GOVP1200407681

2003 해수침투조사 사업 보고서

2003. 12

농 림 부
농업기반공사

대한민국
국회도서관
기증등록
2004. 5. 20
1017601

목 차

제 1 장 서 론 7

제 2 장 조사개요 8

2.1 조사목적 8

2.2 사업기간 8

2.3 신규 관측정 설치 내역 8

2.4 기존 관측정 내역 9

2.5 조사참여자 명단 11

제 3 장 해수침투 관측망 설치 12

3.1 해수침투의 이론적 배경 12

3.2 해수침투 관측망 설치 배경 및 과정 15

3.3 관측장비 개요 18

3.4 신규 관측정 위치 선정 22

3.5 신규 및 기존 관측망 도별 위치도 25

제 4 장 신규 관측정 현장조사 28

4.1 조사 개요 28

4.2 물리 검층 29

4.3 전기비저항 토모그래피 40

4.4 지하수 수질분석 46

4.5 양수 시험 53

제 5 장 관측자료의 분석 및 평가 57

5.1 개요 57

5.2 관측항목 내역 57

5.3 기존 관측정 현황 60

5.4 관측자료 분석 61

제 6 장 결론 및 토의 112

참고문헌 116

부 록 117

1. 2003 사업시행지구 위치도 119
2. 관측정 보호시설 내역서 125
3. CDMA망을 이용한 지하수원격 관측 시스템 129
4. 관련논문 136
5. 양수시험결과 160
6. 장기관측자료 168

표 목 차

(표2-1) 2003년도 해수침투조사 사업 현황 9
(표2-2) 관측망 설치내역 10
(표4-1) 2003년 신규 관측정 현황 29
(표4-2) 신규관측정에서의 물리검층결과 평균치 39
(표4-3) 2003년 신규 관측정 이온분석 결과 47
(표4-4) 신규관측정 Cl/HCO_3 몰비 49
(표4-5) 신규관측정 Cl/HCO_3 몰비에 따른 분류 50
(표4-6) 관정별 양수시험 및 회복수위시험 분석 결과 55
(표5-1) 전기전도도에서의 셀상수와 측정범위 관계 58
(표5-2) TDS를 이용한 물 분류표 59
(표5-3) 기존관측정의 위치 60
(표6-1) 전기전도도와 식물생육과의 관계 113
(표6-2) 기설관측정 장기관측자료를 이용한 TDS에 의한 분류 114

그 림 목 차

(그림3-1) 해안지방의 담수체 및 해수체의 이론적 모형 13
(그림3-2) 해안지역에서 양수에 의한 해수체 경계면의 상승추 형성 모식도 15
(그림3-3) 해수침투 관측망 구성도 16
(그림3-4) 해수침투 관측망 설치 흐름도 17
(그림3-5) 경기도 지역 관측망 설치현황 25
(그림3-6) 충청남도 지역 관측망 설치현황 25
(그림3-7) 전라북도 지역 관측망 설치현황 26
(그림3-8) 전라남도 지역 관측망 설치현황 26
(그림3-9) 경상남도 지역 관측망 설치현황 27
(그림4-1) (a) 대부 1, (b) 대부 2의 전기전도도검층 결과 30
(그림4-2) (a) 대부 1, (b) 대부 2의 전기비저항검층 결과 31
(그림4-3) 장곡2의 전기전도도검층 결과 32
(그림4-4) 장곡2의 전기비저항검층 결과 33
(그림4-5) 선도2의 전기전도도검층 결과 34
(그림4-6) 선도2의 전기비저항검층 결과 35
(그림4-7) 대창1의 전기전도도검층 결과 36
(그림4-8) 대창1의 전기비저항검층 결과 36
(그림4-9) 평호1의 전기전도도검층 결과 37
(그림4-10) 평호1의 전기비저항검층 결과 38
(그림4-11) 송지1의 전기전도도검층 결과 39
(그림4-12) 전기비저항 토모그래피를 위한 측선의 설정 40
(그림4-13) 전기비저항 토모그래피와 지표 전기비저항탐사의 복합역산 결과 41
(그림4-14) 대부1의 전기비저항 토모그래피 결과 42
(그림4-15) 대부2의 전기비저항 토모그래피 결과 42
(그림4-16) 장곡2의 전기비저항 토모그래피 결과 43
(그림4-17) 선도2의 전기비저항 토모그래피 결과 44
(그림4-18) 대창1의 전기비저항 토모그래피 결과 45

(그림4-19) 평호1의 전기비저항 토모그래피 결과 46
(그림4-20) 관측정별 이온분석 결과 그래프 49
(그림4-21) Piper diagram을 이용한 유형 분류 50
(그림4-22) 이온분석 결과의 Piper diagram상에서 분포 51
(그림4-23) AQTESOLV를 이용한 분석방법별 양수시험 결과 56
(그림5-1) 2003년 강화군 강수량 그래프 62
(그림5-2) 강화 숭뇌2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 64
(그림5-3) 강화 숭뇌3 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 65
(그림5-4) 강화 흥왕1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 67
(그림5-5) 강화 흥왕2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 68
(그림5-6) 강화 상방1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 69
(그림5-7) 2003년 신안군 강수량 그래프 70
(그림5-8) 신안 감정1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 72
(그림5-9) 신안 감정2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 73
(그림5-10) 신안 효지1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 74
(그림5-11) 신안 효지2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 75
(그림5-12) 신안 자동1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 76
(그림5-13) 신안 자동2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 77
(그림5-14) 2003년 진도군 강수량 그래프 78
(그림5-15) 진도 신기1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 80
(그림5-16) 진도 신기2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 81
(그림5-17) 진도 지막1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 82
(그림5-18) 진도 지막2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 83
(그림5-19) 진도 나리1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 84
(그림5-20) 진도 나리2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 85
(그림5-21) 2003년 완도군 강수량 그래프 86
(그림5-22) 조위-수위-전기전도도 비교 (화흥1) 87
(그림5-23) 완도 화흥1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 89

(그림5-24) 완도 화흥3 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 90
(그림5-25) 완도 정도1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 91
(그림5-26) 완도 고금1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 92
(그림5-27) 완도 고금2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 93
(그림5-28) 2003년 남해군 강수량 그래프 94
(그림5-29) 남해 갈화1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 96
(그림5-30) 남해 갈화2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 97
(그림5-31) 남해 서상1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 98
(그림5-32) 남해 서상2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 99
(그림5-33) 남해 가인1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 100
(그림5-34) 남해 가인2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 101
(그림5-35) 2003년 거제시 강수량 그래프 102
(그림5-36) 거제 덕호1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 104
(그림5-37) 거제 시방2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 105
(그림5-38) 거제 사등1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 106
(그림5-39) 거제 신현1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 107
(그림5-40) 2003년 보령시(서천군) 강수량 그래프 108
(그림5-41) 조위-수위-전기전도도 비교 (장곡1) 109
(그림5-42) 보령 장곡1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 110
(그림5-43) 서천 선도1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1~2003.10.31) 111
(그림6-1) 지하수위 변화에 따른 전기전도도 변화 113

제 1 장 서 론

국토가 좁고 삼면이 바다에 접해 있는 우리나라의 경우, 최근 임해 지역에서 경제활동이 증가함에 따라서 상주인구와 산업시설의 증가와 이에 따른 각종 용수의 수요가 급격히 증가하고 있다. 특히, 우리나라 서-남해 연안지역에서 대규모 간척사업에 의해 조성된 간척지의 염분도 평가와 염분제거, 효과적인 연안 지하수의 개발과 관리에 대한 필요성이 매우 중요한 현안으로 부각되고 있다. 그리고 과도한 연안지하수의 개발과 기후환경변화로 인하여 2050년 이전에 전 세계 인구의 절반이 물부족의 고통에 시달릴 것이라는 2003년 1월말의 유엔환경계획(UNEP) 보고서와 2025년까지 전 세계 인구의 절반이 물 부족에 시달릴 것이라고 예상한 2003년 3월 세계수자원회의(WWW)의 발표, 2003년 3월 21일 기상청 기후연구소는 한반도의 기온이 50년 뒤에 2~4 ℃ 정도 상승할 것으로 발표한 것을 종합해 보면 지구 온난화의 가속과 물 수요, 특히 연안지역에 위치하는 국가에서의 물 부족이 예상보다 매우 빠르게 진행되는 것을 알 수 있다. 현재, 각종 용수의 확보가 시급한 연안지역에서 무계획적이고 무분별한 연안 지하수의 개발은 해수침투라는 문제를 심화시키기 때문에 해수침투대의 특성 파악과 확산 예측, 피해저감 및 피해개선기술 개발 등이 시급한 상태이다..

해수침투조사사업은 이러한 문제를 해결하고자 농림부 주관으로 해안 및 도서지역 지하수에 대한 장기관측을 실시, 지하수개발 이용으로 인한 해수침투 영향을 사전에 조사하여 피해예방을 수립하고 합리적인 지하수이용 관리 계획 수립에 필요한 기초 자료를 수집하고자 수행 중인 사업이다. 농림부에서는 거의 모든 수자원을 지하수로 공급하고 있는 제주도지역 지하수 수질관리를 위하여 '91년부터 해수침투조사사업을 실시해 왔으며, '98년부터 이를 육지부로 확대 실시하고 있다. 육지부 해수침투조사사업은 '98년 10개 지구, '99년 7개 지구, 2000년 7개 지구, 2001년 7개 지구, 2002년 7개 지구, 2003년 7개 지구를 설치하여 운영하기 시작하였으며 2004년까지 연차별 계획에 의거 시행 중에 있다.

본 보고서는 이러한 사업의 6년 차 조사실적으로서, 2003년 신규 관측정 설치지구의 현장조사결과 및 각 지구별 관측자료분석 제시를 목표로 작성되었다.

제 2 장 조사개요

2.1 조사목적

육지부 해안 및 도서지역 지하수에 대하여 해수침투 감시를 위한 지하수 원격감시 시스템을 이용, 지하수위 및 수질에 대한 장기관측을 실시함으로써 지하수 개발·이용으로 인한 해수침투 영향을 사전 조사하고 향후 해안 및 도서지방에 대한 합리적인 지하수이용·관리계획 수립에 기초자료로 제시하고자 함.

2.2 사업기간

- 총 사업기간 : 1998. 1.~2004. 12.(7년간)
- 6 차년도 : 2003. 1. ~2003. 12. (1년간)

2.3 신규 관측정 설치내역

본 해수침투조사 사업은 '92년에 제주도에서 처음 실시되었으며, '98년부터 육지부로 확대되었다. 제주도 관측망 사업은 총 45개 지구를 설치완료 하여 현재 제주도에서 관측공에 대한 유지·관리업무를 수행하고 있다. 본 보고서에는 '98년 이후 실시된 육지부 해수침투 관측망 사업에 대해 정리하였다. '98년 10개 지구와 '99년 7개 지구, '00년 7개 지구, '01년 7개 지구, '02년 7개 지구, '03년 7개 지구를 추가하여 '03년 말까지 총 45개 지구에 대해 관측장비 설치를 완료하였다(표2-1).

표 2-1 2003년도 해수침투조사 사업 현황

도 별	지구수	시·군	면·리	지구명	시추구경	비 고
계	7					
경기도	2지구	안산시	단원구 대부동	대부1	Ø8″	사유지, 신규공
		안산시	단원구 대부동	대부2	Ø8″	사유지, 신규공
충청남도	2지구	보령시	청소면 장곡리	장곡 2	Ø8″	공유지, 신규공
		서천군	비인면 선도리	선도 2	Ø8″	사유지, 신규공
전라북도	1지구	김제시	죽산면 대창리	대창1	Ø8″	사유지, 신규공
전라남도	1지구	해남군	화산면 평호리	평호1	Ø8″	사유지, 신규공
경상남도	1지구	사천시	용현면 송지리	송지1	Ø8″	사유지, 신규공

2.4 기존 관측정 내역

해수침투조사를 위한 기존 관측공 설치지구는 총 38개 지구로 지역별로는 경기 6지구, 충남 2지구, 전남 18지구, 경남 12지구로 이루어져 있다(표2-2).

표 2-2 관측망 설치내역

도별	위 치		설치 년도	지구명	관정심도 (m)	센서설치 심도(m)	전송방식	측정 간격
	시, 군	면, 읍						
경기	강화	송해	1998	숭뇌1	80	65	유선	1회/시간
			1998	숭뇌2	94	45	유선	1회/시간
			1999	숭뇌3	137	30	유선	1회/시간
		화도	2000	홍왕1	120	19	유선	1회/시간
			2001	홍왕2	60	48	휴대폰	1회/시간
			2001	상방1	40	22	유선	1회/시간
충남	보령	청소	2002	장곡1	52	50	CDMA	1회/시간
	서천	비인	2002	선도1	80	50	CDMA	1회/시간
전남	신안	지도	1998	감정1	127	75	유선	1회/시간
			2000	감정2	52	8	휴대폰	1회/시간
			1998	효지1	43	39	유선	1회/시간
			1999	효지2	67	50	유선	1회/시간
			2001	자동1	60	43	휴대폰	1회/시간
			2002	자동2	120	50	CDMA	1회/시간
	진도	군내	1998	나리1	150	75	유선	1회/시간
			2002	나리2	150	50	CDMA	1회/시간
			1999	신기1	80	76	유선	1회/시간
			1999	신기2	101	51	유선	1회/시간
		고군	2000	지막1	95	50	휴대폰	1회/시간
			2002	지막2	80	50	CDMA	1회/시간
	완도	완도	1998	화흥1	35	30	유선	1회/시간
			1998	화흥2	64	47	유선	1회/시간
			2000	화흥3	97	40	휴대폰	1회/시간
			1999	정도1	80	40	휴대폰	1회/시간
		고금	2001	고금1	40	30	휴대폰	1회/시간
			2001	고금2	58	22	유선	1회/시간
경남	남해	고현	1998	갈화1	80	40	유선	1회/시간
			1999	갈화2	61	60	유선	1회/시간
		창선	2000	가인1	46	30	유선	1회/시간
			2002	가인2	80	50	CDMA	1회/시간
		서	2000	서상1	150	60	유선	1회/시간
			2002	서상2	80	50	CDMA	1회/시간

표 2-2 관측망 설치내역(계속)

도별	위 치		설치 년도	지구명	관정심도 (m)	센서설치 심도(m)	전송방식	측정 간격
	시, 군	면, 읍						
경남	거제	사등	1998	덕호1	80	30	유선	1회/시간
			2001	덕호2	80	47	유선	1회/시간
		장목	1998	시방1	80	30	유선	1회/시간
			1999	시방2	200	30	유선	1회/시간
		사등	2000	사등1	150	70	유선	1회/시간
		신현	2001	신현1	30	23	유선	1회/시간

2.5 조사참여자 명단

조 사 공 정	직 위	성 명
- 총 괄	지하수연구실장	정 형재
- 종 합 검 토	수석연구원	우 명하
	책임연구원	이 기철
	책임연구원	부 성안
	책임연구원	이 지성
	책임연구원	송 성호
- 관측정설치 및 운영	책임연구원	송 성호
	연 구 원	김 진호
- 자료처리 및 보고서 작성	책임연구원	송 성호
	주임연구원	이 규상
	주임연구원	배 광옥
	주임연구원	이 주영
	연 구 원	김 진호
	연 구 원	용 환호
	연 구 원	박 종철

제 3 장 해수침투 관측망 설치

3.1 해수침투의 이론적 배경

해안 및 도서지방에서 지하수의 염수화는 가장 흔한 오염현상으로 알려져 있다. 해수침투에 의한 염수화 과정은 대상지구의 수리지질학적 특성에 따라 다양하게 나타나는데 해수체의 이동에 따른 침투과정과 담수체와의 혼합(mixing)과정으로 크게 구분할 수 있다(Todd, 1976). 이러한 이론적 배경을 기초로 바닷가와 인접한 지역의 대수층이 다공질 매체(porous media)로 구성되어 있는 경우의 해수침투과정에 대하여는 해수체와 담수체의 밀도차 등 상호관계를 기초로 한 방면으로는 다양한 연구가 진행되어 왔지만, 균열대로 이루어진 암반대수층의 경우는 그 침투양상이 상대적으로 복잡하기 때문에 뚜렷한 연구결과가 제시되지 못하고 있다.

3.1.1 염수의 발생 원인

지하수의 염수화에 대해 지금까지 알려진 바로는 일반적으로 천부 대수층인 경우에는 지표 오염물질에 의한 사례, 관개에 의한 염류의 농집에 의한 경우, 분포 지질에서 기인된 염류에 의한 경우, 해수침투에 의한 경우가 있으며, 심부 대수층에서는 지질학적 기원의 염수(brine) 상승에 의해 발생되는 경우 등이 알려져 있다. 특히 심부 대수층의 경우는 수리지질학적 특성상 염수이동이 매우 느리게 진행되는 특징이 있다.

대수층내의 염수발생 원인은 아래와 같다.

가. 해안 및 도서지방에서의 해수 침입

나. 지질학적 시간단위에서의 염수 침입

다. 암염(Salt dome) 등 지질학적 단위(Geological unit)에 의한 염분 발생

라. 특정지역내의 높은 증발산에 의한 염분 농집

마. 관개에 의한 염분 농집

바. 지표 오염물질에 의한 염분 농집 등

3.1.2 Ghyben-Herzberg(G-H) 이론

1900년 전후에 Ghyben과 Herzberg에 의해 각각 발표된 논문을 기초로 구성된 G-H이론에 의하면 자유면 대수층의 경우 해수면 아래 담수체의 깊이(z)는 해수면을 기준으로 지하수위 높이(h_f)의 약 40배에 해당되는 것으로 알려져 있다(그림 3.1).

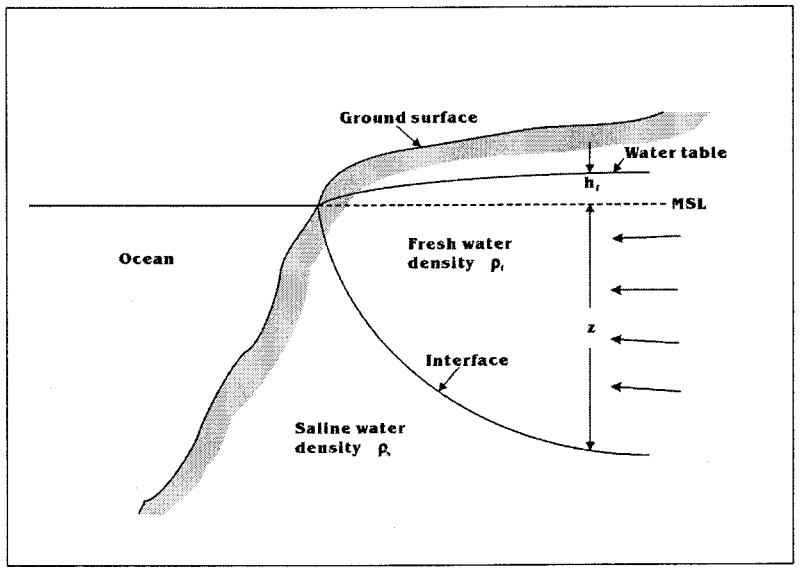


그림3.1 해안지방의 담수체 및 해수체의 이론적 모형

즉 정수압적 평형(hydrostatic balance) 이론을 근거로 담수체와 해수체의 밀도와 지하수면의 고도를 알면 아래의 계산식에 의해 담수체까지의 깊이를 구할 수 있다.

$$\rho_s g z = \rho_f g (z + h_f)$$

이때 ρ_s는 해수의 밀도, ρ_f는 지하수의 밀도, g는 중력가속도, h_f는 지하수면의 고도, z는 해수면 아래 담수체의 깊이이다.

위 식을 해수면 아래 담수체의 깊이에 대해 정리하면 다음의 식과 같은데, 이를 Ghyben-Herzberg 관계식이라고 한다.

$$z = \frac{\rho_f}{\rho_s - \rho_f} h_f$$

만약 일정한 조건하에서 해수의 밀도를 1.025g/cm^3, 지하수의 밀도를 1.000 g/cm^3 라고 하면 담수체의 깊이 z는 다음과 같이 계산된다.

$$z = 40\ h_f$$

3.1.3 해안지역에서 양수에 의한 해수체 경계면의 상승추 형성

해안지역 관정에서 양수에 의한 지하수두의 하강은 해수체 경계면의 상승을 야기하는데 이는 G-H이론에 근거한다. 이때 발생되는 해수체 경계면의 상승 형태를 상승추(upconing)라고 하며(그림 3.2), 양수에 의해 새롭게 형성되는 평형고도는 다음식과 같다(Schmorak and Mercado, 1969).

$$z = \frac{Q\rho_f}{2\pi dK(\rho_s - \rho_f)}$$

이때 z는 새롭게 형성되는 상승추의 평형고도, K는 수리전도도, Q는 양수량, d는 원래의 해수체 경계면으로부터 관정바닥 까지의 거리이다.

Dagan과 Bear(1968)에 의하면 새롭게 형성되는 상승추의 평형고도(z)가 원래의 해수체 경계면으로부터 관정바닥 까지 거리(d)의 1/3 보다 작은 경우에 안정되는 것으로 밝혀졌으며, 만약 z = 0.3d 인 경우에는 최대 허용양수량(maximum permitted pumping rate)은 다음식과 같은 조건을 만족하여야 함을 밝혀냈다.

$$Q_{max} \leq 0.6\pi\, d^2 K\left(\frac{\rho_s - \rho_f}{\rho_f}\right)$$

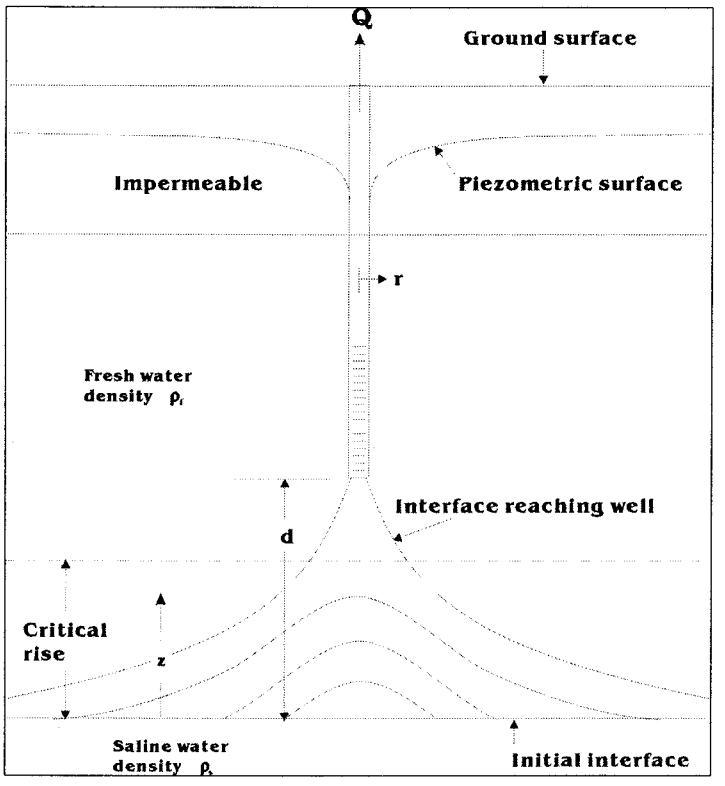


그림3.2 해안지역에서 양수에 의한 해수체 경계면의
상승추 형성 모식도

3.2 해수침투 관측망 설치 배경 및 과정

3.2.1 해수침투 관측망 설치 배경

해수침투 관측망(Seawater Intrusion Monitoring Network System)은 해안 및 도서지방에 분산되어 있는 관측정의 수위 및 수질변화를 자동관측장치와 해수침투 원격감시 시스템을 이용하여 주기적으로 자료점검 장기관측을 실시함으로써 해당지역의 수리지질학적 특성 및 지속적인 양수에 의한 해수침투의 영향을 관측하고 이에 대한 대책 수립의 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸여 있지만 인구 및 산업시설이 내륙지역에 밀집되어 각종 용수공급 시설이 내륙지역으로 편중되어 있는 실정이다. 따라서 해안 및 도서지역에서는 상대적으로 지하수 이용이 많으며, 가뭄이 심한 경우 지하수 이

용 증가에 따른 지하수위 저하로 지하수 유로를 따라 해수가 침투하는 현상이 나타나 용수 공급에 어려움이 발생하고 있다. 특히 염해를 입은 농가들은 염분기가 빠지는 5~10여 년 동안 농사를 짓지 못하는 막대한 경제적 피해를 입어 왔다.

이러한 배경으로 1998년부터 구축되기 시작한 해수침투 관측망은 해수침투 원격감시 시스템을 이용하여 매일 1시간 간격으로 지하수위(m), 수온(℃) 및 전기전도도(μS/cm) 자료를 자동으로 수집, 연간 지속적으로 주변지역의 지하수 이용에 따른 수질변화를 측정토록 구성하였다. 본 해수침투 원격감시 시스템을 지속적으로 보완하여 해수침투 우려가 발생할 경우 자동 제어를 통해 향후 본 시스템을 운영할 각 지방자치단체에서 신속하게 해당 지구에 대한 지하수 이용량 등의 제한조치 등의 예방활동에 활용할 수 있는 시스템 구축을 추진할 예정이며, 해안 및 도서지방의 지하수 이용 및 보전 관리에 이용될 수 있도록 할 것이다.

3.2.2 해수침투 관측망 설치 과정

본 해수침투관측망은 관측정, 보호시설, 관측센서, 중앙제어장치(RTU : Remote Terminal Unit), 태양전지판, 전송모뎀, 유·무선 통신기기 및 피뢰침으로 구성된다(그림 3.3).

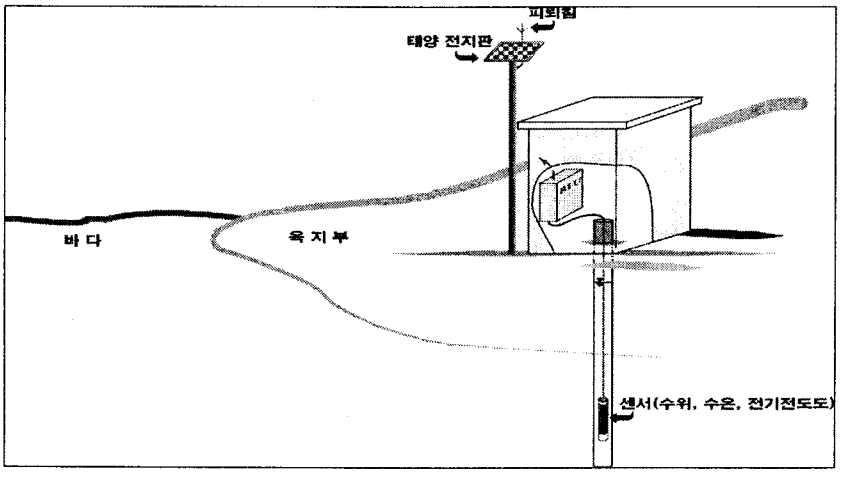


그림 3.3 해수침투 관측망 구성도

관측망은 설치 이전 단계부터 각종 자료를 검토하여 설치해야 하는데 이에 대한 흐름도는 다음과 같다(그림 3.4).

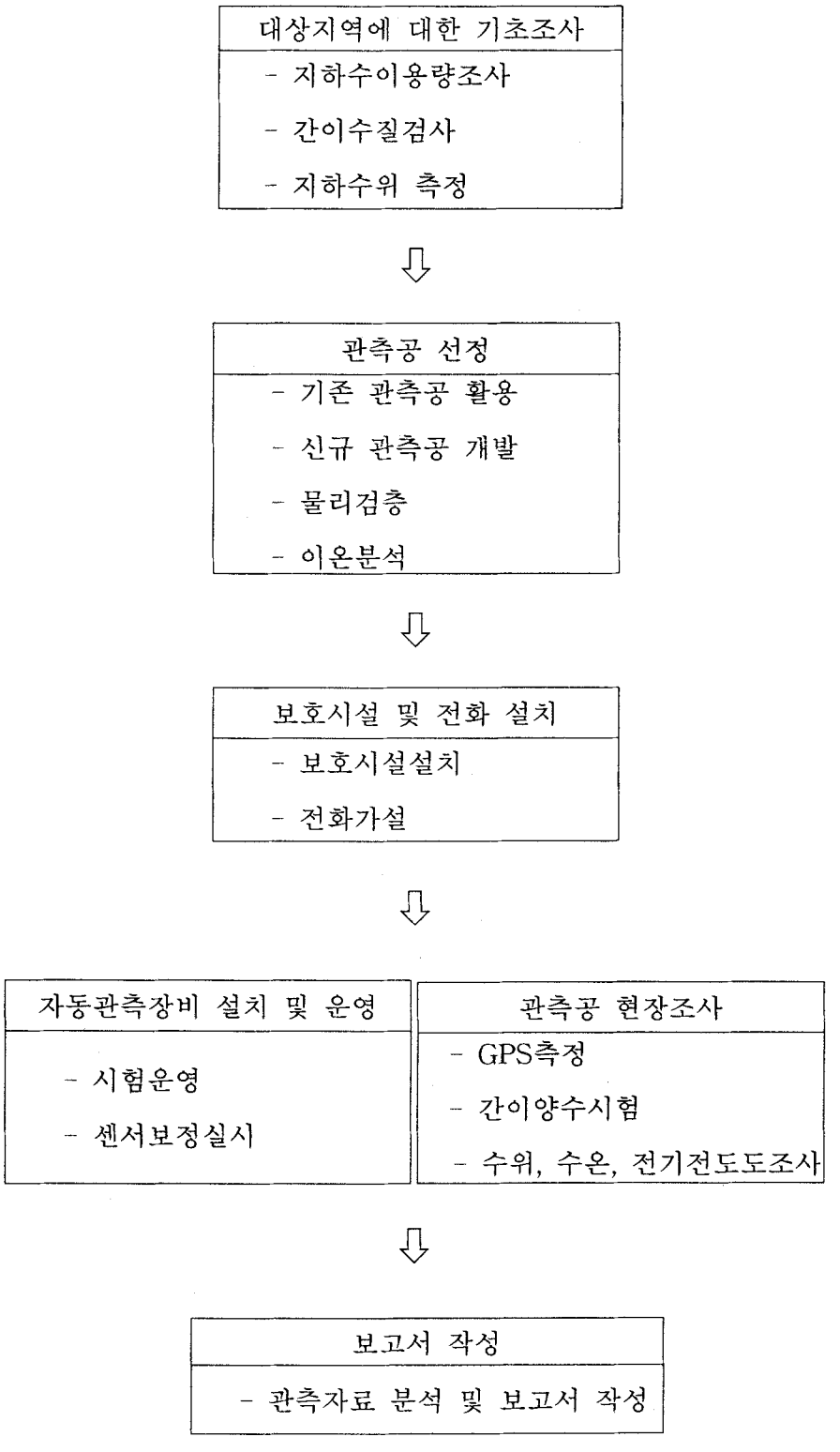


그림 3.4 해수침투 관측망 설치 흐름도

해수침투관측망을 설치하기 위한 첫 번째 과정은 해당지역의 대수층 구조를 대표할 수 있는 지역을 선정하여 관측정을 개발하는 것으로, 관측센서의 설치와 주기적인 기기보정 및 수동측정을 위하여 관정의 직경은 최소 Ø5″로 하였고, 피압대수층으로 가정하여 제1대수층으로 판단되는 심도에서 약 2m 정도의 깊이까지 시추를 실시하였다. 이때 관측센서의 설치심도는 케이싱을 기준으로 설정하였고 관측정 지점에 대한 해발고도를 기초로 환산하였다.

두 번째는 관측정에 설치된 센서 및 대수층을 외부의 오염물질로부터 보호하기 위한 보호시설 설치 과정으로, 지하수법에서 제시한 보호시설 설치기준을 근거로 하고 관측정 설치로 인한 인근 주민들의 피해를 줄이기 위하여 크기를 최소화하였다.

세 번째 과정으로는 관측정 주변 대수층에 대한 수리지질학적 조사의 일환으로 공내 검층과 전기비저항 토모그래피, 간이양수시험, 이온분석, GPS측량을 실시하였다.

네 번째는 센서의 설치 및 보정 과정으로 제1대수층 심도에 대해 수질분석을 실시하고 이에 대한 자동센서의 값과 비교하는 과정이다. 금년도에 설치된 7개지구에 대하여는 자동센서 설치 시 비교 검증을 실시하였다.

다섯 번째 과정은 자료전송을 안정적으로 하기 위한 전원공급장치 설치과정으로 본 사업에서는 태양열 전지판을 설치하였으며 예비전원으로 12V 7A 배터리 두개를 설치하였다.

마지막 과정은 CDMA 전용단말기(기존에는 전화선 또는 휴대폰)를 이용한 전송시스템 설치로 이동통신망을 이용하는 단말기를 설치하여 농어촌연구원에 설치된 해수침투 원격감시 시스템으로 연결하였다.

3.3 관측장비 개요

본 해수침투조사 사업에 이용된 관측장비는 미국 Hydrolab사의 Quanta-G로서 본 사업의 목적 상 지하수위, 수온 및 전기전도도 등 3가지 항목의 센서를 장착하였다. 관측망의 설치는 각 지구별로 관측정, 보호시설, 관측센서, 중앙제어장치

(RTU), 태양전지판, 전송모뎀, 전화선 및 피뢰침을 한 조로 하여 설치하였으며, 각 지구의 수위 및 수질자료들은 원격통신용 전송모뎀을 통하여 농어촌연구원에 설치되어 있는 해수침투 원격감시 시스템과 접속되도록 구성되어 있다.

본 사업에 이용된 관측장비를 구입하기 위하여 다음과 같은 규격을 제시하였고 채택된 장비는 미국 Hydrolab사의 Quanta-G다.

가) 형태

- 내장된 기억장치 및 자료분석/재생 가능 제품
- 지하수위, 수온 및 전기전도도 자동 측정 가능
- 12V DC 전원 및 태양전지 이용 가능
- 자동전원 차단 기능 및 sleep mode 자동전환 기능
- 메모리는 Non-volatile flash memory 사용
- 일반전화 회선 및 CDMA 단말기를 이용한 모뎀과의 호환가능
- TCP/IP Protocol 사용 인터넷 망을 이용한 데이터 전송
- 현장에서 측정자료 확인을 위한 액정화면 내장
- 낙뢰 등의 전기적 간섭현상 방지를 위한 Noise 대책회로 내장
- RTU는 보온, 항습 및 시건장치 갖춘 상태에 보관
- 시스템은 Win98 이상에서 운용 가능
- 야외설치 가능 및 시스템의 국산화

나) 구성

- Remote Terminal Unit
  : Data Logger
  : 전원
  : 모뎀
  : 낙뢰방지 장치
- Sensing Part
  : 센서 및 케이블
- Software

다) 사양

① Remote Terminal Unit(RTU)

㉠ Data Logger

- 채널 : 4채널 이상
- 작동온도 : -40～+50℃
- 저장능력 : 128KB 이상(5,000 reading 이상)
- 측정방식 : 3회 이상 측정, 평균치 인식
- 통신속도 : 9,600BPS 이상
- 기록시간 간격 : 1분～24시간
- 입력 통신모드 : Digital(RS-485) 방식
- 출력 통신모드 : RS-232C port로 노트북P/C와 송수신 가능
- 자동전원 공급 : 작동 시에만 전원 공급
- LCD display : 32 digit 이상

㉡ 전원

- 기본전원 : 12V DC
- 배터리 : 태양전지시스템 차단시 자동전환
- 충전장치 : 작동온도(-30～+50℃), 과충전 방지장치 설정
- 태양전지시스템 : 작동온도(-30～+50℃), 15일 이상의 용량

㉢ 모뎀

- 장비와의 완벽한 호환성 유지
- 전송속도 : 9,600BPS 이상
- 전원 : 12V DC 단일 전원
- 작동온도 : -30～+50℃
- 자동전원 공급 : 작동 시에만 전원 공급

㉣ 낙뢰방지 장치

: 비상시를 대비한 기기 낙뢰방지 장치(Phone Line Arrester) 및 기기 접지

② Sensing Part

㉠ 센서

- 측정항목 : 지하수위, 수온 및 전기전도도(3개 항목)
- 외경 : 직경 2inch 이내
- 형태 : 일체형
- 센서의 주기적인 세척 및 보정 가능
- 개별적인 센서 교체가능
- 작동온도 : 0~+30℃
- 측정범위 : 수위(100 psi), 수온(0~+50℃), 전기전도도(0~50,00 μS/cm)
- 정확도 : 수위(±0.1% FRS 이내), 수온(±0.2% FRS 이내), 전기전도(±0.1% FRS 이내)

㉡ 케이블

- 구성 : 1개의 케이블에 일체형 센서 부착
- 길이 : 50m

③ Software

㉠ Win98 이상에서 구동 가능

㉡ 측정이 이루어지지 않는 경우는 Idle state로 자동 전환되어 소비전력의 최소화 및 측정자료의 저장 및 유지 가능

㉢ 기능

- 센서 및 Logger 제어
- RTU에서 제어 가능
- 자료의 수집 및 분석 가능

④ 부속품

- 기기 및 프로그램 매뉴얼

⑤ 기타

- 제품에 대한 보증기간은 2년으로 함
- 입찰 보증기간 내에 장비 및 자료의 이상이 발견되는 경우는 그 원인 규명 및 대체품을 공급하여야 함.

3.4 신규 관측정 위치 선정

신규 관측공은 기존의 지구와 연계하여 선정하거나, 새로운 해수침투 우려지역을 선정하게 되는데, 기존지구와 연계하는 경우 해수침투 관측의 효과를 높이기 위하여 가급적 해안선으로부터 일직선상에 위치하도록 선정하며, 신규 관측정의 경우 농지 면적/총 면적, 지하수 이용량/전체용수 이용량, 농업 인구수/ 총 인구수, 농업용 관정수/전체 관정수 등의 타당한 인자를 도출하여 등급화로 사업 추진의 과학적이고 객관적으로 선정하고자 하였다.

3.4.1 신규지구 위치선정을 위한 등급화

인 자 (읍, 면)	가중치	자료출처
농지면적/총 면적	2	시·군 homepage
지하수 이용량/전체용수 이용량	3	지하수세상 homepage
농업인구 수/총 인구 수	2	시·군 homepage
농업용 관정 수/전체 관정 수	3	두레박 자료 이용
가중치 계	10	

※ 참조사항 : 해안선 길이, 기존선정 지구

○ 농지면적 등급 기준

인 자	가중치	구 분	등 급	지 수
농지면적/총 면적	2	0.00~0.15	1	2
		0.16~0.30	2	4
		0.31~0.45	3	6
		0.46~1.00	4	8

○ 지하수 이용량 등급 기준

인 자	가중치	구 분	등 급	지 수
농업용수 이용량/ 총 지하수 이용량	3	0.0~0.6	1	4
		0.6~0.7	2	8
		0.7~0.8	3	12
		0.8~0.9	4	16
		0.9~1.0	5	20

○ 농업인구 수 등급 기준

인 자	가중치	구 분	등 급	지 수
농업인구 수/ 총 인구 수	2	0.00~0.15	1	2
		0.16~0.30	2	4
		0.31~0.45	3	6
		0.46~0.60	4	8
		0.61~1.00	5	10

○ 농업용 관정 수 등급 기준

인 자	가중치	구 분	등 급	지 수
농업용 관정 수/ 전체 관정 수	3	0.0~0.2	1	2
		0.2~0.4	2	4
		0.4~0.6	3	6
		0.6~0.8	4	8
		0.8~1.0	5	10

3.4.2 신규지구 개요

1) 안산시

2003년 신규지구로 대부1과 대부2 관측정은 안산시 단원구 대부동에 위치하고 있으며, 해안가에 인접한 대부1 관측정과 내륙방향으로 대부2 관측정 관측정이 약 500m의 거리를 두고 설치되었다.

2) 보령시/서천군

2002년 2개 관측정이 신규로 설치되었으며, 기존 설치관측정은 보령시의 장곡1과 서천군의 선도1이 있다. 장기관측 결과 장곡1은 45,000 μS/cm 이상의 매우 높은 전기전도도를 보여주고 있으며, 선도1은 낮은 전기전도도를 보여 아직까지 해수침투가 이루어지지 않은 것으로 보아진다. 신규 관측정인 장곡2는 장곡1 보다 내륙방향으로 약 400m 가량 떨어진 곳에 설치되었으며, 선도2는 선도1에 비해 해안변에 설치되었다.

3) 김제시/사천시/해남군

2003년은 처음 해수침투 관측정이 설치되는 지역으로 김제시 죽산면 대창리, 사천시 용현면 송지리, 해남군 화산면 평호리에 위치하고 있다. 이 중 김제시의 대창 관측정은 기존의 연구결과 암반내의 파쇄대가 아닌 점토층과 기반암 사이에 존재하는 사질층을 통해 해수침투가 일어나고 있는 것으로 알려져 있다. 사천시의 송지지구와 해남군의 평호지구는 농업용으로 지하수의 사용양과 빈도가 많아 지속적으로 지하수를 사용시 해수침투 가능성이 있는 곳이다.

3.5 신규 및 기존 관측망 도별 위치도

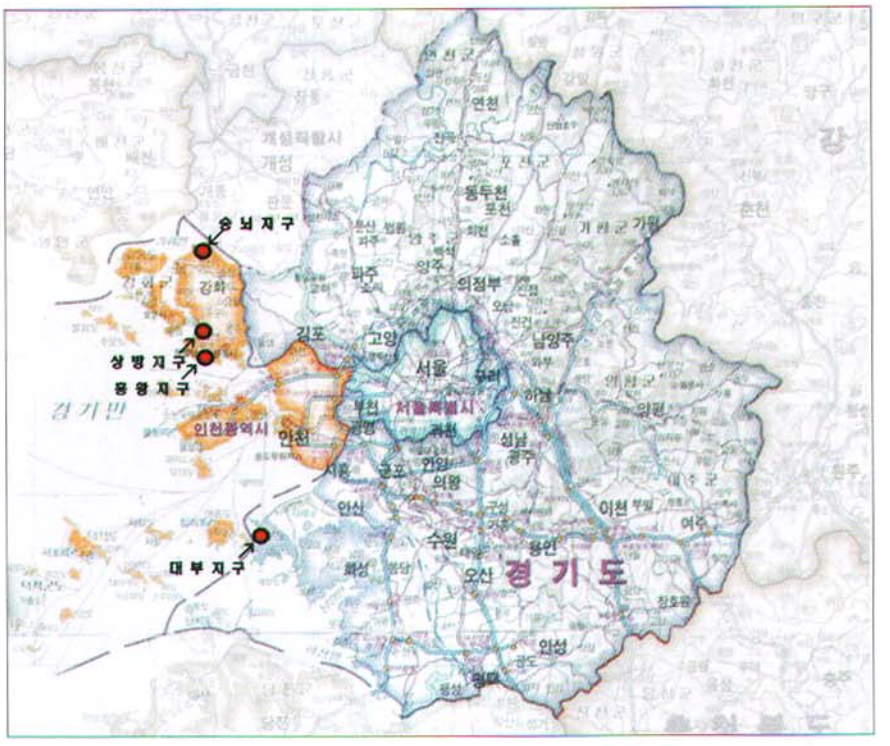


그림 3.5 경기도 지역 관측망 설치현황

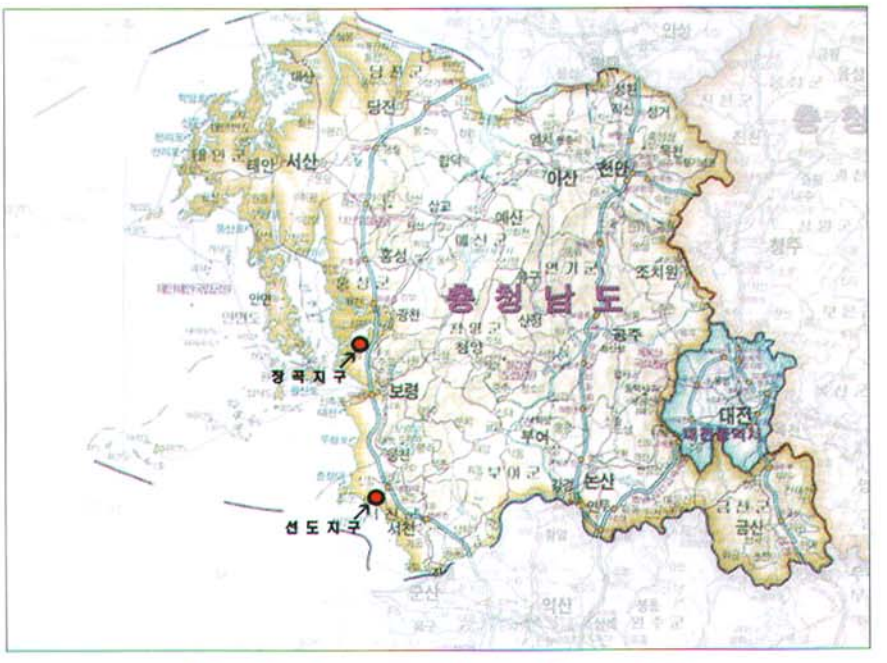


그림 3.6 충청남도 지역 관측망 설치현황

3.5 신규 및 기존 관측망 도별 위치도

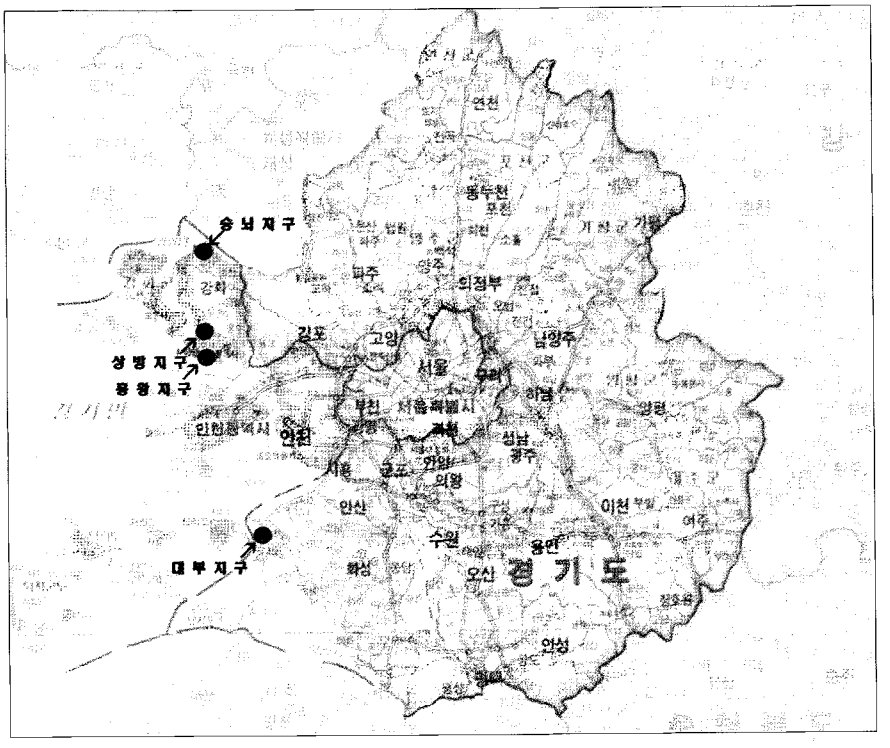


그림 3.5 경기도 지역 관측망 설치현황

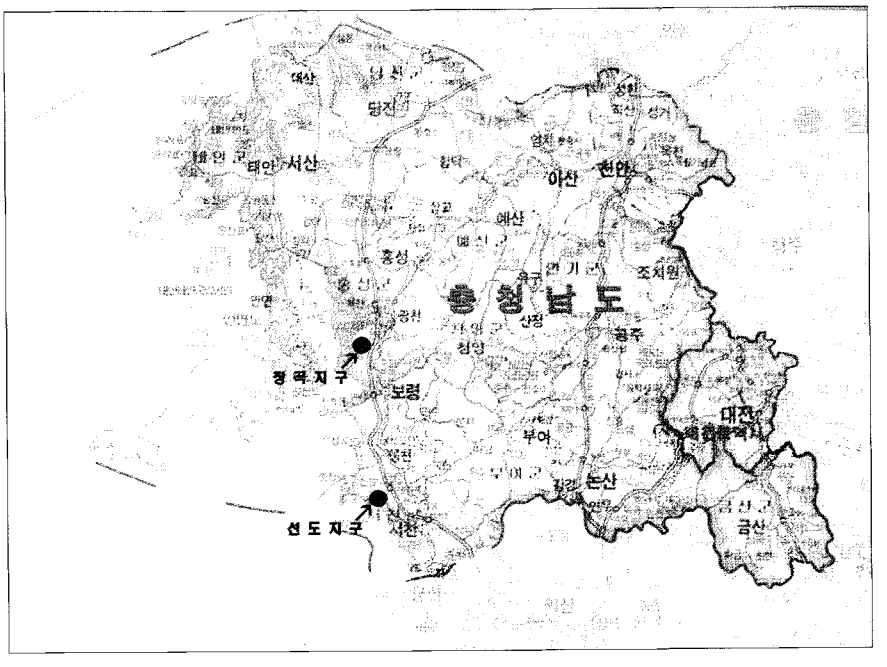


그림 3.6 충청남도 지역 관측망 설치현황

그림 3.7 전라북도 지역 관측망 설치현황

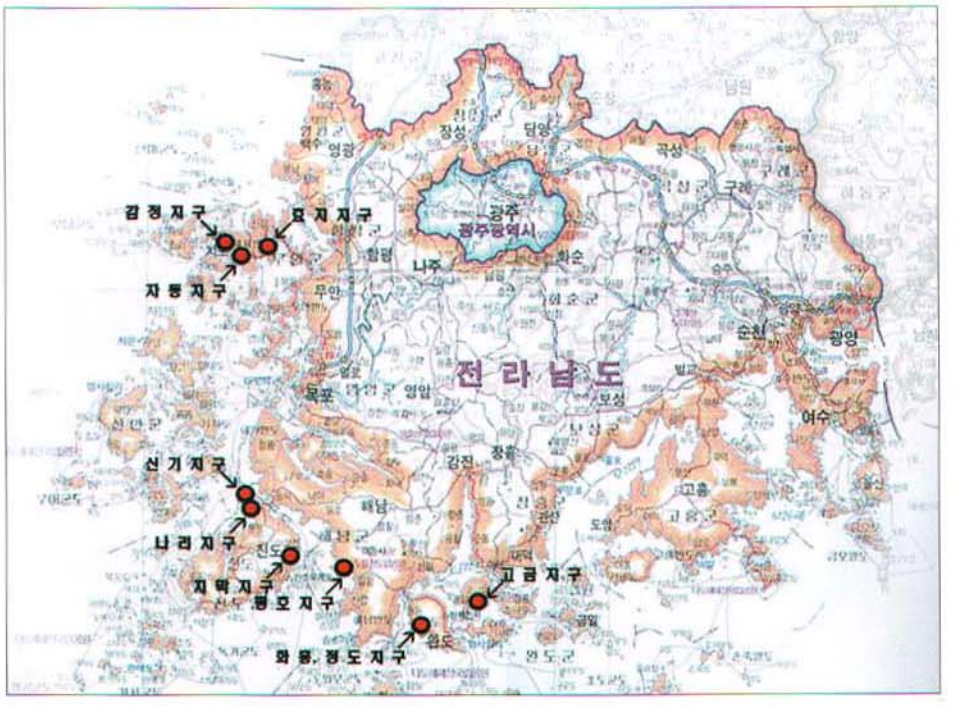


그림 3.8 전라남도 지역 관측망 설치현황

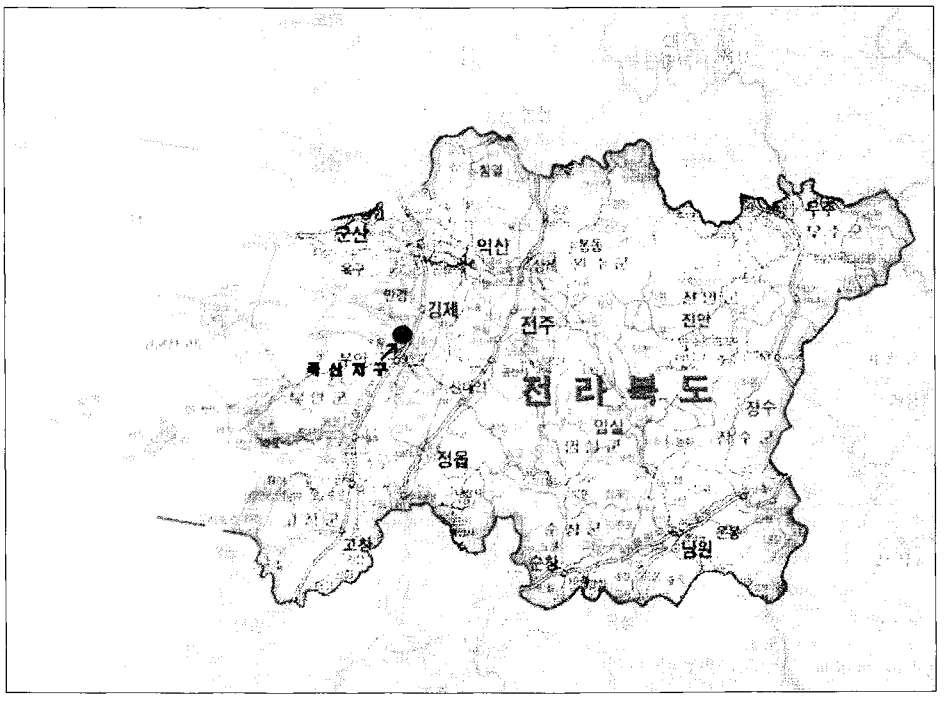


그림 3.7 전라북도 지역 관측망 설치현황

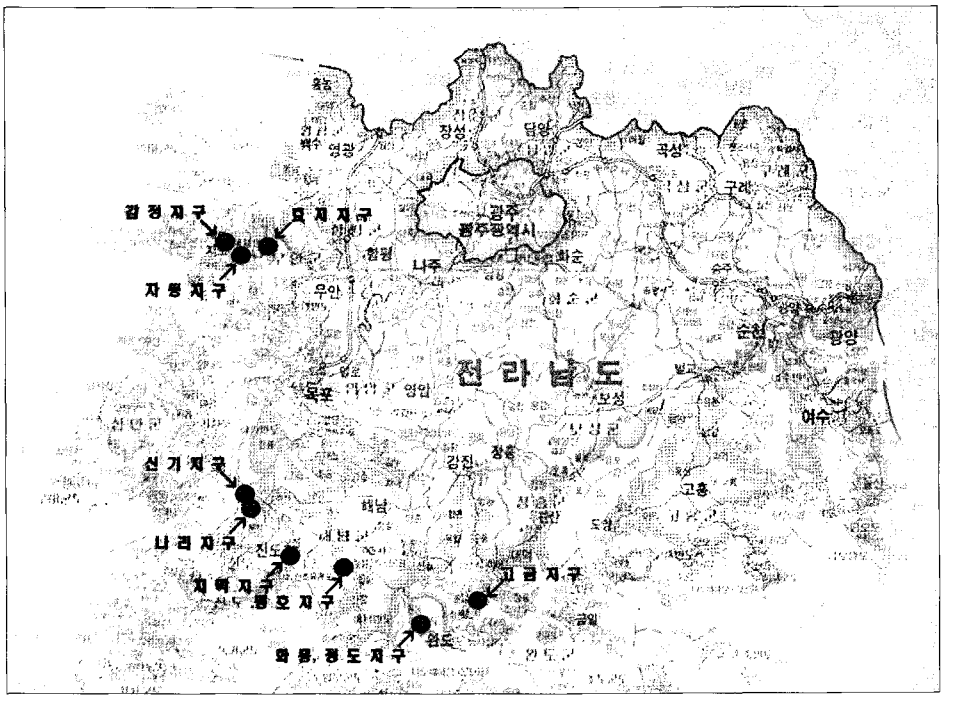


그림 3.8 전라남도 지역 관측망 설치현황

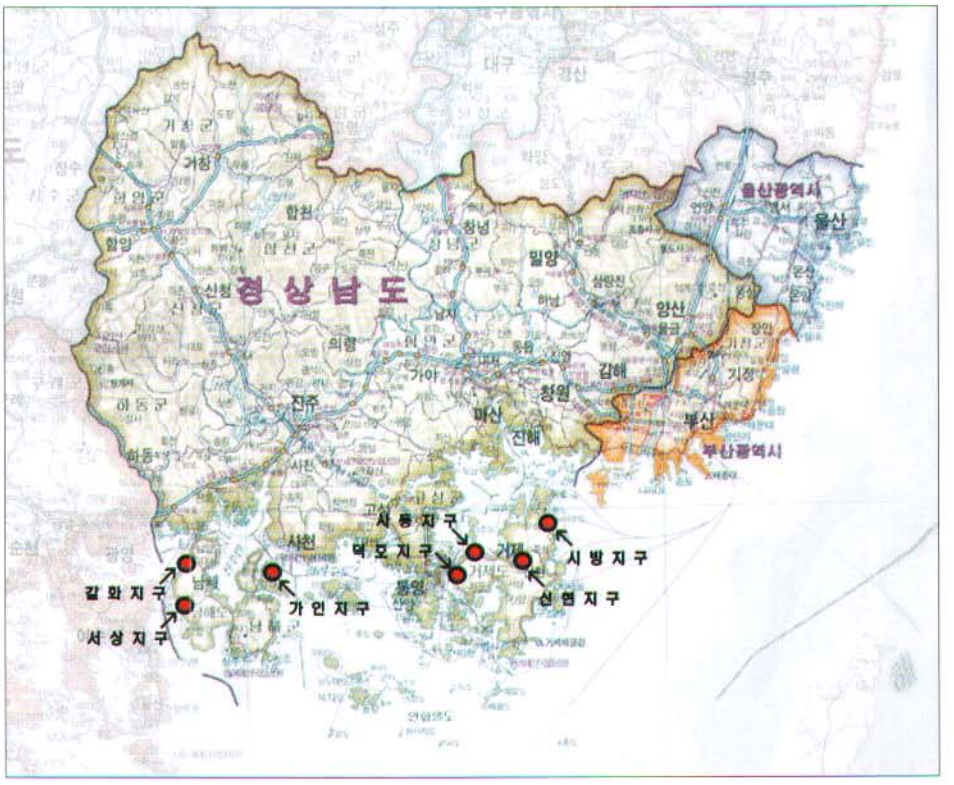


그림 3.9 경상남도 지역 관측망 설치현황

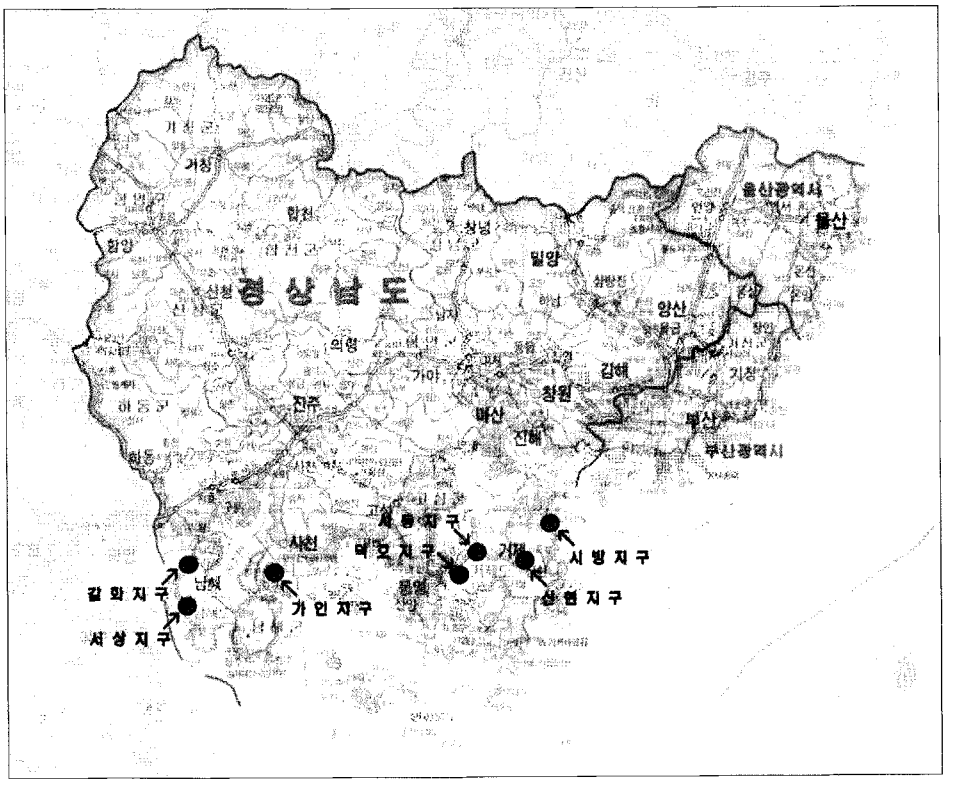


그림 3.9 경상남도 지역 관측망 설치현황

제 4 장 신규 관측정 현장조사

4.1 조사 개요

신규 관측정 설치지점을 선정한 후 신규 관측정의 좌표, 대수층의 수리적 특성, 심도별 수질분포특성 등을 조사하기 위해 GPS측량, 검층, 전기비저항 토모그래피, 지하수 성분에 대한 이온분석을 실시하였다(표 4-1).

- GPS측량은 관측정과 주변 관정의 정확한 좌표와 표고를 측량하기 위해 실시하였으며, 미국 Trimble사의 GPS측위기(모델 4000ssi)를 이용하였다. GPS측량 자료처리 시 기준점은 한국천문연구원에서 제공하는 GPS 관측소의 자료를 이용하였다.

- 검층은 전기전도도와 전기비저항 검층으로 나누어 실시하였는데, 전기전도도 검층은 공내수의 심도별 전기전도도 분포상태를 파악하기 위해 Hydrolab사의 수질측정기를 이용하였으며, 전기비저항검층은 ABEM 사의 SAS LOG200을 이용하여 공내수, 온도, 단노말, 장노말, 래터럴 검층을 각각 실시하였다.

- 전기비저항 토모그래피는 해수침투조사용 관측정을 이용하여 지표에서의 전기비저항탐사 자료와 복합 역산을 통한 고해상도의 2차원 전기비저항 단면을 얻고자 실시하였다. 장비는 ABEM 사의 SAS 300C과 자체 제작한 토모그래피용 케이블을 사용하였다.

- 지하수 성분에 대한 이온분석은 지하수의 수리지구화학 특성 규명을 위하여 신규 관측정에서 채취한 시료들에 대하여 CO_3^{2-}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}, Br^-, Na^+, Mg^{2+}, K^+, Ca^{2+}의 9개 항목의 양·음이온 분석을 실시하였다.

표 4-1 2003년 신규 관측정 현황

위 치	지구명	좌표			시추공 내역				비고
		X	Y	Z	구경	심도 (m)	케이싱 (m)	양수량 (m^3/day)	
경기도 안산시 단원구 대부북동 1532	대부1	161428	415465	4.703	Ø8″	81	24	150	사유지, 신규공
경기도 안산시 단원구 대부북동 642-157	대부2	161948	415670	3.261	Ø8″	100	14	-	사유지, 신규공
충청남도 보령시 청소면 장곡리 1046	장곡2	161616	327727	2.606	Ø8″	80	10	200	공유지, 신규공
충청남도 서천군 비인면 선도리 707	선도2	163121	292154	4.574	Ø8″	93	20	30	사유지, 신규공
전라북도 김제시 죽산면 대창리 565-5	대창1	180218	254371	3.548	Ø8″	80	27	15	사유지, 신규공
전라남도 해남군 화산면 평호리 126-10	평호1	152065	105878	1.950	Ø8″	85	20	80	사유지, 신규공
경상남도 사천시 용현면 송지리 709	송지1	295986	168683	7.567	Ø8″	70	6	200	사유지, 신규공

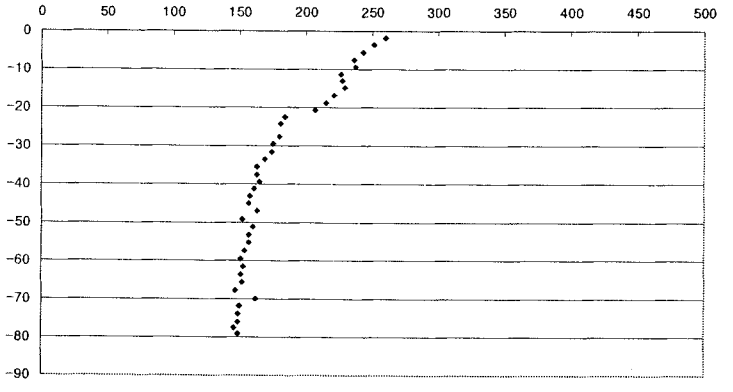
4.2 물리검층

물리검층은 시추공 내에 각종 검출기(probe or sonde)를 삽입하여 시추공과 교차하는 지층 또는 공내수 (또는 이수)에 기인하는 자연적 물리현상이나 인공적으로 발생시킨 물리현상을 심도에 따라 연속적으로 측정하는 탐사법이다. 물리검층에서 측정되는 자료는 시추공 주변 수 십 cm 이내의 물리적 성질을 포함하는데 이는 시추로 교란 받은 시추공벽이나 시추공벽 부근을 포함하여 시추로 교란 받지 않은 영역의 물리적 성질을 측정함을 의미한다.

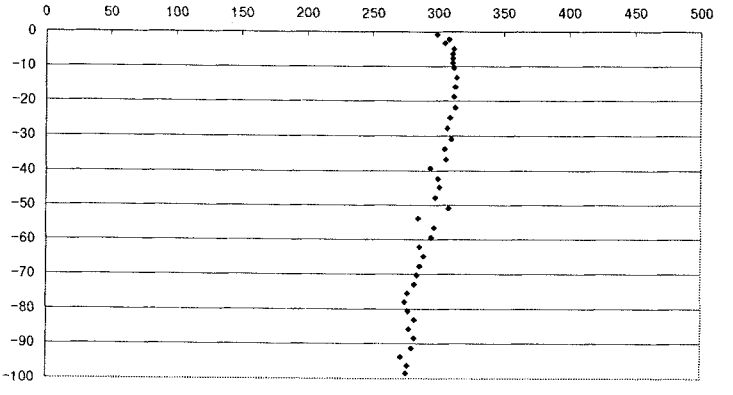
본 조사에서는 관정의 심도별로 변화를 측정하여 대수층별로 해수의 유입 구간 및 주변의 조위변화에 따른 해수의 유입 구간을 정확하게 알아낼 수 있으며, 센서의 설치 심도를 결정할 수 있는 매우 중요한 방법이다.

우선 공내수의 심도별 전기전도도를 확인하기 위하여 25℃를 기준으로 환산된 비전도도 (Specific conductivity)를 측정하는 Quanta-G를 이용하여 전기전도도 검층을 실시하였다. 두 번째로 공 주변의 물리적 특성 파악(지층의 전기비저항 분포 파악, 지층 간극수의 전기전도도 파악, 투수성 지층의 판별 등)을 위하여 온도, 전기비저항(공내수, 단노말, 장노말, 래터럴) 검층을 실시하였으며 사용된 장비는 ABEM 사의 SAS LOG200이었다.

4.2.1 대부 지구



(a)



(b)

그림 4.1 (a) 대부 1, (b) 대부 2의 전기전도도검층 결과

(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

대부1과 대부2 관측정으로 구성된 본 지구는 경기도 안산시의 대부도에 위치하고 있으며, 서해와 인접하고 있는 지역이다. 해안가에 인접한 대부1과 내륙방향의 대부2와의 거리는 약 500m 이다.

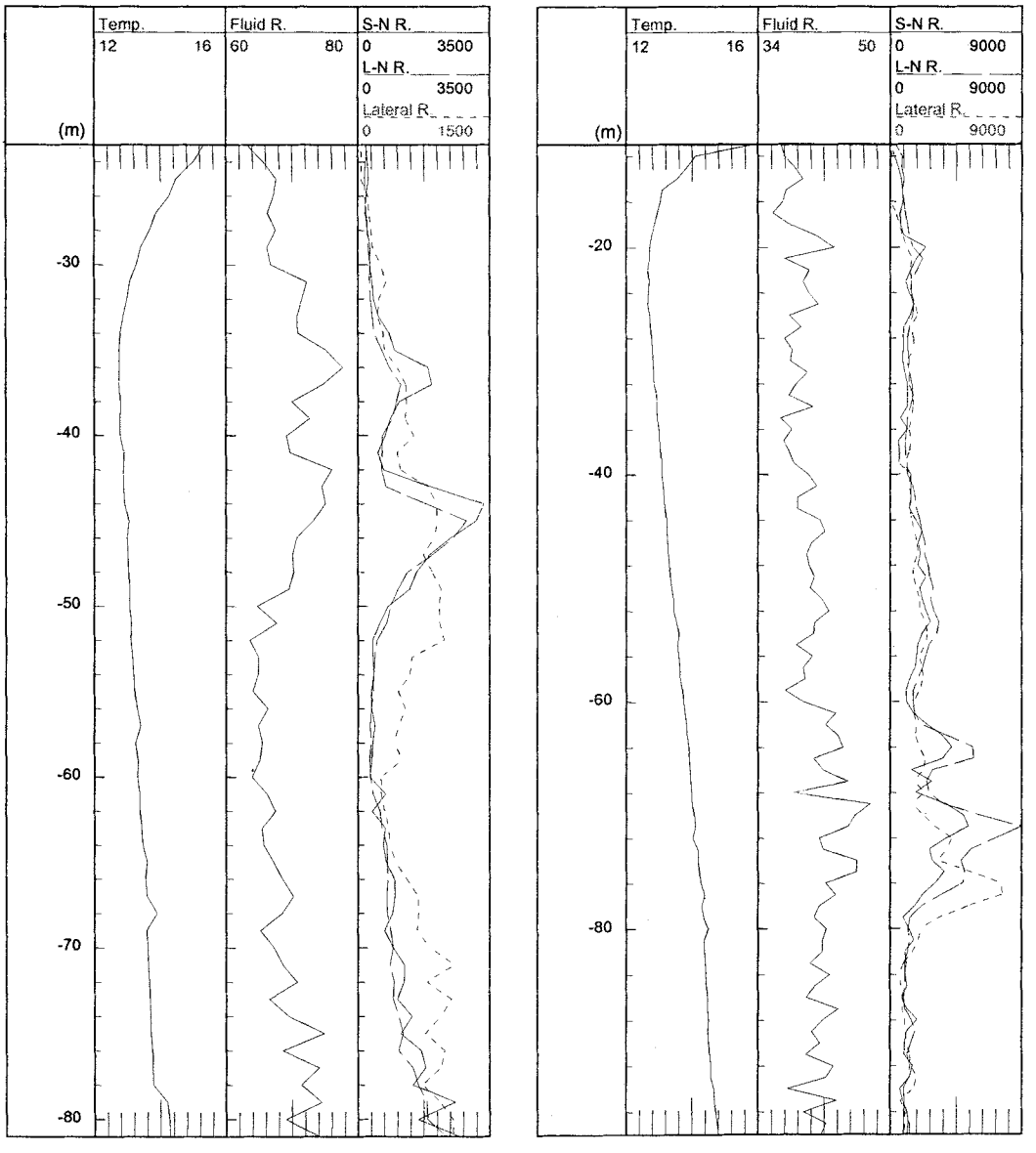


그림 4.2 (a) 대부 1, (b) 대부 2의 전기비저항 검층 결과

심도별 전기전도도 분포는 대부1 관측정에서 150~250 μS/cm로 심도가 깊어질수록 감소하고 있으며, 대부2 관측정의 경우 전체 구간에서 300 μS/cm 내외로 대부

2 관측정의 전기전도도가 약간 높은 것으로 나타나고 있으며, 두 관측정 모두 해수의 유입이 일어나지 않은 것으로 판단된다.

전기비저항검층 결과 온도는 대부1이 35m, 대부2가 25m 지점까지 감소 후 다시 증가하는 유사한 패턴을 보이며, 전기전도도의 역수인 공내수의 전기비저항 값은 대부1 관측정이 62~78 ohm-m, 대부2 관측정에서 34~48 ohm-m으로 나타났다 관측정 주변(약 3m 이내)의 전기비저항 분포를 확인할 수 있는 단노말, 장노말, 래터럴 검층 결과 대부2 관측정이 대부1 관측정보다 높은 전기비저항 분포를 보이고 있는데, 대부1 관측정은 3,500 ohm-m 이내의 분포를 보이고 있는데 특히 34~50m 부근에서 이상구간이 나타남에 따라 파쇄대의 발달이 있는 것으로 판단된다. 대부2 관측정의 경우는 최대 약 9,000 ohm-m로 60~80 m 사이에 이상대가 존재하는 것으로 여겨지나, 시추조사 결과 지하수 부존은 거의 없는 것으로 나타났다. 대부1과 대부2에 대한 단노말 검층 결과 1m 이내의 전기비저항 값이 1,000 ohm-m 내외로 유사하며, 장노말과 래터럴 검층 결과 3m 이내는 2,000 ohm-m 전후의 평균값을 보인 대부2가 약 800 ohm-m 내외로 나타난 대부1에 비해 높은 것으로 나타났다.

4.2.2 장곡 지구

신규 관측정 장곡2가 설치된 장곡지구는 충청남도 보령시 청소면에 위치하고 있으며, 기존 관측정인 장곡1이 운영중인 지구이다. 장곡지구는 지하수의 전기전도도가 40,000 μS/cm 이상의 매우 높은 수치를 나타내, 지하수의 오염이 심각한 지역으로, 장곡2 관측정은 장곡1로부터 내륙쪽으로 약 400m 가량 떨어져 설치되었다.

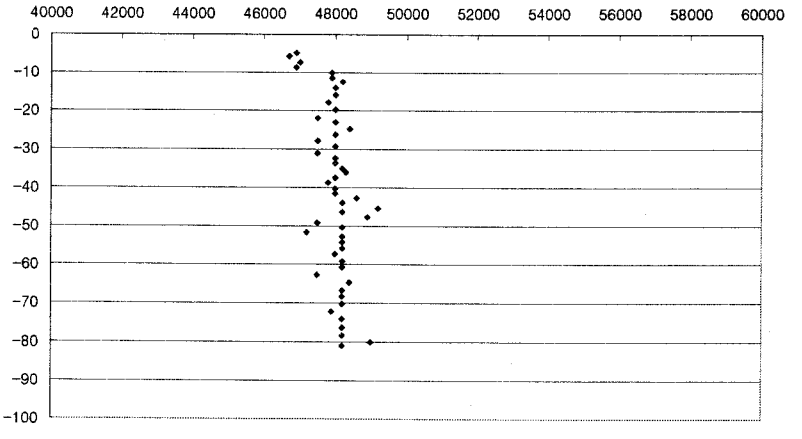


그림 4.3 장곡2의 전기전도도 검층 결과

(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

장곡2 관측정에 대한 공내수의 심도별 전기전도도 분포는 약 48,000 μS/cm 내외로 장곡1과 마찬가지로 매우 높게 나타나고 있어 지하수의 해수오염이 심각함을 알 수 있으며, 전기비저항검층 결과 공내수의 전기전도도가 0.3 ohm-m 이하로 매우 낮아 전기전도도 검층과 동일한 결과를 보이고 있다. 또한 단노말, 장노말, 래터럴 검층 결과는 50m 이후 구간에서 약간 증가하는 양상을 보이고 있으나, 전반적으로 매우 낮아 지층에 포화되어 있는 공내수도 해수에 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

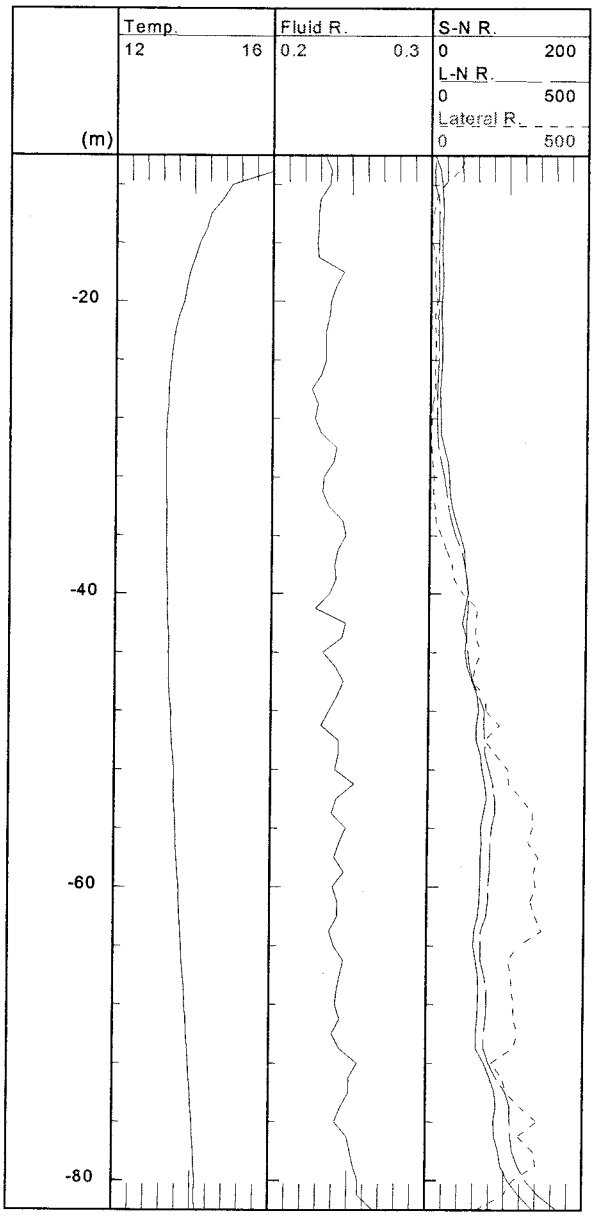


그림 4.4 장곡2의 전기비저항검층 결과

4.2.3 선도 지구

충청남도 서천군 비인면에 위치한 선도지구는 해안가에 위치한 비인해수욕장으로부터 150m 가량 떨어진 선도1 관측정 그리고 해안가와 10m 떨어져 위치한 선도2 관측정으로 구성되어 있다. 본 지구는 기설 관측정의 자료를 통해 해수침투가 이루어지지 않은 곳으로 여겨지며, 인근의 많은 관정을 통해 농업용으로 지하수가 이용되고 있어 장기적으로 해수침투가 우려되는 지구이다.

전기전도도 검층 결과 800~850 μS/cm로 심도별로 큰 차이를 보이고 있지는 않으며, 현재 장기 관측중인 선도1에서 측정되고 있는 300~500 μS/cm보다 높게 나타나고 있다.

전기비저항검층 결과 약 40m이후 기반암이 나타나고 있으며, 75m 부근에서 파쇄대의 발달이 있는 것으로 여겨진다. 전반적으로 지층의 전기비저항이 약 20,000 ohm-m로 높아 지하수 대수층을 통한 해수침투는 없거나 미약한 것으로 판단된다.

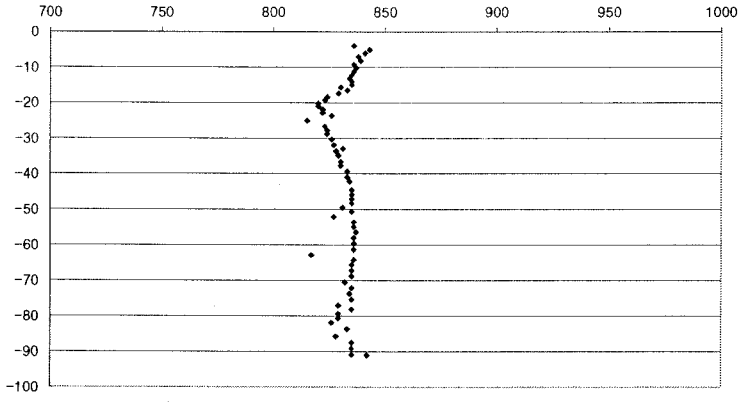


그림 4.5 선도2의 전기전도도 검층 결과
(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

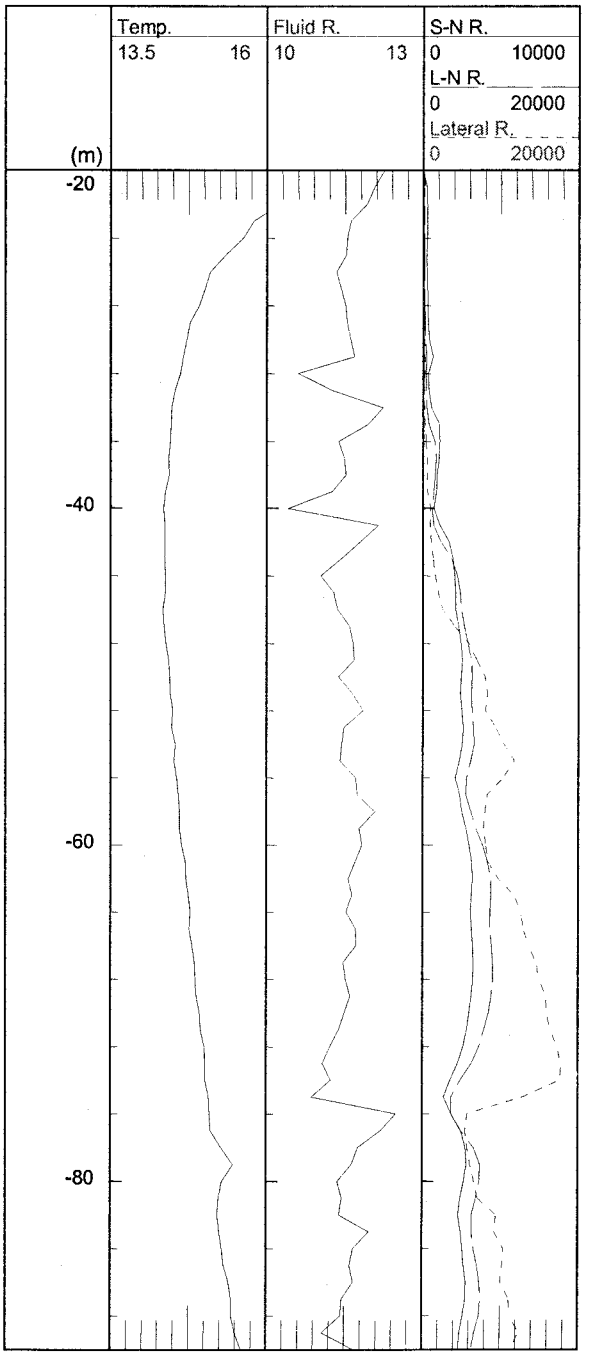


그림 4.6 선도2의 전기비저항 검층 결과

4.2.4 대창 지구

전라북도 김제시 죽산면 대창리는 김제평야가 발달한 평야에 속하며, 서해와 접하고 있다. 대창1에서 해안까지는 약 100m로 전기전도도 검층 결과 27m 케이싱 이후구간에서 6,500~9,000 μS/cm의 높은 수치를 보이고 있다.

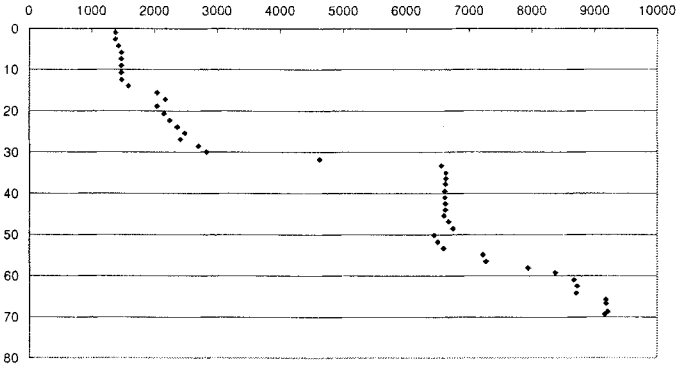


그림 4.7 대창1의 전기전도도 검층 결과

(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

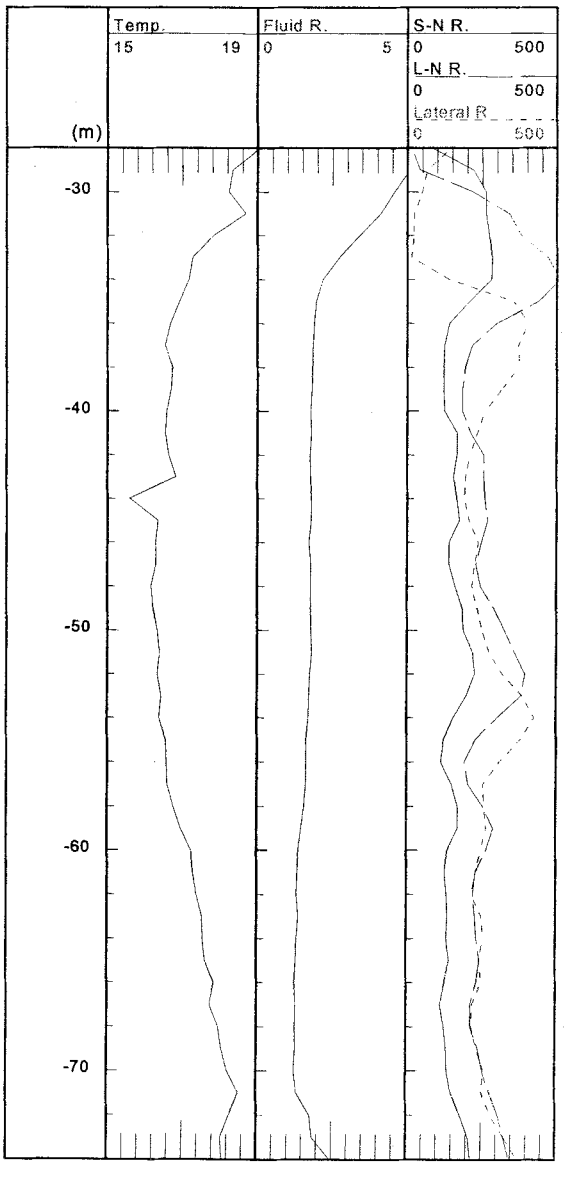


그림 4.8 대창1의 전기비저항검층 결과

전기비저항검층 결과 공내수의 전기비저항 분포는 2 ohm-m 이하의 값을 보이고 있으며 단노말, 장노말, 래터럴 검층 결과 500 ohm-m 이하의 분포를 보이고 있어 대수층을 통한 해수침투 현상이 나타나는 것으로 판단된다.

4.2.5 평호 지구

전라남도 해남군 화산면 평호리는 남해에 인접해 있으며, 농업용으로 지하수의 사용 빈도와 양이 많은 곳이다. 평호1 관측정의 전기전도도 검층 결과 2,000~3,200 μS/cm의 값을 보이고 있어 해수의 영향을 지하수가 받고 있음을 보여준다.

전기비저항검층 결과 44m 하부에서 이상대가 발달하며, 공내수의 전기비저항은 낮은 편으로 전기전도도 검층과 같은 결과를 보이며, 지층의 전기비저항은 4,000ohm-m 이하로 나타나고 있다.

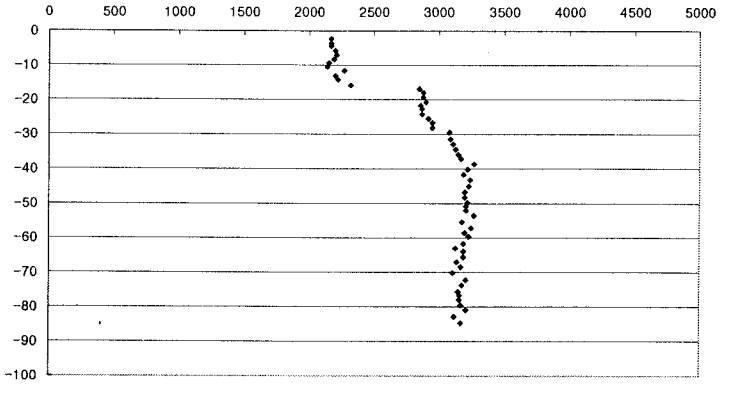


그림 4.9 평호1의 전기전도도 검층 결과
(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

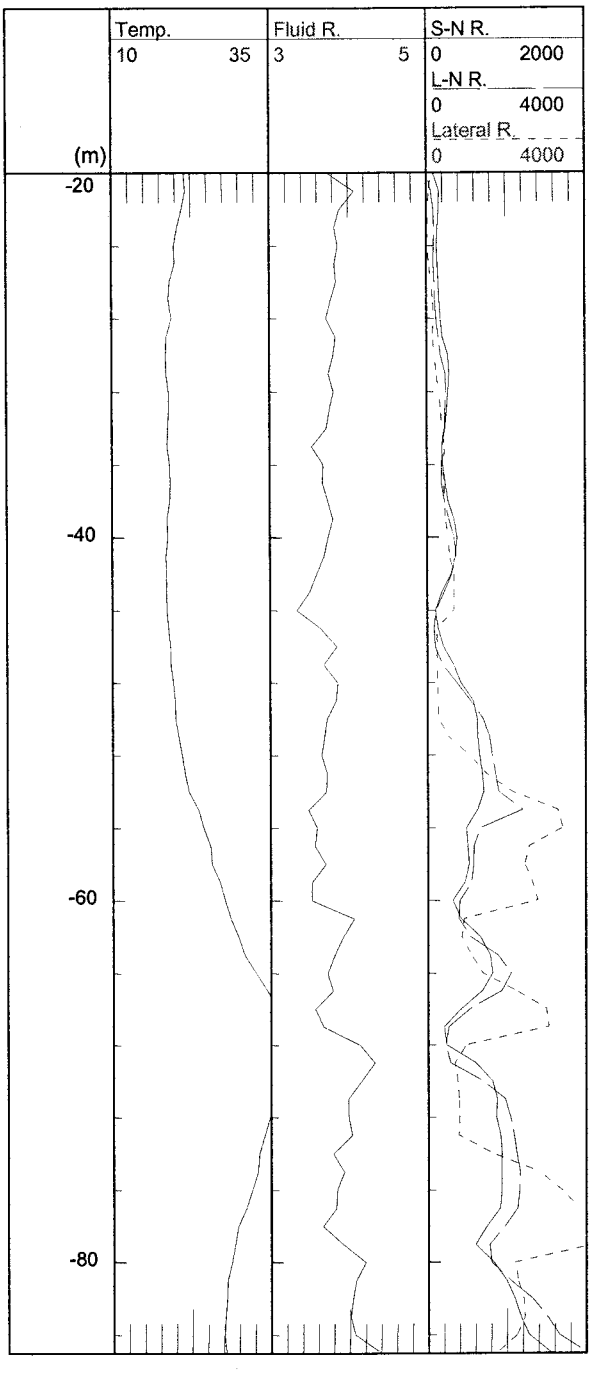


그림 4.10 평호1의 전기비저항검층 결과

4.2.6 송지 지구

경상남도 사천시 용현면 송지리는 남해안 인근으로 농업용 목적의 지하수를 다량 취수하는 지역으로, 공내수의 전기전도도 검층 결과 공내수의 전기전도도 값은 300~350 μS/cm로 대수층을 통한 해수침투 현상은 발생하지 않은 것으로 조사되었다.

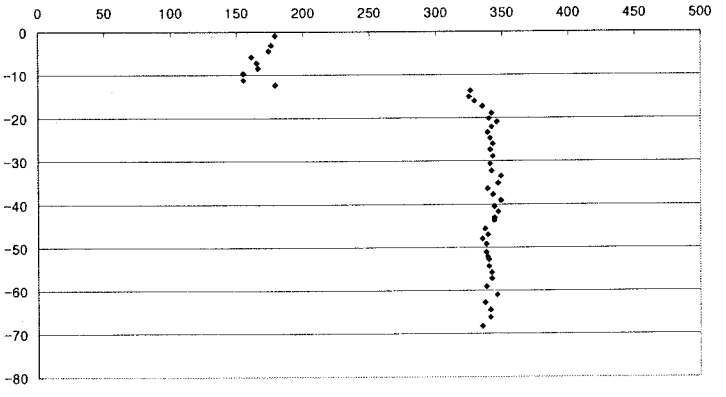


그림 4.11 송지1의 전기전도도검층 결과

(가로축 : 단위 μ/cm, 세로축 : 단위 m)

4.2.7 신규지구 물리검층 결과

표 4-2 신규관측정에서의 물리검층결과 평균치

	EC (μS/cm)	Temp. (°C)	Fluid R. (ohm-m)	Short Normal R. (ohm-m)	Long Normal R. (ohm-m)	Lateral R. (ohm-m)
대부1	180.2	14.6	69.1	1,001.3	843.1	579.7
대부2	296.0	14.9	41.0	1,655.8	2,100.1	1,751.8
장곡2	47,994.1	14.8	0.24	49.9	135.9	162.9
선도2	831.6	15.4	11.6	1,927.5	4,744.7	6,690.6
평호1	2,933.0	15.8	3.8	510.1	1,133.8	1,254.3
대창1	5,049.0	15.0	2.0	167.7	266.5	244.2
송지1	309.0	관측정 보호용 PVC 케이싱 설치로 측정 못함.				

4.3 전기비저항 토모그래피

4.3.1 기본이론

지금까지의 전기비저항 탐사는 지표에서 2차원탐사나 수직탐사 등이 거의 대부분이었지만 고해상도 지하 영상화 수요의 증가 추세에 맞추어 시추공을 이용 지오토모그래피의 원리를 접목한 전기비저항 토모그래피가 사용되고 있다. 원리는 하나의 시추공에 송신원인 전류전극을 위치시키고 다른 시추공이나 지표에 수신점인 전위전극을 이동시키면서 지하매질의 전기전도도 함수인 전위를 측정한다.

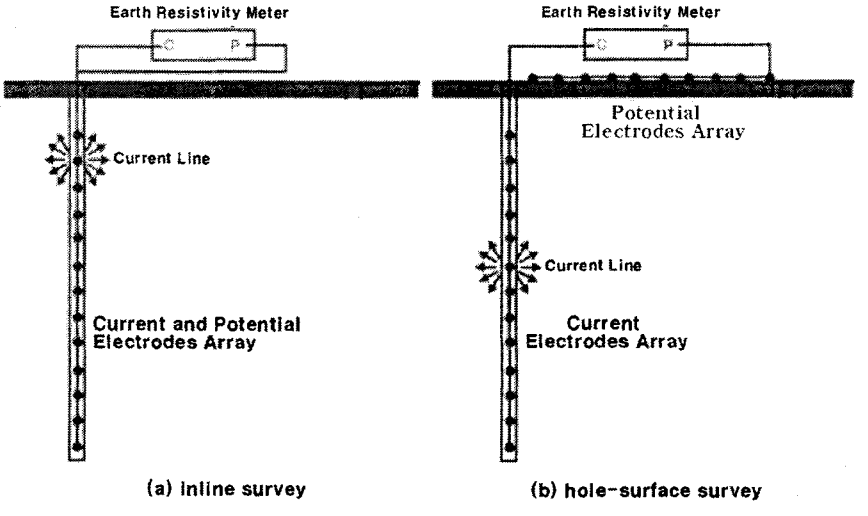


그림 4.12 전기비저항 토모그래피를 위한 측선의 설정

탄성파나 레이다 토모그래피와 같이 파동의 전파현상을 이용하는 경우에는 시추공간 혹은 시추공-지표간 탐사(crosshole, hole-to-surface survey)로서 충분하지만 전기비저항 토모그래피에서는 전극이 위치한 부분에서 멀어짐에 따라 분해능이 급격히 감소하므로 전류전극과 전위전극이 동일한 시추공에 위치하는 동일 시추공탐사(inline survey)가 필수적이다. 따라서 전기비저항 토모그래피를 수행하기 위해서는 시추공간, 시추공-지표간 그리고 동일 시추공탐사 등을 함께 수행하는 것이 바람직하다.

전기비저항탐사는 파동장을 이용하는 탄성파 및 레이다 탐사에 비해 근본적인

해상도의 한계를 갖지만 기본 이론이 간단하여 대상단면의 영상화에 있어서 더 정확한 계산방법을 동원할 수 있는 장점이 있다. 즉, 전기비저항 토모그래피는 근사적 해법이 아닌 정확한 역산(inversion)기법을 동원하여 측정 자료로부터 지하구조의 영상을 구해내는 것이 가능하다. 전기비저항 토모그래피에서 도입되는 단 하나의 가정은 측정 간격, 즉 전류 또는 전위전극의 간격내에서는 지하매질의 전기전도도가 일정하다는 것 뿐이다.

그림 4.13은 전기비저항 토모그래피 결과단면과 지표 전기비저항 탐사의 결과단면를 복합역산하여 해상도를 높인 예이다. 전기비저항 토모그래피만을 수행한 결과 나타나는 문제점은 시추공에서 멀어질수록 해상도가 급격히 떨어져 마치 매우 낮은 전기비저항대가 형성되고 있는 것처럼 보여주고 있다. 하지만 지표 전기비저항 탐사 결과와 복합역산한 결과 그와 같은 문제점이 해소되었으며, 높은 해상도의 전기비저항 분포 단면을 보여준다.

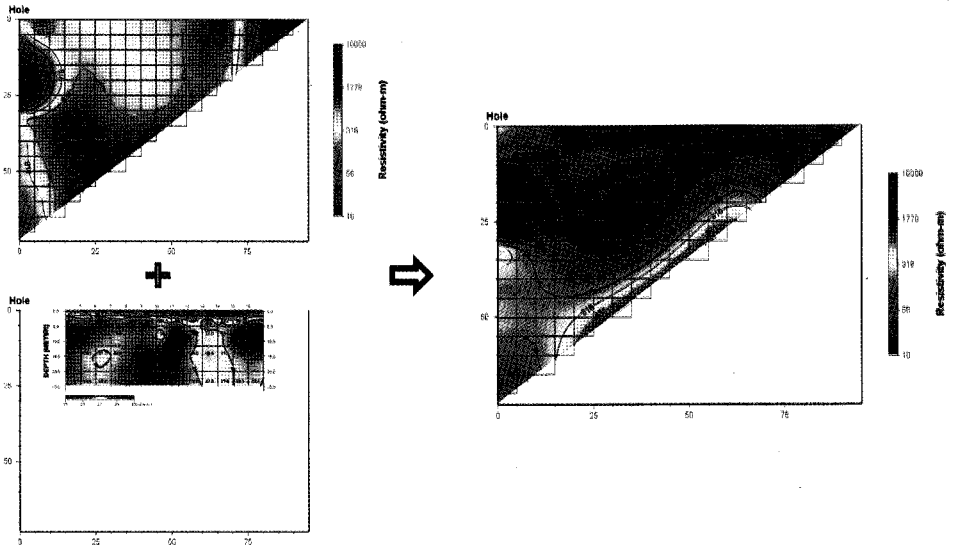


그림 4.13 전기비저항 토모그래피와 지표 전기비저항탐사의 복합역산 결과

4.3.2 대부 지구

그림 4.14는 대부1 관측정을 이용하여 수행된 전기비저항 토모그래피 결과로 좌측변에 위치한 관측정을 대상으로 수행된 전기비저항검층 결과 얻어진 300~700 ohm-m의 결과와 일치하고 있어 본 방법의 적용성이 높은 것으로 판단된다. 또한

비교적 낮은 전기비저항대는 시추공 주변에서는 약 20m 까지이지만, 시추공으로 부터 멀어질수록 그 심도가 낮아지는 경향을 보이고 있다. 이러한 전기비저항 토모그래피 결과 대부1 인근의 전기비저항의 분포는 약 1,000 ohm-m이내이며, 50m 하부로 부터 고비저항대가 발달되는 구조를 나타내고 있다.

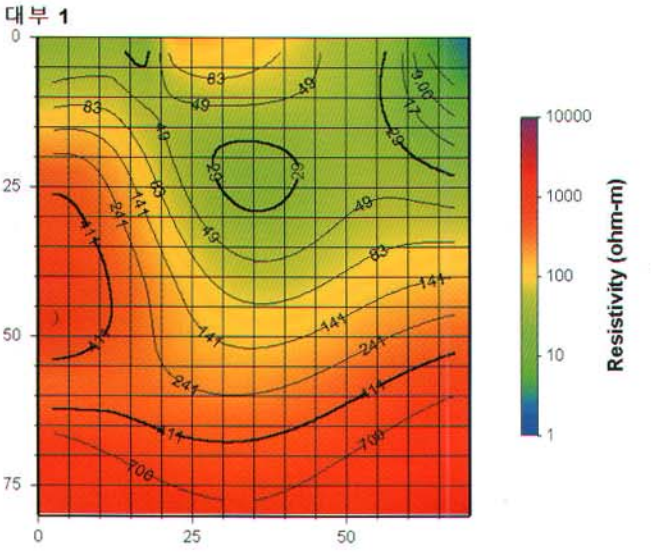


그림 4.14 대부1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

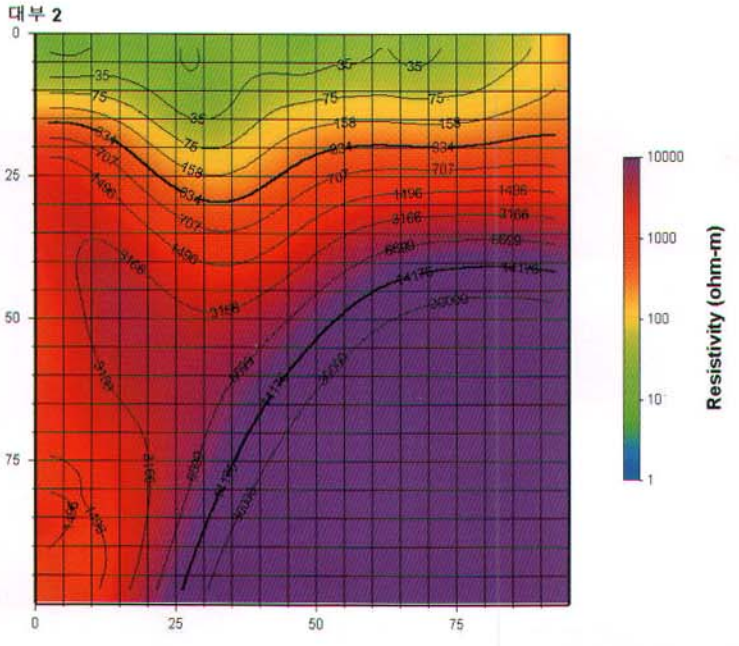


그림 4.15 대부2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

비교적 낮은 전기비저항대는 시추공 주변에서는 약 20m 까지이지만, 시추공으로 부터 멀어질수록 그 심도가 낮아지는 경향을 보이고 있다. 이러한 전기비저항 토모그래피 결과 대부1 인근의 전기비저항의 분포는 약 1,000 ohm-m이내이며, 50m 하부로 부터 고비저항대가 발달되는 구조를 나타내고 있다.

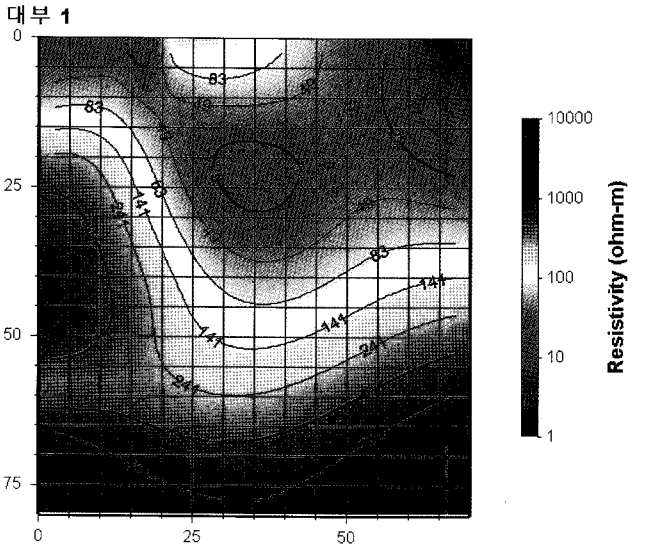


그림 4.14 대부1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

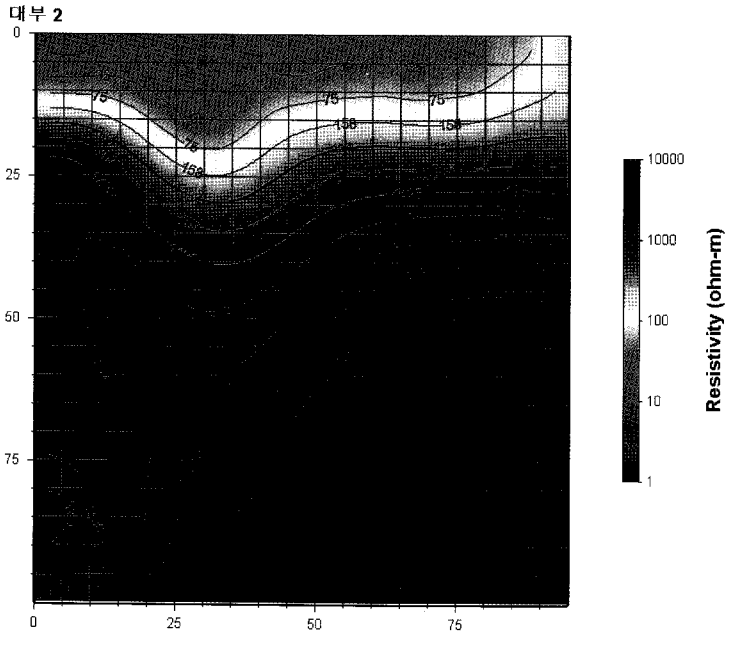


그림 4.15 대부2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

그림 4.15은 대부2 관측정 주변에서 수행한 전기비저항 토모그래피 결과로 우측 부분에 위치한 관측정 부근에서 3,000~4,000 ohm-m로 대부1에서 보다 높게 나타나고 있으며, 전체적으로도 대부1에 비해 높은 전기비저항 분포를 보이고 있다. 천부층 저비저항대의 심도도 15~20m에 나타나고 있으며 균질한 지하구조로 판단된다.

4.3.3 장곡 지구

장곡2에 대한 전기비저항 토모그래피 결과 관측정 주변은 1,000 ohm-m 이내로 전기비저항검층 결과인 500 ohm-m 이내와는 약간의 차이를 보이고 있지만 매우 낮은 전기비저항 분포를 보이고 있다. 시추조사 결과 25, 32, 43, 62, 66m 등 여러 부분에서 파쇄대가 발견되어 전반적인 지질구조가 연약하고 포화된 지층의 간극수가 해수에 의해 오염되어 낮은 전기비저항의 원인으로 판단된다(그림 4.16).

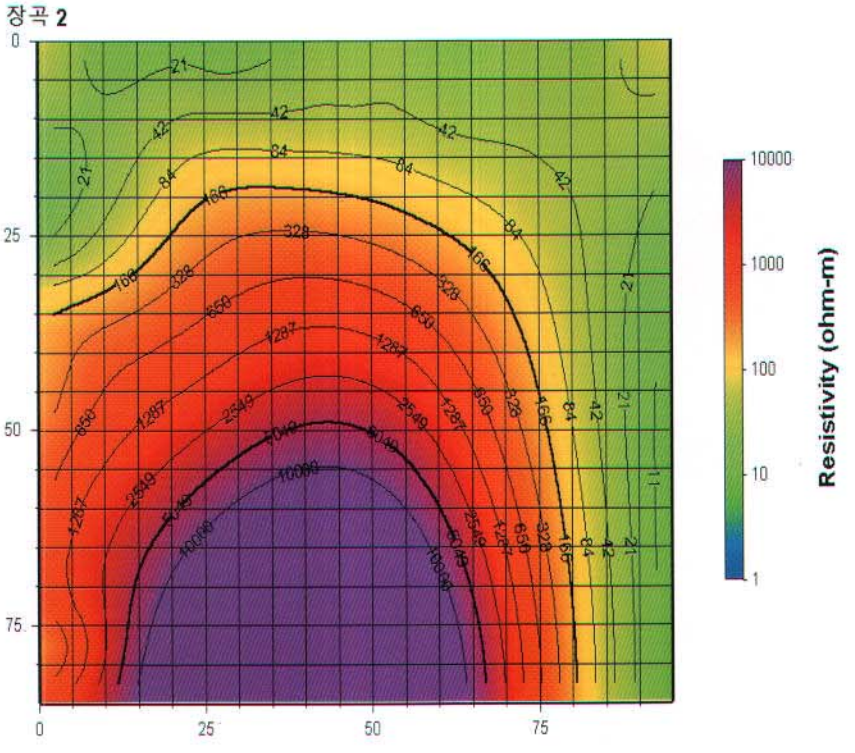


그림 4.16 장곡2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

그림 4.15은 대부2 관측정 주변에서 수행한 전기비저항 토모그래피 결과로 우측 부분에 위치한 관측정 부근에서 3,000~4,000 ohm-m로 대부1에서 보다 높게 나타나고 있으며, 전체적으로도 대부1에 비해 높은 전기비저항 분포를 보이고 있다. 천부층 저비저항대의 심도도 15~20m에 나타나고 있으며 균질한 지하구조로 판단된다.

4.3.3 장곡 지구

장곡2에 대한 전기비저항 토모그래피 결과 관측정 주변은 1,000 ohm-m 이내로 전기비저항검층 결과인 500 ohm-m 이내와는 약간의 차이를 보이고 있지만 매우 낮은 전기비저항 분포를 보이고 있다. 시추조사 결과 25, 32, 43, 62, 66m 등 여러 부분에서 파쇄대가 발견되어 전반적인 지질구조가 연약하고 포화된 지층의 간극수가 해수에 의해 오염되어 낮은 전기비저항의 원인으로 판단된다(그림 4.16).

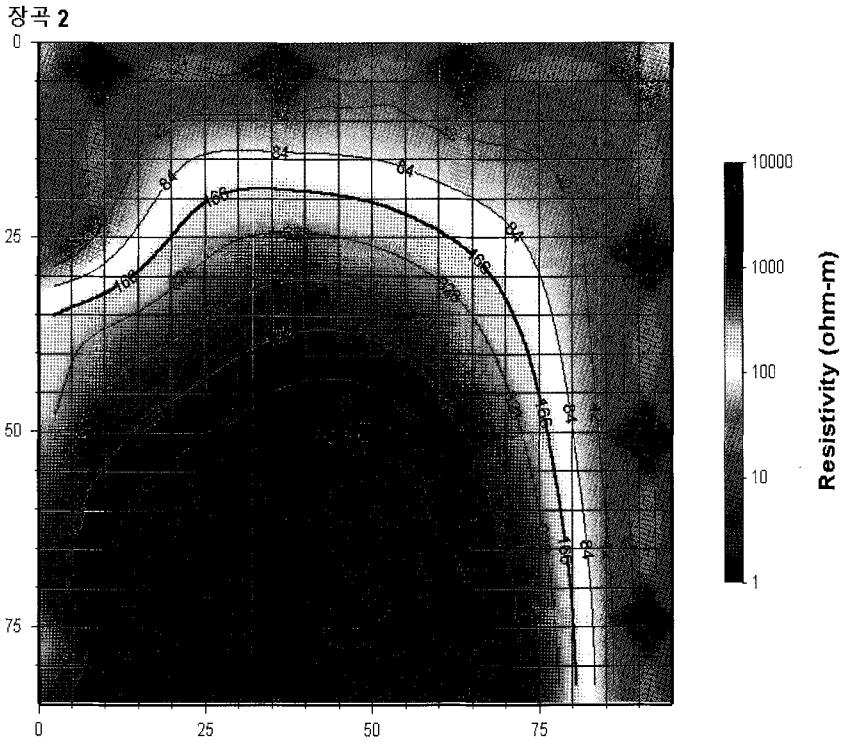


그림 4.16 장곡2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.3.4 선도 지구

그림 4.17은 선도2에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 관측정 주변에서 10,000 ohm-m이내의 전기비저항 분포를 보이고 있으며, 관측정에서 멀어질수록 전기비저항값이 감소하는 경향을 보이고 있다. 또한 전기비저항검층, 시추조사와 종합해본 결과 약 40m까지 풍화대가 형성되어 있으며, 42m 부근에 파쇄대가 발달되어 관측정내로의 지하수유입 구간으로 판단된다. 기반암은 파쇄대 이후부터 관측정 하부까지 존재하는 것으로 판단된다.

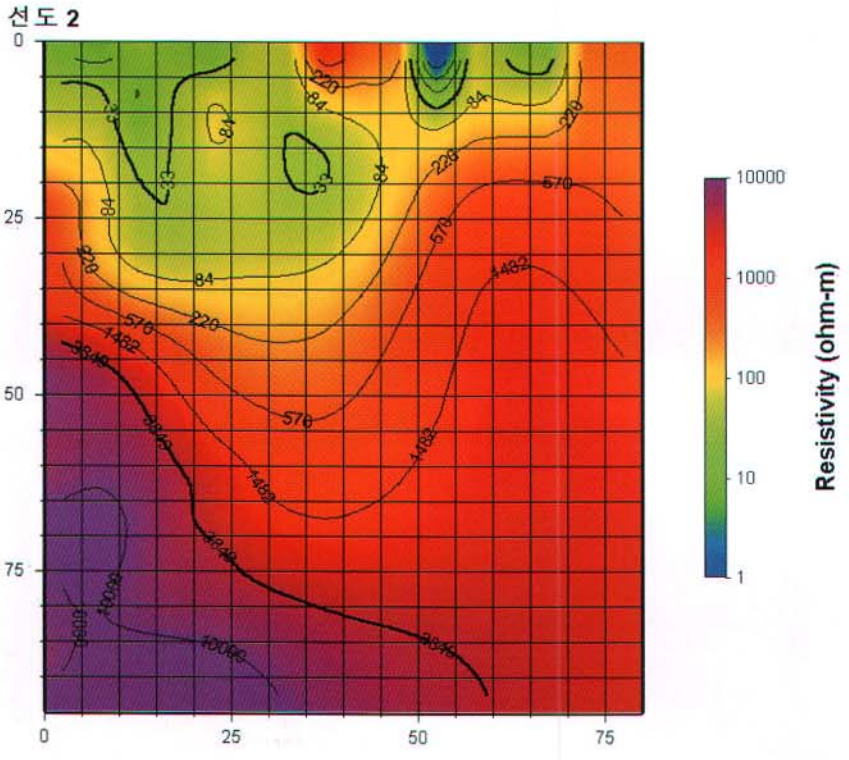


그림 4.17 선도2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.3.5 대창 지구

그림 4.18은 대창1에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 지표 하 35m 지점에 약 500 ohm-m의 상대적인 고비저항대를 제외하고는 관측정 주변이 300 ohm-m 이내로 비교적 낮은 전기비저항을 보이고 있다. 이러한 결과는 앞서의 검층 결과 해수침투가 이루어진 것으로 나타남에 따라 전반적인 저비저항대가 발달된 것으로 판단된다.

4.3.4 선도 지구

그림 4.17은 선도2에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 관측정 주변에서 10,000 ohm-m이내의 전기비저항 분포를 보이고 있으며, 관측정에서 멀어질수록 전기비저항값이 감소하는 경향을 보이고 있다. 또한 전기비저항검층, 시추조사와 종합해본 결과 약 40m까지 풍화대가 형성되어 있으며, 42m 부근에 파쇄대가 발달되어 관측정내로의 지하수유입 구간으로 판단된다. 기반암은 파쇄대 이후부터 관측정 하부까지 존재하는 것으로 판단된다.

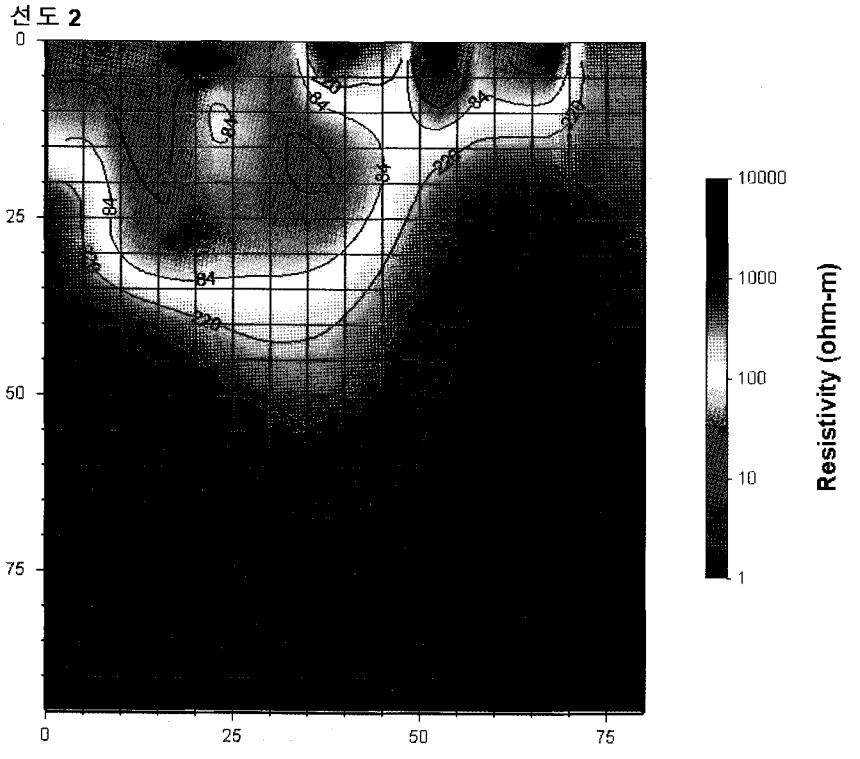


그림 4.17 선도2의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.3.5 대창 지구

그림 4.18은 대창1에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 지표 하 35m 지점에 약 500 ohm-m의 상대적인 고비저항대를 제외하고는 관측정 주변이 300 ohm-m 이내로 비교적 낮은 전기비저항을 보이고 있다. 이러한 결과는 앞서의 검층 결과 해수침투가 이루어진 것으로 나타남에 따라 전반적인 저비저항대가 발달된 것으로 판단된다.

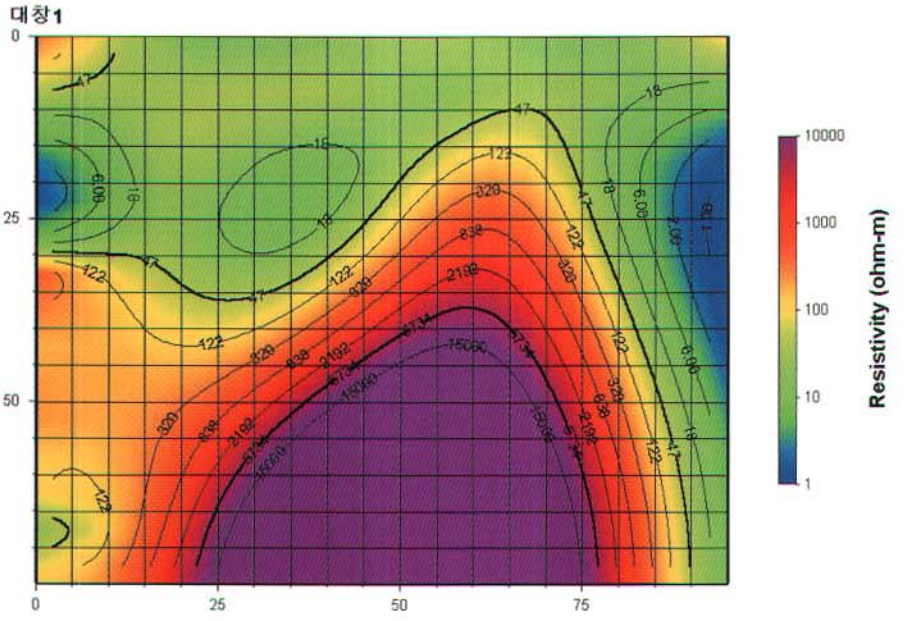


그림 4.18 대창1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.3.6 평호 지구

그림 4.19는 평호1에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 지표 하 45m 부근에서 전기비저항이 점차 증가하며, 하부에서는 약 4,000 ohm-m 내외를 나타내고 있다. 전반적으로 하부로 갈수록 관측정에서 멀어질수록 전기비저항이 증가하는 경향을 보이고 있다.

4.3.7 송지 지구

송지1의 경우는 관측정 설치 중 주변 공벽의 붕괴가 심하여 센서보호를 위한 PVC 관을 설치하였기 때문에 전기비저항 토모그래피를 실시하지 못하였다.

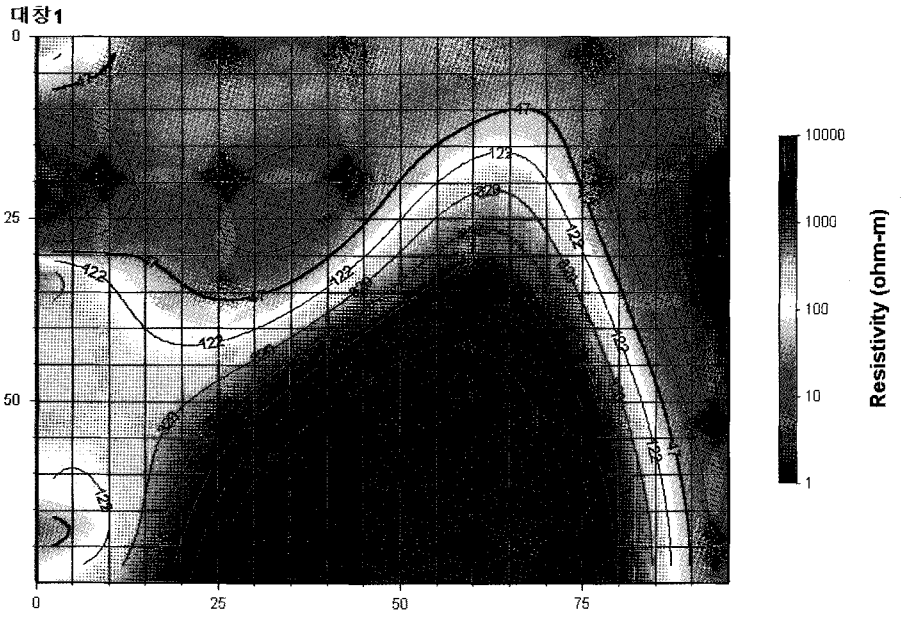


그림 4.18 대창1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.3.6 평호 지구

그림 4.19는 평호1에 대한 전기비저항 토모그래피 결과로 지표 하 45m 부근에서 전기비저항이 점차 증가하며, 하부에서는 약 4,000 ohm-m 내외를 나타내고 있다. 전반적으로 하부로 갈수록 관측정에서 멀어질수록 전기비저항이 증가하는 경향을 보이고 있다.

4.3.7 송지 지구

송지1의 경우는 관측정 설치 중 주변 공벽의 붕괴가 심하여 센서보호를 위한 PVC 관을 설치하였기 때문에 전기비저항 토모그래피를 실시하지 못하였다.

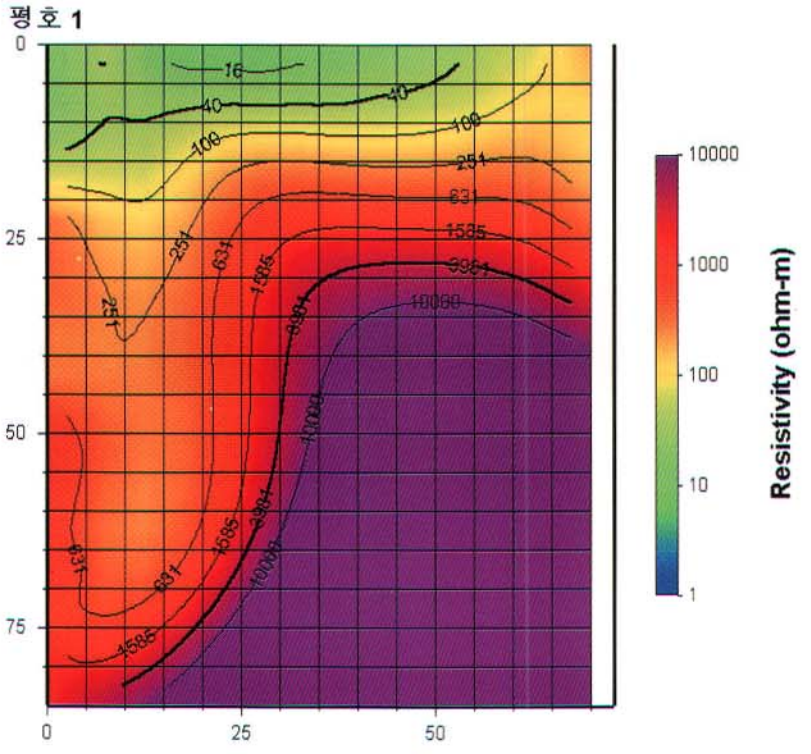


그림 4.19 평호1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.4 지하수 수질 분석

4.4.1 이온분석 개요

지하수의 수리지구화학 특성 규명을 위하여 신규 관측정 7개소에서 채취한 시료들에 대하여 양이온과 음이온 분석을 실시하였다. 채취한 시료들은 저온 상태에서 가능한 최단 시간내에 분석실까지 옮겨졌으며, 분석항목으로는 CO_3^{2-}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}, Br^-, Na^+, Mg^{2+}, K^+, Ca^{2+}의 9개 항목이었다.

일반적으로 대수층으로 해수성분이 유입된 지역의 지하수에서는 다양한 이온성분들이 검출되는데, 이 중 HCO_3^-는 해수 중에는 소량이 포함되어 있지만, 지하수에는 다량으로 함유된 음이온으로, 해수중에 다량 포함되지만 지하수에 소량 포함되는 성분인 Cl^-와 함께 몰비를 이용하는 경우 지하수내의 해수침투 여부를 알 수 있는 장점이 있다. 특히 물 속의 녹아 있는 염소(Cl^-) 성분은 물에 녹아 있을 때 가장 비반응성이 큰 이온중의 하나로 지금까지 해수침투과정에 대한 연구에서 해수침

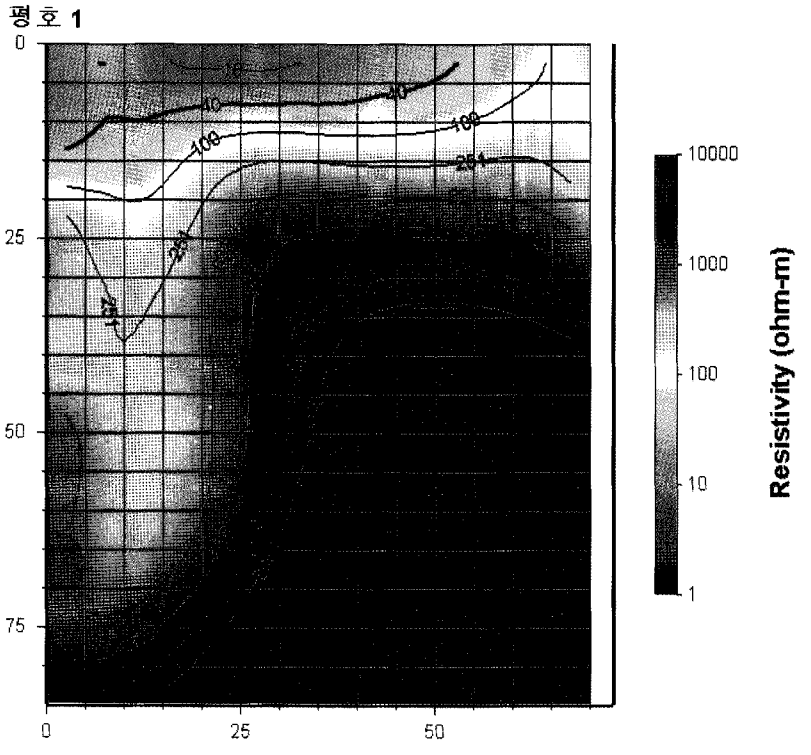


그림 4.19 평호1의 전기비저항 토모그래피 결과
(가로축 : 거리 m, 세로축 : 깊이 m)

4.4 지하수 수질 분석

4.4.1 이온분석 개요

지하수의 수리지구화학 특성 규명을 위하여 신규 관측정 7개소에서 채취한 시료들에 대하여 양이온과 음이온 분석을 실시하였다. 채취한 시료들은 저온 상태에서 가능한 최단 시간내에 분석실까지 옮겨졌으며, 분석항목으로는 CO_3^{2-}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}, Br^-, Na^+, Mg^{2+}, K^+, Ca^{2+}의 9개 항목이었다.

일반적으로 대수층으로 해수성분이 유입된 지역의 지하수에서는 다양한 이온성분들이 검출되는데, 이 중 HCO_3^-는 해수 중에는 소량이 포함되어 있지만, 지하수에는 다량으로 함유된 음이온으로, 해수중에 다량 포함되지만 지하수에 소량 포함되는 성분인 Cl^-와 함께 몰비를 이용하는 경우 지하수내의 해수침투 여부를 알 수 있는 장점이 있다. 특히 물 속의 녹아 있는 염소(Cl^-) 성분은 물에 녹아 있을 때 가장 비반응성이 큰 이온중의 하나로 지금까지 해수침투과정에 대한 연구에서 해수침

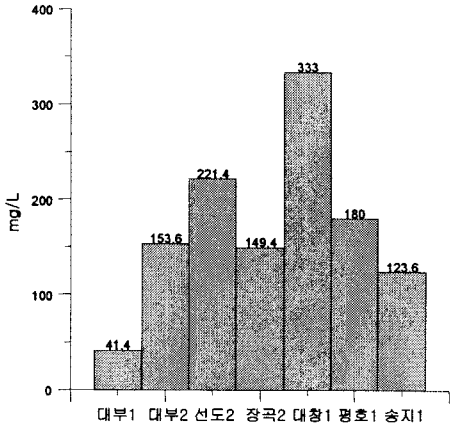
투의 여부에 관한 추적자로 활용되어 왔다. 또한 황산염(SO_4^{2-})의 경우는 해수에서 염소(Cl^-) 다음으로 많은 양을 차지하는 음이온이다. Na^+는 해수 성분 중에서 가장 높은 농도를 나타내므로, 만약 지하수에서 높은 농도를 보여준다면 해수에 의해 영향을 받았음을 지시해주는 지표가 될 수 있다. 그리고 지하수에 용존된 Br^-의 경우는 해수에 담수에 비해 다량이 함유되어 있으나 기원은 해수침투, 암석풍화, 유기물의 분해 등 다양한 경로가 존재 할 수 있다. 그 외의 기타 성분들의 경우도 여러 원인이 있을 수 있지만 도서지역이나 해안지역의 지하수에서 많이 검출되는 것은 해수에 영향이 있을 가능성이 존재한다.

그림 4.20은 신규지구 지하수에 대한 이온분석 결과로 장곡2 관측정의 경우는 전 항목에서 매우 높은 수치를 보이고 있으며, 특히 Cl^-이온은 일반 지하수의 수 천 배를 보이고 있다. 또한 대창1 관측정과 평호1 관측정에서도 많은 이온들이 높은 농도를 보이고 있어 장곡1 관측정과 함께 해수에 의한 영향을 받고 있는 것으로 판단된다. 선도2 관측정의 경우도 Cl^-, Br^-, Na^+, SO_4^{2-} 등의 이온들의 경우 상대적으로 낮은 대부1, 대부2, 송지1 관측정에 비해 수 십배 높아 지하수의 해수에 의한 영향이 있을 가능성이 높은 것으로 판단된다.

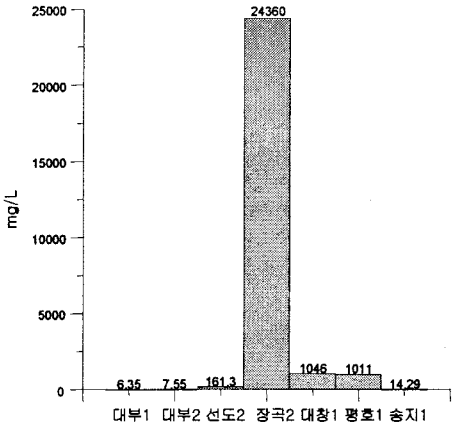
표 4-3 2003년 신규 관측정 이온분석 결과

단위 : mg/L

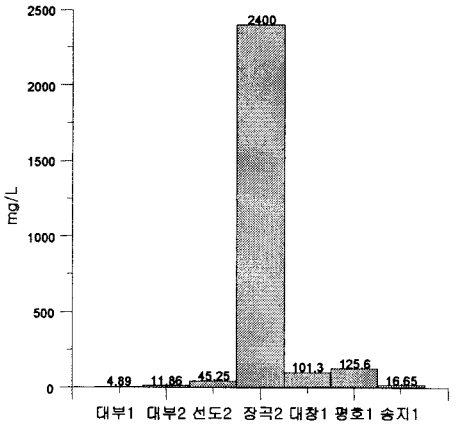
Sample	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Br^-	Na^+	Mg^{2+}	K^+	Ca^{2+}
대부1	31.2	41.4	6.35	4.89	3.25	22.22	2.34	1.85	4.96
대부2	ND	153.6	7.55	11.86	9.23	3.5	11.37	0.66	33.54
선도2	ND	221.4	161.29	45.25	23.25	62.58	15.75	5.18	30.22
장곡2	ND	149.4	24363.35	2399.85	660.27	431.92	138.74	122.94	80.81
대창1	ND	333.0	1045.57	101.3	43.34	409.44	27.51	18.16	63.28
평호1	ND	180.0	1010.69	125.6	35.87	424.29	24.02	3.99	32.25
송지1	ND	123.6	14.29	16.65	5.76	11.62	5.43	0.68	29.54



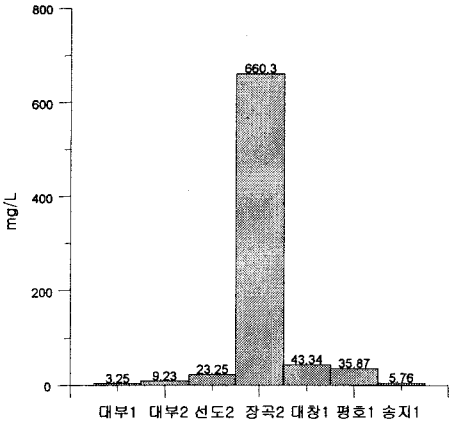
(a) HCO_3^-



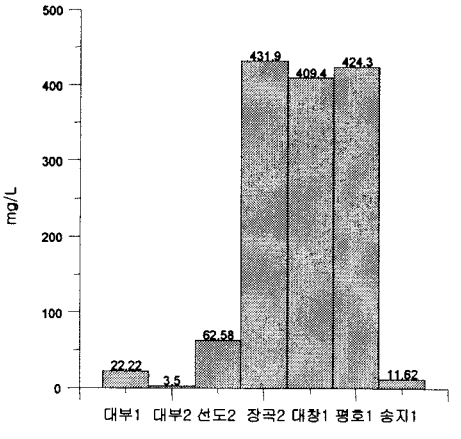
(b) Cl^-



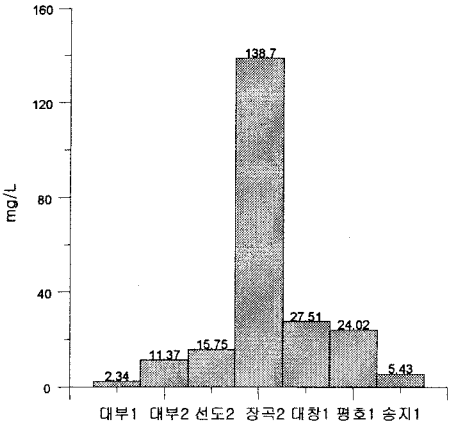
(c) SO_4^{2-}



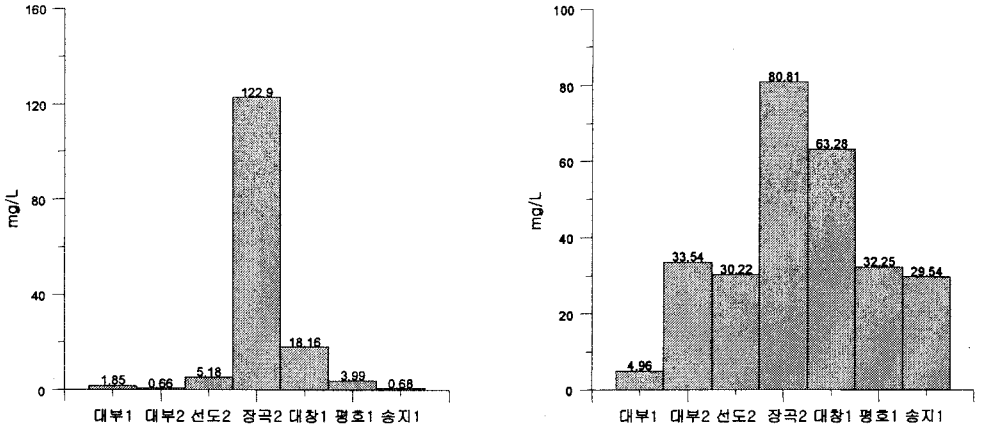
(d) Br^-



(e) Na^+



(f) Mg^{2+}



(g) K^+ (h) Ca^{2+}

그림 4.20 관측정별 이온분석 결과 그래프

4.4.2 Cl/HCO_3 몰비

지하수 시료내 Cl/HCO_3 몰비 역시 대수층을 통한 해수유입의 영향을 판단할 수 있는 효과적인 지시자로 활용되어 왔다. Revelle(1941)에 의하면, 그 비가 0.5이하이면 해수 영향이 전혀 없고, 0.5~1.3인 경우 약간 문제가 되며, 1.3~2.8인 경우 약간의 영향을 2.8~6.6인 경우 보통 정도의 오염을, 6.6 이상인 경우 매우 심한 정도의 해수 영향을 받은 것으로 제시한 바 있다.

표 4-4와 표 4-5는 각 관측정의 지하수 시료에 대한 이온분석 결과를 이용하여 Cl/HCO_3 몰비를 계산한 결과로 대부1, 대부2, 송지1 관측정의 경우는 해수의 영향이 거의 없는 것으로 나타났으며, 대창1, 장곡2, 평호1 관측정은 해수에 의해 보통 이상의 정도로 오염이 진행된 것으로 나타났다.

표 4-4 신규관측정 Cl/HCO_3 몰비

	대부1	대부2	선도2	장곡2	대창1	평호1	송지1
Cl/HCO_3 몰비	0.3	0.1	1.3	280.2	5.4	9.6	0.2

표 4-5 신규관측정 Cl/HCO_3 몰비에 따른 분류

Cl/HCO_3 몰비	관측정	Interpretation
0.5 이하	대부1, 대부2, 송지1	해수 영향이 전혀 없음
0.5~1.3	선도2	약간 문제 있음
1.3~2.8	-	약간의 해수영향을 받음
2.8~6.6	대창1	해수에 의한 보통 정도의 오염
6.6 이상	장곡2, 평호1	매우 심한 정도의 해수 영향을 받음

4.4.3 Piper diagram

Piper diagram은 지하수 화학특성을 표시하는데 널리 쓰이는 수단으로 지하수내 주요 양이온과 음이온의 성분비를 비율로 나타냄으로써 염지하수의 유형을 구분하는데 이용된다.

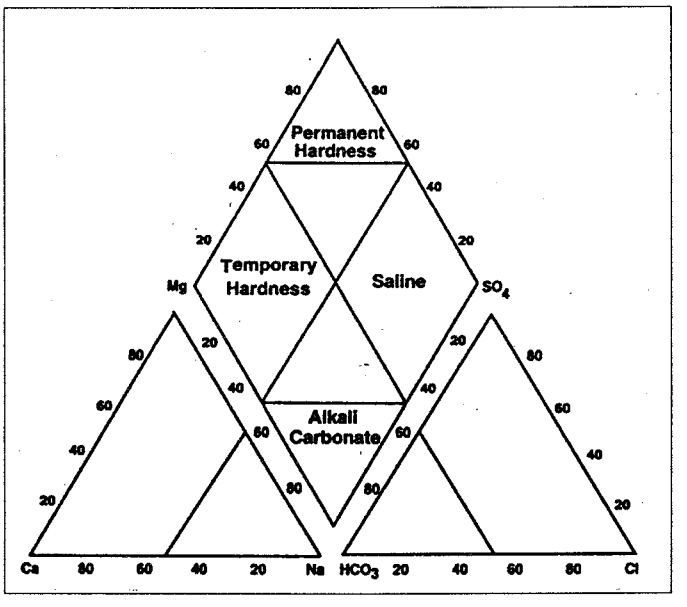


그림 4.21 Piper diagram을 이용한 유형 분류

분석 결과 양이온 영역에서 대부1, 선도2, 장곡2, 대창1, 평호1 관측정의 경우 Na 계열로 나타났으며, 음이온 영역에서는 선도2, 장곡2, 대창1, 평호1 관측정이 Cl 계열에 속하는 것으로 나타났다. 이 두 결과를 종합해 다이아몬드형 그림에 도시한 결과는 위의 4 관측정이 Na-Cl(Saline) 계열로 해수에 의해 영향을 받고 있는 것으로 분석된다.

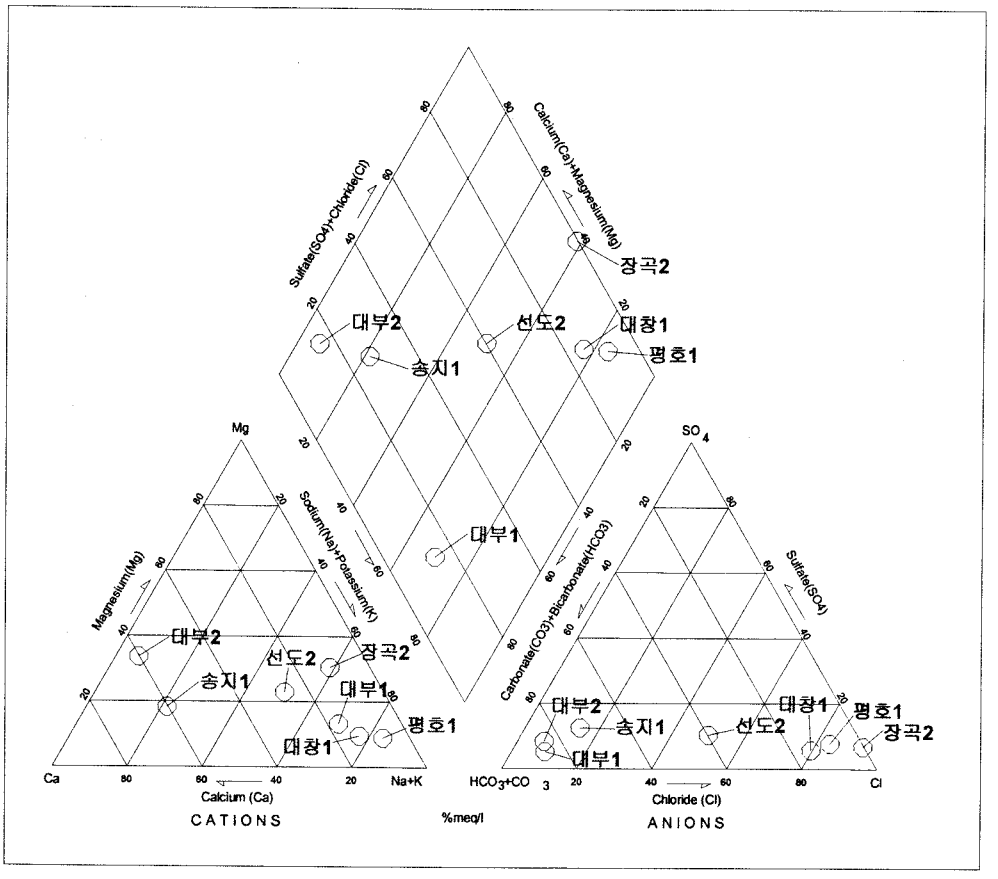


그림 4.22 신규관측정 이온분석 결과의 Piper diagram상에서 분포

4.4.4 분석 결과

해수침투 조사용 관측정 7개소에서 시료를 채취하여 9개 항목의 양·음이온 분석을 하였으며, 분석 결과를 기초로 Cl/HCO_3 몰비, Piper diagram을 이용한 수리지구화학적 특성을 파악하고자 하였다. 이 결과 장곡2 관측정의 경우는 상대적으로 해수침투의 가능성이 큰 것으로 나타났으며 대창1, 평호1 및 선도2 관측정의 경우는 장곡2 관측정에 비해 상대적으로 작지만 해수침투의 가능성을 확인하였다. 그 외의 대부1, 대부2, 송지1 관측정의 경우는 대수층을 통한 해수침투의 영향이 나타나지 않는 것으로 분석되었다. 이러한 지하수 시료에 대한 양·음이온 분석 결과는 장기 관측 결과 및 검층 등의 현장 조사 결과와 함께 해수침투 여부를 파악하는 데 매우 중요한 정보로 판단되어 향후 본 조사사업의 유지관리를 포함한 전반적인 과정에 중요한 지시자로 활용할 계획이다.

4.5 양수 시험

4.5.1 개요

1) 개요

대수층의 수리특성인자를 파악하기 위해서는 대수층 시험 혹은 대수성 시험을 하는 것이 필요하다. 대수성 시험으로는 단계양수시험, 장기양수시험 및 순간수위변화시험 등이 있으며 이를 통하여 대수층의 수리전도도 (hydraulic conductivity), 투수량계수 (transmissivity), 저류계수 (storage coefficient) 등을 결정한다. 이 중 현장투수시험 방법으로는 양수시험이 가장 널리 적용되고 있다. 관정으로부터 지하수를 채수하면 지하수위가 하강하는데, 이 때의 수위를 양수정이나 주변의 관측정에서 측정함으로써 시간-수위강하곡선을 얻을 수 있다. 이 곡선을 분석하여 대수층의 수리특성인자를 결정한다. 일정양수량에 의한 양수시험이 가장 일반적이며 자료의 분석 방법도 간단하다. 양수량의 높고 낮음은 대수층의 투수성에 의해 결정되어야 한다. 비교적 낮은 투수성을 가지는 매질에서는 양수량을 줄이고, 높은 투수성을 가진 매질에서는 양수량을 늘여야 하는 것이 일반적이다. 만일 시험에 소요되는 시간을 줄이면서 정류상태의 양수시험 자료를 필요로 한다면 적은 양수량으로 시험을 진행해야 보다 빠른 시간 안에 정류상태에 도달할 수 있다.

양수시험은 양수정과 관측정을 모두 이용하여 수행해야만 보다 정밀한 결과를 얻어낼 수 있으며, 1개의 양수정과 3개 이상의 관측정을 이용하여 수위강하를 관측할 수 있다면 이를 통해 투수량계수, 저류계수 이 외에도 대수층 수리전도도의 이방성을 규명할 수 있다. 하지만, 현장여건과 이 관정의 기본 목적은 관측용이므로 1개의 양수정에서 데이터를 취득하고 이를 해석하여 계수를 산출하였다. 양수시험을 통해 얻어진 시간-수위강하 자료의 해석에는 Theis 방법, Cooper-jacob 직선법 등 여러 가지 방법이 있으며, 본 조사에서의 자료 해석은 위의 두 가지 방법을 이용하여 각각 해석하였다. 또한 양수 중단 이후에는 회복수위 시험을 실시하였고, 얻어진 자료는 별도로 Theis 해석방법을 이용하여 분석하였다.

2) 이론

가) Theis 방법

Theis는 양수에 의한 피압대수층에서의 부정류 흐름을 가정하여 아래식을 구하고 이에 근거하여 양수시험 자료해석에 이용되는 표준곡선을 제시하였다.

$$s = \frac{Q}{4\pi T} W(u)$$

$$u = \frac{r^2 S}{4Tt}$$

Theis 방법은 국내에서 양수시험 자료 해석에 널리 이용되고 있으나 그 개념적, 이론적 기초가 완전 관통 관정이 설치된 다공질 피압대수층에 대한 것으로 한정되므로 파쇄 암반대수층이 발달한 우리나라 수리지질 조건에 적용하기에는 다소 제한점을 가진다

각 기호들이 나타내는 의미는 다음과 같다.

s : 수위강하
Q : 양수율
T : 투수량계수
r : 양수정에서 관측정까지의 거리
S : 저류계수
t : 시간
W(u) : 관정함수(Well Function)

Theis 방법을 이용하여 투수량계수와 저류계수를 계산하는 과정은 아래와 같다.

① 대수용지에 수위강하대 시간의 자료를 도시한다.
② 표준곡선과 실측자료곡선을 중첩시킨다.
③ 중첩시킨 그래프에서 한 점을 택하여 1/u, W(u), s, t/r^2를 읽는다.
④ 식(7)과 (8)을 이용하여 투수량계수, 저류계수를 계산한다.

나) Cooper-Jacob 직선법

Cooper-Jacob 직선법은 기본적으로 Theis 방법과 같은 이론적 기초에서 출발하나 양수 시작 후 충분한 시간이 경과했을 때 위의 식이 아래 식으로 근사된다.

$$s = \frac{Q}{4\pi T}\left(-0.5772 - \ln\frac{r^2 S}{4Tt}\right)$$

$$s = \frac{2.3Q}{4\pi T}\log\frac{2.25Tt}{r^2 S}$$

Cooper-Jacob 직선법을 이용하여 투수량계수와 저류계수를 계산하는 과정은 아래와 같다.

① 반대수용지에 수위강하(산술 눈금) 대 시간(대수 눈금)의 자료를 도시한다.

② 직선을 수위강하가 "0"인 지점(가로축과의 교점)까지 연장한다.

③ 직선의 기울기, t_0 (s=0 에서의 t), 위의 식을 이용하여 투수량계수, 저류계수를 계산한다.

3) 방법 및 결과

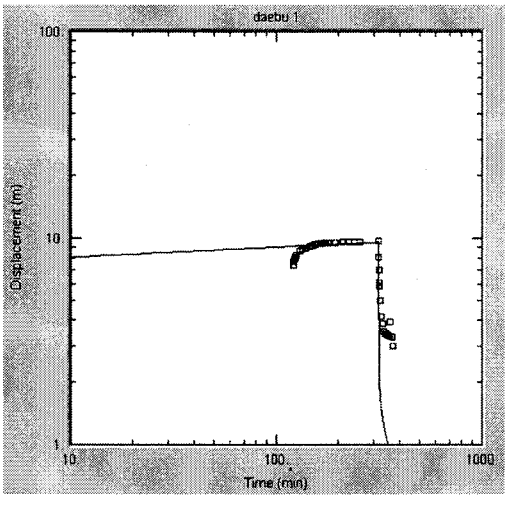
금번 조사에서는 2003년도 해수침투 관측망으로 개발된 총 7개소에 대하여 단공을 이용한 양수시험과 양수 종료 후 회복시험을 병행하여 실시하였고, 이중 50t/day 이상의 적은 양수량을 보여 결과의 신뢰도가 높은 대부1, 장곡2, 송지1 그리고 평호1 관측정에 대한 자료 분석을 수행하였다. 양수시험은 각 관정별로 약 500 분 내외의 시간 동안 수행하였으며, 수위강하량과 회복량의 관측은 수동식 수위계를 이용하여 관측하였고, 양수량은 유량계와 삼각웨어를 이용하여 측정하였다.

양수시험 자료 분석은 Aqtesolv 프로그램을 이용하여 처리하였는데, 입력 자료로 이용된 양수량은 각 관정별로 측정한 시간간격별 양수량을 평균하여 적용하였다. 또한 양수시험 초기 1분 동안의 수위강하량은 수중모터 가동 직후 발생될 수 있는 오차의 영향을 최소화하기 위하여 분석에서 제외하였다.

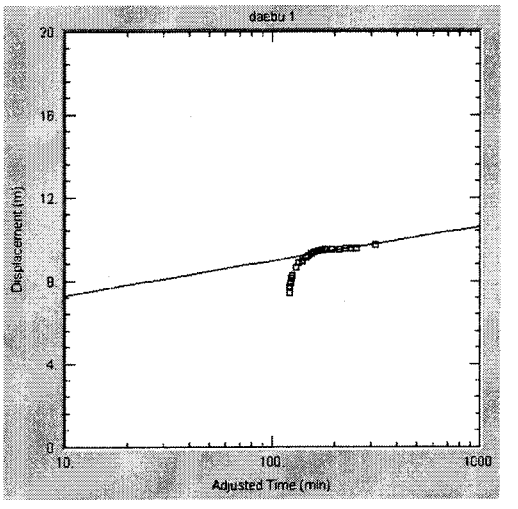
관정에 대한 대수층 조건은 피압대수층으로 설정하였으며, 분석 방법은 Theis 이론과 Cooper-Jacob 방법을 각각 적용하여 평균값을 이용하였다.

표 4-6 관정별 양수시험 및 회복수위시험 분석 결과

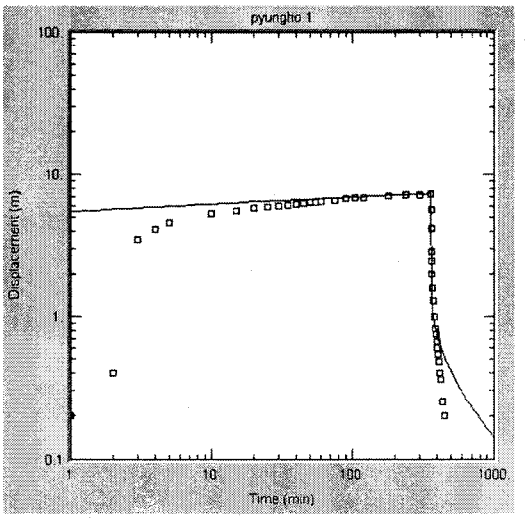
양수정	심도 (m)	대수층 두께(m)	수리전도도(cm/sec)		
			Theis	Cooper-Jacob	average
대부1	70	68	3.75×10^{-8}	2.25×10^{-8}	3.00×10^{-8}
평호1	81	79	3.53×10^{-8}	1.68×10^{-9}	1.85×10^{-8}
장곡2	85	80	1.83×10^{-8}	2.57×10^{-8}	2.20×10^{-8}
송지1	80	75	7.72×10^{-8}	1.88×10^{-7}	1.33×10^{-7}



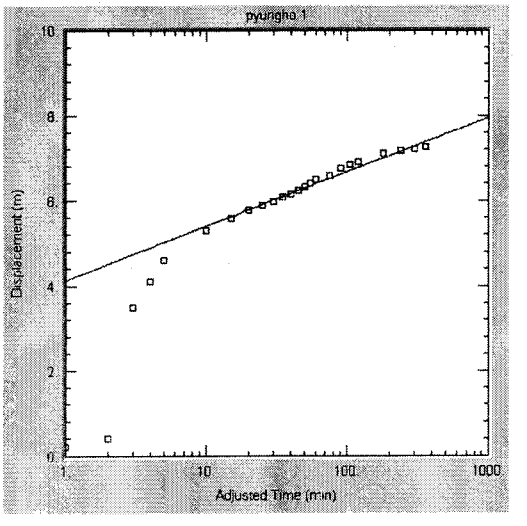
(a)



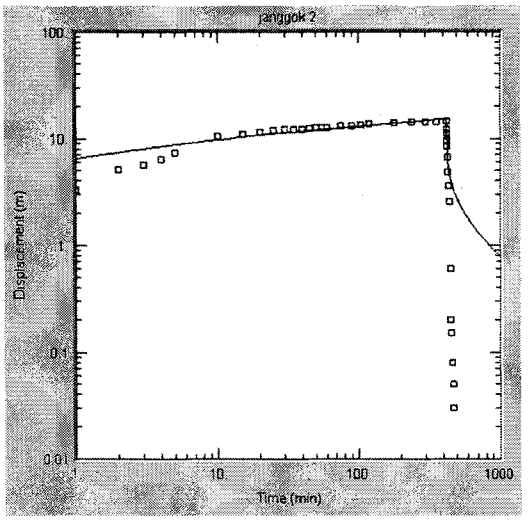
(b)



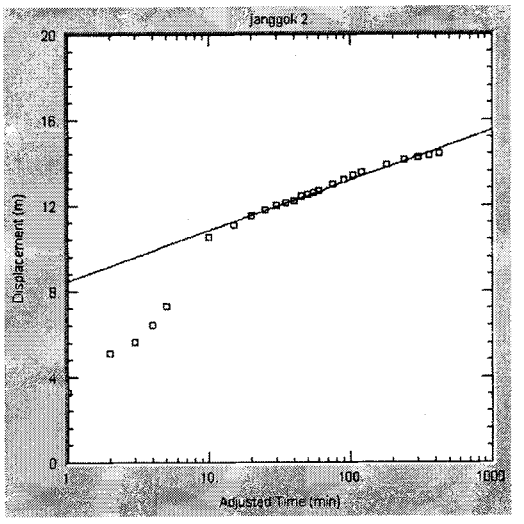
(c)



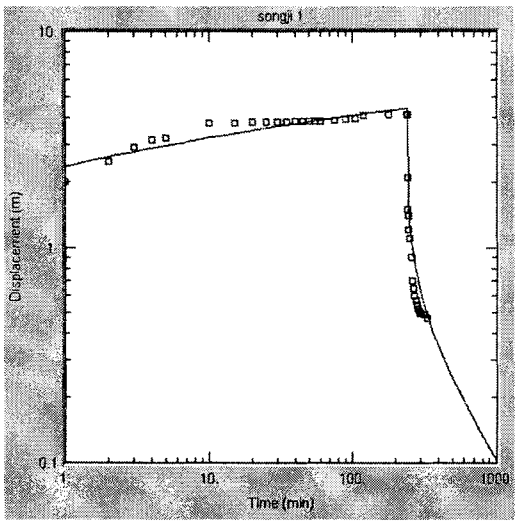
(d)



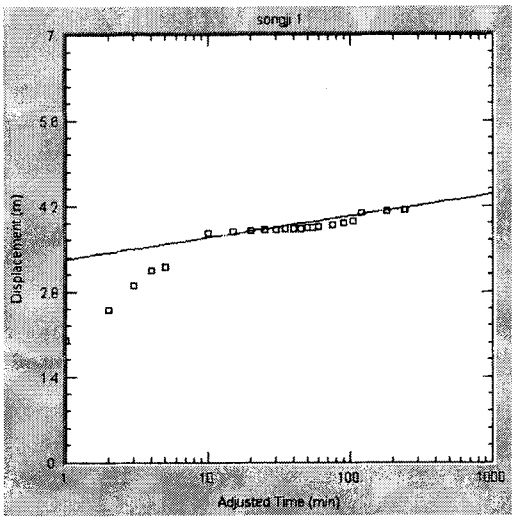
(e)



(f)



(g)



(h)

그림 4.23 AQTESOLV를 이용한 분석방법별 양수시험 결과
(a) 대부1 - Theis 방법, (b) 대부1 - Cooper-Jacob 방법
(c) 평호1 - Theis 방법, (d) 평호1 - Cooper-Jacob 방법
(e) 장곡2 - Theis 방법, (f) 장곡2 - Cooper-Jacob 방법
(g) 송지1 - Theis 방법, (h) 송지1 - Cooper-Jacob 방법

제 5 장 관측자료의 분석 및 평가

5.1 개 요

일반적으로 지하수위는 수문학적 특성, 기상조건 변화 및 주변 관정의 양수 등으로 인하여 년 중 계속적으로 변화하며, 특히 해안 및 도서지방의 경우는 지역별로 조석변화에 따른 수위 및 수질의 변화가 매우 크므로 지하수의 부존 형태, 산출특성 및 이용 현황 등이 종합적으로 분석되어야 한다.

본 조사에서는 연차 사업으로 진행되고 있는 해안 및 도서지방에 대한 해수침투의 영향을 분석하기 위하여 지하수위, 수온 및 전기전도도를 측정 항목으로 설정하였고, 주변 지하수의 사용량과 조석의 영향을 종합적으로 분석하기 위하여 측정간격은 매시간 별로 1일 24회의 자료를 취득하였다.

측정된 자료의 분석은 해당지역에 위치한 기상 관측소의 1일 강수량 자료를 이용하여 지하수위와의 관계를 규명하였으며, 지하수위 하강에 따른 전기전도도 변화를 비교함으로서 지하수에 대한 해수침투 영향을 분석하였다.

5.2 관측항목 내역

5.2.1 자연수위

일반적으로 지하수위의 변동은 대기압의 변화, 조석의 변화 및 지진 등 다양한 요인에 의해 발생되는데, 이는 대수층이 어느 정도 탄성체의 수축적인 성질을 가지고 있기 때문으로 해석되며 이러한 물리적인 성질을 이용하여 대수층에 대한 각종 수리상수를 계산하는데 이용되어 왔다(Meinzer, 1928; Jacob, 1940).

본 조사사업에서는 일차적으로 각 지구에 대해 지하수위 변동에 따른 전기전도도의 변화를 측정하기 위하여 매시간 간격으로 1일 24차례의 지하수위를 측정하였다.

5.2.2 전기전도도

전기전도도는 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말하며, 용액 중 이온의 세기를 신속하게 평가할 수 있는 항목으로 전기비저항의 역수로 표현된다. 단위는 국제적으로 Siemens/m (mho/m)단위로 사용된다. 전기전도도 측정원리는 용액에 담겨져 있는 2개의 전극에 일정한 전압을 가해주면 전압이 전류를 흐르게 하며, 이때 흐르는 전류의 크기는 이온의 세기에 비례하므로, 이때의 저항을 측정하여 전기전도도로 환산한다. 또한 전기전도도는 온도차이에 의한 영향이 크기 때문에 측정결과의 통일을 기하기 위하여 25℃인 비전도도(Specific conductivity)값으로 환산하여 기록한다. 전기전도도는 25℃에서 cm당 micromhos 단위로 측정되며 이온농도에 대한 함수이므로, 물 속에 전하를 띤 이온이 많을수록 물의 전기전도도는 증가하기 때문에 이온농도의 지시인자로 이용된다. 또한 전기전도도는 온도가 1℃ 증가되면 약 2% 증가하는 것으로 알려져 있어, 아래와 같은 환산식을 이용하여 25℃에서의 전도도 값으로 환산하여 사용된다.

$$L = C \times Lx$$

L : 25℃에서의 시료의 전기전도도값(μS/cm)

C : 셀상수(cm^{-1})

Lx : 측정한 전기전도도값(μS)

이때 셀상수와 측정범위는 다음과 같다 (표 5-1).

표 5-1 전기전도도에서의 셀상수와 측정범위 관계

셀상수(cm^{-1})	측정범위(μS/cm)
0.01	20 이하
0.10	1~20
1	10~2,000
10	100~20,000
50	1,000~200,000

물의 종류에 따른 전기전도도의 범위는 다양한 방법에 의해 구분되지만, Freeze & Cherry(1979)가 제안한 TDS에 의한 구분법이 일반적이다(표 5-2).

표 5-2 TDS를 이용한 물 분류표

구 분	Total Dissolved Solids(mg/l, g/m^3)
Fresh water	0 ~ 1,000
Brackish water	1,000 ~10,000
Saline water	10,000 ~ 100,000
Brine water	> 100,000

일반적으로 현장에서 이용되는 계측기의 경우는 주로 전기전도도 항목을 측정하므로, 앞에서 제시된 TDS를 이용한 분류를 이용하는 계산은 전기전도도로 환산하여 이용하여야 한다. 따라서 현장에서 측정한 전기전도도 값은 Hem(1992)이 제시한 아래식에 적용하여 TDS로 환산하여 이용된다.

- TDS(Total Dissolved Solids)

: TDS ≒ (0.59 × EC) ± 100

5.2.3 수온

수온은 앞서 언급한 대로 전기전도도의 변화를 정확하게 측정하기 위하여 필수적인 항목으로, 특히 센서에 의한 온도 측정 시에는 압력, 전기장 및 자기장 등의 외부적인 요인에 독립적이어야 한다.

5.3 기존관측정 현황

표 5-3 기존관측정의 위치

도	위치		지구명	설치년도	좌표		
	시·군	읍·면			X	Y	Z
인천	강화	송해	숭뇌1	1998	476942.8	153078.0	2.1
		송해	숭뇌2	1998	477288.4	152943.7	1.8
		송해	숭뇌3	1999	476636.6	152790.2	2.4
		화도	흥왕1	2000	455956.8	149037.5	9.3
		화도	흥왕2	2001	455103.8	148849.9	0.8
		화도	상방1	2001	460063.4	148135.3	0.1
충남	보령	청소	장곡1	2002	377742.2	161286.3	4.1
	서천	비인	선도1	2002	292286.4	163356.3	1.3
전남	신안	지도	감정1	1998	175755.3	126180.1	5.5
		지도	감정2	2000	175116.3	125126.3	0.7
		지도	효지1	1998	172022.3	131865.2	5.8
		지도	효지2	1999	171985.8	132270.1	4.7
		지도	자동1	2001	172000.2	130624.4	3.8
		지도	자동2	2002	172030.3	130658.0	0.6
	진도	군내	나리1	1998	119361.3	131433.4	5.0
		군내	나리2	2002	119858.2	131917.2	4.2
		군내	신기1	1999	120478.1	130637.3	6.3
		군내	신기2	1999	120251.1	130722.8	11.2
		고군	지막1	2000	108724.3	140917.9	5.9
		고군	지막2	2002	110113.9	140944.6	5.0
	완도	완도	화흥1	1998	91102.8	172421.3	2.3
		완도	화흥2	1998	90994.8	172696.8	1.3
		완도	화흥3	2000	91730.1	171735.8	0.8
		완도	정도1	1999	89318.3	173538.6	1.7
		고금	고금1	2001	99679.3	184110.0	0.3
		고금	고금2	2001	99776.7	183664.3	1.6

표 5-3 기존관측정의 위치(계속)

도	위치		지구명	설치년도	좌표		
	시·군	읍·면			X	Y	Z
경남	남해	고현	갈화1	1998	155728.9	276845.1	4.3
		고현	갈화2	1999	155607.1	276764.7	7.6
		창선	가인1	2000	153949.5	296798.9	5.1
		창선	가인2	2002	153934.8	295589.1	5.1
		서	서상1	2000	146307.8	276395.7	55.0
		서	서상2	2002	145750.3	276646.5	0.1
	거제	사등	덕호1	1998	155234.4	335541.4	17.0
		사등	덕호2	2001	154196.0	335025.5	14.0
		사등	사등1	2000	158399.1	340333.1	53.1
		장목	시방2	1999	164072.6	355786.2	36.1
		신현	신현1	2001	156322.1	350084.8	5.9

5.4 관측자료 분석

2002년까지 설치된 38개 관측정('98년 10개소, '99년 7개소, '00년 7개소, '01년 7개소, '02년 7개소)에 대하여 2003년 1월~10월의 관측자료를 이용하여 각 지역에서의 지하수위 및 수질변화의 경향을 분석하여 해수침입여부 등을 종합적으로 분석하였다. 분석은 지하수위와 수질의 연간 변화경향 분석을 위하여 일별 관측자료로 강수량과 일평균 지하수위, 수질변화 그래프를 각각 작성하였다. 특히 관측지구 중 화흥1의 경우는 농업용관정에 설치한 관측망으로 현재 지하수를 이용하는 관측정이며, 장곡1의 경우는 해안변 간척지에 위치한 관측망으로 향후 지하수를 이용할 수 있는 관측정으로, 현재 운영 중인 해수침투 관측망의 특징을 대표할 수 있을 것으로 판단되어 시범적으로 조위, 지하수위 및 전기전도도의 변화 양상을 상호 비교·분석하였으며, 향후 해안 및 도서지역의 지하수 개발가능량 평가를 위한 기초자료로 제시하였다. 그러나 시방1, 숭뇌1, 화흥2, 덕호2 관측정의 경우는 당초 지자체의 협조조건으로 사용중이던 관측망의 폐공조치 및 지속적인 관정 사용에 따른 관측기의 오작동 등으로 관측자료의 신뢰도가 부족하여 금번 보고서에서는 제외코자 하였

다.

강수량 자료는 해수침투조사사업이 시행된 지구별로 별도의 강수량 측정 장치가 없으므로 관측정에서 가장 인접한 기상관측소 자료를 사용하였는데, 강화군, 보령시, 완도군, 남해군, 진도군, 거제시의 경우는 해당 시·군에 위치한 기상관측소 자료를 이용하였고, 신안군은 인근 목포기상대, 서천군의 인근의 보령기상대의 자료를 이용하였다. 지하수 이용량의 영향은 관측정 주변의 지하수 월별 이용량 자료가 없으므로, 지하수위의 시간적 변화율이 증가한 기간을 지하수이용량이 증가한 기간으로 해석하였다.

5.4.1 강화군

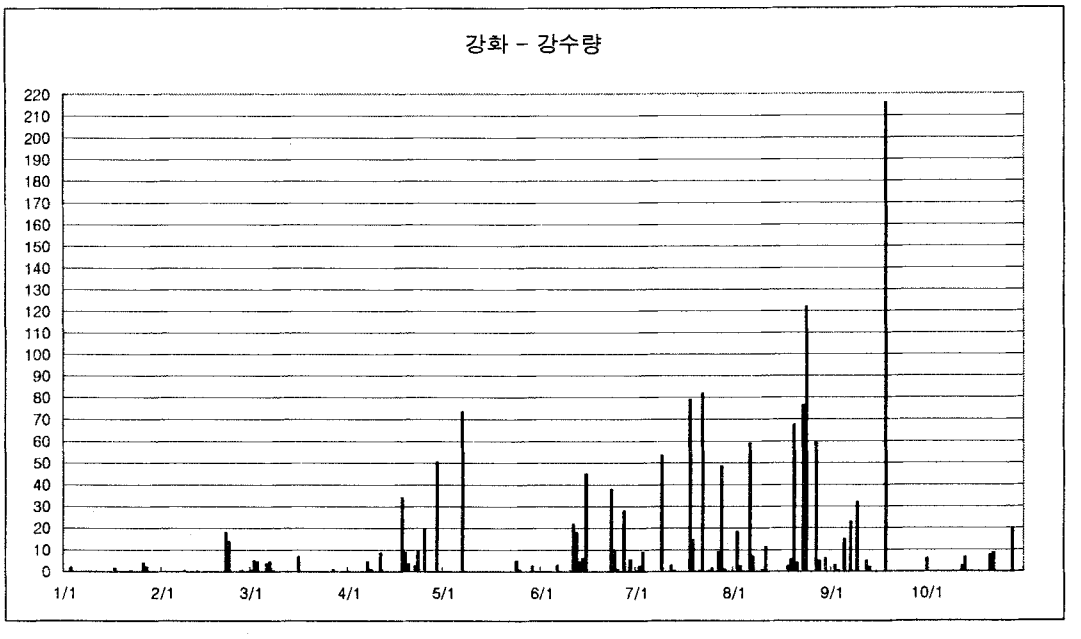


그림 5.1 2003년 강화군 강수량 그래프

그림 5.1은 2003년도 강화군의 강수량 자료로 전반기에 4월 중순에서 5월초를 제외하고 비교적 강수량이 적었으나, 6월 이후 매우 많은 강수량을 보이고 특히 9월 18일 하루동안 216mm의 강수량을 기록했다.

숭뇌지구는 해안으로부터 숭뇌2, 1, 3 순으로 배열되어 있으며, 이중 숭뇌2와 숭

뇌 3은 관측전용공이며, 숭뇌1은 현재 사용중인 관정이다.

숭뇌지구에서는 '99년 숭뇌1에서 지하수 이용이 크지 않아 수위변화와 해수침투 현상을 보이지 않았으나 2000년부터 숭뇌1이 부분적으로 해수의 유입현상이 나타나는 것으로 관측되었으며, 2002년 관측 결과 높은 전기전도도를 보이며 해수침투가 이루어진 것으로 판단되었다. 숭뇌2, 3의 경우 지하수의 사용이 증가하는 벼의 파종시기 4월을 전후하여 지하수위가 떨어지며 그 감소 폭은 숭뇌2가 6m, 숭뇌3가 7m 가량이어서 숭뇌1의 양수에 직접적으로 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

전기전도도 변화의 경우는 지하수위 강하에 따른 전기전도도 증가라는 G-H 이론과 일치되지 않는데, 이는 숭뇌지구가 과거 갯벌지역으로 관측정의 위치가 갯골 인접된 지역에 위치하는 지하의 지형 및 지질구조상의 특수성 때문인 것으로 여겨진다.

숭뇌2의 경우 지하수위 강하에 따라 전기전도도의 변화가 3,500~6,700 μS/cm 사이에서 변화하고 있어 향후 지속적인 감시가 필요하다. 이에 비해 해안에서 가장 먼 거리에 위치한 숭뇌3는 거의 300~370 μS/cm을 유지하고 있어 상대적으로 해수의 영향이 적은 것으로 판단된다.

숭뇌지구의 년간 변화 경향은 숭뇌1의 경우 '99년 9,700 μS/cm에서 2000년 5월 10,500 μS/cm로 증가하였다가, 2001년과 2002년 11,000~12,000 μS/cm로 점차 증가하는 경향을 보이고 있으나, 숭뇌2의 경우는 2002년까지 숭뇌1의 수위변화에 따라 8,000~10,000 μS/cm 범위에서 2003년에는 최대값이 7,000 μS/cm이하로 감소하는 경향이 나타났다. 숭뇌3의 경우는 2000년부터 300 μS/cm 안팎으로 일정하게 유지되고 있다.

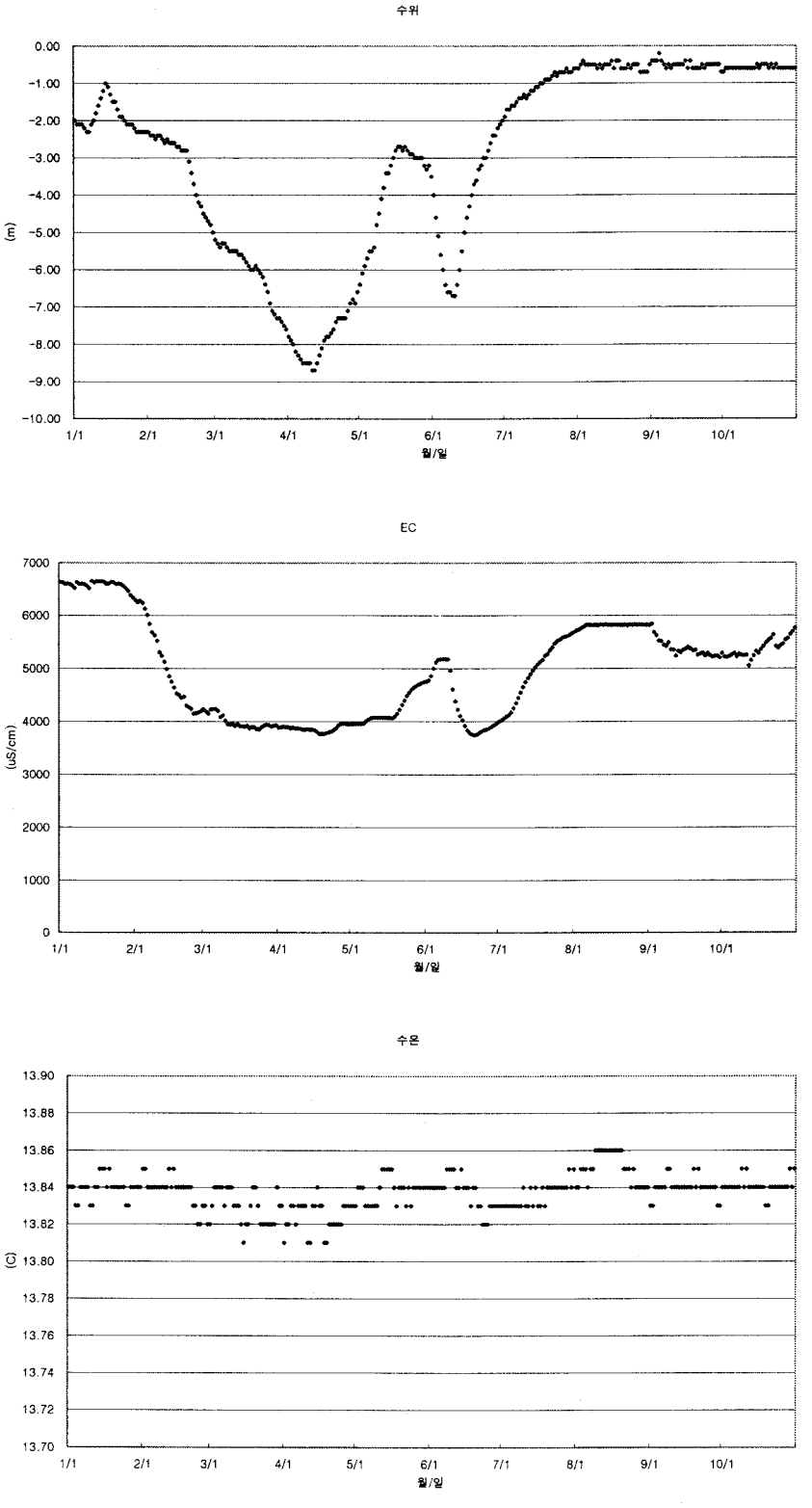


그림 5.2 강화 숭뇌2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

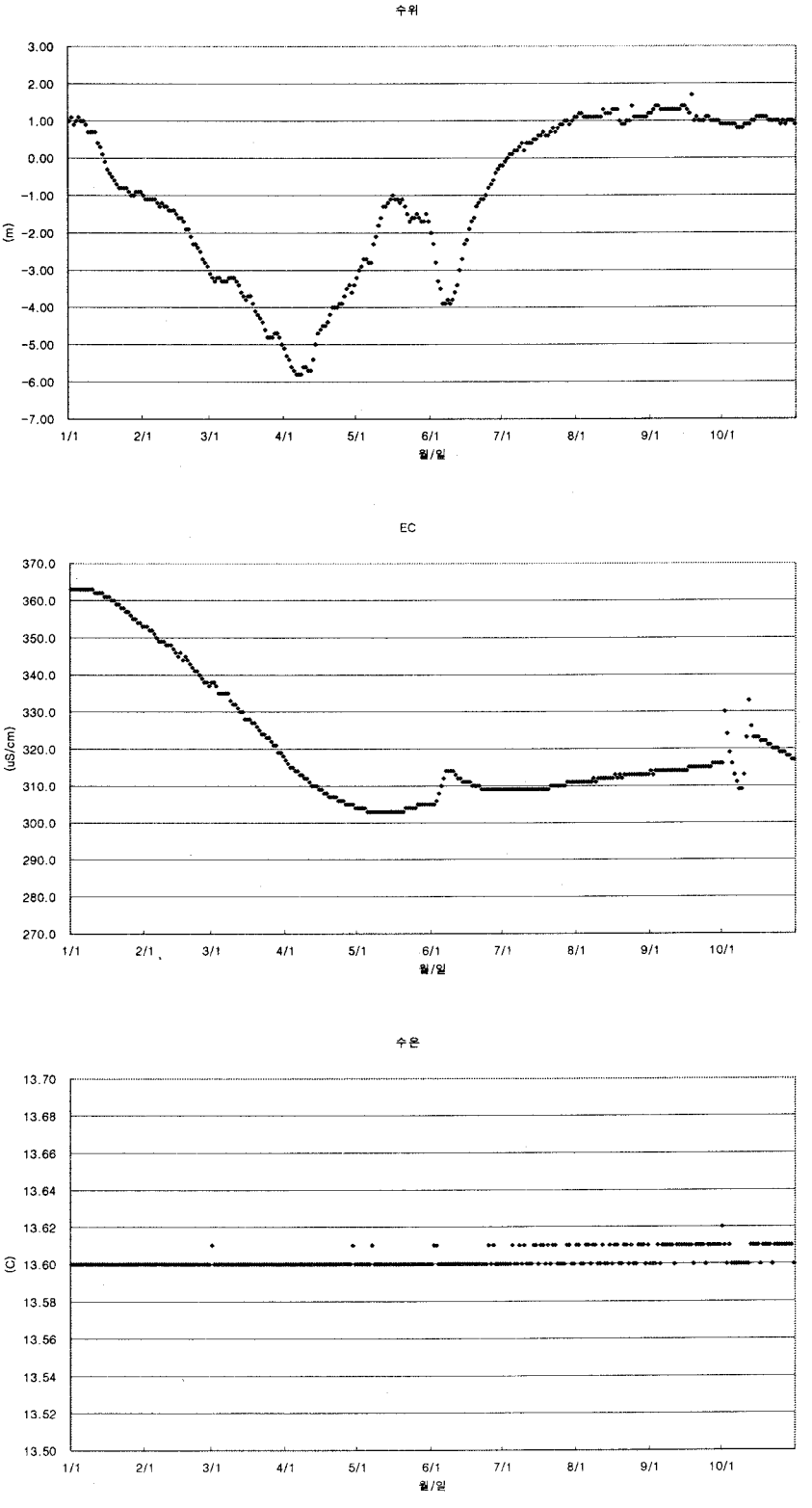


그림 5.3 강화 숭뇌3 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

흥왕1, 2, 상방1은 화도면에 위치하고 있는 지구들로 흥왕1과 흥왕2는 약200m 정도 거리를 유지하고 있으며, 흥왕2는 해안가(해안으로부터 100m 가량 떨어져 있음), 흥왕1은 내륙쪽에 위치하고 있으며 상방1은 같은 화도면내에 위치하지만 이들과 수 km 떨어져 있다.

흥왕1은 수중펌프가 설치되어 있는 상태이지만 현재 사용은 하지 않고 있으며, 흥왕2와 상방1은 관측전용공이다.

흥왕1은 양수가 이루어지지 않은 이유로 지하수위가 3.6~1.3m로 큰 변화가 없었던 반면 흥왕2의 경우는 -3.2~-22.2m로 큰 폭을 보이고 있는 것으로 나타나, 흥왕2의 경우는 인근의 기설관정들의 양수에 의한 직접적인 영향을 받고 있는 것으로 판단된다. 두 관측정 모두 전기전도도는 해수의 영향이 없는 수치를 기록하고 있는데 흥왕1은 450~500 μS/cm, 흥왕2는 100~120 μS/cm 정도의 낮은 분포를 보이고 있다.

상방1은 연중 -1~-2m의 적은 지하수위 변화를 보이고 있다. 이는 인근의 사용중인 관정이 없고 사용되는 농업용수가 수로의 물을 이용하기 때문이다. 하지만 전기전도도 값의 분포가 900~1,100 μS/cm로 일반 담수보다는 높아 지속적인 관찰이 필요한 지역이다. 수온은 흥왕2, 상방1은 일정하다.

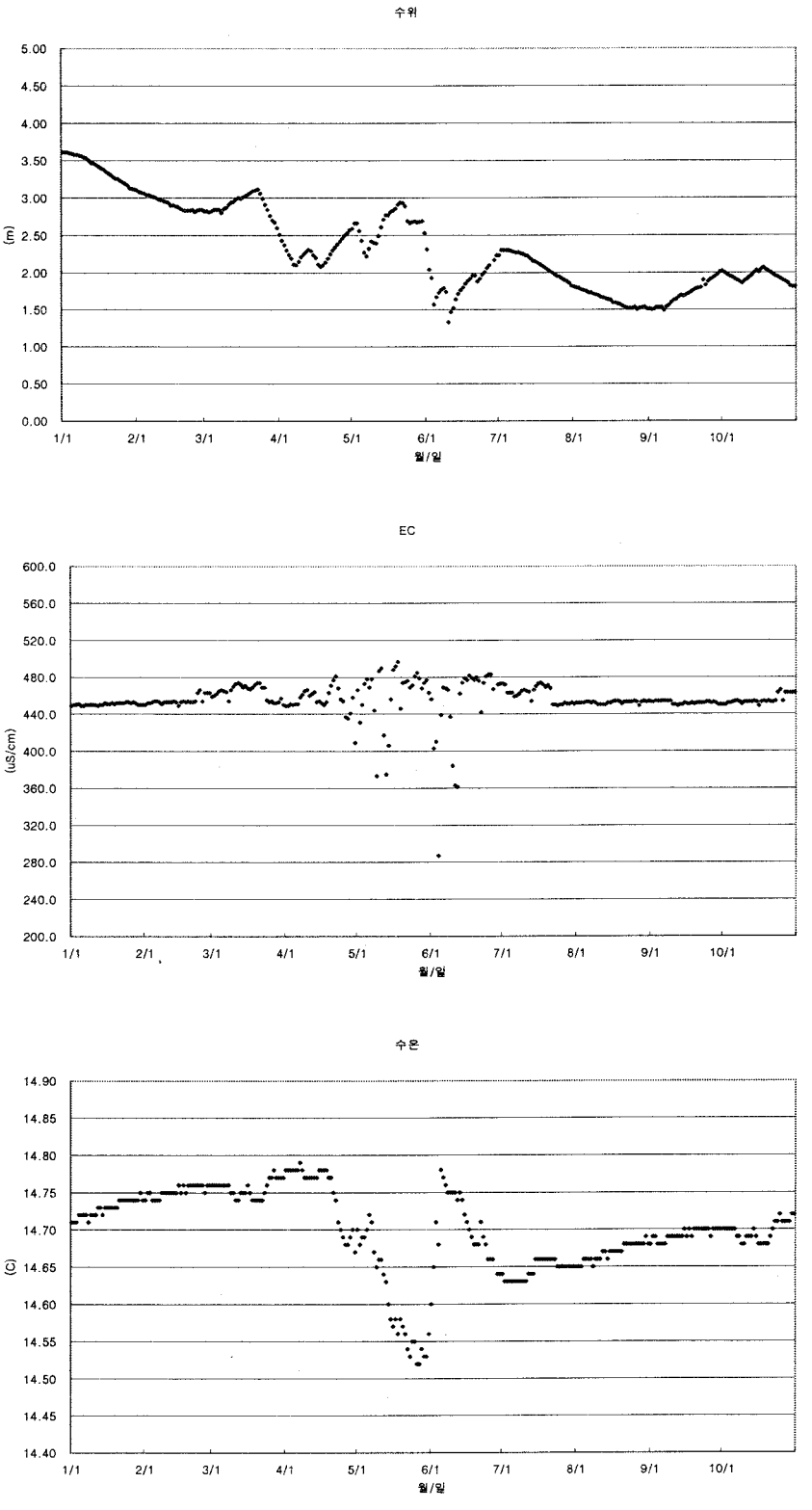


그림 5.4 강화 홍왕1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

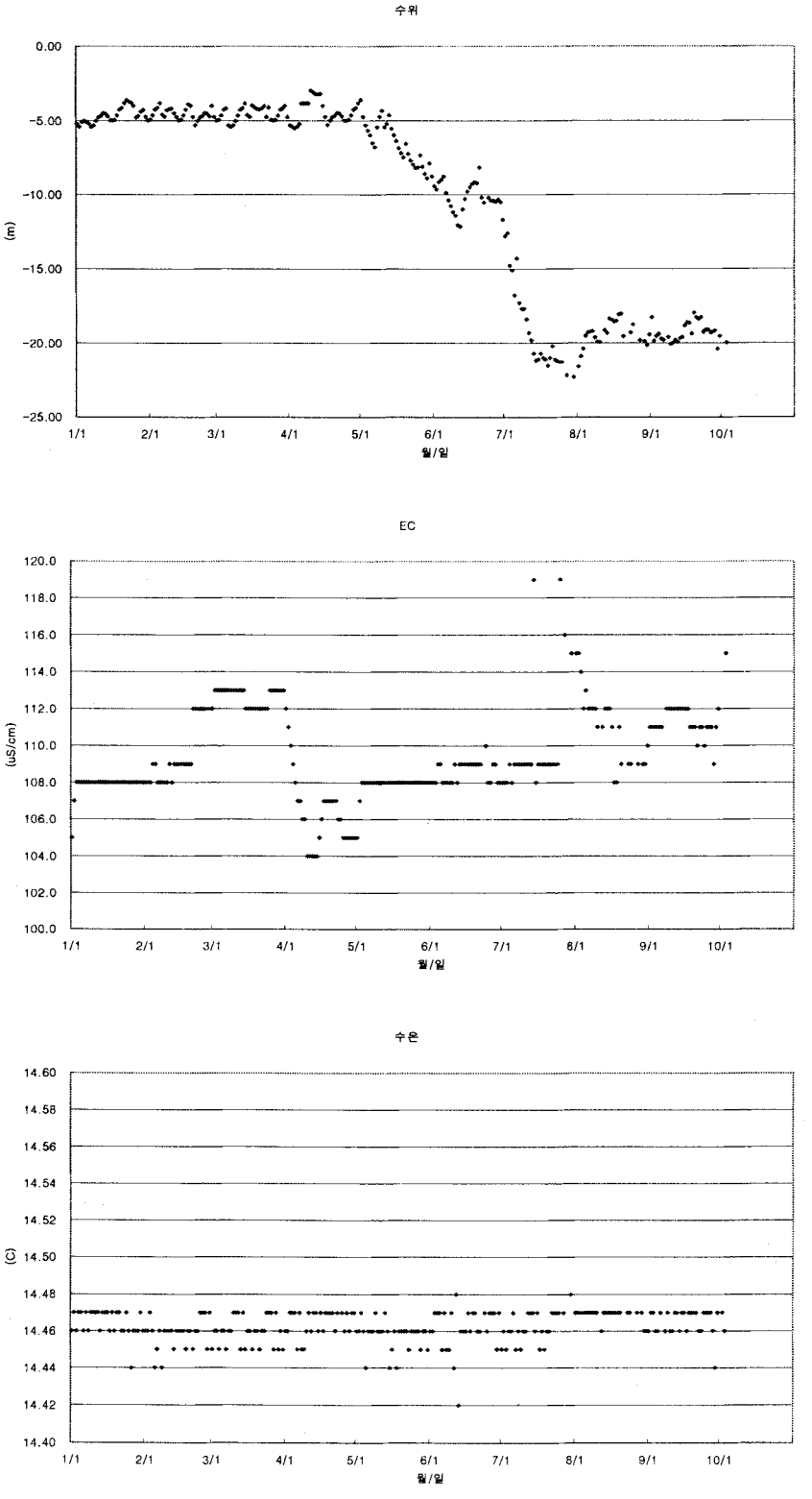


그림 5.5 강화 흥왕2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

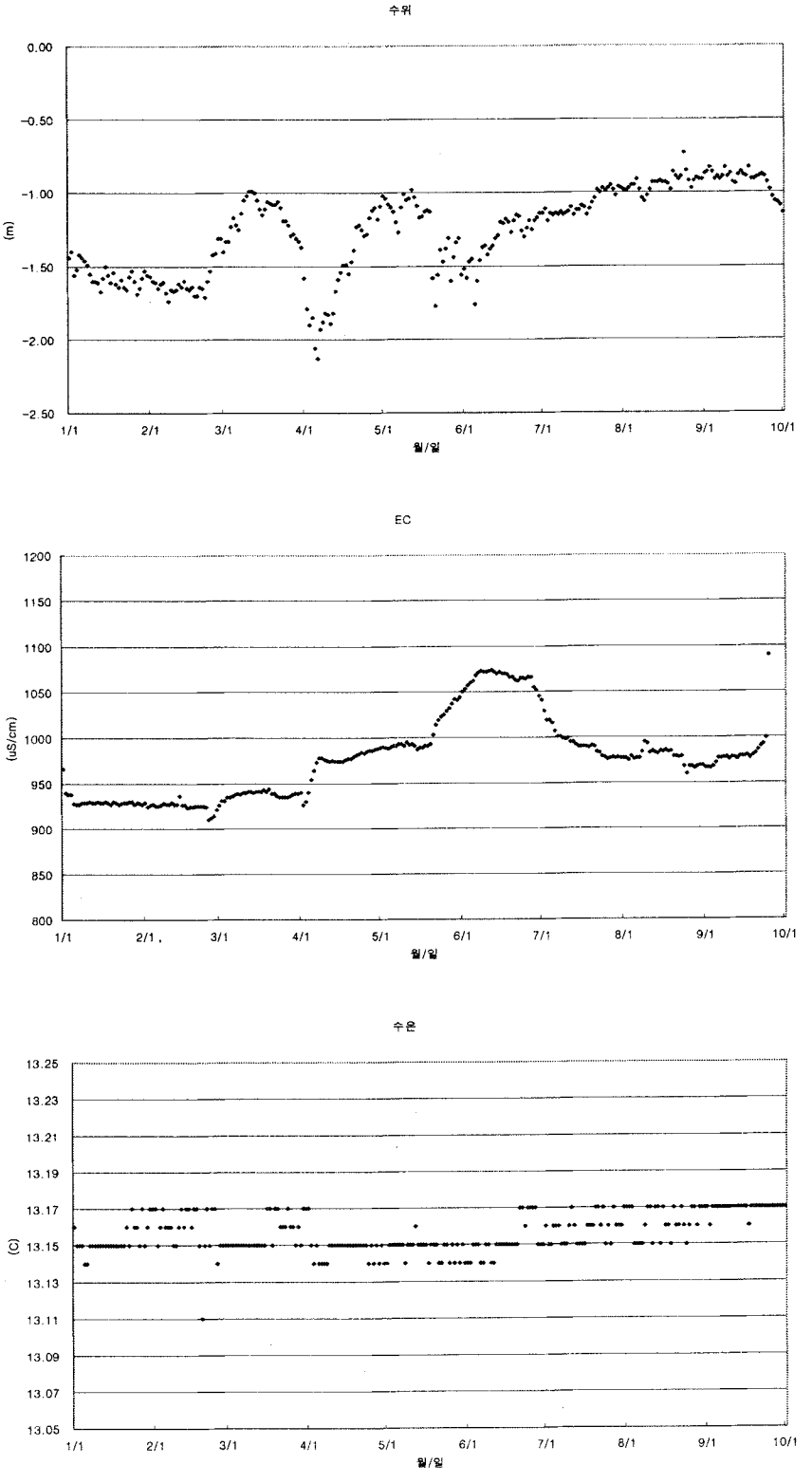


그림 5.6 강화 상방1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.2 신안군

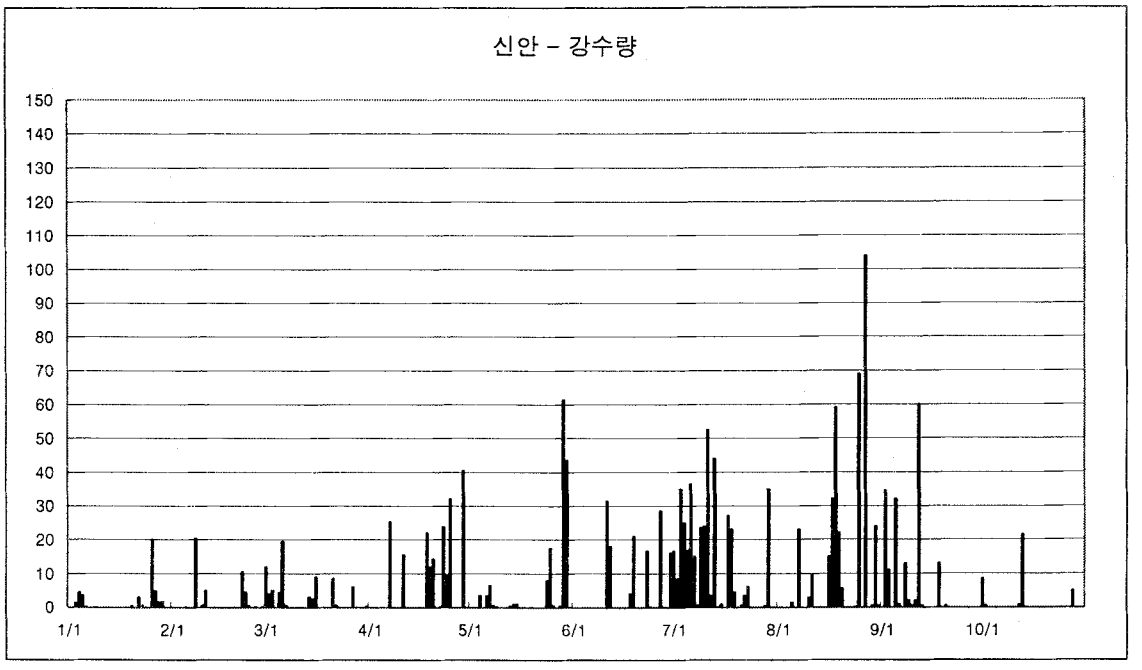


그림 5.7 2003년 신안군 강수량 그래프

신안군의 2003년 강수 경향은 8월 27일에 104mm를 제외하고는 연중 70mm 이내의 강수량을 기록했으며, 강수일이 예년에 비해 매우 많아 농업용 지하수의 이용량은 상대적으로 적었을 것으로 판단된다.

감정1은 해안선으로부터 약 2,000m 떨어진 곳에 위치한 농업용 관정으로 수중펌프가 설치되어 있으나 금년에는 사용하지 않았으며, 감정2는 해안선에서 약 500m 지점에 설치한 공이다. 감정1은 1m 안팎의 자연수위 변화를 보이며 일정한 값을 유지하였으며, 전기전도도는 전반적으로 314μS/cm 내외, 수온은 16.3 °C를 유지하며 일정한 경향을 보이고 있어 해수침입에 의한 직접적인 영향은 없는 것으로 판단된다. 이에 비해 감정2는 수위 변화는 크지 않으나 전기전도도는 평균 17,000μS/cm 정도의 값을 보여 해수의 영향이 나타나는 것으로 여겨진다. 수온의 경우 겨울에는 높고 여름에는 낮은 온도가 나타나고 있는 특이한 결과를 보여 관측정 옆을 지나고 있는 개울과의 연관성이 있어 보이나, 정확한 원인파악을 위하여 지속적인 관찰 및

추가조사가 필요한 것으로 나타났다.

효지1는 해안선에서 약 650m, 효지2은 약 4,000m에 위치한 관측정으로 효지1은 현재 사용하는 관정이다. 효지지구는 과거 전형적인 리아스식 해안의 특성을 가진 지역이었으나, 최근 소형 방조제 축조와 매립으로 현재와 같은 형태를 갖게 되었다. 효지1의 지하수위는 -3.2~-4.2m의 변화를 보이며, 변화폭이 1m 이내로 금년 양수가 이루어지지 않았으며, 효지2 역시 1m 이내의 변화만을 보이고 있다. 효지1의 전기전도도는 190 μS/cm 정도로 나타나고 있으며, 해안에 인접한 효지2의 경우는 계절적인 용수의 이용형태에 따라 전기전도도의 변화가 나타나는 것으로 관측되었다. 특히 갈수기인 9월 이후 약간 증가하는 추세가 나타나는데, 향후 지속적인 관측 및 추가적인 조사가 필요한 것으로 나타났다.

자동1은 농업용으로 사용하고 있던 관정으로 2002년 인근의 농작물이 염해 피해를 입어 현재에는 사용이 중단된 상태로 지하수위는 0.2m 이내로 매우 안정적이며, 2002년 당시 전기전도도가 2,200~2,800 μS/cm에서 최근에는 1,200~2,400 μS/cm 범위에서 안정적으로 나타나는 추세이다. 자동2는 자동1과 200m 가량 내륙방향으로 떨어져 있는 관측정이며, 지하수위는 -2.4~-6.4m로 변화하고 있는데 원인은 주변 기설관정의 이용에 있는 것으로 판단된다. 전기전도도는 500 μS/cm안팎으로 자동1에 비해 해수 영향이 적은 것으로 판단된다. 수온의 경우 자동2는 큰 변화없이 안정적이나 자동1은 변화폭이 1 °C로 매우 큰 편이다.

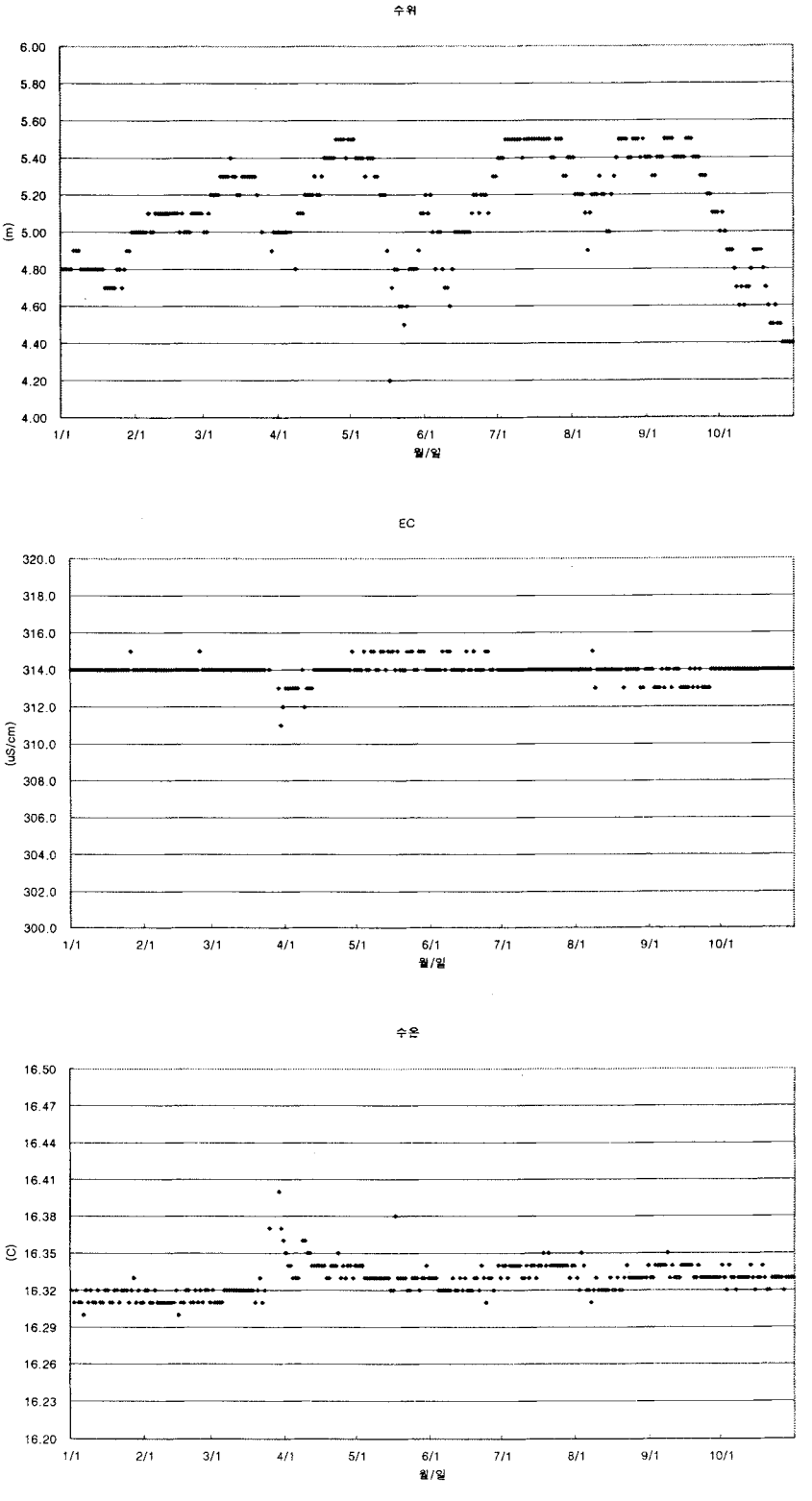


그림 5.8 신안 감정1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

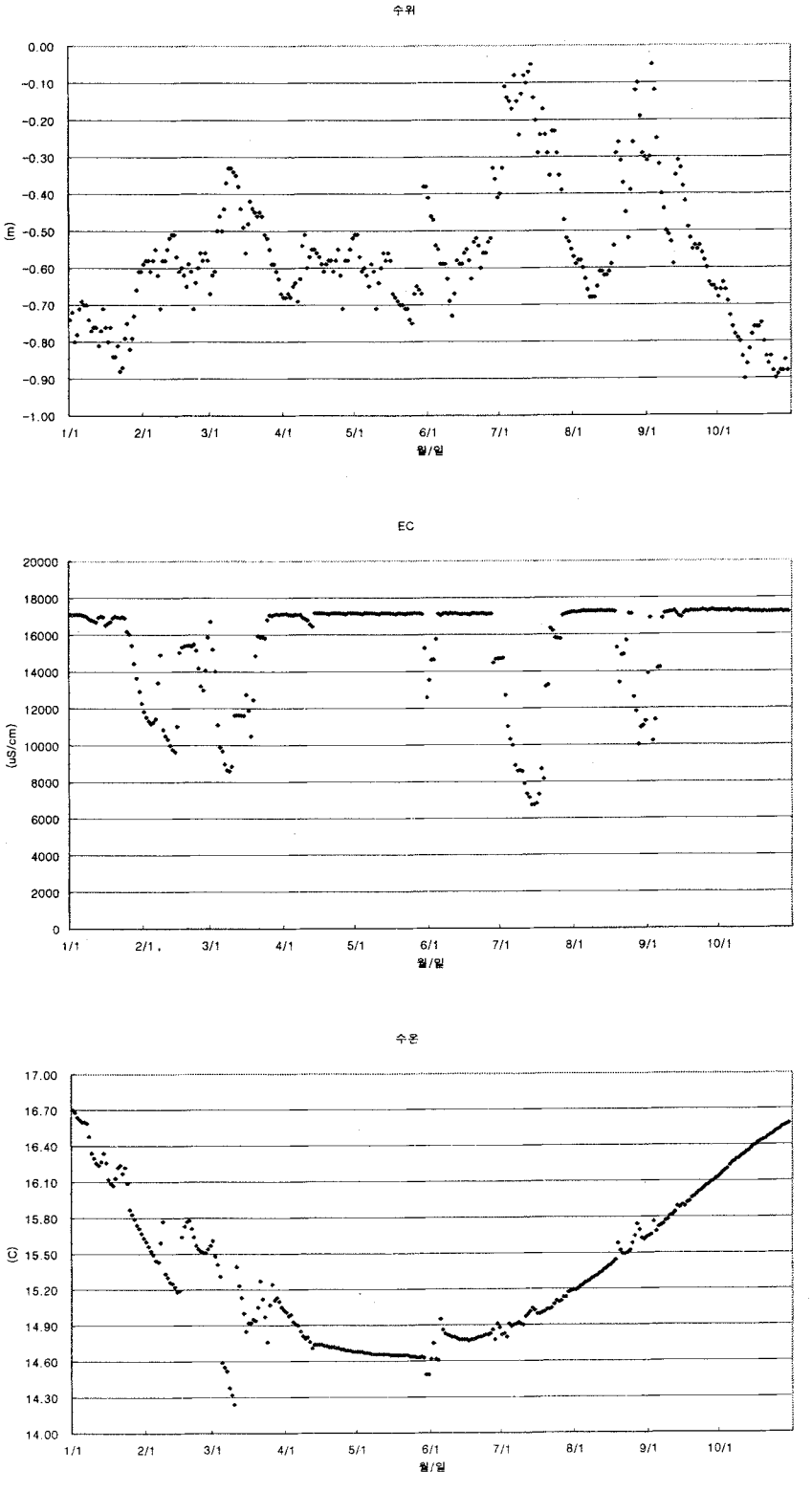


그림 5.9 신안 감정2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

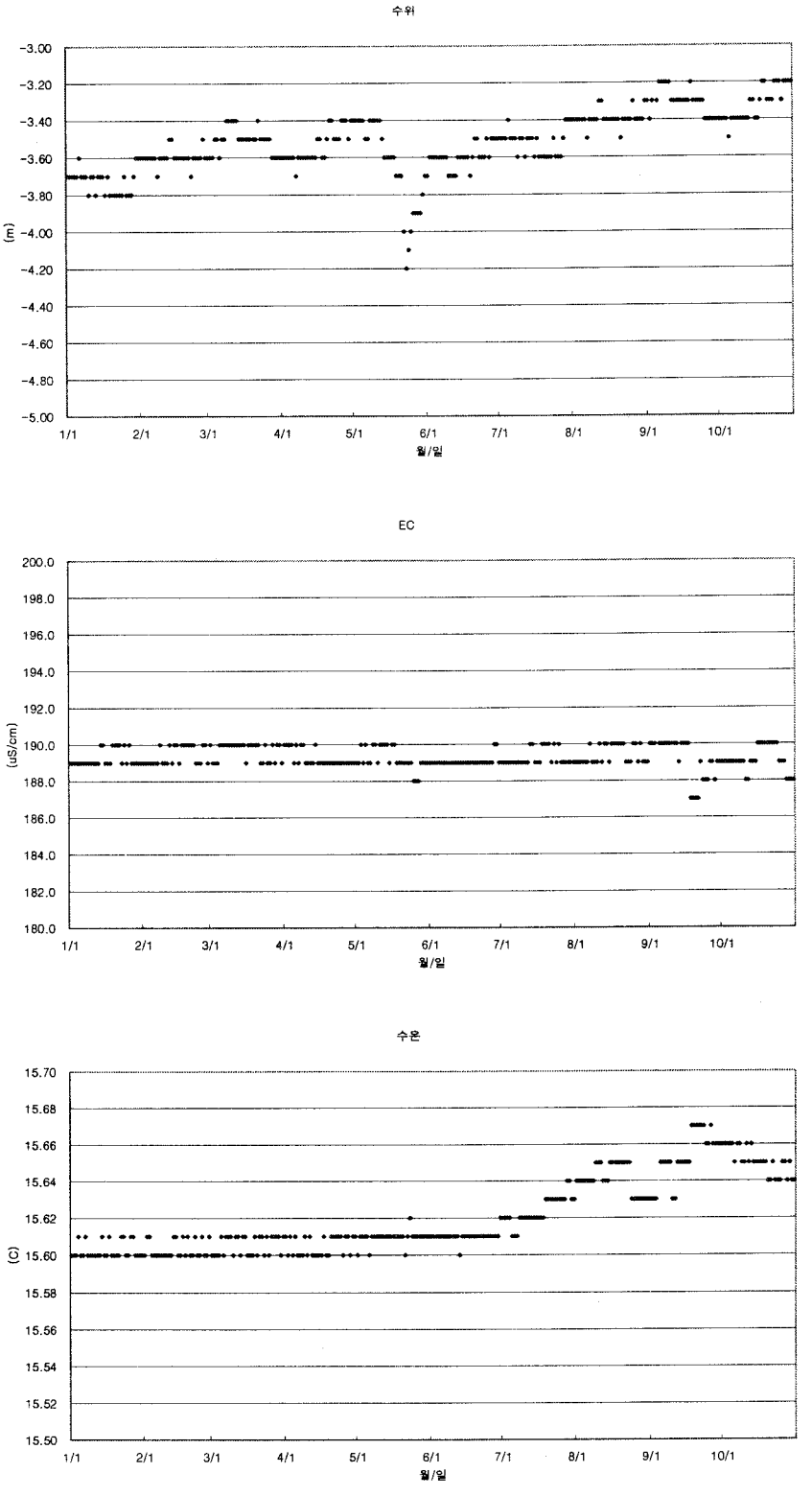


그림 5.10 신안 효지1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

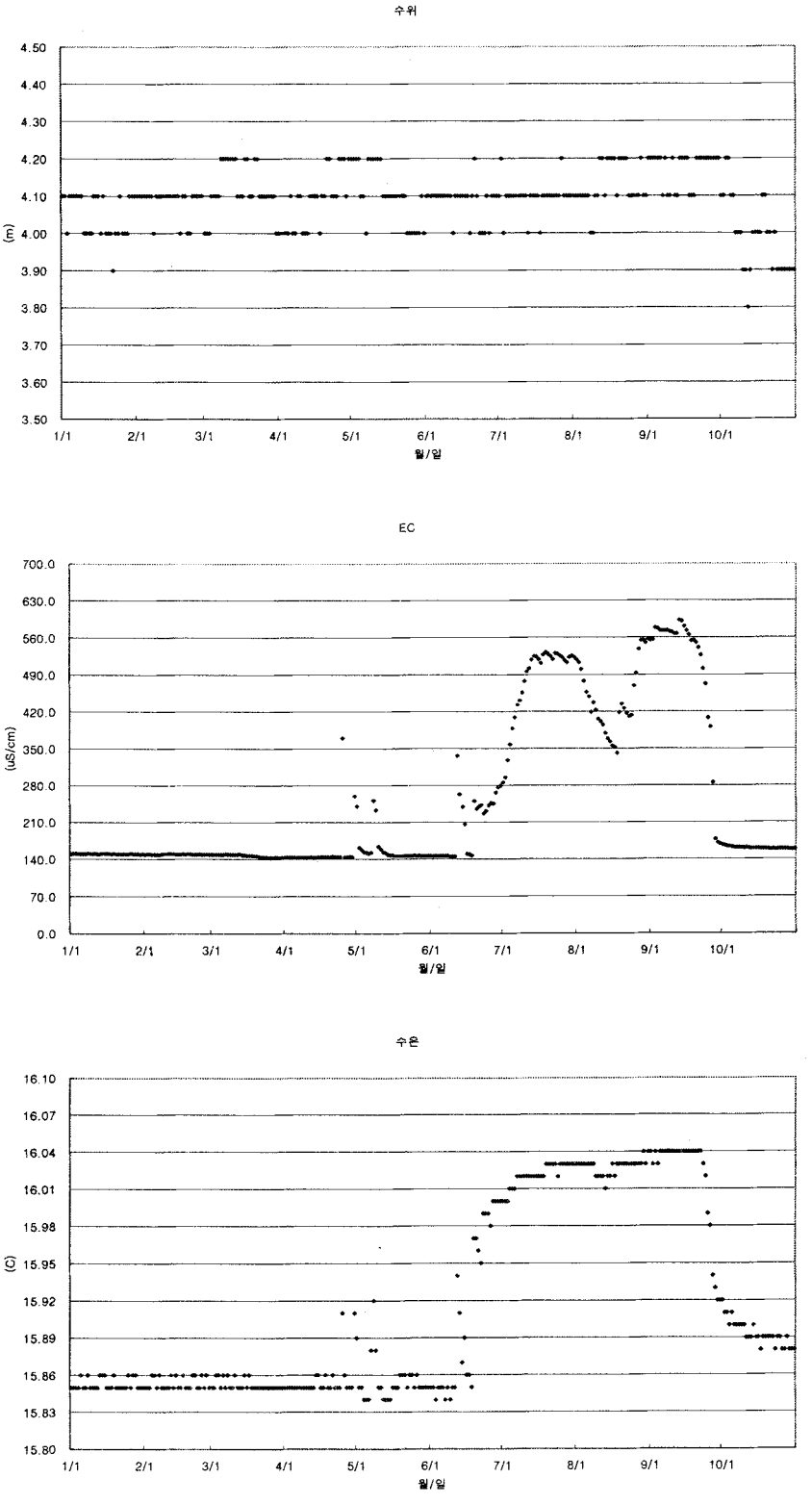


그림 5.11 신안 효지2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

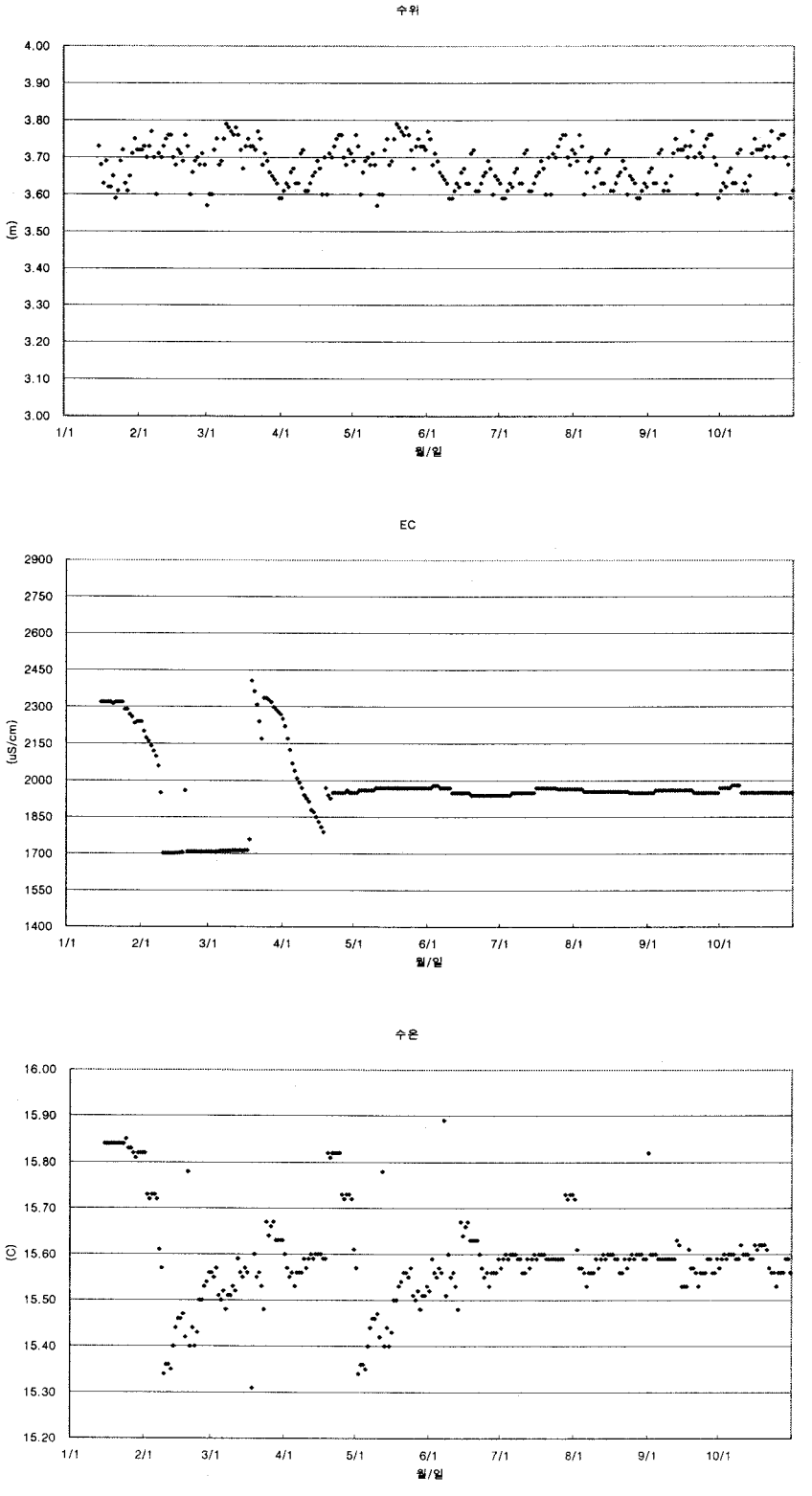


그림 5.12 신안 자동1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

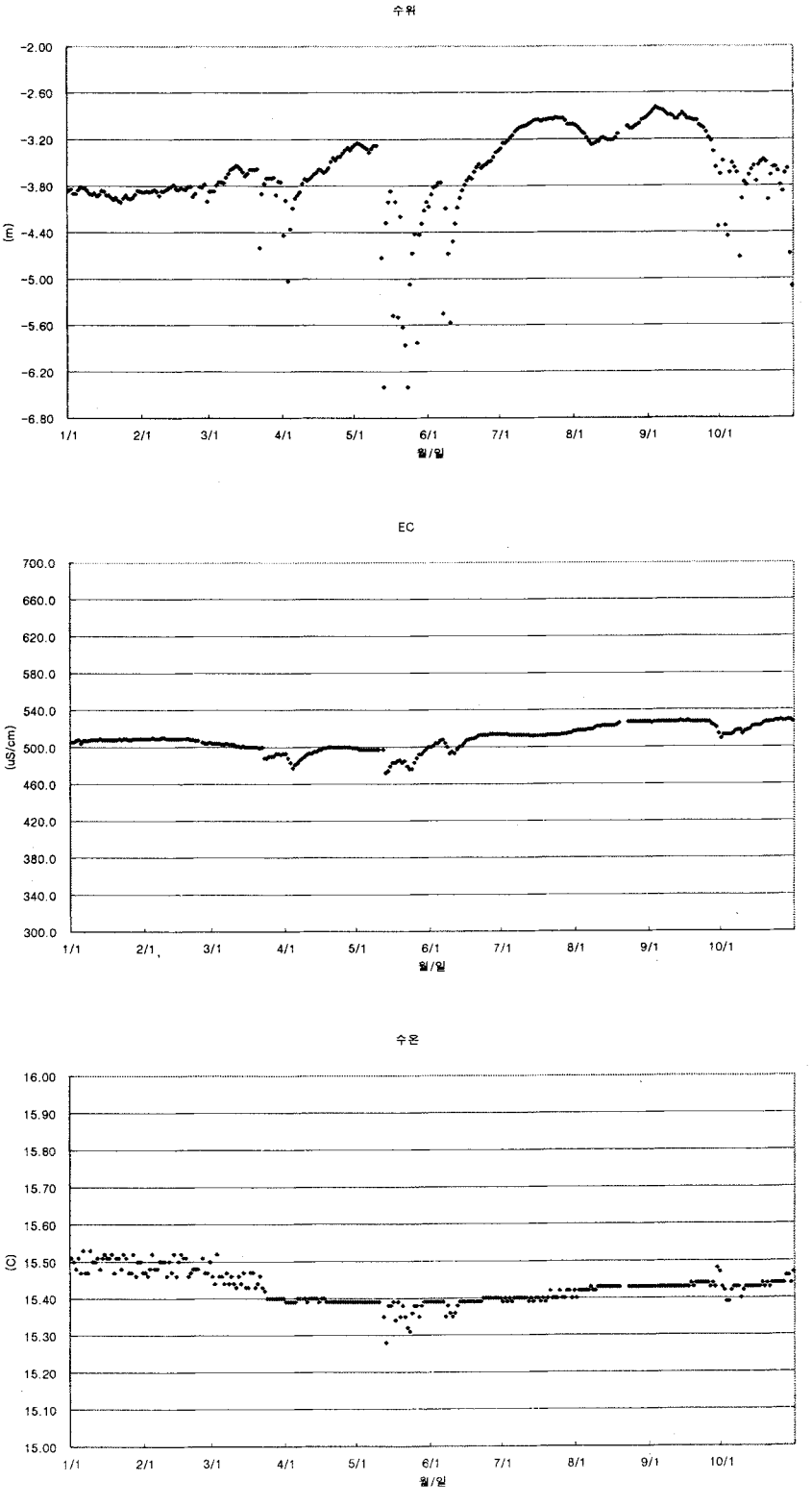


그림 5.13 신안 자동2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.3. 진도군

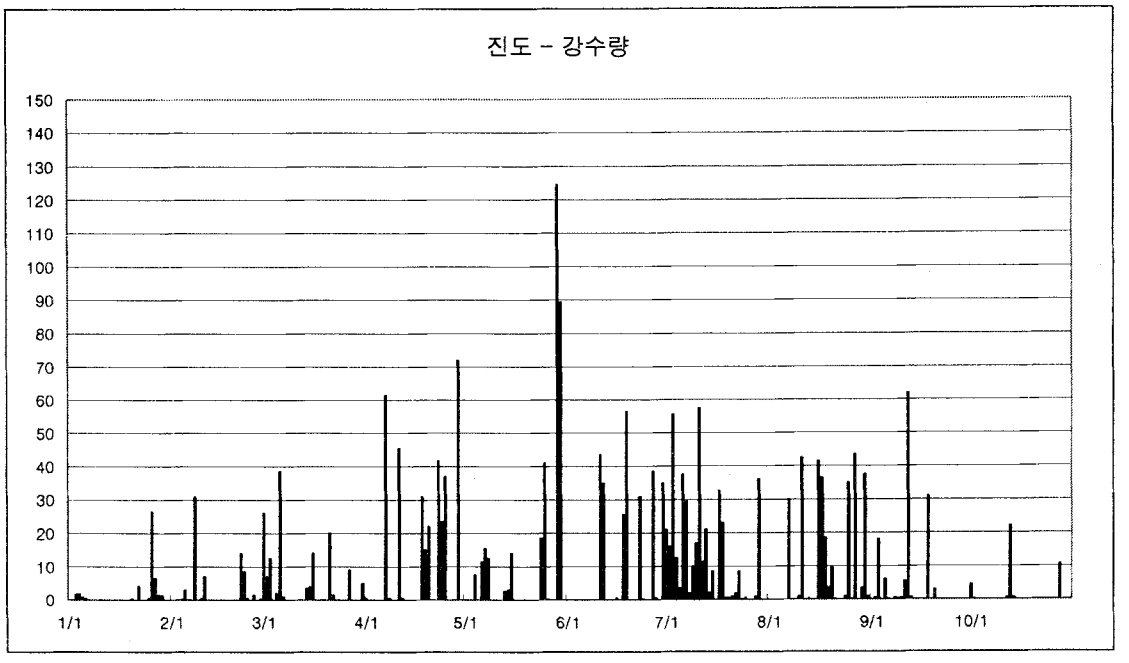


그림 5.14 2003년 진도군 강수량 그래프

진도군의 강수량은 5월 하순 124mm/일로 년중 가장 큰 강수량을 보인 후 건기와 우기로 나누어지지 않고 년중 지속적으로 많은 강수량을 보이고 있다.

신기1과 신기2는 해안선으로부터 각각 약 20m와 200m 지점에 위치한 관측정으로, 1년간의 지하수위가 약 1m 내외의 변화를 가지지만 해발고도가 상대적으로 높은 신기2의 지하수위가 -2~-3m로 낮은 신기1에 비해 -9~-10m로 더 낮게 나타나고 있다. 신기1의 전기전도도는 약 6,200~7,500 μS/cm로 2월말~9월말까지 기간이 6,200~6,500 μS/cm로 낮게, 그 외 기간에는 6,900~7,500 μS/cm로 높게 나타나는데, 전체적으로 매년 전기전도도가 감소되는 경향을 보인다.

신기2는 전기전도도가 265~275 μS/cm로 신기1에 낮게 나타나고 있어 해수에 의한 영향이 거의 나타나지 않는 것으로 나타났다.

지막1은 해안으로부터 약 200m 정도, 지막2는 400m 가량 떨어져 있다. 지하수위의 전체변화는 -0.1~0.9m, 대부분은 0.9~1.4m 안팎으로 일정하였으나, 지하수의

사용이 증가하는 9월에 인근 기설관정의 양수로 -0.1m까지 지하수위가 하강하였다. 전기전도도는 평균 300 μS/cm 안팎으로 비교적 낮은 값을 보이고 있으며 1월부터 지속적으로 측정값이 감소하고 있으며, 수온은 비교적 일정한 경향을 보이고 있다.

지막2의 지하수위도 지막1과 유사한 경향을 보이고 있는데 5월말에서 6월초, 9월말에서 10월말에 1~2m 가량이 하강하고 있으며, 그 외에는 3~4m 정도의 지하수위를 보이고 있다. 이는 주변에 있는 기설관측정에서 양수가 이루어지기 때문으로 여겨진다. 전기전도도는 250~280 μS/cm로 지막1과 마찬가지로 해수에 의한 영향은 거의 없는 것으로 나타났다.

나리1은 수중펌프가 설치된 관정으로 현재는 지하수에서 염분이 많이 검출되어 사용하지 못하고 있는 관정이다. 지하수위의 변화는 2m 이내에서 변하고 있는데 이는 해당기간동안 나리1에인접하고 있는 소형 웅덩이에서 양수가 이루어지기 때문으로 판단된다. 전기전도도는 8,000~9,000 μS/cm로 나타났다. 나리2는 나리1보다 내륙 방향으로 500m 가량 떨어져 설치된 관측 전용공이다. 지하수위는 사용중인 인근의 기설관정의 영향으로 단기간동안 -0.8~-2.4m 정도로 변화하고 있으며, 장기간으로 볼 때 많은 강우로 차츰 증가하는 추세이다. 전기전도도는 400 μS/cm이내의 낮은 값을 보여 나리2가 위치한 일대는 해수의 영향이 미약한 것으로 보아진다.

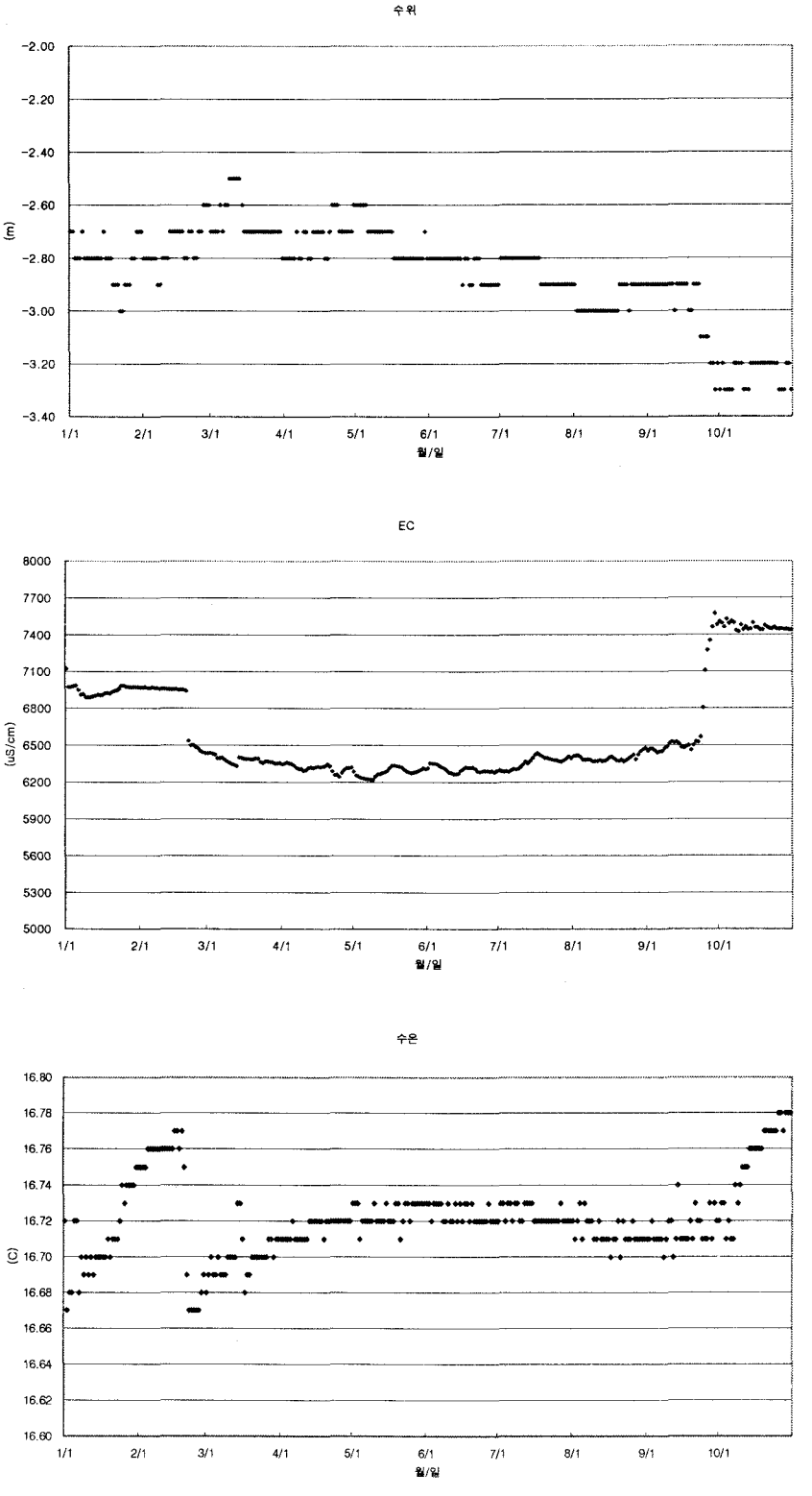


그림 5.15 진도 신기1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

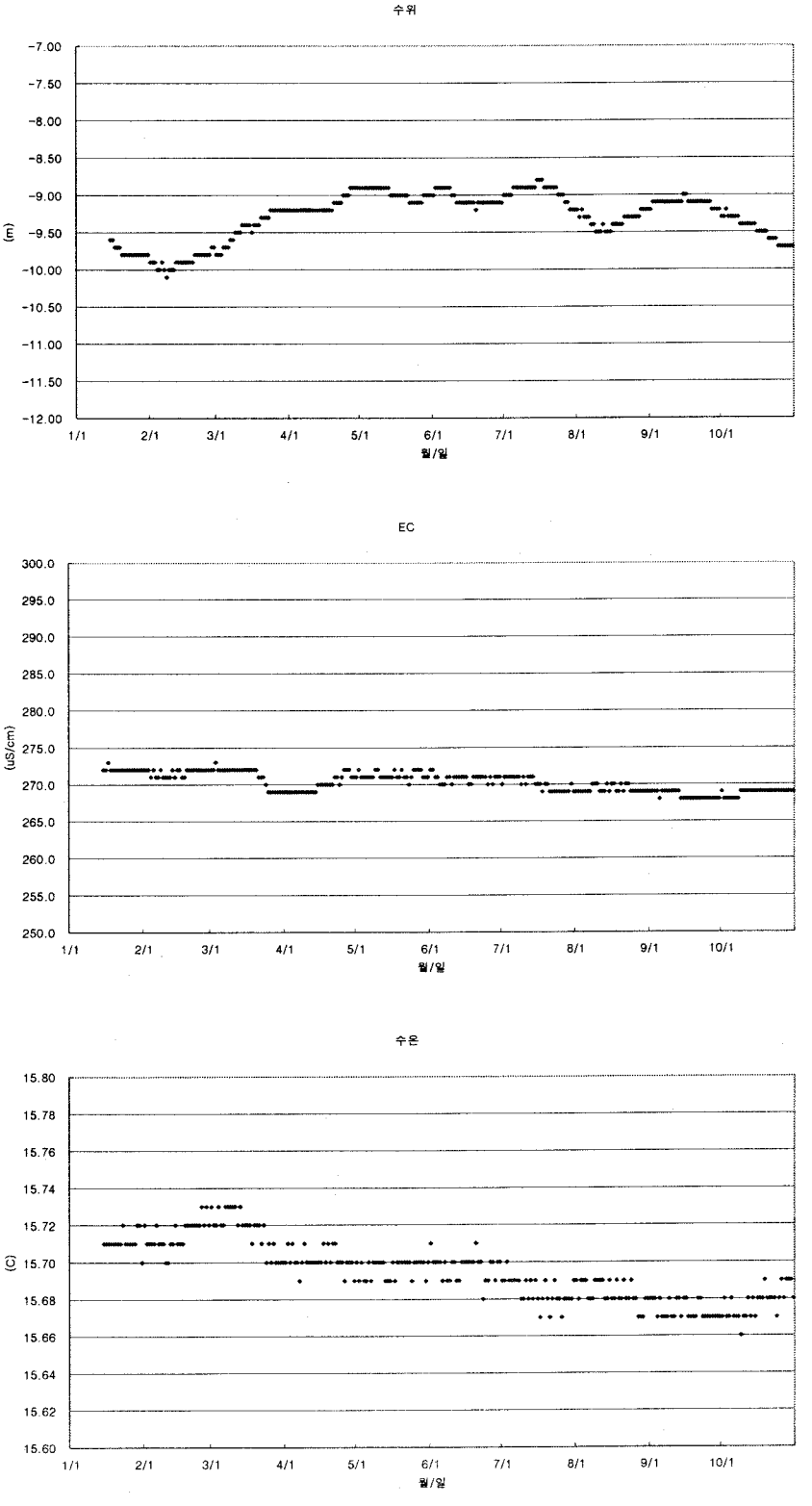


그림 5.16 진도 신기2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

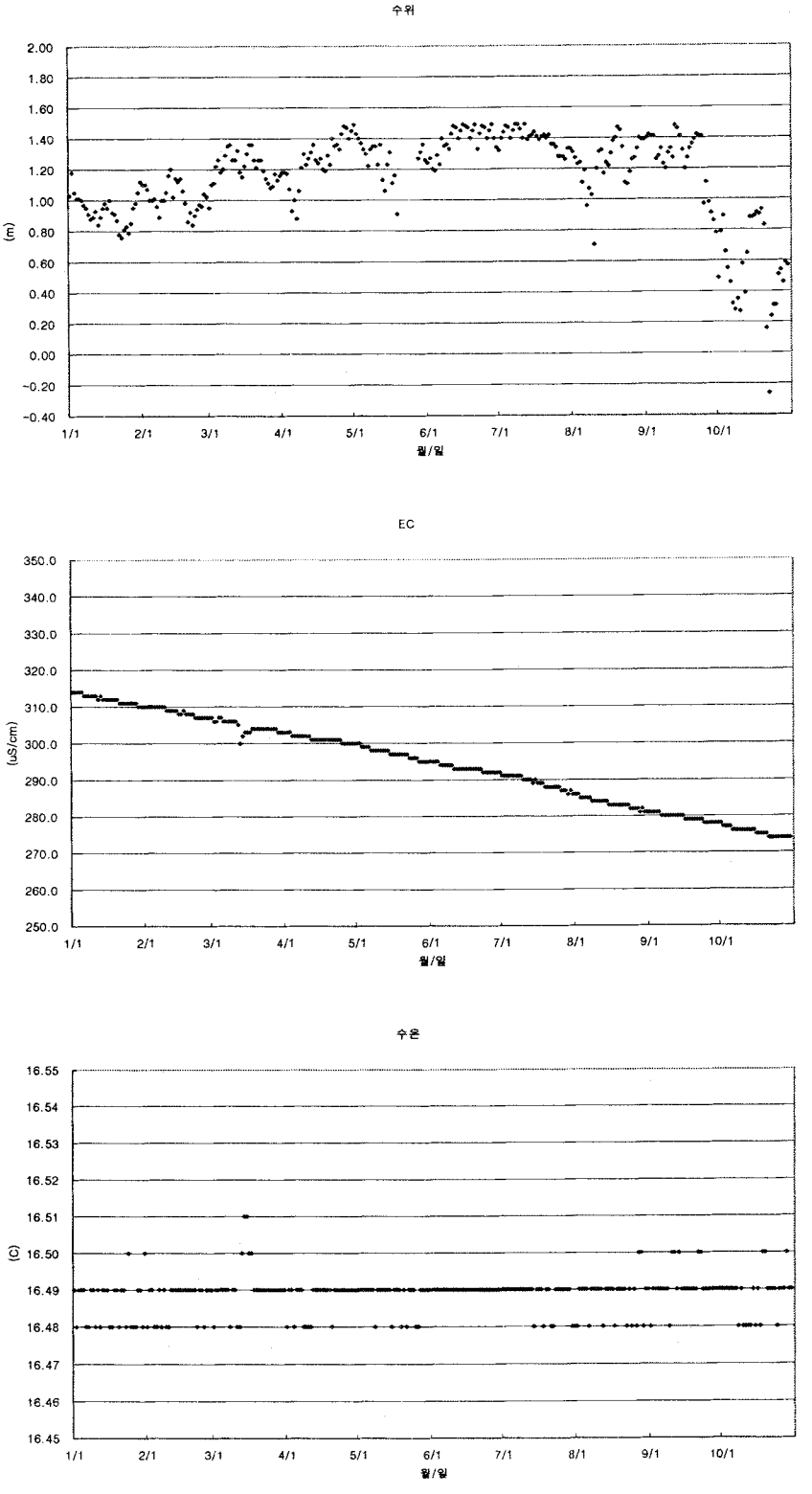


그림 5.17 진도 지막1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

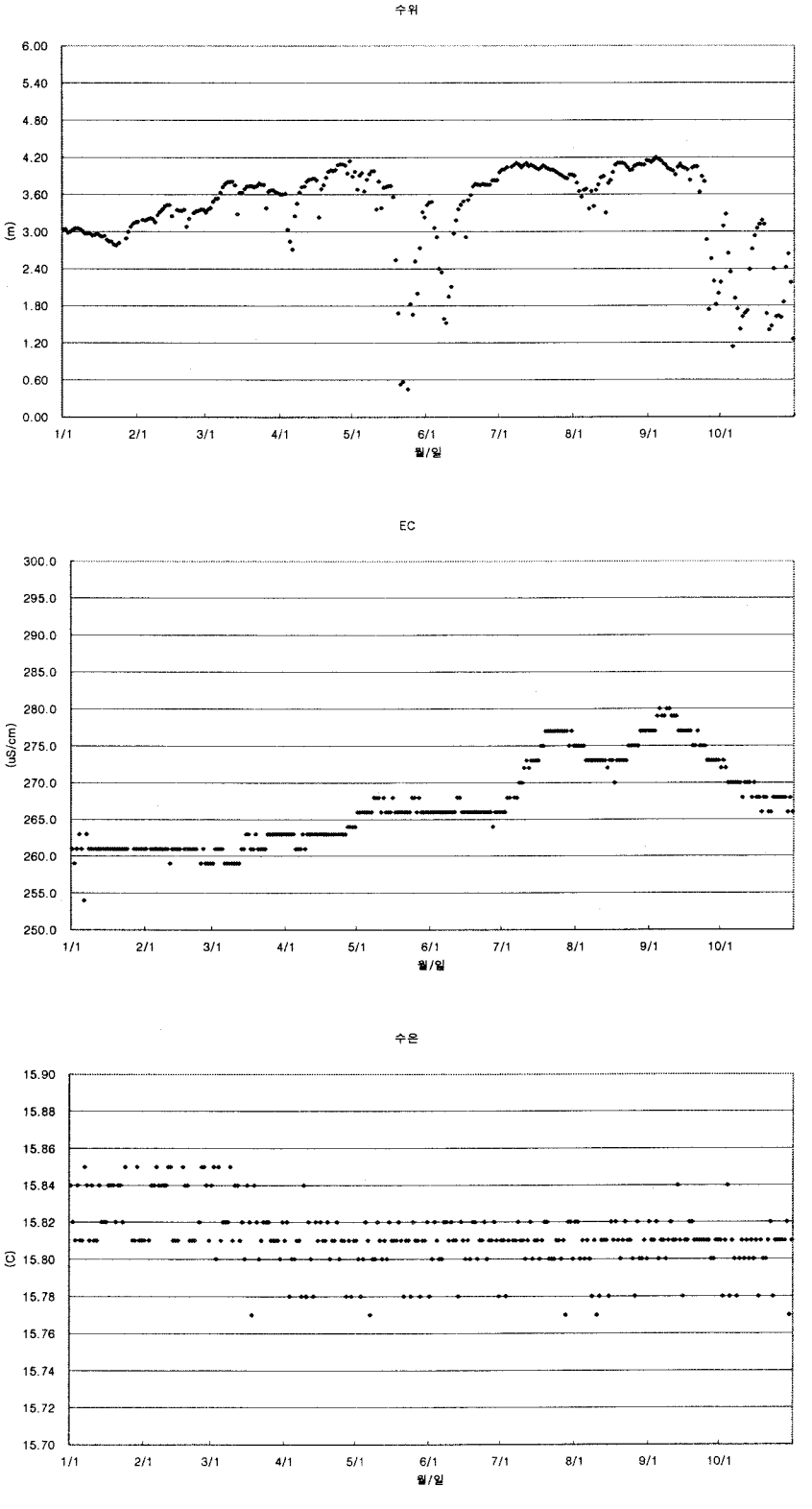


그림 5.18 진도 지막2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

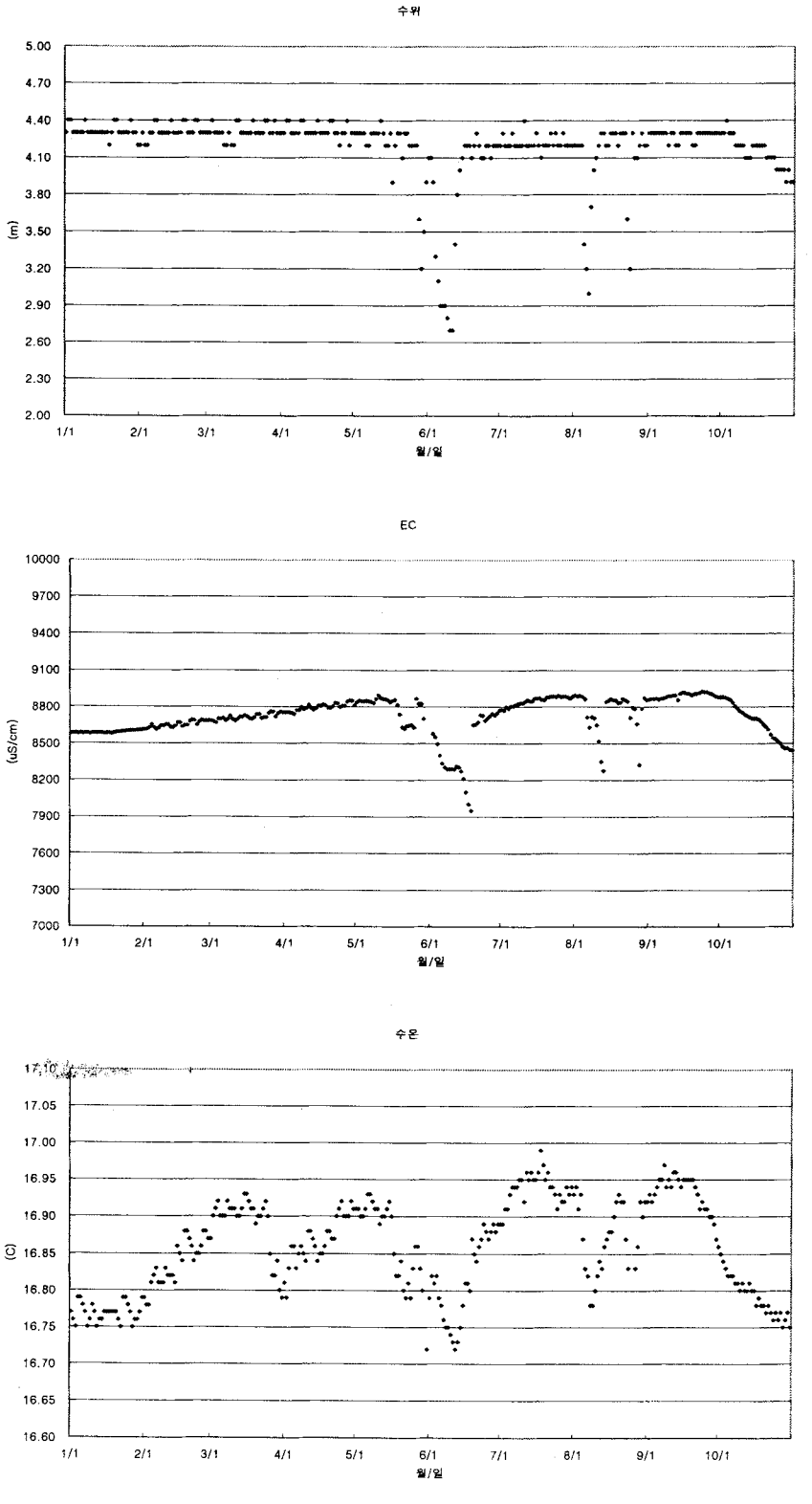


그림 5.19 진도 나리1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

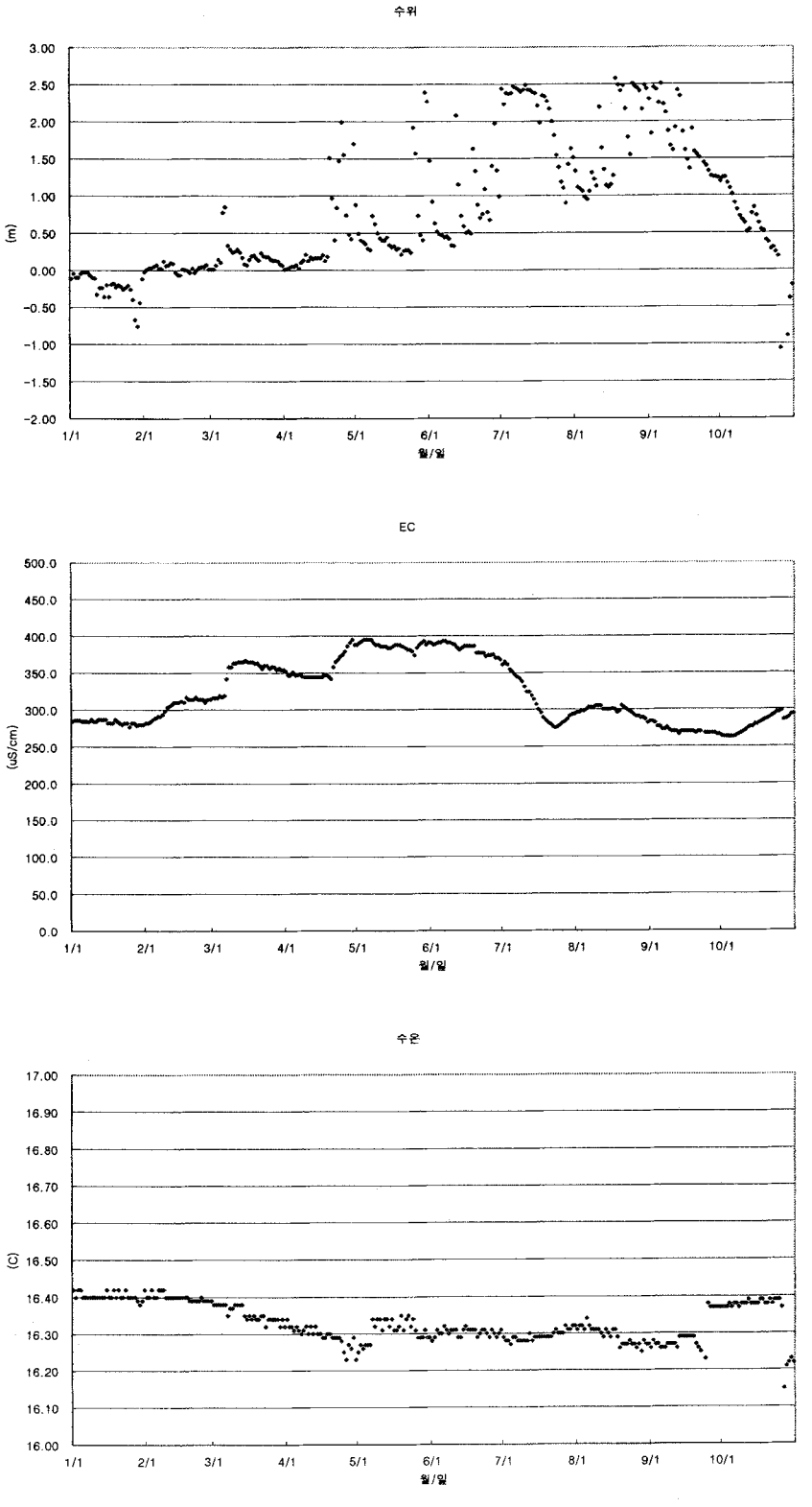


그림 5.20 진도 나리2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.4 완도군

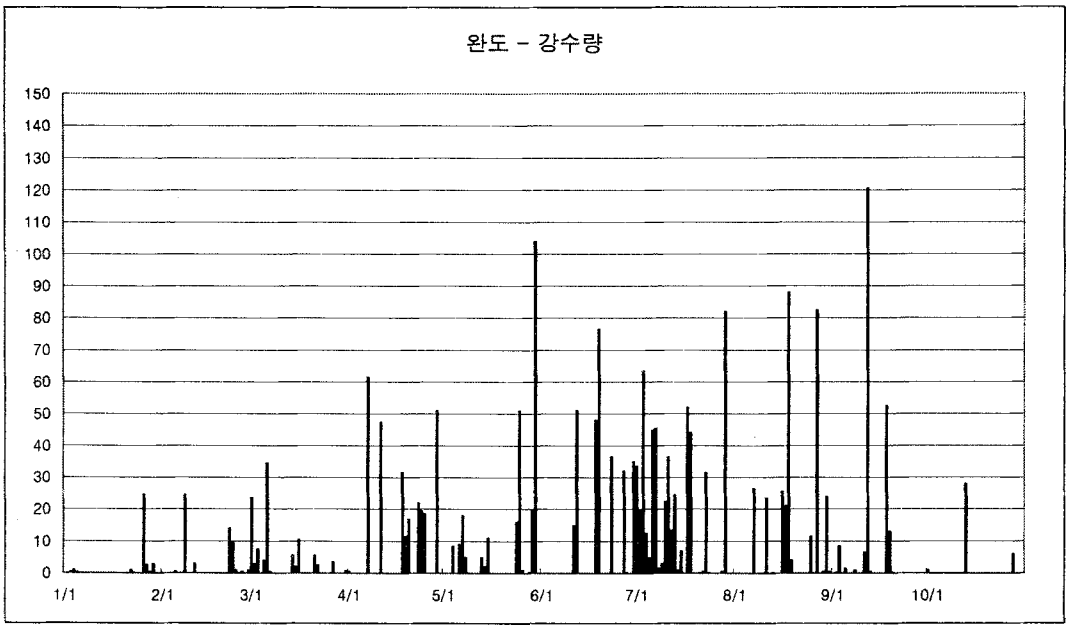


그림 5.21 2003년 완도군 강수량 그래프

완도군의 2003년 강수량의 특징은 진도군과 마찬가지로 강수량의 집중이 나타나지 않고 비교적 고른 강수량을 기록하였다. 특히 5월 30일에 104mm, 9월 12일에 120mm로 특히 많은 비가 내렸다.

화흥1은 해안선에 평행한 방향으로 해안에서 약 400m의 거리에 위치하며 관측정 설치당시부터 이미 해수로 오염된 지역이며, 화흥2는 약 650m의 거리에 위치한 관정, 화흥3은 약 730m의 거리에 위치한 관정으로 화흥1, 2는 사용중인 관정 화흥3은 관측전용 관정이다.

화흥1의 지하수위는 양수를 실시한 기간을 제외하면 1.5m 정도의 변화폭를 보이며 안정적이나 양수가 실시된 시기에는 평균보다 지하수위가 4m 가량이 하강하였다. 전기전도도는 이미 언급된 것처럼 평상시 22,000μS/cm 이상의 값을 보여 해수의 영향을 많이 받고 있는 것으로 보인다. 화흥1에서 해수와 지하수와의 관계는 관측기간 중 일부 3월의 경우를 보았을 때 수위증가에 따라 전기전도도가 하강하는 경향을 보여 G-H 이론에 따른 해수-담수 경계면 상승이 이루어지는 것으로 여겨진다.

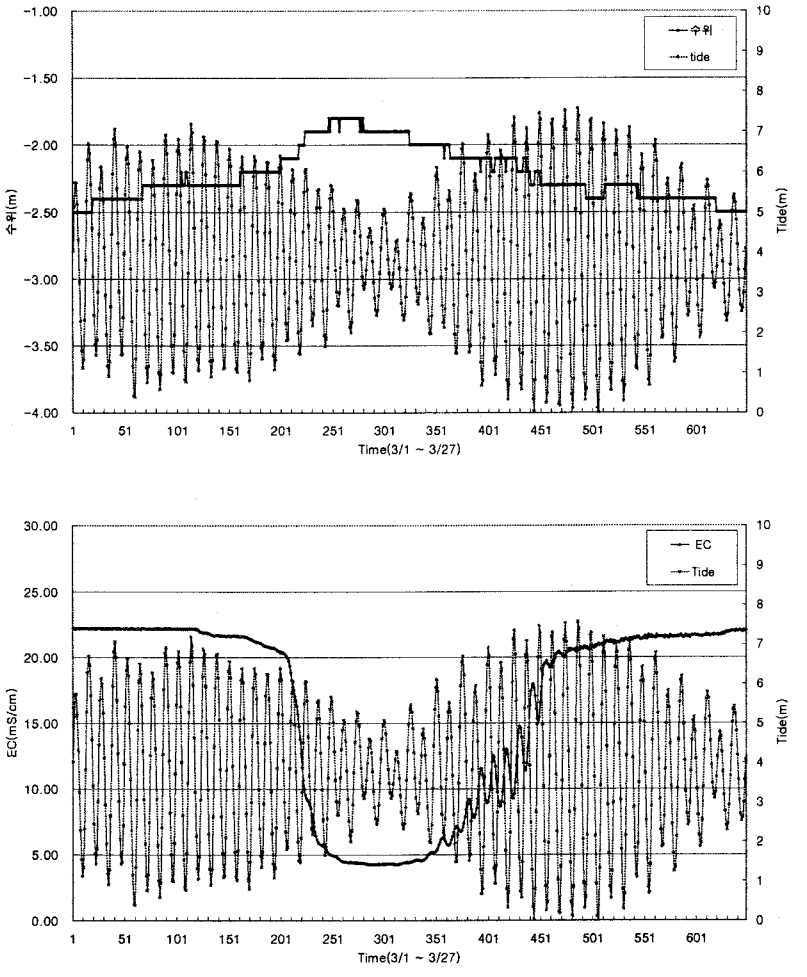


그림 5.22 조위-수위-전기전도도 비교 (화흥1)

그림 5.22는 화흥1에서의 관측 결과와 조위의 변화를 비교하기 위하여 나타낸 그래프로 G-H 이론에 따라 지하수위가 상승하는 경우 전기전도도값이 낮아지는 특징을 나타내고 있다. 그러나 일반적으로 지하수위 변화에 따른 해수와 담수와의 경계의 차이가 40배 보다 작은 약 30배 정도로 나타나는데, 이는 앞서 언급한 이론은 자유면대수층을 대상으로 하였으나, 화흥1지구의 경우는 암반대수층이 대상이므로 차이가 나타난 것으로 판단된다. 또한 약 한달간의 조위변화와의 변화추이를 보면 해수면이 상승하고 있는 시기에 지하수위가 감소하고 전기전도도는 상승하고 있는 것으로 나타났다. 본 결과에는 양수라는 변수가 작용하고 있어 자연상태에서도 같

은 결과를 보인다고 단정할 수는 없지만, 해수면의 높이가 관측정이나 인근 지역의 지하수위와 수질에 직접적으로 영향을 주고 있으며 그것은 관측정과 해안사이의 간척지라는 매질로 인해 비교적 장주기일 것으로 여겨진다.

화홍3은 관측전용 관정으로 관측정 옆으로 구거가 지나고 있어 강우가 많을시 그 영향을 받는 것으로 여겨진다. 지하수위는 2m 가량의 변화폭을 보이고 있으며, 전기전도도의 경우 3,000~14,000 μS/cm의 변화폭을 보이는 것으로 나타나고 있다. 수온의 경우는 비교적 일정한 경향을 나타내고 있다.

정도1은 해안에서 약 350m에 위치한 관측 전용공으로 지하수위 변동은 -0.8~0.7m 범위이며, 같은 기간동안에 관측된 전기전도도는 370~500 μS/cm 정도로 비교적 일정한 값을 유지하고 있으나, 4월말 한차례 100 μS/cm 감소하는 급격한 변화가 있어 세밀한 조사를 필요로 하지만 해수침투가 이루어지지는 않은 것으로 여겨진다. 2002년과 비교해 보았을 때 수위는 다소 상승하였으며, 전기전도도의 경우는 같은 경향을 보이고 있다. 수온은 0.1 ℃ 의 변화폭을 보이며 일정하다.

고금1, 2는 2001년 완도군 고금면(고금도)에 설치된 관측 전용 관정으로 신설된 간척지 내에 위치하고 있다. 두 곳 모두 수위는 -1m 이내로 안정적이며 고금2는 자분인 상태도 가끔 있다. 전기전도도는 신설된 간척지답게 고금1이 평균 12,000 μS/cm , 고금2가 9,000 μS/cm로 높게 나타나고 있다. 2002년과 비교해 보면 두 관측정 모두에서 전기전도도가 다소 낮아졌으나, 지하수의 담수화가 진행되고 있는지는 장기간의 변화를 지켜볼 필요가 있다.

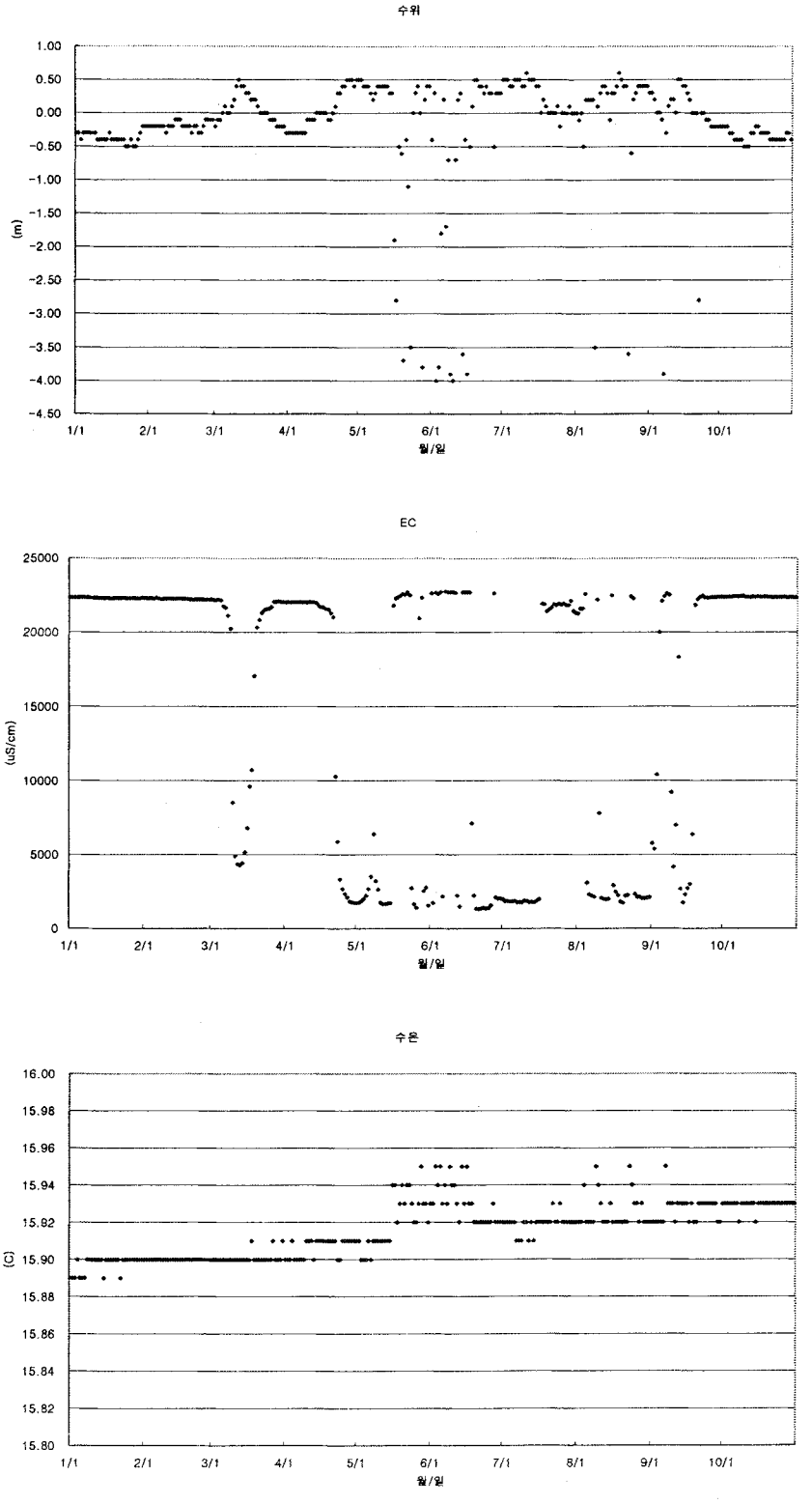


그림 5.23 완도 화흥1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

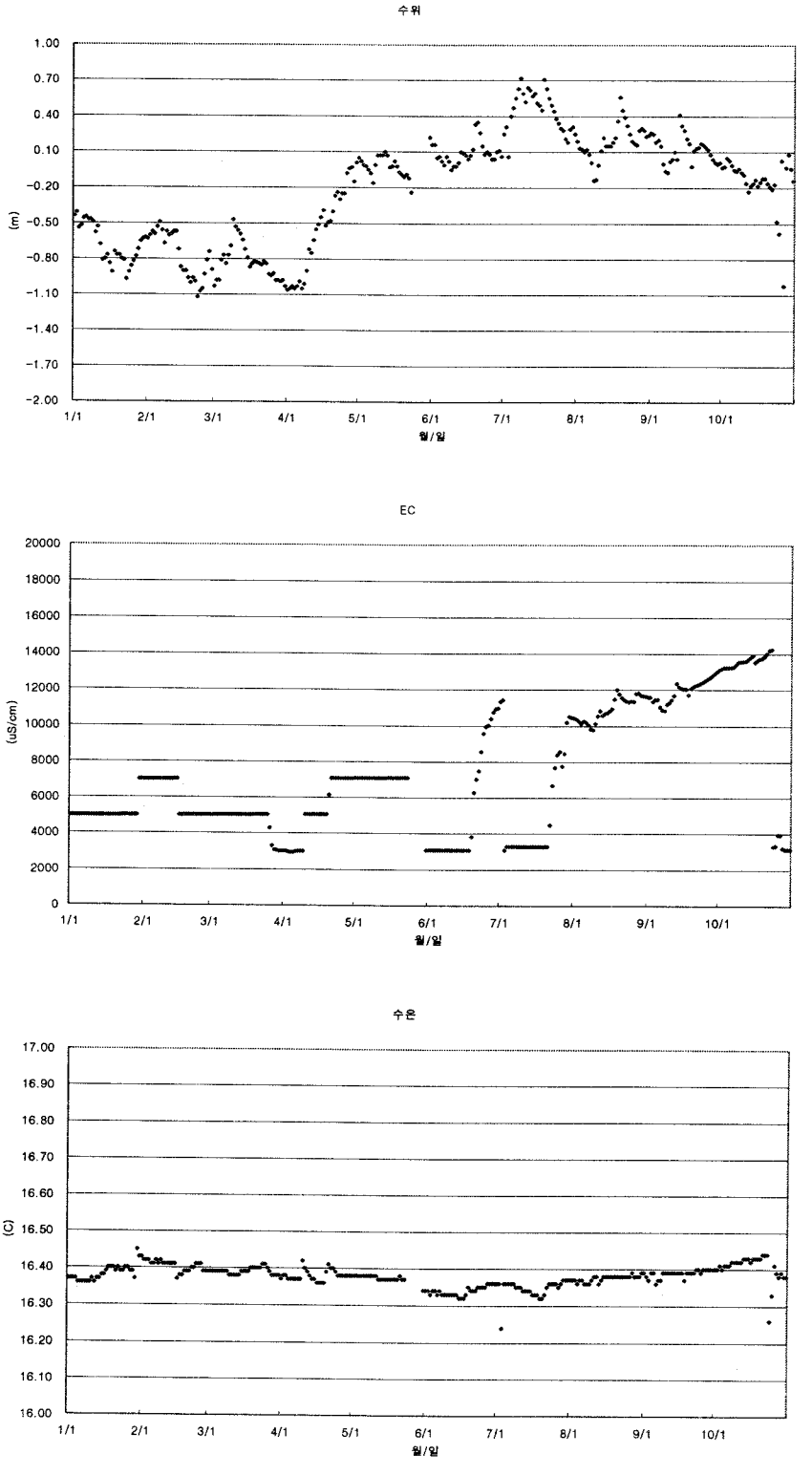


그림 5.24 완도 화흥3 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

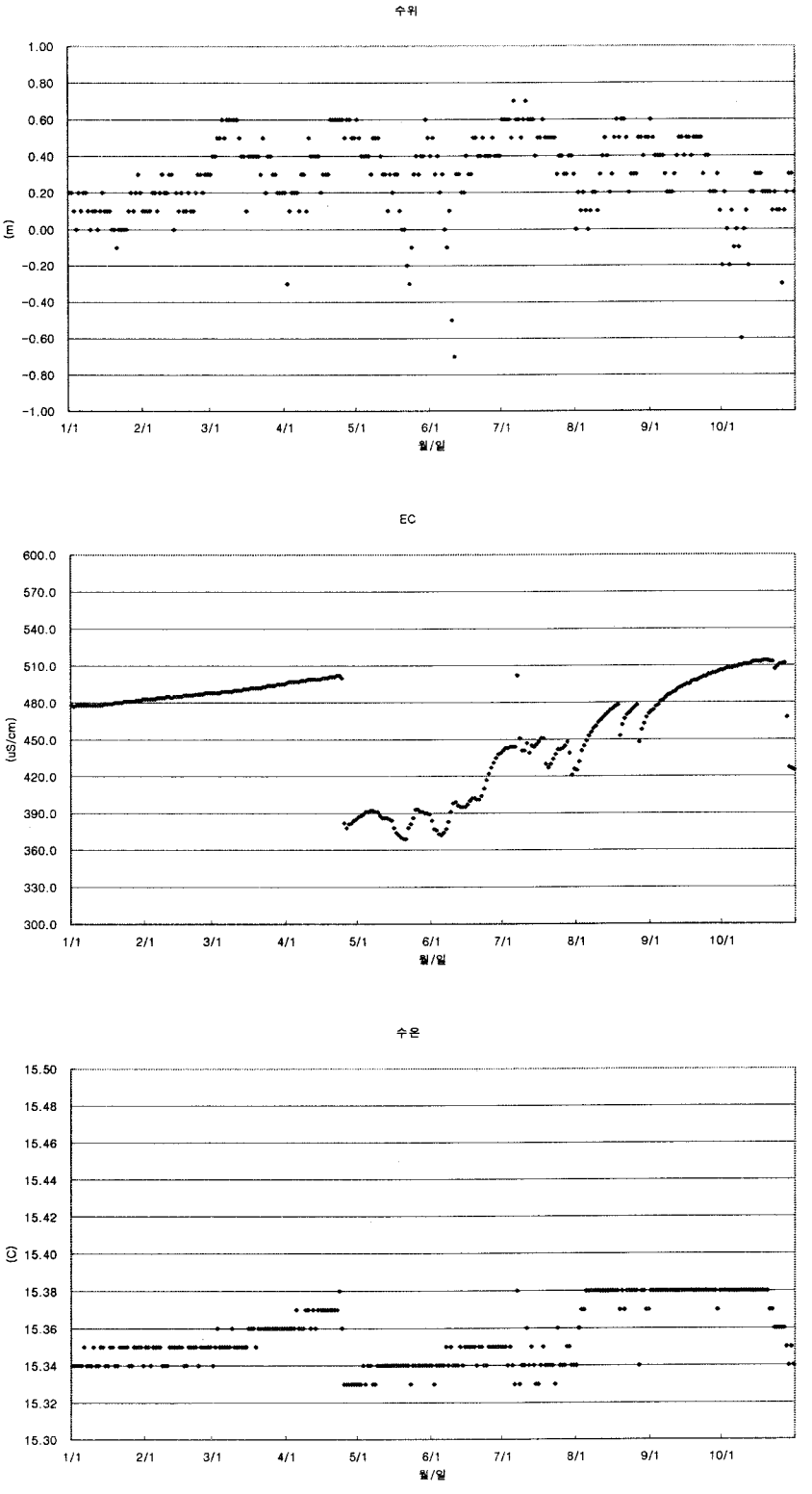


그림 5.25 완도 정도1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

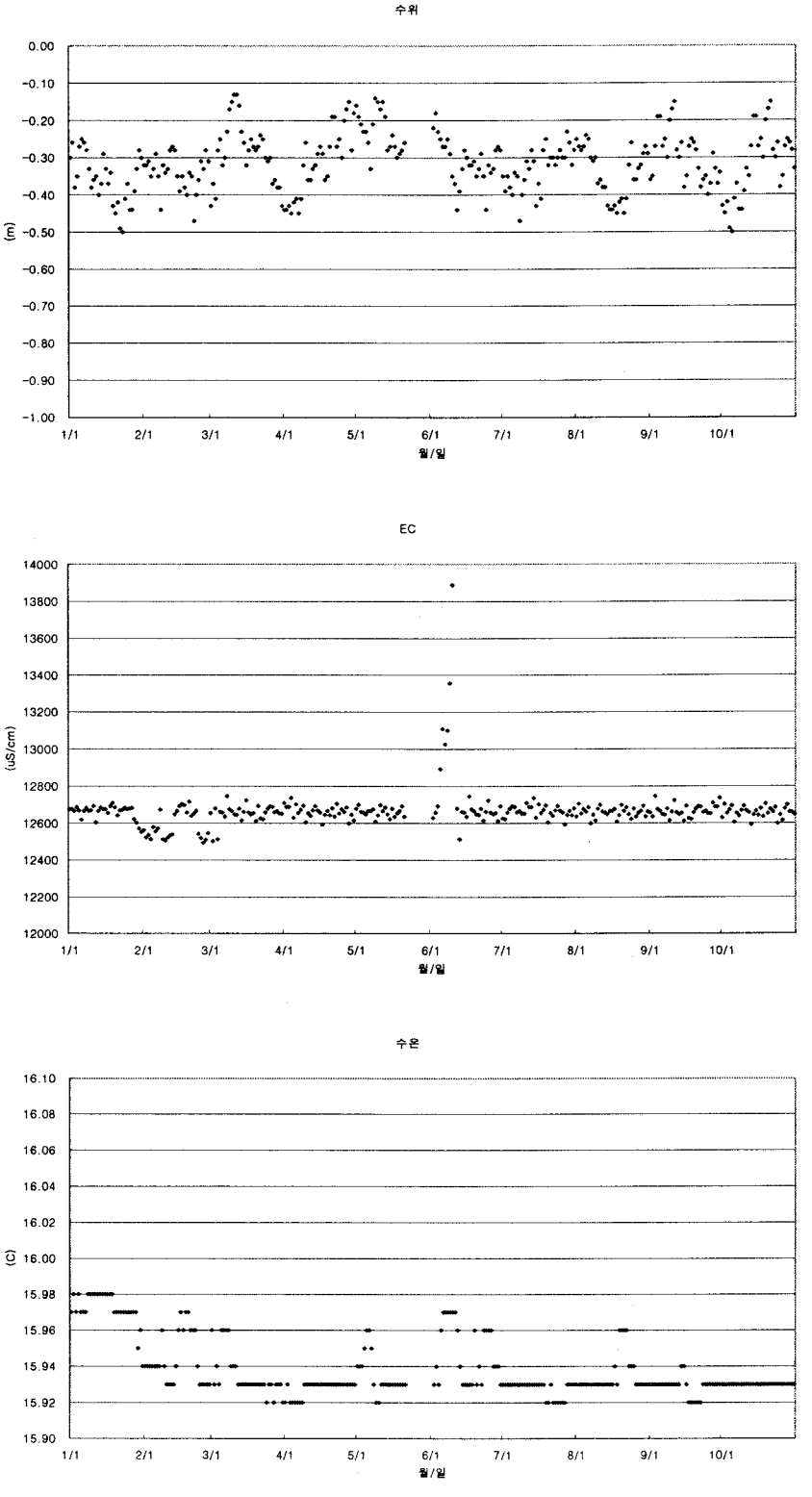


그림 5.26 완도 고금1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

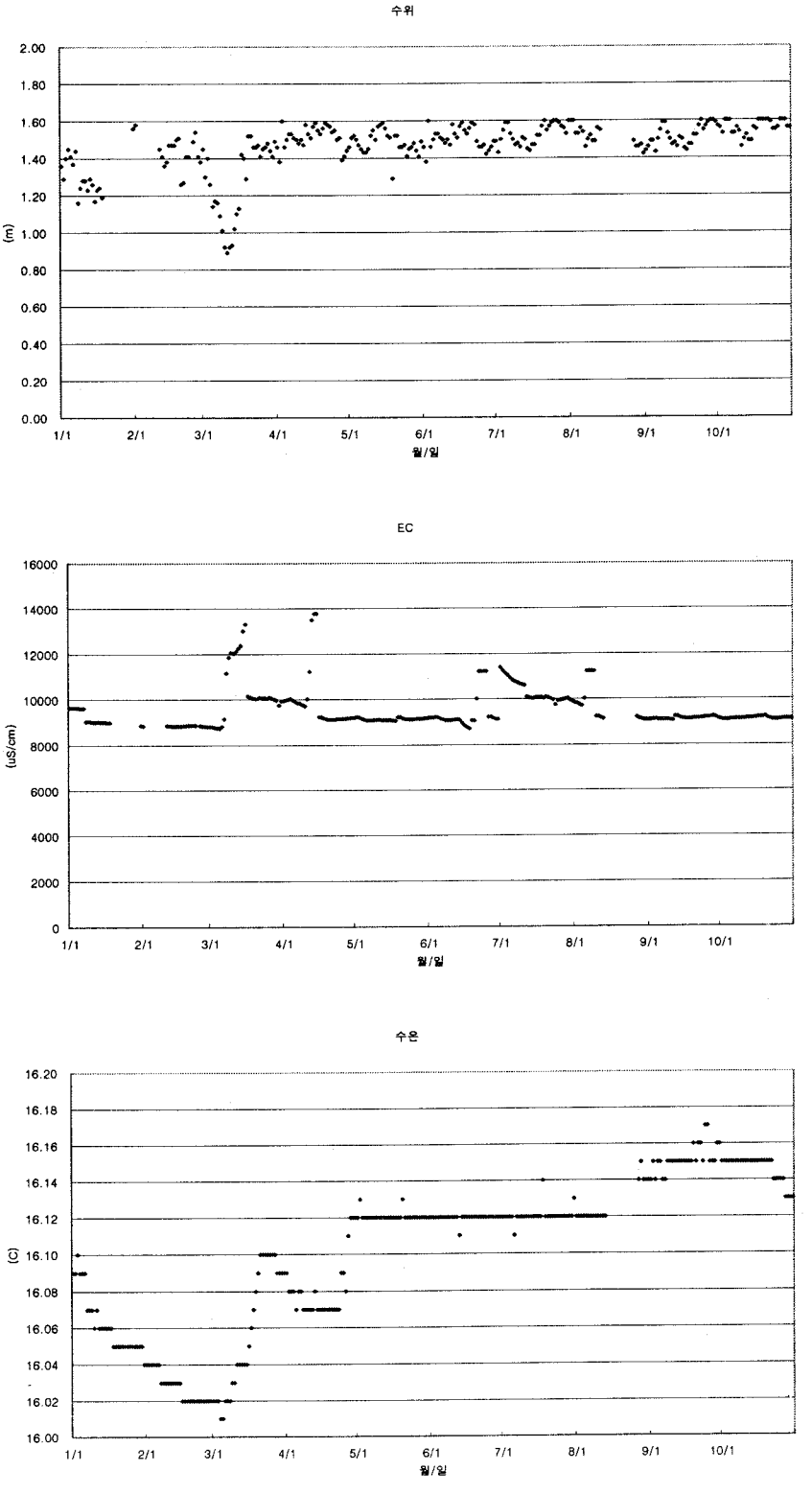


그림 5.27 완도 고금2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.5 남해군

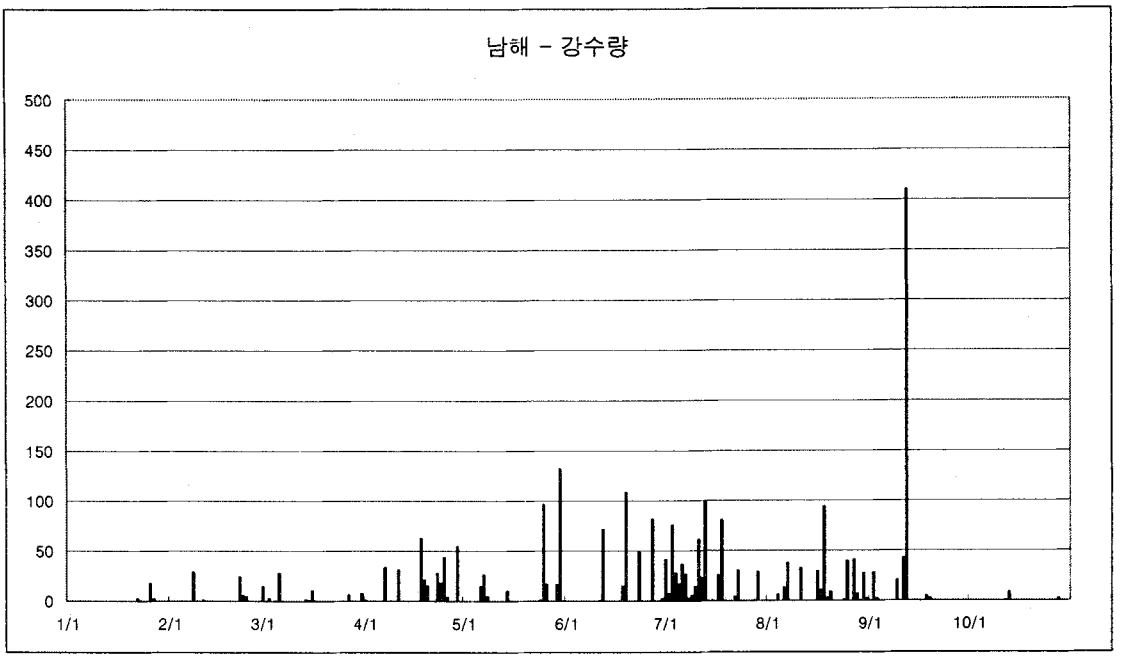


그림 5.28 2003년 남해군 강수량 그래프

남해군은 올해 9월 태풍 "매미"의 피해를 직접 입은 지역으로 9월 12일의 강수량은 410mm 나 된다. 따라서 집중적으로 비가 내린 9월에 지하수에도 많은 변화가 있었으며, 관측시설의 침수 피해도 있었다.

갈화1과 갈화2는 해안에서 각각 100m와 130m의 거리에 위치한 관측정으로 갈화1은 현재 사용하지 않는 관정이며, 갈화2는 사용중인 공이다. 평소 지하수위는 갈화1과 갈화2가 1.5m 안팎의 변화를 보이고 있으며, 강수량의 영향을 받아 9월에 지하수위가 가장 높은 비교적 유사한 경향을 보이고 있다. 양수가 이루어지는 갈화2는 단기간 지하수위 변화를 보이기도 한다. 갈화1의 전기전도도는 27,000 μS/cm이상의 매우 높은 값을 보이고 있어 관측기가 설치된 대수층 심도로 해수의 영향이 나타나는 것으로 판단되며, 갈화2 또한 19,000 μS/cm 이상의 값을 보여 갈화지역은 해수에 의한 영향이 나타나는 것으로 판단된다.

서상1은 수중펌프가 설치되어 있는 관측정이나 금년에는 사용을 하지 않았다. 지하수위는 23~25m에서 변화를 보이나 큰 변화는 없었으며, 전기전도도 역시 23

0~250 μS/cm로 해수의 영향 없이 일정했다. 하지만 양수가 있었던 2002년에는 전기전도도가 500 μS/cm로 증가해 양수에 의한 영향은 향후 지속적인 관측이 필요할 것으로 판단된다. 수온은 큰 변화없이 일정한 경향을 보인다.

서상2는 해안가에 인접해서 설치된 관측정으로 지하수위가 조위에 직접적으로 영향을 받고 있음을 보여준다. 전기전도도는 7,000~9,000 μS/cm으로 역시 해수의 영향을 받고 있는 것으로 여겨진다. 서상2는 9월 12일 태풍 "매미"로 인해 관측시설을 포함 인근의 학교, 주택이 모두 침수 피해를 입은 지역이다.

가인1은 2002년에는 사용하였으나 금년에는 사용하지 않아 지하수위 변화가 거의 없게 나타났다. 전기전도도는 약 5,000~8,000 μS/cm의 범위로 작년과 유사하다. 가인2는 가인1에서 내륙방향으로 300m 가량 떨어진 곳에 설치된 관측정이다. 지하수위와 전기전도도의 변화가 일정하며, 전기전도도 값이 250 μS/cm로 해수의 영향을 받고 있지는 않으나 인근에 기설관정이 있고 가인1이 해수침투가 이루어졌을 가능성이 높아 해수침투가 우려되는 지역이다.

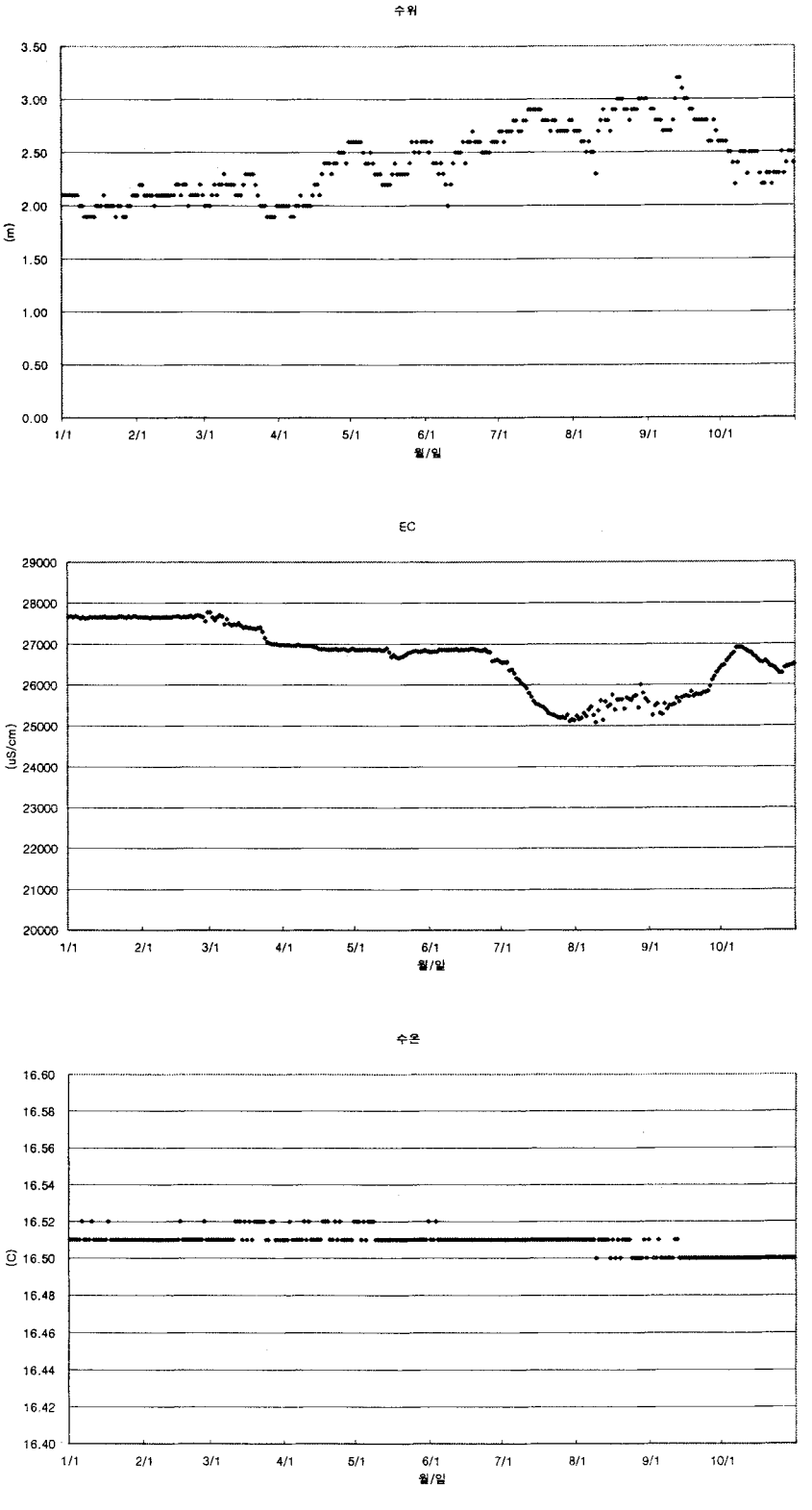


그림 5.29 남해 갈화1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

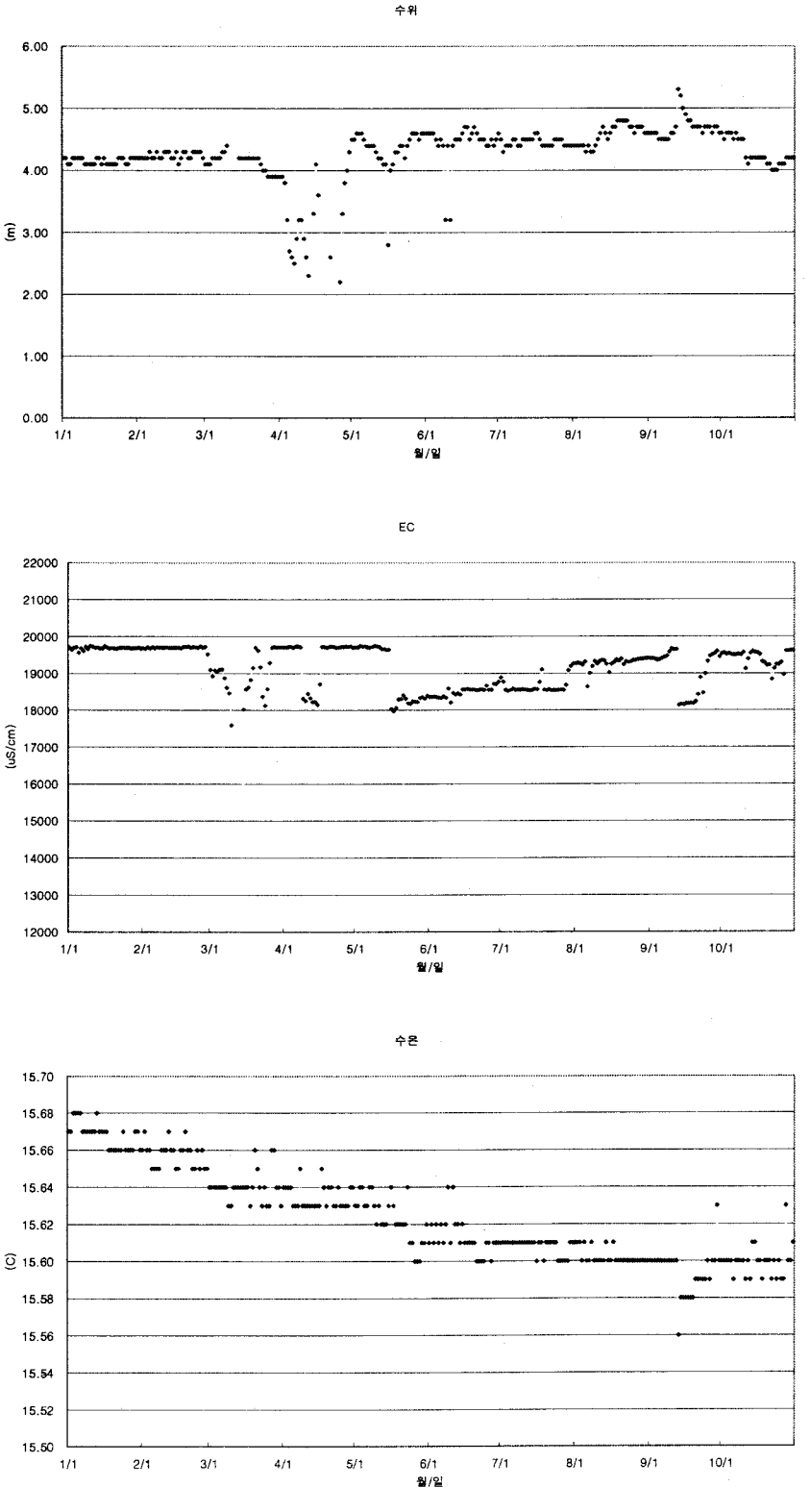


그림 5.30 남해 갈화2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

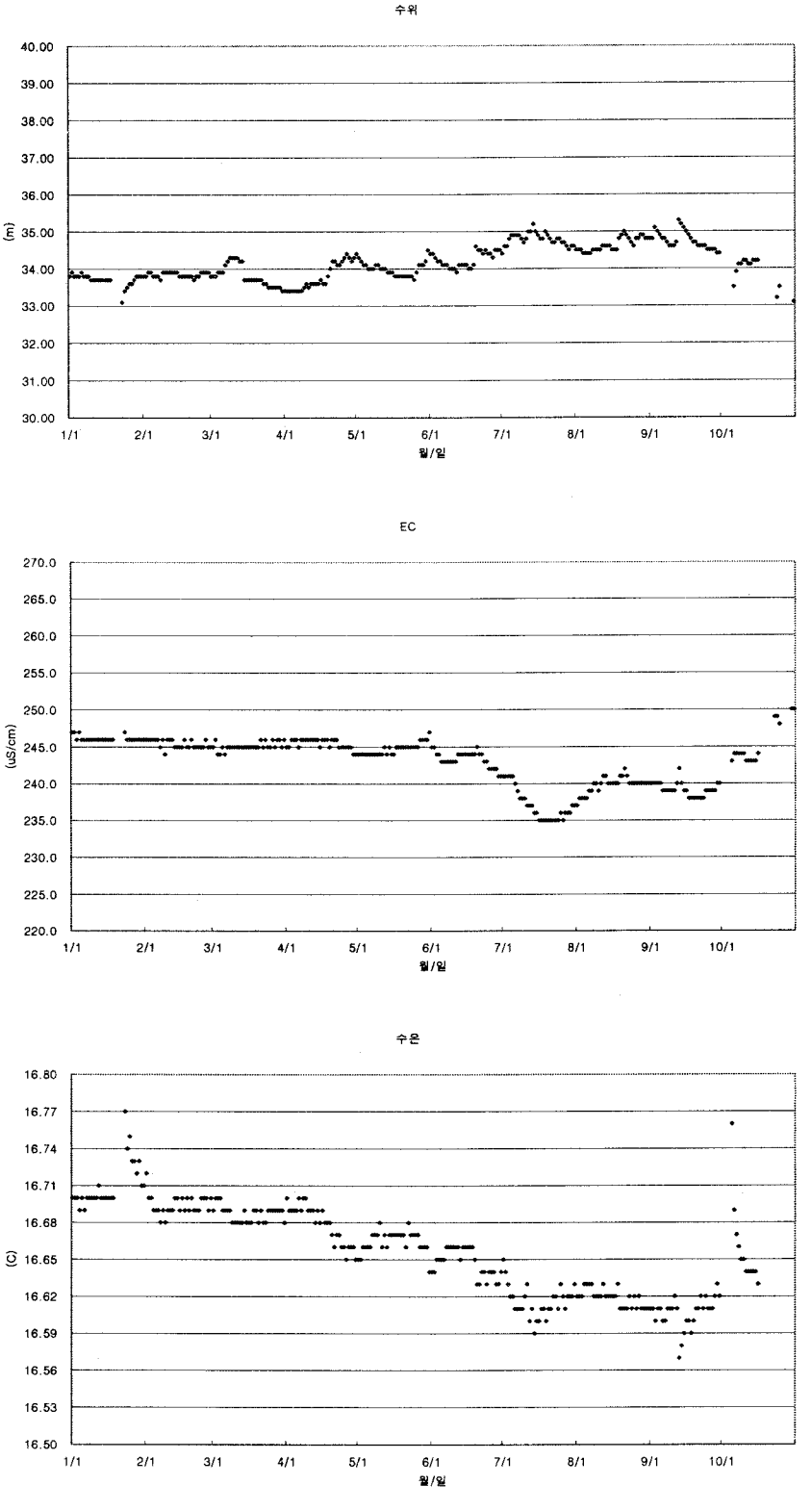


그림 5.31 남해 서상1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

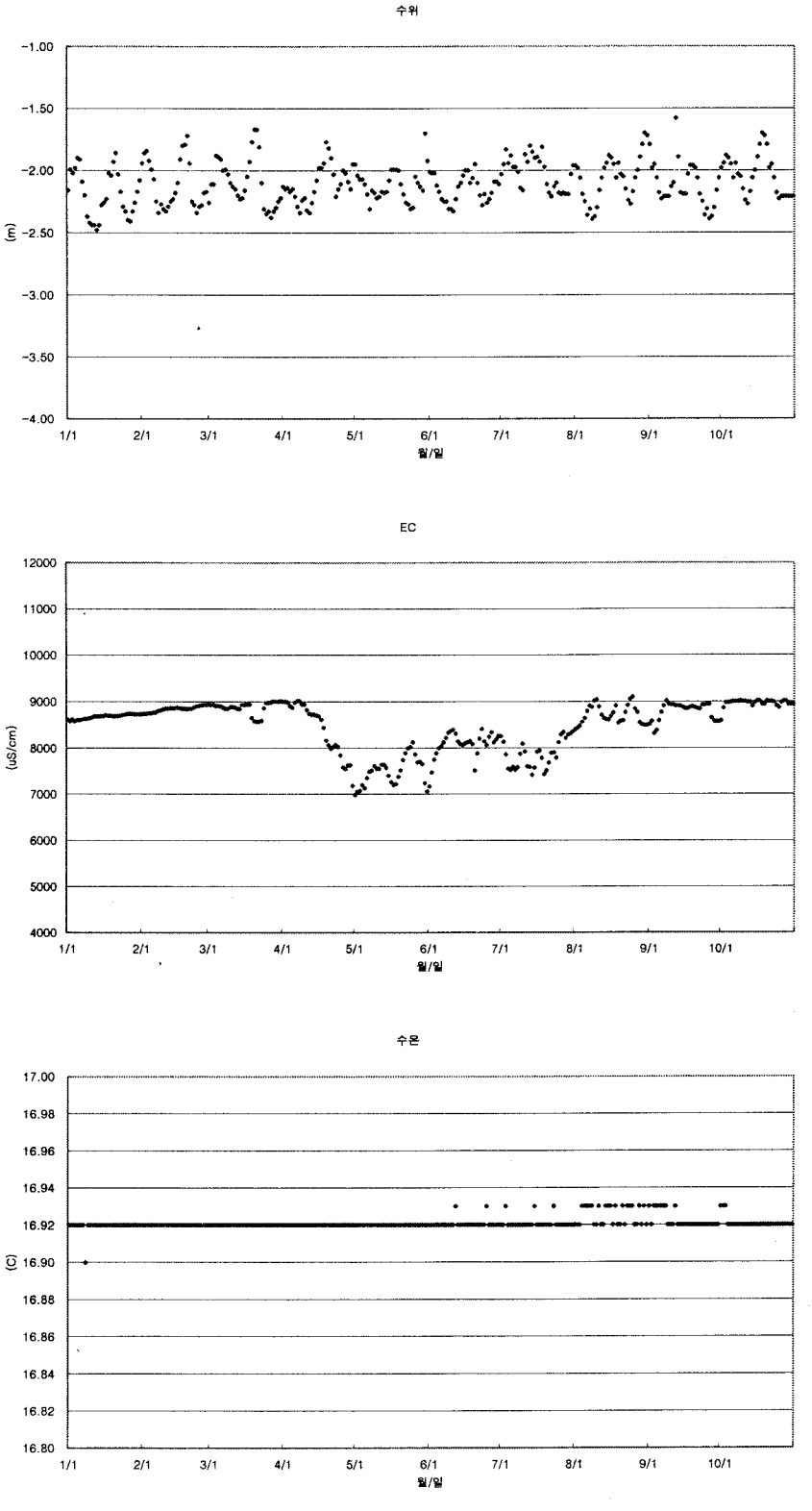


그림 5.32 남해 서상2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

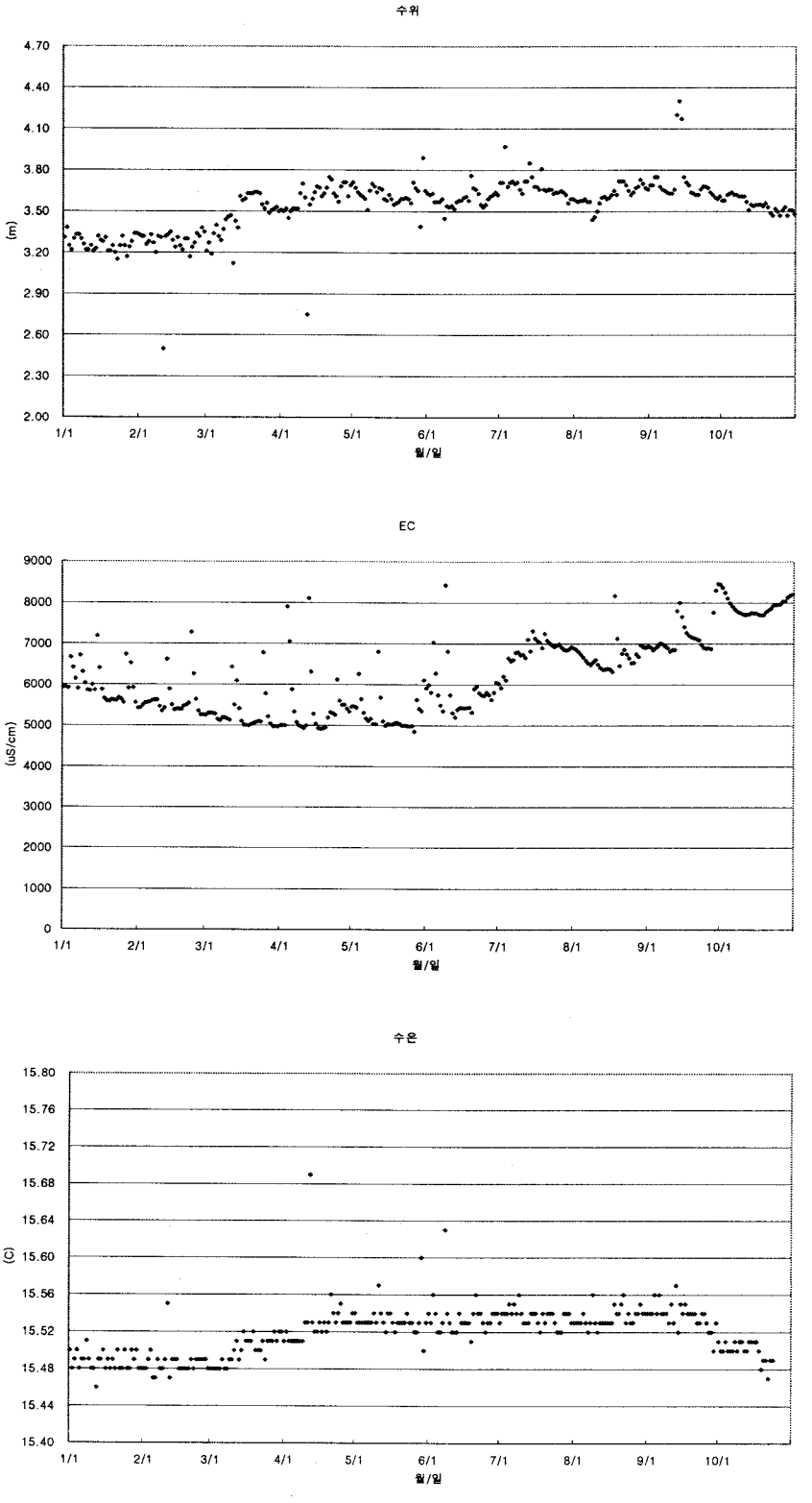


그림 5.33 남해 가인1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

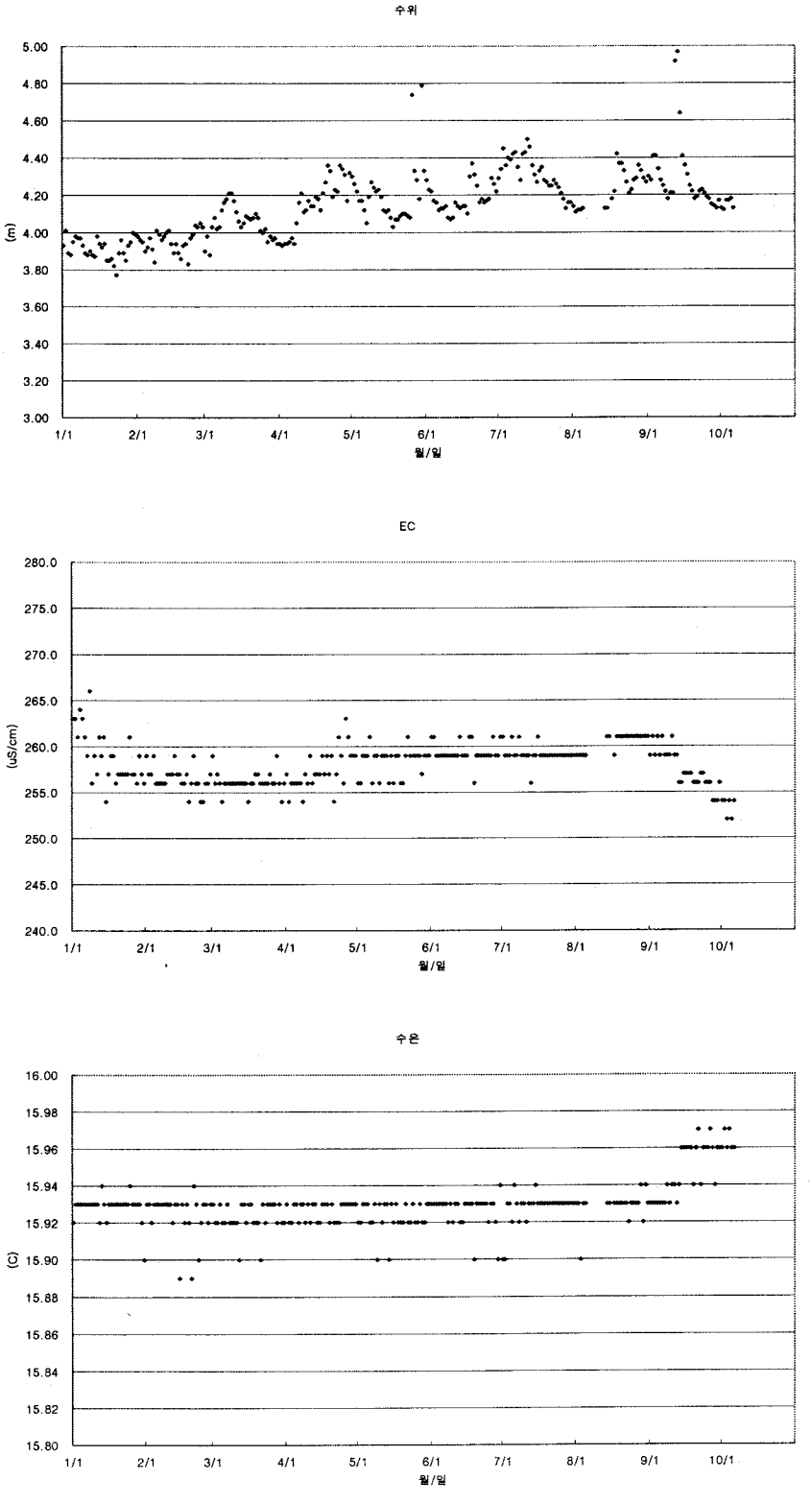


그림 5.34 남해 가인2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.6 거제시

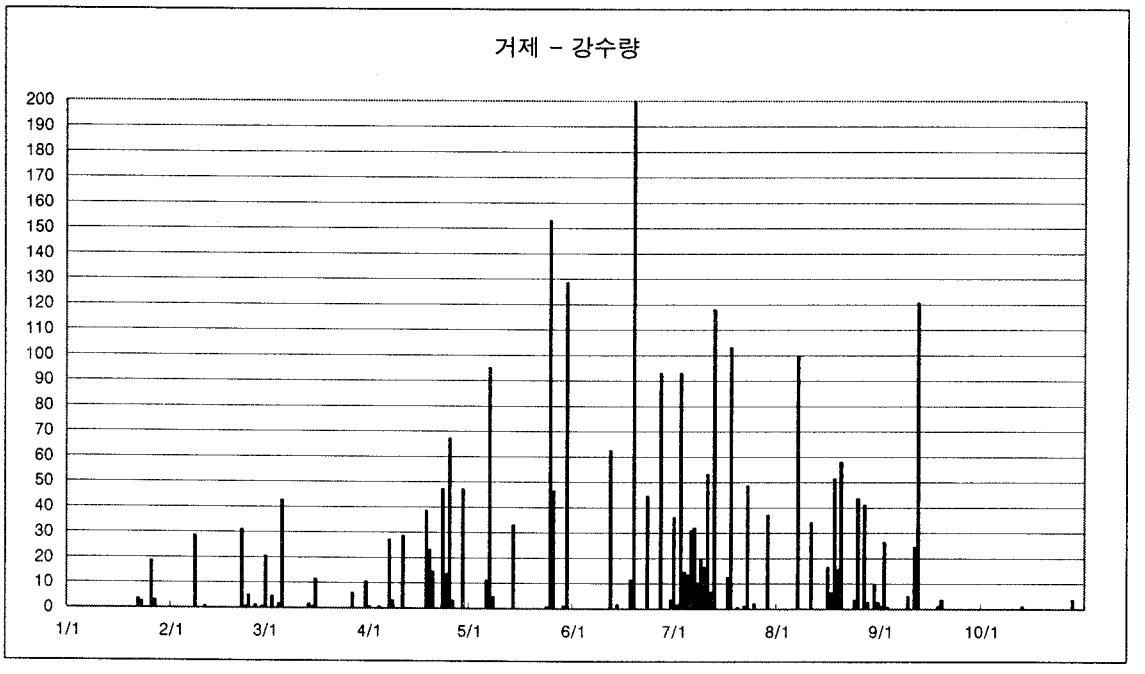


그림 5.35 2003년 거제시 강수량 그래프

거제시의 강수량은 인근의 남해와 유사하며 6월 19에 200mm의 강수량을 기록했으며, 9월까지 많은 비가 내렸다.

덕호1은 관측전용공으로 해안으로부터 약 100m 정도에 위치하고 있으며 덕호2는 사용중인 관정이다. 덕호1의 지하수위는 10~12m 변화를 보이고 있다. 해안가에 인접해 있으면서 조위의 단주기 변화에 민감하지 않는 경향을 보이고 있다. 전기전도도는 덕호1이 70μS/cm로 매우 낮으면서 일정하게 나타나는데, 관정 개발 시 기반암의 상태가 매우 신선한 것으로 나타나 암반대수층을 통한 해수의 영향이 거의 없는 것으로 판단된다.

시방2는 해안으로부터 300m의 거리에 위치하고 있는데 지하수위의 변화폭이 3m 가량으로 차츰 상승하고 있는데 이는 강수량에 영향을 받고 있는 것으로 판단된다. 전기전도도는 250μS/cm 안팎의 일정하면서 낮은 값을 보이고 있어 해수의 유입이 없는 것으로 판단된다.

사등1은 관측기간 동안 10m 이내의 지하수위 변화와 약 200~310 μS/cm 범위의 전기전도도 변화를 나타낸다. 관측전용공인 사등1의 큰 지하수위 변화는 강수량과 주변 지하수에 의해 많은 영향을 받고 있는 것으로 여겨진다. 전기전도도 역시 지하수위 증가시기와 적은 변화이지만 유사한 기간동안 증가하였다.

신현1은 주변 기설관정과 함께 지하수의 염도가 주변지역에 비해 상대적으로 높게 나타난 지역으로 지하수위는 1m 범위에서 변화폭을 보이고 있으며, 전기전도도는 2002년 1,700~3,500 μS/cm보다 상승한 2,400~2,700 μS/cm 범위를 보이고 있다. 이러한 결과는 이 지역에 대하여 추가적인 조사가 필요하며, 측정 결과를 지속적으로 분석해야 할 것이다. 신현1은 9월 12일 태풍으로 관측시설을 포함하여 인근 지역이 침수 피해를 입었다.

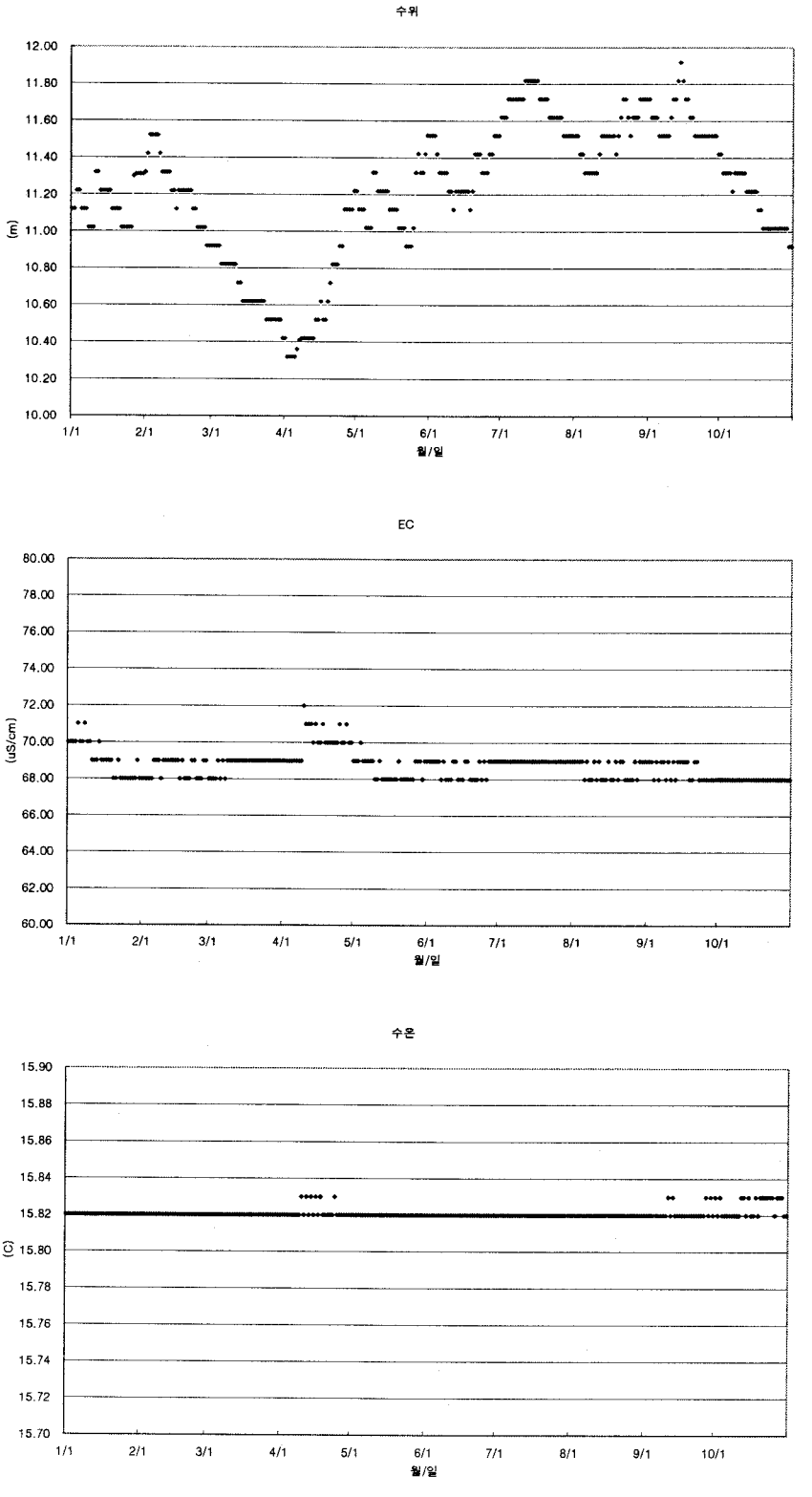


그림 5.36 거제 덕호1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

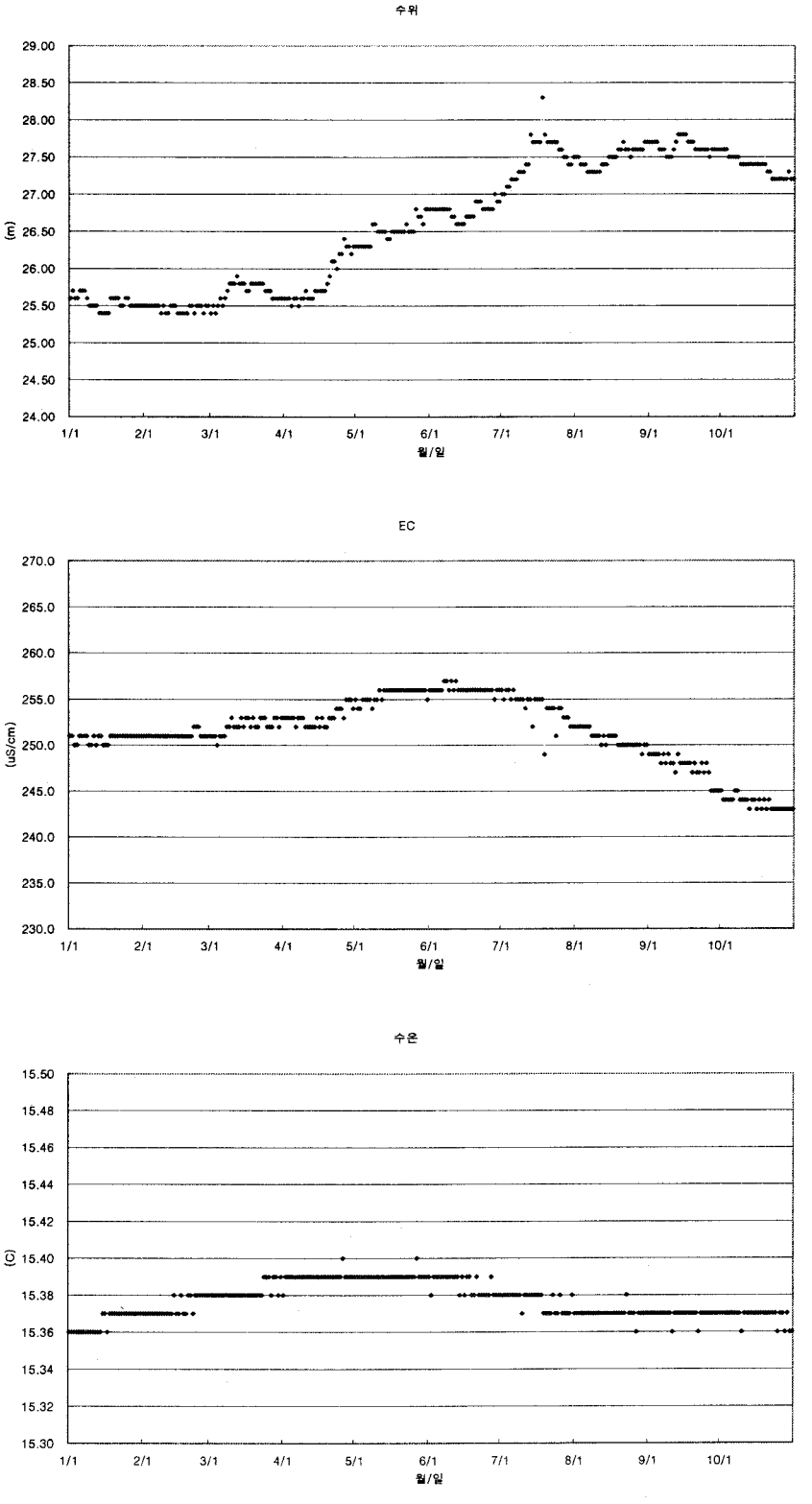


그림 5.37 거제 시방2 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

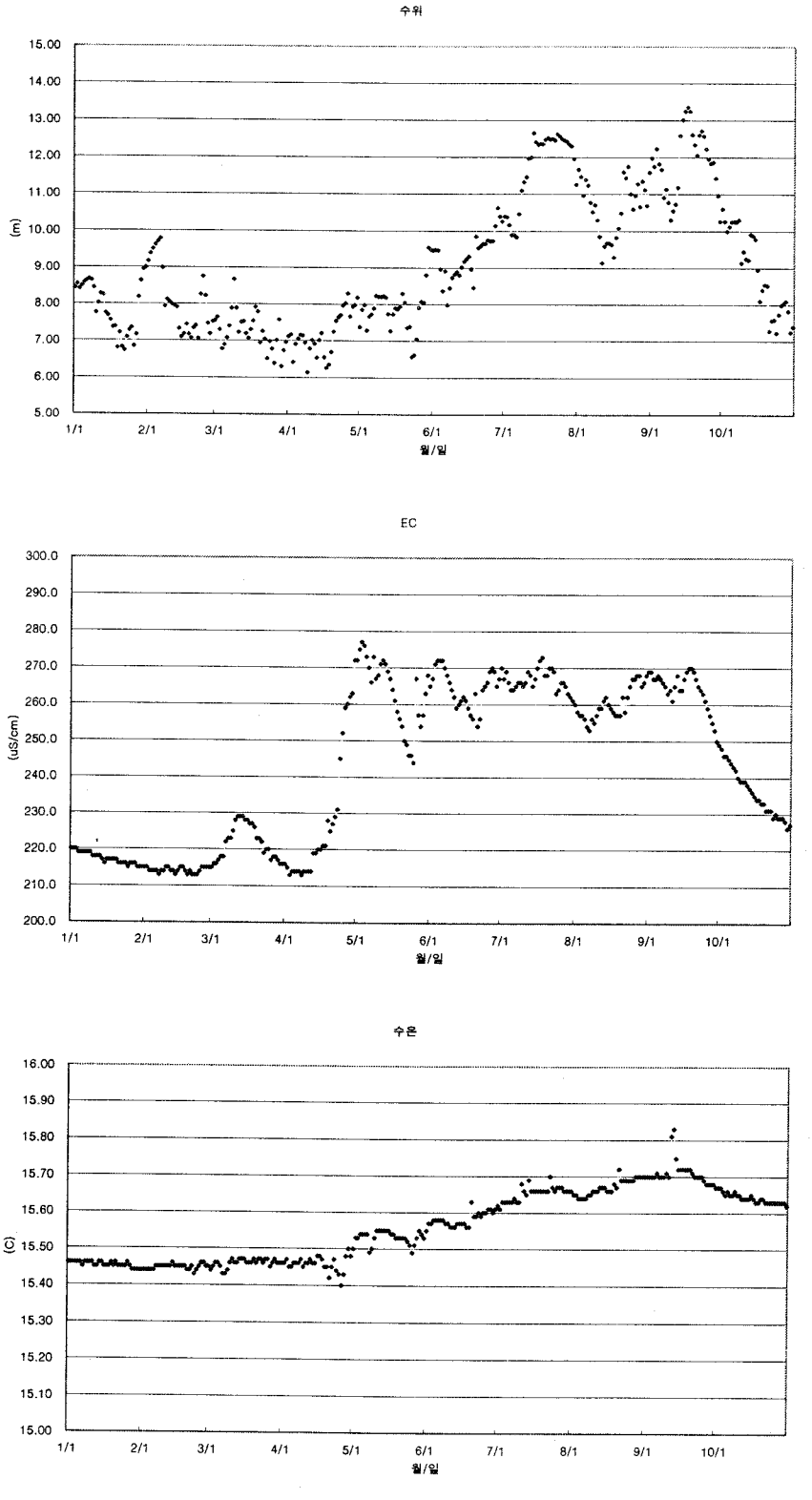


그림 5.38 거제 사등1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

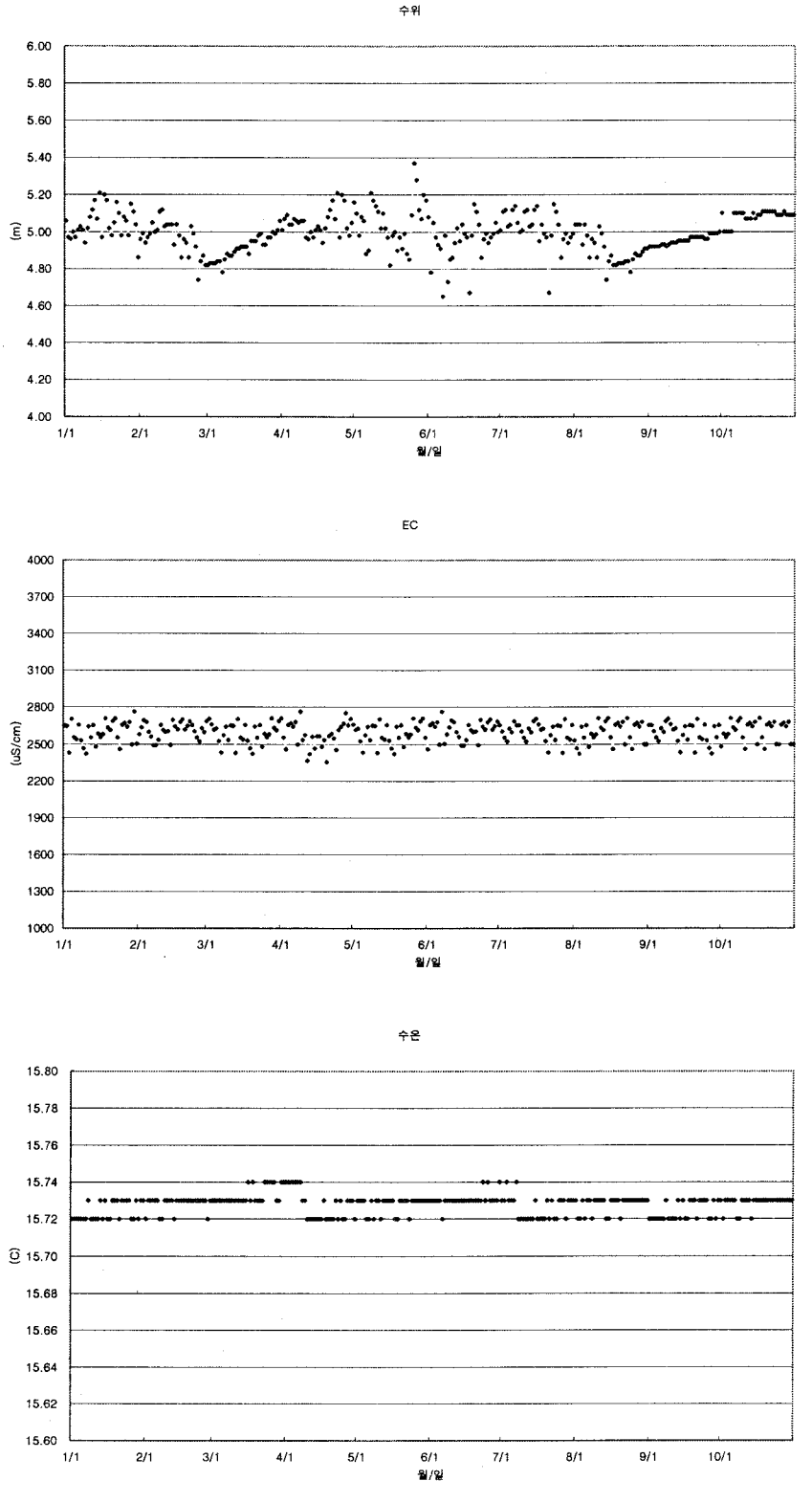


그림 5.39 거제 신현1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

5.3.7 보령시 및 서천군

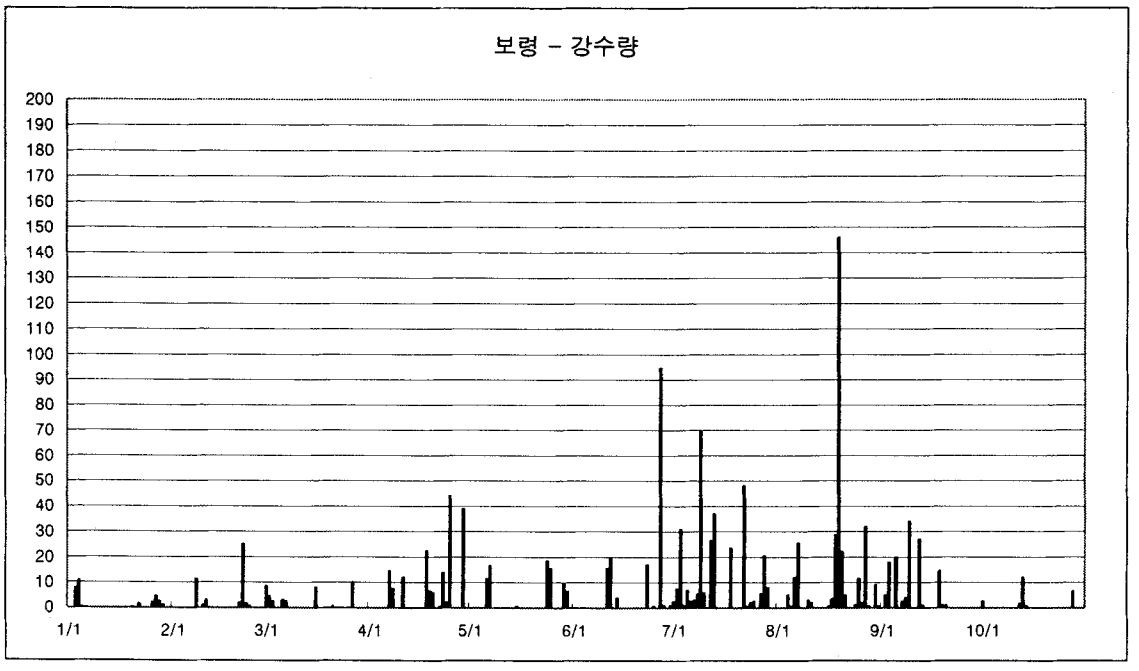


그림 5.40 2003년 보령시(서천군) 강수량 그래프

보령시와 서천군은 8월 19일 146mm의 강수량을 보였으며 7~9월에 많은 비가 내렸다.

보령시 청소면에 위치하고 있는 장곡1은 홍성-보령 방조제가 건설된 이후 간척된 지역으로 2002년 현장조사 결과 해수영향이 매우 많은 것으로 나타났다. 지하수위는 1m 변화폭을 보여 일정하였으나, 간척지에 위치한 관정의 특성에 따라 전기전도도는 45,000~47,000 μS/cm로 높게 나타났다.

이 지역의 지하수위와 수질에 해수가 미치는 영향을 좀 더 알아보기 위하여 약 한달 간의 장기관측 자료와 같은 기간의 조위 자료를 비교해 보았다. 장곡지구는 조위에 따라 지하수위와 전기전도도 모두가 상관성을 보이고 있지 않아 간척전 해수에 의해 포화된 상태가 현재까지 지속되고 있는 것으로 여겨진다.

현재 이 지역은 농업용수로 지하수를 사용할 수 없으며, 일부 가정에서 생활용

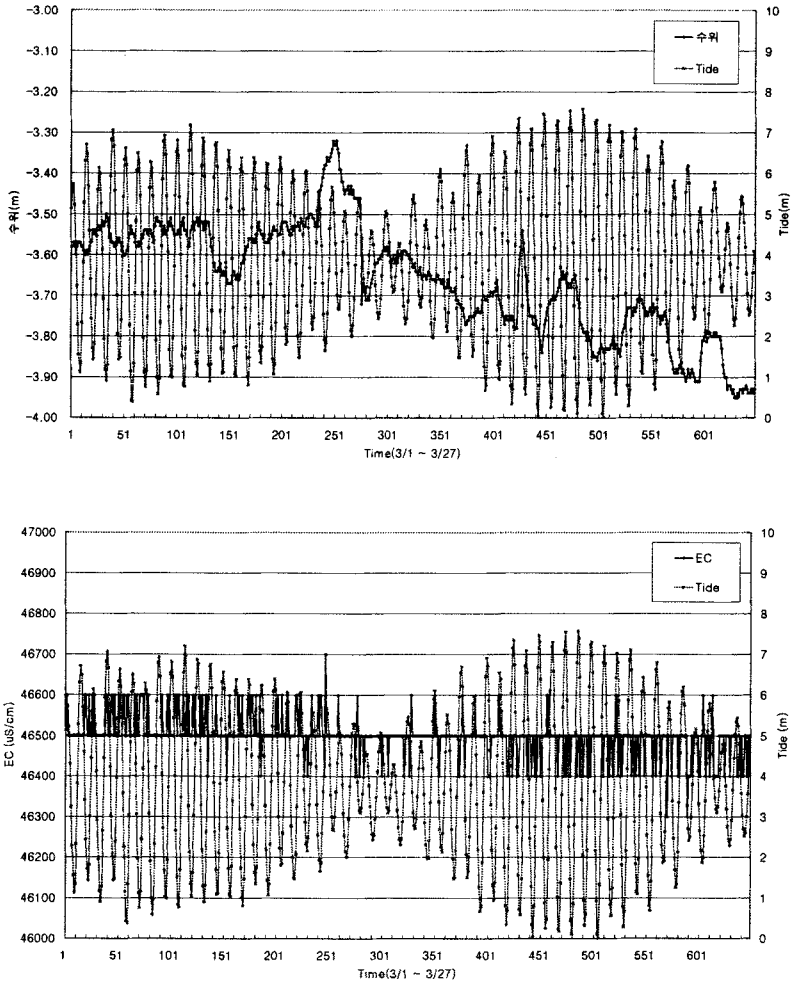


그림 5.41 조위-수위-전기전도도 비교 (장곡1)

수로 충적층의 지하수를 사용하고 있다.

서천군 비인면에 위치하고 있는 선도1은 해안인 비인해수욕장으로부터 150m 가량 떨어져 설치되었다. 하지만 전기전도도가 500 μS/cm이하로 비교적 해수 영향이 적은 것으로 여겨지며 실제로 인근의 기설관정을 통해 농업용수로 지하수가 많이 사용되고 있다. 지하수위는 인근 관정들의 양수로 -7.7~-1.7m로 단기간 6m 가량의 변화를 보이고 있다. 수온은 일정하다.

선도1은 아직은 해수의 영향이 적다고 볼 수 있지만 해안에 인접해 있으며 다량의 양수가 이루어지고 있어 지속적인 관찰이 필요하다.

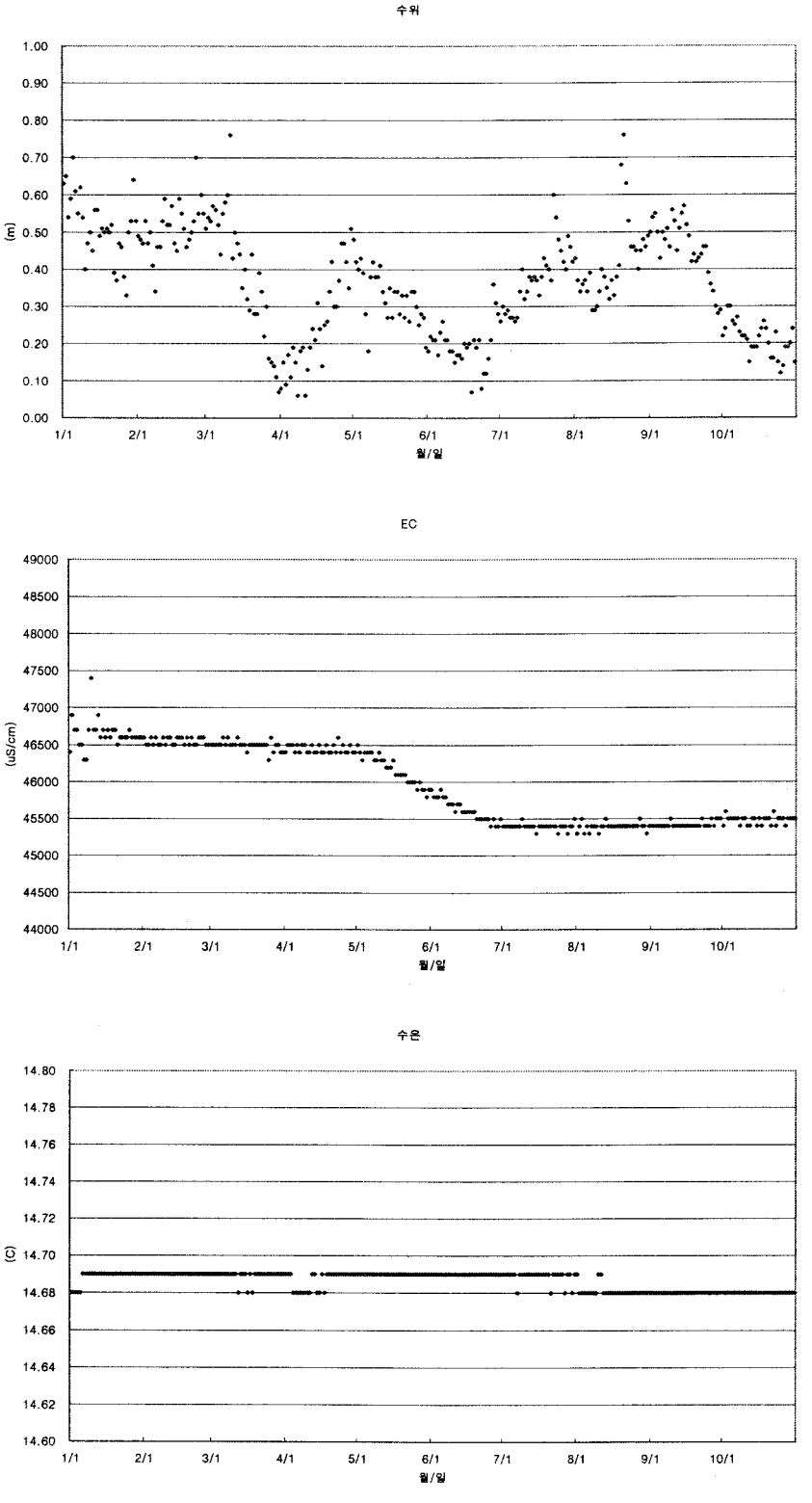


그림 5.42 보령 장곡1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

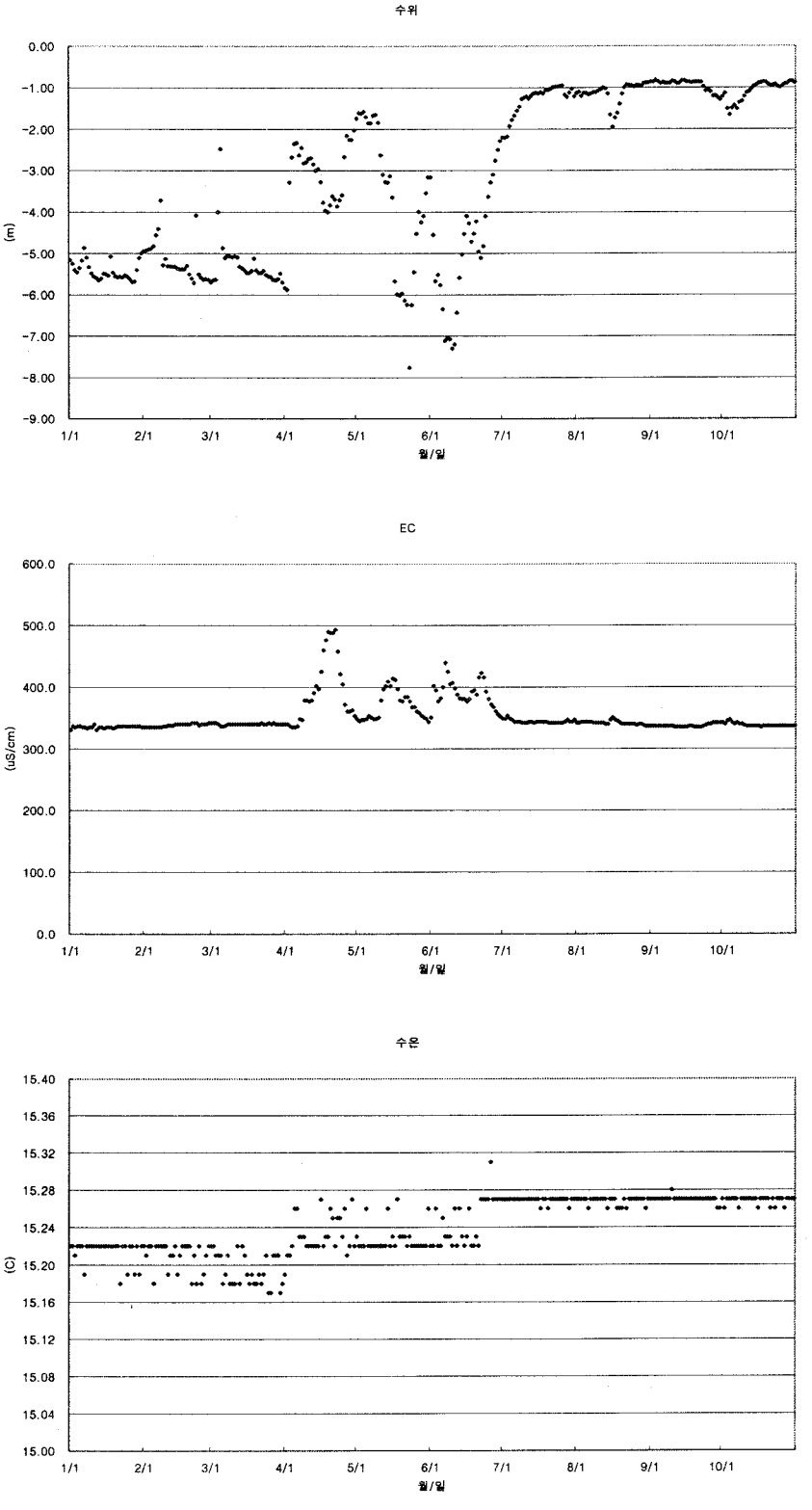


그림 5.43 서천 선도1 장기관측망 해석 그래프(2003.1.1 - 2003.10.31)

제 6 장 토의 및 결론

본 보고서는 2003년도 7개소의 신규 관측정 설치지점에 대한 현장조사 결과와 기존에 운영중인 관측망의 장기관측자료를 분석하여 제시하였다.

신규 관측정 7개 지구의 위치는 경기(인천) 2개소, 충남 2개소, 전북 1개소, 전남 1개소, 경남 1개소로, 이들 관측정에 대한 기초조사는 시추공 공내수에 대한 심도별 전기전도도 검층을 1차적으로 수행하여 심도별 해수의 영향 가능성을 검토하였으며, 대수층의 수리지질학적 특성을 정량적으로 파악하기 위하여 지표와 시추공을 이용한 전기비저항 토모그래피를 실시하였다. 또한 양수시험을 수행하여 각 관측정에 대한 수리상수를 계산하였으며, 공내수에 대한 이온분석을 실시하였다. 분석결과 보령시의 장곡2, 해남군의 평호1 관측정은 향후 해수의 영향을 받을 가능성이 높게 나타났으며, 김제시의 대창1 관측정도 약간의 영향이 있는 것으로 나타남에 따라지속적인 관측이 필요한 것으로 나타났다.

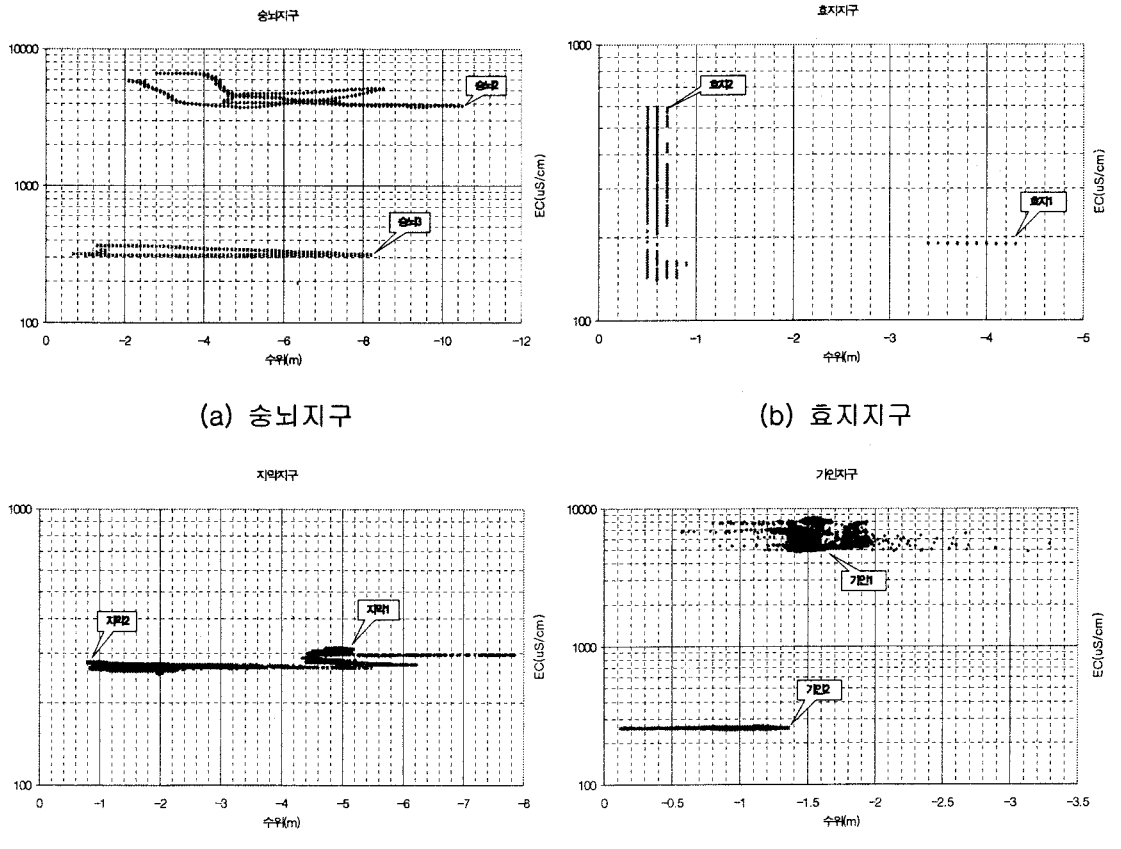
기존 관측망에 대한 전기전도도 자료를 TDS에 의한 구분법으로 분류한 결과 장곡1, 감정2, 화흥1, 갈화1, 갈화2 등 5개소 관측정이 상대적으로 해수에 의한 영향이 지속적으로 나타나는 것으로 밝혀졌으며, 숭뇌2, 상방1, 자동1, 신기1, 나리1, 화흥3, 고금1, 고금2, 가인1, 서상2 등 10개소의 경우는 미약하지만 일반 담수에 비해서 해수의 영향이 나타남에 따라 향후 지속적인 관측 및 분석이 필요한 것으로 분석되었다.

전기전도도와 식물생육과의 관계를 이용하여 각 관측망 자료를 분석한 결과 식물생육 불능으로 분석된 관측망 지구는 장곡1, 감정2, 화흥1, 갈화1, 갈화2 등 5개소이었으며, 내염성 작물만이 생육 가능하고 대부분의 작물이 생육 불능인 관측망 지구는 신기1, 나리1, 화흥3, 고금1, 고금2, 가인1, 서상2 7개소로 나타났으며, 나머지 22개소는 염분에 매우 예민하지 않은 모든 작물이 생육 가능한 것으로 나타났다. 또한 TDS에 의한 분류와 마찬가지로 감정2와 화흥1의 경우는 전기전도도의 최대 최소값에 따라 식물 생육여부가 극심한 차이를 보이는 것으로 나타났다 (표 6-1)(표 6-2). 그러나 이러한 결과는 각 지구별로 설치된 관측망이 해수에 의해 직접적으로 영향을 받는 지점에 설치하여 향후 관측망 설치지구의 대수층에 대한 모니터링을 목적으로 하였기 때문에, 해당지구 주변의 모든 지하수가 해수에 의한 침입을 받은 것은 아니라는 점이다.

표 6-1 전기전도도와 식물생육과의 관계

전기전도도(μS/cm)	식물의 생육상	분 류
0 ~ 2,000	모든 작물이 생육 가능	1
2,000 ~ 4,000	염분에 매우 예민한 작물은 생육불량	2
4,000 ~ 8,000	내염성 작물만이 생육가능	3
8,000 ~ 15,000	대부분의 작물이 생육불량	4
15,000 ~	생육불능	5

본 보고서에서는 향후 관측망 자료의 효율적 분석 및 대안을 제시할 목적으로 관측자료가 풍부한 4곳의 관측망 지구에 대하여 지하수위 변화에 따른 전기전도도의 상관성을 분석하였는데, 숭뇌2, 효지2, 가인1 지구의 경우는 지하수위 변화에 따른 전기전도도의 변화량이 크게 나타나며, 나머지 지구는 두 인자간에 상관성이 적은 것으로 나타났다. 따라서 상관성이 높게 나타난 지구의 경우는 조석의 영향을 상대적으로 크게 받는 것으로 나타나므로, 향후 지속적인 지하수위 변화를 관측하여 해수침투와의 상관성을 분석하는 것이 필요하다.



(a) 숭뇌지구 (b) 효지지구

(c) 지막지구 (d) 가인지구

그림 6.1 지하수위 변화에 따른 전기전도도 변화

표 6-2 기설관측정 장기관측자료를 이용한 TDS에 의한 분류

	최소값 (μS/cm)	최대값 (μS/cm)	평 균 (μS/cm)	TDS에 의한 분류		식물 생육상에 의한 분류	
				max	min	max	min
숭뇌2	3,747	6,655	4,695	B	B	2	2
숭뇌3	303	363	321	F	F	1	1
홍왕1	287	497	456	F	F	1	1
홍왕2	104	119	110	F	F	1	1
상방1	910	3,559	1,203	B	F	1	2
선도1	331	493	353	F	F	1	1
장곡1	45,299	47,400	45,956	S	S	5	5
감정1	311	315	314	F	F	1	1
감정2	6,720	17,331	15,458	B	S	3	5
효지1	187	190	189	F	F	1	1
효지2	143	593	255	F	F	1	1
자동1	1,701	2,406	1,969	B	B	1	2
자동2	509	529	524	F	F	1	1
신기1	6,218	7,573	6,594	B	B	3	3
신기2	268	273	270	F	F	1	1
지막1	274	314	294	F	F	1	1
지막2	266	280	273	F	F	1	1
나리1	7,951	8,927	8,729	B	B	3	4
나리2	263	298	277	F	F	1	1
화홍1	1,322	22,733	15,444	F	S	1	5
화홍3	2,953	14,249	11,296	B	B	2	4
정도1	369	514	461	F	F	1	1
고금1	12,493	14,446	12,672	B	B	4	4
고금2	8,720	13,779	9,571	B	B	4	4
갈화1	25,087	27,780	2,669	S	S	5	5
갈화2	17,977	19,746	19,032	S	S	5	5
가인1	4,851	8,464	6,222	B	B	3	4
가인2	252	266	258	F	F	1	1
서상1	235	250	243	F	F	1	1
서상2	6,980	9,100	8,372	B	B	3	4
덕호1	68	72	69	F	F	1	1
신현1	2,356	2,763	2,595	F	F	2	2
시방2	243	257	252	F	F	1	1
사등1	213	277	244	F	F	1	1

※ TDS에 의한 분류 - F:Fresh water, B:Brackish water, S:Saline water

현재까지 관측결과 및 현장조사를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1) 2003년 신규 관측정 중 보령시의 장곡2, 해남군 평호1, 김제시 대창1의 경우는 향후 해수침투의 가능성이 있는 것으로 나타났으며, 안산시 대부1, 대부2, 서천군 선도2, 사천시 송지1은 상대적으로 해수침투의 영향이 나타나지 않은 것으로 판단된다.

2) 강화군 숭뇌3, 홍왕1, 홍왕2, 신안군 감정1, 효지1, 효지2, 자동2, 진도군 신기2, 지막1, 지막2, 나리2, 완도군 정도1, 남해군 가인2, 서상1, 거제시 덕호1, 시방2, 사등1, 서천군 선도1 이상 18개 관측정 조사결과 본 지역들은 지금까지 지하수에서 해수의 영향이 극히 미약하거나 없는 것으로 나타났다.

3) 강화군 숭뇌2, 상방1, 신안군 자동1, 진도군 신기1, 거제시 신현1 이상 5개소의 관측정 및 인근지역 지하수의 경우는 염해에 약한 작물에 생육이 불가능한 지역으로 나타남에 따라 조속한 추가 조사를 수행한 후 향후 지하수 이용시 지하수위 변화를 고려한 사용이 요구된다.

4) 보령시 장곡1, 완도군 고금1, 고금2, 남해군 갈화1, 갈화2 5개소 관측정은 작물의 생육이 불가능한 매우 높은 전기전도도 분포를 보여 해수의 영향에 취약한 것으로 나타났으며, 진도군 나리1, 완도군 화흥3, 남해군 가인1, 서상2도 해수의 영향이 우려되는 수준으로 나타났는데 앞서의 경우와 마찬가지로 추가적이 조사를 수행한 후 지하수위를 고려한 사용이 필수적이다. 또한 신안군의 감정2와 완도군의 화흥1은 장기 관측결과 해수의 영향이 매우 크게 나타날 때와 미약할 때가 공존하고 있어 원인을 명확히 파악하여 낮은 전기전도도를 보이는 수준으로의 유지가 필요하다.

5) 향후 신규지구 선정시는 부록에 제시한 위치선정 기준을 이용하는 것이 필요하며, 현장조사인 물리검층, 양·음이온 분석 자료 및 지구통계학적인 분석을 추가하는 경우 사전에 해수침투 여부의 가능성을 파악하고 추후 장기관측 결과를 통한 해안변 지하수의 합리적인 이용량 산출이 가능한 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

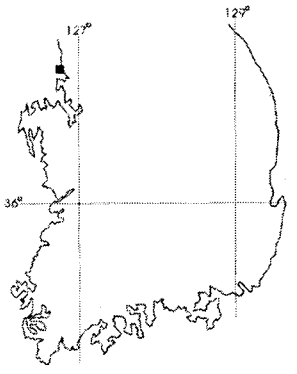
1. 농어촌진흥공사, 1997, '97 제주도 장기관측망 설치 및 조사 실적보고서.
2. 농어촌진흥공사, 1997, 지하수관정의 적정관리를 위한 사후관리방안에 관한 연구.
3. 농어촌진흥공사, 1998, 지하수 장기관측망 유지관리방안.
4. 농어촌진흥공사, 1999, 해수침투조사사업 보고서
5. 농업기반공사, 2000, 해수침투조사사업 보고서
6. 농업기반공사, 2001, 해수침투조사사업 보고서
6. 농업기반공사, 2002, 해수침투조사사업 보고서
7. 이봉주, 조병욱, 문상호, 임무택, 2001, 부산동래지역 암반 대수층으로의 해수유입, 지질학회지 제 37권 제3호, p.407-420,
8. 신광섭, 윤성택, 허철호, 이상규, 2002, 남해 서부 연안지역 지하수의 수리지구화학 : 해수침투에 대한 예비 고찰, 한국지하수토양환경학회
9. 김진호, 송성호, 이규상, 설민구, 2003, 도서지역 지하수 장기관측자료를 이용한 해수침투 사례분석, 한국지하수토양환경학회 춘계학술발표회 논문집
10, 김진호, 송성호, 이규상, 우명하, 2003, 우리나라 서남해 도서지역의 암반대수층을 통한 해수침투 사례, 한국수자원학회
11. 김진호, 송성호, 용환호, 정형재, 우명하, 2003, 해수침투 우려지역에서 단일 시추공을 이용한 전기비저항탐사 적용, 한국지하수토양환경학회 추계학술발표회 논문집
12. 자연재해방재기술개발사업단, 2003, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발 보고서
13. Domenico P. A. and Schwartz F. W. , 1998, Physical and Chemical 7. Hydrogeology 2nd ED. John Wiley & Sons
14. Todd D. K. , 1976, Groundwater Hydrology 2nd ED. John Wiley & Sons
15. Arthur W. Hounslow, 1995, Water Quality Data, Analysis and interpretation.

부 록

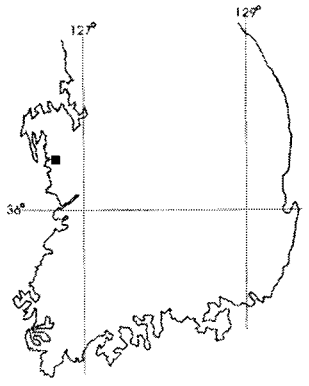
여 백

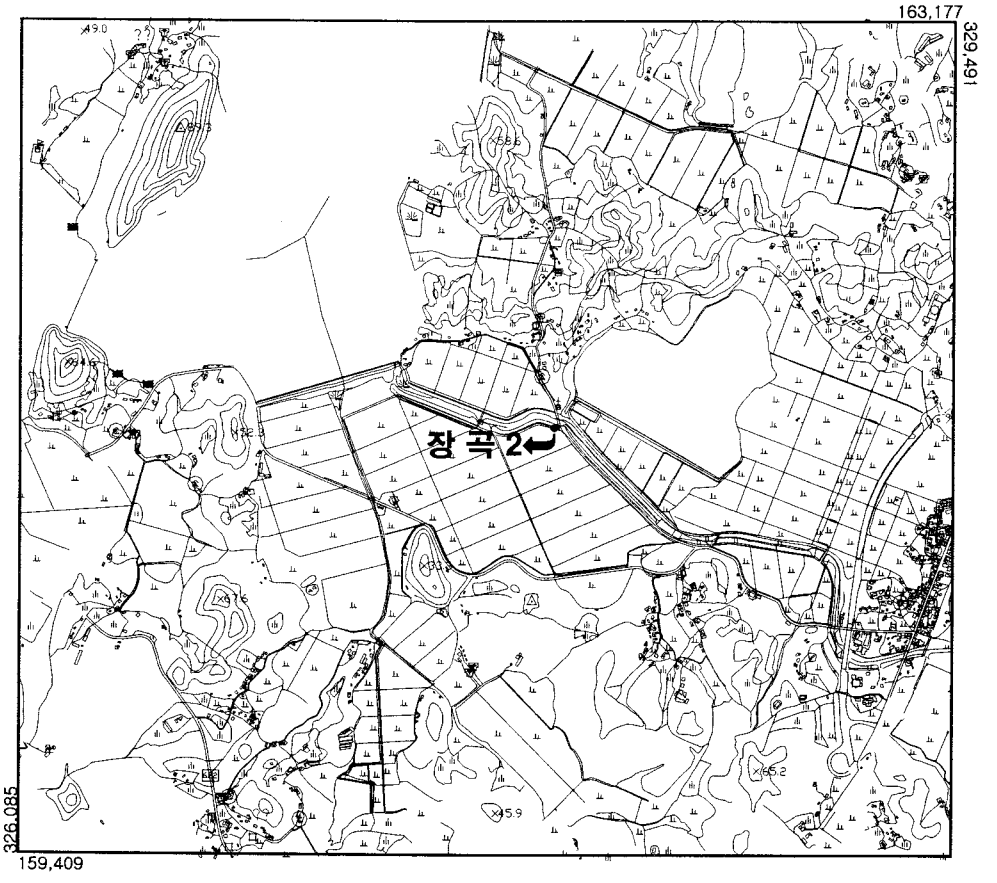
부록 1. 2003 사업시행지구 위치도

○ 안산시 단원구 대부동 대부1, 2

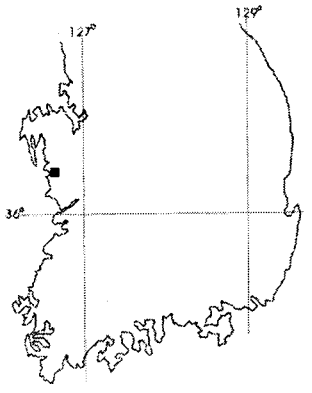


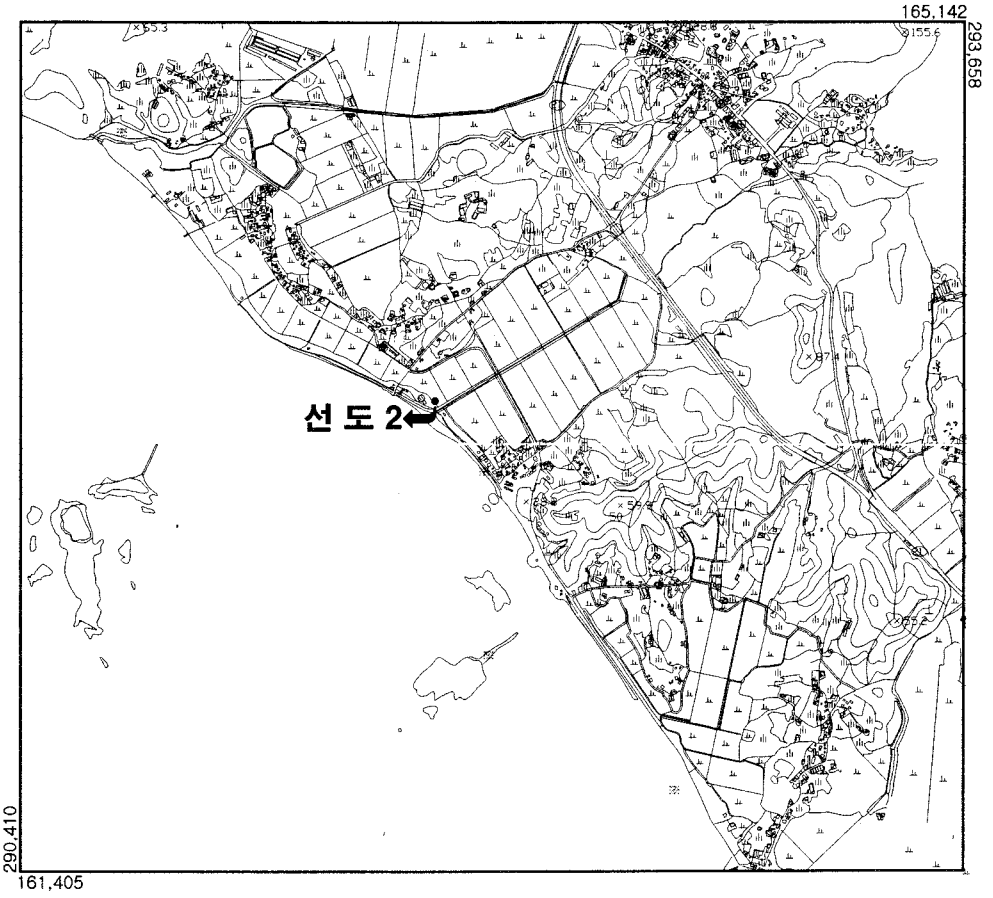
○ 보령시 청소면 장곡리 장곡2



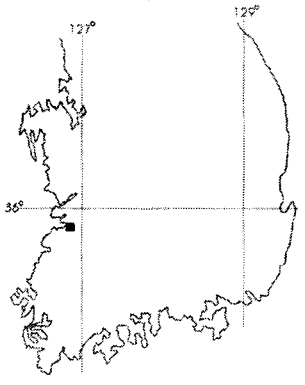


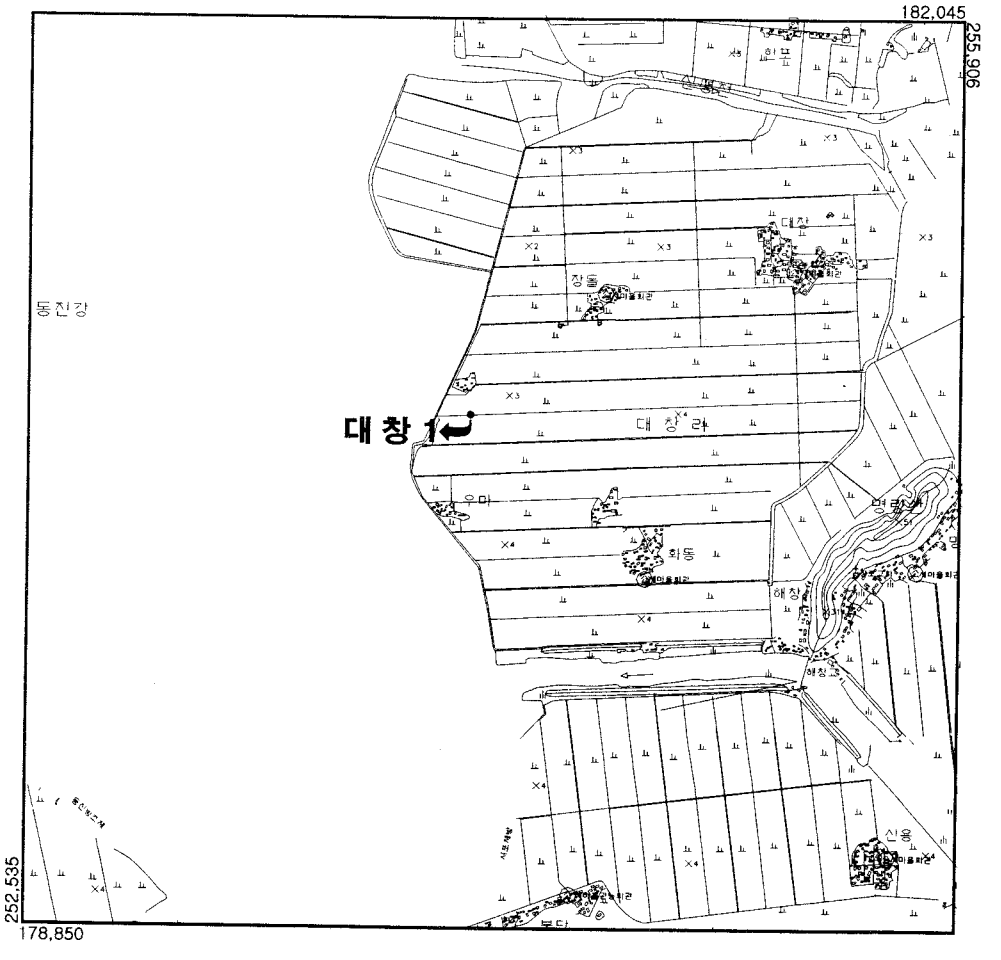
○ 서천군 비인면 선도리 선도2



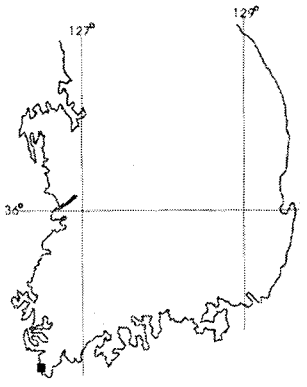


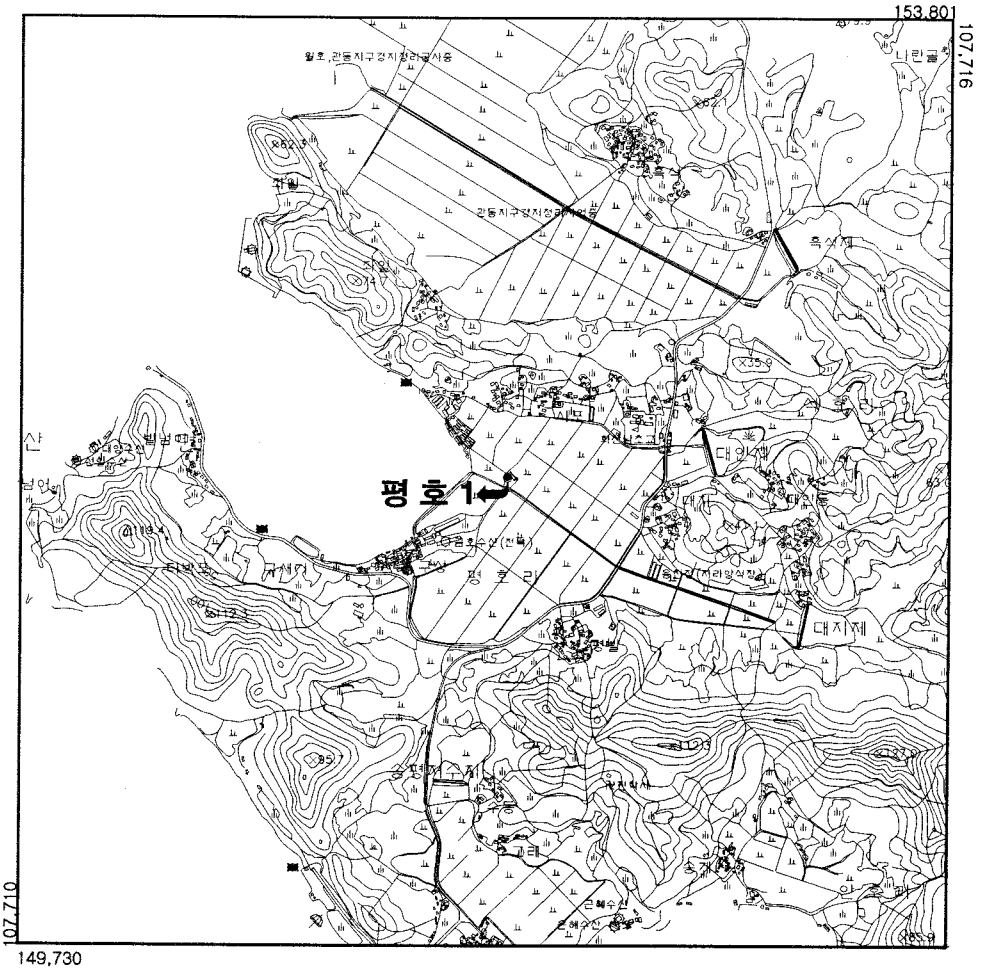
○ 김제시 죽산면 대창리 대창1



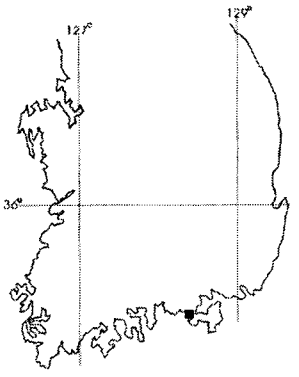


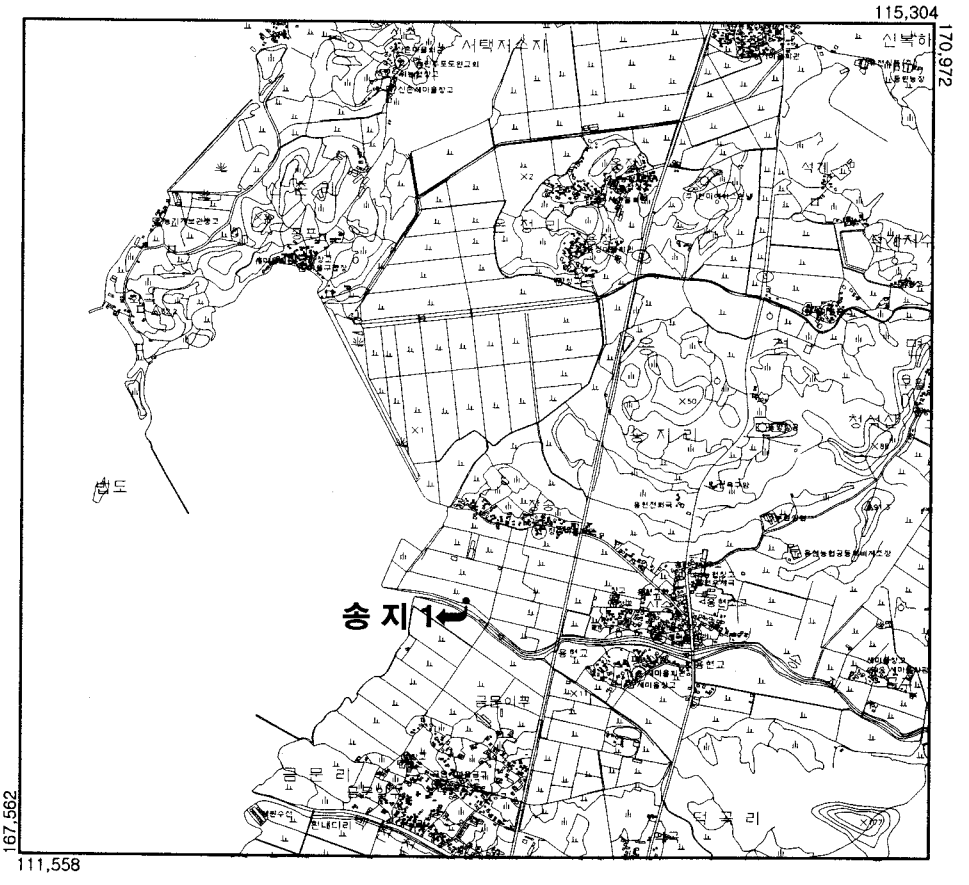
○ 해남군 화산면 평호리 평호1





○ 사천시 용현면 송지리 송지1

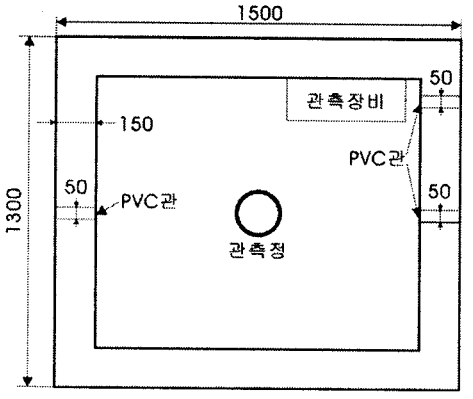




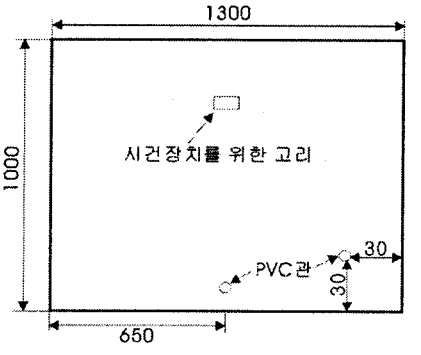
부록 2. 관측정보호시설 내역서

1.1 관측정보호시설 설치

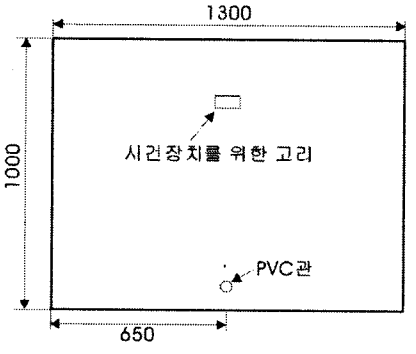
1) 콘크리트 보호시설 및 철제뚜껑 설계도



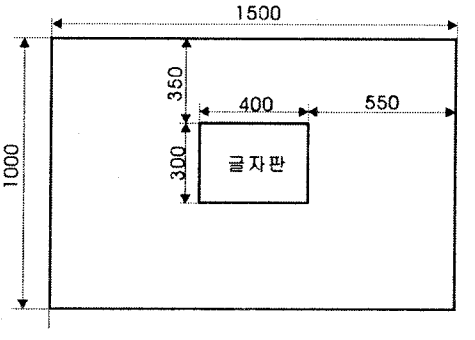
콘크리트구조물 평면도(내부)



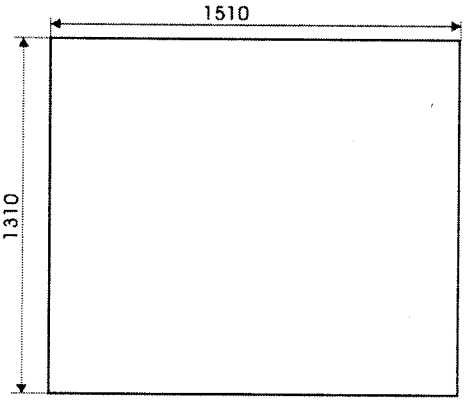
콘크리트 구조물 우측면도



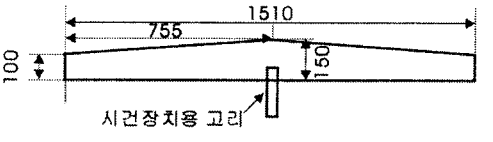
콘크리트구조물 좌측면도



콘크리트구조물 정면도



철제뚜껑 평면도



철제뚜껑 측면도

2) 설치방법

가. 콘크리트 구조물의 하부는 20cm 이상 터퍼기 실시후 콘크리트로 되메우기한다.

나. 철제 뚜껑은 녹슴을 방지할 수 있는 도료로써 도색을 하여야 한다.

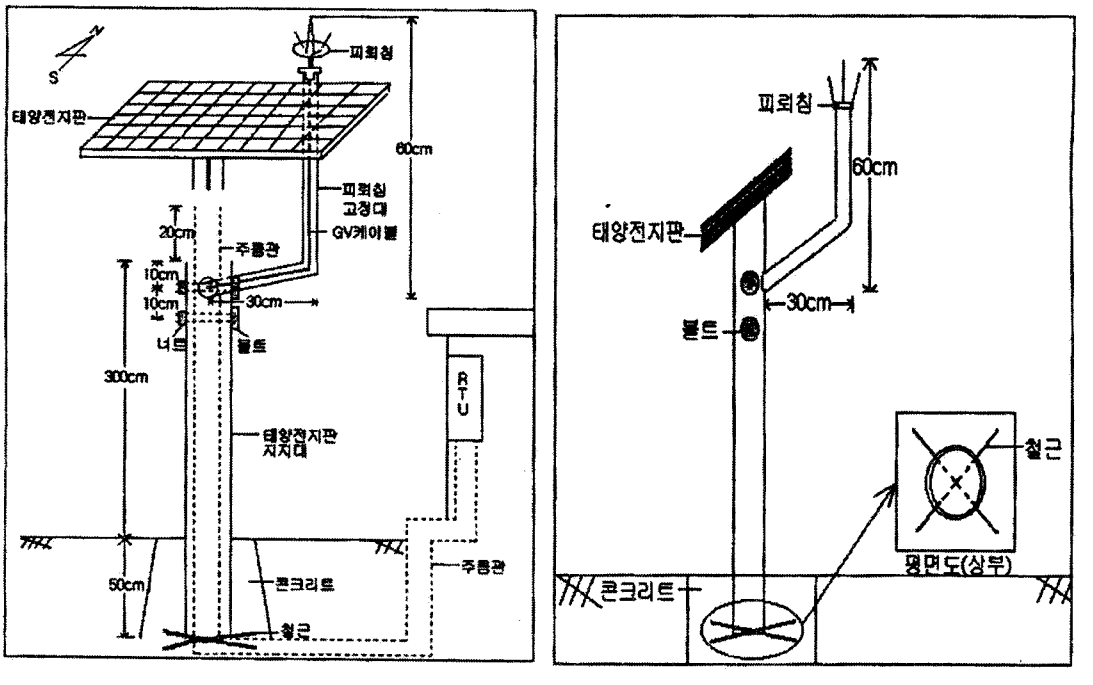
다. 지상 10cm 지점에 위치한 PVC관 두 곳은 배수를 목적으로 30cm 지점에 위치한 PVC관은 케이블을 넣기 위한 목적이다.

라. 철제뚜껑은 2.5mm이상으로 한다.

마. 보호시설 측면에 설치할 글자판은 스테인레스 스틸의 재료로 만들어 고정시키며 그 내용은 보호시설의 위치마다 상이하므로 공사감독관과 상의 후 결정한다.

1.2 태양지지대 설치

1) 태양전지판 지지대 설치단면도 및 측면도



2) 자재규격 및 수량

재질	규격	수량(지구당)	비고
KS백관	D100mm	3.5m	태양전지판지지대
KS강관	D25mm	1m	피뢰침고정대
볼트, 너트	D10mm, L130mm	2개	상하지지대 연결용
피뢰침	D14mm×485mm	1개	
PE 주름전선관	D30mm	15m	기본4m + 태양전지~RTU거리(≒11m)
GV 케이블	38mm^2	4m	땅속 접지
철근	D10~20mm L400mm	2개	지지대 고정용
콘크리트 타설	가로 800mm 세로 500mm 높이 500mm	1식	지지대 고정용

3) 설치방법

가. 지지대(백관)에 구멍 뚫기

용 도	위 치	개 수	규 격	방 향
태양전지 상하 지지재 연결용	파이프상단부 100mm지점 파이프상단부 200mm지점	2개(동1, 서1) 2개(동1, 서1)	직경 10~15mm	동서
피뢰침고정대 연결용	파이프상단부 100mm지점	1개	직경 25mm	북쪽

나. PE 주름전선관 설치

○ PE 주름전선관을 백관 내에 삽입

○ 상단부는 백관 위로 2cm정도 여유분

○ 하단부는 백관 아래에서 양수장방향으로 꺽어 RTU까지 충분히 도달

다. 피뢰침설치

○ 피뢰침규격 : 대(大)형, D14×485

○ 피뢰침 고정대 제작 및 설치

- 강관을 그림의 규격대로 잘라 30cm 부분을 위로 휘도록 제작

- 고정대를 백관의 북쪽 구멍부분과 용접하여 고정

○ GV 케이블 설치

- 일정 규격의 케이블을 피복을 벗겨 피뢰침 내부에 꽂고, 반대쪽 케이블은 피뢰침고정대에 삽입하여 백관을 통해 지중에 접지

라. 백관고정 철근설치

일정규격의 철근을 백관과 용접하여 지지대 기초를 형성

마. 지지대세우기

○ 총 350cm의 태양전지 지지대를 지표하부 50cm, 지표상부 300cm로 설치

○ 피뢰침 : 북쪽을 향하여 완전 설치

○ GV 케이블 접지

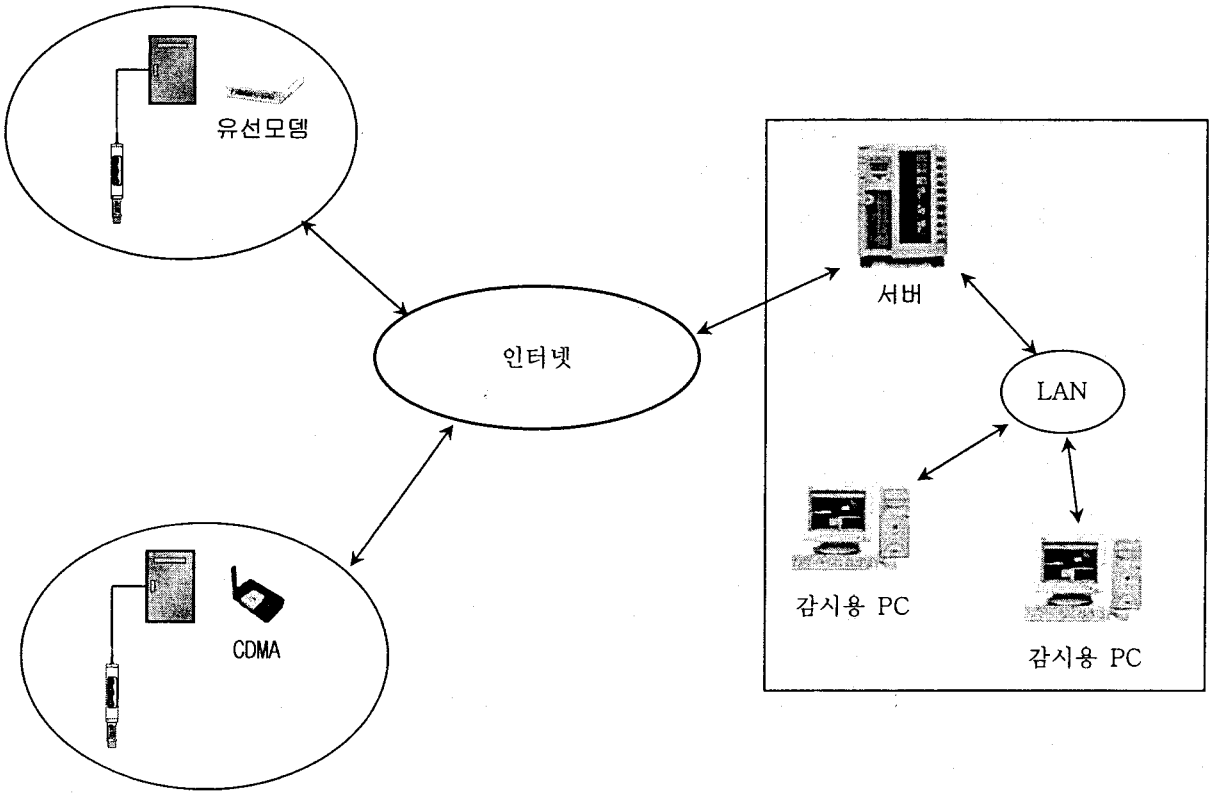
○ PE 주름전선관 : 백관하부에서 양수장 방향으로 뽑아 RTU까지 연결

바. 콘크리트 타설

○ 터파기 : 콘크리트 타설과 주름관의 RTU연결을 고려하여 터파기 실시

○ 일정 규격으로 시멘트와 모래를 혼합, 지하에 타설하여 지지대를 고정시킴

부록 3. CDMA망을 이용한 지하수원격관측시스템



시스템 구성도

시스템 기능

1. 시스템 개요

가. 본 시스템은 계측기, 현장제어장치, 전원장치, 중앙감시 시스템으로 구성된다.

나. 계측기는 원격 관측소의 지하관정 내에 설치되며 지하수의 수위, 특정전기전도도, 수온을 자동으로 계측하여 현장제어장치로 전송한다.

다. 현장제어장치는 관측소 지상에 설치되며 계측기로부터 전송되는 계측 정보를 자체 기억장치에 저장하고 원격으로 전송한다.

라. 전원 장치는 태양전지를 이용하여 전기를 자체 발전하여 계측기 및 현장제어장치에 공급한다.

마. 중앙감시 시스템은 PC 및 중앙감시용 운용프로그램으로 구성되며 기존의 운영중인 28개 관측소를 통합 관리하며 각 관측소의 계측기 상태를 감시하고 계측정보를 수집, 저장 관리한다.

2. 계측기

가. 일반사항

1) 디지털 일체형 계측기 사용.

2) 수압 200 meter 이상에서 견딜 수 있는 방수 구조.

3) 사용 가능 온도는 -5℃- +50℃ 이상이며, 보관 가능 온도는 -20℃- +60℃ 이상.

4) 산업기술 시험원 성능검증 획득.

나. 측정 항목별 규격

1) 수심 :

가) 정확도 : +/-0.3%FSR

나) 범위 : 0 - 10m, 0 - 25m, 0 - 100m, 0 - 200m

다) 기타 : 계약시 사용자 선택 사항

2) 특정전기전도도 :

가) 정확도 : +/-2% FSR

나) 범위 : 0 - 20,000uS/cm

다) 방식 : 센서의 측정(물과 접촉)부위가 내식성 재질이어야 함

라) 기타 : 규정된 범위 내에서 사용자 임의로 범위를 조정할 수 있어야 하며, 그 조정된 범위에 따른 정확도 또한 구현되어야 함

3) 수온 :

가) 정확도 : +/-0.1℃

나) 범위 : 0℃- +50℃

다) 해상도 : 0.01℃

4) 방수케이블

가) 길이는 100m 3EA, 200m 2EA, 250m 1EA 이며, 추후 확장성을 고려하여 350meter 까지 신호 및 전원 공급이 가능해야 한다.

나) 계측기와 지상의 현장제어장치(RTU)을 연결하는 전원공급 및 신호 전송용 케이블은 45Kg 이상의 하중을 반영구적으로 견딜 수 있어야 한다.

다) 사용자가 계측기와 케이블을 임으로 탈. 부착 가능한 방수 구조여야 한다.

3. 현장제어장치

가. 일반사항

1) 계측기로부터 전송된 자료를 저장하고 중앙으로 전송하며, 각종 제어 업무를 수행

나. 제어기 사양

1) 데이터 표시기능

가) 2 x 20 Character LCD 및 Key Pad Membrane을 구비

나) 실시간 측정 데이터 표시

다) 저장 데이터 검색 가능

라) 측정시간간격 및 실시간 데이터 수집 간격 검색 및 설정

마) 계측기 계측 항목에 대한 보정 가능

2) 계측 데이터 수집 및 저장

가) 계측기로부터 계측 데이터를 실시간 수집

나) 매 시간 실시간 데이터를 중앙으로 자동 전송

다) 매시간 간격으로 계측 데이터를 저장

라) 매일 하루분 저장데이터를 중앙으로 자동 전송

마) 자료저장능력 : 22,000회 이상 자료 저장 가능

3) 기타

가) PC 직접연결

① NoteBook P.C.를 직접 연결

② 자료 송.수신 등 각종 제어 기능 지원

나) 전원소모 저감 모드

시스템 대기 모드 지원(전원 소모를 최소화 할 수 있도록 Modem, Logger, 계측기 등에 대해 대기 Mode로 자동 전환 기능)

다. 통신 제어 시스템 사양

1) 관측된 데이터 파일 또는 stream 전송

가) 데이터 전송 방식

TCP/IP, PPP Protocol 사용 인터넷 망을 이용한 데이터 전송

나) 수행 작업 내용

① 매 시간 계측 데이터 및 관측소 정보를 인터넷 망을 통하여 중앙으로 전송

② 전송 에러 시 재전송이 가능할 때까지 자료 임시 보관

2) 서버로부터 제어 명령을 수신하고 내용에 따라 처리

가) 통신방식 : 모뎀 직접 연결 방식

나) 수행 작업 내용

① 연결된 관측소의 데이터 실시간 감시

② 현장제어기 각종 설정 값 변경

③ 현장제어기 저장 데이터 다운로드

3) 지원 통신 방식

가) 유선모뎀

나) 휴대전화

다) CDMA 모뎀

라. 전원 장치

1) 태양전지

가) 태양전지는 현장의 일조 환경과 시스템 총 소모 전력량을 기준으로 설계

나) 용량 : 최소 22watts 이상

2) Solar Regulator

가) 50Watts 이상 용량

나) 충전 전압 자동 조정

다) 충.방전 방지 기능

라) 완벽한 Isolation 기능

3) 축전지

가) 무보수 밀폐형

나) 축전 용량 : 최소12V 48Ahr 이상.

4. 중앙감시 시스템

가. 일반사항

1) 연구소 내에 설치 운영된다.

2) 기존 31개소의 관측소 및 향후 확장되는 관측소를 통합 감시할 수 있는 능력을 보유하며 현장제어반으로 부터 전송된 자료의 실시간 감시와 저장된 자료를 자동 또는 수동으로 Down Load받을

수 있다.

3) DB에서는 유실된 데이터나 수집 간격이 다른 데이터라 하더라도 일자 시간을 기준으로 그래프 처리 되어야 한다.

나. 중앙감시 컴퓨터

1) 팬티엄 III급 이상, Hard Disk 10GB, Main memory 256MB 이상, FDD, CD ROM 보유.

2) Win2000 또는 Window XP, 사용언어 한글.

3) 2개 이상의 COMM Port

다. 중앙감시 소프트웨어

1) 일반사항

가) 그래픽 기준의 소프트웨어

① GUI 기능

② 관측소 위치 지도표시

③ 그래픽 화면에 데이터 표시

나) 입 출력 데이터 처리

① 입력 데이터

ㄱ ADSL / LAN 접속

ㄴ TCP/IP 프로토콜에 의한 데이터 수집 처리

② 출력 데이터

ㄱ 모뎀접속 프로토콜

ㄴ 현장조절기 직접연결 / 설정 변경

2) 시스템 감시 기능

가) 실시간 데이터 감시

① 그래픽 화면에 데이터 표시

ㄱ 관측소에서 전송되는 최근 실시간 데이터를 화면에 표시.

ㄴ 그래픽 임의 작성 기능

ㄷ 그래픽상에 데이터 표시위치 임의 지정 기능

ㄹ 데이터 자동 업데이트

② 데이터 일람화면 표시

ㄱ 호정 별 계측 데이터 일람표시

ㄴ 데이터 종류별 호정별 일람표시

③ 그룹별 데이터 화면 표시

ㄱ 그룹 편집기능

✧ 다수의 호정을 한 그룹으로 구성하여 한 화면에 실시간 데이터 일괄표시

✧ 그룹 별 호정 임의 등록/삭제

✧ 시스템 최대 그룹 수 :

✧ 그룹 별 최대 호정 수 :

ㄴ 그룹에 속하는 관측소의 실시간 데이터를 한 화면에 표시

④ 이상 데이터 감시

ㄱ 계측된 데이터 이상 시 색으로 데이터 구분 구분 (예: 경보:적색, 예비경보:황색 정상:흑색 등)

ㄴ 데이터 이상 한도 값 임의 설정

⑤ 현장제어기의 데이터 수집 주기 원격 변경

ㄱ 모뎀방식에 의해 현장조절기 원격 접속

ㄴ 현장제어기 설정 값 변경 (기본 1시간, 최소 ( )분, 최대 ( )분

나) 현장제어기 상태 표시

① 통신 상태 : 정상/이상

② 전원 상태 : 정상/이상

③ 기타

3) 데이터 저장/관리

가) 데이터 저장

① 정시 자동 데이터 다운로드

ㄱ 현장제어기에서 전송되는 저장 데이터 수신

ㄴ 수신된 데이터를 데이터 베이스에 저장

② 필요 시 원격 시스템을 호출 수동 다운로드

나) 저장 데이터 관리

① 데이터 베이스 구축

ㄱ SQL 서버 사용

ㄴ 결측 데이터 처리

ㄷ 데이터베이스 구성

✧ 호정 정보

✧ 수심

✧ 수위

✧ 수온

✧ 전기전도도

② 데이터 연산

ㄱ 데이터 평균값 연산

✧ 일간/주간/월간/년간 평균

✧ 시간대별 평균

ㄴ 연산 값 데이터 베이스 저장

③ 데이터 그래프 표시

ㄱ 시간 기준 그래프 표시

ㄴ 선/점/막대 그래프 표시

ㄷ 호정별 그래프 표시

ㄹ 데이터 평균값 그래프 표시

ㅁ 복수의 임의 호정 선택 그래프 표시

ㅂ 그룹별 그래프 표시 (감시 그룹과 동일)

✧ 데이터 그래프

✧ 평균값 그래프

ㅅ 기타 그래프 표시

다) 데이터 변환

① DB 저장 데이터를 Excel / Text 형식으로 변환

② Excel / Text 형식 데이터를 DB로 변환

기존 시스템과의 비교

항목	기존시스템	제안시스템	비고
통신방식	RS232C 패킷통신. 한국통신 전화망 이용	TCP/IP 패킷통신 인터넷 망 이용	
접속방식	1대1 PSTN망 접속 중앙에서 순차적으로 현장을 호출 접속.	1대N CDMA망 접속 현장에서 인터넷망을 통하여 동시에 중앙과 접속	
접속소요시간	최소 20초	최대 5초	
실시간 데이터 감시	1대1 접속에 의한 감시 동시에 1개소 이상 감시 불가	인터넷망을 통한 동시 데이터 송/수신으로 동일 시간대의 전 관측소 데이터 현황 일괄 확인 가능	
시스템 확장성	관측소 확장 시 한계가 있음	시스템 확장에 무관하게 운용 가능	
웹 정보 게시	별도의 시스템 구축 필요	간단한 프로그램 추가로 가능	
통화료	월 284,224원	월 179,480원	31개소당 월 104,744 절감

1. 요금 기준표

		유선	휴대폰	CDMA
장치료		60,000원	300,000원	330,000원
기본료		3,700원	15,000원	5,000원
유선에서 핸드폰		15.63원/초	15.63원/초	300도수 무료제공
시내통화료		39원/180초	39원/180초	
시외통화료	30Km이내	39원/180초	39원/180초	
	30Km이상	14.5원/10초	14.5원/10초	

2. 기존 시스템 요금산출

가. 사용 회선

1) 한국통신 유선 24회선
2) SK 011 7회선
3) 중앙 감시실 : 유선 모뎀

나. 운전 조건

1) 호 정 수 : 31 개소 (휴대폰 7개소, 유선 24개소)
2) 데이터 다운 : 매일 1회, 회당 20초 소요
3) 데이터 수시 감시 : 1일 3개소 (10%), 회당 2분 소요

다. 요금 계산

1) 데이터 다운

가) 유선회선 : 150,880원

① 기본료 : 25 개소 x 5,200원 =130,000 원 (중앙 감시용 포함)

② 통화비 : 1,440 도수 x 14.5원 / 도수(10초) = 20,880 원

나) 011 회선 : 111,564원

① 기본료 : 15,000원 x 7 = 105,000 원

② 통화비 : 420 도수 x 15.63원 = 6,564 원

다) 합 계 : 262,444 원

2) 데이터 감시

가) 유선 회선

① 통화비 : 1,080 도수 x 14.5원 = 15,660원

나) 011회선

① 통화비 : 360 도수 x 17원 = 6,120원

다) 합 계 : 21,780원

3) 총 계 : 284,224원

3. 제안시스템 요금 산출

가. 사용회선

1) SK 011 31회선

2) 중앙감시실 : LAN으로 서버 접속

나. 운전 조건

1) 업무시간 (09:00 - 17:00) 중 매 시간 1회 현장에서 데이터 송신 (월 240도수)

2) 매일 1회 저장 데이터 송신 (월 30도수)

3) 데이터 수시감시 1일 3개소 회당 2분 소요 (중앙에서 요금 발생)

다. 요금 계산

1) 데이터 다운

가) 31개소 x 5,000 = 155,000 (기본요금으로 충당가능)

2) 데이터 감시

가) 1440도수 x 17원 = 24,480원

3) 합계 : 179,480 원

부록 4. 관련논문

한국지하수토양환경학회 춘계학술대회
2003년 4월 18-19일 경 원 대 학 교

도서지역 지하수 장기관측자료를 이용한 해수침투 사례분석

김진호 · 송성호 · 이규상 · 설민구*
*농업기반공사 농어촌연구원, *농업기반공사 지하수사업처*
E-mail : kimjinho@karico.co.kr

요 약 문

우리나라 서남해 도서지역의 암반대수층을 통한 해수침투 실태 파악과 합리적인 지하수 이용관리 계획을 수립하기 위하여 농림부와 농업기반공사가 운영중인 해수침투 관측망에 대한 대략적인 소개와 일부 지역의 운영 사례를 제시하였다.

강화도 숭뇌지역 운영사례에서는 2002년 1월 1일부터 11월 30일까지의 수위, 전기전도도, 수온 등 세 항목의 지하수 장기관측 결과와 전기전도도 검층, 변형된 단극배열 전기비저항 탐사 및 지하수 시료들의 이온분석 결과를 바탕으로 관측정의 해수유입 실태를 파악하였으며, 소유역에 대한 개략적인 해수침투 유형파악이 가능함을 확인하였다.

key word : 해수침투, 전기전도도, 지하수위, 지하수 장기관측

1. 서론

일반적으로 해안지역에서 지하수의 양수에 의해 해수가 담수 대수층으로 유입되는 현상을 해수침투(seawater intrusion)라고 하는데 (Freeze and Cherry, 1979), 이러한 해수침투 현상은 강우량, 지하수면의 높이 변화, 조석에 의한 해수면 변화, 해수와 담수간의 밀도차 등 자연적인 요인에 의해서도 발생된다. 따라서 해수침투의 원인은 대수층을 포함한 소유역에서 다양한 수리 지질학적 특성을 기초로 규명되어야 하지만, 지금까지는 체계적인 분석이 없는 상태에서 수량 위주로 지하수를 개발함으로써, 해수 유입에 의해 방치공 및 폐공이 발생되고 있는 상황이다. 이에 따라서 대수층으로의 해수 유입은 취수정에서 지하수를 과다하게 양수함에 따라 발달되는 양상을 보이고 있으며, 최근에는 임해지역에서의 무분별한 지하수 개발과 과잉 양수 등 인위적인 요인에 의해 내륙으로 확산되고 있어 문제가 커지고 있다.

본 연구에서는 이러한 해수침투 관측망에 대한 대략적인 소개와 더불어 사례로 강화도 숭뇌지역의 해안변 소유역에 대하여 예비적인 조사결과를 토대로 해수침투 관측망 운영 사례를 분석하여 제시하였다.

2. 해수침투 관측망 개요

농림부와 농업기반공사(2002)에서는 1998년 이후 서남해안 도서지역 중 강화, 신안, 진도, 완도, 남해, 거제에 각각 6개소씩 총 36개소의 관측망을 설치하여 지하수에 대한 수위, 전기전도도, 수온의 장기관측을 실시하고 있다. 이러한 해수침투 관측망에서 얻어진 자료는 다양한 수리지질학적 특성을 고려한 분석과정을 통해 지하수개발 이용으로 인한 해수침투

영향을 사전에 파악하고 피해예방을 수립하며 합리적인 지하수이용 관리 계획 수립에 필요한 기초 자료로 활용되는데 매년 단계적으로 적용지역을 넓혀가고 있다.

3. 해수침투 조사 사례

해수침투 조사 사례는 전체 관측망 운영지역 중 해안변 소유역을 대상으로 한 인천광역시 강화군의 숭뇌지역에 대하여 관측망 위치 파악을 위한 GPS(Global Positioning System) 측위, 수리지질구조 파악을 위한 2차원 전기비저항 탐사, 각 관측정의 심도별 염수침입 상태 파악을 위한 공내 전기전도도 검층, 공내 지하수의 수질특성 파악을 위한 이온분석 및 장기간의 지하수위 및 전기전도도 변화 모니터링 결과를 체계적으로 분석하였다.

3.1 기초조사

이 지역에서 수리지질 특성을 파악하기 위한 현장 기초조사로 관측정 위치 및 전기비저항 탐사 위치에 대한 정확한 좌표 및 해발고도 측정을 위하여 GPS 측위를 수행하였으며, 염수침입 현상을 규명하기 위하여 변형된 단극배열(modified pole-pole array) 전기비저항 탐사를 수행하여 이 지역에 대한 수리지질 특성에 대한 2차원 영상을 구현하였다 <그림 1>.

전기비저항 탐사 결과 연구지역의 지표하부 약 20~30 m 까지 전기비저항이 5 ohm-m 이하의 매우 낮은 지층과 그 이하로 수십 ohm-m 내외의 상대적으로 높은 비저항 분포가 나타나는데, 전체적인 전기비저항 분포가 해수에 포화된 정도로 나타남에 따라 이 지역이 과거 조간대였음을 알 수 있다.

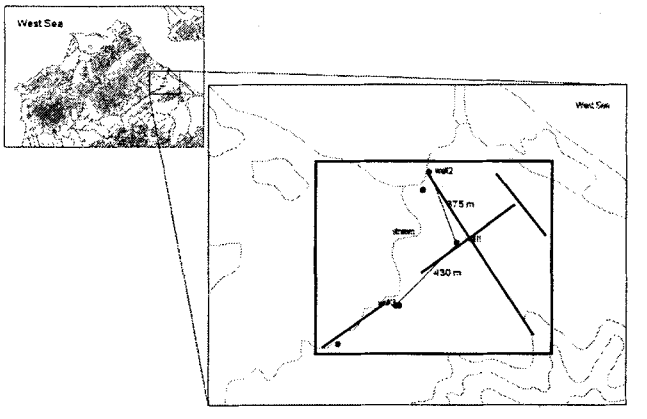


그림 1. 숭뇌지역 해수침투 관측망 위치도 및 탐사측선

또한 해안변과 상대적으로 인접한 well 2 지역의 경우는 과거 갯골로 의심되는 매우 낮은 전기비저항대가 수십 m 이하까지 발달되는데, 이러한 결과는 전기전도도 검층에서 나타난 바와 같이 well 1과 well 2에서 5,000~10,000 μS/cm의 매우 높은 전기전도도의 발달과 일치된다 <그림 2(a)(b)>. 이에 비하여 해안선으로부터 상대적으로 멀리 떨어진 well 3 관측정의 경우는 전기전도도가 300 μS/cm 정도로 상대적으로 낮게 나타났다 <그림 2(c)>.

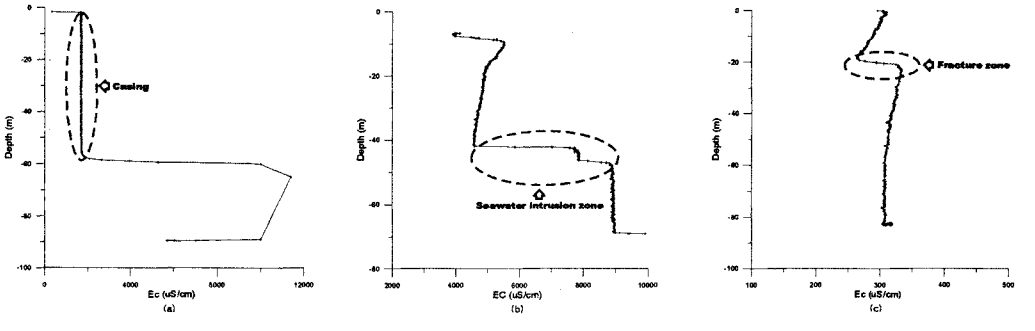


그림 2. 숭뇌지역 각 관측정에 대한 심도별 전기전도도 검층 결과도 (a) well 1, (b) well 2, (c) well 3

이 연구에서는 해수유입에 의해 전기전도도가 약 4,000 μS/cm에서 9,000μS/cm로 급격한 증가가 나타난 well 2 관측정의 42~52 m 구간의 네 지점에 대하여 조석변화에 의한 전기전도도 변화를 측정하기 위하여 24시간 동안의 전기전도도 변화를 모니터링 하였다. 분석 결과 네 지점에서 시간 경과에 따른 전기전도도의 변화 양상은 나타나지 않았으며, 지하수위 변화가 조위변화와 무관한 장주기의 변화를 나타내는 것으로 보아 향후 추가로 정밀한 조사가 필요한 것으로 판단된다.

3.2. 수질특성조사

이 연구에서는 각 관측정 지하수에 대한 지구화학적 분석을 위하여 장기 양수 후 시료를 채취하여 이온 분석하였다. 자료 해석은 해수 침입의 영향을 효과적으로 판단할 수 있는 방법으로 Revelle(1941)이 제시한 Cl/HCO_3 몰비를 이용하였는데, well 1과 well 2의 경우는 3~11 정도의 범위로 상대적으로 해수침입에 따른 영향이 큰 것으로 나타났다. 또한 분석결과를 이용하여 piper diagram상에 도시한 결과 well 1과 well 2 관측정의 지하수질은 Na-Cl 유형에 해당되는 지점에 도시됨에 따라 본 지하수가 해수에 의한 영향을 크게 받고 있는 것으로 나타났으며, well 3의 경우는 상대적으로 해수에 의한 영향은 적게 받는 것으로 나타났다 (표1).

표 1. Cl/HCO_3 비에 따른 해수침입 영향범위 (Revelle, 1941)

Cl/HCO_3 비	Interpretation
0.4 이하	None of Seawater Intrusion
0.5~1.3	A little Problem
1.3~2.8	A little Impact
2.8~6.6	Serious Impact
6.7 이상	Very Serious Impact

3.3. 장기관측 결과

숭뇌지역 관측정 3곳에 대하여 2002년 1년 동안 장기관측자료를 분석하였는데, 이때 수문자료는 강화기상대의 관측 자료를 이용하였다. 강수 자료를 분석한 결과 2~4월에는 상대적으로 강수량이 적었지만, 5월 초에서 중순까지 그리고 6월 중순 이후부터 강수량이 집중되었으며 8월경에는 태풍 루사 등으로 인해 특히 많은 강수량을 보였다 <그림 3(a)>.

연중 지하수위의 변화는 강수량이 집중된 5월 초와 7월 이후에 세 관측정 모두에서 증가하고 있으며, 양수가 직접 이루어지는 well 1에서는 20 m 이상 수위가 연중 변화했다. 특히 용수수요가 많은 6월 중순까지는 지속적으로 수위가 낮아지는 경향이 나타나지만, 그이후에는 수위가 회복되는 결과가 나타났다 <그림 3(b)>. 연간 지하수위 변화량은 well 1 이 25 m로 가장 크며, well 2는 약 9 m, well 3이 7 m 정도다. 또한 well 1의 양수에 의해 다른 관측정들도 영향을 받는 것으로 판단된다. well 1 관측정의 경우는 전기전도도 측정 센서위치가 지표하부 65 m 지점으로 수중모터 위치보다 5 m 깊기 때문에 양수와 상관없이 연 11,000~12,000 μS/cm 정도로 일정하게 유지되고 있어 해수에 의한 영향이 상시 지속되는 것으로 판단되지만, 해안에서 가장 먼 거리에 위치한 well 3 관측정의 경우 약 300 μS/cm 정도를 유지하고 있어 해수침투의 영향이 크지 않음을 보여주고 있는데 이러한 결과들은 전기전도도 검층 결과와 일치한 것으로 나타나고 있다 <그림 3(c)>.

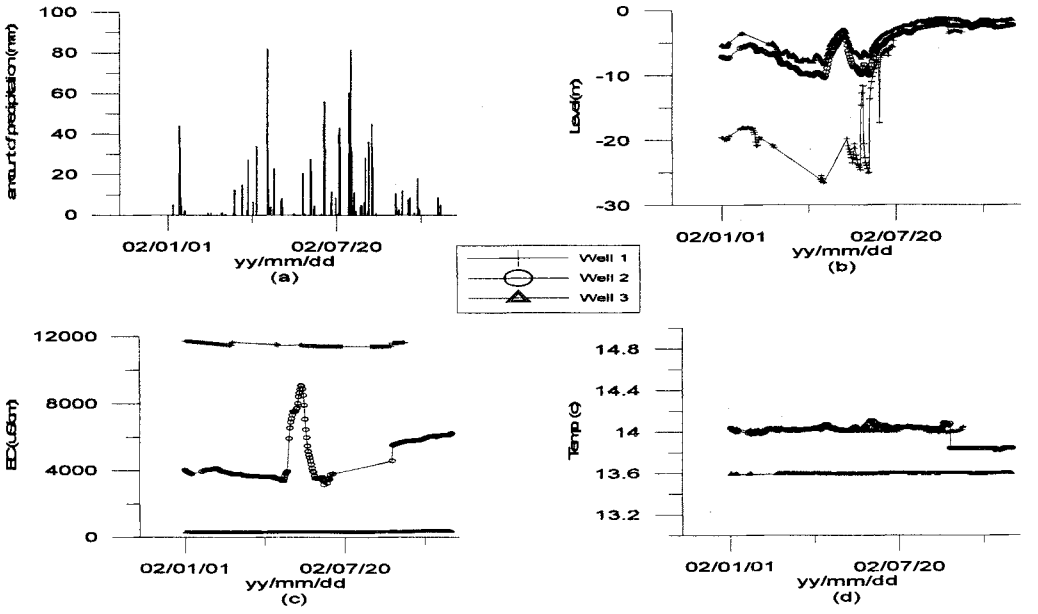


그림 3. 숭뇌지역 각 관측정에 대한 장기관측 결과도 (a)연간 강수량, (b)수위, (c)전기전도도, (d)수온

4. 토의 및 결과

우리나라 서남해 도서지역에 해수침투 조사용으로 설치된 36개소의 지하수 장기관측망 중 강화도 숭뇌지역에 설치된 3개소의 관측망 사례로 해수침투 유형을 알아보았다.

이 지역에서는 해수에 의해 오염된 well 1 관측정의 양수가 인근의 well 2 관측정까지 영향을 미쳐 수위를 강하시키고 그에 따른 전기전도도의 변화도 수반되어 나타난 것으로 볼 때 이 지역에서의 해수침투의 유형은 양수에 의한 직접적인 영향이 나타나는 것으로 파악되었다.

5. 사사

본 연구는 농림부와 농업기반공사에서 수행 중인 해수침투 조사사업과 21세기 프론티어 연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호 3-3-1)에 의해 수행되었습니다.

6. 참고문헌

1) 과학기술부, 한국자원연구소, 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발, 2000.
2) 농림부, 농업기반공사, 제주도 '96 장기 관측망 설치 및 조사 실적보고서, 1996.
3) 농림부, 농업기반공사, 2002해수침투조사 보고서, 2002.
4) Freeze, R.A. and Cherry, J.A., Groundwater. Prentice-Hall, 375p., 1979.
5) Revelle, R., Criteria for recognition of seawater in groundwaters: Trans. Amer. Geophysical Union, 22, 593p., 1941.
6) Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., Applied geophysics. 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge. 285p., 1990.

우리나라 서남해 도서지역의 암반대수층을 통한 해수침투 사례

김진호, 송성호, 이규상, 우명하 (농업기반공사 농어촌연구원 지하수연구실)

1. 서론

일반적으로 해안지역에서 지하수의 양수에 의해 해수가 담수 대수층으로 유입되는 현상을 해수침투(seawater intrusion)라고 하는데 (Freeze and Cherry, 1979) 이러한 해수침투 현상은 강우량, 지하수면의 높이 변화, 조석에 의한 해수면 변화, 해수와 담수간의 밀도차 등 자연적인 요인에 의해서도 발생된다.

따라서 해수침투의 원인은 대수층을 포함한 소유역에서 다양한 수리 지질학적 특성을 기초로 규명되어야 하지만, 지금까지는 체계적인 분석이 없는 상태에서 수량 위주로 지하수를 개발함으로써, 해수 유입에 의해 방치공 및 폐공이 발생되고 있는 상황이다. 이에 따라서 대수층으로의 해수 유입은 취수정에서 지하수를 과다하게 양수함에 따라 발달되는 양상을 보이고 있으며, 최근에는 임해지역에서의 무분별한 지하수 개발과 과잉 양수 등 인위적인 요인에 의해 내륙으로 확산되고 있어 문제가 커지고 있다.

국내에서는 현재 국책사업의 일환으로 자연재해방재기술개발사업단이 주관하는 "해수침투 평가, 예측 및 방지 기술 개발(2000)"에서 해안 및 도서지역에 대한 해수침투 확산 예측기술 개발 및 광역 해수침투 가능 분포도를 작성하고 있으며, 농림부와 농업기반공사(1996)에서는 제주도 지하수 수자원 개발 및 이용 보전관리에 필요한 기초자료 제공 목적으로 43곳의 해안변에 관측정을 운영 중이다. 또한 1998년 이후에는 제주도 수자원사업소에서 총 70곳의 관측망을 새롭게 설치하는 작업을 진행 중이다.

한편 농림부와 농업기반공사(2002)에서는 1998년 이후 서남해안 도서지역 중 강화, 신안, 진도, 완도, 남해, 거제에 각각 6개소씩 총 36개소의 관측망을 설치하여 지하수에 대한 수위, 전기전도도, 수온의 장기관측을 실시하고 있다. 이러한 해수침투 관측망에서 얻어진 자료는 다양한 수리지질학적 특성을 고려한 분석과정을 통해 지하수개발 이용으로 인한 해수침투 영향을 사전에 파악하고 피해예방을 수립하며 합리적인 지하수이용 관리 계획 수립에 필요한 기초 자료로 활용되는데 매년 단계

적으로 적용지역을 넓혀가고 있다.

본 연구에서는 이러한 해수침투 관측망에 대한 대략적인 소개와 더불어 두 곳의 해안변 소유역에 대하여 예비적인 조사결과를 토대로 해수침투 관측망 운영 사례를 분석하여 제시하였다.

2. 해수침투 관측망 개요

해수침투 조사 사업에 따른 해수침투 관측망 대상지역의 선정은 상수도가 설치되지 않아 지하수 의존이 높은 지역으로 해수침투의 우려가 있는 곳을 1차적으로 해당 시·군의 추천을 받았으며, 이후 현지답사 과정을 거쳐 선정하였다 (표 1).

표 1. 해수침투 조사용 관측망 위치

시·군	세부 지역 및 관측망 수
강화군	숭뇌리(3), 흥왕리(2), 상방리(1)
신안군	감정리(2), 효지리(2), 자동리(2)
진도군	나리(2), 신기리(2), 지막리(2)
완도군	화흥리(3), 고금면(2), 정도리(1)
남해군	서상리(2), 갈화리(2), 가인리(2)
거제시	덕호리(2), 시방리(2), 사등리(1), 신현리(1)

해수침투 관측망의 구성은 지하수위 및 수질 자료를 측정하는 자동 측정장치, 측정 자료저장 및 전송 등의 각종 제어 업무를 수행하는 제어장치(RTU, Remote Terminal Unit), 전원 장치 및 중앙감시시스템 등 네 부분으로 구성된다 <그림 1>.

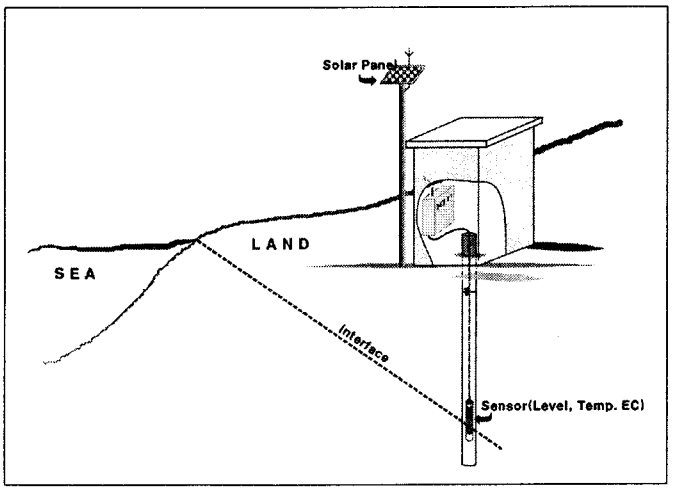


그림 1. 해수침투 관측망 시스템 구성도

3. 해수침투 조사 사례

해수침투 조사 사례는 전체 관측망 운영지역 중 해안변 소유역을 대상으로 한 인천광역시 강화도의 숭뇌지역과 전남 완도군 화흥지역에 대하여 관측망 위치 파악을 위한 GPS(Global Positioning System) 측위, 수리지질구조 파악을 위한 2차원 전기비저항 탐사, 각 관측정의 심도별 염수침입 상태 파악을 위한 공내 전기전도도 검층, 공내 지하수의 수질특성 파악을 위한 이온분석 및 장기간의 지하수위 및 전기전도도 변화 모니터링 결과를 체계적으로 분석하였다.

3.1 강화도 숭뇌지역

가. 기초조사

이 지역에서 수리지질 특성을 파악하기 위한 현장 기초조사로 관측정 위치 및 전기비저항 탐사 위치에 대한 정확한 좌표 및 해발고도 측정을 위하여 Trimble 2000SSi 기종을 이용한 GPS 측위를 수행하였으며, 염수침입 현상을 규명하기 위하여 김정호 등 (2001)이 제시한 변형된 단극배열(modified pole-pole array) 전기비저항 탐사를 수행하여 이 지역에 대한 수리지질 특성에 대한 2차원 영상을 구현하였다 <그림 2>.

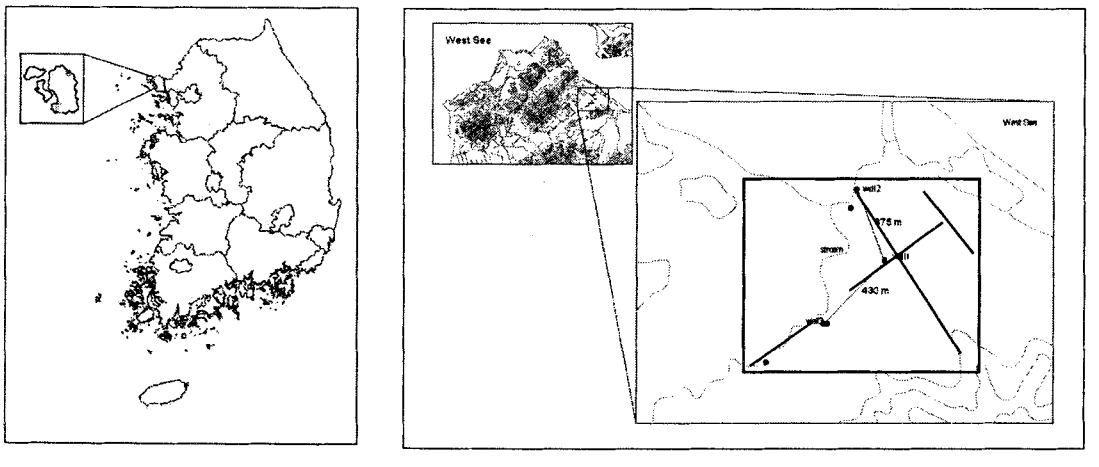


그림 2. 숭뇌지역 해수침투 관측망 위치도 및 탐사측선

전기비저항 탐사 결과 연구지역의 지표하부 약 20~30 m 까지 전기비저항이 5 ohm-m 이하의 매우 낮은 지층과 그 이하로 수십 ohm-m 내외의 상대적으로 높은

비저항 분포가 나타나는데, 전체적인 전기비저항 분포가 해수에 포화된 정도로 나타남에 따라 이 지역이 과거 조간대였음을 알 수 있다 <그림 3>.

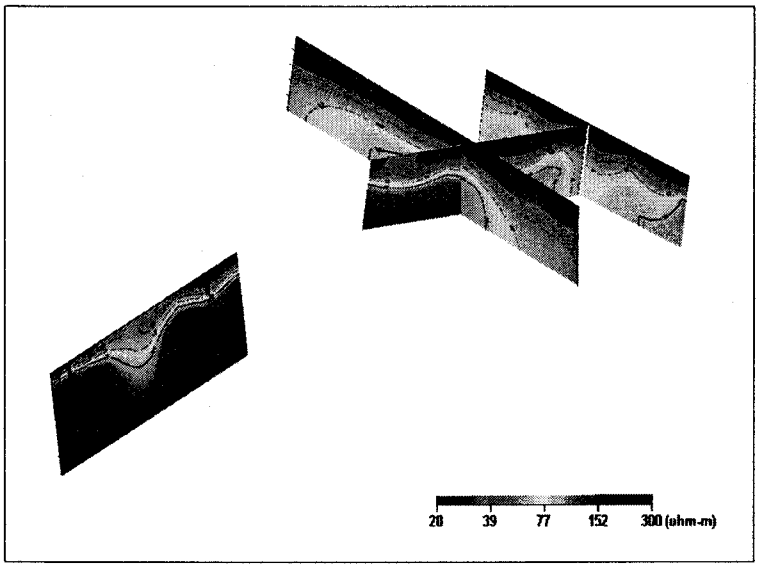
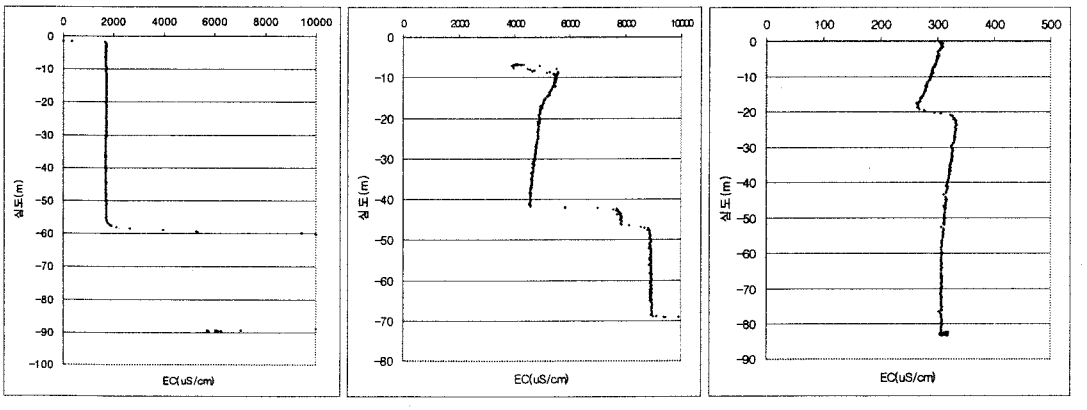


그림 3. 숭뇌지역에 대한 전기비저항 탐사 결과도

또한 해안변과 상대적으로 인접한 well 2 지역의 경우는 과거 갯골로 의심되는 매우 낮은 전기비저항대가 수직적으로 수십 m 이하까지 발달되는데, 이러한 결과는 전기전도도 검층에서 나타난 바와 같이 well 1과 well 2에서 5,000~10,000 μS/cm 의 매우 높은 전기전도도의 발달과 일치된다 <그림 4(a)(b)>. 이에 비하여 해안선으로부터 상대적으로 멀리 떨어진 well 3 관측정의 경우는 전기전도도가 300 μS/cm 정도로 상대적으로 낮게 나타났다 <그림 4(c)>.



(a) (b) (c)

그림 4. 숭뇌지역 각 관측정에 대한 심도별 전기전도도 검층 결과도

(a) well 1, (b) well 2, (c) well 3

이 연구에서는 해수유입에 의해 전기전도도가 약 4,000 μS/cm에서 9,000 μS/cm로 급격한 증가가 나타난 well 2 관측정의 42~52 m 구간의 네지점에 대하여 조석변화에 의한 전기전도도 변화를 측정하기 위하여 24시간 동안의 전기전도도 변화를 모니터링 하였다 <그림 5>. 분석 결과 네 지점에서 시간 경과에 따른 전기전도도의 변화 양상은 나타나지 않았으며, 지하수위 변화가 조위변화와 무관한 장주기의 변화를 나타내는 것으로 보아 향후 추가로 정밀한 조사가 필요한 것으로 판단된다.

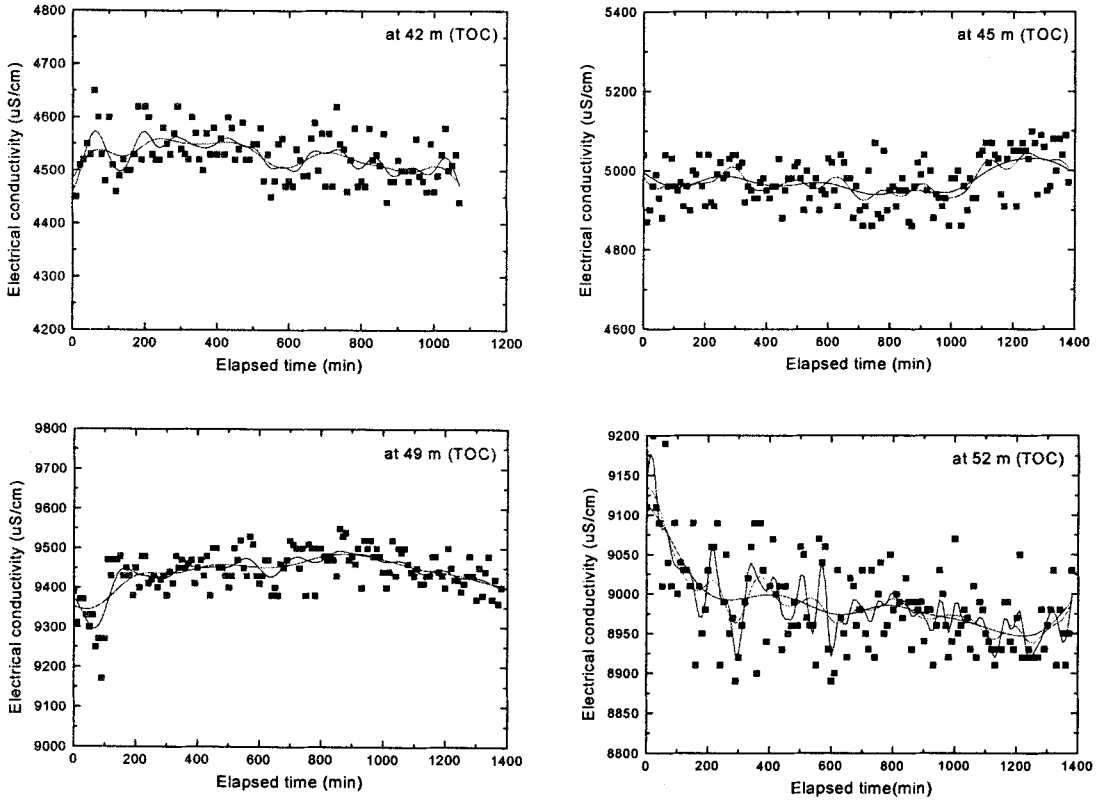


그림 5. 숭뇌지역 well2 관측정에 대한 심도별 전기전도도 모니터링 결과도

(a) 42 m, (b) 45 m, (c) 49 m, (d) 52 m

나. 수질특성조사

이 연구에서는 각 관측정 지하수에 대해 지구화학적 분석을 위하여 장기 양수 후 시료를 채취하여 주성분 및 부성분 이온을 분석하였다. 분석 결과는 해수 침입의 영향을 효과적으로 판단할 수 있는 방법으로 Revelle(1941)이 제시한 Cl/HCO_3 몰비를 이용하였는데, well 1과 well 2의 경우는 3~11 정도의 범위로 상대적으로

해수침입에 따른 영향이 큰 것으로 나타났다 (표 2)(표 3). 또한 분석 결과를 이용하여 piper diagram상에 도시한 결과 well 1과 well 2 관측정의 지하수질은 Na-Cl 유형에 해당되는 지점에 도시됨에 따라 본 지하수가 해수에 의한 영향을 크게 받고 있는 것으로 나타났으며, well 3의 경우는 상대적으로 해수에 의한 영향은 적게 받는 것으로 나타났다 <그림 6>.

표 2. Cl/HCO_3 비에 따른 해수침입 영향범위 (Revelle, 1941)

Cl/HCO_3 비	Interpretation
0.4 이하	None of Seawater Intrusion
0.5~1.3	A little Problem
1.3~2.8	A little Impact
2.8~6.6	Serious Impact
6.7 이상	Very Serious Impact

표 3. 숭뇌지역의 각 관정에 대한 Cl/HCO_3 비

well	Cl/HCO_3 비
well 1	2.91
well 2	10.916
well 3	0.108

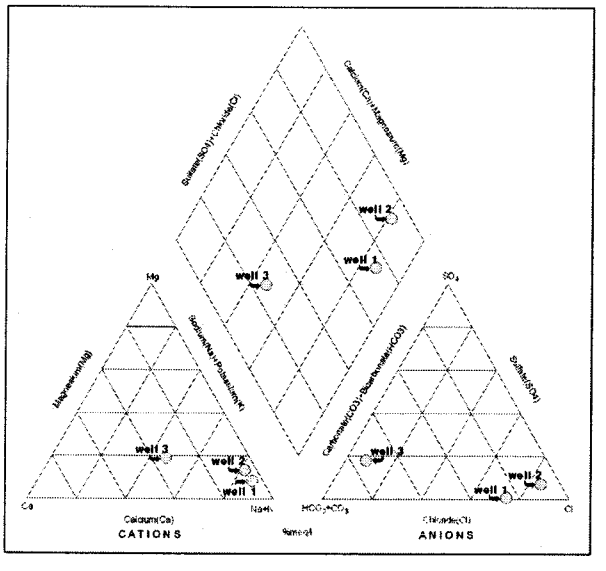


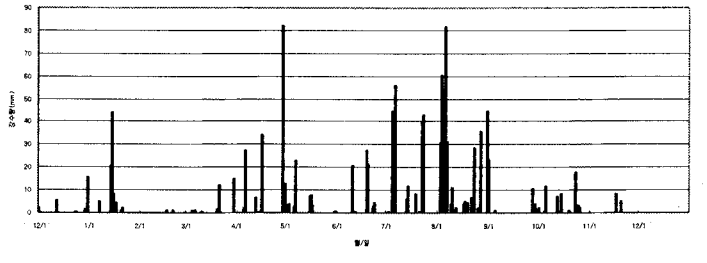
그림 6. Piper diagram을 이용한 숭뇌지역 관측정들의 수질분석 결과도

다. 장기관측 결과

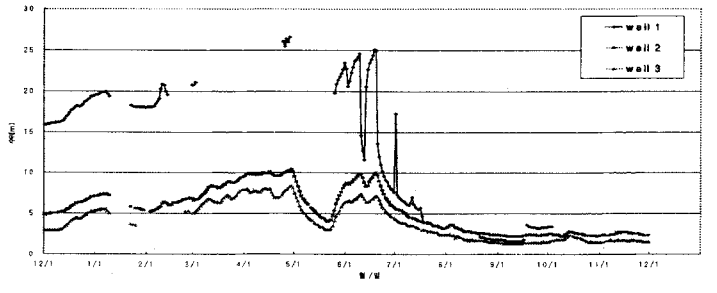
숭뇌지역 관측정 3곳에 대하여 2002년 1년 동안 장기관측자료를 분석하였는데,

이때 수문자료는 강화기상대의 관측 자료를 이용하였다. 강수 자료를 분석한 결과 2~4월에는 상대적으로 강수량이 적었지만, 5월 초에서 중순까지 그리고 6월 중순 이후부터 강수량이 집중되었으며 8월경에는 태풍 루사 등으로 인해 특히 많은 강수량을 보였다 <그림 7(a)>.

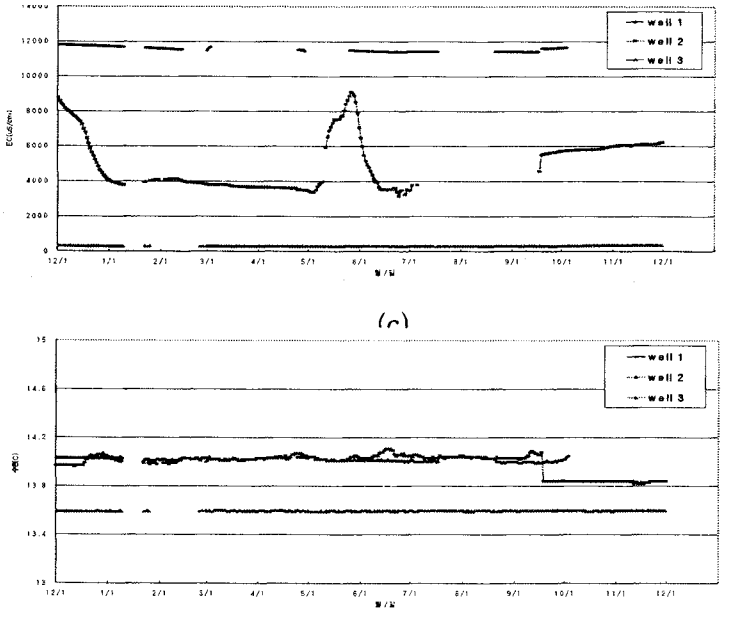
연중 지하수위의 변화는 강수량이 집중된 5월 초와 7월 이후에 세 관측정 모두에서 증가하고 있으며, 양수가 직접 이루어지는 well 1에서는 20 m 이상 수위가 연중 변화했다. 특히 용수수요가 많은 6월 중순까지는 지속적으로 수위가 낮아지는 경향이 나타나지만, 그 이후에는 수위가 회복되는 결과가 나타났다 <그림 7(b)>. 연간 지하수위 변화량은 well 1이 25 m로 가장 크며, well 2는 약 9 m, well 3이 7 m 정도다. 또한 well 1의 양수에 의해 다른 관측정들도 영향을 받는 것으로 판단된다. well 1 관측정의 경우는 전기전도도 측정 센서위치가 지표하부 65 m 지점으로 수중모터 위치보다 5 m 깊기 때문에 양수와 상관없이 연 11,000~12,000 μS/cm 정도로 일정하게 유지되고 있어 해수에 의한 영향이 상시 지속되는 것으로 판단되지만, 해안에서 가장 먼 거리에 위치한 well 3 관측정의 경우 약 300 μS/cm 정도를 유지하고 있어 해수침투의 영향이 크지 않음을 보여주고 있는데 이러한 결과들은 전기전도도 검층 결과와 일치한 것으로 나타나고 있다 <그림 7(c)>.



(a)



(b)



(c)

(d)

그림 7. 숭뇌지역 각 관측정에 대한 장기관측 결과도
(a)연간 강수량, (b)수위, (c)전기전도도, (d)수온

3.2 완도군 화흥지역

가. 기초조사

이 지역은 완도의 남서쪽에 위치한 해안변의 소유역으로, 방조제 축조로 인한 농경지 평야지대에 3개의 관측정이 설치되어 있는 지역이다. 전체적인 수리지질구조 파악을 위한 물리탐사는 숭뇌지역과 마찬가지로 단극배열 전기비저항 탐사를 수행하였으며, GPS 측위 조사를 수행하여 각 관측정의 위치 및 해발고도를 측정하였다 <그림 8>. 이때 전기비저항 탐사는 현장 여건상 well 2와 well 3 관측정 주변지역에 대하여 수행하였다.

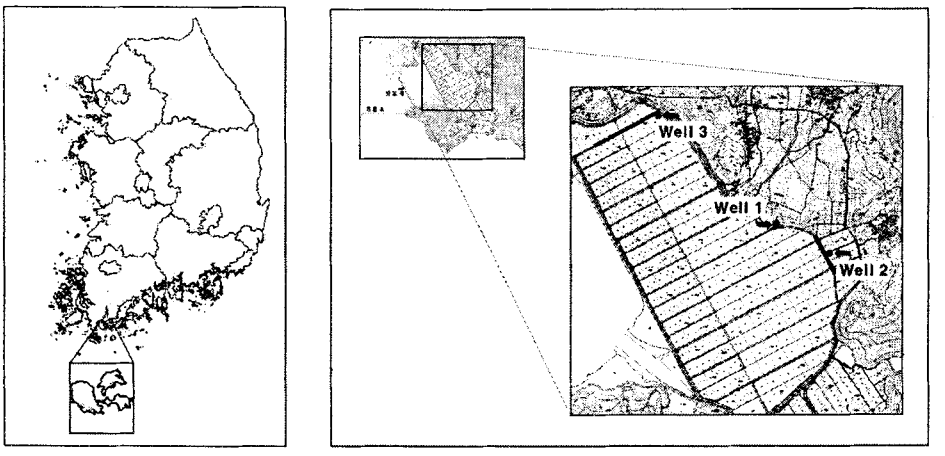


그림 8. 화흥지역 해수침투 관측망 위치도 및 탐사 측선

전체적인 전기비저항 탐사 자료의 2차원 역산 결과는 지표하부 1.5 m 까지 해수의 전기비저항 범위인 0.2 ohm-m (Telford et al., 1990)와 유사한 0.5 ohm-m 이하의 낮은 전기비저항 분포가 나타남에 따라 해수유입에 의한 영향으로 판단되며, 그 이하 심도에서는 well 2 관측정 주변에서의 전기비저항이 well 3 관측정 주변에서의 결과 보다 약 20배 가량 높게 나타나고 있다 <그림 9>.

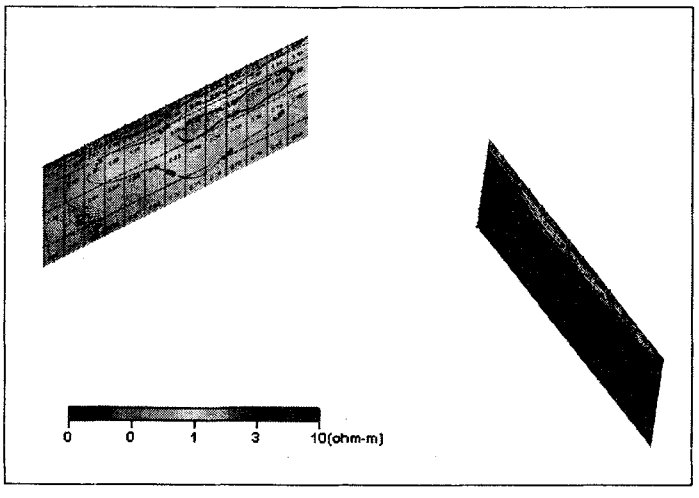
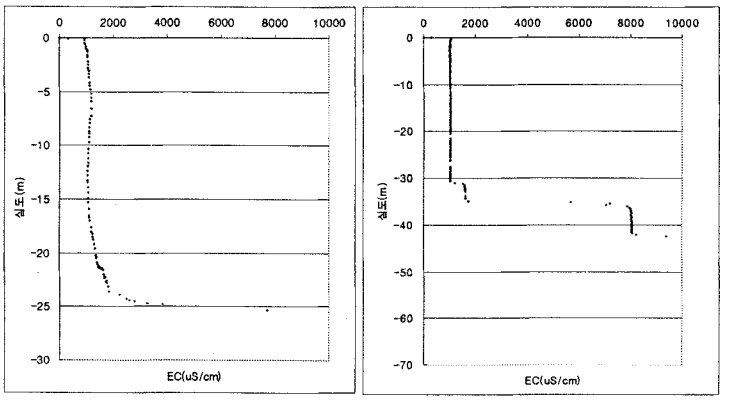


그림 9. 완도 화흥지역에 대한 전기비저항 탐사 결과도

이는 well 3 관측정의 위치가 과거 갯벌이었으나 방조제 건설 이후 간척지 조성에 의해 육지화가 진행되었기 때문으로 판단된다. 또한 well 2 주변에서의 전기비저항 탐사의 경우에서 가장 높은 곳의 전기비저항이 30 ohm-m 내외로 일반적인 암석이나 미고결층에 대한 전기비저항보다 낮은 값을 보이며, 전기전도도 검층 결과

가 1,000~10,000 μS/cm 로 담수의 범위보다 높게 나타남에 따라 전반적으로 해수 유입 현상이 있는 것으로 판단된다 <그림 10(a)>. 이러한 결과는 well 3 관측정에 대한 전기전도도 검층 결과에서도 나타나는데, 35 m 지점에서 전기전도도값이 1,000 μS/cm대에서 8,000 μS/cm대로 급격히 증가하고 있어 이 지점을 통해 해수가 유입되고 있을 가능성이 높은 것으로 나타났다 <그림 10(b)>.



(a) (b)

그림 10. 화흥지역 각 관측정에 대한 심도별전기전도도 검층 결과도
(a) well 2, (b) well 3

나. 수질특성조사

이온분석 결과를 기초로 Revelle(1941)이 제시한 Cl/HCO_3 몰비 계산한 결과 두 곳 모두에서 8~10의 범위를 보여줌에 따라 해수침투 가능성이 매우 높은 것으로 나타났으며 (표 4), Piper diagram 에 도시한 결과 강화도 숭뇌지역에서와 마찬가지로 Na-Cl 유형으로 나타났다 <그림 11>. 그러나 기존의 육지지역에 위치한 well 3 관측정의 경우는 well 2 관측정에 비해 Na+K의 농도가 낮게 나타남에 따라 상대적으로 해수침투의 영향을 덜 받은 것으로 나타났다.

표 4. 화흥지역의 각 관정에 대한 Cl/HCO_3 비

well	Cl/HCO_3 비
well 2	9.753
well 3	8.594

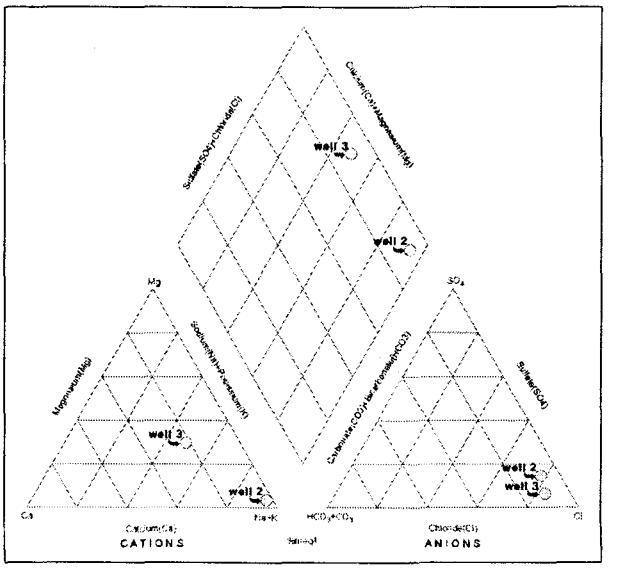


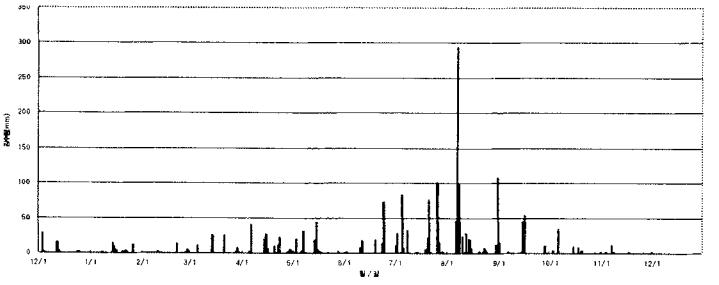
그림 11. Piper diagram을 이용한 화흥지역 관측정들의 수질분석 결과도

다. 장기관측 결과

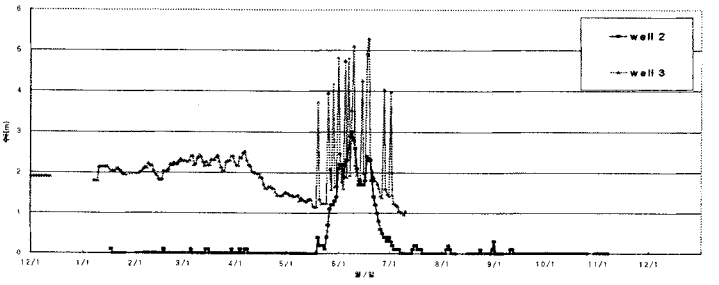
화흥지역 수문자료는 완도기상대의 관측 자료를 이용하였는데, 이 지역의 경우는 2002년 7~9월에 최고 300 mm까지 많은 강우량이 있었고, 2월, 6월 전후 및 11월에는 상대적으로 건조했었던 것으로 관측되었다 <그림 12(a)>.

이 지역의 관측정은 해안선으로부터 약 650 m의 거리에 위치한 well 2 관측정과 약 730 m의 거리에 위치한 well 3 관측정으로 구성되어 있는데, well 2 관측정의 경우는 평상시는 자분 상태에서 5월 중순에서 7월초의 양수시에 3 m 가량 수위가 하강하는 것으로 나타나고 있다 <그림 12(b)>. 전기전도도는 1,000~4,000 μS/cm 범위로 상대적으로 낮으며, 지하수 사용이 감소되는 연 말로 갈수록 낮아지는 경향을 보인다 <그림 12(c)>.

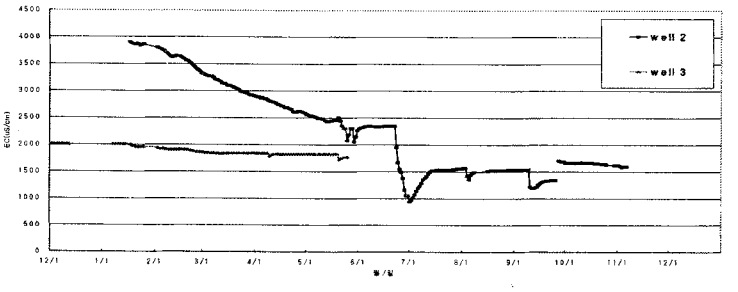
well 3 관측정은 well 2 관측정과 마찬가지로 양수량이 많아지는 6월 이후부터 지하수위 변동이 크게 나타남에 따라 인근 관정의 양수에 직접적인 영향을 받고 있는 것으로 판단되며, 전기전도도는 초기에 2,000 μS/cm에서 점차 1,000 μS/cm 로 감소함에 따라 well 2 관측정과 유사한 경향을 보이고 있다.



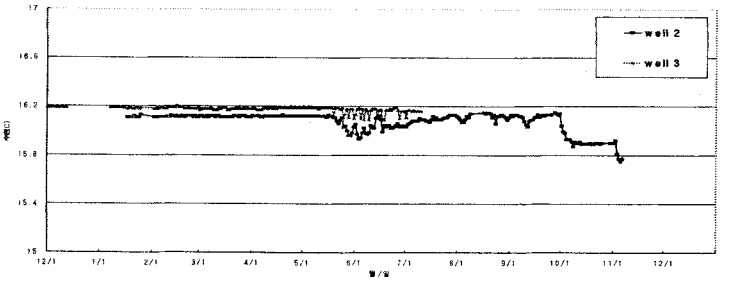
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 12. 화흥지역 각 관측정에 대한 장기관측 결과도
(a)연간 강수량, (b)수위, (c)전기전도도, (d)수온

4. 토의 및 결과

이 연구는 우리나라 서남해 도서지역의 암반대수층을 통한 해수침투 실태 파악

과 합리적인 지하수 이용관리 계획을 수립하기 위하여 농림부와 농업기반공사가 수행중인 해수침투 관측망에 대한 대략적인 소개와 일부 지역의 운영 사례를 제시하였다.

두 지역에 대한 운영사례에서는 수위, 전기전도도, 수온 등 세 항목의 장기관측 결과와 전기전도도 검층, 변형된 단극배열 전기비저항 탐사 및 지하수 시료들의 이온분석 결과를 바탕으로 관측정의 해수유입 실태를 파악하였으며, 인근 관측정간의 연계성도 알아보았다. 두 지역에 대한 해수침투 유형 및 범위 등은 향후 정밀한 조사 결과가 추가되어야 하지만 예비적인 조사결과를 토대로 다음과 같은 결과를 얻었다.

강화도의 숭뇌지역에서는 해수에 의해 오염된 well 1 관측정의 양수가 인근의 well 2 관측정까지 영향을 미쳐 수위를 강하시키고 그에 따른 전기전도도의 변화도 수반되어 나타난 것으로 볼 때 이 지역의 경우 해수침투의 유형은 양수량에 의해 직접적인 영향이 나타나는 것으로 파악되었다. 완도의 화흥지역에서는 방조제에 의해 매립된 지역에 위치한 well 3 관측정에서의 전기전도도가 10,000 μS/cm 내외로 해수의 영향을 지속적으로 받는 것으로 나타났으며, 기존 육지 지역에 위치한 well 2 관측정의 경우는 상대적으로 해수에 의한 영향이 크지 않은 것으로 나타났다.

이러한 해수침투 관측망 운영 사례를 검토한 결과 각 유역별로 정밀한 추가 조사가 필요하지만, 수리지질 구조파악을 위한 전기비저항 탐사, 관측정에 대한 전기전도도 검층, 수질 분석 및 장기 관측 자료등을 적절하게 분석하는 경우 소유역에 대한 개략적인 해수침투 유형파악이 가능함을 확인하였다.

사 사

본 연구는 농림부와 농업기반공사에서 수행 중인 해수침투 조사사업과 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호 3-3-1)에 의해 수행되었습니다.

<참고문헌>

과학기술부, 한국자원연구소 (2000) 해수침투 평가, 예측 및 방지기술 개발.

김정호, 이명종, 송윤호, 정승환 (2001) 2차원 전기비저항 탐사를 위한 변형된 전극배열법에

관한 연구: 물리탐사, **4**, 59-69.

농림부, 농업기반공사 (1996) 제주도 '96 장기 관측망 설치 및 조사 실적보고서.

농림부, 농업기반공사 (2002) 2002해수침투조사 보고서.

Freeze, R.A. and Cherry, J.A. (1979) Groundwater. Prentice-Hall, 375p.

Revelle, R. (1941) Criteria for recognition of seawater in groundwaters: Trans. Amer Geophysical Union, **22**, 593p.

Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. (1990) Applied geophysics. 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge. 285p.

한국지하수토양환경학회 추계학술발표회
2003년 9월 26-27일 제 주 대 학 교

해수침투 우려지역에서 단일 시추공을 이용한 전기비저항탐사 적용

김진호 · 송성호 · 용환호 · 정형재 · 우명하
농업기반공사 농어촌연구원
E-mail : kimjinho@karico.co.kr

요 약 문

해수침투가 우려되는 해안가 및 도서지방 등에서 모니터링용 관측정을 이용한 전기비저항탐사 방법을 적용하였다. 일반적으로 지하 매질의 전기비저항 분포를 통해 지반상태 및 층서구조 등을 밝히기 위한 전기비저항탐사는 지표에서 이루어지므로, 해안가는 지형의 영향으로 관측정을 포함하여 지표상에 측선 설정에 불리함이 있어 관측정과 주변의 전기비저항 특성 파악이 힘들다. 이를 극복하기 위하여 관측정을 이용하여 토모그래피를 실시하는데 이는 송신점이 위치하는 시추공에서 수신점이 멀어질수록 분해능이 감소한다는 한계가 있다.

본 연구에서는 단일 시추공만이 존재하는 지역에서 전기비저항탐사 결과의 질을 높이는 방법으로 김제시 죽산면 대창리의 관측정을 이용하여 시추공-지표간 전기비저항 토모그래피와 지표 전기비저항 탐사의 자료를 모두 획득하여 복합역산(Joint inversion)을 실시하였다. 그 결과 지표탐사와 단일시추공 토모그래피를 각각 적용한 경우보다 높은 해상도의 전기비저항 분포 단면을 획득할 수 있었으며, 이를 검층 결과와 함께 분석하여 관측정과 그 주변의 수리지질 구조를 파악할 수 있었다.

key word : 단일 시추공, 해수침투, 전기비저항 토모그래피, 전기비저항검층

1. 서론

지표 및 시추공에서 전기비저항이라는 지하매질의 물리적인 특성을 측정하여 지하매질의 암반상태 및 층서구조 등을 규명하는 전기비저항탐사 기법은 1980년대 이후 지하수 조사와 관련하여 활발히 진행되고 있으며, 자원탐사 외에 토목분야 및 환경분야 등에서 그 영역을 넓혀가고 있다. 그 중 해수침투와 관련하여 해수침투 확산 예측기술 개발 및 광역 해수침투 가능 분포도를 작성하는데 전기비저항탐사법이 유용하게 쓰이고 있다.

연구 대상지역인 김제시는 암반대수층을 통한 해수침투 실태 파악과 지하수의 합리적인 이용관리 계획을 수립하기 위하여 농림부와 농업기반공사가 운영중인 해수침투 관측망의 2003년 예정지이다. 관측망을 설치하기 위해서는 전기비저항탐사, GPS 측위 등의 기초현장조사를 실시하여 관측정의 정확한 위치와 함께 수리지질 특성을 파악하게 되는데, 이들 지역은 해안가이거나 도로에 인접해 있어 수리지질 특성 파악에 널리 쓰이는 쌍극자(Dipole-dipole)나 슐럼버져(Schlumberger) 배열 등에서 관측정을 포함하는 측선의 설정이 매우 불리한 지형이다. 따라서 관측정과 그 주변의 전기비저항 특성을 파악하기 위하여는 토모그래피가 필요하며 단일공일 경우는 시추공-지표간 토모그래피의 적용이 바람직하다.

2. 전기비저항 토모그래피 (ERT:Electrical Resistivity Tomography)

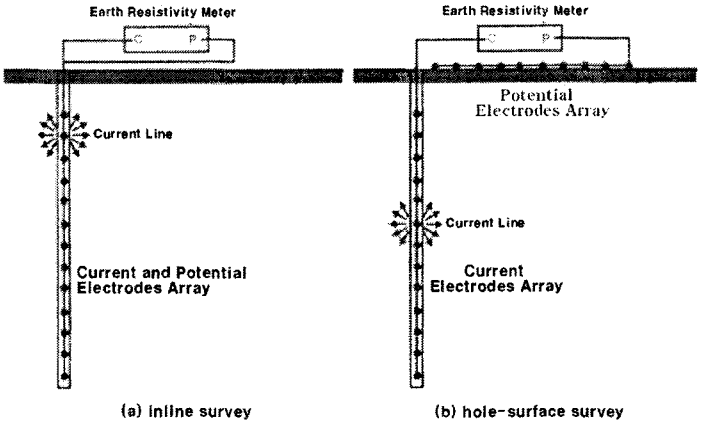


Fig. 1 Field survey mode for resistivity tomography

지금까지의 전기비저항탐사는 지표에서 2차원탐사나 수직탐사 등 지표탐사가 거의 대부분이었지만 고해상도 지하 영상화 수요의 증가 추세에 맞추어 시추공을 이용 지오토모그래피의 원리를 접목한 전기비저항 토모그래피가 사용되어지고 있다. 원리는 하나의 시추공에 송신원인 전류전극을 위치시키고 다른 시추공이나 지표에 수신점인 전위전극을 이동시키면서 지하매질의 전기전도도의 함수인 전위를 측정한다.

탄성파나 레이다 토모그래피와 같이 파동의 전파 현상을 이용하는 경우에는 시추공간 혹은 시추공-지표간(crosshole, hole-to-surface survey)탐사로서 충분하다. 그러나 전기비저항 토모그래피에서는 전극이 위치한 부분에서 멀어짐에 따라 분해능이 급격하게 감소하므로 전류전극과 전위전극이 동일한 시추공에 위치하는 동일 시추공 탐사(inline survey)가 필수적이다. 따라서 전기비저항 토모그래피를 수행하기 위해서는 시추공간, 시추공-지표간 그리고 동일 시추공 탐사 등을 함께 수행하는 것이 바람직하다(Fig. 1).

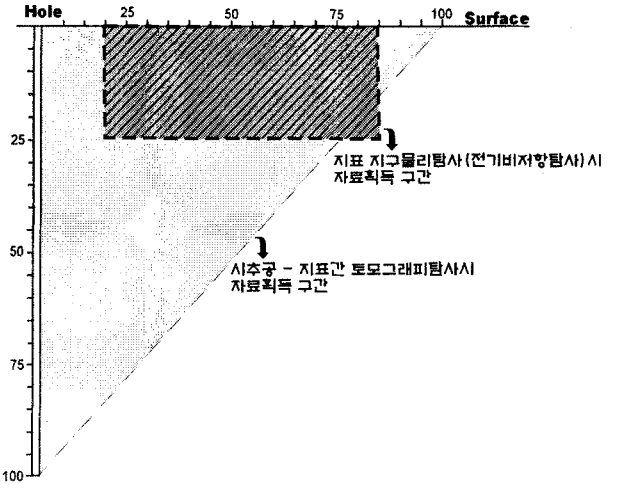


Fig. 2 Acquisition images obtained by both resistivity survey and ERT

전기비저항 탐사는 파동장을 이용하는 탄성파 및 레이다 탐사 비해 근본적인 해상도의 한계를 갖지만 기본 이론이 간단하여 대상단면의 영상화에 있어서 더 정확한 계산방법을 동원할 수 있는 장점이 있다. 즉 전기비저항 토모그래피는 근사적 해법이 아닌 정확한 역산(inversion)기법을 동원하여 측정자료로부터 지하구조의 영상을 구해내는 것이 가능하다. 전기비저항 토모그래피에서 도입되는 단 하나의 가정은 측정간격, 즉 전류 또는 전위전극의 간격내에서는 지하매질의 전기전도도가 일정하다는 것 뿐이다.

(Fig. 2)는 관측정이 위치한 지역에서 지표 전기비저항탐사와 시추공-지표간 전기비저항 토모그래피시 획득되는 자료로 구현할 수 있는 단면을 나타낸 것이다. 지표 전기비저항탐사의 경우 관측정에 1번 전극을 위치시키고 쌍극자 배열을 이용 전극간격 5m, n=8 까지의 자료를 획득 했을 경우 영상화 가능한 단면이며, 전기비저항 토모그래피의 경우는 시추공과 지표에서의 전극간격을 5m로 했을 때 시추공-지표간 토모그래피와 동일 시추공탐사를 통해 영상화 가능한 구간이다.

3. 적용 사례

3.1 연구지역의 지형 및 지질

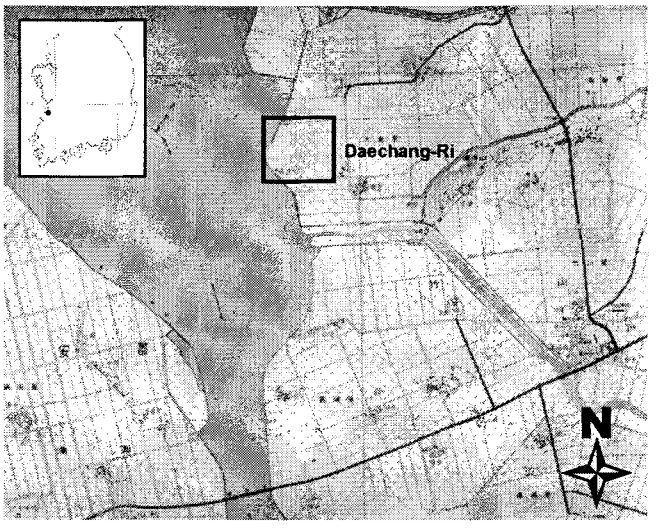


Fig. 3 Location map of the study area

연구지역은 전라북도 김제시 죽산면 대창리 일대로서, 이 지역은 김제 평야가 발달한 평야지역에 속하는 지형으로 서쪽으로 서해바다와 접하고 있다. 지질은 시추된 core자료로 보았을 때 대략 지표에서부터 25m 정도까지가 진흙층, 모래층, 실트층 등
이 존재하고 있으며 이후 기반암인 화강암이 나타나고 있다.
탐사여건으로는 관측정이 위치한 곳으로부터 동쪽으로 100여m 지점에 바다와 논의 경계부인 높이 3m정도의 방조제가 위치하고 있으며 관측정의 서쪽으로는 30m 지점에 아스팔트로 포장된 도로가 있어 전기비저항 토모그래피와 지표 전기비저항탐사를 위한 지표상의 측선은 관측정으로 부터 동쪽으로 95m까지 설정
하였다(Fig. 3).

3.2 전기비저항 탐사 결과

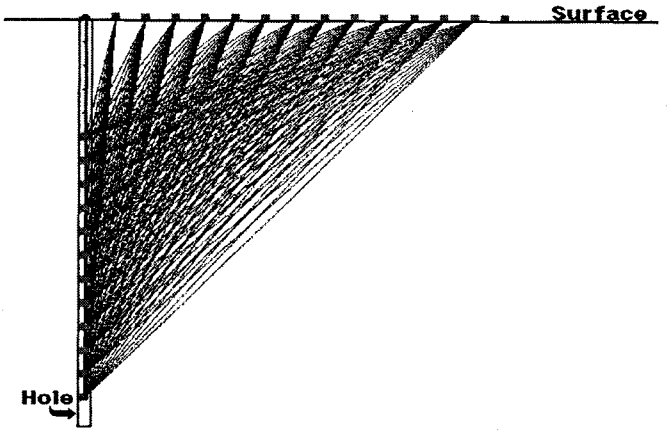


Fig. 4 Ray path of ERT

본 연구에서 전극의 간격은 시추공과 지표 모두 5m로 하였으며, 시추공에서 케이싱 구간은 측정에서 제외하였다. 자료 편집과정에서는 전극이 주변 매질보다 전기전도도가 높은 공내수에 위치하기 때문에 발생하는 시추공 효과를 줄이기 위해 시추공 효과가 발생하는 N=1,2 자료는 가급적 제거하였다.

(Fig. 4)는 시추공-지표간 전기비저항 토모그래피에서 송신원인 전류전극의 쌍과 수신점인 전위전극 사이의 경로를 나타내고 있다.

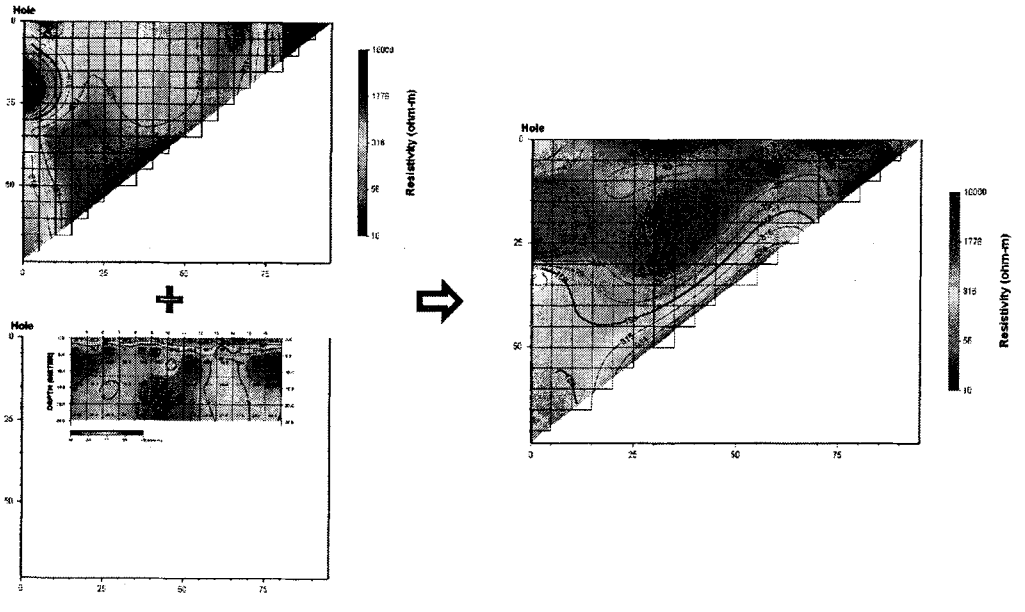


Fig. 5 Joint inversion result of resistivity tomogram and surface resistivity survey

(Fig. 5)는 시추공-지표간 토모그래피 결과 단면과 지표 전기비저항 탐사의 결과 단면 그리고 복합역산의 결과 단면을 보여주고 있다. 시추공-지표간 토모그래피만을 수행한 결과 나타나는 문제점은 시추공에서 멀어질수록 해상도가 급격히 떨어져 마치 매우 낮은 전기비저항대가 형성되고 있는 것처럼 보여주고 있다. 하지만 지표 전기비저항 탐사 결과와 복합역산 한 결과 그와 같은 문제점이 해소되었으며, 높은 해상도의 전기비저항 분포 단면을 보여준다.

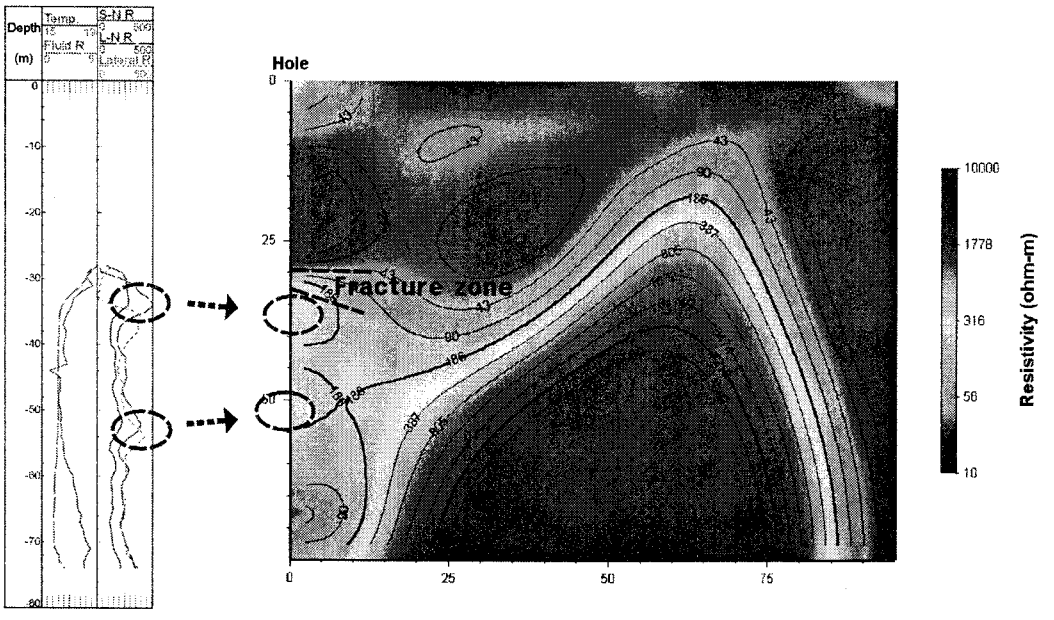


Fig. 6 comparative result from both logging and joint inversion

(Fig. 6)은 (Fig. 5)의 결과와 온도검층과 전기비저항 검층(Fluid, Short normal, Long normal, Lateral logging) 결과를 이용하여 최종 단면을 나타낸 것이다. 35m, 52m 지점의 고비저항대가 비교적 잘 일치하고 있으며 전기비저항 단면상에서 파쇄대 등의 연약대로 의심되었던 구간인 28~32m 구간이 시추조사 결과의 파쇄대 구간과
일치하고 있다.

4. 결과 및 토의

복합역산한 전기비저항 토모그래피 탐사와 검층을 비교해 본 결과 35m, 52m의 고비저항대 심도와 전기비저항값의 분포인 50~400ohm-m가 비교적 잘 일치하였다. 또한 시추공-지표간 토모그래피만을 이용한 경우 보다 지표부근의 해상도가 향상됨을 알 수 있었다. 따라서 김제시 죽산면 대창리에 위치하고 있는 관측정은 공내수의 전기전도도가 1,000~9,000 microS/cm, 주변 암반 및 표토층의 전기비저항은 50~400ohm-m로 지하수가 해수에 영향을 받고 있으며, 주변의 지질 역시 낮은 전기비저항 분포로 해수의 영향을 받고 있는 지역으로 여겨진다. 본 연구 결과에서는 복합역산한 전기비저항 토모그래피가 시추공 주변과 지표 부근에서 고해상도의 결과와 함께 외삽(extrapolation) 이 이루어진 부분에서 해상도가 떨어지는 단일시추공 토모그래피의 한계도 보여주었다.

5. 결론

지형적인 여건상 측선의 설정이 불리한 해안가 등의 지역에서 관측정을 이용한 전기비저항 토모그래피를 실시하여 관측정을 포함하는 한 방향만의 짧은 측선으로 관측정의 전기비저항 단면을 영상화 할 수 있었으며, 지표 전기비저항 탐사 자료를 복합역산하여 고해상도의 전기비저항 영상 자료를 획득할 수 있었다.

다양한 전기비저항탐사 결과를 함께 역산함으로써 얻어지는 고 해상도의 영상은 시추 및 검층조사의 결과와 함께 지하매질의 암반상태 및 층서구조 등과 함께 지하수 환경파악에도 유용하게 쓰일 수 있음을 확인하였다.

6. 사사

본 연구는 농림부와 농업기반공사에서 수행 중인 해수침투 조사사업과 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비 지원(과제번호 3-3-1)에 의해 수행되었습니다.

5. 참고문헌

1) 과학기술부, 한국자원연구소, 해수침투 평가 예측 및 방지기술 개발, 2000
2) 과학기술부, 한국지질자원연구원, 해수침투 평가 예측 및 방지기술 개발, 2003
3) 김진호, 송성호, 이규상, 설민구, 도서지역 지하수 장기관측자료를 이용한 해수침투 사례분석, 한국지하수토양환경학회 춘계학술발표회 논문집, 2003
4) 조인기, 정승환, 김정호, 송윤호, 전기비저항 토모그래피에서의 전극배열비교, 한국자원공학회지, v.34, no.1, p.18-26, 1997
5) 한국지구물리학회, 토목 · 환경 분야 적용을 위한 물리탐사 실무지침, 2002.
6) Freeze, R.A. and Cherry, J.A., Groundwater. Prentice-Hall, 375p., 1979.
7) Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., Applied geophysics. 2nd ed. Cambridge University Press. Cambridge. 285p., 1990.

부록 5. 양수시험결과

대부1

Data Set: C:\2003해수침투\양수시험\daebu1.aqt
Title: daebu 1
Date: 11/24/03
Time: 15:27:48

PROJECT INFORMATION

Test Well: daebu 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 57. m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: daebu 1

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (min)	Rate (cu. m/min)	Time (min)	Rate (cu. m/min)
0.	0.0694	315.	0.

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: daebu 1

X Location: 0.1 m
Y Location: 0. m

No. of observations: 37

Observation Data

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
121.	7.4	170.	9.44	320.	5.
122.	7.7	175.	9.46	325.	4.17
123.	7.9	180.	9.49	330.	3.83
124.	8.1	195.	9.5	335.	3.5
125.	8.25	210.	9.52	340.	3.44
130.	8.65	225.	9.54	345.	3.4
135.	8.84	240.	9.55	350.	3.37
140.	8.95	255.	9.56	355.	3.35
145.	9.12	315.	9.7	360.	3.93
150.	9.2	316.	8.1	365.	3.32

대부1

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
155.	9.27	317.	7.	370.	3.
160.	9.35	318.	6.11		
165.	9.4	319.	5.85		

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	0.01281	m^2/min
S	2.375E-07	

평호1

Data Set: C:\2003해수침투\양수시험\pyungho1.aqt
Title: pyungho 1
Date: 11/24/03
Time: 15:28:12

PROJECT INFORMATION

Test Well: pyungho 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 65. m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: pyungho 1

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (min)	Rate (cu. m/min)	Time (min)	Rate (cu. m/min)
0.	0.05556	360.	0.

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: pyungho 1

X Location: 0.1 m
Y Location: 0. m

No. of observations: 42

Observation Data

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
1.	0.2	55.	6.4	365.	2.
2.	0.4	60.	6.49	370.	1.6
3.	3.5	75.	6.57	375.	1.3
4.	4.1	90.	6.75	380.	1.
5.	4.6	105.	6.83	385.	0.82
10.	5.3	120.	6.9	390.	0.75
15.	5.58	180.	7.1	395.	0.67
20.	5.77	240.	7.17	400.	0.6
25.	5.87	300.	7.21	405.	0.54
30.	5.96	360.	7.24	410.	0.48

평호1

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
35.	6.07	361.	5.65	415.	0.4
40.	6.15	362.	4.2	420.	0.36
45.	6.22	363.	2.86	435.	0.25
50.	6.31	364.	2.45	450.	0.2

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Cooper-Jacob

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	0.007995	m^2/min
S	0.001037	

장곡2

Data Set: C:\2003해수침투\양수시험\janggok 2.aqt
Title: janggok 2
Date: 11/24/03
Time: 15:28:30

PROJECT INFORMATION

Test Well: janggok 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 70. m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: janggok 2

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (min)	Rate (cu. m/min)	Time (min)	Rate (cu. m/min)
0.	0.1389	420.	0.

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: janggok 2

X Location: 0.1 m
Y Location: 0. m

No. of observations: 39

Observation Data

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
1.	3.3	50.	12.5	422.	11.1
2.	5.1	55.	12.6	423.	9.6
3.	5.65	60.	12.68	424.	8.4
4.	6.4	75.	13.	425.	6.7
5.	7.3	90.	13.2	430.	4.8
10.	10.5	105.	13.4	435.	3.6
15.	11.05	120.	13.55	440.	2.55
20.	11.5	180.	13.9	445.	0.6
25.	11.75	240.	14.1	450.	0.2
30.	12.	300.	14.25	455.	0.15

장곡2

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
35.	12.1	360.	14.33	460.	0.08
40.	12.21	420.	14.4	465.	0.05
45.	12.4	421.	12.1	470.	0.03

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Cooper-Jacob

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	0.01081	m^2/min
S	0.0006225	

송지1

Data Set: C:\2003해수침투\양수시험\songji1.aqt
Title: songji 1
Date: 11/24/03
Time: 15:28:42

PROJECT INFORMATION

Test Well: songji 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 1. m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: songji 1

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (min)	Rate (cu. m/min)	Time (min)	Rate (cu. m/min)
0.	200.	241.	0.

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: songji 1

X Location: 0.1 m
Y Location: 0. m

No. of observations: 40

Observation Data

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
1.	2.	55.	3.85	255.	0.9
2.	2.5	60.	3.855	260.	0.7
3.	2.9	75.	3.89	265.	0.65
4.	3.15	90.	3.92	270.	0.6
5.	3.2	105.	3.95	275.	0.57
10.	3.75	120.	4.08	280.	0.54
15.	3.78	180.	4.12	285.	0.52
20.	3.8	240.	4.13	290.	0.51
25.	3.81	241.	4.13	295.	0.5
30.	3.815	242.	2.1	300.	0.495

송지1

Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)	Time (min)	Displacement (m)
35.	3.82	243.	1.5	315.	0.49
40.	3.825	244.	1.4	330.	0.47
45.	3.83	245.	1.2		
50.	3.84	250.	1.1		

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	66.03	m^2/min
S	0.1	

부록 6. 장기관측자료

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
승뇌2				3/5	-5.30	4231	13.84	5/7	-5.40	3997	13.83	7/9	-1.30	4451	13.83
1/1	-2.00	6635	13.84	3/6	-5.40	4238	13.84	5/8	-4.80	4037	13.83	7/10	-1.40	4547	13.84
1/2	-2.10	6630	13.84	3/7	-5.50	4202	13.83	5/9	-4.50	4067	13.83	7/11	-1.30	4652	13.83
1/3	-2.10	6602	13.84	3/8	-5.50	4086	13.84	5/10	-4.10	4073	13.83	7/12	-1.20	4742	13.83
1/4	-2.10	6605	13.83	3/9	-5.50	4115	13.84	5/11	-3.80	4073	13.84	7/13	-1.20	4820	13.84
1/5	-2.20	6595	13.83	3/10	-5.50	4013	13.84	5/12	-3.40	4073	13.85	7/14	-1.10	4889	13.83
1/6	-2.30	6563	13.84	3/11	-5.60	3950	13.83	5/13	-3.40	4074	13.85	7/15	-1.10	4959	13.84
1/7	-2.30	6516	13.84	3/12	-5.60	3946	13.83	5/14	-3.20	4073	13.85	7/16	-1.00	5020	13.83
1/8	-2.10	6630	13.84	3/13	-5.70	3970	13.83	5/15	-3.00	4073	13.85	7/17	-1.00	5081	13.83
1/9	-2.00	6602	13.84	3/14	-5.80	3918	13.82	5/16	-2.80	4073	13.85	7/18	-0.90	5128	13.84
1/10	-1.80	6605	13.83	3/15	-5.90	3955	13.81	5/17	-2.70	4071	13.84	7/19	-0.90	5160	13.83
1/11	-1.60	6595	13.83	3/16	-6.00	3919	13.82	5/18	-2.70	4064	13.83	7/20	-0.90	5238	13.84
1/12	-1.40	6563	13.84	3/17	-6.00	3906	13.82	5/19	-2.80	4096	13.84	7/21	-0.80	5271	13.84
1/13	-1.20	6516	13.84	3/18	-5.90	3903	13.83	5/20	-2.70	4153	13.84	7/22	-0.70	5340	13.84
1/14	-1.00	6655	13.85	3/19	-6.00	3922	13.84	5/21	-2.80	4228	13.84	7/23	-0.80	5398	13.84
1/15	-1.10	6631	13.85	3/20	-6.10	3875	13.84	5/22	-2.90	4319	13.83	7/24	-0.70	5470	13.84
1/16	-1.30	6649	13.85	3/21	-6.20	3897	13.83	5/23	-2.90	4402	13.84	7/25	-0.70	5515	13.84
1/17	-1.50	6643	13.84	3/22	-6.40	3894	13.82	5/24	-3.00	4488	13.83	7/26	-0.70	5547	13.84
1/18	-1.50	6643	13.85	3/23	-6.60	3857	13.82	5/25	-3.00	4549	13.84	7/27	-0.60	5576	13.84
1/19	-1.70	6640	13.84	3/24	-6.90	3853	13.82	5/26	-3.00	4605	13.84	7/28	-0.70	5596	13.84
1/20	-1.90	6603	13.84	3/25	-7.10	3898	13.82	5/27	-3.00	4647	13.84	7/29	-0.70	5608	13.85
1/22	-2.00	6635	13.84	3/26	-7.20	3926	13.82	5/28	-3.20	4680	13.84	7/30	-0.60	5632	13.84
1/23	-2.10	6630	13.84	3/27	-7.30	3937	13.82	5/29	-3.30	4702	13.84	7/31	-0.60	5660	13.85
1/24	-2.10	6602	13.84	3/28	-7.30	3935	13.82	5/30	-3.20	4723	13.84	8/1	-0.60	5688	13.84
1/25	-2.10	6605	13.83	3/29	-7.40	3906	13.84	5/31	-3.50	4746	13.84	8/2	-0.50	5710	13.84
1/26	-2.20	6595	13.83	3/30	-7.50	3923	13.83	6/1	-4.00	4756	13.84	8/3	-0.40	5733	13.85
1/27	-2.30	6563	13.84	3/31	-7.60	3935	13.83	6/2	-4.60	4780	13.84	8/4	-0.50	5763	13.85
1/28	-2.30	6516	13.84	4/1	-7.80	3888	13.81	6/3	-5.10	4862	13.84	8/5	-0.50	5791	13.85
1/29	-2.30	6468	13.84	4/2	-7.90	3895	13.82	6/4	-5.60	4996	13.84	8/6	-0.50	5817	13.84
1/30	-2.30	6387	13.84	4/3	-8.00	3905	13.82	6/5	-6.00	5112	13.84	8/7	-0.50	5826	13.85
1/31	-2.30	6334	13.84	4/4	-8.20	3899	13.83	6/6	-6.40	5170	13.84	8/8	-0.50	5819	13.85
2/1	-2.30	6288	13.85	4/5	-8.30	3897	13.83	6/7	-6.60	5176	13.84	8/9	-0.60	5819	13.86
2/2	-2.40	6251	13.85	4/6	-8.40	3878	13.82	6/8	-6.60	5178	13.85	8/10	-0.50	5826	13.86
2/3	-2.40	6282	13.84	4/7	-8.50	3889	13.83	6/9	-6.70	5178	13.85	8/11	-0.60	5816	13.86
2/4	-2.50	6237	13.84	4/8	-8.50	3877	13.83	6/10	-6.70	5173	13.85	8/12	-0.50	5827	13.86
2/5	-2.40	6128	13.84	4/9	-8.50	3874	13.83	6/11	-6.40	4962	13.85	8/13	-0.50	5823	13.86
2/6	-2.40	6013	13.84	4/10	-8.50	3865	13.83	6/12	-6.00	4610	13.84	8/14	-0.50	5827	13.86
2/7	-2.50	5840	13.84	4/11	-8.70	3853	13.81	6/13	-5.50	4383	13.84	8/15	-0.40	5822	13.86
2/8	-2.60	5684	13.84	4/12	-8.70	3848	13.81	6/14	-5.00	4231	13.85	8/16	-0.40	5823	13.86
2/9	-2.50	5619	13.84	4/13	-8.50	3857	13.83	6/15	-4.60	4108	13.84	8/17	-0.40	5826	13.86
2/10	-2.60	5518	13.84	4/14	-8.30	3848	13.83	6/16	-4.30	4031	13.84	8/18	-0.40	5826	13.86
2/11	-2.60	5308	13.84	4/15	-8.10	3846	13.84	6/17	-4.00	3923	13.84	8/19	-0.60	5824	13.86
2/12	-2.60	5238	13.85	4/16	-7.90	3841	13.83	6/18	-3.70	3840	13.83	8/20	-0.60	5819	13.86
2/13	-2.70	5125	13.84	4/17	-7.80	3805	13.83	6/19	-3.60	3790	13.84	8/21	-0.60	5819	13.85
2/14	-2.70	4987	13.85	4/18	-7.80	3768	13.81	6/20	-3.30	3759	13.84	8/22	-0.50	5826	13.85
2/15	-2.80	4853	13.84	4/19	-7.70	3771	13.81	6/21	-3.20	3747	13.83	8/23	-0.60	5816	13.85
2/16	-2.80	4747	13.84	4/20	-7.60	3771	13.82	6/22	-3.00	3767	13.83	8/24	-0.50	5827	13.84
2/17	-2.80	4636	13.84	4/21	-7.40	3788	13.82	6/23	-3.00	3797	13.82	8/25	-0.50	5823	13.85
2/18	-3.10	4527	13.84	4/22	-7.30	3801	13.82	6/24	-2.80	3820	13.82	8/26	-0.50	5827	13.84
2/19	-3.40	4501	13.84	4/23	-7.30	3813	13.82	6/25	-2.60	3842	13.82	8/27	-0.70	5822	13.84
2/20	-3.70	4446	13.84	4/24	-7.30	3846	13.82	6/26	-2.40	3859	13.83	8/28	-0.70	5823	13.84
2/21	-4.00	4468	13.84	4/25	-7.30	3885	13.82	6/27	-2.40	3880	13.83	8/29	-0.70	5826	13.84
2/22	-4.20	4297	13.83	4/26	-7.10	3934	13.83	6/28	-2.20	3902	13.83	8/30	-0.70	5826	13.84
2/23	-4.30	4271	13.83	4/27	-6.90	3960	13.83	6/29	-2.10	3931	13.83	8/31	-0.50	5824	13.84
2/24	-4.50	4235	13.82	4/28	-6.80	3966	13.83	6/30	-2.00	3963	13.83	9/1	-0.40	5819	13.83
2/25	-4.60	4146	13.82	4/29	-6.90	3958	13.83	7/1	-1.90	3997	13.83	9/2	-0.40	5840	13.83
2/26	-4.70	4157	13.83	4/30	-6.60	3955	13.83	7/2	-1.70	4027	13.83	9/3	-0.40	5684	13.84
2/27	-4.80	4174	13.83	5/1	-6.40	3956	13.83	7/3	-1.70	4057	13.83	9/4	-0.20	5619	13.84
2/28	-5.00	4193	13.82	5/2	-6.10	3960	13.84	7/4	-1.60	4088	13.83	9/5	-0.40	5518	13.84
3/1	-5.20	4234	13.82	5/3	-5.90	3959	13.84	7/5	-1.60	4120	13.83	9/6	-0.50	5508	13.84
3/2	-5.30	4188	13.83	5/4	-5.70	3960	13.84	7/6	-1.50	4174	13.83	9/7	-0.60	5438	13.84
3/3	-5.40	4146	13.84	5/5	-5.50	3956	13.83	7/7	-1.40	4251	13.83	9/8	-0.50	5425	13.85
3/4	-5.30	4222	13.84	5/6	-5.50	3964	13.83	7/8	-1.40	4348	13.83	9/9	-0.60	5487	13.85

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
9/10	-0.50	5353	13.84	1/11	0.70	362	13.60	3/15	-3.70	328	13.60	5/17	-1.10	303	13.60
9/11	-0.50	5347	13.84	1/12	0.70	362	13.60	3/16	-3.80	328	13.60	5/18	-1.10	303	13.60
9/12	-0.50	5236	13.84	1/13	0.40	362	13.60	3/17	-3.70	328	13.60	5/19	-1.20	303	13.60
9/13	-0.50	5327	13.84	1/14	0.30	362	13.60	3/18	-3.70	327	13.60	5/20	-1.10	303	13.60
9/14	-0.50	5301	13.84	1/15	0.10	361	13.60	3/19	-3.90	327	13.60	5/21	-1.30	304	13.60
9/15	-0.40	5346	13.84	1/16	-0.10	361	13.60	3/20	-4.10	326	13.60	5/22	-1.50	304	13.60
9/16	-0.60	5368	13.84	1/17	-0.30	361	13.60	3/21	-4.20	325	13.60	5/23	-1.70	304	13.60
9/17	-0.40	5397	13.84	1/18	-0.40	360	13.60	3/22	-4.30	324	13.60	5/24	-1.60	304	13.60
9/18	-0.60	5371	13.84	1/19	-0.50	360	13.60	3/23	-4.40	324	13.60	5/25	-1.60	304	13.60
9/19	-0.60	5335	13.85	1/20	-0.60	359	13.60	3/24	-4.60	323	13.60	5/26	-1.50	305	13.60
9/20	-0.60	5346	13.84	1/21	-0.70	359	13.60	3/25	-4.80	323	13.60	5/27	-1.60	305	13.60
9/21	-0.60	5257	13.85	1/22	-0.80	358	13.60	3/26	-4.80	322	13.60	5/28	-1.70	305	13.60
9/22	-0.50	5274	13.84	1/23	-0.80	358	13.60	3/27	-4.80	321	13.60	5/29	-1.70	305	13.60
9/23	-0.60	5293	13.84	1/24	-0.80	357	13.60	3/28	-4.70	321	13.60	5/30	-1.50	305	13.60
9/24	-0.50	5234	13.84	1/25	-0.80	357	13.60	3/29	-4.70	319	13.60	5/31	-1.70	305	13.60
9/25	-0.50	5288	13.84	1/26	-0.90	356	13.60	3/30	-4.80	319	13.60	6/1	-2.00	305	13.60
9/26	-0.50	5246	13.84	1/27	-1.00	355	13.60	3/31	-5.00	318	13.60	6/2	-2.30	305	13.61
9/27	-0.50	5222	13.84	1/28	-1.00	355	13.60	4/1	-5.10	317	13.60	6/3	-2.80	306	13.61
9/28	-0.50	5231	13.84	1/29	-0.90	354	13.60	4/2	-5.30	316	13.60	6/4	-3.30	308	13.60
9/29	-0.50	5238	13.83	1/30	-0.90	354	13.60	4/3	-5.40	315	13.60	6/5	-3.50	310	13.60
9/30	-0.70	5202	13.83	1/31	-0.90	353	13.60	4/4	-5.60	315	13.60	6/6	-3.90	312	13.60
10/1	-0.70	5286	13.84	2/1	-1.00	353	13.60	4/5	-5.70	314	13.60	6/7	-3.90	314	13.60
10/2	-0.60	5215	13.84	2/2	-1.10	353	13.60	4/6	-5.80	314	13.60	6/8	-3.80	314	13.60
10/3	-0.60	5213	13.84	2/3	-1.10	352	13.60	4/7	-5.80	313	13.60	6/9	-3.90	314	13.60
10/4	-0.60	5227	13.84	2/4	-1.10	352	13.60	4/8	-5.80	313	13.60	6/10	-3.80	314	13.60
10/5	-0.60	5257	13.84	2/5	-1.10	351	13.60	4/9	-5.60	312	13.60	6/11	-3.60	313	13.60
10/6	-0.60	5288	13.84	2/6	-1.10	350	13.60	4/10	-5.60	312	13.60	6/12	-3.40	312	13.60
10/7	-0.60	5220	13.84	2/7	-1.20	349	13.60	4/11	-5.70	311	13.60	6/13	-3.00	312	13.60
10/8	-0.60	5274	13.84	2/8	-1.30	349	13.60	4/12	-5.70	310	13.60	6/14	-2.70	311	13.60
10/9	-0.60	5251	13.85	2/9	-1.20	349	13.60	4/13	-5.40	310	13.60	6/15	-2.30	311	13.60
10/10	-0.60	5248	13.84	2/10	-1.30	348	13.60	4/14	-5.00	310	13.60	6/16	-2.20	311	13.60
10/11	-0.60	5251	13.85	2/11	-1.30	348	13.60	4/15	-4.70	309	13.60	6/17	-1.90	311	13.60
10/12	-0.60	5047	13.84	2/12	-1.40	348	13.60	4/16	-4.60	309	13.60	6/18	-1.70	310	13.60
10/13	-0.60	5152	13.84	2/13	-1.40	347	13.60	4/17	-4.50	308	13.60	6/19	-1.60	310	13.60
10/14	-0.60	5242	13.84	2/14	-1.40	346	13.60	4/18	-4.50	308	13.60	6/20	-1.30	310	13.60
10/15	-0.50	5320	13.84	2/15	-1.50	345	13.60	4/19	-4.40	307	13.60	6/21	-1.20	310	13.60
10/16	-0.60	5289	13.84	2/16	-1.60	346	13.60	4/20	-4.20	307	13.60	6/22	-1.10	309	13.60
10/17	-0.50	5359	13.84	2/17	-1.60	344	13.60	4/21	-4.00	307	13.60	6/23	-1.10	309	13.60
10/18	-0.50	5420	13.84	2/18	-1.70	345	13.60	4/22	-4.00	307	13.60	6/24	-1.00	309	13.60
10/19	-0.50	5481	13.83	2/19	-1.90	344	13.60	4/23	-4.00	306	13.60	6/25	-0.80	309	13.61
10/20	-0.60	5528	13.83	2/20	-1.90	343	13.60	4/24	-3.90	306	13.60	6/26	-0.70	309	13.60
10/21	-0.50	5560	13.84	2/21	-2.10	342	13.60	4/25	-3.90	306	13.60	6/27	-0.60	309	13.61
10/22	-0.60	5638	13.84	2/22	-2.30	341	13.60	4/26	-3.70	305	13.60	6/28	-0.40	309	13.60
10/23	-0.50	5420	13.84	2/23	-2.30	341	13.60	4/27	-3.50	305	13.60	6/29	-0.30	309	13.60
10/24	-0.60	5381	13.84	2/24	-2.40	340	13.60	4/28	-3.40	305	13.60	6/30	-0.20	309	13.60
10/25	-0.60	5428	13.84	2/25	-2.50	339	13.60	4/29	-3.60	305	13.61	7/1	-0.20	309	13.60
10/26	-0.60	5460	13.84	2/26	-2.70	338	13.60	4/30	-3.40	304	13.60	7/2	-0.10	309	13.60
10/27	-0.60	5538	13.84	2/27	-2.80	338	13.60	5/1	-3.20	304	13.60	7/3	0.00	309	13.60
10/28	-0.60	5571	13.84	2/28	-2.90	337	13.60	5/2	-3.00	304	13.60	7/4	0.10	309	13.60
10/29	-0.60	5640	13.85	3/1	-3.10	338	13.61	5/3	-2.90	304	13.60	7/5	0.10	309	13.61
10/30	-0.60	5698	13.84	3/2	-3.20	338	13.60	5/4	-2.70	304	13.60	7/6	0.20	309	13.60
10/31	-0.60	5770	13.85	3/3	-3.30	337	13.60	5/5	-2.70	303	13.60	7/7	0.20	309	13.60
숭뇌3				3/4	-3.20	335	13.60	5/6	-2.80	303	13.60	7/8	0.30	309	13.61
1/1	1.00	363	13.60	3/5	-3.20	335	13.60	5/7	-2.80	303	13.61	7/9	0.40	309	13.60
1/2	1.10	363	13.60	3/6	-3.30	335	13.60	5/8	-2.30	303	13.60	7/10	0.20	309	13.61
1/3	0.90	363	13.60	3/7	-3.30	335	13.60	5/9	-2.10	303	13.60	7/11	0.40	309	13.60
1/4	1.00	363	13.60	3/8	-3.30	335	13.60	5/10	-1.80	303	13.60	7/12	0.40	309	13.60
1/5	1.10	363	13.60	3/9	-3.20	333	13.60	5/11	-1.60	303	13.60	7/13	0.40	309	13.60
1/6	1.00	363	13.60	3/10	-3.20	332	13.60	5/12	-1.30	303	13.60	7/14	0.50	309	13.61
1/7	1.00	363	13.60	3/11	-3.20	332	13.60	5/13	-1.30	303	13.60	7/15	0.50	309	13.61
1/8	0.90	363	13.60	3/12	-3.30	331	13.60	5/14	-1.20	303	13.60	7/16	0.60	309	13.60
1/9	0.70	363	13.60	3/13	-3.40	330	13.60	5/15	-1.10	303	13.60	7/17	0.60	309	13.61
1/10	0.70	363	13.60	3/14	-3.60	330	13.60	5/16	-1.00	303	13.60	7/18	0.70	309	13.61

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
7/19	0.60	309	13.60	9/20	1.10	315	13.61	1/21	-1.59	929	13.16	3/25	-1.19	935	13.16
7/20	0.60	309	13.61	9/21	1.00	315	13.61	1/22	-1.64	927	13.15	3/26	-1.22	935	13.16
7/21	0.70	310	13.60	9/22	1.00	315	13.61	1/23	-1.66	928	13.17	3/27	-1.29	935	13.15
7/22	0.80	310	13.61	9/23	1.00	315	13.61	1/24	-1.57	929	13.16	3/28	-1.28	936	13.16
7/23	0.70	310	13.61	9/24	1.10	315	13.60	1/25	-1.53	929	13.16	3/29	-1.31	938	13.15
7/24	0.80	310	13.60	9/25	1.10	315	13.61	1/26	-1.60	930	13.15	3/30	-1.33	939	13.17
7/25	0.90	310	13.60	9/26	1.00	315	13.61	1/27	-1.69	930	13.17	3/31	-1.37	939	13.17
7/26	0.90	310	13.60	9/27	1.00	316	13.61	1/28	-1.65	927	13.15	4/1	-1.58	940	13.17
7/27	1.00	310	13.60	9/28	1.00	316	13.61	1/29	-1.58	929	13.16	4/2	-1.79	926	13.15
7/28	1.00	311	13.61	9/29	1.00	316	13.61	1/30	-1.53	928	13.17	4/3	-1.90	930	13.14
7/29	0.90	311	13.61	9/30	0.90	316	13.61	1/31	-1.56	927	13.17	4/4	-1.85	940	13.15
7/30	1.00	311	13.60	10/1	0.90	316	13.62	2/1	-1.57	929	13.17	4/5	-2.06	954	13.14
7/31	1.10	311	13.60	10/2	0.90	330	13.61	2/2	-1.60	924	13.15	4/6	-2.13	964	13.14
8/1	1.10	311	13.61	10/3	0.90	324	13.60	2/3	-1.61	926	13.16	4/7	-1.93	973	13.14
8/2	1.20	311	13.61	10/4	0.90	319	13.61	2/4	-1.65	927	13.17	4/8	-1.88	978	13.14
8/3	1.20	311	13.60	10/5	0.90	316	13.60	2/5	-1.62	925	13.16	4/9	-1.82	978	13.15
8/4	1.10	311	13.60	10/6	0.90	313	13.60	2/6	-1.61	925	13.16	4/10	-1.83	976	13.15
8/5	1.10	311	13.61	10/7	0.80	311	13.60	2/7	-1.68	926	13.16	4/11	-1.89	975	13.15
8/6	1.10	311	13.61	10/8	0.80	309	13.60	2/8	-1.74	928	13.15	4/12	-1.82	974	13.15
8/7	1.10	311	13.60	10/9	0.80	309	13.60	2/9	-1.66	927	13.15	4/13	-1.67	975	13.15
8/8	1.10	312	13.61	10/10	0.90	313	13.60	2/10	-1.67	927	13.16	4/14	-1.59	974	13.15
8/9	1.10	311	13.61	10/11	0.90	323	13.60	2/11	-1.66	929	13.17	4/15	-1.54	974	13.15
8/10	1.10	312	13.60	10/12	0.90	333	13.60	2/12	-1.62	927	13.16	4/16	-1.49	974	13.15
8/11	1.10	312	13.60	10/13	1.00	326	13.61	2/13	-1.64	927	13.17	4/17	-1.49	974	13.15
8/12	1.30	312	13.61	10/14	1.00	323	13.61	2/14	-1.60	936	13.17	4/18	-1.55	976	13.15
8/13	1.20	312	13.60	10/15	1.10	323	13.61	2/15	-1.65	926	13.16	4/19	-1.47	977	13.15
8/14	1.20	312	13.60	10/16	1.10	323	13.61	2/16	-1.66	926	13.17	4/20	-1.39	977	13.15
8/15	1.20	312	13.61	10/17	1.10	322	13.60	2/17	-1.64	923	13.17	4/21	-1.23	979	13.15
8/16	1.30	312	13.60	10/18	1.10	322	13.61	2/18	-1.70	924	13.15	4/22	-1.22	981	13.15
8/17	1.30	313	13.61	10/19	1.10	322	13.61	2/19	-1.70	924	13.11	4/23	-1.25	982	13.15
8/18	1.30	312	13.61	10/20	1.00	321	13.61	2/20	-1.64	925	13.15	4/24	-1.29	984	13.14
8/19	1.00	313	13.60	10/21	1.00	321	13.61	2/21	-1.65	925	13.17	4/25	-1.28	983	13.15
8/20	0.90	312	13.60	10/22	1.00	320	13.60	2/22	-1.71	925	13.15	4/26	-1.17	985	13.14
8/21	0.90	313	13.61	10/23	1.00	320	13.61	2/23	-1.60	925	13.17	4/27	-1.12	986	13.15
8/22	1.00	313	13.61	10/24	1.00	320	13.61	2/24	-1.53	924	13.17	4/28	-1.10	986	13.14
8/23	1.00	313	13.60	10/25	0.90	319	13.61	2/25	-1.42	910	13.14	4/29	-1.18	987	13.15
8/24	1.40	313	13.61	10/26	1.00	319	13.61	2/26	-1.41	912	13.15	4/30	-1.09	988	13.14
8/25	1.10	313	13.60	10/27	0.90	319	13.61	2/27	-1.31	914	13.15	5/1	-1.02	989	13.14
8/26	1.10	313	13.60	10/28	1.00	318	13.61	2/28	-1.31	921	13.15	5/2	-1.04	990	13.15
8/27	1.10	313	13.61	10/29	1.00	318	13.61	3/1	-1.40	926	13.15	5/3	-1.08	989	13.15
8/28	1.10	313	13.61	10/30	1.00	317	13.61	3/2	-1.33	931	13.15	5/4	-1.10	988	13.15
8/29	1.10	313	13.61	10/31	0.90	317	13.60	3/3	-1.33	931	13.15	5/5	-1.13	990	13.15
8/30	1.10	313	13.60	상방1				3/4	-1.23	935	13.15	5/6	-1.20	991	13.15
8/31	1.20	313	13.61	1/1	-1.44	966	13.16	3/5	-1.17	935	13.15	5/7	-1.27	991	13.15
9/1	1.20	314	13.60	1/2	-1.40	940	13.15	3/6	-1.22	936	13.15	5/8	-1.10	993	13.14
9/2	1.30	313	13.60	1/3	-1.56	938	13.15	3/7	-1.25	938	13.15	5/9	-1.01	993	13.15
9/3	1.40	314	13.60	1/4	-1.52	938	13.15	3/8	-1.14	939	13.15	5/10	-1.05	991	13.15
9/4	1.40	314	13.61	1/5	-1.42	928	13.14	3/9	-1.05	938	13.15	5/11	-1.04	995	13.15
9/5	1.30	314	13.60	1/6	-1.44	927	13.14	3/10	-1.02	940	13.15	5/12	-0.98	992	13.16
9/6	1.30	314	13.61	1/7	-1.46	927	13.15	3/11	-0.99	940	13.15	5/13	-1.03	993	13.15
9/7	1.30	314	13.61	1/8	-1.49	929	13.15	3/12	-0.99	941	13.15	5/14	-1.09	991	13.15
9/8	1.30	314	13.61	1/9	-1.55	929	13.15	3/13	-1.00	941	13.15	5/15	-1.17	987	13.15
9/9	1.30	314	13.61	1/10	-1.60	929	13.15	3/14	-1.05	940	13.15	5/16	-1.16	989	13.15
9/10	1.30	314	13.61	1/11	-1.60	930	13.15	3/15	-1.11	941	13.15	5/17	-1.13	989	13.14
9/11	1.30	314	13.60	1/12	-1.61	929	13.15	3/16	-1.15	941	13.17	5/18	-1.12	991	13.15
9/12	1.30	314	13.61	1/13	-1.67	929	13.15	3/17	-1.11	941	13.17	5/19	-1.13	991	13.15
9/13	1.30	314	13.61	1/14	-1.58	930	13.15	3/18	-1.06	943	13.15	5/20	-1.58	993	13.15
9/14	1.40	314	13.61	1/15	-1.50	929	13.15	3/19	-1.07	941	13.17	5/21	-1.77	1003	13.14
9/15	1.40	314	13.61	1/16	-1.56	929	13.15	3/20	-1.08	944	13.17	5/22	-1.56	1014	13.14
9/16	1.30	314	13.61	1/17	-1.61	930	13.15	3/21	-1.08	939	13.16	5/23	-1.39	1019	13.15
9/17	1.20	315	13.61	1/18	-1.54	929	13.15	3/22	-1.06	939	13.16	5/24	-1.47	1023	13.15
9/18	1.70	315	13.61	1/19	-1.62	927	13.15	3/23	-1.10	936	13.16	5/25	-1.38	1025	13.14
9/19	1.00	315	13.60	1/20	-1.64	930	13.15	3/24	-1.19	935	13.17	5/26	-1.31	1029	13.15

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/27	-1.60	1032	13.14	7/29	-1.02	977	13.16	9/30	-1.09	3200	13.17	1/31	3.11	450	14.74
5/28	-1.44	1037	13.15	7/30	-0.96	978	13.16	10/1	-1.14	3196	13.17	2/1	3.10	450	14.74
5/29	-1.34	1042	13.14	7/31	-0.97	977	13.17	10/2	-1.11	3206	13.17	2/2	3.08	452	14.75
5/30	-1.31	1041	13.15	8/1	-0.98	977	13.17	10/3	-1.09	3200	13.17	2/3	3.07	452	14.75
5/31	-1.56	1044	13.14	8/2	-0.99	977	13.17	10/4	-1.10	3206	13.17	2/4	3.06	453	14.74
6/1	-1.52	1050	13.14	8/3	-0.97	975	13.17	10/5	-1.15	3223	13.17	2/5	3.04	454	14.74
6/2	-1.58	1053	13.14	8/4	-0.95	979	13.15	10/6	-1.18	3200	13.17	2/6	3.04	454	14.74
6/3	-1.47	1057	13.15	8/5	-0.95	976	13.15	10/7	-1.20	3220	13.17	2/7	3.02	453	14.74
6/4	-1.45	1060	13.15	8/6	-0.91	977	13.15	10/8	-1.23	3233	13.17	2/8	3.01	451	14.75
6/5	-1.76	1062	13.15	8/7	-0.98	977	13.15	10/9	-1.25	3236	13.17	2/9	3.00	453	14.75
6/6	-1.60	1068	13.14	8/8	-1.04	984	13.16	10/10	-1.26	3259	13.17	2/10	2.98	453	14.75
6/7	-1.46	1071	13.14	8/9	-1.06	995	13.17	10/11	-1.32	3269	13.17	2/11	2.97	453	14.75
6/8	-1.37	1073	13.15	8/10	-1.02	993	13.17	10/12	-1.39	3303	13.17	2/12	2.96	453	14.75
6/9	-1.36	1072	13.15	8/11	-0.98	983	13.15	10/13	-1.33	3306	13.17	2/13	2.95	454	14.75
6/10	-1.42	1072	13.14	8/12	-0.93	985	13.17	10/14	-1.34	3333	13.17	2/14	2.94	453	14.75
6/11	-1.38	1073	13.14	8/13	-0.93	983	13.17	10/15	-1.29	3363	13.17	2/15	2.90	449	14.76
6/12	-1.36	1074	13.15	8/14	-0.93	982	13.15	10/16	-1.27	3380	13.17	2/16	2.90	453	14.75
6/13	-1.31	1072	13.15	8/15	-0.92	985	13.17	10/17	-1.29	3396	13.17	2/17	2.89	454	14.76
6/14	-1.29	1070	13.15	8/16	-0.93	984	13.16	10/18	-1.29	3440	13.17	2/18	2.88	453	14.75
6/15	-1.20	1072	13.15	8/17	-0.93	986	13.16	10/19	-1.28	3453	13.16	2/19	2.86	454	14.76
6/16	-1.21	1070	13.15	8/18	-0.94	984	13.15	10/20	-1.33	3490	13.17	2/20	2.84	453	14.76
6/17	-1.18	1070	13.15	8/19	-0.98	985	13.17	10/21	-1.38	3516	13.17	2/21	2.83	453	14.76
6/18	-1.20	1069	13.15	8/20	-0.86	979	13.16	10/22	-1.38	3529	13.17	2/22	2.83	454	14.76
6/19	-1.27	1066	13.15	8/21	-0.89	979	13.16	10/23	-1.31	3533	13.28	2/23	2.83	463	14.76
6/20	-1.19	1066	13.15	8/22	-0.91	978	13.17	10/24	-1.36	3559	13.17	2/24	2.84	466	14.76
6/21	-1.15	1063	13.17	8/23	-0.89	979	13.16	10/25	-1.33	1405	13.17	2/25	2.81	454	14.76
6/22	-1.16	1062	13.17	8/24	-0.73	968	13.15	10/26	-1.29	1314	13.17	2/26	2.83	463	14.75
6/23	-1.26	1065	13.16	8/25	-0.85	960	13.16	10/27	-1.30	1314	13.17	2/27	2.84	463	14.76
6/24	-1.30	1065	13.17	8/26	-0.92	968	13.17	10/28	-1.27	1314	13.17	2/28	2.84	463	14.76
6/25	-1.24	1064	13.17	8/27	-0.97	968	13.17	10/29	-1.20	1314	13.17	3/1	2.82	459	14.76
6/26	-1.19	1066	13.17	8/28	-0.92	966	13.16	10/30	-1.20	1314	13.17	3/2	2.82	460	14.76
6/27	-1.25	1066	13.17	8/29	-0.90	968	13.17	10/31	-1.20	1314	13.17	3/3	2.81	462	14.76
6/28	-1.19	1055	13.15	8/30	-0.91	969	13.17	흥왕1				3/4	2.82	465	14.76
6/29	-1.17	1052	13.15	8/31	-0.91	969	13.17	1/1	3.61	449	14.71	3/5	2.84	466	14.76
6/30	-1.14	1045	13.15	9/1	-0.87	967	13.17	1/2	3.61	450	14.71	3/6	2.84	465	14.76
7/1	-1.14	1041	13.16	9/2	-0.86	967	13.16	1/3	3.61	450	14.71	3/7	2.84	464	14.76
7/2	-1.11	1029	13.15	9/3	-0.83	966	13.17	1/4	3.60	451	14.72	3/8	2.80	454	14.76
7/3	-1.19	1019	13.15	9/4	-0.86	968	13.17	1/5	3.59	449	14.72	3/9	2.85	466	14.75
7/4	-1.14	1019	13.16	9/5	-0.91	972	13.17	1/6	3.58	449	14.72	3/10	2.87	470	14.75
7/5	-1.15	1016	13.16	9/6	-0.89	977	13.17	1/7	3.58	450	14.72	3/11	2.91	473	14.74
7/6	-1.14	1007	13.16	9/7	-0.91	977	13.17	1/8	3.57	450	14.71	3/12	2.94	474	14.74
7/7	-1.15	1001	13.15	9/8	-0.89	978	13.17	1/9	3.56	450	14.72	3/13	2.95	472	14.75
7/8	-1.13	1001	13.15	9/9	-0.83	978	13.17	1/10	3.54	450	14.72	3/14	2.98	469	14.75
7/9	-1.15	999	13.15	9/10	-0.89	976	13.17	1/11	3.53	450	14.72	3/15	3.00	471	14.75
7/10	-1.14	998	13.16	9/11	-0.87	978	13.17	1/12	3.50	449	14.73	3/16	2.99	468	14.76
7/11	-1.13	999	13.17	9/12	-0.93	978	13.17	1/13	3.47	450	14.73	3/17	3.01	467	14.75
7/12	-1.10	995	13.16	9/13	-0.94	976	13.17	1/14	3.46	450	14.72	3/18	3.03	469	14.74
7/13	-1.15	995	13.15	9/14	-0.88	979	13.17	1/15	3.44	452	14.73	3/19	3.05	472	14.74
7/14	-1.12	992	13.15	9/15	-0.86	979	13.17	1/16	3.42	451	14.73	3/20	3.07	474	14.74
7/15	-1.12	990	13.15	9/16	-0.88	979	13.17	1/17	3.40	451	14.73	3/21	3.09	474	14.74
7/16	-1.09	990	13.15	9/17	-0.89	980	13.16	1/18	3.38	452	14.73	3/22	3.10	469	14.74
7/17	-1.10	990	13.16	9/18	-0.83	977	13.17	1/19	3.35	451	14.73	3/23	3.11	469	14.75
7/18	-1.15	990	13.16	9/19	-0.91	980	13.17	1/20	3.33	452	14.73	3/24	3.06	455	14.76
7/19	-1.11	989	13.16	9/20	-0.91	982	13.17	1/21	3.31	452	14.74	3/25	2.99	453	14.77
7/20	-1.07	991	13.17	9/21	-0.90	986	13.17	1/22	3.28	452	14.74	3/26	2.91	454	14.77
7/21	-1.04	990	13.17	9/22	-0.89	990	13.17	1/23	3.26	452	14.74	3/27	2.84	452	14.78
7/22	-0.98	984	13.16	9/23	-0.88	992	13.17	1/24	3.25	453	14.74	3/28	2.76	452	14.77
7/23	-1.00	983	13.17	9/24	-0.89	999	13.17	1/25	3.23	453	14.74	3/29	2.70	453	14.77
7/24	-0.97	979	13.15	9/25	-0.93	1090	13.17	1/26	3.21	452	14.74	3/30	2.67	457	14.77
7/25	-0.99	978	13.16	9/26	-0.98	2693	13.17	1/27	3.19	453	14.74	3/31	2.60	450	14.77
7/26	-0.97	976	13.15	9/27	-1.03	3023	13.17	1/28	3.17	452	14.74	4/1	2.51	449	14.78
7/27	-0.95	977	13.17	9/28	-1.06	3170	13.17	1/29	3.13	450	14.74	4/2	2.43	449	14.78
7/28	-0.98	978	13.16	9/29	-1.07	3186	13.17	1/30	3.12	450	14.75	4/3	2.37	451	14.78

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
4/4	2.30	450	14.78	6/6	1.73	469	14.77	8/9	1.71	452	14.66	10/11	1.91	453	14.69
4/5	2.24	451	14.78	6/7	1.77	468	14.76	8/10	1.70	450	14.66	10/12	1.94	453	14.69
4/6	2.19	451	14.78	6/8	1.79	466	14.75	8/11	1.69	450	14.66	10/13	1.96	453	14.69
4/7	2.11	458	14.79	6/9	1.74	437	14.75	8/12	1.67	450	14.67	10/14	2.00	454	14.70
4/8	2.10	461	14.78	6/10	1.33	384	14.75	8/13	1.66	450	14.67	10/15	2.03	453	14.69
4/9	2.15	465	14.77	6/11	1.47	363	14.75	8/14	1.65	452	14.66	10/16	2.01	449	14.68
4/10	2.21	466	14.77	6/12	1.52	361	14.74	8/15	1.64	452	14.67	10/17	2.05	453	14.68
4/11	2.25	460	14.77	6/13	1.64	462	14.75	8/16	1.63	453	14.67	10/18	2.07	454	14.68
4/12	2.28	462	14.77	6/14	1.71	474	14.74	8/17	1.59	454	14.67	10/19	2.04	453	14.68
4/13	2.31	464	14.77	6/15	1.76	479	14.72	8/18	1.59	454	14.67	10/20	2.02	454	14.68
4/14	2.29	453	14.77	6/16	1.80	477	14.71	8/19	1.58	453	14.67	10/21	2.00	453	14.69
4/15	2.24	454	14.78	6/17	1.85	482	14.70	8/20	1.57	451	14.67	10/22	1.97	453	14.70
4/16	2.20	452	14.78	6/18	1.89	479	14.69	8/21	1.55	453	14.68	10/23	1.95	454	14.71
4/17	2.11	450	14.78	6/19	1.92	477	14.68	8/22	1.53	453	14.68	10/24	1.94	463	14.71
4/18	2.08	453	14.78	6/20	1.96	480	14.68	8/23	1.52	453	14.68	10/25	1.92	466	14.72
4/19	2.10	463	14.77	6/21	1.96	476	14.68	8/24	1.52	453	14.68	10/26	1.90	454	14.71
4/20	2.14	471	14.77	6/22	1.88	442	14.71	8/25	1.52	454	14.68	10/27	1.88	463	14.71
4/21	2.19	477	14.75	6/23	1.92	474	14.69	8/26	1.53	453	14.68	10/28	1.86	463	14.71
4/22	2.25	481	14.74	6/24	1.97	481	14.68	8/27	1.50	449	14.68	10/29	1.82	463	14.71
4/23	2.30	468	14.71	6/25	2.01	483	14.66	8/28	1.52	453	14.68	10/30	1.81	463	14.72
4/24	2.34	456	14.70	6/26	2.06	483	14.66	8/29	1.53	454	14.68	10/31	1.81	463	14.72
4/25	2.38	454	14.69	6/27	2.10	467	14.66	8/30	1.53	453	14.69	홍왕2			
4/26	2.42	437	14.68	6/29	2.17	472	14.64	8/31	1.51	454	14.68	1/1	-5.20	105	14.46
4/27	2.46	435	14.68	6/30	2.23	473	14.64	9/1	1.51	453	14.68	1/2	-5.40	107	14.47
4/28	2.50	441	14.69	7/1	2.23	473	14.64	9/2	1.50	453	14.69	1/3	-5.10	108	14.46
4/29	2.53	458	14.70	7/2	2.30	472	14.63	9/3	1.51	454	14.69	1/4	-5.00	108	14.47
4/30	2.57	409	14.67	7/3	2.30	463	14.63	9/4	1.53	454	14.68	1/5	-5.10	108	14.47
5/1	2.59	466	14.70	7/4	2.30	463	14.63	9/5	1.53	454	14.68	1/6	-5.20	108	14.46
5/2	2.66	431	14.68	7/5	2.30	463	14.63	9/6	1.53	454	14.68	1/7	-5.40	108	14.47
5/3	2.66	450	14.69	7/6	2.29	459	14.63	9/7	1.49	454	14.68	1/8	-5.30	108	14.46
5/4	2.56	473	14.69	7/7	2.28	460	14.63	9/8	1.54	454	14.69	1/9	-5.01	108	14.47
5/5	2.43	478	14.70	7/8	2.27	462	14.63	9/9	1.56	454	14.69	1/10	-4.77	108	14.47
5/6	2.27	469	14.72	7/9	2.27	465	14.63	9/10	1.60	450	14.69	1/11	-4.68	108	14.47
5/7	2.22	478	14.71	7/10	2.26	466	14.63	9/11	1.63	450	14.69	1/12	-4.49	108	14.47
5/8	2.32	444	14.67	7/11	2.25	465	14.63	9/12	1.64	449	14.69	1/13	-4.52	108	14.46
5/9	2.42	373	14.65	7/12	2.23	464	14.64	9/13	1.67	450	14.69	1/14	-4.71	108	14.47
5/10	2.40	487	14.66	7/13	2.22	454	14.64	9/14	1.69	450	14.69	1/15	-4.97	108	14.47
5/11	2.39	490	14.66	7/14	2.19	466	14.64	9/15	1.68	452	14.70	1/16	-4.99	108	14.47
5/12	2.49	417	14.64	7/15	2.16	470	14.66	9/16	1.70	451	14.69	1/17	-4.93	108	14.46
5/13	2.61	375	14.63	7/16	2.15	473	14.66	9/17	1.72	451	14.70	1/18	-4.65	108	14.47
5/14	2.71	406	14.60	7/17	2.13	474	14.66	9/18	1.74	452	14.69	1/19	-4.27	108	14.46
5/15	2.77	456	14.58	7/18	2.11	472	14.66	9/19	1.76	451	14.70	1/20	-4.14	108	14.47
5/16	2.77	488	14.57	7/19	2.09	469	14.66	9/20	1.78	452	14.70	1/21	-3.83	108	14.47
5/17	2.81	492	14.58	7/20	2.07	471	14.66	9/21	1.79	452	14.70	1/22	-3.61	108	14.46
5/18	2.83	497	14.56	7/21	2.04	468	14.66	9/22	1.80	452	14.70	1/23	-3.70	108	14.46
5/19	2.86	446	14.58	7/22	2.02	450	14.66	9/23	1.90	452	14.70	1/24	-3.80	108	14.47
5/20	2.91	474	14.57	7/23	2.00	450	14.66	9/24	1.83	453	14.70	1/25	-4.00	108	14.46
5/21	2.94	475	14.56	7/24	1.97	449	14.65	9/25	1.88	453	14.70	1/26	-4.80	108	14.44
5/22	2.93	476	14.54	7/25	1.95	450	14.65	9/26	1.91	452	14.69	1/27	-4.70	108	14.46
5/23	2.89	469	14.53	7/26	1.94	450	14.65	9/27	1.93	453	14.70	1/28	-4.40	108	14.46
5/24	2.69	471	14.55	7/27	1.92	452	14.65	9/28	1.95	452	14.70	1/29	-4.30	108	14.46
5/25	2.66	481	14.55	7/28	1.90	451	14.65	9/29	1.98	450	14.70	1/30	-4.75	108	14.47
5/26	2.68	485	14.52	7/29	1.88	451	14.65	9/30	2.01	450	14.70	1/31	-4.99	108	14.46
5/27	2.69	479	14.52	7/30	1.86	452	14.65	10/1	2.02	450	14.70	2/1	-4.93	108	14.46
5/28	2.67	468	14.54	7/31	1.82	451	14.65	10/2	2.00	450	14.70	2/2	-4.65	108	14.46
5/29	2.68	474	14.53	8/1	1.81	452	14.65	10/3	1.97	452	14.70	2/3	-4.27	108	14.47
5/30	2.69	477	14.53	8/2	1.80	452	14.65	10/4	1.95	452	14.70	2/4	-4.14	109	14.46
5/31	2.53	463	14.56	8/3	1.79	452	14.65	10/5	1.94	453	14.70	2/5	-3.83	109	14.44
6/1	2.31	456	14.60	8/4	1.77	452	14.66	10/6	1.92	454	14.70	2/6	-4.61	108	14.45
6/2	2.04	403	14.65	8/5	1.76	453	14.66	10/7	1.90	454	14.69	2/7	-4.74	108	14.46
6/3	1.93	410	14.71	8/6	1.75	453	14.66	10/8	1.88	453	14.69	2/8	-4.30	108	14.44
6/4	1.57	287	14.68	8/7	1.73	452	14.66	10/9	1.86	451	14.68	2/9	-4.22	108	14.46
6/5	1.67	439	14.78	8/8	1.73	453	14.65	10/10	1.89	453	14.68	2/10	-4.20	108	14.46

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
2/11	-4.50	109	14.46	4/15	-4.01	105	14.46	6/17	-9.27	109	14.47	8/19	-18.02	111	14.47
2/12	-4.75	108	14.46	4/16	-4.75	106	14.47	6/18	-9.17	109	14.46	8/20	-19.52	109	14.47
2/13	-4.99	109	14.45	4/17	-5.30	107	14.46	6/19	-9.22	109	14.47	8/21	-19.52	109	14.47
2/14	-4.93	109	14.46	4/18	-5.01	107	14.47	6/20	-8.16	109	14.47	8/22	-19.52	109	14.47
2/15	-4.65	109	14.46	4/19	-4.77	107	14.47	6/21	-10.19	109	14.46	8/23	-19.28	109	14.47
2/16	-4.27	109	14.46	4/20	-4.68	107	14.47	6/22	-10.53	109	14.46	8/24	-18.74	109	14.47
2/17	-3.90	109	14.46	4/21	-4.49	107	14.47	6/23	-10.53	109	14.46	8/25	-18.74	109	14.47
2/18	-4.01	109	14.45	4/22	-4.52	107	14.46	6/24	-10.20	110	14.47	8/26	-18.74	109	14.47
2/19	-4.75	109	14.46	4/23	-4.71	106	14.47	6/25	-10.40	108	14.46	8/27	-19.80	109	14.47
2/20	-5.30	109	14.46	4/24	-4.97	106	14.39	6/26	-10.41	108	14.47	8/28	-19.80	109	14.47
2/21	-5.01	112	14.45	4/25	-4.99	105	14.47	6/27	-10.48	109	14.47	8/29	-19.87	109	14.47
2/22	-4.77	112	14.46	4/26	-4.93	105	14.46	6/28	-10.30	109	14.47	8/30	-20.14	109	14.46
2/23	-4.68	112	14.46	4/27	-4.65	105	14.47	6/29	-10.50	108	14.45	8/31	-19.42	110	14.46
2/24	-4.49	112	14.47	4/28	-4.27	105	14.46	6/30	-11.70	108	14.47	9/1	-18.26	111	14.46
2/25	-4.52	112	14.47	4/29	-4.14	105	14.47	7/1	-12.80	108	14.45	9/2	-19.83	111	14.47
2/26	-4.71	112	14.47	4/30	-3.83	105	14.47	7/2	-12.60	108	14.46	9/3	-19.52	111	14.47
2/27	-4.01	112	14.45	5/1	-3.61	105	14.46	7/3	-14.80	108	14.45	9/4	-19.37	111	14.46
2/28	-4.75	112	14.47	5/2	-4.74	107	14.46	7/4	-15.10	109	14.46	9/5	-19.69	111	14.46
3/1	-4.99	112	14.45	5/3	-5.31	108	14.47	7/5	-16.80	108	14.46	9/6	-19.77	111	14.47
3/2	-4.93	113	14.46	5/4	-5.66	108	14.46	7/6	-14.30	109	14.47	9/7	-19.77	111	14.47
3/3	-4.65	113	14.46	5/5	-5.97	108	14.44	7/7	-17.30	109	14.45	9/8	-19.57	112	14.46
3/4	-4.27	113	14.45	5/6	-6.50	108	14.46	7/8	-17.70	109	14.46	9/9	-20.07	112	14.47
3/5	-4.18	113	14.46	5/7	-6.78	108	14.46	7/9	-17.70	109	14.45	9/10	-19.99	112	14.46
3/6	-5.30	113	14.46	5/8	-5.44	108	14.46	7/10	-18.40	109	14.46	9/11	-19.78	112	14.46
3/7	-5.40	113	14.45	5/9	-4.73	108	14.47	7/11	-19.30	109	14.46	9/12	-19.90	112	14.47
3/8	-5.30	113	14.46	5/10	-4.31	108	14.46	7/12	-19.80	109	14.47	9/13	-19.65	112	14.47
3/9	-5.01	113	14.46	5/11	-5.44	108	14.46	7/13	-20.70	109	14.47	9/14	-19.60	112	14.46
3/10	-4.65	113	14.47	5/12	-5.21	108	14.46	7/14	-21.17	119	14.47	9/15	-18.81	112	14.47
3/11	-4.27	113	14.47	5/13	-4.62	108	14.47	7/15	-21.10	108	14.46	9/16	-18.60	112	14.47
3/12	-4.14	113	14.47	5/14	-5.52	108	14.46	7/16	-20.70	109	14.47	9/17	-18.65	112	14.46
3/13	-3.83	113	14.45	5/15	-5.96	108	14.44	7/17	-21.00	109	14.45	9/18	-19.36	111	14.47
3/14	-4.61	113	14.47	5/16	-6.35	108	14.45	7/18	-21.10	109	14.46	9/19	-17.97	111	14.47
3/15	-4.74	112	14.45	5/17	-6.84	108	14.46	7/19	-21.50	109	14.45	9/20	-18.28	111	14.47
3/16	-3.97	112	14.46	5/18	-7.17	108	14.44	7/20	-21.00	109	14.46	9/21	-18.39	110	14.47
3/17	-4.09	112	14.46	5/19	-7.46	108	14.46	7/21	-20.20	109	14.46	9/22	-18.28	111	14.46
3/18	-4.21	112	14.45	5/20	-6.55	108	14.46	7/22	-21.10	109	14.47	9/23	-19.24	111	14.46
3/19	-4.22	112	14.46	5/21	-7.22	108	14.46	7/23	-21.21	109	14.47	9/24	-19.11	110	14.47
3/20	-4.18	112	14.46	5/22	-7.68	108	14.46	7/24	-21.27	109	14.47	9/25	-19.09	111	14.47
3/21	-4.01	112	14.45	5/23	-7.95	108	14.45	7/25	-21.28	119	14.47	9/26	-19.29	111	14.47
3/22	-4.75	112	14.46	5/24	-8.19	108	14.46	7/26	-21.28	119	14.47	9/27	-19.24	111	14.47
3/23	-4.10	112	14.46	5/25	-8.16	108	14.46	7/27	-22.20	116	14.47	9/28	-19.17	109	14.46
3/24	-4.93	112	14.47	5/26	-7.32	108	14.46	7/28	-22.20	116	14.47	9/29	-20.39	111	14.44
3/25	-4.99	113	14.47	5/27	-8.10	108	14.46	7/29	-22.20	116	14.47	9/30	-19.53	112	14.47
3/26	-4.93	113	14.47	5/28	-8.59	108	14.45	7/30	-22.29	115	14.48	10/1	-19.53	112	14.47
3/27	-4.65	113	14.45	5/29	-8.88	108	14.46	7/31	-22.29	115	14.48	10/2	-19.53	112	14.47
3/28	-4.27	113	14.47	5/30	-7.88	108	14.46	8/1	-21.59	115	14.47	10/3	-19.96	115	14.46
3/29	-4.18	113	14.45	5/31	-8.76	108	14.45	8/2	-20.89	115	14.47	10/4	-19.96	115	14.46
3/30	-4.01	113	14.46	6/1	-9.42	108	14.46	8/3	-20.38	114	14.47	10/5	-19.96	115	14.46
3/31	-4.75	113	14.45	6/2	-9.65	108	14.46	8/4	-19.49	112	14.47	10/6	-19.96	115	14.46
4/1	-5.30	112	14.46	6/3	-9.14	108	14.47	8/5	-19.27	113	14.47	10/7	-19.96	115	14.46
4/2	-5.40	111	14.46	6/4	-9.00	109	14.47	8/6	-19.21	112	14.47	10/8	-19.96	115	14.46
4/3	-5.50	110	14.47	6/5	-8.76	109	14.47	8/7	-19.18	112	14.47	10/9	-19.96	115	14.46
4/4	-5.40	109	14.47	6/6	-9.87	108	14.45	8/8	-19.61	112	14.47	10/10	-19.96	115	14.46
4/5	-5.21	108	14.47	6/7	-10.37	108	14.47	8/9	-19.91	112	14.47	10/11	-19.96	115	14.46
4/6	-3.83	107	14.45	6/8	-10.76	108	14.45	8/10	-19.93	111	14.47	10/12	-19.96	115	14.46
4/7	-3.83	107	14.47	6/9	-11.17	108	14.45	8/11	-19.93	111	14.47	10/13	-19.96	115	14.46
4/8	-3.83	106	14.45	6/10	-11.41	108	14.47	8/12	-19.13	111	14.46	10/14	-19.96	115	14.46
4/9	-3.83	106	14.45	6/11	-12.06	109	14.44	8/13	-19.32	112	14.47	10/15	-19.96	115	14.46
4/10	-2.97	104	14.46	6/12	-12.15	108	14.48	8/14	-18.35	112	14.47	10/16	-19.96	115	14.46
4/11	-3.09	104	14.47	6/13	-10.98	109	14.42	8/15	-18.41	112	14.47	10/17	-19.96	115	14.46
4/12	-3.21	104	14.46	6/14	-10.28	109	14.46	8/16	-18.56	111	14.47	10/18	-19.96	115	14.46
4/13	-3.22	104	14.47	6/15	-9.79	109	14.46	8/17	-18.50	108	14.47	10/19	-19.96	115	14.46
4/14	-3.18	104	14.47	6/16	-9.50	109	14.46	8/18	-18.07	108	14.47	10/20	-19.96	115	14.46

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
10/21	-19.96	115	14.46	2/21	-5.61	342	15.18	4/25	-3.59	405	15.23	6/27	-3.10	368	15.27
10/22	-19.96	115	14.46	2/22	-5.71	342	15.21	4/26	-2.67	372	15.26	6/28	-2.76	361	15.27
10/23	-19.96	115	14.46	2/23	-4.08	342	15.18	4/27	-2.16	361	15.21	6/29	-2.50	356	15.27
10/24	-19.96	115	14.46	2/24	-5.51	338	15.22	4/28	-2.26	361	15.22	6/30	-2.29	352	15.27
10/25	-19.96	115	14.46	2/25	-5.59	340	15.18	4/29	-2.26	363	15.27	7/1	-2.20	349	15.27
10/26	-19.96	115	14.46	2/26	-5.63	340	15.19	4/30	-2.03	354	15.22	7/2	-2.21	349	15.27
10/27	-19.96	115	14.46	2/27	-5.62	340	15.21	5/1	-1.74	349	15.23	7/3	-2.18	354	15.27
10/28	-19.96	115	14.46	2/28	-5.64	342	15.22	5/2	-1.61	345	15.22	7/4	-1.93	349	15.27
10/29	-19.96	115	14.46	3/1	-5.70	342	15.22	5/3	-1.62	347	15.22	7/5	-1.78	347	15.27
10/30	-19.96	115	14.46	3/2	-5.65	342	15.22	5/4	-1.58	347	15.22	7/6	-1.67	344	15.27
10/31	-19.96	115	14.46	3/3	-5.64	342	15.21	5/5	-1.70	349	15.26	7/7	-1.55	344	15.27
선도1				3/4	-4.00	340	15.21	5/6	-1.85	354	15.22	7/8	-1.46	344	15.27
1/1	-5.16	331	15.22	3/5	-2.48	337	15.21	5/7	-1.85	351	15.22	7/9	-1.27	342	15.27
1/2	-5.25	337	15.22	3/6	-4.88	337	15.18	5/8	-1.67	349	15.22	7/10	-1.24	342	15.27
1/3	-5.40	335	15.21	3/7	-5.11	338	15.19	5/9	-1.65	349	15.22	7/11	-1.21	342	15.27
1/4	-5.46	337	15.22	3/8	-5.05	340	15.21	5/10	-1.84	351	15.22	7/12	-1.26	344	15.27
1/5	-5.35	337	15.22	3/9	-5.07	340	15.18	5/11	-2.63	379	15.22	7/13	-1.19	344	15.27
1/6	-5.17	335	15.22	3/10	-5.09	340	15.18	5/12	-3.10	397	15.22	7/14	-1.14	342	15.27
1/7	-4.87	335	15.19	3/11	-5.07	340	15.18	5/13	-3.27	402	15.22	7/15	-1.12	344	15.27
1/8	-5.10	333	15.22	3/12	-5.09	340	15.22	5/14	-3.29	409	15.26	7/16	-1.14	344	15.27
1/9	-5.33	335	15.22	3/13	-5.32	340	15.18	5/15	-3.13	402	15.22	7/17	-1.11	344	15.26
1/10	-5.48	335	15.22	3/14	-5.36	340	15.22	5/16	-3.64	414	15.23	7/18	-1.14	344	15.27
1/11	-5.56	340	15.22	3/15	-5.41	340	15.21	5/17	-5.67	412	15.22	7/19	-1.06	344	15.27
1/12	-5.59	331	15.22	3/16	-5.47	340	15.19	5/18	-5.99	397	15.27	7/20	-1.06	342	15.26
1/13	-5.65	335	15.22	3/17	-5.47	340	15.18	5/19	-6.01	379	15.23	7/21	-1.03	342	15.27
1/14	-5.61	335	15.22	3/18	-5.42	340	15.19	5/20	-5.97	377	15.23	7/22	-0.99	342	15.27
1/15	-5.49	333	15.22	3/19	-5.12	340	15.18	5/21	-6.14	384	15.23	7/23	-0.98	342	15.27
1/16	-5.50	335	15.22	3/20	-5.41	340	15.18	5/22	-6.24	384	15.22	7/24	-0.97	342	15.27
1/17	-5.54	335	15.22	3/21	-5.47	340	15.19	5/23	-7.76	377	15.23	7/25	-0.96	342	15.27
1/18	-5.08	335	15.22	3/22	-5.47	342	15.18	5/24	-6.25	368	15.22	7/26	-0.95	342	15.27
1/19	-5.47	333	15.22	3/23	-5.42	340	15.19	5/25	-5.45	368	15.22	7/27	-1.17	344	15.27
1/20	-5.55	335	15.22	3/24	-5.52	340	15.21	5/26	-4.53	361	15.22	7/28	-1.22	347	15.27
1/21	-5.58	337	15.22	3/25	-5.56	342	15.17	5/27	-3.99	358	15.22	7/29	-1.12	344	15.26
1/22	-5.56	337	15.18	3/26	-5.57	340	15.17	5/28	-4.24	354	15.22	7/30	-1.03	344	15.27
1/23	-5.58	337	15.22	3/27	-5.64	342	15.21	5/29	-4.09	351	15.22	7/31	-1.21	347	15.27
1/24	-5.53	337	15.22	3/28	-5.65	340	15.21	5/30	-3.54	349	15.22	8/1	-1.13	342	15.27
1/25	-5.56	337	15.19	3/29	-5.62	340	15.21	5/31	-3.16	344	15.26	8/2	-1.10	342	15.27
1/26	-5.62	337	15.22	3/30	-5.49	340	15.17	6/1	-3.16	351	15.22	8/3	-1.20	344	15.27
1/27	-5.69	337	15.22	3/31	-5.70	340	15.18	6/2	-4.55	402	15.22	8/4	-1.12	344	15.27
1/28	-5.68	337	15.19	4/1	-5.84	340	15.19	6/3	-5.67	395	15.26	8/5	-1.13	344	15.27
1/29	-5.40	337	15.22	4/2	-5.88	340	15.21	6/4	-5.52	377	15.22	8/6	-1.16	344	15.26
1/30	-5.11	337	15.19	4/3	-3.29	337	15.21	6/5	-5.76	382	15.22	8/7	-1.14	344	15.27
1/31	-5.00	335	15.22	4/4	-2.68	335	15.22	6/6	-6.34	400	15.25	8/8	-1.11	342	15.27
2/1	-4.95	335	15.22	4/5	-2.36	335	15.26	6/7	-7.11	439	15.23	8/9	-1.11	342	15.27
2/2	-4.93	335	15.21	4/6	-2.33	337	15.26	6/8	-7.04	425	15.23	8/10	-1.07	342	15.27
2/3	-4.90	335	15.22	4/7	-2.63	349	15.23	6/9	-7.07	405	15.23	8/11	-1.04	342	15.27
2/4	-4.89	335	15.22	4/8	-2.45	347	15.23	6/10	-7.30	407	15.22	8/12	-1.00	342	15.27
2/5	-4.83	335	15.18	4/9	-2.82	379	15.23	6/11	-7.20	398	15.26	8/13	-1.02	340	15.27
2/6	-4.56	335	15.22	4/10	-2.80	379	15.22	6/12	-6.43	388	15.22	8/14	-1.14	340	15.26
2/7	-4.41	335	15.22	4/11	-2.72	377	15.22	6/13	-5.59	382	15.26	8/15	-1.65	347	15.27
2/8	-3.72	335	15.22	4/12	-2.70	379	15.22	6/14	-5.03	381	15.23	8/16	-1.95	351	15.27
2/9	-5.28	337	15.22	4/13	-2.85	391	15.22	6/15	-4.53	381	15.22	8/17	-1.72	347	15.27
2/10	-5.13	337	15.22	4/14	-3.00	402	15.22	6/16	-4.09	377	15.23	8/18	-1.61	345	15.26
2/11	-5.31	338	15.19	4/15	-2.97	397	15.22	6/17	-4.27	381	15.26	8/19	-1.39	342	15.26
2/12	-5.31	338	15.21	4/16	-3.28	425	15.27	6/18	-4.72	393	15.22	8/20	-1.15	340	15.26
2/13	-5.32	338	15.21	4/17	-3.77	460	15.22	6/19	-4.52	395	15.22	8/21	-0.99	340	15.27
2/14	-5.32	340	15.22	4/18	-3.96	476	15.23	6/20	-4.22	388	15.23	8/22	-0.93	340	15.26
2/15	-5.36	340	15.19	4/19	-4.00	490	15.23	6/21	-4.96	416	15.22	8/23	-0.94	340	15.27
2/16	-5.38	340	15.21	4/20	-3.83	488	15.26	6/22	-5.11	423	15.27	8/24	-0.95	340	15.27
2/17	-5.38	340	15.22	4/21	-3.62	488	15.25	6/23	-4.83	416	15.27	8/25	-0.98	340	15.27
2/18	-5.38	340	15.22	4/22	-3.69	493	15.22	6/24	-4.10	393	15.27	8/26	-0.94	338	15.27
2/19	-5.30	340	15.22	4/23	-3.86	458	15.25	6/25	-3.63	381	15.27	8/27	-0.95	340	15.27
2/20	-5.51	340	15.22	4/24	-3.71	421	15.25	6/26	-3.29	372	15.31	8/28	-0.96	340	15.27

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
8/29	-0.89	338	15.27	10/31	-0.88	337	15.27	3/3	0.53	46500	14.69	5/5	0.39	46400	14.69
8/30	-0.88	337	15.26	장곡1				3/4	0.57	46500	14.69	5/6	0.28	46400	14.69
8/31	-0.88	337	15.27	1/1	0.63	46400	14.68	3/5	0.56	46500	14.69	5/7	0.18	46400	14.69
9/1	-0.86	337	15.27	1/2	0.65	46900	14.68	3/6	0.52	46599	14.69	5/8	0.38	46299	14.69
9/2	-0.86	337	15.27	1/3	0.54	46700	14.68	3/7	0.44	46500	14.69	5/9	0.42	46299	14.69
9/3	-0.82	337	15.27	1/4	0.59	46700	14.68	3/8	0.55	46599	14.69	5/10	0.38	46400	14.69
9/4	-0.85	337	15.27	1/5	0.70	46500	14.68	3/9	0.58	46500	14.69	5/11	0.38	46299	14.69
9/5	-0.90	337	15.27	1/6	0.61	46500	14.69	3/10	0.60	46500	14.69	5/12	0.41	46299	14.69
9/6	-0.87	337	15.27	1/7	0.55	46299	14.69	3/11	0.76	46500	14.69	5/13	0.34	46200	14.69
9/7	-0.89	337	15.27	1/8	0.62	46299	14.69	3/12	0.43	46599	14.68	5/14	0.31	46200	14.69
9/8	-0.89	337	15.27	1/9	0.54	46700	14.69	3/13	0.50	46500	14.69	5/15	0.27	46200	14.69
9/9	-0.89	337	15.27	1/10	0.40	47400	14.69	3/14	0.47	46500	14.69	5/16	0.35	46299	14.69
9/10	-0.84	337	15.28	1/11	0.47	46700	14.69	3/15	0.44	46500	14.69	5/17	0.27	46099	14.69
9/11	-0.85	335	15.27	1/12	0.50	46700	14.69	3/16	0.35	46400	14.68	5/18	0.34	46099	14.69
9/12	-0.90	335	15.27	1/13	0.45	46900	14.69	3/17	0.40	46500	14.69	5/19	0.34	46099	14.69
9/13	-0.89	335	15.27	1/14	0.56	46599	14.69	3/18	0.32	46500	14.68	5/20	0.28	46099	14.69
9/14	-0.83	335	15.27	1/15	0.56	46700	14.69	3/19	0.29	46500	14.69	5/21	0.33	46099	14.69
9/15	-0.83	335	15.27	1/16	0.49	46599	14.69	3/20	0.44	46500	14.69	5/22	0.27	46000	14.69
9/16	-0.86	335	15.27	1/17	0.51	46700	14.69	3/21	0.28	46500	14.69	5/23	0.33	46000	14.69
9/17	-0.86	337	15.27	1/18	0.50	46599	14.69	3/22	0.28	46500	14.69	5/24	0.26	46000	14.69
9/18	-0.88	337	15.27	1/19	0.51	46700	14.69	3/23	0.39	46500	14.69	5/25	0.34	46000	14.69
9/19	-0.87	335	15.27	1/20	0.50	46700	14.69	3/24	0.34	46500	14.69	5/26	0.34	45900	14.69
9/20	-0.86	335	15.27	1/21	0.52	46500	14.69	3/25	0.22	46299	14.69	5/27	0.30	46000	14.69
9/21	-0.86	335	15.27	1/22	0.39	46599	14.69	3/26	0.30	46599	14.69	5/28	0.25	45900	14.69
9/22	-0.87	335	15.27	1/23	0.37	46599	14.69	3/27	0.16	46400	14.69	5/29	0.28	45900	14.69
9/23	-0.97	337	15.27	1/24	0.47	46599	14.69	3/28	0.15	46500	14.69	5/30	0.27	45799	14.69
9/24	-1.07	338	15.27	1/25	0.46	46599	14.69	3/29	0.14	46500	14.69	5/31	0.19	45900	14.69
9/25	-1.04	340	15.27	1/26	0.38	46700	14.69	3/30	0.11	46400	14.69	6/1	0.18	45900	14.69
9/26	-1.10	340	15.27	1/27	0.33	46599	14.69	3/31	0.07	46400	14.69	6/2	0.22	45799	14.69
9/27	-1.20	342	15.27	1/28	0.50	46599	14.69	4/1	0.08	46400	14.69	6/3	0.21	45799	14.69
9/28	-1.19	342	15.27	1/29	0.53	46599	14.69	4/2	0.15	46500	14.69	6/4	0.21	45799	14.69
9/29	-1.24	342	15.26	1/30	0.64	46599	14.69	4/3	0.09	46500	14.69	6/5	0.17	45900	14.69
9/30	-1.29	342	15.26	1/31	0.53	46599	14.69	4/4	0.17	46500	14.68	6/6	0.23	45799	14.69
10/1	-1.21	342	15.27	2/1	0.49	46599	14.69	4/5	0.11	46400	14.68	6/7	0.26	45799	14.69
10/2	-1.13	340	15.26	2/2	0.48	46500	14.69	4/6	0.19	46500	14.68	6/8	0.21	45700	14.69
10/3	-1.50	345	15.27	2/3	0.47	46500	14.69	4/7	0.15	46400	14.68	6/9	0.21	45700	14.69
10/4	-1.65	347	15.27	2/4	0.53	46599	14.69	4/8	0.06	46500	14.68	6/10	0.18	45700	14.69
10/5	-1.49	342	15.27	2/5	0.47	46500	14.69	4/9	0.18	46500	14.68	6/11	0.18	45599	14.69
10/6	-1.43	340	15.27	2/6	0.50	46599	14.69	4/10	0.19	46400	14.68	6/12	0.15	45700	14.69
10/7	-1.51	342	15.27	2/7	0.41	46500	14.69	4/11	0.06	46400	14.68	6/13	0.17	45700	14.69
10/8	-1.36	340	15.26	2/8	0.34	46500	14.69	4/12	0.13	46500	14.69	6/14	0.17	45599	14.69
10/9	-1.32	340	15.27	2/9	0.46	46599	14.69	4/13	0.19	46400	14.69	6/15	0.16	45599	14.69
10/10	-1.21	338	15.27	2/10	0.46	46500	14.69	4/14	0.24	46400	14.68	6/16	0.20	45599	14.69
10/11	-1.12	337	15.27	2/11	0.53	46599	14.69	4/15	0.21	46500	14.68	6/17	0.19	45599	14.69
10/12	-1.09	337	15.27	2/12	0.59	46599	14.69	4/16	0.31	46400	14.69	6/18	0.20	45599	14.69
10/13	-1.02	337	15.27	2/13	0.52	46500	14.69	4/17	0.24	46400	14.68	6/19	0.07	45599	14.69
10/14	-0.96	337	15.27	2/14	0.52	46500	14.69	4/18	0.14	46500	14.69	6/20	0.21	45500	14.69
10/15	-0.93	337	15.27	2/15	0.57	46599	14.69	4/19	0.25	46400	14.69	6/21	0.19	45500	14.69
10/16	-0.89	337	15.26	2/16	0.47	46599	14.69	4/20	0.26	46400	14.69	6/22	0.21	45500	14.69
10/17	-0.88	335	15.27	2/17	0.45	46599	14.69	4/21	0.34	46500	14.69	6/23	0.08	45500	14.69
10/18	-0.86	337	15.27	2/18	0.59	46500	14.69	4/22	0.42	46400	14.69	6/24	0.12	45500	14.69
10/19	-0.87	337	15.27	2/19	0.55	46599	14.69	4/23	0.30	46599	14.69	6/25	0.12	45500	14.69
10/20	-0.92	337	15.27	2/20	0.51	46500	14.69	4/24	0.30	46400	14.69	6/26	0.16	45400	14.69
10/21	-0.95	337	15.26	2/21	0.46	46599	14.69	4/25	0.37	46500	14.69	6/27	0.21	45500	14.69
10/22	-0.94	337	15.27	2/22	0.48	46500	14.69	4/26	0.47	46400	14.69	6/28	0.36	45400	14.69
10/23	-0.92	337	15.26	2/23	0.50	46500	14.69	4/27	0.47	46400	14.69	6/29	0.31	45400	14.69
10/24	-0.97	337	15.27	2/24	0.53	46599	14.69	4/28	0.42	46500	14.69	6/30	0.28	45500	14.69
10/25	-0.99	337	15.27	2/25	0.70	46599	14.69	4/29	0.35	46400	14.69	7/1	0.26	45400	14.69
10/26	-0.95	337	15.27	2/26	0.55	46599	14.69	4/30	0.51	46400	14.69	7/2	0.30	45400	14.69
10/27	-0.91	337	15.26	2/27	0.60	46500	14.69	5/1	0.48	46500	14.69	7/3	0.28	45400	14.69
10/28	-0.89	337	15.27	2/28	0.55	46500	14.69	5/2	0.42	46400	14.69	7/4	0.29	45400	14.69
10/29	-0.84	337	15.27	3/1	0.51	46500	14.69	5/3	0.40	46299	14.69	7/5	0.27	45400	14.69
10/30	-0.84	337	15.27	3/2	0.54	46500	14.69	5/4	0.43	46400	14.69	7/6	0.27	45400	14.69

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
7/7	0.26	45400	14.68	9/8	0.51	45400	14.68	1/9	-3.70	189	15.60	3/13	-3.40	190	15.60
7/8	0.27	45400	14.69	9/9	0.46	45500	14.68	1/10	-3.80	189	15.60	3/14	-3.50	190	15.61
7/9	0.34	45500	14.69	9/10	0.56	45400	14.68	1/11	-3.70	189	15.60	3/15	-3.50	190	15.61
7/10	0.40	45400	14.69	9/11	0.53	45400	14.68	1/12	-3.70	189	15.60	3/16	-3.50	189	15.60
7/11	0.32	45400	14.69	9/12	0.45	45400	14.68	1/13	-3.80	189	15.60	3/17	-3.50	190	15.60
7/12	0.34	45400	14.69	9/13	0.51	45400	14.68	1/14	-3.70	190	15.61	3/18	-3.50	190	15.60
7/13	0.38	45400	14.69	9/14	0.55	45400	14.68	1/15	-3.70	190	15.60	3/19	-3.50	190	15.61
7/14	0.37	45400	14.69	9/15	0.57	45400	14.68	1/16	-3.70	189	15.60	3/20	-3.50	190	15.60
7/15	0.38	45299	14.69	9/16	0.52	45400	14.68	1/17	-3.80	189	15.61	3/21	-3.50	190	15.61
7/16	0.37	45400	14.69	9/17	0.49	45400	14.68	1/18	-3.70	189	15.60	3/22	-3.40	189	15.61
7/17	0.33	45400	14.69	9/18	0.42	45400	14.68	1/19	-3.80	190	15.60	3/23	-3.50	189	15.60
7/18	0.38	45400	14.69	9/19	0.44	45400	14.68	1/20	-3.80	190	15.60	3/24	-3.50	190	15.61
7/19	0.43	45400	14.69	9/20	0.42	45400	14.68	1/21	-3.80	190	15.60	3/25	-3.50	189	15.60
7/20	0.41	45400	14.69	9/21	0.43	45400	14.68	1/22	-3.80	190	15.61	3/26	-3.50	189	15.61
7/21	0.40	45400	14.68	9/22	0.44	45500	14.68	1/23	-3.80	189	15.61	3/27	-3.50	190	15.61
7/22	0.37	45400	14.69	9/23	0.46	45400	14.68	1/24	-3.80	190	15.60	3/28	-3.60	189	15.61
7/23	0.60	45400	14.69	9/24	0.46	45400	14.68	1/25	-3.70	189	15.60	3/29	-3.60	190	15.61
7/24	0.54	45299	14.69	9/25	0.39	45400	14.68	1/26	-3.80	190	15.61	3/30	-3.60	190	15.60
7/25	0.48	45400	14.69	9/26	0.36	45500	14.68	1/27	-3.80	189	15.61	3/31	-3.60	189	15.61
7/26	0.45	45400	14.69	9/27	0.34	45400	14.68	1/28	-3.80	189	15.60	4/1	-3.60	190	15.61
7/27	0.42	45400	14.68	9/28	0.30	45500	14.68	1/29	-3.70	189	15.60	4/2	-3.60	190	15.60
7/28	0.40	45299	14.69	9/29	0.28	45500	14.68	1/30	-3.60	189	15.60	4/3	-3.60	190	15.61
7/29	0.49	45400	14.69	9/30	0.29	45500	14.68	1/31	-3.60	189	15.60	4/4	-3.60	190	15.60
7/30	0.46	45400	14.68	10/1	0.22	45400	14.68	2/1	-3.60	189	15.60	4/5	-3.60	189	15.61
7/31	0.42	45500	14.69	10/2	0.24	45599	14.68	2/2	-3.60	189	15.61	4/6	-3.60	190	15.60
8/1	0.43	45299	14.69	10/3	0.30	45500	14.68	2/3	-3.60	189	15.61	4/7	-3.70	189	15.60
8/2	0.37	45400	14.68	10/4	0.30	45500	14.68	2/4	-3.60	189	15.60	4/8	-3.60	190	15.60
8/3	0.34	45500	14.68	10/5	0.26	45500	14.68	2/5	-3.60	189	15.60	4/9	-3.60	190	15.61
8/4	0.36	45299	14.68	10/6	0.25	45500	14.68	2/6	-3.60	189	15.60	4/10	-3.60	189	15.60
8/5	0.37	45400	14.68	10/7	0.27	45500	14.68	2/7	-3.60	189	15.60	4/11	-3.60	189	15.61
8/6	0.34	45299	14.68	10/8	0.23	45400	14.68	2/8	-3.70	190	15.60	4/12	-3.60	189	15.60
8/7	0.39	45400	14.68	10/9	0.22	45500	14.68	2/9	-3.60	189	15.60	4/13	-3.60	189	15.60
8/8	0.29	45400	14.68	10/10	0.22	45500	14.68	2/10	-3.60	189	15.60	4/14	-3.60	190	15.60
8/9	0.29	45400	14.68	10/11	0.21	45400	14.68	2/11	-3.60	189	15.60	4/15	-3.60	189	15.60
8/10	0.30	45299	14.69	10/12	0.15	45400	14.68	2/12	-3.60	190	15.60	4/16	-3.50	189	15.60
8/11	0.34	45400	14.69	10/13	0.19	45500	14.68	2/13	-3.50	189	15.61	4/17	-3.50	189	15.61
8/12	0.40	45400	14.68	10/14	0.19	45500	14.68	2/14	-3.50	190	15.61	4/18	-3.60	189	15.60
8/13	0.38	45500	14.68	10/15	0.19	45400	14.68	2/15	-3.60	190	15.60	4/19	-3.60	189	15.60
8/14	0.35	45400	14.68	10/16	0.22	45500	14.68	2/16	-3.60	189	15.60	4/20	-3.50	189	15.61
8/15	0.32	45400	14.68	10/17	0.24	45400	14.68	2/17	-3.60	190	15.61	4/21	-3.40	189	15.61
8/16	0.37	45400	14.68	10/18	0.26	45500	14.68	2/18	-3.60	190	15.60	4/22	-3.40	189	15.61
8/17	0.33	45400	14.68	10/19	0.24	45500	14.68	2/19	-3.60	190	15.61	4/23	-3.50	189	15.61
8/18	0.38	45400	14.68	10/20	0.20	45500	14.68	2/20	-3.60	190	15.60	4/24	-3.50	189	15.61
8/19	0.41	45400	14.68	10/21	0.16	45400	14.68	2/21	-3.60	190	15.60	4/25	-3.50	189	15.60
8/20	0.68	45400	14.68	10/22	0.16	45599	14.68	2/22	-3.70	190	15.61	4/26	-3.40	189	15.61
8/21	0.76	45400	14.68	10/23	0.23	45400	14.68	2/23	-3.60	189	15.60	4/27	-3.40	189	15.61
8/22	0.63	45400	14.68	10/24	0.15	45500	14.68	2/24	-3.60	189	15.60	4/28	-3.40	189	15.60
8/23	0.53	45400	14.68	10/25	0.12	45500	14.68	2/25	-3.60	189	15.61	4/29	-3.50	189	15.61
8/24	0.46	45400	14.68	10/26	0.14	45500	14.68	2/26	-3.60	190	15.60	4/30	-3.40	189	15.61
8/25	0.46	45400	14.68	10/27	0.19	45400	14.68	2/27	-3.50	190	15.60	5/1	-3.40	189	15.60
8/26	0.45	45400	14.68	10/28	0.19	45500	14.68	2/28	-3.60	189	15.61	5/2	-3.40	189	15.61
8/27	0.40	45500	14.68	10/29	0.20	45500	14.68	3/1	-3.60	190	15.60	5/3	-3.40	190	15.61
8/28	0.45	45400	14.68	10/30	0.24	45500	14.68	3/2	-3.60	189	15.60	5/4	-3.40	189	15.61
8/29	0.48	45400	14.68	10/31	0.15	45500	14.68	3/3	-3.60	189	15.60	5/5	-3.40	190	15.61
8/30	0.46	45299	14.68	효지1				3/4	-3.50	189	15.60	5/6	-3.50	189	15.60
8/31	0.49	45400	14.68	1/1	-3.70	189	15.60	3/5	-3.50	190	15.61	5/7	-3.50	189	15.61
9/1	0.50	45400	14.68	1/2	-3.70	189	15.60	3/6	-3.60	190	15.60	5/8	-3.40	190	15.61
9/2	0.54	45400	14.68	1/3	-3.70	189	15.60	3/7	-3.50	190	15.61	5/9	-3.40	190	15.61
9/3	0.55	45400	14.68	1/4	-3.70	189	15.61	3/8	-3.50	190	15.61	5/10	-3.40	189	15.61
9/4	0.50	45400	14.68	1/5	-3.70	189	15.60	3/9	-3.40	190	15.61	5/11	-3.40	190	15.61
9/5	0.43	45400	14.68	1/6	-3.60	189	15.60	3/10	-3.40	190	15.60	5/12	-3.40	190	15.61
9/6	0.50	45400	14.68	1/7	-3.70	189	15.61	3/11	-3.40	190	15.61	5/13	-3.50	190	15.61
9/7	0.48	45400	14.68	1/8	-3.70	189	15.60	3/12	-3.40	190	15.61	5/14	-3.60	190	15.61

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/15	-3.60	189	15.61	7/17	-3.50	189	15.62	9/19	-3.20	187	15.67	1/20	4.00	150	15.85
5/16	-3.60	190	15.61	7/18	-3.60	190	15.62	9/20	-3.30	187	15.67	1/21	4.00	150	15.85
5/17	-3.60	190	15.61	7/19	-3.60	190	15.63	9/21	-3.30	187	15.67	1/22	3.90	150	15.85
5/18	-3.60	189	15.61	7/20	-3.60	190	15.63	9/22	-3.30	189	15.67	1/23	4.00	150	15.85
5/19	-3.70	189	15.61	7/21	-3.60	190	15.63	9/23	-3.30	188	15.67	1/24	4.00	150	15.85
5/20	-3.70	189	15.61	7/22	-3.60	189	15.63	9/24	-3.30	188	15.66	1/25	4.10	150	15.86
5/21	-3.70	189	15.60	7/23	-3.60	190	15.63	9/25	-3.40	188	15.66	1/26	4.00	151	15.85
5/22	-4.00	189	15.61	7/24	-3.50	189	15.63	9/26	-3.40	189	15.67	1/27	4.00	150	15.86
5/23	-4.20	189	15.62	7/25	-3.60	190	15.63	9/27	-3.40	189	15.66	1/28	4.00	150	15.86
5/24	-4.10	189	15.61	7/26	-3.60	189	15.63	9/28	-3.40	188	15.66	1/29	4.10	150	15.85
5/25	-4.00	188	15.61	7/27	-3.60	189	15.63	9/29	-3.40	189	15.66	1/30	4.10	149	15.85
5/26	-3.90	188	15.61	7/28	-3.50	189	15.64	9/30	-3.40	189	15.66	1/31	4.10	150	15.85
5/27	-3.90	188	15.61	7/29	-3.40	189	15.64	10/1	-3.40	189	15.66	2/1	4.10	149	15.85
5/28	-3.90	189	15.61	7/30	-3.40	189	15.63	10/2	-3.40	189	15.66	2/2	4.10	150	15.85
5/29	-3.90	189	15.61	7/31	-3.40	189	15.63	10/3	-3.40	189	15.66	2/3	4.10	150	15.85
5/30	-3.80	189	15.61	8/1	-3.40	189	15.64	10/4	-3.40	189	15.66	2/4	4.10	149	15.86
5/31	-3.70	189	15.61	8/2	-3.40	189	15.64	10/5	-3.50	189	15.66	2/5	4.10	149	15.86
6/1	-3.70	189	15.61	8/3	-3.40	189	15.64	10/6	-3.40	189	15.65	2/6	4.10	149	15.85
6/2	-3.60	189	15.61	8/4	-3.40	189	15.64	10/7	-3.40	189	15.66	2/7	4.10	149	15.86
6/3	-3.60	189	15.61	8/5	-3.40	189	15.64	10/8	-3.40	189	15.66	2/8	4.00	150	15.85
6/4	-3.60	189	15.61	8/6	-3.40	189	15.64	10/9	-3.40	189	15.65	2/9	4.10	150	15.85
6/5	-3.60	189	15.61	8/7	-3.50	190	15.64	10/10	-3.40	189	15.65	2/10	4.10	150	15.85
6/6	-3.60	189	15.61	8/8	-3.40	189	15.64	10/11	-3.40	188	15.66	2/11	4.10	150	15.85
6/7	-3.60	189	15.61	8/9	-3.40	189	15.65	10/12	-3.40	188	15.65	2/12	4.10	150	15.86
6/8	-3.60	189	15.61	8/10	-3.40	189	15.65	10/13	-3.40	189	15.66	2/13	4.10	150	15.85
6/9	-3.60	189	15.61	8/11	-3.40	190	15.65	10/14	-3.30	189	15.65	2/14	4.10	149	15.86
6/10	-3.70	189	15.61	8/12	-3.30	189	15.64	10/15	-3.30	189	15.65	2/15	4.10	149	15.85
6/11	-3.70	189	15.61	8/13	-3.30	190	15.64	10/16	-3.40	190	15.65	2/16	4.10	149	15.85
6/12	-3.70	189	15.61	8/14	-3.40	190	15.64	10/17	-3.40	190	15.65	2/17	4.10	150	15.86
6/13	-3.70	189	15.60	8/15	-3.40	189	15.65	10/18	-3.30	190	15.65	2/18	4.10	149	15.85
6/14	-3.60	189	15.61	8/16	-3.40	190	15.65	10/19	-3.20	190	15.65	2/19	4.00	150	15.85
6/15	-3.60	189	15.61	8/17	-3.40	190	15.65	10/20	-3.20	190	15.64	2/20	4.10	150	15.85
6/16	-3.60	189	15.61	8/18	-3.40	190	15.65	10/21	-3.30	190	15.64	2/21	4.10	149	15.86
6/17	-3.60	189	15.61	8/19	-3.40	190	15.65	10/22	-3.30	190	15.65	2/22	4.00	149	15.86
6/18	-3.60	189	15.61	8/20	-3.40	190	15.65	10/23	-3.30	190	15.64	2/23	4.00	149	15.85
6/19	-3.70	189	15.61	8/21	-3.50	190	15.65	10/24	-3.20	190	15.64	2/24	4.10	150	15.85
6/20	-3.60	189	15.61	8/22	-3.40	189	15.65	10/25	-3.20	189	15.64	2/25	4.10	149	15.86
6/21	-3.50	189	15.61	8/23	-3.40	189	15.65	10/26	-3.20	189	15.65	2/26	4.10	149	15.85
6/22	-3.50	189	15.61	8/24	-3.40	189	15.63	10/27	-3.30	189	15.65	2/27	4.10	149	15.86
6/23	-3.60	189	15.61	8/25	-3.40	190	15.63	10/28	-3.20	188	15.64	2/28	4.10	149	15.85
6/24	-3.60	189	15.61	8/26	-3.30	190	15.63	10/29	-3.20	188	15.65	3/1	4.00	149	15.85
6/25	-3.60	189	15.61	8/27	-3.40	189	15.63	10/30	-3.20	188	15.64	3/2	4.00	149	15.85
6/26	-3.50	189	15.61	8/28	-3.40	190	15.63	10/31	-3.20	188	15.64	3/3	4.00	149	15.86
6/27	-3.60	189	15.61	8/29	-3.40	189	15.63	효지2				3/4	4.10	149	15.86
6/28	-3.50	190	15.61	8/30	-3.40	189	15.63	1/1	4.10	150	15.85	3/5	4.10	149	15.85
6/29	-3.50	190	15.61	8/31	-3.30	189	15.63	1/2	4.10	151	15.85	3/6	4.10	149	15.86
6/30	-3.50	189	15.62	9/1	-3.30	190	15.63	1/3	4.00	151	15.85	3/7	4.10	150	15.85
7/1	-3.50	189	15.62	9/2	-3.40	190	15.63	1/4	4.10	150	15.85	3/8	4.20	149	15.86
7/2	-3.50	189	15.62	9/3	-3.30	190	15.63	1/5	4.10	150	15.86	3/9	4.20	149	15.85
7/3	-3.50	189	15.62	9/5	-3.30	190	15.65	1/6	4.10	150	15.85	3/10	4.20	149	15.85
7/4	-3.50	189	15.62	9/6	-3.20	190	15.65	1/7	4.10	150	15.85	3/11	4.20	149	15.86
7/5	-3.40	189	15.61	9/7	-3.20	190	15.65	1/8	4.10	151	15.86	3/12	4.20	149	15.85
7/6	-3.50	189	15.61	9/8	-3.20	190	15.65	1/9	4.10	151	15.85	3/13	4.20	150	15.85
7/7	-3.50	189	15.61	9/9	-3.20	190	15.65	1/10	4.00	150	15.85	3/14	4.20	148	15.85
7/8	-3.50	189	15.62	9/10	-3.20	190	15.63	1/11	4.00	151	15.85	3/15	4.10	148	15.86
7/9	-3.60	189	15.62	9/11	-3.30	190	15.63	1/12	4.00	150	15.85	3/16	4.10	147	15.85
7/10	-3.50	189	15.62	9/12	-3.30	190	15.65	1/13	4.00	150	15.86	3/17	4.10	147	15.86
7/11	-3.50	189	15.62	9/13	-3.30	189	15.65	1/14	4.10	151	15.86	3/18	4.20	147	15.85
7/12	-3.60	189	15.62	9/14	-3.30	190	15.65	1/15	4.10	151	15.86	3/19	4.20	146	15.85
7/13	-3.50	190	15.62	9/15	-3.30	190	15.65	1/16	4.10	151	15.85	3/20	4.10	146	15.85
7/14	-3.50	190	15.62	9/16	-3.30	190	15.65	1/17	4.00	151	15.85	3/21	4.10	145	15.85
7/15	-3.50	189	15.62	9/17	-3.30	190	15.65	1/18	4.10	150	15.85	3/22	4.20	144	15.85
7/16	-3.60	189	15.62	9/18	-3.30	187	15.67	1/19	4.00	151	15.86	3/23	4.20	144	15.85

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
3/24	4.10	144	15.85	5/26	4.00	146	15.86	7/28	4.10	513	16.03	9/29	4.20	171	15.92
3/25	4.10	143	15.85	5/27	4.00	147	15.85	7/29	4.10	523	16.03	9/30	4.20	169	15.92
3/26	4.10	143	15.85	5/28	4.00	146	15.85	7/30	4.10	526	16.03	10/1	4.10	167	15.92
3/27	4.10	143	15.85	5/29	4.00	146	15.85	7/31	4.10	523	16.03	10/2	4.10	166	15.91
3/28	4.10	144	15.85	5/30	4.10	146	15.85	8/1	4.10	518	16.03	10/3	4.20	164	15.91
3/29	4.10	143	15.85	5/31	4.00	146	15.85	8/2	4.10	513	16.03	10/4	4.20	164	15.90
3/30	4.10	143	15.85	6/1	4.10	146	15.85	8/3	4.10	500	16.03	10/5	4.10	163	15.91
3/31	4.00	143	15.85	6/2	4.10	146	15.85	8/4	4.10	478	16.03	10/6	4.10	162	15.90
4/1	4.00	143	15.85	6/3	4.10	146	15.84	8/5	4.10	457	16.03	10/7	4.00	162	15.90
4/2	4.00	143	15.85	6/4	4.10	146	15.85	8/6	4.10	448	16.03	10/8	4.00	162	15.90
4/3	4.00	143	15.85	6/5	4.10	146	15.85	8/7	4.10	419	16.03	10/9	4.00	162	15.90
4/4	4.00	143	15.85	6/6	4.10	146	15.85	8/8	4.00	437	16.03	10/10	3.90	161	15.90
4/5	4.00	143	15.85	6/7	4.10	146	15.84	8/9	4.00	423	16.02	10/11	3.90	162	15.89
4/6	4.10	143	15.85	6/8	4.10	146	15.85	8/10	4.10	406	16.02	10/12	3.80	161	15.89
4/7	4.00	143	15.85	6/9	4.10	145	15.84	8/11	4.10	401	16.02	10/13	3.90	160	15.89
4/8	4.00	143	15.85	6/10	4.10	145	15.85	8/12	4.20	395	16.02	10/14	4.00	160	15.90
4/9	4.10	143	15.85	6/11	4.10	145	15.85	8/13	4.20	379	16.01	10/15	4.00	160	15.89
4/10	4.10	143	15.85	6/12	4.00	336	15.94	8/14	4.10	369	16.02	10/16	4.00	160	15.89
4/11	4.00	143	15.85	6/13	4.10	263	15.91	8/15	4.20	363	16.02	10/17	4.00	159	15.88
4/12	4.00	144	15.85	6/14	4.10	239	15.87	8/16	4.20	355	16.03	10/18	4.10	159	15.89
4/13	4.00	143	15.85	6/15	4.10	206	15.89	8/17	4.20	352	16.02	10/19	4.10	159	15.89
4/14	4.10	143	15.86	6/16	4.10	150	15.86	8/18	4.20	341	16.03	10/20	4.00	159	15.89
4/15	4.10	144	15.86	6/17	4.10	149	15.86	8/19	4.10	418	16.03	10/21	4.00	158	15.89
4/16	4.10	144	15.85	6/18	4.10	147	15.85	8/20	4.20	434	16.03	10/22	3.90	159	15.89
4/17	4.10	144	15.85	6/19	4.00	250	15.97	8/21	4.20	426	16.03	10/23	4.00	158	15.88
4/18	4.00	144	15.86	6/20	4.10	235	15.97	8/22	4.20	417	16.03	10/24	3.90	159	15.89
4/19	4.10	144	15.85	6/21	4.20	239	15.96	8/23	4.20	411	16.03	10/25	3.90	159	15.89
4/20	4.10	144	15.85	6/22	4.10	242	15.95	8/24	4.10	413	16.03	10/26	3.90	159	15.88
4/21	4.20	145	15.86	6/23	4.00	226	15.99	8/25	4.10	469	16.03	10/27	3.90	159	15.88
4/22	4.20	144	15.85	6/24	4.00	231	15.99	8/26	4.10	493	16.03	10/28	3.90	159	15.89
4/23	4.10	144	15.85	6/25	4.00	241	15.99	8/27	4.10	538	16.03	10/29	3.90	158	15.88
4/24	4.10	144	15.85	6/26	4.10	246	15.98	8/28	4.10	555	16.03	10/30	3.90	158	15.88
4/25	4.10	370	15.91	6/27	4.00	245	16.00	8/29	4.20	555	16.04	10/31	3.90	159	15.88
4/26	4.20	144	15.86	6/28	4.10	266	16.00	8/30	4.10	550	16.03	감정1			
4/27	4.20	144	15.85	6/29	4.10	276	16.00	8/31	4.10	557	16.04	1/1	4.80	314	16.32
4/28	4.20	145	15.85	6/30	4.10	279	16.00	9/1	4.20	555	16.04	1/2	4.80	314	16.31
4/29	4.10	144	15.85	7/1	4.10	285	16.00	9/2	4.20	556	16.03	1/3	4.80	314	16.32
4/30	4.20	259	15.91	7/2	4.20	295	16.00	9/3	4.20	578	16.04	1/4	4.80	314	16.31
5/1	4.20	240	15.89	7/3	4.00	328	16.00	9/4	4.20	577	16.03	1/5	4.80	314	16.31
5/2	4.20	162	15.85	7/4	4.10	358	16.01	9/5	4.20	573	16.04	1/6	4.90	314	16.30
5/3	4.20	158	15.85	7/5	4.10	388	16.01	9/6	4.20	573	16.04	1/7	4.90	314	16.32
5/4	4.20	154	15.84	7/6	4.10	409	16.01	9/7	4.10	573	16.04	1/8	4.90	314	16.31
5/5	4.10	153	15.84	7/7	4.10	433	16.02	9/8	4.20	573	16.04	1/9	4.80	314	16.32
5/6	4.10	151	15.84	7/8	4.10	441	16.02	9/9	4.10	571	16.04	1/10	4.80	314	16.31
5/7	4.00	153	15.88	7/9	4.10	456	16.02	9/10	4.10	570	16.04	1/11	4.80	314	16.31
5/8	4.20	251	15.92	7/10	4.10	478	16.02	9/11	4.20	567	16.04	1/12	4.80	314	16.32
5/9	4.20	233	15.88	7/11	4.10	496	16.02	9/12	4.10	567	16.04	1/13	4.80	314	16.31
5/10	4.20	164	15.85	7/12	4.10	502	16.02	9/13	4.10	593	16.04	1/14	4.80	314	16.31
5/11	4.20	159	15.85	7/13	4.00	518	16.02	9/14	4.20	591	16.04	1/15	4.80	314	16.32
5/12	4.20	154	15.84	7/14	4.10	525	16.02	9/15	4.20	581	16.04	1/16	4.80	314	16.32
5/13	4.20	152	15.84	7/15	4.10	524	16.02	9/16	4.20	573	16.04	1/17	4.80	314	16.31
5/14	4.10	149	15.84	7/16	4.10	519	16.02	9/17	4.20	565	16.04	1/18	4.80	314	16.31
5/15	4.10	148	15.84	7/17	4.10	512	16.02	9/18	4.10	554	16.04	1/19	4.70	314	16.32
5/16	4.10	148	15.85	7/18	4.00	528	16.02	9/19	4.10	555	16.04	1/20	4.70	314	16.32
5/17	4.10	146	15.85	7/19	4.10	532	16.03	9/20	4.10	550	16.04	1/21	4.70	314	16.31
5/18	4.10	146	15.85	7/20	4.10	529	16.03	9/21	4.20	541	16.04	1/22	4.70	314	16.32
5/19	4.10	146	15.86	7/21	4.10	525	16.03	9/22	4.20	527	16.04	1/23	4.70	314	16.32
5/20	4.10	146	15.86	7/22	4.10	519	16.03	9/23	4.20	501	16.03	1/24	4.80	314	16.32
5/21	4.10	146	15.86	7/23	4.10	530	16.03	9/24	4.20	472	16.02	1/25	4.80	314	16.31
5/22	4.10	146	15.85	7/24	4.10	529	16.02	9/25	4.20	408	15.99	1/26	4.70	315	16.32
5/23	4.10	146	15.86	7/25	4.10	526	16.03	9/26	4.20	391	15.98	1/27	4.80	314	16.33
5/24	4.00	146	15.86	7/26	4.10	523	16.03	9/27	4.20	285	15.94	1/28	4.90	314	16.31
5/25	4.00	147	15.85	7/27	4.20	517	16.03	9/28	4.20	178	15.93	1/29	4.90	314	16.32

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
1/30	5.00	314	16.31	4/3	5.00	313	16.34	6/5	4.80	314	16.32	8/7	4.90	314	16.31
1/31	5.00	314	16.31	4/4	5.00	313	16.33	6/6	5.00	315	16.32	8/8	5.10	315	16.32
2/1	5.00	314	16.32	4/5	5.00	313	16.33	6/7	5.00	314	16.32	8/9	5.20	313	16.33
2/2	5.00	314	16.32	4/6	5.00	313	16.33	6/8	4.80	315	16.32	8/10	5.20	314	16.32
2/3	5.00	314	16.31	4/7	5.00	313	16.33	6/9	4.70	315	16.32	8/11	5.20	314	16.32
2/4	5.00	314	16.31	4/8	4.80	314	16.36	6/10	4.70	314	16.33	8/12	5.30	314	16.32
2/5	5.00	314	16.32	4/9	5.10	312	16.36	6/11	4.60	314	16.32	8/13	5.20	314	16.32
2/6	5.10	314	16.31	4/10	5.10	313	16.35	6/12	4.80	314	16.32	8/14	5.20	314	16.32
2/7	5.00	314	16.31	4/11	5.10	313	16.35	6/13	5.00	314	16.33	8/15	5.00	314	16.33
2/8	5.00	314	16.31	4/12	5.20	313	16.34	6/14	5.00	314	16.32	8/16	5.00	314	16.32
2/9	5.10	314	16.31	4/13	5.20	314	16.34	6/15	5.00	314	16.33	8/17	5.20	314	16.32
2/10	5.10	314	16.31	4/14	5.20	314	16.34	6/16	5.00	315	16.32	8/18	5.30	314	16.33
2/11	5.10	314	16.31	4/15	5.20	314	16.34	6/17	5.00	314	16.32	8/19	5.40	314	16.32
2/12	5.10	314	16.31	4/16	5.30	314	16.34	6/18	5.00	314	16.32	8/20	5.50	314	16.32
2/13	5.10	314	16.31	4/17	5.20	314	16.34	6/19	5.00	315	16.33	8/21	5.50	313	16.33
2/14	5.10	314	16.32	4/18	5.20	314	16.33	6/20	5.10	314	16.33	8/22	5.50	314	16.34
2/15	5.10	314	16.30	4/19	5.30	314	16.33	6/21	5.20	314	16.32	8/23	5.50	314	16.33
2/16	5.10	314	16.31	4/20	5.40	314	16.34	6/22	5.20	314	16.34	8/24	5.40	314	16.33
2/17	5.10	314	16.31	4/21	5.40	314	16.34	6/23	5.10	314	16.33	8/25	5.40	314	16.33
2/18	5.10	314	16.32	4/22	5.40	314	16.34	6/24	5.20	315	16.31	8/26	5.50	314	16.33
2/19	5.00	314	16.32	4/23	5.40	314	16.35	6/25	5.20	315	16.33	8/27	5.50	314	16.33
2/20	5.10	314	16.31	4/24	5.40	314	16.33	6/26	5.20	314	16.33	8/28	5.50	313	16.33
2/21	5.00	314	16.31	4/25	5.50	314	16.34	6/27	5.10	314	16.32	8/29	5.40	313	16.33
2/22	5.00	314	16.32	4/26	5.50	314	16.33	6/28	5.10	314	16.32	8/30	5.50	314	16.33
2/23	5.00	314	16.31	4/27	5.50	314	16.34	6/29	5.30	314	16.34	8/31	5.40	314	16.34
2/24	5.10	315	16.32	4/28	5.50	314	16.34	6/30	5.30	314	16.33	9/1	5.40	314	16.33
2/25	5.10	314	16.31	4/29	5.40	315	16.33	7/1	5.40	314	16.34	9/2	5.40	314	16.33
2/26	5.10	314	16.32	4/30	5.50	314	16.34	7/2	5.40	314	16.34	9/3	5.30	313	16.34
2/27	5.10	314	16.32	5/1	5.50	314	16.34	7/3	5.40	314	16.33	9/4	5.30	313	16.34
2/28	5.10	314	16.31	5/2	5.50	314	16.34	7/4	5.50	314	16.34	9/5	5.40	313	16.34
3/1	5.00	314	16.32	5/3	5.40	314	16.34	7/5	5.50	314	16.34	9/6	5.40	314	16.34
3/2	5.00	314	16.31	5/4	5.40	315	16.33	7/6	5.50	314	16.34	9/7	5.40	313	16.34
3/3	5.10	314	16.31	5/5	5.40	314	16.33	7/7	5.50	314	16.34	9/8	5.50	314	16.35
3/4	5.20	314	16.31	5/6	5.40	314	16.33	7/8	5.50	314	16.34	9/9	5.50	314	16.33
3/5	5.20	314	16.31	5/7	5.30	315	16.33	7/9	5.50	314	16.33	9/10	5.50	313	16.34
3/6	5.20	314	16.32	5/8	5.40	315	16.33	7/10	5.50	314	16.33	9/11	5.50	314	16.33
3/7	5.20	314	16.32	5/9	5.40	314	16.33	7/11	5.40	314	16.34	9/12	5.40	314	16.33
3/8	5.30	314	16.32	5/10	5.40	314	16.33	7/12	5.50	314	16.33	9/13	5.40	314	16.33
3/9	5.30	314	16.32	5/11	5.30	315	16.33	7/13	5.50	314	16.34	9/14	5.40	313	16.34
3/10	5.30	314	16.32	5/12	5.30	315	16.33	7/14	5.50	314	16.34	9/15	5.40	313	16.34
3/11	5.30	314	16.32	5/13	5.20	314	16.33	7/15	5.50	314	16.33	9/16	5.40	313	16.34
3/12	5.40	314	16.32	5/14	5.20	315	16.33	7/16	5.50	314	16.34	9/17	5.50	313	16.34
3/13	5.30	314	16.32	5/15	5.20	315	16.32	7/17	5.50	314	16.34	9/18	5.50	314	16.34
3/14	5.30	314	16.32	5/16	4.90	315	16.32	7/18	5.50	314	16.35	9/19	5.50	313	16.33
3/15	5.20	314	16.32	5/17	4.20	314	16.38	7/19	5.50	314	16.34	9/20	5.40	314	16.33
3/16	5.20	314	16.32	5/18	4.70	315	16.33	7/20	5.50	314	16.35	9/21	5.40	313	16.34
3/17	5.30	314	16.32	5/19	4.80	314	16.33	7/21	5.50	314	16.34	9/22	5.40	314	16.33
3/18	5.30	314	16.32	5/20	4.80	314	16.33	7/22	5.50	314	16.34	9/23	5.30	313	16.33
3/19	5.30	314	16.31	5/21	4.60	314	16.33	7/23	5.40	314	16.34	9/24	5.30	313	16.33
3/20	5.30	314	16.32	5/22	4.60	315	16.32	7/24	5.40	314	16.34	9/25	5.30	313	16.33
3/21	5.30	314	16.33	5/23	4.50	315	16.32	7/25	5.50	314	16.34	9/26	5.20	313	16.33
3/22	5.30	314	16.31	5/24	4.60	315	16.33	7/26	5.50	314	16.34	9/27	5.20	314	16.33
3/23	5.20	314	16.32	5/25	4.80	314	16.33	7/27	5.50	314	16.34	9/28	5.10	314	16.33
3/24	5.20	314	16.32	5/26	4.80	314	16.33	7/28	5.30	314	16.34	9/29	5.10	314	16.33
3/25	5.00	314	16.37	5/27	4.80	315	16.32	7/29	5.30	314	16.33	9/30	5.10	314	16.33
3/26	5.00	314	16.37	5/28	4.80	315	16.33	7/30	5.40	314	16.34	10/1	5.00	314	16.34
3/27	5.00	314	16.37	5/29	4.90	315	16.33	7/31	5.40	314	16.34	10/2	5.10	314	16.33
3/28	5.00	314	16.37	5/30	5.10	314	16.34	8/1	5.40	314	16.33	10/3	5.00	314	16.32
3/29	4.90	313	16.40	5/31	5.10	314	16.33	8/2	5.20	314	16.32	10/4	4.90	314	16.34
3/30	5.00	311	16.37	6/1	5.20	314	16.33	8/3	5.20	314	16.35	10/5	4.90	314	16.33
3/31	5.00	312	16.36	6/2	5.10	314	16.33	8/4	5.20	314	16.34	10/6	4.90	314	16.33
4/1	5.00	313	16.35	6/3	5.20	314	16.33	8/5	5.20	314	16.32	10/7	4.80	314	16.32
4/2	5.00	313	16.34	6/4	5.00	314	16.32	8/6	5.10	314	16.32	10/8	4.70	314	16.33

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
10/9	4.60	314	16.33	2/9	-0.58	10859	15.33	4/13	-0.55	16434	14.74	6/15	-0.59	17112	14.78
10/10	4.70	314	16.33	2/10	-0.58	10515	15.30	4/14	-0.55	17176	14.74	6/16	-0.56	17131	14.78
10/11	4.60	314	16.33	2/11	-0.55	10324	15.26	4/15	-0.56	17177	14.74	6/17	-0.55	17113	14.77
10/12	4.70	314	16.33	2/12	-0.52	9988	15.25	4/16	-0.57	17176	14.74	6/18	-0.58	17085	14.78
10/13	4.70	314	16.34	2/13	-0.51	9765	15.22	4/17	-0.59	17168	14.73	6/19	-0.63	17175	14.78
10/14	4.80	314	16.33	2/14	-0.51	9630	15.18	4/18	-0.61	17158	14.73	6/20	-0.53	17157	14.79
10/15	4.90	314	16.32	2/15	-0.57	11034	15.19	4/19	-0.59	17140	14.72	6/21	-0.52	17148	14.80
10/16	4.90	314	16.33	2/16	-0.61	15043	15.64	4/20	-0.58	17122	14.72	6/22	-0.54	17149	14.80
10/17	4.90	314	16.33	2/17	-0.60	15325	15.73	4/21	-0.58	17176	14.72	6/23	-0.60	17167	14.81
10/18	4.90	314	16.34	2/18	-0.62	15388	15.77	4/22	-0.61	17177	14.71	6/24	-0.56	17158	14.82
10/19	4.80	314	16.33	2/19	-0.65	15407	15.78	4/23	-0.58	17176	14.71	6/25	-0.56	17122	14.82
10/20	4.70	314	16.32	2/20	-0.59	15425	15.71	4/24	-0.55	17168	14.70	6/26	-0.53	17140	14.83
10/21	4.60	314	16.32	2/21	-0.61	15387	15.64	4/25	-0.62	17158	14.70	6/27	-0.52	17149	14.86
10/22	4.50	314	16.33	2/22	-0.71	15495	15.57	4/26	-0.71	17140	14.69	6/28	-0.33	14481	14.78
10/23	4.50	314	16.33	2/23	-0.64	15160	15.54	4/27	-0.58	17122	14.69	6/29	-0.36	14677	14.91
10/24	4.60	314	16.33	2/24	-0.60	14187	15.52	4/28	-0.58	17176	14.69	6/30	-0.41	14690	14.88
10/25	4.50	314	16.33	2/25	-0.56	13216	15.51	4/29	-0.55	17177	14.68	7/1	-0.40	14707	14.82
10/26	4.50	314	16.33	2/26	-0.58	13005	15.51	4/30	-0.52	17176	14.68	7/2	-0.33	14728	14.83
10/27	4.40	314	16.32	2/27	-0.56	14087	15.54	5/1	-0.51	17168	14.68	7/3	-0.11	12710	14.80
10/28	4.40	314	16.33	2/28	-0.58	15866	15.57	5/2	-0.51	17158	14.68	7/4	-0.14	11022	14.91
10/29	4.40	314	16.33	3/1	-0.67	16710	15.61	5/3	-0.57	17140	14.68	7/5	-0.15	10323	14.89
10/30	4.40	314	16.33	3/2	-0.62	15205	15.48	5/4	-0.61	17122	14.67	7/6	-0.17	9989	14.90
10/31	4.40	314	16.33	3/3	-0.61	14025	15.41	5/5	-0.60	17176	14.67	7/7	-0.08	8883	14.91
감정2				3/4	-0.50	11103	15.31	5/6	-0.62	17177	14.67	7/8	-0.15	8584	14.92
1/1	-0.74	17118	16.70	3/5	-0.46	9888	14.59	5/7	-0.65	17176	14.66	7/9	-0.24	8623	14.91
1/2	-0.72	17081	16.68	3/6	-0.50	9670	14.55	5/8	-0.59	17168	14.66	7/10	-0.13	8547	14.90
1/3	-0.80	17090	16.64	3/7	-0.44	8961	14.52	5/9	-0.61	17158	14.66	7/11	-0.08	7906	14.97
1/4	-0.78	17106	16.62	3/8	-0.37	8655	14.38	5/10	-0.71	17140	14.66	7/12	-0.10	7332	14.99
1/5	-0.71	17088	16.60	3/9	-0.33	8597	14.32	5/11	-0.64	17122	14.66	7/13	-0.07	7133	15.01
1/6	-0.69	17080	16.60	3/10	-0.33	8838	14.24	5/12	-0.60	17176	14.66	7/14	-0.05	6720	15.04
1/7	-0.70	17033	16.59	3/11	-0.34	11622	15.39	5/13	-0.56	17177	14.66	7/15	-0.14	6738	15.02
1/8	-0.70	16995	16.48	3/12	-0.35	11645	15.23	5/14	-0.58	17176	14.66	7/16	-0.20	6803	14.99
1/9	-0.74	16874	16.34	3/13	-0.38	11645	15.13	5/15	-0.56	17168	14.65	7/17	-0.29	7299	14.99
1/10	-0.77	16801	16.30	3/14	-0.44	11633	15.00	5/16	-0.58	17158	14.65	7/18	-0.24	8705	15.00
1/11	-0.76	16763	16.26	3/15	-0.49	11616	14.85	5/17	-0.67	17140	14.65	7/19	-0.17	8157	15.01
1/12	-0.76	16691	16.24	3/16	-0.56	12753	14.92	5/18	-0.68	17122	14.65	7/20	-0.24	13201	15.03
1/13	-0.81	16955	16.27	3/17	-0.48	11892	14.92	5/19	-0.69	17168	14.65	7/21	-0.29	13280	15.03
1/14	-0.77	17010	16.34	3/18	-0.42	10498	14.95	5/20	-0.70	17158	14.65	7/22	-0.35	16343	15.04
1/15	-0.71	16963	16.26	3/19	-0.44	12471	14.94	5/21	-0.70	17140	14.65	7/23	-0.23	16207	15.07
1/16	-0.76	16526	16.12	3/20	-0.45	14860	15.05	5/22	-0.71	17122	14.65	7/24	-0.23	15818	15.10
1/17	-0.80	16616	16.09	3/21	-0.46	15937	15.27	5/23	-0.71	17176	14.64	7/25	-0.29	15791	15.09
1/18	-0.76	16706	16.07	3/22	-0.45	15873	15.12	5/24	-0.74	17177	14.64	7/26	-0.35	15773	15.10
1/19	-0.84	16915	16.13	3/23	-0.46	15882	14.97	5/25	-0.75	17176	14.64	7/27	-0.39	17050	15.13
1/20	-0.84	16999	16.22	3/24	-0.51	15809	14.76	5/26	-0.67	17168	14.63	7/28	-0.47	17113	15.13
1/21	-0.81	16971	16.24	3/25	-0.52	16814	15.07	5/27	-0.65	17158	14.63	7/29	-0.52	17140	15.17
1/22	-0.88	16935	16.17	3/26	-0.55	17069	15.24	5/28	-0.66	17140	14.64	7/30	-0.53	17168	15.18
1/23	-0.87	16972	16.22	3/27	-0.59	17032	15.11	5/29	-0.67	17122	14.63	7/31	-0.55	17214	15.19
1/24	-0.79	16906	16.09	3/28	-0.59	17094	15.13	5/30	-0.38	15275	14.49	8/1	-0.57	17231	15.19
1/25	-0.75	16187	15.87	3/29	-0.61	17131	15.10	5/31	-0.38	12597	14.49	8/2	-0.59	17204	15.20
1/26	-0.82	16033	15.83	3/30	-0.63	17095	15.05	6/1	-0.41	13551	14.62	8/3	-0.58	17231	15.22
1/27	-0.79	15425	15.79	3/31	-0.67	17131	15.03	6/2	-0.46	14637	14.75	8/4	-0.58	17240	15.23
1/28	-0.73	14446	15.74	4/1	-0.68	17131	15.01	6/3	-0.47	14647	14.62	8/5	-0.60	17277	15.25
1/29	-0.66	13649	15.71	4/2	-0.68	17140	14.98	6/4	-0.54	15755	14.61	8/6	-0.63	17259	15.26
1/30	-0.61	12936	15.67	4/3	-0.67	17103	14.99	6/5	-0.55	17130	14.95	8/7	-0.66	17268	15.27
1/31	-0.61	12286	15.63	4/4	-0.68	17094	14.93	6/6	-0.59	17049	14.86	8/8	-0.68	17268	15.29
2/1	-0.59	11843	15.60	4/5	-0.65	17058	14.91	6/7	-0.59	17149	14.83	8/9	-0.68	17268	15.30
2/2	-0.58	11537	15.56	4/6	-0.64	17122	14.90	6/8	-0.59	17176	14.82	8/10	-0.68	17269	15.31
2/3	-0.58	11324	15.52	4/7	-0.69	17094	14.85	6/9	-0.63	17122	14.81	8/11	-0.65	17277	15.33
2/4	-0.61	11171	15.49	4/8	-0.63	17094	14.81	6/10	-0.69	17167	14.80	8/12	-0.61	17287	15.34
2/5	-0.58	11257	15.44	4/9	-0.54	16923	14.79	6/11	-0.73	17139	14.80	8/13	-0.61	17286	15.36
2/6	-0.55	11440	15.43	4/10	-0.51	16850	14.80	6/12	-0.67	17176	14.79	8/14	-0.62	17250	15.37
2/7	-0.62	13390	15.59	4/11	-0.60	16787	14.76	6/13	-0.58	17131	14.78	8/15	-0.62	17286	15.39
2/8	-0.71	14910	15.77	4/12	-0.57	16560	14.71	6/14	-0.59	17104	14.78	8/16	-0.61	17287	15.40

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
8/17	-0.59	17278	15.42	10/19	-0.75	17221	16.44	2/19	3.69	1959	15.78	4/23	3.73	1950	15.82
8/18	-0.54	17260	15.44	10/20	-0.80	17249	16.45	2/20	3.76	1710	15.40	4/24	3.75	1950	15.82
8/19	-0.29	15287	15.58	10/21	-0.84	17213	16.47	2/21	3.73	1709	15.44	4/25	3.76	1950	15.73
8/20	-0.26	13392	15.52	10/22	-0.86	17221	16.48	2/22	3.60	1710	15.40	4/26	3.76	1950	15.72
8/21	-0.31	14891	15.49	10/23	-0.84	17213	16.49	2/23	3.66	1709	15.43	4/27	3.70	1950	15.73
8/22	-0.37	14922	15.49	10/24	-0.88	17222	16.51	2/24	3.69	1709	15.50	4/28	3.68	1960	15.73
8/23	-0.45	15676	15.50	10/25	-0.90	17232	16.52	2/25	3.70	1709	15.50	4/29	3.72	1950	15.72
8/24	-0.52	17143	15.52	10/26	-0.89	17222	16.53	2/26	3.68	1709	15.53	4/30	3.71	1950	15.61
8/25	-0.39	17134	15.58	10/27	-0.88	17250	16.55	2/27	3.71	1709	15.54	5/1	3.69	1950	15.57
8/26	-0.26	12593	15.64	10/28	-0.88	17206	16.56	2/28	3.68	1709	15.56	5/2	3.76	1950	15.34
8/27	-0.12	11825	15.74	10/29	-0.85	17223	16.57	3/1	3.57	1709	15.56	5/3	3.73	1960	15.36
8/28	-0.10	10021	15.69	10/30	-0.88	17215	16.58	3/2	3.60	1709	15.55	5/4	3.60	1960	15.36
8/29	-0.19	10964	15.62	10/31	-0.88	17215	16.58	3/3	3.60	1709	15.57	5/5	3.66	1960	15.35
8/30	-0.29	11044	15.61	자동1				3/4	3.72	1709	15.51	5/6	3.69	1960	15.40
8/31	-0.30	11298	15.63	1/1	3.73	2319	15.84	3/5	3.75	1710	15.50	5/7	3.70	1960	15.44
9/1	-0.31	13891	15.64	1/2	3.73	2319	15.84	3/6	3.68	1712	15.52	5/8	3.68	1960	15.46
9/2	-0.30	16899	15.65	1/3	3.73	2319	15.84	3/7	3.69	1712	15.48	5/9	3.71	1960	15.46
9/3	-0.05	10207	15.76	1/4	3.73	2319	15.84	3/8	3.75	1712	15.51	5/10	3.68	1970	15.47
9/4	-0.12	11371	15.68	1/5	3.73	2319	15.84	3/9	3.79	1712	15.51	5/11	3.57	1970	15.42
9/5	-0.25	14185	15.72	1/6	3.73	2319	15.84	3/10	3.78	1712	15.53	5/12	3.60	1970	15.78
9/6	-0.32	14207	15.73	1/7	3.73	2319	15.84	3/11	3.77	1714	15.52	5/13	3.60	1970	15.40
9/7	-0.40	16883	15.74	1/8	3.73	2319	15.84	3/12	3.76	1714	15.59	5/14	3.72	1970	15.44
9/8	-0.44	17146	15.77	1/9	3.73	2319	15.84	3/13	3.78	1713	15.56	5/15	3.75	1970	15.40
9/9	-0.50	17192	15.78	1/10	3.73	2319	15.84	3/14	3.76	1714	15.55	5/16	3.68	1970	15.43
9/10	-0.51	17219	15.81	1/11	3.73	2319	15.84	3/15	3.72	1712	15.57	5/17	3.69	1970	15.50
9/11	-0.53	17228	15.82	1/12	3.73	2319	15.84	3/16	3.67	1715	15.56	5/18	3.75	1970	15.50
9/12	-0.59	17282	15.84	1/13	3.73	2319	15.84	3/17	3.73	1715	14.89	5/19	3.79	1970	15.53
9/13	-0.35	17130	15.89	1/14	3.73	2319	15.84	3/18	3.75	1759	15.31	5/20	3.78	1970	15.54
9/14	-0.31	16966	15.88	1/15	3.73	2319	15.84	3/19	3.73	2406	15.60	5/21	3.77	1970	15.56
9/15	-0.33	16939	15.90	1/16	3.68	2319	15.84	3/20	3.73	2363	15.55	5/22	3.76	1970	15.56
9/16	-0.38	17129	15.89	1/17	3.63	2319	15.84	3/21	3.72	2309	15.56	5/23	3.78	1970	15.55
9/17	-0.42	17247	15.92	1/18	3.69	2319	15.84	3/22	3.77	2240	15.53	5/24	3.76	1970	15.57
9/18	-0.49	17212	15.93	1/19	3.62	2319	15.84	3/23	3.75	2170	15.48	5/25	3.72	1970	15.51
9/19	-0.52	17284	15.96	1/20	3.62	2313	15.84	3/24	3.68	2336	15.67	5/26	3.67	1970	15.50
9/20	-0.55	17267	15.97	1/21	3.65	2319	15.84	3/25	3.71	2336	15.64	5/27	3.73	1970	15.52
9/21	-0.54	17275	15.99	1/22	3.59	2319	15.84	3/26	3.69	2329	15.66	5/28	3.75	1970	15.48
9/22	-0.55	17276	16.01	1/23	3.61	2319	15.84	3/27	3.66	2319	15.67	5/29	3.73	1970	15.51
9/23	-0.54	17295	16.02	1/24	3.69	2319	15.85	3/28	3.65	2299	15.63	5/30	3.73	1970	15.51
9/24	-0.56	17331	16.04	1/25	3.72	2289	15.83	3/29	3.64	2289	15.63	5/31	3.72	1970	15.53
9/25	-0.58	17304	16.06	1/26	3.63	2289	15.83	3/30	3.63	2279	15.63	6/1	3.77	1970	15.52
9/26	-0.60	17250	16.07	1/27	3.61	2269	15.82	3/31	3.59	2269	15.63	6/2	3.75	1970	15.59
9/27	-0.64	17304	16.09	1/28	3.65	2259	15.81	4/1	3.59	2250	15.60	6/3	3.68	1980	15.56
9/28	-0.65	17323	16.10	1/29	3.71	2233	15.82	4/2	3.61	2220	15.57	6/4	3.71	1980	15.55
9/29	-0.65	17296	16.12	1/30	3.75	2240	15.82	4/3	3.63	2170	15.55	6/5	3.69	1980	15.57
9/30	-0.66	17278	16.13	1/31	3.72	2240	15.82	4/4	3.62	2123	15.56	6/6	3.66	1970	15.56
10/1	-0.68	17269	16.15	2/1	3.72	2240	15.82	4/5	3.66	2069	15.53	6/7	3.65	1970	15.89
10/2	-0.66	17297	16.17	2/2	3.72	2200	15.73	4/6	3.67	2039	15.56	6/8	3.64	1970	15.51
10/3	-0.64	17297	16.19	2/3	3.73	2173	15.72	4/7	3.63	2009	15.56	6/9	3.63	1970	15.60
10/4	-0.66	17280	16.20	2/4	3.70	2160	15.73	4/8	3.63	1990	15.56	6/10	3.59	1970	15.55
10/5	-0.69	17324	16.23	2/5	3.73	2140	15.73	4/9	3.71	1970	15.59	6/11	3.59	1950	15.56
10/6	-0.73	17226	16.25	2/6	3.77	2119	15.72	4/10	3.72	1940	15.57	6/12	3.61	1950	15.53
10/7	-0.76	17271	16.26	2/7	3.70	2099	15.61	4/11	3.61	1926	15.59	6/13	3.63	1950	15.48
10/8	-0.78	17308	16.28	2/8	3.60	2059	15.57	4/12	3.61	1913	15.60	6/14	3.62	1950	15.67
10/9	-0.79	17299	16.29	2/9	3.71	1950	15.34	4/13	3.63	1879	15.59	6/15	3.66	1950	15.64
10/10	-0.80	17281	16.31	2/10	3.70	1702	15.36	4/14	3.65	1870	15.60	6/16	3.67	1950	15.66
10/11	-0.84	17272	16.32	2/11	3.73	1702	15.36	4/15	3.66	1850	15.60	6/17	3.63	1950	15.67
10/12	-0.90	17291	16.34	2/12	3.75	1702	15.35	4/16	3.69	1830	15.60	6/18	3.63	1950	15.63
10/13	-0.86	17300	16.35	2/13	3.76	1701	15.40	4/17	3.67	1809	15.59	6/19	3.71	1940	15.63
10/14	-0.82	17228	16.37	2/14	3.76	1702	15.44	4/18	3.60	1789	15.59	6/20	3.72	1940	15.63
10/15	-0.78	17238	16.39	2/15	3.70	1704	15.46	4/19	3.70	1970	15.82	6/21	3.61	1940	15.63
10/16	-0.76	17246	16.40	2/16	3.68	1704	15.46	4/20	3.60	1940	15.81	6/22	3.61	1940	15.60
10/17	-0.76	17238	16.42	2/17	3.72	1705	15.47	4/21	3.71	1926	15.82	6/23	3.63	1940	15.57
10/18	-0.76	17247	16.43	2/18	3.71	1707	15.42	4/22	3.70	1950	15.82	6/24	3.65	1940	15.55

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
6/25	3.66	1940	15.56	8/27	3.59	1950	15.60	10/29	3.68	1950	15.59	3/1	-3.87	504	15.46
6/26	3.69	1940	15.53	8/28	3.59	1950	15.60	10/30	3.59	1950	15.59	3/2	-3.87	504	15.44
6/27	3.67	1940	15.56	8/29	3.61	1950	15.60	10/31	3.61	1950	15.56	3/3	-3.87	504	15.52
6/28	3.60	1940	15.56	8/30	3.63	1950	15.59	자동2				3/4	-3.79	504	15.46
6/29	3.65	1940	15.56	8/31	3.62	1950	15.59	1/1	-3.86	505	15.51	3/5	-3.75	503	15.46
6/30	3.64	1940	15.59	9/1	3.66	1950	15.82	1/2	-3.84	505	15.50	3/6	-3.75	503	15.44
7/1	3.63	1940	15.57	9/2	3.67	1950	15.60	1/3	-3.90	507	15.48	3/7	-3.76	504	15.47
7/2	3.59	1940	15.59	9/3	3.63	1950	15.60	1/4	-3.90	508	15.51	3/8	-3.69	503	15.44
7/3	3.59	1940	15.60	9/4	3.63	1960	15.60	1/5	-3.85	504	15.47	3/9	-3.64	503	15.46
7/4	3.61	1940	15.59	9/5	3.71	1960	15.59	1/6	-3.82	507	15.53	3/10	-3.59	503	15.44
7/5	3.63	1940	15.60	9/6	3.72	1960	15.59	1/7	-3.82	507	15.47	3/11	-3.57	501	15.43
7/6	3.62	1950	15.60	9/7	3.61	1960	15.59	1/8	-3.83	507	15.47	3/12	-3.54	501	15.46
7/7	3.66	1950	15.60	9/8	3.63	1960	15.59	1/9	-3.86	508	15.53	3/13	-3.55	500	15.44
7/8	3.67	1950	15.59	9/9	3.61	1960	15.59	1/10	-3.90	508	15.50	3/14	-3.58	501	15.47
7/9	3.63	1950	15.59	9/10	3.65	1960	15.59	1/11	-3.91	508	15.50	3/15	-3.62	500	15.43
7/10	3.63	1950	15.56	9/11	3.71	1960	15.59	1/12	-3.89	508	15.51	3/16	-3.67	500	15.43
7/11	3.71	1950	15.56	9/12	3.75	1960	15.59	1/13	-3.93	509	15.48	3/17	-3.64	500	15.47
7/12	3.72	1950	15.59	9/13	3.72	1960	15.63	1/14	-3.91	508	15.51	3/18	-3.59	500	15.47
7/13	3.61	1950	15.57	9/14	3.72	1960	15.62	1/15	-3.86	508	15.52	3/19	-3.59	500	15.43
7/14	3.61	1950	15.59	9/15	3.72	1960	15.53	1/16	-3.87	508	15.51	3/20	-3.59	500	15.44
7/15	3.63	1950	15.60	9/16	3.73	1960	15.53	1/17	-3.92	508	15.51	3/21	-3.58	499	15.46
7/16	3.65	1970	15.59	9/17	3.70	1960	15.53	1/18	-3.92	508	15.52	3/22	-4.60	500	15.43
7/17	3.66	1970	15.60	9/18	3.73	1960	15.61	1/19	-3.95	508	15.47	3/23	-3.90	488	15.42
7/18	3.69	1970	15.60	9/19	3.77	1960	15.57	1/20	-3.98	508	15.51	3/24	-3.77	488	15.40
7/19	3.67	1970	15.60	9/20	3.70	1950	15.57	1/21	-3.95	509	15.51	3/25	-3.70	490	15.40
7/20	3.60	1970	15.59	9/21	3.60	1950	15.56	1/22	-3.99	508	15.48	3/26	-3.70	490	15.40
7/21	3.70	1970	15.59	9/22	3.71	1950	15.53	1/23	-4.01	509	15.52	3/27	-3.70	490	15.40
7/22	3.60	1970	15.59	9/23	3.70	1950	15.56	1/24	-3.96	509	15.51	3/28	-3.69	493	15.40
7/23	3.71	1970	15.59	9/24	3.73	1950	15.56	1/25	-3.92	508	15.47	3/29	-3.92	493	15.40
7/24	3.70	1970	15.59	9/25	3.75	1950	15.56	1/26	-3.96	508	15.47	3/30	-3.74	492	15.40
7/25	3.73	1965	15.59	9/26	3.76	1950	15.59	1/27	-3.97	509	15.52	3/31	-3.75	493	15.40
7/26	3.75	1965	15.59	9/27	3.76	1950	15.59	1/28	-3.95	509	15.46	4/1	-4.44	493	15.39
7/27	3.76	1965	15.59	9/28	3.70	1950	15.56	1/29	-3.91	509	15.50	4/2	-3.99	488	15.39
7/28	3.76	1965	15.73	9/29	3.68	1950	15.56	1/30	-3.86	509	15.50	4/3	-5.03	483	15.39
7/29	3.70	1965	15.72	9/30	3.59	1950	15.59	1/31	-3.87	509	15.47	4/4	-4.36	477	15.39
7/30	3.68	1965	15.73	10/1	3.61	1970	15.57	2/1	-3.88	509	15.47	4/5	-4.09	481	15.39
7/31	3.72	1965	15.73	10/2	3.63	1970	15.59	2/2	-3.88	509	15.46	4/6	-3.96	483	15.40
8/1	3.71	1965	15.72	10/3	3.62	1970	15.60	2/3	-3.87	509	15.48	4/7	-3.92	486	15.40
8/2	3.69	1965	15.61	10/4	3.66	1970	15.59	2/4	-3.88	510	15.52	4/8	-3.88	488	15.40
8/3	3.76	1965	15.57	10/5	3.67	1970	15.60	2/5	-3.87	509	15.48	4/9	-3.77	490	15.40
8/4	3.73	1965	15.57	10/6	3.63	1980	15.60	2/6	-3.85	509	15.48	4/10	-3.71	492	15.39
8/5	3.60	1955	15.56	10/7	3.63	1980	15.60	2/7	-3.88	509	15.50	4/11	-3.73	493	15.40
8/6	3.66	1955	15.53	10/8	3.71	1980	15.59	2/8	-3.93	510	15.50	4/12	-3.71	493	15.40
8/7	3.69	1955	15.56	10/9	3.72	1980	15.59	2/9	-3.87	510	15.50	4/13	-3.68	495	15.40
8/8	3.70	1955	15.56	10/10	3.61	1950	15.62	2/10	-3.87	509	15.46	4/14	-3.65	495	15.40
8/9	3.62	1955	15.56	10/11	3.63	1950	15.60	2/11	-3.85	509	15.50	4/15	-3.63	497	15.39
8/10	3.66	1955	15.59	10/12	3.61	1950	15.60	2/12	-3.83	509	15.47	4/16	-3.59	497	15.40
8/11	3.67	1955	15.57	10/13	3.65	1950	15.60	2/13	-3.81	509	15.52	4/17	-3.60	499	15.40
8/12	3.63	1955	15.59	10/14	3.71	1950	15.59	2/14	-3.79	509	15.46	4/18	-3.63	499	15.39
8/13	3.63	1955	15.60	10/15	3.75	1950	15.59	2/15	-3.84	509	15.50	4/19	-3.61	500	15.39
8/14	3.71	1955	15.59	10/16	3.72	1950	15.62	2/16	-3.85	509	15.52	4/20	-3.57	500	15.39
8/15	3.72	1955	15.60	10/17	3.72	1950	15.61	2/17	-3.83	509	15.51	4/21	-3.49	500	15.39
8/16	3.61	1955	15.60	10/18	3.72	1950	15.62	2/18	-3.84	509	15.51	4/22	-3.44	500	15.39
8/17	3.61	1955	15.60	10/19	3.73	1950	15.62	2/19	-3.85	509	15.46	4/23	-3.47	500	15.39
8/18	3.63	1955	15.59	10/20	3.70	1950	15.62	2/20	-3.81	508	15.47	4/24	-3.43	500	15.39
8/19	3.65	1955	15.59	10/21	3.73	1950	15.61	2/21	-3.81	508	15.48	4/25	-3.42	500	15.39
8/20	3.66	1955	15.56	10/22	3.77	1950	15.57	2/22	-3.94	507	15.48	4/26	-3.38	500	15.39
8/21	3.69	1955	15.56	10/23	3.70	1950	15.56	2/23	-3.90	507	15.48	4/27	-3.34	500	15.39
8/22	3.67	1955	15.59	10/24	3.60	1950	15.56	2/24	-3.90	507	15.48	4/28	-3.31	500	15.39
8/23	3.60	1955	15.57	10/25	3.75	1950	15.53	2/25	-3.81	505	15.51	4/29	-3.34	499	15.39
8/24	3.65	1950	15.59	10/26	3.76	1950	15.56	2/26	-3.82	504	15.47	4/30	-3.30	499	15.39
8/25	3.64	1950	15.60	10/27	3.76	1950	15.56	2/27	-3.78	504	15.47	5/1	-3.27	499	15.39
8/26	3.63	1950	15.59	10/28	3.70	1950	15.56	2/28	-4.00	505	15.50	5/2	-3.25	497	15.39

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/3	-3.26	497	15.39	7/5	-3.18	513	15.39	9/6	-2.82	527	15.43	1/7	-2.80	6911	16.68
5/4	-3.28	497	15.39	7/6	-3.15	513	15.40	9/7	-2.83	527	15.43	1/8	-2.80	6915	16.70
5/5	-3.30	497	15.39	7/7	-3.10	513	15.40	9/8	-2.86	527	15.43	1/9	-2.80	6889	16.69
5/6	-3.32	497	15.39	7/8	-3.07	513	15.40	9/9	-2.89	527	15.43	1/10	-2.80	6889	16.70
5/7	-3.37	497	15.39	7/9	-3.05	513	15.40	9/10	-2.89	527	15.43	1/11	-2.80	6889	16.69
5/8	-3.32	497	15.39	7/10	-3.04	513	15.40	9/11	-2.90	527	15.43	1/12	-2.80	6899	16.70
5/9	-3.28	497	15.39	7/11	-3.03	513	15.40	9/12	-2.94	527	15.43	1/13	-2.80	6902	16.69
5/10	-3.28	497	15.39	7/12	-3.02	513	15.39	9/13	-2.94	527	15.43	1/14	-2.80	6911	16.70
5/11	-3.28	497	15.39	7/13	-3.00	512	15.40	9/14	-2.90	528	15.43	1/15	-2.70	6906	16.70
5/12	-4.73	497	15.35	7/14	-2.98	512	15.39	9/15	-2.86	527	15.43	1/16	-2.80	6909	16.70
5/13	-6.40	472	15.28	7/15	-2.96	512	15.40	9/16	-2.90	527	15.43	1/17	-2.80	6924	16.70
5/14	-4.28	474	15.38	7/16	-2.95	512	15.40	9/17	-2.94	528	15.43	1/18	-2.80	6925	16.70
5/15	-4.01	479	15.38	7/17	-2.95	512	15.39	9/18	-2.94	527	15.44	1/19	-2.90	6918	16.71
5/16	-3.87	483	15.39	7/18	-2.97	512	15.40	9/19	-2.95	527	15.43	1/20	-2.90	6934	16.70
5/17	-5.48	483	15.34	7/19	-2.95	512	15.39	9/20	-2.96	527	15.44	1/21	-2.90	6941	16.71
5/18	-4.01	485	15.39	7/20	-2.95	513	15.40	9/21	-2.96	527	15.44	1/22	-3.00	6946	16.71
5/19	-5.50	486	15.35	7/21	-2.94	513	15.42	9/22	-3.02	527	15.44	1/23	-3.00	6961	16.71
5/20	-4.20	483	15.38	7/22	-2.94	513	15.40	9/23	-3.04	527	15.44	1/24	-2.90	6986	16.72
5/21	-5.63	485	15.35	7/23	-2.94	513	15.40	9/24	-3.06	527	15.44	1/25	-2.90	6985	16.74
5/22	-5.86	479	15.32	7/24	-2.92	513	15.40	9/25	-3.11	527	15.44	1/26	-2.90	6977	16.73
5/23	-6.40	476	15.31	7/25	-2.93	513	15.42	9/26	-3.18	527	15.43	1/27	-2.80	6973	16.74
5/24	-5.07	476	15.36	7/26	-2.93	514	15.40	9/27	-3.22	524	15.44	1/28	-2.80	6974	16.74
5/25	-4.67	483	15.38	7/27	-2.93	514	15.40	9/28	-3.36	523	15.43	1/29	-2.70	6972	16.74
5/26	-4.42	488	15.38	7/28	-2.96	514	15.42	9/29	-3.56	521	15.48	1/30	-2.70	6973	16.74
5/27	-5.83	492	15.35	7/29	-3.01	515	15.42	9/30	-4.33	514	15.47	1/31	-2.70	6970	16.75
5/28	-4.43	492	15.38	7/30	-3.01	515	15.40	10/1	-3.65	509	15.43	2/1	-2.80	6971	16.75
5/29	-4.29	495	15.39	7/31	-3.01	517	15.42	10/2	-3.48	513	15.42	2/2	-2.80	6968	16.75
5/30	-4.12	497	15.39	8/1	-3.02	517	15.40	10/3	-4.32	513	15.39	2/3	-2.80	6975	16.75
5/31	-4.01	500	15.39	8/2	-3.04	518	15.42	10/4	-4.45	513	15.39	2/4	-2.80	6966	16.75
6/1	-4.07	500	15.39	8/3	-3.07	518	15.42	10/5	-3.63	513	15.42	2/5	-2.80	6966	16.76
6/2	-3.91	501	15.39	8/4	-3.11	518	15.42	10/6	-3.51	514	15.43	2/6	-2.80	6971	16.76
6/3	-3.82	504	15.39	8/5	-3.13	518	15.42	10/7	-3.57	517	15.43	2/7	-2.90	6967	16.76
6/4	-3.80	504	15.39	8/6	-3.18	519	15.42	10/8	-3.63	518	15.43	2/8	-2.90	6967	16.76
6/5	-3.76	507	15.39	8/7	-3.23	519	15.43	10/9	-4.72	518	15.40	2/9	-2.80	6961	16.76
6/6	-3.76	508	15.39	8/8	-3.27	519	15.42	10/10	-3.97	514	15.42	2/10	-2.80	6961	16.76
6/7	-5.45	504	15.35	8/9	-3.26	521	15.42	10/11	-3.75	517	15.43	2/11	-2.80	6960	16.76
6/8	-4.09	500	15.38	8/10	-3.24	522	15.43	10/12	-3.79	518	15.43	2/12	-2.70	6959	16.76
6/9	-4.68	493	15.36	8/11	-3.23	522	15.43	10/13	-3.66	519	15.43	2/13	-2.70	6957	16.76
6/10	-5.57	495	15.35	8/12	-3.19	523	15.43	10/14	-3.59	522	15.43	2/14	-2.70	6957	16.76
6/11	-4.52	493	15.36	8/13	-3.18	523	15.43	10/15	-3.54	523	15.43	2/15	-2.70	6957	16.76
6/12	-4.29	497	15.38	8/14	-3.20	523	15.43	10/16	-3.74	523	15.43	2/16	-2.70	6958	16.77
6/13	-4.08	500	15.39	8/15	-3.21	523	15.43	10/17	-3.53	523	15.43	2/17	-2.70	6951	16.77
6/14	-3.96	501	15.39	8/16	-3.21	523	15.43	10/18	-3.49	524	15.44	2/18	-2.80	6953	16.76
6/15	-3.86	504	15.39	8/17	-3.21	523	15.43	10/19	-3.46	526	15.43	2/19	-2.80	6952	16.77
6/16	-3.79	507	15.39	8/18	-3.18	524	15.43	10/20	-3.49	527	15.44	2/20	-2.70	6942	16.75
6/17	-3.73	508	15.39	8/19	-3.13	526	15.43	10/21	-3.98	527	15.43	2/21	-2.70	6537	16.69
6/18	-3.69	509	15.39	8/20	-3.13	526	15.43	10/22	-3.66	527	15.44	2/22	-2.80	6498	16.67
6/19	-3.71	509	15.39	8/21	-3.13	526	15.43	10/23	-3.56	527	15.44	2/23	-2.80	6502	16.67
6/20	-3.62	510	15.39	8/22	-3.13	526	15.43	10/24	-3.56	529	15.44	2/24	-2.70	6485	16.67
6/21	-3.56	512	15.39	8/23	-3.03	527	15.43	10/25	-3.61	528	15.44	2/25	-2.70	6474	16.67
6/22	-3.52	513	15.39	8/24	-3.06	527	15.43	10/26	-3.79	529	15.44	2/26	-2.60	6451	16.67
6/23	-3.57	513	15.40	8/25	-3.06	527	15.43	10/27	-3.87	528	15.44	2/27	-2.60	6443	16.68
6/24	-3.54	513	15.40	8/26	-3.04	527	15.43	10/28	-3.64	528	15.46	2/28	-2.60	6435	16.69
6/25	-3.52	513	15.40	8/27	-3.02	527	15.43	10/29	-3.58	529	15.46	3/1	-2.70	6435	16.68
6/26	-3.49	514	15.40	8/28	-3.00	527	15.43	10/30	-4.68	529	15.44	3/2	-2.70	6437	16.69
6/27	-3.48	514	15.40	8/29	-2.95	527	15.43	10/31	-5.10	527	15.47	3/3	-2.70	6430	16.70
6/28	-3.43	514	15.40	8/30	-2.94	527	15.43	신기1				3/4	-2.70	6424	16.69
6/29	-3.37	514	15.40	8/31	-2.92	527	15.43	1/1	-2.70	7122	16.72	3/5	-2.60	6395	16.69
6/30	-3.35	514	15.40	9/1	-2.89	527	15.43	1/2	-2.70	6972	16.67	3/6	-2.70	6395	16.70
7/1	-3.32	514	15.39	9/2	-2.86	526	15.43	1/3	-2.80	6975	16.68	3/7	-2.60	6398	16.69
7/2	-3.25	514	15.40	9/3	-2.82	527	15.43	1/4	-2.80	6979	16.68	3/8	-2.60	6383	16.69
7/3	-3.25	514	15.39	9/4	-2.79	527	15.43	1/5	-2.80	6986	16.72	3/9	-2.50	6368	16.69
7/4	-3.22	513	15.40	9/5	-2.81	527	15.43	1/6	-2.70	6951	16.72	3/10	-2.50	6358	16.70

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
3/11	-2.50	6347	16.70	5/13	-2.70	6274	16.72	7/15	-2.80	6394	16.73	9/16	-2.90	6479	16.71
3/12	-2.50	6341	16.70	5/14	-2.70	6280	16.72	7/16	-2.80	6422	16.72	9/17	-2.90	6488	16.71
3/13	-2.50	6330	16.70	5/15	-2.70	6293	16.73	7/17	-2.80	6435	16.72	9/18	-3.00	6498	16.71
3/14	-2.60	6401	16.73	5/16	-2.70	6316	16.72	7/18	-2.90	6420	16.72	9/19	-3.00	6461	16.72
3/15	-2.70	6398	16.73	5/17	-2.80	6334	16.72	7/19	-2.90	6408	16.72	9/20	-2.90	6501	16.71
3/16	-2.70	6388	16.71	5/18	-2.80	6334	16.72	7/20	-2.90	6396	16.72	9/21	-2.90	6528	16.73
3/17	-2.70	6387	16.68	5/19	-2.80	6330	16.73	7/21	-2.90	6395	16.72	9/22	-2.90	6524	16.72
3/18	-2.70	6387	16.69	5/20	-2.80	6326	16.73	7/22	-2.90	6389	16.72	9/23	-3.10	6565	16.72
3/19	-2.70	6385	16.69	5/21	-2.80	6320	16.71	7/23	-2.90	6382	16.72	9/24	-3.10	6804	16.71
3/20	-2.70	6385	16.70	5/22	-2.80	6304	16.72	7/24	-2.90	6379	16.72	9/25	-3.10	7109	16.71
3/21	-2.70	6392	16.70	5/23	-2.80	6288	16.73	7/25	-2.90	6377	16.72	9/26	-3.10	7275	16.71
3/22	-2.70	6391	16.70	5/24	-2.80	6281	16.73	7/26	-2.90	6369	16.72	9/27	-3.20	7353	16.73
3/23	-2.70	6361	16.70	5/25	-2.80	6275	16.72	7/27	-2.90	6366	16.73	9/28	-3.20	7463	16.71
3/24	-2.70	6356	16.70	5/26	-2.80	6278	16.73	7/28	-2.90	6379	16.72	9/29	-3.30	7573	16.73
3/25	-2.70	6369	16.70	5/27	-2.80	6283	16.73	7/29	-2.90	6390	16.72	9/30	-3.20	7482	16.72
3/26	-2.70	6369	16.70	5/28	-2.80	6291	16.73	7/30	-2.90	6407	16.72	10/1	-3.30	7508	16.72
3/27	-2.70	6363	16.71	5/29	-2.80	6301	16.73	7/31	-2.90	6392	16.72	10/2	-3.20	7495	16.73
3/28	-2.70	6362	16.71	5/30	-2.70	6314	16.73	8/1	-2.90	6410	16.72	10/3	-3.30	7464	16.73
3/29	-2.70	6352	16.70	5/31	-2.80	6307	16.73	8/2	-3.00	6413	16.71	10/4	-3.30	7528	16.71
3/30	-2.70	6352	16.71	6/1	-2.80	6314	16.73	8/3	-3.00	6415	16.72	10/5	-3.30	7493	16.72
3/31	-2.80	6355	16.71	6/2	-2.80	6356	16.73	8/4	-3.00	6403	16.73	10/6	-3.30	7512	16.71
4/1	-2.80	6345	16.71	6/3	-2.80	6351	16.72	8/5	-3.00	6381	16.71	10/7	-3.20	7499	16.71
4/2	-2.80	6351	16.71	6/4	-2.80	6349	16.73	8/6	-3.00	6381	16.73	10/8	-3.20	7435	16.74
4/3	-2.80	6359	16.71	6/5	-2.80	6347	16.73	8/7	-3.00	6383	16.72	10/9	-3.20	7426	16.73
4/4	-2.80	6353	16.71	6/6	-2.80	6332	16.73	8/8	-3.00	6383	16.72	10/10	-3.20	7480	16.74
4/5	-2.80	6347	16.71	6/7	-2.80	6323	16.73	8/9	-3.00	6367	16.72	10/11	-3.30	7442	16.75
4/6	-2.70	6335	16.72	6/8	-2.80	6314	16.72	8/10	-3.00	6371	16.71	10/12	-3.30	7466	16.75
4/7	-2.80	6317	16.71	6/9	-2.80	6297	16.72	8/11	-3.00	6370	16.71	10/13	-3.30	7442	16.75
4/8	-2.80	6307	16.71	6/10	-2.80	6281	16.73	8/12	-3.00	6378	16.72	10/14	-3.20	7446	16.76
4/9	-2.70	6307	16.71	6/11	-2.80	6275	16.72	8/13	-3.00	6370	16.71	10/15	-3.20	7499	16.76
4/10	-2.70	6292	16.71	6/12	-2.80	6267	16.72	8/14	-3.00	6373	16.71	10/16	-3.20	7460	16.76
4/11	-2.80	6298	16.71	6/13	-2.80	6267	16.73	8/15	-3.00	6383	16.71	10/17	-3.20	7460	16.76
4/12	-2.80	6315	16.71	6/14	-2.80	6270	16.72	8/16	-3.00	6401	16.71	10/18	-3.20	7441	16.76
4/13	-2.70	6321	16.72	6/15	-2.90	6296	16.73	8/17	-3.00	6407	16.70	10/19	-3.20	7440	16.76
4/14	-2.70	6317	16.72	6/16	-2.80	6308	16.72	8/18	-3.00	6392	16.71	10/20	-3.20	7476	16.77
4/15	-2.70	6322	16.72	6/17	-2.80	6322	16.73	8/19	-3.00	6376	16.71	10/21	-3.20	7462	16.77
4/16	-2.70	6325	16.72	6/18	-2.90	6319	16.73	8/20	-2.90	6372	16.72	10/22	-3.20	7452	16.77
4/17	-2.70	6322	16.72	6/19	-2.90	6318	16.72	8/21	-2.90	6382	16.70	10/23	-3.20	7450	16.77
4/18	-2.80	6326	16.72	6/20	-2.80	6321	16.73	8/22	-2.90	6365	16.72	10/24	-3.20	7462	16.77
4/19	-2.80	6330	16.71	6/21	-2.80	6308	16.72	8/23	-2.90	6378	16.71	10/25	-3.20	7446	16.77
4/20	-2.70	6347	16.72	6/22	-2.80	6287	16.72	8/24	-3.00	6392	16.71	10/26	-3.30	7448	16.78
4/21	-2.60	6329	16.72	6/23	-2.90	6282	16.72	8/25	-2.90	6405	16.71	10/27	-3.30	7447	16.78
4/22	-2.60	6290	16.72	6/24	-2.90	6290	16.72	8/26	-2.90	6422	16.72	10/28	-3.30	7445	16.77
4/23	-2.60	6258	16.72	6/25	-2.90	6292	16.72	8/27	-2.90	6385	16.71	10/29	-3.20	7444	16.78
4/24	-2.70	6260	16.72	6/26	-2.90	6292	16.72	8/28	-2.90	6424	16.71	10/30	-3.20	7440	16.78
4/25	-2.70	6244	16.72	6/27	-2.90	6287	16.73	8/29	-2.90	6451	16.71	10/31	-3.30	7441	16.78
4/26	-2.70	6276	16.72	6/28	-2.90	6289	16.72	8/30	-2.90	6466	16.71	신기2			
4/27	-2.70	6299	16.72	6/29	-2.90	6278	16.72	8/31	-2.90	6476	16.71	1/1	-9.60	272	15.71
4/28	-2.70	6314	16.72	6/30	-2.90	6292	16.72	9/1	-2.90	6453	16.71	1/2	-9.60	272	15.71
4/29	-2.70	6314	16.72	7/1	-2.80	6298	16.72	9/2	-2.90	6472	16.71	1/3	-9.60	272	15.71
4/30	-2.60	6321	16.72	7/2	-2.80	6290	16.73	9/3	-2.90	6469	16.72	1/4	-9.60	272	15.71
5/1	-2.60	6284	16.73	7/3	-2.80	6285	16.73	9/4	-2.90	6456	16.71	1/5	-9.60	272	15.71
5/2	-2.60	6254	16.73	7/4	-2.80	6289	16.72	9/5	-2.90	6438	16.71	1/6	-9.60	272	15.71
5/3	-2.60	6246	16.73	7/5	-2.80	6283	16.73	9/6	-2.90	6448	16.71	1/7	-9.60	272	15.71
5/4	-2.60	6235	16.71	7/6	-2.80	6296	16.73	9/7	-2.90	6451	16.71	1/8	-9.60	272	15.71
5/5	-2.60	6231	16.72	7/7	-2.80	6308	16.72	9/8	-2.90	6473	16.70	1/9	-9.60	272	15.71
5/6	-2.70	6225	16.72	7/8	-2.80	6303	16.73	9/9	-2.90	6487	16.71	1/10	-9.60	272	15.71
5/7	-2.70	6224	16.72	7/9	-2.80	6308	16.73	9/10	-2.90	6515	16.72	1/11	-9.60	272	15.71
5/8	-2.70	6220	16.72	7/10	-2.80	6325	16.72	9/11	-2.90	6528	16.72	1/12	-9.60	272	15.71
5/9	-2.70	6218	16.72	7/11	-2.80	6343	16.72	9/12	-3.00	6521	16.70	1/13	-9.60	272	15.71
5/10	-2.70	6245	16.73	7/12	-2.80	6368	16.73	9/13	-2.90	6526	16.71	1/14	-9.60	272	15.71
5/11	-2.70	6263	16.72	7/13	-2.80	6352	16.73	9/14	-2.90	6509	16.74	1/15	-9.60	272	15.71
5/12	-2.70	6266	16.72	7/14	-2.80	6373	16.73	9/15	-2.90	6482	16.71	1/16	-9.60	272	15.71

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
1/17	-9.70	273	15.71	3/21	-9.30	271	15.72	5/23	-9.10	270	15.70	7/25	-9.00	269	15.68
1/18	-9.70	272	15.71	3/22	-9.30	271	15.71	5/24	-9.10	271	15.69	7/26	-9.00	269	15.67
1/19	-9.70	272	15.71	3/23	-9.30	271	15.72	5/25	-9.10	272	15.70	7/27	-9.10	269	15.68
1/20	-9.80	272	15.71	3/24	-9.20	270	15.70	5/26	-9.10	272	15.70	7/28	-9.10	269	15.68
1/21	-9.80	272	15.71	3/25	-9.20	269	15.71	5/27	-9.10	272	15.70	7/29	-9.20	269	15.68
1/22	-9.80	272	15.71	3/26	-9.20	269	15.70	5/28	-9.00	272	15.70	7/30	-9.20	270	15.68
1/23	-9.80	272	15.72	3/27	-9.20	269	15.71	5/29	-9.00	271	15.70	7/31	-9.20	269	15.69
1/24	-9.80	272	15.71	3/28	-9.20	269	15.70	5/30	-9.00	271	15.69	8/1	-9.20	269	15.69
1/25	-9.80	272	15.71	3/29	-9.20	269	15.70	5/31	-9.00	271	15.70	8/2	-9.30	269	15.68
1/26	-9.80	272	15.71	3/30	-9.20	269	15.70	6/1	-9.00	272	15.71	8/3	-9.20	269	15.69
1/27	-9.80	272	15.71	3/31	-9.20	269	15.70	6/2	-8.90	272	15.70	8/4	-9.30	269	15.69
1/28	-9.80	272	15.71	4/1	-9.20	269	15.70	6/3	-8.90	271	15.70	8/5	-9.30	269	15.69
1/29	-9.80	272	15.72	4/2	-9.20	269	15.71	6/4	-8.90	271	15.70	8/6	-9.30	269	15.68
1/30	-9.80	272	15.72	4/3	-9.20	269	15.70	6/5	-8.90	270	15.70	8/7	-9.40	269	15.68
1/31	-9.80	272	15.70	4/4	-9.20	269	15.71	6/6	-8.90	270	15.69	8/8	-9.40	270	15.68
2/1	-9.90	272	15.72	4/5	-9.20	269	15.70	6/7	-8.90	270	15.70	8/9	-9.50	270	15.69
2/2	-9.90	272	15.71	4/6	-9.20	269	15.70	6/8	-8.90	271	15.69	8/10	-9.50	270	15.69
2/3	-9.90	272	15.71	4/7	-9.20	269	15.69	6/9	-9.00	271	15.69	8/11	-9.50	269	15.69
2/4	-10.00	271	15.71	4/8	-9.20	269	15.70	6/10	-9.00	270	15.70	8/12	-9.40	269	15.69
2/5	-10.00	272	15.71	4/9	-9.20	269	15.71	6/11	-9.10	271	15.70	8/13	-9.50	269	15.68
2/6	-9.90	271	15.72	4/10	-9.20	269	15.70	6/12	-9.10	271	15.69	8/14	-9.50	270	15.68
2/7	-10.00	271	15.71	4/11	-9.20	269	15.70	6/13	-9.10	271	15.69	8/15	-9.50	269	15.69
2/8	-10.10	272	15.71	4/12	-9.20	269	15.70	6/14	-9.10	271	15.70	8/16	-9.40	270	15.68
2/9	-10.00	271	15.71	4/13	-9.20	269	15.70	6/15	-9.10	271	15.70	8/17	-9.40	270	15.68
2/10	-10.00	271	15.70	4/14	-9.20	269	15.70	6/16	-9.10	271	15.70	8/18	-9.40	269	15.69
2/11	-10.00	271	15.70	4/15	-9.20	270	15.70	6/17	-9.10	270	15.70	8/19	-9.40	269	15.68
2/12	-9.90	271	15.71	4/16	-9.20	270	15.70	6/18	-9.10	270	15.70	8/20	-9.40	270	15.68
2/13	-9.90	272	15.71	4/17	-9.20	270	15.71	6/19	-9.20	271	15.70	8/21	-9.30	269	15.69
2/14	-9.90	271	15.72	4/18	-9.20	270	15.70	6/20	-9.10	271	15.71	8/22	-9.30	270	15.68
2/15	-9.90	272	15.71	4/19	-9.20	270	15.71	6/21	-9.10	271	15.70	8/23	-9.30	270	15.68
2/16	-9.90	272	15.71	4/20	-9.10	270	15.70	6/22	-9.10	271	15.70	8/24	-9.30	269	15.69
2/17	-9.90	271	15.71	4/21	-9.10	270	15.71	6/23	-9.10	271	15.68	8/25	-9.30	269	15.68
2/18	-9.90	271	15.72	4/22	-9.10	271	15.71	6/24	-9.10	271	15.69	8/26	-9.30	269	15.68
2/19	-9.90	272	15.72	4/23	-9.10	271	15.70	6/25	-9.10	270	15.69	8/27	-9.30	269	15.67
2/20	-9.80	272	15.72	4/24	-9.00	270	15.70	6/26	-9.10	271	15.70	8/28	-9.20	269	15.67
2/21	-9.80	272	15.72	4/25	-9.00	271	15.70	6/27	-9.10	270	15.70	8/29	-9.20	269	15.67
2/22	-9.80	272	15.72	4/26	-9.00	272	15.69	6/28	-9.10	271	15.69	8/30	-9.20	269	15.68
2/23	-9.80	272	15.72	4/27	-8.90	272	15.70	6/29	-9.10	271	15.70	8/31	-9.20	269	15.68
2/24	-9.80	272	15.72	4/28	-8.90	272	15.70	6/30	-9.10	271	15.70	9/1	-9.20	269	15.68
2/25	-9.80	272	15.73	4/29	-8.90	271	15.70	7/1	-9.00	270	15.69	9/2	-9.10	269	15.68
2/26	-9.80	272	15.72	4/30	-8.90	271	15.69	7/2	-9.00	271	15.69	9/3	-9.10	269	15.68
2/27	-9.70	272	15.73	5/1	-8.90	271	15.70	7/3	-9.00	271	15.70	9/4	-9.10	269	15.67
2/28	-9.70	272	15.72	5/2	-8.90	272	15.69	7/4	-9.00	271	15.69	9/5	-9.10	268	15.68
3/1	-9.80	272	15.73	5/3	-8.90	271	15.70	7/5	-8.90	271	15.69	9/6	-9.10	269	15.67
3/2	-9.80	272	15.72	5/4	-8.90	271	15.69	7/6	-8.90	271	15.69	9/7	-9.10	269	15.67
3/3	-9.80	273	15.72	5/5	-8.90	271	15.69	7/7	-8.90	271	15.69	9/8	-9.10	269	15.67
3/4	-9.70	272	15.73	5/6	-8.90	271	15.70	7/8	-8.90	271	15.69	9/9	-9.10	269	15.68
3/5	-9.70	272	15.72	5/7	-8.90	271	15.69	7/9	-8.90	270	15.68	9/10	-9.10	269	15.67
3/6	-9.70	272	15.72	5/8	-8.90	271	15.70	7/10	-8.90	271	15.68	9/11	-9.10	269	15.67
3/7	-9.60	272	15.73	5/9	-8.90	272	15.70	7/11	-8.90	270	15.69	9/12	-9.10	269	15.68
3/8	-9.60	272	15.73	5/10	-8.90	272	15.70	7/12	-8.90	271	15.68	9/13	-9.10	269	15.68
3/9	-9.50	272	15.73	5/11	-8.90	271	15.70	7/13	-8.90	271	15.69	9/14	-9.10	268	15.67
3/10	-9.50	272	15.73	5/12	-8.90	271	15.70	7/14	-8.90	271	15.68	9/15	-9.00	268	15.68
3/11	-9.50	272	15.73	5/13	-8.90	271	15.69	7/15	-8.80	270	15.69	9/16	-9.00	268	15.68
3/12	-9.40	272	15.72	5/14	-9.00	271	15.69	7/16	-8.80	270	15.68	9/17	-9.10	268	15.67
3/13	-9.40	272	15.73	5/15	-9.00	271	15.69	7/17	-8.80	270	15.67	9/18	-9.10	268	15.67
3/14	-9.40	272	15.72	5/16	-9.00	271	15.70	7/18	-8.90	269	15.68	9/19	-9.10	268	15.67
3/15	-9.40	272	15.72	5/17	-9.00	272	15.69	7/19	-8.90	270	15.69	9/20	-9.10	268	15.67
3/16	-9.50	272	15.72	5/18	-9.00	271	15.70	7/20	-8.90	270	15.68	9/21	-9.10	268	15.68
3/17	-9.40	272	15.72	5/19	-9.00	271	15.70	7/21	-8.92	270	15.68	9/22	-9.10	268	15.68
3/18	-9.40	272	15.71	5/20	-9.00	272	15.70	7/22	-8.90	269	15.68	9/23	-9.10	268	15.67
3/19	-9.40	272	15.72	5/21	-9.00	271	15.70	7/23	-8.90	269	15.69	9/24	-9.10	268	15.67
3/20	-9.30	272	15.72	5/22	-9.10	271	15.70	7/24	-9.00	269	15.68	9/25	-9.10	268	15.67

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
9/26	-9.10	268	15.67	1/27	4.30	8604	16.75	3/31	4.30	8755	16.79	6/2	4.10	8577	16.82
9/27	-9.20	268	15.67	1/28	4.40	8606	16.76	4/1	4.30	8755	16.81	6/3	3.90	8551	16.81
9/28	-9.20	268	15.67	1/29	4.30	8608	16.76	4/2	4.30	8756	16.79	6/4	3.30	8495	16.82
9/29	-9.20	268	15.67	1/30	4.30	8610	16.77	4/3	4.40	8753	16.83	6/5	3.10	8401	16.79
9/30	-9.20	268	15.67	1/31	4.20	8612	16.79	4/4	4.40	8748	16.86	6/6	2.90	8334	16.78
10/1	-9.30	269	15.67	2/1	4.20	8614	16.79	4/5	4.30	8740	16.86	6/7	2.90	8304	16.76
10/2	-9.30	268	15.68	2/2	4.30	8617	16.78	4/6	4.30	8771	16.83	6/8	2.90	8290	16.75
10/3	-9.20	268	15.67	2/3	4.20	8628	16.78	4/7	4.30	8771	16.85	6/9	2.80	8290	16.75
10/4	-9.30	268	15.67	2/4	4.20	8655	16.81	4/8	4.30	8799	16.86	6/10	2.70	8291	16.74
10/5	-9.30	268	15.68	2/5	4.30	8628	16.82	4/9	4.40	8779	16.85	6/11	2.70	8286	16.73
10/6	-9.30	268	15.67	2/6	4.30	8614	16.83	4/10	4.40	8790	16.84	6/12	3.40	8311	16.72
10/7	-9.30	268	15.67	2/7	4.40	8626	16.81	4/11	4.30	8817	16.88	6/13	3.80	8304	16.73
10/8	-9.30	268	15.67	2/8	4.40	8647	16.81	4/12	4.30	8790	16.88	6/14	4.00	8273	16.75
10/9	-9.40	269	15.66	2/9	4.30	8645	16.81	4/13	4.30	8776	16.87	6/15	4.10	8212	16.78
10/10	-9.40	269	15.67	2/10	4.30	8657	16.83	4/14	4.30	8788	16.86	6/16	4.20	8102	16.81
10/11	-9.40	269	15.67	2/11	4.30	8650	16.82	4/15	4.30	8809	16.84	6/17	4.20	8004	16.81
10/12	-9.40	269	15.68	2/12	4.30	8632	16.82	4/16	4.40	8807	16.85	6/18	4.20	7951	16.80
10/13	-9.40	269	15.67	2/13	4.30	8628	16.82	4/17	4.30	8819	16.85	6/19	4.10	8650	16.87
10/14	-9.40	269	15.68	2/14	4.40	8642	16.81	4/18	4.30	8812	16.86	6/20	4.20	8657	16.85
10/15	-9.40	269	15.67	2/15	4.30	8669	16.86	4/19	4.30	8794	16.88	6/21	4.30	8673	16.84
10/16	-9.50	269	15.68	2/16	4.30	8668	16.85	4/20	4.30	8790	16.88	6/22	4.20	8734	16.86
10/17	-9.50	269	15.68	2/17	4.30	8637	16.84	4/21	4.40	8804	16.87	6/23	4.10	8728	16.87
10/18	-9.50	269	15.68	2/18	4.30	8644	16.88	4/22	4.40	8831	16.87	6/24	4.10	8688	16.89
10/19	-9.50	269	15.69	2/19	4.40	8646	16.88	4/23	4.30	8830	16.90	6/25	4.20	8707	16.88
10/20	-9.50	269	15.68	2/20	4.40	8679	16.87	4/24	4.30	8799	16.91	6/26	4.20	8723	16.87
10/21	-9.60	269	15.68	2/21	4.30	8690	16.86	4/25	4.20	8806	16.92	6/27	4.10	8744	16.88
10/22	-9.60	269	15.68	2/22	4.30	8688	16.84	4/26	4.30	8808	16.90	6/28	4.20	8729	16.89
10/23	-9.60	269	15.68	2/23	4.30	8650	16.85	4/27	4.30	8841	16.90	6/29	4.20	8749	16.88
10/24	-9.60	269	15.67	2/24	4.40	8675	16.85	4/28	4.40	8852	16.90	6/30	4.20	8774	16.89
10/25	-9.70	269	15.68	2/25	4.40	8688	16.86	4/29	4.20	8850	16.92	7/1	4.20	8778	16.89
10/26	-9.70	269	15.69	2/26	4.30	8685	16.88	4/30	4.30	8812	16.91	7/2	4.30	8771	16.89
10/27	-9.70	269	15.68	2/27	4.30	8685	16.88	5/1	4.30	8837	16.91	7/3	4.20	8798	16.91
10/28	-9.70	269	15.69	2/28	4.30	8686	16.87	5/2	4.30	8850	16.91	7/4	4.20	8786	16.91
10/29	-9.70	269	15.69	3/1	4.30	8683	16.87	5/3	4.30	8847	16.90	7/5	4.20	8802	16.93
10/30	-9.70	269	15.69	3/2	4.30	8678	16.90	5/4	4.30	8847	16.90	7/6	4.30	8807	16.94
10/31	-9.70	269	15.68	3/3	4.40	8670	16.91	5/5	4.30	8848	16.91	7/7	4.20	8814	16.94
나리1				3/4	4.30	8701	16.92	5/6	4.20	8845	16.93	7/8	4.20	8825	16.94
1/1	4.30	8580	16.77	3/5	4.30	8701	16.90	5/7	4.20	8840	16.93	7/9	4.20	8831	16.95
1/2	4.40	8583	16.76	3/6	4.30	8707	16.90	5/8	4.30	8832	16.92	7/10	4.20	8830	16.95
1/3	4.40	8584	16.75	3/7	4.30	8687	16.90	5/9	4.30	8863	16.91	7/11	4.40	8843	16.92
1/4	4.30	8579	16.79	3/8	4.20	8698	16.92	5/10	4.30	8891	16.91	7/12	4.20	8858	16.96
1/5	4.30	8585	16.79	3/9	4.20	8725	16.91	5/11	4.30	8872	16.89	7/13	4.20	8848	16.95
1/6	4.30	8580	16.78	3/10	4.30	8698	16.91	5/12	4.40	8865	16.90	7/14	4.20	8846	16.96
1/7	4.30	8583	16.77	3/11	4.20	8684	16.91	5/13	4.30	8862	16.90	7/15	4.20	8869	16.95
1/8	4.30	8584	16.75	3/12	4.20	8696	16.90	5/14	4.20	8855	16.91	7/16	4.30	8870	16.95
1/9	4.40	8579	16.76	3/13	4.40	8717	16.90	5/15	4.20	8838	16.92	7/17	4.20	8873	16.96
1/10	4.30	8585	16.78	3/14	4.40	8715	16.91	5/16	4.30	8848	16.90	7/18	4.10	8858	16.99
1/11	4.30	8584	16.77	3/15	4.30	8727	16.93	5/17	3.90	8856	16.85	7/19	4.20	8857	16.97
1/12	4.30	8584	16.75	3/16	4.30	8720	16.93	5/18	4.20	8814	16.82	7/20	4.20	8877	16.95
1/13	4.30	8584	16.76	3/17	4.30	8702	16.92	5/19	4.30	8739	16.82	7/21	4.20	8881	16.96
1/14	4.30	8584	16.76	3/18	4.30	8698	16.91	5/20	4.30	8635	16.84	7/22	4.30	8886	16.94
1/15	4.30	8580	16.77	3/19	4.30	8712	16.91	5/21	4.10	8622	16.80	7/23	4.20	8888	16.94
1/16	4.30	8583	16.77	3/20	4.40	8739	16.89	5/22	4.30	8643	16.79	7/24	4.30	8883	16.93
1/17	4.30	8584	16.77	3/21	4.30	8738	16.90	5/23	4.30	8647	16.81	7/25	4.20	8893	16.91
1/18	4.30	8579	16.77	3/22	4.30	8707	16.90	5/24	4.20	8650	16.79	7/26	4.20	8884	16.93
1/19	4.20	8585	16.77	3/23	4.30	8714	16.91	5/25	4.20	8629	16.83	7/27	4.30	8887	16.92
1/20	4.30	8590	16.77	3/24	4.30	8716	16.92	5/26	4.20	8866	16.86	7/28	4.20	8886	16.92
1/21	4.40	8592	16.76	3/25	4.40	8749	16.90	5/27	4.20	8825	16.86	7/29	4.20	8879	16.94
1/22	4.40	8594	16.75	3/26	4.40	8760	16.85	5/28	3.60	8825	16.83	7/30	4.20	8869	16.93
1/23	4.30	8596	16.79	3/27	4.30	8758	16.82	5/29	3.20	8703	16.80	7/31	4.20	8885	16.94
1/24	4.30	8598	16.79	3/28	4.30	8720	16.82	5/30	3.50	8703	16.80	8/1	4.20	8896	16.93
1/25	4.30	8600	16.78	3/29	4.40	8745	16.84	5/31	3.90	8703	16.72	8/2	4.20	8885	16.94
1/26	4.30	8602	16.77	3/30	4.30	8758	16.80	6/1	4.10	8703	16.79	8/3	4.20	8892	16.91

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
8/4	4.20	8886	16.93	10/6	4.30	8836	16.82	2/6	0.07	291	16.42	4/10	0.21	344	16.30
8/5	3.40	8864	16.87	10/7	4.20	8807	16.82	2/7	0.02	291	16.42	4/11	0.12	344	16.32
8/6	3.20	8716	16.83	10/8	4.20	8787	16.81	2/8	0.02	293	16.42	4/12	0.17	344	16.30
8/7	3.00	8631	16.82	10/9	4.20	8767	16.81	2/9	0.12	298	16.40	4/13	0.15	344	16.32
8/8	3.70	8717	16.78	10/10	4.20	8756	16.80	2/10	0.06	303	16.40	4/14	0.16	344	16.30
8/9	4.00	8707	16.78	10/11	4.10	8740	16.81	2/11	0.07	305	16.40	4/15	0.16	344	16.30
8/10	4.10	8651	16.80	10/12	4.10	8727	16.80	2/12	0.10	307	16.40	4/16	0.16	344	16.29
8/11	4.20	8518	16.82	10/13	4.10	8717	16.80	2/13	0.09	310	16.40	4/17	0.20	347	16.29
8/12	4.30	8352	16.84	10/14	4.20	8706	16.81	2/14	-0.03	310	16.40	4/18	0.12	347	16.30
8/13	4.30	8276	16.83	10/15	4.20	8705	16.80	2/15	-0.06	310	16.40	4/19	0.18	345	16.30
8/14	4.20	8842	16.86	10/16	4.20	8704	16.80	2/16	-0.07	312	16.40	4/20	1.51	342	16.29
8/15	4.20	8853	16.87	10/17	4.20	8697	16.78	2/17	0.01	310	16.40	4/21	0.97	358	16.29
8/16	4.30	8864	16.88	10/18	4.20	8678	16.79	2/18	0.00	317	16.40	4/22	0.40	365	16.29
8/17	4.30	8856	16.88	10/19	4.20	8658	16.78	2/19	-0.01	314	16.39	4/23	0.84	368	16.29
8/18	4.30	8855	16.90	10/20	4.10	8639	16.78	2/20	-0.04	314	16.39	4/24	1.47	372	16.28
8/19	4.20	8831	16.92	10/21	4.10	8614	16.77	2/21	0.02	314	16.39	4/25	1.99	375	16.25
8/20	4.30	8835	16.93	10/22	4.10	8571	16.78	2/22	-0.04	317	16.39	4/26	1.55	379	16.23
8/21	4.30	8865	16.92	10/23	4.10	8543	16.77	2/23	0.00	314	16.39	4/27	0.74	386	16.27
8/22	4.30	8856	16.92	10/24	4.00	8535	16.76	2/24	0.03	314	16.40	4/28	0.48	391	16.26
8/23	3.60	8845	16.87	10/25	4.00	8515	16.77	2/25	0.04	314	16.39	4/29	0.42	395	16.29
8/24	3.20	8710	16.83	10/26	4.00	8498	16.76	2/26	0.04	310	16.39	4/30	1.70	388	16.23
8/25	4.30	8795	16.83	10/27	4.00	8472	16.77	2/27	0.07	314	16.39	5/1	0.88	388	16.25
8/26	4.10	8783	16.83	10/28	3.90	8459	16.75	2/28	0.01	314	16.39	5/2	0.49	391	16.27
8/27	4.10	8660	16.83	10/29	4.00	8460	16.76	3/1	0.01	316	16.38	5/3	0.40	393	16.26
8/28	4.20	8325	16.86	10/30	3.90	8448	16.77	3/2	0.01	316	16.38	5/4	0.38	395	16.27
8/29	4.30	8785	16.92	10/31	3.90	8443	16.75	3/3	0.06	316	16.38	5/5	0.35	395	16.27
8/30	4.20	8873	16.90	나리2				3/4	0.14	319	16.38	5/6	0.29	395	16.27
8/31	4.20	8856	16.92	1/1	-0.12	284	16.42	3/5	0.10	317	16.38	5/7	0.27	395	16.34
9/1	4.30	8861	16.92	1/2	-0.05	286	16.40	3/6	0.78	319	16.38	5/8	0.73	391	16.32
9/2	4.30	8866	16.93	1/3	-0.10	286	16.42	3/7	0.85	342	16.35	5/9	0.62	388	16.34
9/3	4.30	8864	16.92	1/4	-0.10	286	16.42	3/8	0.33	358	16.37	5/10	0.50	388	16.34
9/4	4.30	8867	16.93	1/5	-0.05	284	16.40	3/9	0.28	358	16.37	5/11	0.43	386	16.31
9/5	4.30	8861	16.94	1/6	-0.03	284	16.40	3/10	0.24	363	16.38	5/12	0.40	386	16.34
9/6	4.30	8867	16.95	1/7	-0.03	284	16.40	3/11	0.25	363	16.38	5/13	0.40	386	16.34
9/7	4.30	8871	16.95	1/8	-0.03	284	16.40	3/12	0.28	365	16.38	5/14	0.44	384	16.32
9/8	4.30	8879	16.97	1/9	-0.07	287	16.40	3/13	0.24	365	16.38	5/15	0.34	384	16.34
9/9	4.20	8887	16.94	1/10	-0.10	284	16.40	3/14	0.17	365	16.35	5/16	0.31	386	16.31
9/10	4.30	8887	16.95	1/11	-0.11	284	16.40	3/15	0.08	367	16.34	5/17	0.32	388	16.31
9/11	4.30	8895	16.94	1/12	-0.33	287	16.40	3/16	0.07	365	16.35	5/18	0.28	388	16.32
9/12	4.20	8894	16.96	1/13	-0.24	287	16.40	3/17	0.14	365	16.34	5/19	0.29	388	16.35
9/13	4.20	8859	16.96	1/14	-0.24	287	16.40	3/18	0.19	365	16.35	5/20	0.21	386	16.31
9/14	4.30	8908	16.95	1/15	-0.36	287	16.42	3/19	0.20	363	16.34	5/21	0.26	384	16.34
9/15	4.30	8919	16.94	1/16	-0.20	282	16.40	3/20	0.16	363	16.34	5/22	0.27	382	16.35
9/16	4.30	8915	16.95	1/17	-0.36	282	16.40	3/21	0.13	360	16.35	5/23	0.27	381	16.32
9/17	4.30	8908	16.95	1/18	-0.19	282	16.42	3/22	0.23	356	16.35	5/24	0.23	379	16.34
9/18	4.30	8904	16.95	1/19	-0.18	287	16.40	3/23	0.19	360	16.32	5/25	1.92	374	16.31
9/19	4.20	8897	16.95	1/20	-0.23	284	16.42	3/24	0.18	360	16.34	5/26	1.57	384	16.29
9/20	4.20	8906	16.95	1/21	-0.20	282	16.40	3/25	0.18	356	16.34	5/27	0.73	388	16.29
9/21	4.30	8909	16.94	1/22	-0.22	280	16.40	3/26	0.14	358	16.34	5/28	0.47	391	16.29
9/22	4.30	8914	16.93	1/23	-0.26	282	16.42	3/27	0.13	358	16.34	5/29	0.40	393	16.31
9/23	4.30	8927	16.91	1/24	-0.24	282	16.40	3/28	0.13	354	16.34	5/30	2.39	388	16.29
9/24	4.30	8924	16.92	1/25	-0.21	277	16.40	3/29	0.12	356	16.32	5/31	2.27	391	16.29
9/25	4.30	8920	16.91	1/26	-0.26	282	16.40	3/30	0.08	354	16.34	6/1	1.47	391	16.28
9/26	4.30	8913	16.91	1/27	-0.40	282	16.40	3/31	0.06	354	16.32	6/2	0.92	388	16.29
9/27	4.30	8907	16.90	1/28	-0.67	279	16.39	4/1	0.01	352	16.34	6/3	0.63	389	16.31
9/28	4.30	8897	16.90	1/29	-0.76	280	16.38	4/2	0.02	347	16.32	6/4	0.52	391	16.30
9/29	4.30	8886	16.89	1/30	-0.44	280	16.39	4/3	0.03	347	16.32	6/5	0.48	391	16.30
9/30	4.30	8879	16.87	1/31	-0.12	280	16.42	4/4	0.05	351	16.31	6/6	0.47	393	16.32
10/1	4.30	8880	16.86	2/1	-0.03	282	16.40	4/5	0.05	347	16.32	6/7	0.44	393	16.31
10/2	4.30	8882	16.85	2/2	0.01	282	16.40	4/6	0.07	347	16.31	6/8	0.45	391	16.30
10/3	4.40	8875	16.84	2/3	0.03	284	16.42	4/7	0.02	349	16.30	6/9	0.42	391	16.31
10/4	4.30	8867	16.83	2/4	0.03	287	16.40	4/8	0.10	345	16.31	6/10	0.33	389	16.31
10/5	4.30	8859	16.82	2/5	0.05	289	16.40	4/9	0.13	344	16.32	6/11	0.32	388	16.31

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
6/12	2.08	384	16.29	8/14	1.14	300	16.30	10/16	0.73	280	16.38	2/16	1.12	308	16.49
6/13	1.15	381	16.29	8/15	1.11	300	16.29	10/17	0.63	282	16.39	2/17	1.14	309	16.49
6/14	0.73	384	16.31	8/16	1.15	301	16.31	10/18	0.54	284	16.39	2/18	1.06	308	16.49
6/15	0.59	386	16.32	8/17	1.27	300	16.31	10/19	0.53	286	16.38	2/19	0.98	308	16.49
6/16	0.50	386	16.31	8/18	2.58	296	16.29	10/20	0.40	287	16.38	2/20	0.86	308	16.49
6/17	0.52	386	16.31	8/19	2.49	298	16.26	10/21	0.37	289	16.39	2/21	0.92	308	16.49
6/18	0.49	386	16.31	8/20	2.41	305	16.27	10/22	0.28	291	16.38	2/22	0.84	307	16.48
6/19	1.63	386	16.31	8/21	2.48	303	16.27	10/23	0.30	293	16.39	2/23	0.90	307	16.49
6/20	1.33	377	16.29	8/22	2.17	300	16.27	10/24	0.24	296	16.39	2/24	0.94	307	16.49
6/21	0.88	377	16.30	8/23	1.79	298	16.28	10/25	0.18	296	16.39	2/25	0.97	307	16.48
6/22	0.70	377	16.31	8/24	1.55	296	16.27	10/26	-1.06	298	16.37	2/26	0.96	307	16.49
6/23	0.75	377	16.31	8/25	2.51	293	16.27	10/27	-3.99	286	16.15	2/27	1.04	307	16.49
6/24	1.09	372	16.30	8/26	2.47	291	16.26	10/28	-2.26	287	16.21	2/28	1.02	307	16.49
6/25	0.78	374	16.29	8/27	2.45	291	16.27	10/29	-0.89	289	16.22	3/1	0.95	307	16.48
6/26	0.67	374	16.31	8/28	2.41	289	16.25	10/30	-0.39	293	16.23	3/2	1.10	306	16.49
6/27	1.40	375	16.30	8/29	2.16	289	16.28	10/31	-0.21	294	16.22	3/3	1.11	306	16.49
6/28	1.97	370	16.29	8/30	2.49	287	16.27	지막1				3/4	1.22	307	16.49
6/29	1.34	370	16.30	8/31	2.44	282	16.27	1/1	1.03	314	16.49	3/5	1.26	307	16.49
6/30	0.99	368	16.31	9/1	2.30	284	16.26	1/2	1.18	314	16.48	3/6	1.18	306	16.49
7/1	2.44	361	16.29	9/2	1.84	284	16.28	1/3	1.05	314	16.49	3/7	1.20	306	16.49
7/2	2.23	365	16.28	9/3	2.46	282	16.27	1/4	1.01	314	16.49	3/8	1.29	306	16.48
7/3	2.38	361	16.28	9/4	2.43	277	16.27	1/5	1.01	314	16.49	3/9	1.35	306	16.49
7/4	2.37	354	16.27	9/5	2.25	277	16.26	1/6	1.00	313	16.48	3/10	1.36	306	16.49
7/5	2.38	351	16.29	9/6	2.51	273	16.26	1/7	0.97	313	16.48	3/11	1.26	306	16.48
7/6	2.47	347	16.29	9/7	2.23	273	16.26	1/8	0.95	313	16.49	3/12	1.26	305	16.48
7/7	2.45	344	16.28	9/8	2.12	275	16.27	1/9	0.91	313	16.49	3/13	1.32	300	16.50
7/8	2.43	342	16.28	9/9	1.87	272	16.27	1/10	0.88	313	16.48	3/14	1.18	302	16.51
7/9	2.40	338	16.28	9/10	1.67	270	16.27	1/11	0.89	313	16.49	3/15	1.15	303	16.51
7/10	2.43	331	16.28	9/11	1.61	270	16.27	1/12	0.93	312	16.48	3/16	1.22	303	16.50
7/11	2.49	324	16.28	9/12	1.92	270	16.26	1/13	0.84	313	16.49	3/17	1.30	303	16.50
7/12	2.43	324	16.30	9/13	2.42	266	16.29	1/14	0.89	312	16.49	3/18	1.36	304	16.49
7/13	2.42	319	16.28	9/14	2.34	270	16.29	1/15	0.95	312	16.49	3/19	1.36	304	16.49
7/14	2.39	314	16.29	9/15	1.86	270	16.29	1/16	0.98	312	16.48	3/20	1.26	304	16.49
7/15	2.38	307	16.29	9/16	1.61	270	16.29	1/17	0.95	312	16.48	3/21	1.21	304	16.49
7/16	2.21	300	16.29	9/17	1.48	270	16.29	1/18	1.00	312	16.49	3/22	1.26	304	16.49
7/17	1.98	296	16.29	9/18	1.36	270	16.29	1/19	0.92	312	16.49	3/23	1.26	304	16.49
7/18	2.35	289	16.29	9/19	1.90	270	16.29	1/20	0.91	312	16.48	3/24	1.19	304	16.49
7/19	2.33	286	16.29	9/20	1.59	268	16.27	1/21	0.87	311	16.49	3/25	1.14	304	16.49
7/20	2.27	282	16.29	9/21	1.55	270	16.26	1/22	0.78	311	16.49	3/26	1.11	304	16.49
7/21	2.17	280	16.29	9/22	1.51	270	16.25	1/23	0.76	311	16.48	3/27	1.08	304	16.49
7/22	2.00	277	16.30	9/23	1.51	270	16.25	1/24	0.81	311	16.50	3/28	1.09	304	16.49
7/23	1.81	275	16.31	9/24	1.44	268	16.23	1/25	0.83	311	16.48	3/29	1.17	303	16.49
7/24	1.54	277	16.30	9/25	1.40	268	16.38	1/26	0.79	311	16.48	3/30	1.13	303	16.49
7/25	1.38	279	16.30	9/26	1.33	268	16.37	1/27	0.85	311	16.48	3/31	1.16	303	16.49
7/26	1.18	282	16.30	9/27	1.26	268	16.37	1/28	0.95	311	16.49	4/1	1.18	303	16.48
7/27	1.10	284	16.32	9/28	1.25	268	16.37	1/29	0.98	310	16.49	4/2	1.18	303	16.49
7/28	0.90	287	16.31	9/29	1.25	266	16.37	1/30	1.05	310	16.48	4/3	1.17	303	16.49
7/29	1.42	291	16.31	9/30	1.24	266	16.37	1/31	1.12	310	16.50	4/4	1.07	302	16.48
7/30	1.63	293	16.32	10/1	1.19	264	16.37	2/1	1.10	310	16.48	4/5	0.93	302	16.49
7/31	1.51	294	16.32	10/2	1.24	263	16.37	2/2	1.10	310	16.49	4/6	1.00	302	16.49
8/1	1.33	296	16.31	10/3	1.25	263	16.37	2/3	1.07	310	16.49	4/7	0.88	302	16.49
8/2	1.11	296	16.32	10/4	1.17	263	16.38	2/4	1.00	310	16.48	4/8	1.06	302	16.48
8/3	1.09	298	16.32	10/5	1.10	263	16.37	2/5	1.00	310	16.48	4/9	1.21	302	16.48
8/4	1.06	298	16.31	10/6	1.02	263	16.38	2/6	1.01	310	16.49	4/10	1.30	302	16.48
8/5	0.98	300	16.34	10/7	0.90	264	16.38	2/7	0.96	310	16.48	4/11	1.23	302	16.48
8/6	0.95	303	16.32	10/8	0.81	266	16.37	2/8	0.89	310	16.49	4/12	1.27	301	16.49
8/7	1.06	303	16.31	10/9	0.72	268	16.38	2/9	1.00	310	16.48	4/13	1.31	301	16.49
8/8	1.31	303	16.31	10/10	0.67	270	16.38	2/10	1.00	309	16.48	4/14	1.36	301	16.49
8/9	1.22	305	16.31	10/11	0.63	272	16.38	2/11	1.05	309	16.49	4/15	1.26	301	16.49
8/10	1.13	305	16.31	10/12	0.51	275	16.39	2/12	1.16	309	16.49	4/16	1.24	301	16.49
8/11	2.19	305	16.30	10/13	0.54	277	16.38	2/13	1.20	309	16.49	4/17	1.27	301	16.49
8/12	1.64	300	16.29	10/14	0.76	277	16.38	2/14	1.02	309	16.49	4/18	1.20	301	16.49
8/13	1.35	300	16.31	10/15	0.84	280	16.38	2/15	1.14	308	16.49	4/19	1.19	301	16.49

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
4/20	1.29	301	16.48	6/22	1.33	293	16.49	8/24	1.10	282	16.48	10/26	0.51	274	16.49
4/21	1.23	301	16.49	6/23	1.43	292	16.49	8/25	1.18	282	16.49	10/27	0.54	274	16.49
4/22	1.40	301	16.49	6/24	1.48	292	16.49	8/26	1.26	282	16.48	10/28	0.46	274	16.50
4/23	1.35	301	16.49	6/25	1.47	292	16.49	8/27	1.27	282	16.50	10/29	0.59	274	16.49
4/24	1.36	301	16.49	6/26	1.40	292	16.49	8/28	1.33	281	16.50	10/30	0.57	274	16.49
4/25	1.33	300	16.49	6/27	1.45	292	16.49	8/29	1.40	282	16.48	10/31	0.57	274	16.49
4/26	1.43	300	16.49	6/28	1.49	292	16.49	8/30	1.39	281	16.49	지막2			
4/27	1.48	300	16.49	6/29	1.40	292	16.49	8/31	1.39	281	16.49	1/1	3.03	261	15.84
4/28	1.47	300	16.49	6/30	1.34	292	16.49	9/1	1.40	281	16.48	1/2	3.04	259	15.82
4/29	1.40	300	16.49	7/1	1.32	291	16.49	9/2	1.42	281	16.49	1/3	2.98	261	15.81
4/30	1.45	300	16.49	7/2	1.40	291	16.49	9/3	1.41	281	16.49	1/4	3.00	263	15.84
5/1	1.49	300	16.49	7/3	1.44	291	16.49	9/4	1.41	281	16.49	1/5	3.03	261	15.81
5/2	1.43	300	16.49	7/4	1.48	291	16.49	9/5	1.26	281	16.49	1/6	3.05	254	15.81
5/3	1.40	299	16.49	7/5	1.47	291	16.49	9/6	1.28	280	16.49	1/7	3.05	263	15.85
5/4	1.37	299	16.49	7/6	1.40	291	16.49	9/7	1.33	280	16.49	1/8	3.04	261	15.84
5/5	1.33	299	16.49	7/7	1.45	291	16.49	9/8	1.23	280	16.49	1/9	3.01	261	15.81
5/6	1.30	299	16.49	7/8	1.49	291	16.49	9/9	1.20	280	16.48	1/10	2.97	261	15.84
5/7	1.22	298	16.49	7/9	1.49	291	16.49	9/10	1.30	280	16.50	1/11	2.97	261	15.81
5/8	1.33	298	16.48	7/10	1.46	290	16.49	9/11	1.33	280	16.50	1/12	2.97	261	15.81
5/9	1.35	298	16.49	7/11	1.40	290	16.49	9/12	1.27	280	16.49	1/13	2.94	261	15.84
5/10	1.35	298	16.49	7/12	1.49	290	16.49	9/13	1.48	280	16.50	1/14	2.95	261	15.82
5/11	1.23	298	16.49	7/13	1.39	290	16.49	9/14	1.46	280	16.49	1/15	2.97	261	15.82
5/12	1.36	298	16.49	7/14	1.41	289	16.48	9/15	1.41	280	16.49	1/16	2.94	261	15.82
5/13	1.13	298	16.49	7/15	1.42	290	16.49	9/16	1.32	279	16.49	1/17	2.92	261	15.84
5/14	1.06	298	16.49	7/16	1.44	289	16.49	9/17	1.20	279	16.49	1/18	2.93	261	15.84
5/15	1.23	297	16.48	7/17	1.41	289	16.49	9/18	1.27	279	16.49	1/19	2.87	261	15.84
5/16	1.31	297	16.49	7/18	1.39	289	16.48	9/19	1.33	279	16.49	1/20	2.84	261	15.82
5/17	1.11	297	16.49	7/19	1.41	288	16.49	9/20	1.36	279	16.49	1/21	2.84	261	15.84
5/18	1.16	297	16.49	7/20	1.42	288	16.49	9/21	1.39	279	16.50	1/22	2.79	261	15.84
5/19	0.91	297	16.48	7/21	1.40	288	16.48	9/22	1.42	279	16.50	1/23	2.78	261	15.82
5/20	5.90	297	16.49	7/22	1.42	288	16.48	9/23	1.41	279	16.49	1/24	2.82	261	15.85
5/21	5.90	297	16.48	7/23	1.36	288	16.49	9/24	1.41	278	16.49	1/25	2.82	261	15.85
5/22	5.90	297	16.49	7/24	1.36	288	16.49	9/25	0.97	278	16.49	1/26	2.82	261	15.85
5/23	5.90	296	16.49	7/25	1.34	288	16.49	9/26	1.11	278	16.49	1/27	2.89	261	15.81
5/24	5.90	296	16.49	7/26	1.28	287	16.49	9/27	0.98	278	16.49	1/28	3.00	261	15.81
5/25	5.90	296	16.48	7/27	1.28	287	16.49	9/28	0.91	278	16.49	1/29	3.08	261	15.85
5/26	5.90	296	16.48	7/28	1.28	287	16.49	9/29	0.86	278	16.49	1/30	3.13	261	15.81
5/27	5.90	295	16.49	7/29	1.26	286	16.49	9/30	0.78	278	16.49	1/31	3.15	261	15.81
5/28	1.27	295	16.49	7/30	1.33	287	16.48	10/1	0.49	278	16.49	2/1	3.16	261	15.81
5/29	1.31	295	16.49	7/31	1.33	286	16.48	10/2	0.79	277	16.49	2/2	3.16	261	15.81
5/30	1.36	295	16.49	8/1	1.31	286	16.48	10/3	0.89	277	16.49	2/3	3.19	261	15.81
5/31	1.26	295	16.49	8/2	1.27	286	16.49	10/4	0.66	277	16.49	2/4	3.18	261	15.84
6/1	1.24	295	16.49	8/3	1.23	285	16.49	10/5	0.55	277	16.49	2/5	3.20	261	15.84
6/2	1.27	295	16.49	8/4	1.24	285	16.49	10/6	0.46	276	16.49	2/6	3.22	261	15.85
6/3	1.20	295	16.49	8/5	1.11	285	16.49	10/7	0.32	276	16.49	2/7	3.20	261	15.84
6/4	1.19	295	16.49	8/6	1.19	285	16.48	10/8	0.28	276	16.48	2/8	3.15	261	15.84
6/5	1.29	294	16.49	8/7	0.96	285	16.49	10/9	0.35	276	16.49	2/9	3.27	261	15.84
6/6	1.23	294	16.49	8/8	1.07	284	16.49	10/10	0.27	276	16.48	2/10	3.32	261	15.84
6/7	1.40	294	16.49	8/9	1.03	284	16.49	10/11	0.58	276	16.48	2/11	3.36	259	15.85
6/8	1.35	294	16.49	8/10	0.71	284	16.49	10/12	0.39	276	16.48	2/12	3.41	261	15.85
6/9	1.36	294	16.49	8/11	1.20	284	16.49	10/13	0.65	276	16.48	2/13	3.43	261	15.81
6/10	1.33	294	16.49	8/12	1.31	284	16.48	10/14	0.88	276	16.49	2/14	3.43	261	15.81
6/11	1.43	293	16.49	8/13	1.32	284	16.49	10/15	0.88	276	16.48	2/15	3.25	261	15.81
6/12	1.48	293	16.49	8/14	1.17	284	16.49	10/16	0.89	275	16.49	2/16	3.25	261	15.81
6/13	1.47	293	16.49	8/15	1.24	283	16.49	10/17	0.91	275	16.48	2/17	3.35	261	15.85
6/14	1.40	293	16.49	8/16	1.22	283	16.49	10/18	0.90	275	16.50	2/18	3.34	261	15.84
6/15	1.45	293	16.49	8/17	1.30	283	16.48	10/19	0.93	275	16.50	2/19	3.34	261	15.84
6/16	1.49	293	16.49	8/18	1.38	283	16.49	10/20	0.83	275	16.49	2/20	3.35	261	15.81
6/17	1.48	293	16.49	8/19	1.40	283	16.49	10/21	0.16	274	16.49	2/21	3.08	261	15.81
6/18	1.47	293	16.49	8/20	1.47	283	16.49	10/22	-0.26	274	16.49	2/22	3.21	261	15.81
6/19	1.40	293	16.49	8/21	1.45	283	16.49	10/23	0.24	274	16.49	2/23	3.21	261	15.81
6/20	1.45	293	16.49	8/22	1.34	283	16.48	10/24	0.31	274	16.48	2/24	3.30	259	15.82
6/21	1.49	293	16.49	8/23	1.11	283	16.49	10/25	0.31	274	16.49	2/25	3.33	261	15.85

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
2/26	3.34	259	15.85	4/30	4.14	264	15.81	7/2	4.00	266	15.81	9/3	4.16	277	15.81
2/27	3.36	259	15.84	5/1	3.89	266	15.81	7/3	4.01	268	15.78	9/4	4.20	279	15.82
2/28	3.35	259	15.81	5/2	3.97	266	15.80	7/4	4.04	268	15.81	9/5	4.17	280	15.80
3/1	3.31	259	15.84	5/3	3.68	266	15.78	7/5	4.04	268	15.81	9/6	4.14	279	15.81
3/2	3.36	261	15.85	5/4	3.91	266	15.80	7/6	4.05	268	15.81	9/7	4.10	279	15.81
3/3	3.38	261	15.80	5/5	3.95	266	15.82	7/7	4.08	268	15.81	9/8	4.07	280	15.80
3/4	3.48	261	15.85	5/6	3.65	266	15.81	7/8	4.11	270	15.82	9/9	4.02	280	15.81
3/5	3.53	261	15.81	5/7	3.84	266	15.77	7/9	4.08	270	15.81	9/10	4.00	279	15.82
3/6	3.54	259	15.82	5/8	3.93	268	15.80	7/10	4.04	272	15.81	9/11	3.98	279	15.81
3/7	3.63	259	15.82	5/9	3.98	268	15.80	7/11	4.08	273	15.80	9/12	3.92	279	15.81
3/8	3.72	259	15.82	5/10	3.98	268	15.82	7/12	4.11	272	15.81	9/13	4.04	277	15.84
3/9	3.77	259	15.85	5/11	3.36	266	15.81	7/13	4.06	273	15.82	9/14	4.09	277	15.81
3/10	3.80	259	15.81	5/12	3.81	268	15.80	7/14	4.08	273	15.80	9/15	4.04	277	15.78
3/11	3.81	259	15.84	5/13	3.38	266	15.81	7/15	4.06	273	15.81	9/16	4.02	277	15.81
3/12	3.81	259	15.84	5/14	3.71	266	15.80	7/16	4.03	273	15.81	9/17	4.00	277	15.81
3/13	3.75	261	15.81	5/15	3.72	266	15.82	7/17	4.01	275	15.80	9/18	3.83	277	15.82
3/14	3.28	261	15.82	5/16	3.74	268	15.81	7/18	4.03	275	15.81	9/19	4.03	275	15.82
3/15	3.63	263	15.80	5/17	3.74	266	15.81	7/19	4.07	277	15.82	9/20	4.05	275	15.81
3/16	3.63	263	15.84	5/18	3.56	266	15.81	7/20	4.04	277	15.82	9/21	4.05	277	15.81
3/17	3.69	261	15.82	5/19	2.54	266	15.82	7/21	4.02	277	15.80	9/22	3.64	275	15.81
3/18	3.73	261	15.77	5/20	1.68	266	15.81	7/22	4.00	277	15.80	9/23	3.89	275	15.81
3/19	3.74	263	15.84	5/21	0.53	266	15.78	7/23	4.00	277	15.80	9/24	3.81	275	15.81
3/20	3.74	261	15.82	5/22	0.57	266	15.81	7/24	3.98	277	15.81	9/25	2.87	273	15.81
3/21	3.72	261	15.80	5/23	-0.37	266	15.81	7/25	3.95	277	15.81	9/26	1.74	273	15.81
3/22	3.74	261	15.81	5/24	0.45	268	15.78	7/26	3.92	277	15.80	9/27	2.56	273	15.80
3/23	3.78	261	15.82	5/25	1.83	268	15.82	7/27	3.90	277	15.81	9/28	2.20	273	15.80
3/24	3.76	263	15.82	5/26	1.66	266	15.81	7/28	3.87	277	15.77	9/29	1.82	273	15.81
3/25	3.76	263	15.82	5/27	2.52	268	15.81	7/29	3.86	275	15.82	9/30	2.00	273	15.81
3/26	3.38	263	15.81	5/28	2.00	266	15.78	7/30	3.92	277	15.82	10/1	2.18	272	15.81
3/27	3.65	263	15.81	5/29	2.73	266	15.81	7/31	3.92	275	15.80	10/2	3.09	273	15.78
3/28	3.67	263	15.81	5/30	3.32	266	15.81	8/1	3.90	275	15.82	10/3	3.28	272	15.81
3/29	3.67	263	15.81	5/31	3.23	266	15.82	8/2	3.79	275	15.82	10/4	2.65	270	15.84
3/30	3.64	263	15.80	6/1	3.43	266	15.78	8/3	3.65	275	15.80	10/5	2.35	270	15.78
3/31	3.62	263	15.82	6/2	3.47	266	15.80	8/4	3.56	275	15.81	10/6	1.14	270	15.81
4/1	3.60	263	15.81	6/3	3.48	266	15.82	8/5	3.67	273	15.80	10/7	1.92	270	15.80
4/2	3.60	263	15.82	6/4	3.06	266	15.81	8/6	3.69	273	15.81	10/8	1.75	270	15.78
4/3	3.61	263	15.78	6/5	2.91	266	15.80	8/7	3.37	273	15.80	10/9	1.42	270	15.80
4/4	3.03	263	15.80	6/6	2.40	266	15.80	8/8	3.65	273	15.78	10/10	1.62	268	15.81
4/5	2.84	261	15.80	6/7	2.34	266	15.82	8/9	3.41	273	15.81	10/11	1.68	270	15.80
4/6	2.71	261	15.81	6/8	1.59	266	15.82	8/10	3.67	273	15.77	10/12	1.72	270	15.81
4/7	3.25	261	15.81	6/9	1.52	266	15.81	8/11	3.76	273	15.78	10/13	2.39	270	15.80
4/8	3.45	263	15.78	6/10	1.95	266	15.82	8/12	3.87	273	15.81	10/14	2.72	268	15.81
4/9	3.63	261	15.84	6/11	2.11	266	15.81	8/13	3.89	273	15.81	10/15	2.93	270	15.80
4/10	3.72	263	15.78	6/12	2.97	268	15.81	8/14	3.30	272	15.81	10/16	3.05	268	15.81
4/11	3.73	263	15.82	6/13	3.18	268	15.78	8/15	3.78	273	15.78	10/17	3.12	268	15.78
4/12	3.81	263	15.80	6/14	3.36	266	15.82	8/16	3.83	273	15.82	10/18	3.18	266	15.81
4/13	3.84	263	15.78	6/15	3.43	266	15.81	8/17	3.96	270	15.81	10/19	3.12	268	15.80
4/14	3.85	263	15.82	6/16	3.49	266	15.80	8/18	4.08	273	15.82	10/20	1.67	268	15.80
4/15	3.86	263	15.81	6/17	2.91	266	15.81	8/19	4.11	273	15.81	10/21	1.41	266	15.81
4/16	3.83	263	15.82	6/18	3.51	266	15.80	8/20	4.11	273	15.80	10/22	1.47	266	15.82
4/17	3.23	263	15.81	6/19	3.59	266	15.82	8/21	4.11	273	15.81	10/23	2.40	268	15.78
4/18	3.69	263	15.81	6/20	3.73	266	15.82	8/22	4.09	273	15.82	10/24	1.62	268	15.81
4/19	3.75	263	15.82	6/21	3.77	266	15.80	8/23	4.04	275	15.81	10/25	1.64	268	15.81
4/20	3.87	263	15.80	6/22	3.76	266	15.81	8/24	3.99	275	15.81	10/26	1.61	268	15.81
4/21	3.97	263	15.81	6/23	3.75	266	15.81	8/25	4.00	275	15.80	10/27	1.86	268	15.81
4/22	3.99	263	15.81	6/24	3.77	266	15.82	8/26	4.06	275	15.78	10/28	2.42	268	15.81
4/23	3.98	263	15.82	6/25	3.76	266	15.80	8/27	4.08	275	15.82	10/29	2.64	266	15.82
4/24	4.00	263	15.80	6/26	3.76	266	15.81	8/28	4.09	277	15.80	10/30	2.18	268	15.77
4/25	4.08	263	15.81	6/27	3.76	264	15.81	8/29	4.08	277	15.80	10/31	1.26	266	15.81
4/26	4.09	263	15.81	6/28	3.83	266	15.82	8/30	4.08	277	15.81	화흥1			
4/27	4.09	264	15.78	6/29	3.83	266	15.81	8/31	4.15	277	15.80	1/1	-0.30	22335	15.89
4/28	4.07	264	15.81	6/30	3.83	266	15.78	9/1	4.14	277	15.82	1/2	-0.30	22319	15.89
4/29	3.94	264	15.78	7/1	3.96	266	15.81	9/2	4.12	277	15.81	1/3	-0.40	22319	15.89

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
1/4	-0.30	22318	15.90	3/8	0.10	21099	15.90	5/10	0.40	2655	15.91	7/12	0.50	1789	15.91
1/5	-0.30	22337	15.89	3/9	0.20	20220	15.90	5/11	0.40	1770	15.91	7/13	0.50	1796	15.92
1/6	-0.30	22337	15.89	3/10	0.40	8532	15.90	5/12	0.40	1663	15.91	7/14	0.50	1787	15.91
1/7	-0.30	22336	15.89	3/11	0.50	4887	15.90	5/13	0.40	1683	15.91	7/15	0.40	1876	15.92
1/8	-0.30	22310	15.90	3/12	0.40	4360	15.90	5/14	0.30	1695	15.91	7/16	0.40	1986	15.92
1/9	-0.30	22327	15.90	3/13	0.40	4274	15.90	5/15	0.30	1710	15.91	7/17	0.00	21915	15.92
1/10	-0.40	22292	15.90	3/14	0.30	4424	15.90	5/16	-1.90	21801	15.94	7/18	0.20	21881	15.92
1/11	-0.40	22319	15.90	3/15	0.30	5166	15.90	5/17	-2.80	22284	15.94	7/19	0.10	21415	15.92
1/12	-0.40	22319	15.90	3/16	0.20	6786	15.90	5/18	-0.50	22356	15.92	7/20	0.00	21529	15.92
1/13	-0.40	22293	15.90	3/17	0.20	9624	15.90	5/19	-0.60	22451	15.93	7/21	0.00	21678	15.92
1/14	-0.40	22293	15.90	3/18	0.20	10721	15.91	5/20	-3.70	22566	15.94	7/22	0.00	21889	15.93
1/15	-0.30	22283	15.89	3/19	0.10	17040	15.90	5/21	-0.40	22531	15.93	7/23	0.00	21819	15.92
1/16	-0.40	22293	15.90	3/20	0.00	20308	15.90	5/22	-1.10	22672	15.94	7/24	0.10	21924	15.92
1/17	-0.40	22302	15.90	3/21	0.00	20826	15.90	5/23	-3.50	22496	15.94	7/25	-0.20	21846	15.93
1/18	-0.40	22266	15.90	3/22	0.00	21292	15.90	5/24	0.00	2736	15.93	7/26	0.00	21925	15.92
1/19	-0.40	22284	15.90	3/23	0.00	21477	15.90	5/25	0.30	1649	15.92	7/27	0.00	21836	15.92
1/20	-0.40	22292	15.90	3/24	-0.10	21574	15.90	5/26	0.40	1411	15.92	7/28	0.00	21827	15.92
1/21	-0.40	22284	15.90	3/25	-0.10	21564	15.90	5/27	0.00	20941	15.93	7/29	0.10	22100	15.92
1/22	-0.50	22276	15.89	3/26	-0.10	21688	15.90	5/28	-3.80	22312	15.95	7/30	0.00	21406	15.92
1/23	-0.50	22292	15.90	3/27	-0.20	22038	15.91	5/29	0.20	2552	15.93	7/31	0.00	21300	15.92
1/24	-0.40	22275	15.90	3/28	-0.20	22029	15.90	5/30	0.40	2795	15.93	8/1	0.00	21257	15.92
1/25	-0.50	22284	15.90	3/29	-0.20	22065	15.90	5/31	0.40	1540	15.92	8/2	-0.10	21581	15.92
1/26	-0.50	22284	15.90	3/30	-0.20	22037	15.90	6/1	-0.40	22601	15.93	8/3	0.00	21590	15.92
1/27	-0.40	22284	15.90	3/31	-0.30	22021	15.91	6/2	0.30	1732	15.93	8/4	-0.50	22574	15.94
1/28	-0.30	22284	15.90	4/1	-0.30	22003	15.90	6/3	-4.00	22636	15.95	8/5	0.20	3098	15.92
1/29	-0.20	22257	15.90	4/2	-0.30	22012	15.90	6/4	-3.80	22575	15.94	8/6	0.20	2321	15.92
1/30	-0.20	22267	15.90	4/3	-0.30	22003	15.90	6/5	-1.80	22697	15.95	8/7	0.20	2228	15.92
1/31	-0.20	22293	15.90	4/4	-0.30	22021	15.91	6/6	0.20	2172	15.93	8/8	0.20	2170	15.92
2/1	-0.20	22275	15.90	4/5	-0.30	21995	15.90	6/7	-1.70	22733	15.94	8/9	-3.50	22197	15.95
2/2	-0.20	22275	15.90	4/6	-0.30	22003	15.90	6/8	-0.70	22690	15.93	8/10	0.10	7812	15.94
2/3	-0.20	22258	15.90	4/7	-0.30	22021	15.90	6/9	-3.90	22689	15.95	8/11	0.30	2082	15.93
2/4	-0.20	22284	15.90	4/8	-0.30	21995	15.90	6/10	-4.00	22717	15.94	8/12	0.40	2007	15.92
2/5	-0.20	22240	15.90	4/9	-0.10	21995	15.90	6/11	-0.70	22663	15.94	8/13	0.40	1976	15.92
2/6	-0.20	22292	15.90	4/10	-0.10	21993	15.91	6/12	0.20	2231	15.93	8/14	0.30	2008	15.92
2/7	-0.20	22249	15.90	4/11	-0.10	22020	15.91	6/13	0.30	1493	15.92	8/15	-0.10	22479	15.93
2/8	-0.30	22205	15.90	4/12	-0.10	21995	15.91	6/14	-3.60	22698	15.95	8/16	0.30	2928	15.92
2/9	-0.20	22232	15.90	4/13	0.00	22003	15.90	6/15	-0.40	22689	15.93	8/17	0.30	2501	15.92
2/10	-0.20	22249	15.90	4/14	0.00	21968	15.91	6/16	-3.90	22698	15.95	8/18	0.40	2252	15.92
2/11	-0.20	22240	15.90	4/15	0.00	21757	15.91	6/17	-0.50	22689	15.93	8/19	0.60	1821	15.92
2/12	-0.10	22223	15.90	4/16	0.00	21678	15.91	6/18	0.10	7124	15.93	8/20	0.50	1728	15.92
2/13	-0.10	22223	15.90	4/17	0.00	21662	15.91	6/19	0.50	2230	15.92	8/21	0.40	2219	15.92
2/14	-0.10	22222	15.90	4/18	-0.10	21573	15.91	6/20	0.50	1353	15.92	8/22	0.40	2261	15.92
2/15	-0.20	22249	15.90	4/19	-0.10	21529	15.91	6/21	0.40	1322	15.92	8/23	-3.60	22399	15.95
2/16	-0.20	22248	15.90	4/20	0.00	21301	15.91	6/22	0.40	1368	15.92	8/24	-0.60	22259	15.94
2/17	-0.20	22222	15.90	4/21	0.10	21019	15.91	6/23	0.30	1420	15.92	8/25	0.20	2333	15.93
2/18	-0.20	22231	15.90	4/22	0.30	10282	15.91	6/24	0.40	1344	15.92	8/26	0.30	2128	15.93
2/19	-0.30	22205	15.90	4/23	0.30	5871	15.90	6/25	0.30	1389	15.92	8/27	0.40	2125	15.92
2/20	-0.20	22196	15.90	4/24	0.40	3331	15.90	6/26	0.30	1583	15.92	8/28	0.40	2053	15.93
2/21	-0.20	22178	15.90	4/25	0.40	2663	15.91	6/27	-0.50	22627	15.93	8/29	0.40	2044	15.92
2/22	-0.30	22178	15.90	4/26	0.50	2341	15.91	6/28	0.30	2107	15.92	8/30	0.40	2078	15.92
2/23	-0.30	22197	15.90	4/27	0.50	2118	15.91	6/29	0.30	2033	15.92	8/31	0.40	2115	15.92
2/24	-0.20	22180	15.90	4/28	0.50	1844	15.91	6/30	0.30	2036	15.92	9/1	0.30	5776	15.92
2/25	-0.10	22196	15.90	4/29	0.40	1788	15.91	7/1	0.50	1986	15.92	9/2	0.30	5381	15.92
2/26	-0.10	22170	15.90	4/30	0.50	1749	15.91	7/2	0.50	1862	15.92	9/3	0.20	10417	15.92
2/27	-0.10	22169	15.90	5/1	0.50	1737	15.91	7/3	0.50	1870	15.92	9/4	0.00	19992	15.92
2/28	-0.10	22188	15.90	5/2	0.50	1772	15.91	7/4	0.40	1821	15.92	9/5	0.00	22092	15.92
3/1	-0.20	22214	15.90	5/3	0.40	1847	15.90	7/5	0.40	1828	15.92	9/6	-0.10	22408	15.92
3/2	-0.10	22178	15.90	5/4	0.40	2008	15.90	7/6	0.50	1875	15.92	9/7	-3.90	22593	15.95
3/3	-0.10	22160	15.90	5/5	0.40	2240	15.90	7/7	0.50	1779	15.91	9/8	-0.30	22513	15.93
3/4	0.00	22188	15.90	5/6	0.30	2698	15.91	7/8	0.50	1776	15.91	9/9	0.10	9221	15.93
3/5	0.10	22144	15.90	5/7	0.20	3513	15.90	7/9	0.40	1780	15.91	9/10	0.20	4179	15.93
3/6	0.00	21749	15.90	5/8	0.30	6396	15.91	7/10	0.40	1886	15.92	9/11	0.20	6974	15.92
3/7	0.00	21643	15.90	5/9	0.40	3220	15.91	7/11	0.60	1870	15.92	9/12	0.00	18306	15.93

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
9/13	0.50	2691	15.93	1/14	-0.80	4989	16.37	3/18	-0.82	5037	16.39	5/20	-0.11	7110	16.37
9/14	0.50	1742	15.93	1/15	-0.77	4989	16.38	3/19	-0.83	5036	16.40	5/21	-0.09	7108	16.38
9/15	0.40	2297	15.93	1/16	-0.84	4986	16.38	3/20	-0.84	5041	16.40	5/22	-0.12	7113	16.37
9/16	0.40	2716	15.93	1/17	-0.91	4990	16.39	3/21	-0.85	5040	16.40	5/23	-0.24	7113	16.37
9/17	0.30	3023	15.92	1/18	-0.74	4991	16.40	3/22	-0.82	5042	16.40	5/24	-0.24	7113	16.37
9/18	0.20	6352	15.93	1/19	-0.77	4993	16.40	3/23	-0.84	5039	16.40	5/25	-0.24	7113	16.37
9/19	0.00	21810	15.92	1/20	-0.77	4994	16.40	3/24	-0.93	5041	16.41	5/26	-0.24	7113	16.37
9/20	0.00	22206	15.92	1/21	-0.80	4993	16.39	3/25	-0.94	5044	16.41	5/27	-0.24	7113	16.37
9/21	0.00	22389	15.93	1/22	-0.81	4994	16.40	3/26	-0.92	4296	16.40	5/28	-0.24	7113	16.37
9/22	-2.80	22451	15.93	1/23	-0.97	4997	16.39	3/27	-0.98	3317	16.39	5/29	-0.24	7113	16.37
9/23	0.00	22338	15.93	1/24	-0.91	4997	16.39	3/28	-0.98	3088	16.38	5/30	-0.24	7113	16.37
9/24	0.00	22310	15.93	1/25	-0.86	5000	16.40	3/29	-0.99	3048	16.38	5/31	0.22	3085	16.34
9/25	-0.10	22329	15.93	1/26	-0.82	4996	16.40	3/30	-0.98	3017	16.38	6/1	0.16	3084	16.34
9/26	-0.10	22346	15.93	1/27	-0.78	4998	16.39	3/31	-1.03	3016	16.38	6/2	0.16	3085	16.34
9/27	-0.20	22356	15.93	1/28	-0.72	4998	16.39	4/1	-1.06	3020	16.37	6/3	0.05	3085	16.33
9/28	-0.20	22373	15.93	1/29	-0.65	4998	16.37	4/2	-1.05	3016	16.38	6/4	0.06	3085	16.34
9/29	-0.20	22381	15.92	1/30	-0.63	7008	16.45	4/3	-1.03	2964	16.38	6/5	0.02	3085	16.34
9/30	-0.20	22381	15.92	1/31	-0.62	7008	16.43	4/4	-1.05	2953	16.37	6/6	-0.01	3085	16.33
10/1	-0.20	22356	15.93	2/1	-0.63	7007	16.43	4/5	-1.03	2955	16.37	6/7	0.06	3085	16.34
10/2	-0.20	22391	15.93	2/2	-0.60	7012	16.42	4/6	-0.99	3012	16.37	6/8	0.02	3085	16.33
10/3	-0.20	22382	15.93	2/3	-0.57	7010	16.42	4/7	-1.05	3019	16.37	6/9	-0.05	3085	16.33
10/4	-0.20	22381	15.93	2/4	-0.59	7010	16.42	4/8	-1.01	3020	16.37	6/10	-0.02	3086	16.33
10/5	-0.30	22426	15.93	2/5	-0.53	7013	16.41	4/9	-0.90	3020	16.37	6/11	-0.02	3086	16.33
10/6	-0.30	22417	15.93	2/6	-0.49	7013	16.41	4/10	-0.72	5058	16.42	6/12	0.01	3085	16.33
10/7	-0.40	22399	15.93	2/7	-0.56	7015	16.42	4/11	-0.75	5057	16.40	6/13	0.10	3086	16.33
10/8	-0.40	22416	15.92	2/8	-0.67	7016	16.41	4/12	-0.64	5058	16.39	6/14	0.09	3085	16.33
10/9	-0.40	22461	15.93	2/9	-0.57	7016	16.42	4/13	-0.55	5058	16.38	6/15	0.07	3086	16.32
10/10	-0.40	22381	15.93	2/10	-0.60	7016	16.41	4/14	-0.51	5057	16.37	6/16	0.04	3086	16.32
10/11	-0.50	22390	15.93	2/11	-0.59	7020	16.41	4/15	-0.45	5059	16.37	6/17	0.07	3086	16.32
10/12	-0.50	22355	15.93	2/12	-0.57	7018	16.41	4/16	-0.39	5061	16.36	6/18	0.12	3085	16.33
10/13	-0.50	22406	15.93	2/13	-0.57	7018	16.41	4/17	-0.52	5059	16.36	6/19	0.33	3822	16.35
10/14	-0.30	22390	15.93	2/14	-0.72	7023	16.41	4/18	-0.49	5061	16.36	6/20	0.35	6291	16.34
10/15	-0.30	22400	15.92	2/15	-0.87	7023	16.41	4/19	-0.48	5061	16.36	6/21	0.26	7022	16.34
10/16	-0.20	22382	15.93	2/16	-0.90	5011	16.37	4/20	-0.40	6157	16.39	6/22	0.15	7495	16.34
10/17	-0.20	22390	15.93	2/17	-0.90	5009	16.38	4/21	-0.27	7079	16.41	6/23	0.08	8563	16.35
10/18	-0.30	22381	15.93	2/18	-0.96	5011	16.38	4/22	-0.24	7084	16.40	6/24	0.10	9582	16.35
10/19	-0.30	22382	15.93	2/19	-1.00	5011	16.39	4/23	-0.30	7083	16.40	6/25	0.08	9954	16.35
10/20	-0.30	22365	15.93	2/20	-0.96	5012	16.39	4/24	-0.25	7085	16.39	6/26	0.04	10028	16.35
10/21	-0.30	22338	15.93	2/21	-0.99	5016	16.39	4/25	-0.25	7085	16.38	6/27	0.04	10391	16.36
10/22	-0.40	22356	15.93	2/22	-1.12	5015	16.40	4/26	-0.08	7085	16.38	6/28	0.10	10750	16.36
10/23	-0.40	22357	15.93	2/23	-1.07	5016	16.40	4/27	-0.04	7088	16.38	6/29	0.11	10933	16.36
10/24	-0.40	22346	15.93	2/24	-1.05	5018	16.41	4/28	-0.03	7088	16.38	6/30	0.06	10981	16.36
10/25	-0.40	22354	15.93	2/25	-0.93	5016	16.41	4/29	-0.15	7089	16.38	7/1	0.25	11336	16.36
10/26	-0.40	22373	15.93	2/26	-0.81	5019	16.41	4/30	0.01	7089	16.38	7/2	0.31	11434	16.36
10/27	-0.40	22338	15.93	2/27	-0.74	5019	16.39	5/1	0.05	7092	16.38	7/3	0.06	3088	16.24
10/28	-0.40	22338	15.93	2/28	-0.89	5021	16.39	5/2	0.02	7093	16.38	7/4	0.40	3299	16.36
10/29	-0.30	22347	15.93	3/1	-1.03	5023	16.39	5/3	-0.01	7093	16.38	7/5	0.47	3295	16.36
10/30	-0.30	22329	15.93	3/2	-0.98	5021	16.39	5/4	-0.02	7092	16.38	7/6	0.55	3295	16.36
10/31	-0.40	22328	15.93	3/3	-0.98	5022	16.39	5/5	-0.05	7095	16.38	7/7	0.63	3293	16.36
화흥3				3/4	-0.81	5025	16.39	5/6	-0.08	7094	16.38	7/8	0.72	3292	16.36
1/1	-0.44	4983	16.37	3/5	-0.77	5025	16.39	5/7	-0.16	7094	16.38	7/9	0.59	3291	16.35
1/2	-0.41	4986	16.37	3/6	-0.84	5025	16.39	5/8	-0.01	7097	16.38	7/10	0.52	3289	16.35
1/3	-0.54	4986	16.37	3/7	-0.77	5028	16.39	5/9	0.07	7099	16.38	7/11	0.64	3288	16.35
1/4	-0.52	4982	16.37	3/8	-0.69	5027	16.39	5/10	0.07	7099	16.38	7/12	0.62	3289	16.34
1/5	-0.46	4984	16.36	3/9	-0.47	5029	16.39	5/11	0.07	7100	16.38	7/13	0.57	3286	16.34
1/6	-0.45	4984	16.36	3/10	-0.53	5029	16.38	5/12	0.10	7100	16.37	7/14	0.59	3286	16.34
1/7	-0.47	4984	16.36	3/11	-0.56	5029	16.38	5/13	0.07	7100	16.37	7/15	0.51	3288	16.34
1/8	-0.47	4984	16.36	3/12	-0.59	5032	16.38	5/14	-0.03	7103	16.37	7/16	0.49	3286	16.33
1/9	-0.49	4986	16.36	3/13	-0.64	5030	16.38	5/15	-0.02	7104	16.37	7/17	0.45	3286	16.33
1/10	-0.58	4986	16.36	3/14	-0.72	5033	16.38	5/16	0.02	7106	16.37	7/18	0.71	3283	16.33
1/11	-0.53	4988	16.37	3/15	-0.79	5035	16.39	5/17	-0.02	7103	16.37	7/19	0.63	3286	16.32
1/12	-0.68	4988	16.36	3/16	-0.87	5036	16.39	5/18	-0.07	7106	16.37	7/20	0.55	3283	16.32
1/13	-0.81	4987	16.37	3/17	-0.84	5035	16.39	5/19	-0.09	7107	16.37	7/21	0.49	3285	16.33

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
7/22	0.44	4478	16.35	9/23	0.16	12367	16.40	1/24	0.00	481	15.35	3/28	0.30	495	15.36
7/23	0.38	6674	16.36	9/24	0.14	12432	16.40	1/25	0.00	481	15.34	3/29	0.20	495	15.36
7/24	0.34	7688	16.36	9/25	0.12	12512	16.39	1/26	0.10	481	15.34	3/30	0.20	495	15.36
7/25	0.30	8404	16.36	9/26	0.08	12596	16.40	1/27	0.20	481	15.35	3/31	0.20	495	15.36
7/26	0.28	8580	16.36	9/27	0.04	12680	16.40	1/28	0.10	482	15.35	4/1	0.20	496	15.36
7/27	0.21	7763	16.35	9/28	0.01	12784	16.40	1/29	0.20	482	15.35	4/2	-0.30	497	15.36
7/28	0.18	8464	16.36	9/29	0.00	12891	16.40	1/30	0.30	482	15.35	4/3	0.10	497	15.36
7/29	0.29	10205	16.37	9/30	0.01	12994	16.40	1/31	0.20	483	15.34	4/4	0.20	497	15.36
7/30	0.31	10521	16.37	10/1	-0.03	13109	16.40	2/1	0.10	483	15.35	4/5	0.20	497	15.37
7/31	0.25	10468	16.37	10/2	-0.02	13178	16.40	2/2	0.10	483	15.35	4/6	0.20	497	15.36
8/1	0.19	10431	16.37	10/3	0.05	13238	16.41	2/3	0.10	483	15.34	4/7	0.10	498	15.36
8/2	0.13	10377	16.37	10/4	0.03	13242	16.40	2/4	0.10	483	15.35	4/8	0.30	498	15.36
8/3	0.12	10274	16.37	10/5	-0.01	13247	16.41	2/5	0.20	483	15.35	4/9	0.30	498	15.37
8/4	0.10	10127	16.36	10/6	-0.05	13257	16.41	2/6	0.20	484	15.35	4/10	0.10	499	15.37
8/5	0.12	10274	16.37	10/7	-0.06	13273	16.41	2/7	0.10	484	15.35	4/11	0.50	499	15.36
8/6	0.08	10205	16.37	10/8	-0.04	13407	16.42	2/8	0.20	484	15.34	4/12	0.40	499	15.37
8/7	0.01	10052	16.36	10/9	-0.07	13535	16.42	2/9	0.30	484	15.34	4/13	0.40	499	15.36
8/8	-0.14	9822	16.36	10/10	-0.09	13570	16.42	2/10	0.20	485	15.34	4/14	0.40	499	15.37
8/9	-0.13	9781	16.36	10/11	-0.16	13581	16.42	2/11	0.20	485	15.35	4/15	0.40	499	15.37
8/10	-0.01	10131	16.37	10/12	-0.23	13602	16.42	2/12	0.30	484	15.35	4/16	0.20	500	15.37
8/11	0.11	10560	16.38	10/13	-0.18	13698	16.43	2/13	0.30	485	15.35	4/17	0.30	500	15.37
8/12	0.22	10840	16.38	10/14	-0.16	13810	16.43	2/14	0.00	485	15.35	4/18	0.30	500	15.37
8/13	0.15	10583	16.36	10/15	-0.13	13907	16.43	2/15	0.20	485	15.35	4/19	0.30	501	15.37
8/14	0.15	10693	16.37	10/16	-0.18	13539	16.42	2/16	0.10	485	15.35	4/20	0.60	501	15.37
8/15	0.15	10727	16.38	10/17	-0.15	13658	16.43	2/17	0.20	486	15.34	4/21	0.60	501	15.37
8/16	0.18	10834	16.38	10/18	-0.12	13720	16.43	2/18	0.10	486	15.34	4/22	0.60	502	15.37
8/17	0.22	10957	16.38	10/19	-0.12	13762	16.43	2/19	0.10	486	15.35	4/23	0.60	502	15.38
8/18	0.36	11492	16.38	10/20	-0.16	13855	16.43	2/20	0.20	486	15.35	4/24	0.60	500	15.36
8/19	0.56	12023	16.38	10/21	-0.19	14017	16.44	2/21	0.10	486	15.35	4/25	0.60	382	15.33
8/20	0.45	11770	16.38	10/22	-0.21	14191	16.44	2/22	0.10	487	15.35	4/26	0.50	378	15.33
8/21	0.39	11569	16.38	10/23	-0.17	14249	16.44	2/23	0.20	487	15.34	4/27	0.60	381	15.33
8/22	0.32	11442	16.38	10/24	-0.48	3315	16.26	2/24	0.30	487	15.35	4/28	0.60	382	15.33
8/23	0.25	11373	16.38	10/25	-0.58	3335	16.33	2/25	0.30	487	15.35	4/29	0.50	384	15.33
8/24	0.19	11340	16.38	10/26	0.03	3959	16.41	2/26	0.20	488	15.35	4/30	0.50	385	15.33
8/25	0.17	11382	16.38	10/27	-1.02	3954	16.39	2/27	0.30	488	15.35	5/1	0.60	387	15.33
8/26	0.16	11352	16.38	10/28	-0.03	3221	16.38	2/28	0.30	488	15.35	5/2	0.50	388	15.33
8/27	0.28	11790	16.39	10/29	0.08	3148	16.39	3/1	0.30	488	15.34	5/3	0.40	389	15.34
8/28	0.30	11820	16.38	10/30	-0.04	3145	16.38	3/2	0.40	488	15.35	5/4	0.40	391	15.33
8/29	0.28	11694	16.38	10/31	-0.14	3142	16.38	3/3	0.40	488	15.36	5/5	0.40	391	15.34
8/30	0.23	11677	16.38	정도1				3/4	0.50	488	15.35	5/6	0.40	392	15.34
8/31	0.24	11662	16.39	1/1	0.20	478	15.34	3/5	0.50	489	15.35	5/7	0.30	392	15.33
9/1	0.26	11604	16.39	1/2	0.20	477	15.34	3/6	0.60	489	15.35	5/8	0.50	391	15.33
9/2	0.25	11596	16.38	1/3	0.10	478	15.34	3/7	0.50	489	15.35	5/9	0.50	391	15.34
9/3	0.18	11345	16.37	1/4	0.00	478	15.34	3/8	0.60	489	15.35	5/10	0.50	388	15.34
9/4	0.20	11458	16.39	1/5	0.20	478	15.34	3/9	0.60	489	15.36	5/11	0.40	386	15.34
9/5	0.15	11470	16.39	1/6	0.10	478	15.35	3/10	0.60	490	15.35	5/12	0.30	386	15.34
9/6	0.00	11062	16.36	1/7	0.20	478	15.34	3/11	0.60	490	15.35	5/13	0.30	386	15.34
9/7	-0.06	10889	16.37	1/8	0.20	478	15.34	3/12	0.60	490	15.35	5/14	0.10	385	15.34
9/8	-0.07	10849	16.37	1/9	0.10	478	15.34	3/13	0.50	490	15.35	5/15	0.30	384	15.34
9/9	0.02	11204	16.39	1/10	0.00	478	15.35	3/14	0.40	491	15.35	5/16	0.20	378	15.34
9/10	0.04	11298	16.39	1/11	0.10	478	15.34	3/15	0.40	491	15.35	5/17	0.30	374	15.34
9/11	0.10	11467	16.39	1/12	0.10	478	15.34	3/16	0.10	491	15.36	5/18	0.30	372	15.34
9/12	0.04	11679	16.39	1/13	0.00	478	15.35	3/17	0.40	492	15.36	5/19	0.10	370	15.34
9/13	0.41	12363	16.39	1/14	0.10	478	15.35	3/18	0.40	492	15.36	5/20	0.00	369	15.34
9/14	0.32	12165	16.39	1/15	0.20	479	15.34	3/19	0.40	492	15.35	5/21	0.00	369	15.34
9/15	0.28	12086	16.39	1/16	0.10	479	15.34	3/20	0.40	492	15.36	5/22	-0.20	378	15.34
9/16	0.21	12060	16.39	1/17	0.10	479	15.35	3/21	0.40	492	15.36	5/23	-0.30	381	15.33
9/17	0.17	12039	16.39	1/18	0.10	479	15.35	3/22	0.30	493	15.36	5/24	-0.10	386	15.34
9/18	-0.02	11721	16.37	1/19	0.00	480	15.34	3/23	0.50	493	15.36	5/25	0.30	393	15.34
9/19	0.11	12091	16.39	1/20	0.00	480	15.34	3/24	0.20	494	15.36	5/26	0.40	393	15.34
9/20	0.13	12185	16.39	1/21	-0.10	480	15.35	3/25	0.40	494	15.36	5/27	0.30	391	15.34
9/21	0.14	12244	16.39	1/22	0.00	480	15.35	3/26	0.40	494	15.36	5/28	0.40	391	15.34
9/22	0.17	12292	16.39	1/23	0.00	481	15.35	3/27	0.30	494	15.36	5/29	0.40	390	15.34

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/30	0.60	390	15.34	8/1	0.00	425	15.34	10/3	0.00	508	15.38	2/3	-0.31	12536	15.94
5/31	0.50	389	15.34	8/2	0.20	432	15.36	10/4	-0.20	508	15.38	2/4	-0.35	12513	15.94
6/1	0.40	384	15.34	8/3	0.10	441	15.37	10/5	0.10	508	15.38	2/5	-0.33	12580	15.94
6/2	0.50	377	15.33	8/4	0.20	445	15.37	10/6	-0.10	509	15.38	2/6	-0.29	12556	15.94
6/3	0.30	376	15.34	8/5	0.10	449	15.38	10/7	0.00	509	15.38	2/7	-0.35	12573	15.94
6/4	0.40	373	15.34	8/6	0.00	453	15.38	10/8	-0.10	510	15.38	2/8	-0.44	12673	15.96
6/5	0.20	372	15.34	8/7	0.10	456	15.38	10/9	-0.60	510	15.38	2/9	-0.32	12513	15.94
6/6	0.30	374	15.34	8/8	0.20	459	15.38	10/10	0.00	511	15.38	2/10	-0.34	12506	15.93
6/7	0.00	377	15.35	8/9	0.20	461	15.38	10/11	0.10	511	15.38	2/11	-0.33	12523	15.93
6/8	-0.10	383	15.34	8/10	0.10	464	15.38	10/12	-0.20	511	15.38	2/12	-0.28	12533	15.93
6/9	0.10	391	15.35	8/11	0.30	466	15.38	10/13	0.20	512	15.38	2/13	-0.27	12539	15.93
6/10	-0.50	398	15.34	8/12	0.40	468	15.38	10/14	0.20	513	15.38	2/14	-0.28	12649	15.94
6/11	-0.70	399	15.34	8/13	0.50	470	15.38	10/15	0.30	513	15.38	2/15	-0.35	12666	15.96
6/12	0.30	396	15.34	8/14	0.40	472	15.38	10/16	0.30	513	15.38	2/16	-0.39	12693	15.97
6/13	0.30	395	15.35	8/15	0.20	474	15.38	10/17	0.30	513	15.38	2/17	-0.35	12703	15.96
6/14	0.20	395	15.34	8/16	0.30	475	15.38	10/18	0.20	514	15.38	2/18	-0.38	12699	15.97
6/15	0.20	395	15.35	8/17	0.50	477	15.38	10/19	0.20	514	15.38	2/19	-0.40	12659	15.97
6/16	0.40	397	15.35	8/18	0.60	478	15.38	10/20	0.20	514	15.38	2/20	-0.34	12716	15.96
6/17	0.30	400	15.35	8/19	0.50	453	15.37	10/21	0.20	513	15.37	2/21	-0.35	12640	15.96
6/18	0.30	402	15.35	8/20	0.60	462	15.38	10/22	0.10	513	15.37	2/22	-0.47	12653	15.96
6/19	0.50	402	15.35	8/21	0.60	467	15.37	10/23	0.20	507	15.36	2/23	-0.40	12666	15.94
6/20	0.50	401	15.34	8/22	0.50	470	15.38	10/24	0.10	509	15.36	2/24	-0.36	12543	15.93
6/21	0.40	401	15.35	8/23	0.20	472	15.38	10/25	0.10	511	15.36	2/25	-0.31	12520	15.93
6/22	0.40	404	15.35	8/24	0.30	474	15.38	10/26	-0.30	511	15.36	2/26	-0.33	12493	15.93
6/23	0.50	410	15.34	8/25	0.30	476	15.38	10/27	0.10	512	15.36	2/27	-0.28	12510	15.93
6/24	0.40	417	15.34	8/26	0.30	478	15.38	10/28	0.20	468	15.35	2/28	-0.31	12546	15.93
6/25	0.40	422	15.35	8/27	0.50	448	15.34	10/29	0.30	427	15.34	3/1	-0.43	12656	15.96
6/26	0.40	427	15.35	8/28	0.50	458	15.38	10/30	0.30	426	15.35	3/2	-0.37	12503	15.93
6/27	0.50	431	15.35	8/29	0.40	463	15.38	10/31	0.20	425	15.34	3/3	-0.41	12680	15.94
6/28	0.40	435	15.35	8/30	0.50	468	15.37	고금1				3/4	-0.28	12513	15.93
6/29	0.40	438	15.35	8/31	0.50	471	15.37	1/1	-0.30	12676	15.97	3/5	-0.25	12663	15.96
6/30	0.40	439	15.35	9/1	0.60	473	15.38	1/2	-0.26	12676	15.98	3/6	-0.32	12659	15.96
7/1	0.60	441	15.35	9/2	0.50	474	15.38	1/3	-0.38	12666	15.97	3/7	-0.30	12636	15.96
7/2	0.60	443	15.35	9/3	0.40	477	15.38	1/4	-0.35	12686	15.98	3/8	-0.23	12746	15.96
7/3	0.60	443	15.34	9/4	0.40	478	15.38	1/5	-0.27	12670	15.97	3/9	-0.17	12676	15.94
7/4	0.60	444	15.35	9/5	0.40	481	15.38	1/6	-0.25	12619	15.97	3/10	-0.15	12666	15.94
7/5	0.50	444	15.34	9/6	0.40	482	15.38	1/7	-0.26	12666	15.97	3/11	-0.13	12649	15.94
7/6	0.70	444	15.33	9/7	0.30	484	15.38	1/8	-0.28	12683	15.98	3/12	-0.13	12646	15.93
7/7	0.60	502	15.38	9/8	0.20	486	15.38	1/9	-0.33	12666	15.98	3/13	-0.16	12679	15.93
7/8	0.60	451	15.33	9/9	0.20	487	15.38	1/10	-0.38	12670	15.98	3/14	-0.23	12616	15.93
7/9	0.50	441	15.34	9/10	0.20	488	15.38	1/11	-0.36	12693	15.98	3/15	-0.26	12663	15.93
7/10	0.60	441	15.34	9/11	0.30	489	15.38	1/12	-0.35	12606	15.98	3/16	-0.32	12723	15.93
7/11	0.70	447	15.36	9/12	0.40	491	15.38	1/13	-0.40	12666	15.98	3/17	-0.28	12659	15.93
7/12	0.60	439	15.34	9/13	0.50	492	15.38	1/14	-0.37	12686	15.98	3/18	-0.25	12649	15.93
7/13	0.60	445	15.35	9/14	0.50	493	15.38	1/15	-0.29	12676	15.98	3/19	-0.27	12656	15.93
7/14	0.60	444	15.34	9/15	0.40	494	15.38	1/16	-0.33	12676	15.98	3/20	-0.28	12613	15.93
7/15	0.40	446	15.33	9/16	0.50	495	15.38	1/17	-0.37	12656	15.98	3/21	-0.27	12693	15.93
7/16	0.50	448	15.33	9/17	0.50	495	15.38	1/18	-0.34	12693	15.98	3/22	-0.24	12626	15.93
7/17	0.50	451	15.34	9/18	0.40	497	15.38	1/19	-0.43	12709	15.97	3/23	-0.25	12623	15.93
7/18	0.60	451	15.35	9/19	0.50	498	15.38	1/20	-0.45	12686	15.97	3/24	-0.30	12659	15.92
7/19	0.50	430	15.34	9/20	0.50	498	15.38	1/21	-0.42	12643	15.97	3/25	-0.31	12679	15.93
7/20	0.50	427	15.34	9/21	0.50	499	15.38	1/22	-0.49	12670	15.97	3/26	-0.30	12693	15.93
7/21	0.50	430	15.34	9/22	0.50	500	15.38	1/23	-0.50	12673	15.97	3/27	-0.37	12689	15.92
7/22	0.50	434	15.34	9/23	0.30	501	15.38	1/24	-0.41	12683	15.97	3/28	-0.36	12660	15.93
7/23	0.50	438	15.33	9/24	0.40	501	15.38	1/25	-0.37	12676	15.97	3/29	-0.38	12666	15.93
7/24	0.30	442	15.36	9/25	0.40	503	15.38	1/26	-0.44	12679	15.97	3/30	-0.38	12653	15.93
7/25	0.40	442	15.34	9/26	0.20	503	15.38	1/27	-0.44	12683	15.97	3/31	-0.43	12653	15.92
7/26	0.40	443	15.34	9/27	0.20	504	15.38	1/28	-0.39	12623	15.97	4/1	-0.44	12709	15.92
7/27	0.30	445	15.34	9/28	0.20	504	15.38	1/29	-0.33	12603	15.95	4/2	-0.44	12689	15.93
7/28	0.30	448	15.35	9/29	0.30	505	15.37	1/30	-0.28	12573	15.96	4/3	-0.43	12689	15.92
7/29	0.40	439	15.35	9/30	0.10	506	15.38	1/31	-0.30	12553	15.94	4/4	-0.45	12736	15.92
7/30	0.40	421	15.34	10/1	-0.20	506	15.38	2/1	-0.32	12563	15.94	4/5	-0.42	12630	15.92
7/31	0.30	426	15.34	10/2	0.20	507	15.38	2/2	-0.32	12523	15.94	4/6	-0.41	12703	15.92

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
4/7	-0.45	12656	15.92	6/9	-0.29	13356	15.97	8/11	-0.36	12700	15.93	10/13	-0.27	12593	15.93
4/8	-0.41	12673	15.92	6/10	-0.35	13889	15.97	8/12	-0.38	12663	15.93	10/14	-0.19	12646	15.93
4/9	-0.32	12696	15.93	6/11	-0.37	14446	15.97	8/13	-0.38	12659	15.93	10/15	-0.19	12666	15.93
4/10	-0.26	12606	15.93	6/12	-0.44	12680	15.96	8/14	-0.43	12649	15.93	10/16	-0.27	12643	15.93
4/11	-0.36	12656	15.93	6/13	-0.39	12513	15.94	8/15	-0.44	12666	15.93	10/17	-0.25	12680	15.93
4/12	-0.36	12640	15.93	6/14	-0.33	12663	15.93	8/16	-0.44	12666	15.93	10/18	-0.30	12636	15.93
4/13	-0.33	12670	15.93	6/15	-0.28	12659	15.93	8/17	-0.43	12676	15.94	10/19	-0.20	12706	15.93
4/14	-0.32	12693	15.93	6/16	-0.30	12636	15.93	8/18	-0.45	12609	15.93	10/20	-0.17	12653	15.93
4/15	-0.29	12670	15.93	6/17	-0.32	12746	15.93	8/19	-0.42	12643	15.96	10/21	-0.15	12676	15.93
4/16	-0.27	12659	15.93	6/18	-0.32	12676	15.93	8/20	-0.41	12699	15.96	10/22	-0.28	12663	15.93
4/17	-0.29	12593	15.93	6/19	-0.31	12666	15.96	8/21	-0.45	12666	15.96	10/23	-0.30	12686	15.93
4/18	-0.36	12646	15.93	6/20	-0.35	12649	15.93	8/22	-0.41	12686	15.96	10/24	-0.26	12599	15.93
4/19	-0.35	12666	15.93	6/21	-0.33	12646	15.94	8/23	-0.32	12649	15.94	10/25	-0.38	12646	15.93
4/20	-0.27	12643	15.93	6/22	-0.29	12679	15.93	8/24	-0.26	12623	15.94	10/26	-0.35	12616	15.93
4/21	-0.19	12680	15.93	6/23	-0.35	12616	15.96	8/25	-0.36	12679	15.94	10/27	-0.27	12679	15.93
4/22	-0.19	12636	15.93	6/24	-0.44	12663	15.96	8/26	-0.36	12636	15.93	10/28	-0.25	12700	15.93
4/23	-0.27	12706	15.93	6/25	-0.32	12723	15.96	8/27	-0.33	12656	15.93	10/29	-0.26	12663	15.93
4/24	-0.25	12653	15.93	6/26	-0.34	12659	15.96	8/28	-0.32	12666	15.93	10/30	-0.28	12659	15.93
4/25	-0.30	12676	15.93	6/27	-0.33	12649	15.94	8/29	-0.29	12693	15.93	10/31	-0.33	12649	15.93
4/26	-0.20	12663	15.93	6/28	-0.28	12656	15.94	8/30	-0.27	12636	15.93	고금2			
4/27	-0.17	12686	15.93	6/29	-0.27	12613	15.94	8/31	-0.29	12663	15.93	1/1	1.36	9649	16.09
4/28	-0.15	12599	15.93	6/30	-0.28	12693	15.93	9/1	-0.36	12659	15.93	1/2	1.29	9643	16.09
4/29	-0.28	12646	15.93	7/1	-0.35	12626	15.93	9/2	-0.35	12636	15.93	1/3	1.40	9636	16.10
4/30	-0.18	12616	15.93	7/2	-0.39	12623	15.93	9/3	-0.27	12746	15.93	1/4	1.45	9633	16.09
5/1	-0.16	12679	15.94	7/3	-0.35	12659	15.93	9/4	-0.19	12676	15.93	1/5	1.41	9623	16.09
5/2	-0.19	12700	15.94	7/4	-0.38	12679	15.93	9/5	-0.19	12666	15.93	1/6	1.37	9613	16.09
5/3	-0.21	12663	15.94	7/5	-0.40	12693	15.93	9/6	-0.27	12649	15.93	1/7	1.44	9619	16.07
5/4	-0.23	12659	15.95	7/6	-0.34	12689	15.93	9/7	-0.25	12646	15.93	1/8	1.16	9039	16.07
5/5	-0.23	12649	15.96	7/7	-0.35	12660	15.93	9/8	-0.30	12679	15.93	1/9	1.24	9046	16.07
5/6	-0.26	12666	15.96	7/8	-0.47	12666	15.93	9/9	-0.20	12616	15.93	1/10	1.28	9036	16.06
5/7	-0.33	12666	15.95	7/9	-0.40	12653	15.93	9/10	-0.17	12663	15.93	1/11	1.28	9020	16.07
5/8	-0.21	12676	15.93	7/10	-0.36	12653	15.93	9/11	-0.15	12723	15.93	1/12	1.23	9016	16.06
5/9	-0.14	12609	15.92	7/11	-0.31	12709	15.93	9/12	-0.28	12659	15.93	1/13	1.29	9023	16.06
5/10	-0.15	12643	15.92	7/12	-0.33	12689	15.93	9/13	-0.30	12649	15.93	1/14	1.26	9010	16.06
5/11	-0.17	12699	15.93	7/13	-0.28	12689	15.93	9/14	-0.26	12656	15.94	1/15	1.17	9016	16.06
5/12	-0.15	12666	15.93	7/14	-0.31	12736	15.93	9/15	-0.38	12613	15.94	1/16	1.23	9016	16.06
5/13	-0.19	12686	15.93	7/15	-0.43	12630	15.93	9/16	-0.35	12693	15.93	1/17	1.24	8989	16.06
5/14	-0.28	12649	15.93	7/16	-0.37	12703	15.93	9/17	-0.27	12626	15.92	1/18	1.19	8996	16.05
5/15	-0.27	12623	15.93	7/17	-0.41	12656	15.93	9/18	-0.25	12623	15.92	1/19	1.19	8996	16.05
5/16	-0.24	12679	15.93	7/18	-0.28	12673	15.93	9/19	-0.26	12659	15.92	1/20	1.19	8996	16.05
5/17	-0.27	12636	15.93	7/19	-0.25	12696	15.92	9/20	-0.28	12679	15.92	1/21	1.19	8996	16.05
5/18	-0.30	12656	15.93	7/20	-0.32	12606	15.92	9/21	-0.33	12693	15.92	1/22	1.19	8996	16.05
5/19	-0.29	12666	15.93	7/21	-0.30	12656	15.93	9/22	-0.38	12689	15.92	1/23	1.19	8996	16.05
5/20	-0.28	12693	15.93	7/22	-0.30	12640	15.92	9/23	-0.36	12660	15.93	1/24	1.19	8996	16.05
5/21	-0.26	12636	15.93	7/23	-0.32	12670	15.92	9/24	-0.35	12666	15.93	1/25	1.19	8996	16.05
5/22	-0.26	12636	15.93	7/24	-0.30	12693	15.92	9/25	-0.40	12653	15.93	1/26	1.19	8996	16.05
5/23	-0.26	12636	15.93	7/25	-0.28	12670	15.92	9/26	-0.37	12653	15.93	1/27	1.19	8996	16.05
5/24	-0.26	12636	15.93	7/26	-0.30	12659	15.92	9/27	-0.29	12709	15.93	1/28	1.19	8996	16.05
5/25	-0.26	12636	15.93	7/27	-0.30	12593	15.92	9/28	-0.33	12689	15.93	1/29	1.19	8996	16.05
5/26	-0.26	12636	15.93	7/28	-0.23	12646	15.93	9/29	-0.37	12689	15.93	1/30	1.19	8996	16.05
5/27	-0.26	12636	15.93	7/29	-0.26	12666	15.93	9/30	-0.34	12736	15.93	1/31	1.56	8856	16.04
5/28	-0.26	12636	15.93	7/30	-0.32	12643	15.93	10/1	-0.43	12630	15.93	2/1	1.58	8850	16.04
5/29	-0.26	12636	15.93	7/31	-0.28	12680	15.93	10/2	-0.45	12703	15.93	2/2	1.58	8850	16.04
5/30	-0.26	12636	15.93	8/1	-0.25	12636	15.93	10/3	-0.42	12656	15.93	2/3	1.58	8850	16.04
5/31	-0.26	12636	15.93	8/2	-0.27	12706	15.93	10/4	-0.49	12673	15.93	2/4	1.58	8850	16.04
6/1	-0.26	12636	15.93	8/3	-0.28	12653	15.93	10/5	-0.50	12696	15.93	2/5	1.58	8850	16.04
6/2	-0.22	12629	15.93	8/4	-0.27	12676	15.93	10/6	-0.41	12606	15.93	2/6	1.58	8850	16.04
6/3	-0.18	12659	15.94	8/5	-0.24	12663	15.93	10/7	-0.37	12656	15.93	2/7	1.58	8850	16.03
6/4	-0.23	12693	15.93	8/6	-0.25	12686	15.93	10/8	-0.44	12640	15.93	2/8	1.58	8850	16.03
6/5	-0.25	12893	15.96	8/7	-0.30	12599	15.93	10/9	-0.44	12670	15.93	2/9	1.58	8850	16.03
6/6	-0.27	13109	15.97	8/8	-0.31	12646	15.93	10/10	-0.39	12693	15.93	2/10	1.58	8850	16.03
6/7	-0.27	13026	15.97	8/9	-0.30	12616	15.93	10/11	-0.33	12670	15.93	2/11	1.45	8859	16.03
6/8	-0.25	13100	15.97	8/10	-0.37	12679	15.93	10/12	-0.35	12659	15.93	2/12	1.41	8850	16.03

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
2/13	1.36	8836	16.03	4/17	1.59	9220	16.07	6/19	1.53	9069	16.12	8/21	1.55	9136	16.12
2/14	1.38	8840	16.03	4/18	1.55	9170	16.07	6/20	1.56	9063	16.12	8/22	1.55	9136	16.12
2/15	1.47	8840	16.03	4/19	1.53	9136	16.07	6/21	1.59	10029	16.12	8/23	1.55	9136	16.12
2/16	1.47	8836	16.02	4/20	1.56	9126	16.07	6/22	1.58	11216	16.12	8/24	1.55	9136	16.12
2/17	1.47	8840	16.02	4/21	1.59	9119	16.07	6/23	1.49	11216	16.12	8/25	1.55	9136	16.12
2/18	1.50	8846	16.02	4/22	1.58	9119	16.07	6/24	1.46	11216	16.12	8/26	1.55	9136	16.12
2/19	1.51	8856	16.02	4/23	1.57	9130	16.07	6/25	1.46	11216	16.12	8/27	1.49	9199	16.14
2/20	1.26	8866	16.02	4/24	1.54	9146	16.09	6/26	1.47	9229	16.12	8/28	1.46	9149	16.15
2/21	1.27	8869	16.02	4/25	1.55	9149	16.09	6/27	1.42	9220	16.12	8/29	1.46	9109	16.14
2/22	1.41	8866	16.02	4/26	1.50	9149	16.08	6/28	1.44	9170	16.12	8/30	1.47	9083	16.14
2/23	1.41	8869	16.02	4/27	1.51	9159	16.11	6/29	1.46	9136	16.12	8/31	1.42	9076	16.14
2/24	1.41	8869	16.02	4/28	1.39	9170	16.12	6/30	1.49	9126	16.12	9/1	1.44	9076	16.14
2/25	1.49	8859	16.02	4/29	1.41	9189	16.12	7/1	1.49	11399	16.12	9/2	1.46	9090	16.15
2/26	1.54	8840	16.02	4/30	1.44	9189	16.12	7/2	1.43	11250	16.12	9/3	1.49	9100	16.14
2/27	1.41	8829	16.02	5/1	1.46	9206	16.12	7/3	1.50	11140	16.12	9/4	1.49	9119	16.15
2/28	1.38	8819	16.02	5/2	1.51	9220	16.13	7/4	1.55	11050	16.12	9/5	1.43	9090	16.15
3/1	1.45	8800	16.02	5/3	1.52	9199	16.12	7/5	1.59	10939	16.12	9/6	1.50	9090	16.14
3/2	1.30	8800	16.02	5/4	1.50	9149	16.12	7/6	1.59	10836	16.11	9/7	1.55	9090	16.14
3/3	1.40	8770	16.02	5/5	1.47	9109	16.12	7/7	1.53	10779	16.12	9/8	1.59	9090	16.15
3/4	1.26	8756	16.01	5/6	1.45	9083	16.12	7/8	1.50	10729	16.12	9/9	1.59	9090	16.15
3/5	1.14	8733	16.01	5/7	1.43	9076	16.12	7/9	1.47	10680	16.12	9/10	1.53	9069	16.15
3/6	1.17	8819	16.02	5/8	1.43	9076	16.12	7/10	1.48	10640	16.12	9/11	1.50	9063	16.15
3/7	1.16	9149	16.02	5/9	1.45	9090	16.12	7/11	1.46	10609	16.12	9/12	1.47	9229	16.15
3/8	1.09	11149	16.02	5/10	1.52	9100	16.12	7/12	1.51	10100	16.12	9/13	1.48	9220	16.15
3/9	1.01	11853	16.03	5/11	1.55	9119	16.12	7/13	1.50	10060	16.12	9/14	1.46	9170	16.15
3/10	0.92	12063	16.03	5/12	1.50	9090	16.12	7/14	1.45	10039	16.12	9/15	1.51	9136	16.15
3/11	0.89	12020	16.04	5/13	1.57	9090	16.12	7/15	1.44	10050	16.12	9/16	1.50	9126	16.15
3/12	0.92	12103	16.04	5/14	1.58	9090	16.12	7/16	1.47	10090	16.12	9/17	1.45	9119	16.15
3/13	0.93	12250	16.04	5/15	1.59	9090	16.12	7/17	1.47	10060	16.12	9/18	1.44	9119	16.15
3/14	1.02	12376	16.04	5/16	1.56	9090	16.12	7/18	1.52	10079	16.14	9/19	1.47	9130	16.16
3/15	1.10	13013	16.04	5/17	1.52	9069	16.12	7/19	1.52	10050	16.12	9/20	1.47	9146	16.15
3/16	1.13	13313	16.05	5/18	1.51	9063	16.12	7/20	1.57	10100	16.12	9/21	1.52	9149	16.16
3/17	1.42	10156	16.06	5/19	1.29	9229	16.12	7/21	1.60	10056	16.12	9/22	1.52	9149	16.16
3/18	1.40	10100	16.07	5/20	1.52	9220	16.13	7/22	1.55	10010	16.12	9/23	1.57	9159	16.15
3/19	1.29	10060	16.08	5/21	1.52	9170	16.12	7/23	1.57	9970	16.12	9/24	1.60	9170	16.17
3/20	1.52	10039	16.09	5/22	1.46	9136	16.12	7/24	1.59	9750	16.12	9/25	1.55	9189	16.17
3/21	1.52	10050	16.10	5/23	1.46	9126	16.12	7/25	1.60	9926	16.12	9/26	1.57	9189	16.15
3/22	1.46	10090	16.10	5/24	1.47	9119	16.12	7/26	1.60	9949	16.12	9/27	1.59	9206	16.15
3/23	1.46	10060	16.10	5/25	1.41	9119	16.12	7/27	1.59	9979	16.12	9/28	1.60	9220	16.15
3/24	1.47	10079	16.10	5/26	1.45	9130	16.12	7/28	1.57	10000	16.12	9/29	1.60	9199	16.16
3/25	1.41	10050	16.10	5/27	1.46	9146	16.12	7/29	1.56	10036	16.12	9/30	1.59	9149	16.16
3/26	1.45	10100	16.10	5/28	1.48	9149	16.12	7/30	1.53	9953	16.12	10/1	1.57	9109	16.15
3/27	1.46	10056	16.10	5/29	1.44	9149	16.12	7/31	1.60	9899	16.13	10/2	1.56	9083	16.15
3/28	1.48	10010	16.09	5/30	1.41	9159	16.12	8/1	1.60	9850	16.12	10/3	1.53	9076	16.15
3/29	1.44	9970	16.09	5/31	1.49	9170	16.12	8/2	1.60	9819	16.12	10/4	1.60	9076	16.15
3/30	1.41	9750	16.09	6/1	1.46	9189	16.12	8/3	1.53	9760	16.12	10/5	1.60	9090	16.15
3/31	1.49	9926	16.09	6/2	1.38	9189	16.12	8/4	1.53	9710	16.12	10/6	1.60	9100	16.15
4/1	1.46	9949	16.09	6/3	1.60	9206	16.12	8/5	1.56	10029	16.12	10/7	1.53	9119	16.15
4/2	1.38	9979	16.08	6/4	1.46	9220	16.12	8/6	1.54	11216	16.12	10/8	1.53	9126	16.15
4/3	1.60	10000	16.08	6/5	1.50	9199	16.12	8/7	1.46	11216	16.12	10/9	1.56	9119	16.15
4/4	1.46	10036	16.08	6/6	1.53	9149	16.12	8/8	1.50	11216	16.12	10/10	1.54	9119	16.15
4/5	1.50	9953	16.07	6/7	1.53	9109	16.12	8/9	1.52	11216	16.12	10/11	1.46	9130	16.15
4/6	1.53	9899	16.08	6/8	1.51	9083	16.12	8/10	1.49	9229	16.12	10/12	1.50	9146	16.15
4/7	1.53	9850	16.08	6/9	1.50	9076	16.12	8/11	1.49	9220	16.12	10/13	1.52	9149	16.15
4/8	1.51	9819	16.07	6/10	1.48	9076	16.12	8/12	1.56	9170	16.12	10/14	1.49	9149	16.15
4/9	1.50	9760	16.07	6/11	1.50	9090	16.12	8/13	1.55	9136	16.12	10/15	1.49	9159	16.15
4/10	1.48	9710	16.07	6/12	1.47	9100	16.12	8/14	1.55	9136	16.12	10/16	1.56	9170	16.15
4/11	1.50	10029	16.07	6/13	1.58	9119	16.11	8/15	1.55	9136	16.12	10/17	1.55	9189	16.15
4/12	1.47	11216	16.07	6/14	1.53	9090	16.12	8/16	1.55	9136	16.12	10/18	1.60	9189	16.15
4/13	1.58	13500	16.08	6/15	1.51	8960	16.12	8/17	1.55	9136	16.12	10/19	1.60	9206	16.15
4/14	1.53	13773	16.07	6/16	1.57	8850	16.12	8/18	1.55	9136	16.12	10/20	1.60	9220	16.15
4/15	1.51	13779	16.07	6/17	1.59	8770	16.12	8/19	1.55	9136	16.12	10/21	1.60	9149	16.15
4/16	1.57	9229	16.07	6/18	1.55	8720	16.12	8/20	1.55	9136	16.12	10/22	1.60	9109	16.15

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
10/23	1.59	9083	16.14	2/23	2.10	27692	16.51	4/27	2.50	26870	16.51	6/29	2.60	26622	16.51
10/24	1.55	9076	16.14	2/24	2.10	27701	16.51	4/28	2.50	26844	16.51	6/30	2.60	26579	16.51
10/25	1.55	9076	16.14	2/25	2.10	27683	16.51	4/29	2.40	26870	16.51	7/1	2.70	26544	16.51
10/26	1.56	9090	16.14	2/26	2.10	27666	16.52	4/30	2.60	26896	16.52	7/2	2.70	26561	16.51
10/27	1.60	9100	16.14	2/27	2.20	27561	16.51	5/1	2.60	26862	16.52	7/3	2.60	26552	16.51
10/28	1.60	9119	16.13	2/28	2.10	27772	16.51	5/2	2.60	26852	16.52	7/4	2.70	26359	16.51
10/29	1.60	9126	16.13	3/1	2.00	27780	16.51	5/3	2.60	26862	16.51	7/5	2.70	26369	16.51
10/30	1.56	9119	16.13	3/2	2.00	27658	16.51	5/4	2.60	26862	16.52	7/6	2.70	26279	16.51
10/31	1.56	9119	16.13	3/3	2.00	27586	16.51	5/5	2.60	26870	16.51	7/7	2.80	26164	16.51
갈화1				3/4	2.10	27665	16.51	5/6	2.50	26861	16.52	7/8	2.80	26120	16.51
1/1	2.10	27665	16.51	3/5	2.20	27710	16.51	5/7	2.40	26871	16.52	7/9	2.70	26039	16.51
1/2	2.10	27674	16.51	3/6	2.10	27674	16.51	5/8	2.40	26862	16.52	7/10	2.70	25996	16.51
1/3	2.10	27656	16.51	3/7	2.20	27490	16.51	5/9	2.50	26862	16.51	7/11	2.80	25916	16.51
1/4	2.10	27683	16.51	3/8	2.20	27612	16.51	5/10	2.40	26853	16.51	7/12	2.80	25802	16.51
1/5	2.10	27657	16.51	3/9	2.30	27498	16.51	5/11	2.30	26871	16.51	7/13	2.90	25713	16.51
1/6	2.10	27629	16.52	3/10	2.20	27463	16.51	5/12	2.30	26844	16.51	7/14	2.90	25608	16.51
1/7	2.10	27656	16.51	3/11	2.20	27488	16.52	5/13	2.30	26845	16.51	7/15	2.90	25537	16.51
1/8	2.00	27630	16.51	3/12	2.20	27471	16.52	5/14	2.20	26897	16.51	7/16	2.90	25518	16.51
1/9	2.00	27639	16.51	3/13	2.20	27515	16.52	5/15	2.20	26800	16.51	7/17	2.90	25484	16.51
1/10	1.90	27665	16.52	3/14	2.10	27453	16.51	5/16	2.20	26687	16.51	7/18	2.90	25457	16.51
1/11	1.90	27648	16.51	3/15	2.10	27400	16.52	5/17	2.20	26737	16.51	7/19	2.80	25405	16.51
1/12	1.90	27665	16.51	3/16	2.10	27419	16.51	5/18	2.30	26676	16.51	7/20	2.80	25325	16.51
1/13	1.90	27649	16.51	3/17	2.20	27401	16.52	5/19	2.40	26658	16.51	7/21	2.80	25290	16.51
1/14	1.90	27665	16.51	3/18	2.30	27401	16.51	5/20	2.30	26686	16.51	7/22	2.70	25272	16.51
1/15	2.00	27665	16.51	3/19	2.30	27392	16.52	5/21	2.30	26703	16.51	7/23	2.80	25245	16.51
1/16	2.00	27674	16.51	3/20	2.30	27374	16.52	5/22	2.30	26738	16.51	7/24	2.80	25210	16.51
1/17	2.00	27647	16.52	3/21	2.30	27393	16.52	5/23	2.30	26791	16.51	7/25	2.70	25200	16.51
1/18	2.10	27657	16.51	3/22	2.20	27409	16.52	5/24	2.30	26801	16.51	7/26	2.70	25211	16.51
1/19	2.00	27665	16.51	3/23	2.10	27311	16.52	5/25	2.40	26819	16.51	7/27	2.70	25183	16.51
1/20	2.00	27656	16.51	3/24	2.00	27153	16.51	5/26	2.60	26828	16.51	7/28	2.70	25271	16.51
1/21	2.00	27657	16.51	3/25	2.00	27057	16.51	5/27	2.50	26817	16.51	7/29	2.70	25112	16.51
1/22	2.00	27684	16.51	3/26	2.00	27029	16.52	5/28	2.60	26818	16.51	7/30	2.80	25149	16.51
1/23	1.90	27674	16.51	3/27	1.90	27003	16.52	5/29	2.50	26826	16.51	7/31	2.80	25130	16.51
1/24	2.00	27665	16.51	3/28	1.90	27003	16.51	5/30	2.60	26846	16.51	8/1	2.70	25246	16.51
1/25	2.00	27648	16.51	3/29	1.90	27003	16.51	5/31	2.60	26825	16.52	8/2	2.70	25157	16.51
1/26	1.90	27683	16.51	3/30	1.90	26985	16.51	6/1	2.60	26809	16.51	8/3	2.70	25191	16.51
1/27	1.90	27657	16.51	3/31	2.00	26985	16.51	6/2	2.50	26809	16.51	8/4	2.60	25307	16.51
1/28	2.00	27683	16.51	4/1	2.00	26985	16.51	6/3	2.60	26817	16.52	8/5	2.60	25236	16.51
1/29	2.00	27683	16.51	4/2	2.00	26976	16.51	6/4	2.40	26817	16.51	8/6	2.50	25395	16.51
1/30	2.10	27657	16.51	4/3	2.00	26985	16.52	6/5	2.40	26862	16.51	8/7	2.60	25466	16.51
1/31	2.10	27665	16.51	4/4	2.00	26968	16.51	6/6	2.30	26854	16.51	8/8	2.50	25263	16.51
2/1	2.10	27657	16.51	4/5	2.00	26968	16.51	6/7	2.40	26861	16.51	8/9	2.50	25087	16.50
2/2	2.20	27666	16.51	4/6	1.90	26968	16.51	6/8	2.30	26853	16.51	8/10	2.30	25377	16.51
2/3	2.20	27657	16.51	4/7	1.90	26985	16.51	6/9	2.20	26862	16.51	8/11	2.70	25616	16.51
2/4	2.10	27640	16.51	4/8	2.00	26968	16.51	6/10	2.00	26862	16.51	8/12	2.80	25148	16.51
2/5	2.10	27665	16.51	4/9	2.00	26959	16.52	6/11	2.20	26862	16.51	8/13	2.90	25589	16.51
2/6	2.10	27658	16.51	4/10	2.10	26960	16.51	6/12	2.40	26878	16.51	8/14	2.80	25475	16.51
2/7	2.10	27658	16.51	4/11	2.00	26958	16.52	6/13	2.50	26843	16.51	8/15	2.80	25511	16.50
2/8	2.00	27657	16.51	4/12	2.00	26959	16.51	6/14	2.50	26862	16.51	8/16	2.70	25749	16.51
2/9	2.10	27657	16.51	4/13	2.00	26949	16.51	6/15	2.50	26854	16.51	8/17	2.90	25396	16.50
2/10	2.10	27665	16.51	4/14	2.00	26933	16.51	6/16	2.60	26870	16.51	8/18	2.90	25634	16.51
2/11	2.10	27666	16.51	4/15	2.10	26915	16.51	6/17	2.40	26862	16.51	8/19	3.00	25643	16.50
2/12	2.10	27656	16.51	4/16	2.20	26879	16.51	6/18	2.60	26889	16.51	8/20	3.00	25642	16.51
2/13	2.10	27657	16.51	4/17	2.20	26871	16.52	6/19	2.60	26878	16.51	8/21	3.00	25413	16.51
2/14	2.10	27674	16.51	4/18	2.10	26879	16.52	6/20	2.70	26853	16.51	8/22	2.90	25687	16.51
2/15	2.10	27675	16.51	4/19	2.30	26870	16.52	6/21	2.60	26854	16.51	8/23	2.90	25651	16.51
2/16	2.10	27674	16.52	4/20	2.40	26862	16.51	6/22	2.60	26835	16.51	8/24	2.80	25625	16.50
2/17	2.20	27647	16.51	4/21	2.40	26870	16.51	6/23	2.60	26844	16.51	8/25	2.90	25714	16.50
2/18	2.20	27665	16.51	4/22	2.40	26871	16.52	6/24	2.50	26871	16.51	8/26	2.90	25739	16.50
2/19	2.10	27658	16.51	4/23	2.30	26880	16.51	6/25	2.50	26809	16.51	8/27	2.90	25440	16.50
2/20	2.20	27665	16.51	4/24	2.40	26862	16.52	6/26	2.50	26800	16.51	8/28	3.00	26004	16.50
2/21	2.20	27692	16.51	4/25	2.40	26870	16.51	6/27	2.50	26588	16.51	8/29	3.00	25801	16.51
2/22	2.00	27649	16.51	4/26	2.50	26879	16.51	6/28	2.60	26597	16.51	8/30	3.00	25660	16.50

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
8/31	3.00	25581	16.51	1/2	4.20	19647	15.67	3/6	4.20	19111	15.64	5/8	4.40	19727	15.64
9/2	2.90	25262	16.50	1/3	4.10	19701	15.68	3/7	4.20	18878	15.64	5/9	4.40	19746	15.63
9/3	2.90	25492	16.50	1/4	4.10	19711	15.68	3/8	4.30	18610	15.64	5/10	4.40	19737	15.62
9/4	2.80	25545	16.51	1/5	4.20	19559	15.68	3/9	4.30	18460	15.63	5/11	4.30	19719	15.63
9/5	2.80	25307	16.50	1/6	4.20	19684	15.68	3/10	4.40	17584	15.63	5/12	4.20	19665	15.62
9/6	2.80	25281	16.50	1/7	4.20	19612	15.67	3/11	4.40	17584	15.64	5/13	4.20	19665	15.62
9/7	2.70	25545	16.50	1/8	4.20	19718	15.67	3/12	4.40	17584	15.64	5/14	4.10	19647	15.62
9/8	2.70	25413	16.50	1/9	4.20	19665	15.67	3/13	4.40	17584	15.64	5/15	4.10	19647	15.63
9/9	2.70	25500	16.50	1/10	4.10	19745	15.67	3/14	4.40	17584	15.64	5/16	2.80	18039	15.64
9/10	2.70	25502	16.50	1/11	4.10	19728	15.67	3/15	4.20	18021	15.64	5/17	4.00	17977	15.63
9/11	2.80	25528	16.51	1/12	4.10	19701	15.67	3/16	4.20	18566	15.64	5/18	4.10	18066	15.62
9/12	3.00	25678	16.51	1/13	4.10	19709	15.68	3/17	4.20	18619	15.64	5/19	4.30	18290	15.62
9/13	3.20	25589	16.50	1/14	4.10	19675	15.67	3/18	4.20	18825	15.63	5/20	4.30	18298	15.62
9/14	3.20	25687	16.50	1/15	4.20	19675	15.67	3/19	4.20	19155	15.64	5/21	4.40	18405	15.62
9/15	3.10	25713	16.50	1/16	4.20	19746	15.67	3/20	4.20	19702	15.66	5/22	4.40	18315	15.62
9/16	3.00	25731	16.50	1/17	4.10	19701	15.67	3/21	4.20	19620	15.65	5/23	4.20	18190	15.64
9/17	3.00	25704	16.50	1/18	4.20	19675	15.66	3/22	4.20	19174	15.64	5/24	4.40	18172	15.61
9/18	2.90	25837	16.50	1/19	4.10	19682	15.66	3/23	4.20	18369	15.63	5/25	4.50	18244	15.61
9/19	2.90	25723	16.50	1/20	4.10	19675	15.66	3/24	4.10	18128	15.64	5/26	4.60	18227	15.60
9/20	2.80	25775	16.50	1/21	4.10	19674	15.66	3/25	4.00	18575	15.63	5/27	4.60	18225	15.60
9/21	2.80	25757	16.50	1/22	4.10	19693	15.66	3/26	4.00	19290	15.63	5/28	4.60	18334	15.60
9/22	2.80	25767	16.50	1/23	4.10	19701	15.66	3/27	3.90	19700	15.66	5/29	4.50	18352	15.61
9/23	2.80	25810	16.50	1/24	4.20	19701	15.67	3/28	3.90	19719	15.66	5/30	4.60	18315	15.61
9/24	2.80	25820	16.50	1/25	4.20	19692	15.66	3/29	3.90	19709	15.64	5/31	4.60	18396	15.62
9/25	2.80	25837	16.50	1/26	4.20	19701	15.66	3/30	3.90	19710	15.64	6/1	4.60	18360	15.61
9/26	2.60	25960	16.50	1/27	4.10	19675	15.66	3/31	3.90	19710	15.63	6/2	4.60	18361	15.62
9/27	2.60	26120	16.50	1/28	4.10	19683	15.66	4/1	3.90	19709	15.64	6/3	4.60	18370	15.61
9/28	2.80	26199	16.50	1/29	4.20	19683	15.67	4/2	3.90	19709	15.64	6/4	4.60	18360	15.62
9/29	2.70	26306	16.50	1/30	4.20	19702	15.67	4/3	3.80	19719	15.64	6/5	4.50	18343	15.61
9/30	2.60	26393	16.50	1/31	4.20	19674	15.66	4/4	3.20	19728	15.64	6/6	4.40	18324	15.62
10/1	2.60	26464	16.50	2/1	4.20	19684	15.66	4/5	2.70	19701	15.63	6/7	4.50	18378	15.61
10/2	2.60	26481	16.50	2/2	4.20	19673	15.67	4/6	2.60	19737	15.63	6/8	4.40	18334	15.62
10/3	2.60	26587	16.50	2/3	4.20	19709	15.66	4/7	2.50	19737	15.63	6/9	3.20	18593	15.64
10/4	2.50	26649	16.50	2/4	4.20	19674	15.66	4/8	2.90	19710	15.65	6/10	4.40	18208	15.61
10/5	2.50	26738	16.50	2/5	4.20	19710	15.65	4/9	3.20	18316	15.63	6/11	3.20	18469	15.64
10/6	2.40	26782	16.50	2/6	4.30	19683	15.65	4/10	3.20	18254	15.63	6/12	4.40	18423	15.62
10/7	2.20	26906	16.50	2/7	4.20	19710	15.65	4/11	2.90	18442	15.63	6/13	4.50	18449	15.62
10/8	2.40	26922	16.50	2/8	4.20	19700	15.65	4/12	2.60	18325	15.63	6/14	4.50	18422	15.61
10/9	2.50	26914	16.50	2/9	4.30	19701	15.66	4/13	2.30	18226	15.63	6/15	4.50	18566	15.62
10/10	2.50	26889	16.50	2/10	4.20	19701	15.66	4/14	2.30	18226	15.63	6/16	4.60	18566	15.61
10/11	2.50	26852	16.50	2/11	4.20	19701	15.66	4/15	3.30	18155	15.63	6/17	4.70	18574	15.61
10/12	2.30	26808	16.50	2/12	4.30	19692	15.67	4/16	4.10	18709	15.63	6/18	4.70	18557	15.61
10/13	2.50	26791	16.50	2/13	4.30	19691	15.66	4/17	3.60	19719	15.65	6/19	4.50	18556	15.61
10/14	2.50	26720	16.50	2/14	4.30	19701	15.66	4/18	3.60	19718	15.64	6/20	4.60	18556	15.61
10/15	2.50	26684	16.50	2/15	4.20	19701	15.65	4/19	3.60	19700	15.63	6/21	4.70	18539	15.60
10/16	2.50	26614	16.50	2/16	4.20	19701	15.65	4/20	3.60	19728	15.64	6/22	4.60	18556	15.60
10/17	2.30	26562	16.50	2/17	4.30	19683	15.66	4/21	3.60	19727	15.64	6/23	4.50	18566	15.60
10/18	2.20	26552	16.50	2/18	4.10	19719	15.66	4/22	2.60	19719	15.63	6/24	4.50	18548	15.60
10/19	2.20	26587	16.50	2/19	4.20	19719	15.67	4/23	2.60	19700	15.63	6/25	4.50	18664	15.61
10/20	2.30	26526	16.50	2/20	4.30	19728	15.66	4/24	2.60	19700	15.64	6/26	4.40	18548	15.61
10/21	2.30	26455	16.50	2/21	4.30	19700	15.66	4/25	2.60	19719	15.63	6/27	4.40	18558	15.60
10/22	2.20	26446	16.50	2/22	4.20	19719	15.65	4/26	2.20	19718	15.63	6/28	4.50	18717	15.61
10/23	2.30	26411	16.50	2/23	4.20	19710	15.65	4/27	3.30	19736	15.63	6/29	4.40	18708	15.61
10/24	2.30	26340	16.50	2/24	4.30	19692	15.66	4/28	3.80	19728	15.63	6/30	4.50	18780	15.61
10/25	2.30	26278	16.50	2/25	4.30	19736	15.65	4/29	4.00	19737	15.64	7/1	4.60	18887	15.61
10/26	2.50	26287	16.50	2/26	4.30	19709	15.66	4/30	4.30	19699	15.64	7/2	4.50	18781	15.61
10/27	2.30	26419	16.50	2/27	4.30	19719	15.65	5/1	4.50	19709	15.63	7/3	4.30	18548	15.61
10/28	2.40	26446	16.50	2/28	4.20	19522	15.65	5/2	4.50	19709	15.63	7/4	4.40	18520	15.61
10/29	2.50	26455	16.50	3/1	4.10	19094	15.64	5/3	4.60	19746	15.64	7/5	4.40	18539	15.61
10/30	2.50	26473	16.50	3/2	4.10	18923	15.64	5/4	4.60	19727	15.64	7/6	4.40	18584	15.61
10/31	2.40	26500	16.50	3/3	4.10	19083	15.64	5/5	4.60	19735	15.63	7/7	4.50	18548	15.61
갈화2				3/4	4.20	19058	15.64	5/6	4.50	19711	15.63	7/8	4.50	18557	15.61
1/1	4.20	19710	15.67	3/5	4.20	19103	15.64	5/7	4.40	19700	15.64	7/9	4.40	18557	15.61

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
7/10	4.40	18567	15.61	9/11	4.60	19647	15.60	1/12	33.70	246	16.71	3/16	33.70	245	16.68
7/11	4.50	18557	15.61	9/12	4.70	19648	15.60	1/13	33.70	246	16.70	3/17	33.70	245	16.68
7/12	4.50	18548	15.61	9/13	5.30	18137	15.56	1/14	33.70	246	16.70	3/18	33.70	245	16.69
7/13	4.50	18539	15.61	9/14	5.20	18163	15.58	1/15	33.70	246	16.70	3/19	33.70	245	16.69
7/14	4.50	18548	15.61	9/15	5.00	18145	15.58	1/16	33.70	246	16.70	3/20	33.70	245	16.68
7/15	4.50	18576	15.61	9/16	4.90	18173	15.58	1/17	33.70	246	16.70	3/21	33.70	246	16.69
7/16	4.60	18565	15.60	9/17	4.80	18173	15.58	1/18	33.70	246	16.70	3/22	33.70	245	16.68
7/17	4.60	18763	15.61	9/18	4.80	18191	15.58	1/19	33.70	246	16.70	3/23	33.60	246	16.68
7/18	4.50	19102	15.61	9/19	4.70	18181	15.58	1/20	33.70	246	16.70	3/24	33.60	245	16.69
7/19	4.40	18557	15.60	9/20	4.70	18227	15.59	1/21	33.70	246	16.70	3/25	33.50	245	16.69
7/20	4.40	18539	15.61	9/21	4.70	18422	15.59	1/22	33.70	246	16.70	3/26	33.50	246	16.69
7/21	4.40	18566	15.61	9/22	4.70	18888	15.59	1/23	33.10	247	16.77	3/27	33.50	245	16.69
7/22	4.40	18540	15.61	9/23	4.60	18468	15.59	1/24	33.40	246	16.74	3/28	33.50	246	16.69
7/23	4.40	18548	15.61	9/24	4.70	18995	15.59	1/25	33.50	246	16.75	3/29	33.50	246	16.69
7/24	4.50	18539	15.61	9/25	4.70	19334	15.60	1/26	33.60	246	16.73	3/30	33.50	245	16.69
7/25	4.50	18548	15.60	9/26	4.70	19469	15.59	1/27	33.60	246	16.73	3/31	33.40	246	16.68
7/26	4.50	18556	15.60	9/27	4.60	19513	15.60	1/28	33.70	246	16.72	4/1	33.40	245	16.70
7/27	4.50	18548	15.60	9/28	4.70	19540	15.60	1/29	33.80	246	16.73	4/2	33.40	245	16.69
7/28	4.40	18682	15.60	9/29	4.70	19603	15.63	1/30	33.80	246	16.71	4/3	33.40	246	16.69
7/29	4.40	19084	15.60	9/30	4.60	19450	15.60	1/31	33.80	246	16.71	4/4	33.40	246	16.69
7/30	4.40	19200	15.61	10/1	4.60	19540	15.60	2/1	33.80	246	16.72	4/5	33.40	246	16.69
7/31	4.40	19264	15.61	10/2	4.50	19558	15.60	2/2	33.80	246	16.70	4/6	33.40	245	16.70
8/1	4.40	19271	15.61	10/3	4.60	19522	15.60	2/3	33.90	246	16.70	4/7	33.40	246	16.69
8/2	4.40	19289	15.61	10/4	4.60	19540	15.60	2/4	33.90	246	16.69	4/8	33.40	246	16.70
8/3	4.40	19272	15.61	10/5	4.60	19513	15.60	2/5	33.80	246	16.69	4/9	33.50	246	16.70
8/4	4.40	19236	15.60	10/6	4.50	19504	15.59	2/6	33.80	246	16.69	4/10	33.60	246	16.69
8/5	4.40	19316	15.61	10/7	4.60	19504	15.60	2/7	33.80	245	16.68	4/11	33.50	246	16.69
8/6	4.30	18637	15.60	10/8	4.50	19523	15.60	2/8	33.70	246	16.69	4/12	33.60	246	16.69
8/7	4.40	19003	15.60	10/9	4.50	19504	15.60	2/9	33.90	244	16.68	4/13	33.60	246	16.68
8/8	4.30	19192	15.61	10/10	4.50	19567	15.60	2/10	33.90	246	16.69	4/14	33.60	246	16.69
8/9	4.30	19334	15.60	10/11	4.20	19129	15.59	2/11	33.90	246	16.69	4/15	33.60	245	16.68
8/10	4.40	19263	15.60	10/12	4.10	19397	15.60	2/12	33.90	246	16.69	4/16	33.70	246	16.69
8/11	4.50	19325	15.60	10/13	4.20	19549	15.59	2/13	33.90	245	16.70	4/17	33.60	246	16.68
8/12	4.60	19362	15.60	10/14	4.20	19602	15.61	2/14	33.90	245	16.70	4/18	33.60	246	16.68
8/13	4.70	19343	15.60	10/15	4.20	19577	15.61	2/15	33.90	245	16.69	4/19	33.80	245	16.68
8/14	4.60	19255	15.61	10/16	4.20	19558	15.60	2/16	33.80	245	16.70	4/20	34.00	246	16.67
8/15	4.50	19021	15.60	10/17	4.20	19513	15.60	2/17	33.80	246	16.69	4/21	34.20	246	16.66
8/16	4.60	19254	15.60	10/18	4.20	19316	15.59	2/18	33.80	245	16.70	4/22	34.20	246	16.67
8/17	4.70	19307	15.61	10/19	4.20	19297	15.60	2/19	33.80	245	16.69	4/23	34.10	245	16.67
8/18	4.70	19371	15.60	10/20	4.10	19218	15.60	2/20	33.80	246	16.70	4/24	34.10	245	16.66
8/19	4.80	19335	15.60	10/21	4.10	19228	15.60	2/21	33.80	245	16.69	4/25	34.20	245	16.66
8/20	4.80	19397	15.60	10/22	4.00	18843	15.59	2/22	33.70	245	16.69	4/26	34.30	245	16.65
8/21	4.80	19245	15.60	10/23	4.00	19137	15.60	2/23	33.80	245	16.69	4/27	34.40	245	16.66
8/22	4.80	19316	15.60	10/24	4.00	19245	15.59	2/24	33.80	245	16.70	4/28	34.30	245	16.66
8/23	4.80	19307	15.60	10/25	4.10	19244	15.60	2/25	33.90	245	16.70	4/29	34.20	244	16.66
8/24	4.70	19316	15.60	10/26	4.10	19307	15.59	2/26	33.90	246	16.70	4/30	34.30	244	16.65
8/25	4.70	19361	15.60	10/27	4.10	18968	15.59	2/27	33.90	245	16.69	5/1	34.40	244	16.65
8/26	4.60	19361	15.60	10/28	4.20	19612	15.63	2/28	33.90	245	16.70	5/2	34.30	244	16.65
8/27	4.70	19379	15.60	10/29	4.20	19611	15.60	3/1	33.80	245	16.69	5/3	34.20	244	16.66
8/28	4.70	19387	15.60	10/30	4.20	19620	15.60	3/2	33.80	246	16.70	5/4	34.10	244	16.66
8/29	4.70	19397	15.60	10/31	4.20	19621	15.61	3/3	33.80	244	16.70	5/5	34.10	244	16.66
8/30	4.60	19405	15.60	서상1				3/4	33.90	244	16.70	5/6	34.00	244	16.66
8/31	4.60	19414	15.60	1/1	33.80	247	16.70	3/5	33.90	245	16.69	5/7	34.00	244	16.67
9/1	4.60	19406	15.60	1/2	33.90	247	16.70	3/6	33.90	244	16.69	5/8	34.00	244	16.67
9/2	4.60	19406	15.60	1/3	33.80	246	16.70	3/7	34.10	245	16.69	5/9	34.10	244	16.67
9/3	4.60	19389	15.60	1/4	33.80	247	16.69	3/8	34.20	245	16.69	5/10	34.10	244	16.68
9/4	4.60	19361	15.60	1/5	33.80	246	16.70	3/9	34.30	245	16.68	5/11	34.00	244	16.66
9/5	4.50	19378	15.60	1/6	33.90	246	16.69	3/10	34.30	245	16.68	5/12	34.00	245	16.67
9/6	4.50	19415	15.60	1/7	33.80	246	16.70	3/11	34.30	245	16.68	5/13	34.00	244	16.66
9/7	4.50	19442	15.60	1/8	33.80	246	16.70	3/12	34.30	245	16.68	5/14	33.90	245	16.67
9/8	4.50	19468	15.60	1/9	33.80	246	16.70	3/13	34.20	245	16.68	5/15	33.90	244	16.67
9/9	4.50	19584	15.60	1/10	33.70	246	16.70	3/14	34.20	245	16.69	5/16	33.90	244	16.67
9/10	4.60	19674	15.60	1/11	33.70	246	16.70	3/15	33.70	245	16.68	5/17	33.80	245	16.67

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/18	33.80	245	16.67	7/20	34.90	235	16.61	9/21	34.60	238	16.61	1/22	-2.03	8689	16.92
5/19	33.80	245	16.67	7/21	34.80	235	16.61	9/22	34.60	238	16.62	1/23	-2.17	8699	16.92
5/20	33.80	245	16.67	7/22	34.70	235	16.62	9/23	34.60	238	16.61	1/24	-2.29	8710	16.92
5/21	33.80	245	16.66	7/23	34.70	235	16.62	9/24	34.60	239	16.62	1/25	-2.33	8720	16.92
5/22	33.80	245	16.68	7/24	34.80	235	16.61	9/25	34.50	239	16.61	1/26	-2.40	8739	16.92
5/23	33.80	245	16.67	7/25	34.80	236	16.63	9/26	34.50	239	16.61	1/27	-2.41	8739	16.92
5/24	33.80	245	16.67	7/26	34.70	235	16.62	9/27	34.50	239	16.61	1/28	-2.33	8739	16.92
5/25	33.70	245	16.67	7/27	34.70	236	16.61	9/28	34.50	239	16.62	1/29	-2.26	8729	16.92
5/26	33.90	245	16.67	7/28	34.60	236	16.62	9/29	34.40	240	16.63	1/30	-2.17	8729	16.92
5/27	34.10	246	16.66	7/29	34.50	236	16.62	9/30	34.40	240	16.62	1/31	-2.08	8729	16.92
5/28	34.10	246	16.66	7/30	34.60	237	16.62	10/1	34.40	240	16.62	2/1	-1.94	8729	16.92
5/29	34.10	246	16.66	7/31	34.60	237	16.63	10/2	34.40	240	16.62	2/2	-1.86	8739	16.92
5/30	34.20	246	16.66	8/1	34.50	237	16.62	10/3	34.40	240	16.62	2/3	-1.84	8739	16.92
5/31	34.50	247	16.64	8/2	34.50	238	16.62	10/4	34.40	240	16.62	2/4	-1.92	8750	16.92
6/1	34.40	245	16.64	8/3	34.50	238	16.62	10/5	34.40	240	16.62	2/5	-1.99	8750	16.92
6/2	34.40	245	16.64	8/4	34.40	238	16.63	10/6	33.50	244	16.69	2/6	-2.07	8770	16.92
6/3	34.30	244	16.65	8/5	34.40	238	16.63	10/7	33.90	244	16.67	2/7	-2.25	8770	16.92
6/4	34.20	244	16.65	8/6	34.40	239	16.63	10/8	34.10	244	16.66	2/8	-2.34	8800	16.92
6/5	34.20	243	16.65	8/7	34.40	239	16.63	10/9	34.10	244	16.65	2/9	-2.27	8810	16.92
6/6	34.10	243	16.65	8/8	34.50	240	16.62	10/10	34.20	244	16.65	2/10	-2.31	8829	16.92
6/7	34.10	243	16.66	8/9	34.50	240	16.62	10/11	34.20	243	16.64	2/11	-2.33	8850	16.92
6/8	34.10	243	16.66	8/10	34.50	239	16.62	10/12	34.10	243	16.64	2/12	-2.29	8850	16.92
6/9	34.00	243	16.66	8/11	34.50	240	16.62	10/13	34.10	243	16.64	2/13	-2.25	8859	16.92
6/10	34.00	243	16.66	8/12	34.60	241	16.63	10/14	34.20	243	16.64	2/14	-2.23	8859	16.92
6/11	34.00	243	16.66	8/13	34.60	241	16.62	10/15	34.20	243	16.64	2/15	-2.18	8859	16.92
6/12	33.90	244	16.66	8/14	34.60	240	16.62	10/16	34.20	244	16.63	2/16	-2.10	8869	16.92
6/13	34.10	244	16.65	8/15	34.60	240	16.62	10/17	34.20	244	16.63	2/17	-1.91	8859	16.92
6/14	34.10	244	16.66	8/16	34.50	240	16.62	10/18	34.20	244	16.63	2/18	-1.80	8850	16.92
6/15	34.10	244	16.66	8/17	34.50	240	16.62	10/19	34.20	244	16.63	2/19	-1.79	8850	16.92
6/16	34.10	244	16.66	8/18	34.50	240	16.63	10/20	34.20	244	16.63	2/20	-1.72	8840	16.92
6/17	34.00	244	16.66	8/19	34.80	241	16.61	10/21	34.20	244	16.63	2/21	-1.94	8850	16.92
6/18	34.00	244	16.66	8/20	34.90	241	16.61	10/22	34.20	244	16.63	2/22	-2.25	8850	16.92
6/19	34.10	244	16.65	8/21	35.00	242	16.61	10/23	34.20	249	16.79	2/23	-2.28	8869	16.92
6/20	34.60	245	16.63	8/22	34.90	241	16.61	10/24	33.20	249	16.72	2/24	-2.34	8899	16.92
6/21	34.50	244	16.63	8/23	34.80	240	16.62	10/25	33.50	248	16.69	2/25	-2.29	8909	16.92
6/22	34.50	244	16.64	8/24	34.70	240	16.61	10/26	33.50	248	16.69	2/26	-2.28	8920	16.92
6/23	34.40	243	16.64	8/25	34.60	240	16.62	10/27	33.50	248	16.69	2/27	-2.18	8930	16.92
6/24	34.50	243	16.63	8/26	34.80	240	16.61	10/28	33.50	248	16.69	2/28	-2.17	8930	16.92
6/25	34.40	242	16.64	8/27	34.80	240	16.62	10/29	33.50	248	16.69	3/1	-2.26	8939	16.92
6/26	34.40	242	16.64	8/28	34.90	240	16.61	10/30	33.50	250	16.80	3/2	-2.11	8930	16.92
6/27	34.30	242	16.64	8/29	34.90	240	16.61	10/31	33.10	250	16.74	3/3	-2.11	8930	16.92
6/28	34.50	242	16.63	8/30	34.80	240	16.61	서상2				3/4	-1.88	8909	16.92
6/29	34.50	241	16.63	8/31	34.80	240	16.61	1/1	-2.16	8619	16.92	3/5	-1.89	8909	16.92
6/30	34.50	241	16.64	9/1	34.80	240	16.61	1/2	-1.99	8579	16.92	3/6	-1.91	8899	16.92
7/1	34.40	241	16.65	9/2	34.80	240	16.61	1/3	-2.02	8619	16.92	3/7	-2.00	8869	16.92
7/2	34.60	241	16.64	9/3	35.10	240	16.60	1/4	-1.98	8579	16.92	3/8	-1.99	8850	16.92
7/3	34.60	241	16.63	9/4	35.00	240	16.61	1/5	-1.90	8600	16.92	3/9	-2.03	8850	16.92
7/4	34.80	241	16.62	9/5	34.90	240	16.61	1/6	-1.91	8600	16.92	3/10	-2.10	8880	16.92
7/5	34.90	241	16.62	9/6	34.80	239	16.60	1/7	-2.09	8609	16.92	3/11	-2.13	8890	16.92
7/6	34.90	240	16.61	9/7	34.80	239	16.60	1/8	-2.20	8630	16.90	3/12	-2.15	8869	16.92
7/7	34.90	239	16.61	9/8	34.70	239	16.61	1/9	-2.37	8630	16.92	3/13	-2.20	8850	16.92
7/8	34.90	238	16.61	9/9	34.60	239	16.61	1/10	-2.42	8640	16.92	3/14	-2.23	8840	16.92
7/9	34.80	238	16.61	9/10	34.60	239	16.61	1/11	-2.44	8649	16.92	3/15	-2.22	8930	16.92
7/10	34.70	238	16.62	9/11	34.60	239	16.62	1/12	-2.44	8680	16.92	3/16	-2.16	8930	16.92
7/11	34.80	237	16.63	9/12	34.70	240	16.61	1/13	-2.48	8680	16.92	3/17	-2.05	8939	16.92
7/12	35.00	237	16.60	9/13	35.30	242	16.57	1/14	-2.44	8680	16.92	3/18	-1.93	8939	16.92
7/13	35.00	237	16.61	9/14	35.20	240	16.58	1/15	-2.28	8689	16.92	3/19	-1.77	8649	16.92
7/14	35.20	236	16.59	9/15	35.10	239	16.59	1/16	-2.26	8689	16.92	3/20	-1.67	8579	16.92
7/15	35.00	236	16.60	9/16	35.00	239	16.60	1/17	-2.23	8710	16.92	3/21	-1.67	8569	16.92
7/16	34.90	235	16.60	9/17	34.90	238	16.60	1/18	-2.02	8699	16.92	3/22	-1.81	8569	16.92
7/17	34.80	235	16.61	9/18	34.80	238	16.59	1/19	-2.04	8699	16.92	3/23	-2.10	8590	16.92
7/18	34.80	235	16.61	9/19	34.70	238	16.60	1/20	-1.93	8689	16.92	3/24	-2.31	8859	16.92
7/19	35.00	235	16.60	9/20	34.70	238	16.61	1/21	-1.86	8689	16.92	3/25	-2.35	8970	16.92

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
3/26	-2.33	8979	16.92	5/28	-2.13	7699	16.92	7/30	-2.03	8310	16.92	10/1	-1.98	8590	16.93
3/27	-2.38	8989	16.92	5/29	-2.16	7650	16.92	7/31	-1.96	8359	16.92	10/2	-1.94	8859	16.93
3/28	-2.33	9000	16.92	5/30	-1.70	7239	16.92	8/1	-1.96	8399	16.92	10/3	-1.88	8970	16.93
3/29	-2.30	9000	16.92	5/31	-1.92	7059	16.92	8/2	-1.98	8430	16.92	10/4	-1.90	8979	16.92
3/30	-2.25	9000	16.92	6/1	-2.01	7170	16.92	8/3	-2.06	8479	16.92	10/5	-1.95	8989	16.92
3/31	-2.22	9010	16.92	6/2	-2.02	7469	16.92	8/4	-2.19	8560	16.93	10/6	-2.06	9000	16.92
4/1	-2.13	9000	16.92	6/3	-2.02	7750	16.92	8/5	-2.25	8640	16.93	10/7	-1.94	9000	16.92
4/2	-2.15	9000	16.92	6/4	-2.12	7889	16.92	8/6	-2.36	8789	16.93	10/8	-2.03	9000	16.92
4/3	-2.14	8989	16.92	6/5	-2.17	7989	16.92	8/7	-2.31	8909	16.93	10/9	-2.05	9010	16.92
4/4	-2.17	8909	16.92	6/6	-2.23	8039	16.92	8/8	-2.39	8880	16.93	10/10	-2.15	9000	16.92
4/5	-2.15	8869	16.92	6/7	-2.25	8119	16.92	8/9	-2.37	9010	16.92	10/11	-2.24	9000	16.92
4/6	-2.21	8979	16.92	6/8	-2.25	8220	16.92	8/10	-2.30	9039	16.92	10/12	-2.27	8989	16.92
4/7	-2.29	9010	16.92	6/9	-2.31	8329	16.92	8/11	-2.16	8890	16.93	10/13	-2.17	8989	16.92
4/8	-2.34	9010	16.92	6/10	-2.31	8369	16.92	8/12	-2.06	8710	16.92	10/14	-2.06	8899	16.92
4/9	-2.24	8939	16.92	6/11	-2.33	8390	16.92	8/13	-1.98	8640	16.92	10/15	-2.00	8979	16.92
4/10	-2.22	8939	16.92	6/12	-2.23	8310	16.93	8/14	-1.94	8619	16.93	10/16	-1.89	9010	16.92
4/11	-2.32	8819	16.92	6/13	-2.13	8140	16.92	8/15	-1.88	8609	16.93	10/17	-1.79	9010	16.92
4/12	-2.34	8739	16.92	6/14	-2.10	8079	16.92	8/16	-1.90	8689	16.93	10/18	-1.70	8939	16.92
4/13	-2.26	8720	16.92	6/15	-2.04	8060	16.92	8/17	-1.95	8760	16.92	10/19	-1.72	8939	16.92
4/14	-2.17	8720	16.92	6/16	-2.00	8100	16.92	8/18	-2.06	8909	16.93	10/20	-1.79	9010	16.92
4/15	-2.08	8710	16.92	6/17	-2.00	8119	16.92	8/19	-1.94	8539	16.92	10/21	-1.98	9000	16.92
4/16	-1.98	8689	16.92	6/18	-2.10	8149	16.92	8/20	-2.03	8579	16.92	10/22	-1.95	9000	16.92
4/17	-1.98	8609	16.92	6/19	-2.06	8079	16.92	8/21	-2.05	8590	16.93	10/23	-2.06	8989	16.92
4/18	-1.94	8439	16.92	6/20	-1.95	7510	16.92	8/22	-2.15	8770	16.92	10/24	-2.18	8909	16.92
4/19	-1.77	8159	16.92	6/21	-2.10	7880	16.92	8/23	-2.24	8920	16.93	10/25	-2.23	8869	16.92
4/20	-1.82	8060	16.92	6/22	-2.20	8199	16.92	8/24	-2.27	9050	16.93	10/26	-2.21	8979	16.92
4/21	-1.90	7980	16.92	6/23	-2.28	8409	16.92	8/25	-2.17	9100	16.93	10/27	-2.21	9010	16.92
4/22	-2.03	8020	16.92	6/24	-2.19	8140	16.92	8/26	-2.06	8840	16.92	10/28	-2.21	9010	16.92
4/23	-2.21	8069	16.92	6/25	-2.26	8060	16.93	8/27	-2.00	8770	16.92	10/29	-2.21	8939	16.92
4/24	-2.15	8020	16.92	6/26	-2.23	8239	16.92	8/28	-1.89	8539	16.93	10/30	-2.21	8939	16.92
4/25	-2.11	7840	16.92	6/27	-2.18	8340	16.92	8/29	-1.79	8500	16.92	10/31	-2.21	8939	16.92
4/26	-2.00	7579	16.92	6/28	-2.09	8119	16.92	8/30	-1.70	8489	16.93	가인1			
4/27	-2.02	7539	16.92	6/29	-2.09	8180	16.92	8/31	-1.72	8489	16.92	1/1	3.31	5933	15.50
4/28	-2.09	7619	16.92	6/30	-2.11	8260	16.92	9/1	-1.79	8510	16.93	1/2	3.38	5934	15.48
4/29	-2.15	7619	16.92	7/1	-2.03	8250	16.92	9/2	-1.98	8579	16.92	1/3	3.25	5914	15.49
4/30	-1.95	7179	16.92	7/2	-1.95	8130	16.92	9/3	-1.95	8310	16.93	1/4	3.22	6664	15.50
5/1	-1.95	6980	16.92	7/3	-1.83	7860	16.93	9/4	-2.06	8380	16.93	1/5	3.30	6414	15.48
5/2	-2.04	7050	16.92	7/4	-1.94	7550	16.92	9/5	-2.18	8590	16.93	1/6	3.33	6137	15.49
5/3	-2.07	7070	16.92	7/5	-1.88	7519	16.92	9/6	-2.23	8770	16.93	1/7	3.33	5895	15.49
5/4	-2.07	7199	16.92	7/6	-1.97	7590	16.92	9/7	-2.21	8909	16.93	1/8	3.30	6706	15.51
5/5	-2.11	7130	16.92	7/7	-1.97	7530	16.92	9/8	-2.21	9010	16.93	1/9	3.26	6308	15.49
5/6	-2.19	7349	16.92	7/8	-2.01	7579	16.92	9/9	-2.21	8939	16.92	1/10	3.22	6033	15.48
5/7	-2.31	7480	16.92	7/9	-2.14	7869	16.92	9/10	-2.13	8930	16.92	1/11	3.22	5854	15.48
5/8	-2.16	7510	16.92	7/10	-2.16	8090	16.92	9/11	-2.10	8930	16.92	1/12	3.25	5842	15.46
5/9	-2.18	7610	16.92	7/11	-1.87	7920	16.92	9/12	-1.58	8909	16.93	1/13	3.21	5996	15.49
5/10	-2.22	7550	16.92	7/12	-1.93	7599	16.92	9/13	-1.89	8909	16.92	1/14	3.23	5854	15.49
5/11	-2.21	7550	16.92	7/13	-1.80	7579	16.92	9/14	-2.18	8899	16.92	1/15	3.32	7185	15.50
5/12	-2.17	7639	16.92	7/14	-1.85	7420	16.92	9/15	-2.19	8869	16.92	1/16	3.29	6400	15.48
5/13	-2.18	7639	16.92	7/15	-1.90	7570	16.93	9/16	-2.19	8850	16.92	1/17	3.28	5874	15.49
5/14	-2.17	7570	16.92	7/16	-1.89	7909	16.92	9/17	-2.03	8850	16.92	1/18	3.31	5654	15.48
5/15	-2.08	7400	16.92	7/17	-1.93	7940	16.92	9/18	-1.96	8880	16.92	1/19	3.21	5596	15.49
5/16	-1.99	7260	16.92	7/18	-1.81	7780	16.92	9/19	-1.96	8890	16.92	1/20	3.21	5587	15.48
5/17	-1.99	7199	16.92	7/19	-1.97	7429	16.92	9/20	-1.98	8869	16.92	1/21	3.25	5623	15.50
5/18	-1.99	7219	16.92	7/20	-2.11	7510	16.92	9/21	-2.06	8850	16.92	1/22	3.20	5614	15.48
5/19	-2.00	7380	16.92	7/21	-2.18	7679	16.92	9/22	-2.19	8840	16.92	1/23	3.15	5606	15.48
5/20	-2.11	7519	16.92	7/22	-2.21	7889	16.92	9/23	-2.25	8930	16.92	1/24	3.25	5677	15.50
5/21	-2.19	7739	16.92	7/23	-2.13	7900	16.93	9/24	-2.36	8930	16.92	1/25	3.32	5638	15.48
5/22	-2.26	7889	16.92	7/24	-2.10	7789	16.92	9/25	-2.31	8939	16.92	1/26	3.25	5559	15.48
5/23	-2.27	7989	16.92	7/25	-2.18	8119	16.92	9/26	-2.39	8939	16.92	1/27	3.17	6730	15.50
5/24	-2.31	8020	16.92	7/26	-2.19	8289	16.92	9/27	-2.37	8649	16.92	1/28	3.24	5907	15.49
5/25	-2.30	8119	16.92	7/27	-2.18	8340	16.92	9/28	-2.30	8579	16.92	1/29	3.28	6524	15.50
5/26	-2.05	7860	16.92	7/28	-2.19	8210	16.92	9/29	-2.16	8569	16.92	1/30	3.34	5919	15.48
5/27	-2.10	7690	16.92	7/29	-2.19	8289	16.92	9/30	-2.06	8569	16.92	1/31	3.34	5559	15.48

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
2/1	3.33	5420	15.48	4/5	3.50	7056	15.51	6/7	3.59	5492	15.53	8/9	3.46	6549	15.56
2/2	3.32	5426	15.48	4/6	3.52	5880	15.51	6/8	3.45	5352	15.63	8/10	3.50	6605	15.53
2/3	3.32	5501	15.49	4/7	3.52	5335	15.51	6/9	3.54	8424	15.54	8/11	3.56	6494	15.52
2/4	3.26	5553	15.50	4/8	3.52	5078	15.51	6/10	3.53	6813	15.53	8/12	3.60	6411	15.53
2/5	3.28	5556	15.47	4/9	3.63	4994	15.51	6/11	3.54	5743	15.52	8/13	3.61	6370	15.53
2/6	3.33	5571	15.47	4/10	3.70	4962	15.53	6/12	3.52	5308	15.52	8/14	3.59	6375	15.53
2/7	3.27	5613	15.49	4/11	3.60	4931	15.53	6/13	3.57	5200	15.52	8/15	3.60	6392	15.53
2/8	3.20	5619	15.48	4/12	2.75	5003	15.69	6/14	3.58	5391	15.54	8/16	3.62	6373	15.53
2/9	3.32	5621	15.48	4/13	3.55	8111	15.53	6/15	3.58	5430	15.53	8/17	3.65	6319	15.53
2/10	3.31	5464	15.49	4/14	3.59	6309	15.52	6/16	3.60	5430	15.53	8/18	3.62	8170	15.55
2/11	2.50	5350	15.55	4/15	3.64	5280	15.52	6/17	3.61	5426	15.53	8/19	3.72	7128	15.54
2/12	3.32	5427	15.47	4/16	3.68	5038	15.53	6/18	3.58	5433	15.53	8/20	3.72	6459	15.54
2/13	3.33	6617	15.49	4/17	3.67	4935	15.52	6/19	3.76	5439	15.51	8/21	3.72	6763	15.55
2/14	3.35	5886	15.49	4/18	3.61	4913	15.53	6/20	3.67	5322	15.54	8/22	3.69	6855	15.56
2/15	3.29	5498	15.49	4/19	3.63	4925	15.52	6/21	3.66	5895	15.56	8/23	3.65	6745	15.53
2/16	3.24	5383	15.48	4/20	3.67	4955	15.53	6/22	3.63	5949	15.54	8/24	3.62	6650	15.54
2/17	3.31	5403	15.48	4/21	3.75	5187	15.56	6/23	3.55	5802	15.54	8/25	3.64	6530	15.53
2/18	3.25	5403	15.48	4/22	3.73	5320	15.54	6/24	3.53	5736	15.53	8/26	3.67	6537	15.53
2/19	3.22	5397	15.48	4/23	3.63	5293	15.53	6/25	3.55	5723	15.52	8/27	3.68	6744	15.54
2/20	3.30	5475	15.48	4/24	3.61	5260	15.54	6/26	3.59	5808	15.53	8/28	3.73	6679	15.54
2/21	3.30	5502	15.49	4/25	3.57	6121	15.55	6/27	3.61	5746	15.53	8/29	3.70	6960	15.55
2/22	3.17	5543	15.48	4/26	3.68	5600	15.53	6/28	3.62	5633	15.54	8/30	3.67	6915	15.54
2/23	3.24	7277	15.49	4/27	3.71	5504	15.53	6/29	3.64	5808	15.54	8/31	3.66	6903	15.54
2/24	3.27	6260	15.49	4/28	3.71	5505	15.53	6/30	3.62	6048	15.54	9/1	3.69	6934	15.54
2/25	3.34	5639	15.49	4/29	3.61	5406	15.53	7/1	3.71	6024	15.53	9/2	3.69	6919	15.54
2/26	3.32	5350	15.49	4/30	3.69	5340	15.54	7/2	3.71	5917	15.54	9/3	3.75	6840	15.54
2/27	3.38	5260	15.49	5/1	3.71	5459	15.54	7/3	3.97	6200	15.54	9/4	3.75	6892	15.56
2/28	3.35	5263	15.48	5/2	3.67	5469	15.53	7/4	3.68	6104	15.54	9/5	3.68	6951	15.54
3/1	3.21	5244	15.48	5/3	3.64	5435	15.53	7/5	3.71	6641	15.55	9/6	3.66	7014	15.56
3/2	3.27	5298	15.48	5/4	3.62	6264	15.53	7/6	3.72	6573	15.54	9/7	3.65	6989	15.54
3/3	3.19	5304	15.48	5/5	3.61	5636	15.53	7/7	3.70	6602	15.55	9/8	3.64	6942	15.54
3/4	3.34	5295	15.48	5/6	3.59	5310	15.53	7/8	3.71	6781	15.54	9/9	3.63	6899	15.54
3/5	3.40	5283	15.48	5/7	3.51	5173	15.53	7/9	3.66	6799	15.56	9/10	3.63	6810	15.53
3/6	3.32	5152	15.49	5/8	3.65	5110	15.53	7/10	3.63	6722	15.54	9/11	3.66	6846	15.55
3/7	3.29	5122	15.48	5/9	3.70	5165	15.54	7/11	3.72	6739	15.53	9/12	4.20	6849	15.53
3/8	3.37	5188	15.48	5/10	3.68	5042	15.53	7/12	3.72	6658	15.53	9/13	4.30	7802	15.57
3/9	3.44	5189	15.49	5/11	3.64	5032	15.57	7/13	3.85	7101	15.53	9/14	4.17	7999	15.52
3/10	3.46	5164	15.49	5/12	3.67	6805	15.54	7/14	3.75	6819	15.54	9/15	3.75	7658	15.55
3/11	3.47	5135	15.50	5/13	3.66	5680	15.53	7/15	3.68	7308	15.54	9/16	3.71	7411	15.54
3/12	3.12	6429	15.51	5/14	3.59	5104	15.52	7/16	3.68	7130	15.54	9/17	3.69	7268	15.55
3/13	3.43	5498	15.49	5/15	3.58	4994	15.54	7/17	3.66	7065	15.53	9/18	3.64	7205	15.54
3/14	3.38	6092	15.50	5/16	3.62	5038	15.54	7/18	3.81	7032	15.52	9/19	3.63	7160	15.54
3/15	3.61	5407	15.52	5/17	3.59	5024	15.53	7/19	3.66	6897	15.54	9/20	3.62	7136	15.54
3/16	3.58	5104	15.51	5/18	3.55	5030	15.52	7/20	3.65	7240	15.53	9/21	3.62	7114	15.54
3/17	3.59	5017	15.51	5/19	3.56	5063	15.53	7/21	3.66	7076	15.54	9/22	3.66	7089	15.53
3/18	3.63	5007	15.51	5/20	3.57	5063	15.53	7/22	3.66	7017	15.54	9/23	3.68	6982	15.53
3/19	3.63	4995	15.52	5/21	3.59	5038	15.53	7/23	3.63	6971	15.54	9/24	3.68	6897	15.54
3/20	3.63	5034	15.50	5/22	3.59	4995	15.53	7/24	3.64	6925	15.53	9/25	3.67	6882	15.54
3/21	3.64	5057	15.50	5/23	3.60	5000	15.54	7/25	3.64	6957	15.52	9/26	3.64	6894	15.53
3/22	3.64	5078	15.50	5/24	3.59	4991	15.53	7/26	3.65	6990	15.52	9/27	3.62	6872	15.52
3/23	3.63	5099	15.51	5/25	3.56	4985	15.53	7/27	3.64	6911	15.52	9/28	3.60	7766	15.52
3/24	3.55	5087	15.49	5/26	3.71	4988	15.52	7/28	3.62	6855	15.54	9/29	3.59	8299	15.50
3/25	3.52	6778	15.51	5/27	3.67	4851	15.52	7/29	3.56	6838	15.54	9/30	3.61	8464	15.53
3/26	3.56	5776	15.51	5/28	3.65	5627	15.53	7/30	3.59	6858	15.54	10/1	3.58	8443	15.51
3/27	3.49	5216	15.51	5/29	3.39	5409	15.60	7/31	3.59	6919	15.53	10/2	3.58	8362	15.50
3/28	3.51	5048	15.52	5/30	3.89	5350	15.50	8/1	3.58	6892	15.53	10/3	3.62	8246	15.50
3/29	3.52	4977	15.51	5/31	3.65	6104	15.53	8/2	3.57	6862	15.53	10/4	3.63	8105	15.51
3/30	3.53	4976	15.52	6/1	3.63	5908	15.54	8/3	3.58	6805	15.53	10/5	3.64	7998	15.50
3/31	3.50	4973	15.52	6/2	3.62	5988	15.53	8/4	3.58	6743	15.53	10/6	3.62	7917	15.50
4/1	3.51	4994	15.51	6/3	3.63	5806	15.56	8/5	3.59	6665	15.54	10/7	3.62	7849	15.50
4/2	3.50	5010	15.52	6/4	3.57	7026	15.54	8/6	3.57	6584	15.53	10/8	3.61	7789	15.51
4/3	3.52	5002	15.51	6/5	3.57	6273	15.52	8/7	3.57	6525	15.52	10/9	3.61	7757	15.50
4/4	3.45	7909	15.51	6/6	3.57	5747	15.52	8/8	3.44	6483	15.53	10/10	3.61	7736	15.51

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
10/11	3.57	7718	15.51	2/11	3.96	257	15.93	4/15	4.14	257	15.92	6/17	4.14	261	15.93
10/12	3.51	7712	15.50	2/12	3.98	257	15.92	4/16	4.19	259	15.93	6/18	4.10	261	15.93
10/13	3.55	7720	15.50	2/13	4.00	259	15.93	4/17	4.18	257	15.93	6/19	4.30	256	15.90
10/14	3.54	7756	15.51	2/14	4.01	257	15.93	4/18	4.12	259	15.93	6/20	4.37	259	15.93
10/15	3.55	7748	15.51	2/15	3.94	257	15.89	4/19	4.21	257	15.92	6/21	4.31	259	15.93
10/16	3.55	7748	15.51	2/16	3.89	256	15.93	4/20	4.27	259	15.93	6/22	4.25	259	15.93
10/17	3.55	7714	15.51	2/17	3.94	256	15.92	4/21	4.36	254	15.92	6/23	4.16	259	15.93
10/18	3.54	7700	15.50	2/18	3.89	257	15.93	4/22	4.33	257	15.92	6/24	4.18	259	15.93
10/19	3.56	7700	15.48	2/19	3.86	254	15.92	4/23	4.19	261	15.92	6/25	4.16	259	15.92
10/20	3.53	7778	15.49	2/20	3.93	256	15.89	4/24	4.23	259	15.93	6/26	4.17	259	15.93
10/21	3.49	7822	15.49	2/21	3.94	259	15.94	4/25	4.22	256	15.93	6/27	4.18	261	15.93
10/22	3.47	7861	15.47	2/22	3.83	256	15.93	4/26	4.36	263	15.93	6/28	4.29	259	15.92
10/23	3.52	7932	15.49	2/23	3.97	256	15.90	4/27	4.34	261	15.93	6/29	4.26	259	15.90
10/24	3.50	7948	15.49	2/24	3.99	254	15.92	4/28	4.31	259	15.93	6/30	4.22	261	15.94
10/25	3.47	7957	15.49	2/25	4.04	254	15.93	4/29	4.17	259	15.93	7/1	4.29	261	15.90
10/26	3.51	7963	15.48	2/26	4.03	256	15.93	4/30	4.32	259	15.93	7/2	4.34	259	15.90
10/27	3.53	8032	15.50	2/27	4.05	256	15.92	5/1	4.30	256	15.92	7/3	4.45	259	15.93
10/28	3.47	8042	15.45	2/28	4.03	257	15.93	5/2	4.26	256	15.92	7/4	4.36	259	15.93
10/29	3.51	8127	15.46	3/1	3.90	259	15.93	5/3	4.22	259	15.93	7/5	4.40	261	15.92
10/30	3.51	8178	15.47	3/2	3.98	256	15.92	5/4	4.17	259	15.93	7/6	4.39	259	15.94
10/31	3.48	8204	15.48	3/3	3.88	257	15.92	5/5	4.17	259	15.93	7/7	4.42	259	15.93
가인2				3/4	4.03	256	15.93	5/6	4.12	261	15.92	7/8	4.43	261	15.92
1/1	3.93	263	15.92	3/5	4.08	254	15.92	5/7	4.05	256	15.92	7/9	4.35	259	15.93
1/2	4.01	263	15.93	3/6	4.02	256	15.92	5/8	4.19	259	15.93	7/10	4.28	259	15.93
1/3	3.89	261	15.93	3/7	4.03	256	15.93	5/9	4.27	259	15.90	7/11	4.42	259	15.92
1/4	3.88	264	15.93	3/8	4.12	256	15.92	5/10	4.24	256	15.93	7/12	4.43	259	15.93
1/5	3.95	263	15.93	3/9	4.16	256	15.92	5/11	4.22	259	15.92	7/13	4.50	256	15.93
1/6	3.98	261	15.93	3/10	4.18	256	15.92	5/12	4.23	259	15.93	7/14	4.46	259	15.93
1/7	3.97	259	15.93	3/11	4.21	256	15.92	5/13	4.19	259	15.93	7/15	4.36	259	15.94
1/8	3.97	266	15.93	3/12	4.21	256	15.90	5/14	4.12	256	15.90	7/16	4.31	261	15.93
1/9	3.93	256	15.93	3/13	4.17	256	15.93	5/15	4.11	259	15.93	7/17	4.27	259	15.93
1/10	3.89	259	15.93	3/14	4.11	256	15.93	5/16	4.12	256	15.92	7/18	4.33	259	15.93
1/11	3.88	257	15.93	3/15	4.06	256	15.92	5/17	4.08	259	15.93	7/19	4.35	259	15.93
1/12	3.90	261	15.92	3/16	4.03	254	15.93	5/18	4.03	259	15.92	7/20	4.28	259	15.93
1/13	3.88	259	15.94	3/17	4.05	256	15.93	5/19	4.07	256	15.92	7/21	4.27	259	15.93
1/14	3.87	261	15.93	3/18	4.09	256	15.92	5/20	4.07	256	15.92	7/22	4.25	259	15.93
1/15	3.98	254	15.92	3/19	4.08	257	15.92	5/21	4.09	259	15.93	7/23	4.25	259	15.93
1/16	3.94	257	15.93	3/20	4.07	257	15.92	5/22	4.10	261	15.92	7/24	4.28	259	15.93
1/17	3.92	259	15.93	3/21	4.08	256	15.90	5/23	4.10	259	15.92	7/25	4.26	259	15.93
1/18	3.94	259	15.93	3/22	4.10	256	15.93	5/24	4.09	259	15.93	7/26	4.24	259	15.93
1/19	3.85	256	15.93	3/23	4.08	256	15.92	5/25	4.08	259	15.92	7/27	4.21	259	15.93
1/20	3.85	257	15.93	3/24	4.01	256	15.93	5/26	4.74	259	15.92	7/28	4.18	259	15.93
·1/21	3.86	257	15.93	3/25	4.00	257	15.93	5/27	4.33	259	15.93	7/29	4.13	259	15.93
1/22	3.82	257	15.93	3/26	4.02	256	15.93	5/28	4.28	257	15.92	7/30	4.16	259	15.93
1/23	3.77	257	15.93	3/27	3.95	256	15.93	5/29	4.18	259	15.92	7/31	4.16	259	15.93
1/24	3.89	257	15.93	3/28	3.98	259	15.92	5/30	4.79	259	15.93	8/1	4.14	259	15.93
1/25	3.96	261	15.94	3/29	3.96	256	15.93	5/31	4.33	259	15.93	8/2	4.11	259	15.93
1/26	3.89	257	15.93	3/30	3.97	254	15.92	6/1	4.28	261	15.93	8/3	4.12	259	15.90
1/27	3.85	257	15.93	3/31	3.94	256	15.92	6/2	4.23	261	15.93	8/4	4.12	259	15.93
1/28	3.93	256	15.93	4/1	3.94	257	15.93	6/3	4.22	259	15.93	8/5	4.13	259	15.93
1/29	3.95	259	15.93	4/2	3.93	254	15.92	6/4	4.17	259	15.93	8/6	4.13	259	15.93
1/30	4.00	257	15.92	4/3	3.94	256	15.92	6/5	4.16	259	15.93	8/7	4.13	259	15.93
1/31	3.99	256	15.90	4/4	3.94	256	15.93	6/6	4.12	259	15.93	8/8	4.13	259	15.93
2/1	3.98	259	15.93	4/5	3.95	256	15.93	6/7	4.13	259	15.93	8/9	4.13	259	15.93
2/2	3.96	257	15.93	4/6	3.97	256	15.92	6/8	4.13	259	15.92	8/10	4.13	259	15.93
2/3	3.95	257	15.92	4/7	3.94	256	15.93	6/9	4.14	259	15.93	8/11	4.13	259	15.93
2/4	3.90	259	15.93	4/8	4.05	254	15.93	6/10	4.08	259	15.92	8/12	4.13	259	15.93
2/5	3.92	256	15.93	4/9	4.16	257	15.92	6/11	4.07	259	15.93	8/13	4.13	259	15.93
2/6	3.97	256	15.93	4/10	4.21	256	15.93	6/12	4.08	259	15.93	8/14	4.13	261	15.93
2/7	3.91	256	15.93	4/11	4.11	259	15.92	6/13	4.16	261	15.92	8/15	4.13	261	15.93
2/8	3.84	256	15.93	4/12	4.12	256	15.93	6/14	4.14	259	15.92	8/17	4.18	259	15.93
2/9	4.01	256	15.93	4/13	4.17	257	15.93	6/15	4.13	259	15.93	8/18	4.22	261	15.93
2/10	3.99	257	15.93	4/14	4.14	257	15.92	6/16	4.14	259	15.93	8/19	4.42	261	15.93

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
8/20	4.37	261	15.93	10/22	4.13	254	15.96	2/22	11.12	69	15.82	4/26	11.12	70	15.82
8/21	4.37	261	15.93	10/23	4.13	254	15.96	2/23	11.02	69	15.82	4/27	11.12	70	15.82
8/22	4.33	261	15.93	10/24	4.13	254	15.96	2/24	11.02	68	15.82	4/28	11.12	71	15.82
8/23	4.27	261	15.92	10/25	4.13	254	15.96	2/25	11.02	68	15.82	4/29	11.12	70	15.82
8/24	4.21	261	15.93	10/26	4.13	254	15.96	2/26	11.02	68	15.82	4/30	11.22	70	15.82
8/25	4.23	261	15.93	10/27	4.13	254	15.96	2/27	10.92	69	15.82	5/1	11.22	69	15.82
8/26	4.28	261	15.93	10/28	4.13	254	15.96	2/28	10.92	69	15.82	5/2	11.12	69	15.82
8/27	4.29	261	15.93	10/29	4.13	254	15.96	3/1	10.92	68	15.82	5/3	11.12	69	15.82
8/28	4.36	261	15.94	10/30	4.13	254	15.96	3/2	10.92	68	15.82	5/4	11.12	70	15.82
8/29	4.33	261	15.92	10/31	4.13	254	15.96	3/3	10.92	68	15.82	5/5	11.02	69	15.82
8/30	4.29	261	15.94	덕호1				3/4	10.92	68	15.82	5/6	11.02	69	15.82
8/31	4.27	261	15.93	1/1	11.12	70	15.82	3/5	10.82	69	15.82	5/7	11.02	69	15.82
9/1	4.30	259	15.93	1/2	11.12	70	15.82	3/6	10.82	68	15.82	5/8	11.32	69	15.82
9/2	4.28	261	15.93	1/3	11.22	70	15.82	3/7	10.82	69	15.82	5/9	11.32	69	15.82
9/3	4.41	259	15.93	1/4	11.22	70	15.82	3/8	10.82	68	15.82	5/10	11.22	68	15.82
9/4	4.41	261	15.93	1/5	11.12	71	15.82	3/9	10.82	69	15.82	5/11	11.22	68	15.82
9/5	4.34	259	15.93	1/6	11.12	70	15.82	3/10	10.82	69	15.82	5/12	11.22	69	15.82
9/6	4.28	261	15.93	1/7	11.12	70	15.82	3/11	10.82	69	15.82	5/13	11.22	68	15.82
9/7	4.25	259	15.93	1/8	11.02	71	15.82	3/12	10.72	69	15.82	5/14	11.22	68	15.82
9/8	4.22	259	15.94	1/9	11.02	70	15.82	3/13	10.72	69	15.82	5/15	11.12	68	15.82
9/9	4.18	259	15.93	1/10	11.02	70	15.82	3/14	10.62	69	15.82	5/16	11.12	68	15.82
9/10	4.21	261	15.94	1/11	11.32	69	15.82	3/15	10.62	69	15.82	5/17	11.12	68	15.82
9/11	4.21	259	15.94	1/12	11.32	69	15.82	3/16	10.62	69	15.82	5/18	11.12	68	15.82
9/12	4.92	259	15.93	1/13	11.22	69	15.82	3/17	10.62	69	15.82	5/19	11.02	68	15.82
9/13	4.97	256	15.94	1/14	11.22	70	15.82	3/18	10.62	69	15.82	5/20	11.02	69	15.82
9/14	4.64	256	15.96	1/15	11.22	69	15.82	3/19	10.62	69	15.82	5/21	11.02	68	15.82
9/15	4.41	257	15.96	1/16	11.22	69	15.82	3/20	10.62	69	15.82	5/22	10.92	68	15.82
9/16	4.36	257	15.96	1/17	11.22	69	15.82	3/21	10.62	69	15.82	5/23	10.92	68	15.82
9/17	4.31	257	15.96	1/18	11.12	69	15.82	3/22	10.62	69	15.82	5/24	10.92	68	15.82
9/18	4.25	257	15.96	1/19	11.12	69	15.82	3/23	10.62	69	15.82	5/25	11.02	68	15.82
9/19	4.22	256	15.94	1/20	11.12	68	15.82	3/24	10.52	69	15.82	5/26	11.32	68	15.82
9/20	4.18	256	15.96	1/21	11.12	68	15.82	3/25	10.52	69	15.82	5/27	11.42	69	15.82
9/21	4.19	256	15.97	1/22	11.02	69	15.82	3/26	10.52	69	15.82	5/28	11.32	69	15.82
9/22	4.22	257	15.94	1/23	11.02	68	15.82	3/27	10.52	69	15.82	5/29	11.32	69	15.82
9/23	4.23	257	15.96	1/24	11.02	68	15.82	3/28	10.52	69	15.82	5/30	11.42	68	15.82
9/24	4.21	256	15.96	1/25	11.02	68	15.82	3/29	10.52	69	15.82	5/31	11.52	69	15.82
9/25	4.19	256	15.96	1/26	11.02	68	15.82	3/30	10.52	69	15.82	6/1	11.52	69	15.82
9/26	4.18	256	15.97	1/27	11.30	68	15.82	3/31	10.42	69	15.82	6/2	11.52	69	15.82
9/27	4.15	254	15.96	1/28	11.31	68	15.82	4/1	10.42	69	15.82	6/3	11.52	69	15.82
9/28	4.14	254	15.94	1/29	11.31	68	15.82	4/2	10.32	69	15.82	6/4	11.42	69	15.82
9/29	4.13	254	15.96	1/30	11.31	69	15.82	4/3	10.32	69	15.82	6/5	11.32	69	15.82
9/30	4.17	256	15.96	1/31	11.31	68	15.82	4/4	10.32	69	15.82	6/6	11.32	69	15.82
10/1	4.13	254	15.96	2/1	11.32	68	15.82	4/5	10.32	69	15.82	6/7	11.32	68	15.82
10/2	4.12	254	15.97	2/2	11.42	68	15.82	4/6	10.36	69	15.82	6/8	11.32	69	15.82
10/3	4.17	252	15.96	2/3	11.52	68	15.82	4/7	10.41	69	15.82	6/9	11.22	68	15.82
10/4	4.17	254	15.97	2/4	11.52	68	15.82	4/8	10.42	69	15.82	6/10	11.22	68	15.82
10/5	4.18	252	15.96	2/5	11.52	68	15.82	4/9	10.42	69	15.82	6/11	11.12	68	15.82
10/6	4.13	254	15.96	2/6	11.52	69	15.82	4/10	10.42	72	15.83	6/12	11.22	69	15.82
10/7	4.13	254	15.96	2/7	11.42	69	15.82	4/11	10.42	71	15.82	6/13	11.22	69	15.82
10/8	4.13	254	15.96	2/8	11.32	69	15.82	4/12	10.42	71	15.83	6/14	11.22	68	15.82
10/9	4.13	254	15.96	2/9	11.32	68	15.82	4/13	10.42	71	15.82	6/15	11.22	68	15.82
10/10	4.13	254	15.96	2/10	11.32	69	15.82	4/14	10.52	70	15.83	6/16	11.22	68	15.82
10/11	4.13	254	15.96	2/11	11.32	69	15.82	4/15	10.52	71	15.82	6/17	11.22	69	15.82
10/12	4.13	254	15.96	2/12	11.22	69	15.82	4/16	10.62	70	15.83	6/18	11.12	69	15.82
10/13	4.13	254	15.96	2/13	11.22	69	15.82	4/17	10.52	70	15.82	6/19	11.22	68	15.82
10/14	4.13	254	15.96	2/14	11.12	69	15.82	4/18	10.52	71	15.83	6/20	11.42	68	15.82
10/15	4.13	254	15.96	2/15	11.22	69	15.82	4/19	10.62	70	15.82	6/21	11.42	68	15.82
10/16	4.13	254	15.96	2/16	11.22	69	15.82	4/20	10.72	70	15.82	6/22	11.42	68	15.82
10/17	4.13	254	15.96	2/17	11.22	68	15.82	4/21	10.82	70	15.82	6/23	11.32	69	15.82
10/18	4.13	254	15.96	2/18	11.22	69	15.82	4/22	10.82	70	15.82	6/24	11.32	68	15.82
10/19	4.13	254	15.96	2/19	11.22	68	15.82	4/23	10.82	70	15.82	6/25	11.32	69	15.82
10/20	4.13	254	15.96	2/20	11.22	68	15.82	4/24	10.92	70	15.83	6/26	11.42	68	15.82
10/21	4.13	254	15.96	2/21	11.12	68	15.82	4/25	10.92	71	15.82	6/27	11.42	69	15.82

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
6/28	11.52	69	15.82	8/30	11.72	69	15.82	사등1				3/4	6.78	217	15.46
6/29	11.52	69	15.82	8/31	11.72	69	15.82	1/1	8.44	220	15.46	3/5	6.90	218	15.46
6/30	11.52	69	15.82	9/1	11.72	69	15.82	1/2	8.54	220	15.46	3/6	7.08	218	15.45
7/1	11.62	69	15.82	9/2	11.62	69	15.82	1/3	8.41	220	15.46	3/7	7.40	222	15.43
7/2	11.62	69	15.82	9/3	11.62	69	15.82	1/4	8.49	219	15.46	3/8	7.88	223	15.43
7/3	11.62	69	15.82	9/4	11.62	68	15.82	1/5	8.58	219	15.46	3/9	8.67	223	15.44
7/4	11.72	69	15.82	9/5	11.52	69	15.82	1/6	8.63	219	15.46	3/10	7.89	225	15.46
7/5	11.72	69	15.82	9/6	11.52	68	15.82	1/7	8.67	219	15.45	3/11	7.23	228	15.47
7/6	11.72	69	15.82	9/7	11.52	69	15.82	1/8	8.64	219	15.46	3/12	7.50	229	15.46
7/7	11.72	69	15.82	9/8	11.52	69	15.82	1/9	8.44	219	15.46	3/13	7.52	229	15.46
7/8	11.72	69	15.82	9/9	11.52	68	15.82	1/10	7.76	218	15.46	3/14	7.20	229	15.47
7/9	11.72	69	15.82	9/10	11.62	69	15.82	1/11	8.02	218	15.46	3/15	7.07	228	15.47
7/10	11.72	69	15.82	9/11	11.72	68	15.83	1/12	8.27	218	15.45	3/16	7.30	228	15.47
7/11	11.82	69	15.82	9/12	11.72	69	15.82	1/13	8.24	218	15.45	3/17	7.54	227	15.46
7/12	11.82	69	15.82	9/13	11.82	68	15.83	1/14	7.75	217	15.46	3/18	7.92	227	15.46
7/13	11.82	69	15.82	9/14	11.92	69	15.82	1/15	7.68	216	15.46	3/19	7.79	226	15.46
7/14	11.82	69	15.82	9/15	11.82	69	15.82	1/16	7.56	217	15.45	3/20	6.95	223	15.47
7/15	11.82	69	15.82	9/16	11.72	69	15.82	1/17	7.36	217	15.45	3/21	7.26	223	15.46
7/16	11.82	69	15.82	9/17	11.72	69	15.82	1/18	7.38	217	15.45	3/22	7.05	222	15.47
7/17	11.72	69	15.82	9/18	11.62	69	15.82	1/19	6.80	217	15.46	3/23	6.52	219	15.47
7/18	11.72	69	15.82	9/19	11.62	68	15.82	1/20	7.21	217	15.45	3/24	6.98	220	15.46
7/19	11.72	69	15.82	9/20	11.52	68	15.82	1/21	6.82	216	15.46	3/25	6.78	220	15.47
7/20	11.72	69	15.82	9/21	11.52	69	15.82	1/22	6.73	216	15.45	3/26	6.39	217	15.47
7/21	11.62	69	15.82	9/22	11.52	69	15.82	1/23	7.09	216	15.45	3/27	7.02	218	15.45
7/22	11.62	69	15.82	9/23	11.52	68	15.82	1/24	7.28	216	15.45	3/28	7.57	218	15.46
7/23	11.62	69	15.82	9/24	11.52	68	15.82	1/25	7.35	215	15.45	3/29	6.30	217	15.47
7/24	11.62	69	15.82	9/25	11.52	68	15.82	1/26	6.85	216	15.46	3/30	6.74	216	15.46
7/25	11.62	69	15.82	9/26	11.52	68	15.82	1/27	7.16	216	15.45	3/31	6.96	216	15.46
7/26	11.62	69	15.82	9/27	11.52	68	15.83	1/28	8.18	216	15.44	4/1	7.12	216	15.46
7/27	11.52	69	15.82	9/28	11.52	68	15.82	1/29	8.63	215	15.44	4/2	7.17	215	15.46
7/28	11.52	69	15.82	9/29	11.52	68	15.83	1/30	8.94	215	15.44	4/3	6.42	213	15.47
7/29	11.52	69	15.82	9/30	11.42	68	15.82	1/31	8.99	215	15.44	4/4	6.91	214	15.45
7/30	11.52	69	15.82	10/1	11.42	68	15.83	2/1	9.16	215	15.44	4/5	7.06	214	15.45
7/31	11.52	69	15.82	10/2	11.32	68	15.82	2/2	9.37	215	15.44	4/6	7.16	214	15.46
8/1	11.52	69	15.82	10/3	11.32	68	15.83	2/3	9.50	214	15.44	4/7	7.15	214	15.46
8/2	11.52	69	15.82	10/4	11.32	68	15.82	2/4	9.61	214	15.44	4/8	6.95	213	15.46
8/3	11.42	69	15.82	10/5	11.32	68	15.82	2/5	9.70	214	15.44	4/9	6.14	214	15.47
8/4	11.42	69	15.82	10/6	11.22	68	15.82	2/6	9.78	214	15.44	4/10	6.79	214	15.45
8/5	11.32	69	15.82	10/7	11.32	68	15.82	2/7	8.98	213	15.45	4/11	7.02	214	15.46
8/6	11.32	68	15.82	10/8	11.32	68	15.82	2/8	7.94	214	15.45	4/12	6.92	214	15.46
8/7	11.32	69	15.82	10/9	11.32	68	15.82	2/9	8.12	214	15.45	4/13	6.54	219	15.47
8/8	11.32	68	15.82	10/10	11.32	68	15.82	2/10	8.05	215	15.45	4/14	7.02	219	15.46
8/9	11.32	68	15.82	10/11	11.32	68	15.82	2/11	7.99	215	15.45	4/15	7.21	220	15.46
8/10	11.32	69	15.82	10/12	11.22	68	15.83	2/12	7.95	214	15.45	4/16	6.55	220	15.48
8/11	11.42	68	15.82	10/13	11.22	68	15.83	2/13	7.91	214	15.45	4/17	6.27	221	15.48
8/12	11.52	69	15.82	10/14	11.22	68	15.82	2/14	7.33	213	15.46	4/18	6.36	221	15.47
8/13	11.52	68	15.82	10/15	11.22	68	15.83	2/15	7.10	214	15.45	4/19	6.70	228	15.45
8/14	11.52	68	15.82	10/16	11.22	68	15.82	2/16	7.18	215	15.45	4/20	7.25	225	15.45
8/15	11.52	68	15.82	10/17	11.12	68	15.82	2/17	7.44	215	15.45	4/21	7.54	227	15.42
8/16	11.52	69	15.82	10/18	11.12	68	15.83	2/18	7.17	214	15.45	4/22	7.64	229	15.45
8/17	11.52	68	15.82	10/19	11.02	68	15.82	2/19	7.07	213	15.45	4/23	7.70	231	15.47
8/18	11.42	68	15.82	10/20	11.02	68	15.83	2/20	7.34	214	15.44	4/24	7.96	245	15.44
8/19	11.52	69	15.82	10/21	11.02	68	15.83	2/21	7.41	213	15.44	4/25	8.03	252	15.43
8/20	11.62	68	15.82	10/22	11.02	68	15.83	2/22	7.06	213	15.45	4/26	8.29	259	15.40
8/21	11.72	69	15.82	10/23	11.02	68	15.83	2/23	8.26	213	15.43	4/27	7.67	260	15.43
8/22	11.72	69	15.82	10/24	11.02	68	15.83	2/24	8.75	214	15.44	4/28	7.94	262	15.48
8/23	11.62	68	15.82	10/25	11.02	68	15.83	2/25	8.22	215	15.45	4/29	7.98	263	15.50
8/24	11.52	68	15.82	10/26	11.02	68	15.82	2/26	7.47	215	15.46	4/30	8.18	272	15.48
8/25	11.62	68	15.82	10/27	11.02	68	15.83	2/27	7.19	215	15.46	5/1	7.38	272	15.50
8/26	11.62	68	15.82	10/28	11.02	68	15.83	2/28	7.52	215	15.45	5/2	7.85	275	15.53
8/27	11.62	69	15.82	10/29	11.02	68	15.83	3/1	7.55	215	15.45	5/3	7.98	277	15.53
8/28	11.72	68	15.82	10/30	10.92	68	15.82	3/2	7.64	216	15.44	5/4	7.29	276	15.54
8/29	11.72	69	15.82	10/31	10.92	68	15.82	3/3	7.30	216	15.45	5/5	7.67	273	15.54

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
5/6	7.73	270	15.54	7/8	11.10	266	15.64	9/9	10.31	263	15.70	1/10	25.50	250	15.36
5/7	7.89	266	15.54	7/9	11.33	266	15.63	9/10	10.55	264	15.71	1/11	25.50	251	15.36
5/8	8.23	273	15.49	7/10	11.46	265	15.63	9/11	10.73	261	15.70	1/12	25.50	250	15.36
5/9	8.21	267	15.50	7/11	11.96	266	15.68	9/12	11.18	265	15.81	1/13	25.40	251	15.36
5/10	8.20	268	15.53	7/12	11.99	269	15.66	9/13	12.59	268	15.83	1/14	25.40	251	15.36
5/11	8.22	271	15.55	7/13	12.65	268	15.65	9/14	13.02	264	15.75	1/15	25.40	250	15.37
5/12	8.18	272	15.55	7/14	12.41	265	15.69	9/15	13.25	264	15.72	1/16	25.40	250	15.37
5/13	7.74	271	15.55	7/15	12.33	267	15.66	9/16	13.36	267	15.72	1/17	25.40	250	15.36
5/14	7.27	269	15.55	7/16	12.36	270	15.66	9/17	13.25	269	15.72	1/18	25.60	251	15.37
5/15	7.73	267	15.55	7/17	12.35	272	15.66	9/18	12.61	270	15.72	1/19	25.60	251	15.37
5/16	7.90	264	15.55	7/18	12.48	273	15.66	9/19	12.34	270	15.72	1/20	25.60	251	15.37
5/17	7.87	261	15.54	7/19	12.52	268	15.66	9/20	12.05	269	15.72	1/21	25.60	251	15.37
5/18	7.94	258	15.54	7/20	12.48	268	15.66	9/21	12.60	267	15.71	1/22	25.50	251	15.37
5/19	8.29	256	15.53	7/21	12.50	270	15.66	9/22	12.71	265	15.70	1/23	25.50	251	15.37
5/20	8.05	254	15.53	7/22	12.46	270	15.66	9/23	12.57	264	15.70	1/24	25.60	251	15.37
5/21	7.36	250	15.53	7/23	12.63	269	15.70	9/24	12.22	263	15.70	1/25	25.60	251	15.37
5/22	7.39	249	15.53	7/24	12.57	263	15.67	9/25	11.95	261	15.70	1/26	25.50	251	15.37
5/23	6.57	246	15.53	7/25	12.50	264	15.66	9/26	11.83	259	15.69	1/27	25.50	251	15.37
5/24	6.62	246	15.52	7/26	12.46	266	15.67	9/27	11.86	257	15.68	1/28	25.50	251	15.37
5/25	7.05	244	15.51	7/27	12.43	266	15.67	9/28	11.43	255	15.68	1/29	25.50	251	15.37
5/26	7.91	267	15.49	7/28	12.35	265	15.67	9/29	10.96	253	15.68	1/30	25.50	251	15.37
5/27	8.08	257	15.51	7/29	12.30	263	15.66	9/30	10.27	250	15.68	1/31	25.50	251	15.37
5/28	8.05	254	15.53	7/30	11.95	262	15.66	10/1	10.60	249	15.67	2/1	25.50	251	15.37
5/29	8.80	257	15.55	7/31	11.26	261	15.66	10/2	10.27	248	15.67	2/2	25.50	251	15.37
5/30	9.55	263	15.54	8/1	11.67	260	15.66	10/3	10.00	246	15.67	2/3	25.50	251	15.37
5/31	9.49	268	15.53	8/2	11.47	258	15.65	10/4	10.12	246	15.66	2/4	25.50	251	15.37
6/1	9.47	265	15.55	8/3	10.96	257	15.65	10/5	10.25	245	15.65	2/5	25.50	251	15.37
6/2	9.49	267	15.57	8/4	11.39	257	15.64	10/6	10.27	244	15.66	2/6	25.50	251	15.37
6/3	9.48	271	15.57	8/5	11.24	256	15.64	10/7	10.25	243	15.65	2/7	25.50	251	15.37
6/4	8.96	272	15.58	8/6	10.77	254	15.64	10/8	10.31	242	15.65	2/8	25.40	251	15.37
6/5	8.37	272	15.58	8/7	10.52	253	15.64	10/9	9.14	240	15.66	2/9	25.50	251	15.37
6/6	8.91	272	15.58	8/8	10.71	256	15.65	10/10	9.44	239	15.65	2/10	25.40	251	15.37
6/7	7.99	270	15.58	8/9	10.30	255	15.65	10/11	9.25	239	15.65	2/11	25.40	251	15.37
6/8	8.45	268	15.58	8/10	9.85	257	15.66	10/12	9.22	239	15.64	2/12	25.50	251	15.37
6/9	8.73	266	15.57	8/11	9.14	259	15.66	10/13	9.91	238	15.64	2/13	25.50	251	15.37
6/10	8.82	264	15.57	8/12	9.59	259	15.66	10/14	9.87	237	15.64	2/14	25.50	251	15.38
6/11	8.89	262	15.56	8/13	9.68	261	15.67	10/15	9.78	236	15.64	2/15	25.40	251	15.37
6/12	8.80	259	15.56	8/14	9.68	262	15.67	10/16	8.95	235	15.65	2/16	25.40	251	15.37
6/13	9.01	260	15.56	8/15	9.63	260	15.67	10/17	8.10	234	15.64	2/17	25.40	251	15.38
6/14	9.17	261	15.57	8/16	9.29	259	15.66	10/18	8.40	234	15.63	2/18	25.40	251	15.37
6/15	9.24	262	15.57	8/17	9.82	258	15.66	10/19	8.55	233	15.63	2/19	25.40	251	15.37
6/16	9.31	261	15.57	8/18	10.08	257	15.66	10/20	8.52	233	15.64	2/20	25.50	251	15.38
6/17	8.96	259	15.57	8/19	10.49	257	15.68	10/21	7.29	231	15.64	2/21	25.50	251	15.38
6/18	8.46	257	15.56	8/20	11.60	257	15.67	10/22	7.57	231	15.63	2/22	25.40	252	15.37
6/19	9.85	256	15.56	8/21	11.44	262	15.72	10/23	7.59	231	15.63	2/23	25.50	252	15.38
6/20	9.54	263	15.63	8/22	11.75	258	15.69	10/24	7.23	229	15.63	2/24	25.50	252	15.38
6/21	9.59	254	15.59	8/23	11.01	262	15.69	10/25	7.74	230	15.63	2/25	25.50	251	15.38
6/22	9.65	256	15.59	8/24	10.59	265	15.69	10/26	7.99	229	15.63	2/26	25.40	251	15.38
6/23	9.66	264	15.60	8/25	10.96	267	15.69	10/27	8.04	229	15.63	2/27	25.50	251	15.38
6/24	9.75	265	15.59	8/26	11.28	267	15.69	10/28	8.10	229	15.63	2/28	25.50	251	15.38
6/25	9.72	266	15.60	8/27	10.66	268	15.69	10/29	7.83	228	15.63	3/1	25.40	251	15.38
6/26	9.73	269	15.60	8/28	11.35	268	15.70	10/30	7.25	226	15.63	3/2	25.50	251	15.38
6/27	10.14	270	15.61	8/29	11.12	265	15.70	10/31	7.40	227	15.62	3/3	25.40	251	15.38
6/28	10.63	269	15.61	8/30	10.69	266	15.70	시방2				3/4	25.50	250	15.38
6/29	10.40	265	15.60	8/31	11.59	268	15.70	1/1	25.60	251	15.36	3/5	25.60	251	15.38
6/30	10.27	267	15.61	9/1	11.97	269	15.70	1/2	25.70	251	15.36	3/6	25.50	251	15.38
7/1	10.40	270	15.62	9/2	11.75	269	15.70	1/3	25.60	250	15.36	3/7	25.60	251	15.38
7/2	10.38	267	15.61	9/3	12.23	267	15.70	1/4	25.60	250	15.36	3/8	25.70	252	15.38
7/3	10.17	269	15.63	9/4	11.82	267	15.70	1/5	25.70	251	15.36	3/9	25.80	252	15.38
7/4	9.89	266	15.63	9/5	11.67	268	15.70	1/6	25.70	251	15.36	3/10	25.80	253	15.38
7/5	9.90	264	15.63	9/6	10.91	267	15.71	1/7	25.70	251	15.36	3/11	25.80	252	15.38
7/6	9.84	264	15.63	9/7	11.13	266	15.70	1/8	25.60	251	15.36	3/12	25.90	252	15.38
7/7	10.47	265	15.63	9/8	10.78	265	15.70	1/9	25.50	250	15.36	3/13	25.80	252	15.38

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
3/14	25.80	253	15.38	5/16	26.50	256	15.39	7/18	28.30	255	15.38	9/19	27.70	247	15.37
3/15	25.80	252	15.38	5/17	26.50	256	15.39	7/19	27.80	249	15.37	9/20	27.60	248	15.37
3/16	25.70	253	15.38	5/18	26.50	256	15.39	7/20	27.70	254	15.37	9/21	27.60	247	15.37
3/17	25.70	253	15.38	5/19	26.50	256	15.39	7/21	27.70	254	15.37	9/22	27.60	247	15.36
3/18	25.80	252	15.38	5/20	26.50	256	15.39	7/22	27.70	254	15.37	9/23	27.60	248	15.37
3/19	25.80	253	15.38	5/21	26.50	256	15.39	7/23	27.70	254	15.38	9/24	27.60	247	15.37
3/20	25.80	252	15.38	5/22	26.60	256	15.39	7/24	27.70	251	15.37	9/25	27.60	248	15.37
3/21	25.80	252	15.38	5/23	26.50	256	15.39	7/25	27.60	254	15.37	9/26	27.50	247	15.37
3/22	25.80	253	15.38	5/24	26.50	256	15.39	7/26	27.60	254	15.38	9/27	27.60	245	15.37
3/23	25.80	253	15.38	5/25	26.50	256	15.39	7/27	27.50	253	15.37	9/28	27.60	245	15.37
3/24	25.70	253	15.39	5/26	26.80	256	15.39	7/28	27.50	253	15.37	9/29	27.60	245	15.37
3/25	25.70	252	15.39	5/27	26.70	256	15.40	7/29	27.40	253	15.37	9/30	27.60	245	15.37
3/26	25.70	252	15.39	5/28	26.70	256	15.39	7/30	27.40	252	15.37	10/1	27.60	245	15.37
3/27	25.60	252	15.38	5/29	26.60	256	15.39	7/31	27.50	252	15.38	10/2	27.60	244	15.37
3/28	25.60	253	15.39	5/30	26.80	256	15.39	8/1	27.50	252	15.37	10/3	27.60	244	15.37
3/29	25.60	253	15.39	5/31	26.80	255	15.39	8/2	27.50	252	15.37	10/4	27.50	244	15.37
3/30	25.60	252	15.38	6/1	26.80	256	15.39	8/3	27.40	252	15.37	10/5	27.50	244	15.37
3/31	25.60	253	15.39	6/2	26.80	256	15.38	8/4	27.40	252	15.37	10/6	27.50	244	15.37
4/1	25.60	253	15.38	6/3	26.80	256	15.39	8/5	27.40	252	15.37	10/7	27.50	245	15.37
4/2	25.60	253	15.39	6/4	26.80	256	15.39	8/6	27.30	252	15.37	10/8	27.50	245	15.37
4/3	25.60	253	15.39	6/5	26.80	256	15.39	8/7	27.30	252	15.37	10/9	27.40	244	15.37
4/4	25.50	253	15.39	6/6	26.80	256	15.39	8/8	27.30	251	15.37	10/10	27.40	244	15.36
4/5	25.60	253	15.39	6/7	26.80	257	15.39	8/9	27.30	251	15.37	10/11	27.40	244	15.37
4/6	25.60	252	15.39	6/8	26.80	257	15.39	8/10	27.30	251	15.37	10/12	27.40	244	15.37
4/7	25.50	253	15.39	6/9	26.80	256	15.39	8/11	27.30	251	15.37	10/13	27.40	243	15.37
4/8	25.60	253	15.39	6/10	26.70	257	15.39	8/12	27.40	250	15.37	10/14	27.40	244	15.37
4/9	25.60	253	15.39	6/11	26.70	256	15.39	8/13	27.40	251	15.37	10/15	27.40	244	15.37
4/10	25.70	252	15.39	6/12	26.60	257	15.39	8/14	27.40	250	15.37	10/16	27.40	243	15.37
4/11	25.60	252	15.39	6/13	26.60	256	15.39	8/15	27.50	251	15.37	10/17	27.40	244	15.37
4/12	25.60	252	15.39	6/14	26.60	256	15.38	8/16	27.50	251	15.37	10/18	27.40	243	15.37
4/13	25.60	252	15.39	6/15	26.60	256	15.39	8/17	27.50	251	15.37	10/19	27.40	244	15.37
4/14	25.70	252	15.39	6/16	26.70	256	15.38	8/18	27.50	251	15.37	10/20	27.30	243	15.37
4/15	25.70	253	15.39	6/17	26.70	256	15.39	8/19	27.60	250	15.37	10/21	27.30	244	15.37
4/16	25.70	252	15.39	6/18	26.70	256	15.39	8/20	27.60	250	15.37	10/22	27.20	243	15.37
4/17	25.70	253	15.39	6/19	26.70	256	15.38	8/21	27.70	250	15.37	10/23	27.20	243	15.37
4/18	25.70	252	15.39	6/20	26.90	256	15.38	8/22	27.60	250	15.37	10/24	27.20	243	15.37
4/19	25.80	252	15.39	6/21	26.90	256	15.39	8/23	27.60	250	15.38	10/25	27.20	243	15.36
4/20	25.90	253	15.39	6/22	26.90	256	15.38	8/24	27.50	250	15.37	10/26	27.20	243	15.37
4/21	26.10	253	15.39	6/23	26.80	256	15.38	8/25	27.60	250	15.37	10/27	27.20	243	15.37
4/22	26.10	253	15.39	6/24	26.80	256	15.38	8/26	27.60	250	15.37	10/28	27.20	243	15.36
4/23	26.00	254	15.39	6/25	26.80	256	15.38	8/27	27.60	250	15.36	10/29	27.30	243	15.37
4/24	26.20	254	15.39	6/26	26.80	256	15.38	8/28	27.60	250	15.37	10/30	27.20	243	15.36
4/25	26.20	254	15.39	6/27	26.80	256	15.39	8/29	27.60	249	15.37	10/31	27.20	243	15.36
4/26	26.40	253	15.40	6/28	27.00	255	15.38	8/30	27.70	250	15.37	신현1			
4/27	26.30	255	15.39	6/29	26.90	256	15.38	8/31	27.70	250	15.37	1/1	5.06	2650	15.72
4/28	26.30	255	15.39	6/30	26.90	256	15.38	9/1	27.70	249	15.37	1/2	4.97	2646	15.72
4/29	26.20	255	15.39	7/1	27.00	256	15.38	9/2	27.70	249	15.37	1/3	4.96	2429	15.72
4/30	26.30	254	15.39	7/2	27.00	255	15.38	9/3	27.70	249	15.37	1/4	5.00	2703	15.72
5/1	26.30	255	15.39	7/3	27.10	256	15.38	9/4	27.70	249	15.37	1/5	4.97	2553	15.72
5/2	26.30	254	15.39	7/4	27.10	256	15.38	9/5	27.60	249	15.37	1/6	5.01	2539	15.72
5/3	26.30	254	15.39	7/5	27.20	255	15.38	9/6	27.60	248	15.37	1/7	5.03	2656	15.72
5/4	26.30	255	15.39	7/6	27.20	256	15.38	9/7	27.60	249	15.37	1/8	5.01	2529	15.73
5/5	26.30	255	15.39	7/7	27.20	255	15.38	9/8	27.50	248	15.37	1/9	4.94	2466	15.72
5/6	26.30	255	15.39	7/8	27.30	255	15.38	9/9	27.50	249	15.37	1/10	5.02	2423	15.72
5/7	26.30	255	15.39	7/9	27.30	255	15.38	9/10	27.50	248	15.37	1/11	5.08	2643	15.72
5/8	26.60	254	15.39	7/10	27.30	255	15.37	9/11	27.60	248	15.36	1/12	5.12	2553	15.72
5/9	26.60	255	15.39	7/11	27.40	254	15.38	9/12	27.70	247	15.37	1/13	5.17	2653	15.73
5/10	26.50	255	15.39	7/12	27.40	255	15.38	9/13	27.80	249	15.37	1/14	5.07	2480	15.72
5/11	26.50	256	15.39	7/13	27.80	255	15.38	9/14	27.80	248	15.37	1/15	5.21	2583	15.73
5/12	26.50	255	15.39	7/14	27.70	252	15.38	9/15	27.80	248	15.37	1/16	4.97	2556	15.72
5/13	26.50	256	15.39	7/15	27.70	255	15.38	9/16	27.80	248	15.37	1/17	5.20	2579	15.72
5/14	26.40	256	15.39	7/16	27.70	255	15.38	9/17	27.70	248	15.37	1/18	5.17	2710	15.73
5/15	26.40	256	15.39	7/17	27.70	255	15.38	9/18	27.70	248	15.37	1/19	5.02	2633	15.73

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)	Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)
1/20	4.98	2613	15.73	3/24	4.93	2480	15.74	5/26	5.37	2710	15.73	7/28	4.99	2703	15.72
1/21	5.05	2686	15.72	3/25	4.93	2583	15.74	5/27	5.28	2633	15.73	7/29	4.94	2553	15.73
1/22	5.16	2710	15.73	3/26	4.97	2556	15.74	5/28	5.12	2613	15.73	7/30	4.97	2539	15.73
1/23	5.10	2553	15.73	3/27	4.97	2579	15.74	5/29	5.07	2686	15.73	7/31	4.99	2656	15.73
1/24	4.98	2460	15.73	3/28	5.00	2710	15.73	5/30	5.20	2710	15.73	8/1	5.04	2529	15.73
1/25	5.08	2656	15.73	3/29	4.99	2633	15.73	5/31	5.17	2553	15.73	8/2	5.04	2466	15.72
1/26	5.06	2670	15.72	3/30	5.01	2613	15.74	6/1	5.08	2460	15.73	8/3	5.04	2423	15.72
1/27	4.98	2643	15.72	3/31	5.06	2686	15.74	6/2	4.78	2656	15.73	8/4	4.93	2643	15.73
1/28	5.15	2680	15.73	4/1	5.01	2710	15.74	6/3	5.05	2670	15.73	8/5	5.04	2553	15.72
1/29	5.11	2496	15.72	4/2	5.07	2553	15.74	6/4	4.97	2643	15.73	8/6	4.98	2653	15.73
1/30	5.04	2763	15.73	4/3	5.09	2460	15.74	6/5	4.93	2680	15.73	8/7	4.86	2480	15.73
1/31	4.86	2503	15.73	4/4	5.04	2656	15.74	6/6	4.91	2496	15.72	8/8	4.96	2583	15.72
2/1	4.96	2579	15.72	4/5	5.04	2670	15.74	6/7	4.65	2763	15.73	8/9	4.94	2556	15.73
2/2	4.99	2636	15.73	4/6	5.07	2643	15.74	6/8	4.98	2503	15.73	8/10	4.86	2579	15.73
2/3	4.94	2693	15.73	4/7	5.06	2680	15.74	6/9	4.73	2579	15.73	8/11	5.03	2710	15.73
2/4	4.97	2680	15.73	4/8	5.05	2496	15.73	6/10	4.85	2636	15.73	8/12	4.99	2633	15.73
2/5	4.99	2599	15.73	4/9	5.06	2763	15.73	6/11	4.86	2693	15.73	8/13	4.92	2613	15.73
2/6	5.05	2559	15.73	4/10	5.06	2533	15.72	6/12	4.94	2680	15.73	8/14	4.74	2686	15.72
2/7	5.00	2490	15.72	4/11	4.97	2573	15.72	6/13	5.02	2599	15.73	8/15	4.84	2710	15.72
2/8	5.01	2490	15.72	4/12	4.96	2366	15.72	6/14	4.95	2559	15.73	8/16	4.87	2553	15.73
2/9	5.11	2533	15.73	4/13	5.00	2420	15.72	6/15	5.04	2490	15.73	8/17	4.82	2460	15.73
2/10	5.12	2656	15.73	4/14	4.97	2559	15.72	6/16	4.99	2490	15.73	8/18	4.82	2656	15.73
2/11	5.03	2613	15.73	4/15	5.01	2466	15.72	6/17	4.97	2533	15.73	8/19	4.83	2670	15.73
2/12	5.04	2599	15.73	4/16	5.03	2563	15.72	6/18	4.67	2656	15.73	8/20	4.83	2643	15.72
2/13	5.04	2603	15.72	4/17	5.01	2563	15.73	6/19	4.98	2613	15.73	8/21	4.83	2680	15.73
2/14	5.04	2493	15.73	4/18	4.94	2480	15.72	6/20	5.15	2599	15.73	8/22	4.84	2496	15.73
2/15	4.93	2696	15.73	4/19	5.02	2533	15.72	6/21	5.11	2603	15.73	8/23	4.84	2710	15.73
2/16	5.04	2643	15.73	4/20	5.08	2356	15.72	6/22	5.04	2493	15.73	8/24	4.78	2553	15.73
2/17	4.98	2619	15.73	4/21	5.12	2566	15.72	6/23	4.86	2696	15.74	8/25	4.85	2460	15.73
2/18	4.86	2680	15.73	4/22	5.17	2583	15.73	6/24	4.96	2643	15.73	8/26	4.88	2656	15.73
2/19	4.96	2700	15.73	4/23	5.07	2546	15.72	6/25	4.99	2619	15.74	8/27	4.87	2670	15.73
2/20	4.94	2619	15.73	4/24	5.21	2456	15.73	6/26	4.94	2680	15.73	8/28	4.87	2643	15.73
2/21	4.86	2646	15.73	4/25	4.97	2616	15.72	6/27	4.97	2700	15.73	8/29	4.89	2680	15.73
2/22	5.03	2683	15.73	4/26	5.20	2643	15.72	6/28	4.99	2619	15.73	8/30	4.91	2496	15.73
2/23	4.99	2653	15.73	4/27	5.17	2666	15.73	6/29	5.05	2646	15.73	8/31	4.91	2496	15.73
2/24	4.92	2603	15.73	4/28	5.02	2753	15.73	6/30	5.00	2683	15.74	9/1	4.92	2653	15.72
2/25	4.74	2553	15.73	4/29	4.98	2653	15.73	7/1	5.01	2653	15.73	9/2	4.92	2653	15.72
2/26	4.84	2523	15.73	4/30	5.05	2706	15.72	7/2	5.11	2603	15.73	9/3	4.92	2603	15.72
2/27	4.87	2626	15.72	5/1	5.16	2660	15.73	7/3	5.12	2553	15.74	9/4	4.92	2553	15.72
2/28	4.82	2596	15.73	5/2	5.10	2616	15.73	7/4	5.03	2523	15.73	9/5	4.92	2523	15.72
3/1	4.82	2686	15.73	5/3	4.98	2626	15.73	7/5	5.04	2626	15.73	9/6	4.93	2626	15.72
3/2	4.83	2706	15.73	5/4	5.08	2526	15.73	7/6	5.12	2596	15.73	9/7	4.93	2596	15.72
3/3	4.83	2660	15.73	5/5	5.06	2433	15.72	7/7	5.14	2686	15.74	9/8	4.92	2686	15.73
3/4	4.83	2616	15.73	5/6	4.88	2573	15.72	7/8	5.05	2653	15.72	9/9	4.93	2706	15.72
3/5	4.84	2626	15.73	5/7	4.90	2643	15.73	7/9	5.00	2653	15.72	9/10	4.94	2660	15.72
3/6	4.84	2526	15.73	5/8	5.21	2533	15.72	7/10	5.01	2603	15.72	9/11	4.94	2616	15.72
3/7	4.78	2433	15.73	5/9	5.17	2650	15.73	7/11	5.11	2553	15.72	9/12	4.94	2626	15.72
3/8	4.85	2573	15.73	5/10	5.14	2646	15.73	7/12	5.12	2523	15.72	9/13	4.95	2526	15.73
3/9	4.88	2643	15.73	5/11	5.11	2429	15.72	7/13	5.03	2626	15.72	9/14	4.95	2433	15.72
3/10	4.87	2533	15.73	5/12	5.02	2703	15.73	7/14	5.04	2596	15.72	9/15	4.95	2573	15.73
3/11	4.87	2650	15.73	5/13	5.10	2553	15.73	7/15	5.12	2686	15.73	9/16	4.95	2643	15.72
3/12	4.89	2646	15.73	5/14	5.02	2539	15.73	7/16	5.14	2706	15.72	9/17	4.95	2533	15.72
3/13	4.91	2429	15.73	5/15	4.97	2656	15.73	7/17	4.95	2660	15.72	9/18	4.97	2650	15.73
3/14	4.91	2703	15.73	5/16	4.82	2529	15.73	7/18	5.04	2616	15.72	9/19	4.97	2646	15.73
3/15	4.92	2553	15.73	5/17	4.98	2466	15.72	7/19	4.99	2626	15.72	9/20	4.97	2429	15.73
3/16	4.92	2539	15.74	5/18	5.00	2423	15.72	7/20	4.97	2526	15.73	9/21	4.97	2703	15.72
3/17	4.92	2656	15.73	5/19	4.90	2643	15.73	7/21	4.67	2433	15.72	9/22	4.97	2553	15.73
3/18	4.88	2529	15.74	5/20	4.97	2553	15.73	7/22	4.98	2573	15.73	9/23	4.97	2539	15.73
3/19	4.95	2466	15.73	5/21	4.91	2653	15.73	7/23	5.15	2643	15.72	9/24	4.96	2656	15.73
3/20	4.95	2423	15.73	5/22	4.99	2480	15.73	7/24	5.11	2533	15.72	9/25	4.96	2529	15.73
3/21	4.95	2643	15.73	5/23	4.88	2583	15.72	7/25	5.04	2650	15.73	9/26	4.99	2466	15.72
3/22	4.98	2553	15.73	5/24	4.85	2556	15.73	7/26	4.86	2646	15.73	9/27	4.99	2423	15.72
3/23	4.99	2653	15.74	5/25	5.09	2579	15.73	7/27	4.96	2429	15.73	9/28	4.99	2643	15.73

Date	수위(m)	(uS/cm)	수온(C)												
9/29	4.99	2553	15.72												
9/30	5.00	2653	15.73												
10/1	5.10	2480	15.73												
10/2	5.00	2583	15.72												
10/3	5.00	2556	15.73												
10/4	5.00	2579	15.73												
10/5	5.00	2710	15.73												
10/6	5.10	2633	15.73												
10/7	5.10	2613	15.73												
10/8	5.10	2686	15.72												
10/9	5.10	2710	15.72												
10/10	5.10	2553	15.73												
10/11	5.07	2460	15.73												
10/12	5.07	2656	15.73												
10/13	5.07	2670	15.73												
10/14	5.10	2643	15.72												
10/15	5.07	2680	15.73												
10/16	5.09	2496	15.73												
10/17	5.09	2710	15.73												
10/18	5.11	2553	15.73												
10/19	5.11	2460	15.73												
10/20	5.11	2656	15.73												
10/21	5.11	2670	15.73												
10/22	5.11	2643	15.73												
10/23	5.11	2680	15.73												
10/24	5.09	2496	15.73												
10/25	5.09	2496	15.73												
10/26	5.09	2656	15.73												
10/27	5.11	2670	15.73												
10/28	5.09	2643	15.73												
10/29	5.09	2680	15.73												
10/30	5.09	2496	15.73												
10/31	5.09	2496	15.73												