

서울특별시품질시험소

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

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2014.4. .

수 신 :

참 조 :

제 목 :

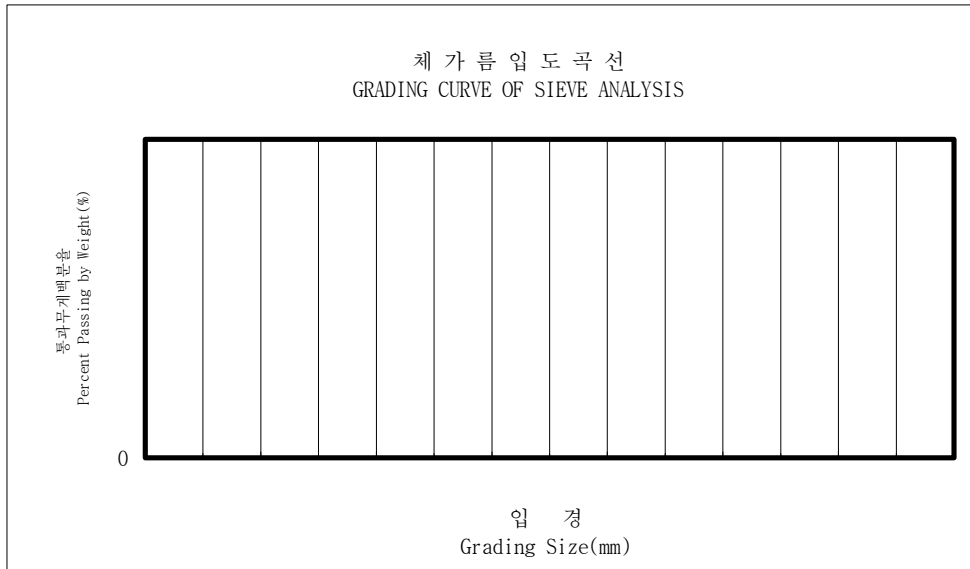
시 험 성 적 서

공 사 명: 시험완료일: 2014.4.24
 시험번호: 토66 (NO.) 시료채취장소: 기술책임자: 장동우
 시료종류: 흙(퇴메우기용) 시험 대상량 : 1 점 시험 자: 오화철
 시험접수일: 2014.4.15 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	2.726	g/cm ³	소성지수 P.I	6.6	최적함수비 O.M.C	7.8	(%)
액성한계	Liquid Limit	25.7	(%)	노상토지지력비(CBR)	19.5	씻기시험(세립토비율)	21.3	(%)
소성한계	Plastic Limit	19.1	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	2.094	자연함수비	7.5	(%)

체가름통과율표
 PERCENT PASSING OF
 STEVIE ANALYSIS

체의크기 (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 토66

시험일자 : 2014.4.24

기술책임자 : 장 증 우

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 오 화 권

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1364.2 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1282.6 TW: 197.5	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 81.6 Ws: 1085.1	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 7.5	W:	W:
	WW: 1309.5 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1232.3 TW: 209.2	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 77.2 Ws: 1023.1	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 7.5	W:	W:	
평균함수비 W(%)	7.5		
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 : 토66

시 험 일 : 2014.4.24

기술책임자 : 장흥우

시 험 방 법 : KS F 2308:2006

시 험 자 : 오희철

1. 비중병의 검정			
측 정 번 호	1	2	비 고
비 중 병 의 번 호	40	42	
비중병의 중량 : Wf (g)	41.246	44.072	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	142.522	145.403	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	19.2	19.2	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ㉑	1.000050	1.000050	
Wai - Wf (g) ㉒	101.276	101.331	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ㉑ × ㉒ + Wf	142.527	145.408	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	155.214	158.261	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	19.0	19.0	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	20.008	20.289	
T(°C)일 때의 흙의 비중($\frac{T^{\circ}\text{C}}{T^{\circ}\text{C}}$) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.733	2.728	
온도에대한 물의 밀도(g/cm ³)	0.99841	0.99841	
흙 의 밀 도(g/cm ³)	2.729	2.724	
평 균 값	2.726		(g/cm ³)

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토66

시 험 일 자: 2014.4.24

기술책임자 : 장흥우

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

시 험 자 : 오희철

물 드 : 9

부 피 : 2214.078 cm³

무게: 5892.9 g

9

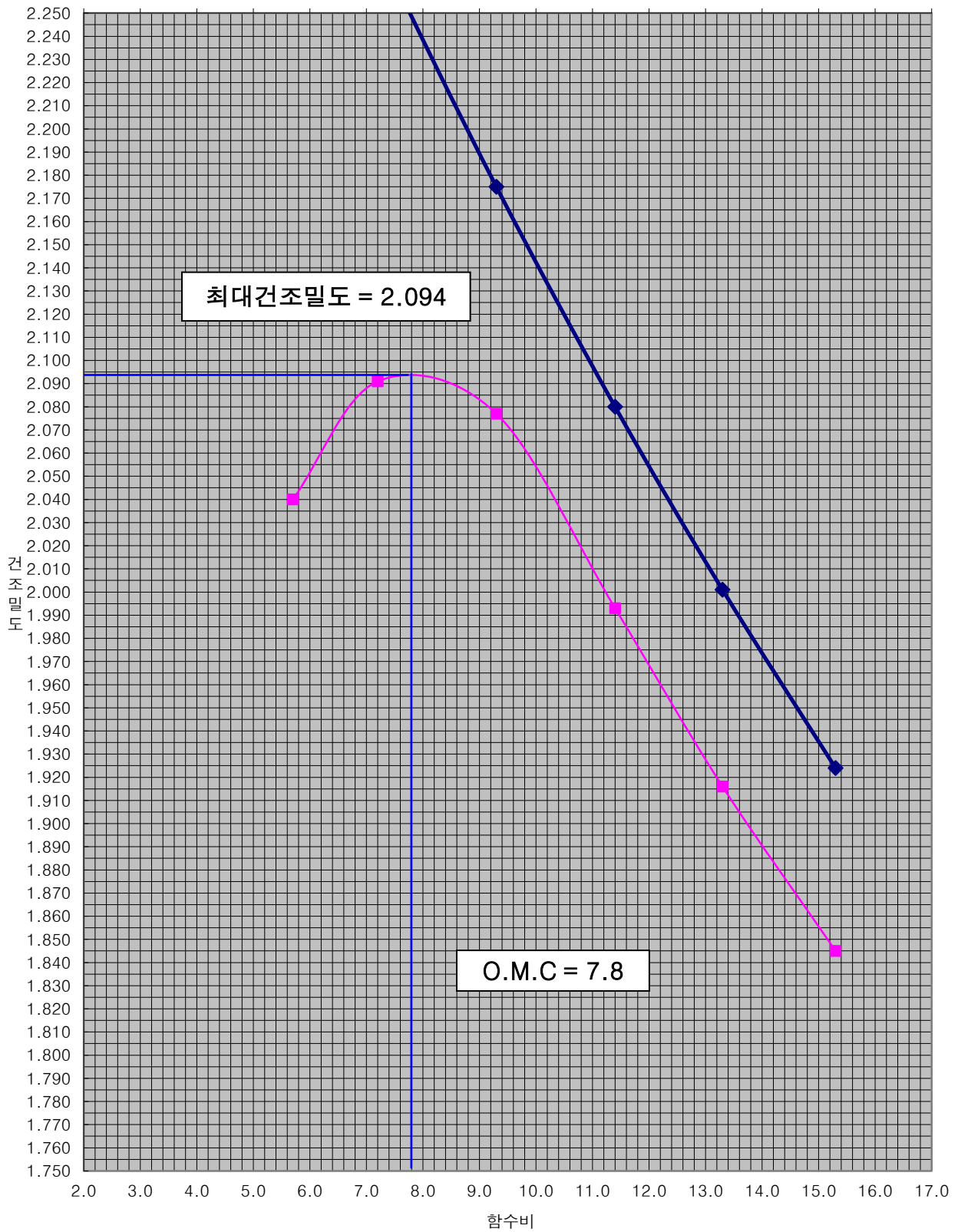
2214.078 cm³

5892.9 g

밀 도 : 2.726

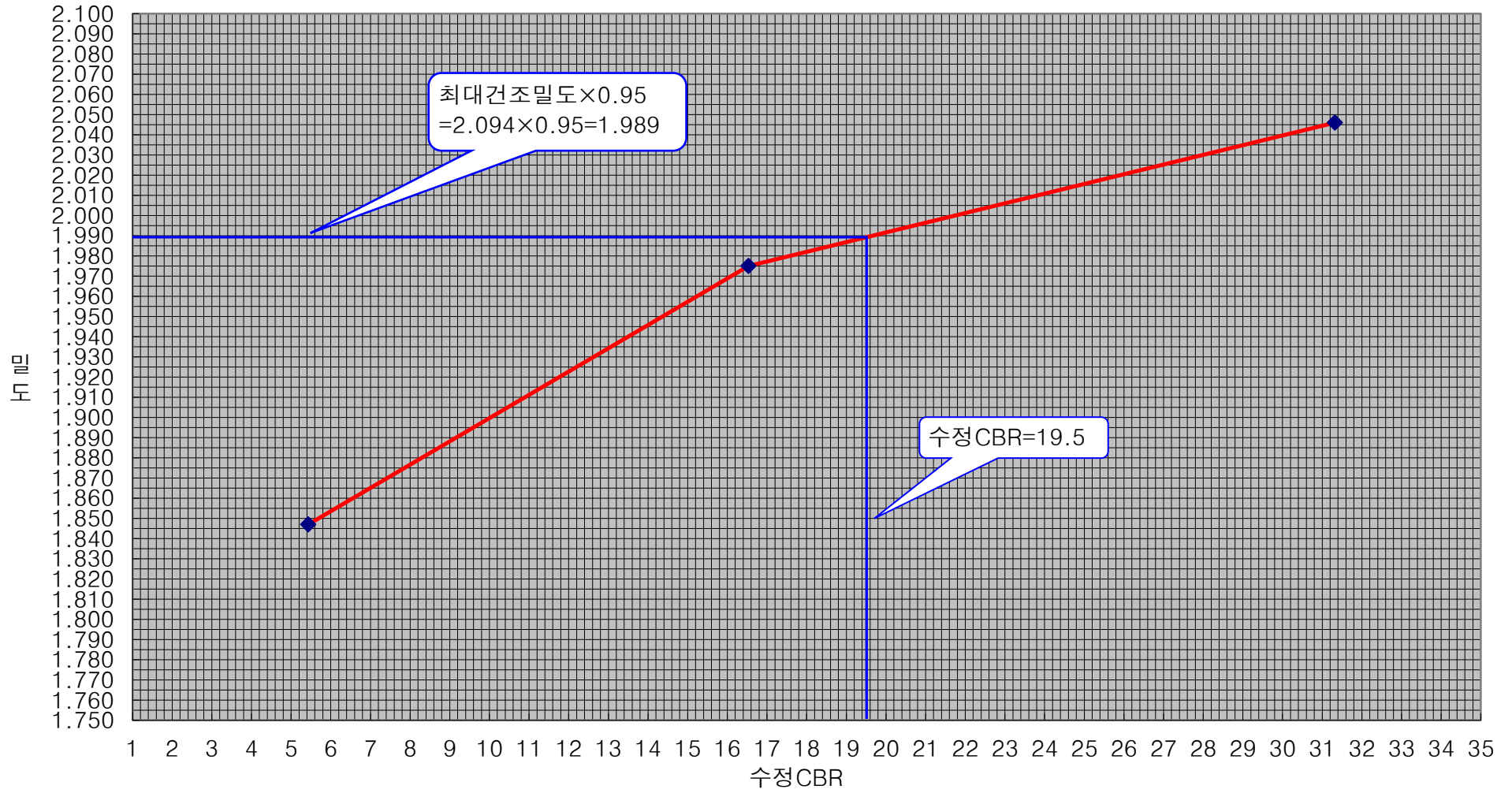
(시료+몰드)무게(g)	1	2	3
	10666.4	10856.7	10919.8
젖은시료무게(g)	4773.5	4963.8	5026.9
젖은밀도 Y _t (g/cm ³)	2.156	2.242	2.270
함 수 비 측 정	WW: 1357.2 DW: WW: 1526.5 DW: WW: 1329.3 DW:		
	DW: 1295.1 TW: 197.9 DW: 1439.0 TW: 204.9 DW: 1233.0 TW: 175.2		
	Ww: 62.1 Ws: 1097.2 Ww: 87.5 Ws: 1234.1 Ww: 96.3 Ws: 1057.8		
	W: 5.7 W: 7.1 W: 9.1		
	WW: 1341.3 DW: WW: 1325.7 DW: WW: 1274.5 DW:		
	DW: 1278.8 TW: 169.8 DW: 1250.1 TW: 205.4 DW: 1183.0 TW: 208.9		
Ww: 62.5 Ws: 1109.0 Ww: 75.6 Ws: 1044.7 Ww: 91.5 Ws: 974.1			
W: 5.6 W: 7.2 W: 9.4			
평균함수비 W(%)	5.7	7.2	9.3
건조밀도 Y _d (g/cm ³)	2.040	2.091	2.077
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.360	2.279	2.175
(시료+몰드)무게(g)	4	5	6
	10809.8	10698.6	10603.1
젖은시료무게(g)	4916.9	4805.7	4710.2
젖은밀도 Y _t (g/cm ³)	2.221	2.171	2.127
함 수 비 측 정	WW: 1322.8 DW: WW: 1253.6 DW: WW: 1423.6 DW:		
	DW: 1210.1 TW: 206.3 DW: 1132.2 TW: 209.2 DW: 1258.4 TW: 176.4		
	Ww: 112.7 Ws: 1003.8 Ww: 121.4 Ws: 923.0 Ww: 165.2 Ws: 1082.0		
	W: 11.2 W: 13.2 W: 15.3		
	WW: 1289.3 DW: WW: 1111.7 DW: WW: 1421.6 DW:		
	DW: 1174.6 TW: 174.8 DW: 1002.1 TW: 179.8 DW: 1257.4 TW: 178.6		
Ww: 114.7 Ws: 999.8 Ww: 109.6 Ws: 822.3 Ww: 164.2 Ws: 1078.8			
W: 11.5 W: 13.3 W: 15.2			
평균함수비 W(%)	11.4	13.3	15.3
건조밀도 Y _d (g/cm ³)	1.993	1.916	1.845
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.080	2.001	1.924
비 고			

다짐 곡선



—■— 다짐곡선 —◆— 영공기간극곡선

CBR곡선



실내 및 수 침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토66

시 험 일 : 2014.4.24

기 술 책 임 자: 장 증 우

시 료 종 류 : 흙(되메우기용)

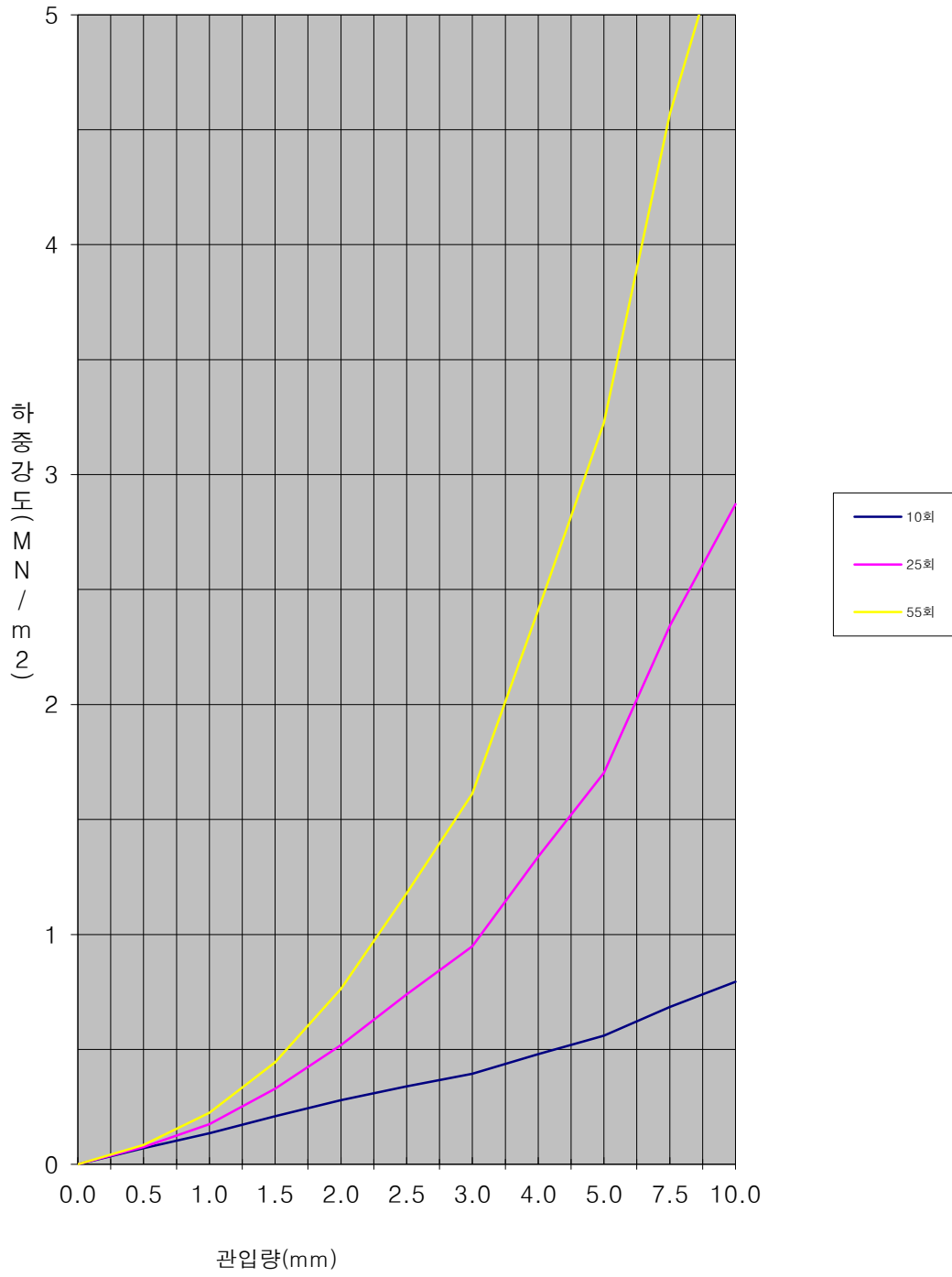
시 험 자 : 오화철

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
10	하 중 (kg f)	0	14.0	27.0	42.0	56.0	68.0	79.0	96.0	112.0	137.0	159.0
	하중강도 (kg f/	0	0.7	1.4	2.1	2.9	3.5	4.0	4.9	5.7	7.0	8.1
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.070	0.135	0.210	0.280	0.340	0.394	0.479	0.559	0.684	0.794
25	하 중 (kg f)	0	15.0	35.0	66.0	104.0	148.0	190.0	268.0	341.0	469.0	575.0
	하중강도 (kg f/	0	0.8	1.8	3.4	5.3	7.5	9.7	13.7	17.4	23.9	29.3
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.075	0.175	0.330	0.519	0.739	0.949	1.338	1.703	2.342	2.871
55	하 중 (kg f)	0	17.0	45.0	89.0	153.0	236.0	323.0	483.0	646.0	915.0	1109.0
	하중강도 (kg f/	0	0.9	2.3	4.5	7.8	12.0	16.5	24.6	32.9	46.6	56.5
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.085	0.225	0.444	0.764	1.178	1.613	2.412	3.226	4.569	5.538

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	×100 =	4.9%
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.7}{6.9}$	×100 =	10.7%
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.2}{6.9}$	×100 =	17.1%

5.0mm	$\frac{0.6}{10.3}$	×100 =	5.4%
5.0mm	$\frac{1.7}{10.3}$	×100 =	16.5%
5.0mm	$\frac{3.2}{10.3}$	×100 =	31.3%

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.4.24

기술책임자 : 장 증 우

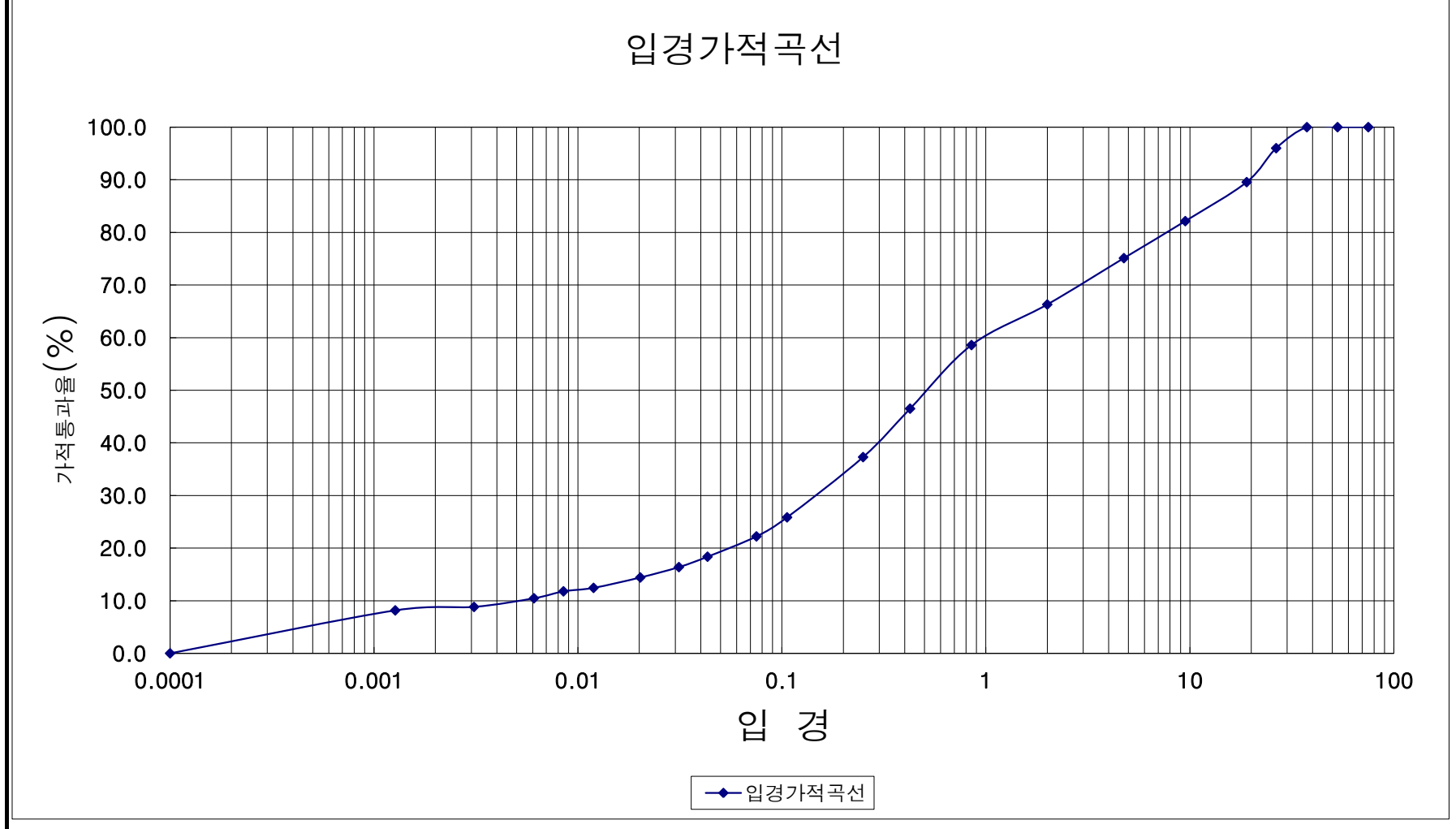
시 험 자 : 오 화 철

시 험 번 호 : 토66

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	96.0	89.6	82.1	75.1	66.3	58.6	46.5	37.3	25.8	22.2
비중계분	입 경 (MM)	0.043	0.031	0.020	0.012	0.008	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	18.4	16.4	14.4	12.4	11.8	10.5	8.8	8.2	0				

2. 입경가적곡선



흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토66
 시험일자 : 2014.4.24

기술책임자 : 장흥우
 시험자 : 오화철

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3611.3 g	(W1+용기)무게	1,647.8 g
	용기무게	719.5 g	용기무게	753.8 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	2891.8 g	W1	894.0 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 813.2	WW 751.1	WW
Dw 763.0 Tw 205.3	Dw 704.4 Tw 187.9	Dw Tw
Ww 50.2 Ws 557.7	Ww 46.7 Ws 516.5	Ww Ws
W = 9.0%	W = 9.0%	W =
평균함수비 9.0%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W / (1+w)$ = 2652.5

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2 = W0 - W1$ = 1758.5 g

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2 / W0$ = 66.3%

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	575.50	106.00	4.0%	4.0%	96.0%
19.0mm	5	456.80	627.90	171.10	6.5%	10.4%	89.6%
9.5mm	6	489.70	686.30	196.60	7.4%	17.9%	82.1%
4.75mm	7	524.00	710.60	186.60	7.0%	24.9%	75.1%
2.0mm	8	431.10	664.80	233.70	8.8%	33.7%	66.3%

* 건조시료무게: 894.00 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토66

시료종류 : 흙노상

시험일 : 2014.4.24

기술책임자 : 장흥우

시험자 : 오화철

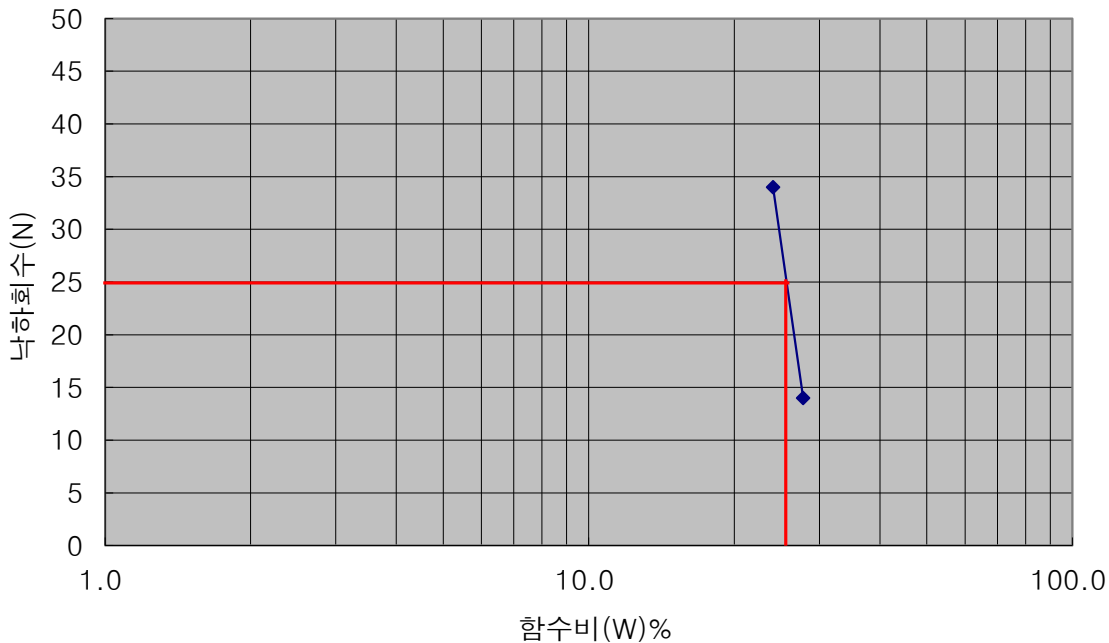
소성한계

시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게	177.024	210.2	
용기무게+마른흙무게	176.246	209.768	
물의무게	0.778	0.432	0
용기무게	172.414	207.352	
마른시료무게	3.832	2.416	0
함수비	20%	18%	19%

액성한계

시험횟수	1	2	3	4	5
낙하횟수		14	34		
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게		202.855	206.192		
용기무게 + 마른흙무게		197.582	200.298		
물의무게	0	5.273	5.894	0	0
용기무게		178.577	175.79		
마른시료무게	0	19.005	24.508	0	0
함수비(%)		27.7	24.0		25.7

액성한계



시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
19.1%	25.7%	6.6