

서울특별시품질시험소

우 137-140 서울시 서초구 우면동 15번지 / 전화 (02)3462-7213 ~ 4 / 전송 3462-7210

처리부서 : 토질재료시험과(본관1층) 과장:박희석, 담당:김현호

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2015.05.

수 신 : 내부결재

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

시 험 성 적 서

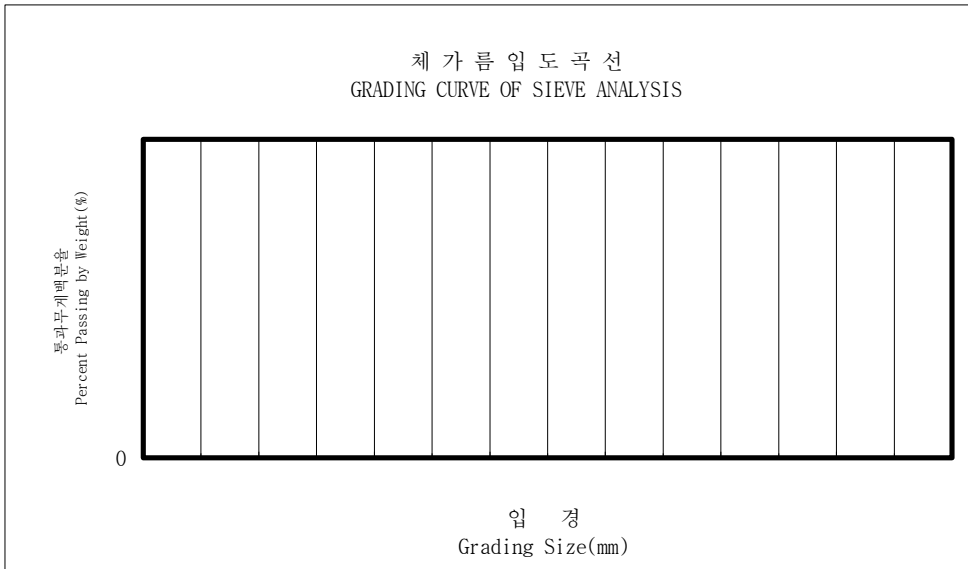
공사명:				시험완료일: 2015.05.30
시험번호:	토144 (NO.)	시료채취장소:	기술책임자: 박희석 박희석	
시료종류:	흙(노상)	시험 대상량 :	1 점	시 험 자: 김현호 김현호
시험접수일:	2015.05.20	시료 채취자 :	시료채취일:	

밀 도	Density	2.647	g/cm ³	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	8.6	(%)
액성한계	Liquid Limit	NP	(%)	노상토지지력비(CBR)	9.7	(%)	씻기시험(세립토비율)	21.2 (%)
소성한계	Plastic Limit	NP	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.921	g/cm ³	자연함수비	4.4 (%)

체가름통과율표
PERCENT PASSING OF
STEVIE ANALYSIS

체의크기 (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 토144

시험일자 : 2015.05.30

기술책임자 : 박희석 박희석

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김현호 김현호

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1141.3 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1100.1 TW: 180.2	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 41.2 Ws: 919.9	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 4.5	W:	W:
	WW: 1161.3 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1120.0 TW: 176.5	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 41.3 Ws: 943.5	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 4.4	W:	W:	
평균함수비 W(%)	4.4		
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 : 토144
 시 험 방 법 : KS F 2308:2006
 시 험 품 목 : 흙(노상)

시 험 일 : 2015.05.30
 기술책임자 : 박희석 박희석
 시 험 자 : 김현호 김현호

1. 비중병의 검정				
측 정 번 호	1	2	비고	
비 중 병 의 번 호	48	49		
비중병의 중량 : Wf (g)	44.331	43.237		
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	144.687	143.234		
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)	21.9	21.9		
$\frac{\text{온도 } T_x(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ①	0.999790	0.999790		
Wai - Wf (g) ②	100.356	99.997		
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ① × ② + Wf	144.666	143.213		
2. 비 중 시 험				
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	160.436	158.991		
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)	22.8	22.8		
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.302	25.321		
$T(\text{℃})\text{일 때의 흙의 비중} = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ (T℃)	2.654	2.653		
온도에 대한 물의 밀도(g/cm ³)	0.99758	0.99758		
$\text{흙의 밀도} = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ (g/cm ³)	2.648	2.647		
평 균 값	2.647		(g/cm ³)	

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토144

시 험 일 자: 2015.05.30

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 박희석 박희석

물 드 : 9
9

부 피 : 2214.078 cm³
2214.078 cm³

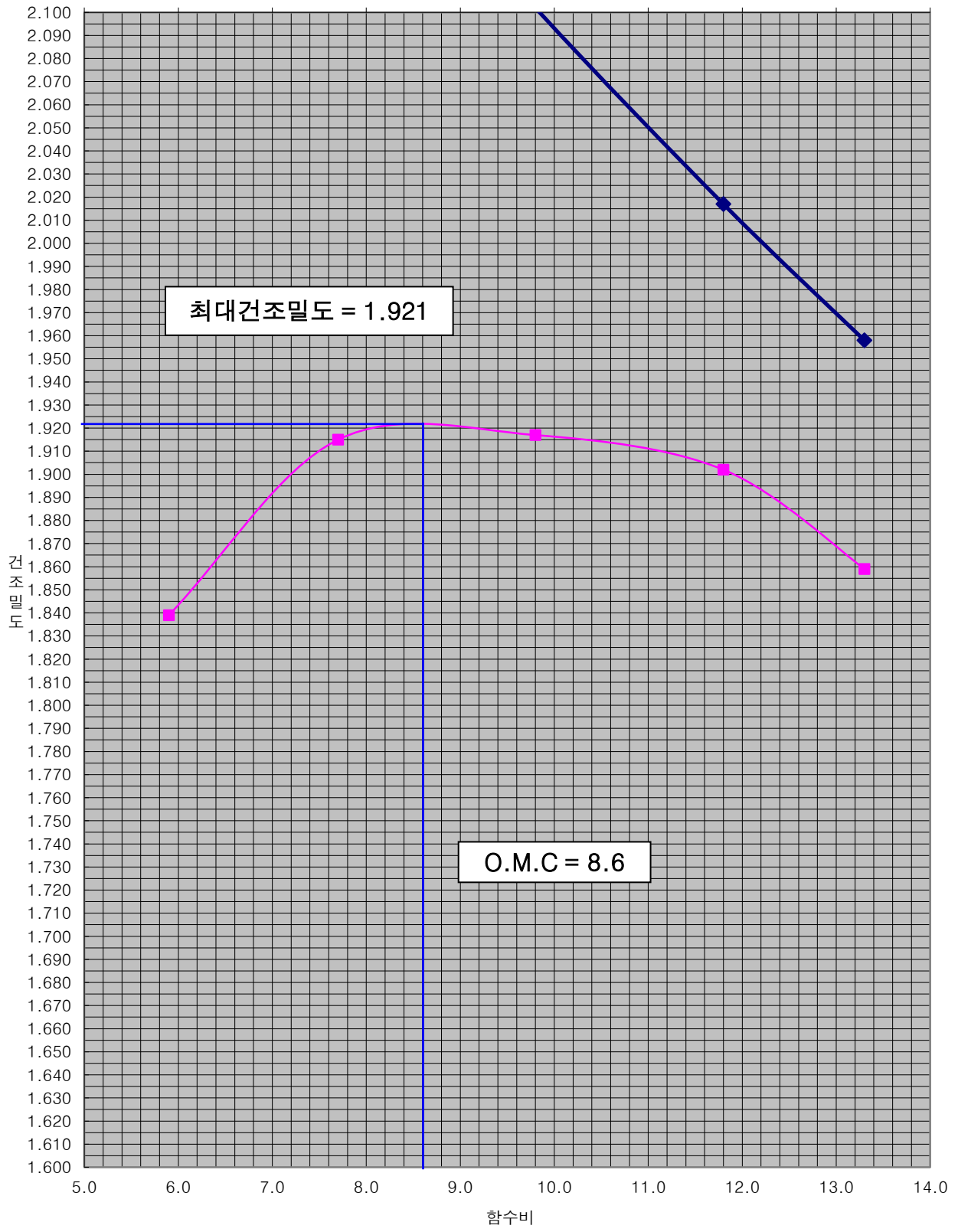
시 험 자 : 김현호 김현호

무게: 5892.9 g
5892.9 g

밀 도 : 2.647

(시료+몰드)무게(g)	1 10204.6	2 10460.1	3 10552.6
젖은시료무게(g)	4311.7	4567.2	4659.7
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	1.947	2.063	2.105
함 수 비 측 정	WW: 1182.1 DW: WW: 1100.1 DW: WW: 1004.6 DW:	WW: 1100.1 DW: WW: 1035.7 TW: 204.9 DW: 929.1 TW: 174.8	WW: 1004.6 DW: WW: 929.1 TW: 174.8
	DW: 1128.2 TW: 209.5 DW: 1035.7 TW: 204.9 DW: 929.1 TW: 174.8	DW: 1035.7 TW: 204.9 DW: 929.1 TW: 174.8	DW: 929.1 TW: 174.8
	Ww: 53.9 Ws: 918.7 W: 5.9	Ww: 64.4 Ws: 830.8 W: 7.8	Ww: 75.5 Ws: 754.3 W: 10.0
	WW: 1174.7 DW: WW: 1121.0 DW: WW: 1086.8 DW:	WW: 1121.0 DW: WW: 1053.8 TW: 172.5 DW: 1008.3 TW: 180.6	WW: 1086.8 DW: WW: 1008.3 TW: 180.6
	DW: 1121.3 TW: 209.2 DW: 1053.8 TW: 172.5 DW: 1008.3 TW: 180.6	DW: 1053.8 TW: 172.5 DW: 1008.3 TW: 180.6	DW: 1008.3 TW: 180.6
	Ww: 53.4 Ws: 912.1 W: 5.9	Ww: 67.2 Ws: 881.3 W: 7.6	Ww: 78.5 Ws: 827.7 W: 9.5
평균함수비 W(%)	5.9	7.7	9.8
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.839	1.915	1.917
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.290	2.199	2.102
(시료+몰드)무게(g)	4 10600.0	5 10555.9	
젖은시료무게(g)	4707.1	4663.0	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.126	2.106	
함 수 비 측 정	WW: 1048.0 DW: WW: 1033.0 DW:	WW: 1033.0 DW:	
	DW: 957.5 TW: 177.4 DW: 932.9 TW: 180.1	DW: 932.9 TW: 180.1	
	Ww: 90.5 Ws: 780.1 W: 11.6	Ww: 100.1 Ws: 752.8 W: 13.3	
	WW: 991.2 DW: WW: 1080.9 DW:	WW: 1080.9 DW:	
	DW: 907.8 TW: 206.2 DW: 976.1 TW: 187.3	DW: 976.1 TW: 187.3	
	Ww: 83.4 Ws: 701.6 W: 11.9	Ww: 104.8 Ws: 788.8 W: 13.3	
평균함수비 W(%)	11.8	13.3	
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.902	1.859	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.017	1.958	
비 고			

다 집 곡 선



—■— 다집곡선 —◆— 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

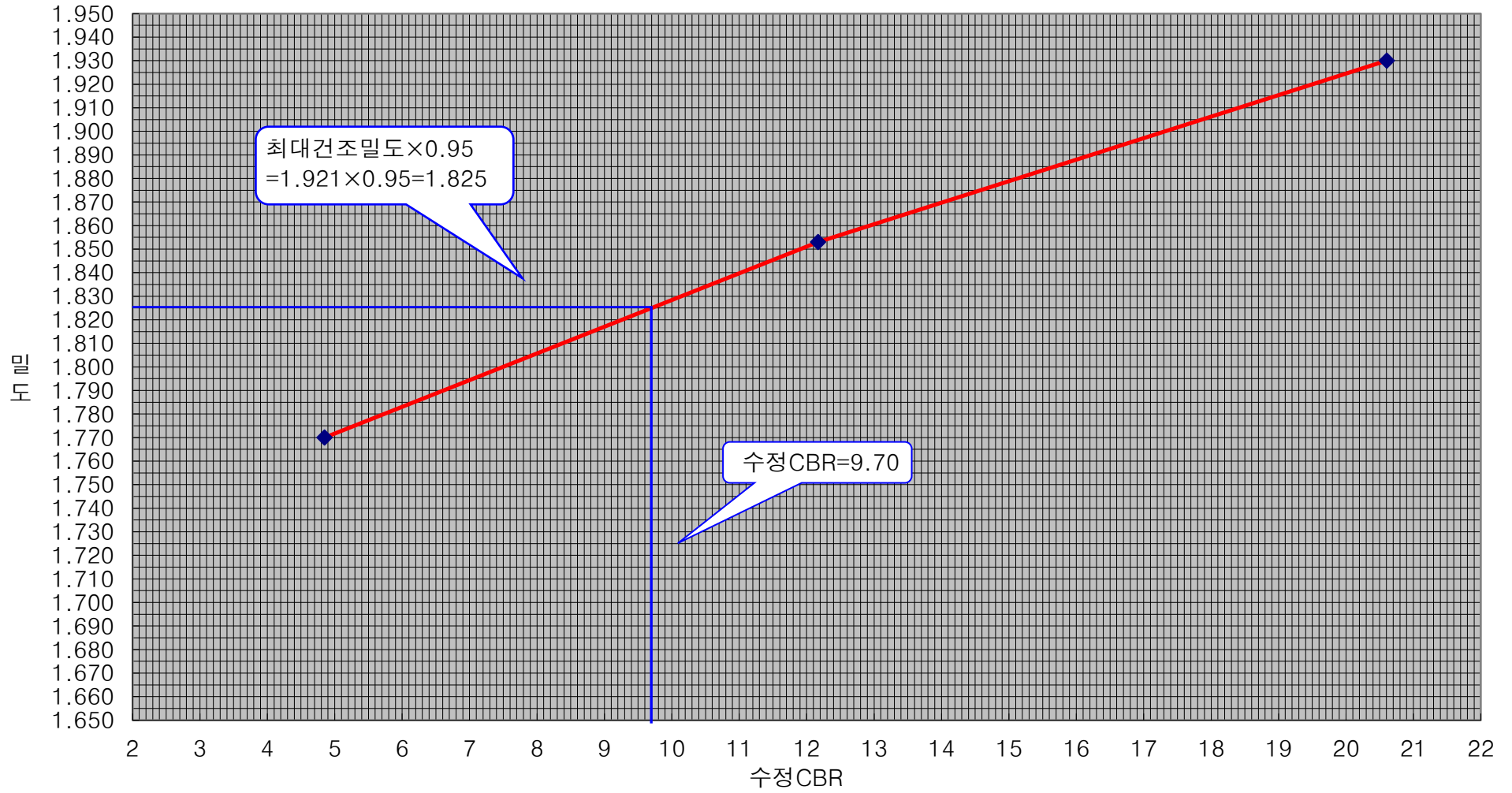
시 험 번 호 : 토144

서울특별시 품질시험소

층수 회 수	시험종목 몰드번호	(몰드+시 무 계 (g)	몰드무게 (g)	시료무게 (g)	몰드부 (cm ³)	젖은밀도 (g/cm ³)	함수비 (%)	마른밀도 (g/cm ³)	수정CBR (%)
3X17	73	8741.3	4510.2	4231.1	2201.72	1.922	8.6	1.770	5
3X42	74	9246.5	4820.8	4425.7	2199.21	2.012	8.6	1.853	12
3X92	75	9440.1	4835.6	4604.5	2196.71	2.096	8.6	1.930	21

1. 시 험 일 자 2015.05.30
 .
2. 기술책임자: 박희석 *박희석*
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 관입 시험

시험 번호 : 토144

시험 일자 : 2015.05.30

기술 감독자 : 박희석

시험자 : 김현호

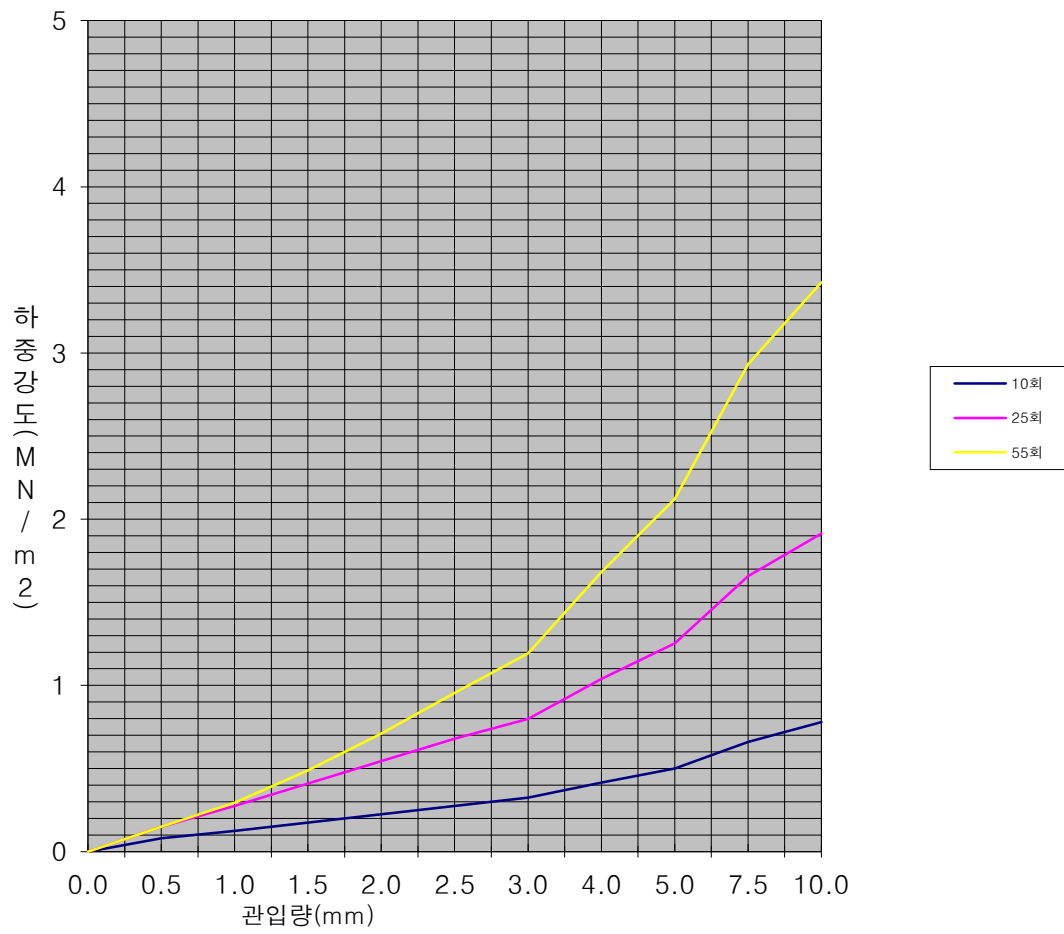
시료종류 : 흙(노상)

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
73	하중 (kg f)	0	16.0	25.0	35.0	45.0	55.0	65.0	83.0	100.0	132.0	156.0
	하중강도 (kg f/)	0	0.8	1.3	1.8	2.3	2.8	3.3	4.2	5.1	6.7	7.9
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.080	0.125	0.175	0.225	0.275	0.325	0.414	0.499	0.659	0.779
74	하중 (kg f)	0	30.0	55.0	82.0	109.0	136.0	160.0	208.0	251.0	332.0	383.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.5	2.8	4.2	5.6	6.9	8.2	10.6	12.8	16.9	19.5
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.150	0.275	0.409	0.544	0.679	0.799	1.039	1.253	1.658	1.913
75	하중 (kg f)	0	30.0	59.0	98.0	142.0	191.0	239.0	337.0	425.0	587.0	686.0
	하중강도 (kg f/)	0	1.5	3.0	5.0	7.2	9.7	12.2	17.2	21.7	29.9	35.0
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.150	0.295	0.489	0.709	0.954	1.193	1.683	2.122	2.931	3.426

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.3}{6.9} \times 100 = 4.0\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{0.7}{6.9} \times 100 = 9.8\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.0}{6.9} \times 100 = 13.8\%$

5.0mm	$\frac{0.5}{10.3} \times 100 = 4.8\%$
5.0mm	$\frac{1.3}{10.3} \times 100 = 12.2\%$
5.0mm	$\frac{2.1}{10.3} \times 100 = 20.6\%$

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2015.05.30

기술책임자 : 박희석 박희석

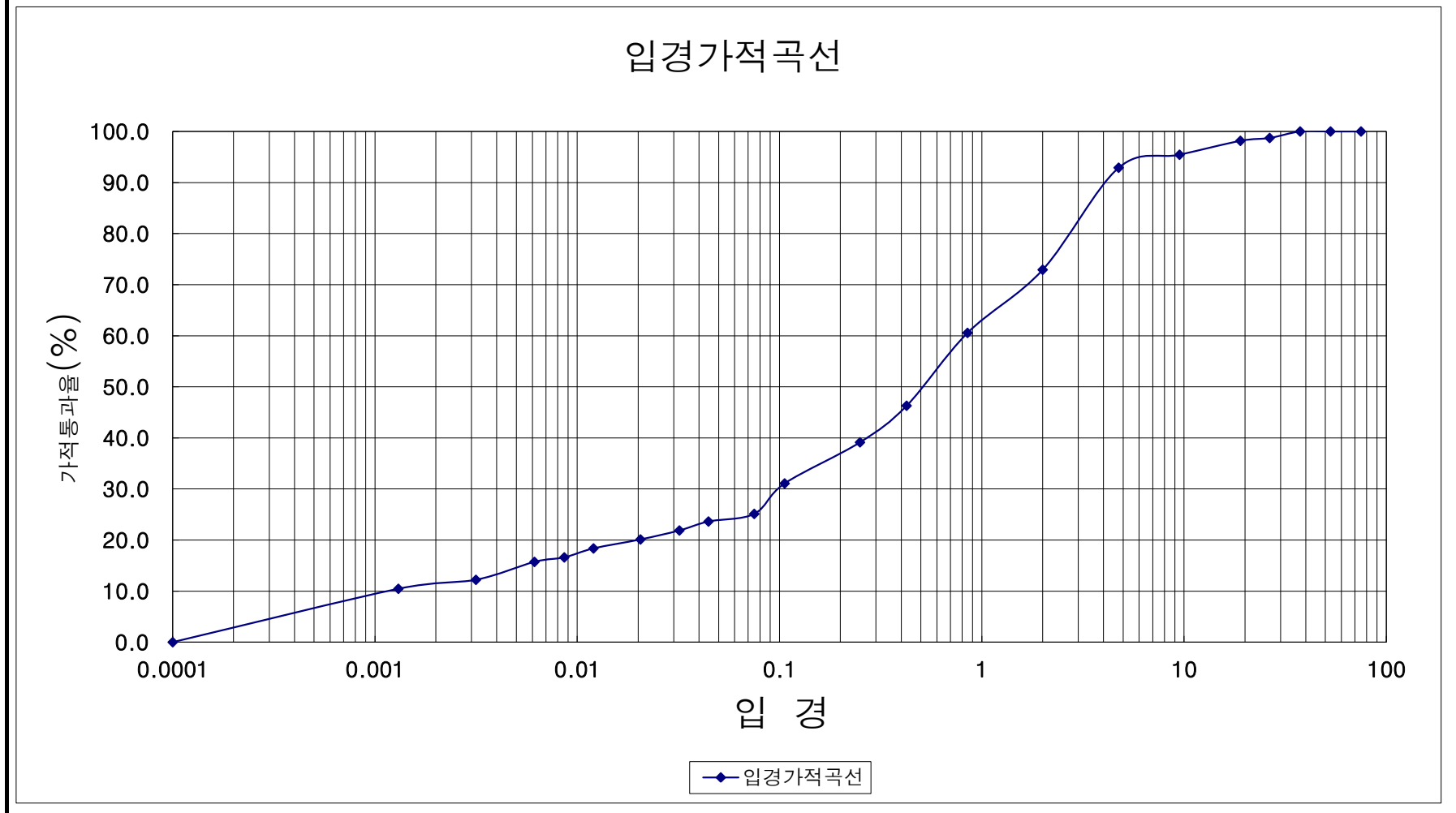
시 험 자 : 김현호 김현호

시 험 번 호 : 토144

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	98.7	98.2	95.4	92.9	72.9	60.6	46.3	39.1	31.1	25.1
비중계분	입 경(MM)	0.045	0.032	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	23.6	21.9	20.1	18.4	16.6	15.7	12.2	10.5	0				

2. 입경가적곡선



흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토144
 시험일자 : 2015.05.30

기술책임자 : 박희석 *박희석*
 시험자 : 김현호 *김현호*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3971.4 g	(W1+용기)무게	1,561.5 g
	용기무게	735.7 g	용기무게	735.7 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3235.7 g	W1	825.8 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 1082.6	WW 1014.1	WW
Dw 1032.3 Tw 205.4	Dw 967.9 Tw 208.1	Dw Tw
Ww 50.3 Ws 826.9	Ww 46.2 Ws 759.8	Ww Ws
W = 6.1%	W = 6.1%	W =
평균함수비 6.1%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W/(1+w)$ 3050.2
3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ 2224.4 g 2224.4
4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ 72.9% 62.9%
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	471.60	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
26.5mm	4	469.50	508.40	38.90	1.3%	1.3%	98.7%
19.0mm	5	456.80	473.70	16.90	0.6%	1.8%	98.2%
9.5mm	6	489.70	572.80	83.10	2.7%	4.6%	95.4%
4.75mm	7	524.00	601.50	77.50	2.5%	7.1%	92.9%
2.0mm	8	431.10	1040.50	609.40	20.0%	27.1%	72.9%

* 건조시료무게: 825.80 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토144

시료종류 : 흙노상

시험일 : 2015.05.30
 기술책임자 박희석
 시험자 : 김현호

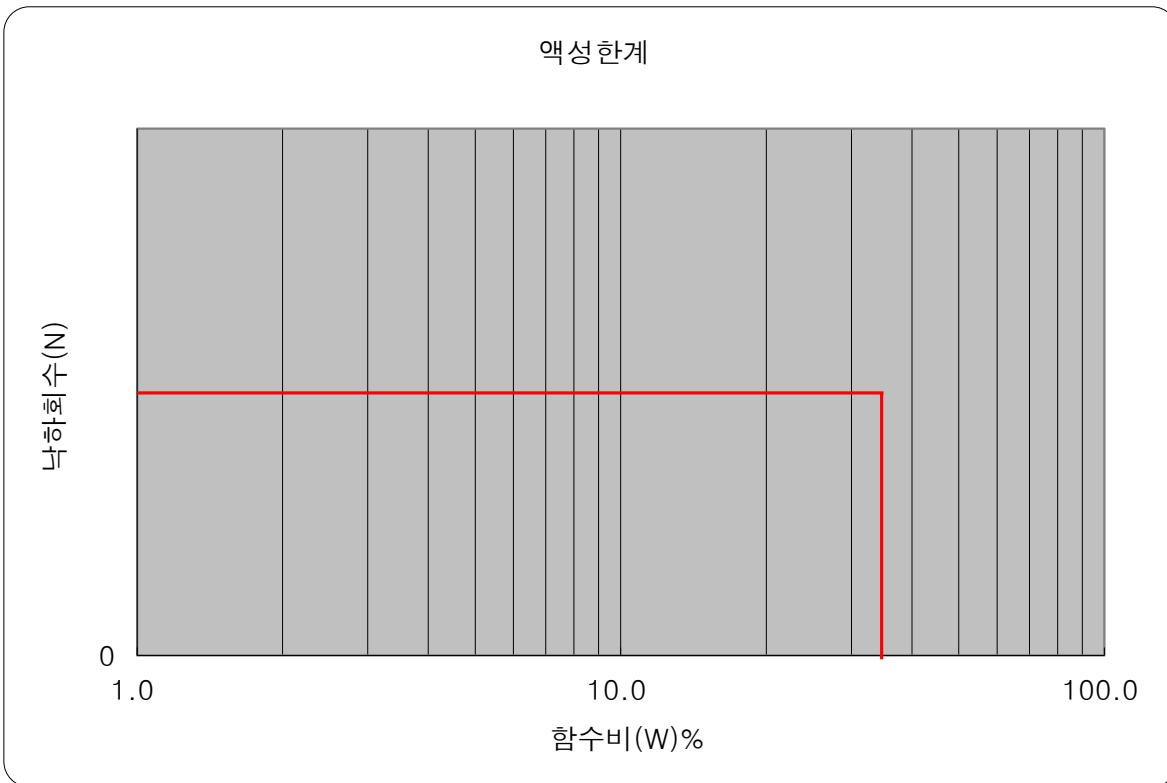
소성한계

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

시료형성 안됨

액성한계

시험횟수	1	2	
낙하횟수	17	33	
용기번호			
용기무게 + 젖은흙무게			
용기무게 + 마른흙무게			
물의무게	0	0	
용기무게			
마른시료무게	0	0	
함수비(%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!



시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!