

# 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

## 시 험 성 적 서

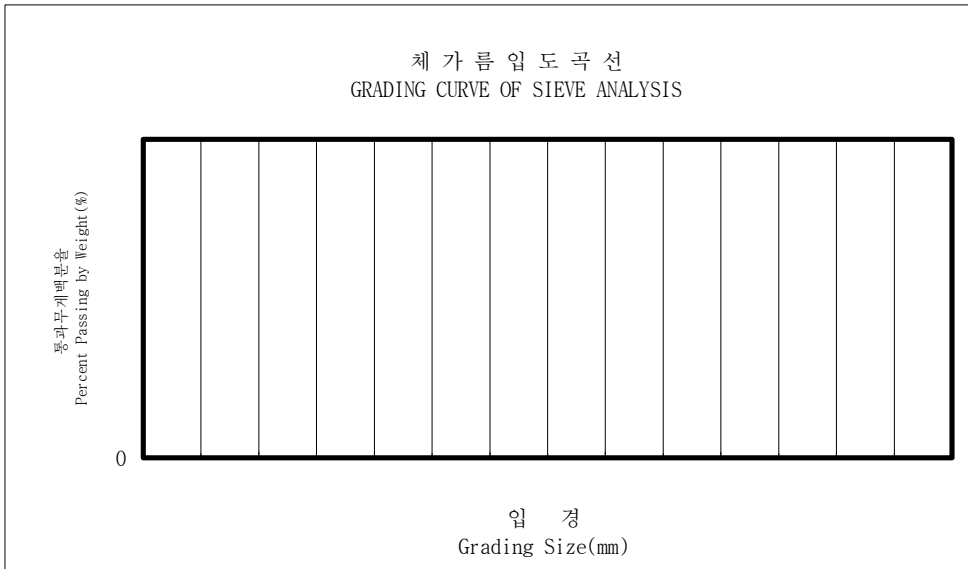
공 사 명: 시험완료일: 2015.07.21  
 시험번호: 토266 (NO. ) 시료채취장소: 기술책임자: 이강일이강인  
 시료종류: 흙(성토용흙) 시험 대상량 : 1 점 시험 자: 김현호김현호  
 시험접수일: 2015.07.08 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	2.631	g/cm <sup>3</sup>	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	9.6	(%)
액성한계	Liquid Limit	NP	(%)	노상토지지력비(CBR)	24.4	(%)	씻기시험(세립토비율)	11.3
소성한계	Plastic Limit	NP	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.891	g/cm <sup>3</sup>	자연함수비	7.1

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 토266

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: 1151.9 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1087.8 TW: 174.8	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 64.1 Ws: 913.0	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 7.0	W:	W:
	WW: 1079.7 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1021.9 TW: 206.4	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 57.8 Ws: 815.5	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 7.1	W:	W:	
평균함수비 W(%)	7.1		
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 이강인  
 시 험 자 : 김현호 김현호

1. 비중병의 검정					
측 정 번 호	1	2			비고
비 중 병 의 번 호	23	41			
비중병의 중량 : Wf (g)	81.716	76.403			
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	329.758	325.532			
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	1.000050	1.000050			
Wai - Wf (g) ②	248.042	249.129			
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터 +물의 중량 : Wax (g) = ① ×	329.770	325.544			
2. 비 중 시 험					
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	345.366	341.203			
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내 용물의 온도 : Tx(°C)	26.6	26.6			
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.123	25.190			
T(°C)일 때의 흙의 비중( $T^{\circ}C = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ / T°C)	2.637	2.643			
온도에 대한 물의 밀도(g/cm³)	0.99662	0.99662			
흙 의 밀 도(g/cm³)	2.628	2.634			
평 균 값	2.631				(g/ cm³)

# 다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토266

시 험 일 자: 2015.07.21

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 이강일 *이강일*

물 드 : 9  
9

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

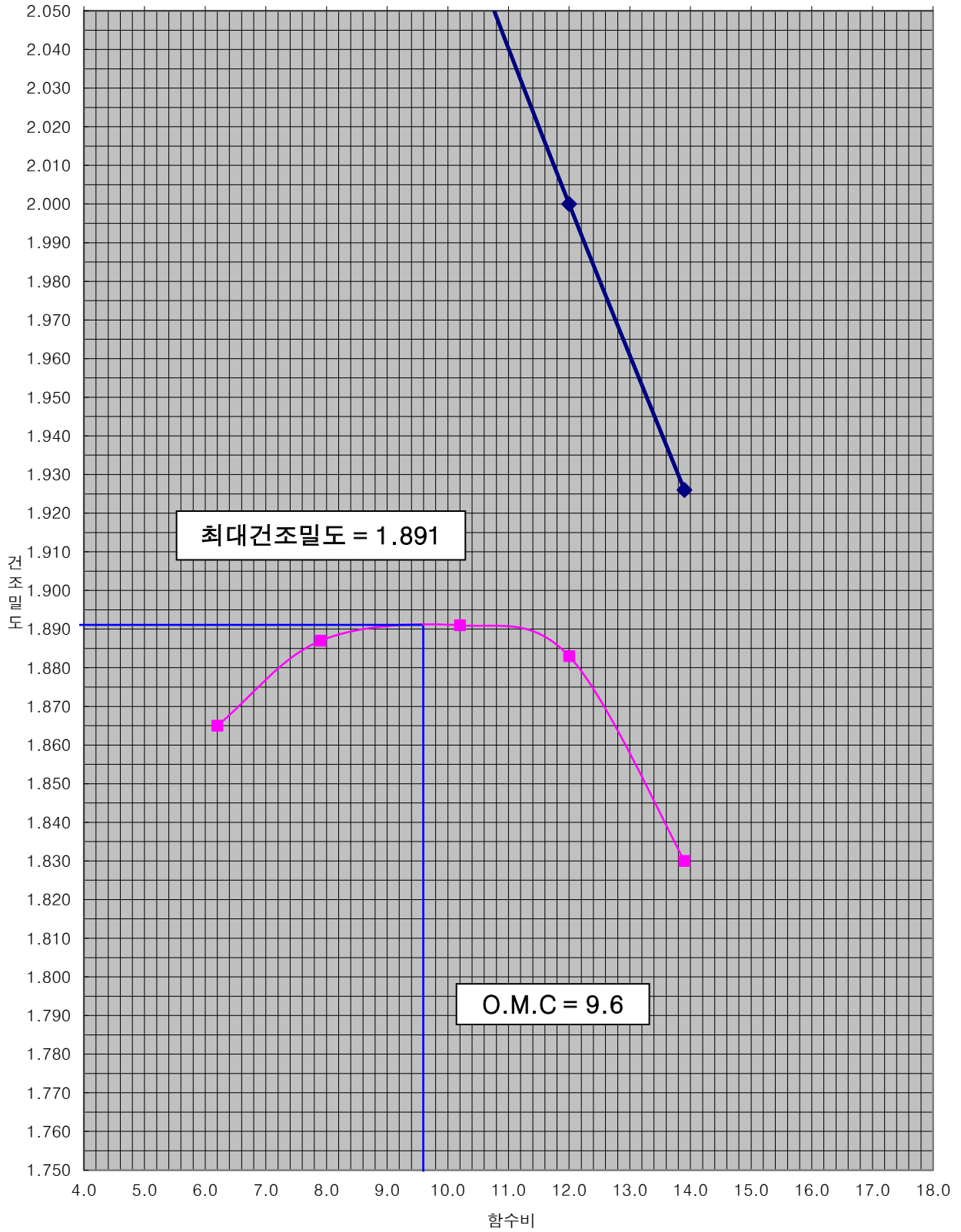
시 험 자 : 김현호 *김현호*

무게: 5892.9 g  
5892.9 g

밀 도 : 2.631

(시료+몰드)무게(g)	1	10277.8	2	10401.6	3	10507.2	
젖은시료무게(g)	4384.9		4508.7		4614.3		
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	1.980		2.036		2.084		
함 수 비 측 정	WW:	1074.7	DW:	1136.1	WW:	1134.4	
	DW:	1023.5	TW:	193.5	DW:	1047.6	
	Ww:	51.2	Ws:	830.0	Ww:	86.8	
	W:	6.2	W:	7.7	W:	10.0	
	WW:	1120.8	DW:	1072.9	WW:	1116.0	
	DW:	1067.3	TW:	209.6	DW:	1027.4	
Ww:	53.5	Ws:	857.7	Ww:	88.6	Ws:	852.5
W:	6.2	W:	8.0	W:	10.4		
평균함수비 W(%)	6.2		7.9		10.2		
건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.865		1.887		1.891		
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.262		2.178		2.074		
(시료+몰드)무게(g)	4	10562.1	5	10507.3			
젖은시료무게(g)	4669.2		4614.4				
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	2.109		2.084				
함 수 비 측 정	WW:	1076.1	DW:	1197.5			
	DW:	982.4	TW:	208.9			
	Ww:	93.7	Ws:	773.5	Ww:	120.3	
	W:	12.1	W:	13.9			
	WW:	1104.5	DW:	1142.6			
	DW:	1009.5	TW:	209.1			
Ww:	95	Ws:	800.4	Ww:	114.4	Ws:	824.3
W:	11.9	W:	13.9				
평균함수비 W(%)	12.0		13.9				
건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.883		1.830				
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.000		1.926				
비 고							

# 다 집 곡 선



■ 다 집 곡 선   
 ◆ 영공기간극곡선

# C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토266

서울특별시 품질시험소

층수 회 수	시험종목 몰드번호	(몰드+시 무        계 (g)	몰드무게 (g)	시료무게 (g)	몰드부 (cm <sup>3</sup> )	젖은밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	함수비 (%)	마른밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	수정CBR (%)
3X17	43	8585.0	4688.5	3896.5	2198.93	1.772	9.6	1.617	6
3X42	44	8902.2	4586.7	4315.5	2219.70	1.944	9.6	1.774	21
3X92	45	9115.3	4686.2	4429.1	2208.20	2.006	9.6	1.830	30

1. 시 험 일 자    2015.07.21

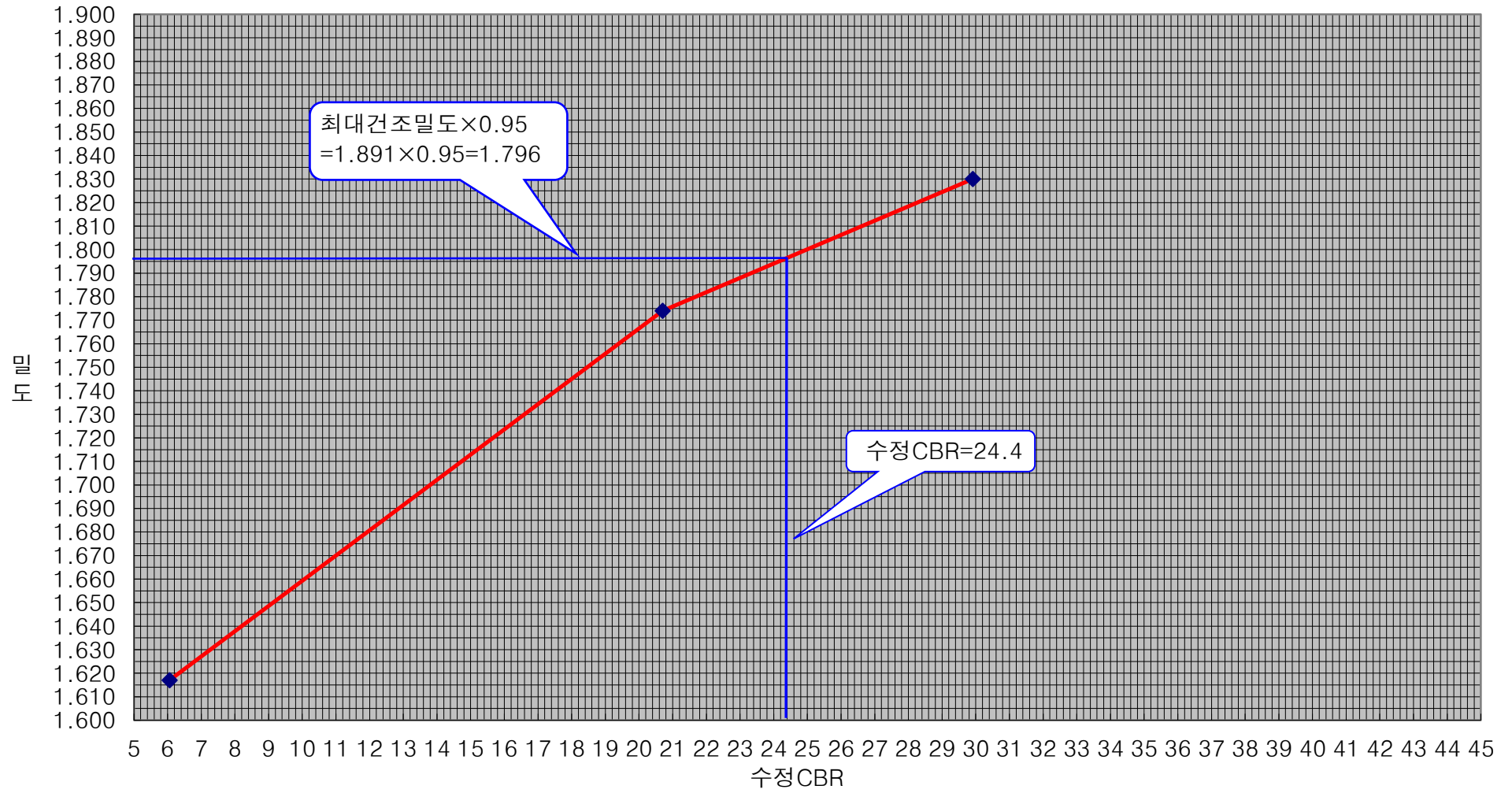
2. 기술책임자:    이강일 이강인

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 시험

시험 번호 : 토266

시험 일 : 2015.07.21

기술 책임자: 이강일 *이강일*

시험자 : 김현호 *김현호*

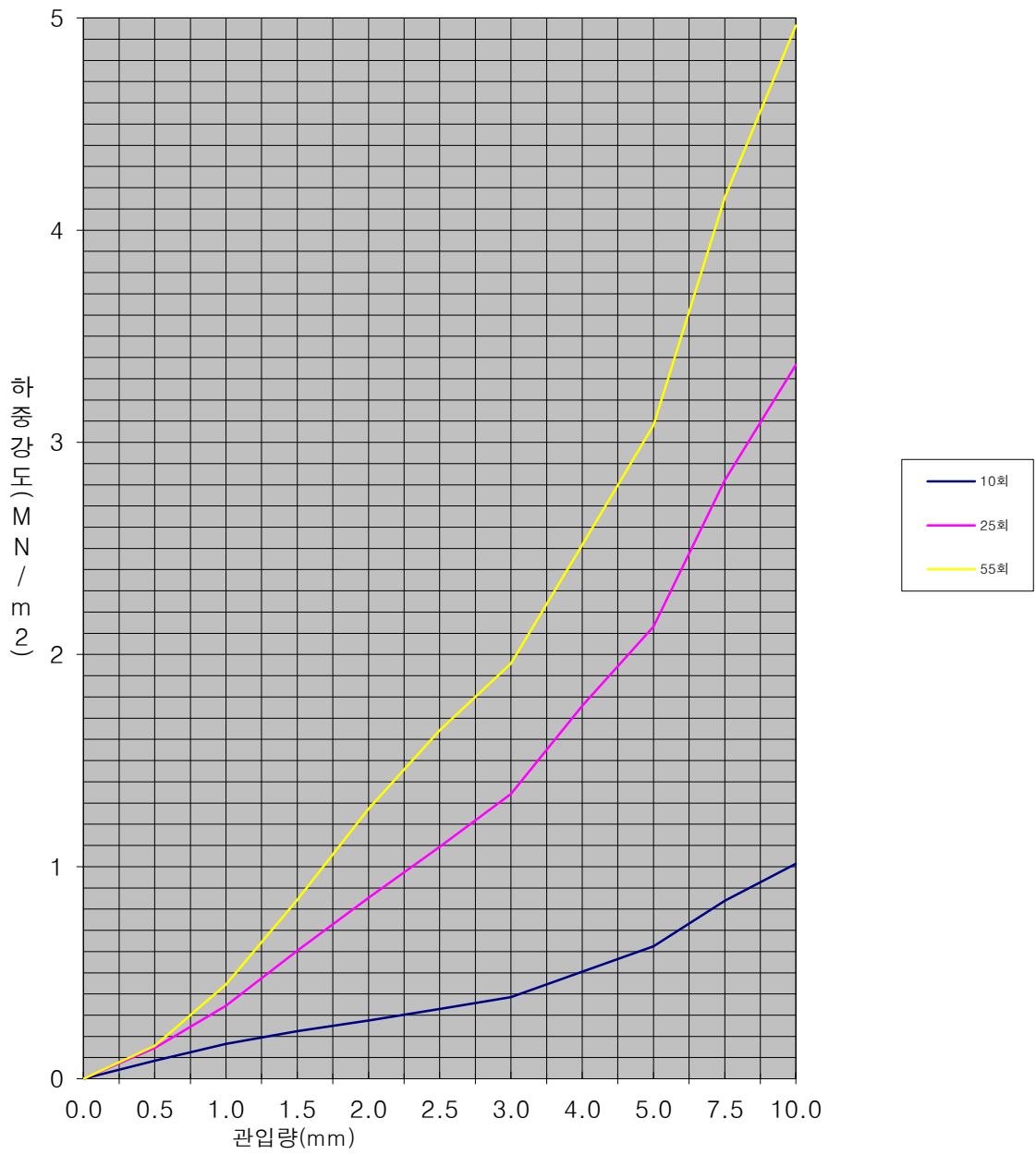
시료 종류 : 흙(성토용흙)

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
43	하중 (kg f)	0	17.0	33.0	45.0	55.0	66.0	77.0	101.0	125.0	168.0	203.0
	하중강도 (kg f/)	0	0.9	1.7	2.3	2.8	3.4	3.9	5.1	6.4	8.6	10.3
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.085	0.165	0.225	0.275	0.330	0.385	0.504	0.624	0.839	1.014
44	하중 (kg f)	0	29.0	69.0	121.0	171.0	219.0	269.0	352.0	427.0	565.0	674.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.5	3.5	6.2	8.7	11.2	13.7	17.9	21.8	28.8	34.3
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.145	0.345	0.604	0.854	1.094	1.343	1.758	2.132	2.821	3.366
45	하중 (kg f)	0	31.0	89.0	169.0	255.0	329.0	392.0	504.0	617.0	832.0	994.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.6	4.5	8.6	13.0	16.8	20.0	25.7	31.4	42.4	50.6
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.155	0.444	0.844	1.273	1.643	1.958	2.517	3.081	4.155	4.964

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9} \times 100 = 4.8\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{1.1}{6.9} \times 100 = 15.8\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.6}{6.9} \times 100 = 23.8\%$

5.0mm	$\frac{0.6}{10.3} \times 100 = 6.1\%$
5.0mm	$\frac{2.1}{10.3} \times 100 = 20.7\%$
5.0mm	$\frac{3.1}{10.3} \times 100 = 29.9\%$

### 하중강도-관입량곡선



# 흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일 이강일

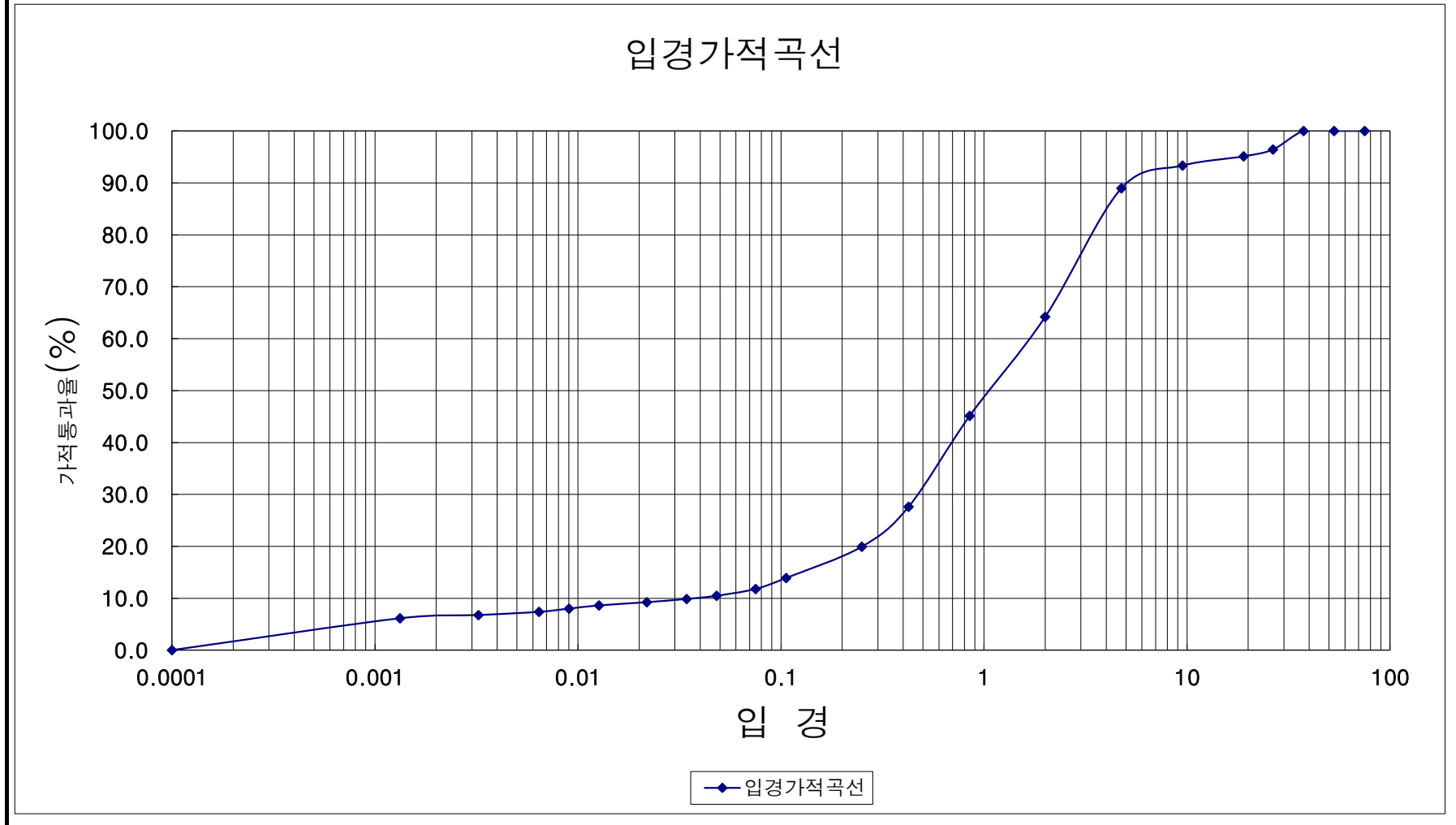
시 험 자 : 김현호 김현호

시 험 번 호 : 토266

## 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	96.4	95.1	93.3	89.0	64.2	45.1	27.6	19.9	13.9	11.8
비중계분	입 경 (MM)	0.048	0.034	0.022	0.013	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	10.5	9.9	9.2	8.6	8.0	7.4	6.8	6.1	0				

## 2. 입경가적곡선



# 흙의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

시험번호 : 토266

시험일자 : 2015.07.21

(공기건조시료+용기)무게 : 692.21 g  
 용기무게 : 577.00 g  
 공기건조시료무게  $W_s$  : 115.21 g  
 건조시료무게 :  $W_s=100W_s / (100+w)$  : 115.12 g

흙의함수비(w) : 7.1%  
 흙의밀도 ( $G_s$ ) : 2.631  
 소성지수 (PI) : N.P

기술책임자 : 이강일

이강일

시험자 : 김현호

김현호

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율 : 64.2%

## 1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1		NO : 2		NO : 3	
WW = 1151.9		WW = 1079.7		WW =	
DW = 1087.8	$T_w = 174.8$	DW = 1021.9	$T_w = 206.4$	DW =	$T_w =$
Ww = 64.1	$W_s = 913$	Ww = 57.8	$W_s = 815.5$	Ww =	$W_s =$
w = 7.0%		w = 7.1%		w =	
평균함수비 : 7.1%					

## 2. 비중계 시험

측정시간	경과시간 t(min)	비중계읽음		최대입경D(mm)의결정				측정시수온	보정계수F	$r' + F$	가적통과율	보정가 적통과	
		소수부분	$r'$	유효깊이L(mm)	L/t	$\sqrt{L/t}$	$\sqrt{(30n)/g(rs-rw)}$						최대입경D(mm)
9:01	1	0.0140	0.0140	142.3	142.3	11.9290	0.0040	0.0482	25	0.0020	0.0160	22.4%	10.5%
9:02	2	0.0130	0.0130	144.2	72.1	8.4922	0.0040	0.0343	25	0.0020	0.0150	21.0%	9.9%
9:05	5	0.0120	0.0120	146.2	29.2	5.4068	0.0040	0.0218	25	0.0020	0.0140	19.6%	9.2%
9:15	15	0.0110	0.0110	148.1	9.9	3.1422	0.0040	0.0127	25	0.0020	0.0130	18.2%	8.6%
9:30	30	0.0100	0.0100	150.0	5.0	2.2364	0.0040	0.0090	25	0.0020	0.0120	16.8%	8.0%
10:00	60	0.0090	0.0090	152.0	2.5	1.5915	0.0040	0.0064	25	0.0020	0.0110	15.4%	7.4%
13:00	240	0.0080	0.0080	153.9	0.6	0.8008	0.0040	0.0032	25	0.0020	0.0100	14.0%	6.8%
9:00	1440	0.0070	0.0070	155.8	0.1	0.3290	0.0040	0.0013	25	0.0020	0.0090	12.6%	6.1%

메니스커스의 보정 ( $C_m$ ) : 0.0009

$W_s/V$  ( $g/cm^3$ ) : 현탁액 1ml 당 건조시료무게

$1/(W_s/V) = 8.69$   $cm^3/g$        $G_s/(G_s - 0.99678) * r_w = 1.610$   $g/cm^3$

11: 부표 구부의 위끝에서 눈금선 1.000까지의길이 (mm) 107.59

12: 부표 구부의 위끝에서 눈금선 1.050까지의길이 (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	남은시료 무게g	잔유율	가적잔유율	가적통과율	보정가적 통과율
0.85mm(NO.20)	1	437.3	471.5	34.20	29.7%	29.7%	70.3%	45.1%
0.425mm(NO.40)	2	369.7	401.1	31.40	27.3%	57.0%	43.0%	27.6%
0.25mm(NO.60)	3	380.0	393.8	13.80	12.0%	69.0%	31.0%	19.9%
0.106mm(NO.140)	4	345.1	355.9	10.80	9.4%	78.4%	21.6%	13.9%
0.075mm(NO.200)	5	354.6	358.4	3.80	3.3%	81.7%	18.3%	11.8%

## 흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토266  
 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)	3790.5 g	(W1+용기)무게	1,770.2 g
	용기무게	747.3 g	용기무게	747.3 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3043.2 g	W1	1,022.9 g

### 1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 772.9	WW 759.6	WW
Dw 736.5 Tw 180.3	Dw 724.1 Tw 179.8	Dw Tw
Ww 36.4 Ws 556.2	Ww 35.5 Ws 544.3	Ww Ws
W = 6.5%	W = 6.5%	W =
평균함수비 6.5%		

2. 전체건조시료무게(W0) =  $W/(1+w)$  2856.6
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)=  $W2=W0-W1$  1833.7 g 1833.7
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)=  $W2/W0$  64.2% 44.2%
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	471.60	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
26.5mm	4	469.50	571.50	102.00	3.6%	3.6%	96.4%
19.0mm	5	456.80	494.60	37.80	1.3%	4.9%	95.1%
9.5mm	6	489.70	540.30	50.60	1.8%	6.7%	93.3%
4.75mm	7	524.00	648.90	124.90	4.4%	11.0%	89.0%
2.0mm	8	431.10	1138.70	707.60	24.8%	35.8%	64.2%

\* 건조시료무게: 1022.90 g

# ATTERBERG 한계

지시번호 : 토266

시료종류 : 흙노상

시험일 : 2015.07.21

기술책임자 : 이강일 이강일

시험자 : 김현호 김현호

## 소성한계

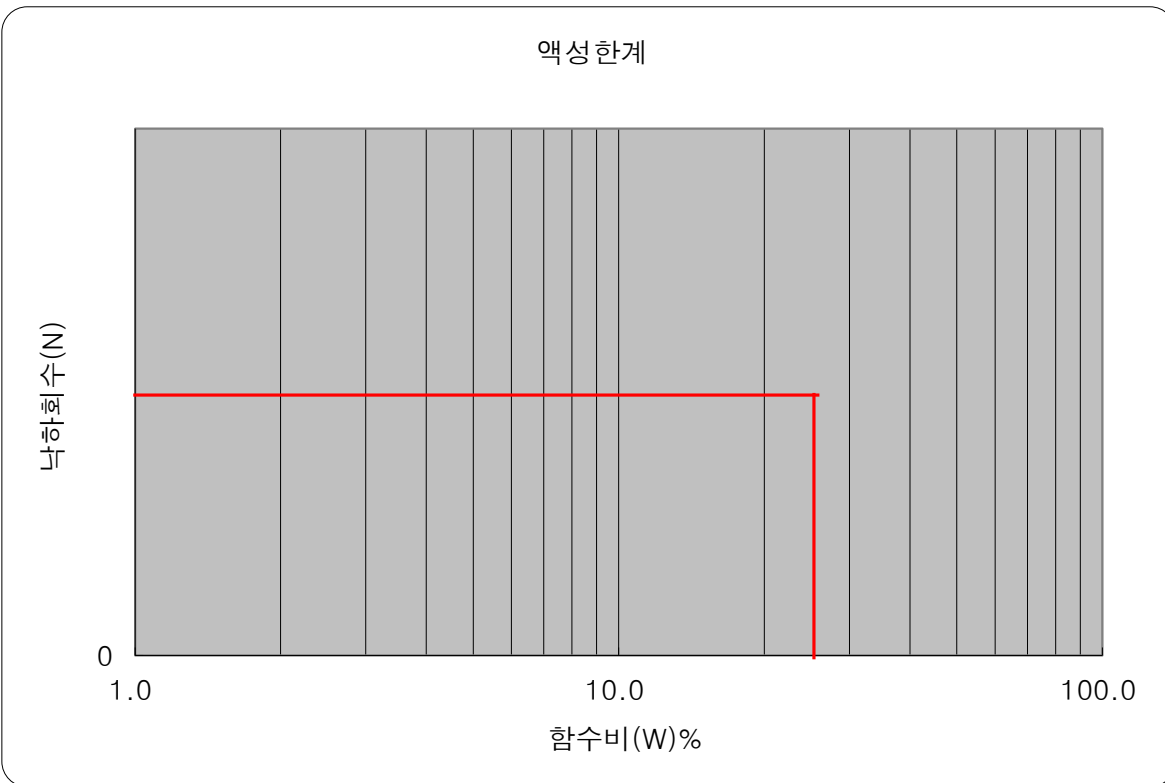
시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게			
용기무게+마른흙무게			
물의무게	0	0	0
용기무게			
마른시료무게	0	0	0
함수비	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

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