

서울특별시품질시험소

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

문서번호: 토질시험과 -

시행일자: 2014.3. .

수 신 :

참 조 :

제 목 :

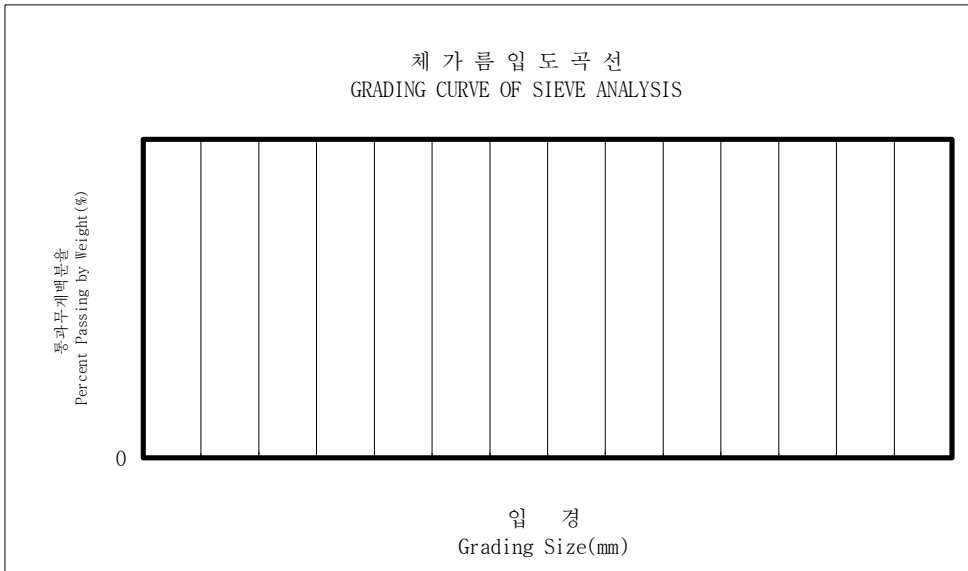
시 험 성 적 서

공 사 명: 시험완료일: 2014.3.22
 시험번호: 토25 (NO.) 시료채취장소: 기술책임자: 장동우
 시료종류: 흙(퇴메우기용) 시험 대상량 : 1 점 시험 자: 오화철
 시험접수일: 2014.3.13 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	<u>2.699</u>	g/cm ³	소성지수 P.I	<u>9.1</u>	최적함수비 O.M.C	<u>7.7</u>	(%)
액성한계	Liquid Limit	<u>27.2</u>	(%)	노상토지지력비(CBR)	<u>25.0</u>	씻기시험(세립토비율)	<u>22.0</u>	(%)
소성한계	Plastic Limit	<u>18.1</u>	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	<u>2.101</u>	자연함수비	<u>14.4</u>	(%)

체가름통과율표
 PERCENT PASSING OF
 SIEVE 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 토25

시험일자 : 2014.3.22

기술책임자 : 장 승 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: 1502.0 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1330.4 TW: 174.9	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 171.6 Ws: 1155.5	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 14.9	W:	W:
	WW: 1475.8 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1321.3 TW: 211.1	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 154.5 Ws: 1110.2	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 13.9	W:	W:	
평균함수비 W(%)	14.4		
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 : 토25

시 험 일 : 2014.3.22

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	346	348	
비중병의 중량 : Wf (g)	45.836	49.674	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	147.143	149.25	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	16.2	16.2	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}} \quad \textcircled{a}$	1.000000	1.000000	
$W_{ai} - W_f \quad \text{(g)} \quad \textcircled{b}$	101.307	99.576	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ① × ② + Wf	147.143	149.250	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	160.778	162.523	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	16.2	16.2	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	21.653	21.068	
$T(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때의 흙의 비중} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.701	2.703	
온도에 대한 물의 밀도(g/cm³)	0.99891	0.99891	
$\text{흙 의 밀 도} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$	2.698	2.700	
평 균 값	2.699 (g/cm³)		

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토25

시 험 일 자: 2014.3.22

기술책임자 : 장흥우

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:E

시 험 자 : 오희철

물 드 : 9
9

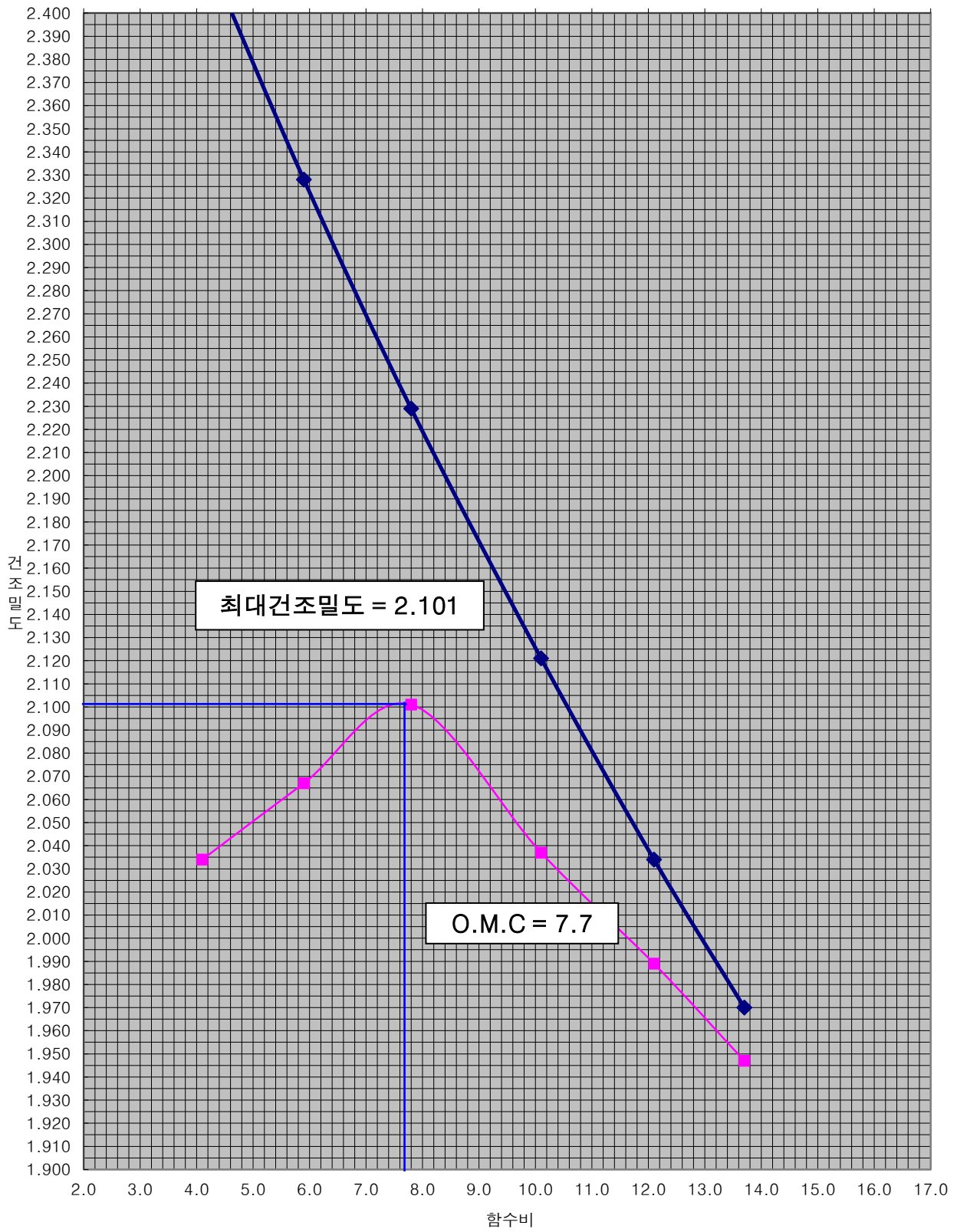
부 피 : 2214.078 cm³
2214.078 cm³

무게: 5892.9 g
5892.9 g

밀 도 : 2.699

(시료+몰드)무게(g)	1 10580.0	2 10739.2	3 10907.8	
젖은시료무게(g)	4687.1	4846.3	5014.9	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.117	2.189	2.265	
함 수 비 측 정	WW: 1295.5 DW: WW: 1470.9 DW: WW: 1423.7 DW: TW: 204.9 DW: 1400.1 TW: 180.0 DW: 1336.8 TW: 174.9			
	Ww: 43.7 Ws: 1046.9 W: 4.2	Ww: 70.8 Ws: 1220.1 W: 5.8	Ww: 86.9 Ws: 1161.9 W: 7.5	
	WW: 1368.9 DW: WW: 1303.2 DW: WW: 1450.4 DW: TW: 208.1 DW: 1242.7 TW: 209.6 DW: 1358.5 TW: 211.1			
	Ww: 43.2 Ws: 1117.6 W: 3.9	Ww: 60.5 Ws: 1033.1 W: 5.9	Ww: 91.9 Ws: 1147.4 W: 8.0	
	평균함수비 W(%)	4.1	5.9	7.8
	건조밀도 Y d(g/cm ³)	2.034	2.067	2.101
영 공기 간극 상태 건조 밀 도(g/cm ³)	2.430	2.328	2.229	
(시료+몰드)무게(g)	4 10858.4	5 10830.2	6 10794.2	
젖은시료무게(g)	4965.5	4937.3	4901.3	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.243	2.230	2.214	
함 수 비 측 정	WW: 1485.6 DW: WW: 1272.3 DW: WW: 1402.6 DW: TW: 175.7 DW: 1157.0 TW: 206.1 DW: 1255.3 TW: 176.4			
	Ww: 119.2 Ws: 1190.7 W: 10.0	Ww: 115.3 Ws: 950.9 W: 12.1	Ww: 147.3 Ws: 1078.9 W: 13.7	
	WW: 1346.5 DW: WW: 1349.1 DW: WW: 1398.6 DW: TW: 180.3 DW: 1224.1 TW: 179.8 DW: 1251.2 TW: 178.6			
	Ww: 107.5 Ws: 1058.7 W: 10.2	Ww: 125 Ws: 1044.3 W: 12.0	Ww: 147.4 Ws: 1072.6 W: 13.7	
	평균함수비 W(%)	10.1	12.1	13.7
	건조밀도 Y d(g/cm ³)	2.037	1.989	1.947
영 공기 간극 상태 건조 밀 도(g/cm ³)	2.121	2.034	1.970	
비 고				

다짐 곡 선



—■— 다짐곡선 —◆— 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토25

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	9044.4	4670.8	4373.6	2199.21	1.989	7.7	1.847	6
3X42	41	9324.2	4661.6	4662.6	2211.58	2.108	7.7	1.957	14
3X92	42	9466.4	4678.4	4788.0	2211.29	2.165	7.7	2.010	29

1. 시 험 일 자 2014.3.22

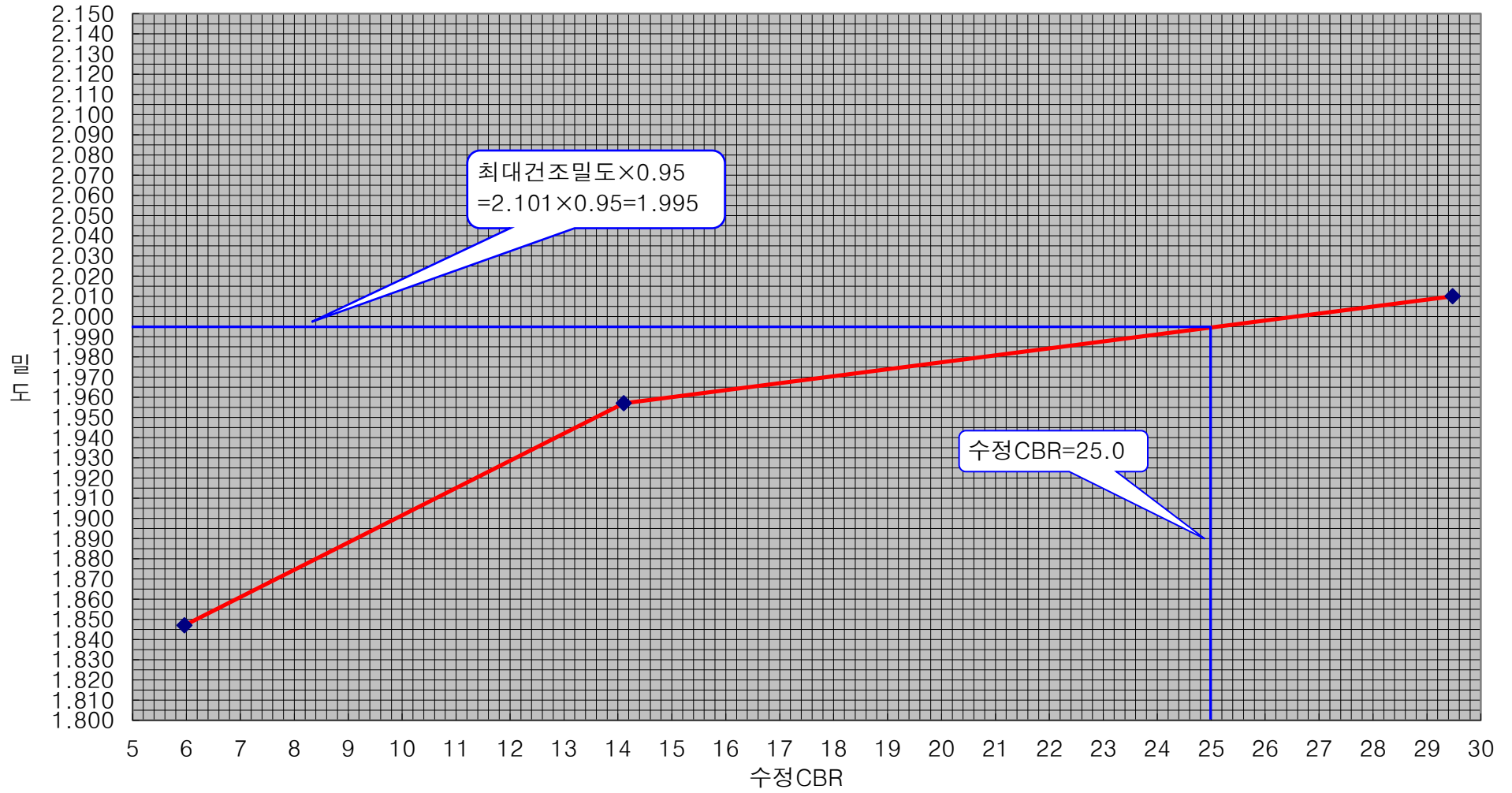
2. 기술책임자: 장 승 우

3. 시 험 자 오 화 철

4. 시 료 종 류 흙(퇴메우
기음\

5. 시 험 방 법 KS F 2320:2000

CBR곡선



실내 및 수침 관 입 시험

시험 번호 : 토25

시험 일 : 2014.3.22

기술 책임자: 장 증 우

시료 종류 : 흙(되메우기용)

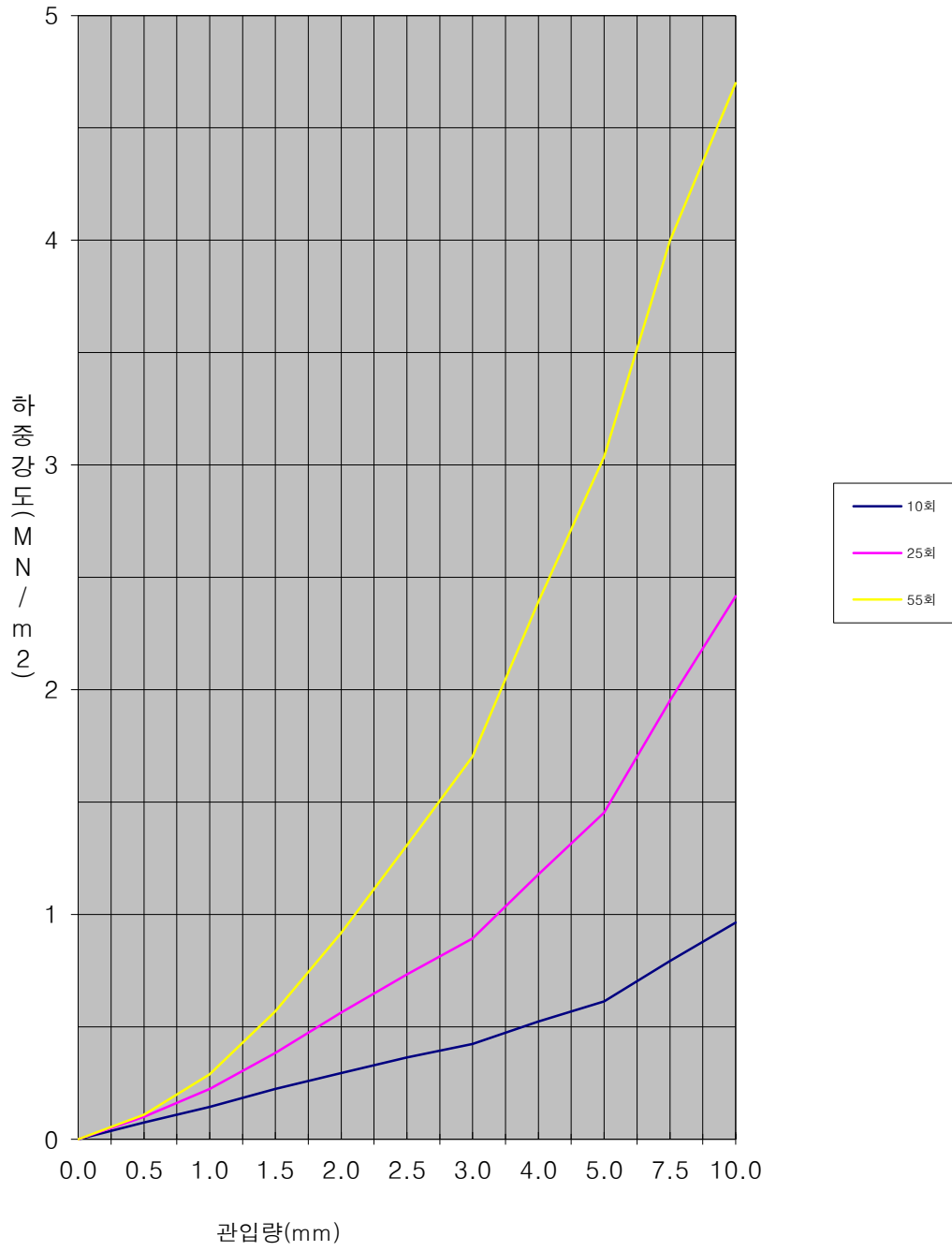
시험자 : 오화철

구분	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	하중 (kg f)	0	15.0	29.0	45.0	59.0	73.0	85.0	105.0	123.0	159.0	193.0
	하중강도 (kg f/)	0	0.8	1.5	2.3	3.0	3.7	4.3	5.4	6.3	8.1	9.8
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.075	0.145	0.225	0.295	0.365	0.424	0.524	0.614	0.794	0.964
25	하중 (kg f)	0	20.0	45.0	77.0	113.0	147.0	179.0	236.0	291.0	391.0	484.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.0	2.3	3.9	5.8	7.5	9.1	12.0	14.8	19.9	24.7
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.100	0.225	0.385	0.564	0.734	0.894	1.178	1.453	1.953	2.417
55	하중 (kg f)	0	22.0	58.0	114.0	184.0	262.0	341.0	479.0	608.0	801.0	941.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.1	3.0	5.8	9.4	13.4	17.4	24.4	31.0	40.8	47.9
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.110	0.290	0.569	0.919	1.308	1.703	2.392	3.036	4.000	4.699

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.4}{6.9} \times 100 = 5.3\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.7}{6.9} \times 100 = 10.6\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.3}{6.9} \times 100 = 19.0\%$

5.0mm	$\frac{0.6}{10.3} \times 100 = 6.0\%$
5.0mm	$\frac{1.5}{10.3} \times 100 = 14.1\%$
5.0mm	$\frac{3.0}{10.3} \times 100 = 29.5\%$

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.3.22

기술책임자 : 장 증 우

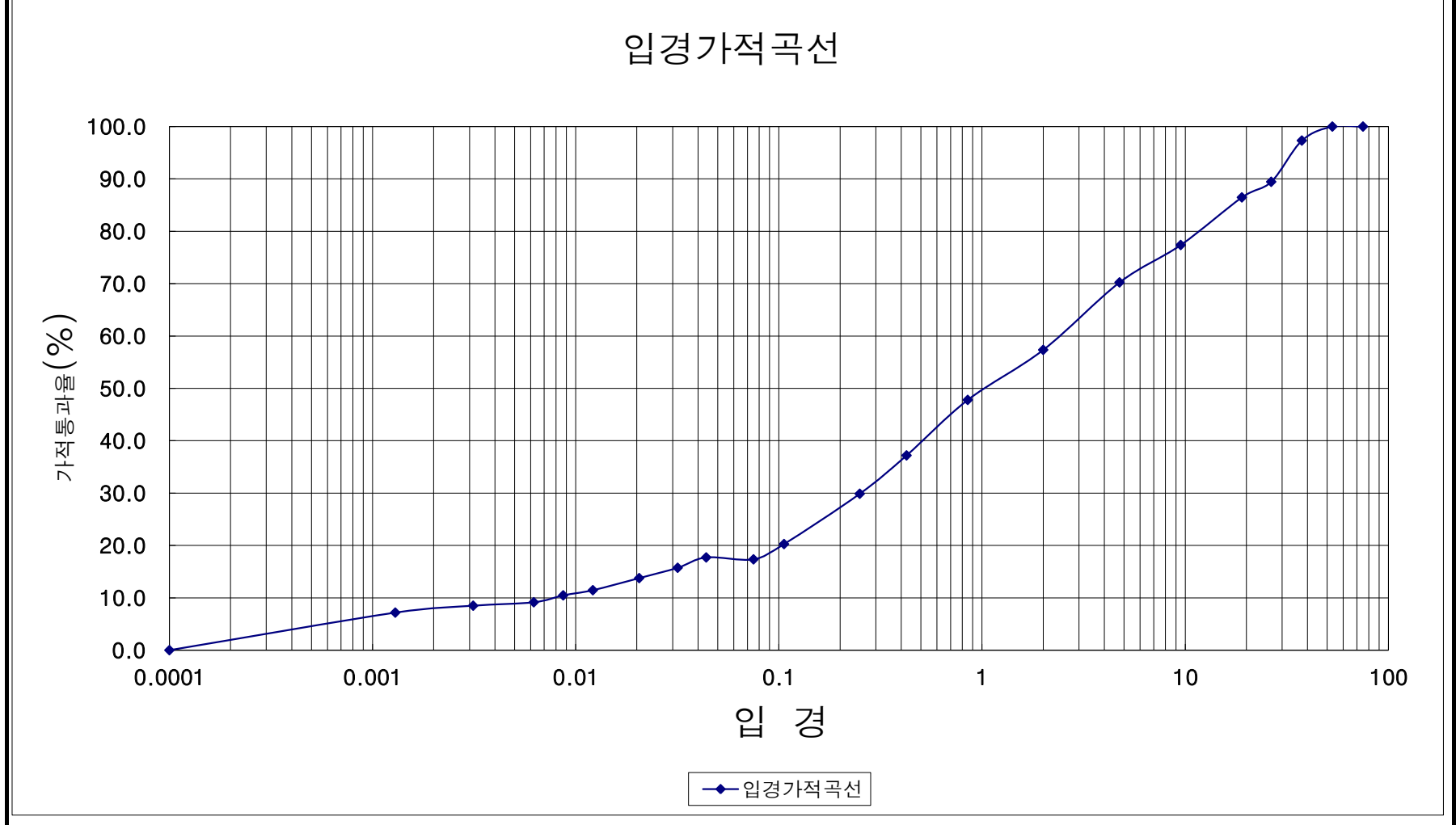
시 험 자 : 오 화 철

시 험 번 호 : 토25

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	97.3	89.4	86.5	77.4	70.2	57.4	47.8	37.2	29.9	20.3	17.3
비중계분	입 경 (MM)	0.044	0.032	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	17.7	15.7	13.8	11.5	10.5	9.2	8.5	7.2	0				

2. 입경가적곡선



흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토25
 시험일자 : 2014.3.22

기술책임자 : 장흥우
 시험자 : 오화철

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	4309.6 g	(W1+용기)무게	2,107.4 g
	용기무게	740.6 g	용기무게	755.4 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3569.0 g	W1	1,352.0 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 684.2	WW 621.3	WW
Dw 629.5 Tw 169.9	Dw 569.6 Tw 180.0	Dw Tw
Ww 54.7 Ws 459.6	Ww 51.7 Ws 389.6	Ww Ws
W = 11.90% 11.89%	W = 13.27% 13.26%	W =
평균함수비 12.6%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W/(1+w)$ 3170.0
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ 1818.0 g 1818.0
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ 57.4%
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	556.40	84.80	2.7%	2.7%	97.3%
26.5mm	4	469.50	719.20	249.70	7.9%	10.6%	89.4%
19.0mm	5	456.80	551.10	94.30	3.0%	13.5%	86.5%
9.5mm	6	489.70	778.00	288.30	9.1%	22.6%	77.4%
4.75mm	7	524.00	750.30	226.30	7.1%	29.8%	70.2%
2.0mm	8	431.10	839.70	408.60	12.9%	42.6%	57.4%

* 건조시료무게: 1352.00 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토25

시료종류 : 흙노상

시험일 : 2014.3.22

기술책임자 : 장흥우

시험자 : 오화철

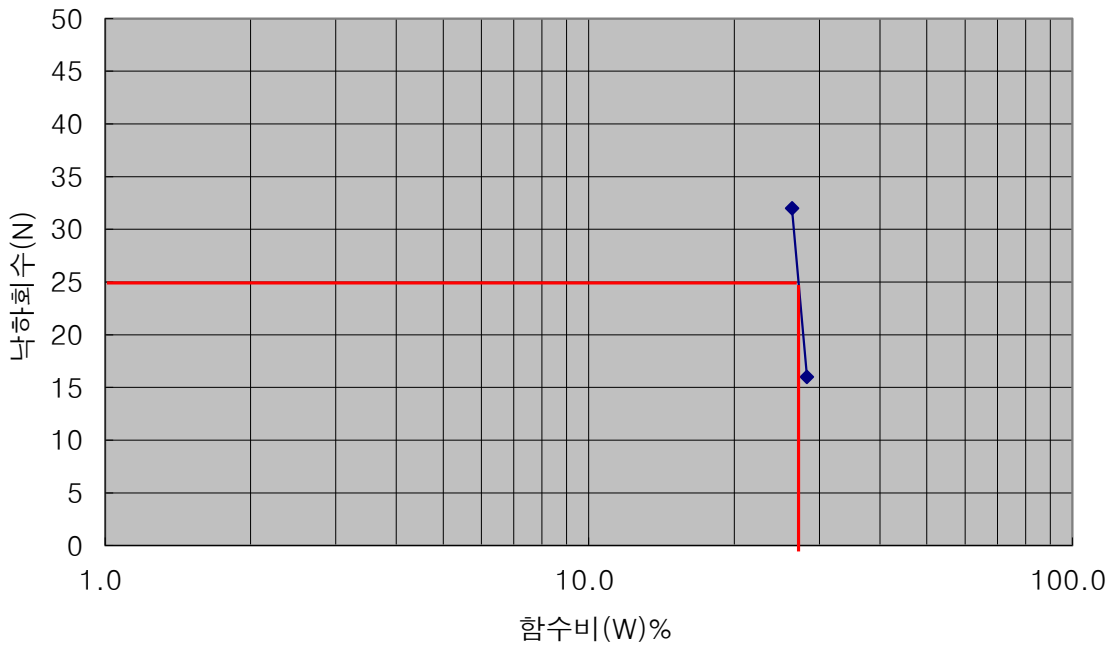
소성한계

시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게	212.219	183.187	
용기무게+마른흙무게	211.759	182.675	
물의무게	0.46	0.512	0
용기무게	209.119	179.936	
마른시료무게	2.64	2.739	0
함수비	17.4%	18.7%	18.1%

액성한계

시험횟수	1	2	3	4	5
낙하횟수		16	32		
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게		209.906	205.816		
용기무게 + 마른흙무게		203.274	200.485		
물의무게	0	6.632	5.331	0	0
용기무게		179.796	180.238		
마른시료무게	0	23.478	20.247	0	0
함수비(%)		28.2	26.3		27.2

액성한계



시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
18.1%	27.2%	9.1%