
여수죽림1지구 도시개발사업 조성공사

지반조사보고서

2019. 05

조 여 수 죽 름 1 지 구
성 1 지 구
도 시
공 시 개 발 사
사 업

지 반 조 사 보 고 서

2
0
1
9
·
05

전 남 개 발 공 사

■ ■ ■ ■ 목 차 ■ ■ ■ ■

제 1 장 조사개요

1.1	조사목적	1
1.2	조사지역 현황	1
1.3	조사수량 및 장비	2
1.4	조사기간	3
1.5	조사항목별 활용	3

제 2 장 조사내용

2.1	조사위치 선정	4
2.2	현장조사	6
2.3	현장시험	8
2.4	실내시험	11
2.5	시추공 폐공관리	17

제 3 장 지반의 분류 및 기재방법

3.1	흙의 분류 및 기재방법	19
3.2	암반의 분류 및 기재방법	24

제 4 장 조사결과

4.1	지형 및 지질	34
4.2	지층개요	37
4.3	현장조사 및 시험	45
4.4	지반조사 검토결과	53
4.5	실내시험	55

제 5 장 토공성과분석

5.1	깎기부 토공작업	59
5.2	쌓기재료의 다짐특성 및 설계 CBR	61

제 6 장 설계 지반정수 산정

6.1	설계 지반정수 산정	75
6.2	설계지반정수 요약	91

부 록

- | | |
|------------|---------|
| 1. 지반조사위치도 | 5. 실내시험 |
| 2. 시추주상도 | 6. 사진첩 |
| 3. 현장시험 | |
| 4. 시험굴조사성과 | |

1. 조사개요

1.1 조사목적

1.2 조사지역 현황

1.3 조사수량 및 장비

1.4 조사기간

1.5 조사항목별 활용

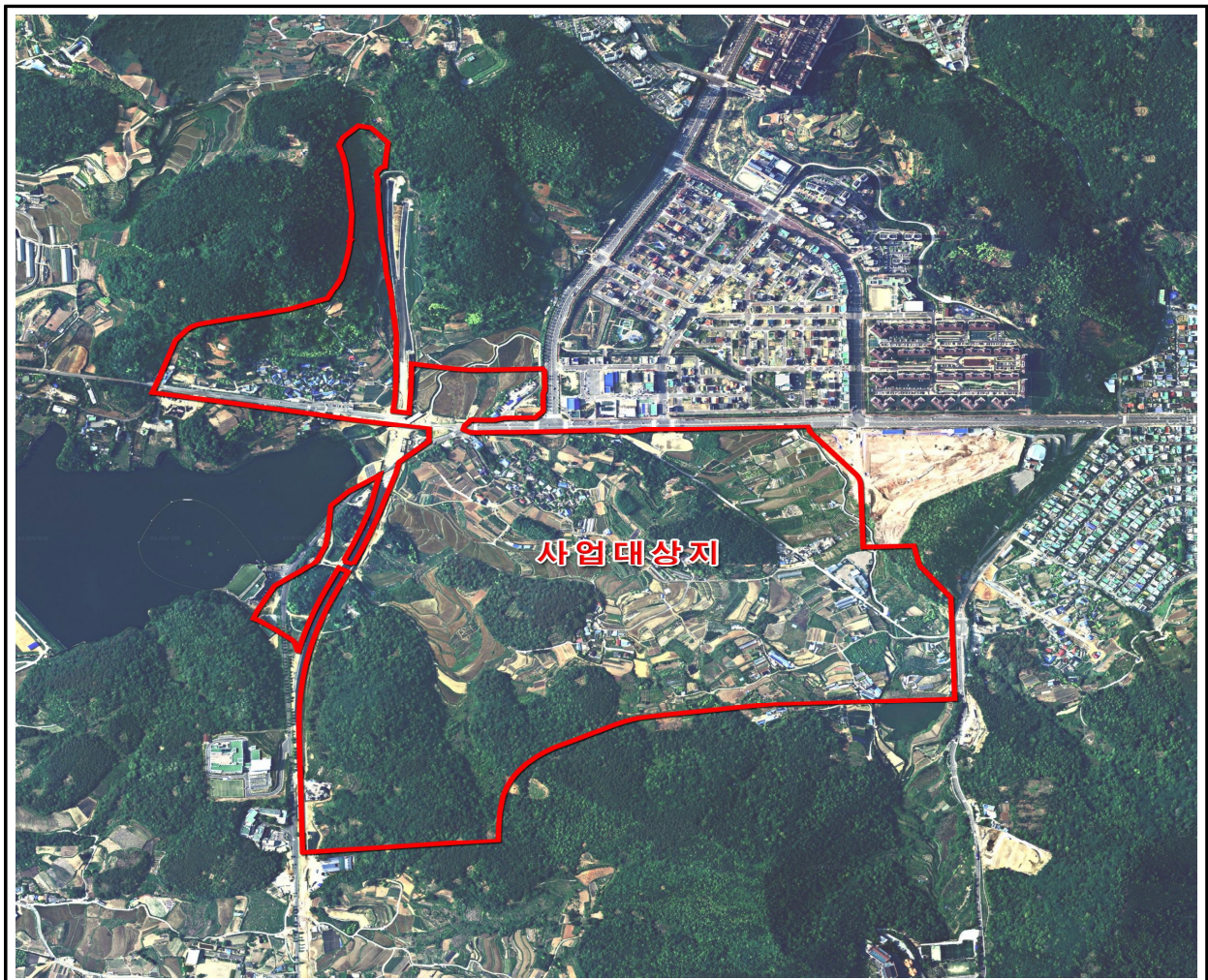
제1장 조사개요

1.1 조사목적

본 토질조사는 「여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계」로 과업구간에 대한 정밀 지반조사를 실시하여 지층분포 및 지질구조를 파악하고 각종 현장 및 실내시험을 통하여 지반공학적 특성을 명확히 분석함으로써 합리적이고 경제적인 설계를 위한 지반공학적 자료를 제공하는 데 목적이 있다.

1.2 조사지역 현황

- 과업구간 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원



<그림 1.2-1> 과업위치도

1.3 조사수량 및 장비

1.3.1 조사수량

<표 3.1-1> 지반조사 항목 및 수량

공종	단위	수량		비 고
		발 주	시 행	
시추조사	공	10	14	NX규격
표준관입시험	회	150	152	1.0m마다
탄성파 탐사	회	-	3	토사 암층구간 파악
실내토성 시험	함수비	회	16	교란시료 불교란시료(U.D)
	비중	회	16	
	액성한계	회	16	
	소성한계	회	16	
	입도시험	회	16	
실내역학 시험	삼축시험	회	4	연약지반 UD 시료
	압밀시험	회	4	
	일축압축	회	4	
실내 암석시험	회	3	4	압축강도, 비중, 흡수율, 마모, 안정성
시험굴 조사	지점	6	6	TP시료, 기본물성시험, 현장밀도, 다짐, 직접전단,

1.3.2 조사장비

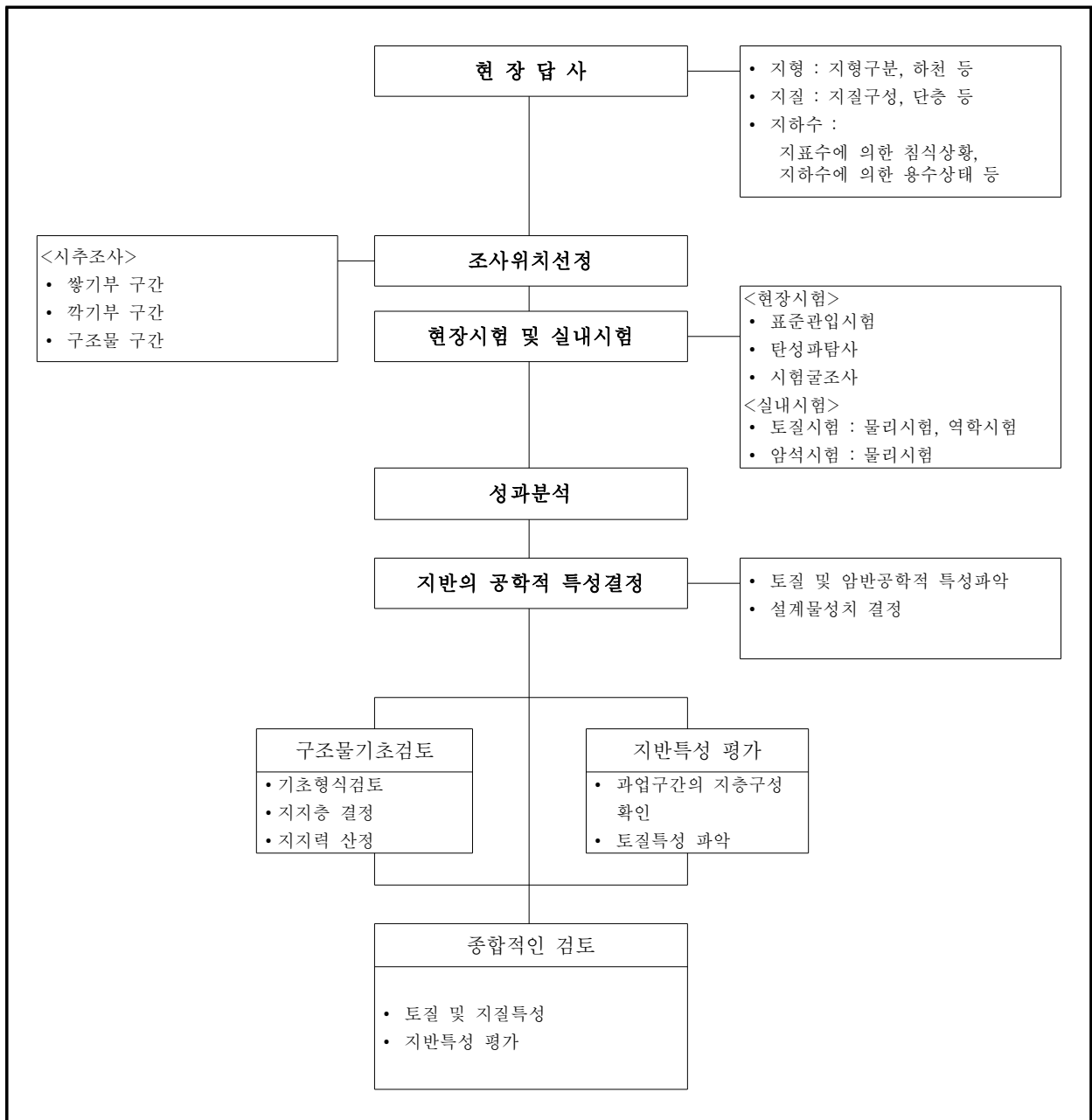
<표 3.1-2> 조사장비

품 목	규 격	수 량
시 추 기	유압기	1대
표준관입시험기	KSF 2307	1조
D-3 코아배럴	-	1조
엔진, 양수펌프	15HP	1조
자연시료채취기	-	1조
탄성파탐사기	McSEIS-SX-1125S(OYO사, 일본)	1식
실내시험장비	-	1식
기타부대장비	-	1식

1.4 조사기간

- 현장조사 : 2018년 09월 05일 ~ 2019년 02월 14일
- 실내시험 : 2018년 09월 17일 ~ 2019년 03월 20일
- 성과분석 및 보고서 작성 : 2018년 10월 19일 ~ 2019년 03월 29일

1.5 조사항목별 활용



<그림 1.5-1> 조사수행 과정도



2. 조사내용

2.1 조사위치 선정

2.2 현장조사

2.3 현장시험

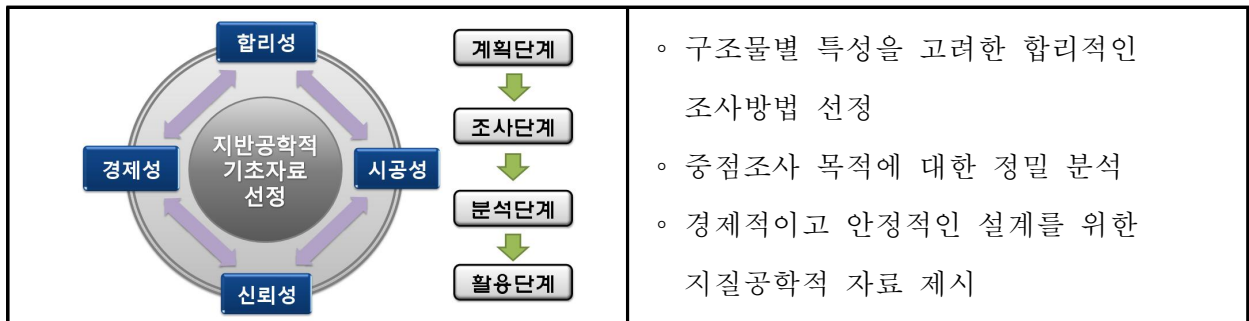
2.4 실내시험

2.5 시추공 폐공관리

제2장 조사내용

2.1 조사위치 선정

- 과업 지시서에 제시된 지반조사 시행기준에 의거하여 조사위치를 선정함을 원칙으로 하며, 지형, 경사 및 인접 구조물 등 현장여건에 따른 장비 접근성을 고려하여 계획
- 대상 구조물의 조사 목적에 따라 조사위치 및 조사항목 계획
- 현장답사 후 조사계획 위치에 가능한 적정위치 선정 예측
- 조사계획 수립은 현장 답사를 통해 조사가능하고 적정한 위치를 선정



- 시추조사 위치는 다음표와 같다.

<표 3.2-1> 시추조사 위치

구 분	공 변	지반고 (EL.(+)m)	조 사 위 치	
			X	Y
쌓기부	BH-2	61.3	258221.125	139809.145
	BH-7	30.0	257368.323	140615.426
	BH-9	46.0	258531.206	140085.631
	BH-12	33.5	258150.804	140013.104
깎기부	BH-1	61.2	258505.036	139856.061
	BH-3	63.0	258038.711	139762.799
	BH-6	31.0	257548.674	139944.460
	BH-8	40.2	257476.003	140669.259
	BH-10	20.6	257720.945	140302.456
	BH-11	35.2	258214.031	140294.888

<표 3.2-2> 시추조사 위치(계속)

구 분	공 변	지반고 (EL.(+)m)	조 사 위 치	
			X	Y
깎기부	BH-13	24.8	257803.951	140238.025
	BH-14	38.5	257459.362	139525.733
구조물	BH-4	35.5	258472.148	140319.474
	BH-5	6.1	257550.182	140281.221

<표 3.2-3> 시험굴 조사 위치

구 분	공 변	지반고 (EL.(+)m)	조 사 위 치	
			X	Y
시 험 굴 조 사	TP-1	48.3	257414.998	140658.932
	TP-2	35.0	257943.090	140380.715
	TP-3	77.0	257579.201	139766.374
	TP-4	59.0	257891.663	139988.348
	TP-5	69.0	258229.075	140167.219
	TP-6	73.0	258003.840	139801.143

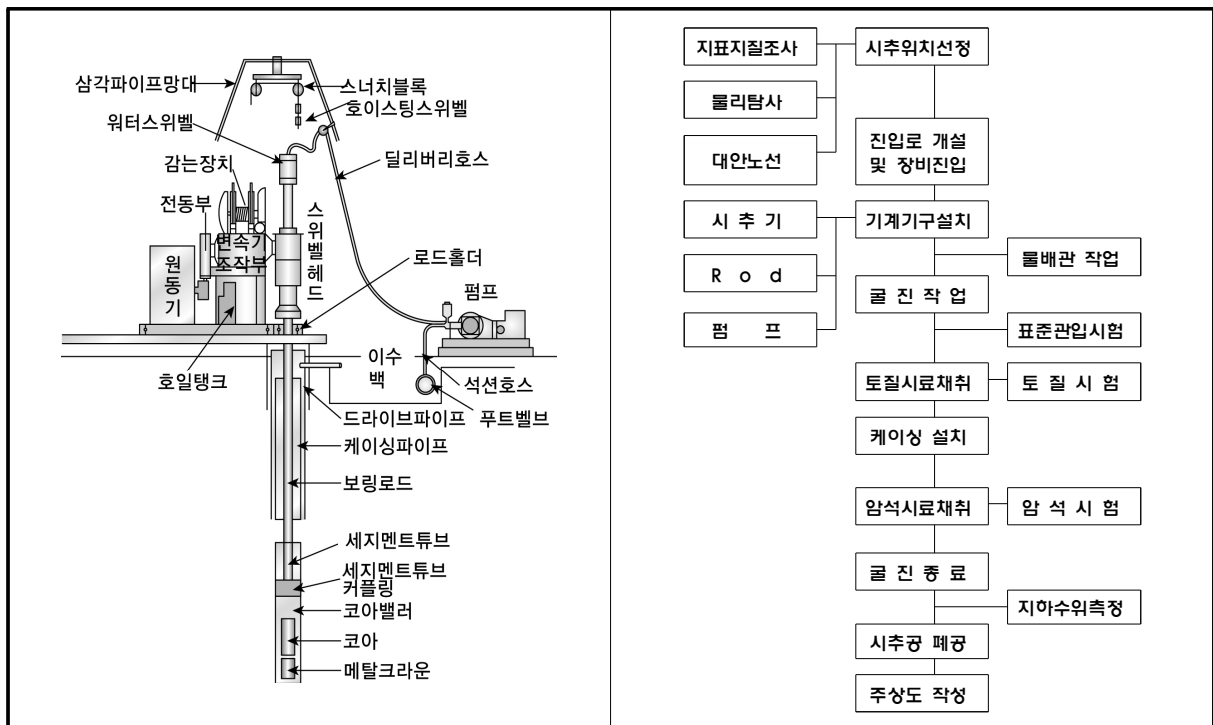
<표 3.2-4> 탄성파 탐사 조사 위치

구 분	공 변	수진기 간격	측선길이	조 사 위 치	
				X	Y
탄 성 파 탐 사	L-1	5.0m	50m	257595.458	139767.136
	L-2	5.0m	50m		
	L-3	5.0m	50m	258256.164	140160.769
	L-4	5.0m	50m		
	L-3-1	5.0m	50m	257912.724	139990.703
	L-3-2	5.0m	50m		

2.2 현장조사

2.2.1 시추조사

- 시추 조사는 계획구간에 대하여 지층의 구성 상태와 각 지층의 지반 공학적 특성, 기반암의 분포상태, 풍화도 등을 파악하기 위하여 NX 규격으로 총 14개소에 대하여 실시하였다.
- 각 시추공은 조사의 정확성을 위해 지표면으로부터 공벽 붕괴가 예상되는 풍화암까지 Casing을 삽입하고 천공하였다. 또한, 시추조사시 풍화대층을 포함한 토사층은 표준관입시험의 시료 채취기에 의하여 시료를 채취하였으며, 기반암층에서는 Core 회수율을 높여 정확한 암질 상태를 파악하기 위하여 Diamond Bit 및 D-3 Core Barrel을 사용하여 암석시료를 채취하였으며, 채취된 암석 시료에 대해서는 육안관찰에 의하여 암석 내에 분포된 불연속면(Discontinuities) 즉, 절리와 절리면의 충전물 등을 파악하고 절리의 분포상태, Core 회수율(TCR : Total Core Recovery), 암질지수(RQD : Rock Quality Designation)등의 암반특성을 평가할 수 있는 자료를 상세히 관찰하여 부록의 『시추주상도』에 기록하였다.
- 시추작업 과정에서 굴진속도, Slime의 상태, 순환수의 색조, 표준관입시험에 의해 채취된 시료 및 N-치를 근거로 지층의 분포 상태 등을 확인하였다.



<그림 2.2-1> 시추조사 모식도 및 흐름도

2.2.2 공내지하수위 측정

지하수위 변화에 따른 수압 및 유효 상재 하중을 고려하기 위하여 공내 지하수위를 측정하였다. 본 조사 지역에 대한 지하 수위측정은 각 시추공에 대하여 시추 작업이 완료된 후, KS F 2319의 규정에 따라 최소 24, 48시간 이상 경과한 후 지하수위가 충분히 안정되었다고 판단될 때 지표면으로부터 공내에 형성된 지하수위면 까지 수직 거리를 측정하고 그 결과를 시추 주상도에 기록하였다. 그러나 시추시 조사된 공내 지하수위는 일시적인 것이며 계절의 변화, 강우량, 건기나 우기, 주변의 토공 작업에 따른 지하수 유출 등과 같은 요인에 의해 변화될 수 있는 점에 유의하여야 한다.

2.2.3 시험굴조사 및 현장밀도 시험

한국산업규격(KS F 2311)에 의거하여 현장 들밀도시험과 병행하여 자연상태 및 교란된 상태의 단위중량을 측정하였다

토공작업에 의해 발생될 토사층의 성토재 또는 도로 노반 재료로서의 사용가능성 여부와 흙의 다짐특성 등을 파악하기 위하여 1.0~1.5m 내외의 심도까지 조사하고 포장설계를 하기 위하여 굴착된 시료를 약 50kg 채취하여 시험실에서 운반, 다짐시험, 투수시험 및 토성시험을 실시하며, 시험굴 조사시 관찰한 색채, 밀도 및 토질 분류 등을 시험굴 주상도에 기록하여 실내시험 결과와 함께 부록에 수록하였다.



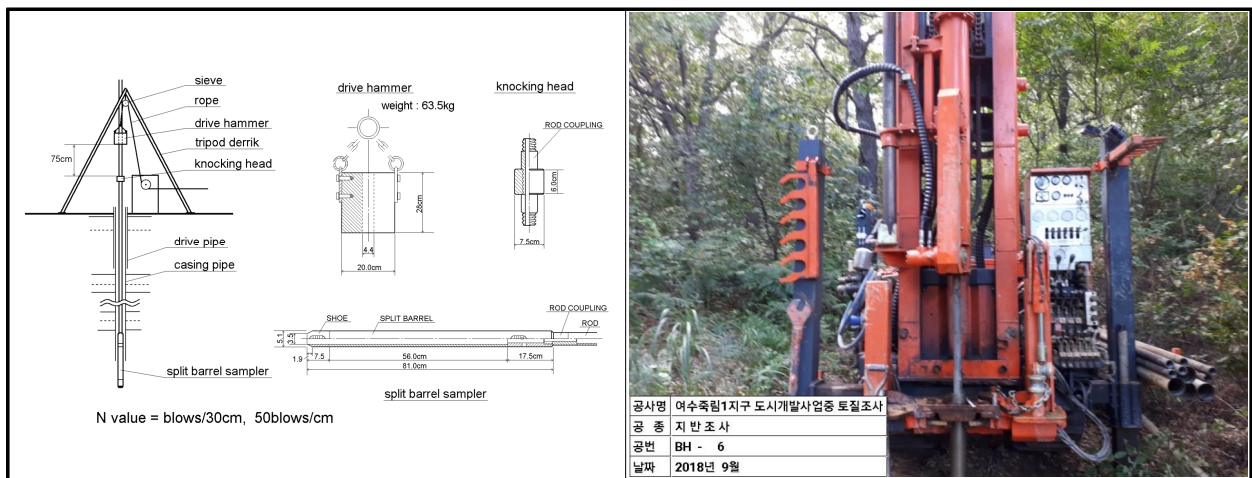
<그림 2.2-2> 현장밀도 시험

2.3 현장시험

2.3.1 표준관입시험

- 시추조사와 병행하여 지반의 저항치인 N치를 측정하고 동시에 토질분류를 위한 대표적 시료를 채취하기 위하여 표준관입시험을 한국산업규격(KS F-2318)에 의거하여 지층이 변하거나 또는 동일 지층의 경우는 심도 1.0m 마다 연속성 있게 실시하였다.
- 본 시험은 시험위치를 대상으로 Slime을 제거한 후 Rod 선단에 Split Spoon Sampler를 부착하여 64kg의 햄머를 76cm 높이에서 자유낙하 시켜 Sampler가 30cm 관입하는데 소요되는 타격횟수를 측정하는 현장 원위치시험이다. 측정방법은 Sampler가 15cm씩 45cm 관입하는데 소요되는 타격횟수를 측정하여 처음 15cm를 관입시키는데 소요되는 타격횟수는 예비타로 간주하고, 2번째와 3번째 30cm 관입에 소요되는 타격횟수를 측정하여 관입저항치(N치)로 한다. 또한 지층이 매우 조밀하여 50회 이상을 타격하여도 Sampler가 30cm 이하로 관입될 경우에는 타격횟수와 관입깊이를 명시한다.
- 표준관입시험에서 얻어진 관입저항치(N치)로 각 지층의 상대밀도 및 연경도를 판정하였으며, 채취된 시료의 일부는 현장에서 육안에 의한 흙의 분류와 실내토질시험에 이용하고 나머지는 함수량이 변하지 않도록 시료병에 넣고 밀봉하여 조사명, 공번, 채취심도, 저항치(N치), 지층명 등을 표기하여 시료 상자에 보관하였다.
- 표준관입시험을 실시할 경우, 시추공의 상태나 작업자의 자세, 기계상의 특성 등으로 인하여 N치가 실제와 상이하게 측정되는 경우가 있다. 따라서 다음과 같은 사항에 유의하여 시험을 실시하여야 한다.
- 표준관입시험의 실용 심도는 40m 정도로 그 이상에서 실시할 경우는 타격에너지가 손실되어 N치가 과다하게 나타날 수 있다.
- 토사의 입경이 1cm 이상이거나 N치가 50이상일 경우는 타격에 의하여 Sampler의 손상을 가져올 수 있으므로 정확한 강도추정이 어렵다.
- 지하수위 이하의 점성이 없는 느슨한 사질토의 경우는 시료채취에 다소 어려운 점이 있으므로 시료채취에 특히 유의한다.

- 시험을 실시하기 이전에 Slime을 충분히 제거한다.
- 느슨한 사질토에 국부적으로 자갈이 혼재되어 있을 경우는 N치가 과다하게 측정되어 지반전체의 강도를 오인할 수 있다.
- 시추 공경이 10cm 이상으로 커질 때 또는 과도한 시추공 세척으로 인해 시험 부분의 N치가 감소할 수 있다.
- 표준관입시험에 의하여 측정된 N치 특성자료를 이용하여 다음과 같은 여러 가지 사항을 추정 또는 산정 할 수 있다.



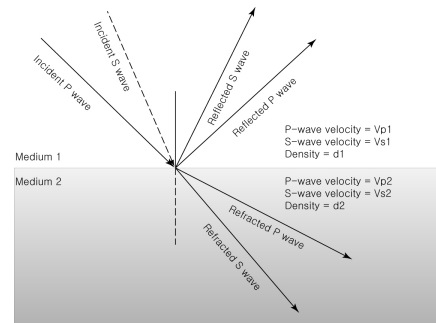
<그림 2.3-1> 표준관입시험

<표 2.3-1> N 값으로부터 추정 또는 산정되는 사항

구 분	추 정 또는 산 정 되 는 사 항	
N값으로 파악할 수 있는 사항	-지반구성과 강도, 지지층의 위치, 말뚝이나 널말뚝 관입의 가능성, 연암 위치, 투수층의 유무, 지반개량의 방법과 효과의 판정, 활동과파괴면의 유무, 굴착방법의 산정	
N값으로 추정할 수 있는 사항	모 래 지 반	-상대밀도, 내부마찰각, 지지력계수, 침하에 대한 지지력, 액상화, 간극비
	점 토 지 반	-연·경도, 일축압축강도(점착력), 비배수 전단강도, 파괴에 대한 지지력, 압밀침하량
	-말뚝의 연직지지력, 말뚝의 수평변위, 지반 반력계수, 변형계수	

2.3.2 탄성파탐사

- 지표 또는 시추공 내에서 인위적으로 발생시킨 탄성파는 속도가 서로 다른 두 매질의 경계면에서 그 에너지의 일부는 반사되고 일부는 하부 매질로 굴절되는데, 이 때 반사 또는 굴절파의 진행경로는 스넬의 법칙(Snell's law)에 의해 결정된다.
- 이러한 스넬의 법칙을 파선 개념을 이용해 설명한 것으로서 탄성파가 지층 경계면에 입사될 때 경계면에서 반사 또는 굴절되는 파의 진행 경로를 설명하고 있다.
- 일반적으로 파가 i 의 입사각으로 경계면에 입사하면 반사파 및 굴절파의 경로는 경계면 상·하부 매질의 속도와 입사각에 따라 결정되는데, 스넬의 법칙에 의하면 아래와 같은 식으로 표현된다.



< 스넬의 법칙 >

$$\frac{\sin i}{V_i} = \frac{\sin \theta_{p1}}{V_{p1}} = \frac{\sin \theta_{s1}}{V_{s1}} = \frac{\sin \theta_{p2}}{V_{p2}} = \frac{\sin \theta_{s2}}{V_{s2}} = P$$

- 여기서, 입사파가 종파이면 $V_i = V_{p1}$ 이고 횡파이면 $V_i = V_{s1}$ 이 되고, θ_{p1} 과 θ_{s1} 은 종파와 횡파의 반사각이고, θ_{p2} 와 θ_{s2} 는 각각 종파와 횡파의 굴절각이다. 그리고 V_{p1} , V_{s1} 과 V_{p2} , V_{s2} 는 매질 1과 매질 2에서의 종파와 횡파의 속도를 나타내며 상수 p 를 파선변수라 한다. 이로부터 입사파와 반사파의 모드가 동일한 경우에는 입사각과 반사각이 서로 같고, 굴절파의 진행경로를 결정짓는 굴절각은 경계면 상·하 매질의 속도의 비에 의해 결정됨을 알 수 있다.
- 또한, 탄성파가 경계면에서 비스듬하게 입사하는 경우에 종파는 수직횡파(SV-wave)로, 또는 수직횡파가 종파로 변환되는 현상이 일어나는데 이를 모드 전환이라 한다. 이 경우에도 모드가 전환된 파의 진행경로는 상기 스넬의 법칙에 의해 결정된다. 그러나 파가 경계면에 수직으로 입사하는 경우에는 모드 전환은 일어나지 않으며 또한 입사파가 수평횡파(SH-wave)인 경우에도 경계면에 대해 수평응력 성분만이 작용하므로 모드전환은 일어나지 않는다.
- 스넬의 법칙에 의하면 하부 매질에서의 탄성파 속도가 상부매질보다 클 경우에 특정한 입사각에 대해서는 굴절각이 90° 가 되어 탄성파 에너지는 지층 경계면과 나란하게 굴절된다. 이와 같은 현상을 임계굴절(critical refraction)이라 하며, 이 때의 입사각을 임계각(critical angle)이라 한다. 또한 임계 굴절된 탄성파는 경계면을 따라서 하부층의 속도로 전파되다가 에너지의 일부는 다시 상부층으로 재 굴절하여 지표에 도달하는데 이를 선두파(head wave)라 한다. 굴절법탐사는 지표 상에서 인위적으로 탄성파를 발생시킨 다음에, 표토층을 따라 수진기 도달하는 직접파(direct wave) 및 지층 경계면에서 임계굴절된 선두파의 도달시간(first arrival time)을 측정하여 지층 경계면의 깊이와 경계면 상·하부 지층의 탄성파 속도를 알아내는 방법이다.

2.4 실내시험

2.4.1 실내토성시험

1) 함수비 시험

본 시험은 흙에 함유되어 있는 물과 흙의 무게 비율을 구하기 위한 시험으로서 흙 덩어리는 토립자, 공기, 물의 3요소로 구성되어 있으며 함수량을 알면 개략적인 흙의 공학적인 성질을 판단할 수 있다. 일반적으로 자연상태에서 점토질의 함수비는 액성한계와 소성한계 사이에 있는 경우가 많으며, 자연 함수비가 크면 간극비 및 압축성이 크며 단위체적중량 및 전단강도는 작은 성질을 지니고 있다.

2) 비중시험

본 시험은 흙의 중량을 구하기 위한 시험으로서 흙의 비중이란 4℃에서 증류수의 단위중량에 대한 흙 입자의 단위중량과의 비를 말한다. 그러므로 흙의 비중은 그 흙을 구성하고 있는 물질의 단위중량과 관계되며 철분과 같은 성분을 함유하고 있으면 비중은 크고 피트(Peat)와 같은 유기질이 함유되어 있으면 비중은 작다. 따라서 흙의 비중은 유기물의 함유량에 따라 대개 1.4~2.9 범위이나 2.65 전후가 가장 많다. 주로 석영으로 구성되어 있는 밝은 색깔의 모래의 비중은 대략 2.65이고, 점토질과 실트질의 흙에서는 대략 2.6~2.9이다.

3) 액성한계시험

이 시험은 흙의 아터버그 시험의 하나인 흙의 액성한계를 구하기 위한 것으로 이는 소성상태에서 액성상태로 변하는 순간의 함수비로 액상을 나타내는 최초의 함수비를 말한다. 이 방법은 KS F 2303에 규정되어 있다. 흙의 세립토는 함수비의 함량에 따라 4가지 상태로 존재하며 함수비의 증가에 따라 고체, 반고체, 소성상태, 액성상태로 변화한다.

시험의 결과에 의해 세립토의 분류와 흙의 공학적 성질을 판단하는 데 이용된다. 즉 일반적으로 액성한계가 크면 팽창 및 수축성이 크므로 토공재료로는 좋지 않기 때문에 사용할 경우 각별한 주의를 요한다. 자연함수비가 액성한계보다 크거나 같을 때 그 흙은 최소의 전단강도를 갖게 되고 자연함수비가 액성한계에 가까우면 작은 충격에도 유동할 수 있는 가능성이 높다.

4) 소성한계시험

이 시험은 흙의 소성한계를 알기 위한 시험으로 소성한계란 반죽한 흙을 유리판에 놓고 손바닥으로 국수모양을 밀어 직경 3mm 정도에서 부서져 더 밀 수 없을 때의 함수비 즉, 흙의 소성상태와 반고체 상태의 한계를 나타낼 때의 함수비를 말하며 시험방법은 KS F 2303에 규정되어 있다.

소성지수와 액성한계는 상대적인 관계가 있으며 이 관계는 흙의 분류 뿐 아니라 흙의 공학적 성질의 판단자료로 이용될 수 있다. 일반적으로 자연 함수비가 소성한계보다 적거나 같을 때 그 흙은 비교적 안정적인 상태로 예상할 수 있다.

소성한계의 시험결과는 노반재료의 적부판정에 주요한 요소이며 소성지수가 크면 클수록 흡수에 의한 강도가 저하되며 팽창, 침하 등이 커진다. No.200체 통과량이 많으면서도 소성지수가 작은 흙은 파괴 등 문제점이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다.

상기의 시험방법에 의한 함수비를 소성한계라 하는데, 다음의 경우는 비소성(Non-Plastic)이라 하며 N.P.의 기호로 나타낸다.

소성한계가 구하여지지 않을 경우

소성한계가 액성한계와 비슷하든가 또는 액성한계보다 클 경우 소성지수 (Plasticity Index) PI는 다음과 같이 계산된다.

$$PI = LL - PL$$

여기서, LL: 액성한계, PL :소성한계

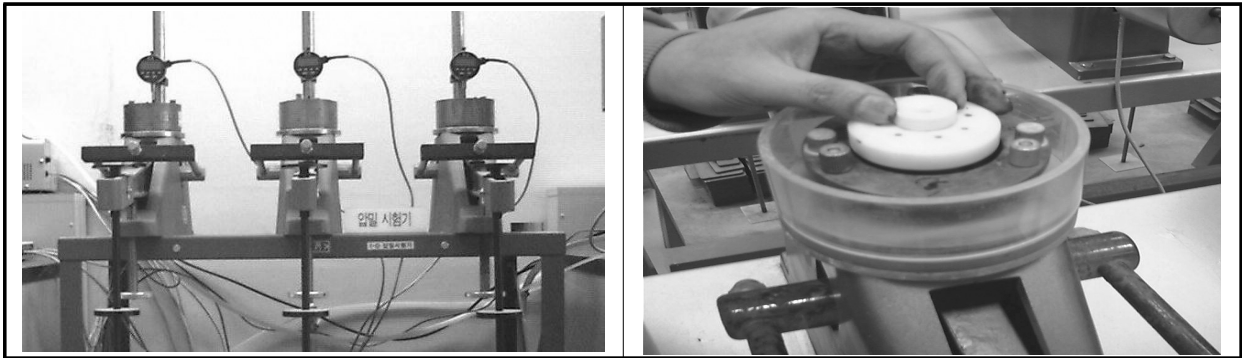
5) 입도시험

흙의 입도란 흙의 낱알크기의 분포상태를 중량 백분율로 표시한 것이다. 흙의 입도분석시험은 입자의 크기 및 분포를 알기 위한 흙의 가장 기본적인 시험이며, 흙 입자의 크기는 침하, 전단강도, 투수, 동상 등 흙의 공학적 성질에 큰 영향을 미치며 이 시험결과에 의해 흙의 세밀한 분류를 할 수 있다. 흙의 입경과 분포를 알면 그 흙의 공학적 성질을 판단할 수 있으며 흙을 토목재료로 사용하는 구조물 즉 댐, 하천제방, 방조제, 도로, 비행장 등의 건설에 필요한 재료로서의 적부판단에 매우 중요한 시험이다. 이 시험방법은 KS F 2302에 규정되어 있다. 0.075mm(No.200체)보다 작은 입자는 순수한 비중계법에 의한 침강분석으로 하며, 이 보다 큰 입자는 다시 체가름을 한다.

6) 압밀시험

표준압밀시험(KS F 2316)은 흙시료에 수직하중을 작용시켜 압축지수, 팽창지수, 선형압밀하중, 압밀계수 등의 압밀특성을 나타내는 계수를 구하는 시험이다

- 불교란시료에서 압밀시험 시료를 채취하여 공시체를 제작하여 압밀상자에 셋팅 후 포화시킴
- 공시체에 일정한 수직하중을 작용시켜서 시간에 따른 침하량을 측정하여 하중-침하량 관계의 압밀곡선과 시간-침하량 관계곡선을 작도하여 압밀 및 침하 특성 파악



<그림 2.4-1> 표준압밀시험

7) 일축압축시험

흙의 일축압축강도와 예민비를 산정하는 시험으로 점성토의 점성토의 강도를 구하여 토질 구조물의 안정계산이나 구조물 기초의 지지력 계산에 활용

- 매분 공시체 높이의 0.5-2%의 압축변형이 생기도록 공시체를 압축, 압축과 동시에 시간측정
- 압축량이 일정한 양으로 증가할 때마다 하중을 기록
- 하중이 감소하거나 변형률이 15%에 도달했을 때를 공시체가 파괴되었다고 간주함
- 시험이 끝난 공시체의 파괴상태를 기록하고 균열의 방향이 공시체 전면과 이루는 각도를 측정
- 재성형을 한 시료로 다시 재하하여 예민비를 측정

8) 삼축압축시험

현장 지반상태의 응력조건을 고려하여 흙의 점착력(c)과 전단저항각(ϕ) 산정.

- 비압밀, 비배수 전단시험을 수행하여 실제 현장조건과 흡사한 응력-변형거동 파악
- 시험 결과는 축차응력($\sigma_1 - \sigma_3$)과 변형률 관계곡선 및 축차응력과 간극수압 관계곡선 등으로 표현
- 시험결과를 이용하여 Mohr의 파괴포락선 또는 p - q diagram으로 나타낸 후 강도정수 산정

가) UU시험

- 시험편을 삼축압축기에 넣고 일정한 축압을 가한 후 수직으로 하중을 가하여 파괴강도를 얻음
- 흙의 간극내에 함유되어 있는 수분이 배출되지 않도록 하고 공시체 주변에 축압, 상하방향에 축압을 가하여 흙을 비압밀비배수 상태로 전단

나) CU시험

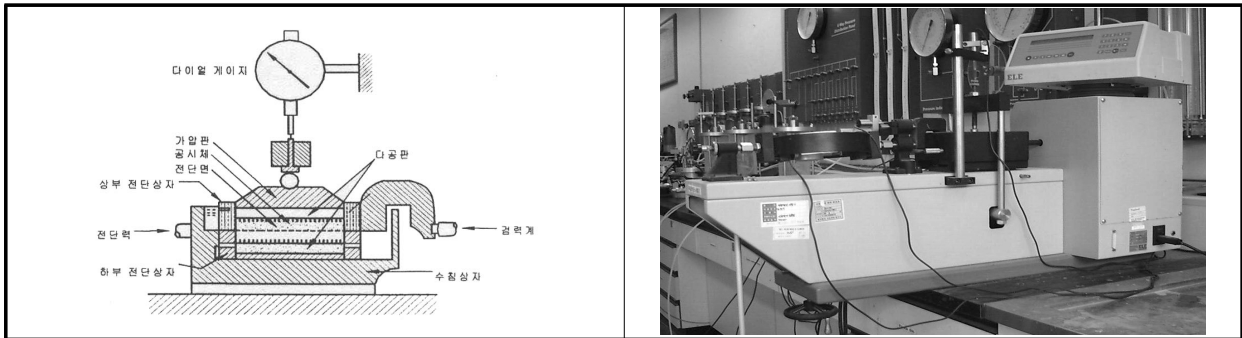
- 시험편을 삼축압축기에 넣고 일정한 축압을 가한 후 수직으로 하중을 가하여 파괴강도를 얻음
- 시료에 응력을 가하고 간극수압이 0이 될 때까지 압밀 시킨 후 비배수 전단 상태로 전단
- 전응력으로 Mohr 원으로 표시하여 포락선으로 C_u 를 구함

9) 직접전단시험

시료의 변형에 따른 저항력을 측정하여 파괴강도, 잔류강도, 한계간극비 등을 구한다.

- Mohr-Coulomb의 파괴기준에 의해 강도정수(c, ϕ) 산정.
- 전단상자 속에 시료를 넣고 연직 하중을 가한 다음 흙이 갈라진 수평면을 따라 전단 되도록 함.
- 가해진 연직하중 P 는 시료의 단면적 A 로 나누어 연직응력을 구함.
- 전단력 S 는 단면적 A 로 나누어 전단응력을 구함.
- 이와 같은 방법으로 연직응력을 3, 4회 바꾸어 각 연직응력에 대한 최대 전단응력의 값을 구하고, 이점들을 이용하여 Mohr-Coulomb의 파괴포락선을

작도하여 점착력과 내부마찰각을 구함.



<그림 2.4-2> 직접전단시험

10) 다짐시험

다짐시험은 현장에서 최대건조밀도를 얻기 위한 개략적인 지침으로 성토에 사용하기 위한 흙을 선별하는데 중요하며, 도로, 성토, 어스댐 등 흙 구조물의 다짐관리, 다짐방법 및 재료의 선정을 위해 실시한다.

다짐방법은 크게 2.5kg의 다짐함마를 30cm높이에서 자유낙하 시키거나, 4.5kg의 다짐함마를 45cm에서 자유낙하 시키는 두 가지 방법이 있고, 다짐시험에 의하여 건조밀도-함수비 곡선에서 최대건조밀도(γ_{dmax}) 및 최적함수비(O.M.C)가 구해진다.

$$D = \frac{\gamma_d}{\gamma_{dmax}} \times 100$$

여기서, γ_d : 현장에서 측정된 건조밀도(g/cm^3)

γ_{dmax} : 다짐시험에서 구한 최대건조밀도 (g/cm^3)

일반적으로 다짐도는 95% 이상으로 한 값이 요구되어진다.

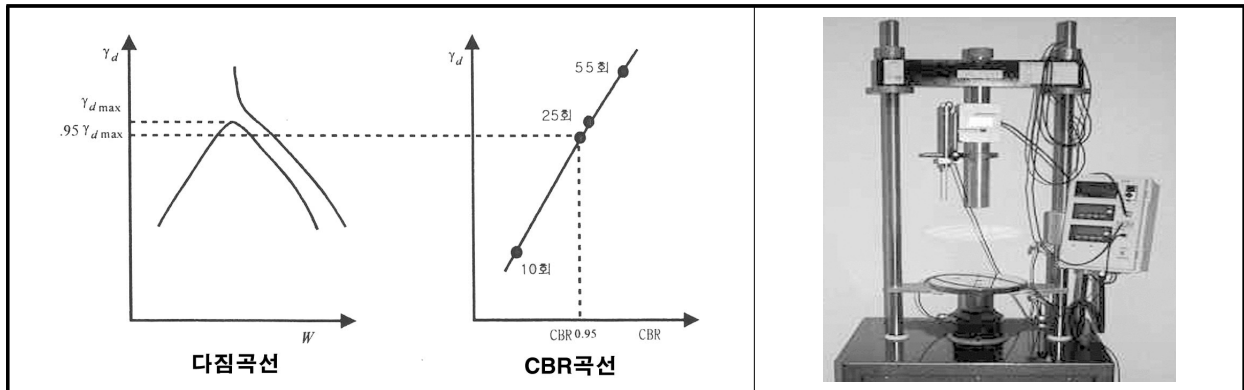
11) 실내 CBR 시험

쌓기재료에 대한 다짐특성 파악을 위하여 실시하는 시험으로 조사지역내 시험굴(Test Pit)에서 채취한 시료를 사용하여 다짐시험(KS F 2312)실시 후 실내CBR시험(KS F 2320)을 실시한다.

- 흡수팽창시험 -4일 동안 물 속에 침수시키고 1, 2, 4, 8, 24, 48, 72, 96 시간의 각 단계에서 팽창량 계측
- 관입시험-공시체 위에 5kgf 하중을 얹은 후, 재하장치에 공시체를 장치하고 관입피스톤을 부착시키고, 피스톤을 1분 동안 1mm의 속도로 공시체에 관입하며,

관입량과 하중 값을 계측(12.5mm까지 관입)

- 노상 지지력비 결정방법-방서에서 95% 건조단위중량을 요구한다면 최대 건조단위중량 γ_{dmax} 의 95% 되는 단위중량에서 수평선을 긋고, 건조단위중량과 CBR 값이 만나는 점을 구하여 그 교점으로부터 수선을 내리면 가로축과 만나는 점이 구하고자 하는 CBR0.95 이다.



<그림 2.4-3> 노상지지력비 산정 및 CBR시험기

12) 실내투수시험

정수위·변수위 투수시험으로 흙에 대한 투수계수 산정하는 시험으로 시험순서는 다음과 같다.

- 시료표면에 금속망을 깔고 필터용 모래를 1cm정도 덮음
- 윗부분을 투수원관에 맞춘후 물속에 넣어 저부로부터 포화시킴
- 투수원관의 상부로부터 물을 투입하고 상부의 월류 입구로부터 일정 수위를 유지시킴으로서 월류수를 배수시킴
- 일정 시간(t)까지 월류되는 수량을 3번이상 측정함
- 정수위 투수시험 : 사질토와 같이 투수성이 큰 흙에 적용하며, 일정한 수두차 아래 침투하는 수량을 측정하고 투수계수를 구함

$$K = \frac{(Q \cdot L)}{(h \cdot A \cdot t)}$$

- 변수위 투수시험 : 비교적 세립의 투수성이 작은 흙에 적용하며, 시간이 지남에 따라 유리관내에서의 수위를 측정하여 투수계수를 구함

$$K = 2.3 \frac{aL}{AT} \log_{10} \frac{h_1}{h_2}$$

2.5 시추공 폐공관리

2.5.1 개요

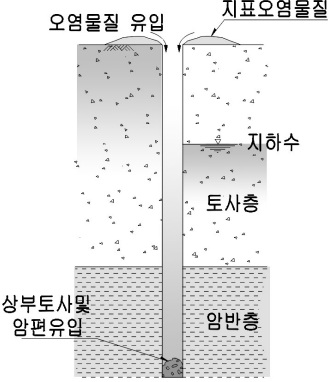
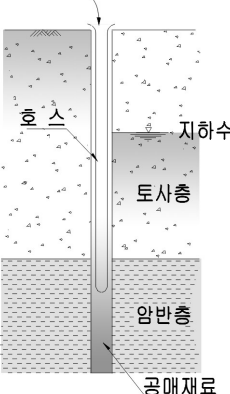
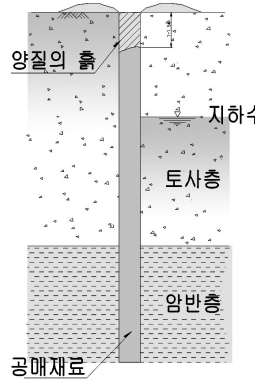
각 종 시추조사시 소기의 목적을 달성한 후 남게 되는 시추공을 폐공이라 하는데, 최근 들어 오수의 유입으로 지하수 오염 등의 환경오염 문제가 빈번히 발생하고 있으므로 시추조사 등에 의한 시추공은 조사완료 후 폐공처리를 하여야 한다.

폐공처리를 통하여 다음과 같은 목적을 얻을 수 있다.

- 폐공 내로 유입되는 지표 오염원 차단
- 오염원의 수직적 이동 통로 제거
- 오염유발시설(케이싱 등)제거 등의 지하수 오염방지 효과를 얻을 수 있다.

따라서, 본 과업구간의 모든 시추공에 대하여 폐공조치를 실시하였다.

2.5.2 폐공처리방법

1단계: 공내 현황조사	2단계: 공매재료 타설	3단계: 표면 및 주변정리
		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 공매재료의 양 결정 <ul style="list-style-type: none"> - 시추공의 직경, 깊이 및 지하수 위 파악 ■ 시추공내 접지 <ul style="list-style-type: none"> - Casing 및 검측 P.V.C pipe 제거 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공매재료의 충전 <ul style="list-style-type: none"> - 시멘트+벤토나이트+물 - 호스설치 후 공매재료 충전 - 충전시 호스를 올리면서 공매재료 부설 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 상부구간 마무리 <ul style="list-style-type: none"> - 공매재료를 지표면 1~1.5m까지 충전 후 그 상부에 주변 흙으로 되메움 실시

<그림 2.5-1> 폐공처리 절차



3. 지반의 분류 및 기재방법

3.1 흙의 분류 및 기재방법

3.2 암반의 분류 및 기재방법

제3장 지반의 분류 및 기재방법

3.1 흙의 분류 및 기재방법

3.1.1 개요

흙이라 함은 일반적으로 토양을 의미하며, 암석이 기계적 및 화학적인 풍화작용과 생물의 작용을 충분히 받아 작은 알갱이들로 변하여 대체로 그 자리나 가까운 곳에 남아있는 것으로 지표의 굳지 않은 암석의 크고 작은 부스러기를 일컫는다.

본 과업에서는 흙의 분류에 있어서 층의 조직상태 및 풍화암의 기본적인 물리적 성질, 표준 관입시험 결과 등을 고려하였으며, 풍화암에 대한 표준관입 시험치 기준은 50회/10cm 이상으로 규정하였다.

3.1.2 분류 목적 및 적용

가. 분류목적

- 흙에 대한 정보를 객관적 근거에 의해 이해할 수 있고, 정보의 전달 및 교환을 서로 이해할 수 있다.
- 조사, 설계에 있어서 대상으로 하는 흙의 공학적 성질이나 일반적 특성을 개략적으로 알 수 있다.
- 미리 준비한 분류표에 의해 조사 및 설계시에 필요한 정수를 개략적으로 구할 수 있다.
- 조사보고, 시공관리 및 공사의 보고, 기록 등에 객관성을 부여할 수 있다.

나. 분류의 적용

- 지질 및 토질 조사결과의 표시(시추 주상도의 작성)
- 재료의 적부 판단(노상 및 뒷채움의 선정, 안정처리의 여부, 사토의 판정)
- 쌓기 및 구조물의 기초지반으로서의 적부 판정
- 시공 방법과 건설기계의 선정(굴착방식의 선정 및 계획)
- 토량변화율의 산정
- 건설기계의 작업능력 산정(굴착, 운반, 다짐 등의 난이도 정도)
- 흙깎기 및 흙쌓기 비탈면 경사의 계획
- 비탈면보호공, 옹벽, 기초공 및 터널 등의 계획(공중의 선정, 토압 등의 계산)

3.1.3 흙의 분류 및 기재 방법

흙의 분류 목적은 성질이 다른 여러 가지 흙을 간단한 시험 자료를 이용하여 몇 가지무리로 나누어 이것을 토대로 공학적 성질을 판단하고 토공 설계 및 시공에 이용하고자 하는 것이다.

- 시험 결과를 설계에 이용하는 경우에 기술자간의 언어(Vocabulary)로서의 기능
- 시험을 통해 공학적으로 유사한 특성을 가진 흙을 Group화 시켜 축적된 경험을 활용
- 복잡한 공학적 문제에 대한 개요를 파악할 수 있도록 하기 위해 분류

가. 육안분류 및 기재방법

- 시추주상도(Boring Log) 상에는 육안분류법에 의해 흙의 일반적인 상태를 기록
- 통일분류법(USCS : Unified Soil Classification System,1986 개정내용)에 의한 분류

<표 3.1-1> 육안에 의한 흙의 분류방법 (KS F 2490)

구 분	토립자의 육안적 판별과 일반적인 상태	손으로 쥐었다 놓음		습윤상태에서 손가락으로 끈모양으로 풀때
		건 조 상 태	습 윤 상 태	
모 래 (Sand)	<ul style="list-style-type: none"> • 개개입자의 크기가 판별될 수 있는 입상을 보임 • 건조상태에서 흘러내림 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리로 되지 않고 흐트러짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리나 가볍게 건드리면 흐트러짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 끈모양으로 꼬아지지 않음
실트섞인 모 래 (Silty Sand)	<ul style="list-style-type: none"> • 입상이나 실트, 점토가 섞여서 약간 점성 있음 • 모래질의 특성 우세함 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리나 가볍게 건드리면 흐트러짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 조심스럽게 다루면 부서지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 끈모양으로 꼬아지지 않음
모래섞인 실 트 (Sandy Silt)	<ul style="list-style-type: none"> • 적당량 세립사와 소량의 점토를 함유하고 실트입자 50% 이상 • 건조되면 덩어리가 쉽게 부서져서 가루가 됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 만져도 부서지지 않음 • 부서지면 밀가루와 같은 감촉 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 자유롭게 다루어도 부서지지 않음 • 물을 부으면 서로 엉킴 	<ul style="list-style-type: none"> • 끈모양으로 꼬아지지 않으나 작게 끊어지고 부드럽고 약간의 점성 있음
실 트 (Silt)	<ul style="list-style-type: none"> • 세립사와 점토 함량이 극소량이고 실트입자 함량이 80% 이상 • 건조되면 덩어리나 쉽게 부서져서 밀가루 감촉의 가루로 됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 자유롭게 만져도 부서지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 자유롭게 다루어도 부서지지 않음 • 물에 젖으면 서로 엉킴 	<ul style="list-style-type: none"> • 완전히 꼬아지지는 않으나 작게 끊어지는 상태로 꼬아지고 부드러움
점 토 (Clay)	<ul style="list-style-type: none"> • 건조되면 아주 딱딱한 덩어리의 상태로 됨 • 건조상태에서 잘 부서지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 자유롭게 만져도 부서지지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 덩어리이며 자유롭게 만져도 부서지지 않으며 찰흙 상태로 됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 길고 얇게 꼬아지며, 점성 큼

- 경연상태, 함수비 상태, 색상, 입도 등을 고려하여 다음과 같은 방법으로 시추주상도에 기록.
- 경연상태는 SPT - N값에 따라 점성토는 연경도(Consistency), 사질토는 상대밀도(Relative Density)에 의해 기재
- 함수비 상태는 건조(Dry), 습윤(Moist), 젖음(Wet), 포화(Saturated)로 구분하여 기재
- 색상은 기본색 언급 외에 필요에 따라 연한(담), 진한(암)으로 서술용어 사용
- 입도는 조립, 중립, 세립으로 구분하여 기재하고 필요시 접두사 사용

<표 3.1-2> 모래의 상대밀도(Dr,%)와 N값과의 관계

N 치	조밀정도 (Gibbs-Holtz)	상대밀도 (Relative Density)		현장 관찰
		Gibbs-Holtz	Bowles	
0~4	매우 느슨 (Very Loose)	< 0.15	0.0~0.2	엄지손가락 또는 주먹으로 쉽게 자국
4~10	느슨 (Loose)	0.15~0.35	0.2~0.4	쉽게 삽질 손가락으로 자국 가능
10~30	중간 (Medium)	0.35~0.65	0.4~0.7	힘을 주면 삽질 가능
30~50	조밀 (Dense)	0.65~0.85	0.7~0.9	인력 삽질 가능 또는 손힘으로 삽을 이용하여 자국 낼 수 있음
50 이상	매우 조밀 (Very Dense)	0.85~1.00	0.9~1.0	발과 또는 중장비에 의해서만 자국 가능

<표 3.1-3> 점토의 Consistency, 일축압축 강도와 N값과의 관계

N치	점토의 Consistency	현장관찰 (Peck-Hanson-Thornbron)	qu(kg/cm ²) (Terzaghi & Peck)
< 2	매우 연약 (Very Soft)	주먹이 쉽게 10cm 들어감	< 0.25
2~4	연약(Soft)	엄지손가락으로 쉽게 10 수cm 들어감	0.25~0.50
4~8	중간(Medium)	노력하면 엄지손가락이 10 수cm 들어감	0.50~1.00
8~15	견고(Stiff)	엄지손가락으로 흙을 움푹 들어가게 할 수 있지만 흙 속에 엄지손가락을 넣기는 힘들	1.00~2.00
15~30	매우 견고 (Very Stiff)	손톱으로 흙에 자국을 낼 수 있다.	2.00~4.00
> 30	고결(Hard)	손톱으로 자국을 내기 힘들다.	> 4.00

<표 3.1-4> 시료의 함수상태

함 수 비 (%)	함 수 상 태	함 수 비 (%)	함 수 상 태
0 ~ 10	건조 (Dry)	30 ~ 70	젖음 (Wet)
10 ~ 30	습윤 (Moist)	70 이상	포화 (Saturated)

<표 3.1-5> 시료의 색조

색	1	담					암				
	2	분홍	홍	황	갈	감람	녹	회			
	3	분홍	적	황	갈	감람	녹	청	백	회	흑

<표 3.1-6> 통일분류법(USCS)에 사용되는 기호

제1문자	토질		제2문자	흙의 입도	
G	자갈	조립흙	W	조립분이 적고 입도 분포가 좋은 흙 (Cu>10)	
S	모래		P	조립분이 적고 입도 분포가 나쁜 흙 (Cu=5~10)	
M	가는모래 또는 소성이 없는 암분질의 실트	세립흙	M	비소성 또는 소성이 적은 세립분을 포함한 조립토 (Cu>10)	
C	무기질의 점토		C	소성이 있는 세립분을 포함한 조립토 (Cu>10)	
O	유기질의 점토 및 실트	세립흙	L	압축성이 낮음 ωL<50(%)	
Pt	이탄 또는 극히 압축성이 큰 유기질의 흙		H	압축성이 높음 ωL>50(%)	

<표 3.1-7> 입도에 따른 분류

규 정 명 칭	자갈/모래/실트/점토 등의 입경 범위(mm)							
	통일분류법 (USCS)	자갈(Gravel)		모래(Sand)			실트(Silt)	점토 (clay)
coarse		fine	coarse	medium	fine			
75		19	4.75	2.0	0.425	0.075	0.002	
KS F 2302-2002	자갈 (G)			모래 (S)			실트(M)	점토(C)
	굵은	중간	작은	굵은	중간	가는		
	75	19	4.75	2.0	0.85	0.25	0.075	0.005

<표 3.1-8> 통일분류법

구 분		분 류 방 법		기 호
조립토 F < 50%	자갈질 흙 $F1 < \frac{100-f}{2}$	NO.200체 통과량 < 5% NO.200체 통과량 < 5% NO.200체 통과량 > 12% NO.200체 통과량 > 12% NO.200체 통과량 > 12% 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12%	$Cu \geq 4$ 이고 $1 < Cg < 3$ GW 조건을 만족 못함 $PI < 4$ 또는 소성도의 A-선 아래 $PI > 7$ 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 GW와 GM 조건을 만족함 GW와 GC 조건을 만족함 GP와 GM 조건을 만족함 GP와 GC 조건을 만족함	GW GP GM GC GC-GM GW-GM GW-GC GP-GM GP-GC
	모래질 흙 $F1 \geq \frac{100-f}{2}$	NO.200체 통과량 < 5% NO.200체 통과량 < 5% NO.200체 통과량 > 12% NO.200체 통과량 > 12% NO.200체 통과량 > 12% 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 소성도의 A-선 아래 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 소성도의 A-선상 또는 위 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 소성도의 A-선 아래 5 ≤ 200체 통과량 ≤ 12% 소성도의 A-선상 또는 위	$Cu \geq 6$ 이고 $1 < Cg < 3$ SW 조건을 만족 못함 $PI < 4$ 또는 소성도의 A-선 아래 $PI > 7$ 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 SW와 SM 조건을 만족함 SW와 SC조건을 만족함 SP와 SM 조건을 만족함 SP와 SC 조건을 만족함	SW SP SM SC SC-SM SW-SM SW-SC SP-SM SP-SC
무기질 세립토	$LL < 50\%$	$PI < 4$ 또는 소성도의 A-선 아래 $PI > 7$ 이고 소성도의 A-선 위 $4 \leq PI < 7$, 소성도의 "CL-ML"부분		ML CL CL-ML
$F \geq 50\%$	$LL \geq 50\%$	소성도의 A-선 아래 소성도의 A-선 위	<p>소성도 U선: $PI = 0.9(WL - 8)$ A선: $PI = 0.73(WL - 20)$</p> <p>ML, CL, OL 또는 ML, DH 또는 MH</p> <p>통일분류법에 의한 소성도</p>	MH CH
유기질 세립토	$LL < 50\%$	노건조시료 액성한계 공기건조시료 액성한계 < 0.75		OL
$F \geq 50\%$	$LL \geq 50\%$		OH	

주) 1. F : No. 200체 통과량(%) 2. F1 : No. 4체를 통과하고 No. 200체에 남은 흙의 양(%)

3.2 암반의 분류 및 기재방법

3.2.1 개략적 분류방법

암반 코어(core)에 대한 서술 내용은 색, 불연속면의 간격, 풍화상태, 강도 및 암석명 등이다. 암석의 색, 풍화상태, 강도, 불연속면의 간격(절리나 파쇄면의 간격)은 아래의 기준에 따라 기술하였으며, 지질학적인 암석명 및 암석 주상도를 별도로 작성하여 대비가 되도록 하였다

- 암석의 풍화상태, 불연속면의 간격(절리나 파쇄대 간격), 강도 및 암질 표기
- 조사과정에서 회수된 시추코어를 암석시험 및 육안 관찰하여 American Institute of Professional Geologist에서 제시한 “공학적 목적을 위한 암석시료의 채취방법 및 시추주상도 작성방법”에 의거 시추주상도 작성
- 색, 불연속면(Discontinuity)의 간격과 상태, 풍화상태, 강도, 암석명 등
- 색은 암석의 기본색(황색, 갈색, 회색, 청색 및 녹색)에 담(연함), 암(진한)의 명암 및 혼색의 서술용어를 사용
- 풍화정도, 파쇄정도는 암석분류 기준에 의거하여 분류
- 지반조사시 암반의 분류는 TCR, RQD, 시추굴진상태 및 시추굴진속도, 풍화상태를 관찰하여 시추주상도에 기재하고, 여러가지의 암반분류 기준을 참고로 하여 풍화암, 연암, 경암으로 구분
- 토공의 작업성(리퍼빌리티)에 의거한 분류는 토사, 리핑암, 발파암으로 구분

3.2.2 암반의 기재방법

암석 코어에 대한 서술내용은 색, 불연속면 간격, 풍화상태, 암석명, 강도 등이다. 암석의 풍화상태, 불연속면 간격(절리나 층리면의 간격) 및 강도는 아래 기준에 따라 기술하였다.

<표 3.2-1> 강도에 의한 분류

기 호	용 어	강 도 상 태
S5	매 우 약 함 (Very Weak)	손가락 또는 엄지손톱의 압력으로 눌러 으스러지는 정도
S4	약 함 (Weak)	해머로 눌러 으스러지는 정도
S3	보 통 강 함 (Moderately Strong)	1회의 약한 해머 타격으로 쉽게 깨지며 모서리가 으스러지는 정도
S2	강 함 (Strong)	1~2회의 강한 해머 타격으로 깨지거나 모서리가 각이지는 정도
S1	매 우 강 함 (Very Strong)	여러번의 강한 해머 타격으로 패각상의 조각으로 깨지며 각이 날카로운 정도

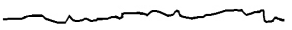

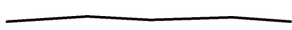



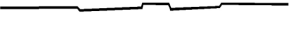
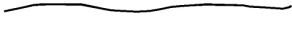

<표 3.2-2> 풍화상태에 의한 분류

기 호	용 어	풍 화 상 태
D6	잔 적 토 (Residual Soil)	완전풍화되고 토립자들의 재구성이 일어나 암석조직이 관찰되지않는 흙
D5	완 전 풍 화 (Completely Weathered)	암석전체가 완전풍화를 받아 흙으로 변화되었으나 모암의 원조직과 구조를 지니며 간혹 풍화를 받지 않은 암편을 함유한 상태
D4	심 한 풍 화 (Highly Weathered)	암석내부까지 풍화가 진행중이며 점토물질이 협재되어있어 부분적으로 쉽게 부술 수 있는 상태
D3	보 통 풍 화 (Moderately Weathered)	전 암석 표면에서부터 풍화가 진행중이며 색조는 변화했으나 손으로 부술 수 없는 상태
D2	약 간 풍 화 (Slightly Weathered)	기반암내 발달된 불연속면을 따라 미약한 풍화작용이 시작되고 있으나 암석 자체에는 아무런 풍화작용이 일어나지 않는 상태
D1	신 선 (Fresh)	풍화작용의 흔적이 없는 상태

<표 3.2-3> 불연속면의 간격에 의한 분류

기 재 방 법	기 호	Joint 간격	균 열 상 태
불연속면 간격의 최대값, 최소값, 평균값을 주상도에 수록	F5	6 cm 이하	매우심한균열 (Highly Fractured)
	F4	6~20 cm	심 한 균 열 (Fractured)
	F3	20~60 cm	보 통 균 열 (Moderately Fractured)
	F2	60~200 cm	약 간 균 열 (Slightly Fractured)
	F1	200 cm 이상	괴 상 (Massive)

<표 3.2-4> 절리면의 거칠기에 의한 분류

구 분	계단형(Stepped)	파동형(Undulating)	평면형(Planar)
거 칠 음 (Rough)			
완 만 (Smooth)			
경 면 (Slickensided)			

<표 3.2-5> 탄성과 속도에 따른 분류

구 분	A 그룹	B 그룹	암석 종류	그 룹	자연상태의 탄성과속도 Vp(km/s)	암 편 의 탄성과속도 Vc(km/s)	암편내압 강 도 (kgf/cm ²)
대표적인 암 석 명	편마암, 사질편암, 녹색편암, 각암, 석회암, 사암, 휘록응회암, 역암, 화강암, 섬록암, 감람암, 사문암, 유문암, 세일, 안산암, 현무암	흑색편암, 녹색편암, 휘록 응회암, 세일, 이암, 응회암, 집괴암	풍 화 암	A	0.7~1.2	2.0~2.7	300~700
				B	1.0~1.8	2.5~3.0	100~200
			연 암	A	1.2~1.9	2.7~3.9	700~1,000
				B	1.8~2.8	3.0~4.3	200~500
함유물 등에 의한 시각 판정	사질분, 석영분을 다량 함유하고 암질이 단단한 것, 결정도가 높은 것	사질분, 석영분 및 응회분이 거의 없는 암석,천매상의 암석	보 통 암	A	1.9~2.9	3.7~4.7	1,000~1,300
				B	2.8~4.1	4.3~5.7	500~800
500~1,000g 해머의 타격에 의한 판정	타격점의 암은 작은 평평한 암으로 되어 비산하나, 거의 암분을 남기지 않는 것	타격점에 암 자신이 부서 지지 않고 분상이 되어 남고 암편이 별로비상되지 않는 암석	경 암	A	2.9~4.2	4.7~5.8	1,300~1,600
				B	4.1이상	5.7이상	800이상
			극 경 암	A B	4.2이상	5.8이상	1,600이상

3.2.3 암반의 공학적 분류

가. 국내의 암반분류 기준

국내에서 적용되는 암반분류는 토목공사의 절토 및 성토, 기초굴착, 터널공사 등에 이용되고 있는데 일반적으로 발주처에서 설계, 시공의 품셈 적용시에 이용되고 있다.

<표 3.2-6> 국내의 암반분류

분 류 명	분류목적	분 류 요 소	검 토 내 용	비 고
표준품셈	토 공	• 탄성과속도 • 내압강도 • 암석종류	• 토공작업방법 결정을 위한 기준 • 암편 일축압축강도 기준 너무 높음	건설교통부
용역협회 분류기준	시추조사시 암석분류	• 탄성과속도 • 일축압축강도	• 시추주상도의 암분류시 이용	한국기술 용역협회
서울시 표준 지반 분류	토목공사	• SPT, TCR, RQD • 일축압축강도 • 절리 간격	• 지반의 정성적 분류기준임	서울시
한국도로공사 분 류 기 준	터 널	• TCR, RQD, RMR • Q-System • 탄성과속도 • 일축압축강도	• RMR, Q-System이 주로 활용 • 개별요소에 의한 분류보다는 종합적인 판단	한국도로공사

나. 국토교통부 표준품셈의 분류 기준

<표 3.2-7> A. 적용기준 : 토질과 암의 분류

구 분		내 용
토사	보 통 토 사	보통상태의 실트 및 점토, 모래질 흙 및 이들의 혼합물로서 샵이나 팽이를 사용할 정도의 토질(삽 작업을 하기 위하여 상체를 약간 구부릴 정도)
	경 질 토 사	견고한 모래질 흙이나 점토로서 팽이나 곡팽이를 사용할 정도의 토질(채중을 이용하여 2~3회 동작이 필요한 정도)
	고사점토 및 자갈 섞인 토사	자갈질흙 또는 견고한 실트, 점토 및 이들의 혼합물로서 곡팽이를 사용하여 파낼 수 있는 단단한 토질
	호박돌 섞인 토사	호박돌 크기의 돌이 섞이고, 굴착에 약간의 화약을 사용해야 할 정도로 단단한 토질
암	풍 화 암	일부는 곡팽이를 사용할 수 있으나, 암질이 부식되고 균열이 1~10cm 정도로서 굴착 또는 절취에는 약간의 화약을 사용해야 할 암질
	연 암	세일, 사암 등으로 균열이 10~30cm 정도로서 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하나, 석축용으로는 부적합한 암질
	보 통 암	풍화상태를 관찰할 수 있으나 굴착 또는 절취에는 화약을 사용해야 하며, 균열이 30~50cm 정도인 암질
	경 암	화강암, 안산암 등으로서 굴착 또는 절취에 화약을 사용해야 하며, 균열 상태가 1m 이내로서 석축용으로 쓸 수 있는 암질
	극 경 암	암질이 아주 밀착된 단단한 암질

<표 3.2-8> B. 암 분류기준 : A, B 그룹의 비교

구 분	A	B
대표적인 암 종 명	편마암, 사질편암, 녹색편암, 각섬암, 석회암, 사암, 휘록응회암, 역암, 화강암, 섬록암, 감람암, 사문암, 유문암, 세일, 안산암, 현무암	흑색편암, 녹색편암, 휘록응회암, 세일, 이암, 응회암, 집괴암
함유물 등에 의한 육안 판정	사질분, 석영분을 다량 함유하고 암질이 단단한 것, 결정도가 높은 것	사질분, 석영분이 거의 없고 응회분이 거의 없는 것, 천매상의 것
500~1000g 해머의 타격에 의한 판정	타격점의 암석은 작은 평평한 암편으로 되어 비산되거나 거의 암분을 남기지 않는 것	타격점의 암석자신이 부서지지 않고, 분상이 되어 남으며 암편이 별로 비산되지 않는 것

<표 3.2-9> C. 암종별 탄성파속도 및 내압강도

암종그룹		자연상태의 탄성파속도 Vp (km/s)	암편 탄성파속도 Vc (km/s)	암편 내압강도 (kgf/cm ²)	비고
풍화암	A	0.7 ~ 1.2	2.0 ~ 2.7	300 ~ 700	< 내 압 강 도 > 1. 시편 : 5cm 입방체 2. 노건조 : 24시간 3. 수중침윤 : 2일 4. 시험방향(가압방향) : Z축 (결면에 수직), 탄성파속도가 가장 느린 방향 < 암편의 탄성파속도 > 1. 시편 : 두께 15~20cm, 상하면이 평행면 2. 측정방향 : X축(결면에 평행), 탄성파속도가 가장 빠른 방향
	B	1.0 ~ 1.8	2.5 ~ 3.0	100 ~ 200	
연암	A	1.2 ~ 1.9	2.7 ~ 3.7	700 ~ 1,000	
	B	1.8 ~ 2.8	3.0 ~ 4.3	200 ~ 500	
보통암	A	1.9 ~ 2.9	3.7 ~ 4.7	1,000 ~ 1,300	
	B	2.8 ~ 4.1	4.3 ~ 5.7	500 ~ 800	
경암	A	2.9 ~ 4.2	4.7 ~ 5.8	1,300 ~ 1,600	
	B	4.1이상	5.7이상	800이상	
극경암	A	4.2이상	5.8이상	1,600이상	

다. 한국도로공사의 분류기준

<표 3.2-10> 한국도로공사의 분류

표준 단면	암 질	특 징	RMR	Q값	RQD (%)	탄성파 속도 (km/s)	일축압축 강도 (kgf/cm ²)	코아 회수율 (%)
I	경암	안정성이 있고 풍화, 변질 및 물리적, 화학적 영향을 거의 받지 않은 신선한 대괴상의 암질	80~100	40 이상	70 이상	4.5 이상	1,000 이상	90 이상
II	보통암	균열 및 편리가 다소 발달되어 있으며 일반적으로 절리가 존재하는 층상의 암질	70~80	10~40	40~70	4.0~4.5	800~1,000	70~90
III	연암	층리, 절리 및 편리 등이 매우 발달된 상태이며, 파쇄대가 존재하는 소괴상의 암질	50~70	4~10	20~40	3.5~4.0	600~800	40~70
IV	풍화암	물리적, 화학적 영향으로 파쇄대가 매우 발달되고 절리가 불규칙적으로 발달된 파쇄상의 풍화된 암질	25~50	1~4	20 이하	3.5 이하	250~600	40 이하
V	풍화토	풍화작용이 심하고 일부가 토괴화된 상태이며, 매우 쉽게 부서지고 쉽게 뜯어낼 수 있는 암질	25 이하	1이하	N>100:IV N<100:V	3.0 이하	250 이하	-

라. 한국기술용역협회 분류 기준

<표 3.2-11> 한국기술용역협회의 암분류

암분류	풍 화 암	연 암	보 통 암	경 암	극 경 암	
시추 굴진 상황	Metal crown bit로 용이하게 굴진 가능하며 때로는 무수보링도 가능.	Metal crown bit로 용이하게 굴진 가능한 지반.	Metal crown bit로 굴진 가능하나 Diamond bit를 사용하면 코아회수율이 양호한 지반.	Diamond bit를 사용하지 않으면 굴진하기 곤란한 지반.	Diamond bit의 마모가 특히 심한 암반 및 경암의 파쇄대로서 코아의 막힘이 많음.	
암반의 질	풍화 변질 상태	암 내부까지도 풍화진행, 암의 구조 및 조직이 남아있음.	암 내부의 일부를 제외하고는 풍화진행, 장식, 운모등이 색 변질.	균열에 따라 다소 풍화 진행, 장식 및 유색광물은 일부 변색됨.	대체로 석괴, 균열을 따라 약간 풍화 및 변질. 암 내부는 신선함.	대단히 신선하고 풍화, 변질을 받지 않음.
	암반	균열은 많으나 점토화의 진행으로 거의 밀착 상태임.	균열이 많이 발달. 균열간격은 5cm 이하이고 점토 협재.	균열발달 일부는 점토를 협재함. 세편 상태로 잘 부서짐. 균열간격은 10cm 내외.	균열의 발달이 적으며 균열 간격은 5~15cm 대체로 밀착 상태이나 일부는 open 됨.	균열의 발달이 적으며, 그 간격은 20~50cm로 밀착.(mosaic 상태의 균열이 발달, 간격은 5cm 이하)
	의성	세편상 암편이 남아 있고 손으로 부서면 가루가 되기 도 함. 단형코아가 없음.	암편상-세편상(각력상) 원형코아가 적고 복구가 곤란.	대암편상-단주상 10cm 이하이며, 특히 5cm 내외의 코아가 많음. 원형 복구가 가능.	단주상-봉상대체로 20cm 이하 1m 당 5~6개 이상.	봉상-장주상 완전한 형태를 보유. 1m 당 5~6개(암편상-각력상으로 원형코아가 적음) 이상.
	해머 타격	손으로도 부서짐.	해머로 치면 가볍게 부서짐.	해머로 치면 현저한 소리를 내고 부서짐.	해머로 치면 금속음을 내고 잘 부서지지 않으며 휘는 경향을 보임.	해머로 치면 금속음을 내며 잘 부서지지 않고 휘는 경향을 보임.
	용수 시험	원형보존이 거의 불가능하며 세편상으로 분리됨.	세편상으로 분리되고 암괴로도 분리.	암괴로 분리되나 입자의 분산은 거의 없고 변화하지 않음.	거의 변화하지 않음.	거의 변화하지 않음.
탄성과 속도 (km/s)	< 1.2	1.2 ~ 2.5	2.5 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	4.5 이상	
일축 압축강도 (kg/cm ²)	< 125	125 ~ 400	400 ~ 800	800 ~ 1,200	> 1,200	

마. 서울시 표준 지반분류 기준

<표 3.2-12> 서울시 표준 지반분류 기준

지반분류	정성적 특징(노두조사 및 막장조사시)	시추조사시 분류기준	개략현장 탄성파속도 Vp(km/sec)
퇴적토층 (DS)	원지반에서 분리, 이동되어 다른곳에 퇴적된 층으로 대체로 원지반 보다 연약하며 입자의 크기나 구성에 따라 세분. 흙의 통일분류법으로 세분	흙의 통일분류법으로 세분됨	-
풍화토층 (RS)	조암광물이 대부분 완전 풍화되어 암석으로서의 결합력을 상실한 풍화잔류토로서 절리의 대부분은 풍화산물인 점토등 2차광물로 충전되어 흔적만 보이고 함수 포화시에 전단강도가 현저히 저하되기도 하며, 손으로 쉽게 부수어지는 지반	N<50회/10cm 흙의 통일분류법으로 세분함	<1.2
풍화암층 (WR)	심한 풍화로 암석자체의 색조가 변색되었으며 충전물이 채워지거나 엇리, 절리가 많고, 가벼운 해머타격에 쉽게 부수어지며 칼로 흠집을 낼 수 있음. 절리간격은 좁음 이하이며 시추시 암편만 회수되는 지반	TCR≥10% N≥50회/10cm qu<100kg/cm ²	1.0~2.5
연암층 (SR)	절리면 주변의 조암광물은 중간 풍화되어 변색되었으나 암석내부는 부분적으로 약한 풍화가 진행중이며 해머타격시 둔탁한 소리를 내면서 파괴되고, 일부 열린 절리가 있으며 절리간격은 중간 정도인 지반	TCR≥30% RQD≥10% qu≥100kg/cm ² Js≥20cm	2.5~3.2
보통암층 (MR)	절리면에서 약한 풍화가 진행되어 일부 변색되었으나 암석은 강한 해머타격에 다소 맑은 소리를 내면서 깨어지고, 절리면의 대부분은 밀착되어 있고 절리간격이 넓음	TCR≥60% RQD≥25% qu≥250kg/cm ² Js≥60cm	3.0~4.2
경암층 (HR)	조암광물의 대부분이 거의 신선하며 암석은 강한 해머타격에 맑은 소리를 내며 깨어지고, 절리면은 잘 밀착되어 있고 절리간격이 매우 넓음	TCR≥80% RQD≥50% qu≥500kg/cm ² Js≥200cm	4.0~5.0
극경암층 (XHR)	거의 완전하게 신선한 암으로서 절리면은 잘 밀착되어 있고 강한 망치타격에 맑은 소리를 내며 잘 깨어지지 않으며 절리간격이 극히 넓음	TCR≥90% RQD≥75% qu≥1000kg/cm ² Js≥300cm	>4.8

주) N : 표준관입시험, TCR : 코아회수율, RQD : 암질지수, qu : 코아시료의 일축압축강도, Js : 절리면 간격
TCR 및 RQD는 NX공경 다이아몬드 비트와 이중 코아배럴을 사용한 시추시의 측정치임.

서울시에서는 토목공사와 관련하여 지반분류는 상기의 서울시 표준지하분류 기준에 의하여 수행하는 것을 원칙으로 하고 있다. 본 분류는 강도외에 시추시의 코아시료의 상태와 절리의 간격등에 근거한 분류방법이다.

바. 분류대상 암반의 선정기준

<표 3.2-13> 분류대상 암반의 선정

등급	암상	절리발달 상태 및 풍화도에 의한 분류	코아 회수율 (%)	암질 지수 (%)	RMR	Q Value	탄성파 속도 (km/sec)	전기비저항 (103Ωm)	일축압축강도 (103kg/cm ²)
I	경이암상	균열, 절리가 거의 없고 견고하며 풍화작용을 거의 받지 않은 신선한 암반	90 이상	70 이상	81~100	40 이상	4.5 이상	5.0 이상	1.0 이상
II	경암 ~ 보통암	균열 및 절리가 다소 존재하나 현저하지 않고 절리면은 약간 풍화암반	70~90	40~70	61~80	10~40	4.0~4.5	2.0~5.0	0.8~1.0
III	보통암 ~ 연암	균열 절리 등이 발달하였지만 이완대 적고 풍화가 심하지 않은 소괴상 암반	40~70	20~40	41~60	4~10	3.5~4.0	1.0~2.0	0.6~0.8
IV	연암 ~ 풍화암	파쇄대 및 절리가 발달되어 있으며, 절리면이 풍화되고 비교적 강도가 약함	40 이하	20 이하 N>100:IV N<100:V	21~40	1~4	2.0~3.5	0.5~1.0	0.25~0.6
V	풍화암 ~ 풍화토	풍화가 매우 심하거나 열수변질을 심하게 받아 쉽게 파쇄되는 약한강도 암반	-	-	20 이하	1 이하	2.0 이하	0.5 이하	0.25 이하

사. R.Q.D에 의한 분류

Deere(1967)에 의해 암반의 정량적인 평가방법의 하나로 제안된 RQD(Rock Quality Designation)는 가장 널리 사용되는 시추 코아회수율인 TCR(Total Core Recovery)을 발전시킨 개념으로 채취된 코아 중 길이가 10cm 이상인 코아들의 길이의 합으로 다음과 같이 정의된다. 암질이 양호할수록 RQD 값은 크며 심하게 풍화된 암석의 경우는 0의 값을 갖게 된다.

$$RQD = \frac{10\text{cm 이상인 코아 길이의 합}}{\text{단위 구간당 시추길이}} \times 100 (\%)$$

$$TCR = \frac{\text{회수된 코아의 길이}}{\text{단위 구간당 시추길이}} \times 100 (\%)$$

현재 RQD는 암반분류의 표준요소로 사용되고 있으며 세계적으로 널리 사용되고 있는 주요 암반분류 시스템인 RMR 과 Q-시스템에서 사용되는 기본 요소이다. RQD의 결정을 위하여 국제암반역학회(ISRM)에서는 더블코아베럴, 다이아몬드 비트 시추장비를 이용한 최소 NX 직경(54mm)의 코아 크기를 추천하고 있다. 시추코아를 이용할 수 없는 상황에서 암반의 단위체 적당 포함된 절리의 수(J_v)를 이용하여 간접적으로 RQD를 다음 식에 의하여 추정할 수 있다.

$$RQD = 115 - 3.3 \cdot J_v$$

<표 3.2-14> RQD에 의한 암반분류 기준(Deere et al, 1969)

RQD(%)	Velocity Index	암 반 분 류
0~25	0.0~0.2	매우불량(V)
25~50	0.2~0.4	불 량(IV)
50~75	0.4~0.6	보 통(III)
75~90	0.6~0.8	양 호(II)
90~100	0.8~1.0	매우양호(I)

아. 일축압축강도에 의한 분류

시추 코아 중 비교적 암질이 양호한 구간에 대하여 일축압축시험 및 점하중강도 시험 실시 후 일축압축강도로 환산하여 암반특성 판단, 암반분류에 활용한다.

무결암을 대상으로 한 것으로 풍화, 지하수, 절리가 많은 구간은 평가치가 불리하며, 또한 하나의 분류방법으로는 적용 어려움이 있다.

<표 3.2-15> 일축압축강도에 의한 분류기준

Geological Society		IAEG		ISRM		Deere & Miller (국내 건설품셈과 유사) : 적용		
구 분	일축압축 강 도	구 분	일축압축 강 도	구 분	일축압축 강 도	구 분	일축압축 강 도	점하중 지 수
극히강함	> 2,000	극히강함	> 2,300	매우높음	> 2,000	매우높음	> 2,200	> 95
매우강함	1,000~2,000	매우강함	1,200~2,300	높 음	600~2,000	높 음	1,100~2,200	50~95
강 함	500~1,000	강 함	500~1,200	보 통	200~600	중 간	550~1,100	25~50
보통강함	125~500	보통강함	150~500	낮 음	60~200	낮 음	275~550	13~25
보통연약	50~125	연 약	< 150	매우낮음	< 60	매우낮음	< 275	< 13
연 약	12.5~50							
매우연약	< 12.5							

<표 3.2-16> 탄성계수비에 의한 분류기준 (Deere & Miller, 1996)

등 급	분 류	탄성계수비(E/σ_c)
H	High Modulus Ratio	500 이상
M	Medium Modulus Ratio	200~500
L	Low Modulus Ratio	200 이하

자. 탄성파속도에 의한 분류

실내 및 현장 탄성파속도를 이용한 분류로 각종 암반분류 등급의 한 요소로 적용하며, 실내 측정은 매우 간단한 방법으로 암반특성 판단이 용이하나, 풍화, 지하수, 절리가 많은 구간은 시험값과 현장값의 차이로 하나의 분류방법으로는 적용 어려운 단점이 있다.

<표 3.2-17> 탄성파 속도에 의한 분류기준

건설표준품셈		한국도로공사		한국고속철도공단		서울시 표준 지반분류	
구 분	탄성파속도	구 분	탄성파속도	구 분	탄성파속도	구 분	탄성파속도
극경암	> 4,200	경 암	> 4,500	극경암	> 4,500	극경암	> 4,800
경 암	4,100~4,200	보통암	4,000~4,500	경 암	3,500~4,500	경 암	4,000~5,000
보통암	2,800~4,100	연 암	3,500~4,000	보통암	2,500~3,500	보통암	3,000~4,200
연 암	1,800~2,800	풍화암	< 3,500	연 암	1,200~2,500	연 암	2,000~3,200
풍화암	< 1,800	풍화토	< 3,000	풍화암	< 1,200	풍화암	1,000~2,500

4. 조사결과

4.1 지형 및 지질

4.2 지층개요

4.3 현장조사 및 시험

4.4 실내시험

제4장 조사결과

4.1 지형 및 지질

4.1.1 지형

여수·개도·돌산도·소리도 도폭 지역의 지형은 조사지역의 북부에 해당하는 여수반도를 중심으로 서남부는 화양반도 및 백야도, 낭도, 개도 등 부속도서가 연결되고 동남부는 돌산도, 금오도, 연도 등 남북방향의 부속도서가 연속되고 있다. 조사지역의 대부분을 백악기 화산암류와 화성암류가 분포하고 있어 해수면 대비 매우 급경사를 이루는 산지 지형을 이루고 있다.

4.1.2 산계

본 조사지역의 북서부 지역은 북동 방향의 해안, 산지가 발달하면서 북동방향의 계곡이 발달하고 있으며, 북에서 남동방향으로 황새봉(△393.7m), 가마봉(△366.1m), 비봉산(△256.2m)과 안심산(△347.9m)이 능선을 형성하고 있다. 조사지역의 북동부 지역은 조사지역에서 가장 높은 진례산(△509.7m)을 중심으로 남서방향으로 영취산(△436.6m), 호랑산(△481.9m) 등이 북동-남서방향의 능선을 이루며, 화양반도가 위치한 중서부 지역은 화양반도의 남부 해안에 서이산(△296.3m), 이영산(△334.2m)등이 북서-남동방향의 능선을 이루며 바다와 접하고 있고, 이 능선의 북쪽에는 비봉산(△310.4m)과 안양산(△327.5m)이 하나의 산지를 이루고 있다. 조사지역의 중동부 지역은 돌산도로서 돌산도의 북부는 봉화산(△256.2m) 줄기와 본산(△256.2m) 줄기가 북동과 동북동방향의 능선을 형성하고 있으며, 돌산도의 남부는 천주산(△384.0m), 봉황산(△460.3m)과 금오산(△320.9m)이 북서-남동방향의 능선을 형성하고 있다. 돌산도의 중부를 동서방향의 계곡이 가로지르며 이 계곡을 경계로 능선의 방향이 달라진다.

4.1.3 수계

본 조사지역은 반도지역에서 도서지역으로 이루어져 있어 평야지대나 계곡의 발달이 미약하여 큰 규모의 하천은 없으며, 조사지역 북동부에서 북동방향 계곡을 따라 흐르는 상암천과 조사지역 북서부의 소라천이 가장 큰 하천이다.

4.1.4 지 질

1) 지질개요

본 조사지역의 지질은 한국지질도 여수도폭(1:50,000, 한국지질자원연구원) 설명서를 참조하여 검토하였다. 조사지역을 중심으로 지질을 살펴보면 중생대 백악기 유문암, 안포 응회암, 돌산화강암, 신생대 제4기 충적층으로 이루어져 있으며 각 암에 대한 각론은 다음과 같다.

2) 지질각론

◦ 유문암

본 암은 도서지역에 걸쳐 매우 넓게 분포한다. 주로 괴상의 유문암으로 구성되어 있으며, 일부 응회각력암을 포획체로 갖고 있고 유대구조 또는 유상구조가 발달하며 소규모 맥암 형태의 관입암체가 관찰되기도 한다. 화양반도 일대에는 유문암이 매우 넓게 분포하면서 높은 산지지형을 이루고 있다. 유문암은 대부분 매우 두꺼운 괴상으로 산출되는 중립의 유문암질이지만 부분적으로 회색의 석영안산암질암과 세립의 흑운모와 장석 등으로 이루어진 화강암질 암이 관찰되며 유문암질암과는 점이적으로 변화하고 있다.

◦ 안포응회암

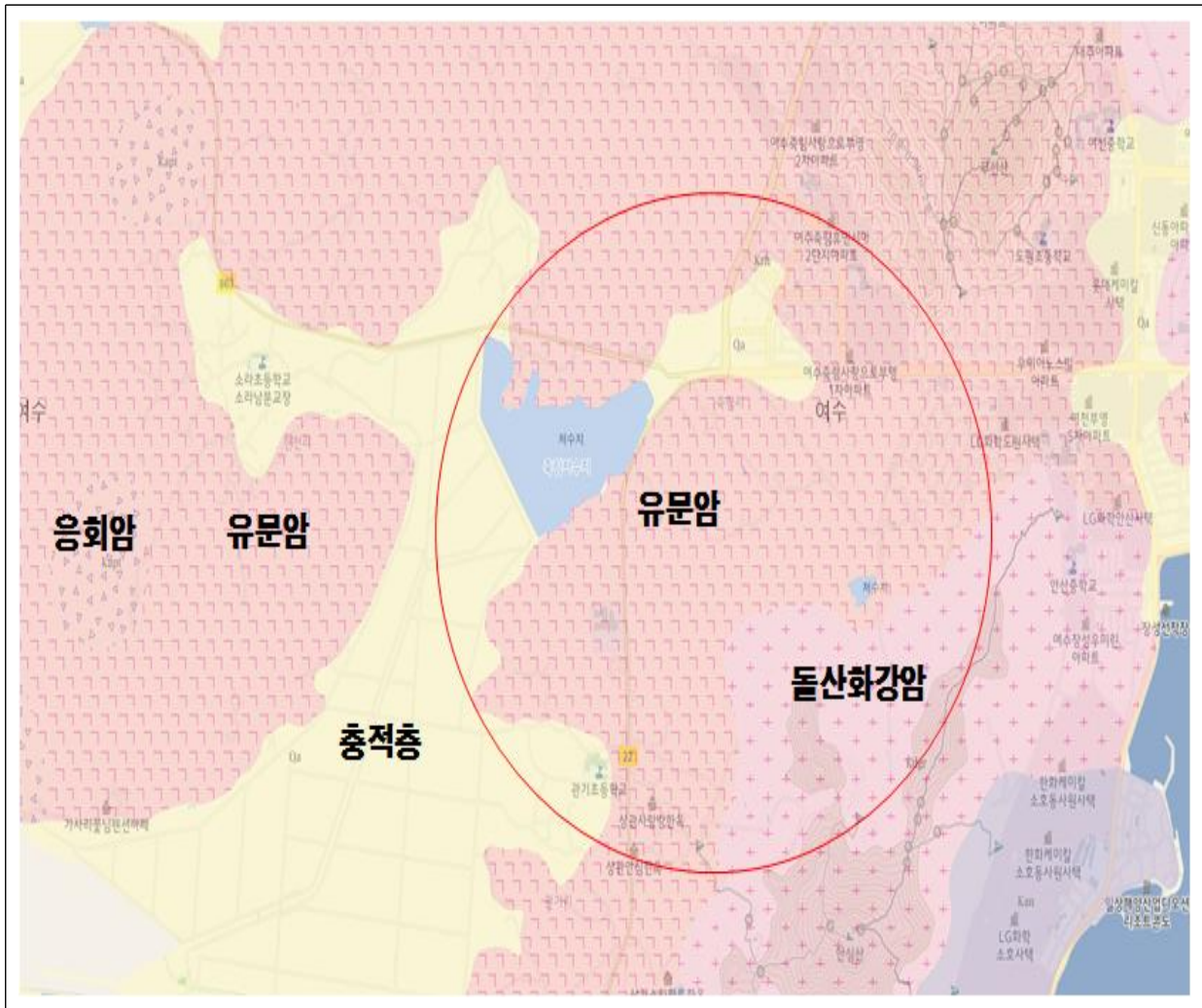
본 암은 여수시 화양면 화양반도를 따라 서측 해안과 동남부 해안, 남부 도서지역인 낭도, 적금도, 둔병도, 조발도, 백아도 일대와 여수시 웅천동과 경도 일대에 매우 넓게 분포한다. 이 응회암은 층리가 발달하는 석영안산암질 화산력응회암이 주를 이루고 있으며, 일부 안산암질 화산력응회암과 유문암질 화산력응회암이 일부 분포하고 있고 역암, 사암과 이암이 응회암 내에 협재하는 관계를 이루고 있다.

◦ 돌산화강암

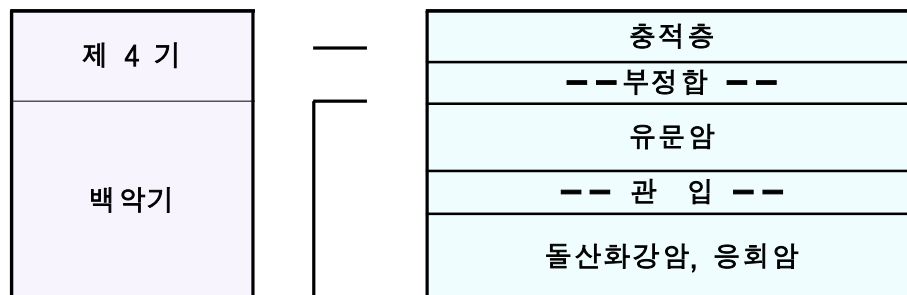
본 암은 여수시 죽림리 안심산 일대, 선원동 지역 등지에 소규모 관입체로 분포한다. 주 구성 광물이 사장석, 알칼리장석, 석영과 각섬석이며 흑운모가 부수 광물로 함유되어 있다. 돌산화강암은 대부분 중립질이나 지역에 ek라 세립질로 변하기도 하며, 특징적으로 1cm 크기의 막대모양 각섬석이 관찰되는 곳이 많다

◦ 충적층

조사지역에 분포하는 충적층은 조사지역이 대부분 해안에 접하는 반도지형과 부속 섬들로 이루어져 있는 관계로 분포가 넓은 편이 아니며, 여수도폭 북부 일대의 평야지대와 소규모 하천을 따라 하천 주변에 퇴적된 분포를 보인다.



<그림 4.1-1> 과업지역 지질도



<그림 4.1-2> 지질계통도

4.2 지층개요

4.2.1 쌓기부 구간

시추조사 결과, 지표의 최상부로부터 표토층(매립 및 전답층), 붕적층, 풍화토층, 풍화암층 및 연암층의 순으로 분포하고 있다.

<표 4.2-1> 시추조사 총괄표(m)

공 번	표토층 (매립 전답층)	붕적토층		풍화토층		풍화암	연암	계(m)	표준관입시험
		사질토	점성토	사질토	점성토				
BH-2	-	4.8	-	6.2	-	1.4	2.6	15.0	12
BH-7	0.4	-	-	-	4.6	4.5	3.0	12.5	9
BH-9	-	2.8	-	5.0	-	6.0	2.2	16.0	13
BH-12	(0.6)	-	-	8.4	-	1.0	-	10.0	10
소 계	1.0	7.6	-	19.6	4.6	12.9	7.8	53.5	44

<표 4.2-2> 지층현황(계속)

공 번	지층명	심도/두께(m)	구성상태	N치(회/cm) [TCR/RQD]	비 고
BH-2	붕적층	0.0~4.8(4.8)	자갈섞인 점토질 모래	4/30~9/30	
	풍화토	4.8~11.0(6.2)	실트질 모래	10/30~50/15	
	풍화암	11.0~12.4(1.4)	기반암의 풍화암	50/6~50/3	
	연 암	12.4~15.0(2.6)	기반암의 연암	[45/10]	
BH-7	표토층	0.0~0.4(0.4)	실트질 모래	-	
	풍화토	0.4~5.0(4.6)	모래섞인 점토, 점토질모래	25/30~50/12	
	풍화암	5.0~9.5(4.5)	기반암의 풍화암	50/10~50/3	
	연 암	9.5~12.5(3.0)	기반암의 연암	[42/16]	
BH-9	붕적층	0.0~2.8(2.8)	모래섞인 실트질 자갈	50/8~50/4	
	풍화토	2.8~7.8(5.0)	점토질 모래	8/30~50/26	
	풍화암	7.8~13.8(6.0)	기반암의 풍화암	50/5~50/2	
	연 암	13.8~16.0(2.2)	기반암의 연암	[35/10]	
BH-12	전답토	0.0~0.6(0.6)	실트질 모래	-	
	풍화토	0.6~9.0(8.4)	점토질 모래	17/30~50/12	
	풍화암	9.0~10.0(1.0)	기반암의 풍화암	50/8~50/6	

가. 표토층

본 층은 최상부 지층으로 BH-7번 구간 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.4m의 두께로 분포하고 있으며 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래로 분포하며 상부층은 소량의 자갈이 혼재되어있다. 색조는 황갈색을 띤다.

나. 전답층

본 층은 BH-12번 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.6m의 두께로 분포하고 있으며, 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래(SM)로 분포되어 있다. 색조는 황갈색을 띤다.

다. 붕적층

본 층은 BH-2, BH-9번 구간 시추공에서 확인 되었으며 2.8~4.8m의 두께로 분포하고 있다. 함수상태는 습윤상태이며 주 구성성분은 자갈섞인 점토질 모래, 점토질 모래, 모래섞인 실트질 자갈로 분포한다. 표준관입시험에 의한 N치는 4/30~50/4(회/cm)로 느슨한~매우조밀한 상대밀도를 보이고, 자갈이 혼재되어 있다. 색조는 황갈색, 회갈색을 띤다.

라. 풍화토층

본 층은 쌓기부 전구간 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 상부 지층으로 4.6~8.4m 두께를 확인 하였다. 함수상태는 습윤 상태이며, 주 구성성분은 실트질 모래, 점토질 모래, 모래섞인 점토이다. 표준관입시험에 의한 N치는 8/30~50/12(회/cm)로 느슨~매우조밀한 상대밀도를 보이며, 색조는 황갈색, 회갈색, 회백색을 띤다.

마. 풍화암층

본 층은 쌓기부 전구간 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 하부 지층으로 지표 하부 5.0~11.0m에서 출현한다. 기반암이 완전풍화 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있으나, 암석 본래의 역학적 성질은 상실한 상태이며. 타격에 의해 암편 및 실트질 모래로 분해된다. 표준관입시험에 의한 N치는 50/10~50/2(회/cm)로 매우조밀한 상대밀도를 나타내며, 황갈색, 회백색, 회갈

색을 띤다.

사. 연암층

본 층은 BH-2, BH-7, BH-9번 시추공에서 확인 되었으며 조사지역의 기반암인 응회암으로 현 지표면으로부터 9.5~13.8m에서 확인되었다. 기반암은 심한풍화(Highly Weathered)에서 보통풍화(Moderately Weathered) 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있고, 코아회수율(TCR)은 34%~45%, 암질지수(RQD)는 10%~16%의 범위로 회수된다.

4.2.1 각기부 구간

시추조사 결과, 지표의 최상부로부터 표토층(매립 및 전답층), 붕적층, 풍화토층, 풍화암층 및 연암층의 순으로 분포하고 있다.

<표 4.2-2> 시추조사 총괄표(m)

공 번	표토층 (매립 전답층)	붕적토층		풍화토층		풍화암	연암	계(m)	표준관입시험
		사질토	점성토	사질토	점성토				
BH-1	-	9.7	-	-	-	10.3	-	20.0	15
BH-3	0.7	-	-	9.3	-	3.3	2.7	16.0	13
BH-6	0.8	-	-	6.2	-	10.5	1.5	19.0	16
BH-8	-	-	2.6	15.4	-	5.0	-	23.0	20
BH-10	-	2.7	-	4.3	-	1.3	3.2	11.5	8
BH-11	(0.6)	-	-	-	-	3.3	3.6	7.5	3
BH-13	-	1.7	-	6.1	-	2.7	1.0	11.5	10
BH-14	-	1.5	-	-	-	3.0	3.0	7.5	4
소 계	2.1	15.6	2.6	41.3	-	39.4	15.0	116.0	89

<표 4.2-2> 지층현황(계속)

공 번	지층명	심도/두께(m)	구성상태	N치(회/cm) [TCR/RQD]	비 고
BH-1	붕적층	0.0~9.7(9.7)	자갈섞인 점토질 모래	8/30~50/18	
	풍화암	9.7~20.0(10.3)	기반암의 풍화암	50/10~50/3	
BH-3	표토층	0.0~0.7(0.7)	실트질 모래	-	
	풍화토	0.7~10.0(9.3)	점토질 모래	12/30~50/28	
	풍화암	10.0~13.3(3.3)	기반암의 풍화암	50/4~50/3	
	연 암	13.3~16.0(2.7)	기반암의 연암	[48/15]	
BH-6	표토층	0.0~0.8(0.8)	실트질 모래	-	
	풍화토	0.8~7.0(6.2)	자갈섞인 점토질 모래	19/30~50/12	
	풍화암	7.0~17.5(10.5)	기반암의 풍화암	50/9~50/2	
	연 암	17.5~19.0(1.5)	기반암의 연암	[34/10]	
BH-8	붕적층	0.0~2.6(2.6)	모래섞인 점토	14/30~18/30	
	풍화토	2.6~18.0(15.4)	점토질 모래	15/30~50/12	
	풍화암	18.0~23.0(5.0)	기반암의 풍화암	50/6~50/3	
BH-10	붕적층	0.0~2.7(2.7)	점토질 모래	7/30~8/30	
	풍화토	2.7~7.0(4.3)	점토질 모래	13/30~50/15	
	풍화암	7.0~8.3(1.3)	기반암의 풍화암	50/10~50/5	
	연 암	8.3~11.5(3.2)	기반암의 연암	[44/12]	
BH-11	매립층	0.0~0.6(0.6)	실트질 모래	-	
	풍화암	0.6~3.9(3.3)	기반암의 풍화암	50/8~50/4	
	연 암	3.9~7.5(3.6)	기반암의 연암	[43/16]	
BH-13	붕적층	0.0~1.7(1.7)	실트질 모래	10/30	
	풍화토	1.7~7.8(6.1)	점토질 모래	18/30~50/12	
	풍화암	7.8~10.5(2.7)	기반암의 풍화암	50/3	
	연 암	10.5~11.5(1.0)	기반암의 연암	[39/14]	
BH-14	붕적층	0.0~1.5(1.5)	실트질 모래	18/30	
	풍화암	1.5~4.5(3.0)	기반암의 풍화암	50/10~50/3	
	연 암	4.5~7.5(3.0)	기반암의 연암	[46/18]	

가. 표토층

본 층은 최상부 지층으로 BH-3, BH-6번 구간 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.7~0.8m의 두께로 분포하고 있으며, 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래로 분포하며 상부층은 소량의 자갈이 혼재되어있다. 색조는 황갈색을 띤다.

나. 매립층

본 층은 인위적으로 매립한 지층으로 BH-11번 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.6m의 두께로 분포하고 있으며, 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래로 분포하며 상부층은 소량의 자갈이 혼재되어 있고, 색조는 황갈색을 띤다.

다. 전담층

본 층은 BH-12번 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.6m의 두께로 분포하고 있으며, 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래로 분포되어 있다. 색조는 황갈색을 띤다.

라. 붕적층

본 층은 BH-1, BH-8, BH-10, BH-13, BH-14번 구간 시추공에서 확인 되었으며 1.5~9.7m의 두께로 분포하고 있다. 함수상태는 습윤상태이며 주 구성성분은 자갈섞인 점토질 모래, 점토질 모래, 모래섞인 점토, 실트질 모래로 분포한다. 표준관입시험에 의한 N치는 사질토층에서 7/30~50/16(회/cm)로 느슨한~매우조밀한 상대밀도를 보이고, 점성토층에서는 14/30~18/30(회/cm)로 견고한 연경도를 나타낸다. 색조는 황갈색, 암갈색, 흑갈색을 띤다.

마. 풍화토층

본 층은 BH-3, BH-6, BH-8, BH-10, BH-13번 구간 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 상부 지층으로 4.3~15.4m 두께를 확인하였다. 함수상태는 습윤 상태이며, 주 구성성분은 점토질 모래, 자갈섞인 점토질 모래이다. 표준관입시험에 의한 N치는 12/30~50/12(회/cm)로 보통~매우조밀한 상대밀도를 보이며, 색조는 황갈색을 띤다.

바. 풍화암층

본 층은 모든 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 하부 지층으로 지표 하부 0.6~18.0m에서 출현한다. 기반암이 완전풍화 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있으나, 암석 본래의 역학적 성질은 상실한 상태이며, 타격에 의해 암편 및 실트질 모래로 분해된다. 표준관입시험에 의한 N치는 50/10~50/2(회/cm)로 매우조밀한 상대밀도를 나타내며, 황갈색, 회백색을 띤다.

사. 연암층

본 층은 BH-1, BH-8, BH-12번 시추공을 제외한 시추공에서 확인 되었으며 조사지역의 기반암인 응회암으로 현 지표면으로부터 3.9~17.5m에서 확인되었다. 기반암은 심한풍화(Highly Weathered)에서 보통풍화(Moderately Weathered) 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있고, 코아회수율(TCR)은 34%~68%, 암질지수(RQD)는 10%~18%의 범위로 회수된다.

4.2.2 구조물 구간

시추조사 결과, 지표의 최상부로부터 붕적층, 매립층, 퇴적층, 풍화토층, 풍화암, 연암층의 순으로 분포하고 있다.

<표 4.2-3> 시추조사 총괄표(m)

공 번	붕적층	매립층	퇴적층	풍화토	풍화암	연 암	계(m)	표준관입시험
BH-4	-	0.6	2.2	9.2	1.9	2.1	16.0	13
BH-5	1.4	-	-	3.6	1.9	3.1	10.0	6
소 계	1.4	0.6	2.2	12.8	3.8	5.2	26.0	19

<표 4.2-4> 지층현황

공 번	지층명	심도/두께(m)	구성상태	N치(회/cm) [TCR/RQD]	비 고
BH-4	매립층	0.0~0.6(0.6)	실트질 모래	-	
	퇴적층	0.6~2.8(2.2)	자갈섞인 실트질 모래	5/30~28/30	
	풍화토	2.8~12.0(9.2)	점토질 모래	12/30~50/10	
	풍화암	12.0~13.9(1.9)	기반암의 풍화암	50/4~50/3	
	연 암	13.9~16.0(2.1)	기반암의 연암	[38/10]	
BH-5	붕적층	0.0~1.4(1.4)	자갈섞인 점토질 모래	16/30	
	풍화토	1.4~5.0(3.6)	실트질 모래	36/30~50/22	
	풍화암	5.0~6.9(1.9)	기반암의 풍화암	50/7~50/4	
	연 암	6.9~10.0(3.1)	기반암의 연암	[68/22]	

가. 붕적층

본 층은 BH-5번 구간 시추공에서 확인 되었으며 1.4m의 두께로 분포하고 있다. 함수상태는 습윤 상태이며 주 구성성분은 자갈섞인 점토질 모래로 분포한다. 표준관입시험에 의한 N치는 16/30(회/cm)로 보통조밀한 상대밀도를 보이며, 색조는 황갈색을 띤다.

나. 매립층

본 층은 인위적으로 매립한 지층으로 BH-4번 시추공에서 확인 되었으며 최상부에서 0.6m의 두께로 분포하고 있으며 함수상태는 습윤 상태이다. 구성성분은 실트질 모래로 분포한다.

색조는 황갈색을 띤다.

다. 퇴적층

본 층은 BH-4번 시추공에서 확인 되었으며 매립층 하부에서 2.2m의 두께로 분포하고 있다. 함수상태는 습윤상태이며, 주 구성성분은 실트질 모래, 점토질 모래로 분포한다. 표준관입시험에 의한 N치는 12/30~14/30(회/cm)로 느슨~보통조밀한 상대밀도를 보이며, 색조는 암회색, 황갈색을 띤다.

라. 풍화토층

본 층은 모든 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 상부 지층으로 3.6~9.2m 두께를 확인하였다. 함수상태는 습윤 상태이며, 주 구성성분은 실트질 모래, 점토질 모래이다. 표준관입시험에 의한 N치는 17/30~50/21(회/cm)로 보통~매우조밀한 상대밀도를 보이며, 색조는 황갈색을 띤다.

마. 풍화암층

본 층은 모든 시추공에서 확인 되었으며 풍화대의 하부 지층으로 지표 하부 2.8~5.0m에서 출현한다. 기반암이 완전풍화 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있으나, 암석 본래의 역학적 성질은 상실한 상태이며, 타격에 의해 암편 및 실트질 모래로 분해된다. 표준관입시험에 의한 N치는 50/7~50/3(회/cm)로 매우조밀한 상대밀도를 나타내며, 황갈색, 회갈색을 띤다.

바. 연암층

본 층은 모든 시추공에서 확인 되었으며 조사지역의 기반암인 응회암으로 현 지표면으로부터 6.9~13.9m에서 확인되었다. 기반암은 심한풍화(Highly Weathered) 상태이며, 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있고, 코아회수율(TCR)은 38%~68%, 암질지수(RQD)는 10%~22%의 범위로 회수된다.

4.3 현장조사 및 시험

4.3.1 표준관입시험 결과

본 시험은 관입저항치(N치)로부터 지반의 강도특성 및 변형특성을 파악할 수 있으며, 설계 시 토사층 지반정수 산정 자료로 이용한다.

<표 4.3-1> 표준관입시험결과

구분	심도 (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	계 (회)
		11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-1		36/30	25/30	10/30	8/30	15/30	10/30	12/30	50/16	50/18	50/7	15
		50/10	50/8	50/7	50/5	50/3	-	-	-	-	-	
BH-2		8/30	9/30	4/30	7/30	10/30	12/30	21/30	50/26	50/19	50/15	12
		50/6	50/3	-	-	-	-	-	-	-	-	
BH-3		12/30	14/30	17/30	21/30	35/30	50/26	50/21	50/29	50/28	50/4	13
		50/3	50/3	50/3	-	-	-	-	-	-	-	
BH-4		5/30	28/30	12/30	15/30	20/30	46/30	50/26	50/14	50/10	50/16	13
		50/7	50/4	50/3	-	-	-	-	-	-	-	
BH-5		16/30	36/30	50/27	50/22	50/7	50/4	-	-	-	-	6
BH-6		19/30	45/30	50/26	50/20	50/15	50/12	50/9	50/7	50/7	50/7	16
		50/5	50/5	50/7	50/4	50/3	50/2	-	-	-	-	
BH-7		25/30	50/20	50/15	50/12	50/10	50/7	50/8	50/3	50/3	-	9
BH-8		18/30	14/30	15/30	22/30	27/30	34/30	42/30	50/29	50/25	46/30	20
		50/29	50/25	50/20	50/22	50/19	50/17	50/12	50/6	50/4	50/3	
BH-9		50/8	50/4	50/26	50/10	22/30	18/30	8/30	50/5	50/5	50/4	13
		50/3	50/3	50/2	-	-	-	-	-	-	-	
BH-10		7/30	8/30	13/30	50/28	50/21	50/15	50/10	50/5	-	-	8
BH-11		50/6	50/8	50/4	-	-	-	-	-	-	-	3

<표 4.3-2> 표준관입시험결과(계속)

구분 \ 심도 (m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	계 (회)
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-12	18/30	20/30	25/30	17/30	23/30	32/30	48/30	50/12	50/8	50/6	10
BH-13	10/30	18/30	46/30	50/20	50/12	50/7	50/27	50/5	50/3	50/3	10
BH-14	18/30	50/3	50/10	50/7	-	-	-	-	-	-	4

4.3.2 지하수위 측정 결과

시추조사 14공에 대한 공내 지하수위 측정결과 공내 지하수위는 GL(-) 2.1~4.3m에서 지하수가 분포하는 것으로 확인되었으나, 시추 조사시 측정된 지하수위는 시추시기에 해당하는 일시적인 것이며, 또한 공내 지하수위는 계절의 변화, 강우량, 주변 지역의 토공 작업 등에 따른 지하수 유출 등과 같은 요인으로 인하여 변화될 수 있다는 점에 유의하여야 한다.

각 시추공별 공내 지하수위 측정 결과는 다음과 같다.

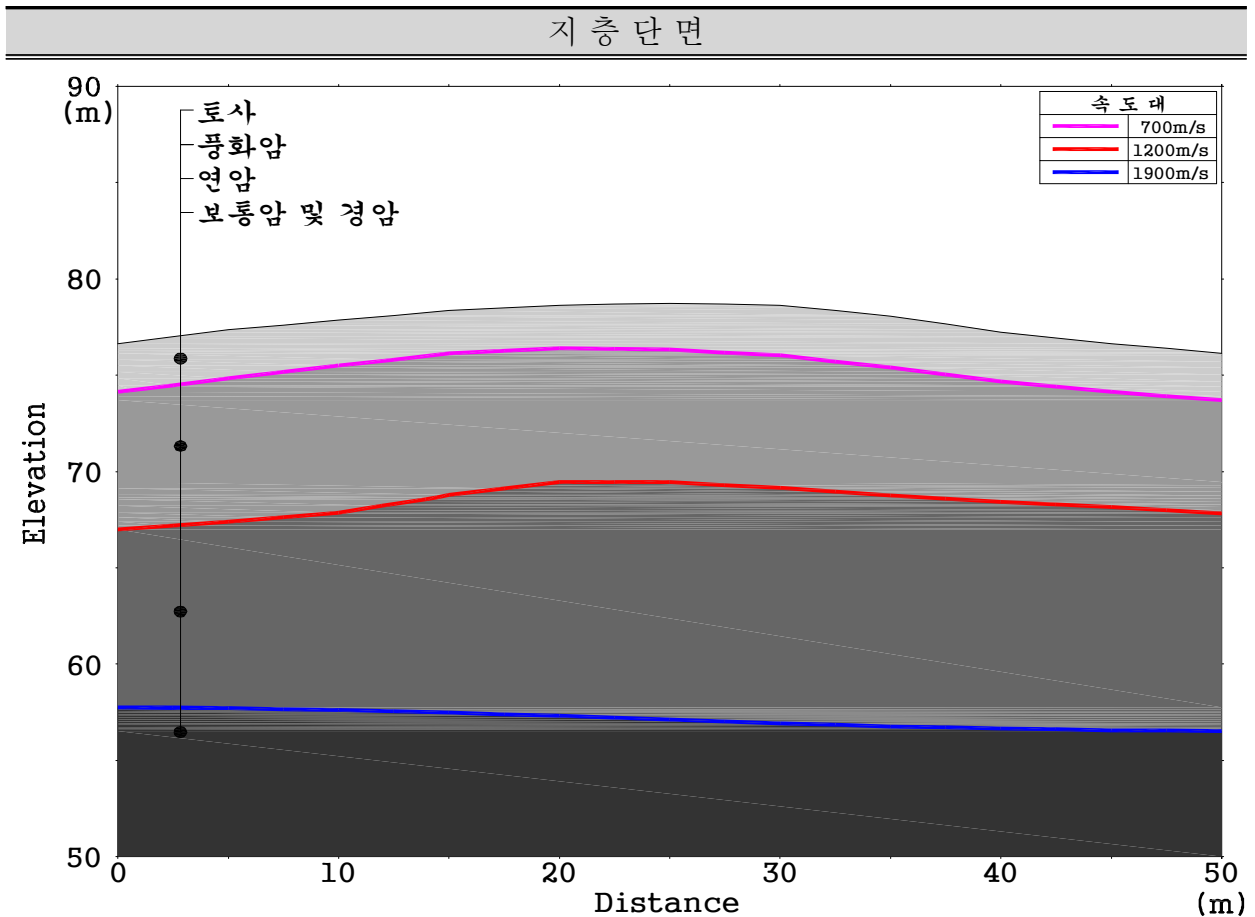
<표 4.3-3> 지하수위 분포 현황

구분	공번	지하수위(GL.-m)	지층
쌓기부	BH-2	2.8	붕적층(자갈섞인 점토질 모래)
	BH-7	심도이하	-
	BH-9	2.3	붕적층(모래섞인 실트질 자갈)
	BH-12	심도이하	-
깍기부	BH-1	4.3	붕적층(자갈섞인 점토질 모래)
	BH-3	심도이하	-
	BH-6	심도이하	-
	BH-8	심도이하	-
	BH-10	심도이하	-
	BH-11	심도이하	-
	BH-13	심도이하	-
	BH-14	심도이하	-
구조물	BH-4	2.1	퇴적층(자갈섞인 실트질 모래)
	BH-5	3.7	풍화토(실트질 모래)

4.3.3 탄성파탐사 결과

본 조사지역에 탐사를 실시하여 본 구간의 암층등을 파악하기 위하여 3회를 시행하였으며, 결과는 다음과 같다.

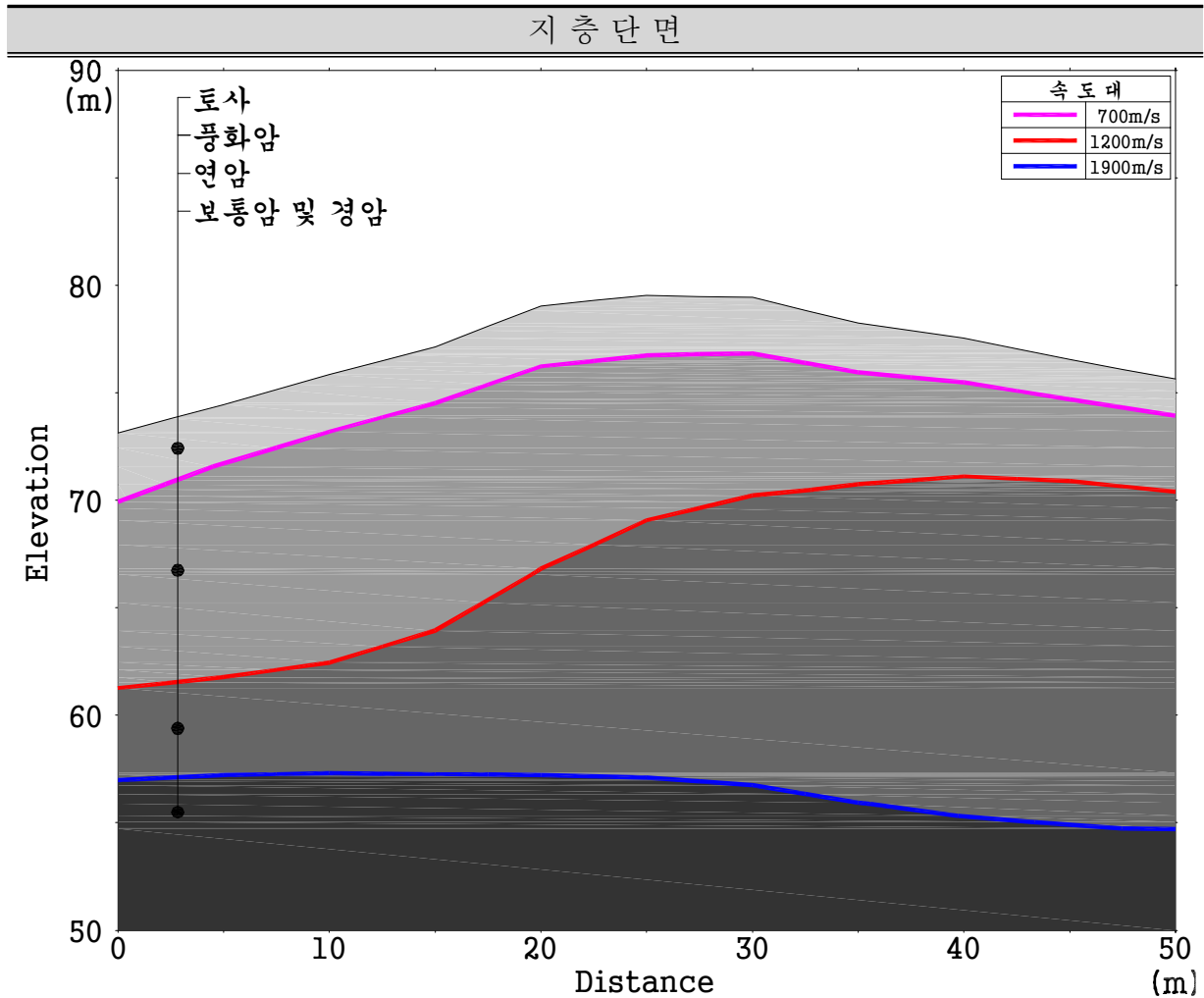
● L-1 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.2~2.7	5.9~7.6	9.2~12.3	18.9~21.7m에서 존재
평 균	2.5	6.8	11.2	20.6m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 2.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 6.8m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 9.3m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------	--

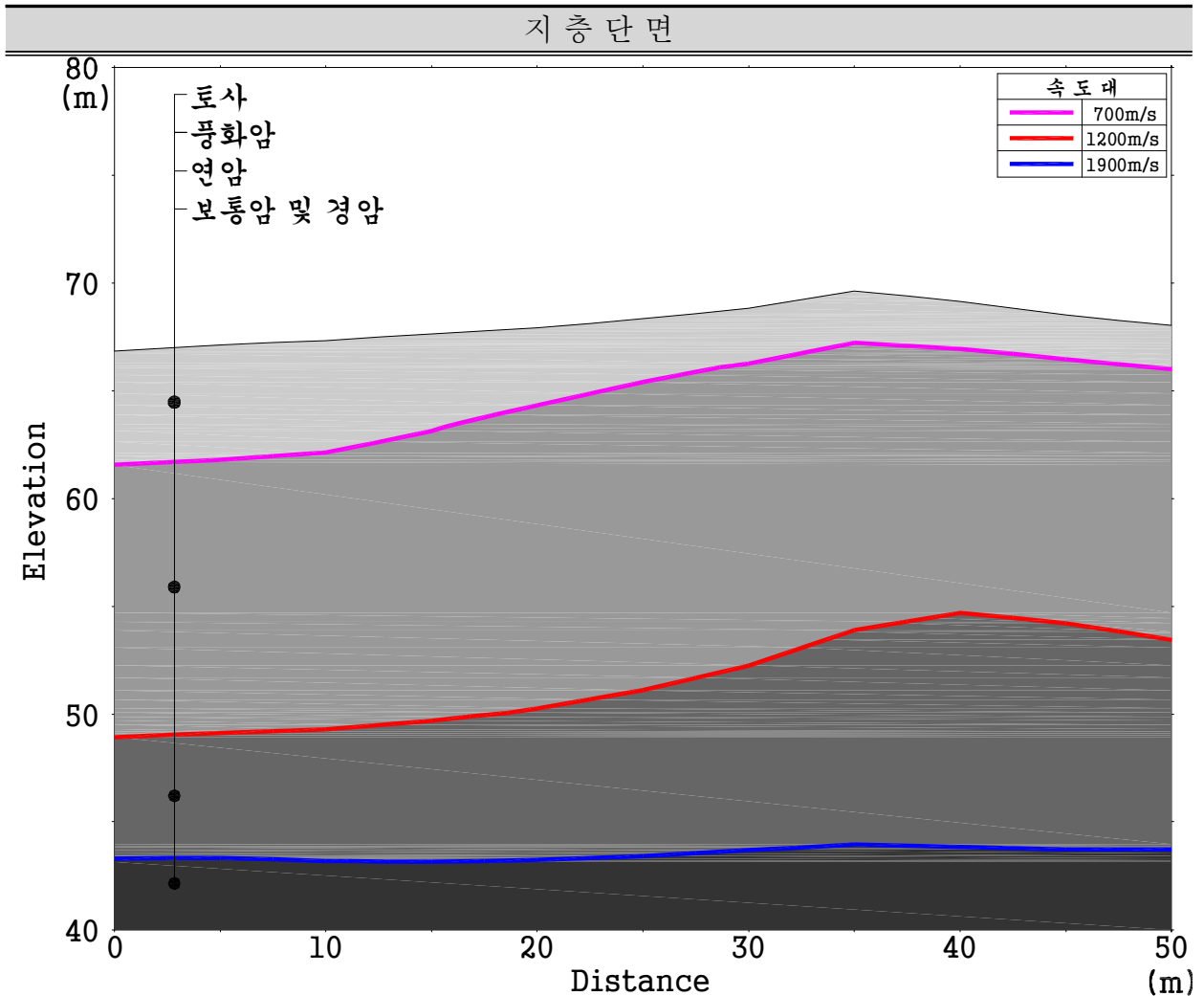
● L-2 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	1.7~3.2	3.5~10.7	4.3~16.0	16.2~22.7m에서 존재
평 균	2.5	7.3	10.7	20.5m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 2.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 7.3m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 9.8m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
--------	--

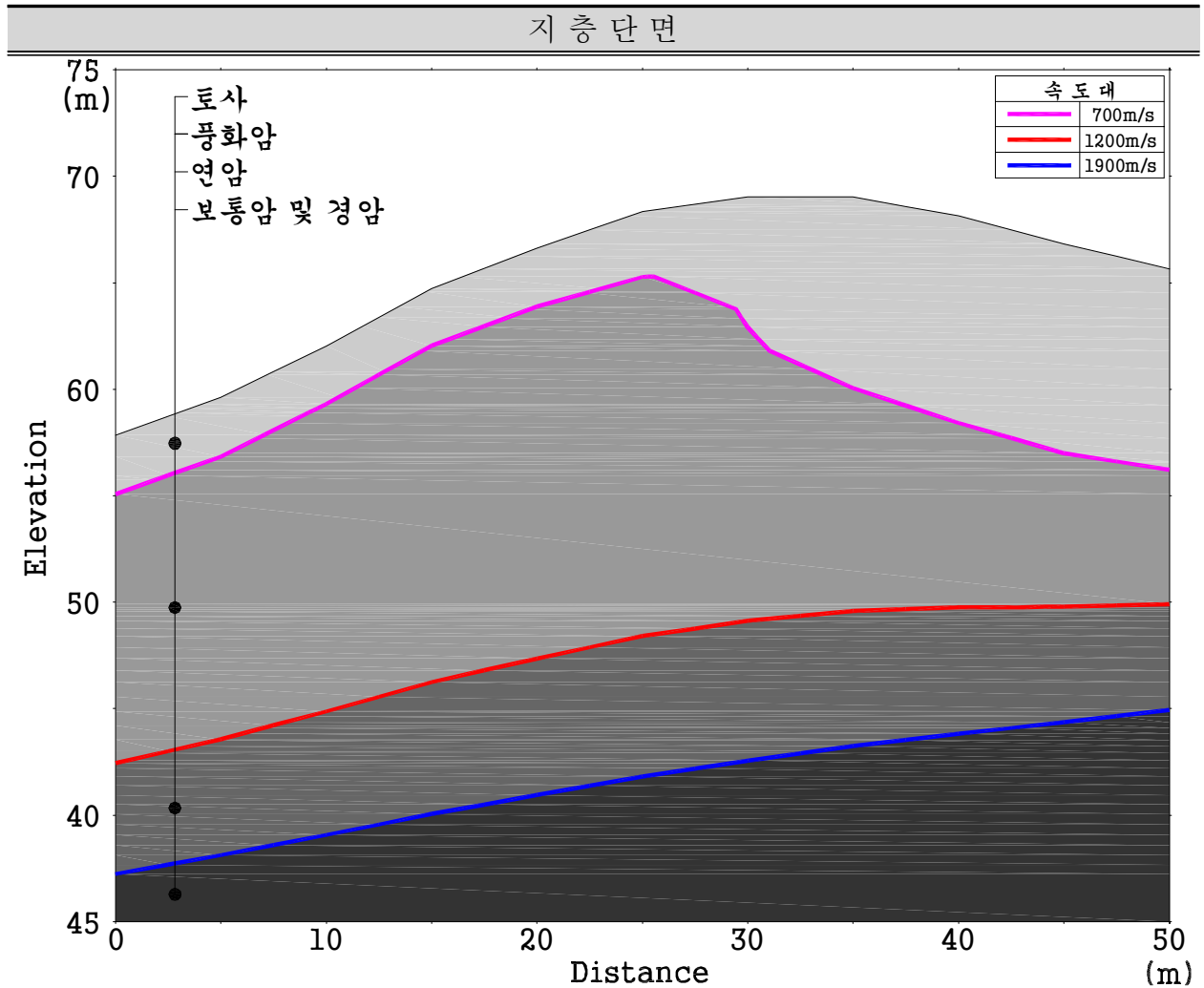
● L-3 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.0~5.3	12.2~14.3	5.6~10.9	23.5~25.7m에서 존재
평 균	3.5	13.1	8.0	24.6m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

<p>결 과</p> <p>분 석</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 3.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 13.1m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 16.6m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
-------------------------------------	--

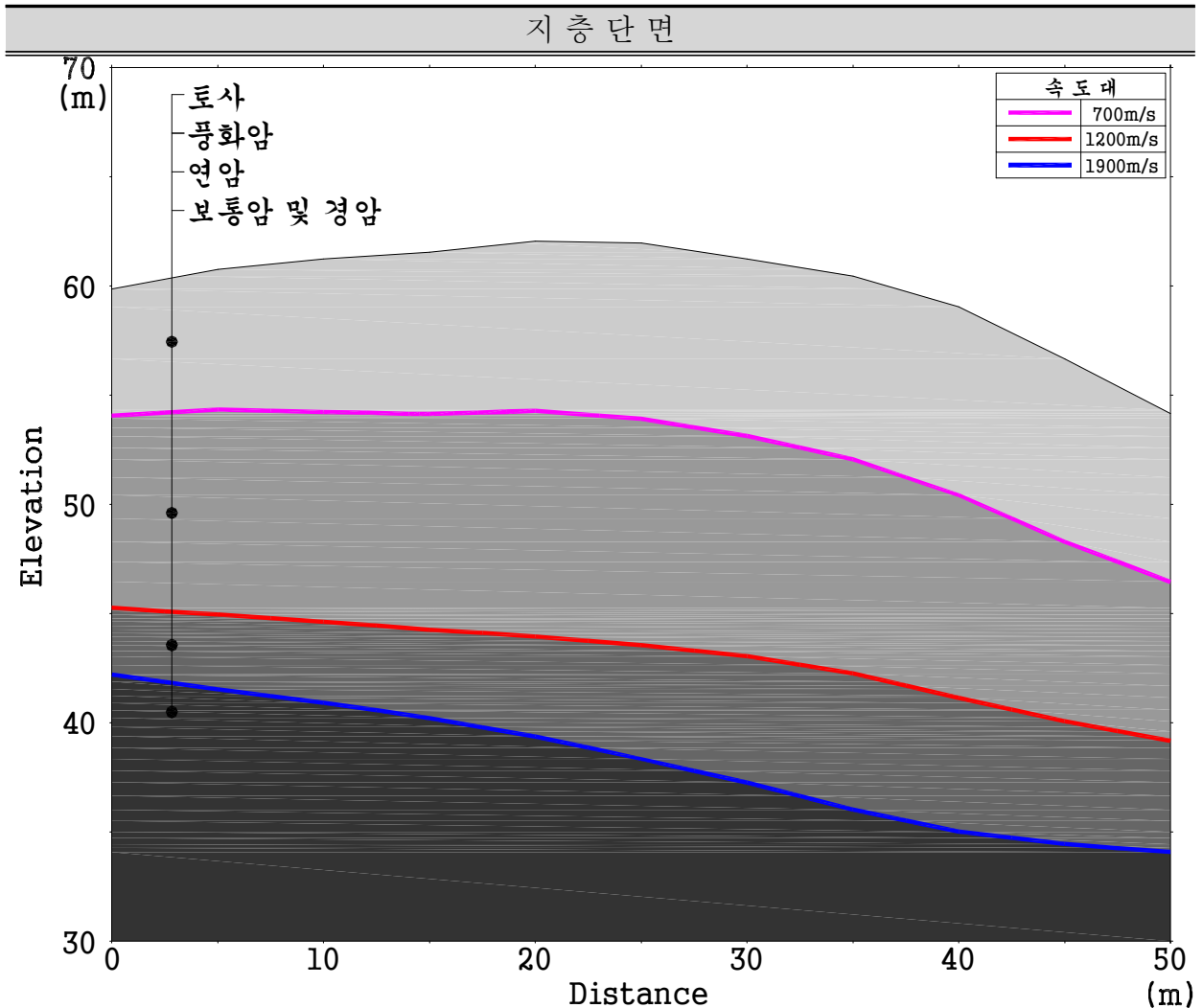
● L-4 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.7~9.8	6.3~16.9	5.0~6.6	20.6~26.5m에서 존재
평 균	5.5	12.4	5.9	24.1m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

<p>결 과</p> <p>분 석</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 5.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 12.4m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 17.9m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
-------------------------------------	--

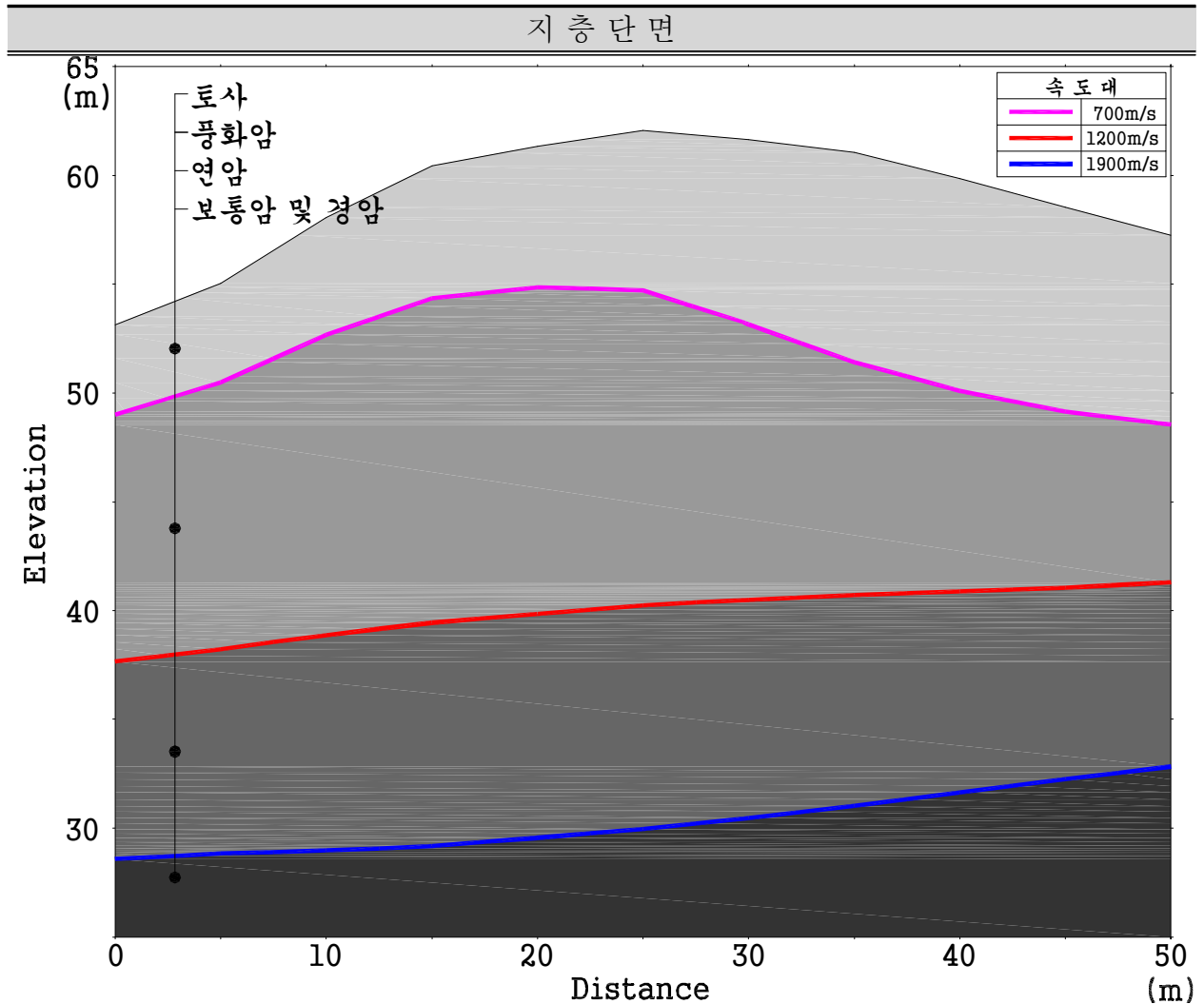
● L-3-1 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	5.8~8.6	7.3~10.4	3.1~6.2	17.7~24.4m에서 존재
평 균	7.6	9.4	4.8	21.9m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 7.6m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 9.4m의 두께를 보임. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 17.0m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------	--

● L-3-2 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	4.1~9.7	7.3~15.0	8.5~10.3	24.4~32.1m에서 존재
평 균	7.3	11.8	9.6	29.1m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석

- 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 7.3m 이내에 분포한다.
- 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 11.8m의 두께를 보인다.
- 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 19.1m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.

4.4. 지반조사 검토결과

◦ 지반조사 시행시 산악지역이 많고, 민원 제한이 있어서 지반조사 장비의 진입이 불가능하여 장비 진입이 가능한 지역으로 지반조사를 시행하였고, 그리고 산 정상부 쪽에 탄성파 탐사 3공을 실시하였으며, 기존에 시행하였던(1991년도) 여천 죽림지구 택지개발사업의 지반 조사와 함께 비교 검토를 하였음.

◦ 이번에 시행한 지반조사 결과 및 탄성파탐사와 기존에 시행한 지반조사 결과를 비교검토하여 요약하면 표와 같습니다.

<표 4.4-1> 지반조사 검토 결과

공 번(현행) 공 번(기존) 탄 성 파	토 사(m)	풍 화 암(m)	연 암(m)	비 고
BH-1	0.0~9.7	9.7~20.0	-	
BH-2	0.0~11.0	11.0~12.4	12.4~	인접구간
BH-37	0.0~9.0	9.0~20.0	~	
BH-3	0.0~10.0	10.0~13.3	13.30~	인접구간
BH-46	0.0~11.0	11.0~15.0	15.0~	
BH-4	0.0~12.0	12.0~13.9	13.9~	구조물(하수처리장)
BH-5	0.0~5.0	5.0~6.9	6.9~	구조물(하수처리장)
BH-6	0.0~7.0	7.5~17.5	17.5~	인접구간
BH-56	0.0~0.3	8.2~15.0	0.3~8.2	
탄성파1	1.7~3.2	3.5~10.7	9.2~16.0	
BH-7	0.0~5.0	5.0~9.5	9.5~	인접구간
BH-61	0.0~5.0	5.0~13.0	13.0~	
BH-8	0.0~18.0	18.0~23.0	-	인접구간
BH-62	0.0~4.0	4.0~16.0	-	
BH-9	0.0~7.8	7.8~13.8	13.8~	
BH-10	0.0~7.0	7.0~8.3	8.3~	인접구간
BH-54	0.0~7.2	7.2~8.1	8.1~	
탄성파2	0.0~5.5	6.3~16.9	17.9~	인접구간
BH-43	0.0~1.7	1.7~17.2	17.2~	
탄성파3	0.0~4.1	7.3~15.0	14.6~	인접구간
BH-48	0.0~0.4	0.4~14.0	14.0~	

<표4.4-1>지반조사검토결과(계속)

공 변(현행) 공 변(기준)	토 사(m)	풍 화 암(m)	연 암(m)	비 고
BH-11	0.0~0.6	0.6~3.9	3.9~7.5	산사면 변경 구간
BH-43	0.0~1.7	1.7~17.2	-	
BH-12	0.0~9.0	9.0~10.0	-	쌓기부
BH-13	0.0~7.8	7.8~10.5	10.5~11.5	인접구간
BH-53	0.0~4.4	4.4~6.0	6.0~9.0	
BH-14	0.0~1.5	1.5~4.5	4.5~7.5	깎기부

※ 이상 검토결과를 토대로 인접구간에 상이한 구간(BH-2≒BH-37)은 금번에 시행한 지반조사 결과는 연암이 지표면으로부터 12.4m부터 출현을 하나 기존자료 결과는 20.0m까지 확인한 결과 풍화암이 나온 것으로 보인다. 이와 관련하여 금번 시행한 자료를 토대로 하나 시공시 꼭 확인 보링을 해야 하는 것으로 보인다.

또한 상이한 구간(BH-6≒BH-56≒탄성파탐사1)은 금번 시행한것은 연암이 지표면으로부터 17.5m부터 출현을 하나 기존 자료는 0.3~8.2m 까지 연암이 출현하고 그 밑에 또한 풍화암이 출현하는 것으로 보이나 종합적으로 볼때 연암 구간을 풍화암으로 봐도 무방할 것으로 보여진다. 탄성파 탐사1은 9.2m부터 암반이 출현하는 것으로 보이나 이 자료는 참고자료로 이용하고 시공시 꼭 확인 보링을 해야 하는 것으로 보인다. 기타 상이한 구간(BH-8≒BH-62)은 둘다 연암을 확인하지 못하였으나, 풍화암의 출현 깊이가 금번 시행한 것은 18.0m이나 기존 확인한 것은 4.0m에 출현을 하는 것으로 파악된다. 또 다른 인접구간의 상이한 구간 (BH-13≒BH-53)은 연암의 출현 심도가 다르게 나오는 것으로 보여지나 기존 자료와 E.L을 비교하여 검토하면 2.0m의 차이가 나는 것으로 보여진다.

이번에 시행한 지반조사 결과와 기존에 시행한 지반조사(주상도)와 탄성파 탐사 결과를 토대로 비교검토한 결과 기존자료(1991년도 시행한 여천 죽림지구 택지개발사업)의 위치와 주상도는 활용이 가능하여 설계자료로 이용하나 깎기부 암선이나 사면 급 변경시는 시공시 필수적으로 확인 보링이 필요한 것으로 파악되어진다.

4.5. 실내시험

4.5.1 실내토성시험 결과

흙의 물리적 성질을 규명하기 위하여 현장조사시 채취된 표준관입시험(교란)시료, 시험굴 시료를 대상으로 실내시험을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.5-1> 표준관입시험(교란)시료 실내 토질시험 결과

공 변	심도 (m)	Wn (%)	ρ_s (g/cm ³)	Atterberg Limits		Grain Size Distribution %, Finer than					통일 분류 (U.S. C.S)
				액성 한계 LL(%)	소성 지수 PI(%)	#4체 통과량	#10체 통과량	#40체 통과량	#200체 통과량	0.005 mm	
BH-1	4.0	14.5	2.64	32.6	9.9	68.5	63.1	56.3	48.8	32.8	SC
BH-2	2.0	25.6	2.64	31.2	9.4	69.7	64.3	49.6	44.6	32.1	SC
BH-3	2.0	30.3	2.62	33.7	12.1	89.3	82.9	62.1	46.6	31.6	SC
BH-4	1.0	20.6	2.67	N.P	-	69.0	60.6	38.8	26.0	12.2	SM
BH-5	1.0	22.6	2.65	28.0	8.9	76.7	67.1	43.9	32.9	22.5	SC
BH-6	1.0	21.4	2.63	28.6	9.8	83.5	72.8	49.8	35.2	23.0	SC
BH-7	1.0	28.6	2.61	41.0	14.5	93.3	92.0	90.0	80.3	63.5	CL
BH-8	1.0	18.7	2.62	38.7	15.3	94.4	90.2	79.2	73.1	59.0	CL
BH-9	3.0	13.7	2.66	27.8	9.2	86.1	75.9	49.9	33.8	22.0	SC
BH-10	1.0	34.7	2.60	36.3	13.0	86.6	80.2	57.8	47.3	32.8	SC
BH-12	1.5	38.9	2.67	27.2	5.4	89.5	78.6	47.6	35.0	23.6	SC
BH-13	2.0	44.8	2.67	28.1	7.2	98.0	80.9	57.7	46.9	35.6	SC
BH-14	1.0	22.6	2.69	N.P	-	57.4	44.4	28.0	12.7	4.9	SM

<표 4.5-2> 시험굴 시료 실내 토질시험 결과

공 번	심도 (m)	Wn (%)	ρ_s (g/cm ³)	Atterberg Limits		Grain Size Distribution %, Finer than					통일 분류 (U.S. C.S)
				액성 한계 LL(%)	소성 지수 PI(%)	#4체 통과량	#10체 통과량	#40체 통과량	#200체 통과량	0.005 mm	
TP-1	1.0	18.1	2.61	34.8	13.6	92.1	85.6	69.2	58.0	40.5	CL
TP-2	1.0	22.1	2.63	28.9	10.4	87.3	77.5	58.3	45.6	33.0	SC
TP-3	1.0	21.6	2.65	27.1	10.5	85.9	70.4	46.2	36.1	28.4	SC
TP-4	1.0	15.4	2.63	32.0	9.7	88.9	79.1	62.4	48.1	37.5	SC
TP-5	1.0	17.3	2.66	N.P	-	66.4	55.0	32.0	22.7	8.2	SM
TP-6	1.0	13.1	2.63	30.8	9.1	62.1	54.9	44.4	36.9	22.8	SC

4.5.2 실내역학시험 결과

흙의 물리적·역학적 성질을 규명하기 위하여 현장조사시 채취된 시험굴조사 시료를 대상으로 실내시험을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

<표 4.5-3> 시험굴 시료 실내역학시험 결과

공 번	심도 (m)	A 다짐		D 다짐		Direct Shear Test		C.B.R (%)	실내투수시험 K (Cm/sec) A Method 90%	통일 분류 (U.S. C.S)
		yd max (kN/m ²)	OMC (%)	yd max (kN/m ²)	OMC (%)	C (kPa)	ψ Deg			
TP-1	1.0	16.90	19.1	18.12	16.5	23.53	25.0	12.4	7.86X10 ⁻⁶	CL
TP-2	1.0	17.10	18.2	18.25	15.7	13.72	27.1	14.4	9.17X10 ⁻⁶	SC
TP-3	1.0	17.17	16.5	18.44	14.2	10.78	30.1	15.2	1.31X10 ⁻⁵	SC
TP-4	1.0	17.18	17.3	18.32	14.7	16.67	26.9	14.3	8.38X10 ⁻⁶	SC
TP-5	1.0	17.88	14.8	18.75	12.3	7.84	31.5	20.1	9.76X10 ⁻⁵	SM
TP-6	1.0	17.45	15.7	18.63	13.7	9.80	30.4	16.9	1.31X10 ⁻⁵	SC

(주)실내 투수시험 결과는 변수위 시험으로 진행함.

4.5.3 실내 암석시험 결과

각 구간별 암반(연암이상)출현시 암반시료에 대하여 실내시험을 실시하여 암반에 대한 물성치 산정 및 암반분류 등에 이용하였으며 암석시험 결과는 다음과 같다.

<표 4.5-4> 암석 시료 일축 압축시험 결과

공 번	심도 (m)	비중	흡수율 (%)	일축압축강도 (MPa)	마모율 (%)	안정성 (%)
BH-2	13.0-15.0	2.64	0.85	40.52	30.0	3.1
BH-3	14.0-16.0	2.64	0.76	38.43	26.9	4.2
BH-7	10.0-12.5	2.62	1.16	37.23	28.1	3.7
BH-14	5.0-7.0	2.65	0.85	43.71	31.6	3.9

5. 토공성과분석

5.1 깎기부 토공작업

5.2 쌓기재료의 다짐특성 및 설계 CBR

제5장 토공성과분석

5.1 깎기부 토공작업

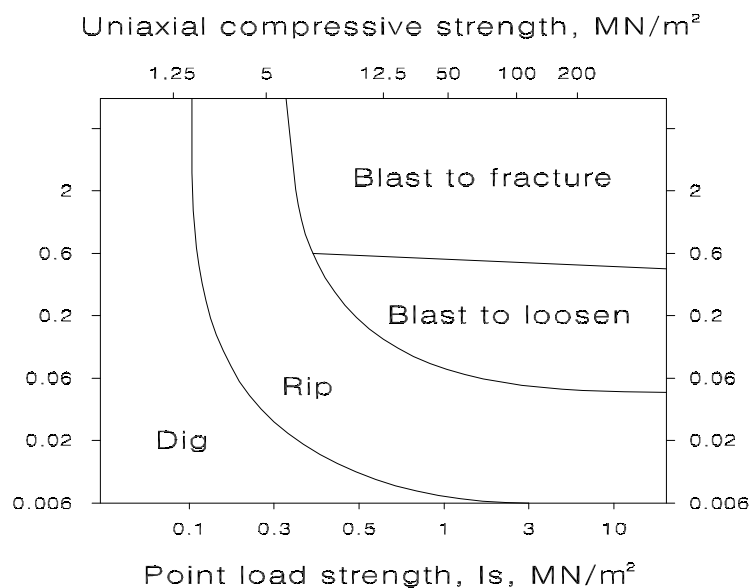
5.1.1 지층종류별 작업방법 선정

○ 깎기 예정지역 시추조사 결과에 의하면 토사층은 위치 및 심도에 따라 표토, 풍화토 등으로 구성되어 있으며 암반층은 풍화암, 연암, 경암으로 구분된다. 설계구간에 기반암을 피복하고 있는 토사층은 Dozer나 Back-Hoe에 의한 깎기작업이 가능한 것으로 판단된다.

○ 암반의 Rippability는 암석의 종류, 풍화상태, Intact Rock의 일축압축강도 및 경도, 층리 및 절리 등의 불연속면 간격, 주향 및 경사와 절취작업 방향간의 상호관계 등 여러 가지 복합적인 요인에 의하여 결정된다.쌓기재료로써의 적합성 및 토질정수를 파악하기 위해 실시한 현장들밀도 및 실내시험 결과는 다음과 같다.

○ 건설공사 표준품셈에 의하면 자연상태 탄성파속도 1,800m/sec 이하의 암반은 리핑작업이 가능하고 탄성파속도가 1,800m/sec 이상인 암반은 발파와 리핑작업을 병행 시공하는 것으로 제시하고 있으나 현장작업에 적용하기는 어려운 것으로 평가된다.

○ Franklin 등은 암석의 일축압축강도 또는 점하중 강도와 암반의 균열간격에 의하여 절취작업 방법을 결정하는 도표를 다음과 같이 제시하였다.



< 암질과 절취작업 관계도 >

- 본 과업구간의 깎기부에 분포하는 풍화암의 경우 시추시 코아회수율이 낮고 파쇄 되는 점을 고려할 때 풍화암은 대부분 Ripper 작업으로 절취가 가능할 것으로 분석된다.
- 연암의 경우에는 절리 및 균열이 발달된 일부구간의 상부는 Ripper 작업이 가능하나 전반적인 작업의 효율성을 고려할 때 발파작업이 효과적인 방법인 것으로 분석되며, 경암은 발파를 하여야 절취가 가능할 것으로 판단된다.
- 지층종류별 효과적인 굴착방법을 제시하면 다음 표와 같다.

< 지층종류별 굴착방법 >

구 분	굴 착 방 법	비 고
토 사 층	Dozer, Back-Hoe	표토층, 붕적토층 및 풍화잔류토층
풍 화 암	Ripping	부분적인 발파 필요
연 암	발 파	상부 균열발달 부위는 Ripping 가능
경 암	발 파	-

5.1.2 시공시 유의사항

- 시추조사 성과는 조사지점의 수직 방향의 지층변화 상태를 나타내며 도로 종·횡단방향으로의 지층변화 상태는 직접 파악할 수 없으므로 지층종류별 토공량 산정을 위한 축점별 지층 경계선은 시추조사와 지형을 고려하여 추정하였다. 따라서, 다음과 같은 지질 조건일때는 설계내용과 시공시 노출되는 지층분포 상태가 다소 상이할 수 있으므로 토공작업시 현장확인, 측량성과, 시험성과 등을 종합적으로 검토하여 조정여부를 결정하여야 할 것이다.
- 깎기 예정 지역의 기반암이 암맥의 관입, 단층파쇄대의 발달, 차별 풍화작용 등의 영향을 받아 암질의 변화가 심한 경우
- 풍화암을 절취작업 방법상 리핑암으로 분류하였으나 절리, 균열 등이 발달되지 않은 괴상의 풍화암이 분포하여 Ripper 작업시 자국만 남길 뿐 절취작업이 어려운 경우

5.2 쌓기재료의 다짐특성 및 CBR

5.2.1 품질기준(노체)

○ 노체는 상부에 놓이게 되는 노상 및 포장체를 지지하면서 현장에서 발생하는 흠을 효과적으로 사용하여 주위 환경과 외력에 대하여 안정적인 구조물이 되도록 설계한다. 노체는 대부분 흠쌓기에 의한 흠 구조물로 형성되며 시방기준은 다음과 같다.

1) 노체 시방기준

< 노체 시방기준 (도로설계편람, 2000)>

공 종 항 목	노 체		시 험 법
	토 사	암 괴	
기본사항	초목, 그루터기, 덩불, 뿌리, 쓰레기, 유기질토 등의 유해물질이 함유되지 않아야 한다.	노체 완성면 60cm이하에만 적용할 수 있다.	-
다 짐 도	90% 이상	시험시공에 의해 결정	KSF 2312 A,B방법
수침 CBR	다짐시험방법에 의한 최적함수비 부근과 90%밀도에 대응하는 습윤층 함수비 차이	자연함수비	-
다짐후의 건조밀도	1.5t/m ³ 이상	1.5t/m ³ 이상	-
최대치수	30cm 이하	시험시공에 의해 결정	한층당 마무리 두께

주) 1. 토사란 암괴에 해당하지 않는 일반적인 흠쌓기 재료를 말한다.

2. 암괴란 단단한 암석으로 된 지반을 깎기 또는 터널굴착을 했을 때 발생하는 암석조각을 말한다.

3. 풍화암, 이암, 셰일, 실트질암, 천매암, 편암 등 암석의 역학적 특성에 의하여 쉽게 부서지거나 수침 반복시 연약해지는 암석의 최대치수는 30cm 이하로 한다.

4. 수침 CBR이 2.5이하인 토사의 경우라도 안정처리대책을 강구하여 사용할 수 있다.

5. 페콘크리트 등 건설부산물은 최대입경 100mm이하로 파쇄하여 사용한다.

2) 쌓기 재료

○ 30cm 이상 (30~100cm)의 암괴는 대형 다짐기계를 사용하여도 충분히 다져지지 않아 도로 흙쌓기에서 압축침하가 생기기 쉽다. 이 때문에 암괴의 재료를 사용한 흙쌓기에 대해서는 시공중 두께에 상응하는 대형 다짐기계를 사용하는 것을 전제로 하고 최대 크기의 규정은 두지 않는 것으로 한다. 그러나 시공성 등에서 최대 크기는 60cm 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한 박층으로 세밀히 시공하는 것이 보다 안정된 흙쌓기가 되기 때문에 입경이 작아지도록 굴착시에 배려하는 것을 잊지 말아야 한다.

○ 한편, 토사에 대해서는 30cm 이상의 큰 덩어리가 혼입되어 있는 비율이 아주 적기 때문에 그것이 원인으로 되어 관리에 지장을 초래한다고 생각하기 어려우므로 최대크기의 규정은 특별히 두지 않는 것으로 하였다.

○ 단, 30cm 이상의 전석이 다량으로 유입된 토사에 있어서는 시공성이나 경제성을 고려한 후 전석의 처리방법을 결정할 필요가 있다.

3) 다짐도

가) 흙의 다짐도

○ 흙의 다짐도(KS F 2312)에 따라 최대건조밀도의 90% 이상을 목표로 한다. KS F 2312의 방법은 19mm체 잔류량이 30% 이하인 재료에 대해서 실시할 수 있는 방법이며, 30%를 초과할 경우에는 다음 식에 따라 최대밀도를 추정할 수 있으나, 50%를 초과할 경우에는 이 식을 사용할 수 없다.

$$x = \frac{100}{\frac{(100 - P)}{M} + \frac{P}{S}}$$

여기서, x : 최대건조밀도

M : 19mm체를 통과한 재료의 최대건조밀도

P : 19mm체 잔류율

S : 19mm체에 잔류한 골재의 비중

○ 또한, 75 μ m(#200)체 통과량이 20~50%일 때는 공기간극율(V_a)이 15%이하, 통과량이 50%이상일 때는 공기간극율이 10% 이하를 목표로 한다.

- 이러한 목표치는 노체가 확보해야 할 평균적인 품질이며, 실제 시공관리에서는 이러한 품질이 확보될 수 있도록 측정방법, 측정빈도에 따라 적정한 관리기준치를 설정해야 한다.
- 규정된 다짐도는 만족하지 않지만 노체로서 충분한 강도 ($q_c \geq 10$ 정도)가 확보될 수 있는 경우, 다짐관리 기준은 별도의 시험시공 등에 따라서 결정할 수 있다.

나) 압괴의 다짐도

- 압괴는 토사와 같이 건조밀도에 의한 다짐도 관리가 곤란한 재료이다. 이러한 재료에서는 시험시공을 실시하여 밀도나 표면 침하량 등으로부터 다짐기계나 다짐회수 등을 결정한다.

< 압괴상의 층 당 마무리 두께에 따른 다짐기계의 선정 >

1층 당의 마무리 두께	다짐기종(기전력 표시)	비 고
30cm 이하	진동롤러 5tf 이상 (단, 진동롤러가 적당치 않은 재료에서는 타이어 롤러 15tf 이상)	진동롤이 2축인 것에 대해서는 공칭 기전력 1축으로 환산해서 평가할 것
30 ~ 60cm	진동롤러 13tf 이상	
60 ~ 100cm	진동롤러 20tf 이상	

- 암버력을 흠쌓기 재료로 사용할 경우에는 아래와 같은 점에 유의하여 시공하여야 한다.
- 상부노체 완성면 아래 50cm 이내에서는 직경 15cm 이상의 암버력은 사용할 수 없다.
- 암버력의 최대 입경은 60cm 이하로 하나 압괴상의 층당 마무리 두께에 따른 다짐기계의 선정은 대형 다짐기계를 사용하는 전제로, 한 층당 마무리 두께는 암버력 최대입경의 1.0~1.5배를 목표로 하여 시험 시공후 결정할 수 있다.
- Slaking이 발생하기 쉬운 연암재료의 흠쌓기 중에는 완성후 장기간에 걸친 지하수위 변동 등의 작용을 받아 세립화되어 압축침하를 일으키는 경우도 있으므로 압축성이 큰 암버력에 대하여서는 압축을 적게 받는 장소에 사용을 검토하고 큰 압축침하가 생기지 않도록 충분한 다짐을 실시하여야 한다.

4) 수정 C.B.R

- 노체는 다음의 이유로 인해 수정 CBR 2.5 이상의 재료를 사용하는 것이 바람직하다.
- 노상의 바로 아래면은 노상 및 포장 시공시의 교통하중의 영향을 다소라도 받는다. 따라서, 이 부분의 강도를 규제하지 않으면 노상두께가 현저하게 두꺼워져서 비경제적인 단면이 될 수 있다. 그러므로 이 부분의 강도로 규정하는 것이 경제적이다
- 노상은 충분한 다짐을 필요로 하기 때문에 그 다짐의 기초가 되는 노체는 작고 가벼운 견인식 타이어 로울러로 전압이 가능한 강도 즉, CBR이 2.5이상인 지지력을 필요로 한다. 단, 현장 내에서 발생하는 흙의 수정 CBR 2.5이하인 경우는 안정처리대책을 강구하여 사용해도 무방하다.

나. 노상

- 노상은 포장 밑에 위치하는 흙쌓기 또는 땅깁기의 최상부 100cm부분으로 포장과 일체로 구성되어 포장체에 작용하는 하중을 최종적으로 지지하는 층이다. 따라서 노상은 포장체의 거동 및 내하력 특성에 매우 큰 영향을 미친다.
- 포장체의 공용성을 확보를 위하여 노상은 균등한 지지력과 균일한 강성을 갖도록 설계·시공하여야 한다. 따라서 균일한 노상토 재료를 선정하여 사용하고, 얇고 균일하게 포설하여 디지는 것이 중요하다. 노상에 대한 시방기준은 다음과 같다.

< 노상재료의 품질기준 >

구분	최대치수(mm)	수정CBR (시방다짐)	No.4 통과율 (%)	No.200 통과율 (%)	소성지수
노상	100 이하	10 이상	25 ~ 100	0 ~ 25	10 이하

다. 다짐

- 쌓기다짐은 공기, 공정, 시공단가, 토질 및 현장조건을 고려하여 적절한 다짐기계를 사용해야 한다. 다음 표는 토질별 다짐기계 표준이다. 토공에 있어서는 1회 펴는 두께, 다짐기종, 다짐회수, 시공시의 함수비 등을 결정하기 위하여 현장에서 다짐시험을 실시토록 하여야 한다.

< 노상의 다짐 조건 >

항목 / 공종	노상	비고
다짐도	95 %	KS F 2312 C, D 또는 E 방법
시공시의 함수비	다짐도 및 수정 CBR 10 이상을 얻을수 있는 함수비 최적함수비 $\pm 2\%$	KS F 2306 KS F 2312
1층 다짐 완료후의 두께 (mm)	200	

< 다짐시험의 판정기준 >

구 분		노 상	비 고
1층 다짐 완료 후의 두께(cm)		200	
다짐도(%)		95 이상	KS F 2311 KS F 2312 AASHTO T224-86
다짐방법		C, D, E	KS F 2312
평판 재하 시험 (KS F 2310)	아스팔트 콘크리트포장	침하량(mm)	2.5
		지지력계수 (K30 MN/m ²)	200
	시멘트 콘크리트포장	침하량(mm)	1.25
		지지력계수 (K30 MN/m ²)	150

- 다짐작업은 도로의 바깥쪽에서 시작하되 길어깨부를 겹쳐서 다짐하여 도로의 중심선쪽으로 평행방향으로 진행하며, 롤러 주륜폭의 반폭이 성형 다짐면에 겹치도록 하고 후륜은 전 표면을 다짐하여 나가도록 한다.
- 일반적으로 다짐정도가 충분할수록 성질이 개선되는 정도도 크나 어떤 종류의 흙에 대해서는 다짐회수가 지나치게 많거나, 다짐작업이 너무 지나치면(Overcompaction, 과다짐) 다져진 흙 중에 오히려 결함이 생기는 수가 있다.
- 전압에 의하여 흙의 건조밀도는 증대되나 지표면보다 별로 깊지 않은 곳의 흙이 전단과 파괴를 일으켜 평활한 박리면이 생겨서 흙의 역학적 강도는 오히려 저하되는데, 이와 같은 현상은 쌓기부 위의 일정한 장소를 반복하여 운반장비가 통과할 때 그 궤적이 크게 집중되는 경우에 생기는 수가 있다.
- 쌓기다짐 시공시는 흙의 최적함수비에 알맞게 함수비를 조절해야 하는데 시공 중에 비나 눈이 오면 비닐 등으로 덮어 함수비 증가를 방지하여야 한다.
- 쌓기 다짐에서는 비탈면 다짐이 힘들어 다짐이 거칠어지기 쉬운데 다짐을 충분히 하지 않으면 지표수에 의하여 세굴되어 비탈면의 붕괴 원인이 된다. 특히 옹벽에 접하는 부분은 침하로 인하여 물이 고이지 않도록 충분히 다질 필요가 있다.
- 비탈면 경사가 완만한 경우 (1 : 2 이상)에는 견인식 롤러, 진동롤러, 불도저 등을 사용하여 비탈면을 상하로 진동시키면서 다짐한다. 성토재료가 점착성이 없고 세굴되기 쉬운 토질 이든지 양생이 곤란한 토질일 때에는 비탈면 보호를 위하여 양생이 가능한 흙이나 점착성이 있는 흙을 30~50cm 두께로 비탈면에 덧붙인다.
- 다짐은 비탈면을 작은 규모로 계단을 만들어 그 위에 얇게 다짐토를 깔아 래머나 진동 콤팩터로 다진다.

5.2.2 쌓기재료의 품질분석 및 평가

- 일반적으로 쌓기공사시 투수성이 큰 조립재를 쌓기하부에 사용하는 것이 바람직하며, 성토재료의 품질 및 다짐기준은 다음 같다.

구 분		노 상	노 체	비 고
품 질	최 대 치 수	100mm 이하	150mm 이하	-
	5mm체 통과량	25% 이상	-	-
	0.08mm체 통과량	25% 이하	-	-
	소 성 지 수	10% 이하	-	-
	수 정 CBR	10% 이상	2.5% 이상	-
다 짐 도	95% 이상	90% 이상	-	-
시 공 층 두께	200mm 이하	300~600m 이하	-	-
시 공 함 수 비	최적함수비의 $\pm 2\%$	다짐곡선 90% 밀도의 습윤층 함수비	-	-
수정CBR(시방다짐)	100이하	150이하	-	-

5.2.3 쌓기재료의 품질 평가

- 깎기구간에서 발생하는 토사를 쌓기 재료로서의 유용성을 검토하기 위해 시험굴 조사 및 실내시험을 수행하였으며, 조사결과를 바탕으로 품질기준 적합성 여부를 판정하였다.

< 쌓기재료의 품질분석 및 평가 >

구 분	#4번체 통과량	#200체 통과량	소성지수	CBR(%)	U.S.C.S	적 부 판 정	
						노 상	노 체
TP-1	92.1	58.0	13.6	12.4	CL	부적합	적 합
TP-2	87.3	45.6	10.4	14.4	SC	부적합	적 합
TP-3	85.9	36.1	10.5	15.2	SC	부적합	적 합
TP-4	88.9	48.1	9.7	14.3	SC	부적합	적 합
TP-5	66.4	22.7	-	20.1	SM	적 합	적 합
TP-6	62.1	36.9	9.1	16.9	SC	부적합	적 합

- 깎기부 토사의 실내시험결과 노체의 품질기준은 모두 만족하나 TP-5를 제외한 노상이 부적합 한 것으로 나타났다.

- 단, 시험굴조사는 지표부근의 1.0~2.0m에서 수행하여 시험한 것이므로 본 구간의 발생 토사를 노상재료로 이용할 경우 선별하여 사용하거나 하부의 양질토사와 혼합하여 사용하되 시공 중 철저한 품질관리를 시행하여야 할 것으로 판단된다.

5.2.4 설계 C.B.R 산정

○ 노상토의 지지력을 관입법에 의하여 측정하는 실내 CBR시험은 지름 5cm의 피스톤을 흡속에 관입시켜 관입량에 대한 시험하중을 표준단위하중으로 나누어 백분율로 표시한 값이다. 여기서 표준단위하중은 다져진 보조기층 또는 기층에 피스톤을 관입하는 경우 어느 침하에서의 강도로서 다음과 같다.

< 표준단위하중(KS F 2320) >

관입량 (mm)	표준단위하중강도 (MPa)	표준단위하중 (kgf)
2.5	700	1,370
5.0	1,050	2,023
7.5	1,340	2,630
10.0	1,620	3,180
12.5	1,830	3,600

○ 설계 CBR은 상기에서 결정된 수정 CBR 시험성과를 근거로 건교부 제정 “도로포장설계 시공지침”에 의거하여 도로포장 구조물 설계를 위한 설계 CBR값을 산출하면 다음과 같다.

$$\text{설계 CBR} = \text{CBR 평균치} - \frac{\text{CBR 최대치} - \text{CBR 최소치}}{d_2}$$

여기서, d_2 는 통계학에 의한 계수로 다음과 같다.

< 설계 CBR 계산용 계수 >

갯수(N)	2	3	4	5	6	7	8	9	10이상
d_2	1.41	1.91	2.24	2.48	2.67	2.83	2.96	3.08	3.18

○ 시험성과 중 극단적으로 크거나 작은 CBR값에 대하여는 아래 표와 같은 방법으로 각각 판정한다.

< 소거 판정용 계수 >

갯수(N)	3	4	5	6	7	8	9	10이상
(n, 0.05)	0.941	0.765	0.645	0.560	0.507	0.468	0.437	0.412

- 최대치가 극단적으로 큰 경우 ◦ 최소치가 극단적으로 작은 경우

$$y = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} \qquad y = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1}$$

여기서, X_n : 최대성과치
 X_{n-1} : 2번째 최대성과치
 X_1 : 최소성과치
 X_2 : 2번째 최소성과치

- 시험굴 시료에 대한 실내시험 성과를 나열하면 다음과 같다.
 - 총 6개소 : 12.4, 14.4, 15.2, 14.3, 20.1, 16.9 (평균 : 15.5%)
 - 설계 CBR = $15.5 - (20.1 - 12.4) / 2.67 \approx 12.6\%$ 정도이다.

5.2.5 토량환산계수

◦ 토공작업의 기준이 되는 토량 변화율을 구하기 위하여 깎기 예상지역에서 수행한 시험 굴 조사에서 자연상태와 흐트러진 상태에 대한 현장 밀도 시험을 KSF - 2311 에 의거하여 실시하였으며, 깎기부에 분포하고 있는 토사층은 점토질 모래로 이루어져 있고, 현장밀도시험 결과 자연상태의 건조밀도는 14.45~15.56 kN/m³ 정도로 나타나며, 흐트러진 상태의 건조밀도는 11.85~12.52 kN/m³ 정도의 범위를 보이고 있다.

◦ 시험굴 조사에서 채취한 시료(Bulk sample)에 대한 실내 다짐시험을 실시하여 다음과 같이 토량 변화율을 산출하였다.

$$L = \frac{\text{흐트러진상태(굴착후)의 토량 (m}^3\text{)}}{\text{자연상태(원지반)의 토량 (m}^3\text{)}} = \frac{\text{자연 상태의 밀도}}{\text{흐트러진 상태의 밀도}}$$

$$C = \frac{\text{다져진상태(다짐후)의 토량 (m}^3\text{)}}{\text{자연상태(원지반)의 토량 (m}^3\text{)}} = \frac{\text{자연 상태의 밀도}}{\text{다져진 상태의 밀도}}$$

◦ 위의 방법에 의하여 산출된 토량 변화율은 다음과 같다. 다짐시험 결과에 의하면, D다짐 95 %의 C 값은 평균 0.863로 나타났으며, 또한 흐트러진 상태의 L 값은 평균 1.25로 측정되었다. 토량 변화율의 범위 및 평균값과 현장 밀도 시험 성과표는 다음과 같다.

Test Pit No.	자연상태		다 짐 상태 (D 방법)				교란 상태		U.S. C.S
	ω_n (%)	γ_d (kN/m ³)	O.M.C %	γ_{dmax} (kN/m ³)	95%	90%	γ_d (kN/m ³)	L	
					γ_d C	γ_d C			
TP-1	18.1	14.45	16.5	18.12	17.28 0.836	16.37 0.883	11.85	1.22	CL
TP-2	22.1	15.37	15.7	18.25	17.40 0.883	16.49 0.932	12.42	1.24	SC
TP-3	21.6	15.20	14.2	18.44	17.58 0.865	16.66 0.912	12.28	1.24	SC
TP-4	15.4	14.96	14.7	18.32	17.47 0.856	16.55 0.904	12.17	1.23	SC
TP-5	17.3	15.56	14.8	18.75	17.88 0.870	16.94 0.919	12.52	1.24	SM
TP-6	13.1	15.45	13.7	18.63	17.77 0.870	16.83 0.918	12.47	1.24	SC

< 토량변화율의 범위와 평균값 >

구 분	토 량 변 화 율		비 고
	범 위	평 균 값	
C 값	0.836 ~ 0.883	0.863	D다짐 95%
L 값	1.22 ~ 1.24	1.235	

- 본 시험이나 시료채취는 지층의 최상부에서 시행된 시험결과로 실제 토공작업시 주 절취대상 지층과는 차이가 있을 것으로 판단된다.
- 따라서, 심도의 증가에 따라 C, L값도 다소 변화 할 것이며 자연 함수비도 계절이나 강우에 따라 변화가 예상되므로 쌓기재료의 사용시에는 위의 표에 나타낸 값들을 참고로 하되 시공시 절취 대상지역에서 쌓기재료의 일정량 혹은 구간마다 시료를 채취하고 현장 및 실내시험을 실시하여 적절한 값을 사용하는 것이 타당할 것으로 판단된다.
- 건설공사 표준품셈에 수록된 토질 및 암석종류별 토량변화율은 다음 표와 같다.

< 토량변화율 >

구	분	L	C
경	암	1.70 ~ 2.00	1.30 ~ 1.50
보	통	1.55 ~ 1.70	1.20 ~ 1.40
연	암	1.30 ~ 1.50	1.00 ~ 1.30
호	박	1.10 ~ 1.15	0.95 ~ 1.05
자	갈	1.10 ~ 1.20	1.10 ~ 1.05
자	갈	1.15 ~ 1.20	0.90 ~ 1.00
고	결 된 자 갈 질 토	1.25 ~ 1.45	1.10 ~ 1.30
모	래	1.10 ~ 1.20	0.85 ~ 0.95
암	괴, 호박돌 섞인 모래	1.15 ~ 1.20	0.90 ~ 1.00
점	질 토	1.25 ~ 1.35	0.85 ~ 0.95
호	박	1.35 ~ 1.40	0.90 ~ 1.00
암	괴, 호박돌 섞인 점질토	1.40 ~ 1.45	0.90 ~ 0.95
점	토	1.20 ~ 1.45	0.85 ~ 0.95
자	갈 이 섞 인 점 토	1.30 ~ 1.40	0.90 ~ 0.95
암	괴, 호박돌 섞인 점토	1.40 ~ 1.45	0.90 ~ 0.95

주) 암(경암, 보통암, 연암)을 토사와 혼합 성토할 때에는 공극 채움으로 인한 토사량을 계산할 수 있다.

5.2.6 재료원의 품질평가

가. 품질기준

- 구조물용 및 포장용 콘크리트 골재, 보조기층, 쌓기재료의 품질기준은 다음과 같다.

< 쌓기재료의 품질기준 >

공 종 규격기준	노 체	노 상	비 고
최 대 입 경 (mm)	300 이하	100 이하	암머력은 노체 완성면 60cm 아래에만 사용 가능
수정 CBR (% , 시방다짐)	2.5 이상	10 이상	
5mm체 통과율 (%)	-	25 ~ 100	
0.08mm체 통과율 (%)	-	0 ~ 25	
소 성 지 수	-	10 이하	

< 보조기층 재료의 시험방법 및 품질기준 >

구 분	시 험 방 법	기 준
액 성 한 계 (%)	KS F 2303	25 이하
소 성 지 수 (%)	KS F 2303	6 이하
마 모 감 량 (%)	KS F 2508	50 이하
소 성 지 수 (%)	KS F 2304	6 이하
수정 CBR치 (%)	KS F 2320	30 이상
모 래 당 량	KS F 2340	25 이상

주) 시멘트 콘크리트포장의 경우에는 보조기층의 수정CBR치는 50 이상으로 한다.

<표 5.2-3> 골재의 품질기준

시험종목	시험규정	단위	골재 구분	품 질 기 준		비 고
				콘크리트용	포 장 용	
비 중	KS F 2503		조골재	2.5 이상	2.5 이상	
	KS F 2504		세골재	2.5 이상	-	
흡 수 율	KS F 2503	%	조골재	3.0 이하	3.0 이하	
	KS F 2504		세골재	3.0 이하	-	
마 모 율	KS F 2508	%	조골재	40 이하	40 이하 35 이하 25 이하	기층(빈배합 콘크리트 기층) 표층(아스팔트콘크리트포장) 표층(시멘트콘크리트포장)
안 정 성	KS F 2507	%	조골재	12.0 이하	12.0 이하	황산나트륨 사용
			세골재	10.0 이하	-	황산나트륨 사용
점 토 덩 어 리	KS F 2512	%	조골재	0.25 이하	0.25 이하	
			세골재	1.0 이하	-	
연한석편	KS F 2516	%	조골재	5.0 이하	5.0 이하	
			세골재	-	-	
# 200체 통 과 량	KS F 2511	%	조골재	1.0 이하	1.0 이하	표면이 마모작용을 받는 경우 기타의 경우
			세골재	3.0 이하 5.0 이하	-	
비중 2.0 액체에 뜨는것	KS F 2513	%	조골재	0.5 이하	1.0 이하	콘크리트 표면이 중요한 경우 기타의 경우
			세골재	0.5 이하 1.0 이하	- -	
아스팔트 피복면적	KS F 2355	%	조골재	-	95 이상	
			세골재	-	-	
조 립 율	KS F 2502		세골재	2.3~3.1	-	

<표 5.3-4> 입도조정 재료 시험방법 및 기준

구 분	시험방법	기 준
소성지수	KS F 2303	4 이하
수정 CBR(%)	KS F 2320	80 이상
마모감량(%)	KS F 2508	40 이하
안정성(%)	KS F 2507	20 이하



6. 설계 지반정수 산정

6.1 설계 지반정수 산정

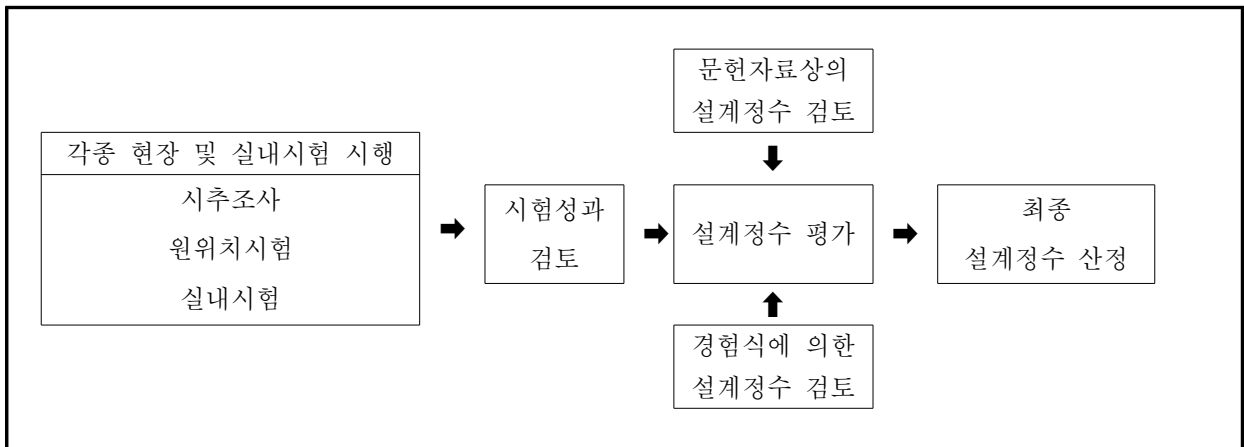
6.2 설계 지반정수 요약

제6장 설계 지반정수 산정

6.1 설계 지반정수 산정

6.1.1 개요

지반정수는 제반 안정성 검토에 있어서 가장 큰 영향을 미치는 요소이므로 지반정수를 선정함에 있어 실내시험, 현장시험, 시추조사 등의 제반자료를 종합적으로 분석하여 신중하게 결정되도록 하여야 하며, 일반적으로 설계검토를 위한 지반정수는 다음과 같은 과정을 통하여 산정한다.



<그림 6.2-1> 지반정수 선정 흐름도

6.1.2 쌓기재 설계정수 산정

1) 쌓기재 단위중량 및 강도정수 산정

(1) 문헌자료에 의한 검토

<표 6.1-1> 쌓기재 토사의 강도정수 기준 (도로설계편람, 2012)

흙의 종류	재료의 상태	$\gamma_t(kN/m^3)$	c (kPa)	$\phi(^{\circ})$	분류기호	
자갈 및 모래	다진 것	20	0	40	GW, GP	
모래	다진 것	입도가 좋은 것	20	0	35	SW, SP
		입도가 불량한 것	19	0	30	
사질 토	다진 것	19	30.0 이하	25	SM, SC	
점성 토	다진 것	18	50.0 이하	15	ML, CL, MH, CH	

(2) 실내시험 결과

<표 6.1-2> 다짐시험 결과에 따른 단위중량

시험위치	심도 (GL.-m)	U.S.C.S	A다짐 γ_{dmax} (kN/m ³)	A다짐 90% γ_t (kN/m ³)	비 고
TP-1	1.0	CL	16.97	15.27	
TP-2	1.0	SC	17.17	15.45	
TP-3	1.0	SC	17.24	15.52	
TP-4	1.0	SC	17.25	15.53	
TP-5	1.0	SM	17.95	16.16	
TP-6	1.0	SC	17.52	15.77	
평균		-	17.35	15.61	

<표 6.1-3> A다짐 90%상태의 직접전단시험 결과

공 변	심도(m)	U.S.C.S	점착력 (kPa)	내부마찰각 (°)	비 고
TP-1	1.0	CL	23.53	25.0	
TP-2	1.0	SC	13.72	27.1	
TP-3	1.0	SC	10.78	30.1	
TP-4	1.0	SC	16.67	26.9	
TP-5	1.0	SM	7.84	31.5	
TP-6	1.0	SC	9.80	30.4	
평균		-	13.72	28.5	

(3) 쌓기재 단위중량 및 강도정수 산정결과

<표 6.1-4> 쌓기재 설계정수 산정결과

구 분	문헌자료	시험결과 (평균값)	적 용
단위중량 γ_t (kN/m^3)	19	17.35	17.0
점착력 c (kN/m^2)	30.0이하	13.72	13.0
내부마찰각 ϕ ($^\circ$)	25	28.5	27.0

주) 쌓기재 지반정수는 실내시험결과와 문헌자료를 검토하여 적용함.

6.1.3 원지반 토사층 설계정수 산정

지반정수는 붕적 및, 퇴적층, 풍화토층으로 구분하고 토층 구성성분별 세분화하여 산정하였다.

지반정수 산정에 있어 각종 현장 및 실내시험, 문헌 및 경험식 등을 비교분석하여 안정적이고 경제적인 설계를 유도할 수 있도록 하였다.

1) 토층별 대표 N값 산정

<표 6.1-5> 지층별 대표 N값 현황

구 분		측정 N치	대표 N값	비고
붕적 및 퇴적층	사질토	4/30~36/30	12	
	점성토	14/30~18/30	15	
풍화토	$N \leq 30$	8/30~27/30	18	
	$N > 30$	34/30~50/12	47	

주) 1. 대표 N값은 동일 토층별 전체 평균값임. 붕적 및 퇴적층 N값 50타 이상은 제외.

2) 토사층 단위중량 및 강도정수 산정

(1) 문헌자료에 의한 검토

<표 6.1-6> 토공재료의 개략적 토질정수 (도로설계실무편람)

종 류	토질 조성 상태	단위체적 중 량 (kN/m^3)	내 부 마찰각 $\phi(^{\circ})$	점착력 c (kPa)	분류기호 (통일분류)	
자연지반	자 갈	밀실한 것, 입도가 좋은 것	20	40	0	GW, GP
		밀실하지 않은 것, 입도가 나쁜 것	18	35	0	
	자갈섞인 모 래	밀실한 것	21	40	0	GW, GP
		밀실하지 않은 것	19	35	0	
	모 래	밀실한 것	20	35	0	SW, SP
		밀실하지 않은 것	18	30	0	
	사 질 토	밀실한 것	19	30	30이하	SM, SC
		밀실하지 않은 것	17	25	0	
	점 성 토	굳은 것 (손가락으로 강하게 눌러 조금 들어감)	18	25	50이하	ML, CL
		약간 무른 것 (손가락 중간정도의 힘으로 들어감)	17	20	30이하	
		무른 것 (손가락이 쉽게 들어감)	17	20	15이하	
	점 토 밋 실 트	굳은 것 (손가락으로 세게 눌러 조금 들어감)	17	20	50이하	CH, MH, ML
약간 무른 것 (손가락 중간정도의 힘으로 들어감)		16	15	30이하		
무른 것(손가락이 쉽게 들어감)		14	10	15이하		

<표 6.1-7> 도로교시방서 (대한토목학회, 2000)

지반	토 질	느슨한것	조밀한것	토질	N 치	단위체적중량	
						일 반	수 중
자연지반	모래밋자갈	18	20	사 질 토	50이상	20	10
					30~50	19	9
					10~30	18	8
					10미만	17	7
	사 질 토	17	19	점 성 토	30이상	19	9
					20~30	17	7
점 성 토	14	18		10~20	15~17	5~7	
				10미만	14~16	4~6	

<표 6.1-8> 지반조사편람 (서울특별시, 2006)

지 층	단위중량 (kN/m^3)	점착력 $c(kPa)$	내부마찰각 $\phi(^{\circ})$
풍 화 토	17~20	0.0~100	25~30

(2) 경험식에 의한 검토

<표 6.1-9> 강도정수 산정식 (c, ϕ)

점착력 산정식	내부마찰각 산정식
$\phi = 0$ 으로서 $c = \frac{q_u}{2} \times 10$ (Kpa) - Dunham $q_u = \frac{N}{0.77}$ - Terzaghi-Peck $q_u = \frac{N}{0.82}$ - Ohsaki $q_u = 4 + \frac{N}{2}$	- Dunham $\phi = \sqrt{12N} + c^*$ - Peck $\phi = 0.3N + 27$ - Ohsaki $\phi = \sqrt{20N} + 15$

※ Dunham 식 : $c^* = 15$ (둥글고 균일), 20 (둥글고 입도양호, 모나고 균일), 25 (모나고 입도 양호)

<표 6.1-10> 강도정수 산정식에 의한 내부마찰각($^{\circ}$)

구 분	대표 N값	Dunham	Peck	Ohsaki	평균	
붕적 및 퇴적층	사질토	12	32.0	30.6	30.5	31.0
	점성토	15	33.4	31.5	32.3	32.4
풍화토	$N \leq 30$	18	34.7	32.4	33.9	33.6
	$N > 30$	47	43.7	41.1	45.7	43.5

※ Dunham 식 : $c^* = 20$ (둥글고 입도양호, 모나고 균일) 적용

<표 6.1-11> 강도정수 산정식에 의한 점착력 (Kpa)

구 분	대표 N값	Dunham	Peck	Ohsaki	평균	
붕적 및 퇴적층	사질토	12	77.9	73.1	50.0	67.0
	점성토	15	97.4	91.4	57.5	82.1
풍화토	$N \leq 30$	18	116.8	109.7	65	97.1
	$N > 30$	47	305.2	286.6	275	292.3

(3) 현장시험 및 실내시험 결과

<6.1-12> 현장들밀도 시험결과

구 분		USCS	현장들밀도 (kN/m^3)	비 고
풍화토	TP-1	CL	14.45	원지반 상태
	TP-2	SC	15.37	
	TP-3	SC	15.20	
	TP-4	SC	14.96	
	TP-5	SM	15.56	
	TP-6	SC	15.45	
평균값			15.16	

(4) 토사층 단위중량 및 강도정수 산정결과

토사층의 단위중량 및 강도정수 산정은 다음과 같은 기준을 두고 산정하였다.

- 사질토(SM, SC), 모래, 자갈 및 풍화토의 밀실함 정도는 N치를 기준으로 $N \leq 10$ (느슨), $10 < N \leq 30$ (보통), $30 < N$ (조밀)로 구분하였음.

<표 6.1-13> 단위중량 산정결과 (kN/m^3)

구 분		대표 N값	도로설계 실무편람	도로교 시방서	지반조사 편람	현장 및 실내시험	적용
붕적 및 퇴적층	사질토	12	17~19	17~19	-	-	18
	점성토	15	17~18	15~17	-	-	17
풍화토	$N \leq 30$	18	17	18	17~20	17.07~18.77	18
	$N > 30$	47	19	19	17~20		19

<표 6.1-14> 점착력 산정결과 (kN/m²)

구 분		대표 N값	도로설계 실무편람	지반조사 편람	시험	적용
붕적 및 퇴적층	사질토	12	0	-	-	10
	점성토	15	50이하	-	-	30
풍화토	N ≤ 30	18	30이하	0~100	7.8~23.5	15
	N > 30	47	30이하	0~100		20

<표 6.1-15> 내부마찰각 산정결과 (°)

구 분		대표 N값	도로설계 실무편람	지반조사 편람	경험식	시험	적용
붕적 및 퇴적층	사질토	12	25~30	-	30.9~32.5	-	25
	점성토	15	20~25	-	31.5~33.4	-	15
풍화토	N ≤ 30	18	30~35	25~30	32.1~34.3	25.0~31.5	30
	N > 30	47	35~40	25~30	41.1~45.7		32

3) 토사층의 변형계수 및 포아송비 산정

(1) 문헌자료에 의한 검토

<표 6.1-16> Joseph E. Bowles의 제안(Foundation Analysis & Design 5th, Ed, 1996)

흙의 종류		변형계수(MPa)	포아송비
점 토	연 약	2~25	0.40~0.50(포화시) 0.10~0.30(불포화시)
	중 간	15~50	
	건 고	50~100	
	모 래 질	25~250	0.2~0.30
모 래	느 슨	10~25	0.3~0.4
	조 밀	50~81	
	실 트 질	5~20	
자 갈	느 슨	50~150	0.3~0.4
	조 밀	100~200	

<표 6.1-17> Braja M. Das(Principles of Foundation Engineering, p179, 1995)

흙의 종류	탄 성 계 수			포아송비
	lb/in ²	MPa	tf/m ²	
느슨한 모래	1,500~3,500	10~24	1,000~2,400	0.2~0.4
중간정도 조밀한 모래	2,500~4,000	17~28	1,700~2,800	0.25~0.4
조밀한 모래	5,000~8,000	35~55	3,500~5,500	0.3~0.45
실트질 모래	1,500~2,500	10~17	1,000~1,700	0.2~0.4
모래 및 자갈	1,000~25,000	69~172	6,900~17,200	0.15~0.35
연약한 점토	600~750	2~5	200~500	0.2~0.5
중간굳기 점토	750~1,500	5~10	500~1,000	
견고한 점토	1,500~3,500	10~24	1,000~2,400	

<표 6.1-18> 지반조사 편람 (서울시, 2006)

흙의 종류	변형계수(MPa)	포아송비
풍화토	20~40	0.5

(2) 경험식에 의한 검토

- Schmertmann(1978) 제안식

<표 6.1-19> Schmertmann의 제안식

$$E = \alpha N (\times 0.1 \text{ MPa})$$

여기서, α : 계수, N : 표준관입시험 N치

구 분	실트 또는 모래질 실트	세립 또는 중립모래	조립모래	자갈질모래 또는 자갈
α	4	7	10	12~15

- Hisatake 제안식

<표 6.1-20> Hisatake의 제안식

$$E = 5N + 70 (\times 0.1 \text{ MPa})$$

여기서, N : 표준관입시험 N치

◦ 경험식에 따른 토층별 변형계수

<표 6.1-21> 경험식에 의한 변형계수 산정 (MPa)

구 분		대표 N값	계수 (a)	Schmertmann	Hisatake	평 균
붕적 및 퇴적층	사질토	12	7	8.4	13.0	10.7
	점성토	15	4	6.0	14.5	10.25
풍화토	N ≤30	18	10	18.0	16.0	17.0
	N >30	47	12	56.4	30.5	43.4

(3) 토사층 변형계수 및 포아송비 산정결과

<표 6.1-22> 토사층의 변형계수 산정결과 (MPa)

구 분	대표 N값	문헌자료		경험식	지반조사 편람	적 용	
		Bowles	Das				
붕적 및 퇴적층	사질토	12	10~25	10~17	8.4~13.0	-	10
	점성토	15	10~50	2~5	6.0~14.5	-	5
풍화토	N ≤30	18	10~25	10~17	16.0~18.0	20~40	16
	N >30	47	50~81	35~55	30.5~56.4		40

<표 6.1-23> 토사층의 포아송비 산정결과

구 분	대표 N값	문헌자료		지반조사편람	적 용	
		Bowles	Das			
붕적 및 퇴적층	사질토	12	0.3~0.4	0.2~0.4	-	0.30
	점성토	15	0.1~0.3	0.2~0.5	-	0.20
풍화토	N ≤30	18	0.3~0.4	0.2~0.4	0.5	0.30
	N >30	47	0.3~0.4	0.3~0.45		0.40

6.1.4 풍화암층 설계지반정수 산정

1) 강도정수 산정

본 구간의 풍화암층은 기반암인 화강암의 모암이 심한풍화 내지 완전풍화 된 상태로 N값에 의한 강도정수, 기존문헌 등을 비교·검토하여 풍화암층의 강도정수를 산정하였다. 본 구간의 풍화암은 N값 50이상의 매우 조밀한 상대밀도를 나타낸다. 따라서, N값에 의한 강도정수 산정 시에는 N값을 50으로 적용하였다.

(1) 관련 문헌자료

<표 6.1-24> 도로설계 실무편람 (한국도로공사)

구 분	암반파쇄상태		전단강도		비 고
	TCR(%)	RQD(%)	내부마찰각	점착력	
풍화암 또는 연·경암으로 파쇄가 극심한 기반암 경우	20% 이하	10% 이하	30.0°	100.0kPa	암반의 파쇄상태에 따른 전단강도 제안

<표 6.1-25> 한국지반공학회 학술발표회 자료

구 분	단위중량 (kN/m ³)	점착력 (kPa)	내부마찰각 (°)	비 고	
사면안정 학술발표회	1996	21	30	35	
	2001	20	30	35	
	2003	19.5	20	36	사암, 셰일등
20		10	30	편암	
학술발표회	2003	21	30	35	편마암
범 위	19.5~21	10~30	30~36		

<표 6.1-26> 지반조사편람 (서울특별시, 2006)

지 층	단위중량(kN/m ³)	점착력 c(kPa)	내부마찰각(°)
풍화암	20~22	100~300	30~35

(2) 경험식에 의한 산정(내부마찰각)

<표 6.1-27> 경험식에 의한 내부마찰각

적용 N값	Dunham	Peck	Osaki
N = 50	39.5	42.0	46.6

(3) 적용강도정수

<표 6.1-28> 강도정수 산정결과

구 분	N값 이용	문헌관련	적 용
단위중량(kN/m ³)	-	19.5~22.0	20
점 착 력(kPa)	-	10.0~300.0	30
내부마찰각(°)	39.5~46.6	30.0~36.0	33

2) 변형계수 및 포아송비 산정

변형정수(E , ν)는 수치해석 및 침하량 산정을 위한 설계정수로 풍화암층의 관련 문헌 및 기존설계자료를 분석하여 적용하였다.

(1) 관련 문헌자료

<표 6.1-29> 관련문헌자료

구 분	관련문헌자료		
	지반공학회 학술발표(1998년)	Roy E, Hunt(1984)	Braja M. Das(1995)
변형계수(E , MPa)	200	-	-
포아송비(ν)	0.20	0.30~0.40	0.30~0.45

(2) 경험식에 의한 산정(변형계수)

<표 6.1-30> 경험식에 의한 변형계수 (MPa)

적용 N값	Schmertmann	Hisatake
N = 50	60.0	32.0

(3) 적용 변형계수 및 포아송비

<표 6.1-31> 풍화암층의 변형계수 및 포아송비 산정결과

구 분	관련문헌자료	경험식	적 용
변형계수(E , MPa)	200	32.0 ~ 140.0	100
포아송비(ν)	0.20~0.45	-	0.40

6.1.5 기반암 설계지반정수 산정

과업구간의 기반암은 화강암으로, 시추조사 결과 연암으로 분류되며, 설계지반정수는 관련 문헌자료 등을 통해 산정하였다.

1) 관련 문헌자료

<표 6.1-32> 문헌자료

구 분	암 반										
	Hoek & Bray						암반상태에 따른 분류		풍화화강암 분과보고서		
	화강암	규암	사암	석회암	반암	세일	풍화암, 파쇄가 심한 연경암	강한 풍화암, 대부분 연경암	RQD < 25%	RQD > 25%	
										qu > 300	qu < 300
단위중량 (tf/m ³)	2.614	2.614	1.950	3.169	2.580	2.400	-	-	-	-	-
내부마찰각 (°)	30~50	30~45	30~45	30~50	30~40	30~45	30	35~40	30~45	40~50	30~50
c (tf/m ²)	98~300	-	49~146	49~146	98~300	24~98	10	13~20	0~100	100~300	50~150

<표 6.1-33> TCR 및 RQD에 따른 강도정수

구 분	암반파쇄상태 (NX시추 시, DCB사용 시)		전단강도		비 고
	TCR(%)	RQD(%)	내부마찰각 (°)	점착력 (tf/m ²)	
강한 풍화암으로서 파쇄가 거의 없는 경우와 대부분의 연·경암	20~30	10~25	33	13	연암반
	40~50	25~35	35	15	보통연암
	70이상	40~50	40	20	경암반

(Ref : 도로설계 실무편람-토질 및 기초편, p6)

<표 6.1-34> 대표적인 암석의 강도정수

구 분	암 종	rt (tf/m ³)	c(MPa)	∅(°)	비 고
견고한 화성암	화강암, 현무암, 반암	2.5~3.0	35~55	35~45	연암/보통암
변성암	규암, 편마암, 점판암	2.5~2.8	20~40	30~40	
견고한 퇴적암	석회암, 백운석, 사암	2.3~2.8	10~30	35~45	
연약한 퇴적암	사암, 석탄, 백악, 셰일	1.7~2.3	10~20	25~35	

(Ref : E. Hoek & J.W. Bray, 암반사면공학, p36)

<표 6.1-35> 암종류에 따른 공학적 특성

구 분	암 종	구 조	단위중량 (tf/m ³)	일축압축강도 (kgf/cm ²)	탄성계수 (×10 ⁴ kgf/cm ²)
화성암	화강암	조립-중립	2.69	700~1750	28~49
	섬록암	조립-중립	2.82	700~1750	35~56
	반려암	조립-중립	2.88	1050~2100	49~84
	안산암	세립	2.66	700~1750	42~63
변성암	편마암	조립-중립	2.70	700~1400	28~56
	편암	세립	2.67	350~1050	14~35
	규암	세립	2.66	1050~2450	42~56
퇴적암	역암	조립-원형	2.48	350~1050	7~35
	사암	중립	2.35	280~840	7~21
	이암	세립	1.8~2.4	7~350	3~14
	셰일	매우세립	1.6~2.2	7~350	3~14

(ROY E. Hunt, 지반조사 핸드북, p254)

<표 6.1-36> 암석 시료 일축 압축시험 결과

공 번	심도 (m)	비중	흡수율 (%)	일축압축강도 (MPa)	비 고
BH-2	13.0-15.0	2.64	0.85	40.52	연암
BH-3	14.0-16.0	2.64	0.76	38.43	연암
BH-7	10.0-12.5	2.62	1.16	37.23	연암
BH-14	5.0-7.0	2.65	0.85	43.71	연암

2) 산정결과

과업구간 기반암의 설계지반정수는 관련 문헌자료를 비교 분석을 통해 산정하였다.

<표 6.1-37> 기반암의 설계정수 산정결과

구 분		문헌자료	실내시험	설계적용	비 고
단위중량 (kN/m ³)	연 암	25.0~30.0	26.2~26.5	25.0	
점착력 (kPa)	연 암	100 ~ 300	-	50	
내부마찰각 (°)	연 암	30 ~ 50	-	35	
변형계수 (MPa)	연 암	-	-	1,000	
포아송비	연 암	-	-	0.25	

6.1.6 토사층의 투수계수 산정

1) 문헌자료에 의한 검토

<표 6.1-38> 지반 구성성분별 투수계수 (Hough, 1957)

분 류	투수계수 k(cm/sec)
깨끗하고 입도가 양호한 실트질 모래 와 자갈	1.00E-02
균등한 세립모래	4.00E-03
입도가 양호한 실트질 모래 및 자갈	4.00E-04
실트질 모래	1.00E-04
균등한 실트	5.00E-05
모래질 점토	5.00E-06
실트질 점토	1.00E-06
점토	1.00E-07

<표 6.1-39> 토질 분류에 따른 투수계수 (Terzaghi & Peck)

Soil Type	투수계수 k(cm/sec)	Relative Permeability
Gravel	> 1.00E-01	High
Sandy Gravel Clean sand Fine sand	1.00E-01 ~ 1.00E-03	Medium
Sand Dirty sand Silty sand	1.00E-03 ~ 1.00E-05	Low
Silt Silty clay	1.00E-05 ~ 1.00E-07	Very Low
Clay	< 1.00E-07	Practically Impermeable

<표 6.1-40> 토질 분류에 따른 투수계수 (Soil Mechanics SI Version)

Soil Type	투수계수 k(cm/sec)	비고
Coarse Gravel	1.10E-01	
Sandy Gravel	1.60E-02	
Fine Gravel	7.10E-03	
Silty Gravel	4.60E-04	
Coarse Sand	1.10E-04	
Medium Sand	2.90E-05	
Fine Sand	9.60E-06	
Silt	1.50E-05	

2) 실내 투수시험 결과

<표 6.2-41> 실내 투수시험 결과

공 번	심도 (m)	지 층 (USCS)	투수계수 (cm/sec)	통과중량백분율(%)			비 고
				No.4	No.200	0.005mm	
TP-1	1.0	CL	7.86E-06	92.1	58.0	40.5	
TP-2	1.0	SC	9.17E-06	87.3	45.6	33.0	
TP-3	1.0	SC	1.31E-05	85.9	36.1	28.4	
TP-4	1.0	SC	8.38E-06	88.9	48.1	37.5	
TP-5	1.0	SM	9.76E-05	66.4	22.7	8.2	
TP-6	1.0	SC	1.31E-05	62.1	36.9	22.8	

(주)실내 투수시험 결과는 변수위 시험으로 진행함.

3) 토사층의 투수계수 산정결과

토사층의 투수계수는 투수시험 결과의 토층별 평균치를 우선 적용하는 것으로 하였으며, 시험을 시행하지 못한 토층은 문헌자료를 이용하여 적용하였다.

<표 6.2-42> 토사층의 투수계수 산정결과

구 분			투수시험결과	적 용 (cm/sec)	비 고
붕적층	사질토	SM,SC	-	1.10E-04	문헌참고
퇴적층	점성토	CL	-	1.00E-06	문헌참고
풍화토	N ≤ 30	SC,CL	1.31E-05 ~ 7.86E-06	6.00E-05	실내투수시험
	N > 30	SM	9.76E-05	4.60E-04	실내투수시험

6.2 설계지반정수 요약

6.2.1 쌓기지반 설계지반정수

<표 6.2-1> 쌓기지반 설계지반정수

구 분	단위중량 (γ_s , kN/m ³)	점착력 (c, kPa)	내부마찰각 (ϕ , °)
흙 쌓기재	17.0	13.0	27.0

6.2.2 원지반 설계지반정수

<표 6.2-2> 원지반 설계지반정수

구 분		단위중량 (γ_s , kN/m ³)	점착력 (c, kPa)	내부마찰각 (ϕ , °)	변형계수 (MPa)	포아송비 (ν)
붕적층	사질토	18	10	25	10	0.3
	점성토	17	30	15	5	0.2
풍화토	N ≤ 30	18	15	30	16	0.3
	N > 30	19	20	32	40	0.4
풍화암		20	30	33	100	0.4
연 암		25	50	35	1,000	0.25

6.2.3 투수계수 산정결과

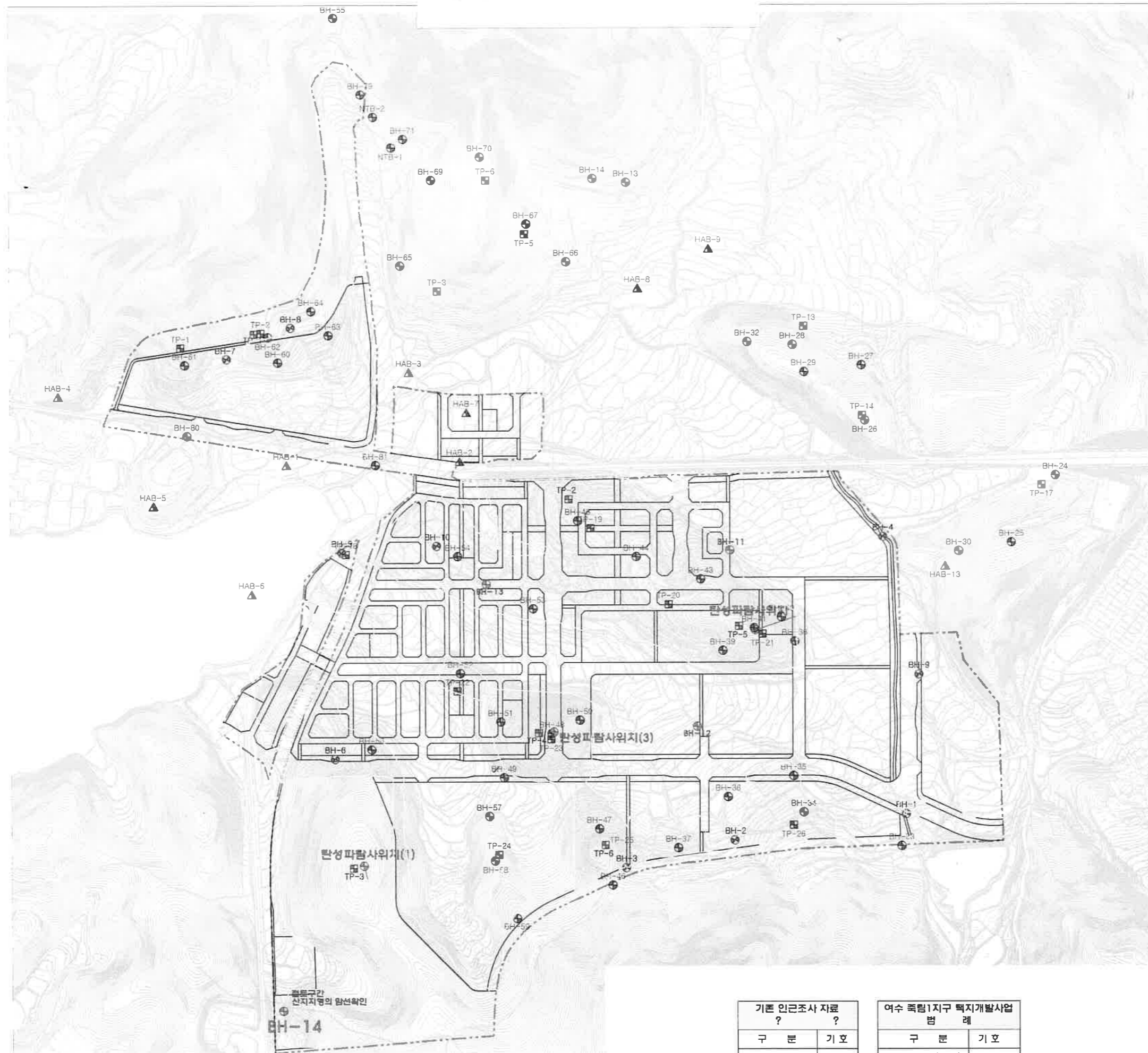
<표 6.3-3> 투수계수 산정결과

구 분		기준분현 (k, cm/sec)	현장시험 및 실내시험 (k, cm/sec)	적용 (k, cm/sec)
붕적층	사질토	1.00E-03~1.00E-05	-	1.10E-04
	점성토	1.00E-05~1.00E-07	-	1.00E-06
풍화토	N ≤ 30 (SC,CL)	1.00E-05~1.00E-07	1.31E-05~7.86E-06	6.00E-05
	N > 30 (SM)	1.00E-03~1.00E-05	9.76E-05	4.60E-04

부 록

1. 지반조사위치도
2. 시추주상도
3. 현장시험
4. 시험굴조사성과
5. 실내시험
6. 사진첩

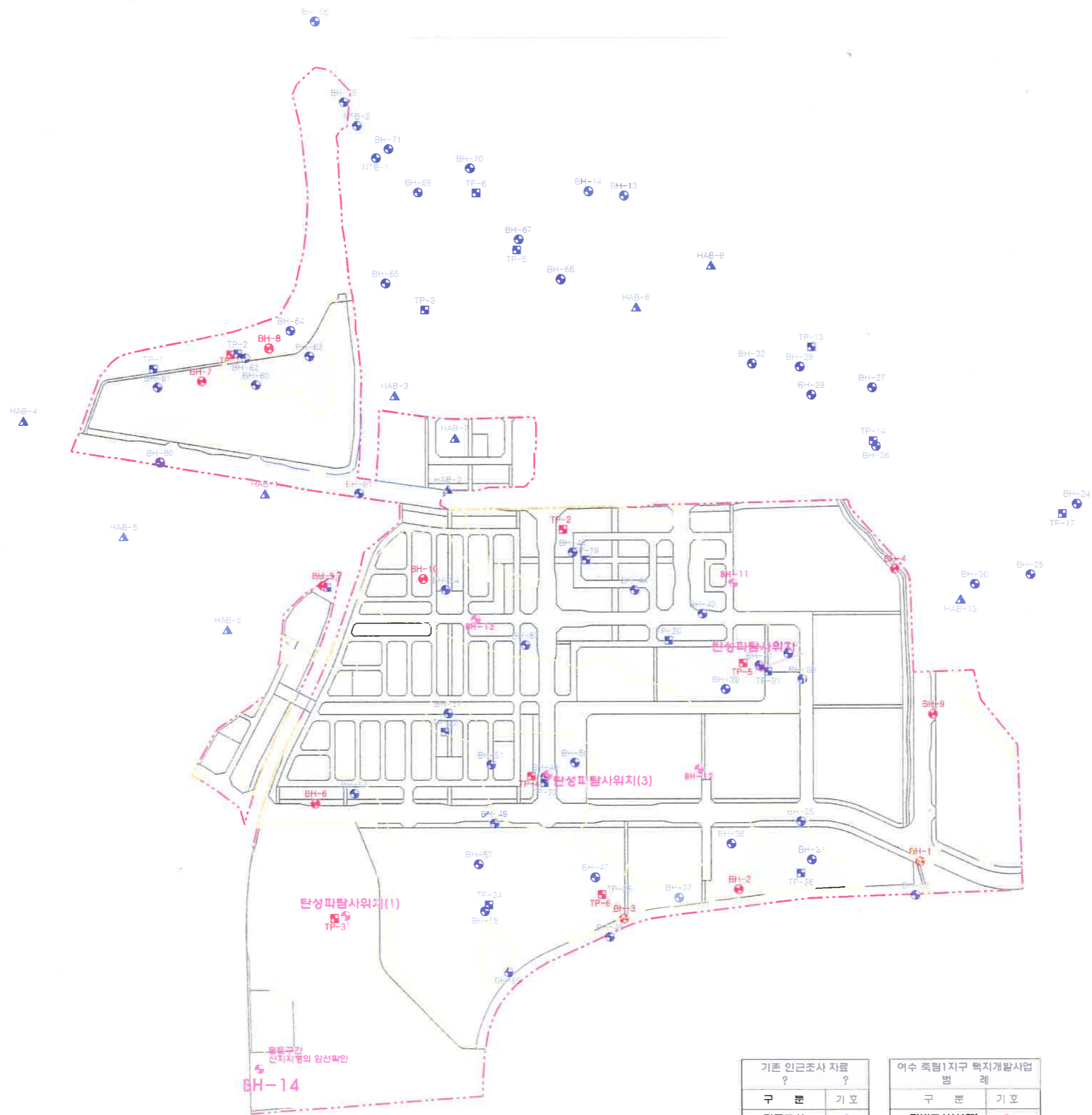
1.지반조사 위치도



기존 인근조사 자료 ?	
구분	기호
기존조사	⊕
시험굴조사	⊞
핸드오거보형	▲

여수 죽림1지구 택지개발사업 범례	
구분	기호
지반조사(시행)	⊕
시험굴조사	⊞
반성파람사	⊕

추가조사 ⊕



기존 인근조사 자료	
구분	기호
기존조사	●
시험굴조사	■
핸드오거보링	▲

여수 축철1지구 택지개발사업	
구분	기호
지반조사(시행)	●
시험굴조사	■
탄성파탐사	⚡
추가조사	⚡

BH-14

탄성파탐사위지(1)

탄성파탐사위지(3)

탄성파탐사위지(2)

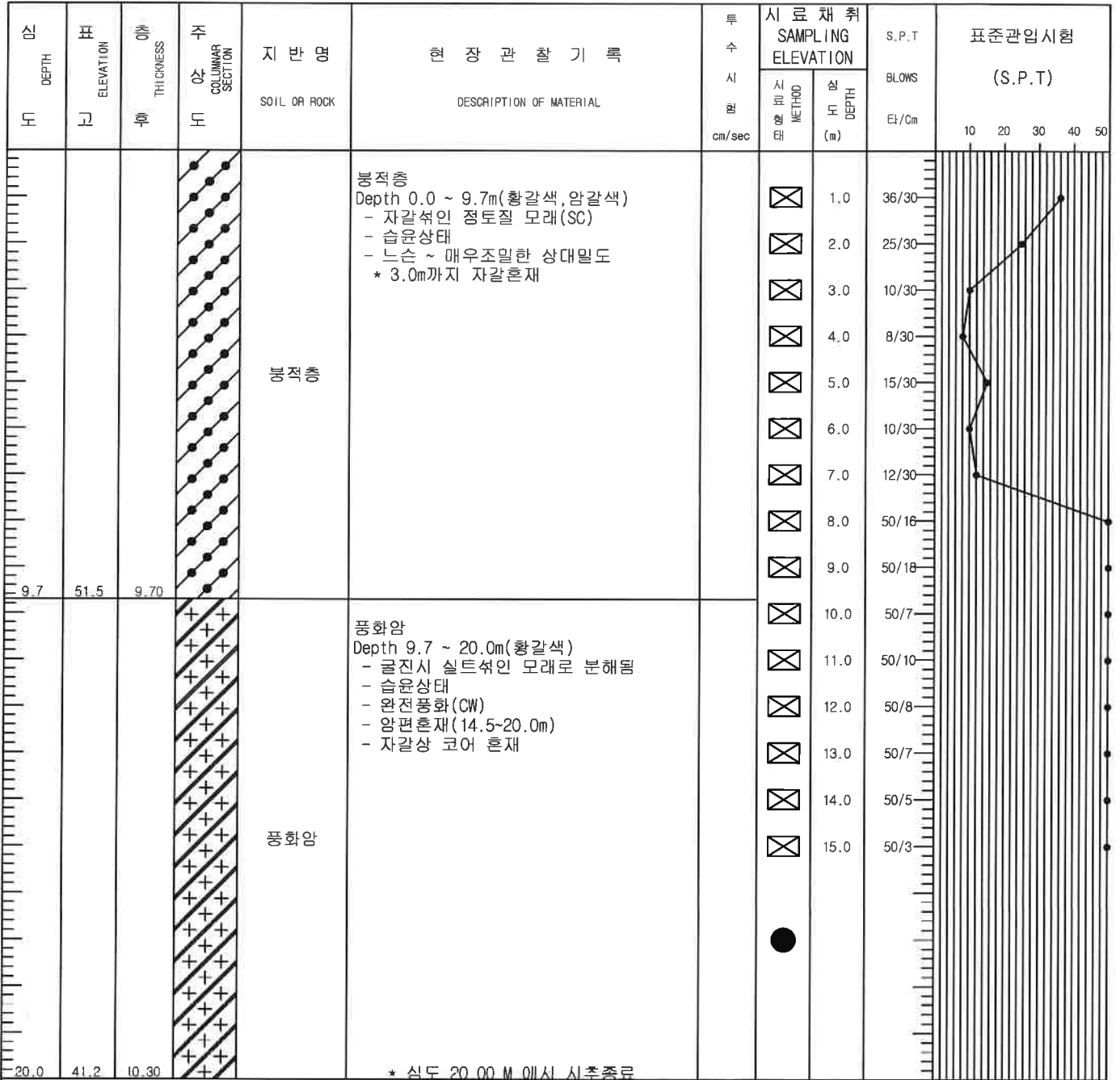
물류구간
한지지역의 임선확인

2.시 추 주 상 도

시 추 주 상 도

시추주상도 DRILL LOG

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사			시추번호 HOLE NO.	BH-1
위치 LOCATION	현남 여수시 죽림리 일원	좌표 COORDINATES	X : 258505.036 Y : 139856.061	표고 ELEVATION	EL(+) 61.2m
시추완료일 DATE	2018. 9. .	시추구경 HOLE DIA.	NX	지하수위 G.W.L.	GL(-) 4.3m
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철	조사자 INSPECTOR	진유성



범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

* 심도 20.00 M 에서 시추종료

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-2
위 치 LOCATION	전남 여수시 소라면일원	좌 표 COORDINATES	X : 258221.125 Y : 139809.145
시 추 완료일 DATE	2018. 9. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		지 하 수 위 G.W.L.	GL(-) 2.8m
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	층 두 THICKNESS	주 상 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 륜 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T) 10 20 30 40 50
							시 료 형 태 METHOD	심 도 DEPTH (m)		
4.8	56.5	4.80		본적층	본적층 Depth 0.0 ~ 4.8m(황갈색, 회갈색) - 자갈섞인 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 느슨한 상대밀도 - 자갈 혼재		☒	1.0	8/30	
							☒	2.0	9/30	
							☒	3.0	4/30	
							☒	4.0	7/30	
							☒	5.0	10/30	
							☒	6.0	12/30	
							☒	7.0	21/30	
							☒	8.0	50/26	
							☒	9.0	50/19	
							☒	10.0	50/15	
							☒	11.0	50/6	
							☒	12.0	50/3	
11.0	50.3	6.20		풍화토	풍화토 Depth 4.8 ~ 11.0m(황갈색, 회갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도		☒			
12.4	48.9	1.40		풍화암	풍화암 Depth 11.0 ~ 12.4m(회갈색) - 굳진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 모양형태 잔존 - 양편혼재		●			
15.0	46.3	2.60		연암	연암 Depth 12.4 ~ 15.0m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 보통풍화(MW) - T.C.R= 45% R.Q.D= 10%					
					연암 Depth 12.4 ~ 15.0m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 보통풍화(MW) - T.C.R= 45% R.Q.D= 10%					

범 례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-3
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	X : 258038.711 Y : 139762.799
시 추 완 료 일 DATE	2018. 9. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		지 하 수 위 G.W.L.	심도이하
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	층 두 기 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 형 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T)
							시 료 형 태 METHOD	심 도 DEPTH (m)		
0.7	62.3	0.70	● ●	표토층	표토층 Depth 0.0 ~ 0.7m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	12/30	
			● ●	풍화토	풍화토 Depth 0.7 ~ 10.0m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤 ~ 젖음상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도 * 5.0~10.0m 세립.중립모래		☒	2.0	14/30	
			● ●				☒	3.0	17/30	
			● ●				☒	4.0	21/30	
			● ●				☒	5.0	35/30	
			● ●				☒	6.0	50/26	
			● ●				☒	7.0	50/21	
			● ●				☒	8.0	50/29	
			● ●				☒	9.0	50/28	
10.0	53.0	9.30	+ +			풍화암	풍화암 Depth 10.0 ~ 13.3m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 모암형태 잔존 - 암편혼재		☒	
			+ +		☒			11.0	50/3	
			+ +		☒			12.0	50/3	
13.3	49.7	3.30	+ +	연암	연암 Depth 13.3 ~ 16.0m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 보통풍화(MW) - T.C.R= 48% R.Q.D= 15%		●	13.0	50/3	
16.0	47.0	2.70	+ +							

범 례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-4
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	X : 258472.148 Y : 140319.474
시 추 완 료 일 DATE	2018. 9. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	상 부 두께 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 험 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표 준 관 입 시 험 (S.P.T)
							시 료 채 취 METHOD	시 료 채 취 DEPTH (m)		
0.6	34.9	0.60		매립층	매립층 Depth 0.0 ~ 0.6m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	5/30	
2.8	32.7	2.20		퇴적층			<input checked="" type="checkbox"/>	2.0	28/30	
				퇴적층	퇴적층 Depth 0.6 ~ 2.8m(암회색, 황갈색) - 자갈섞인 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 느슨 ~ 보통조밀한 상대밀도 * 0.6~1.6m 점토질 모래		<input checked="" type="checkbox"/>	3.0	12/30	
				풍화토			<input checked="" type="checkbox"/>	4.0	15/30	
				풍화토			<input checked="" type="checkbox"/>	5.0	20/30	
				풍화토			<input checked="" type="checkbox"/>	6.0	46/30	
				풍화토			<input checked="" type="checkbox"/>	7.0	50/26	
				풍화토	풍화토 Depth 2.8 ~ 12.0m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도 - 풍화암층 혼재		<input checked="" type="checkbox"/>	8.0	50/14	
				풍화암			<input checked="" type="checkbox"/>	9.0	50/10	
				풍화암			<input checked="" type="checkbox"/>	10.0	50/16	
12.0	23.5	9.20		풍화암	풍화암 Depth 12.0 ~ 13.9m(황갈색, 회갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 모암형태 잔존 - 암편혼재		<input checked="" type="checkbox"/>	11.0	50/7	
13.9	21.6	1.90		연암			<input checked="" type="checkbox"/>	12.0	50/4	
16.0	19.5	2.10		연암	연암 Depth 13.9 ~ 16.0m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 38% R.Q.D= 10% * 심도 16.00 M 에서 시추종료		<input type="checkbox"/>	13.0	50/3	
							<input type="checkbox"/>			

범 례 LEGEND		: 자연 시 료 UNDISTURBED SAMPLE		: 혼 트 러 진 시 료 DISTURBED SAMPLE		: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
		: 관 입 저항치 N VALUE		: 시 료 없 음 LOST SAMPLE		: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시추주상도 D R I L L L O G

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사			시추번호 HOLE NO.	BH-5
위치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌표 COORDINATES	X : 257550.182 Y : 140281.221	표고 ELEVATION	EL(+) 6.1m
시추완료일 DATE	2018. 9. .	시추구경 HOLE DIA.	NX	지하수위 G.W.L.	GL(-) 3.7m
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철	조사자 INSPECTOR	진유성

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	예후 THICKNESS	주상도 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 투수현 cm/sec	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T)
							시료형태 METHOD	심도 DEPTH (m)		
1.4	4.7	1.40		분적층	분적층 Depth 0.0 ~ 1.4m(황갈색) - 자갈섞인 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보통조밀한 상대밀도 - 소량의 자갈 존재		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	16/30	
				풍화토			<input checked="" type="checkbox"/>	2.0	36/30	
				풍화암	풍화암 Depth 1.4 ~ 5.0m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 조밀 ~ 매우조밀한 상대밀도		<input checked="" type="checkbox"/>	3.0	50/27	
5.0	1.1	3.60		풍화암			<input checked="" type="checkbox"/>	4.0	50/22	
6.9	-0.8	1.90		연암			<input checked="" type="checkbox"/>	5.0	50/7	
				연암			<input checked="" type="checkbox"/>	6.0	50/4	
10.0	-3.9	3.10		연암	연암 Depth 5.0 ~ 6.9m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 암편존재		<input type="checkbox"/>			
				연암	연암 Depth 6.9 ~ 10.0m(회갈색) - 풍화암 잔리층 존재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 68% R.Q.D= 22% * 심도 10.00 M 에서 시추종료		<input type="checkbox"/>			

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

시추주상도

D R I L L L O G

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시추번호 HOLE NO.	BH-6
위치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌표 COORDINATES	X : 257548.674 Y : 139944.460
시추완료일 DATE	2018. 9. .	시추구경 HOLE DIA.	NX
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철
		조사자 INSPECTOR	진유성

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	층두 THICKNESS	주상 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 cm/sec	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T) 10 20 30 40 50
							시료형태 METHOD	심도 DEPTH (m)		
0.8	30.2	0.80	●●	표토층	표토층 Depth 0.0 ~ 0.8m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	19/30	
			●●	풍화토	풍화토 Depth 0.8 ~ 7.0m(황갈색) - 자갈섞인 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보퐁 ~ 매우조밀한 상대밀도		☒	2.0	45/30	
			●●				☒	3.0	50/26	
			●●				☒	4.0	50/20	
			●●				☒	5.0	50/15	
			●●				☒	6.0	50/12	
7.0	24.0	6.20	●●				☒	7.0	50/9	
			+	풍화암	풍화암 Depth 7.0 ~ 17.5m(황갈색, 회백색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 암편혼재(12.5~17.0m)		☒	8.0	50/7	
			+				☒	9.0	50/7	
			+				☒	10.0	50/7	
			+				☒	11.0	50/5	
			+				☒	12.0	50/5	
			+				☒	13.0	50/7	
			+				☒	14.0	50/4	
			+				☒	15.0	50/3	
			+				☒	16.0	50/2	
17.5	13.5	10.50	+	연암	연암 Depth 17.5 ~ 19.0m(회백색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 질리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 34% R.Q.D= 10% * 심도 19.00 M 에서 시추종료		●			
19.0	12.0	1.50	+							

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수 계수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-7
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	X : 257368.323 Y : 140615.426
시 추 완 료 일 DATE	2018. 9. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		지 하 수 위 G.W.L.	심도이하
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	층 두 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 형 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T) 10 20 30 40 50
							시 료 명 METHOD	심 도 DEPTH (m)		
0.4	29.6	0.40		표토층	표토층 Depth 0.0 ~ 0.4m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	25/30	
				풍화토			☒	2.0	50/20	
							☒	3.0	50/15	
							☒	4.0	50/12	
5.0	25.0	4.60		풍화암	풍화암 Depth 0.4 ~ 5.0m(황갈색, 회백색) - 모래섞인점토(CL), 점토질모래 - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도		☒	5.0	50/10	
							☒	6.0	50/7	
							☒	7.0	50/8	
							☒	8.0	50/3	
9.5	20.5	4.50		연암	풍화암 Depth 5.0 ~ 9.5m(황갈색, 회백색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 암편혼재 *7.5m 부터 다량의 암편혼재		●	9.0	50/3	
12.5	17.5	3.00		연암	연암 Depth 9.5 ~ 12.5m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 corc 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 42% R.Q.D= 16% * 심도 12.50 M 에서 시추종료					

범 례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시추주상도 D R I L L L O G

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시추번호 HOLE NO.	BH-8
위치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌표 COORDINATES	X : 257476.003 Y : 140669.259
시추완료일 DATE	2018. 9. 21	시추구경 HOLE DIA.	NX
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철
		조사자 INSPECTOR	진유성

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	층두 THICKNESS	주상도 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 cm/sec	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T) 10 20 30 40 50	
							시료형태 METHOD	심도 DEPTH (m)			
0.0 ~ 2.6	37.6	2.60		점적층	점적층 Depth 0.0 ~ 2.6m(황갈색) - 모래섞인 점토(CL) - 습윤상태 - 견고한 연경도 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	18/30		
2.6 ~ 18.0	22.2	15.40		풍화토	풍화토 Depth 2.6 ~ 18.0m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도 - 세립 중립질 모래 혼재		☒	2.0 ~ 20.0	14/30 ~ 50/19		
18.0 ~ 23.0	17.2	5.00		풍화암	풍화암 Depth 18.0 ~ 23.0m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 암편혼재		☒	18.0 ~ 20.0	50/6 ~ 50/3		
* 심도 23.00 M 에서 시추종료											

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시추번호 HOLE NO.	BH-9
위치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌표 COORDINATES	X : 258531.206 Y : 140085.631
시추완료일 DATE	2018. 9. .	시추구경 HOLE DIA.	NX
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철
		조사자 INSPECTOR	진유성

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	층두께 THICKNESS	주상 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 cm/sec	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS El/Cm	표준관입시험 (S.P.T)				
							시료형태 METHOD	심도 DEPTH (m)		10	20	30	40	50
2.8	43.2	2.80		점적층 Depth 0.0 ~ 2.8m(황갈색) - 모래섞인 실트질 자갈(GM) - 습윤상태 - 매우조밀한 상대밀도 - 다량의 자갈 혼재		☒	1.0	50/8						
7.8	38.2	5.00		풍화토 Depth 2.8 ~ 7.8m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 느슨 ~ 매우조밀한 상대밀도		☒	3.0	50/26						
13.8	32.2	6.00		풍화암 Depth 7.8 ~ 13.8m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 압편혼재		☒	8.0	50/5						
16.0	30.0	2.20		연암 Depth 13.8 ~ 16.0m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 35% R.Q.D= 10% * 심도 16.00 M 에서 시추종료		●	16.0	50/2						

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 증 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-10
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	표 고 ELEVATION
시 추 완 료 일 DATE	2018. 9. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	지 하 수 위 G.W.L.
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	조 사 자 INSPECTOR
		김 태 철	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	층 두께 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 형 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS El/Cm	표 준 관 입 시 험 (S.P.T)
							시 료 채 취 METHOD	심 도 DEPTH (m)		
2.7	17.9	2.70		점적층	점적층 Depth 0.0 ~ 2.7m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 느슨한 상대밀도 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	7/30	
				풍화토	풍화토 Depth 2.7 ~ 7.0m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도		☒	2.0	8/30	
				풍화암			☒	3.0	13/30	
				연암	풍화암 Depth 7.0 ~ 8.3m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 약간풍화(CW) - 압편혼재		☒	4.0	50/28	
							☒	5.0	50/21	
							☒	6.0	50/15	
							☒	7.0	50/10	
							☒	8.0	50/5	
11.5	9.1	3.20		연암	연암 Depth 8.3 ~ 11.5m(회갈색) - 풍화암 전리층 혼재 - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 44% R.Q.D= 12% * 심도 11.50 M 에서 시추종료		●			

명 려 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관 입 저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-11
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	X : 258214.031 Y : 140294.888
시 추 완 료 일 DATE	2019. 2. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	관 구 직 경 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 형 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS Ea/Cm	표 준 관 입 시 험 (S.P.T)				
							시 료 명 태 METHOD	심 도 DEPTH (m)		10	20	30	40	50
0.6	34.6	0.60	● ●	매립층	매립층 Depth 0.0 ~ 0.6m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	50/6					
			+	풍화암			☒	2.0	50/8					
3.9	31.3	3.30	+	연암	풍화암 Depth 0.6 ~ 3.9m(황갈색) - 굴진시 실트 섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 양면혼재		●	3.0	50/4					
7.5	27.7	3.60	+	연암	연암 Depth 3.9 ~ 7.5m(회갈색) - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 43% R.Q.D= 16% * 심도 7.50 M 에서 시추종료									

범 례 LEGEND	: 자 연 시 료 UNDISTURBED SAMPLE	: 혼 트 러 진 시 료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관 입 저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도

D R I L L L O G

조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시추번호 HOLE NO.	BH-12
위치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌표 COORDINATES	X : 258150.804 Y : 140013.104
시추완료일 DATE	2019. 2. .	시추구경 HOLE DIA.	NX
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철
		조사자 INSPECTOR	진유성

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	층두 THICKNESS	주상도 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 cm/sec	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T) 10 20 30 40 50	
							시료형태 METHOD	심도 DEPTH (m)			
0.6	32.9	0.60		전답토	전답토 Depth 0.0 ~ 0.6m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재			1.0	18/30		
				풍화토	풍화토 Depth 0.6 ~ 9.0m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 보통 ~ 매우조밀한 상대밀도 - 세립 중립질 모래 혼재			2.0	20/30		
							3.0	25/30			
							4.0	17/30			
							5.0	23/30			
							6.0	32/30			
							7.0	48/30			
							8.0	50/12			
9.0	24.5	8.40				풍화암	풍화암 Depth 9.0 ~ 10.0m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW)		9.0		50/8
10.0	23.5	1.00							10.0		50/6

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

시 추 주 상 도 D R I L L L O G

조 사 명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시 추 번 호 HOLE NO.	BH-13
위 치 LOCATION	전남 여수시 죽림리일원	좌 표 COORDINATES	X : 257803.951 Y : 140238.025
시 추 완 료 일 DATE	2019. 2. .	시 추 구 경 HOLE DIA.	NX
사 용 장 비 DRILL RIG	CBM-1500	시 추 자 DRILLER	김 태 철
		지 하 수 위 G.W.L.	심도이하
		조 사 자 INSPECTOR	진 유 성

심 도 DEPTH	표 고 ELEVATION	층 두 THICKNESS	주 상 도 COLUMNAR SECTION	지 반 명 SOIL OR ROCK	현 장 관 찰 기 록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투 수 시 형 cm/sec	시 료 채 취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T)
							시 료 채 취 METHOD 태	심 도 DEPTH (m)		
1.7	23.1	1.70		분적층	분적층 Depth 0.0 ~ 1.7m(황갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	10/30	
				풍화토	풍화토 Depth 1.7 ~ 7.8m(황갈색) - 점토질 모래(SC) - 습윤상태 - 모통 ~ 매우조밀한 상대밀도 - 세립 중립질 모래 혼재		☒	2.0	18/30	
									☒	
							☒	4.0	50/20	
7.8	17.0	6.10					☒	5.0	50/12	
				풍화암	풍화암 Depth 7.8 ~ 10.5m(황갈색) - 굴진시 실트섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전중화(CW) - 양편혼재		☒	6.0	50/7	
									☒	
							☒	8.0	50/5	
10.5	14.3	2.70					☒	9.0	50/3	
				연암층	연암층 Depth 10.5 ~ 11.5m(회갈색) - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 39% R.Q.D= 14%		●	10.0	50/3	
11.5	13.3	1.00								

범 례 LEGEND	: 자 연 시 료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시 료 DISTURBED SAMPLE	: 코 아 시 료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시 료 없 음 LOST SAMPLE	: 투 수 계 수 PERMEABILITY COEFF.

* 심도 11.50 M 에서 시추종료

시추주상도

D R I L L L O G



조사명 PROJECT	여수 죽림1지구 도시개발사업 조사설계 중 토질조사	시추번호 HOLE NO.	BH-14
위치 LOCATION	전남 여수시 관기리일원	좌표 COORDINATES	X : 257459.362 Y : 139525.733
시추완료일 DATE	2019. 2. . . .	시추구경 HOLE DIA.	NX
사용장비 DRILL RIG	CBM-1500	시추자 DRILLER	김태철
		조사자 INSPECTOR	진유성

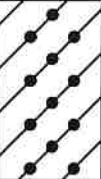

심도 DEPTH	표고 ELEVATION	층두께 THICKNESS	주상도 COLUMNAR SECTION	지반명 SOIL OR ROCK	현장관찰기록 DESCRIPTION OF MATERIAL	투수시험 FORM	시료채취 SAMPLING ELEVATION		S.P.T BLOWS 타/Cm	표준관입시험 (S.P.T)				
							시료번호 METHOD	심도 DEPTH (m)		10	20	30	40	50
1.5	37.0	1.50		점적층	점적층 Depth 0.0 ~ 1.5m(흑갈색) - 실트질 모래(SM) - 습윤상태 - 소량의 자갈 혼재		☒	1.0	18/30					
				풍화암	풍화암 Depth 1.5 ~ 4.5m(황갈색, 회갈색) - 굴진시 실트 섞인 모래로 분해됨 - 습윤상태 - 완전풍화(CW) - 암편혼재		☒	2.0	50/3					
4.5	34.0	3.00					☒	3.0	50/10					
				연암층	연암층 Depth 4.5 ~ 7.5m(회갈색) - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 46% R.Q.D= 18%		●	4.0	50/7					
7.5	31.0	3.00			연암층 Depth 4.5 ~ 7.5m(회갈색) - 건조상태 - 단주상 및 자갈상 core 산출 - 풍화대 절리형성, 강약을 이룸 - 균열 및 절리, 파쇄 발달 - Moderately strong ~ Weak - 심한풍화(HW) - T.C.R= 46% R.Q.D= 18%					* 심도 7.50 M 에서 시추종료				

범례 LEGEND	: 자연 시료 UNDISTURBED SAMPLE	: 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	: 코아 시료 CORE SAMPLE
	: 관입저항치 N VALUE	: 시료 없음 LOST SAMPLE	: 투수계수 PERMEABILITY COEFF.

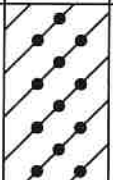
시 험 굴 주 상 도

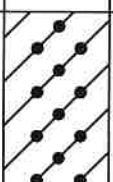
시험굴 주상도

PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 48.3m		TEST PIT			좌 표 COORDINATES		X: 257414.998 Y: 140658.932	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 1	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEV- ATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSI- STANCE	M. C. (%)	γ_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	47.3		풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 실트질 점토(CL) • 습윤상태	황갈색	보통건고	18.1	1.445	
					1.0m 종료					


PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 35.0m		TEST PIT			좌 표 COORDINATES		X: 257943.090 Y: 140380.715	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 2	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEV- ATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSI- STANCE	M. C. (%)	γ_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	34.0		풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 점토질 모래(SC) • 습윤상태	황갈색	보통조밀	22.1	1.537	
					1.0m 종료					

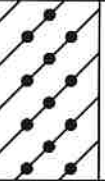
시험굴 주상도

PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 77.0m		TEST PIT			주소		X: 257579.201 Y: 139766.374	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 3	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEVATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSISTANCE	M. C. (%)	r_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	76.0	⊗	풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 점토질 모래(SC) • 습윤상태	황갈색	보통조밀	21.6	1.520	
					1.0m 종료					

PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 59.0m		TEST PIT			주소		X: 257891.663 Y: 139988.348	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 4	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEVATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSISTANCE	M. C. (%)	r_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	58.0	⊗	풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 점토질 모래(SC) • 습윤상태	황갈색	보통조밀	15.4	1.496	
					1.0m 종료					

시험굴 주상도


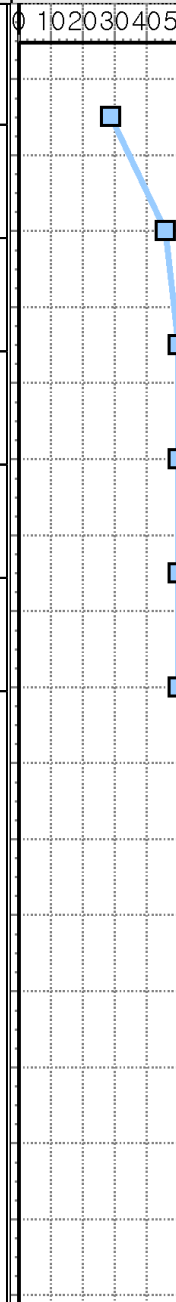










PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 69.0m		TEST PIT			좌 표 COORDINATES		X: 258229.075 Y: 140167.219	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 5	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEVATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSI-STANCE	M. C. (%)	γ_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	68.0	⊗	풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 자갈섞인 실트질 모래(SM) • 습윤상태	황갈색	조밀	17.3	1.556	
					1.0m 종료					

PROJECT		여수 죽림1지구 도시개발사업								
ELEVATION		EL(+) 73.0m		TEST PIT			좌 표 COORDINATES		X: 258003.840 Y: 139801.143	
DATE		2018. 10.					SAMPLE No.		TP - 6	
SIZE (m)	PROFILE	DEPTH	ELEVATION	SPI	SOIL DESCRIPTION	COLOR	CONSI-STANCE	M. C. (%)	γ_d (g/cm ³)	REMARKS
1x1		1.0	72.0	⊗	풍화토층 - Depth 0.0~1.0m • 점토질 모래(SC) • 습윤상태	황갈색	보통조밀	13.1	1.545	
					1.0m 종료					




기존 자료 주상도

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-13
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258041.12 y: 140910.85	표고 (m)	42.1
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.6	41.50	-14.40		황갈색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황갈색을 띠우는 자갈및 모래섞인 점토					
				황갈색	* 심도 0.60 - 7.20미터 모암의 상부풍화대로 황갈색을 띠며 소량의 모래섞인 점토(CL)로 조밀내지 매우 조밀함.		SP		29/30	
									46/30	
									50/30	
7.2	34.90	-2.90		암갈색	* 심도 7.20 - 10.10미터 모암의 하부풍화대로 암갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 모래섞인 실트로 분해되며 매우 조밀함.					
				연암층 암갈색	* 심도 10.10 - 15.00미터 갈색을 띠우는 응회암으로 풍화정도는 심한 풍화상태로 균열이 매우 심하며 소량의 코아발생.				50/20	
									50/9	
10.1	32.00	10.10							50/4	
										
15	27.10	7.80								
										

범례

- | | | |
|--------|---|---|
| [시료형태] |  자연시료
UNDISTRUBED |  흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE |
| | |  코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 |
| | | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-14
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257984.36 y: 140917.54	표고 (m)	44.8
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
7.4	37.40	7.40		적갈색	* 심도 0.00 - 7.40미터 모암은 상부풍화대로 적갈색 내지갈색을 띠우며 모래석인 점토(CL)로 견고 내시 고결된 상태임.		SP	1.5	27/30	
									32/30	
									40/30	
									49/30	
11.6	33.20	-8.40		풍화암층 황갈색	* 심도 7.40 - 11.60미터 오암의 하부풍화대로 황갈색을 띠며매우 조밀.		SP	6	50/11	
									50/4	
									50/2	
20	24.80	12.60		연암층 회색	* 심도 11.60 - 20.00미터 암회색을 띠우는 응회암으로 풍화경도는 심한 풍화 상태로 균열이 매우 심하며 경연이 반복됨. 코아 발생.					

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| [시료형태] | 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-14
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257984.36 y: 140917.54	표고 (m)	44.8
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
20	24.80	12.60	++++ ++++ ++++ ++++ ++++ ++++	연암층 암회색	* 심도 11.60 - 20.00미터 [암회색을 띠우는 응회암으로] 풍화정도는 심한 풍화 상태로 [균열이 매우 심하며 경연이 반복됨.] 코아 발생.	0				0 10 20 30 40 50

범례

- | | | | |
|--------|---|---|---|
| [시료형태] | <input checked="" type="checkbox"/> 자연시료
UNDISTRUBED | <input checked="" type="checkbox"/> 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | <input checked="" type="checkbox"/> 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-24
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258762.33 y: 140419.96	표고 (m)	45.6
시추완료일	1991-06-10	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.6	45.00	-8.20	●●●●●	황갈색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황갈색을 띠우는 실트 및 자갈 섞인 모래.					0 10 20 30 40 50
			▲▲▲▲▲	풍화암층	* 심도 0.60 - 8.80미터 기반암의 풍화대로 타격에 의해 파쇄되어 실트 섞인 모래로 분해되며 매우 조밀함. (2.60 - 5.50미터까지 맥형성 : 맥 코아채취)				50/14	■
			▲▲▲▲▲						50/3	■
			▲▲▲▲▲						50/2	■
8.8	36.80	-6.20	▲▲▲▲▲	연암층 황갈색	* 심도 8.80 - 15.00미터 황갈색을 띠우는 응회암으로 풍화정도는 중간정도 풍화한 상태로 경면이 반복되며 코아발생. 8.80 - 12.00M : CR = 5% 12.00 - 15.00M : CR = 10%	0				
			▲▲▲▲▲			0				
15	30.60	15.00	▲▲▲▲▲			0				

범례

- | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE |
| | 코아시료
CORE SAMPLE | |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 |
| | | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-25
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258687.1 y: 140307.77	표고 (m)	65.2
시추완료일	1991-06-16	굴진심도 (GL,-m)	10.4	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.9	64.30	-8.50		황갈색	* 심도 0.00 - 0.90미터 황갈색을 띠우는 자갈 및 모래 섞인 점토					0 10 20 30 40 50
2.9	62.30	2.00		풍화암층 갈색	* 심도 0.90 - 2.90미터 모암의 풍화대로 갈색을 띠우며 매우 조밀함.				50/4	
9.4	55.80	9.40		연암층 갈색	* 심도 2.90 - 9.40미터 갈색을 띠우는 응회암으로 풍화 정도는 심한 풍화상태로 균열이 심하며 코아 발생.	0				
10.4	54.80	7.50		보통암층 회갈색	* 심도 9.40 - 10.40미터 회갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로 풍화 정도는 중간정도 풍화한 상태로 균열이 심하며 코아 발생.	0				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-26
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258442.04 y: 140512.52	표고 (m)	60.5
시추완료일	1991-06-12	굴진심도 (GL,-m)	13.2	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1.2	59.30	-12.00		풍화토층 황갈색	* 심도 0.00 - 1.20미터 황갈색을 띠우는 실트섞인 모래					0 10 20 30 40 50
9	51.50	9.00		풍화암층 황갈색	* 심도 1.20 - 9.00미터 모암의 풍화대로 황갈색을 띠우며매우 조밀함. (풍화암 코아채취)				50/4	
									50/3	
									50/3	
									50/3	
									50/2	
12.2	48.30	3.20		연암층 황갈색	* 심도 9.00 - 12.00미터 황갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로경연이 반복되며 코아 회수율 저조함.	0				
13.2	47.30	1.00		보통암층 황갈색	* 심도 12.20 - 13.20미터 황갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로 균열이 심하며 코아 발생.	0				

범례

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-27
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258435.77 y: 140605.6	표고 (m)	42.5
시추완료일	1991-06-11	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	42.20	-4.40	●●●●	황갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색을 띠우는 실트석인 모래 * 심도 0.30 - 4.70미터 모암의 풍화대로 황갈색을 띠우는 모래석인 점토(CL)로 매우 조밀함.		SP	●●●● 3.5	50/21	0 10 20 30 40 50
4.7	37.80	-4.20	▲▲▲▲	풍화암층 황갈색	* 심도 4.70 - 8.90미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠우며 타격에 의해 파쇄되어 실트석인 모래로 분해되며 매우 조밀.				50/19	
8.9	33.60	8.90	▲▲▲▲	안암층 청갈색	* 심도 8.90 - 15.00미터 청갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아회수율 저조함.				50/12	
15	27.50	14.70	▲▲▲▲			0			50/8	
									50/3	

범례

[시료형태] 자연시료 UNDISTRUBED	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법] DS: 데니스 샘플러 DC: 더블코어 배럴	PS: 피스톤 샘플러 TC: 트리플코어 배럴	SC: 싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-28
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258320 y: 140639.1	표고 (m)	45.1
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.6	44.50	-4.20		황색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황색을 띠우는 실트 및 점토성인 모래.					0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.60 - 4.80미터 황갈색을 띠우는 모래성인 점토(CL)로 매우 조밀함.		SP	3.5	40/30	
4.8	40.30	4.80		풍화암층	* 심도 4.80 - 15.00미터 모암의 하부 풍화대로 타격에 의해 파쇄되어 실트성인 모래로 분해되며 매우 조밀함.				50/18	
									50/8	
									50/3	
									50/3	
									50/3	
									50/3	
									50/2	
									50/2	
15	30.10	14.40								

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-29
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258338.78 y: 140594.31	표고 (m)	51.2
시추완료일	1991-06-12	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1.8	49.40	-10.30		풍화토층 황갈색	* 심도 0.00 - 1.80미터 모암의 상부풍화대로 황갈색을 띠우는 실트 및 점토석인 모래					0 10 20 30 40 50
12.1	39.10	-7.90		풍화암층 황갈색	* 심도 1.80 - 12.10미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠우며 매우 조밀함.(풍화암 코아 발생.)				50/12	
									50/8	
									50/3	
									50/3	
									50/4	
									50/3	
20	31.20	20.00		여암층 황갈색	* 심도 12.10 - 20.00미터 황갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로 경면이 반복되며 코아 회수율 저조함.					
						0				

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-29
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258338.78 y: 140594.31	표고 (m)	51.2
시추완료일	1991-06-12	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
20	31.20	20.00	++++ ++++ ++++ ++++ ++++ ++++	연암층 황갈색	* 심도 12.10 - 20.00미터 황갈색을 띠우는 안산암질 응회암으로 경연이 반복되며 코아 회수율 저조함.	0				0 10 20 30 40 50

범례

- | | | | |
|--------|---|---|---|
| [시료형태] | <input checked="" type="checkbox"/> 자연시료
UNDISTRUBED | <input checked="" type="checkbox"/> 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | <input checked="" type="checkbox"/> 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-30
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258598.64 y: 140292.64	표고 (m)	56.7
시추완료일	1991-06-17	굴진심도 (GL,-m)	13.4	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.9	55.80	0.90		황갈색	* 심도 0.00 - 0.90미터 황갈색을 띠우는 자갈 및 모래 섞인 점토					
2.9	53.80	-9.50		황갈색	* 심도 0.90 - 2.90미터 모암의 상부 풍화대로 황갈색을 띠우는 모래 섞인 점토 (CL)로 매우 균음.		SP	1.5	26/30	
				풍화암층 황갈색	* 심도 2.90 - 5.80미터 모암의 하부 풍화대로 황갈색을 띠우며 매우 조밀함.				50/4	
5.8	50.90	-7.60							50/3	
12.4	44.30	11.50		연암층 회갈색	* 심도 5.80 - 12.40미터 회갈색을 띠우는 응회암으로 풍화정도는 심한 풍화와 중간 정도의 풍화 상태로 균열이 심하며 코아 발생.	0				
13.4	43.30	10.50		보통암층 회갈색	* 심도 12.40 - 13.40미터 회갈색을 띠우는 응회암으로 풍화정도는 약간 풍화한 상태로 균열이 심하며 코아 발생.	0				

범례

- | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE |
| | | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 |
| | | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-32
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258244.2 y: 140644.05	표고 (m)	47.3
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수	
				색조				BLOWS /cm	표준관입시험		
0.5	46.80	0.50		황색	* 심도 0.00 - 0.50미터 황색을 띠우는 소량의 자갈 및 모래 섞인 점토.					0 10 20 30 40 50	
				황갈색	* 심도 0.50 - 5.00미터 황갈색을 띠는 점토 섞인 모래(SC)로 조밀 내지 매우 조밀함.		SP 2		26/30		
5	42.30	4.50							50/27		
									50/15		
				분화암층 황갈색	* 심도 5.00 - 15.00미터 모암의 하부 풍화대로 황갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 실트 및 점토 섞인 모래로 분해되며 매우 조밀함.				50/8		
									50/3		
									50/3		
									50/4		
									50/3		
15	32.30	10.00							50/3		

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-33
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258502.4 y: 139799.5	표고 (m)	70.5
시추완료일	1991-06-14	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	69.80	0.70		갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 갈색을 띠는 실트섞인 모래, 자갈					0 10 20 30 40 50
				갈색	* 심도 0.70 - 11.50미터 모암의 상부풍화대로 갈색을 띠며암편섞인 모래질실트(ML) 및 모래섞인점토(CL)로 견고내지 매우 견고함.		SP 3		22/30	
									33/30	
									50/27	
									40/30	
									50/26	
									50/28	
									50/25	
11.5	59.00	-8.50		풍화암층 갈색	* 심도 11.50 - 20.00미터 모암의 하부풍화대로 갈색을 띠며타격에 의해 암편섞인 모래질 실트로 분해되며 중간 중간 맥암이 형성되어암편이 존재하며 매우 조밀.				50/14	
									50/13	
									50/4	
									50/9	
20	50.50	19.30							50/5	

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRURBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-33
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258502.4 y: 139799.5	표고 (m)	70.5
시추완료일	1991-06-14	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
20	50.50	19.30		풍화암층 갈색	* 심도 11.50 - 20.00미터 모암의 하부풍화대로 갈색을 띠며타격에 의해 암편석인 모래질 실트로 분해되며 중간 중간 맥암이 형성되어암편이 존재하며 매우 조밀!				50/5	0 10 20 30 40 50
									50/3	

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-34
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258337.5 y: 139855.85	표고 (m)	65.4
시추완료일	1991-06-14	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조				시료형태	BLOWS /cm	표준관입시험
1.1	64.30	-14.40		갈색	* 심도 1.00 - 1.10미터 갈색을 띠우는 실트및 모래섞인 자갈.					0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 1.10 - 15.50미터 황갈색 내지 갈색을 띠며 암편석인 모래질 점토(CL)로 견고 내지 고결된 상태.		SP 3		25/30 31/30	
							SP 9		30/30 24/30 29/30 50/21 50/25 37/30 50/28	
15.5	49.90	-2.50							50/18	
18	47.40	18.00		풍화암층 갈색	* 심도 15.50 - 18.00미터 모암의 하부풍화대로 갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 모래섞인 실트로 분해되며 일부 맥암이 형성되어 암편이 존재하며 매우 조밀.				50/15 50/5	

범례

- | | | | | | | |
|--------|------|---------------------|------|-----------------------------|------|---------------------|
| [시료형태] | | 자연시료
UNDISTRUBED | | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : | 데니스 샘플러 | PS : | 피스톤 샘플러 | SC : | 싱글코어 배럴 |
| | DC : | 더블코어 배럴 | TC : | 트리플코어 배럴 | | |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-34
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258337.5 y: 139855.85	표고 (m)	65.4
시추완료일	1991-06-14	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
18	47.40	18.00		풍화암층 갈색	* 심도 15.50 - 18.00미터 (모암의 하부 풍화대로 갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 모래 섞인 실트로) 분해되며 일부 맥암이 형성되어 (암편이 존재하며 매우 조밀.)				50/5	0 10 20 30 40 50

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-35
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258320 y: 139916.2	표고 (m)	56.2
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1	55.20	1.00		갈색	* 심도 0.00 - 1.00미터 갈색을 띠는 실트섞인 모래, 자갈					0
				갈색	* 심도 1.00 - 11.80미터 갈색을 띠며 암편섞인 모래질 점토(CL)로 견고내지 고결된 상태.		SP	1.5	14/30	10
									25/30	20
									50/29	30
									41/30	40
11.8	44.40	-3.20					SP	7.5	50/27	45
									50/21	
									50/27	
				풍화암층 갈색	* 심도 11.80 - 15.00미터 모암의 하부풍화대로 갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 암편섞인 모래질 실트로 분해되며 매우 조밀함.				50/12	
15	41.20	14.00							50/6	
									50/4	

범례

[시료형태]	자연시료 UNDISTURBED	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS : 데니스 샘플러 DC : 더블코어 배럴	PS : 피스톤 샘플러 TC : 트리플코어 배럴	SC : 싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-36
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258210.3 y: 139881.2	표고 (m)	51.2
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1	50.20	-14.00		황갈색	* 심도 0.00 - 1.00미터 황갈색을 띠는 실트섞인 모래, 자갈.					0 10 20 30 40 50
5.5	45.70			퇴적토층 암회색	* 심도 1.00 - 5.50미터 갈색내지 암회색을 띠며 자갈 및 모래섞인 실트(ML)로 견고내지 고결된 상태임.		DS 3		18/30 50/4	
10	41.20	4.50		갈색	* 심도 5.50 - 10.00미터 갈색을 띠며 암편섞인 실트질모래(SM)로 매우 조밀함.		SP 7.5		15/30 40/30 50/23 50/18	
15	36.20	15.00		풍화암층 갈색	* 심도 10.00 - 15.00미터 모암의 하부풍화대로 갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 암편섞인 모래질 실트로 분해되며 매우 조밀함.				50/13 50/12 50/6 50/4	

범례

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-37
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258126.5 y: 139796.4	표고 (m)	59.4
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수	
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험	
1.2	58.20	-7.80		황갈색	* 심도 0.00 - 1.20미터 황갈색을 띠며 실트 섞인 모래, 자갈로 습함.					0 10 20 30 40 50	
				갈색	* 심도 1.20 - 9.00미터 갈색을 띠며 암편 섞인 모래질점토(CL)로 견고내지 고결된 상태임.		SP	4.5	16/30		
9	50.40	-11.00							26/30		
									50/18		
									50/16		
									50/17		
									50/11		
									50/10		
									50/14		
									50/13		
20	39.40	20.00		풍화암층	* 심도 9.00 - 20.00미터 모암의 하부 풍화대로 타격에 의해 모래질 실트로 분해되며 매우 조밀함.				50/14		
								50/11			
								50/5			

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-37
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258126.5 y: 139796.4	표고 (m)	59.4
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
20	39.40	20.00		풍화암층	* 심도 9.00 - 20.00미터 모암의 하부풍화대로 타격에 의해모래질 실트로 분해되며 매우 조밀함.				50/5	0 10 20 30 40 50
									50/3	

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-38
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258322.64 y: 140141.61	표고 (m)	54.2
시추완료일	1991-06-08	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조				BLOWS /cm	표준관입시험	
0.6	53.60	-14.40		황색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황색을 띠며 실트및 모래섞인 자갈!					0 10 20 30 40 50
3.5	50.70	-9.00		황갈색	* 심도 0.60 - 3.50미터 황갈색을 띠며 세립의 모래 섞인 실트(ML)로매우 조밀함!		DS	2	50/20	
12.5	41.70	11.90		풍화암층 황갈색	* 심도 3.50 - 12.50미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 실트및모래섞인 점토로 분해되며 경연이 반복되며 매우 조밀함!				50/15 50/13 50/7 50/5 50/3 50/2	
15	39.20	15.00		연암층 황갈색	* 심도 12.50 - 15.00미터 황갈색을 띠우는 암산암질 응회암으로 풍화전도는 심한 풍화상태로 균열이 심하고경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함!					

범례

[시료형태]		자연시료 UNDISTRUBED		흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE		코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS :	데니스 샘플러	PS :	피스톤 샘플러	TC :	트리플코어 배럴
	DC :	더블코어 배럴			SC :	싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-39
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258201.78 y: 140126.13	표고 (m)	55
시추완료일	1991-06-10	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.8	54.20	0.70		황갈색	* 심도 0.10 - 0.80미터 황갈색을 띠는 실트 및 점토성인 모래리슭하며 조밀함.					0 10 20 30 40 50
				풍화암층 황갈색	* 심도 0.80 - 15.00미터 모암의 하부 풍화대로 황갈색을 띠며 타격에 의해 파쇄되어 실트 및 점토성인 모래로 분해되며 매우 조밀함.				50/7 50/6 50/3 50/4 50/3 50/3 50/4 50/2 50/2	
15	40.00	14.20				0				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-40
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258300.6 y: 140182.41	표고 (m)	54.9
시추완료일	1991-06-09	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수		
				색조				BLOWS /cm	표준관입시험			
0.6	54.30	0.60		황갈색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황갈색을 띠는 모래섞인 실트					0 10 20 30 40 50		
				황갈색	* 심도 0.60 - 4.20미터 황갈색을 띠는 모래섞인 실트층으로 보통 견고 내지 매우 견고함.				23/30			
4.2	50.70	-10.80		풍화암층 황갈색	* 심도 4.20 - 15.00미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠며 매우 조밀함.							
											46/30	
											50/12	
											50/7	
											50/5	
								50/4				
								50/4				
								50/3				
15	39.90	14.40						50/3				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-41
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258254.87 y: 140164.02	표고 (m)	69.3
시추완료일	1991-06-08	굴진심도 (GL,-m)	25	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	유압시추기	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1	68.30	-12.50		갈색	* 심도 0.00 - 1.00미터 황색을 띠며 실트섞인 모래로 구성하며 조밀함.					0 10 20 30 40 50
				풍화암층 황갈색	* 심도 1.00 - 13.50미터 모암의 하부 풍화대로 황갈색을 띠며 경연이 반복되고 매우 조밀함.				50/10 50/12 50/13 50/10 50/8 50/7 50/4 50/3	
13.5	55.80	-11.50		연암층 황갈색	* 심도 13.50 - 25.00미터 황갈색을 띠며 안산암질 응회암으로 풍화정도는 심한 풍화 내지 중간정도 풍화상태로 균열이 심하고 경연이 반복되며 소량의 코아 발생.					
25	44.30	25.00				0 0				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-43
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258164.71 y: 140246.32	표고 (m)	54.7
시추완료일	1991-06-06	굴진심도 (GL,-m)	20	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조				시료형태	BLOWS /cm	표준관입시험
0.8	53.90	0.80		황색	* 심도 0.00 - 0.80미터 황색을 띠는 소량의 자갈및 실트섞인 모래로 습함.					0 10 20 30 40 50
1.7	53.00	-18.30		황갈색	* 심도 0.80 - 1.70미터 황갈색을 띠는 실트및 모래섞인 점토로 습하며 매우 굳음.					
				풍화암층 황갈색	* 심도 1.70 - 17.20미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠며타격에 의해 파쇄되어 실트및 모래섞인 점토로 분해되고 경연이 반복되며 매우 조밀함.					
									50/10	
									50/7	
									50/4	
									50/4	
									50/4	
									50/3	
									50/4	
									50/3	
									50/3	
									50/2	
17.2	37.50	16.40				0				

범례

- | | | |
|--------|------------------|--------------------------|
| [시료형태] | 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE |
| | 코아시료 CORE SAMPLE | |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러 | PS : 피스톤 샘플러 |
| | DC : 더블코어 배럴 | TC : 트리플코어 배럴 |
| | | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-44
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258056.46 y: 140284.23	표고 (m)	47.3
시추완료일	1991-06-06	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	46.60	0.70		황색	* 심도 0.00 - 0.70미터 황색을 띠는 약간의 전석및 실트섞인 모래로 습함.					10 20 30 40 50
2.2	45.10	-15.80		황갈색	* 심도 0.70 - 2.20미터 황갈색을 띠는 실트및 점토섞인 모래로 매우 조밀함.				50/25	
				풍화암층 황갈색	* 심도 2.20 - 18.00미터 모암의 하부풍화대로 황갈색을 띠며타격에 의해 실트및 점토섞인 모래로분해되고 경연이 반복되며 매우 조밀함.				50/8	
									50/10	
									50/5	
									50/5	
									50/4	
									50/5	
									50/2	
									50/3	
									50/3	
18	29.30	17.30							50/2	

범례




- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-45
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257957.97 y: 140344.62	표고 (m)	39.8
시추완료일	1991-06-05	굴진심도 (GL,-m)	17	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.2	39.60	-16.80	●●●●	황갈색	* 심도 0.00 - 0.20미터 [황색을 띠는 실트성인 모래] * 심도 0.20 - 4.70미터 [황갈색을 띠는 모래성인 점토(CL)로 고결된 상태이며 중간 중간 풍화암층이 형성되어 풍화암 코아가 채취됨.]		SP	2	50/25 50/0	0 10 20 30 40 50
4.7	35.10	4.70	++++	연암층 황갈색	* 심도 4.70 - 17.00미터 [황갈색을 띠는 응회암과 안산암질응회암의 혼질대로 풍화정도는심한 풍화상태로 균열이 심하고 경연이 반복되며코아 회수율이 매우 저조함.]	0				
17	22.80	12.30	++++			0				

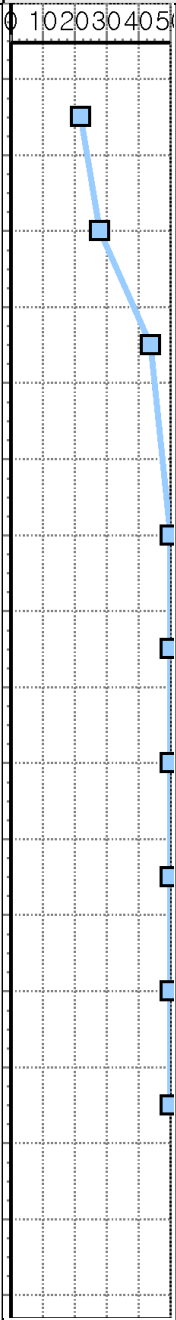
범례

- | | | | |
|--------|---|---|---|
| [시료형태] |  자연시료
UNDISTRUBED |  흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE |  코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-46
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 258015.96 y: 139734.75	표고 (m)	72
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	71.30	-6.10		갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 갈색을 띠는 전석및 실트섞인 자갈.					
				갈색	* 심도 0.70 - 5.50미터 녹갈색을 띠는 맥암이 협대함		SP	3	22/30	
5.5	66.50	-9.50		갈색					28/30	
6.8	65.20	1.30		녹갈색	* 심도 5.50 - 6.80미터 갈색을 띤 소량의 모래섞인 점토(CL)로매우 견고 내지 고결된 상태임.				44/30	
				갈색	* 심도 6.80 - 11.00미터 모래섞인 실트(CL)로 매우 조밀함.		SP	8.5	50/6	
11	61.00	11.00		갈색					50/21	
				갈색					50/17	
				갈색					50/11	
				갈색					50/5	
15	57.00	-3.00		갈색					50/2	
18	54.00	7.00		연암층 회갈색	* 심도 15.00 - 18.00미터 회갈색 안산암 및 안산암질 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태.	0				



범례

- | | | | | | | |
|--------|------|---------------------|------|-----------------------------|------|---------------------|
| [시료형태] | | 자연시료
UNDISTRUBED | | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : | 데니스 샘플러 | PS : | 피스톤 샘플러 | SC : | 싱글코어 배럴 |
| | DC : | 더블코어 배럴 | TC : | 트리플코어 배럴 | | |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-46
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 258015.96 y: 139734.75	표고 (m)	72
시추완료일	1991-06-13	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
18	54.00	7.00	++++	연암층 회갈색	* 심도 15.00 - 18.00미터 회갈색 안산암 및 안산암질 응회암. 풍화경도는 심한 풍화및 중간경도의 풍화상태.	0				0 10 20 30 40 50

범례

- | | | |
|--|---|---|
| [시료형태] <input checked="" type="checkbox"/> 자연시료
UNDISTRUBED | <input checked="" type="checkbox"/> 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | <input checked="" type="checkbox"/> 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-47
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257993.09 y: 139828.24	표고 (m)	63.1
시추완료일	1991-06-11	굴진심도 (GL,-m)	18	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	62.40	-14.80		갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 갈색, 실트 및 모래 섞인 자갈 습한 상태.				0 10 20 30 40 50	
				갈색	* 심도 0.70 - 15.50미터 갈색, 모래 섞인 실트 (ML) 매우 조밀, 습한 상태.		SP 3		50/18	
									50/18	
									50/19	
									50/24	
									40/30	
							SP 9		50/27	
									50/23	
									50/19	
									50/17	
									50/17	
15.5	47.60	-2.50		풍화암층 갈색	* 심도 15.50 - 18.00미터 갈색, 암편 섞인 모래, 실트로 분해. 대단히 조밀. 심한 풍화상태.				50/17	
18	45.10	18.00							50/5	

범례

- | | | | | | | |
|--------|------|---------------------|------|-----------------------------|------|---------------------|
| [시료형태] | | 자연시료
UNDISTRUBED | | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : | 데니스 샘플러 | PS : | 피스톤 샘플러 | SC : | 싱글코어 배럴 |
| | DC : | 더블코어 배럴 | TC : | 트리플코어 배럴 | | |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-48
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257913.46 y: 139987.33	표고 (m)	61.8
시추완료일	1991-06-08	굴진심도 (GL,-m)	25	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.4	61.40	-24.60		갈색	* 심도 0.00 - 0.40미터 [갈색, 실트질 자갈.]					0 10 20 30 40 50
				풍화암층 갈색	* 심도 0.40 - 14.00미터 [갈색, 암편석인 모래질 실트로 분해암중에 따른 차별풍화작용으로 풍화간류암이 평성되어 암편이 존재하고 매우 조밀함.]				50/13 50/12 50/15 50/4 50/10 50/11 50/7 50/4	
14	47.80	14.00		연암층 갈색	* 심도 14.00 - 25.00미터 [갈색, 안산암 및 안산암질 응회암] 균열이 매우 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함.]					
25	36.80	11.00				0				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTURBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-50
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257960.85 y: 140009.78	표고 (m)	50.1
시추완료일	1991-06-09	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.8	49.30	0.80		황갈색	* 심도 0.00 - 0.80미터 황갈색, 실트섞인 모래자갈.					0 10 20 30 40 50
				연암층 갈색	* 심도 0.80 - 15.00미터 응회암, 풍화경도는 심한 풍화및중간경도의 풍화상태.균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함.	0				
15	35.10	14.20				0				

범례

- | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|
| [시료형태] | 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE |
| | 코아시료 CORE SAMPLE | |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 |
| | | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-51
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257827.66 y: 140006.74	표고 (m)	39.3
시추완료일	1991-06-10	굴진심도 (GL,-m)	17	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.9	38.40	-11.10		갈색	* 심도 0.00 - 0.90미터 갈색, 모래질 실트.					0 10 20 30 40 50
				갈색	* 심도 0.90 - 12.00미터 갈색, 모래섞인 점토(CL). 조밀 내지 매우 조밀.습한 상태.		SP	3		
12	27.30	12.00					SP	7.5		
17	22.30	16.10		풍화암층 갈색	* 심도 12.00 - 17.00미터 갈색, 암편섞인 실트질 모래로 분해됨.매우 조밀함.!					

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-52
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257760.15 y: 140088.19	표고 (m)	34.1
시추완료일	1991-06-10	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수	
									BLOWS /cm	표준관입시험	
0.5	33.60	0.50		갈색	* 심도 0.00 - 0.50미터 갈색, 자갈섞인 모래질 실트.				0	10 20 30 40 50	
				풍화암층 갈색	* 심도 0.50 - 6.50미터 갈색, 암편섞인 실트질 모래로 분해되며 매우 조밀함.				28/30		
6.5	27.60	6.00		연암층 갈색	* 심도 6.50 - 15.00미터 갈색, 응회암 및 각형응회암. 풍화정도는 심한 풍화및 중간정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경면이 반복되며 코아 회수율이 저조함.				45/30		
									47/30		
									50/27		
									50/26		
									50/24		
									50/20		
									50/15		
									50/13		
15	19.10	8.50							50/10		
									50/4		

범례

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS : 데니스 샘플러 | PS : 피스톤 샘플러 | SC : 싱글코어 배럴 |
| DC : 더블코어 배럴 | TC : 트리플코어 배럴 | |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-53
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257882.5 y: 140196.7	표고 (m)	26.8
시추완료일	1991-06-05	굴진심도 (GL,-m)	10	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
1.2	25.60	-3.20		황갈색	* 심도 0.00 - 1.20미터 황갈색, 자갈및 모래섞인 실트.				0	1020304050
4.4	22.40	4.40		황갈색	* 심도 1.20 - 4.40미터 황갈색, 소량의 모래섞인 점토(CL). 조밀하며 습함.		SP	3	50/15	
9	17.80	-1.00		연암층 암갈색	* 심도 4.40 - 9.00미터 암갈색, 안산암질 응회암 경연이 반복되며 코아 회수율 저조. 풍화 정도는 중간정도 풍화함.				50/14	
10	16.80	8.80		보통암층 회갈색	* 심도 9.00 - 10.00미터 안산암질 응회암 풍화정도는 약간 풍화함. 균열이 심하며 코아 발생.				50/11	
						0			50/3	

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-54
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257756.35 y: 140285	표고 (m)	22.5
시추완료일	1991-06-05	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	21.80	-6.50		황갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 황갈색, 자갈 및 모래섞인 실트.					0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.70 - 7.20미터 황갈색, 세립의 모래섞인 점토(CL). 일부 잔류암 형성. 보통내지 매우 조밀함.		SP	3	27/30	
7.2	15.30	-0.90							40/30	
8.1	14.40	8.10		풍화암층 황갈색	* 심도 7.20 - 8.10미터 황갈색, 모래섞인 실트로 분해됨. 매우 조밀함.					
				연암층 황갈색	* 심도 8.10 - 15.00미터 황갈색, 응회암 및 안산암질 응회암의 혼질대. 풍화정도는 심한풍화 및 중간정도 풍화함. 균열이 심하며 코아 회수율이 저조함.	0 30				
15	7.50	14.30								

범례

[시료형태]	자연시료 UNDISTRUBED	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS : 데니스 샘플러 DC : 더블코어 배럴	PS : 피스톤 샘플러 TC : 트리플코어 배럴	SC : 싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-55
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257550.2 y: 141190.35	표고 (m)	15.9
시추완료일	1991-06-05	굴진심도 (GL,-m)	12	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수	
									BLOWS /cm	표준관입시험	
2.2	13.70	2.20		연암층 갈색	* 심도 0.00 - 2.20미터 갈색, 파쇄상태의 암으로 경연이 반복되며 코아 회수율이 매우 저조. TCR = 10%					10 20 30 40 50	
3	12.90	0.80		갈색	* 심도 2.20 - 3.00미터 갈색, 세립의 모래섞인 실트. 조밀함.				12/30		
12	3.90	9.00		연암층 갈색	* 심도 3.00 - 12.00미터 갈색, 안산암질 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경연이 반복됨. 3.00 - 6.00m CR = 6% 6.00 - 9.00m CR = 8% 9.00 - 12.00m CR = 8%	0			24/30		
									42/30		
									50/19		
									50/11		

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-56
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257609.75 y: 139960.86	표고 (m)	35.5
시추완료일	1991-06-05	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	35.20	-14.70		연암층 백회색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색, 모래질 실트 * 심도 0.30 - 8.20미터 백회색, 암중에 따른 차별화작용으로인하여 풍화암층내 맥암 형성. 0.30 - 2.00m CR = 15% 2.00 - 6.00m CR = 6% 6.00 - 8.20m CR = 12%	0			0 10 20 30 40 50	
8.2	27.30	7.90		풍화암층 갈색	* 심도 8.20 - 15.00미터 갈색, 암편석인 실트질 모래로 분해됨. 매우 조밀함.	0			40/30	
15	20.50	15.00				0			50/5 50/3 50/4 50/2	

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-57
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257808.76 y: 139849.38	표고 (m)	36.3
시추완료일	1991-06-06	굴진심도 (GL,-m)	13	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	36.00	-12.70	●●●●	황갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색, 실트질 자갈	0	SP	4.5 ●●●●	18/30	10
			////	녹회색	* 심도 0.30 - 5.00미터 녹회색, 모래섞인 점토(CL). 보통내지 매우 조밀함.				50/2	30
5	31.30	-5.50	▲▲▲▲	풍화암층 갈색	* 심도 5.00 - 10.50미터 갈색, 암편섞인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀함.	0	SP	4.5 ●●●●	50/21	40
			▲▲▲▲	연암층 갈색	* 심도 10.50 - 13.00미터 갈색 안산암질 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하며 코아 회수율이 저조함.				50/13	45
10.5	25.80	10.50	▲▲▲▲	연암층 갈색		0			50/7	
13	23.30	8.00	▲▲▲▲	연암층 갈색					50/3	

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-58
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257818.27 y: 139775.27	표고 (m)	49.2
시추완료일	1991-06-07	굴진심도 (GL,-m)	17	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.5	48.70	-10.50		황갈색	* 심도 0.00 - 0.50미터 황갈색, 모래질 실트.					0
				갈색	* 심도 0.30 - 7.00미터 갈색, 모래섞인 실트(ML). 매우 조밀함.		SP	3	50/30	
									50/27	
									50/27	
									50/18	
7	42.20	-10.00		풍화암층 갈색	* 심도 7.00 - 11.00미터 갈색, 암편석인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀, 균음.				50/14	
									50/4	
									50/2	
11	38.20	11.00		연암층 갈색	* 심도 11.00 - 17.00미터 갈색, 응회암 및 안산암질 응회암의 혼질대. 풍화경도는 심한 풍화 및 중간 정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함.	0				
17	32.20	16.50								

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-59
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257854.73 y: 139679.22	표고 (m)	68.3
시추완료일	1991-06-07	굴진심도 (GL,-m)	12.5	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	67.60	-10.80		황갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 황갈색, 모래질 실트					0 10 20 30 40 50
				갈색	* 심도 0.70 - 4.00미터 갈색, 모래섞인 점토(CL). 조밀 내지 매우 조밀		SP	1.5	50/30	
4	64.30	3.30							50/26	
				풍화암층 갈색	* 심도 4.00 - 7.30미터 갈색, 암편섞인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀				50/13	
7.3	61.00	7.30							50/8	
				연암층 갈색	* 심도 7.30 - 11.50미터 갈색, 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하며 코아 회수율이 저조함					
11.5	56.80	-1.00								
				보통암층 갈색	* 심도 11.50 - 12.50미터 갈색, 응회암. 풍화정도는 약간 풍화한상태. 균열이 심하며 코아발생					
12.5	55.80	5.20								
						0				

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-60
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257454.68 y: 140611.19	표고 (m)	33.8
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	16	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.8	33.00	-5.00		황갈색	* 심도 0.00 - 0.80미터 황갈색, 모래질 실트.					0 10 20 30 40 50
				갈색	* 심도 0.80 - 5.80미터 갈색, 모래섞인 점토(CL), 모래섞인 실트(ML). 보통 조밀내지 매우 조밀.		SP	1.5	25/30	
							DS	4.5	50/25	
5.8	28.00	5.80		풍화암층 갈색	* 심도 5.80 - 16.00미터 갈색, 암편섞인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀.				50/5	
									50/4	
									50/10	
									50/8	
									50/6	
									50/4	
16	17.80	15.20							50/3	

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRURBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-61
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257297.74 y: 140607.33	표고 (m)	43.3
시추완료일	1991-06-17	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	43.00	-14.70		황갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색, 모래질 실트 * 심도 0.30 - 5.00미터 황갈색, 암편섞인 모래질 점토(CL)로보통조밀 내지 매우 조밀		SP	3	33/30	10 20 30 40 50
5	38.30	4.70		황갈색					36/30	
				풍화암층 갈색	* 심도 5.00 - 13.00미터 갈색, 암편섞인 실트질 모래로 분해됨. 매우 조밀				50/26	
									50/15	
									50/10	
									50/8	
									50/6	
									50/4	
13	30.30	13.00		연암층 황갈색	* 심도 13.00 - 15.00미터 황갈색, 안산암질 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하며 코아 회수율이 저조함					
15	28.30	2.00				0				

범례

[시료형태]	자연시료 UNDISTRUBED	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS : 데니스 샘플러 DC : 더블코어 배럴	PS : 피스톤 샘플러 TC : 트리플코어 배럴	SC : 싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-62
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257438.17 y: 140653.59	표고 (m)	47.8
시추완료일	1991-06-16	굴진심도 (GL,-m)	16	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.2	47.60	0.20	///	갈색	* 심도 0.00 - 0.20미터 황갈색, 모래질 실트 * 심도 0.20 - 4.00미터 갈색, 암편석인 실트질 모래(SM)로 매우 조밀함.		SP	●●●●● 1.5		0 10 20 30 40 50
4	43.80	3.80	●●●●●	분화암층 갈색	* 심도 4.00 - 16.00미터 갈색, 암편석인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀. 하부로 갈수록 연암에 가까운 상태.				50/20	■
									50/16	■
									50/15	■
									50/12	■
									50/10	■
									50/11	■
									50/9	■
									50/5	■
									50/4	■
16	31.80	12.00	▲▲▲▲▲						50/3	■

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-63
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257539.15 y: 140656.56	표고 (m)	31.9
시추완료일	1991-06-17	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	31.60	-4.70		황갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색, 모래질 실트 * 심도 0.30 - 5.00미터 황갈색, 모래섞인 실트 (ML). 조밀내지 매우 조밀.				0 10 20 30 40 50	
5	26.90	-3.90		황갈색			DS	4.5 <input checked="" type="checkbox"/>	33/30	
									50/29	
8.9	23.00	8.90		풍화암층 갈색	* 심도 5.00 - 8.90미터 갈색, 암편섞인 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀함.				50/20	
									50/9	
15	16.90	14.70		연암회색	* 심도 8.90 - 15.00미터 청회색, 안산암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경면이 반복되며 코아 회수율이 저조함.	0			50/4	
						0				

범례						
[시료형태]	<input type="checkbox"/>	자연시료 UNDISTRUBED	<input checked="" type="checkbox"/>	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	<input type="checkbox"/>	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS :	데니스 샘플러	PS :	피스톤 샘플러	TC :	트리플코어 배럴
	DC :	더블코어 배럴			SC :	싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-64
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257510.28 y: 140696.95	표고 (m)	43
시추완료일	1991-06-16	굴진심도 (GL,-m)	16	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조				BLOWS /cm	표준관입시험	
0.5	42.50	0.50		황갈색	* 심도 0.00 - 0.50미터 황갈색, 모래섞인 실트		SP 3			0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.50 - 3.90미터 황갈색, 암편석인 모래질 실트(ML)로매우 조밀함.				50/28	
3.9	39.10	3.40		풍화암층 황갈색	* 심도 3.90 - 16.00미터 황갈색, 암편석인 실트질 모래로 분해됨. 암질에 따른 차별풍화작용으로 중간 중간에 연암상태의 맥이 존재하며 균열이 심하고 절리가 발달하여 코아 회수가 않됨. 매우 조밀하고 하부로 갈수록 연암에 가까운 상태를 보임.				50/18	
									50/10	
									50/8	
									50/3	
									50/2	
									50/3	
									50/2	
									50/2	
16	27.00	12.10								

범례

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTURBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-65
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257661.21 y: 140771.6	표고 (m)	38
시추완료일	1991-06-18	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.7	37.30	0.70		황갈색	* 심도 0.00 - 0.70미터 황갈색, 모래섞인 실트		SP	1.5 ●●●●		0 10 20 30 40 50
				회갈색	* 심도 0.70 - 4.20미터 회갈색, 모래섞인 실트(ML). 조밀내지 매우 조밀				50/29	
4.2	33.80	3.50	▲▲▲▲	풍화암층 회갈색	* 심도 4.20 - 12.80미터 회갈색, 모래질 실트로 분해됨. 매우 조밀				50/20	
									50/15	
									50/13	
									50/8	
									50/5	
12.8	25.20	8.60	VVVV	연암층 회갈색	* 심도 12.80 - 15.00미터 황갈색, 안산암질 응회암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함				50/4	
									50/3	
15	23.00	2.20				0				

범례

[시료형태]	자연시료 UNDISTRUBED	흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	코아시료 CORE SAMPLE
[채취방법]	DS : 데니스 샘플러 DC : 더블코어 배럴	PS : 피스톤 샘플러 TC : 트리플코어 배럴	SC : 싱글코어 배럴

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-66
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257940.12 y: 140778.01	표고 (m)	30.8
시추완료일	1991-06-17	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
1.7	29.10	-13.30		풍화토층 황갈색	* 심도 0.00 - 1.70미터 황갈색, 실트섞인 모래. 풍화잔류암 코아 발생. 매우 조밀함.				0	1020304050
11.8	19.00	10.10		풍화암층 황갈색	* 심도 1.70 - 11.8미터 황갈색, 실트섞인 모래로 분해됨. 매우 조밀함.				50/11 50/10 50/5 50/4 50/4 50/3 50/2	
15	15.80	15.00		연암층 황갈색	* 심도 11.80 - 15.00미터 황갈색, 안산암. 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태. 균열이 매우심하고 경연이 반복되며 소량의 코아발생.	0				

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-67
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257872.97 y: 140841.18	표고 (m)	49.9
시추완료일	1991-06-17	굴진심도 (GL,-m)	6.7	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.6	49.30	-3.40		황색	* 심도 0.00 - 0.60미터 황색, 실트 및 모래 섞인 자갈(소량의 전석 포함)	0			50/5	0
1.1	48.80	1.10		풍화도층 황갈색	* 심도 0.60 - 1.10미터 황갈색, 실트 섞인 모래, 습함					
4	45.90	-2.70		풍화암층 황갈색	* 심도 1.10 - 4.00미터 황갈색, 타격에 의해 파쇄되어 실트 섞인 모래로 분해됨. 매우 조밀					
5.7	44.20	4.60		연암층 황갈색	* 심도 4.00 - 5.70미터 황갈색, 강력응회암. 풍화정도는 심한 풍화상태. 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함					
6.7	43.20	1.00		보통암층 청회색	* 심도 5.70 - 6.70미터 청회색, 강력응회암 $\phi = 5cm$ 풍화정도는 약간의 풍화상태. 균열이 심하며 코아 발생					
						17				

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-69
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257714 y: 140915.8	표고 (m)	57.8
시추완료일	1991-06-18	굴진심도 (GL,-m)	15.3	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명		현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조	색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.5	57.30	-14.80		황갈색		* 심도 0.00 - 0.50미터 황갈색, 모래섞인 실트					0 10 20 30 40 50
				황갈색		* 심도 0.50 - 2.00미터 황갈색, 모래섞인 실트. 조밀하며 습함.					
2	55.80	1.50		풍화암층 황갈색		* 심도 2.00 - 8.50미터 황갈색, 모래섞인 실트로 분해됨. 매우 조밀.				37/30	
										50/14	
										50/7	
										50/2	
										50/2	
										50/2	
										50/2	
8.5	49.30	8.50		연암층 황갈색		* 심도 8.50 - 14.30미터 황갈색, 안산암질 응회암 및 각력응회암 φ = 25mm의 혼질대 균열이 심하며 코아발생.	0				
14.3	43.50	12.30		보통암층 청회색		* 심도 14.30 - 15.30미터 청회색, 안산암질 응회암 및 각력응회암 φ = 25mm의 혼질대 균열이 심하며 코아발생.	20				
15.3	42.50	6.80									

범례

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|
| [시료형태] 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE | 코아시료 CORE SAMPLE |
| [채취방법] DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-70
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257796 y: 140953.8	표고 (m)	76.5
시추완료일	1991-06-18	굴진심도 (GL,-m)	14.7	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
1.2	75.30	-2.30		퇴적토층 황갈색	* 심도 0.00 - 1.20미터 황갈색, 실트섞인 모래(자갈 및 전석포함)					0 10 20 30 40 50
3.5	73.00	-4.70		황갈색	* 심도 1.20 - 3.50미터 황갈색, 모래섞인 실트, 조밀함.		SP 2		40/30	
8.2	68.30	-5.50		풍화암층 황갈색	* 심도 3.50 - 8.20미터 황갈색, 타격에 의해 모래섞인 실트로 분해됨, 매우 조밀함.				50/14 50/3 50/2	
13.7	62.80	-1.00		연암층 황갈색	* 심도 8.20 - 13.70미터 황갈색, 안산암, 풍화정도는 심한 풍화및중간정도의 풍화상태, 균열이 매우심하고 경연이 반복됨.					
14.7	61.80	14.70		보통암층 청회색	* 심도 13.70 - 14.70미터 청회색, 안산암, 풍화정도는 심한 풍화및약간의 풍화상태, 균열이 심하고 코아발생.	0 15				

범례

- | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE |
| | | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 |
| | | SC: 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사	발주처		시추번호	BH-71
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리	좌표 (m)	x: 257666.2 y: 140985	표고 (m)	45.2
시추완료일	1991-06-18	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱
				조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	44.90	-8.50		황갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 황갈색, 실트섞인 모래				50/26	10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.30 - 2.10미터 황갈색, 암편석인 실트질 모래로 분해. 매우 조밀함					
2.1	43.10	-12.90		풍화암층 갈색	* 심도 2.10 - 8.80미터 갈색, 암편석인 실트질 모래로 분해되며 매우 조밀함				50/11	
									50/9	
									50/8	
									50/3	
8.8	36.40	8.80		연암층 갈색	* 심도 8.80 - 15.00미터 갈색, 안산암 및 안산암질 응회암의 혼질대 풍화정도는 심한 풍화및 중간정도의 풍화상태. 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함	0				
										0
15	30.20	14.70								

범례

- | | | |
|--------|------------------|--------------------------|
| [시료형태] | 자연시료 UNDISTRUBED | 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE |
| | 코아시료 CORE SAMPLE | |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러 | PS : 피스톤 샘플러 |
| | DC : 더블코어 배럴 | TC : 트리플코어 배럴 |
| | | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-79
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257595.2 y: 141060.5	표고 (m)	46.6
시추완료일	1991-06-19	굴진심도 (GL,-m)	15	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
				색조					BLOWS /cm	표준관입시험
0.8	45.80	0.80		황갈색	* 심도 0.00 - 0.80미터 황갈색, 자갈섞인 모래질 실트. 습함.		SP 3			0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.80 - 8.80미터 황갈색, 모래섞인 실트. 보통 조밀 매우 조밀함.				27/30	
8.8	37.80	8.00			27/30					
				풍화암층 황갈색	* 심도 8.80 - 15.00미터 황갈색. 타격에 의해 암편섞인 실트질 모래로 분해되며 매우 조밀함.				39/30	
								50/29		
								50/18		
								50/8		
								50/4		
15	31.60	6.20						50/3		
								50/3		
								50/2		

범례

- | | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS : 데니스 샘플러
DC : 더블코어 배럴 | PS : 피스톤 샘플러
TC : 트리플코어 배럴 | SC : 싱글코어 배럴 |

시추주상도

조사명	여천 죽림지구 택지개발사업 토질조사			발주처		시추번호	BH-80
위치	전라남도 여수시 소라면 죽림리			좌표 (m)	x: 257301.84 y: 140487.77	표고 (m)	23.8
시추완료일	1991-06-15	굴진심도 (GL,-m)	13	케이싱심도 (-m)	0	지하수위 (-m)	0
사용장비	YT-150	시추방법		시추자	김병욱	조사자	

심도 (-m)	표고 (m)	층후	주상도	지반명 색조	현장관찰기록	코아 회수율 (%)	시료번호 및 채취방법	심도 및 시료형태	cm/sec	투수계수
									BLOWS /cm	표준관입시험
0.3	23.50	-1.90		갈색	* 심도 0.00 - 0.30미터 갈색, 모래섞인 실트					0 10 20 30 40 50
				황갈색	* 심도 0.30 - 2.20미터 황갈색, 암편석인 모래질 점토(CL).매우 조밀, 단단함.		SP		50/20	
2.2	21.60	2.20		풍화암층 암갈색	* 심도 2.20 - 4.00미터 암갈색, 타격에 의해 파쇄되어 암편석인 실트질 모래로 분해되며 매우 조밀함.				50/4	
4	19.80	3.70		연암층 암갈색	* 심도 4.00 - 13.00미터 암갈색, 안산암, 풍화정도는 심한 풍화 및 중간 정도의 풍화상태, 균열이 심하고 경연이 반복되며 코아 회수율이 저조함.	0				
13	10.80	9.00				0				

범례

- | | | | |
|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| [시료형태] | 자연시료
UNDISTRUBED | 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE | 코아시료
CORE SAMPLE |
| [채취방법] | DS: 데니스 샘플러
DC: 더블코어 배럴 | PS: 피스톤 샘플러
TC: 트리플코어 배럴 | SC: 싱글코어 배럴 |

3.현 장 시 험

여수 죽림1지구 도시개발사업 굴절법탄성파탐사 보고서

2019. 04.

목 차

제 1 장 탐사개요

1.1 탐사목적	1
1.1.1 탐사목적	1
1.1.2 탐사범위	1
1.1.3 탐사기간	1
1.2 탐사장비	1

제 2 장 탐사 및 해석방법

2.1 탐사원리 및 방법	2
2.2 해석방법	4

제 3 장 탐사결과

3.1 탐사위치도	7
3.2 탐사결과	9
3.3 각 속도층별 층후	15

부 록

사진대지

제1장 | 탐사개요

제1장 탐사개요

1.1 탐사개요

1.1.1 탐사목적

- 본 조사는 “여수 죽림1지구 도시개발사업”의 일환으로 과업구간에 대한 굴절법탐성과 탐사를 실시하여 본 구간의 암층 등을 파악하고 설계자료로 활용하며, 정확하고 합리적인 실시설계가 되도록 하는데 그 목적이 있다.

1.1.2 탐사범위

- 본 조사구간은 전라남도 여수시 소라면 죽림지 일대이며, 본 탐사에서 수행한 탐사수량은 다음과 같다.

< 굴절법탐성과탐사 범위 >

구 분	측선길이	수진기간격	구 분	측선길이	수진기간격
L-1	50m	5.0m	L-4	50m	5.0m
L-2	50m		L-3-1	50m	
L-3	50m		L-3-2	50m	
합 계	300m				

1.1.3 탐사기간

- 본 조사를 수행한 현장조사 및 성과분석 기간은 다음과 같다.


< 조사기간 >

구 분	현장조사 및 시험	성과분석 및 보고서 작성
기 간	2016. 12. 16~2016. 12. 16	2016. 12. 17 ~ 2018. 09. 28
	2018. 09. 27~2018. 09. 27	

1.2 탐사장비

- 본 조사를 위해서 사용된 탐사장비는 일본 OYO사의 McSEIS-SX-1125S를 사용하였으며, 장비의 채원은 다음과 같다.

< 조사장비 >

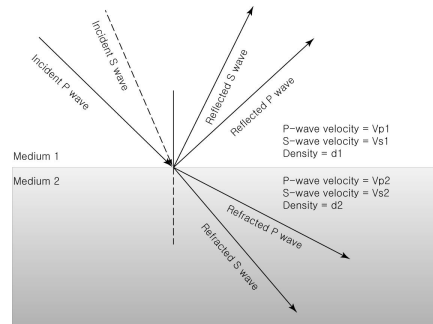
구 분	조 사 내 용	탐사장비 구성
탐 사 기	• McSEIS-SX-1125S(OYO사, 일본)	
수 진 기	• Landcable(Geophonereel)	
	• 지오폰(Geophone, 12ch, 28Hz)	
송 신 원	• Steel plate	
	• Sledge hammer	
전원공급	• Battery(12V-18A)	
통 신 기	• Walkie-Talkie	
소프트웨어	• SeisImager 2D	

제2장 | 탐사 및 해석방법

제2장 탐사 및 해석방법

2.1 탐사원리 및 방법

- 지표 또는 시추공 내에서 인위적으로 발생시킨 탄성파는 속도가 서로 다른 두 매질의 경계면에서 그 에너지의 일부는 반사되고 일부는 하부 매질로 굴절되는데, 이 때 반사 또는 굴절파의 진행경로는 스넬의 법칙(Snell's law)에 의해 결정된다.
- 이러한 스넬의 법칙을 파선 개념을 이용해 설명한 것으로서 탄성파가 지층 경계면에 입사될 때 경계면에서 반사 또는 굴절되는 파의 진행 경로를 설명하고 있다.
- 일반적으로 파가 i 의 입사각으로 경계면에 입사하면 반사파 및 굴절파의 경로는 경계면 상·하부 매질의 속도와 입사각에 따라 결정되는데, 스넬의 법칙에 의하면 아래와 같은 식으로 표현된다.

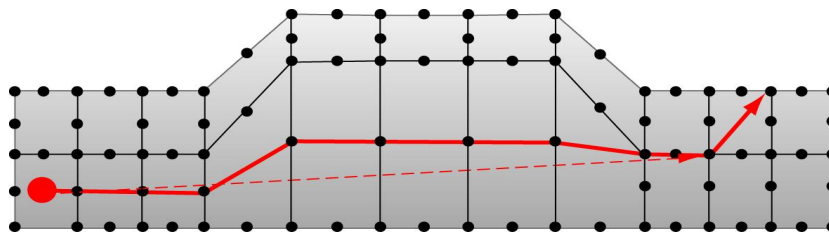


< 스넬의 법칙 >

$$\frac{\sin i}{V_i} = \frac{\sin \theta_{p1}}{V_{p1}} = \frac{\sin \theta_{s1}}{V_{s1}} = \frac{\sin \theta_{p2}}{V_{p2}} = \frac{\sin \theta_{s2}}{V_s} = P$$

- 여기서, 입사파가 종파이면 $V_i = V_{p1}$ 이고 횡파이면 $V_i = V_{s1}$ 이 되고, θ_{p1} 과 θ_{s1} 은 종파와 횡파의 반사각이고, θ_{p2} 와 θ_{s2} 는 각각 종파와 횡파의 굴절각이다. 그리고 V_{p1} , V_{s1} 과 V_{p2} , V_{s2} 는 매질 1과 매질 2에서의 종파와 횡파의 속도를 나타내며 상수 p 를 파선변수라 한다. 이로부터 입사파와 반사파의 모드가 동일한 경우에는 입사각과 반사각이 서로 같고, 굴절파의 진행경로를 결정짓는 굴절각은 경계면 상·하 매질의 속도의 비에 의해 결정됨을 알 수 있다.
- 또한, 탄성파가 경계면에서 비스듬하게 입사하는 경우에 종파는 수직횡파(SV-wave)로, 또는 수직횡파가 종파로 변환되는 현상이 일어나는데 이를 모드 전환이라 한다. 이 경우에도 모드가 전환된 파의 진행경로는 상기 스넬의 법칙에 의해 결정된다. 그러나 파가 경계면에 수직으로 입사하는 경우에는 모드 전환은 일어나지 않으며 또한 입사파가 수평횡파(SH-wave)인 경우에도 경계면에 대해 수평응력 성분만이 작용하므로 모드전환은 일어나지 않는다.
- 스넬의 법칙에 의하면 하부 매질에서의 탄성파 속도가 상부매질보다 클 경우에 특정한 입사각에 대해서는 굴절각이 90° 가 되어 탄성파 에너지는 지층 경계면과 나란하게 굴절된다. 이와 같은 현상을 임계굴절(critical refraction)이라 하며, 이 때의 입사각을 임계각(critical angle)이라 한다. 또한 임계 굴절된 탄성파는 경계면을 따라서 하부층의 속도로 전파되다가 에너지의 일부는 다시 상부층으로 재 굴절하여 지표에 도달하는데 이를 선두파(head wave)라 한다. 굴절법탐사는 지표 상에서 인위적으로 탄성파를 발생시킨 다음에, 표토층을 따라 수진기 도달하는 직접파(direct wave) 및 지층 경계면에서 임계굴절된 선두파의 도달시간(first arrival time)을 측정하여 지층 경계면의 깊이와 경계면 상·하부 지층의 탄성파 속도를 알아내는 방법이다.

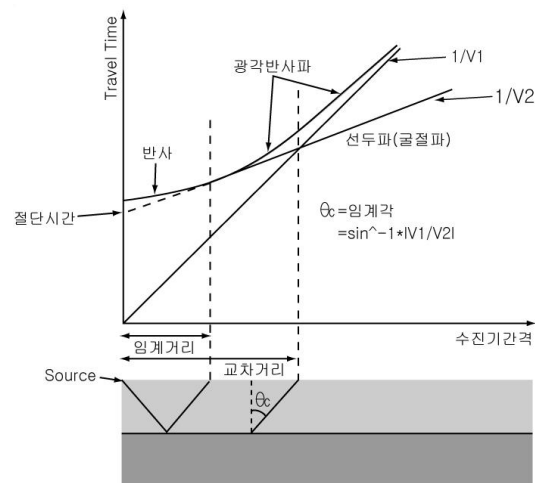
- 상기한 스넬의 법칙에서 임계굴절이 일어나는 조건은 하부층의 속도가 상부층의 속도보다 큰 경우이므로, 굴절과 탐사는 조사대상 지역의 지질구조가 층서적이면서 하부층의 탄성과 속도가 상부층에 비해 점진적으로 증가하는 지역에서 좋은 탐사결과를 얻을 수 있다. 물론 하부층의 속도가 상부층보다 낮은 지역에서는 임계굴절과가 생기지 않기 때문에 굴절법탐사로는 조사할 수 없으며, 이와 같은 지층을 속도역전층이라 한다.
- 굴절법 탐사에서는 속도구조를 층 구조라고 가정하고 해석하기 때문에 심도와 더불어 속도가 커지는 경향이 있고, 동일 층에서 속도가 수평방향으로 크게 변화하는 복잡한 지반에서 정확하게 속도구조를 계산하기 어려웠다. 하지만 2D Seisimager 해석기법을 적용할 경우 속도구조라고 가정하는 것이 아니기 때문에 이와 같이 복잡한 구조에서도 비교적 정확한 속도구조 도출이 가능하다.



< 탄성과 파선의 전파경로 >

- 암석의 물성 중의 하나인 탄성과 속도 v 는 지반조사 분야에서 암층을 구분하는 매개변수로 간주되고 있다. 즉 암반단면에 표출되는 임의의 불균질성도 역시 속도로 대변된다. 탄성과 파선의 전파경로는 암반단면의 발과점에서 생성된 탄성파가 수진기로 전달되는 탄성과 파선의 진로를 나타내고 있다. 여기에서 탄성파가 도달되는 시간 즉, 주시(travel time)를 관찰할 수 있는데 이 주시는 각 cell간의 매질의 속도분포와 상관되어 매질의 균질성에 따라 주시가 변한다.

- 굴절법 탐사자료의 해석은 탄성과 탐사 기록으로부터 직접파와 굴절파 및 반사파의 도달시간을 읽어 주시곡선도(Time-Distance Chart)를 작성한다. 지표면에서 진원으로 부터의 최초 굴절과가 감지되는 거리를 임계거리(Critical Distance)라고 하며, 굴절과가 직접파를 앞질러 초동으로 나타나는 지점까지의 거리를 교차거리(Cross-Over Distance)라고 한다.



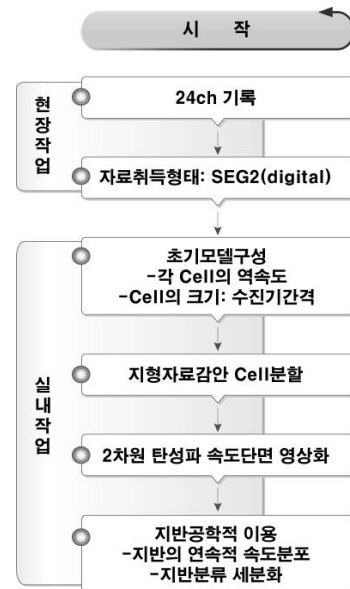
< 탄성과탐사 자료의 주시곡선도 >

- 또한 굴절과의 주시를 나타내는 직선을 원점거리까지 임의로 연장하였을 때 시간축과 만나는 점(시간)을 절단시간(Intercept Time)이라고 한다.
- 굴절법 탐사에서는 일반적으로 각 수진점에 도달하는 초동만을 읽어 주시곡선을 작성하고, 주시곡선 상에 나타나는 각 직선 등의 기울기로부터 지층에 대한 속도를 결정한 후 각층 경계면까지의 심도를 계산한다.

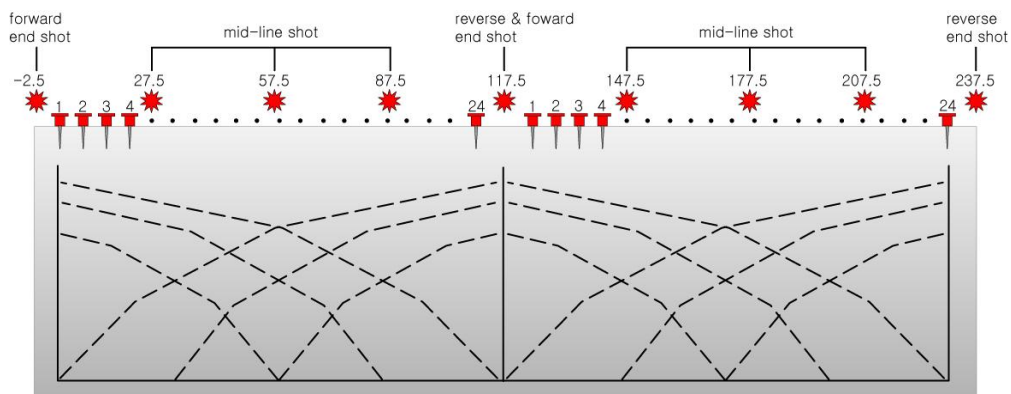
2.2 해석방법

•굴절법 탐사에서는 통상 발파점과 수신기를 일직선상에 배열하는 인라인 탐사법을 주로 사용한다. 수신기 전개 길이 및 수신기 간격은 탐사심도나 원하는 해상도에 따라 결정하나, 경험상 수신기의 총 전개 길이는 조사 심도의 약 다섯배 이상이 되어야 하는 것으로 알려져 있다. 지반조사의 경우 수신기는 보통 5~10m 간격으로 일정하게 배열하나 꼭 일정하게 할 필요는 없으나, 일정한 간격으로 배열하는 것이 해석시 유리하다. 그러나 기반암의 예상심도가 얇은 경우에는 표토층에 대한 속도 정보를 좀 더 정확하게 얻기 위해 수신기 전개의 양단 부근에서는 조밀하게 배치하는 것이 좋다.

•일반적으로 굴절법탐사는 첫 번째 수신점과 마지막 수신점 부근에서 각각 발파하여 두 개의 기록을 얻는 왕복측정 방식으로 수행한다. 지질구조가 비교적 단순한 경우에는 이렇게 측정된 자료만으로도 해석이 가능하나, 지질구조가 복잡하고 측선이 짧을 경우 즉 12channel을 기록할 경우에는 수신기 전개의 양단, 중앙점 그리고 양끝에서 같은 거리로 멀리 떨어진 지점에서 발파하여 적어도 다섯 개의 기록을 얻어야 정확한 해석 결과를 얻을 수 있다. 본 탐사시에는 12channel을 기록하며 자료해석 프로그램으로 2D Seisimager를 사용하여 역산을 실시하므로 수신기 전개의 양단, 그리고 중앙점 1지점에서 발파하여 세 개의 기록을 얻었다.



< Seisimager 해석 방법 >



< 인라인 굴절법탐사 및 수신기 전개 >

•속도는 실험실에서 측정하거나, 시추공에서 속도검층(velocity logging) 또는 탄성파탐사에 의해서 결정되는데, 각각의 방법마다 장단점이 있다. 그러나 대부분의 탐사에서 정확한 속도값은 탐사결과로부터 알 수 있다. 하기 표는 대표적인 물질에 대한 탄성파의 속도범위를 나타낸다. 같은 암석일지라도 지질학적 조건에 따라서 암석이나 퇴적물에서의 탄성파의 속도가 달라지지만 결국 탄성파 속도는 매질의 밀도에 의해 결정된다.

< 대표적인 물질의 탄성파속도 >

미고결 물질				고결물질		
종 류	속 도(km/s)	종 류	속 도(km/s)	종 류	속 도(km/s)	
풍화층	0.3~0.9	모래와	불포화	0.4~0.5	화강암	5.0~6.0
토 양	0.25~0.6	자갈	포 화	0.5~1.5	현무암	5.4~6.4
충적층	0.5~2.0	빙하 퇴적물	불포화	0.4~1.0	변성암	3.5~7.0
점 토	1.1~2.5		포 화	1.7	사암, 혈암	2.0~4.5
모 래	불포화		0.2~1.0	압 축	1.2~2.1	석회암
	포 화	0.8~2.2	-	-	-	-

- 설계, 토목시공에의 적용은 암질의 종류, 층리와 절리 등의 유무, 풍화의 정도, 시공장비 성능 및 시공방법 등에 따라 그 변화요인이 많으므로 일률적으로 정하기 어렵고 제반사항을 종합하여 판단하여야 한다.
- 하기 표는 건설표준품셈에 있는 분류기준으로 암종을 2가지로 구분하고 탄성파속도와 암편의 강도를 기준으로 암반을 구분하였다.

< 건설표준품셈에 의한 분류(구조물 기초설계 기준, p38) >

구 분		자연상태의 탄성파속도 V(km/sec)	암편의 탄성파속도, V _c (km/sec)	암편내압강도 (kg/cm ²)	비 고
풍화암	A그룹	0.7~1.2	2.0~2.7	300~700	•내압강도 1. 시편 : 5cm 입방체 2. 노건조 : 24시간 3. 수중침윤 : 2일 4. 내압시험 5. 시험(가압)방향 : z축(탄성파 속도가 가장 느린 방향, 절면에 수직) •암편탄성파 속도 1. 시편: 두께 15~20cm 2. 측정방향 : x축(탄성파속도가 가장 빠른 방향, 절면에 평행)
	B그룹	1.0~1.8	2.5~3.0	100~200	
연 암	A그룹	1.2~1.9	2.7~3.7	700~1,000	
	B그룹	1.8~2.8	3.0~4.3	200~500	
보통암	A그룹	1.9~2.9	3.7~4.7	1,000~1,300	
	B그룹	2.8~4.1	4.3~5.7	500~800	
경 암	A그룹	2.9~4.2	4.7~5.8	1,300~1,600	
	B그룹	4.1이상	5.7이상	800이상	
극경암	A,B그룹	4.2이상	5.8이상	1,600이상	

< 암의 분류에서 A, B 그룹의 비교 >

구 분	A그룹	B그룹
대표적 암명	•편마암, 사질편암, 녹색편암, 각암, 석화암, 사암, 회록응회암, 역암, 화강암, 섬록암, 감람암, 사문암, 유문암, 혈암, 안산암, 현무암	•흑색편암, 녹색편암, 회록응회암, 혈암, 이암, 응회암, 집괴암
함유물 등에 의한 시각판정	•사질분, 석영분을 다량 함유하고 암질이 단단한 것, 결정도가 높은 것	•사질분, 석영분이 거의 없고 응회분이 거의 없는 것, 천매상의 것
500~1,000gr 해머의 타격에 의한 판정	•타격점의 암은 작고 평평한 암편으로 되어 비산되거나, 거의 암분을 남기지 않는 것	•타격점의 암 자신이 부서지지 않고, 분상이 되어 남으며 암편이 별도 비산되지 않는 것

- 탄성파는 일반적으로 고결도가 높은 암석 등에서는 전달속도가 빠르지만 균열이 많은 암석이나 풍화가 진행되는 암석은 그 속도가 늦기 때문에, 탄성파 속도가 같더라도 암질적으로는 다르게 되는 경우가 있어서 탄성파 속도와 암종, 암질을 종합 검토할 필요가 있다.
- 암질의 종류, 층리와 절리 등의 유무, 풍화정도, 시공장비 성능, 시공방법에 따라 그 변화요인이 많으므로 일률적으로 판단한다는 것은 곤란하므로 제반사항을 고려하는 것이 바람직하다. 건설표준품셈의 암반 분류기준은 자연상태 및 실내시험의 P파 탄성파 속도, 암편내압강도 등을 고려한 암종이 연암을 경계로 리퍼빌리티를 판단한다. 암반을 구성하고 있는 암석이 견고하고 강도가 크더라도 균열이 많이 존재하면 암반으로서의 강도는 저하된다. 암반의 P파속도는 암반의 강도특성을 나타내는 풍화정도와 균열의 빈도(RQD)와 밀접하게 관계가 있기 때문에 P파 속도 값은 암반평가에 널리 이용되고 있다.
- 하기 표는 탄성파 속도 및 불연속면 발달빈도에 따른 리핑암과 발파암의 분류(한국도로공사, 1996) 및 탄성파 P파속도, 일축압축강도, 풍화도, 불연속면 간격과 연속성, 불연속면의 상태 및 주향과 경사 등을 고려하여 Rippability를 분류방법(Bell, 1992)이다.

< 불연속면 발달빈도에 따른 리핑암과 발파암의 분류(한국도로공사, 1996) >

구 분		토 공작업		
		토 사	리핑암	발파암
탄성파 P파 속도(km/s)	A그룹	0.7이하	0.7~1.2	1.2 이상
	B그룹	1.0이하	1.0~1.8	1.8 이상
표준관입시험치(N)		50/10 미만	50/10 이상	
불연속면 발달빈도	BX	TCR	-	5% 이하
		RQD	-	0% 정도
	NX	TCR	-	25% 이하
		RQD	-	0% 정도

< Rippability 분류(Bell, 1992) >

구 분	암 질				
	매우양호	양 호	보 통	불 량	매우불량
풍화도	신선	다소풍화	보통풍화	많이풍화	완전풍화
P파 속도(km/s)	>2.15	1.85~2.15	1.5~1.85	1.2~1.5	0.45~1.2
Rippability	발파	리핑 극히 곤란, 발파	리핑 매우 어려움	리핑 어려움	쉽게 리핑

- 또한, 지구물리탐사를 통한 터널 계획노선(지하지질)의 정량적 물성해석, 시추결과 얻어진 자료를 이용한 RMR 및 Q-SYSTEM 방법으로 정량적 암반등급을 산출하여 터널설계에 기본자료로 제공하였다.
- BARTON은 1991년 CROSS-HOLE TEST에 의하여 구한 암반의 탄성파 속도(Vp)와 Q값과의 상관관계를 수식화하였다. 그 관계는 다음과 같다.

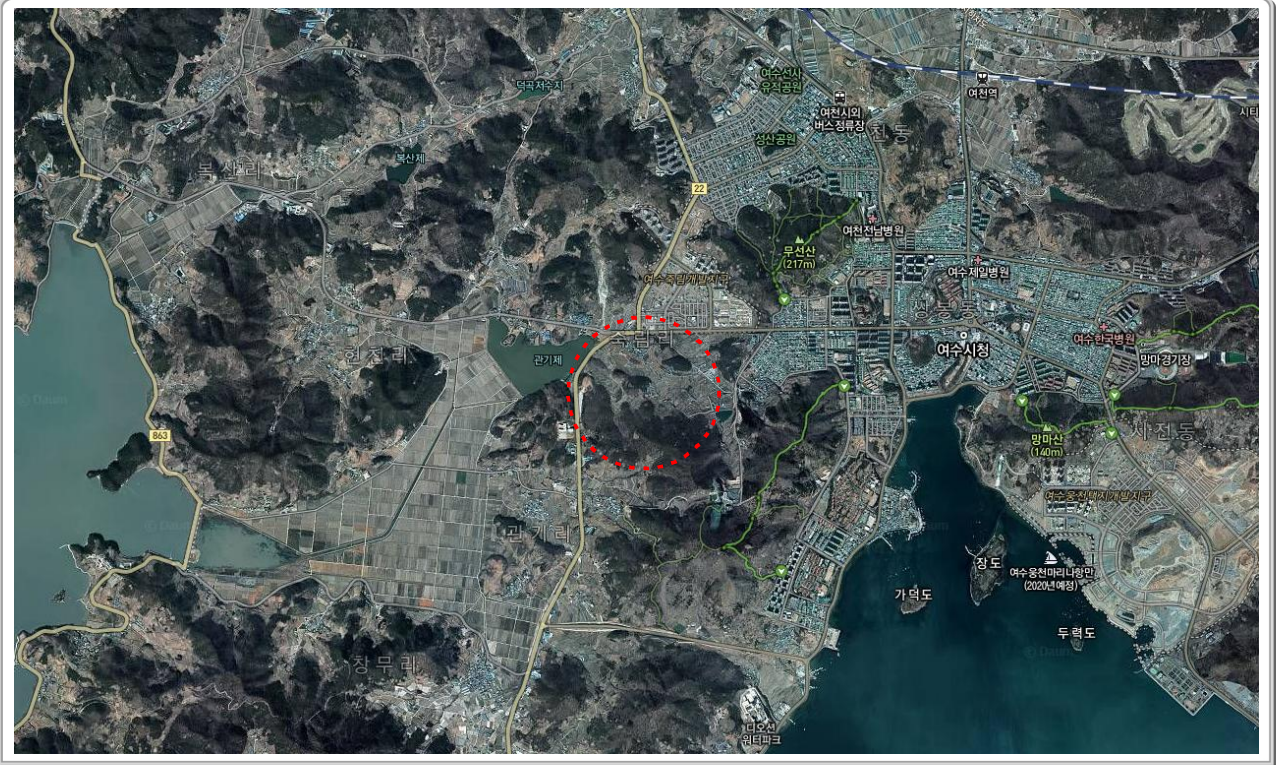
$$Q = 10^{\left(\frac{V_p - 3500}{1000}\right)}, V_p(\text{m/sec})$$

제3장 | 탐사결과

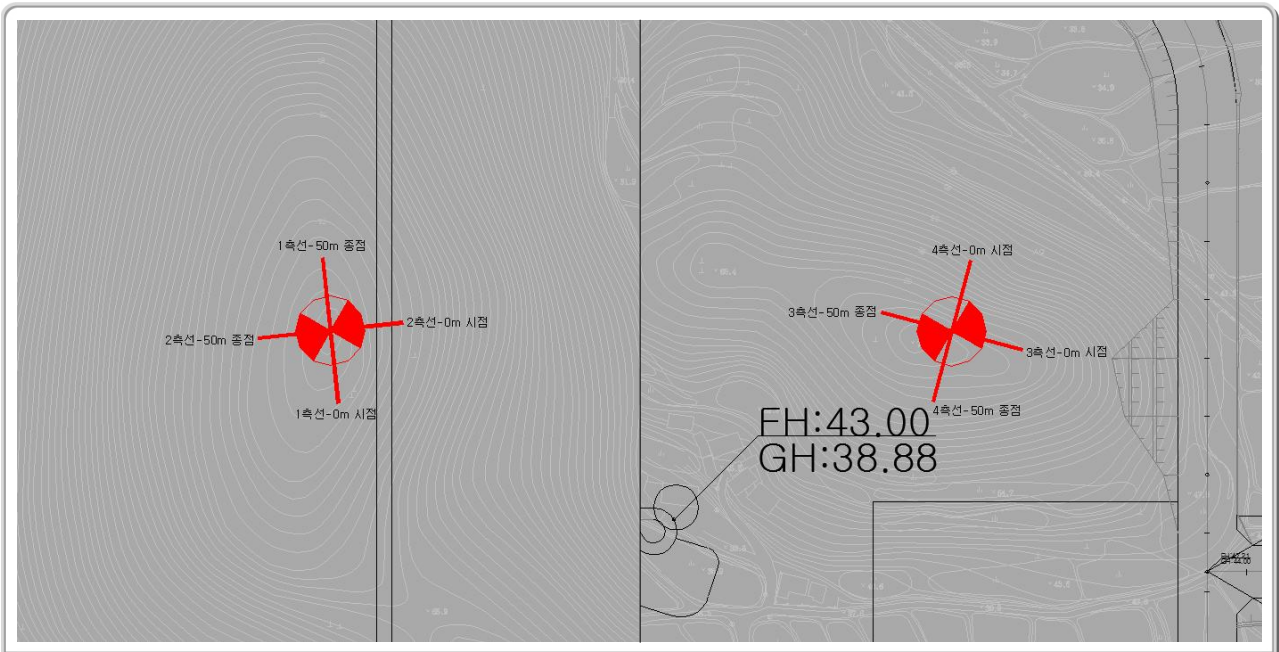
제3장 탐사결과

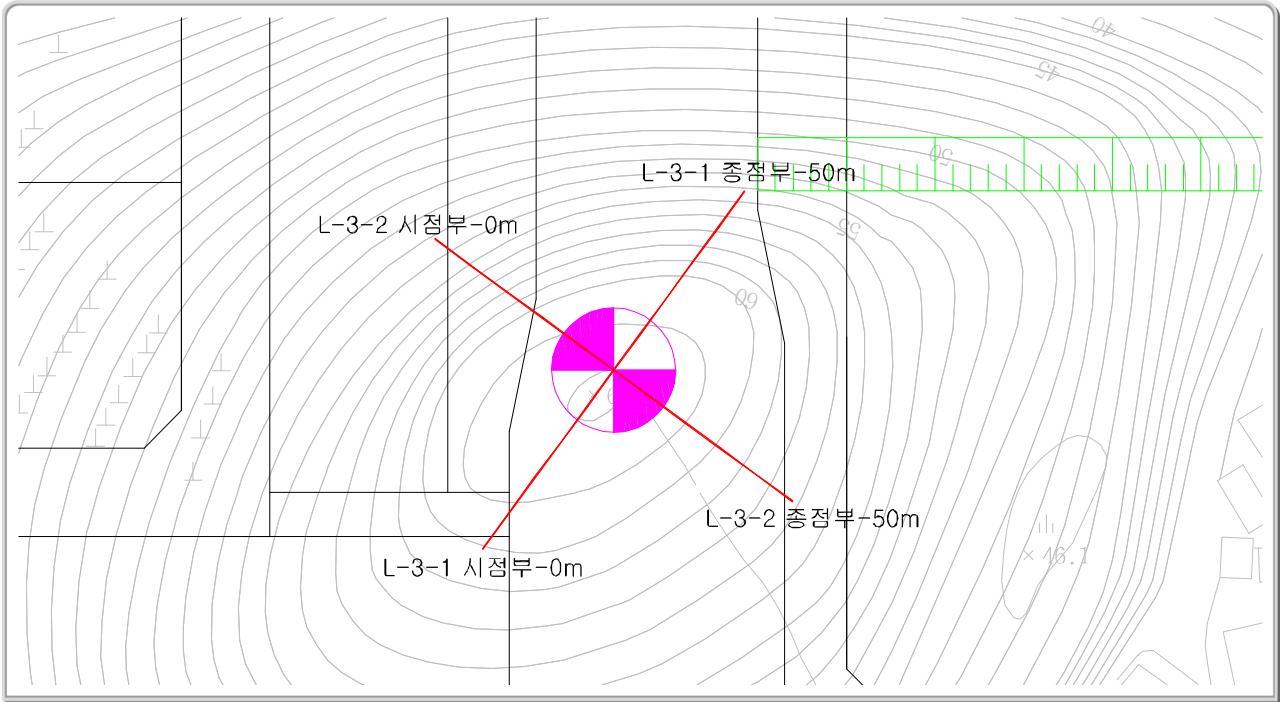
3.1 탐사위치도

● 위성도



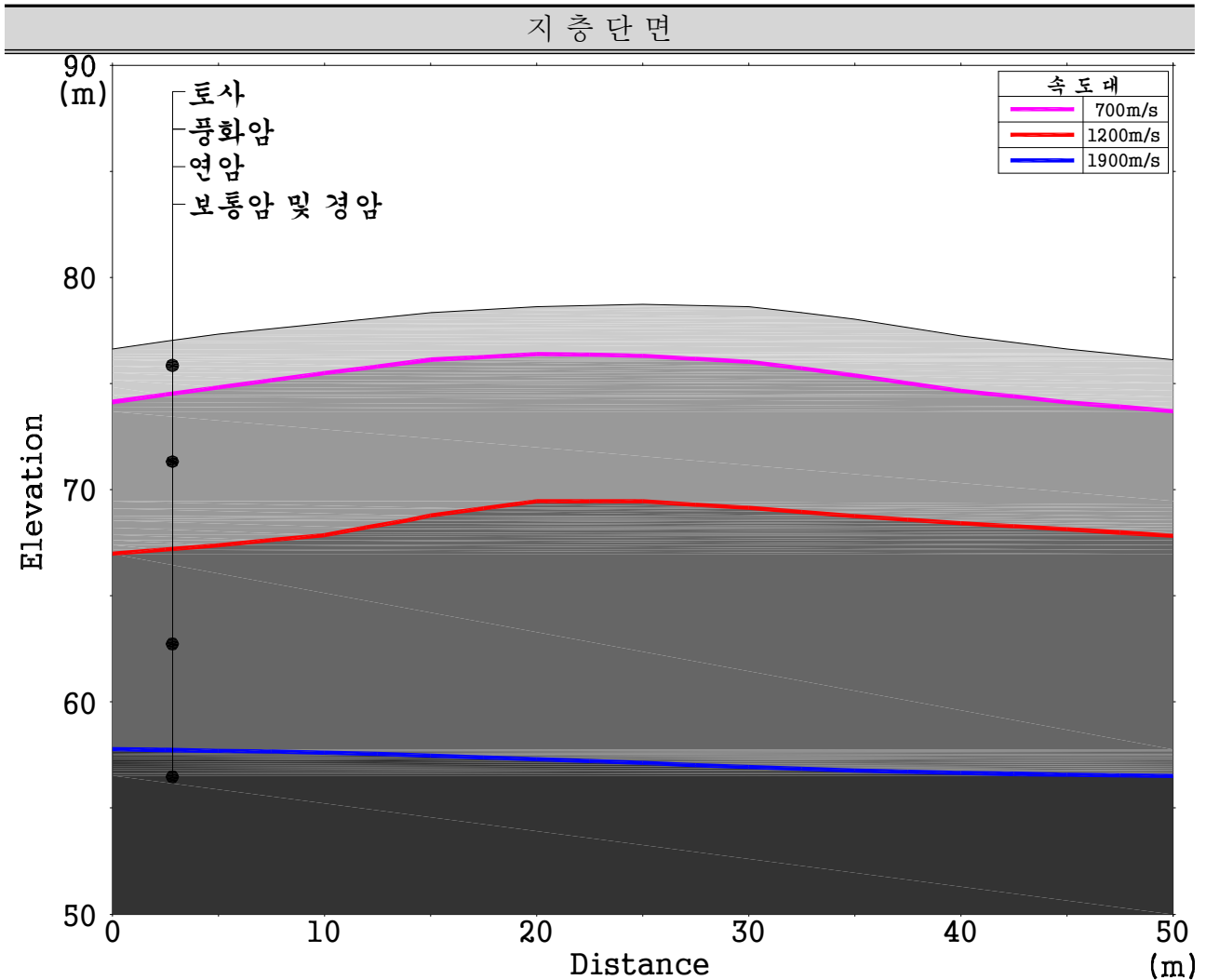
● 탐사 측선도





3.2 탐사결과

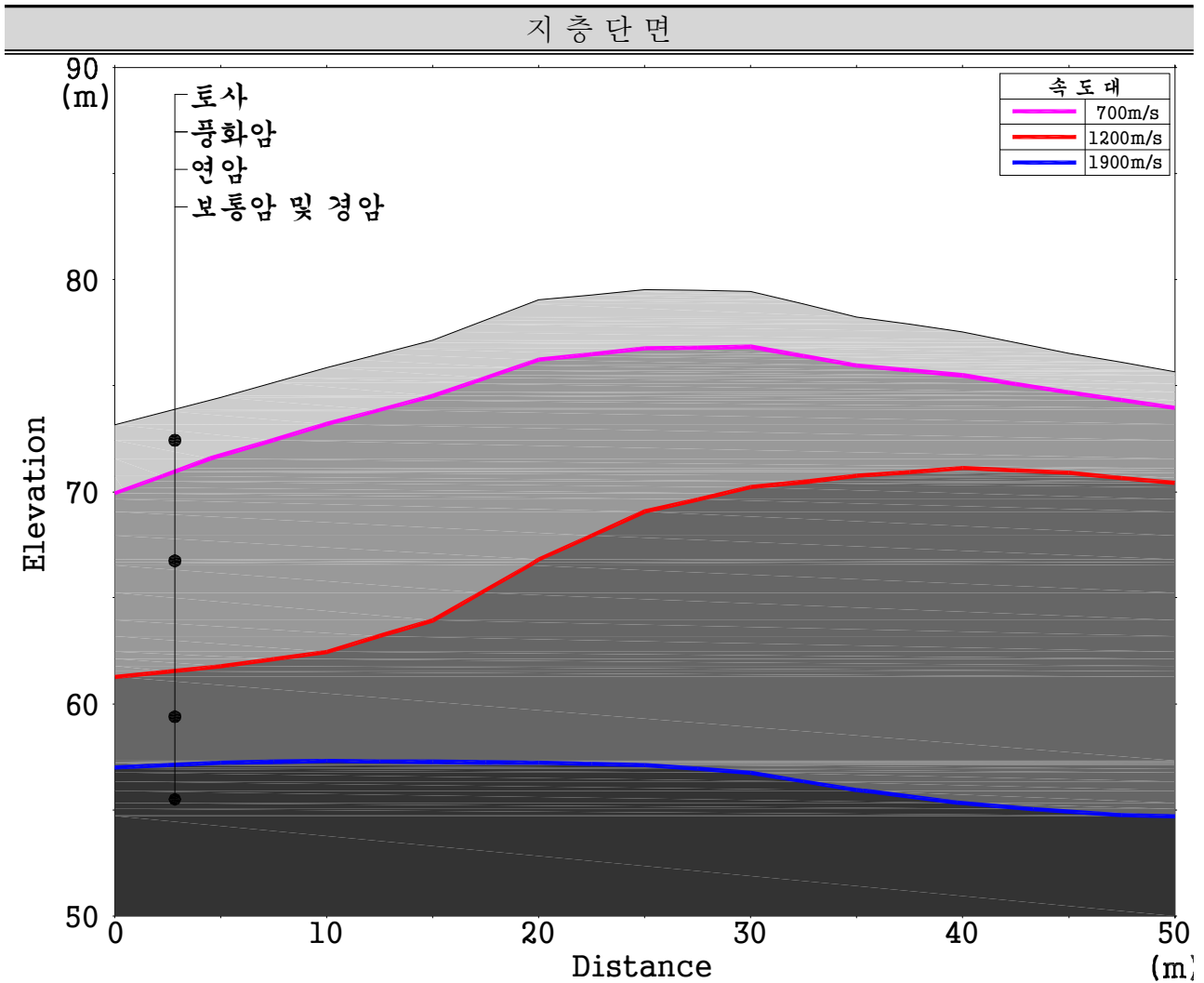
● L-1 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.2~2.7	5.9~7.6	9.2~12.3	18.9~21.7m에서 존재
평 균	2.5	6.8	11.2	20.6m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 2.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 6.8m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 9.3m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------	--

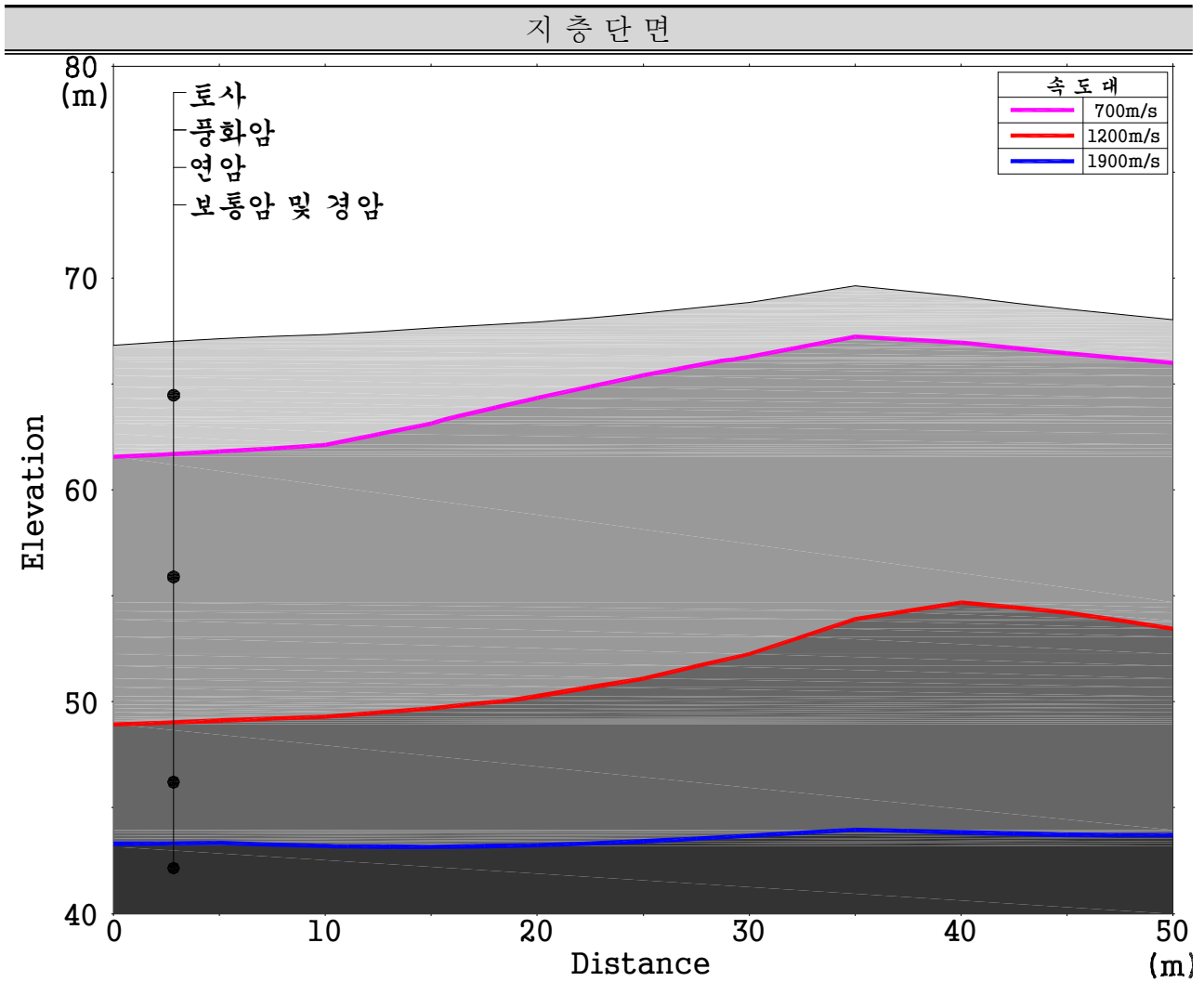
● L-2 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	1.7~3.2	3.5~10.7	4.3~16.0	16.2~22.7m에서 존재
평 균	2.5	7.3	10.7	20.5m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 2.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 7.3m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 9.8m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------------	--

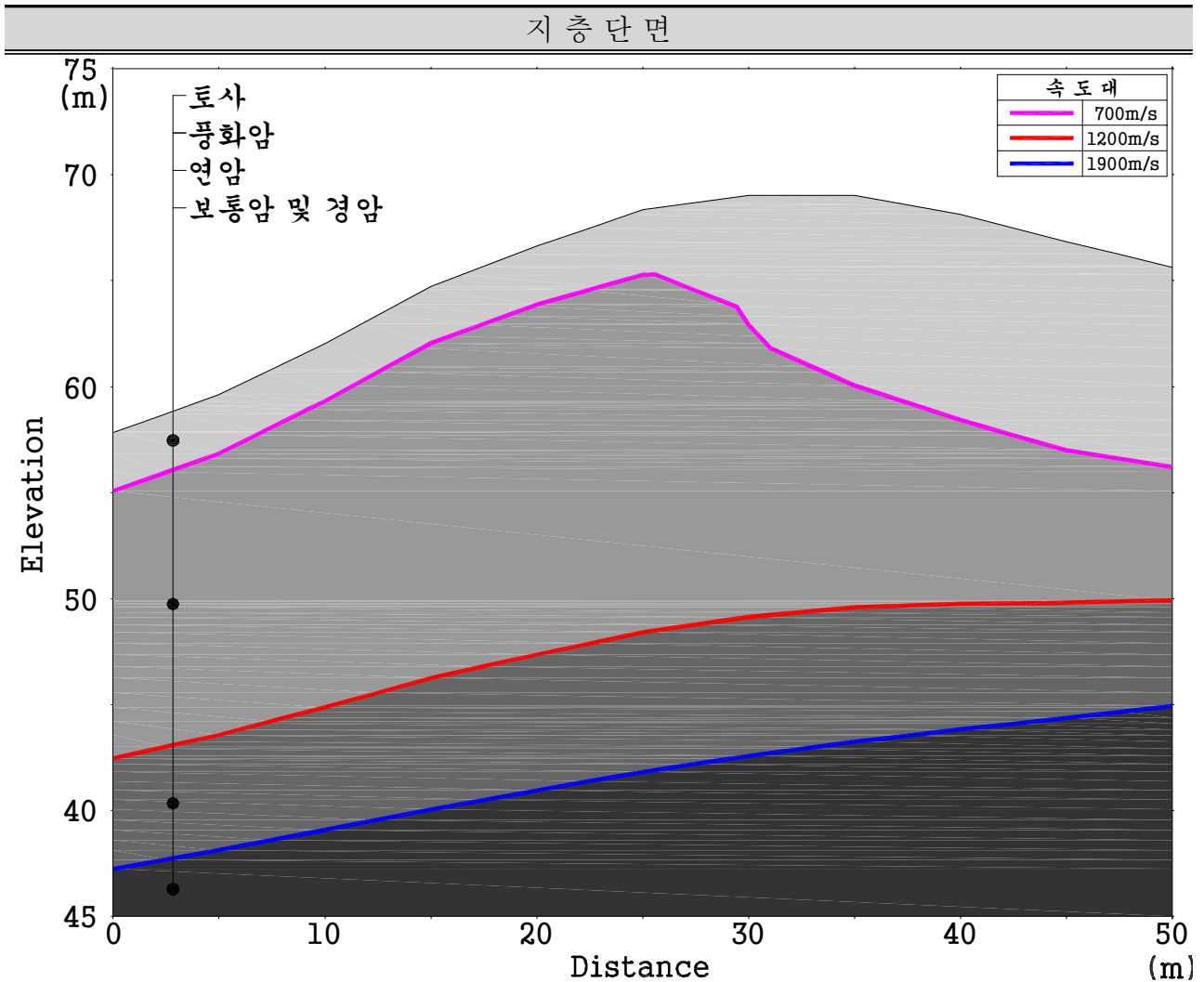
● L-3 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.0~5.3	12.2~14.3	5.6~10.9	23.5~25.7m에서 존재
평 균	3.5	13.1	8.0	24.6m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 3.5m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 13.1m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 16.6m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------	--

● L-4 [50m]

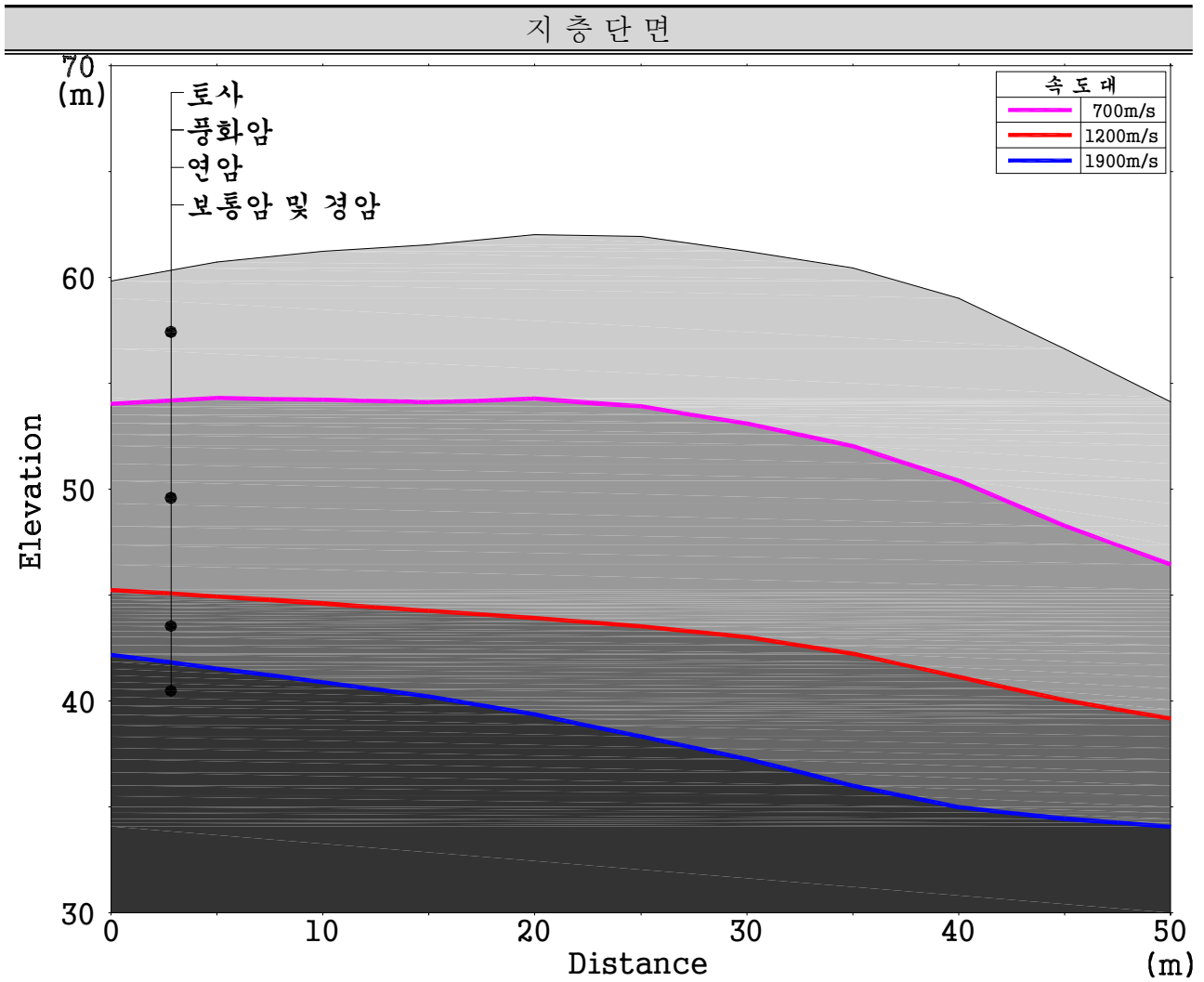


속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	2.7~9.8	6.3~16.9	5.0~6.6	20.6~26.5m에서 존재
평 균	5.5	12.4	5.9	24.1m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석

- 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 5.5m 이내에 분포한다.
- 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 12.4m의 두께를 보인다.
- 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 17.9m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.

● L-3-1 [50m]

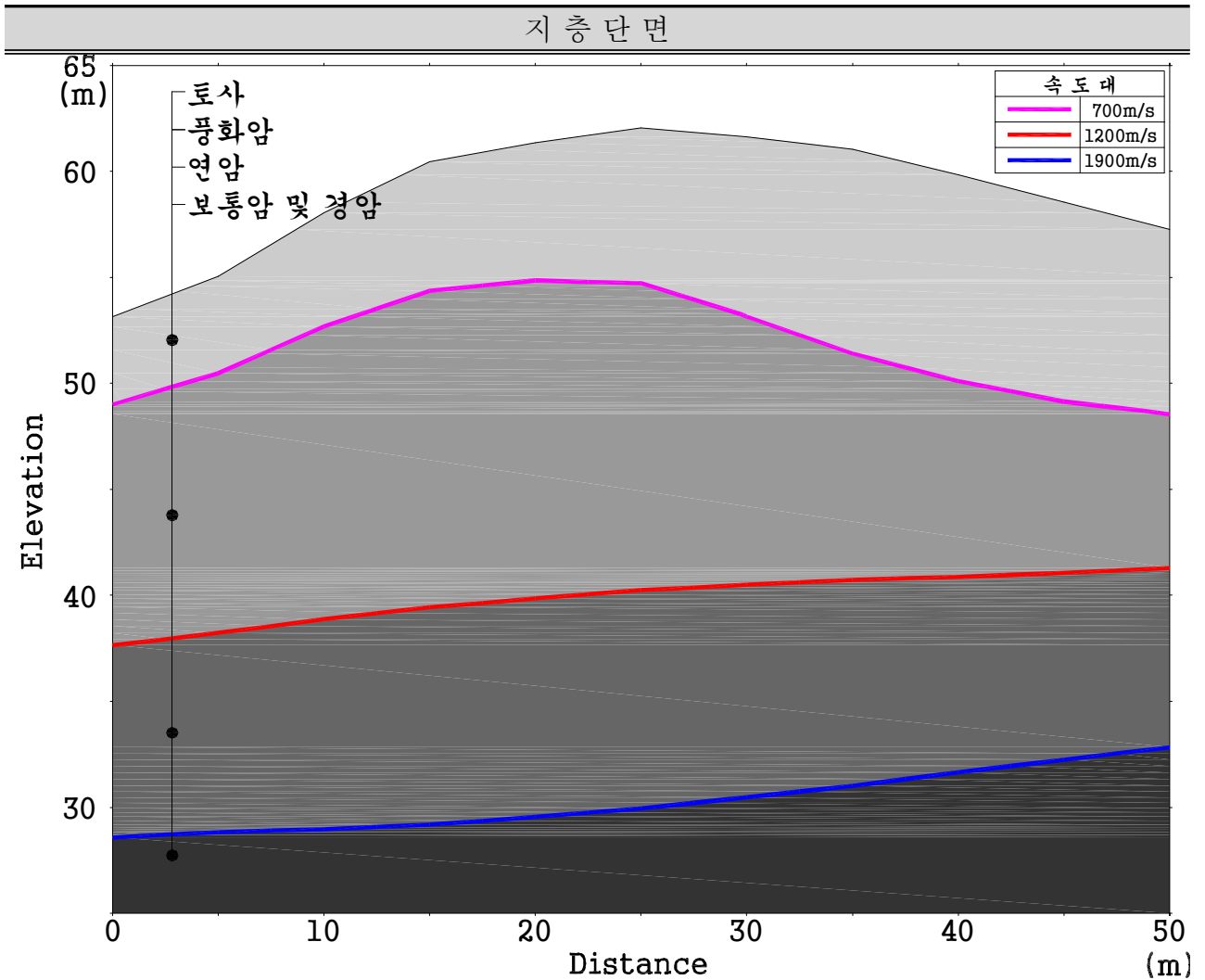


속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	5.8~8.6	7.3~10.4	3.1~6.2	17.7~24.4m에서 존재
평 균	7.6	9.4	4.8	21.9m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석

- 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 7.6m 이내에 분포한다.
- 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 9.4m의 두께를 보인다.
- 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 17.0m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.

● L-3-2 [50m]



속도층	제1속도층 (0.7km/s이하)	제2속도층 (0.7~1.2km/s)	제3속도층 (1.2~1.9km/s)	제4속도층 (1.9km/s이상)
지 층	토사 및 풍화토 층후(m)	풍화암층 층후(m)	연암층(m)	보통암 및 경암층
층후 및 지층심도	4.1~9.7	7.3~15.0	8.5~10.3	24.4~32.1m에서 존재
평 균	7.3	11.8	9.6	29.1m에서 존재
구분	토사영역	리핑영역	발파영역	

결 과 분 석	<ul style="list-style-type: none"> • 토사영역에 해당하는 탄성파속도 0.7km/s이하의 토사 및 풍화토층은 지표하 평균 7.3m 이내에 분포한다. • 리핑영역에 해당하는 탄성파속도 0.7~1.2km/s의 풍화암층은 토사층 아래에서 평균 11.8m의 두께를 보인다. • 발파영역에 해당하는 탄성파속도 1.2km/s 이상의 연암층은 지표하 평균 19.1m의 심도부터 존재하는 것으로 나타난다.
------------	--

3.3 각 속도층별 층후

● L-1

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	77.1	74.6	2.5	67.4	7.2	58.2	9.2	18.9
5	77.8	75.3	2.5	67.8	7.4	58.2	9.7	19.6
10	78.3	76.0	2.3	68.3	7.6	58.1	10.3	20.2
15	78.8	76.6	2.2	69.2	7.3	57.9	11.3	20.9
20	79.1	76.9	2.2	69.9	6.9	57.8	12.1	21.3
25	79.2	76.8	2.4	69.9	6.9	57.6	12.3	21.6
30	79.1	76.5	2.6	69.6	6.9	57.4	12.2	21.7
35	78.5	75.8	2.7	69.2	6.6	57.2	12.0	21.3
40	77.7	75.1	2.6	68.9	6.2	57.1	11.8	20.6
45	77.1	74.6	2.5	68.6	6.0	57.0	11.6	20.1
50	76.6	74.2	2.4	68.3	5.9	57.0	11.3	19.6
최대			2.7		7.6		12.3	21.7
최소			2.2		5.9		9.2	18.9
평균			2.5		6.8		11.2	20.6

● L-2

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	72.8	69.6	3.2	60.9	8.7	56.6	4.3	16.2
5	74.1	71.4	2.7	61.4	9.9	56.9	4.6	17.2
10	75.5	72.8	2.7	62.1	10.7	57.0	5.1	18.5
15	76.8	74.2	2.6	63.6	10.6	56.9	6.7	19.9
20	78.7	75.9	2.8	66.5	9.4	56.9	9.6	21.8
25	79.2	76.4	2.8	68.7	7.7	56.8	11.9	22.4
30	79.1	76.5	2.6	69.9	6.6	56.4	13.5	22.7
35	77.9	75.6	2.3	70.4	5.2	55.6	14.8	22.3
40	77.2	75.1	2.1	70.8	4.4	55.0	15.8	22.2
45	76.2	74.4	1.8	70.6	3.8	54.6	16.0	21.6
50	75.3	73.6	1.7	70.1	3.5	54.4	15.7	20.9
최대			3.2		10.7		16.0	22.7
최소			1.7		3.5		4.3	16.2
평균			2.5		7.3		10.7	20.5

● L-3

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	67.0	61.7	5.3	49.1	12.6	43.5	5.6	23.5
5	67.3	62.0	5.3	49.3	12.7	43.5	5.8	23.8
10	67.5	62.3	5.2	49.5	12.8	43.4	6.1	24.1
15	67.8	63.3	4.5	49.9	13.4	43.3	6.5	24.5
20	68.1	64.5	3.6	50.4	14.1	43.4	7.0	24.7
25	68.5	65.6	2.9	51.3	14.3	43.6	7.7	24.9
30	69.0	66.4	2.6	52.4	14.0	43.9	8.6	25.1
35	69.8	67.4	2.4	54.1	13.3	44.1	9.9	25.7
40	69.3	67.1	2.2	54.9	12.2	44.0	10.9	25.3
45	68.7	66.6	2.1	54.4	12.2	43.9	10.5	24.8
50	68.2	66.2	2.0	53.6	12.5	43.9	9.7	24.3
최대			5.3		14.3		10.9	25.7
최소			2.0		12.2		5.6	23.5
평균			3.5		13.1		8.0	24.6

● L-4

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	58.0	55.2	2.8	42.6	12.6	37.4	5.2	20.6
5	59.8	57.0	2.8	43.7	13.3	38.3	5.4	21.5
10	62.2	59.5	2.7	45.0	14.4	39.2	5.8	23.0
15	64.9	62.2	2.7	46.4	15.8	40.2	6.2	24.7
20	66.8	64.0	2.8	47.5	16.5	41.1	6.4	25.7
25	68.5	65.4	3.1	48.6	16.9	42.0	6.6	26.5
30	69.2	63.1	6.1	49.3	13.8	42.7	6.5	26.5
35	69.2	60.2	9.0	49.8	10.5	43.4	6.3	25.8
40	68.3	58.6	9.7	49.9	8.7	44.0	5.9	24.3
45	67.0	57.2	9.8	50.0	7.2	44.5	5.4	22.5
50	65.8	56.4	9.4	50.1	6.3	45.1	5.0	20.7
최대			9.8		16.9		6.6	26.5
최소			2.7		6.3		5.0	20.6
평균			5.5		12.4		5.9	24.1

● L-3-1

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	59.9	54.1	5.8	45.3	8.8	42.2	3.1	17.7
5	60.8	54.4	6.4	45.0	9.4	41.6	3.4	19.2
10	61.3	54.3	7.0	44.7	9.6	41.0	3.7	20.3
15	61.6	54.2	7.4	44.3	9.9	40.3	4.0	21.3
20	62.1	54.3	7.8	44.0	10.3	39.4	4.6	22.7
25	62.0	54.0	8.0	43.6	10.4	38.4	5.2	23.6
30	61.3	53.2	8.1	43.1	10.1	37.3	5.8	24.0
35	60.5	52.1	8.4	42.3	9.8	36.1	6.2	24.4
40	59.1	50.5	8.6	41.2	9.3	35.1	6.1	24.0
45	56.7	48.3	8.4	40.1	8.2	34.5	5.6	22.2
50	54.2	46.5	7.7	39.2	7.3	34.1	5.1	20.1
최대			8.6		10.4		6.2	24.4
최소			5.8		7.3		3.1	17.7
평균			7.6		9.4		4.8	21.9

● L-3-2

누적거리 (m)	지표면 EL(m)	0.7km/s EL(m)	0.7km/s이하 층후(m)	1.2km/s EL(m)	0.7~1.2km/s 층후 (m)	1.9km/s EL(m)	1.2~1.9km/s 층후 (m)	1.9km/s이상 지층심도 (지표하-m)
0	53.1	49.0	4.1	37.6	11.3	28.6	9.1	24.5
5	55.0	50.4	4.6	38.2	12.3	28.8	9.4	26.2
10	58.0	52.6	5.4	38.8	13.8	28.9	9.9	29.1
15	60.4	54.3	6.1	39.4	14.9	29.1	10.3	31.3
20	61.3	54.8	6.5	39.8	15.0	29.5	10.3	31.8
25	62.0	54.7	7.3	40.2	14.5	29.9	10.3	32.1
30	61.6	53.1	8.5	40.5	12.6	30.4	10.0	31.2
35	61.0	51.4	9.6	40.7	10.7	31.0	9.7	30.0
40	59.8	50.1	9.7	40.8	9.2	31.6	9.2	28.2
45	58.5	49.1	9.4	41.0	8.1	32.2	8.8	26.3
50	57.2	48.5	8.7	41.2	7.3	32.8	8.5	24.4
최대			9.7		15.0		10.3	32.1
최소			4.1		7.3		8.5	24.4
평균			7.3		11.8		9.6	29.1

| 부 록

사 진 대 지

탐사전경(L-1)



공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	탄성파탐사
공 번	1축선
일 자	2016.12.

탐사전경(L-2)



공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	탄성파탐사
공 번	2축선
일 자	2016.12.

탐사전경(L-3)



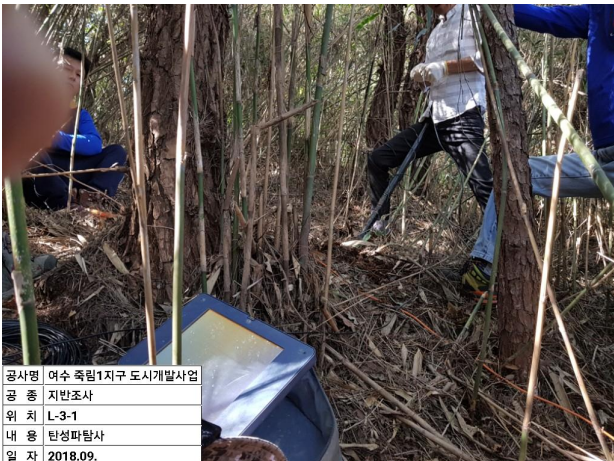
공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	탄성파탐사
공 번	3축선
일 자	2016.12.

탐사전경(L-4)



공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	탄성파탐사
공 번	4축선
일 자	2016.12.

탐사전경(L-3-1)



공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	지반조사
위 치	L-3-1
내 용	탄성파탐사
일 자	2018.09.

탐사전경(L-3-2)



공사명	여수 죽림1지구 도시개발사업
공 종	지반조사
위 치	L-3-2
내 용	탄성파탐사
일 자	2018.09.

4. 시험 굴 조사 성과

실 내 토 질 시험 성과 표

PROJECT : 여수 죽림1지구 도시개발사업

TESTED BY : 박 성 탄

LOCATION : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원

CHECKED BY : 진 유 성

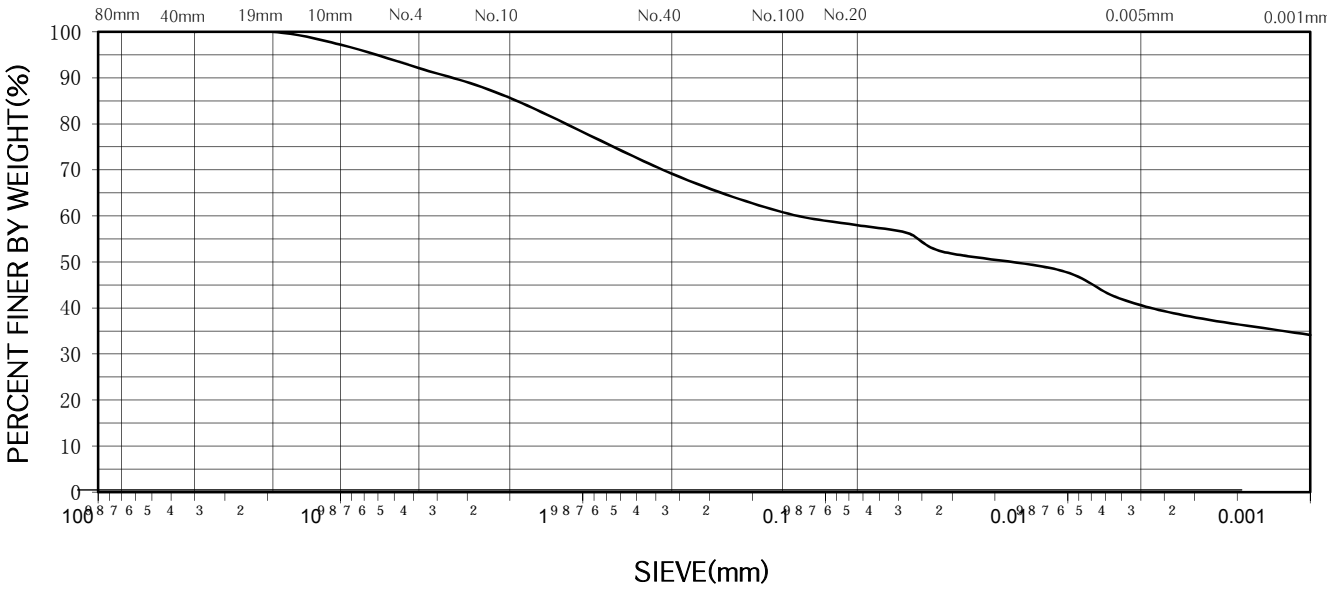
Documentary NO. : HKG 18 - 호

TEST DATE : 2018. 10. .

HOLE No.	DEPTH	SOIL DESCRIPTION	U.S C.S	함수량 (%)	ATTERBERG LIMITS			ρ_s (g/cm ³)	SHEAR PARAMETER S		투수계수 K (cm/sec)	200체 통과량 (%)	SIEVE ANALYSIS (KSF - 2302, 2309) PASSING SIEVE SIZE (%)									LABORATORY COMPACTION		LABO. C.B.R (%)		
					W _L (%)	W _P (%)	IP (지수)		C kg/cm ²	ϕ °			40 (mm)	19 (mm)	10 (mm)	No. 4	No. 10	No. 40	No. 100	No. 200	0.005 (mm)	MAXIMUM r _d (t/m ³)	O.M.C (%)			
TP-1	1.0	Sandy Lean Clay	CL	18.1	34.8	21.2	13.6	2.61	0.24	25.0	7.86.E-06	58.2	-	100	97.2	92.1	85.6	69.2	60.8	58.0	40.5	A:	1.697	19.1	12.4	
																						D:	1.819	16.5		
TP-2	1.0	Clayey Sand	SC	22.1	28.9	18.5	10.4	2.63	0.14	27.1	9.17.E-06	45.4	-	100	94.2	87.3	77.5	58.3	48.2	45.6	33.0	A:	1.717	18.2	14.4	
																						D:	1.832	15.7		
TP-3	1.0	Clayey Sand	SC	21.6	27.1	16.5	10.5	2.65	0.11	30.1	1.31.E-05	36.1	100	97.0	93.2	85.9	70.4	46.2	37.6	36.1	28.4	A:	1.724	16.5	15.2	
																						D:	1.851	14.2		
TP-4	1.0	Clayey Sand	SC	15.4	32.0	22.3	9.7	2.63	0.17	26.9	8.38.E-06	48.1	-	100	96.3	88.9	79.1	62.4	49.9	48.1	37.5	A:	1.725	17.3	14.3	
																						D:	1.839	14.7		
TP-5	1.0	Silty Sand with Gravel	SM	17.3	N.P	N.P	-	2.66	0.08	31.5	9.76.E-05	22.7	100	83.9	73.0	66.4	55.0	32.0	25.1	22.7	8.2	A:	1.795	14.8	20.1	
																						D:	1.882	12.3		
TP-6	1.0	Clayey Sand with Gravel	SC	13.1	30.8	21.7	9.1	2.63	0.10	30.4	1.31.E-05	36.9	100	80.5	69.0	62.1	54.9	44.4	39.1	36.9	22.8	A:	1.752	15.7	16.9	
																						D:	1.870	13.7		

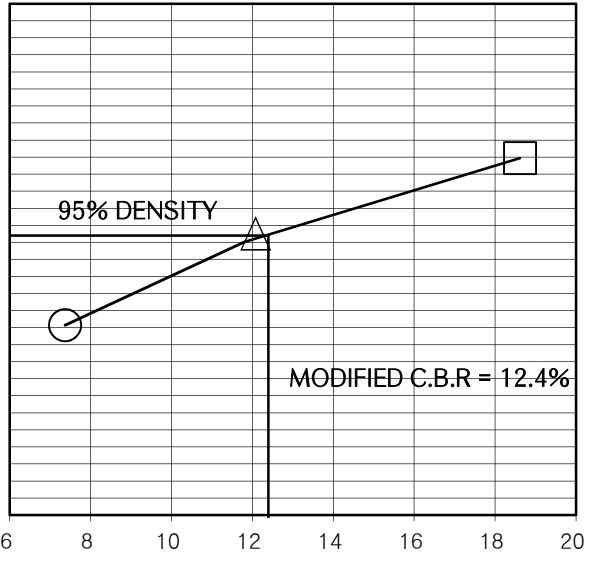
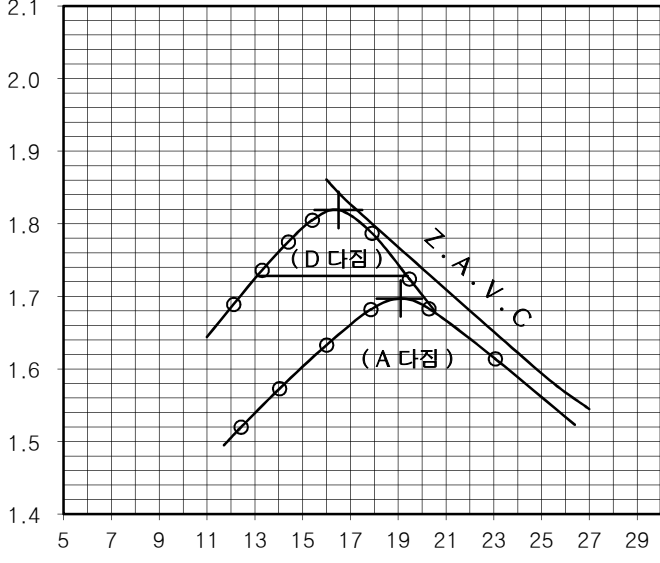
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 : HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원					시험일자 : 2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-1	-	1.0	Sandy Lean Clay	18.1	34.8	13.6	2.61	CL	12.4

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	14.87	0.92
△ 25	14.5	16.67	1.10
○ 10	14.5	18.69	1.22



시험자 : 박성탄

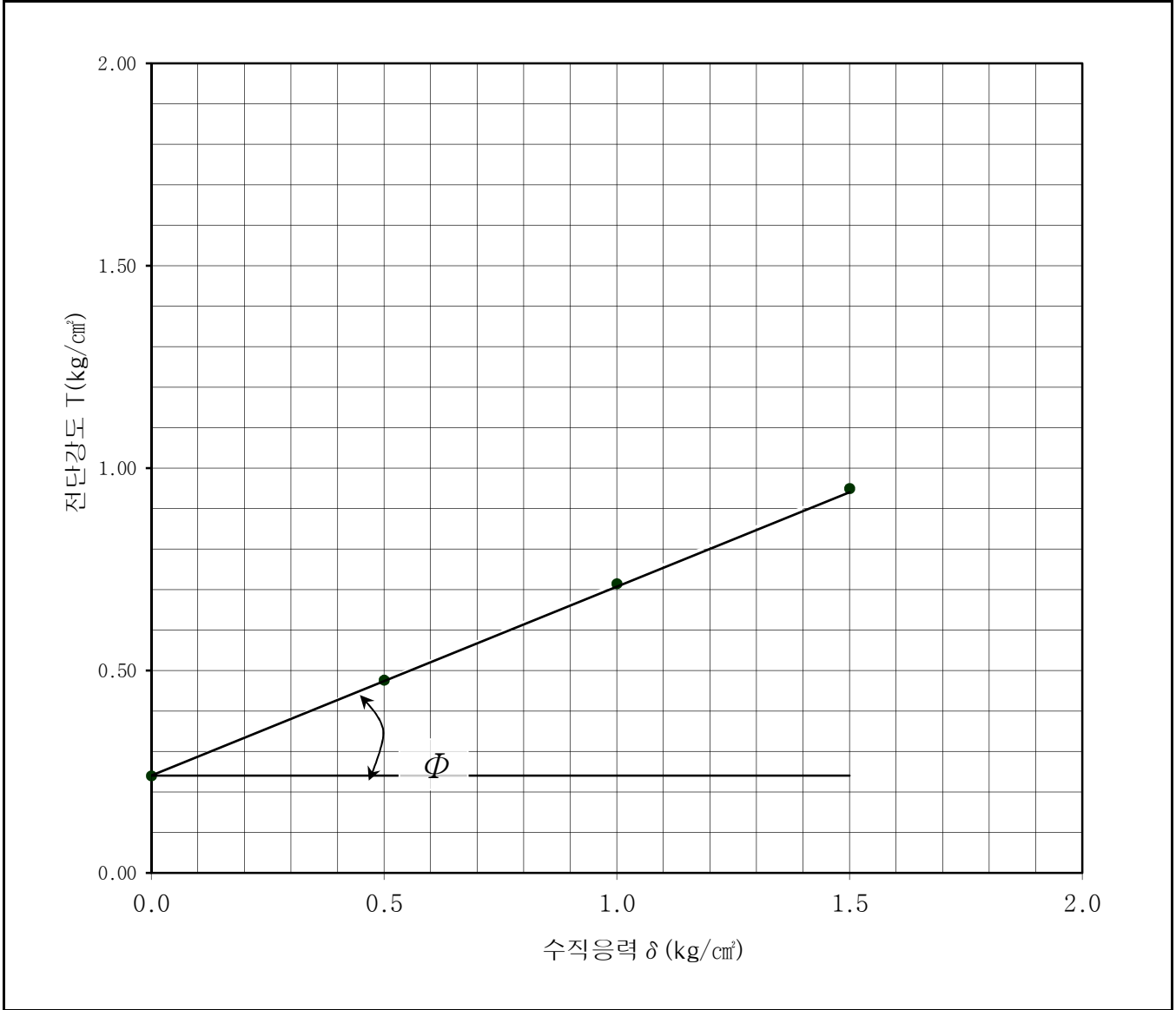
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리 일원
 채 취 장 소 : TP - 1 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.240	25.02	0.467
	과압밀 영역			



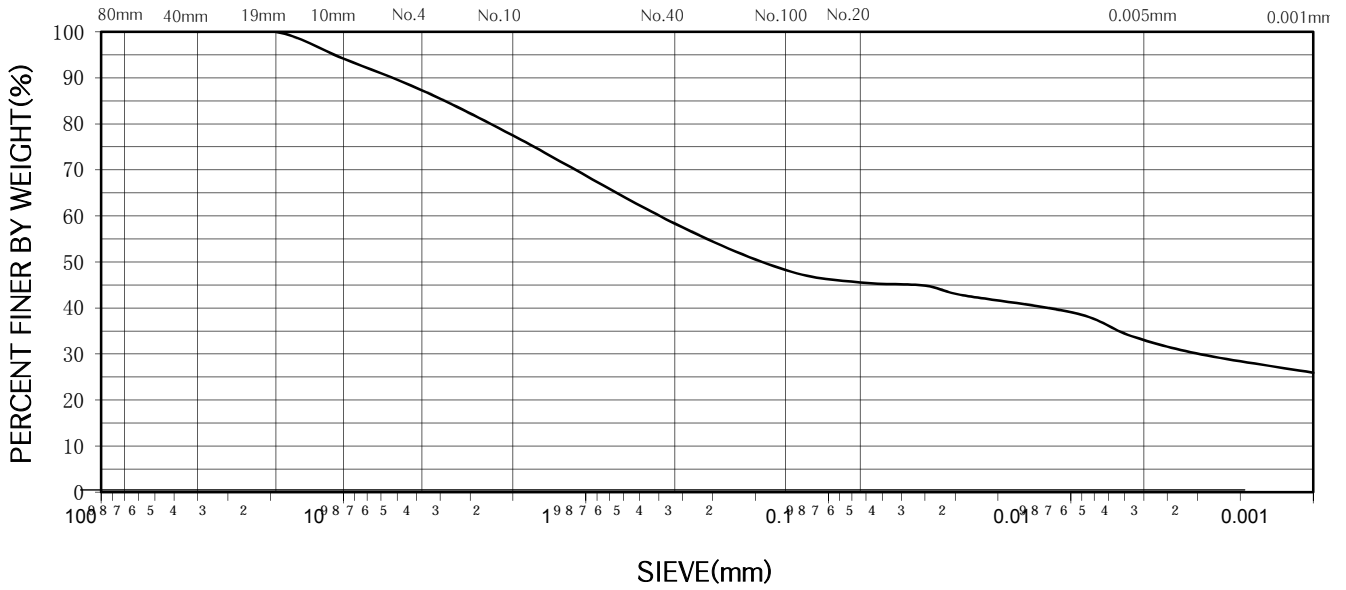
비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

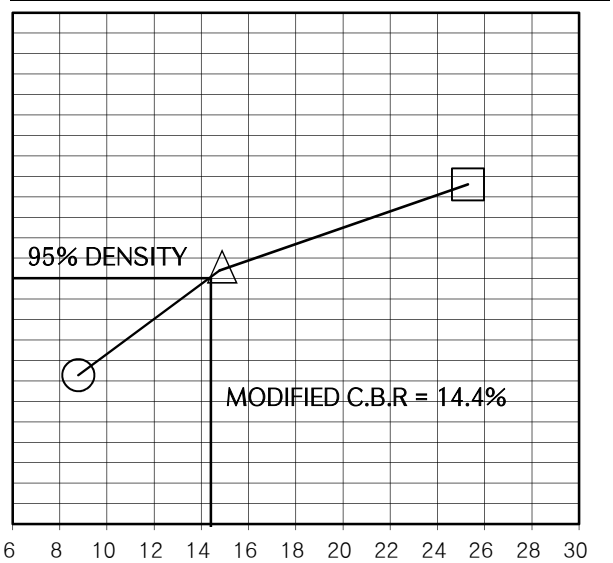
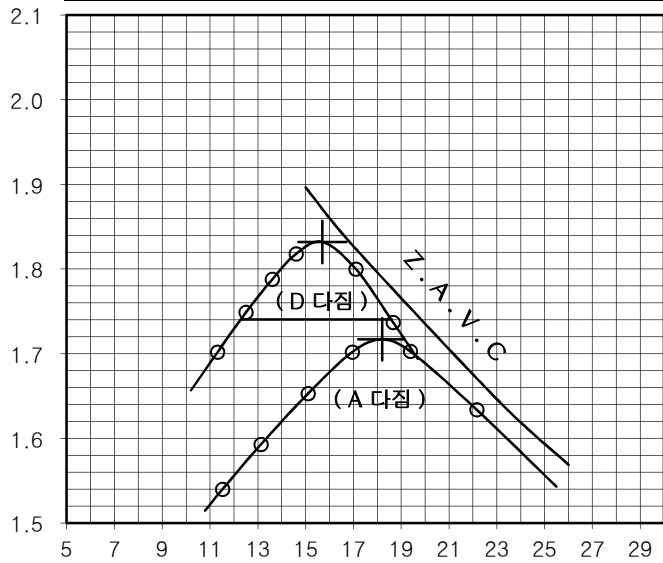
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 : HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리일원					시험일자 : 2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-2	-	1.0	Clayey Sand	22.1	28.9	10.4	2.63	SC	14.4

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	14.33	0.74
△ 25	14.5	17.77	0.94
○ 10	14.5	19.55	1.05



시험자 : 박성탄

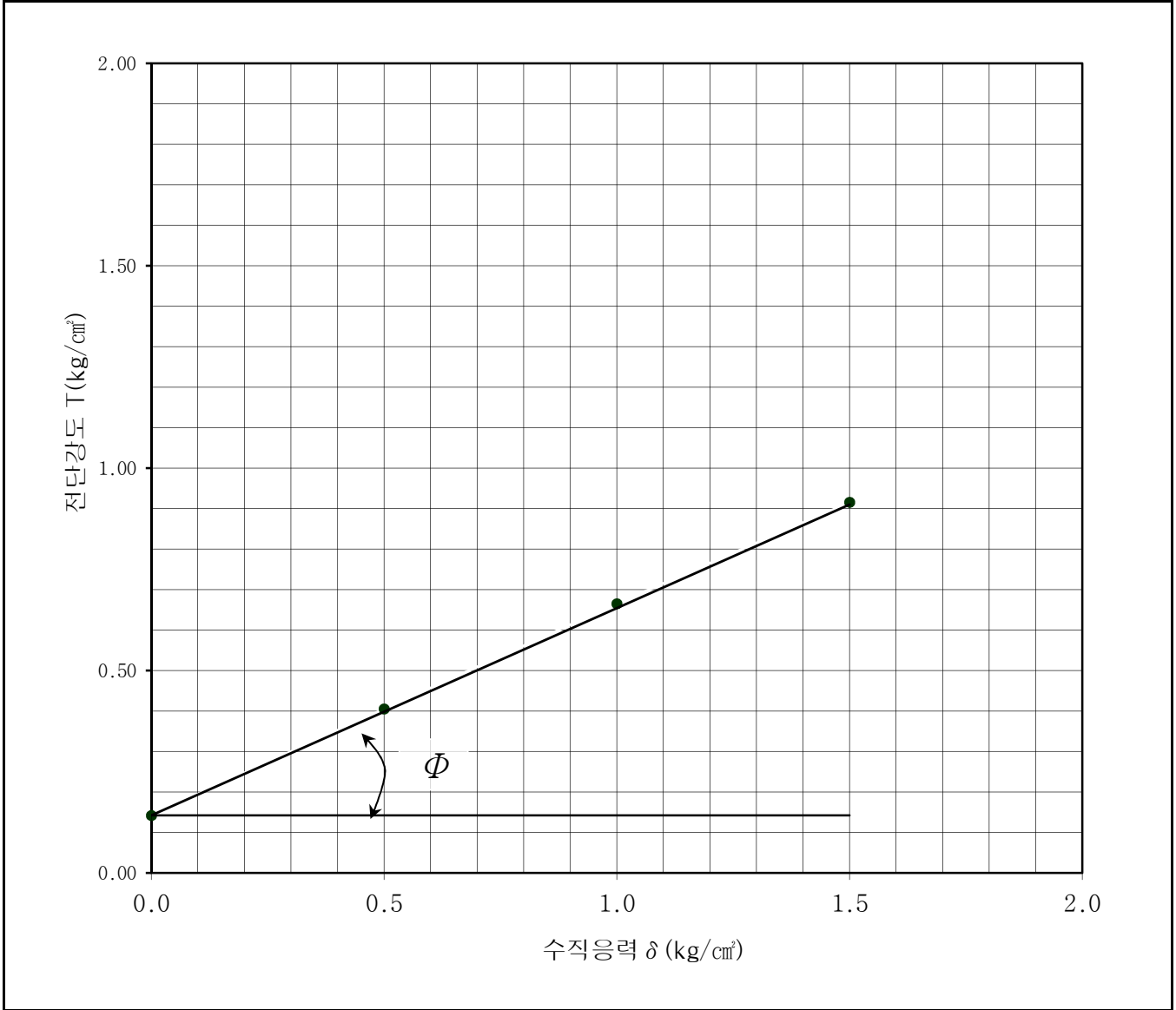
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리일원
 채 취 장 소 : TP - 2 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.142	27.11	0.512
	과압밀 영역			



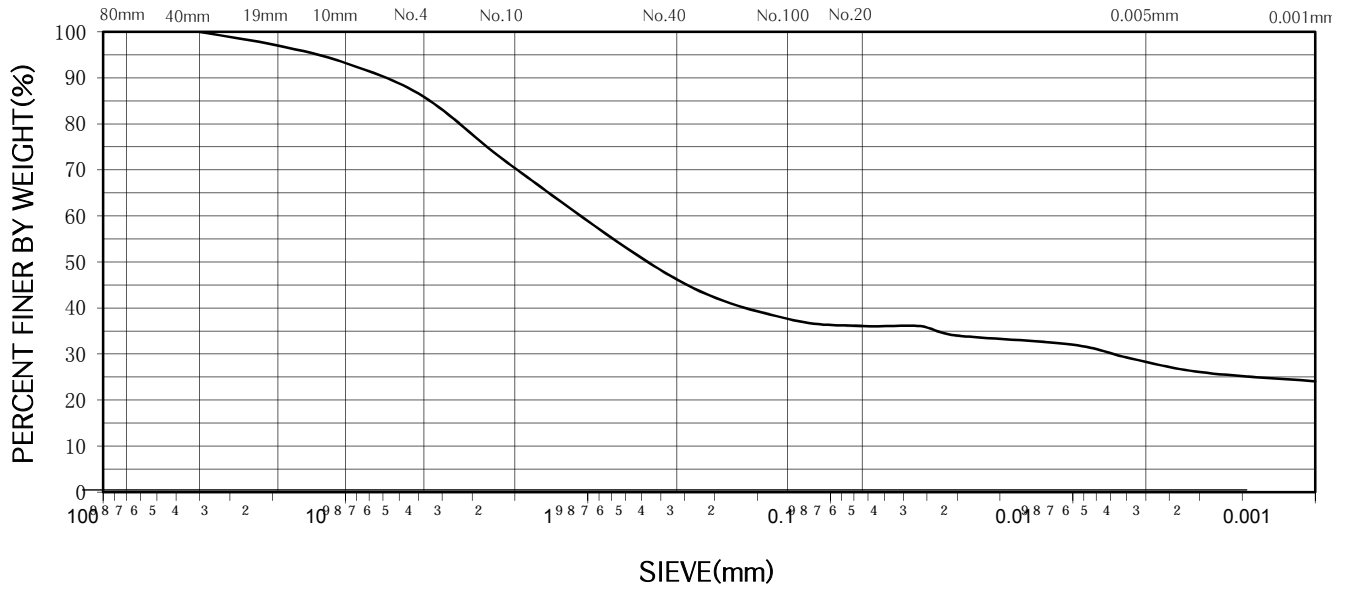
비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

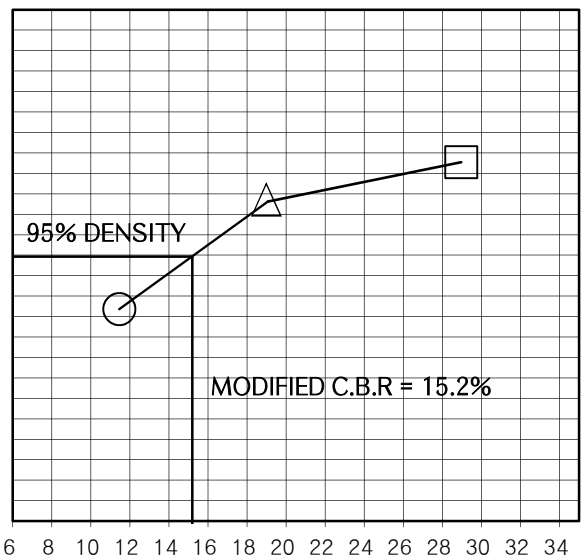
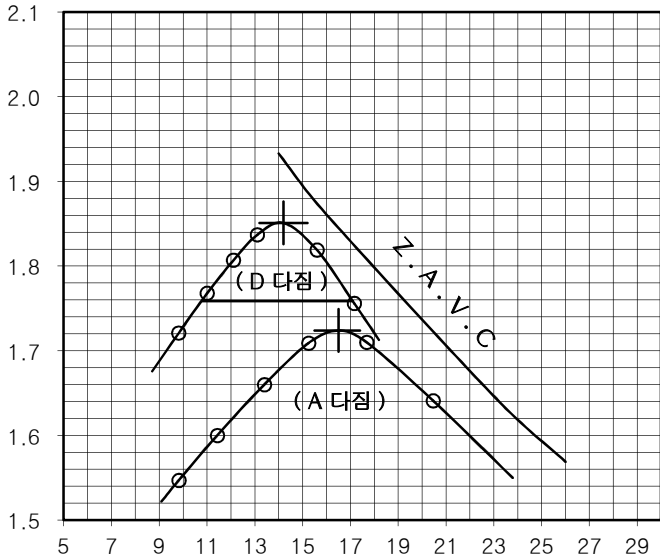
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 : HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원					시험일자 : 2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-3	-	1.0	Clayey Sand	21.6	27.05	10.5	2.65	SC	15.2

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	7.39	0.64
△ 25	14.5	10.07	0.82
○ 10	14.5	14.68	0.94



시험자 : 박성탄

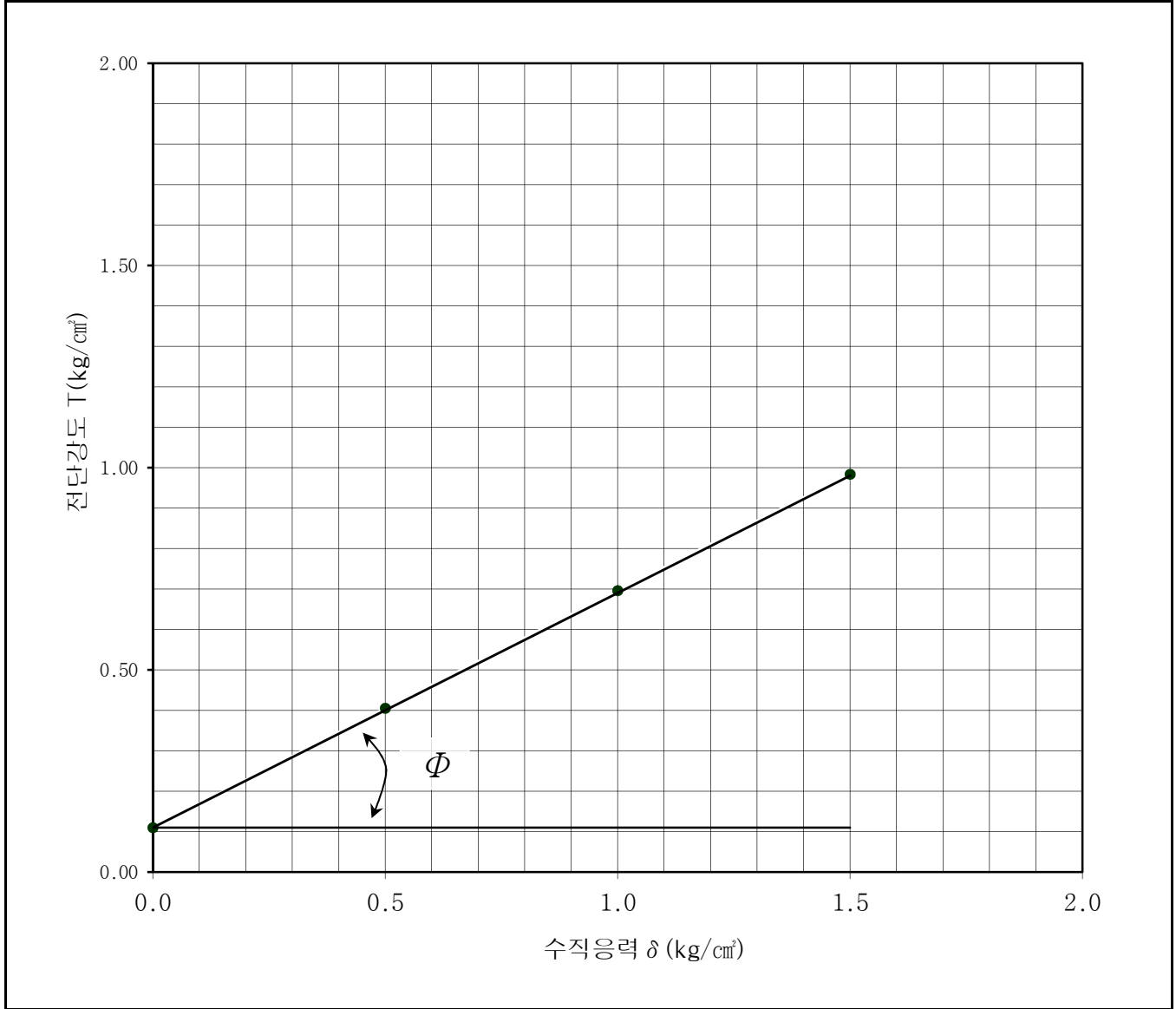
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리 일원
 채 취 장 소 : TP - 3 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.110	30.11	0.580
	과압밀 영역			



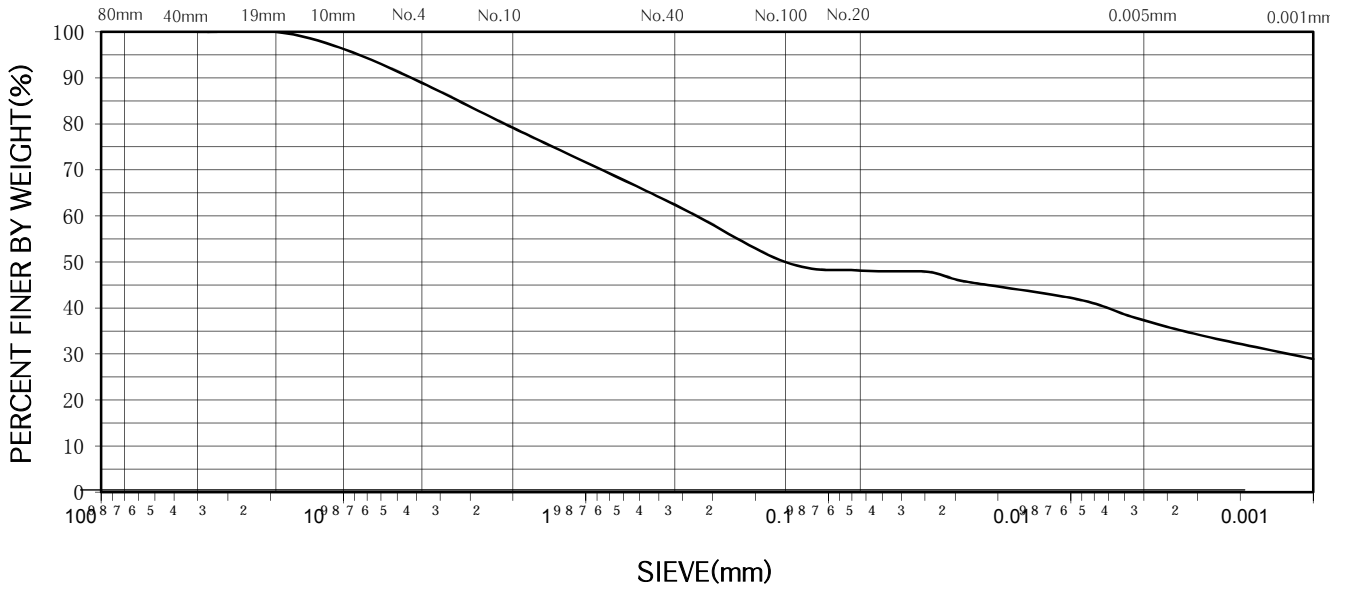
비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

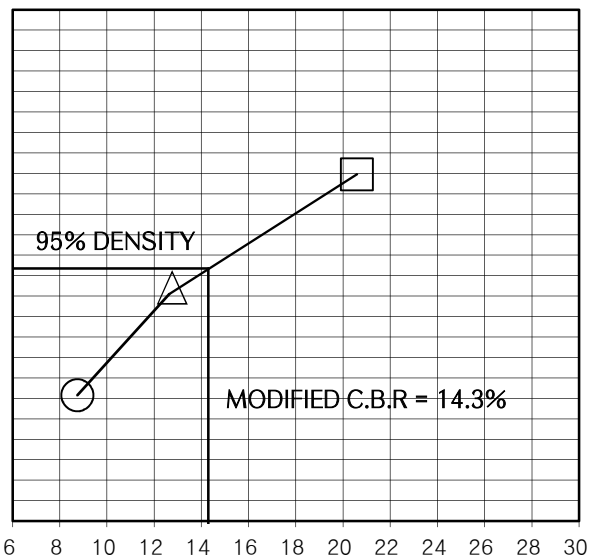
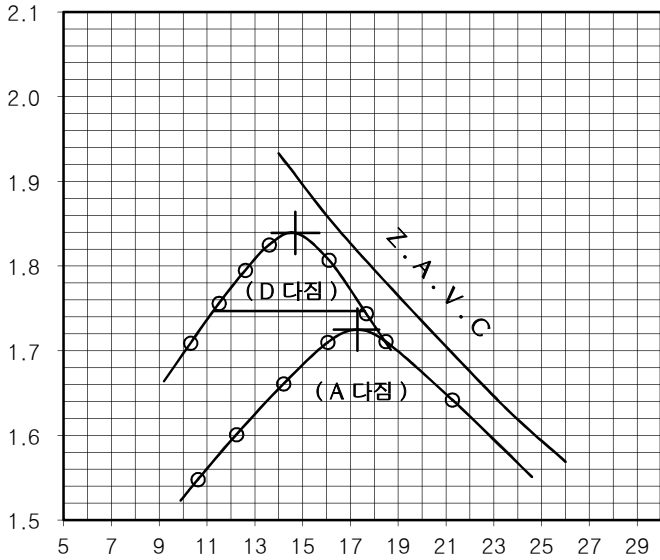
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 : HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원					시험일자 : 2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-4	-	1.0	Clayey Sand	15.4	32.0	9.7	2.63	SC	14.3

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	14.47	0.84
△ 25	14.5	18.09	0.94
○ 10	14.5	21.49	1.10



시험자 : 박성탄

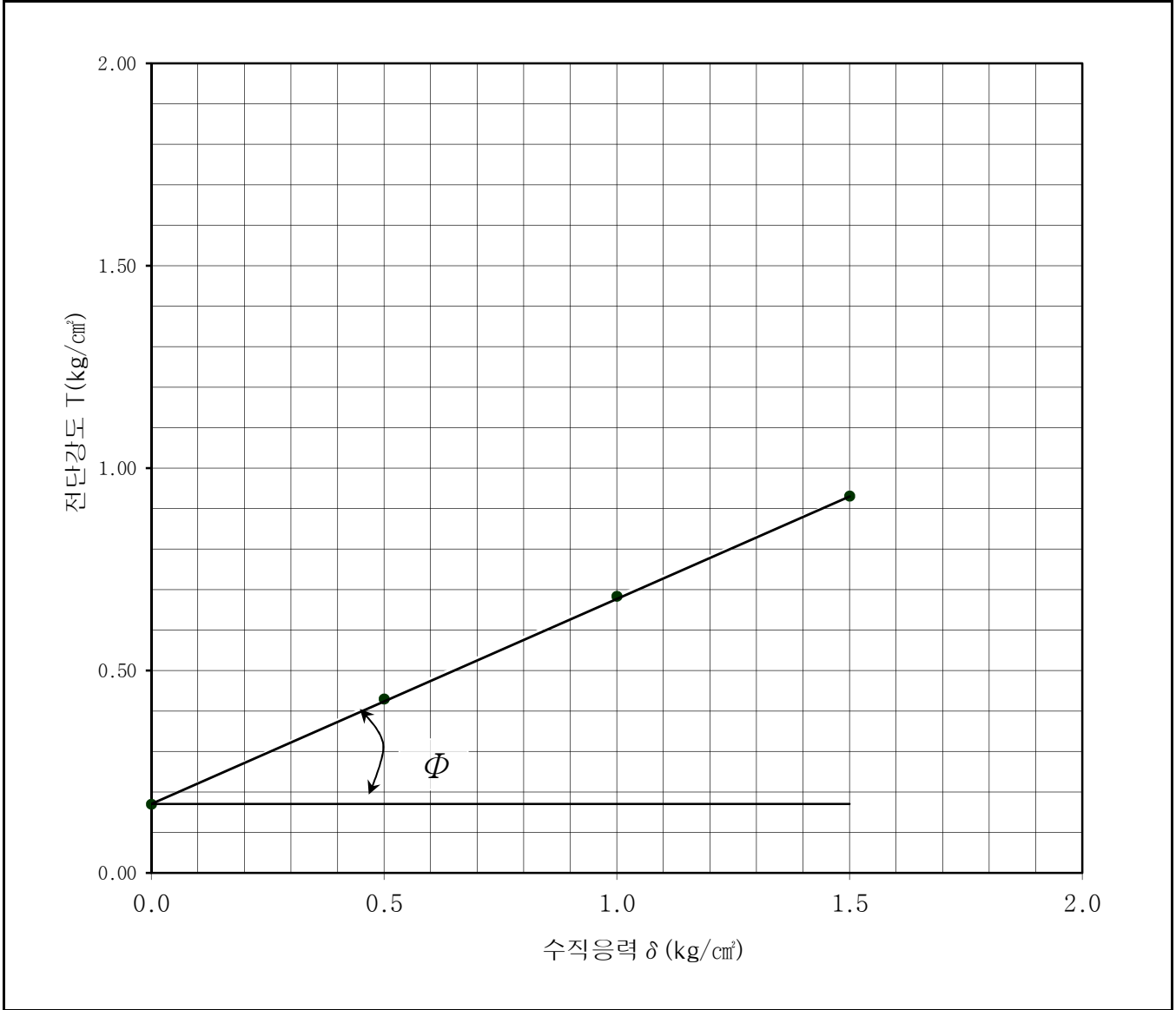
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리 일원
 채 취 장 소 : TP - 4 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.170	26.87	0.507
	과압밀 영역			



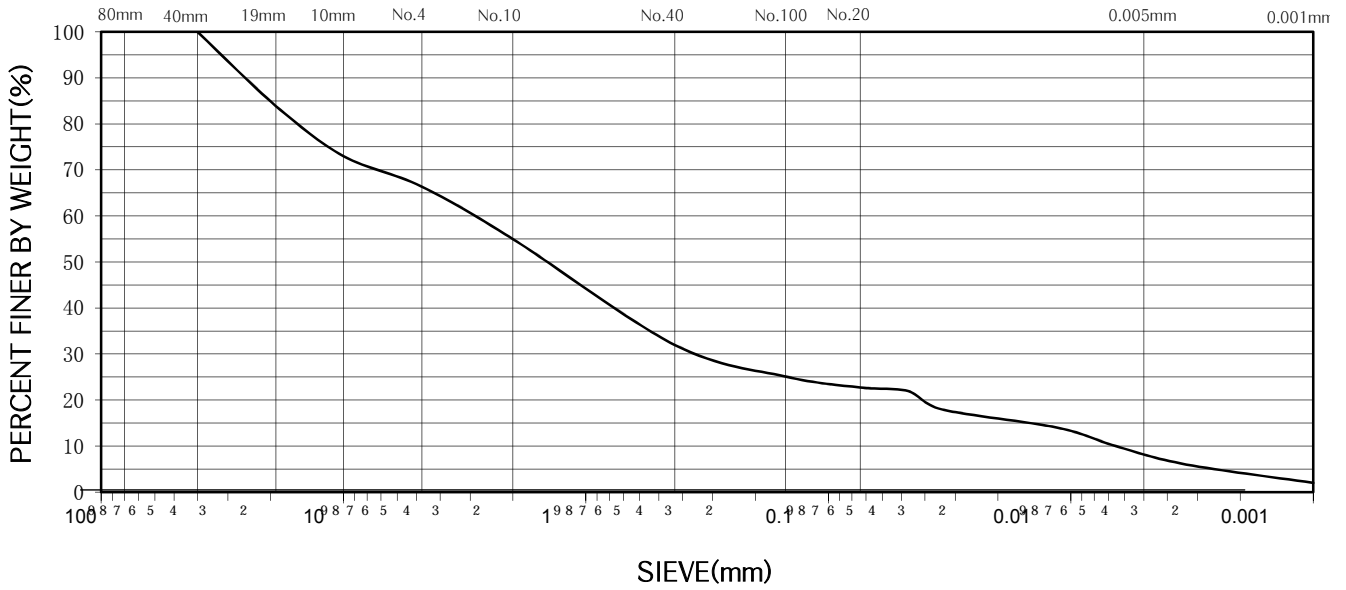
비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

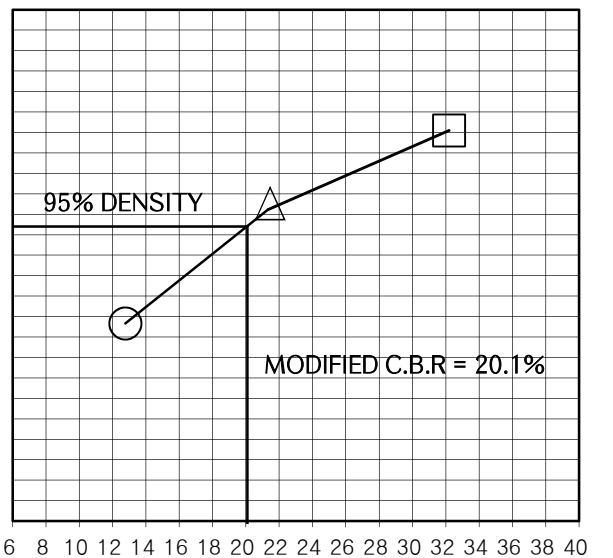
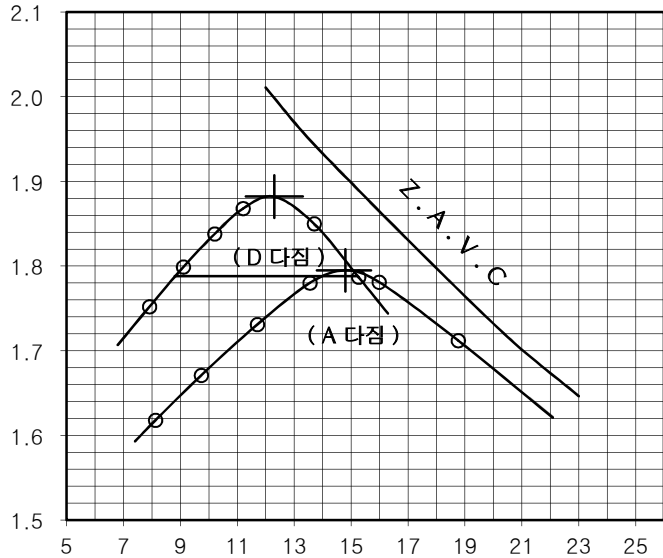
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 :HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원					시험일자 :2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-5	-	1.0	Silty Sand with Gravel	17.3	N.P	-	2.66	SM	20.1

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
BLOWS	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	13.48	0.46
△ 25	14.5	16.79	0.58
○ 10	14.5	19.43	0.74



시험자 : 박성탄

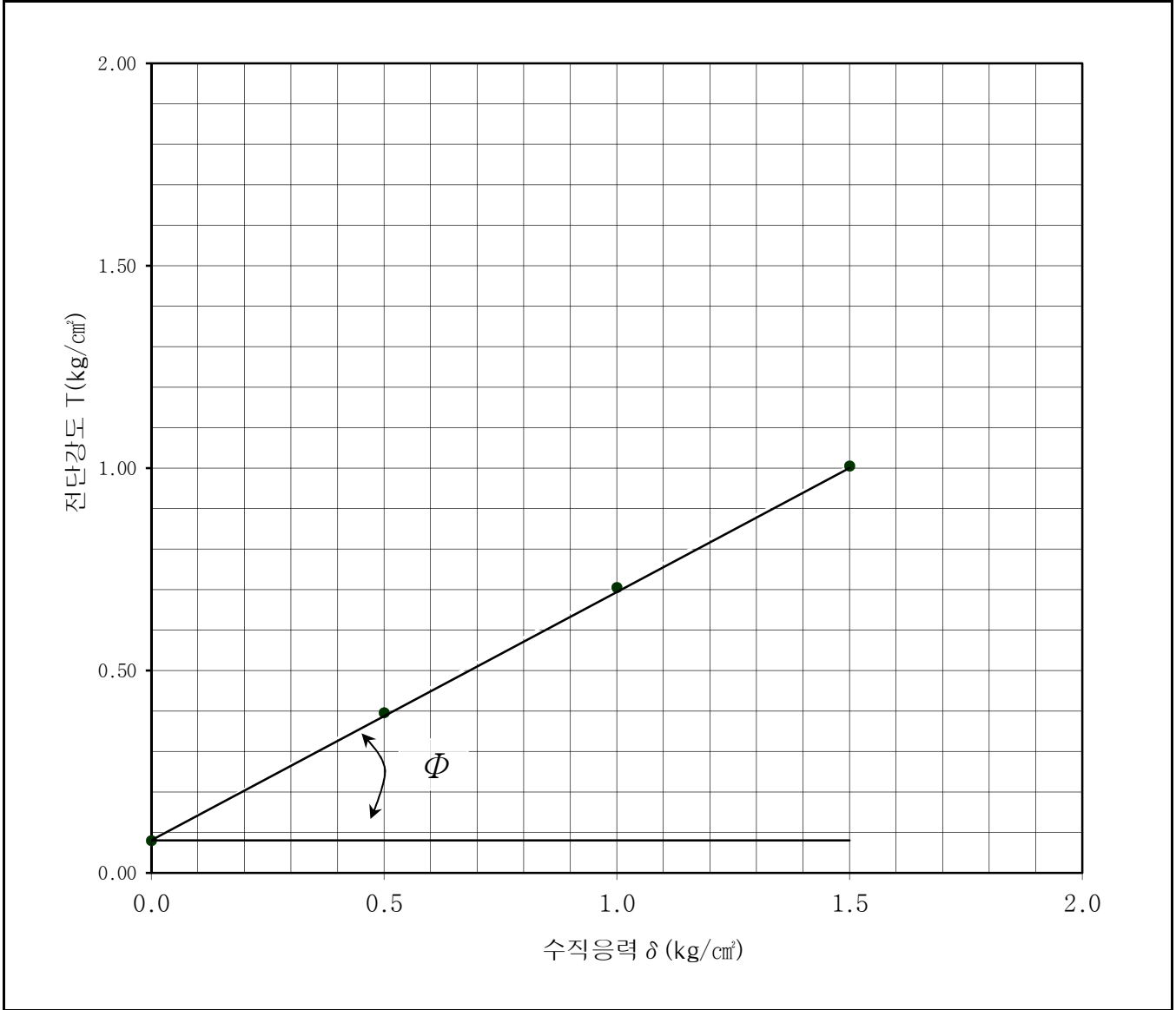
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리 일원
 채 취 장 소 : TP - 5 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.080	31.52	0.613
	과압밀 영역			



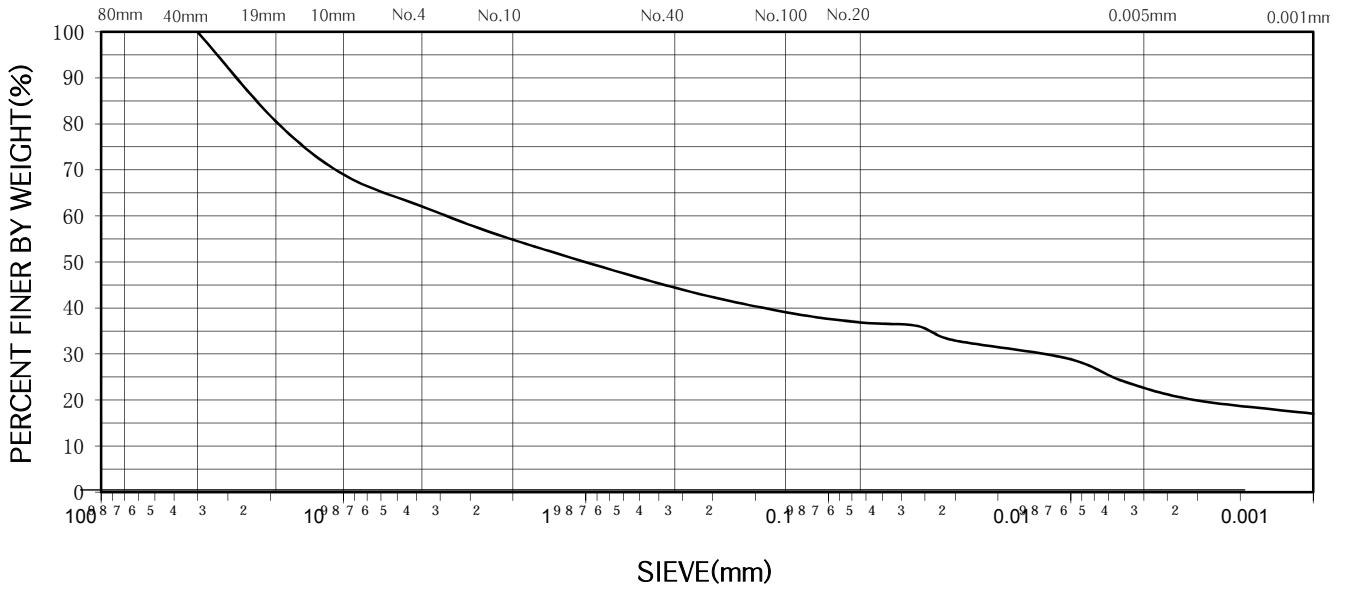
비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

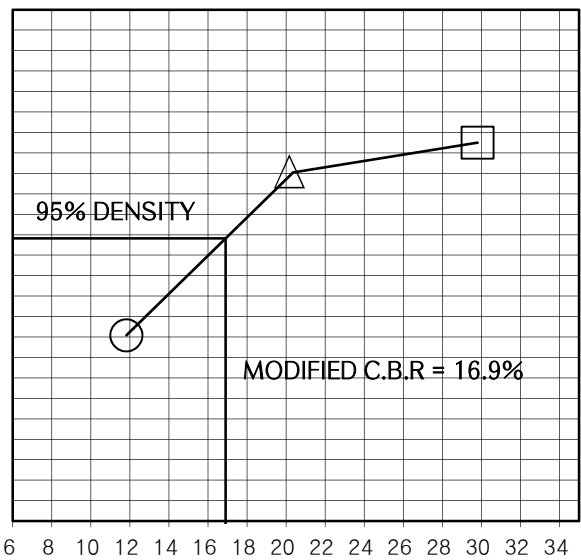
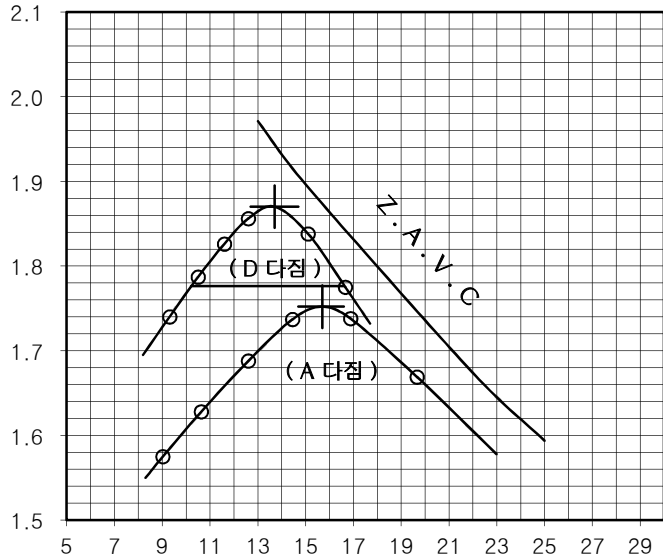
공사명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업					문서번호 : HKG 18 - 호				
시료채취장소 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원					시험일자 : 2018. 10. .				
HOLE No.	LOCATION	DEPTH (m)	DISCRIPTION	MC (%)	W _L (%)	I _p (지수)	ρ _s (g/cm ³)	USCS	C.B.R
TP-6	-	1.0	Clayey Sand with Gravel	13.1	30.8	9.1	2.63	SC	16.9

GRAVEL		SAND			SLIT	CLAY
CORSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		



COMPACTION TEST			
MAXMUM	γ_d	1.771	t/m ³
O.M.C		14.5	%

C.B.R TEST	OPT. MC.		
	MOULDING(%)	SOAKING(%)	SWELL(%)
□ 55	14.5	14.43	0.57
△ 25	14.5	15.08	0.74
○ 10	14.5	17.56	0.94



시험자 : 박성탄

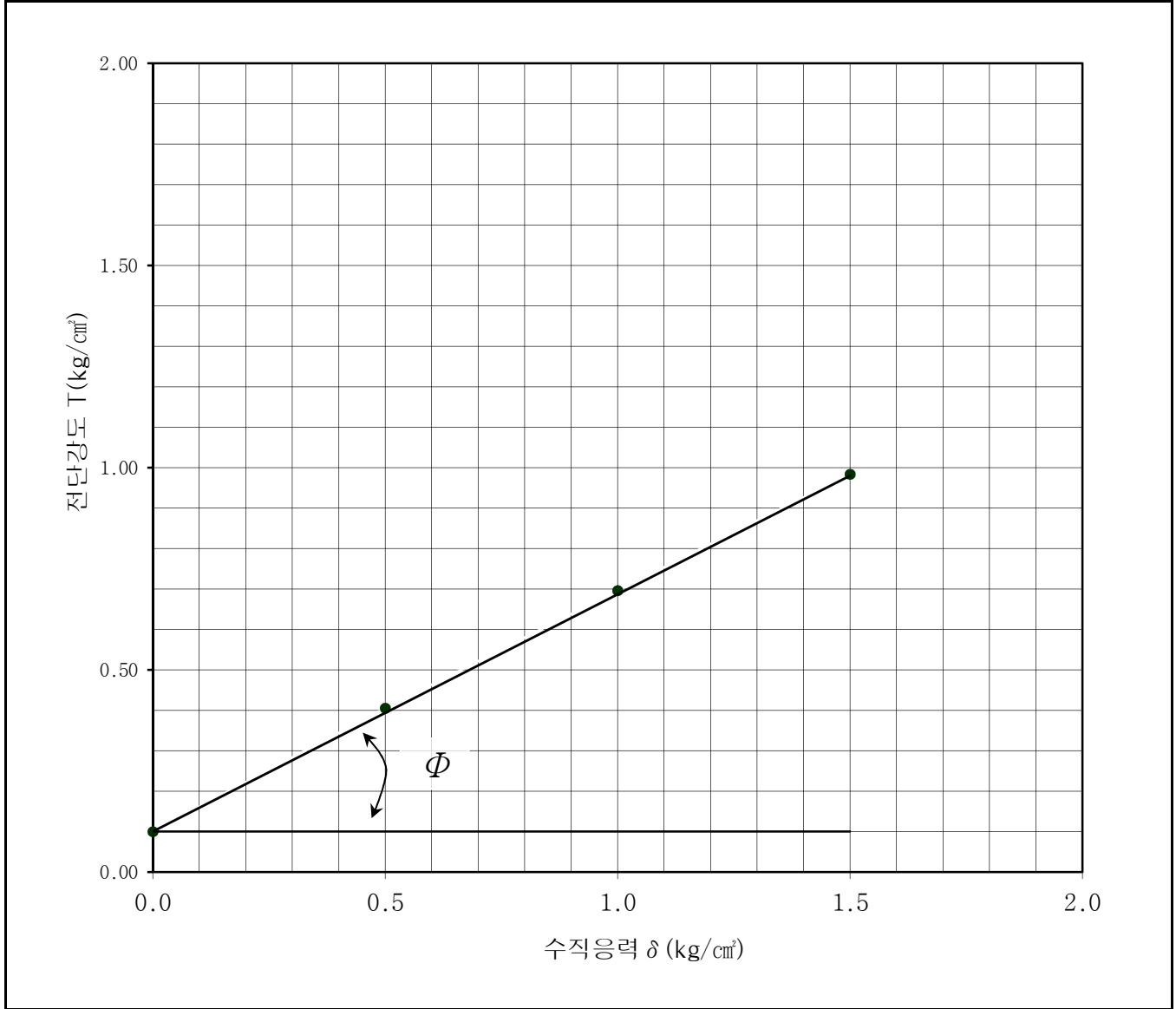
확인자 : 진유성

직 접 전 단 시 험 표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 전 남 여수시 소라면 죽림리 일원
 채 취 장 소 : TP - 6 (1.0m)

문 서 번 호 : HKG 18 - 호
 시 험 일 자 : 2018. 10. .
 시 험 방 법 : K S F 2 3 4 3

강 도 정 수		C (kg/cm ²)	ϕ (도)	tan ϕ
응 력 범 위	정규압밀영역	0.100	30.40	0.587
	과압밀 영역			



비 고 :

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

토 량 환 산 계 수 표

공 사 명: 여수 죽림1지구 도시개발사업

시 험 일: 2018. 10. .

시험번호: HKG 18 - 호

시 험 자: 박 성 탄

시험위치: 전남 여수시 소라면 죽림리 일원

확 인 자: 진 유 성

TEST PIT No.	자연상태	A 다짐			D 다짐			교란상태	
	건조밀도 (g/cm ³)	실내밀도 (g/cm ³)	95% rd(g/cm ³)	90% rd(g/cm ³)	실내밀도 (g/cm ³)	95% rd(g/cm ³)	90% rd(g/cm ³)	건조밀도 (g/cm ³)	L
			C	C		C	C		
TP-1	1.445	1.697	1.612	1.527	1.819	1.728	1.637	1.185	1.22
			0.896	0.946		0.836	0.883		
TP-2	1.537	1.717	1.631	1.545	1.832	1.74	1.649	1.242	1.24
			0.942	0.995		0.883	0.932		
TP-3	1.520	1.724	1.638	1.552	1.851	1.758	1.666	1.228	1.24
			0.928	0.979		0.865	0.912		
TP-4	1.496	1.725	1.639	1.553	1.839	1.747	1.655	1.217	1.23
			0.913	0.963		0.856	0.904		
TP-5	1.556	1.795	1.705	1.616	1.882	1.788	1.694	1.252	1.24
			0.913	0.963		0.870	0.919		
TP-6	1.545	1.752	1.664	1.577	1.870	1.777	1.683	1.247	1.24
			0.929	0.98		0.870	0.918		

5.실 내 시 험

토 질 시험

실 내 토 질 시 험 성 과 표

(교 란 시 료)

PROJECT : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 LOCATION : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원
 Documentary NO. : HKG 제18 - 호

TESTED BY : 박 성 탄
 CHECKED BY : 진 유 성
 TEST DATE : 2018. 09. .

HOLE No.	DEPTH (m)	SOIL DESCRIPTION	U.S C.S	함수비 (%)	ATTERBERG LIMITS			ρ_s (g/cm ³)	SIEVE ANALYSIS (KSF - 2302, 2309) PASSING SIEVE SIZE (%)								REMARKS	
					WL (%)	W _p (%)	I _p (지수)		40 (mm)	19 (mm)	10 (mm)	No. 4	No. 10	No. 40	No. 100	No. 200		0.005 (mm)
BH-1	4.0	Clayey Sand with Gravel	SC	14.5	32.6	22.7	9.9	2.64	-	100	91.7	68.5	63.1	56.3	50.0	48.8	32.8	
BH-2	2.0	Clayey Sand with Gravel	SC	25.6	31.2	21.8	9.4	2.64	-	100	74.7	69.7	64.3	49.6	45.3	44.6	32.1	
BH-3	2.0	Clayey Sand	SC	30.3	33.7	21.6	12.1	2.62	-	100	95.0	89.3	82.9	62.1	50.0	46.6	31.6	
BH-4	1.0	Silty Sand with Gravel	SM	20.6	N.P	N.P	-	2.67	-	100	74.9	69.0	60.6	38.8	27.5	26.0	12.2	
BH-5	1.0	Clayey Sand with Gravel	SC	22.6	28.0	19.1	8.9	2.65	-	100	85.9	76.7	67.1	43.9	34.7	32.9	22.5	
BH-6	1.0	Clayey Sand with Gravel	SC	21.4	28.6	18.8	9.8	2.63	-	100	92.0	83.5	72.8	49.8	37.2	35.2	23.0	
BH-7	1.0	Lean Clay with Sand	CL	28.6	41.0	26.5	14.5	2.61	-	100	94.9	93.3	92.0	90.0	82.5	80.3	63.5	

실 내 토 질 시험 성과 표(2)

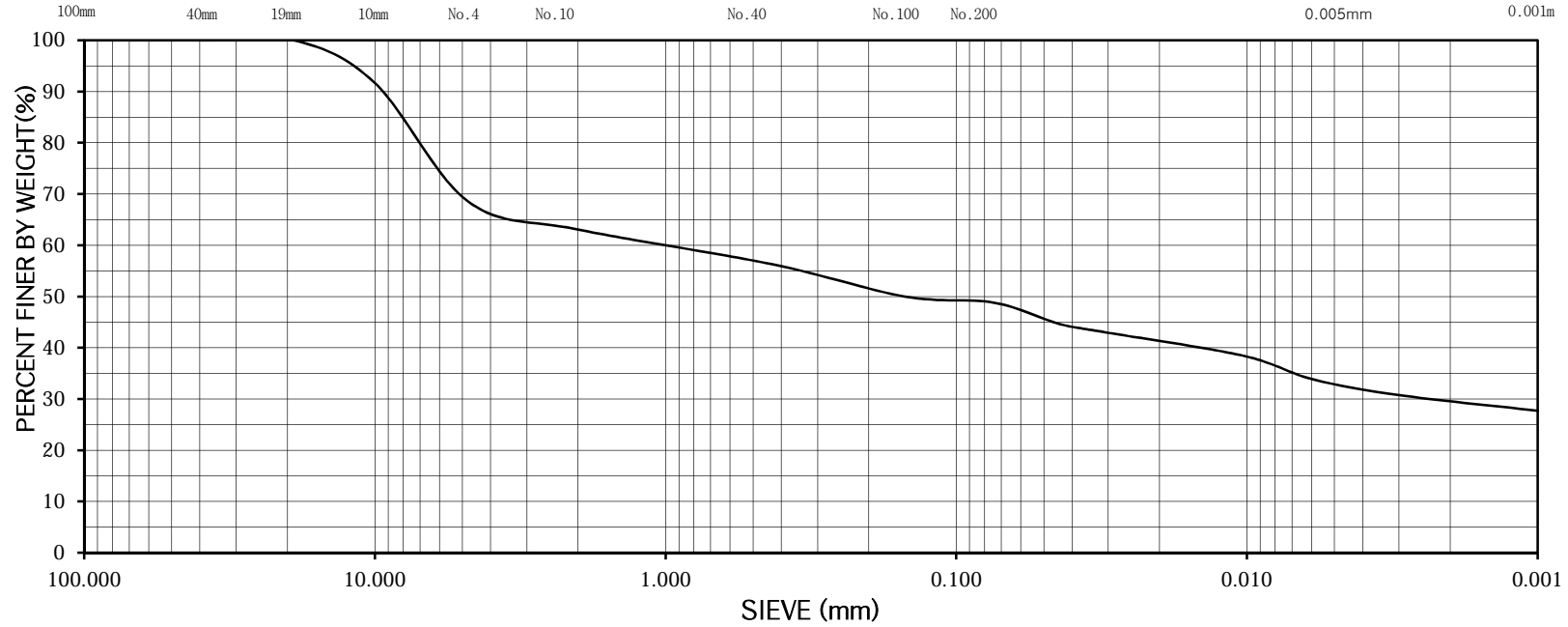
(교란 시료)

PROJECT : 여수 죽림1지구 도시개발사업
 LOCATION : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원
 Documentary NO. : HKG 제18 - 호

TESTED BY : 박 성 탄
 CHECKED BY : 진 유 성
 TEST DATE : 2019. 03. .

HOLE No.	DEPTH (m)	SOIL DESCRIPTION	U.S C.S	함수비 (%)	ATTERBERG LIMITS			ρ_s (g/cm ³)	SIEVE ANALYSIS (KSF - 2302, 2309) PASSING SIEVE SIZE (%)								REMARKS	
					WL (%)	W _p (%)	I _p (지수)		40 (mm)	19 (mm)	10 (mm)	No. 4	No. 10	No. 40	No. 100	No. 200		0.005 (mm)
BH-8	1.0	Lean Clay with Sand	CL	18.7	38.7	23.4	15.3	2.62	-	100	98.2	94.4	90.2	79.2	74.1	73.1	59.0	
BH-9	3.0	Clayey Sand	SC	13.7	27.8	18.6	9.2	2.66	-	100	91.3	86.1	75.9	49.9	36.6	33.8	22.0	
BH-10	1.0	Clayey Sand	SC	34.7	36.3	23.3	13.0	2.60	-	100	91.2	86.6	80.2	57.8	48.7	47.3	32.8	
BH-12	1.5	Clayey Sand	SC	38.9	27.2	21.7	5.4	2.67	100	95.9	93.5	89.5	78.6	47.6	37.4	35.0	23.6	
BH-13	2.0	Clayey Sand	SC	44.8	28.1	20.9	7.2	2.67	-	-	100	98.0	80.9	57.7	50.1	46.9	35.6	
BH-14	1.0	Silty Sand	SM	22.6	N.P	N.P	-	2.69	100	96.6	71.8	57.4	44.4	28.0	18.0	12.7	4.9	

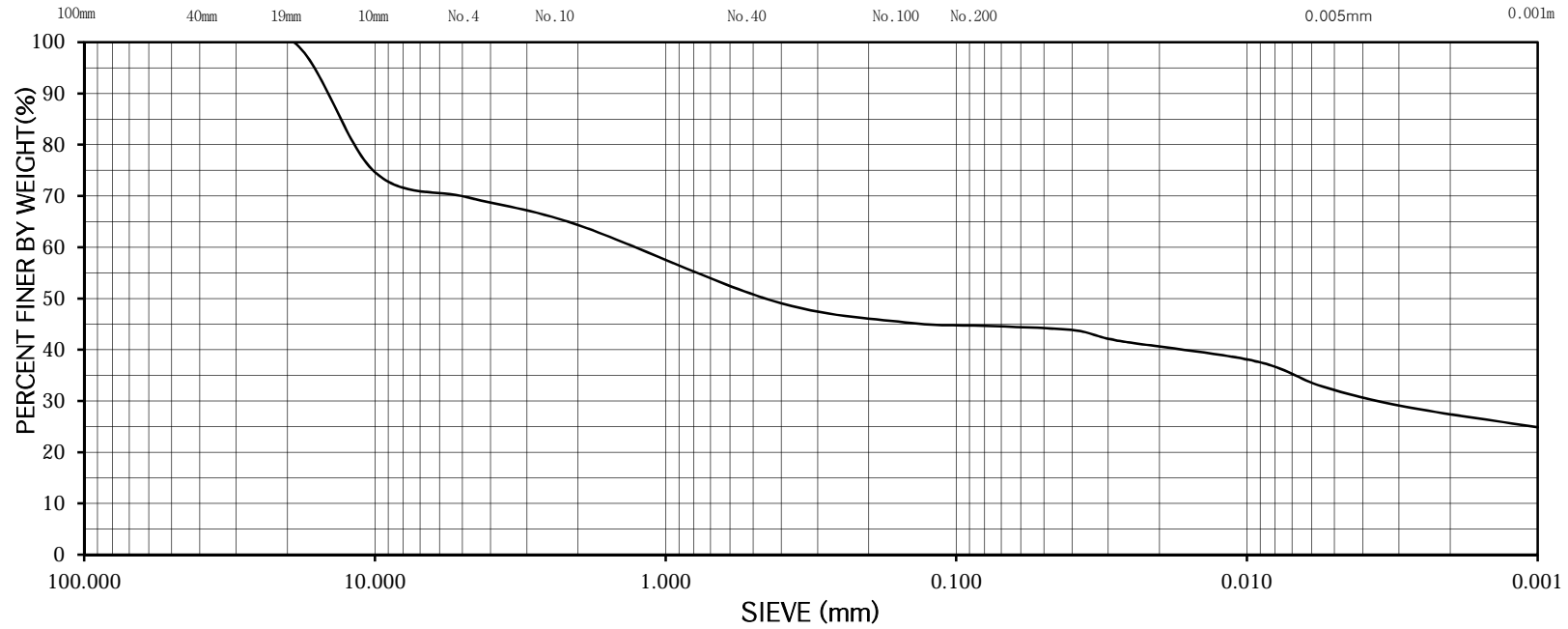
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-1	4.0	Clay Sand with Gravel	14.5	32.6	22.7	9.9	2.64	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

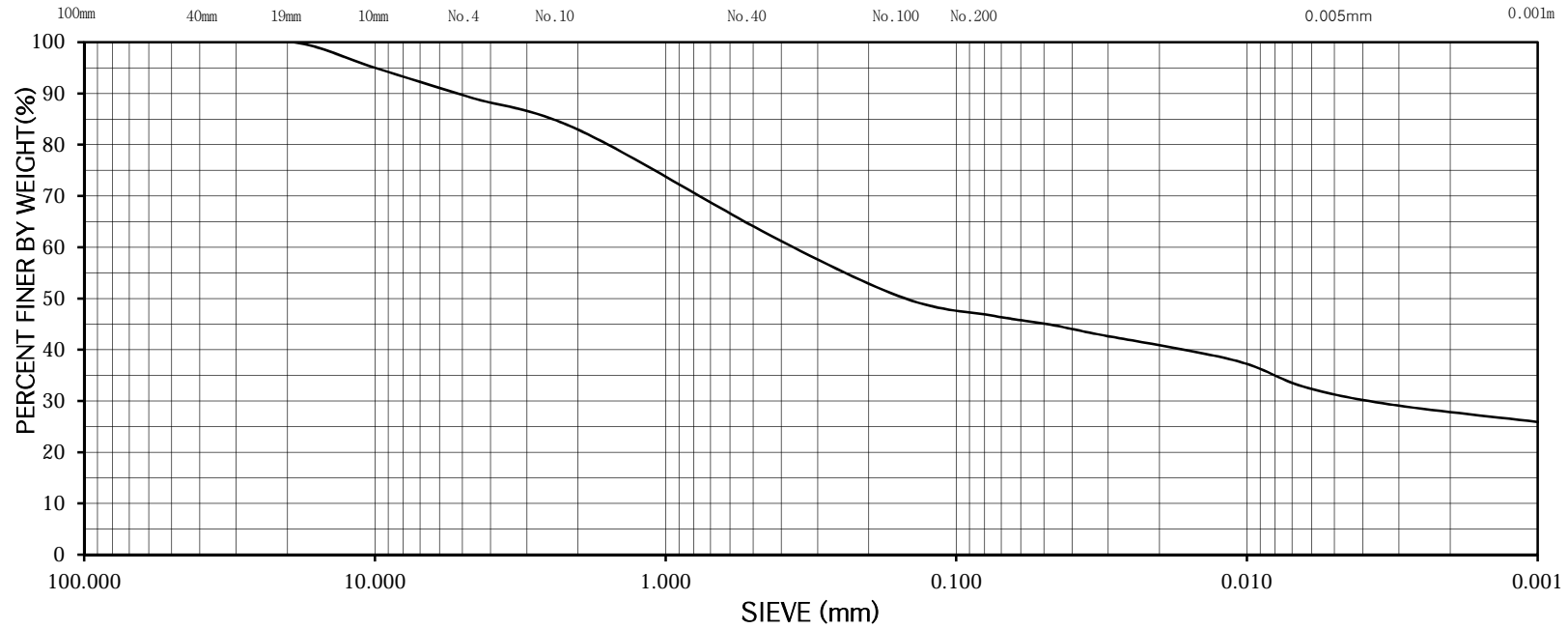
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-2	2.0	Clayey Sand with Gravel	25.6	31.2	21.8	9.4	2.64	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
									확인자 : 진유성

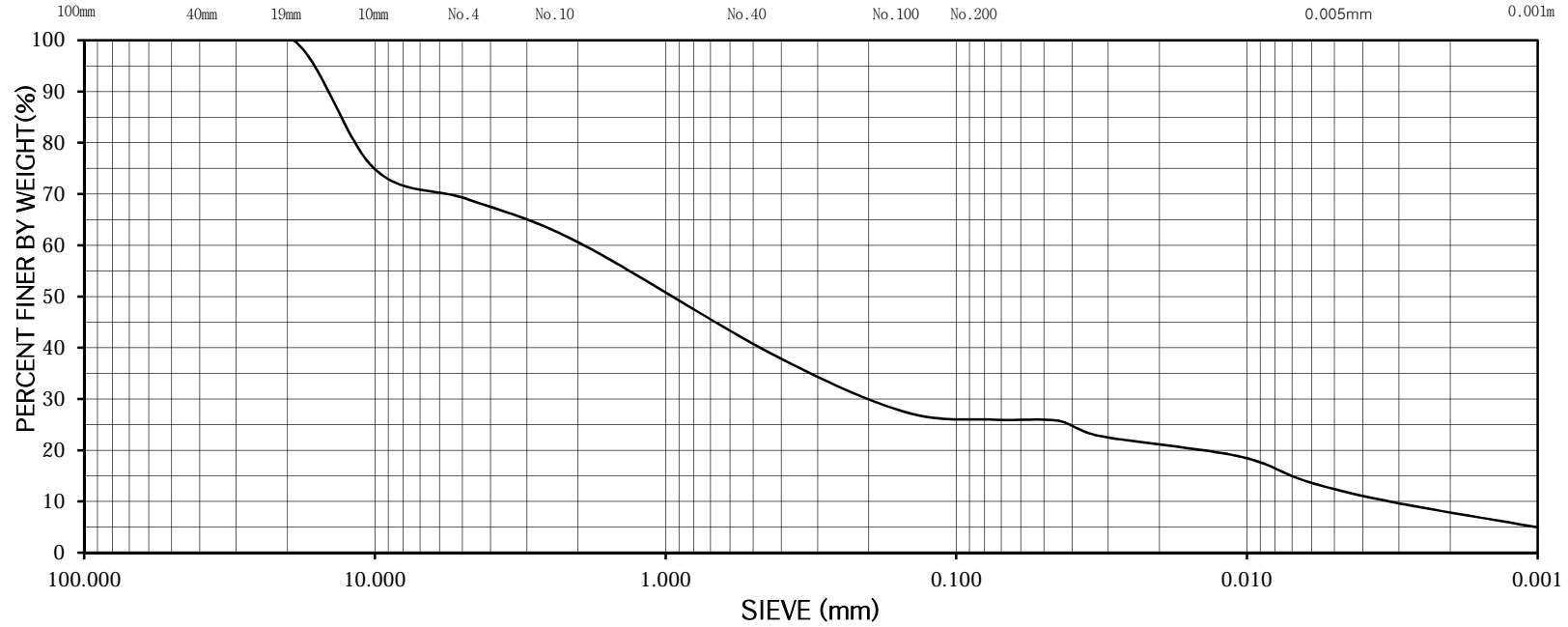
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-3	2.0	Clayey Sand	30.3	33.7	21.6	12.1	2.62	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

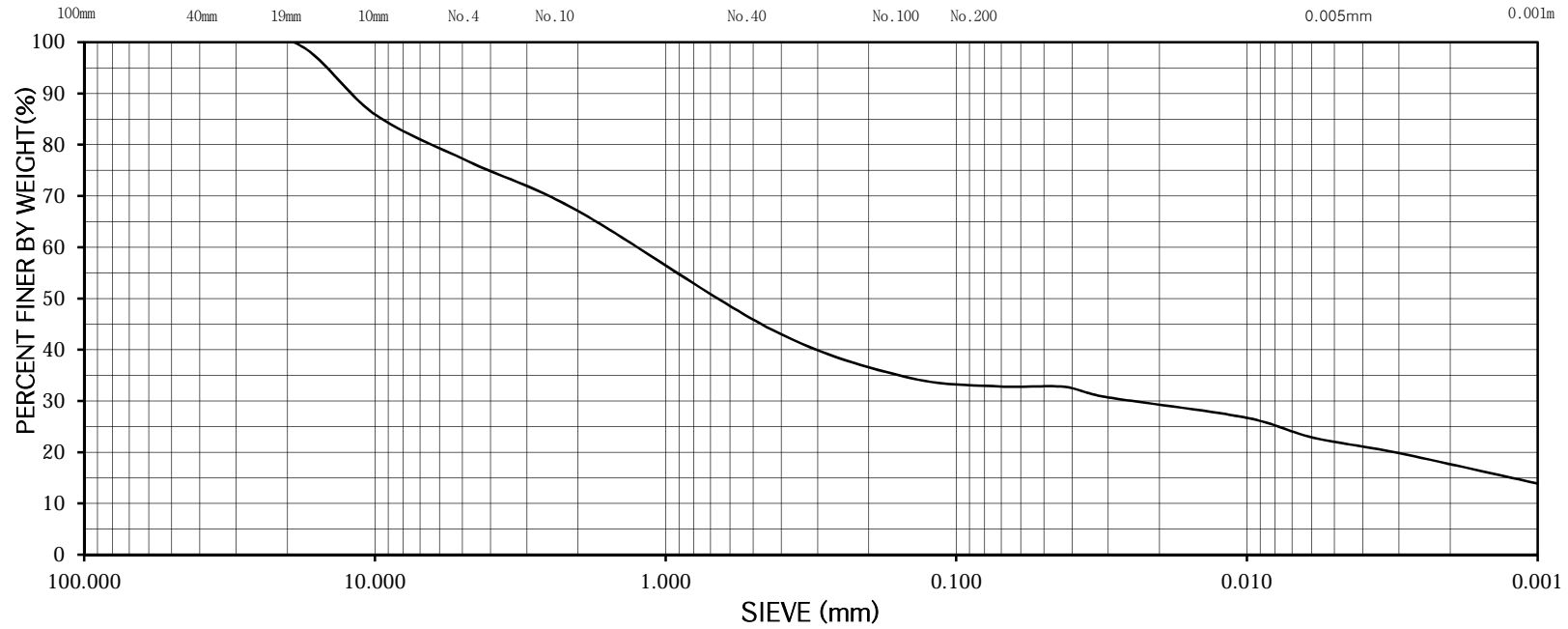
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-4	1.0	Silty Sand with Gravel	20.6	N.P	N.P	-	2.67	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
									확인자 : 진유성

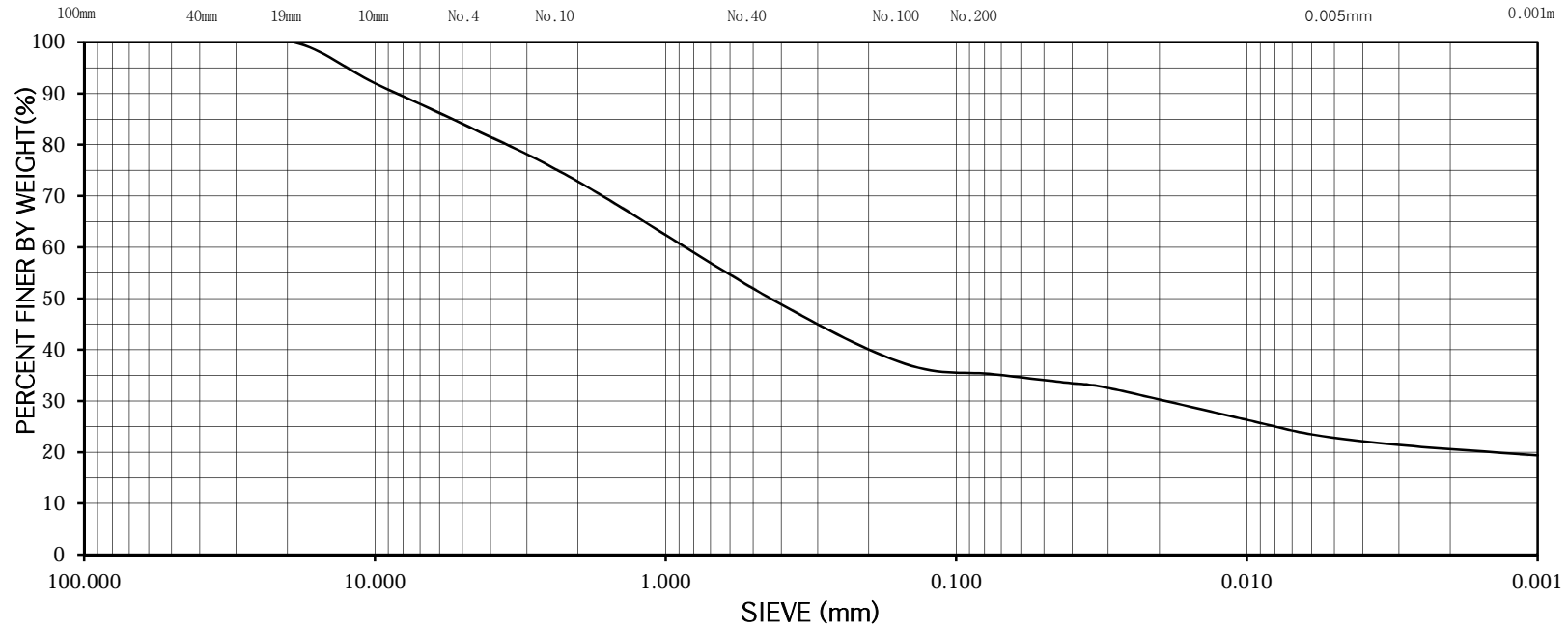
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-5	1.0	Clayey Sand with Gravel	22.6	28.0	19.1	8.9	2.65	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

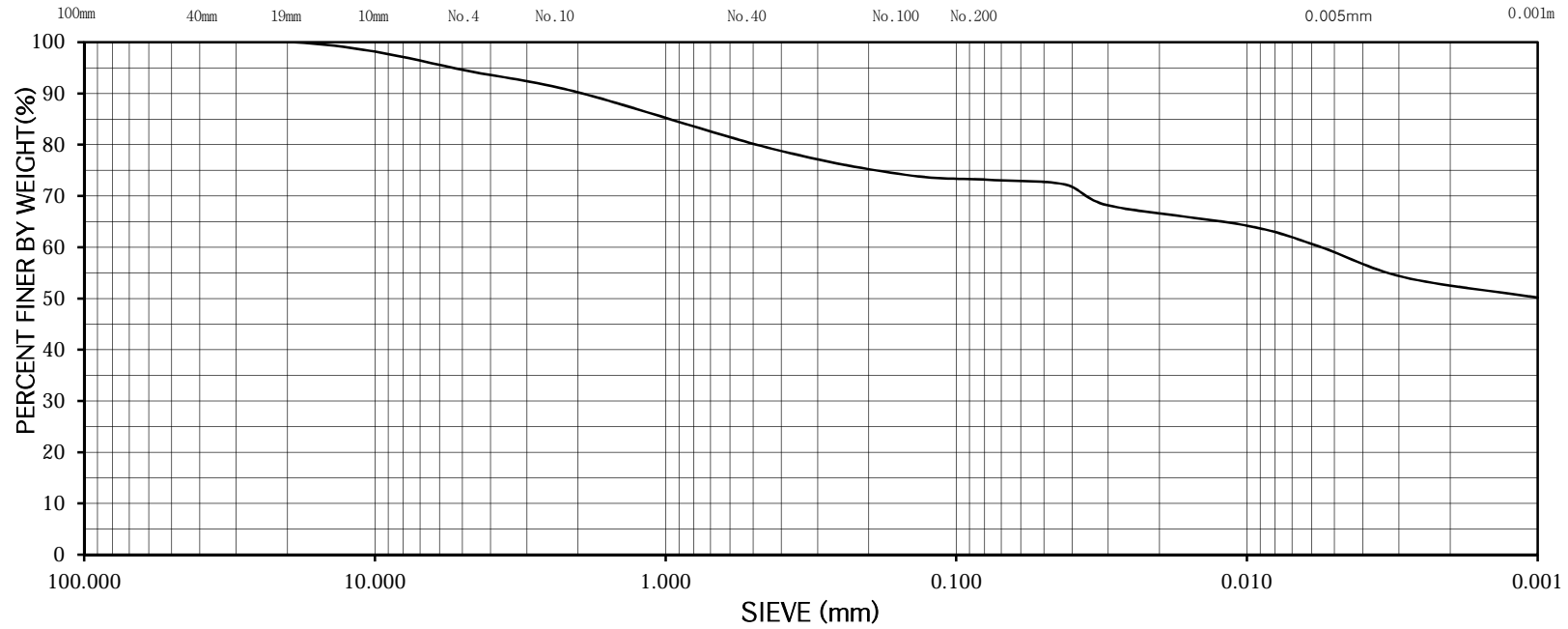
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-6	1.0	Clayey Sand with Gravel	21.4	28.6	18.8	9.8	2.63	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
									확인자 : 진유성

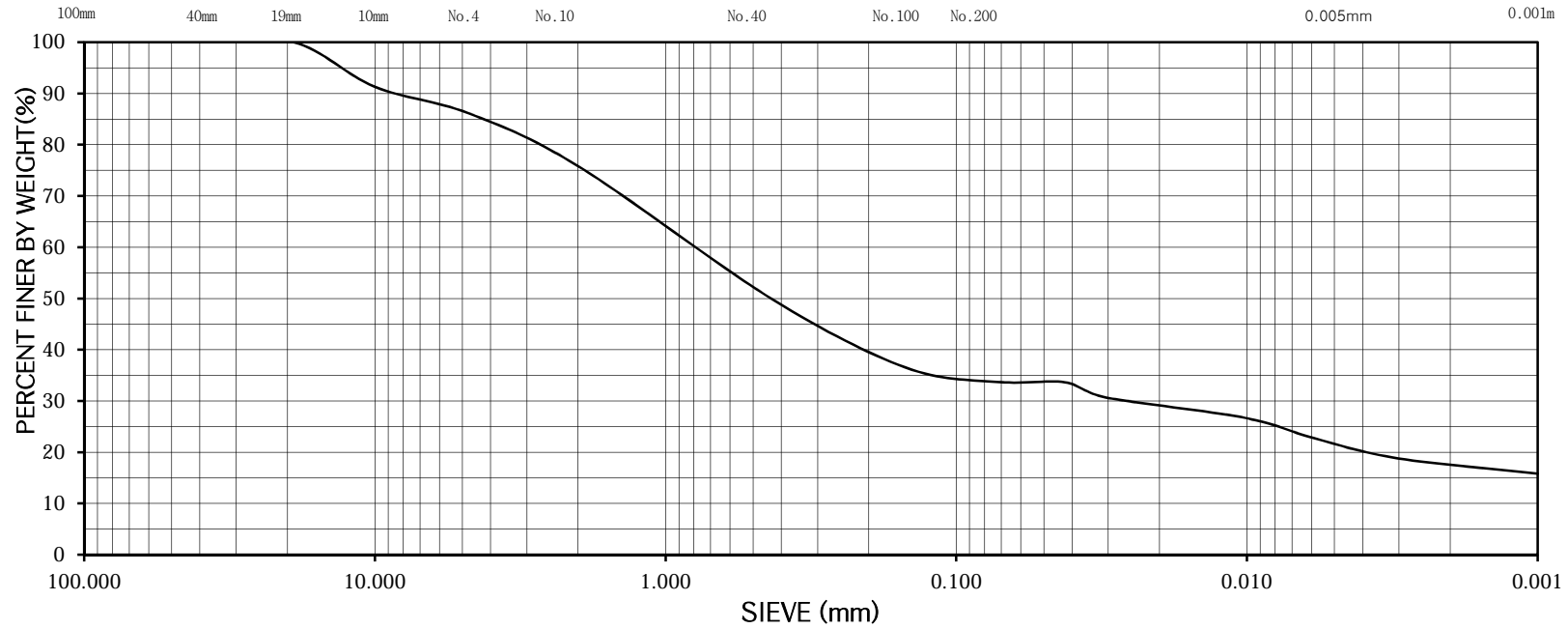
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-8	1.0	Lean Clay with Sand	18.7	38.7	23.4	15.3	2.62	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

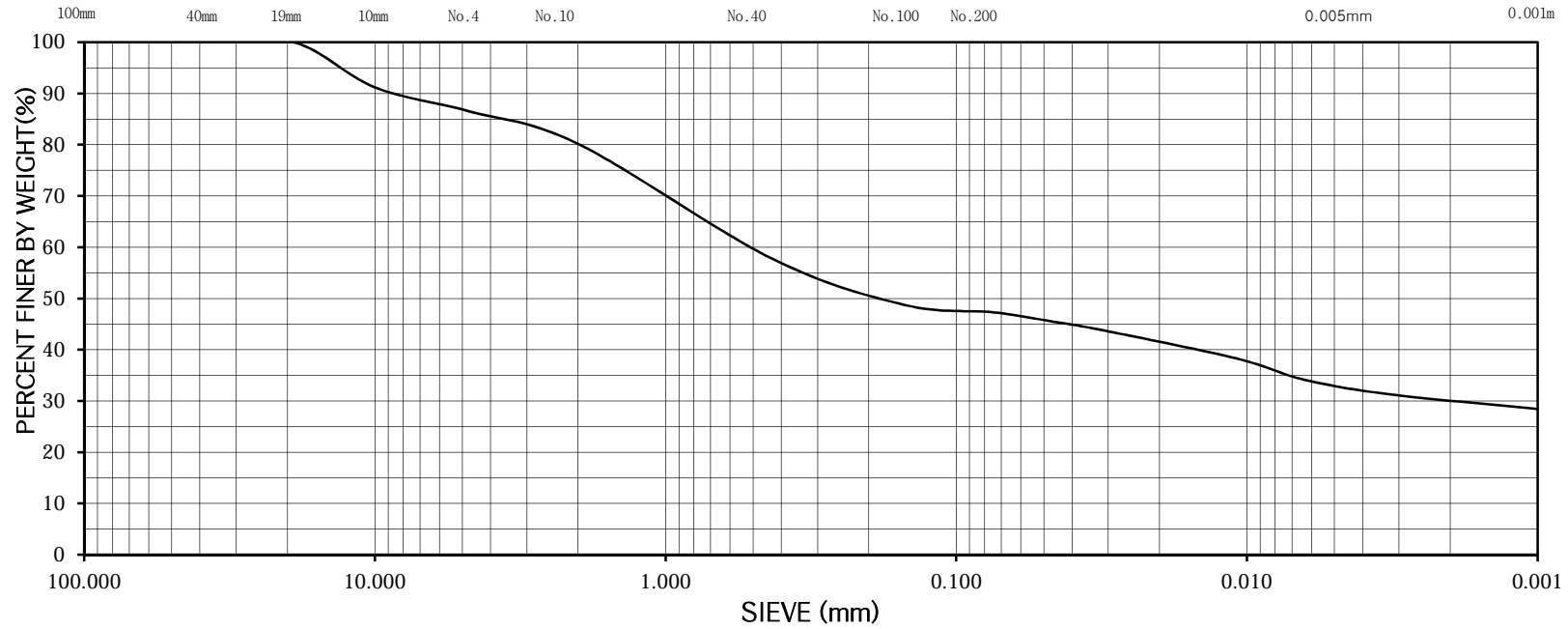
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-9	3.0	Clayey Sand	13.7	27.8	18.6	9.2	2.66	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

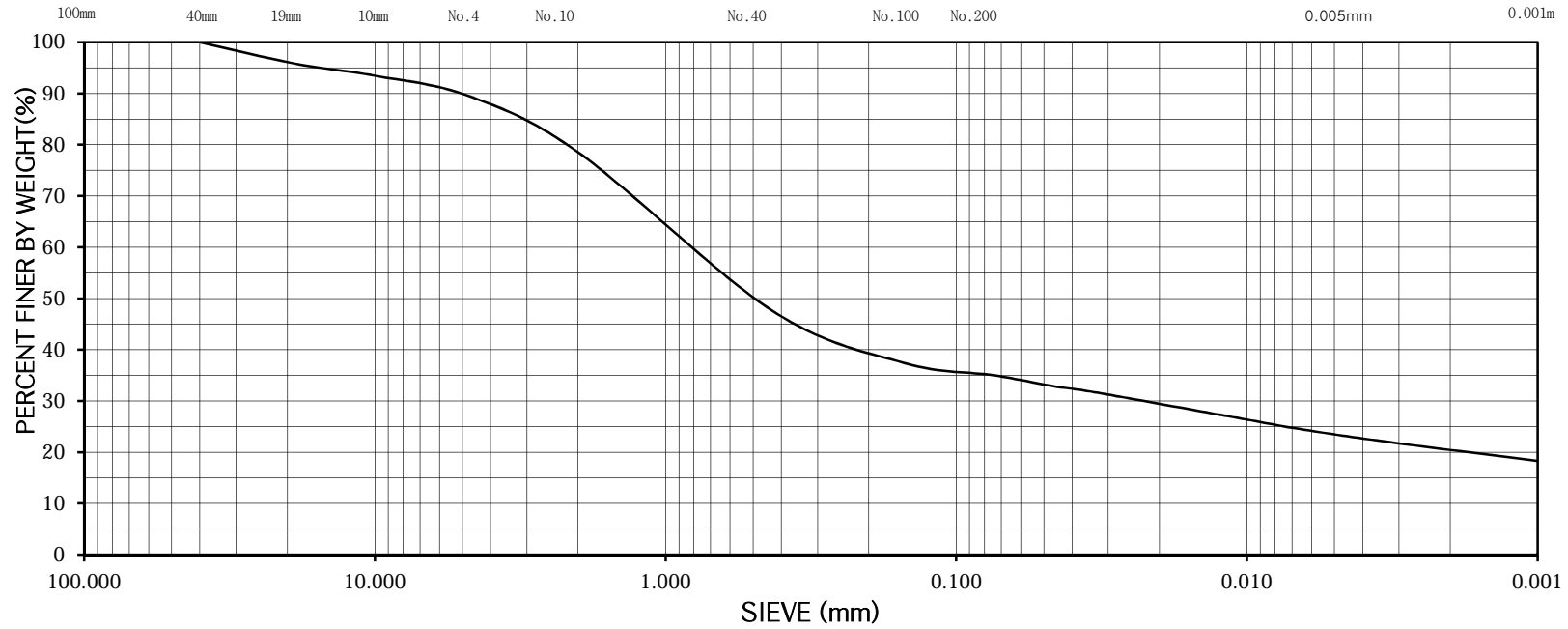
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-10	1.0	Clayey Sand	34.7	36.3	23.3	13.0	2.60	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2018. 09. .
								시험자 :	박성탄
								확인자 :	진유성

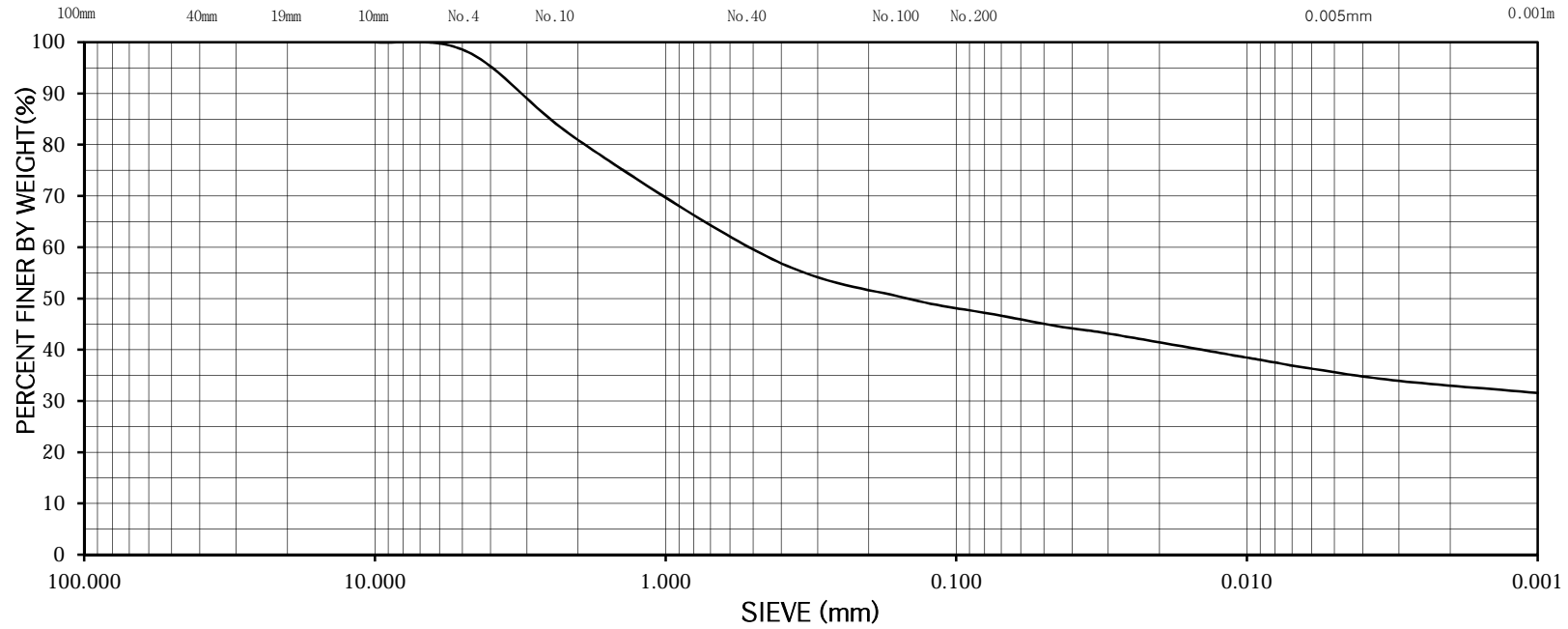
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-12	1.5	Clayey Sand	38.9	27.2	21.7	5.4	2.67	시료위치 :	전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2019. 02. .
								시험자 :	김준원
									확인자 : 김대운

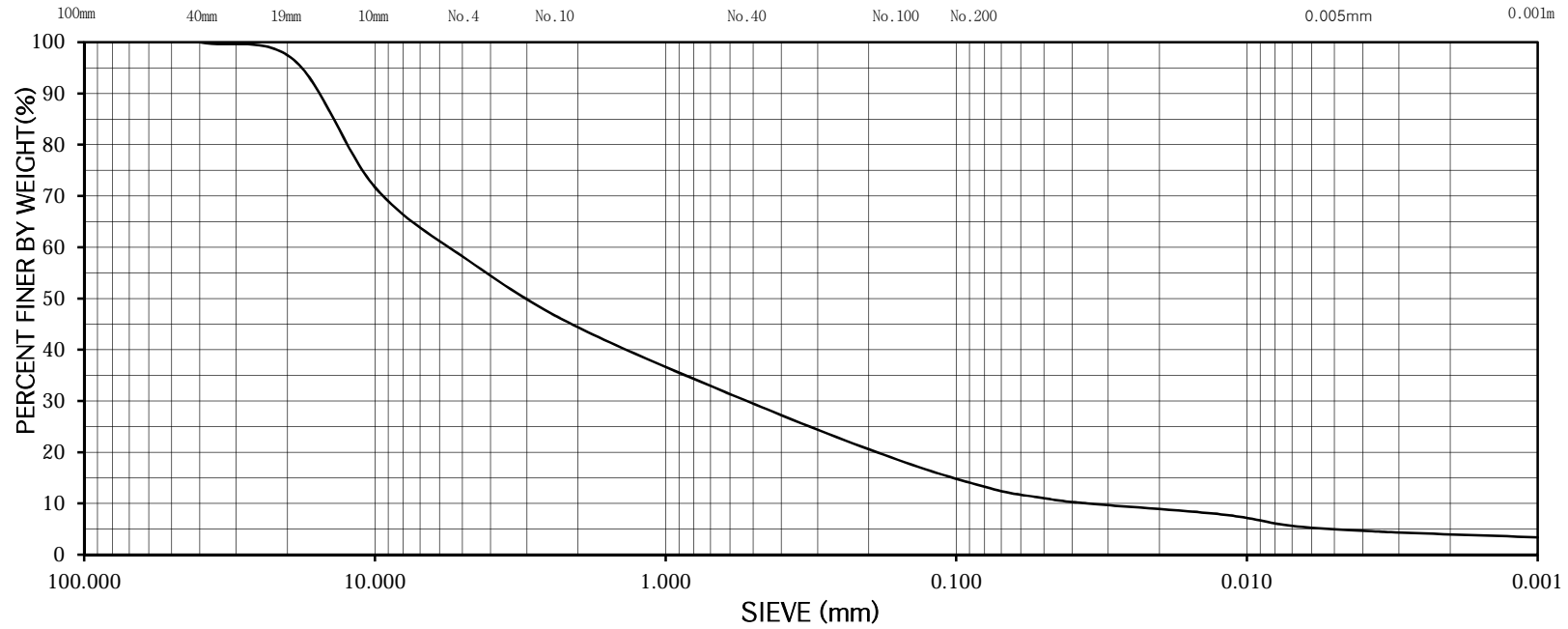
GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :
BH-13	2.0	Clayey Sand	44.8	28.1	20.9	7.2	2.67	여수 죽림1지구 도시개발사업
								시료위치 : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원
								문서번호 : HKG 제18 - 호
								시험일 : 2019. 02. .
								시험자 : 김 준 원 확인자 : 김 대 윤

GRADATION CURVES



Gravel	Sand	Silt	Clay
--------	------	------	------

SAMPLE No.	DEPTH (m)	CLASSIFICATION	NMC (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (지수)	ρ _s (g/cm ³)	공사명 :	여수 죽림1지구 도시개발사업
BH-14	1.0	Silty Sand	22.6	N.P	N.P	-	2.69	시료위치 :	전남 여수시 소라면 관기리 일원
								문서번호 :	HKG 제18 - 호
								시험일 :	2019. 02. .
								시험자 :	김준원
									확인자 : 김대운

암 석 시 험

암석 압축강도 시험표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업

문 서 번 호 : HKG 제 18 - 호

채 취 위 치 : 전남 여수시 소라면 죽림리일원
BH-2 (13.0m~15.0m)

시 험 일 자 : 2018. 10. .

시 험 방 법 : KS F 2518, KS E 3033

비 중		2.64			
흡 수 율 (%)		0.85			
탄성파속도 (km/sec)		-			
포아송비		-			
탄성계수(MPa)		-			
공 시 체 형 태		암코아(원주형)			
공 시 체 시 험 방 법		습 윤			
압축강도 시험결과	구 분	번 호	1	2	3
	심 도 (m)	13.0~15.0			
	지 림(D) (cm)	50.00	50.00	50.00	
	높 이(H) (cm)	100.00	100.00	100.00	
	단 면 적 (cm ²)	1963.50	1963.50	1963.50	
	파 괴 하 중 (KN)	75.5	83.2	80.0	
	압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	38.45	42.37	40.74	
	평 균 압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	40.52			
측 정 번 호		1	2	3	평 균
A	건조기에서 건조시킨 시료의 무게 (gr)	614.3	593.5	577.2	
B	표면건조 포화상태의 시료 무게 (gr)	619.3	598.6	582.2	
C	물속에서 시료의 무게 (gr)	387.0	373.9	363.8	
D	표면건조 포화상태의 비중 A/(B-C)	2.644	2.641	2.643	2.64
E	흡 수 율 (B-A)/A×100	0.814	0.859	0.866	0.85

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

암석 압축강도 시험표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업

문 서 번 호 : HKG 제 18 - 호

채 취 위 치 : 전남 여수시 소라면 죽림리일원
BH-3 (14.0m~16.0m)

시 험 일 자 : 2018. 10. .

시 험 방 법 : KS F 2518, KS E 3033

비 중		2.64			
흡 수 율 (%)		0.76			
탄성파속도 (km/sec)		-			
포아송비		-			
탄성계수(MPa)		-			
공 시 체 형 태		암코아(원주형)			
공 시 체 시 험 방 법		습 윤			
압축강도 시험결과	구 분	번 호	1	2	3
	심 도 (m)	14.0~16.0			
	지 림(D) (cm)	50.00	50.00	50.00	
	높 이(H) (cm)	100.00	100.00		100.00
	단 면 적 (cm ²)	1963.50	1963.50		1963.50
	파 괴 하 중 (KN)	74.5	80.6		71.3
	압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	37.94	41.05		36.31
	평 균 압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	38.43			
측 정 번 호		1	2	3	평 균
A	건조기에서 건조시킨 시료의 무게 (gr)	532.8	524.0	561.2	
B	표면건조 포화상태의 시료 무게 (gr)	536.9	527.8	565.6	
C	물속에서 시료의 무게 (gr)	334.5	329.0	354.8	
D	표면건조 포화상태의 비중 A/(B-C)	2.632	2.636	2.662	2.64
E	흡 수 율 (B-A)/A×100	0.770	0.725	0.784	0.76

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

암석 압축강도 시험표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업

문 서 번 호 : HKG 제 18 - 호

채 취 위 치 : 전남 여수시 소라면 죽림리일원
BH-7 (10.0m~12.5m)

시 험 일 자 : 2018. 10. .

시 험 방 법 : KS F 2518, KS E 3033

비 중		2.62			
흡 수 율 (%)		1.16			
탄성파속도 (km/sec)		-			
포아송비		-			
탄성계수(MPa)		-			
공 시 체 형 태		암코아(원주형)			
공 시 체 시 험 방 법		습 윤			
압축강도 시험결과	구 분	번호	1	2	3
	심 도 (m)	10.0~12.5			
	지 림(D) (cm)	50.00	50.00	50.00	
	높 이(H) (cm)	100.00	100.00	100.00	
	단 면 적 (cm ²)	1963.50	1963.50	1963.50	
	파 괴 하 중 (KN)	78.0	73.0	68.3	
	압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	39.73	37.18	34.78	
	평 균 압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	37.23			
측 정 번 호		1	2	3	평 균
A	건조기에서 건조시킨 시료의 무게 (gr)	537.0	519.5	543.0	
B	표면건조 포화상태의 시료 무게 (gr)	543.3	525.4	549.3	
C	물속에서 시료의 무게 (gr)	338.6	327.2	342.2	
D	표면건조 포화상태의 비중 A/(B-C)	2.623	2.621	2.622	2.62
E	흡 수 율 (B-A)/A×100	1.173	1.136	1.160	1.16

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

암석 압축강도 시험표

공 사 명 : 여수 죽림1지구 도시개발사업

문 서 번 호 : HKG 제 18 - 호

채 취 위 치 : 전남 여수시 소라면 관기리일원
BH-14 (5.0m~7.0m)

시 험 일 자 : 2019. 03. .

시 험 방 법 : KS F 2518, KS E 3033

비 중		2.65			
흡 수 율 (%)		0.85			
탄성파속도 (km/sec)		-			
포아송비		-			
탄성계수(MPa)		-			
공 시 체 형 태		암코아(원주형)			
공 시 체 시 험 방 법		습 윤			
압축강도 시험결과	구 분	번 호			
		1	2	3	
	심 도 (m)	5.0~7.0			
	지 림(D) (cm)	50.00	50.00	50.00	
	높 이(H) (cm)	100.00	100.00	100.00	
	단 면 적 (cm ²)	1963.50	1963.50	1963.50	
	파 괴 하 중 (KN)	80.2	84.6	92.7	
	압 축 강 도 (Mpa=N/mm ²)	40.85	43.09	47.21	
평균 압축강도 (Mpa=N/mm ²)		43.71			
측 정 번 호		1	2	3	평 균
A	건조기에서 건조시킨 시료의 무게 (gr)	587.4	589.1	579.3	
B	표면건조 포화상태의 시료 무게 (gr)	592.3	594.1	584.4	
C	물속에서 시료의 무게 (gr)	370.5	371.9	365.8	
D	표면건조 포화상태의 비중 A/(B-C)	2.648	2.651	2.650	2.65
E	흡 수 율 (B-A)/A×100	0.834	0.849	0.880	0.85

시 험 자 : 박 성 탄

확 인 자 : 진 유 성

암 코 어 시 험 성 과 표

PROJECT : 여수 죽림1지구 도시개발사업

TESTED BY : 박 성 탄

LOCATION : 전남 여수시 소라면 죽림리 일원

CHECKED BY : 진 유 성

Documentary NO. : HKG 제 18 - 호

TEST DATE : 2019. 03.

HOLE No.	DEPTH (m)	탄성파 (km/sec)	마모율 (%)	안정성 (%)	HOLE No.	DEPTH (m)	탄성파 (km/sec)	마모율 (%)	안정성 (%)
BH-2	13.0 ~ 15.0	-	30.0	3.1					
BH-3	14.0 ~ 16.0	-	26.9	4.2					
BH-7	10.0 ~ 12.5	-	28.1	3.7					
BH-14	5.0 ~ 7.0	-	31.6	3.9					

6.사 진 첩



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 1
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-1 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 1
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-1 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 1
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-1 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 2
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-2 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 2
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-2 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 2
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-2 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-3 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-3 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-3 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 4
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-4 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 4
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-4 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 4
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-4 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 5
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-5 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 5
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-5 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 5
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-5 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 6
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-6 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 6
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-6 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 6
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-6 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 7
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-7 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 7
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-7 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 7
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-7 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 8
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-8 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 8
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-8 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 8
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-8 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 9
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-9 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 9
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-9 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
공번	BH - 9
날짜	2018년 9월

조사공번

BH-9 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
위치	BH - 10
내용	-
일자	2018년 9월

조사공번

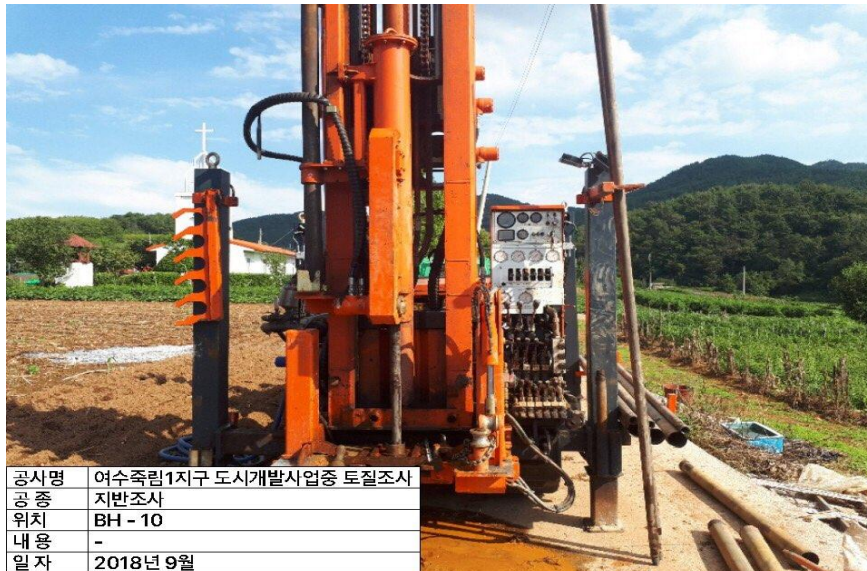
BH-10 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
위치	BH - 10
내용	-
일자	2018년 9월

조사공번

BH-10 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지반조사
위치	BH - 10
내용	-
일자	2018년 9월

조사공번

BH-10 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2018년 09월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 11
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-11 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 11
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-11 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 11
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-11 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 12
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-12 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 12
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-12 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 12
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-12 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 13
날짜	2019년 1월

조사공번

BH-13 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 13
날짜	2019년 1월

조사공번

BH-13 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 13
날짜	2019년 1월

조사공번

BH-13 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 14
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-14 호공

사진설명

시추조사 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 14
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-14 호공

사진설명

표준관입시험 전경

촬영일자

2019년 02월 일



공사명	여수죽림1지구 도시개발사업중 토질조사
공종	지질조사
공번	BH - 14
날짜	2019년 2월

조사공번

BH-14 호공

사진설명

표준관입 시료

촬영일자

2019년 02월 일



조사공번

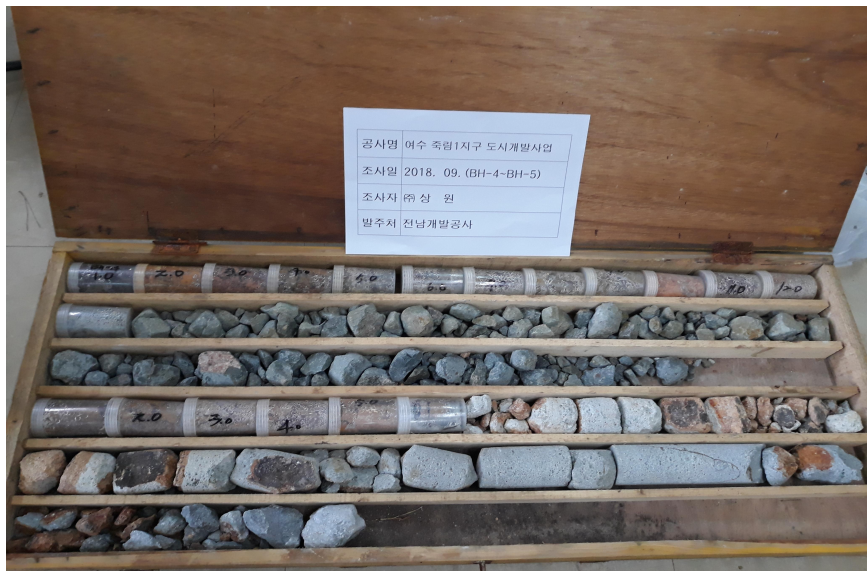
BH-1~BH-3 호공

사진설명

시료상자

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-4~BH-5 호공

사진설명

시료상자

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-6~BH-7-1 호공

사진설명

시료상자

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-7-2
~BH-8,9,10 호공

사진설명

시료상자

촬영일자

2018년 09월 일



조사공번

BH-11~BH-14 호공

사진설명

시료상자

촬영일자

2019년 02월 일