

인천 송도 액화수소충전소 구축공사
지 반 조 사 보 고 서

2025. 1.

제 출 문

사 업 명 : 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

의뢰하신 상기의 지반조사 용역을 2024년 12월 11일부터 2025년 1월 3일까지 현장조사, 현장시험, 실내시험, 성과분석을 수행 완료하고, 그 결과를 종합하여 본 보고서로 제출합니다.

본 지반조사 용역과 관련하여 많은 지도와 협조를 베풀어주신 담당자 여러분께 깊은 감사드립니다.

 동 성 지 오 텍

경기도 시흥시 옥구천서로93번길 45

서울시 금천구 가산디지털2로70, 918호

대 표 이 사 임 재 동

지질및지반기술사 김 기 주

TEL(02)585-7988 FAX(02)2628-3939

목 차

제 1 장 조 사 개 요

1.1 조사목적	2
1.2 조사위치	2
1.3 조사장비 및 내용	3
1.4 조사기간	3
1.5 조사항목별활용	3

제 2 장 조사방법 및 내용

2.1 위치선정	5
2.2 현장조사	6
2.3 표준관입시험	8
2.4 실내시험	9

제 3 장 토질 및 암반 분류

3.1 토질분류 및 기재방법	12
3.2 암반분류 및 기재방법	15

제 4 장 조 사 결 과

4.1 지형 및 지질	20
4.2 지층 개요	21
4.3 공내수위측정 결과	23
4.4 표준관입시험 결과	23
4.5 실내시험 결과	23
4.6 시공시 유의사항	25

제 5 장 부 록

5.1 조 사 위 치 도	
5.2 지 층 단 면 도	
5.3 시 추 주 상 도	
5.4 실 내 시 험	
5.5 현 장 사 진 첩	

제1장 조 사 개 요

1.1 조 사 목 적

1.2 조 사 위 치

1.3 조 사 장 비 및 내 용

1.4 조 사 기 간

1.5 조 사 항 목 별 활 용

제 1 장 조 사 개 요

1.1 조 사 목 적

1.1.1 과 업 명

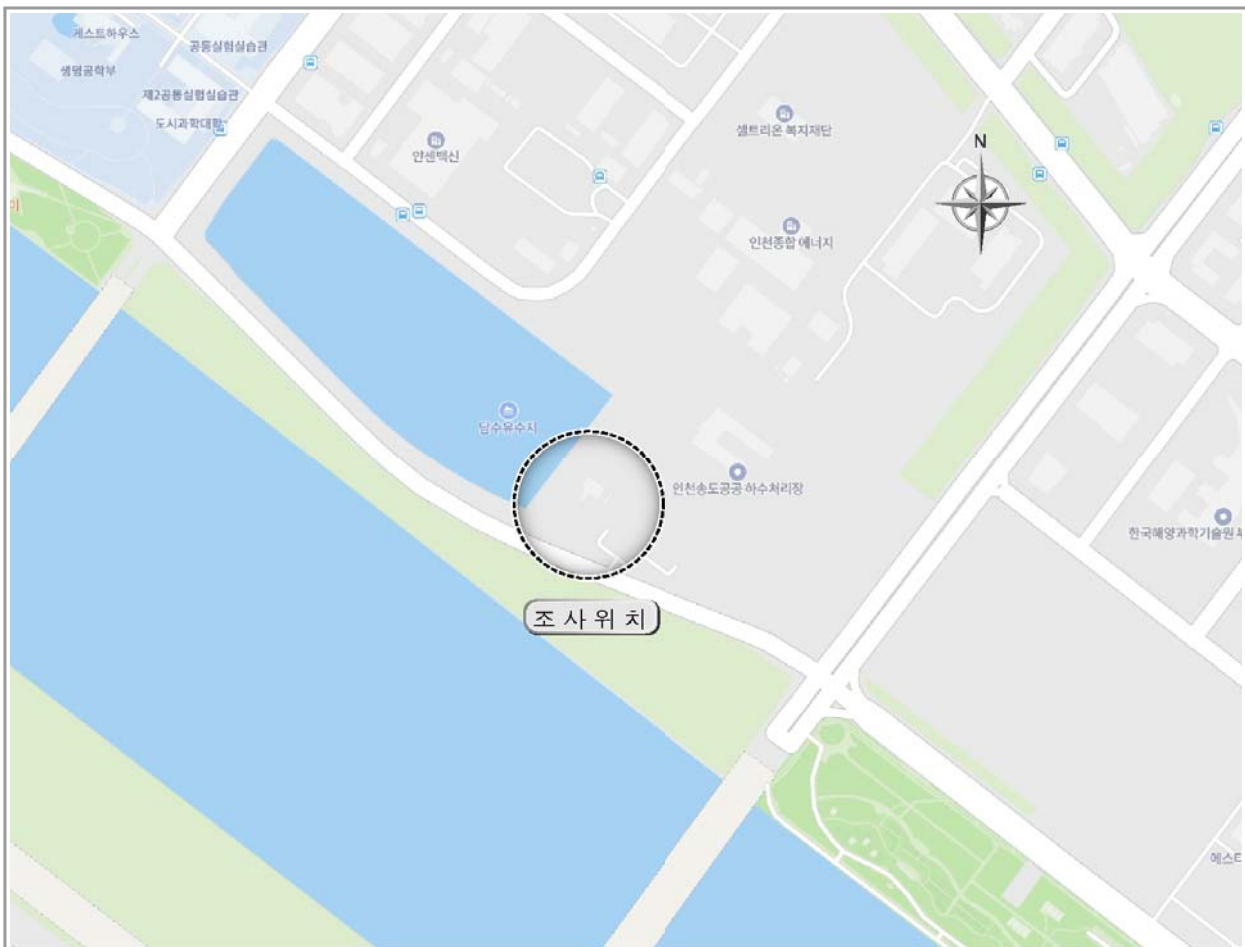
- 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

1.1.2 조 사 목 적

- 지반 성층구조 및 토성 파악, 지반 공학적 특성 분석
- 계획 시설물의 설계 및 시공을 보다 경제적이고 안전하게 수행하는데 필요한 지반 공학적 자료 제공

1.2 조 사 위 치

● 인천광역시 연수구 송도동 13-60번지 일원



1.3 조 사 장 비 및 내 용

구 분	항 목	장 비 명 및 시 험 방 법	수 량	비 고
현장조사	시 추 조 사	유압기 (국내제작)	4개소	
현장시험	공 내 수 위 측 정	수위측정기	4회	
	표 준 관 입 시 험	Split Spoon Sampler / Hammer (국내 제작)	152회	
실내시험	토 질 시 험	기본물성시험 (KS F 규정)	4회	
	역 학 시 험	일축압축, 삼축압축(UU), 표준압밀	1회	
	암 석 시 험	암석 일축압축강도시험 (KS E 규정)	1회	
	토 양 오 염 분 석	토양오염공정시험기준 (국립환경과학원고시 제2022-38호)	1회	

1.4 조 사 기 간

구 분	기 간	비 고
현장조사 및 현장시험	2024. 12. 11. ~ 2024. 12. 13.	
실 내 시 험	2024. 12. 16. ~ 2024. 12. 31.	
성과분석 및 보고서작성	2024. 12. 16. ~ 2025. 1. 3.	

1.5 조 사 항 목 별 활 용

조 사 항 목	조 사 결 과	활 용
시 추 조 사 표 준 관 입 시 험	· SPT에 의한 N치, 지층구성 성분, 상대밀도 파악	· 지층상태 확인, 지지층 확인에 필요한 기초 자료획득 · 공내 원위치 시험 및 시료를 채취하여 실내 시험 등에 이용
실 내 시 험	· 입도, 비중, Consistency, 함수량, 간극비, 밀도 · 일축압축, 삼축압축, 압밀시험 · 암석의 일축압축강도 파악	· 토질의 분류와 공학적 특성, 지반의 입도 분포 파악에 활용 · 연약지반의 압밀특성 파악, 강도정수 산정 · 암석의 물리적 특성 파악에 활용
토 양 오 염 시 험	· 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 유기인화합물, PCBs, 시안, 페놀류, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 석유계총탄화수소(TPH), 트리클 로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄, 벤조(a)피렌	· 토양오염우려기준 판정에 활용

제2장 조 사 방 법 및 내 용

2.1 위 치 선 정

2.2 현 장 조 사

2.3 표 준 관 입 시 험

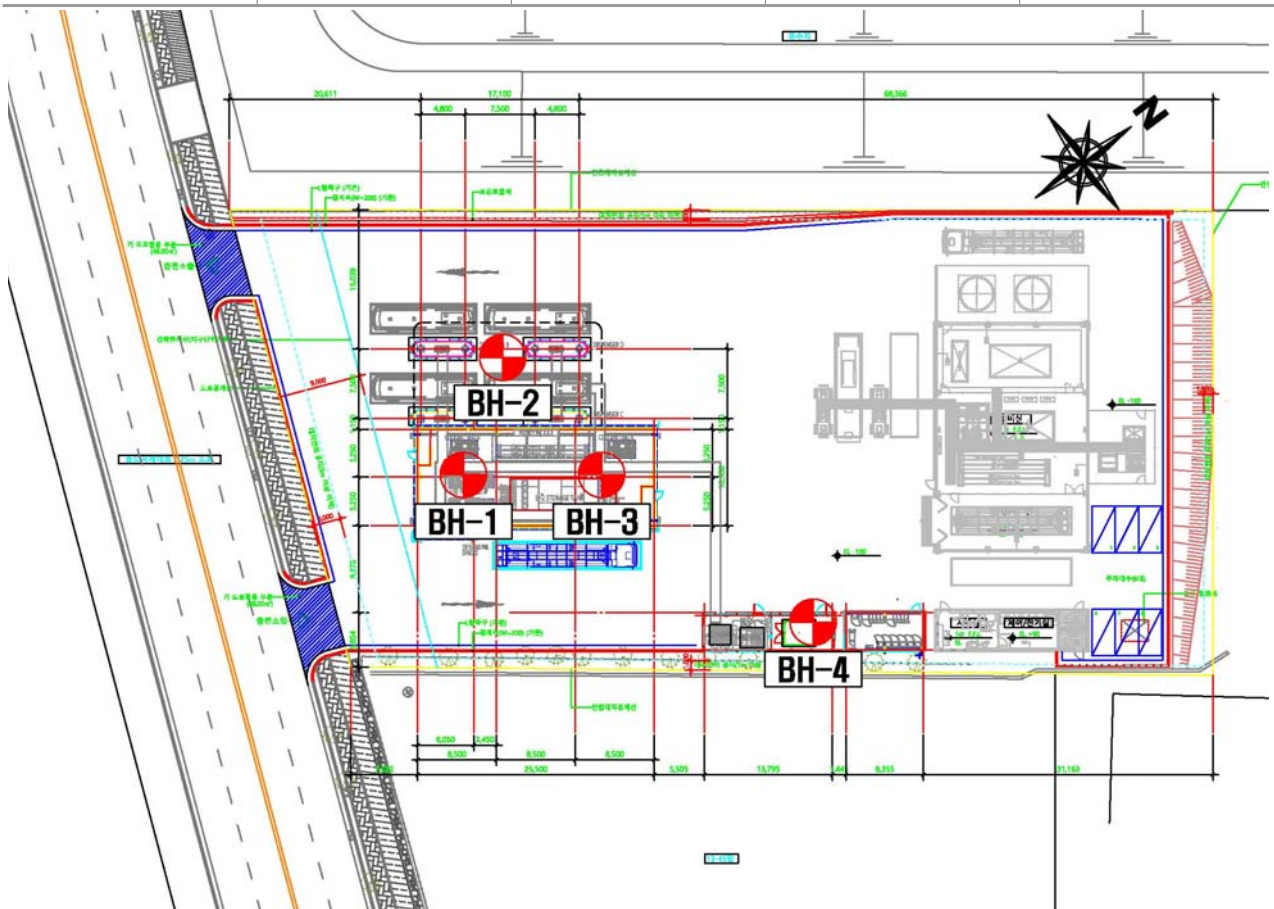
2.4 실 내 시 험

제 2 장 조사방법 및 내용

2.1 위 치 선 정

- 과업 대상지역의 현황측량도와 계획도 상에서 시추조사 지점 계획
- 지형과 설계요건에 따라 적합한 위치 최종 확정
- 시추공의 Level값은 현황측량도에서 획득한 값이며, 부록의 『시추주상도』에 수록

공 번	조사위치		지반고 EL.(m)	조사심도 (m)
	X	Y		
BH-1	592,862.0	167,921.4	6.1	39.3
BH-2	592,873.0	167,913.8	6.2	41.0
BH-3	592,873.8	167,930.4	6.2	40.0
BH-4	592,882.4	167,956.9	6.1	39.3



2.2 현 장 조 사

2.2.1 시 추 조 사

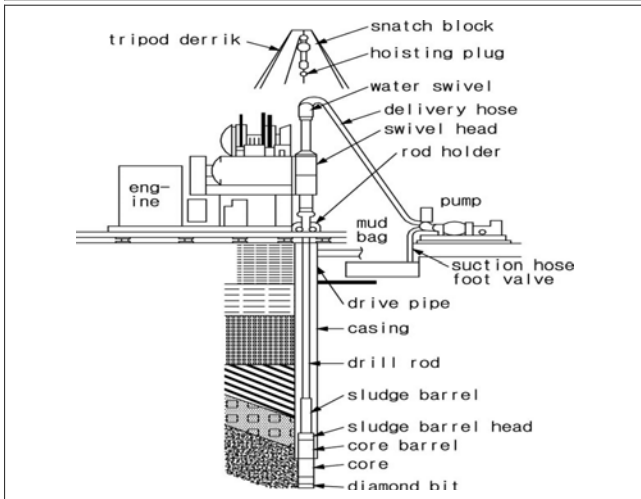
● 목 적

- 시추공을 굴진하여 지반의 성상을 조사하고 시료의 채취 및 각종 원위치 공내시험을 시행하여 설계에 필요한 제반 자료 제공
- 지반의 수직적 분포상태, 파쇄대 및 단층대 확인, 지반 공학적 특성 파악 및 시료채취
- 암질상태, 균열상태, 파쇄구간의 분포 및 암석의 강도정수를 구할 수 있는 암석시험 시료 확보 목적

● 원 리 및 방 법

- 기초지반의 성층 및 분포상태, 심도의 변화, 기반암의 종류, 풍화도 및 코아회수율 등을 파악하기 위해 회전수세식(Rotary Wash Type) 시추기를 이용하여 수직 시추하는 것을 원칙으로 함
- 시추작업과 병행하여 지층의 상대밀도와 구성성분을 파악하기 위하여 표준관입시험 병행 실시
- 채취된 암석 Core는 육안관찰에 의하여 암석 내에 분포된 절리와 절리면의 충전물 등을 파악하고 절리의 분포상태, TCR, RQD 등의 암반특성을 평가할 수 있는 자료를 조사하여 시추 주상도에 기재

시 추 작 업 모 식 도



시 추 작 업 전 경



- 시추공은 풍화암 5.0m 또는 연암 1.0m 이상 확인을 원칙으로 하였으며, 조사목적 및 현장여건 등을 고려하여 작업하였음 (풍화암 : N - 치 50/10을 기준)

● 결 과 활 용

- 지층상태 및 지지층 확인, 암반분류, 현장시험 및 채취된 시료를 이용하여 주상도 작성 및 단면도 작성

2.2.2 공내수위측정

● 목 적

- 시추공 내 수위를 측정하여 기초 굴착 시 배수처리대책, 굴착에 따른 지하수위 변동 등을 파악하기 위해 실시

● 시험방법

- 수위 측정은 지하수체(Ground Water Body) 상면의 위치 또는 시추공에 나타나는 정수면 (Piezometric Surface)의 위치를 지표면 또는 일정한 기준면부터의 심도를 측정
- 지표면으로부터 지하수면까지의 심도 측정
- 각 시추공별 수위를 측정하여 부록의 시추주상도에 기록

● 측정장비

수위측정기

- 장비명 : RWL - 100M
- 제조사 : yamayo
- 특 징 : 측정깊이 최대 100m
프로브 직경 12mm, 길이 175mm



● 결 과 활 용

- 침투류 해석에 활용
- 가설공사의 배수계획 자료제공
- 지하수위 변화에 따른 수압 및 유효상재하중 산정
- 직접기초 터파기시 유입수량 계산 및 배수대책 강구
- 비탈면 안정성 검토시 상시 지하수위 조건 및 우기시 지하수위 상승에 따른 안정성 검토 수행
- 암반분류(RMR 분류)시 지하수위 조건에 따라 입력 변수 결정 등에 활용

2.3 표준관입시험

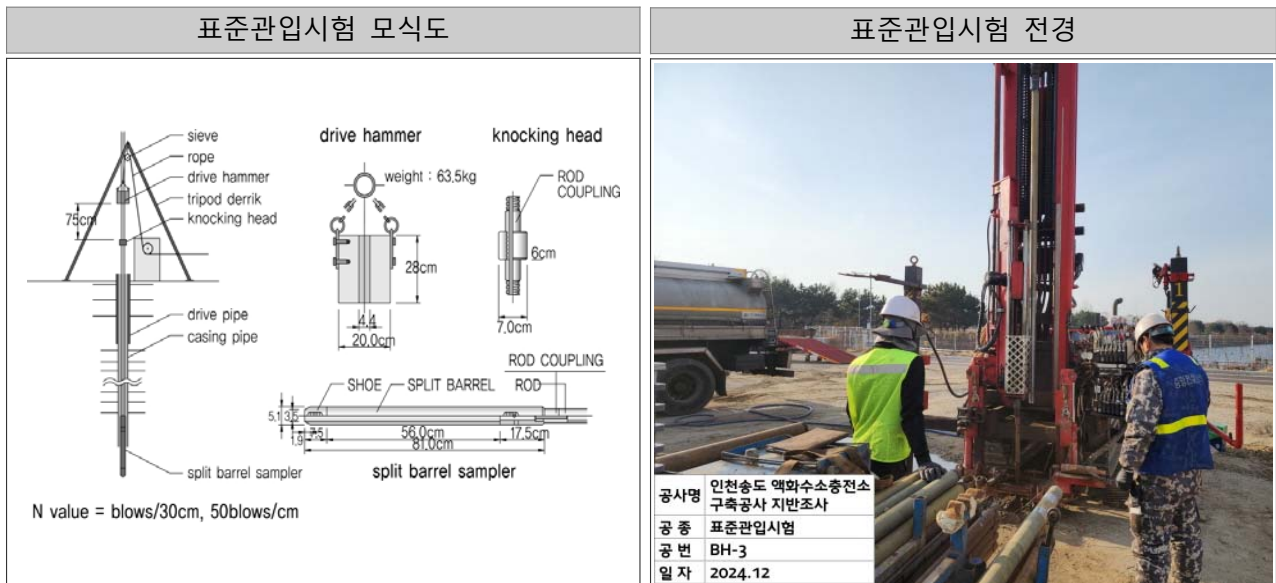
● 목 적

- 지층의 조밀도 및 연경도 확인
- N치로부터 지반의 강도특성 및 변형특성 추정
- 교란시료를 채취하여 육안판별 또는 물성시험 시료로 이용

● 시험방법

- 한국산업규격(KS F-2307)에 의거 토사 및 풍화대에서 1.0m마다 또는 지층변화 지점에서 시행
- Sampler를 Rod의 하단에 연결, 표준해머($63.5 \pm 0.5\text{kg}$)를 $76 \pm 1\text{cm}$ 의 조건으로 자유낙하, 관입 깊이를 측정
- 15cm씩 3단계로 시행, Sampler를 30cm 관입하는데 필요한 타격회수를 N치 측정
- 지층이 조밀, 견고하여 30cm 관입이 곤란할 경우 50회 타격하고 관입량을 기록

● 시험모식도 및 시험장비



● 결 과 활 용

- 지반구성과 강도 분포, 기초의 지지층 심도, 말뚝 향타관입의 가능성, 연약층 유무 파악
- 사질토지반 : 상대밀도, 내부마찰각, 지지력 계수, 침하에 대한 지지력, 액상화 가능성, 간극비
- 점성토지반 : 컨시스턴시, 일축압축강도(점착력), 파괴에 대한 지지력
- 말뚝의 연직지지력 및 수평변위, 지반반력 계수, 변형계수, 횡파속도 등을 추정

2.4 실내시험

2.4.1 토질시험

● 목 적

- 각 지층의 물리적 특성파악 및 흙의 분류(통일분류법)를 위해 실시
- 교란시료(S.P.T 시료)에 대하여 아래와 같은 시험을 실시하며, 다음과 같은 한국산업규격(KS F)의 규정에 의거 실시

● 시험방법(한국산업규격 KS F)

시 험 항 목	시 험 방 법	시 험 항 목	시 험 방 법
흙의 함수비 시험	KS F 2306	흙의 액성한계 시험	KS F 2303
흙의 밀도 시험	KS F 2308	흙의 소성한계 시험	KS F 2303
흙의 썩기 시험	KS F 2309	흙의 입도 시험	KS F 2302

● 결 과 활 용

- 지반의 함수상태 및 단위중량 등 일반적인 흙의 물리적 특성 파악하여 토질의 분류와 공학적 특성, 지반의 입도분포 파악에 활용

2.4.2 역학시험

● 시험방법(한국산업규격 KS F) 및 결과활용

시험종류	시 험 항 목		시험결과치	시험결과의 이용
역학시험	일축시험		일축압축강도	일축압축강도 산정
	삼축시험	UU	c, ϕ	유효응력해석 강도증가율 산정
	압밀시험	표준	압축지수, 연직압밀계수	침하량 및 압밀도 산정

2.4.3 암석시험

● 목적 및 방법

- 조사지역 내에 분포하고 있는 기반암의 일축압축강도 측정을 위하여 실시
- 시추조사 시 채취된 암석시료에 대해 실시
- 공시체에 구속압을 가하지 않은 상태에서 공시체 축방향으로 압축력을 가하여 파괴시의 축방향 하중을 측정

$$\text{일축압축강도(kgf/cm}^2\text{)} = \frac{\text{파괴시의하중(kgf)}}{\text{시험편의단면적(cm}^2\text{)}}$$

● 결 과 활 용

- 암석의 암반분류에 활용

2.4.4 토양오염시험

● 목 적

- 채취된 시료를 대상으로 토양오염시험을 실시
- 물리적, 화학적 시험을 실시하여 토양오염우려기준에 직접 관련되는 성질을 파악
- 카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납, 6가크롬, 아연, 니켈, 불소, 유기인화합물, PCBs, 시안, 페놀류, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 석유계총탄화수소(TPH), 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,2-디클로로에탄, 벤조(a)피렌 등 흙의 유해화학물질에 관한 시험 등을 시행

● 결 과 활 용

- 토양오염우려기준 판정에 활용

제3장 토질 및 암반분류

3.1 토질분류 및 기재방법

3.2 암반분류 및 기재방법

제3장 토질 및 암반분류

3.1 토질 분류 및 기재방법

- 흙의 분류는 성질이 다른 여러 흙을 간단한 시험을 근거로 몇 가지 무리로 나누어 사전에 그 흙의 공학적 성질을 파악하여 흙의 기초 자료로 활용할 목적으로 시행함

흙의분류	· 흙의 공학적 분류는 1차 분류 수행후, 최종적으로 통일분류법(USCS)을 기준으로 분류
기재방법	· 시추주상도의 지층구분은 통일된 기호를 사용하고 N치는 사질토의 상대밀도 및 점성토의 연경도를 추정하는데 사용
기술내용	· 지층상태는 매립토, 퇴적토, 풍화토, 풍화암, 연암, 경암으로 지층 구분 · 함수상태는 건조(Dry), 습윤(Moist), 젖음(Wet), 포화상태(Saturated)로 구분 · 색조는 흑, 갈, 홍, 적, 황색등에 담(연한)과 암(진한)의 접두어를 사용

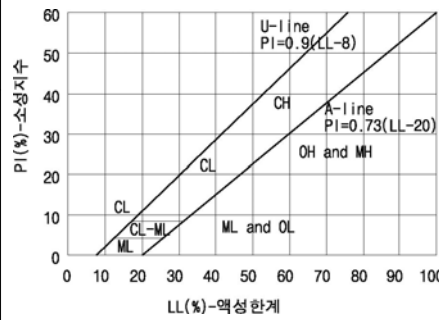
3.1.1 토질의 분류방법

● 육안관찰에 의한 분류방법

구 분	토립자의 육안적 판별과 일반적인 상태	손으로 쥐었다 놓음		습윤상태에서 손가락으로 끈모양으로 꼬아 지지 않음
		건 조 상 태	습 윤 상 태	
모 래 (Sand)	·개개입자의 크기가 판별될 수 있는 입상을 보임 ·건조상태에서 흘러내림	·덩어리로 되지 않고 흐트러짐	·덩어리거나 가볍게 건드리면 흐트러짐	·끈모양으로 꼬아 지지 않음
실트섞인 모래 (Silty Sand)	·입상이나 실트, 점토가 섞여 서 약간 점성 있음 ·모래질의 특성 우세함	·덩어리거나 가볍게 건드리면 흐트러짐	·덩어리지며 조심스럽게 다루면 부서지지 않음	·끈모양으로 꼬아 지지 않음
모래섞인 실트 (Sandy Silt)	·적당량 세립사와 소량의 점토를 함유하고 실트 입자 50% 이상 ·건조되면 덩어리가 쉽게 부서져서 가루가 됨	·덩어리지며 만져도 부서지지 않음 ·부서지면 밀가루와 같은 감촉	·덩어리지며 자유롭게 다루어도 부서지지 않음 ·물을 부으면 서로 엉킴	·끈모양으로 꼬아 지지 않으나 작게 끊어지고 부드럽고 약간의 점성 있음
실 트 (Silt)	·세립사와 점토 함량이 극소량이고 실트입자 함량이 80% 이상 ·건조되면 덩어리거나 쉽게 부서져서 밀가루 감촉의 가루로 됨	·덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않음	·덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않으며 물에 젖으면 엉킴	·완전히 꼬아지지 않는으나 작게 끊어지는 상태로 꼬아지고 부드러움
점 토 (Clay)	·건조되면 아주 딱딱한 덩어리의 상태로 됨 ·건조상태에서 잘 부서지지 않음	·덩어리지며 자유롭게 만져도 부서지지 않음	·덩어리며 자유롭게 만져도 부서지지 않으며 찰흙 상태로 됨	·길고 얇게 꼬아지며, 점성 큼

(구조물기초 설계기준, 1997)

● 통일분류법

구 분		분 류 방 법		기 호
조립토 F≤50%	자갈질 흙 $F_1 < \frac{100-F}{2}$	NO.200체 통과량<5% NO.200체 통과량<5% NO.200체 통과량>12% NO.200체 통과량>12% NO.200체 통과량>12% 5%≤200체 통과량≤12% 5%≤200체 통과량≤12% 5%≤200체 통과량≤12% 5%≤200체 통과량≤12%	Cu≥4 이고 1< Cg < 3 GW 조건을 만족 못함 PI<4 또는 소성도의 A-선 아래 PI>7 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 GW와 GM 조건을 만족함 GW와 GC 조건을 만족함 GP와 GM 조건을 만족함 GP와 GC 조건을 만족함	GW GP GM GC GC-GM GW-GM GW-GC GP-GM GP-GC
	모래질 흙 $F_1 > \frac{100-F}{2}$	NO.200체 통과량<5% NO.200체 통과량<5% NO.200체 통과량>12% NO.200체 통과량>12% NO.200체 통과량>12% 5≤200체 통과량≤12% 소성도의 A-선 아래 5≤200체 통과량≤12% 소성도의 A-선상 또는 위 5≤200체 통과량≤12% 소성도의 A-선 아래 5≤200체 통과량≤12% 소성도의 A-선상 또는 위	Cu≥6이고 1< Cg <3 SW 조건을 만족 못함 PI<4 또는 소성도의 A-선 아래 PI>7 이고 소성도의 A-선 위 소성도의 "CL-ML"부분 SW와 SM 조건을 만족함 SW와 SC조건을 만족함 SP와 SM 조건을 만족함 SP와 SC 조건을 만족함	SW SP SM SC SC-SM SW-SM SW-SC SP-SM SP-SC
무기질 세립토 F≥50%	LL < 50%	PI<4 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%	$\frac{\text{노건조시료 액성한계}}{\text{공기건조시료 액성한계}} < 0.75$		OL
	LL ≥ 50%			OH
		통일분류법에 의한 소성도		

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

3.1.2 토질의 기재방법

- 흙의 상태에 대한 기재내용은 토질분류 연경도, 함수상태, 색깔 등이며, 다음과 같은 방법에 의하여 그 결과를 시추주상도에 기록함

● 흙통일분류법(USCS)에 사용되는 기호

토질의 종류		제1문자	토질의 속성		제2문자
조립토	자갈 (Gravel)	G	조립토	입도 분포 양호 세립분 거의 없음	W
	모래 (Sand)	S		입도 분포 불량 세립분 거의 없음	P
세립토	실트 (Silt)	M	세립토	세립분의 12%이상 함유, A선 아래 소성지수 4이하	M
	점토 (Clay)	C		세립분12%이상 함유, A선 위, 소성지수 7이상	C
	유기질의 실트 및 점토	O		압축성 낮음(Low Compressibility) $WL \leq 50$	L
유기질토	이탄	Pt		압축성 높음(High Compressibility) $WL \geq 50$	H

● 상대밀도 및 연경도

조립토 (모래, 자갈)		세립토 (점토, 실트)	
관입저항값(N치)	상 대 밀 도	관입저항값(N치)	연 경 도
4 이하	매우 느슨 (Very Loose)	2 이하	매우 연약 (Very Soft)
4-10	느슨 (Loose)	2-4	연약 (Soft)
10-30	보통조밀 (Medium Dense)	4-8	보통 견고 (Medium Stiff)
30-50	조밀 (Dense)	8-15	견고 (Stiff)
50 이상	매우 조밀 (Very Dense)	15-30	매우 견고 (Very Stiff)
		30 이상	고결 (Hard)

● 시료의 함수상태

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

● 시료의 색조

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

주) 시료의 색조는 회색, 갈색, 황색 등의 기본색에 필요에 따라 연한(담), 짙은(암) 등과 같은 접두어를 사용하여 기재

3.2 암반 분류 및 기재방법

- 일반적인 기준에 의해 연암, 경암으로 구분
- 암석의 풍화상태, 불연속면의 간격(절리나 파쇄대 간격), 강도 및 암질 표기(국제암반역학회, ISRM의 분류방법에 의거 분류)
- 색, 불연속면(Discontinuity)의 간격과 상태, 풍화상태, 강도, 암석명 등
- 색은 암석의 기본색(황색, 갈색, 회색, 청색 및 녹색)에 담(연함), 암(진한)의 명암 및 혼색의 서술용어를 사용
- 강도, 풍화정도, 파쇄정도는 암석분류 기준에 의거하여 분류

3.2.1 암반의 분류방법

- 지반조사시 암반의 분류는 TCR, RQD, 시추굴진상태 및 시추굴진속도, 풍화상태를 관찰하여 시추주상도에 기재하고, 한국기술용역협회의 분류기준을 참고로 하여 연암, 보통암, 경암으로 구분
- 토공의 작업성(리퍼빌리티)에 의거한 분류는 토사, 리핑암, 발파암으로 구분

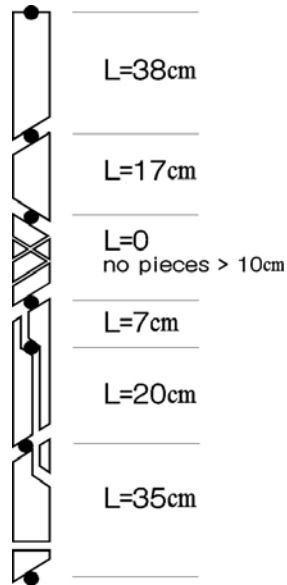
● RQD에 의한 암반분류

개 요	· 1966년 Deere에 의해 제안 · 코아회수율(TCR : Total Core Recovery)을 발전시킨 개념인 RQD(Rock Quality-Designation)는 절리의 발달간격을 나타내는 암반특성을 파악하는 중요한 판단요소
특 징	· 신속하게 불연속면의 간격을 정량화, 주관적인 차이가 적음 · 절리의 방향성, 밀착성, 충전물, 지반응력 등을 고려할 수 없음

▶ RQD에 의한 암반기술

RQD 범위(%)	100 ~ 91	90 ~ 76	75 ~ 51	50 ~ 26	25 ~ 10
암 반 등 급	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V
암 질 상 태	매우양호	양호	보통	불량	매우불량

▶ RQD 및 TCR 산정방법

구 분	산 정 방 법	모 식 도
T C R	TCR(Total Core Recovery) : 코어회수율 $\text{TCR}(\%) = \frac{\text{회수된 Core 길이}}{\text{총 시추길이}} \times 100\%$ 예) TCR = (38+17+7+20+35)/200 × 100% =59%	
R Q D	RQD(Rock Quality Designation) : 암질상태 $\text{RQD}(\%) = \frac{10\text{cm 이상인 Core길이의 합}}{\text{총 시추길이}} \times 100\%$ 예) RQD = (38+17+20+35)/200 × 100% =55%	
내 용	- 코어의 형상에 따라 암질의 차이발생 - RQD에 의한 분류시 동일한 값을 나타내더라도 부분적 파쇄대의 유무 등 차이가 있으므로 주상도에는 반드시 암질의 풍화상태, 절리간격, 절리형태, 거칠기, 절리각도 등을 반드시 기재	

● 토공작업 리퍼빌리티에 따른 암반의 분류

구 분		토 공 작 업		
		토 사 (도저)	리 핑 암	발 파 암
표준관입시험 (N치)		50/10 미만	50/10 이상	—
불연속면의 발달 빈도	BX 크기	—	TCR=5% 이하이고 RQD=0% 정도	TCR=5~10% 이상이고 RQD=0~5% 이상
	NX 크기	—	TCR=20% 이하이고 RQD=0% 정도	TCR=20% 이상이고 RQD=10% 이상
탄성파속도	A암종	700m/sec 미만	700~1,200m/sec 미만	1,200m/sec 이상
	B암종	1,000m/sec 미만	1,000~1,800m/sec 미만	1,800m/sec 이상

주) A그룹 암종 : 편마암, 사질편암, 석회암, 사암, 휘록응회암, 역암, 화강암, 안산암 B그룹 암종: 흑색편암, 녹색편암

● 한국기술용역협회 분류

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

* 참고문헌 : 서울대학교 에너지자원신기술연구소, 1999, "암반분류체계 및 암반평가연구", p.108.

3.2.2 암반의 기재방법

● 색깔(color)

- 암반의 기본색(황색, 갈색, 회색, 청색 또는 녹색)에 담(연한)과 암(진한)의 명암 및 혼색에 대한 서술용어를 사용

● 불연속면의 간격(Discontinuity)

기 재 방 법	기 호	Joint 간격	균 열 상 태
불연속면 간격의 최대값, 최소값, 평균값을 주상도에 수록	F5	5 cm 이하	매우 심한균열 (Highly Fractured)
	F4	5~10 cm	심 한 균 열 (Fractured)
	F3	10~20 cm	보 통 균 열 (Moderately Fractured)
	F2	20~100 cm	약 간 균 열 (Slightly Fractured)
	F1	100 cm 이상	괴 상 (Massive)

● 강도(Strength)

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

● 풍화상태(Weathered condition)

기 호	용 어	풍 화 상 태
D5	완 전 풍 화 (Completely Weathered)	· 암석전체가 완전풍화를 받아 흙으로 변화되었으나 모암의 조직과 구조를 지니며 간혹 풍화를 받지 않은 암편을 함유한 상태
D4	심 한 풍 화 (Highly Weathered)	· 암석내부까지 풍화가 진행중이며 점토물질이 협재되어 있어 부분적 으로 쉽게 부술 수 있는 상태
D3	보 통 풍 화 (Moderately Weathered)	· 전 암석 표면에서부터 풍화가 진행중이며 색조는 변화하였으나 손으로 부술 수 없는 상태
D2	약 간 풍 화 (Slightly Weathered)	· 기반암내 발달된 불연속면을 따라 미약한 풍화작용이 시작되고 있으나 암석 자체에는 아무런 풍화작용이 일어나지 않는 상태
D1	신 선 (Fresh)	· 풍화작용의 흔적이 없는 상태

● 절리면거칠기(Joint Roughness)

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

제4장 조 사 결 과

4.1 지 형 및 지 질

4.2 지 층 개 요

4.3 공 내 수 위 측 정 결 과

4.4 표 준 관 입 시 험 결 과

4.5 실 내 시 험 결 과

4.6 시 공 시 유 의 사 항

제 4 장 조 사 결 과

4.1 지형 및 지질

4.1.1 지 형

- 행정구역상 인천광역시 연수구 송도동 13-60번지에 해당됨
- 조사지역 북쪽으로 제2경인고속도로, 77번국도가 동서방향으로 지나가고, 인근으로 인천송도 공공하수처리장, 담수유수지, 인천대학교 송도캠퍼스, 셀트리온2공장 등이 위치함
- 산계는 조사지역 북쪽의 청량산(▲172.9m), 문학산(▲217.1m), 송학산(▲123.1m)등 낮은 구릉성 산지로 이루어져 있으며, 수계는 서해의 일부를 매립한 부지로서 수계의 발달은 미약함

4.1.2 지 질

- 조사지역은 중생대 쥐라기의 흑운모화강암, 제4기의 매립지로 구분됨
- 흑운모화강암은 조사지역의 기반암으로 중립~조립의 회백색의 암상을 띄며, 흑운모 입자의 크기가 정장석, 사장석, 석영 등으로 이루어진 우백질광물에 비해 세립임
- 매립지는 항만용지, 공장부지 등을 이용하기 위해 바다 등을 매립하였으며, 조사지역 주변에 넓게 분포하고, 모래 및 자갈, 점토 등으로 구성됨



4.2 지 층 개 요

● 지층분포 현황

공 번	분포심도 (GL-, m)	지층명	N 치(회/cm) (TCR/RQD)	토 질 상 태
BH-1	0.0~12.0	매립층	5/30~13/30	자갈섞인 실트질 모래
	12.0~29.0	퇴적층	2/30~13/30	점토질 실트
	29.0~35.0	퇴적층	11/30~23/30	세립~중립의 모래
	35.0~37.0	퇴적층	8/30~9/30	실트질 점토
	37.0~38.3	풍화암	50/6~50/2	암편 및 실트질 모래로 분해
	38.3~39.3	경 암	(100/95)	화강암
BH-2	0.0~12.0	매립층	7/30~14/30	자갈섞인 실트질 모래
	12.0~30.0	퇴적층	3/30~7/30	점토질 실트
	30.0~38.0	퇴적층	8/30~22/30	세립~중립의 모래
	38.0~40.0	풍화암	50/8~50/5	암편 및 실트질 모래로 분해
	40.0~41.0	경 암	(100/62)	화강암
BH-3	0.0~12.0	매립층	7/30~17/30	점토질 실트
	12.0~30.0	퇴적층	4/30~7/30	점토질 실트
	30.0~36.0	퇴적층	12/30~16/30	세립~중립의 모래
	36.0~39.0	풍화암	50/5~50/2	암편 및 실트질 모래로 분해
	39.0~40.0	경 암	(96/84)	화강암
BH-4	0.0~10.0	매립층	3/30~12/30	점토질 실트
	10.0~31.0	퇴적층	3/30~20/30	점토질 실트
	31.0~36.0	퇴적층	17/30~22/30	세립~중립의 모래
	36.0~38.3	풍화암	50/6~50/3	암편 및 실트질 모래로 분해
	38.3~39.3	경 암	(100/78)	화강암

● 시추조사 결과

공 번	층후(m)						표준관입 시험 (회)
	매립층	퇴적층		풍화암	경 암	시추심도	
		세립토	조립토				
BH-1	12.0	19.0	6.0	1.3	1.0	39.3	38
BH-2	12.0	18.0	8.0	2.0	1.0	41.0	38
BH-3	12.0	18.0	6.0	3.0	1.0	40.0	38
BH-4	10.0	21.0	5.0	2.3	1.0	39.3	38
합 계	46.0	76.0	25.0	8.6	4.0	159.6	152

● 지반개황

▶ 매립층

본 층은 부지조성 등 기타 성토작업에 의하여 형성된 지층으로서 전체 조사공에서 최상부로 부터 10.0~12.0m의 층후로 분포하고, 담회색, 담갈색, 암회색의 자갈섞인 실트질 모래, 점토질 실트로 구성되어 있다. 표준관입시험 결과 N치는 모래층은 5/30~14/30으로 느슨~보통조밀한 상대밀도를 보이고, 실트층은 3/30~17/30으로 연약~매우견고한 연경도를 보인다.

▶ 퇴적층(세립토)

본 층은 물, 바람 등에 의하여 운반된 쇄설물이 형성된 층으로, 전체 조사공에서 지표면 하부 10.0~12.0m부터 18.0~21.0m의 층후로 분포하며, 담회색, 담갈색의 점토질 실트, 실트질 점토로 구성되어 있다. 표준관입시험 결과 N치는 2/30~20/30으로 매우연약~매우견고한 연경도를 보인다.

▶ 퇴적층(조립토)

본 층은 물, 바람 등에 의하여 운반된 쇄설물이 형성된 층으로, 전체 조사공에서 지표면 하부 29.0~31.0m부터 5.0~8.0m의 층후로 분포하며, 담회색, 담갈색의 세립~중립의 모래로 구성되어 있다. 표준관입시험 결과 N치는 8/30~23/30으로 느슨~보통조밀한 상대밀도를 보인다.

▶ 풍화암

풍화암은 기반암이 심하게 풍화되어 형성된 층으로, 조직과 형태는 그대로 유지하고 있으나, 역학적인 성질과 입자간의 결합력은 대부분 상실하여 노출시 가벼운 타격에도 쉽게 분해된다. 따라서 풍화토와의 구분은 N치 50/10 이상인 지층으로 정의하였다.

전체 조사공에서 지표면 하부 36.0~38.0m부터 1.3~3.0m의 층후로 분포하며, 굴진 및 타격에 의하여 담갈색의 암편 및 실트질 모래로 분해된다. 표준관입시험 결과 N치는 50/8~50/2로 매우조밀한 상대밀도를 보인다.

▶ 경암

본 층은 전체 조사공에서 기반암인 회백색의 흑운모화강암이 지표면 하부 38.3~40.0m부터 1.0m의 층후까지 확인하였다. 시추조사 결과 회수된 코아를 관찰하면 보통풍화~신선한 상태를 나타내며, 보통강함~강함의 강도를 보이고, TCR=96~100%, RQD=62~95%로 보통~매우양호한 암질상태를 보인다.

4.3 공내수위측정 결과

지하수위는 향후 계절, 환경 및 주위여건의 변화에 따라 다소의 변동이 예상되므로, 시공 굴착 시 지하수위에 대하여 면밀한 관찰 및 검토가 바람직하다. 지반조사에서 측정된 공내수위는 작업용수가 잔류되어 나타나는 현상일 수 있다.

공 번	지반고 EL+, m	공내수위		공 번	지반고 EL+, m	공내수위	
		GL-, m	EL+, m			GL-, m	EL+, m
BH-1	6.1	5.9	0.2	BH-3	6.2	6.0	0.2
BH-2	6.2	6.1	0.1	BH-4	6.1	6.1	0.0

4.4 표준관입시험 결과

공번	심 도 (G.L.-m)													횟수
	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	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	
	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	39.0	
BH-1	11/30	12/30	13/30	7/30	8/30	7/30	9/30	11/30	10/30	9/30	5/30	5/30	4/30	38
	4/30	4/30	4/30	2/30	3/30	4/30	6/30	8/30	8/30	8/30	10/30	10/30	12/30	
	13/30	9/30	11/30	21/30	19/30	22/30	22/30	23/30	8/30	9/30	50/6	50/2	-	
BH-2	12/30	11/30	14/30	10/30	9/30	9/30	9/30	7/30	7/30	8/30	7/30	4/30	4/30	38
	5/30	3/30	4/30	4/30	U.D	4/30	5/30	6/30	5/30	6/30	7/30	5/30	5/30	
	5/30	6/30	7/30	11/30	17/30	20/30	22/30	17/30	19/30	8/30	14/30	50/8	50/5	
BH-3	12/30	7/30	9/30	10/30	10/30	11/30	9/30	10/30	11/30	11/30	17/30	4/30	5/30	38
	4/30	5/30	4/30	5/30	5/30	5/30	6/30	4/30	6/30	4/30	5/30	4/30	5/30	
	4/30	7/30	7/30	15/30	14/30	16/30	13/30	12/30	14/30	50/5	50/4	50/2	-	
BH-4	3/30	5/30	6/30	4/30	4/30	5/30	4/30	7/30	12/30	3/30	3/30	3/30	5/30	38
	6/30	9/30	8/30	10/30	10/30	11/30	12/30	13/30	15/30	16/30	18/30	18/30	20/30	
	17/30	17/30	18/30	17/30	17/30	19/30	20/30	21/30	22/30	50/6	50/5	50/3	-	

* U.D: 자연시료 채취

4.5 실내시험 결과

● 실내토질시험

공 번	심도 (G.L.-m)	함수비 (%)	밀도 (g/cm ³)	액성한계 (%)	소성 지수	Grain Size analysis % finer than					통일 분류
						#4	#10	#40	#200	2μ	
BH-1	7.0	22.8	2.658	N.P	N.P	100.0	100.0	99.5	30.6	4.7	SM
BH-2	18.0~18.8	21.8	2.670	N.P	N.P	100.0	100.0	98.8	52.1	11.4	ML
BH-3	31.0	22.8	2.644	N.P	N.P	99.7	95.7	25.5	5.7	-	SP-SM
BH-4	20.0	31.2	2.667	N.P	N.P	100.0	100.0	100.0	75.1	10.3	ML

● 역학시험

공 번	심 도 (GL, -m)	일축	삼축(UU)	압밀	
		qu (kPa)	C _{UU} (kPa)	P _c (kPa)	C _c
BH-2	18.0~18.8	53.9	37.2	241.0	0.146

● 암석시험

공 번	심 도 (GL, -m)	단위중량 (kN/m³)	일축압축강도 (MPa)	암 종
BH-1	39.2~39.3	25.48	84.7	화강암

● 토양오염시험

· 조사지역은 토양오염 우려기준 3지역으로 전체 시험항목이 기준치 미만으로 검출 또는 불검출 되었음.

▶ 인천송도(BH-3)

시험항목	토양오염 우려기준 (mg/kg)			토양오염시험	
	1지역	2지역	3지역	결과	판정
카드뮴	4	10	60	불검출	적합
구리	150	500	2,000	6.1	적합
비소	25	50	200	2.80	적합
수은	4	10	20	불검출	적합
납	200	400	700	4.3	적합
6가크롬	5	15	400	불검출	적합
아연	300	600	2,000	26.6	적합
니켈	100	200	500	6.0	적합
불소	400	400	800	201	적합
유기인화합물	10	10	30	불검출	적합
PCBs	1	4	12	불검출	적합
시안	2	2	120	불검출	적합
페놀류	4	4	20	불검출	적합
벤젠	1	1	3	불검출	적합
톨루엔	20	20	60	불검출	적합
에틸벤젠	50	50	340	불검출	적합
크실렌	15	15	45	불검출	적합
석유계총탄화수소(TPH)	500	800	2,000	불검출	적합
트리클로로에틸렌	8	8	40	불검출	적합
테트라클로로에틸렌	4	4	25	불검출	적합
1,2-디클로로에탄	5	7	70	불검출	적합
벤조(a)피렌	0.7	2	7	불검출	적합

4.6 시공시 유의사항

시추조사 결과에 의한 지층구성은 전반적으로 매립층, 퇴적층, 풍화암, 경암으로 구성되어 있다.

본 지역의 일반적인 구조물의 지지층으로 볼 수 있는 현장 N치 50/10 이상의 풍화암은 지표면 하부 36.0~38.0m의 심도부터 나타난다. 기초 지지층 선정시 시설물의 상부하중, 기초지반의 지지력 및 침하량에 대한 상세한 검토 후 적합한 기초형식을 선정하여야 하며, 시공시 현장시험을 실시하여 보다 안전한 시공이 될수 있도록 현장 관리가 필요할 것으로 판단된다.

금회 지반조사에서 측정된 공내수위는 GL(-) 5.9~6.1m, EL(+) 0.0~0.2m에 분포하는 것으로 측정되었으며, 작업용수가 잔류되어 나타나는 현상일 수 있다. 지하수위는 향후 계절적 영향(갈수기, 홍수기) 및 인근지역의 지하수 이용여부, 토공사로 인한 지하수 유출, 공급수원의 원근 등과 같은 원인에 의해서 지하수위가 상승 및 하강될 수 있으므로 시공 굴착시 지하수위에 대한 관찰 및 적절한 처리 대책이 강구되어야 할 것이다.

또한 시추조사 성과는 조사지점의 수직적인 지층변화를 나타내는 것으로, 조사 지역의 횡단 방향의 지층변화는 직접 파악할 수 없으므로 지층 종류별 지층 경계선은 시추조사 결과와 지형을 고려하여 추정하여야 하며, 설계내용과 시공시 노출되는 지층이 다소 상이할 수 있으며, 시공시 현장시험 확인, 측량성과 등을 종합적으로 검토하여 조정여부를 결정하여야 할 것으로 사료된다.

제5장 부 록

5.1 조 사 위 치 도

5.2 지 층 단 면 도

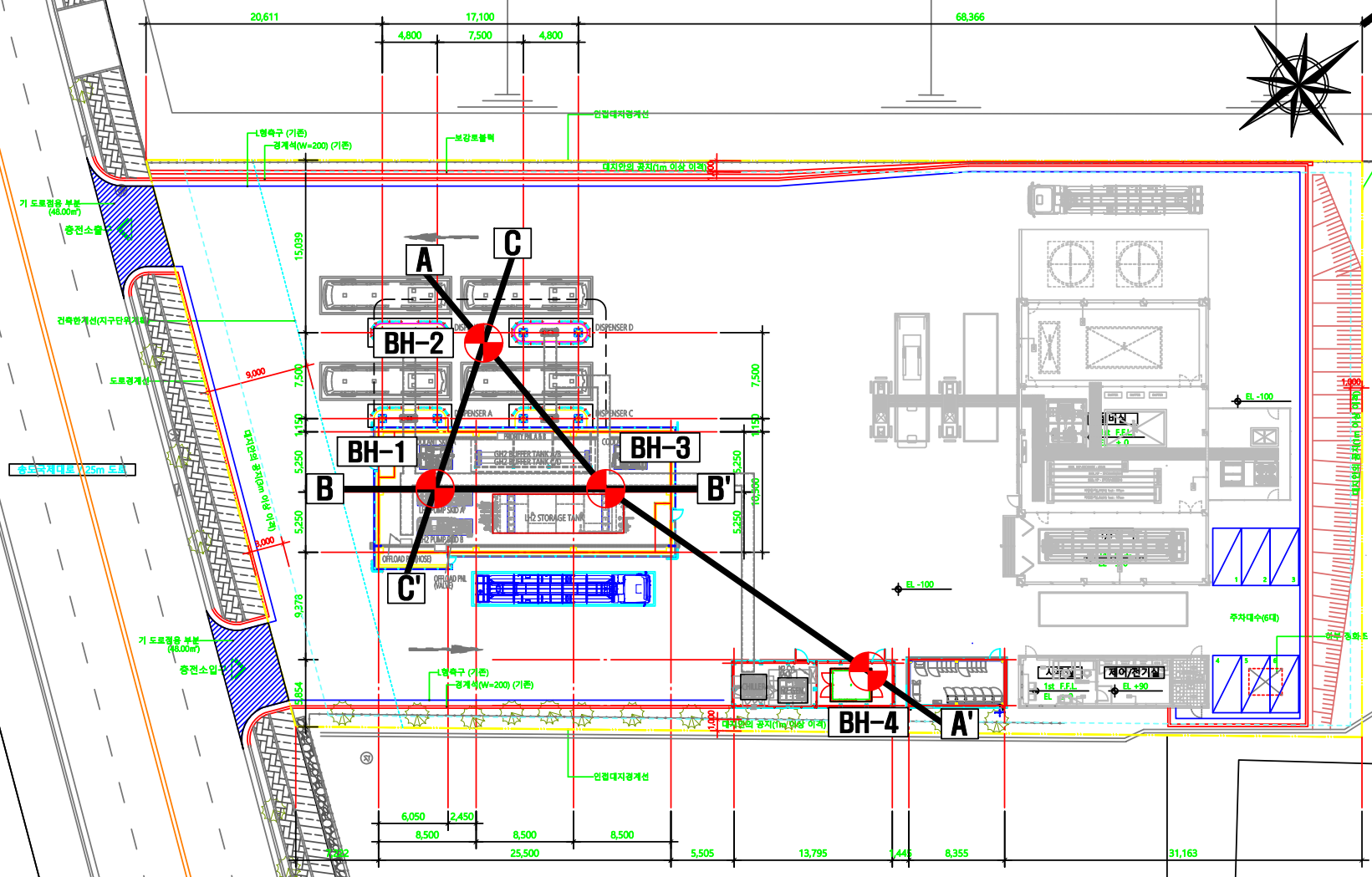
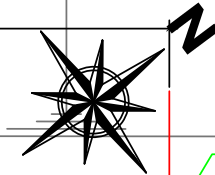
5.3 시 추 주 상 도

5.4 실 내 시 험

5.5 현 장 사 진 첩

5.1 조 사 위 치 도

조 사 위 치 도

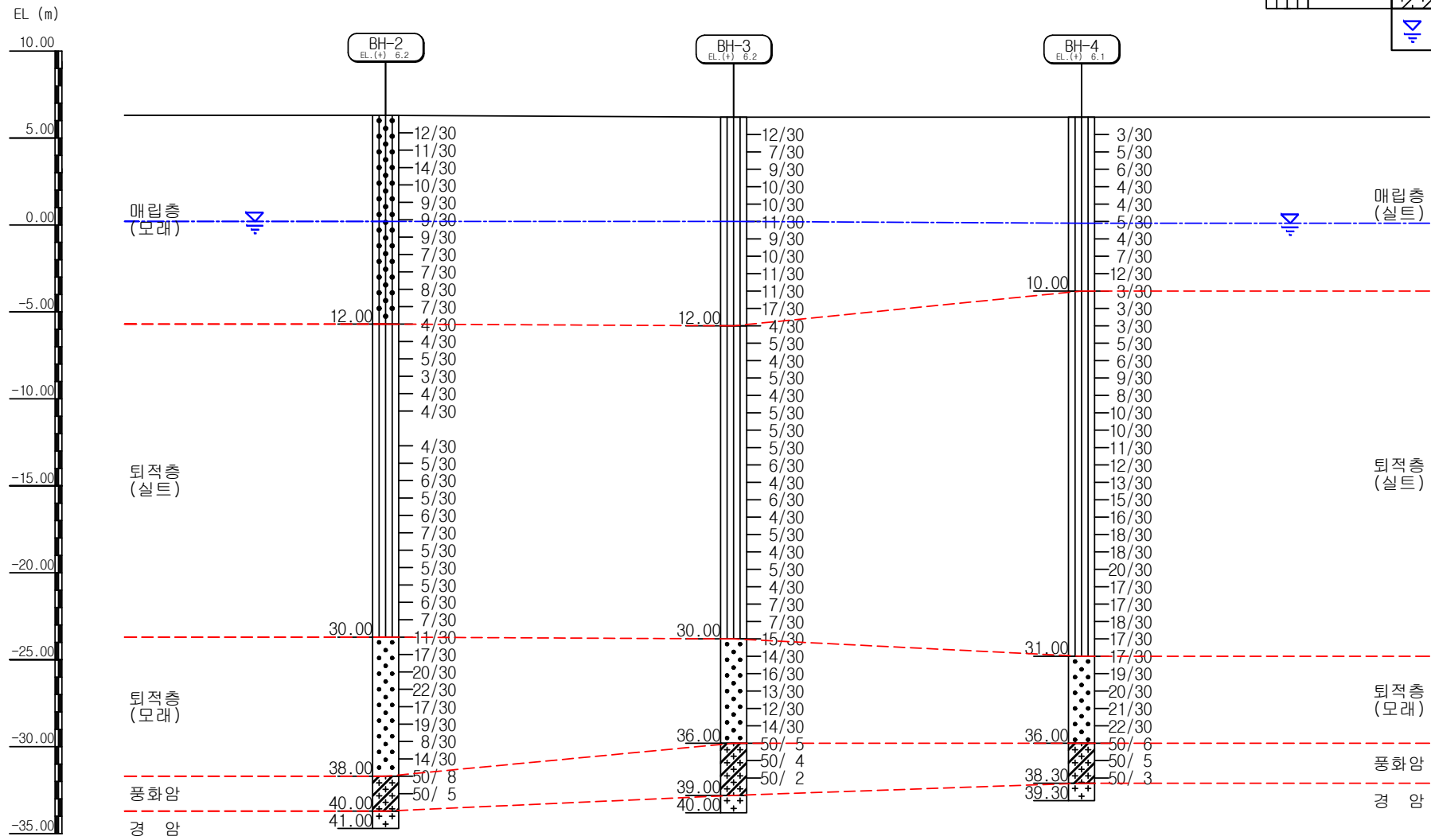


범 례		
	시추조사공	지층 단면선
PROJECT	인천송도 액화수소충전소 건축공사 지반조사	

5.2 지 층 단 면 도

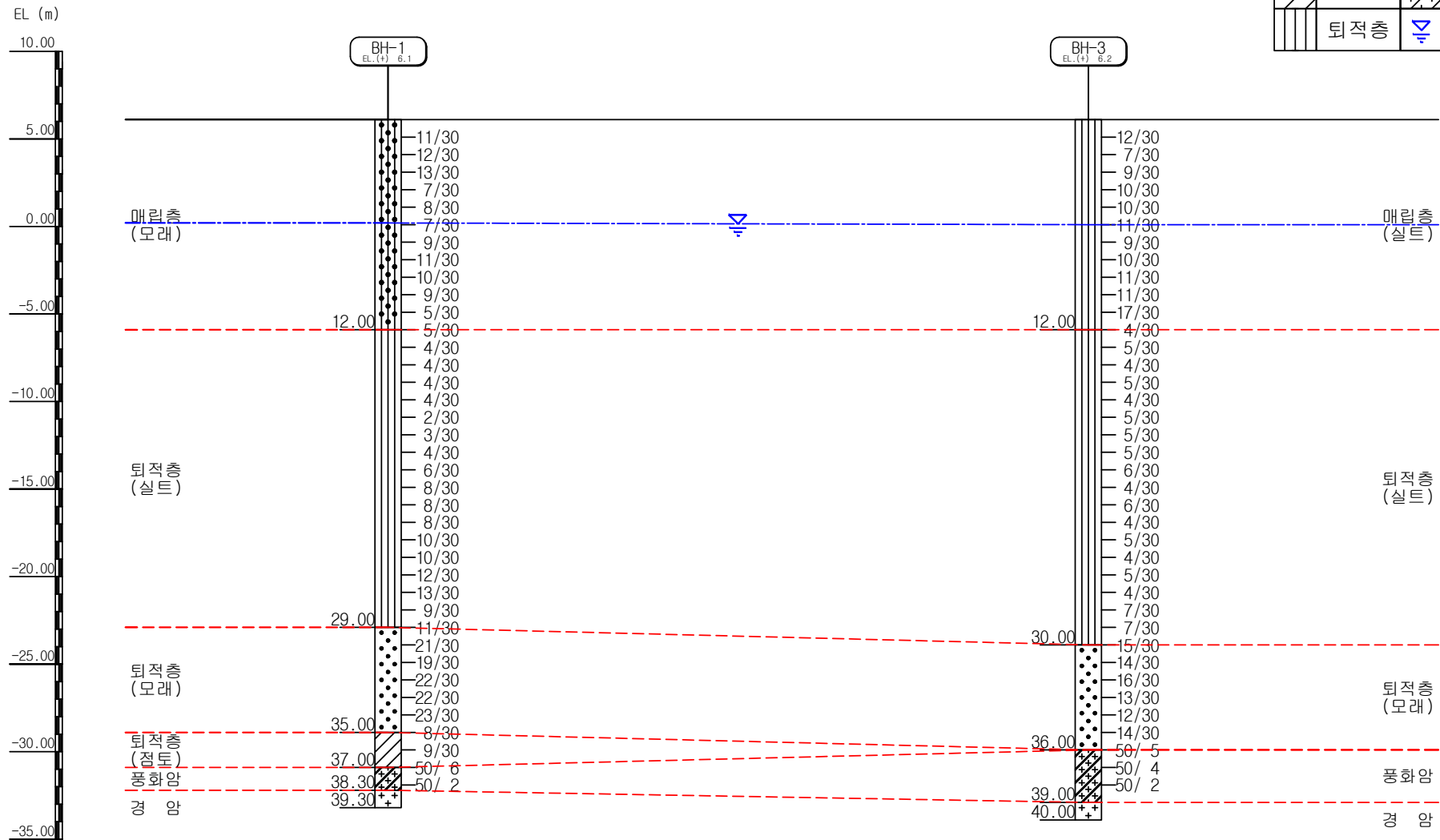
지 층 단 면 도(A-A')

범례			
	매립층		퇴적층
	매립층		풍화암
	퇴적층		경 암
	공내수위		



지 층 단 면 도(B-B')

범례			
	매립층		퇴적층
	매립층		풍화암
	퇴적층		경 암
	퇴적층		공내수위

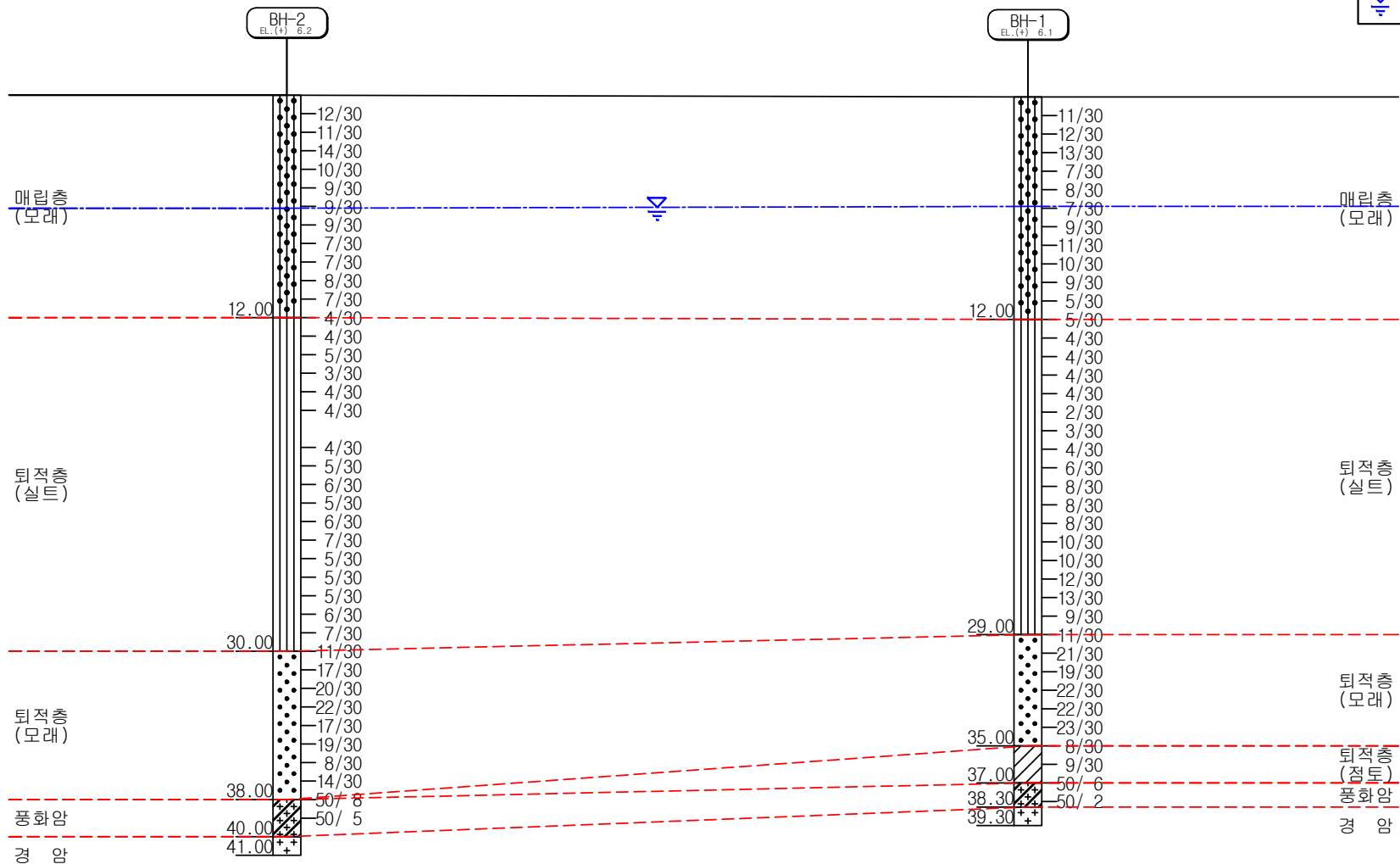
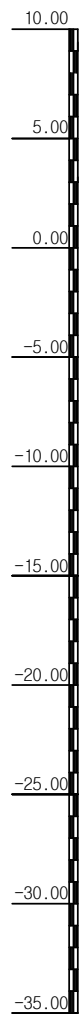


PROJECT : 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

지 층 단 면 도(C-C')

범례			
	매립층		퇴적층
	퇴적층 (모래)		풍화암
	퇴적층 (실트)		경암
	공내수위		

EL (m)



5.3 시 추 주 상 도

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 1 페이지

공사명 PROJECT	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사	공번 HOLE No.	BH-1	(주)시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	X=592,862.0, Y=167,921.4	지반표고 ELEVATION	6.1 M	
날짜 DATE	2024-12-13 ~ 2024-12-13	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 5.9 M	
		시추자 DRILLER	임종원	

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지층설명 Description	통일분류 U S 분류 S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
											10	20	30	40	50	
-5.90		12.00	12.00		매립층	▶매립층	SM	S-1	◎	1.0	11/30					
						- 자갈(Φ 1~3cm)섞인 실트질 모래		S-2	◎	2.0	12/30					
						- 담회색		S-3	◎	3.0	13/30					
						- 습윤		S-4	◎	4.0	7/30					
						- 느슨~보통조밀		S-5	◎	5.0	8/30					
						* 0.0~1.8m: 점토질 실트(준설매립)		S-6	◎	6.0	7/30					
						S-7		◎	7.0	9/30						
						S-8		◎	8.0	11/30						
						S-9		◎	9.0	10/30						
						S-10		◎	10.0	9/30						
						S-11		◎	11.0	5/30						
						S-12		◎	12.0	5/30						
					퇴적층	▶퇴적층		S-13	◎	13.0	4/30					
						- 점토질 실트		S-14	◎	14.0	4/30					
						- 담회색		S-15	◎	15.0	4/30					
						- 습윤~젖음		S-16	◎	16.0	4/30					
						- 매우연약~견고		S-17	◎	17.0	2/30					
						* 상부구간 다량의 패각 혼재		S-18	◎	18.0	3/30					
						* 부분적으로 세립의 모래 함유		S-19	◎	19.0	4/30					
						S-20		◎	20.0	6/30						

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 1 페이지

공 사 명 PROJECT		인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		공 번 HOLE No.		BH-2		(주)시료채취방법의 기호 REMARKS	
위 치 LOCATION		X=592,873.0, Y=167,913.8		지반표고 ELEVATION		6.2 M		○ 자연시료 U.D. SAMPLE	
날 짜 DATE		2024-12-12 ~ 2024-12-12		지하수위 GROUND WATER		(GL-) 6.1 M		◎ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE	
				시 추 자 DRILLER		임 종 원		● 코어시료 CORE SAMPLE	
								⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE	

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지 층 설 명 Description	통 U 일 S 분 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	
-5.80		12.00	12.00	매립층	매립층	▶매립층		S-1	◎	1.0	12/30					
						S-2	◎	2.0	11/30							
						S-3	◎	3.0	14/30							
						S-4	◎	4.0	10/30							
						S-5	◎	5.0	9/30							
						S-6	◎	6.0	9/30							
						S-7	◎	7.0	9/30							
						S-8	◎	8.0	7/30							
						S-9	◎	9.0	7/30							
						S-10	◎	10.0	8/30							
						S-11	◎	11.0	7/30							
										퇴적층	퇴적층	▶퇴적층		S-12	◎	12.0
S-13	◎	13.0	4/30													
S-14	◎	14.0	5/30													
S-15	◎	15.0	3/30													
S-16	◎	16.0	4/30													
S-17	◎	17.0	4/30													
U.D	○	18.0														
S-18	◎	19.0	4/30													
S-19	◎	20.0	5/30													

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 2 페이지

공사명 PROJECT	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사	공번 HOLE No.	BH-2	(주)시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	X=592,873.0, Y=167,913.8	지반표고 ELEVATION	6.2 M	
날짜 DATE	2024-12-12 ~ 2024-12-12	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.1 M	
		시추자 DRILLER	임종원	

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지층설명 Description	통일분류 USCS	시료 Sample		표준관입시험 Standard Penetration Test						
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
											10	20	30	40	50	
-23.80		30.00	18.00		퇴적층		ML	S-19	○	20.0	5/30					
								S-20	○	21.0	6/30					
								S-21	○	22.0	5/30					
								S-22	○	23.0	6/30					
								S-23	○	24.0	7/30					
								S-24	○	25.0	5/30					
								S-25	○	26.0	5/30					
								S-26	○	27.0	5/30					
								S-27	○	28.0	6/30					
								S-28	○	29.0	7/30					
-31.80		38.00	8.00		퇴적층	▶ 퇴적층 - 세립~중립의 모래 - 담갈색 - 습윤 - 느슨~보통조밀 * 36.0m: 실트질 점토 우세		S-29	○	30.0	11/30					
								S-30	○	31.0	17/30					
								S-31	○	32.0	20/30					
								S-32	○	33.0	22/30					
								S-33	○	34.0	17/30					
								S-34	○	35.0	19/30					
								S-35	○	36.0	8/30					
								S-36	○	37.0	14/30					
-33.80		40.00	2.00		풍화암	▶ 풍화암 - 암편 및 실트질 모래로 분해 - 담갈색, 심한풍화 - 매우조밀		S-37	○	38.0	50/8					
								S-38	○	39.0	50/5					

DRILL LOG

페이지 : 3 중 3 페이지

[illegible]

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 1 페이지

공사명 PROJECT	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사	공번 HOLE No.	BH-3	(주)시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	X=592,873.8, Y=167,930.4	지반표고 ELEVATION	6.2 M	
날짜 DATE	2024-12-11 ~ 2024-12-12	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.0 M	
		시추자 DRILLER	임종원	

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지층설명 Description	통일분류 U S C S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						▶매립층 - 점토질 실트 - 양갈~당회색 - 습윤~젖음 - 보통건고~매우건고 * 부분적으로 실트질 점토 혼재		S-1	⊙	1.0	12/30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

DRILL LOG

페이지 : 3 중 2 페이지

공사명
PROJECT

인천송도 액화수소충전소
구축공사 지반조사

위치
LOCATION

X=592,873.8, Y=167,930.4

날짜
DATE

2024-12-11 ~ 2024-12-12

공번
HOLE No.

BH-3

지반표고
ELEVATION

6.2

M

지하수위
GROUND WATER

(GL-) 6.0

M

시추자
DRILLER

임종원

(주) 시료채취방법의 기호

REMARKS

○ 자연시료
U.D. SAMPLE

◎ 표준관입시험 시료
S.P.T. SAMPLE

● 코어시료
CORE SAMPLE

⊗ 흐트러진 시료
DISTURBED SAMPLE

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지층설명 Description	통U 일분 C 류S	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test					
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
												10	20	30	40	50
-23.80			18.00		퇴적층			S-20	◎	20.0	6/30					
								S-21	◎	21.0	4/30					
								S-22	◎	22.0	6/30					
								S-23	◎	23.0	4/30					
								S-24	◎	24.0	5/30					
								S-25	◎	25.0	4/30					
								S-26	◎	26.0	5/30					
								S-27	◎	27.0	4/30					
								S-28	◎	28.0	7/30					
-29.80		36.00	6.00		퇴적층	▶ 퇴적층 - 세립~중립의 모래 - 단면화~단갈색 - 습윤~포화 - 모래조밀	SP-SM	S-29	◎	29.0	7/30					
								S-30	◎	30.0	15/30					
								S-31	◎	31.0	14/30					
								S-32	◎	32.0	16/30					
								S-33	◎	33.0	13/30					
-32.80		39.00	3.00		풍화암	▶ 풍화암 - 암편 및 실트질 모래로 분해 - 단면화~단갈색 - 습윤~포화 - 매우조밀		S-34	◎	34.0	12/30					
								S-35	◎	35.0	14/30					
-33.80		40.00	1.00		경암	▶ 경암		S-36	◎	36.0	50/5					
								S-37	◎	37.0	50/4					
								N.S		38.0	50/2					

DRILL LOG

페이지 : 3 중 3 페이지

[illegible]

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 1 페이지

공사명 PROJECT	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사	공번 HOLE No.	BH-4	(주)시료채취방법의 기호 REMARKS ○ 자연시료 U.D. SAMPLE ⊙ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE ● 코어시료 CORE SAMPLE ⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE
위치 LOCATION	X=592,882.4, Y=167,956.9	지반표고 ELEVATION	6.1 M	
날짜 DATE	2024-12-11 ~ 2024-12-11	지하수위 GROUND WATER	(GL-) 6.1 M	
		시추자 DRILLER	임종원	

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지층설명 Description	통일분류 USCS	시료 Sample			표준관입시험 Standard Penetration Test						
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow					
												10	20	30	40	50	
-3.90		10.00	10.00		매립층	▶매립층 - 점토질 실트 - 암회~담회색 - 습윤~젖음 - 연약~견고 * 0.0~0.1m: 아스팔트콘크리트 * 0.0~5.0m: 부분적으로 자갈 (Φ 1~3cm) 함유 * 1.0m: 실트질 점토 우세 * 부분적으로 실트질 점토 혼재		S-1	○	1.0	3/30	●					
						S-2		○	2.0	5/30	●						
						S-3		○	3.0	6/30	●						
						S-4		○	4.0	4/30	●						
						S-5		○	5.0	4/30	●						
						S-6		○	6.0	5/30	●						
						S-7		○	7.0	4/30	●						
						S-8		○	8.0	7/30	●						
						S-9		○	9.0	12/30	●						
						S-10		○	10.0	3/30	●						
					퇴적층	▶퇴적층 - 점토질 실트 - 담회색 - 습윤~젖음 - 연약~매우견고 * 상부구간 다량의 패각 혼재	ML	S-11	○	11.0	3/30	●					
						S-12		○	12.0	3/30	●						
						S-13		○	13.0	5/30	●						
						S-14		○	14.0	6/30	●						
						S-15		○	15.0	9/30	●						
						S-16		○	16.0	8/30	●						
						S-17		○	17.0	10/30	●						
						S-18		○	18.0	10/30	●						
						S-19		○	19.0	11/30	●						
						S-20		○	20.0	12/30	●						

시추주상도

DRILL LOG

페이지 : 3 중 2 페이지

공 사 명 PROJECT		인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		공 번 HOLE No.		BH-4		(주)시료채취방법의 기호		REMARKS	
위 치 LOCATION		X=592,882.4, Y=167,956.9		지반표고 ELEVATION		6.1 M		○ 자연시료 U.D. SAMPLE			
날 짜 DATE		2024-12-11 ~ 2024-12-11		지하수위 GROUND WATER		(GL-) 6.1 M		◎ 표준관입시험 시료 S.P.T. SAMPLE			
				시 추 자 DRILLER		임 종 원		● 코어시료 CORE SAMPLE			
								⊗ 흐트러진 시료 DISTURBED SAMPLE			

표고 Elev. M	Scale M	심도 Depth M	층후 Thic- kness M	주상도 Columnar Section	지층명	지 층 설 명 Description	통 일 분 류 U S C S	시 료 Sample		표준관입시험 Standard Penetration Test						
								시료 번호	채취 방법	채취 심도	N치 (회/cm)	N blow				
											10	20	30	40	50	
-24.90					퇴적층		ML	S-20	◎	20.0	12/30					
								S-21	◎	21.0	13/30					
								S-22	◎	22.0	15/30					
								S-23	◎	23.0	16/30					
								S-24	◎	24.0	18/30					
								S-25	◎	25.0	18/30					
								S-26	◎	26.0	20/30					
								S-27	◎	27.0	17/30					
								S-28	◎	28.0	17/30					
								S-29	◎	29.0	18/30					
-29.90					퇴적층	▶ 퇴적층 - 세립~중립의 모래 - 점토~점토갈색 - 습윤조밀 - 보통조밀		S-30	◎	30.0	17/30					
								S-31	◎	31.0	17/30					
								S-32	◎	32.0	19/30					
								S-33	◎	33.0	20/30					
								S-34	◎	34.0	21/30					
-32.20					풍화암	▶ 풍화암 - 양면 및 실트질 모래로 분해 - 암갈색 - 심함풍화 - 매우조밀		S-35	◎	35.0	22/30					
								S-36	◎	36.0	50/6					
-33.20					경암	▶ 경암 - 화강암 - 회백색		S-37	◎	37.0	50/5					
								S-38	◎	38.0	50/3					

5.4 실 내 시 험

Soil Test Data

Project : 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

Date : 2024. 12.

[illegible]

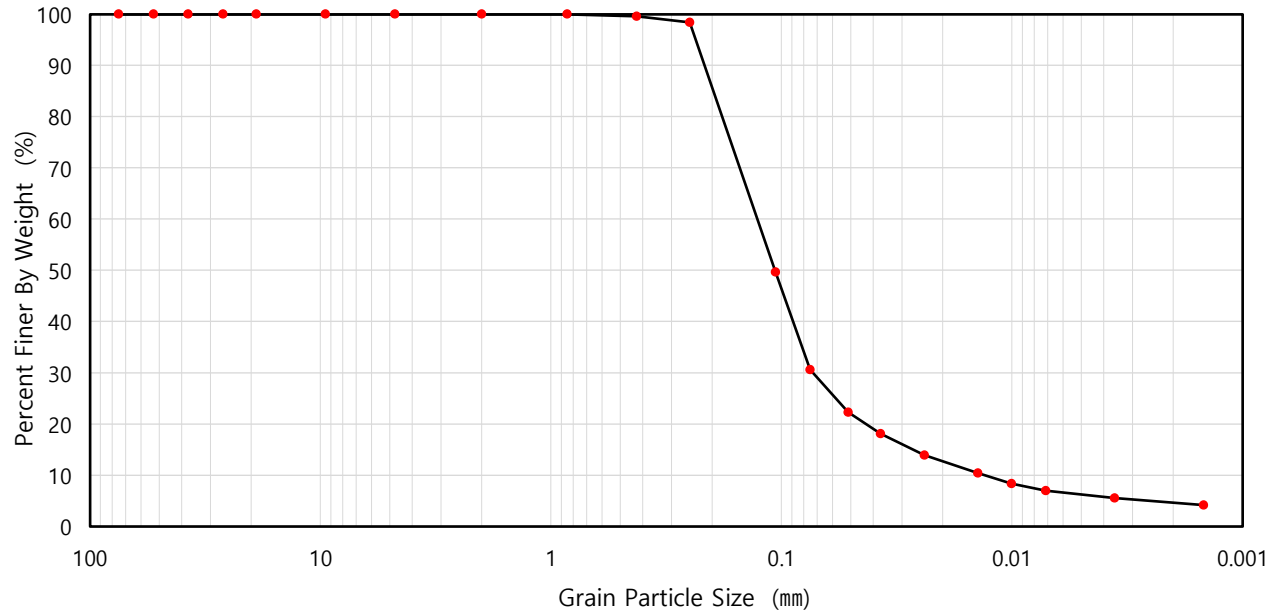
Particle Size Distribution of Soils

(흙의 입도 시험)

과 업 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2302:2022 외	시험일자	2024. 12.
시 료 명	BH-1	심 도 (m)	7.0

Particle Size Distribution (%)												
37.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	9.50 mm	4.75 mm	2.00 mm	0.850 mm	0.425 mm	0.250 mm	0.106 mm	0.075 mm	0.005 mm	0.002 mm
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	98.4	49.7	30.6	6.2	4.7

W _n (%)	G _s	LL (%)		PL (%)		PI	U.S.C.S
22.8	2.658	N.P		N.P		N.P	SM
C _u	C _g	Gravel	Sand		Silt	Clay	Description
9.7	3.2	0.0	69.4		24.4	6.2	Silty sand



Remarks :

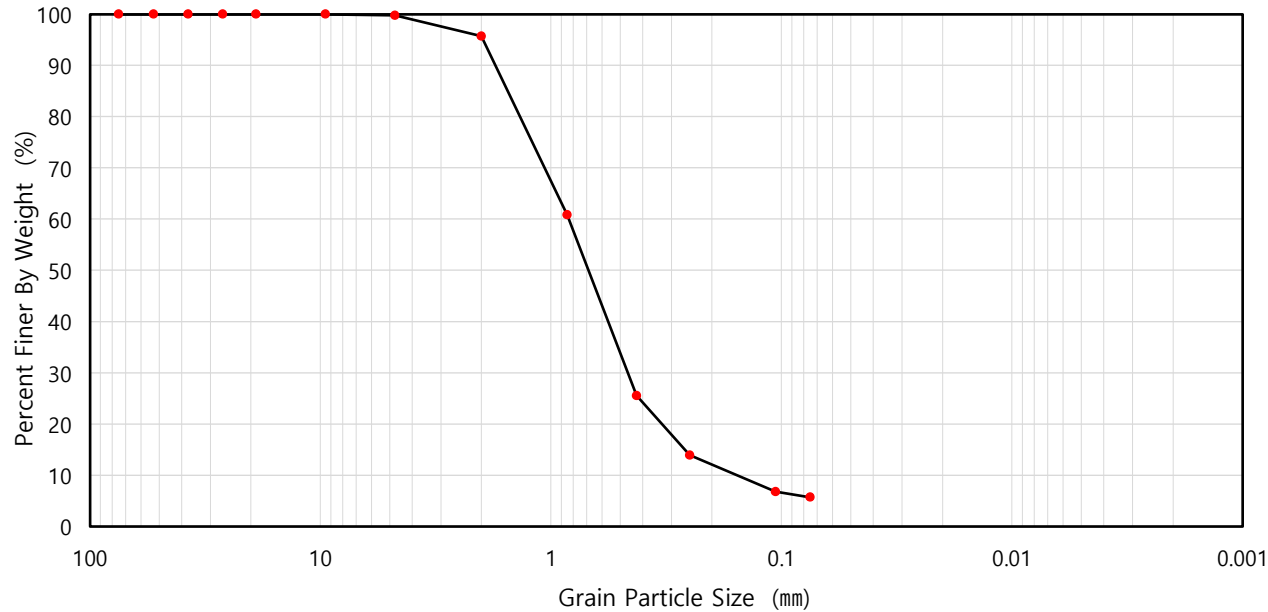
Particle Size Distribution of Soils

(흙의 입도 시험)

과 업 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2302:2022 외	시험일자	2024. 12.
시 료 명	BH-3	심 도 (m)	31.0

Particle Size Distribution (%)												
37.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	9.50 mm	4.75 mm	2.00 mm	0.850 mm	0.425 mm	0.250 mm	0.106 mm	0.075 mm	0.005 mm	0.002 mm
100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	95.7	60.8	25.5	13.9	6.8	5.7	-	-

W _n (%)	G _s	LL (%)		PL (%)		PI	U.S.C.S
22.8	2.644	N.P		N.P		N.P	SP-SM
C _u	C _g	Gravel	Sand		Silt	Clay	Description
5.5	1.7	0.3	94.0		5.7		Poorly graded sand with silt



Remarks :

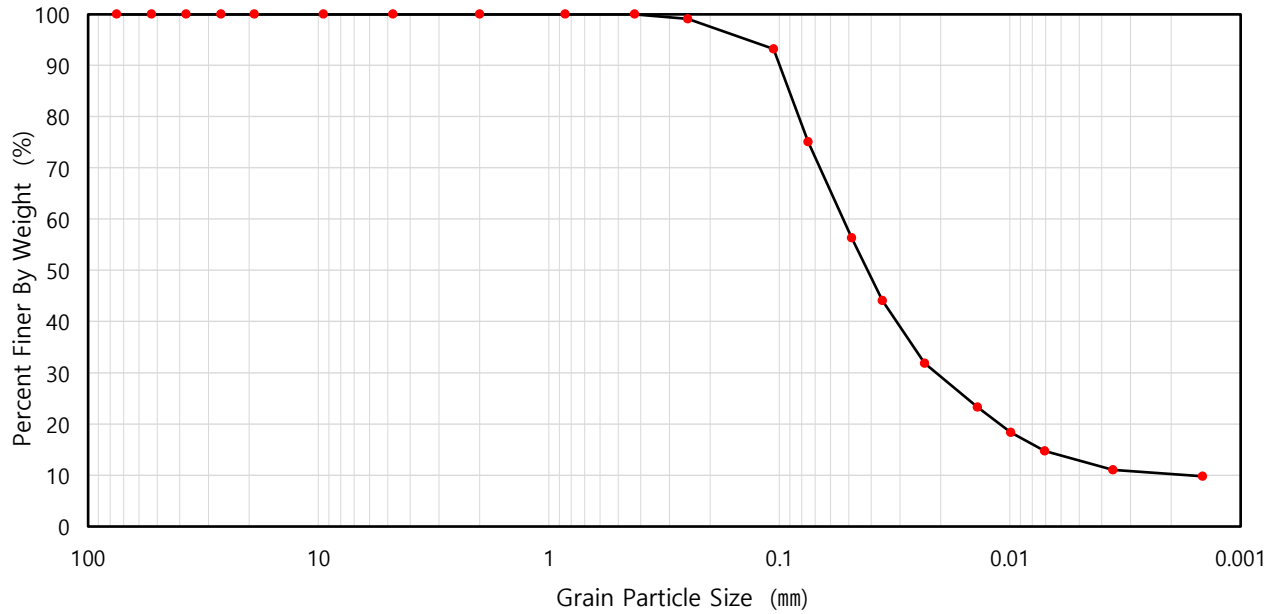
Particle Size Distribution of Soils

(흙의 입도 시험)

과 업 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2302:2022 외	시험일자	2024. 12.
시 료 명	BH-4	심 도 (m)	20.0

Particle Size Distribution (%)												
37.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	9.50 mm	4.75 mm	2.00 mm	0.850 mm	0.425 mm	0.250 mm	0.106 mm	0.075 mm	0.005 mm	0.002 mm
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	93.2	75.1	12.6	10.3

W _n (%)	G _s	LL (%)		PL (%)		PI	U.S.C.S
31.2	2.667	N.P		N.P		N.P	ML
C _u	C _g	Gravel	Sand	Silt		Clay	Description
33.3	4.8	0.0	24.9	62.5		12.6	Silt with sand



Remarks :

Soil Test Data

Project : 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

Date : 2024. 12.

[illegible]

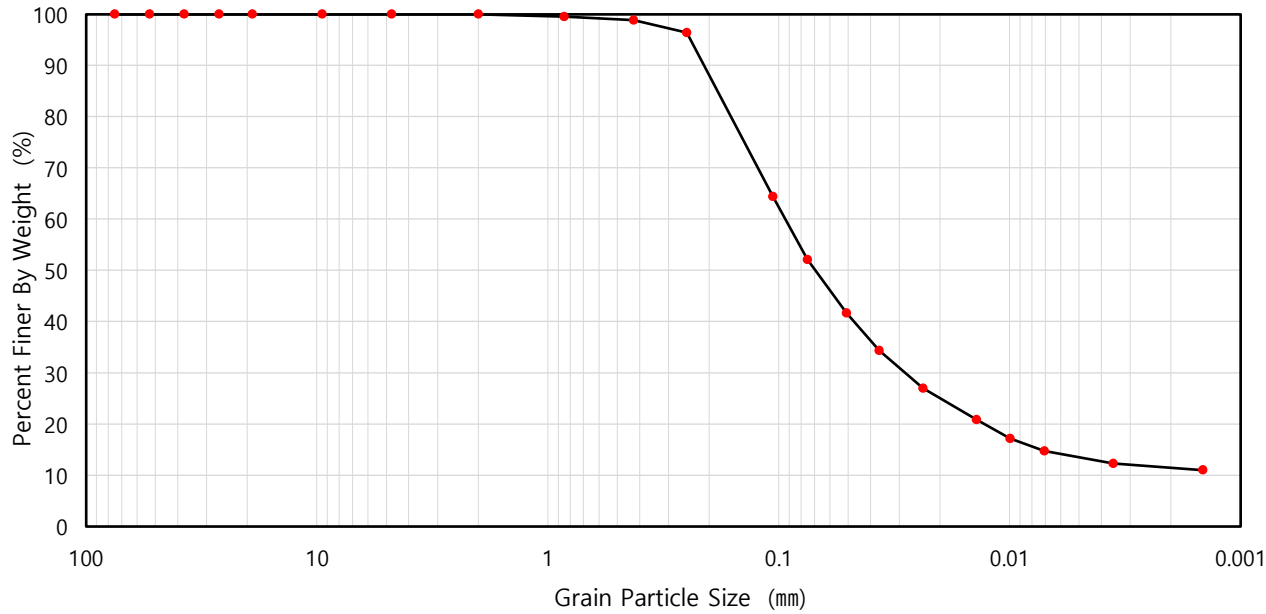
Particle Size Distribution of Soils

(흙의 입도 시험)

과 업 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2302:2022 외	시험일자	2024. 12.
시 료 명	BH-2	심 도 (m)	18.0~18.8

Particle Size Distribution (%)												
37.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	9.50 mm	4.75 mm	2.00 mm	0.850 mm	0.425 mm	0.250 mm	0.106 mm	0.075 mm	0.005 mm	0.002 mm
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	98.8	96.4	64.4	52.1	13.3	11.4

W _n (%)	G _s	LL (%)		PL (%)		PI	U.S.C.S
21.8	2.670	N.P		N.P		N.P	ML
C _u	C _g	Gravel	Sand	Silt		Clay	Description
93.8	8.2	0.0	47.9	38.8		13.3	Sandy silt



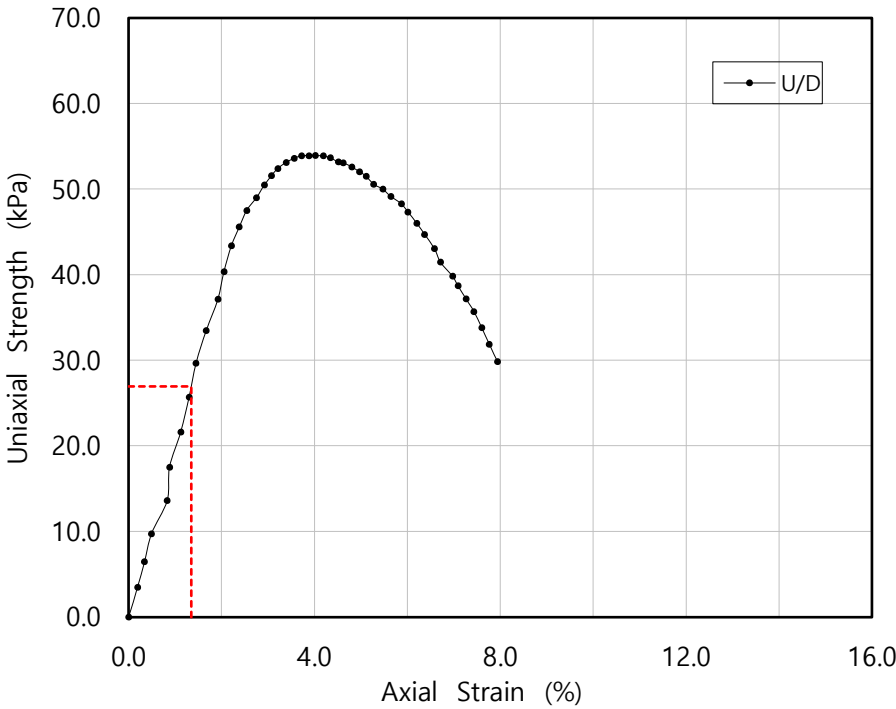
Remarks :

Unconfined Compression Test of Soils

(흙의 일축압축 시험)

과업명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2314:2024	시험일자	2024. 12.
시료명	BH-2	심도 (m)	18.0~18.8

Sample Type	Weight (g)	Diameter (cm)	Height (cm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	W _n (%)	G _s
U/D	372.15	5.0	10.0	19.63	196.35	21.8	2.670
Sample Type	γ _t (kN/m ³)	γ _d (kN/m ³)	e	S _r (%)	E ₅₀ (kPa)	q _u (kPa)	S _t
U/D	18.57	15.25	0.716	81.3	1997.4	53.9	-

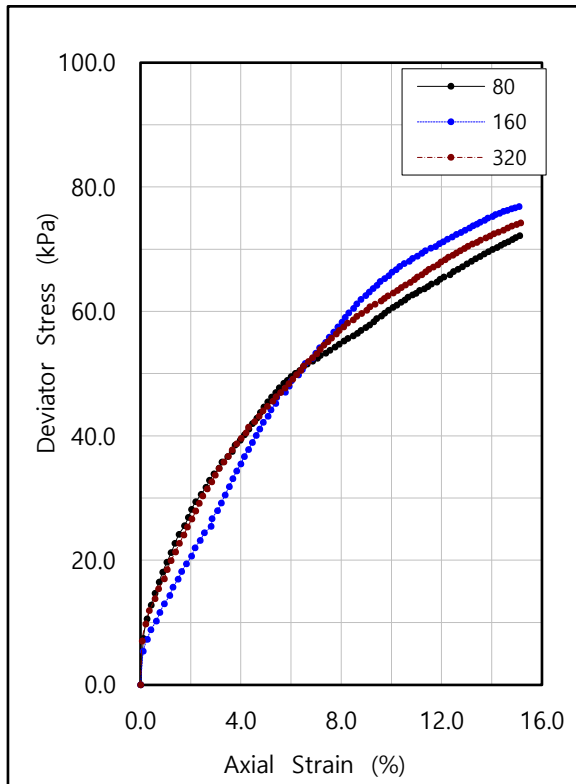
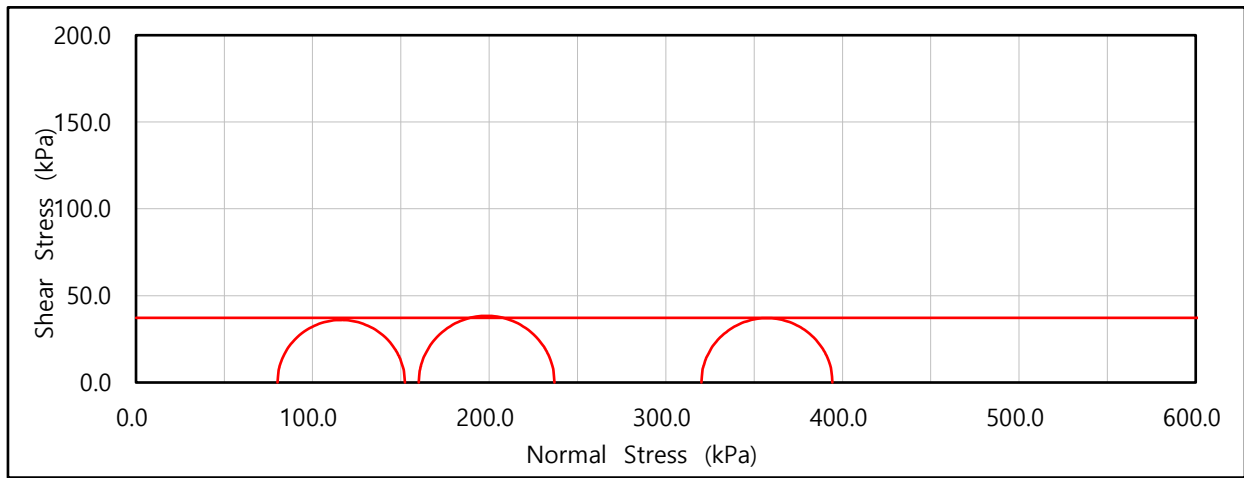


Remarks :

Triaxial Compression (UU) Test of Soils

(흙의 삼축압축(UU) 시험)

과업명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2346:2022	시험일자	2024. 12.
시료명	BH-2	심도 (m)	18.0~18.8



C_{UU} : 37.2 kPa

ϕ_{UU} : 0.0 °

Specimen No.		Test-1	Test-2	Test-3
Moisture Content	(%)	21.8	21.8	21.8
Specific Gravity	-	2.670	2.670	2.670
Wet Density	(kN/m ³)	18.63	18.73	18.88
Dry Density	(kN/m ³)	15.30	15.38	15.50
Void Ratio	-	0.711	0.702	0.688
Saturation	(%)	81.9	83.0	84.6
Pore Pres parameter	-	-	-	-
Confined Stress	(kPa)	80.0	160.0	320.0
($\sigma_1 - \sigma_3$) max	(kPa)	72.2	76.9	74.3
Pore Pressure	(kPa)	-	-	-
Control Type	☒ Strain Control ☐ Stress Control			

Remarks :

One Dimensional Consolidation Test of a Soils

(흙의 압밀 시험)

과업명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS F 2316:2022	시험일자	2024. 12.
시료명	BH-2	심도 (m)	18.0~18.8

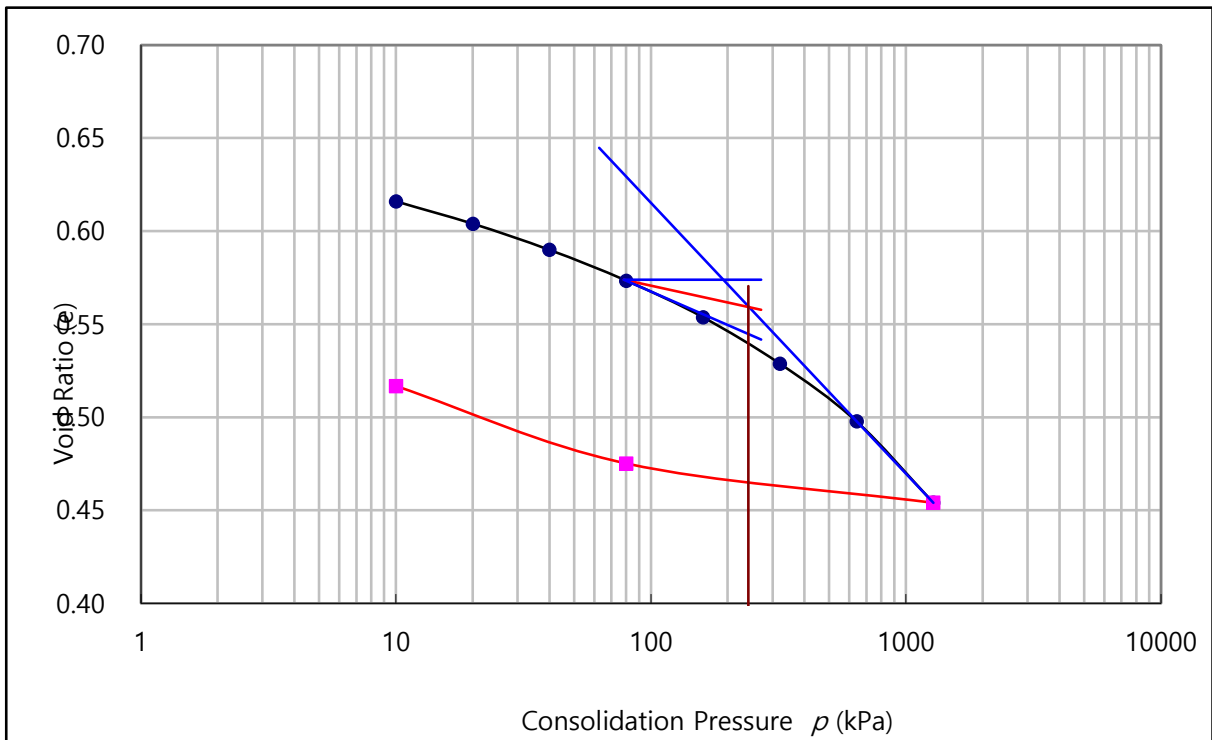
(Ring+Soil) Weight (g)	Ring Weight (g)	Soil Weight (g)	Diameter (mm)	Height (mm)	U.S.C.S
207.63	94.58	113.05	60.0	20.0	ML
Moisture Content (%)	Specific Gravity	Wet Density (kN/m³)	Dry Density (kN/m³)	Void Ratio	Saturation (%)
21.8	2.670	19.59	16.09	0.627	92.9

Consol~ Pressure p kPa	Void Ratio e -	Coef. of Compressibilit A_v m²/kN	Coef. Of Vol. Change M_v m²/kN	Coef. Of Consolidation C_v cm²/sec	Coef. Of Permeability k_v cm/sec	Remarks
0	0.627	-	-	-	-	-
10	0.616	1.07E-03	6.59E-04	5.84E-03	3.78E-07	-
20	0.604	1.20E-03	7.50E-04	1.38E-02	1.02E-06	-
40	0.590	6.99E-04	4.40E-04	2.03E-02	8.73E-07	-
80	0.573	4.15E-04	2.64E-04	2.73E-02	7.05E-07	-
160	0.554	2.46E-04	1.58E-04	2.09E-02	3.25E-07	-
320	0.529	1.56E-04	1.02E-04	1.76E-02	1.75E-07	-
640	0.498	9.71E-05	6.48E-05	1.41E-02	8.98E-08	-
1280	0.454	6.82E-05	4.69E-05	1.82E-02	8.36E-08	-
80	0.475	-	-	-	-	-
10	0.517	-	-	-	-	-

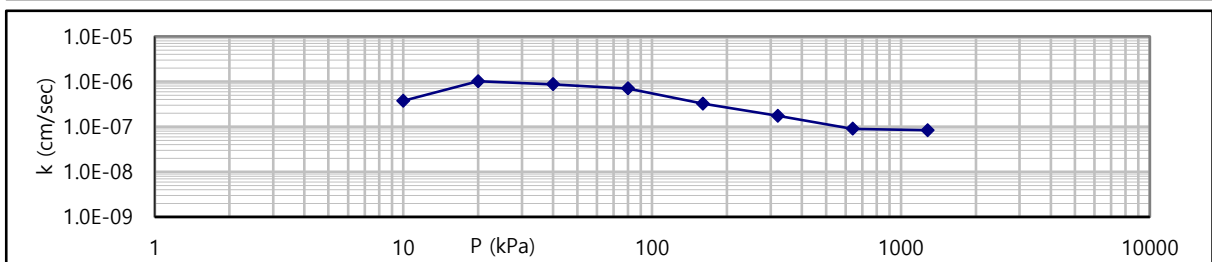
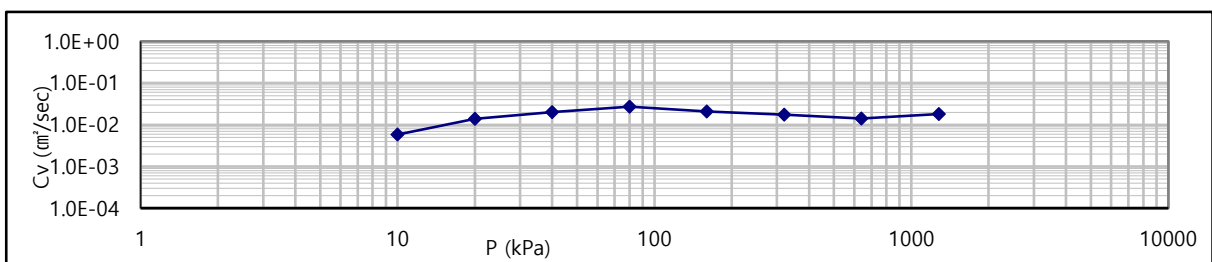
Remarks :

One Dimensional Consolidation Test of a Soils (흙의 압밀 시험)

과업명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시료명	BH-2	심도 (m)	18.0~18.8



Present Overburden Pressure	Po	-	kPa	Lab Compression Index	Cc	0.146
Preconsolidated Pressure	Pc	241.0	kPa	Virgin Compression Index	Cc'	-
Over Consolidation Ratio	OCR	-		Recompression Index	Cr	0.030



Rock Test Data

Project : 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사

Date : 2024. 12.

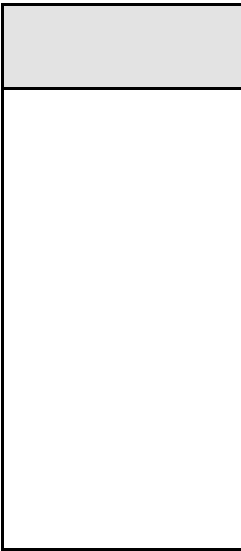
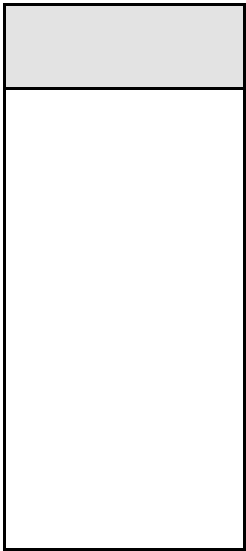
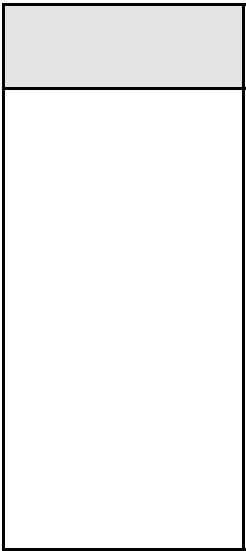
[illegible]

Compressive Strength of Rock

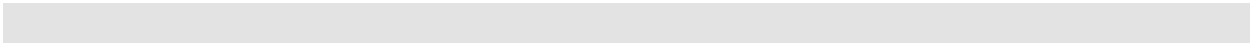
(암석의 압축강도 시험)

과 업 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사		
시험방법	KS E 3033:2020	시험일자	2024. 12.
시 료 명	암석코어	심 도 (m)	-

Sample No.	Depth (m)	Weight (g)	Diameter (mm)	Height (mm)	Unit Mass (kN/m³)	Failure Load (kN)	Comp.Strength (MPa)
BH-1	39.2~39.3	501.9	50.66	95.77	25.48	170.7	84.7



Remarks :



시험 성적서

(재)한국환경수도연구원

우)07201 서울특별시 영등포구 양평로28사길 29
Tel : 02-2637-1234 Fax : 02-2631-8767

성적서 번호 : EI-240914

페이지 (1) / (총 2)



1. 의뢰자 기관명 : ㈜동성지오택

주 소 : 경기도 시흥시 옥구천서로 93번길 45

2. 시험대상 품목/물질/시료 설명 : 인천송도(BH-3) 토양

3. 성적서 용도 : 참고용

4. 시 료 구 분 : 지참시료

5. 시 험 기 간 : 2024. 12. 18. ~ 12. 31.

6. 시 험 장 소 : ☒ 고정시험실 (서울특별시 영등포구 양평로28아길 10) ☐ 현장시험

7. 시 험 방 법 : 토양오염공정시험기준 (국립환경과학원고시 제2022-38호) 2022. 7. 25.

8. 시 험 환 경 : 온도 : (최저 17 °C, 최고 23 °C), 습도 : (최저 15 % R.H., 최고 28 % R.H.)

9. 시 험 결 과

붙임참조

확 인

시험자

남택근

남택근

기술책임자

이은미

이은미

1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증 하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 와 KOLAS 인정과 관련 없으며, 용도 이외의 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없고, 서면승인 없이 재발행하지 못합니다.

2024. 12. 31.

(재)한국환경수도연구원 장(인)

* 시험결과 및 시험성적서 진위여부는 성적서 상단의 대표전화로 문의하시기 바랍니다.(02-2637-1234)



시 험 성 적 서

(재)한국환경수도연구원

우)07201 서울특별시 영등포구 양평로28사길 29
Tel : 02-2637-1234 Fax : 02-2631-8767

성적서 번호 : EI-240914

페이지 (2) / (총 2) 끝.



9. 시 험 결 과

시험항목	단 위	토양오염 우려기준			결 과 인천송도(BH-3) 토양	비 고
		1지역	2지역	3지역		
카드뮴	mg/kg	4	10	60	불검출	-
구 리	mg/kg	150	500	2 000	6.1	-
비 소	mg/kg	25	50	200	2.80	-
수 은	mg/kg	4	10	20	불검출	-
납	mg/kg	200	400	700	4.3	-
6가크롬	mg/kg	5	15	40	불검출	-
아 연	mg/kg	300	600	2 000	26.6	-
니 켈	mg/kg	100	200	500	6.0	-
불 소	mg/kg	800	1 300	2 000	201	-
유기인화합물	mg/kg	10	10	30	불검출	-
PCBs	mg/kg	1	4	12	불검출	-
시 안	mg/kg	2	2	120	불검출	-
페놀류	mg/kg	4	4	20	불검출	-
벤젠	mg/kg	1	1	3	불검출	-
톨루엔	mg/kg	20	20	60	불검출	-
에틸벤젠	mg/kg	50	50	340	불검출	-
크실렌	mg/kg	15	15	45	불검출	-
석유계총탄화수소 (TPH)	mg/kg	500	800	2 000	불검출	-
트리클로로에틸렌	mg/kg	8	8	40	불검출	-
테트라클로로에틸렌	mg/kg	4	4	25	불검출	-
1,2-디클로로에탄	mg/kg	5	7	70	불검출	-
벤조(a)피렌	mg/kg	0.7	2	7	불검출	-

5.5 현 장 사 진 첩

공 사 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사
-------	------------------------

BH-1	작 업 전 경	BH-1	표준관입시험
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 작업전경 공 번 BH-1 일 자 2024.12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 표준관입시험 공 번 BH-1 일 자 2024.12	

BH-1	시 료 채 취	BH-1	코 아 채 취
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 SPT시료채취 공 번 BH-1 일 자 2024.12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 코아채취 공 번 BH-1 일 자 2024.12	

BH-2	작 업 전 경	BH-2	표준관입시험
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 작업전경 공 번 BH-2 일 자 2024.12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 표준관입시험 공 번 BH-2 일 자 2024.12	

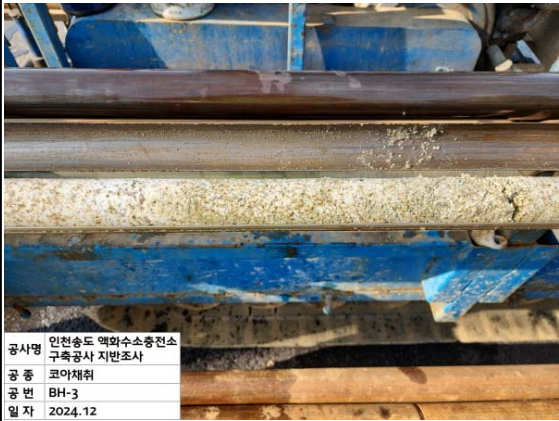
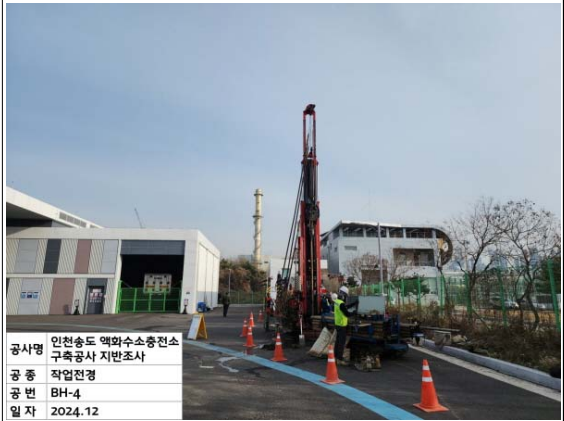
공 사 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사
-------	------------------------

BH-2	시 료 채 취	BH-2	코 아 채 취
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 SPT시료채취 공 번 BH-2 일 자 2024. 12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 코아채취 공 번 BH-2 일 자 2024. 12	

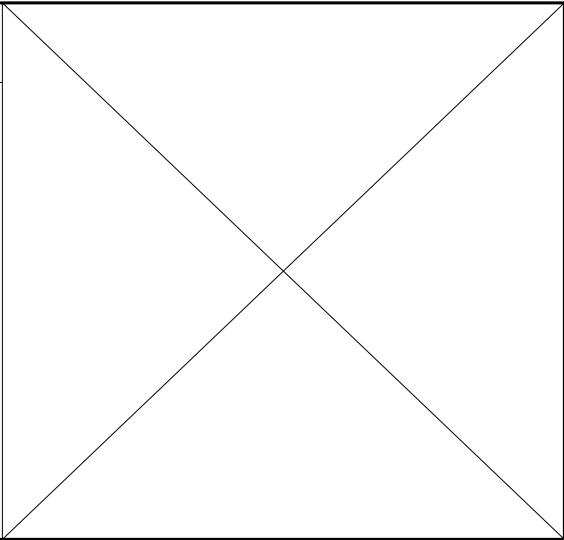
BH-2	자 연 시 료 채 취	BH-3	작 업 전 경
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 자연시료채취(UD) 공 번 BH-2 일 자 2024. 12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 작업전경 공 번 BH-3 일 자 2024. 12	

BH-3	표 준 관 입 시 험	BH-3	시 료 채 취
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 표준관입시험 공 번 BH-3 일 자 2024. 12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 SPT시료채취 공 번 BH-3 일 자 2024. 12	

공 사 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사
-------	------------------------

BH-3	코 아 채 취	BH-4	작 업 전 경
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 코아채취 공 번 BH-3 일 자 2024.12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 작업전경 공 번 BH-4 일 자 2024.12	

BH-4	표 준 관 입 시 험	BH-4	시 료 채 취
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 표준관입시험 공 번 BH-4 일 자 2024.12		 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 SPT시료채취 공 번 BH-4 일 자 2024.12	

BH-4	코 아 채 취		
 공사명 인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사 공 종 코아채취 공 번 BH-4 일 자 2024.12			

공 사 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사
-------	------------------------

시료상자 : BH-1



시료상자 : BH-2



시료상자 : BH-3



공 사 명	인천송도 액화수소충전소 구축공사 지반조사
-------	------------------------

시료상자 : BH-4

