

서울특별시품질시험소

우 137-140 서울시 서초구 우면동 15번지 / 전화 (02)3462-7213 ~ 4 / 전송 3462-7210

처리부서 : 토질재료시험과(본관1층) 과장:박희석, 담당:김현호

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2015.01.

수 신 :

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

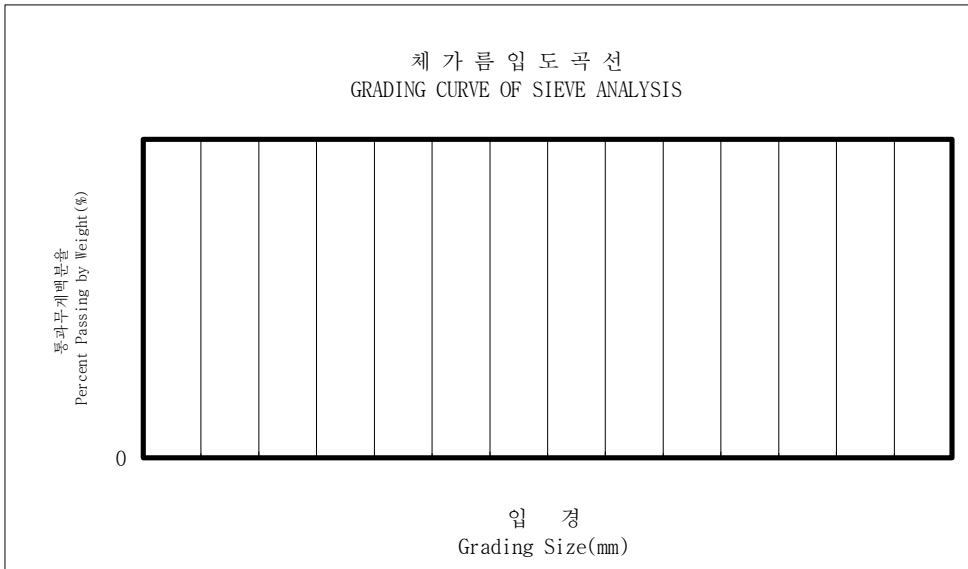
시 험 성 적 서

공사명:				시험완료일:	2015.01.24
시험번호:	토6 (NO.)	시료채취장소:			
시료종류:	흙	시험 대상량 :	1 점	기술책임자:	박희석
시험접수일:	2015.01.15	시료 채취자 :			
				시 험 자:	김현호
				시료채취일:	

밀 도	Density	2.664	g/cm ³	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	15.2	(%)
액성한계	Liquid Limit	NP	(%)	노상토지지력비(CBR)	4.8	(%)	씻기시험(세립토비율)	29.2
소성한계	Plastic Limit	NP	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.816	g/cm ³	자연함수비	23.4

체가름통과율표
PERCENT PASSING OF
STEVIE ANALYSIS

체 크기 (mm)	통 과 율 (%)
75	-
53	-
37.5	-
26.5	-
19	-
13.2	-
4.75	-
2.0	-
0.425	-
0.08	-
pan	



※ 시험방법 : KS F 2306:2000, KS F 2302:2002, KS F 2308:2006, KS F 2309:2004, KS F 2303:2000, KS F 2312:2001, KS F 2320:2000,

※ 기준 : 서울특별시 전문시방서 참조

※ 위 내용은 의뢰자가 제공한 시료의 시험결과임

서울특별시품질시험소장

함 수 량 시 험 표

지 시 번 호 토6

시험일자 : 2015.01.24

기술책임자 : 박희석

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김현호

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1022.9 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 865.9 TW: 174.8	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 157.0 Ws: 691.1	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 22.7	W:	W:
	WW: 1100.8 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 927.5 TW: 205.1	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 173.3 Ws: 722.4	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 24.0	W:	W:	
평균함수비 W(%)	23.4		
시 료 번 호			
함 수 비 측 정	WW: DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: TW:	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: Ws:	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W:	W:	W:
	WW: DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: TW:	DW: TW:	DW: TW:
Ww: Ws:	Ww: Ws:	Ww: Ws:	
W:	W:	W:	
평균함수비 W(%)			
비 고			

흙의 밀도 시험

시 험 번 호 : 토6

시 험 일 : 2015.01.24

기술책임자 : 박희석

시 험 방 법 : KS F 2308:2006

시 험 자 : 김현호

1. 비중병의 검정				
측 정 번 호	1	2	비 고	
비 중 병 의 번 호	46	47		
비중병의 중량 : Wf (g)	43.999	44.445		
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	144.274	142.623		
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)	13.7	13.7		
$\frac{\text{온도 } T_x(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}} \quad \textcircled{a}$	1.000000	1.000000		
$W_{ai} - W_f \quad \text{(g)} \quad \textcircled{b}$	100.275	98.178		
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ① × ② + Wf	144.274	142.623		
2. 비 중 시 험				
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	159.894	158.257		
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)	12.7	12.7		
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.003	25.015		
$T(\text{℃})\text{일 때의 흙의 비중} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.665	2.667		
온도에대한 물의 밀도(g/cm ³)	0.99924	0.99924		
$\text{흙 의 밀 도} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$	2.663	2.665		
평 균 값	2.664 (g/cm ³)			

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토6

시 험 일 자: 2015.01.24

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 박희석

물 드 : 9
9

부 피 : 2214.078 cm³
2214.078 cm³

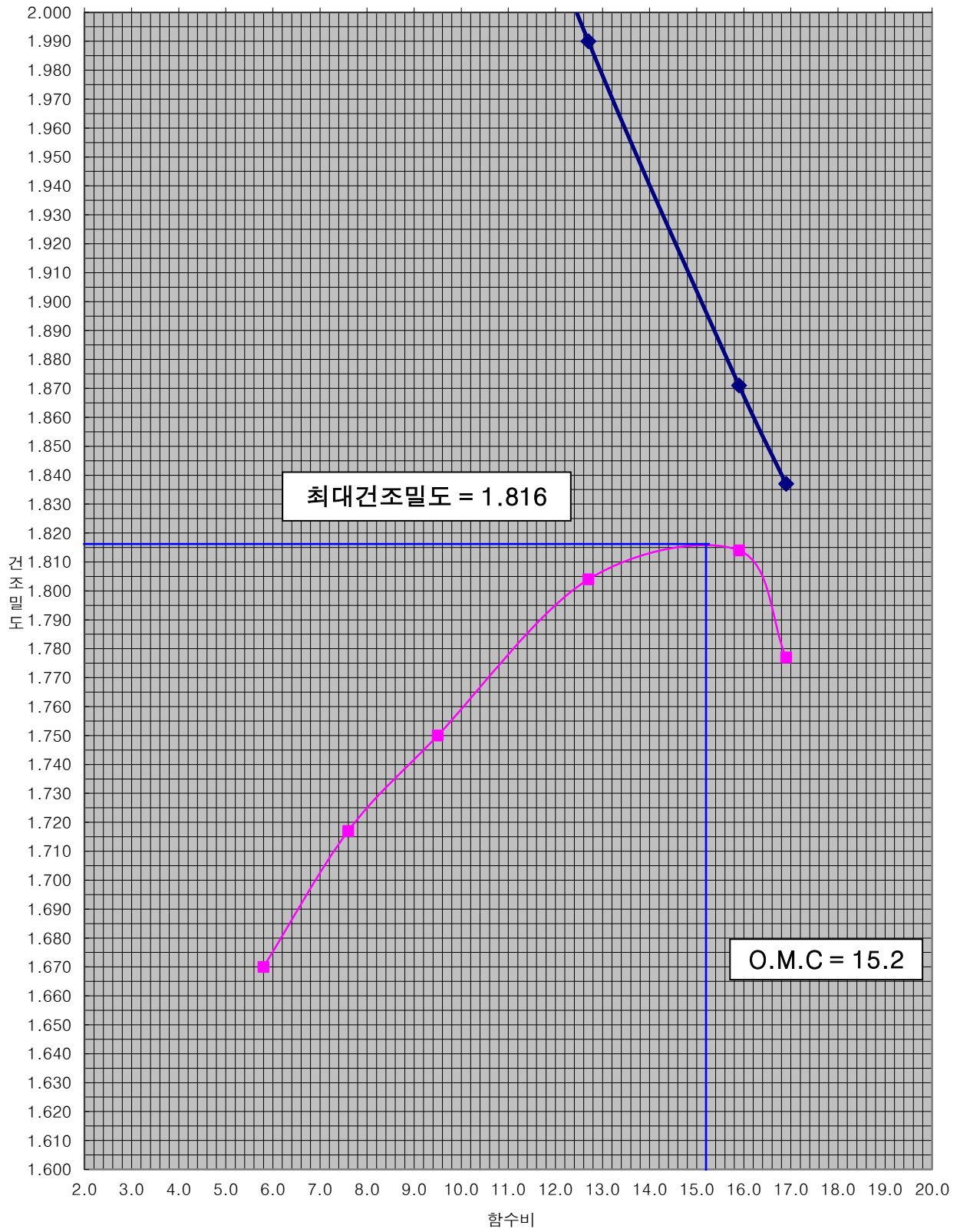
시 험 자 : 김현호

무게: 5892.9 g
5892.9 g

밀 도 : 2.664

(시료+몰드)무게(g)	1	9803.7	2	9984.0	3	10135.8
젖은시료무게(g)	3910.8		4091.1		4242.9	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	1.766		1.848		1.916	
함 수 비 측 정	WW:	1105.5	DW:	1205.0	WW:	1192.5
	DW:	1055.2	TW:	186.9	DW:	1104.3
	Ww:	50.3	Ws:	868.3	Ww:	88.2
	W:	5.8	W:	7.6	W:	9.5
	WW:	1048.1	DW:	1148.1	WW:	1090.8
	DW:	1001.2	TW:	176.4	DW:	1012.0
Ww:	46.9	Ws:	824.8	Ww:	78.8	
W:	5.7	W:	7.5	W:	9.4	
평균함수비 W(%)	5.8		7.6		9.5	
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.670		1.717		1.750	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.307		2.215		2.126	
(시료+몰드)무게(g)	4	10394.5	5	10549.0	6	10493.4
젖은시료무게(g)	4501.6		4656.1		4600.5	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.033		2.103		2.078	
함 수 비 측 정	WW:	1266.7	DW:	1139.4	WW:	1180.3
	DW:	1144.5	TW:	180.0	DW:	1037.7
	Ww:	122.2	Ws:	964.5	Ww:	142.6
	W:	12.7	W:	16.1	W:	16.8
	WW:	1253.5	DW:	1263.7	WW:	1132.8
	DW:	1136.3	TW:	209.6	DW:	993.5
Ww:	117.2	Ws:	926.7	Ww:	139.3	
W:	12.6	W:	15.7	W:	17.0	
평균함수비 W(%)	12.7		15.9		16.9	
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.804		1.814		1.777	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	1.990		1.871		1.837	
비 고						

다 집 곡 선



—■— 다집곡선 —◆— 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토6

서울특별시 품질시험소

층수 회 수	시험종목 몰드번호	(몰드+시 무 계 (g)	몰드무게 (g)	시료무게 (g)	몰드부 (cm ³)	젖은밀도 (g/cm ³)	함수비 (%)	마른밀도 (g/cm ³)	수정CBR (%)
5X10	40	8402.3	4670.8	3731.5	2199.21	1.697	15.2	1.473	1
5X25	41	8914.8	4661.6	4253.2	2211.58	1.923	15.2	1.669	4
5X55	42	9136.5	4678.4	4458.1	2211.29	2.016	15.2	1.750	5

1. 시 험 일 자 2015.01.24

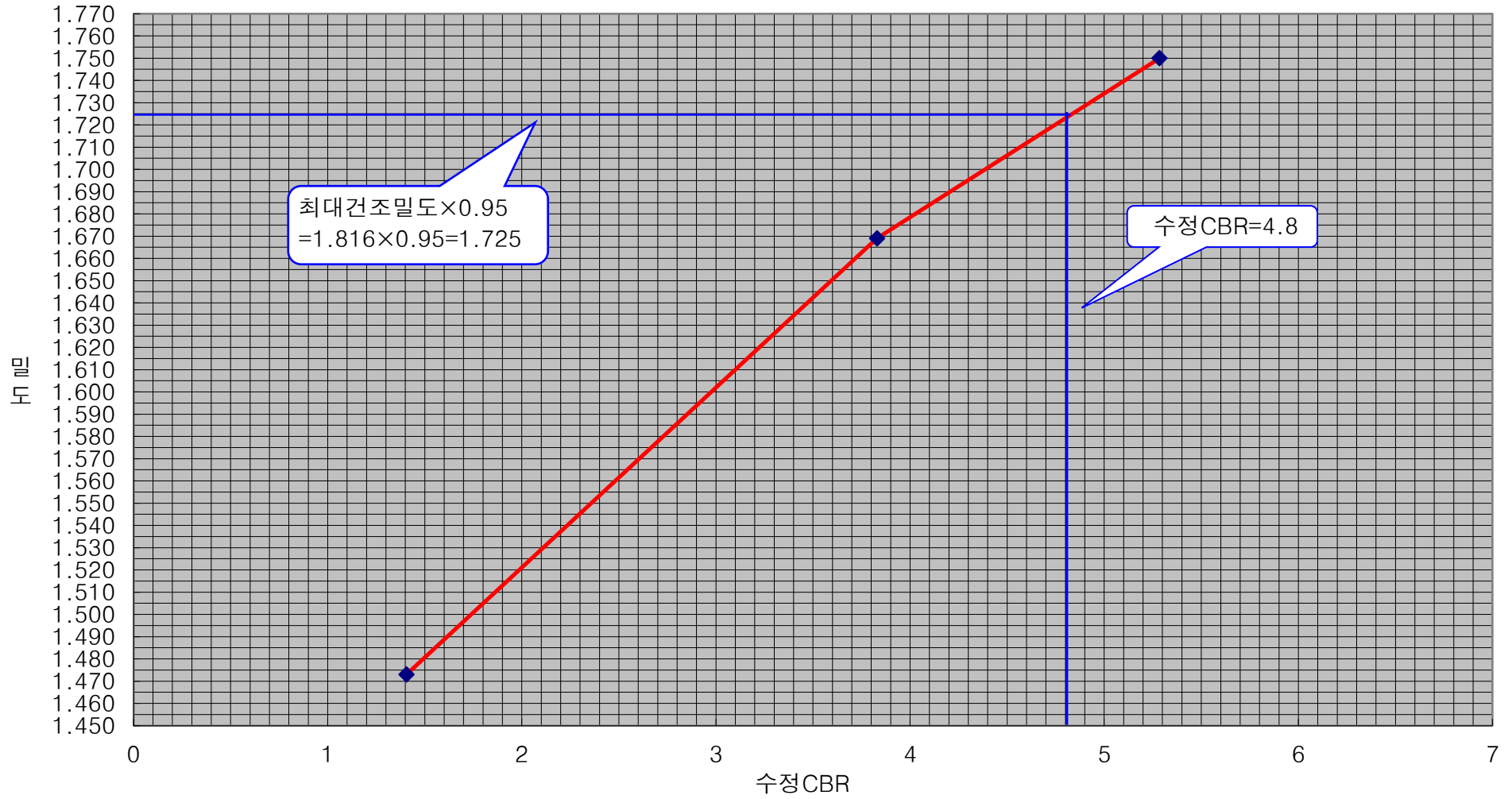
2. 기술책임자: 박희석

3. 시 험 자 김현호

4. 시 료 종 류 흙

5. 시 험 방 법 KS F 2320:2000

CBR곡선



실내 및 수 침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토6

시 험 일 : 2015.01.24

기 술 책 임 자: 박희석

시 험 자 : 김현호

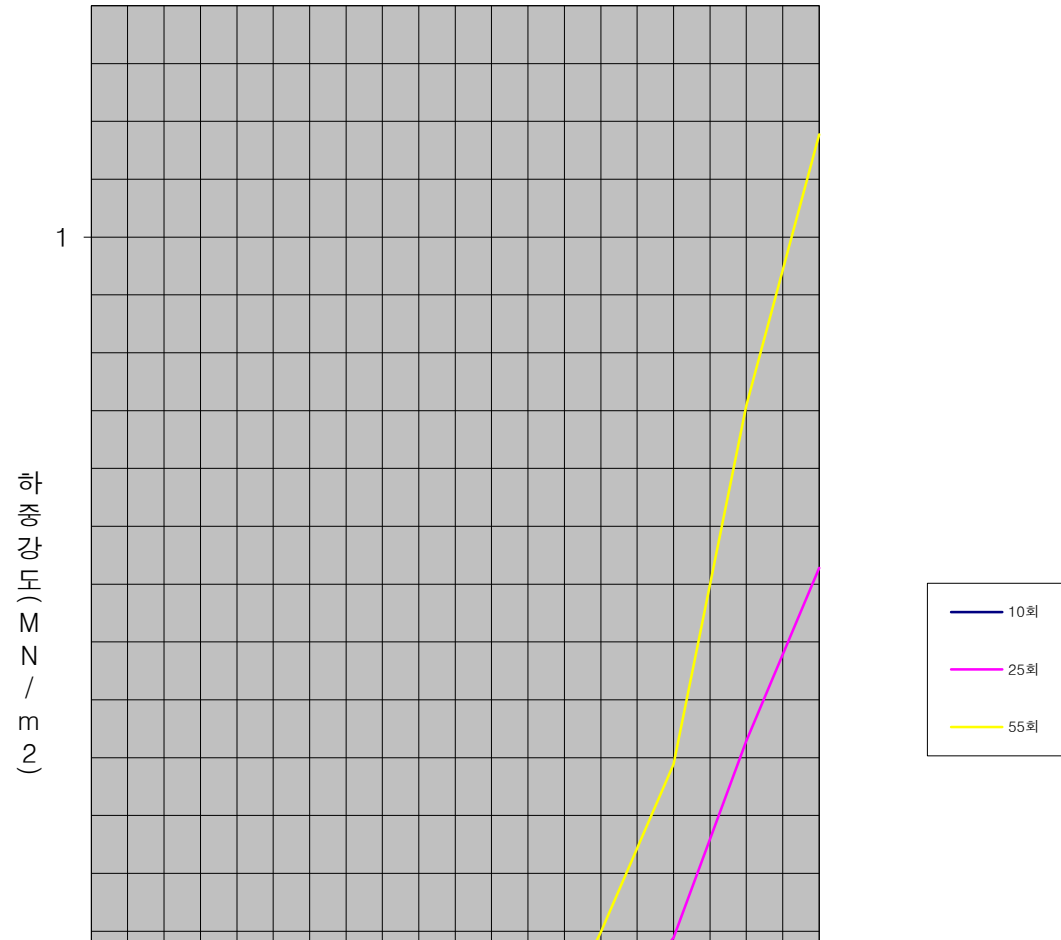
시 료 종 류 : 흙

구 분	관입량 (mm)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	7.5	10.0
40	하 중 (kg f)	0	6.0	9.0	12.0	15.0	17.0	20.0	24.0	29.0	37.0	44.0
	하중강도 (kg f/	0	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.9	2.2
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.030	0.045	0.060	0.075	0.085	0.100	0.120	0.145	0.185	0.220
41	하 중 (kg f)	0	10.0	16.0	23.0	30.0	38.0	46.0	63.0	79.0	113.0	143.0
	하중강도 (kg f/	0	0.5	0.8	1.2	1.5	1.9	2.3	3.2	4.0	5.8	7.3
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.050	0.080	0.115	0.150	0.190	0.230	0.315	0.394	0.564	0.714
42	하 중 (kg f)	0	7.0	13.0	20.0	31.0	42.0	54.0	80.0	109.0	171.0	218.0
	하중강도 (kg f/	0	0.4	0.7	1.0	1.6	2.1	2.8	4.1	5.6	8.7	11.1
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.035	0.065	0.100	0.155	0.210	0.270	0.399	0.544	0.854	1.089

10 회	(2.5mm)	$\frac{0.1}{6.9}$	×100 =	1.2%
25 회	(2.5mm)	$\frac{0.2}{6.9}$	×100 =	2.8%
55 회	(2.5mm)	$\frac{0.2}{6.9}$	×100 =	3.0%

5.0mm	$\frac{0.1}{10.3}$	×100 =	1.4%
5.0mm	$\frac{0.4}{10.3}$	×100 =	3.8%
5.0mm	$\frac{0.5}{10.3}$	×100 =	5.3%

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2015.01.24

기술책임자 : 박희석

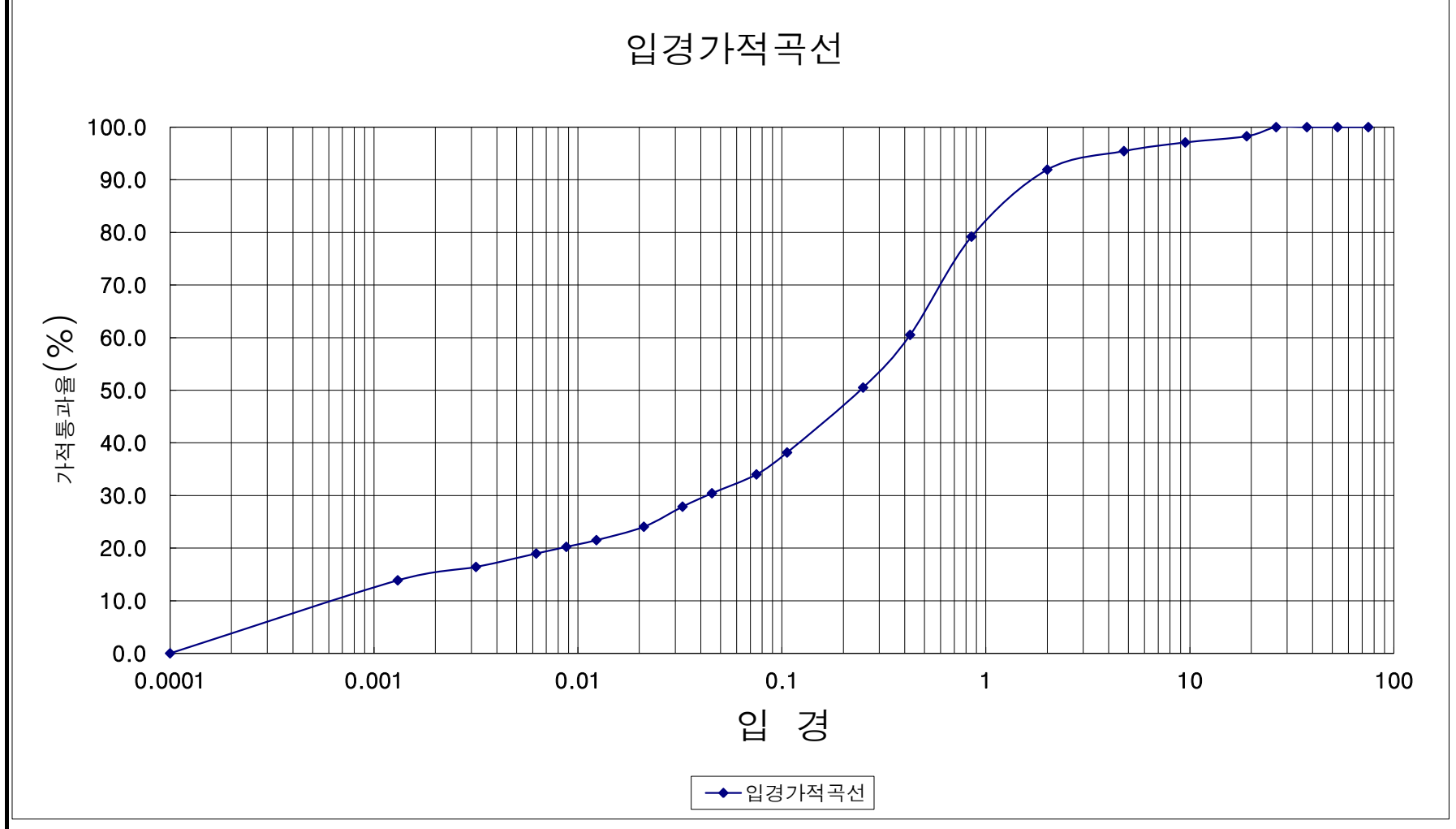
시 험 자 : 김현호

시험 번호 : 토6

1. 체분석.비중계분석 시험결과표

체분석	체번호(입경)(mm)	75	53	37.5	26.5	19	9.5	4.75	2	0.85	0.425	0.25	0.106	0.075
	가적통과율 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	97.1	95.4	91.9	79.2	60.5	50.5	38.2	34.0
비중계분	입 경(MM)	0.045	0.033	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	30.4	27.9	24.1	21.5	20.2	19.0	16.4	13.9	0				

2. 입경가적곡선



흙의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

시험번호: 토6

기술책임자 : 박희석

시험일자: 2015.01.24

(공기건조시료+용기)무게 : 692.01 g
 용기무게 : 577.00 g
 공기건조시료무게 W_s : 115.01 g
 건조시료무게 : $W_s=100W_3 / (100+w)$: 114.74 g

흙의함수비(w) : 23.4%
 흙의밀도 (G_s) : 2.664
 소성지수 (PI) : N.P

시험자 : 김현호

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율: 91.9%

1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1		NO : 2		NO : 3	
WW = 1022.9		WW = 1100.8		WW =	
DW = 865.9	$T_w = 174.8$	DW = 927.5	$T_w = 205.1$	DW =	$T_w =$
Ww = 157	$W_s = 691.1$	Ww = 173.3	$W_s = 722.4$	Ww =	$W_s =$
w = 22.7%		w = 24.0%		w =	
평균함수비 : 23.4%					

2. 비중계 시험

측정시간	경과시간 t(min)	비중계읽음		최대입경D(mm)의결정				측정시수온	보정계수F	r'fF	가적통과율	보정가적통과	
		소수부분	r'	유효깊이L(mm)	L/t	$\sqrt{L/t}$	$\sqrt{(30n)/g(rs-rw)}$						최대입경D(mm)
14:31	1	0.0210	0.0210	128.8	128.8	11.3473	0.0040	0.0454	25	0.0020	0.0230	32.0%	30.4%
14:32	2	0.0190	0.0190	132.6	66.3	8.1434	0.0040	0.0326	25	0.0020	0.0210	29.2%	27.9%
14:35	5	0.0160	0.0160	138.4	27.7	5.2618	0.0040	0.0210	25	0.0020	0.0180	25.1%	24.1%
14:45	15	0.0140	0.0140	142.3	9.5	3.0801	0.0040	0.0123	25	0.0020	0.0160	22.3%	21.5%
15:00	30	0.0130	0.0130	144.2	4.8	2.1927	0.0040	0.0088	25	0.0020	0.0150	20.9%	20.2%
15:30	60	0.0120	0.0120	146.2	2.4	1.5608	0.0040	0.0062	25	0.0020	0.0140	19.5%	19.0%
18:30	240	0.0100	0.0100	150.0	0.6	0.7907	0.0040	0.0032	25	0.0020	0.0120	16.7%	16.4%
14:30	1440	0.0080	0.0080	153.9	0.1	0.3269	0.0040	0.0013	25	0.0020	0.0100	13.9%	13.9%

메니스커스의 보정 (C_m) : 0.0009

W_s/V (g/cm^3) : 현탁액 1ml 당 건조시료무게

11: 부표 구부의 위끝에서 눈금선 1.000까지의길이 (mm) 107.59

12: 부표 구부의 위끝에서 눈금선 1.050까지의길이 (mm) 10.87

Lb : 부표 구부의 길이 (mm) 136.84

Vb : 부표 구부의 부피 (cm^3) 57.50

A : 메스실린더의 단면적 (cm^2) 58.84

$1/(W_s/V) = 8.72 \text{ cm}^3/g$ $G_s / (G_s - 0.99678) * r_w = 1.598 \text{ g/cm}^3$

3. 체가름

계산법		1	2	3=2-1	4=3/ W_s	5	6	7=6*P2.0
체	용기번호	용기무게	남은시료+용기무게g	남은시료무게g	잔유율	가적잔유율	가적통과율	보정가적 통과율
0.85mm(NO.20)	1	437.3	453.2	15.90	13.9%	13.9%	86.1%	79.2%
0.425mm(NO.40)	2	374.3	397.6	23.30	20.3%	34.2%	65.8%	60.5%
0.25mm(NO.60)	3	385.5	398.0	12.50	10.9%	45.1%	54.9%	50.5%
0.106mm(NO.140)	4	345.8	361.2	15.40	13.4%	58.5%	41.5%	38.2%
0.075mm(NO.200)	5	356.5	361.7	5.20	4.5%	63.0%	37.0%	34.0%

흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토6
 시험일자 : 2015.01.24

기술책임자 : 박희석
 시험자 : 김현호

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3756.9 g	(W1+용기)무게	948.8 g
	용기무게	750.9 g	용기무게	750.9 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3006.0 g	W1	197.9 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 864.0	WW 804.2	WW
Dw 742.4 Tw 209.5	Dw 689.0 Tw 176.4	Dw Tw
Ww 121.6 Ws 532.9	Ww 115.2 Ws 512.6	Ww Ws
W = 22.8%	W = 22.5%	W =
평균함수비 22.6%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W/(1+w)$ 2451.0

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ 2253.1 g 2253.1

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ 91.9%

5. 2mm체에 남은 시료의 체분석

계산법		1	2	1	2=1/W0		
체	용기번호	용기무게	남은시료+ 용기무게(g)	남은시료 무게(g)	잔유율%	가적 잔유율	가적 통과율
75.0mm	1	437.10	437.10	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
53.0mm	2	461.90	461.90	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
37.5mm	3	471.60	471.60	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
26.5mm	4	469.50	469.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
19.0mm	5	456.80	499.10	42.30	1.7%	1.7%	98.3%
9.5mm	6	489.70	518.60	28.90	1.2%	2.9%	97.1%
4.75mm	7	524.00	564.40	40.40	1.6%	4.6%	95.4%
2.0mm	8	431.10	517.40	86.30	3.5%	8.1%	91.9%

* 건조시료무게: 197.90 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토6
 시료종류 : 흙노상

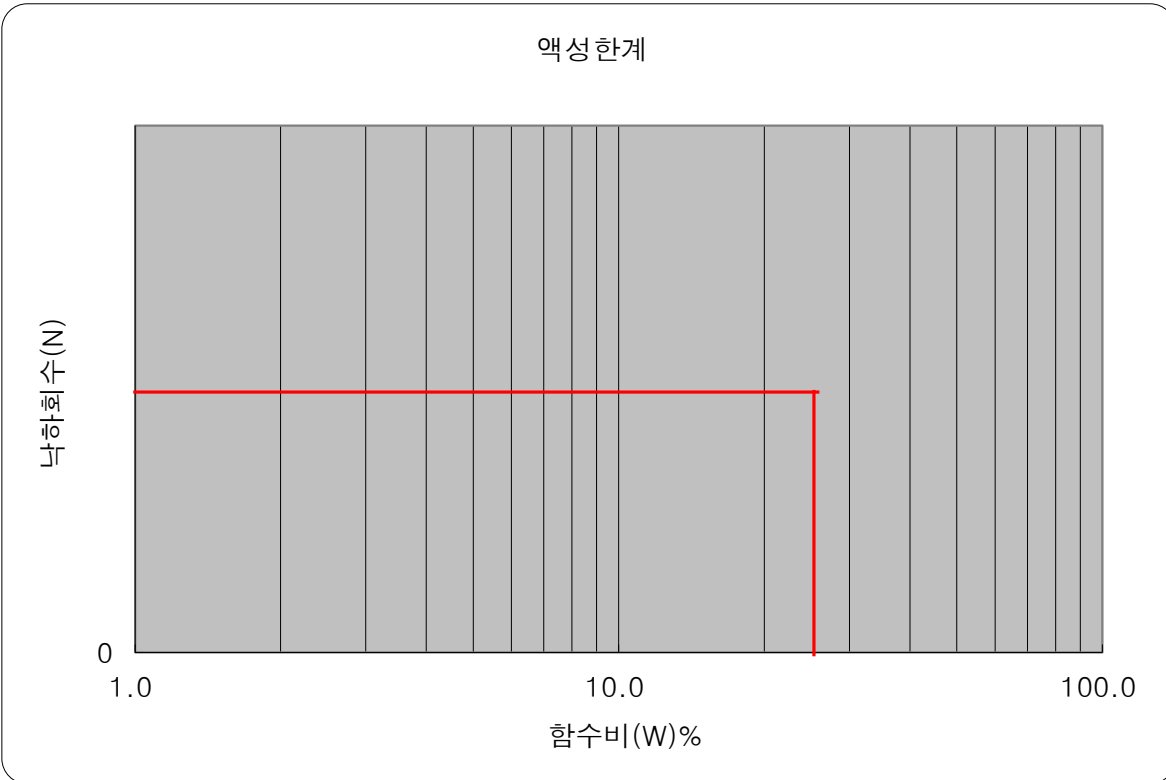
시험일 : 2015.01.24
 기술책임자 박희석
 시험자 : 김현호

소성한계

시험횟수	1	2	3	
용기번호				
용기무게+젖은흙무게				
용기무게+마른흙무게				
물의무게	0	0	0	
용기무게				
마른시료무게	0	0	0	
함수비	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	시료성형안됨

액성한계

시험횟수	1	2	3	4	5	
낙하횟수						
용기번호						
용기무게 + 젖은흙무게						
용기무게 + 마른흙무게						
물의무게	0	0	0	0	0	
용기무게						
마른시료무게	0	0	0	0	0	
함수비(%)		#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	시료성형안됨



시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
NP	NP	NP