(Fe) 성분은 서석면 충적관정 1개소, 망간(Mn)은 두촌면 암반관정 1개소 및 서석면 충적관정 1개소에서 검출되었다. 알루미늄(Al)은 서석면 충적관정 1개소에서 음용수에 부적합한 것으로 나타났다. 기타 부적합 항목으로는 냄새, 맛, 탁도 및 색도에 있어서 부적합 하였으나 농업용수 수질 검사 기준으로는 크게 벗어나지 않아 농업용수 사용에는 큰 위험성은 없는 것으로 판단된다.

수소이온농도는 평균 6.6으로 약산성을 나타냈으며, 관정 심도별로는 암반관정이 평균 6.9, 소형 충적관정이 평균 6.5로, 비교적 얇은 심도의 충적관정일수록 보다 산성을 나타냈다.

지질분포에 따른 수질성분의 차이를 분석해 보면 수소이온농도, 망간, 알루미늄 및 황산이온의 함량은 대체로 유사한 값을 나타냈다. 그러나 내촌면의 주요 기반암을 이루고 있는 반상화강암 분포지역에서 채취한 지하수 수질 시료 분석에서는 증발잔류물이 평균 104.7mg/l, 철이 평균 0.01mg/l, 및 불소가 평균 0.5mg/l의 함량을 나타냈다. 특히 증발잔류물의 함량은 반상화강

암 분포 지역이 흑운모편마암 및 반상화강암류 보다 약 10% 정도 높은 값을 나타냈으며, 불소는 약 5배정도 높은 값을 나타냈다. 이것은 조사 지역 지하수의 화학적 특성이 오염에 의한 영향도 약간은 있지만, 주로 기반암의 종류에 의해 일차적으로 규제됨을 나타내는 것이라 할 수 있다.

<표4-5> 조사지역별 주요 항목 수질분석 결과(평균값)

지 역	pH	EC ( $\mu$ s)	증발잔류물 (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Al (mg/l)	F (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)
내 촌 면	6.6	170.7	108.8	6.3	0.01	0.025	0.0075	0.5	6.77
두 촌 면	6.9	129.1	91.6	3.4	0.017	0.07	0.039	0.12	7.19
서 석 면	6.5	146.2	93.1	4.8	0.04	0.004	0.07	0.13	4.7

<표4-6> 충적관정 및 암반관정의 주요 항목 수질분석 결과(평균값)

종 류	pH	EC ( $\mu$ s)	증발잔류물 (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Al (mg/l)	F (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)
충적관정	6.5	151.0	99.6	6.6	0.02	0.02	0.04	0.09	5.92
암반관정	6.9	159.0	101.4	3.0	0.01	0.04	0.01	0.62	6.71

<표4-7> 조사지역 지질에 따른 주요 항목 수질분석 결과(평균값)

분 포 지 질	pH	EC ( $\mu$ s)	증발잔류물 (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-N</sup> (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Al (mg/l)	F (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)
반상화강암	6.7	164.13	104.7	5.8	0.01	0.03	0.01	0.5	6.5
복운모화강암	5.9	136.0	87.0	5.9	-	-	-	-	6.8
흑운모편마암	6.8	156.0	99.7	4.7	0.02	0.08	0.03	0.1	6.8
흑운모화강암	6.6	150.6	95.9	4.5	0.04	0.004	0.07	0.1	5.4



#### ◦ 스티프다이아그램 (Stiff Diagrams)

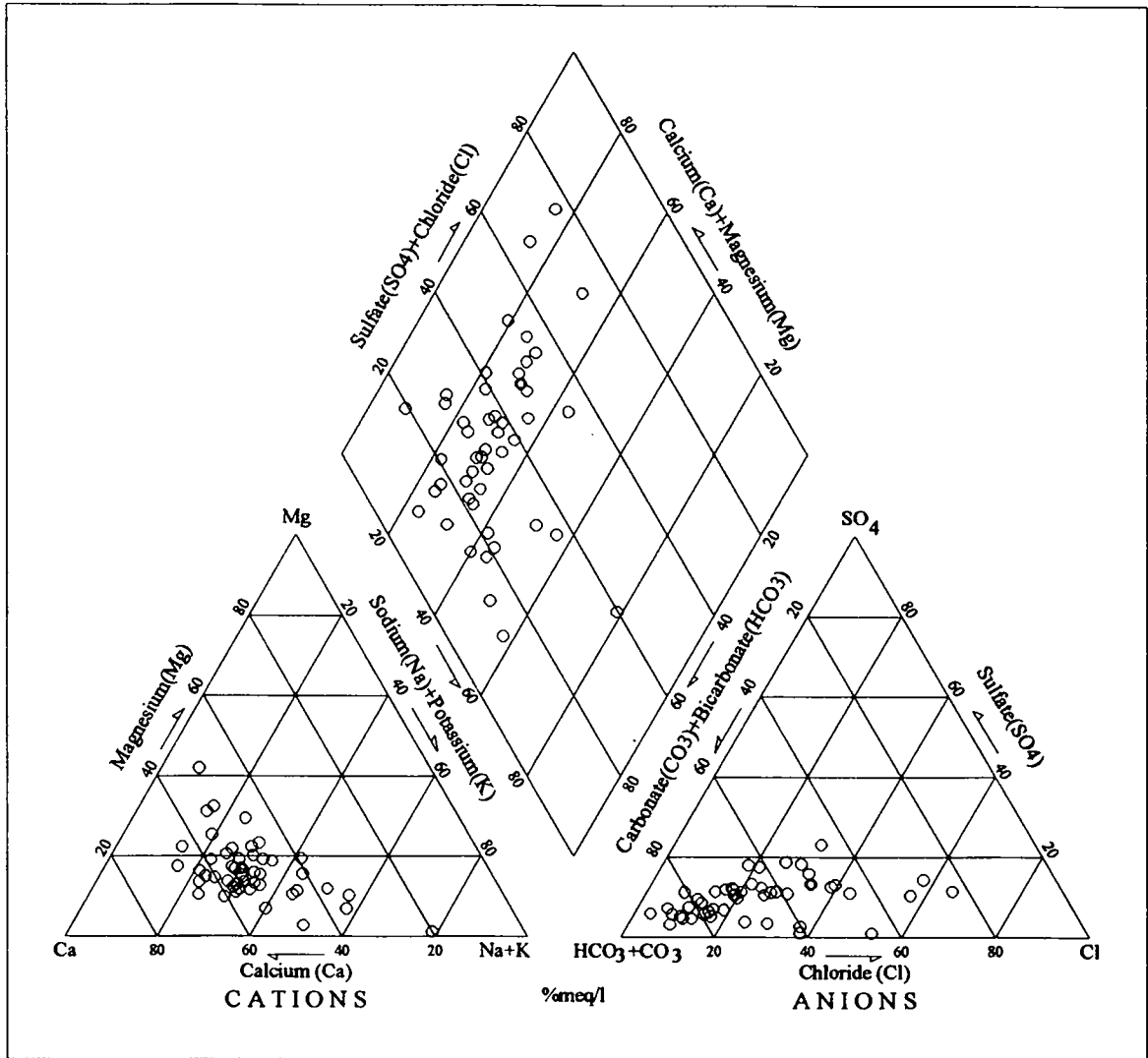
지하수에 용존되어 있는 주요 원소는 Na, Ca, Mg, K,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{CO}_3$ , 및 Cl 등 이다. 50개소에서 채취된 지하수를 분석하여, 이들 분석된 화학 성분의 총량과 상대적인 비를 가지고 도식적으로 나타내기 위하여 Stiff Diagrams을 사용하였다. Stiff Diagrams은 밀리 당량 단위의 이온성분 농도를 2차원적으로 나타내는 방법으로서 다양한 오염원의 존재와 원인 파악에 효과적인 방법이며 지하수의 오염 범위 추적에도 유용하게 사용된다. 오염되지 않은 지하수의 Stiff Diagrams의 형태는 화강암과 편마암에 부존된 지하수의 경우 양이온의 농도가 다른 원소에 비해 많으므로 중간부분의 Ca 및 Mg 이온이 상하보다 큰 형태를 나타낸다. 음이온의 경우에는  $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^-$ 의 값이 다른 이온들 보다 많은 것이 오염되지 않은 자연상태에서의 일반적인 형태이다. 인위적인 오염원에 영향을 받는 지하수의 Stiff Diagram 형태는 변화를 갖는데 일정한 오염원일 경우 지하수의 흐름과 오염정도에 따라 일관된 양상을 보인다(부록 광역수맥도 참조).

조사지역에 대한 주요 양이온 및 음이온에 대한 수질분석결과는 <표4-8>에 나타내었다.

#### ◦ 파이퍼다이아그램(Piper Diagrams)

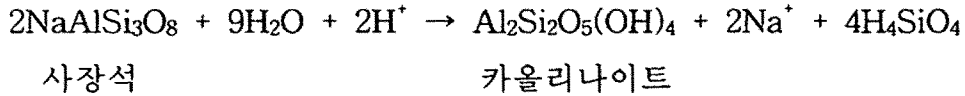
파이퍼다이아그램은 삼각도식법으로, 하단의 두 개 삼각형 중 왼쪽은 주 양이온인  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ 의 농도(epm)를 백분율로 환산하여 도시하고, 오른쪽 삼각형에는 주 음이온인  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$  이온의 농도(epm)를 역시 백분율로 환산하여 도시한다. 양이온과 음이온이 도시된 점을 상부에 있는 다이아몬드형 그래프에 도시하여 지하수의 유형분석과 진화 및 혼합작용을 분석하는데 이용한다. 조사지역 전체의 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이아그램은 <그림4-28>에 나타내었다.

조사지역중 주로 반상화강암의 지질분포를 이루고 있는 내촌면 지역이 타지역보다  $\text{Ca}^{2+}$  및  $\text{Na}^+$  이온의 농도가 각각 평균 15.3mg/l 및 9.7mg/l로 다소 높은 값을 나타냈다. 특히  $\text{Na}^+$ 는 흑운모화강암이나 흑운모편마암의 지질

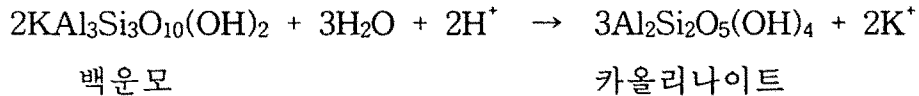


<그림 4-28> 조사지역 전체 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이아그램

분포를 이루고 있는 타 지역보다 사장석의 함량이 우세하여 다음과 같은 반응식에 의해 사장석이 카올리나이트화 되면서 유리된 것으로 생각된다.

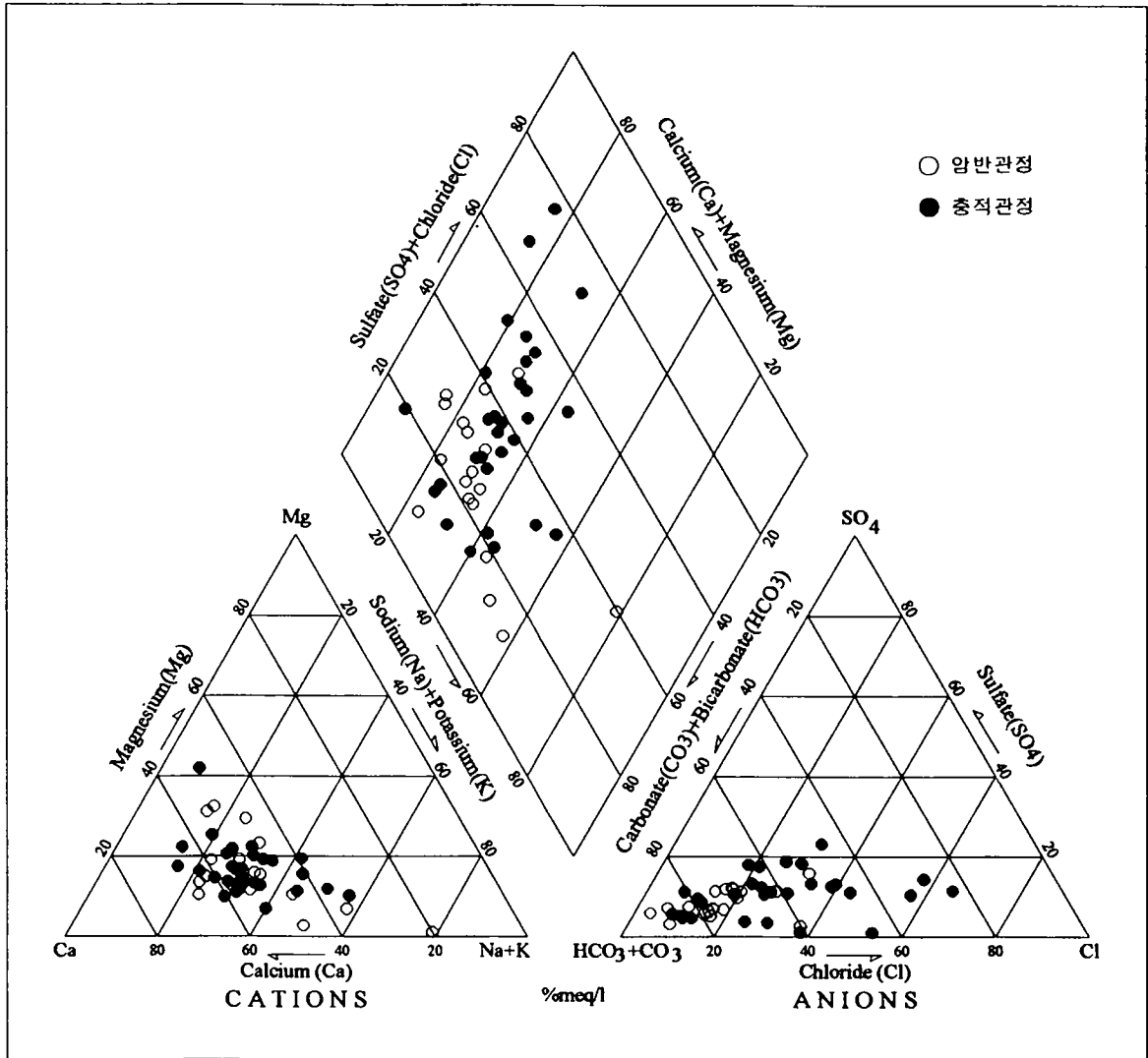


그러나 K<sup>+</sup>이온은 주로 편마암으로 구성되어 있는 두촌면 지역의 수질시료에서 평균 2.9mg/l로 타 지역보다 많은 함량을 나타냈는데, 이는 백운모의 함량이 다른 지역보다 상대적으로 많기 때문에 이들 백운모가 카올리나이트로 풍화되면서 다음과 같은 반응식으로 K<sup>+</sup>이온이 유리된 것으로 추정된다.

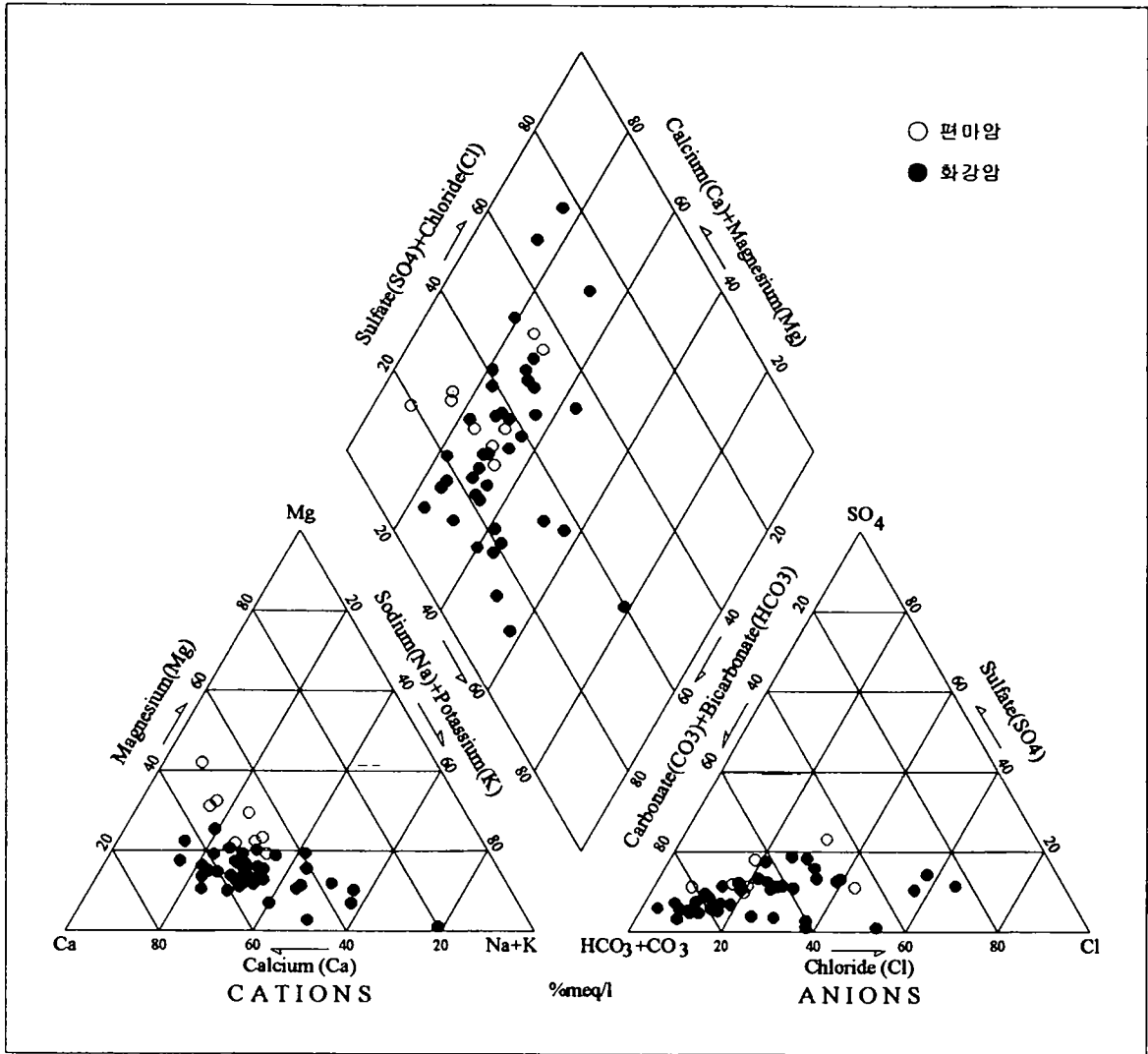


<그림 4-29>은 조사지역 내의 양이온 및 음이온 분석치를 암반관정 및 충적관정으로 구분하여 도시한 것으로서 충적관정은 양이온보다는 음이온의 분포에 있어서 보다 폭넓은 범위에 걸쳐 산재되어 나타나는데 이것은 지하수의 오염에 기인된 것으로 생각된다. 주요 기반암에 따른 암상별 차이에 있어서는 편마암 지역보다는 화강암 분포 지역에서 양이온 및 음이온의 범위가 산재되어 나타나며 화강암 분포지역의 경우 특히 Ca 이온과 Na+K 이온의 값이 상대적으로 높게 나타난다(그림4-30).

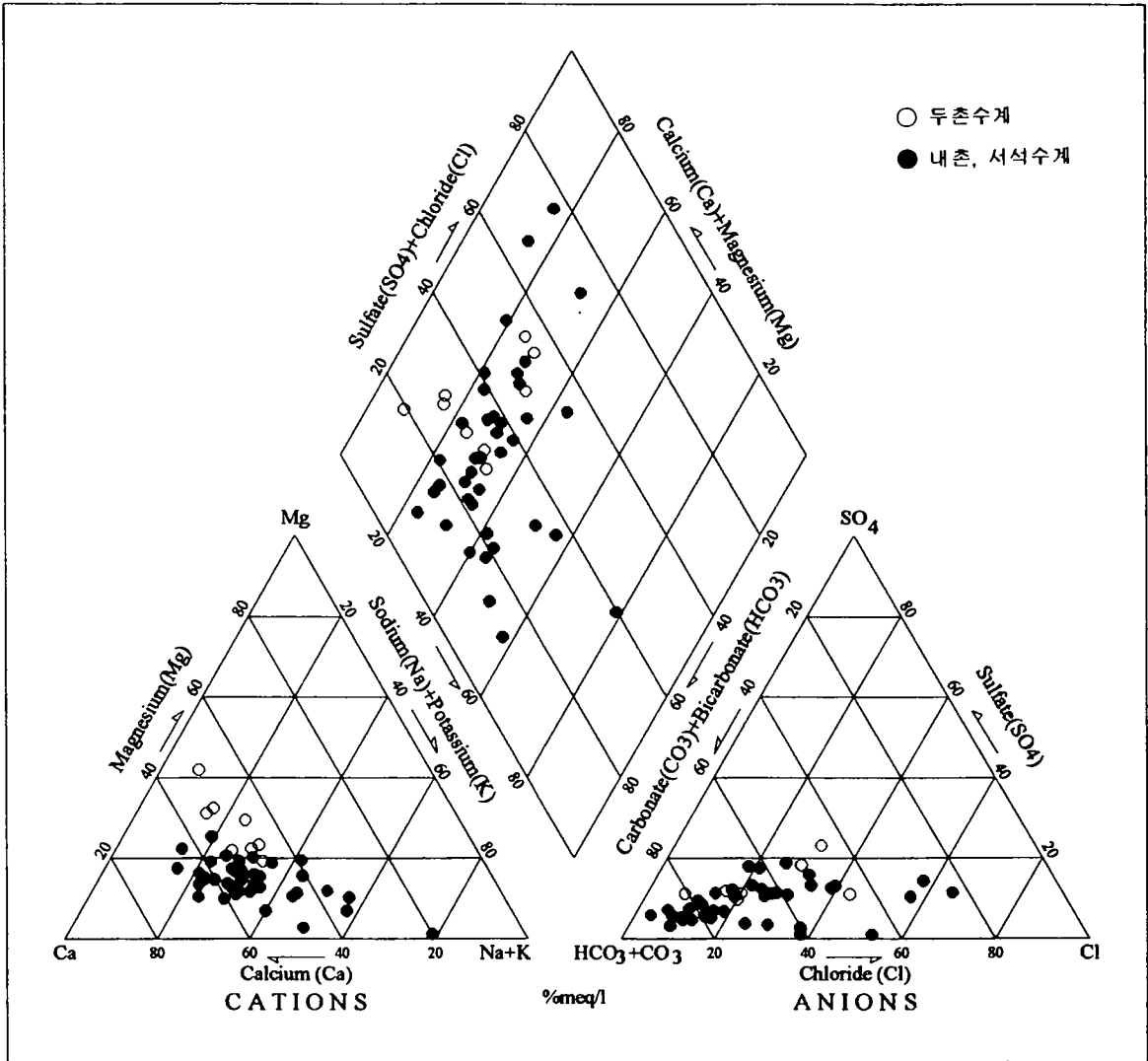
조사지역을 크게 두촌면 지역의 수계와 내촌면 및 서석면을 포함하는 2개의 수계단위로 구분하여 Piper Diagram상에 양이온 및 음이온을 도시한 결과는 <그림4-31>과 같다. 그러나 수계단위로 구분한 양·음이온의 분포는 편마암 및 화강암으로 구분하여 도시한 것과 매우 유사한 형태를 나타냈다. 즉 이것은 두촌면을 이루는 수계 지역의 대부분이 편마암 지역이며 내촌 및 서석면을 포함하는 수계의 분포지질이 화강암 지역임을 주시할 때, 이러한 결과는 수계에 따른 차이라기보다는 분포지질에 따른 기반암과 물과의 상호반응에 의한 결과로 추정된다.



<그림 4-29> 시설별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이아그램



<그림 4-30> 암상별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이아그램



<그림 4-31> 수계별 수질시료 분석에 의한 파이퍼다이아그램

## ◦ 전기전도도 (Electrical Conductivity)

전기전도도는 용액이 전기를 전달할 수 있는 능력을 나타내며 전기저항의 역수(mhos/cm)로 나타낸다. SI(International System of Units)는 전기전도도의 단위를 'simens'로 개명해서 사용하고 있으며 1simens는 1mhos를 나타내고 있다. 전기전도도는 물 속에 용해되어 있는 전해질의 차이에 의해 결정되기 때문에 물 속에 전하를 띤 이온이 많을수록 물의 전기전도도는 커진다. 즉, 용액 내에서 이온농도가 증가할수록 용액의 전기전도도는 증가하기 때문에 바로 이온농도의 지시인자로서 용액 중의 이온의 세기를 빠르게 평가할 수 있다. 일반적으로 총 고용물(TDS) = A·전기전도도( $\mu\text{s}$ )이며 자연수에서 비례상수 A는 0.54~0.96 사이이며 일반적으로 A는 0.55~0.75 정도이다.

조사지역내 지하수의 평균 전기전도도는  $153.0\mu\text{s}$ 이며 최소값은  $35\mu\text{s}$ , 최대값은  $541\mu\text{s}$ 로 전체적인 전기전도도 분포는 지하수의 일반적인 수치인  $100\sim 150\mu\text{s}$  범위에 근접하나 다소 높은 값을 나타내고 있다(표4-8 참조). 지역별로는 내촌면 지역이 평균  $170.7\mu\text{s}$ , 두촌면  $142.0\mu\text{s}$  및 서석면  $146.2\mu\text{s}$ 를 나타내 내촌면이 두촌면 및 서석면 보다 다소 높은 전기전도도 값을 나타냈다. 이는 이 지역 지하수 총 고용물질 및 질산성질소의 함량이 타지역보다 다소 높게 나타나는 것과 무관하지 않을 것으로 추정된다.

### 4-5-2 잠재오염원 조사

일반적으로 지하수를 오염시키는 오염물질이란, 인간활동에 의해서 지하수환경 내로 유입된 유해한 물질을 의미하며, 지하수환경 내로 유입된 오염물질의 농도가 인간의 생활에 영향을 줄 정도로 위험한 상태에 이른 경우 이를 오염되었다고 한다.

미의회 기술평가국(OTA, 1987)에 의하면 지하수 잠재오염원은 6개의 군으로 분류되는데 크게 점오염원(point sources)과 비점오염원 (diffuse sources)으로 구분할 수 있다. 대표적인 점오염원으로는 정화조, 지하저장탱크, 유해폐기물 처분장, 매립지, 지표저류시설 및 각종 시추에 의한 폐공 등이 있으며, 비점오염원으로는 농약과 비료 및 산성비등이 포함된다.

<표 4-8> 조사지역 지하수의 주요 양,음이온 분석값

공번	소재지	종류	지질	EC	Ca	Mg	K	Na	HCO3
D17	내촌면	암반	반상화강암	186	19.258	3.798	1.574	7.347	82.35
D18	내촌면	암반	반상화강암	89	7.847	1.351	1.203	4.332	43.92
D19	내촌면	암반	반상화강암	314	11.695	0.437	0.482	52.55	112.24
D20	내촌면	암반	반상화강암	157	16.137	2.102	0.766	9.265	73.2
D21	내촌면	암반	반상화강암	115	10.2	0.37	0.351	12.243	69.54
D22	내촌면	암반	반상화강암	56	4.189	0.782	0.537	2.992	34.16
D23	내촌면	암반	반상화강암	104	8.566	1.624	1.138	5.67	56.73
D24	내촌면	암반	반상화강암	37	1.984	0.237	0.324	3.471	34.16
D27	내촌면	암반	반상화강암	297.0	28.312	6.261	5.826	13.886	85.4
S129	내촌면	소형/충적	반상화강암	206	20.597	2.956	1.337	10.741	39.04
S130	내촌면	소형/충적	반상화강암	383	38.299	4.831	1.55	23.778	32.94
S37	내촌면	소형/충적	반상화강암	203	16.463	1.638	0.642	8.803	54.9
S38	내촌면	소형/충적	반상화강암	73	5.77	0.888	0.934	3.768	26.23
S40	내촌면	소형/충적	반상화강암	46	2.7	0.813	0.253	3.119	31.11
S43	내촌면	소형/충적	반상화강암	119	11.4	1.799	0.755	3.921	26.84
S45	내촌면	소형/충적	반상화강암	130	11.6	2.159	2.13	5.622	44.53
S46	내촌면	소형/충적	반상화강암	63.0	3.63	0.704	0.431	5.413	31.11
S47	내촌면	소형/충적	반상화강암	277	25.306	6.987	1.653	9.014	39.65
S51	내촌면	소형/충적	반상화강암	181	16.883	3.22	0.99	9.02	43.36
S55	내촌면	소형/충적	반상화강암	84	8.321	0.974	0.653	4.836	54.9
S80	내촌면	소형/충적	반상화강암	75	5.372	0.836	0.919	5.665	46.36
S81	내촌면	소형/충적	반상화강암	541	60.52	9.633	2.242	14.879	31.72
S90	내촌면	소형/충적	복운모화강암	147	12.824	2.472	6.513	4.387	29.28
S66	내촌면	소형/충적	흑운모편마암	214	20.161	3.323	9.928	7.348	53.68
내촌면 평균				170.7	15.3	2.5	1.8	9.7	49.1
S4	두촌면	소형/충적	반상화강암	39	3.349	0.506	1.083	1.622	15.25
D1	두촌면	암반	흑운모편마암	249	18.184	6.877	1.933	19.715	139.69
D2	두촌면	암반	흑운모편마암	100	10.043	4.414	1.419	1.591	56.12
D5	두촌면	암반	흑운모편마암	117	11.847	4.168	1.527	2.931	47.58
D7	두촌면	암반	흑운모편마암	86	8.106	3.089	0.835	2.386	37.25
D8	두촌면	암반	흑운모편마암	89	7.552	2.914	1.731	3.543	42.09
D9	두촌면	암반	흑운모편마암	165	12.3	3.749	1.359	8.447	46.97
S1	두촌면	소형/충적	흑운모편마암	NA	14.5	4.07	1.72	9.02	27.5
S13	두촌면	소형/충적	흑운모편마암	323	29.259	7.334	17.86	5.496	46.97
S34	두촌면	소형/충적	흑운모편마암	61	4.37	1.069	1.042	2.883	31.72
S5	두촌면	소형/충적	흑운모화강암	191	19.655	10.027	0.999	3.054	171.41
두촌면 평균				129.1	12.7	4.4	2.9	5.5	60.2
D49	서석면	암반	흑운모화강암	148	17.356	1.678	1.044	6.526	92.72
D52	서석면	암반	흑운모화강암	101	8.519	1.108	0.811	5.684	41.48
D53	서석면	암반	흑운모화강암	149.0	15.9	2.035	1.529	5.412	46.36
D54	서석면	암반	흑운모화강암	454	41.295	5.794	2.469	44.309	220.82
D55	서석면	암반	흑운모화강암	167	16.894	2.471	4.116	4.72	34.16
S95	서석면	소형/충적	복운모화강암	125	10.051	1.516	5.571	4.724	29.28
S101	서석면	소형/충적	흑운모화강암	39	3.078	0.244	0.501	2.356	26.84
S123	서석면	소형/충적	흑운모화강암	102	8.359	2.074	3.843	3.708	35.38
S131	서석면	소형/충적	흑운모화강암	161	16.463	1.638	0.642	8.803	54.9
S132	서석면	소형/충적	흑운모화강암	159	10.224	2.377	0.581	12.155	26.84
S133	서석면	소형/충적	흑운모화강암	195	22.136	3.254	1.176	9.85	100.04
S134	서석면	소형/충적	흑운모화강암	167	16.912	3.613	2.787	2.694	14.03
S135	서석면	소형/충적	흑운모화강암	68.0	5.909	0.828	1.454	2.814	31.72
S136	서석면	소형/충적	흑운모화강암	123	8.994	2.24	0.729	7.546	39.04
S137	서석면	소형/충적	흑운모화강암	35	1.545	0.287	1.535	2.083	18.3
서석면 평균				146.2	13.6	2.1	1.9	8.2	54.1
평 균				148.7	13.9	3.0	2.2	7.8	54.5

단위 : EC: microsimens, 기타:mg/L,



## 가. 점오염원

### ◦ 주유소

주유소의 지하저장탱크(Underground storage tank, UST)는 여러 가지 액상의 유독성 화학물질을 저장하고 있으나, 대부분은 석유류 제품의 저장에 이용되고 있다. 자동차의 증가 및 주유소간의 거리 제한이 기존에 비해 축소됨에 따라 주유소들이 늘어나고 있으며 지하저장탱크의 부식에 의한 오염원의 누출로 지하수가 오염되는 경우가 증가할 것으로 예상되고 있다. 조사 지역내에 위치하고 있는 지하유류 저장 탱크는 주로 주유소이며 두촌면에 9개소, 내촌면 1개소, 그리고 서석면에 3개소가 설치되어 있다. 석유류의 저장 용량은 약 64,000ℓ ~ 120,000ℓ의 규모가 대부분을 차지하고 있다.

### ◦ 유해폐기물 처분장

폐기물 처분장은 일반폐기물에서부터 유해폐기물 처분장에 이르기까지 매우 다양하며 이로부터 지하수계로 누출된 독성 및 유해물질과 폐기물의 부적절한 처분방식 및 취급으로 지하수 오염을 유발할 수 있다. 조사지역 내에는 5종 환경오염물질(폐수)이 두촌면에 1개소 및 서석면에 2개소가 위치하고 있다.

### ◦ 일반폐기물 매립장

일반 폐기물 매립장은 강우에 의한 지하 침투로 침출수가 생성되고, 이들이 하부의 지하수계로 이동하여 인근의 지하수 환경을 오염시킨다. 우리나라에서는 이러한 쓰레기 매립장에 대한 침출수 차집시설 및 감시체계가 미흡한 편이며 침출수에 의한 유해물질의 적절한 제어시설이 필요한 실정이다. 일반폐기물 매립지는 홍천군의 1개읍 9개면에 각각 1개소씩 총 10개소가 설치되어 있다.

#### ◦ 지표저류시설

유류 및 광산, 석유화학제품공장, 각종 육류가공공장 등 여러 종류의 산업체에서 생산된 폐수를 저장, 처분, 처리하기 위해 사용하고 있는 연못이나 웅덩이 등으로 차수막을 설치하지 않은 지표의 저류 시설은 지하수의 주요 오염원으로 제공될 수 있다. 조사지역에서의 지표저류시설은 일부 중·소규모의 축사에서 배출되는 분뇨 적치장이 가장 많아 3개면에 약 47개소가 분포되어 있다.

#### ◦ 지하수 폐공

지하수 폐공에 의한 오염은 근래에 들어 많은 문제점을 야기하고 있으며, 과거의 지하수개발에 의한 폐공 발생시 적절한 폐공처리를 하지 않아 이로 인한 오염문제가 심각해 지고 있다. 지하수공에 의한 오염은 오염된 물질이 그대로 암반대수층까지 침투하여 암반대수층에 가장 빠르고 직접적인 영향을 줄 수 있다. 그러나 이러한 지하수 폐공 현황에 대한 조사가 제대로 이루어지지 않고 있어 향후 체계적인 조사 실시와 더불어 폐공처리 또는 관측공 등으로의 활용방안에 대한 계획이 수립되어야 할 것으로 생각된다. 조사지역 내에서 폐공에 대한 자료는 거의 없으며 또한 정확한 폐공 위치의 확인 및 개발 신고공에 대한 폐공처리 여부조차 제대로 확인되지 않고 있는 실정이다.

#### 나. 비점오염원

지하수의 오염에 직접적인 영향을 주는 비점오염원은 크게 농경지에서 사용하는 농약과 비료 및 산성비, 다이옥신 또는 방사능 오염물질의 낙진을 들 수 있다. 조사지역 내에서는 주로 농약과 비료에 의한 비점오염원의 분포가 높으며 특히 농경지가 많은 서석면 일대가 가장 폭넓은 비점오염원 지역으로 예상된다.

## ◦ 농경지

조사지역은 대부분이 농경지로 구성되어 있어 농약이나 비료 등에 의한 수질오염이 예상되며, 특히 질산염에 의한 오염을 예상 할 수 있다. 비료 중 질산염은 유아가 장기 복용시 청색증의 원인임이 잘 알려져 있다.

농약은 인체에 악영향을 주는 매우 복잡한 할로겐 유기화학물질로 구성되어 있기 때문에 자연적인 생분해 작용에 의해 잘 분해되지 않고 장기간 지하수계 내에 잔존해 있어 매우 위험한 오염원이 되고 있다.

## ◦ 산성비

산성비는 산업화가 가속되면서 대기질이 악화되어 잠재적으로 지하수 오염을 일으키게 된다. 대기중에 포함된 물질들은 강우에 녹아 지표면에 도달하여 일차적으로 토양의 화학성분에 영향을 미치고, 이로 인한 2차적 영향을 받게된다.

산성비로 인한 영향은 토양 중의 침출형태를 변화시키며, 지하수를 산성화하여 수용성 무기물의 농도를 증가시킨다. 또한 산성지하수 중의 황산염과 AI의 농도를 증가시키고 토양 내의 중금속의 이동을 촉진시킨다.

조사지역은 면 단위의 소재지로서 공장이나 기타 오염물질을 배출하는 시설이 거의 없으므로 산성비에 의한 지하수 오염의 영향은 적을 것으로 추정된다.

전체적으로 조사지역 내에서 점오염원은 주로 축사와 도로변을 따라 산재되어 있는 주유소 및 휴게소에서 배출되는 폐수 등이, 그리고 비점오염원로서는 농경지에서 사용하는 비료나 농약에 의한 오염이 가장 주된 잠재오염원의 역할을 할 것으로 생각된다. 점오염원에 의한 지하수 오염가능성은 축사가 가장 많이 분포되어 있는 내촌면 지역과 유류탱크에 의한 오염가능성이 높은 두촌면 지역이며, 비점오염원의 가능성이 높은 지역은 농경지의 면적이 가장 많이 분포되어 있는 서석면 일대이다.

## 5. 지하수 이용현황 및 지하수자원 평가

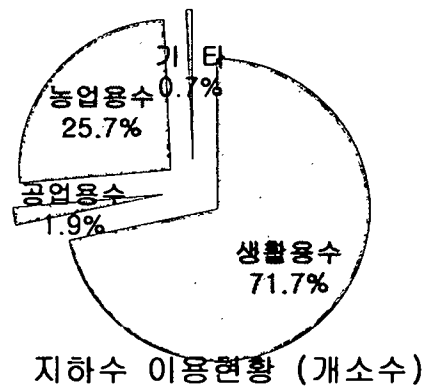
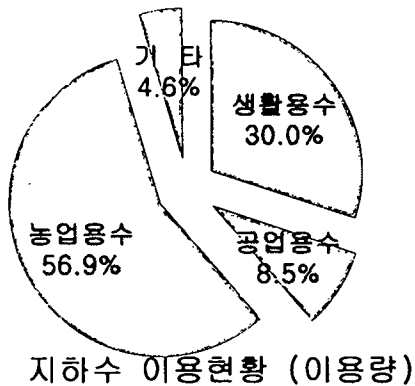
### 5-1 지하수 이용현황

근대적인 의미에서의 지하수 개발·이용은 30년대부터 시작되었으며, 60년대 이후 경제적인 발전과 더불어 용수 수요량이 급격히 증가하게 되었다. 70년대부터는 정부기관을 비롯한 각 산업체에서 지하수를 적극 개발·이용하기에 이르렀고, '94. 8월 시행된 지하수법에 따라 실시한 전국의 지하수개발 이용조사결과를 살펴보면 637,285개소에서 연간 총 2,571백만m<sup>3</sup>을 사용하고 있으며, 그중 생활용수는 55%, 농업용수는 36% 그리고 공업용수는 9%를 차지하고 있다.

'97년도 말을 기준으로 홍천군 소재 시설관정 조사결과 이용현황은 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 홍천군 지하수 이용 현황

구 분		총 계	생활용수	공업용수	농업용수	기 타
지하수	개소수	2,292	1,643	44	590	15
이용실태	이용량 (m <sup>3</sup> /day)	113,767	34,172	9,714	64,700	5,181



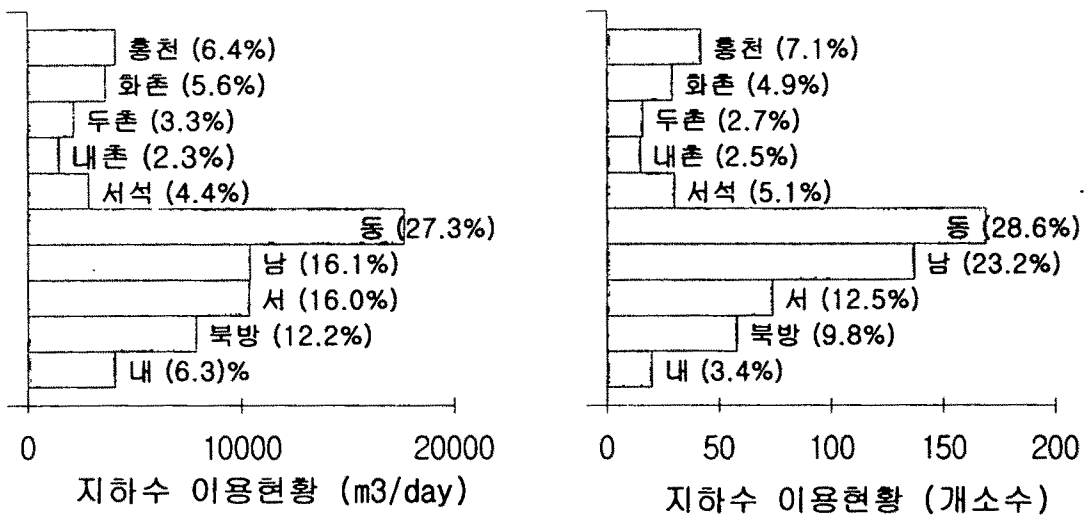
<그림 5-1> 홍천군 지하수이용 현황

### 5-1-1 농업용수

벼농사 위주의 우리 나라 농업에 있어 농업용수 공급의 유일한 방법으로 저수지나 강에다 보를 만들어 긴 수로를 통하여 물을 공급하는 것만이 절대적인 용수 해결책으로 알아 왔다. 그러나 1962년에 이어 1964년에 영남지역이 심한 가뭄의 피해를 입게 되자, 이를 계기로 가뭄에 대한 근본적이며 항구적인 대책이 절실히 요구되어 수원확보의 방안으로 지하수개발의 필요성이 대두되었다. 1965년도 정부 주도하에 전천후 농업용수개발 계획에 따라 지하수개발을 시작하게 되었으며, 1980년 초까지 거의 총적층 지하수개발 위주로 시행해 오다 지하수개발 공법과 지하수 장비의 현대화로 심층지하수 개발이 착수되어 근래에는 거의 암반층 위주로 지하수를 개발하고 있다. 홍천군의 경우 590공에 64,700m<sup>3</sup>/day을 이용하고 있으며, 읍·면별 농업용 지하수 이용 현황은 <표 5-2>와 같다

<표 5-2> 홍천군 읍·면별 농업용 지하수 이용 현황

구 분	계	홍천	화촌	두촌	내촌	서석	동	남	서	북방	내
개소수	590	42	29	16	15	30	169	137	74	58	20
이용량 (m <sup>3</sup> /day)	64,700	4,113	3,639	2,162	1,480	2,863	17,656	10,420	10,379	7,894	4,094



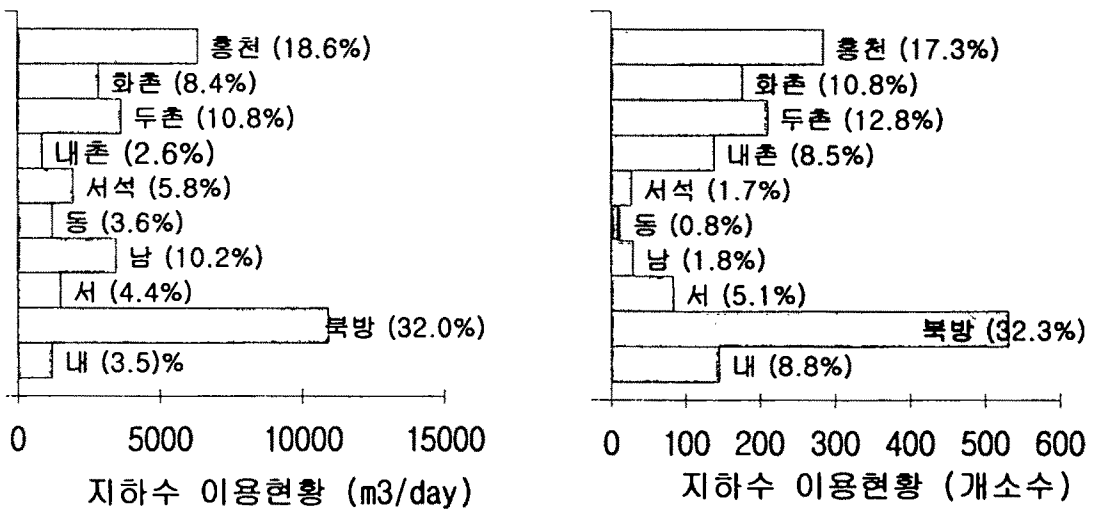
<그림 5-2> 홍천군 읍·면별 농업용 지하수 이용현황

### 5-1-2 생활용수

생활용수는 이용형태에 따라 상수도, 간이급수, 학교, 국방, 민방위급수와 목욕탕, 음식점, 일반 가정용 지하수 등으로 구분할 수 있다. 1960년대 이후 상수도 시설이 없는 지역에서는 마을단위로 비교적 용량이 큰 우물을 설치하여 지하수를 개발, 간이급수시설로 이용해 왔다. 1995년 환경부 발행 상수도 통계에 의하면 농어촌지역의 상수도 보급율은 34%에 불과하고 또한 간이상수도, 우물 등 기존수원의 상당부분이 수량부족, 수질오염, 시설노후 등으로 이용에 부적합하게 나타났다. 농어촌의 생활수준 향상 및 가축사육, 시설채소 재배 등 새로운 용수수요가 급증함에 따라 정부는 지하암반수를 개발하여 양질의 생활용수를 공급토록 계획하였다. 홍천군의 경우 대부분이 자가수도이며 1,643공에 34,172m<sup>3</sup>/day을 이용하고 있으며, 읍·면별 생활용수 지하수 이용 현황은 <표 5-3>과 같다.

<표 5-3> 홍천군 읍·면별 생활용 지하수 이용 현황

구 분	계	홍천	화촌	두촌	내촌	서석	동	남	서	북방	내
개소수	1,643	285	177	211	139	28	13	30	84	531	145
이용량 (m <sup>3</sup> /day)	34,172	6,346	2,874	3,670	885	1,972	1,228	3,480	1,517	10,920	1,280



<그림 5-3> 홍천군 읍·면별 생활용 지하수 이용현황

### 5-1-3 공업용수 및 기타용수

공업용수로 사용되는 지하수는 국가공단, 지방공단, 농공단지 및 자유입지 업체 등에서 사용하는 지하수가 해당된다. 한국의 공업용수는 1969년 초까지는 각 공장에서 개별적으로 소규모의 지표수나 얇은 우물로 충담함이 보통이었다. 경제개발 5개년 계획의 추진에 따라 공업용수의 수요가 급증하였고, 성장 주도형의 국가발전 전략 하에서 공업입지 정책이 특정지역 중심으로 계획·추진됨으로서 공업의 도시집중 현상이 심화됨에 따라 1984년부터 농어촌소득원개발촉진법에 의하여 농공단지 조성사업을 추진하게 되었고, 이러한 계획들을 추진함에 있어 공업단지 및 농공단지 용수원 확보를 위하여 지하수개발이 시행되었다. 그리고 근래에 들어서는 농촌의 경제력 제고와 소득향상을 위하여 농촌관광단지에 이용할 수 있는 심층지열수개발과, 경제성장에 따른 생활수준의 질적 향상에 따라 신선한 음용수 섭취를 위한 먹는샘물 개발이 활발히 진행되고 있다. 홍천군의 경우 공업용수는 44공에 9,714m<sup>3</sup>/day를 기타 온천수, 먹는샘물 각 5공, 10공에 1,911m<sup>3</sup>/day, 3,270m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으며, 이용 현황은 <표 5-4>와 같다.

<표 5-4> 홍천군 공업용수 및 기타용수 지하수 이용 현황

구 분	공 업 용 수		기 타 용 수		비 고
	개 소 수	이 용 량 (m <sup>3</sup> /day)	개 소 수	이 용 량 (m <sup>3</sup> /day)	
계	44	9,714	15	5,181	
홍 천	12	1,085	-	-	한국농산 외 (주) 태백산수
화 촌	-	-	4	900	
두 촌	-	-	-	-	
내 촌	-	-	-	-	태양레미콘 (주) 라이프음료
서 석	-	-	-	-	
동	1	200	-	-	조선맥주, 홍천온천 건국수맥 (주)
남	-	-	4	570	
서	-	-	-	-	
북 방	31	8,429	5	1,911	
내	-	-	2	1,800	

## 5-2 물수지분석

강우는 지상으로 낙하하는 도중에 증발되거나 식물에 의해 차단되거나 지면의 요철지에서 저류되거나 하여 강우의 일부는 손실되며, 나머지는 다시 토양 내부로 침투한다. 강우강도가 침투능을 초과하면 침투량을 제외한 나머지 강우는 지표면으로 흐르게 되는데 이를 표면유출이라 한다. 지하로 침투된 물 중 수평움직임에 따라 낮은 지면에서 다시 유출되는 것을 지표하유출 또는 중간유출이라 하고, 표면유출과 중간유출을 합하여 직접유출이라 한다. 침투된 물이 중력에 의해 수직으로 움직여서 지하수면에 도달하는 현상을 침투라하고, 이는 지하수 함양과 지하수위 상승을 가져온다. 지하수위가 하천보다 높아져 하천으로 공급되는 현상을 지하수 유출이라고 하며, 공급되는 물은 하천의 기저유출이 된다. 이러한 지표수계나 지하수계를 통해서 흐르는 물의 양을 결정지을 수 있으며, 조사지역에서 물 수요를 결정하는 것을 물수지분석이라고 한다.

### 5-2-1 분석기준

물수지분석은 조사지역 내로 유입 및 유출되는 물의 양과 해당 지역내에 저유된 전체 수자원의 변화 사이에는 항상 평행조건이 이루어진다는 가정에 기초를 두고 있다. 이러한 평형을 소위 수문평형방정식이라 부르며

$$I = O \pm \Delta S$$

I : 유입량    O : 유출량     $\Delta S$  : 저유량의 변화

으로 표시한다.

상기 식에서 각 요소는 다음과 같은 여러 인자로 구성되어 있다.

- 유입량 요소

지표수 유입 + 표면하수 유입 + 강우



- 유출량 요소

지표수 유출 + 표면하수 유출 + 증발산 + 소비된 물

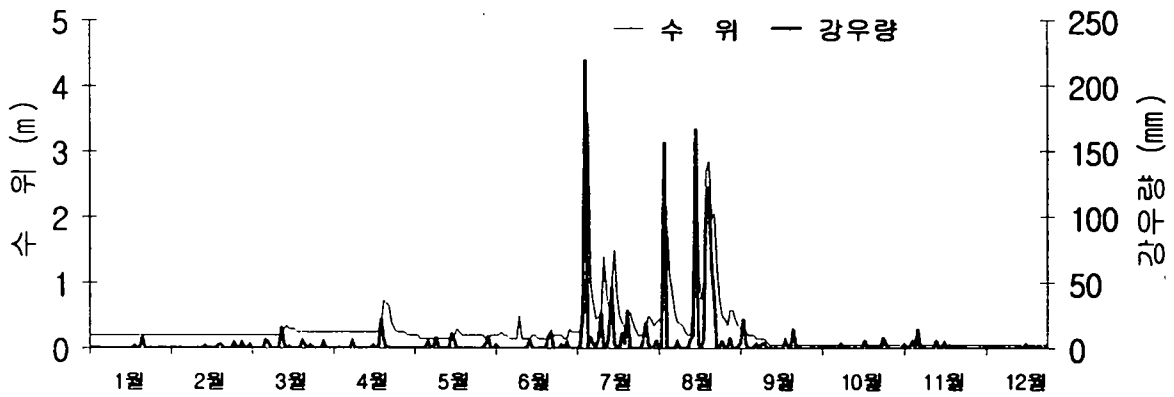
- 저유량 요소

지표수 저유량 변화 + 지하수 부존량 변화 + 토양수 변화 등

수문방정식 중에서 유입·유출 및 저유량 요소는 물수지 분석을 실시할 때 반드시 고려해야만 할 매우 중요한 요소이다. 그러나 각 요소가 포함하고 있는 각 인자를 모두 적용하려면 수리분석이 매우 복잡하게 된다. 그래서 물수지분석할 때에는 이를 보다 간편하게 하기 위하여 가능한 각 인자를 줄일 수 있는 방법을 선택하는 것이 통례이다.

### 5-2-2 유출량

유출량 요소는 지표수와 지하수로서 구성되어 있다. 하도가 불투수성 암석으로 구성되어 있을 때는 하천 유출량이 곧 그 지역의 전 유출량이 되지만, 하도가 투수성 암석으로 구성되어 있을 때는 표면하수의 형태로 유출되는 지하수 유출량을 결정한 후에 수지분석을 실시해야 한다. 지하수 유출량은 수두압에 비례하고, 갈수기에는 대부분의 하천유량이 지하수로부터 유출된 물로써 형성된 것으로 가정한다. 지하수위는 관측점에서 측정하고, 수문곡선을 작성한다. 하천에 설치한 하천유출 측정용 수위관측소에서 측정한 하천유량과 강우곡선을 이용하여 유량과 강우량과의 관계곡선을 작성·비교해 보면, 갈수기 초기에는 하천유출이 지하유출과 지표유출로 형성되어 있고, 다음 강우가 발생할 때까지는 유하량으로부터 기원된 물과 지하수 유출로 구성된다. 하천수위표에서 수위가 급하게 감소하지 않는 한 모든 하천유량은 지하수 유출로 구성되었다고 할 수 있다. 하천유출과 지하수위로 지하수위 유량곡선을 작성한 후에는 지하수위를 나타낸 수문곡선을 이용하여 수위유량 곡선으로부터 지하수의 유출량을 결정하고, 전 유출수문곡선을 지표유출과 지하수유출의 두 성분으로 구분한다.



<그림 5-4> 화촌면 수위관측점에서의 강우 - 하천수위곡선(1995)

### 5-2-3 증발산량

어떤 물질이 액체상태에서 기체상태로 변하는 것을 증발이라 하고, 식물 표면에서 증발되는 현상을 증산이라 한다. 증발과 증산을 합하여 증발산이라 하며, 지하수의 경우에는 비포화대의 모세관현상과 식물뿌리의 흡수에 의해 대기와 접촉하여 증발산이 이루어진다. 증발산량의 산정시에는 여러 가지 요소가 관계되는 복잡한 과정으로 이루어져 있으며 이론적으로나 실험적으로 많은 공식이 제안되고 있어 이를 사용할 때에는 범위와 적용조건을 충분히 검토하여야 한다. 그러나 아직 증발과 발산은 서로 분리해서 수치분석을 할 수 있는 단계에까지 이르지 못하는 못했으므로 통상 1개의 인자로 다룬다.

증발산은 기상학적 요인 이외에 식물의 종류, 식물의 밀도, 성장속도, 잎 표면 크기 등 식물요소와 토양의 공극률, 수리전도도, 입자의 크기, 함수율 등 토양요인에 직접적으로 영향을 받으므로 증발산량의 추정방법은 매우 복잡하나, 기온과 강우 자료를 이용한 경험식이 Thornthwaite, Turc, Coutagne 등에 의해 제안되었다.

홍천군의 연평균 강수량(1986~1996)은 1,326.5 mm/년이고, 두촌면과 서석면에서의 측정치(1986~1997)는 각각 1,164.5mm/년, 1,188.9mm/년이다. 홍천군의 연평균 기온(1980~1996)은 9.8℃이고, 두촌면과 서석면에서의 측정치(1993~1997)는 각각 10.3℃, 9.5℃이다. 경험식에 의한 추정 증발산량은 다음과 같다.

가. Thornthwaite에 의한 추정

Thornthwaite(1948)는 길이가 짧은 녹초로 덮인 지표면에서 물부족이 일어나지 않도록 급수한 경우에 없어지는 증발산량을 가능증발산량으로 정의하고 그것을 기온만의 함수로서 다음과 같은 경험식을 제안하였다.

$$E_t = 1.6 \left( \frac{10T}{I} \right)^a$$

여기서  $E_t$ 는 가능증발산량(cm/월),  $T$ 는 월평균기온(°C)

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left( \frac{T_i}{5} \right)^{1.514}$$

$$a = (492390 + 17920I - 77.1I^2 + 0.675I^3) \times 10^{-6}$$

$I$ 는 열지수로 불려지며, 1월에서 12월까지의  $T$ 에 대하여 총합을 구한다.

적용조건은 기온이 0 ~ 26.5°C의 범위에 대해서 유효하고, 그 이상의 온도에 대해서는 다른 값을, 또 0°C 이하의 달에서는  $E_t = 0$ 으로 가정한다. 이 경험식으로 구하는 값은 낮의 길이가 12시간이고, 한 달이 30일인 표준월의  $E_t$ 로, 위도에 따라 <표 5-5>의 보정값을 이용하여 보정-가능증발산량값을 이용하여야 한다. 계절적으로 겨울에서 봄에 걸쳐서 과소, 여름에서 가을에 걸쳐서 과대한 값을 보이게 되며, 기온보다는 구름량이나 습도가 증발산의 지배인자로 되는 지역에서는 상당한 오차를 포함한다.

<표 5-5> 낮의 길이의 보정값

북위	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
33	0.88	0.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	0.97	0.88	0.86
34	0.88	0.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	0.97	0.87	0.86
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
36	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84
37	0.86	0.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83
38	0.85	0.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.83
39	0.85	0.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	0.96	0.84	0.82

<표 5-6> 관측소별 강우에 대한 추정 증발산량 비 (Thornthwaite 방법)

구 분	연평균 기 온 (℃)	보 정 열지수	보정가능 증발산량 (mm)	강 우 대 증발산 비 (%)	비 고
홍 천	9.8	56.9	501.0	38	홍천 기상 관측소
두 촌	10.3	59.6	509.7	44	두촌 자동 관측소
서 석	9.5	53.8	479.4	40	서석 자동 관측소

나. Turc에 의한 추정

Turc(1961)는 세계 각지의 254개 유역의 강수량, 증발량, 기온의 자료를 분석하여 다음과 같은 경험공식을 제안하였다.

$$E = \frac{P}{[0.9 + (P/L)^2]^{0.5}}$$

여기서 E는 증발산량(mm), P는 강수량(mm)이며, L은 기온 T(℃)의 함수로  $L = 300 + 25T + 0.05T^3$  로 주어진다. 관측소별 강우에 대한 추정 증발산량 비는 <표 5-7>과 같다.

<표 5-7> 관측소별 강수량에 대한 추정 증발산량 비 (Turc 방법)

구 분	연평균 강수량 (mm)	연평균 기 온 (℃)	추 정 증발산량 (mm)	강 우 대 증발산 비 (%)	비 고
홍 천	1,326.5	9.8	545.2	41	홍천 기상 관측소
두 촌	1,164.5	10.3	547.8	47	두촌 자동 관측소
서 석	1,188.9	9.5	526.6	44	서석 자동 관측소

다. Coutagne에 의한 추정

Coutagne는 강수량, 기온의 자료를 분석하여 다음과 같은 경험공식을 제안하였다.

$$D = P - \lambda P^2$$

여기서 D는 증발산량(m), P는 강수량(m),  $\lambda$ 는 기온 T(℃)의 함수로

$$\lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14T}$$

로 주어진다.

적용조건은 강수량이  $1/(8\lambda) \sim 1/(2\lambda)$  범위에 존재할 때에 대해서 유효하다. 관측소별 강우에 대한 증발산량 비는 <표 5-8>과 같다.

<표 5-8> 관측소별 강수량에 대한 추정 증발산량 비 (Coutagne 방법)

구 분	연평균 강수량 (mm)	연평균 기온 (°C)	추 정 증발산량 (mm)	강 우 대 증발산 비 (%)	비 고
홍 천	1,326.5	9.8	516.4	39	홍천 기상 관측소
두 촌	1,164.5	10.3	560.0	48	두촌 자동 관측소
서 석	1,188.9	9.5	525.3	44	서석 자동 관측소

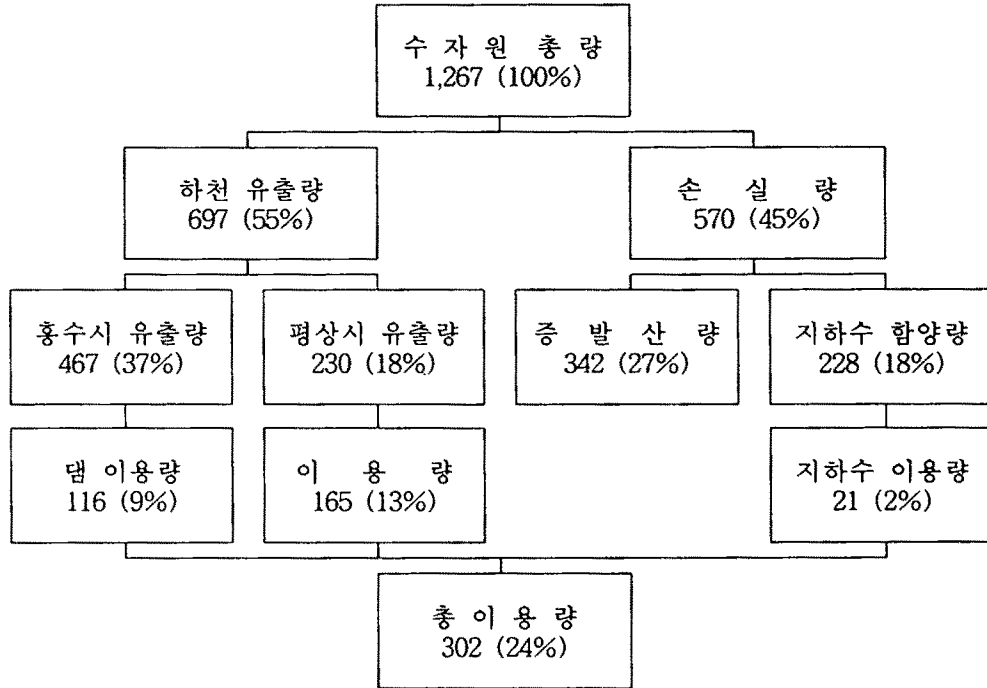
#### 5-2-4 지하수 함양량

지하수의 함양은 강수의 지하침투와 하천 및 호수 등 지표수의 침투 등으로 이루어져 있다. 일반적으로 강수의 지하침투를 자연함양이라 하며, 지표면이 투수성 물질로 구성된 자유면 대수층에서 주로 발생한다. 자연함양에 영향을 주는 인자로는 강수형태, 기후조건, 토양수분, 강수특성, 지표의 지형적 특성과 투수성 및 식생현황 등이다. 연간 또는 계절별 강우량에 의한 자연함양량을 추정하기 위하여는 자연함양량이 강수량보다는 대수층 특성에 관계되며, 일정기간의 강수량 중 일정비율이 함양된다는 가정을 채택하는 것이 편리하다. 피압지하수의 경우는 인근 자유면 대수층에서 2차적으로 함양된다.

##### 가. 통계자료에 의한 방법

지하수의 기원은 강수에 의한 순환수이며 지표수가 유동하는 과정에서 지질적인 구조 및 지형적인 상황, 임상조건, 기온 및 일조량 등에 의하여 지하

수로 함양되는 양의 차이가 생긴다. 우리나라에서는 강수중 지하수 함양량이 <그림 5-5>와 같이 총량의 18%로 알려져 있다.



<그림 5-5> 수자원 현황도(1996년, 건교부)

또한 건설교통부 지하수관리 기본계획 보고서(1996)에 의하면 한강 유역 평균 강수함양비는 12.1%로 조사·분석 되었다.

#### 나. 손실량에 의한 방법

손실량이란 강수량에서 지표 유출량을 뺀 값으로 정의한다. 물수지 분석에서는 지하로 침투하거나 지하의 유동경로를 통해서 다시 지표로 유출하는 양을 무시하고 있으므로 이 경우에는 손실량은 실제 증발산량과 같다. 그러나 이 양을 무시할 수 없을 경우에는 즉, 실제 증발산량과 손실량의 차이가 존재하는 경우, 그 차이가 지하수 함양량이 될 것이며, 추정 손실량의 40% (수자원현황, 1996. 건교부)를 지하수 함양량으로 보고 있다. 관측소별 강수에 대한 지하수 함양 비는 <표 5-9>와 같다.

<표 5-9> 관측소별 강수에 대한 손실량

구 분	손 실 량 추 정 ( mm )				강우 대 함양 비 ( % )	비 고
	Thornthwaite 에 의한 방법	Turc 에 의한 방법	Coutagne 에 의한 방법	평 균		
홍 천	501.0	545.2	516.4	520.9	15.7	
두 촌	509.7	547.8	560.0	539.1	18.5	
서 석	479.4	526.6	525.3	510.4	17.2	

소유역에 대한 지하수함량 산출식은 다음과 같다.

$$\text{소유역 함양량} = \text{강수함양계수} \times \text{소유역 강수량} \times \text{소유역 면적}$$

읍·면별 강수함양계수는 통계자료에 의한 방법과 손실량에 의한 방법의 평균값을 사용하였고, 소유역 면적은 수계와 관계없이 홍천군 통계연보(1996)의 통계자료를 이용하였고, 소유역 강수량은 홍천 관측소 관측자료와 두촌면, 서석면 자동관측 자료를 이용하였다. 두촌면과 서석면을 제외한 지역은 홍천 읍의 자료를 이용하여 지하수의 함양량을 산출하였으며, 읍·면별 지하수 함양량은 <표 5-10>과 같다.

### 5-3 적정개발 가능량

지하수 개발가능량은 수문순환계가 파괴되지 않고 지하수 장애를 일으키지 않는 범위 내에서 지속적으로 대수층으로부터 양수할 수 있는 지하수량에 해당하며, 용수수급계획 수립시 지표로 활용될 수 있다. 수문순환계의 파괴란 물이 강수, 지표수, 지하수, 증발산 등의 형태로 끊임없이 자연계에서 순환하는 체계가 파괴되는 것으로, 예를 들면 지하수의 과잉채수로 인한 지하수의 고갈 또는 인근 하천의 건천화 등을 들 수 있다. 또한 지하수 장애는 지하수 과잉채수로 인한 지하수위의 과도한 강하, 지하수 고갈 및 지반침하, 지하수 오염, 염수침입 등과 같이 정상적으로 지하수를 개발·이용하지 못하게 되는

<표 5-10> 읍·면별 지하수 함양량

구 분	강 수 함양계수	년평균 강수량 (mm)	면 적 (km <sup>2</sup> )	지 하 수 함 양 량 (천 m <sup>3</sup> /day)	비 고
계			1,818.7	995.8	
홍 천	0.153	1,326.5	107.1	59.6	
화 촌	0.153	1,326.5	211.3	117.5	
두 촌	0.162	1,164.5	141.1	72.9	
내 촌	0.153	1,326.5	146.7	81.6	
서 석	0.157	1,188.9	225.3	115.2	
동	0.153	1,326.5	150.2	83.5	
남	0.153	1,326.5	120.2	66.8	
서	0.153	1,326.5	123.2	68.5	
북 방	0.153	1,326.5	145.9	81.1	
내	0.153	1,326.5	447.9	249.1	

현상을 의미한다. 지하수를 개발하면 자연상태에 어느 정도의 변화가 오게 된다. 따라서 주변의 환경에 심각한 영향을 주지 않는 범위 내에서 지하수개발 가능량을 적정개발 가능량 또는 안정채수량 이라고 할 수 있다. 안정채수량은 지하수를 양수할 때 지하수 부존량의 점진적 감소, 수질 저하, 지하수위 악화, 지반침하, 기존 시설에 의한 우물간섭 등의 부정적 영향이 발생하지 않는 범위 내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량이다. 이러한 부정적인 영향이 발생되지 않기 위하여 지하수의 함양과 배출이 평형이 되도록 연간 함양량을 초과하지 않는 범위내로 연간 취수량을 제한하여야 한다.

<표 5-11>에서와 같이 조사자와 연구기관에 따라 약간의 차이가 있으나 함양량의 70%를 적정양수량으로 볼 때, 읍·면별 지하수 적정 개발 가능량은 <표 5-12>와 같다.



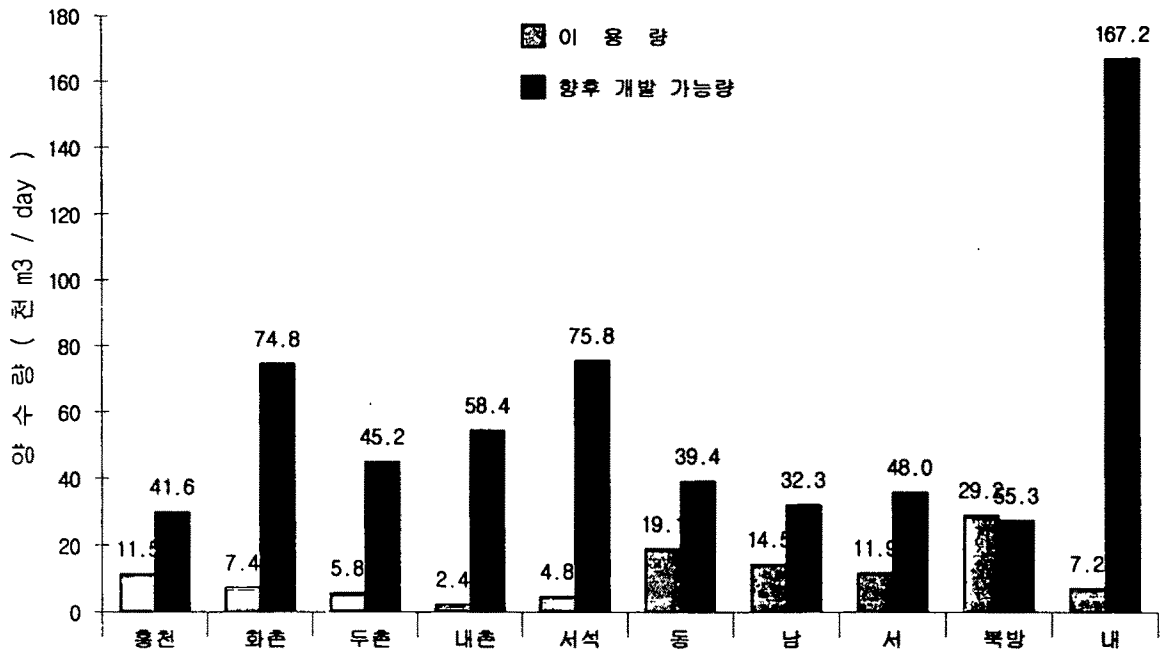
<표 5-11> 지하수개발 가능량 추정

연구자	개발가능량 (억톤/년)	연강수량에 대한 비율(%)	추정방법	사용용어
선우중호 (1992)	100~150	7.9~11.8	Cheremisionoff(1988) 의 기준, 물수지 방법	적정개발 가능량
한정상(1995) 이천복(1994)	228	18	물수지 방법(건설부 통계편람)	지하수 함양량
최병수(1992)	143	11.3	함양량의 70% 적용	경제적 지하수 이용 가능량
한국수자원공사 (1993)	136.3	10.6	지하수저장량의 변화량은 순환 량에 해당된다는 물수지법 적용	적정개발 가능량
건설교통부 (1994)	137.8	10.7	기저유출 분석 방법 (안정률 70% 적용)	적정개발 가능량
건설교통부 (1995)	132.7	10.3	기저유출 분석 방법 (안정률 70% 적용)	적정개발 가능량
이동불(1995)	64.8	7.8	지하수 감수곡선 이용 갈수기의 지하수 유출량 고려	지하수 함양량

※ 자료 : 한국 지하수 총람 p129, 농어촌진흥공사

<표 5-12> 읍·면별 지하수 적정 개발 가능량

구분	지하수 함양량 (천m <sup>3</sup> /day)	지하수 적정 개발 가능량 (천m <sup>3</sup> /day)	지하수 이용량 (천m <sup>3</sup> /day)	향후 개발 가능량 (천m <sup>3</sup> /day)	비고
계	995.8	697.1	113.8	583.2	
홍천	59.6	41.7	11.5	30.1	
화촌	117.5	82.2	7.4	74.8	
두촌	72.9	51.0	5.8	45.2	
내촌	81.6	57.1	2.4	54.7	
서석	115.2	80.7	4.8	75.8	
동	83.5	58.5	19.1	39.4	
남	66.8	47.8	14.5	32.3	
서	68.5	48.0	11.9	36.1	
북방	81.1	56.8	29.2	27.6	
내	249.1	174.3	7.2	167.2	



<그림 5-6> 읍·면별 지하수 이용량 및 향후 개발 가능량 현황

## 6. 지하수자원 개발 계획

### 6-1. 용도별 소요수량

#### 6-1-1. 농업용수

홍천군의 농가인구는 1990년 38,784명에서 1995년 29,018명으로 감소 추세를 보이고 있으며, 경지면적 또한 14,972.3ha에서 13,839ha로 감소 추세에 있으나, 가축 사육 두수와 시설농업에 의한 채소류 생산량은 증가하고 있다. 경지면적중 답 5,996ha(43%), 전 7,843ha(57%) 이며, 이중 6,029ha(43%)가 농업진흥지역으로 지정되어 있다(홍천군 통계연보, 1996). 경작에 필요한 수량은 경작지의 위치, 토질, 작물의 종류, 경작지 내의 증발산량 등에 따라 차이가 있을 수 있으나, 답의 경우 ha당 100m<sup>3</sup>, 전의 경우 ha당 50m<sup>3</sup>을 적용하여 필요 수량을 산출하였다. 축산용수의 경우, 마리 당 젖소 150ℓ, 한우 50ℓ, 돼지 40ℓ, 닭 0.5ℓ를 적용하였으며, 사육 두수는 홍천군 통계연보(1996) 자료를 이용하였다. 읍·면별 소요수량은 <표 6-1>과 같다.

<표 6-1> 읍·면별 농업용수 소요수량

구 분	경지면적( ha )		가 축 수 ( 마리 )					소요수량 ( m <sup>3</sup> /day )	비고
	전	답	젖소	한우	돼지	닭	기타		
계	7,843.0	5,996.0	2,494	24,436	26,198	241,022	26,229	994,527.3	
홍 천	511.0	510.9	220	1,863	1,119	35,177	2,120	76,829.8	
화 촌	776.3	697.2	303	3,293	5,097	24,716	2,027	108,957.1	
두 촌	620.9	354.5	147	1,472	-	3,831	1,171	66,596.8	
내 촌	997.8	511.4	277	1,885	-	4,624	3,591	101,176.1	
서 석	788.9	652.4	227	3,334	80	4,319	1,990	104,895.1	
동	826.6	859.2	183	3,591	1,094	12,870	3,687	127,505.4	
남	633.2	841.3	770	2,523	16,995	68,417	5,791	116,744.2	
서	638.2	636.0	166	2,024	200	4,696	1,960	95,649.1	
북 방	647.2	716.4	201	3,092	1,613	82,372	2,944	104,294.6	
내	1,402.9	216.7	-	1,359	-	-	1,020	91,879.2	

### 6-1-2. 생활용수

1960년대 이후 산업화, 도시화는 물론 국민소득증가로 물 소비량이 지속적으로 증가하고 있다. 한 사람당 급수량은 71년 173 ℓ에서 94년에는 408 ℓ로 2배 이상 증가하였다. 더구나, 앞으로 2011년까지 인구는 45백만인(94년)에서 50백만인으로 늘어나고, 도시화율은 84.7%(94년)에서 89%로 늘어날 전망이다. 홍천군의 경우 인구수는 1982년 99,511명에서 1995년 현재 75,976명으로 감소 추세를 보이고 있으나, 세대수는 20,130세대에서 22,273세대로 증가 추세를 보이고 있다. 상수도 보급율은 52.8%에 달하나, 홍천읍(98.8%), 북방면(53.8%), 남면(38.8%)을 제외하면 25% 미만이다. 1인당 급수량은 252 ℓ(91년)에서 336 ℓ(95년)로 증가하였으며, 매년 꾸준히 증가할 것으로 예상된다. 1인당 급수량을 382 ℓ(회귀분석에 의한 2000년 추정치)를 적용한 읍·면별 소요수량은 <표 6-2>와 같다.

<표 6-2> 읍·면별 생활용수 소요수량

구 분	인구수 (명)	세대수 (가구)	자연부락 (개)	소요수량 (m <sup>3</sup> /day)	비 고
계	75,976	22,273	622	29,022.8	
홍 천	31,203	9,033	71	11,919.5	
화 촌	6,302	1,847	67	2,407.4	
두 촌	3,460	1,026	49	1,321.7	
내 촌	3,241	967	49	1,238.1	
서 석	5,187	1,431	49	1,981.4	
동	4,945	1,348	77	1,889.0	
남	7,876	2,542	72	3,008.6	
서	3,949	1,269	56	1,508.5	
북 방	5,101	1,510	50	1,948.6	
내	4,712	1,300	82	1,800.0	

### 6-1-3. 공업용수 및 기타용수

홍천군에는 1995년 현재 지방공단 1개소와 농공단지 2개소가 있다. 총면적은 44.9ha로 이중 지방공단 29.1ha(65%), 농공단지 15.8ha(35%)이며, 입주업체는 총 14개로 종업원은 428명이다. 또한 등록 제조업체는 총 291개에 종업원은 2,008명이다. 생산활동에 필요한 수량은 생산품의 종류 등에 따라 차이가 있을 수 있으나, 지방공단의 경우 ha당 150m<sup>3</sup>, 농공단지의 경우 ha당 100m<sup>3</sup>, 등록 제조업체 개소당 200m<sup>3</sup>(홍천군 공업용 지하수 평균 이용량)을 적용하여 필요 수량을 산출하였다. 그리고 24개소 135.3ha의 공원이 조성되어 있으며, 개소당 30m<sup>3</sup>을 적용하였다. 그러나 농촌관광단지에 이용할 수 있는 심층지열수와, 신선한 음용수 섭취를 위한 먹는샘물의 향후 개발 가능량은 제외하였다. 읍·면별 소요수량은 <표 6-3>과 같다.

<표 6-3> 읍·면별 공업용수 및 기타용수 소요수량

구 분	공 단 ( ha )		등 록 제조업체 ( 개 )	공 원 ( 개 )	소요수량 (m <sup>3</sup> /day)	비 고
	지방공단	농공단지				
계	29.1	15.8	291	24	64,805	
홍 천	-	11.6	173	18	36,300	
화 촌	-	-	16	-	3,200	
두 촌	-	-	14	-	2,800	
내 촌	-	-	7	-	1,400	
서 석	-	-	15	2	3,000	
동	-	-	12	-	2,400	
남	-	4.2	8	4	2,140	
서	-	-	19	-	3,800	
북 방	29.1	-	19	-	8,165	
내	-	-	8	-	1,600	

## 6-2. 지하수 개발 계획

### 6-2-1. 농업용수

홍천군 농업용수 소요수량은 994,527.3m<sup>3</sup>/day으로 추정된다. 현재 지표수 417,410m<sup>3</sup>/day, 지하수 64,700m<sup>3</sup>/day, 총 482,110m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으며, 512,417.4m<sup>3</sup>/day 부족이 예상된다. 현재의 지하수 이용률(13.4%)을 고려 68,800m<sup>3</sup>/day을 지하수로 공급할 때, 공당 250m<sup>3</sup>/day을 기준으로 약 275공을 개발해야 할 것이다. 읍·면별 농업용수 필요수량은 <표 6-4>와 같다.

<표 6-4> 읍·면별 농업용수 필요수량

구 분	소요수량 (m <sup>3</sup> /day)	이 용 량 ( m <sup>3</sup> /day )						향 후 필요수량 (m <sup>3</sup> /day)
		저수지	양수장	취입보	집수 압거	지하수	계	
계	994,527.3	20,390	43,550	337,470	16,000	64,700	482,110	512,417.4
홍 천	76,829.8	700	3,200	9,850	-	4,113	17,863	58,966.8
화 촌	108,957.1	150	6,460	48,720	890	3,639	59,859	49,098.1
두 촌	66,596.8	150	3,750	28,980	-	2,162	35,042	31,554.8
내 촌	101,176.1	4,170	7,360	27,960	-	1,480	40,970	60,206.1
서 석	104,895.1	1,300	800	51,670	-	2,863	56,633	48,262.1
동	127,505.4	4,050	-	47,160	5,850	17,656	74,716	52,789.4
남	116,744.2	4,070	5,210	51,880	50	10,420	71,630	45,114.2
서	95,649.1	1,500	9,050	43,690	6,860	10,379	71,479	24,170.1
북 방	104,294.6	4,300	7,720	23,440	2,350	7,894	45,704	58,590.6
내	91,879.2	-	-	4,120	-	4,094	8,241	83,665.2

## 6-2-2. 생활용수

홍천군 생활용수 소요수량은 29,022.8m<sup>3</sup>/day으로 추정된다. 상수도 급수 13,499m<sup>3</sup>/day, 지하수 34,100m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있어, 소요수량을 상회하고 있으나, 지하수의 경우 대부분이 1990년 이전에 개발된 심도 5m 내외의 자가수도용 소형층적관정으로 상당부분이 수질오염, 시설노후 등으로 이용에 부적합한 실정이며, 또한 산업화, 도시화로 층적층 지하수의 오염이 가속화되고, 물소비량이 지속적으로 증가하고 있어 상수도 보급이 절실히 요구된다. 그러나 홍천군은 자연부락이 622개나 되어 상수도 보급이 현실적으로 어려운 형편으로 심층지하수를 이용한 마을단위 간이급수시설의 신규 또는 추가 개발에 의한 다목적용수 공급이 절실하다.

읍·면별 생활용수 필요수량은 <표 6-5>와 같다.

<표 6-5> 읍·면별 생활용수 필요수량

구 분	소요수량 (m <sup>3</sup> /day)	상수도 급수량 (m <sup>3</sup> /day)	암반관정 이용량 (m <sup>3</sup> /day)	향 후 필요수량 (m <sup>3</sup> /day)	비 고 (농어촌용수조사)
계	29,022.8	13,499	7,331	8,654.3	119 공
홍 천	11,919.5	10,967	1,415	-	6 공
화 촌	2,407.4	398	865	1,144.4	18 공
두 촌	1,321.7	135	880	306.7	5 공
내 촌	1,238.1	-	160	1,078.1	14 공
서 석	1,981.4	267	1,290	424.4	13 공
동	1,889.0	-	140	1,749.0	14 공
남	3,008.6	705	792	1,511.6	23 공
서	1,508.5	-	690	818.5	1 공
북 방	1,948.6	934	280	734.6	11 공
내	1,800.0	93	820	887.0	14 공

### 6-2-3. 공업용수 및 기타용수

홍천군의 공업용수 소요수량은 64,805m<sup>3</sup>/day으로 추정된다. 현재 지하수 9,714m<sup>3</sup>/day이 이용되고 있으며, 55,091m<sup>3</sup>/day 부족이 예상된다. 물을 주료한 상품류의 경우 수질이 상품의 질을 결정하는 주요 요인으로 작용하며, 식품의 경우 PH는 식품재료의 이화학적, 조직학적 변화에 영향을 주어 재료의 상품적 가치는 물론 저장성, 가공성 등에 많은 변화를 가져오게 된다. 또한 반도체 제조, 원자력 산업, 광섬유 제조, 의약품 제조, 전자부품 제조, 고도의 하이테크놀로지 이용 분야에는 불순물 함유량에 있어 ppm내지는 ppb 및 그 이하의 수준의 고도 정수상태의 초순수 수질을 요구하며, 특히 의약품 제조에 있어서는 원수 중에서 세균, 미립자, 무기이온, 유기이온, 수용성 유기물, 발열성 물질이 제거되어야 한다. 그러나 제품으로 사용할 물은 의학적 질병을 예방 또는 치료에 유익한 약리적 효과를 가지고 있는 미네랄이 적당량 함유된 것이 좋다. 이렇듯 수질이 제품에 미치는 영향의 중요함을 감안 하여 공업용수 및 제품으로 사용할 물 개발에 신중을 기해야 할 것이다.

읍·면별 공업용수 필요수량은 <표 6-6>과 같다.

<표 6-6> 읍·면별 공업용수 필요수량

구 분	소요수량 (m <sup>3</sup> /day)	이 용 량 (m <sup>3</sup> /day)	향 후 필요수량 (m <sup>3</sup> /day)	비 고
계	64,805	9,714	55,091	
홍 천	36,300	1,085	35,215	
화 촌	3,200	-	3,200	
두 촌	2,800	-	2,800	
내 촌	1,400	-	1,400	
서 석	3,000	-	3,000	
동	2,400	200	2,200	
남	2,140	-	2,140	
서	3,800	-	3,800	
북 방	8,165	8,429	-	
내	1,600	-	1,600	



## 7. 지하수자원 보전관리 계획

### 7-1. 지하수 환경재해

지하수로 인한 주변환경의 피해는 1차적으로 과도한 지하수 채수시 지하수위강하로 인한 지반침하, 식생의 고사 및 사면안정 파괴 등과 2차적으로 오염물질의 지하 침투로 인한 대수층의 오염 등을 들 수 있다. 이러한 피해에 대한 예측 및 분석을 위하여 지하수의 유동모델링 및 오염물질의 거동 모델링을 실시하여 장기간 채수로 인한 지하수위 하강과 오염물질의 유동을 예측하여 적절한 예방대책을 수립하여야 한다.

### 7-2. 지하수 개발제한구역 및 보전구역 선정

지하수자원의 관리 측면에서 볼 때 가장 중요한 것은 지하수자원을 잠재 오염원으로부터 사전에 오염되지 않도록 철저히 보호하면서, 해당 지역에서 연간 지하로 함양되는 양만큼 최적 상태로 개발·이용하는 것이다.

지하수법 제12조에 의하면 각 지방자치단체의 시·도지사는 필요시 지하수 보전구역을 지정, 관리 및 변경할 수 있도록 하고 있다. 이는 지하수 함양원 지역과 주요 대수층 분포지역, 수위의 강하나 수질저하가 일어날 수 있는 지역 등과 장애 발생 가능성이 있는 지역 등을 지하수 보전구역으로 지정하여, 양질의 풍부한 지하수 자원을 체계적으로 보전, 관리하기 위한 실질적인 대책 마련 규정이라 할 수 있다.

지하수 보전구역 내에서는 일정 규모 이상의 지하수 개발 및 이용행위가 제한되며, 특정수질 유해물질 배출 시설, 폐기물 배출 시설, 오수, 분뇨 및 축산폐수 배출시설 등의 오염유발 시설물의 설치 행위가 제한된다. 또한 지하수위 저하, 수질오염 및 지반침하 등을 일으킬 수 있는 명백한 위험을 유발하는 행위 등 지하수 장애발생 위험성이 높은 행위 등이 제한된다.

지하수보전구역의 지정범위는 대상지역의 규모와 지하수리학적 특성 등에

의하여 다음과 같이 구분한다.

<표7-1> 지하수 보전구역의 구분

구 분	광역적인 지하수 보전구역	국지적인 지하수 보전구역	해안의 지하수 보전구역
정 의	- 주요 함양원 보호를 위한 광역적인 지하수 보전구역	- 오염 및 피해지역 복구와 공공 취수 정 보호를 위한 국지적인 지하수 보전구역	- 염수침입을 방지하기 위한 지하수 보전구역
대 상 지 역	- 지하수가 주로 함양되는 지역으로 수질이 양호하여 보전의 필요성이 있는 지역	- 지하수 오염 및 피해 발생 지역	- 해안 지역으로 염수 침입 우려지역
지 정 변 경 및 해 제	- 지하수원 보전의 필요 여부에 따라 시·도지사가 지정 및 해제	- 시·도지사가 실태 조사를 실시하여 지정·고시 - 원상복구 진척상황에 따라 변경·해체	- 시·도지사가 실태 조사를 실시하여 지정·고시 및 해제
기 능	- 양질의 수원 및 자정능력 확보	- 오염발생 차단 및 재해복구	- 염수침입 방지
주 요 제 사 항	- 현상태 유지 목표 - 오염 유발 요인의 사전 차단 - 허가 대상의 확대	- 지하수 신규개발 제한 및 금지 - 장애 유발요인의 제거 및 원상복구	- 기존 관정의 과도한 양수 제한 - 지하수 신규개발 제한

※ 자료 : 건설교통부, 지하수업무수행 지침서, 1997

- 주요 지하수 함양원을 보호하기 위한 지역

지하수가 주로 함양되는 지역으로서 수질이 양호하여 보전의 필요성이 있는 지역

- 지하수고갈 및 지반침하지역

- 가. 관정의 채수율 저하지역

- 나. 지하수이용량 과다지역

- 다. 지반침하로 인하여 구조물에 변형이 발생하는 지역

- 라. 관정밀집지역

- 마. 지하수의 사용량이 많은 위락시설지역

- 오염발생 및 수질악화 지역

- 가. 인체유해오염시설의 존재지역

- 나. 오염유발시설물의 밀집지역

- 다. 폐광 및 폐기물처리지역

홍천군 지역은 지표수 및 지하수의 수질이 타 지역에 비해 비교적 양호하며 유역면적이 넓게 분포하고 있다. 특히, 주요 지하수 함양원으로서의 산지가 많고 비교적 고지대에 위치하며, 수계상 상류에 해당하는 내촌면, 내면 및 서석면 지역에 대하여는 양질의 수원 및 자정능력 확보를 위한 지하수원의 보전을 위해 광역적 지하수 보전구역의 설정이 필요할 것으로 보인다.

한편, 농업용 지하수 관정이 가장 많이 분포되어 있고 농지면적이 비교적 많은 면적을 차지하는 동면지역과 특히 온천, 생활용수 및 기타용수로서의 개발공과 이용량이 많은 비중을 차지하는 북방면 지역은 과대한 양수시 지하수의 고갈, 채수량 감소 및 지하수위 저하 등이 예상된다. 따라서 지하수 관리 보전에 대한 지속적인 관심과 보전구역 지정에 대한 검토가 요구된다.

## 8. 결 론

1. 조사지역은 대체로 1,000m 내외의 높은 산들로 둘러싸여 있으며, 이러한 험준한 고봉들이 NE-SW방향의 산맥을 이루고, 하천들은 대체로 남북방향과 동서방향으로 발달되어 있으며, 지형침식윤희상 장년기에 속한다.

2. 조사지역 내의 지질은 선캠브리아기의 편마암류를 중생대 화강암류가 관입하고, 국부적으로 중생대로 추정되는 퇴적암류가 분포하며, 지질구조는경사가 수직에 가까운 홍천단층과 풍암단층이 북동-남서 방향으로 발달되어 있다.

3. 기상 현황은 평균기온 9.8℃, 월평균 최고 기온 23.9℃(8월), 최저기온 -6.2℃(1월)이고, 년평균 강수량 1,326.5mm, 월평균 최대 강수량 362.2mm (7월), 최소 강수량 21.0mm(12월)이다. 강수량의 경우 6~9월에 전체 강수량의 73%(978.1mm)가 집중되어 계절적 편중이 심하다.

4. 인구는 총 22,273세대 75,976명이며, 홍천읍이 31,203명(41%)으로 가장 많고, 내촌면이 3,241명(4%)으로 가장 적다. 농가인구는 29,018명(38%), 연령별로는 20~24세가 7,625명(10%)으로 가장 많다.

5. 토지의 총 면적은 181.9천ha이고, 임야가 154.8천ha(85.1%)로 대부분을 차지한다. 경작지 면적은 13.8천ha로 전 7.8천ha(57%), 답 6.0천ha(43%)이고, 이중 6.0천ha(43%)가 농업진흥지역으로 지정되어 있다.

6. 수자원의 이용은 지표수 417.4천m<sup>3</sup>/day(79%), 지하수 113.7천m<sup>3</sup>/day(21%)이다. 지표수 이용시설로 저수지 29개소(저수량 690.78천m<sup>3</sup>/day), 양수장 44개소(채수량 43,550m<sup>3</sup>/day), 취입보 560개소(채수량 337,470m<sup>3</sup>/day), 집수암거 19개소(채수량 16,000m<sup>3</sup>/day)가 있다. 상수도 보급율은 52.8%에 달하고, 홍천읍이 98.8%로 가장 높다.

7. 지하수 이용량은 2,292공, 113,694m<sup>3</sup>/day으로 농업용수 590공 64,700m<sup>3</sup>/day(57%)으로 가장 많고, 생활용수 1,643공 34,100m<sup>3</sup>/day(30%), 공업용수 및 기타용수 59공 14,895m<sup>3</sup>/day(13%)이 이용되고 있다.

8. 강수에 의한 함양율은 15%로 지하수 함양량은 995.8천m<sup>3</sup>/day으로 추정되고, 적정 개발 가능량은 함양량의 70%인 697.1천m<sup>3</sup>/day이며, 현재 이용량을 제외한 향후 개발 가능량은 583.2천m<sup>3</sup>/day으로 추정된다.

9. 용수 소요 수량은 1,088.3천m<sup>3</sup>/day으로 추정되며, 농업용수가 994.5천m<sup>3</sup>/day(91%)로 가장 많다. 현재 이용량을 제외한 향후 필요수량은 576.2천m<sup>3</sup>/day로 농업용수 512.4천m<sup>3</sup>/day(89%), 생활용수 8.7천m<sup>3</sup>/day, 공업용수 55.1천m<sup>3</sup>/day으로 추정된다.

10. 향후 필요수량에 의한 지하수 개발은 농업용수의 경우, 현재와 같은 지하수 이용률(13.4%)을 고려 275공을, 생활용수의 경우, 농어촌진흥공사가 실시한 농어촌용수조사에 의한 119공 개발이 적당할 것으로 추정된다.

11. 두촌면, 내촌면 및 서석면 50개소의 지하수에 대한 먹는물 수질기준 검사결과, 질산성질소는 두촌면 1개소, 내촌면 5개소 및 서석면 2개소에서 부적합 것으로 나타났으며, 불소는 서석면 암반관정 1개소, 철은 서석면 충적관정 1개소에서 그리고 알루미늄 항목은 서석면 1개소에서 음용수에 부적합한 것으로 나타났다.

12. 조사지역 지하수에 대한 주요 양이온 및 음이온의 분석 결과, 주요 성분은 지질분포에 의한 영향을 받은 것으로 나타났으며, 파이퍼다이어그램에 의한 도시결과 특히, 화강암 분포지역에서 Ca 이온과 Na+K 이온의 값이 상대적으로 높은 함량을 나타냈다.

13. 조사지역에 대한 잠재오염원 조사결과, 점오염원에 의한 지하수 오염 가능성은 축사가 많이 분포되어 있는 내촌면 지역과 유류에 의한 오염 가능

성이 높은 두촌면 지역이며, 비점오염원의 가능성이 높은 지역은 농경지 면적이 가장 많은 서석면 지역인 것으로 나타났다.

14. 내면, 내촌면 및 서석면 일대는 주요 지하수 함양원으로서의 광역적 지하수 보전구역 설정에 대한 인식이 필요하며, 북방면과 동면 지역은 온천, 생활용수 및 기타용수(공업용수), 농업용 지하수의 이용량이 많은 지역으로 향후 지하수오염 및 지하수 고갈 등에 대한 국지적이며 체계적인 보호관리가 요구된다.

여 백

# 부 록

1. 기설관정 이용 현황

2. 수리 시설물 현황



여 백

# 1. 시설관정 이용 현황

여 백

기설관정 현황 (홍천읍)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자	비 고
	리	번 지						(관리자)	
계					11543.7			339공	
소 계					1085.0			12공	
29	갈마곡	272-15	9.0	50.0	2.0	1993	공업용수	이인환	
96-20	삼마치	산17	150.0	200.0	288.0	1996	공업용수	남은철	한국농산
	상오안	126-1	24.0	1500.0	700.0	1994	공업용수	김채형	
56	신장대	68-4	10.0	50.0	5.0	1991	공업용수	이경석	
59	신장대	26-1	15.0	50.0	3.0	1981	공업용수	조후동	
28	연봉	247-11	10.0	30.0	30.0	1991	공업용수	엄춘식	
57	연봉	177-15	12.0	10.0	2.5	1993	공업용수	지용만	
97-50	장전평	174-4	50.0	100.0	30.0	1997	공업용수	정천봉	
60	진	71-18	6.0	32.0	4.5	1991	공업용수	김호수	
66	진	70	15.0	30.0	10.0	1988	공업용수	민은식	
54	희양	397	12.0	50.0	5.0	1992	공업용수	김영광	
55	희양	370-7	11.0	40.0	5.0	1981	공업용수	신상범	
소 계					4113.0			42공	
82-1-14	갈마곡		5.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	신용성	
82-1-16	갈마곡		7.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	김종운	
82-1-17	갈마곡		7.0	50.0	54.0	1982	농업(답작)	함정철	
82-1-20	갈마곡		5.0	50.0	55.0	1982	농업(답작)	허수봉	
84-1-31	갈마곡		6.0	50.0	70.0	1984	농업(답작)	강성진	
86-1-37	갈마곡		7.0	50.0	115.0	1986	농업(답작)	김환철	
86-1-38	갈마곡		12.0	50.0	118.0	1986	농업(답작)	윤영인	
87-1-41	갈마곡		9.5	50.0	78.0	1987	농업(답작)	김종화	
84-1-30	갈마곡2		8.0	50.0	60.0	1984	농업(답작)	신홍명	
94-1-48	검울		12.0	50.0	100.0	1994	농업(답작)	심상욱	
90-1-47	결운		18.0	40.0	60.0	1990	농업(답작)	최양수	
94-1-50	결운1		9.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	이영호	
94-1-51	삼마치1		9.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	신우선	
87-1-40	연봉		16.0	50.0	86.0	1987	농업(답작)	정인식	
	연봉		17.0	50.0	78.0	1987	농업(답작)	김논선	
82-1-26	연봉3		5.0	50.0	54.0	1982	농업(답작)	엄기준	
82-1-27	연봉3		5.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	엄명섭	
82-1-28	연봉3		5.0	50.0	55.0	1982	농업(답작)	김홍수	
82-1-29	장전평		6.0	50.0	70.0	1982	농업(답작)	임양순	
86-1-35	장전평		6.0	50.0	57.0	1986	농업(답작)	안만순	
86-1-36	장전평		7.5	50.0	123.0	1986	농업(답작)	안상일	
88-1-43	장전평		18.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	윤선영	
90-1-45	장전평		9.0	40.0	60.0	1990	농업(답작)	안상오	
82-1-5	장전평1		7.2	50.0	70.0	1982	농업(답작)	박성원	
94-1-49	장전평1		21.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	박상진	
82-1-6	태학		6.0	50.0	54.0	1982	농업(답작)	심홍만	
82-1-7	태학		7.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	이장원	
82-1-8	태학		7.2	50.0	54.0	1982	농업(답작)	이수근	
82-1-9	태학		7.2	50.0	70.0	1982	농업(답작)	최종국	
82-1-21	태학		7.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	사윤기	
82-1-22	태학		7.0	50.0	70.0	1982	농업(답작)	장익환	
82-1-24	태학		7.0	50.0	70.0	1982	농업(답작)	이상원	
86-1-32	태학		16.0	50.0	144.0	1986	농업(답작)	이대원	
86-1-33	태학		12.0	50.0	118.0	1986	농업(답작)	이상원	
86-1-34	태학		7.0	50.0	115.0	1986	농업(답작)	최재훈	

시설관정 현황 (홍천읍)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자	비 고
	리	번 지						(관리자)	
90 - 1 - 46	태학		12.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	장익진	
	갈마곡		15.0	50.0	69.0	1987	농업(전작)		
	갈마곡		12.0	50.0	69.0	1987	농업(전작)		
96 - 1 - 52	갈마곡		9.0	50.0	50.0	1996	농업용수		
-29-1(2)가-	검을		5.0		606.0	1970	농업용수		
-29-1 가-	결은		5.0		511.0	1969	농업용수		
	태학		150.0	200.0	200.0	1994	농업용수		
소 계					6345.7			285공	
30	갈마곡	466-1	40.0	40.0	50.0	1989	생활용수	병원장	홍천병원
31	갈마곡	466-1	70.0	40.0	70.0	1989	생활용수	병원장	홍천병원
96-68	갈마곡	산50-18	120.0	200.0	50.0	1996	생활용수	유용길	
97-7	갈마곡	산50-18	120.0	200.0	50.0	1993	생활용수	유성길	
96-7	검을	273-7	60.0	150.0	100.0	1996	생활용수	박문덕	조선맥주
95-26	결은	255-1	100.0	150.0	73.0	1995	생활용수	박성진	
18	결은	281	80.0	270.0	100.0	1986	생활용수	학교장	주봉초등학교
96-31	결은	437	100.0	110.0	187.0	1996	생활용수	허목구	홍천농업고학교
4	삼마치	603-2	10.0	20.0	300.0	1986	생활용수	안희숙	물레방아가든
53	삼마치	549-1	14.0	50.0	30.0	1993	생활용수	최병면	
95-33	삼마치	473-1	150.0	200.0	115.0	1995	생활용수	이세진	목류농기공
96-67	삼마치	산17번지	120.0	200.0	187.0	1996	생활용수	남은철	신성산업
13	삼마치	681-1	22.0	16.0	32.0	1990	생활용수	학교장	오안초등학교
95-34	상오안	60-2	100.0	200.0	30.0	1995	생활용수	최명규	강원인삼조합
95-39	상오안	214-2	80.0	150.0	40.0	1995	생활용수	지용균	
96-10	상오안	46-5	100.0	150.0	50.0	1996	생활용수	고호걸	
96-28	상오안	60-20	5.0	600.0	79.2	1996	생활용수	최명규	강원인삼협동
47	신장대	70-8	70.0	50.0	70.0	1993	생활용수	이한수	
50	신장대	75-5	15.0	50.0	30.0	1993	생활용수	최병목	
86	신장대	79-36	85.0	32.0	50.0	1992	생활용수	김선희	
21	연봉	337	6.0	50.0	57.0	1993	생활용수	소장	홍천국도유지
22	연봉		80.0	200.0	150.0	1992	생활용수	사장	영안모자(주)
23	연봉		150.0	200.0	150.0	1992	생활용수	사장	영안모자(주)
24	연봉		13.0	1500.0	150.0	1994	생활용수	사장	영안모자(주)
80	연봉	212-2	12.0	50.0	20.0	1993	생활용수	곽정신	
94-1	연봉	25	200.0	200.0	70.0	1994	생활용수	심현영	현대산업개발
94-2	연봉	25	200.0	200.0	70.0	1994	생활용수	심현영	현대산업개발
94-3	연봉	25	200.0	200.0	70.0	1994	생활용수	심현영	현대산업개발
95-10	연봉	136-9	100.0	200.0	70.0	1995	생활용수	세무서장	세무서
95-14	연봉	25	200.0	200.0	80.0	1995	생활용수	심현영	현대산업개발
97-3	연봉	산65-1	100.0	150.0	60.0	1997	생활용수	양패석	진양토건
19	연봉	158-1	90.0	32.0	155.0	1991	생활용수	학교장	남산초등학교
42	연봉	158-1	90.0	32.0	55.0	1993	생활용수	학교장	남산초등학교
15	와동	275	70.0	32.0	82.0	1979	생활용수	학교장	와동초등학교
96-15	장전평	250-2	100.0	150.0	50.0	1996	생활용수	이상순	
96-57	장전평	99	100.0	150.0	50.0	1996	생활용수	이상순	롯데건설
33	장전평	251	100.0	200.0	32.0	1993	생활용수	학교장	장전초등학교
90	장전평	251	24.0	220.0	30.0	1993	생활용수	학교장	오안초등학교
96-19	진리	104-12	100.0	200.0	150.0	1996	생활용수	전호정	목욕탕
96-27	하오안	774-2	100.0	155.0	50.0	1996	생활용수	이상순	롯데건설
96-29	하오안	99-1	100.0	150.0	115.0	1996	생활용수	박인목	범아기공
45	하오안	171	8.0	30.0	40.0	1990	생활용수	이상순	
94-5	하오안	77-1	150.0	200.0	118.0	1994	생활용수	사장	한국도로공사

기설관정 현황 (홍천읍)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번·지							
95-25	하오안	77-1	100.0	200.0	80.0	1995	생활용수	시장	한국도로공사
96-1	하오안	47-11	100.0	200.0	20.0	1996	생활용수	문미연	
91	하오안	596	30.0	50.0	500.0	1991	생활용수	학교장	오안초등학교
100	하오안	634-2	20.0	50.0	20.0	1991	생활용수	배덕수	옛날막국수
96-60	하오안2	597	100.0	200.0	20.0	1996	생활용수	교육장	홍천교육장
101	희망	349-1	10.0	50.0	10.0	1994	생활용수	조병남	현대카프라자
96-32	희망	산5번지	130.0	110.0	100.0	1996	생활용수	박동일	석암사
32	희망	398-2	6.0	40.0	36.0	1989	생활용수	시장	대한교통(주)
52	희망	163-1	12.0	15.0	3.0	1993	생활용수	이성배	
88	희망	393	32.0	50.0	90.0	1993	생활용수	시장	금강운수(주)
94-4	희망	337	80.0	200.0	200.0	1994	생활용수	학교장	홍천여고
94-7	희망	298-2	100.0	200.0	50.0	1994	생활용수	이천진	그린연립
46	희망	337	80.0	32.0	76.0	1992	생활용수	학교장	홍천여자중학교
97-16	희망1	20-6	130.0	200.0	200.0	1994	생활용수	교육장	홍천중학교
87	갈마곡	503-1	9.0	21.0	20.0	1984	자가수도	신종교	
97-61	갈마곡	23-41	60.0	100.0	30.0	1997	자가수도	문미연	
97-73	검울	273-11	20.0	75.0	30.0	1997	자가수도	조성구	
97-100	결은	290-38	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박영수	
77-66	결은1	2번	60.0	125.0	25.0	1997	자가수도	채원철	
96-26	상오안	688	100.0	200.0	100.0	1996	자가수도	이규만	
97-59	상오안	2-3	40.0	100.0	30.0	1997	자가수도	조성배	
97-90	상오안	2-2	36.0	75.0	30.0	1997	자가수도	안희오	
97-75	상오안	2	35.0	75.0	30.0	1997	자가수도	이재운	
97-41	신장대	8-13	100.0	100.0	30.0	1997	자가수도	최영표	
97-94	연봉	현대apt	150.0	200.0	100.0	1997	자가수도	권재태	
96-25	연봉	249	100.0	200.0	50.0	1996	자가수도	오광임	
97-9	연봉	산27-1	100.0	150.0	60.0	1997	자가수도	양쾌석	
96-66	장전평	260	100.0	150.0	50.0	1996	자가수도	김진혁	
69	장전평	227	30.0	25.0	30.0	1985	자가수도	권상원	
49	장전평	226-3	23.5	50.0	12.0	1994	자가수도	이상옥	
64	장전평	191	7.0	30.0	30.0	1991	자가수도	권병수	
68	장전평	23-1	7.0	25.0	30.0	1979	자가수도	김상철	
70	장전평	175	7.0	20.0	30.0	1989	자가수도	정태기	
97-64	장전평1	95-2	75.0	200.0	100.0	1997	자가수도	김기영	
97-40	하오안	1번	150.0	150.0	30.0	1997	자가수도	이관우	
97-65	하오안	85-1	60.0	125.0	25.0	1997	자가수도	김익빈	
97-67	하오안	166-20	45.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박귀성	
43	하오안		24.0	24.0	20.0	1986	자가수도	최승한	
97-96	하오안2	505	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	지영학	
96-24	희망	397-4	100.0	200.0	60.0	1996	자가수도	김주기	
97-97	희망	402-1	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박선희	
	소규모 자가수도				301.5			201공	

기설관정 현황 (화촌면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					7413.0			210공	
소 계					3639.0			29공	
83-2-19	굴운		3.7	50.0	132.0	1983	농업(답작)	반영길	
83-2-20	굴운		5.0	50.0	108.0	1983	농업(답작)	노봉우	
83-2-21	굴운		4.0	50.0	108.0	1983	농업(답작)	최응준	
83-2-22	굴운		3.0	50.0	72.0	1983	농업(답작)	사일환	
94-2-32	굴운		18.0	40.0	88.0	1994	농업(답작)	안소진	
94-2-33	굴운		18.0	40.0	70.0	1994	농업(답작)	용홍순	
82-2-4	성산		8.1	50.0	90.0	1982	농업(답작)	최범용	
88-2-25	성산		13.0	40.0	80.0	1988	농업(답작)	권오순	
88-2-27	성산		8.5	40.0	50.0	1988	농업(답작)	김성배	
93-2-30	성산		12.0	40.0	85.0	1993	농업(답작)	박재영	
96-2-34	성산		6.0	40.0	70.0	1996	농업(답작)		
96-2-35	성산		5.0	40.0	90.0	1996	농업(답작)		
96-2-36	성산		4.0	40.0	80.0	1996	농업(답작)		
96-2-37	성산		5.0	40.0	90.0	1996	농업(답작)		
96-2-38	성산		5.0	40.0	95.0	1996	농업(답작)		
-29-2(1)가-	성산2		5.0	300.0	280.0	1982	농업(답작)		
94-2-31	아시대		18.0	40.0	79.0	1994	농업(답작)	박동규	
89-2-28	장평		17.0	40.0	69.0	1989	농업(답작)	문창식	
89-2-29	장평		18.0	40.0	57.0	1989	농업(답작)	신재학	
	장평		204.0	200.0	200.0	1996	농업(답작)		
82-2-7	장평2		11.3	50.0	360.0	1982	농업(답작)	남기현	
82-2-9	장평2		5.0	50.0	54.0	1982	농업(답작)	정종락	
82-2-10	장평2		5.0	50.0	264.0	1982	농업(답작)	선용걸	
83-2-12	장평2		4.7	50.0	156.0	1983	농업(답작)	정만균	
83-2-13	장평2		11.6	50.0	288.0	1983	농업(답작)	김득준	
83-2-16	장평2		4.0	50.0	264.0	1983	농업(답작)	선옥동	
83-2-17	장평2		6.0	50.0	96.0	1983	농업(답작)	한영희	
82-2-6	주읍치		3.6	50.0	144.0	1982	농업(답작)	박중수	
97-29	장평2	670-1	30.0	100.0	20.0	1997	농업용수	조보현	
소 계					2874.0			177공	
26	구성포		100.0	32.0	80.0	1993	생활용수	신판식	
65	구성포	950	5.0	25.0	30.0	1983	생활용수	학교장	구송초등학교
96-64	구성포	21-3	100.0	100.0	50.0	1996	생활용수	팽삼중	
97-49	구성포	21-3	100.0	150.0	100.0	1997	생활용수	팽삼중	느티나무휴게소
67	군읍	827-2	35.0	25.0	72.0	1993	생활용수	학교장	삼포초등학교
79	내삼포	59-2	80.0	32.0	100.0	1986	생활용수	학교장	삼포초등학교
92	성산	367-1	100.0	250.0	52.0	1985	생활용수	학교장	화촌초등학교
38	외삼포	518-2	8.0	50.0	20.0	1973	생활용수	학교장	화촌중학교
39	외삼포	349	25.0	50.0	5.0	1984	생활용수	학교장	화촌중학교
76	장평	888	82.0	32.0	10.0	1991	생활용수	학교장	국평초등학교
	장평2		60.0	250.0	60.0	1993	생활용수		
95-28	풍천	53-2	100.0	200.0	50.0	1995	생활용수	한상기	목장
95-38	풍천3	108-2	100.0	200.0	30.0	1995	생활용수	이명호	풍천주유소
96-61	구성포	7-5	100.0	200.0	105.0	1996	자가수도	정익성	
96-63	구성포	54-2	100.0	200.0	120.0	1996	자가수도	이양호	
97-39	구성포	29	100.0	200.0	30.0	1997	자가수도	임상교	

기설관정 현황 (화촌면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
97-82	군업	752-3	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	조홍열	
97-76	군업1	149-1	60.0	125.0	50.0	1997	자가수도	오광연	
97-18	내삼포	103	100.0	200.0	100.0	1997	자가수도	이희석	
97-17	장평	957	100.0	200.0	80.0	1997	자가수도	오세만	
97-27	장평	45-10	100.0	100.0	100.0	1997	자가수도	이경호	
97-4-1	주음치	501	100.0	125.0	30.0	1997	자가수도	유인석	
97-5	주음치	505-2	100.0	125.0	30.0	1997	자가수도	안재근	
	소규모	자가수도			1540.0			154공	
소 계					900.0			4공	
	굴운	산136	205.0	250.0	200.0	1993	먹는샘물	서인자	태백산수
62	굴운	산136	205.0	250.0	200.0	1993	생활용수	서인자	태백산수
	굴운	154	150.0	200.0	250.0	1995	먹는샘물	서인자	(주)태백산수
	굴운	155	150.0	200.0	250.0	1995	먹는샘물	서인자	(주)태백산수



기설관정 현황 (두촌면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					5832.0			227공	
소 계					2162.0			16공	
-29-3(2)가-	천현		9.4	300.0	350.0	1979	농업(답작)		
96-3-2	철정		15.0	50.0	60.0	1996	농업(답작)		
96-3-1	철정		21.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
	철정		78.0	200.0	259.0	1993	농업(답작)		
	자은		5.0		10.0	1996	농업(전작)		
	자은		15.0		10.0	1996	농업(전작)		
-29-3(2)가-	역내		2.5		357.0	1970	농업용수		
	장남		8.2	200.0	173.0	1993	농업용수		
	장남		8.6	250.0	173.0	1989	농업용수		
	철정		30.0	200.0	300.0	1986	농업용수		
	철정		35.0	200.0	30.0	1986	농업용수		
	철정		39.7	200.0	30.0	1986	농업용수		
	철정		47.0	200.0	20.0	1986	농업용수		
	철정		69.0	200.0	250.0	1993	농업용수		
97-37	철정	산29	120.0	150.0	80.0	1997	농업용수	이홍원	
-29-3(2)가-	철정2		4.2		10.0	1969	농업용수		
소 계					3670.0			211공	
72	자은	920	6.0	32.0	100.0	1983	생활용수	학교장	두촌초등학교
34	자은	568	110.0	200.0	100.0	1989	생활용수	학교장	두촌중학교
95-37	자은3	741-1	70.0	150.0	10.0	1995	생활용수	우상하	쌍봉주유소
	장남		35.0	150.0	16.0	1994	생활용수		장남초등학교
35	철정	184	10.0	32.0	80.0	1986	생활용수	김영애	
36	철정	978-6	10.0	40.0	150.0	1987	생활용수	김영애	
41	철정	1185-1	103.0	200.0	10.0	1994	생활용수	학교장	철정초등학교
96-30	철정	437	120.0	200.0	187.0	1996	생활용수	이진해	팍파스
	철정		170.0	200.0	290.0	1997	생활용수		
			20	200	10.0	1991	생활용수		군평초등학교
97-85		279	150.0	200.0	100.0	1997	생활용수	김영쇠	
97-86		280-3	150.0	200.0	100.0	1997	생활용수	김영쇠	
		266-1	150	200	100.0	1997	생활용수		
27	역내	358-2	30.0	30.0	30.0	1985	자가수도	라대순	
97-98	자은3	737-2	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	우상하	
	소규모	자가수도			2357.0			196공	

기설관정 현황 (내촌면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					2365.0			154공	
소 계					1480.0			15공	
94-4-6	도관		26.0	50.0	70.0	1996	농업(답작)		
94-4-3	도관1		18.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	변희수	
94-4-5	도관2		15.0	50.0	150.0	1994	농업(답작)	이진봉	
94-4-2	서곡		21.0	50.0	70.0	1994	농업(답작)	윤태원	
94-4-1	와야2		10.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	이중수	
94-4-4	화상대		7.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	김영훈	
	도관		20.0	50.0	50.0	1996	농업(전작)		
	도관		21.0	50.0	60.0	1996	농업(전작)		
	문현		20.0	50.0	50.0	1996	농업(전작)		
	물걸		24.0	50.0	50.0	1996	농업(전작)		
	광암		173.0	200.0	210.0	1996	농업용수		
	광암		275.0	200.0	120.0	1996	농업용수		
	광암		200.0	200.0	200.0	1996	농업용수		
	광암		200.0	200.0	170.0	1996	농업용수		
97-14	와야	1192	100.0	200.0	130.0	1997	농업용수	박휘철	
소 계					885.0			139공	
16	도관	367	60.0	200.0	50.0	1994	생활용수	학교장	내촌중학교장
78	도관	443-1	80.0	200.0	100.0	1986	생활용수	학교장	내촌초등학교
51	물걸	646	82.0	200.0	31.0	1993	생활용수	학교장	동창초등학교
	물걸		300.0	200.0	60.0	1994	생활용수		
	물걸		320.0	200.0	70.0	1994	생활용수		
	와야		80.0	200.0	51.0	1994	생활용수		와야분교
81	화상대		80.0	200.0	100.0	1986	생활용수	학교장	대봉초등학교
97-55	와야	143	50.0	100.0	30.0	1997	자가수도	유영신	
	소규모	자가수도			393.0			131공	

기설관정 현황 (서석면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					4835.0			58공	
소 계					2863.0			30공	
94-5-28	경산		15.0	40.0	56.0	1994	농업(답작)	이준희	
94-5-29	경산		10.0	40.0	54.0	1994	농업(답작)	이봉진	
83-5-1	경산1		3.9	50.0	50.0	1983	농업(답작)	한상근	
83-5-2	경산1		4.0	50.0	132.0	1983	농업(답작)	이홍춘	
83-5-3	경산1		3.9	50.0	157.0	1983	농업(답작)	김동원	
	경산1		5.8	50.0	52.0	1983	농업(답작)	김종덕	
95-36	수하	690	200.0	200.0	200.0	1995	농업(답작)	나영빈	
83-5-7	수하1		5.7	50.0	60.0	1983	농업(답작)	변영석	
83-5-8	수하1		5.8	50.0	52.0	1983	농업(답작)		
89-5-23	수하1		14.0	40.0	55.0	1989	농업(답작)	이연수	
89-5-24	수하1		23.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	김관수	
83-5-10	수하2		3.7	50.0	108.0	1983	농업(답작)	서재택	
83-5-11	수하2		3.4	50.0	50.0	1983	농업(답작)	박태선	
89-5-25	풍암1		18.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이홍섭	
91-5-26	풍암1		17.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	최낙원	
91-5-27	풍암1		11.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	이용호	
83-5-4	풍암2		14.0	50.0	50.0	1983	농업(답작)	허남기	
83-5-5	풍암2		17.5	50.0	115.0	1983	농업(답작)	최주호	
84-5-13	풍암2		3.7	50.0	173.0	1984	농업(답작)	황석용	
84-5-14	풍암2		18.5	50.0	64.0	1984	농업(답작)	공인철	
88-5-15	풍암2		15.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	엄기석	
88-5-16	풍암2		13.5	40.0	70.0	1988	농업(답작)	황연우	
88-5-17	풍암2		19.5	40.0	70.0	1988	농업(답작)	이규홍	
88-5-18	풍암2		17.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	김종민	
88-5-19	풍암2		11.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	지석진	
89-5-20	풍암2		19.0	40.0	55.0	1989	농업(답작)	김사권	
89-5-21	풍암2		8.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	이상순	
89-5-22	풍암2		14.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	엄영규	
4-29-5(3)가-1	경산		3.0		670.0	1970	농업용수		
97-42	풍암2	177	70.0	100.0	50.0	1997	농업용수	황윤동	
소 계					1972.0			28공	
96-69	경산	319-1	100.0	200.0	100.0	1996	생활용수	이장열	
48	생곡	683-1	100.0	32.0	100.0	1986	생활용수	학교장	삼생초등학교
95-29	생곡	196-1	100.0	150.0	100.0	1995	생활용수	사장	삼광기업
95-30	생곡	196-1	100.0	150.0	100.0	1995	생활용수	사장	삼광기업
95-35	생곡	118-6	100.0	200.0	60.0	1995	생활용수	김관수	생곡휴게소
96-16	생곡	683-1	100.0	200.0	20.0	1996	생활용수	교육장	홍천교육청
94	수하	398-3	70.0	32.0	80.0	1993	생활용수	학교장	항곡초등학교
95-1	수하	1065	150.0	200.0	250.0	1995	생활용수	손혁준	
95-27	수하	1-4	400.0	200.0	350.0	1995	생활용수	노승진	
97-51	어른	204-7	110.0	100.0	50.0	1997	생활용수	이한영	
93	청량	481-1	5.0	25.0	72.0	1956	생활용수	학교장	청량초등학교
97	풍암	194	100.0	50.0	150.0	1986	생활용수	학교장	서석초등학교
97-70	경산	679	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	최돈수	
97-71	경산2	617-5	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	신재우	
97-72	경산2	222	38.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박종천	

시설관정 현황 (서석면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
97-57	생곡	12	45.0	100.0	30.0	1997	자가수도	이봉진	
97-58	생곡	12	45.0	100.0	30.0	1997	자가수도	이봉진	
97-6	어른		150.0	150.0	60.0	1997	자가수도	최근수	
97-101	어른	874	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	노재옥	
97-36	어른1	261	40.0	100.0	20.0	1997	자가수도	김순덕	
97-60	청량	820	45.0	100.0	30.0	1997	자가수도	김경호	
97-63	청량	609	40.0	100.0	30.0	1997	자가수도	김영환	
97-26	풍암	498-1	35.0	100.0	100.0	1997	자가수도	이봉호	
97-34	풍암	498-5	50.0	100.0	20.0	1997	자가수도	엄기만	
97-44	풍암	164	100.0	100.0	30.0	1997	자가수도	황연우	
97-54	풍암	53-1	40.0	100.0	30.0	1997	자가수도	이만균	
97-35	풍암1	4	80.0	150.0	20.0	1997	자가수도	김영준	
97-38	풍암2	704-2	50.0	125.0	20.0	1997	자가수도	연주월	

시설관정 현황 (동 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					19084.0			183공	
소 계					200.0			1공	
94-9	노천	779-1	100.0	200.0	200.0	1994	공업용수	홍성래	태양레미콘
소 계					17656.0			169공	
82-6-7	개운		8.0	50.0	53.0	1982	농업(답작)	지영운	
82-6-10	개운		13.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	유종석	
82-6-13	개운		8.0	50.0	65.0	1982	농업(답작)	유재화	
83-6-27	개운		6.0	50.0	100.0	1983	농업(답작)	박무환	
87-6-41	개운		18.0	50.0	70.0	1987	농업(답작)	허남영	
88-6-58	개운		19.0	50.0	50.0	1988	농업(답작)	허남욱	
88-6-66	개운		16.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	최대석	
89-6-77	개운		21.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	신현국	
89-6-78	개운		8.5	40.0	170.0	1989	농업(답작)	지영길	
89-6-79	개운		15.6	40.0	110.0	1989	농업(답작)	허남준	
89-6-97	개운		18.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	변용환	
90-6-99	개운		14.0	40.0	67.0	1990	농업(답작)	허남영	
94-6-128	개운		11.0	50.0	150.0	1994	농업(답작)	박경선	
	노천		72.0	300.0	250.0	1993	농업(답작)		
89-6-81	노천		18.0	40.0	170.0	1989	농업(답작)	염익수	
88-6-56	방랑		20.0	50.0	570.0	1988	농업(답작)	이청수	
89-6-90	방랑		20.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	강명원	
89-6-91	방랑		18.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	남궁재철	
89-6-92	방랑		20.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이승주	
89-6-93	방랑		21.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	박만영	
89-6-94	방랑		18.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	조성록	
91-6-107	방랑		15.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	강복래	
91-6-108	방랑		16.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	조권영	
91-6-116	방랑		21.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	이쌍의	
91-6-117	방랑		12.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	최홍수	
92-6-118	방랑		18.0	40.0	50.0	1992	농업(답작)	최홍수	
94-6-127	방랑		16.0	50.0	70.0	1994	농업(답작)	허남진	
	상현		71.0	200.0	666.0	1987	농업(답작)		
82-6-4	상현		15.0	50.0	72.0	1982	농업(답작)	민길홍	
82-6-8	상현		6.7	50.0	50.0	1982	농업(답작)	전선복	
82-6-9	상현		6.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	신동철	
82-6-11	상현		16.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	허영석	
91-6-104	상현		18.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	정명석	
91-6-105	상현		18.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	신동훈	
91-6-106	상현		15.0	40.0	80.0	1991	농업(답작)	이건기	
93-6-121	상현		18.0	50.0	57.0	1993	농업(답작)	박정신	
94-6-129	상현		21.0	50.0	100.0	1994	농업(답작)	신동인	
94-6-130	상현		21.0	50.0	80.0	1994	농업(답작)	허남승	
4-29-6(1)가-5	성수		6.1	200.0	566.0	1970	농업(답작)		
4-29-6(1)가-6	성수		5.0	200.0	816.0	1970	농업(답작)		
	성수		6.7	200.0	356.0	1970	농업(답작)		
82-6-6	성수		12.0	50.0	65.0	1982	농업(답작)	박병선	
86-6-38	성수		18.0	50.0	60.0	1986	농업(답작)	이민우	
86-6-40	성수		18.0	50.0	70.0	1986	농업(답작)	민상규	

기설관정 현황 (동 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
87 - 6 - 45	성수		18.0	50.0	60.0	1987	농업(답작)	목영주	
87 - 6 - 46	성수		18.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	민건기	
88 - 6 - 70	성수		18.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	민병호	
98 - 6 - 98	성수		9.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	허철범	
91 - 6 - 103	성수		18.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	민석이	
93 - 6 - 120	성수		17.0	50.0	56.0	1993	농업(답작)	민병길	
94 - 6 - 131	성수		8.0	50.0	70.0	1994	농업(답작)	민병홍	
83 - 6 - 17	속초		5.0	50.0	55.0	1983	농업(답작)	허진구	
83 - 6 - 18	속초		6.0	50.0	60.0	1983	농업(답작)	안일선	
83 - 6 - 19	속초		10.0	50.0	60.0	1983	농업(답작)	변영구	
86 - 6 - 34	속초		18.0	50.0	70.0	1983	농업(답작)	정성화	
86 - 6 - 35	속초		18.0	50.0	70.0	1986	농업(답작)	허흥구	
86 - 6 - 36	속초		6.7	50.0	70.0	1986	농업(답작)	허춘구	
86 - 6 - 37	속초		18.0	50.0	60.0	1986	농업(답작)	신영인	
87 - 6 - 42	속초		18.0	50.0	60.0	1987	농업(답작)	허남준	
87 - 6 - 43	속초		18.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	이상옥	
88 - 6 - 57	속초		18.0	50.0	110.0	1988	농업(답작)	허진구	
88 - 6 - 61	속초		16.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	김만식	
88 - 6 - 62	속초		28.0	40.0	110.0	1988	농업(답작)	임성훈	
88 - 6 - 63	속초		9.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	김처준	
88 - 6 - 69	속초		20.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	박필영	
89 - 6 - 71	속초		9.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	허필봉	
89 - 6 - 72	속초		9.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	허정환	
89 - 6 - 73	속초		11.5	40.0	120.0	1989	농업(답작)	허기영	
90 - 6 - 100	속초		8.0	40.0	59.0	1990	농업(답작)	원윤상	
91 - 6 - 102	속초		15.0	40.0	100.0	1991	농업(답작)	강대현	
94 - 6 - 125	속초		9.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	허남철	
94 - 6 - 126	속초		9.6	50.0	70.0	1994	농업(답작)	허문봉	
82 - 6 - 2	월운		9.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	유인희	
82 - 6 - 3	월운		18.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	김종혁	
82 - 6 - 12	월운		6.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	원만운	
83 - 6 - 14	월운		16.0	50.0	50.0	1983	농업(답작)	신현철	
83 - 6 - 15	월운		6.0	50.0	65.0	1983	농업(답작)	변기훈	
83 - 6 - 16	월운		11.0	50.0	65.0	1983	농업(답작)	허진행	
83 - 6 - 22	월운		7.0	50.0	55.0	1983	농업(답작)	변창훈	
88 - 6 - 53	월운		15.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	유철희	
88 - 6 - 54	월운		14.0	40.0	120.0	1988	농업(답작)	남궁장	
88 - 6 - 55	월운		20.0	40.0	570.0	1988	농업(답작)	김봉열	
88 - 6 - 64	월운		10.2	40.0	50.0	1988	농업(답작)	변만기	
88 - 6 - 65	월운		20.0	40.0	110.0	1988	농업(답작)	김충열	
88 - 6 - 68	월운		19.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	남궁상선	
89 - 6 - 74	월운		25.0	40.0	59.0	1989	농업(답작)	유길수	
89 - 6 - 75	월운		15.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	변종영	
89 - 6 - 76	월운		15.0	40.0	80.0	1989	농업(답작)	남궁준	
91 - 6 - 109	월운		18.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	변영환	
91 - 6 - 110	월운		17.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	신도순	
92 - 6 - 119	월운		21.0	40.0	50.0	1992	농업(답작)	김복경	
93 - 6 - 122	월운		20.0	50.0	56.0	1993	농업(답작)	신동준	
83 - 6 - 23	좌운		9.0	50.0	50.0	1983	농업(답작)	최명식	

시설관정 현황 (동 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
83 - 6 - 24	좌운		16.0	50.0	60.0	1983	농업(답작)	임종덕	
83 - 6 - 25	좌운		7.5	50.0	55.0	1983	농업(답작)	김태오	
83 - 6 - 26	좌운		9.0	50.0	65.0	1983	농업(답작)	이성기	
88 - 6 - 47	좌운		20.0	40.0	270.0	1988	농업(답작)	허만훈	
88 - 6 - 48	좌운		20.0	40.0	270.0	1988	농업(답작)	박성현	
88 - 6 - 49	좌운		11.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	김영철	
88 - 6 - 50	좌운		20.0	40.0	80.0	1988	농업(답작)	박근식	
88 - 6 - 51	좌운		12.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	김영호	
88 - 6 - 52	좌운		11.0	40.0	70.0	1988	농업(답작)	권신원	
89 - 6 - 82	좌운		8.5	40.0	60.0	1989	농업(답작)	원종식	
89 - 6 - 83	좌운		8.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	김완수	
89 - 6 - 84	좌운		20.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	원용주	
89 - 6 - 85	좌운		18.0	40.0	60.0	1989	농업(답작)	허만규	
93 - 6 - 124	좌운2		11.0	50.0	53.0	1993	농업(답작)	최종구	
83 - 6 - 1	후동		12.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	권희중	
89 - 6 - 80	후동		25.0	40.0	90.0	1989	농업(답작)	권오달	
89 - 6 - 86	후동		20.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	박희동	
89 - 6 - 87	후동		20.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	변광열	
89 - 6 - 88	후동		15.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	권병찬	
89 - 6 - 89	후동		21.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	변광훈	
89 - 6 - 95	후동		15.0	40.0	70.0	1989	농업(답작)	허남훈	
89 - 6 - 96	후동		9.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이정수	
90 - 6 - 101	후동		23.0	40.0	53.0	1990	농업(답작)	허병구	
91 - 6 - 111	후동		8.0	40.0	100.0	1991	농업(답작)	허태동	
91 - 6 - 112	후동		14.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	변정근	
91 - 6 - 113	후동		21.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	허영봉	
91 - 6 - 114	후동		20.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	박수호	
91 - 6 - 115	후동		24.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	허만훈	
93 - 6 - 123	후동		22.0	50.0	55.0	1993	농업(답작)	염만규	
83 - 6 - 30	후동		15.0	50.0	55.0	1983	농업(답작)		
	개운		16.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	개운		16.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	개운		7.5	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	방량		21.0	40.0	110.0	1989	농업(전작)		
	방량		16.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	방량		21.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	상현		25.0	40.0	120.0	1989	농업(전작)		
	상현		23.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	상현		20.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	상현		20.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	상현		21.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	성수		18.0	50.0	70.0	1985	농업(전작)		
	성수		18.0	50.0	50.0	1985	농업(전작)		
	성수		15.0	40.0	90.0	1989	농업(전작)		
	성수		20.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	성수		10.0	40.0	90.0	1989	농업(전작)		
	성수		11.5	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	성수		20.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	성수		15.0	40.0	50.0	1991	농업(전작)		

시설관정 현황 (동 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
	속초		13.0	40.0	86.0	1988	농업(전작)		
	속초		20.0	40.0	78.0	1988	농업(전작)		
	속초		12.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	속초		18.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	속초		19.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	속초		11.5	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	월운		10.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	좌운		19.5	40.0	120.0	1989	농업(전작)		
	후동		20.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	노천		150.0	200.0	200.0	1994	농업용수		
	노천		202.0	200.0	100.0	1994	농업용수		
97-30	노천	2037	60.0	100.0	60.0	1997	농업용수	최종환	
88 - 6 - 60	방랑		16.0	40.0	70.0	1988	농업용수		
96 - 6 - 135	방랑		20.0	50.0	80.0	1996	농업용수		
4-29-6(1)가-3	삼현		4.7		623.0	1970	농업용수		
	삼현		10.9	250.0	354.0	1989	농업용수		
96 - 6 - 134	삼현		30.0	50.0	60.0	1996	농업용수		
4-29-6(1)가-1	성수		4.5		570.0	1969	농업용수		
	성수		6.8	250.0	318.0	1989	농업용수		
86 - 6 - 39	성수		18.0	50.0	70.0	1986	농업용수		
86 - 6 - 33	속초		18.0	50.0	60.0	1986	농업용수		
96 - 6 - 132	속초		6.0	50.0	70.0	1996	농업용수		
96 - 6 - 133	속초2		6.0	50.0	65.0	1996	농업용수		
4-29-6(1)가-4	월운		3.6		673.0	1970	농업용수		
88 - 6 - 59	월운		16.0	50.0	270.0	1988	농업용수		
88 - 6 - 67	월운		21.0	40.0	50.0	1988	농업용수		
96 - 6 - 136	월운		20.0	50.0	100.0	1996	농업용수		
소 계					1228.0			13공	
98	속초	707	70.0	32.0	17.0	1986	생활용수	학교장	속초초등학교
99	속초	711	9.0	25.0	21.0	1986	생활용수	학교장	동화중학교
97-15	속초1		100.0	200.0	200.0	1997	생활용수	교육장	동화중학교
17	월운	334	6.0	32.0	100.0	1943	생활용수	학교장	월운초등학교
95-11	월운	824-1	150.0	127.0	200.0	1995	생활용수	허상웅	축협
95-12	월운	763	150.0	127.0	200.0	1995	생활용수	허상웅	축협
95-13	월운	889	150.0	127.0	200.0	1995	생활용수	허상웅	축협
96-62	월운	334-2	100.0	200.0	50.0	1996	생활용수	이창열	일성종합건설
75	좌운	922	50.0	32.0	100.0	1993	생활용수	학교장	좌운초등학교
97-47	노천	2035	40.0	100.0	30.0	1997	자가수도	최종환	
97-56	노천	2029	50.0	100.0	30.0	1997	자가수도	최종환	
97-83	노천	180-7	50.0	75.0	30.0	1997	자가수도	황우금	
97-8	덕치	267-7	80.0	200.0	50.0	1997	자가수도	이영호	



시설관정 현황 (남 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					14469.6		171공		
소 계					10420.0		137공		
90 - 7 - 102	영동		8.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	황종각	
	시동		60.0	200.0	458.0	1993	농업(답작)		
82 - 7 - 4	시동		17.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	엄기호	
82 - 7 - 12	시동		17.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	최문진	
82 - 7 - 30	시동		25.0	50.0	70.0	1982	농업(답작)	이원범	
82 - 7 - 17	시동		27.0	50.0	150.0	1982	농업(답작)		
82 - 7 - 31	시동		27.0	50.0	110.0	1982	농업(답작)	이장재	
82 - 7 - 20	시동		20.0	50.0	80.0	1982	농업(답작)		
82 - 7 - 33	시동		7.5	50.0	60.0	1982	농업(답작)	용호운	
84 - 7 - 42	시동		18.0	50.0	110.0	1984	농업(답작)	박경일	
84 - 7 - 53	시동		5.0	50.0	105.0	1984	농업(답작)	박부희	
87 - 7 - 74	시동		18.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	이재길	
88 - 7 - 79	시동		8.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	홍응락	
88 - 7 - 80	시동		18.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	용석교	
89 - 7 - 82	시동		21.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)		
89 - 7 - 83	시동		8.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	용석인	
89 - 7 - 84	시동		8.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	용호연	
89 - 7 - 85	시동		9.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	용호운	
	시동		9.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	용호운	
89 - 7 - 86	시동		20.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	용석중	
89 - 7 - 87	시동		14.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)		
	시동		20.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이준행	
90 - 7 - 104	시동		11.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이건한	
89 - 7 - 97	시동		16.5	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이선행	
89 - 7 - 98	시동		9.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이달행	
89 - 7 - 99	시동		12.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	최재화	
90 - 7 - 105	시동		15.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이경행	
90 - 7 - 106	시동		10.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이병기	
90 - 7 - 108	시동		23.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이해명	
90 - 7 - 109	시동		19.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이정진	
91 - 7 - 117	시동		17.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)		
91 - 7 - 118	시동		18.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	김명중	
91 - 7 - 119	시동		14.0	40.0	65.0	1991	농업(답작)	이종완	
91 - 7 - 120	시동		12.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	홍봉진	
91 - 7 - 121	시동		10.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	용금석	
92 - 7 - 122	시동		15.0	40.0	70.0	1992	농업(답작)	이병길	
92 - 7 - 123	시동		18.0	40.0	65.0	1992	농업(답작)	윤태영	
	시동		22.0	40.0	50.0	1993	농업(답작)	이정진	
94 - 7 - 128	시동		9.0	40.0	50.0	1994	농업(답작)		
96 - 7 - 154	시동1		30.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
94 - 7 - 132	시동3		18.0	40.0	50.0	1994	농업(답작)		
	신대		68.0	300.0	350.0	1993	농업(답작)		
	신대		150.0	300.0	200.0	1994	농업(답작)		
83 - 7 - 36	신대		5.5	50.0	60.0	1983	농업(답작)	박승보	
84 - 7 - 44	신대		7.0	50.0	120.0	1984	농업(답작)	이권일	
84 - 7 - 45	신대		11.0	50.0	105.0	1984	농업(답작)	이계환	
84 - 7 - 46	신대		14.0	50.0	115.0	1984	농업(답작)	이왕주	

기설관정 현황 (남 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
84 - 7 - 48	신대		23.0	50.0	105.0	1984	농업(답작)	이귀환	
84 - 7 - 50	신대		9.5	50.0	110.0	1984	농업(답작)	이권후	
84 - 7 - 52	신대		17.5	50.0	105.0	1984	농업(답작)	송영구	
84 - 7 - 55	신대		8.0	50.0	110.0	1984	농업(답작)	유재화	
84 - 7 - 56	신대		8.5	50.0	105.0	1984	농업(답작)	최성부	
84 - 7 - 57	신대		14.0	50.0	110.0	1984	농업(답작)	이병남	
84 - 7 - 58	신대		20.5	50.0	105.0	1984	농업(답작)	이두연	
84 - 7 - 59	신대		11.0	50.0	110.0	1984	농업(답작)	유재홍	
84 - 7 - 62	신대		26.0	50.0	105.0	1984	농업(답작)	이백주	
84 - 7 - 64	신대		19.0	50.0	70.0	1986	농업(답작)	이건암	
84 - 7 - 65	신대		33.0	50.0	50.0	1986	농업(답작)	이재익	
84 - 7 - 66	신대		21.0	50.0	80.0	1986	농업(답작)	고정태	
84 - 7 - 67	신대		11.0	50.0	50.0	1986	농업(답작)	원호상	
84 - 7 - 69	신대		16.0	50.0	60.0	1986	농업(답작)	이건만	
84 - 7 - 70	신대		21.0	50.0	50.0	1986	농업(답작)	이홍주	
89 - 7 - 89	신대		9.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	권봉원	
89 - 7 - 90	신대		10.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)		
89 - 7 - 91	신대		11.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이권일	
89 - 7 - 92	신대		15.5	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이상열	
89 - 7 - 93	신대		14.5	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이종석	
89 - 7 - 94	신대		14.5	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이진하	
89 - 7 - 95	신대		16.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이건옥	
89 - 7 - 96	신대		20.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	신수홍	
89 - 7 - 101	신대		18.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이균규	
90 - 7 - 110	신대		15.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	박계춘	
90 - 7 - 111	신대		27.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	이성범	
91 - 7 - 112	신대		7.0	40.0	55.0	1991	농업(답작)	윤관상	
91 - 7 - 113	신대		14.0	40.0	59.0	1991	농업(답작)	박광성	
91 - 7 - 114	신대		10.0	40.0	58.0	1991	농업(답작)	김상덕	
91 - 7 - 115	신대		12.0	40.0	65.0	1991	농업(답작)	이종석	
91 - 7 - 116	신대		10.0	40.0	52.0	1991	농업(답작)	이병열	
	신대		17.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	김보원	
94 - 7 - 127	신대		18.0	50.0	100.0	1993	농업(답작)	이병남	
94 - 7 - 129	신대		9.0	40.0	70.0	1994	농업(답작)		
94 - 7 - 130	신대		10.0	40.0	200.0	1994	농업(답작)		
94 - 7 - 131	신대		18.0	40.0	80.0	1994	농업(답작)		
96 - 7 - 133	신대		18.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)		
96 - 7 - 155	신대1		20.0	50.0	52.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 156	신대1		19.0	50.0	52.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 134	신대2		15.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 135	신대2		18.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 136	신대2		17.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 137	신대2		18.0	50.0	70.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 138	신대2		15.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 139	신대2		14.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 140	신대2		17.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 141	신대2		19.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 142	신대2		15.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 143	신대2		18.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		

시설관정 현황 (남 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
96 - 7 - 144	신대2		15.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 145	신대2		17.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 146	신대2		15.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 147	신대2		14.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 148	신대2		14.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 149	신대2		14.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 150	신대2		14.0	50.0	55.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 151	신대2		13.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 152	신대2		14.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
96 - 7 - 157	신대2		20.0	50.0	55.0	1996	농업(답작)		
	신대2		15.0	40.0	50.0	1994	농업(답작)		
4-29-7(1)가-1	용수		7.5	300.0	315.0	1982	농업(답작)		
84 - 7 - 73	월천		4.0	50.0	50.0	1984	농업(답작)	박홍보	
83 - 7 - 39	유목정		5.0	50.0	95.0	1983	농업(답작)		
90 - 7 - 103	유목정		9.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	정정선	
82 - 7 - 5	유치		6.0	50.0	66.0	1982	농업(답작)	홍기진	
82 - 7 - 6	유치		10.5	50.0	80.0	1992	농업(답작)		
82 - 7 - 22	유치		18.0	50.0	150.0	1982	농업(답작)	이강준	
82 - 7 - 23	유치		4.0	50.0	80.0	1982	농업(답작)	변승구	
82 - 7 - 24	유치		10.0	50.0	100.0	1982	농업(답작)	조원재	
84 - 7 - 41	유치		8.0	50.0	110.0	1984	농업(답작)	이계운	
87 - 7 - 75	유치		17.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	이강준	
87 - 7 - 76	유치		11.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	이재원	
88 - 7 - 78	유치		13.5	40.0	50.0	1988	농업(답작)	김유진	
88 - 7 - 81	유치		18.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	홍철재	
90 - 7 - 107	유치		12.0	40.0	50.0	1990	농업(답작)	용천중	
	유치		22.0	40.0	100.0	1993	농업(답작)	이원구	
96 - 7 - 153	유치2		21.0	50.0	50.0	1996	농업(답작)		
82 - 7 - 9	화전		5.5	50.0	56.0	1982	농업(답작)	이봉우	
83 - 7 - 38	화전		5.0	50.0	55.0	1983	농업(답작)	박용일	
84 - 7 - 72	화전		7.0	50.0	100.0	1984	농업(답작)	윤경목	
89 - 7 - 100	화전		10.0	40.0	50.0	1989	농업(답작)	이수천	
	시동		18.0	40.0	65.0	1992	농업(전작)		
	신대		22.0	40.0	60.0	1991	농업(전작)		
	신대		23.0	40.0	65.0	1991	농업(전작)		
	신대		22.0	40.0	65.0	1991	농업(전작)		
	신대		22.0	40.0	70.0	1991	농업(전작)		
	신대		17.0	40.0	55.0	1991	농업(전작)		
	유치1		18.0	50.0	50.0	1987	농업(전작)		
	화전3		8.0	40.0	50.0	1989	농업(전작)		
	시동		100.0	200.0	432.0	1993	농업용수		
소 계					3479.6			30공	
89	시동	1241	10.0	30.0	50.0	1968	생활용수	학교장	협신초등학교
	시동3		190.0	200.0	150.0	1996	생활용수		
	신대	492-2	300.0	200.0	100.0	1995	생활용수	장세현	라보음료
	신대	496-3	300.0	200.0	100.0	1995	생활용수	장세현	라보음료
	신대	471	300.0	200.0	100.0	1995	생활용수	장세현	라보음료
	신대	496-1	500.0	200.0	100.0	1995	생활용수	장세현	라보음료
	신대	497-1	300.0	200.0	200.0	1995	생활용수	장세현	라보음료

시설관정 현황 (남 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
	신대	479	300.0	200.0	200.0	1995	생활용수	장세현	라보음료
37	양덕원	487	70.0	32.0	32.0	1986	생활용수	학교장	영덕초등학교
25	월천	100-3	20.0	25.0	30.0	1989	생활용수	장영태	
6	유목정	39	30.0	200.0	30.0	1992	생활용수	사장	할사이드호텔
7	유치	107-2	9.5	50.0	30.0	1993	생활용수	신상록	백선횃집
9	유치	1523	23.3	20.0	46.0	1991	생활용수	학교장	매산초등학교
96-8	유치	1523	100.0	200.0	60.0	1996	생활용수	학교장	매산초등학교
	제곡		170.0	200.0	400.0	1997	생활용수		
96-58		1461	6.0	1000.0	720.0	1996	생활용수	모행용	천도선법
103	시동3		110.0	50.0	100.0	1992	생활용수	공병대장	육군제5925부대
104	시동3		100.0	50.0	100.0	1988	생활용수	공병대장	육군제5925부대
105	시동3		100.0	50.0	100.0	1983	생활용수	공병대장	육군제5925부대
106	시동3		100.0	50.0	110.0	1988	생활용수	공병대장	육군제5925부대
107	시동3		100.0	50.0	100.0	1992	생활용수	공병대장	육군제5925부대
108	시동3		100.0	50.0	100.0	1988	생활용수	공병대장	육군제5925부대
109	시동3		100.0	50.0	100.0	1993	생활용수	공병대장	육군제5925부대
110	시동3		100.0	50.0	100.0	1988	생활용수	공병대장	육군제5925부대
111	시동3		100.0	50.0	100.0	1991	생활용수	공병대장	육군제5925부대
2	양덕원		30.0	30.0	30.0	1990	자가수도	김수원	청솔식당
8	유목정	367-4	9.0	25.0	10.0	1988	자가수도	김용철	
96-18	유목정	363	100.0	150.0	126.6	1996	자가수도	김용철	
97-45	화전	1042	100.0	100.0	30.0	1997	자가수도	김학봉	
97-68	화전	1042	50.0	75.0	25.0	1997	자가수도	김학봉	
소 계					570.0			4공	
	유치	산85-1	400.0	200.0	150.0	1993	먹는샘물	송남순	라이프음료
	유치	산85-1	306.0	200.0	200.0	1993	먹는샘물	송남순	라이프음료
	유치	산85-1	306.0	200.0	150.0	1993	먹는샘물	송남순	라이프음료
	유치	136-5	200.0	200.0	70.0	1995	먹는샘물	송남순	(주)라이프음료

기설관정 현황 (서면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					11895.5			158공	
소 계					10379.0			74공	
82-8-3	골업		5.7	50.0	78.0	1982	농업(답작)	황영돈	
82-8-4	골업		6.5	50.0	72.0	1982	농업(답작)	양관모	
82-8-5	골업		5.5	50.0	54.0	1982	농업(답작)	박명수	
82-8-16	골업		4.0	50.0	51.0	1982	농업(답작)	이현순	
82-8-17	골업		4.0	50.0	56.0	1982	농업(답작)	윤장상	
83-8-26	골업		5.0	50.0	72.0	1983	농업(답작)	이용대	
83-8-28	골업		3.0	50.0	54.0	1983	농업(답작)	박수원	
83-8-29	골업		2.6	50.0	50.0	1983	농업(답작)	박광인	
83-8-30	골업		5.4	50.0	61.0	1983	농업(답작)	박수성	
83-8-31	골업		8.0	50.0	50.0	1983	농업(답작)	김복수	
94-8-48	종막		8.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)		
82-8-9	두미		8.0	50.0	51.0	1982	농업(답작)	이병숙	
82-8-10	두미		4.5	50.0	72.0	1982	농업(답작)	이석규	
82-8-11	두미		3.9	50.0	50.0	1982	농업(답작)	이호구	
82-8-12	두미		3.5	50.0	78.0	1982	농업(답작)	권희규	
	두미		18.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)		
94-8-47	두미		18.0	50.0	60.0	1994	농업(답작)		
96-8-53	두미		20.0	40.0	69.0	1996	농업(답작)		
96-8-54	두미		20.0	40.0	69.0	1996	농업(답작)		
82-8-6	모곡		5.0	50.0	51.0	1982	농업(답작)	손동남	
82-8-7	모곡		5.6	50.0	56.0	1982	농업(답작)	장복순	
82-8-8	모곡		5.8	50.0	66.0	1982	농업(답작)	강원산	
82-8-21	모곡		4.5	50.0	50.0	1982	농업(답작)	남궁남	
83-8-24	모곡		4.0	50.0	50.0	1983	농업(답작)	윤성중	
83-8-25	모곡		4.0	50.0	72.0	1983	농업(답작)	조한양	
94-8-49	모곡2		12.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)		
94-8-50	모곡2		14.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	반곡		6.6	300.0	200.0	1979	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	반곡		9.3	300.0	200.0	1979	농업(답작)		
96-8-51	반곡		20.0	40.0	59.0	1996	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	어유포		6.1	300.0	300.0	1979	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	어유포		5.8	300.0	500.0	1979	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	어유포		5.9	300.0	320.0	1979	농업(답작)		
-29-8(1)가-1	어유포		6.9	300.0	280.0	1979	농업(답작)		
	어유포		70.0	65.0	452.0	1989	농업(답작)		
88-8-32	어유포		18.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최정현	
88-8-33	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	이성구	
88-8-34	어유포		17.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최예현	
88-8-35	어유포		20.0	40.0	69.0	1988	농업(답작)	박용근	
88-8-36	어유포		20.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최승봉	
88-8-37	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최승우	
88-8-38	어유포		14.0	40.0	61.0	1988	농업(답작)	함형주	
88-8-39	어유포		18.0	40.0	61.0	1988	농업(답작)	최승을	
88-8-40	어유포		19.0	40.0	64.0	1988	농업(답작)	김명환	
88-8-41	어유포		13.0	40.0	54.0	1988	농업(답작)	최승동	
88-8-42	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	이홍규	

시설관정 현황 (서면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
88-8-43	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최충현	
88-8-44	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	최승성	
88-8-45	어유포		19.0	40.0	66.0	1988	농업(답작)	박영수	
88-8-46	어유포		6.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	최홍식	
96-8-52	어유포		20.0	40.0	59.0	1996	농업(답작)		
96-8-55	어유포		17.0	40.0	50.0	1996	농업(답작)		
82-8-1	팔봉		7.1	50.0	61.0	1982	농업(답작)	김차용	
82-8-2	팔봉		5.0	50.0	51.0	1982	농업(답작)	김명식	
82-8-13	팔봉		3.0	50.0	54.0	1982	농업(답작)	홍성규	
82-8-14	팔봉		9.6	50.0	76.0	1982	농업(답작)	이수강	
82-8-15	팔봉		9.0	50.0	53.0	1982	농업(답작)	이관연	
83-8-23	팔봉		4.9	50.0	60.0	1983	농업(답작)	이효선	
	모곡4		15.0	50.0	54.0	1982	농업(전작)		
	모곡4		18.0	50.0	57.0	1982	농업(전작)		
	모곡4		16.0	50.0	55.0	1982	농업(전작)		
	어유포		15.0	50.0	50.0	1983	농업(전작)		
	어유포		17.0	40.0	70.0	1989	농업(전작)		
	어유포		19.0	40.0	100.0	1989	농업(전작)		
	어유포		19.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	어유포		18.0	40.0	100.0	1989	농업(전작)		
	어유포		17.0	40.0	60.0	1989	농업(전작)		
	팔봉1		16.0	50.0	63.0	1982	농업(전작)		
	팔봉1		15.0	50.0	50.0	1982	농업(전작)		
-29-8(1)가-	길곡		4.1		1139.0	1969	농업용수		
-29-8(1)가-	두미		5.1		121.0	1969	농업용수		
-29-8(1)가-	두미		5.2		594.0	1970	농업용수		
-29-8(1)가-	반곡		4.0		641.0	1969	농업용수		
-29-8(1)가-	어유포		4.1		1825.0	1969	농업용수		
소 계					1516.5			84공	
14	대곡	551	80.0	25.0	61.0	1993	생활용수	학교장	대곡초등학교
1	모곡	897-1	100.0	200.0	100.0	1993	생활용수	학교장	한서중학교
71	모곡	193-1	83.0	32.0	30.0	1988	생활용수	학교장	모곡초등학교
82	모곡	492-1	80.0	25.0	72.0	1989	생활용수	학교장	한서초등학교
83	모곡	492-1	12.0	20.0	36.0	1990	생활용수	학교장	한서초등학교
96	모곡	751-1	30.0	50.0	150.0	1993	생활용수	김태수	
96-9	모곡	167-2	100.0	165.0	130.0	1996	생활용수	이재영	
12	반곡	154	80.0	32.0	100.0	1974	생활용수	학교장	반곡초등학교
5	팔봉	125-2	555.0	200.0	280.0	1993	생활용수	사장	(주)대명레저
11	팔봉	814	10.0	30.0	50.0	1971	생활용수	학교장	반곡초등학교
97-89	중방대	221-4	43.0	75.0	30.0	1997	자가수도	이경숙	
97-4	반곡	10	100.0	125.0	30.0	1997	자가수도	신동식	
96-59	모곡2	52-2	100.0	200.0	50.0	1996	자가수도	신우철	
96-65	모곡	523-3	75.0	200.0	40.0	1996	자가수도	허대화	
97-69	동막	171	50.0	100.0	25.0	1997	자가수도	김옥자	
97-99	동막	285	40.0	75.0	35.0	1997	자가수도	이해철	
97-28	길곡	333-2	100.0	200.0	50.0	1997	자가수도	전영균	
97-24	굴업	57	30.0	100.0	100.0	1997	자가수도	이계순	
97-10	개야	산63-2	100.0	200.0	50.0	1997	자가수도	조백형	
	소규모	자가수도			97.5			65공	

기설관정 현황 (북방면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					29154.0			625공	
소 계					8429.0			31공	
58	중화계	300-10	25.0	25.0	130.0	1993	공업용수	원두연	
73	하화계		7.0	40.0	79.0	1988	공업용수	최재경	
96-3	하화계	729	105.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-4	하화계	757-1	105.0	200.0	630.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-5	하화계	729	105.0	200.0	150.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-6	하화계	729	100.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-15	하화계	757-1	104.0	200.0	630.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-16	하화계	739-2	117.0	200.0	400.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-17	하화계	729	130.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-18	하화계	729	126.0	200.0	150.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-19	하화계	592-1	112.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-20	하화계	725-5	127.0	200.0	150.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-21	하화계	771-4	105.0	200.0	290.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-22	하화계	729	96.0	200.0	150.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-23	하화계	757	106.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
95-24	하화계	729	100.0	200.0	400.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-45	하화계	729	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-47	하화계	799	120.0	200.0	150.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-49	하화계	793	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-50	하화계	770-1	120.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-51	하화계	760-3	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-52	하화계	84-2	120.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-53	하화계	799	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-54	하화계	70-15	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-55	하화계	70-15	120.0	200.0	330.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
96-56	하화계	71-2	120.0	200.0	200.0	1996	공업용수	박문덕	조선맥주
97-19	하화계	67-3	120.0	200.0	200.0	1997	공업용수	박문덕	조선맥주
97-20	하화계	70-9	120.0	200.0	220.0	1997	공업용수	박문덕	조선맥주
97-21	하화계	594	120.0	200.0	330.0	1997	공업용수	박문덕	조선맥주
97-22	하화계	795	120.0	200.0	200.0	1997	공업용수	박문덕	조선맥주
97-23	하화계	791	120.0	200.0	330.0	1997	공업용수	박문덕	조선맥주
소 계					7894.0			58공	
-29-9(4)가-	구만		6.6	300.0	310.0	1979	농업(답작)		
-29-9(4)가-	구만		6.6	300.0	270.0	1979	농업(답작)		
-29-9(4)가-1	구만		7.8	300.0	270.0	1979	농업(답작)		
82-9-4	구만		4.0	50.0	55.0	1982	농업(답작)	이종일	
82-9-6	구만		6.4	50.0	50.0	1982	농업(답작)	반용하	
82-9-7	구만		7.0	50.0	50.0	1982	농업(답작)	반갑수	
82-9-13	구만		5.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	이신중	
82-9-15	구만		5.9	50.0	55.0	1982	농업(답작)	최승근	
82-9-16	구만		5.0	50.0	60.0	1982	농업(답작)	반영	
82-9-17	구만		8.0	50.0	55.0	1982	농업(답작)	반광용	
82-9-18	구만		4.4	50.0	55.0	1982	농업(답작)	이종림	
82-9-19	구만		5.6	50.0	60.0	1982	농업(답작)	박진석	
82-9-22	구만		7.6	50.0	60.0	1982	농업(답작)	신호균	
87-9-24	구만		15.0	50.0	55.0	1987	농업(답작)	홍재현	
87-9-25	구만		14.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	최승현	

시설관정 현황 (북방면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
87-9-26	구만		8.0	50.0	55.0	1987	농업(답작)	유갑주	
87-9-27	구만		7.0	50.0	50.0	1987	농업(답작)	조성우	
88-9-28	구만		19.0	40.0	55.0	1988	농업(답작)	박흥서	
88-9-29	구만		13.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	반태호	
88-9-30	구만		16.0	40.0	50.0	1988	농업(답작)	반경균	
88-9-31	구만		21.0	40.0	55.0	1988	농업(답작)	반차용	
88-9-32	구만		13.0	40.0	60.0	1988	농업(답작)	반종근	
91-9-33	구만		13.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	민영원	
91-9-34	구만		24.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	이상수	
91-9-35	구만		11.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	반장균	
91-9-36	구만		24.0	40.0	60.0	1991	농업(답작)	반평균	
91-9-37	구만		15.0	40.0	50.0	1991	농업(답작)	이용운	
91-9-38	구만		24.0	40.0	55.0	1991	농업(답작)	이만규	
94-9-42	구만		12.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	최태식	
	구만		16.5		60.0	1991	농업(답작)		
94-9-39	능평		15.0	40.0	60.0	1994	농업(답작)	김근식	
94-9-41	도사곡		18.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	지영수	
82-9-10	역전평		3.6	50.0	50.0	1982	농업(답작)		
	역전평		75.0	300.0	300.0	1993	농업(답작)		
94-9-40	역전평		8.0	50.0	50.0	1994	농업(답작)	최충희	
-29-9(4)가-	구만		2.8		392.0	1969	농업용수		
-29-9(4)가-	역전평		2.9		1572.0	1969	농업용수		
-29-9(4)가-	역전평		3.2		2960.0	1969	농업용수		
	하화계2		5.0	125.0	20.0	1980	농업용수	김팔봉	
	소규모 농업용수				95.0			19공	
소 계					10920.0			531공	
40	구만	644-2	80.0	32.0	100.0	1992	생활용수	학교장	구만초등학교
3	노일	469	30.0	200.0	100.0	1993	생활용수	학교장	구만노일초등학교
20	능평	74-2	80.0	32.0	100.0	1986	생활용수	학교장	화계초등학교
85	능평	219	100.0	180.0	20.0	1994	생활용수	손영선	
	능평		5.0	50.0	5.0	1980	생활용수	중앙개발	중앙개발
97-46	본궁	94	300.0	200.0	50.0	1997	생활용수	박수원	청소년수련원2
102	상화계	44-9	100.0	50.0	50.0	1984	생활용수	방공중대	육군제5397부대
95-2	소매곡	294	200.0	200.0	140.0	1995	생활용수	홍천휴게	한국도로공사
95-3	소매곡	294	200.0	200.0	140.0	1995	생활용수	홍천휴게	한국도로공사
74	하화계	96-8	7.0	40.0	79.0	1988	생활용수	최재경	
95-15	하화계	598	200.0	200.0	508.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-16	하화계	728	200.0	200.0	339.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-17	하화계	745	200.0	200.0	339.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-18	하화계	734	200.0	200.0	508.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-19	하화계	742	200.0	200.0	339.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-20	하화계	753	200.0	200.0	508.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-21	하화계	790	200.0	200.0	508.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-22	하화계	798	200.0	200.0	339.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-23	하화계	803	200.0	200.0	508.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
95-24	하화계	810	200.0	200.0	339.0	1995	생활용수	박문덕	조선맥주(주)
97-48	노일	980-1	100.0	200.0	50.0	1997	자가수도	박문갑	
97-102	능평	294-8	40.0	1.0	30.0	1997	자가수도	이재천	
97-103	능평	299	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	이재천	



기설관정 현황 (북방면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
97-104	능평	302	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	이재천	
97-84	상화계	266-1	45.0	75.0	30.0	1997	자가수도	최기선	
97-62	하화계	97-98	50.0	100.0	30.0	1997	자가수도	박하섭	
97-91	하화계	723	43.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박용자	
97-92	하화계	722	43.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박용자	
	소규모 자가수도				5641.0			503공	
소 계					1911.0			5공	
96-2	소매곡	8-4	200.0	200.0	1000.0	1996	온천수	임현권	홍천온천
	소매곡	산35-10	685.0	200.0	215.0	1991	온천수	임현권	홍천온천
	소매곡	산33-10	675.0	200.0	250.0	1991	온천수	임현권	홍천온천
	소매곡	9	680.0	200.0	196.0	1991	온천수	임현권	홍천온천
	소매곡	2	680.0	200.0	250.0	1991	온천수	임현권	홍천온천

시설관정 현황 (내 면)

신고번호 (관리번호)	위 치		심 도 ( m )	구 경 ( mm )	채수량 ( T/day )	개 발 년 도	용 도	사용자 (관리자)	비 고
	리	번 지							
계					7102.0			167공	
소 계					4094.0			20공	
96-22	광원2		100.0	175.0	200.0	1996	농업(답작)	김진태	
96-23	자운2	1371	100.0	175.0	200.0	1996	농업(답작)	진원모	
	방내		245.0	200.0	150.0	1994	농업(전작)		
	방내		310.0	200.0	110.0	1994	농업(전작)		
	자운1		200.0	200.0	250.0	1994	농업(전작)		
	자운1		200.0	200.0	100.0	1994	농업(전작)		
	자운2		101.0	200.0	301.0	1995	농업(전작)		
	자운2		106.0	200.0	293.0	1995	농업(전작)		
	자운4		160.0	200.0	230.0	1996	농업(전작)		
	자운4		300.0	200.0	150.0	1996	농업(전작)		
	자운4		200.0	200.0	210.0	1996	농업(전작)		
	자운4		200.0	200.0	220.0	1996	농업(전작)		
	자운4		200.0	200.0	230.0	1996	농업(전작)		
	자운4		160.0	200.0	220.0	1996	농업(전작)		
97-53	광원	452-1	50.0	100.0	60.0	1997	농업용수	신두건	
97-13	광원1		100.0	200.0	300.0	1997	농업용수	서기복	
97-77	방내	489	100.0	100.0	70.0	1997	농업용수	김재석	
97-12	방내1		100.0	200.0	300.0	1997	농업용수	김재석	
97-11	자운2		100.0	200.0	300.0	1997	농업용수	최선형	
96-21	자운3	산50-4	100.0	175.0	200.0	1996	농업용수	서금철	
소 계					1208.0			145공	
44	광원	1328-3	80.0	32.0	10.0	1994	생활용수	학교장	원당초등학교
95-31	광원	736-8	70.0	150.0	25.0	1995	생활용수	임현순	
95-32	광원	559-2	70.0	150.0	25.0	1995	생활용수	전순희	
96-17	광원	849	100.0	200.0	20.0	1996	생활용수	교육장	홍천교육청
97-1	울전	925	200.0	150.0	100.0	1997	생활용수	박현순	
97-2	울전	925	200.0	150.0	100.0	1997	생활용수	방학연	
63	자운	413	80.0	32.0	100.0	1993	생활용수	학교장	운두초등학교
77	창촌	1624-5	50.0	25.0	72.0	1984	생활용수	학교장	창촌초등학교
97-31	광원	577-1	70.0	100.0	50.0	1997	자가수도	유춘화	
97-52	광원	890-1	50.0	100.0	30.0	1997	자가수도	이인순	
97-78	광원	580-3	200.0	100.0	40.0	1997	자가수도	이상윤	
97-79	광원	580-4	200.0	100.0	30.0	1997	자가수도	김경희	
97-81	광원	732	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	박상구	
97-32	광원1	580-5	40.0	100.0	50.0	1997	자가수도	김정환	
97-93	광원1	579-7	35.0	75.0	30.0	1997	자가수도	이상윤	
97-33	명계	51	80.0	100.0	40.0	1997	자가수도	권현우	
97-74	자운	1370-2	100.0	200.0	80.0	1997	자가수도	이명준	
97-80	자운	산295-3	50.0	75.0	30.0	1997	자가수도	김하진	
97-43	자운2	1123	50.0	100.0	30.0	1997	자가수도	신홍근	
97-95	자운2	1120	40.0	75.0	30.0	1997	자가수도	김강수	
97-25	창촌 2		40.0	100.0	100.0	1997	자가수도	황광근	
	소규모	자가수도			186.0			124공	
소 계					1800.0			2공	
	방내	산280-2	200.0	200.0	900.0	1995	먹는샘물	박항모	건국수맥(주)
	방내	산280-2	200.0	200.0	900.0	1995	먹는샘물	박항모	건국수맥(주)

여 백

## 2. 수리 시설물 현황

여 백

### 소류지 현황

구 분	개소수	제 당		저수량 (천톤)	몽리면적 (ha)	비고
		높이	길이			
계	29	195.3	2,390	690.78	203.9	
홍 천	2	7.5	190	11.45	7.0	
화 촌	1	5.0	68	4.13	1.5	
두 촌	1	4.0	164	5.54	1.5	
내 촌	3	23.0	255	227.94	41.7	
서 석	2	12.0	114	15.16	13.0	
동	5	36.0	398	126.64	40.5	
남	7	49.5	566	116.82	40.7	
서	1	4.3	157	56.70	15.0	
북 방	7	54.0	478	126.40	43.0	
내						

### 양수장 현황

구 분	개소수	시 설 규 모		양수량 (m <sup>3</sup> /sec)	몽리면적 (ha)	비고
		HP	m/m			
계	44	1,626	5,895	1.806	435.5	
홍 천	3	135	475	0.116	32.0	
화 촌	2	175	400	0.180	64.6	
두 촌	3	100	450	0.073	37.5	
내 촌	10	296	1,300	0.312	73.6	
서 석	3	60	290	0.034	8.0	
동						
남	10	220	1,105	0.571	52.1	
서	5	285	850	0.313	90.5	
북 방	8	355	1,025	0.207	77.2	
내						

## 집수암거 현황

구 분	개소수	채수량 (m <sup>3</sup> /day)	몽리면적 (ha)	비고
계	19	14,783	160.0	
홍 천				
화 촌				
두 촌				
내 촌				
서 석				
동				
남				
서				
북 방				
내				

## 취입보 현황

구 분	개소수	언 체		양수량 (m <sup>3</sup> /sec)	몽리면적 (ha)	비고
		높이	길이			
계	560	447.3	15,592	5.424	3,374.7	
홍 천	42	31.7	916	0.219	98.5	
화 촌	92	61.6	2,375	0.818	487.2	
두 촌	52	42.8	1,492	0.783	289.8	
내 촌	39	40.5	1,605	0.797	279.6	
서 석	65	49.2	2,391	0.604	516.7	
동	68	62.2	1,744	0.520	471.6	
남	63	51.4	2,091	0.447	518.8	
서	69	52.1	1,225	0.323	436.9	
북 방	58	42.8	1,434	0.813	234.4	
내	12	13.0	319	0.100	41.2	

---

---

## 홍천군광역수맥조사보고서

1998년 12월 일 발행

발 행 : 농림부, 농어촌진흥공사

편 집 : 농어촌진흥공사

인 쇄 : 서라벌인쇄주식회사 (02)732-1851~2

---

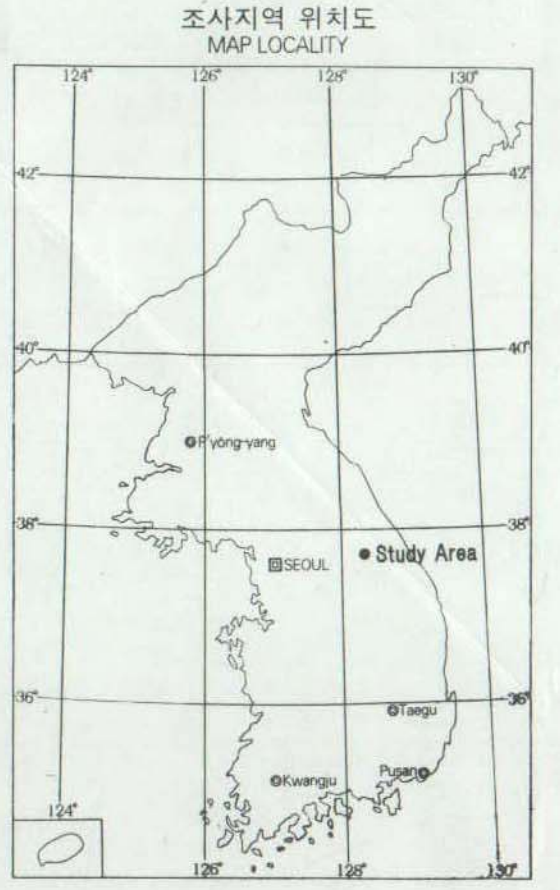
---



# 홍천지구 광역수맥도

## HYDROGEOLOGICAL MAP OF HONGCH'ON AREA

1 : 50,000



### 지질

### GEOLOGY

- |                                     |                          |  |
|-------------------------------------|--------------------------|--|
| <b>사생암석</b><br>Alluvium             | 퇴적층<br>Alluvium          | 점토, 모래, 자갈 및 혼적석 등으로 이루어져 있으며 모암은 주로 화강암류와 편마암류로 구성.               |
| <b>화강암류</b><br>Granites             | 불규칙<br>Unconformity      | 주로 장석, 석영 및 흑운모로 구성되어 있으며 부분적으로 담홍색을 나타내는 칼리장석의 반영이 발상.            |
| <b>안산암류</b><br>Andesites            | 단층<br>Fracture           | 은미정질의 안산암, 안산반암 및 각색질 안산암으로 구성되어 있으며 부분적으로 상적반암을 포함.               |
| <b>퇴적암류</b><br>Sedimentary Rocks    | 연계미상<br>Relation Unknown | 알프스질사암, 자색세일 및 자색사암으로 주로 구성되어 있으며 녹회색 세일과 녹회색 사암이 협재.              |
| <b>복운모화강암류</b><br>Two-Mica Granites | 단층<br>Fracture           | 유백색의 암색으로 나타나며 부분적으로 유색광물인 흑운모가 병행상을 이루며 발달.                       |
| <b>편마암류</b><br>Gneiss               |                          | 엽리가 뚜렷하고 일부는 호상구조를 잘 나타내고 있으며 주로 석영, 장석 및 운모류로 구성되어 흑운모의 양이 다소 우세. |

### 범례

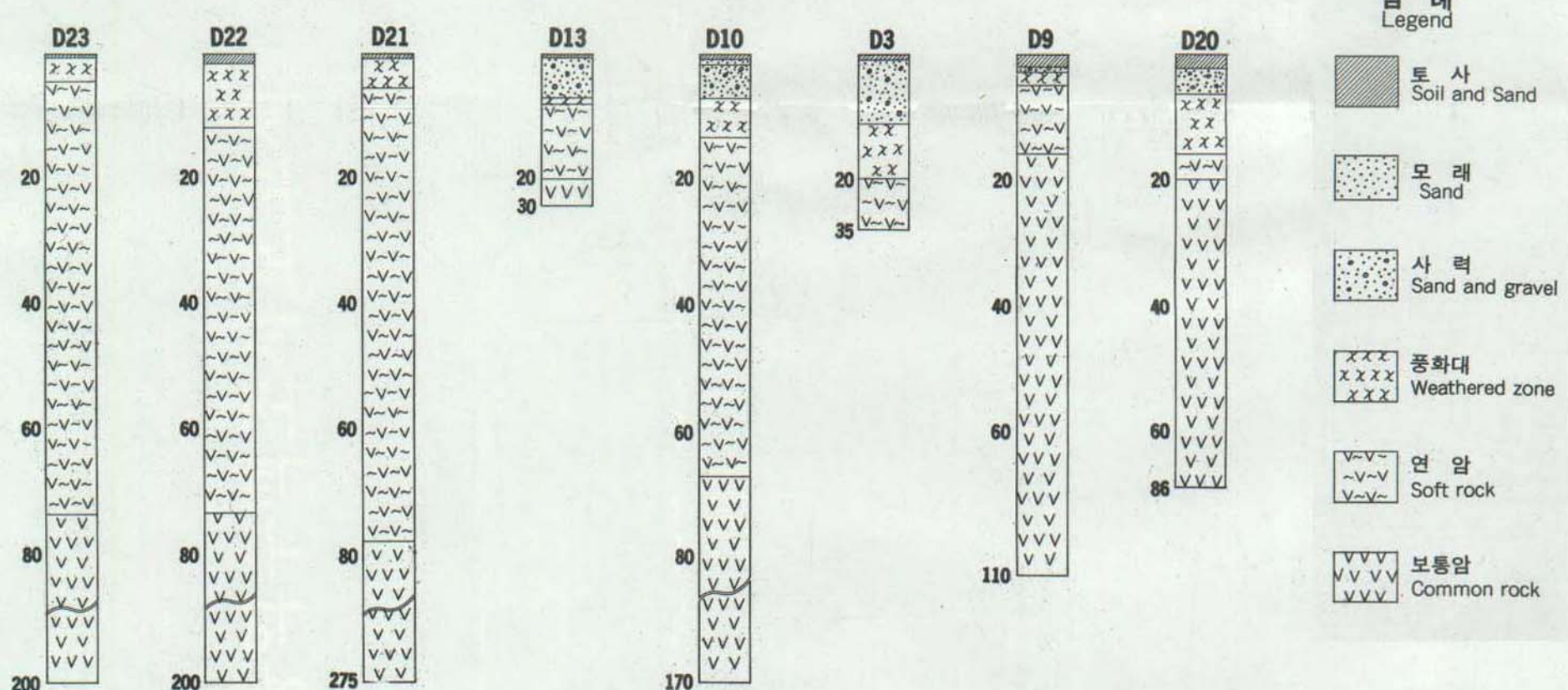
### LEGEND

- |  |   |
|--|---|
| <b>지하수</b><br>GROUNDWATER  | <b>지질구조선</b><br>GEOLOGIC STRUCTURE LINE       |
| 지하수위등고선<br>Contours of groundwater table   | 단층<br>Fault                                   |
| 지하수 유동방향<br>Direction of groundwater flow  | 가상단층<br>Inferred Fault                        |
| D-2 암반구멍 (dia. <math>\le 14''</math>)<br>Rock Wells                              | 지질경계선<br>Geologic Boundary                    |
| OS-1 증식관정 (dia. >math>16''</math>)<br>Sedimentary Wells                          | 가상단층 등고선<br>Contours of Inferred Bedrock      |
| 하천<br>River  | 75<br>층리의 주향과 경사<br>Strike and Dip of Bedding |
| 계수관 100보/일 미만 지역<br>Potential Yield Capacity Area under 100m <sup>3</sup> /day   | 일리의 주향과 경사<br>Strike and Dip of Foliation     |
| 계수관 100~200보/일 지역<br>Potential Yield Capacity Area of 100~200m <sup>3</sup> /day | 지질조사 축선<br>Geophysical Survey Line            |
| 계수관 200보/일 이상 지역<br>Potential Yield Capacity Area over 200m <sup>3</sup> /day    | 조사구역<br>Boundary of Study Area                |

- |   |  |
|---|--|
| <b>수질</b><br>WATER QUALITY                              | <b>수질의 주요성분 비고도</b><br>PATTERN DIAGRAM OF WATER ANALYSIS                                   |
| 수질오염예상지역<br>Potential Area of Groundwater Contamination | Na+K, Cl, HCO <sub>3</sub> +CO <sub>3</sub> , Ca, Mg, SO <sub>4</sub> , F, NO <sub>3</sub> |

### 주상도

### PROFILE



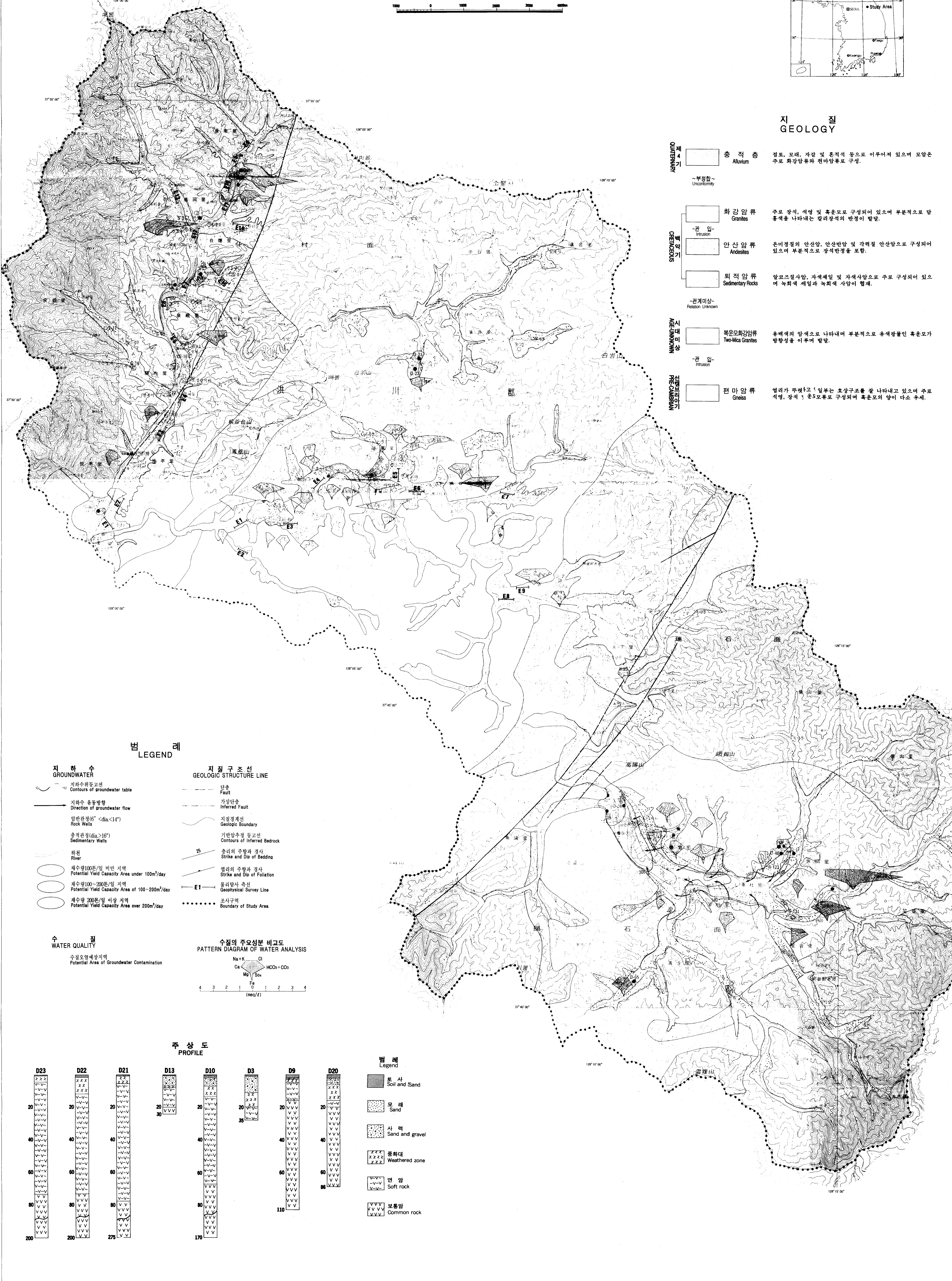
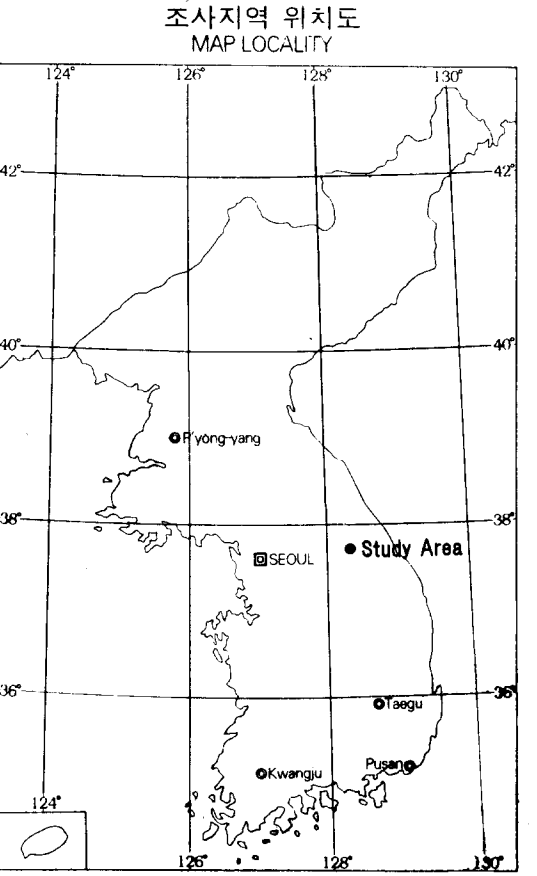
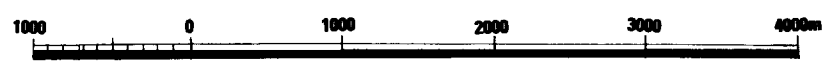
1. 대한측량학회 심사필 제98-284호(12. 29)  
2. 본 지도는 국립지리원 발행 1 : 50,000지형도를 기대로 사용하여 편집·제작한 것임.



# 홍천지구 광역수맥도

## HYDROGEOLOGICAL MAP OF HONGCH'ON AREA

1 : 50,000

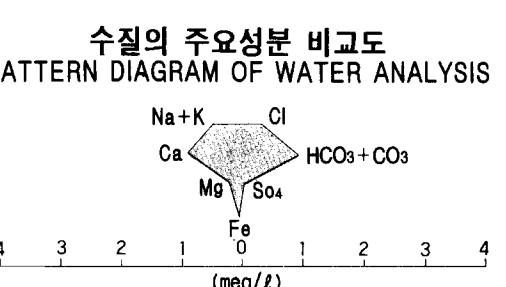


### 지질 GEOLOGY

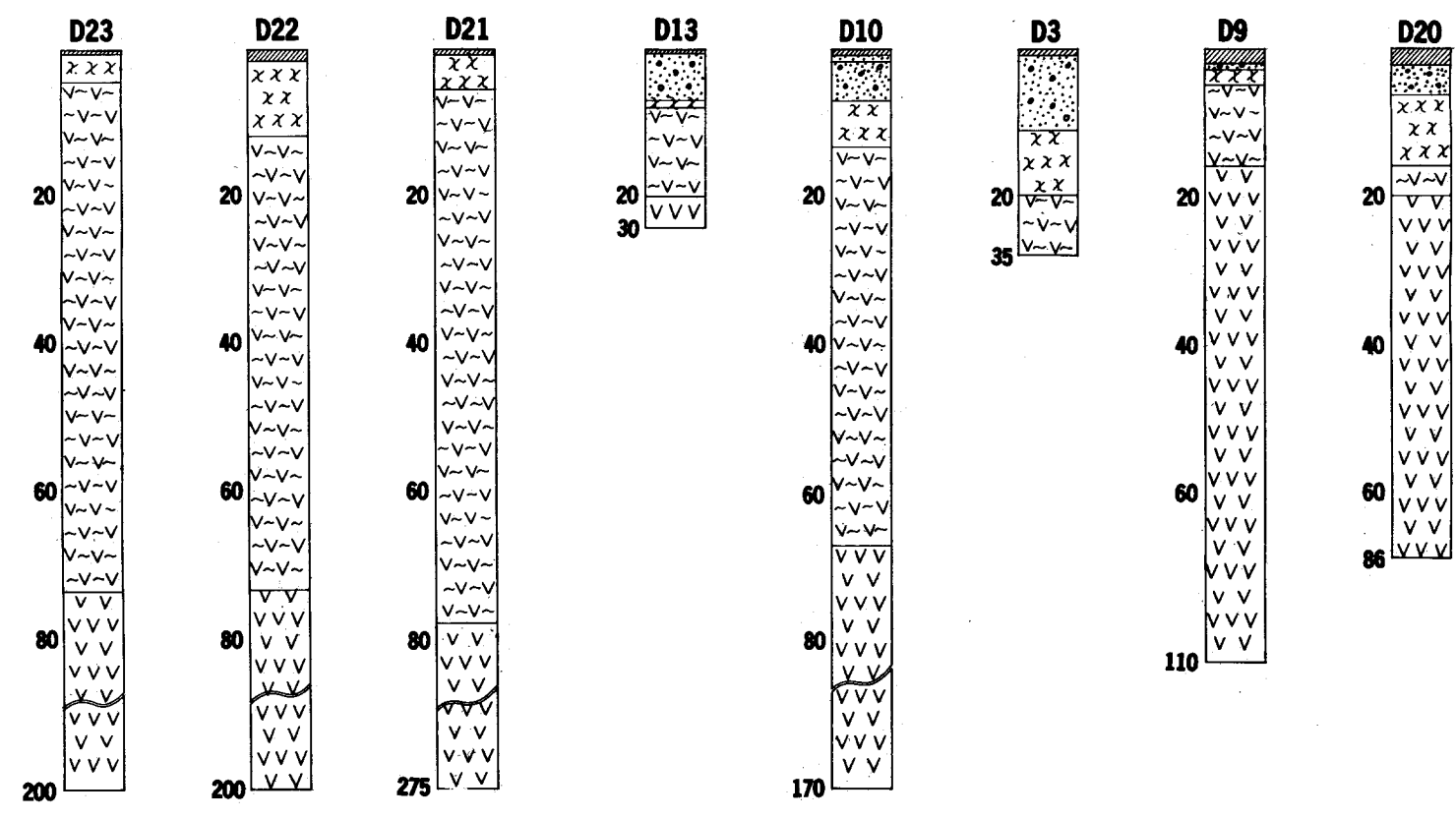
- 중적층 Alluvium**  
점토, 모래, 자갈 및 혼적적 등으로 이루어져 있으며 모암은 주로 화강암류와 편마암류로 구성.  
~부정합~ Unconformity
- 화강암류 Granites**  
주로 장석, 석영 및 흑운모로 구성되어 있으며 부분적으로 담홍색을 나타내는 칼리장석의 함량이 많음.
- 안산암류 Andesites**  
은미정질의 안산암, 안산반암 및 각력질 안산암으로 구성되어 있으며 부분적으로 장석함량을 포함.
- 퇴적암류 Sedimentary Rocks**  
알프스절사암, 자색세일 및 자색사암으로 주로 구성되어 있으며 녹회색 세일과 녹회색 사암이 협재.
- 관계미상 Reason Unknown**
- 복문모화강암류 Two-Mica Granites**  
유백색의 암석으로 나타내며 부분적으로 유색광물인 흑운모가 방출성을 이루며 발달.
- 편마암류 Gneiss**  
엽리가 뚜렷하고 일부는 호상구조를 잘 나타내고 있으며 주로 석영, 장석, 운모로 구성되어 흑운모의 양이 다소 우세.

### 범례 LEGEND

- 지하수 GROUNDWATER**
  - 지하수위등고선 Contours of groundwater table
  - 지하수 유동방향 Direction of groundwater flow
  - 암반관정(φ <math><14''</math>) Rock Wells
  - 층관정(φ >math>>16''</math>) Sedimentary Wells
  - 하천 River
  - 세수량 100톤/일 미만 지역 Potential Yield Capacity Area under 100m<sup>3</sup>/day
  - 세수량 100~200톤/일 지역 Potential Yield Capacity Area of 100~200m<sup>3</sup>/day
  - 세수량 200톤/일 이상 지역 Potential Yield Capacity Area over 200m<sup>3</sup>/day
- 지질구조선 GEOLOGIC STRUCTURE LINE**
  - 단층 Fault
  - 가상단층 Inferred Fault
  - 지질경계선 Geologic Boundary
  - 기반암추정 등고선 Contours of Inferred Bedrock
  - 층리의 주향과 경사 Strike and Dip of Bedding
  - 엽리의 주향과 경사 Strike and Dip of Foliation
  - E1 물리탐사 축선 Geophysical Survey Line
  - 조사구역 Boundary of Study Area



### 주상도 PROFILE



- 범례 Legend**
- 토사 Soil and Sand
- 모래 Sand
- 사력 Sand and gravel
- 풍화대 Weathered zone
- 연암 Soft rock
- 보통암 Common rock

1. 대한측량학회 심사필 제98-284호(12. 29)  
2. 본 지도는 국립지리원 발행 1 : 50,000지형도를 기도로 사용하여 편집·제작한 것임.