

서울특별시품질시험소

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

처리부서 : 토질재료시험과(본관1층) 과장:최용철, 담당:김현호

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2015.07.

수 신 : 내부결재

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

시험 성적서

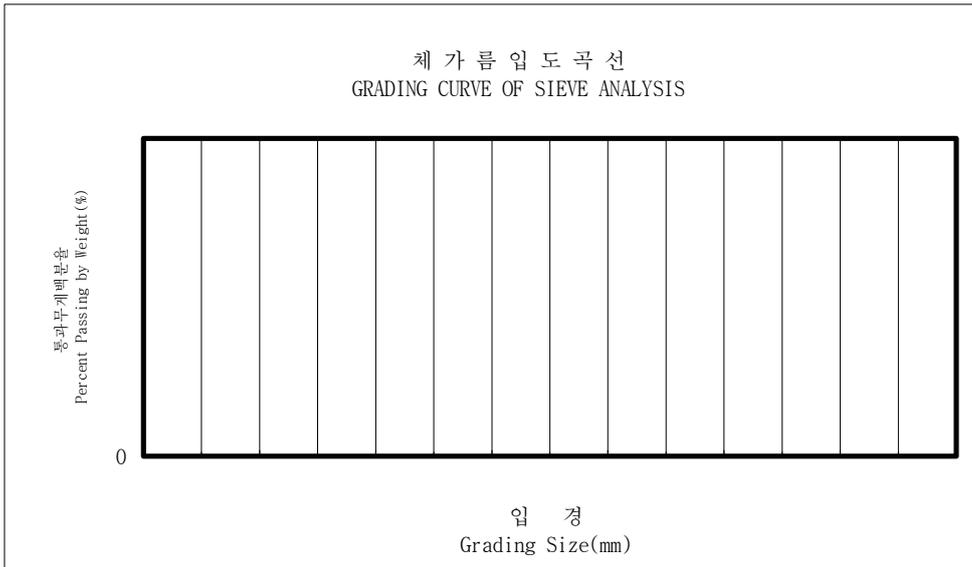
공사명: 시험완료일: 2015.07.21
 시험번호: 토265 (NO.) 시료채취장소: 기술책임자: 이강일이강인
 시료종류: 흙(성토용흙) 시험 대상량 : 1 점 시험자: 김현호김현호
 시험접수일: 2015.07.08 시료 채취자 : 시료채취일:

밀도	Density	2.744	g/cm ³	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	6.2	(%)
액성한계	Liquid Limit	NP	(%)	노상토지지력비(CBR)	13.6	(%)	씻기시험(세립토비율)	32.7
소성한계	Plastic Limit	NP	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	2.091	g/cm ³	자연함수비	7.9

체가름통과율표
PERCENT PASSING OF
STEVIE ANALYSIS

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

체가름입도곡선
GRADING CURVE OF SIEVE ANALYSIS



※ 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 토265

시험일자 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일이강인

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김현호김현호

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1339.9 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1257.2 TW: 187.3	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 82.7 Ws: 1069.9	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 7.7	W:	W:
	WW: 1306.4 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1223.1 TW: 180.6	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 83.3 Ws: 1042.5	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 8.0	W:	W:	
평균함수비 W(%)	7.9		
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

- 시험번호 : 숙련도 시험(시험자간 비교)
- 시험방법 : KS F 2308:2006
- 시험품목 : 흙(표준사)

시 험 일 : 2015.07.21
 기술책임자 : 이강일 *이강일*
 시 험 자 : 김현호 *김현호*

1. 비중병의 검정					
측 정 번 호	1	2			비고
비 중 병 의 번 호	46	49			
비중병의 중량 : Wf (g)	43.886	43.168			
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	144.468	143.131			
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	26.8	26.8			
온도 Tx(°C) 일 때 물의 밀도 ① 온도 Ti(°C) 일 때 물의 밀도	1.000291	1.000291			
Wai - Wf (g) ②	100.582	99.963			
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터 +물의 중량 : Wax (g) = ① ×	144.497	143.160			
2. 비 중 시 험					
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	160.395	159.136			
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내 용물의 온도 : Tx(°C)	25.7	25.7			
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.024	25.039			
T(°C)일 때의 흙의 비중($T^{\circ}C = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ / T°C)	2.742	2.763			
온도에 대한 물의 밀도(g/cm³)	0.99686	0.99686			
흙 의 밀 도(g/cm³)	2.733	2.754			
평 균 값	2.744				(g/ cm³)

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토265

시 험 일 자: 2015.07.21

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 이강일 *이강일*

몰 드 : **9**
9

부 피 : 2214.078 cm³
2214.078 cm³

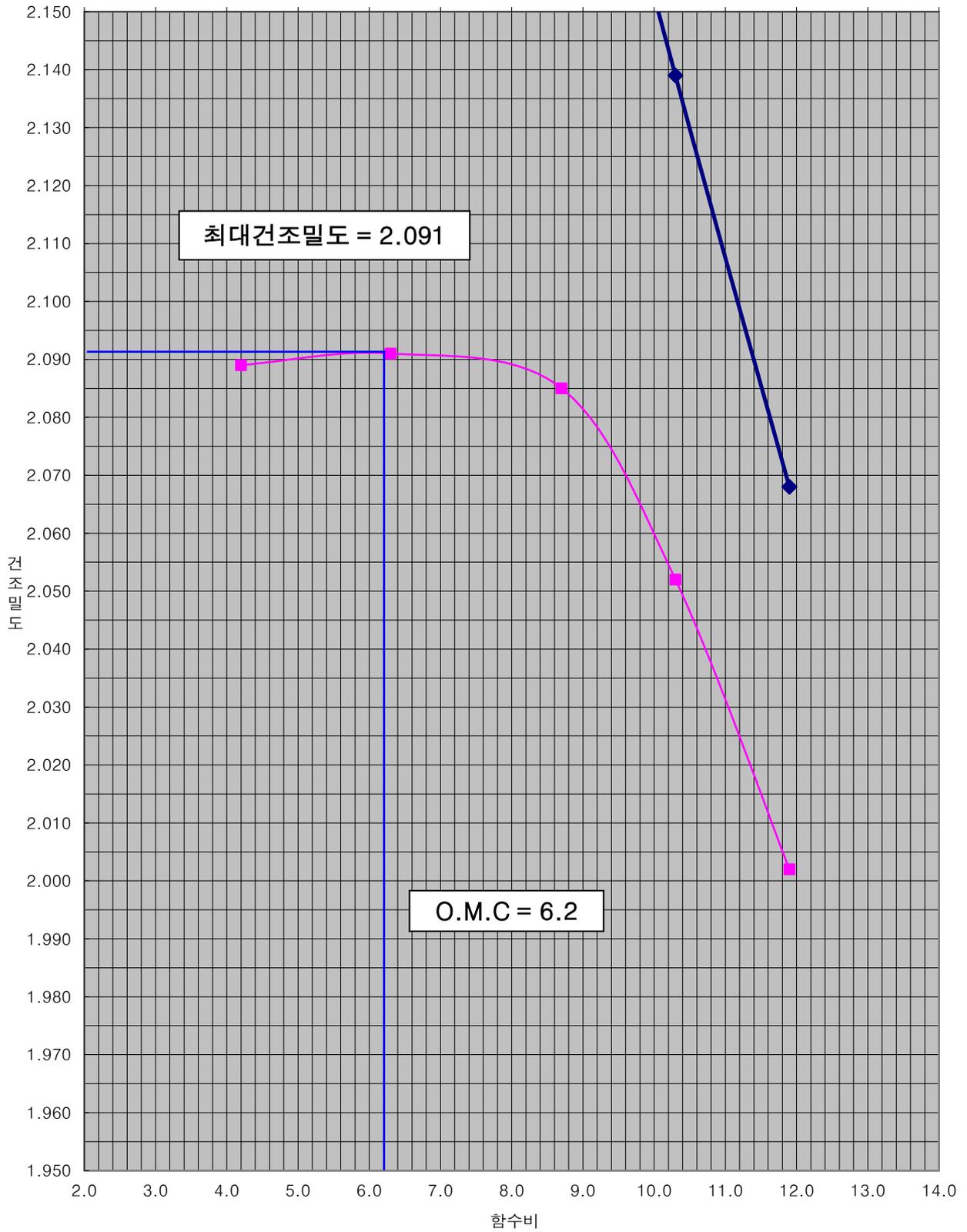
시 험 자 : 김현호 *김현호*

무 게 : 5892.9 g
5892.9 g

밀 도 : **2.744**

(시료+몰드)무게(g)	1	10712.3	2	10815.3	3	10910.5	
젖은시료무게(g)	4819.4		4922.4		5017.6		
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.177		2.223		2.266		
함 수 비 측 정	WW:	1263.8	DW:	1288.3	WW:	1278.5	
	DW:	1219.9	TW:	175.7	DW:	1223.9	
	Ww:	43.9	Ws:	1044.2	Ww:	64.4	
			W:	4.2	Ws:	1016.5	
					W:	6.3	
					Ws:	1011.3	
						W:	8.6
	WW:	1195.6	DW:	1230.7	WW:	1234.1	
	DW:	1155.4	TW:	205.4	DW:	1168.3	
	Ww:	40.2	Ws:	950	Ww:	62.4	
			W:	4.2	Ws:	991.8	
					W:	6.3	
					Ws:	944.2	
						W:	8.8
평균함수비 W(%)	4.2		6.3		8.7		
건조밀도 Y d(g/cm ³)	2.089		2.091		2.085		
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.460		2.339		2.215		
(시료+몰드)무게(g)	4	10904.7	5	10852.2			
젖은시료무게(g)	5011.8		4959.3				
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.264		2.240				
함 수 비 측 정	WW:	1182.0	DW:	1198.1			
	DW:	1087.0	TW:	177.1			
	Ww:	95	Ws:	909.9			
			W:	10.4			
	WW:	1265.0	DW:	1248.0			
	DW:	1163.6	TW:	174.0			
	Ww:	101.4	Ws:	989.6			
			W:	10.2			
평균함수비 W(%)	10.3		11.9				
건조밀도 Y d(g/cm ³)	2.052		2.002				
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.139		2.068				
비 고							

다 집 곡 선



—■— 다집곡선 —◆— 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

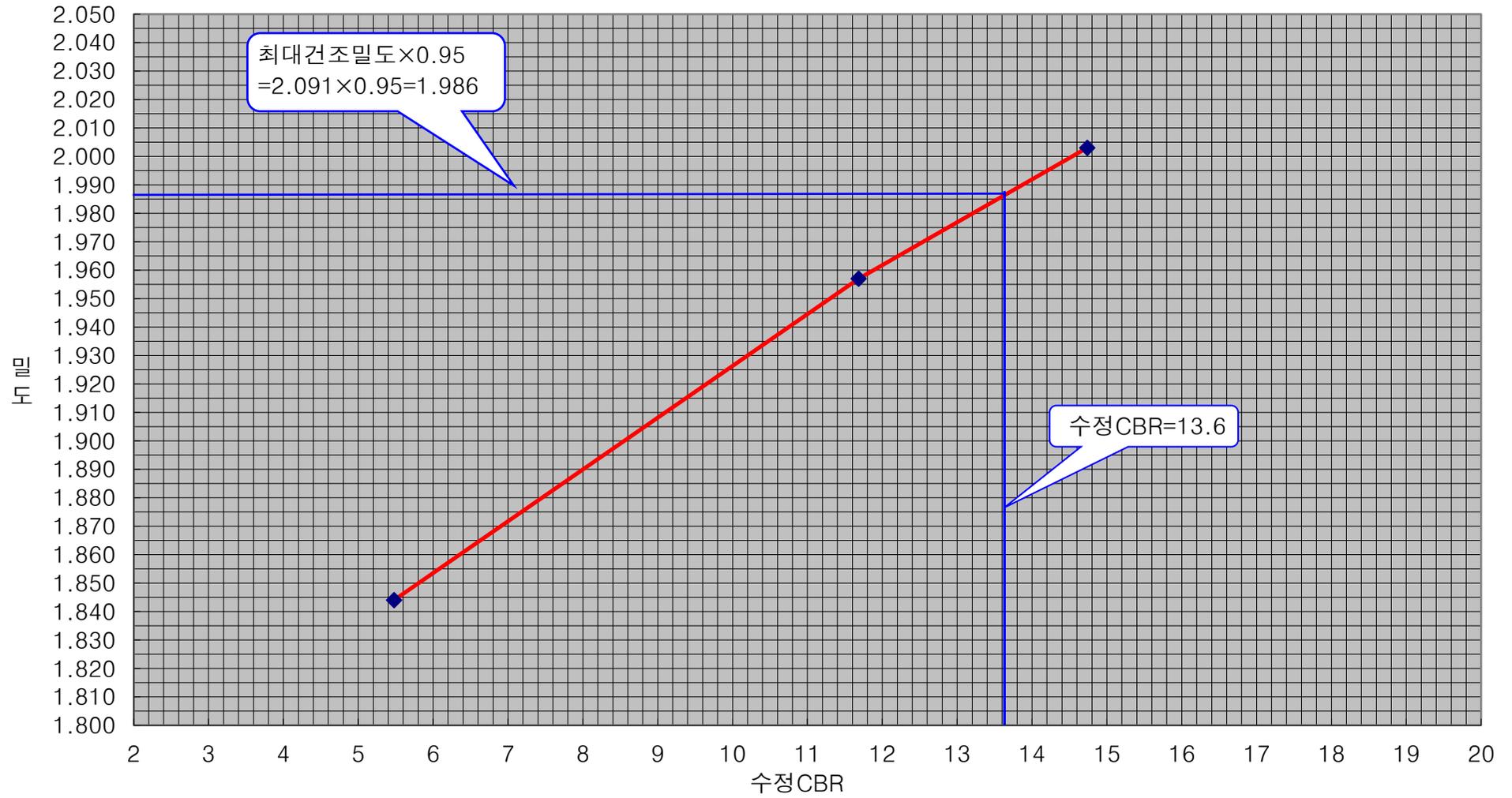
시 험 번 호 : 토265

서울특별시 품질시험소

층수 회 수	시험종목 몰드번호	(몰드+시 무 계) (g)	몰드무게 (g)	시료무게 (g)	몰드부 (cm³)	젖은밀도 (g/cm³)	함수비 (%)	마른밀도 (g/cm³)	수정CBR (%)
3X17	40	8975.9	4670.8	4305.1	2199.21	1.958	6.2	1.844	5
3X42	41	9256.6	4661.6	4595.0	2211.58	2.078	6.2	1.957	12
3X92	42	9381.6	4678.4	4703.2	2211.29	2.127	6.2	2.003	15

1. 시 험 일 자 2015.07.21
 .
2. 기술책임자: 이강일 이강인
3. 시 험 자 김현호 김현호
 .
4. 시 료 종 류 흙(노상)
 .
5. 시 험 방 법 KS F 2320:2000
 .

CBR곡선



실내 및 수침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토265

시 험 일 : 2015.07.21

기 술 책 임 자: 이강일 *이강일*

시 험 자 : 김현호 *김현호*

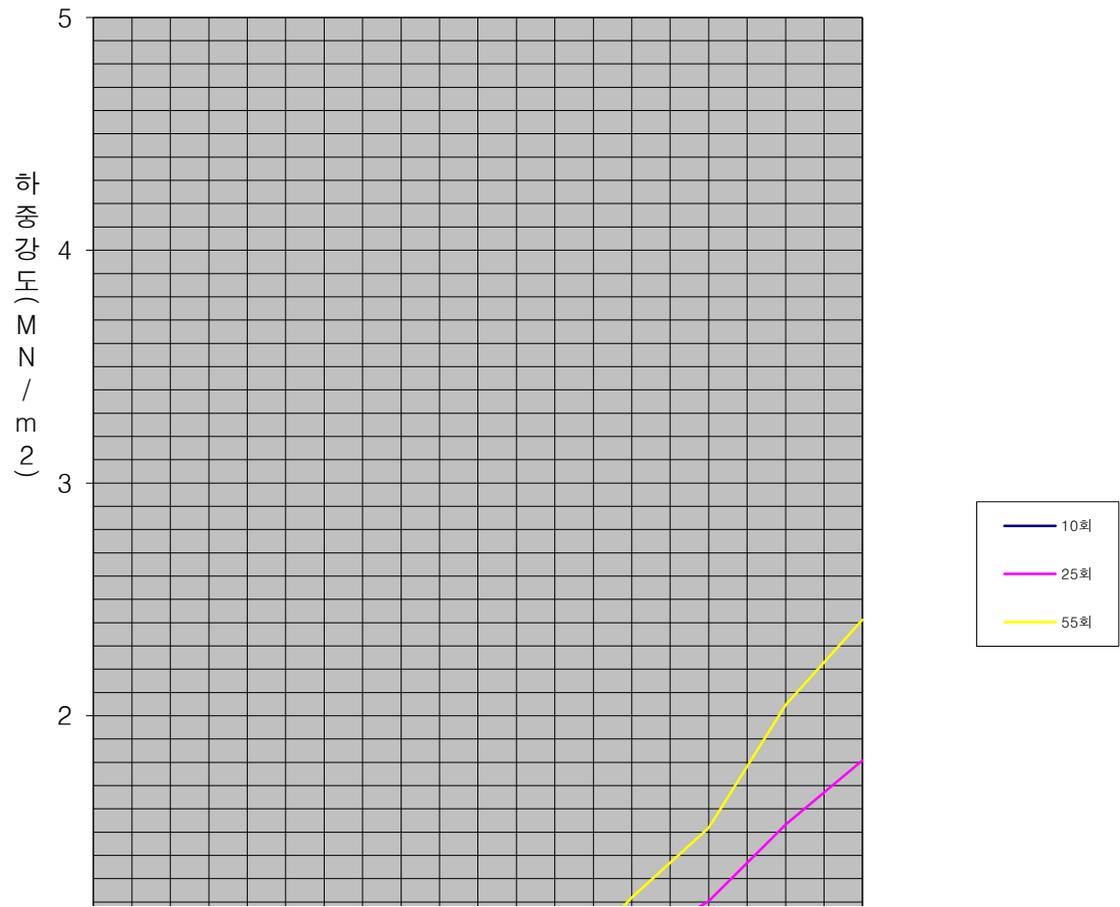
시 료 종 류 : 흙(성토용흙)

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	15.0	29.0	43.0	55.0	66.0	76.0	95.0	113.0	152.0	188.0
	하중강도 (kg f/	0	0.8	1.5	2.2	2.8	3.4	3.9	4.8	5.8	7.7	9.6
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.075	0.145	0.215	0.275	0.330	0.380	0.474	0.564	0.759	0.939
41	하 중 (kg f)	0	17.0	37.0	65.0	95.0	126.0	154.0	201.0	241.0	307.0	362.0
	하중강도 (kg f/	0	0.9	1.9	3.3	4.8	6.4	7.8	10.2	12.3	15.6	18.4
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.085	0.185	0.325	0.474	0.629	0.769	1.004	1.203	1.533	1.808
42	하 중 (kg f)	0	13.0	31.0	58.0	93.0	133.0	174.0	244.0	304.0	410.0	483.0
	하중강도 (kg f/	0	0.7	1.6	3.0	4.7	6.8	8.9	12.4	15.5	20.9	24.6
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.065	0.155	0.290	0.464	0.664	0.869	1.218	1.518	2.047	2.412

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	×100 =	4.8%
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.6}{6.9}$	×100 =	9.1%
92 회	(2.5mm)	$\frac{0.7}{6.9}$	×100 =	9.6%

5.0mm	$\frac{0.6}{10.3}$	×100 =	5.5%
5.0mm	$\frac{1.2}{10.3}$	×100 =	11.7%
5.0mm	$\frac{1.5}{10.3}$	×100 =	14.7%

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일 이강일

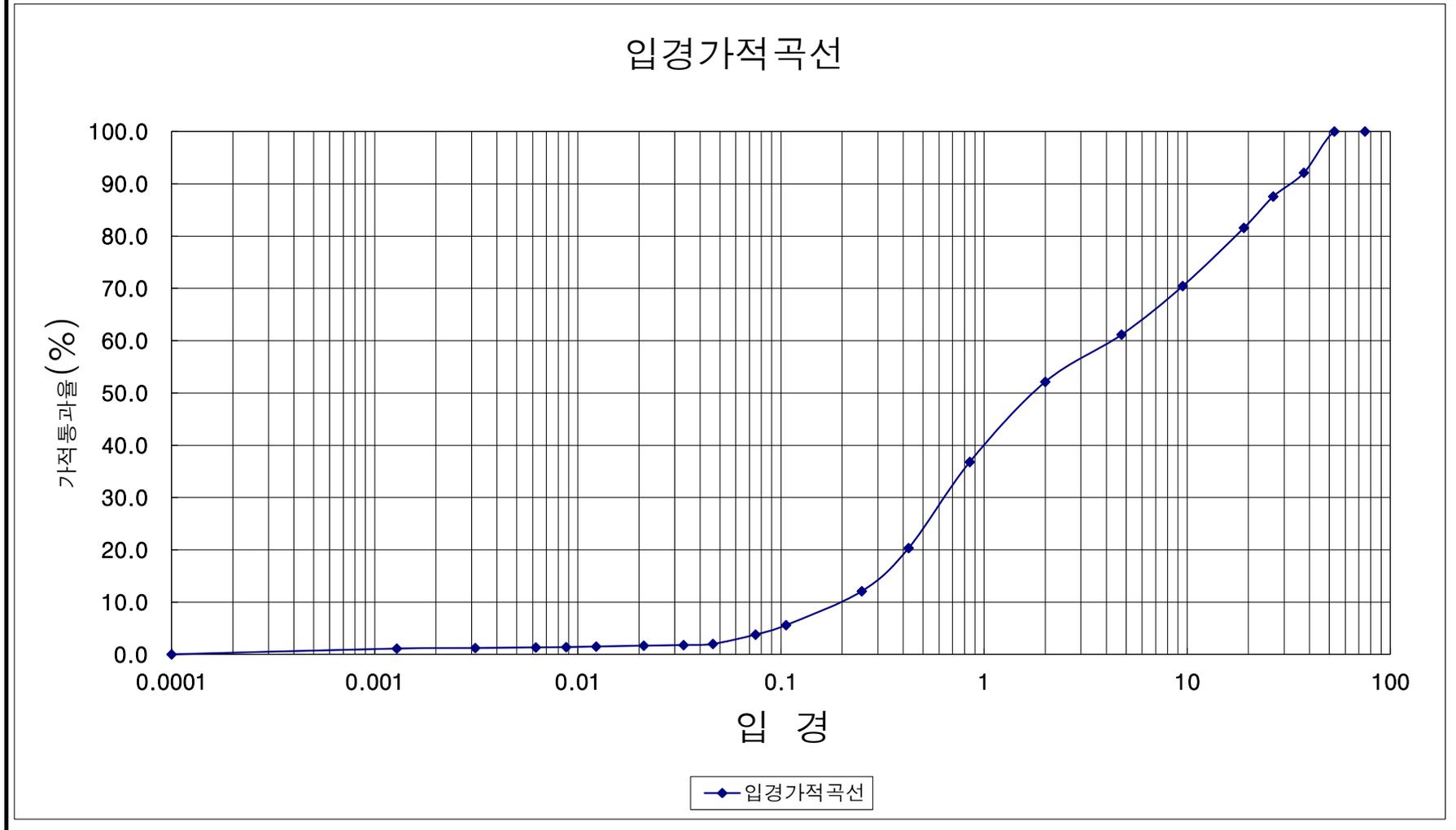
시 험 자 : 김현호 김현호

시 험 번 호 : 토265

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	92.1	87.6	81.6	70.4	61.1	52.1	36.8	20.3	12.1	5.6	3.8
비중계분	입 경(MM)	0.046	0.033	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0				

2. 입경가적곡선



흙의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

시험번호 : 토265

기술책임자 : 이강일

이강일

시험일자 : 2015.07.21

시험자 : 김현호

김현호

(공기건조시료+용기)무게 : 692.02 g
 용기무게 : 577.00 g
 공기건조시료무게 W_s : 115.02 g
 건조시료무게 : $W_s=100W_s / (100+w)$: 114.93 g

흙의함수비(w) : 7.9%
 흙의밀도 (G_s) : 2.744
 소성지수 (PI) : N.P

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율 : 52.1%

1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1		NO : 2		NO : 3	
WW = 1339.9		WW = 1306.4		WW =	
DW = 1257.2	$T_w = 187.3$	DW = 1223.1	$T_w = 180.6$	DW =	$T_w =$
Ww = 82.7	$W_s = 1069.9$	Ww = 83.3	$W_s = 1042.5$	Ww =	$W_s =$
w = 7.7%		w = 8.0%		w =	
평균함수비 : 7.9%					

2. 비중계 시험

측정시간	경과시간 t(min)	비중계읽음		최대입경D(mm)의결정					측정시수온	보정계수F	r'+f	가적통과율	보정가적통과
		소수부분	r'	유효깊이L(mm)	L/t	$\sqrt{L/t}$	$\sqrt{(30n)/g(rs-rw)}$	최대입경D(mm)					
8:31	1	0.0150	0.0150	140.4	140.4	11.8477	0.0039	0.0463	25	0.0020	0.0170	23.2%	2.0%
8:32	2	0.0130	0.0130	144.2	72.1	8.4922	0.0039	0.0332	25	0.0020	0.0150	20.5%	1.8%
8:35	5	0.0120	0.0120	146.2	29.2	5.4068	0.0039	0.0211	25	0.0020	0.0140	19.1%	1.7%
8:45	15	0.0105	0.0105	149.1	9.9	3.1525	0.0039	0.0123	25	0.0020	0.0125	17.1%	1.5%
9:00	30	0.0095	0.0095	151.0	5.0	2.2436	0.0039	0.0088	25	0.0020	0.0115	15.7%	1.4%
9:30	60	0.0090	0.0090	152.0	2.5	1.5915	0.0039	0.0062	25	0.0020	0.0110	15.0%	1.3%
12:30	240	0.0080	0.0080	153.9	0.6	0.8008	0.0039	0.0031	25	0.0020	0.0100	13.7%	1.2%
8:30	1440	0.0070	0.0070	155.8	0.1	0.3290	0.0039	0.0013	25	0.0020	0.0090	12.3%	1.1%

메니스커스의 보정 (C_m) : 0.0009
 W_s/V (g/cm^3) : 현탁액 1ml 당 건조시료무게
 $1/(W_s/V) = 8.70 \text{ cm}^3/g$
 $G_s/(G_s-0.99678)*r_w = 1.571 \text{ g/cm}^3$
 11:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.000까지의길이(mm) 107.59
 12:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.050까지의길이(mm) 10.87
 L_b : 부표 구부의 길이(mm) 136.84
 V_b : 부표 구부의 부피(cm^3) 57.50
 A : 메스실린더의 단면적(cm^2) 58.84

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	471.1	33.80	29.4%	29.4%	70.6%	36.8%
0.425mm(NO.40)	2	369.7	406.0	36.30	31.6%	61.0%	39.0%	20.3%
0.25mm(NO.60)	3	380.0	398.2	18.20	15.8%	76.8%	23.2%	12.1%
0.106mm(NO.140)	4	345.1	359.4	14.30	12.4%	89.3%	10.7%	5.6%
0.075mm(NO.200)	5	354.6	358.6	4.00	3.5%	92.8%	7.2%	3.8%

흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토265
 시험일자 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일 *이강일*
 시험자 : 김현호 *김현호*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3644.4 g	(W1+용기)무게	1,902.2 g
	용기무게	563.9 g	용기무게	563.9 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3080.5 g	W1	1,338.3 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 560.4	WW 517.5	WW
Dw 528.1 Tw 211.1	Dw 489.0 Tw 209.6	Dw Tw
Ww 32.3 Ws 317.0	Ww 28.5 Ws 279.4	Ww Ws
W = 10.2%	W = 10.2%	W =
평균함수비 10.2%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W/(1+w)$ 2795.5
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ 1457.2 g 1457.2
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ 52.1% 8.2%
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	692.30	220.70	7.9%	7.9%	92.1%
26.5mm	4	469.50	596.40	126.90	4.5%	12.4%	87.6%
19.0mm	5	456.80	624.50	167.70	6.0%	18.4%	81.6%
9.5mm	6	489.70	800.80	311.10	11.1%	29.6%	70.4%
4.75mm	7	524.00	783.80	259.80	9.3%	38.9%	61.1%
2.0mm	8	431.10	683.20	252.10	9.0%	47.9%	52.1%

* 건조시료무게: 1338.30 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토265

시료종류 : 흙노상

시험일 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일 이강인

시험자 : 김현호 김현호

소성한계

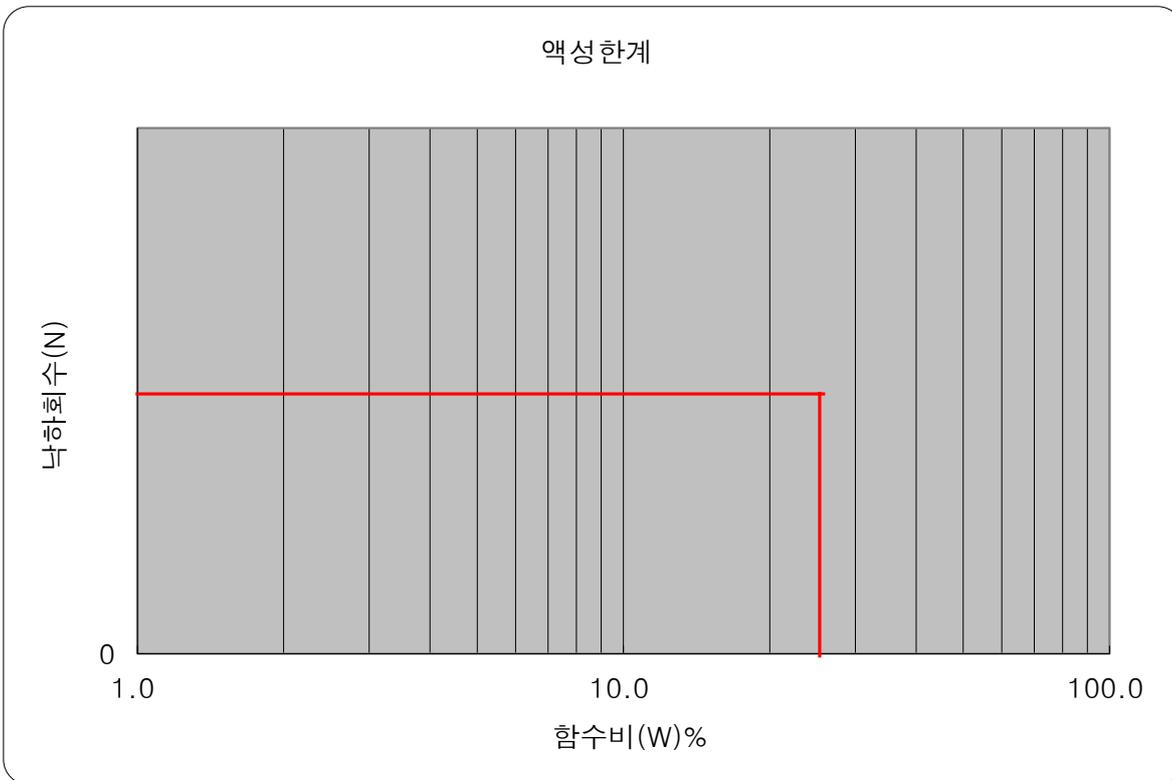
시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게			
용기무게+마른흙무게			
물의무게	0	0	0
용기무게			
마른시료무게	0	0	0
함수비	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

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