

농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

지 반 조 사 보 고 서

2018. 09.

 지오건설품질연구원

제 출 문

(주)삼림엔지니어링 귀하

용역명 : 농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

귀 사께서 의뢰하신 “농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)” 중
지반공학적 기초 자료에 필요한 시추조사 및 현장시험을 실시하고 그 성과를 종합, 분
석하여 본 지반조사보고서를 작성하여 제출합니다.

귀 현장의 무사고와 더불어 무궁한 발전이 있기를 기원합니다.

2018. 09.

지 오 건 설 품 질 연 구 원
전라북도 군산시 개정면 금강로 502

대 표 이 사 이 영 록 (인)

토질 및 기초기술사 이 춘 기 (인)



제1장 조사 개요

1.1 조사목적	1-2
1.2 조사개요	1-2
1.3 조사범위	1-2
1.4 조사기간	1-3
1.5 조사수행과정	1-3
1.6 조사장비	1-4

제2장 조사내용 및 방법

2.1 조사위치	2-2
2.1.1 시추조사위치	2-2
2.2 시추조사	2-3
2.2.1 시추조사 기준	2-3
2.2.2 시추조사 방법	2-3
2.3 표준관입시험	2-4
2.4 공내 지하수위 측정	2-5
2.5 하향식 탄성파탐사	2-6
2.5.1 조사목적	2-6
2.5.2 시험현황	2-6
2.5.3 조사내용	2-6
2.6 폐공처리	2-10

제3장 토질 및 암반의 분류방법

3.1 토질의 분류 및 기재방법	3-2
3.1.1 토질의 분류방법	3-2
3.1.2 토질의 기재방법	3-7
3.2 흙과 암반의 구분	3-9
3.3 암반의 분류 및 기재방법	3-9
3.3.1 암반의 분류방법	3-9
3.3.2 암반의 기재방법	3-13

제4장 지반조사결과

- 4.1 지형 및 지질 4-2
 - 4.1.1 지형 4-2
 - 4.1.2 지질 4-2
- 4.2 지반조사 4-3
 - 4.2.1 지층현황 4-3
- 4.3 지하수위측정 결과 4-25
- 4.4 현장시험 결과 4-26
 - 4.4.1 표준관입시험 결과 4-26
- 4.5 하향식 탄성파탐사 결과 4-35
 - 4.5.1 BH-1 : 자연사박물관 4-35
 - 4.5.2 BH-2 : 농과대학1호관 4-38
 - 4.5.3 BH-3 : 자연과학대학3호관 4-41
 - 4.5.4 BH-4 : 제1학생회관 4-44
 - 4.5.5 BH-5 : 제2학생회관 4-47
 - 4.5.6 BH-6 : 농과대학2호관 4-50
 - 4.5.7 BH-7 : 자연과학대학2호관 4-53
 - 4.5.8 BH-8 : 농과대학3호관 4-56
 - 4.5.9 BH-9 : 자연과학대학1호관 4-59
 - 4.5.10 BH-10 : 자연과학대학5호관 4-62
 - 4.5.11 BH-11 : 변전실 4-65
 - 4.5.12 BH-12 : 자연과학대학4호관 4-68
 - 4.5.13 BH-13 : 농과대학4호관 4-71
 - 4.5.14 BH-14 : 농대본관(농업과학기술개발센터) 4-74
 - 4.5.15 BH-15 : 자연과학대본관 4-77
 - 4.5.16 BH-16 : 농대본관 4-80
 - 4.5.17 BH-17 : 농대농산물가공공장 4-83
 - 4.5.18 BH-18 : 약초사업단 4-86

제5장 결 언

5.1 개 요	5-2
5.2 결 언	5-2
5.5.1 BH-1 : 자연사박물관	5-2
5.5.2 BH-2 : 농과대학1호관	5-3
5.5.3 BH-3 : 자연과학대학3호관	5-4
5.5.4 BH-4 : 제1학생회관	5-5
5.5.5 BH-5 : 제2학생회관	5-6
5.5.6 BH-6 : 농과대학2호관	5-8
5.5.7 BH-7 : 자연과학대학2호관	5-9
5.5.8 BH-8 : 농과대학3호관	5-10
5.5.9 BH-9 : 자연과학대학1호관	5-11
5.5.10 BH-10 : 자연과학대학5호관	5-12
5.5.11 BH-11 : 변전실	5-13
5.5.12 BH-12 : 자연과학대학4호관	5-14
5.5.13 BH-13 : 농과대학4호관	5-15
5.5.14 BH-14 : 농대본관농업과학기술개발센터	5-16
5.5.15 BH-15 : 자연과학대본관	5-17
5.5.16 BH-16 : 농대본관	5-18
5.5.17 BH-17 : 농대농산물가공공장	5-19
5.5.18 BH-18 : 약초사업단	5-20

부 록

- | | |
|-----------------|----------|
| 1. 시주주상도 | 3. 조사위지도 |
| 2. 하향식 탄성피탐사 결과 | 4. 현장사진첩 |

| 조사 개요

1.1 조사목적

1.2 조사개요

1.3 조사범위

1.4 조사기간

1.5 조사수행과정

1.6 조사장비



제1장 조사개요

1.1 조사목적

본 과업은 『 농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검) 』 중 과업구간을 대상으로 현장조사를 실시하여 합리적이고 경제적인 시공을 위한 제반 지반공학적 자료를 제공하는 데 목적이 있다.

1.2 조사개요

조사명	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
발주처	전북대학교
조사위치	전북대학교 內
조사업체	(유)지오건설품질연구원

1.3 조사범위

<조사범위>

조사항목	위치	범위
지반조사	전북대학교 內	18개소

<조사항목 및 수량>

조사항목		단위	전북대학교(BH-1~18)	비고
시추조사	수직시추	공	18	-
현장시험	표준관입시험	회	437	1.0m 마다
	공내수위측정	공	18	-
	하향식 탄성파탐사	회	18	지반의 동적특성 파악

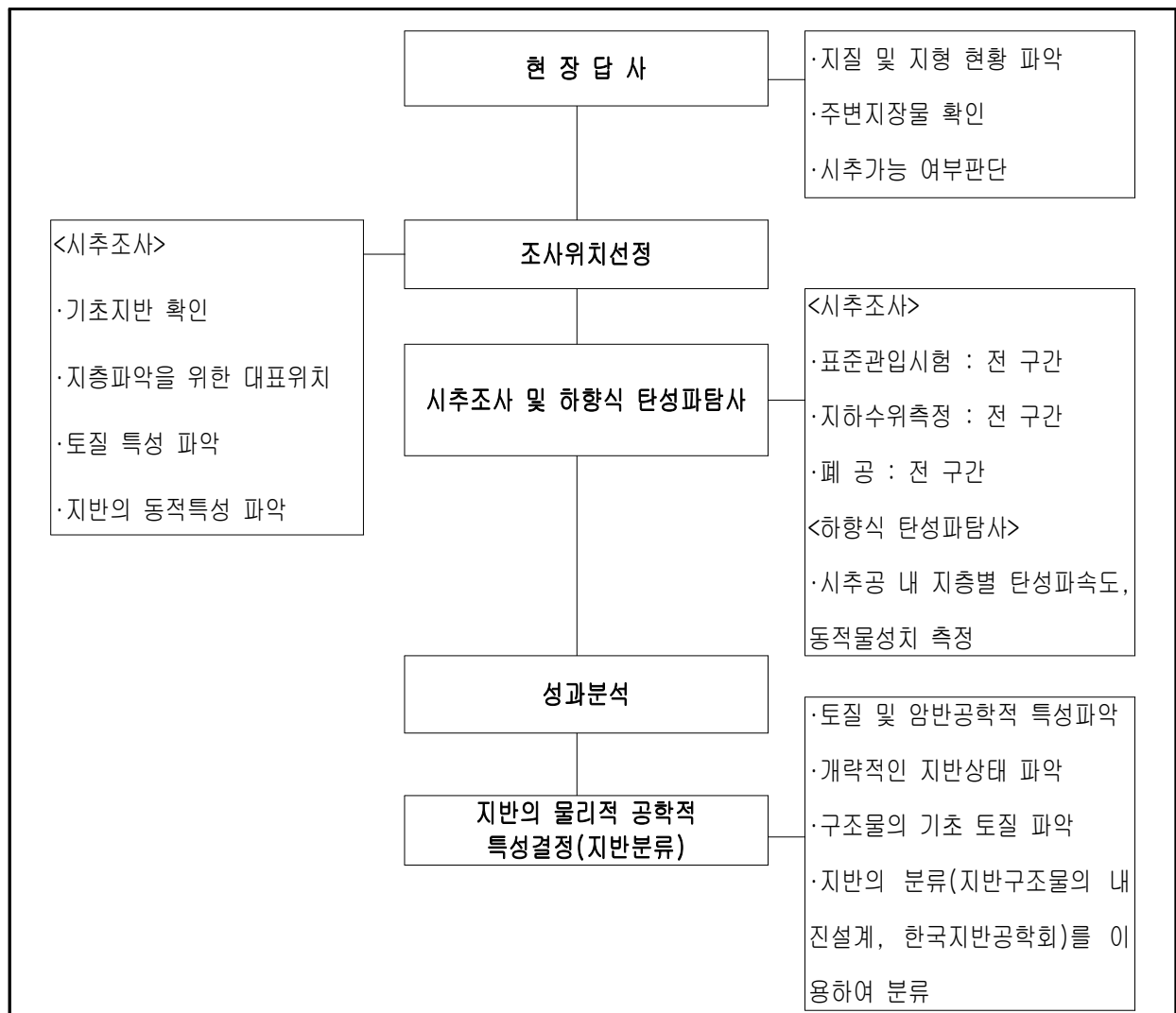
1.4 조사기간

조사기간은 시추조사와 현장시험, 보고서작성으로 구분하여 아래의 표와 같이 실시하였다.

<조사기간>

구분	조사내용	조사기간	비고
시추조사	시추조사, 현장시험	2018. 07. 12 ~ 2018. 07. 18	-
하향식 탄성파탐사	동적물성치 파악	2018. 07. 14 ~ 2018. 07. 20	-
보고서 작성	지층분포 및 공학적 특성 분석	2018. 07. 20 ~ 2018. 09. 10	-

1.5 조사수행과정





1.6 조사장비

조사장비	수량
· 시추기(유압식 회전 시추기)	1대
· Pump(60L/min)	1대
· 지하수위 측정장비	1대
· 표준관입시험기(Split Spoon Sampler)	1식
· 기타 부대장비	1식
· 하향식 탄성파탐사 장비	1식



조사내용 및 방법

2.1 조사위치

2.2 시추조사

2.3 표준관입시험

2.4 공내 지하수위 측정

2.5 하향식 탄성파탐사

2.6 폐공처리

제2장 조사내용 및 방법

2.1 조사위치

본 조사 시 시추조사를 도상에서 계획한 후 현장답사를 통해 과업구간의 토질구성상태 및 제반 지반 공학적 기초자료로 활용할 수 있는 지점을 조사 위치로 선정하였다.

2.1.1 시추조사위치

공번	시추 규격	위치	공번	시추 규격	위치	비 고
BH-1	NX	자연사박물관	BH-10	NX	자연과학대학5호관	-
BH-2		농과대학1호관	BH-11		변전실	-
BH-3		자연과학대학3호관	BH-12		자연과학대학4호관	-
BH-4		제1학생회관	BH-13		농과대학4호관	-
BH-5		제2학생회관	BH-14		농대본관(농업과학기술개발센터)	-
BH-6		농과대학2호관	BH-15		자연과학대본관	-
BH-7		자연과학대학2호관	BH-16		농대본관	-
BH-8		농과대학3호관	BH-17		농대농산물가공공장	-
BH-9		자연과학대학1호관	BH-18		약초사업단	-

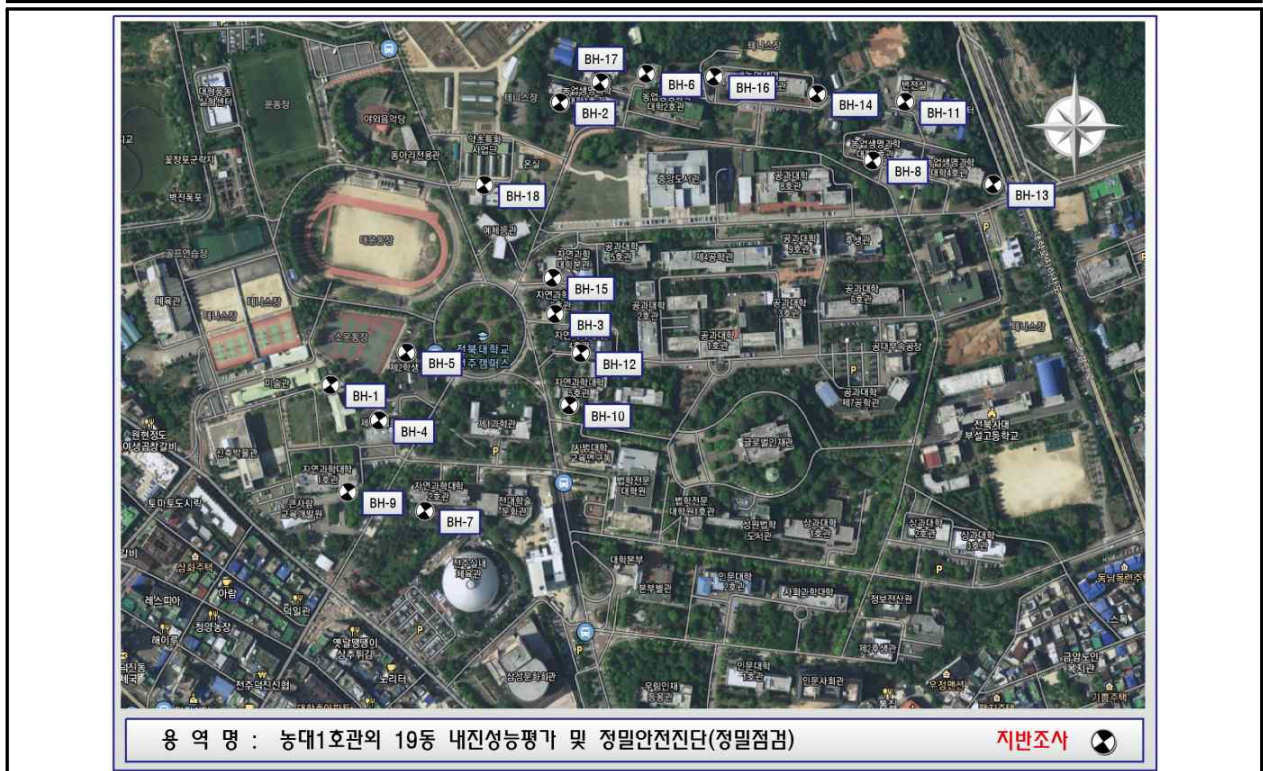


그림 2-1 조사지역

2.2 시추조사

본 조사는 구조물의 내진성능평가를 위하여 계획하였으며 조사기준은 다음과 같다.

2.2.1 시추조사 기준

설계지반운동의 기준면은 보통암 지반으로 정의되고 지반분류에 준하여 전단파속도를 기준으로 760~1500m/s 범위의 지반으로 정의된다. 따라서 구조물 기초의 내진성능평가를 위해서는 시추조사가 풍화암 지층을 통과하여 보통암 지반까지 수행되어야 한다. 본 현장의 경우 기반암층의 절리와 풍화 및 균열 상태에 따라 전단파속도가 달라 질 수 있는 점을 고려하여 현지반고하 30.0m를 기준으로 시추조사를 실시하였다.

<시추조사(현장적용)>

구분		조사공수	조사심도 기준
BH-1~18	전북대학교	18	GL-30.0m

2.2.2 시추조사 방법

- 시추조사는 회전수세식(Rotary Wash Type) 유압형 시추기를 이용하여 표준관입시험과 병행하는 방법으로 실시하였으며, 시추 후 형성된 시추공은 각종 원위치 시험에 이용하였다. 굴진은 구조물부에서 NX(Ø76mm) 구경으로 실시하였으며, 풍화암까지 Casing을 삽입하였다.
- 상부의 토사구간에 대해서는 원위치에서의 흙의 연경 및 다짐 정도를 파악하는데 지표가 되는 N치를 구하기 위하여 표준관입시험을 시행하였으며, 이와 병행하여 Split Spoon Sampler로 시료를 채취하였다.
- 본 조사에서는 채취된 시료에 대하여 흙의 상태 즉, 점성토의 경우 연경도(Consistency), 사질토의 경우 상대밀도(Relative Density)와 습윤도, 색, 토질 등을 육안 감별하여 기록하고 시료병에 넣어 보관하였으며, 시추주상도에 기록하였다. 기반암층 구간에서는 코아회수율을 높이고 정확한 암질상태를 파악하기 위해 Double Tube Core Barrel 및 Diamond Bit를 사용하여 굴진하였으며 채취된 코아에 대하여는 코아회수율, 암질지수를 측정하고 시추 주상도에 기록하였다.

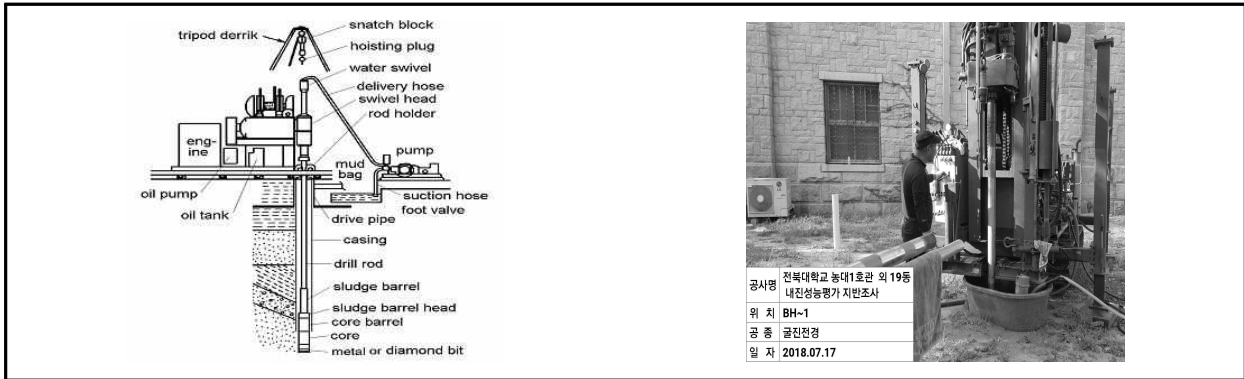


그림 2-2 시추작업 모식도 및 전경

2.3 표준관입시험

시추조사와 병행하여 지층의 상대밀도(Relative Density), 연경도(Consistency)와 구성성분을 파악하기 위하여 지층이 변화하는 경우 또는 동일지층의 경우라도 1.5m 간격으로 표준관입시험(KS F 2307 기준)을 연속성 있게 실시하였으며, 이 때 구성성분을 파악하기 위해서 교란된 시료도 함께 채취하였다. 표준관입시험에 의한 N치는 중량 $63.5 \pm 0.5\text{kgf}$ 해머를 $76 \pm 1\text{cm}$ 높이에서 자유낙하시켜 표준외경 $51 \pm 1.0\text{mm}$ 의 Split Spoon Sampler가 30cm 관입하는데 소요되는 타격횟수를 말하며, 매 15cm씩, 총 45cm에 관입에 대한 관입저항치를 구하고, 그 중 2, 3번째 관입저항치를 합하여 기록하였다. 표준관입시험으로 확인할 수 있는 사항을 요약하면 다음 표와 같다.

<N치에 의한 판정 및 추정사항>

사질토 지반	점성토 지반	일반사항
<ul style="list-style-type: none"> 상대밀도 내부마찰각 지반지지력 액상화 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> Consistency 일축압축강도 	<ul style="list-style-type: none"> 지반의 극한지지력 말뚝의 연직지지력 지반반력계수 횡파속도

지층이 매우 조밀하여 50회 이상 타격을 가하여도 30cm 관입이 불가능한 지층에서는 50회 타격에 의한 관입량을 측정하여 주상도에 기록하였다. 표준관입시료는 Split Spoon Sampler로 채취하였으며, 함수비의 변화가 없도록 시료병에 넣어 필요한 사항을 기재하여 시료표본 상자에 정리 보관하였다.

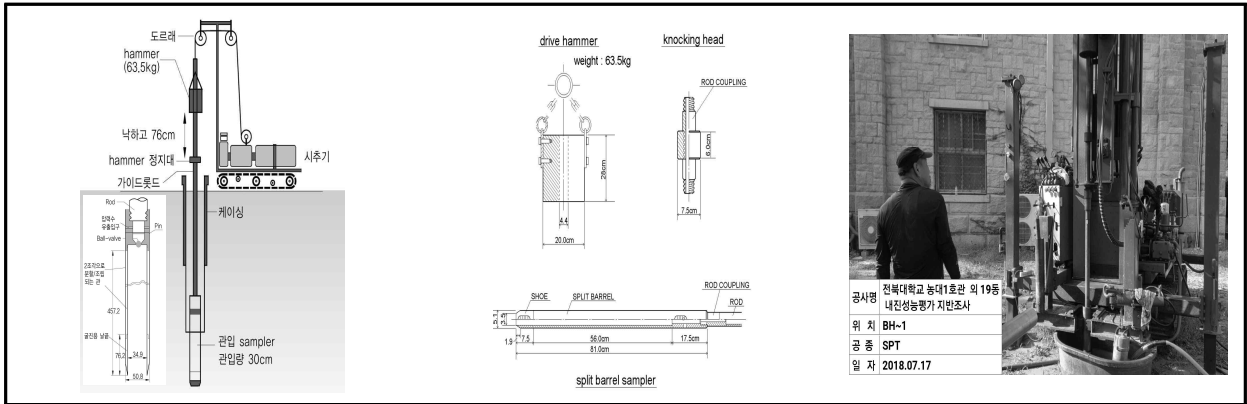


그림 2-3 표준관입시험 모식도 및 전경

2.4 공내 지하수위 측정

일반적으로 지하수위 조사는 시추조사 후에 시추공내에 형성된 공내지하수위를 직접적으로 측정하여 그 결과를 얻을 수 있으나 시추작업 시 사용된 작업용수의 영향을 배제할 수는 없다. 일반적인 흙일 경우 지하수위는 시험시추 완료 후 24시간 정도가 지나면 안정되므로 시추조사 완료 후 최소 24시간이 경과한 다음 공내 지하수위를 측정하는 것이 통상적이다. 본 조사에서 지하수위 측정은 시추조사가 완료된 후 24시간 이상 경과한 다음 시추공에 대하여 측정하였다.

<목적 및 결과활용>

목적	결과 활용
<ul style="list-style-type: none"> 시추공 내 지하수위를 측정하여 안정된 지하수위 분포 현황 파악 	<ul style="list-style-type: none"> 안정성 해석 및 침투류 해석에 활용 지하수위 변화에 따른 수압 및 유효상재하중 산정 지하수체계 변화에 따른 발생요인을 사전에 예측



2.5 아향식 탄성파탐사

2.5.1 조사목적

- 지층에 대한 탄성파속도 및 지반의 동적 물성치 파악

2.5.2 시험현황

<시험현황>

시험방법	공 번	지반고(m)	굴진심도G.L(-m)	시험심도G.L(-m)	검층간격(m)	비 고
Downhole Test	BH-1~18	현지반고	30.0	0.0~30.0	1.0	-

2.5.3 조사내용

가. 조사원리 및 방법

1) 조사원리

가) 토층에서의 탄성파 속도

토층에 있어서의 P파 속도는 함수상태가 가장 큰 변화의 요인이 된다. 예를 들어 P파의 파장이 토립자와 같은 정도의 크기를 가지는 경우에는 인접하는 토립자 사이에 서로 다른 움직임을 해서 물도 그 간섭을 받아 진동하고 간극수가 토립자에 대해 상대적으로 다른 운동을 일으키는 작용을 한다. 그렇지 않은 경우는 토립자와 간극수가 동시에 운동하기 때문에 양자의 상대변위는 일어나지 않는다. 다시 말하면 비배수 상태에서 변형이 일어나는 것이 되어 토립자의 변형에 큰 제약이 가해지는 것이 된다. 이것은 물의 압축성이 흙의 압축성에 비해 작으므로 일어나는 것이다. 간극이 물로 포화된 토층에서의 P파 속도는 실제의 속도보다 큰 수중속도에 근접하게 나타나게 된다. 한편 S파 속도는 함수상태에 의해 증감의 영향을 받지 않으므로 지반의 특성을 좀 더 정확하게 나타낸다고 알려져 있다. 일반적으로 지반을 구성하는 입자의 크기에 따라 영향을 받으므로 자갈층이 가장 큰 값을 가지며 지반상태가 조밀할수록 큰 값을 보인다. 이처럼 P파 속도는 함수량에 지배되므로 지반의 강도를 명확히 표현하지 못하는 경우가 많으나 이에 비해 S파 속도는 지반의 강도를 잘 반영하고 있으며 표준관입시험에 의한 N치와도 어느 정도의 연관성을 보인다. 경험에 의하면 실트 및 점토층에서의 S파 속도는 N치와 상당히 밀접한 상관관계를 보이고 있으며 모래층에서는 약간 불규칙한 분포를 보

이다. N치 50이하의 자갈층에서도 어느 정도의 상관관계를 나타낼 수 있다. 이상에서 기술한 바와 같이 토질의 성상을 정확하게 나타내기 위해서는 S파의 유용성이 주목되어지고 있다.

<S파와 N치의 경험적 관계식>

Sykora and stokoe(1983)	$V_s = 107 N_{60}^{0.27}$
yamazaki and umehara(1987)	$V_s = 89.1 N^{0.34}$
일본 토질공학회 및 도로교 시방서	$V_s = 80 N^{0.333}$
국내 준설 매립토지반(김동수 등, 1998)	$V_s = 98.38 N_{60}^{0.29}$

나) 암반에서의 탄성파 속도

암반에서의 탄성파 속도는 암석의 동적인 성질에 관한 정보로서 매우 중요하다. 암석의 탄성파 속도에 영향을 미치는 요소로는 다음의 것들이 있다.

- 암석의 종류 : 암석의 성인, - 조직 : 구성물질, 입자크기, 고결정도
- 밀도 : 밀도가 클수록 전파속도가 증가, - 공극률 : 공극률이 크면 전파속도 저하
- 이방성 : 층상을 나타내는 암석에서는 층에 평행한 방향의 속도는 수직방향의 속도보다 큼, - 구속응력 : 암석에 작용하는 구속응력이 증가할수록 속도 증가
- 함수상태 : 공극률이 큰 암석에서의 P파속도는 함수상태에 따라 변화하나 S파 속도는 거의 영향을 받지 않음
- 온도 : P파 속도는 온도상승과 함께 감소

<암반상태에 따른 탄성파속도>

연경도	관찰상태	R.Q.D(%)	탄성파속도(km/s)	
			Vp	Vs
극경암	해머로 때리면 금속음	75~100	5 <	2.9 <
경암	해머로 때리면 경, 금속음	60~90	4.8 <	2.6 <
중경암	해머로서 금속음~탁음을 발생. 코어표면 매끄럽고 칼로서 흠낸 굳기	25~75	4.1 ~ 5.0	2.0 ~ 2.5
연~경암	해머로서 쉽게 파괴되고 탁음 발생. 코어표면 약간 거칠며 손톱으로 흠낸 굳기	0~50	3.0 ~ 4.2	1.5 ~ 2.1
연암	해머로 쉽게 파쇄. 코어표면 매우 거칠며 손가락으로 눌러 깨지고 찌부러진다.	0~25	2.0 ~ 3.3	1.0 ~ 1.6
풍화암	해머로 분쇄됨	0~10	1.5 ~2.5	1.2 >



다) 지반분류

지진에 의한 지반운동은 지반의 특성에 따라 달라지므로 지반의 특성을 반영할 수 있도록 하기 위하여 지반을 분류하여 그에 따른 지반계수를 정의한다. 국지적인 토질조건, 지질조건과 지표 및 지하 지형이 지반운동에 미치는 영향을 고려하기 위하여 원칙적으로 지반을 다음과 같이 SA, SB, SC, SD, SE의 5종으로 분류한다.

<지반의 분류>

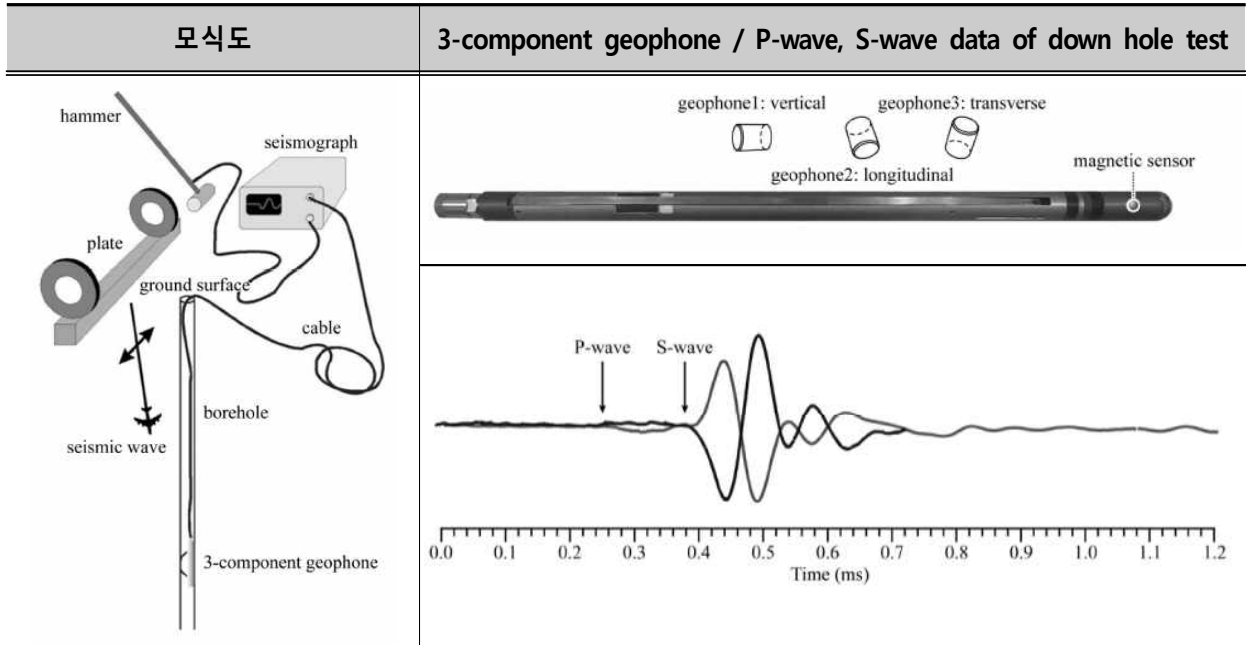
지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성		
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 \bar{N} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만		
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50

(건축구조기준, KBC 2016)

2) 조사방법

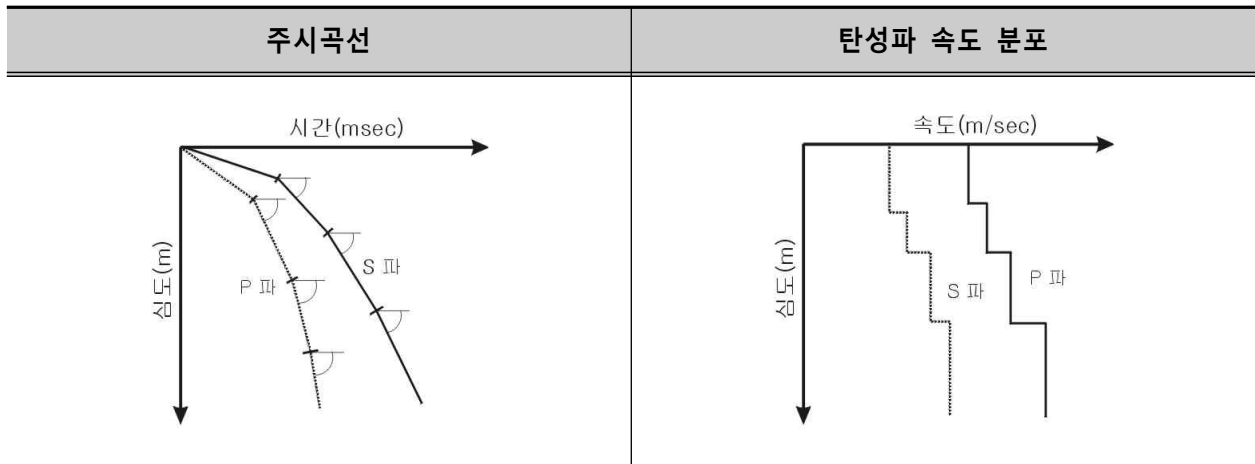
- 지표에서 탄성파를 발생시키고 시추공 내에 삽입된 수신기(3성분 지오폰)을 통하여 심도별로 탄성파 도달시간을 기록, 분석하여 원지반의 지층별 탄성파속도(P파 및 S파)를 측정한다.
- 탄성파의 발생 : 햄머를 이용하여 지표에 고정된 발생원을 수직방향과 수평방향으로 가격한다. 수직 가격을 통하여 매질내 입자의 진동과 파의 진행방향이 동일한 P파가 발생하도록 유도하고 수평 가격을 통하여 매질내 입자의 진동이 파의 진행방향에 수직인 S파가 발생하도록 유도한다.
- 탄성파의 수신 : 3성분(수직성분 1, 수평성분 2) Clamping Geophon을 이용하여 수신한다. P파의 경우 지오폰의 수직성분에 기록되고 S파의 경우 수평성분에 기록된다. 정확한 S파를 식별하기 위하여 180° 위상차의 가격을 함으로써 기록된 파형에 대하여 180°의 위상차를 확인한다.
- 자료처리는 자료 포맷변환 및 탄성파탐사의 기록정리, 주파수 분석 및 필터링, P파 및 S파의 도달시간의 판독, 구간속도의 결정 순서로 이루어지게 된다.

<하향식 탄성파탐사>



나. 자료분석 및 처리

1) 주시곡선 및 구간속도

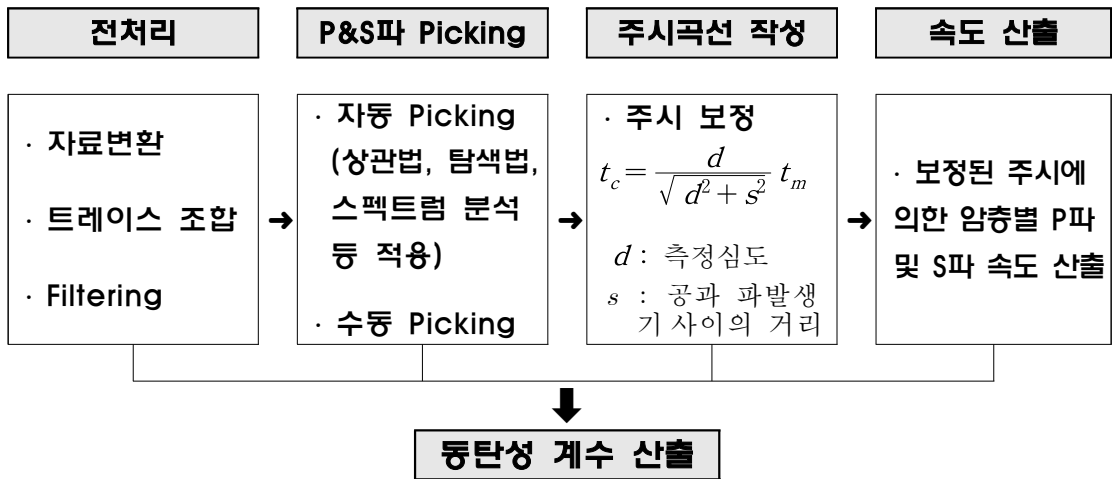


동적 물성치는 일반적인 값, 실내시험 또는 현장 밀도검층에서 구한 밀도값(ρ)을 이용하여 아래의 식으로 계산

- 동포아송비	$v = \frac{(V_p/V_s)^2 - 2}{2(V_p/V_s)^2 - 2}$	- 동전단계수	$G = \rho(V_s)^2$
- 동탄성계수	$E = 2G(1 + v)$	- 동체적계수	$K = E/3(1 - 2v)$

여기에서, V_p : P파 속도, V_s : S파 속도, ρ : 밀도값, v : 동포아송비

2) 자료처리 과정



2.6 폐공처리

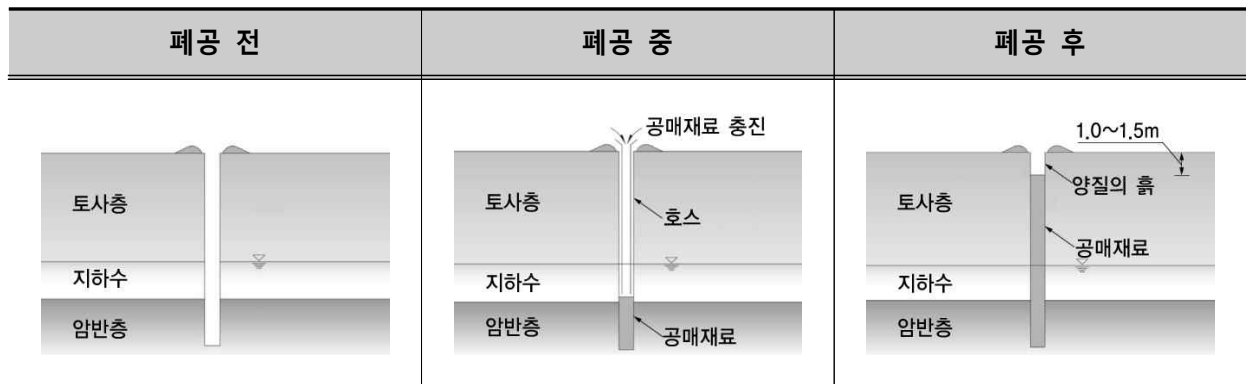
2.6.1 목적

- 지하수 오염방지, 오염 유발시설(케이싱 등) 제거
- 폐공처리에 의한 지하수 오염방지 효과, 폐공 내로 유입되는 지표오염원의 차단

2.6.2 주안점

- 폐공처리 명문화 : 지반조사 시 발생하는 폐공은 소기의 목적 달성 후 규정에 의거하여 처리하도록 함.
- 오염원의 수직적 이동통로 제어 : 폐공처리 위치 및 사유, 폐공처리한 시추공의 구조(직경, 심도, 지하수위, 지질 등) 폐공처리 절차 및 공매재료의 사용량 배합비 등을 확인 처리

<폐공순서 및 방법>





토질 및 암반의 분류방법

3.1 토질의 분류 및 기재방법

3.2 흙과 암반의 구분

3.3 암반의 분류 및 기재방법



제3장 토질 및 암반의 분류방법

3.1 토질의 분류 및 기재방법

3.1.1 토질의 분류방법

흙의 분류기준은 다음과 같은 방법을 사용하였다. 현장조사 시는 육안적 분류 방법을 이용, 지층구분에 활용하였다.

<입도에 따른 흙의 분류> _ 단위 : mm

흙입자 크기	점 토	실 트	모 래				자 갈		왕자갈	전 석		
		0.002	0.006	0.02	0.07	0.4	2.0	4.75	19.0	76.5	304.8	600

<흙의 육안적 분류>

구 분	토립자의 육안적 판별과 일반적인 상태	손으로 쥐었다 놓음		습윤상태에서 손가락으로서 끈 모양으로 꿀 때
		건조 상태	습윤 상태	
모 래 (Sand)	개개의 입자 크기가 판별될 수 있는 입상을 보임. 건조상태에서 흩어져 내림.	덩어리지지 않고 흐트러짐.	덩어리거나 가볍게 건드리면 흩어짐.	끈 모양으로 꼬아지지 않음.
실트질 모래 (Silty Sand)	입상이며, 실트나 점토가 섞여서 약간 점성이 있음. 모래질의 특성이 우세함.	덩어리거나 가볍게 건드리면 흩어짐.	덩어리지며 조심스럽게 다루면 부서지지 않음.	끈 모양으로 꼬아지지 않음.
모래질 실트 (Sandy Silt)	적당량의 세립사와 소량의 점토를 함유하고 실트 입자가 반 이상임. 건조되면 덩어리가 쉽게 부서져서 가루가 됨.	덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않음. 부서지면 밀가루와 같은 감촉.	덩어리지며 자유롭게 다루어도 부서지지 않음. 물을 부으면 서로 엉킨다.	끈 모양으로 꼬아지지 않으나 작게 끊어지고 부드러우며 약간의 점성이 있음.
실 트 (Silt)	세립사와 점토는 극소량을 함유하고 실트입자의 함량이 80% 이상. 건조되면 덩어리거나 쉽게 부서져서 밀가루 감촉의 가루가 됨.	덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않음.	덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않으며 물에 젖으면 엉킨다.	완전히 꼬아지지는 않으나 작게 끊어지는 상태로 꼬아지고 부드러움.
점 토 (Clay)	건조되면 아주 딱딱한 덩어리가 된다. 건조상태에서 잘 부서지지 않음.	덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않음.	덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않으며 찰흙 상태로 된다.	길고 얇게 꼬아짐. 점성이 큼.

흙의 입도와 Consistency 한계에 의하여 흙을 공학적으로 분류하는 방법으로 A. Casagrande가 고안한 통일분류법 (United standard classification system)은 흙의 공학적 성질을 분류하는데 많이 이용되며 분류방법을 요약하면 다음 표와 같다.

<흙의 통일분류>

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≤No.200체 통과량≤12% 5≤No.200체 통과량≤12% 5≤No.200체 통과량≤12% 5≤No.200체 통과량≤12%	Cu≥4이고 1<Cg<3 GW조건을 만족 못함 PI<4 또는 소성도의 A-선 아래 PI>7 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 GW와 GM조건을 만족함 GW와 GC조건을 만족함 GP와 GM조건을 만족함 GP와 GC조건을 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≤No.200체 통과량≤12% 소성도의 A-선 아래 5≤No.200체 통과량≤12% 소성도의 A-선상 또는 위 5≤No.200체 통과량≤12% 소성도의 A-선 아래 5≤No.200체 통과량≤12% 소성도의 A-선상 또는 위	Cu≥6이고 1<Cg<3 SW조건을 만족 못함 PI<4 또는 소성도의 A-선 아래 PI>7 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 SW와 SM조건을 만족함 SW와 SC조건을 만족함 SP와 SM조건을 만족함 SP와 SC조건을 만족함	SW SP SM SC SC-SM SW-SM SW-SC SP-SM SP-SC
무기질 세립토 F≥50%	LL<50%	PI< 또는 소성도의 A-선 아래 PI>7 이고 소성도의 A-선 위 4≤PI≤7, 소성도의 "CL-ML"부분		ML CL CL-ML
	LL≥50%	소성도의 A-선 아래 소성도의 A-선 위		MH CH
유기질 세립토 F≥50%	LL<50%	노건조 시료의 액성한계	< 0.75	OL
	LL≥50%	공기 건조시료 액성한계		OH

주 1) F : No.200체 통과량(%)
 2) F1 : No.4체를 통과하고 No.200체에 남은 흙의 양(%)
 3) 『Das, 1990. ASTM D-2487(1986)에 기초함

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)



<조립토에 대한 토질명>

기호	자갈(%)	모래(%)	토질명
GW		<15	입도 양호한 자갈
		≥15	모래섞인 입도 양호한 자갈
GP		<15	입도 불량한 자갈
		≥15	모래섞인 입도 불량한 자갈
GM		<15	실트질 자갈
		≥15	모래섞인 실트질 자갈
GC		<15	점토질 자갈
		≥15	모래섞인 점토질 자갈
GC-GM		<15	실트질, 점토질 자갈
		≥15	모래섞인 실트질, 점토질 자갈
GW-GM		<15	실트섞인 입도 양호한 자갈
		≥15	실트 및 모래섞인 입도 양호한 자갈
GW-GC		<15	점토섞인 입도 양호한 자갈
		≥15	점토 및 모래섞인 입도 양호한 자갈
GP-GM		<15	실트섞인 입도 불량한 자갈
		≥15	실트 및 모래섞인 입도 불량한 자갈
GP-GC		<15	점토섞인 입도 불량한 자갈
		≥15	점토 및 모래섞인 입도 불량한 자갈
SW	<15		입도 양호한 모래
	≥15		자갈섞인 입도 양호한 모래
SP	<15		입도 불량한 모래
	≥15		자갈섞인 입도 불량한 모래
SM	<15		실트질 모래
	≥15		자갈섞인 실트질 모래
SC	<15		점토질 모래
	≥15		자갈섞인 점토질 모래
SC-SM	<15		실트질, 점토질 모래
	≥15		자갈섞인 실트질, 점토질 모래
SW-SM	<15		실트섞인 입도 양호한 모래
	≥15		실트 및 자갈섞인 입도 양호한 모래
SW-SC	<15		점토섞인 입도 양호한 모래
	≥15		점토 및 자갈섞인 입도 양호한 모래
SP-SM	<15		실트섞인 입도 불량한 모래
	≥15		실트 및 자갈섞인 입도 불량한 모래
SP-SC	<15		점토섞인 입도 불량한 모래
	≥15		점토 및 자갈섞인 입도 불량한 모래

주 1) 자갈 : 75mm체를 통과하고 No.4체에 남는 량. 즉, No.4체 잔류량
 2) 모래 : No.4체를 통과하고 No.200체에 남는 량. 즉, No.200체 잔류량-No.4체 잔류량 값

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)

<세립토에 대한 토질명>

기호	No.200체 잔류량(%)	자갈에 대한 모래의 비	자갈(%)	모래(%)	토질명
CL	<15				저소성 점토 모래섞인 저소성 점토 자갈섞인 저소성 점토 모래질 저소성 점토 자갈섞인 모래질 저소성 점토 자갈질 저소성 점토 모래섞인 자갈질 저소성 점토
	15~29	≥1 <1			
	≥30	≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	
ML	<15				실트 모래섞인 실트 자갈섞인 실트 모래질 실트 자갈섞인 모래질 실트 자갈질 실트 모래섞인 자갈질 실트
	15~29	≥1 <1			
	≥30	≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	
CL-ML	<15				실트질 점토 모래섞인 실트질 점토 자갈섞인 실트질 점토 모래질, 실트질 점토 자갈섞인 모래질, 실트질 점토 자갈질 및 실트질 점토 모래섞인 자갈질 및 실트질 점토
	15~29	≥1 <1			
	≥30	≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	
CH	<15				고소성 점토 모래섞인 고소성 점토 자갈섞인 고소성 점토 모래질 고소성 점토 자갈섞인 모래질 고소성 점토 자갈질 고소성 점토 모래섞인 자갈질 고소성 점토
	15~29	≥1 <1			
	≥30	≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	
MH	<15				탄성이 있는 실트 모래섞인 탄성 실트 자갈섞인 탄성 실트 모래질 탄성 실트 자갈섞인 모래질 탄성 실트 자갈질 탄성 실트 모래섞인 자갈질 탄성 실트
	15~29	≥1 <1			
	≥30	≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)



<유기질토에 대한 토질명>

기호	소성특성	No.200체 잔류량(%)	자갈에 대한 모래의 비	자갈(%)	모래(%)	토질명
OL	PI ≥ 4 이고 A-선상 또는 위	<15 15~29 ≥30	≥1 <1 ≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	유기질 점토 모래섞인 유기질 점토 자갈섞인 유기질 점토 모래질 유기질 점토 자갈섞인 모래질 유기질 점토 자갈질 유기질 점토 모래섞인 자갈질 유기질 점토
	PI < 4 이고 A-선상 아래	<15 15~29 ≥30	≥1 <1 ≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	유기질 실트 모래섞인 유기질 실트 자갈섞인 유기질 실트 모래질 유기질 실트 자갈섞인 모래질 유기질 실트 자갈질 유기질 실트 모래섞인 자갈질 유기질 실트
OH	A-선상 또는 위	<15 15~29 ≥30	≥1 <1 ≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	유기질 점토 모래섞인 유기질 점토 자갈섞인 유기질 점토 모래질 유기질 점토 자갈섞인 모래질 유기질 점토 자갈질 유기질 점토 모래섞인 자갈질 유기질 점토
	A-선상 아래	<15 15~29 ≥30	≥1 <1 ≥1 ≥1 <1 <1	<15 ≥15	<15 ≥15	유기질 실트 모래섞인 유기질 실트 자갈섞인 유기질 실트 모래질 유기질 실트 자갈섞인 모래질 유기질 실트 자갈질 유기질 점토 모래섞인 자갈질 유기질 실트

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)

<흙에 대한 육안 판별>

구분	표시(또는 기술)	판별기준
입자크기	.호박돌(Boulder) .조약돌(Cobble) .자갈(Gravel)	.30cm 이상 .7.5~30cm .조립 2.0~7.5cm .세립 No.4~2cm
	.모래(Sand)	.조립 No.10~No.4 .중립 No.40~No.10 .세립 No.200~No.40
	.세립토(실트, 점토)	.No.200체 통과 입자
조립토, 세립토의 혼성비율	.조금(trace) .약간(little) .~섞인(some) .~과, 및(and), ~질	.1~10% .10~20% .20~35% .35~50%
세립토	.호상의(alternating) .두꺼운(thick) .얇은(thin) .세부표시 .쌈(seam) .층(layer) .지층(또는 토층, stratum) .호상점토(varved clay) .포켓상(pocket) .렌즈상(lens) .가끔(occasional) .빈번함(frequent)	.0.15~1.3cm 두께 .1.3~30cm 두께 .두께 30cm 이상 .모래, 실트와 점토의 씬 또는 층이 교호됨 .보통 두께 30cm 이하의 작고 표류적 .퇴적 .렌즈모양의 퇴적 .두께 30cm당 1회 이하 .두께 30cm당 1회 이상

(NAVFAC, 1982)

3.1.2 토질의 기재방법

가. 색조

색조는 3단계로 나누어 기재하였다. 1단계는 담(Light)과 암(Dark)의 명암을 구분하였으며 2단계는 혼색에 대한 기술, 3단계는 기본색을 표현하였다.

<흙의 색조>

색	1	담				암			
	2	분홍	홍	황	갈	감람	논	회	



나. 연경도 / 상대밀도

시추조사와 병행하여 실시하는 원위치시험의 표준관입시험에서의 N-value로 점성토의 연경도와 사질토의 상대밀도를 대비한 기준은 다음 표와 같다.

<세립토의 연경도>

N-value	연경도(Consistency)	일축압축강도 (KPa)	비고
< 2	매우연약 (Very Soft)	< 25	손으로 누르면 손가락 사이로 흙이 빠져 나옴
2~4	연 약 (Soft)	25 ~ 50	엄지손가락이 쉽게 관입
4~8	보통견고 (Medium)	50 ~ 100	엄지손가락이 힘들게 관입
8~15	견 고 (Stiff)	100 ~ 200	엄지손가락이 매우 힘들게 관입
15~30	매우견고 (Very Stiff)	200 ~ 400	엄지손가락의 손톱으로 쉽게 자국이 남
> 30	고 결 (Hard)	400 이상	힘들게 자국이 남

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)

<N값과 사질토의 내부마찰각과의 관계>

N-value	연경도	상대밀도(Dr, %)	내부마찰각	
			Peck	Meyerhof
0 ~ 4	매우 느슨	0 ~ 15	28.5 이하	30 이하
4 ~ 10	느슨	15 ~ 35	28.5 ~ 30.0	30 ~ 35
10 ~ 30	중간	35 ~ 65	30.0 ~ 36.0	35 ~ 40
30 ~ 50	조밀	65 ~ 85	36.0 ~ 41.0	40 ~ 45
50 이상	매우 조밀	85 ~ 100	41.0 이상	45 이상

(구조물 기초 설계기준 해설, 2016)

다. 함수상태

함수비는 4가지 상태로 나누어 기재하며 그 내용은 다음 표와 같다.

<함수상태>

함수비(%)	상태
0~10	건조(Dry)
10~30	습윤(Moist)
30~70	젖음(Wet)
70 이상	포화(Saturated)

3.2 흙과 암반의 구분

<풍화토와 풍화암의 분류기준>

구분	분류기준	지질 특성
풍화토	N ≤ 50회/10cm	조암광물이 대부분 풍화되어 암석으로서의 결합력을 상실한 풍화잔류토로서 절리의 대부분은 풍화산물인 점토 등 2차 광물로 충전되어 흔적만 보이고 함수포화시에 전단강도가 현저히 저하되기도 하며, 손으로 쉽게 부수어지는 지반
풍화암	N > 50회/10cm	심한 풍화로 암석자체의 색조가 변색되었으며 충전물이 채워지거나 열린 절리가 많고, 가벼운 망치 타격에 쉽게 부수어지며 칼로 흠집을 낼 수 있음. 절리 간격은 좁음 이하이며 시추시 암편만 회수되는 지반

3.3 암반의 분류 및 기재방법

암반은 구성광물의 종류 및 생성기원, 암종 및 불연속면의 크기와 수량, 일축압축강도, 풍화정도, 지하수 상태 등에 따라 다양하게 변화하기 때문에 일률적으로 그 기준을 설정하는 것은 매우 어려운 현실이나, 일반적인 분류방법을 참조하고 T.C.R, R.Q.D, 절리상태, 풍화상태, 일축압축강도 등의 암석 Core 상태를 면밀히 관찰한 후 구분하여야 한다.

3.3.1 암반의 분류방법

암반의 분류는 각 기관별로 다소의 차이는 있으나 연암, 보통암, 경암으로 분류하며 각 기관별 암반분류는 다음과 같다.

<암석의 일축압축강도에 따른 분류>

구분	일축압축강도 (Mpa - 건조)	점하중강도 (Mpa)	슈미트해머 수치(SHV)	급속흡수율(%) : QAI	비고 (해머에 의한 타격)
극경암	180이상	8.8이상	60이상	0.24이하	큰 해머로 타격시 튕기며 용이하게 깨어지지 않음.
경암	130~180	5.6~8.8	51~60	0.47~0.24	큰 해머로 타격시 약간 깨짐.
보통암	100~130	3.7~5.6	44~51	0.80~0.47	큰 해머로 타격시 균열을 따라 크게 떨어짐.
연암	70~100	1.8~3.7	34~44	1.65~0.80	보통 해머로 타격시 용이하게 깨어짐.
풍화암	30~70	0~1.8	10~34	9.25~1.65	보통 해머로 용이하게 소편으로 깨어지며 때로는 손으로도 쪼개짐.



<한국토지주택공사 암반 분류기준>

구분	풍화암	연암	보통암	경암
굴진 상황	Metal Crown Bit로 큰 저항 없이 굴진되며 암질에 따라 차이가 있으나 30cm 굴진에 대체로 1~3분 이내소요.	Metal Crown Bit 굴진 시 다소의 저항이 있으며 압력을 가하여 굴진 가능	Metal Crown Bit로 굴진이 가능하나 Diamond Bit 사용시 Core회수율을 높일 수 있음.	Diamond Bit를 사용하지 않으면 굴진하기 곤란한 암반
CORE 형태	Core회수 거의 불가 하부에서 세편상태의 Core가 소량 산출될 경우도 있음.	세편내지 단주상으로 회수됨. (보통6~20cm정도) 암질에 따라 틀리나 TCR:20~40%이상(NX) R.Q.D :25%이하(NX)	단주상~장주상(봉상)으로산출(보통15~30cm정도) TCR:40~70%(NX) R.Q.D :25~50%이하(NX)	대부분 장주상(봉상)으로 산출되나 일부 파쇄대에서는 단주상으로 산출되기도 함. 암질에 따라 틀리나 TCR:70%이상(NX) R.Q.D:50%이상(NX)
풍화질 상태	조암 광물은 완전히 변질됨.	균열부위를 따라 풍화가 상당히 진척되어 대부분의 광물이 다소 풍화된 상태로서 균열이 없는 곳은 다소 신선한상태	균열부위를 따라 풍화가 약간 진척된 곳도 있으나 대체로 암반내부는 신선한편.	신선한 상태
조직	기반암의 조직은 유지하고 있으나 암반 내부까지 풍화가 완전히 진행되어 화학적,역학적 성질은 상실한 상태	기반암 조직 유지	기반암 조직	기반암 조직
원위치 시험 (S.P.T)	N치 50/10 이상 S.P.T.불가한 곳도 있음.	S.P.T 불가	S.P.T 불가	S.P.T 불가
비고	<ul style="list-style-type: none"> 125kgf/cm² 이하 (일축압축강도) 300~700kgf/cm² (암편내압강도) 	일부 세립질 암석이나 석영맥, 규암 등은 Core 회수가 불가한 경우가 있음. <ul style="list-style-type: none"> 125~400kgf/cm² (일축압축강도) 700~1,000kgf/cm² (암편내압강도) 	<ul style="list-style-type: none"> 400~800kgf/cm² (일축압축강도) 1000~1,300kgf/cm² (암편내압강도) 	<ul style="list-style-type: none"> 800~1,200kgf/cm² (일축압축강도) 1,300~1,600kgf/cm² (암편내압강도)

※ 암을 판정,분류하는 기준은 건설표준품셈을 비롯하여 발주기관별로 그 기준이 다양하며, 지반조사 시 채취되는 시편의 상태는 시공 중 채취되는 시편과 형상, 균열 상태 등 여러면에서 차이가 있으므로 조사 굴진 중 관찰되는 여러 가지 현상을 종합적으로 참조하여 판단할 수 있도록 상기와 같이 기준을 수립하였음. 그러나 일부 특수한 암반에서는 상기기준을 벗어날 수도 있으며, 특히 설계 시 풍화암은 리핑암으로 분류될 수 있도록 판단하여야 함.

(토질조사 표준과업내용서, 2008년 11월)

<한국기술용역협회의 암반분류 기준>

암반분류	풍화암	연암	보통암	경암	
시추굴진상황	금속비트로 용이하게 굴진가능하며 때는 무수보링도 가능	금속비트로 용이하게 굴진 가능한 암반	금속비트로 굴진 가능하나 Diamond bit를 사용하면 코아회수율이 양호한 암반	Diamond bit를 사용하지 않으면 굴진하기 곤란한 암반	
암반의 성질	풍화 변질 상태	암 내부까지도 풍화 제외하고는 풍화진행, 장식, 운모등 이색, 변질	균열에 따라 다소 풍화 진행, 장식 및 유색광물은 일부 변색됨.	대체로 석괴, 균열을 따라 약간 풍화, 변질됨. 암내부는 신선함.	
	균열 상태	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.
	코아 상태	세편상 암편이 남아있고 손으로 부수면 가루가 되기도 함. 단형코아가 없음.	암편상~세편상 (각책상) 원형코아가 적고 복구가 곤란.	대암편상~단주상 10cm 이하이며 특히 5cm 내외의 코아가 많음. 원형복구가 가능.	단주상~봉상대체로 20cm 이하이며 1m당 5~6개 이상.
	함마 타격	손으로도 부서짐	함마로 치면 가볍게 부서짐.	함마로 치면 현저한 소리를 내고 부서짐.	함마로 치면 금속음을 내고 잘 부서지지 않으며 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.
탄성파속도 (km/s)	< 1.2	1.2~2.5	2.5~3.5	3.5~4.5	
일축압축강도 (MPa)	< 12.5	12.5~40	40~80	80~120	

(건설공사 비탈면 설계기준, 2006)



<건설표준품셈에 의한 분류>

분류기준					
암석 분류	그룹	자연상태의 탄성파속도 V(km/sec)	암편의 탄성파 속도, Vc(km/sec)	암편내압강도 (kgf/cm ²)	비 고
풍화암	A	0.7~1.2	2.0~2.7	300~700	·내압강도 1. 시편 : 5cm입방체 2. 노건조 : 24시간 3. 수중침윤 : 2일 4. 내압시험 5. 시험방향(가압방향) : z축(결면에 수직, 탄성파속도가 가장 느린방향)
	B	1.0~1.8	2.5~3.0	100~200	
연암	A	1.2~1.9	2.7~3.9	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	·암편 탄성파 속도 1. 시편 : 두께 15~20cm 상하면이 평행선 2. 측정방향 : x축(탄성파속도가 가장 빠른 방향), (결면에 평행)
	B	4.1 이상	5.7 이상	800 이상	
극경암	A	4.2 이상	5.8 이상	1,600 이상	

암석 그룹의 분류		
구분	A그룹	B그룹
대표적인 암 석 명	편마암, 사질편암, 녹색편암, 각암, 석회암, 사암, 휘록응회암, 역암, 화강암, 섬록암, 감람암, 사문암, 유문암, 셰일, 안산암, 현무암	흑색편암, 녹색편암, 휘록응회암, 셰일이암, 응회암, 집괴암
함유물등에의한 시각판정	사질분, 석영분을 다량함유하고 암질이 단단한 것, 결정도가 높은 것	사질분, 석영분이 거의 없고 응회분이 거의없는 암석 천매상의 암석
500~1,000g 해머 타격에 의한 판정	타격점의 암은 작은 평평한 암편으로 되어 비산되나, 거의 암분을 남기지 않는 것	타격점에 암 자신이 부서지지 않고 분상이 되어 남고 암편이 별로 비상되지 않는 암석

(건설공사 비탈면 설계기준, 2006)

3.3.2 암반의 기재방법

암석 코아에 대한 기술내용은 색, 균열(Discontinuity)의 간격, 풍화상태, 강도, 암석명 등이다. 암석의 풍화상태, 균열의 간격(절리나 파쇄면의 간격), 강도 및 암질 표시는 아래 기준에 따라 기재하였다.

가. 색(color)에 의한 분류

암석의 기본색(황색, 갈색, 회색, 청색 또는 녹색)에 담(연한)과 암(진한)의 명암 및 혼색에 대한 서술용어를 사용하였다.

나. 풍화상태(Degree of Weathering)에 따른 분류

기호	용어	서술
D - 1	신 선 (Fresh)	모암의 색이 변하지 않고 결정이 광택을 보임. Joint 면이 부분적으로 얼룩져 있고 타격을 가했을 때 맑은 소리가 남.
D - 2	약간 풍화 (Slightly Weathered)	일반적으로 Fresh한 상태를 보이거나 구조면의 주변부가 다소 변색되어 있음. 모암의 강도는 Fresh한 경우와 별 차이가 없음. 장석이 다소 변색되어 있으며, Open Joint의 경우는 점토등이 협재됨.
D - 3	중간 풍화 (Moderately Weathered)	상당히 많은부분이 변색되어 있으며 구조선은 Open Joint로서 구조선 안쪽까지 변질되어있음. 강도는 야외에서도 Fresh한 상태와 쉽게 구분됨. 대부분의 장석이 변질되어 있으며 일부는 점토화 됨.
D - 4	심한 풍화 (Highly Weathered)	석영을 제외한 대부분의 입자들이 변색되어 있으며, 구조선은 거의 Open Joint로서 구조선으로 부터 상당히 깊은 곳까지 변질되어 있음. Core의 상태는 그대로 유지함.
D - 5	완전 풍화 (Completely Weathered)	입자들이 부분적으로 존재하기는 하나, 완전히 변질을 받은 상태임. 이 단계에서 부터는 토질로 분류함.

다. 암반의 파쇄정도(Fracturing)에 의한 분류

기호	용어	절리 간격	절리 상태
F - 1	괴 상 (Solid)	300cm이상	매우 넓은 (Very Wide)
F - 2	약간 파쇄 (Slightly Fractured)	100 ~ 300cm	넓음 (Wide)
F - 3	보통 파쇄 (Moderately Fractured)	30 ~ 100cm	중간 (Moderately Close)
F - 4	심한 파쇄 (Fractured)	5 ~ 30cm	좁음 (Close)
F - 5	매우심한 파쇄 (Highly Fractured)	5cm이하	매우 좁음 (Very Close)



라. 강도 (Hardness)에 의한 분류

기호	용어	암질 상태	일축압축강도 (kg/cm ²)
S - 1	매우 강함 (Very High strength)	Hammer로 여러번 타격하여야 맑은 소리로 깨어짐	> 1000
S - 2	강 함 (High strength)	시편을 손에 들고 한 번 이상 Hammer로 타격하여야 깨어짐	250 ~ 1000
S - 3	보통 강함 (Medium strength)	칼로 흠집이 나지 않으며 손에 든 상태로 한 번 정도 약하게 Hammer로 타격하여도 깨어짐	250 ~ 100
S - 4	약 함 (Low strength)	칼로 흠집을 낼수 있으며 Hammer로 굽었을 때 1~3mm 깊이로 패임	100 ~ 30
S - 5	매우 약함 (Very Low strength)	Hammer로 약하게 타격할 때 부스러지며 칼로 흠집을 낼수 있으나 손으로 부술 수 없음	30 ~ 10

마. 절리면의 거칠기(Joint Roughness)

구분	계단형(Stepped)	파동형(Undulating)	평면형(Planar)
거칠음 (Rough)			
완만 (Smooth)			
경면 (Slickenside)			

바. 코아회수율(Total Core Recovery), R.Q.D (Rock Quality Designation)

구분	관계식
코아회수율	$T.C.R = \frac{\text{회수된 Core 길이의 합}}{\text{전 체 시 추 길 이}} \times 100 (\%)$
암질지수(R.Q.D)	$R.Q.D = \frac{10\text{cm 이상 길이로 회수된 Core 길이의 합}}{\text{전 체 시 추 길 이}} \times 100 (\%)$

IV

지 반 조 사 결 과

4.1 지형 및 지질

4.2 지층현황

4.3 지하수위 측정결과

4.4 현장시험 결과

4.5 하향식 탄성파탐사 결과



제4장 지반조사 결과

4.1 지형 및 지질

4.1.1 지형

본 조사지역은 행정구역상 전라북도 전주시 덕진구 일원으로 조사지역의 동측에 호남고속철도가 남북방향으로 위치하며, 동측에 호남고속도로가 대략 남쪽방향에서 북쪽방향으로 위치한다. 조사지역의 산계는 과업지역의 인근에는 뚜렷하게 나타나고 있지 않다. 조사지역 주변부의 수계는 북쪽으로 전주천이 흐르다가 합류하여 만경강을 이루고 그 주변에 넓은 충적평야를 형성하였다.

4.1.2 지질

본 조사지역의 지질은 한국지질자원연구소에서 발간한 삼례도폭(축척 1:50,000) 및 지질보고서에 의하면 본 조사지역 일대의 지질은 시대미상의 옥천계 전주통 기린봉층이 주로 분포하며, 이를 제4기의 충적층이 응토사 또는 자갈 등이 미고결된 상태로 넓게 분포하고 있다. 편상 화강암은 석영을 함유하는 조립질 내지 중립질의 암체로 기질을 구성하는 입자 크기는 균질한 편이다. 풍화된 암체에서는 육안으로도 석영운모의 존재를 확인할 수 있으나 신선한 암체에서는 루페를 사용하여도 존재 여부를 확인하기 쉽지 않다. 제4기 충적은 기반암을 모두 부정합으로 피복하며 쇄설성 퇴적층으로 구성되는 충적층이 하천을 따라 하성퇴적층으로 분포된다.

<지질계통>

지질시대	지층구분	주성분
제4기	충적층(Qa) ~ 부정합 ~	현세의 퇴적층
중생대	편상 화강암	석영, 사장석, 규석 등

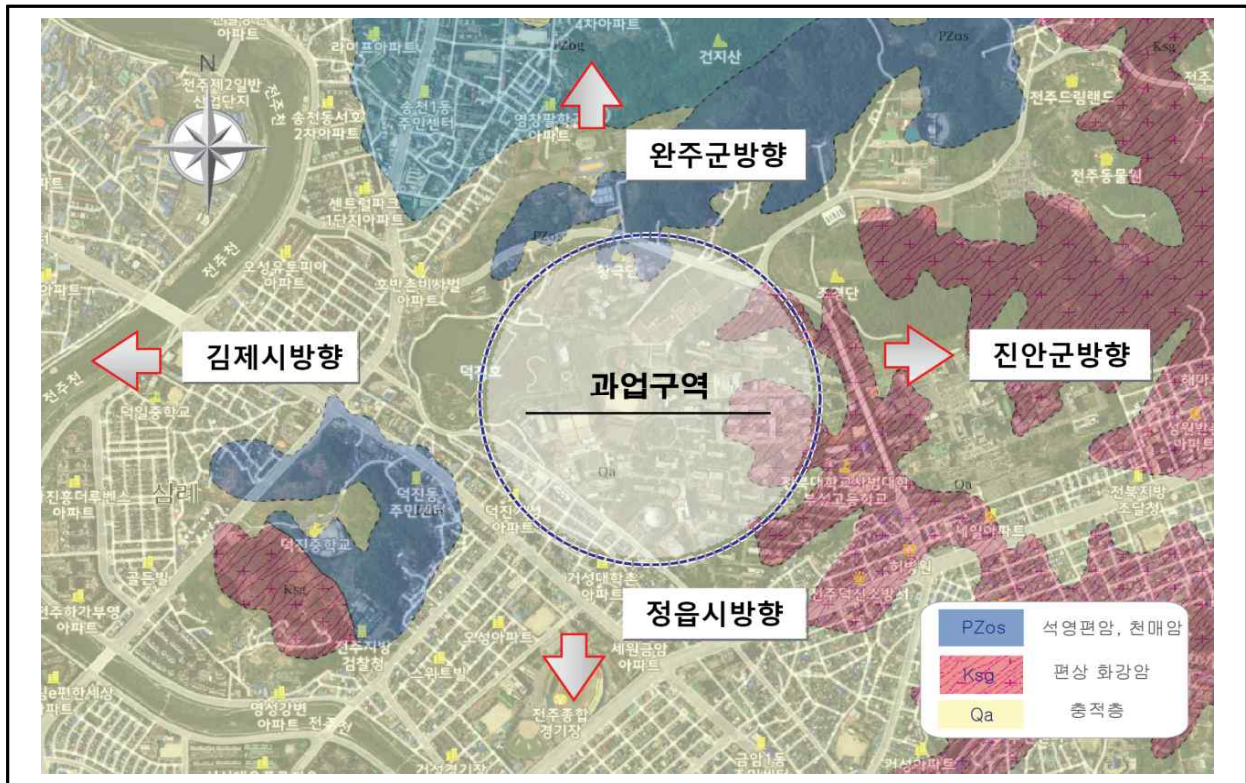


그림 4-1 지질도

4.2 지반조사

4.2.1 지층현황

가. BH-1 : 자연사박물관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-1	매립층	0.0~0.7	0.7	실트질모래	-	현장 내
	붕적층	0.7~4.5	3.8	실트질점토	9/30~13/30	
	풍화토	4.5~9.0	4.5	실트질모래	37/30~50/15	
	풍화암	9.0~26.0	17.0	실트질모래	50/9~50/3	
	연암	26.0~30.0	4.0	화강암	94/22%	



1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 0.7m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

본 지층은 매립층 하부의 지층으로 조사되었으며 3.8m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 9/30~13/30(견고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 4.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 37/30(조밀)~50/15(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 17.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 굴진 시 실트질모래로 분해된다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

5) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 보통 풍화 내지 약간 풍화된 상태이며 강도는 약함 내지 보통강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 88~100%이고 암질지수(RQD)는 11~33%이다. 색조는 암회색을 보인다.

나. BH-2 : 농과대학1호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-2	매립층	0.0~0.4	0.4	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	봉적층	0.4~2.6	2.2	모래질실트	7/30	
	풍화토	2.6~22.0	19.4	실트질모래	9/30~50/12	
	풍화암	22.0~30.0	8.0	실트질모래	50/9~50/4	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 0.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 봉적층

본 지층은 매립층 하부의 지층으로 조사되었으며 2.2m의 층후를 보이고 주 구성성분은 모래질실트로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30(보통견고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 19.4m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트섞인모래로 구성되어 있고 색조는 담갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 9/30(느슨)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 8.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 굴진 시 실트질모래로 분해된다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/4(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

다. BH-3 : 자연과학대학3호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하



였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-3	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	9/30	현장 내
	붕적층	1.5~7.4	5.9	실트질점토	9/30~12/30	
	풍화토	7.4~17.0	9.6	실트질모래	21/30~50/12	
	풍화암	17.0~28.0	11.0	실트질모래	50/10~50/3	
	경암	28.0~30.0	2.0	화강암	100/58%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.5m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 9/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

본 지층은 매립층 하부의 지층으로 조사되었으며 5.9m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 9/30~12/30(건고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 9.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 21/30(보통조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 11.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 경암으로 풍화도는 심한 풍화 내지 보통풍화된 상태이며 강도는 약함 내지 보통강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 100%이고 암질지수(RQD)는 58%이다. 색조는 암회색을 보인다.

라. BH-4 : 제1학생회관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-4	매립층	0.0~1.7	1.7	자갈섞인 실트질모래	11/30	현장 내
	붕적층	1.7~5.5	3.8	실트질점토	8/30~10/30	
	풍화토	5.5~16.0	10.5	실트질모래	28/30~50/12	
	풍화암	16.0~30.0	14.0	실트질모래	50/9~50/2	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.7m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 11/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

본 지층은 매립층 하부의 지층으로 조사되었으며 3.8m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 8/30(보통견고)~10/30(견고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 10.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 28/30(보통조밀)~50/12(매



우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 14.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 굳진 시 실트질모래로 분해된다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

마. BH-5 : 제2학생회관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-5	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	7/30	현장 내
	붕적층	1.5~4.7	3.2	실트질점토	7/30~11/30	
	풍화토	4.7~12.0	7.3	실트질모래	23/30~50/12	
	풍화암	12.0~30.0	18.0	실트질모래	50/8~50/2	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.5m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

본 지층은 매립층 하부의 지층으로 조사되었으며 4.7m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30(보통견고)~11/30(견고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 7.3m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 23/30(보통조밀)~50/12(매우조

밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 18.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 굳진 시 실트질모래로 분해된다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/8~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

바. BH-6 : 농과대학2호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-6	매립층	0.0~1.3	1.3	자갈섞인 실트질모래	12/30	현장 내
	풍화토	1.3~9.0	7.3	모래질실트	14/30~50/22	
	풍화암	9.0~18.4	9.4	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	18.4~26.0	7.6	화강암	61/22%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	81/63%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.3m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 12/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 7.3m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 모래질실트로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 14/30(견고)~43/30(고결) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 7.6m의 층후로 분포하



고 있다. 구성성분은 기반암의 풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 내지 보통강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 42~83%이고 암질지수(RQD)는 11~42%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 경암으로 연암 하부에 위치한다. 화강암의 경암으로 풍화도는 보통풍화 내지 약간풍화된 상태이며 강도는 보통강함 내지 강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 73~90%이고 암질지수(RQD)는 52~75%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

사. BH-7 : 자연과학대학2호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-7	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	8/30	현장 내
	붕적층	1.5~11.5	10.0	실트질점토	9/30~17/30	
	풍화토	11.5~12.0	0.5	실트질모래	-	
	풍화암	12.0~24.5	12.5	실트질모래	50/4~50/1	
	연암	24.5~30.0	5.5	화강암	70/20%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.5m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 8/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 매립층

매립층 하부 지층으로 10.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 회갈색, 담갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 9/30(느슨)~17/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 0.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 12.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/4~50/1(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

5) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 56~85%이고 암질지수(RQD)는 12~28%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

아. BH-8 : 농과대학3호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-8	매립층	0.0~2.4	2.4	자갈섞인 실트질모래	7/30~8/30	현장 내
	풍화토	2.4~11.0	8.6	실트질모래	15/30~50/11	
	풍화암	11.0~22.0	11.0	실트질모래	50/9~50/3	
	연암	22.0~24.0	2.0	화강암	98/23%	
	경암	24.0~30.0	6.0	화강암	98/71%	



1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 2.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30~8/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 8.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있으며 모암의 조직을 잔존하고 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 15/30(보통조밀)~50/11(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 11.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 내지 보통강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 98%이고 암질지수(RQD)는 23%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 경암으로 연암 하부에 위치한다. 화강암의 경암으로 풍화도는 약간풍화 내지 신선한 상태이며 강도는 보통강함 내지 매우강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 96~100%이고 암질지수(RQD)는 54~83%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

자. BH-9 : 자연과학대학1호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어

있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-9	매립층	0.0~0.7	0.7	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	봉적층	0.7~6.7	6.0	모래질실트	18/30~50/28	
	풍화토	6.7~13.0	6.3	실트질모래	50/24~50/12	
	풍화암	13.0~28.0	15.0	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	28.0~30.0	2.0	화강암	50/11%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 0.7m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 봉적층

매립층 하부 지층으로 6.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 모래질실트로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 18/30(매우견고)~50/28(고결) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 6.3m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/24(매우조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 15.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.



5) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 54%이고 암질지수(RQD)는 11%이다. 색조는 암갈색을 보인다.

차. BH-10 : 자연과학대학5호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-10	매립층	0.0~2.5	2.5	자갈섞인 실트질모래	6/30~7/30	현장 내
	붕적층	2.5~5.6	3.1	실트질점토	8/30~11/30	
	풍화토	5.6~14.0	8.4	실트질모래	23/30~50/11	
	풍화암	14.0~26.0	12.0	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	26.0~30.0	4.0	화강암	88/27%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 2.5m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 6/30~7/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

매립층 하부 지층으로 3.1m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 8/30(보통견고) 내지 11/30(보통견고) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 8.4m의 층후로 분

포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 23/30(보통조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 12.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

5) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 78~98%이고 암질지수(RQD)는 24~26%이다.

카. BH-11 : 변전실

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-11	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	13/30	현장 내
	풍화토	1.4~15.0	13.6	실트질모래	20/30~50/13	
	풍화암	15.0~21.0	6.0	실트질모래	50/10~50/4	
	연암	21.0~30.0	9.0	화강암	80/26%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 13/30(보통조밀)한



상대밀도를 나타내며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 13.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 20/30(보통조밀)~50/13(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 6.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/4(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 54~98%이고 암질지수(RQD)는 19~45%이다.

타. BH-12 : 자연과학대학4호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-12	매립층	0.0~0.8	0.8	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	풍화토	0.8~9.0	8.2	실트질모래	7/30~50/15	
	풍화암	9.0~17.0	8.0	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	17.0~26.0	9.0	화강암	90/29%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	97/87%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 0.7m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 8.2m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30(느슨)~50/15(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 8.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 완전풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 내지 강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 82~98%이고 암질지수(RQD)는 20~35%이다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 화강암의 경암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 97%이고 암질지수(RQD)는 87%이다.

파. BH-13 : 농과대학4호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.



<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-13	매립층	0.0~2.5	2.5	자갈섞인 실트질모래	3/30~4/30	현장 내
	퇴적층	2.5~6.8	4.3	실트질점토	5/30~10/30	
	풍화토	6.8~8.5	2.0	실트질모래	44/30~50/15	
	풍화암	8.5~30.0	21.5	실트질모래	50/9~50/2	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 2.5m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 3/30~4/30(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 퇴적층

본 지층은 퇴적층으로 4.3m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질점토로 구성되어 있다. 표준관입시험 N값은 5/30(보통견고)~10/30(견고)범위를 보이며 색조는 회갈색 내지 암회색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 2.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 44/30(조밀)~50/15(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 21.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

하. BH-14 : 농대본관(농업과학기술개발센터)

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-14	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	12/30	현장 내
	풍화토	1.4~17.0	15.6	실트질모래	15/30~50/12	
	풍화암	17.0~22.0	5.0	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	22.0~25.0	3.0	화강암	60/31%	
	경암	25.0~30.0	5.0	화강암	100/93%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 12/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 15.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 15/30(보통조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 5.0m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.



4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 60%이고 암질지수(RQD)는 31%이다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 화강암의 경암으로 풍화도는 보통풍화 내지 신선한 상태이며 강도는 보통강함 내지 매우강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 100%이고 암질지수(RQD)는 92~95%이다.

가. BH-15 : 자연과학대본관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-15	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	5/30	현장 내
	풍화토	1.4~15.0	13.6	실트질 모래	7/30~50/15	
	풍화암	15.0~27.5	12.5	실트질 모래	50/10~50/3	
	경암	27.5~30.0	2.5	화강암	100/66%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 5/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 13.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 7/30(느슨)~50/15(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 12.5m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 경암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 경암으로 풍화도는 보통 풍화된 상태이며 강도는 보통강함 내지 강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 100%이고 암질지수(RQD)는 66%이다.

나. BH-16 : 농대본관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-16	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	11/30	현장 내
	풍화토	1.4~13.0	11.6	실트질모래	14/30~50/12	
	풍화암	13.0~20.4	7.4	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	20.4~28.0	7.6	화강암	74/18%	
	경암	28.0~30.0	2.0	화강암	90/68%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 11/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 11.6m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색



조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 14/30(보통조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

3) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 7.4m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/2(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 약간 풍화된 상태이며 강도는 매우약함 내지 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 72~77%이고 암질지수(RQD)는 12~28%이다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 화강암의 경암으로 풍화도는 보통풍화 내지 약간 풍화된 상태이며 강도는 보통강함 내지 강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 90%이고 암질지수(RQD)는 68%이다.

다. BH-17 : 농대농산물가공공장

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-17	매립층	0.0~3.4	3.4	실트질모래	10/30~18/30	현장 내
	붕적층	3.4~6.3	2.9	실트질모래	24/30~32/30	
	풍화토	6.3~12.0	5.7	실트질모래	24/30~50/12	
	풍화암	12.0~17.7	5.7	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	17.7~26.0	8.3	화강암	49/8%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	100/68%	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 3.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 암갈색 내지 담갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 10/30(느슨)~18/30(보통조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 봉적층

본 지층은 봉적층으로 2.9m의 층후를 보이고 주 구성성분은 실트질모래로 구성되어 있다. 표준관입시험 N값은 24/30(보통조밀)~32/30(조밀) 범위를 보이며 색조는 회갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

3) 중화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 5.7m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 24/30(보통조밀)~50/12(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 중화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 5.7m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/10~50/3(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 연암

본 층은 과업구간의 기반암으로 풍화암 하부에 위치한다. 화강암의 연암으로 풍화도는 심한풍화 내지 보통 풍화된 상태이며 강도는 약함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 25~73%이고 암질지수(RQD)는 0~15%이다.

5) 경암

본 층은 과업구간의 화강암의 경암으로 풍화도는 보통풍화 내지 약간 풍화된 상태이며 강도는 보통강함 내지 강함 정도이다. 코어회수율(TCR)은 100%이고 암질지수(RQD)는 68%이다.



라. BH-18 : 약초사업단

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-18	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	6/30	현장 내
	붕적층	1.4~2.7	1.3	모래질실트	10/30	
	풍화토	2.7~15.0	12.3	실트질모래	14/30~50/11	
	풍화암	15.0~30.0	15.0	실트질모래	50/9~50/3	

1) 매립층

본 지층은 최상부의 지층으로 조사되었으며 현재와 같은 부지 조성시 인위적으로 매립한 토사층으로 1.4m의 층후를 보이고 주 구성성분은 자갈섞인 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 6/30(느슨) 범위를 보이며 함수상태는 습윤 상태를 보이고 있다.

2) 붕적층

본 지층은 붕적층으로 1.3m의 층후를 보이고 주 구성성분은 모래질실트로 구성되어 있다. 표준관입시험 N값은 10/30(견고) 범위를 보이며 색조는 담갈색을 띠고 있으며 함수상태는 습윤 내지 젖음 상태를 보이고 있다.

3) 풍화토

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 완전풍화를 받아 생성된 지층으로 12.3m의 층후로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 상부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 담갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 14/30(보통조밀)~50/11(매우조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4) 풍화암

기반암이 오랜 풍화과정을 통하여 심한풍화를 받아 생성된 지층으로 15.0m의 층후

로 분포하고 있다. 구성성분은 기반암의 하부풍화대로서 실트질모래로 구성되어 있다. 색조는 황갈색 내지 암갈색을 띠고 있으며 표준관입시험 N값은 50/9~50/3(매우 조밀) 범위를 보이며 함수상태는 습윤상태를 보이고 있다.

4.3 지하수위측정 결과

지하수위 변화에 따른 수압 및 유효상재하중을 고려하기 위하여 각 시추공에서 안정된 지하수위 분포현황을 파악하기 위해 지하수위를 측정하였다. 지하수위 측정은 지하수체 (Ground Water Body) 상면의 위치 또는 시추공에 나타나는 정수면(Piezometric Surface)의 위치에 대해 지표면 또는 일정한 기준면부터의 심도를 측정할 수 있으며 본 조사지역 내 지하수위측정은 지표면을 기준으로 측정하였으며 각 시추공별 지하수위 측정은 24시간 경과 후에 측정하였다. 그 결과는 아래 표에 정리한 바와 같다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-1	7.4	풍화토	자연사박물관
BH-2	6.3	풍화토	농과대학1호관
BH-3	8.3	풍화토	자연과학대학3호관
BH-4	7.3	풍화토	제1학생회관
BH-5	8.4	풍화토	제2학생회관
BH-6	5.4	풍화토	농과대학2호관
BH-7	6.8	붕적층	자연과학대학2호관
BH-8	9.7	풍화토	농과대학3호관
BH-9	5.8	붕적층	자연과학대학1호관
BH-10	8.3	풍화토	자연과학대학5호관
BH-11	7.0	풍화토	변전실
BH-12	7.4	풍화토	자연과학대학4호관
BH-13	5.8	퇴적층	농과대학4호관
BH-14	6.5	풍화토	동대본관 (농업과학기술개발센터)
BH-15	6.3	풍화토	자연과학대본관
BH-16	4.8	풍화토	농대본관
BH-17	5.2	붕적층	농대농산물가공공장
BH-18	5.6	풍화토	약초사업단



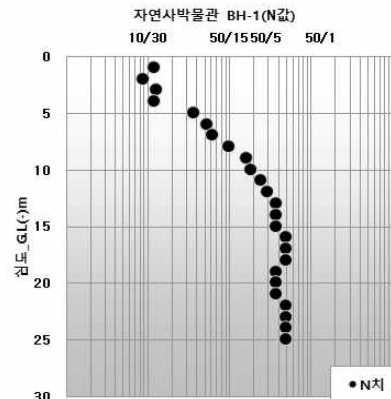
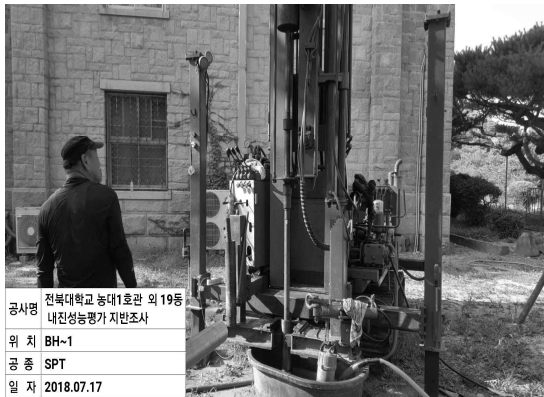
4.4 현장시험 결과

4.4.1 표준관입시험 결과

원위치에 있는 흙의 연경도 및 상대밀도 등을 파악하기 위하여 시추조사와 병행하여 표준관입시험을 수행하였다. 그 결과는 다음과 같다.

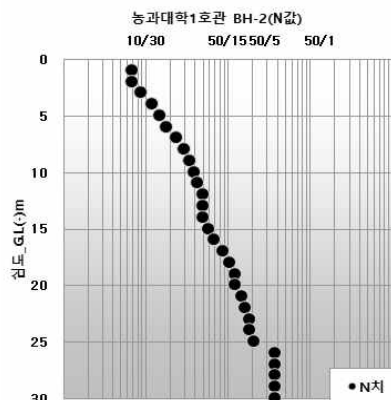
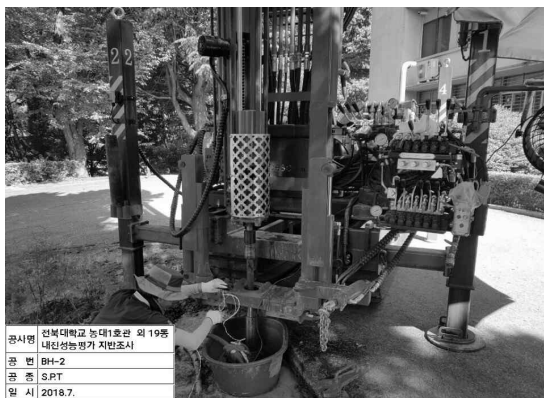
<표준관입시험 - 1 _ 자연사박물관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-1	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	12/30	9/30	13/30	12/30	37/30	50/28	50/24	50/15	50/9	50/8	
	50/6	50/5	50/4	50/4	50/4	50/3	50/3	50/3	50/4	50/4	
	50/4	50/3	50/3	50/3	50/3	-	-	-	-	-	



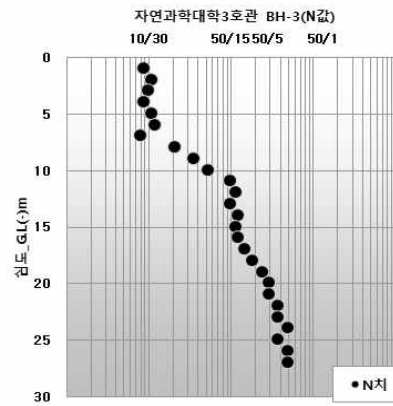
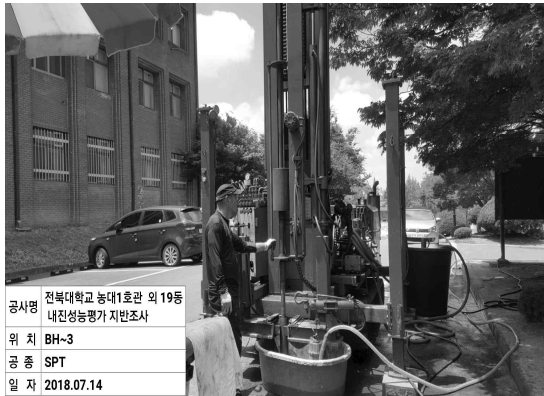
<표준관입시험 - 2 _ 농과대학1호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-2	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	7/30	7/30	9/30	12/30	15/30	18/30	24/30	30/30	35/30	40/30	
	44/30	50/30	50/30	50/30	50/25	50/22	50/17	50/14	50/12	50/12	
	50/10	50/9	50/8	50/8	50/7	50/4	50/4	50/4	50/4	50/4	



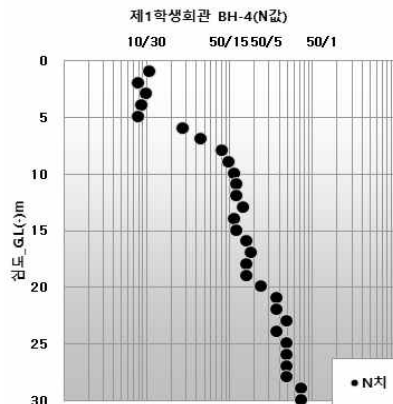
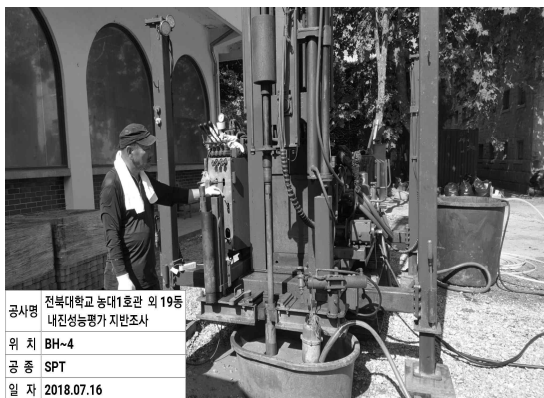
<표준관입시험 - 3 _ 자연과학대학3호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-3	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	9/30	11/30	10/30	9/30	11/30	12/30	8/30	21/30	36/30	50/28	
	50/15	50/13	50/15	50/12	50/13	50/12	50/10	50/8	50/6	50/5	
	50/5	50/4	50/4	50/3	50/4	50/3	50/3	-	-	-	



<표준관입시험 - 4 _ 제1학생회관>

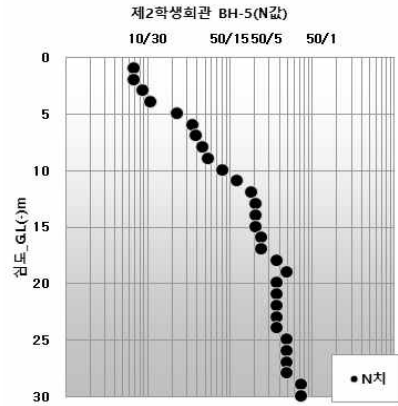
시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-4	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	11/30	8/30	10/30	9/30	8/30	28/30	46/30	50/18	50/15	50/13	
	50/12	50/12	50/10	50/13	50/12	50/9	50/8	50/9	50/9	50/6	
	50/4	50/4	50/3	50/4	50/3	50/3	50/3	50/3	50/2	50/2	





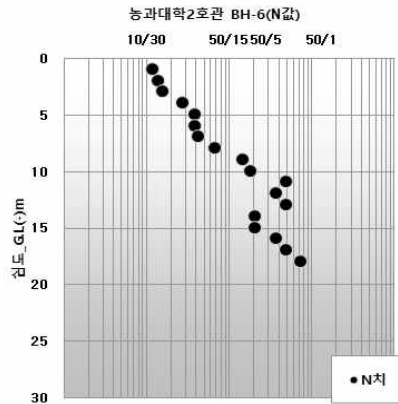
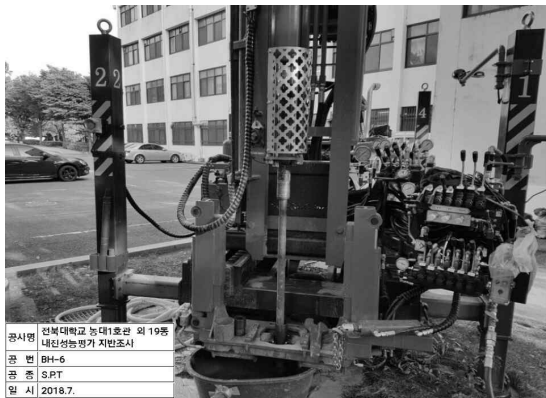
<표준관입시험 - 5 _ 제2학생회관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-5	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	7/30	7/30	9/30	11/30	23/30	36/30	39/30	48/30	50/27	50/18	
	50/12	50/8	50/7	50/7	50/7	50/6	50/6	50/4	50/3	50/4	
	50/4	50/4	50/4	50/4	50/3	50/3	50/3	50/3	50/2	50/2	



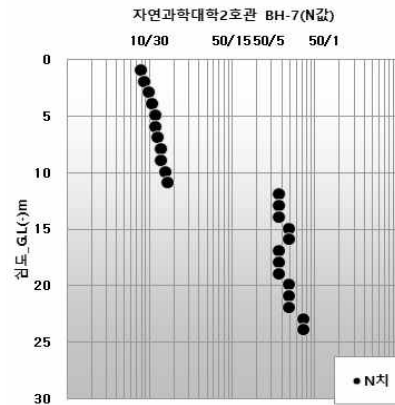
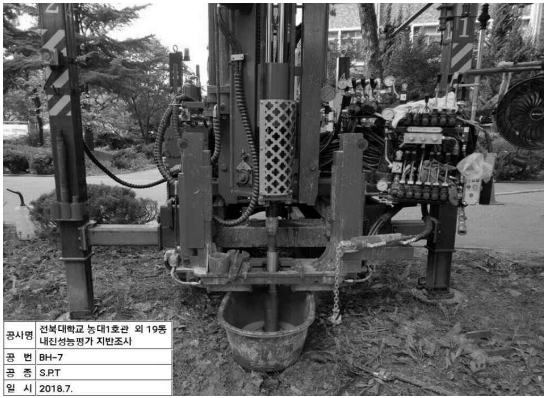
<표준관입시험 - 6 _ 농과대학2호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-6	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	12/30	14/30	16/30	28/30	40/30	40/30	43/30	50/22	50/10	50/8	
	50/3	50/4	50/3	50/7	50/7	50/4	50/3	50/2	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



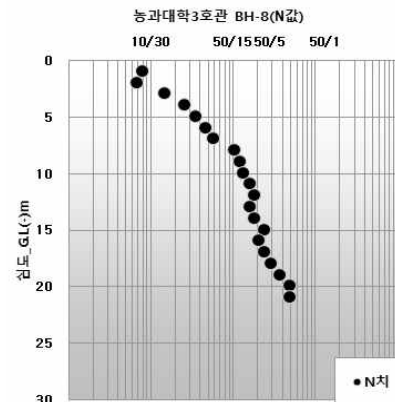
<표준관입시험 - 7 _ 자연과학대학2호관>

시추공번	심도(m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	비고
		11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
		21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	
BH-7	8/30	9/30	10/30	11/30	12/30	12/30	13/30	14/30	14/30	16/30	수직 시추	
	17/30	50/4	50/4	50/4	50/3	50/3	50/4	50/4	50/4	50/3		
	50/3	50/3	50/2	50/2	-	-	-	-	-	-		



<표준관입시험 - 8 _ 농과대학3호관>

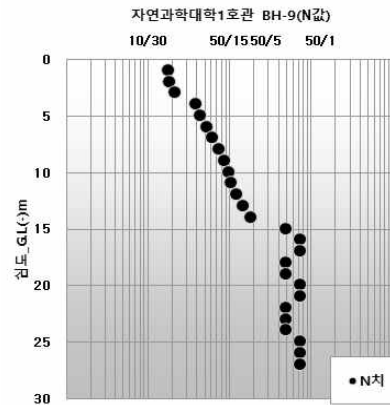
시추공번	심도(m)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	비고
		11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
		21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	
BH-8	8/30	7/30	15/30	26/30	36/30	47/30	50/25	50/14	50/12	50/11	수직 시추	
	50/9	50/8	50/9	50/8	50/6	50/7	50/6	50/5	50/4	50/3		
	50/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		





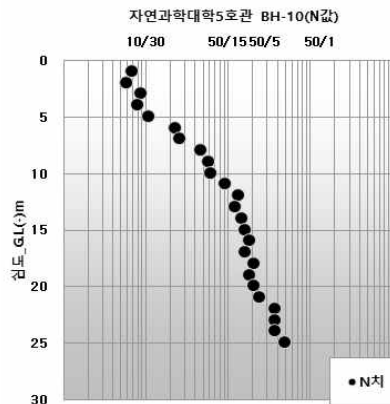
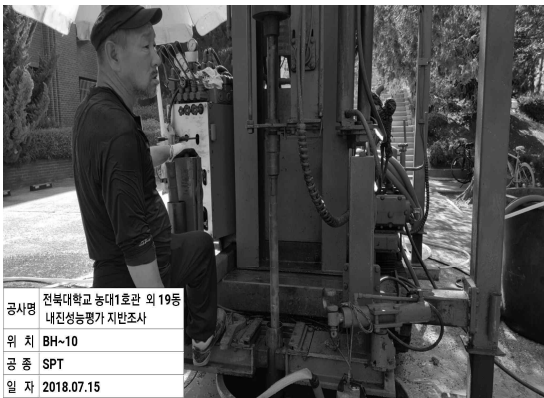
<표준관입시험 - 9 _ 자연과학대학1호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-9	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	18/30	19/30	22/30	40/30	45/30	50/28	50/24	50/20	50/17	50/15	
	50/14	50/12	50/10	50/8	50/3	50/2	50/2	50/3	50/3	50/2	
	50/2	50/3	50/3	50/3	50/2	50/2	50/2	-	-	-	



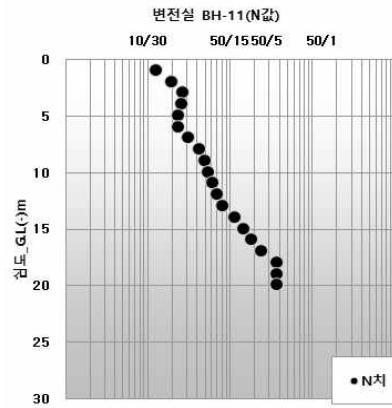
<표준관입시험 - 10 _ 자연과학대학5호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-10	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	7/30	6/30	9/30	8/30	11/30	23/30	26/30	47/30	50/25	50/24	
	50/16	50/11	50/12	50/10	50/9	50/8	50/9	50/7	50/8	50/7	
	50/6	50/4	50/4	50/4	50/3	-	-	-	-	-	



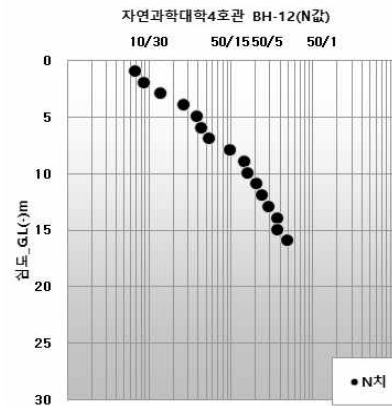
<표준관입시험 - 11 _ 변전실>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-11	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	13/30	20/30	27/30	26/30	24/30	24/30	32/30	44/30	50/30	50/27	
	50/24	50/21	50/18	50/13	50/10	50/8	50/6	50/4	50/4	50/4	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



<표준관입시험 - 12 _ 자연과학대학4호관>

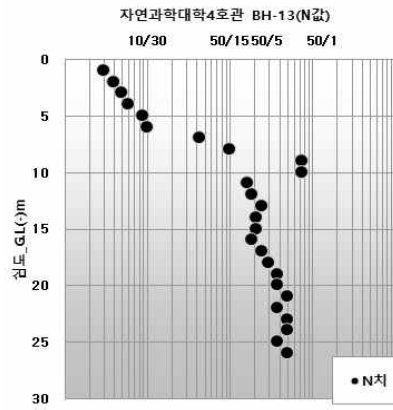
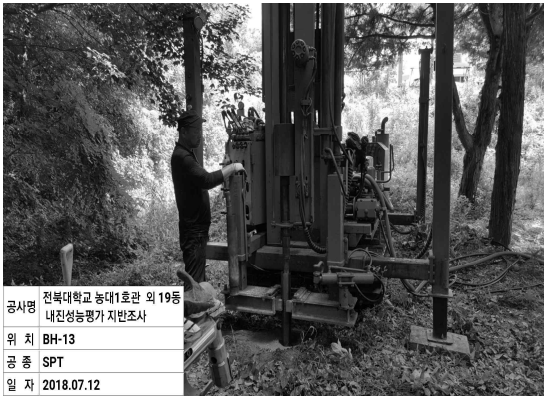
시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-12	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	7/30	9/30	14/30	27/30	40/30	45/30	50/27	50/15	50/10	50/9	
	50/7	50/6	50/5	50/4	50/4	50/3	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	





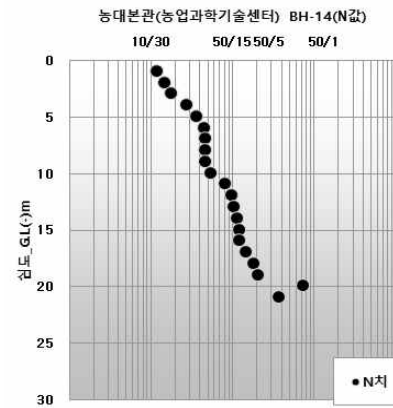
<표준관입시험 - 13 _ 농과대학4호관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-13	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	3/30	4/30	5/30	6/30	9/30	10/30	44/30	50/15	50/2	50/2	
	50/9	50/8	50/6	50/7	50/7	50/8	50/6	50/5	50/4	50/4	
	50/3	50/4	50/3	50/3	50/4	50/3	50/3	50/2	50/2	50/2	



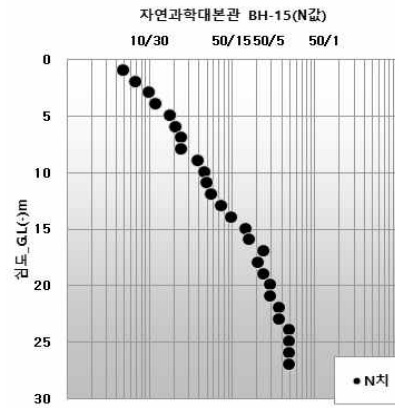
<표준관입시험 - 14 _ 농대본관(농업과학기술개발센터)>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-14	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	12/30	15/30	18/30	28/30	37/30	46/30	48/30	48/30	48/30	50/27	
	50/18	50/15	50/14	50/13	50/12	50/12	50/10	50/8	50/7	50/2	
	50/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



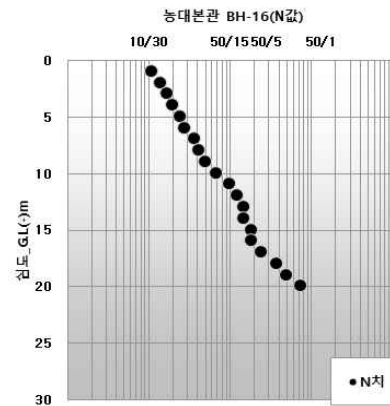
<표준관입시험 - 15 _ 자연과학대본관>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-15	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	5/30	7/30	10/30	12/30	18/30	21/30	25/30	25/30	40/30	47/30	
	50/30	50/26	50/20	50/15	50/10	50/9	50/6	50/7	50/6	50/5	
	50/5	50/4	50/4	50/3	50/3	50/3	50/3	-	-	-	



<표준관입시험 - 16 _ 농대본관>

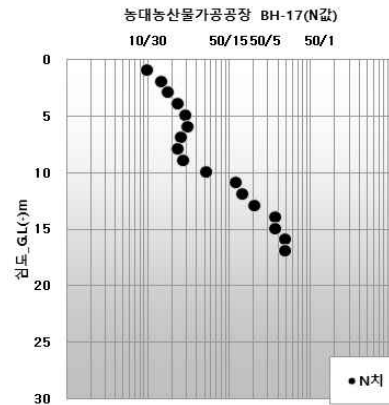
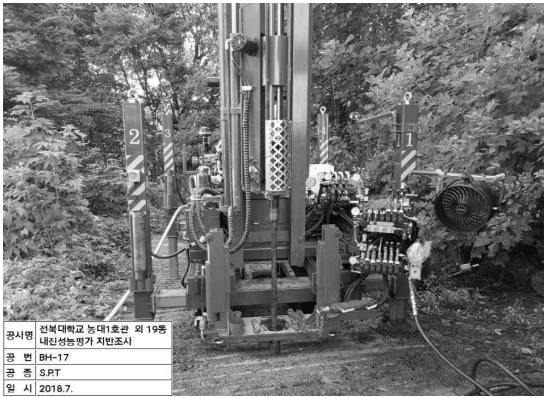
시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-16	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	11/30	14/30	17/30	20/30	25/30	28/30	37/30	42/30	50/30	50/22	
	50/15	50/12	50/10	50/10	50/8	50/8	50/6	50/4	50/3	50/2	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	





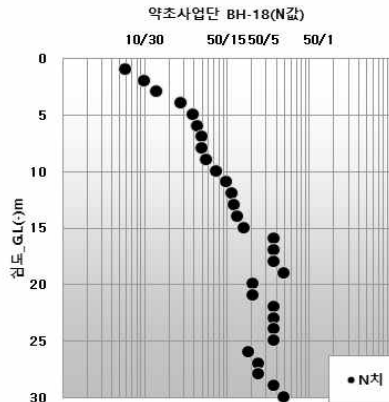
<표준관입시험 - 17 _ 농대농산물가공공장>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-17	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	10/30	15/30	18/30	24/30	30/30	32/30	26/30	24/30	28/30	50/28	
	50/12	50/10	50/7	50/4	50/4	50/3	50/3	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



<표준관입시험 - 18 _ 약초사업단>

시추공번	심도(m)										비고
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	
BH-18	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	수직 시추
	6/30	10/30	14/30	28/30	40/30	45/30	50/30	50/30	50/26	50/20	
	50/15	50/13	50/12	50/11	50/9	50/4	50/4	50/4	50/3	50/7	
	50/7	50/4	50/4	50/4	50/4	50/8	50/6	50/6	50/4	50/3	



4.5 하향식 탄성파탐사 결과

4.5.1 BH-1 : 자연사박물관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

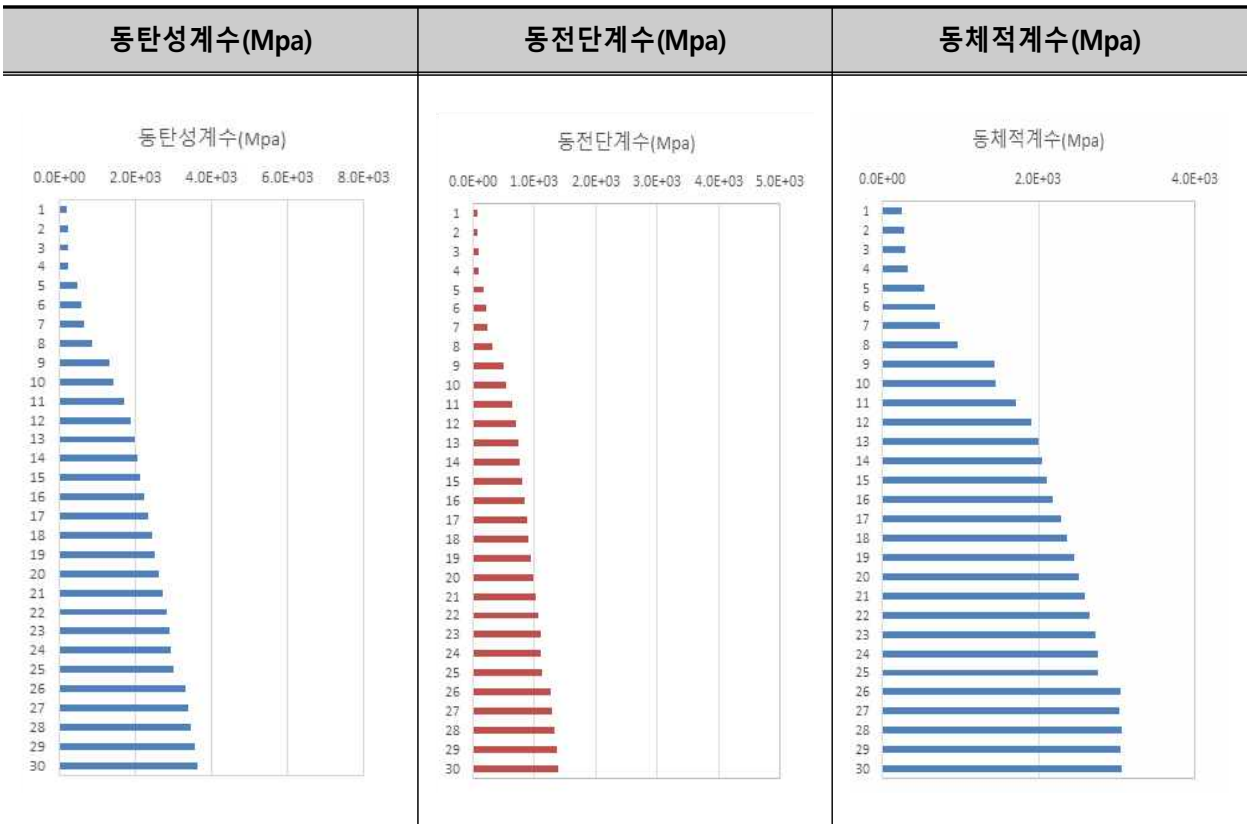
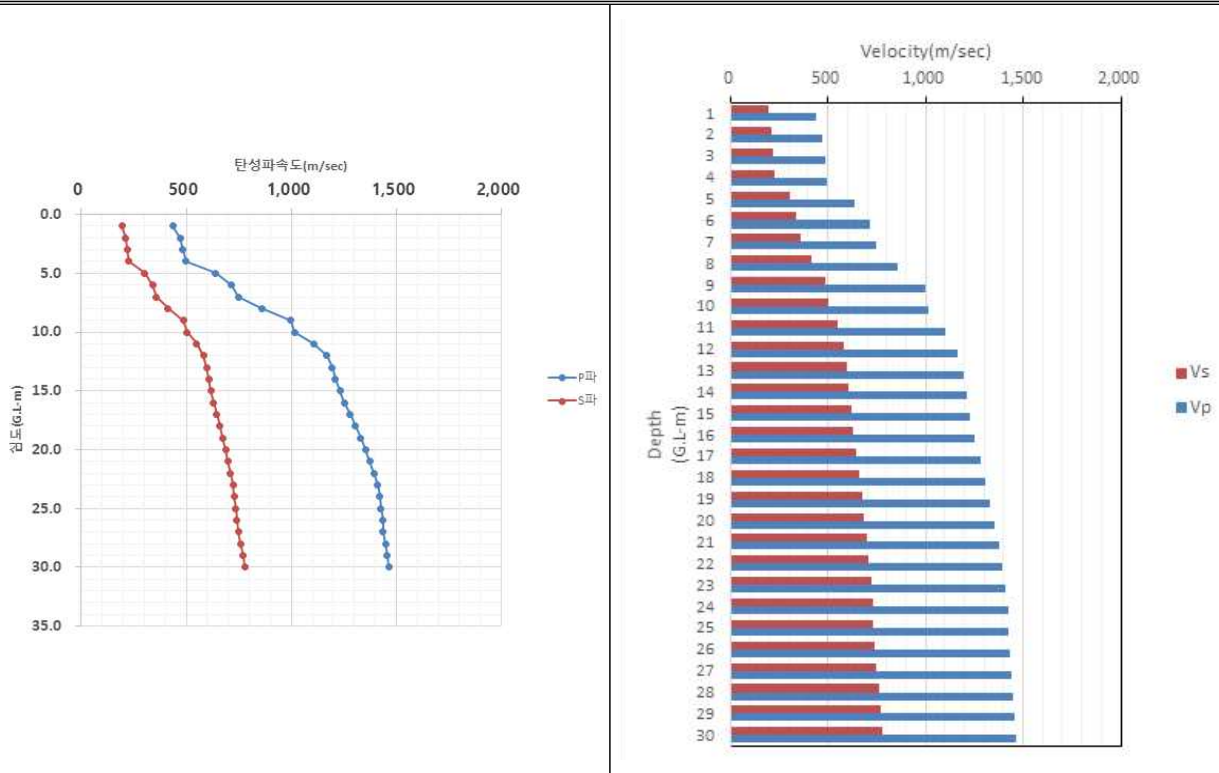
<시추공 BH-1의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	붕적층	436	195	1.88E+02	6.84E+01	2.51E+02	0.375	18.00
2.0	붕적층	470	212	2.22E+02	8.09E+01	2.90E+02	0.372	18.00
3.0	붕적층	484	219	2.37E+02	8.63E+01	3.07E+02	0.371	18.00
4.0	붕적층	498	226	2.52E+02	9.19E+01	3.24E+02	0.370	18.00
5.0	풍화토	640	303	4.73E+02	1.74E+02	5.46E+02	0.356	19.00
6.0	풍화토	715	340	5.95E+02	2.20E+02	6.78E+02	0.354	19.00
7.0	풍화토	748	358	6.58E+02	2.44E+02	7.38E+02	0.351	19.00
8.0	풍화토	860	412	8.71E+02	3.23E+02	9.75E+02	0.351	19.00
9.0	풍화암	998	485	1.33E+03	4.94E+02	1.43E+03	0.345	21.00
10.0	풍화암	1,014	503	1.42E+03	5.31E+02	1.45E+03	0.337	21.00
11.0	풍화암	1,105	550	1.70E+03	6.35E+02	1.72E+03	0.335	21.00
12.0	풍화암	1,168	582	1.90E+03	7.11E+02	1.92E+03	0.335	21.00
13.0	풍화암	1,194	597	2.00E+03	7.48E+02	2.00E+03	0.333	21.00
14.0	풍화암	1,209	606	2.05E+03	7.71E+02	2.04E+03	0.332	21.00
15.0	풍화암	1,231	618	2.14E+03	8.02E+02	2.11E+03	0.332	21.00
16.0	풍화암	1,252	630	2.22E+03	8.33E+02	2.18E+03	0.330	21.00
17.0	풍화암	1,281	645	2.32E+03	8.74E+02	2.28E+03	0.330	21.00
18.0	풍화암	1,306	659	2.42E+03	9.12E+02	2.37E+03	0.329	21.00
19.0	풍화암	1,331	673	2.53E+03	9.51E+02	2.45E+03	0.328	21.00
20.0	풍화암	1,353	687	2.63E+03	9.91E+02	2.52E+03	0.326	21.00
21.0	풍화암	1,374	699	2.72E+03	1.03E+03	2.60E+03	0.325	21.00
22.0	풍화암	1,392	711	2.81E+03	1.06E+03	2.65E+03	0.324	21.00
23.0	풍화암	1,412	723	2.90E+03	1.10E+03	2.72E+03	0.322	21.00
24.0	풍화암	1,421	729	2.95E+03	1.12E+03	2.75E+03	0.321	21.00
25.0	연암	1,427	735	2.99E+03	1.13E+03	2.76E+03	0.319	21.00
26.0	연암	1,435	741	3.33E+03	1.26E+03	3.05E+03	0.318	23.00
27.0	연암	1,437	747	3.38E+03	1.28E+03	3.04E+03	0.315	23.00
28.0	연암	1,449	759	3.47E+03	1.32E+03	3.06E+03	0.311	23.00
29.0	연암	1,455	770	3.56E+03	1.36E+03	3.05E+03	0.305	23.00
30.0	연암	1,464	779	3.64E+03	1.40E+03	3.07E+03	0.303	23.00



<시추공 BH-1의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.7~4.5	붕적층	472.00	213.00	2.25E+02	8.19E+01	2.93E+02	0.372	18.00
4.5~9.0	풍화토	740.75	353.25	6.49E+02	2.40E+02	7.34E+02	0.353	19.00
9.0~26.0	풍화암	1252.56	631.06	2.25E+03	8.47E+02	2.20E+03	0.330	21.00
26.0~30.0	연암	1444.50	755.17	3.39E+03	1.29E+03	3.01E+03	0.312	22.67

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 436~1,449m/sec, Vs 195~759m/sec로 포와송비 0.311~0.375, 동탄성계수 188~3,473Mpa, 동전단계수 68.4~1,324Mpa, 동체적계수 251~3,062Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 456.2m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연사박물관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-28.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-1 : 자연사박물관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-28.0m) 적용			456.2	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.2 BH-2 : 농과대학1호관

가. 동적지반정수 산출

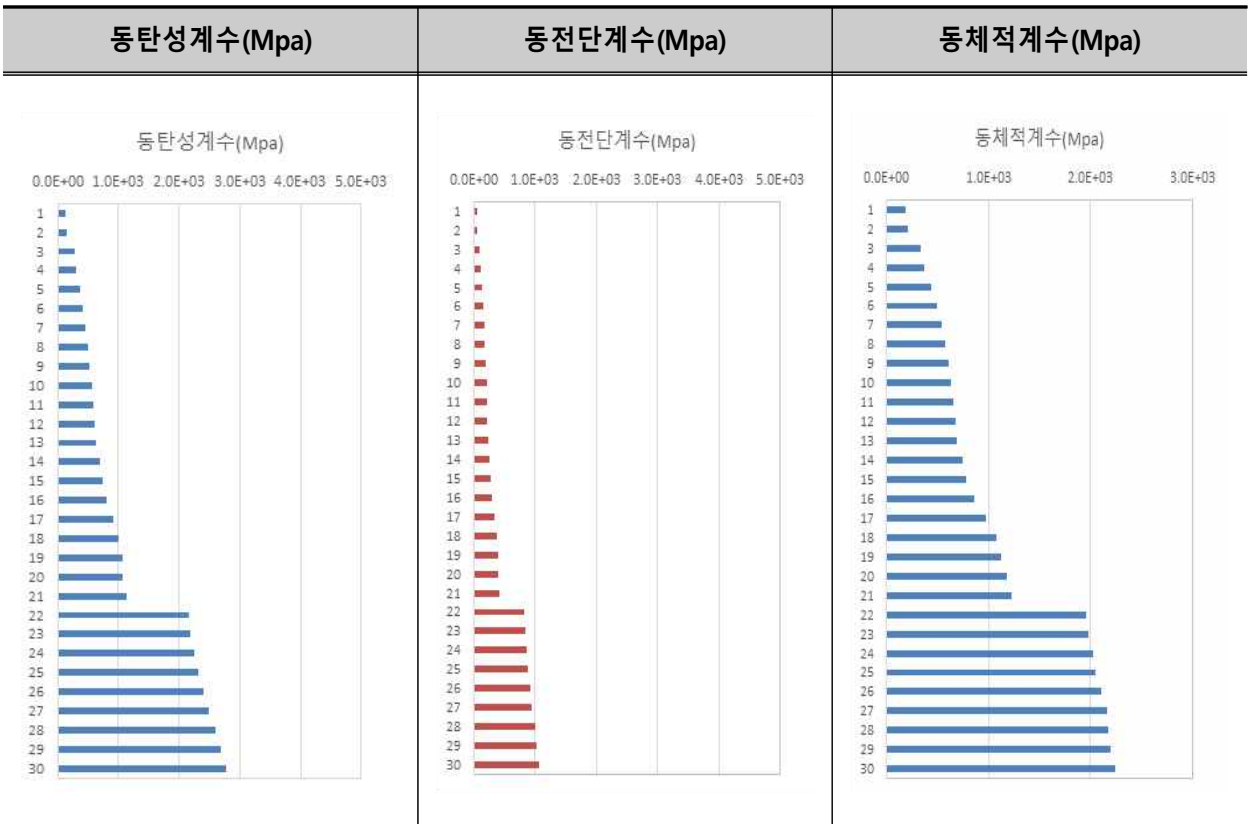
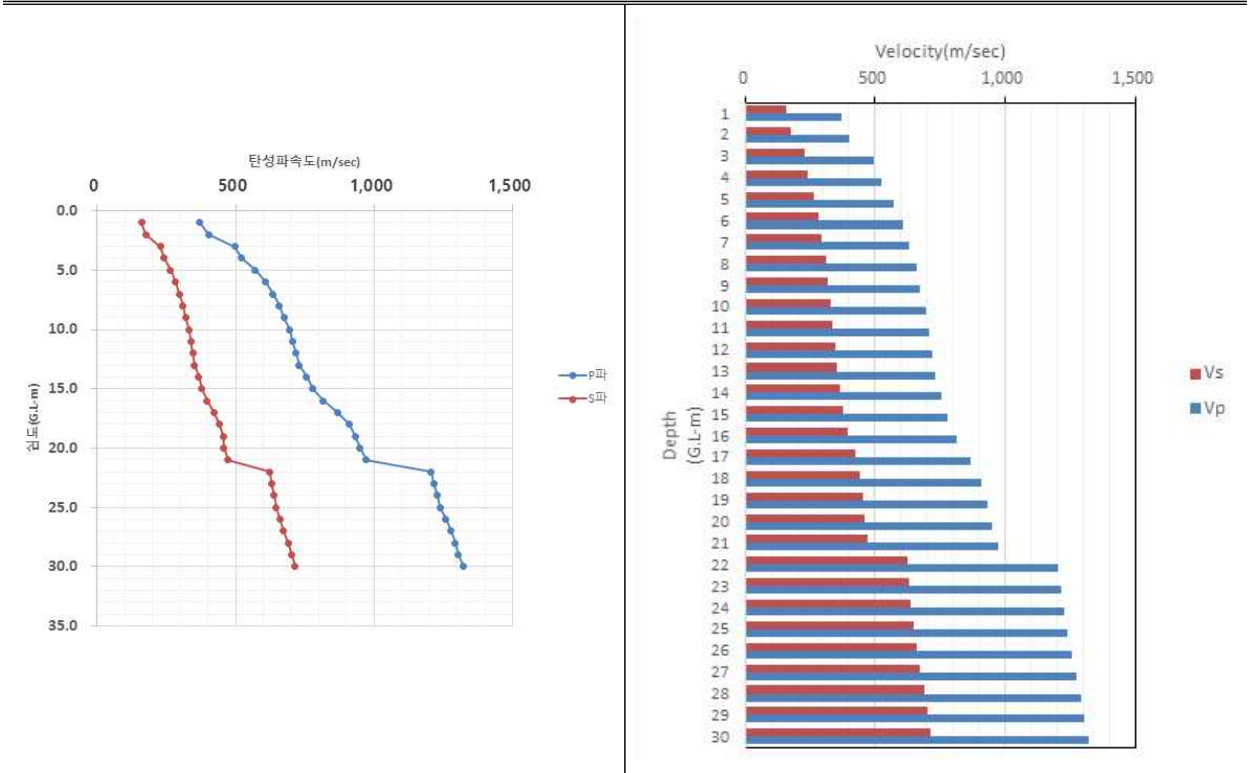
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-2의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	붕적층	371	161	1.29E+02	4.67E+01	1.86E+02	0.384	18.00
2.0	붕적층	402	176	1.54E+02	5.58E+01	2.17E+02	0.381	18.00
3.0	풍화토	496	229	2.72E+02	9.96E+01	3.35E+02	0.367	19.00
4.0	풍화토	522	241	3.01E+02	1.10E+02	3.71E+02	0.365	19.00
5.0	풍화토	570	265	3.63E+02	1.33E+02	4.39E+02	0.365	19.00
6.0	풍화토	609	284	4.17E+02	1.53E+02	5.00E+02	0.365	19.00
7.0	풍화토	634	297	4.56E+02	1.68E+02	5.40E+02	0.362	19.00
8.0	풍화토	658	310	4.96E+02	1.83E+02	5.79E+02	0.361	19.00
9.0	풍화토	675	320	5.27E+02	1.95E+02	6.06E+02	0.359	19.00
10.0	풍화토	695	332	5.66E+02	2.09E+02	6.39E+02	0.357	19.00
11.0	풍화토	705	338	5.86E+02	2.17E+02	6.55E+02	0.355	19.00
12.0	풍화토	718	345	6.11E+02	2.26E+02	6.78E+02	0.352	19.00
13.0	풍화토	729	352	6.35E+02	2.35E+02	6.96E+02	0.351	19.00
14.0	풍화토	755	366	6.85E+02	2.55E+02	7.44E+02	0.350	19.00
15.0	풍화토	778	378	7.31E+02	2.71E+02	7.88E+02	0.348	19.00
16.0	풍화토	816	396	8.02E+02	2.98E+02	8.68E+02	0.346	19.00
17.0	풍화토	868	422	9.10E+02	3.38E+02	9.80E+02	0.345	19.00
18.0	풍화토	910	443	1.00E+03	3.73E+02	1.08E+03	0.346	19.00
19.0	풍화토	932	455	1.06E+03	3.93E+02	1.13E+03	0.345	19.00
20.0	풍화토	949	457	1.07E+03	3.97E+02	1.18E+03	0.345	19.00
21.0	풍화토	972	472	1.14E+03	4.23E+02	1.23E+03	0.344	19.00
22.0	풍화암	1,205	624	2.15E+03	8.18E+02	1.96E+03	0.336	21.00
23.0	풍화암	1,214	630	2.19E+03	8.33E+02	1.98E+03	0.333	21.00
24.0	풍화암	1,229	639	2.25E+03	8.57E+02	2.03E+03	0.332	21.00
25.0	풍화암	1,237	647	2.31E+03	8.79E+02	2.04E+03	0.330	21.00
26.0	풍화암	1,259	660	2.40E+03	9.15E+02	2.11E+03	0.329	21.00
27.0	풍화암	1,277	672	2.48E+03	9.48E+02	2.16E+03	0.317	21.00
28.0	풍화암	1,292	689	2.59E+03	9.97E+02	2.18E+03	0.316	21.00
29.0	풍화암	1,304	702	2.68E+03	1.03E+03	2.19E+03	0.315	21.00
30.0	풍화암	1,322	714	2.77E+03	1.07E+03	2.24E+03	0.312	21.00

<시추공 BH-2의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.4~2.6	붕적층	423.00	188.67	1.85E+02	6.74E+01	2.46E+02	0.377	18.33
2.6~22.0	풍화토	736.37	352.74	6.65E+02	2.46E+02	7.39E+02	0.354	19.00
22.0~30.0	풍화암	1259.89	664.11	2.43E+03	9.28E+02	2.10E+03	0.324	21.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 371~1,322m/sec, Vs 161~714m/sec로 포와송비 0.312~0.384, 동탄성계수 129~2,770Mpa, 동전단계수 46.7~1,070Mpa, 동체적계수 186~2,242Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반 분류 결과 평균 367.0m/sec로 Sc(매우조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 농과대학1호관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-2 : 농과대학1호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 \bar{N}_{60} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 \bar{S}_u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			367.0	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.3 BH-3 : 자연과학대학3호관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

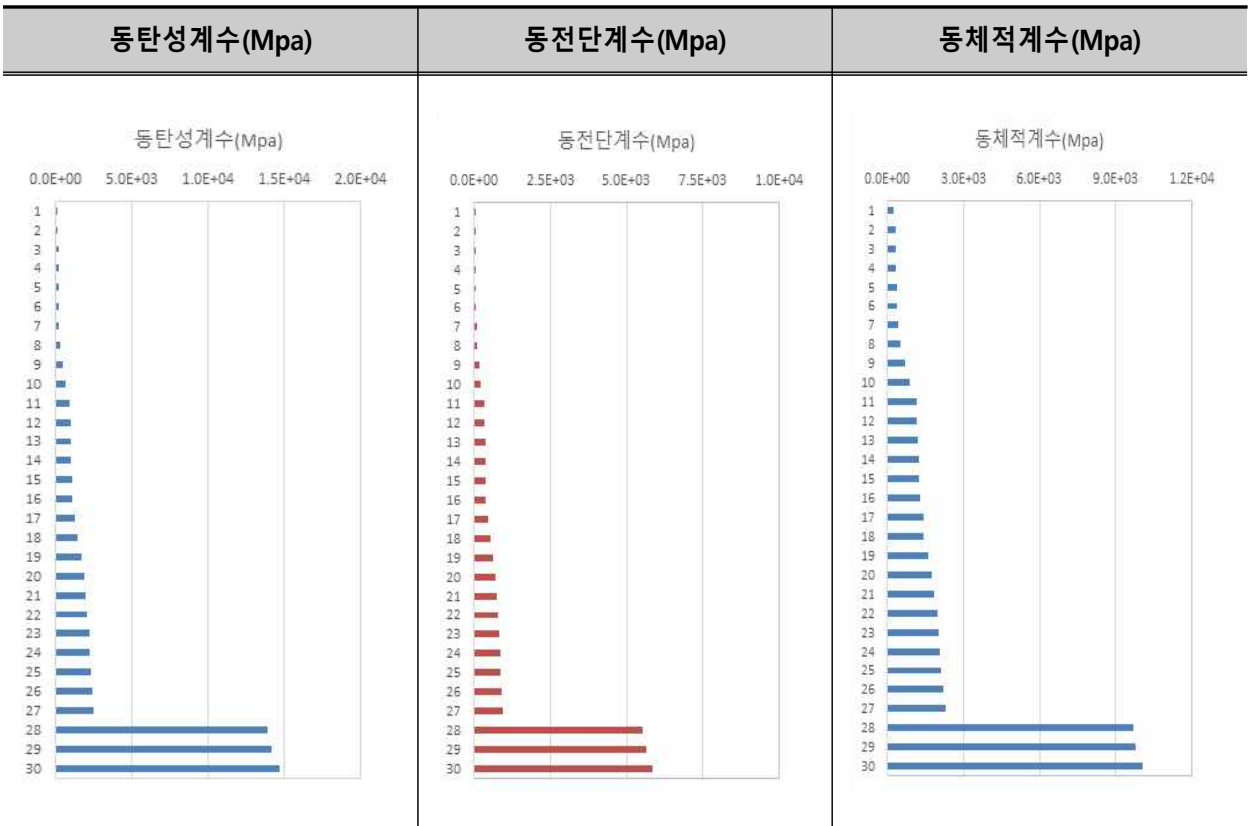
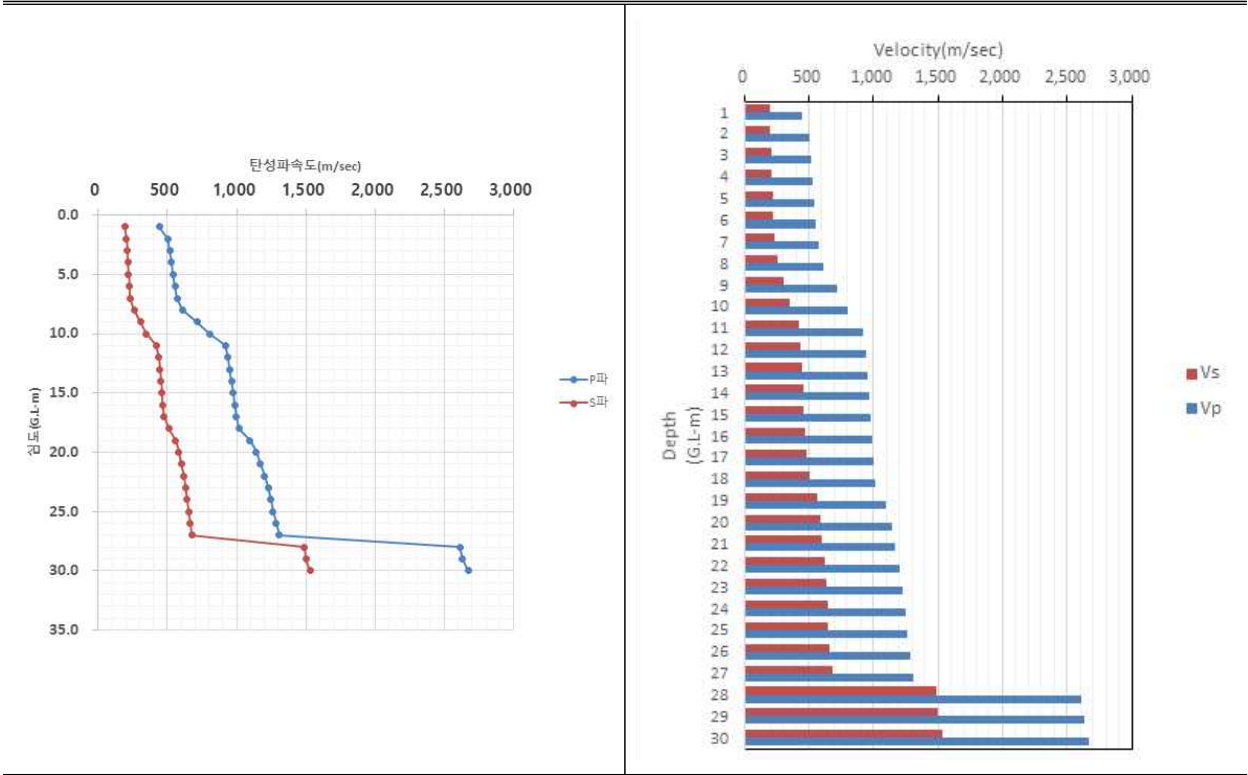
<시추공 BH-3의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	443	194	1.87E+02	6.77E+01	2.63E+02	0.381	18.00
2.0	붕적층	502	202	1.95E+02	6.94E+01	3.36E+02	0.403	17.00
3.0	붕적층	518	210	2.10E+02	7.50E+01	3.56E+02	0.402	17.00
4.0	붕적층	528	214	2.18E+02	7.79E+01	3.70E+02	0.402	17.00
5.0	붕적층	539	219	2.28E+02	8.15E+01	3.85E+02	0.401	17.00
6.0	붕적층	556	226	2.43E+02	8.68E+01	4.10E+02	0.401	17.00
7.0	붕적층	571	232	2.56E+02	9.15E+01	4.32E+02	0.401	17.00
8.0	풍화토	609	260	3.57E+02	1.28E+02	5.33E+02	0.389	19.00
9.0	풍화토	714	307	4.97E+02	1.79E+02	7.30E+02	0.387	19.00
10.0	풍화토	803	348	6.37E+02	2.30E+02	9.18E+02	0.384	19.00
11.0	풍화토	919	420	9.17E+02	3.35E+02	1.16E+03	0.368	19.00
12.0	풍화토	938	439	9.96E+02	3.66E+02	1.18E+03	0.360	19.00
13.0	풍화토	950	446	1.03E+03	3.78E+02	1.21E+03	0.359	19.00
14.0	풍화토	963	453	1.06E+03	3.90E+02	1.24E+03	0.358	19.00
15.0	풍화토	973	459	1.09E+03	4.00E+02	1.27E+03	0.357	19.00
16.0	풍화토	988	466	1.12E+03	4.13E+02	1.30E+03	0.357	19.00
17.0	풍화암	997	477	1.29E+03	4.78E+02	1.45E+03	0.352	21.00
18.0	풍화암	1,018	510	1.46E+03	5.46E+02	1.45E+03	0.332	21.00
19.0	풍화암	1,096	559	1.74E+03	6.56E+02	1.65E+03	0.324	21.00
20.0	풍화암	1,142	583	1.89E+03	7.14E+02	1.79E+03	0.324	21.00
21.0	풍화암	1,170	600	2.00E+03	7.56E+02	1.87E+03	0.322	21.00
22.0	풍화암	1,203	618	2.12E+03	8.02E+02	1.97E+03	0.321	21.00
23.0	풍화암	1,227	632	2.21E+03	8.39E+02	2.04E+03	0.319	21.00
24.0	풍화암	1,246	643	2.29E+03	8.68E+02	2.10E+03	0.319	21.00
25.0	풍화암	1,261	652	2.35E+03	8.93E+02	2.15E+03	0.318	21.00
26.0	풍화암	1,284	665	2.45E+03	9.29E+02	2.22E+03	0.317	21.00
27.0	풍화암	1,308	678	2.54E+03	9.65E+02	2.31E+03	0.316	21.00
28.0	경암	2,611	1,487	1.39E+04	5.53E+03	9.67E+03	0.260	25.00
29.0	경암	2,631	1,502	1.42E+04	5.64E+03	9.79E+03	0.258	25.00
30.0	경암	2,673	1,529	1.47E+04	5.84E+03	1.01E+04	0.257	25.00



<시추공 BH-3의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.5	매립층	443.00	194.00	1.87E+02	6.77E+01	2.63E+02	0.381	18.00
1.5~7.4	붕적층	535.67	217.17	2.25E+02	8.03E+01	3.82E+02	0.402	17.00
7.4~17.0	풍화토	873.00	399.78	8.55E+02	3.13E+02	1.06E+03	0.369	19.00
17.0~28.0	풍화암	1177.45	601.55	2.03E+03	7.68E+02	1.91E+03	0.324	21.00
28.0~30.0	경암	2638.33	1506.00	1.43E+04	5.67E+03	9.84E+03	0.258	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 443~1,308m/sec, Vs 194~678m/sec로 포와송비 0.316~0.381, 동탄성계수 187~2,541Mpa, 동전단계수 67.7~965Mpa, 동체적계수 263~2,305Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 361.2m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성으로 고려하여 자연과학대학3호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-27.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-3 : 자연과학대학3호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-27.0m) 적용			361.2	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.4 BH-4 : 제1학생회관

가. 동적지반정수 산출

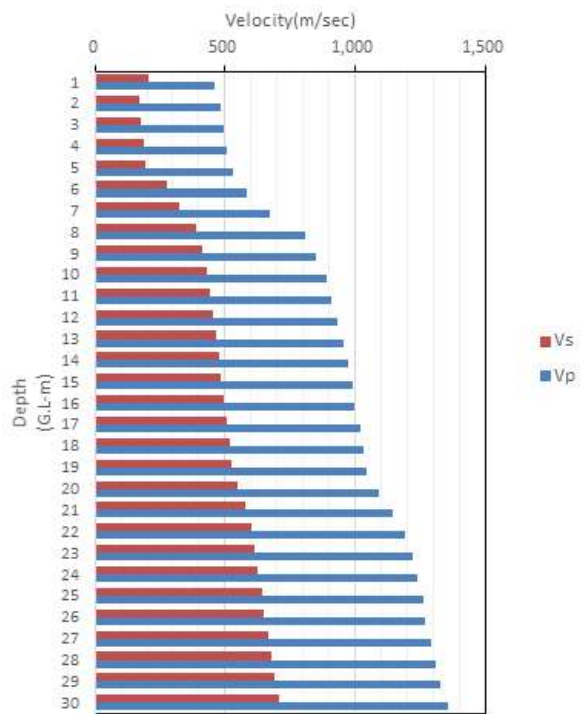
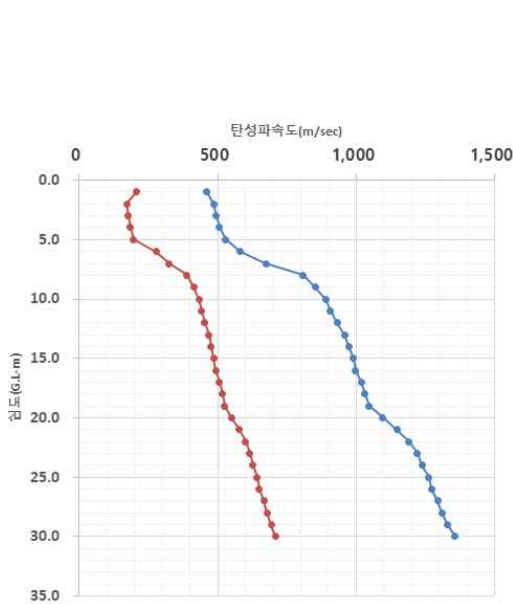
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-4의 심도에 따른 동적물성치>

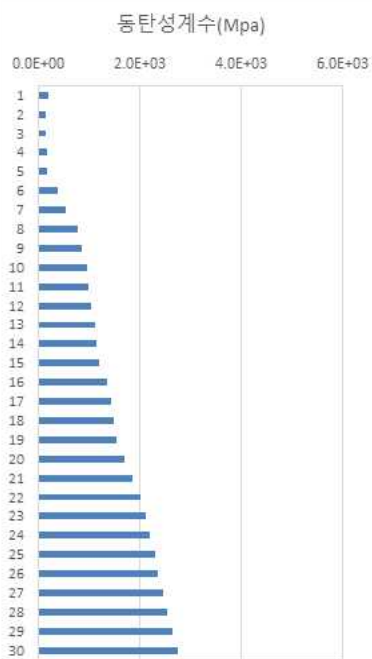
심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	461	206	2.10E+02	7.64E+01	2.81E+02	0.375	18.00
2.0	붕적층	486	171	1.42E+02	4.97E+01	3.35E+02	0.429	17.00
3.0	붕적층	495	178	1.54E+02	5.39E+01	3.45E+02	0.426	17.00
4.0	붕적층	506	185	1.66E+02	5.82E+01	3.58E+02	0.423	17.00
5.0	붕적층	529	196	1.86E+02	6.53E+01	3.89E+02	0.420	17.00
6.0	풍화토	582	278	3.97E+02	1.47E+02	4.48E+02	0.352	19.00
7.0	풍화토	674	324	5.38E+02	1.99E+02	5.97E+02	0.350	19.00
8.0	풍화토	808	390	7.79E+02	2.89E+02	8.55E+02	0.348	19.00
9.0	풍화토	852	413	8.73E+02	3.24E+02	9.47E+02	0.346	19.00
10.0	풍화토	890	433	9.58E+02	3.56E+02	1.03E+03	0.345	19.00
11.0	풍화토	907	442	9.98E+02	3.71E+02	1.07E+03	0.344	19.00
12.0	풍화토	931	454	1.05E+03	3.92E+02	1.12E+03	0.344	19.00
13.0	풍화토	958	468	1.12E+03	4.16E+02	1.19E+03	0.343	19.00
14.0	풍화토	973	476	1.16E+03	4.30E+02	1.22E+03	0.343	19.00
15.0	풍화토	990	485	1.20E+03	4.47E+02	1.27E+03	0.342	19.00
16.0	풍화암	998	493	1.37E+03	5.10E+02	1.41E+03	0.339	21.00
17.0	풍화암	1,019	507	1.44E+03	5.40E+02	1.46E+03	0.336	21.00
18.0	풍화암	1,032	517	1.50E+03	5.61E+02	1.49E+03	0.332	21.00
19.0	풍화암	1,047	526	1.55E+03	5.81E+02	1.53E+03	0.331	21.00
20.0	풍화암	1,095	550	1.69E+03	6.35E+02	1.67E+03	0.331	21.00
21.0	풍화암	1,147	578	1.87E+03	7.02E+02	1.83E+03	0.330	21.00
22.0	풍화암	1,191	601	2.02E+03	7.59E+02	1.97E+03	0.329	21.00
23.0	풍화암	1,220	616	2.12E+03	7.97E+02	2.06E+03	0.329	21.00
24.0	풍화암	1,238	628	2.20E+03	8.28E+02	2.11E+03	0.327	21.00
25.0	풍화암	1,263	642	2.30E+03	8.66E+02	2.20E+03	0.326	21.00
26.0	풍화암	1,271	650	2.35E+03	8.87E+02	2.21E+03	0.323	21.00
27.0	풍화암	1,295	667	2.47E+03	9.34E+02	2.28E+03	0.319	21.00
28.0	풍화암	1,310	679	2.55E+03	9.68E+02	2.31E+03	0.316	21.00
29.0	풍화암	1,330	693	2.65E+03	1.01E+03	2.37E+03	0.314	21.00
30.0	풍화암	1,356	708	2.76E+03	1.05E+03	2.46E+03	0.313	21.00

<시추공 BH-4의 심도에 따른 동적물성치>

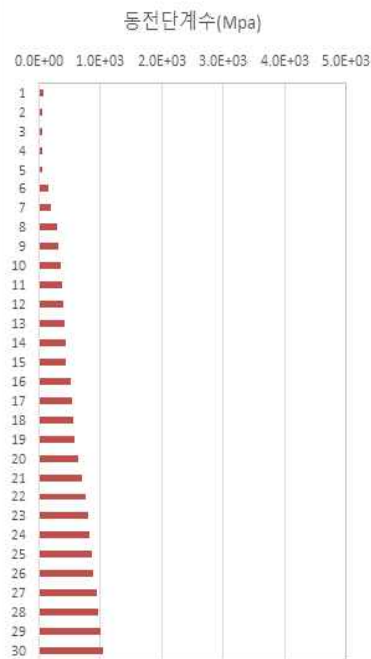
탄성파속도 분포곡선



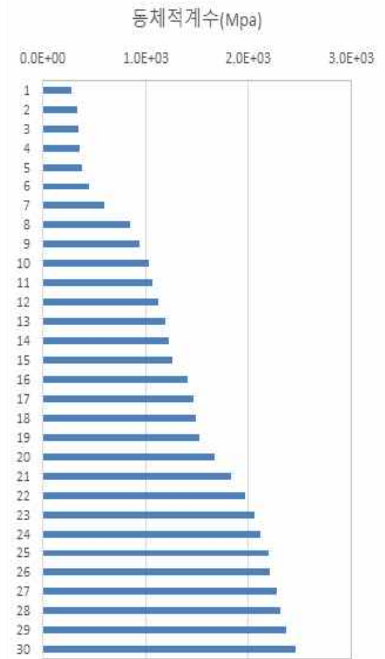
동탄성계수 (Mpa)



동전단계수 (Mpa)



동체적계수 (Mpa)





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.7	매립층	461.00	206.00	2.10E+02	7.64E+01	2.81E+02	0.375	18.00
1.7~5.5	붕적층	504.00	182.50	1.62E+02	5.68E+01	3.57E+02	0.425	17.00
5.5~16.0	풍화토	856.50	416.30	9.07E+02	3.37E+02	9.75E+02	0.346	19.00
16.0~30.0	풍화암	1187.47	603.67	2.05E+03	7.75E+02	1.96E+03	0.326	21.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 461~1,356m/sec, Vs 171~708m/sec로 포와송비 0.313~0.429, 동탄성계수 142~2,763Mpa, 동전단계수 49.7~1,052Mpa, 동체적계수 335~2,457Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 390.8m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반 특성으로 분류한다. 제1학생회관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-4 : 제1학생회관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			390.8	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.5 BH-5 : 제2학생회관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

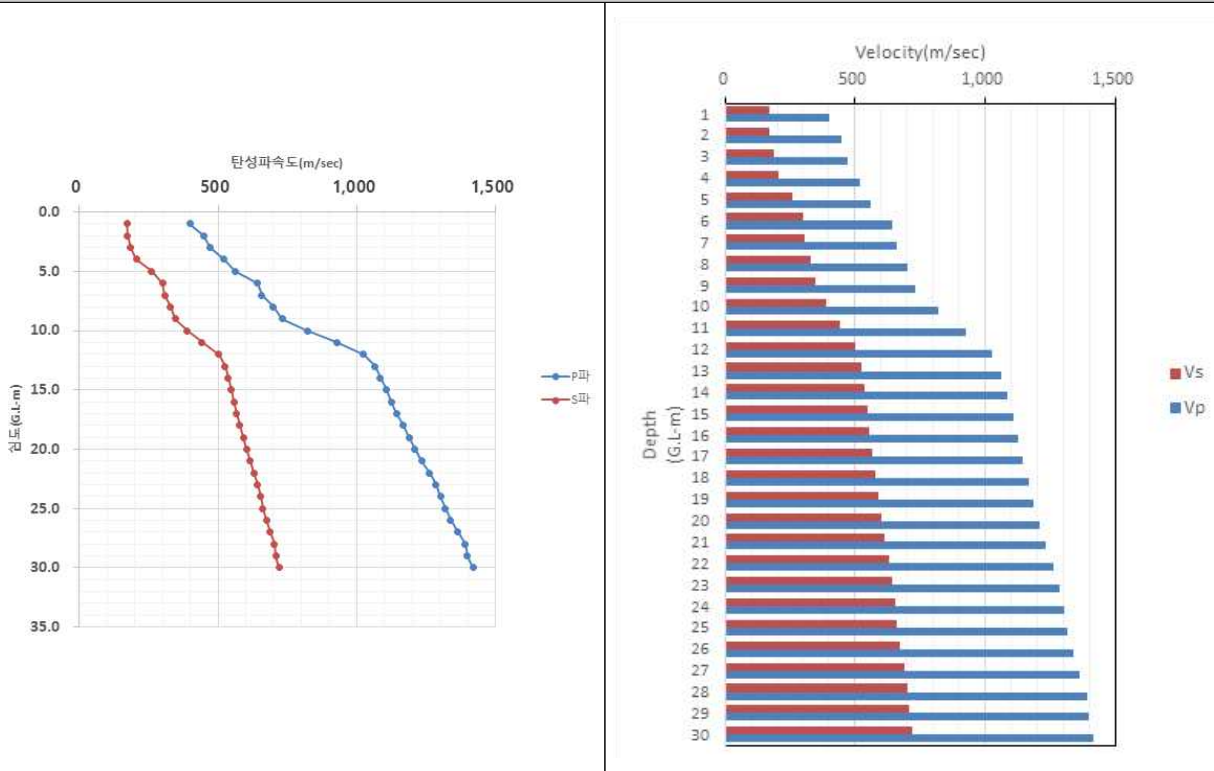
<시추공 BH-5의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	398	171	1.46E+02	5.26E+01	2.15E+02	0.387	18.00
2.0	붕적층	447	173	1.44E+02	5.09E+01	2.72E+02	0.412	17.00
3.0	붕적층	472	185	1.64E+02	5.82E+01	3.01E+02	0.409	17.00
4.0	붕적층	521	206	2.03E+02	7.21E+01	3.65E+02	0.407	17.00
5.0	풍화토	562	261	3.53E+02	1.29E+02	4.28E+02	0.363	19.00
6.0	풍화토	643	300	4.65E+02	1.71E+02	5.58E+02	0.361	19.00
7.0	풍화토	658	308	4.90E+02	1.80E+02	5.82E+02	0.360	19.00
8.0	풍화토	700	329	5.59E+02	2.06E+02	6.57E+02	0.358	19.00
9.0	풍화토	731	345	6.14E+02	2.26E+02	7.14E+02	0.357	19.00
10.0	풍화토	822	390	7.83E+02	2.89E+02	8.98E+02	0.355	19.00
11.0	풍화토	927	442	1.00E+03	3.71E+02	1.14E+03	0.353	19.00
12.0	풍화암	1,025	503	1.43E+03	5.31E+02	1.50E+03	0.341	21.00
13.0	풍화암	1,065	525	1.55E+03	5.79E+02	1.61E+03	0.339	21.00
14.0	풍화암	1,085	536	1.62E+03	6.03E+02	1.67E+03	0.339	21.00
15.0	풍화암	1,107	548	1.69E+03	6.31E+02	1.73E+03	0.338	21.00
16.0	풍화암	1,125	557	1.74E+03	6.52E+02	1.79E+03	0.338	21.00
17.0	풍화암	1,143	566	1.80E+03	6.73E+02	1.85E+03	0.338	21.00
18.0	풍화암	1,167	579	1.88E+03	7.04E+02	1.92E+03	0.337	21.00
19.0	풍화암	1,188	591	1.96E+03	7.33E+02	1.99E+03	0.336	21.00
20.0	풍화암	1,210	603	2.04E+03	7.64E+02	2.06E+03	0.335	21.00
21.0	풍화암	1,233	615	2.12E+03	7.94E+02	2.13E+03	0.334	21.00
22.0	풍화암	1,262	629	2.22E+03	8.31E+02	2.24E+03	0.335	21.00
23.0	풍화암	1,285	642	2.31E+03	8.66E+02	2.31E+03	0.334	21.00
24.0	풍화암	1,302	653	2.39E+03	8.95E+02	2.37E+03	0.332	21.00
25.0	풍화암	1,318	661	2.44E+03	9.18E+02	2.42E+03	0.332	21.00
26.0	풍화암	1,338	674	2.54E+03	9.54E+02	2.49E+03	0.330	21.00
27.0	풍화암	1,365	688	2.64E+03	9.94E+02	2.59E+03	0.330	21.00
28.0	풍화암	1,391	702	2.75E+03	1.03E+03	2.68E+03	0.329	21.00
29.0	풍화암	1,399	709	2.80E+03	1.06E+03	2.70E+03	0.327	21.00
30.0	풍화암	1,419	720	2.89E+03	1.09E+03	2.78E+03	0.327	21.00



<시추공 BH-5의 심도에 따른 동적물성치>

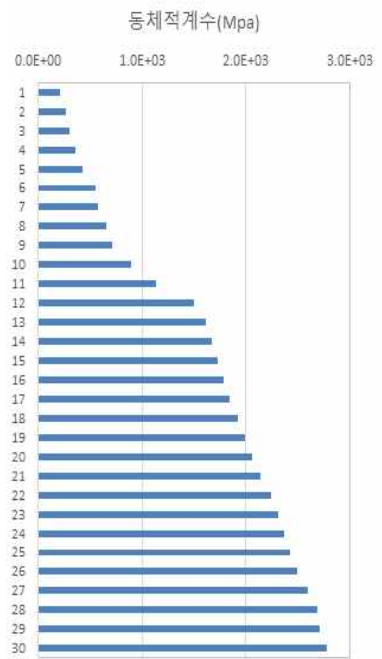
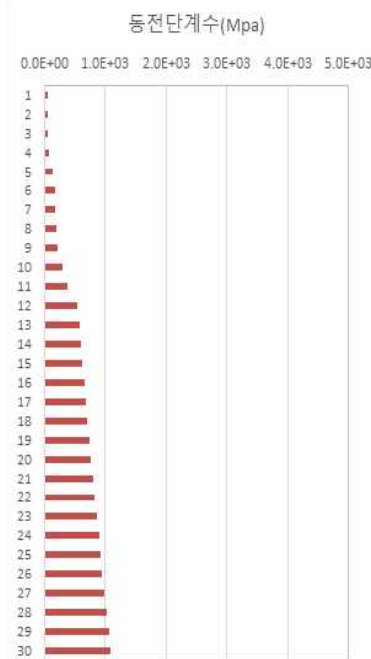
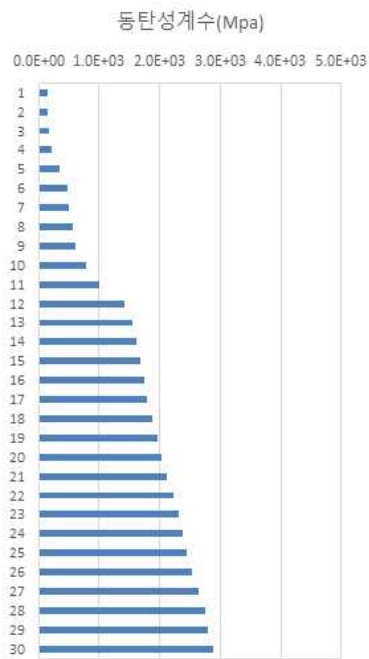
탄성파속도 분포곡선



동탄성계수(Mpa)

동전단계수(Mpa)

동체적계수(Mpa)



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.5	매립층	398.00	171.00	1.46E+02	5.26E+01	2.15E+02	0.3868	18.00
1.5~4.7	붕적층	480.00	188.00	1.70E+02	6.04E+01	3.13E+02	0.4095	17.00
4.7~12.0	풍화토	720.43	339.29	6.10E+02	2.25E+02	7.11E+02	0.3580	19.00
12.0~30.0	풍화암	1233.00	615.84	2.15E+03	8.05E+02	2.15E+03	0.3342	21.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 398~1,419m/sec, Vs 171~720m/sec로 포와송비 0.327~0.412, 동탄성계수 146~2,888Mpa, 동전단계수 52.6~1,088Mpa, 동체적계수 215~2,776Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반 분류 결과 평균 404.0m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균 지반 특성으로 분류한다. 제2학생회관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-5 : 제2학생회관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 Λ (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S_u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			404.0	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.6 BH-6 : 농과대학2호관

가. 동적지반정수 산출

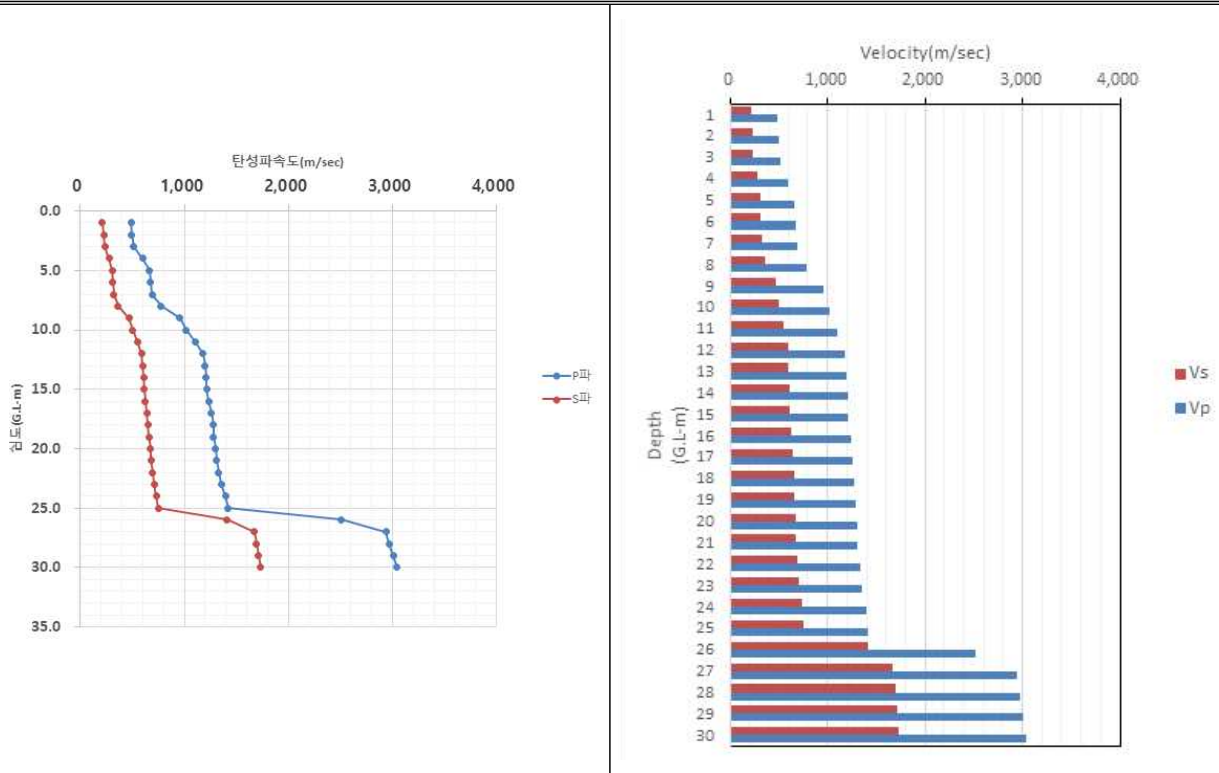
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-6의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	489	213	2.26E+02	8.17E+01	3.22E+02	0.383	18.00
2.0	풍화토	495	225	2.64E+02	9.62E+01	3.37E+02	0.370	19.00
3.0	풍화토	513	236	2.89E+02	1.06E+02	3.59E+02	0.366	19.00
4.0	풍화토	601	278	4.01E+02	1.47E+02	4.90E+02	0.364	19.00
5.0	풍화토	666	309	4.94E+02	1.81E+02	6.01E+02	0.363	19.00
6.0	풍화토	674	314	5.10E+02	1.87E+02	6.13E+02	0.361	19.00
7.0	풍화토	692	323	5.39E+02	1.98E+02	6.46E+02	0.361	19.00
8.0	풍화토	778	365	6.88E+02	2.53E+02	8.13E+02	0.359	19.00
9.0	풍화암	956	469	1.24E+03	4.62E+02	1.30E+03	0.342	21.00
10.0	풍화암	1,018	503	1.42E+03	5.31E+02	1.47E+03	0.339	21.00
11.0	풍화암	1,102	547	1.68E+03	6.28E+02	1.71E+03	0.337	21.00
12.0	풍화암	1,181	589	1.94E+03	7.29E+02	1.96E+03	0.334	21.00
13.0	풍화암	1,201	601	2.02E+03	7.59E+02	2.02E+03	0.333	21.00
14.0	풍화암	1,210	607	2.06E+03	7.74E+02	2.04E+03	0.332	21.00
15.0	풍화암	1,215	612	2.09E+03	7.87E+02	2.05E+03	0.330	21.00
16.0	풍화암	1,236	625	2.18E+03	8.20E+02	2.11E+03	0.328	21.00
17.0	풍화암	1,259	639	2.27E+03	8.57E+02	2.19E+03	0.327	21.00
18.0	풍화암	1,278	651	2.36E+03	8.90E+02	2.24E+03	0.325	21.00
19.0	연암	1,282	662	2.66E+03	1.01E+03	2.44E+03	0.318	23.00
20.0	연암	1,299	674	2.75E+03	1.04E+03	2.49E+03	0.316	23.00
21.0	연암	1,310	682	2.81E+03	1.07E+03	2.52E+03	0.314	23.00
22.0	연암	1,330	693	2.90E+03	1.10E+03	2.60E+03	0.314	23.00
23.0	연암	1,353	708	3.02E+03	1.15E+03	2.67E+03	0.311	23.00
24.0	연암	1,396	732	3.23E+03	1.23E+03	2.84E+03	0.310	23.00
25.0	연암	1,421	751	3.39E+03	1.30E+03	2.91E+03	0.306	23.00
26.0	경암	2,511	1,410	1.26E+04	4.97E+03	9.14E+03	0.270	25.00
27.0	경암	2,936	1,673	1.76E+04	7.00E+03	1.22E+04	0.260	25.00
28.0	경암	2,970	1,691	1.80E+04	7.15E+03	1.25E+04	0.260	25.00
29.0	경암	3,006	1,714	1.85E+04	7.34E+03	1.28E+04	0.259	25.00
30.0	경암	3,041	1,735	1.89E+04	7.53E+03	1.31E+04	0.259	25.00

<시추공 BH-6의 심도에 따른 동적물성치>

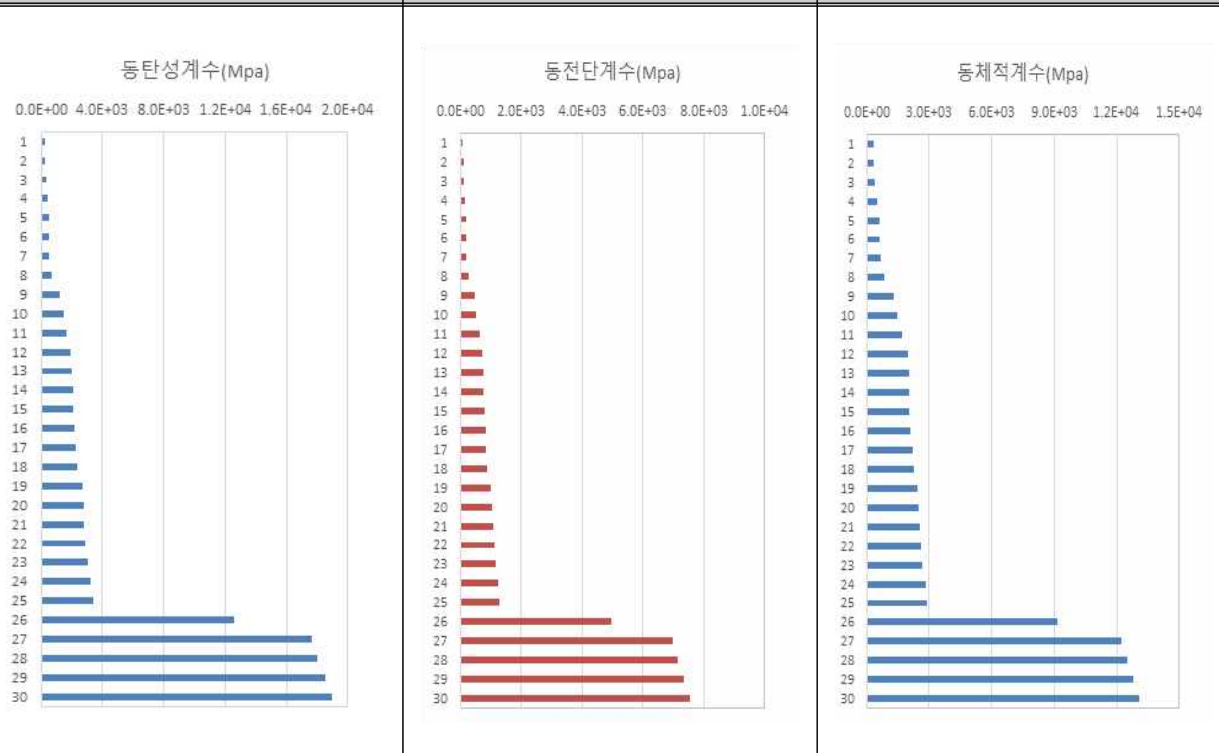
탄성파속도 분포곡선



동탄성계수(Mpa)

동전단계수(Mpa)

동체적계수(Mpa)





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.3	매립층	489.00	213.00	2.26E+02	8.17E+01	3.22E+02	0.383	18.00
1.3~9.0	풍화토	631.29	292.86	4.55E+02	1.67E+02	5.51E+02	0.363	19.00
9.0~18.4	풍화암	1165.60	584.30	1.93E+03	7.24E+02	1.91E+03	0.333	21.00
18.4~26.0	연암	1341.57	700.29	2.97E+03	1.13E+03	2.64E+03	0.313	23.00
26.0~30.0	경암	2892.80	1644.60	1.71E+04	6.80E+03	1.20E+04	0.261	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암($V_s=760\text{m/s}$)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 V_p 489~1,421m/sec, V_s 213~751m/sec로 포와송비 0.306~0.383, 동탄성계수 226~3,388Mpa, 동전단계수 81.7~1,297Mpa, 동체적계수 322~2,914Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 442.2m/sec로 S_c (매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균지반특성으로 고려하여 농과대학2호관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 : G.L-25.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-6 : 농과대학2호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 \overline{N}_{60} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S}_u(10^{-3}\text{N/mm}^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-25.0m) 적용			442.2	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.7 BH-7 : 자연과학대학2호관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

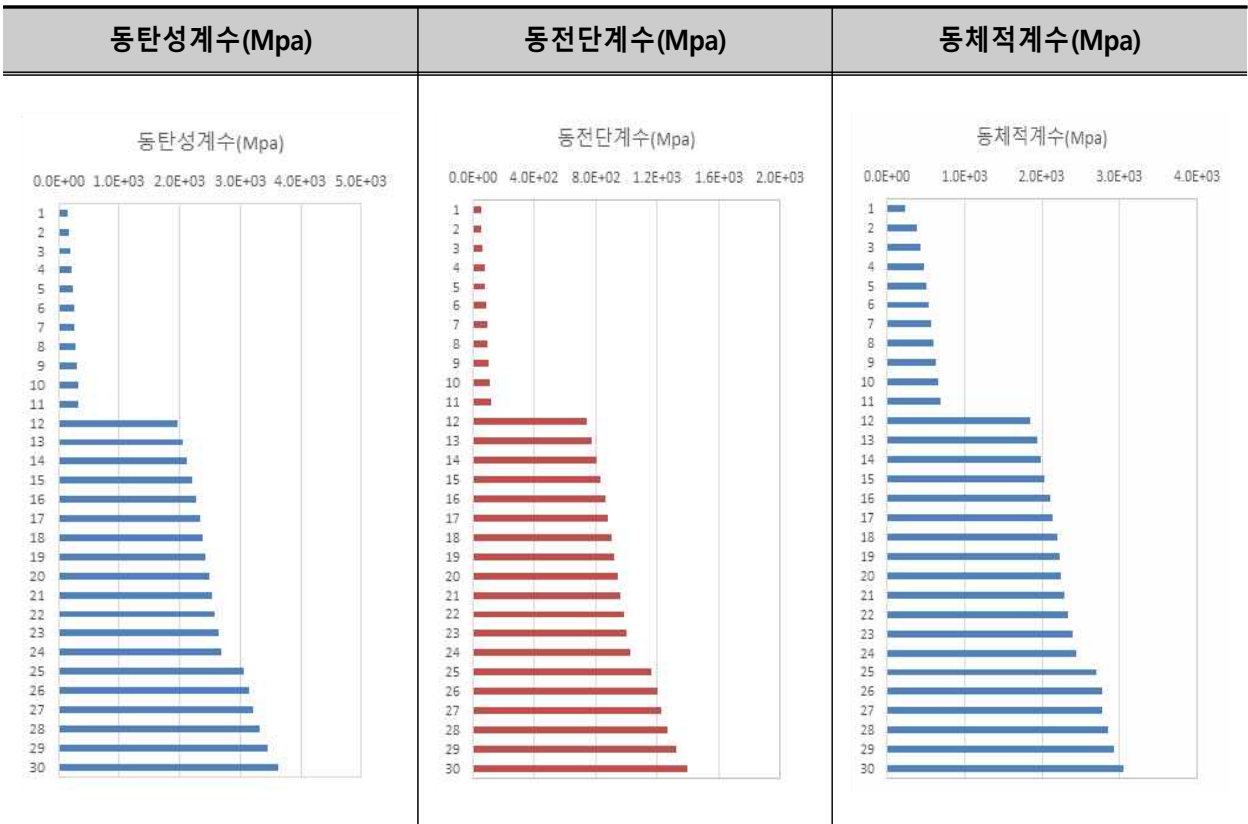
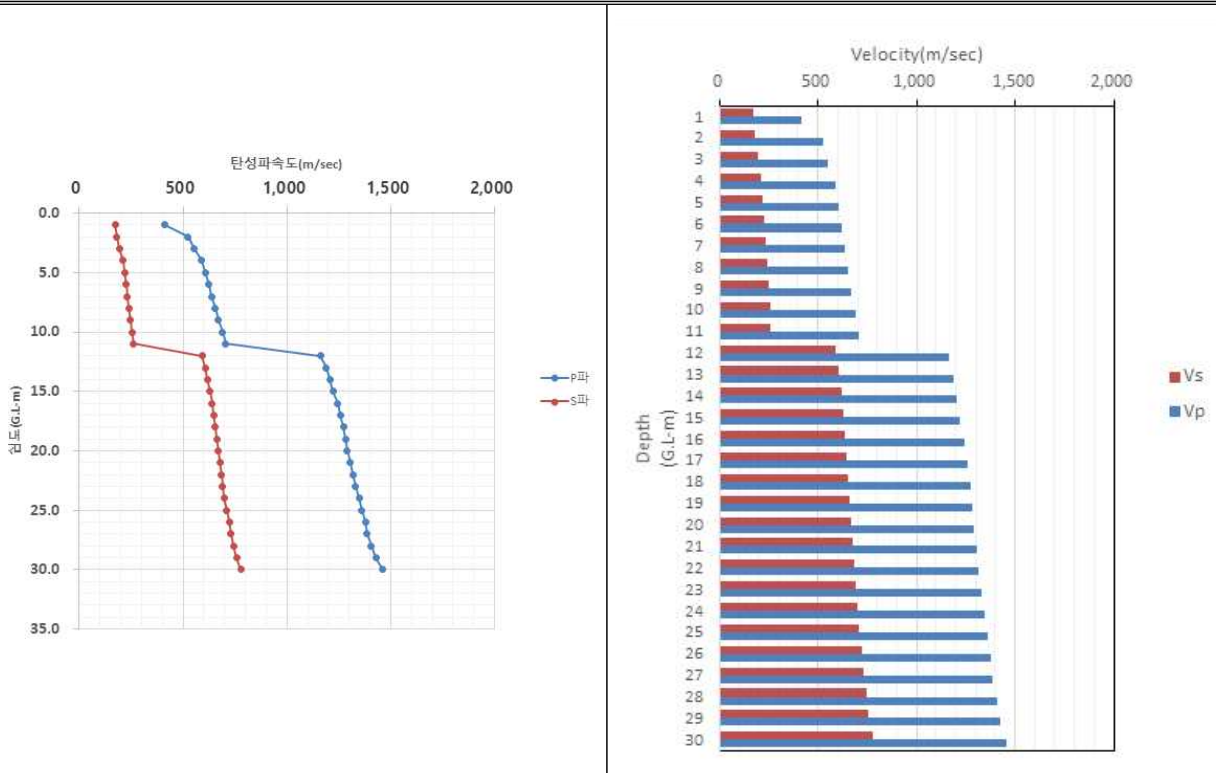
<시추공 BH-7의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	414	173	1.50E+02	5.39E+01	2.37E+02	0.394	18.00
2.0	붕적층	523	181	1.60E+02	5.57E+01	3.91E+02	0.432	17.00
3.0	붕적층	553	193	1.81E+02	6.33E+01	4.35E+02	0.431	17.00
4.0	붕적층	589	211	2.16E+02	7.57E+01	4.89E+02	0.426	17.00
5.0	붕적층	606	218	2.30E+02	8.08E+01	5.17E+02	0.426	17.00
6.0	붕적층	624	226	2.47E+02	8.68E+01	5.46E+02	0.425	17.00
7.0	붕적층	638	232	2.61E+02	9.15E+01	5.70E+02	0.424	17.00
8.0	붕적층	656	240	2.79E+02	9.79E+01	6.01E+02	0.423	17.00
9.0	붕적층	671	247	2.95E+02	1.04E+02	6.27E+02	0.422	17.00
10.0	붕적층	689	255	3.14E+02	1.11E+02	6.60E+02	0.421	17.00
11.0	붕적층	706	262	3.31E+02	1.17E+02	6.92E+02	0.420	17.00
12.0	풍화암	1,161	593	1.95E+03	7.38E+02	1.85E+03	0.324	21.00
13.0	풍화암	1,189	607	2.05E+03	7.74E+02	1.94E+03	0.324	21.00
14.0	풍화암	1,206	618	2.12E+03	8.02E+02	1.98E+03	0.322	21.00
15.0	풍화암	1,223	629	2.19E+03	8.31E+02	2.03E+03	0.320	21.00
16.0	풍화암	1,244	640	2.27E+03	8.60E+02	2.10E+03	0.320	21.00
17.0	풍화암	1,257	648	2.33E+03	8.82E+02	2.14E+03	0.319	21.00
18.0	풍화암	1,273	656	2.38E+03	9.04E+02	2.20E+03	0.319	21.00
19.0	풍화암	1,282	663	2.43E+03	9.23E+02	2.22E+03	0.317	21.00
20.0	풍화암	1,291	670	2.48E+03	9.43E+02	2.24E+03	0.316	21.00
21.0	풍화암	1,304	677	2.53E+03	9.62E+02	2.29E+03	0.316	21.00
22.0	풍화암	1,317	684	2.58E+03	9.82E+02	2.33E+03	0.315	21.00
23.0	풍화암	1,331	690	2.63E+03	1.00E+03	2.39E+03	0.316	21.00
24.0	풍화암	1,347	698	2.69E+03	1.02E+03	2.45E+03	0.316	21.00
25.0	연암	1,360	711	3.05E+03	1.16E+03	2.70E+03	0.312	23.00
26.0	연암	1,379	723	3.15E+03	1.20E+03	2.77E+03	0.310	23.00
27.0	연암	1,385	731	3.21E+03	1.23E+03	2.77E+03	0.307	23.00
28.0	연암	1,406	743	3.32E+03	1.27E+03	2.85E+03	0.306	23.00
29.0	연암	1,428	758	3.45E+03	1.32E+03	2.93E+03	0.304	23.00
30.0	연암	1,460	779	3.63E+03	1.40E+03	3.04E+03	0.301	23.00



<시추공 BH-7의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.5	매립층	414.00	173.00	1.50E+02	5.39E+01	2.37E+02	0.394	18.00
1.5~11.5	붕적층	625.50	226.50	2.51E+02	8.83E+01	5.53E+02	0.425	17.00
12.0~24.5	풍화암	1263.46	651.77	2.36E+03	8.94E+02	2.17E+03	0.319	21.00
24.5~30.0	연암	1403.00	740.83	3.30E+03	1.26E+03	2.85E+03	0.307	23.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 414~1,428m/sec, Vs 173~758m/sec로 포와송비 0.304~0.432, 동탄성계수 150~3,446Mpa, 동전단계수 53.9~1,321Mpa, 동체적계수 237~2,928Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 375.1m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성으로 고려하여 자연과학대학2호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-7 : 자연과학대학2호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			375.1	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.8 BH-8 : 농과대학3호관

가. 동적지반정수 산출

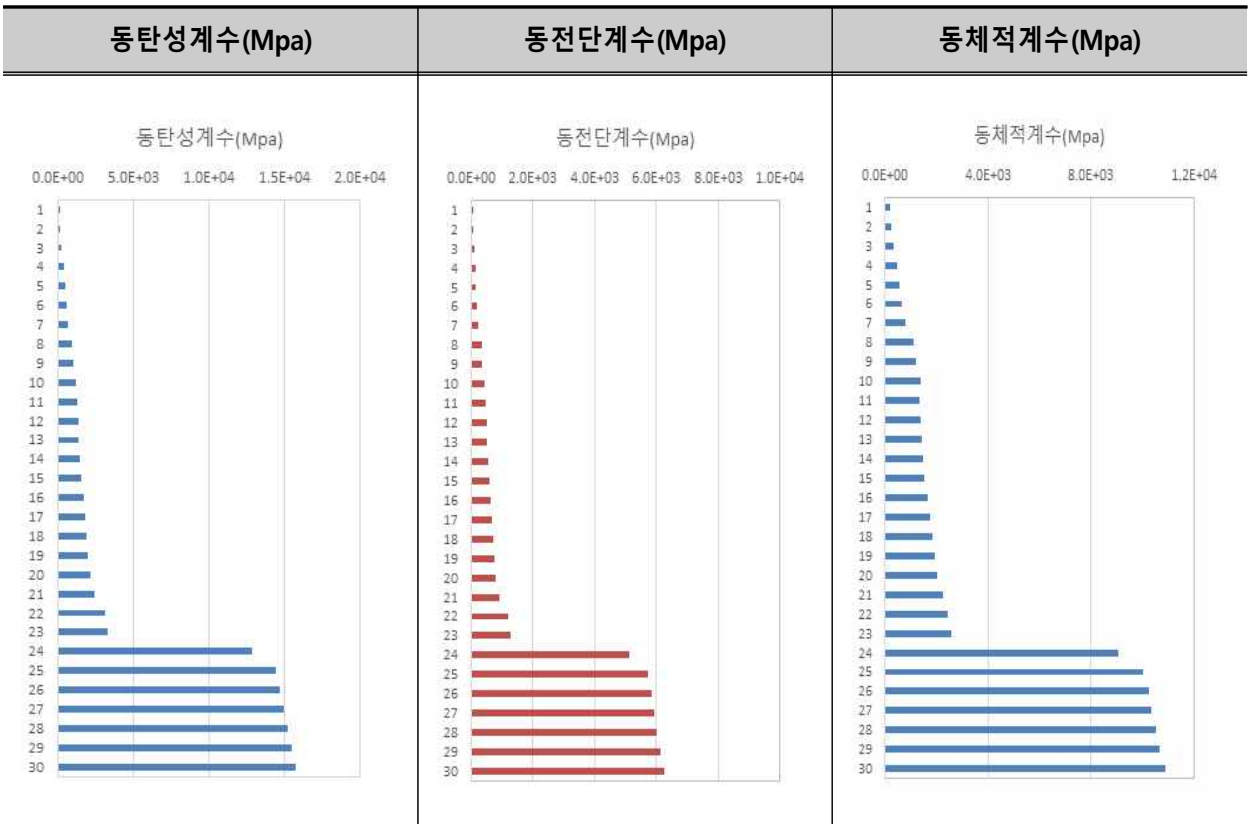
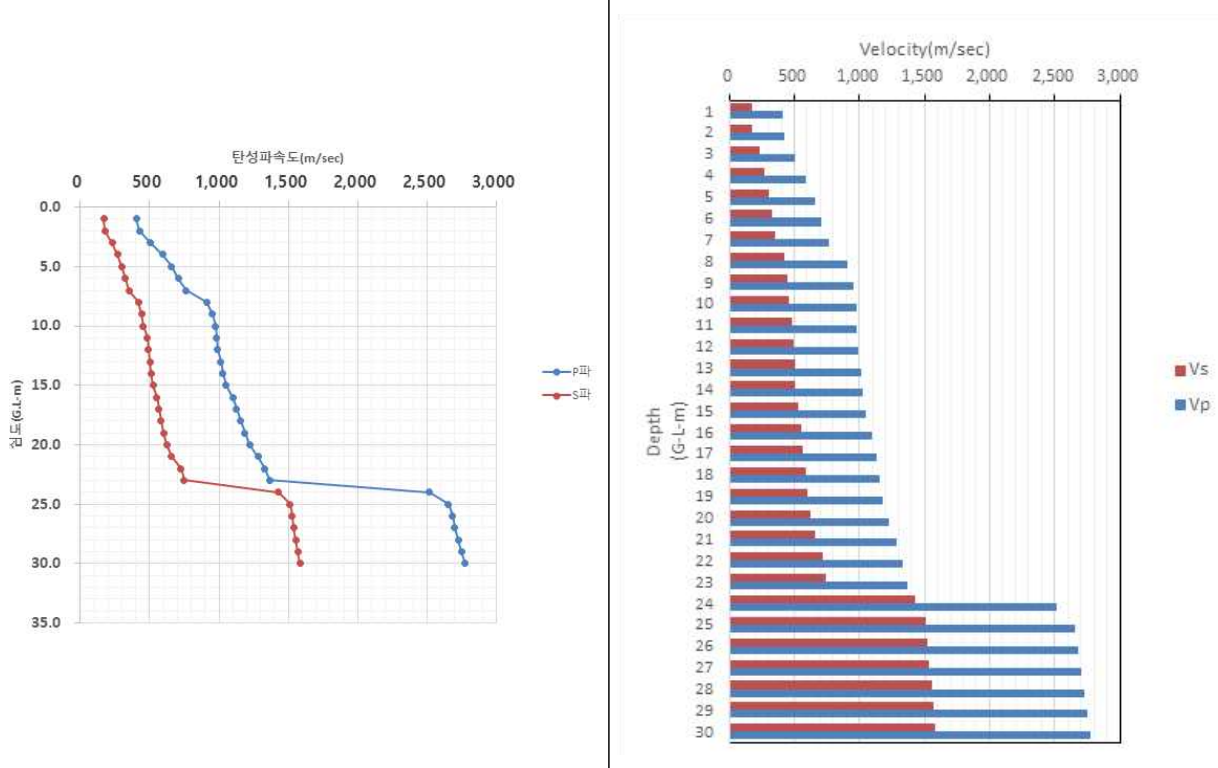
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-8의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	406	170	1.45E+02	5.20E+01	2.27E+02	0.394	18.00
2.0	매립층	425	178	1.59E+02	5.70E+01	2.49E+02	0.394	18.00
3.0	풍화토	505	229	2.73E+02	9.96E+01	3.52E+02	0.371	19.00
4.0	풍화토	592	270	3.79E+02	1.39E+02	4.81E+02	0.369	19.00
5.0	풍화토	656	300	4.68E+02	1.71E+02	5.90E+02	0.368	19.00
6.0	풍화토	708	325	5.48E+02	2.01E+02	6.85E+02	0.367	19.00
7.0	풍화토	764	352	6.43E+02	2.35E+02	7.95E+02	0.365	19.00
8.0	풍화토	909	421	9.18E+02	3.37E+02	1.12E+03	0.363	19.00
9.0	풍화토	952	443	1.02E+03	3.73E+02	1.22E+03	0.362	19.00
10.0	풍화토	973	455	1.18E+03	4.35E+02	1.41E+03	0.360	21.00
11.0	풍화암	982	484	1.32E+03	4.92E+02	1.37E+03	0.340	21.00
12.0	풍화암	989	490	1.35E+03	5.04E+02	1.38E+03	0.337	21.00
13.0	풍화암	1,013	503	1.42E+03	5.31E+02	1.45E+03	0.336	21.00
14.0	풍화암	1,027	511	1.46E+03	5.48E+02	1.48E+03	0.335	21.00
15.0	풍화암	1,050	524	1.54E+03	5.77E+02	1.55E+03	0.334	21.00
16.0	풍화암	1,101	552	1.70E+03	6.40E+02	1.69E+03	0.332	21.00
17.0	풍화암	1,127	568	1.80E+03	6.78E+02	1.76E+03	0.330	21.00
18.0	풍화암	1,155	583	1.90E+03	7.14E+02	1.85E+03	0.329	21.00
19.0	풍화암	1,185	601	2.01E+03	7.59E+02	1.94E+03	0.327	21.00
20.0	풍화암	1,222	623	2.16E+03	8.15E+02	2.05E+03	0.324	21.00
21.0	풍화암	1,282	657	2.40E+03	9.06E+02	2.24E+03	0.322	21.00
22.0	연암	1,329	724	3.11E+03	1.21E+03	2.45E+03	0.289	23.00
23.0	연암	1,365	747	3.30E+03	1.28E+03	2.57E+03	0.286	23.00
24.0	경암	2,517	1,429	1.29E+04	5.11E+03	9.03E+03	0.262	25.00
25.0	경암	2,653	1,511	1.44E+04	5.71E+03	9.99E+03	0.260	25.00
26.0	경암	2,684	1,528	1.47E+04	5.84E+03	1.02E+04	0.260	25.00
27.0	경암	2,700	1,539	1.49E+04	5.92E+03	1.03E+04	0.259	25.00
28.0	경암	2,723	1,552	1.52E+04	6.02E+03	1.05E+04	0.259	25.00
29.0	경암	2,746	1,567	1.55E+04	6.14E+03	1.07E+04	0.259	25.00
30.0	경암	2,772	1,582	1.57E+04	6.26E+03	1.09E+04	0.258	25.00

<시추공 BH-8의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~2.4	매립층	415.50	174.00	1.52E+02	5.45E+01	2.38E+02	0.394	18.00
2.4~11.0	풍화토	726.57	334.29	6.06E+02	2.22E+02	7.50E+02	0.366	19.00
11.0~22.0	풍화암	1103.00	554.18	1.73E+03	6.51E+02	1.71E+03	0.332	21.00
22.0~24.0	연암	1347.00	735.50	3.20E+03	1.24E+03	2.51E+03	0.288	23.00
24.0~30.0	경암	2685.00	1529.71	1.48E+04	5.86E+03	1.02E+04	0.260	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 406~1,365m/sec, Vs 170~747m/sec로 포와송비 0.286~0.394, 동탄성계수 145~3,301Mpa, 동전단계수 52.0~1,283Mpa, 동체적계수 227~2,574Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 393.8m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성으로 고려하여 농과대학3호관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-23.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-8 : 농과대학3호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-25.0m) 적용			393.8	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.9 BH-9 : 자연과학대학1호관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

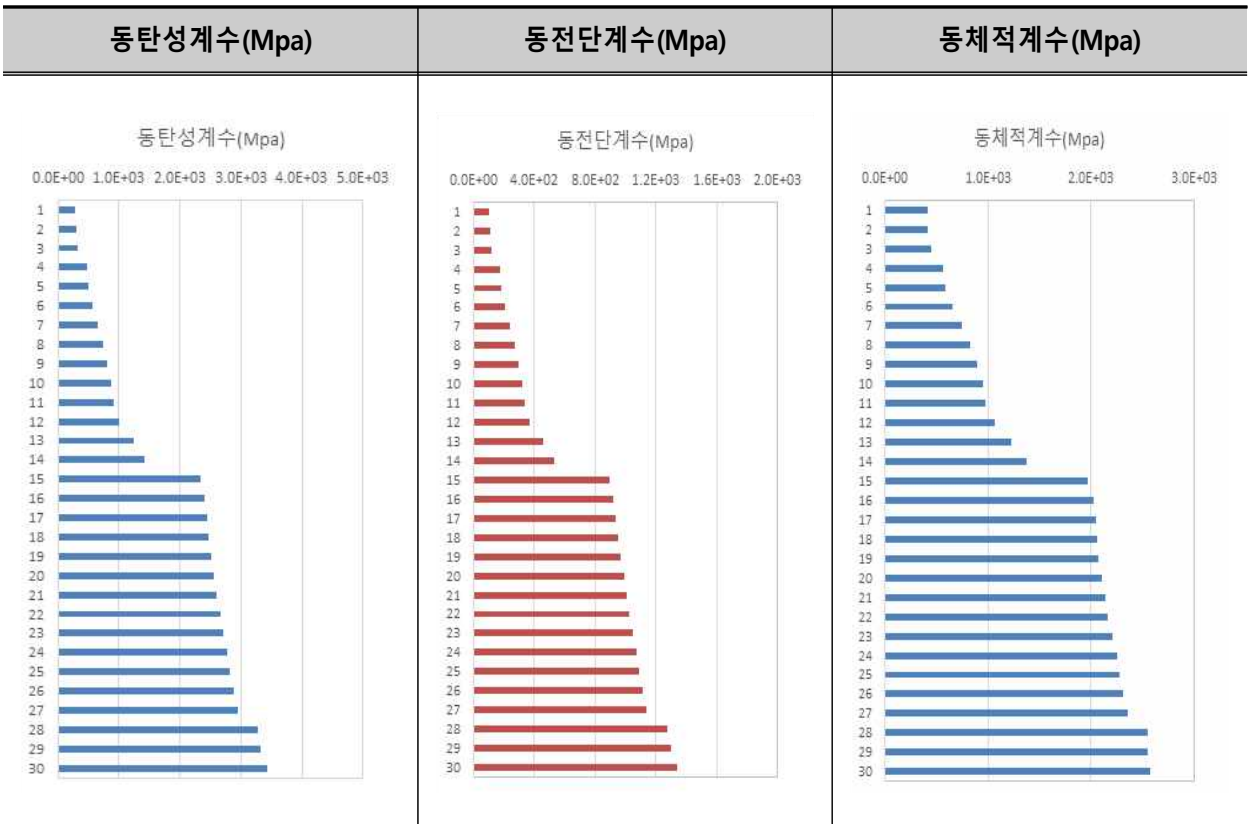
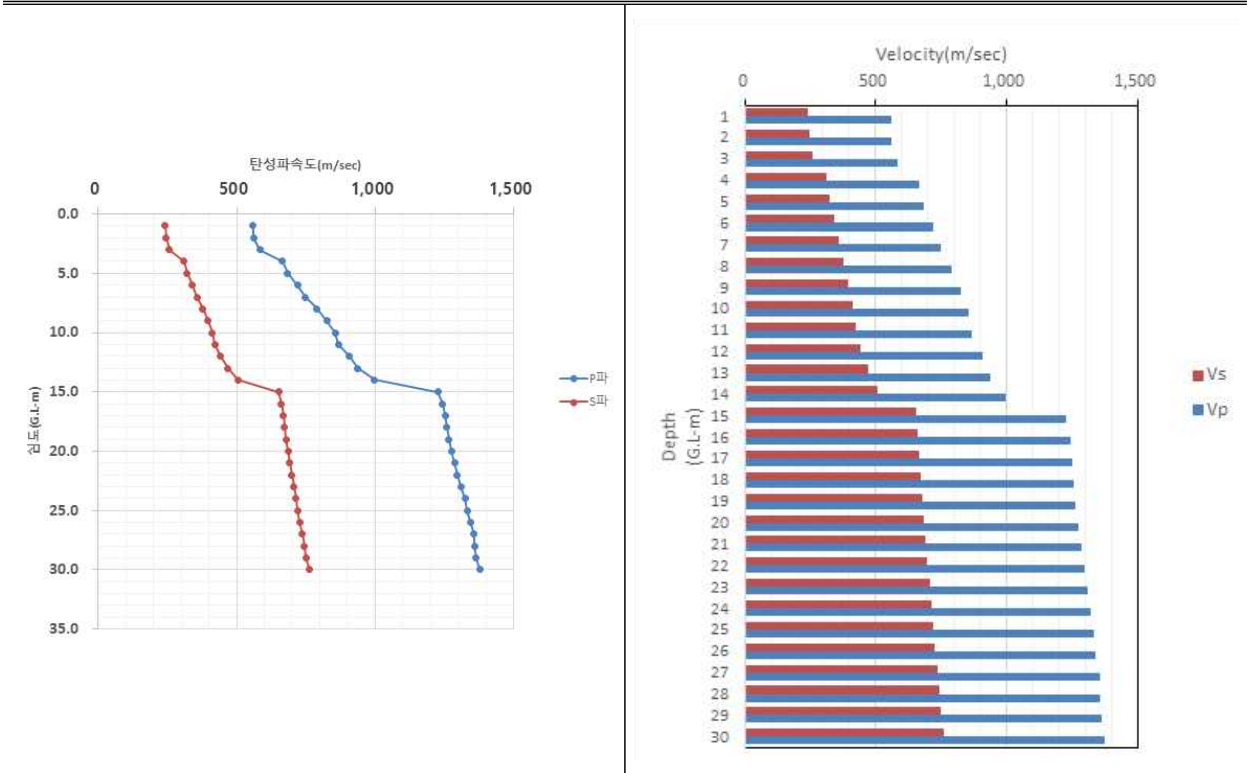
<시추공 BH-9의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	붕적층	559	241	2.90E+02	1.05E+02	4.23E+02	0.386	18.00
2.0	붕적층	561	245	2.99E+02	1.08E+02	4.22E+02	0.382	18.00
3.0	붕적층	584	257	3.28E+02	1.19E+02	4.55E+02	0.380	18.00
4.0	붕적층	665	310	4.71E+02	1.73E+02	5.65E+02	0.361	18.00
5.0	붕적층	684	322	5.07E+02	1.87E+02	5.93E+02	0.358	18.00
6.0	붕적층	719	340	5.64E+02	2.08E+02	6.53E+02	0.356	18.00
7.0	풍화토	749	357	6.55E+02	2.42E+02	7.43E+02	0.353	19.00
8.0	풍화토	790	378	7.34E+02	2.71E+02	8.24E+02	0.352	19.00
9.0	풍화토	825	396	8.05E+02	2.98E+02	8.96E+02	0.350	19.00
10.0	풍화토	855	412	8.70E+02	3.23E+02	9.59E+02	0.349	19.00
11.0	풍화토	868	422	9.10E+02	3.38E+02	9.80E+02	0.345	19.00
12.0	풍화토	907	442	9.98E+02	3.71E+02	1.07E+03	0.344	19.00
13.0	풍화암	937	469	1.23E+03	4.62E+02	1.23E+03	0.333	21.00
14.0	풍화암	998	504	1.42E+03	5.33E+02	1.38E+03	0.329	21.00
15.0	풍화암	1,227	652	2.33E+03	8.93E+02	1.97E+03	0.303	21.00
16.0	풍화암	1,243	661	2.39E+03	9.18E+02	2.02E+03	0.303	21.00
17.0	풍화암	1,252	668	2.44E+03	9.37E+02	2.04E+03	0.301	21.00
18.0	풍화암	1,259	673	2.47E+03	9.51E+02	2.06E+03	0.300	21.00
19.0	풍화암	1,266	679	2.51E+03	9.68E+02	2.07E+03	0.298	21.00
20.0	풍화암	1,276	686	2.56E+03	9.88E+02	2.10E+03	0.297	21.00
21.0	풍화암	1,286	692	2.61E+03	1.01E+03	2.13E+03	0.296	21.00
22.0	풍화암	1,296	699	2.66E+03	1.03E+03	2.16E+03	0.295	21.00
23.0	풍화암	1,310	707	2.72E+03	1.05E+03	2.20E+03	0.295	21.00
24.0	풍화암	1,324	714	2.77E+03	1.07E+03	2.25E+03	0.295	21.00
25.0	풍화암	1,332	720	2.82E+03	1.09E+03	2.27E+03	0.294	21.00
26.0	풍화암	1,343	728	2.88E+03	1.11E+03	2.30E+03	0.292	21.00
27.0	풍화암	1,357	736	2.94E+03	1.14E+03	2.35E+03	0.292	21.00
28.0	연암	1,359	744	3.27E+03	1.27E+03	2.55E+03	0.286	23.00
29.0	연암	1,364	751	3.33E+03	1.30E+03	2.55E+03	0.282	23.00
30.0	연암	1,377	764	3.43E+03	1.34E+03	2.57E+03	0.278	23.00



<시추공 BH-9의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.7~6.7	붕적층	628.67	285.83	4.10E+02	1.50E+02	5.19E+02	0.370	18.00
6.7~13.0	풍화토	832.33	401.17	8.29E+02	3.07E+02	9.12E+02	0.349	19.00
13.0~28.0	풍화암	1247.07	665.87	2.45E+03	9.43E+02	2.04E+03	0.301	21.00
28.0~30.0	연암	1366.67	753.00	3.34E+03	1.30E+03	2.56E+03	0.282	23.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 559~1,364m/sec, Vs 241~751m/sec로 포와송비 0.282~0.386, 동탄성계수 290~3,327Mpa, 동전단계수 105~1,297Mpa, 동체적계수 423~2,549Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 467.8m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성으로 고려하여 자연과학대학1호관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-9 : 자연과학대학1호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			467.8	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.10 BH-10 : 자연과학대학5호관

가. 동적지반정수 산출

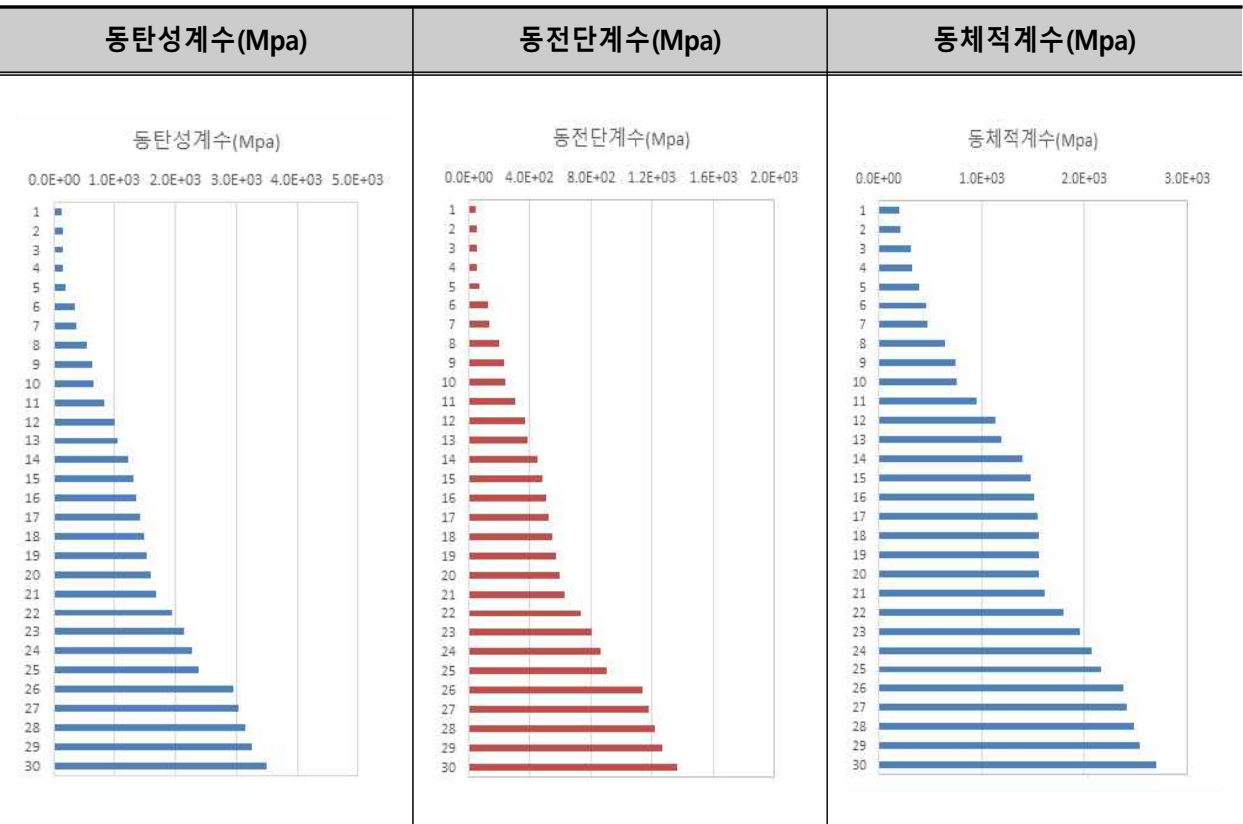
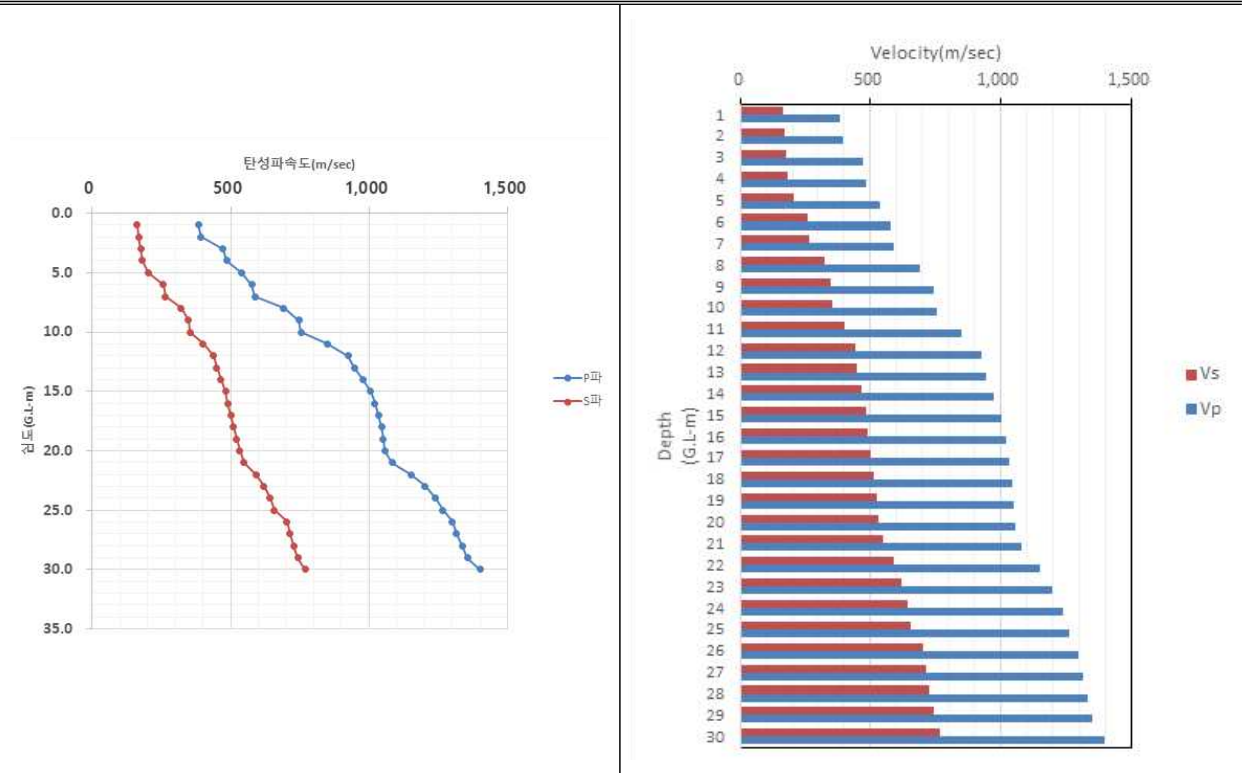
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-10의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	383	163	1.33E+02	4.78E+01	2.00E+02	0.389	18.00
2.0	매립층	393	168	1.41E+02	5.08E+01	2.10E+02	0.388	18.00
3.0	붕적층	473	175	1.48E+02	5.21E+01	3.11E+02	0.421	17.00
4.0	붕적층	485	181	1.58E+02	5.57E+01	3.26E+02	0.419	17.00
5.0	붕적층	539	203	1.99E+02	7.01E+01	4.00E+02	0.417	17.00
6.0	풍화토	576	257	3.45E+02	1.25E+02	4.63E+02	0.376	19.00
7.0	풍화토	587	264	3.64E+02	1.32E+02	4.78E+02	0.373	19.00
8.0	풍화토	692	322	5.37E+02	1.97E+02	6.47E+02	0.362	19.00
9.0	풍화토	746	348	6.26E+02	2.30E+02	7.51E+02	0.361	19.00
10.0	풍화토	753	354	6.47E+02	2.38E+02	7.60E+02	0.358	19.00
11.0	풍화토	848	401	8.29E+02	3.06E+02	9.59E+02	0.356	19.00
12.0	풍화토	924	439	9.92E+02	3.66E+02	1.13E+03	0.354	19.00
13.0	풍화토	946	450	1.04E+03	3.85E+02	1.19E+03	0.354	19.00
14.0	풍화암	976	465	1.23E+03	4.54E+02	1.39E+03	0.353	21.00
15.0	풍화암	1,006	481	1.31E+03	4.86E+02	1.48E+03	0.352	21.00
16.0	풍화암	1,021	490	1.36E+03	5.04E+02	1.52E+03	0.350	21.00
17.0	풍화암	1,033	500	1.41E+03	5.25E+02	1.54E+03	0.347	21.00
18.0	풍화암	1,044	511	1.47E+03	5.48E+02	1.56E+03	0.342	21.00
19.0	풍화암	1,050	522	1.53E+03	5.72E+02	1.55E+03	0.336	21.00
20.0	풍화암	1,057	532	1.58E+03	5.94E+02	1.55E+03	0.330	21.00
21.0	풍화암	1,082	548	1.67E+03	6.31E+02	1.62E+03	0.327	21.00
22.0	풍화암	1,150	591	1.94E+03	7.33E+02	1.80E+03	0.321	21.00
23.0	풍화암	1,201	620	2.13E+03	8.07E+02	1.95E+03	0.318	21.00
24.0	풍화암	1,240	642	2.28E+03	8.66E+02	2.07E+03	0.317	21.00
25.0	풍화암	1,266	657	2.39E+03	9.06E+02	2.16E+03	0.316	21.00
26.0	연암	1,300	703	2.94E+03	1.14E+03	2.37E+03	0.293	23.00
27.0	연암	1,316	715	3.03E+03	1.18E+03	2.42E+03	0.291	23.00
28.0	연암	1,335	728	3.14E+03	1.22E+03	2.47E+03	0.288	23.00
29.0	연암	1,355	742	3.26E+03	1.27E+03	2.53E+03	0.286	23.00
30.0	연암	1,400	769	3.49E+03	1.36E+03	2.69E+03	0.284	23.00

<시추공 BH-10의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~2.5	매립층	388.00	165.50	1.37E+02	4.93E+01	2.05E+02	0.389	18.00
2.5~5.6	붕적층	499.00	186.33	1.68E+02	5.93E+01	3.46E+02	0.419	17.00
5.6~14.0	풍화토	759.00	354.38	6.73E+02	2.47E+02	7.97E+02	0.362	19.00
14.0~26.0	풍화암	1093.83	546.58	1.69E+03	6.36E+02	1.68E+03	0.334	21.00
26.0~30.0	연암	1341.20	731.40	3.17E+03	1.23E+03	2.50E+03	0.288	23.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 383~1,400m/sec, Vs 163~742m/sec로 포와송비 0.286~0.421, 동탄성계수 133~3,256Mpa, 동전단계수 47.8~1,266Mpa, 동체적계수 200~2,534Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 364.8m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성으로 고려하여 자연과학대학5호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-10 : 자연과학대학5호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			364.8	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.11 BH-11 : 변전실

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

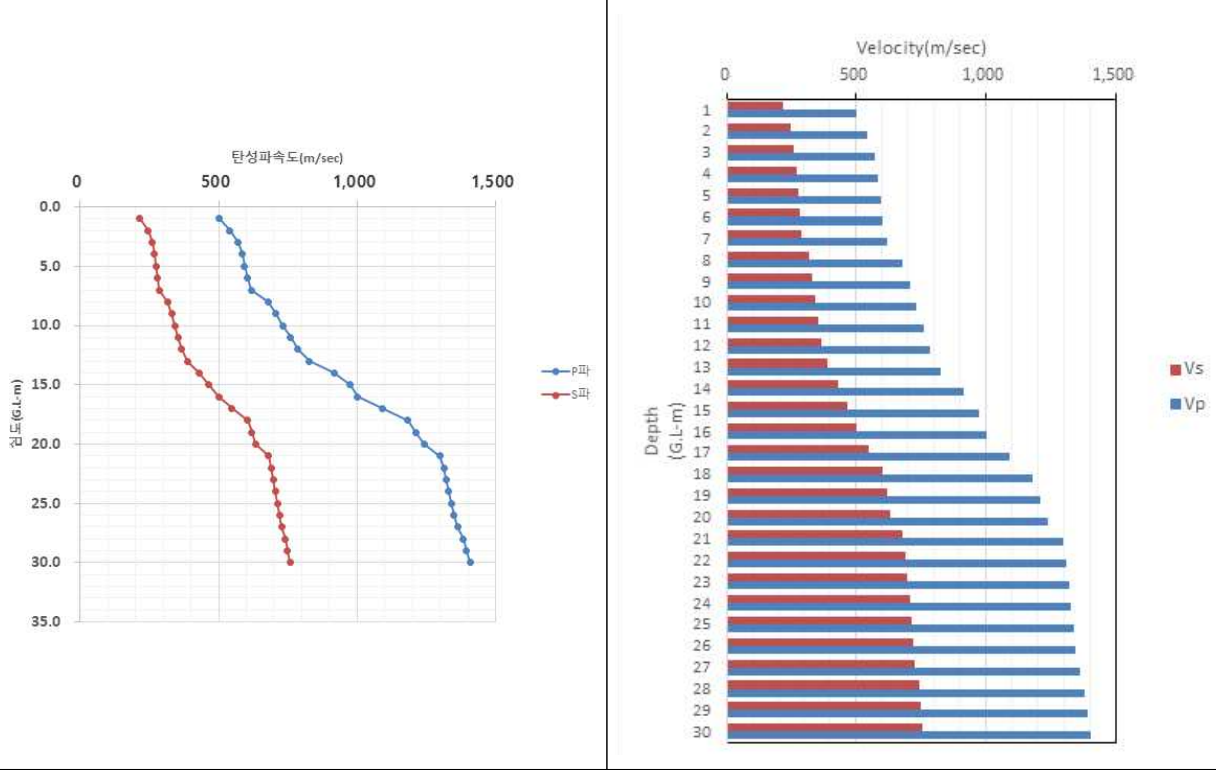
<시추공 BH-11의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	502	215	2.31E+02	8.32E+01	3.43E+02	0.388	18.00
2.0	풍화토	540	246	3.15E+02	1.15E+02	4.01E+02	0.369	19.00
3.0	풍화토	571	261	3.54E+02	1.29E+02	4.47E+02	0.368	19.00
4.0	풍화토	585	268	3.73E+02	1.36E+02	4.68E+02	0.367	19.00
5.0	풍화토	593	274	3.89E+02	1.43E+02	4.78E+02	0.364	19.00
6.0	풍화토	604	280	4.06E+02	1.49E+02	4.95E+02	0.363	19.00
7.0	풍화토	617	286	4.24E+02	1.55E+02	5.16E+02	0.363	19.00
8.0	풍화토	678	316	5.17E+02	1.90E+02	6.20E+02	0.361	19.00
9.0	풍화토	707	330	5.63E+02	2.07E+02	6.74E+02	0.361	19.00
10.0	풍화토	732	342	6.05E+02	2.22E+02	7.22E+02	0.360	19.00
11.0	풍화토	759	354	6.48E+02	2.38E+02	7.77E+02	0.361	19.00
12.0	풍화토	786	367	6.96E+02	2.56E+02	8.33E+02	0.361	19.00
13.0	풍화토	828	387	7.74E+02	2.85E+02	9.23E+02	0.360	19.00
14.0	풍화토	916	428	9.47E+02	3.48E+02	1.13E+03	0.360	19.00
15.0	풍화암	975	465	1.23E+03	4.54E+02	1.39E+03	0.353	21.00
16.0	풍화암	1,001	500	1.40E+03	5.25E+02	1.40E+03	0.334	21.00
17.0	풍화암	1,090	548	1.68E+03	6.31E+02	1.65E+03	0.331	21.00
18.0	풍화암	1,183	604	2.03E+03	7.66E+02	1.92E+03	0.324	21.00
19.0	풍화암	1,212	619	2.13E+03	8.05E+02	2.01E+03	0.324	21.00
20.0	풍화암	1,241	633	2.23E+03	8.41E+02	2.11E+03	0.324	21.00
21.0	연암	1,299	681	2.80E+03	1.07E+03	2.46E+03	0.310	23.00
22.0	연암	1,313	690	2.87E+03	1.10E+03	2.51E+03	0.309	23.00
23.0	연암	1,321	697	2.92E+03	1.12E+03	2.52E+03	0.307	23.00
24.0	연암	1,330	705	2.98E+03	1.14E+03	2.54E+03	0.305	23.00
25.0	연암	1,339	713	3.05E+03	1.17E+03	2.56E+03	0.302	23.00
26.0	연암	1,349	720	3.10E+03	1.19E+03	2.60E+03	0.301	23.00
27.0	연암	1,362	728	3.17E+03	1.22E+03	2.64E+03	0.300	23.00
28.0	연암	1,383	741	3.28E+03	1.26E+03	2.72E+03	0.299	23.00
29.0	연암	1,394	749	3.35E+03	1.29E+03	2.75E+03	0.297	23.00
30.0	연암	1,407	757	3.42E+03	1.32E+03	2.80E+03	0.296	23.00

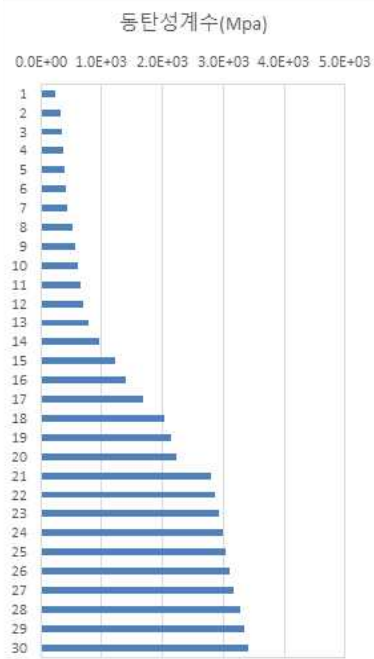


<시추공 BH-11의 심도에 따른 동적물성치>

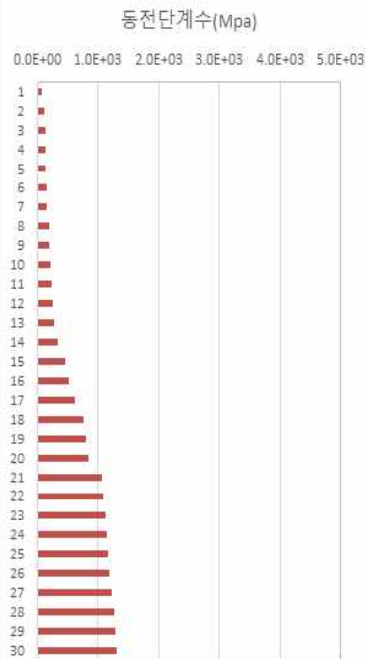
탄성파속도 분포곡선



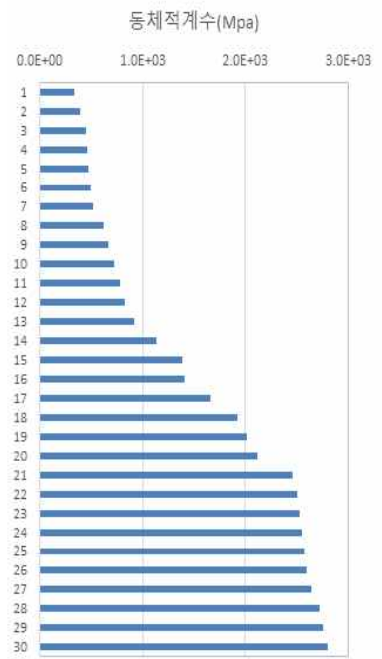
동탄성계수 (Mpa)



동전단계수 (Mpa)



동체적계수 (Mpa)



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.4	매립층	502.00	215.00	2.31E+02	8.32E+01	3.43E+02	0.388	18.00
1.4~15.0	풍화토	685.85	318.38	5.39E+02	1.98E+02	6.53E+02	0.363	19.00
15.0~21.0	풍화암	1117.00	561.50	1.78E+03	6.70E+02	1.75E+03	0.331	21.00
21.0~30.0	연암	1349.70	718.10	3.09E+03	1.19E+03	2.61E+03	0.303	23.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 502~1,407m/sec, Vs 215~757m/sec로 포와송비 0.296~0.388, 동탄성계수 231~3,417Mpa, 동전단계수 83.2~1,318Mpa, 동체적계수 343~2,795Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 420.4m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 변전실의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-11 : 변전실

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 Λ(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			420.4	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.12 BH-12 : 자연과학대학4호관

가. 동적지반정수 산출

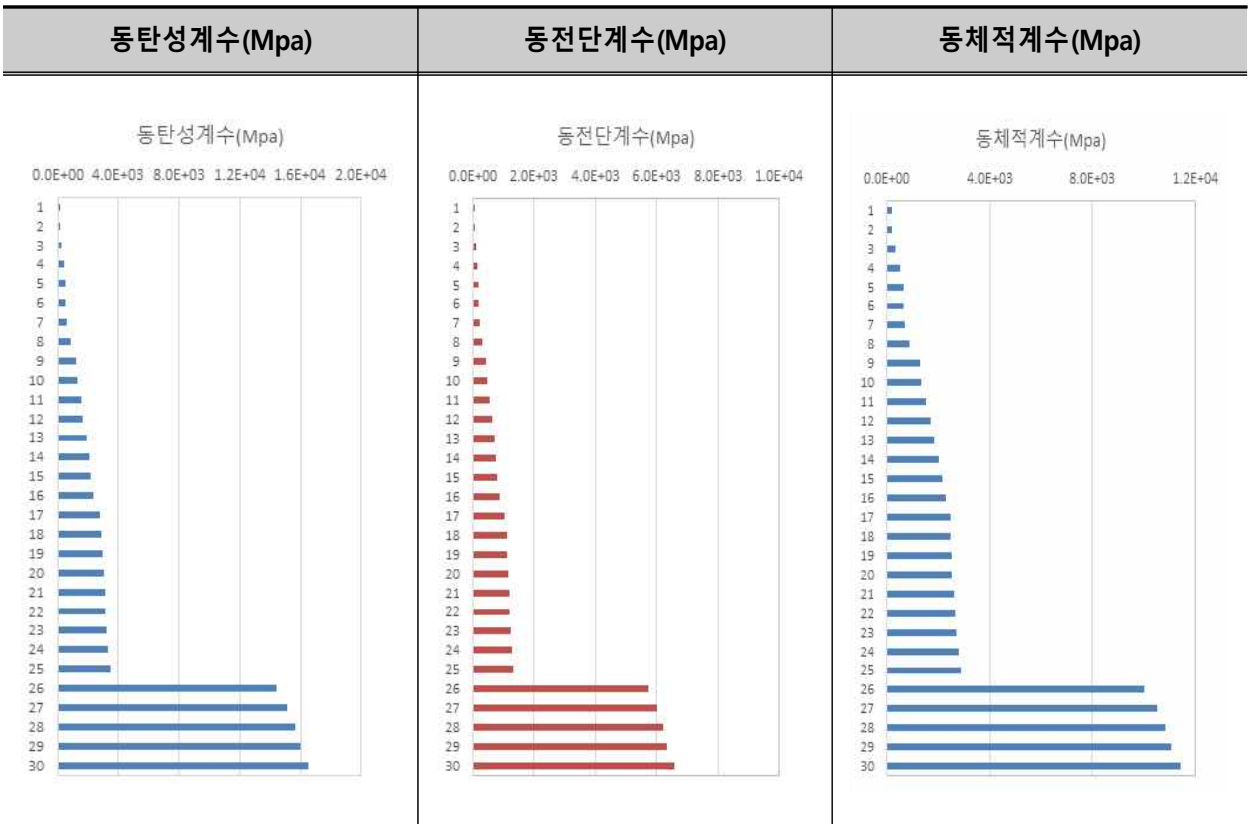
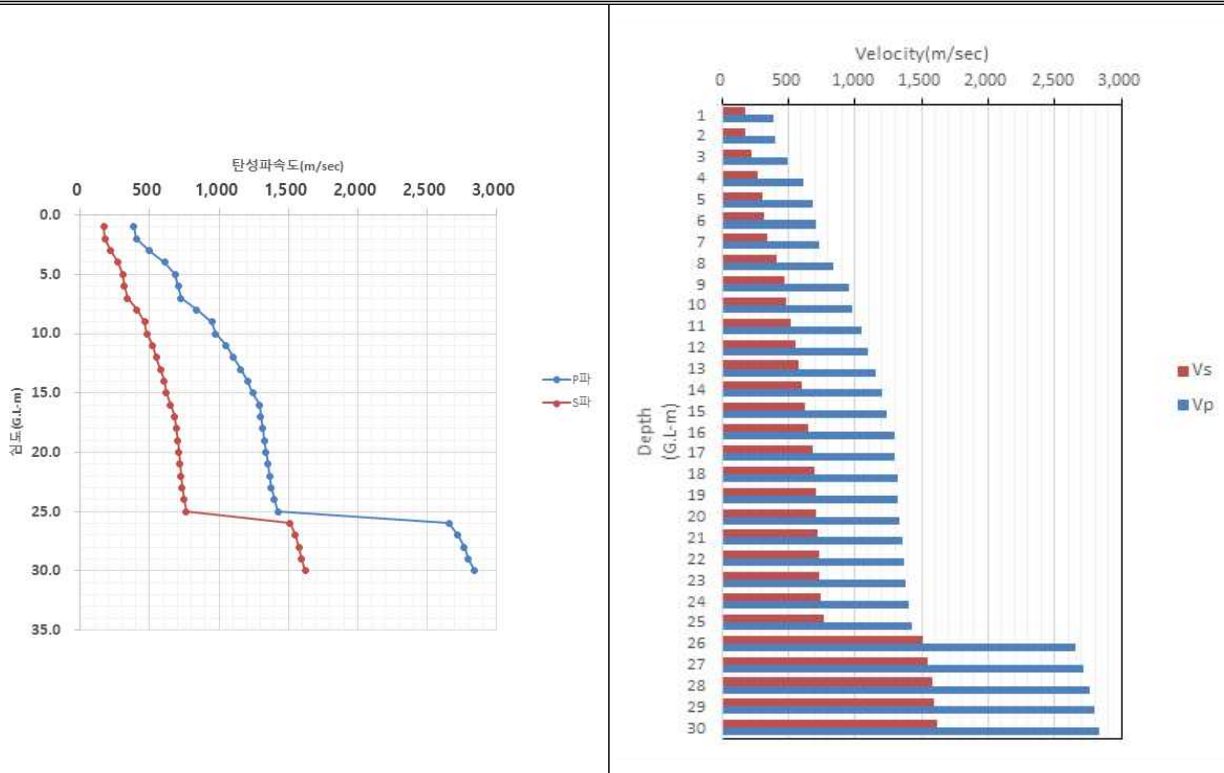
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-12의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	풍화토	386	170	1.52E+02	5.49E+01	2.10E+02	0.380	19.00
2.0	풍화토	403	178	1.66E+02	6.02E+01	2.28E+02	0.379	19.00
3.0	풍화토	497	220	2.53E+02	9.20E+01	3.47E+02	0.378	19.00
4.0	풍화토	609	271	3.84E+02	1.40E+02	5.19E+02	0.377	19.00
5.0	풍화토	683	306	4.89E+02	1.78E+02	6.49E+02	0.374	19.00
6.0	풍화토	705	318	5.27E+02	1.92E+02	6.88E+02	0.372	19.00
7.0	풍화토	726	341	6.00E+02	2.21E+02	7.07E+02	0.358	19.00
8.0	풍화토	839	409	8.54E+02	3.18E+02	9.14E+02	0.344	19.00
9.0	풍화암	950	465	1.22E+03	4.54E+02	1.29E+03	0.342	21.00
10.0	풍화암	975	481	1.30E+03	4.86E+02	1.35E+03	0.339	21.00
11.0	풍화암	1,050	520	1.52E+03	5.68E+02	1.56E+03	0.338	21.00
12.0	풍화암	1,102	547	1.68E+03	6.28E+02	1.71E+03	0.337	21.00
13.0	풍화암	1,157	578	1.87E+03	7.02E+02	1.88E+03	0.334	21.00
14.0	풍화암	1,207	603	2.04E+03	7.64E+02	2.04E+03	0.334	21.00
15.0	풍화암	1,242	621	2.16E+03	8.10E+02	2.16E+03	0.333	21.00
16.0	풍화암	1,293	651	2.37E+03	8.90E+02	2.32E+03	0.330	21.00
17.0	연암	1,301	679	2.78E+03	1.06E+03	2.48E+03	0.313	23.00
18.0	연암	1,316	692	2.88E+03	1.10E+03	2.51E+03	0.309	23.00
19.0	연암	1,326	703	2.97E+03	1.14E+03	2.53E+03	0.305	23.00
20.0	연암	1,337	711	3.03E+03	1.16E+03	2.56E+03	0.303	23.00
21.0	연암	1,351	719	3.10E+03	1.19E+03	2.61E+03	0.302	23.00
22.0	연암	1,364	726	3.16E+03	1.21E+03	2.66E+03	0.302	23.00
23.0	연암	1,375	733	3.22E+03	1.24E+03	2.70E+03	0.301	23.00
24.0	연암	1,399	747	3.34E+03	1.28E+03	2.79E+03	0.301	23.00
25.0	연암	1,424	762	3.47E+03	1.34E+03	2.88E+03	0.299	23.00
26.0	경암	2,655	1,512	1.44E+04	5.72E+03	1.00E+04	0.260	25.00
27.0	경암	2,720	1,549	1.51E+04	6.00E+03	1.05E+04	0.260	25.00
28.0	경암	2,765	1,576	1.56E+04	6.21E+03	1.08E+04	0.259	25.00
29.0	경암	2,796	1,594	1.60E+04	6.35E+03	1.11E+04	0.259	25.00
30.0	경암	2,840	1,620	1.65E+04	6.56E+03	1.14E+04	0.259	25.00

<시추공 BH-12의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.8~9.0	풍화토	606.00	276.63	4.28E+02	1.57E+02	5.33E+02	0.370	19.00
9.0~17.0	풍화암	1122.00	558.25	1.77E+03	6.63E+02	1.79E+03	0.336	21.00
17.0~26.0	연암	1354.78	719.11	3.10E+03	1.19E+03	2.64E+03	0.304	23.00
26.0~30.0	경암	2755.20	1570.20	1.55E+04	6.17E+03	1.08E+04	0.259	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 지반분류에 대한 탄성파속도는 Vp 386~1,399m/sec, Vs 170~747m/sec로 포와송비 0.301~0.380, 동탄성계수 152~3,338Mpa, 동전단계수 54.9~1,283Mpa, 동체적계수 210~2,790Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 419.1m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학4호관의 경우 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	---

<지반의 분류> _ BH-12 : 자연과학4호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 λ(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m) 적용			419.1	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.13 BH-13 : 농과대학4호관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

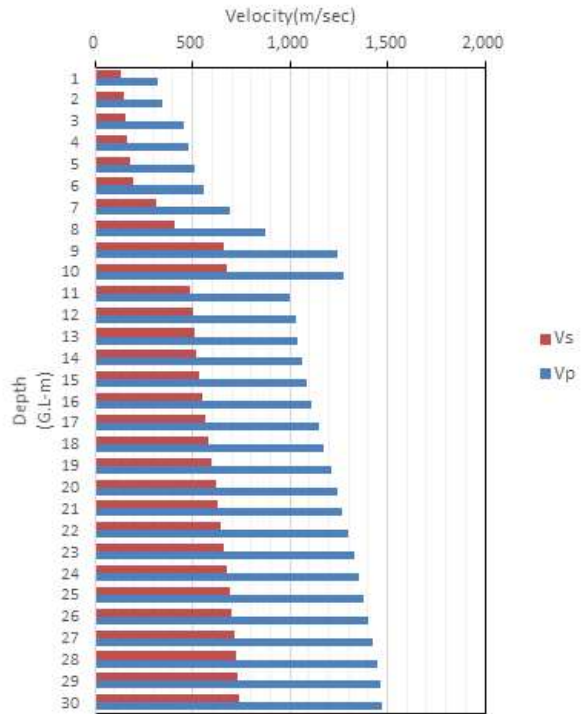
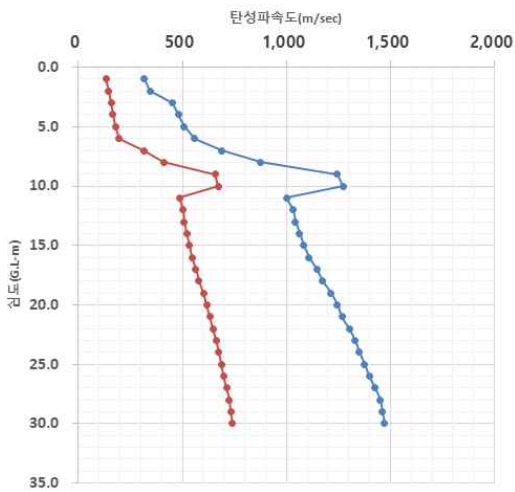
<시추공 BH-13의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	318	134	9.00E+01	3.23E+01	1.39E+02	0.392	18.00
2.0	매립층	346	146	1.07E+02	3.84E+01	1.64E+02	0.392	18.00
3.0	퇴적층	454	158	1.21E+02	4.24E+01	2.94E+02	0.431	17.00
4.0	퇴적층	480	167	1.36E+02	4.74E+01	3.28E+02	0.431	17.00
5.0	퇴적층	510	178	1.54E+02	5.39E+01	3.70E+02	0.431	17.00
6.0	퇴적층	560	196	1.87E+02	6.53E+01	4.46E+02	0.430	17.00
7.0	풍화토	690	315	5.16E+02	1.89E+02	6.53E+02	0.368	19.00
8.0	풍화토	876	410	8.69E+02	3.19E+02	1.03E+03	0.360	19.00
9.0	풍화암	1,244	658	2.37E+03	9.09E+02	2.04E+03	0.306	21.00
10.0	풍화암	1,272	673	2.48E+03	9.51E+02	2.13E+03	0.306	21.00
11.0	풍화암	1,000	485	1.33E+03	4.94E+02	1.44E+03	0.346	21.00
12.0	풍화암	1,033	503	1.43E+03	5.31E+02	1.53E+03	0.345	21.00
13.0	풍화암	1,042	510	1.47E+03	5.46E+02	1.55E+03	0.342	21.00
14.0	풍화암	1,062	521	1.53E+03	5.70E+02	1.61E+03	0.342	21.00
15.0	풍화암	1,083	533	1.60E+03	5.97E+02	1.67E+03	0.340	21.00
16.0	풍화암	1,109	547	1.68E+03	6.28E+02	1.74E+03	0.339	21.00
17.0	풍화암	1,146	565	1.80E+03	6.70E+02	1.86E+03	0.339	21.00
18.0	풍화암	1,175	580	1.89E+03	7.06E+02	1.96E+03	0.339	21.00
19.0	풍화암	1,214	601	2.03E+03	7.59E+02	2.08E+03	0.338	21.00
20.0	풍화암	1,245	618	2.14E+03	8.02E+02	2.19E+03	0.337	21.00
21.0	풍화암	1,268	631	2.23E+03	8.36E+02	2.26E+03	0.335	21.00
22.0	풍화암	1,302	647	2.35E+03	8.79E+02	2.39E+03	0.336	21.00
23.0	풍화암	1,329	662	2.46E+03	9.20E+02	2.48E+03	0.335	21.00
24.0	풍화암	1,350	674	2.55E+03	9.54E+02	2.56E+03	0.334	21.00
25.0	풍화암	1,375	688	2.65E+03	9.94E+02	2.64E+03	0.333	21.00
26.0	풍화암	1,399	699	2.74E+03	1.03E+03	2.74E+03	0.334	21.00
27.0	풍화암	1,426	713	2.85E+03	1.07E+03	2.85E+03	0.333	21.00
28.0	풍화암	1,450	725	2.94E+03	1.10E+03	2.94E+03	0.333	21.00
29.0	풍화암	1,461	733	3.01E+03	1.13E+03	2.98E+03	0.332	21.00
30.0	풍화암	1,472	741	3.07E+03	1.15E+03	3.01E+03	0.330	21.00



<시추공 BH-13의 심도에 따른 동적물성치>

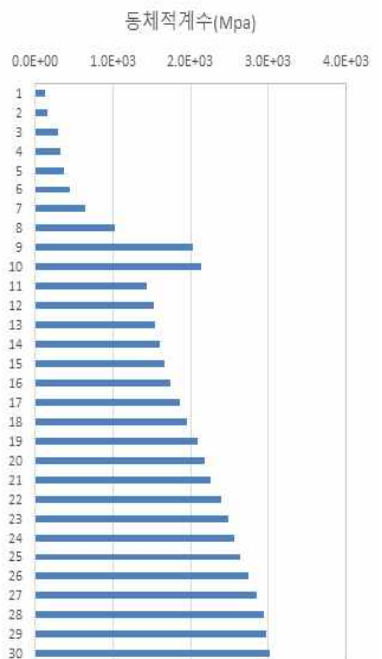
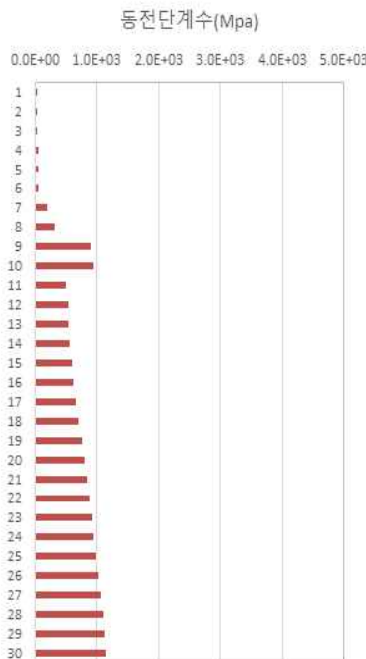
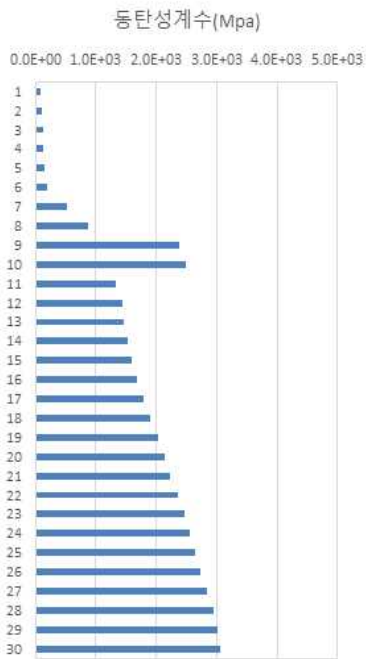
탄성파속도 분포곡선



동탄성계수 (Mpa)

동전단계수 (Mpa)

동체적계수 (Mpa)



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~2.5	매립층	332.00	140.00	9.84E+01	3.53E+01	1.52E+02	0.392	18.00
2.5~6.8	퇴적층	501.00	174.75	1.50E+02	5.23E+01	3.60E+02	0.431	17.00
6.8~8.5	풍화토	783.00	362.50	6.92E+02	2.54E+02	8.43E+02	0.364	19.00
8.5~30.0	풍화암	1248.05	623.05	2.21E+03	8.28E+02	2.21E+03	0.334	21.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암($V_s=760\text{m/s}$)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 V_p 318~1,472m/sec, V_s 134~741m/sec로 포와송비 0.330~0.431, 동탄성계수 90.0~3,067Mpa, 동전단계수 32.3~1,153Mpa, 동체적계수 139~3,012Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 380.3m/sec로 S_c (매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 농과대학4호관의 경우 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-13 : 농과대학4호관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 \overline{N} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S_u}$ (10^{-3}N/mm^2)	
전단파 속도	매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			380.3	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.14 BH-14 : 농대본관-농업과학기술개발센터

가. 동적지반정수 산출

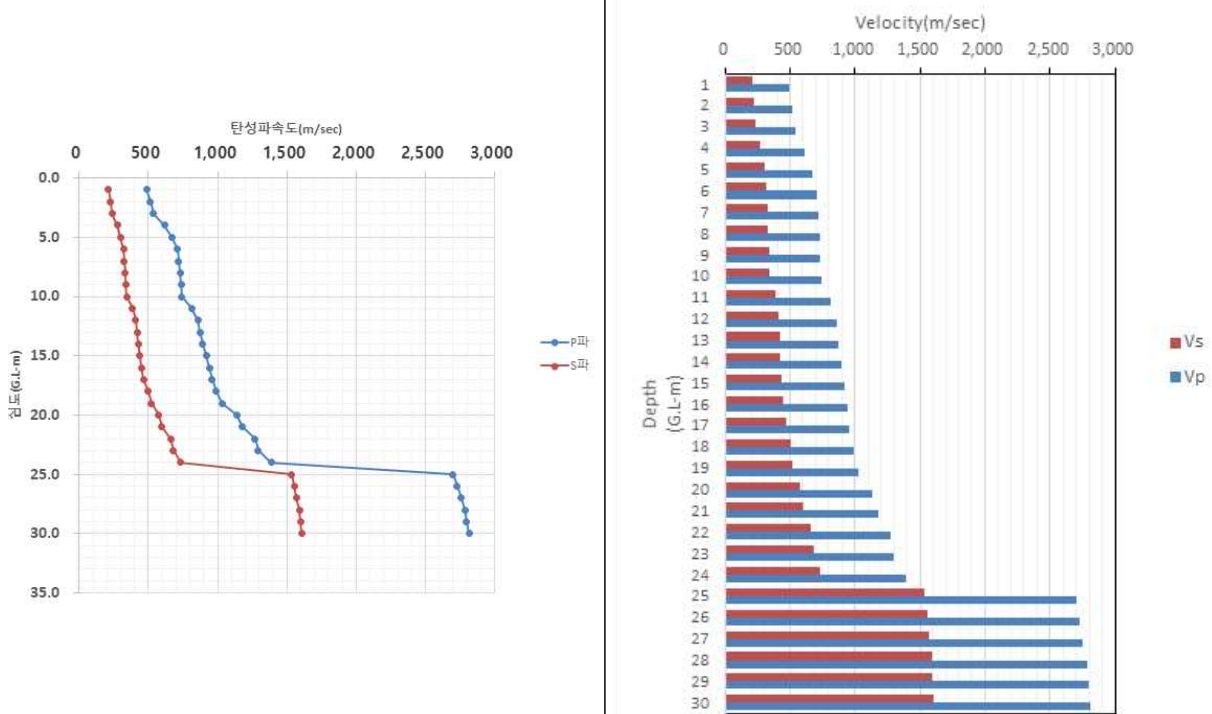
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-14의 심도에 따른 동적물성치>

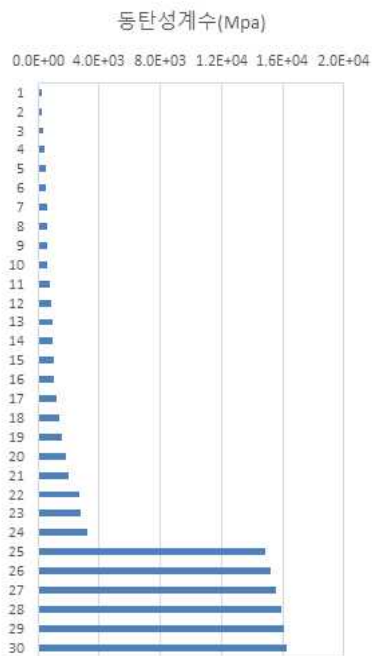
심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	488	210	2.20E+02	7.94E+01	3.23E+02	0.386	18.00
2.0	풍화토	512	225	2.66E+02	9.62E+01	3.70E+02	0.380	19.00
3.0	풍화토	537	238	2.97E+02	1.08E+02	4.04E+02	0.378	19.00
4.0	풍화토	615	274	3.93E+02	1.43E+02	5.28E+02	0.376	19.00
5.0	풍화토	669	299	4.67E+02	1.70E+02	6.24E+02	0.375	19.00
6.0	풍화토	711	320	5.34E+02	1.95E+02	7.01E+02	0.373	19.00
7.0	풍화토	719	325	5.51E+02	2.01E+02	7.15E+02	0.372	19.00
8.0	풍화토	731	331	5.71E+02	2.08E+02	7.38E+02	0.371	19.00
9.0	풍화토	736	337	5.90E+02	2.16E+02	7.42E+02	0.367	19.00
10.0	풍화토	742	342	6.07E+02	2.22E+02	7.50E+02	0.365	19.00
11.0	풍화토	813	386	7.67E+02	2.83E+02	8.78E+02	0.354	19.00
12.0	풍화토	857	409	8.60E+02	3.18E+02	9.72E+02	0.353	19.00
13.0	풍화토	874	418	8.97E+02	3.32E+02	1.01E+03	0.352	19.00
14.0	풍화토	892	427	9.36E+02	3.46E+02	1.05E+03	0.351	19.00
15.0	풍화토	918	440	9.94E+02	3.68E+02	1.11E+03	0.351	19.00
16.0	풍화토	941	451	1.04E+03	3.86E+02	1.17E+03	0.351	19.00
17.0	풍화암	958	465	1.22E+03	4.54E+02	1.32E+03	0.346	21.00
18.0	풍화암	989	500	1.39E+03	5.25E+02	1.35E+03	0.328	21.00
19.0	풍화암	1,031	521	1.51E+03	5.70E+02	1.47E+03	0.329	21.00
20.0	풍화암	1,137	576	1.85E+03	6.97E+02	1.79E+03	0.327	21.00
21.0	풍화암	1,178	598	1.99E+03	7.51E+02	1.91E+03	0.326	21.00
22.0	연암	1,269	663	2.65E+03	1.01E+03	2.36E+03	0.312	23.00
23.0	연암	1,292	680	2.78E+03	1.06E+03	2.42E+03	0.308	23.00
24.0	연암	1,387	734	3.24E+03	1.24E+03	2.77E+03	0.306	23.00
25.0	경암	2,700	1,533	1.48E+04	5.88E+03	1.04E+04	0.262	25.00
26.0	경암	2,730	1,552	1.52E+04	6.02E+03	1.06E+04	0.261	25.00
27.0	경암	2,757	1,570	1.55E+04	6.16E+03	1.08E+04	0.260	25.00
28.0	경암	2,784	1,589	1.59E+04	6.31E+03	1.10E+04	0.258	25.00
29.0	경암	2,798	1,597	1.60E+04	6.38E+03	1.11E+04	0.258	25.00
30.0	경암	2,815	1,605	1.62E+04	6.44E+03	1.12E+04	0.259	25.00

<시추공 BH-14의 심도에 따른 동적물성치>

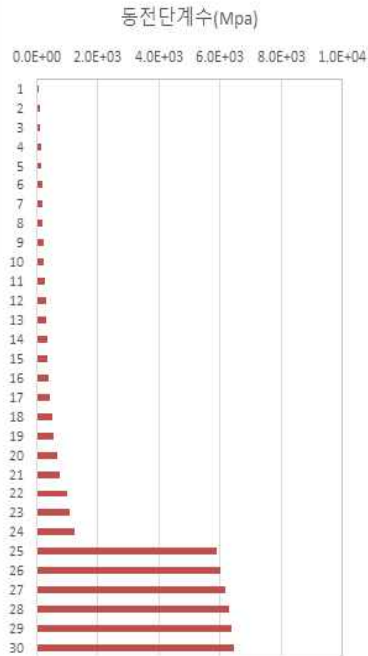
탄성파속도 분포곡선



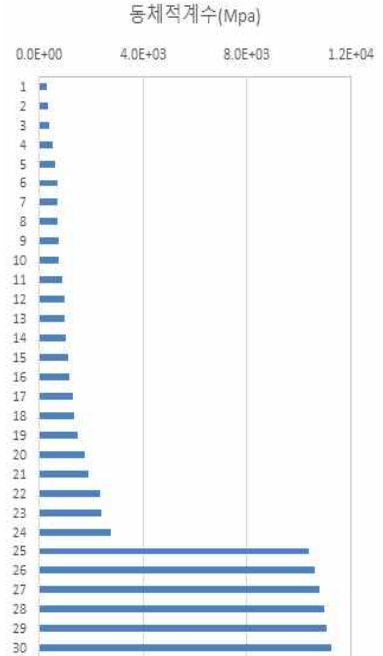
동탄성계수 (Mpa)



동전단계수 (Mpa)



동체적계수 (Mpa)





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.4	매립층	488.00	210.00	2.20E+02	7.94E+01	3.23E+02	0.386	18.00
1.4~17.0	풍화토	751.13	348.13	6.52E+02	2.39E+02	7.84E+02	0.365	19.00
17.0~22.0	풍화암	1058.60	532.00	1.59E+03	5.99E+02	1.57E+03	0.331	21.00
22.0~25.0	연암	1316.00	692.33	2.89E+03	1.10E+03	2.52E+03	0.309	23.00
25.0~30.0	경암	2764.00	1574.33	1.56E+04	6.20E+03	1.08E+04	0.260	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 지반분류에 대한 탄성파속도는 Vp 488~1,387m/sec, Vs 210~734m/sec로 포와송비 0.306~0.386, 동탄성계수 220~3,235Mpa, 동전단계수 79.4~1,239Mpa, 동체적계수 323~2,772Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 377.4m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암 지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대본관-농업과학기술개발센터의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-14 : 농대본관-농업과학기술개발센터

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m) 적용			377.4	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.15 BH-15 : 자연과학대본관

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

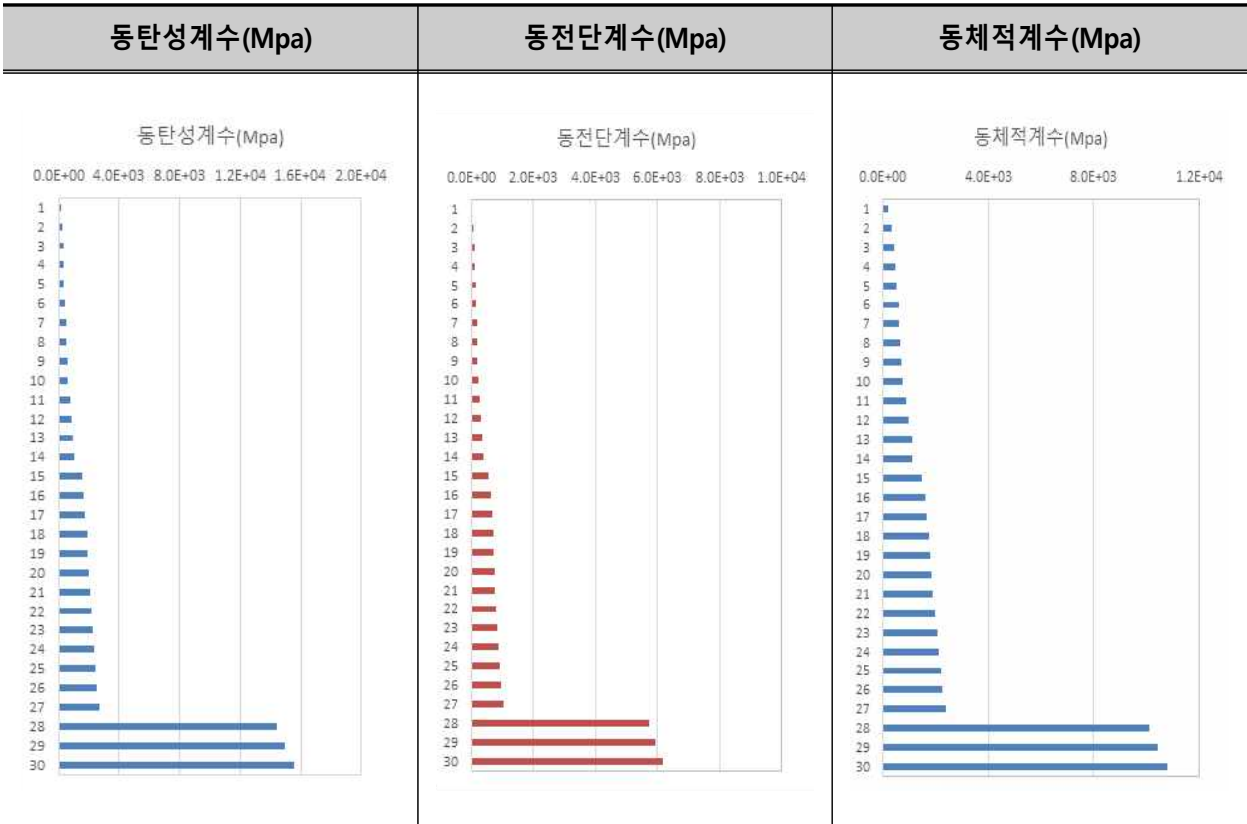
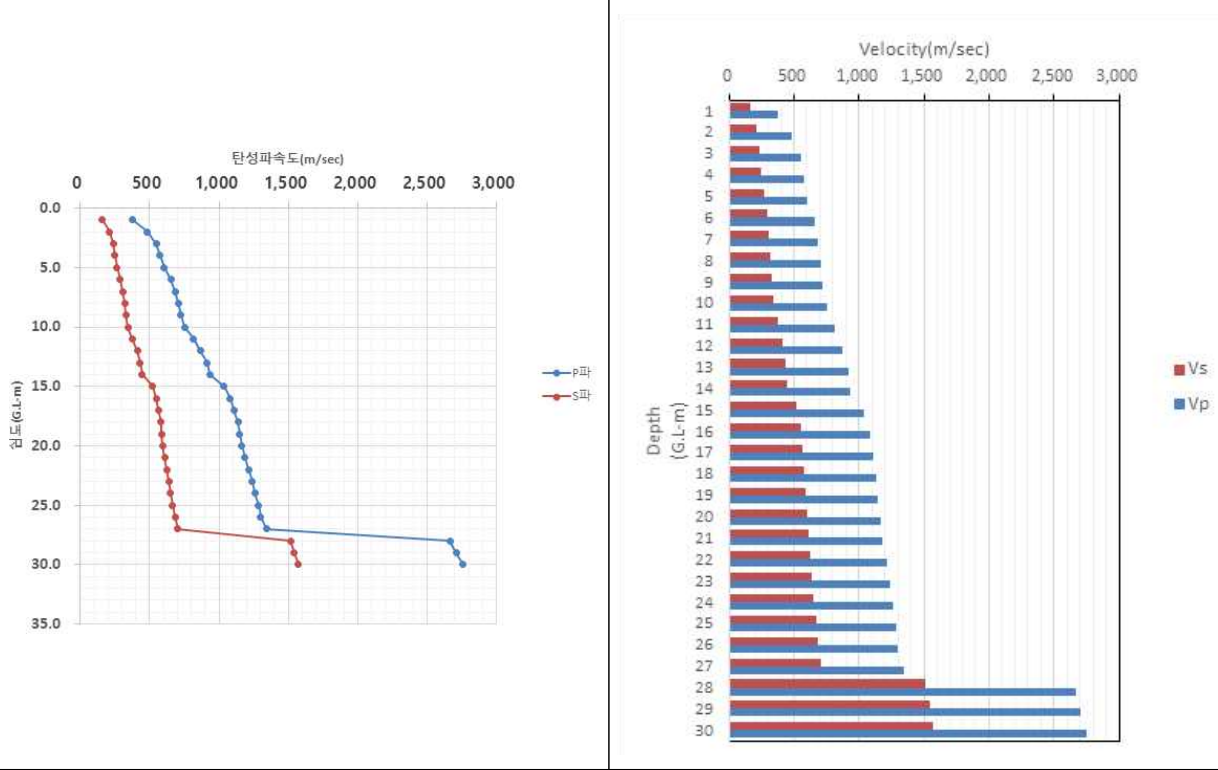
<시추공 BH-15의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	376	158	1.25E+02	4.49E+01	1.95E+02	0.393	18.00
2.0	풍화토	483	210	2.32E+02	8.38E+01	3.32E+02	0.383	19.00
3.0	풍화토	548	238	2.98E+02	1.08E+02	4.27E+02	0.384	19.00
4.0	풍화토	575	251	3.31E+02	1.20E+02	4.69E+02	0.382	19.00
5.0	풍화토	604	264	3.66E+02	1.32E+02	5.17E+02	0.382	19.00
6.0	풍화토	655	287	4.32E+02	1.57E+02	6.06E+02	0.381	19.00
7.0	풍화토	682	305	4.86E+02	1.77E+02	6.48E+02	0.375	19.00
8.0	풍화토	708	321	5.37E+02	1.96E+02	6.91E+02	0.371	19.00
9.0	풍화토	724	330	5.66E+02	2.07E+02	7.20E+02	0.369	19.00
10.0	풍화토	753	345	6.18E+02	2.26E+02	7.76E+02	0.367	19.00
11.0	풍화토	815	374	7.26E+02	2.66E+02	9.08E+02	0.367	19.00
12.0	풍화토	867	410	8.66E+02	3.19E+02	1.00E+03	0.356	19.00
13.0	풍화토	914	432	9.62E+02	3.55E+02	1.11E+03	0.356	19.00
14.0	풍화토	932	445	1.02E+03	3.76E+02	1.15E+03	0.352	19.00
15.0	풍화암	1,035	521	1.52E+03	5.70E+02	1.49E+03	0.330	21.00
16.0	풍화암	1,082	548	1.67E+03	6.31E+02	1.62E+03	0.327	21.00
17.0	풍화암	1,108	563	1.77E+03	6.66E+02	1.69E+03	0.326	21.00
18.0	풍화암	1,137	580	1.87E+03	7.06E+02	1.77E+03	0.324	21.00
19.0	풍화암	1,149	587	1.92E+03	7.24E+02	1.81E+03	0.323	21.00
20.0	풍화암	1,164	595	1.97E+03	7.43E+02	1.85E+03	0.323	21.00
21.0	풍화암	1,185	607	2.05E+03	7.74E+02	1.92E+03	0.322	21.00
22.0	풍화암	1,212	622	2.15E+03	8.12E+02	2.00E+03	0.321	21.00
23.0	풍화암	1,239	638	2.26E+03	8.55E+02	2.08E+03	0.320	21.00
24.0	풍화암	1,258	650	2.34E+03	8.87E+02	2.14E+03	0.318	21.00
25.0	풍화암	1,286	666	2.45E+03	9.31E+02	2.23E+03	0.317	21.00
26.0	풍화암	1,300	682	2.56E+03	9.77E+02	2.25E+03	0.310	21.00
27.0	풍화암	1,342	703	2.72E+03	1.04E+03	2.40E+03	0.311	21.00
28.0	경암	2,664	1,514	1.45E+04	5.73E+03	1.01E+04	0.261	25.00
29.0	경암	2,708	1,542	1.50E+04	5.94E+03	1.04E+04	0.260	25.00
30.0	경암	2,757	1,571	1.55E+04	6.17E+03	1.08E+04	0.260	25.00



<시추공 BH-15의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.6	매립층	376.00	158.00	1.25E+02	4.49E+01	1.95E+02	0.393	18.00
1.6~15.0	풍화토	712.31	324.00	5.72E+02	2.09E+02	7.20E+02	0.371	19.00
15.0~27.5	풍화암	1192.08	612.46	2.09E+03	7.93E+02	1.94E+03	0.321	21.00
27.5~30.0	연암	2709.67	1542.33	1.50E+04	5.95E+03	1.04E+04	0.260	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 376~1,342m/sec, Vs 158~703m/sec로 포와송비 0.311~0.393, 동탄성계수 125~2,721Mpa, 동전단계수 44.9~1,037Mpa, 동체적계수 195~2,398Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 386.1m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대본관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-27.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-15 : 자연과학대본관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-27.0m) 적용			386.1	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.16 BH-16 : 농대본관

가. 동적지반정수 산출

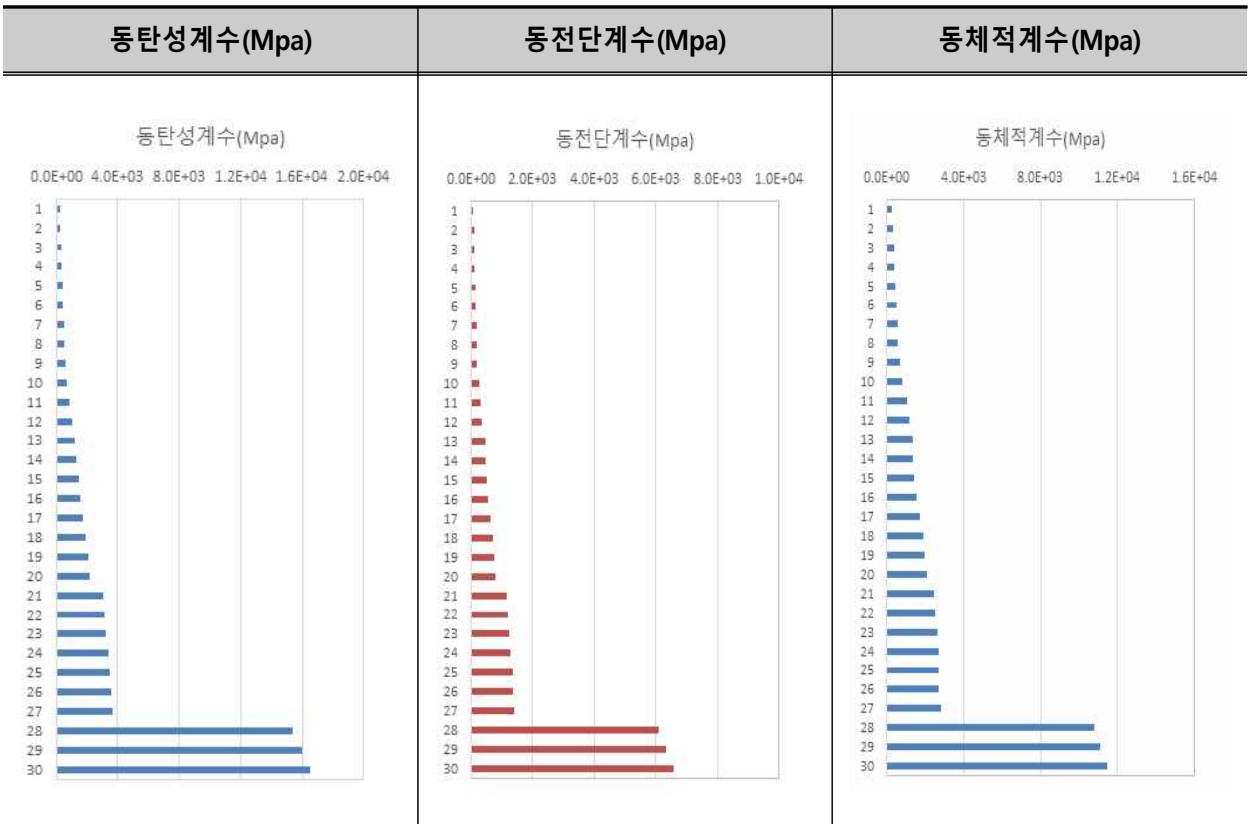
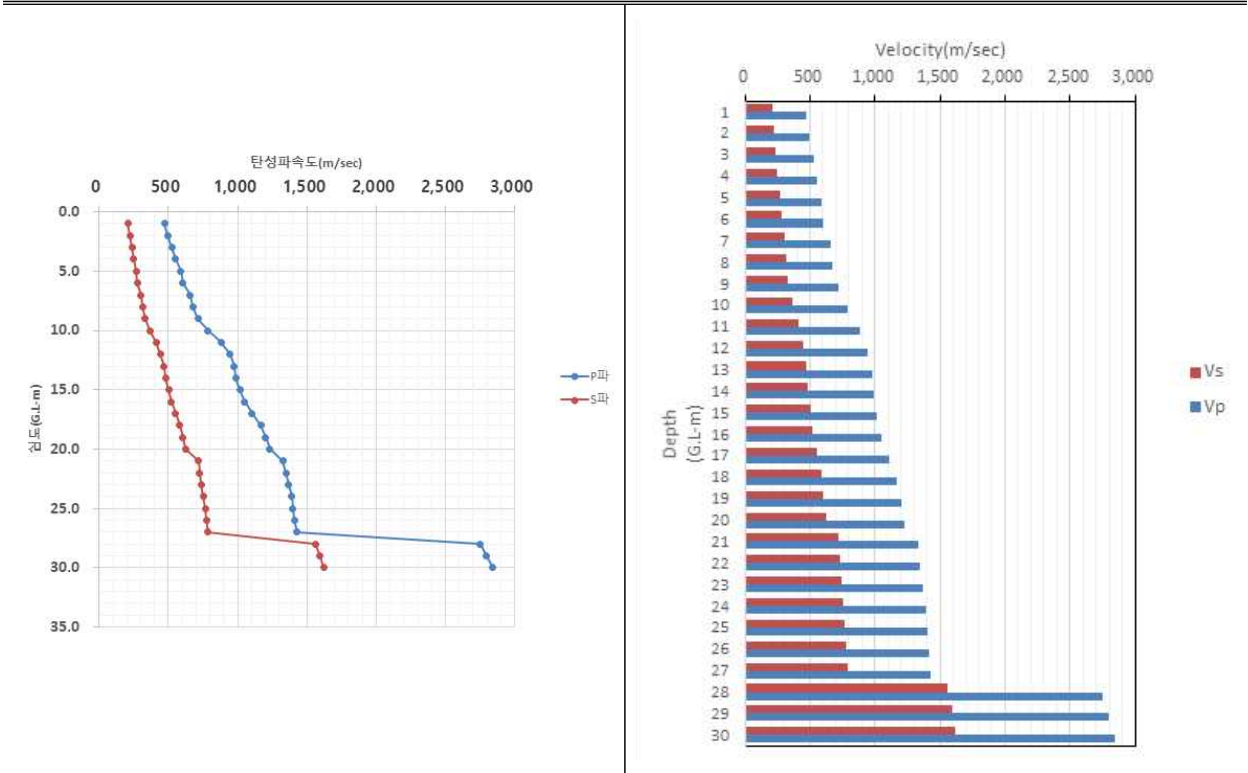
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-16의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	471	206	2.11E+02	7.64E+01	2.97E+02	0.382	18.00
2.0	풍화토	495	223	2.59E+02	9.45E+01	3.40E+02	0.373	19.00
3.0	풍화토	525	238	2.95E+02	1.08E+02	3.80E+02	0.371	19.00
4.0	풍화토	550	250	3.25E+02	1.19E+02	4.16E+02	0.370	19.00
5.0	풍화토	588	268	3.74E+02	1.36E+02	4.75E+02	0.369	19.00
6.0	풍화토	606	277	3.99E+02	1.46E+02	5.03E+02	0.368	19.00
7.0	풍화토	658	302	4.74E+02	1.73E+02	5.92E+02	0.367	19.00
8.0	풍화토	677	314	5.11E+02	1.87E+02	6.21E+02	0.363	19.00
9.0	풍화토	715	332	5.71E+02	2.09E+02	6.92E+02	0.363	19.00
10.0	풍화토	784	365	6.89E+02	2.53E+02	8.30E+02	0.362	19.00
11.0	풍화토	882	412	8.78E+02	3.23E+02	1.05E+03	0.360	19.00
12.0	풍화토	945	443	1.01E+03	3.73E+02	1.20E+03	0.359	19.00
13.0	풍화암	976	468	1.24E+03	4.60E+02	1.39E+03	0.351	21.00
14.0	풍화암	986	481	1.31E+03	4.86E+02	1.39E+03	0.344	21.00
15.0	풍화암	1,018	503	1.42E+03	5.31E+02	1.47E+03	0.339	21.00
16.0	풍화암	1,050	521	1.52E+03	5.70E+02	1.56E+03	0.337	21.00
17.0	풍화암	1,105	550	1.70E+03	6.35E+02	1.72E+03	0.335	21.00
18.0	풍화암	1,168	583	1.90E+03	7.14E+02	1.91E+03	0.334	21.00
19.0	풍화암	1,202	604	2.04E+03	7.66E+02	2.01E+03	0.331	21.00
20.0	풍화암	1,230	623	2.16E+03	8.15E+02	2.09E+03	0.327	21.00
21.0	연암	1,328	716	3.05E+03	1.18E+03	2.48E+03	0.295	23.00
22.0	연암	1,348	726	3.14E+03	1.21E+03	2.56E+03	0.296	23.00
23.0	연암	1,366	737	3.23E+03	1.25E+03	2.63E+03	0.295	23.00
24.0	연암	1,389	752	3.36E+03	1.30E+03	2.70E+03	0.293	23.00
25.0	연암	1,400	768	3.49E+03	1.36E+03	2.70E+03	0.285	23.00
26.0	연암	1,411	773	3.53E+03	1.37E+03	2.75E+03	0.286	23.00
27.0	연암	1,430	784	3.63E+03	1.41E+03	2.82E+03	0.285	23.00
28.0	경암	2,751	1,562	1.54E+04	6.10E+03	1.08E+04	0.262	25.00
29.0	경암	2,797	1,593	1.60E+04	6.34E+03	1.11E+04	0.260	25.00
30.0	경암	2,843	1,620	1.65E+04	6.56E+03	1.15E+04	0.260	25.00

<시추공 BH-16의 심도에 따른 동적물성치>

탄성파속도 분포곡선





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.4	매립층	471.00	206.00	2.11E+02	7.64E+01	2.97E+02	0.382	18.00
1.4~13.0	풍화토	675.00	311.27	5.26E+02	1.93E+02	6.45E+02	0.366	19.00
13.0~20.4	풍화암	1091.88	541.63	1.66E+03	6.22E+02	1.69E+03	0.337	21.00
20.4~28.0	연암	1381.71	750.86	3.35E+03	1.30E+03	2.66E+03	0.291	23.00
28.0~30.0	경암	2797.00	1591.67	1.60E+04	6.33E+03	1.11E+04	0.261	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암($V_s=760\text{m/s}$)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 V_p 471~1,389m/sec, V_s 206~752m/sec로 포와송비 0.293~0.382, 동탄성계수 211~3,362Mpa, 동전단계수 76.4~1,300Mpa, 동체적계수 397~2,703Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 385.9m/sec로 S_c (매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대본관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-16 : 농대본관

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 \overline{N}_{60} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S}_u(10^{-3}\text{N/mm}^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m) 적용			385.9	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

4.5.17 BH-17 : 농대농산물가공공장

가. 동적지반정수 산출

지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

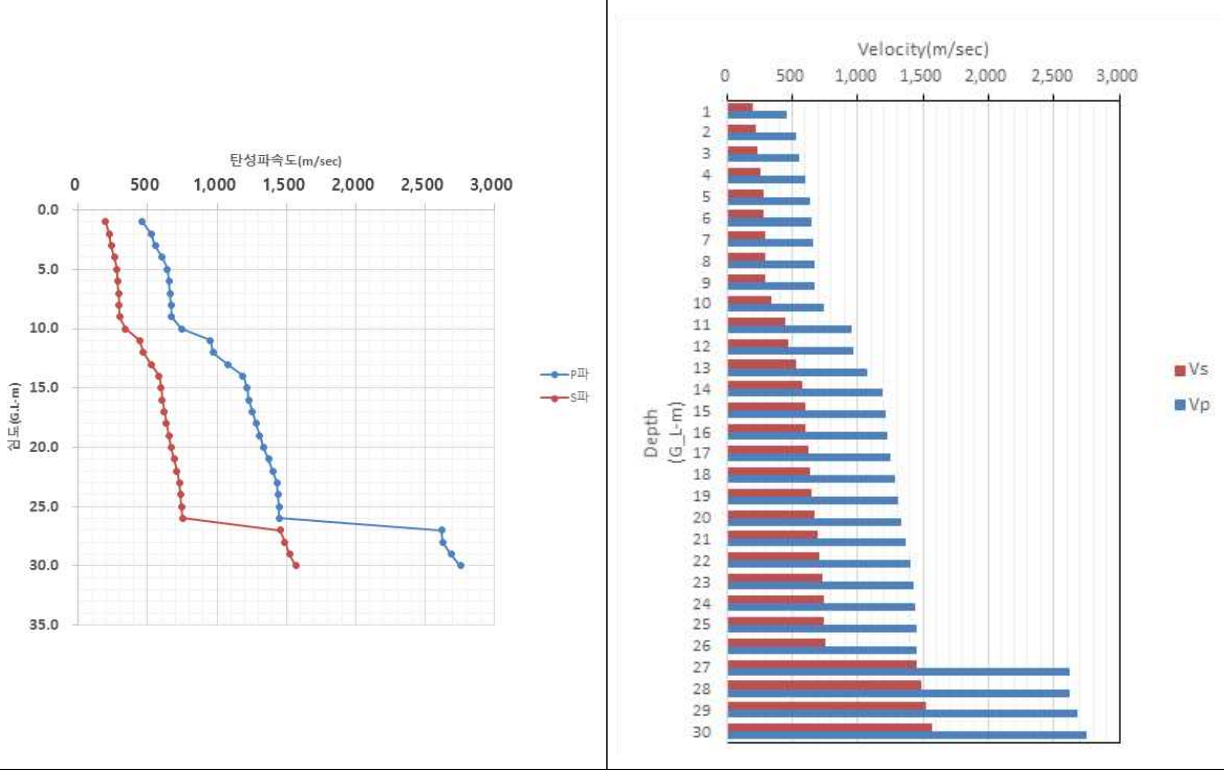
<시추공 BH-17의 심도에 따른 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	461	195	1.90E+02	6.84E+01	2.91E+02	0.391	18.00
2.0	매립층	524	223	2.49E+02	8.95E+01	3.75E+02	0.389	18.00
3.0	매립층	555	238	2.83E+02	1.02E+02	4.18E+02	0.387	18.00
4.0	봉적층	605	260	3.37E+02	1.22E+02	4.97E+02	0.387	18.00
5.0	봉적층	641	278	3.85E+02	1.39E+02	5.54E+02	0.384	18.00
6.0	봉적층	653	285	4.04E+02	1.46E+02	5.73E+02	0.382	18.00
7.0	풍화토	661	290	4.41E+02	1.60E+02	6.17E+02	0.381	19.00
8.0	풍화토	670	294	4.54E+02	1.64E+02	6.34E+02	0.381	19.00
9.0	풍화토	672	297	4.62E+02	1.68E+02	6.35E+02	0.379	19.00
10.0	풍화토	743	341	6.04E+02	2.21E+02	7.54E+02	0.367	19.00
11.0	풍화토	951	442	1.01E+03	3.71E+02	1.22E+03	0.362	19.00
12.0	풍화암	972	469	1.25E+03	4.62E+02	1.37E+03	0.348	21.00
13.0	풍화암	1,077	525	1.56E+03	5.79E+02	1.66E+03	0.344	21.00
14.0	풍화암	1,186	581	1.90E+03	7.09E+02	2.01E+03	0.342	21.00
15.0	풍화암	1,218	597	2.01E+03	7.48E+02	2.12E+03	0.342	21.00
16.0	풍화암	1,229	606	2.07E+03	7.71E+02	2.14E+03	0.339	21.00
17.0	풍화암	1,253	619	2.15E+03	8.05E+02	2.22E+03	0.339	21.00
18.0	연암	1,282	636	2.49E+03	9.30E+02	2.54E+03	0.337	23.00
19.0	연암	1,306	652	2.61E+03	9.78E+02	2.62E+03	0.334	23.00
20.0	연암	1,334	670	2.75E+03	1.03E+03	2.72E+03	0.331	23.00
21.0	연암	1,371	693	2.93E+03	1.10E+03	2.85E+03	0.328	23.00
22.0	연암	1,403	712	3.09E+03	1.17E+03	2.97E+03	0.327	23.00
23.0	연암	1,431	728	3.23E+03	1.22E+03	3.08E+03	0.325	23.00
24.0	연암	1,441	737	3.31E+03	1.25E+03	3.11E+03	0.323	23.00
25.0	연암	1,446	745	3.37E+03	1.28E+03	3.11E+03	0.319	23.00
26.0	연암	1,449	751	3.42E+03	1.30E+03	3.10E+03	0.316	23.00
27.0	경암	2,618	1,453	1.35E+04	5.28E+03	1.01E+04	0.277	25.00
28.0	경암	2,626	1,487	1.40E+04	5.53E+03	9.87E+03	0.264	25.00
29.0	경암	2,685	1,523	1.46E+04	5.80E+03	1.03E+04	0.263	25.00
30.0	경암	2,756	1,567	1.55E+04	6.14E+03	1.08E+04	0.261	25.00



<시추공 BH-17의 심도에 따른 동적물성치>

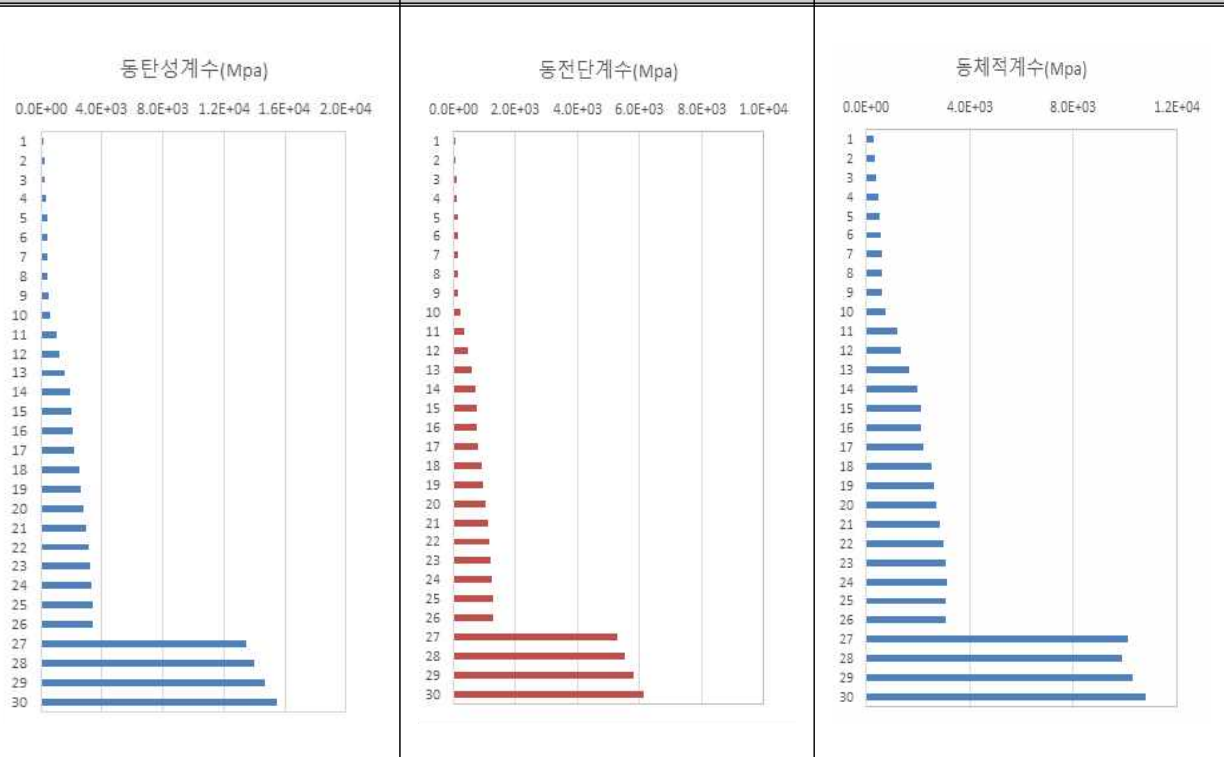
탄성파속도 분포곡선



동탄성계수(Mpa)

동전단계수(Mpa)

동체적계수(Mpa)



<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~3.4	매립층	513.33	218.67	2.41E+02	8.66E+01	3.62E+02	0.389	18.00
3.4~6.3	붕적층	633.00	274.33	3.76E+02	1.36E+02	5.41E+02	0.384	18.00
6.3~12.0	풍화토	739.40	332.80	5.94E+02	2.17E+02	7.73E+02	0.374	19.00
12.0~17.7	풍화암	1155.83	566.17	1.82E+03	6.79E+02	1.92E+03	0.342	21.00
17.7~26.0	연암	1384.78	702.67	3.02E+03	1.14E+03	2.90E+03	0.327	23.00
26.0~30.0	경암	2671.25	1507.50	1.44E+04	5.69E+03	1.03E+04	0.266	25.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 461~1,449m/sec, Vs 195~751m/sec로 포와송비 0.316~0.391, 동탄성계수 190~3,415Mpa, 동전단계수 68.4~1,297Mpa, 동체적계수 291~3,099Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 408.0m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확 인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대농산물가공공장의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-26.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-17 : 농대농산물가공공장

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-26.0m) 적용			408.0	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)



4.5.18 BH-18 : 약초사업단

가. 동적지반정수 산출

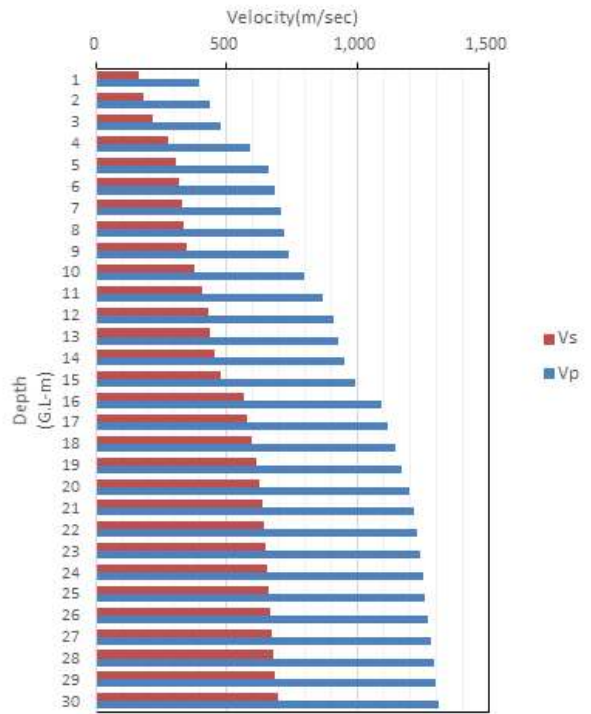
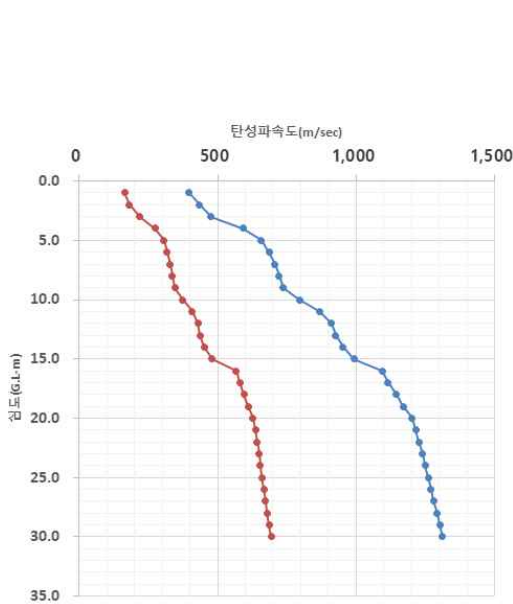
지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악하기 위하여 시추공 내 하향식 탄성파탐사를 실시하여 동역학적 특성파악 및 동적지반정수를 산출하였다.

<시추공 BH-18의 심도에 따른 동적물성치>

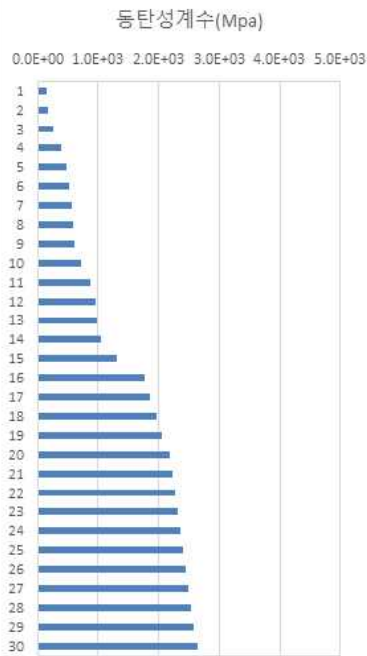
심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
1.0	매립층	396	165	1.37E+02	4.90E+01	2.17E+02	0.395	18.00
2.0	붕적층	434	182	1.66E+02	5.96E+01	2.60E+02	0.393	18.00
3.0	풍화토	477	220	2.51E+02	9.20E+01	3.10E+02	0.365	19.00
4.0	풍화토	591	274	3.89E+02	1.43E+02	4.73E+02	0.363	19.00
5.0	풍화토	658	306	4.85E+02	1.78E+02	5.85E+02	0.362	19.00
6.0	풍화토	685	318	5.24E+02	1.92E+02	6.35E+02	0.363	19.00
7.0	풍화토	706	329	5.60E+02	2.06E+02	6.73E+02	0.361	19.00
8.0	풍화토	721	337	5.87E+02	2.16E+02	7.00E+02	0.360	19.00
9.0	풍화토	736	345	6.15E+02	2.26E+02	7.28E+02	0.359	19.00
10.0	풍화토	796	374	7.22E+02	2.66E+02	8.50E+02	0.358	19.00
11.0	풍화토	867	408	8.59E+02	3.16E+02	1.01E+03	0.358	19.00
12.0	풍화토	911	429	9.49E+02	3.50E+02	1.11E+03	0.358	19.00
13.0	풍화토	925	437	9.84E+02	3.63E+02	1.14E+03	0.356	19.00
14.0	풍화토	953	451	1.05E+03	3.86E+02	1.21E+03	0.356	19.00
15.0	풍화암	992	480	1.30E+03	4.84E+02	1.42E+03	0.347	21.00
16.0	풍화암	1,094	567	1.78E+03	6.75E+02	1.61E+03	0.316	21.00
17.0	풍화암	1,115	580	1.86E+03	7.06E+02	1.67E+03	0.315	21.00
18.0	풍화암	1,145	596	1.96E+03	7.46E+02	1.76E+03	0.314	21.00
19.0	풍화암	1,170	611	2.06E+03	7.84E+02	1.83E+03	0.313	21.00
20.0	풍화암	1,201	628	2.17E+03	8.28E+02	1.92E+03	0.312	21.00
21.0	풍화암	1,215	636	2.23E+03	8.49E+02	1.97E+03	0.311	21.00
22.0	풍화암	1,226	642	2.27E+03	8.66E+02	2.00E+03	0.311	21.00
23.0	풍화암	1,240	649	2.32E+03	8.85E+02	2.05E+03	0.311	21.00
24.0	풍화암	1,249	654	2.36E+03	8.98E+02	2.08E+03	0.311	21.00
25.0	풍화암	1,260	660	2.40E+03	9.15E+02	2.11E+03	0.311	21.00
26.0	풍화암	1,269	666	2.44E+03	9.31E+02	2.14E+03	0.310	21.00
27.0	풍화암	1,280	672	2.48E+03	9.48E+02	2.18E+03	0.310	21.00
28.0	풍화암	1,292	679	2.54E+03	9.68E+02	2.21E+03	0.309	21.00
29.0	풍화암	1,301	686	2.58E+03	9.88E+02	2.24E+03	0.307	21.00
30.0	풍화암	1,312	694	2.64E+03	1.01E+03	2.27E+03	0.306	21.00

<시추공 BH-18의 심도에 따른 동적물성치>

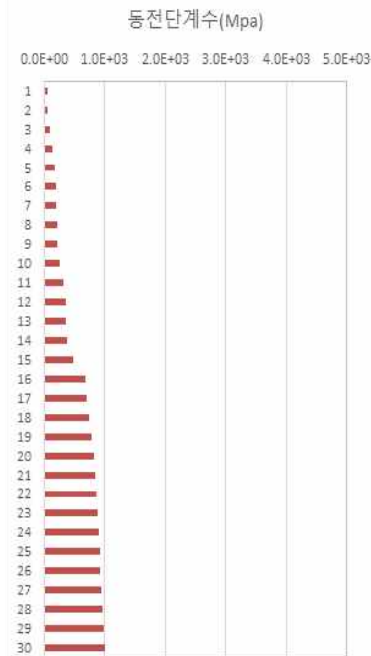
탄성파속도 분포곡선



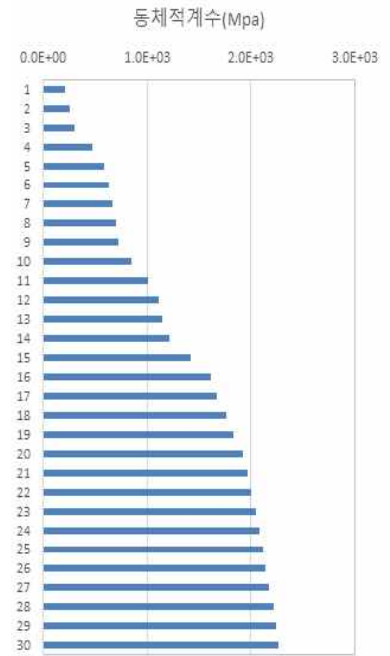
동탄성계수 (Mpa)



동전단계수 (Mpa)



동체적계수 (Mpa)





<지층에 따른 평균 동적물성치>

심도(G.L-m)	지층	탄성파속도(m/sec)		동적 물성치				단위중량(kN/m ³)
		Vp	Vs	동탄성계수(MPa)	동전단계수(Mpa)	동체적계수(Mpa)	동포아송비(v)	
0.0~1.4	매립층	396.00	165.00	1.37E+02	4.90E+01	2.17E+02	0.395	18.00
1.4~2.7	붕적층	434.00	182.00	1.66E+02	5.96E+01	2.60E+02	0.393	18.00
2.7~15.0	풍화토	752.17	352.33	6.64E+02	2.44E+02	7.85E+02	0.360	19.00
15.0~30.0	풍화암	1210.06	631.25	2.21E+03	8.43E+02	1.97E+03	0.313	21.00

나. 하향식 탄성파탐사 분석결과

현장의 하향식 탄성파탐사 결과 보통암(Vs=760m/s)까지의 지반에 대한 탄성파속도는 Vp 396~1,312m/sec, Vs 165~694m/sec로 포와송비 0.306~0.395, 동탄성계수 137~2,641Mpa, 동전단계수 49.0~1,011Mpa, 동체적계수 217~2,266Mpa으로 나타났다. 전단파 속도에 의한 지반분류 결과 평균 413.3m/sec로 Sc(매우 조밀한 토사지반 또는 연암지반)으로 분류된다. 전단파 속도에 의한 지반의 분류를 이용하여 비배수전단강도를 확인 할 수 있었으며 하향식 탄성파탐사 결과를 내진설계의 기초자료로 활용 할 수 있다.

분 석	★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 약초사업단의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.
-----	--

<지반의 분류> _ BH-18 : 약초사업단

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도(m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-30.0m) 적용			413.3	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

(건축구조기준, KBC 2016)

V

결

언

5.1 개요

5.2 결언



제5장 결론

5.1 개요

시추조사 및 하향식 탄성파탐사를 실시하여 토질구성상태 및 지층별 탄성파(P파, S파)속도를 파악함으로써 조사지역의 동역학적 특성과 및 동적지반정수를 산출하여 구조물의 안전과 합리적인 설계를 위한 기초자료 제공을 위한 목적으로 실시하였다.

5.2 결론

5.2.1 BH-1 : 자연사박물관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-1	매립층	0.0~0.7	0.7	실트질모래	-	현장 내
	붕적층	0.7~4.5	3.8	실트질점토	9/30~13/30	
	풍화토	4.5~9.0	4.5	실트질모래	37/30~50/15	
	풍화암	9.0~26.0	17.0	실트질모래	50/9~50/3	
	연암	26.0~30.0	4.0	화강암	94/22%	

본 지하수위는 현지표하 7.4m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-1	7.4		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 \bar{N} (타격회수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-28.0m) 적용				456.2
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.2 BH-2 : 농과대학1호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-2	매립층	0.0~0.4	0.4	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	붕적층	0.4~2.6	2.2	모래질실트	7/30	
	풍화토	2.6~22.0	19.4	실트질모래	9/30~50/12	
	풍화암	22.0~30.0	8.0	실트질모래	50/9~50/4	

본 지하수위는 현지표하 6.3m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.



<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-2	6.3	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 \bar{N} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	봉적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			367.0	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.3 BH-3 : 자연과학대학3호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 봉적층, 풍화토, 풍화암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-3	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	9/30	현장 내
	봉적층	1.5~7.4	5.9	실트질점토	9/30~12/30	
	풍화토	7.4~17.0	9.6	실트질모래	21/30~50/12	
	풍화암	17.0~28.0	11.0	실트질모래	50/10~50/3	
	경암	28.0~30.0	2.0	화강암	100/58%	

본 지하수위는 현지표하 8.3m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-3	8.3	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 Λ (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S_u}$ ($10^{-3}N/mm^2$)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-27.0m) 적용			361.2	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.4 BH-4 : 제1학생회관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.



<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-4	매립층	0.0~1.7	1.7	자갈섞인 실트질모래	11/30	현장 내
	붕적층	1.7~5.5	3.8	실트질점토	8/30~10/30	
	풍화토	5.5~16.0	10.5	실트질모래	28/30~50/12	
	풍화암	16.0~30.0	14.0	실트질모래	50/9~50/2	

본 지하수위는 현지표하 7.3m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-4	7.3		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 \overline{N} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S_u}$ (10^{-3} N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			390.8	
S_A	경암 지반	1500 초과			
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.5 BH-5 : 제2학생회관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며

각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-5	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	7/30	현장 내
	붕적층	1.5~4.7	3.2	실트질점토	7/30~11/30	
	풍화토	4.7~12.0	7.3	실트질모래	23/30~50/12	
	풍화암	12.0~30.0	18.0	실트질모래	50/8~50/2	

본 지하수위는 현지표하 8.4m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-5	8.4	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			404.0	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.6 BH-6 : 농과대학2호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-6	매립층	0.0~1.3	1.3	자갈섞인 실트질모래	12/30	현장 내
	풍화토	1.3~9.0	7.3	모래질실트	14/30~50/22	
	풍화암	9.0~18.4	9.4	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	18.4~26.0	7.6	화강암	61/22%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	81/63%	

본 지하수위는 현지표하 5.4m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-6	5.4	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-25.0m) 적용			442.2	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.7 BH-7 : 자연과학대학2호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-7	매립층	0.0~1.5	1.5	자갈섞인 실트질모래	8/30	현장 내
	붕적층	1.5~11.5	10.0	실트질점토	9/30~17/30	
	풍화토	11.5~12.0	0.5	실트질모래	-	
	풍화암	12.0~24.5	12.5	실트질모래	50/4~50/1	
	연암	24.5~30.0	5.5	화강암	70/20%	

본 지하수위는 현지표하 6.8m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 붕적층을 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-7	6.8	붕적층	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			375.1	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단 파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.8 BH-8 : 농과대학3호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-8	매립층	0.0~2.4	2.4	자갈섞인 실트질모래	7/30~8/30	현장 내
	풍화토	2.4~11.0	8.6	실트질모래	15/30~50/11	
	풍화암	11.0~22.0	11.0	실트질모래	50/9~50/3	
	연암	22.0~24.0	2.0	화강암	98/23%	
	경암	24.0~30.0	6.0	화강암	98/71%	

본 지하수위는 현지표하 9.7m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-8	9.7	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암_대상심도 G.L-25.0m) 적용			393.8	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.9 BH-9 : 자연과학대학1 호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-9	매립층	0.0~0.7	0.7	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	붕적층	0.7~6.7	6.0	모래질실트	18/30~50/28	
	풍화토	6.7~13.0	6.3	실트질모래	50/24~50/12	
	풍화암	13.0~28.0	15.0	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	28.0~30.0	2.0	화강암	50/11%	

본 지하수위는 현지표하 5.8m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 붕적층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-9	5.8		붕적층	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			467.8	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단 파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.10 BH-10 : 자연과학대학5호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-10	매립층	0.0~2.5	2.5	자갈섞인 실트질모래	6/30~7/30	현장 내
	붕적층	2.5~5.6	3.1	실트질점토	8/30~11/30	
	풍화토	5.6~14.0	8.4	실트질모래	23/30~50/11	
	풍화암	14.0~26.0	12.0	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	26.0~30.0	4.0	화강암	88/27%	

본 지하수위는 현지표하 8.3m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-10	8.3	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m) 적용			364.8	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.11 BH-11 : 변전실

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-11	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	13/30	현장 내
	풍화토	1.4~15.0	13.6	실트질모래	20/30~50/13	
	풍화암	15.0~21.0	6.0	실트질모래	50/10~50/4	
	연암	21.0~30.0	9.0	화강암	80/26%	

본 지하수위는 현지표하 7.0m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-11	7.0		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			420.4	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.12 BH-12 : 자연과학대학4호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-12	매립층	0.0~0.8	0.8	자갈섞인 실트질모래	-	현장 내
	풍화토	0.8~9.0	8.2	실트질모래	7/30~50/15	
	풍화암	9.0~17.0	8.0	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	17.0~26.0	9.0	화강암	90/29%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	97/87%	

본 지하수위는 현지표하 7.4m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-12	7.4		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m) 적용			419.1	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.13 BH-13 : 농과대학4호관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-13	매립층	0.0~2.5	2.5	자갈섞인 실트질모래	3/30~4/30	현장 내
	퇴적층	2.5~6.8	4.3	실트질점토	5/30~10/30	
	풍화토	6.8~8.5	2.0	실트질모래	44/30~50/15	
	풍화암	8.5~30.0	21.5	실트질모래	50/9~50/2	

본 지하수위는 현지표하 5.8m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 퇴적층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 볼 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-13	5.8	퇴적층	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			380.3	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만	-	-	
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.14 BH-14 : 농대본관(농업과학기술개발센터)

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-14	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	12/30	현장 내
	풍화토	1.4~17.0	15.6	실트질모래	15/30~50/12	
	풍화암	17.0~22.0	5.0	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	22.0~25.0	3.0	화강암	60/31%	
	경암	25.0~30.0	5.0	화강암	100/93%	

본 지하수위는 현지표하 6.5m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위	분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)		
BH-14	6.5	풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_대상심도 G.L-24.0m) 적용			377.4	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.15 BH-15 : 자연과학대본관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-15	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	5/30	현장 내
	풍화토	1.4~15.0	13.6	실트질 모래	7/30~50/15	
	풍화암	15.0~27.5	12.5	실트질 모래	50/10~50/3	
	경암	27.5~30.0	2.5	화강암	100/66%	

본 지하수위는 현지표하 6.3m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-15	6.3		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $S_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-27.0m) 적용			386.1	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.16 BH-16 : 농대본관

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-16	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	11/30	현장 내
	풍화토	1.4~13.0	11.6	실트질모래	14/30~50/12	
	풍화암	13.0~20.4	7.4	실트질모래	50/10~50/2	
	연암	20.4~28.0	7.6	화강암	74/18%	
	경암	28.0~30.0	2.0	화강암	90/68%	

본 지하수위는 현지표하 4.8m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-16	4.8		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 Λ(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 S _u (10 ⁻³ N/mm ²)	
전단파 속도	매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m) 적용			385.9	
S _A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S _B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S _C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S _D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S _E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.

5.2.17 BH-17 : 농대농산물가공공장

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성상 태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-17	매립층	0.0~3.4	3.4	실트질모래	10/30~18/30	현장 내
	붕적층	3.4~6.3	2.9	실트질모래	24/30~32/30	
	풍화토	6.3~12.0	5.7	실트질모래	24/30~50/12	
	풍화암	12.0~17.7	5.7	실트질모래	50/10~50/3	
	연암	17.7~26.0	8.3	화강암	49/8%	
	경암	26.0~30.0	4.0	화강암	100/68%	

본 지하수위는 현지표하 5.2m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 붕 적층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-17	5.2		붕적층	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 \bar{N} (타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\bar{S}_u(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-26.0m) 적용			408.0	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단 파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



5.2.18 BH-18 : 약초사업단

본 조사는 총 1개소에 대하여 지층 분포 및 특성을 파악하기 위하여 시추조사를 실시하였으며 각 지층별 구성 상태는 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암의 순으로 구성되어 있으며 각 층에 대해 기술하면 다음과 같다.

<지층현황>

(단위 : m)

시추공번	지층	심도(m)	두께(m)	구성상태	N값 (TCR/RQD)	비고
BH-18	매립층	0.0~1.4	1.4	자갈섞인 실트질모래	6/30	현장 내
	붕적층	1.4~2.7	1.3	모래질실트	10/30	
	풍화토	2.7~15.0	12.3	실트질모래	14/30~50/11	
	풍화암	15.0~30.0	15.0	실트질모래	50/9~50/3	

본 지하수위는 현지표하 5.6m에 분포하는 것으로 조사되었으며 이에 해당하는 지층은 풍화토층에 수위를 형성하고 있다. 본 현장의 지하수위는 현장여건을 참고하여 불 때 건기 및 우기 등 계절적 요인과 지형적 요인에 의해 변화를 보일 것으로 판단된다.

<지하수위>

시추공번	공내지하수위		분포대상층	비고
	G.L_m(지반기준)			
BH-18	5.6		풍화토	현장 내

본 조사지역에서 실시한 하향식 탄성파탐사 결과는 아래 표와 같다.

<전단파속도와 지반분류>

지반분류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반 특성			결과
		전단파 속도 (m/s)	표준관입시험 N(타격횟수/30cm)	비배수전단강도 $\overline{S_u}(10^{-3}N/mm^2)$	
전단파 속도	매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m) 적용			413.3	
S_A	경암 지반	1500 초과	-	-	
S_B	보통암 지반	760에서 1500미만			
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360에서 760미만	> 50	> 100	◎
S_D	단단한 토사 지반	180에서 360미만	15에서 50	50에서 100	
S_E	연약한 토사 지반	180미만	< 15	< 50	

주) 여기서 분류된 지반등급은 현 지반고의 기준으로 산정된 결과이므로 향후 토공계획, 심도별 전단파의 속도 분포, 터파기 심도 및 이에 따른 기초형식에 따라 종합적으로 검토되어야 함.



부 록 지

1. 시추주상도
2. 하향식 탄성파속도
3. 조사위치도
4. 현장사진첩



부록 1. 시추주상도

시 추 주 상 도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-1	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연사박물관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 7.4 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 헛트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
											10	20	30	40	50
26.00		17.00		풍화암		WR	S-19	◎	20.0	50/4					
							S-20	◎	21.0	50/3					○
							S-21	◎	22.0	50/3					○
							S-22	◎	23.0	50/3					○
							S-23	◎	24.0	50/3					○
							S-24	◎	25.0	50/3					○
30.00		4.00	88/11 100/33	연암층	<p>▶연암층</p> <p>화강암의 연암 보통풍화~약간풍화 약항~보통강항 심한균열~균열</p> <p>-26.0m~28.0m 3조+random절리군 <20,<45,<90 파동형 완만 절리면 산화철 피복, 암편충진 풍화로 인한 절리면의 변색 *수직절리:26.0~26.1m, 26.7~27.1m</p> <p>1m *파쇄구간:27.6~28.0m</p> <p>-28.0~30.0m 2조+random절리군 <20,<40 파동형 거침 절리면 산화철 피복, 암편충진 풍화로 인한 절리면의 변색</p> <p>* 심도 30.00 M 에서 시추종료</p>	SR									

시 추 주 상 도

DRILL LOG

공 사 명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-2	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위 치 LOCATION	농과대학1호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.3 M	⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 헛트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지 층 설 명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시 료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test						
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow					
										10	20	30	40	50		
22.00		19.40		풍화토		SM	S-20	○	20.0	50/12						
				풍화암	▶ 풍화암 화강암의 풍화암 침전시 실트질 모래로 분해됨 황갈색 매끄러운 표면	WR	S-21	○	21.0	50/12						
			S-22				○	22.0	50/10							
			S-23				○	23.0	50/9							
			S-24				○	24.0	50/8							
			S-25				○	25.0	50/8							
			S-26				○	26.0	50/7							
			N.S					27.0	50/4							
			N.S					28.0	50/4							
			N.S		29.0	50/4										
30.00		8.00			* 심도 30.00 M 에서 시추종료		N.S		30.0	50/4						

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 1 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-3	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	자연과학대학3호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 8.3 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.50		1.50		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 습윤 *자갈입경:1~3cm	SM	S-1	⊙	1.0	9/30					
				봉적층	▶봉적층 실트질 점토 황갈색 건조~건고 습윤	CL	S-2	⊙	2.0	11/30					
			S-3				⊙	3.0	10/30						
			S-4				⊙	4.0	9/30						
			S-5				⊙	5.0	11/30						
			S-6				⊙	6.0	12/30						
			S-7				⊙	7.0	8/30						
7.40		5.90					풍화토	▶풍화토 실트질 모래 황갈색 건조~조밀~매우조밀 습윤	SM	S-8	⊙	8.0	21/30		
			S-9	⊙	9.0	36/30									
			S-10	⊙	10.0	50/28									
			S-11	⊙	11.0	50/15									
			S-12	⊙	12.0	50/13									
			S-13	⊙	13.0	50/15									
			S-14	⊙	14.0	50/12									
			S-15	⊙	15.0	50/13									
			S-16	⊙	16.0	50/12									
			S-17	⊙	17.0	50/10									
17.00		9.60		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 실트질 모래로 분해됨 황갈색 매우조밀 습윤	WR	S-18	⊙	18.0	50/8					
			S-19				⊙	19.0	50/6						
			S-20				⊙	20.0	50/5						

시 추 주 상 도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-3	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연과학대학3호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 8.3 M	⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
28.00		11.00		풍화암		WR	S-20	⊙	20.0	50/5					
							S-21	⊙	21.0	50/5					○
							N.S		22.0	50/4					○
							N.S		23.0	50/4					○
							N.S		24.0	50/3					○
							N.S		25.0	50/4					○
							N.S		26.0	50/3					○
							N.S		27.0	50/3					○
30.00		2.00	100/58	경암층	<p>▶ 경암층</p> <p>화강암의 경암 심한풍화~보통풍화 약함~보통강함 심한균열~보통균열</p> <p>-28.0m~30.0m 3조 절리군+random <10, <30<70 파동형거침 절리면 산화철피복 암편충진 *차별풍화대 및 파쇄대:28.9~29.3 m</p> <p>* 심도 30.00 M 에서 시추종료</p>	HR									

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-4	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	제1학생회관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 7.3 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.70		1.70		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 점토 *자갈입경:2~4cm	SM	S-1	◎	1.0	11/30					
3.80		3.80		점토층	▶점토층 실트질 점토 황갈색 경고~견고	CL	S-2	◎	2.0	8/30					
5.50		3.80					S-3	◎	3.0	10/30					
							S-4	◎	4.0	9/30					
							S-5	◎	5.0	8/30					
							S-6	◎	6.0	28/30					
							S-7	◎	7.0	46/30					
							S-8	◎	8.0	50/18					
							S-9	◎	9.0	50/15					
							S-10	◎	10.0	50/13					
							S-11	◎	11.0	50/12					
							S-12	◎	12.0	50/12					
							S-13	◎	13.0	50/10					
							S-14	◎	14.0	50/13					
							S-15	◎	15.0	50/12					
							S-16	◎	16.0	50/9					
							S-17	◎	17.0	50/8					
							S-18	◎	18.0	50/9					
							S-19	◎	19.0	50/9					
							S-20	◎	20.0	50/6					

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-4	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	제1학생회관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 7.3 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U S 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
											10	20	30	40	50
				풍화암		WR	S-20	○	20.0	50/6					
							N.S		21.0	50/4					○
							N.S		22.0	50/4					○
							N.S		23.0	50/3					○
							N.S		24.0	50/4					○
							N.S		25.0	50/3					○
							N.S		26.0	50/3					○
							N.S		27.0	50/3					○
							N.S		28.0	50/3					○
							N.S		29.0	50/2					○
30.00		14.00					N.S		30.0	50/2					○
					* 심도 30.00 M 에서 시추종료										

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-5	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	제2학생회관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 8.4 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
1.50		1.50		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 습윤 *자갈입경:1~3cm	SM	S-1	◎	1.0	7/30					
4.70		3.20		붕적층	▶붕적층 실트질 점토 황갈색 건고~건고 습윤	CL	S-2	◎	2.0	7/30					
12.00		7.30		풍화토	▶풍화토 실트질 모래 황갈색 모래조밀~매우조밀 습윤 *부분적 실트우세구간 존재	SM	S-3	◎	3.0	9/30					
							S-4	◎	4.0	11/30					
							S-5	◎	5.0	23/30					
							S-6	◎	6.0	36/30					
							S-7	◎	7.0	39/30					
							S-8	◎	8.0	48/30					
							S-9	◎	9.0	50/27					
							S-10	◎	10.0	50/18					
							S-11	◎	11.0	50/12					
							S-12	◎	12.0	50/8					
							S-13	◎	13.0	50/7					
							S-14	◎	14.0	50/7					
							S-15	◎	15.0	50/7					
						WR	S-16	◎	16.0	50/6					
							S-17	◎	17.0	50/6					
							S-18	◎	18.0	50/4					
							S-19	◎	19.0	50/3					
							S-20	◎	20.0	50/4					

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-5	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 ○ U.D. SAMPLE ○ 표준관입시험에 의한 시료 ○ S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 ● CORE SAMPLE ⊗ 헛러진 시료 ⊗ DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	제2학생회관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 8.4 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick- ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층설명 Description	통 U S B C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/ cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
30.00	18.00			풍화암		WR	S-20	○	20.0	50/4					
							S-21	○	21.0	50/4					
							S-22	○	22.0	50/4					
							S-23	○	23.0	50/4					
							S-24	○	24.0	50/4					
							S-25	○	25.0	50/3					
							S-26	○	26.0	50/3					
							S-27	○	27.0	50/3					
							S-28	○	28.0	50/3					
							S-29	○	29.0	50/2					
					* 심도 30.00 M 에서 시추종료		S-30	○	30.0	50/2					

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-6	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	농과대학2호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.4 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
1.30		1.30		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 자갈입경: 1~3cm	SM	S-1	⊙	1.0	12/30					
				풍화토	▶풍화토 모래질 실트 자갈섞인 양갈색 점토	ML	S-2	⊙	2.0	14/30					
			S-3				⊙	3.0	16/30						
			S-4				⊙	4.0	28/30						
			S-5				⊙	5.0	40/30						
			S-6				⊙	6.0	40/30						
			S-7				⊙	7.0	43/30						
			S-8				⊙	8.0	50/22						
			S-9				⊙	9.0	50/10						
			S-10				⊙	10.0	50/8						
				풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 결신시 실트질 모래로 분해됨 양갈색 매우조밀 습윤	WR	N.S		11.0	50/3					
			N.S					12.0	50/4						
			N.S					13.0	50/3						
			S-11				⊙	14.0	50/7						
			S-12				⊙	15.0	50/7						
			N.S					16.0	50/4						
			N.S					17.0	50/3						
			N.S					18.0	50/2						
18.40		9.40	42/13	연암층	▶연암층 화강암의 연암 심한풍화~보통풍화	SR									

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 1 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-7	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	자연과학대학2호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.8 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick- ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
1.50		1.50		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 습윤 *자갈입경:2-5cm	SM	S-1	◎	1.0	8/30	○				
				봉적층	▶봉적층 실트질 점토 황갈색, 회갈색, 담갈색 건고~매우건고 습윤 *부분 자갈 함유	CL	S-2	◎	2.0	9/30	○				
			S-3				◎	3.0	10/30	○					
			S-4				◎	4.0	11/30	○					
			S-5				◎	5.0	12/30	○					
			S-6				◎	6.0	12/30	○					
			S-7				◎	7.0	13/30	○					
			S-8				◎	8.0	14/30	○					
			S-9				◎	9.0	14/30	○					
			S-10				◎	10.0	16/30	○					
			S-11				◎	11.0	17/30	○					
11.50		10.00		풍화토	▶풍화토 실트질 모래 회갈색 습윤	SM	S-12	◎	12.0	50/4	○				
12.00		0.50		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 회갈색 실트질 모래로 분해됨 회갈색 매우조밀 습윤	WR	S-13	◎	13.0	50/4	○				
			S-14				◎	14.0	50/4	○					
			S-15				◎	15.0	50/3	○					
			S-16				◎	16.0	50/3	○					
			S-17				◎	17.0	50/4	○					
			S-18				◎	18.0	50/4	○					
			S-19				◎	19.0	50/4	○					
			N.S					20.0	50/3	○					

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사		공번 HOLE No.	BH-7		(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS	
	위 치 LOCATION	자연과학대학2호관		지반표고 ELEVATION	현지반고		
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18		지하수위 GROUND WATER		(GL-) 6.8		M
			감독자 INSPECTOR	최준영			⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
						● 코어시료 CORE SAMPLE	
						⊗ 헛트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지 층 설 명 Description	통 U 일 S 번 C 류 S	시 료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
24.50	●	12.50		풍화암		WR	N.S		20.0	50/3					
	●						N.S		21.0	50/3					○
	●						N.S		22.0	50/3					○
	●						N.S		23.0	50/2					○
	●						N.S		24.0	50/2					○
30.00	+	5.50	56/12	연암층	▶ 연암층 화강암의 연암 심한 풍화 약한 심한 균열~균열 -24.5~27.0m 2조+random 절리군 <10, <80 파동형 완만 절리면 산화철 피복 모래충진 *25.2~25.8m: 파쇄구간 CoreLoss *26.1~26.7m: 파쇄구간 CoreLoss -27.0~30.0m 2조+random <20, <90 절리면 산화철 피복, 모래충진 절리면 풍화로 인한 변색 *28.0~29.2m: 수직절리 *29.2~29.6m: 파쇄구간 CoreLoss * 심도 30.00 M 에서 시추종료	SR									
	+		85/28												

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-8	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	농과대학3호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 9.7 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test						
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow					
2.40		2.40		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 느슨함 *자갈입경:2-5cm	SM	S-1	◎	1.0	8/30	○					
11.00		8.60		풍화토	▶풍화토 실트질 모래 회색 매우조밀~매우조밀 느슨함	SM	S-2	◎	2.0	7/30	○					
							S-3	◎	3.0	15/30	○					
							S-4	◎	4.0	26/30	○					
							S-5	◎	5.0	36/30	○					
							S-6	◎	6.0	47/30	○					
							S-7	◎	7.0	50/25	○					
							S-8	◎	8.0	50/14	○					
							S-9	◎	9.0	50/12	○					
							S-10	◎	10.0	50/11	○					
							S-11	◎	11.0	50/9	○					
							S-12	◎	12.0	50/8	○					
							S-13	◎	13.0	50/9	○					
							S-14	◎	14.0	50/8	○					
							S-15	◎	15.0	50/6	○					
							S-16	◎	16.0	50/7	○					
							S-17	◎	17.0	50/6	○					
							S-18	◎	18.0	50/5	○					
							S-19	◎	19.0	50/4	○					
							S-20	◎	20.0	50/3	○					

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-8	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	농과대학3호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 9.7 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 헛트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick- ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 일 분 류 U S C S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test				
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow 10 20 30 40 50			
22.00		11.00		풍화암	WR	S-20	◎	20.0	50/3					
24.00		2.00	98/23	연암층	<p>▶ 연암층</p> <p>화강암의 연암 심한풍화~보통풍화 약함~보통강함 심한균열~균열</p>	SR	S-21	◎	21.0	50/3				
30.00			100/54	경암층	<p>-22.0~24.0m</p> <p>3조+random절리군 <10,<30,<70 계단형 완만 절리면 산화철 피복 모래충진</p>	HR								
			100/83		<p>▶ 경암층</p> <p>화강암의 경암 약강풍화~신선함 보통강함~매우강함 균열~약간균열</p>									
			96/78		<p>-24.0~26.0m</p> <p>2조+random절리군 <10,<40 파동형 거침 절리면 산화철 피복</p> <p>-26.0~28.0m</p> <p>2조+random절리군 <10,<70 파동형 완만 절리면 방해석 피복</p>									
		6.00			<p>*28.0~30.0m</p> <p>2조 절리군 <10,<70 파동형 거침</p> <p>* 심도 30.00 M 에서 시추종료</p>									

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 1 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-9	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연과학대학1호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.8 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
0.70		0.70		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 함양 습윤 *자갈입경: 2~5cm	SM	S-1	◎	1.0	18/30					
				봉적층	▶봉적층 모래질 실트 함양 매우건고 내지 고결 습윤	ML	S-2	◎	2.0	19/30					
			S-3				◎	3.0	22/30						
			S-4				◎	4.0	40/30						
			S-5				◎	5.0	45/30						
			S-6				◎	6.0	50/28						
6.70		6.00					풍화토	▶풍화토 실트질 모래 함양 매우건고 내지 고결 습윤	SM	S-7	◎	7.0	50/24		
			S-8	◎	8.0	50/20									
			S-9	◎	9.0	50/17									
			S-10	◎	10.0	50/15									
			S-11	◎	11.0	50/14									
			S-12	◎	12.0	50/12									
			S-13	◎	13.0	50/10									
			S-14	◎	14.0	50/8									
			S-15	◎	15.0	50/3									
			N.S		16.0	50/2									
			N.S		17.0	50/2									
			N.S		18.0	50/3									
			N.S		19.0	50/3									
13.00		6.30		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 함양 매우조밀 습윤	WR	N.S		20.0	50/2					

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-9	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연과학대학1호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.8 M	⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
							N.S		20.0	50/2					
				풍화암		WR	S-16	⊙	21.0	50/2					
							S-17	⊙	22.0	50/3					
							S-18	⊙	23.0	50/3					
							S-19	⊙	24.0	50/3					
							S-20	⊙	25.0	50/2					
							S-21	⊙	26.0	50/2					
							S-22	⊙	27.0	50/2					
28.00		15.00													
30.00		2.00	51/11	연암층	▶ 연암층 화강암의 연암 심한풍화~모통풍화 약함 심한균열~균열 -28.0~30.0m random절리군 계단형 완만 전구간 파쇄대 CoreLoss 절리면 산화철피복 암편충진 세편상~암편상 코어회수 * 심도 30.00 M 에서 시추종료	SR									

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-10	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	자연과학대학5호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 8.3 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
26.00		12.00		풍화암		WR	S-20	○	20.0	50/7					
							S-21	○	21.0	50/6					○
							N.S		22.0	50/4					○
							N.S		23.0	50/4					○
							N.S		24.0	50/4					○
							N.S		25.0	50/3					○
30.00		4.00	78/26 98/24	연암층	<p>▶연암층</p> 화강암의 연암 심한풍화~모통풍화 약한균열~균열 심한균열~균열 -26.0~37.0m 2조+random절리군, <30 <60 파동형 완만 절리면 산화철피복 암편충진 *26.7~27.0m: CoreLoss 파쇄구간 * 심도 30.00 M 에서 시추종료	SR									

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 1 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-11	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	변전실	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 7.0 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.40		1.40		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 자갈 모래 실트	SM	S-1	⊙	1.0	13/30					
				풍화토	▶풍화토 실트질 모래 자갈 모래 실트 자갈-매우조밀 실트	SM	S-2	⊙	2.0	20/30					
			S-3				⊙	3.0	27/30						
			S-4				⊙	4.0	26/30						
			S-5				⊙	5.0	24/30						
			S-6				⊙	6.0	24/30						
			S-7				⊙	7.0	32/30						
			S-8				⊙	8.0	44/30						
			S-9				⊙	9.0	50/30						
			S-10				⊙	10.0	50/27						
			S-11				⊙	11.0	50/24						
			S-12				⊙	12.0	50/21						
			S-13				⊙	13.0	50/18						
			S-14				⊙	14.0	50/13						
			S-15				⊙	15.0	50/10						
			S-16	⊙	16.0	50/8									
			S-17	⊙	17.0	50/6									
			N.S		18.0	50/4									
			N.S		19.0	50/4									
			N.S		20.0	50/4									
15.00		13.60		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 실트질 모래로 분해됨 자갈 모래 실트 매우조밀 실트	WR									

시 추 주 상 도

DRILL LOG

공사명	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번	BH-12	(주) 시료채취방법의 기호
PROJECT		HOLE No.		REMARKS
위치	자연과학대학4호관	지반표고	현지반고	○ 자연시료 U.D.SAMPLE
LOCATION		ELEVATION		◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
날짜	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위	(GL-) 7.4 M	● 코어시료 CORE SAMPLE
DATE		감독자	최준영	⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
		INSPECTOR		

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 번 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test				
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow			
										10	20	30	40	50
26.00	[Pattern]	9.00	98/32	연암층	파동형 완만 절리면 산화철 피복 *수직절리: 17.0~17.6m 19.4~20.0m *파쇄대 및 CoreLoss 18.5~18.8m -20.0~23.0m 3조+random <10, <30, <70 파동형 완만 절리면 산화철 피복 모래 충전 *수직절리: 22.6~23.0m *완전풍화: 21.3~21.6m 21.9~22.0m	SR								
			92/20		-23.0~26.0m 3조+random <10, <30, <60 파동형 완만 *파쇄대 및 CoreLoss 23.0~23.2m 23.6~23.8m 24.2~24.3m 25.0~25.1m									
30.00	[Pattern]	4.00	97/87	경암층	▶ 경암층 화강암의 경암 심한풍화~보통풍화 약함 심한균열~보통균열 -17.0~20.0m 2조+random, <10, <30 파동형 완만 절리면 산화철 피복 *수직절리: 17.0~17.6m 19.4~20.0m *파쇄대 및 CoreLoss 18.5~18.8m -20.0~23.0m 3조+random <10, <30, <70 파동형 완만 절리면 산화철 피복 모래 충전 *수직절리: 22.6~23.0m *완전풍화: 21.3~21.6m 21.9~22.0m -23.0~26.0m 3조+random <10, <30, <60 파동형 완만 *파쇄대 및 CoreLoss 23.0~23.2m 23.6~23.8m 24.2~24.3m 25.0~25.1m * 심도 30.00 M 에서 시추종료	HR								

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-13	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	농과대학4호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.8 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
2.50		2.50		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 매우느슨~느슨 습윤 *자갈입경: 1~3cm	SM	S-1	◎	1.0	3/30	○				
6.80		4.30		퇴적층	▶퇴적층 실트질 점토 회갈색~양회색 모든 견고~견고 습윤	CL	S-2	◎	2.0	4/30	○				
8.50		1.70		풍화토	▶풍화토 실트질 모래 황갈색 조밀~매우조밀 습윤	SM	S-3	◎	3.0	5/30	○				
				풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 굵진실트질 모래로 분해됨 황갈색 매우조밀 습윤	WR	S-4	◎	4.0	6/30	○				
							S-5	◎	5.0	9/30	○				
							S-6	◎	6.0	10/30	○				
							S-7	◎	7.0	44/30	○				
							S-8	◎	8.0	50/15	○				
							S-9	◎	9.0	50/2	○				
							S-10	◎	10.0	50/2	○				
							S-11	◎	11.0	50/9	○				
				S-12	◎	12.0	50/8	○							
			S-13	◎	13.0	50/6	○								
			S-14	◎	14.0	50/7	○								
			S-15	◎	15.0	50/7	○								
			S-16	◎	16.0	50/8	○								
			S-17	◎	17.0	50/6	○								
			S-18	◎	18.0	50/5	○								
			N.S		19.0	50/4	○								
			N.S		20.0	50/4	○								

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-13	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	농과대학4호관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.8 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
							N.S		20.0	50/4					
							N.S		21.0	50/3					○
				풍화암		WR	S-19	⊙	22.0	50/4					○
							S-20	⊙	23.0	50/3					○
							S-21	⊙	24.0	50/3					○
							S-22	⊙	25.0	50/4					○
							S-23	⊙	26.0	50/3					○
							S-24	⊙	27.0	50/3					○
							S-25	⊙	28.0	50/2					○
							S-26	⊙	29.0	50/2					○
30.00		21.50			* 심도 30.00 M 에서 시추종료		S-27	⊙	30.0	50/2					○

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-14	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	농대본관(농업과학기술개발센터)	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.5 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.40		1.40		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 모래 *자갈입경: 1~2cm	SM	S-1	⊙	1.0	12/30					
				풍화토	▶풍화토 실트질 모래 황갈색 모래 *자갈입경: 1~2cm	SM	S-2	⊙	2.0	15/30					
			S-3				⊙	3.0	18/30						
			S-4				⊙	4.0	28/30						
			S-5				⊙	5.0	37/30						
			S-6				⊙	6.0	46/30						
			S-7				⊙	7.0	48/30						
			S-8				⊙	8.0	48/30						
			S-9				⊙	9.0	48/30						
			S-10				⊙	10.0	50/27						
			S-11				⊙	11.0	50/18						
			S-12				⊙	12.0	50/15						
			S-13				⊙	13.0	50/14						
			S-14				⊙	14.0	50/13						
			S-15	⊙	15.0	50/12									
			S-16	⊙	16.0	50/12									
17.00		15.60		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 실트질 모래로 분해됨 황갈색 모래 *자갈입경: 1~2cm	WR	S-17	⊙	17.0	50/10					
							S-18	⊙	18.0	50/8					
							S-19	⊙	19.0	50/7					
							N.S		20.0	50/2					

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-15	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연과학대본관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.3 M	◎ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick- ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 일 분 류 S C S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.60		1.60		매립층	▶매립층 실트질 모래 함양갈색 점성	SM	S-1	◎	1.0	5/30					
				풍화토	▶풍화토 실트질 모래 함양갈색~ 점성 부동조밀	SM	S-2	◎	2.0	7/30					
			S-3				◎	3.0	10/30						
			S-4				◎	4.0	12/30						
			S-5				◎	5.0	18/30						
			S-6				◎	6.0	21/30						
			S-7				◎	7.0	25/30						
			S-8				◎	8.0	25/30						
			S-9				◎	9.0	40/30						
			S-10				◎	10.0	47/30						
			S-11				◎	11.0	50/30						
			S-12				◎	12.0	50/26						
			S-13	◎	13.0	50/20									
			S-14	◎	14.0	50/15									
			S-15	◎	15.0	50/10									
			S-16	◎	16.0	50/9									
			S-17	◎	17.0	50/6									
			S-18	◎	18.0	50/7									
			S-19	◎	19.0	50/6									
15.00		13.40		풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 갈색 실트질 모래로 분해됨 암갈색 매우조밀 점성	WR	S-20	◎	20.0	50/5					

시 추 주 상 도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-15	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	자연과학대본관	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.3 M	⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick- ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
27.50		12.50		풍화암		WR	S-20	⊙	20.0	50/5					
							N.S		21.0	50/5					○
							N.S		22.0	50/4					○
							N.S		23.0	50/4					○
							N.S		24.0	50/3					○
							N.S		25.0	50/3					○
							N.S		26.0	50/3					○
							N.S		27.0	50/3					○
30.00		2.50	100/66	경암층	▶경암층 화강암의 경암 단면 불규칙 파동형 거침 단면 약간 균열	HR									
					-27.5~30.0m 3조+random <10, <30, <60 파동형 거침 * 심도 30.00 M 에서 시추종료										

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-16	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	농대본관	지반표고 ELEVATION	현지반고	
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 4.8 M	
		감독자 INSPECTOR	최준영	

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thick ness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 분 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회 /cm)	N blow				
1.40		1.40		매립층	▶매립층 실트질 모래 함량 35% 굵은 모래	SM	S-1	⊙	1.0	11/30					
				풍화토	▶풍화토 실트질 모래 함량 35% 매우 조밀	SM	S-2	⊙	2.0	14/30					
							S-3	⊙	3.0	17/30					
							S-4	⊙	4.0	20/30					
							S-5	⊙	5.0	25/30					
							S-6	⊙	6.0	28/30					
							S-7	⊙	7.0	37/30					
							S-8	⊙	8.0	42/30					
							S-9	⊙	9.0	50/30					
							S-10	⊙	10.0	50/22					
							S-11	⊙	11.0	50/15					
				S-12	⊙	12.0	50/12								
				풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 함량 35% 실트질 모래로 분해됨 매우 조밀	WR	S-13	⊙	13.0	50/10					
							S-14	⊙	14.0	50/10					
							S-15	⊙	15.0	50/8					
							S-16	⊙	16.0	50/8					
							S-17	⊙	17.0	50/6					
							N.S		18.0	50/4					
							N.S		19.0	50/3					
							N.S		20.0	50/2					

시 추 주 상 도

DRILL LOG

페이지 : 2 중 2 페이지

공 사 명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-17	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위 치 LOCATION	농대농산물가공공장	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날 짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.2 M	⊗ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지 층 설 명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시 료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test				
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow			
										10	20	30	40	50
26.00	+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++	8.30	51/15	연암	-17.7~20.0m random 절리군 회수율저조 암편상~단추상코어회수	SR								
	+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++		73/9		-20.0~23.0m 2조+random <10, <30 평면형 완만 절리면 산화철피복 모래충진 *파쇄대 CoreLoss -23.0~26.0m 2조+random<30, <60 평면형 완만 절리면 모래충진 산화철 피복 *파쇄구간 및 CoreLoss 25.8~26.0m									
30.00	+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++	4.00	100/53	경암층	▶경암층 화강암의 경암 보통풍화~약간풍화 보통강함~강함 균열~보통균열	HR								
	+++ +++ +++ +++ +++ +++ +++ +++		100/84		-28.0~30.0m 3조+random <10, <30, <70 파동형 거침 -29.0~30.0m 2조+random, <10, <30 평면형 거침 절리면 산화철피복 방해석 충전 * 심도 30.00 M 에서 시추종료									

시추주상도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-18	(주) 시료채취방법의 기호 REMARKS
위치 LOCATION	약초사업단	지반표고 ELEVATION	현지반고	○ 자연시료 U.D. SAMPLE
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.6 M	⊙ 표준관입시험에 의한 시료 S.P.T. SAMPLE
		감독자 INSPECTOR	최준영	● 코어시료 CORE SAMPLE
				⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 일 분 류 S C S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
										10	20	30	40	50	
1.40		1.40		매립층	▶매립층 자갈섞인 실트질 모래 황갈색 습윤	SM	S-1	⊙	1.0	6/30					
2.70		1.30		점성층	▶점성층 모래질 실트 황갈색 습윤 *자갈입경: 1~3cm	ML	S-2	⊙	2.0	10/30					
				풍화토	▶풍화토 실트질 모래 황갈색 습윤 매우조밀	SM	S-3	⊙	3.0	14/30					
			S-4				⊙	4.0	28/30						
			S-5				⊙	5.0	40/30						
			S-6				⊙	6.0	45/30						
			S-7				⊙	7.0	50/30						
			S-8				⊙	8.0	50/30						
			S-9				⊙	9.0	50/26						
			S-10				⊙	10.0	50/20						
			S-11				⊙	11.0	50/15						
			S-12				⊙	12.0	50/13						
			S-13	⊙	13.0	50/12									
			S-14	⊙	14.0	50/11									
			S-15	⊙	15.0	50/9									
				풍화암	▶풍화암 화강암의 풍화암 실트질 모래로 분해됨 황갈색-암갈색 매우조밀 습윤	WR	N.S		16.0	50/4					
			N.S					17.0	50/4						
			N.S					18.0	50/4						
			N.S					19.0	50/3						
			S-16				⊙	20.0	50/7						

시 추 주 상 도

DRILL LOG

공사명 PROJECT	농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)지반조사	공번 HOLE No.	BH-18
위치 LOCATION	약초사업단	지반표고 ELEVATION	현지반고
날짜 DATE	2018-07-12 - 2018-07-18	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.6 M
		감독자 INSPECTOR	최준영

- (주) 시료채취방법의 기호
REMARKS
- 자연시료
U.D. SAMPLE
 - ◎ 표준관입시험에 의한 시료
S.P.T. SAMPLE
 - 코어시료
CORE SAMPLE
 - ⊗ 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE

심도 Depth M	주상도 Columnar Section	층후 Thickness M	SAMPLE LENGTH (TCR %) (RQD %)	지층명	지층 설명 Description	통 U 일 S 본 C 류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test						
							시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow					
										10	20	30	40	50		
				풍화암		WR	S-16	◎	20.0	50/7						
							S-17	◎	21.0	50/7						
							N.S		22.0	50/4						
							N.S		23.0	50/4						
							S-18	◎	24.0	50/4						
							S-19	◎	25.0	50/4						
							S-20	◎	26.0	50/8						
							S-21	◎	27.0	50/6						
							S-22	◎	28.0	50/6						
							N.S		29.0	50/4						
30.00		15.00			* 심도 30.00 M 에서 시추종료		N.S		30.0	50/3						



부록 2. 하향식 탄성파탐사

DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연사박물관_ [BH-1])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-1

시험일자 : 2018년 07월 15일

검토구간 : 자연사박물관

지하수위 : G.L(-)7.4m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.7~4.5	붕적층	472.00	213.00	2.25E+02	8.19E+01	2.93E+02	0.372	18.00
4.5~9.0	풍화토	740.75	353.25	6.49E+02	2.40E+02	7.34E+02	0.353	19.00
9.0~26.0	풍화암	1252.56	631.06	2.25E+03	8.47E+02	2.20E+03	0.330	21.00
26.0~30.0	연암	1444.50	755.17	3.39E+03	1.29E+03	3.01E+03	0.312	22.67

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연사박물관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-28.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	붕적층	436	195	1.88E+02	6.84E+01	2.51E+02	1.0	0.005128
2.0	붕적층	470	212	2.22E+02	8.09E+01	2.90E+02	1.0	0.004717
3.0	붕적층	484	219	2.37E+02	8.63E+01	3.07E+02	1.0	0.004566
4.0	붕적층	498	226	2.52E+02	9.19E+01	3.24E+02	1.0	0.004425
5.0	풍화토	640	303	4.73E+02	1.74E+02	5.46E+02	1.0	0.003300
6.0	풍화토	715	340	5.95E+02	2.20E+02	6.78E+02	1.0	0.002941
7.0	풍화토	748	358	6.58E+02	2.44E+02	7.38E+02	1.0	0.002793
8.0	풍화토	860	412	8.71E+02	3.23E+02	9.75E+02	1.0	0.002427
9.0	풍화암	998	485	1.33E+03	4.94E+02	1.43E+03	1.0	0.002062
10.0	풍화암	1,014	503	1.42E+03	5.31E+02	1.45E+03	1.0	0.001988
11.0	풍화암	1,105	550	1.70E+03	6.35E+02	1.72E+03	1.0	0.001818
12.0	풍화암	1,168	582	1.90E+03	7.11E+02	1.92E+03	1.0	0.001718
13.0	풍화암	1,194	597	2.00E+03	7.48E+02	2.00E+03	1.0	0.001675
14.0	풍화암	1,209	606	2.05E+03	7.71E+02	2.04E+03	1.0	0.001650
15.0	풍화암	1,231	618	2.14E+03	8.02E+02	2.11E+03	1.0	0.001618
16.0	풍화암	1,252	630	2.22E+03	8.33E+02	2.18E+03	1.0	0.001587
17.0	풍화암	1,281	645	2.32E+03	8.74E+02	2.28E+03	1.0	0.001550
18.0	풍화암	1,306	659	2.42E+03	9.12E+02	2.37E+03	1.0	0.001517
19.0	풍화암	1,331	673	2.53E+03	9.51E+02	2.45E+03	1.0	0.001486
20.0	풍화암	1,353	687	2.63E+03	9.91E+02	2.52E+03	1.0	0.001456
21.0	풍화암	1,374	699	2.72E+03	1.03E+03	2.60E+03	1.0	0.001431
22.0	풍화암	1,392	711	2.81E+03	1.06E+03	2.65E+03	1.0	0.001406
23.0	풍화암	1,412	723	2.90E+03	1.10E+03	2.72E+03	1.0	0.001383
24.0	풍화암	1,421	729	2.95E+03	1.12E+03	2.75E+03	1.0	0.001372

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-1

시험일자 : 2018년 07월 15일

검토구간 : 자연사박물관

지하수위 : G.L(-)7.4m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.7~4.5	붕적층	472.00	213.00	2.25E+02	8.19E+01	2.93E+02	0.372	18.00
4.5~9.0	풍화토	740.75	353.25	6.49E+02	2.40E+02	7.34E+02	0.353	19.00
9.0~26.0	풍화암	1252.56	631.06	2.25E+03	8.47E+02	2.20E+03	0.330	21.00
25.0	연암	1,427	735	2.99E+03	1.13E+03	2.76E+03	1.0	0.001361
26.0	연암	1,435	741	3.33E+03	1.26E+03	3.05E+03	1.0	0.001350
27.0	연암	1,437	747	3.38E+03	1.28E+03	3.04E+03	1.0	0.001339
28.0	연암	1,449	759	3.47E+03	1.32E+03	3.06E+03	1.0	0.001318
합계							28.0	0.061383
						지반분류	환산Vs	456.2
							지반등급	Sc

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-1

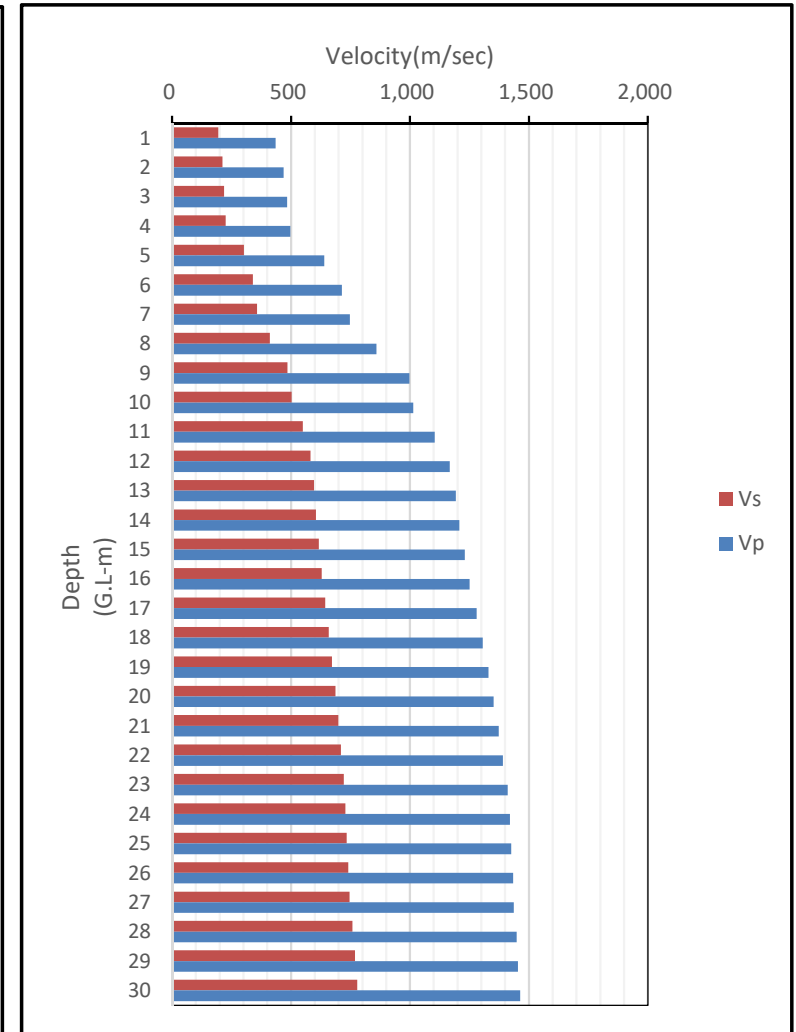
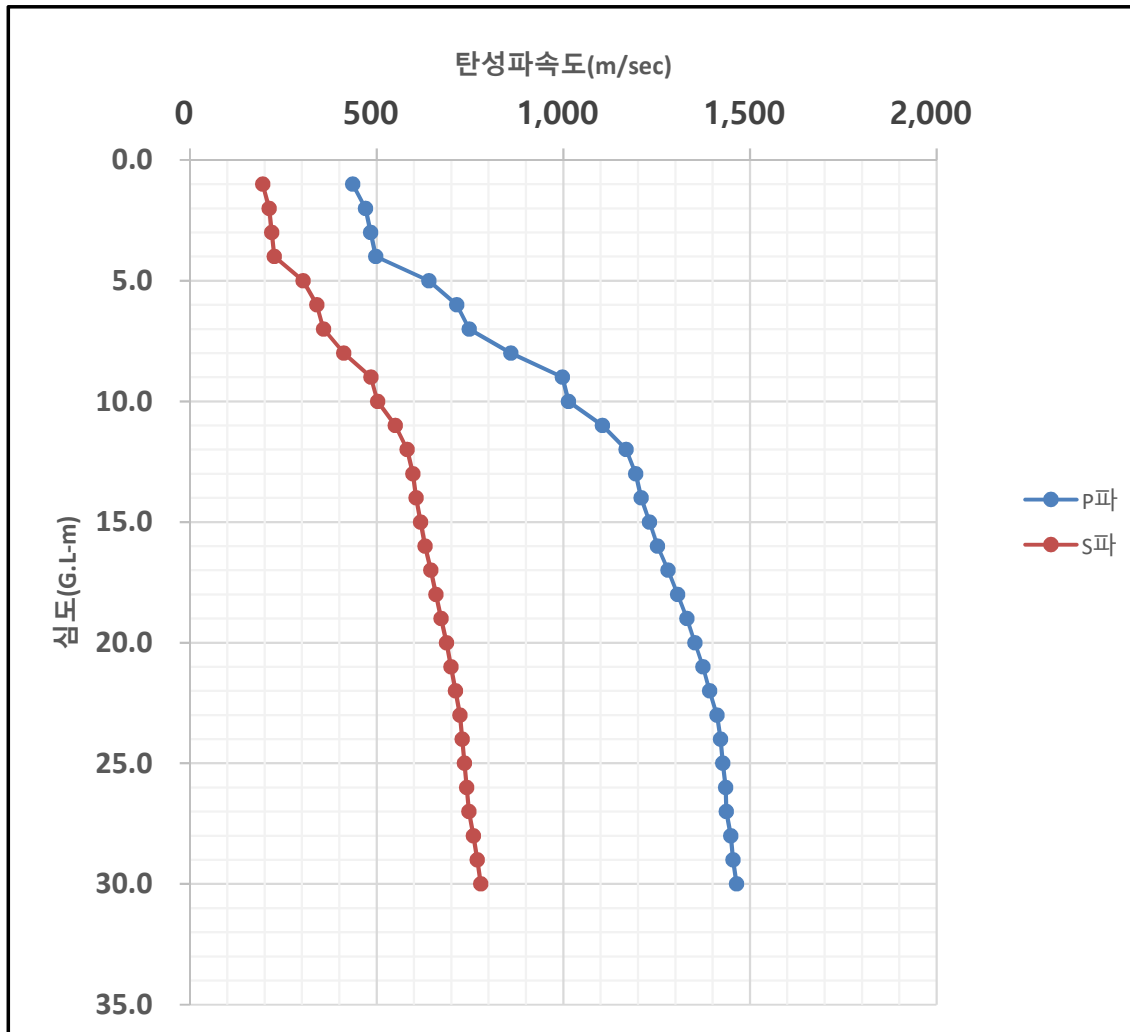
검토구간 : 자연사박물관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연사박물관

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)7.4m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-1

검토구간 : 자연사박물관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

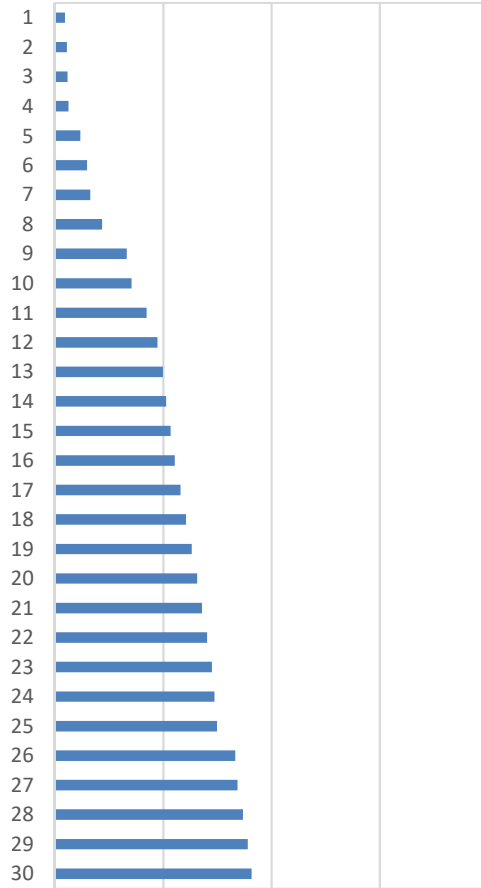
자연사박물관

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)7.4m

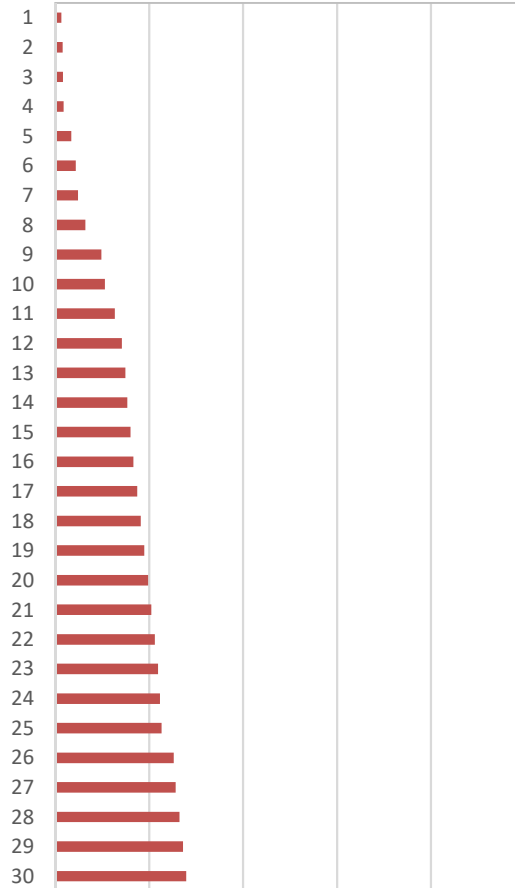
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03



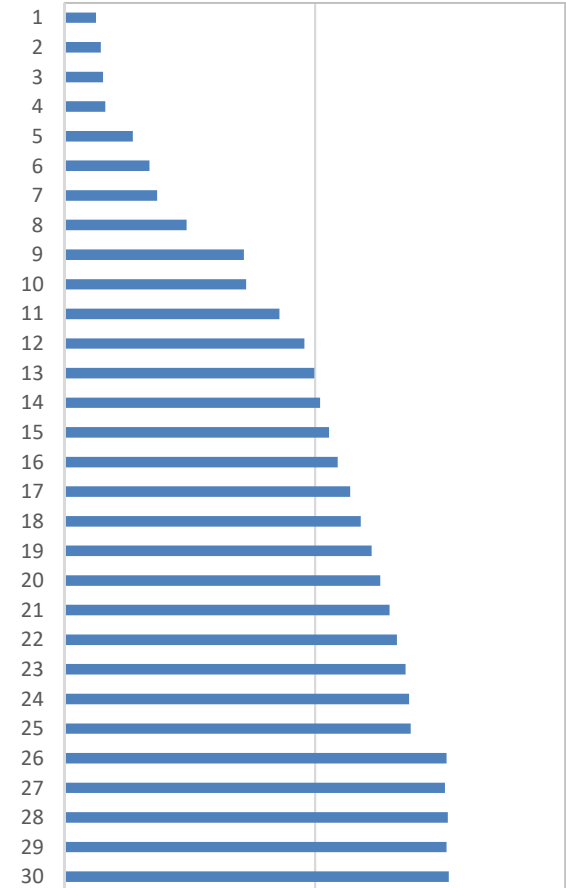
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농과대학1호관_ [BH-2])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-2

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 농과대학1호관

지하수위 : G.L(-)6.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.4~2.6	붕적층	423.00	188.67	1.85E+02	6.74E+01	2.46E+02	0.377	18.33
2.6~22.0	풍화토	736.37	352.74	6.65E+02	2.46E+02	7.39E+02	0.354	19.00
22.0~30.0	풍화암	1259.89	664.11	2.43E+03	9.28E+02	2.10E+03	0.324	21.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 농과대학1호관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	붕적층	371	161	1.29E+02	4.67E+01	1.86E+02	1.0	0.006211
2.0	붕적층	402	176	1.54E+02	5.58E+01	2.17E+02	1.0	0.005682
3.0	풍화토	496	229	2.72E+02	9.96E+01	3.35E+02	1.0	0.004367
4.0	풍화토	522	241	3.01E+02	1.10E+02	3.71E+02	1.0	0.004149
5.0	풍화토	570	265	3.63E+02	1.33E+02	4.39E+02	1.0	0.003774
6.0	풍화토	609	284	4.17E+02	1.53E+02	5.00E+02	1.0	0.003521
7.0	풍화토	634	297	4.56E+02	1.68E+02	5.40E+02	1.0	0.003367
8.0	풍화토	658	310	4.96E+02	1.83E+02	5.79E+02	1.0	0.003226
9.0	풍화토	675	320	5.27E+02	1.95E+02	6.06E+02	1.0	0.003125
10.0	풍화토	695	332	5.66E+02	2.09E+02	6.39E+02	1.0	0.003012
11.0	풍화토	705	338	5.86E+02	2.17E+02	6.55E+02	1.0	0.002959
12.0	풍화토	718	345	6.11E+02	2.26E+02	6.78E+02	1.0	0.002899
13.0	풍화토	729	352	6.35E+02	2.35E+02	6.96E+02	1.0	0.002841
14.0	풍화토	755	366	6.85E+02	2.55E+02	7.44E+02	1.0	0.002732
15.0	풍화토	778	378	7.31E+02	2.71E+02	7.88E+02	1.0	0.002646
16.0	풍화토	816	396	8.02E+02	2.98E+02	8.68E+02	1.0	0.002525
17.0	풍화토	868	422	9.10E+02	3.38E+02	9.80E+02	1.0	0.002370
18.0	풍화토	910	443	1.00E+03	3.73E+02	1.08E+03	1.0	0.002257
19.0	풍화토	932	455	1.06E+03	3.93E+02	1.13E+03	1.0	0.002198
20.0	풍화토	949	457	1.07E+03	3.97E+02	1.18E+03	1.0	0.002188
21.0	풍화토	972	472	1.14E+03	4.23E+02	1.23E+03	1.0	0.002119
22.0	풍화암	1,205	624	2.15E+03	8.18E+02	1.96E+03	1.0	0.001603
23.0	풍화암	1,214	630	2.19E+03	8.33E+02	1.98E+03	1.0	0.001587
24.0	풍화암	1,229	639	2.25E+03	8.57E+02	2.03E+03	1.0	0.001565

공사명 : 농과1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-2

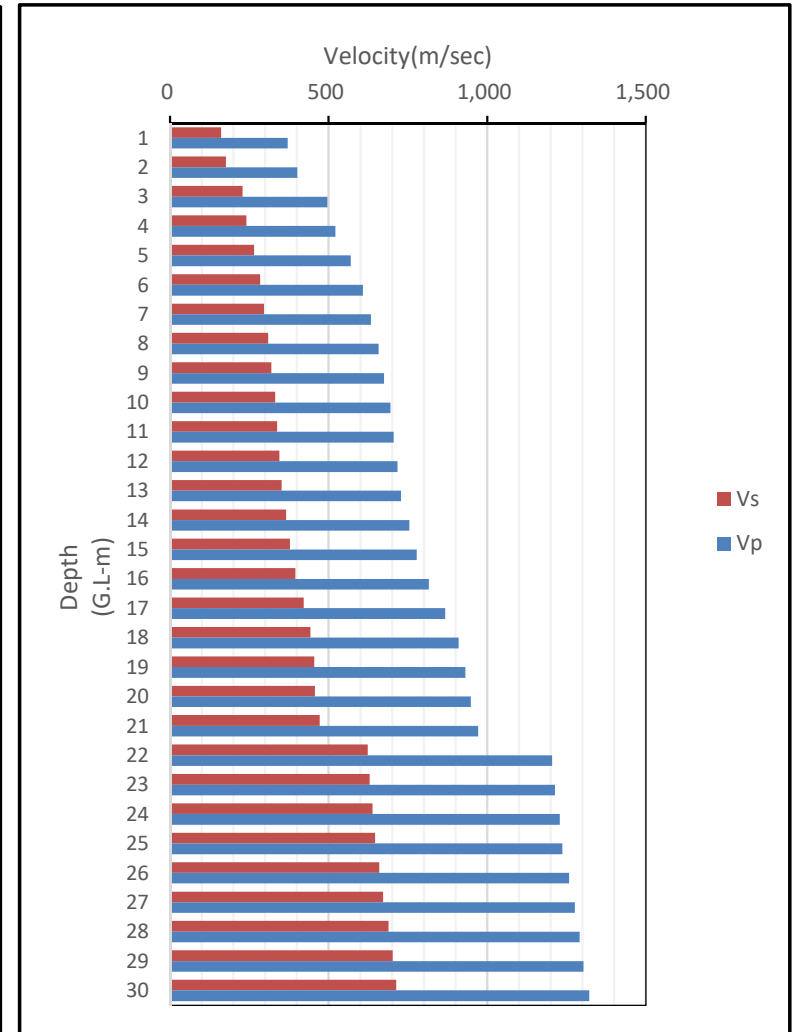
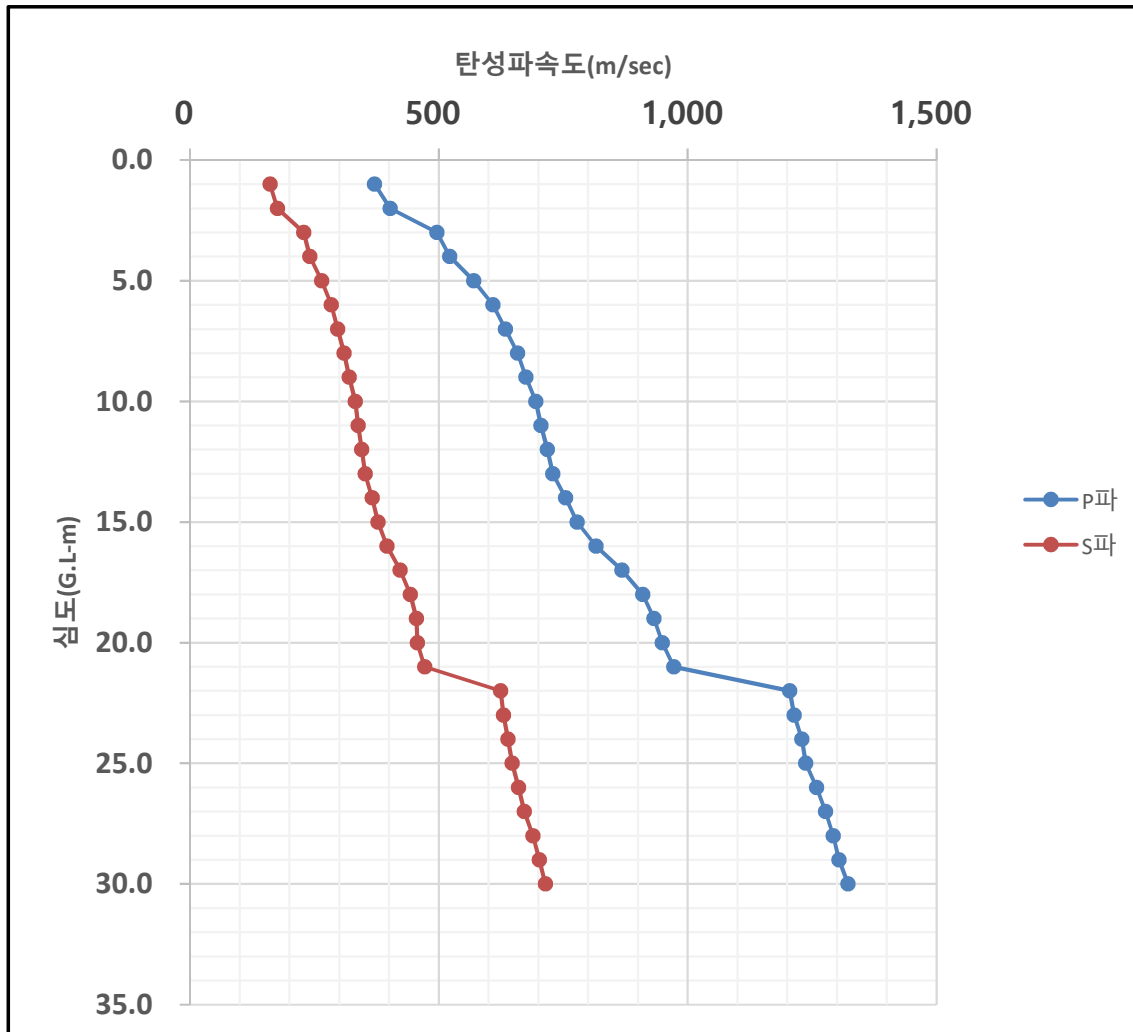
검토구간 : 농과대학1호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농과대학1호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)6.3m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-2

검토구간 : 농과대학1호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

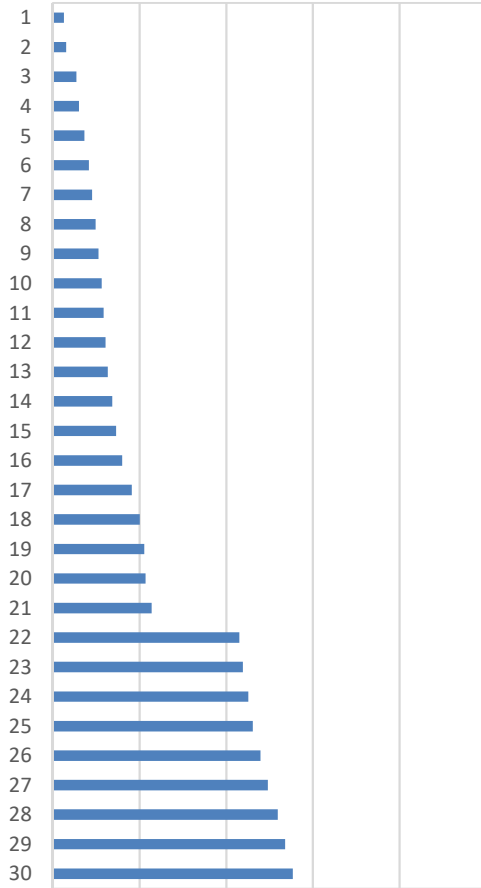
농과대학1호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 G.L(-)6.3m

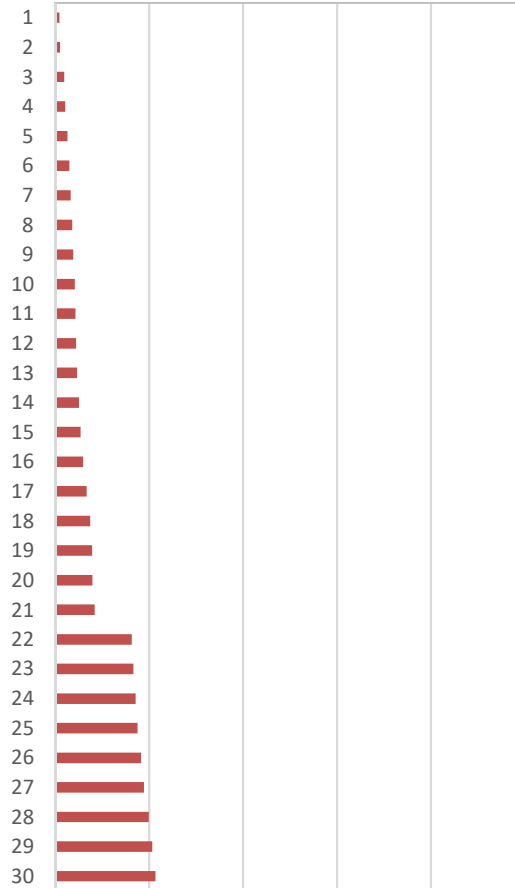
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



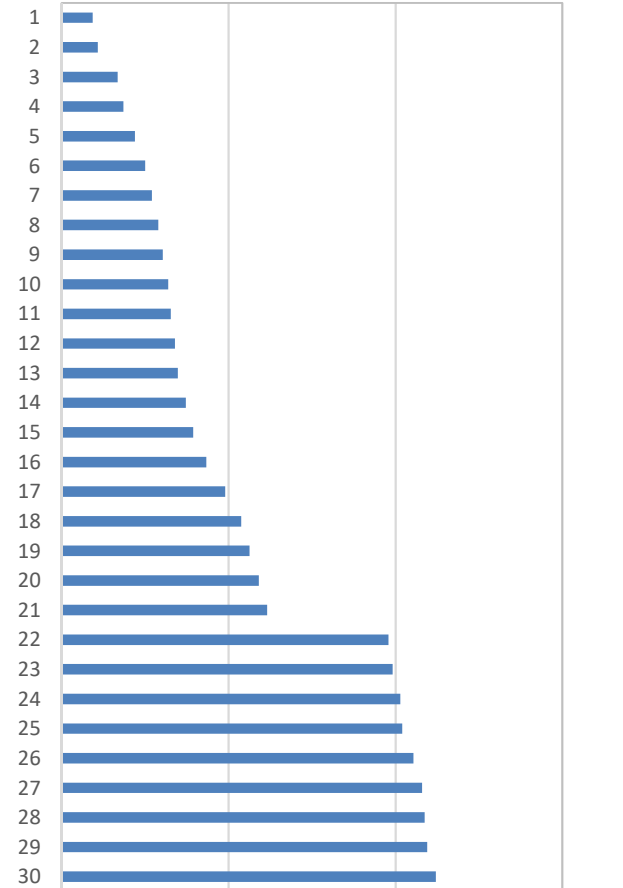
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대학3호관_ [BH-3])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-3

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 자연과학대학3호관

지하수위 : G.L(-)8.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.5	매립층	443.00	194.00	1.87E+02	6.77E+01	2.63E+02	0.381	18.00
1.5~7.4	붕적층	535.67	217.17	2.25E+02	8.03E+01	3.82E+02	0.402	17.00
7.4~17.0	풍화토	873.00	399.78	8.55E+02	3.13E+02	1.06E+03	0.369	19.00
17.0~28.0	풍화암	1177.45	601.55	2.03E+03	7.68E+02	1.91E+03	0.324	21.00
28.0~30.0	경암	2638.33	1506.00	1.43E+04	5.67E+03	9.84E+03	0.258	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대학3호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-27.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	443	194	1.87E+02	6.77E+01	2.63E+02	1.0	0.005155
2.0	붕적층	502	202	1.95E+02	6.94E+01	3.36E+02	1.0	0.004950
3.0	붕적층	518	210	2.10E+02	7.50E+01	3.56E+02	1.0	0.004762
4.0	붕적층	528	214	2.18E+02	7.79E+01	3.70E+02	1.0	0.004673
5.0	붕적층	539	219	2.28E+02	8.15E+01	3.85E+02	1.0	0.004566
6.0	붕적층	556	226	2.43E+02	8.68E+01	4.10E+02	1.0	0.004425
7.0	붕적층	571	232	2.56E+02	9.15E+01	4.32E+02	1.0	0.004310
8.0	풍화토	609	260	3.57E+02	1.28E+02	5.33E+02	1.0	0.003846
9.0	풍화토	714	307	4.97E+02	1.79E+02	7.30E+02	1.0	0.003257
10.0	풍화토	803	348	6.37E+02	2.30E+02	9.18E+02	1.0	0.002874
11.0	풍화토	919	420	9.17E+02	3.35E+02	1.16E+03	1.0	0.002381
12.0	풍화토	938	439	9.96E+02	3.66E+02	1.18E+03	1.0	0.002278
13.0	풍화토	950	446	1.03E+03	3.78E+02	1.21E+03	1.0	0.002242
14.0	풍화토	963	453	1.06E+03	3.90E+02	1.24E+03	1.0	0.002208
15.0	풍화토	973	459	1.09E+03	4.00E+02	1.27E+03	1.0	0.002179
16.0	풍화토	988	466	1.12E+03	4.13E+02	1.30E+03	1.0	0.002146
17.0	풍화암	997	477	1.29E+03	4.78E+02	1.45E+03	1.0	0.002096
18.0	풍화암	1,018	510	1.46E+03	5.46E+02	1.45E+03	1.0	0.001961
19.0	풍화암	1,096	559	1.74E+03	6.56E+02	1.65E+03	1.0	0.001789
20.0	풍화암	1,142	583	1.89E+03	7.14E+02	1.79E+03	1.0	0.001715
21.0	풍화암	1,170	600	2.00E+03	7.56E+02	1.87E+03	1.0	0.001667
22.0	풍화암	1,203	618	2.12E+03	8.02E+02	1.97E+03	1.0	0.001618
23.0	풍화암	1,227	632	2.21E+03	8.39E+02	2.04E+03	1.0	0.001582

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-3

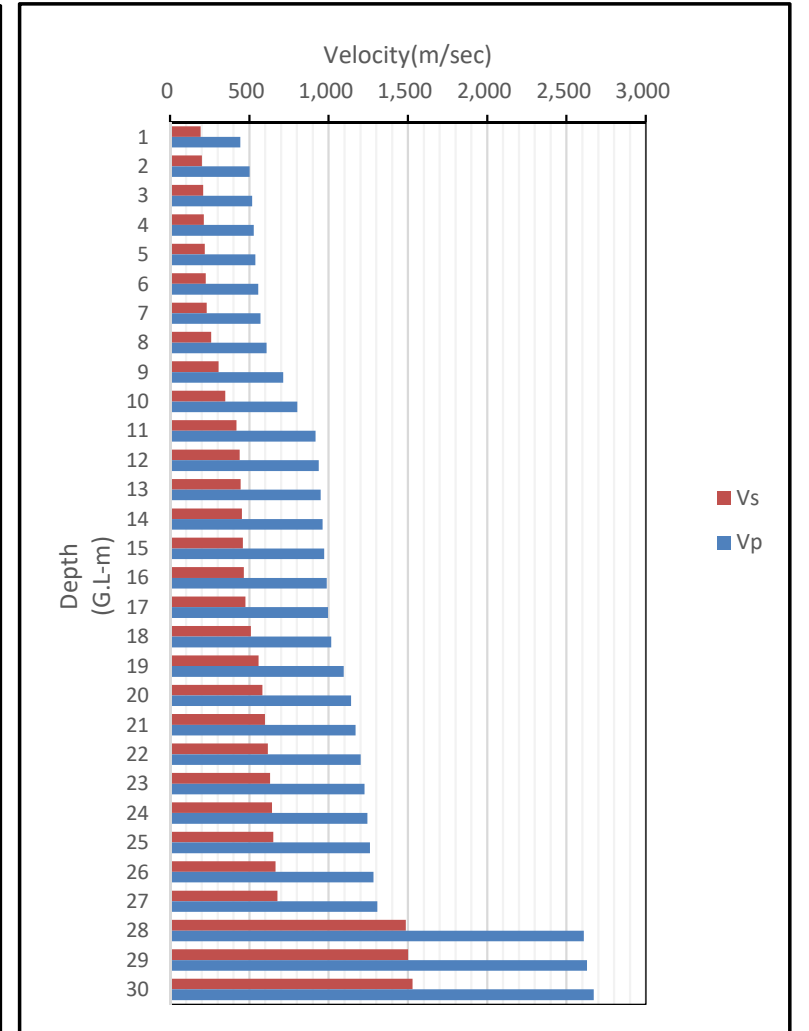
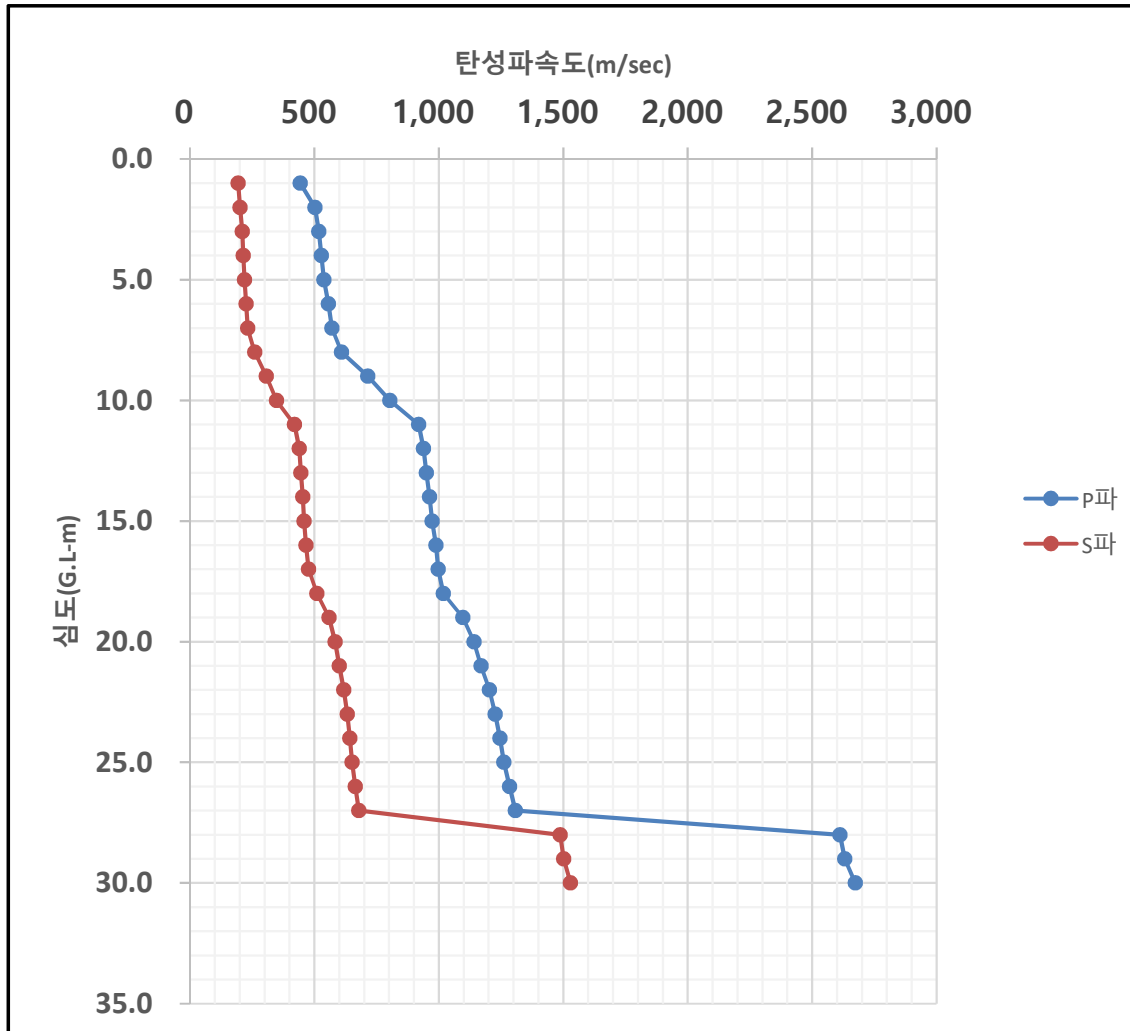
검토구간 : 자연과학대학3호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대학3호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)8.3m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-3

검토구간 : 자연과학대학3호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

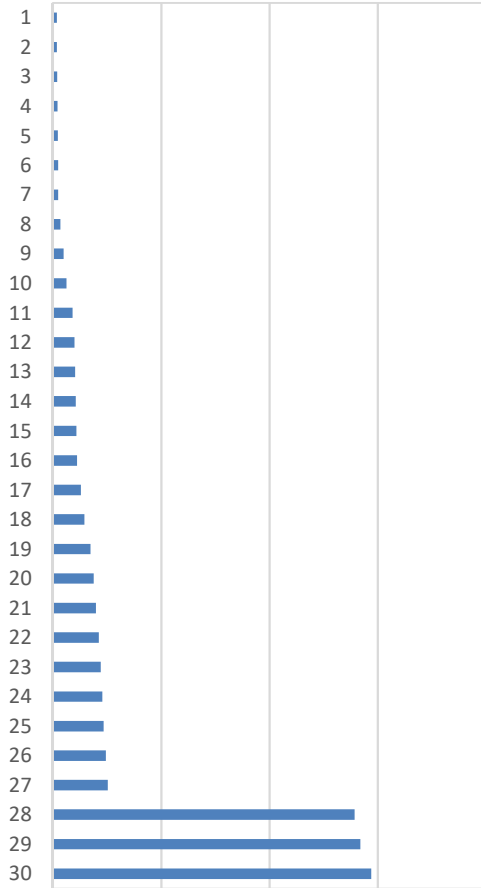
자연과학대학3호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)8.3m

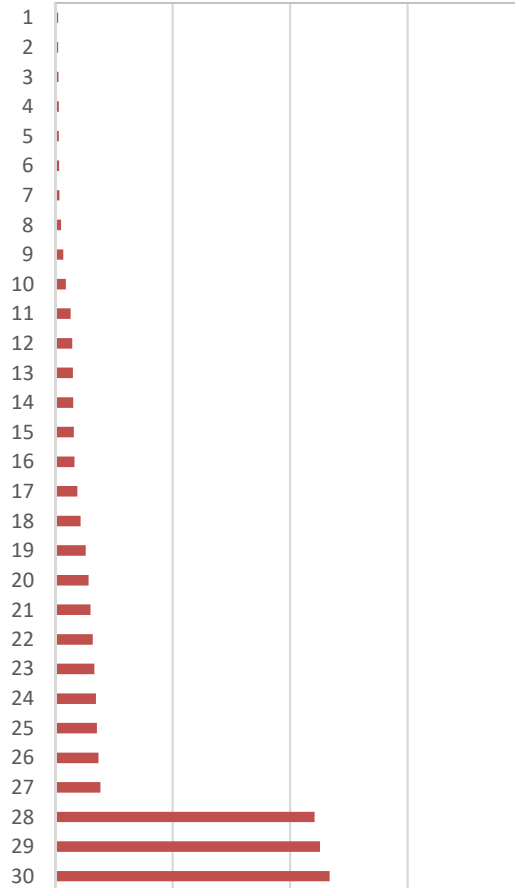
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 5.0E+03 1.0E+04 1.5E+04 2.0E+04



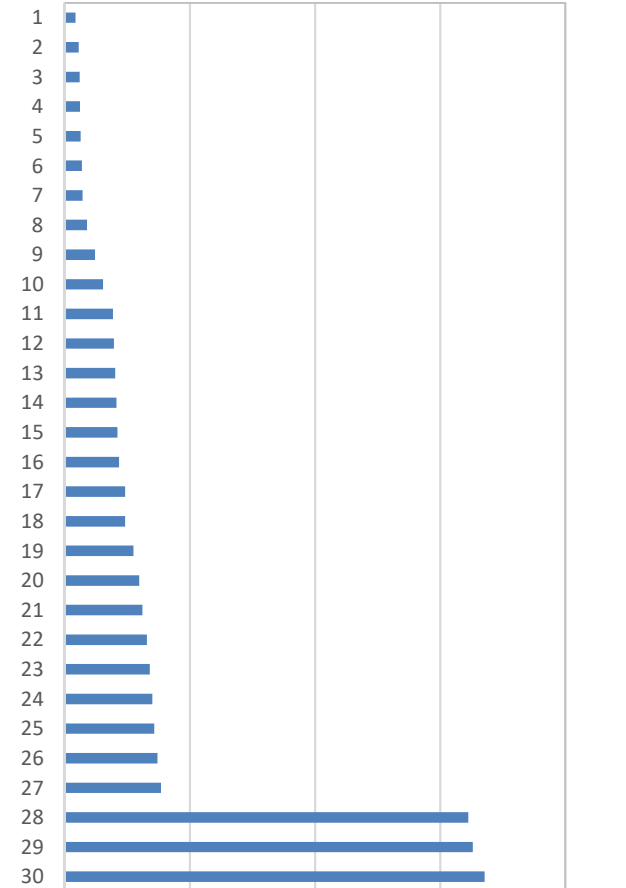
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.5E+03 5.0E+03 7.5E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 3.0E+03 6.0E+03 9.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
제1학생회관_ [BH-4])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-4

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 제1학생회관

지하수위 : G.L(-)7.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.7	매립층	461.00	206.00	2.10E+02	7.64E+01	2.81E+02	0.375	18.00
1.7~5.5	붕적층	504.00	182.50	1.62E+02	5.68E+01	3.57E+02	0.425	17.00
5.5~16.0	풍화토	856.50	416.30	9.07E+02	3.37E+02	9.75E+02	0.346	19.00
16.0~30.0	풍화암	1187.47	603.67	2.05E+03	7.75E+02	1.96E+03	0.326	21.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 제1학생회관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	461	206	2.10E+02	7.64E+01	2.81E+02	1.0	0.004854
2.0	붕적층	486	171	1.42E+02	4.97E+01	3.35E+02	1.0	0.005848
3.0	붕적층	495	178	1.54E+02	5.39E+01	3.45E+02	1.0	0.005618
4.0	붕적층	506	185	1.66E+02	5.82E+01	3.58E+02	1.0	0.005405
5.0	붕적층	529	196	1.86E+02	6.53E+01	3.89E+02	1.0	0.005102
6.0	풍화토	582	278	3.97E+02	1.47E+02	4.48E+02	1.0	0.003597
7.0	풍화토	674	324	5.38E+02	1.99E+02	5.97E+02	1.0	0.003086
8.0	풍화토	808	390	7.79E+02	2.89E+02	8.55E+02	1.0	0.002564
9.0	풍화토	852	413	8.73E+02	3.24E+02	9.47E+02	1.0	0.002421
10.0	풍화토	890	433	9.58E+02	3.56E+02	1.03E+03	1.0	0.002309
11.0	풍화토	907	442	9.98E+02	3.71E+02	1.07E+03	1.0	0.002262
12.0	풍화토	931	454	1.05E+03	3.92E+02	1.12E+03	1.0	0.002203
13.0	풍화토	958	468	1.12E+03	4.16E+02	1.19E+03	1.0	0.002137
14.0	풍화토	973	476	1.16E+03	4.30E+02	1.22E+03	1.0	0.002101
15.0	풍화토	990	485	1.20E+03	4.47E+02	1.27E+03	1.0	0.002062
16.0	풍화암	998	493	1.37E+03	5.10E+02	1.41E+03	1.0	0.002028
17.0	풍화암	1,019	507	1.44E+03	5.40E+02	1.46E+03	1.0	0.001972
18.0	풍화암	1,032	517	1.50E+03	5.61E+02	1.49E+03	1.0	0.001934
19.0	풍화암	1,047	526	1.55E+03	5.81E+02	1.53E+03	1.0	0.001901
20.0	풍화암	1,095	550	1.69E+03	6.35E+02	1.67E+03	1.0	0.001818
21.0	풍화암	1,147	578	1.87E+03	7.02E+02	1.83E+03	1.0	0.001730
22.0	풍화암	1,191	601	2.02E+03	7.59E+02	1.97E+03	1.0	0.001664
23.0	풍화암	1,220	616	2.12E+03	7.97E+02	2.06E+03	1.0	0.001623
24.0	풍화암	1,238	628	2.20E+03	8.28E+02	2.11E+03	1.0	0.001592

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-4

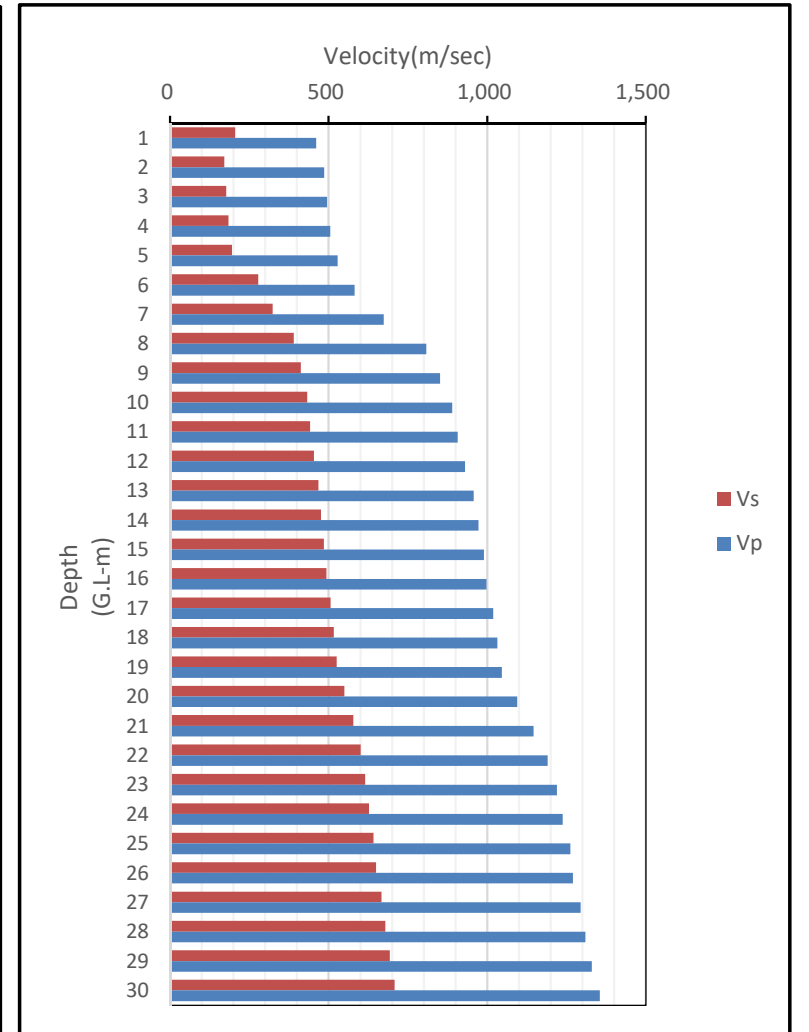
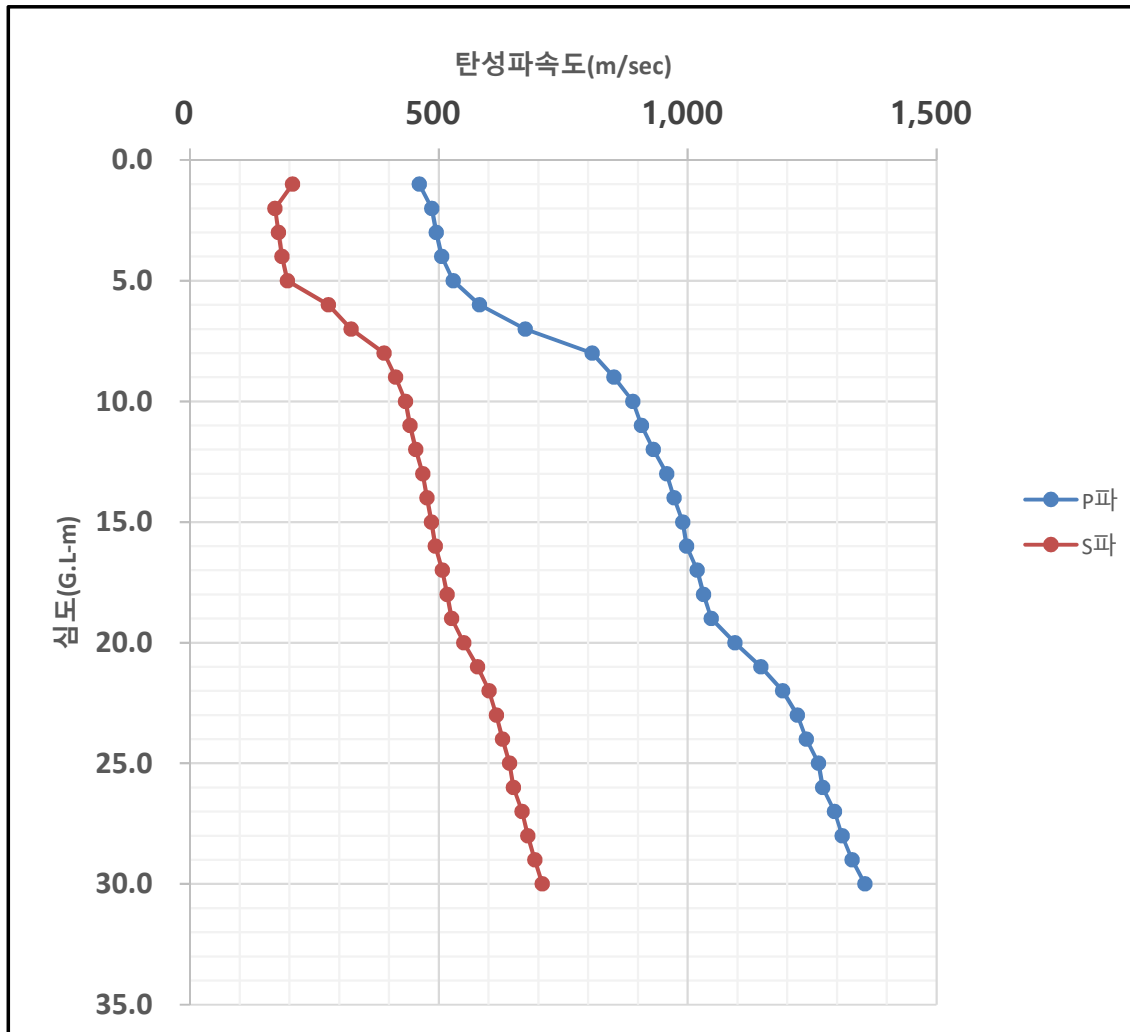
검토구간 : 제1학생회관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

제1학생회관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)7.3m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-4

검토구간 : 제1학생회관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

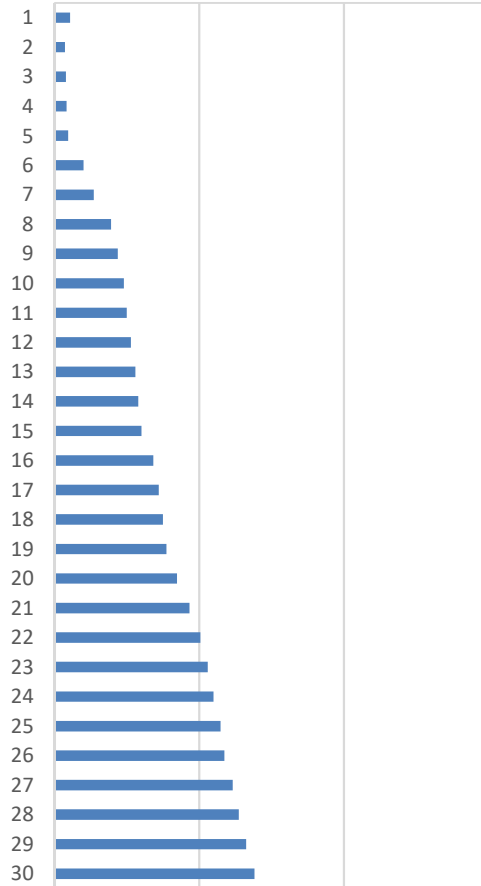
제1학생회관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)7.3m

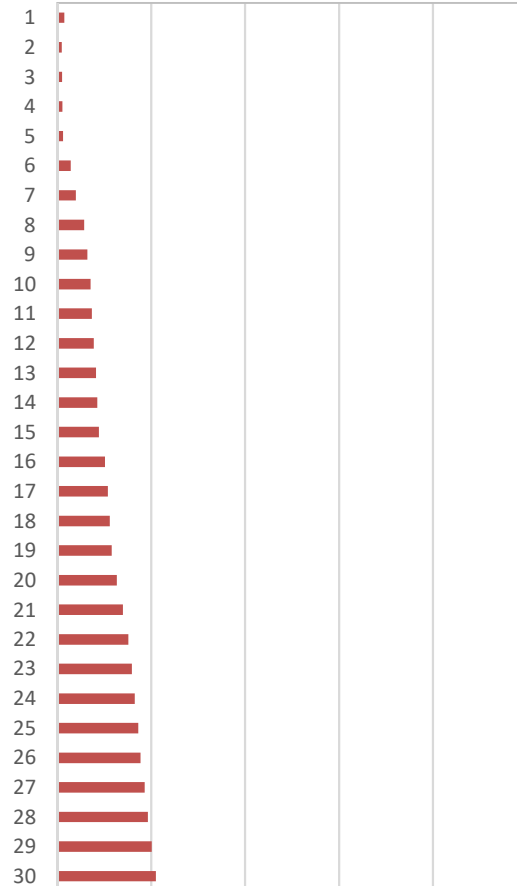
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03



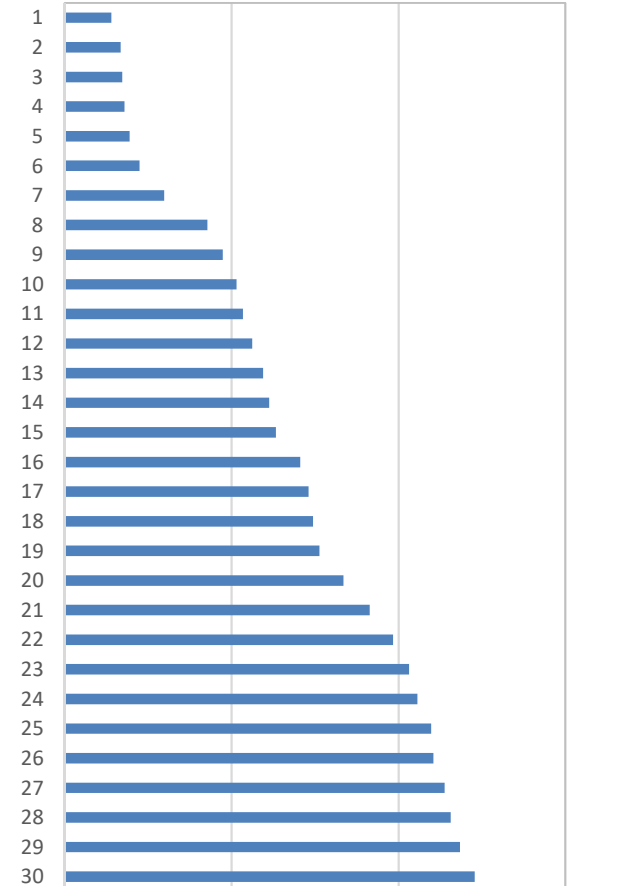
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
제2학생회관_ [BH-5])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-5

시험일자 : 2018년 07월 19일

검토구간 : 제2학생회관

지하수위 : G.L(-)8.4m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.5	매립층	398.00	171.00	1.46E+02	5.26E+01	2.15E+02	0.3868	18.00
1.5~4.7	붕적층	480.00	188.00	1.70E+02	6.04E+01	3.13E+02	0.4095	17.00
4.7~12.0	풍화토	720.43	339.29	6.10E+02	2.25E+02	7.11E+02	0.3580	19.00
12.0~30.0	풍화암	1233.00	615.84	2.15E+03	8.05E+02	2.15E+03	0.3342	21.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 제2학생회관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	398	171	1.46E+02	5.26E+01	2.15E+02	1.0	0.005848
2.0	붕적층	447	173	1.44E+02	5.09E+01	2.72E+02	1.0	0.005780
3.0	붕적층	472	185	1.64E+02	5.82E+01	3.01E+02	1.0	0.005405
4.0	붕적층	521	206	2.03E+02	7.21E+01	3.65E+02	1.0	0.004854
5.0	풍화토	562	261	3.53E+02	1.29E+02	4.28E+02	1.0	0.003831
6.0	풍화토	643	300	4.65E+02	1.71E+02	5.58E+02	1.0	0.003333
7.0	풍화토	658	308	4.90E+02	1.80E+02	5.82E+02	1.0	0.003247
8.0	풍화토	700	329	5.59E+02	2.06E+02	6.57E+02	1.0	0.003040
9.0	풍화토	731	345	6.14E+02	2.26E+02	7.14E+02	1.0	0.002899
10.0	풍화토	822	390	7.83E+02	2.89E+02	8.98E+02	1.0	0.002564
11.0	풍화토	927	442	1.00E+03	3.71E+02	1.14E+03	1.0	0.002262
12.0	풍화암	1,025	503	1.43E+03	5.31E+02	1.50E+03	1.0	0.001988
13.0	풍화암	1,065	525	1.55E+03	5.79E+02	1.61E+03	1.0	0.001905
14.0	풍화암	1,085	536	1.62E+03	6.03E+02	1.67E+03	1.0	0.001866
15.0	풍화암	1,107	548	1.69E+03	6.31E+02	1.73E+03	1.0	0.001825
16.0	풍화암	1,125	557	1.74E+03	6.52E+02	1.79E+03	1.0	0.001795
17.0	풍화암	1,143	566	1.80E+03	6.73E+02	1.85E+03	1.0	0.001767
18.0	풍화암	1,167	579	1.88E+03	7.04E+02	1.92E+03	1.0	0.001727
19.0	풍화암	1,188	591	1.96E+03	7.33E+02	1.99E+03	1.0	0.001692
20.0	풍화암	1,210	603	2.04E+03	7.64E+02	2.06E+03	1.0	0.001658
21.0	풍화암	1,233	615	2.12E+03	7.94E+02	2.13E+03	1.0	0.001626
22.0	풍화암	1,262	629	2.22E+03	8.31E+02	2.24E+03	1.0	0.001590
23.0	풍화암	1,285	642	2.31E+03	8.66E+02	2.31E+03	1.0	0.001558
24.0	풍화암	1,302	653	2.39E+03	8.95E+02	2.37E+03	1.0	0.001531

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-5

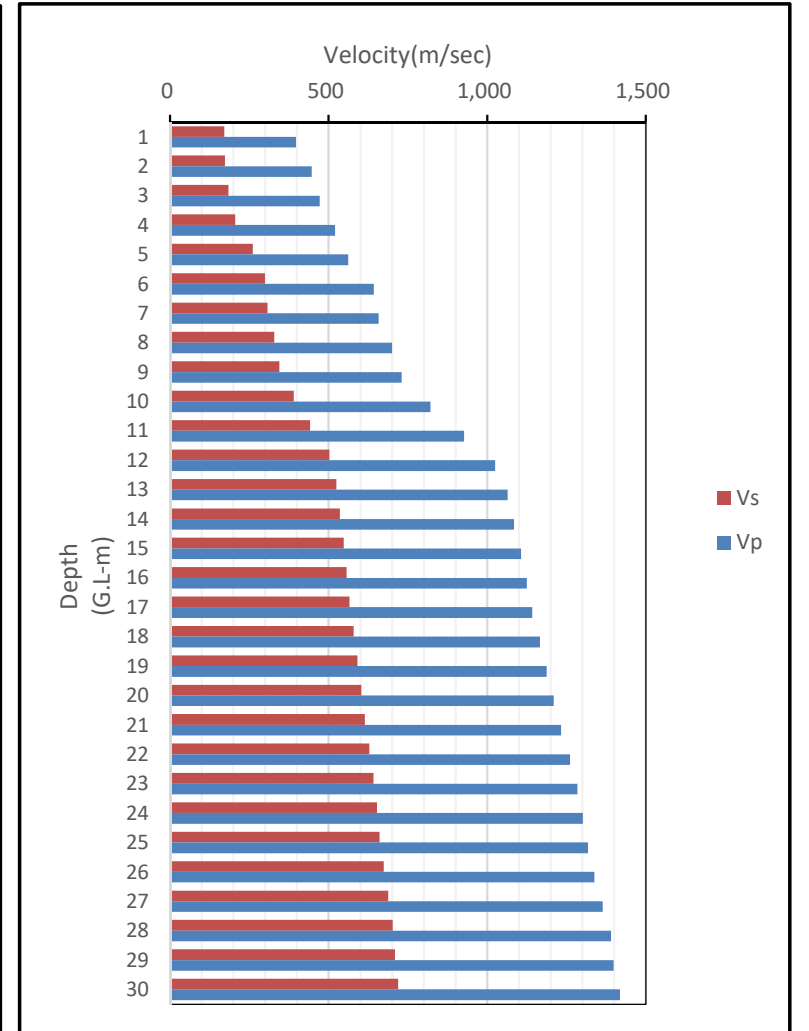
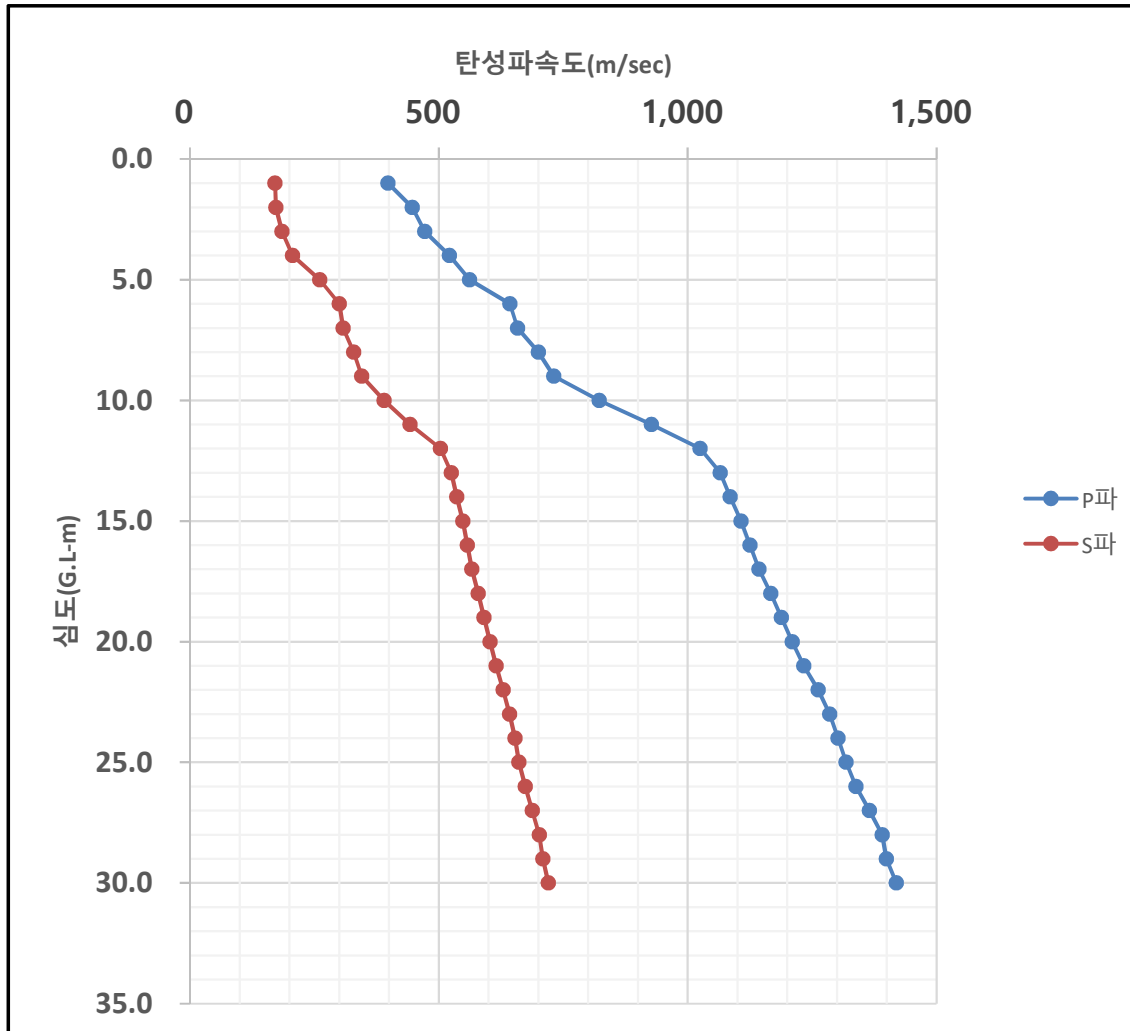
검토구간 : 제2학생회관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

제2학생회관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)8.4m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-5

검토구간 : 제2학생회관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

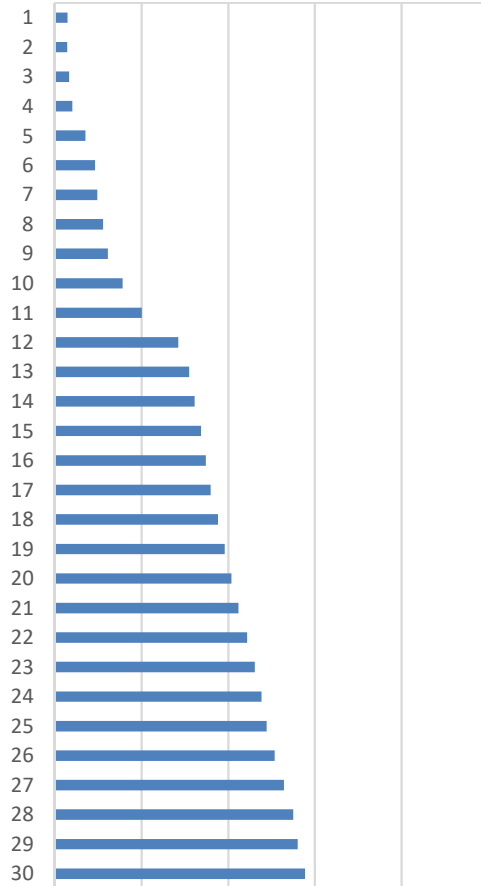
제2학생회관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 G.L(-)8.4m

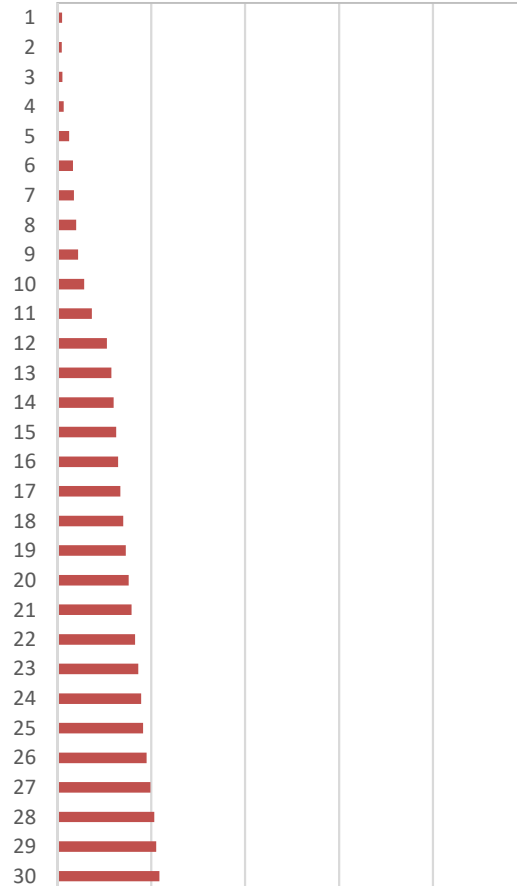
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



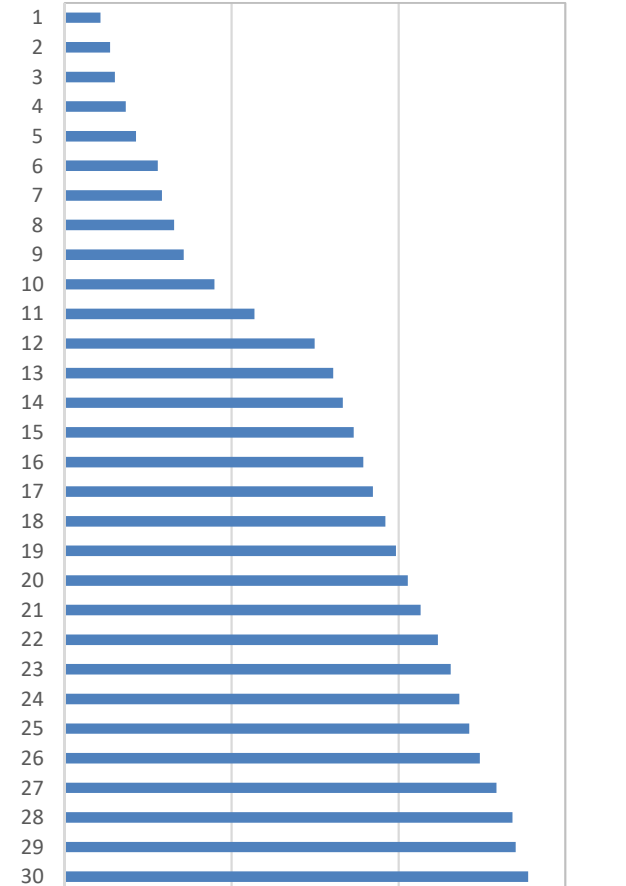
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농과대학2호관_ [BH-6])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-6

시험일자 : 2018년 07월 19일

검토구간 : 농과대학2호관

지하수위 : G.L(-)5.4m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.3	매립층	489.00	213.00	2.26E+02	8.17E+01	3.22E+02	0.383	18.00
1.3~9.0	풍화토	631.29	292.86	4.55E+02	1.67E+02	5.51E+02	0.363	19.00
9.0~18.4	풍화암	1165.60	584.30	1.93E+03	7.24E+02	1.91E+03	0.333	21.00
18.4~26.0	연암	1341.57	700.29	2.97E+03	1.13E+03	2.64E+03	0.313	23.00
26.0~30.0	경암	2892.80	1644.60	1.71E+04	6.80E+03	1.20E+04	0.261	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 **농과대학2호관**의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-25.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	489	213	2.26E+02	8.17E+01	3.22E+02	1.0	0.004695
2.0	풍화토	495	225	2.64E+02	9.62E+01	3.37E+02	1.0	0.004444
3.0	풍화토	513	236	2.89E+02	1.06E+02	3.59E+02	1.0	0.004237
4.0	풍화토	601	278	4.01E+02	1.47E+02	4.90E+02	1.0	0.003597
5.0	풍화토	666	309	4.94E+02	1.81E+02	6.01E+02	1.0	0.003236
6.0	풍화토	674	314	5.10E+02	1.87E+02	6.13E+02	1.0	0.003185
7.0	풍화토	692	323	5.39E+02	1.98E+02	6.46E+02	1.0	0.003096
8.0	풍화토	778	365	6.88E+02	2.53E+02	8.13E+02	1.0	0.002740
9.0	풍화암	956	469	1.24E+03	4.62E+02	1.30E+03	1.0	0.002132
10.0	풍화암	1,018	503	1.42E+03	5.31E+02	1.47E+03	1.0	0.001988
11.0	풍화암	1,102	547	1.68E+03	6.28E+02	1.71E+03	1.0	0.001828
12.0	풍화암	1,181	589	1.94E+03	7.29E+02	1.96E+03	1.0	0.001698
13.0	풍화암	1,201	601	2.02E+03	7.59E+02	2.02E+03	1.0	0.001664
14.0	풍화암	1,210	607	2.06E+03	7.74E+02	2.04E+03	1.0	0.001647
15.0	풍화암	1,215	612	2.09E+03	7.87E+02	2.05E+03	1.0	0.001634
16.0	풍화암	1,236	625	2.18E+03	8.20E+02	2.11E+03	1.0	0.001600
17.0	풍화암	1,259	639	2.27E+03	8.57E+02	2.19E+03	1.0	0.001565
18.0	풍화암	1,278	651	2.36E+03	8.90E+02	2.24E+03	1.0	0.001536
19.0	연암	1,282	662	2.66E+03	1.01E+03	2.44E+03	1.0	0.001511
20.0	연암	1,299	674	2.75E+03	1.04E+03	2.49E+03	1.0	0.001484
21.0	연암	1,310	682	2.81E+03	1.07E+03	2.52E+03	1.0	0.001466
22.0	연암	1,330	693	2.90E+03	1.10E+03	2.60E+03	1.0	0.001443
23.0	연암	1,353	708	3.02E+03	1.15E+03	2.67E+03	1.0	0.001412

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-6

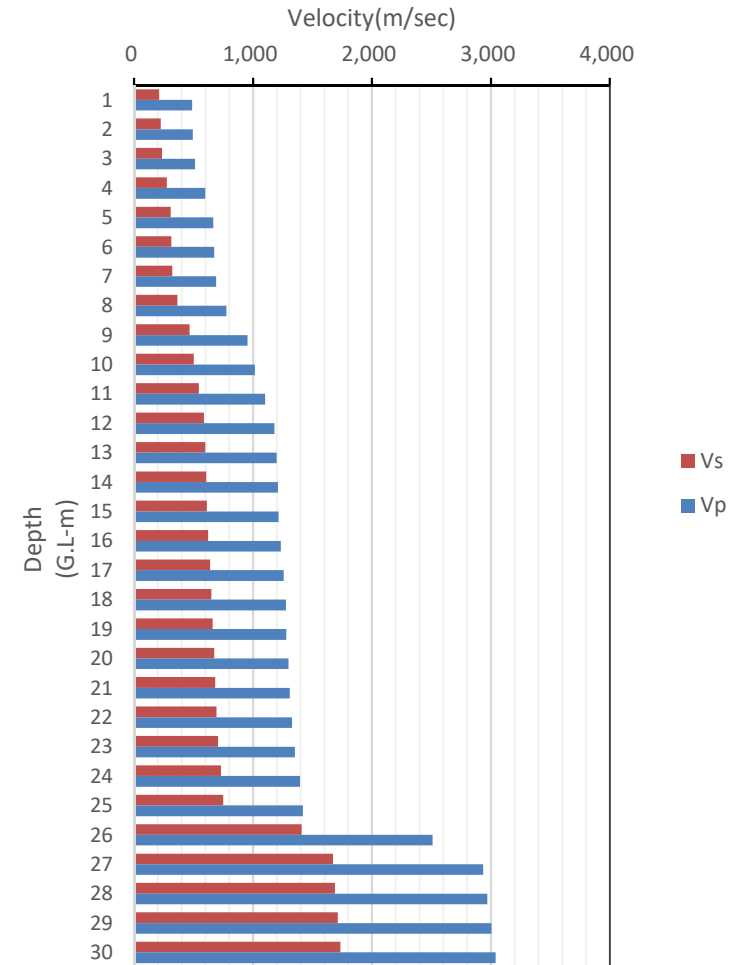
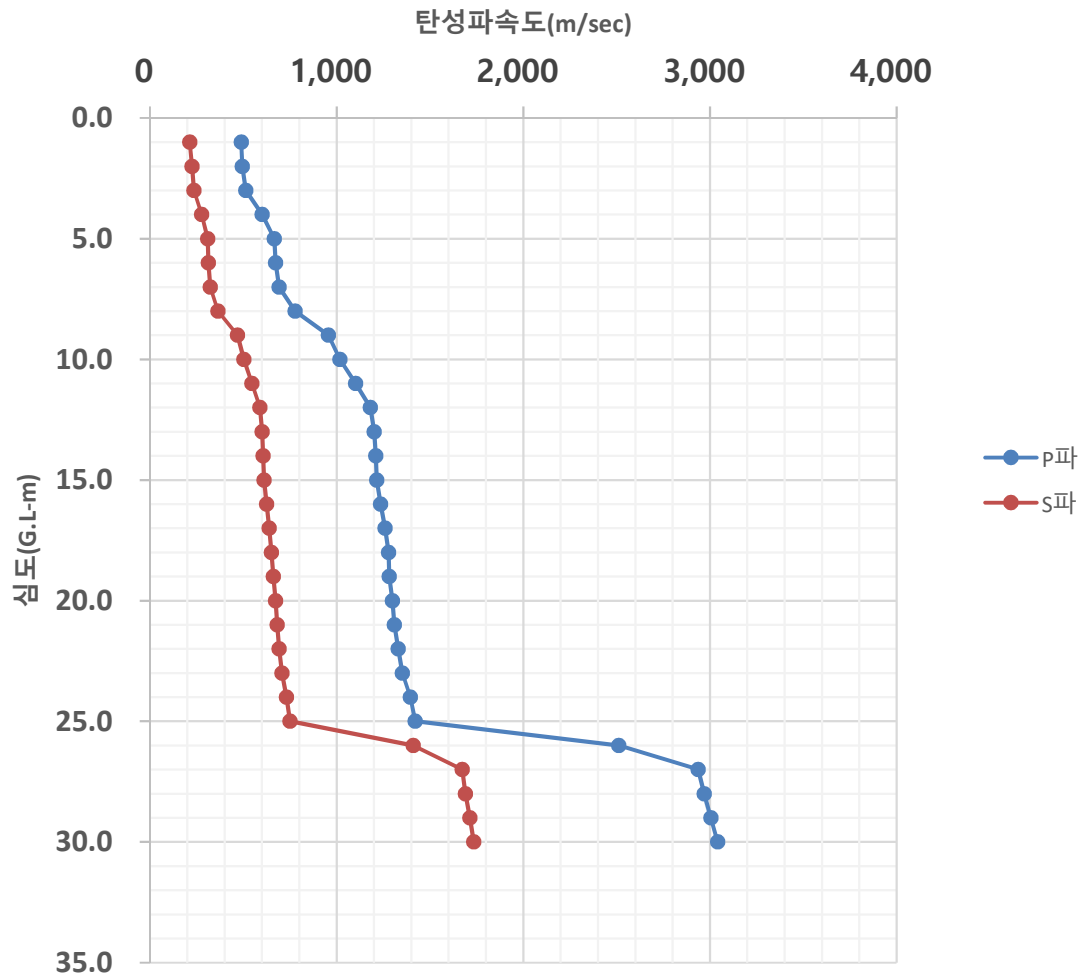
검토구간 : 농과대학2호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농과대학2호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)5.4m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-6

검토구간 : 농과대학2호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

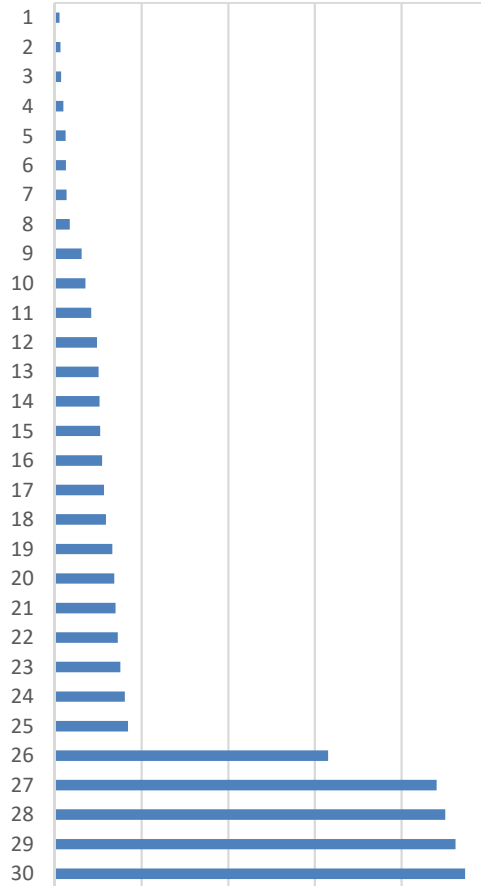
농과대학2호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 G.L(-)5.4m

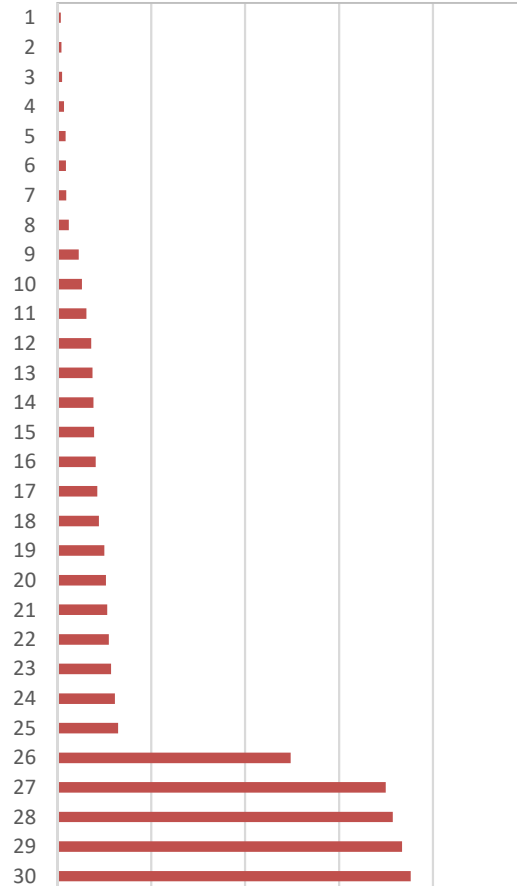
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



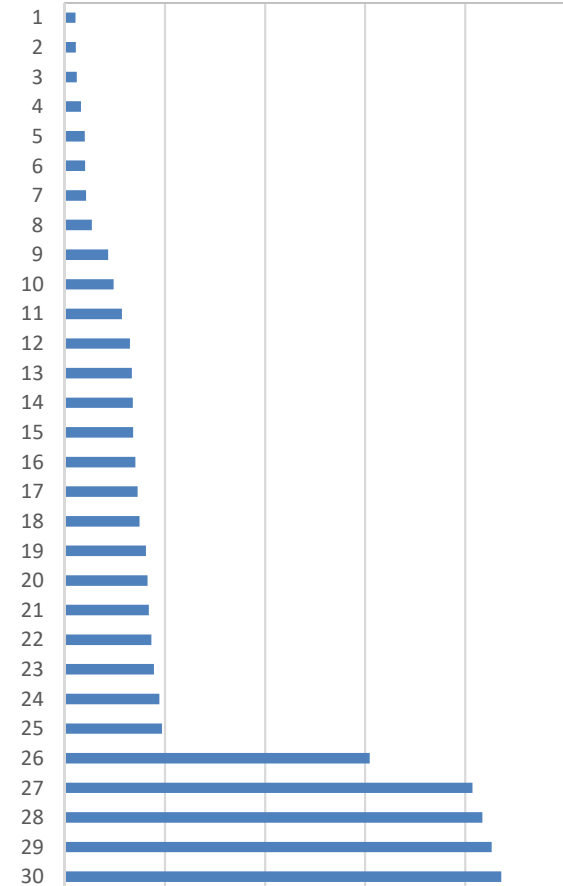
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 3.0E+03 6.0E+03 9.0E+03 1.2E+04 1.5E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대학2호관_ [BH-7])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-7

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 자연과학대학2호관

지하수위 : G.L(-)6.8m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.5	매립층	414.00	173.00	1.50E+02	5.39E+01	2.37E+02	0.394	18.00
1.5~11.5	붕적층	625.50	226.50	2.51E+02	8.83E+01	5.53E+02	0.425	17.00
12.0~24.5	풍화암	1263.46	651.77	2.36E+03	8.94E+02	2.17E+03	0.319	21.00
24.5~30.0	연암	1403.00	740.83	3.30E+03	1.26E+03	2.85E+03	0.307	23.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대학2호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	414	173	1.50E+02	5.39E+01	2.37E+02	1.0	0.005780
2.0	붕적층	523	181	1.60E+02	5.57E+01	3.91E+02	1.0	0.005525
3.0	붕적층	553	193	1.81E+02	6.33E+01	4.35E+02	1.0	0.005181
4.0	붕적층	589	211	2.16E+02	7.57E+01	4.89E+02	1.0	0.004739
5.0	붕적층	606	218	2.30E+02	8.08E+01	5.17E+02	1.0	0.004587
6.0	붕적층	624	226	2.47E+02	8.68E+01	5.46E+02	1.0	0.004425
7.0	붕적층	638	232	2.61E+02	9.15E+01	5.70E+02	1.0	0.004310
8.0	붕적층	656	240	2.79E+02	9.79E+01	6.01E+02	1.0	0.004167
9.0	붕적층	671	247	2.95E+02	1.04E+02	6.27E+02	1.0	0.004049
10.0	붕적층	689	255	3.14E+02	1.11E+02	6.60E+02	1.0	0.003922
11.0	붕적층	706	262	3.31E+02	1.17E+02	6.92E+02	1.0	0.003817
12.0	풍화암	1,161	593	1.95E+03	7.38E+02	1.85E+03	1.0	0.001686
13.0	풍화암	1,189	607	2.05E+03	7.74E+02	1.94E+03	1.0	0.001647
14.0	풍화암	1,206	618	2.12E+03	8.02E+02	1.98E+03	1.0	0.001618
15.0	풍화암	1,223	629	2.19E+03	8.31E+02	2.03E+03	1.0	0.001590
16.0	풍화암	1,244	640	2.27E+03	8.60E+02	2.10E+03	1.0	0.001563
17.0	풍화암	1,257	648	2.33E+03	8.82E+02	2.14E+03	1.0	0.001543
18.0	풍화암	1,273	656	2.38E+03	9.04E+02	2.20E+03	1.0	0.001524
19.0	풍화암	1,282	663	2.43E+03	9.23E+02	2.22E+03	1.0	0.001508
20.0	풍화암	1,291	670	2.48E+03	9.43E+02	2.24E+03	1.0	0.001493
21.0	풍화암	1,304	677	2.53E+03	9.62E+02	2.29E+03	1.0	0.001477
22.0	풍화암	1,317	684	2.58E+03	9.82E+02	2.33E+03	1.0	0.001462
23.0	풍화암	1,331	690	2.63E+03	1.00E+03	2.39E+03	1.0	0.001449

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-7

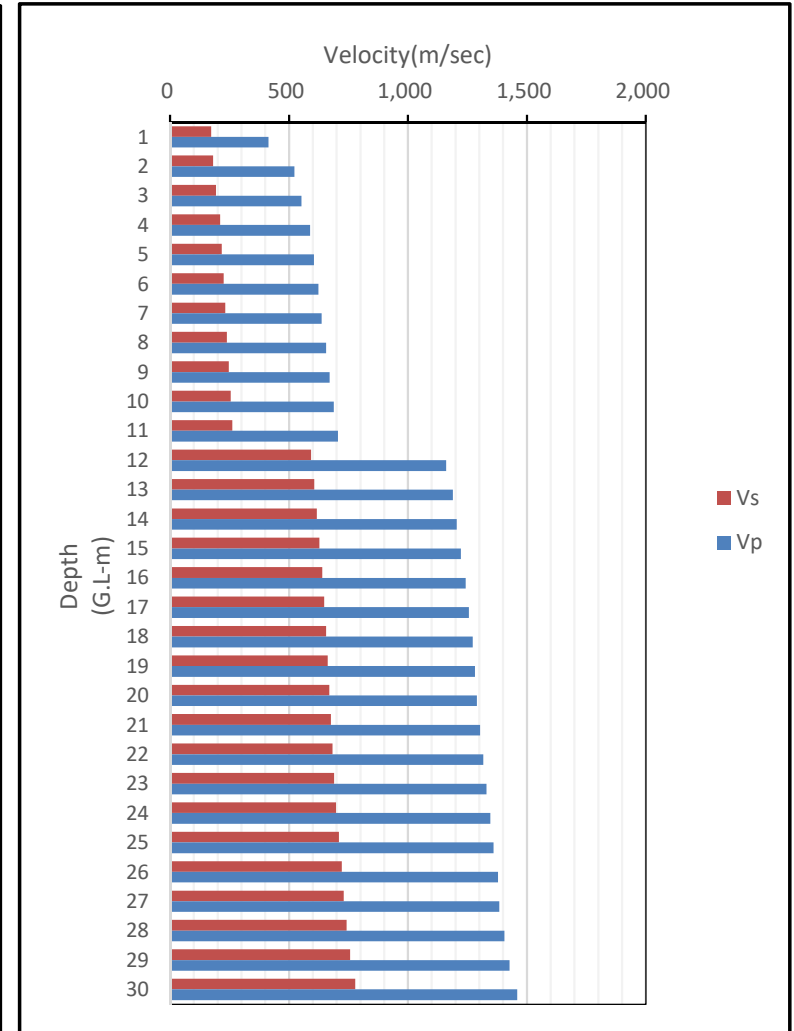
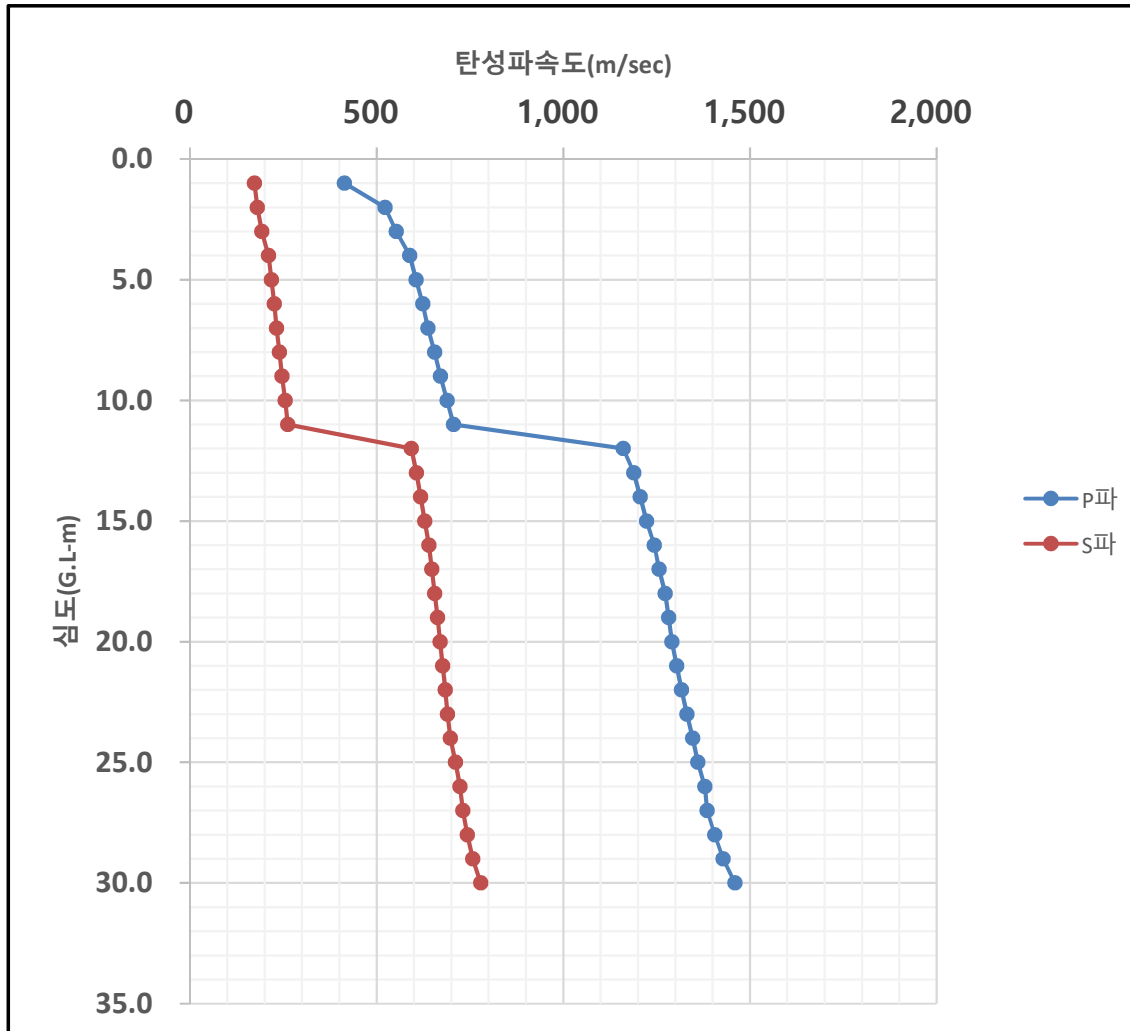
검토구간 : 자연과학대학2호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대학2호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)6.8m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-7

검토구간 : 자연과학대학2호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

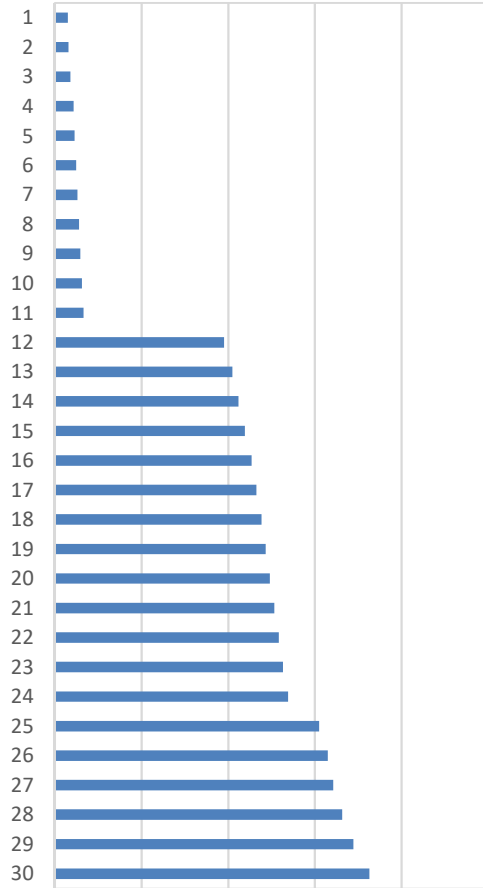
자연과학대학2호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)6.8m

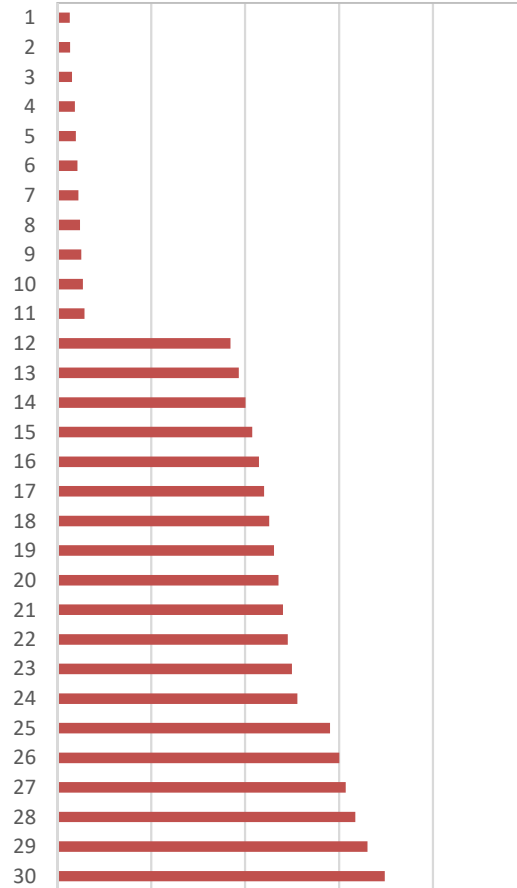
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



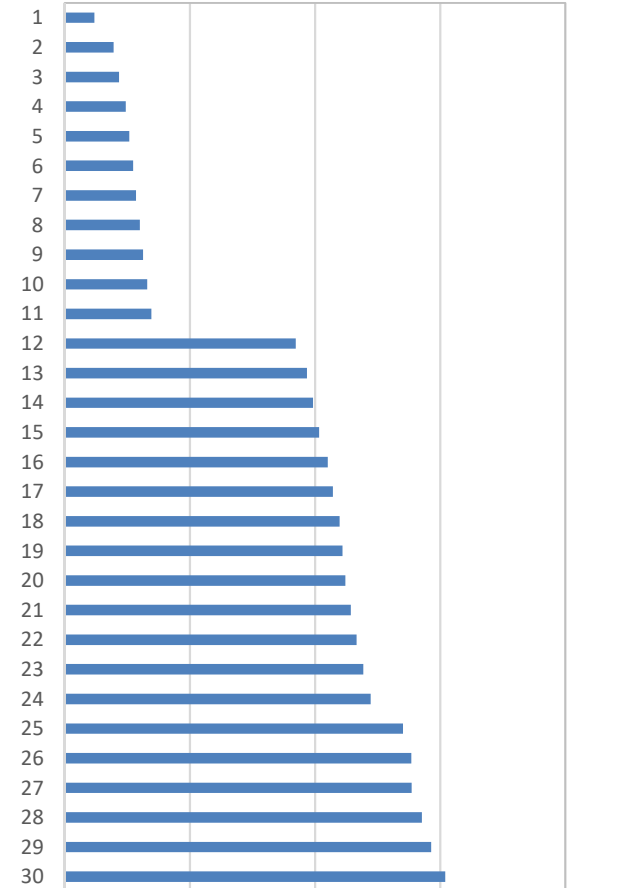
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+02 8.0E+02 1.2E+03 1.6E+03 2.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농과대학3호관_ [BH-8])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-8

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 농과대학3호관

지하수위 : G.L(-)9.7m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~2.4	매립층	415.50	174.00	1.52E+02	5.45E+01	2.38E+02		0.394
2.4~11.0	풍화토	726.57	334.29	6.06E+02	2.22E+02	7.50E+02	0.366	19.00
11.0~22.0	풍화암	1103.00	554.18	1.73E+03	6.51E+02	1.71E+03	0.332	21.00
22.0~24.0	연암	1347.00	735.50	3.20E+03	1.24E+03	2.51E+03	0.288	23.00
24.0~30.0	경암	2685.00	1529.71	1.48E+04	5.86E+03	1.02E+04	0.260	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 **농과대학3호관**의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-23.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	406	170	1.45E+02	5.20E+01	2.27E+02	1.0	0.005882
2.0	매립층	425	178	1.59E+02	5.70E+01	2.49E+02	1.0	0.005618
3.0	풍화토	505	229	2.73E+02	9.96E+01	3.52E+02	1.0	0.004367
4.0	풍화토	592	270	3.79E+02	1.39E+02	4.81E+02	1.0	0.003704
5.0	풍화토	656	300	4.68E+02	1.71E+02	5.90E+02	1.0	0.003333
6.0	풍화토	708	325	5.48E+02	2.01E+02	6.85E+02	1.0	0.003077
7.0	풍화토	764	352	6.43E+02	2.35E+02	7.95E+02	1.0	0.002841
8.0	풍화토	909	421	9.18E+02	3.37E+02	1.12E+03	1.0	0.002375
9.0	풍화토	952	443	1.02E+03	3.73E+02	1.22E+03	1.0	0.002257
10.0	풍화토	973	455	1.18E+03	4.35E+02	1.41E+03	1.0	0.002198
11.0	풍화암	982	484	1.32E+03	4.92E+02	1.37E+03	1.0	0.002066
12.0	풍화암	989	490	1.35E+03	5.04E+02	1.38E+03	1.0	0.002041
13.0	풍화암	1,013	503	1.42E+03	5.31E+02	1.45E+03	1.0	0.001988
14.0	풍화암	1,027	511	1.46E+03	5.48E+02	1.48E+03	1.0	0.001957
15.0	풍화암	1,050	524	1.54E+03	5.77E+02	1.55E+03	1.0	0.001908
16.0	풍화암	1,101	552	1.70E+03	6.40E+02	1.69E+03	1.0	0.001812
17.0	풍화암	1,127	568	1.80E+03	6.78E+02	1.76E+03	1.0	0.001761
18.0	풍화암	1,155	583	1.90E+03	7.14E+02	1.85E+03	1.0	0.001715
19.0	풍화암	1,185	601	2.01E+03	7.59E+02	1.94E+03	1.0	0.001664
20.0	풍화암	1,222	623	2.16E+03	8.15E+02	2.05E+03	1.0	0.001605
21.0	풍화암	1,282	657	2.40E+03	9.06E+02	2.24E+03	1.0	0.001522
22.0	연암	1,329	724	3.11E+03	1.21E+03	2.45E+03	1.0	0.001381
23.0	연암	1,365	747	3.30E+03	1.28E+03	2.57E+03	1.0	0.001339

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-8

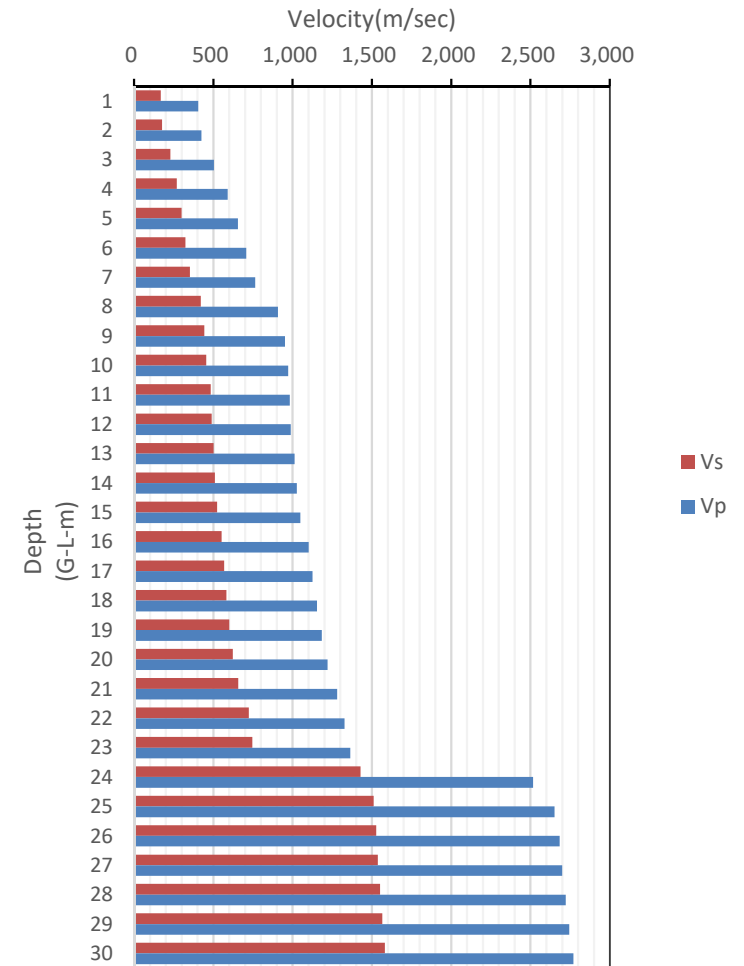
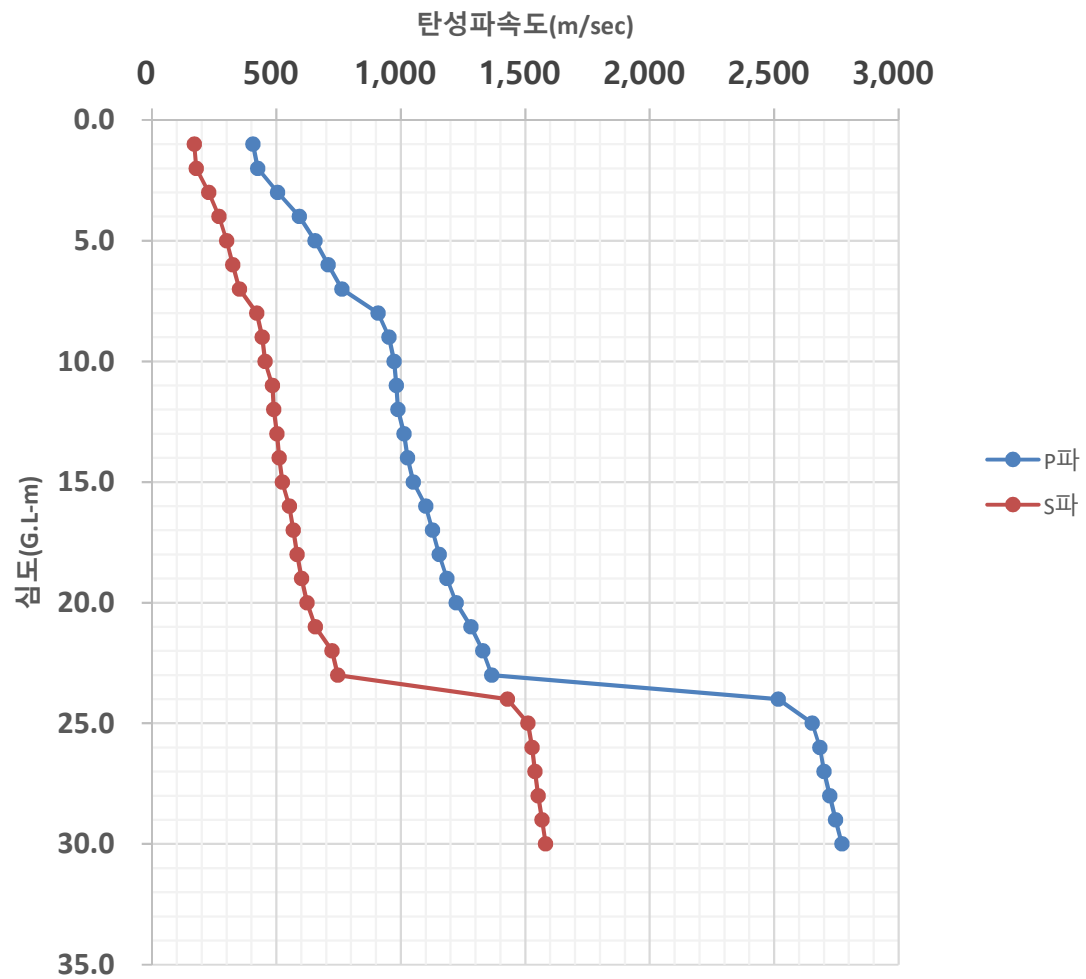
검토구간 : 농과대학3호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농과대학3호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)9.7m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-8

검토구간 : 농과대학3호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

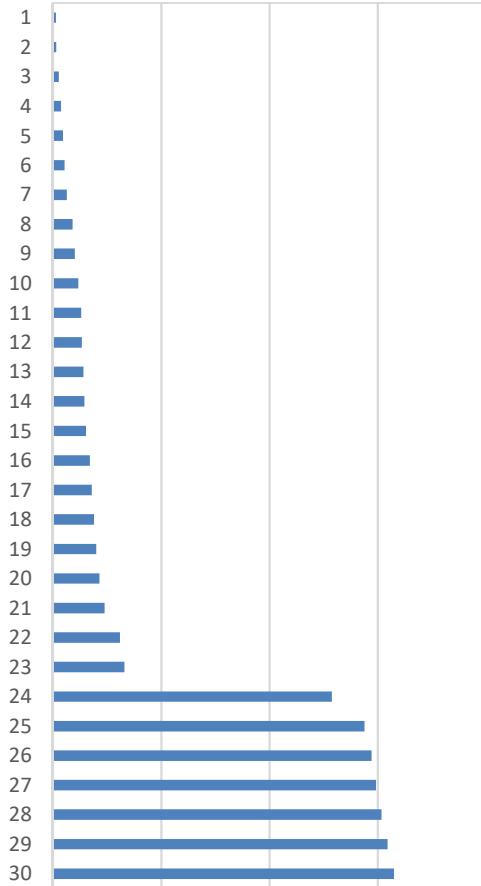
농과대학3호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)9.7m

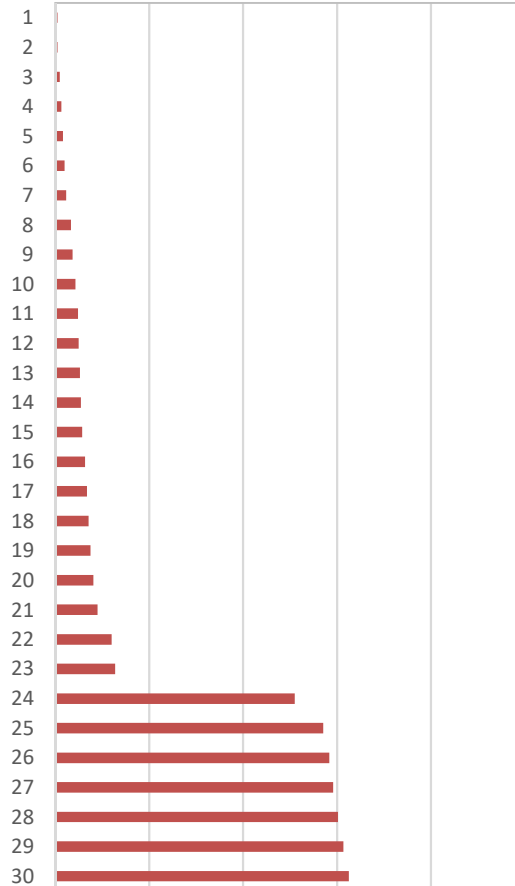
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 5.0E+03 1.0E+04 1.5E+04 2.0E+04



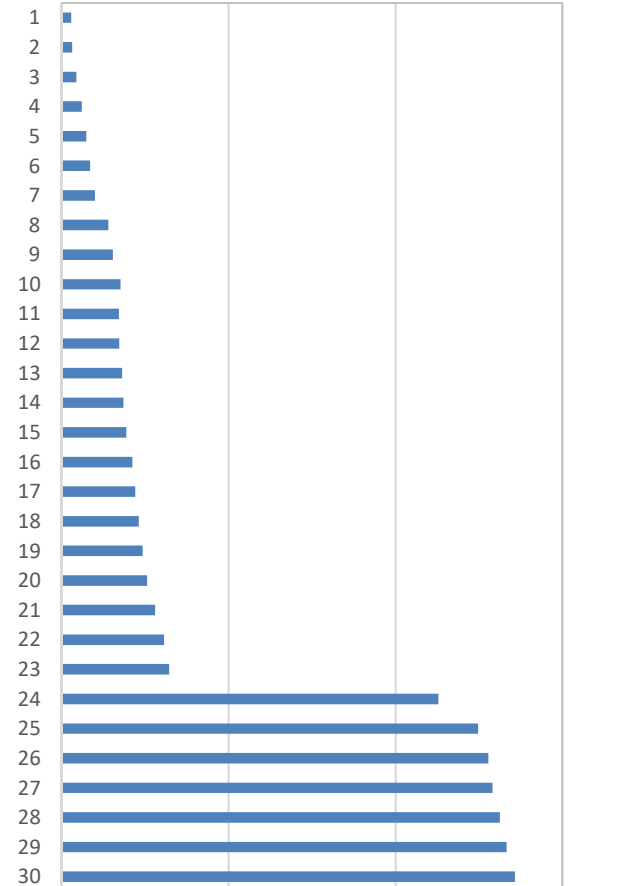
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대학1호관_ [BH-9])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-9

시험일자 : 2018년 07월 19일

검토구간 : 자연과학대학1호관

지하수위 : G.L(-)5.8m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.7~6.7	붕적층	628.67	285.83	4.10E+02	1.50E+02	5.19E+02	0.370	18.00
6.7~13.0	풍화토	832.33	401.17	8.29E+02	3.07E+02	9.12E+02	0.349	19.00
13.0~28.0	풍화암	1247.07	665.87	2.45E+03	9.43E+02	2.04E+03	0.301	21.00
28.0~30.0	연암	1366.67	753.00	3.34E+03	1.30E+03	2.56E+03	0.282	23.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대학1호관의 경우 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	붕적층	559	241	2.90E+02	1.05E+02	4.23E+02	1.0	0.004149
2.0	붕적층	561	245	2.99E+02	1.08E+02	4.22E+02	1.0	0.004082
3.0	붕적층	584	257	3.28E+02	1.19E+02	4.55E+02	1.0	0.003891
4.0	붕적층	665	310	4.71E+02	1.73E+02	5.65E+02	1.0	0.003226
5.0	붕적층	684	322	5.07E+02	1.87E+02	5.93E+02	1.0	0.003106
6.0	붕적층	719	340	5.64E+02	2.08E+02	6.53E+02	1.0	0.002941
7.0	풍화토	749	357	6.55E+02	2.42E+02	7.43E+02	1.0	0.002801
8.0	풍화토	790	378	7.34E+02	2.71E+02	8.24E+02	1.0	0.002646
9.0	풍화토	825	396	8.05E+02	2.98E+02	8.96E+02	1.0	0.002525
10.0	풍화토	855	412	8.70E+02	3.23E+02	9.59E+02	1.0	0.002427
11.0	풍화토	868	422	9.10E+02	3.38E+02	9.80E+02	1.0	0.002370
12.0	풍화토	907	442	9.98E+02	3.71E+02	1.07E+03	1.0	0.002262
13.0	풍화암	937	469	1.23E+03	4.62E+02	1.23E+03	1.0	0.002132
14.0	풍화암	998	504	1.42E+03	5.33E+02	1.38E+03	1.0	0.001984
15.0	풍화암	1,227	652	2.33E+03	8.93E+02	1.97E+03	1.0	0.001534
16.0	풍화암	1,243	661	2.39E+03	9.18E+02	2.02E+03	1.0	0.001513
17.0	풍화암	1,252	668	2.44E+03	9.37E+02	2.04E+03	1.0	0.001497
18.0	풍화암	1,259	673	2.47E+03	9.51E+02	2.06E+03	1.0	0.001486
19.0	풍화암	1,266	679	2.51E+03	9.68E+02	2.07E+03	1.0	0.001473
20.0	풍화암	1,276	686	2.56E+03	9.88E+02	2.10E+03	1.0	0.001458
21.0	풍화암	1,286	692	2.61E+03	1.01E+03	2.13E+03	1.0	0.001445
22.0	풍화암	1,296	699	2.66E+03	1.03E+03	2.16E+03	1.0	0.001431
23.0	풍화암	1,310	707	2.72E+03	1.05E+03	2.20E+03	1.0	0.001414

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-9

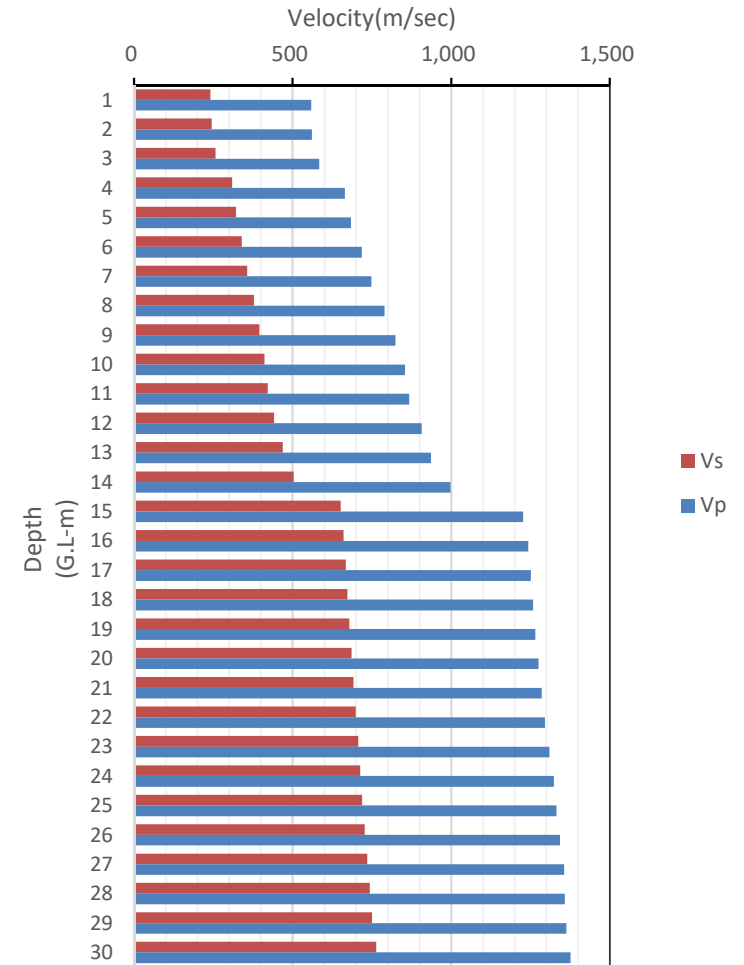
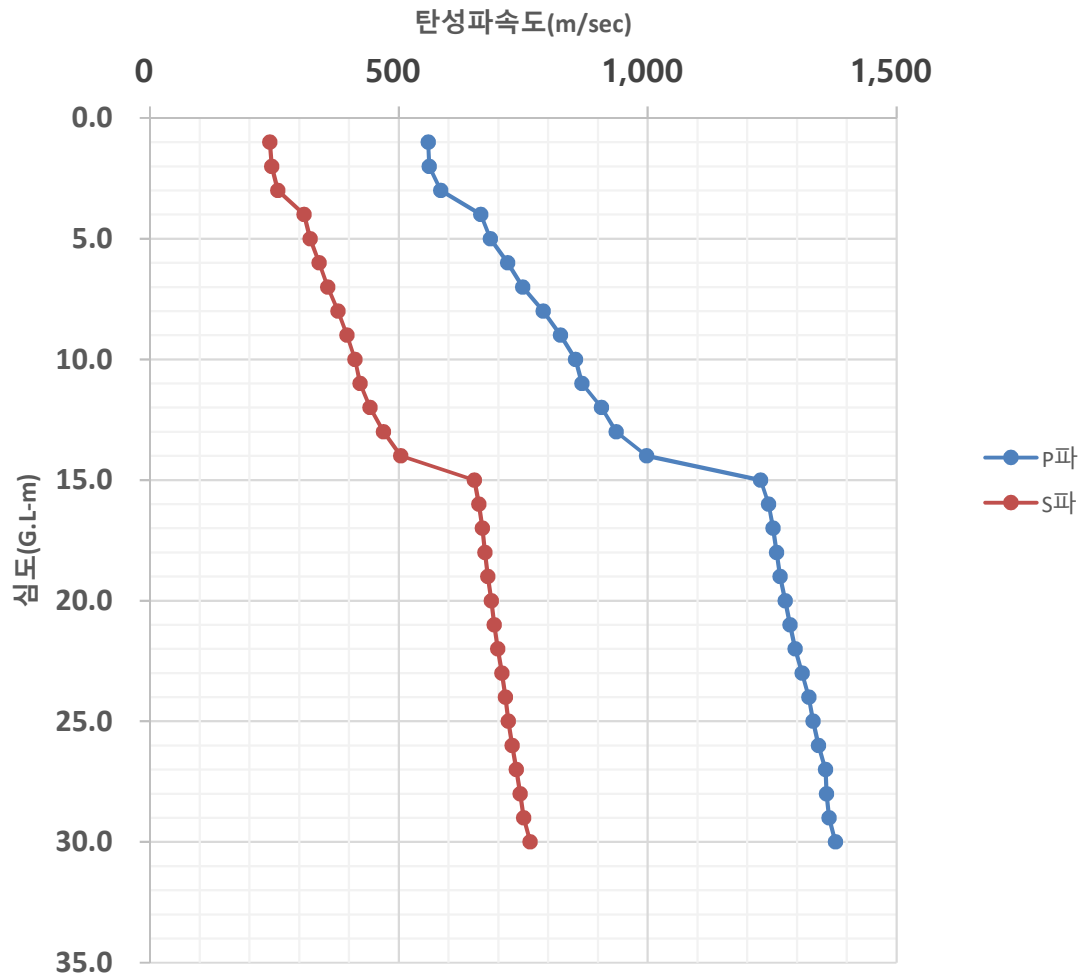
검토구간 : 자연과학대학1호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대학1호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 G.L(-)5.8m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-9

검토구간 : 자연과학대학1호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

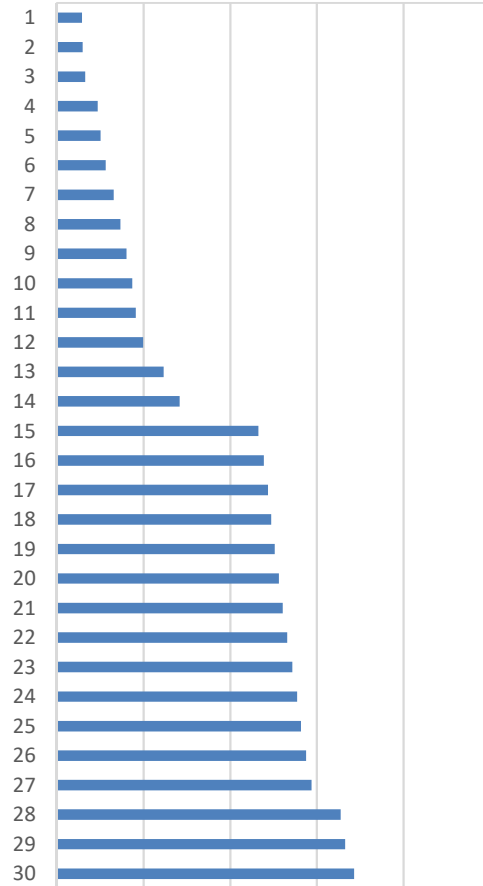
자연과학대학1호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 G.L(-)5.8m

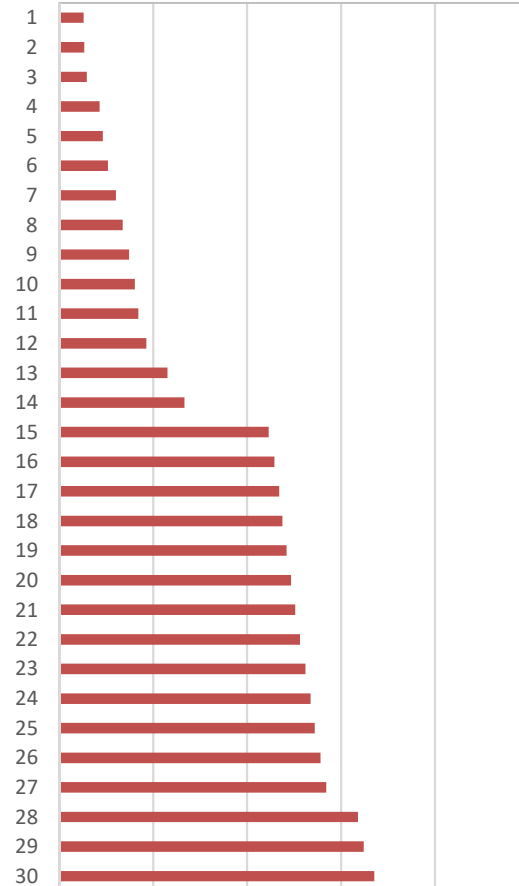
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



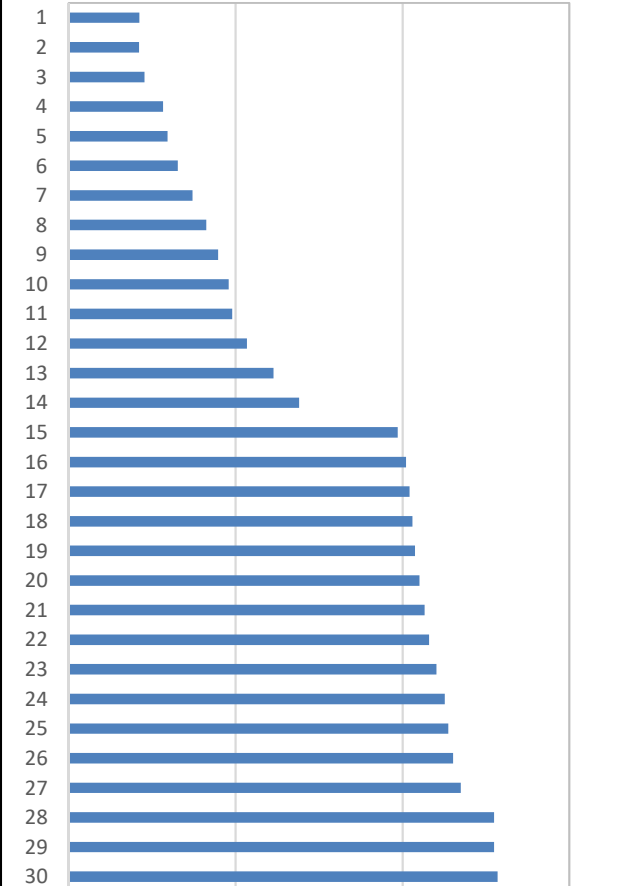
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+02 8.0E+02 1.2E+03 1.6E+03 2.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대학5호관_ [BH-10])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-10

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 자연과학대학5호관

지하수위 : G.L(-)8.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m3)
0.0~2.5	매립층	388.00	165.50	1.37E+02	4.93E+01	2.05E+02		0.389
2.5~5.6	붕적층	499.00	186.33	1.68E+02	5.93E+01	3.46E+02	0.419	17.00
5.6~14.0	풍화토	759.00	354.38	6.73E+02	2.47E+02	7.97E+02	0.362	19.00
14.0~26.0	풍화암	1093.83	546.58	1.69E+03	6.36E+02	1.68E+03	0.334	21.00
26.0~30.0	연암	1341.20	731.40	3.17E+03	1.23E+03	2.50E+03	0.288	23.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대학5호관의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-29.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	383	163	1.33E+02	4.78E+01	2.00E+02	1.0	0.006135
2.0	매립층	393	168	1.41E+02	5.08E+01	2.10E+02	1.0	0.005952
3.0	붕적층	473	175	1.48E+02	5.21E+01	3.11E+02	1.0	0.005714
4.0	붕적층	485	181	1.58E+02	5.57E+01	3.26E+02	1.0	0.005525
5.0	붕적층	539	203	1.99E+02	7.01E+01	4.00E+02	1.0	0.004926
6.0	풍화토	576	257	3.45E+02	1.25E+02	4.63E+02	1.0	0.003891
7.0	풍화토	587	264	3.64E+02	1.32E+02	4.78E+02	1.0	0.003788
8.0	풍화토	692	322	5.37E+02	1.97E+02	6.47E+02	1.0	0.003106
9.0	풍화토	746	348	6.26E+02	2.30E+02	7.51E+02	1.0	0.002874
10.0	풍화토	753	354	6.47E+02	2.38E+02	7.60E+02	1.0	0.002825
11.0	풍화토	848	401	8.29E+02	3.06E+02	9.59E+02	1.0	0.002494
12.0	풍화토	924	439	9.92E+02	3.66E+02	1.13E+03	1.0	0.002278
13.0	풍화토	946	450	1.04E+03	3.85E+02	1.19E+03	1.0	0.002222
14.0	풍화암	976	465	1.23E+03	4.54E+02	1.39E+03	1.0	0.002151
15.0	풍화암	1,006	481	1.31E+03	4.86E+02	1.48E+03	1.0	0.002079
16.0	풍화암	1,021	490	1.36E+03	5.04E+02	1.52E+03	1.0	0.002041
17.0	풍화암	1,033	500	1.41E+03	5.25E+02	1.54E+03	1.0	0.002000
18.0	풍화암	1,044	511	1.47E+03	5.48E+02	1.56E+03	1.0	0.001957
19.0	풍화암	1,050	522	1.53E+03	5.72E+02	1.55E+03	1.0	0.001916
20.0	풍화암	1,057	532	1.58E+03	5.94E+02	1.55E+03	1.0	0.001880
21.0	풍화암	1,082	548	1.67E+03	6.31E+02	1.62E+03	1.0	0.001825
22.0	풍화암	1,150	591	1.94E+03	7.33E+02	1.80E+03	1.0	0.001692
23.0	풍화암	1,201	620	2.13E+03	8.07E+02	1.95E+03	1.0	0.001613

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-10

시험일자 : 2018년 07월 20일

검토구간 : 자연과학대학5호관

지하수위 : G.L(-)8.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m3)
0.0~2.5	매립층	388.00	165.50	1.37E+02	4.93E+01	2.05E+02		0.389
2.5~5.6	붕적층	499.00	186.33	1.68E+02	5.93E+01	3.46E+02	0.419	17.00
5.6~14.0	풍화토	759.00	354.38	6.73E+02	2.47E+02	7.97E+02	0.362	19.00
24.0	풍화암	1,240	642	2.28E+03	8.66E+02	2.07E+03	1.0	0.001558
25.0	풍화암	1,266	657	2.39E+03	9.06E+02	2.16E+03	1.0	0.001522
26.0	연암	1,300	703	2.94E+03	1.14E+03	2.37E+03	1.0	0.001422
27.0	연암	1,316	715	3.03E+03	1.18E+03	2.42E+03	1.0	0.001399
28.0	연암	1,335	728	3.14E+03	1.22E+03	2.47E+03	1.0	0.001374
29.0	연암	1,355	742	3.26E+03	1.27E+03	2.53E+03	1.0	0.001348
합계							29.0	0.079504
						지반분류	환산Vs	364.8
							지반등급	Sc

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-10

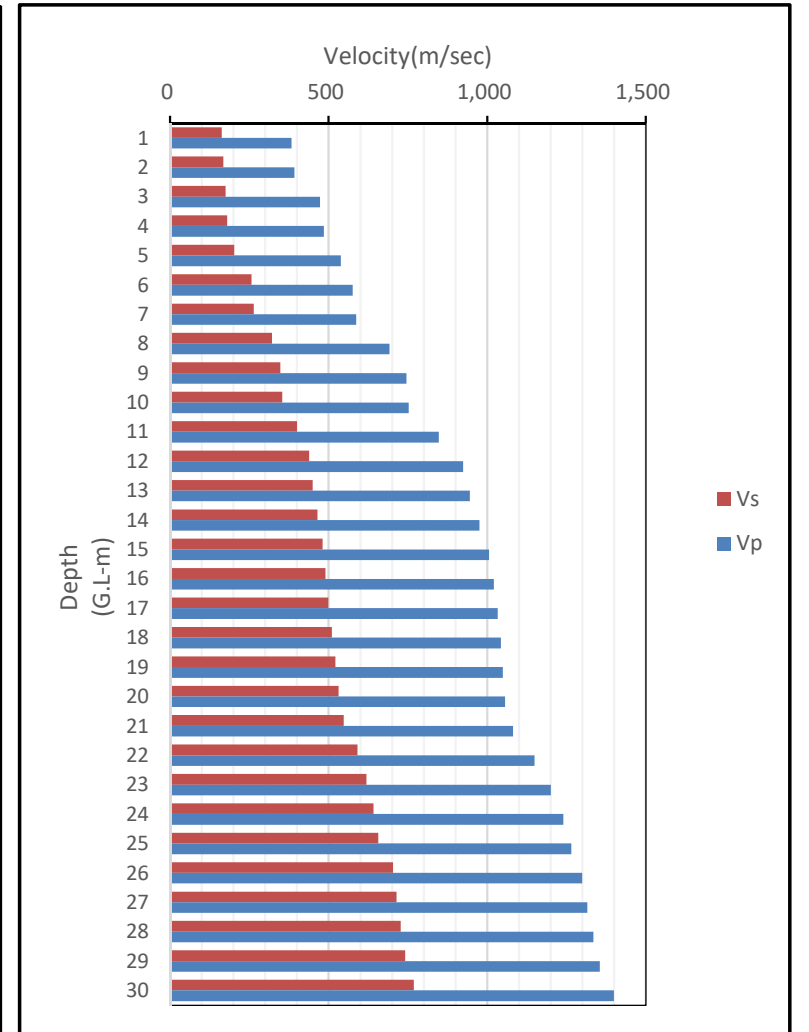
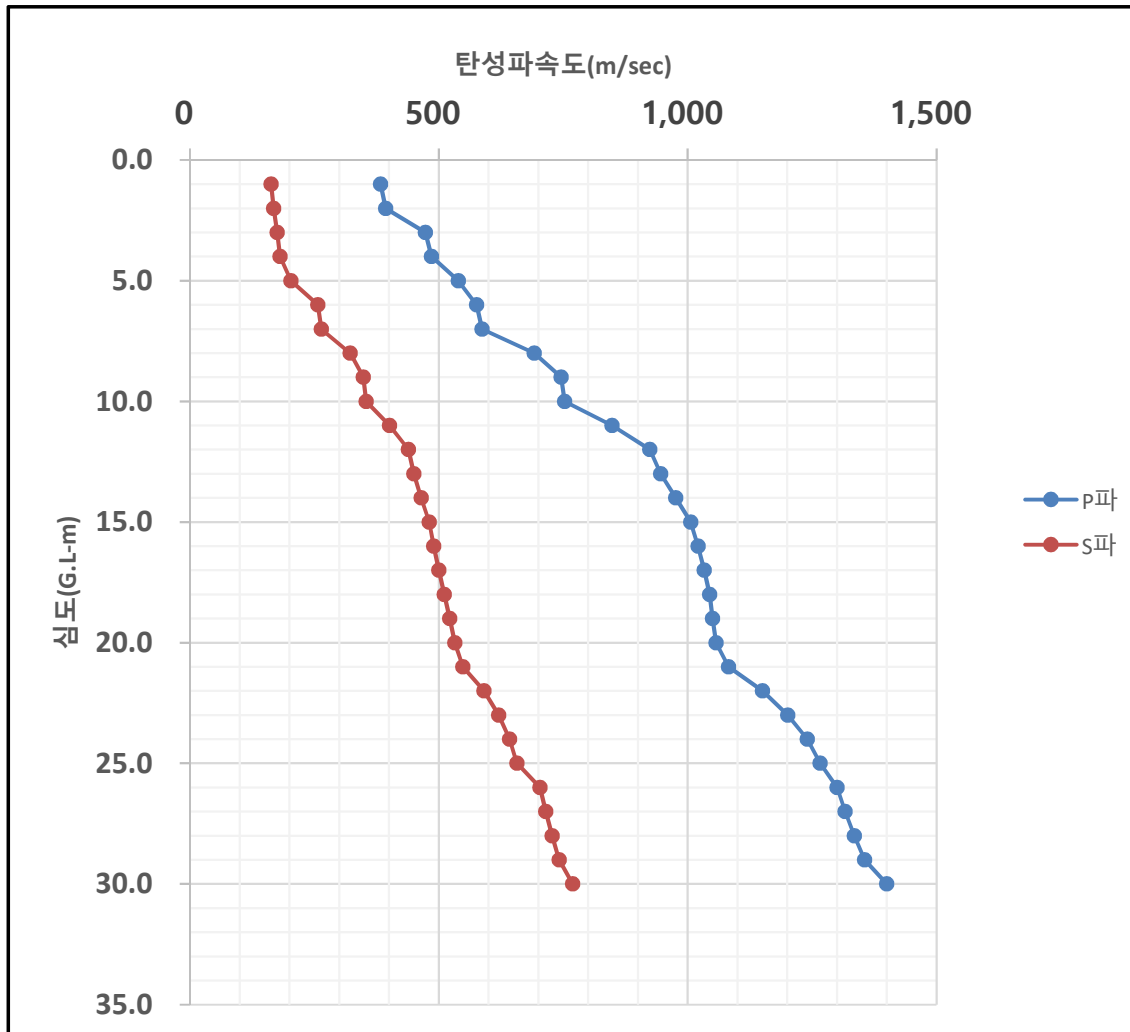
검토구간 : 자연과학대학5호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대학5호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)8.3m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-10

검토구간 : 자연과학대학5호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

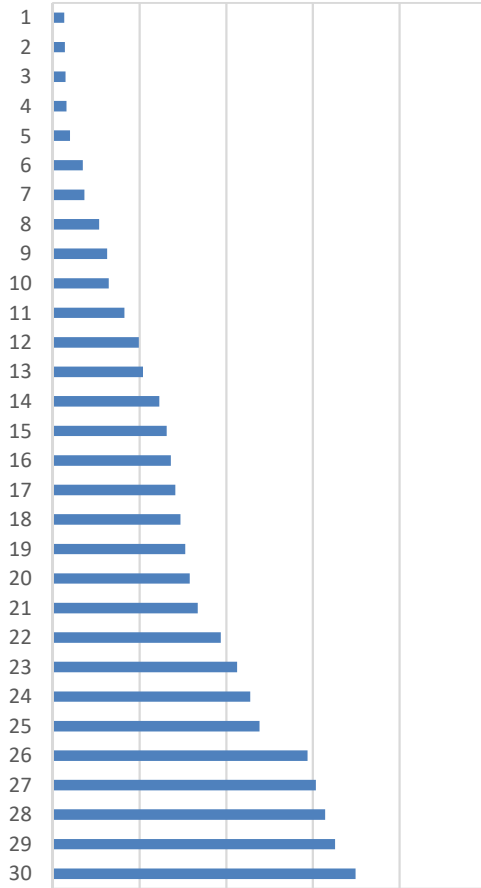
자연과학대학5호관

시험일자 : 2018년 7월 20일

지하수위 : G.L(-)8.3m

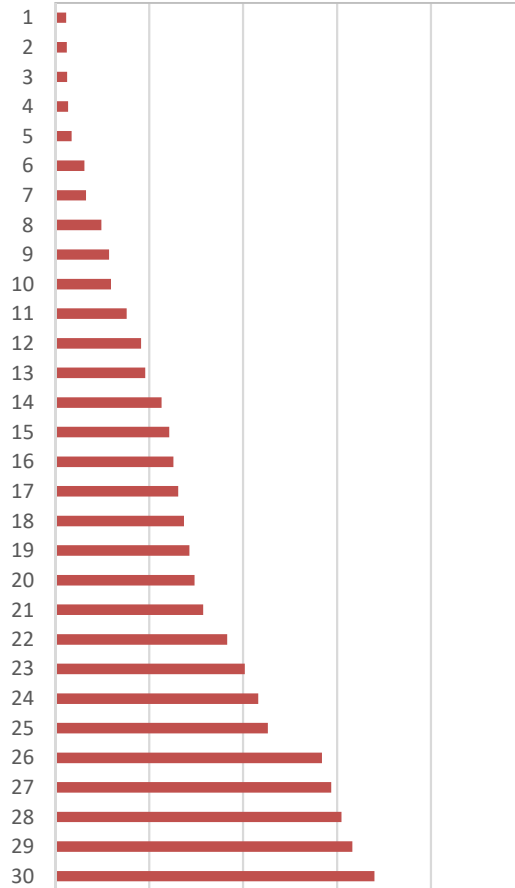
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



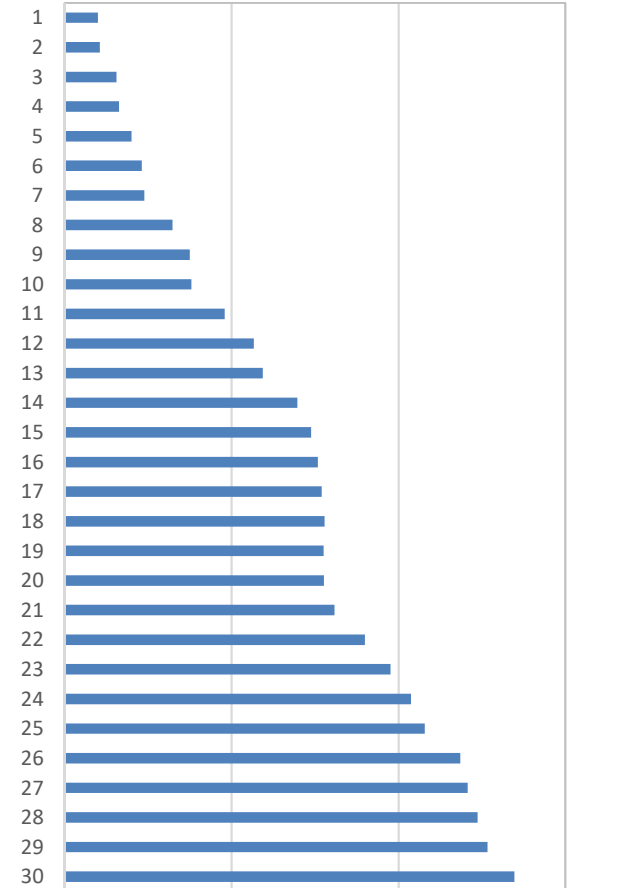
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+02 8.0E+02 1.2E+03 1.6E+03 2.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
변전실_ [BH-11])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-11

시험일자 : 2018년 07월 15일

검토구간 : 변전실

지하수위 : G.L(-)7.0m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.4	매립층	502.00	215.00	2.31E+02	8.32E+01	3.43E+02	0.388	18.00
1.4~15.0	풍화토	685.85	318.38	5.39E+02	1.98E+02	6.53E+02	0.363	19.00
15.0~21.0	풍화암	1117.00	561.50	1.78E+03	6.70E+02	1.75E+03	0.331	21.00
21.0~30.0	연암	1349.70	718.10	3.09E+03	1.19E+03	2.61E+03	0.303	23.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 변전실의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	502	215	2.31E+02	8.32E+01	3.43E+02	1.0	0.004651
2.0	풍화토	540	246	3.15E+02	1.15E+02	4.01E+02	1.0	0.004065
3.0	풍화토	571	261	3.54E+02	1.29E+02	4.47E+02	1.0	0.003831
4.0	풍화토	585	268	3.73E+02	1.36E+02	4.68E+02	1.0	0.003731
5.0	풍화토	593	274	3.89E+02	1.43E+02	4.78E+02	1.0	0.003650
6.0	풍화토	604	280	4.06E+02	1.49E+02	4.95E+02	1.0	0.003571
7.0	풍화토	617	286	4.24E+02	1.55E+02	5.16E+02	1.0	0.003497
8.0	풍화토	678	316	5.17E+02	1.90E+02	6.20E+02	1.0	0.003165
9.0	풍화토	707	330	5.63E+02	2.07E+02	6.74E+02	1.0	0.003030
10.0	풍화토	732	342	6.05E+02	2.22E+02	7.22E+02	1.0	0.002924
11.0	풍화토	759	354	6.48E+02	2.38E+02	7.77E+02	1.0	0.002825
12.0	풍화토	786	367	6.96E+02	2.56E+02	8.33E+02	1.0	0.002725
13.0	풍화토	828	387	7.74E+02	2.85E+02	9.23E+02	1.0	0.002584
14.0	풍화토	916	428	9.47E+02	3.48E+02	1.13E+03	1.0	0.002336
15.0	풍화암	975	465	1.23E+03	4.54E+02	1.39E+03	1.0	0.002151
16.0	풍화암	1,001	500	1.40E+03	5.25E+02	1.40E+03	1.0	0.002000
17.0	풍화암	1,090	548	1.68E+03	6.31E+02	1.65E+03	1.0	0.001825
18.0	풍화암	1,183	604	2.03E+03	7.66E+02	1.92E+03	1.0	0.001656
19.0	풍화암	1,212	619	2.13E+03	8.05E+02	2.01E+03	1.0	0.001616
20.0	풍화암	1,241	633	2.23E+03	8.41E+02	2.11E+03	1.0	0.001580
21.0	연암	1,299	681	2.80E+03	1.07E+03	2.46E+03	1.0	0.001468
22.0	연암	1,313	690	2.87E+03	1.10E+03	2.51E+03	1.0	0.001449
23.0	연암	1,321	697	2.92E+03	1.12E+03	2.52E+03	1.0	0.001435
24.0	연암	1,330	705	2.98E+03	1.14E+03	2.54E+03	1.0	0.001418

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-11

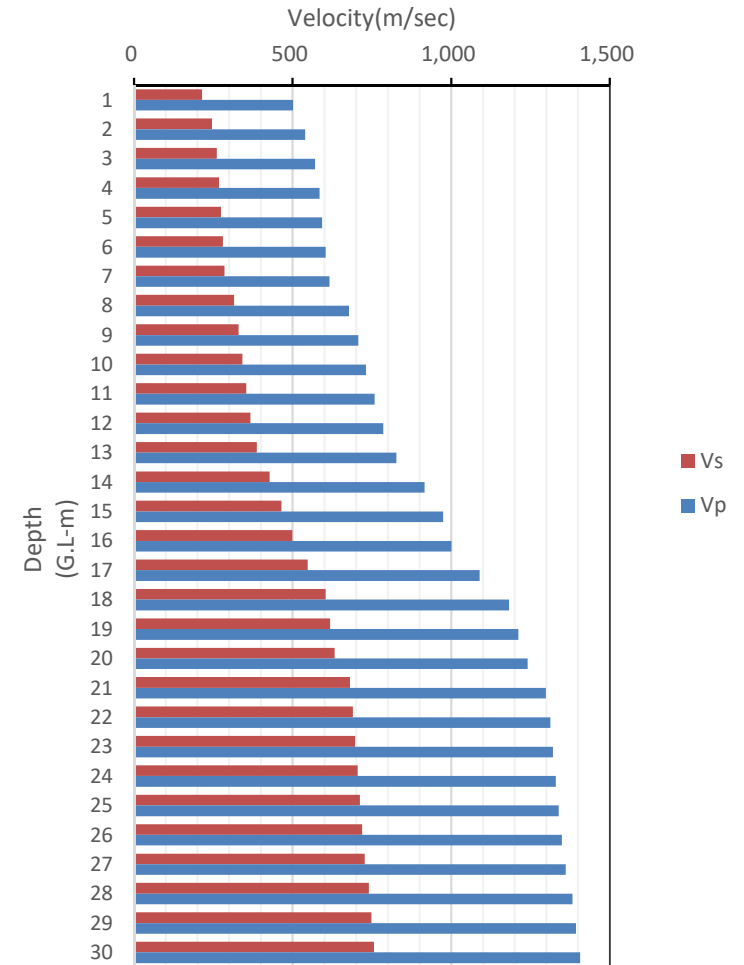
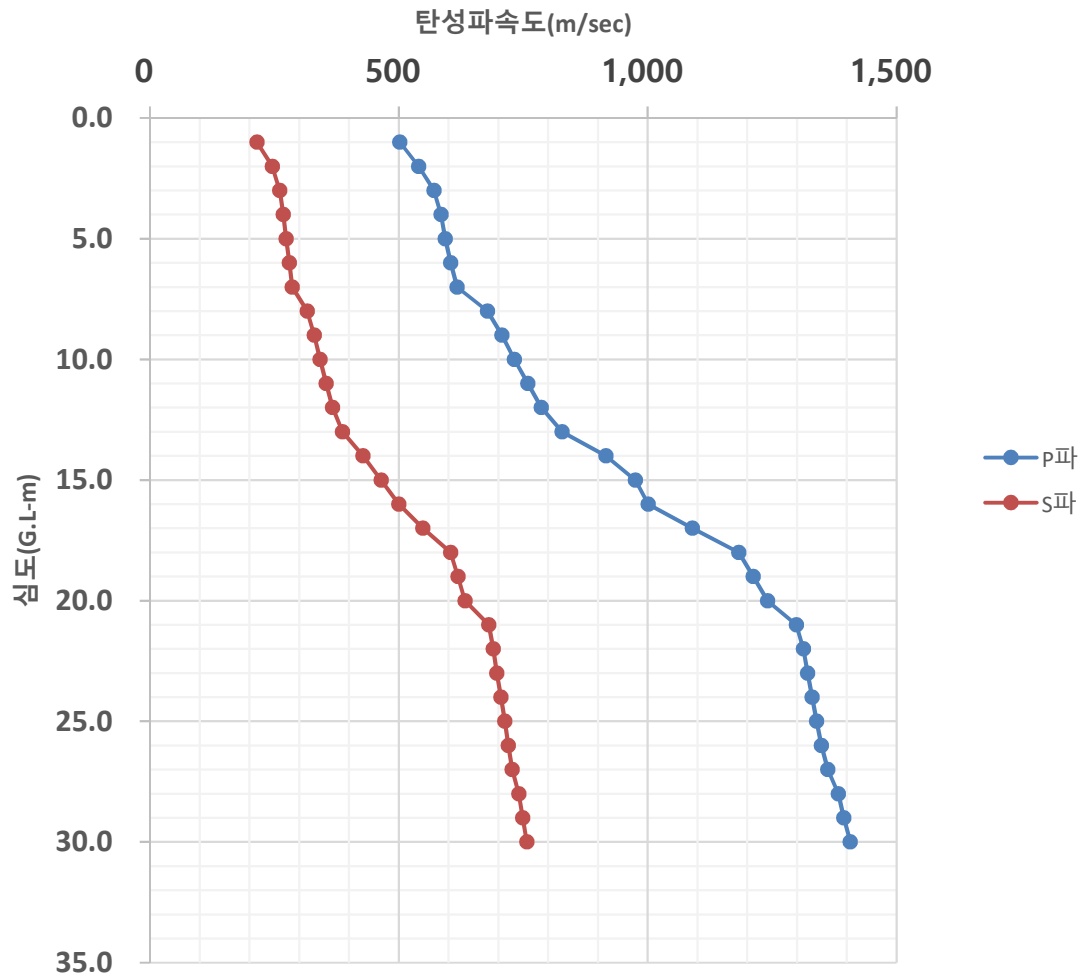
검토구간 : 변전실

탄성파탐사 (Down Hole Test)

변전실

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)7.0m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-11

검토구간 : 변전실

탄성파탐사 (Down Hole Test)

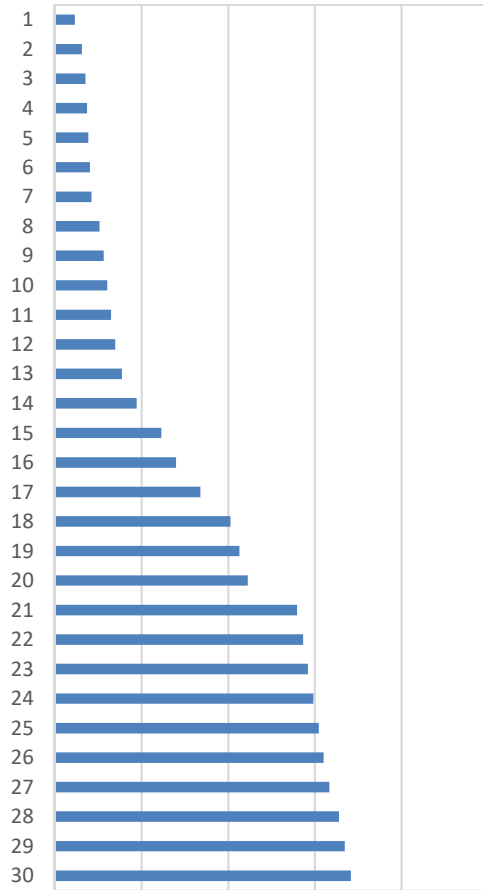
변전실

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)7.0m

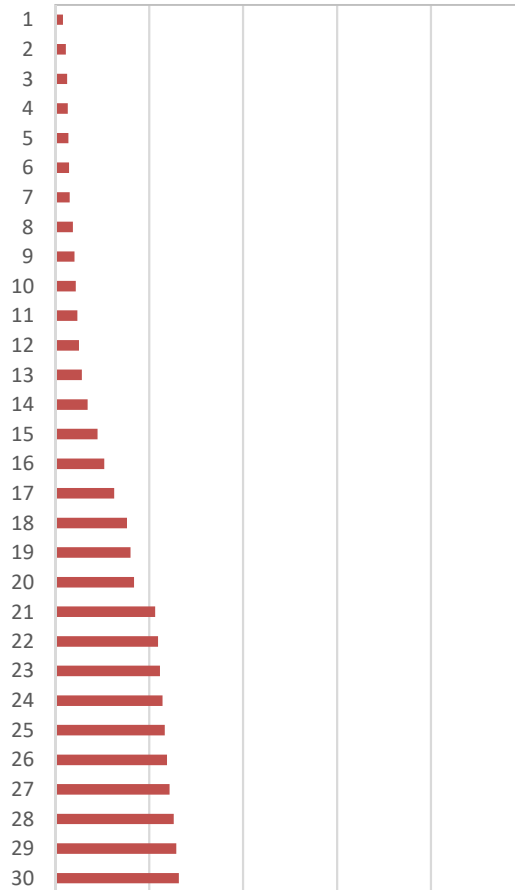
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



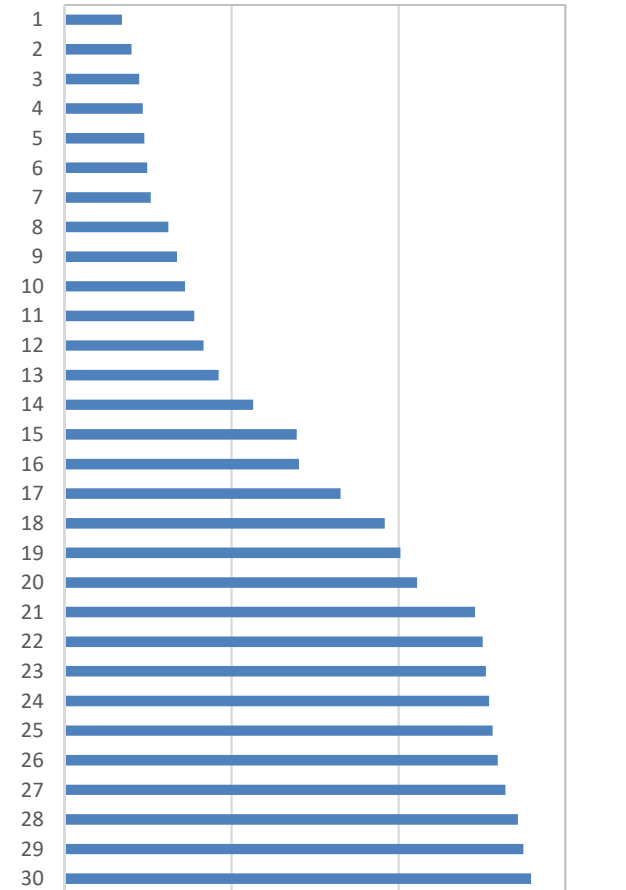
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대학4호관_ [BH-12])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-12

시험일자 : 2018년 07월 19일

검토구간 : 자연과학대학4호관

지하수위 : G.L(-)7.4m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.8~9.0	풍화토	606.00	276.63	4.28E+02	1.57E+02	5.33E+02	0.370	19.00
9.0~17.0	풍화암	1122.00	558.25	1.77E+03	6.63E+02	1.79E+03	0.336	21.00
17.0~26.0	연암	1354.78	719.11	3.10E+03	1.19E+03	2.64E+03	0.304	23.00
26.0~30.0	경암	2755.20	1570.20	1.55E+04	6.17E+03	1.08E+04	0.259	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학4호관의 경우 풍화토, 풍화암, 연암(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	풍화토	386	170	1.52E+02	5.49E+01	2.10E+02	1.0	0.005882
2.0	풍화토	403	178	1.66E+02	6.02E+01	2.28E+02	1.0	0.005618
3.0	풍화토	497	220	2.53E+02	9.20E+01	3.47E+02	1.0	0.004545
4.0	풍화토	609	271	3.84E+02	1.40E+02	5.19E+02	1.0	0.003690
5.0	풍화토	683	306	4.89E+02	1.78E+02	6.49E+02	1.0	0.003268
6.0	풍화토	705	318	5.27E+02	1.92E+02	6.88E+02	1.0	0.003145
7.0	풍화토	726	341	6.00E+02	2.21E+02	7.07E+02	1.0	0.002933
8.0	풍화토	839	409	8.54E+02	3.18E+02	9.14E+02	1.0	0.002445
9.0	풍화암	950	465	1.22E+03	4.54E+02	1.29E+03	1.0	0.002151
10.0	풍화암	975	481	1.30E+03	4.86E+02	1.35E+03	1.0	0.002079
11.0	풍화암	1,050	520	1.52E+03	5.68E+02	1.56E+03	1.0	0.001923
12.0	풍화암	1,102	547	1.68E+03	6.28E+02	1.71E+03	1.0	0.001828
13.0	풍화암	1,157	578	1.87E+03	7.02E+02	1.88E+03	1.0	0.001730
14.0	풍화암	1,207	603	2.04E+03	7.64E+02	2.04E+03	1.0	0.001658
15.0	풍화암	1,242	621	2.16E+03	8.10E+02	2.16E+03	1.0	0.001610
16.0	풍화암	1,293	651	2.37E+03	8.90E+02	2.32E+03	1.0	0.001536
17.0	연암	1,301	679	2.78E+03	1.06E+03	2.48E+03	1.0	0.001473
18.0	연암	1,316	692	2.88E+03	1.10E+03	2.51E+03	1.0	0.001445
19.0	연암	1,326	703	2.97E+03	1.14E+03	2.53E+03	1.0	0.001422
20.0	연암	1,337	711	3.03E+03	1.16E+03	2.56E+03	1.0	0.001406
21.0	연암	1,351	719	3.10E+03	1.19E+03	2.61E+03	1.0	0.001391
22.0	연암	1,364	726	3.16E+03	1.21E+03	2.66E+03	1.0	0.001377
23.0	연암	1,375	733	3.22E+03	1.24E+03	2.70E+03	1.0	0.001364
24.0	연암	1,399	747	3.34E+03	1.28E+03	2.79E+03	1.0	0.001339

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-12

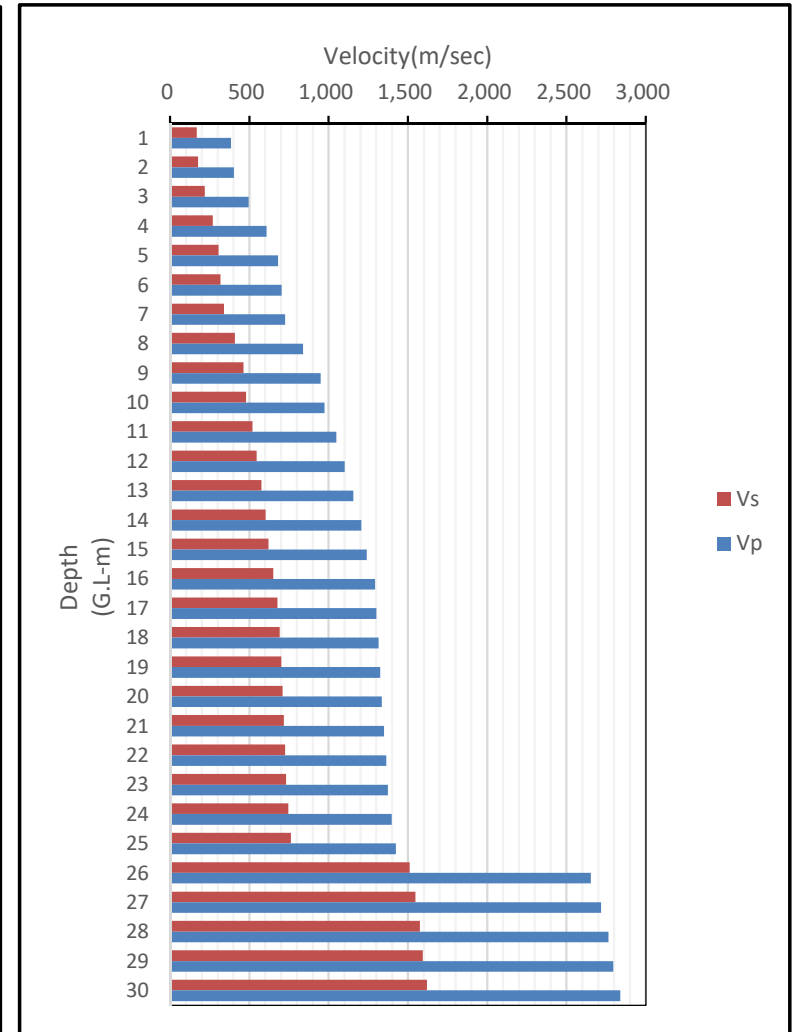
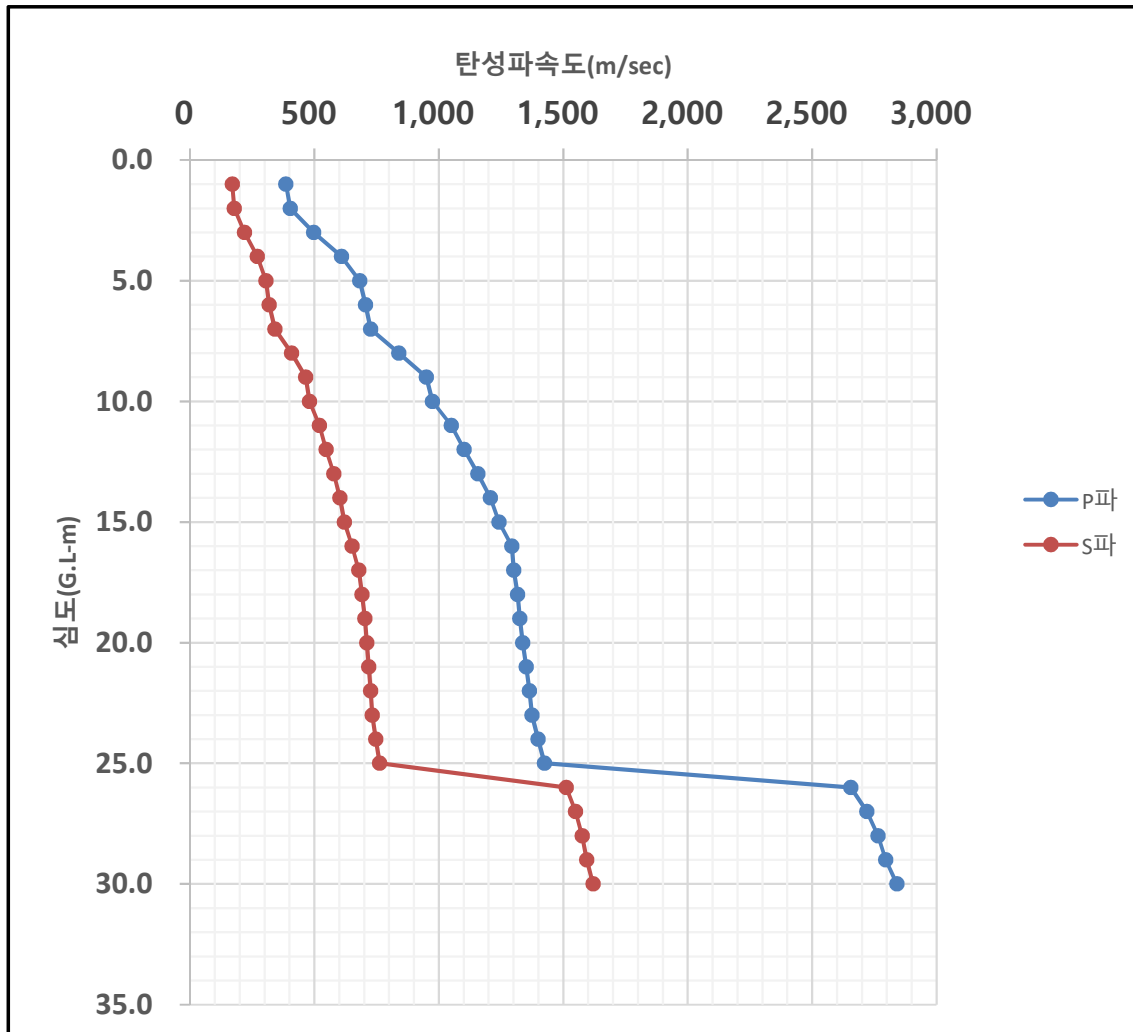
검토구간 : 자연과학대학4호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대학4호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)7.4m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-12

검토구간 : 자연과학대학4호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

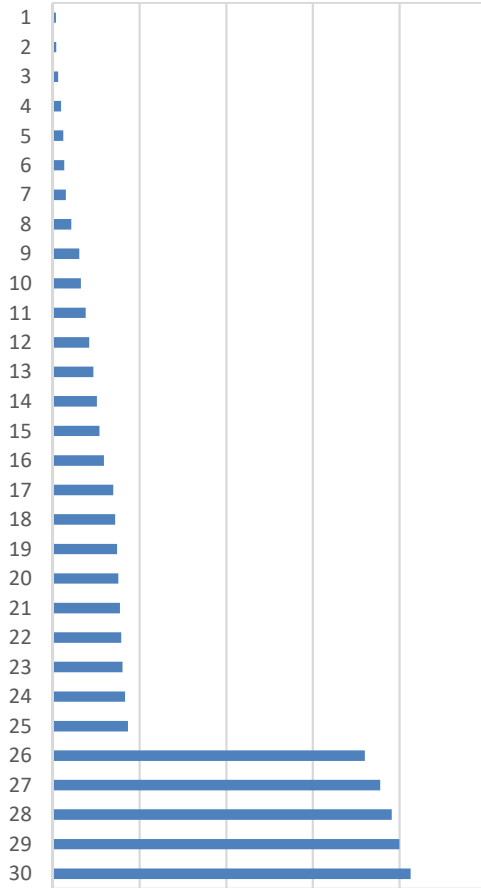
자연과학대학4호관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)7.4m

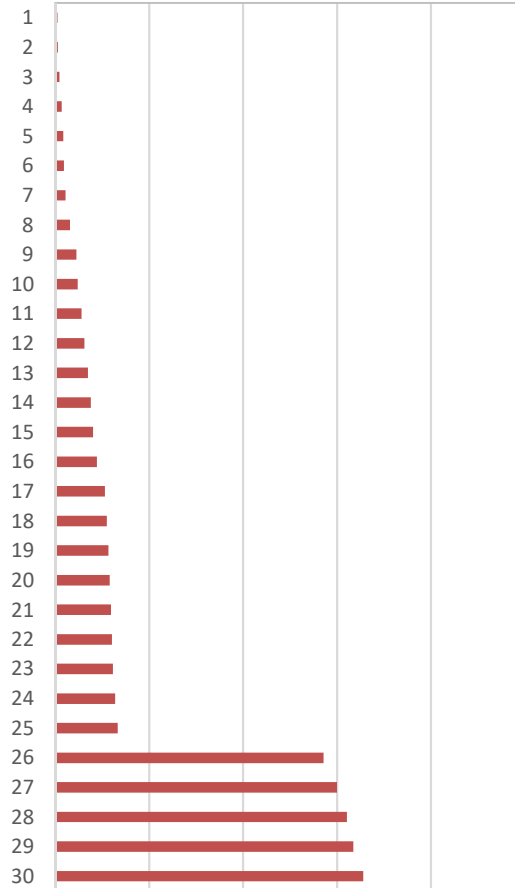
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



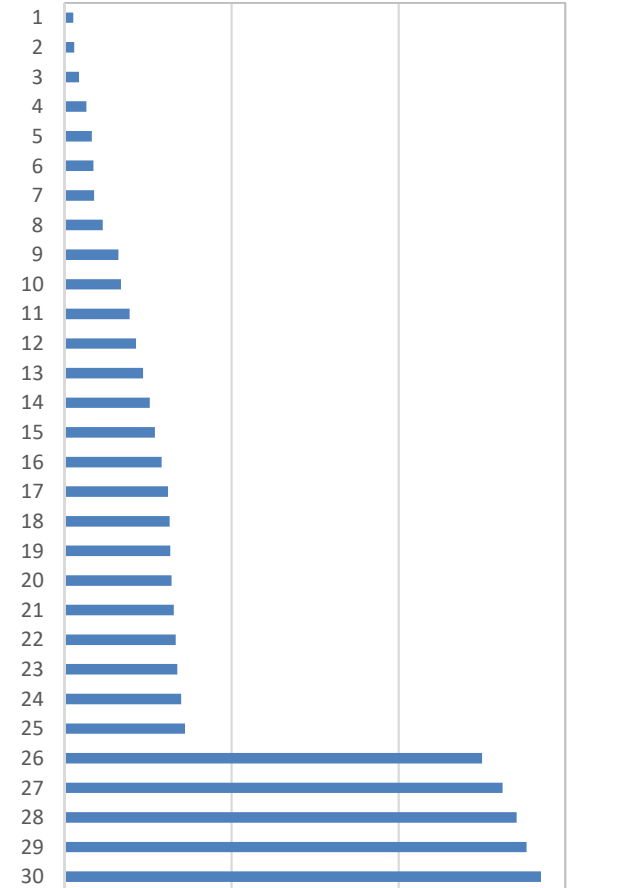
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농과대학4호관_ [BH-13])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-13

시험일자 : 2018년 07월 15일

검토구간 : 농과대학4호관

지하수위 : G.L(-)5.8m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~2.5	매립층	332.00	140.00	9.84E+01	3.53E+01	1.52E+02	0.392	18.00
2.5~6.8	퇴적층	501.00	174.75	1.50E+02	5.23E+01	3.60E+02	0.431	17.00
6.8~8.5	풍화토	783.00	362.50	6.92E+02	2.54E+02	8.43E+02	0.364	19.00
8.5~30.0	풍화암	1248.05	623.05	2.21E+03	8.28E+02	2.21E+03	0.334	21.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 농과대학4호관의 경우 매립층, 퇴적층, 풍화토, 풍화암(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	318	134	9.00E+01	3.23E+01	1.39E+02	1.0	0.007463
2.0	매립층	346	146	1.07E+02	3.84E+01	1.64E+02	1.0	0.006849
3.0	퇴적층	454	158	1.21E+02	4.24E+01	2.94E+02	1.0	0.006329
4.0	퇴적층	480	167	1.36E+02	4.74E+01	3.28E+02	1.0	0.005988
5.0	퇴적층	510	178	1.54E+02	5.39E+01	3.70E+02	1.0	0.005618
6.0	퇴적층	560	196	1.87E+02	6.53E+01	4.46E+02	1.0	0.005102
7.0	풍화토	690	315	5.16E+02	1.89E+02	6.53E+02	1.0	0.003175
8.0	풍화토	876	410	8.69E+02	3.19E+02	1.03E+03	1.0	0.002439
9.0	풍화암	1,244	658	2.37E+03	9.09E+02	2.04E+03	1.0	0.001520
10.0	풍화암	1,272	673	2.48E+03	9.51E+02	2.13E+03	1.0	0.001486
11.0	풍화암	1,000	485	1.33E+03	4.94E+02	1.44E+03	1.0	0.002062
12.0	풍화암	1,033	503	1.43E+03	5.31E+02	1.53E+03	1.0	0.001988
13.0	풍화암	1,042	510	1.47E+03	5.46E+02	1.55E+03	1.0	0.001961
14.0	풍화암	1,062	521	1.53E+03	5.70E+02	1.61E+03	1.0	0.001919
15.0	풍화암	1,083	533	1.60E+03	5.97E+02	1.67E+03	1.0	0.001876
16.0	풍화암	1,109	547	1.68E+03	6.28E+02	1.74E+03	1.0	0.001828
17.0	풍화암	1,146	565	1.80E+03	6.70E+02	1.86E+03	1.0	0.001770
18.0	풍화암	1,175	580	1.89E+03	7.06E+02	1.96E+03	1.0	0.001724
19.0	풍화암	1,214	601	2.03E+03	7.59E+02	2.08E+03	1.0	0.001664
20.0	풍화암	1,245	618	2.14E+03	8.02E+02	2.19E+03	1.0	0.001618
21.0	풍화암	1,268	631	2.23E+03	8.36E+02	2.26E+03	1.0	0.001585
22.0	풍화암	1,302	647	2.35E+03	8.79E+02	2.39E+03	1.0	0.001546
23.0	풍화암	1,329	662	2.46E+03	9.20E+02	2.48E+03	1.0	0.001511
24.0	풍화암	1,350	674	2.55E+03	9.54E+02	2.56E+03	1.0	0.001484

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-13

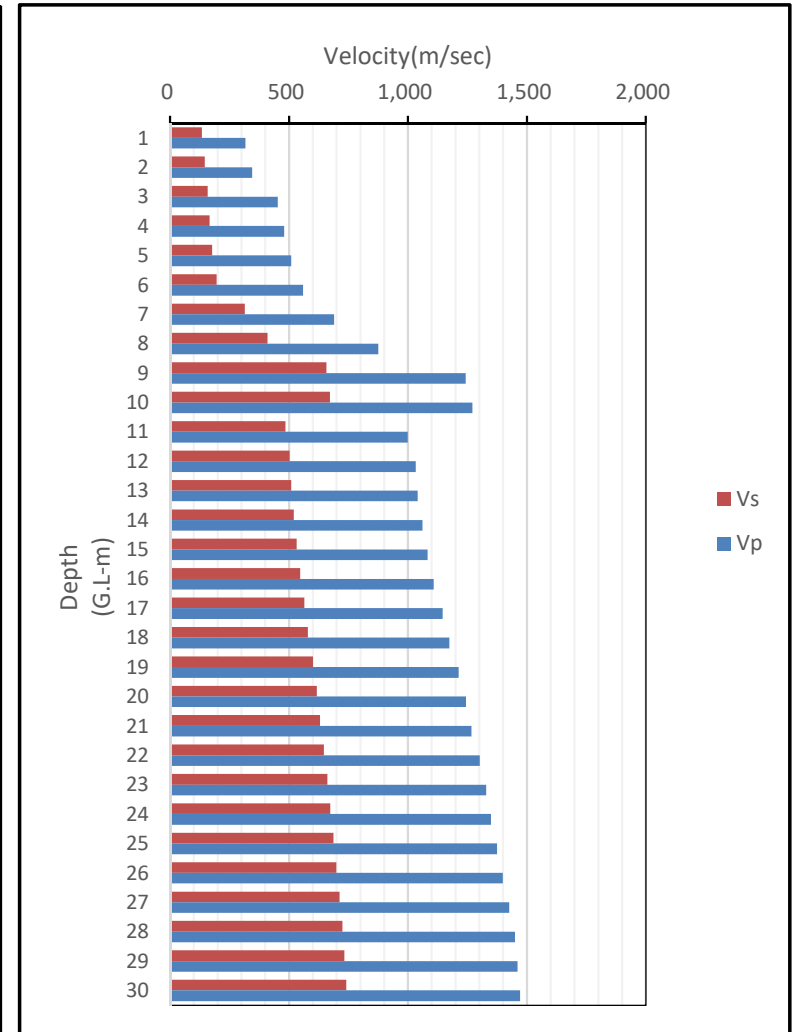
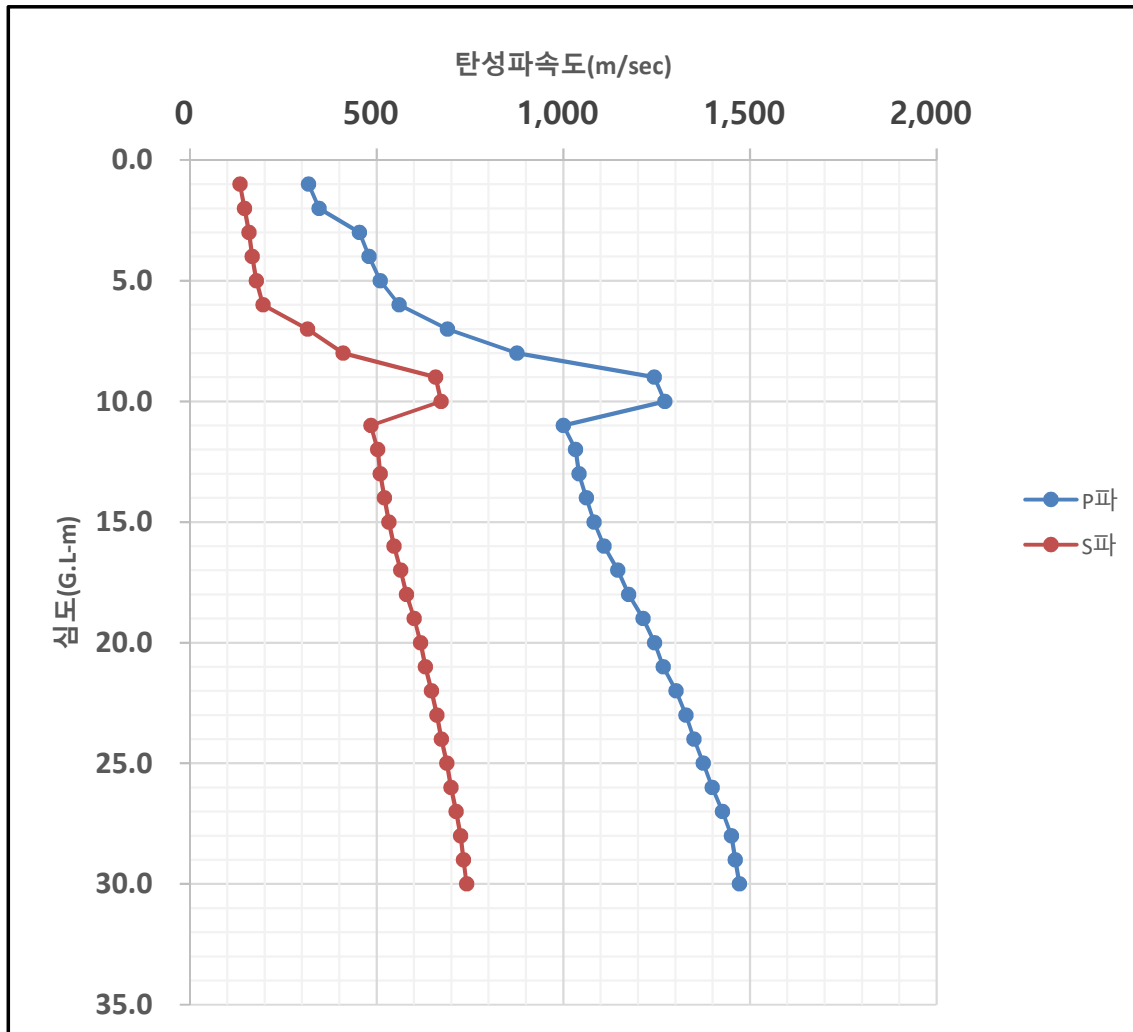
검토구간 : 농과대학4호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농과대학4호관

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)5.8m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-13

검토구간 : 농과대학4호관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

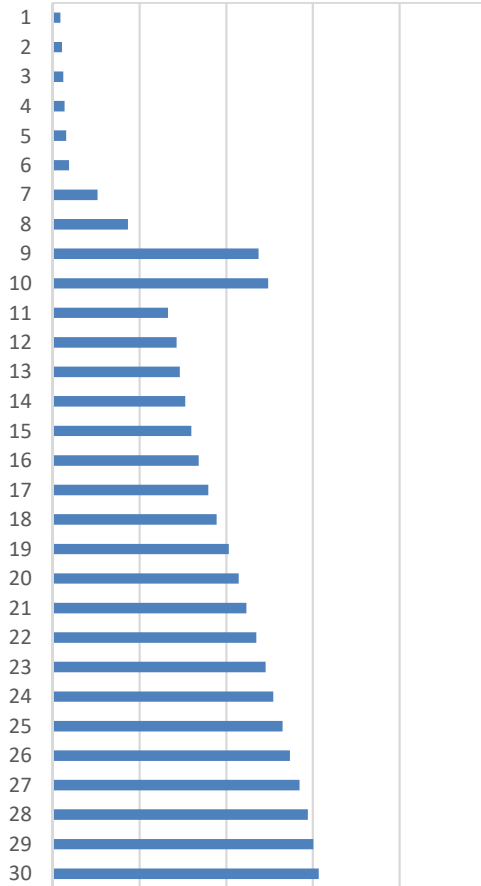
농과대학4호관

시험일자 : 2018년 7월 15일

지하수위 : G.L(-)5.8m

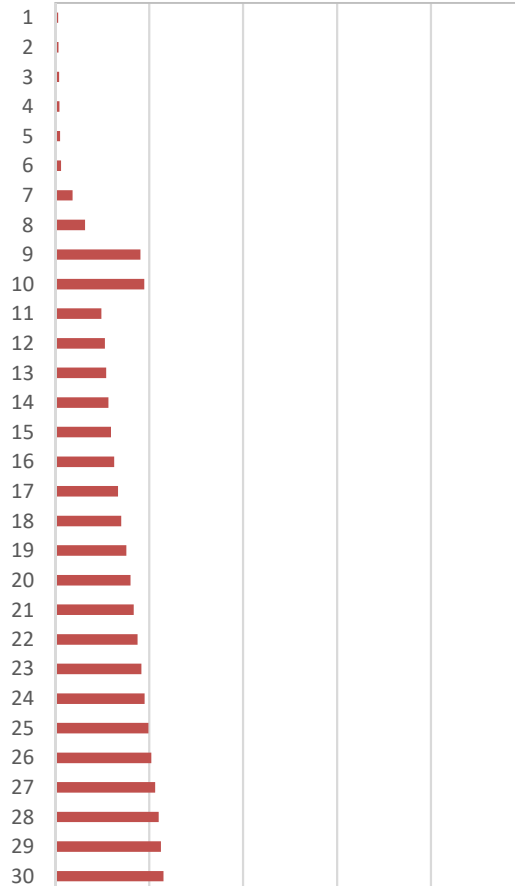
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



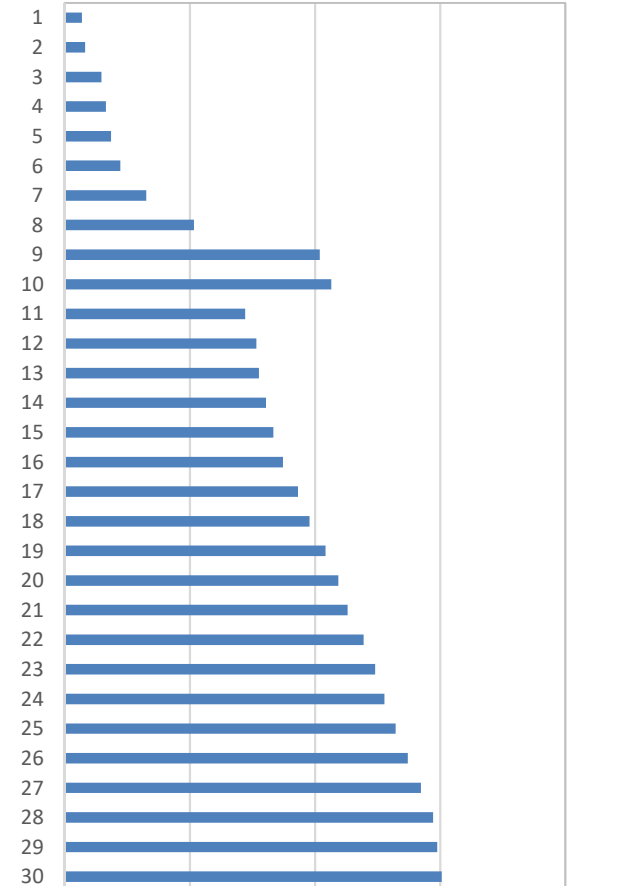
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농대본관-농업과학기술개발센터_ [BH-14])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-14

시험일자 : 2018년 07월 21일

검토구간 : 농대본관-농업과학기술개발센터

지하수위 : G.L(-)6.5m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m3)
0.0~1.4	매립층	488.00	210.00	2.20E+02	7.94E+01	3.23E+02		0.386
1.4~17.0	풍화토	751.13	348.13	6.52E+02	2.39E+02	7.84E+02	0.365	19.00
17.0~22.0	풍화암	1058.60	532.00	1.59E+03	5.99E+02	1.57E+03	0.331	21.00
22.0~25.0	연암	1316.00	692.33	2.89E+03	1.10E+03	2.52E+03	0.309	23.00
25.0~30.0	경암	2764.00	1574.33	1.56E+04	6.20E+03	1.08E+04	0.260	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대본관-농업과학기술개발센터의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	488	210	2.20E+02	7.94E+01	3.23E+02	1.0	0.004762
2.0	풍화토	512	225	2.66E+02	9.62E+01	3.70E+02	1.0	0.004444
3.0	풍화토	537	238	2.97E+02	1.08E+02	4.04E+02	1.0	0.004202
4.0	풍화토	615	274	3.93E+02	1.43E+02	5.28E+02	1.0	0.003650
5.0	풍화토	669	299	4.67E+02	1.70E+02	6.24E+02	1.0	0.003344
6.0	풍화토	711	320	5.34E+02	1.95E+02	7.01E+02	1.0	0.003125
7.0	풍화토	719	325	5.51E+02	2.01E+02	7.15E+02	1.0	0.003077
8.0	풍화토	731	331	5.71E+02	2.08E+02	7.38E+02	1.0	0.003021
9.0	풍화토	736	337	5.90E+02	2.16E+02	7.42E+02	1.0	0.002967
10.0	풍화토	742	342	6.07E+02	2.22E+02	7.50E+02	1.0	0.002924
11.0	풍화토	813	386	7.67E+02	2.83E+02	8.78E+02	1.0	0.002591
12.0	풍화토	857	409	8.60E+02	3.18E+02	9.72E+02	1.0	0.002445
13.0	풍화토	874	418	8.97E+02	3.32E+02	1.01E+03	1.0	0.002392
14.0	풍화토	892	427	9.36E+02	3.46E+02	1.05E+03	1.0	0.002342
15.0	풍화토	918	440	9.94E+02	3.68E+02	1.11E+03	1.0	0.002273
16.0	풍화토	941	451	1.04E+03	3.86E+02	1.17E+03	1.0	0.002217
17.0	풍화암	958	465	1.22E+03	4.54E+02	1.32E+03	1.0	0.002151
18.0	풍화암	989	500	1.39E+03	5.25E+02	1.35E+03	1.0	0.002000
19.0	풍화암	1,031	521	1.51E+03	5.70E+02	1.47E+03	1.0	0.001919
20.0	풍화암	1,137	576	1.85E+03	6.97E+02	1.79E+03	1.0	0.001736
21.0	풍화암	1,178	598	1.99E+03	7.51E+02	1.91E+03	1.0	0.001672
22.0	연암	1,269	663	2.65E+03	1.01E+03	2.36E+03	1.0	0.001508
23.0	연암	1,292	680	2.78E+03	1.06E+03	2.42E+03	1.0	0.001471

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-14

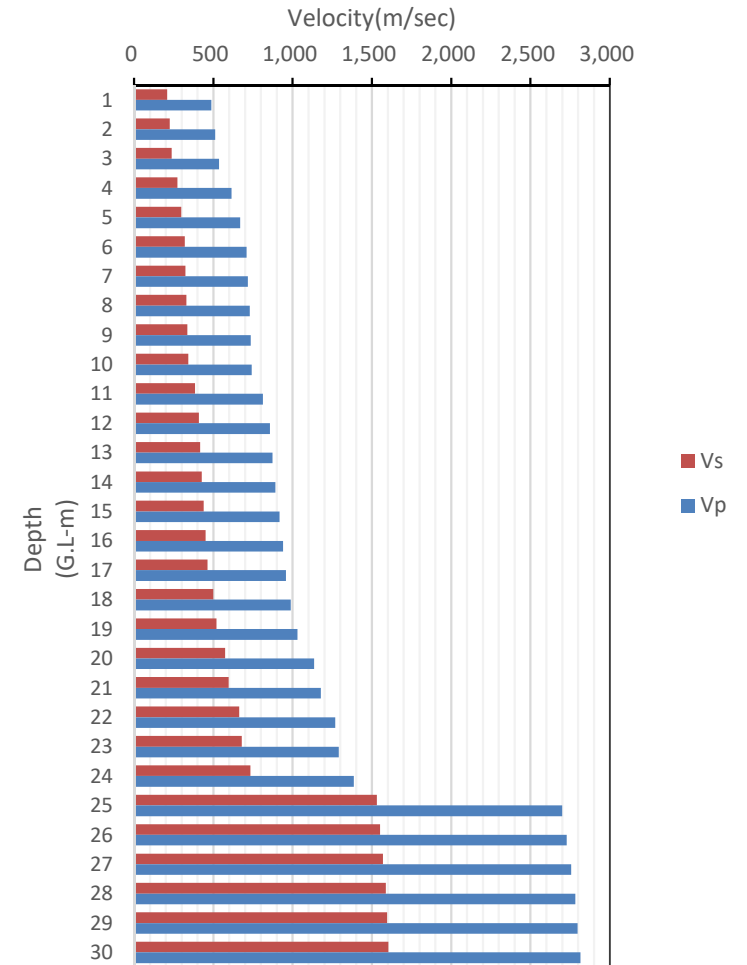
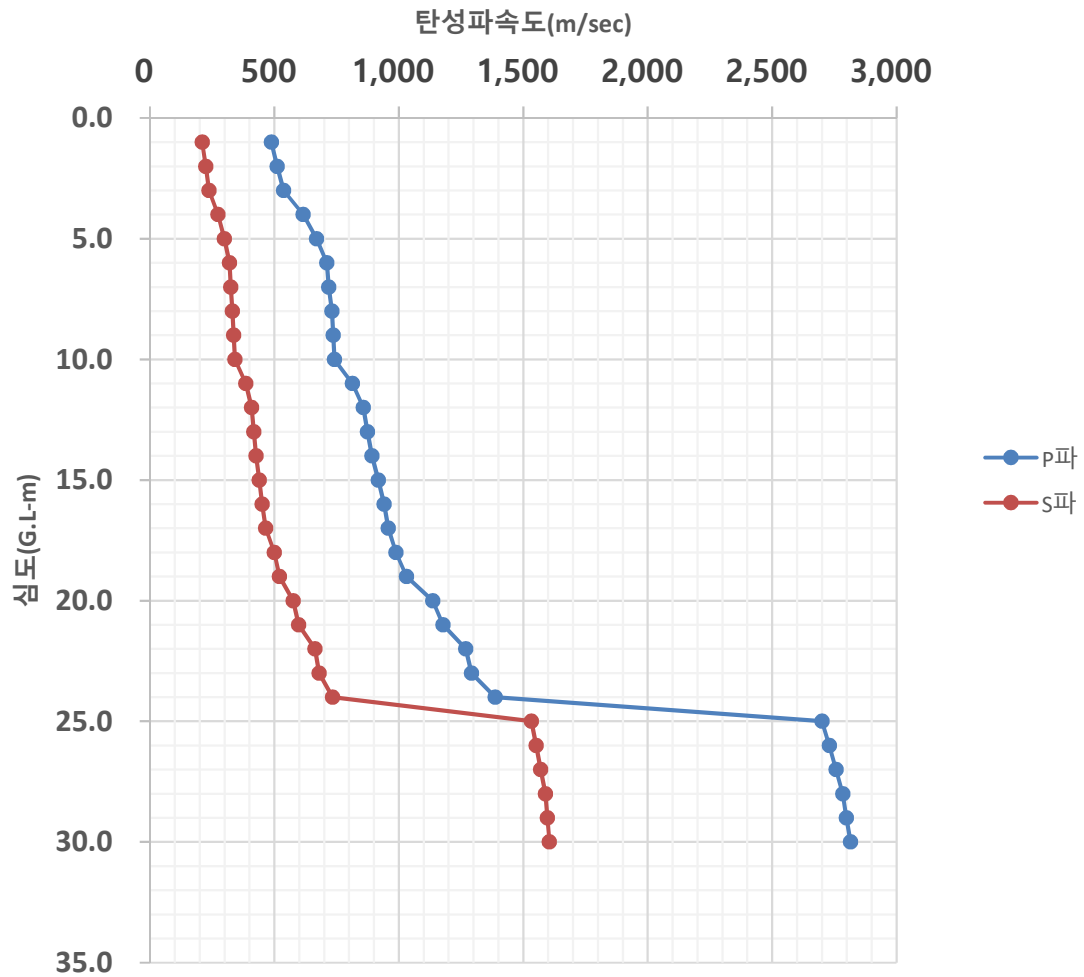
검토구간 : 농대본관-농업과학기술개발센터

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농대본관-농업과학기술개발센터

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)6.5m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-14

검토구간 : 농대본관-농업과학기술개발센터

탄성파탐사 (Down Hole Test)

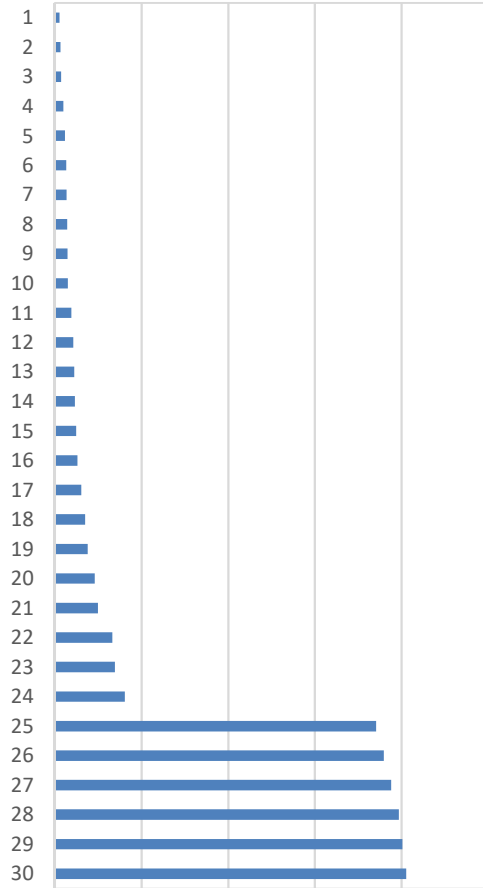
농대본관-농업과학기술개발센터

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)6.5m

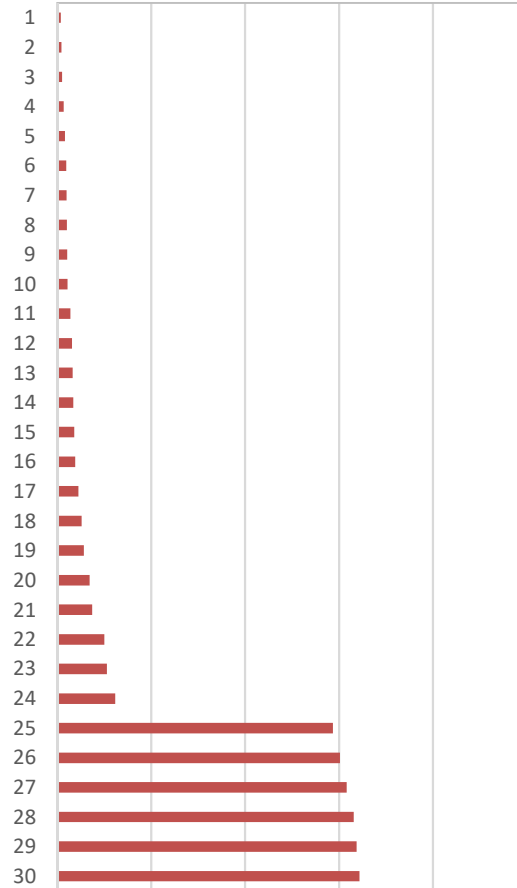
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



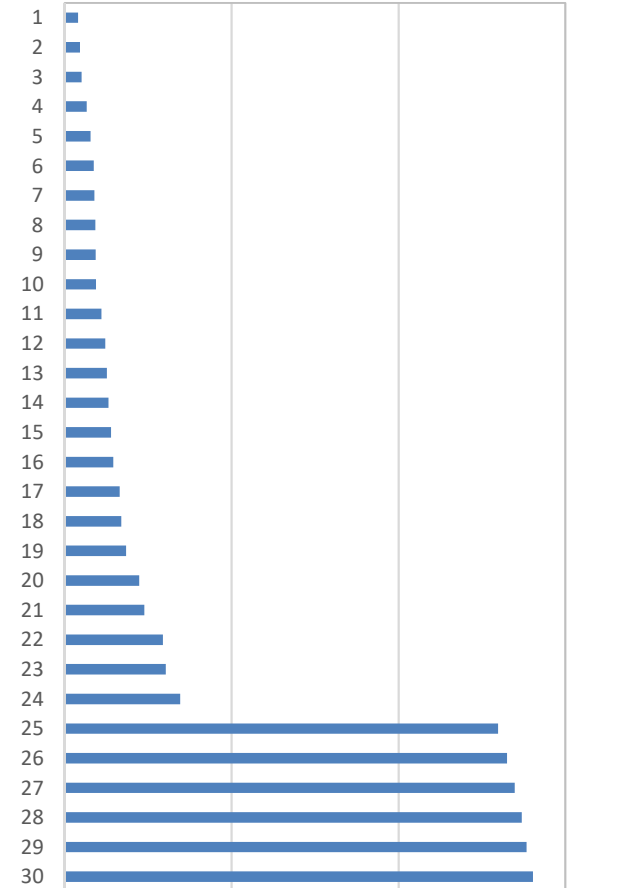
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
자연과학대본관_ [BH-15])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-15

시험일자 : 2018년 07월 21일

검토구간 : 자연과학대본관

지하수위 : G.L(-)6.3m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.6	매립층	376.00	158.00	1.25E+02	4.49E+01	1.95E+02		0.393
1.6~15.0	풍화토	712.31	324.00	5.72E+02	2.09E+02	7.20E+02	0.371	19.00
15.0~27.5	풍화암	1192.08	612.46	2.09E+03	7.93E+02	1.94E+03	0.321	21.00
27.5~30.0	연암	2709.67	1542.33	1.50E+04	5.95E+03	1.04E+04	0.260	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 자연과학대본관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-27.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	376	158	1.25E+02	4.49E+01	1.95E+02	1.0	0.006329
2.0	풍화토	483	210	2.32E+02	8.38E+01	3.32E+02	1.0	0.004762
3.0	풍화토	548	238	2.98E+02	1.08E+02	4.27E+02	1.0	0.004202
4.0	풍화토	575	251	3.31E+02	1.20E+02	4.69E+02	1.0	0.003984
5.0	풍화토	604	264	3.66E+02	1.32E+02	5.17E+02	1.0	0.003788
6.0	풍화토	655	287	4.32E+02	1.57E+02	6.06E+02	1.0	0.003484
7.0	풍화토	682	305	4.86E+02	1.77E+02	6.48E+02	1.0	0.003279
8.0	풍화토	708	321	5.37E+02	1.96E+02	6.91E+02	1.0	0.003115
9.0	풍화토	724	330	5.66E+02	2.07E+02	7.20E+02	1.0	0.003030
10.0	풍화토	753	345	6.18E+02	2.26E+02	7.76E+02	1.0	0.002899
11.0	풍화토	815	374	7.26E+02	2.66E+02	9.08E+02	1.0	0.002674
12.0	풍화토	867	410	8.66E+02	3.19E+02	1.00E+03	1.0	0.002439
13.0	풍화토	914	432	9.62E+02	3.55E+02	1.11E+03	1.0	0.002315
14.0	풍화토	932	445	1.02E+03	3.76E+02	1.15E+03	1.0	0.002247
15.0	풍화암	1,035	521	1.52E+03	5.70E+02	1.49E+03	1.0	0.001919
16.0	풍화암	1,082	548	1.67E+03	6.31E+02	1.62E+03	1.0	0.001825
17.0	풍화암	1,108	563	1.77E+03	6.66E+02	1.69E+03	1.0	0.001776
18.0	풍화암	1,137	580	1.87E+03	7.06E+02	1.77E+03	1.0	0.001724
19.0	풍화암	1,149	587	1.92E+03	7.24E+02	1.81E+03	1.0	0.001704
20.0	풍화암	1,164	595	1.97E+03	7.43E+02	1.85E+03	1.0	0.001681
21.0	풍화암	1,185	607	2.05E+03	7.74E+02	1.92E+03	1.0	0.001647
22.0	풍화암	1,212	622	2.15E+03	8.12E+02	2.00E+03	1.0	0.001608
23.0	풍화암	1,239	638	2.26E+03	8.55E+02	2.08E+03	1.0	0.001567

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-15

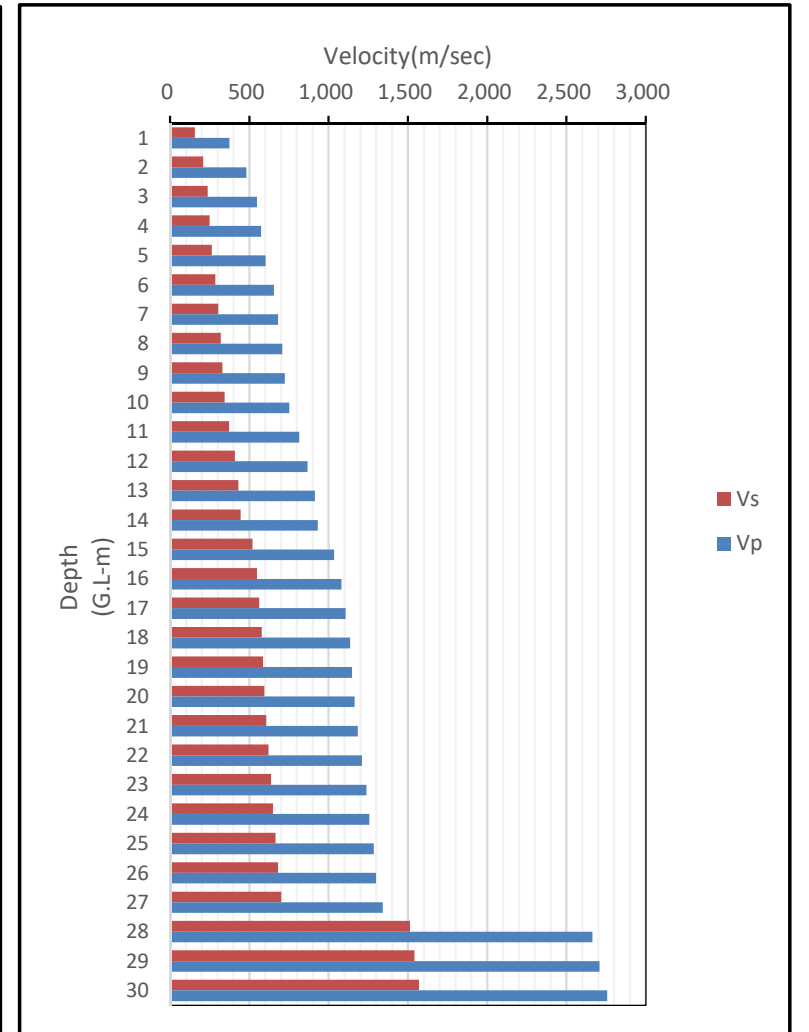
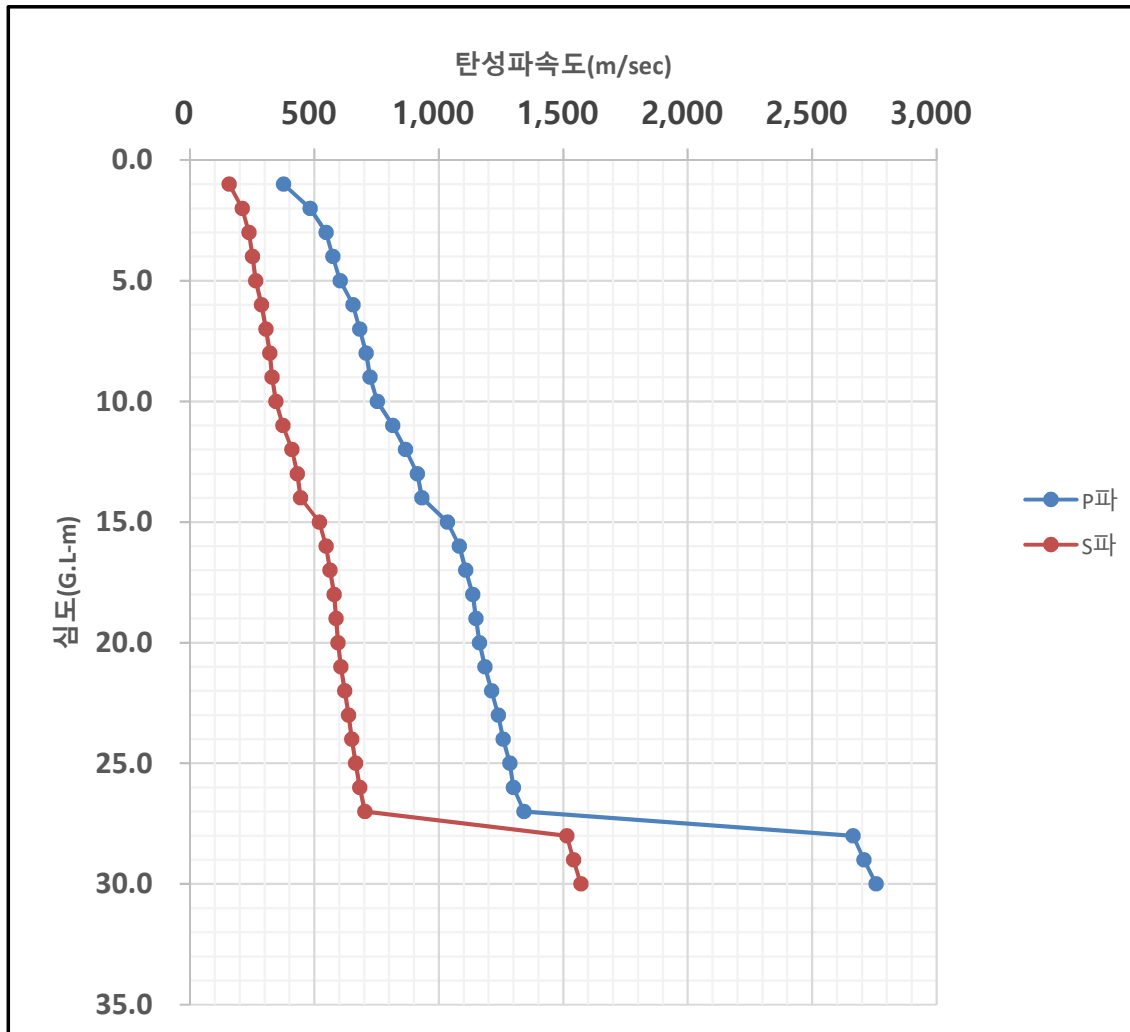
검토구간 : 자연과학대본관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대본관

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)6.3m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-15

검토구간 : 자연과학대본관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

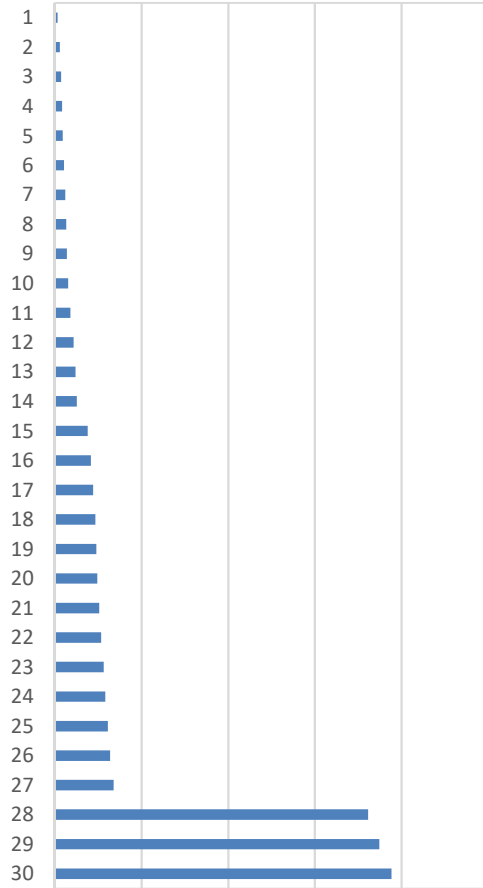
자연과학대본관

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 G.L(-)6.3m

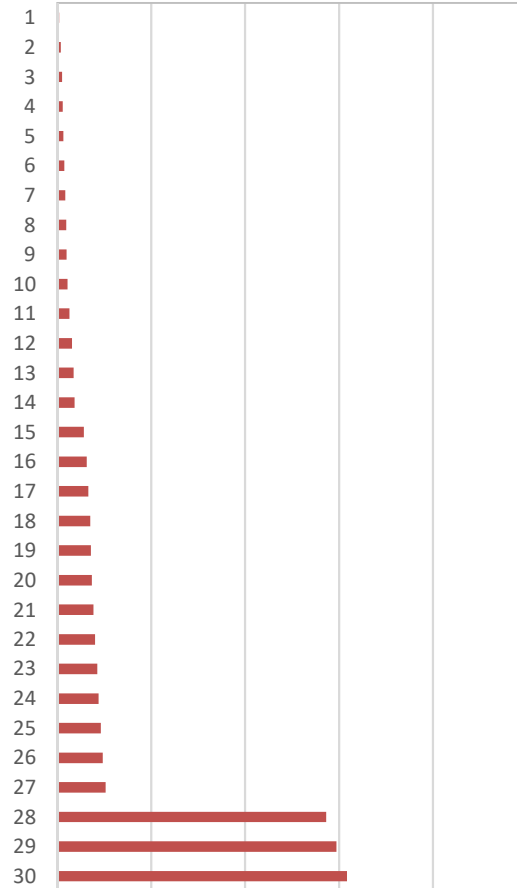
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



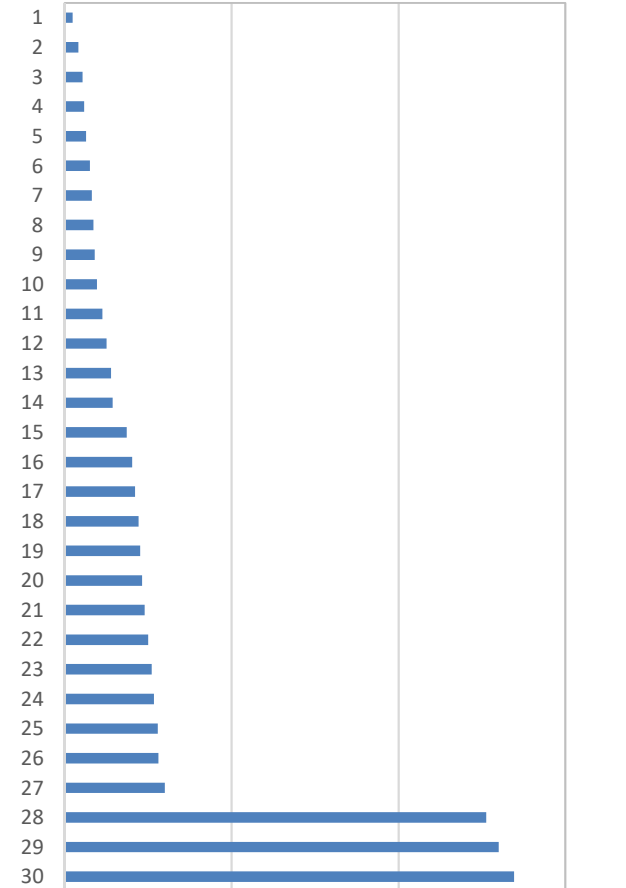
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농대본관_ [BH-16])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-16

시험일자 : 2018년 07월 19일

검토구간 : 농대본관

지하수위 : G.L(-)4.8m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.4	매립층	471.00	206.00	2.11E+02	7.64E+01	2.97E+02		0.382
1.4~13.0	풍화토	675.00	311.27	5.26E+02	1.93E+02	6.45E+02	0.366	19.00
13.0~20.4	풍화암	1091.88	541.63	1.66E+03	6.22E+02	1.69E+03	0.337	21.00
20.4~28.0	연암	1381.71	750.86	3.35E+03	1.30E+03	2.66E+03	0.291	23.00
28.0~30.0	경암	2797.00	1591.67	1.60E+04	6.33E+03	1.11E+04	0.261	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대본관의 경우 매립층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-24.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	471	206	2.11E+02	7.64E+01	2.97E+02	1.0	0.004854
2.0	풍화토	495	223	2.59E+02	9.45E+01	3.40E+02	1.0	0.004484
3.0	풍화토	525	238	2.95E+02	1.08E+02	3.80E+02	1.0	0.004202
4.0	풍화토	550	250	3.25E+02	1.19E+02	4.16E+02	1.0	0.004000
5.0	풍화토	588	268	3.74E+02	1.36E+02	4.75E+02	1.0	0.003731
6.0	풍화토	606	277	3.99E+02	1.46E+02	5.03E+02	1.0	0.003610
7.0	풍화토	658	302	4.74E+02	1.73E+02	5.92E+02	1.0	0.003311
8.0	풍화토	677	314	5.11E+02	1.87E+02	6.21E+02	1.0	0.003185
9.0	풍화토	715	332	5.71E+02	2.09E+02	6.92E+02	1.0	0.003012
10.0	풍화토	784	365	6.89E+02	2.53E+02	8.30E+02	1.0	0.002740
11.0	풍화토	882	412	8.78E+02	3.23E+02	1.05E+03	1.0	0.002427
12.0	풍화토	945	443	1.01E+03	3.73E+02	1.20E+03	1.0	0.002257
13.0	풍화암	976	468	1.24E+03	4.60E+02	1.39E+03	1.0	0.002137
14.0	풍화암	986	481	1.31E+03	4.86E+02	1.39E+03	1.0	0.002079
15.0	풍화암	1,018	503	1.42E+03	5.31E+02	1.47E+03	1.0	0.001988
16.0	풍화암	1,050	521	1.52E+03	5.70E+02	1.56E+03	1.0	0.001919
17.0	풍화암	1,105	550	1.70E+03	6.35E+02	1.72E+03	1.0	0.001818
18.0	풍화암	1,168	583	1.90E+03	7.14E+02	1.91E+03	1.0	0.001715
19.0	풍화암	1,202	604	2.04E+03	7.66E+02	2.01E+03	1.0	0.001656
20.0	풍화암	1,230	623	2.16E+03	8.15E+02	2.09E+03	1.0	0.001605
21.0	연암	1,328	716	3.05E+03	1.18E+03	2.48E+03	1.0	0.001397
22.0	연암	1,348	726	3.14E+03	1.21E+03	2.56E+03	1.0	0.001377
23.0	연암	1,366	737	3.23E+03	1.25E+03	2.63E+03	1.0	0.001357

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-16

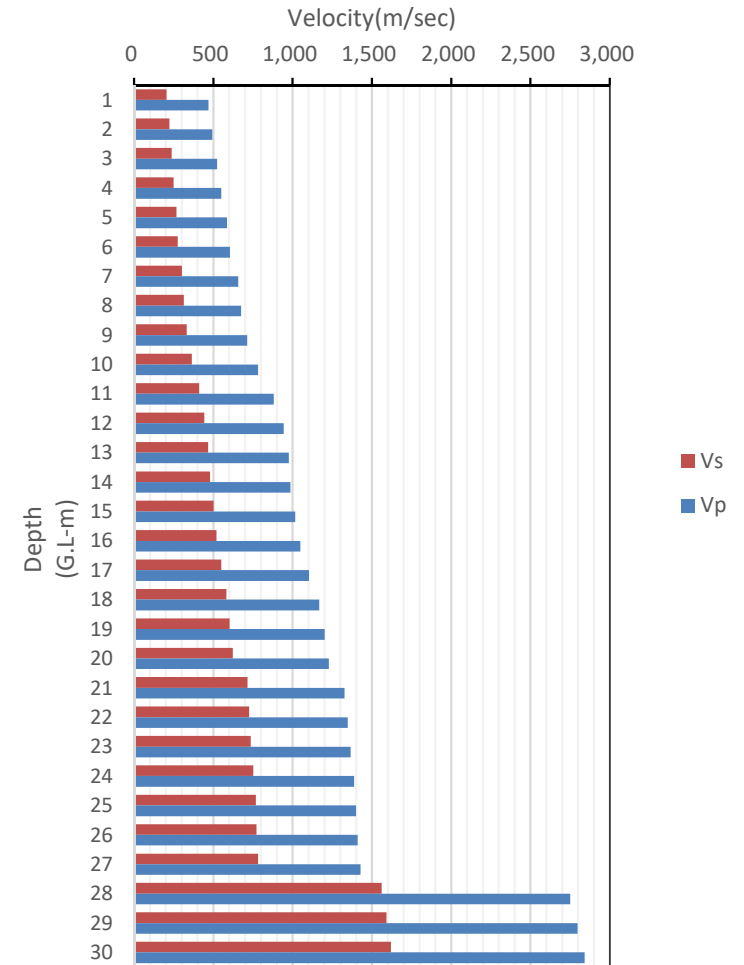
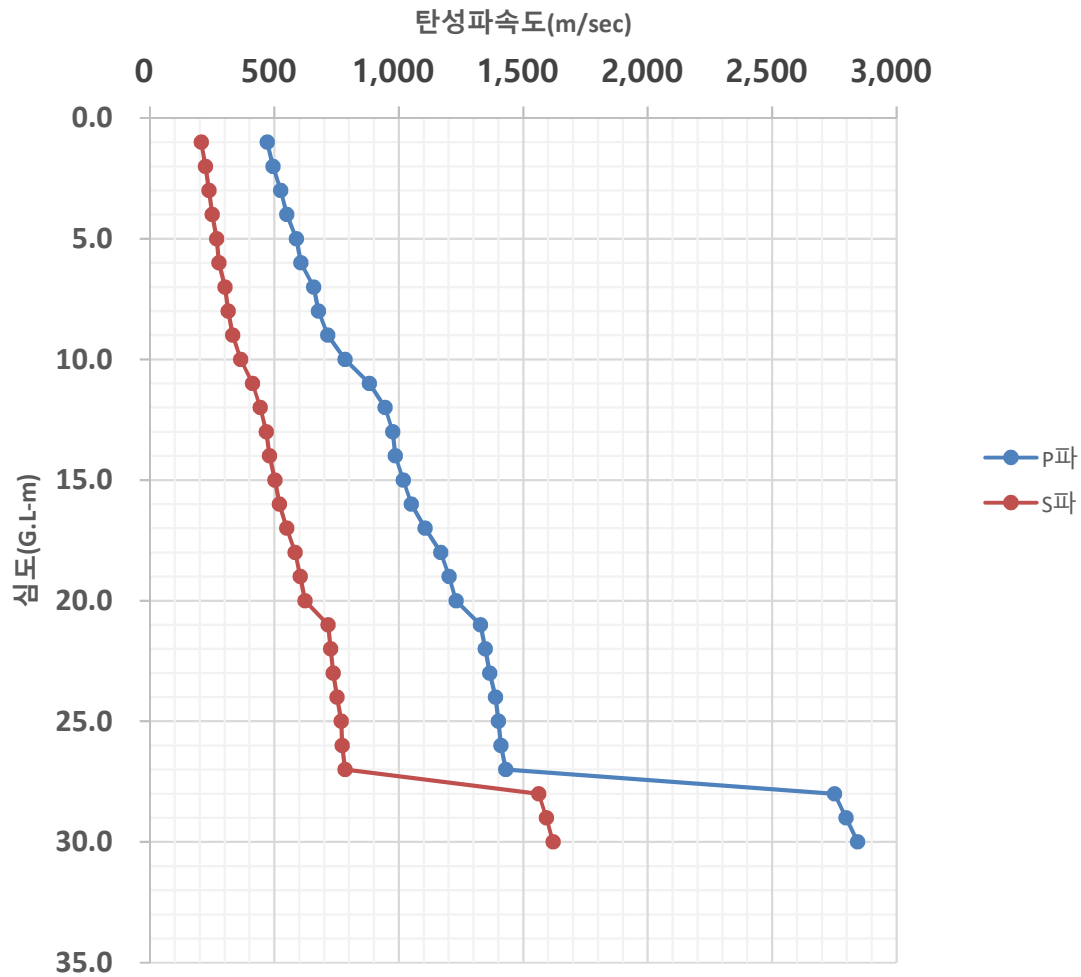
검토구간 : 농대본관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

자연과학대본관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)4.8m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-16

검토구간 : 농대본관

탄성파탐사 (Down Hole Test)

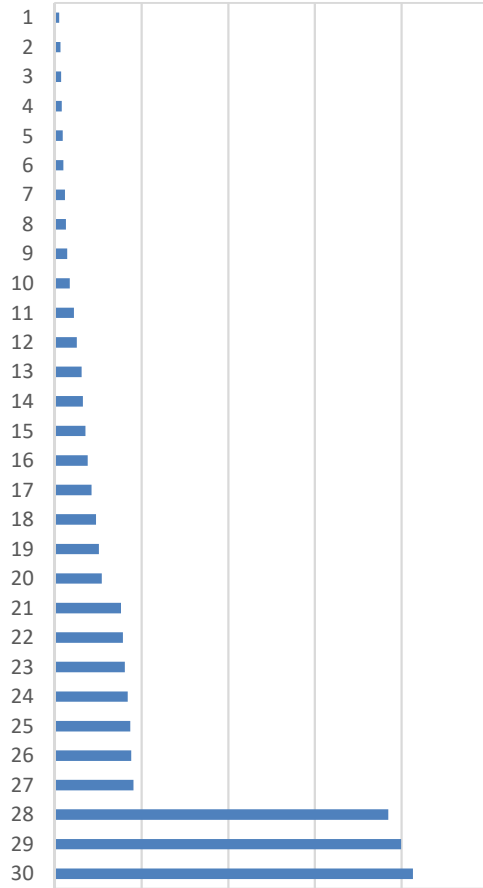
자연과학대본관

시험일자 : 2018년 7월 19일

지하수위 : G.L(-)4.8m

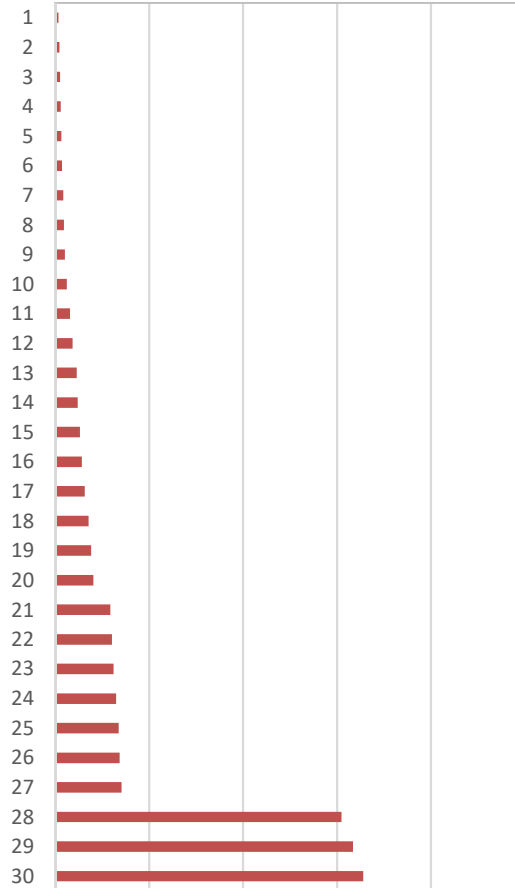
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



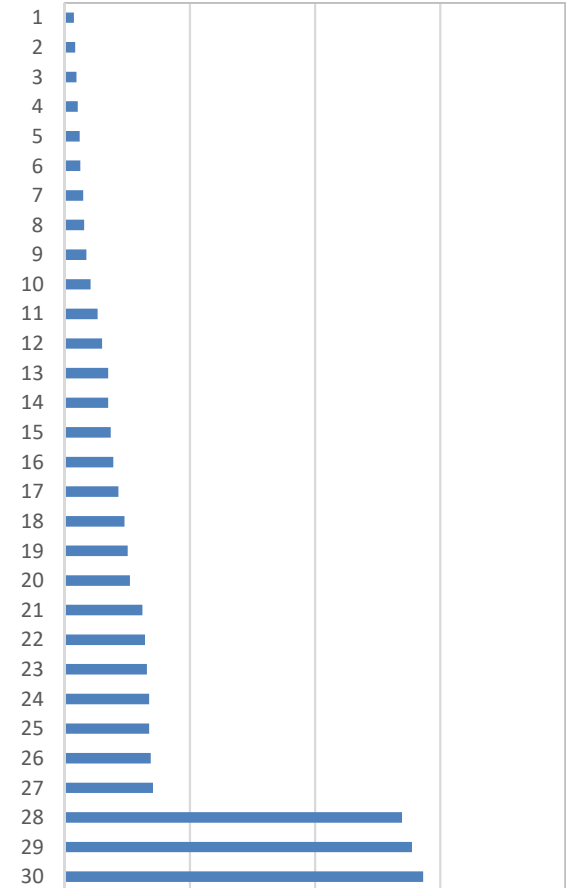
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
농대농산물가공공장_ [BH-17])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-17

시험일자 : 2018년 07월 21일

검토구간 : 농대농산물가공공장

지하수위 : G.L(-)5.2m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도
								(kN/m3)
0.0~3.4	매립층	513.33	218.67	2.41E+02	8.66E+01	3.62E+02	0.389	18.00
3.4~6.3	붕적층	633.00	274.33	3.76E+02	1.36E+02	5.41E+02	0.384	18.00
6.3~12.0	풍화토	739.40	332.80	5.94E+02	2.17E+02	7.73E+02	0.374	19.00
12.0~17.7	풍화암	1155.83	566.17	1.82E+03	6.79E+02	1.92E+03	0.342	21.00
17.7~26.0	연암	1384.78	702.67	3.02E+03	1.14E+03	2.90E+03	0.327	23.00
26.0~30.0	경암	2671.25	1507.50	1.44E+04	5.69E+03	1.03E+04	0.266	25.00

★ 토사지반에 의한 지진응답의 증폭을 고려하기 위하여 기준면으로부터 보통암(Vs=760m/s 이상)까지의 토사지반에 대한 평균 지반 특성을 고려하여 농대농산물가공공장의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암, 연암_(대상심도 G.L-26.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	di	di/Vsi
1.0	매립층	461	195	1.90E+02	6.84E+01	2.91E+02	1.0	0.005128
2.0	매립층	524	223	2.49E+02	8.95E+01	3.75E+02	1.0	0.004484
3.0	매립층	555	238	2.83E+02	1.02E+02	4.18E+02	1.0	0.004202
4.0	붕적층	605	260	3.37E+02	1.22E+02	4.97E+02	1.0	0.003846
5.0	붕적층	641	278	3.85E+02	1.39E+02	5.54E+02	1.0	0.003597
6.0	붕적층	653	285	4.04E+02	1.46E+02	5.73E+02	1.0	0.003509
7.0	풍화토	661	290	4.41E+02	1.60E+02	6.17E+02	1.0	0.003448
8.0	풍화토	670	294	4.54E+02	1.64E+02	6.34E+02	1.0	0.003401
9.0	풍화토	672	297	4.62E+02	1.68E+02	6.35E+02	1.0	0.003367
10.0	풍화토	743	341	6.04E+02	2.21E+02	7.54E+02	1.0	0.002933
11.0	풍화토	951	442	1.01E+03	3.71E+02	1.22E+03	1.0	0.002262
12.0	풍화암	972	469	1.25E+03	4.62E+02	1.37E+03	1.0	0.002132
13.0	풍화암	1,077	525	1.56E+03	5.79E+02	1.66E+03	1.0	0.001905
14.0	풍화암	1,186	581	1.90E+03	7.09E+02	2.01E+03	1.0	0.001721
15.0	풍화암	1,218	597	2.01E+03	7.48E+02	2.12E+03	1.0	0.001675
16.0	풍화암	1,229	606	2.07E+03	7.71E+02	2.14E+03	1.0	0.001650
17.0	풍화암	1,253	619	2.15E+03	8.05E+02	2.22E+03	1.0	0.001616
18.0	연암	1,282	636	2.49E+03	9.30E+02	2.54E+03	1.0	0.001572
19.0	연암	1,306	652	2.61E+03	9.78E+02	2.62E+03	1.0	0.001534
20.0	연암	1,334	670	2.75E+03	1.03E+03	2.72E+03	1.0	0.001493
21.0	연암	1,371	693	2.93E+03	1.10E+03	2.85E+03	1.0	0.001443
22.0	연암	1,403	712	3.09E+03	1.17E+03	2.97E+03	1.0	0.001404

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-17

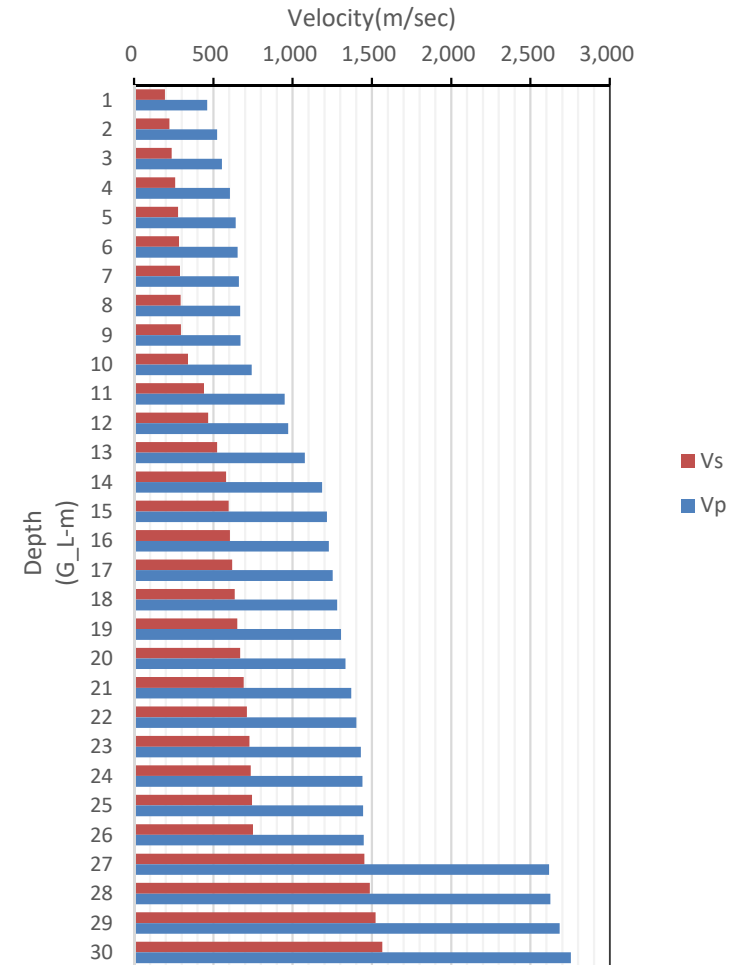
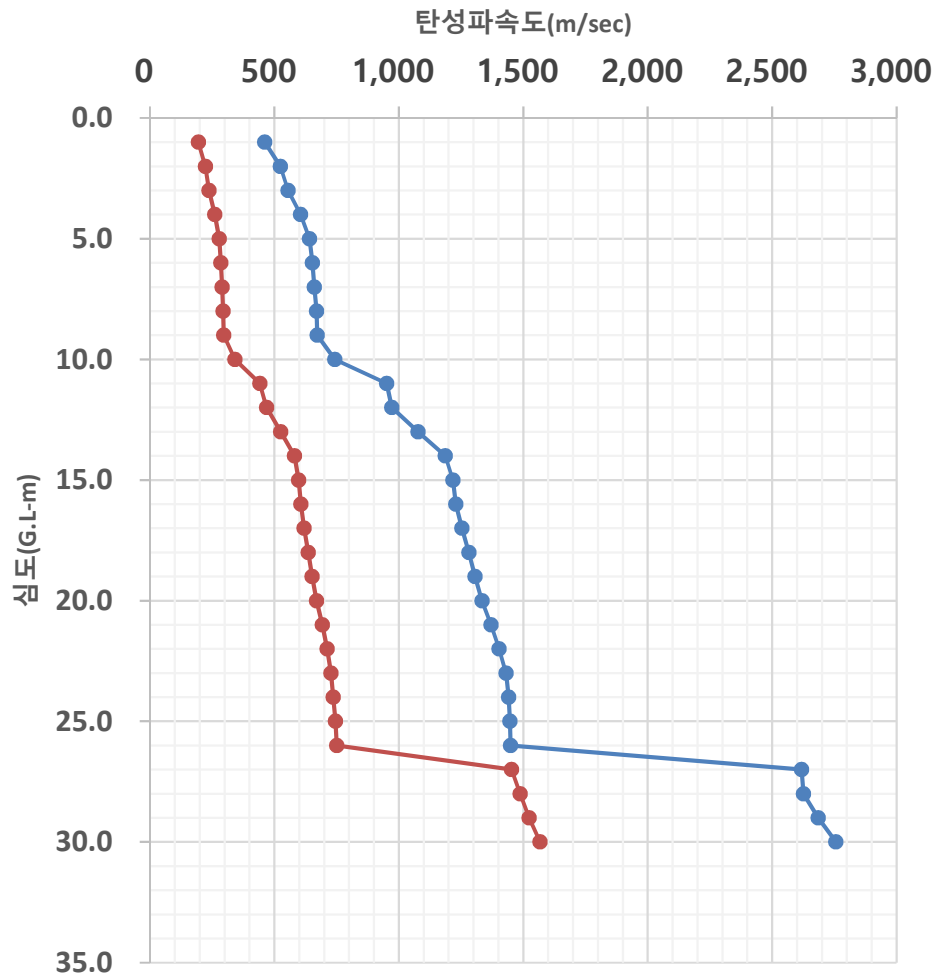
검토구간 : 농대농산물가공공장

탄성파탐사 (Down Hole Test)

농대농산물가공공장

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)5.2m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-17

검토구간 : 농대농산물가공공장

탄성파탐사 (Down Hole Test)

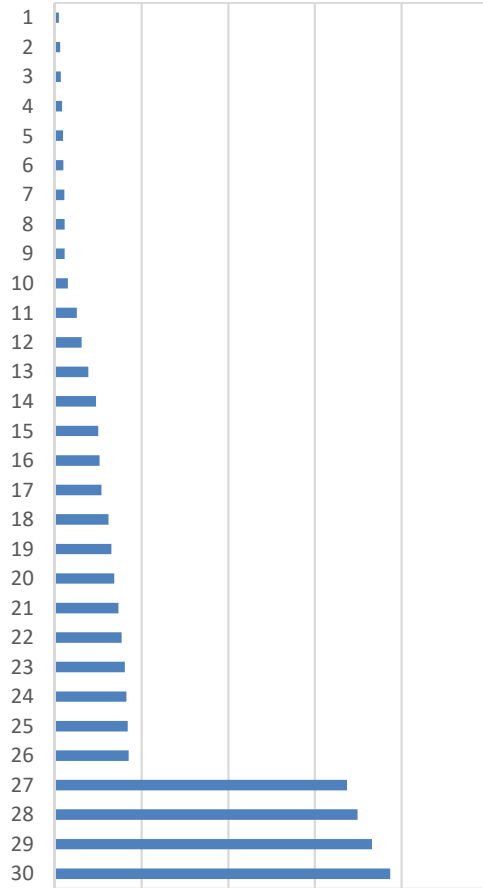
농대농산물가공공장

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)5.2m

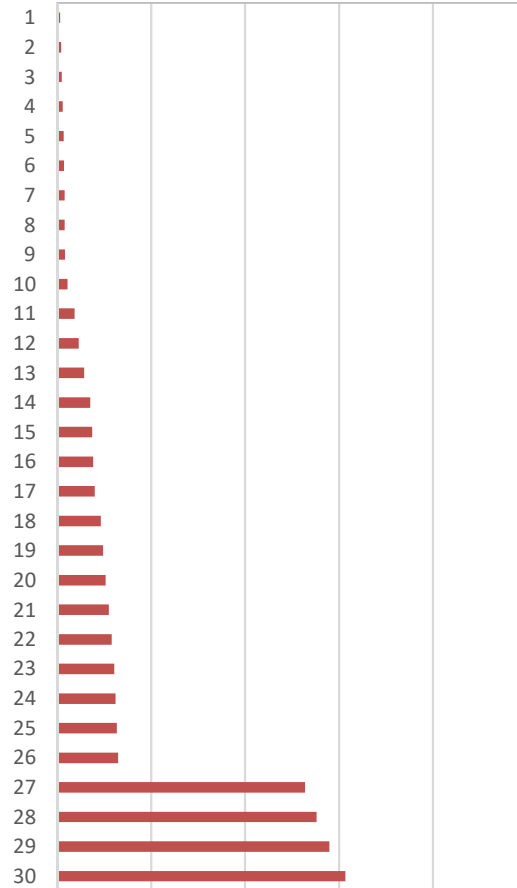
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04 1.6E+04 2.0E+04



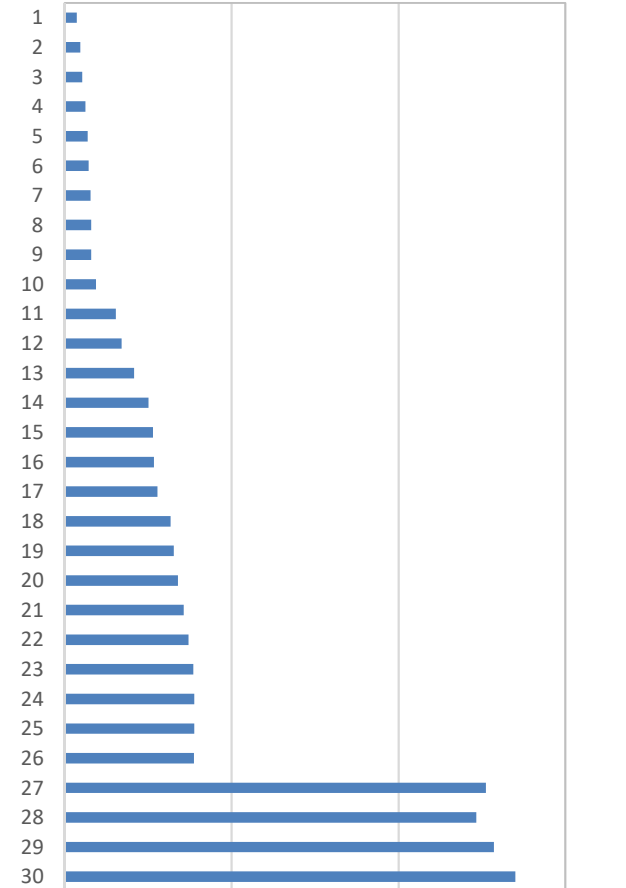
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 2.0E+03 4.0E+03 6.0E+03 8.0E+03 1.0E+04



동체적계수(Mpa)

0.0E+00 4.0E+03 8.0E+03 1.2E+04



DOWN HOLE TEST SHEET

(농대1호관외 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)
약초사업단_ [BH-18])

하향식 탄성파탐사 (Down Hole Test / Result Analysis)

용역명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위 치 : 전북대학교

조사업체 : 지오건설품질연구원

Hole NO. : BH-18

시험일자 : 2018년 07월 21일

검토구간 : 약초사업단

지하수위 : G.L(-)5.6m

지층두께 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	γ	밀도 (kN/m ³)
0.0~1.4	매립층	396.00	165.00	1.37E+02	4.90E+01	2.17E+02	0.395	18.00
1.4~2.7	붕적층	434.00	182.00	1.66E+02	5.96E+01	2.60E+02	0.393	18.00
2.7~15.0	풍화토	752.17	352.33	6.64E+02	2.44E+02	7.85E+02	0.360	19.00
15.0~30.0	풍화암	1210.06	631.25	2.21E+03	8.43E+02	1.97E+03	0.313	21.00

★ 건축구조설계기준(KBC), 2016 : 보통암($V_s=760\text{m/s}$ 이상)까지의 깊이가 매우 얇거나(5m 이내), 30m 이상으로 깊은 경우에는 상부 30m에 대한 평균지반특성으로 분류한다. 약초사업단의 경우 매립층, 붕적층, 풍화토, 풍화암_(대상심도 G.L-30.0m)을 대상으로 분류를 실시하였다.

심도 (m)	Soil/Rock Type	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	동탄성계수 (Mpa)	동전단계수 (Mpa)	동체적계수 (Mpa)	d_i	d_i/V_{si}
1.0	매립층	396	165	1.37E+02	4.90E+01	2.17E+02	1.0	0.006061
2.0	붕적층	434	182	1.66E+02	5.96E+01	2.60E+02	1.0	0.005495
3.0	풍화토	477	220	2.51E+02	9.20E+01	3.10E+02	1.0	0.004545
4.0	풍화토	591	274	3.89E+02	1.43E+02	4.73E+02	1.0	0.003650
5.0	풍화토	658	306	4.85E+02	1.78E+02	5.85E+02	1.0	0.003268
6.0	풍화토	685	318	5.24E+02	1.92E+02	6.35E+02	1.0	0.003145
7.0	풍화토	706	329	5.60E+02	2.06E+02	6.73E+02	1.0	0.003040
8.0	풍화토	721	337	5.87E+02	2.16E+02	7.00E+02	1.0	0.002967
9.0	풍화토	736	345	6.15E+02	2.26E+02	7.28E+02	1.0	0.002899
10.0	풍화토	796	374	7.22E+02	2.66E+02	8.50E+02	1.0	0.002674
11.0	풍화토	867	408	8.59E+02	3.16E+02	1.01E+03	1.0	0.002451
12.0	풍화토	911	429	9.49E+02	3.50E+02	1.11E+03	1.0	0.002331
13.0	풍화토	925	437	9.84E+02	3.63E+02	1.14E+03	1.0	0.002288
14.0	풍화토	953	451	1.05E+03	3.86E+02	1.21E+03	1.0	0.002217
15.0	풍화암	992	480	1.30E+03	4.84E+02	1.42E+03	1.0	0.002083
16.0	풍화암	1,094	567	1.78E+03	6.75E+02	1.61E+03	1.0	0.001764
17.0	풍화암	1,115	580	1.86E+03	7.06E+02	1.67E+03	1.0	0.001724
18.0	풍화암	1,145	596	1.96E+03	7.46E+02	1.76E+03	1.0	0.001678
19.0	풍화암	1,170	611	2.06E+03	7.84E+02	1.83E+03	1.0	0.001637
20.0	풍화암	1,201	628	2.17E+03	8.28E+02	1.92E+03	1.0	0.001592
21.0	풍화암	1,215	636	2.23E+03	8.49E+02	1.97E+03	1.0	0.001572
22.0	풍화암	1,226	642	2.27E+03	8.66E+02	2.00E+03	1.0	0.001558
23.0	풍화암	1,240	649	2.32E+03	8.85E+02	2.05E+03	1.0	0.001541
24.0	풍화암	1,249	654	2.36E+03	8.98E+02	2.08E+03	1.0	0.001529

공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-18

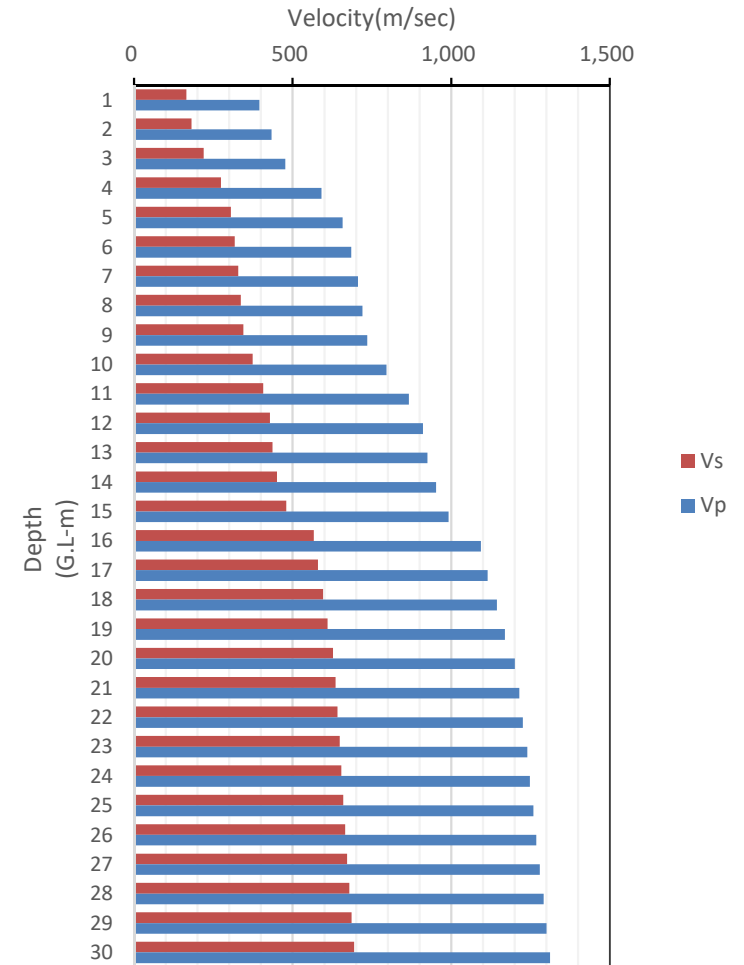
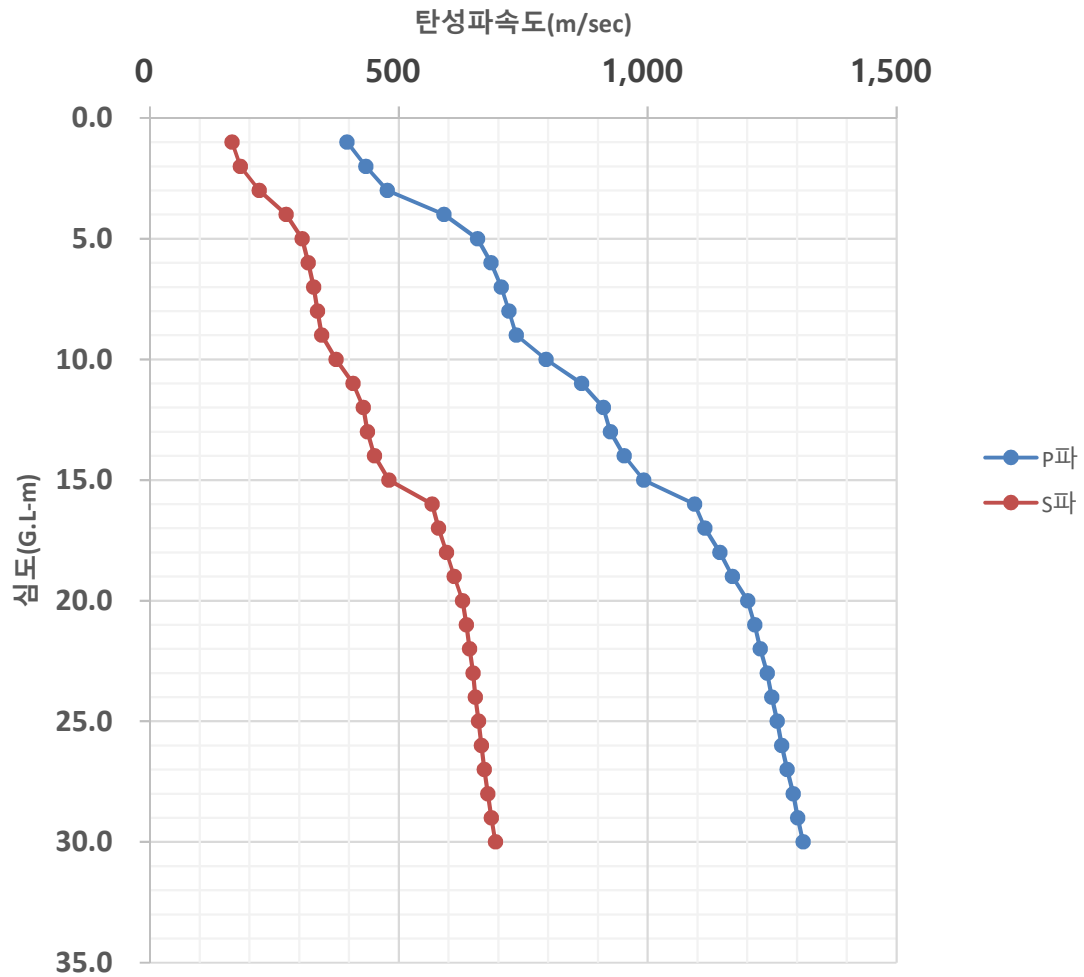
검토구간 : 약초사업단

탄성파탐사 (Down Hole Test)

약초사업단

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)5.6m



공사명 : 농대1호관외19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

위치 : 전북대학교

Hole NO. : BH-18

검토구간 : 약초사업단

탄성파탐사 (Down Hole Test)

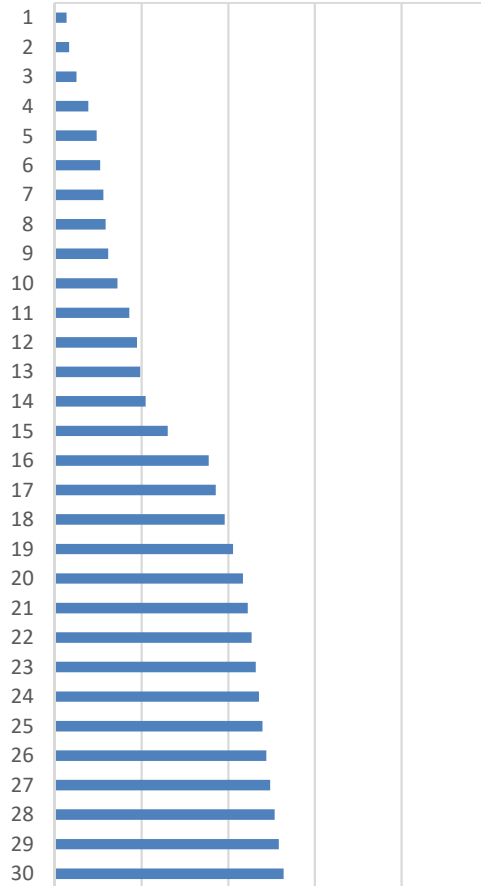
약초사업단

시험일자 : 2018년 7월 21일

지하수위 : G.L(-)5.6m

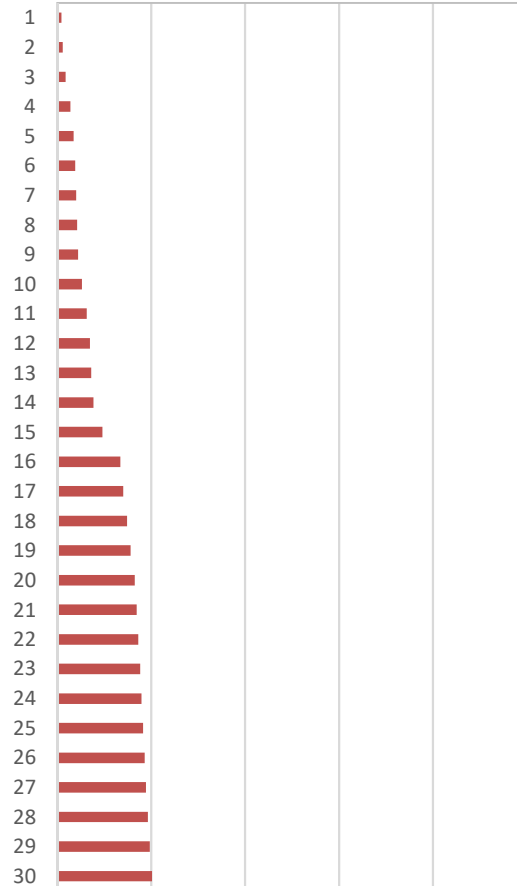
동탄성계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



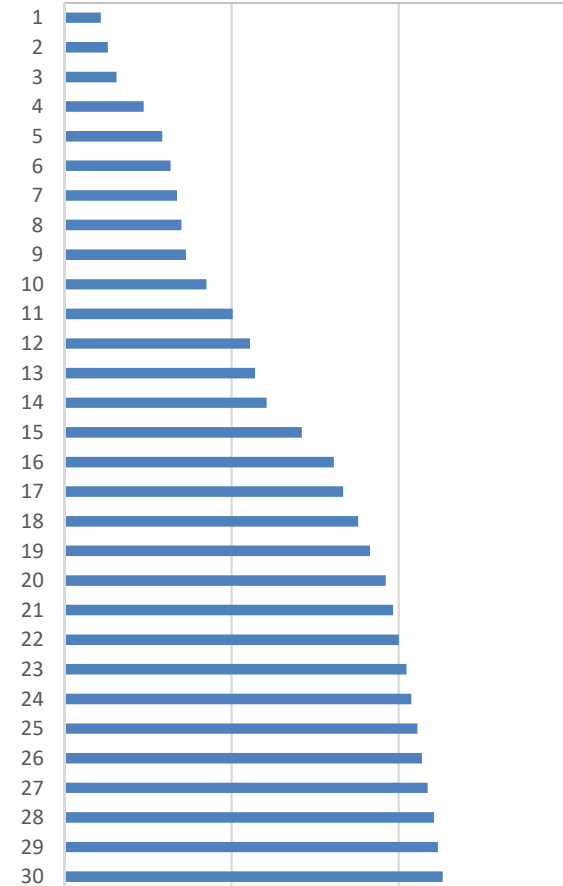
동전단계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03 4.0E+03 5.0E+03



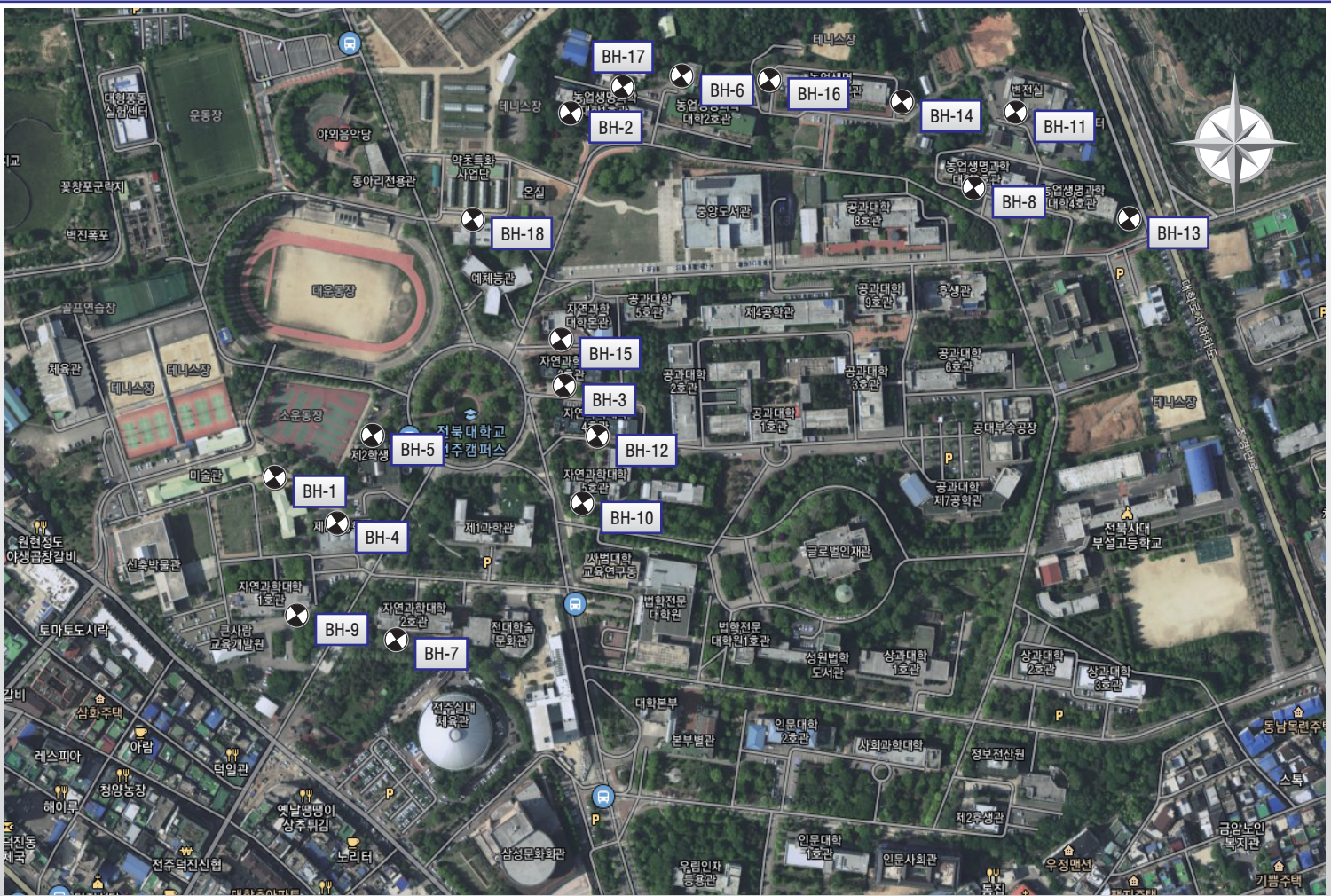
동체적계수(Mpa)

0.0E+00 1.0E+03 2.0E+03 3.0E+03





부록 3. 조사위치도



용역명 : 농대1호관의 19동 내진성능평가 및 정밀안전진단(정밀점검)

지반조사





부록 4. 현장사진첩

BH-1

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연사박물관
공 번	BH-1
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-1
공 종 굴진전경
일 자 2018.07.17

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-1	시추전경



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-1
공 종 SPT
일 자 2018.07.17

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	표준관입시험



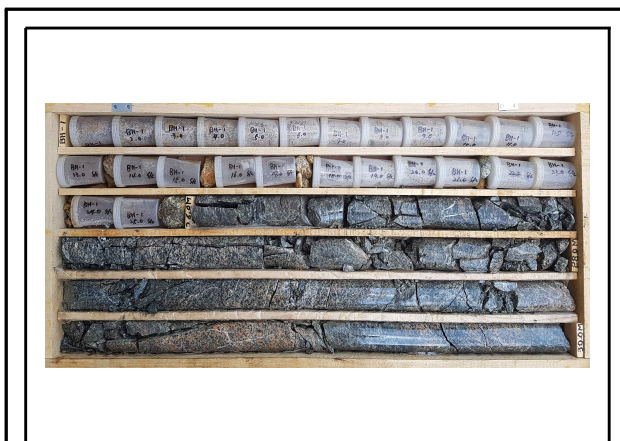
공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-1
공 종 SPT시료
일 자 2018.07.17

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	표준관입시험 시료

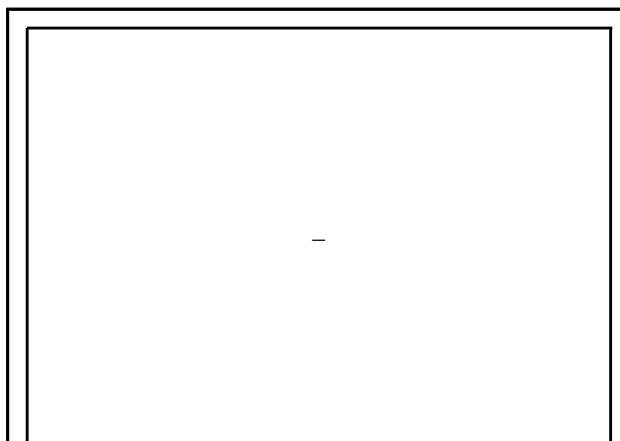


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-1
공종 지하수위측정
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-1
공종 하향식 타성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-1	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-1
공종 하향식 타성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-1	폐공전



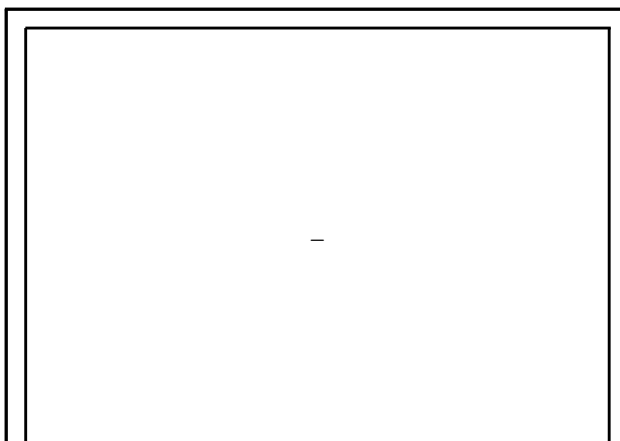
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	폐공중

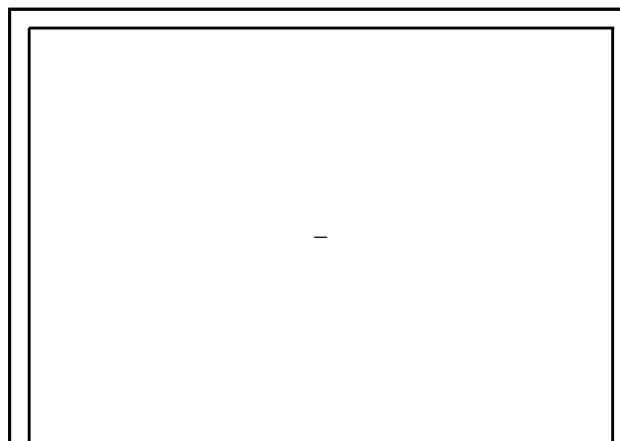


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-1	폐공후



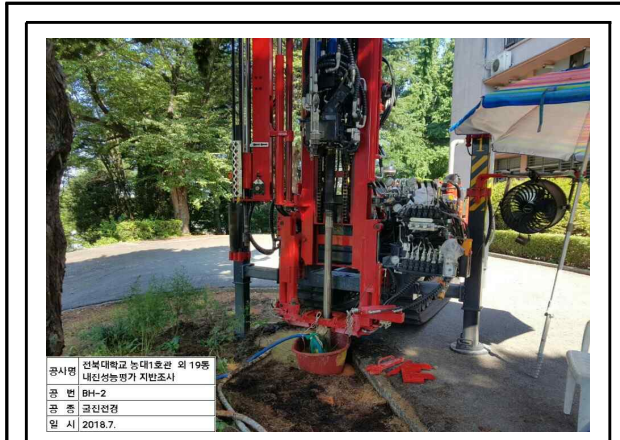


BH-2

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농과대학1호관
공 번	BH-2
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-2	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	표준관입시험



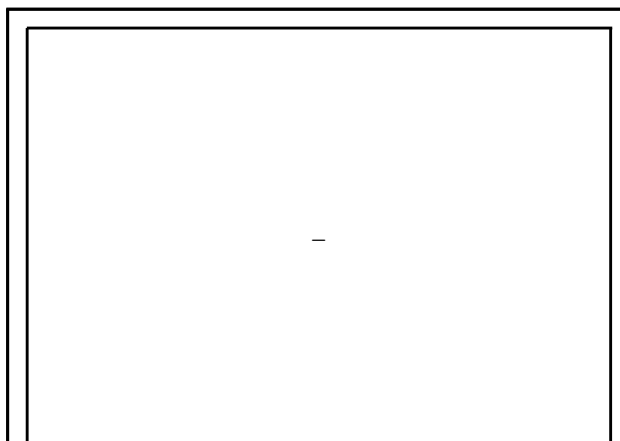
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	표준관입시험 시료



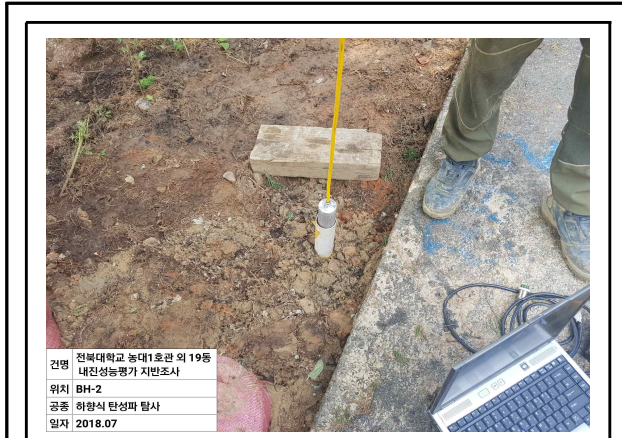
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



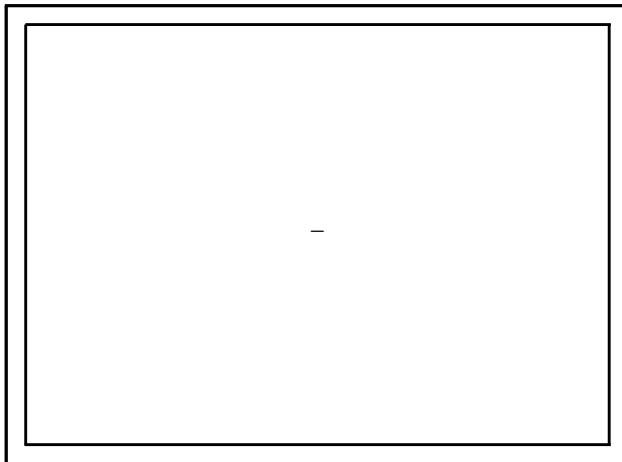
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-2	다운홀 테스트

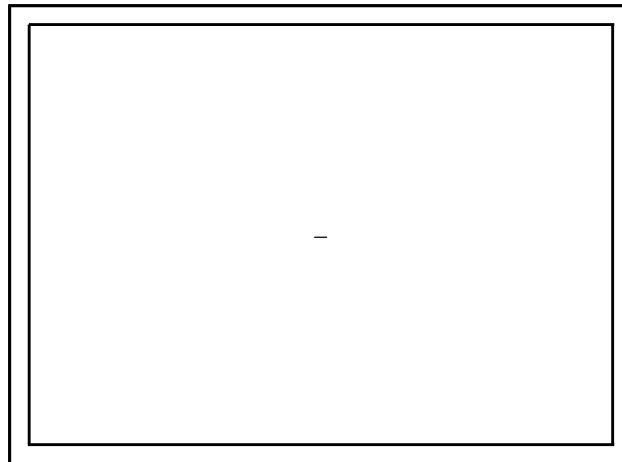


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

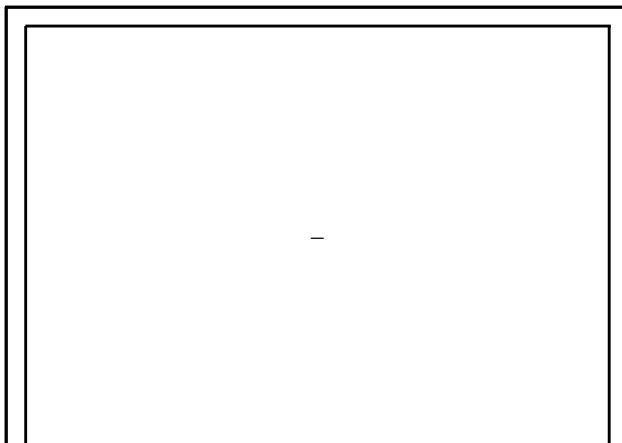
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	다운홀 테스트



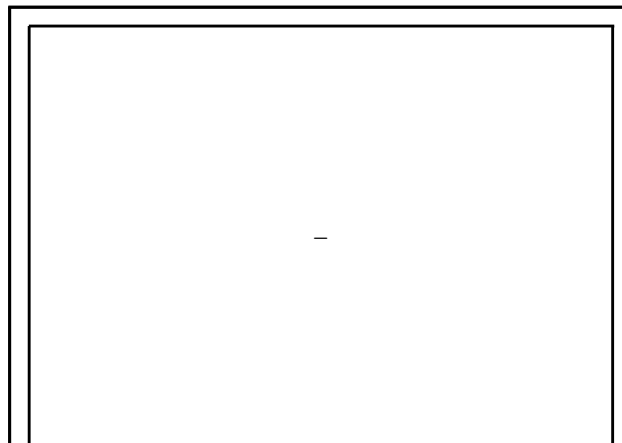
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정



조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

사 진 대 지(원상복구)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-2	폐공전



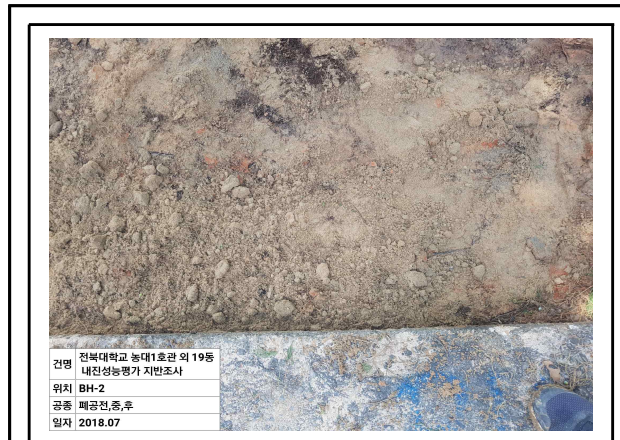
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	폐공중



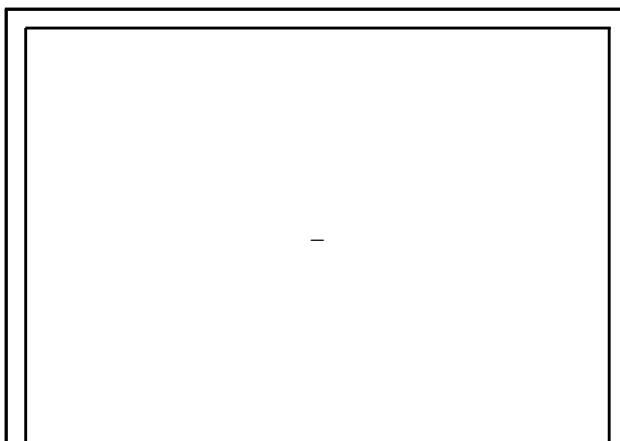
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

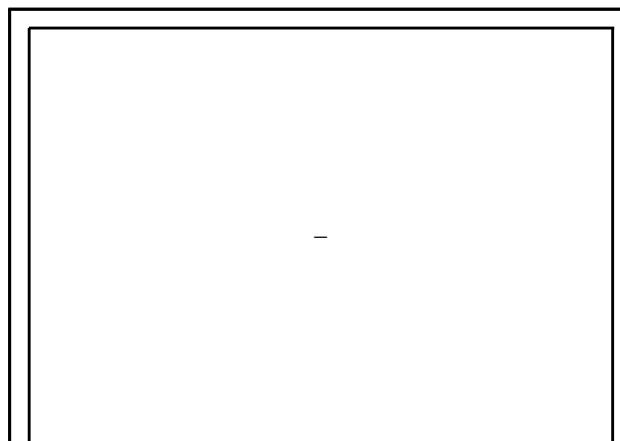
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	폐공중



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-2
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-2	폐공후





BH-3

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대학3호관
공 번	BH-3
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-3	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	표준관입시험



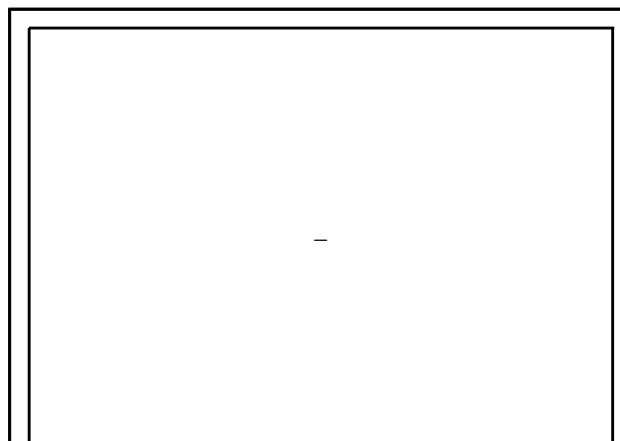
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-3
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-3	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-3
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



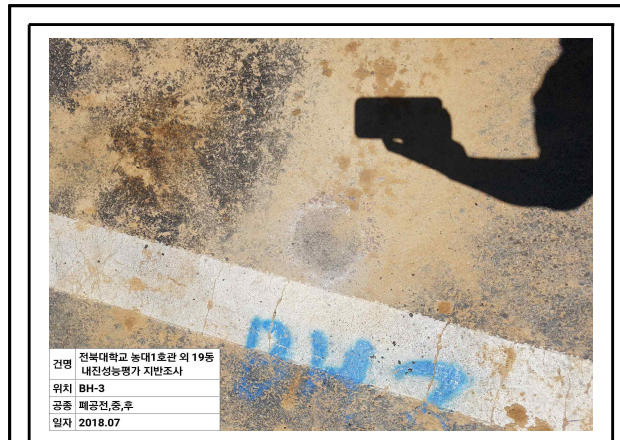
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-3	폐공전



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-3	폐공후

-		

-		

BH-4

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	제1학생회관
공 번	BH-4
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



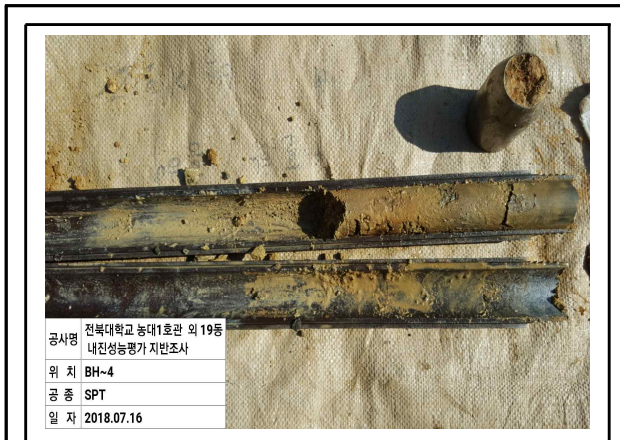
공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-4
공 종 굴진전경
일 자 2018.07.16

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-4	시추전경



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-4
공 종 SPT
일 자 2018.07.16

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	표준관입시험



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-4
공 종 SPT
일 자 2018.07.16

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	표준관입시험 시료

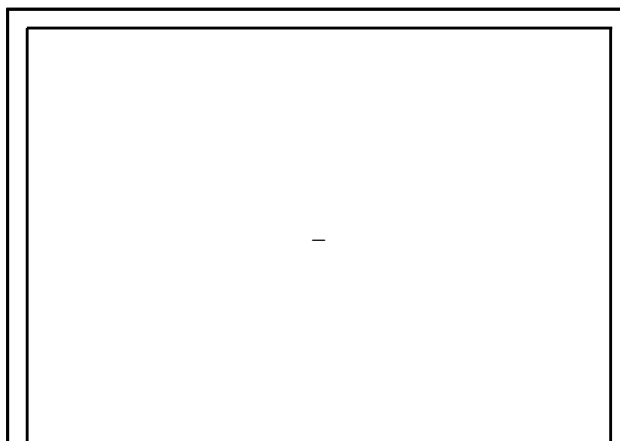


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 지하수위측정
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



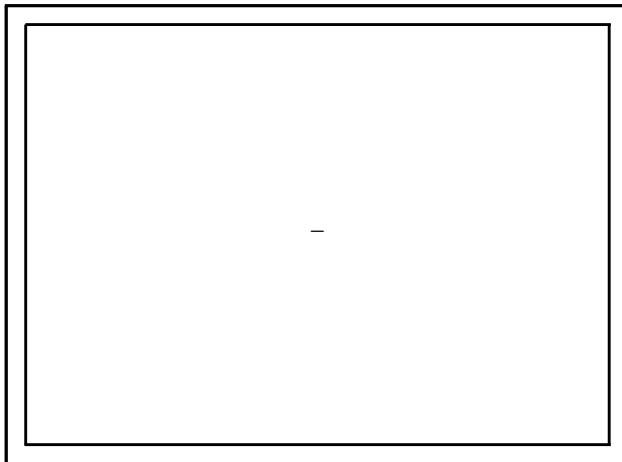
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-4	다운홀 테스트

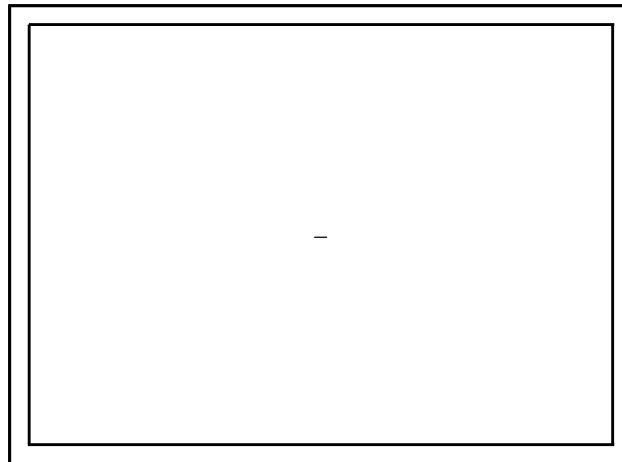


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

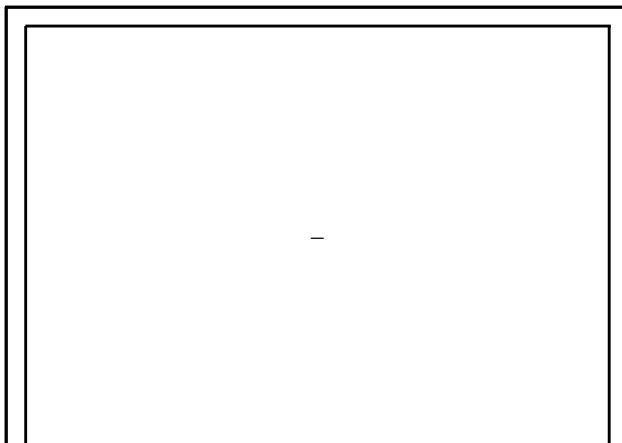
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	다운홀 테스트



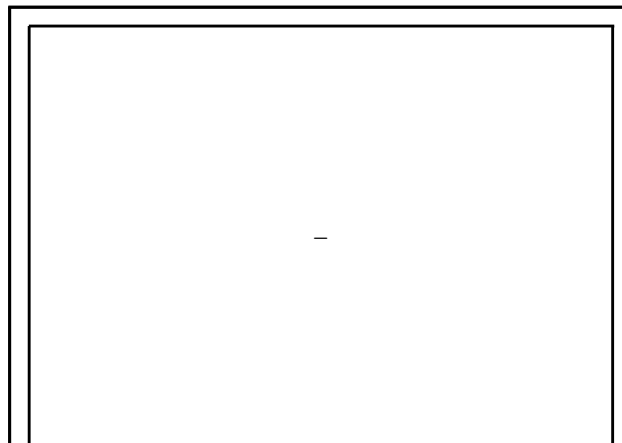
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

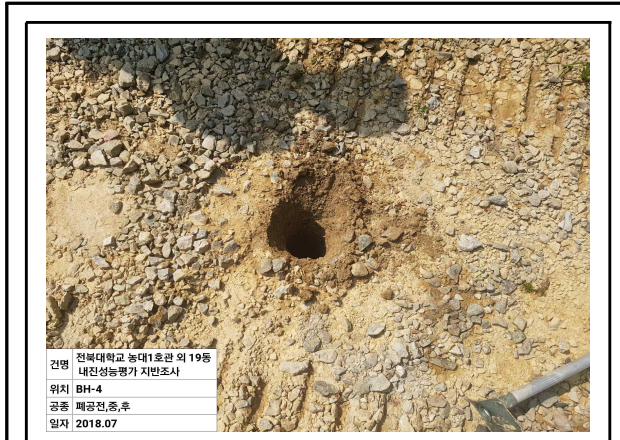


조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

사 진 대 지(원상복구)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-4	폐공전



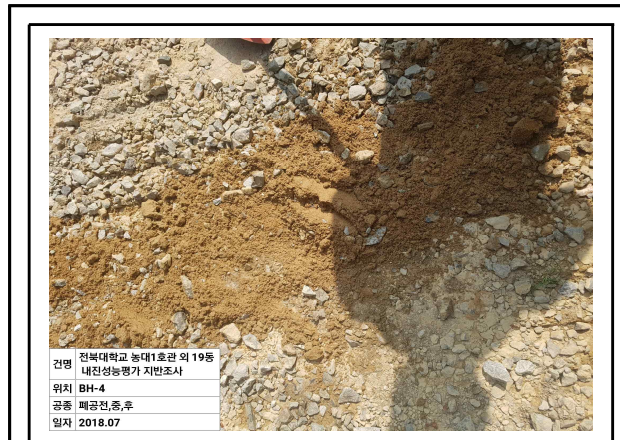
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	폐공중



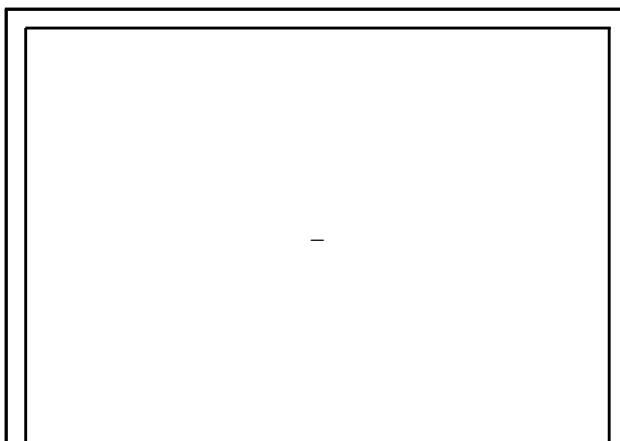
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

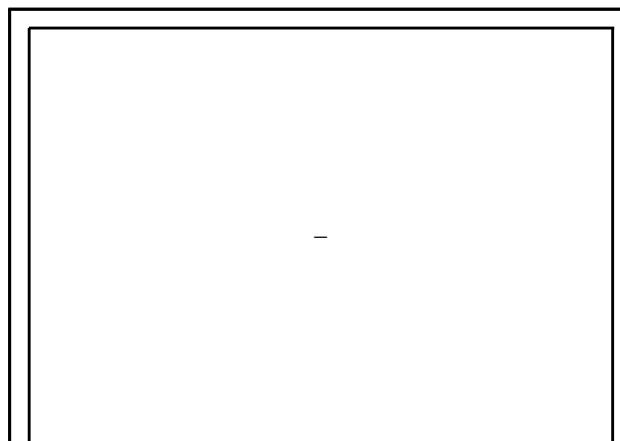
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	폐공중



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-4
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-4	폐공후





BH-5

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	제2학생회관
공 번	BH-5
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-5
공 종 굴진전경
일 자 2018.07.17

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-5	시추전경



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-5
공 종 SPT
일 자 2018.07.17

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	표준관입시험



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-5
공 종 SPT시료
일 자 2018.07.17

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	표준관입시험 시료

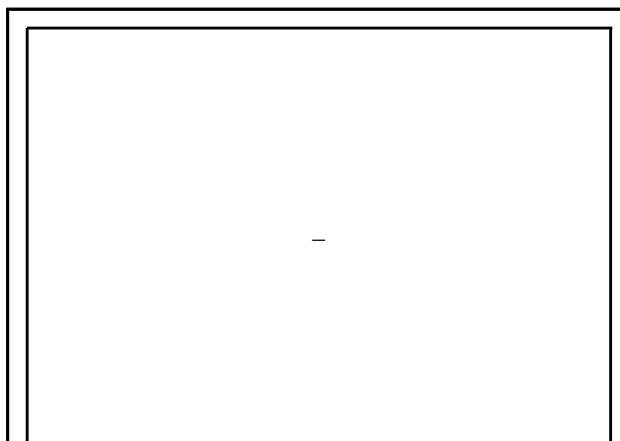


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-5
공 종 지하수위측정
일 자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	시료박스



--	--	--

사 진 대 지(다운홀 테스트)



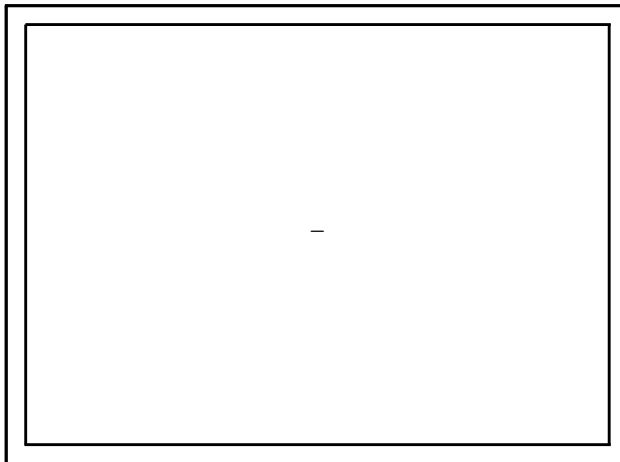
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-5
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-5	다운홀 테스트

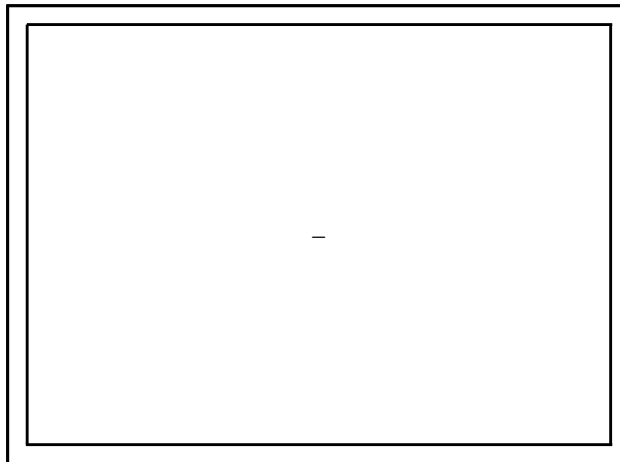


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-5
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

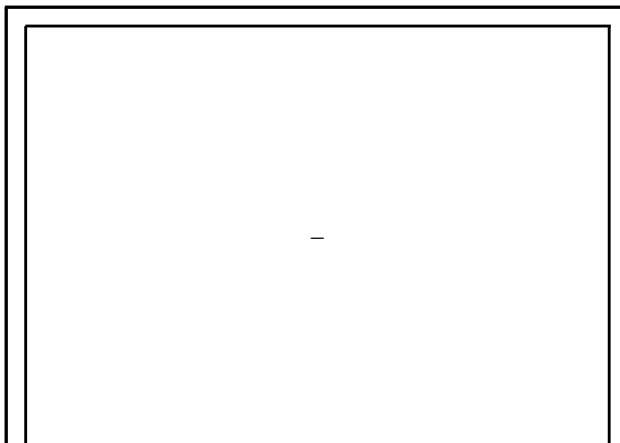
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	다운홀 테스트



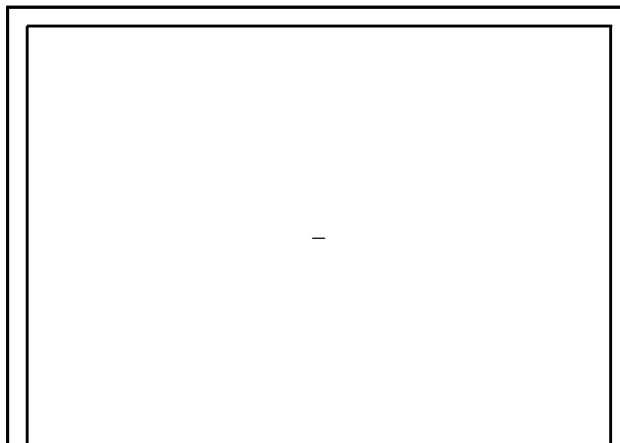
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정



조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

사 진 대 지(원상복구)



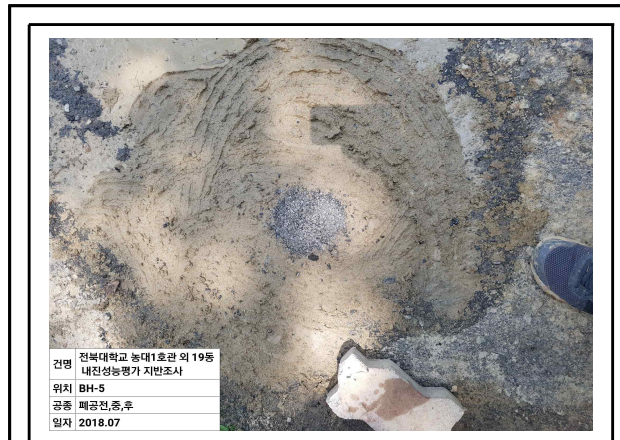
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-5	폐공전



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-5	폐공후

-		

-		

BH-6

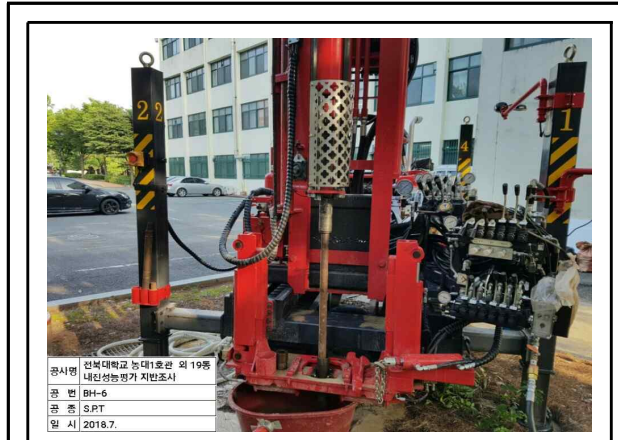
현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농과대학2호관
공 번	BH-6
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-6	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	표준관입시험



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



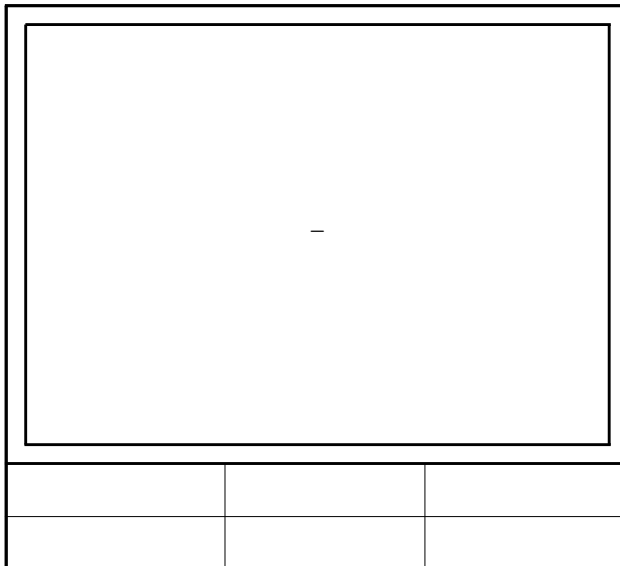
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-6
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-6	다운홀 테스트

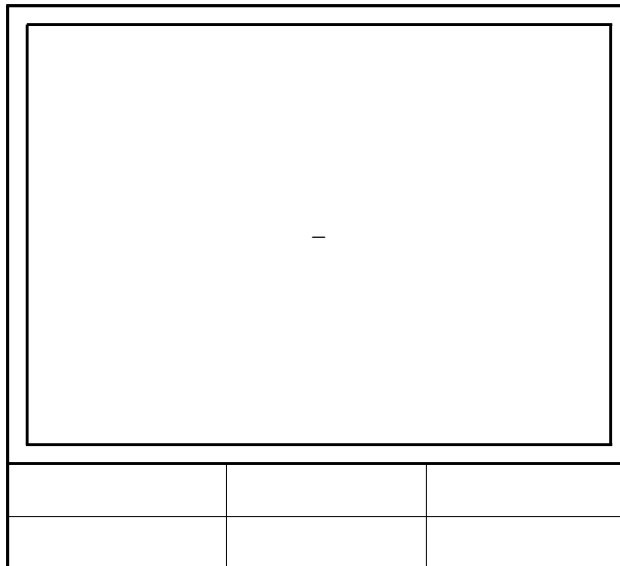


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-6
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

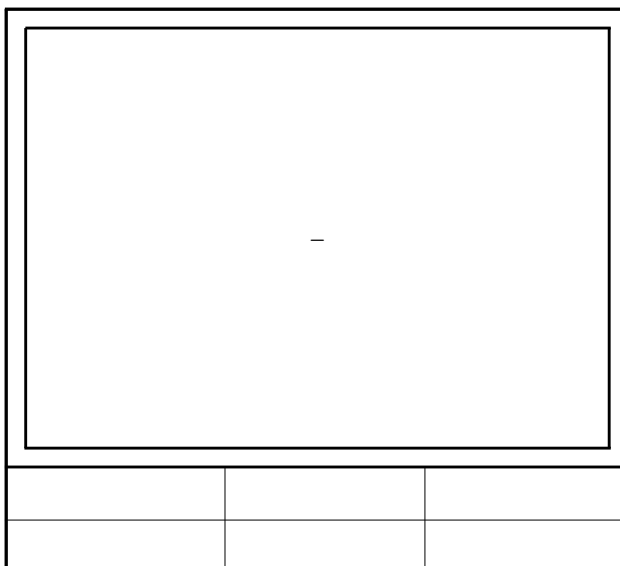
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	다운홀 테스트



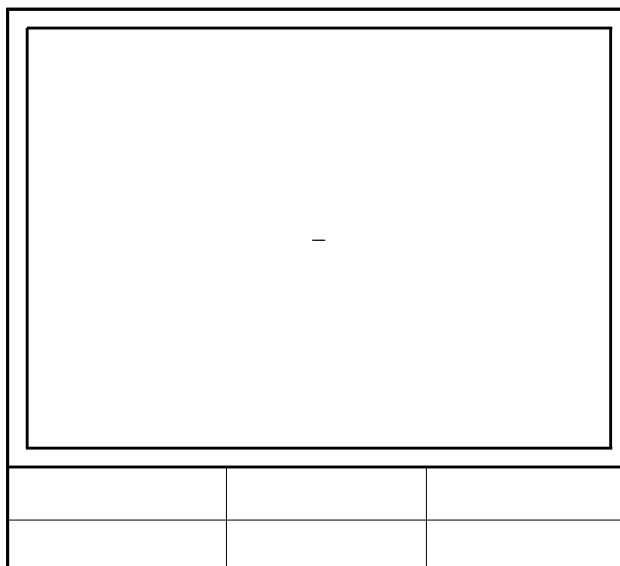
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정



조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

사 진 대 지(원상복구)



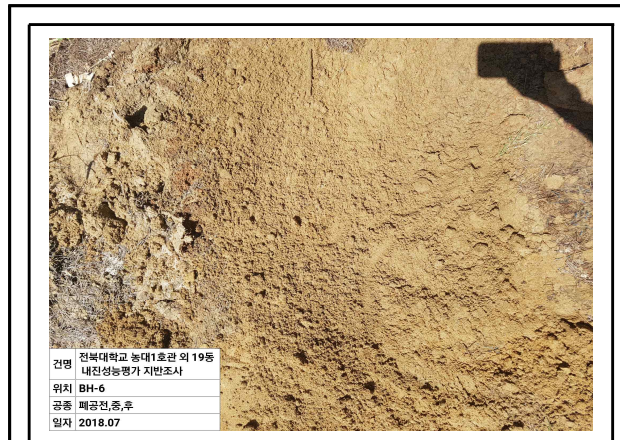
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-6	폐공전



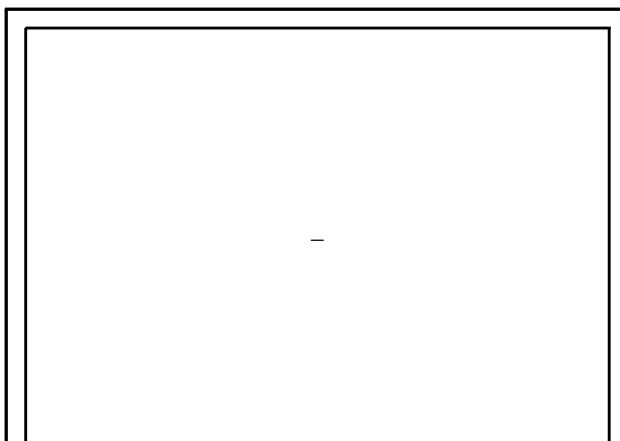
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	폐공중

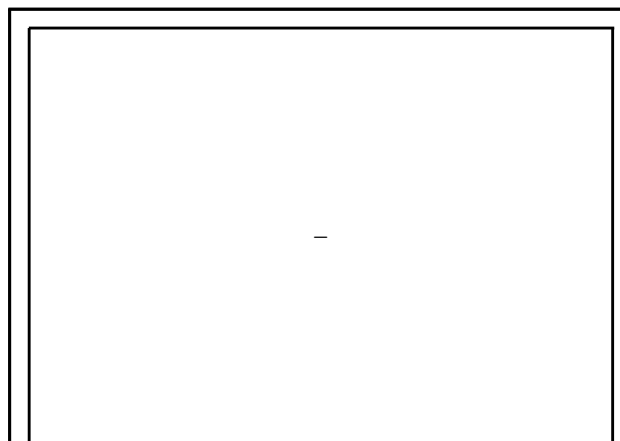


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-6	폐공후





BH-7

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대학2호관
공 번	BH-7
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-7
공 종 굴삭전경
일 시 2018.7.

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-7	시추전경



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-7
공 종 S.P.T
일 시 2018.7.

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	표준관입시험



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-7
공 종 S.P.T 시료
일 시 2018.7.

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	표준관입시험 시료

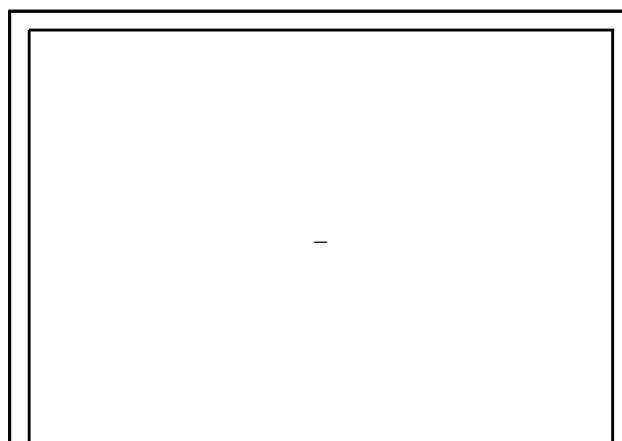


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 지하수위측정
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



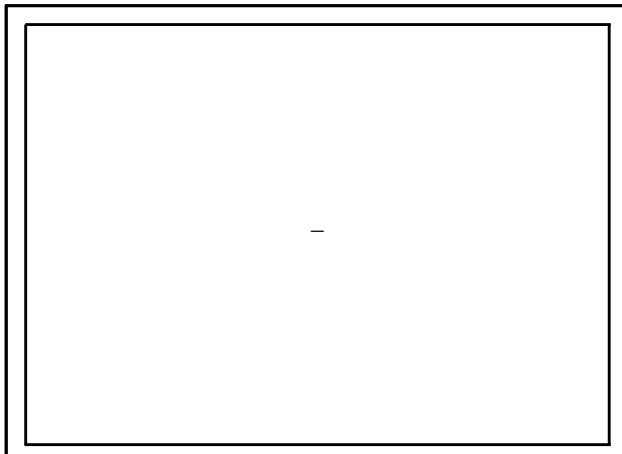
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

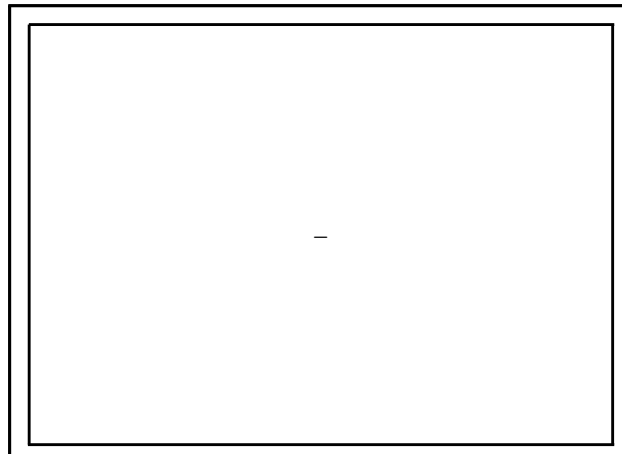
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-7	다운홀 테스트

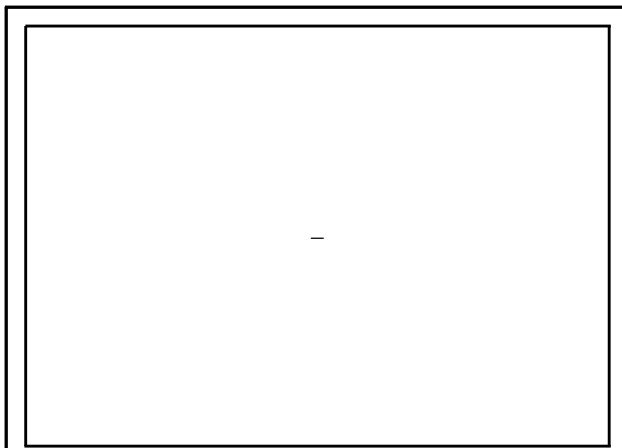


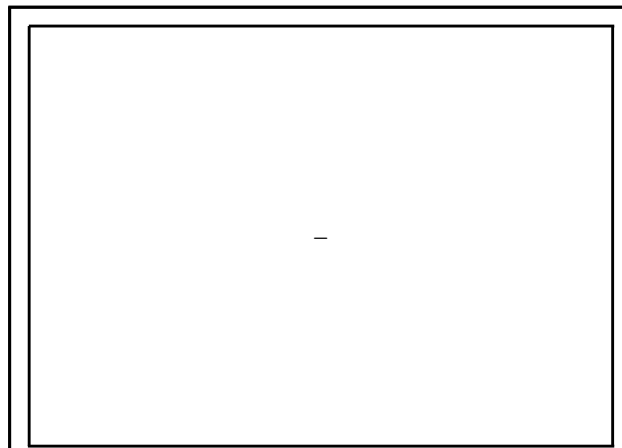
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	다운홀 테스트









사 진 대 지(원상복구)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-7	폐공전



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	폐공중



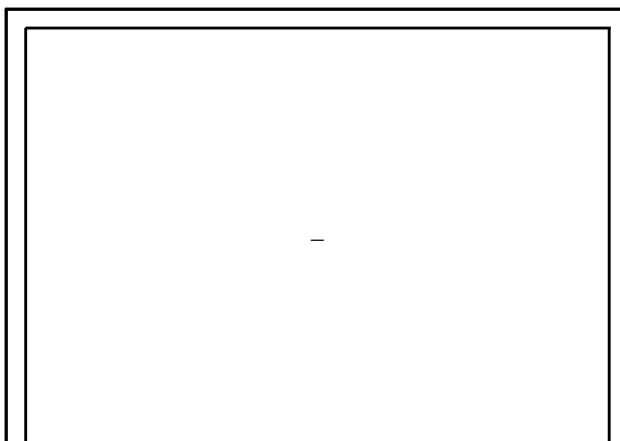
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

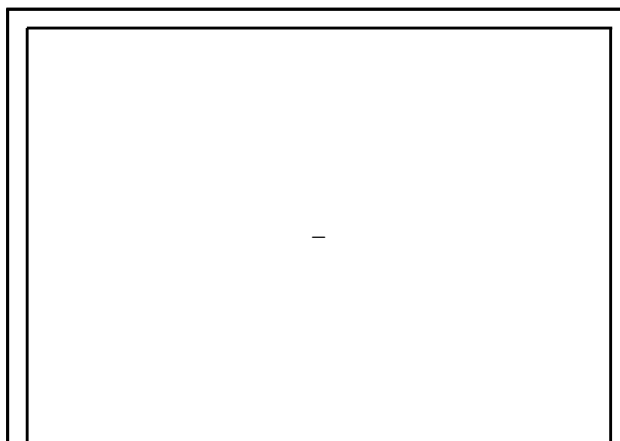
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	폐공중



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-7
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-7	폐공후





BH-8

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농과대학3호관
공 번	BH-8
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



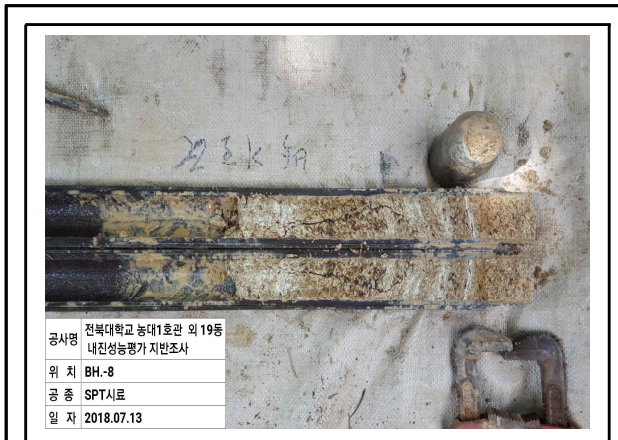
공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-8
공 종 굴진전경
일 자 2018.07.13

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-8	시추전경



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-8
공 종 SPT
일 자 2018.07.13

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	표준관입시험



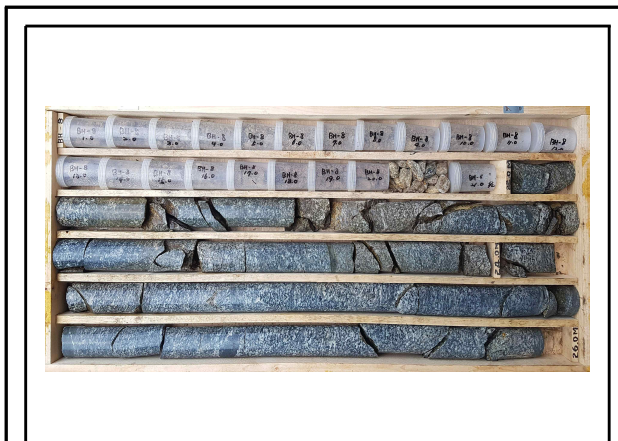
공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-8
공 종 SPT시료
일 자 2018.07.13

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	표준관입시험 시료



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-8
공 종 지하수위측정
일 자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



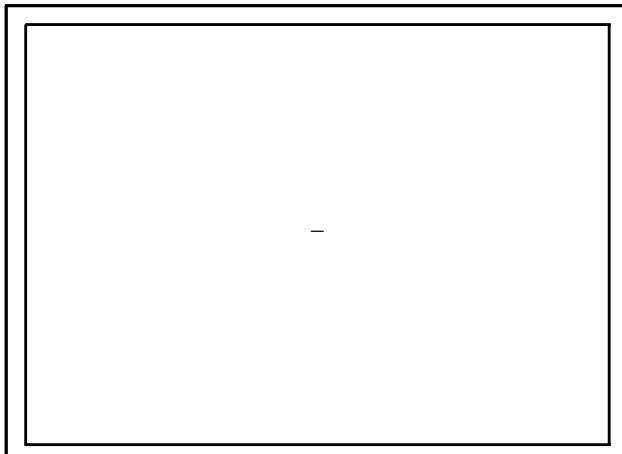
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-8
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

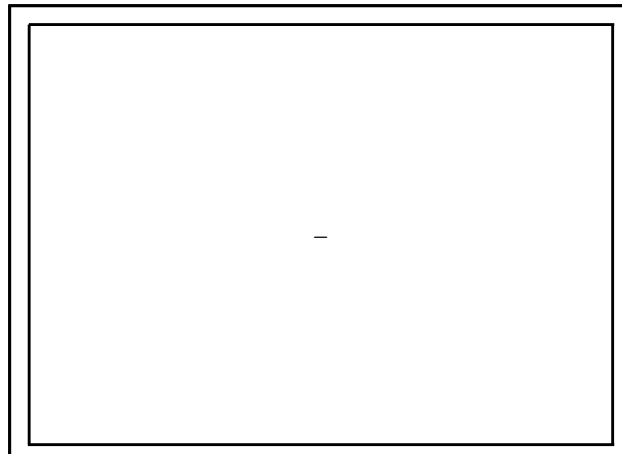
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-8	다운홀 테스트

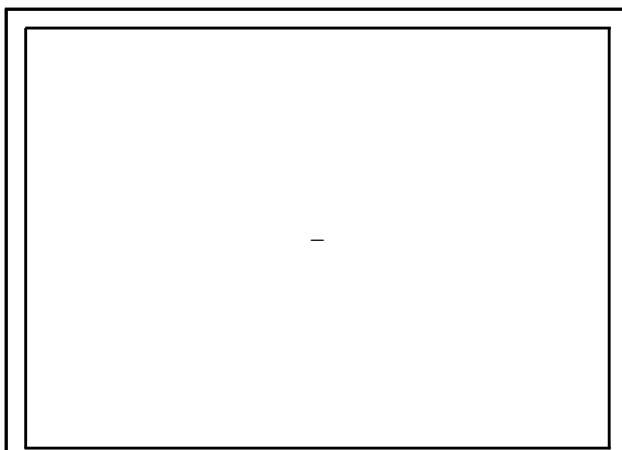


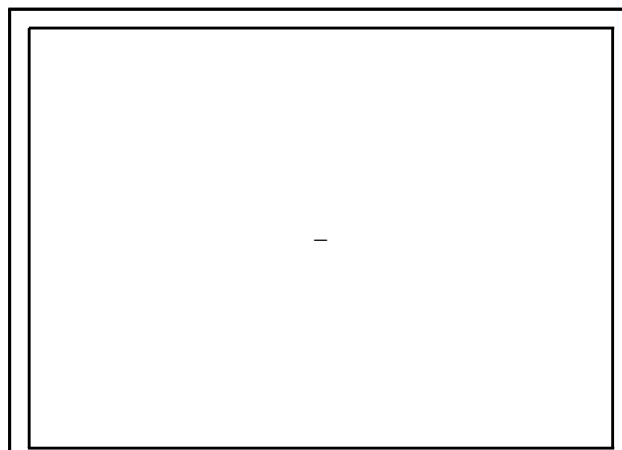
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-8
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	다운홀 테스트









사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-8	폐공전



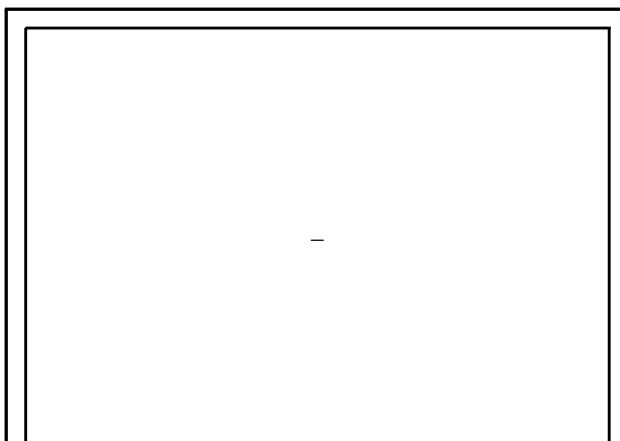
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	폐공중

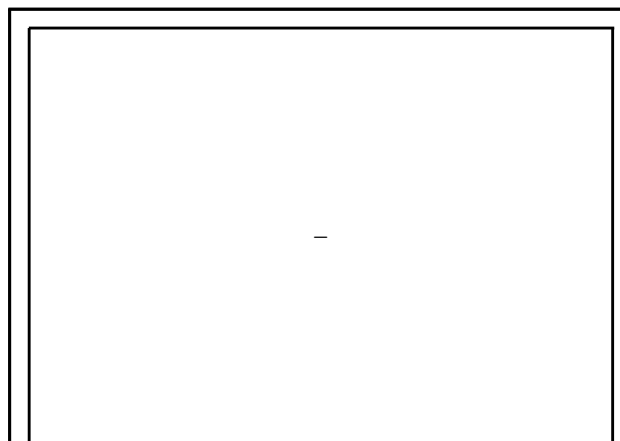


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-8	폐공후





BH-9

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대학1호관
공 번	BH-9
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-9
공 종 굴삭전경
일 시 2018.7.

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-9	시추전경



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-9
공 종 S.P.T
일 시 2018.7.

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	표준관입시험



공사업 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
공 번 BH-9
공 종 S.P.T 시료
일 시 2018.7.

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	표준관입시험 시료

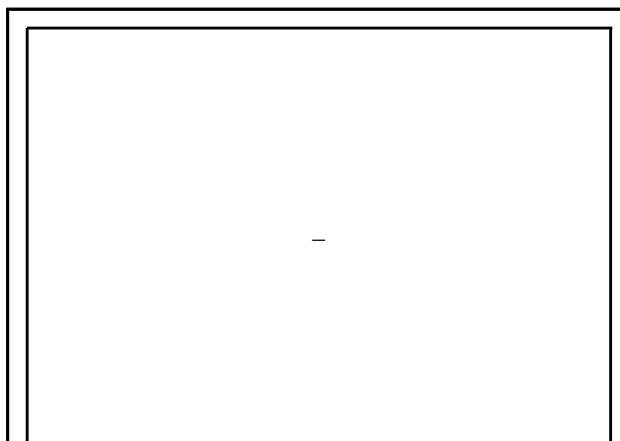


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-9
공종 지하수위측정
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



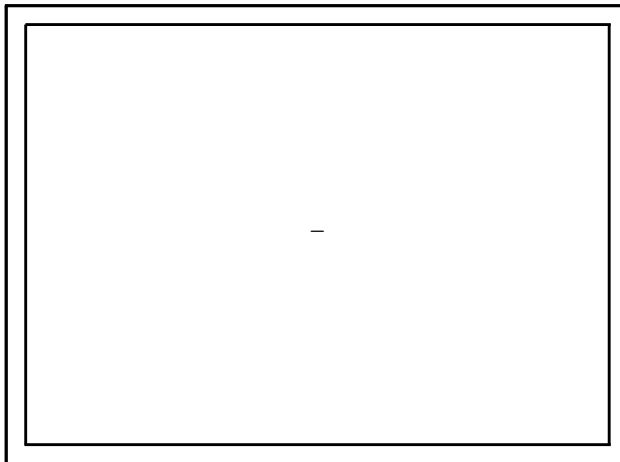
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-9
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

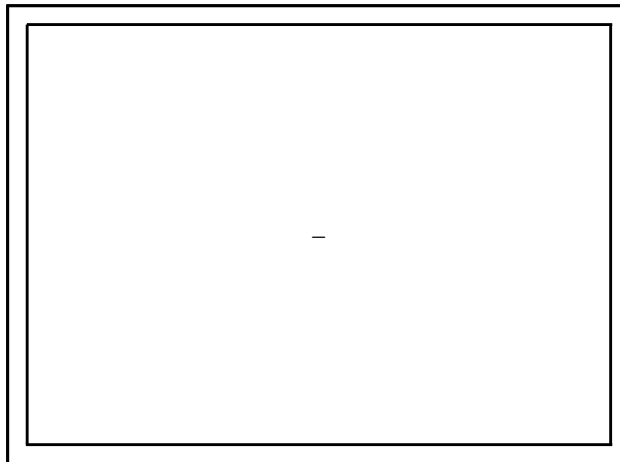
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-9	다운홀 테스트

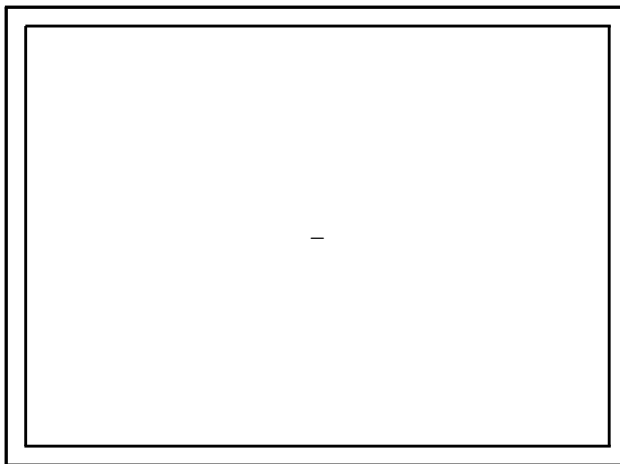


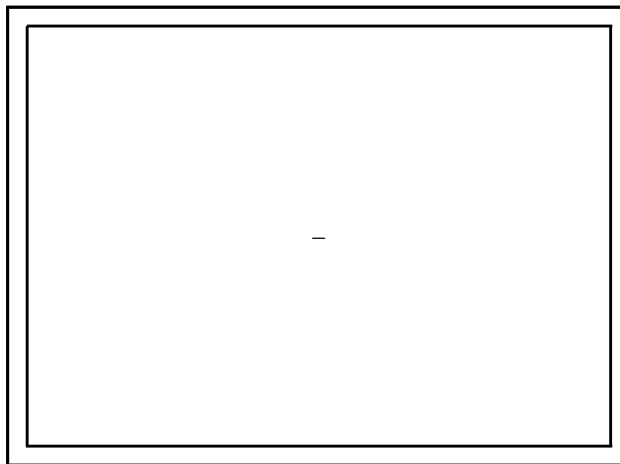
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-9
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	다운홀 테스트









사 진 대 지(원상복구)



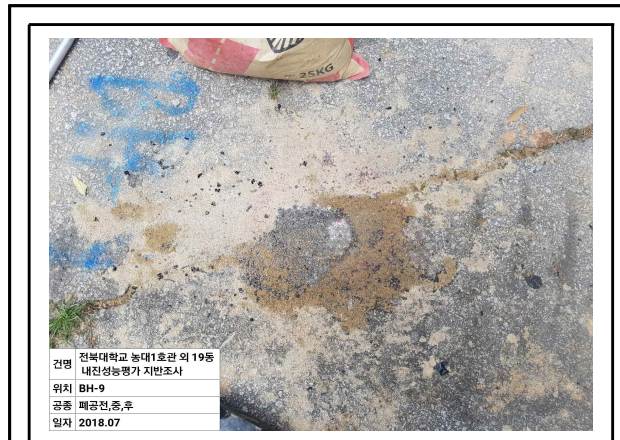
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-9	폐공전



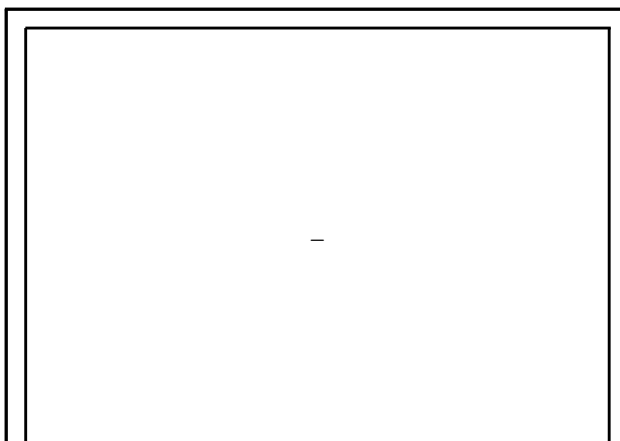
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	폐공중

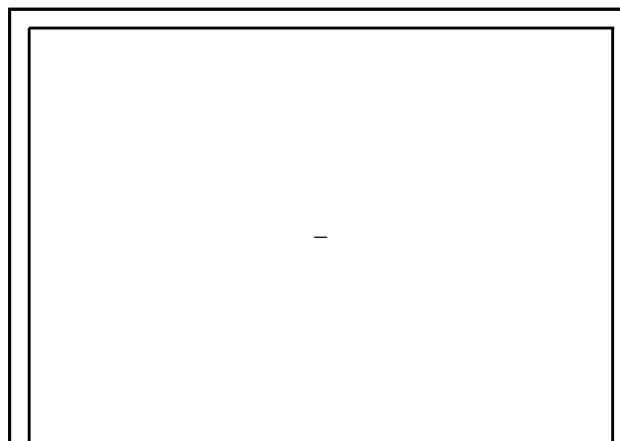


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-9	폐공후





BH-10

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대학5호관
공 번	BH-10
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



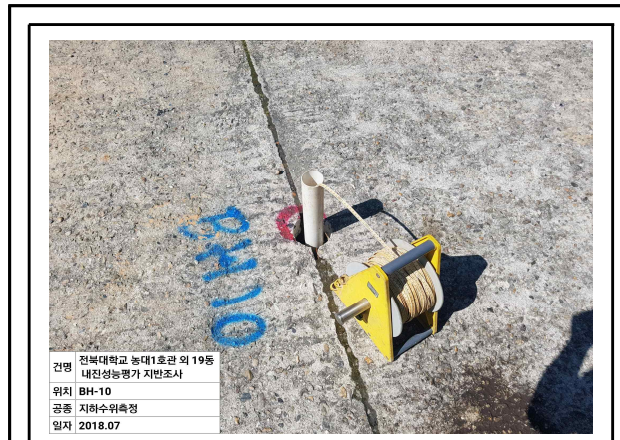
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-10	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	표준관입시험



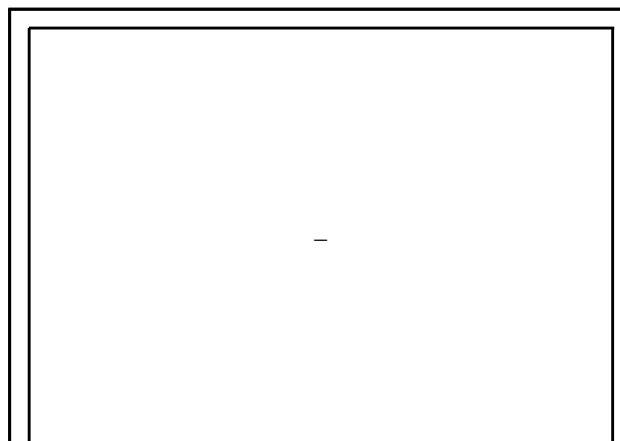
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-10	다운홀 테스트

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

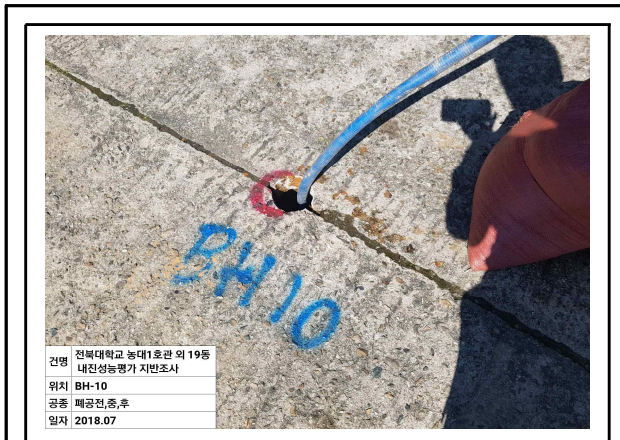
사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-10	폐공전



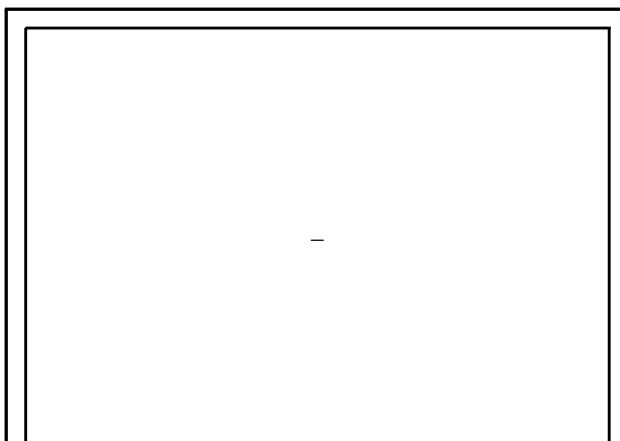
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	폐공중

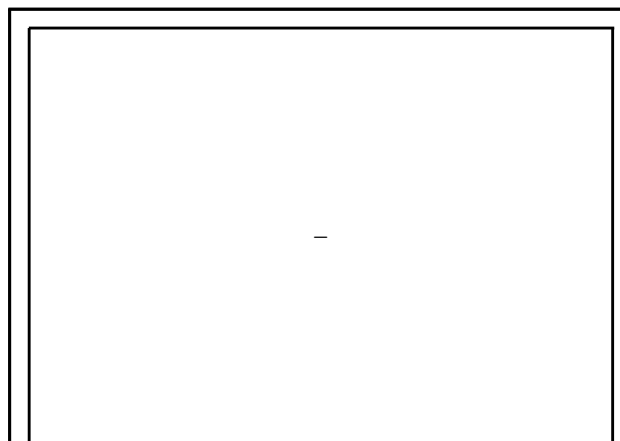


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-10	폐공후





BH-11

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	변전실
공 번	BH-11
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-11	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	표준관입시험



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



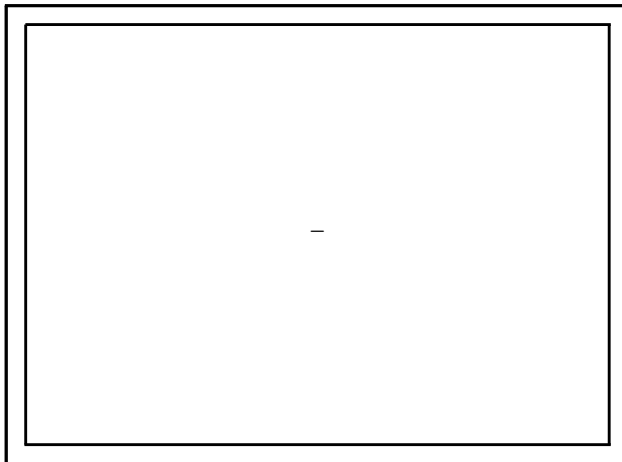
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-11
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-11	다운홀 테스트

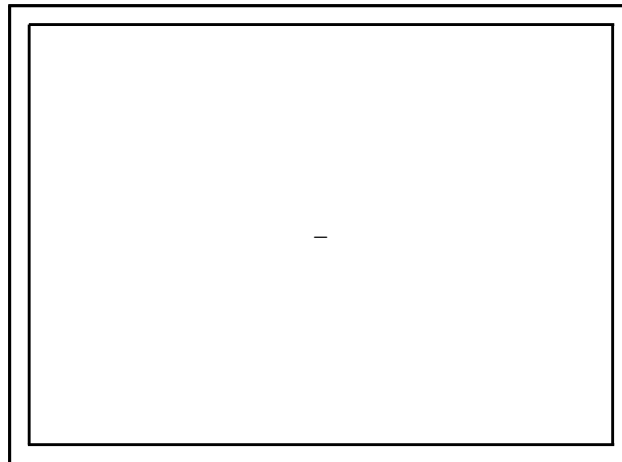


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-11
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

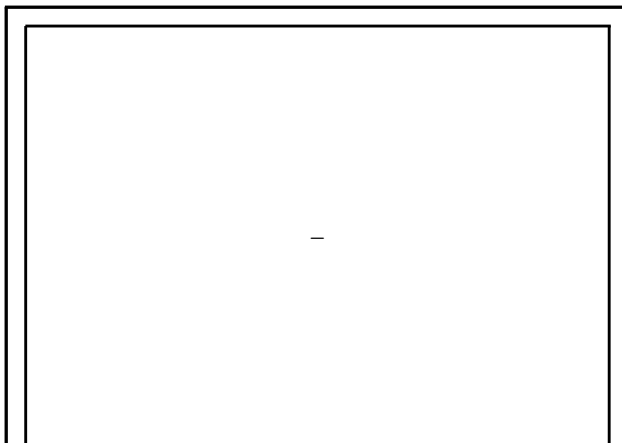
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	다운홀 테스트



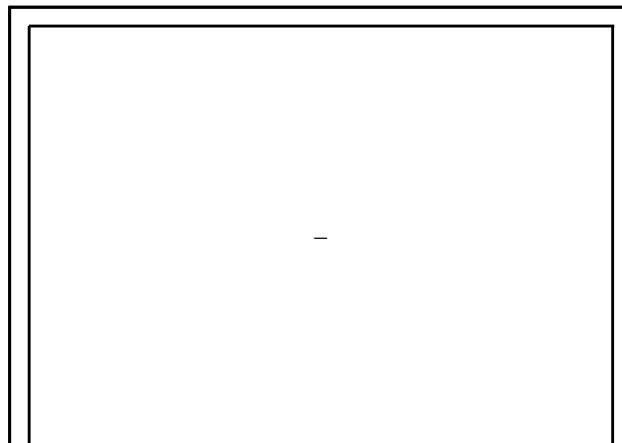
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정



조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-11	폐공전



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-11	폐공후

-		

-		

BH-12

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대학4호관
공 번	BH-12
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-12	시추전경



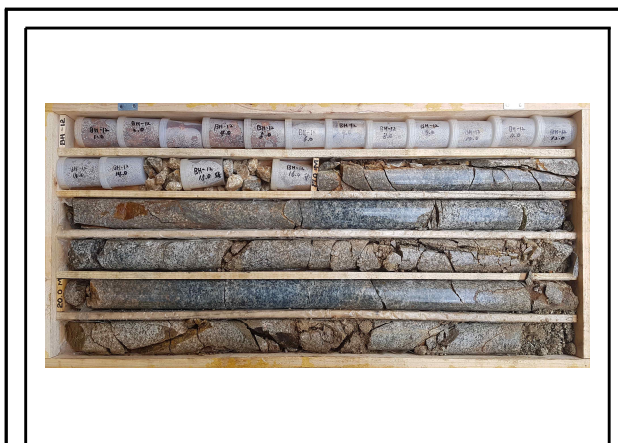
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	표준관입시험



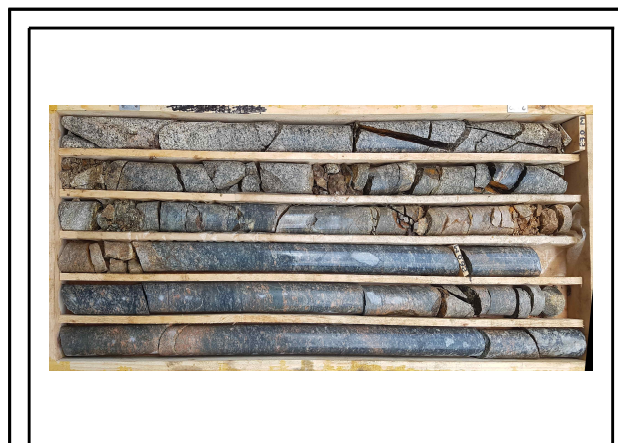
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-12
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-12	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-12
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	다운홀 테스트

-		

-		

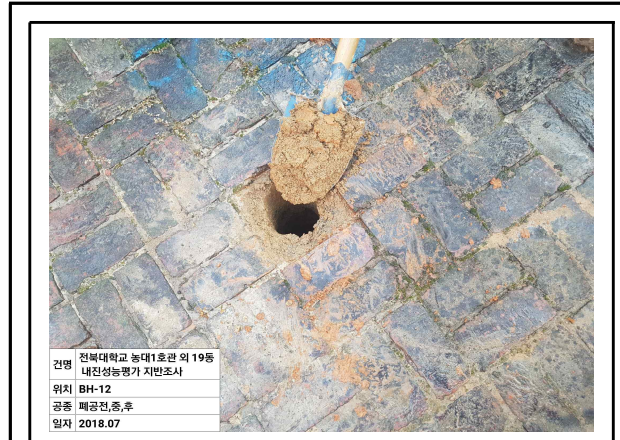
-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



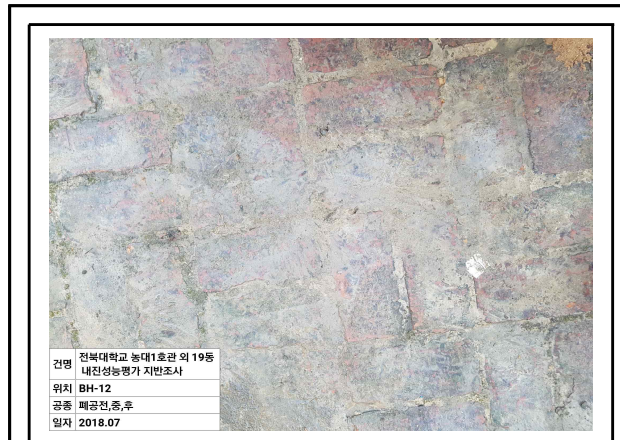
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-12	폐공전



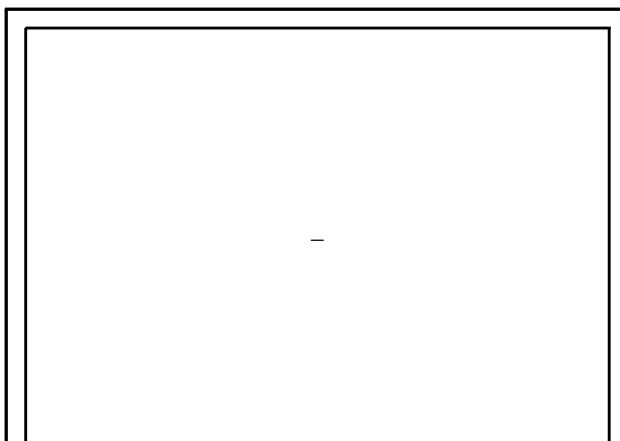
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	폐공중

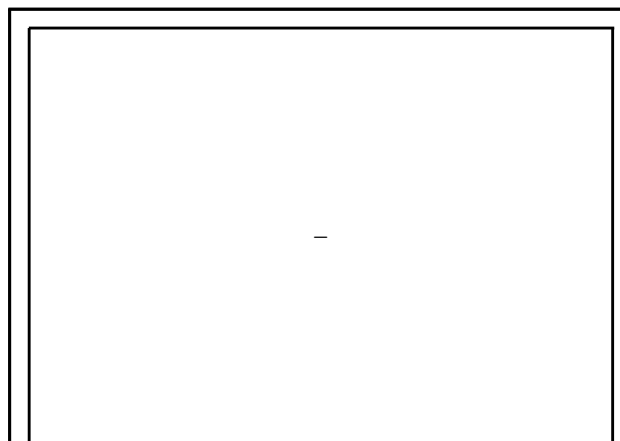


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-12	폐공후





BH-13

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농과대학4호관
공 번	BH-13
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



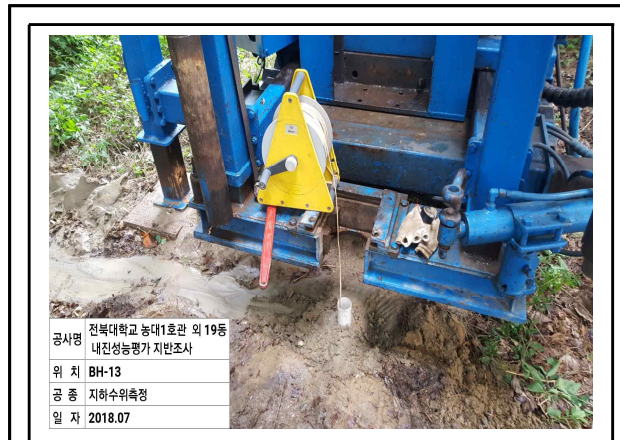
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-13	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	표준관입시험



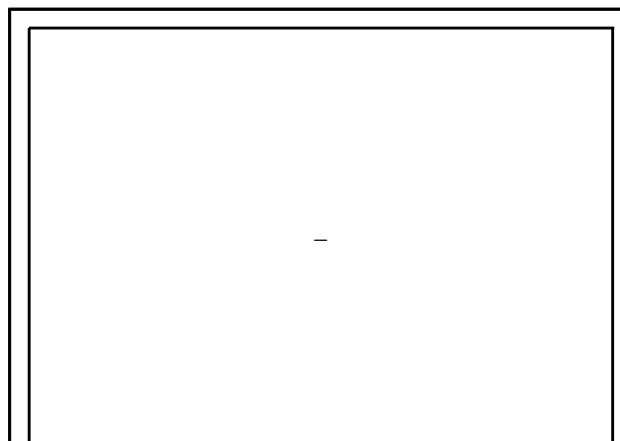
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-13
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-13	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-13
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-13	폐공전



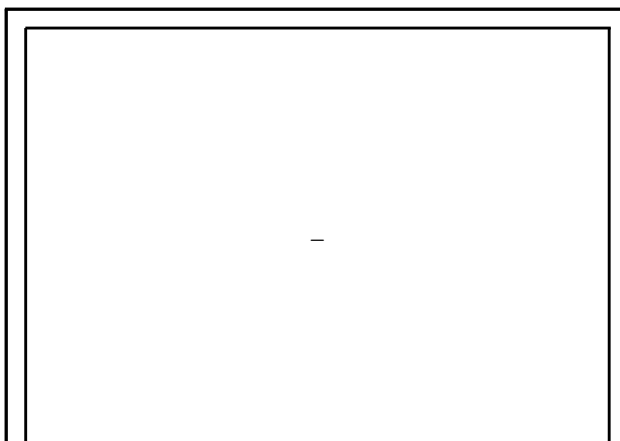
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	폐공중

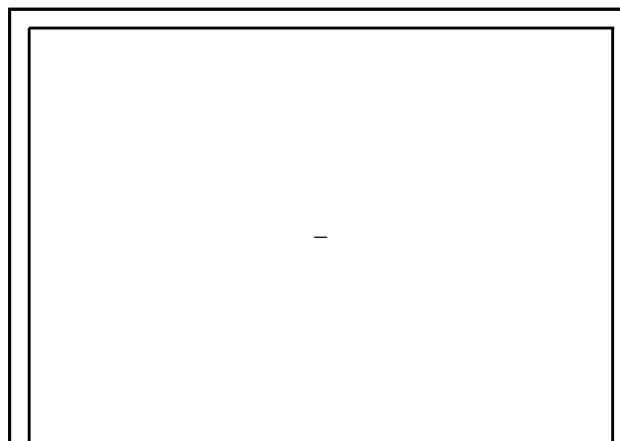


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-13	폐공후



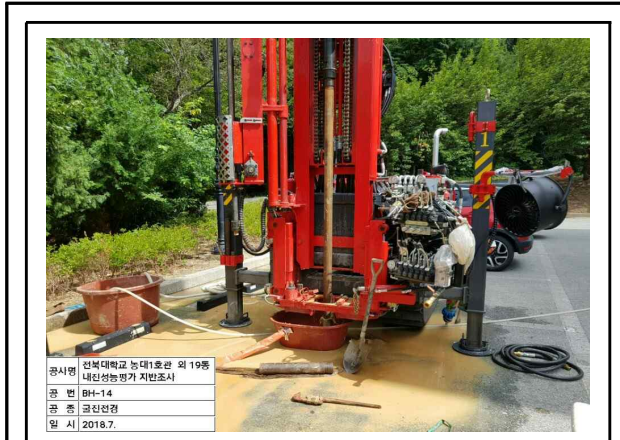


BH-14

현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농대본관(농업과학기술개발센터)
공 번	BH-14
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

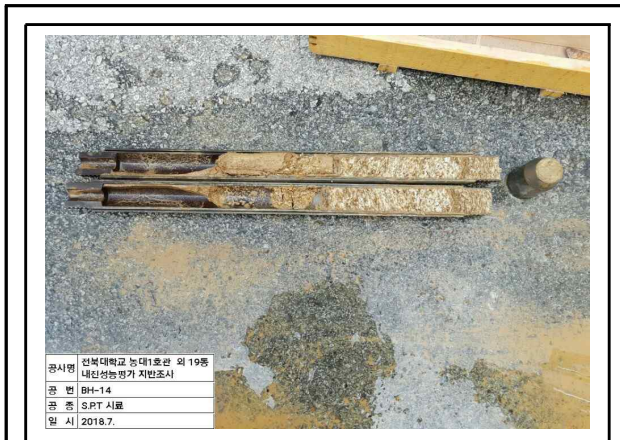
사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-14	시추전경



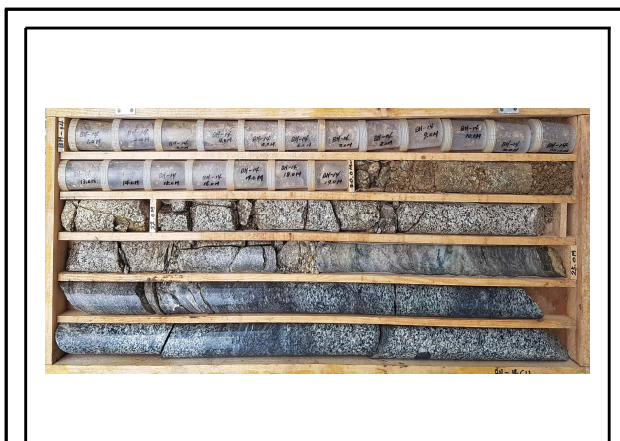
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	표준관입시험



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	지하수위측정

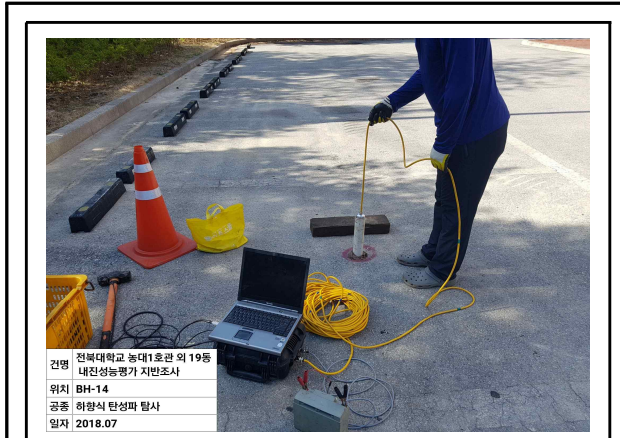


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-14
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-14	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-14
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



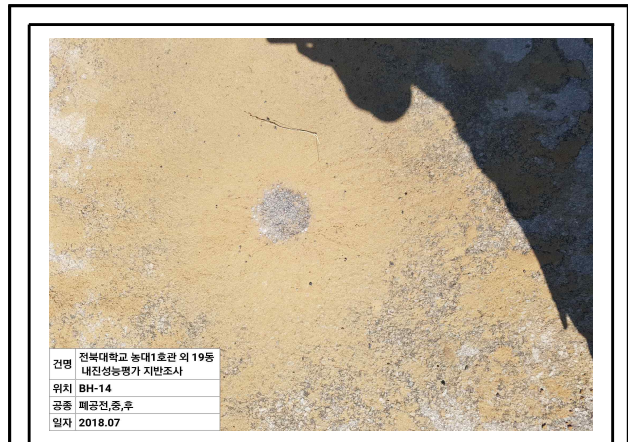
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-14	폐공전



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-14	폐공후

-		

-		

BH-15

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	자연과학대본관
공 번	BH-15
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-15
공 종 굴진전경
일 자 2018.07.13

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-15	시추전경



공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-15
공 종 SPT
일 자 2018.07.13

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	표준관입시험



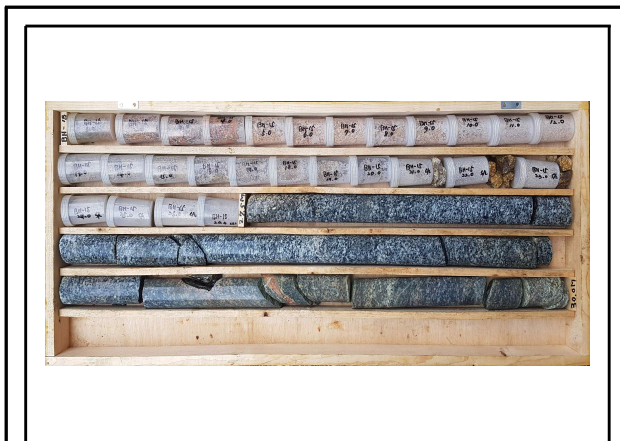
공사명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-15
공 종 SPT시료
일 자 2018.07.13

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	표준관입시험 시료

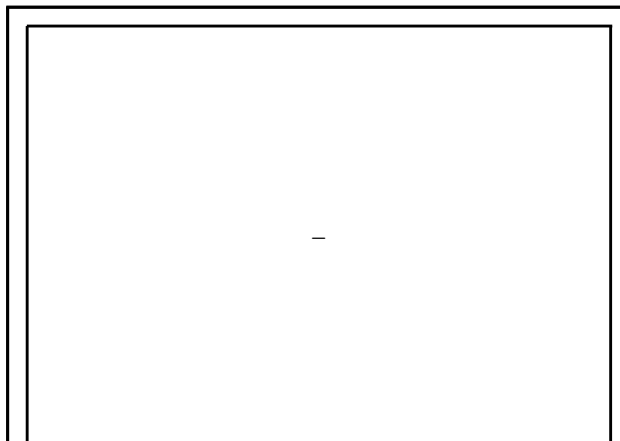


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위 치 BH-15
공 종 지하수위측정
일 자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	시료박스



--	--	--

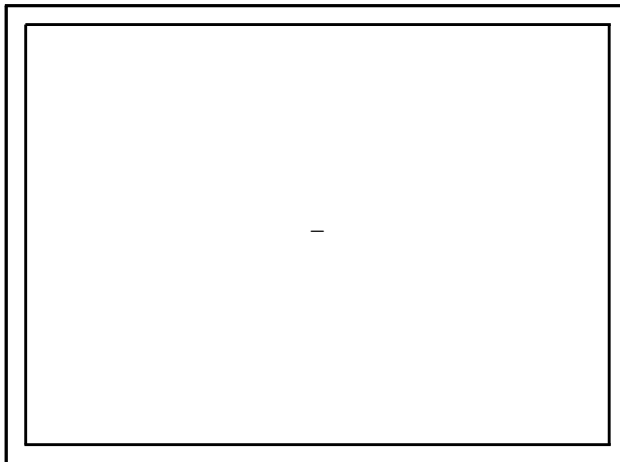
사 진 대 지(다운홀 테스트)

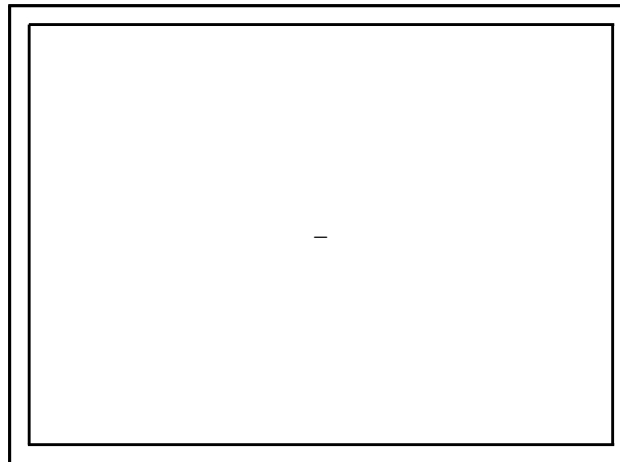


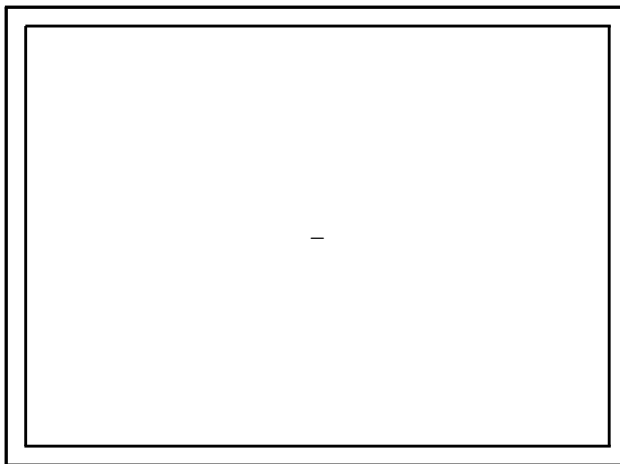
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-15	다운홀 테스트

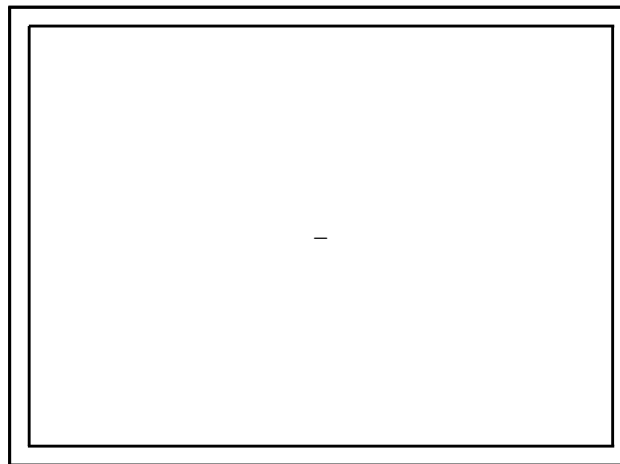


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	다운홀 테스트









사 진 대 지(원상복구)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-15
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-15	폐공전



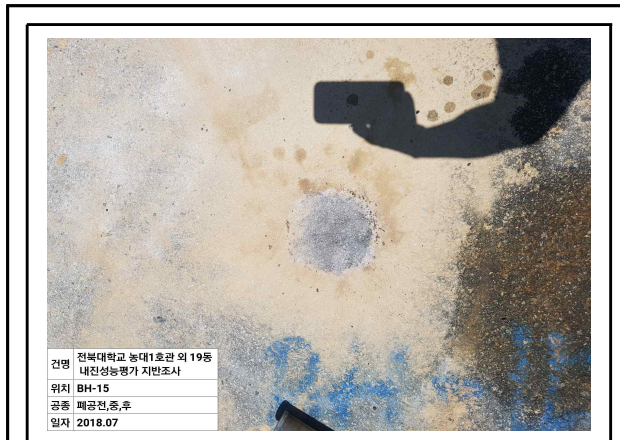
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-15
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	폐공중



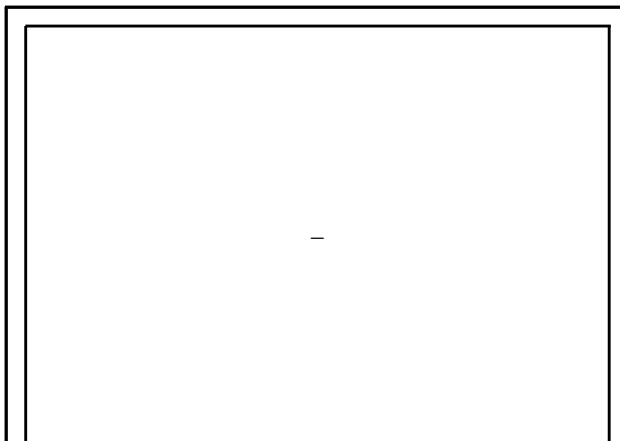
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-15
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

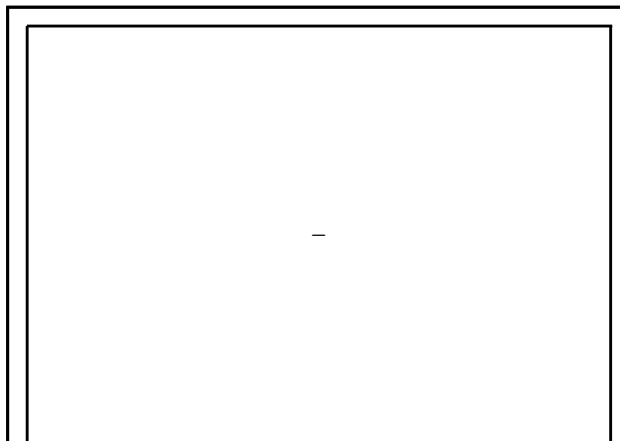
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	폐공중



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-15
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-15	폐공후





BH-16

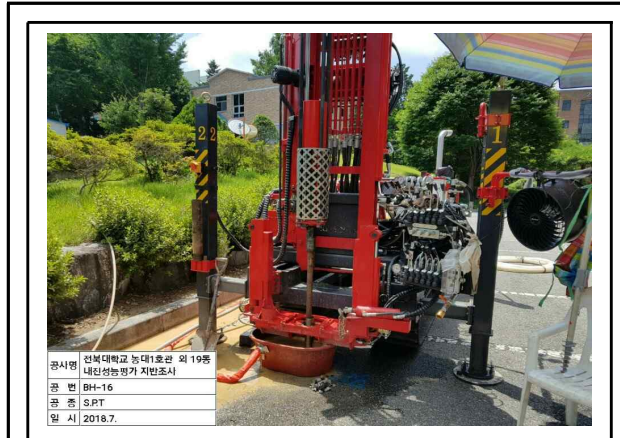
현 장 사 진 첵

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농대본관
공 번	BH-16
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-16	시추전경



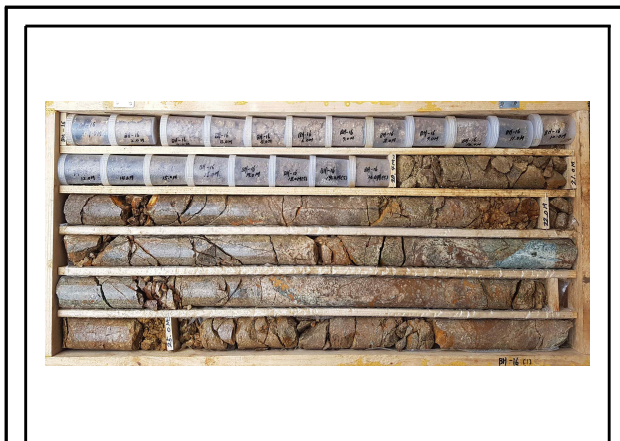
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	표준관입시험



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-16	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 하향식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

사 진 대 지(원상복구)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-16	폐공전



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	폐공중



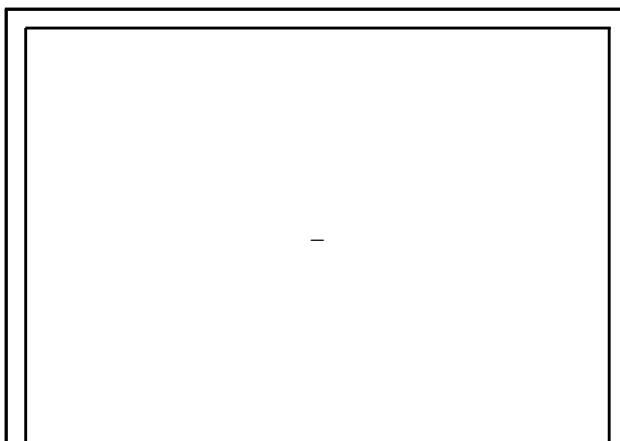
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

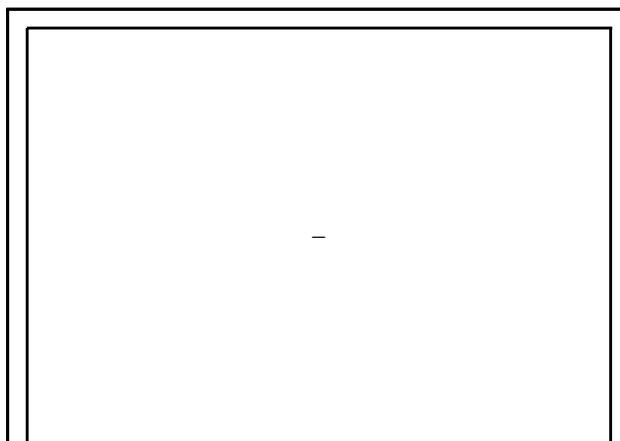
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	폐공중



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-16
공종 폐공전,중,후
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-16	폐공후



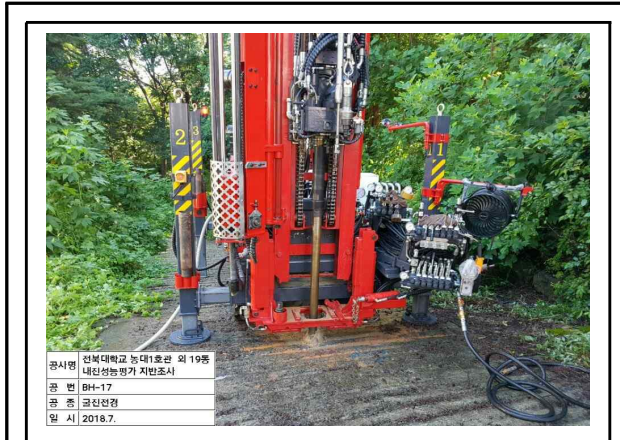


BH-17

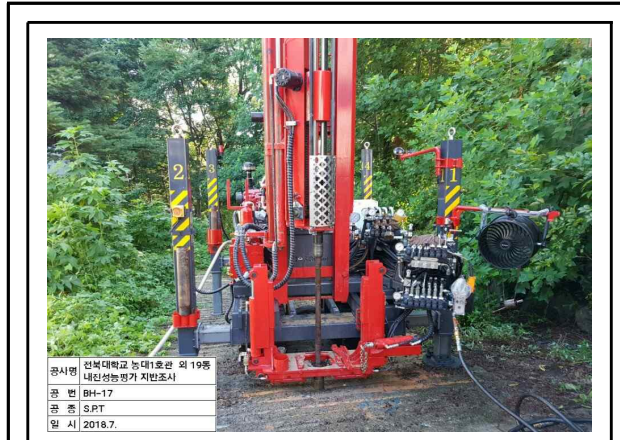
현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	농대농산물가공공장
공 번	BH-17
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-17	시추전경



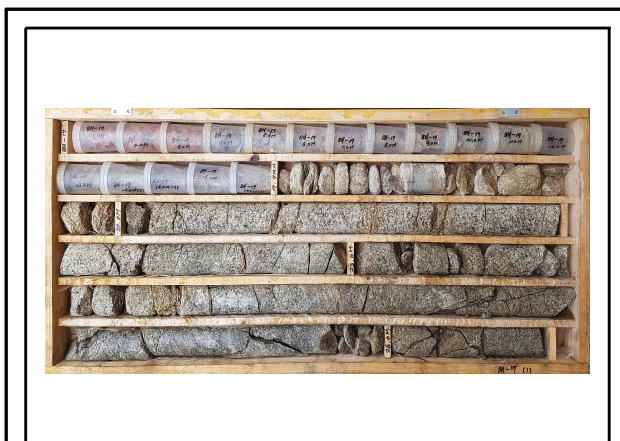
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	표준관입시험



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	시료박스



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	시료박스

사 진 대 지(다운홀 테스트)



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-17
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-17	다운홀 테스트



건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-17
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	다운홀 테스트

-		

-		

-		

-		

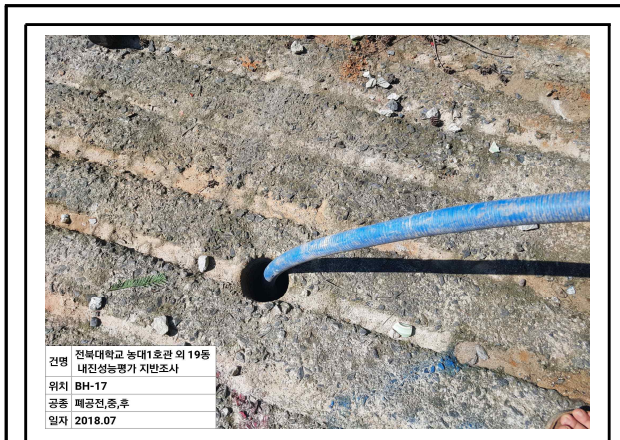
사 진 대 지(원상복구)



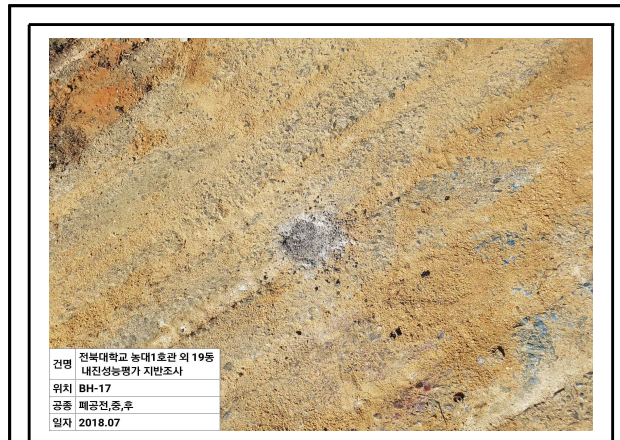
조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-17	폐공전



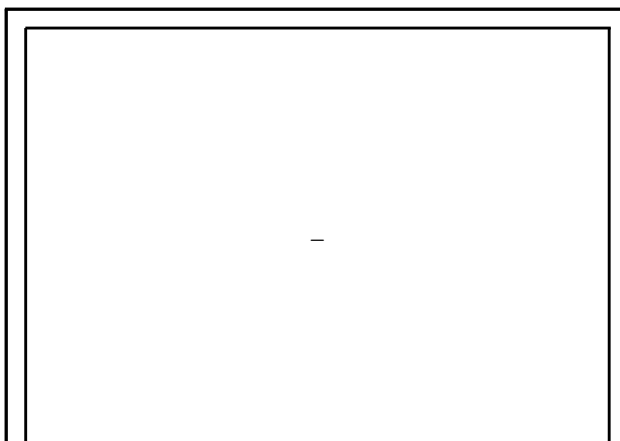
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	폐공중

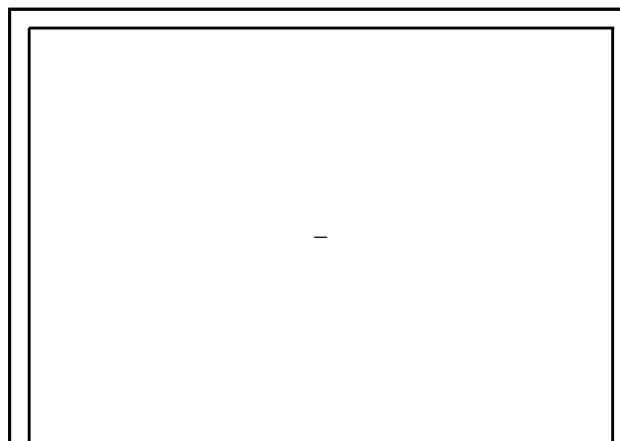


조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-17	폐공후





BH-18

현 장 사 진 첩

용역명	전북대학교 농대1호관 외 19동 내진성능평가 지반조사 용역
위 치	약초사업단
공 번	BH-18
시공업체명	지오건설품질연구원
작업종료일	2018. 07.

사 진 대 지(시추조사)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-18	시추전경



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	표준관입시험



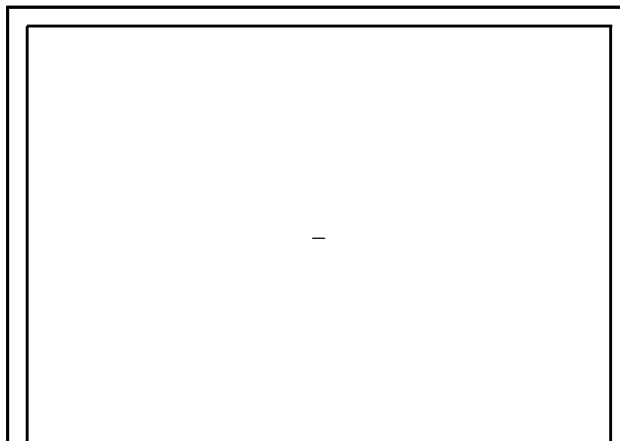
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	표준관입시험 시료



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	지하수위측정



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	시료박스



사 진 대 지(다운홀 테스트)



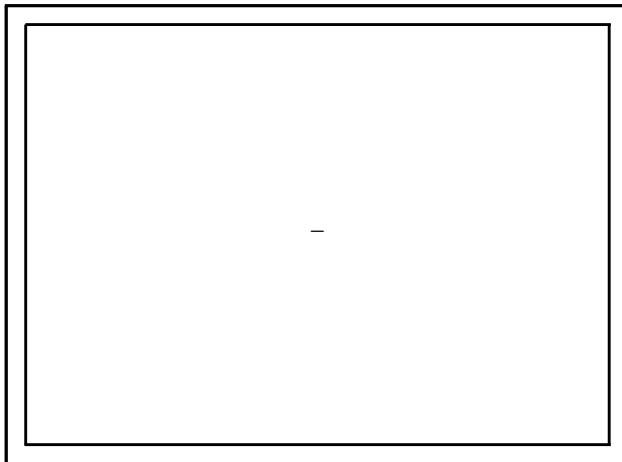
건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-18
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-18	다운홀 테스트

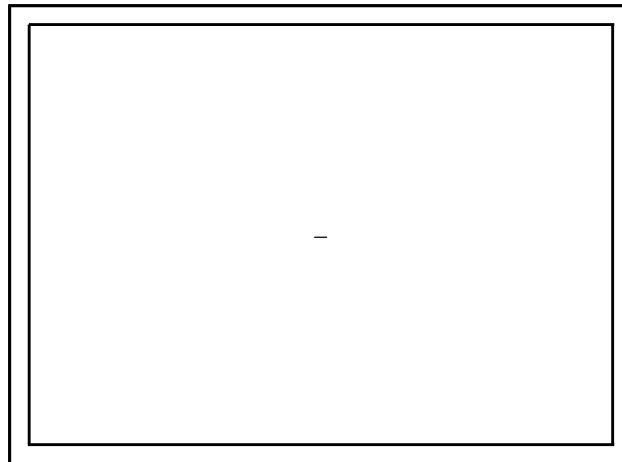


건명 전북대학교 농대1호관 외 19동
내진성능평가 지반조사
위치 BH-18
공종 하왕식 탄성파 탐사
일자 2018.07

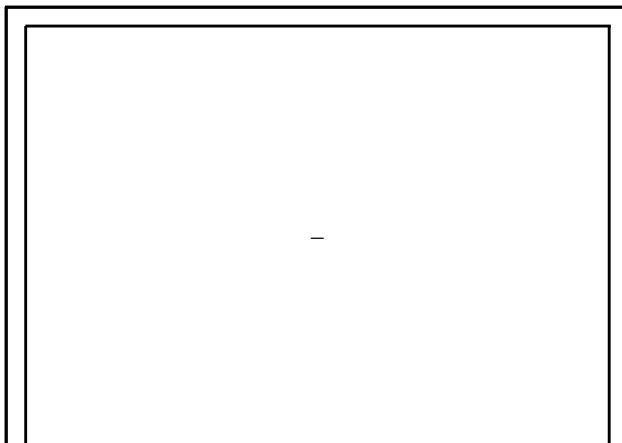
조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	다운홀 테스트



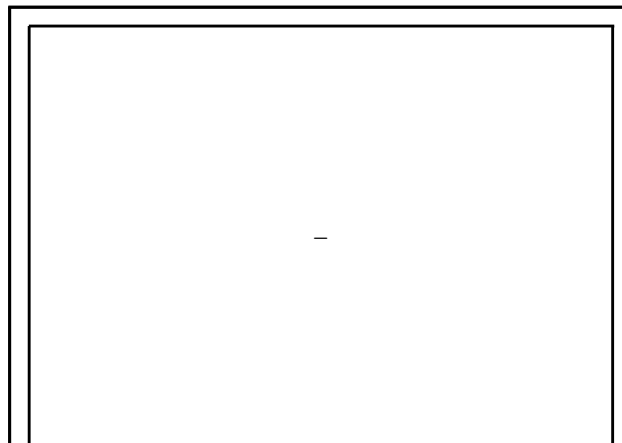
조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정



조사일자	공 번	공 정



조사일자	시험위치	공 정

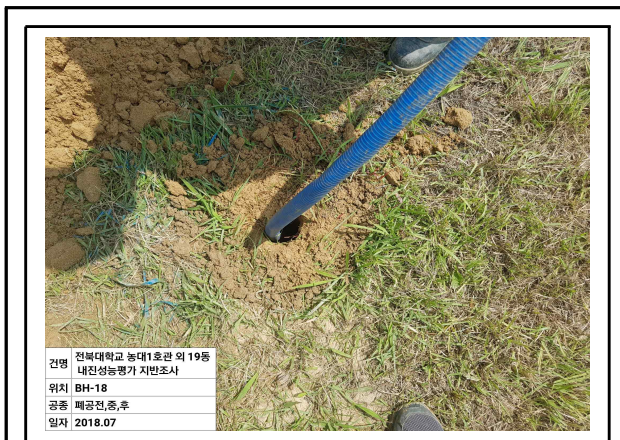
사 진 대 지(원상복구)



조사일자	공 번	공 정
2018. 07.	BH-18	폐공전



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	폐공중



조사일자	시험위치	공 정
2018. 07.	BH-18	폐공후

