

551 46

L293A

1996 v. 42

경상남도 남해군

대사·중리·토촌지구

# 수 맥 조사 보고서

---

Hydrogeological Map of

Tae Sa, Chung Ri, T'o Ch'on Area

Nam Hae-gun, Kyöngsangnam-do Province

(S=1 : 5,000)

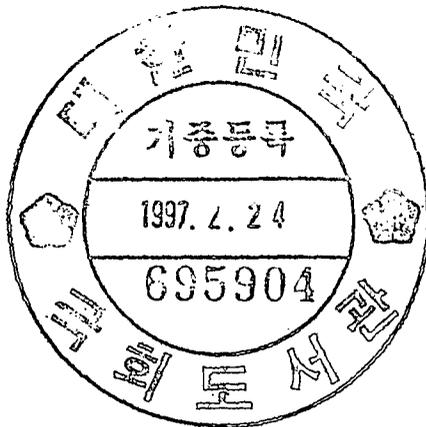
농 립 부

Ministry of Agriculture & Forestry

농어촌진흥공사

Rural Development Corporation

1996



# 대사지구 수맥조사보고서

여 백

# 차 례

I. 조사 개요	5
가. 조사목적	5
나. 조사대상지역	5
다. 조사내역	5
II. 지표지질조사	6
가. 지형	6
나. 지질	7
III. 지하지질조사	8
가. 선구조추출	8
나. 극저주파탐사	8
다. 전기탐사	9
라. 시추조사	10
IV. 대수층조사	11
가. 양수시험총괄표	11
나. 수위관측공조사	11
다. 지하수부존	11
V. 개발전망	12
가. 기존수리시설	12
나. 향후 지하수개발전망	12
부 표	
1. 전기비저항곡선도	13
2. 시추주상도	14
3. 수맥도(S=1:5,000)	15

여 백

# I. 조 사 개 요

## 가. 조사목적

농어촌용수 종합개발사업을 효과적으로 추진하기 위하여 지표수 개발이 불리한 농어촌 지역에 수맥조사를 실시, 지대별 지하수 부존량을 파악하고 향후 지하수 개발사업계획 수립 및 시설 지하수 시설물 유지·관리 체계 확립에 필요한 제 자료를 제시 하므로써 농어촌 지역에 필요한 생활 환경 용수, 농업용수 및 산업용수 개발에 기여코자함.

## 나. 조사대상지역

지구명	위 치			조사 구분	대수 층별	조사면적 (ha)	도 폭 명	
	시·군	읍·면	동·리				1/50,000	1/25,000
대 사	남 해	고 현	대 사	답작	암반	15.0	남 해	대도, 설천

## 다. 조사내역

조사 구분	단위	계획	실적	조사자		조사기간	조사장비
				직급	성명		
지구 답사	ha	15	15	4 급	황종환	'95. 6. 21 ~ 6. 30	-
지표 지질 조사	"	15	15	"	"	"	CLINOMETER HAMMER
시설 관정 조사	공	-	-	-	-	-	-
선구조추출	ha	15	15	4 급	황종환	'95. 6. 21 ~ 6. 30	LANDSAT, ERDAS
극저주파 탐사	점	300	300	"	"	95. 8. 10	WADI
전기탐사	"	10	10	"	"	'95. 8. 20 ~ 9. 7	ABEM SAS-300
수위관측공조사	공	-	-	-	-	-	-
시추조사	"	1	1	4 급	황종환	'95. 9. 1 ~ 9. 7	R-50 XRH350
양수시험	"	1	-	"	"	-	"
전기검층	"	1	-	"	"	-	ABEM SAS-300 SAS LOG-200
수질검사	회	1	-	"	"	-	-
토목조사	ha	7	-	"	"	-	-

## II. 지표지질조사

### 가. 지형

#### (1) 개관

표고	해발평균 : 28.0 m	임상상태 : 보통		
유역면적	직접유역 : 90 ha	간접유역 : - ha	계 : 90 ha	
지형	지형침식윤회상 장년기			
특기사항	비교적 낮은 구릉지형			

#### (2) 산계, 수계 및 하상상태

##### o 산계

주봉	위치	주능선 방향	산맥연장	경사	비고
노두산(451m)	설천면	북서 - 남동	5.3 km	급	
대국산(370m)	남치리	남동	5.9 km	보통	
특기사항	본지구는 구릉지로 북으로는 370~450m 내의 산능이 남북방향으로 발달하고 있음				

##### o 수계 및 하상상태

주요하천	하천형태	하천방향	폭 ( m )		하상상태	하천연장	하상구배
			하폭	유하폭			
무명천	수지상	북동-남서	5 m	3 m	사력	3.5km	5/1000
특기사항	하폭의 발달이 미약하고 평상시 건천으로 나타남						

나. 지 질

(1) 조사지역 주위분포암석

분포암석 : 세일, 사암	풍화도 : 보통	분급도 : -
주구성광물 : 석영, 장석	입도 : 세립	입상 : 타형
관입여부	관입암 : -	관입폭 : - m
특기사항	기반암은 신선, 치밀하나 풍화암의 발달은 미약함	

(2) 지하수 유동에 영향을 미치는 지질구조발달 상태

지질구조	주향	경사	간격	폭	비고
절리	N76° W	12 SW	1.1 ~ 1.3m		
특기사항	절리가 소규모 발달하나 지하수 유동에는 큰 영향을 미치지 못할 것으로 판단됨				

(3) 지질시대별 계통표

시 대	분포지질 ( 암 석 )
제 4 기	층 적 층
	~ 부 정 합 ~
백 악 기	진 주 층

### III. 지하지질조사

#### 가. 선구조 추출

위성영상추출 Software : ERDAS				
선 구조	주 향	연 장	지질구조	주 분 포 지 역
L 1	N15° W	2.4km	암 경 계	덕산 - 동남치
L 2	N78° E	1.6km	단 층	옥동 - 넘어말
특기사항	주변지형과 그 연장선 등으로 보아 선구조 L1, L2은 지하수부존 가능성이 있음			

#### 나. 극저주파 탐사

조사장비 : WADI		측선간격 : 20m	측점간격 : 5m	측점주파수 : 17.4kHz	
측 선 번 호	측 점 수	이상대 위치(m)	이상대 심도(m)	비 고	
W - 1	84	143	14.0 ~ 17.0 m		
2	76	202	24.0 ~ 26.0 m		
3	94	196	15.0 ~ 19.0 m		
4	46	218	22.0 ~ 26.0 m		
특기사항	주향 N15° W 방향의 이상대가 추정됨				

다. 전기탐사

(1) 조사총괄

조사장비 : ABEM SAS - 300		전극배열 : Schlumberger 식		탐사심도 : 150 m	
측선 및 측점 설정 관계	지표지질, 선구조 및 극저주파탐사 결과 지질 구조대 발달이 예상되는 지점에 설정				
해석 방법	겉보기 비저항치를 양대수 방안에 작성한 후 표준곡선과 보조곡선을 사용하여 해석				
해석 결과	제 1 층	제 2 층	제 3 층	비 고	
평균 심도	0 ~ 4.26m	4.26 ~ 9.27m	9.27 ~ m		
평균비저항치	216.7 Ω-m	222.2 Ω-m	563.8 Ω-m		

(2) 전탐비저항곡선 해석총괄

측점	지반고	제 1 층		제 2 층		제 3 층		이상대 구 간
		심 도	비저항치	심 도	비저항치	심 도	비저항치	
E -1	22 m	0 ~ 4.0 m	275 Ω-m	4.0 ~ 9.1 m	280 Ω-m	9.1 ~ m	677 Ω-m	m
E -2	31 (B-1)	0 ~ 4.0	138	4.0 ~ 9.0	125	9.0 ~	502	45~47
E -3	23	0 ~ 4.2	367	4.2 ~ 9.8	433	9.8 ~	889	
E -4	35	0 ~ 4.5	302	4.5 ~ 9.5	350	9.5 ~	725	
E -5	46	0 ~ 4.3	256	4.3 ~ 9.3	238	9.3 ~	514	
E -6	42	0 ~ 4.2	261	4.2 ~ 9.5	222	9.5 ~	538	120~130
E -7	22	0 ~ 4.5	134	4.5 ~ 9.1	146	9.1 ~	445	
E -8	18	0 ~ 4.0	102	4.0 ~ 9.0	117	9.0 ~	482	
E -9	24	0 ~ 4.1	185	4.1 ~ 9.1	175	9.1 ~	464	
E-10	17	0 ~ 4.8	147	4.8 ~ 9.3	136	9.3 ~	402	
계	280	0 ~ 42.6	2,167	42.6 ~ 92.7	2,222	92.7 ~	5,638	
평균	28	0 ~ 4.26	216.7	4.26 ~ 9.27	222.2	9.27 ~	563.8	

라. 시추조사

(1) 조사공위치

공 번	시·군	읍·면	동·리	지번	좌 표 (T.M.)	
					동 경 (X축)	북 위 (Y축)
B - 1	남 해	고 현	대 사	443 -1	127° 53'01"(281.2)	34° 50' 31"(155.8)

(2) 조사방법

착 정 기 : R - 50	공 압 기 : XRH - 350	양 수 기 : -				
찬공방법	구경 10" 3-Wing bit로 풍화암 심도까지 착wd 후 8" 철재 Casing을 설치하고 구경 6" Hammer Bit를 사용 D.T.H. 공법으로 조사심도 200.0m 까지 굴진하고 AIR SURGING 후 간이 양수시험을 실시하였다.					
공 번	Slime			대 수 층		
	색	입 도	구성광물	구 간	형 태	양 수 량
B - 1	녹회색 혹 색	세 립	석 영 장 석	45~47 m	파쇄대	40 m <sup>3</sup> /day
특기사항	45~50m까지는 파쇄대가 발달하나 심도가 증가할수록 파쇄대 발달이 미약하며, 양수량 증가가 없음					

(3) 조사공별 지층내역

공 번	지 층 별 내 역 (m)										
	토사	실트	사	사력	혼전 석	풍화 대	풍화 암	연암	보통 암	경암	계
B - 1	1.0			3.0			5.0	171	20.0		200.0
계	1.0			3.0			5.0	171	20.0		200.0
평 균	1.0			3.0			5.0	171	20.0		200.0

### IV. 대수층조사

가. 양수시험 총괄표

공 번	심 도	우 물 설 치			투 수 시 험				
		구 경	심 도	케이싱	자연 수위	안정 수위	양수량	투수 계수	투수량 계수
B - 1	200 <sup>m</sup>	m/m 200	200 <sup>m</sup>	9.0 <sup>m</sup>	1.4 <sup>m</sup>	m	m <sup>3</sup> /day 40.0	m/day	m <sup>3</sup> /day
계	200		200	9.0	1.4		40.0		

나. 수위관측공 조사

조사방법	조사지구내 수위등고선도 작성을 위하여 시추공의 위치 검토후 조사 지구일대를 GRID식으로 분할하여 AUGER BORING기로 f 3"구경으로 굴착하여 자연수위를 관측			
공 번	자연수위	동 경	북 위	비 고
A - 1	1.6 <sup>m</sup>			
A - 2	3.2			
A - 3	2.1			
A - 4	2.6			
평 균	2.4			

다. 지하수 부존

주대수층 : 파쇄대	지하수함양원 : 파쇄면을 따라 유동하는 지하수
특기사항	기반암내 파쇄대 발달이 미약하여 암반지하수 부존량 소량임

## V. 개 발 전 망

본 지역의 물리대상면적 15.0ha에 대하여 기존수리시설현황, 향후 지하수 개발전망은 다음과 같다.

### 가. 기존 수리 시설

구 분	수 원 공 별		지 구 (개소수)	확보수량 (저수량)	물 리 면 적		비 고
					당초	10년빈도	
기존시설	암반관정		개	m <sup>3</sup> /day	ha	ha	
	소 계						
당해년도 조 사 공	조사공	B - 1	(1)	(40)		(0.6)	
	소 계		(1)	(40)		(0.6)	
계			(1)	(40)		(0.6)	

### 나. 향후 지하수개발전망

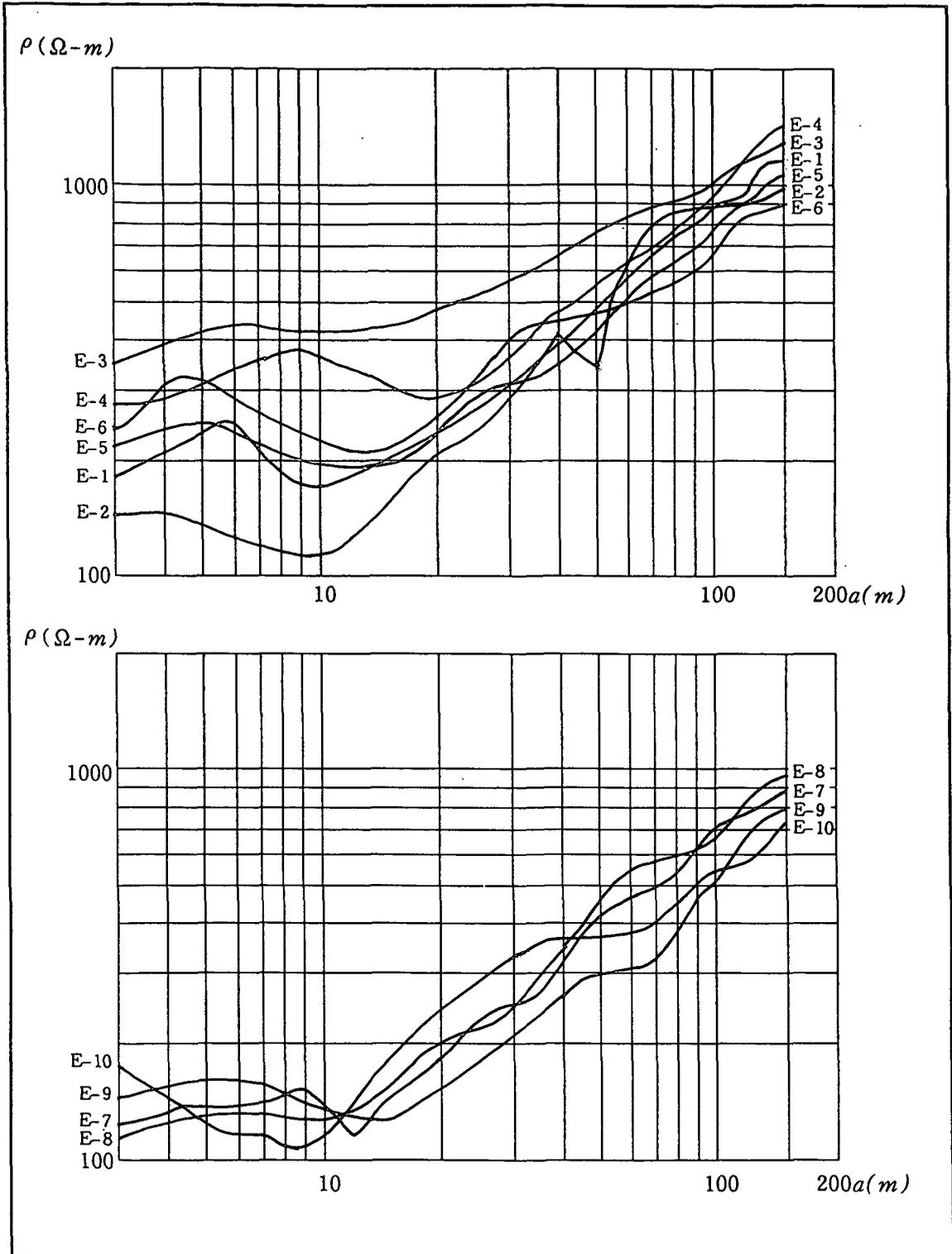
(단위 : ha)

조 사 면 적	물리대상 면 적	기존수리 답 빈 10년 도	당해년도 조사면적	수 리 불안전답	개 발 전 망		비 고
					가능면적	부적지	
15.0	15.0		(0.6)	15.0		15.0	

# 부 표 \_\_\_\_\_

1. 전기비저항곡선도
2. 시추주상도
3. 수맥도(S=1:5,000)

1. 전탐비저항 곡선도

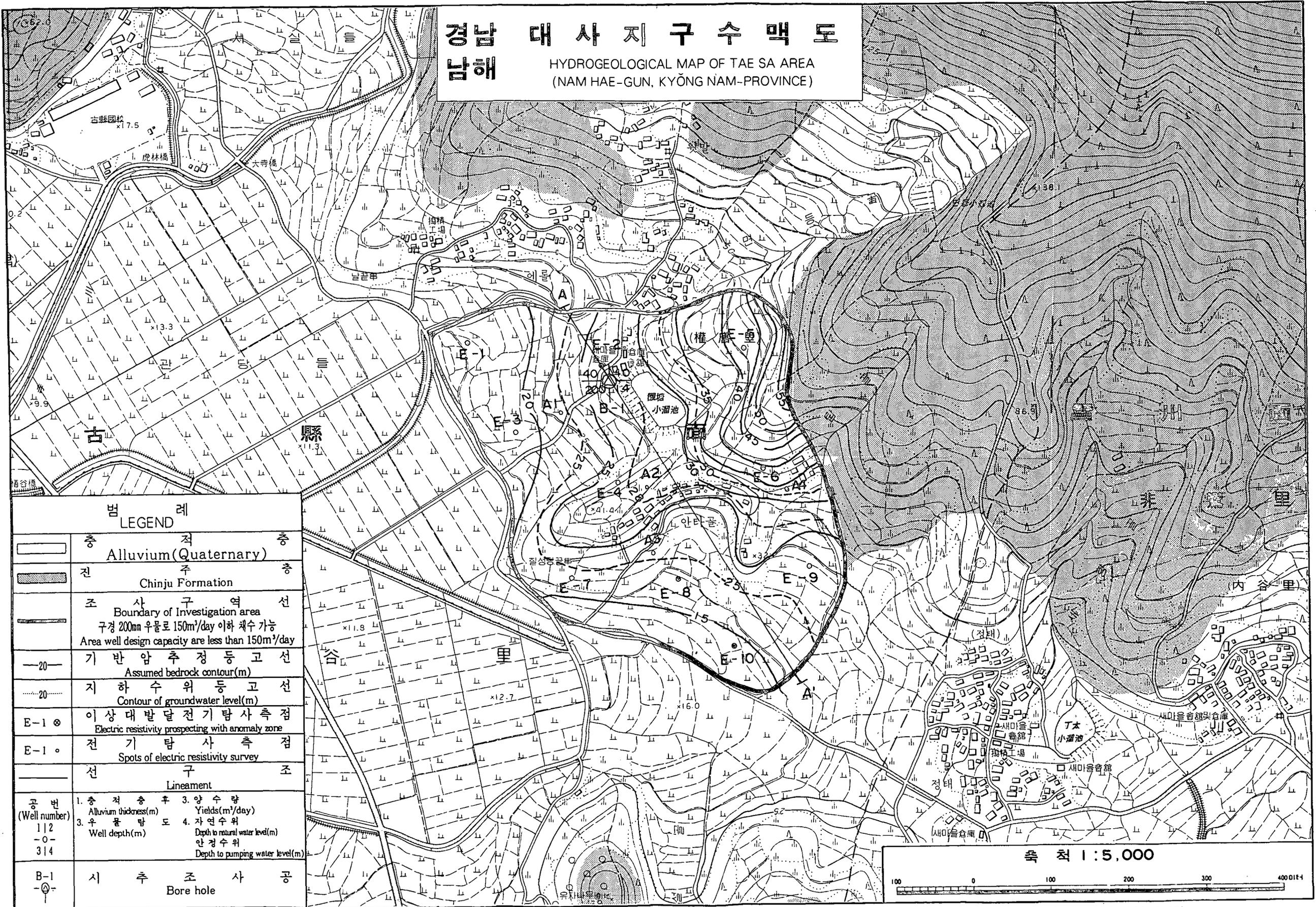




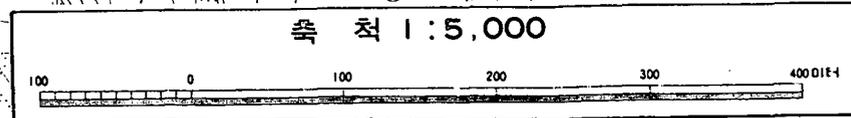
# 경남 대사지구수맥도

## 남해

HYDROGEOLOGICAL MAP OF TAE SA AREA  
(NAM HAE-GUN, KYŒNG NAM-PROVINCE)



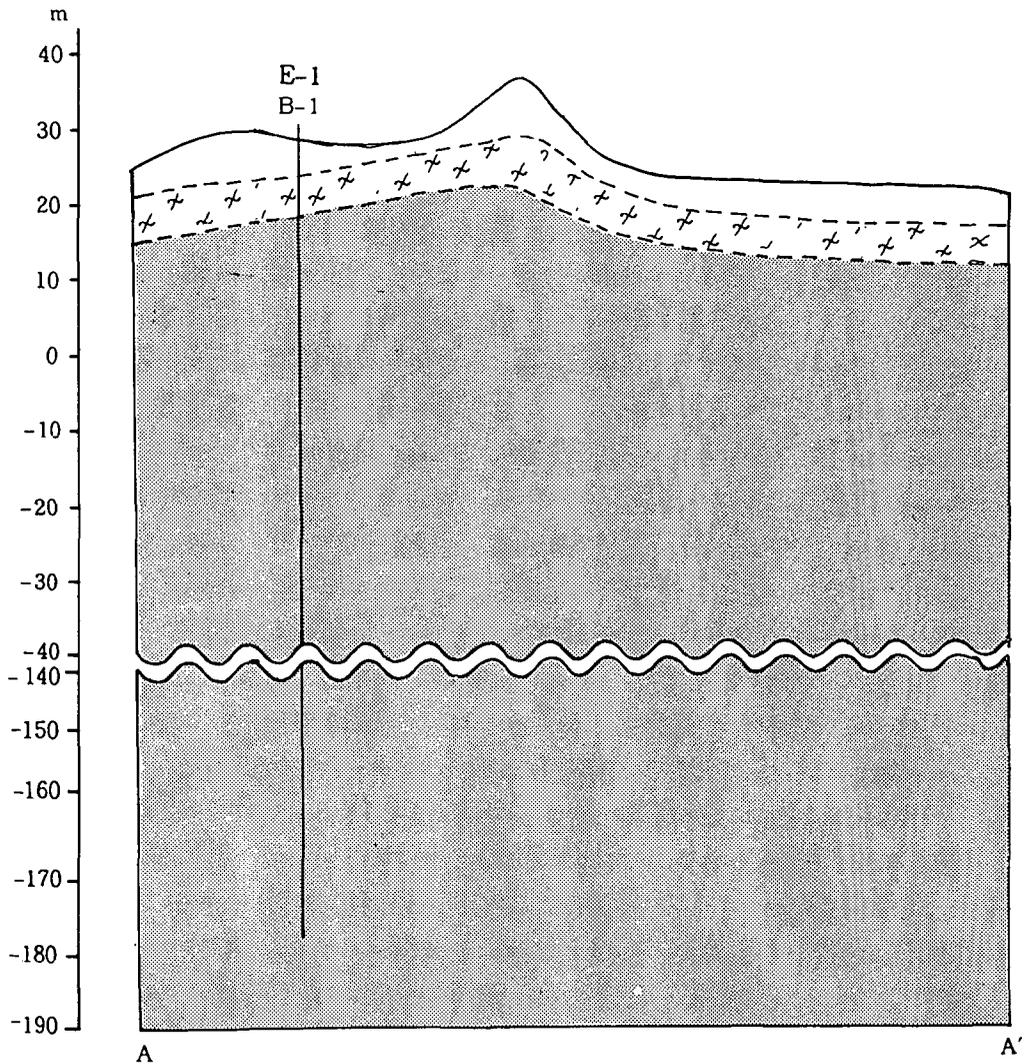
범례	
LEGEND	
	중적층 Alluvium(Quaternary)
	진주층 Chinju Formation
	조사구역선 Boundary of Investigation area 구경 200mm 우물로 150m <sup>3</sup> /day 이하 채수 가능 Area well design capacity are less than 150m <sup>3</sup> /day
	기반암추정등고선 Assumed bedrock contour(m)
	지하수위등고선 Contour of groundwater level(m)
	E-1 ⊗ 이상대발달전기탐사측점 Electric resistivity prospecting with anomaly zone
	E-1 ○ 전기탐사측점 Spots of electric resistivity survey
	선구조 Lineament
	공번 (Well number)
	1. 중적층후 Alluvium thickness(m)
	3. 양수량 Yields(m <sup>3</sup> /day)
	2. 우물탐도 Well depth(m)
	4. 자연수위 Depth to natural water level(m)
	안경수위 Depth to pumping water level(m)
	B-1 시추조사공 Bore hole



1. 국립지리원 측량성과 사용승인 제96-221호('96. 9. 13)  
2. 본 지도는 국립지리원 발행 1:5,000지형도를 기도로 편집 제작한 것임.

여 백

# 지질 단면도 GEOLOGIC CROSS SECTION



기 반 암  
Bed rock



기반암추정선  
Assumed bedrock line



풍 화 대  
Weathered zone

여 백

# 중리지구 수맥조사보고서

여 백

# 차 례

I. 조 사 개 요 .....	23
가. 조사목적 .....	23
나. 조사대상지역 .....	23
다. 조사내역 .....	23
II. 지 표 지 질 조 사 .....	24
가. 지 형 .....	24
나. 지 질 .....	25
III. 지 하 지 질 조 사 .....	26
가. 선구조추출 .....	26
나. 극저주파탐사 .....	26
다. 전기탐사 .....	27
라. 시추조사 .....	28
마. 전기검층 .....	29
바. 수질검사 .....	29
IV. 대 수 층 조 사 .....	29
가. 양수시험총괄표 .....	29
나. 수위관측공조사 .....	30
다. 시설관정조사 .....	30
라. 지하수부존 .....	30
V. 토 목 조 사 .....	30
VI. 개 발 전 망 .....	31
가. 개발계획 .....	31
나. 기존수리시설 .....	32
다. 향후 지하수개발전망 .....	32
부 표	
1. 전기비저항곡선도 .....	33
2. 시추주상도 .....	34
3. 수질시험성적서 .....	35

여 백

# I . 조 사 개 요

## 가. 조사목적

농어촌용수 종합개발사업을 효과적으로 추진하기 위하여 지표수 개발이 불리한 농어촌 지역에 수맥조사를 실시, 지대별 지하수 부존량을 파악하고 향후 지하수 개발사업계획 수립 및 시설 지하수 시설물 유지·관리 체계 확립에 필요한 제 자료를 제시 하므로써 농어촌 지역에 필요한 생활 환경 용수, 농업용수 및 산업용수 개발에 기여코자함.

## 나. 조사대상지역

지구명	위 치			조사 구분	대수 층별	조사면적 (ha)	도 폭 명	
	시·군	읍·면	동·리				1/50,000	1/25,000
중 리	남 해	서	남 상	답작	암반	15.0	남 해	서 상

## 다. 조사내역

조 사 구 분	단위	계획	실적	조 사 자		조사기간	조사장비
				직급	성명		
지 구 답 사	ha	14	15	4 급	황종환	'95. 6. 21 ~ 6. 30	-
지표 지질 조사	"	14	15	"	"	"	CLINOMETER HAMMER
시설 관정 조사	공	-	-	-	-	-	-
선 구조추출	ha	14	15	4 급	황종환	'95. 6. 21 ~ 6. 30	LANDSAT, ERDAS
극저주파 탐사	점	280	300	"	"	'95. 8. 12	WADI
전 기 탐 사	"	9	10	"	"	'95. 8. 19 9. 07	ABEM SAS-300
수위관측공조사	공	-	-	-	-	-	-
시 추 조 사	"	1	1	4 급	황종환	'95. 9. 1 9. 7	R-50 XRH350
양 수 시 험	"	1	1	"	"	'95. 9. 7	
전 기 검 층	"	1	1	"	"	'95. 9. 7	ABEM SAS-300 SAS LOG-200
수 질 검 사	회	1	1	"	"	'95. 9. 15 ~ 10. 2	
토 목 조 사	ha	7	15	"	"	'95. 12. 9	-

## II. 지표지질조사

### 가. 지형

#### (1) 개관

표고	해발평균 : 33.6 m		입상상태 : 보통	
유역면적	직접유역 : 90 ha	간접유역 : - ha	계 : 90 ha	
지형	지형침식윤회상 장년기			
특기사항	해안에 접한 지대로 경사가 급한 구릉지형			

#### (2) 산계, 수계 및 하상상태

##### o 산계

주봉	위치	주능선 방향	산맥연장	경사	비고
망운산 (△785.9m)	서면	남-북	5.0 km	급함	
특기사항	본지구는 구릉지로 지구 동편에 700~900m 산능이 남북방향으로 발달하고 있음				

##### o 수계 및 하상상태

주요하천	하천형태	하천방향	폭 ( m )		하상상태	하천연장	하상구배
			하폭	유하폭			
무명천	직선상	북동-남서	5 m	3 m	사력	2.0km	5/1000
특기사항	망운산 골짜기에서 바다에까지 이어지는 짧은 세천으로 남해로 유입됨						

나. 지 질

(1) 조사지역 주위분포암석

분포암석 : 흑운모화강암	풍화도 : 양호	분급도 : -
주구성광물 : 석영, 장석, 각섬석	입도 : 조립	입상 : 타형
관입여부	관입암 : -	관입폭 : - m
특기사항	기반암은 신선, 치밀하며, 풍화암 발달도 양호함	

(2) 지하수 유동에 영향을 미치는 지질구조발달 상태

지질구조	주향	경사	간격	폭	비고
석영맥 절리	불규칙 N10W	30 SW	0.7 ~ 2.2m		
특기사항	흑운모화강암과 퇴적암의 경계부에 절리의 발달이 많아 지하수 부존이 양호할 것으로 판단됨				

(3) 지질시대별 계통표

시 대	분포지질 ( 암 석 )
제 4 기	층 적 층
	~ 부 정 합 ~
백 악 기	흑운모 화강암
	- 관 입 -
	진 주 층

### III. 지하지질조사

가. 선구조 추출

위성영상추출 Software : ERDAS				
선 구조	주 향	연 장	지질구조	주 분 포 지 역
L 1	N8E	2.1km	암 경 계	중 현 - 상 남
L 2	N6° E	3.2km	단 층	회 룡 - 남 상
특기사항	주변 지형과 그 연장성으로 보아 선구조 L1, L2는 지하수 부존 가능성이 높음			

나. 극저주파 탐사

조사장비 : WADI		측선간격 : 20m	측점간격 : 5m	측점주파수 : 17.4kHz	
측 선 번 호	측 점 수	이상대 위치(m)	이상대 심도(m)	비 고	
W - 1	78	347	15.0 ~ 19.0m		
2	87	256	22.0 ~ 25.0m		
3	68	277	17.0 ~ 22.0m		
4	67	204	17.0 ~ 22.0m		
특기사항	주향 N6° E 방향의 이상대가 추정됨				

다. 전기탐사

(1) 조사총괄

조사장비 : ABEM SAS - 300		전극배열 : Schlumberger식		탐사심도 : 150 m	
측선 및 측점 설정 관계	지표지질, 선구조 및 극저주파탐사 결과 지질 구조대 발달이 예상 되는 지점에 설정				
해석 방법	겉보기 비저항치를 양대수 방안에 작성한 후 표준곡선과 보조 곡선을 사용하여 해석				
해석 결과	제 1 층	제 2 층	제 3 층	비 고	
평균 심도	0 ~ 4.14m	4.14 ~ 18.16m	18.16 ~ m		
평균비저항치	126 Ω-m	159 Ω-m	464.3 Ω-m		

(2) 전탐비저항곡선 해석총괄

측점	지반고	제 1 층		제 2 층		제 3 층		이상대 구 간
		심 도	비저항치	심 도	비저항치	심 도	비저항치	
E -1	3 <sup>m</sup>	0 ~ 4.2 <sup>m</sup>	81 <sup>Ω-m</sup>	4.2~ <sup>m</sup> 18.3	112 <sup>Ω-m</sup>	18.3~ <sup>m</sup>	312 <sup>Ω-m</sup>	123 <sup>m</sup>
E -2	8	0 ~ 4.7	72	4.7~ <sup>m</sup> 18.5	89	18.5~ <sup>m</sup>	255	65
E -3	12	0 ~ 3.5	68	3.5~ <sup>m</sup> 17.4	132	17.4~ <sup>m</sup>	575	
E -4	23	0 ~ 5.0	51	5.0~ <sup>m</sup> 19.1	99	19.1~ <sup>m</sup>	420	
E -5	28	0 ~ 4.0	273	4.0~ <sup>m</sup> 18.0	289	18.0~ <sup>m</sup>	583	
E -6	43	0 ~ 4.5	207	4.5~ <sup>m</sup> 18.6	206	18.6~ <sup>m</sup>	512	28
E -7	37	0 ~ 5.2	85	5.2~ <sup>m</sup> 19.5	115	19.5~ <sup>m</sup>	372	
E -8	58	0 ~ 2.9	115	2.9~ <sup>m</sup> 16.7	147	16.7~ <sup>m</sup>	500	
E -9	69	0 ~ 4.0	145	4.0~ <sup>m</sup> 18.0	193	18.0~ <sup>m</sup>	602	138~139
E-10	(B-1) 55	0 ~ 3.4	163	3.4~ <sup>m</sup> 17.5	208	17.5~ <sup>m</sup>	512	47~48
계	336	0 ~ 41.4	1,260	41.4~ <sup>m</sup> 181.6	1,590	181.6 ~	4,643	
평균	33.6	0 ~ 4.14	126	4.14~ <sup>m</sup> 18.16	159	18.16 ~	464.3	

라. 시추조사

(1) 조사공위치

공 번	시·군	읍·면	동·리	지번	좌 표 (T.M.)	
					동 경 (X축)	북 위 (Y축)
B - 1	남 해	서 면	남 상	884-2	127° 49' 30"(275.3)	34° 50' 39"(150.7)

(2) 조사방법

착 정 기 : R - 50	공 압 기 : XRH - 350	양 수 기 : -				
찬공방법	구경 10" 3wing-bit로 풍화암 심도까지 착정한 후 8" 철재 Casing을 설치하고 구경 6" Hammer Bit를 사용 D.T.H. 공법으로 조사심도 140.0m 까지 굴진하고 AIR SURGING 및 간이 양수시험을 실시하였다.					
공 번	Slime			대 수 층		
	색	입 도	구성광물	구 간	형 태	양 수 량
B - 1	우백색	세 조 립 립	석 영 장 각섬석 흑운모	138~139 47~48	파쇄대 "	200 m <sup>3</sup> /day 50 m <sup>3</sup> /day
특기사항	47~48m 구간 및 138~139m 구간의 파쇄대 발달이 양호하며, 암질이 치밀견고함					

(3) 조사공별 지층내역

공 번	지 층 별 내 역 (m)										
	토사	실트	사	사력	혼전 석	풍화 대	풍화 암	연암	보통 암	경암	계
B - 1	1.0			3.0			14.0	92.0	30.0		140.0
계	1.0			3.0			14.0	92.0	30.0		140.0
평 균	1.0			3.0			14.0	92.0	30.0		140.0

마. 전기검층

조사장비 : ABEM SAS - 300 + 200 검층기		전극배열법 : 2 극법	
전극간격 Short normal : 16 인치, Long normal : 64 인치			
검층방법	시추조사공에 대하여 측정구간은 Casing 말단으로부터 5.0m 간격으로 측정하고 방안지에 심도별 비저항치를 작도하였음		
검층결과	시추공별	비저항치이상대구간 (m).	시추결과와 비교
	B - 1	47 ~ 48 m 138 ~ 139 m	대체로 일치함
특기사항	없 음		

바. 수질검사

조사방법	양수시험 완료후 수질시료(4ℓ)를 채취 분석	공 번	B - 1
부적합항목	없 음		
판정평가	농업용수로 이용 가능함		

## IV. 대 수 층 조 사

가. 양수시험 총괄표

공 번	심 도	우 물 설 치			투 수 시 험				
		구 경	심 도	케이싱	자연 수위	안정 수위	양수량	투수 계수	투수량 수
B - 1	140 <sup>m</sup>	m/m 200	140 <sup>m</sup>	18.0 <sup>m</sup>	1.8 <sup>m</sup>	m	m <sup>3</sup> /day 250.0	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /day
계	140	200	140	18.0	1.8		250.0		

나. 수위관측공 조사

조사방법	조사지구내 수위등고선도 작성을 위하여 시추공의 위치 검토후 조사 지구일대를 GRID식으로 분할하여 AUGER BORING기로 3"구경으로 굴착하여 자연수위를 관측			
공 번	자연수위	동 경	북 위	비 고
A-1	1.4 <sup>m</sup>			
A-2	1.1			
A-3	0.8			
A-4	0.6			
평 균	1.0			

다. 기설관정 조사

공 번	심 도	우 물 설 치			투 수 시 험				
		구 경	심 도	케이싱	자연 수위	안정 수위	양수량	투수 계수	투수량 수
	m	m/m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /day	m/day	m <sup>3</sup> /day

라. 지하수 부존

주대수층 : 암반층	지하수함량원 : 파쇄면을 따라 유동하는 지하수
특기사항	기반암내 파쇄대 발달이 양호하여 암반지하수 부존량 많음

V. 토 목 조 사

조사면적 : 15.0ha	몽리대상면적 : 15.0 ha	개발가능면적 : 12.0ha	
조사방법	조사면적내의 제 조사 위치에 대한 일필 고저측량을 실시하여 수위 및 기반암등고선 작도자료, 지하수개발 가능면적, 기존수리시설, 몽리면적 향후 개발면적 등을 확정		
위 치	좌 표 (T.M)	동경127° 49' 30" ~ 북위 34° 50' 39" (275.3) (150.7)	표고 EL : 69.0m
	좌 표 (T.M)		표고 EL : m

## VI. 개 발 전 망

본 지역의 물리대상면적 15.0ha에 대하여 기존수리시설현황, 향후 지하수 개발전망 및 개발계획은 다음과 같다.

### 가. 개발계획

사 업 명	중리지구 지하수개발 계획	위 치	경상남도 남해군 서면 남상리					
목 적	농어촌종합용수개발							
개발가능면	조사면적 : 15.0ha		개발가능면적 : 12.0ha					
향 후 개발계획	가. 수원공							
	구분	제 원			개소수	확보 양수량	비 고	
	착정 구경	우물 구경	심도		개소 당	총 양수량		
	암반 관정	m/m 250	m/m 200	m 150	개소 4	m <sup>3</sup> /day 250	m <sup>3</sup> /day 1000	단위용수량 83 m <sup>3</sup> /day
	나. 이용시설							
	(1) 공 종							
	구 분	유 형	규 격	개소수	비 고			
	양수장	A 형	3.0 * 2.1 * 2.4m	4 개소				
	(2) 양수기							
	구 분	기종	제 원		양 정	양수량	동 력 (HP)	
			설치심도	토출구경	흡입 압상			
	암 반 관 정	수중 모타 펌프	130 m	75 m/m	130m 120m	m <sup>3</sup> /day 250	10	
	(3) 전기인입							
	구 분	간 선		간 선			비 고	
		규 격	인입	규 격	개소당 인입 거리	총 인 거리		
		상 전압	거리	상 전압				
	암 반 관 정	3	380V 200m	3	380V 200 m	800 m	-	

나. 기존 수리 시설

구 분	수 원 공 별		지 구 (개소수)	확보수량 (저수량)	몽 리 면 적		비 고
					당초	10년빈도	
기존시설	암반관정		개	m'/day	ha	ha	
	소 계						
당해년도 조 사 공	조사공	B - 1	(1)	(250)		(3.0)	
	소 계		(1)	(250)		(3.0)	
계			(1)	(250)		(3.0)	

다. 향후 지하수개발전망

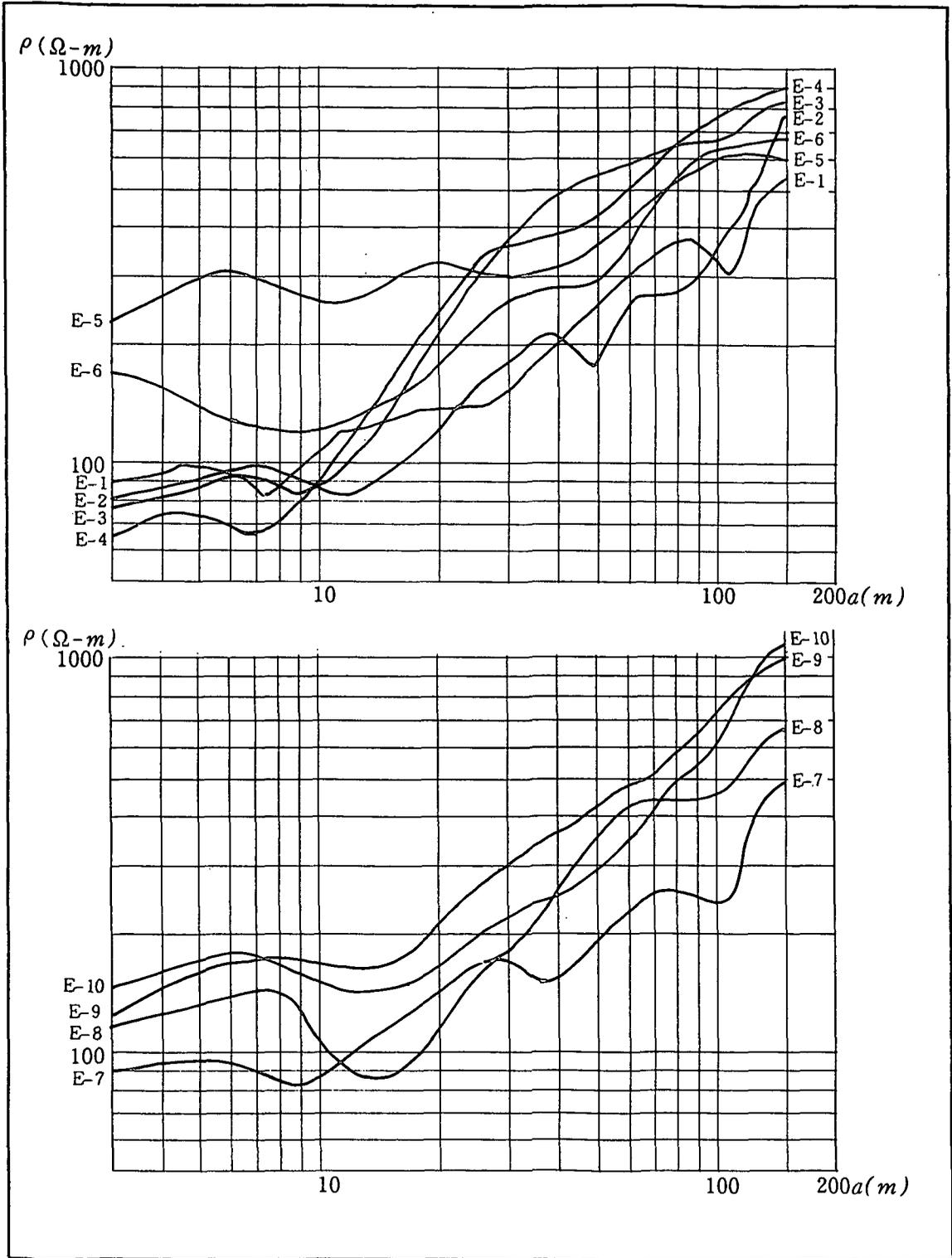
(단위 : ha)

조 사 면 적	몽리대상 면 적	기존수리 답 10년 빈 도	당해년도 조사면적	수 리 불안전답	개 발 전 망		비 고
					가능면적	부적지	
15.0	15.0		(3.0)	15	12	3	

# 부 표 —————

1. 전기비저항곡선도
2. 시추주상도
3. 수질검사 성적서

1. 전탐비저항 곡선도



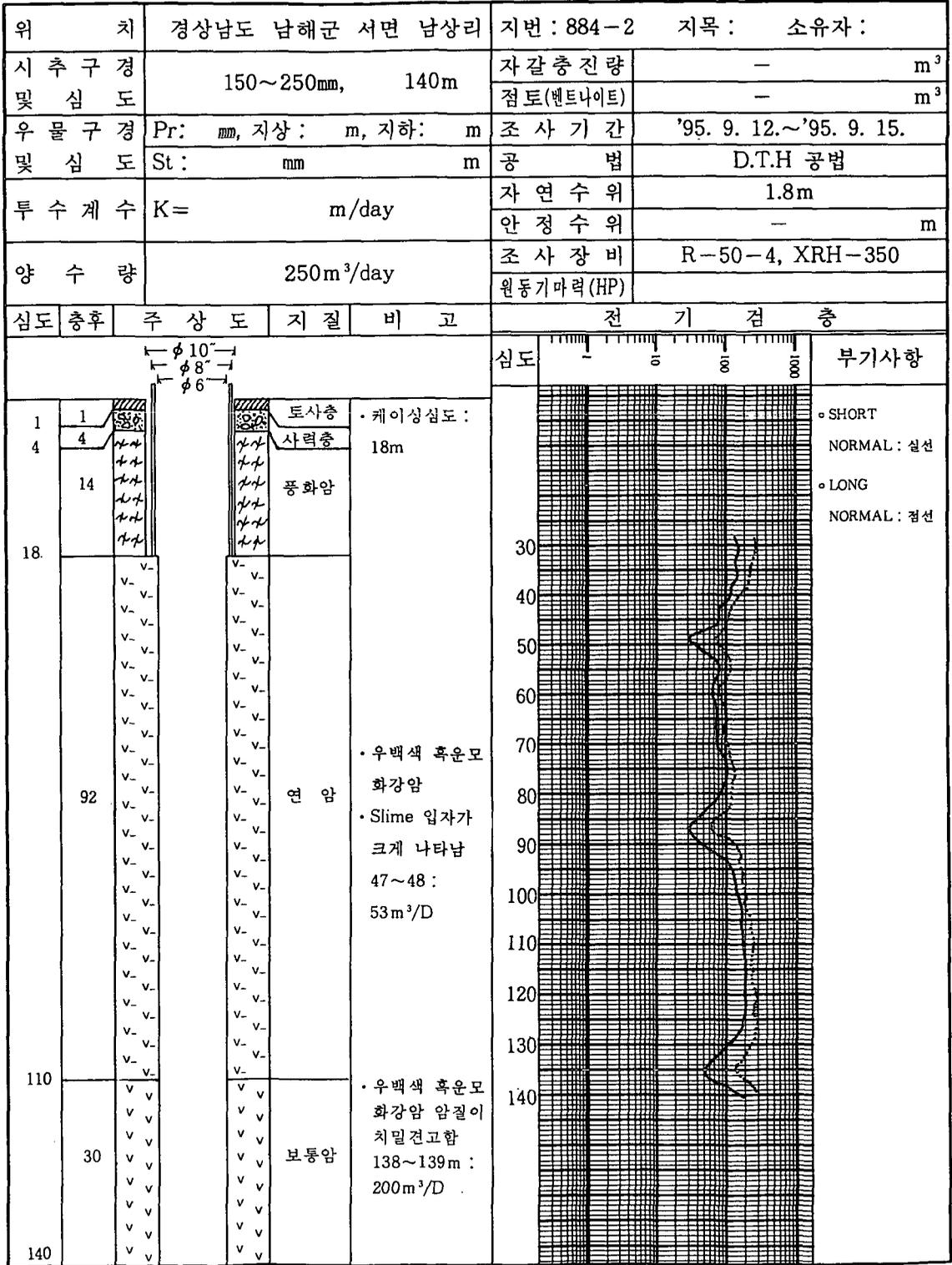
## 2 시 추 주 상 도

지구명 : 중리

조사자 : 지질직 : 4급 황중환  
운전자 : 기능 박판교

공번 : B-1

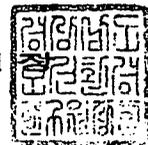
지반고 : 69m



## 수 질 시 험 성 적 서

검 체 명	지 하 수	시험의뢰목적	참 고 용	
의 퇴 자	장원시 용호동 8-3	농어촌진흥공사	황 중 환	
채 수 장 소	남해군 서면 남상리 (중리자구)			
접 수 년 월 일	1995년 9월 15일	시 험 완 료 일	1995년 10월 2일	
구 분	1) 생활용수		2) 농업용수	
			3) 공업용수	
검 사 항 목	검사결과	기 준		
		생활용수	농업용수	공업용수
수소이온농도	8.2	5.8 ~ 8.5	6.0 ~ 8.5	5.0 ~ 9.0
화학적산소요구량	3.7 mg/l	6 이하	8 이하	10 이하
대 장 균 균 수	/100ml	5,000이하 (MPN/100)		
질 산 성 질 소	0.7 mg/l	20 이하	20 이하	40 이하
염 소 이 은	79 mg/l	250 이하	250 이하	500 이하
카 드 륜	불검출 mg/l	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
비 소	0.010 mg/l	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
시 안	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	0.2 이하
수 은	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	불 검 출
유 기 인	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	0.2 이하
페 뇨	불검출 mg/l	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
납	불검출 mg/l	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
6 가 크 륜	불검출 mg/l	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
트리클로로에틸렌	불검출 mg/l	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
테트라클로로에틸렌	불검출 mg/l	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
판 정	농업용수로서 적합			
기 준 초 과 항 목				
비 고	본 성적서는각급기관단체의인허가용이나 광고또는선전등의목적에사용할수없습니다 1995년 10월 2일			

경상남도보건환경연구원



여 백

# 토촌지구 수맥조사보고서

여 백

# 차 례

I. 조 사 개 요	41
가. 조사목적	41
나. 조사대상지역	41
다. 조사내역	41
II. 지 표 지 질 조 사	42
가. 지 형	42
나. 지 질	43
III. 지 하 지 질 조 사	44
가. 선구조추출	44
나. 극저주파탐사	44
다. 전기탐사	45
라. 시추조사	46
마. 전기검층	47
바. 수질검사	47
IV. 대 수 층 조 사	47
가. 양수시험총괄표	47
나. 수위관측공조사	48
다. 시설관정조사	48
라. 지하수부존	48
V. 토 목 조 사	48
VI. 개 발 전 망	49
가. 개발계획	49
나. 기존수리시설	50
다. 향후 지하수개발전망	50
부 표	
1. 전기비저항곡선도	51
2. 시추주상도	52
3. 수질시험성적서	53

여 백

# I . 조 사 개 요

## 가. 조사목적

농어촌용수 종합개발사업을 효과적으로 추진하기 위하여 지표수 개발이 불리한 농어촌 지역에 수맥조사를 실시, 지대별 지하수 부존량을 파악하고 향후 지하수 개발사업계획 수립 및 시설 지하수 시설물 유지·관리 체제 확립에 필요한 제 자료를 제시 하므로써 농어촌 지역에 필요한 생활 환경 용수, 농업용수 및 산업용수 개발에 기여코자함.

## 나. 조사대상지역

지구명	위 치			조사 구분	대수 층별	조사면적 (ha)	도 폭 명	
	시·군	읍·면	동·리				1/50,000	1/25,000
토 촌	남 해	남해	입현	답작	암반	15.0	남 해	남 해

## 다. 조사내역

조 사 구 분	단위	계획	실적	조 사 자		조사기간	조사장비
				직급	성명		
지 구 답 사	ha	15	20	4 급	황종환	'95. 6. 21 6. 30	-
지표 지질 조사	"	30	40	"	"	"	CLINOMETER HAMMER
시설 관정 조사	공	-	-	-	-	-	-
선 구조추출	ha	15	15	4 급	황종환	'95. 6. 21 ~ 6. 30	LANDSAT, ERDAS
극저주파 탐사	점	300	400	"	"	'95. 8. 12	WADI
전 기 탐 사	"	10	10	"	"	'95. 9. 4 ~ 9. 5	ABEM SAS-300
수위관측공조사	공	-	-	-	-	-	-
시 추 조 사	"	1	1	4 급	황종환	'95. 9. 16 9. 21	R-50 XRH350
양 수 시 험	"	1	1	4 급	황종환	'95. 9. 21	
전 기 검 측	"	1	1	4 급	황종환	'95. 9. 21	ABEM SAS-300 SAS LOG-200
수 질 검 사	회	1	1	"	"	'95. 9. 21 ~ 10. 6	
토 목 조 사	ha	7	20	"	"	'95. 12.11	-

## II. 지표지질조사

### 가. 지형

#### (1) 개관

표고	해발평균 : 5.7 m		입상상태 : 보통	
유역면적	직접유역 : 400 ha	간접유역 : - ha	계 : 400 ha	
지형	지형침식윤희상 장년기			
특기사항	구릉성 지형으로 해안접경 지대			

#### (2) 산계, 수계 및 하상상태

##### o 산계

주봉	위치	주능선 방향	산맥연장	경사	비고
월구산 (△187.9m)	남해읍	동 - 서	1.4 km	완만	
특기사항	남해의 중심에 자리 잡은 망운산의 지맥으로 해안지대의 낮은 구릉성 산지로서 200m 내외의 능선이 동서방향으로 발달하고 있음				

##### o 수계 및 하상상태

주요하천	하천형태	하천방향	폭 ( m )		하상상태	하천연장	하상구배
			하폭	유하폭			
토촌천	직선상	동서	10 m	5 m	혼전석사력	2.0km	10/1000
특기사항	하상에는 호박돌이 나타나며, 토촌천은 동서류하여 남해로 유입됨						

나. 지 질

(1) 조사지역 주위분포암석

분포암석 : 셰일, 사암	풍화도 : 보통	분급도 : -
주구성광물 : 석영, 장석, 흑운모	입도 : 조립	입상 : 타형
관입여부	관입암 : -	관입폭 : - m
관입상 : -		
특기사항	기반암은 신선, 치밀하며, 셰일 및 사암이 호층으로 나타남	

(2) 지하수 유동에 영향을 미치는 지질구조발달 상태

지질구조	주향	경사	간격	폭	비고
절리	N 14 W	32 SE	1.5 ~ 2.0m	15 ~ 20cm	
특기사항	퇴적암내 절리의 발달이 많은바 지하수 부존이 양호할 것으로 판단됨				

(3) 지질시대별 계통표

시 대	분포지질 ( 암 석 )
제 4 기	층 적 층
	~ 부 정 합 ~
백 악 기	진 주 층

### III. 지하지질조사

가. 선구조 추출

위성영상추출 Software : ERDAS				
선 구조	주 향	연 장	지질구조	주 분 포 지 역
L 1	N8W	4.1km	단 층	토 촌 - 대 촌
L 2	N17E	8 km	"	토 촌 - 내 금
L 3	N65W	7 km	"	남 변 - 초 양
특기사항	주변지형과 그 연장선으로 보아 선구조 L1, L3는 지하수 부존 가능성이 높음			

나. 극저주파 탐사

조사장비 : WADI		측선간격 : 20m	측점간격 : 5m	측점주파수 : 17.4kHz	
측 선 번 호	측 점 수	이상대 위치(m)	이상대 심도(m)	비 고	
W - 1	81	136	12.0 ~ 17.0m		
2	86	174	24.0 ~ 29.0m		
3	79	224	17.0 ~ 22.0m		
4	74	312	21.0 ~ 27.0m		
5	80	283	34.0 ~ 37.0m		
특기사항	주향 N8° W 방향의 이상대가 추정됨				

다. 전기탐사

(1) 조사총괄

조사장비 : ABEM SAS - 300		전극배열 : Schlumberger식		탐사심도 : 150 m	
측선 및 측정 설정 관계	지표지질, 선구조 및 극저주파탐사 결과 지질 구조대 발달이 예상되는 지점에 설정				
해석 방법	겉보기 비저항치를 양대수 방안에 작성한 후 표준곡선과 보조곡선을 사용하여 해석				
해석 결과	제 1 층	제 2 층	제 3 층	비 고	
평균 심도	0 ~ 3.8 m	3.8 ~ 6.4	6.4 ~ m		
평균비저항치	196.7 Ω-m	219.3 Ω-m	568.9 Ω-m		

(2) 전탐비저항곡선 해석총괄

측점	지반고	제 1 층		제 2 층		제 3 층		이상대 구 간
		심 도	비저항치	심 도	비저항치	심 도	비저항치	
E -1	2.5 <sup>m</sup>	0 ~ 3.9 <sup>m</sup>	205 <sup>Ω-m</sup>	3.9~ <sup>m</sup> 6.1	212 <sup>Ω-m</sup>	6.1~ <sup>m</sup>	489 <sup>Ω-m</sup>	50~70 <sup>m</sup>  42~44 71~73 123~124
E -2	3.0	0 ~ 4.2	250	4.2~ 6.0	245	6.0~	472	
E -3	2.8	0 ~ 4.0	270	4.0~ 6.0	375	6.0~	864	
E -4	7.0	0 ~ 4.0	252	4.0~ 6.0	280	6.0~	722	
(B-1) E -5	6.0	0 ~ 4.0	185	4.0~ 6.8	176	6.8~	545	
E -6	4.0	0 ~ 4.3	224	4.3~ 7.1	250	7.1~	532	
E -7	8.5	0 ~ 3.5	132	3.5~ 6.5	178	6.5~	530	
E -8	8.0	0 ~ 4.5	135	4.5~ 6.0	165	6.0~	547	
E -9	8.0	0 ~ 5.0	176	5.0~ 7.0	180	7.0~	588	
E-10	7.2	0 ~ 4.8	138	4.8~ 6.5	132	6.5~	400	
계	57	0 ~ 38.2	1,967	38.2~ 64	2,193	64 ~	5,689	
평균	5.7	0 ~ 3.8	196.7	3.8 ~ 6.4	219.3	6.4~	568.9	

라. 시추조사

(1) 조사공위치

공 번	시·군	읍·면	동·리	지번	좌 표 (T.M.)	
					동 경 (X축)	북 위 (Y축)
B - 1	남 해	남해	토촌	596	127° 55'03"(284.1)	34° 49'57"(148.8)

(2) 조사방법

착 정 기 : R - 50	공 압 기 : XRH - 350	양 수 기 : -				
찬공방법	구경 10" 3wing-bit로 풍화암 심도까지 착정한 후 8" 철재 Casing을 설치하고 구경 6" Hammer Bit를 사용 D.T.H. 공법으로 조사심도 130.0m 까지 굴진하고 AIR SURGING 및 간이 양수시험을 실시하였다.					
공 번	Slime			대 수 층		
	색	입 도	구성광물	구 간	형 태	양 수 량
B - 1	녹회색 암회색	조 립	석 영 석 장 석	42~44 71~73 123~124	파쇄대 " "	100 m <sup>3</sup> /day 50 m <sup>3</sup> /day 100 m <sup>3</sup> /day
특기사항	Slime 입자가 상당히 크며, 42~44, 71~73, 123~125m 구간에 파쇄대 발달이 양호함					

(3) 조사공별 지층내역

공 번	지 층 별 내 역 (m)										
	토사	실트	사	사력	혼전 석	풍화 대	풍화 암	연암	보통 암	경암	계
B - 1	1.0				3.0		2.0	124			130.0
계	1.0				3.0		2.0	124			130.0
평 균	1.0				3.0		2.0	124			130.0

마. 전기검층

조사장비 : ABEM SAS - 300 + 200 검층기		전극배열법 : 2 극법	
전극간격 Short normal : 16 인치, Long normal : 64 인치			
검층방법	시추조사공에 대하여 측정구간은 Casing 말단으로부터 5.0m 간격으로 측정하고 방안지에 심도별 비저항치를 작도하였음		
검층결과	시추공별	비저항치이상대구간 (m)	시추결과와 비교
	B - 1	42 ~ 44 71 ~ 73 123 ~ 124	대체로 일치함
특기사항	없 음		

바. 수질검사

조사방법	양수시험 완료후 수질시료(4ℓ)를 채취 분석	공 번	B - 1
부적합항목	없 음		
판정평가	농업용수로 이용 가능함		

### IV. 대수층조사

가. 양수시험 총괄표

공 번	심 도	우 물 설 치			투 수 시 험				
		구 경	심 도	케이싱	자연 수위	안정 수위	양수량	투수 계수	투수량 수
	m	m/m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /day
B - 1	130	200	130	6.0	0.6		250		
계	130	200	130	6.0	0.6		250		

나. 수위관측공 조사

조사방법	조사지구내 수위등고선도 작성을 위하여 시추공의 위치 검토후 조사 지구일대를 GRID식으로 분할하여 AUGER BORING기로 $\phi 3"$ 구경으로 굴착하여 자연수위를 관측			
공 번	자연수위	동 경	북 위	비 고
A - 1	0.5 <sup>m</sup>			
A - 2	1.2			
A - 3	0.8			
A - 4	0.4			
평 균	0.7			

다. 기설관정 조사

공 번	심 도	우 물 설 치			투 수 시 험				
		구 경	심 도	케이싱	자연 수위	안정 수위	양수량	투수 계수	투수량 계 수
	m	m/m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /day	m/day	m <sup>3</sup> /day

라. 지하수 부존

주대수층 : 파쇄대	지하수함양원 : 파쇄면을 따라 유동하는 지하수
특기사항	기반암내 파쇄대 발달이 양호하여 암반지하수 부존량 다량

V. 토 목 조 사

조사면적 : 20.0 ha	몽리대상면적 : 20.0 ha	개발가능면적 : 16.0 ha	
조사방법	조사면적내의 제 조사 위치에 대한 일필 고저측량을 실시하여 수위 및 기반암등고선 작도자료, 지하수개발 가능면적, 기존수리시설, 몽리면적 향후 개발면적 등을 확정		
위 치	좌 표 (T.M)	동경 127° 55'03" ~ 북위 34° 49'57" (284.1) (148.8)	표고 EL : 7.0 m
	좌 표 (T.M)		표고 EL : m

## VI. 개 발 전 망

본 지역의 물리대상면적 20.0ha에 대하여 기존수리시설현황, 향후 지하수 개발전망 및 개발계획은 다음과 같다.

### 가. 개발계획

사 업 명	토촌지구 지하수개발 계획	위 치	경상남도 남해군 남해읍 입현리					
목 적	농어촌종합용수개발							
개발가능면적	조사면적 : 20.0ha			개발가능면적 : 16.0ha				
향 후 개발계획	가. 수원공							
	구분	제 원			개소 수	확보 양수량		비 고
		착정 구경	우물 구경	심도		개소 당	총 양수량	
	암반 관정	m/m 250	m/m 200	m 150	개소 5	m <sup>3</sup> /day 250	m <sup>3</sup> /day 1,250	단위용수량 78 m <sup>3</sup> /day
	나. 이용시설							
	(1) 공 종							
	구 분	유 형	규 격		개소수	비 고		
	양수장	A 형	3.0 * 2.1 * 2.4m		5 개소			
	(2) 양수기							
	구 분	기종	제 원		양 정		양수량	동 력 (HP)
설치심도			토출구경	흡입	압상			
암 반 관 정	수중 모타 펌프	130 m	75 m/m	130m	120m	m <sup>3</sup> /day 250	15	
(3) 전기인입								
구 분	간 선			간 선			비 고	
	규 격		인입 거리	규 격		개소당 인 입 거 리		
	상	전압		상	전압			
암 반 관 정	3	380V	200m	3	380V	200 m	1000 m	-

나. 기존 수리 시설

구 분	수 원 공 별		지 구 (개소수)	확보수량 (저수량) m <sup>3</sup> /day	몽 리 면 적		비 고
					당초 ha	10년빈도 ha	
기존시설	암반관정		개		ha	ha	
	소 계						
당해년도 조 사 공	조사공	B - 1	(1)	(250)		(3.2)	
	소 계		(1)	(250)		(3.2)	
계			(1)	(250)		(3.2)	

다. 향후 지하수개발전망

(단위 : ha)

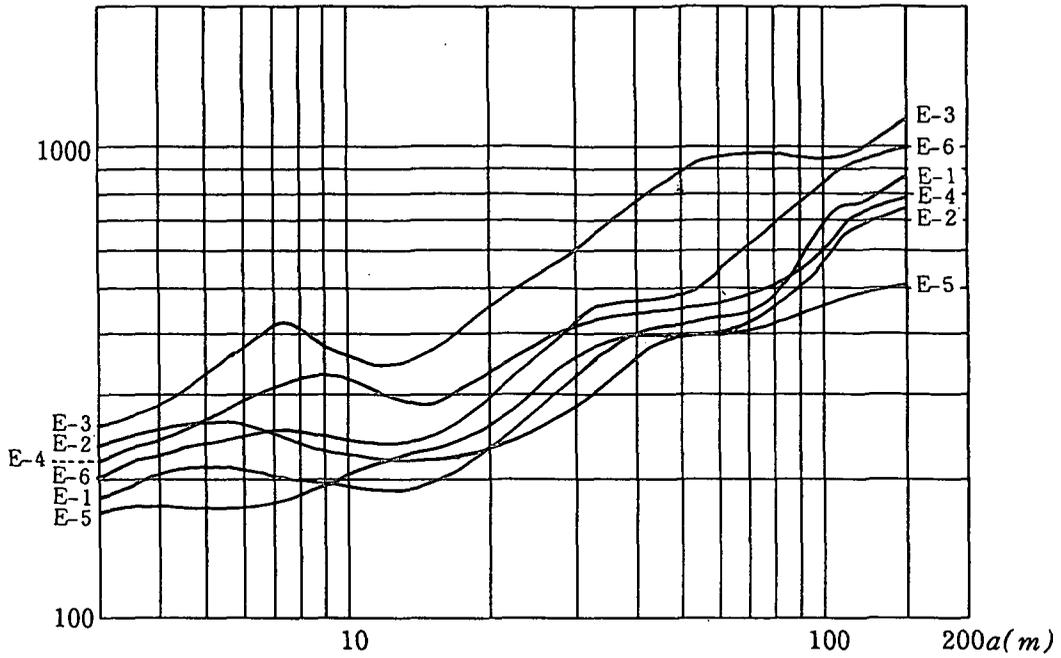
조 사 면 적	몽리대상 면 적	기존수리 답 10년 빈 도	당해년도 조사면적	수 리 불안전답	개 발 전 망		비 고
					가능면적	부적지	
20.0	20.0		(3.2)	20.0	16.0	4.0	

# 부 표 —————

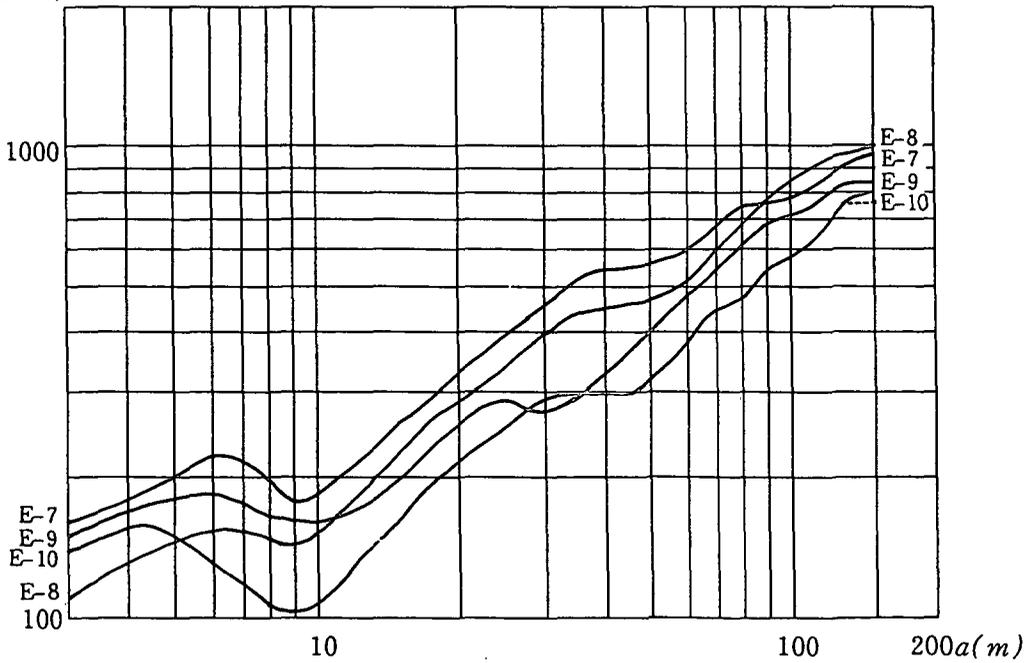
1. 전기비저항곡선도
2. 시추주상도
3. 수질검사 성적서

1. 전탐비저항 곡선도

$\rho (\Omega\text{-}m)$



$\rho (\Omega\text{-}m)$



## 2시 추 주 상 도

지구명 : 토촌

조사자 : 지질직 : 4급 황중환  
운전자 : 기능 박판교

공번 : B-1    지반고 : 7m

위	치	경상남도 남해군 남해읍 입현리			지번 : 596	지목 :	소유자 :							
시 추 구 경 및 심 도	150~250mm,    130m			자갈충진량	—    m <sup>3</sup>									
				점토(벤트나이트)	—    m <sup>3</sup>									
우 물 구 경 및 심 도	Pr:    mm, 지상 :    m, 지하:    m			조 사 기 간	'95. 9. 16.~'95. 9. 21.									
	St :    mm    m			공    법	D.T.H 공법									
투 수 계 수	K=    m/day			자 연 수 위	0.6m									
				안 정 수 위	—    m									
양 수 량	250m <sup>3</sup> /day			조 사 장 비	R-50 , XRH-350									
				원동기마력(HP)										
심도	층후	주 상 도	지 질	비 고										
				전 기 검 층										
				심도				부기사항						
1	1	토사층	• 케이싱심도 : 6m		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ SHORT NORMAL : 실선</li> <li>◦ LONG NORMAL : 점선</li> </ul>									
3	혼전석층													
4	2	풍화암												
6	124	연 암	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹회색~암회색 세일</li> <li>Slime입자가 상당히 큼</li> <li>공내 상태가 불안정함</li> <li>파쇄대구간</li> <li>42~44m : 100m<sup>3</sup>/D</li> <li>71~73m : 50m<sup>3</sup>/D</li> <li>123~124m : 100m<sup>3</sup>/D</li> <li>총 250m<sup>3</sup>/D</li> </ul>	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
130														

## 수 질 시 험 성 적 서

검 체 명	지 하 수	시험의뢰목적	참 고 용	
의 외 자	창원시 용호동 8-3	농어촌진흥공사	황 중 환	
채 수 장 소	남해군 남해읍 죽촌리 (도천가)			
접 수 년 월 일	1995년 9월 21일	시 험 완 료 일	1995년 10월 6일	
구 분	1) 생활용수      2) 농업용수      3) 공업용수			
검 사 항 목	검사결과	기 준		
		생활용수	농업용수	공업용수
수소이온농도	7.4	5.8 ~ 8.5	6.0 ~ 8.5	5.0 ~ 9.0
화학적산소요구량	4.2 mg/l	6 이하	8 이하	10 이하
대 장 균 군 수	/100ml	5,000이하(MPN/100)	-	-
질 산 성 질 소	2.6 mg/l	20 이하	20 이하	40 이하
염 소 이 온	17 mg/l	250 이하	250 이하	500 이하
카 드 륨	불검출 mg/l	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
비 소	불검출 mg/l	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
시 안	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	0.2 이하
수 은	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	불 검 출
유 기 인	불검출 mg/l	불 검 출	불 검 출	0.2 이하
페 뇨	불검출 mg/l	0.005 이하	0.005 이하	0.01 이하
납	불검출 mg/l	0.1 이하	0.1 이하	0.2 이하
6 가 크 륨	불검출 mg/l	0.05 이하	0.05 이하	0.1 이하
트리클로로에틸렌	불검출 mg/l	0.03 이하	0.03 이하	0.06 이하
테트라클로로에틸렌	불검출 mg/l	0.01 이하	0.01 이하	0.02 이하
판 정	농업용수로서 적합			
기 준 초 과 항 목				
비 고	본 성적서는 각 검거한 수질에 대한 것이며, 농어촌진흥공사의 수질시험규격에 준하여 실시되었습니다.			

1995년 10월 6일

경상남도보건환경연구원

