

# 서울특별시품질시험소

우 06763 서울시 서초구 우면동 15번지 / 전화 (02)3462-7213 ~ 4 / 전송 3462-7210  
 처리부서 : 토질재료시험과(본관1층), 과장 : 이창훈, 담당 : 김현호

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2015.08.

수 신 : 내부결재

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

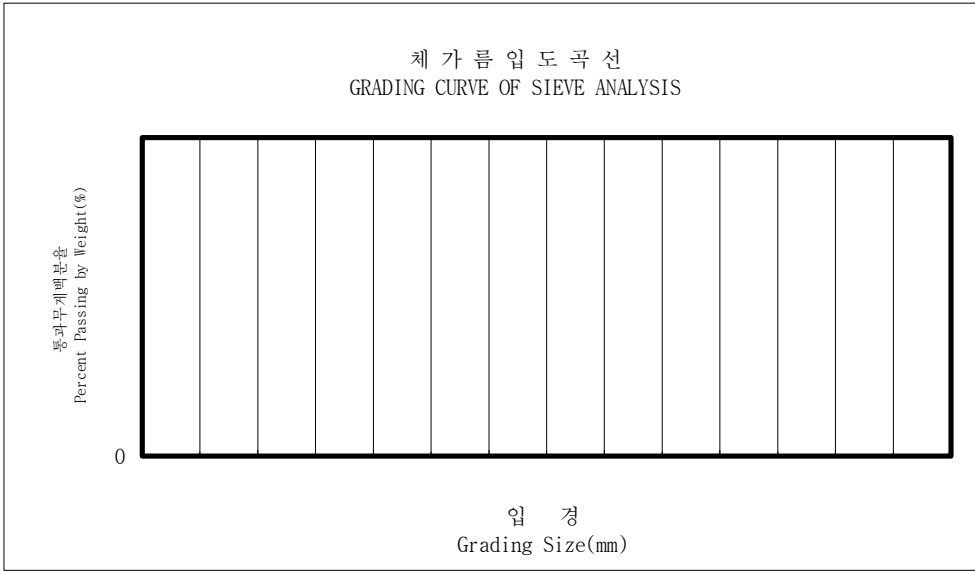
## 시 험 성 적 서

공사명: 시험완료일: 2015.08.25  
 시험번호: 토317 (NO. ) 시료채취장소: 기술책임자: 이강일 이강일  
 시료종류: 흙(노상) 시험 대상량 : 1 점 시험자: 김현호 김현호  
 시험접수일: 2015.08.13 시료 채취자 : 시료채취일:

밀도	Density	2.658	g/cm <sup>3</sup>	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	9.4	(%)
액성한계	Liquid Limit	NP	(%)	노상토지지력비(CBR)	14.9	(%)	췌기시험(세립토비율)	6.5 (%)
소성한계	Plastic Limit	NP	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.968	g/cm <sup>3</sup>	자연함수비	7.9 (%)

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 토317

시험일자 : 2015.08.25

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: 1153.7 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1082.4 TW: 179.7	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 71.3 Ws: 902.7	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 7.9	W:	W:
	WW: 1100.1 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1034.4 TW: 205.4	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 65.7 Ws: 829.0	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 7.9	W:	W:	
평균함수비 W(%)	7.9		
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			

# 흡의 밀도 시험

- 시험번호 : 토317
- 시험방법 : KS F 2308:2006
- 시험품목 : 흡(노상)

시 험 일 : 2015.08.25  
 기술책임자 : 이강일 *이강일*  
 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)	81.717	76.406			
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	329.729	325.508			
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)	26.4	26.4			
온도 Tx(℃) 일 때 물의 밀도 <sup>Ⓐ</sup> 온도 Ti(℃) 일 때 물의 밀도	1.000000	1.000000			
Wai - Wf (g) <sup>Ⓑ</sup>	248.012	249.102			
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터 +물의 중량 : Wax (g) = <sup>Ⓐ</sup> ×	329.729	325.508			
2. 비 중 시 험					
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	345.502	341.301			
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)	26.4	26.4			
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.263	25.244			
T(℃)일 때의 흡의 비중 = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ (T℃ / T℃)	2.662	2.671			
온도에 대한 물의 밀도(g/cm <sup>3</sup> )	0.99667	0.99667			
흡 의 밀 도(g/cm <sup>3</sup> )	2.653	2.662			
평 균 값	2.658				(g/cm <sup>3</sup> )

# 다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토317

시 험 일 자: 2015.08.25

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 이강일 *이강일*

물 드 : 8

부 피 : 2206.55 cm<sup>3</sup>

시 험 자 : 김현호 *김현호*

밀 도 : 2.658

2206.55 cm<sup>3</sup>

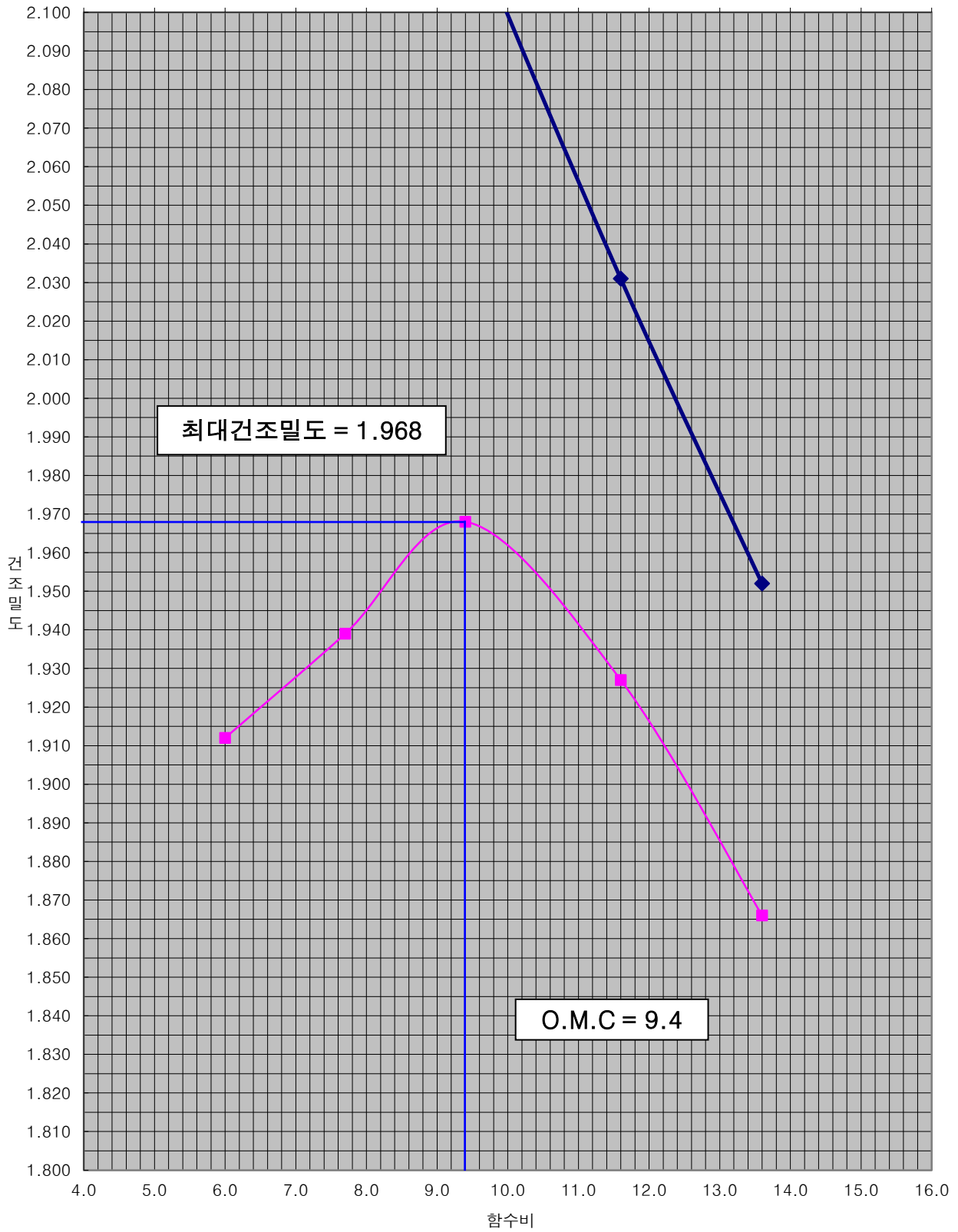
무게: 5967.1 g

8

5967.1 g

(시료+몰드)무게(g)	1 10440.1	2 10574.7	3 10718.6	
젖은시료무게(g)	4473.0	4607.6	4751.5	
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	2.027	2.088	2.153	
함 수 비 측 정	WW: 1178.2 DW: 1123.4 TW: 208.1 Ww: 54.8 Ws: 915.3 W: 6.0	WW: 1158.2 DW: 1090.2 TW: 187.3 Ww: 68 Ws: 902.9 W: 7.5	WW: 1106.2 DW: 1029.7 TW: 206.3 Ww: 76.5 Ws: 823.4 W: 9.3	
	WW: 1136.4 DW: 1081.7 TW: 175.7 Ww: 54.7 Ws: 906 W: 6.0	WW: 1219.6 DW: 1145.8 TW: 211.1 Ww: 73.8 Ws: 934.7 W: 7.9	WW: 1079.8 DW: 1004.1 TW: 203.9 Ww: 75.7 Ws: 800.2 W: 9.5	
	평균함수비 W(%)	6.0	7.7	9.4
	건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.912	1.939	1.968
	영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.292	2.206	2.126
	(시료+몰드)무게(g)	4 10712.2	5 10645.4	
젖은시료무게(g)	4745.1	4678.3		
젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )	2.150	2.120		
함 수 비 측 정	WW: 1138.3 DW: 1041.5 TW: 209.6 Ww: 96.8 Ws: 831.9 W: 11.6	WW: 1052.3 DW: 951.2 TW: 193.5 Ww: 101.1 Ws: 757.7 W: 13.3		
	WW: 1182.0 DW: 1078.7 TW: 179.7 Ww: 103.3 Ws: 899 W: 11.5	WW: 1179.8 DW: 1058.3 TW: 174.9 Ww: 121.5 Ws: 883.4 W: 13.8		
	평균함수비 W(%)	11.6	13.6	
	건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )	1.927	1.866	
	영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> )	2.031	1.952	
	비 고			

# 다 집 곡 선



—■— 다 집 곡 선    —◆— 영공기간극곡선

# C B R 시 험 표

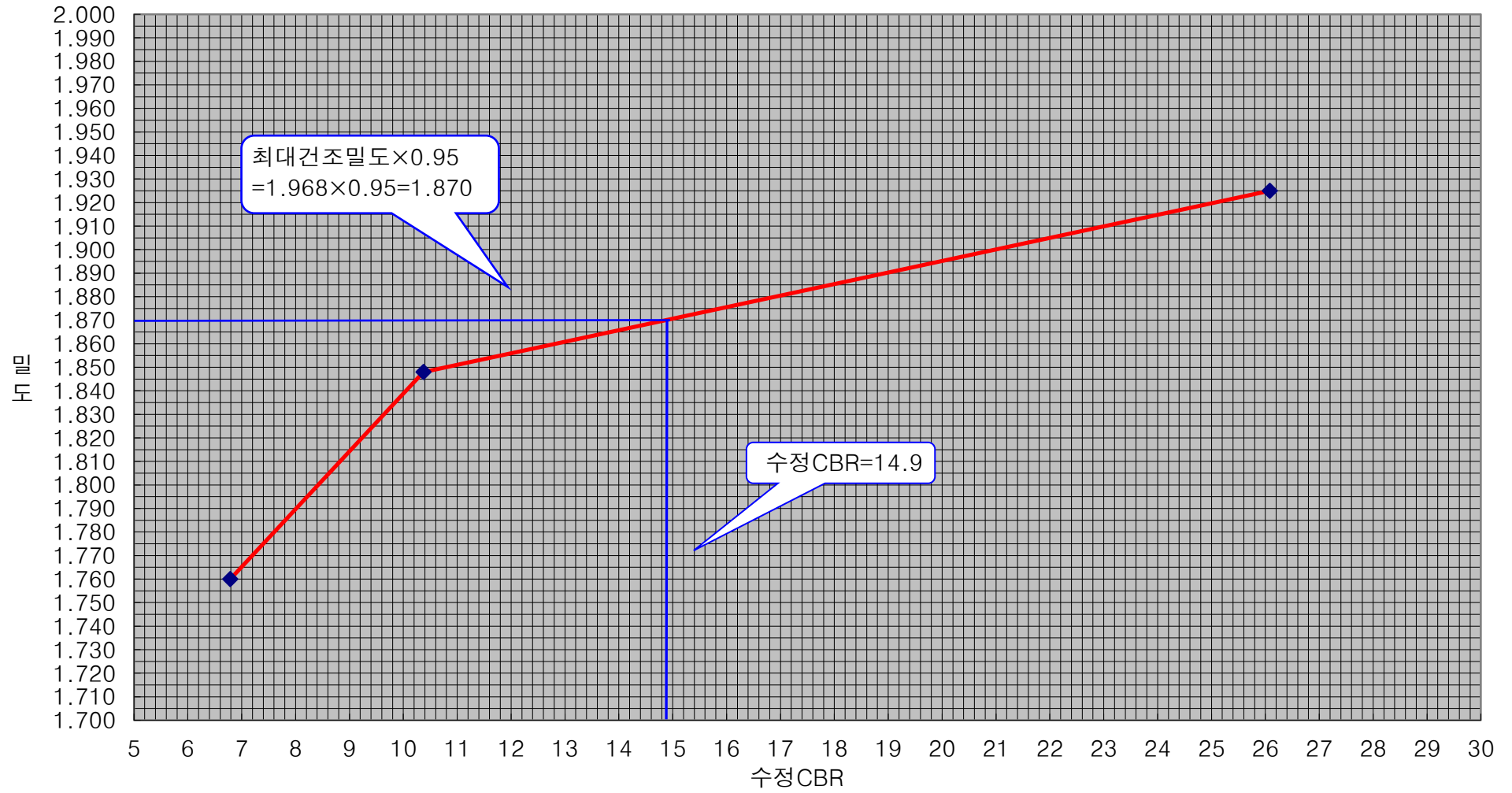
시 험 번 호 : 토317

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	8904.7	4670.8	4233.9	2199.21	1.925	9.4	1.760	7
3X42	41	9134.5	4661.6	4472.9	2211.58	2.022	9.4	1.848	10
3X92	42	9335.6	4678.4	4657.2	2211.29	2.106	9.4	1.925	26

1. 시 험 일 자    2015.08.25  
.
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 : 토317

시험 일 : 2015.08.25

기술 책임자: 이강일 *이강일*

시험자 : 김현호 *김현호*

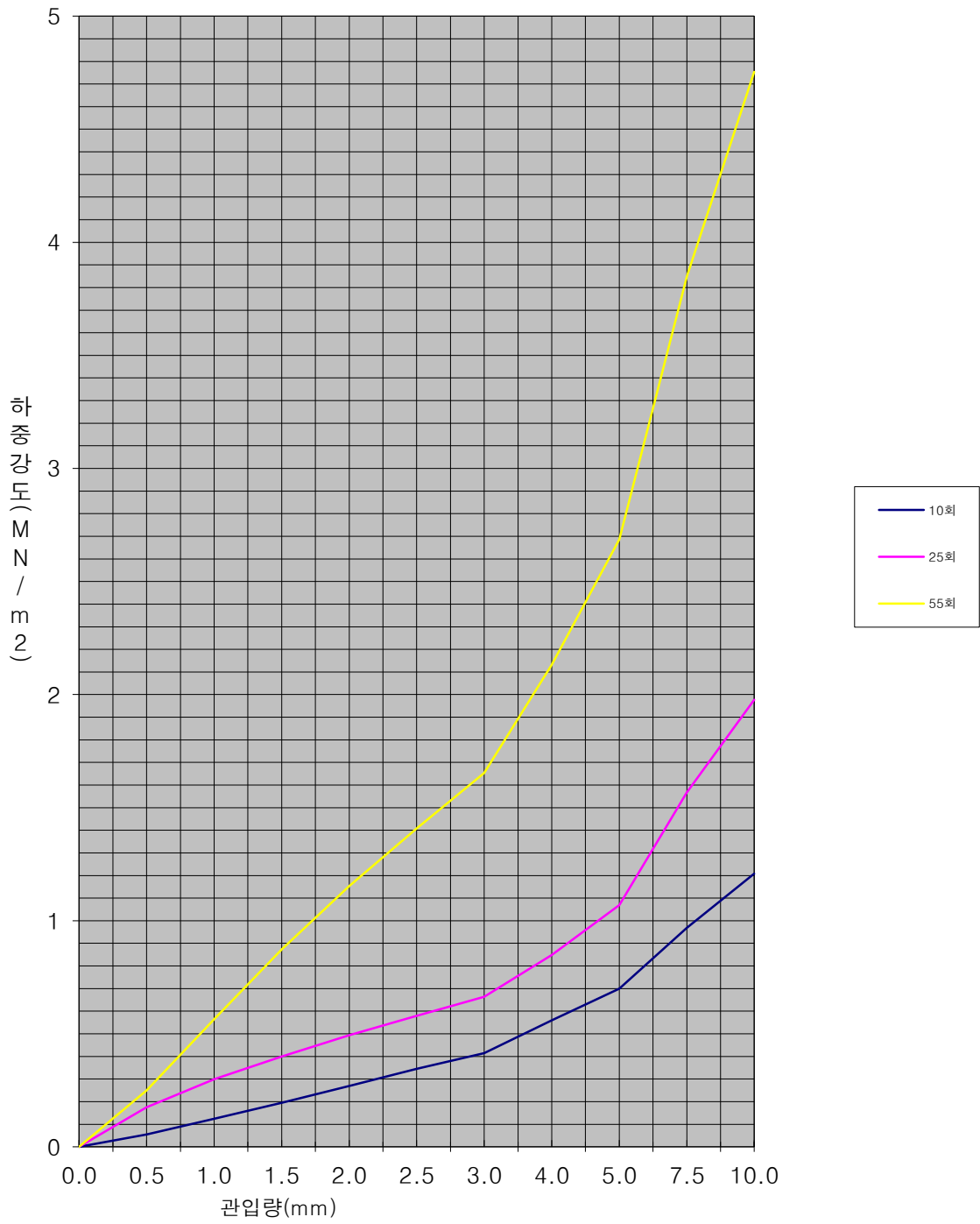
시료 종류 : 흙(노상)

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
40	하중 (kg f)	0	11.0	25.0	39.0	54.0	69.0	83.0	112.0	140.0	194.0	242.0
	하중강도 (kg f/)	0	0.6	1.3	2.0	2.8	3.5	4.2	5.7	7.1	9.9	12.3
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.055	0.125	0.195	0.270	0.345	0.414	0.559	0.699	0.969	1.208
41	하중 (kg f)	0	35.0	60.0	80.0	99.0	116.0	133.0	170.0	214.0	314.0	396.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.8	3.1	4.1	5.0	5.9	6.8	8.7	10.9	16.0	20.2
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.175	0.300	0.399	0.494	0.579	0.664	0.849	1.069	1.568	1.977
42	하중 (kg f)	0	50.0	113.0	175.0	231.0	282.0	331.0	427.0	538.0	771.0	952.0
	하중강도 (kg f/)	0	2.5	5.8	8.9	11.8	14.4	16.9	21.8	27.4	39.3	48.5
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.250	0.564	0.874	1.154	1.408	1.653	2.132	2.687	3.850	4.754

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	× 100 =	5.0%
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.6}{6.9}$	× 100 =	8.4%
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.4}{6.9}$	× 100 =	20.4%

5.0mm	$\frac{0.7}{10.3}$	× 100 =	6.8%
5.0mm	$\frac{1.1}{10.3}$	× 100 =	10.4%
5.0mm	$\frac{2.7}{10.3}$	× 100 =	26.1%

# 하중강도-관입량곡선



# 흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2015.08.25

기술책임자 : 이강일 이강일

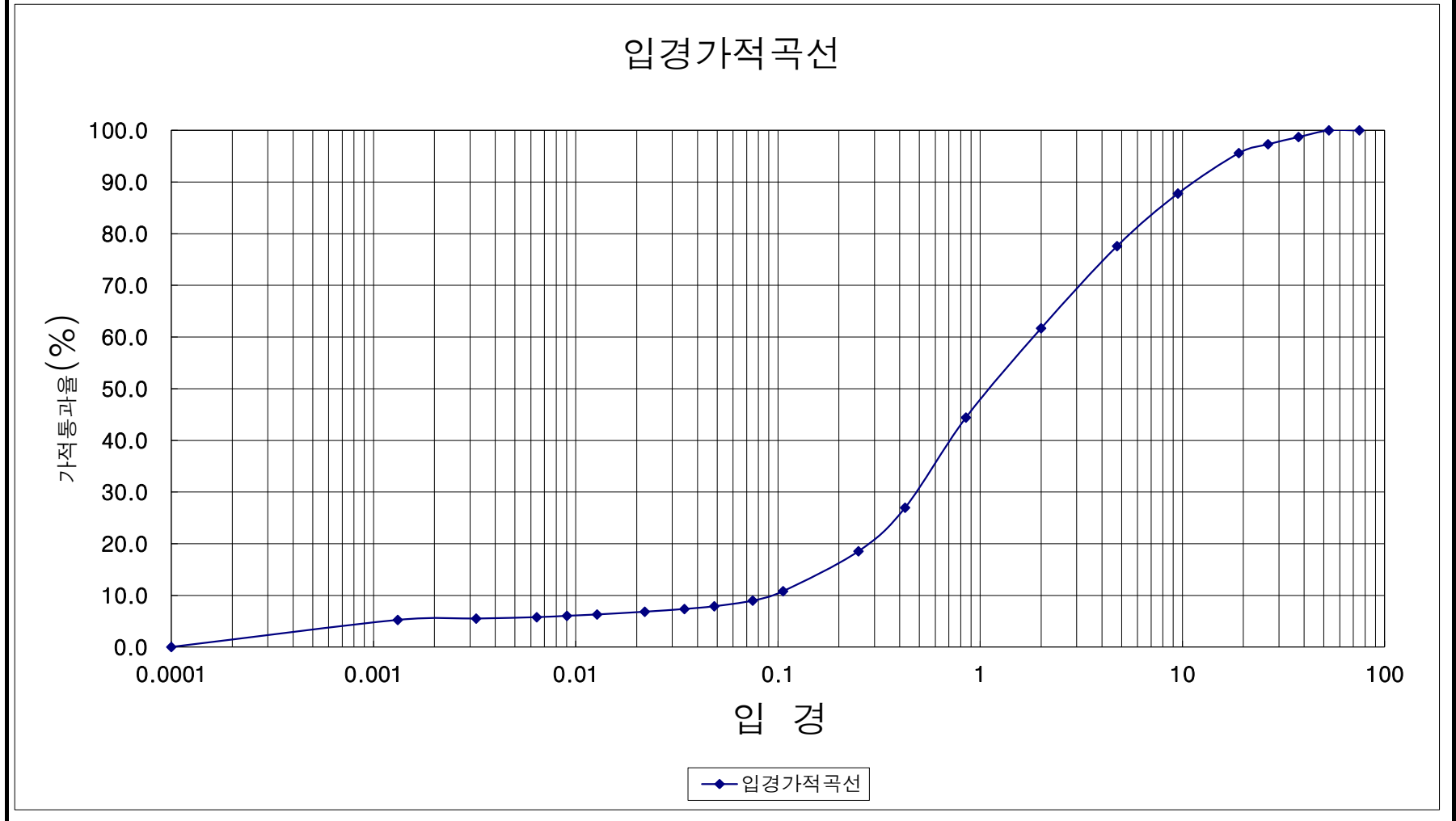
시 험 자 : 김현호 김현호

시 험 번호 : 토317

## 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	98.7	97.3	95.6	87.8	77.6	61.7	44.4	27.0	18.5	10.8	9.0
비중계분	입 경(MM)	0.048	0.034	0.022	0.013	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	7.9	7.4	6.8	6.3	6.0	5.8	5.5	5.2	0				

## 2. 입경가적곡선



# 흙의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

시험번호: 토317

시험일자: 2015.08.25

(공기건조시료+용기)무게 : 692.01 g  
 용기무게 : 577.00 g  
 공기건조시료무게  $W_s$  : 115.01 g  
 건조시료무게 :  $W_s=100W_3 / (100+w)$  : 114.92 g

기술책임자 : 이강일

이강일

시험자 : 김현호

김현호

흙의함수비(w) : 7.9%  
 흙의밀도 (Gs) : 2.658  
 소성지수 (PI) : N.P

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율 : 61.7%

### 1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1		NO : 2		NO : 3
WW = 1153.7		WW = 1100.1		
DW = 1082.4	Tw = 179.7	DW = 1034.4	Tw = 205.4	
Ww = 71.3	Ws = 902.7	Ww = 65.7	Ws = 829	
w = 7.9%		w = 7.9%		
평균함수비 : 7.9%				

### 2. 비중계 시험

측정시간	경과시간 t(min)	비중계읽음		최대입경D(mm)의결정				측정시수온	보정계수F	r' <sup>1</sup> F	가적통과율	보정가적통과	
		소수부분	r'	유효깊이L(mm)	L/t	$\sqrt{L/t}$	$\sqrt{(30n)/g(rs-rw)}$						최대입경D(mm)
10:01	1	0.0120	0.0120	146.2	146.2	12.0901	0.0040	0.0484	25	0.0020	0.0140	19.5%	7.9%
10:02	2	0.0110	0.0110	148.1	74.1	8.6054	0.0040	0.0345	25	0.0020	0.0130	18.1%	7.4%
10:05	5	0.0100	0.0100	150.0	30.0	5.4779	0.0040	0.0219	25	0.0020	0.0120	16.7%	6.8%
10:15	15	0.0090	0.0090	152.0	10.1	3.1830	0.0040	0.0127	25	0.0020	0.0110	15.3%	6.3%
10:30	30	0.0085	0.0085	152.9	5.1	2.2579	0.0040	0.0090	25	0.0020	0.0105	14.6%	6.0%
11:00	60	0.0080	0.0080	153.9	2.6	1.6016	0.0040	0.0064	25	0.0020	0.0100	13.9%	5.8%
14:00	240	0.0075	0.0075	154.9	0.6	0.8033	0.0040	0.0032	25	0.0020	0.0095	13.2%	5.5%
10:00	1440	0.0070	0.0070	155.8	0.1	0.3290	0.0040	0.0013	25	0.0020	0.0090	12.5%	5.2%

메니스커스의 보정 (C<sub>m</sub>) : 0.0009  
 Ws/V (g/cm<sup>3</sup>) : 현탁액 1ml 당 건조시료무게

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

12: 부표 구부의 위끝에서 눈금선 1.050까지의길이 (mm) 10.87

Lb : 부표 구부의 길이 (mm) 136.84

Vb : 부표 구부의 부피 (cm<sup>3</sup>) 57.50

A : 메스실린더의 단면적 (cm<sup>2</sup>) 58.84

1/(Ws/V) = 8.70 cm<sup>3</sup>/g      Gs/(Gs-0.99678)\*r<sub>w</sub> 1.600 g/cm<sup>3</sup>

### 3. 체가름

계산법		1	2	3=2-1	4=3/Ws	5	6	7=6*P2.0		
체	용기번호	용기무게	남은시료+용기무게g	남은시료무게g	잔유율	가적잔유율	가적통과율	보정가적 통과율		
0.85mm(NO.20)	1	437.3	469.5	32.20	28.0%	28.0%	72.0%	44.4%	36.1	36.8%
0.425mm(NO.40)	2	369.7	402.2	32.50	28.3%	56.3%	43.7%	27.0%	36.5	37.2%
0.25mm(NO.60)	3	380.0	395.7	15.70	13.7%	70.0%	30.0%	18.5%	17.6	17.9%
0.106mm(NO.140)	4	345.1	359.5	14.40	12.5%	82.5%	17.5%	10.8%	16.2	16.5%
0.075mm(NO.200)	5	354.6	358.0	3.40	3.0%	85.4%	14.6%	9.0%	3.8	3.9%

12 12.0

36.1 36.8% 4.4114053 3.9

36.5 37.2% 4.46028513 4

17.6 17.9% 2.15071283 1.9

16.2 16.5% 1.9796334 1.8

3.8 3.9% 0.46435845 0.4

## 흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토317  
 시험일자 : 2015.08.25

기술책임자 : 이강일 *이강일*  
 시험자 : 김현호 *김현호*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3983.7 g	(W1+용기)무게	1,893.6 g
	용기무게	754.1 g	용기무게	754.1 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3229.6 g	W1	1,139.5 g

### 1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 1062.7	WW 951.7	WW
Dw 995.5 Tw 209.6	Dw 890.8 Tw 179.8	Dw Tw
Ww 67.2 Ws 785.9	Ww 60.9 Ws 711.0	Ww Ws
W = 8.6%	W = 8.6%	W =
평균함수비 8.6%		

2. 전체건조시료무게(W0) =  $W / (1+w)$  = 2975.0

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)=  $W2 = W0 - W1$  = 1835.5 g = 1835.5

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)=  $W2 / W0$  = 61.7% = 37.9%

### 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	510.00	38.40	1.3%	1.3%	98.7%
26.5mm	4	469.50	511.10	41.60	1.4%	2.7%	97.3%
19.0mm	5	456.80	507.70	50.90	1.7%	4.4%	95.6%
9.5mm	6	489.70	722.50	232.80	7.8%	12.2%	87.8%
4.75mm	7	524.00	826.90	302.90	10.2%	22.4%	77.6%
2.0mm	8	431.10	904.00	472.90	15.9%	38.3%	61.7%

\* 건조시료무게: 1139.50 g

# ATTERBERG 한계

지시번호 : 토317  
 시료종류 : 흙노상

시험일 : 2015.08.25  
 기술책임자 : 이강일 이강인  
 시험자 : 김현호 김현호

## 소성한계

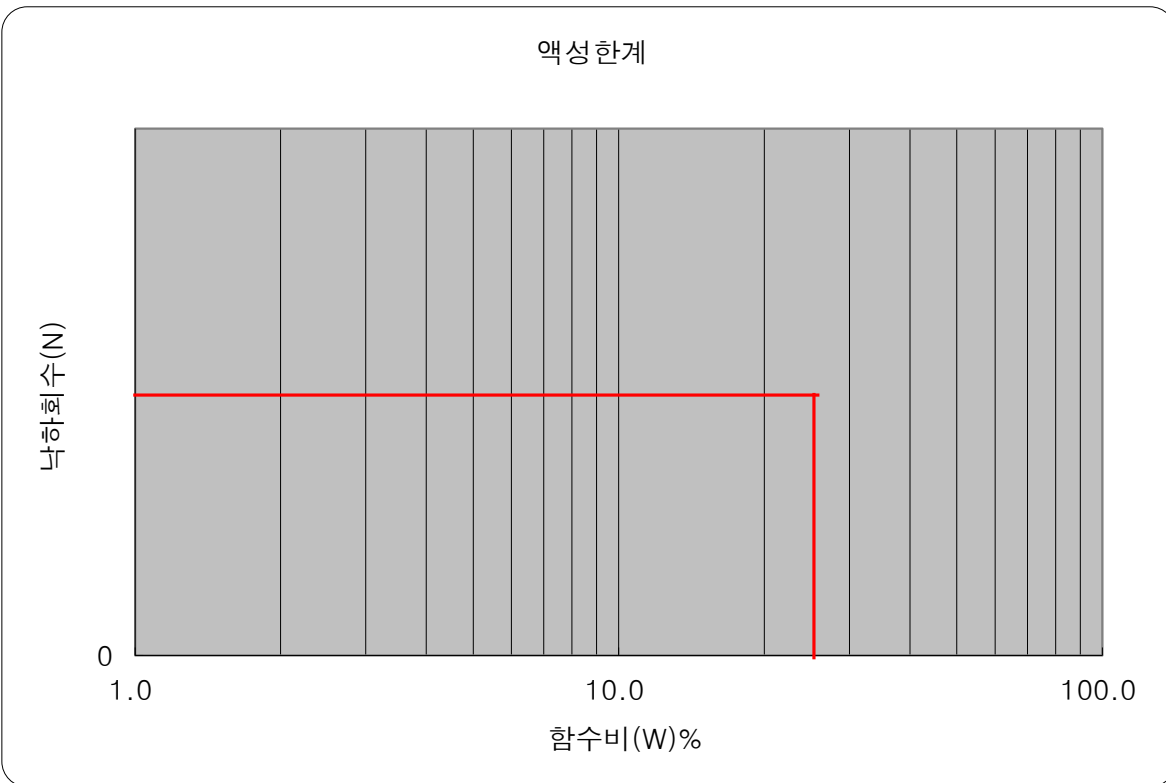
시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게			
용기무게+마른흙무게			
물의무게	0	0	0
용기무게			
마른시료무게	0	0	0
함수비	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

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