

# 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 :

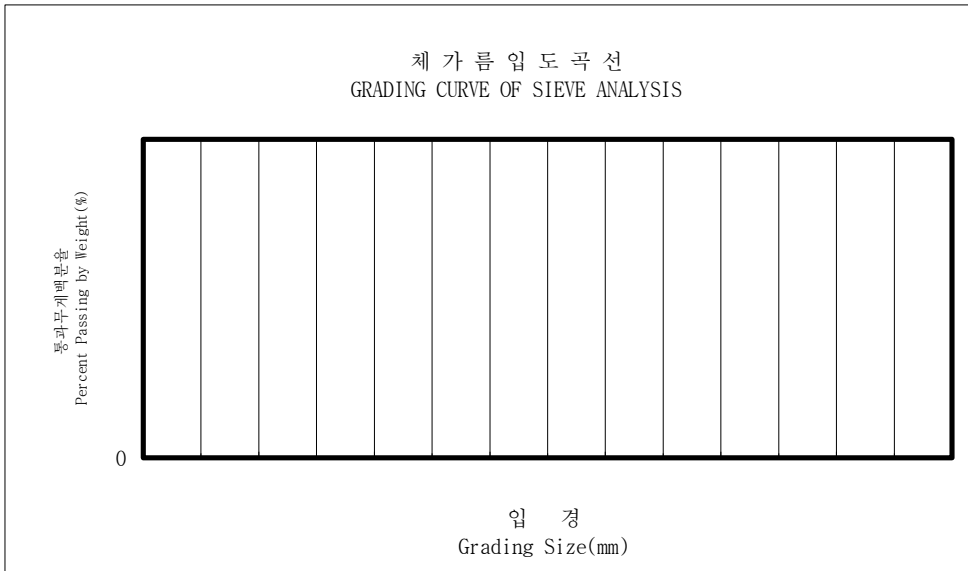
## 시 험 성 적 서

공 사 명: 시험완료일: 2014.3.26  
 시험번호: 토27 (NO. ) 시료채취장소: 기술책임자: 장동우  
 시료종류: 흙(성토용) 시험 대상량 : 1 점 시험 자: 오화철  
 시험접수일: 2014.3.17 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	<u>2.752</u>	g/cm <sup>3</sup>	소성지수 P.I	<u>NP</u>	최적함수비 O.M.C	<u>12.0</u>	(%)	
액성한계	Liquid Limit	<u>31.1</u>	(%)	노상토지지력비(CBR)	<u>7.2</u>	(%)	씻기시험(세립토비율)	<u>20.7</u>	(%)
소성한계	Plastic Limit	<u>NP</u>	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	<u>1.887</u>	g/cm <sup>3</sup>	자연함수비	<u>12.3</u>	(%)

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 토27

시험일자 : 2014.3.26

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: 1154.1 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1047.5 TW: 175.2	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 106.6 Ws: 872.3	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 12.2	W:	W:
	WW: 1336.4 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1210.5 TW: 197.4	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 125.9 Ws: 1013.1	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 12.4	W:	W:	
평균함수비 W(%)	12.3		
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 : 토27

시 험 일 : 2014.3.26

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	48	49	
비중병의 중량 : Wf (g)	44.256	43.170	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	144.81	143.323	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	16.1	16.1	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ①	1.000020	1.000020	
Wai - Wf (g) ②	100.554	100.153	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ① × ② + Wf	144.812	143.325	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	158.470	156.831	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	16.0	16.0	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	21.458	21.189	
T(°C)일 때의 흙의 비중( $\frac{T^{\circ}\text{C}}{T^{\circ}\text{C}}$ ) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.751	2.758	
온도에대한 물의 밀도(g/cm <sup>3</sup> )	0.99894	0.99894	
흙 의 밀 도(g/cm <sup>3</sup> )	2.748	2.755	
평 균 값	2.752		(g/cm <sup>3</sup> )

# 다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토27

시 험 일 자: 2014.3.26

기술책임자 : 장흥우

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:E

시 험 자 : 오희철

물 드 : 9

부 피 : 2214.078 cm<sup>3</sup>

무게: 5892.9 g

9

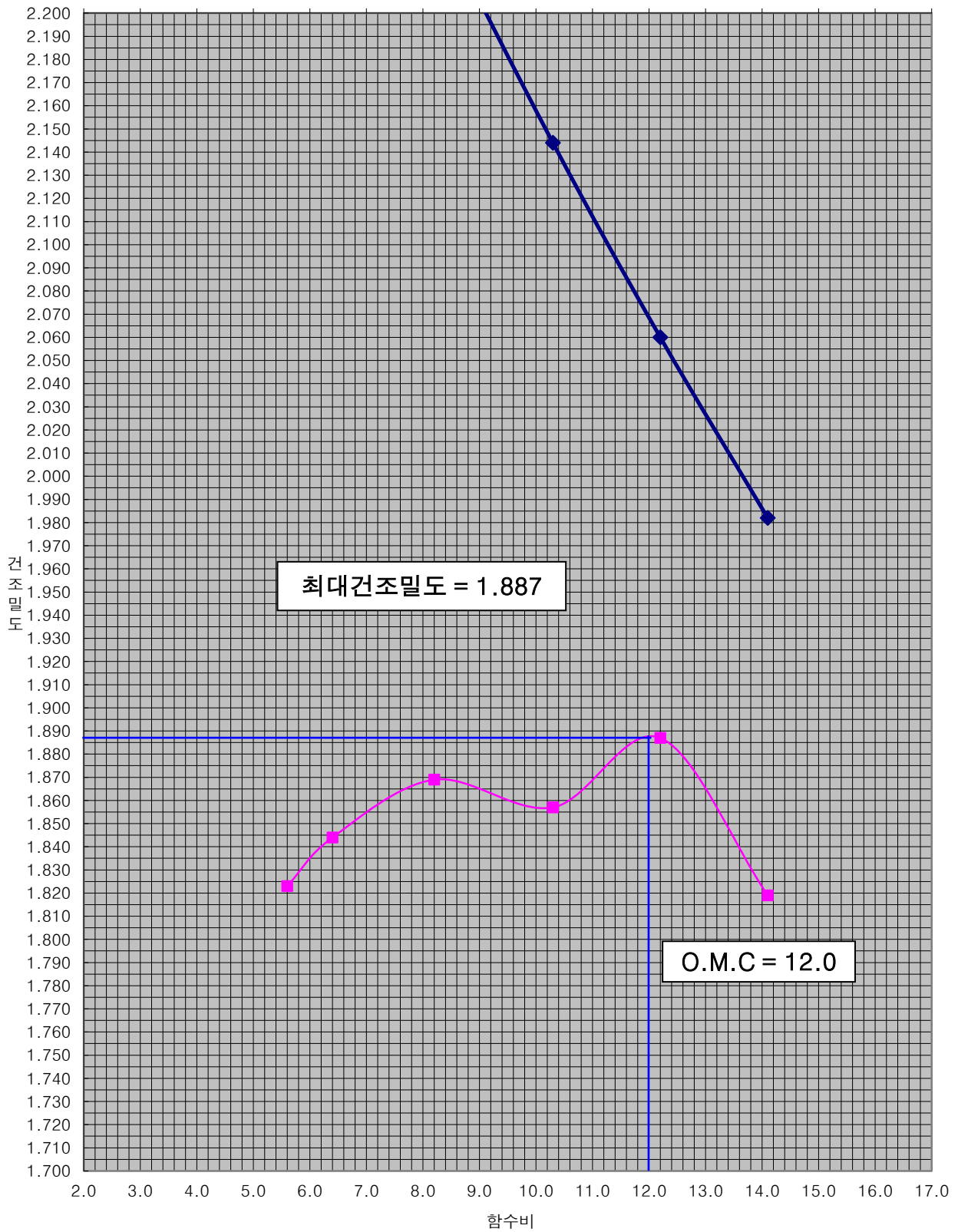
2214.078 cm<sup>3</sup>

5892.9 g

밀 도 : 2.752

(시료+몰드)무게(g)	1 10154.1	2 10237.5	3 10370.2
젖은시료무게(g)	4261.2	4344.6	4477.3
젖은밀도 Y <sub>t</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.925	1.962	2.022
함 수 비 측 정	WW: 1290.7 DW:      WW: 1284.1 DW:      WW: 1298.1 DW:	WW: 1284.1 DW:      WW: 1218.8 TW: 186.9 DW:	WW: 1298.1 DW:      WW: 1213.7 TW: 177.0 DW:
	DW: 1233.9 TW: 203.7 DW:      DW: 1218.8 TW: 186.9 DW:      DW: 1213.7 TW: 177.0 DW:	Ww: 56.8 Ws: 1030.2 Ww: 65.3 Ws: 1031.9 Ww: 84.4 Ws: 1036.7 Ww: 84.4 Ws: 1036.7 Ww: 84.4 Ws: 1036.7	Ww: 65.3 Ws: 1031.9 Ww: 84.4 Ws: 1036.7 Ww: 84.4 Ws: 1036.7 Ww: 84.4 Ws: 1036.7
	W: 5.5 W: 6.3 W: 8.1	W: 5.5 W: 6.3 W: 8.1	W: 6.3 W: 8.1 W: 8.1
	WW: 1163.6 DW:      WW: 1216.0 DW:      WW: 1352.7 DW:	WW: 1216.0 DW:      WW: 1153.7 TW: 180.6 DW:	WW: 1352.7 DW:      WW: 1264.0 TW: 187.9 DW:
	DW: 1111.4 TW: 187.9 DW:      DW: 1153.7 TW: 180.6 DW:      DW: 1264.0 TW: 187.9 DW:	Ww: 52.2 Ws: 923.5 Ww: 62.3 Ws: 973.1 Ww: 88.7 Ws: 1076.1 Ww: 88.7 Ws: 1076.1	Ww: 62.3 Ws: 973.1 Ww: 88.7 Ws: 1076.1 Ww: 88.7 Ws: 1076.1 Ww: 88.7 Ws: 1076.1
	W: 5.7 W: 6.4 W: 8.2	W: 6.4 W: 8.2 W: 8.2	W: 8.2 W: 8.2 W: 8.2
평균함수비 W(%)	5.6	6.4	8.2
건조밀도 Y <sub>d</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.823	1.844	1.869
영 공기 간극 상태 건조 밀 도 (g/cm <sup>3</sup> )	2.384	2.340	2.245
(시료+몰드)무게(g)	4 10428.3	5 10580.5	6 10489.1
젖은시료무게(g)	4535.4	4687.6	4596.2
젖은밀도 Y <sub>t</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	2.048	2.117	2.076
함 수 비 측 정	WW: 1263.5 DW:      WW: 1237.8 DW:      WW: 1271.9 DW:	WW: 1237.8 DW:      WW: 1121.5 TW: 177.7 DW:	WW: 1271.9 DW:      WW: 1136.5 TW: 175.2 DW:
	DW: 1163.4 TW: 178.6 DW:      DW: 1121.5 TW: 177.7 DW:      DW: 1136.5 TW: 175.2 DW:	Ww: 100.1 Ws: 984.8 Ww: 116.3 Ws: 943.8 Ww: 135.4 Ws: 961.3 Ww: 135.4 Ws: 961.3	Ww: 135.4 Ws: 961.3 Ww: 135.4 Ws: 961.3 Ww: 135.4 Ws: 961.3
	W: 10.2 W: 12.3 W: 14.1	W: 10.2 W: 12.3 W: 14.1	W: 12.3 W: 14.1 W: 14.1
	WW: 1289.0 DW:      WW: 1304.2 DW:      WW: 1290.9 DW:	WW: 1304.2 DW:      WW: 1184.3 TW: 184.2 DW:	WW: 1290.9 DW:      WW: 1158.3 TW: 209.2 DW:
	DW: 1184.5 TW: 176.5 DW:      DW: 1184.3 TW: 184.2 DW:      DW: 1158.3 TW: 209.2 DW:	Ww: 104.5 Ws: 1008 Ww: 119.9 Ws: 1000.1 Ww: 132.6 Ws: 949.1 Ww: 132.6 Ws: 949.1	Ww: 119.9 Ws: 1000.1 Ww: 132.6 Ws: 949.1 Ww: 132.6 Ws: 949.1 Ww: 132.6 Ws: 949.1
	W: 10.4 W: 12.0 W: 14.0	W: 12.0 W: 14.0 W: 14.0	W: 14.0 W: 14.0 W: 14.0
평균함수비 W(%)	10.3	12.2	14.1
건조밀도 Y <sub>d</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.857	1.887	1.819
영 공기 간극 상태 건조 밀 도 (g/cm <sup>3</sup> )	2.144	2.060	1.982
비 고			

# 다 짐 곡 선



최대건조밀도 = 1.887

O.M.C = 12.0

—■— 다짐곡선    —◆— 영공기간극곡선

# C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토27

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	8891.3	4670.8	4220.5	2199.21	1.919	12.0	1.713	5
3X42	41	9185.9	4661.6	4524.3	2211.58	2.046	12.0	1.827	8
3X92	42	9272.8	4678.4	4594.4	2211.29	2.078	12.0	1.855	10

1. 시 험 일 자    2014.3.26

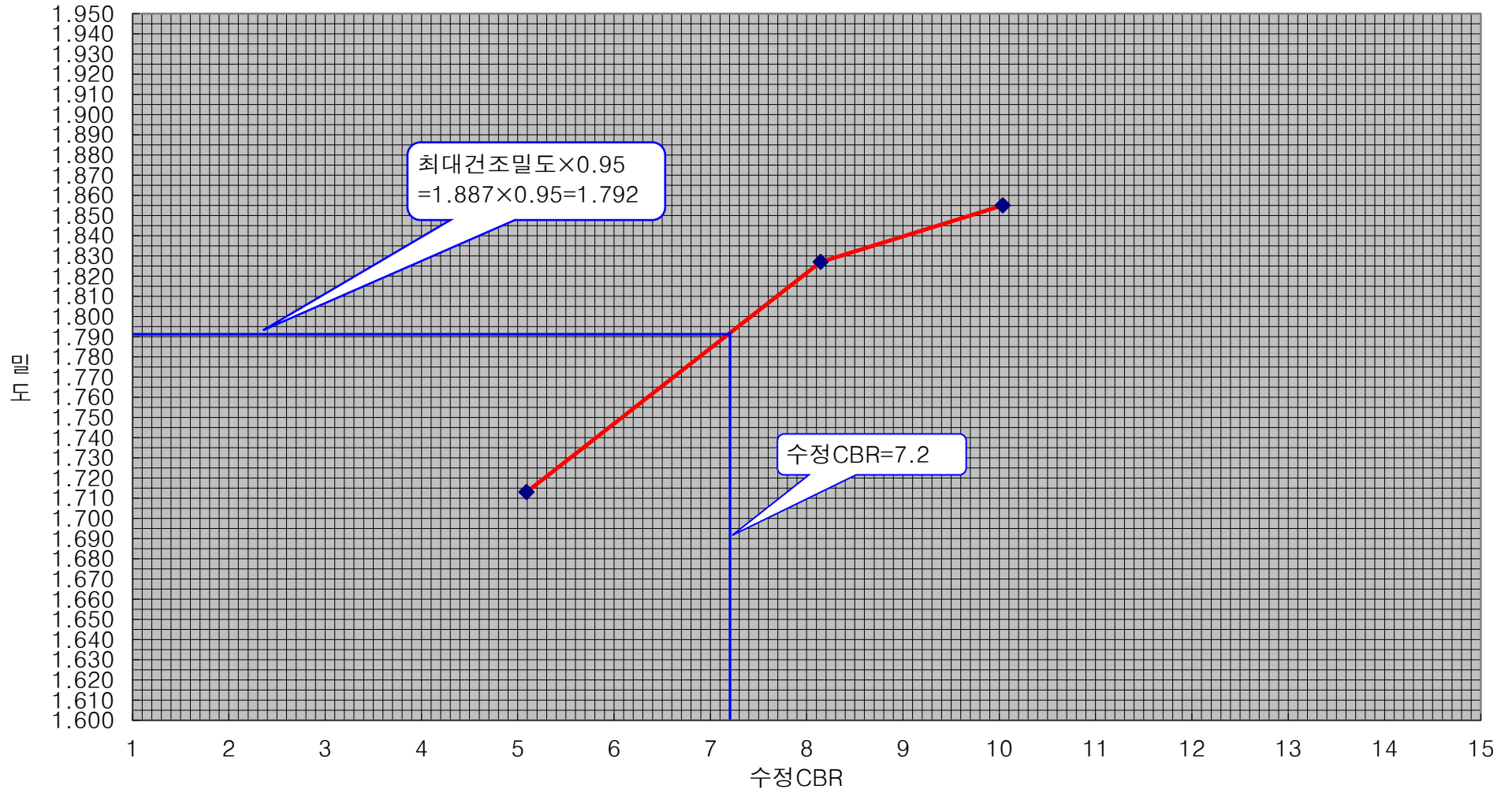
2. 기술책임자:    장    승    무

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 수 침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토27

시 험 일 : 2014.3.26

기 술 책 임 자: 장 증 우

시 험 자 : 오 화 철

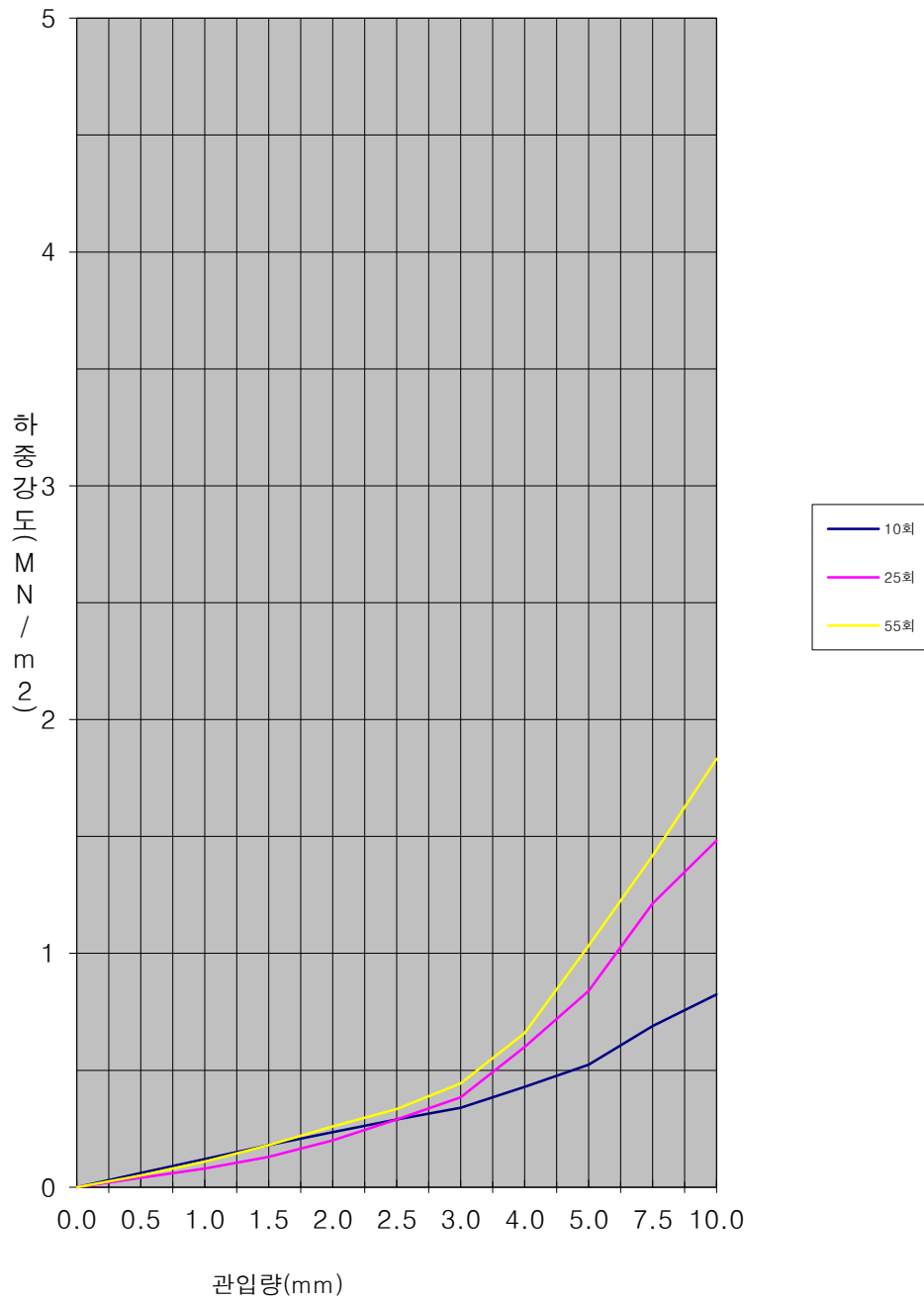
시 료 종 류 : 흙(성토용)

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	12.0	24.0	36.0	47.0	58.0	68.0	86.0	105.0	138.0	165.0
	하중강도 (kg f/	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.5	4.4	5.4	7.0	8.4
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.060	0.120	0.180	0.235	0.290	0.340	0.429	0.524	0.689	0.824
25	하 중 (kg f)	0	8.0	16.0	26.0	40.0	58.0	77.0	120.0	168.0	243.0	297.0
	하중강도 (kg f/	0	0.4	0.8	1.3	2.0	3.0	3.9	6.1	8.6	12.4	15.1
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.040	0.080	0.130	0.200	0.290	0.385	0.599	0.839	1.213	1.483
55	하 중 (kg f)	0	10.0	22.0	36.0	52.0	67.0	89.0	132.0	207.0	284.0	367.0
	하중강도 (kg f/	0	0.5	1.1	1.8	2.6	3.4	4.5	6.7	10.5	14.5	18.7
	하중강도 (MN/m <sup>2</sup> )	0	0.050	0.110	0.180	0.260	0.335	0.444	0.659	1.034	1.418	1.833

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	×100 =	4.2%
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	×100 =	4.2%
92 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9}$	×100 =	4.8%

5.0mm	$\frac{0.5}{10.3}$	×100 =	5.1%
5.0mm	$\frac{0.8}{10.3}$	×100 =	8.1%
5.0mm	$\frac{1.0}{10.3}$	×100 =	10.0%

하중강도-관입량곡선



# 흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.3.26

기술책임자 : 장 증 우

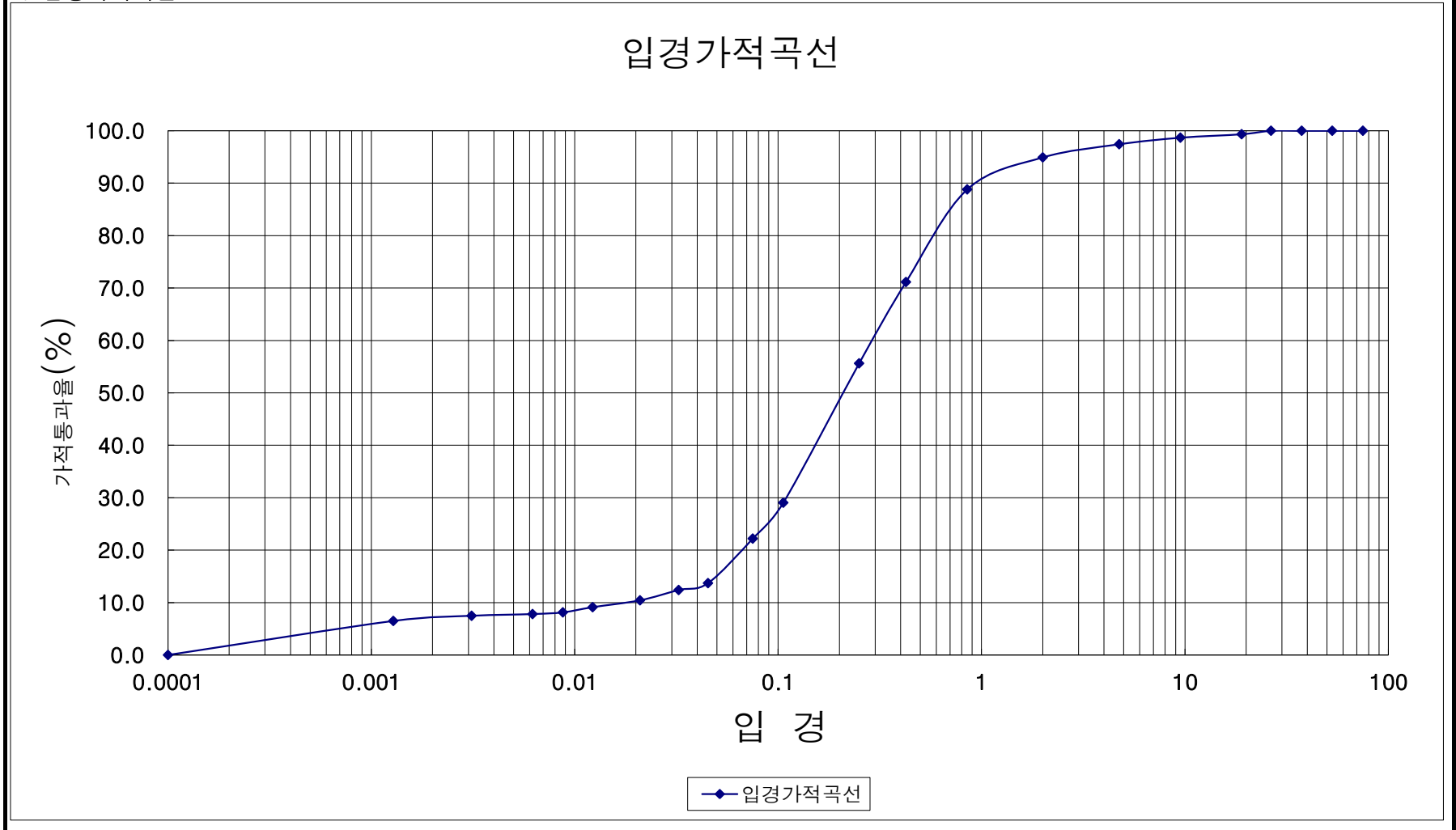
시 험 자 : 오 화 철

시 험 번 호 : 토27

## 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	100.0	99.3	98.7	97.4	94.9	88.8	71.1	55.6	29.1	22.2
비중계분	입 경 (MM)	0.045	0.032	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	13.7	12.4	10.4	9.1	8.1	7.8	7.5	6.5	0				

## 2. 입경가적곡선





## 흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토27  
 시험일자 : 2014.3.26

기술책임자 : 장흥우  
 시험자 : 오화철

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3531.9 g	(W1+용기)무게	872.6 g
	용기무게	731.0 g	용기무게	745.9 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	2800.9 g	W1	126.7 g

### 1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 877.9	WW 869.7	WW
Dw 804.8 Tw 209.2	Dw 794.3 Tw 179.8	Dw Tw
Ww 73.1 Ws 595.6	Ww 75.4 Ws 614.5	Ww Ws
W = 12.3%	W = 12.3%	W =
평균함수비 12.3%		

2. 전체건조시료무게(W0) =  $W/(1+w)$  2494.8
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)=  $W2=W0-W1$  2368.1 g 2368.1
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)=  $W2/W0$  94.9%
5. 2mm체에 남은 시료의 체분석

계산법		1	2	1	2=1/W0		
체	용기번호	용기무게	남은시료+용기무게(g)	남은시료무게(g)	잔유율%	가적잔유율	가적통과율
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	469.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
19.0mm	5	456.80	473.20	16.40	0.7%	0.7%	99.3%
9.5mm	6	489.70	506.20	16.50	0.7%	1.3%	98.7%
4.75mm	7	524.00	555.20	31.20	1.3%	2.6%	97.4%
2.0mm	8	431.10	493.70	62.60	2.5%	5.1%	94.9%

\* 건조시료무게: 126.70 g

# ATTERBERG 한계

지시번호 : 토27  
 시료종류 : 흙노상

시험일 : 2014.3.26  
 기술책임자 : 장종우  
 시험자 : 오화철

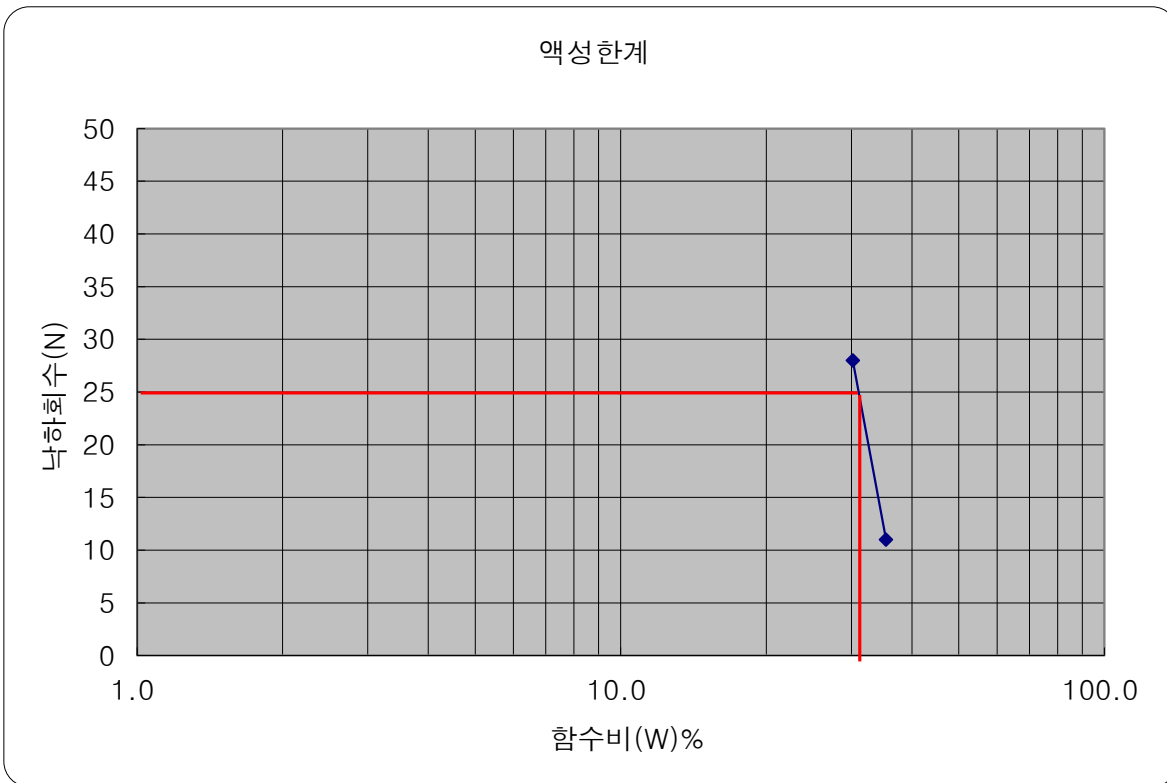
## 소성한계

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	28		
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게		200.893	203.174		
용기무게 + 마른흙무게		195.421	197.803		
물의무게	0	5.472	5.371	0	0
용기무게		179.938	180.012		
마른시료무게	0	15.483	17.791	0	0
함수비(%)		35.3	30.2		31.1



## 시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
NP	31.1%	NP