

서울특별시품질시험소

우 137-140 서울시 서초구 우면동 15번지 / 전화 (02)3462-6718 ~ 9 / 전송 3462-6710
 처리부서 : 토질재료시험과(본관1층) 과장:김재승 , 담당:김득원

문서번호: 토질시험과 -

시행일자: 2016.7.

수 신 :

참 조 :

제 목 :

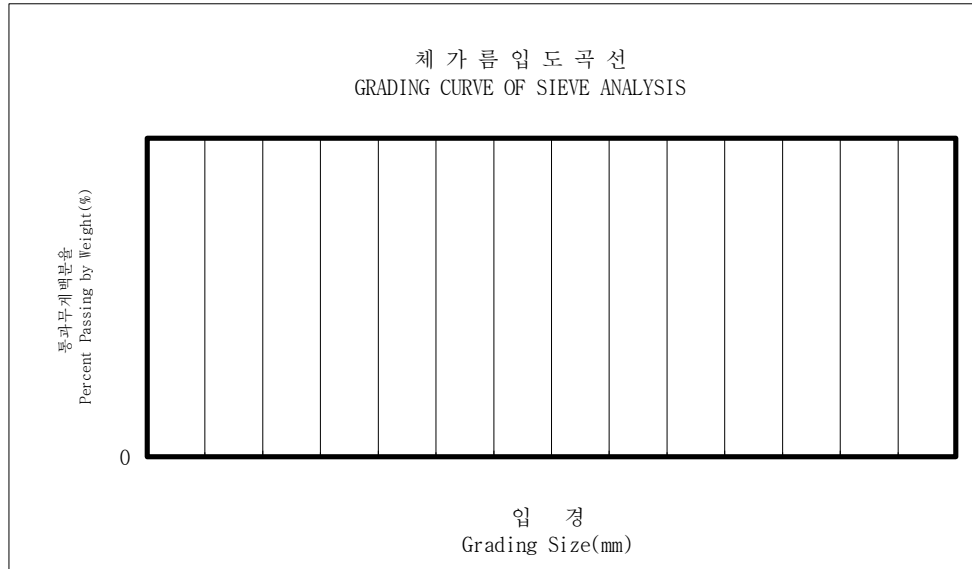
시 험 성 적 서

공 사 명: 시험완료일 : 2016.7.22.
 시험번호: **토218** (NO.) 시료채취장소: 기술책임자 : 이강일 *이강일*
 시료종류: 흙(성토용) 시험 대상량 : 1 점 시험 자 : 김득원 *김득원*
 시험접수일: 2016.7.13. 시료 채취자 : 시료채취일:

밀 도	Density	2.649	g/cm ³	소성지수 P.I	5.1	최적함수비 O.M.C	9.4	(%)
액성한계	liquid Limit	23.4	(%)	노상토지지력비(CBR)	15	씻기시험(세립토비율)	23.6	(%)
소성한계	Plastic Limi	18.3	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.935	자연함수비	12.9	(%)

체가름통과율표
 PERCENT PASSING OF
 SIEVE ANALYSIS

체 크기 (mm)	통 과 율 (%)
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 토218

시험 일자 : 2016.7.14.

기술책임자 : 이강일 *이강일*

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김득원 *김득원*

시 료 번 호	1			
함 수 비 측 정	WW: 1141.5 DW:	WW: DW:	WW: DW:	
	DW: 1035.3 TW: 177.1	DW: TW:	DW: TW:	
	Ww: 106.2 Ws: 858.2	Ww: Ws:	Ww: Ws:	
	W: 12.4	W:	W:	
	WW: 1180.0 DW:	WW: DW:	WW: DW:	
	DW: 1061.6 TW: 179.7	DW: TW:	DW: TW:	
	Ww: 118.4 Ws: 881.9	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
	W: 13.4	W:	W:	
	평균함수비 W(%)	12.9		
	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			

흙의 밀도 시험

시 험 번 호 : 토218

시 험 일 : 2016.7.15.

기술책임자 : 이강일 *이강일*

시 험 방 법 : KS F 2308:2006

시 험 자 : 김득원 *김득원*

1. 비중병의 검정			
측 정 번 호	1	2	비 고
비 중 병 의 번 호	23	24	
비중병의 중량 : Wf (g)	81.718	79.244	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	329.827	327.009	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(°C)	24.5	24.5	
$\frac{\text{온도 } T_x(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(^{\circ}\text{C}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ㉑	1.000070	1.000070	
Wai - Wf (g) ㉒	248.109	247.765	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ㉑ × ㉒ + Wf	329.844	327.026	
2. 비 중 시 험			
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	345.435	342.669	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(°C)	24.2	24.2	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.032	25.064	
T(°C)일 때의 흙의 비중($T^{\circ}\text{C} / T^{\circ}\text{C}$) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.651	2.660	
온도에대한 물의 밀도(g/cm³)	0.99734	0.99734	
흙 의 밀 도(g/cm³)	2.644	2.653	
평 균 값	2.649		(g/cm³)

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토218

시 험 일 자: 2016.7.15

기술책임자 : 이강일 *이강일*

시 험 방 법 : KS F 2312:2001

시 험 자 : 김득원 *김득원*

물 드 : 8
8

부 피 : 2206.55 cm³
2206.55 cm³

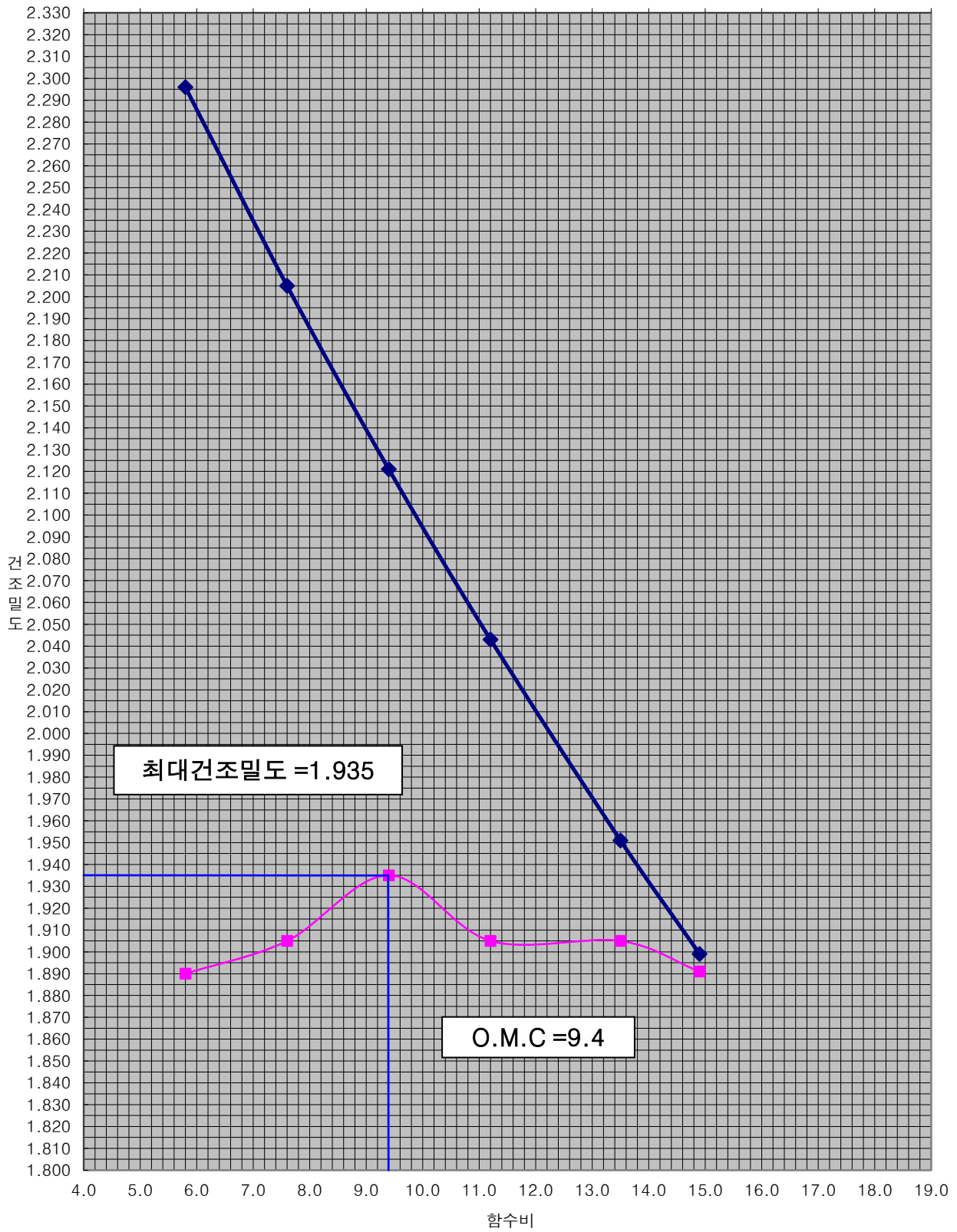
무게: 5967.1 g
5967.1 g

밀 도 : 2.649

(시료+몰드)무게(g)	1	10378.5	2	10489.3	3	10637.6
젖은시료무게(g)	4411.4		4522.2		4670.5	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	1.999		2.049		2.117	
함 수 비 측 정	WW:	1160.6	DW:	1413.7	WW:	1488.2
	DW:	1107.8	TW:	206.2	DW:	1379.4
	Ww:	52.8	Ws:	901.6	Ww:	108.8
	W:	5.9	W:	7.4	W:	9.3
	WW:	1332.6	DW:	1478.2	WW:	1612.3
DW:	1270.7	TW:	180.1	DW:	1490.4	
Ww:	61.9	Ws:	1090.6	Ww:	121.9	
W:	5.7	W:	7.8	W:	9.4	
평균함수비 W(%)	5.8		7.6		9.4	
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.890		1.905		1.935	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.296		2.205		2.121	
(시료+몰드)무게(g)	4	10641.2	5	10736.9	6	10761.3
젖은시료무게(g)	4674.1		4769.8		4794.2	
젖은밀도 Y t(g/cm ³)	2.118		2.162		2.173	
함 수 비 측 정	WW:	1353.2	DW:	1410.2	WW:	1389.4
	DW:	1235.3	TW:	177.9	DW:	1238.4
	Ww:	117.9	Ws:	1057.4	Ww:	151
	W:	11.1	W:	13.5	W:	14.6
	WW:	1411.2	DW:	1326.4	WW:	1342.7
DW:	1285.7	TW:	179.8	DW:	1191.5	
Ww:	125.5	Ws:	1105.9	Ww:	151.2	
W:	11.3	W:	13.5	W:	15.1	
평균함수비 W(%)	11.2		13.5		14.9	
건조밀도 Y d(g/cm ³)	1.905		1.905		1.891	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.043		1.951		1.899	

비	고			
---	---	--	--	--

다짐 곡 선



■ 다짐곡선
 ◆ 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토218

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	31	9942.8	5588.2	4354.6	2214.43	1.966	9.4	1.797	8
3X42	32	10317.8	5704.3	4613.5	2204.43	2.093	9.4	1.913	27
3X92	33	10489.6	5709.7	4779.9	2210.02	2.163	9.4	1.977	38

1. 시 험 일 자 2016.7.18.

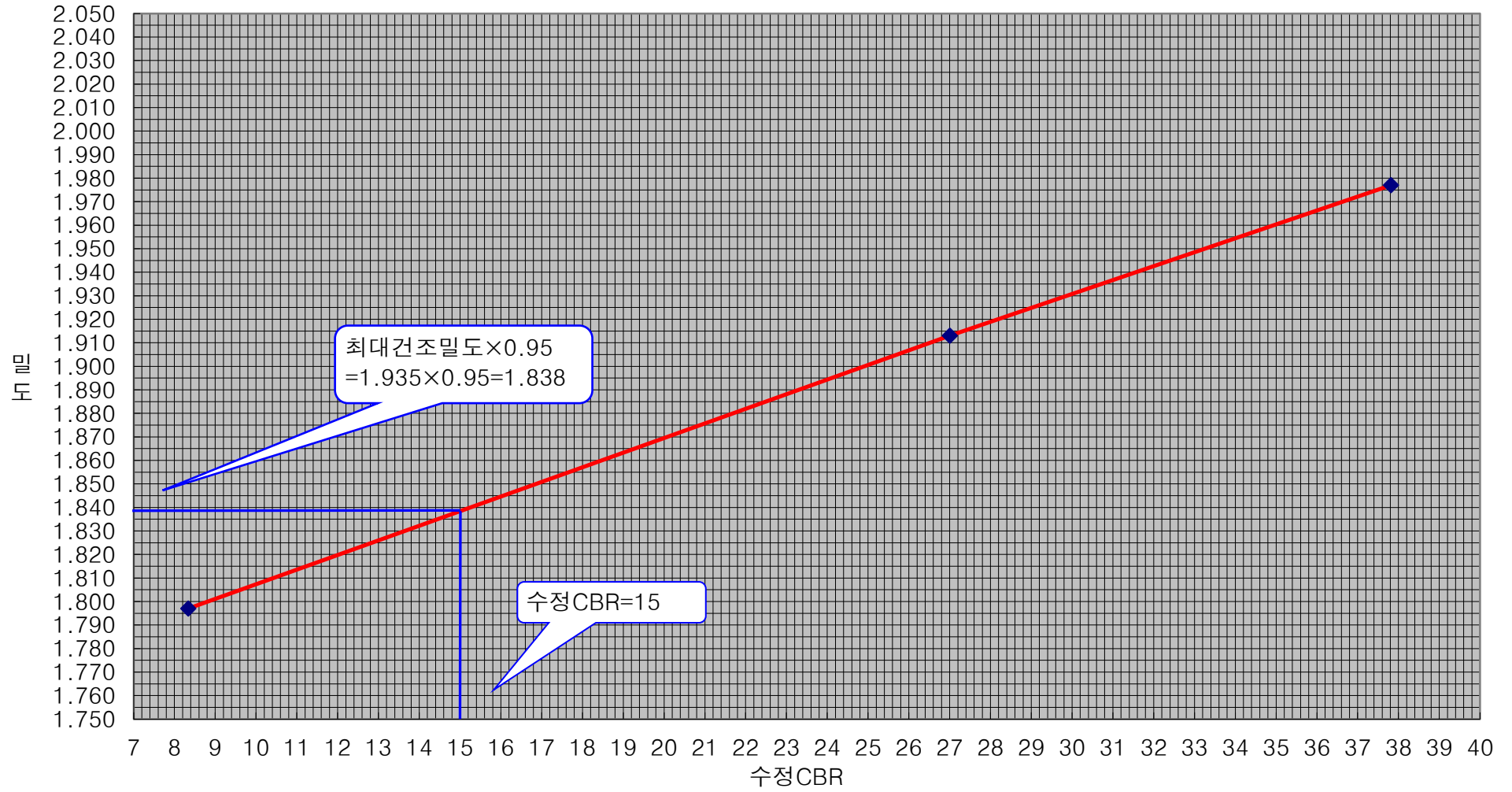
2. 기술책임자 : 이강일 *이강일*

3. 시 험 자 김득원 *김득원*

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 : 토218

시 험 일 : 2016.7.22.

기 술 책 임 자: 이강일 *이강일*

시 험 자 : 김득원 *김득원*

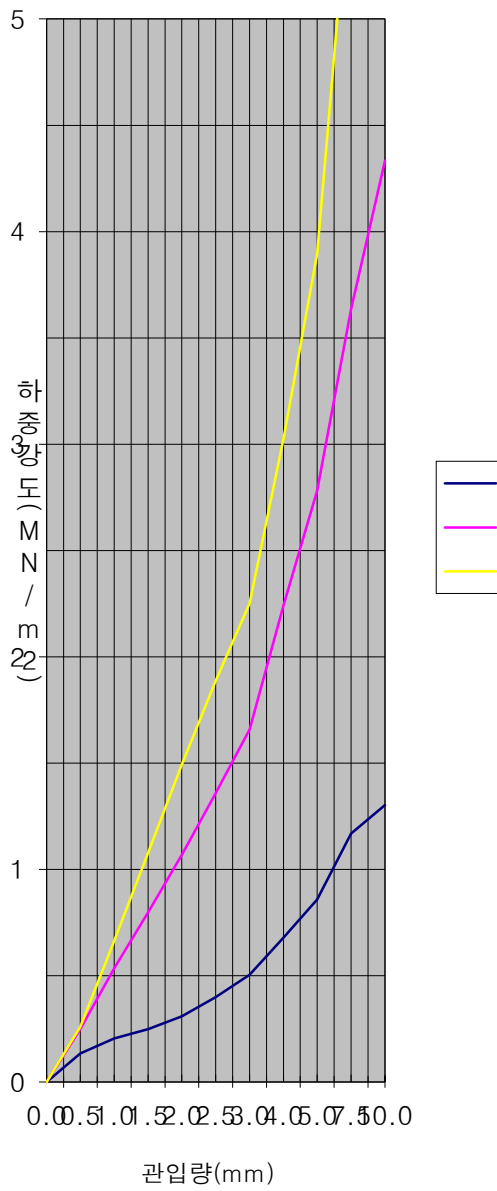
시 료 종 류 : 흙(성토용)

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
17	하 중 (kg f)	0	27.0	41.0	50.0	62.0	80.0	101.0	136.0	172.0	234.0	261.0
	하중강도 (kg f/	0	1.4	2.1	2.5	3.2	4.1	5.1	6.9	8.8	11.9	13.3
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.135	0.205	0.250	0.310	0.399	0.504	0.679	0.859	1.169	1.303
42	하 중 (kg f)	0	50.0	107.0	160.0	214.0	272.0	332.0	449.0	557.0	728.0	868.0
	하중강도 (kg f/	0	2.5	5.5	8.2	10.9	13.9	16.9	22.9	28.4	37.1	44.2
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.250	0.534	0.799	1.069	1.358	1.658	2.242	2.781	3.635	4.334
92	하 중 (kg f)	0	52.0	133.0	216.0	299.0	378.0	451.0	606.0	780.0	1152.0	1435.0
	하중강도 (kg f/	0	2.6	6.8	11.0	15.2	19.3	23.0	30.9	39.7	58.7	73.1
	하중강도 (MN/m ²)	0	0.260	0.664	1.079	1.493	1.888	2.252	3.026	3.895	5.753	7.166

17 회	(2.5mm)	$\frac{0.4}{6.9} \times 100 = 5.8\%$
42 회	(2.5mm)	$\frac{1.4}{6.9} \times 100 = 19.7\%$
92 회	(2.5mm)	$\frac{1.9}{6.9} \times 100 = 27.4\%$

5.0mm	$\frac{0.9}{10.3} \times 100 = 8.3\%$
5.0mm	$\frac{2.8}{10.3} \times 100 = 27.0\%$
5.0mm	$\frac{3.9}{10.3} \times 100 = 37.8\%$

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2016.7.18.

기술책임자 : 이강일 이강일

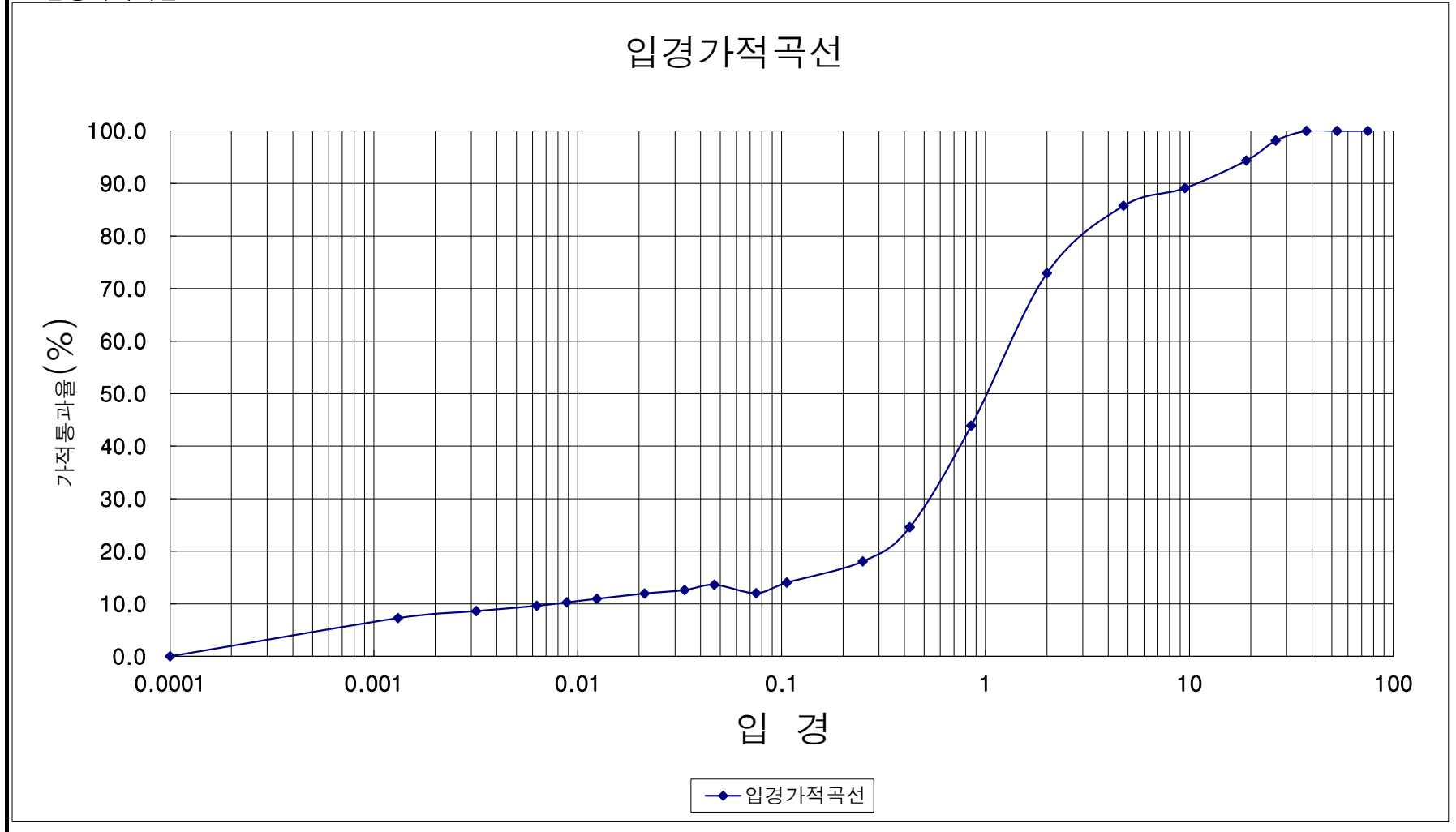
시 험 자 : 김득원 김득원

시 험 번 호 : 토218

1. 체분석.비중계분석 시험결과표

체 분석	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	98.2	94.4	89.1	85.8	72.9	43.9	24.6	18.1	14.0	12.0
비중계분	입 경 (MM)	0.047	0.033	0.021	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율 (%)	13.6	12.6	12.0	11.0	10.3	9.6	8.6	7.3	0				

2. 입경가적곡선



흙의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토218
 시험일자 : 2016.7.14.

기술책임자 : 이강일 *이강일*
 시험자 : 김득원 *김득원*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3595.8 g	(W1+용기)무게	2,273.3 g
	용기무게	568.5 g	용기무게	1,535.9 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	3027.3 g	W1	737.4 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	NO
WW 598.8	WW 548.4	WW
Dw 559.8 Tw 209.6	Dw 511.2 Tw 174.8	Dw Tw
Ww 39.0 Ws 350.2	Ww 37.2 Ws 336.4	Ww Ws
W = 11.1%	W = 11.1%	W =
평균함수비 11.1%		

2. 전체건조시료무게(W0) = $W / (1+w)$ = 2724.9

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ = 1987.5 g 1987.5

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ = 72.9%

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	519.40	49.90	1.8%	1.8%	98.2%
19.0mm	5	456.80	560.40	103.60	3.8%	5.6%	94.4%
9.5mm	6	489.70	632.70	143.00	5.2%	10.9%	89.1%
4.75mm	7	524.00	615.40	91.40	3.4%	14.2%	85.8%
2.0mm	8	431.10	780.60	349.50	12.8%	27.1%	72.9%

* 건조시료무게: 737.40 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토218
 시료종류 : 흙(성토용)

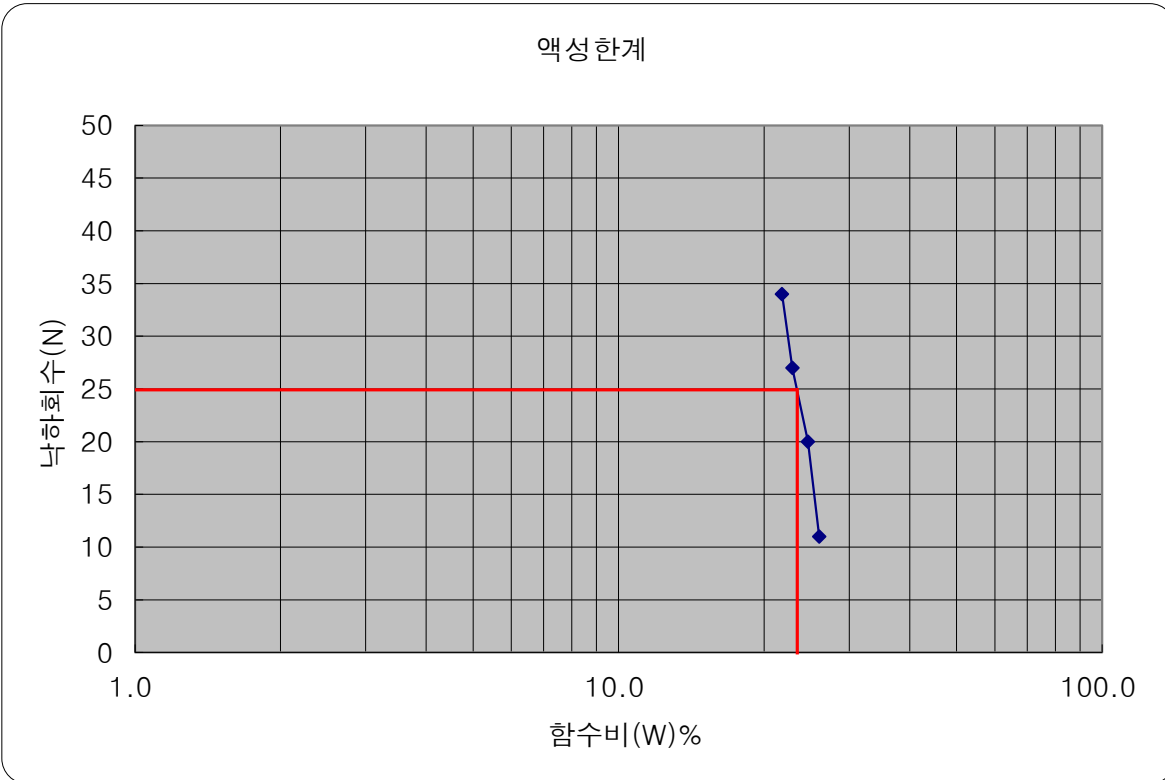
시험일 : 2016.7.22
 기술책임자 : 이강일 *이강일*
 시험자 : 김득원 *김득원*

소성한계

시험횟수	1	2	3
용기번호			
용기무게+젖은흙무게	182.5	208.6	
용기무게+마른흙무게	182.2	208.2	
물의무게	0.3	0.4	0
용기무게	180.4	206.2	
마른시료무게	1.8	2	0
함수비	17%	20%	18.3%

액성한계

시험횟수	1	2	3	4	5
낙하횟수	11	20	27	34	
용기번호					
용기무게 + 젖은흙무게	253.1	211.4	219.3	250.2	
용기무게 + 마른흙무게	243.3	204.7	212	239.1	
물의무게	9.8	6.7	7.3	11.1	0
용기무게	205.6	177.5	180.1	188.1	
마른시료무게	37.7	27.2	31.9	51	0
함수비(%)	26.0	24.6	22.9	21.8	23.4



시험성과

소성지수	액성한계	소성한계
5.1	23.4%	18.3%