

## II. 토질조사

### 1. 조사개요

#### 1. 조사목적

조사  
목적

- 본 지반조사는 “소제지구 택지개발사업 개발계획 및 실시설계”를 위하여 전라남도 여수시 소호동 일원을 대상으로 현장조사, 현장원위치시험 및 실내시험을 실시하여 제반 지반공학적 자료를 제공함

#### 2. 조사개요

조사  
개요

- 위 치 : 전라남도 여수시 소호동 일원
- 조사기간 : 2017.11.23.~2017.12.18.
- 소제지구 택지개발사업

#### 과업지역 위치도



# 0.3 조 사

## 3. 조사범위

### 현장조사

구 분	조사항목		규격	단 위	조 사 수 량	비 고
현장조사	시추조사	쌓기부	NX	공	10	
		깎기부	NX	공	2	
		계	-	공	12	
	자연시료채취			회	-	연약지반 출현시
	시험굴조사			개소	4	

### 현장시험

구 분	조사항목	규격	단위	조 사 수 량	비 고
현장시험	표준관입시험	KS F 2307	회	115	시추조사 병행
	현장밀도시험	KS F 2311	회	4	시험굴조사 병행

### 실내시험

구 분			규격	단위	조 사 수 량	비 고
실내 시험	토질 물성시험	함수량시험	KS F 2306	회	16	표준관입시험 시료: 12 회 시험굴(Bulk) 시료: 4 회
		비중시험	KS F 2308	회	16	
		입도시험	KS F 2302	회	16	
		액성한계시험	KS F 2303	회	16	
		소성한계시험	KS F 2303	회	16	
	토질 역학시험	다짐시험(D)	KS F 2312	회	4	시험굴(Bulk) 시료
		CBR시험	KS F 2320	회	4	

## 4. 조사기간

### 조사기간

구 분	조 사 기 간
측 량 및 현 장 조 사	2017년 11월 23일 ~ 2017년 11월 29일
실 내 시 험	2017년 12월 01일 ~ 2017년 12월 11일
보 고 서 작 성	2017년 12월 04일 ~ 2017년 12월 18일

## ② 조사내용

### 1. 조사위치선정

조사목적	<p>● 조사위치는 지형측량에 의해 기작성된 지형현황도상에서 도상계획을 한 후 현장을 답사하여 확정하였고, 시추조사, 시험굴조사의 위치 및 표고는 조사완료 후 좌표측량을 실시하여 아래와 같이 기재함</p>
------	--

#### ■ 시추조사 좌표 및 표고

구 분	좌 표		표 고 EL.(±)m	비 고
	X(m)	Y(m)		
BH-1	258,684.844	137,966.388	65.95	깎기부
BH-2	258,857.117	138,152.384	93.13	
BH-3	258,768.457	137,977.430	71.00	쌓기부
BH-4	258,995.839	137,994.468	36.75	
BH-5	259,132.788	138,034.520	31.33	
BH-6	259,107.343	137,825.148	12.80	
BH-7	259,335.325	137,992.499	12.70	
BH-8	258,874.077	137,668.291	22.70	
BH-9	259,051.734	137,699.082	16.91	
BH-10	258,905.662	137,525.525	15.35	
BH-11	258,991.574	137,398.280	8.64	
BH-12	259,200.798	137,624.841	5.18	

#### ■ 시험굴조사 좌표

구 분		좌 표		표 고	비 고
		X(m)	Y(m)		
시험굴조사	TP-1	258686.857	137964.419	65.95	깎기부
	TP-2	258856.877	138154.677	93.13	
	TP-3	257976.239	141394.087	18.09	
	TP-4	257552.213	141267.949	11.83	

# 0.3 조 사

## ③ 지형 및 지질

### 1. 위 치

위  
치

- 행정구역상 전라남도 여수시 소호동 788-19도 일원으로 해안지형이며 남해와 인접해있음.

### ■ 위치도



### 2. 지형 및 지질

산  
계

- 주요 산계는 북서쪽으로 안심산(EL.(+) 347.4m), 사방산(EL.(+) 252.9m)이 북동·남서향의 능선을 형성하고 있다.
- 조사지역은 서해에서 동측으로 뻗어들어온 해안 충적지의 끝부분에 위치함

수  
계

- 부지 서쪽에 위치하는 안심산을 정점으로 각 산계에서 발원하는 수지상의 소규모하천들이 용화천으로 유입하여 동쪽으로 흘러 남해바다에 합류한다.



## 2.1 지질현황

지 질 현 황	● 지질도 : 한국지질자원연구원에서 발간한 여수도폭(S=1:50,000) 참조
	● 본 조사지역은 지체구조상으로 영남육괴의 남부에 위치하며, 원생대의 편마암류위에 백악기의 퇴적암이 부정합적으로 퇴적되고 백악기 화산암이 이를 관입 또는 분출한 후에 화강암류가 관입하고 있는 양상을 보이는 지역이다.

### 지질계통표

신생대	제 4 기	충 적 층 (Qa)
중생대	백악기	~ 관 입 ~
		돌 산 화 강 암 (Kdgr)
		~ 관 입 ~
		안 산 암 (Kan)
		~ 관 입 ~
		유 문 암 (Krh)
		~ 관 입 ~
		안 포 응 회 암 (Kapt)

### 지 질 도



● 본 사업지역은 화산암류인 중생대 백악기 유천층군의 안산암질 응회암과 유문암질 응회암이 주로 분포하며 백악기의 화성암류인 유문암, 안산암과 돌산화강암이 관입하고 있음.
--

# 0.3 조 사

## ④ 현장조사 및 시험결과

### 1. 시추조사 결과

#### 1.1 지층분포 상태

지층분포상태

- 본 조사지역을 대상으로 쌓기부 10개소, 깎기부 2개소에 대하여 시추조사를 실시하였으며 시추조사결과 지층분포는 상부로부터 표토, 매립토, 충적 및 봉적토, 풍화토, 풍화암, 연·경암의 층서로 분포하고 있음.

#### 시추공별 지층 분포상태

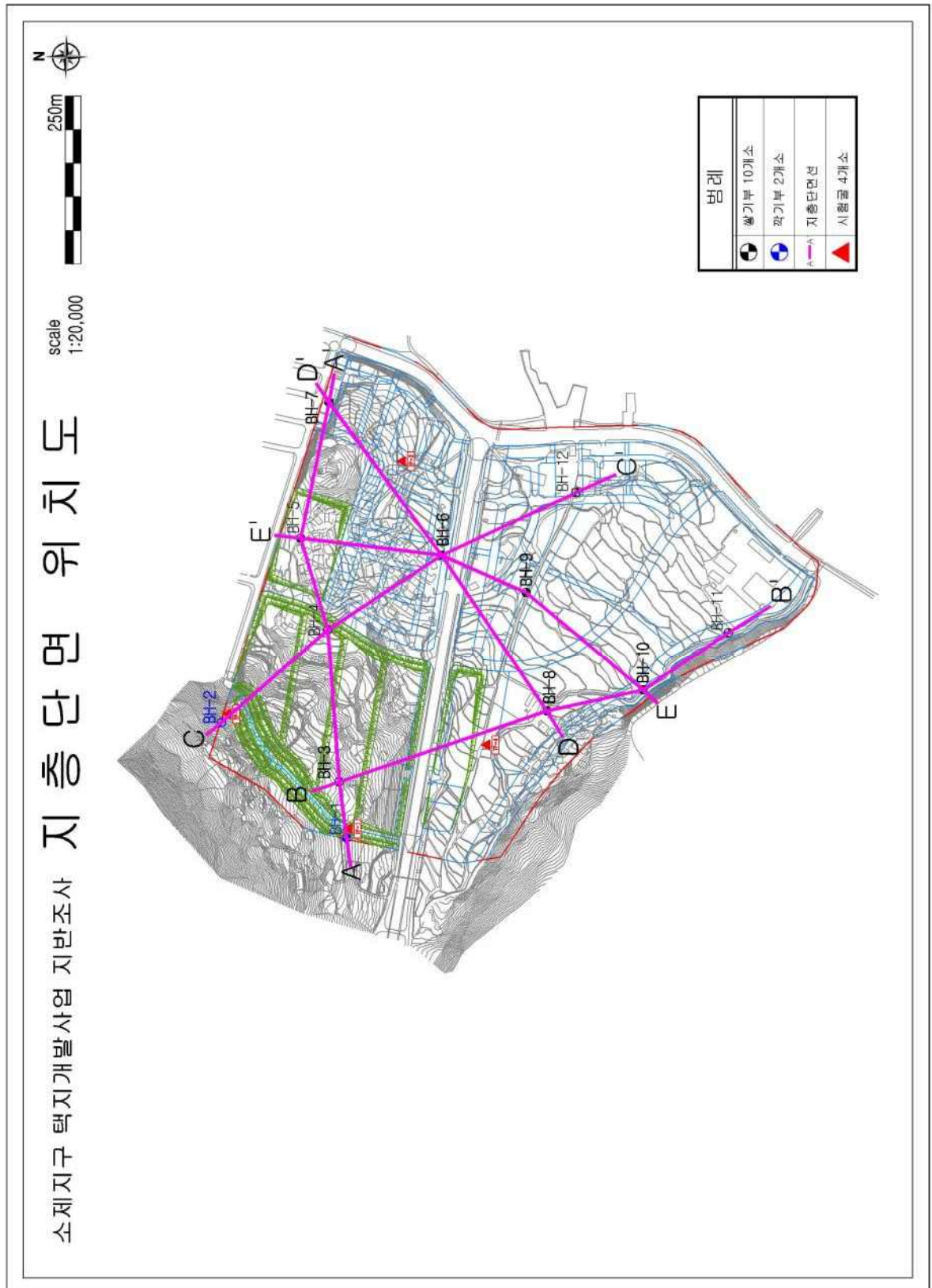
구 분	표토 및 매립층(m)			충적 및 봉적토(m)			풍화토(m)	풍화암(m)	연암(m)	경암(m)	계(m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-1	—	—	—	15.5	—	—	6.5	—	—	—	22
BH-2	—	—	—	5.3	—	—	20.2	5.5	3	6	40
BH-3	—	—	—	4.5	—	—	22.5	5	—	—	32
BH-4	—	1	—	0.4	—	—	5.6	—	2	—	9
BH-5	—	1	—	4.8	—	—	—	—	2.2	—	8
BH-6	—	0.5	—	—	1	—	4.8	—	2.4	—	8.7
BH-7	—	0.4	—	—	—	—	—	—	2.6	—	3
BH-8	—	1.3	—	1.3	—	—	10.9	6	—	—	19.5
BH-9	—	1.3	—	—	3	—	13.7	5	—	—	23
BH-10	—	0.7	—	3.1	—	—	17.2	5	—	—	26
BH-11	—	1.4	—	—	—	—	5.6	—	2	—	9
BH-12	—	0.8	—	—	1.4	—	12.8	5	—	—	20

#### 1.2 단면별 지층의 구성상태 분석

#### 단면(Section)별 관련 시추공

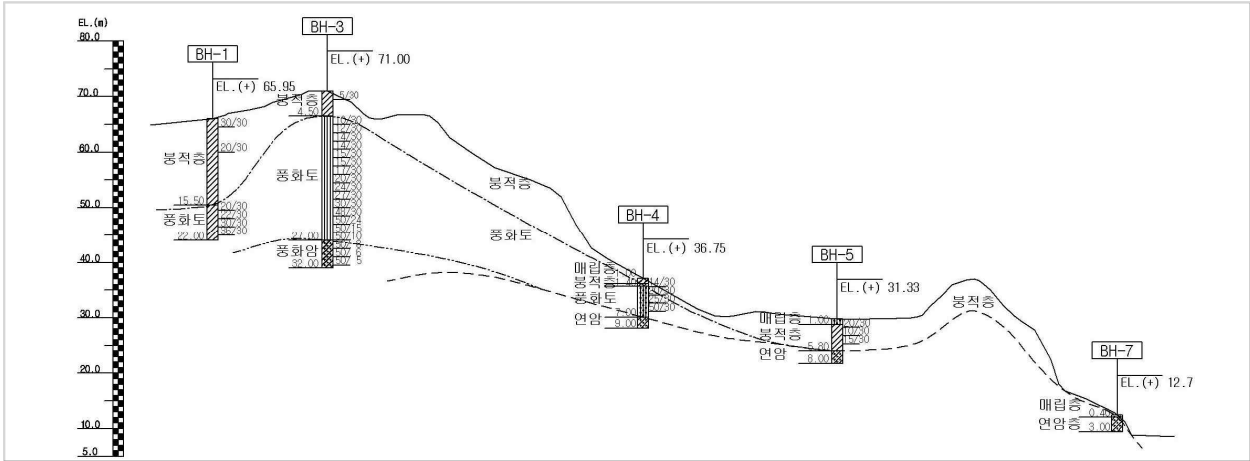
구 분 (Section)	관 련 시 추 공	공수 합계	비 고
A ~ A'	BH-1, BH-3, BH-4, BH-5	4	—
B ~ B'	BH-3, BH-8, BH-10, BH-11	4	—
C ~ C'	BH-2, BH-4, BH-6, BH-12	4	—
D ~ D'	BH-8, BH-6, BH-7	3	—
E ~ E'	BH-10, BH-9, BH-6, BH-5	4	—

단면별 관련조사공



# 0.3 조 사

## 지역별 지층 분포상태(BH-1, BH-3, BH-4, BH-5, BH-7)



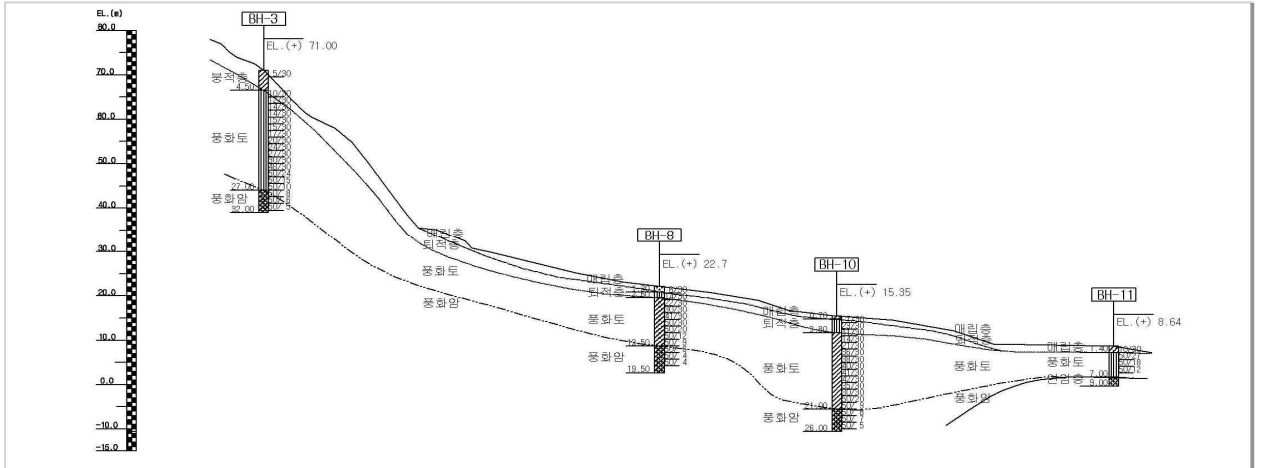
구 분	표토 및 매립층 (m)			충적 및 붕적토 (m)			풍 화 토 (m)	풍 화 암 (m)	경 암 (m)	연 암 (m)	계 (m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-1	—	—	—	15.5	—	—	6.5	—	—	—	22.0
BH-3	—	—	—	4.5	—	—	22.5	5.0	—	—	32.0
BH-4	—	1	—	0.4	—	—	5.6	—	—	2.0	9.0
BH-5	—	1	—	4.8	—	—	—	—	—	2.2	8.0
BH-7	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	2.6	3.0

구 분	층두께 (m)	구 성 상 태	N치 (TCR/RQD)
매립층	0.4~1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>점토질 모래, 자갈섞인 실트질 모래, 자갈섞인 모래</li> <li>갈색, 암갈색</li> </ul>	—
붕적층	0.4~15.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>전석 및 모래섞인 점토, 자갈 및 모래섞인 점토</li> <li>암갈색~암회색</li> <li>보통건고~건고</li> </ul>	5/30~30/30
풍화토	5.6~22.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>모래섞인 점토, 모래섞인 실트, 실트질 모래</li> <li>황갈색~회갈색</li> <li>보통건고~고결</li> </ul>	10/30~50/30, 50/25~50/15
풍화암	5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴진시 실트질 모래로 분해</li> <li>황갈색</li> <li>매우조밀</li> </ul>	50/10~50/5
연 암	2.0~2.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산각력암</li> <li>보통풍화~신선, 심한풍화~보통풍화, 보통풍화~약한풍화</li> <li>보통강함~강함, 약함~보통강함, 보통강함~강함</li> </ul>	(98/25%), (100/0%), (100/27%)

지반분석 결 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>지층은 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암이 분포하며 지형에 따라 지층의 분포가 다변화하게 나타난다.</li> <li>고지대에서는 붕적층 및 풍화토의 층후가 두터우며, 저지대에서는 연암이 지표 하 3.0~9.0m에서 출현하는 양상을 보임.</li> </ul>
-------------	--



지역별 지층 분포상태(BH-3, BH-8, BH-10, BH-11)



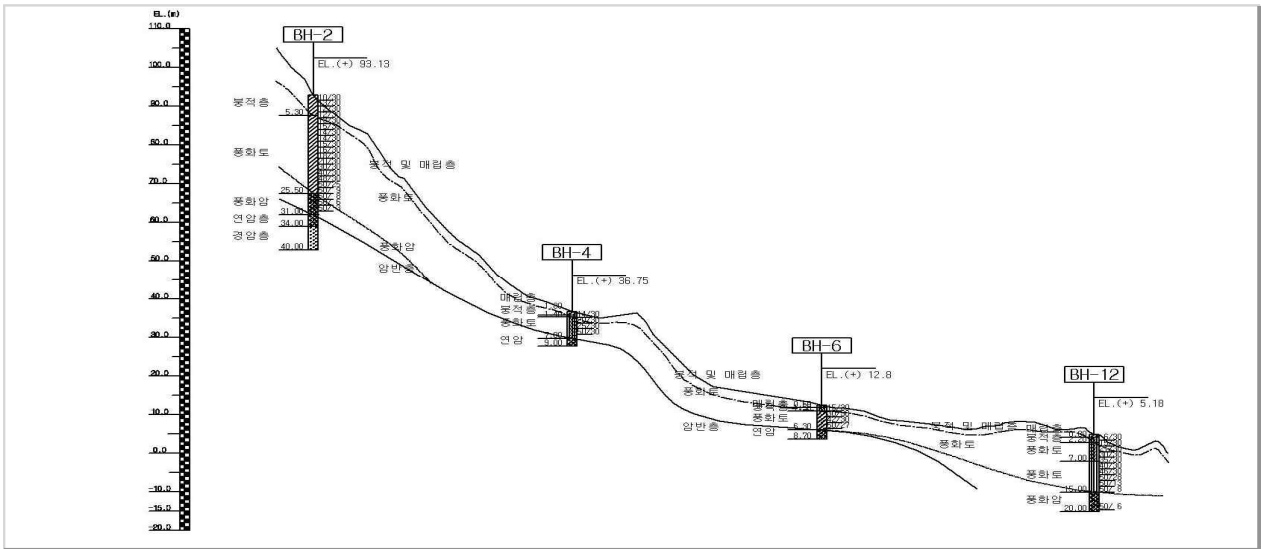
구 분	표토 및 매립층 (m)			충적 및 붕적토 (m)			풍 화 토 (m)	풍 화 암 (m)	경 암 (m)	연 암 (m)	계 (m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-3	—	—	—	4.5	—	—	22.5	5.0	—	—	32.0
BH-8	—	1.3	—	1.3	—	—	10.9	6.0	—	—	19.5
BH-10	—	0.7	—	3.1	—	—	17.2	5.0	—	—	26.0
BH-11	—	1.4	—	—	—	—	5.6	—	—	2.0	9.0

구 분	층두께 (m)	구 성 상 태	N치 (TCR/RQD)
매립층	0.7~1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈섞인 모래, 점토질 모래, 자갈섞인 점토질 모래</li> <li>암갈색, 갈색</li> </ul>	—
붕적층	4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>전석 및 모래섞인 점토, 암갈색, 매우느슨</li> </ul>	5/30
퇴적층	1.3~3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈 및 모래섞인 실트, 암갈색, 보통건고, 매우건고</li> </ul>	6/30~23/30
풍화토	5.6~22.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>모래섞인 실트, 점토질 모래, 모래섞인 고소성 점토, 점토질 실트</li> <li>황갈색~회갈색, 암갈색~회갈색, 암갈색~황갈색, 갈색~회색, 보통건고~고결, 건고~고결</li> <li>보통조밀~매우조밀</li> </ul>	6/30~50/30
풍화암	5.0~6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴진시 실트질 모래로 분해, 녹회색, 갈색, 매우조밀</li> </ul>	50/9~50/3
연암	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산각력암, 심한풍화, 약함</li> </ul>	(75/0%)

지반분석 결 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>지층은 매립층, 붕적층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암, 연암이 분포하며 지형에 따라 지층의 분포가 다변화하게 나타남.</li> <li>BH-11에서 지표 하 9.0m 연암이 출현하며 암종은 화산각력암으로 심한풍화상태이며 강도는 약함상태로 TCR=75%, RQD=0% 정도이다.</li> </ul>
-------------	--

# 0.3 조 사

## 지역별 지층 분포상태(BH-2, BH-4, BH-6, BH-12)

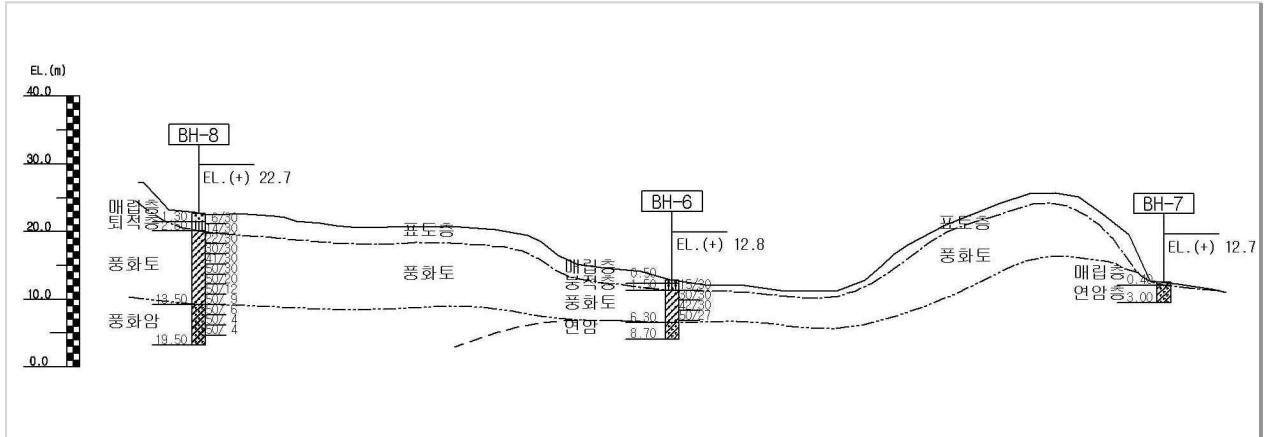


구 분	표토 및 매립층(m)			층적 및 붕적토(m)			풍 화 토 (m)	풍 화 암 (m)	경 암 (m)	연 암 (m)	계 (m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-2	—	—	—	5.3	—	—	20.2	5.5	6.0	3.0	40.0
BH-4	—	1.0	—	0.4	—	—	5.6	—	—	2.0	9.0
BH-6	—	0.5	—	—	1.0	—	4.8	—	—	2.4	8.7
BH-12	—	0.8	—	—	1.4	—	12.8	5.0	—	—	20.0

구 분		층두께 (m)	구 성 상 태	N치 (TCR/RQD)
매립층		0.5~1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>점토질 모래, 자갈섞인 실트질 모래, 갈색~암회색</li> <li>느슨, 매우느슨</li> </ul>	—
붕적층	점토	0.4~5.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>모래섞인 점토, 자갈 및 모래섞인 점토, 암갈색</li> <li>보통건고</li> </ul>	6/30~12/30
	모래	1.0~1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈섞인 실트질 모래, 암갈색, 보통건고, 느슨</li> </ul>	
풍화토		4.8 ~20.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>모래섞인 점토, 실트질 모래, 점토질 모래</li> <li>황갈색, 황갈색~회갈색, 갈색~회갈색</li> <li>보통건고~건고, 보통건고~고결</li> <li>조밀~매우조밀, 보통조밀</li> </ul>	12/30~50/13
풍화암		5.0~5.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴진시 실트질 모래로 분해, 모래섞인 점토</li> <li>담회색, 황갈색, 매우조밀</li> </ul>	50/9 ~ 50/3, (61/5%)
연 암		2.0~3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>유문암, 화산각력암, 암회색</li> <li>심한풍화~약한풍화, 보통풍화~신선</li> <li>약함~강함, 보통강함~강함</li> </ul>	(60/9%), (98/25%), (100/28%)
경 암		6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>유문암, 약한풍화~신선, 강함~매우강함</li> </ul>	(100/81%), (100/38%)

지반분석 결 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>BH-2 지표 하 34.0m부근에서 경암이 출현하며 암종은 유문암으로 풍화상태는 약한풍화~신선 상태이며 강도는 강함~매우강함상태로 TCR=100%, RQD=38~81% 정도이다.</li> </ul>
-------------	---

지역별 지층 분포상태(BH-8, BH-6, BH-7)



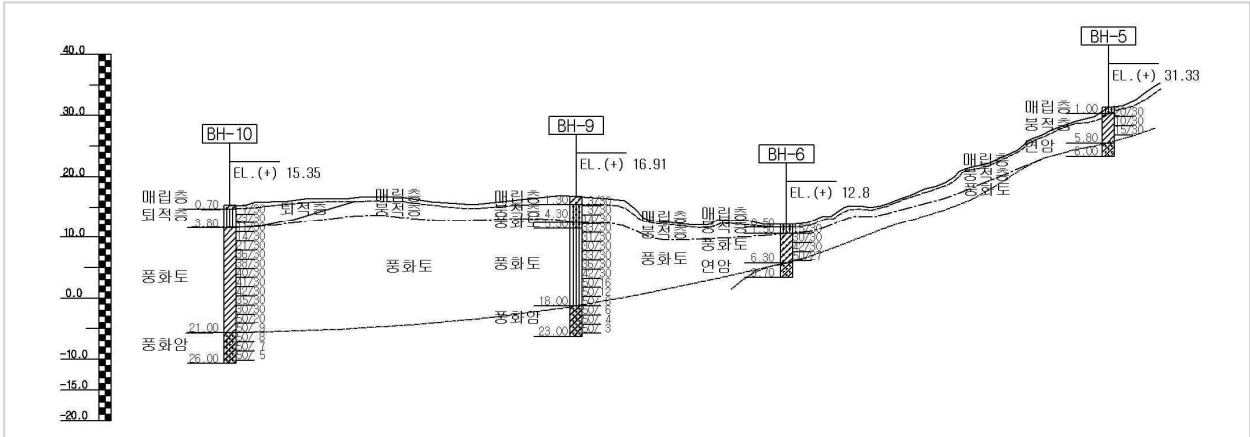
구 분	표토 및 매립층 (m)			충적 및 봉적토 (m)			풍 화 토 (m)	풍 화 암 (m)	경 암 (m)	연 암 (m)	계 (m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-8	—	1.3	—	1.3	—	—	10.9	6.0	—	—	19.5
BH-6	—	0.5	—	—	1.0	—	4.8	—	—	2.4	8.7
BH-7	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	2.6	3.0

구 분	층두께 (m)	구 성 상 태	N치 (TCR/RQD)
매립층	0.4~1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈섞인 모래, 자갈섞인 실트질 모래</li> <li>암갈색, 갈색, 느슨</li> </ul>	—
퇴적층	1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈 및 모래섞인 실트, 암갈색, 보통건고</li> </ul>	6/30
봉적층	1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈섞인 실트질 모래, 암갈색</li> </ul>	—
풍화토	4.8~10.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>점토질모래, 암갈색~회갈색, 갈색~회갈색</li> <li>건고~고결, 조밀~매우조밀</li> </ul>	14/30 ~ 50/12
풍화암	6.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴진시 실트질 모래로 분해, 회갈색, 매우조밀</li> </ul>	50/9 ~ 50/4, (56/0%)
연 암	2.4~2.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산각력암, 암회색</li> <li>심한풍화~약한풍화, 보통풍화~약한풍화</li> <li>약함~강함, 보통강함~강함</li> </ul>	50/27 (100/28%), (100/27%)

지반분석 결 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>단면방향이 주로 대상지역의 유수의 방향과 직교로 설정되어 지층두께의 변화가 크지 않으며, 상부로부터 매립 및 퇴적층, 풍화토, 풍화암 및 기초지반으로 분포함.</li> </ul>
-------------	--

# 0.3 조 사

## 지역별 지층 분포상태(BH-10, BH-9, BH-6, BH-5)



구 분	표토 및 매립층 (m)			충적 및 봉적토 (m)			풍 화 토 (m)	풍 화 암 (m)	경 암 (m)	연 암 (m)	계 (m)
	점성토	모래	자갈	점성토	모래	자갈					
BH-10	—	0.7	—	3.1	—	—	17.2	5.0	—	—	26.0
BH-9	—	1.3	—	—	3.0	—	13.7	5	—	—	23.0
BH-6	—	0.5	—	—	1.1	—	4.8	—	—	2.4	8.7
BH-5	—	1.0	—	4.8	—	—	—	—	—	2.2	8.0

구 분	층두께 (m)	구 성 상 태	N치 (TCR/RQD)
매립층	0.5~1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>점토질 모래, 자갈섞인 실트질 모래</li> <li>갈색, 암갈색, 느슨</li> </ul>	—
퇴적층	3.1~4.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈 및 모래섞인 실트, 암갈색, 매우견고</li> </ul>	7/30 ~ 23/30
봉적층	1.1~3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>자갈섞인 실트질 모래, 전석 및 모래섞인 점토</li> <li>암갈색, 암갈색~암회색, 매우느슨</li> <li>보통견고~견고</li> </ul>	3/30~20/30
풍화토	4.8~17.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>모래섞인 고소성 점토, 실트질 모래, 모래섞인 실트, 점토질 모래</li> <li>암갈색~황갈색, 황갈색, 회갈색, 갈색~회갈색</li> <li>견고~고결, 고결, 보통 조밀, 조밀~매우조밀</li> </ul>	11/30 ~ 50/20
풍화암	5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴진시 실트질 모래로 분해, 황갈색, 회갈색</li> <li>완전풍화~높은풍화, 완전풍화, 매우조밀</li> </ul>	50/9 ~ 50/3
연암	2.2~2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>화산각력암, 암회색</li> <li>심한풍화~약한풍화, 심한풍화~보통풍화</li> <li>약함~강함, 약함~보통강함</li> </ul>	50/27 (100/28%), (100/0%)

지반분석 결 과	<ul style="list-style-type: none"> <li>지층은 매립층, 퇴적층, 봉적층, 풍화토, 풍화암, 연암이 분포하며 소재들은 풍화토의 층후가 두텁게 분포하고, 소재마을에서는 기초지반의 출현심도가 빨라짐.</li> </ul>
-------------	--

## 2. 표준관입시험 결과

시추조사와 병행하여 표준관입 시험을 시행하였으며 각 지역별, 공변별 N치는 다음과 같다.

### 표준관입시험 결과

구분	공변	심 도 (G.L-m)										횟수
		1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0	
		16.5	18.0	19.5	21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	28.5	30.0	
		31.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
깍기부	BH-1	30/30	—	—	20/30	—	—	—	—	—	—	6
		20/30	22/30	30/30	36/30	—	—	—	—	—	—	
	BH-2	10/30	13/30	12/30	12/30	13/30	15/30	14/30	14/30	15/30	16/30	20
		18/30	20/30	30/30	40/30	48/30	50/25	50/9	50/8	50/6	50/3	
쌓기부	BH-3	5/30	—	—	10/30	12/30	14/30	14/30	15/30	15/30	17/30	19
		20/30	24/30	27/30	30/30	48/30	50/24	50/15	50/10	50/8	50/6	
		50/5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-4	14/30	20/30	26/30	50/30	—	—	—	—	—	—	4
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-5	20/30	10/30	15/30	—	—	—	—	—	—	—	3
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-6	15/30	30/30	42/30	50/27	—	—	—	—	—	—	4
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-8	6/30	14/30	22/30	30/30	41/30	50/30	50/20	50/12	50/9	50/6	12
		50/4	50/4	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-9	3/30	3/30	14/30	33/30	31/30	30/30	33/30	36/30	42/30	50/16	15
		50/12	50/8	50/6	50/4	50/3	—	—	—	—	—	
	BH-10	7/30	23/30	11/30	14/30	21/30	36/30	38/30	40/30	41/30	42/30	17
		35/30	30/30	50/20	50/9	50/8	50/7	50/5	—	—	—	
	BH-11	10/30	50/27	50/18	50/12	—	—	—	—	—	—	4
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	BH-12	6/30	15/30	21/30	30/30	35/30	40/30	46/30	50/28	50/13	50/8	11
		—	—	50/6	—	—	—	—	—	—	—	



# 0.3 조 사



## 3. 지하수위 측정 결과

지  
하  
수  
위  
측  
정

- 본 사업지역에 대한 지하수위 분포 특성파악을 위한 공내 지하수위 측정은 시추조사 완료 후 72 시간 이상 경과한 후 측정하였고 이는 차후, 지반구조물 설계 및 시공에 중요한 요인으로 작용하며 정수위 상태에서 공내지하수위를 측정하였음. 지하수위측정은 시추공을 이용한 관계로 시추작업 시 시추용수가 공내에 잔류하여 공내 수위로 측정되는 경우, 공급수원 변화, 계절변화(갈수기 및 홍수기), 강수량 및 인위적 요인에 의해 변화가 있을 수 있음. 따라서 시공시 현장여건을 감안하여 정확한 수위를 측정하여야 함.

### 공내지하수위 측정결과

구 분	공 내 지 하 수 위	
	GL.(-)m	EL.(±)m
BH-1	13.5	52.45
BH-2	시추심도 이하	시추심도 이하
BH-3	10.0	61.00
BH-4	시추심도 이하	시추심도 이하
BH-5	시추심도 이하	시추심도 이하
BH-6	시추심도 이하	시추심도 이하
BH-7	시추심도 이하	시추심도 이하
BH-8	3.0	19.70
BH-9	3.0	13.91
BH-10	1.2	14.15
BH-11	1.9	6.74
BH-12	5.8	-0.62

## 4. 시험굴조사 결과

시험  
굴  
조  
사

- 깎기예정구간에 대하여 원지반 구성상태 파악, 현장밀도시험, Bulk 시료 및 Block 시료 채취 등을 위하여 시험굴조사를 실시하였음.

### ■ 시험굴조사 결과

공 번	Depth GL.(-)m	지층명	지층상태	U.S.C.S	비 고
TP-1	0.3	붕적층	모래섞인 점토	CL	Block 시료채취
TP-2	1.0	붕적층	모래섞인 점토	CL	Block 시료채취
TP-3	1.0	풍화토	실트질 모래	SM	Block 시료채취
TP-4	0.3	매립층	점토질 모래	SC	Block 시료채취

## 5. 현장밀도시험 결과

현  
장  
밀  
도  
험

- 시험굴조사시 토공설계를 위한 토랑환산계수 산정 및 깎기부 토사층의 단위중량 산정을 위하여 현장밀도시험을 실시하였음.

### ■ 현장밀도시험 결과

공 번	Depth GL.(-)m	지층명	함수비 Wn(%)	자연상태		흐트러진상태		U.S.C.S
				습윤단위중량 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	건조단위중량 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	습윤단위중량 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	건조단위중량 $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
TP-1	0.3	붕적층	18.3	17.94	15.17	15.59	13.18	CL
TP-2	1.0	붕적층	36.1	16.44	12.08	15.62	11.48	CL
TP-3	1.0	풍화토	18.8	19.20	16.16	14.42	12.14	SM
TP-5	0.3	매립층	25.0	16.49	13.19	13.08	10.46	SC

# 0.3 조 사

## 6. 실내시험 결과

### 6.1 물성시험 결과

물성 시험

● 흙의 물리적 특성 시험은 입도, 비중 및 연경도(Consistency) 등을 시행하였음.

#### 물성시험 결과 (시험굴(Bulk) 시료)

공 번	Depth GL.(-)m	Wn (%)	Gs	Atterberg Limits (%)		Grain Size Distribution % Finer than					U.S.C.S
				LL	PI	#4	#10	#40	#200	2μ	
TP-1	0.3	18.3	2.71	39.8	16.0	98.6	95.4	89.9	82.7	20.7	CL
TP-2	1.0	36.1	2.73	49.1	22.2	100.0	100.0	98.5	93.0	19.8	CL
TP-3	1.0	18.8	2.73	36.1	8.0	81.7	77.4	55.2	31.2	8.4	SM
TP-4	0.3	25.0	2.72	35.9	13.2	86.5	81.7	69.5	47.3	13.9	SC

#### 물성시험 결과 (SPT 시료)

공 번	Depth GL.(-)m	Wn (%)	Gs	Atterberg Limits (%)		Grain Size Distribution % Finer than					U.S.C.S
				LL	PI	#4	#10	#40	#200	2μ	
BH-1	16.5	23.4	2.73	34.8	11.8	100.0	99.9	91.4	59.6	20.7	CL
BH-2	9.0	49.2	2.71	44.8	18.9	100.0	100.0	98.1	87.4	26.5	CL
BH-3	3.0	28.3	2.73	46.1	21.9	74.9	74.0	71.1	65.5	26.5	CL
BH-4	4.5	18.5	2.72	N.P	N.P	82.1	69.0	50.7	35.6	16.7	SM
BH-5	4.5	28.4	2.74	43.8	21.7	99.8	98.3	90.1	78.3	34.7	CL
BH-6	3.0	12.1	2.75	39.4	15.1	76.9	62.2	51.4	30.1	17.0	SC
BH-8	3.0	44.8	2.75	48.9	23.2	99.4	96.7	77.2	36.8	16.3	SC
BH-9	9.0	18.8	2.73	39.8	12.2	100.0	100.0	93.6	79.0	8.0	ML
BH-10	6.0	42.2	2.74	52.6	28.8	100.0	100.0	98.1	89.0	41.1	CH
BH-11	3.0	24.8	2.72	42.6	15.8	100.0	99.1	85.3	63.7	6.4	ML
BH-12	9.0	24.1	2.72	37.8	12.0	100.0	99.2	79.0	55.5	4.5	ML

## 6.2 역학시험 결과

역 시  학 험	<p>● 성토재료의 유용가능여부와 다짐특성을 파악하기 위하여 시험굴(Bulk) 시료에 대하여 다짐 및 CBR시험을 실시하였으며 깎기구간 토사의 전단강도를 파악하기 위하여 Block 시료에 대하여 직접전단시험을 실시하였음. 또한 연약지반구간에서 채취한 자연시료에 대하여 일축압축시험, 삼축압축시험, 압밀시험을 실시하였음.</p>
----------------------	--

### ■ 다짐 및 CBR시험 결과

공 번	Depth GL.(-)m	D다짐			CBR (%)	U.S.C.S
		$\gamma_{dmax}$ (kN/m <sup>3</sup> )	O.M.C (%)	$\gamma_{d95\%}$ (kN/m <sup>3</sup> )		
TP-1	0.3	16.64	19.1	15.81	10.9	CL
TP-2	1.0	16.02	20.6	15.22	9.1	CL
TP-3	1.0	17.25	18.5	16.39	12.2	SM
TP-4	0.3	16.85	18.9	16.01	11.1	SC

# 0.3 조 사

## ⑤ 토공성과 분석

### 1. 토공작업

#### 토 공 작 업

- 땅깍기 예정지역에 대한 시추조사 및 시험굴조사 결과에 의하면 지층은 지표면 상부로부터 표토, 풍화토, 풍화암, 연암 및 경암 등으로 분류되나 이러한 지반분류는 토공작업시 굴착방법의 선정을 위한 분류로는 적절치 않기 때문에 절취작업시에는 표준관입시험에 의한 N치, 탄성과속도, 암질의 등급 및 강도, 풍화상태, T.C.R 및 R.Q.D, 균열 및 절리발달상태 등과 같은 제반 공학적 자료에 근거하여 토사, 리핑암, 발파암 등으로 지반을 구분함

### 2. 쌓기재의 다짐특성

#### 2.1 품질기준

#### 품 질 기 준

- 쌓기재료의 적합성 여부를 판단하기 위하여 시험굴 조사시 채취된 시료에 대한 실내시험을 실시하고 그 결과를 시방서 기준과 비교하여 적합성을 판정
- 다짐완료 후 노상의 품질은 재료, 시공여건, 시공장비의 성능 등에 영향을 받기 때문에 시공에 사용되는 쌓기재료는 시험시공을 통하여 적합여부를 확인

#### 2.2 설계 CBR산정

#### 설 계 C B R 산 정

- 노상토의 지지력을 관입법에 의하여 측정하는 실내 CBR시험은 지름 5cm의 피스톤을 흙 속에 관입시켜 관입량에 대한 시험하중을 표준단위하중으로 나누어 백분율로 표시한 값임
- 여기서 표준단위하중은 다져진 보조기층 또는 기층에 피스톤을 관입하는 경우 어느 침하에서의 강도로서 다음과 같음

#### 표준단위하중 (KS F 2320)

관입량 (mm)	표준단위하중강도 (MPa)	표준단위하중 (kN)
2.5	7	13.7
5.0	10.5	20.23
7.5	13.4	26.3
10.0	16.2	31.8
12.5	18.3	36



## 2.3 쌓기재료의 품질분석 및 평가

### ■ 쌓기재료의 품질 및 다짐관리 평가 결과

구분	다짐후의 건조밀도	5mm체 통과율	0.08mm체 통과율	소성지수	수정 C.B.R	토성	판정	
노상	—	25~100%	0~25%	10%이하	10이상	토성	노상	노체
노체	15kN/m <sup>3</sup> 이상	—	—	—	2.5이상			
TP-1	16.64 kN/m <sup>3</sup> 이상	98.6	82.7	16.0	10.9	CL	부적합	적합
TP-2	16.02 kN/m <sup>3</sup> 이상	100.0	93.0	22.2	9.1	CL	부적합	적합
TP-3	17.25 kN/m <sup>3</sup> 이상	81.7	31.2	8.0	12.2	SM	부적합	적합
TP-4	16.85 kN/m <sup>3</sup> 이상	86.5	47.3	13.2	11.10	SC	부적합	적합

#### 설계 C.B.R 산정

- 시험굴조사에 따른 쌓기재료 적합성 판정 결과, 노상재료는 모두 부적합하고 노체재료는 모두 적합한 것으로 나타남.
- 상기결과는 GL(-) 0.3~1.0m 내외인 심도에서 측정된 결과로서 심도에 따른 입도분포를 고려하여 적용하여야 하며, 본 시험은 최상부의 붕적층, 풍화토 및 매립층에서 시행된 결과이므로 시공시 주된 쌓기 재료인 하부 풍화토에 대한 재시험을 실시하여 재료의 적합성 여부를 결정하여야 할 것으로 판단됨.

## 2.4 토량 변화율

- 토사층의 토량변화율 산정결과, 토량환산계수는 D다짐(95%)의 평균값은 C=0.89, L=1.20임.
- 토공 설계시 적용할 토량변화율은 금번 실내시험 결과를 적용하며, 풍화암의 경우는 국내의 기관에서 제시한 값을 비교 분석한 결과 "토목공사 설계 및 적산지침-한국토지주택공사(2012.2)"에 제시된 값을 적용.
- 토사층의 토량변화율은 지표로부터 0.3~1.0m 이내의 심도인 표층부에 대한 결과로서 심도 증가에 따른 자연함수비의 변화 등 실제 토공작업시 예상되는 더 깊은 심도의 재료에서는 다소 차이가 있을 것으로 판단되며, 시료채취의 제한성(일부지역, 표토 및 상부풍화대에서 시료 채취)으로 실내시험 결과치가 현장을 대표하기에는 한계성이 있을 것으로 사료되므로 시공단계에서 여러 가지 요인들을 충분히 조사하여 결정하여야 할 것으로 판단됨.