

서울특별시품질시험소

우 137-140 서울시 서초구 우면동 15번지 / 전화 (02)3462-6718 ~ 9 / 전송 3462-6710
 처리부서 : 토질재료시험과(본관1층) 과장:최용철 , 담당:김득원

문서번호: 토질시험과 -

시행일자: 2016.6.

수 신 :

참 조 :

제 목 :

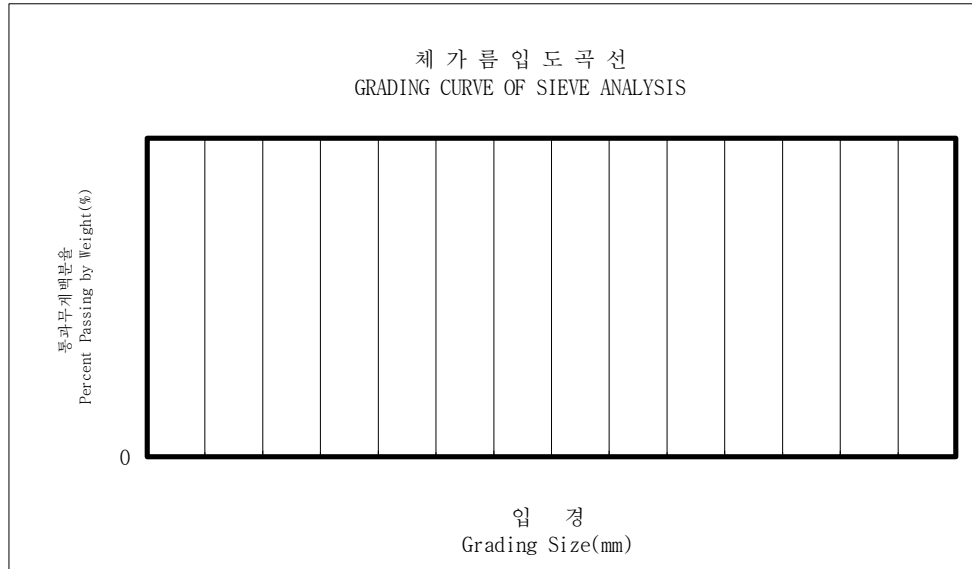
시 험 성 적 서

공사명: 시험완료일 : 2016.6.21.
 시험번호: 토159 (NO.) 시료채취장소: 기술책임자 : 최용철 최용철
 시료종류: 흙(성토용) 시험 대상량 : 1 점 시험자 : 김득원 김득원
 시험접수일: 2016.6.9. 시료 채취자 :

밀 도	Density	2.688	g/cm ³	소성지수 P.I	8.1	최적함수비 O.M.C	10.8	(%)
액성한계	liquid Limit	26.1	(%)	노상토지지력비(CBR)	5.5	씻기시험(세립토비율)	33.8	(%)
소성한계	Plastic Limi	18.0	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.875	자연함수비	14.8	(%)

체가름통과율표
 PERCENT PASSING OF
 SIEVE ANALYSIS

체크기 (mm)	통과율 (%)
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 토159

시험 일자 : 2016.6.10.

기술책임자 : 최용철 *최용철*

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김득원 *김득원*

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1105.5 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 987.9 TW: 180.6	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 117.6 Ws: 807.3	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 14.6	W:	W:
	WW: 1000.5 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 895.3 TW: 197.9	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 105.2 Ws: 697.4	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 15.1	W:	W:	
평균함수비 W(%)	14.8		
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 : 토159

시 험 일 : 2016.6.13.

기술책임자 : 최용철 *최용철*

시 험 방 법 : KS F 2308:2006

시 험 자 : 김득원 *김득원*

1. 비중병의 검정			
측 정 번 호	1	2	비 고
비 중 병 의 번 호	17	73	
비중병의 중량 : Wf (g)	75.265	77.381	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	325.609	327.878	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	23.5	23.5	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ㉑	1.000070	1.000070	
Wai - Wf (g) ㉒	250.344	250.497	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ㉑ × ㉒ + Wf	325.627	327.896	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	342.346	344.700	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	25.5	25.5	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	26.568	26.728	
T(°C)일 때의 흙의 비중($T^{\circ}\text{C} / T^{\circ}\text{C}$) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.698	2.693	
온도에대한 물의 밀도(g/cm ³)	0.99734	0.99734	
흙 의 밀 도(g/cm ³)	2.690	2.686	
평 균 값		2.688	(g/cm ³)

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토159

시 험 일 자: 2016.6.14.

기술책임자 : 최용철 *최용철*

시 험 자 : 김득원 *김득원*

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:E

물 드 : 8
8

부 피 : 2206.55 cm³
2206.55 cm³

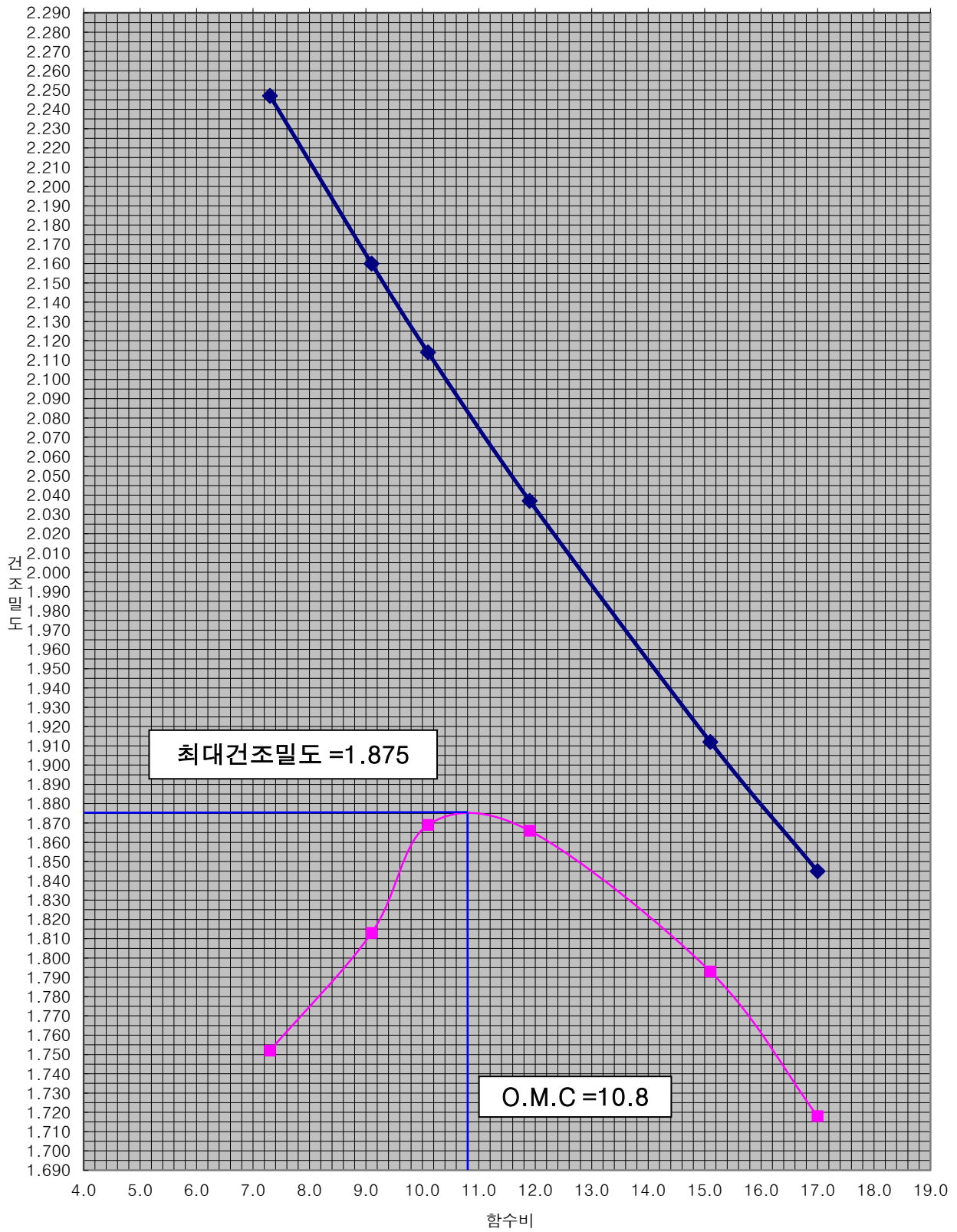
무게: 5967.1 g
5967.1 g

밀 도 : 2.688

(시료+몰드)무게(g)	1 10114.2	2 10330.8	3 10508.1	
젖은시료무게(g)	4147.1	4363.7	4541.0	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	1.879	1.978	2.058	
함 수 비 측 정	WW: 1361.1 DW: WW: 1313.3 DW: WW: 1345.8 DW:	DW: 1281.2 TW: 188.0 DW: 1217.9 TW: 169.8 DW: 1239.4 TW: 180.6	Ww: 79.9 Ws: 1093.2 Ww: 95.4 Ws: 1048.1 Ww: 106.4 Ws: 1058.8	W: 7.3 W: 9.1 W: 10.0
	WW: 1349.7 DW: WW: 1275.7 DW: WW: 1264.2 DW:	DW: 1273.3 TW: 209.6 DW: 1184.9 TW: 177.6 DW: 1167.8 TW: 209.7	Ww: 76.4 Ws: 1063.7 Ww: 90.8 Ws: 1007.3 Ww: 96.4 Ws: 958.1	W: 7.2 W: 9.0 W: 10.1
	평균함수비 W(%)	7.3	9.1	10.1
	건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.752	1.813	1.869
	영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.247	2.160	2.114
	(시료+몰드)무게(g)	4 10573.5	5 10519.6	6 10401.7
젖은시료무게(g)	4606.4	4552.5	4434.6	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.088	2.063	2.010	
함 수 비 측 정	WW: 1384.7 DW: WW: 1278.2 DW: WW: 1226.4 DW:	DW: 1257.3 TW: 174.9 DW: 1133.4 TW: 179.8 DW: 1078.1 TW: 211.1	Ww: 127.4 Ws: 1082.4 Ww: 144.8 Ws: 953.6 Ww: 148.3 Ws: 867.0	W: 11.8 W: 15.2 W: 17.1
	WW: 1343.7 DW: WW: 1209.3 DW: WW: 1240.4 DW:	DW: 1218.9 TW: 169.8 DW: 1075.4 TW: 175.1 DW: 1086.5 TW: 175.9	Ww: 124.8 Ws: 1049.1 Ww: 133.9 Ws: 900.3 Ww: 153.9 Ws: 910.6	W: 11.9 W: 14.9 W: 16.9
	평균함수비 W(%)	11.9	15.1	17.0
	건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.866	1.793	1.718
	영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.037	1.912	1.845

비	고			
---	---	--	--	--

다짐 곡선



■ 다짐곡선
 ◆ 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토159

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 (%)
3X17	31	9634.8	5588.2	4046.6	2214.43	1.827	10.8	1.649	3
3X42	32	10051.6	5704.3	4347.3	2204.43	1.972	10.8	1.780	5
3X92	33	10176.2	5709.7	4466.5	2210.02	2.021	10.8	1.824	7

1. 시 험 일 자 2016.6.17.

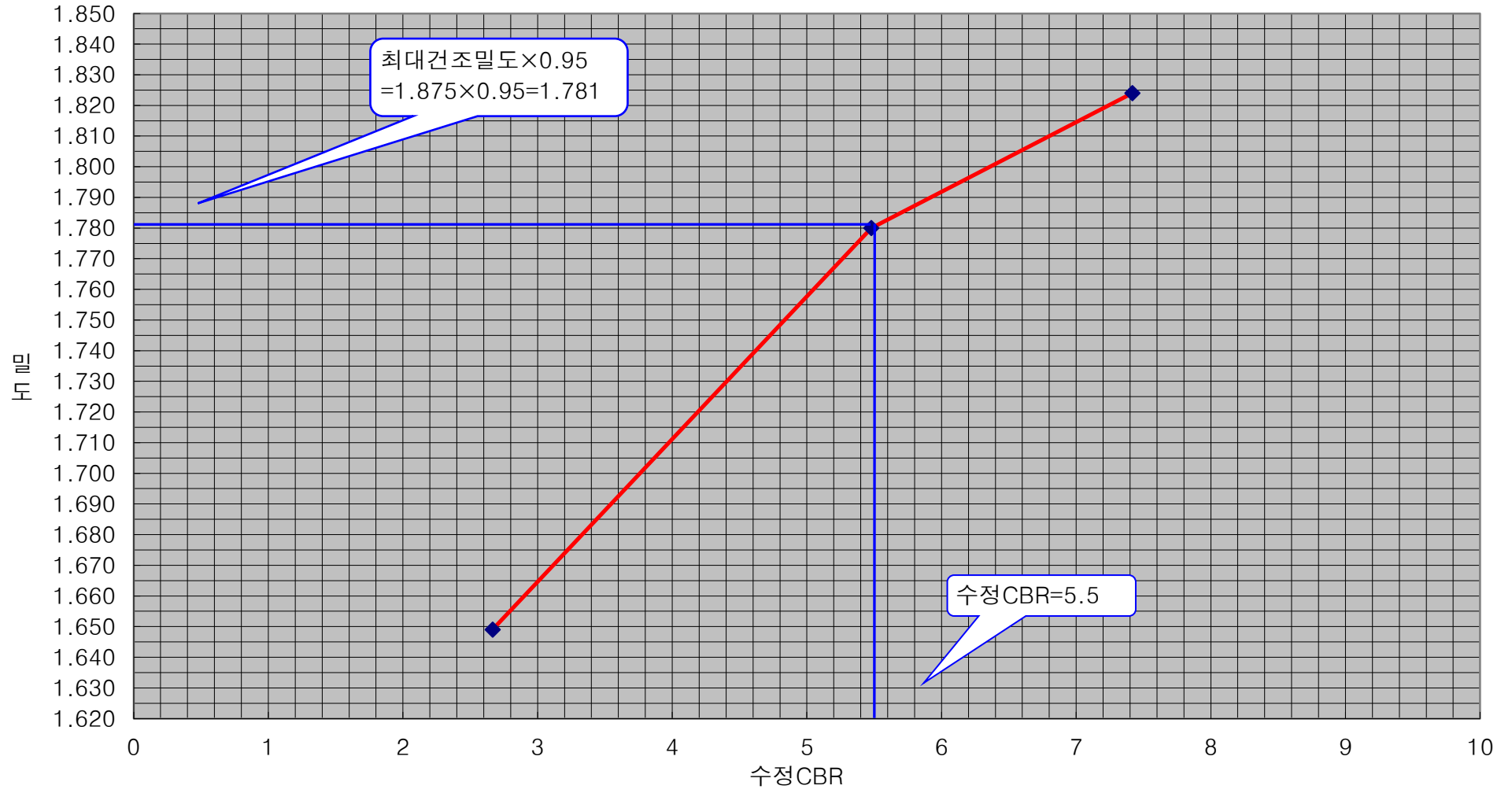
2. 기술책임자 : 최용철 최용철

3. 시 험 자 김득원 김득원

4. 시 료 종 류 흙(성토용)

5. 시 험 방 법 KS F 2320:2000

CBR곡선



실내 및 수 침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토159

시 험 일 : 2016.6.21.

기 술 책 임 자: 최용철 *최용철*

시 험 자 : 김득원 *김득원*

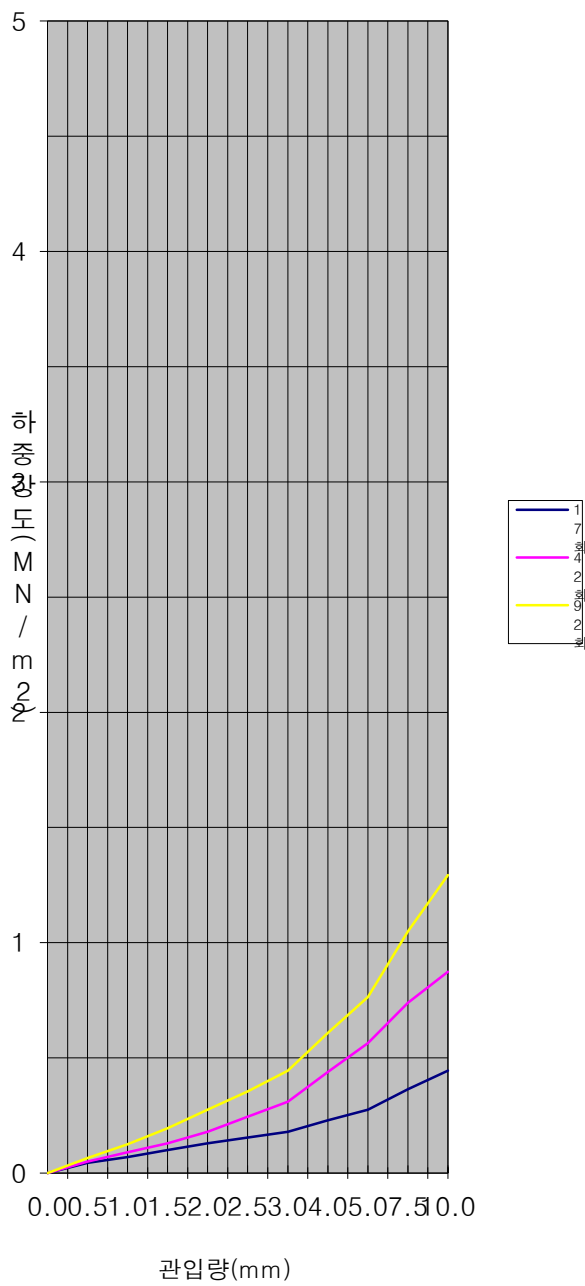
시 료 종 류 : 흙(성토용)

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
17	하 중 (kg f)	0	9.0	14.0	20.0	26.0	31.0	36.0	46.0	55.0	73.0	89.0
	하중강도 (kg f/	0	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	2.3	2.8	3.7	4.5
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.045	0.070	0.100	0.130	0.155	0.180	0.230	0.275	0.365	0.444
42	하 중 (kg f)	0	10.0	18.0	26.0	36.0	49.0	62.0	88.0	113.0	148.0	175.0
	하중강도 (kg f/	0	0.5	0.9	1.3	1.8	2.5	3.2	4.5	5.8	7.5	8.9
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.050	0.090	0.130	0.180	0.245	0.310	0.439	0.564	0.739	0.874
92	하 중 (kg f)	0	13.0	25.0	39.0	55.0	71.0	89.0	122.0	153.0	210.0	259.0
	하중강도 (kg f/	0	0.7	1.3	2.0	2.8	3.6	4.5	6.2	7.8	10.7	13.2
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.065	0.125	0.195	0.275	0.355	0.444	0.609	0.764	1.049	1.293

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.2}{6.9} \times 100 = 2.2\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.2}{6.9} \times 100 = 3.5\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{0.4}{6.9} \times 100 = 5.1\%$

5.0mm	$\frac{0.3}{10.3} \times 100 = 2.7\%$
5.0mm	$\frac{0.6}{10.3} \times 100 = 5.5\%$
5.0mm	$\frac{0.8}{10.3} \times 100 = 7.4\%$

하중강도-관입량곡선



흙의 입도시험 결과

시 험 일 : 2016.6.13.

시험자 : 최용철

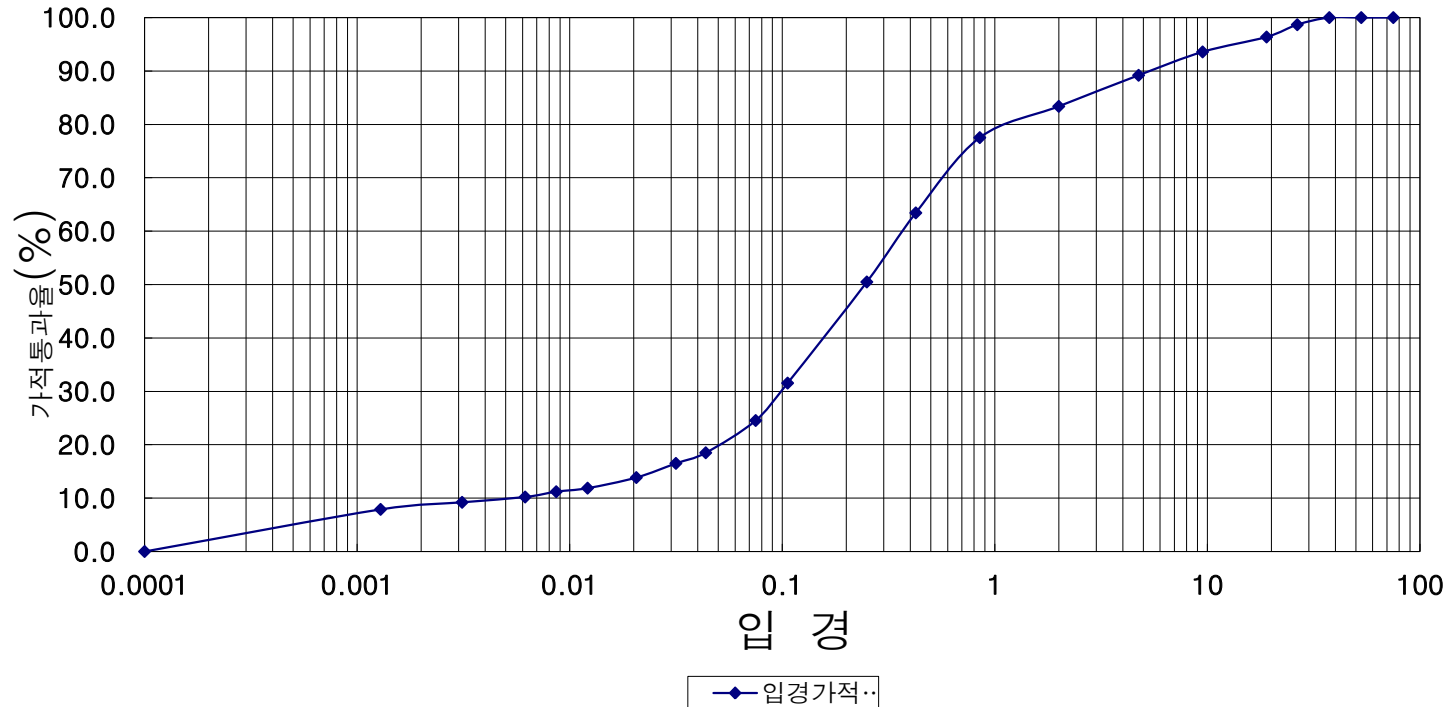
시험사 : 김득원

시 험 번 호 : 토159

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	98.7	96.4	93.6	89.2	83.4	77.5	63.4	50.5	31.5	24.5
비중계분	입 경 (MM)	0.044	0.032	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	18.5	16.5	13.9	11.9	11.2	10.2	9.2	7.9	0				

입경가적곡선



흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토 159
 시험일자 : 2016.6.13.

기술책임자 : 최용철 *최용철*
 시험자 : 김득원 *김득원*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3592.8 g	(W1+용기)무게	1,016.9 g
	용기무게	590.3 g	용기무게	590.3 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3002.5 g	W1	426.6 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 786.9	WW 641.9	WW
Dw 698.5 Tw 180.1	Dw 574.1 Tw 174.9	Dw Tw
Ww 88.4 Ws 518.4	Ww 67.8 Ws 399.2	Ww Ws
W = 17.1%	W = 17.0%	W =
평균함수비 17.0%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W/(1+w)$ 2565.8
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ 2139.2 g 2139.2
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ 83.4%
5. 2mm체에 남은 시료의 체분석

계산법		1	2	1	2=1/W0		
체	용기번호	용기무게	남은시료+용기무게(g)	남은시료무게(g)	잔유율%	가적잔유율	가적통과율
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	503.70	34.20	1.3%	1.3%	98.7%
19.0mm	5	456.80	515.90	59.10	2.3%	3.6%	96.4%
9.5mm	6	489.70	561.40	71.70	2.8%	6.4%	93.6%
4.75mm	7	524.00	636.30	112.30	4.4%	10.8%	89.2%
2.0mm	8	431.10	580.40	149.30	5.8%	16.6%	83.4%

* 건조시료무게: 426.60 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토159
 시료종류 : 흙(성토용)

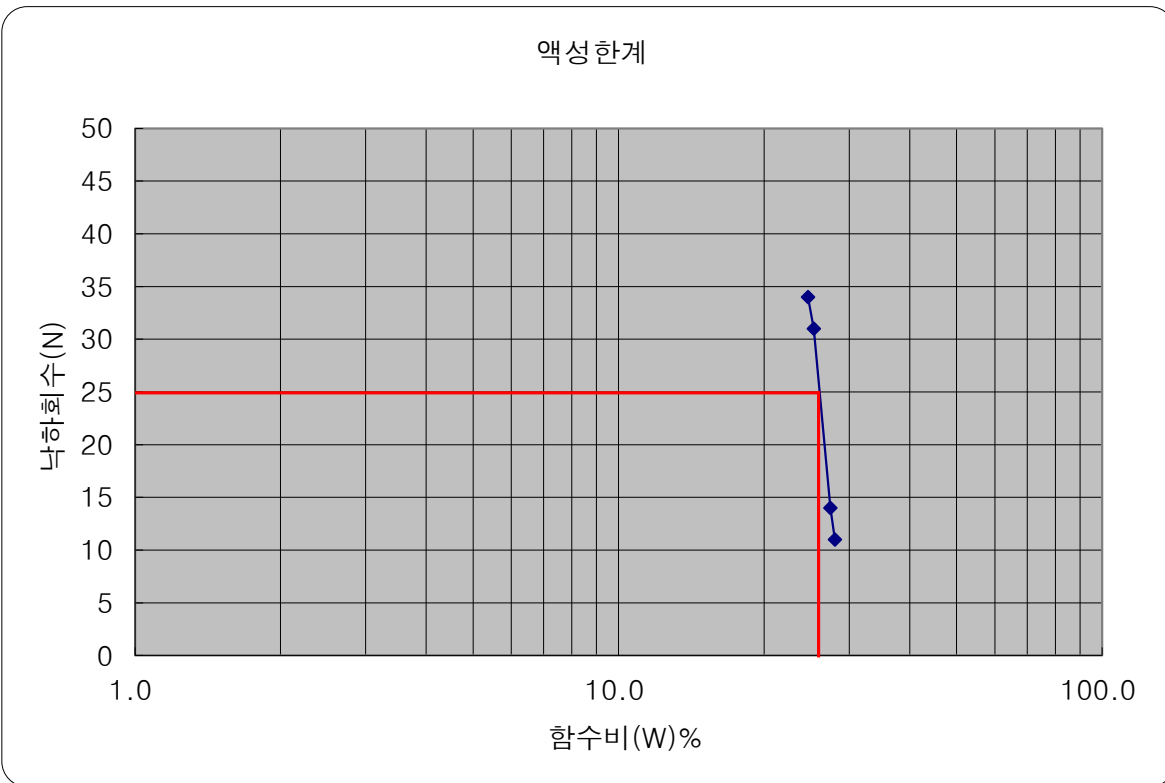
시험일 : 2016.6.21
 기술책임자 : 최용철 *최용철*
 시험자 : 김득원 *김득원*

소성한계

시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게	178.3	185.8	
용기무게+마른흙무게	178	185	
물의무게	0.3	0.8	0
용기무게	176.5	180	
마른시료무게	1.5	5	0
함수비	20%	16%	18.0%

액성한계

시험횟수	1	2	3	4	5
낙하횟수	11	14	31	34	
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게	248.3	271	234.4	259	
용기무게 + 마른흙무게	233.2	256.5	223.1	248.5	
물의무게	15.1	14.5	11.3	10.5	0
용기무게	179.3	203.6	178.5	205.9	
마른시료무게	53.9	52.9	44.6	42.6	0
함수비(%)	28.0	27.4	25.3	24.6	26.1



시험성과

소성지수	액성한계	소성한계
8.1	26.1%	18.0%