

28.114
L L
v.1-2

농촌지하수관리사업 보고서



2005. 12



■ 『평택시 농촌지하수관리사업』 보고서는

1. 평택시에 해당하는 6개 농촌용수구역에 대하여 2003부터 2005년까지 용수구역 단위로 조사된 「농촌지하수관리사업」 결과를 종합하여 작성되었습니다.
2. 「농촌지하수관리사업」은 농어촌정비법 제18조의2(농어촌용수계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수 개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림부 주관으로 농업기반공사에서 시행하는 사업입니다.
3. 본 보고서의 관정현황 자료는 2001년부터 2004년까지 지하수법 제17조 제6항의 규정에 의하여 매년 지방자치단체에서 실시하고 있는 지하수 이용실태 수집자료를 토대로 산정 하였습니다.
4. 지하수수질 현황은 조사기간(2003~2005)동안 분석한 자료와 2005년까지 지하수 인·허가신청 첨부자료로 제출된 수질시험 성적서를 토대로 분석하였습니다.
5. 본 보고서에 표기된 행정구역명은 조사시작 시점인 2004년 12월 기준의 행정·법정동을 따랐습니다.
6. 조사결과는 농촌지하수관리시스템(<http://www.groundwater.or.kr>)에서 조회가 가능하며, 본 시스템은 '05년 시범운영을 거쳐 '06년에 본격적으로 운영할 예정입니다.

여 백

목 차

I. 조사 및 분석	13
1.1 현 황	14
1.1.1 일반현황	14
1.1.2 지하수 현황	28
1.1.3 잠재오염원 현황	36
1.1.4 조사실적	38
1.2 분 석	43
1.2.1 특성분석	43
1.2.2 추세분석 및 예측	67
1.2.3 행정구역별 현황분석	74
II. 지하수 관리대책	98
2.1 지하수 수량관리	98
2.2 지하수 수질관리	104
2.3 지하수 모니터링	113
2.3.1 지하수 관측망 현황	113
2.3.2 보조 지하수 관측망 설치 제안	115
2.3.3 관측정 설치 및 운영 계획	116
2.4 종합대책	118
2.4.1 행정규제에 의한 관리방안	118
2.4.2 비규제적인 관리방안	122
2.4.3 기술적 측면	124
2.4.4 지하수관리 필요지역 제안 및 관리방안	126
III. 농촌지하수관리시스템 구축·운영	129
3.1 배 경	130
3.2 목 표	130
3.3 운영 계획	131

3.3.1	개시일자	131
3.3.2	접속방법	131
3.3.3	운영방법	131
3.3.4	유지관리 계획	132
3.3.5	교육 및 홍보계획	132
3.4	정보서비스 내역	133
3.5	기대효과	134
3.6	시스템 활용방법	135
3.6.1	시스템 구성도	135
3.6.2	시스템 기능	136
3.6.3	시스템 활용	137
[용어설명]		155
[참고문헌]		167
[자문결과 검토의견서]		177
[과업참여자]		182
[별 책]		
- 부 록		

표 목 차

<표 1-1- 1> 행정구역 및 인구현황	14
<표 1-1- 2> 용수구역별 행정구역현황	16
<표 1-1- 3> 지복별 토지이용 현황	18
<표 1-1- 4> 토지이용 변화추이	19
<표 1-1- 5> 행정구역별 지질분포 면적	20
<표 1-1- 6> 수문지질단위 분류	21
<표 1-1- 7> SCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적	22
<표 1-1- 8> 조사지구내 토양군 분류	23
<표 1-1- 9> 농가 및 경지면적 현황	24
<표 1-1-10> 농업작부체계 현황	25
<표 1-1-11> 읍면별 사업체 현황	26
<표 1-1-12> 광업 현황	27
<표 1-1-13> 산업단지 지정현황	27
<표 1-1-14> 읍면별 지하수이용현황	28
<표 1-1-15> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황	31
<표 1-1-16> 구경별 현황	32
<표 1-1-17> 심도별 현황	32
<표 1-1-18> 지하수 폐공발생 원인별 현황	34
<표 1-1-19> 점오염원 분포현황	36
<표 1-1-20> 지하수 기 조사현황	40
<표 1-1-21> 평택시 수백조사 현황	41
<표 1-1-22> 지하수 영향조사 현황	42
<표 1-1-23> 시설진단 내역	42
<표 1-2- 1> 지하수 수위변화 현황	44
<표 1-2- 2> 읍면별 수리상수 분포현황	45
<표 1-2- 3> 지질별 암반대수층의 수리특성	46
<표 1-2- 4> 지하수 함양율	49
<표 1-2- 5> 소유역별 지하수 함양량	50
<표 1-2- 6> 읍면별 지하수 함양량	51
<표 1-2- 7> 소유역별 지하수 개발가능량 산정	54
<표 1-2- 8> 읍면별 지하수 개발가능량 산정	56
<표 1-2- 9> 층적 및 암반지하수 이화학분석결과	57

<표 1-2-10> 읍면별 지하수유형	60
<표 1-2-11> 읍면별 염소와 질산염에 의한 지하수분류	62
<표 1-2-12> 질산성질소와 $\delta^{15}\text{N}$ 의 함량에 따른 추정 오염원의 통계량	63
<표 1-2-13> 읍면별 질산성질소 현황	64
<표 1-2-14> 토양측정망 운영결과	65
<표 1-2-15> 조사지역의 토양분석 결과	66
<표 1-2-16> 평택시 지하수 개발공수 및 이용량 변화	68
<표 1-2-17> 지하수오염예측도 등급 분류표	72
<표 1-2-18> 행정구역별 지하수오염예측등급 면적비	73
<표 2-1-1> 읍면별 지하수 개발·이용 특성	100
<표 2-1-2> 지하수 개발·이용 항목에 따른 동리별 순위	101
<표 2-2-1> 지하수 용도별 수질검사결과	105
<표 2-2-2> 읍면별 질산성질소 일체조사 현황	105
<표 2-2-3> 읍면별 지하수 수질환경 특성	108
<표 2-2-4> 지하수 수질환경 특성에 따른 동리별 순위	109
<표 2-2-5> 생활용수기준 초과관정 현황	112
<표 2-3-1> 조사지구내 지하수 수질 측정망	113
<표 2-3-2> 평택시 관내 국가 지하수관측망 설치현황	114
<표 2-3-3> 보조 지하수 관측정 설치 제안	115
<표 2-3-4> 관측정 설치방법 장·단점 비교	116
<표 2-3-5> 수동 지하수 관측정 후보지(안)	117
<표 2-4-1> 지하수보전구역의 지정범위	119
<표 2-4-2> 지하수관리 필요지역 제안(안)	127

그림 목 차

<그림 1-1- 1> 행정구역 및 인구현황	14
<그림 1-1- 2> 인구증가추세	15
<그림 1-1- 3> 용수구역별 행정구역 현황도	17
<그림 1-1- 4> 지목별 토지이용현황	18
<그림 1-1- 5> 토지이용 변화추이	19
<그림 1-1- 6> 지질도	20
<그림 1-1- 7> 토양도	22
<그림 1-1- 8> 농가 및 경지면적 현황	24
<그림 1-1- 9> 년도별 사업체 증가 추이	26
<그림 1-1-10> 지하수 이용량	28
<그림 1-1-11> 지하수 개발 개소수	28
<그림 1-1-12> 읍면별/용도별 지하수이용현황	29
<그림 1-1-13> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황	30
<그림 1-1-14> 읍면별 단위면적당 관정개발현황	30
<그림 1-1-15> 구경별 관정현황	32
<그림 1-1-16> 심도별 관정현황	32
<그림 1-1-17> 평택시 수계 및 현장조사관정 위치도	33
<그림 1-1-18> 원인별 지역별 폐공현황	34
<그림 1-1-19> 퇴매움 절차	35
<그림 1-1-20> 점오염원 분포현황	36
<그림 1-1-21> 점오염원 위치도	37
<그림 1-1-22> 지하수 기 조사 현황도	40
<그림 1-2- 1> 풍수기 지하수두등고선도 및 유동방향도(2D)	43
<그림 1-2- 2> 풍수기 지하수두등고선도 및 유동방향도(3D)	43
<그림 1-2- 3> 읍면별 암반지하수의 수리특성	45
<그림 1-2- 4> 지질별 암반지하수 평균 심도 및 양수량	47
<그림 1-2- 5> 지질별 암반지하수 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량	47
<그림 1-2- 6> 수계, DEM 및 소유역구분도	49
<그림 1-2- 7> 소유역별 지하수 함양량	50
<그림 1-2- 8> 읍면별 지하수 함양량	51
<그림 1-2- 9> 지하수 이용량 대 개발가능량	53
<그림 1-2-10> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	53

<그림 1-2-11> 지하수 이용량 대 개발가능량	55
<그림 1-2-12> 읍면별 지하수 이용량 및 개발가능량	55
<그림 1-2-13> 지하수 이화학분석결과 수질관리 필요지점	57
<그림 1-2-14> 대수층별 읍면별 지하수의 Piper diagram	59
<그림 1-2-15> 염소와 질산염에 의한 지하수분류 위치도	61
<그림 1-2-16> 읍면별 염소와 질산염에 의한 지하수분류	61
<그림 1-2-17> 염소와 질산염에 의한 지하수분류	62
<그림 1-2-18> 질산성질소 농도분포 및 동위원소 조사관정 위치도	63
<그림 1-2-19> 추정오염원별 질산성질소 및 $\delta^{15}\text{N}$ 관계도	63
<그림 1-2-20> 농경지 토양오염조사 위치도와 현황	65
<그림 1-2-21> 지하수 이용비율	67
<그림 1-2-22> 년도별 지하수개발·이용	67
<그림 1-2-23> 신규관정 개발추이	68
<그림 1-2-24> 년도별 지하수 이용실태	69
<그림 1-2-25> 용도별 지하수 이용량 추이	69
<그림 1-2-26> 지하수 이용전망 추세	70
<그림 1-2-27> 지하수오염예측도	71
<그림 1-2-28> 지하수오염예측도 등급별 면적비	71
<그림 1-2-29> 지하수오염예측도 작성 모식도	72
<그림 2-1- 1> 단위면적당 지하수이용량	98
<그림 2-1- 2> 단위면적당 관정밀도도	98
<그림 2-1- 3> 지하수 수량관리방안	99
<그림 2-2- 1> 수질기준 초과관정 위치	104
<그림 2-2- 2> 질산성질소 일체조사 현황	104
<그림 2-2- 3> 지하수 전기전도도가 높은 지역	106
<그림 2-2- 4> 지하수 수질관리방안	107
<그림 2-3- 1> 지하수 수위 및 수질 관측망 위치	113
<그림 2-4- 1> 지하수보전구역 지정 체계도	118

평택시 농촌지하수관리 사업개요

추진배경

농촌지역 특성

- ▷ 상수도보급 등이 미흡, 지하수 의존도 높음
- ▷ 하수도 보급, 축사, 농경지 등 오염원 산재

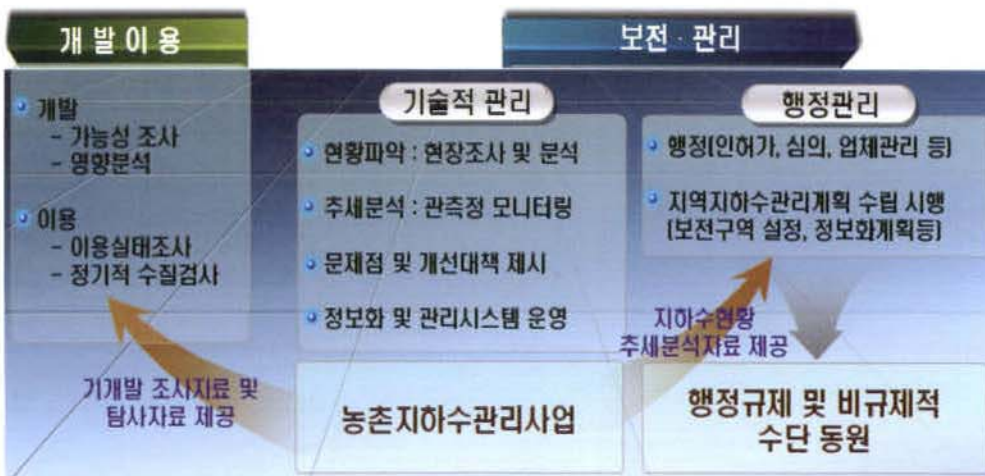
현황

- ▷ 난개발, 오염확산 등 체계적인 관리가 시급
- ▷ 전문인력 및 기술부족 등으로 행정관리 곤란

농촌지역 지하수를 체계적으로 관리하기 위한 환경조사, 시스템운영등 기초 인프라 구축 필요

사업의 역할

지역별 지하수 개발 이용 관리



추진목표

: 농촌지하수의 체계적인 보전관리로 쾌적한 농촌 지하수 환경조성과 지속적 개발 이용 유도

추진전략

- ▷ 적극적 보호계획 수립과 사업의 확대시행
- ▷ 과학적인 관리체계 구축
- ▷ 홍보 및 계몽활동 강화
- ▷ 정보공유 제공 및 서비스 강화

추진기술

- ▷ 지역특성에 적합한 지하수 환경조사
- ▷ 지하수 장애 예방을 위한 실행 가능한 관리계획 수립
- ▷ 합리적 행정관리를 위한 전문기관과의 기술협조체계 구축
- ▷ 환경변화 추세파악을 위한 관측정모니터링(Feed Back System) 운영
- ▷ 효과적인 개발이용 유도를 위한 이용자 및, 학계, 시공업체에 정보 서비스
- ▷ 건강한 지하수 환경을 위한 대국민 계몽 및 홍보활동 전개
- ▷ 지하수 관리 기본계획에 의거한 정보의 공유 및 연계



농림부주관 시행 사업으로 건교부의 기초조사[1/50,000]와 더불어 해당지역의 지하수 정보 구축사업[1/5,000]임



지하수법 및 지하수관리 기본계획[건교부, 2002. 12]에 의거 2011년까지 수립토록된 「지역지하수관리계획」 과 연계 활용



미래 수자원을 관리하기 위한 최초 단계로 향후 지표시설물정보화 [농촌용수물관리정보화]와 연계토록 됨

여 백



I

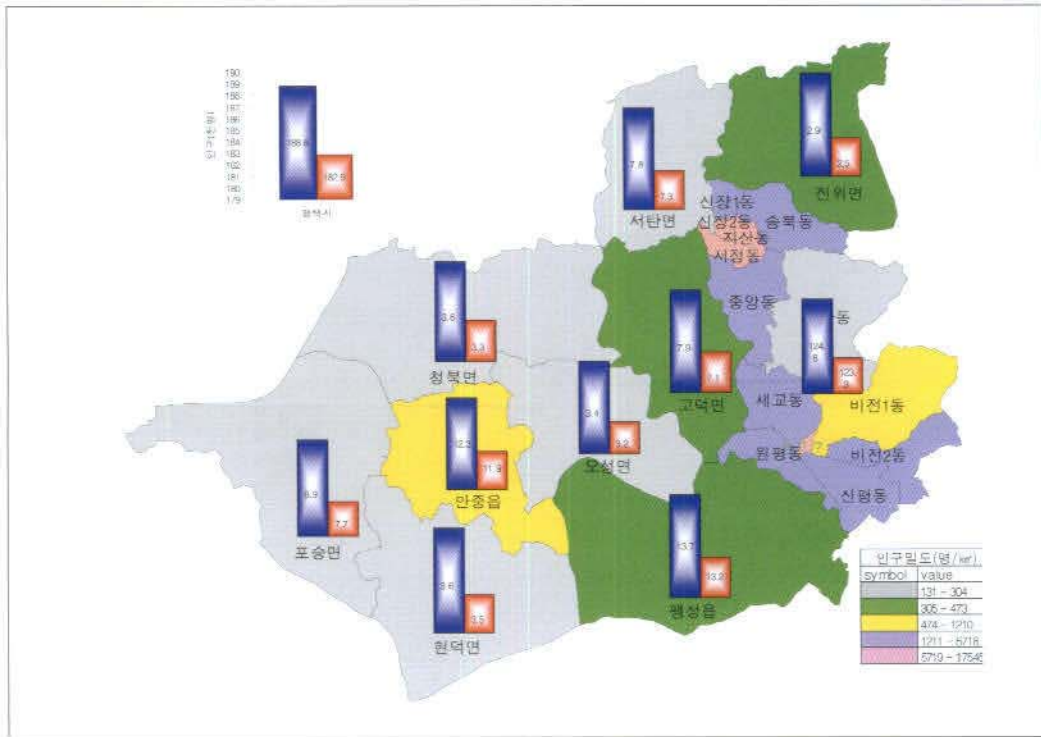
조사 및 분석

I. 조사 및 분석

1.1 현 황

1.1.1 일반현황

가. 행정구역, 인구 및 용수구역현황



<그림 1-1-1> 행정구역 및 인구현황

<표 1-1-1> 행정구역 및 인구현황

구분	세대	인구(명)			인구밀도 (명/km²)	면 적 (km²)	세대당 인구
		계	남	여			
합 계	128,349	371,679	188,794	182,885	822.0	452.2	2.9
팽성읍	10,031	26,840	13,650	3,190	473.4	56.7	2.7
안중읍	8,234	24,218	12,279	11,939	844.7	28.7	2.9
진위면	5,310	15,078	7,825	7,253	442.9	34.0	2.8
서탄면	1,674	5,420	2,945	2,475	189.0	28.7	3.2
교덕면	4,841	15,003	7,890	7,113	426.7	35.2	3.1
오성면	2,381	6,593	3,393	3,200	203.4	32.4	2.8
청북면	2,465	6,895	3,634	3,261	131.3	52.5	2.8
포승면	5,769	16,604	8,915	7,689	303.9	54.6	2.9
현덕면	2,549	7,087	3,634	3,453	154.4	45.9	2.8
기타동면적	85,095	247,941	124,629	123,312	2970.3	83.5	2.9

자료 : 평택시 통계연보(2004)
각 동에 대한 통계는 부록참고

□ 행정구역

- 평택시는 2읍 7면 13동 110법정리로 구성
- 총면적은 452.2km²(경기 평균 328km²로 1.4배수준)

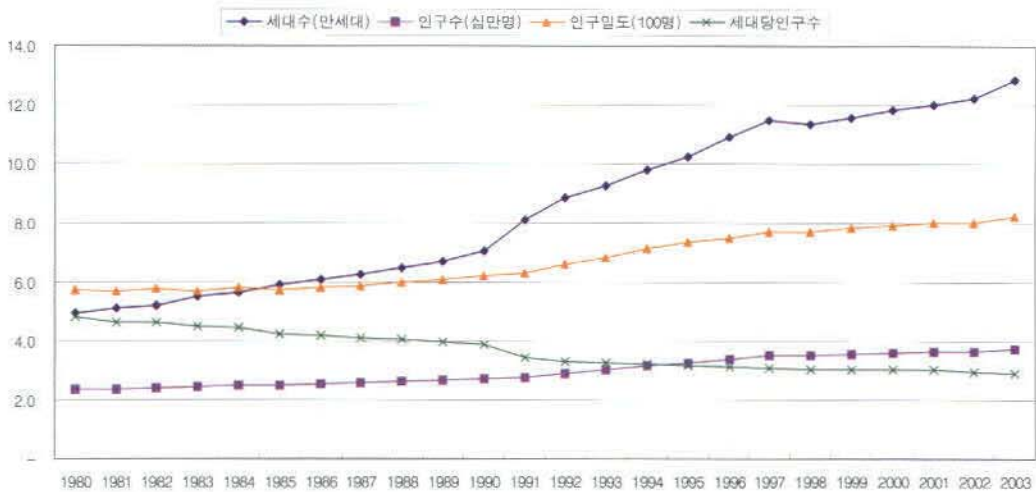
- 읍면별 { 최대 : 팽성읍 56.7km²
 { 최소 : 통복동 0.4km²

□ 인구

- 평택시 인구는 371천명(경기평균 322천명), 세대수는 128천세대(경기평균 109천세대)

- 읍면별 { 최대 : 비전2동 인구 40,027명, 밀도 5,718.1명/km²
 { 최소 : 서탄면 인구 5,420명, 밀도 189.0명/km²

- 인구는 꾸준한 증가추세를 보이고 있음



<그림 1-1-2> 인구증가추세

Tip

- 1986년 평택군 평택읍에서 시로 승격
- 시청소재지 비전동
- 세대수(유입인구)는 지속적으로 증가,

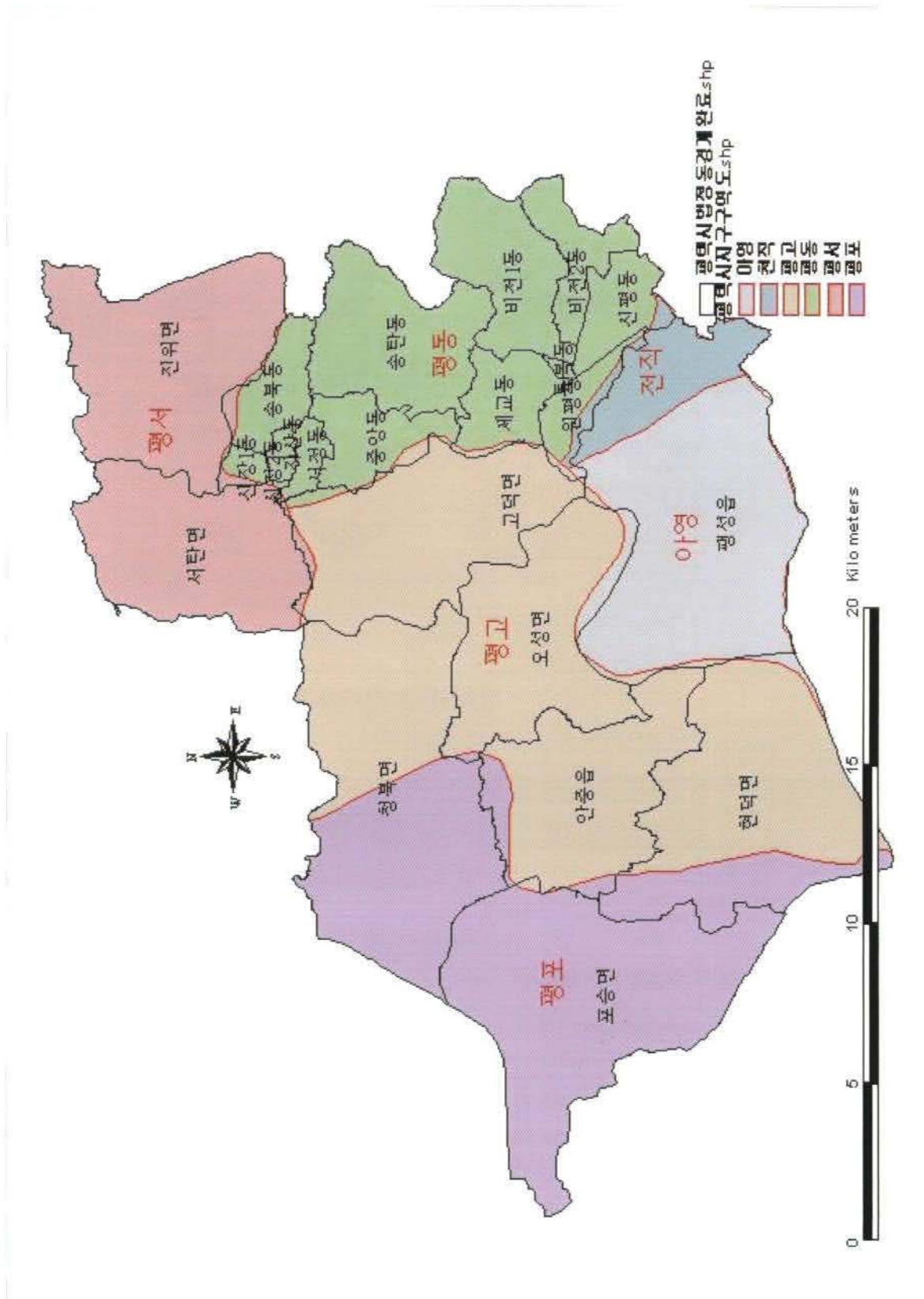
□ 유역현황

전국 464개 용수구역중 평택시와 관련되는 농촌용수구역은 총 6개 구역으로 구성된다.

<표 1-1-2> 용수구역별 행정구역 현황

용수 구역명	행정구역		면적 ¹⁾ (km ²)	구성비 (%)
	읍면동	리		
합 계			452.2	100
평포	안중읍(14.7)	성해, 현화, 덕우, 용성	96.2	21.27
	청북면(57.1)	삼계, 후사, 현곡, 고령, 옥길, 고잔		
	포승면(100)	방림, 내기, 회곡, 만호, 신영, 석정, 도곡, 홍원, 원정		
	현덕면(24.0)	운정, 방축, 도대, 장수, 화양, 권관		
평고	고덕면(95.7)	좌교, 궁, 당현, 두릉, 문곡, 여염, 동침, 율포, 방축, 혜창, 동고	147.2	32.55
	안중읍(85.3)	송담, 금곡, 안중, 성해, 대반, 현화, 학현, 덕우, 삼정, 용성		
	오성면(93.8)	당거, 교포, 길읍, 죽, 안화, 신, 숙성, 양교, 창내		
	청북면(42.9)	어소, 환산, 백봉, 토진, 후사, 현곡, 어연, 율북, 고령, 옥길		
	팽성읍(1.7)	석봉, 도두		
	현덕면(74.2)	신왕, 황산, 도대, 장수, 화양, 인광, 기산, 신왕, 대안, 권관, 덕목		
	신대동(4.5), 이충동(1.5), 장당동(6.4), 지제동(10.7)			
평서	고덕면(1.6)	당현, 두릉, 문곡, 동고	66.0	14.60
	서탄면(100)	황구지, 사, 내천, 금암, 장능, 회화, 마두, 적봉, 금각, 수월암		
	진위면(100)	고령, 칭호, 야막, 건산, 신 봉남, 갈곶, 가곡, 하북, 마산, 은산, 동천		
	두곡동(17.3), 서정동(2.7), 신장동(9.4)			
평동 ²⁾	고덕면(2.7)	당현, 여염, 율포, 방축, 동고	80.7	17.85
	가재동(100), 군문동(100), 노일동(100), 독곡동(82.7), 동삭동(100), 모곡동(100), 비전동(100), 서정동(97.3), 세교동(100) 소사동(100), 신대동(77.3), 신장동(90.6), 신평동(90.5), 용이동(100), 유천동(85.8), 이충동(98.5), 장당동(93.6), 장안동(100), 죽백동(100), 지산동(100), 지제동(89.3), 청용동(100), 칠피동(100), 칠원동(100), 통복동(60.7), 함정동(100)			
천직	팽성읍(19.3)	신호, 두, 석봉, 신궁, 대사, 평궁, 추팔, 노와	13.0	2.87
	신대동(18.2), 신평동(9.5), 유천동(14.2), 통복동(39.9)			
아영	오성면(6.2)	당거, 교포, 창내	49.1	10.86
	현덕면(1.8)	신왕, 덕목		
	팽성읍(79.0)	객사, 동창, 원정, 두정, 신호, 석근, 두, 내, 석봉, 함정, 근내, 신궁, 본정, 노양, 노성, 안정, 대사, 추팔, 송화, 신대, 남산, 노와, 대추, 도두		

주: 1) 면적 : 평택시 통계연보(2004) ※ () 숫자는 편면면적비(%)임
 2) 농촌용수구역에 속하지 않은 평택시와 송탄시 둥(洞)부분

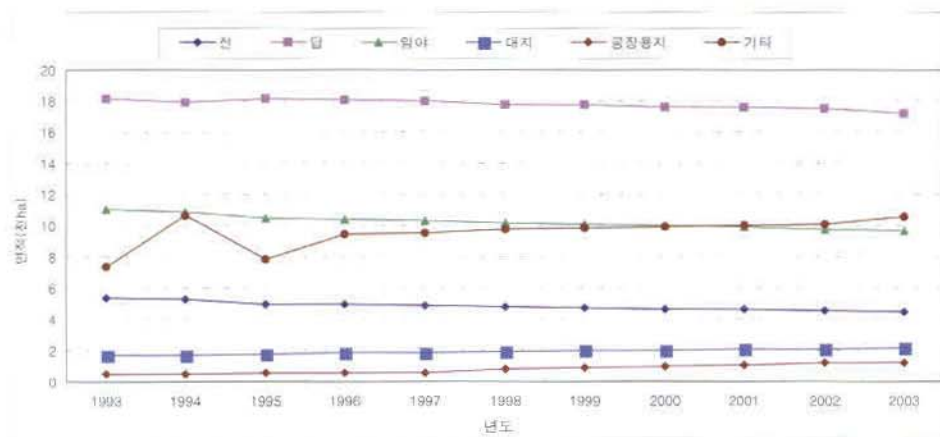


<그림 1-1-3> 용수구역별 행정구역 현황도

□ 평택시 전체면적중 농경지(논, 밭, 과수)의 면적비율은 48.3%이며 답이 농경지 면적중 차지하는 비율은 78.7%이다.

- 지목별
 - 최대 : 답 38.0%
 - 최소 : 과수원 0.4%

□ 공업화에 따른 공장 신축 및 도시화에 따른 유입인구의 증가로 공장용지 및 대지 면적은 매년 지속적으로 증가하는 반면, 농경지 및 임야면적은 감소하는 추세임.



<그림 1-1-5> 토지이용 변화추이

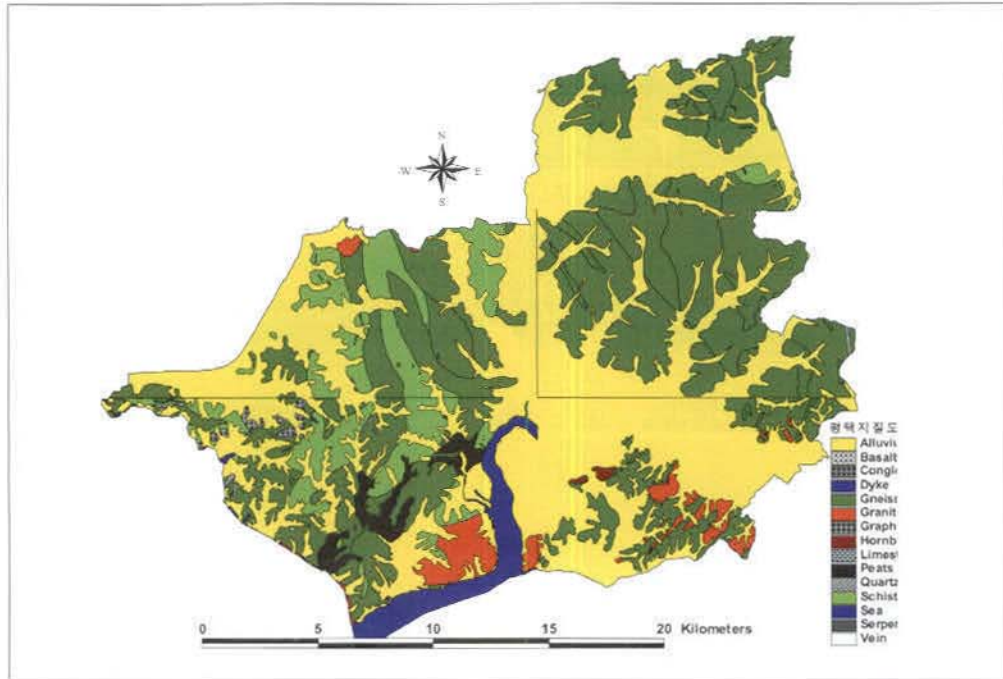
<표 1-1-4> 토지이용 변화추이

(단위 : ha)

연별	합계	전	답	임야	대지	공장용지	기타
1993	44037.6	5394.3	18166.2	11004.0	1667.2	466.5	7339.4
1994	44031.2	5268.0	17935.9	10891.9	1714.2	513.2	10618.1
1995	43757.5	4978.0	18172.0	10480.8	1754.8	533.7	7838.2
1996	45155.2	4940.0	18061.4	10370.3	1805.7	559.9	9417.9
1997	45137.7	4912.6	17996.6	10317.6	1832.1	580.4	9498.5
1998	45225.9	4803.3	17786.3	10172.0	1885.9	828.2	9750.2
1999	45212.6	4736.2	17726.7	10075.2	1972.4	860.1	9841.9
2000	45230.7	4676.2	17639.2	9973.3	2006.5	996.7	9938.8
2001	45219.9	4617.6	17593.1	9894.5	2047.8	1054.8	10011.7
2002	45220.0	4571.6	17521.0	9793.5	2087.7	1180.1	10066.1
2003	45218.4	4483.1	17194.3	9649.7	2125.4	1224.0	10541.9

자료출처 : 평택시 통계연보(2004)

다. 지질



<그림 1-1-6> 지질도

<표 1-1-5> 행정구역별 지질분포 면적 (단위 : ha)

읍면	구분	계	퇴적층				퇴적암						화성암					변성암			
			qa	cg	ls	q	ba	fd	jbgr	kad	kbd	kcgr	agn	ggn	gz	hb	p				
합계		45218.5	21107.6	3.1	4.3	22.5	2.4	6.5	463.9	32.6	1.1	635.5	72.8	186.8	145.3	56.4	733.5				
고덕면		3428.0	1438.5																		
오성면		3100.6	2088.7														97.2				
청북면		5353.1	2283.2			8.5			64.7												
포승면		5160.6	2750.6		1.9	11.7				29.5		10.7			145.3		46.9				
현덕면		4447.2	1125.5	3.1	0.5		2.4					566.0		14.3			449.1				
안중읍		2935.8	814.2		1.9	2.3			1.5	1.2	1.1						140.2				
서탄면		2874.1	1842.2																		
진위면		3595.9	1752.8					6.5						172.4							
평성읍		5905.8	3870.2						376.4	1.8		78.8	26.6			56.4					
농동		8417.3	3141.9						21.3				46.2								

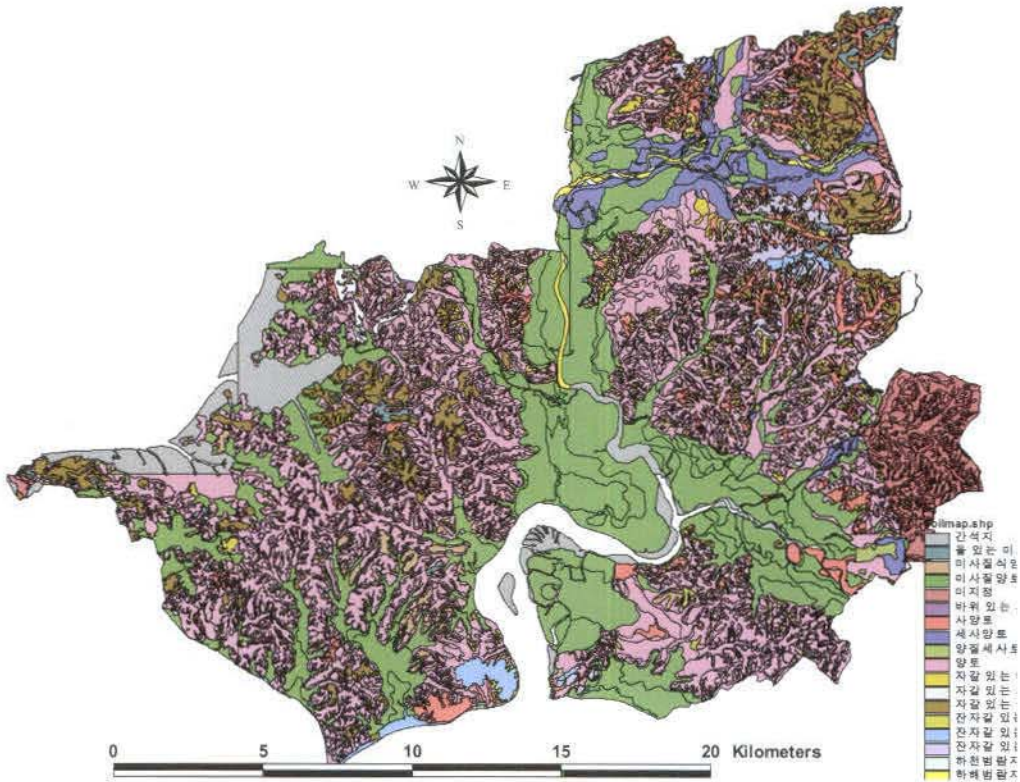
읍면	구분	변성암													sea
		pebgn	pebngn	pegpgn	pelsch	pepgn	pepy	peso	peusch	pgn	qgn	qms	qv	sp	sea
합계		4150.8	1835.8	454.3	1310.6	522.3	4146.9	1669.1	723.5	4835.3	610.3	145.1	38.4	2.1	1279.8
고덕면		241.3								1748.2					
오성면			343.1	267.4			141.4	60.7	2.5	19.1			2.8		77.6
청북면			1199.5	162.8	1101.5	62.2			470.8						
포승면		353.2				3.2	1060.8	548.0	146.2				14.3		38.5
현덕면						457.0	627.5	443.3					2.8	2.1	753.6
안중읍			293.1	24.1	209.1		615.2	617.1	104.1				5.8		104.8
서탄면		45.5								986.4					
진위면		791.7								116.8	610.3	145.1	0.4		
평성읍							1189.5						0.8		305.4
농동		2719.2					512.6			1964.7			11.4		

- 분포지질은 선캠브리아기의 서산층군에 대비되는 경기변성암복합체(호상편마암, 규암, 편암류, 흑운모편마암), 송악층군(편암류) 및 반상변정질편마암과 쥐라기의 화강암류, 백악기 거성화강암, 제4기의 충적층, 시대미상의 현무암과 역암으로 구성된다(그림 1-1-6).
- GIS의 쿼리 기능과 한국지질자원연구원에서 제작한 수치지질도를 이용하여 행정구역별 지질분포현황을 분석한 결과 변성암류가 전체면적의 47.9%인 21,639.2ha를 차지하고 있으며, 관입 화성암류가 2.57%인 1162.0ha를 차지하고 있는 것으로 나타났다(표 1-1-5).
- 평택시에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위(hydrogeologic unit)로 구분하면 표 1-1-6와 같다.

<표 1-1-6> 수문지질단위 분류

지질시대	지질	기호	수문지질단위	지형	대수층 특성	지하수 산출성
제4기	충적층	Qa	미고결퇴적물	평야곡간	일차공극	대
시대미상	암맥류	Qv	암맥류	산지구릉	단열	중
	현무암	Ba	화성암			
백악기	암맥류	Kad,Kbd	암맥류	평야곡간	단열	소
	거성화강암	Kcgr	화성암	산지구릉	단열	중
시대미상	역암	Cg	퇴적암	산지구릉	단열	중
쥐라기	흑운모화강암	Jbgr	화성암	산지구릉	단열	중
시대미상	각섬암	Hb	변성암	산지구릉	단열	소
	화강편마암	ggn				
선캠브리아기	상부편암	Peusch Peqms	변성암	산지구릉	단열	소
	하부편암	Pelsch				
	호상편마암	Pebngn				
	거정편마암	Pegpgn				
	반상변정질편마암	Pepgn				
	석영질장석편마암	Peqgn				
	흑운모편마암	Pebgn Pepy				
송악편암	Peso					

라. 토양



<그림 1-1-7> 토양도

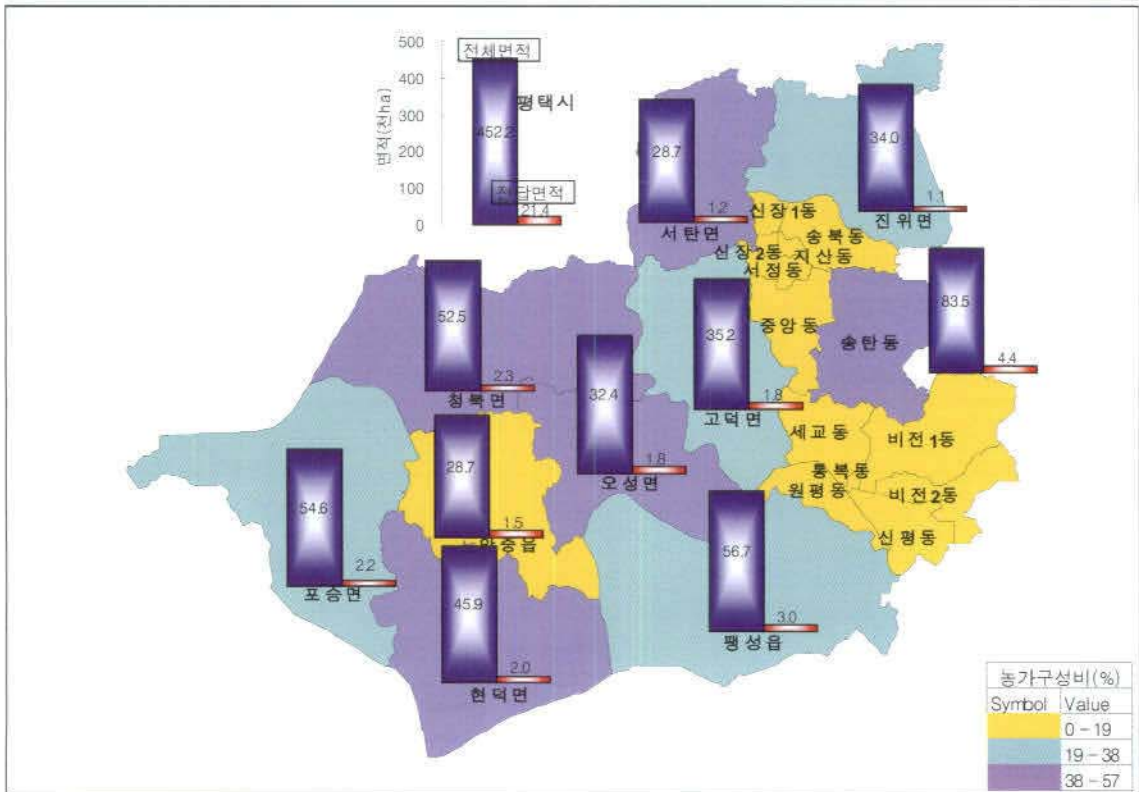
<표 1-1-7> SCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토양분포 면적

이용구분	토양구분	A	B	C	D	면적계 (ha)
		면적(ha)	면적(ha)	면적(ha)	면적(ha)	
농지	논	282.2	5475.8	9733.6	4736.2	20227.8
	밭	185	6496.6	439.3	259.7	7380.6
임지	보통	1070.4	5016.5	320.4	194.9	6602.2
수계	하천+호소	293.2	291	638.4	2223.6	3648.5
시가지	주거지 및 공공시설	107.7	3342.2	876	183.3	4509.2
	공업지	42.5	1019.7	153.9	215.9	1432
	교통시설	21.7	541.6	312.1	143.2	1018.6
	기타	10.5	277.4	57.6	54	399.5
계		2013.2	22460.8	12531.3	8010.8	45218.4

<표 1-1-8> 조사지구내 토양군 분류

토성	토양상	모재	SCS	토성	토양상	모재	SCS	
간석지	TF	간석지	D	양토	YcB	산성암 붕적층	B	
돌이 있는 미사질양토	CaE2	회색혈암 잔적층	A		YcC		B	
미사질식양토	GsC	하성 홍적층	B		BeB	산성암 중적붕적층	B	
	JnB2	화강암 잔적층	B		JiB		C	
	JnC2		B		JiC		C	
미사질양토	HjB	하성 홍적층	B		Oc		D	
	Gy	하성 충적층	B		OcB		D	
	Ha		D		YjB		B	
	Hh		D		YjC	B		
	Ih		B		EgB	B		
	Pt		C		EgC	B		
	Bp		하해혼성 충적층		C	SAB	적색혈암 충적붕적층	B
	Bt	C			Sh	하성 충적층	C	
	Cn	C			SoC2	화강암 잔적층	B	
	Gi	C			SoC3		B	
	Go	D			SoD2		B	
	Jb	C			YaC		B	
	Mg	C			YaC2		B	
	Pe	D			YaC3		B	
	ST	C	YaD		B			
	바위가 있는사양토	SRE3	편마암 잔적층		A		YaD2	B
SRF2		A			YaD3		B	
YgB		산성암 붕적층			B		WdB	B
YgC	B		WdC		B			
사양토	EoB	산성암 충적층	B		자갈이 있는 미사질양토	SzB	현무암 충적층	B
	EoC		B			SzC		B
	Ma	하해혼성 충적층	C		자갈이 있는 사양토	SqC	산성암 붕적층	B
	SgC2	화강암 잔적층	A			SNE2	편마암 잔적층	A
	SgD		A		자갈이 있는 양토	CaE3	편마암 잔적층	A
	SgD2		A			CaF2		A
	SgE2		A			OnD2		B
	ScB	화강암 충적층	C			OnD3		B
	ScC		C			OnE2		B
	YeB		D			OnE3		B
	YeC		D		잔자갈이 있는 사양토	SuB	산성암 충적붕적층	B
	WaB	화강암 충적층	B			SuC		B
세사양토	Gt	하성 충적층	B		잔자갈이 있는 양질조사토	DaD3	화강암 잔적층	A
	Jd		B			DaE2		A
	SE		C			DaE3		A
양질세사토	Nd	하성 충적층	A		잔자갈이 있는 양토	YbE2	화강암 잔적층	B
	Hf	하해혼성 충적층	B		하천범람지	RS	하천범람지	A
양토	PgB	산성암 붕적층	B		하해범람지	BRS	하해범람지	A
	PgC		B					

마. 농업현황



<그림 1-1-8> 농가 및 경지면적 현황

<표 1-1-9> 농가 및 경지면적 현황

구분	총가구수	가구수				가구당 경지면적(ha)			경지면적(ha)		
		농가수	구성비(%)	전	답	계	전	답	계	전	답
합계	104,751	13,152	12.6	10,250	11,539	1.63	0.47	1.44	21,440	4,770	16,670
평성읍	8,274	1,884	22.8	1,503	1,722	1.61	0.26	1.53	3,028	386	2,642
진위면	4,107	824	20.1	621	667	1.38	0.56	1.18	1,139	350	789
서탄면	1,351	769	56.9	580	686	1.53	0.39	1.39	1,179	224	955
고덕면	4,127	1,226	29.7	1,027	985	1.50	0.41	1.44	1,842	419	1,423
오성면	1,873	918	49.0	741	875	1.92	0.23	1.83	1,767	169	1,598
청북면	2,116	1,206	57.0	1,065	1,046	1.88	0.42	1.74	2,269	451	1,818
포승면	5,036	1,409	28.0	1,142	1,262	1.59	0.36	1.46	2,243	406	1,837
현덕면	2,129	1,034	48.6	877	994	1.96	0.25	1.82	2,029	220	1,809
안중면	5,644	997	17.7	820	868	1.53	0.55	1.24	1,526	448	1,078
기타 동 현황	70,094	2,885	4.1	1,874	2,434	1.53	0.91	1.12	4,417	1,697	2,720

자료 : 통계청 통계정보시스템(Kosis, 농업총조사보고서, 2000)

- 주재배 작목은 수도작이며 평택시 전체의 농가 구성비는 12.6% 정도이고 경지면적중 진담비율은 22 : 78으로 담작이 우세한 지역이다.
- 농업작부체계는 벼를 주로 재배하며, 김장배추, 김장무, 콩, 참깨 등을 주로 재배하며 특작으로는 고추, 배, 인삼 등이 활기를 띠고 있다.
- 특히, 오성면과 중앙동은 특작 중 인삼재배가 활발하게 이루어지고 있는 것이 특징이다.

<표 1-1-10> 농업작부체계 현황 (단위:ha)

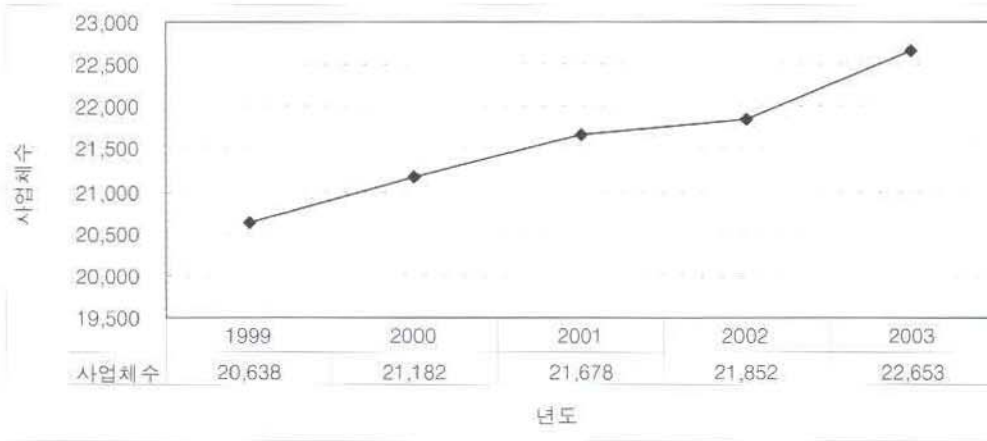
구분	벼	보리	옥수수	콩	팥	감자	고구마	김장무	김장배추	고추	양파	대파	마늘	참깨	인삼	시설작물	사과	배	복숭아	포도	단감	엷은감	대추	기타과수
합계	16657	30	23	241	28	64	78	234	290	504	11	47	178	187	49	666	34	835	14	40	2	5	4	21
평성읍	2641	2	3	23	4	8	7	19	27	56	2	7	24	13	2	32	10	50	4	11			1	
진위면	786		2	12	1	2	3	8	42	20		2	4	5	2	385		39						
서탄면	955		2	14	2	2	4	7	12	23		5	6	4	1	54		48						
고덕면	1421	1	3	23	2	6	7	20	22	49	1	4	13	13	2	8		61	4	8				2
오성면	1597	2	2	13	1	3	3	12	8	20	1	1	13	9	10	14	3	14		1				
청북면	1818	1	2	30	5	7	8	35	38	78	1	3	16	23	1	29		14	1					
포승면	1837	17	2	45	3	10	8	35	26	77	2	7	35	25	7	15	10	20	1	4	1	1	1	1
현덕면	1808		1	14	2	4	11	22	21	38	1	2	21	13		21	1	12						2
안중면	1077	6	2	19	4	8	8	35	49	49	1	5	21	21	5	11	3	28	2	1				5
중앙동	261		1	9	1	2	3	7	6	11		1	2	3	15	4	3	25	1	3				3
서성동	55			1			1	1	1	3			1	1				2						
송탄동	509		2	12	1	5	9	11	13	31	1	2	8	18	1	6		48		2		4	2	
지산동	25									1				1										
송북동	180			1				9	5	7		1	2	1	2	40		3		2				
신상1동	41			1					1	1		1				24								
신상2동	6																							
신평동	300			6		1	1	2	2	3			2	5		14		23		1				
원평동	381			1				1	1	1			1											
동북동	71									1				1			2	15						
비전1동	291			3		1	2	4	6	9		2	4	2	2	2		356		2				1
비전2동	265	1		10		1	1	3	4	18		1	2	26		3		72		1	1			3
세교동	332		1	5	1	1	1	5	6	8		4	4	2		4	2	5	1	3				2

자료 : 통계청 통계정보시스템(Kosis, 농업총조사보고서, 2000)

바. 기타 경제 현황

□ 사업체 현황

사업체는 2003년말 기준 22,653개소이며, 2003년까지 매년 꾸준히 증가 추이를 보이고 있다.



<그림 1-1-9> 년도별 사업체 증가 추이

지역별로는 신평동이 가장 많은 2,991개소로 13.2%를 나타내며, 오성면이 270개소로 가장 적은 현황을 나타낸다.

<표 1-1-11> 읍면별 사업체 현황

(단위:개소)

읍면동	1999	2000	2001	2002	2003	%
합계	20,638	21,182	21,678	21,852	22,653	100
팽성읍	1,160	1,240	1,179	1,115	1,106	4.9
안중읍	484	519	593	1,207	1,508	6.7
진위면	242	256	276	664	695	3.1
서탄면	432	489	492	298	380	1.7
고덕면	253	261	258	483	494	2.2
오성면	299	317	311	257	270	1.2
청북면	638	696	639	323	386	1.7
포승면	223	269	275	735	809	3.6
천덕면	1,307	1,352	1,255	296	290	1.3
중앙동	1,381	1,445	1,542	1,576	1,674	7.4
시정동	1,804	1,812	1,986	1,997	2,017	8.9
송탄동	349	353	411	396	426	1.9
기산동	780	808	782	764	744	3.3
송북동	1,190	1,106	1,090	1,131	1,109	4.9
신상1동	430	394	380	370	359	1.6
신장2동	1,206	1,157	1,206	1,184	1,165	5.1
신평동	2,814	2,791	2,792	2,921	2,991	13.2
원평동	516	549	597	589	607	2.7
장북동	1,360	1,370	1,420	1,196	1,205	5.3
비전1동	805	843	908	991	1,042	4.6
비전2동	2,045	2,142	2,099	2,091	2,131	9.4
세교동	920	1,013	1,187	1,268	1,245	5.5

자료출처 : 평택시 통계연보(2000~2004)

□ 광업 현황

평택시의 광업현황은 5개의 사업체에 총 104명의 종업원으로 구성된다. 총생산액은 39,764백만원이며 대부분 미가행의 비금속광이 분포한다.

<표 1-1-12> 광업 현황

구분	계	광구수								사업체수	종업원수 (인)	주요 생산비 (백만원)	출하액 (백만원)	생산액 (백만원)
		가행				미가행								
		계	금속	비금속	석탄	계	금속	비금속	석탄					
광업	9	-	-	-	-	9	-	9	-	5	104	12,514	39,865	39,764

자료 : 평택시 통계연보(2004)

□ 산업단지 현황

평택시 내에는 국가산업단지인 아산국가산업단지 포승지구와 7개의 지방산업단지가 포함되어 있다.

6개의 산업단지에는 332개 업체가 입주하고 있으며 총 14,835명이 종사하고 있다.

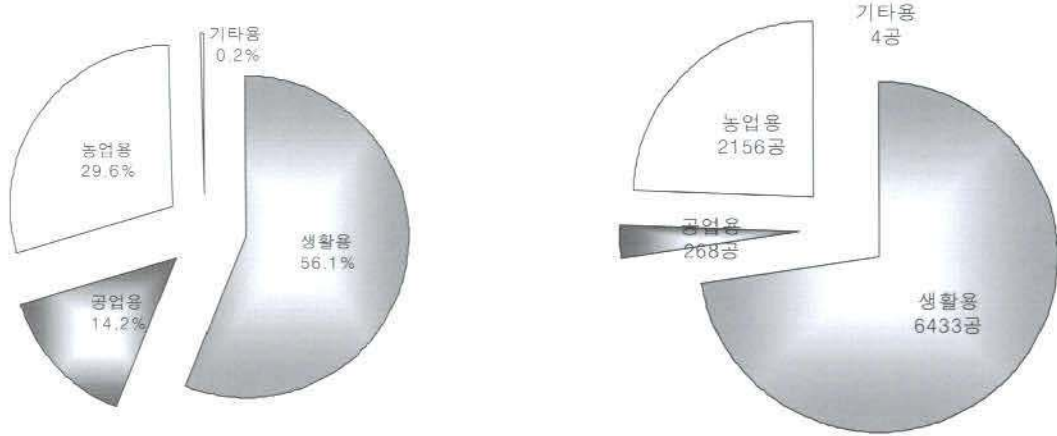
<표 1-1-13> 산업단지 지정현황

산업단지	면적 (㎡)	산업지역 개발현황 (㎡)			입주 업체 수	유치업종	지정일자	사업 계획 기간	사업시행자	
		개발 대상	'01까지 개발	미개발						
계	4,440	3,193	2,684	-	331					
지방 산업 단지	송탄	1086	787	787	-	159	한국표준산업분류상 제 조업	'91/07/31	'88~'91	한국토지공사
	어연·현산	690	439	439	-	34	철단업종, 조립금속기계, 음식료품, 석유화학	'93/12/18	'94~'99	경기지방공사
	장당	150	142	142	-	9	음식료품, 석유·화학, 기 계·장비, 종이·인쇄업	'95/02/20	'95~'98	평택시
	평택	535	407	407	-	69	전제조업	'91/11/30	'91~'93	평택시
	추팔	610	414	414	-	38	음식료품, 섬유·외복, 다 무·목재, 가구	'93/11/12	'93~'00	평택시
	칠괴	641	495	495	-	22	조립금속, 기계, 전기, 전자, 운수장비	'95/03/04	'94~'00	평택시
	현곡	728	509	-	509	-	음식료품, 전기·전자운 송장비	'93/12/28	'94~'04	경기지방공사

자료 : 환경통계연감(환경부, 2004), 평택시 통계연보(2004)

1.1.2 지하수 현황

가. 지하수 이용 현황



<그림 1-1-10> 지하수 이용량

<그림 1-1-11> 지하수 개발 개소수

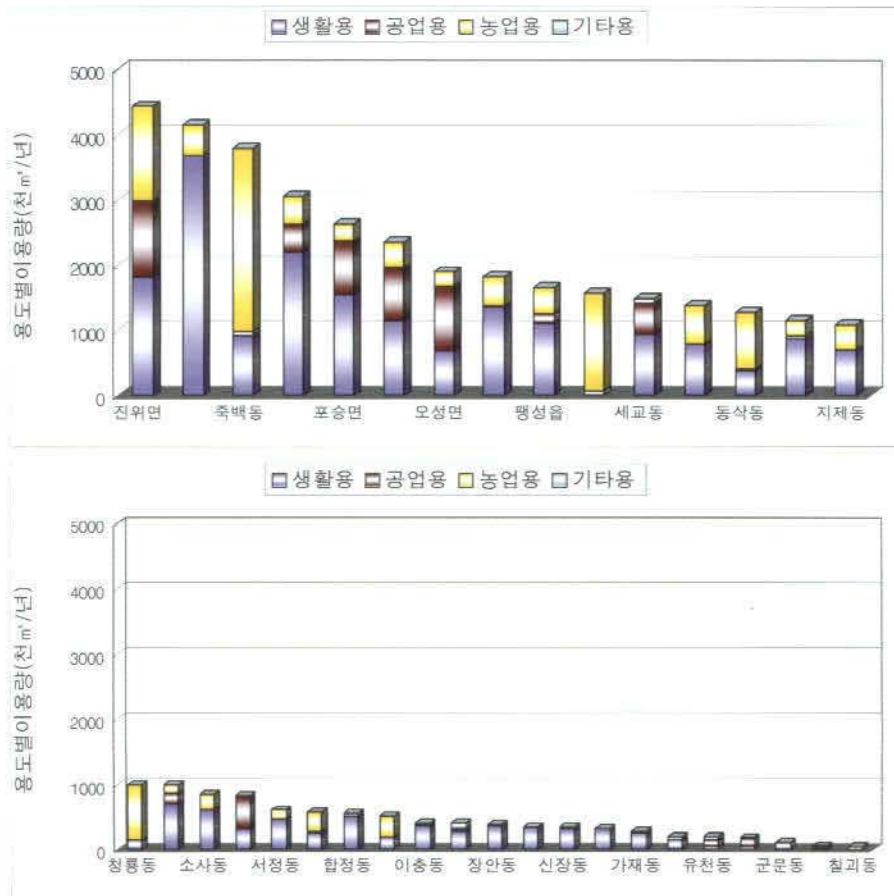
<표 1-1-14> 읍면별 지하수이용현황

(단위 : 공, 천㎥/년)

읍면동	총 계			생활용			공업용			농업용			기타용		
	개소수	이용량	구성비	개소수	이용량	구성비	개소수	이용량	구성비	개소수	이용량	구성비	개소수	이용량	구성비
경기도	165,701	560,295	100	111,989	355,004	63.4	3,761	35,037	6.3	48,856	157,824	28.2	2,095	12,430	2.2
시군면	5,315	18,071		3,613	11,452		89	1,130		1,576	5,091		68	401	
평택시	8,861	43,052	100	6,433	24,134	56.1	268	6,103	14.2	2,156	12,724	29.6	4	92	0.2
가죽동	391	286	0.7	371	256	0.6	-	-	-	17	30	0.1	-	-	-
고미면	220	2,261	5.5	185	1,144	2.7	17	815	1.9	18	382	0.9	-	-	-
군포동	6	122	0.3	6	122	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도안동	481	579	1.3	398	233	0.6	6	30	0.1	80	295	0.7	2	1	0.0
녹두동	46	69	0.2	42	37	0.1	1	11	0.0	3	22	0.1	-	-	-
동산동	307	1,276	3.0	195	389	0.9	1	22	0.1	111	866	2.0	-	-	-
보곡동	87	827	1.9	90	323	0.8	27	495	1.1	-	-	-	-	-	-
비전동	695	1,830	4.3	515	1,360	3.2	2	11	0.0	148	460	1.1	-	-	-
서성동	382	613	1.4	370	468	1.1	2	15	0.0	10	131	0.3	-	-	-
서민면	419	3,057	7.1	189	2,204	5.1	23	420	1.0	207	432	1.0	-	-	-
세교동	154	1,485	3.4	121	938	2.2	21	472	1.1	17	74	0.2	-	-	-
소사동	232	856	2.0	205	628	1.5	-	-	-	27	229	0.5	-	-	-
신대동	17	195	0.5	11	62	0.1	3	121	0.3	3	9	0.0	-	-	-
신정동	268	346	0.8	260	320	0.7	-	-	-	8	27	0.1	-	-	-
안중읍	119	996	2.3	42	705	1.6	6	161	0.4	71	128	0.3	-	-	-
오성면	70	1,898	4.4	40	687	1.6	16	993	2.3	14	218	0.5	-	-	-
용이동	351	1,375	3.2	272	782	1.8	-	-	-	79	593	1.4	-	-	-
원곡동	271	1,574	3.7	97	65	0.2	-	-	-	174	1,509	3.5	-	-	-
유천동	16	200	0.5	5	47	0.1	4	102	0.2	7	51	0.1	-	-	-
여중동	147	417	1.0	133	357	0.8	1	37	0.1	13	24	0.1	-	-	-
갈당동	180	410	1.0	161	275	0.6	4	28	0.1	14	16	0.0	1	91	0.2
상안동	204	390	0.9	188	363	0.8	2	7	0.0	11	19	0.0	-	-	-
죽배동	431	3,794	8.8	137	913	2.1	2	73	0.2	292	2,808	6.5	-	-	-
지산동	295	295	0.7	195	154	0.4	1	7	0.0	9	41	0.1	-	-	-
사죽동	203	1,082	2.5	147	711	1.7	-	-	-	56	371	0.9	-	-	-
원위면	439	4,431	10.3	117	1,821	4.2	94	1,182	2.7	219	1,448	3.4	-	-	-
정정동	144	998	2.3	64	149	0.3	-	-	-	80	849	2.0	-	-	-
황목면	83	1,142	2.7	61	876	2.0	3	57	0.1	19	220	0.5	-	-	-
원서동	35	54	0.1	31	21	0.0	1	33	0.1	1	4	0.0	-	-	-
갈현동	434	515	1.2	303	195	0.5	2	1	0.0	128	318	0.7	1	0	0.0
동부동	36	326	0.8	36	326	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평정동	519	1,661	3.9	444	1,109	2.6	5	148	0.3	100	404	0.9	-	-	-
평택동	15	356	0.8	13	341	0.8	2	15	0.0	-	-	-	-	-	-
포승면	119	2,624	6.1	77	1,531	3.6	19	814	1.9	23	258	0.6	-	-	-
합성동	67	523	1.3	64	512	1.2	3	51	0.1	-	-	-	-	-	-
원덕면	1,012	1,151	0.6	848	3,672	8.5	-	-	-	194	479	1.1	-	-	-

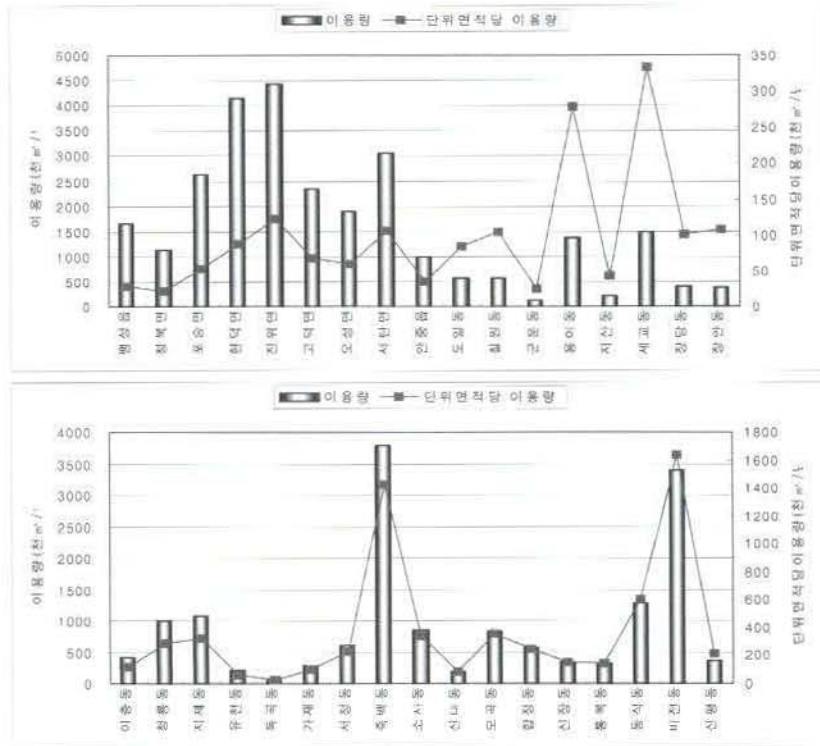
자료출처 : 지하수 조사연보(2004)

- 조사지역에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 평택시 자료를 수정 보완하여 지하수 이용현황 및 관정특성에 대하여 분석하였다.
- 조사지역의 관정수는 8,861개소(허가 63, 신고 1,571, 기타 7227)이며 년이용량은 43,052천m³/년이다. 용도별 지하수이용현황을 보면 생활용 6433개소 72.6%, 24,134천m³/년으로서 56.1%, 공업용 268개소 3.0%, 6,103천m³/년으로서 14.2%, 농업용 2,156개소 24.4%, 12,724천m³/년으로서 29.6%, 기타 4개소 0.1%, 92.2천m³/년으로서 0.2%를 차지하는 것으로 조사되어 개발공수나 이용량 모두 생활용수의 비중이 가장 높은 것으로 파악되었다.
- 지하수이용비율을 살펴볼 때 읍면별로는 진위면의 지하수이용량이 4,431천m³/년으로 10.3%의 가장 큰 지하수 이용비율을 점하고 있으며, 칠괴동은 54천m³/년으로 0.1%의 지하수이용량으로 가장 낮은 이용비율을 나타냈다.

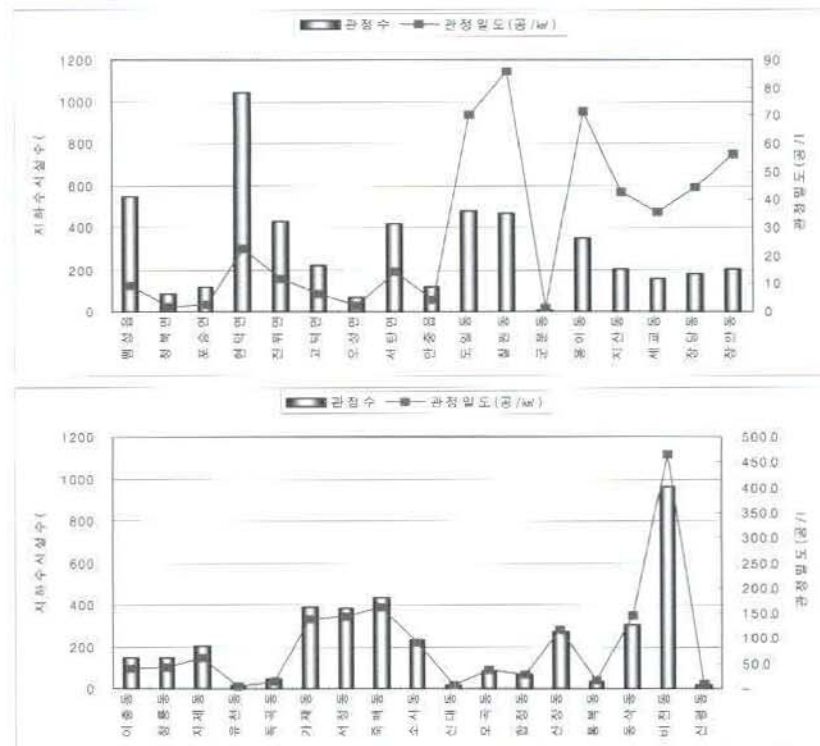


<그림 1-1-12> 읍면별/용도별 지하수이용현황

나. 단위 면적당 이용현황



<그림 1-1-13> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황



<그림 1-1-14> 읍면별 단위면적당 관정개발현황

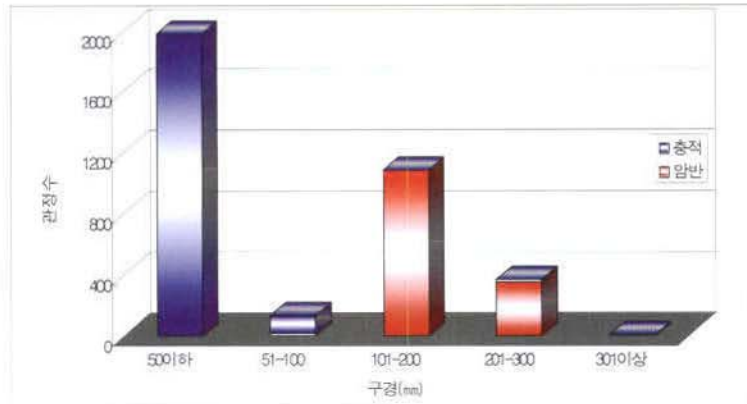
- 조사지역의 읍면별 면적이 상당히 차이가 있으므로 지하수 이용정도를 총이용량으로 비교하기보다는 읍면별 단위면적당 지하수이용량으로 비교하는 것이 합리적이다
- 조사지역의 단위면적당 지하수 이용량은 95.2천m³/년/km² (260.5m³/일/km²)로 2004년말 기준 경기도 평균 55.1천m³/년/km² (151.01m³/일/km²) 보다 훨씬 높아 지하수개발 이용이 활발한 것으로 조사되었다.
- 읍면별로는 비전동이 1635.0천m³/년/km²으로 가장 크게 나타났으며, 청북면이 21.2천m³/년/km²의 가장 낮은 단위면적당 지하수이용량을 보이고 있다.
- 조사지역의 단위면적당 관정개발밀도는 평균 19.6공/km²이며, 비전동의 관정개발 밀도가 464공/km²로 가장 높게 나타났으며, 군문동의 관정밀도가 1.2공/km²로 가장 낮았다.

<표 1-1-15> 읍면별 단위면적당 지하수이용현황

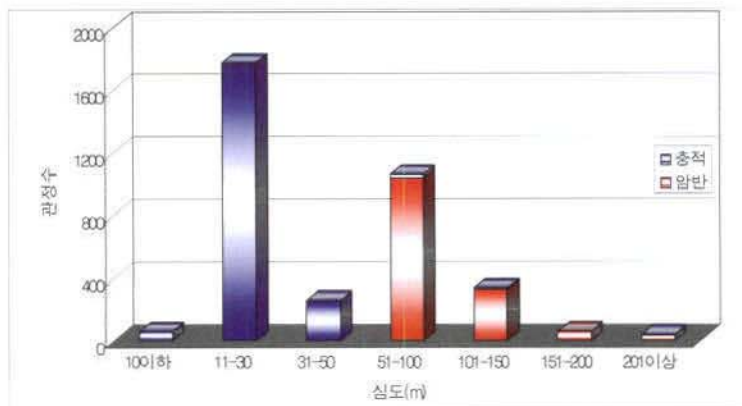
읍면동	개소수 (공)	이용량 (천m ³ /년)	면적 (km ²)	관정밀도 (공/km ²)	단위면적당 이용량	
					(천m ³ /년/km ²)	(m ³ /일/km ²)
경기도	165,701	560,295	10,163.2	16.3	55.1	151.0
시군평간	5,345	18,074	327.8			
평택시	8,861	43,052	452.2	19.6	95.2	260.5
가계동	391	286	2.8	138.1	101.1	277.1
고덕면	220	2,351	35.0	6.3	67.2	184.2
군문동	6	122	5.0	1.2	24.3	66.7
도일동	481	579	6.8	70.3	84.6	231.9
독곡동	46	69	3.1	15.0	22.6	61.9
동산동	307	1,276	2.1	145.7	605.8	1659.6
보곡동	87	827	2.3	37.1	352.6	966.1
비전동	966	3,404	2.1	464.0	1635.0	4479.3
시정동	382	613	2.7	142.2	228.2	625.2
서린면	419	3,057	29.0	14.5	105.6	289.2
세곡동	159	1,485	4.5	35.7	333.2	913.0
조사동	232	856	2.5	92.5	341.5	935.6
신대동	17	195	2.4	7.2	82.6	226.2
신장동	288	346	2.3	117.8	152.1	416.7
안중읍	119	993	28.3	4.2	35.1	96.2
오성면	70	1,898	32.0	2.2	59.4	162.7
용이동	351	1,375	4.9	71.3	279.2	764.9
유현동	16	200	3.3	4.9	61.5	168.5
이중동	147	417	3.6	41.0	116.3	318.7
장당동	180	410	4.0	44.5	101.3	277.4
장안동	204	390	3.6	56.4	107.6	294.9
죽백동	431	3,794	2.7	162.2	1427.8	3911.7
지산동	205	205	4.8	42.7	43.0	117.7
지례동	203	1,082	3.4	60.6	322.9	884.7
진위면	430	4,431	35.9	12.0	123.3	337.7
청룡동	144	998	3.5	41.4	287.0	786.2
청북면	83	1,142	53.8	1.5	21.2	58.1
철원동	469	569	5.5	85.6	103.8	284.5
통북동	36	326	2.3	15.8	143.3	392.5
평성동	549	1,661	58.4	9.4	28.5	78.0
신평동	15	356	1.7	9.1	214.8	588.5
포승면	119	2,624	49.7	2.4	52.8	144.7
함정동	67	563	2.3	29.2	245.5	672.5
원덕면	1,042	4,151	46.8	22.3	88.7	242.9

* 2004지하수조사연보에서 평택동은 신평동, 월곡동은 비전동, 칠리동은 철원동 등 행정동으로 편입시킴.

다. 지하수시설 현황



<그림 1-1-15> 구경별 관정현황



<그림 1-1-16> 심도별 관정현황

<표 1-1-16> 구경별 현황

(단위 : 공)

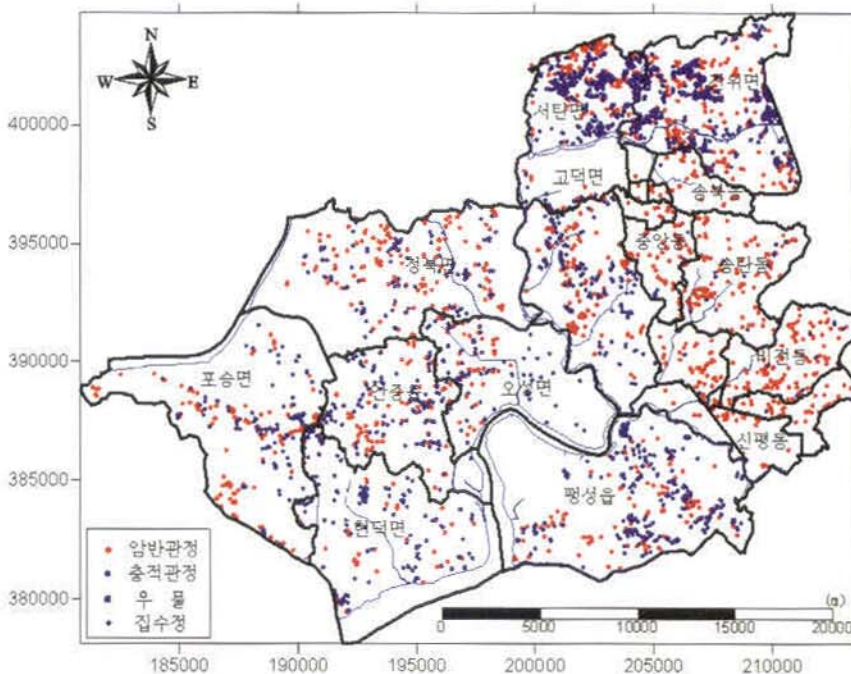
구분	계	구경(mm)					비고	
		50이하	51-100	101-200	201-300	301이상		
계	계	3630	1985	137	1089	368	6	45
	암반	1464	2	17	1085	354	6	
	충적	2166	1983	120	4	14	0	45

<표 1-1-17> 심도별 현황

(단위 : 공)

구분	계	심도(m)							비고	
		10이하	11-30	31-50	51-100	101-150	151-200	201이상		
계	계	3630	63	1771	256	1064	336	56	39	45
	암반	1464			5	1036	329	56	38	
	충적	2166	63	1771	251	28	7		1	45

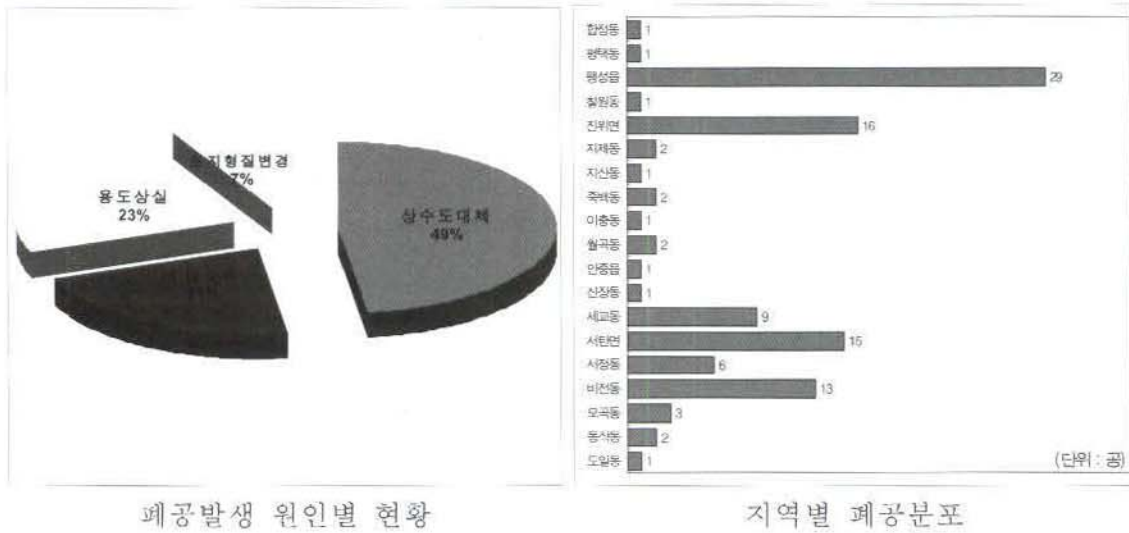
- 조사지역의 지하수관련 기존자료(평택시 지하수행정자료, 농업기반공사 수백조사보고서 및 농업용대형관정 시설진단자료, 지하수영향조사서 등)를 토대로 중복된 관정 DB자료를 제외한 2004년 현재 조사지역에 개발된 관정수는 8,861공이다.
- 현장조사는 신고·허가된 대형암반 관정을 위주로 조사공의 위치(좌표), 지하수위, 대수층유형, 현장수질 및 사용유무 등을 조사하였으며, 조사가 이루어진 관정은 총 3,630개소로 암반관정 1,464개소, 충적관정 2,166개소(우물 44개소, 집수암거 1개소 포함)이며, 허가신고형태로 살펴보면 허가 212개소, 신고 2,058개소, 기타 1,360개소가 조사되었다.



<그림 1-1-17> 평택시 수계 및 현장조사관정 위치도

- 우물 및 집수암거를 제외한 조사관정의 구경별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 대부분의 구경은 101~200mm(74.1%)이고, 충적관정의 경우 91.6% 이상(1,983공)이 50mm이하의 구경을 갖는 것으로 조사되었다
- 심도별 현황을 살펴보면 암반관정의 경우 97.1%가 51~200m의 굴착심도를 보였으며, 그중 51~100m(70.8%)의 경우가 가장 많았다. 충적관정의 경우는 11~30m(84.7%)의 굴착심도를 보이는 관정이 가장 많은 것으로 조사되었다.

라. 폐공현황

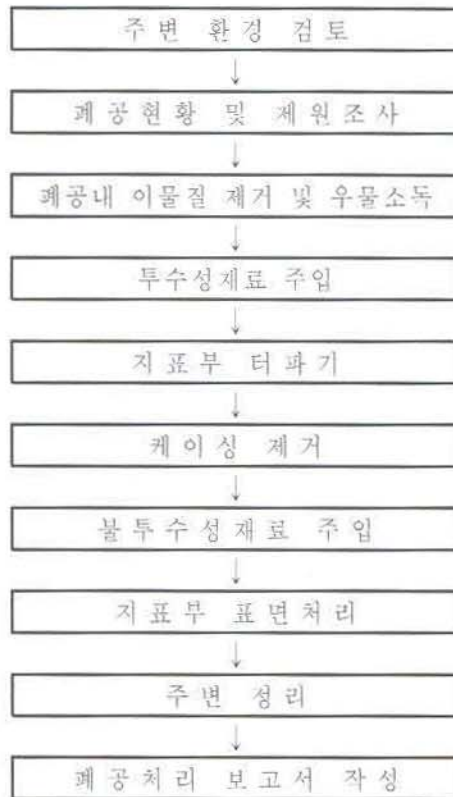


<그림 1-1-18> 원인별 지역별 폐공현황

<표 1-1-18> 지하수 폐공 발생 원인별 현황 (단위 : 공)

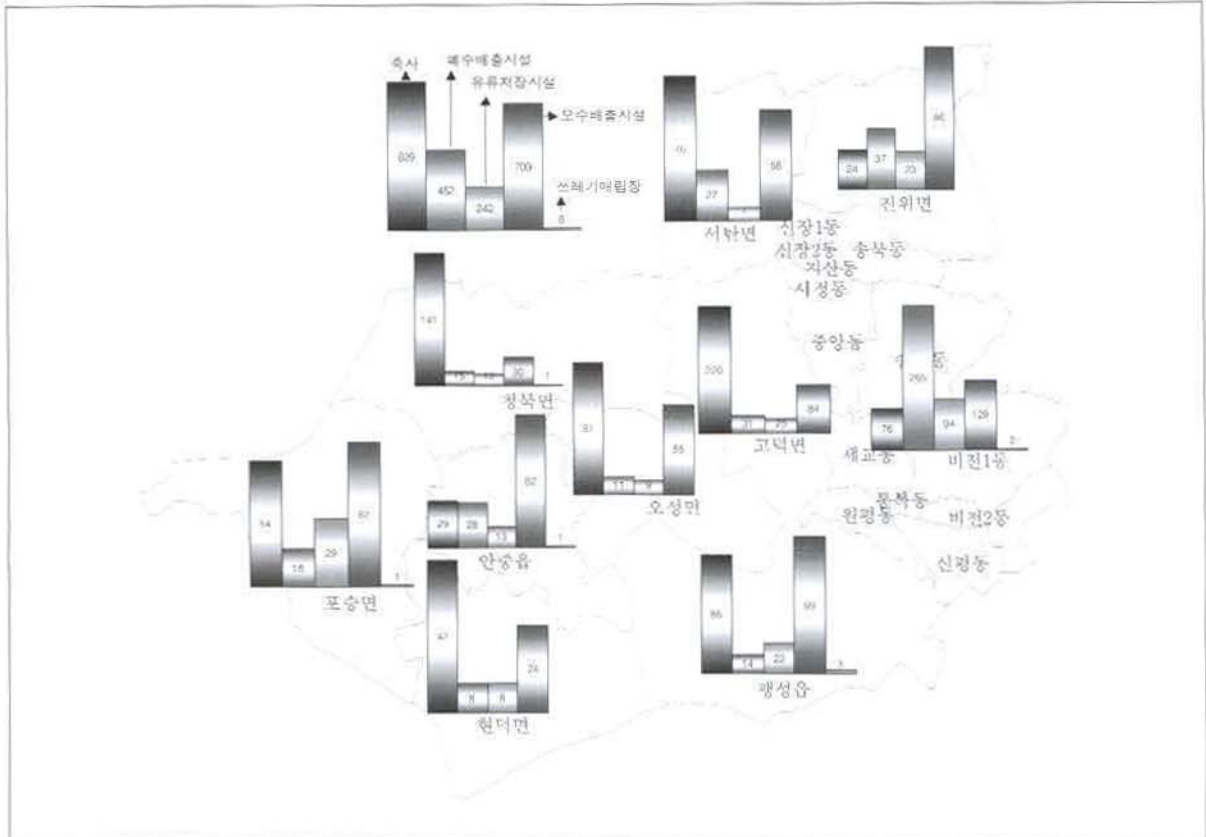
읍/면/동	계	폐공발생원인			
		상수도대체	수량부족	용도상실	토지형질변경
계	107	51	23	25	8
도일동	1				1
동작동	2			2	
모곡동	3		3		
비전동	13	4		8	1
서정동	6	6			
서탄면	15	13	2		
세교동	9		6	3	
신장동	1	1			
안중읍	1	1			
월곡동	2		2		
이충동	1	1			
죽백동	2	1	1		
지산동	1		1		
지제동	2			2	
진위면	16	6	6	1	3
철원동	1			1	
팽성읍	29	17	2	7	3
평택동	1	1			
합정동	1			1	

- 원상복구된 관정은 모두 107공으로 총적관정 48공, 암반관정이 59공이며, 폐공 발생 원인별 현황을 살펴보면, 상수도대체 51공, 수량부족 23공, 용도상실 25공, 토지형질변경 8공이다.
- 원상복구와 관련된 지하수법 명시조항은 지하수법 제14조(이행보증금의 예치), 제15조(원상복구) 및 제16조(지하수오염방지명령)에 의거 폐공을 원상복구토록 규정하고 있다.
- 원상복구를 위한 되메움은 ①주변환경검토, ②폐공현황 및 제원조사, ③폐공내 이물질 제거 및 우물소독, ④투수성재료 주입, ⑤터파기, ⑥케이싱 제거, ⑦불투수성재료 주입, ⑧지표부 표면처리, ⑨주변 정리, ⑩폐공처리 보고서 작성 등의 순서로 시공한다. 케이싱 제거 유무와 토지이용계획에 따라 ⑤, ⑧ 항목의 작업공정은 생략할 수 있다.



<그림 1-1-19> 되메움 절차

1.1.3 잠재오염원 현황



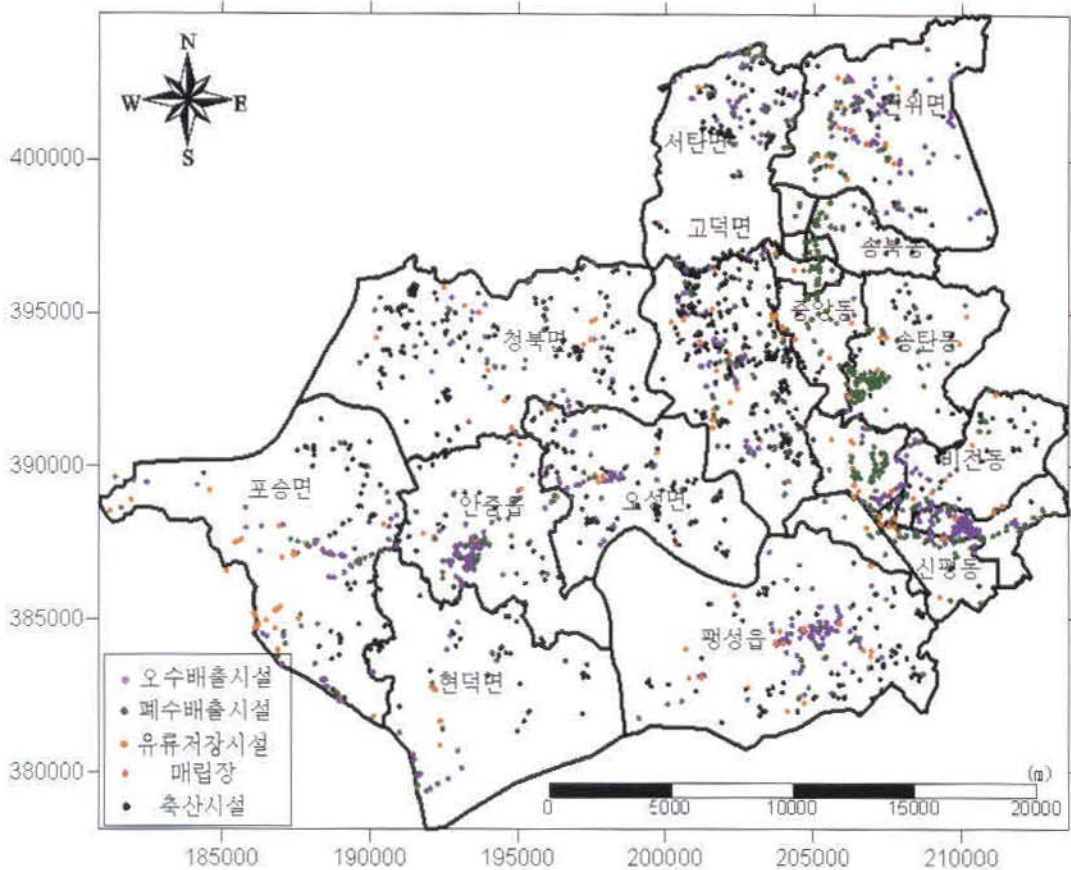
<그림 1-1-20> 점오염원 분포 현황

<표 1-1-19> 점오염원 분포현황

(단위 : 개소)

읍면	합계	축사	폐수배출시설	유류저장시설	오수배출시설	쓰레기매립장
계	2240	829	452	242	709	8
고덕면	360	220	31	25	84	
서탄면	168	76	27	7	58	
안중읍	153	29	28	13	82	1
오성면	156	81	11	9	55	
진위면	170	24	37	23	86	
청북면	199	141	15	12	30	1
팽성읍	224	86	14	22	99	3
포승면	162	54	16	29	62	1
현덕면	82	42	8	8	24	
기타 동	566	76	265	94	129	2

- 현장조사 및 DB/GIS화된 점오염원의 현황은 표 1-1-18 및 그림 1-1-20와 같다.
- 가장 많은 분포현황을 보이는 인자는 축사시설로서 829개소에 이르며 농 시설이 조사지역의 지배적인 점오염원으로 판단된다. 또한, 오수배출시설도 709개소로서 축사시설과 더불어 주요 점오염원으로 고려된다.
- 지역별로는 축사시설은 고덕면이 220개소로 가장 많이 있고, 오수배출시설은 평성읍이 99개소, 유류저장시설은 포승면이 29개소, 폐수배출시설은 모곡동이 61개소로 가장 많이 나타나고 있으며, 쓰레기매립장은 8개소가 모두 사용 종료된 매립장이다.



<그림 1-1-21> 점오염원 위치도

1.1.4 조사실적

가. 조사내역

사업명	평택시 농촌지하수관리사업
시행 및 조사	농림부 · 농업기반공사
조사기간	2003. 5 - 2005. 11

관정조사

현황조사: 3,630공
DB/GIS구축: 8,861공



지하수위 및 수질

지하수위측정: 1,089공
현장수질측정: 1,132공



점 오염원조사

위치,규모,처리시설
조사 및 정보화
: 2,240 개소



수리조사

지표지질: 7,294ha
인공위성 영상분석
[선구조]: 4식
순간수위변화시범: 32회

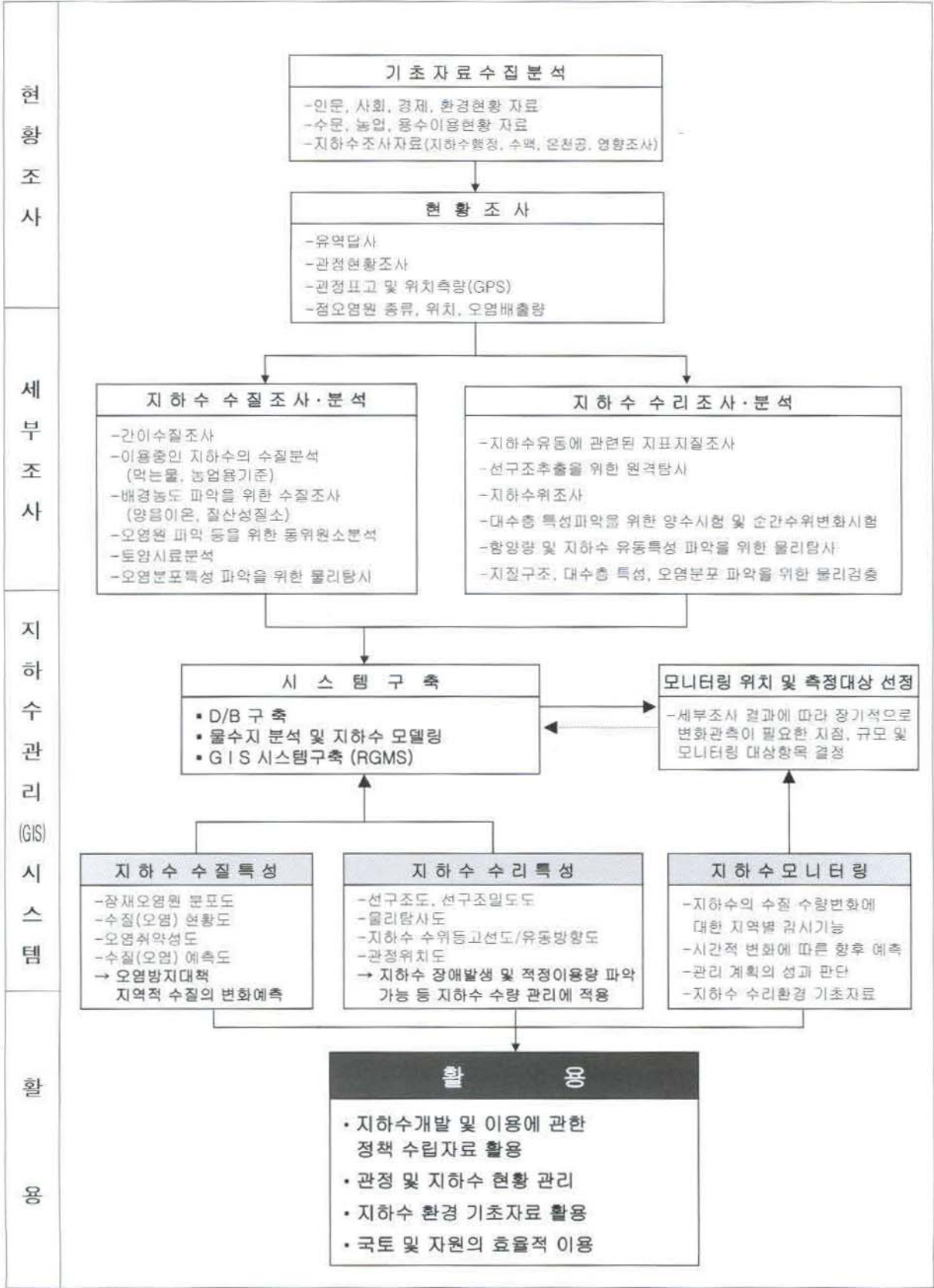


수질분석

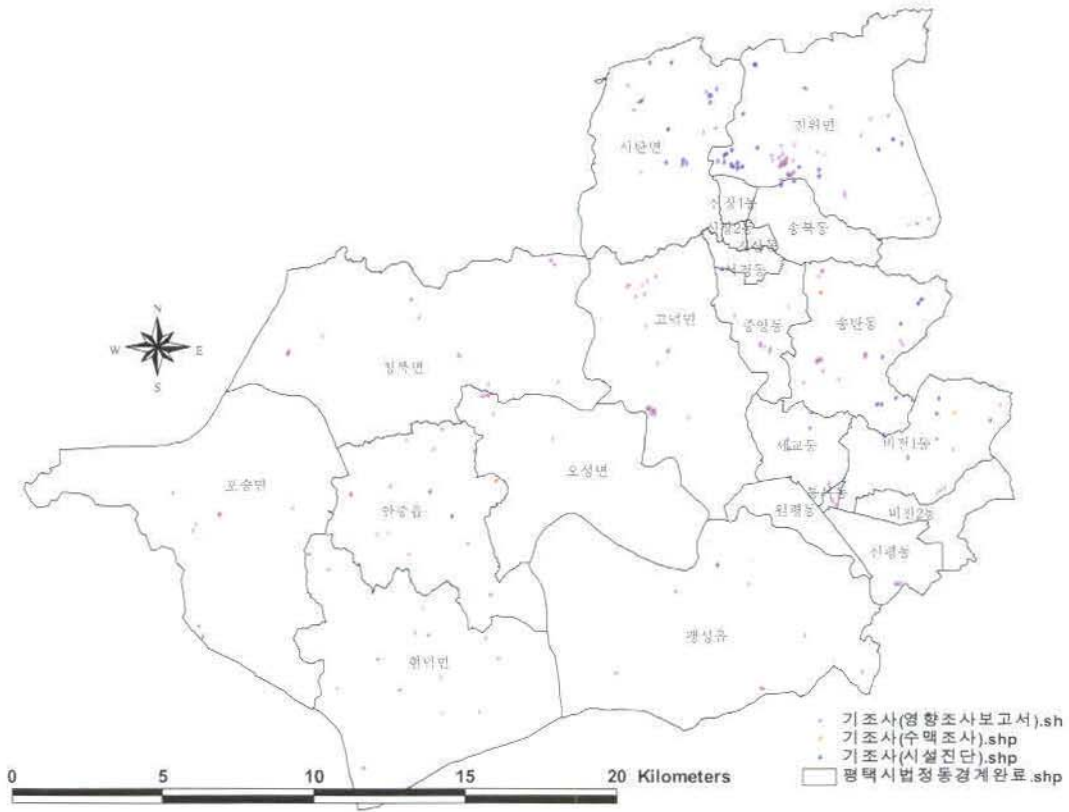
수질검사: 320점
양음이온검사: 108점
동위원소분석: 98점
[오염원확인]
토양오염검사: 29점
전기비탐사: 30식



자료분석 및 시스템 구축



나. 기 조사자료



<그림 1-1-22> 지하수 기 조사 현황도

<표 1-1-20> 지하수 기 조사현황

조사명	조사량	기간	주요공종	시행자/ 조사기관
수백조사	22지구	'87~'03	탐사, 시추, 영향조사	농림부/ 농업기반공사
지하수영향조사	200개소	'97~'04	적정채수량 및 수질평가	영향조사기관
농업용대형관정 시설진단 및 폐공찾기	1건 (54개소)	'00~'01	시설물 진단, 폐공찾기 처리	농림부/ 농업기반공사

1) 수맥조사

- 2004년까지 평택시에 조사된 수맥조사 면적은 총 22지구 382ha이며 가장 많은 면적이 조사된 지역은 평택동으로 5지구 80ha가 조사되었으며, 가장 적게 조사된 곳은 고덕면, 송북동 등으로 각 1지구 20ha이다.
- 평택시관내 조사면적 382ha중 개발가능면적은 198.6ha로 52.00%이며, 기 개발 면적 134.6ha를 제외한 잔여면적 247.4ha중 지표수 등 타용수원 공급, 도시개발계획지구편입 등에 따른 개발불가능면적 183.4ha를 제외하면, 향후개발가능 면적은 64.0ha이다(표 1-1-21).

<표 1-1-21> 평택시 수맥조사 현황

(단위 : ha)							
읍면	지구수	조사면적 (A)	개발가능 (B)	기개발 (C)	잔여면적 (D=B-C)	개발불가능 (E)	향후개발 (F=A-C-E)
합계	22	382	198.6	134.6	64	183.4	64
평택동	5	80	22.4	6	16.4	57.6	16.4
고덕면	1	20	9.2	9.2	0	10.8	0
서탄면	5	59	30.6	6.6	24	28.4	24
안중읍	2	30	16.8	9	7.8	13.2	7.8
진위면	3	55	20	20	0	35	0
팽성읍	1	70	70	70	0	0	0
죽백동	1	22	15.8	0	15.8	6.2	15.8
송탄동	3	26	4.8	4.8	0	21.2	0
송북동	1	20	9	9	0	11	0

2) 지하수영향조사

- 2004년 12월말 기준으로 조사지구내 지하수 영향조사 지구는 200지구이며, 이중 진위면이 17%인 34지구로 가장 많으며, 그 다음으로 고덕면이 16.5%인 33지구로 높은 것으로 나타났다(표 1-1-22).

3) 온천공조사

- 조사지구내 현재 온천공으로 신고되어 있거나 고시된 것이 없는 것으로 조사 되었으며 향후 온천공이 신고되거나 고시되었을 시에는 사후관리가 중요할 것으로 판단된다.

<표 1-1-22> 지하수 영향조사 현황

구분	영향조사관정수(공)			
	합계	공업용	생활용	농업용
합 계	200	67	78	55
고덕면	33	13	3	17
도일동	2			2
독곡동	1			1
동삭동	1			1
모곡동	10	10		
서탄면	9		3	6
세교동	1		1	
안중읍	15	2	10	3
오성면	8	4	4	
월곡동	1			1
유천동	4	4		
이충동	2		2	
장당동	5	5		
장안동	4		4	
죽백동	5	3	1	1
지제동	5		3	2
진위면	34	15	6	13
청북면	17	7	8	2
철과동	5	3	2	
동북동	3		3	
괭성읍	7		6	1
포승면	11	1	6	4
현덕면	17		16	1

4) 농업용 대형관정 시설진단

- 농업용 대형관정 시설진단 및 폐공찾기는 2001년까지 농촌지역에 개발된 기존시설 및 개발과정에서 발생한 숨겨진 폐공을 찾아 원상 복구함으로써 수질오염을 방지할 목적으로 전국의 농촌지역을 대상으로 실시하였으며, 조사지구내에는 총138공(암반 110공, 충적 28공)의 시설진단을 실시한 결과, 정상이용 132공으로 나타났으며 정비대상 1공, 폐공대상 5공, 관측공 활용은 없는 것으로 조사되었다.(표 1-1-23).

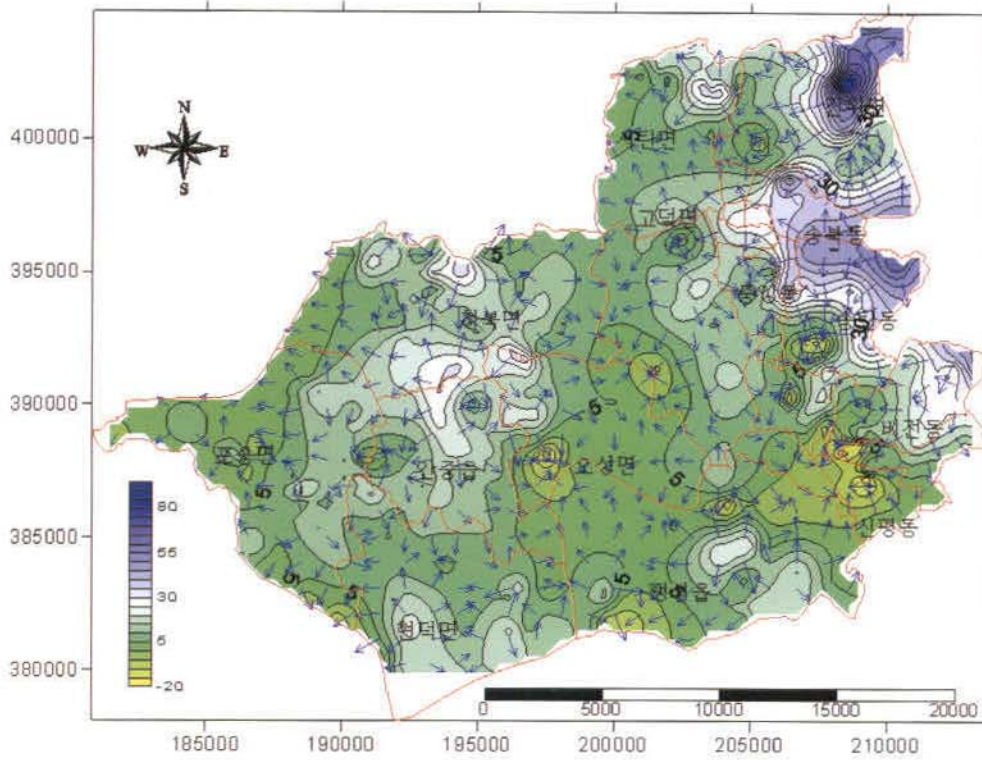
<표 1-1-23> 시설진단 내역

구분	합계	보존	보수	폐공대상	관측공활용	비고
합 계	138	132	1	5	-	
암 반	110	109	1	1	-	
충 적	28	23	-	4		

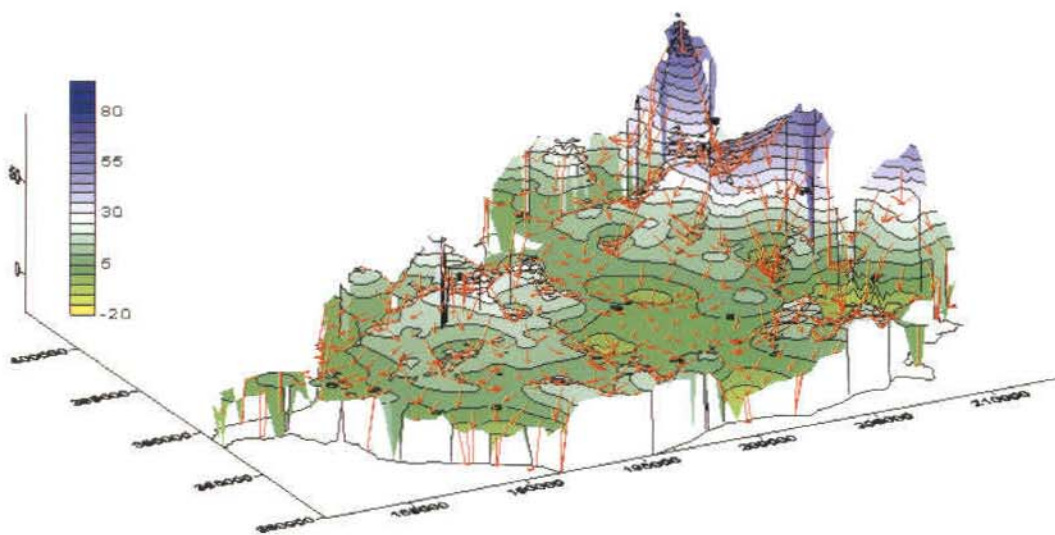
1.2 분석

1.2.1 특성분석

가. 수위변동 및 유동



<그림 1-2-1> 풍수기 지하수두등고선도 및 유동방향도 (2D)



<그림 1-2-2> 풍수기 지하수두등고선도 및 유동방향도 (3D)

- 조사지역의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수이용실태 조사시 파악된 관정중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기로 구분하여 대수층별로 지하수위를 분석하였다.
- 지하수 평균 수위값은 면별로 대체로 평균 해발고도와 유사한 패턴을 보이고, 갈수기와 풍수기의 수위값은 충적지하수의 경우 지하수의 함양에 의하여 수위는 평균 0.22m 하강하지만, 암반지하수의 경우는 평균 0.69m 상승한다
- 그림 1 2 1~2는 지하수두 등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다.
 - 유동방향을 나타내는 화살표가 발산하는 지역(푸른색)은 지하수두가 높은 지역으로 지하수의 충전이 이루어지는 지하수함양지역이다. 진위면, 송북동, 현덕면, 청북면과 고덕면 일부지역이다.
 - 화살표가 수렴하는 지역(녹색)은 저지대로서 지하수배출지역임을 나타낸다. 서해안과 남양호, 아산호로의 지하수 배출이 이루어짐을 알 수 있다.

<표 1-2-1> 지하수 수위변화 현황

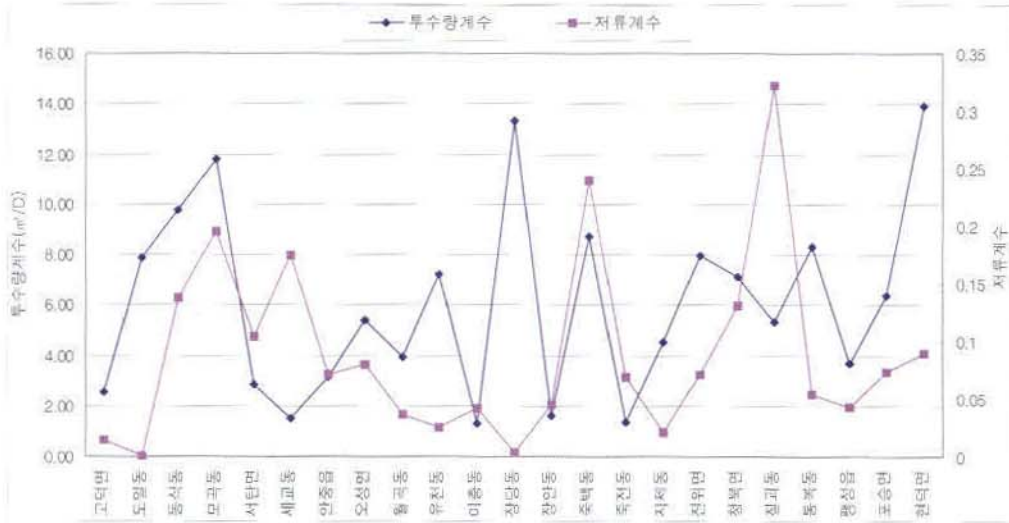
(단위 : m)

읍면동	충적			암반			읍면동	충적			암반		
	갈수기 평균	풍수기 평균	변화량	갈수기 평균	풍수기 평균	변화량		갈수기 평균	풍수기 평균	변화량	갈수기 평균	풍수기 평균	변화량
총 합계	3.83	4.05	-0.22	10.59	9.90	0.69	유천동				5.73	4.75	0.97
가재동				11.57	8.47	3.11	이충동				8.66	9.86	-1.21
고덕면	3.55	3.97	-0.42	14.76	13.17	1.59	장당동				6.92	14.38	7.46
도일동				7.67	8.03	-0.36	장안동				5.88	5.80	0.08
독곡동				0.87	2.13	1.26	죽백동				9.82	7.44	2.38
동석동				8.75	12.15	-3.40	지산동				6.24	6.35	-0.11
모곡동				10.34	22.21	-11.88	지세동				10.16	9.46	0.70
비전동				7.76	10.58	-2.82	진위면	3.36	2.47	0.88	7.62	6.07	1.55
서정동				14.69	13.78	0.91	청룡동				6.87	4.45	2.42
서탄면	1.80	3.42	-1.62	13.88	10.79	3.09	청북면	5.63	3.75	1.89	6.71	8.89	-2.18
세교동				9.60	8.75	0.84	칠피동				4.55	8.18	-3.64
소사동				6.44	7.30	-0.86	칠원동				5.78	6.25	-0.47
신대동				6.29	6.00	0.29	통북동				18.73	9.34	9.39
신장동				7.03	5.82	1.22	팽성읍	4.90	5.87	0.96	11.70	9.32	2.38
안중읍				9.77	9.03	0.74	포승면	9.53	8.45	1.09	13.05	12.36	0.69
오성면	4.51	3.48	1.03	9.16	9.10	0.06	합정동				11.46	13.71	-2.25
용이동				7.25	11.48	-4.23	현덕면	6.20	2.45	3.75	9.03	11.06	-2.03
월곡동				6.36	12.05	5.69							

Tip

- 지하수위 : 지표기준
- 지하수두 : 해수면기준(표고-지하수위)

나. 수리특성



<그림 1-2-3> 읍면별 암반지하수의 수리특성

<표 1-2-2> 읍면별 수리상수 분포현황

구분	수리전도도(m/sec)				투수량계수(m²/d)				저류계수			
	암반	개소수	충적	개소수	암반	개소수	충적	개소수	암반	개소수	충적	개소수
평균	8.95E-06	200	2.8E-05	36	6.69	200	6.00	36	0.083	197	0.1498	6
고덕면	8.95E-06	26	9.9E-06	6	2.53	26	1.87	6	0.014	25	0.0536	1
도일동	1.12E-06	2			7.87	2			0.00006	2		
동작동	4.91E-05	1			9.72	1			0.1372	1		
보곡동	3.40E-05	12			11.79	12			0.194	12		
서탄면	1.61E-05	10	7.6E-05	4	2.84	10	14.62	4	0.103	10		
새교동	6.59E-06	3			1.49	3			0.174	3		
안중읍	1.25E-05	11	2.9E-06	5	3.14	11	2.96	5	0.0709	11		
오성면	3.03E-05	8	3.9E-06	3	5.37	8	3.09	3	0.0798	8	0.08321	1
원곡동	2.78E-05	1			3.94	1			0.036	1		
유천동	7.33E-05	4			7.21	4			0.0245	4		
이충동	4.17E-06	2			1.31	2			0.0409	2		
상당동	7.31E-05	6			13.30	6			0.00293	6		
상안동	1.16E-07	4			1.58	4			0.04507	4		
주백동	5.25E-05	3	1.1E-04	2	8.69	3	2.45	2	0.2395	3	0.009	2
죽진동	5.65E-09	1			1.37	1			0.06824	1		
지재동	1.76E-06	5			4.53	5			0.0204	4		
진위면	4.12E-04	41	3.3E-04	1	7.96	41	25.80	1	0.0703	41		
정북면	1.40E-05	16	5.7E-06	7	7.13	16	2.18	7	0.1302	16		
철괴동	9.55E-05	5			5.31	5			0.3216	5		
몽북동	6.95E-05	4			8.29	4			0.0528	4		
평성읍	1.81E-05	8			3.68	8			0.0421	8		
포송면	4.97E-05	11	1.9E-06	3	6.38	11	3.01	3	0.0729	10		
현덕면	7.01E-05	16	4.9E-06	5	13.93	16	13.46	5	0.0893	16	0.372	2

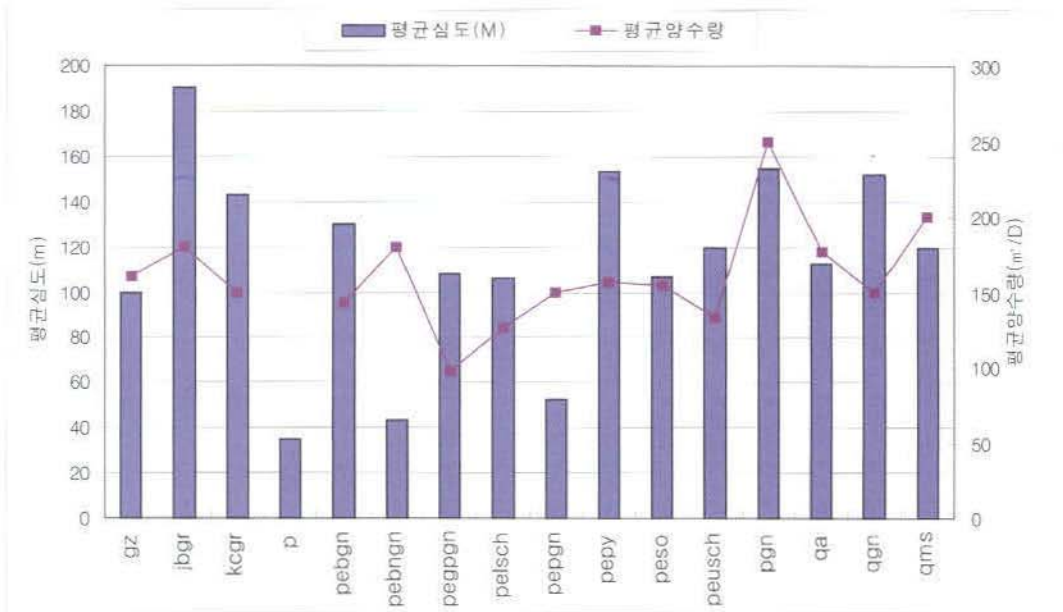
- 대수성시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악
 - 순간수위 변화시험 : 32개소(금회조사)
 - 양수시험 자료 : 200개소(지하수영향조사서 등 기 조사자료)

- 성과활용
 - DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
 - 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축 ⇒ 지하수 모델링 입력자료 활용

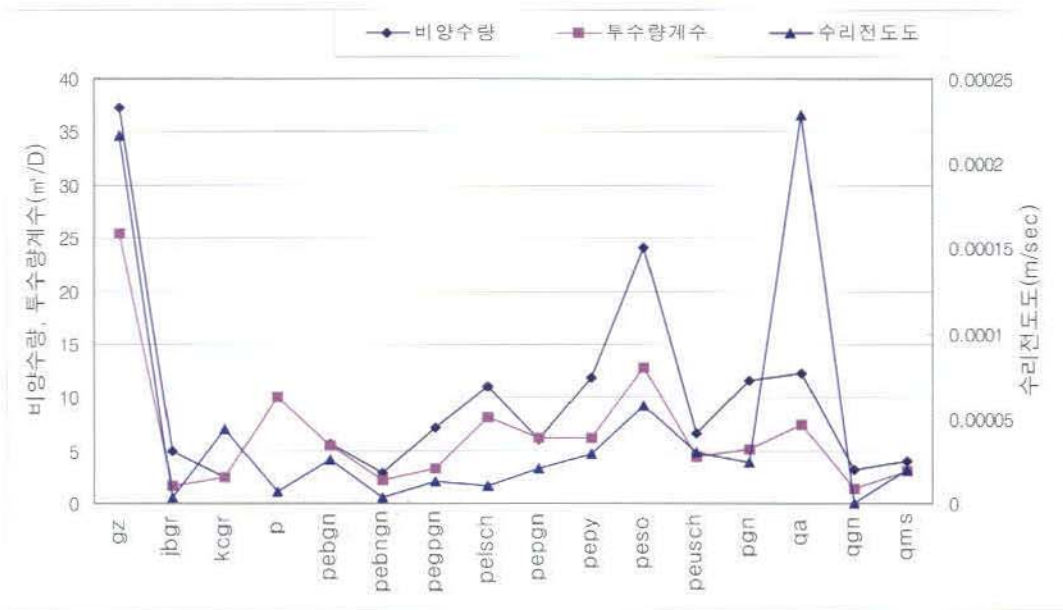
<표 1-2-3> 지질별 암반대수층의 수리특성

지질	공수	구분	심도 (m)	양수량 (m ³ /d)	자연수위 (m)	안정수위 (m)	비양수량 (m ³ /d)	포화대심도 (m)	투수계수 (m/d)	투수량계수 (m ³ /d)	저류계수
gz	2	최대값	100	180	19.2	24.3	46.9	82	0.00029	33.84	0.3078
		최소값	100	140	18.3	22.2	27.6	81	0.00015	16.94	0.2045
		평균	100	160	18.8	23.2	37.2	81	0.00022	25.39	0.25615
jbgr	2	최대값	270	200	13.5	75.7	7.3	238	6.32E-06	2.174	0.03192
		최소값	110	160	5.5	32.9	2.6	90	1.31E-07	1.018	0.0093
		평균	190	180	9.5	54.3	4.9	164	3.23E-06	1.596	0.02061
kcgr	3	최대값	160	150	6.0	73.4	3.2	154	0.0001	3.996	0.008153
		최소값	120	150	0.9	52.4	2.1	108	6.01E-06	1.065	0.002527
		평균	143	150	4.3	66.2	2.5	128	4.39E-05	2.427	0.005447
p	1	평균	35		0.6			34	6.84E-06	10.09	
pebgn	22	최대값	240	350	19.4	79.9	40.9	232	0.00036	47.18	0.2844
		최소값	0	50	1.1	20.8	0.7	0	3.34E-09	0.46	0.00000313
		평균	130	143	8.6	48.6	5.6	110	2.56E-05	5.45	0.038148
pebngn	8	최대값	150	210	10.5	122.3	4.0	142	9.87E-06	8.51	0.07936
		최소값	8	150	0.4	48.3	1.8	7	1.75E-07	0.299	0.02844
		평균	44	180	3.4	85.3	2.9	42	3.75E-06	2.22	0.0539
pegpgn	12	최대값	150	250	15.1	53.1	22.9	138	0.00012	16.2	0.712
		최소값	6	15	0.6	15.5	1.0	2	5.98E-08	0.127	0.001604
		평균	108	97	9.4	32.0	7.1	96	1.28E-05	3.298	0.2036
pelsch	12	최대값	160	150	18.3	74.9	46.3	173	7.22E-05	56.05	0.21
		최소값	11	50	0.8	14.5	1.4	3	1.33E-07	0.7792	0.00282
		평균	106	126	7.5	39.0	10.9	93	1.00E-05	8.17	0.0747
pepgn	9	최대값	140	150	7.0	33.1	6.5	108	6.45E-05	35.61	0.09594
		최소값	3	150	0.6	27.3	5.7	2	1.16E-08	0.0021	0.00000123
		평균	53	150	2.3	29.3	6.0	41	2.04E-05	6.119	0.03387
pepy	21	최대값	600	501	24.9	104.2	38.4	379	0.00012	28.32	0.171
		최소값	16	25	0.7	9.7	1.7	0	2.95E-09	0.011	0.000982
		평균	153	156	5.8	36.2	11.8	96	2.92E-05	6.229	0.03724
peso	13	최대값	180	180	12.3	52.1	89.6	162	0.00056	55.57	0.669
		최소값	22	100	1.1	6.9	3.1	20	3.16E-09	0.0113	0.003931
		평균	107	154	4.6	30.2	24.1	84	5.72E-05	12.836	0.1985
peusch	3	최대값	120	150	2.4	24.5	6.9	102	3.33E-05	4.887	0.0236
		최소값	120	120	2.2	21.1	6.1	102	2.67E-05	3.919	0.0147
		평균	120	133	2.3	22.6	6.6	102	0.00003	4.409	0.01933
pgn	44	최대값	500	2500	34.4	229.8	128.5	466	0.00021	55.90	0.838
		최소값	25	30	1.1	12.7	0.4	16	7.08E-10	0.313	0.00062
		평균	155	250	13.7	59.5	11.5	127	2.41E-05	5.091	0.1291
qa	82	최대값	250	560	20.4	106.9	225.4	246	0.00809	71.73	0.5603
		최소값	5	30	0.3	7.1	0.6	0	3.34E-09	0.379	9.048E-9
		평균	113	177	5.2	39.2	12.2	96	0.00023	7.463	0.04524
qgn	1	평균	152	150	1.2	48.0	3.2	151	4.42E-09	1.38	1.286
qms	1	평균	120	200	2.2	53.0	3.9	108	1.96E-05	3.055	0.00543

* 지질 : gz - 흑연대, jbgr - 흑운모회강암, kcgr - 거성화강암, p - 흑연, pebgn - 흑운모편마암, pebngn - 호상편마암, pegpgn - 흑연편마암, pelsch - 하부편암, pepgn - 판상변질점편마암, pepy - 평택거성화강암, peso - 송아편암, peusch - 상부편암, pgn - 반상변질점편마암, qa - 중격층, qgn - 식영상식질편마암, qms - 식영복운모편암.



<그림 1-2-4> 지질별 암반지하수 평균 심도 및 양수량



<그림 1-2-5> 지질별 암반지하수 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량

- 충적층은 신생대 제4기의 미고결퇴적물로 이루어져 있으며 내륙의 하상과 해안의 저지대에 분포하여 자갈, 모래, 점토 등으로 구성되어 있다. 충적층은 입자사이에 공극이 발달되어 있어 부존성이 양호하나 구성물질의 종류에 따라 대수성의 차이가 매우 큰 특성을 지닌다.
- 충적층 지하수를 개발 이용하고 있는 지역은 말안천, 진위천, 안성천을 기준으로 주변의 곡간 평야부에서 충적지하수를 수로와 함께 영농에 활용하고 있으나, 오성면의 경우 염분의 영향으로 사용에 곤란을 겪는 국부적인 지역이 조사되었다.
- 암반대수층의 수리특성은 암층내에 발달된 절리, 파쇄대 및 단열구조 등의 2차 공극과 지하수의 저류 및 유동에 관련되는 지질구조에 좌우되며, 조사지역의 암반지하수는 층리, 균열, 절리 및 단층 등 2차 공극을 따라 유동하는 열극형 지하수로 분포지질별 대수층 심도의 차이가 큰 것으로 판단된다.
- 수백조사, 지하수영향조사 등 기초조사 자료에서 취득된 암반관정 양수시험 자료를 종합하여 조사지역의 암반대수층 특성을 읍면별·분포지질별로 살펴보면 표 1-2-2~3과 같다.
- 평균양수량은 반상변정질편마암(Pegpgn)이 150m³/일로 가장 낮고, 이에 비해 흑연편마암(Pgn)은 200m³/일로 가장 높은 양수량을 나타내고 있다(그림 1-2-4).
- 투수량계수, 수리전도도 및 비양수량은 다른 편마암과 편암보다 송악편암에서 높게 나타낸다(그림 1-2-5).

다. 부존특성

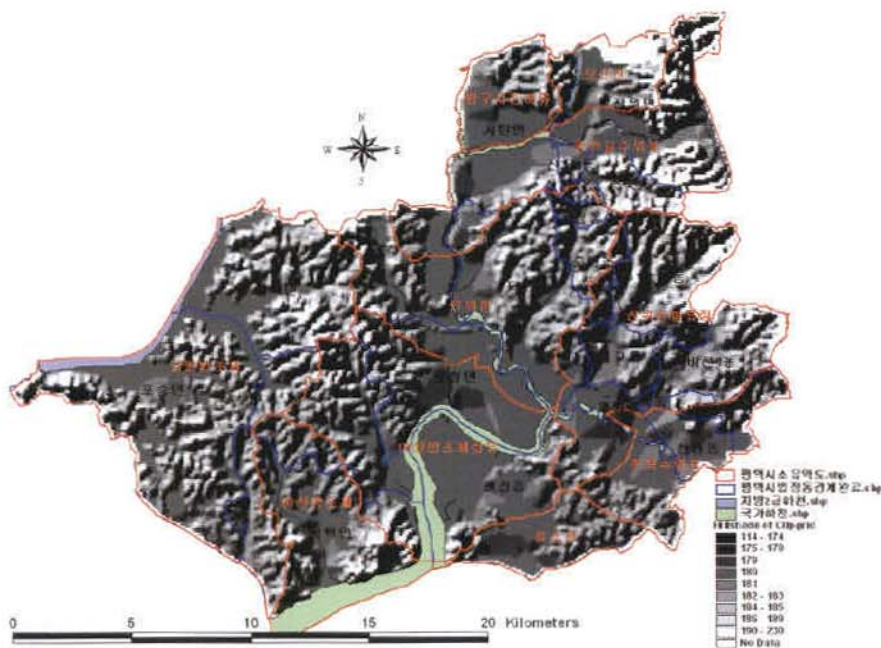
1) 지하수 함양량 산정

<표 1-2-4> 지하수 함양율 (단위 : %)

표준유역	유역	지하수 관리계획		토양수분 수지법	SCS-CN법	물수지	최소 함양율	적용 함양율
		2002	2004					
남양방조제	W1	11.81	12.6	16.8	16.92	16.1	8.14	13.14
아산방조제	W3	12.01	6.1	15.4	22.12	15.0	6.1	12.81
아산방조제상류				16.6	19.03	16.0	6.1	12.70
눈포천				16.3	11.55	15.7	6.1	11.96
평택수위표				16.7	15.52	16.0	6.1	12.37
진위천합류점				17.7	21.04	17.6	6.1	13.06
진위천				17.1	15.71	16.5	6.1	12.27
동원교수위표				18.1	25.06	18.3	6.1	13.44
오산천				16.6	19.67	16.2	6.1	12.77
황구지천하류				15.8	27.89	15.2	6.1	13.41

※ 표준유역출처 : 건설교통부

□ 지하수의 함양 및 수리, 수질특성 파악을 위하여 지표수 및 지하수계의 분수령을 고려하고 6개의 농촌용수구역 경계와 건설교통부의 유역구분을 참조하여 그림 1-2-6과 같이 10개의 표준유역으로 세분하였다.



<그림 1-2-6> 수계, 음영기복도 및 소유역 구분도



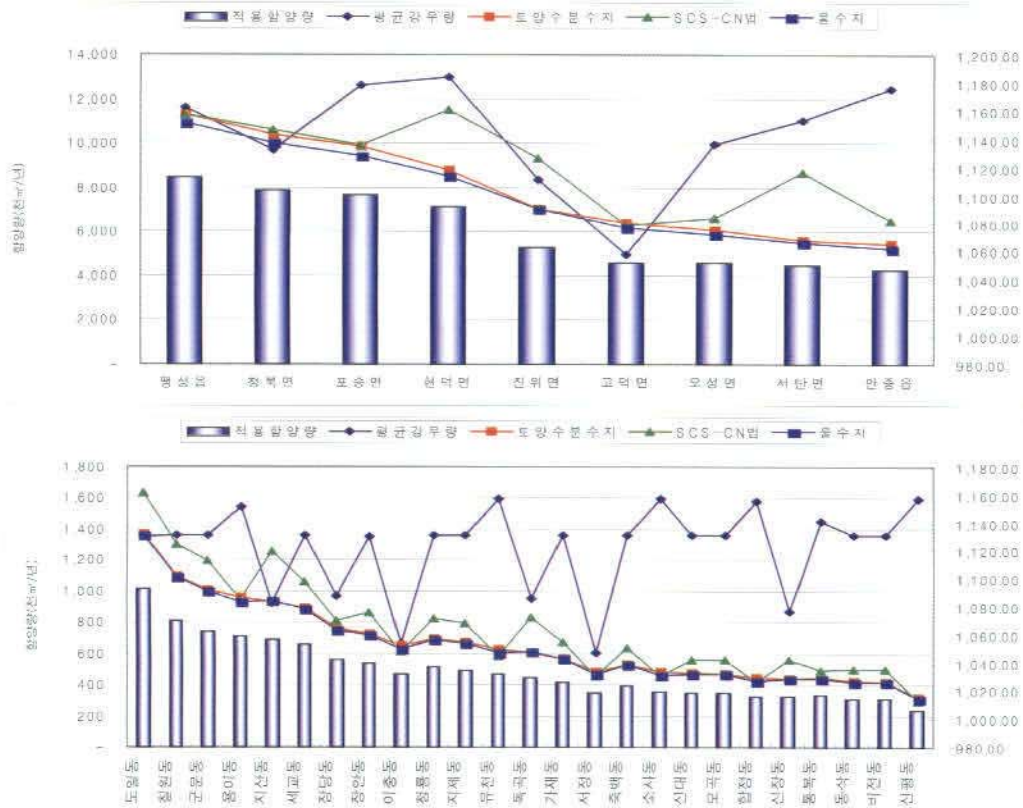
<그림 1-2-7> 소유역별 지하수 함양량

<표 1-2-5> 소유역별 지하수 함양량

(단위:천m³/년)

유역명	유역 분류	유역면적 (km²)	면적평균 강수량 (mm/년)	토양수분 수지	SCS-CN법	물수지	적용함양량
계/평균		452.2	1,141.43	87,324	99,325	85,005	66,526
남양방조제	PT-01	99.4	1,178.17	19,673	19,813	18,853	15,381
아산방조제	PT-02	35.9	1,188.88	6,571	9,438	6,400	5,467
아산방조제 상류	PT-03	71.5	1,169.25	13,873	15,904	13,372	10,611
둔포천	PT-04	15.4	1,168.02	2,936	2,081	2,828	2,155
평택수위표	PT-05	25.4	1,157.26	4,911	4,564	4,705	3,637
진위천 합류점	PT-06	62.1	1,131.05	12,434	14,781	12,364	9,175
진위천	PT-07	61.2	1,046.20	10,950	10,060	10,566	7,855
동연교 수위표	PT-08	53.1	1,085.64	10,425	14,434	10,541	7,744
오산천	PT-09	13.8	1,167.48	2,667	3,160	2,602	2,052
황구지천 하류	PT-10	15.2	1,201.85	2,884	5,092	2,775	2,448

* 각 유역에 대한 면적합은 전체면적과 상이할 수 있음.



<그림 1-2-8> 읍면별 지하수 함양량

<표 1-2-6> 읍면별 지하수 함양량

(단위: cm^3/year)

읍면동	면적(km^2)	평균강우량(mm)	토양수분수지	SCS-CN법	물수지	직용함양량
계	452.2	1,141.48	87,304	99,447	85,007	66,492
평성읍	58.4	1,161.96	11,310	11,294	10,932	8,469
정북면	53.9	1,132.14	10,365	10,584	10,008	7,873
포승면	49.9	1,178.17	9,835	9,906	9,426	7,690
현덕면	46.8	1,184.18	8,775	11,474	8,506	7,128
진위면	35.9	1,111.42	7,043	9,334	7,047	5,287
고덕면	34.9	1,058.07	6,377	6,279	6,196	4,602
오성면	31.9	1,136.83	6,078	6,595	5,860	4,571
서탄면	28.9	1,153.34	5,598	8,702	5,507	4,464
안중읍	28.3	175.53	5,432	6,472	5,243	4,255
도일동	6.8	1,130.75	1,370	1,630	1,362	1,011
칠원동	5.4	1,131.05	1,097	1,304	1,091	809
군문동	5.0	1,131.13	1,005	1,194	1,000	742
용이동	4.9	1,151.58	960	948	927	710
지산동	4.8	1,082.48	931	1,252	938	690
세교동	4.5	1,131.05	892	1,060	887	658
장당동	4.1	1,087.73	766	806	750	557
장안동	3.6	1,130.13	724	863	720	535
이충동	3.6	1,053.85	649	613	628	467
청룡동	3.5	1,131.64	695	823	691	513
지제동	3.3	1,131.04	671	797	667	495
유천동	3.3	1,157.26	630	585	603	466
독곡동	3.1	1,085.57	603	835	610	448

<표1-2-6 계속>

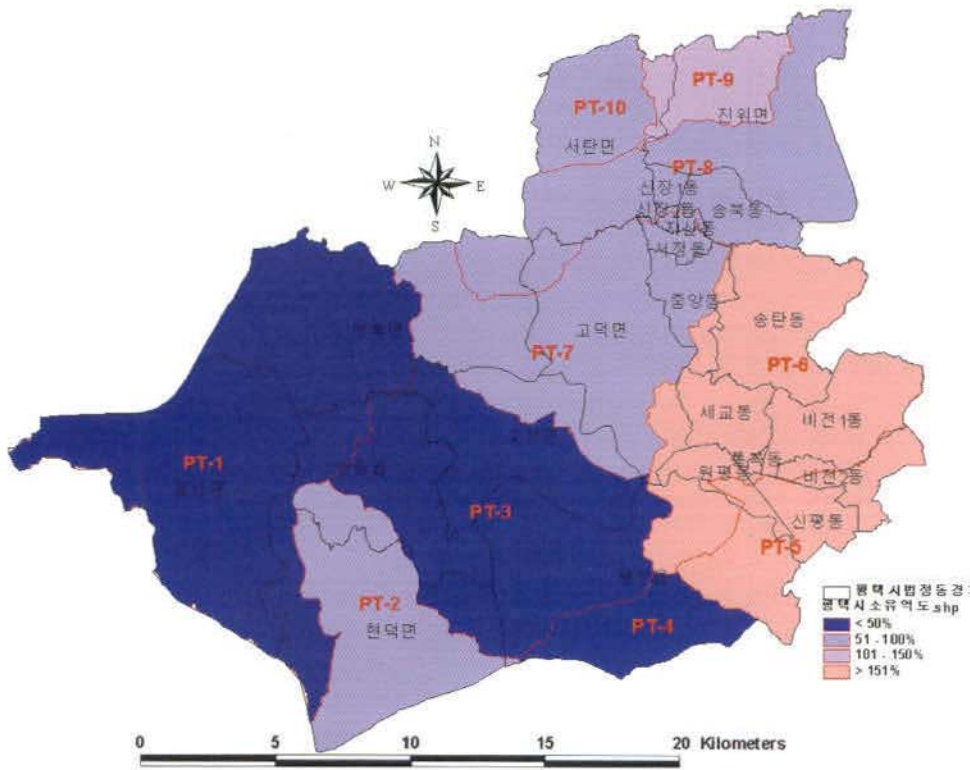
(단위:천m³/년)

읍면동	면적(km ²)	평균강수량(mm)	토양수분수지	SCS-CN법	물수지	적용함양량
가재동	2.8	1,131.02	567	674	564	418
서경동	2.7	1,047.63	482	452	466	346
죽백동	2.7	1,131.10	532	632	529	393
소사동	2.5	1,157.26	485	450	464	359
신대동	2.4	1,131.05	473	562	470	349
보목동	2.3	1,131.05	470	558	467	347
합정동	2.3	155.89	444	419	427	329
신정동	2.3	1,076.86	438	563	439	323
통북동	2.3	1,141.31	449	490	441	332
동삭동	2.1	1,131.05	422	501	419	311
비전동	2.1	1,131.05	417	495	414	308
신명동	1.7	1,157.22	320	298	307	237

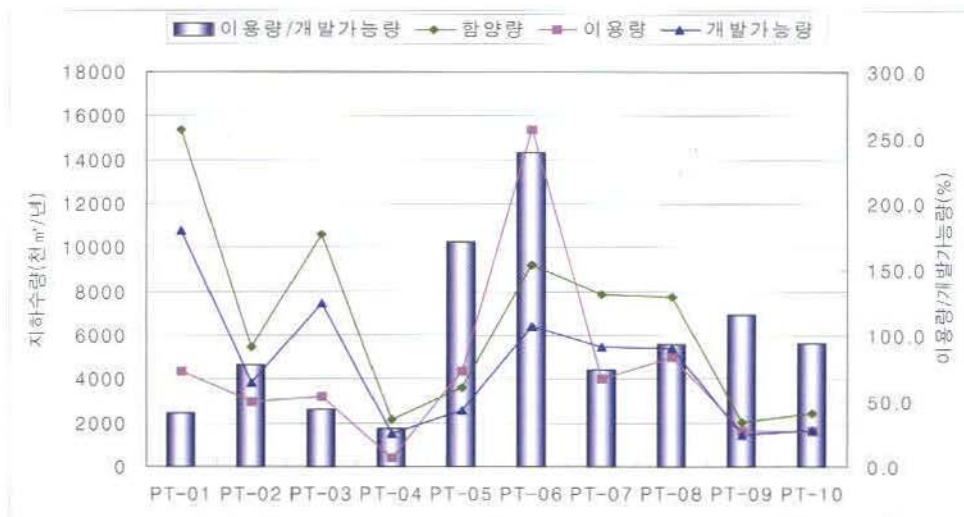
- 본 조사지구내 지하수 함양량은 토양수분수지법, SCS-CN법, 물수지 방법에 의해서 산정 하였으며, 소유역별 강수량은 Thiessen 면적평균 강수량을 적용 하였다.
- 국가 지하수관리 기본계획(2002, 2004)
지하수위 변동곡선 해석결과에 의한 소유역별 함양계수로 본 조사지구가 속하는 W-1유역과 W-3유역의 함양계수는 각각 2002년 11.81%, 12.01% 2004년 12.01%, 6.1%이다.
- 토양수분수지법
강수량과 잠재증발산량을 입력자료로 하여 실제 증발산량과 강수의 지표침투량을 부기법으로 산정하였다.
- SCS-CN법
조사지구내 수문학적 토양분류자료와 강수량 및 토지이용자료를 이용하여 강수의 침투율을 산정하였다.
- 물수지
조사지구에 대한 면적평균강수량, 기상자료를 이용하여 산정한 실제증발산량 그리고 토양수분수지법에서 산정된 지표유출량을 물수지식에 대입하여 강수의 지표침투량을 산정하였다.
- 지하수 함양량 비교분석
본서에서는 지하수함양율 적용에 있어 상기 기술한 산정법 결과의 평균함양율을 채택하였다. 지하수관리기본계획(2002, 2004)에서 산정한 함양율은 함양계수를 구한 후 토양·토지이용·기반암에 대한 함양계수를 가중치로 이용하여 구한 것이다. 토양수분수지법과 물수지법은 대체적으로 유사한 함양율범위(15.0~18.3%)를 보여주며, 한편 SCS-CN법에 의한 침투율은 토지이용에 따른 CN값의 적용시 오차와 침투율 회귀식산정에서 발생한 것으로 판단된다.

2) 지하수 개발가능량 분석

가. 유역별 개발가능량 분석



<그림 1-2-9> 유역별 지하수 이용량 대 개발가능량



<그림 1-2-10> 유역별 지하수 이용량 및 개발가능량

- 적정개발가능량의 추정은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 조사에서는 상기 절에서 설명한 평균 함양량의 70% 정도에서 결정하였다(표 1-2-7).
- 그림 1-2-9~10는 유역별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 분석결과 조사지역 전체의 지하수 개발가능량은 46,568천m³/년이며, 면적이 가장 넓은 PT-1의 지하수 개발가능량이 10,767천m³/년으로 나타났다.
- 지하수이용량 대 개발가능량의 비율은 28.8~239.2%의 범위를 나타냄
 - 최대 : PT-6 239.25%
 - 최소 : PT-4 28.8%
 - 평균 : 92.5%

<표 1-2-7> 유역별 지하수 개발가능량 산정 (단위:천m³/년)

유역	면적 (km ²)	평균강우량 (mm)	함양량	이용량	개발가능량	이용량/개발가능량 (%)	
평균/계	452.2	1141.43	66526	43052	46568	92.5	
남양방조제	PT-01	99.4	1178.17	15381	4368	10767	40.6
아산방조제	PT-02	35.9	1188.88	5467	2981	3827	77.9
아산방조제상류	PT-03	71.5	1169.25	10611	3211	7427	43.2
눈포천	PT-04	15.4	1168.02	2155	434	1508	28.8
평택수위표	PT-05	25.4	1157.26	3637	4347	2546	170.7
진위천합류점	PT-06	62.1	1131.05	9175	15363	6423	239.2
진위천	PT-07	61.2	1046.2	7855	4044	5499	73.5
동연교수위표	PT-08	53.1	1085.64	7744	5032	5421	92.8
오산천	PT-09	13.8	1167.48	2052	1657	1436	115.3
황구지천하류	PT-10	15.2	1201.85	2448	1615	1714	94.3

□ 그림 1-2-11~12는 유역별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 분석결과 조사지역 전체의 지하수 개발가능량은 46,544천m³/년이며, 면적이 가장 넓은 평성읍의 지하수 개발가능량이 5,928천m³/년으로 나타났다.

□ 지하수이용량 대 개발가능량의 비율은 21~1581%의 범위를 나타냄

{ 최대 : 비전동 1581%
 { 최소 : 청북면 21%
 { 평균 : 92%

<표 1-2-8> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

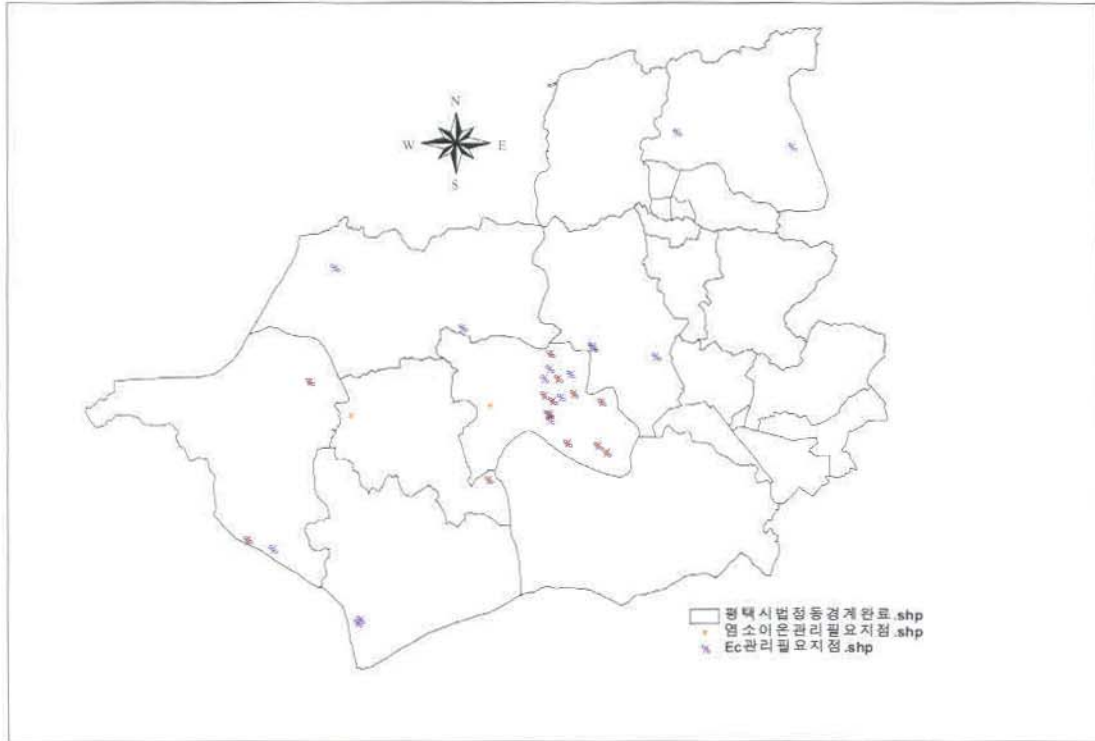
(단위 : 천m³/년)

읍면동	면적(m ²)	평균강우량(mm)	석용함양량	지하수이용량	개발가능량	이용량/개발가능량(%)
계	452.2	1,141.48	66,492	43,052	46,544	92
평성읍	58.4	1,161.96	8,469	1,661	5,928	28
청북면	53.8	1,132.14	7,873	1,142	5,511	21
포승면	49.9	1,178.17	7,690	2,624	5,383	49
현덕면	46.8	1,184.18	7,128	4,151	4,990	83
진위면	35.9	1,111.42	5,287	4,431	3,701	120
고덕면	34.9	1,058.07	4,602	2,351	3,221	73
오성면	31.9	1,136.83	4,571	1,898	3,200	59
서탄면	28.9	1,153.34	4,464	3,057	3,125	98
안중읍	28.3	1,175.53	4,255	993	2,978	33
도일동	6.8	1,130.75	1,011	579	708	82
철원동	5.4	1,131.05	809	569	567	100
간분동	5.0	1,131.13	742	122	519	24
용이동	4.9	1,151.58	710	1,375	497	277
지산동	4.8	1,082.48	690	205	483	43
세교동	4.5	1,131.05	658	1,485	461	322
장남동	4.1	1,087.73	557	410	390	105
장안동	3.6	1,130.13	535	390	374	104
이충동	3.6	1,053.85	467	417	327	128
청룡동	3.5	1,131.64	513	998	359	278
지제동	3.3	1,131.04	495	1,082	347	312
유전동	3.3	1,157.26	466	200	327	61
독곡동	3.1	1,085.57	448	69	314	22
가재동	2.8	1,131.02	418	286	293	98
시정동	2.7	1,047.63	346	613	242	253
죽백동	2.7	1,131.10	393	3,794	275	1,381
조사동	2.5	1,157.26	359	856	251	341
신대동	2.4	1,131.05	349	195	244	80
모곡동	2.3	1,131.05	347	827	243	341
합정동	2.3	1,155.89	329	563	230	245
신상동	2.3	1,076.86	323	346	226	153
통복동	2.3	1,141.31	332	326	232	140
동산동	2.1	1,131.05	311	1,276	218	586
비전동	2.1	1,131.05	308	3,404	215	1,581
신평동	1.7	1,157.22	237	356	166	214

* 유역면적은 변경동 면적으로 행정동유역과 차이가 있을 수 있음

라. 수질특성

1) 수질관리



<그림 1-2-13> 지하수 수질분석결과 수질관리 필요지점

<표 1-2-9> 충적 및 암반지하수 이화학분석결과

구분	충적지하수(N=48)					암반지하수(N=60)				
	최대값	최소값	평균	중앙	표준편차	최대값	최소값	중앙	평균	표준편차
pH	7.5	5.8	6.7	6.7	0.4	8.2	5.6	6.6	6.8	0.4
EC	5350.0	98.4	626.8	332.9	942.8	3310.0	76.1	319.1	369.6	418.2
TDS	3569.8	107.3	446.8	305.5	609.4	2517.4	95.1	311.5	304.0	314.2
Na	963.3	6.4	84.8	18.7	178.8	93.0	4.9	17.1	20.1	15.3
K	30.3	0.4	4.2	1.7	6.8	13.9	0.4	1.4	1.9	1.9
Ca	137.6	1.2	26.7	17.8	25.7	427.1	7.2	37.3	41.0	55.0
Mg	75.1	1.4	9.9	5.7	11.8	142.5	1.0	8.6	10.4	18.1
SiO2	47.3	13.9	30.7	31.9	6.2	47.3	12.7	28.9	29.6	6.7
Cl	1592.7	7.7	120.9	37.6	258.0	1030.6	2.8	32.0	56.9	130.3
HCO3	536.8	16.8	85.4	45.8	108.4	198.3	16.8	62.5	68.3	41.3
SO4	595.3	0.0	35.0	6.2	88.3	705.0	0.9	8.2	23.1	89.9
NO3	385.2	0.0	49.1	23.7	68.5	346.7	0.0	15.7	52.4	69.1
F	2.0	0.0	0.3	0.2	0.3	3.6	0.1	0.2	0.3	0.5

□ 조사지역의 충적층 지하수, 암반층 지하수에 대한 수리지구화학적 특징을 규명하고 현장간이수질측정을 실시하고, 오염현황을 파악하기 위하여 조사지역의 유역, 지역, 지질을 대표할 수 있는 지점을 선정하여 시료를 채취하였다. 양음이온 분석시료의 수원별 채취시료는 충적지하수 48개, 암반지하수 60개로 총 108개이다.

□ 전기전도도(EC)

측정된 전체시료의 EC는 76.1~5,350 μ S/cm(충적 98.4~5,350, 암반 76.1~3,310)의 범위를 보여주며, 해안과 인접한 포승면, 아산호 주변 오성면, 고덕면과 죽백동 일부지역에서 높은 것으로 조사되었다.

□ 총고용물질(TDS)

TDS값은 기존의 증발법(105~180 $^{\circ}$ C에서 증발)으로 구하기 보다 분석이온종의 총합을 통하여 구하였다. 조사지역 충적지하수의 TDS값의 범위는 95.1~3,5569.8mg/ ℓ 이며, 암반지하수의 TDS값의 범위는 95.1~2,517.4mg/ ℓ 로 충적지하수 107.3 ~3,569.8mg/ ℓ 가 TDS 함량이 높게 나타난다

□ 염소이온농도(Cl)

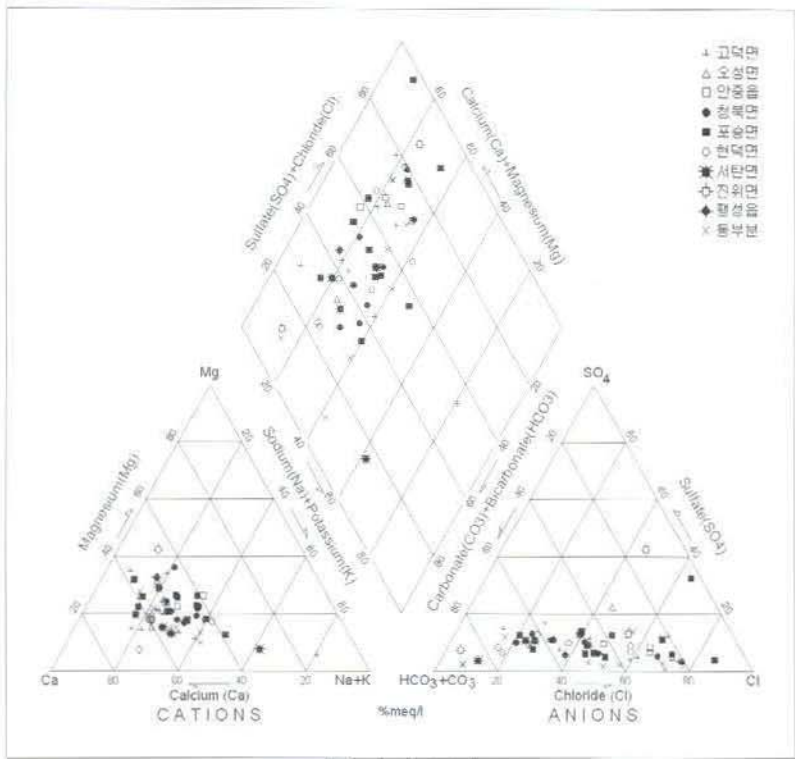
조사지역 지하수의 Cl⁻ 함량 분포는 2.8~1,592.7mg/ ℓ 로 매우 넓은 범위를 갖는다. Cl의 농도범위별 분포를 보면, 50mg/ ℓ 미만이 71개 시료, 50~100mg/ ℓ 의 범위가 23개, 100~500mg/ ℓ 이 10개, 500mg/ ℓ 이상이 4개로 나타나고 있다.

□ 읍면별 수질유형

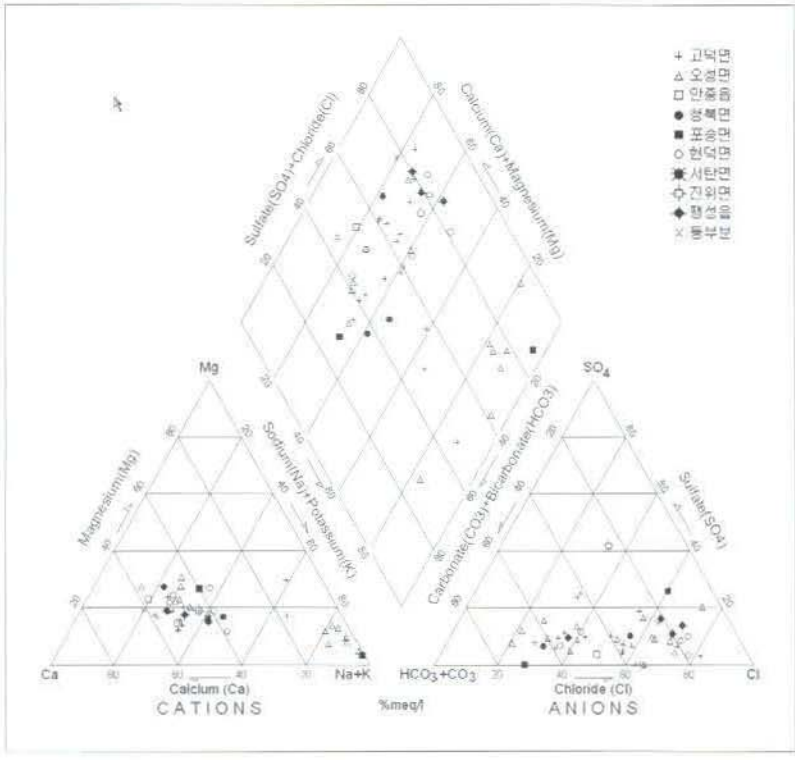
양이온	[Na 유형	: Na+K > Ca+Mg
		Ca 유형	: Na+K < Ca+Mg
음이온	[HCO ₃ 유형	: HCO ₃ +CO ₃ > Cl+SO ₄
		Cl 유형	: HCO ₃ +CO ₃ < Cl+SO ₄

총 108개 지하수 시료 중에서 Ca-Cl type이 56.5%, Ca-HCO₃ type이 31.5%, Na-Cl type이 8.3%, Na-HCO₃ type이 3.7%를 차지하였다.

일반적으로 담수에 해수가 혼합되어 들어가게 되면 Ca-Cl type으로 바뀌다가 해수의 혼입 양이 많아지게 되면 Na-Cl type으로 바뀌게 된다(Piper, 1953).



[압반지하수]



[충적지하수]

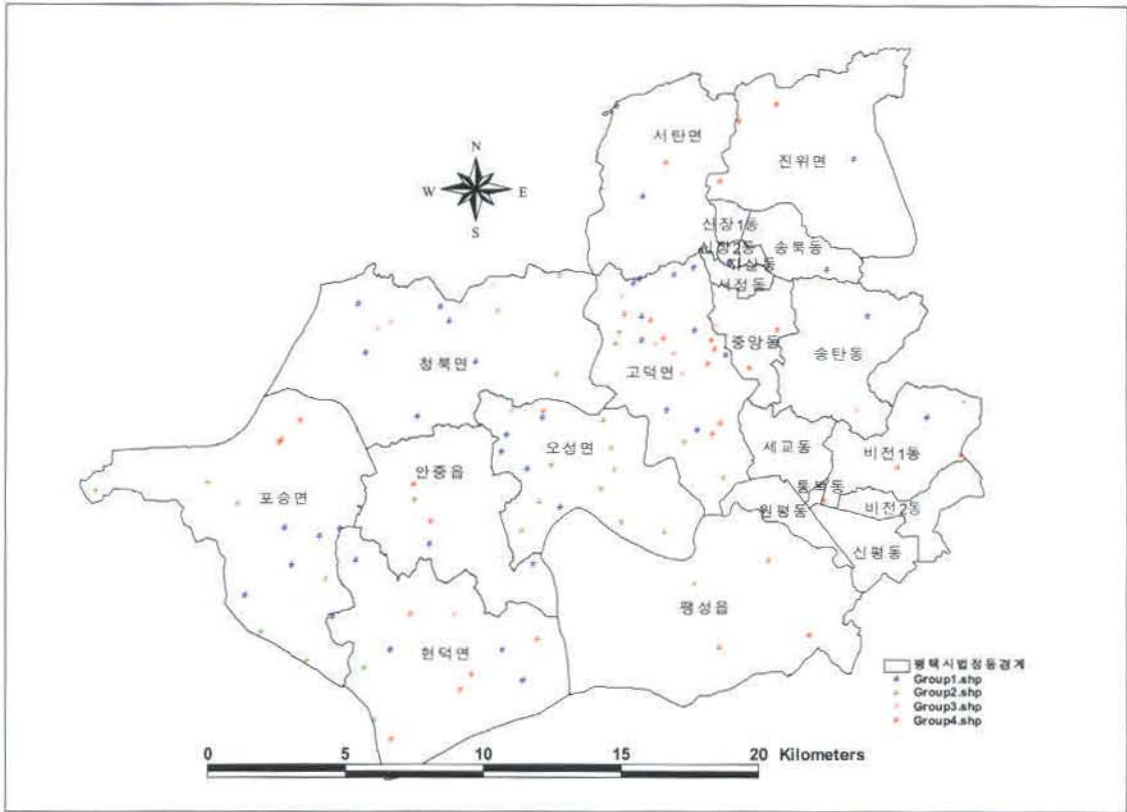
<그림 1-2-14> 대수층별 읍면별 지하수의 Piper diagram

<표1-2-10> 읍면별 지하수유형

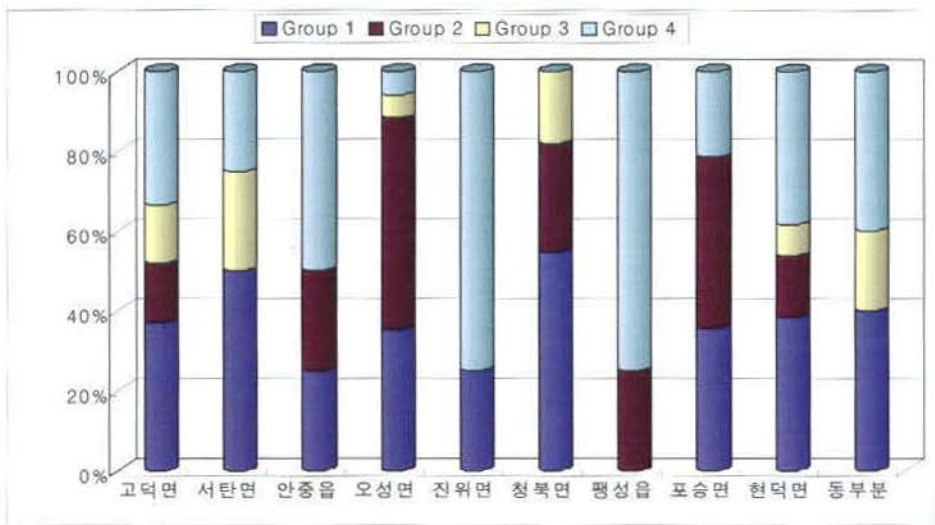
(단위 : 공, %)

읍면동	관정구분	총 합계	Ca-Cl		Ca-HCO3		Na-Cl		Na-HCO3	
			개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
총	계	108	61	56.5	34	31.5	9	8.3	4	3.7
	암반	60	35	58.3	23	38.3	1	1.7	1	1.7
	충적	48	26	54.2	11	22.9	8	16.7	3	6.3
고덕면	계	27	16	59.3	7	25.9	2	7.4	2	7.4
	암반	10	5	50.0	4	40.0	1	10.0		
	충적	17	11	64.7	3	17.6	1	5.9	2	11.8
도일동	계	1			1	100.0				
	암반	1			1	100.0				
비전동	계	1	1	100.0						
	암반	1	1	100.0						
서정동	계	1			1	100.0				
	암반	1			1	100.0				
시탄면	계	4	1	25.0	2	50.0			1	25.0
	암반	4	1	25.0	2	50.0			1	25.0
신장동	계	1	1	100.0						
	암반	1	1	100.0						
안중읍	계	4	4	100.0						
	암반	3	3	100.0						
	충적	1	1	100.0						
오성면	계	17	5	29.4	5	29.4	6	35.3	1	5.9
	암반	3	2	66.7	1	33.3				
	충적	14	3	21.4	4	28.6	6	42.9	1	7.1
월곡동	계	1			1	100.0				
	암반	1			1	100.0				
이충동	계	1	1	100.0						
	암반	1	1	100.0						
죽백동	계	2	2	100.0						
	암반	1	1	100.0						
	충적	1	1	100.0						
지산동	계	1			1	100.0				
	암반	1			1	100.0				
진위면	계	4	3	75.0	1	25.0				
	암반	3	2	66.7	1	33.3				
	충적	1	1	100.0						
정북면	계	11	5	45.5	6	54.5				
	암반	8	4	50.0	4	50.0				
	충적	3	1	33.3	2	66.7				
철원동	계	1	1	100.0						
	암반	1	1	100.0						
팽성읍	계	4	3	75.0	1	25.0				
	암반	1			1	100.0				
	충적	3	3	100.0						
포승면	계	14	10	71.4	3	21.4	1	7.1		
	암반	12	10	83.3	2	16.7				
	충적	2			1	50.0	1	50.0		
현덕면	계	13	8	61.5	5	38.5				
	암반	7	3	42.9	4	57.1				
	충적	6	5	83.3	1	16.7				

2) 오염원인별 구분 추정

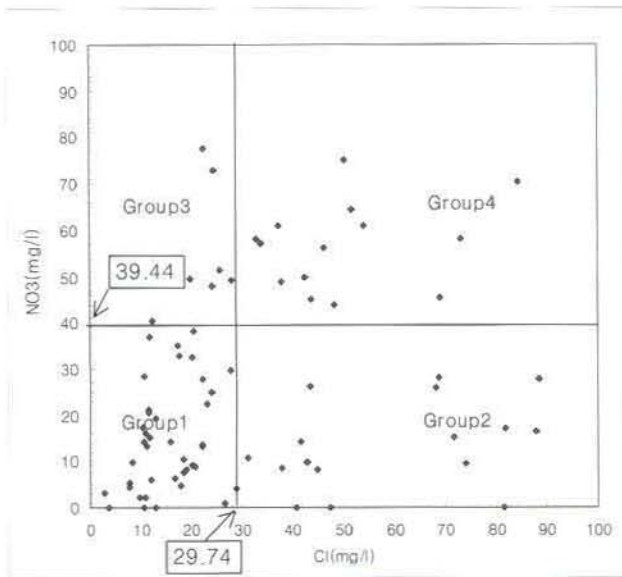


<그림 1-2-15> 염소와 질산염에 의한 지하수분류 위치도



<그림 1-2-16> 읍면별 염소와 질산염에 의한 지하수분류

□ 해수의 영향과 인위적 오염의 영향이 함께 나타나는 Group 4 유형의 지하수와 인위적 오염으로 추정되는 지하수(Group 3)는 조사지역의 대부분에 나타나며, 이 두 그룹에서 가장 높은 비율을 보이는 지역은 고덕면으로 조사되었다.



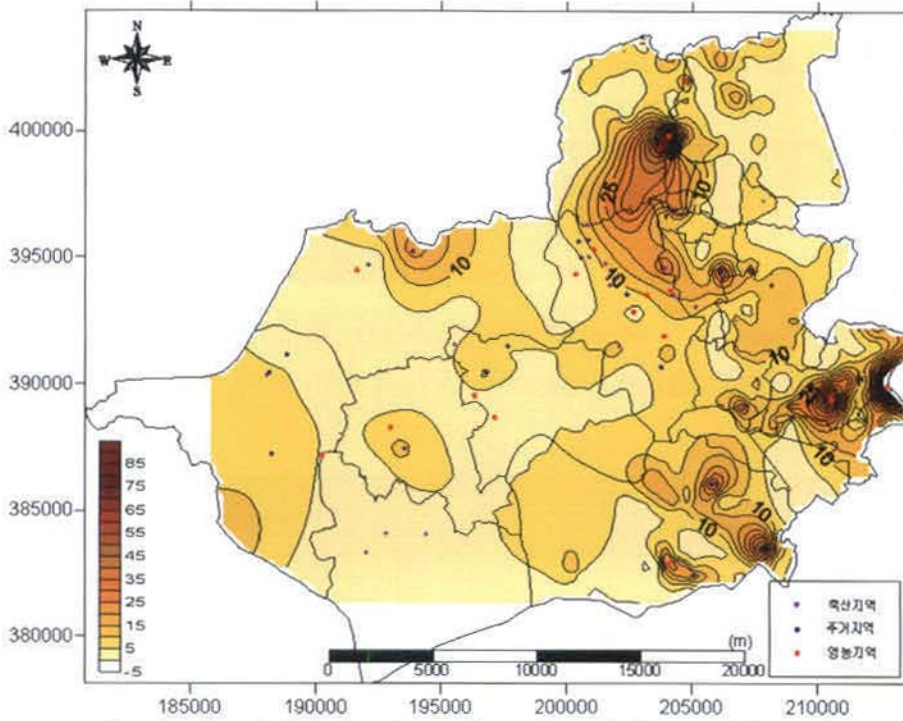
- Group 1 : 오염의 영향을 받지 않은 그룹(37.0%)
- Group 2 : 해수에 의한 영향이 추정되는 그룹(24.1%)
- Group 3 : 인위적 오염이 추정되는 그룹(10.2%)
- Group 4 : 해수와 인위적인 오염이 동시에 추정되는 그룹(28.7%)

<그림 1-2-17> 염소와 질산염에 의한 지하수분류

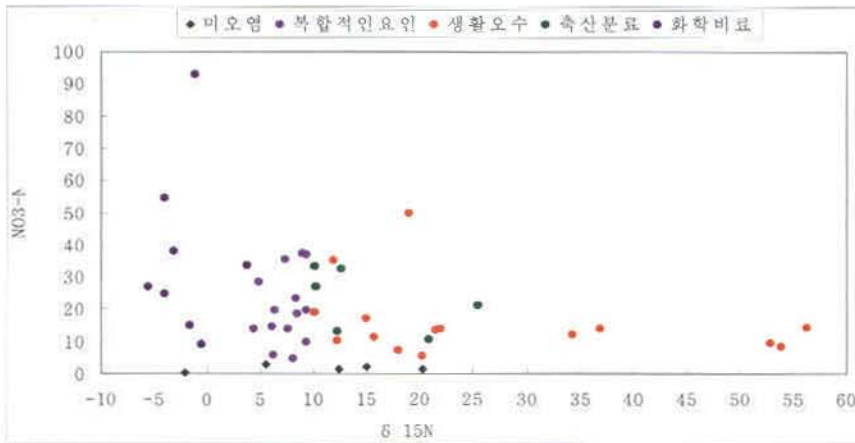
<표 1-2-11> 읍면별 염소와 질산염에 의한 지하수분류

구분	계	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
계	108	40(37%)	26(24.1%)	11(10.2%)	31(28.7%)
고덕면	27	10	4	4	9
서탄면	4	2		1	1
안중읍	4	1	1		2
오성면	17	6	9	1	1
진위면	4	1			3
청북면	11	6	3	2	
팽성읍	4		1		3
포승면	14	5	6		3
현덕면	13	5	2	1	5
동부분	10	4	0	2	4

3) 질산성 질소 관리



<그림 1-2-18> 질산성질소 농도 분포 및 동위원소 조사관정 위치도



<그림 1-2-19> 추정오염원별 질산성질소 및 δ¹⁵N 관계도

<표 1-2-12> 질산성질소와 δ¹⁵N의 함량에 따른 추정 오염원의 통계량

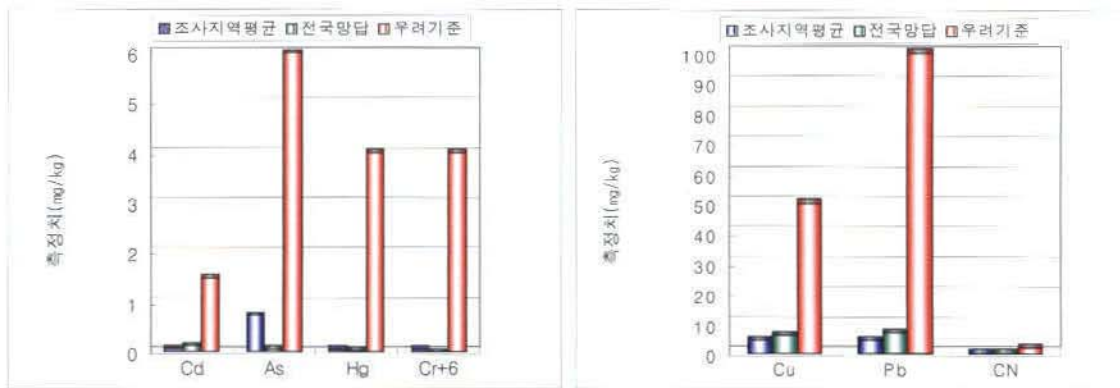
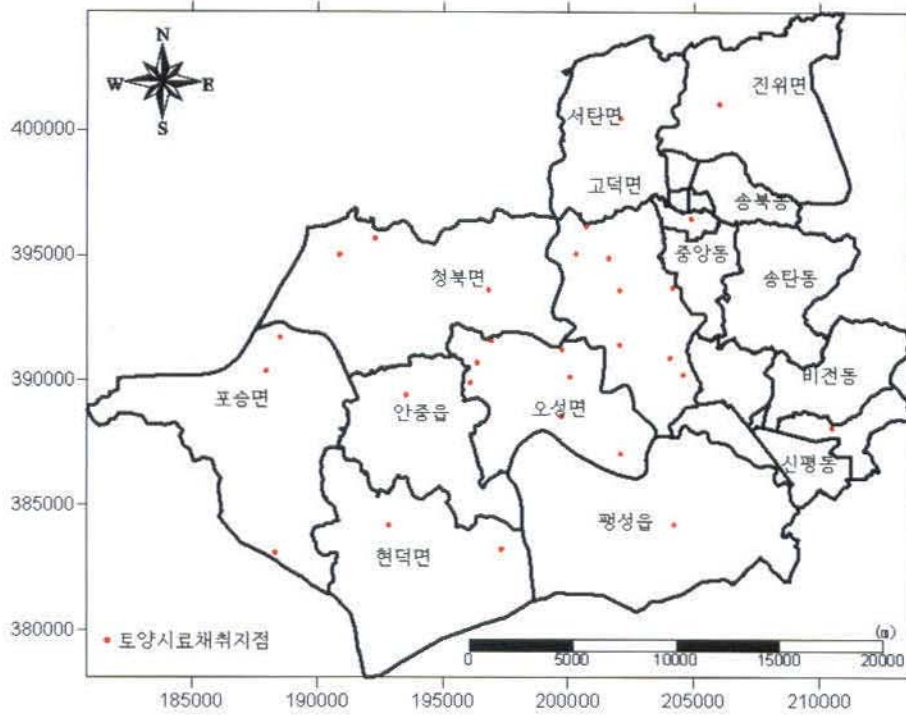
추정오염원	시료수	NO ₃ -N(mg/L)			δ ¹⁵ N(‰)		
		평균	최소	최대	평균	최소	최대
계	49	19.98	0.20	93.01	13.1	-5.5	56.2
미오염	5	1.69	0.20	3.06	10.2	-2.1	20.2
복합적인요인	14	20.21	4.66	37.46	7.5	4.4	9.4
생활오수	15	16.11	5.59	49.78	26.6	10.1	56.2
축산분뇨	7	21.51	10.52	33.21	14.8	10.1	25.4
화학비료	8	36.95	9.34	93.01	-2.0	-5.5	3.7

- 질산성질소의 먹는물 수질기준은 10mg/l(질산염 NO₃ 기준 44.3mg/l)이며, 이 기준치를 초과하는 물을 신생아가 섭취할 경우 청색증(blue-baby syndrome)을 유발하는 것으로 알려져 있다(Follett and Walker, 1989).
- 이번 조사에서는 갈수기와 풍수기 조사시 축산폐수, 비료 등에 의한 오염의 거시 인자인 질산성질소에 대하여 각각 400개, 593개씩 조사하였다.
- 시기적으로는 갈수기보다 풍수기에 축적 지하수 평균은 0.3mg/l 낮아지고, 암반지하수는 평균 1.8mg/l 낮게 나타났으며, 갈수기와 풍수기 모두 축적지하수의 질산성질소 평균값이 각각 0.5mg/l, 2.0mg/l씩 암반지하수 보다 높은 것으로 조사되었다.

<표 1-2-13> 읍면별 질산성질소 현황 (단위 : mg/l)

읍면동	관정유형	갈수기(N=400)					풍수기(N=593)				
		최대	최소	평균	중앙	표준편차	최대	최소	평균	중앙	표준편차
계	암반	78.9	0.0	8.8	4.6	12.6	45.5	0.0	7.0	4.8	6.9
	층적	87.3	0.0	9.3	5.9	10.7	114.9	0.0	9.0	5.6	11.0
가재동	암반	20.5	7.9	13.5	12.1	5.2					
	층적										
고비면	암반	68.1	0.9	13.2	6.8	15.3	18.9	0.0	7.5	6.8	5.6
	층적	48.5	0.2	10.8	6.9	10.4	11.7	2.3	6.0	6.0	3.4
도일동	암반	15.4	5.7	9.1	7.6	3.8	4.7	0.4	1.9	0.7	2.0
	층적	3.3	1.0	2.2	2.2	1.2					
독곡동	암반	16.7	16.7	16.7	16.7	0.0					
	층적										
동서동	암반	8.6	1.5	5.1	5.1	3.6					
	층적										
부곡동	암반						19.0	0.2	6.6	3.3	6.7
	층적						32.0	1.4	14.0	10.6	10.4
비전동	암반										
	층적										
서생동	암반	32.2	5.2	15.4	8.3	11.1					
	층적										
서탄면	암반	15.0	0.0	5.3	3.7	5.0	19.4	5.1	8.0	7.4	3.6
	층적						41.4	0.5	9.6	3.6	14.4
세교동	암반						37.2	8.7	15.6	10.6	10.9
	층적										
소사동	암반						20.0	16.0	18.0	18.0	2.0
	층적										
신대동	암반										
	층적										
신갈동	암반										
	층적										
안중유	암반						22.4	0.2	4.5	3.0	4.4
	층적						51.7	0.6	9.5	5.2	10.3
오성면	암반	23.4	0.0	5.1	2.6	6.2	11.6	2.2	6.2	4.8	4.0
	층적	20.5	0.0	4.7	2.9	5.1					
용이동	암반						26.7	1.3	15.8	19.7	10.7
	층적						19.4	0.9	8.4	6.6	7.0
월곡동	암반										
	층적										
유천동	암반										
	층적										
이중동	암반	41.1	0.6	17.9	15.0	15.3	8.2	7.5	7.9	7.9	0.4
	층적										
장안동	암반	5.6	1.4	3.2	2.7	1.8	17.1	11.9	14.5	14.5	2.6
	층적										
장안동	암반	6.5	1.4	4.1	5.4	2.2	45.5	5.5	25.5	25.5	20.0
	층적	71.4	0.5	23.2	20.0	25.8	36.1	4.6	17.5	11.0	12.5
죽백동	암반										
	층적										
지산동	암반	12.6	0.4	5.2	4.0	4.1					
	층적										
지세동	암반						14.5	0.3	6.3	5.1	6.1
	층적										
진위면	암반	78.9	0.0	6.9	2.7	14.9	12.1	0.4	2.9	1.6	3.4
	층적	26.0	0.0	6.5	4.0	7.2	21.9	0.4	8.2	6.1	6.8
정동동	암반	24.0	0.0	6.9	5.6	7.5					
	층적										
청북면	암반						28.1	0.6	7.0	5.4	5.7
	층적						39.1	0.3	6.9	4.8	6.1
월곡동	암반						12.4	11.7	12.0	12.0	0.3
	층적										
월곡동	암반	16.6	2.5	10.4	12.2	5.9					
	층적										
평석읍	암반	23.8	0.2	8.1	5.8	7.2	8.8	3.8	5.6	4.1	2.3
	층적	43.9	1.8	16.9	14.5	13.6	56.1	0.0	12.2	7.5	13.3
포송면	암반	3.5	0.4	1.7	1.2	1.3	25.9	0.6	5.9	3.7	5.5
	층적	87.3	4.4	15.0	9.1	19.6	42.4	0.5	7.6	5.1	8.6
함평동	암반						4.0	0.2	2.1	2.1	1.9
	층적										
현내면	암반						12.1	0.6	4.6	3.5	3.6
	층적	23.5	0.9	6.8	3.5	6.6	47.0	0.3	9.3	6.8	8.6

4) 농경지 토양조사



<그림 1-2-20> 농경지 토양오염조사 위치도와 현황

<표 1-2-14> 토양추정망 운영결과

(단위 : mg/kg)

구분	개소수	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr ⁺⁶	Zn	Ni	F	유기인	PCB	CN	페놀	TPH	pH
전국망	1500	0.092	4.382	0.05	0.036	5.854	0	72.777	12.895	240.543	0	0	0.014	0	9.74	6.6
지역망	2183	0.129	7.522	0.517	0.083	9.569	0.026	111.745	14.493	182.862	0	0	0.024	0	64.049	5.7
전국망담	125	0.129	6.022	0.059	0.037	6.703	0	55.619	11.043	0	0	0	0.024	0	0	
우려기준		1.5	50	6	4	100	4	300	40	400	10	-	2	4	-	-

* 환경부-2004년 토양추정망 운영결과

<표 1-2-15> 조사지역의 토양분석 결과

(단위 : mg/kg)

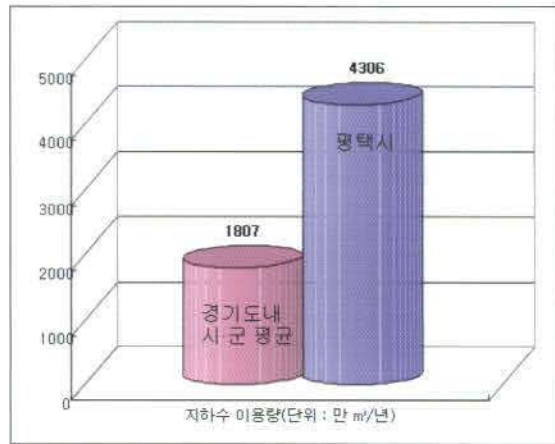
구분	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr ⁶⁺	Zn	Ni	F	유기인	PCB	CN	페놀	TCE	PCE
평균	0.072	4.388	0.747	0.066	4.398	0.066	51.886	13.341	116.081	0.004	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000
관리조사 (29)	0.095	4.970	0.892	0.094	4.924	0.000	40.856	11.722	65.280	0.006		0.000	0.000		
전국망 (9)	0.018	1.563	0.014	0.004	2.252	0.000	66.895	13.759	131.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
지역망 (9)	0.051	5.336	1.014	0.035	4.850	0.342	72.414	18.141	264.211	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000

※ 지역망 및 전국망은 환경부의 2004토양측정망운영결과 중 평택시자료임,()는 조사개소수

- 토양환경보전법상 토양오염물질로는 토양오염과 관련성이 큰 수질환경보전법에서 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접적으로 위해를 줄 우려가 있는 오염물질로 선정된 특정유해물질인 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 유기인, PCB, 시안, 페놀, 유류(BTEX, TPH), 유기용제류(TCE, PCE) 15종과 토양오염의 방지를 위하여 특별히 관리할 필요가 있다고 인정되는 물질을 포함한다(개정 '01. 12. 31).
- 토양오염도조사를 위하여 조사지구내 29점의 시료를 채취하였다. 시료채취는 논의 표토를 5cm 제거한 후 hand auger를 이용하여 지표하 40cm 까지의 흙을 채취하여 서울대학교 농업과학공동기기센터에 의뢰하여 토양오염공정시험방법에 의하여 검사를 실시하였다.
- 조사지역의 환경부 토양측정망 운영결과 자료(전국망 9, 지역망 8)를 이용하여 분석결과와 비교하였다. 전국망 당 평균값과 비교시 조사지역 토양의 Hg, As, Cr⁶⁺의 함량이 다소 높은 것으로 조사되었으나(표 1-2-14~15), 토양환경보전법의 우려기준과 비교하였을 때 오염기준치를 넘는 지역은 없다(그림 1-2-20).

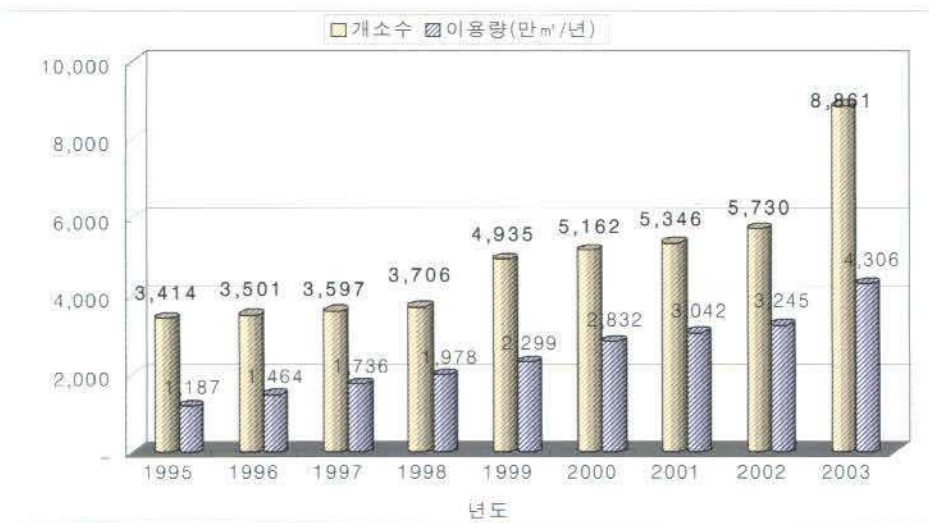
1.2.2 추세분석 및 예측

가. 지하수개발 추세



명택시
경기도 31개 시군중
3번째로 높은 이용량
('04 지하수조사연보)

<그림 1-2-21> 지하수 이용비율



<그림 1-2-22> 년도별 지하수 개발·이용

□ 우리나라 수자원 총 이용량 331억톤 중 지하수 이용량은 35억톤/년으로 전체 수자원 이용량의 11%를 차지하고 있으며, 2003년 건설부 지하수 조사연보에 의하면 경기도 31개시·군 년평균 지하수 이용량은 1,807만톤이며 평택시가 년평균 4,306만톤으로 세 번째로 높은 이용비율을 나타냄.

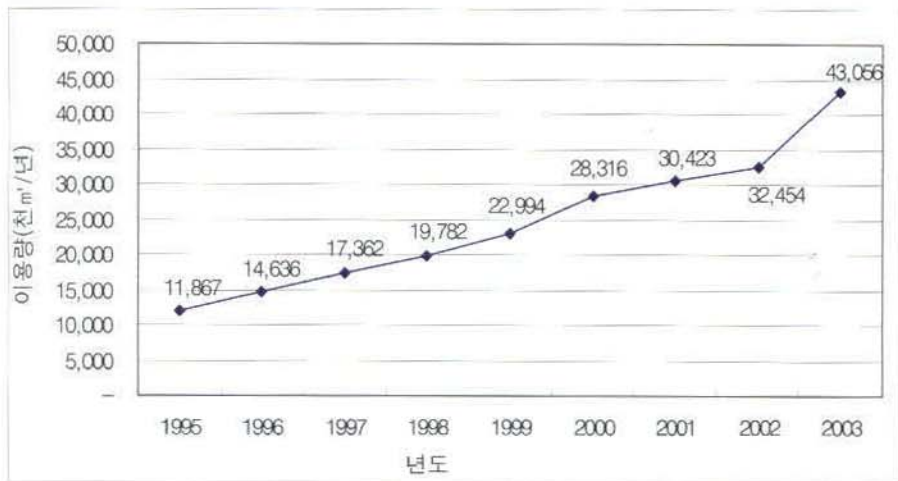
□ 또한 1999년 이후 신규 지하수 개발이 꾸준히 증가하고 있어 지하수 난개발 및 밀집개발에 따른 지하수 고갈 및 물 부족현상이 우려됨(그림1-2-23).



<그림 1-2-23> 신규관정 개발추이

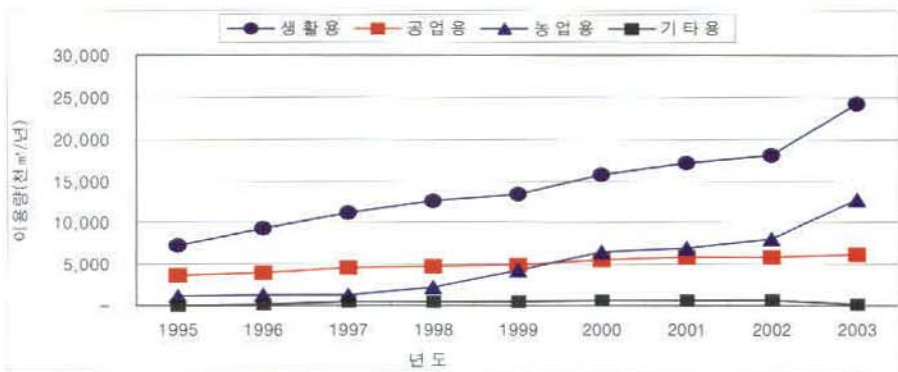
<표 1-2-16> 평택시 지하수 개발공수 및 이용량 변화 (단위 : 공, 천³/년)

년도	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
1995	3,414	11,867	2,569	7,165	163	3,614	681	1,082	1	7
1996	3,501	14,636	2,637	9,303	174	3,907	684	1,239	6	186
1997	3,597	17,362	2,710	11,075	187	4,610	686	1,282	14	394
1998	3,706	19,782	2,773	12,507	194	4,727	725	2,154	14	394
1999	4,935	22,994	2,633	13,416	210	4,928	1,048	4,200	44	450
2000	5,162	28,316	3,801	15,740	234	5,574	1,083	6,437	44	565
2001	5,346	30,423	3,925	17,131	252	5,768	1,126	6,967	43	558
2002	5,730	32,454	4,196	18,040	253	5,772	1,238	8,076	46	566
2003	8,861	43,056	6,431	24,134	268	6,103	2,158	12,728	4	92



<그림 1-2-24> 년도별 지하수 이용실태

- 평택시의 지하수 이용실태는 '95년 시설수 3,414개소, 이용량 11,867천m³/년에서 2003년 8,861개소, 43,056천m³/년으로 꾸준히 증가하는 것으로 나타나고 있다.
- 그러나, 1999년에 관정수가 4,935공으로 1998년(3,706공)에 비하여 1,229공이 급격히 증가되었는데, 이는 1999년에 시행된 불법지하수 신고 기간에 따라 과거에 개발된 경미한 시설들이 제도권으로 흡수되면서 지하수 이용공수 및 이용량 집계에 포함되었기 때문으로 판단되며, 2003년에 전년대비 3,131공이 증가된 것은 시스템변화에 의한 결과이다(두레박→시군구행정시스템).



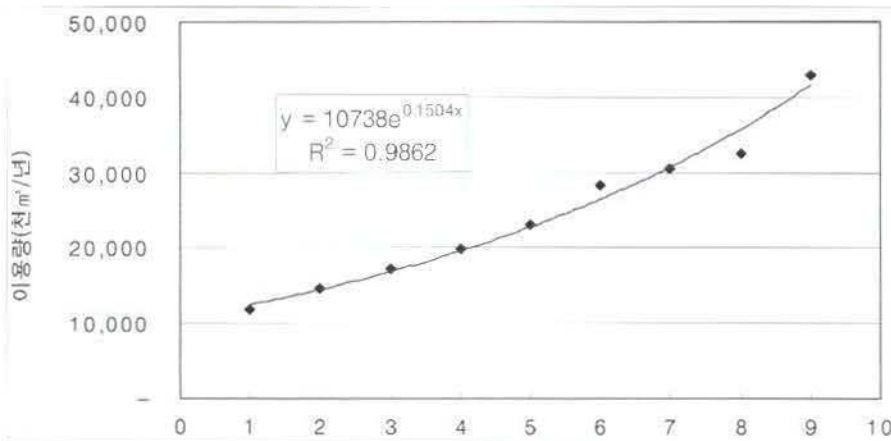
<그림 1-2-25> 용도별 지하수 이용량 추이

나. 개발이용예측

- '95년 이후 2001년까지 증가추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀방정식을 산출하여 장래 평택시의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2004년 48,317천m³/년에서 2007년 75,867천m³/년, 2011년 138,461천m³/년으로 증가를 보일 것으로 전망되었다.

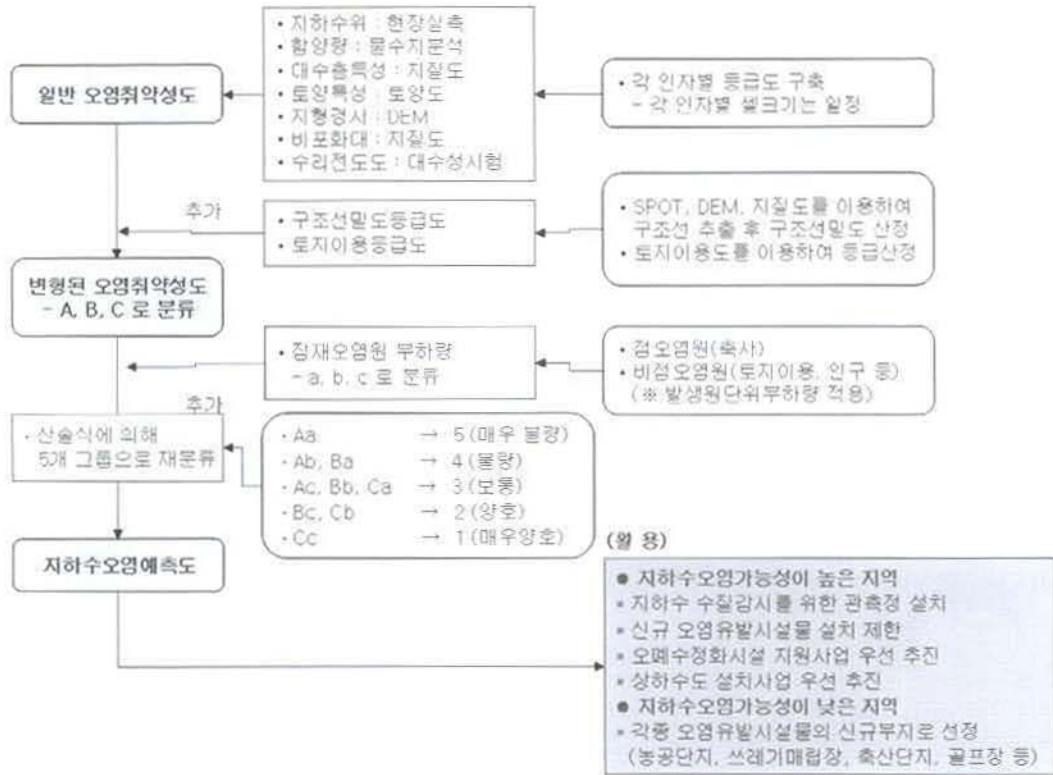
$$Y = 10,738e^{0.5046x}$$

구분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
평택시	48,317	56,159	65,273	75,867	88,180	102,492	119,126	138,461



<그림 1-2-26> 지하수 이용전망 추세

- 용도별로는 생활용수 이용량이 매년 꾸준히 증가하고 있으나, 상수도 보급률 증가에 따라 생활용 지하수 사용량은 점차 감소할 것으로 판단되므로 실제적인 지하수 이용량 증가는 전망한 것보다 적을 것으로 판단된다.
- 이용량 예측시 사용된 자료가 2004년 시스템의 변화로 인하여 2002년 대비 약 10백만m³/년이 증가한 값으로 추세선이 산정되었으며, 이는 향후 개발량 산정시 직접적인 요인으로 작용할 것으로 판단되며, 이용량 산정은 2004년 평포·평고지구 농촌지하수관리사업 보고서를 참조하여 이용량 추세를 예측함이 타당하다고 판단된다.



<그림 1-2-29> 지하수오염예측도 작성 모식도

<표 1-2-17> 지하수오염예측도 등급 분류표

변형된 오염취약성		중오염발생부하량	중오염발생부하량(Kg/일/Km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
			≥ 8	2 ~ 7	≤ 1
오염취약성	A (높음)	≥ 145	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	123 ~ 144	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	≤ 122	Ca	Cb	Cc

- 지하수오염예측도(그림 1-2-27~28)는 <그림 1-2-29> 및 <표 1-2-17>에 제시된 바와 같이 수리지질학적인 인자를 고려한 지하수오염취약성과 각종 오염원의 발생오염부하량값을 중첩하여 작성되었다
- 지하수오염취약성과 잠재오염원 발생부하량이 상대적으로 높게 나타남으로써 지하수관리대상지역으로 분류되는 지역은 서탄면, 오성면, 진위면으로 나타났다

고, 고덕면, 청북면, 동(洞)지역은 지하수오염이 양호한 상태로 나타나고 있지만, 조사결과 해안면의 일부 관정에서 염수침투가 발생하고 있어, 보다 신중한 검토가 이루어져야 할 것으로 기대된다.

- 향후, 국토개발에 따른 지하수 및 각종 잠재오염 시설물 인·허가시 ‘지하수오염 예측도’를 기초자료로써 활용함으로써 발생가능한 지하수오염에 미리 대비하고, 엄청난 복구비용 예산을 절감할 수 있으리라 사료된다.

<표 1-2-18> 행정구역별 지하수오염예측등급 면적비

구분 읍면동	총면적 (Km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
고덕면	35.16	1.0	8.0	12.6	2.1	17.6	7.9	6.4	35.3	9.1
서탄면	28.68		11.0	36.2		10.7	11.9		7.1	23.0
안중읍	28.67		11.5	16.8	0.0	13.5	32.0		9.2	17.0
오성면	32.42		12.4	34.0		3.1	25.4		10.8	14.3
진위면	34.04		0.4	46.0		0.0	24.0		0.1	29.6
청북면	52.51		14.0	22.0		6.4	16.7		7.1	33.8
팽성읍	56.7		8.4	20.8		4.0	38.2		8.4	20.3
포승면	54.63		7.4	14.9		9.9	33.0		6.2	28.8
현덕면	45.9	1.3	0.0	30.7	3.5	0.4	47.3	1.5	0.1	15.1
동부분	83.47	0.6	9.3	17.1	0.6	12.9	10.9	1.4	25.0	22.2

1.2.3 행정구역별 현황분석

가. 기본방향

- 평택시 읍면별 지하수 개발·이용실태, 부존특성 등을 분석하여 세부지하수 관리가 필요한 지역을 선정함.
- 세부지하수관리 필요지역 선정기준(안)
 - 지하수 이용 및 수량 특성기준 : 아래 3개 항목에 모두 해당되는 지역
 - 지하수 개발가능량의 90%이상을 이용하는 지역
 - 단위면적당 지하수 이용량이 20만 m^3 /년/ km^2 이상인 지역
 - 관정밀도가 30공/ km^2 이상인 지역
 - 지하수 수질특성기준 : 아래 항목 중 2개 이상의 항목이 해당되는 지역
 - 지하수오염이 진행중인 지역(질산성질소 평균치가 10 mg/l 이상인 지역)
 - 잠재오염원 시설수 상위 10위 이내 또는 오염원 분포밀도 10위 이내 지역
 - DRASTIC INDEX(지하수 오염취약성) 150이상인 지역
 - 단위면적당 오염부하량이 200 kg /일/ km^2 이상인 지역

나. 읍면별 지하수 현황 분석

1) 고덕면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량에 대한 장애 우려 지역 : 없음

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	울포리, 좌교리, 해창리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	해창리
관정밀도가 높은 지역	-

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/ℓ 이상인 지역)	문곡리, 방축리, 여염리, 울포리, 좌교리
잠재오염원 시설이 많은 지역	울포리, 좌교리
오염원 분포밀도가 높은 지역	울포리, 좌교리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	궁리, 당현리, 문곡리, 방축리, 여염리, 울포리, 좌교리, 해창리

지하수 이용 및 수량 현황

리	총이용량 (천m ³ /년)	이용량/개발 가능량(%)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	2351	73.0	67.2	220	6.3
궁리	80	34.8	31.3	2	0.8
당현리	22	9.2	8.3	4	1.5
동고리	77	18.1	17.4	7	1.6
동청리	68	24.4	22.1	49	15.8
두릉리	168	65.0	58.4	10	3.5
문곡리	262	87.3	87.3	17	5.7
방축리	49	15.6	15.0	6	1.8
여염리	56	20.9	18.8	7	2.3
울포리	325	110.8	99.5	21	6.4
좌교리	206	90.4	81.2	26	10.3
해창리	1038	269.9	242.5	71	16.6

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	10.4	360	10.3	118.1	393.5
궁리	3.8	20	7.8	114.0	658.7
당현리	7.8	24	9.0	136.1	208.6
동고리	1.6	7	1.6	115.2	24.3
동정리	6.1	12	3.9	149.0	67.9
두릉리	7.8	33	11.5	114.4	189.4
문곡리	14.6	40	13.3	111.2	362.8
방축리	12.3	41	12.5	135.9	534.0
여염리	10.3	32	10.6	129.3	220.1
율포리	13.5	62	19.0	107.0	1309.7
좌교리	11.1	56	22.1	120.5	584.4
해창리	5.8	33	7.7	124.2	325.6

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	360	220	31	25	84	
궁리	20	12	1	1	6	
당현리	24	20		1	3	
동고리	7	1	1	1	4	
동정리	12	6		2	4	
두릉리	33	25	3	2	3	
문곡리	40	26	4	1	9	
방축리	41	26	3	2	10	
여염리	32	25	3		4	
율포리	62	35	5	5	17	
좌교리	56	30	7	4	15	
해창리	33	14	4	6	9	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	방축리, 여염리, 율포리, 좌교리

2) 안중읍

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	금곡리, 현화리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	-
관정밀도가 높은 지역	-

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리변 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	금곡리, 덕우리, 안중리
잠재오염원 시설이 많은 지역	현화리
오염원 분포밀도가 높은 지역	안중리, 현화리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	대반리, 학현리, 현화리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	993	33.4	35.1	119	4.2
금곡리	205	122.2	127.0	27	16.7
대반리	59	18.4	19.1	12	3.9
덕우리	45	12.4	13.4	22	6.5
삼정리	2	0.5	0.5	2	0.6
성해리	56	17.6	18.7	10	3.4
송담리		0.0	0.0		
안중리	104	40.1	41.7	9	3.6
용성리	99	25.9	26.9	9	2.4
학현리	89	26.6	28.1	14	4.4
현화리	334	101.8	108.4	14	4.5

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	8.4	153	5.4	126.3	189.3
금곡리	10.5	15	9.3	130.7	147.0
대반리	6.7	14	4.5	138.0	456.5
덕우리	18.6	6	1.8	132.4	48.5
삼정리	3.1	2	0.6	130.5	45.6
성해리	5.6	6	2.0	121.5	95.9
송담리				129.1	74.1
안중리	10.3	40	16.0	125.4	122.7
용성리	6.1	8	2.2	138.5	34.7
학현리	9.1	10	3.2	137.7	359.6
현화리	2.9	52	16.9	116.1	467.6

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	153	29	28	13	82	1
금곡리	15	1	4	4	6	
대반리	14	10			4	
덕우리	6	4	2			
삼정리	2	2				
성해리	6	3	2		1	
송담리						
안중리	40	1	13	3	22	1
용성리	8	2	2	2	2	
학현리	10	4		1	5	
현화리	52	2	5	3	42	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	안중리, 현화리

3) 오성면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	길음리,
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	길음리
관정밀도가 높은 지역	-

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리별 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	교포리, 양교리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	1898	59.3	59.4	79	2.5
길음리	923	369.1	383.6	17	7.1
교포리		0.0	0.0	7	2.9
당거리	45	19.3	20.0	3	1.3
숙성리	442	81.5	84.5	12	2.3
신리		0.0	0.0	2	0.7
안화리	53	20.1	18.0	4	1.4
양교리	310	60.3	58.9	21	4.0
죽리	124	43.3	45.0	13	4.7
창내리		0.0	0.0	3	0.5

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	4.8	156	4.9	131.9	189.7
길음리	4.8	1	0.4	128.1	88.5
교포리	1.9	19		123.4	279.9
당거리	2.7	9	4.0	140.3	178.2
숙성리	6.0	32	6.1	132.1	145.7
신리		12		119.4	185.2
안화리	2.9	8	2.7	119.2	82.8
양교리	6.7	30	5.7	148.0	454.4
죽리	5.8	32	11.6	128.2	192.4
창내리	0.4	13		134.1	51.2

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	156	81	11	9	55	0
교포리	19	11	1	1	6	
길음리	1	1				
당거리	9	5		1	3	
숙성리	32	12	2		18	
신리	12	10			2	
안화리	8	7		1		
양교리	30	14	5	2	9	
죽리	32	8	3	4	17	
창내리	13	13				

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	없음

4) 청북면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	-
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	-
관정밀도가 높은 지역	-

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (전산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	백봉리
삼재오염원 시설이 많은 지역	고잔리
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	고잔리, 한산리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정수(개)	관정밀도 (개/km ²)
합계/평균	1142	20.7	21.2	83	1.5
고림리	240	48.2	52.1	13	2.8
고잔리	201	15.1	16.4	14	1.1
백봉리	126	45.5	40.9	4	1.3
삼계리	48	14.9	16.1	8	2.7
어소리	38	16.2	14.6	4	1.5
어연리	86	24.3	22.4	5	1.3
옥길리	53	8.0	8.6	5	0.8
울북리	55	12.6	12.9	6	1.4
토진리	49	15.1	13.6	6	1.7
한산리	9	3.4	3.1	1	0.3
현곡리	82	20.1	21.7	10	2.6
후사리	155	38.6	41.8	7	1.9

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	6.9	199	3.7	125.3	177.5
고림리	7.8	20	4.3	131.7	175.5
고잔리	6.8	55	4.5	121.6	344.0
백봉리	12.1	11	3.6	125.6	100.2
삼계리	2.2	14	4.7	125.5	141.9
어소리	9.6	12	4.6	112.7	142.7
어연리	6.1	13	3.4	125.5	121.6
옥길리	8.6	13	2.1	147.7	86.9
율북리	7.6	12	2.8	115.3	166.8
토진리	6.4	11	3.1	138.7	110.2
한산리	6.0	19	6.4	124.1	284.9
현곡리	5.1	12	3.2	119.2	88.1
후사리	4.1	7	1.9	111.1	34.2

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	199	141	15	12	30	1
고림리	20	9	1	3	6	1
고잔리	55	51	3	1		
백봉리	11	9			2	
삼계리	14	11			3	
어소리	12	9	1		2	
어연리	13	9		1	3	
옥길리	13	12			1	
율북리	12	7	2	2	1	
토진리	11	3	2		6	
한산리	19	15	2	1	1	
현곡리	12	4	4	2	2	
후사리	7	2		2	3	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	고잔리

5) 포승면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	만호리, 석정리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	만호리
관정밀도가 높은 지역	-

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	홍원리
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	방림리, 석정리, 회곡리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	2624	48.7	52.8	119	2.4
내기리	55	18.0	19.5	4	1.4
도곡리	171	26.9	29.1	17	2.9
만호리	806	204.5	221.6	24	6.6
방림리	72	24.9	27.0	8	3.0
석정리	619	108.8	117.9	25	4.8
신영리	94	21.3	23.1	7	1.7
원정리	607	48.6	52.6	25	2.2
홍원리	25	2.2	2.4	3	0.3
회곡리	175	47.0	50.9	6	1.7

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	7.7	162	3.3	122.6	189.9
내기리	6.4	4	1.4	127.3	48.9
도곡리	4.2	34	5.8	111.3	187.4
만호리	7.0	19	5.2	123.5	52.8
방림리	8.9	13	4.9	123.3	206.9
석정리	6.6	24	4.6	124.4	665.7
신영리	5.2	14	3.4	115.8	94.8
원정리	5.5	16	1.4	129.5	57.2
홍원리	18.7	23	2.2	138.6	154.4
회곡리	3.7	15	4.4	133.5	380.8

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	162	54	16	29	62	1
내기리	4				4	
도곡리	34	2	3	5	24	
만호리	19		3	11	5	
방림리	13	8	3		2	
석정리	24	13	2	2	7	
신영리	14	3	1	3	7	
원정리	16	1	1	7	7	
홍원리	23	20	1		1	1
회곡리	15	7	2	1	5	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
없음	없음

6) 현덕면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	권관리, 대안리, 도대리, 운정리, 인광리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	운정리, 인광리
관정밀도가 높은 지역	권관리, 대안리, 도대리, 운정리, 인광리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리벨 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	-
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	황산리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	4151	83.2	88.7	1042	22.3
권관리	844	127.6	136.6	227	36.7
기산리	170	32.7	34.8	11	2.3
대안리	787	126.7	135.1	196	33.7
덕목리	355	45.1	47.3	85	11.3
도대리	441	164.8	176.5	121	48.5
방축리	34	13.3	14.4	5	2.1
신왕리	172	32.0	33.9	43	8.5
운정리	497	225.1	243.8	132	64.8
인광리	697	229.6	244.9	198	69.6
장수리	12	4.3	4.7	2	0.8
화양리	56	19.6	20.9	16	6.0
황산리	87	35.3	37.6	6	2.6

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	7.7	82	1.8	130.8	137.0
권관리	9.9	20	3.2	114.0	19.2
기산리	8.8	3	0.6	130.6	15.9
대안리	8.0	5	0.9	100.5	78.6
덕목리	5.8	12	1.6	125.0	103.8
도대리	3.4	2	0.8	118.9	24.7
방축리	8.9	9	3.8	136.1	156.9
신왕리	8.6	1	0.2	123.0	8.4
운정리	8.4	5	2.5	142.5	44.8
인광리	7.1	9	3.2	121.5	81.6
장수리	3.7	2	0.8	127.2	60.2
화양리	6.4	2	0.7	129.8	12.8
황산리	3.8	12	5.2	132.0	1735.6

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	82	42	8	8	24	
권관리	20		2	4	14	
기산리	3			2	1	
대안리	5	5				
덕목리	12	11	1			
도대리	2	1	1			
방축리	9	7			2	
신왕리	1	1				
운정리	5	2	2	1		
인광리	9	4	1	1	3	
장수리	2	1			1	
화양리	2	2				
황산리	12	8	1		3	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
운정리, 인광리	없음

7) 서탄면

현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	내천리, 사리, 수월암리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	수월암리
관정밀도가 높은 지역	사리, 수월암리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리별 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	마무리, 장등리
잠재오염원 시설이 많은 지역	수월암리
오염원 분포밀도가 높은 지역	-
DRASTIC INDEX가 높은 지역	내천리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	금암리, 마무리, 장등리

지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	3057	97.8	105.6	419	14.5
금각	214	52.3	53.4	30	7.5
금암	187	67.6	75.0	12	4.8
내천	317	113.1	127.5	40	16.1
마두	192	57.7	65.1	15	5.1
사	208	109.8	117.6	76	43.0
수월암	1749	293.2	327.1	238	44.5
장등	47	17.2	17.5	2	0.7
적봉	7	2.3	2.3	1	0.3
황구지	13	11.0	11.3	2	1.8
회화	122	37.8	42.0	3	1.0

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	7.6	168	5.8	130.9	125.7
금각		15	3.7	132.3	107.7
금암	4.4	25	10.0	127.4	232.3
내천	6.0	7	2.8	161.9	37.8
마두	14.1	18	6.1	114.7	233.4
사	6.0	13	7.4	124.2	63.2
수월암	7.0	71	13.3	128.7	130.9
장등	41.4	11	4.0	118.0	240.3
적봉		2	0.6	124.0	54.7
황구지	0.5	4	3.5	124.3	106.6
회화	1.7	2	0.7	138.7	30.7

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	168	76	27	7	58	
금각	15	10	1		4	
금암	25	11	4	1	9	
내천	7	1		2	4	
마두	18	16			2	
사	13	4	3		6	
수월암	71	18	18	3	32	
장등	11	11				
적봉	2	1	1			
황구지	4	3		1		
회화	2	1			1	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
수월암리	마무리, 장등리

8) 진위면

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	가곡리, 갈곶리, 견산리, 고현리, 신리, 야막리, 청호리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	가곡리, 견산리, 신리, 청호리
관정밀도가 높은 지역	가곡리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (철산성질소 리변 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	고현리, 하북리
삼계오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	견산리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	야막리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	-

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
합계/평균	4431	119.8	123.3	430	12.0
가곡	1093	303.6	316.9	133	38.6
갈곶	566	166.3	173.5	69	21.1
견산	465	252.2	258.3	13	7.2
고현	79	96.6	100.8	9	11.5
동진	498	60.3	61.7	74	9.2
마산	128	32.5	33.2	11	2.9
봉남	127	59.1	60.4	29	13.8
신	504	259.6	265.2	11	5.8
야막	148	124.6	130.0	26	22.8
은산	288	56.7	57.9	15	3.0
청호	254	213.9	223.2	18	15.8
하북	282	78.4	80.8	22	6.3

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
합계/평균	6.5	170	4.7	136.0	58.0
가곡	8.2	37	10.7	110.2	101.9
갈곶	4.5	16	4.9	122.2	33.9
건산	0.4	28	15.5	121.0	128.5
고현	13.1			141.0	8.6
동천	1.3	19	2.4	111.2	13.7
마산	3.9	16	4.2	126.0	102.0
봉남	4.5	11	5.2	124.0	53.3
신	9.2	8	4.2	131.2	147.2
야막	6.4	8	7.0	166.2	140.9
은산	3.1	5	1.0	131.6	27.6
청호	2.3	11	9.7	144.9	46.1
하북	38.5	11	3.2	145.4	40.3

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 지장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계	170	24	37	23	86	
가곡	37	6	9	5	17	
갈곶	16		2	2	12	
건산	28		8	6	14	
고현						
동천	19	2	3		14	
마산	16	6	2		8	
봉남	11		2	3	6	
신	8	1	4	2	1	
야막	8	6			2	
은산	5	2			3	
청호	11	1	3	1	6	
하북	11		4	4	3	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
가곡리	없음

9) 팽성읍

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	객사리, 추팔리
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	객사리
관정밀도가 높은 지역	객사리, 석봉리, 송화리

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리별 평균치가 10mg/l이상인 지역)	근내리, 노와리, 대사리, 두리, 송화리, 원정리, 추팔리
잠재오염원 시설이 많은 지역	-
오염원 분포밀도가 높은 지역	객사리
DRASTIC INDEX가 높은 지역	노와리
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	객사리, 노와리, 동창리, 송화리, 원정리

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천㎡/년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천㎡/년/㎢)	관정수 (공)	관정밀도 (공/㎢)
합계/평균	1661	28.0	28.5	577	9.9
객사	202	302.1	304.0	48	72.1
근내	34	21.2	21.9	29	18.8
남산	167	51.1	50.6	98	29.7
내	1	0.8	0.8	4	3.0
노정		0.0	0.0	4	1.7
노양	138	74.5	74.7	5	2.7
노와	60	17.8	17.9	19	5.6
대시	57	23.7	23.2	22	9.0
대추	28	6.2	6.4	39	8.9
도두	34	3.0	3.1	2	0.2
동창		0.0	0.0	4	4.8
두	47	34.0	35.1	19	14.2
두정	7	6.2	6.0	1	0.8
본정		0.0	0.0	11	6.6
석근	59	47.4	46.4	12	9.4
석봉	49	31.4	32.5	52	34.8
송화	109	41.9	41.1	93	35.0
신궁	33	19.9	20.5	7	4.4
신대	91	31.9	33.1	22	8.0
신호		0.0	0.0	2	1.6
안정	202	82.1	83.4	47	19.4
원정	41	36.6	38.0	7	6.4
추팔	254	95.6	95.8	22	8.3
평궁		0.0	0.0	7	2.8
한정	47	30.9	31.8	1	0.7

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/ℓ)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포도 (개소/km)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km)
합계/평균	11.2	221	3.8	126.2	110.0
객사		16	24.0	134.4	334.2
근대	14.8	4	2.6	113.9	51.6
남산	9.2	23	7.0	132.3	156.6
내		2	1.5	130.9	39.0
노성		1		116.7	70.3
노양	2.1	4	2.2	137.6	20.6
노와	24.7	19	5.6	168.3	213.9
대사	13.3	15	6.1	125.4	166.5
대추	9.1	2	0.5	108.9	30.3
도두		1	0.1	142.5	12.2
동광	2.6	3		115.2	483.8
두	27.6	3	2.2	136.3	37.8
두정	2.6	7	5.8	144.6	172.9
본정	7.2	7		127.7	65.2
식단	2.2	7	5.5	133.0	39.6
석봉	9.7	1	0.7	123.0	16.5
송화	13.5	38	14.3	126.3	214.5
신궁		2	1.3	126.4	55.8
신대	6.5	7	2.5	124.6	30.8
신호		1		131.6	20.7
인정	5.3	24	9.9	112.8	197.4
원정	22.3	8	7.3	133.0	1006.0
주광	10.1	15	5.7	130.4	125.2
평정	1.0	13		123.4	127.3
한정	7.4	1	0.7	123.0	70.9

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
합계/평균	224	86	14	22	99	3
객사	16		1	1	14	
근대	4	2	1		1	
남산	23	4	4	1	14	
내	2	1		1		
노성	1	1				
노양	4				3	1
노와	19	17			2	
대사	15	13			2	
대추	2	1			1	
도두	1			1		
동광	3	2			1	
두	3		1		2	
두정	7	4		2	1	
본정	7	1		2	4	
식단	7	2	1	4		
석봉	1				1	
송화	38	5	3	2	28	
신궁	2	1		1		
신대	7	5				2
신호	1		1			
인정	24	1	2	4	17	
원정	8	8				
주광	15	6		3	6	
평정	13	11			2	
한정	1	1				

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
객사리	객사리, 노와리, 송화리, 원정리

10) 동부분

□ 현황분석

○ 지하수 이용 및 수량현황 분석

지하수 이용량/개발가능량 90%이상 이용지역	동삭동, 모곡동, 비전동, 서정동, 세교동, 소사동, 신장동, 용이동, 이충동, 장당동, 장안동, 죽백동, 지재동, 청룡동, 칠원동, 통북동, 신평동, 합정동
단위면적당 지하수 이용량이 많은 지역	동삭동, 모곡동, 비전동, 서정동, 세교동, 소사동, 용이동, 죽백동, 지재동, 청룡동, 신평동, 합정동
관정밀도가 높은 지역	도일동, 동삭동, 모곡동, 비전동, 서정동, 세교동, 소사동, 신장동, 용이동, 이충동, 장당동, 장안동, 죽백동, 지산동, 지재동, 청룡동, 칠원동

○ 지하수 수질환경 분석

지하수 오염 진행 현황 파악 (질산성질소 리변 평균치가 10mg/l 이상인 지역)	비전동, 서정동, 세교동, 소사동, 신장동, 용이동, 이충동, 장안동, 죽백동, 칠괴동, 칠원동
삼재오염원 시설이 많은 지역	모곡동, 비전동, 세교동
오염원 분포밀도가 높은 지역	모곡동, 비전동
DRASTIC INDEX가 높은 지역	-
단위면적당 오염부하량이 높은 지역	독곡동, 동삭동, 비전동, 서정동, 세교동, 신장동, 이충동, 장안동, 지산동, 칠원동, 통북동, 신평동

□ 지하수 이용 및 수량 현황

동리	총이용량 (천 m ³ /년)	이용량/ 개발가능량 (%)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)
가재동	286	97.8	101.1	391	138.1
관문동	122	23.5	24.3	6	1.2
도일동	579	81.9	84.6	481	70.3
죽곡동	69	22.1	22.6	46	15.0
농삭동	1276	585.8	605.8	307	145.7
모곡동	827	341.0	352.6	87	37.1
비전동	3404	1581.1	1635.0	996	461.0
서경동	613	252.8	228.2	382	142.2
세교동	1485	322.3	333.2	159	35.7
소사동	891	340.9	341.5	232	92.5
선대동	195	79.9	82.6	17	7.2
신광동	346	153.1	152.1	268	117.8
용이동	1375	276.7	379.2	351	71.3
유현동	200	61.4	61.5	16	4.9
이송동	417	127.8	116.3	147	41.0
장영동	410	105.1	101.3	180	44.5
장안동	390	104.1	107.6	204	56.4
죽백동	3794	1380.8	1427.8	431	162.2
지산동	205	42.5	43.0	204	42.7
지계동	1082	312.3	322.9	203	60.6
청룡동	968	277.7	287.0	144	41.4
철리동	54	24.3	25.1	35	16.2
친원동	515	149.7	154.8	434	130.5
풍북동	326	140.2	143.3	36	15.8
신령동	356	214.4	214.8	15	9.1
함정동	563	244.6	245.5	67	29.2

□ 지하수 수질환경

동리	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
가재동	12.7	12	4.2	117.3	51.0
관문동		2	0.4	115.5	81.5
도일동	5.5	17	2.5	117.6	140.1
죽곡동	7.0	15	4.9	129.5	305.4
농삭동	5.1	22	10.4	125.1	378.6
모곡동	8.6	73	31.1	112.0	31.0
비전동	12.7	91	43.7	115.8	2317.7
서경동	15.4	39	14.5	105.3	351.2
세교동	13.7	56	12.6	118.9	380.1
소사동	17.3	10	4.0	133.4	44.5
선대동	8.0	11	4.7	146.7	60.3
신광동	31.5	8	3.5	127.7	489.9
용이동	15.8	22	4.5	114.5	41.5
유현동	0.3	8	2.5	146.2	97.2
이송동	14.6	17	4.7	109.5	345.3
장영동	9.3	15	3.7	112.9	158.8
장안동	10.2	13	3.6	117.8	313.5
죽백동	28.0	9	3.1	116.7	164.5
지산동	5.2	22	4.6	118.3	506.9
지계동	7.9	15	4.5	133.4	48.0
청룡동	6.9	16	4.6	125.2	145.7
철리동	12.0	3	1.1	103.8	45.5
친원동	10.4	6	1.8	126.1	241.8
풍북동	8.8	13	5.7	140.7	329.8
신령동	8	8	4.8	137.0	209.5
함정동	2.1	33	14.4	123.7	614.2

□ 잠재오염원현황

동리	총계	축사	폐수 배출시설	유류 저장시설	오수 배출시설	쓰레기 매립장
가재동	12	3	4	5		
군문동	2		1			1
도일동	17	6	7	3		1
죽곡동	15	3	10	2		
동사동	22	8	1	1	12	
모곡동	73	1	61	10	1	
비전동	91	3	15	8	65	
서정동	39	3	25	11		
세교동	56		36	7	13	
소사동	10	2	4	4		
신대동	11		5	4	2	
신감동	8		6	2		
용이동	22	1	8	3	10	
유신동	8	3	2	3		
이충동	17	1	8	4	4	
장담동	15	1	7	5	2	
상안동	13	6	5	1	1	
죽백동	9	3	2	4		
지신동	22	5	15	2		
지제동	15	2	6	4	3	
청룡동	16	9	5	2		
철곡동	3	1	2			
칠원동	6	6				
봉북동	13		4	2	7	
신평동	8		5	3		
합정동	33		20	4	9	

□ 지하수관리 필요지역

수량관리	수질관리
동삭동, 모곡동, 비전동, 서정동, 세교동, 소사동, 용이동, 죽백동, 지제동, 청룡동	비전동, 서정동, 세교동, 신감동, 이충동, 장안동, 칠원동

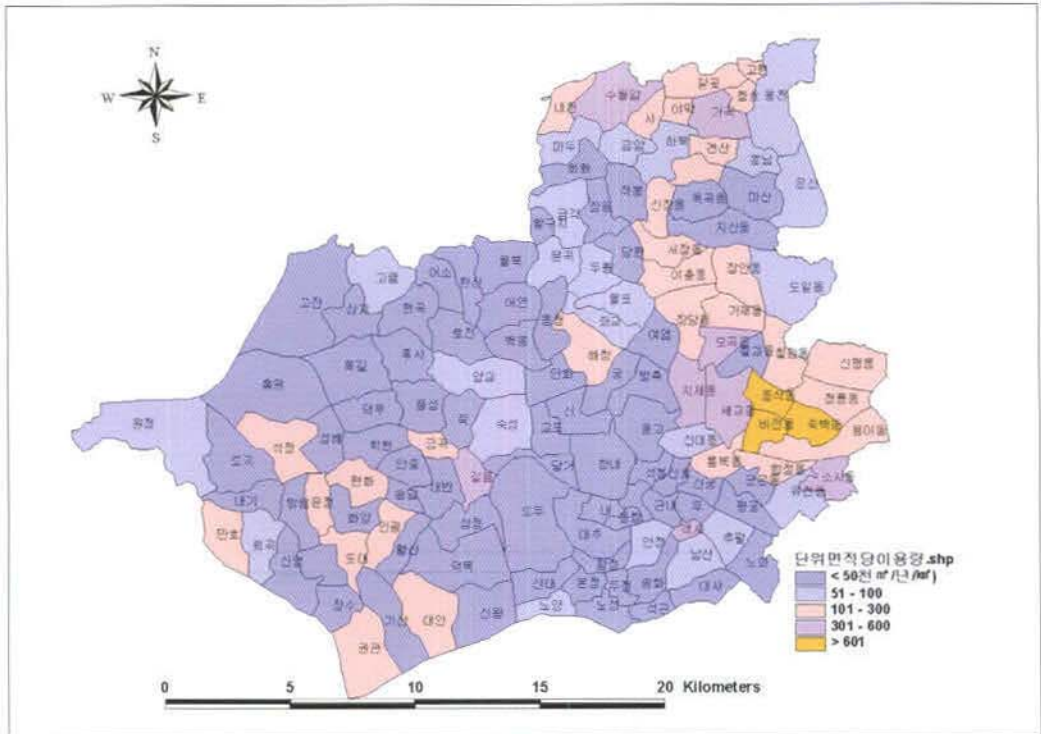
여 백

II

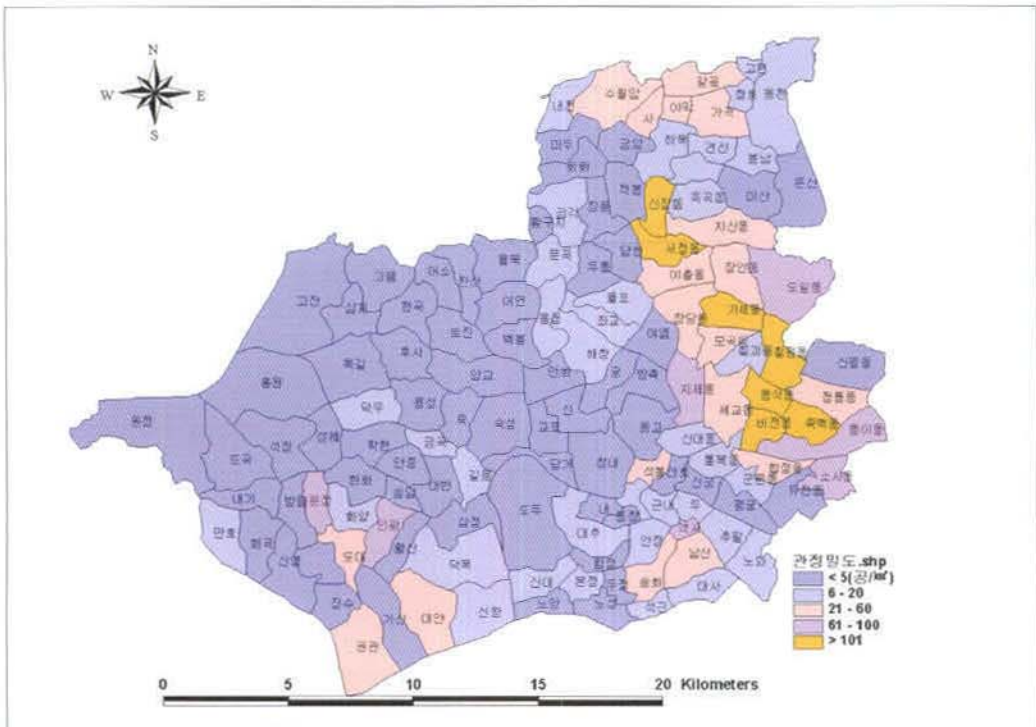
지하수 관리대책

II. 지하수 관리대책

2.1 지하수 수량관리

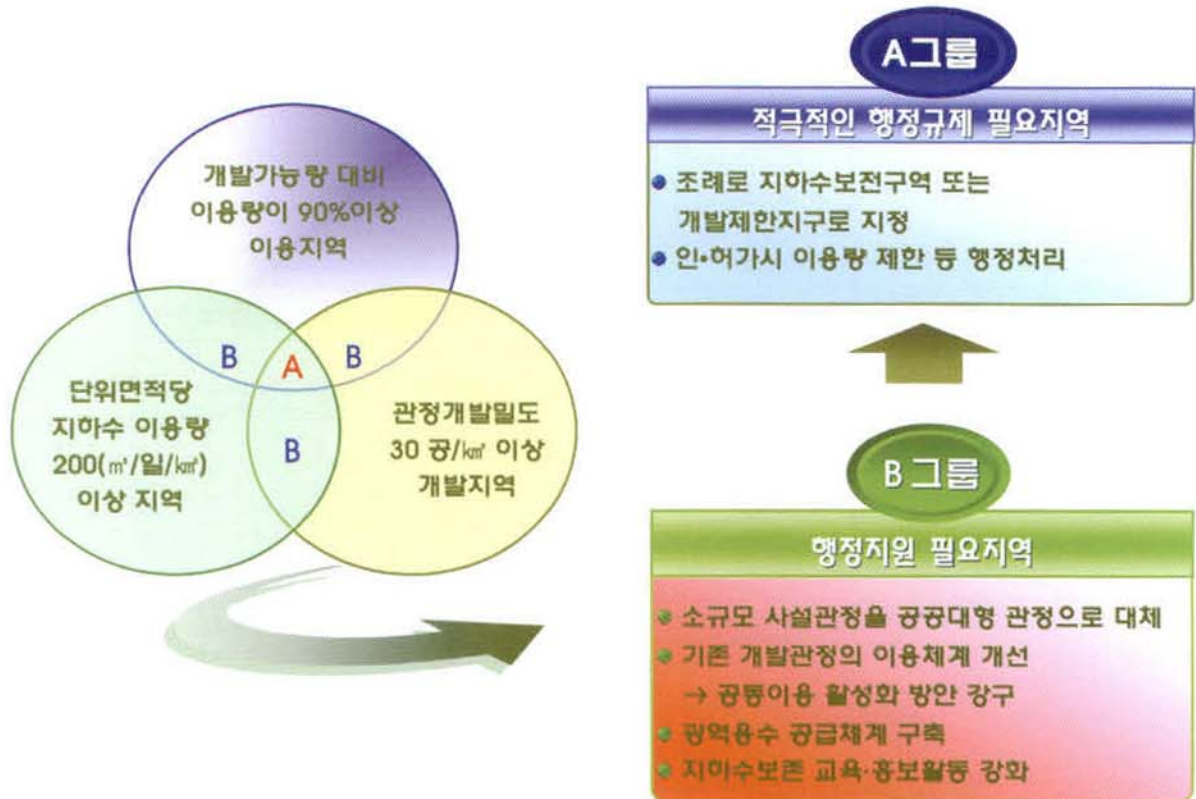


<그림 2-1-1> 단위면적당 지하수이용량



<그림 2-1-2> 단위면적당 관정밀도도

- 단위면적당 지하수 이용량은 2004년 전국평균인 37천 m^3 /년/ km^2 보다 약 3배 정도 높은 95.2천 m^3 /년/ km^2 으로 나타나고 있으며 일부 지역은 전국 평균보다 약 50배 이상 높은 이용량을 나타내고 있어 국부적인 지하수장애가 우려되므로 세부관리 대상 지역으로 분류하여 지속적으로 관리할 필요가 있을 것으로 사료된다.
- 단위면적당 관정개발밀도도 2004년 전국평균인 12.4공/ km^2 보다 2배 정도인 20.2공/ km^2 으로 평균보다 높은 관정밀도를 나타내고 있으며, 일부지역에서는 밀집에 따른 국부적인 장애발생 가능성이 우려되므로 세부관리 대상 지역으로 분류하여 지속적으로 관리할 필요가 있을 것으로 사료된다.
특히 상수도 보급 또는 대체수원공에 의한 용수공급시 기존 지하수가 방치되지 않도록 철저한 관리가 필요할 것으로 판단된다.



<그림 2-1-3> 지하수 수량관리방안

- 조사지역의 지하수 수량 관리방안으로는 지하수 개발가능량 대비 이용량이 90%이상 이용지역과 단위면적당 지하수 이용량이 200천m³/년/km 이상 사용지역 및 관정개발밀도 30공/km 이상 개발지역을 대상으로 3개항목이 모두 적용되는 지역은 A그룹으로, 2개항목만 해당하는 지역은 B그룹으로 분류할 때,
- A그룹은 조례로 지하수보전구역 또는 개발제한지구로 지정하여 인·허가시 이용량 제한 등 적극적인 행정규제가 필요한 지역이며,
 - B그룹은 소규모 사설관정을 공공 대형관정으로 대체하고 기존 개발 관정의 이용체계를 개선하여 공동이용 활성화 방안을 강구하고, 광역용수 공급체계를 구축하여 지하수 이용 비율을 낮추며, 지하수보존 교육 및 홍보활동을 강화하는 등 행정지원이 필요한 지역이다.
- A그룹에 해당되는 지역은 행정규제 이전에 B그룹에 필요한 행정지원이 시행된 후 검토·분석하여 필요시 적극적인 행정규제가 이루어져야 한다.

<표 2-1-1> 읍면별 지하수 개발·이용 특성

순위	읍면동	이용량/개발가능량(%)	읍면동	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km)	읍면동	관정밀도 (공/km)
1	미천동	1581.11	미천동	1635.0	미천동	464.0
2	죽백동	1380.82	죽백동	1427.8	죽백동	162.2
3	동삭동	685.82	동삭동	605.8	동삭동	145.7
4	모곡동	341.02	모곡동	352.6	시정동	142.2
5	소사동	340.85	소사동	341.5	가재동	138.1
6	새교동	322.27	새교동	333.2	신원동	130.5
7	지세동	312.30	지세동	322.9	신성동	117.8
8	청성동	277.71	청성동	287.0	소사동	92.5
9	용이동	276.66	용이동	279.2	용이동	71.3
10	석정동	252.80	함경동	245.5	노원동	70.3
11	함경동	244.56	시정동	228.2	지세동	60.6
12	신평동	211.37	신평동	214.8	쌍안동	56.4
13	신성동	183.08	신원동	151.8	갈매동	44.5
14	월린동	149.68	신광동	152.1	지산동	42.7
15	봉북동	140.21	봉북동	143.3	청룡동	41.4
16	이충동	127.75	진위면	123.3	이충동	41.0
17	진위면	119.82	이충동	116.3	모곡동	37.1
18	상남동	105.07	장안동	107.6	새교동	35.7
19	상안동	104.13	시안면	105.6	함경동	29.2
20	서탄면	97.84	정당동	101.3	원덕면	22.3
21	기재동	97.81	가재동	101.1	월서동	16.2
22	월덕면	83.19	원덕면	88.7	홍곡동	15.8
23	도일동	81.85	도일동	84.6	죽곡동	15.0
24	신대동	79.86	신내동	82.6	서안면	14.5
25	고덕면	72.97	고덕면	67.2	진위면	12.0
26	유천동	61.38	유천동	61.5	팽성읍	9.9
27	오성면	59.28	오성면	59.1	신평동	9.1
28	포승면	48.74	포승면	52.8	신내동	7.2
29	지산동	42.50	지산동	43.0	고덕면	6.3
30	안중읍	33.35	안중읍	35.1	유천동	4.9
31	팽성읍	28.02	팽성읍	28.5	인수읍	4.2
32	원곡동	24.30	원곡동	25.1	오성면	2.5
33	군분동	23.54	군분동	24.3	포승면	2.1
34	죽곡동	22.10	죽곡동	22.6	성북면	1.5
35	정북면	20.70	정북면	21.2	군분동	1.2

<표 2-1-2> 지하수 개발·이용 항목에 따른 동리별 순위

순위	총이용량 (천m ³ /년)		이용량/개발 가능량(%)		단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량	구분	수량
1	죽백동	3794	비전동	1581	비전동	1635	비전동	966	비전동	464
2	비전동	3404	죽백동	1381	죽백동	1428	도일동	481	죽백동	162
3	서탄 수원암	1749	동삭동	586	동삭동	606	칠원동	434	동삭동	146
4	세교동	1485	오성 길읍	369	오성 길읍	384	죽백동	431	서정동	142
5	용이동	1375	모곡동	341	모곡동	353	가재동	391	가재동	138
6	동삭동	1276	소사동	341	소사동	342	서정동	382	칠원동	131
7	진위 가곡	1093	세교동	322	세교동	333	용이동	351	신장동	118
8	지세동	1082	지세동	312	서탄 수원암	327	동삭동	307	소사동	93
9	고덕 해창	1038	진위 가곡	304	지세동	323	신장동	268	팽성 객사	72
10	청룡동	998	팽성 객사	302	진위 가곡	317	서탄 수원암	238	용이동	71
11	오성 길읍	923	서탄 수원암	293	팽성 객사	304	소사동	232	도일동	70
12	소사동	856	청룡동	278	청룡동	287	현덕 권관	227	현덕 인광	70
13	현덕 권관	844	용이동	277	용이동	279	장안동	204	현덕 운정	65
14	모곡동	827	고덕 해창	270	진위 신	265	지산동	201	지세동	61
15	포송 만호	806	진위 신	260	진위 건산	258	지세동	203	장안동	56
16	현덕 대안	787	서정동	253	합정동	245	현덕 인광	198	현덕 도대	48
17	현덕 인광	697	진위 건산	252	현덕 인광	245	현덕 대안	196	서탄 수원암	45
18	포송 석정	619	합정동	245	현덕 운정	244	장당동	180	장당동	44
19	서정동	613	현덕 인광	230	고덕 해창	243	세교동	159	서탄 사	43
20	포송 원정	607	현덕 운정	225	서정동	228	이충동	147	지산동	43
21	도일동	579	신평동	214	진위 청호	223	청룡동	144	청룡동	41
22	진위 갈곶	566	진위 청호	214	포송 만호	222	진위 가곡	133	이충동	41
23	합정동	563	포송 만호	205	신평동	215	현덕 운정	132	진위 가곡	39
24	칠원동	515	진위 갈곶	166	현덕 도대	176	현덕 도대	121	모곡동	37
25	진위 신	504	현덕 도대	165	진위 갈곶	174	팽성 남산	98	현덕 권관	37
26	진위 동천	498	신장동	153	칠원동	155	팽성 송화	93	세교동	36
27	현덕 운정	497	칠원동	150	신장동	152	모곡동	87	팽성 송화	35
28	진위 건산	465	동북동	140	통북동	143	현덕 덕목	85	팽성 석봉	35
29	오성 숙성	442	이충동	128	현덕 권관	137	서탄 사	76	현덕 대안	34
30	현덕 도대	441	현덕 권관	128	현덕 대안	135	진위 동천	74	팽성 남산	30
31	이충동	417	현덕 대안	127	진위 야막	130	고덕 해창	71	합정동	29
32	장당동	410	진위 야막	125	서탄 내천	128	진위 갈곶	69	진위 야막	23
33	장안동	390	안중 금곡	122	안중 금곡	127	합정동	67	진위 살곶	21
34	신평동	356	서탄 내천	113	포송 석정	118	팽성 석봉	52	팽성 안정	19
35	현덕 덕목	355	고덕 읍포	111	서탄 사	118	고덕 동청	49	팽성 근내	19
36	신장동	346	서탄 사	110	이충동	116	팽성 객사	48	안중 금곡	17
37	안중 현화	334	포송 석정	109	안중 현화	108	팽성 안정	47	고덕 해창	17
38	통북동	326	장당동	105	장안동	108	독곡동	46	칠괴동	16
39	고덕 읍포	325	장안동	104	장당동	101	현덕 신왕	43	서탄 내천	16
40	서탄 내천	317	안중 현화	102	가재동	101	서탄 내천	40	고덕 동청	16
41	오성 양교	310	가재동	98	진위 고현	101	팽성 대수	39	통북동	16
42	진위 은산	288	진위 고현	97	고덕 읍포	100	통북동	36	진위 청호	16
43	가재동	286	팽성 추관	96	팽성 주팔	96	칠괴동	35	독곡동	15
44	진위 허북	282	고덕 좌교	90	고덕 분곡	87	서탄 금각	30	팽성 두	14
45	고덕 분곡	262	고덕 문곡	87	도일동	85	진위 봉남	29	진위 봉남	14
46	팽성 추관	251	팽성 안정	82	오성 숙성	84	팽성 근내	29	진위 고현	11
47	진위 청호	251	도일동	82	팽성 안정	83	안중 금곡	27	현덕 덕목	11
48	청북 고림	240	오성 숙성	81	신대동	83	고덕 좌교	26	고덕 좌교	10
49	서탄 금각	214	신대동	80	고덕 좌교	81	진위 야막	26	팽성 석근	9
50	서탄 사	208	진위 허북	78	진위 허북	81	포송 석정	25	진위 동천	9

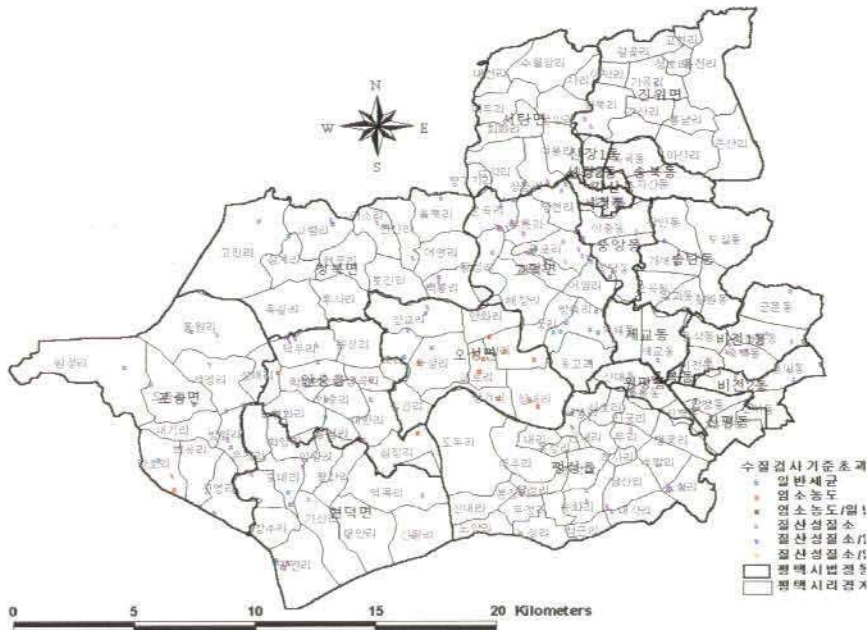
<표 2-1-2> 계속

순위	총이용량 (천㎡/년)		이용량/개발 가능량(%)		단위면적당 이용량 (천㎡/년/㎢)		관정수 (공)	관정밀도 (공/㎢)		
51	고덕 좌교	206	팽성 노양	75	서탄 금암	75	포승 원정	25	신평동	9
52	안중 금곡	205	서탄 금암	68	팽성 노양	75	포승 만호	24	팽성 대사	9
53	지산동	205	고덕 두릉	65	서탄 마두	65	안중 덕우	22	팽성 대추	9
54	팽성 석사	202	유천동	61	진위 동천	62	진위 하북	22	현덕 신왕	8
55	팽성 안징	202	진위 동천	60	유천동	61	팽성 대사	22	팽성 추팔	8
56	청북 고잔	201	오성 양교	60	진위 봉남	60	팽성 신대	22	팽성 신대	8
57	유천동	200	서위 봉남	59	오성 양교	59	팽성 추팔	22	서탄 금사	7
58	신대동	195	서탄 마두	58	고덕 두릉	58	고덕 율포	21	진위 건산	7
59	서탄 마두	192	진위 은산	57	진위 은산	58	오성 양교	21	신대동	7
60	서탄 금암	187	서탄 금가	52	서탄 금각	53	팽성 노와	19	오성 길음	7
61	포승 회곡	175	팽성 남산	51	포승 원정	53	팽성 누	19	포승 만호	7
62	현덕 신왕	172	포승 원정	49	청북 고렷	52	진위 청호	18	팽성 분정	7
63	포승 도곡	171	청북 고렷	48	포승 회곡	51	고덕 문곡	17	안중 덕우	7
64	현덕 기산	170	팽성 석근	47	팽성 남산	51	오성 길음	17	고덕 율포	6
65	고덕 두릉	168	포승 회곡	47	현덕 덕목	47	포승 도곡	17	팽성 원정	6
66	팽성 남산	167	정북 백봉	46	팽성 석근	46	신대동	17	진위 하북	6
67	청북 후사	155	현덕 덕목	45	오성 죽	45	현덕 화양	16	현덕 화양	6
68	진위 야막	148	오성 죽	43	지산동	43	유천동	16	진위 신	6
69	팽성 노양	138	지산동	43	서탄 회화	42	서탄 마두	15	고덕 문곡	6
70	진위 마산	128	팽성 송화	42	청북 후사	42	진위 은산	15	팽성 노와	6
71	진위 봉남	127	안중 안중	40	안중 안중	42	신평동	15	서탄 마두	5
72	청북 백봉	126	청북 후사	39	팽성 송화	41	안중 학현	14	유천동	5
73	오성 죽	124	서탄 회화	38	청북 백봉	41	안중 현화	14	팽성 동창	5
74	서탄 회화	122	팽성 원정	37	팽성 원정	38	청북 고잔	14	서탄 금암	5
75	군분동	122	현덕 황산	35	현덕 황산	38	오성 죽	13	포승 석징	5
76	팽성 송화	109	고덕 궁	35	팽성 두	35	진위 건산	13	오성 죽	5
77	안중 안중	104	팽성 두	34	현덕 기산	35	청북 고렷	13	안중 현회	5
78	안중 용성	99	현덕 기산	33	현덕 신왕	34	서탄 금암	12	안중 학현	4
79	포승 신영	94	진위 마산	33	진위 마산	33	안중 대반	12	팽성 신궁	4
80	팽성 신대	91	현덕 신왕	32	팽성 신대	33	오성 속성	12	오성 양교	4
81	안중 학현	89	팽성 신대	32	팽성 석봉	33	팽성 석근	12	안중 대반	4
82	현덕 황산	87	팽성 석봉	31	팽성 함정	32	진위 마산	11	안중 안중	4
83	청북 여연	86	팽성 함정	31	고덕 궁	31	진위 신	11	고덕 두릉	3
84	청북 현곡	82	포승 도곡	27	포승 도곡	29	팽성 분정	11	안중 성해	3
85	고덕 궁	80	안중 학현	27	안중 학현	28	현덕 기산	11	진위 은산	3
86	진위 고현	79	안중 용성	26	포승 방림	27	고덕 두릉	10	포승 방림	3
87	고덕 동고	77	포승 방림	25	안중 용성	27	안중 성해	10	팽성 내	3
88	포승 방림	72	고덕 동청	24	칠괴동	25	청북 현곡	10	오성 교포	3
89	독곡동	69	청북 여연	24	군분동	24	안중 안중	9	포승 도곡	3
90	고덕 동청	68	칠괴동	24	팽성 대사	23	안중 용성	9	진위 마산	3
91	팽성 노와	60	팽성 대사	24	포승 신영	23	진위 고현	9	청북 고렷	3
92	팽성 석근	59	군분동	24	독곡동	23	청북 삼계	8	팽성 평궁	3
93	안중 대반	59	독곡동	22	청북 여연	22	포승 방림	8	팽성 노양	3
94	팽성 대사	57	포승 신영	21	고덕 동청	22	고덕 동고	7	청북 삼계	3
95	고덕 여연	56	팽성 근내	21	팽성 근내	22	고덕 여연	7	청북 현곡	3
96	현덕 화양	56	고덕 여연	21	청북 현곡	22	오성 교포	7	현덕 황산	3
97	안중 성해	56	청북 현곡	20	현덕 화양	21	청북 후사	7	안중 용성	2
98	청북 율포	55	오성 안화	20	팽성 신궁	21	팽성 신궁	7	고덕 속성	2
99	포승 내기	55	팽성 신궁	20	오성 당거	20	팽성 원정	7	오성 속성	2
100	칠괴동	54	현덕 화양	20	포승 내기	20	팽성 평궁	7	현덕 기산	2

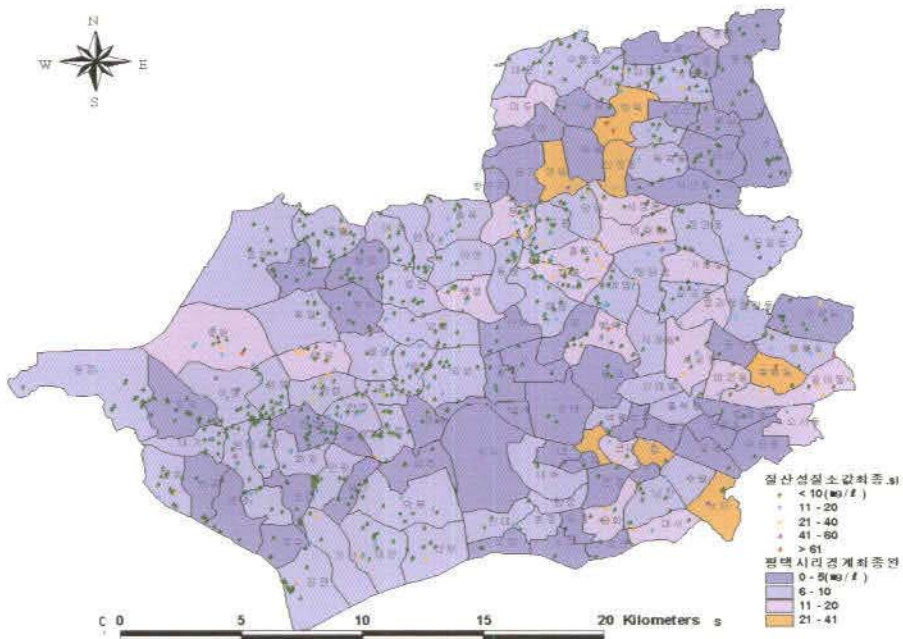
<표 2-1-2> 계속

순위	총이용량 (천m ³ /년)	이용량/개발 가능량(%)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)	관정수 (공)	관정밀도 (공/km ²)					
101	오성 안화	53	오성 당거	19	안중 대반	19	포송 신영	7	포송 윈징	2
102	청북 옥길	53	안중 대반	18	고덕 익열	19	고덕 방축	6	현덕 방축	2
103	고덕 방축	49	고덕 동고	18	안중 성해	19	청북 율북	6	청북 후사	2
104	청북 토진	49	포송 내기	18	오성 안화	18	청북 토진	6	고덕 방축	2
105	팽성 석봉	49	팽성 노와	18	팽성 노와	18	포송 회곡	6	서탄 황구지	2
106	청북 삼계	48	안중 성해	18	서탄 장등	17	현덕 황산	6	포송 회곡	2
107	서탄 장등	47	서탄 장등	17	고덕 동고	17	군문동	6	팽성 노성	2
108	팽성 함정	47	청북 어소	16	청북 고잔	16	청북 어연	5	포송 신영	2
109	팽성 두	47	고덕 방축	16	청북 삼계	16	청북 옥길	5	청북 토진	2
110	오성 당거	45	청북 고산	15	고덕 방축	15	팽성 노양	5	팽성 신호	2
111	안중 덕우	45	청북 토진	15	청북 어소	15	현덕 방축	5	고덕 동고	2
112	팽성 윈징	41	청북 삼계	15	현덕 방축	14	고덕 당현	4	청북 어소	2
113	청북 어소	38	현덕 방축	13	청북 토진	14	오성 안화	4	고덕 당현	1
114	현덕 방축	34	청북 율북	13	안중 덕우	13	청북 백봉	4	포송 내기	1
115	팽성 근대	34	안중 덕우	12	청북 율북	13	청북 이소	4	청북 율북	1
116	팽성 도두	34	서탄 황구지	11	서탄 황구지	11	팽성 내	4	오성 안화	1
117	팽성 신궁	33	고덕 당현	9	청북 옥길	9	팽성 노성	4	오성 당거	1
118	팽성 대추	28	청북 옥길	8	고덕 당현	8	팽성 동창	4	청북 어연	1
119	포송 흥원	25	팽성 대추	6	팽성 대추	6	포송 내기	4	청북 백봉	1
120	고덕 당현	22	팽성 두정	6	팽성 두정	6	서탄 회화	3	군문동	1
121	서탄 황구지	13	현덕 장수	4	현덕 장수	5	오성 당거	3	청북 고잔	1
122	현덕 장수	12	청북 한산	3	팽성 도두	3	오성 창내	3	서탄 회화	1
123	청북 한산	9	팽성 도두	3	청북 한산	3	포송 흥원	3	팽성 두정	1
124	서탄 적봉	7	서탄 적봉	2	포송 흥원	2	고덕 궁	2	청북 옥길	1
125	팽성 두정	7	포송 흥원	2	서탄 적봉	2	서탄 장등	2	고덕 궁	1
126	안중 삼성	2	팽성 내	1	팽성 내	1	서탄 황구지	2	현덕 장수	1
127	팽성 내	1	안중 삼정		안중 삼정	1	안중 삼성	2	서탄 장등	1
128	안중 송담		안중 송담		안중 송담		오성 신	2	팽성 함정	1
129	오성 교포		오성 교포		오성 교포		팽성 도두	2	오성 신	1
130	오성 신		오성 신		오성 신		팽성 신호	2	안중 삼정	1
131	오성 창내		오성 창내		오성 창내		현덕 상수	2	오성 창내	1
132	팽성 노성		팽성 노성		팽성 노성		서탄 적봉	1	청북 한산	
133	팽성 동창		팽성 동창		팽성 동창		청북 한산	1	서탄 적봉	
134	팽성 부정		팽성 본정		팽성 본정		팽성 두정	1	포송 흥원	
135	팽성 신호		팽성 신호		팽성 신호		팽성 함정	1	팽성 도두	
136	팽성 평균		팽성 평균		팽성 평균		안중 송담		안중 송담	

2.2 지하수 수질관리



<그림 2-2-1> 수질기준 초과관정 위치



<그림 2-2-2> 질산성질소 일제조사 현황

<표 2-2-1> 지하수 용도별 수질검사결과

<표 2-2-1> 지하수 용도별 수질검사결과

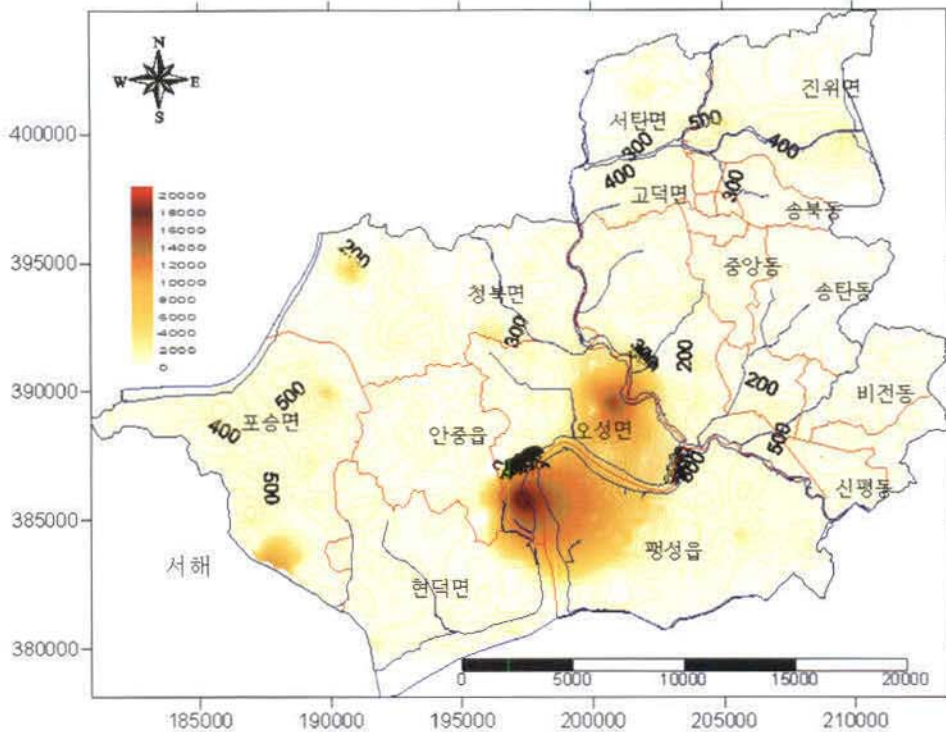
구분	용도	시료수	적합	부적합	부적합항목
합계		632	544	88	
기조사자료	계	312	308	4	
	공업용	82	82		
	농어업용	54	54		
	먹는물	139	130	4	NO ₃ -N 2, 망간 1, 잔류염소 1
급회조사	생활용	37	37		
	계	320	236	84	
	농업용	82	66	16	Cl 10, NO ₃ -N 5
	생활용	226	158	68	NO ₃ -N 17, Cl 5, 일반세균 45
	공업용	12	12		

□ 지하수영향조사서, 기존관정개발보고서, 상하수도사업소 등의 기존자료와 급회 현장조사시 생활용, 농업용 및 공업용수 기준으로 수질 검사한 관정 등 총 632공에 대한 수질검사 결과를 살펴보면 질산성질소가 26개소, 염소이온 농도 15개소, 망간·잔류염소가 각각 1개소, 일반세균 45개소가 기준초과 되는 것으로 조사되었으며, 일반세균은 염소소독으로 인해 처리할 수 있는 경미한 사항으로 파악되었다.

<표 2-2-2> 읍면별 질산성질소 일제조사 현황

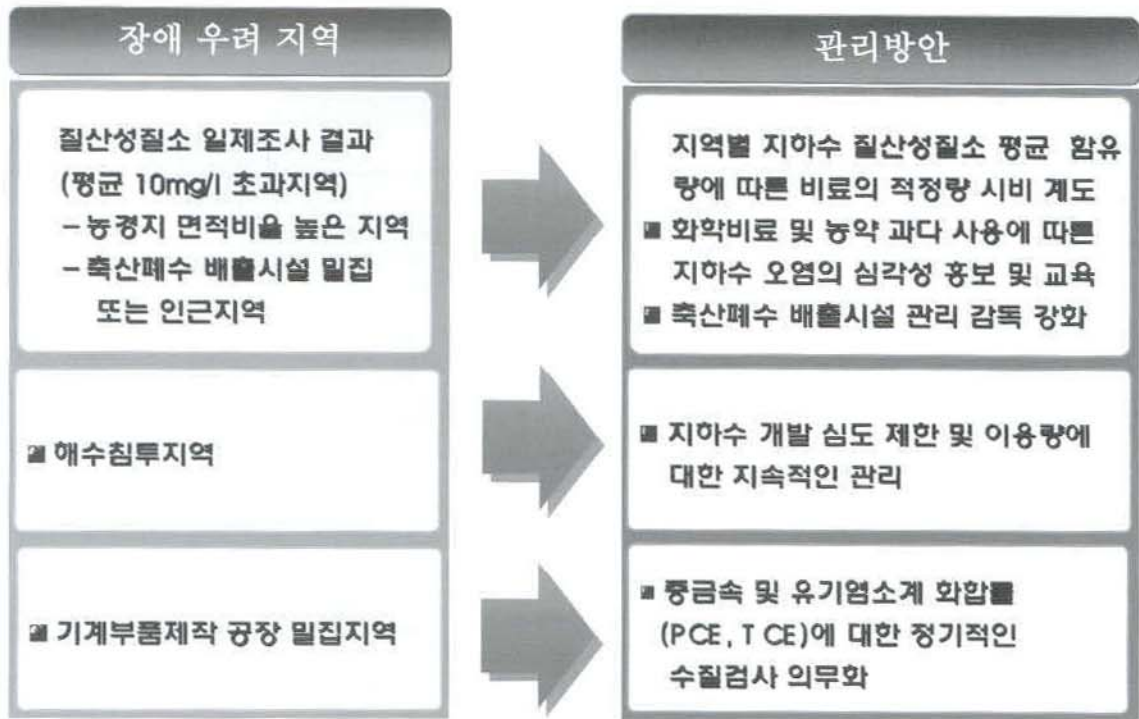
읍면동	시료수	10mg/ℓ 이하	20mg/ℓ 이하	20mg/ℓ 초과	읍면동	시료수	10mg/ℓ 이하	20mg/ℓ 이하	20mg/ℓ 초과
가재동	4	1	2	1	이충동	6	4		2
고덕면	140	86	34	20	상당동	5	3	2	
도일동	7	6	1		상안동	7	6		1
독곡동	3	2	1		죽백동	12	5	2	5
동사동	2	2			지산동	8	6	2	
모곡동	6	4	2		지제동	4	3	1	
비전동	8	3	2	3	진위면	82	69	8	5
서정동	8	5		3	청룡동	7	6		1
서탄면	33	28	4	1	청북면	134	108	21	5
세교동	5	2	2	1	칠곡동	3		3	
소사동	2		2		칠원동	3	1	2	
신대동	1	1			통북동	1	1		
신장동	1			1	팽성읍	56	35	11	10
안중읍	111	87	13	11	포승면	124	97	21	6
오성면	67	55	10	2	합정동	2	2		
용이동	6	2	1	3	현덕면	130	98	23	9
월곡동	4	3	1		합계	993	732	171	90
유전동	1	1					73.7%	17.2%	9.1%

- 농촌지역 대표적인 오염원인 축산폐수, 화학비료, 생활하수 등에 기인하는 질산성질소 평균치를 살펴보면 15mg/l 초과지역과 농경지 및 축산폐수배출시설 밀집지역이 일치하는 것으로 나타나고 있어 이들 지역에 대해서는 축산폐수, 화학비료 등 오염원 관리가 필요할 것으로 판단된다.



<그림 2-2-3> 지하수 전기전도도가 높은 지역

- 간이수질검사결과를 바탕으로 전기전도도 분포를 살펴보면 오성면, 포승면, 현덕면 일부 지역의 해안면에서 전기전도도가 높게 나타나고 염소이온농도 분포가 높은 지역과 일치하며 청문조사결과 이들 지역에서 해수침투 현상이 있는 것으로 파악되었다.
- 전기전도도 2000 μ s 이상지역에서 염분에 매우 예민한 작물은 생육이 불량하므로 해수침투 모니터링을 실시하여 염해 피해를 예방할 필요가 있다고 판단된다.
- 아산만의 해수침투 우려가 있는 오성면과 포승면 지역은 향후 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.



<그림 2-2-4> 지하수 수질관리방안

- 조사지역의 지하수 수질 관리방안으로 질산성질소 평균치가 높은 지역중 농경지 면적비율이 높은 지역은 지역별 지하수 질산성질소 평균 함유량에 따른 비료의 적정시비량을 계도하고 화학비료 및 농약과다사용에 따른 지하수 오염의 심각성을 주민에게 홍보 및 교육하며, 축산폐수배출시설 밀집 또는 인근지역은 축산폐수배출시설 관리감독을 강화할 필요가 있다.
- 해수침투우려지역은 지하수개발 심도 제한 및 지하수이용량에 대한 지속적인 관리가 필요하며, 향후 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

<표 2-2-3> 읍면별 지하수 수질환경 특성

순위	질산성 질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)
1	신장동 31.5	고덕면 360	비전동 43.7	신대동 146.7	비전동 2317.7	
2	죽백동 28.0	팽성읍 224	모곡동 31.1	유천동 146.2	합정동 614.2	
3	소사동 17.3	청북면 199	서정동 14.5	통북동 140.6	지산동 506.9	
4	용이동 15.8	진위면 170	합정동 14.4	신평동 137.0	신장동 489.9	
5	서정동 15.4	서탄면 168	세교동 12.6	진위면 135.9	고덕면 393.5	
6	이충동 14.6	포승면 162	동삭동 10.4	소사동 133.4	세교동 380.1	
7	세교동 13.7	오성면 156	고덕면 10.3	지제동 133.3	동삭동 378.6	
8	가재동 12.7	안중읍 153	서탄면 5.8	오성면 131.8	서정동 351.2	
9	비전동 12.7	비전동 91	통북동 5.7	서탄면 130.9	이충동 345.3	
10	칠피동 12.0	현덕면 82	안중읍 5.4	현덕면 130.8	통북동 329.8	
11	팽성읍 11.2	모곡동 73	독곡동 4.9	독곡동 129.4	장안동 313.5	
12	칠원동 10.4	세교동 56	오성면 4.9	신장동 127.7	독곡동 305.4	
13	고덕면 10.4	서정동 39	신평동 4.8	안중읍 126.3	칠원동 241.8	
14	장안동 10.2	합정동 33	이충동 4.7	팽성읍 126.1	신평동 209.5	
15	장당동 9.3	동삭동 22	진위면 4.7	칠원동 126.1	포승면 189.9	
16	통북동 8.8	용이동 22	신대동 4.7	청북면 125.2	오성면 189.7	
17	모곡동 8.6	지산동 22	지산동 4.6	청룡동 125.1	안중읍 189.3	
18	안중읍 8.4	도일동 17	청룡동 4.6	동삭동 125.0	청북면 177.5	
19	신대동 8.0	이충동 17	지제동 4.5	합정동 123.7	죽백동 164.5	
20	지제동 7.9	청룡동 16	용이동 4.5	포승면 122.6	장당동 158.8	
21	포승면 7.7	독곡동 15	가재동 4.2	세교동 118.9	청룡동 145.7	
22	현덕면 7.7	장당동 15	소사동 4.0	지산동 118.3	도일동 140.1	
23	서탄면 7.6	지제동 15	팽성읍 3.8	고덕면 118.0	현덕면 137.0	
24	독곡동 7.0	장안동 13	장당동 3.7	장안동 117.7	서탄면 125.7	
25	청룡동 6.9	통북동 13	청북면 3.7	도일동 117.5	팽성읍 110.0	
26	청북면 6.9	가재동 12	장안동 3.6	가재동 117.2	유천동 97.2	
27	진위면 6.5	신대동 11	신장동 3.5	죽백동 116.7	군문동 81.5	
28	도일동 5.5	소사동 10	죽백동 3.4	비전동 115.8	신대동 60.3	
29	지산동 5.2	죽백동 9	포승면 3.3	군문동 115.5	진위면 58.0	
30	동삭동 5.1	신장동 8	도일동 2.5	용이동 114.4	가재동 51.0	
31	오성면 4.8	유천동 8	유천동 2.5	장당동 112.9	지제동 48.0	
32	합정동 2.1	신평동 8	칠원동 1.8	모곡동 111.9	칠피동 45.5	
33	유천동 0.3	칠원동 6	현덕면 1.8	이충동 109.5	소사동 44.5	
34	군문동	칠피동 3	칠피동 1.4	서정동 105.2	용이동 41.5	
35	신평동	군문동 2	군문동 0.4	칠피동 103.8	모곡동 31.0	

<표 2-2-4> 지하수 수질환경 특성에 따른 동리별 순위

순위	질산성질소 평균(mg/l)	잠재오염원 (개소)	오염원 분포밀도 (개소/km ²)	DRASTIC INDEX	단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	
1	서탄 잠동	41.4	비전동 91	비전동 43.7	팽성 노와 168.3	비전동 2317.7
2	진위 하북	38.5	모곡동 73	모곡동 31.1	진위 야막 166.2	현덕 황산 1735.6
3	신장동	31.5	서탄 수원암 71	팽성 객사 24.0	서탄 내천 161.9	고덕 읍포 1309.7
4	죽백동	28.0	고덕 읍포 62	고덕 좌교 22.1	고덕 동청 149.0	팽성 원정 1006.0
5	팽성 두	27.6	고덕 좌교 56	고덕 읍포 19.0	오성 양교 148.0	포송 석정 665.7
6	팽성 노와	24.7	세교동 56	안중 현화 16.9	청북 옥길 147.7	고덕 궁 658.7
7	팽성 원정	22.3	청북 고잔 55	안중 안중 16.0	신내동 146.7	합정동 614.2
8	포송 흥원	18.7	안중 현화 52	진위 견산 15.5	유천동 146.2	고덕 좌교 584.4
9	안중 덕우	18.6	고덕 방축 41	서정동 14.5	진위 하북 145.4	고덕 방축 534.0
10	소사동	17.3	고덕 문곡 40	합정동 14.4	신위 창호 144.9	지산동 506.9
11	용이동	15.8	안중 안중 40	팽성 송화 14.3	팽성 두정 144.6	신장동 489.9
12	서정동	15.4	서정동 39	고덕 문곡 13.3	현덕 운정 142.5	팽성 동청 483.8
13	팽성 근내	14.8	팽성 송화 38	서탄 수원암 13.3	팽성 노두 142.5	안중 현화 467.6
14	고덕 문곡	14.6	진위 가곡 37	세교동 12.6	진위 고현 141.0	안중 대반 456.5
15	이충동	14.6	포송 노곡 34	고덕 방축 12.5	동북동 140.7	오성 양교 454.4
16	서탄 마두	14.1	고덕 두릉 33	오성 죽 11.6	오성 당기 140.3	포송 회곡 380.8
17	세교동	13.7	고덕 해창 33	고덕 두릉 11.5	서탄 회화 138.7	세교동 380.1
18	팽성 송화	13.5	합정동 33	진위 가곡 10.7	청북 토진 138.7	동삭동 378.6
19	고덕 읍포	13.5	고덕 여염 32	고덕 여염 10.6	포송 흥원 138.6	고덕 문곡 362.8
20	팽성 대사	13.3	오성 숙성 32	동삭동 10.4	안중 용성 138.5	안중 학현 359.6
21	진위 고현	13.1	오성 죽 32	서탄 금암 10.0	안중 대반 138.0	서정동 351.2
22	가재동	12.7	오성 양교 30	팽성 안정 9.9	안중 학현 137.7	이충동 345.3
23	비전동	12.7	진위 견산 28	진위 창호 9.7	팽성 노양 137.6	청북 고잔 344.0
24	고덕 방축	12.3	서탄 금암 25	안중 남곡 9.3	신평동 137.0	팽성 객사 334.2
25	청북 맥봉	12.1	고덕 당현 24	고덕 당현 9.0	팽성 두 136.3	동북동 329.8
26	칠피동	12.0	팽성 안정 24	고덕 궁 7.8	고덕 당현 136.1	고덕 해창 325.6
27	고덕 좌교	11.1	포송 석정 24	고덕 해창 7.7	현덕 방축 136.1	장안동 313.5
28	안중 금곡	10.5	팽성 남산 23	서탄 사 7.4	고덕 방축 135.9	독곡동 305.4
29	칠원동	10.4	포송 흥원 23	팽성 원정 7.3	팽성 객사 134.4	청북 환산 284.9
30	안중 안중	10.3	동삭동 22	진위 야막 7.0	오성 창내 134.1	오성 교포 279.9
31	고덕 여염	10.3	용이동 22	팽성 남산 7.0	포송 회곡 133.5	칠원동 241.8
32	장안동	10.2	지산동 22	청북 한산 6.4	소사동 133.4	서탄 장동 240.3
33	팽성 추팔	10.1	고덕 궁 20	팽성 대사 6.1	지제동 133.4	서탄 마두 233.4
34	현덕 권관	9.9	청북 고령 20	오성 숙성 6.1	팽성 석근 133.0	서탄 금암 232.3
35	팽성 석봉	9.7	현덕 권관 20	서탄 마두 6.1	팽성 원정 133.0	고덕 여염 220.1
36	청북 여소	9.6	오성 교포 19	포송 노곡 5.8	안중 덕우 132.4	팽성 송화 214.5
37	장덕동	9.3	진위 동천 19	팽성 두정 5.8	서탄 금각 132.3	팽성 노와 213.9
38	팽성 남산	9.2	청북 한산 19	동북동 5.7	팽성 남산 132.3	신평동 209.5
39	진위 신	9.2	팽성 노와 19	오성 양교 5.7	오성 숙성 132.1	고덕 당현 208.6
40	팽성 대추	9.1	포송 만호 19	팽성 추팔 5.7	현덕 황산 132.0	포송 방림 206.9
41	안중 학현	9.1	서탄 마두 18	팽성 노와 5.6	청북 고령 131.7	팽성 안정 197.4
42	현덕 방축	8.9	도일동 17	팽성 석근 5.5	팽성 신호 131.6	오성 죽 192.4
43	포송 방림	8.9	이충동 17	진위 봉남 5.2	진위 은산 131.6	고덕 두릉 189.4
44	현덕 기산	8.8	진위 갈곶 16	현덕 황산 5.2	진위 신 131.2	포송 노곡 187.4
45	동북동	8.8	진위 마산 16	포송 만호 5.2	팽성 내 130.9	오성 신 185.2
46	현덕 신왕	8.6	팽성 객사 16	진위 갈곶 4.9	안중 금곡 130.7	오성 당기 178.2
47	모곡동	8.6	포송 원정 16	독곡동 4.9	현덕 기산 130.6	청북 고령 175.5
48	청북 옥길	8.6	청룡동 16	포송 방림 4.9	안중 삼성 130.5	팽성 두정 172.9
49	현덕 운정	8.4	서탄 금각 15	신평동 4.8	팽성 추팔 130.4	청북 읍북 166.8
50	진위 가곡	8.2	안중 금곡 15	이충동 4.7	현덕 화양 129.8	팽성 대사 166.5

<표 2-2-4> 계속

순위	질산성질소 평균(mg/ℓ)		잠재오염원 (개소)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)	
51	현덕 대안	8.0	팽성 대사	15	청북 삼계	4.7	포승 원정	129.5	죽백동	164.5
52	신대동	8.0	팽성 추팔	15	신대동	4.7	죽곡동	129.5	장당동	158.8
53	지제동	7.9	포승 회곡	15	지산동	4.6	고덕 여업	129.3	현덕 방축	156.9
54	고덕 당현	7.8	죽곡동	15	청룡동	4.6	안중 송단	129.1	팽성 남산	156.6
55	고덕 두릉	7.8	장당동	15	청북 이소	4.6	서탄 수원암	128.7	포승 흥원	154.4
56	청북 고련	7.8	지제동	15	포승 석정	4.6	오성 죽	128.2	진위 신	147.2
57	청북 읍북	7.6	안중 대반	14	안중 대반	4.5	오성 길음	128.1	안중 금곡	147.0
58	팽성 함정	7.4	청북 삼계	14	지제동	4.5	신장동	127.7	오성 속성	145.7
59	팽성 본정	7.2	포승 신영	14	청북 고잔	4.5	팽성 본정	127.7	청룡동	145.7
60	현덕 인광	7.1	서탄 사	13	용이동	4.5	서탄 금안	127.4	청북 이소	142.7
61	포승 만호	7.0	오성 창내	13	포승 회곡	4.4	포승 내기	127.3	청북 삼계	141.9
62	죽곡동	7.0	청북 어연	13	청북 고련	4.3	현덕 장수	127.2	진위 야막	140.9
63	서탄 수원암	7.0	청북 옥길	13	가재동	4.2	팽성 신궁	126.4	도일동	140.1
64	청룡동	6.9	팽성 평궁	13	진위 신	4.2	팽성 송화	126.3	서탄 수원암	130.9
65	청북 고잔	6.8	포승 방림	13	진위 마산	4.2	칠원동	126.1	진위 건산	128.5
66	안중 대반	6.7	장안동	13	서탄 장동	4.0	진위 마산	126.0	팽성 평궁	127.3
67	오성 양교	6.7	동북동	13	소사동	4.0	청북 백봉	125.6	팽성 추팔	125.2
68	포승 석정	6.6	고덕 동청	12	오성 당거	4.0	청북 어연	125.5	안중 안중	122.7
69	팽성 신대	6.5	오성 신	12	고덕 동청	3.9	청북 삼계	125.5	청북 어연	121.6
70	청북 토진	6.4	청북 이소	12	현덕 방축	3.8	안중 안중	125.4	청북 토진	110.2
71	포승 내기	6.4	청북 읍북	12	서탄 금각	3.7	팽성 대사	125.4	서탄 금각	107.7
72	진위 야막	6.4	청북 현곡	12	장안동	3.7	청룡동	125.2	서탄 황구지	106.6
73	현덕 회양	6.4	현덕 덕목	12	장안동	3.6	동식동	125.1	현덕 덕목	103.8
74	안중 용성	6.1	현덕 황산	12	청북 백봉	3.6	현덕 덕목	125.0	진위 마산	102.0
75	고덕 동청	6.1	가재동	12	서탄 황구지	3.5	팽성 신대	124.6	진위 가곡	101.9
76	청북 어연	6.1	서탄 장동	11	신장동	3.5	포승 석정	124.4	청북 백봉	100.2
77	청북 한산	6.0	진위 봉남	11	포승 신영	3.4	서탄 황구지	124.3	유천동	97.2
78	오성 속성	6.0	진위 칭호	11	청북 어인	3.4	서탄 사	124.2	안중 성혜	95.9
79	서탄 내천	6.0	진위 하북	11	죽백동	3.4	고덕 혜창	124.2	포승 신영	94.8
80	서탄 사	6.0	청북 백봉	11	현덕 권관	3.2	청북 한산	124.1	오성 길음	88.5
81	고덕 혜창	5.8	청북 토진	11	안중 학현	3.2	서탄 적봉	124.0	청북 현곡	88.1
82	현덕 덕목	5.8	신대동	11	현덕 인광	3.2	진위 봉남	124.0	청북 옥길	86.9
83	오성 죽	5.8	안중 학현	10	청북 현곡	3.2	함정동	123.7	오성 안화	82.8
84	안중 성혜	5.6	소사동	10	진위 하북	3.2	포승 만호	123.5	현덕 인광	81.6
85	포승 원정	5.5	오성 당거	9	청북 토진	3.1	팽성 평궁	123.4	군문동	81.5
86	도일동	5.5	현덕 방축	9	청북 읍북	2.8	오성 교포	123.4	현덕 대안	78.6
87	팽성 안정	5.3	현덕 인광	9	서탄 내천	2.8	포승 방림	123.3	안중 송단	74.1
88	지산동	5.2	죽백동	9	오성 안화	2.7	현덕 신왕	123.0	팽성 함정	70.9
89	포승 신영	5.2	안중 용성	8	팽성 근대	2.6	팽성 식봉	123.0	팽성 노성	70.3
90	청북 현곡	5.1	오성 안화	8	팽성 신대	2.5	팽성 함정	123.0	고덕 동청	67.9
91	동식동	5.1	진위 신	8	도일동	2.5	진위 갈곶	122.2	팽성 본정	65.2
92	오성 길음	4.8	진위 야막	8	유천동	2.5	청북 고잔	121.6	서탄 사	63.2
93	진위 갈곶	4.5	팽성 위성	8	현덕 운정	2.5	안중 성혜	121.5	신대동	60.3
94	진위 봉남	4.5	신장동	8	진위 동천	2.4	현덕 인광	121.5	현덕 장수	60.2
95	서탄 금안	4.4	유천동	8	팽성 두	2.2	진위 건산	121.0	포승 원정	57.2
96	포승 도곡	4.2	신평동	8	포승 흥원	2.2	고덕 좌교	120.5	팽성 신궁	55.8
97	청북 후사	4.1	고덕 동고	7	팽성 노양	2.2	오성 신	119.4	서탄 적봉	54.7
98	진위 마산	3.9	서탄 내천	7	안중 용성	2.2	오성 안화	119.2	진위 봉남	53.3
99	현덕 황산	3.8	청북 후사	7	청북 옥길	2.1	청북 현곡	119.2	포승 만호	52.8
100	고덕 궁	3.8	팽성 두정	7	안중 성혜	2.0	현덕 도대	118.9	팽성 근대	51.6

<표 2-2-4> 계속

순위	질산성질소 평균(mg/l)		잠재오염원 (개소)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		
101	현덕	장수	3.7	팽성 본정	7	청북 후사	1.9	세교동	118.9	오성 창내	51.2
102	포송	회곡	3.7	팽성 석근	7	칠원동	1.8	지산동	118.3	가재동	51.0
103	현덕	도대	3.4	팽성 신대	7	안중 덕우	1.8	서탄 장동	118.0	포송 내기	48.9
104	진위	은산	3.1	안중 덕우	6	현덕 덕북	1.6	상안동	117.8	안중 덕우	48.5
105	안중	삼정	3.1	안중 성해	6	고덕 동고	1.6	도일동	117.6	지제동	48.0
106	오성	안화	2.9	칠원동	6	팽성 내	1.5	가재동	117.3	진위 청호	46.1
107	안중	현화	2.9	진위 은산	5	포송 내기	1.4	죽백동	116.7	안중 삼정	45.6
108	오성	당거	2.7	현덕 대안	5	칠괴동	1.4	팽성 노성	116.7	칠괴동	45.5
109	팽성	두정	2.6	현덕 운정	5	포송 원정	1.4	안중 현화	116.1	현덕 운정	44.8
110	팽성	동창	2.6	서탄 황구지	4	팽성 신궁	1.3	포송 신영	115.8	소사동	44.5
111	진위	청호	2.3	팽성 근내	4	진위 은산	1.0	비전동	115.8	용이동	41.5
112	청북	삼계	2.2	팽성 노양	4	현덕 대안	0.9	군문동	115.5	진위 하북	40.3
113	팽성	석근	2.2	포송 내기	4	현덕 도대	0.8	청북 율북	115.3	팽성 석근	39.6
114	팽성	노양	2.1	팽성 동창	3	현덕 장수	0.8	고덕 동고	115.2	팽성 내	39.0
115	합정동		2.1	팽성 두	3	현덕 화양	0.7	팽성 동창	115.2	팽성 두	37.8
116	오성	교포	1.9	현덕 기산	3	서탄 회화	0.7	서탄 마두	114.7	서탄 내천	37.8
117	서탄	회화	1.7	칠괴동	3	팽성 석봉	0.7	용이동	114.5	안중 용성	34.7
118	고덕	동고	1.6	서탄 적봉	2	팽성 합정	0.7	고덕 누릉	114.4	청북 후사	34.2
119	진위	동천	1.3	서탄 회화	2	서탄 적봉	0.6	현덕 권관	114.0	진위 감곳	33.9
120	팽성	평궁	1.0	안중 삼정	2	현덕 기산	0.6	고덕 궁	114.0	모곡동	31.0
121	서탄	황구지	0.5	팽성 내	2	안중 삼정	0.6	팽성 근내	113.9	팽성 신대	30.8
122	오성	창내	0.4	팽성 대추	2	팽성 대추	0.5	장당동	112.9	서탄 회화	30.7
123	진위	견산	0.4	팽성 신궁	2	오성 길음	0.4	팽성 안정	112.8	팽성 대추	30.3
124	유천동		0.3	현덕 도대	2	군문동	0.4	청북 어소	112.7	진위 은산	27.6
125	서탄	금각		현덕 장수	2	현덕 신왕	0.2	모곡동	112.0	현덕 도대	24.7
126	서탄	적봉		현덕 화양	2	팽성 도두	0.1	포송 도곡	111.3	고덕 동고	24.3
127	안중	송담		군문동	2	안중 송담		진위 동천	111.2	팽성 신호	20.7
128	오성	신		오성 길음	1	오성 교포		고덕 문곡	111.2	팽성 노영	20.6
129	팽성	객사		팽성 노성	1	오성 신		청북 후사	111.1	현덕 권관	19.2
130	팽성	내		팽성 도두	1	오성 창내		진위 가곡	110.2	팽성 석봉	16.5
131	팽성	노성		팽성 석봉	1	진위 고현		이충동	109.5	현덕 기산	15.9
132	팽성	도두		팽성 신호	1	팽성 노성		팽성 대추	108.9	진위 동천	13.7
133	팽성	신궁		팽성 합정	1	팽성 동창		고덕 율포	107.0	현덕 화양	12.8
134	팽성	신호		현덕 신왕	1	팽성 본정		시정동	105.3	팽성 도두	12.2
135	군문동			안중 송담		팽성 신호		칠괴동	103.8	진위 고현	8.6
136	신평동			진위 고현		팽성 평궁		현덕 대안	100.5	현덕 신왕	8.4

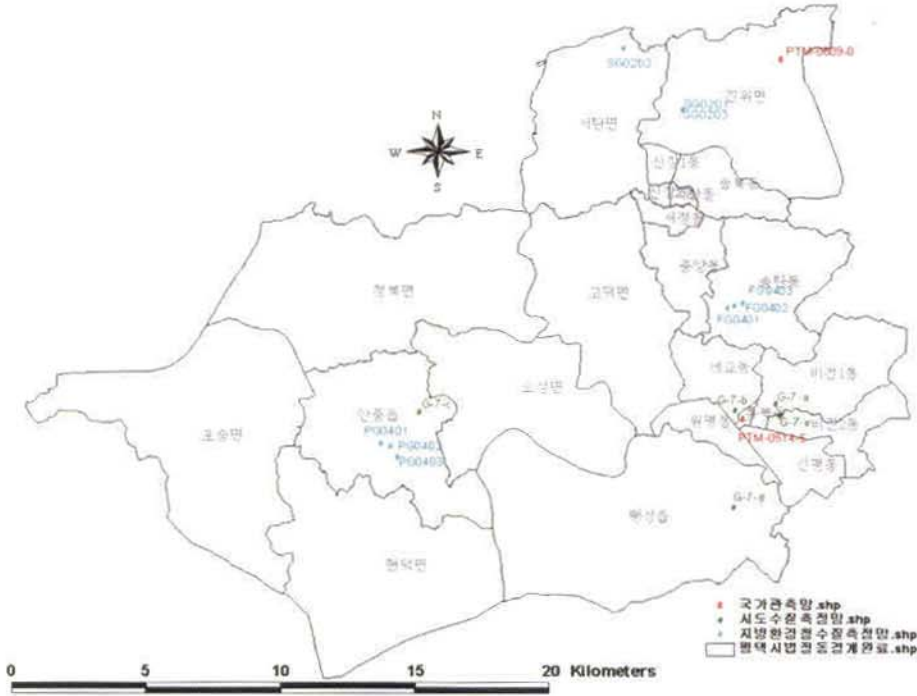
<표 2-2-5> 생활용수기준 초과관정 현황

읍면동	리	시료수	적합	부적합	부적합항목	읍면동	리	시료수	적합	부적합	부적합항목
고덕면	궁	3	3			청북면	한산	4	4		
	당현	6	6				현곡	7	7		
	동고	5	5				후사	3	3		
	동청	3	3				근내	1	1		
	두릉	6	5	1	NO3-N		노성	1	1		
	문곡	26	25	1	NO3-N		노와	2	1	1	NO3-N
	망죽	9	8	1	NO3-N		대사	3	3		
	여업	5	5				농장	2	2		
	율포	10	9	1	NO3-N		두	1	1		
	좌교	14	13	1	NO3-N		평성읍	분정	1	1	
해청	34	34			안정	1		1			
서탄면	근암	3	3			추팔		1	1		
	내천	2	2			평궁		1	1		
	사	1	1			함정		2	2		
	수월암	5	5			대기		6	6		
	장동	1		1	NO3-N	도곡		15	15		
안중읍	창구지	1	1			만호		11	9	2	NO3-N, Cl
	회화	2	2			망림		6	5	1	NO3-N
	금곡	7	5	2	NO3-N	석정		12	12		
	대반	12	10	2	NO3-N	신영	3	3			
	덕우	7	4	3	NO3-N	원정	12	12			
	산성	4	4			용원	12	11	1	NO3-N, Cl	
	성혜	8	7	1	Cl	회곡	3	3			
	안중	8	8			권관	9	8	1	NO3-N	
	용성	8	8			기산	7	7			
	학현	3	3			대안	7	7			
오성면	현화	11	11			덕목	8	8			
	질음	6	5	1	Cl	도대	3	3			
	교포	3		3	Cl	망죽	5	5			
	당겨	4	3	1	Cl	신왕	3	3			
	숙성	8	7	1	Cl	운정	9	9			
	신	2		2	Cl	인광	6	5	1	NO3-N	
	안화	4	2	2	Cl	장수	4	4			
	양교	24	23	1	NO3-N	화양	2	2			
	죽	8	8			좌산	9	9			
	장대	2		2	Cl	도일동		4	4		
진위면	가곡	2	2			동작동		1	1		
	갈곶	3	3			모곡동		11	11		
	건산	2	2			비전동		2	2		
	동천	4	4			세교동		5	5		
	마산	5	5			소사동		1	1		
	산	26	24	2	NO3-N	신대동		1	1		
	운산	2	2			유천동		4	4		
	하북	1	1			이충동		2	2		
	고령	14	14			상당동		7	7		
	고산	14	14			장안동		2	2		
청북면	맥봉	6	5	1	NO3-N	죽백동		5	5		
	삼계	8	8			시재동		4	4		
	어소	5	4	1	NO3-N	철피동		6	6		
	어연	3	3			통북동		3	3		
	옥길	5	5			함정동		2	2		
	율북	11	11			총 합 세		632	594	38	
	토진	14	14						94.0%	6%	

- 표 2-2-5는 표 2-2-1의 지하수 수질검사결과를 생활용수 수질기준으로 재분류한것임.
- 총 대상시료 632개중 적합 594개(94.0%) 기준초과 38개소(6.0%)이며, 항목별 부적합 건수는 NO₃-N 24건, Cl⁻ 13건(1건은 NO₃-N과 중복)으로 분류된다.

2.3 지하수 모니터링

2.3.1 지하수 관측망 현황



<그림 2-3-1> 지하수 수위 및 수질 관측망 위치

<표 2-3-1> 조사지구내 지하수 수질 측정망

구분	지점번호	위 치	초과항목		용도
			상반기	하반기	
지방환경청 (오염우려지역)	SG0201	평택시 진위면 하북2리 622	해당사항 없음	없음	농업
	SG0202	평택시 서탄면 수월암리 59	해당사항 없음	없음	농업
	SG0203	평택시 진위면 신리 86-1	해당사항 없음	없음	농업
	FG0401	평택시 모곡동 439-2	해당사항 없음	없음	공업
	FG0402	평택시 모곡동 440-2	해당사항 없음	없음	공업
	FG0403	평택시 모곡동 433-9	해당사항 없음	없음	공업
	PG0401	평택시 안중면 안중6리 72-95	해당사항 없음	없음	생활
	PG0402	평택시 안중면 안중5리 143	해당사항 없음	없음	생활
	PG0403	평택시 안중면 안중5리 75 4	해당사항 없음	없음	생활
시·도 (일반지역)	G-7-a	평택시 비전동 488	해당사항 없음	없음	음용
	G-7-b	평택시 새곡동 556-1	해당사항 없음	없음	음용
	G-7-c	평택시 안중면 금곡리 산36 10	해당사항 없음	없음	생활
	G-7-d	평택시 팽성면 추팔리 228-3	해당사항 없음	없음	생활
	G-7-e	평택시 비전동 875	해당사항 없음	없음	음용

※ 자료출처 : 환경부 수질측정망운영결과, 2004

<표 2-3-2> 평택시 관내 국가 지하수관측망 설치현황(2004, 11 현재)

명칭	관측정번호	주소	설치일자	관리기관	심도
평택 동북	PTM-0514-5946-00019	평택시 동북동 73	1996-09-05	건설교통부, 한국수자원공사	69
평택 동북	PTM-0514-5946-00019	평택시 동북동 73	1996-09-05	건설교통부, 한국수자원공사	10.3
평택 진위	PTM-0609-0718-00277	평택시 진위면 동천리 591-1	2004-12-20	건설교통부, 한국수자원공사	

- 평택시 관내의 국가 지하수관측망은 2004년 11월 현재 3개소이며, 지하수 수질측정망은 오염우려지역 9개소, 일반지역 5개소를 설치, 운영하고 있다.
- 조사지구내 수질측정망 운영결과 수질기준에 부적합 관정은 없는 것으로 조사되었다.
- 해수침투조사 관측정은 2005년도 경기도에 총 6개소가 계획되어 있으며, 평택시는 현덕면 2개소, 포승면 2개소가 계획·수립중에 있다.

2.3.2 보조 지하수 관측망 설치 제안

- 정부의 “지하수관리기본계획”에 의하면, 2011년까지 전국 시·군·구별로 총 10,000개소의 보조 지하수 관측망을 설치하는 것으로 중장기 계획을 수립하였으며, 건설교통부의 “보조 지하수 관측망 설치 및 관리지침(안)”에 따르면 평택시 관내 45개의 보조 지하수 관측정이 필요한 것으로 제시하였다.
- 건설교통부의 “보조 지하수 관측망 설치 및 관리지침(안)”에서 제시한 “짝비교(Pairwise Comparison)”방법을 적용하여 평택시 관내 45개중 조사지역의 보조 지하수 관측정의 지역별 세부 관측지점 수를 결정하면 9개소로 표 2-3-3과 같다.

<표 2-3-3> 보조 지하수 관측정 설치 제안

읍면동	리	관측정갯수	읍면동	리	관측정갯수
고덕면	문곡리	1	비전동		1
	율포리	1	서정동		1
	좌교리	1	용이동		1
현덕면	운정리	1	죽백동		1
서탄면	수월암리	1	합 계		9

2.3.3 관측정 설치 및 운영 계획

가. 자동관측

- 자동 지하수 관측정은 원격송수신시스템을 이용하여 지하수개발과 이용이 활발한 지점의 지하수이용량 감시와 해수침투 등 지하수 장애가 우려되는 지점을 원격 감시하여 예방하기 위한 목적으로 설치 운영
- 현재 조사구역내 기존관정을 활용하여 자동관측하는 곳은 없음
- 향후, 해수침투가 우려되는 오성면과 포승면 지역에 자동관측정을 설치하여 주기적으로 관찰·측정해야 할 것으로 판단됨.

<표 2-3-4> 관측정 설치방법 장·단점 비교

구분	기존관정 활용	신규굴착
장점	<ul style="list-style-type: none"> · 초기투자비 저렴 · 관측정 설치 후 지하수 장애가 관측이 되지 않을 때 위치 이동 용이 	<ul style="list-style-type: none"> · 체계적인 관리 가능 · 관측정의 수량·수질 및 지질특성 파악용이 · 관측위치선정용이(지하수에 영향을 미칠 수 있는 지점에 임의로 위치선정)
단점	<ul style="list-style-type: none"> · 관정 소유주 시설물 이전 요구지 다른 곳으로 이전해야 하므로 추가비용 발생 · 시설물이 위치가 변경되거나 폐기 될 수 있어 체계적인 관리 어려움 · 기존관정 활용시 수량·수질 및 지질 특성에 대한 정보 미흡 · 사용중인 기존관정에 설치할 경우 지하수 사용으로 관측자료 부정확 	<ul style="list-style-type: none"> · 관측정 설치 후 지하수 장애가 관측이 되지 않을 때 위치 이동 어려움 · 초기투자비 상대적으로 많음

나. 수동 지하수 관측정 운영 계획

- 수동관측은 지하수오염여부 확인 및 오염진행을 확인할 필요가 있는 지역에서 주기적으로 수질검사를 수행하여 지하수 수질변화를 감시할 목적으로 수행
- 지하수 수위 및 현장수질 측정
 - 지하수 수질분석을 위한 시료 채취시 지하수 수위 및 현장수질 측정
 - 현장수질 측정항목 : 온도, 전기전도도, pH
- 분석항목 : 생활용수 수질기준(총 20개 항목)
 - 일반오염물질(5개항목) : 수소이온농도, 대장균군수, 질산성질소, 염소이온, 일반세균
 - 특정유해물질(10개항목) : 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로르에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌
- 분석시기 : 상반기, 하반기(연 2회)

<표 2-3-5> 수동 지하수 관측정 후보지(안)

읍면동	리	지번	공번	표고(m)	심도(m)
고덕면	문곡리	496	PTG040186	14	80
	울포리	515-3	PTG040297	14.8	80
	좌교리	23-7	PTG040334	25	100
현덕면	운정리	산93-4	PTG0667	24	65
서탄면	수월암리	1072	PTG503338	9.5	70
비전동		산8-1	PTG502246	23.8	150
서정동		산109	PTG502619	48.9	100
용이동		산66	PTG504557	39.8	100
죽백동		527-21	PTG506054	27.5	150

<표 2-4-1> 지하수보전구역의 지정범위

<p>[별표 3] <개정 2001.12.19></p> <p>지하수보전구역의 지정범위(시행령 제19조제5항관련)</p> <p>1. 지하수보전지구</p> <p>가. 상류의 주요 지하수함양원을 보호하기 위한 지역</p> <p>(1) 지하수가 주로 함양되며 지하수의 수직흐름이 지배적인 지역으로서 수질이 양호하여 보호의 필요성이 있는 지역</p> <p>(2) 지하수가 함양되는 지역중에서 오염가능성이 매우 높은 지역</p> <p>나. 주된 용수공급원이 되는 대수층을 보호하기 위한 지역</p> <p>(1) 당해 대수층이 오염되는 경우 대체할 용수원이 없는 지역</p> <p>(2) 당해 대수층의 수질이 먹는물관리법 제5조의 규정에 의한 수질기준에 적합한 지역</p> <p>다. 공공급수용 지하수개발·이용시설(이하 "공공급수용시설"이라 한다)의 수질을 보호하기 위한 지역</p> <p>공공급수용시설의 중심에서 반지름 50미터 이내에 지하수오염유발시설이 설치되어 당해 공공급수용시설의 지하수의 수질지하가 우려되는 지역</p> <p>2. 지하수개발제한지구</p> <p>가. 지하수 고갈 및 지반침하 지역</p> <p>(1) 관정의 취수율이 지나치게 낮은 지역</p> <p>(2) 지하수의 개발·이용량이 현저하게 높은 지역</p> <p>(3) 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변 생태계의 생육에 심각한 악영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 지역</p> <p>(4) 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변의 구조물·시설 및 지반에 변형이 발생하는 지역</p> <p>나. 오염발생 및 수질악화 지역</p> <p>(1) 인체유해오염시설의 존재지역</p> <p>(2) 오염유발시설의 밀집지역</p> <p>(3) 폐광 및 폐기물처리지역</p> <p>(4) 폐기물처리장 분포지역</p> <p>(5) 지하유류비축기지 및 화학약품저장탱크의 분포지역</p> <p>다. 해안염수침입지역</p> <p>(1) 해안 및 도서지역에서 단위면적당 취수량이 과다하거나 대용량의 지하수시설이 존재하는 지역</p> <p>(2) 대수층의 수리특성상 투수성이 높아 해수침입이 용이한 지역</p> <p>라. 공공급수용시설의 지하수의 수량감소가 우려되는 지역</p> <p>공공급수용시설의 중심에서 반지름 100미터 이내에 지하수개발·이용시설이 설치되어 당해 공공급수용시설의 수량감소가 우려되는 지역</p>
--

나. 지하수보전구역 지정을 위한 세부조사 내용

구분	지하수 보전지구	지하수 개발제한 지구		
	광역적인 지하수보전지구	지하수고갈 및 지반침하 지역	오염발생 및 수질악화 지역	해안 염수침입 지역
지정요건	<ul style="list-style-type: none"> - 상류가 주요 지하수 함양원을 보호하기 위한 지역 - 주된 용수공급원이 되는 대수층을 보호하기 위한 지역 - 공공급수용 지하수시설의 수질을 보호하기 위한 지역 	<ul style="list-style-type: none"> - 관정의 채수량 저하 지역 - 지하수이용량 과다 지역 - 지반침하로 구조물에 변형 발생 지역 - 관정 밀집지역 - 지하수사용량이 많은 위락시설 지역 	<ul style="list-style-type: none"> - 인체유해 오염시설 존재 지역 - 오염유발시설물 밀집 지역 - 폐광 및 폐기물 처리 지역 - 폐기물 처리장 분포지역 - 지하 유류 및 화학약품 저장탱크 분포지역 	<ul style="list-style-type: none"> - 해안 및 도서지방의 면적당 채수량이 과다하거나 대용량 지하수시설이 존재하는 지역 - 대수층의 수리특성상 해수의 침입이 용이한 지역
사전점검사항	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 함양, 중간 배출, 배출지역 여부 - 환경보전지역 여부 - 오염취약성 평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 탐문조사로 수위강하 및 관정 채수량 저하 확인 - 대규모 지하수개발 위치 - 수위저하 과다 발생 여부 - 구조물 변형 발생 여부 	<ul style="list-style-type: none"> - 탐문조사를 통한 수질현황 파악 - 오염의 진행 여부 - 수질악화 및 오염진행에 대한 보고사례 및 보도자료 	<ul style="list-style-type: none"> - 탐문조사를 통한 염수 침입 여부 파악 - 각종 수질시험 자료에 의한 담수의 염수화 조사 - 염수침입에 대한 사례
세부조사내용	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 함양량 분석 - 지하수위 변동상태 조사 - 지하수 수질현황 분석 - 잠재오염원 실태 분석 - 지속적인 수위·수질변화 감시 - 보전구역 지정시 예상되는 사회·경제적 영향요인 평가 - 각계 의견수렴 및 종합평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 관정의 효율 분석 - 개발가능량과 채수량 분석 - 대수층의 분포 범위와 특성 - 지하수위 변동실태 조사 - 관정 양수기간/양수량 조사 - 구조물 변형상태 관측 - 채수량 규제시에 예상되는 사회·경제적 영향요인 평가 - 수위저하 방지 및 복구 대책 - 각계 의견 수렴 및 종합평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 오염원 현황조사 - 지하수 오염범위 및 실태조사 - 현장 수리분산시험 및 실내 흡착능 시험 - 관정양수기간/양수량 조사 - 지속적인 수위·수질변화 감시 - 채수량 규제시에 예상되는 사회·경제적 요인 평가 - 수질악화 방지 또는 복구 대책 - 각계 의견수렴 및 종합평가 	<ul style="list-style-type: none"> - 대수층 수리특성조사 - 채수량 현황조사(용도, 양수량, 양수기간 등) - 현장수질감사(염분농도등) - 인문, 사회, 경제적 영향 분석 - 염수침입 방지 및 복구 대책 - 각계 의견수렴 및 종합평가

다. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제 13조)

다음 각 호의 1에 해당하는 자는 시장·군수의 허가

1. 허가사항 (규모)

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

2. 다음 각 목의 1에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설로

- 가. 특정수질유해물질
- 나. 폐기물
- 다. 오수분뇨 또는 축산폐수
- 라. 유해화학물질
- 마. 토양오염물질

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

3. 수위지하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위

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

라. 지하수보전구역지정 국내사례

- 현재 국내에서 유일하게 지하수보전구역으로 지정된 전남 무안군의 지하수개발 제한지구 지정내용을 요약하면 다음과 같다.

구 분	주요내용
명 칭	무안읍 지반침하지구 지하수개발제한지구 지정
지정일	2002. 4. 3
지정면적	0.32km ² (전남 무안군 무안읍 성남리, 성내리, 성동리 일원)
지정사유	1992년부터 성남리 5개소에서 원통형 지반함몰이 발생하였으며, 4개소에서 지반침하 및 건물균열 현상이 발생하는 등 지하수의 과다사용으로 지하수위가 강하하면서 발생하는 유효응력이 석회 규산암으로 형성된 과쇄암의 하부지반에 집중되어 지반침하가 발생함에 따라 지하수사용을 억제하여 지반침하 및 지반함몰 방지
주요행위 제한사항	- 1일 양수능력 30m ³ 이상 또는 토출관 직경 32mm이상인 지하수 개발·이용금지 - 오염유발시설의 설치제한 - 지하수 상해 발생 위험성이 높은 행위제한
조사기관	농업기반공사

2.4.2 비규제적인 관리방안

가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플릿, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문) 등을 통한 지하수 자원의 중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보
- 지하수전문기관 및 민간 단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)
- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정폐기방법에 관한 교육

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

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

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

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

라. 광역용수공급체계 구축

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

마. 비점오염원 관리요령 교육·홍보

대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약·저농약 농산물 제배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 <ul style="list-style-type: none"> ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약·비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작·순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작은 안하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서의 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 <ul style="list-style-type: none"> ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 3) 축분이나 퇴비가 강우시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 보관창고·작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

출처 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000)

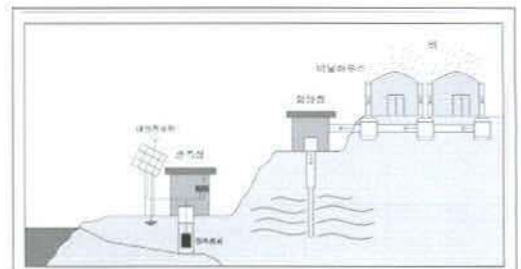
2.4.3 기술적 측면

가. 해수침입 방지

- 양수형태의 변경
 - 관정의 위치변경 또는 채수량을 감소시켜 염수침입 방지
- 인공함양
 - 해수침입은 지하수의 과잉 채수로 인한 지하수위의 저하에 기인하므로 지표 확수법과 함양정 등과 같은 인공함양을 실시하여 일정한 지하수위 유지
- 주입법
 - 양질의 물을 함양우물을 통하여 유입시킴으로써 대수층내에 해수침입방지
- 지하장애물(지하댐 등)
 - 해안에 평행하고 대수층에 연직인 불투수성 지하장애물을 설치하여 해수 침투를 방지하고 담수유출을 차단

나. 지하수 함양

- 주입법
 - 습식형 : 지하수면까지 관정을 굴착하여 대수층에 직접주입
 - 건식형 : 주입관정의 깊이가 지하수면까지 미치지 않는 것
 - 주입방법에 따라 자연주입법과 가압주입법으로 구분
- 확수법
 - 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
 - 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
 - 공업화·도시화에 따른 불투수 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래 함
- 지하수함양 국내사례(제주도)
 - 지하수 함양량 증대를 위한 인공함양정 관측정, 빗물집수시설 등을 설치하여 지하수 함양량 및 함양 효과에 대한 연구를 수행하고 있음



다. 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 개발

- 수리지질학적 조건
 - 충적층의 분포면적이 넓은 지역
 - 상류지역에 분포된 모암이 조립질의 결정질암으로 구성되어 있어, 충적층의 구성물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역
 - 충적대수층으로 지표수의 함양유도가 양호한 지역
 - 유속이 빠르지 않은 지역
 - 하상이나 하천측면이 투수성이 양호한 조립질 물질로 구성된 지역
 - 주변에 설치된 기존관정의 비양수량이 크고 충적층의 두께가 두터운 지역
 - 상류구간에 잠재오염원이 없으며 하천의 수질이 비교적 양호한 지역
 - 수온변화가 크지 않으면서 갈수량이 많은 지역
- 자연적인 조건
 - 토지이용현황과 해당 부지가 오염되지 않은 지역
 - 하천이 범람하지 않는 지역
 - 부지확보가 용이하고 민원이 없는 지역
- 기존시설과 연계가 가능성, 수요지와의 거리 등
- 국내에선 경남 창원외 낙동강 중·하류지역에서 시범 운영되고 있다.
- 평택시 강변여과수 개발가능지역 검토

위치	장점	단점
발안천변 충적층	- 충적층의 구성물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역	- 갈수량이 적음
진위천변 충적층	- 갈수량이 많음 - 지하수이용이 많은 오성면에 인접하고 있음	- 충적층의 구성물질이 세립질이고 투수성이 불량한 지역

- 강변여과수 개발을 위해서는 광역적인 현황조사를 토대로 하여 선정된 개발유망지역에 대하여 단계적인 세부조사를 실시하고 개발타당성을 검토하여야 한다.

라. $KMnO_4$ 산화처리 공법을 이용한 오염지하수내 TCE, PCE, DEC 처리기술 개발

- 환경부 차세대 핵심환경기술개발사업으로 농업기반공사 농어촌연구원에서 2006. 5 완료를 목표로 연구 수행 중에 있음

2.4.4 지하수관리 필요지역 제안 및 관리방안

가. 지하수 수량관리

- A그룹 : 행정규제 필요지역
 - 조례로 지하수보전구역 또는 개발제한지구로 지정하여 인·허가시 이용량 제한 등 적극적인 행정규제가 필요한 지역,
- B그룹 : 행정지원 필요지역(10개리, 7개동)
 - 소규모 사설관정을 공공 대형관정으로 대체
 - 기존 개발 관정의 이용체계를 개선하여 공동이용 활성화 방안을 강구
 - 광역용수 공급체계를 구축하여 지하수 이용 비용을 낮추며,
 - 지하수보존 교육 및 홍보활동을 강화하는 등 행정지원이 필요한 지역
- A그룹에 해당되는 지역은 행정규제 이전에 B그룹에 필요한 행정지원이 선행된 후 검토·분석하여 필요시 적극적인 행정규제가 이루어 져야 함.

나. 지하수 수질관리

- 오염취약환경 : 5개리, 2개동
 - 소규모 오염배출시설 관리⇒오수·분뇨 등 관련영업 합동지도·점검
 - 오염유발시설의 입지 제한
 - 지하수 오염방지시설이 불량하거나 불량 시공된 관정의 보수를 통한 오염경로 차단
- 질산성질소(NO₃-N) 높은 지역 : 20개리, 11개동
 - 비료의 적정시비량 계도
 - 농약, 비료 사용량 감소에 의한 비점오염원 관리
 - 축산폐수배출시설 관리⇒축산폐수공공처리시설 설치 확대
- TCE 검출지역 : 없음
 - 공장밀집지역 지하수의 중금속 및 유기염소계 화합물(PCE, TCE)에 대한 정기적인 수질검사 의무화
- 해수침투 우려지역 : 10개리
 - 지하수개발 심도제한 및 지하수이용량 적정수준 유지
- 수질변화 감시 강화 및 수질오염 발생시 대처방안 수립
 - 보조 지하수 관측망 설치 운영 및 수질오염 발생시 관련규정에 의한 대처방안 수립

<표 2-4-2> 지하수관리 필요지역 제안(안)

읍면	수량관리		수질관리			
	A그룹 (행정규제)	B그룹 (행정지원)	오염취약환경	NO ₃ -N	TCE	해수침투
계	-	10개리 7개동	5개리 2개동	20개리 11개동	-	10개리
고덕면	-	해창리	울포리 좌교리	문곡리, 방축리 여염리, 울포리 좌교리	-	-
안중읍	-		현화리	금곡리, 덕우리 안중리	-	성해리
오성면	-	길음리	-	-	-	길음리 당거리 숙성리 안화리 창내리 교포리 신리
청북면	-		고잔리	백봉리	-	-
포승면	-	만호리	-	-	-	만호리 홍원리
현덕면	-	권관리, 대안리 도대리	-	-	-	-
서탄면	-	사리		마무리, 장동리		
진위면	-	견산리, 신리 칭호리		고현리, 하북리		
팽성읍	-		객사리	근내리, 노와리 대사리, 두리 송화리, 원정리 주팔리		
동(洞)부 분	-	신장동, 이충동 장당동, 장안동 칠원동, 신평동 합정동	모곡동 비진동	비전동, 서정동 세교동, 소사동 신장동, 용이동 이충동, 장안동 죽백동, 칠괴동 칠원동		

2.4.5 제언 및 발전방향



- 지하수관리정보시스템을 활용한 지하수 최적관리를 위하여 지속적인 신규자료갱신이 필수적임.
- 이에 필요한 조치로 평택시는 신규 허가·신고 관정에 대한 GPS좌표와 관정제원 등의 정보 및 관정 디지털사진을 주기적으로 농업기반공사에 제공하고
- 농업기반공사에서는 지하수정보관리시스템에 자료를 Up-Date하여 평택시 담당공무원이 활용할 수 있도록 지속적인 신규자료갱신
- 평택시 담당공무원의 지하수 행정업무 애로사항 기술요청에 대하여 지하수 전문기관으로써 적극적인 지하수 행정업무지원
- 시스템운영에 필요한 기술지원 및 보조관측망 운영자료를 제공하여 농촌 지역의 소중한 지하수자원을 지속적으로 보전·관리하여 후손에게 물려줄 수 있는 국가적 소임 수행에 필요한 의사결정지원

Ⅲ

농촌지하수관리 시스템 구축·운영

Ⅲ. 농촌지하수관리시스템 구축·운영

3.1 배경

❖ **현황** - 지하수에 대한 종합적인 정보제공 미흡

- 보고서 중심의 지하수정보 관리체제
- 신규자료에 대한 불규칙적인 자료 갱신
- 보다 신속하고 정확한 지하수정보제공 미흡
- 다양한 조사가 이루어지고 있지만 종합분석능력 미흡
- 지속적인 자료관리 운영인력 부족



❖ **요구사항**



지하수종합정보서비스

사용자가 공간적, 시간적 제약없이 지하수정보를 취득할 수 있도록 인터넷 기반의 지하수정보(개발이용, 수질, 수문, 부존량, 종합평가 및 실시간 관측정 모니터링 정보)를 제공하고, 이를 지속적으로 유지관리할 필요성 증대

3.2 목표

- IT기반의 신뢰성 높은 지하수정보 구축
- 인프라를 통한 국민과 융합되는 공간마련
- 지식정보사회에 대응한 생산성 높은 기관
- 알기쉽고, 접근이 용이한 지하수정보 제공
- ❖ WebGIS를 활용한 행정의 효율성 극대화 및 대국민 정보서비스 제공
 - 고객지향적, 국민의 요구에 부응하는 e-지하수종합정보서비스 구현
- ❖ 다양한 자료축척에 의한 종합분석 및 신뢰성 높은 정보제공
 - 표준화된 통합DB 구축, 질높은 분석자료 생성, 사용자중심의 평가를 통한 국민만족도, 행정의 생산성 및 투명성 향상 등

3.3 운영 계획

3.3.1 개시일자

- ❖ 농촌지하수관리시스템 구축완료 : '05. 12월말
- ❖ 농촌지하수관리정보서비스(Web기반) 시범운영
 - 기 간 : '05. 3 ~ '05. 12
 - 대 상 : 화성시, 부안군, 아산시, 김해시
 - 사용자: 해당 지자체 지하수담당자
- ❖ 시스템 활용
 - 기 간 : '06년 2월 이후 서비스 이용 가능
 - 대 상 : 농촌지하수관리사업 완료 시·군
 - 사용자: 일반인

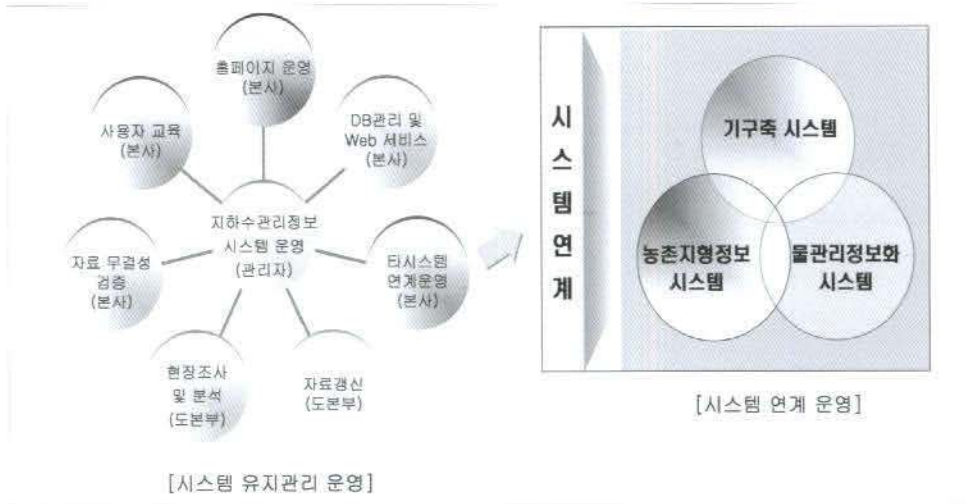
3.3.2 접속방법

- ❖ Internet Explorer 창에서 주소(URL)란에
[Http://www.groundwater.or.kr](http://www.groundwater.or.kr) 입력
- ❖ 농촌지하수관리정보서비스 선택

3.3.3 운영방법

- ❖ 일반인을 제외한 모든 산/학/연/관 회원에 대해서 회원가입 신청을 받고
 회원제 운영예정
- ❖ 주민등록번호 대비를 통해 불량회원 가입 제한
- ❖ 산/학/연/관 회원별로 차별적인 지하수관리정보서비스 제공 계획
- ❖ 별도의 지하수정보신청은 인터넷상의 신청서를 통해 받고, 요청목적의 타당성
 검토 후 자료 제공(제공형태 및 방법은 신청서상에서 선택 가능함)

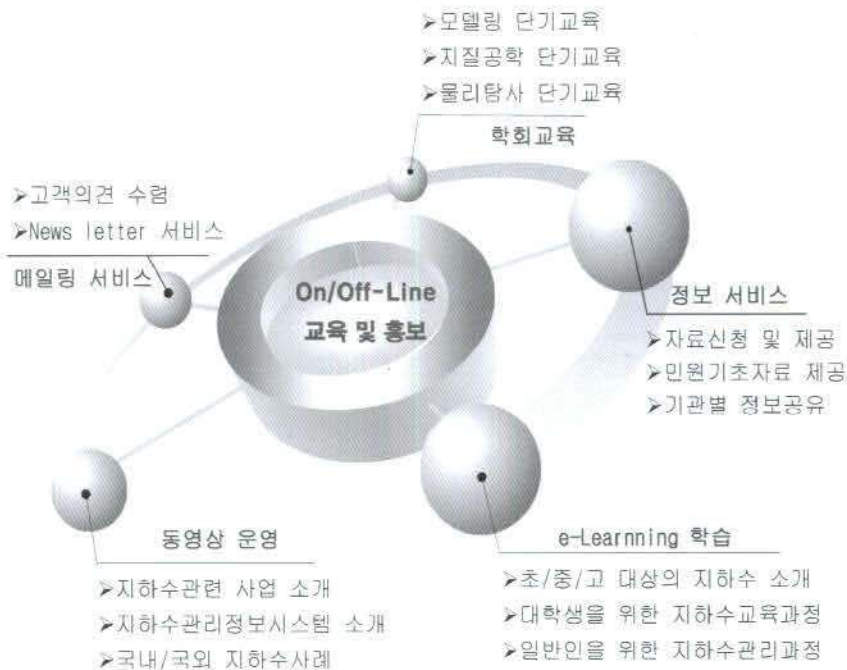
3.3.4 유지관리 계획



❖ 시스템 유지관리 계획

- 도본부 : • 현장조사 및 분석을 통한 자료취득 및 검증
 - 지도정보(주제도) 생성
- 본 사 : • 자료 무결성 검사, • DB관리 및 Web지도서비스 제공
 - 타시스템 연계운영(RGIS, 물관리정보화시스템)
 - 홈페이지 운영, • 사용자 교육
 - 농촌지하수관리/해수침투 관측망 운영
- 지자체 : • 보조관측망 운영

3.3.5 교육 및 홍보계획



3.4 정보서비스내역

일반현황 정보

- 개별관정에 대한 위치, 시설제원, 수위, 수질, 대수층특성 정보
- 물리탐사, 양수시험, 시추내역 등에 대한 정보
- 점오염원(축산폐수, 오수및폐수배출시설, 유류저장시설, 쓰레기매립지)에 대한 위치 및 시설제원 정보
- 일반적인 토양, 지질, 토지이용, 용수이용계획, 기상, 하천 등에 대한 정보
- 관정용도, 구경, 심도별 관정개소수 및 지하수이용량, 지역별 최대, 최소, 평균 개발심도 등의 통계현황
- 지역별 지하수 개발이용, 수질, 수량정보
- 다양한 지하수관리양식 지원

예측 정보

- 수위, 유동방향, 대수층특성 정보에 의한 지하수함양 및 배출지역 예측
- 강우량 및 지하수수위변동에 의한 함양율 및 지하수개발가능량 예측
- 개발가능량대비이용량 및 수질정보를 통한 지하수개발제한구역 예측
- 오염원 및 수질자료의 비교분석을 통한 지하수수질오염 원인 예측
- 지하수개발이용 인허가시 판단기준이 되는 영향반경 및 현황 예측

관리대책 정보

- 수질검사 기준치 이상지역, 오염원 밀집지역, 공업단지, 농공단지, 상업단지 등의 종합적인 공간분석 정보를 통해 최적의 개발적지 및 집중 관리구역 등 관리대책판단 기초자료로 활용
- 수질, 수량분야에서 문제점 발생시 각 분야별 세부적인 정보를 통해 신속한 관리대책수립에 대한 기초자료로 활용

3.5 기대효과

행정적 측면

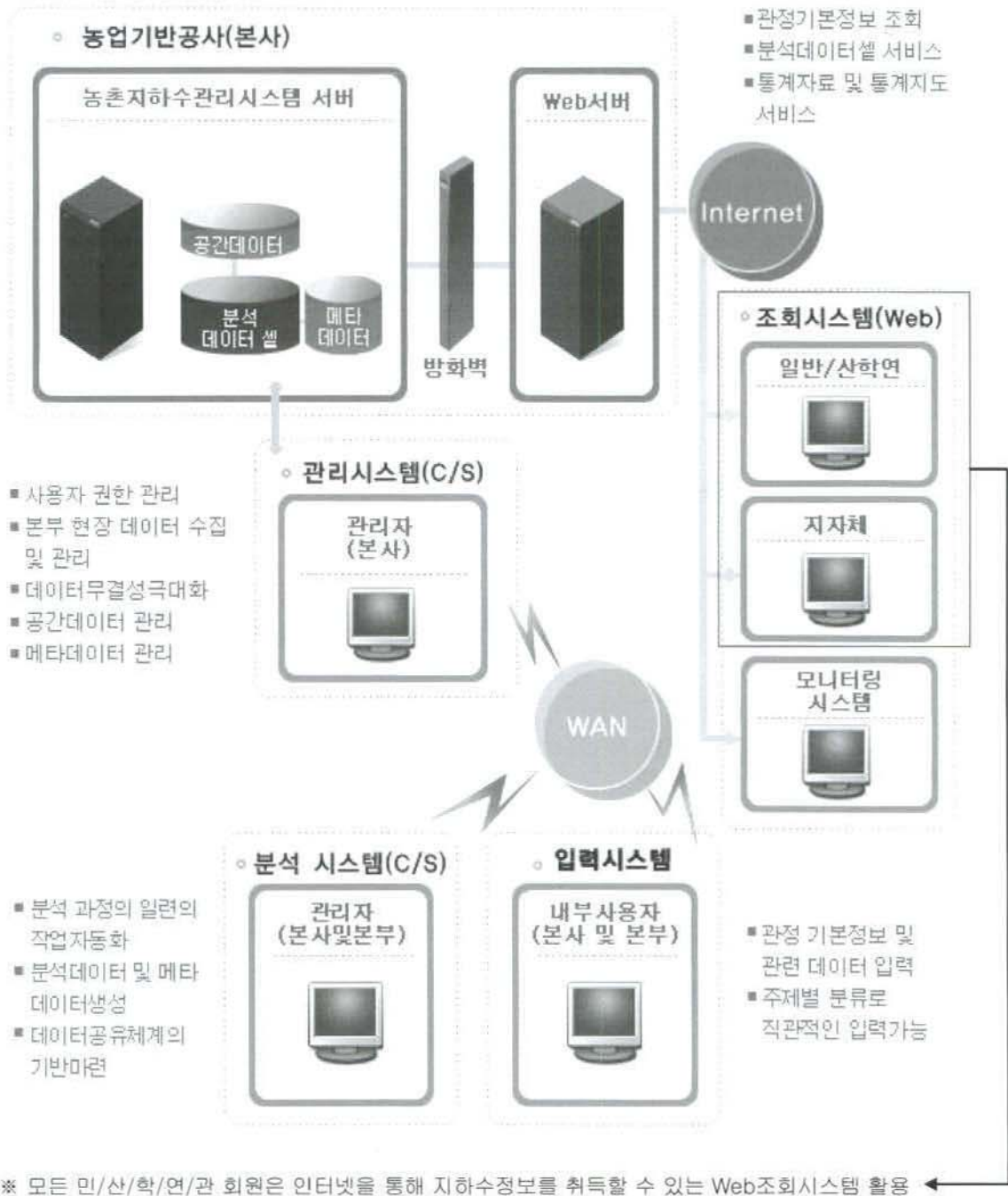
- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체제 구축

기술적 측면

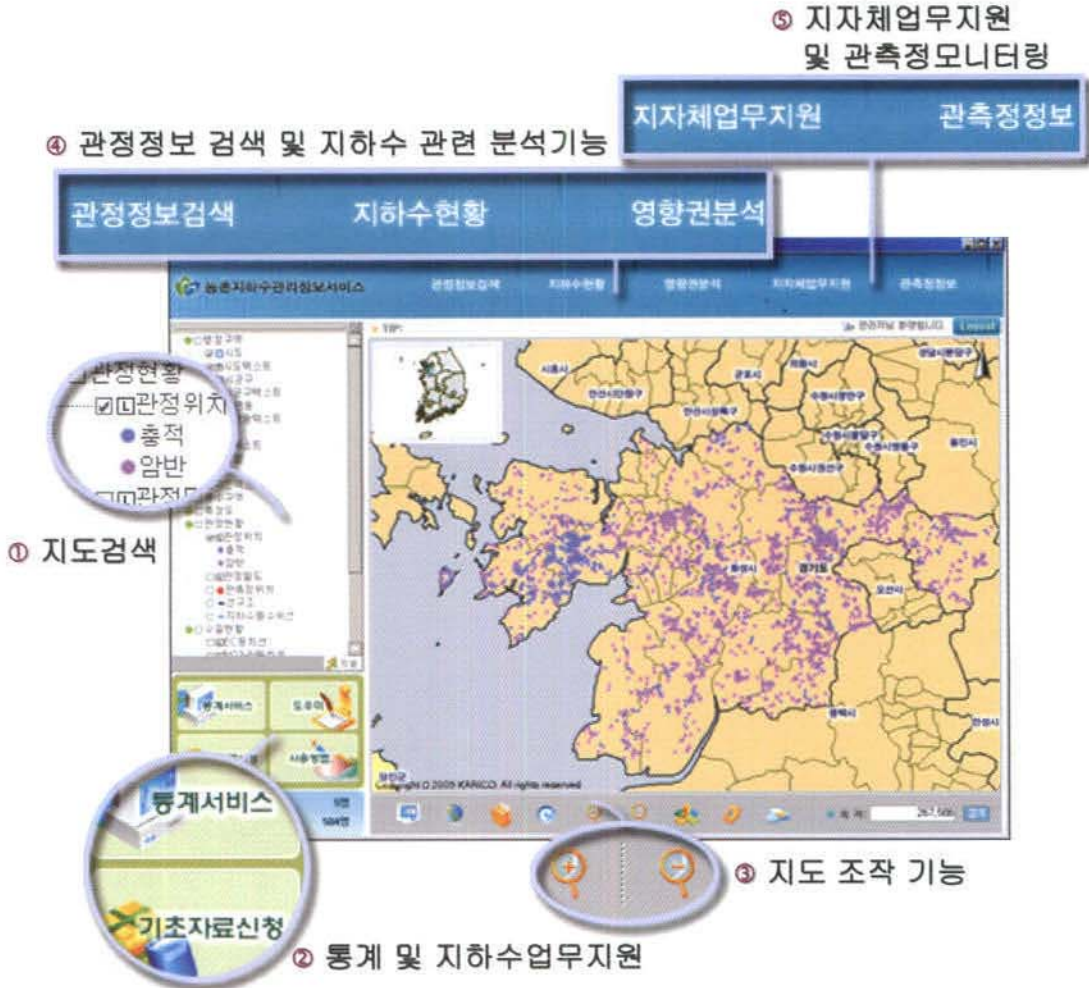
- 인터넷에 의한 다양한 정보공개 요구 수용
 - 최신정보의 신속한 서비스
- 관리비용의 절감효과
- 지도정보서비스를 통한 정보의 가시성 및 가독성 향상
- 다양한 차트형태의 통계분석 자료 서비스
- 업무의 고도화 및 합리적인 의사결정 지원

3.6 시스템 활용방법

3.6.1 시스템 구성도



3.6.2 시스템 기능



① 각종 지도정보 보는 방법
- 관정, 오염원위치도, 토양도, 지질도, 지하수수위, 수질등치선도, 이용량현황도, 지하수오염취약성도, 개발계획도 등

② 다양한 통계현황을 표와 그래프 형태로 볼 수 있고, 지하수정보를 요청할 수 있는 신청서 양식 제공

③ 사용자가 쉽게 지도를 조작할 수 있는 기능

⑤ 지자체에서 활용가능한 지하수개발타당성검토, 오염예측도, 종합평가 등의 정보를 제공함, 또한, 지속적인 관측을 위한 모니터링 자료를 실시간으로 제공

④ ▶ 관정을 검색하는 방법
- 대분류 : 신고/허가번호, 소유자, 상호, 용도
공공/사설, 개발년도, 총적/암반
- 중분류 : 공공, 사설, 생활용, 공업용, 농업용, 총적, 암반
- 검색어

▶ 지하수현황 및 영향권 분석
- 지하수에 대한 일반현황(개발이용, 수질, 수량) 정보와 지하수개발에따른 영향반경 및 현황 정보

3.6.3 시스템 활용

인터넷을 통해 접속하는 방법은 ?



- ① 인터넷 접속방법 :
- 주소(URL)란에
[Http://www.groundwater.or.kr](http://www.groundwater.or.kr)
입력



- ② 농촌지하수관리정보서비스
버튼 클릭

- ③ 새창에 농촌지하수관리정보서비스
초기화면이 나타남



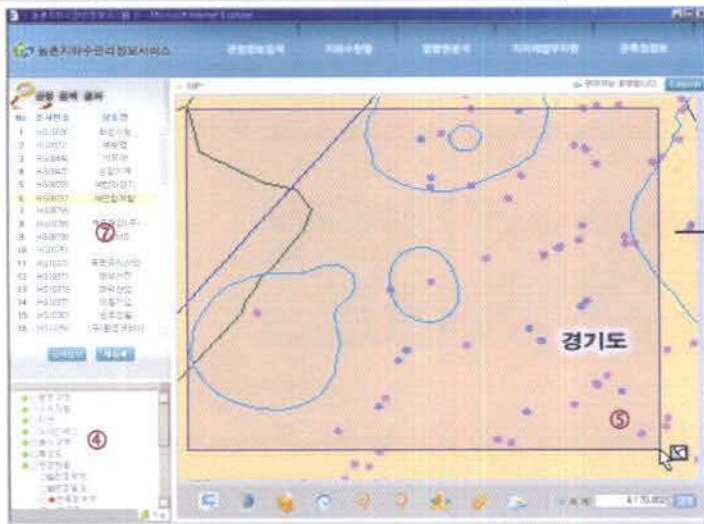
개별관정을 어떻게 찾아볼수 있는지요 ?



- ① 개별 관정 검색을 위해서는 관정정보검색 메뉴에서 속성검색 또는 지도검색을 선택한다

속성검색

- ② 속성검색을 누르면 관정정보 검색메뉴가 보이고
 - 사용자가 원하는 주소를 선택한 뒤
 - 대분류에서 원하는 검색조건 선택
 - 검색어란에 사용자명 혹은 관정 번호를 입력
- ③ 확인 버튼 클릭



지도검색

- ④ 주제도 목록에서 관정 위치도를 체크하고 적용 버튼을 누르면 지도창에 관정이 나타나고
- ⑤ 지도검색을 누르고 마우스 커서를 지도위로 가져가면 커서가 영역을 선택할 수 있는 커서(☞)로 변경이 된다. 이 상태에서 검색을 원하는 지역을 사각형으로 그리면 된다
- ⑥ 지도에서 선택했던 영역의 관정들이 노란색 포인트로 표시가 된다

- ⑦ 속성검색과 지도검색을 통해 관정 검색이 되면 검색된 관정들의 리스트가 화면의 왼쪽부분에 나타난다. 리스트에서 마우스 클릭을 하면 선택된 관정이 노란색으로 표시되고 지도에서는 선택된 관정의 위치가 깜박이게 된다

지하수 관정에 대한 상세 자료를 요청하는 방법은 ?

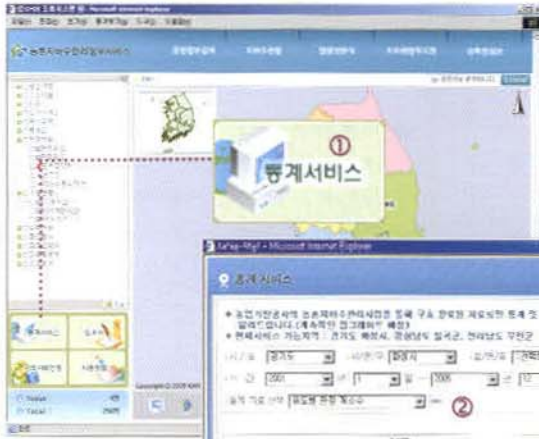
① 기초자료신청 버튼을 클릭

② 자료수령 방법을 선택

③ 요청자의 주소 및 요청내역을 입력하고 확인버튼을 클릭
(※ 단, 신청내용에 세부용도는 반드시 입력)

신청인	상 호 명	한상목길	주 소	경기도 한성시 남양면 487번지
	주민번호	123-548	주 소	경기도 한성시 남양면 487번지
	대표자 또는 성명(개인)	김일동	주리(법인) 등록번호	750000-908777
	TEL	031-054-0984	E-mail	test@kanco.co.kr
신청목적	검역용역 (환경, 수자원, 오염정기, 입지선정, 기타)	학술연구 (학위논문, 논문연구, 학술연구)	홍보자료	사업활동
세부용도				
신청지역				
신청내용	사용자 변경에 따른 관정 내역을 검토하고자 합니다.			
수령방법	CD, 디스켓, 종이 출력물(A4용지), 기타 중 택 1	수령방법	택배우송, 직접수령, 기타 중 택 1	
입금방법	무통장입금, 계좌이체 중 택 1			

인근지역의 지하수 통계현황을 보는 방법은 ?

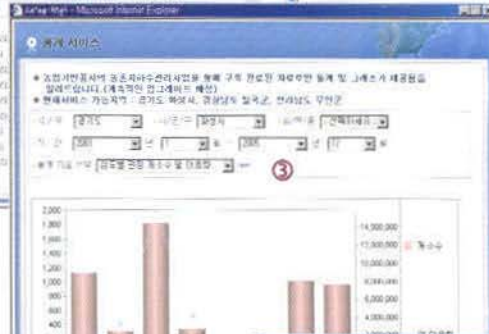


① 통계서비스 버튼 클릭



② 행정구역과 관정 개발년도에 따른 용도별 관정 개소수가 그래프와 표 형태로 보여짐

③ 시도별 관정개소수와 이용량이 보여짐



④ 총적/암반별 개소수와 이용량이 보여짐



지하수개발예정지 주변의 지하수이용 현황은 ?

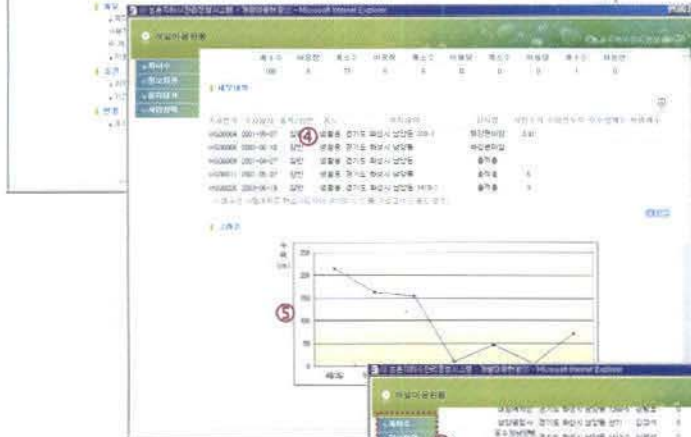


① 지하수현황 -> 개발이용현황 클릭

② 사용자가 원하는 조사시간과 지역선택 (지역선택시 행정구역으로 선택하거나 지도에서 영역을 직접 선택 할 수 있음) 후 확인 버튼 클릭

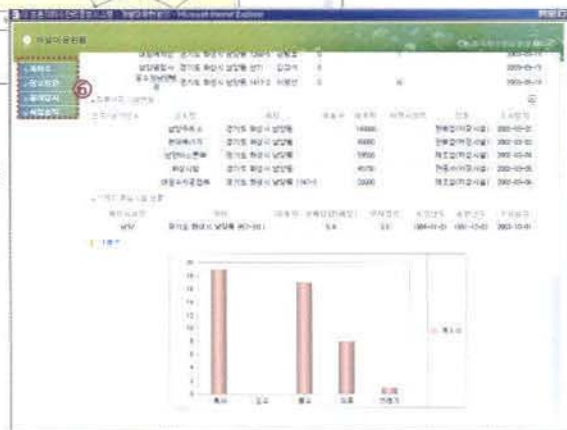


③ ②에 의해 지도와 통계 현황표가 새창에 나타나며

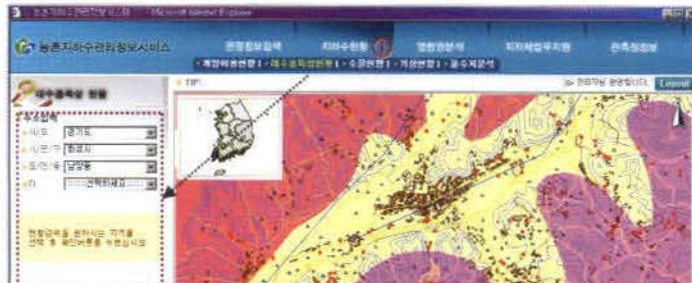


④ 아래로 이동하면 관정세부 내역이 보이고 리스트 중 하나를 클릭하면 ⑤에 자연수위 그래프가 보임

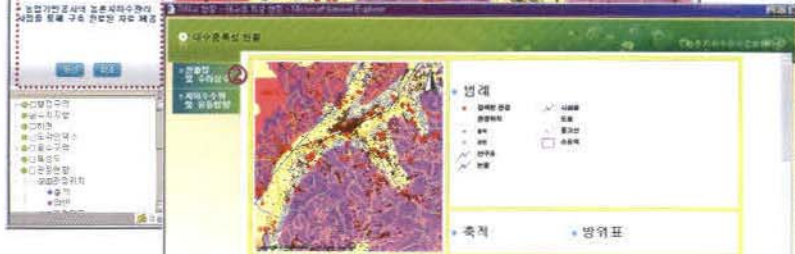
⑤ 점오염원 메뉴를 클릭하면 오염원에 대한 시설내역과 오염원 개소수 그래프를 볼 수 있음. 물리량사 내역에 관한 부분도 볼 수 있음



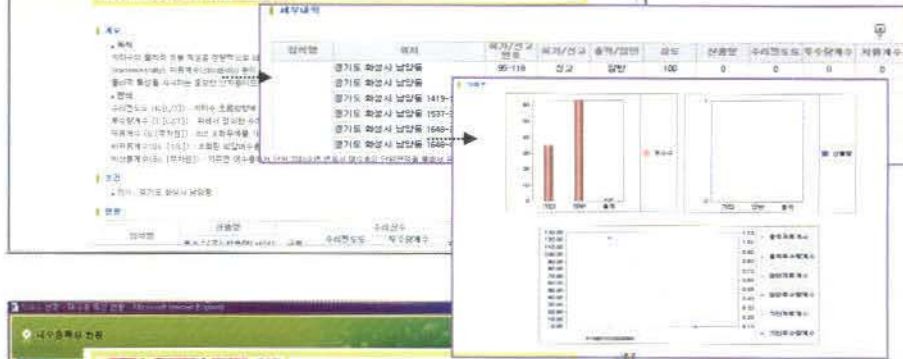
지하수개발예정지 주변의 대수층특성 현황은 ?



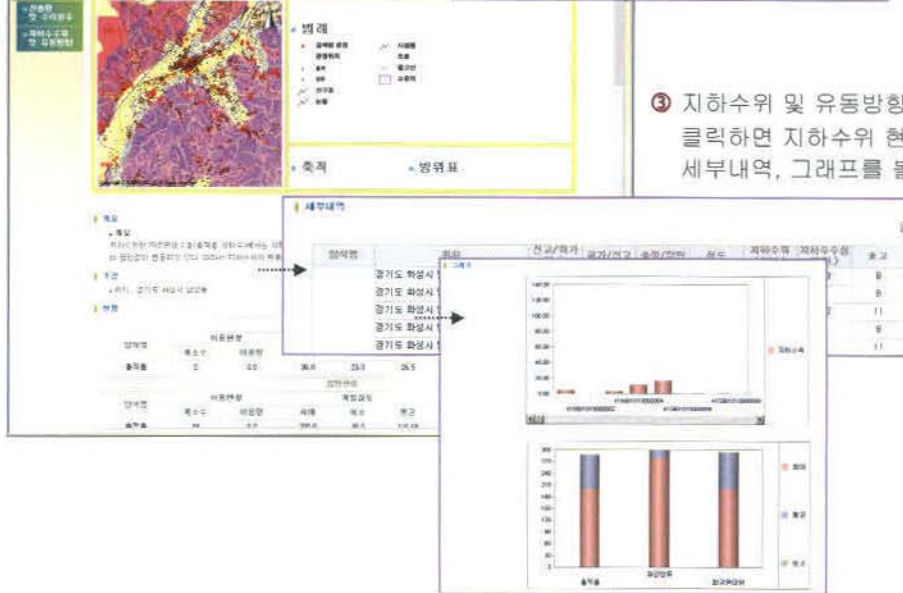
① 지하수현황 메뉴에서 대수층특성 현황 클릭 -> 사용자가 원하는 지역 선택후 확인 버튼 클릭



② ①에 의해 지도와 산출량 및 수리상수 현황이 표로 나타나고 아래쪽으로 이동하면 세부내역과 그래프를 볼 수 있음

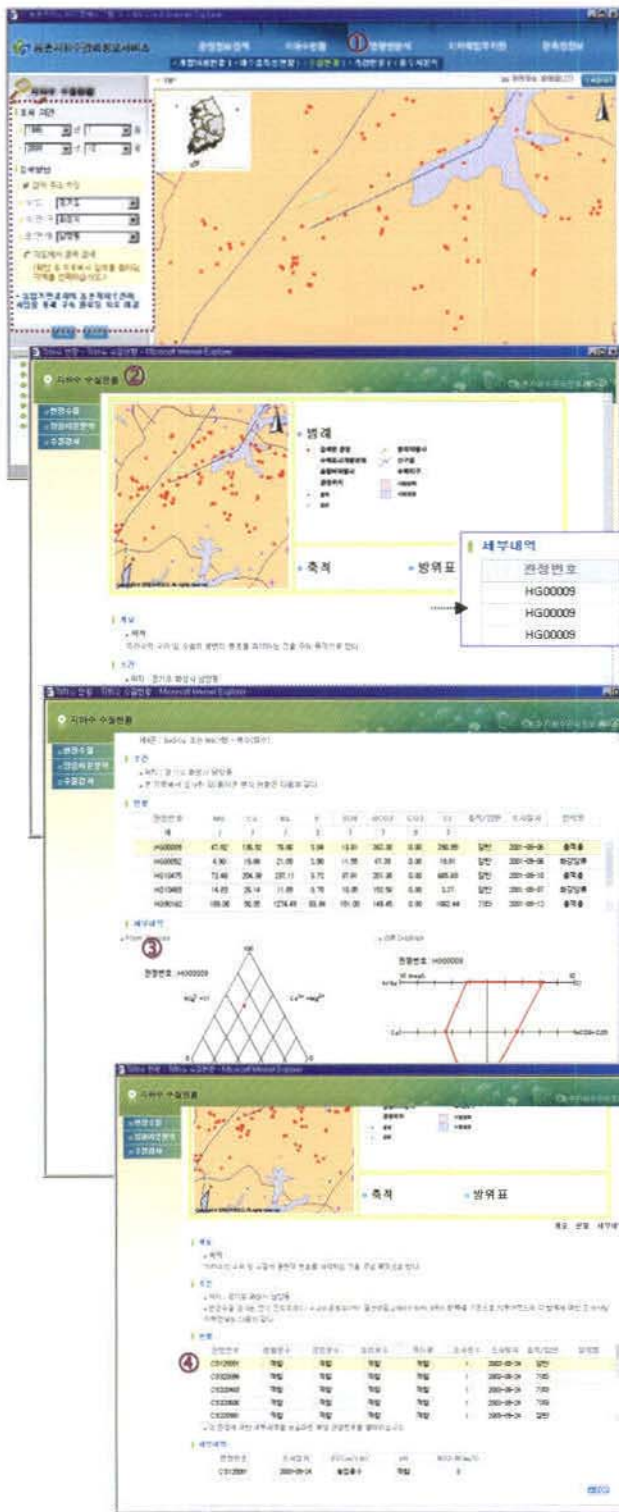


③



③ 지하수위 및 유동방향 메뉴를 클릭하면 지하수위 현황표와 세부내역, 그래프를 볼 수 있음

지하수개발예정지 주변의 지하수 수질현황은 ?



※ 지자체 지하수담당자만 열람가능

① 지하수현황 메뉴에서 수질 현황 클릭
-> 사용자가 원하는 지역선택후 확인 버튼 클릭

② ①에 의해 지도와 통계 현황표가 나타나며, 마우스로 현장수질현황을 클릭하면 수질 세부내역과 수질조사 자료에 대한 이력 그래프가 페이지 하단에 나타남

관정번호	조사일자	EC(μm/cm)	pH	NO3-N(mg/l)
HG00009	2001-09-06	1510	6.77	
HG00009				
HG00005				

NO3-N (mg/l)	조사일자
0	2001-09-06
10	2001-09-13
20	2001-09-20
30	2001-09-27
20	2001-10-04
10	2001-10-11
0	2001-10-18

③ 양음이온 분석을 클릭하면 양음이온 통계 현황표가 나타나고 목록 중 하나를 클릭하면 스티프와 파이퍼 다이어그램이 그려짐

④ 수질검사를 클릭하면 수질검사 결과 현황표가 나타나고 목록에서 하나를 선택하면 세부내역을 볼 수 있음

※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를수 있습니다.

지하수개발예정지 주변의 지하수 수량현황은 ?

① 지하수현황 -> 수량현황 클릭

② 조사시간과 사용자가 원하는 지역을 선택하고 확인 버튼 클릭

③ ②에 의해 지도와 통계 현황표가 나타나며, 마우스로 이곳을 클릭 하면,

④ 보시는 바와같이 선택된 관정목록이 보임

⑤ 또한, 선택된 지역에 대한 조사년도별 이용량 변화추이 그래프가 보임.

NO	조사번호	조사일자	소재	이용종류	입만/출만	수량종류	개량년도	연이용량
1	H930019	2001-05-09	경기도 화성시 옥탄동	농업용	출만	생활용	2000-10-27	5475
2	H930286	2001-05-04	경기도 화성시 위평동 지안리	공업용	출만	생활용	2001-03-19	1925
3	H930389	2001-05-03	경기도 화성시 위평동 지안리	대근화전	출만	생활용	2001-04-20	1328
4	H931928	2001-05-05	경기도 화성시 옥탄동	생활용	출만	생활용	2001-03-17	3670

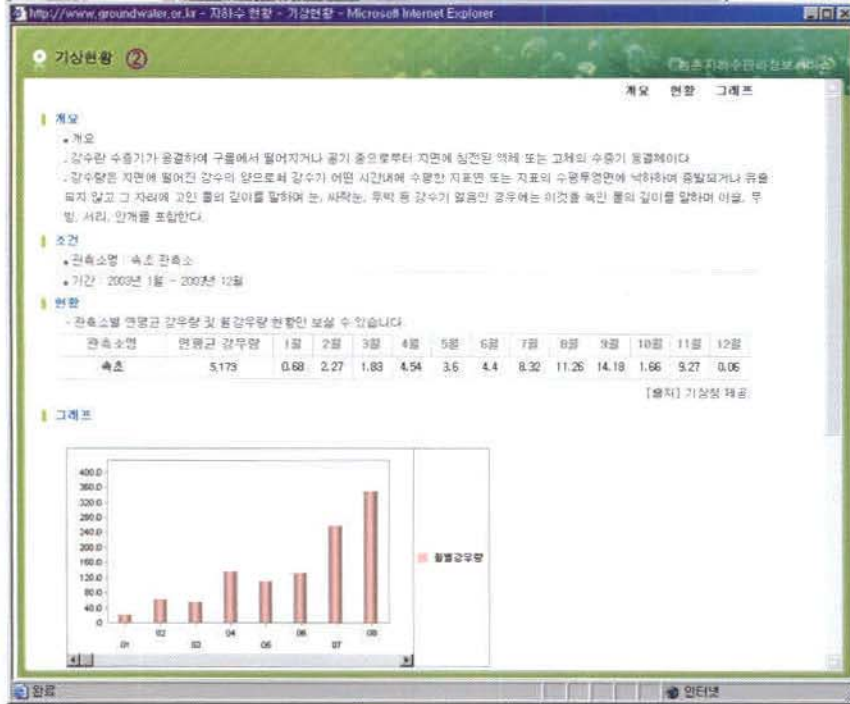
연도	계수수(공)	이용량(천㎥/년)	증감(천㎥/년)
2001	1022	6,921,205	0
2002	1027	3,296,320	-3,534,885
2003	2701	18,083,473	15,357,153

※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를수 있습니다.

인근지역의 기상현황을 보고자 한다면 ?



① 지하수현황 메뉴에서 기상현황 클릭 -> 사용자가 원하는 기상관측 기간을 선택하고 지역을 선택 하거나 관측소명을 입력한 후 확인 버튼 클릭



② ①에 의해 관측소의 연강우량과 월강우량 표가 나타나며, 이에 대한 그래프가 보여 짐

지하수 개발시 양수능력 적정성검토를 하고자 한다면 ?

The screenshot shows the '농촌지하수관리정보서비스' (Rural Groundwater Management Information Service) web interface. On the left is a navigation menu with icons for '관정정보검색', '지하수현황', '영향권분석', '지표제어장치관리', and '관측장치관리'. The main area displays a map with red dots representing wells. A pop-up window titled '양수능력적정성검토' (Pumping Capacity Suitability Check) is open, containing the following fields and values:

- 목적 : 신고/허가 신청서에 기재된 펌프사양을 검토
- 펌프용량 : 5 HP
- 양정고 : 100 m
- 펌프효율 : 1.0 (0 ~ 1.0)
- 양수능력 : 328.625 m³/d

Buttons for '계산' (Calculate) and '닫기' (Close) are visible at the bottom of the window. A '완료' (Done) button is also present at the bottom left of the main interface.

① 영향권분석 메뉴에서 양수에 적정성검토 펌프

② 양수능력적정성검토 창에서 펌프용량, 양정고, 펌프효율에 값을 넣고 계산 버튼을 클릭하면 양수능력 값이 계산되어 나옴

지하수 영향반경 산정 및 그에 따른 지하수현황 정보를 보고자 한다면 ?

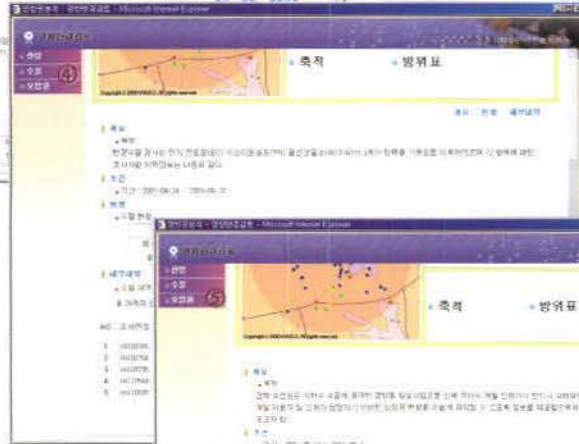


① 영향권분석 메뉴에서 영향반경경도 클릭
-> 커서를 지도위로 가져가면,
마우스의 커서가 관정을 선택할 수 있는
십자선 커서(+)로 변경됨.
이때 관정을 선택

② ①에 의해 영향반경 인자를 입력하는
새창이 뜨고 경험공식으로 할것인지
사용자가 반경을 직접 입력할 것인지
선택 -> 경험공식으로 할 경우 사용자가
값을 입력후 계산 버튼을 클릭한 뒤
적용하기를 누름



③ 영향반경이 원으로 나타나고 영향반경내의
용도별 관정현황 표가 나타남



④ 영향반경내의
수질현황 표가 나타남

⑤ 영향반경내의 오염원현황 표가 나타남



● 지하수개발예정지 주변의 지하수 포획구간(WHPA)?

① 영향권분석 메뉴에서 WHPA 클릭

② 영역가져오기 버튼을 클릭하고 지도창에서 마우스로 드래그 하여 영역을 설정함

③ ②에서 선택한 영역의 좌표값이 나타난것을 확인하고 지정가져오기 버튼을 클릭한 후 지도에서 원하는 지점을 클릭 함

④ 지정가져오기에 사용자가 클릭한 지점의 좌표값이 들어간 것을 확인하고 확인버튼 클릭

⑤ WHPA 인자입력창에 값을 입력하고 확인버튼 클릭→ 시스템운영자가 분석된 결과값을 ⑥) 일정기간내에 통보해 줌

· 최대 계산주기	16	
· 재수량	150	㎎/㎡
· 침수구배	0.2	%
· 재수량 공극률	30	%
· 재수량 두께	200	㎝
· 경계유형	<input checked="" type="checkbox"/> 단계조건유형 <input type="checkbox"/> 무인경계 <input type="checkbox"/> 고정경계	
· 포획구간유형	<input type="checkbox"/> 시간 <input type="checkbox"/> 지하수 흐름리인수 <input type="checkbox"/> 수리전도도 <input type="checkbox"/> 투수일계수	

지하수종합관리대책을 수립하고자하는데 어느 지역을 먼저 해야되는지 ?



① 지자체업무지원 메뉴에서 -> 종합평가현황클릭 한 후 사용자가 원하는 지역 선택



② 선택된 지역에 대한 지하수종합평가현황이 지도와 표 형태로 보이고, 세부내역중 하나를 더블 클릭하면, (※ 좌측의 그림은 예시를 위해 임의로 작성된 그림임을 알려 드립니다.)

③ 여러항목별 세부적인 평가결과가 보임



※ 상기 그림은 자료의 보안상 실측 자료와 다를 수 있습니다.

지하수개발예정지에서 일정 범위의 반경별로 개발이용현황을 보고자 한다면 ?

① 지자체업무지원 메뉴에서 -> 반경단계별개발이용현황 클릭후 사용자가 검색을 원하는 지역선택

② 검색한 지역의 관경목록이 보이고 목록에서 관경을 하나 선택한후 현황산출조건에서 간격과 단계를 선택하고 현황보기 버튼 클릭

③ ②에 의해 검색조건외 단계별로 지도에 나타나고, 반경내 용도별 관경현황 표와 이용량 현황을 그래프로 보여줌

관경	용도	면적	이용량
100m	농지	100	100
	기타	100	100
200m	농지	200	200
	기타	200	200
300m	농지	300	300
	기타	300	300
400m	농지	400	400
	기타	400	400
500m	농지	500	500
	기타	500	500

지하수개발예정지에서 일정범위의 반경별로 지하수수질현황을 보고자 한다면 ?

1 지하체업무지원 메뉴에서 -> 반경단계별수질현황 클릭후 사용자가 검색을 원하는 지역선택

2 검색한 지역의 관정목록이 보이고 목록에서 관정을 하나 선택한후 현황산출조건에서 간격과 단계를 선택하고 현황보기 버튼 클릭

3 2에 의해 검색조건이 단계별로 지도에 나타나고, 반경내의 수질현황과 오염원 현황과 이에대한 그래프를 보여줌

관정번호	관정명	관정종류	관정상태	관정위치	관정수위	관정수질	관정수온	관정수속	관정수압
1	1H50001	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
2	1H50002	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	1H50003	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
4	1H50004	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
5	1H50005	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
6	1H50006	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
7	1H50007	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
8	1H50008	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
9	1H50009	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
10	1H50010	관정	정상	127.127.127.127	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

실시간적인 지하수모니터링은 어떻게 이루어지고 있는가?



① 관측정보 메뉴에서 -> 관측정보보기 클릭 관측소명을 클릭하거나 사용자가 원하는 지역을 지도에서 마우스로 선택한 후 확인버튼 클릭

② 선택된 지역의 관측정에 대한 현황과 기간에 따른 수위, EC, 온도 그래프가 보임.

③ 페이지 아래쪽으로 이동하면 검색한 관측정에 대한 세부내역, 시설사진 등이 나타남

여 백

용 어 해 설

[용어해설]

【지하수 용어】

용어	설명
갈수기	여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	지하에 일정한 관을 매설하여 지하수를 채수, 관개용수로 양수하여 이용하는 시설
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비 양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	시추기 또는 대구경 착정기를 사용하여 구경 200~600mm로 굴착한 후 구경 150~400mm의 철제 또는 pvc유공관을 공내에 설치함. 대형관정은 채수대상 지층 및 심도에 따라 층적관정과 암반관정으로 구분함
동위원소	원자번호는 같으나 질량수가 다른 핵종. 원자핵 중의 양성자가 같아도 중성자수가 다름. 종래의 화학원소 중 동위원소를 판별하는 것은 화학적방법으로 불가능하였으나, 물리적 방법에서는 판정할 수가 있다.
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	국가지하수관측망을 보완하기 위해서 시도지사가 설치한 지역 지하수 관측시설
비양수량	단위수위강하량에 대한 우물의 양수량

비점오염원	강우유출과 같이 오염원이 특정한 지점에 한정되지 않고 널리 분산되어 있는 오염형태
비포화대(I)	지표면과 지하수면의 사이 지역. 공극이 대기압보다 적은 압력의 공기나 다른 기체와 물로 채워져 있으며 통기대라고도 함.
소형관정	시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철제 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m ³ 이상(도시, 해안 등 특수지역은 30m ³ 이상)으로 시설기준을 규정함
수리전도도	다공질 매질(porous medium)에서 단위 수위 구배하에서 단위시간 동안 지하수 유동 방향에 수직인 단위면적을 통해서 흐를 수 있는 물의 부피. 수리전도도에 대수층의 두께를 곱하면 투수량계수가 얻어짐. 파쇄매질(fractured medium)에서는 파쇄대의 밀도와 절리의 틈간격(aperture)에 좌우되는 수리상수.
수백조사	지하수 개발 예정지를 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발 가능량 등을 조사하여 개발성공율을 제고하고, 지하수장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진
수문지질단위	지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부수리지질특성 등을 대표적인 설정기준으로 하여 나눈 단위로 수문지질도 작성을 위한 기본단위로 쓰인다.
순간수위변화시험	우물에 체적을 알고 있는 덩어리(Dummy)를 순간적으로 투입하면 지하수위가 순간적으로 상승하고 시간이 지남에 따라 수위가 원래의 상태로 돌아가는데 그 동안의 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리특성을 파악하는 시험
안정수위	우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지 될 때의 수위

암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양으로 L/s, m ³ /s, L/min, m ³ /min 등의 단위를 쓴다.
양수시험	동일 대수층에 양수정과 관측정(observation well)을 설치하여 양수정에서 양수하는 동안의 관측정에서 수위강하 또는 양수정지 후의 수위상승 상황 등을 관측하고, 그 결과에서 대수층 상수를 구하는 시험
오염발생부하량	수계나 자연환경에 유입되어 악영향을 미치는 오염물질의 유입량
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법은 DRASTIC 기법이다
온천공검사	온천법 시행령 제 3조에 의거 온천으로서의 적합성 여부 판단을 위한 온천공검사와
자연수위	양수를 하지 않은 상태의 지하수위
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠수 있는 유해한 물질들을 말한다.
저류계수	대수층에서 단위면적당 단위수두의 변화로부터 방출 혹은 유입되는 물의 양으로 단위가 없다.
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력. 등방성 물질에서 전기비저항의 역수
점오염원	생활오수나 산업 폐수처럼 오염원이 특별히 한정되어 있는 오염형태
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물을 말한다.
지하수 모델링	지하수 오염을 모의하는 모형

지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전등에관한규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망을 말한다.
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사를 말한다.
지하수 오염 예측도	현재의 오염 plume으로 부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면을 말한다.
지하수위변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것을 말한다.
지하수함양량	전체 강수량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면, 유효 지하수 함양량은 지하로 함양된 빗물의 양 중에서 현실적으로 활용가능한 지하수 함양량으로 정의할 수 있다.
지형경사(T)	임의의 거리에 대한 고도의 변화율을 나타내는 것으로 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미한다.
질산염 짜비교	일반식 M(NO)(M은 가의 양이온)으로 표시되는 화합물. 독립적이 아닌 표본으로부터 관찰치를 얻었을 때 이에 대한 가설검정을 짜비교라고 한다
청색증	입술이나 조상(爪傷;긁혀서 생긴 생채기) 등 피부 및 점막이 압청색을 띠는 상태.
총고용물질	증발산류물에서 부유물질을 뺀 값이다. 따라서, 총고용물질은 물 속에 존재하는 용존물질과 콜로이드물질을 합한 양이다. 총고용물질은 단순히 물리적인 침전방법이나 화학적인 응집처리 방법으로 제거할 수 없는 물질을 나타내고 있다.
충직관정	충적층 지하수 또는 하천복류수를 채수하는 정호
토양오염 대책기준	오염의 정도가 사람의 건강과 동식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용중지, 시설의 설치금지 등 규제 조치가 필요한 정도의 오염 기준이다. 이 기준을 초과 하면 토양보전대책지역으로 지정할 수 있다.

토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호, '00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염 실태과약을 위해 설치 운영중인 측정망을 말한다.
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	피압대수층의 두께를 고려한 투수계수(T)로 단위는 m ² /일 이다. T=K×B (여기에서 B는 대수층의 두께를 나타낸다.)
포화대두께	정수압(hydrostatic pressure)하에서 물로 포화되어 있는 곳, 토양 또는 암석 중 모든 공극이 대기압 이상의 압력을 갖는 물로 채워져 있는 부분을 포화대라하며 이것의 두께를 말한다.
풍수기	하천의 물 따위가 풍부한 시기
해수침투조사	해안지방의 대수층은 해수와 담수가 경계면을 가지고 평형을 이루며 담수가 바다쪽으로 흐르게 된다. 그러나 해안지방이 개발되어 지하수의 채수가 많아지면, 담수의 수두가 감소하여 해수가 대수층 내로 들어오는데, 이와 같은 현상을 해수침투라고 하고 이 것을 조사하는 일을 해수침투조사라한다.
화성암	지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지각 중에 상승 관입하거나 지표에 분출한 후 냉각 고결되어 생성된 암석으로 크게 화산암과 관입암으로 분류된다.
DRASTIC	다음과 같은 7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 이들 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치(weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출하고, 이 지수를 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법이다. D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)

Feed back	출력을 입력쪽으로 되돌리는 것. 되먹임·환류(還流)라고도 한다. 즉 제어량(制御量:출력)을 검출해서 그 신호를 원래의 목표값과 비교하여 출력이 적정한 값이 되도록 입력쪽으로 빼낸 값을 전달하는 경로를 말한다. 이와 같은 기능을 갖춘 시스템을 피드백시스템이라 한다.
PCE	테트라클로에틸렌으로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질로 알려져있다.
Piper diagram	지하수 수질 분석된 결과 등을 해석할 때, 가장 기본적으로 용존이온종의 함량비를 나타내는 piper diagram을 통해 지포수의 화학성을 해석하는 방법이다.
SCS-CN 침투량분석	지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법을 말한다.
Stiff diagram	수질의 화학분석 결과를 나타내는 다이어그램의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온을 도시하여 각 점을 직선으로 연결한 도형으로 나타낸다. 단위는 epm(equivalent per milloin)으로 나타낸다.
TCE	트리클로로에틸렌으로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질로 알려져있다.
Thiessen 강수량	어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법

【GIS 용어】

용 어	설 명
ArcGIS	ESRI GIS 소프트웨어 발전에서 중요한 획을 긋는 것으로 평가되는 ESRI사의 최신 소프트웨어 제품군. 공간/속성 데이터의 입력 및 수정 그리고 분석에서 단연 독보적인 위치에 있다.
Base Map	한 나라의 가장 기본이 되는 지도로서 국토전역에 걸쳐 통일된 축척과 정확도로 엄밀하게 제작된 지형도를 의미하며, 일정한 기준에 의하여 유지 관리되는 지도로서, 3차원위치표현도로 특별한 속성을 가진 자료를 추가적으로 편집할 경우에 그 토대가 되는 정보를 보여주는 지도이다. GIS 의 위치를 표시하기 위해 기준이 되는 지도, 일반적으로 자연적인 지표사상이나 항구적인 인공물이 표시된다.
Boundary	특정지역의 경계를 표시하기 위한 곡선의 집합 또는 교차하지 않는 폐곡선을 말한다.
Catchment	단일 유로에서 물이 모이는 지역. 자연 배수지로, 하천 유역과 동일한 의미일 수도 있으며, 강우나 삼투수를 하천으로 흐르게 하는 분수령이다. 그러나 지하수가 있는 지역에서는 지표 기복에서 찾아낸 유역보다 더 넓거나 좁을 수도 있다.
Cell	도형의 최소 구성 단위인 기본요소 (Primitive Complex)의 그룹 또는 복합요소(Complex)로 구성하여 반복되는 형태의 심볼 이나 도형요소를 처리하기 위한 하나의 Complex Element. 격자 (Grid Cell), 그리드에서의 격자형 기본요소. 격자방식의 공간에 대한 특성 정보의 가장 기본적 단위를 말한다.
Coverage	커버리지란 분석을 위해 여러 지도 요소를 겹칠 때 그 지도 요소 하나 하나를 가리키는 말로써 커버리지 하나는 독립된 지도가 될 수 있고 완성된 지도의 한 부분이 될 수도 있다.
DEM	Digital Elevation Model 의 약어로서, 지형 기본도 상에서의 표고 데이터의 디지털과 동등한 Fine 그리드의 교선에 기록되고 사변형에 의해 조직된 지형고도에 관한 파일. DEM은 지형의 위치에 대한 고도를 일정한 간격으로 배열한 수치정보이다

DBMS	① 자료 기반 관리 체계 ② 데이터베이스내의 정보를 구성하는 컴퓨터 프로그램의 집합. DBMS는 표준형식의 데이터베이스 구조를 만들 수 있으며 자료 입력과 검토, 저장, 조회, 검색, 조작할 수 있는 도구를 제공한다.
Digital Map	① 수치지도는 컴퓨터를 이용하여 생성된 지도로서 도형자료와 관련된 속성을 함께 지닌 지도 - 기존의 지도에 표시된 정보와 관련정보를 수치화하여 전산기용 기록매체에 기록한 수치 좌표계를 사용하는 지도
Digitizing	지도나 도면을 표현할 수 있는 전자적 또는 전자기적 평판인 디지털타이저를 사용하여 점, 선, 면의 좌표를 입력하는 지도 또는 도면의 수치화 작업의 하나이다.
Ellipsoid	균일하지 않은 지구의 밀도 때문에 생긴 변화를 고려하지 않고 근사화시킨 지구의 가상적 모양을 말한다.
Feature	지형도는 지구표면의 일부분을 평면상에 높이, 거리, 위치를 측정 가능한 형식으로 축척에 맞게 전개하고 기호로 나타낸 것이다. 이런 기호화된 지형지물을 지도를 이루는 기본적인 지형요소(Feature)라 한다. ② 더 세분되지 않는 실제 있는 그대로의 특성. ③ GIS와 관련하여 실제로 존재하는 대상물이거나 개념적으로 규정한 대상물.
Foreign Key	다른 테이블에서 기본 키로서 사용된 하나 혹은 그 이상의 열로 분리된 테이블 내에서 속성값이 고유하게 한 도면요소를 식별하는 속성을 말한다.
Geodetic coordinate	① 지구상의 점을 경도, 위도로 표시하는 것을 말한다. ② 지구타원체에서의 경도, 위도, 지구타원체로부터의 높이 (λ, ϕ, h)로 표현한 좌표계.
Internet GIS	인터넷 기술을 GIS와 접목시켜 인터넷 환경에서 지리정보의 입력, 수정, 분석, 출력 등의 작업을 처리하여 네트워크 환경에서 GIS 서비스를 제공할 수 있도록 구축한 시스템이다.
Kinematic Positioning	간섭위치결정에 있어서 기준점에 한 대의 수신기를 고정시키고, 또 한대의 수신기는 다수의 미지점을 수초부터 수분간을 순차로 관측하는 방법이며, 이동 측량방법을 세분하면 여러 가지 방법이 있다. 즉 유사 키네마틱, Stop and Go, Rapid 스테틱, 연속 키네마틱 방법이 있다.

Layer	하나의 물체가 여러개의 논리적인 객체들로 구성되어 있는 경우 이러한 각각의 객체를 하나의 레이어라 한다. ② 한 주제를 다루는데 중첩되는 다양한 자료들로 한 커버리지의 자료 파일을 말한다.
NGIS	지리정보들간의 통합 및 연동을 지원하기 위한 기본지리정보로서 공공목적을 위해 국가가 제공하는 것이 바람직한 기본지리정보 - 위치기준 및 데이터 통합을 위한 연결기준을 제공
Network Analysis	도로 네트워크를 통한 최적 경로계산, 네트워크 시스템 능력, 또는 네트워크의 시설물을 위한 최적의 위치 등의 네트워크상의 위치간 관련성을 고려하는 분석 기술이다. 이러한 분석에는 최적 경로 분석, 자원할당 분석 등이 있다.
Overlay Analysis	새로운 공간적 경계들을 구성하는 지도를 형성하기 위해서 두 개나 그 이상의 지도에서 공간적 정보를 통합하는 진행 과정. 최적 분석과 위험 평가, 가능성 평가 계산을 위하여 합체된 점, 선, 다각형의 위상 구조를 재구축하고 합체된 속성에 대한 조직을 포함하는 두 레이어 이상을 중첩시키는 것을 말한다.
Projection	지구표면의 일부 또는 전부를(엄밀한 의미에서 회전타원체) 평면상에 축적에 따라 표시하는 것으로 많은 투영법이 있고 각각은 특수한 목적에 따라 특정 파라미터를 갖는다.
RMS	산차 제곱의 평균에 제곱근을 취한 것으로서, 표준편차의 정의와 동일하다. 그러나, 분산과 표준편차는 미지수 1개에 대한 반복관측에 의한 개별관측의 정밀도인데 반하여, RMSE는 미지수 2개 이상이 포함된 관측의 정밀도를 나타낼 때 사용하는 용어이다.
Raster data	규칙적인 공간배열 속에서 표현되는 자료로 GIS 자료형태에는 래스터자료와 벡터자료가 있다. 래스터자료는 전체 면을 일정크기의 격자(영상소: Pixel)의 집합으로 구성하며, 어떤 위치의 격자의 값을 저장하고 연산하며, 표현하는 방식이며, 래스터식 자료구조의 가장 간단한 형태는 그리드(Grid) 셀(Cell), 또는 픽셀(Pixel)로 구성된 배열(Array, Raster, Matrix or Lattice)이다.

SDE	Spatial Database Engine의 약어로서 SDE S/W는 표준 ROBMS에서 저장 및 관리되는 공간자료에 빠르게 접근하도록 도와주는 ESRI의 S/W 기술이다.
Spatial Analysis	공간 차원을 가진 지형적 실체의 위치연구와 관련된 분석기술 혹은 계량분석이라고도 한다. 지리적 특징들에 대해 새로운 정보를 추출하거나 작성하는 과정, 특징의 분포, 네트워크 또는 영역 및 이들 특징 사이의 관계를 결정하는 기술. 공간분석에는 인접성 분석, Surface분석, Linear분석, 래스터 분석의 4가지 유형과 Topological Overlay가 있다.
TIN	Triangulated Irregular Network의 약어로서, 공간을 불규칙한 삼각형으로 분할하여 생성된 일종의 공간자료구조. 지형의 경사, 향, 체적, 표면길이, 단면도의 생성, 하천, 선향, 체적, 표면길이, 단면도의 생성, 하천, 선의 생성, 능선추출, 가시도 분석 등을 포함한 지표면 및 지형분석시 이용됨
Thematic Map	어떤 특정 이용목적에 사용하도록 특정한 주제에 대하여 이를 특히 강조하여 표현된 지도로서 국가 기본도를 기초로 하여 그 위에 특별한 기호나 색채로 주제를 표현한 지도로서 주제는 토지이용, 방재, 식생, 지질, 토양, 중력, 도로, 하천, 경제, 인구, 문화재 현황 등 매우 다양하다.
Topology	① 연속적인 변환에서도 변함없는 공간적 구성(configuration)의 성질 ② 연속적인 변환(transformation) 에에서도 불변의 공간구성의 성질 ③ 형태가 왜곡되거나 변형될 때 변하지 않고 남아있는 기하 형태들의 특성 ④ 연결되거나 인접한 점, 선, 면간의 관련성에 대한 과학적 설명.
WebGIS	WWW(World Wide Web)의 구현기술을 기존의 GIS와 결합하여 Internet 또는 Intranet 환경에서 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력등의 작업을 처리하여 네트워크 환경에서 서비스를 제공할 수 있도록 구축된 시스템을 말한다. 이 시스템의 구현은 단순히 지형공간 자료를 보여주는 간단한 형태의 응용에서부터 공간 분석을 수행하여 의사결정에 도움을 줄 수 있는 복잡한 응용까지 그 구현의 깊이가 다양하다.

WWW(World Wide Web)의 구현기술을 기존의 GIS와 결합하여 Internet 또는 Intranet 환경에서 지리정보의 입력, 수정, 조작, 분석, 출력등의 작업을 처리하여 네트워크 환경에서 서비스를 제공할 수 있도록 구축된 시스템을 말한다. 이 시스템의 구현은 단순히 지형공간 자료를 보여주는 간단한 형태의 응용에서부터 공간 분석을 수행하여 의사결정에 도움을 줄 수 있는 복잡한 응용까지 그 구현의 깊이가 다양하다.

참 고 문 헌

참 고 문 헌

- 건설교통부, 1969~1999, 한국수문조사연보
- 건설교통부, 2003, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 1998~2004, 지하수조사연보
- 건설교통부, 1998~2003, 지하수관측연보
- 건설교통부, 2002, 한국하천일람
- 건설교통부, 2001, 수자원장기종합계획
- 건설교통부, 2002, 지하수관리기본계획
- 건설교통부, 한국수자원공사, 1998, 합평-나주지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2001, 곡성지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2001, 진주-완주지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 지하수관련 제도개선방안 연구보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2000, 영덕지역 지하수 기초조사 보고서
- 건설교통부, 한국수자원공사, 2002, 기창지역 지하수기초조사보고서
- 건설교통부, 광업진흥공사, 2000, 해남지역 지하수 기초조사 보고서
- 과학기술부, 한국자원연구소, 2000, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발
- 국무총리실수질개선기획단, 2000, 물·환경관련 연구과제 보고서
-
- 농림부, 농업기반공사, 1996, 평서지구 농어촌용수구역 조사보고서
- 농림부, 농업기반공사, 1997, 평포지구 농어촌용수구역 조사보고서
- 농림부, 농업기반공사, 1997, 평고지구 농어촌용수구역 조사보고서
-
- 농림부, 농업기반공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 농업기반공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 농업기반공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농어촌지역 지하수자원의 오염예측도 작성기법에 관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 농어촌지역 오염된 지하수의 정화처리 방안에 관한 연구
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수자동수위관측기 개발 연구

- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림부, 농업기반공사, 2002, 농촌지하수관리조사 실무지침서
- 농업기반공사, 서울시, 1996, 서울특별시 지하수 관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 부천시, 1997, 지하수관리계획 기본조사보고서
- 농업기반공사, 청원군, 1998, 조정·미원지구 환경영향조사보고서
- 농업기반공사, 옥천군, 1999, 청성지구 지하수 부존량조사 보고서
- 농업기반공사, 제주도, 2000, 제주도 지하수 보전·관리계획 보고서
- 농업기반공사, 1994, 수문조사실무편람
- 농업기반공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 농업기반공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 농업기반공사, 1998, 지하수보전관리
- 농업기반공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 농업기반공사, 1982~2002, 평택시 해당 수맥조사보고서
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1972, 평택 정밀토양도
- 농촌진흥청 농업기술연구소, 1985, 평택 토양해설도
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 서울대학교 기초과학연구원, 1998, 해수침투에 의한 지하수의 염수화가 원소의
기동에 미치는 영향연구 최종보고서
- 수원기상대, 1972~2002, 일별 평균기온, 평균습도, 평균풍속, 일조시간, 일조량
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 지질자원연구원, 1980, 평택도폭 지질보고서
- 지질자원연구원, 1979, 아산도폭 지질보고서
- 지질자원연구원, 1993, 발안도폭 지질보고서
- 지질자원연구원, 1973, 오산도폭 지질보고서
- 지질자원연구원, 1996, 지하수보전·환경 교육교재
- 환경부, 1999, 환경기본통계편람
- 환경부, 2004, 상수도통계
- 환경부, 2003, 환경통계연감

- 환경부, 2001, 환경산업총람
- 환경부, 2001, 영산강수계 물관리종합대책
- 환경부, 2004, 2001년 지하수 수질측정망 운영결과
- 환경부, 2004, 2001년 토양측정망 운영결과
- 환경부, 2004, 토양측정망운영
- 한국과학기술연구원, 1998, 오염토양분석 Workshop
-
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 김시원, 김철기, 이기춘, 1996, 농업수리학
- 문상호, 함세영, 우남철, 이철우, 2001, 지하수 추적자
- 민경덕, 서정희, 권병두, 1988, 응용지구물리학
- 손호웅 등, 2000, 지반환경물리탐사
- 윤성택 등, 2000, 서해연안 해수침투가능 분포도 완성을 위한 광역 지구화학적 연구
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학
- 조연관, 유성환, 이진종, 최봉중, 1998, 수질조사 및 분석
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염
- 한찬, 한정상, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
-
- 김경호, 윤성택, 채기탁, 최병영, 김순오, 김강주, 김형수, 이철우, 2002, 금강권역
 충적층 지하수의 질산염 오염: 질산성질소의 기원과 거동고찰 및 안전한 용
 수 공급을 위한 제언, 지질공학회지, Vol.12, No.4, p.471-484
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회
 지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지
 역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중
 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 민경덕, 이영훈, 이사로, 김운중, 한정상, 1996, DRASTIC을 이용한 지하수 오염 가능
 성 분석 및 그래픽 사용자 인터페이스 개발연구, 지하수환경학회, Vol.3, No.2

- 박세창, 윤성택, 채기탁, 이상규, 2002, 서해 연안지역 천부지하수의 수리지구화학 : 연안 대수층의 해수 혼입에 관한 연구, 한국지하수토양환경학회지, 제7권, 제1호
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염 원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추 정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남칠, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영식, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 정영상, 양재희, 주영규, 이주영, 박용성, 최문현, 최승출, 1997, 농업형태가 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구 추창호, 이병대, 조병욱, 성익환, 지세정, 2002, 피압대수층 지하수내 질소함유 원 인연구: 질소, 산소, 수소동위원소 적용, 지질공학회지, Vol.12, No.3, p.285-294
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, Drastic : A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p. 455-475.
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Craig, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133, p. 1702-1703
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.
- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. Water Resources Research, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

- Goldberg E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow A. W., 1995, Water quality data : analysis and interpretation, Lewis publishers., 397p.
- Joong-Hyuk Min, Seong-Taek Yun, 2002, Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea, Geosciences Journal, Vol. 6, No. 1
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. J. Environ. Qual. 5, p. 386-396.
- Junge, C. E., 1963, Air chemistry and radio-activity, New York academic press, p.38-389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate pollution in the Niger discontinuous aquifers using the natural $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, Journal of Hydrology, 199, p.239-251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area, California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, Geochemistry in mineral exploration
- USEPA, 1987, Guidelines for delineation of wellhead protection areas

[지하수영향조사서]

- (주)천지개발, 2004, 문곡리 455호 음용수 지하수영향조사서
- 주식회사 가나엔지니어링, 2005, 청북면 옥길2지구 지하수영향조사서
- (주)형제수자원, 2004, 스카이빌리지 지하수영향조사서
- (주)평택수자원, 2003, 서탄면 내천2리 지하수영향조사서
- (주)평택수자원, 2003, 안중읍 삼정1리 지하수영향조사서
- 태산엘시디(주), 2004, 태산엘시디 지하수영향조사서
- 태산엘시디(주), 1999, 태산엘시디 지하수영향조사서

- YKK한국주식회사, 2000, YKK평택공장 지하수영향조사서
 중앙개발주식회사, 2003, (주)재현송탄공장 지하수영향조사서
 (유)반석건설, 2003, 오성면 야간광역 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2004, 현덕면 방축1리 지하수영향조사서
 광일개발(주), 2004, (주)제일엑세스 지하수영향조사서
 농업기반공사, 2004, 동북지구 지하수영향조사서
 (주)지석엔지니어링, 2003, 건영평택 현화아파트 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2003, 본정리 307-3호 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2004, 한국바이런(주) 지하수영향조사서
 지오택주식회사, 2004, 모아미래도 아파트 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2002, 자수정사우나 지하수영향조사서
 상지기건(주), 2002, 축산기술연구소 지하수영향조사서
 주식회사 가나엔지니어링, 2005, YKK한국(주) 지하수영향조사서
 (유)반석건설, 2003, 청북면 율북5리 지하수영향조사서
 광일개발(주), 2004, 중원스파랜드 지하수영향조사서
 광일개발(주), 2003, (주)동양잉크 지하수영향조사서
 (주)협신수자원, 2004, 동석건설(주) 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2003, (주)광동제약 지하수영향조사서
 (주)형제수자원, 2004, 평택항 국제물류 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2005, 포승면 흥원리 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2005, 서탄면 수월암3지구 지하수영향조사서
 농업기반공사, 2002, 금암지구 지하수영향조사서
 동우섬유주식회사, 2002, 동우섬유(주) 평택공장 지하수영향조사서
 주식회사 가나엔지니어링, 2005, 청북면 옥길2지구 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2002, 서탄면 회화리 지하수영향조사서
 주식회사 가나개발, 2003, 현덕면 덕목3리 지하수영향조사서
 대원산업주식회사, 2002, 대원산업주식회사 지하수영향조사서
 한국건설엔지니어링, 2003, 현덕면 황산리 지하수영향조사서
 주식회사 가나개발, 2003, 금각2리 황구지리 지하수영향조사서
 한승건설(주), 2003, 한승건설(주) 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2003, 평택항 국제물류 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2005, 안중읍 용성리 지하수영향조사서

- (주)천지개발, 2001, 경문대학교 지하수영향조사서
 삼덕산업(주), 2002, 삼덕산업(주) 지하수영향조사서
 주식회사 가나엔지니어링, 2005, 현덕면 덕목5리 지하수영향조사서
 (유)반석건설, 2003, 오성면 양교6리 지하수영향조사서
 (유)반석건설, 2003, 평택관광호텔 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2001, 금호환경 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2003, 대반리 497-2호 지하수영향조사서
 (주)대원글로벌스포츠, 2004, 포승면 도곡리 산79-1 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2005, 서탄면 수월암리 지하수영향조사서
 쌍용자동차 주식회사, 2002, 쌍용자동차(주) 평택공장 지하수영향조사서
 합자회사 경희종합건설, 1998, 경희임대아파트 지하수영향조사서
 (유)반석건설, 2005, 서탄면 내천2지구 지하수영향조사서
 (주) 세정수자원, 2001, 전자부품연구원 지하수영향조사서
 (주) 세정수자원, 2001, 서보산업 지하수영향조사서
 (주) 세정수자원, 2001, 선일레미콘 지하수영향조사서
 (주) 세정수자원, 2001, 금황제지 지하수영향조사서
 광동제약주식회사, 1999, 광동제약(주) 송탄공장 지하수영향조사서
 (주)한국건설엔지니어링, 1999, 무봉산 청소년 수련마을 지하수영향조사서
 동우섬유주식회사, 1999, 동우섬유(주) 송탄공장 지하수영향조사서
 (주)천지엔지니어링, 1998, 평택시 현덕면 대안지구 지하수영향조사서
 (주)천지엔지니어링, 1998, 평택시 팽성읍 함정1리.본정2리 지하수영향조사서
 (주)천지엔지니어링, 1998, 현덕면 기산2지구 지하수영향조사서
 성원종합건설주식회사, 1997, 평택 안중면 현화택지개발지구 지하수영향조사서
 평택수자원(주), 2001, 보성아파트 심정개발공사 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2001, 삼정펄프 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 장수지구 지하수영향조사서
 한국바이린(주), 2001, 한국바이린(주) 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 가곡지구 농업용수 암반관정 지하수영향조사서
 주식회사 우영, 2001, (주)우영 평택공장 지하수영향조사서
 주식회사 가나개발, 2002, 비전동 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 금암지구 농업용수 암반관정 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2002, 율북3.4리 농촌생활용수 개발공사 지하수영향조사서

- (주)평택수자원, 2001, 월곡지구 농업용수 암반관정 개발공사 지하수영향조사서
 금강산사우나, 2002, 금강산사우나 지하수개발이용에 따른 지하수영향조사서
 천지산업개발(주), 2000, 평택시 모두회지구 지하수영향조사서
 매일유업(주), 2001, 매일유업(주) 지하수개발 이용타당성을 위한 지하수영향조사서
 농업기반공사, 2000, 율포지구 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2001, 대림산업(주) 지하수영향조사서
 오투기라면 주식회사, 2001, 오투기라면(주)안중공장 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2001, (주)한국야쿠르트 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2001, 대안2지구 지하수영향조사서
 (주)한국빈디, 2001, (주)한국빈디 지하수영향조사서
 매일유업(주), 2001, 매일유업(주) 지하수개발 이용타당성을 위한 지하수영향조사서
 쌍용자동차 주식회사, 2001, 쌍용자동차(주) 평택공장 지하수영향조사서
 주식회사 협신수자원, 2001, 한국엔젤기계(주) 평택공장 지하수영향조사서
 농업기반공사, 2000, 수월암지구 지하수영향조사서
 (주)천지개발, 2002, (주)나누리 생활용수 지하수영향조사서
 한신공영 주식회사, 2002, 한신공영(주) 레미콘용 B/P 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 운정지구 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 덕우지구 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2002, 네슈라화장품 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2002, 네슈라화장품 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 이충지구 농업용수 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 동천지구 농업용수 지하수영향조사서
 (주)평택수자원, 2001, 설창지구 농업용수 지하수영향조사서
 주식회사 협신수자원, 2002, (주)에그리브랜드푸리나코리아 지하수영향조사서
 동신산업(주), 2000, 동신산업(주) 지하수영향조사서
 (주)세정수자원, 2000, 삼공물산(주) 지하수영향조사서
 농업기반공사, 2000, 은산지구 지하수영향조사서

여 백

자문결과 - 검토의견서

검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 경기도청 농업정책과

성명 : 이상욱

3. 검토의견

1. 전반적인 검토 의견

- 농촌지하수의 효율적이고 체계적인 관리를 위하여 반드시 필요한 사업계획이며 향후 사업의 활성화를 위한 시·군 및 경기도와 유기적인 협조체계가 필요하며 활성화를 위한 사업비 확보 및 전담인력 확보가 필요한 실정임.
- 시설관정과 관정개발시 발생하는 폐공에 대한 별도계획서의 첨부도 필요함 (기존에 산재되어 있는 폐공에 대한 조사포함).
- 시·군 및 도의 인력(담당자) 이력관리도 포함하여 유지관리가 최대한 원활히 활성화 될 수 있도록 하여야 함.

검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 경기도청 맑은물 관리과

성명 : 박종호

3. 검토의견

1. 전반적인 검토 의견

- 경기도내 현재 다량의 폐공이 산재되어 있는데 지하수오염의 근원은 폐공이므로 지속적인 사후관리가 필요한 실정이다.
- 농촌지하수 관리사업과 연계하여 방치공, 수질오염, 기타 미사용관정은 시·군에 과감하게 폐공을 시킬 수 있는 근거자료를 제시하는 것이 적절할 것으로 판단됨.
- 농촌지역의 관리조사는 우리나라 지하수의 장래를 책임질 수 있는 매우 유익한 사업이라 판단됨.

검 토 의 견 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 평택시청 하수운영과

성명 : 윤용민

3. 검토의견

1. 전반적인 검토 의견

- 지하수는 농업 및 생활에 차지하는 비중이 중요하므로 적합한 조사사업으로 판단되며 추후에도 지속적으로 발전 확대해 나가야 할 사항입니다.
- 본 조사서는 경기 평택시의 지하수를 대상으로 항목별부터 전체적인 사항을 담고 있으며 방대한 자료를 수집·해석해서 신뢰성과 활용성이 높다고 판단됩니다.
- 조사보고서를 기준으로 지하수 관리 시스템의 구축을 한 성과는 매우 크다고 할 수 있으나 추후 지속적인 보완 및 신규자료의 추가 등에 많은 노력이 필요 할 것으로 판단됩니다.
- 현재 각 시·군에서 사용중인 지하수 관리 시스템과의 호환여부 및 일선 행정담당자의 교육이 필요할 것으로 판단됩니다.

검 토 의 건 서

1. 과 제 명 : 농촌지하수관리조사사업 자문회의

2. 자문위원 : 소속 : 중앙대학교

성명 : 김윤영

3. 검토의견

1. 전반적인 검토 의견

지하수 분야는 장기적이고 체계적인 정보를 제공하여야 합니다. 자료 수집에서부터 지장, 갱신으로 이어지는 작업이 반복이므로 매우 어려운 작업입니다. 하지만 이 사업은 비상시 지하수의 중요성과 농업용수로서 중요성을 생각하면 자료의 갱신을 위해서는 지방자치단체와 유기적인 관계를 맺어서 자료가 지속적인 유지관리가 되게 하는 것이 가장 중요한 부분입니다.

- 지하수는 시간에 따라서 양과 질이 지속적으로 변화하는 성질이 있으므로 계절별 또는 다른 주기별로 장기적인 모니터링이 필요합니다. 문제가 발생하는 예정지역을 선정하여 집중 조사도 필요할 것 같습니다.
- 많은 자료가 직접 농민들과 필요한 사람들에게 제공될 수 있도록 필요한 각 주체도별로 출력기능이 보장되었으면 합니다. 이때, 넓은 지역을 크리강한 자료를 잘못 제시하면 분쟁의 소지가 생기므로 대부분의 자료는 점(point)자료 형태로 제공하는 것이 좋을 것 같습니다.

2. 평택조사지역 의견

- 조석의 영향이 큰 지역이므로 해수에 의한 지하수 영향조사에 해수의 밀도를 고려한 해석을 하여 농가에 제공하는 것이 바람직합니다. 해수침투를 줄이는 방법 등에 대한 설명이 필요할 것 같습니다. 방대한 자료를 구축하는데 많은 시간과 예산이 소모되는 사업이지만 농촌의 수질환경과 안정적인 지하수공급을 위해서는 지속적으로 조사하여야 합니다. 특히 평택지역에는 해안가에 집중적인 예산 편성과 모니터링이 필요합니다.

3. 종합적인 평가

- 지하수 산출량과 수질에 따라 지하수개발 권상지역, 유의지역 그리고 관리지역으로 나누어야 할 것 같습니다. 평택, 이천지역의 이번 조사는 뛰어난 정밀조사를 하였고, 정보의 갱신 및 데이터베이스도 매우 탁월한 것 같습니다. 사후 유지관리에 보다 많은 이력, 예산지원이 있어야 할 것 같습니다. 전반적인 자료의 수준과 정보는 매우 만족할 수준입니다. 감사합니다.

과업 참여자

■ 사업총괄책임자

농업기반공사 경기도본부 환경지질팀 박용규팀장

■ 조사참여자

김병도과장(관리과장)

박원규계장(기술사)

김현철사원(이학석사, 응용지질기사)

■ 시료분석

- 양·음이온분석(고려대학교 전략광물자원연구센터)
- 수소·산소 동위원소 분석(고려대학교 전략광물자원연구센터)
- 질소동위원소 분석(서울대학교 농업과학공동기기센터)
- 토양시료분석(서울대학교 농업과학공동기기센터)
- 먹는물 및 농업용수 수질분석(경기도 보건환경연구원)

■ 자문위원

- 김윤영(중앙대학교 산업경영연구소)
- 박충호(경기도청 맑은물관리과)
- 이상욱(경기도청 농정과)
- 박재우(이천시청 건설과)
- 윤용민(평택시청 하수방재과)

평택시 농촌지하수관리사업보고서

2005년 12월 일 발행

발 행 : 농림부, 농업기반공사

편 집 : 농업기반공사 환경지질사업처

인 쇄 : 명신사 ☎ 02) 507-2246

이 책의 내용을 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.