

# 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: 2014.2. .

수 신 :

참 조 :

제 목 :

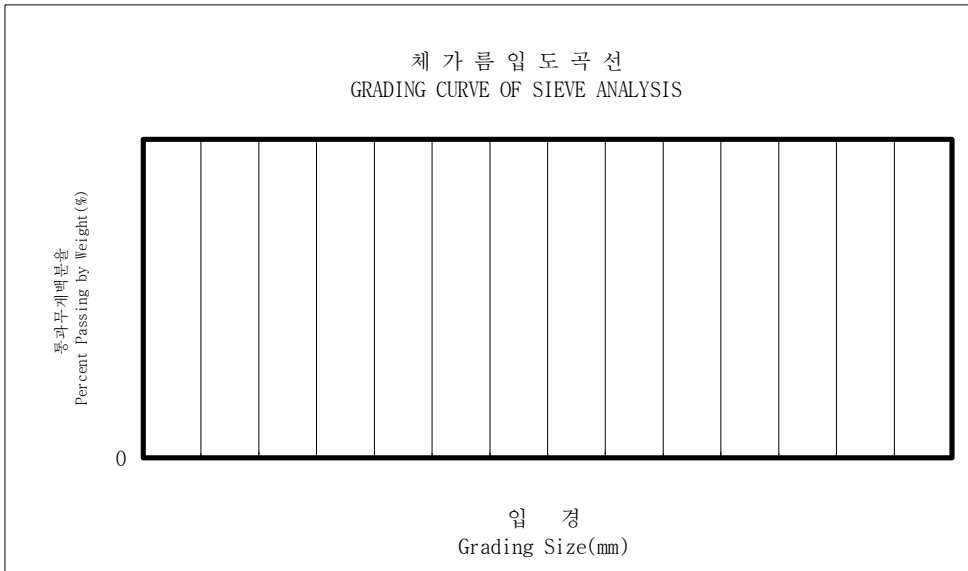
## 시 험 성 적 서

공 사 명: 시험완료일: 2014.2.21  
 시험번호: 토17 (NO. ) 시료채취장소: 기술책임자: 장동우  
 시료종류: 흙(성토용) 시험 대상량 : 1 점 시험 자: 오화철  
 시험접수일: 2014.2.13 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	<b>2.698</b>	g/cm <sup>3</sup>	소성지수 P.I	<b>NP</b>	최적함수비 O.M.C	<b>7.8</b>	(%)	
액성한계	Liquid Limit	<b>26.9</b>	(%)	노상토지지력비(CBR)	<b>9.3</b>	(%)	씻기시험(세립토비율)	<b>25.6</b>	(%)
소성한계	Plastic Limit	<b>NP</b>	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	<b>2.010</b>	g/cm <sup>3</sup>	자연함수비	<b>14.3</b>	(%)

체가름통과율표  
 PERCENT PASSING OF  
 SIEVE 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 토17

시험일자 : 2014.2.21

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: 1168.7 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1049.6 TW: 187.3	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 119.1 Ws: 862.3	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 13.8	W:	W:
	WW: 1149.5 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1024.4 TW: 178.6	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 125.1 Ws: 845.8	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 14.8	W:	W:	
평균함수비 W(%)	14.3		
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 : 토17

시 험 일 : 2014.2.21

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	48	
비중병의 중량 : Wf (g)	41.246	44.255	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	142.602	144.842	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	14.0	14.0	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ①	0.999870	0.999900	
Wai - Wf (g) ②	101.356	100.587	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ① × ② + Wf	142.589	144.832	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	157.499	159.478	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	14.9	14.7	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	23.687	23.250	
T(°C)일 때의 흙의 비중( $\frac{T^{\circ}\text{C}}{T^{\circ}\text{C}}$ ) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.699	2.702	
온도에대한 물의 밀도(g/cm <sup>3</sup> )	0.99911	0.99914	
흙 의 밀 도(g/cm <sup>3</sup> )	2.696	2.700	
평 균 값	2.698 (g/cm <sup>3</sup> )		

# 다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토17

시 험 일 자: 2014.2.21

기술책임자 : 장흥우

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:E

시 험 자 : 오희철

물 드 : 9  
9

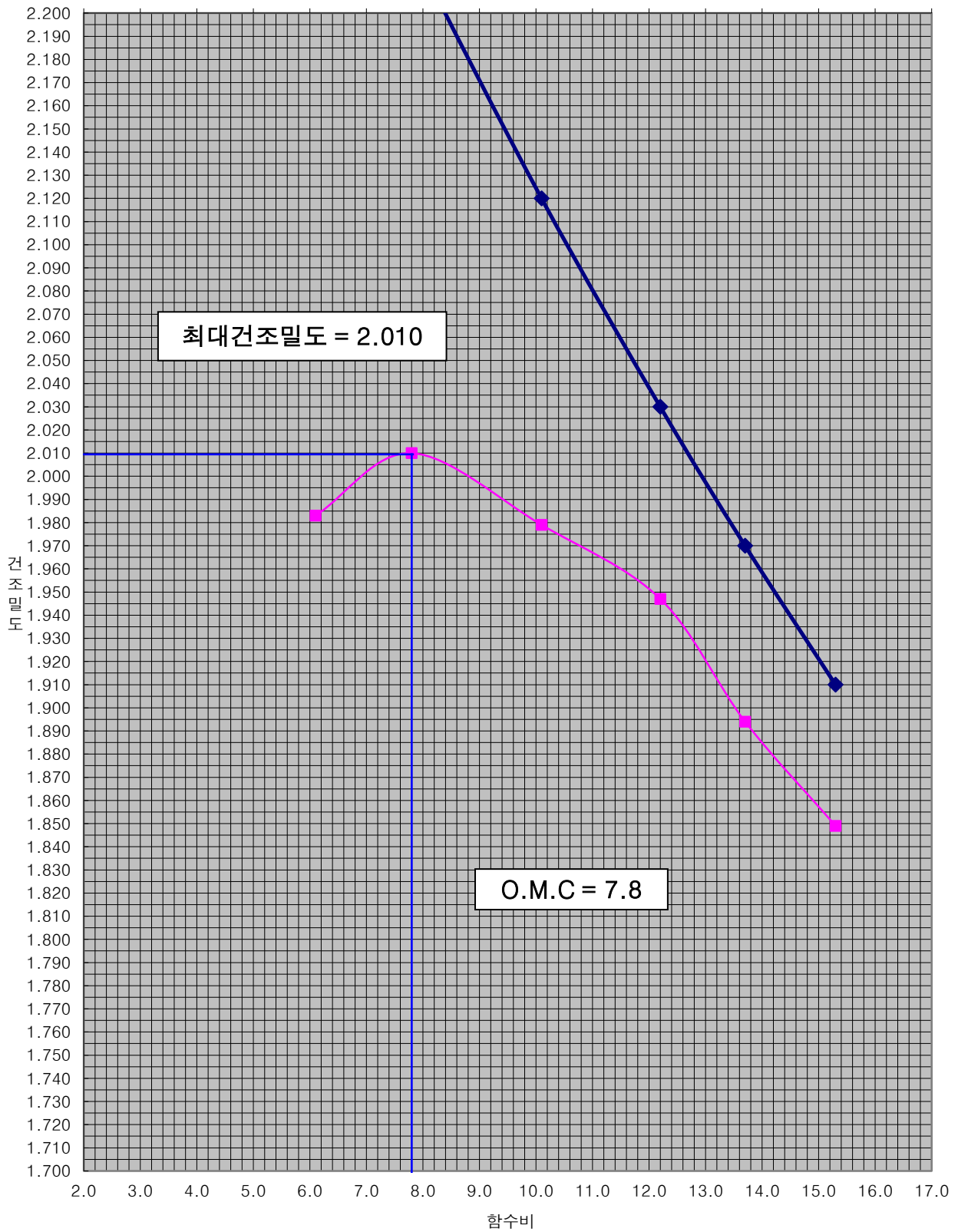
부 피 : 2214.078 cm<sup>3</sup>  
2214.078 cm<sup>3</sup>

무게: 5892.9 g  
5892.9 g

밀 도 : 2.698

(시료+몰드)무게(g)	1	10551.0	2	10689.5	3	10718.1
젖은시료무게(g)	4658.1		4796.6		4825.2	
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	2.104		2.166		2.179	
함 수 비 측 정	WW:	1367.8	DW:	1289.0	WW:	1418.5
	DW:	1300.3	TW:	172.3	DW:	1305.1
	Ww:	67.5	Ws:	1128.0	Ww:	113.4
	W:	6.0	W:	7.7	W:	10.1
	WW:	1243.7	DW:	1518.3	WW:	1381.4
	DW:	1182.4	TW:	180.6	DW:	1272.8
Ww:	61.3	Ws:	1001.8	Ww:	108.6	
W:	6.1	W:	7.9	W:	10.0	
평균함수비 W(%)	6.1		7.8		10.1	
건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.983		2.010		1.979	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.317		2.229		2.120	
(시료+몰드)무게(g)	4	10730.7	5	10661.4	6	10612.1
젖은시료무게(g)	4837.8		4768.5		4719.2	
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	2.185		2.154		2.131	
함 수 비 측 정	WW:	1382.0	DW:	1325.8	WW:	1423.6
	DW:	1250.0	TW:	178.6	DW:	1258.4
	Ww:	132	Ws:	1071.4	Ww:	165.2
	W:	12.3	W:	13.5	W:	15.3
	WW:	1455.9	DW:	1365.3	WW:	1421.6
	DW:	1318.4	TW:	177.7	DW:	1257.4
Ww:	137.5	Ws:	1140.7	Ww:	164.2	
W:	12.1	W:	13.8	W:	15.2	
평균함수비 W(%)	12.2		13.7		15.3	
건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.947		1.894		1.849	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.030		1.970		1.910	
비 고						

# 다 짐 곡 선



■ 다짐곡선   
 ◆ 영공기간극곡선

# C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토17

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	37	8858.1	4571.0	4287.1	2209.21	1.941	7.8	1.801	3
3X42	38	9162.8	4609.2	4553.6	2208.04	2.062	7.8	1.913	10
3X92	39	9279.6	4630.6	4649.0	2201.71	2.112	7.8	1.959	14

1. 시 험 일 자    2014.2.21

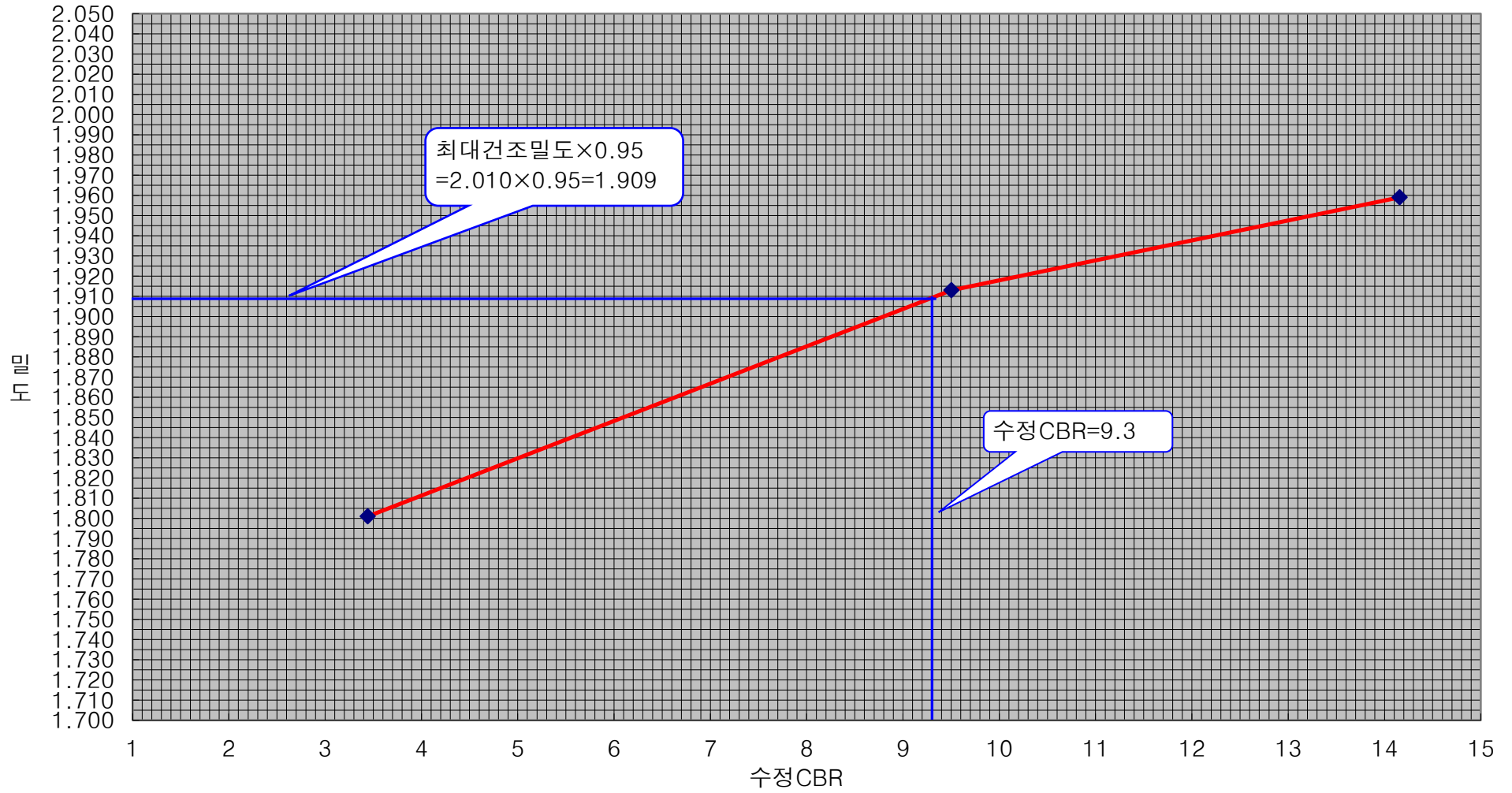
2. 기술책임자:    장    승    무

3. 시    험    자    오    화    철

4. 시 료 종 류    흙(성토용)

5. 시 험 방 법    KS F 2320:2000

# CBR곡선





# 실내 및 수침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토17

시 험 일 : 2014.2.21

기 술 책 임 자: 장 증 우

시 료 종 류 : 흙(성토용)

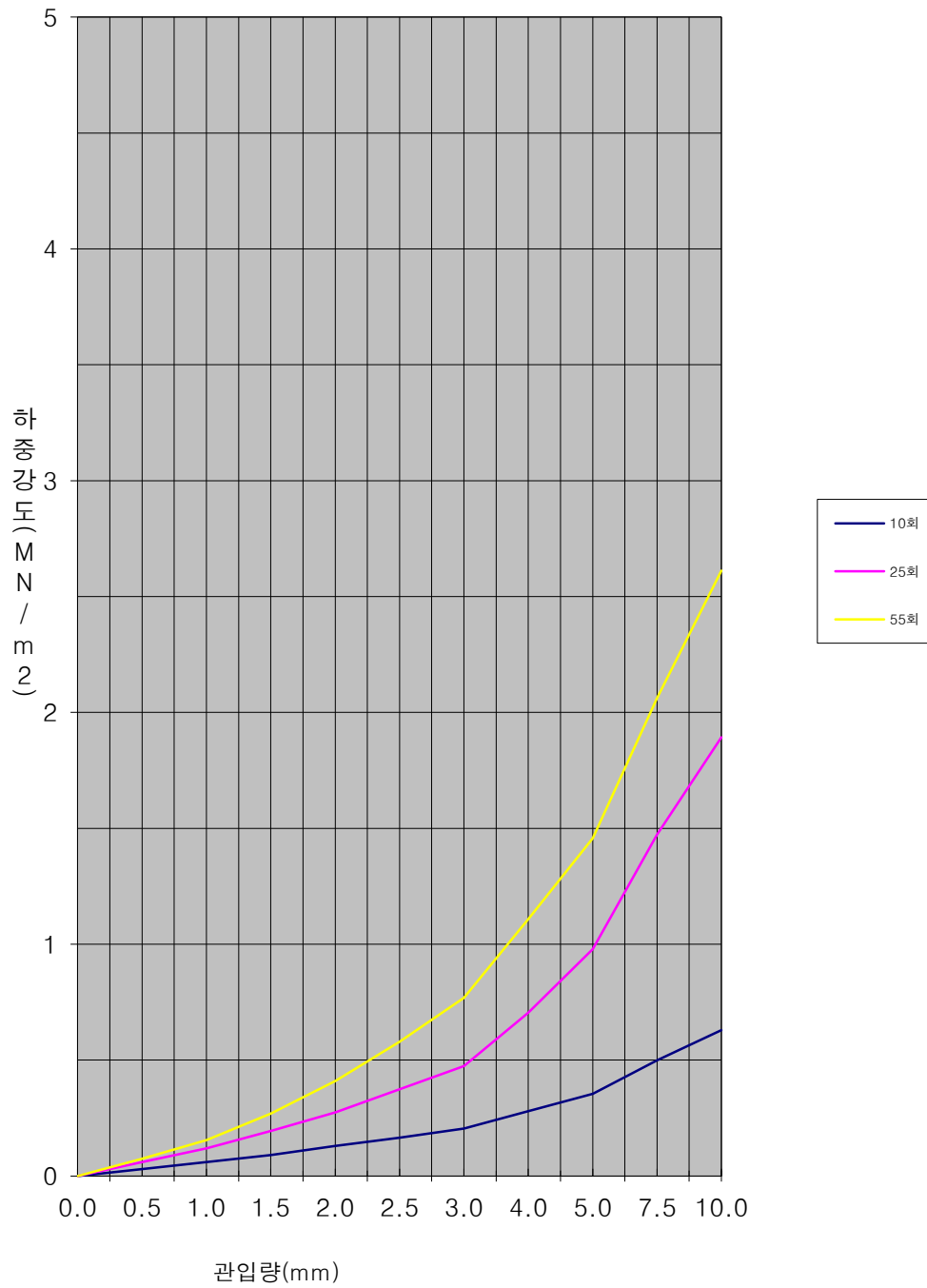
시 험 자 : 오화철

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	6.0	12.0	18.0	26.0	33.0	41.0	56.0	71.0	100.0	126.0
	하중강도 (kg f/	0	0.3	0.6	0.9	1.3	1.7	2.1	2.9	3.6	5.1	6.4
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.030	0.060	0.090	0.130	0.165	0.205	0.280	0.355	0.499	0.629
25	하 중 (kg f)	0	12.0	24.0	39.0	55.0	75.0	95.0	141.0	196.0	295.0	379.0
	하중강도 (kg f/	0	0.6	1.2	2.0	2.8	3.8	4.8	7.2	10.0	15.0	19.3
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.060	0.120	0.195	0.275	0.375	0.474	0.704	0.979	1.473	1.893
55	하 중 (kg f)	0	15.0	31.0	54.0	82.0	116.0	154.0	222.0	292.0	413.0	523.0
	하중강도 (kg f/	0	0.8	1.6	2.8	4.2	5.9	7.8	11.3	14.9	21.0	26.6
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.075	0.155	0.270	0.409	0.579	0.769	1.109	1.458	2.062	2.612

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.2}{6.9} \times 100 = 2.4\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.4}{6.9} \times 100 = 5.4\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{0.6}{6.9} \times 100 = 8.4\%$

5.0mm	$\frac{0.4}{10.3} \times 100 = 3.4\%$
5.0mm	$\frac{1.0}{10.3} \times 100 = 9.5\%$
5.0mm	$\frac{1.5}{10.3} \times 100 = 14.2\%$

하중강도-관입량곡선



# 흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.2.21

기술책임자 : 장 증 우

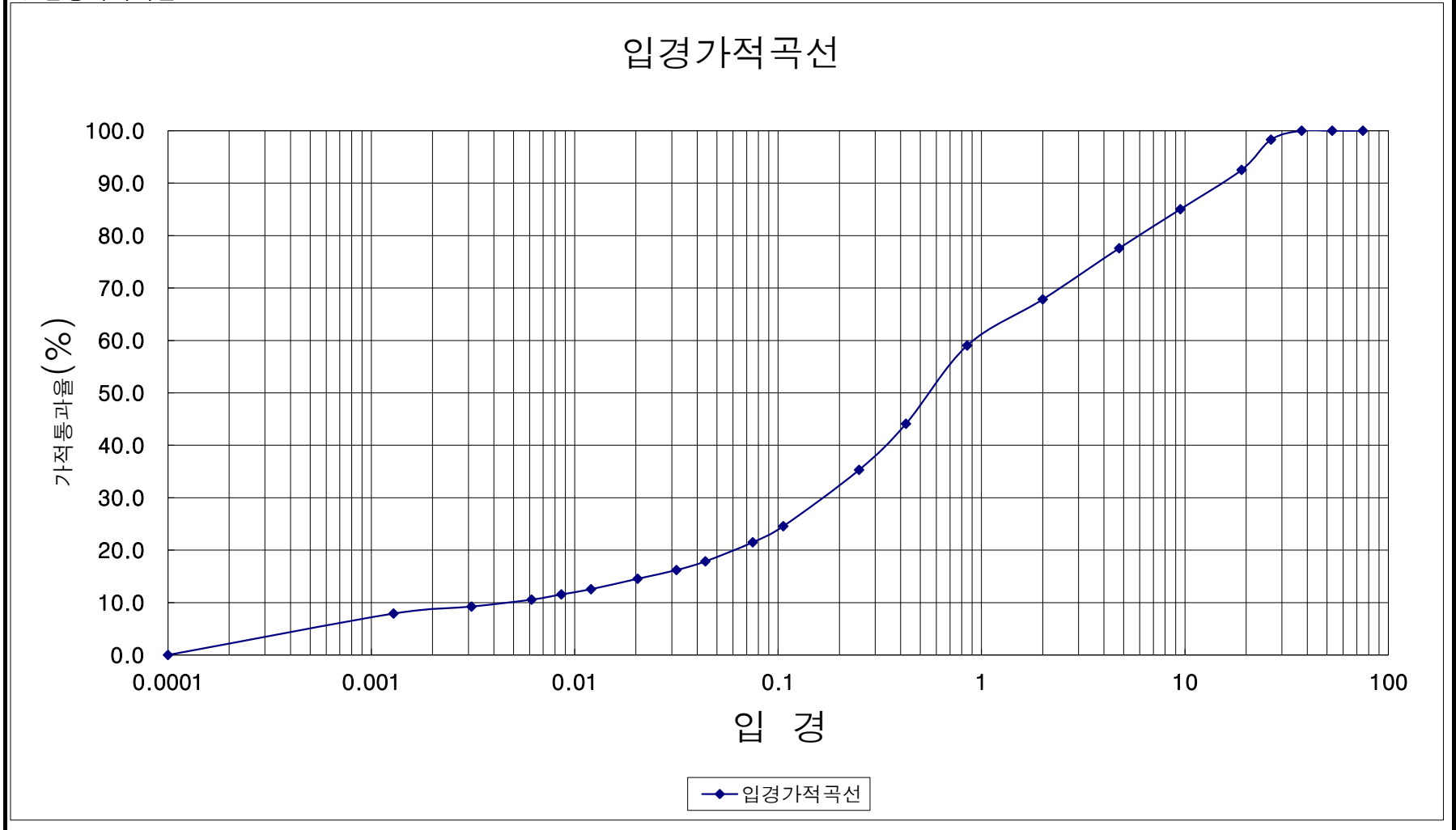
시 험 자 : 오 화 철

시 험 번 호 : 토17

## 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	98.3	92.5	85.0	77.6	67.8	59.0	44.1	35.3	24.6	21.5
비중계분	입 경 (MM)	0.044	0.032	0.020	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	17.9	16.2	14.5	12.5	11.6	10.6	9.2	7.9	0				

## 2. 입경가적곡선





## 흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토17  
 시험일자 : 2014.2.21

기술책임자 : 장흥우  
 시험자 : 오화철

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3696.3 g	(W1+용기)무게	1,567.4 g
	용기무게	725.4 g	용기무게	752.2 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	2970.9 g	W1	815.2 g

### 1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 507.7	WW 540.4	WW
Dw 459.1 Tw 176.5	Dw 487.0 Tw 177.7	Dw Tw
Ww 48.6 Ws 282.6	Ww 53.4 Ws 309.3	Ww Ws
W = 17.2%	W = 17.3%	W =
평균함수비 17.2%		

2. 전체건조시료무게(W0) =  $W/(1+w)$  = 2534.2
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)=  $W2=W0-W1$  = 1719.0 g      1719.0
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)=  $W2/W0$  = 67.8%
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	512.60	43.10	1.7%	1.7%	98.3%
19.0mm	5	456.80	603.00	146.20	5.8%	7.5%	92.5%
9.5mm	6	489.70	679.80	190.10	7.5%	15.0%	85.0%
4.75mm	7	524.00	712.60	188.60	7.4%	22.4%	77.6%
2.0mm	8	431.10	678.30	247.20	9.8%	32.2%	67.8%

\* 건조시료무게: 815.20 g

# ATTERBERG 한계

지시번호 : 토17  
 시료종류 : 흙노상

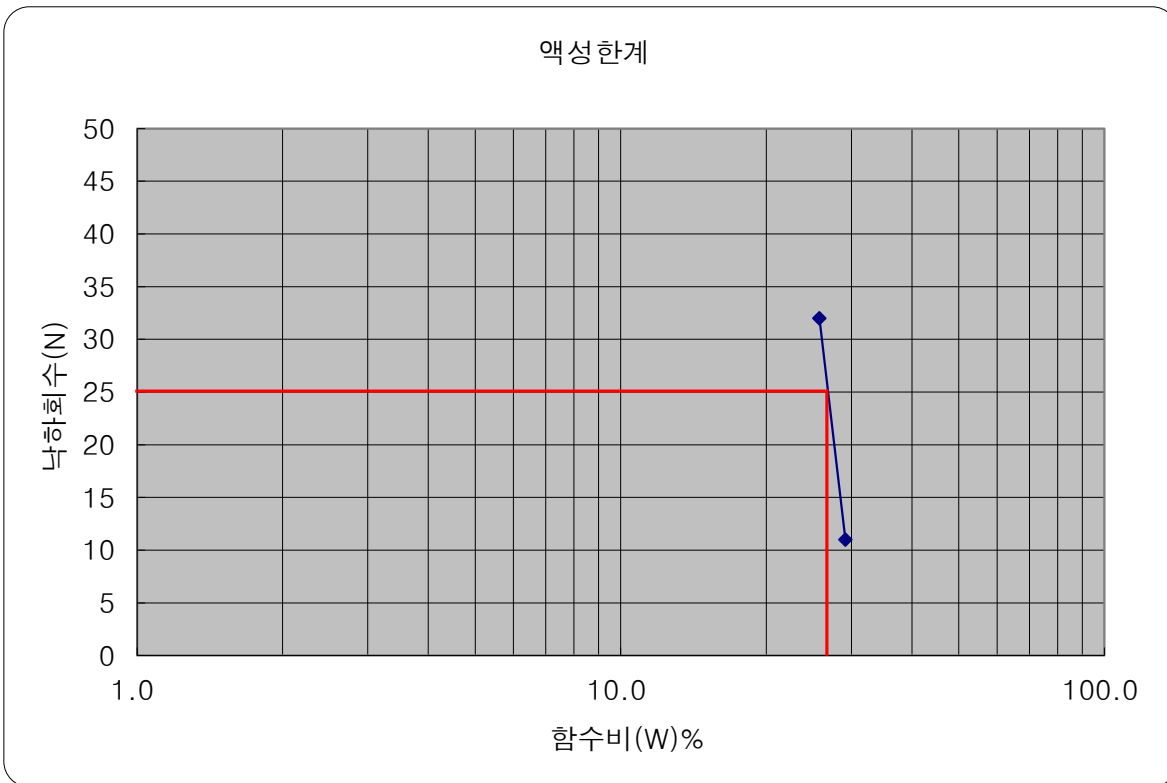
시험일 : 2014.2.21  
 기술책임자 : 장흥우  
 시험자 : 오화철

## 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		11	32		
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게		234.84	232.02		
용기무게 + 마른흙무게		228.62	226.97		
물의무게	0	6.22	5.05	0	0
용기무게		207.27	207.35		
마른시료무게	0	21.35	19.62	0	0
함수비(%)		29.1	25.7		26.9



## 시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
NP	26.9%	NP