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: 2014.11. .

수 신 :

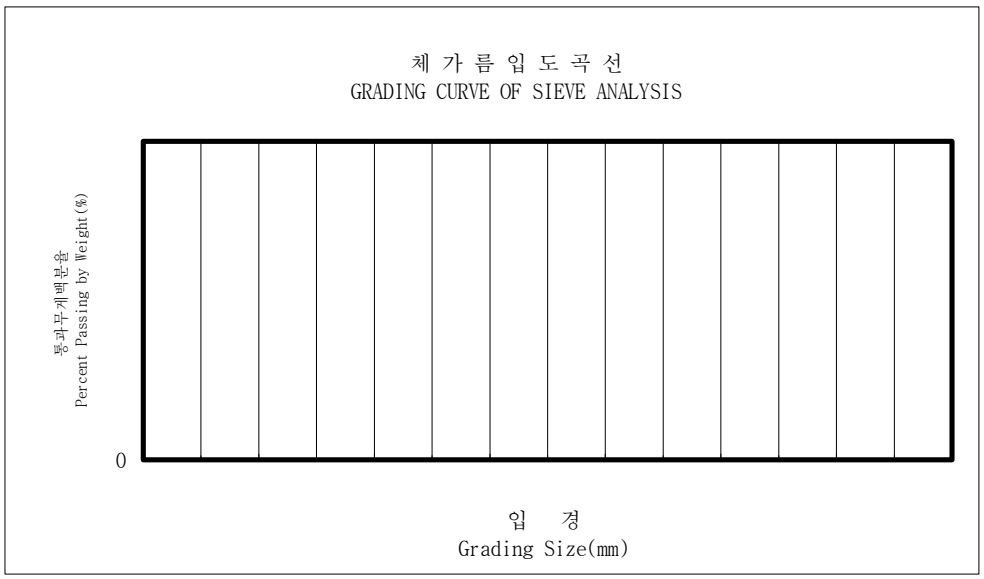
참 조 :

제 목 :

시 험 성 적 서

공 사 명:				시험완료일:	2014.11.11
시험번호:	토433 (NO.)	시료채취장소:		기술책임자:	오화철
시료종류:	흙(되메우기)	시험 대상량 :	1 점	시 험 자:	김현호
시험접수일:	2014.11.06	시료 채취자 :		시료채취일:	

밀 도	Density	2.711	g/㎤	소성지수 P.I	7.8		최적함수비 O.M.C	10.3 (%)
액성한계	Liquid Limit	28.2%	(%)	노상토지지력비(CBR)	항목없음	(%)	씻기시험(세립토비율)	52.0 (%)
소성한계	Plastic Limit	20.3%	(%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	1.924	g/㎤	자연함수비	19.0 (%)



체가름통과율표
PERCENT PASSING OF SIEVE ANALYSIS

체의크기 (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

흙의 씻기시험

시험번호 : 토433

시험방법 : KS F 2309:2004

시험일자 : 2014.11.11
기술책임자 : 오화철
시 험 자 : 김현호

번 호	씻기전의 건조무게(g)	씻은후의 건조무게(g)		손실량(g)	0.08mm체 통과량(%)
	B	C			A
		팬+노건조	팬무게	B - C	$\frac{B-C}{B} X\ 100$
	2510.0	2698.9	1495.1		
			1203.8	1306.2	52.0%

함 수 량 시 험 표

지 시 번 호 : 토433

시험일자 : 2014.11.11

기술책임자 : 오화철

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김현호

시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1190.9 DW: DW: 1029.7 TW: 177.4 Ww: 161.2 Ws: 852.3 W: 18.9 WW: 1211.7 DW: DW: 1050.8 TW: 204.9 Ww: 160.9 Ws: 845.9 W: 19.0	WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W: WW: DW: DW: TW: Ww: 0 Ws: W:	WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W: WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W:
평균함수비 W(%)	19.0		
시 료 번 호			
함 수 비 측 정	WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W: WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W:	WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W: WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W:	WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W: WW: DW: DW: TW: Ww: Ws: W:
평균함수비 W(%)			
비 고			

흙의 밀도 시험

시 험 번 호 : 토433 시 험 일 : 2014.11.11

기술책임자 : 오화철

시 험 방 법 : KS F 2308:2006 시 험 자 : 김현호

1. 비중병의 검정

측 정 번 호	1	2	비 고
비 중 병 의 번 호	1	2	
비중병의 중량 : Wf (g)	58.556	59.711	
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	186.375	186.912	
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)	19.2	19.2	
온도 Tx(℃) 일 때 물의 밀도 ⓐ 온도 Ti(℃) 일 때 물의 밀도	1.000200	1.000200	
Wai - Wf (g) ⓑ	127.819	127.201	
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ⓐ × ⓑ + Wf	186.401	186.937	

2. 비 중 시 험

비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	202.441	202.944	
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)	19.2	19.2	
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.363	25.349	
T(℃)일 때의 흙의 비중(T℃ / T℃) $= \frac{Wo}{Wo + (Wax - Wb)}$	2.721	2.713	
온도에대한 물의 밀도(g/㎤)	0.99797	0.99797	
흙 의 밀 도(g/㎤)	2.715	2.708	
평 균 값	2.711 (g/㎤)		

다 짐 시 험

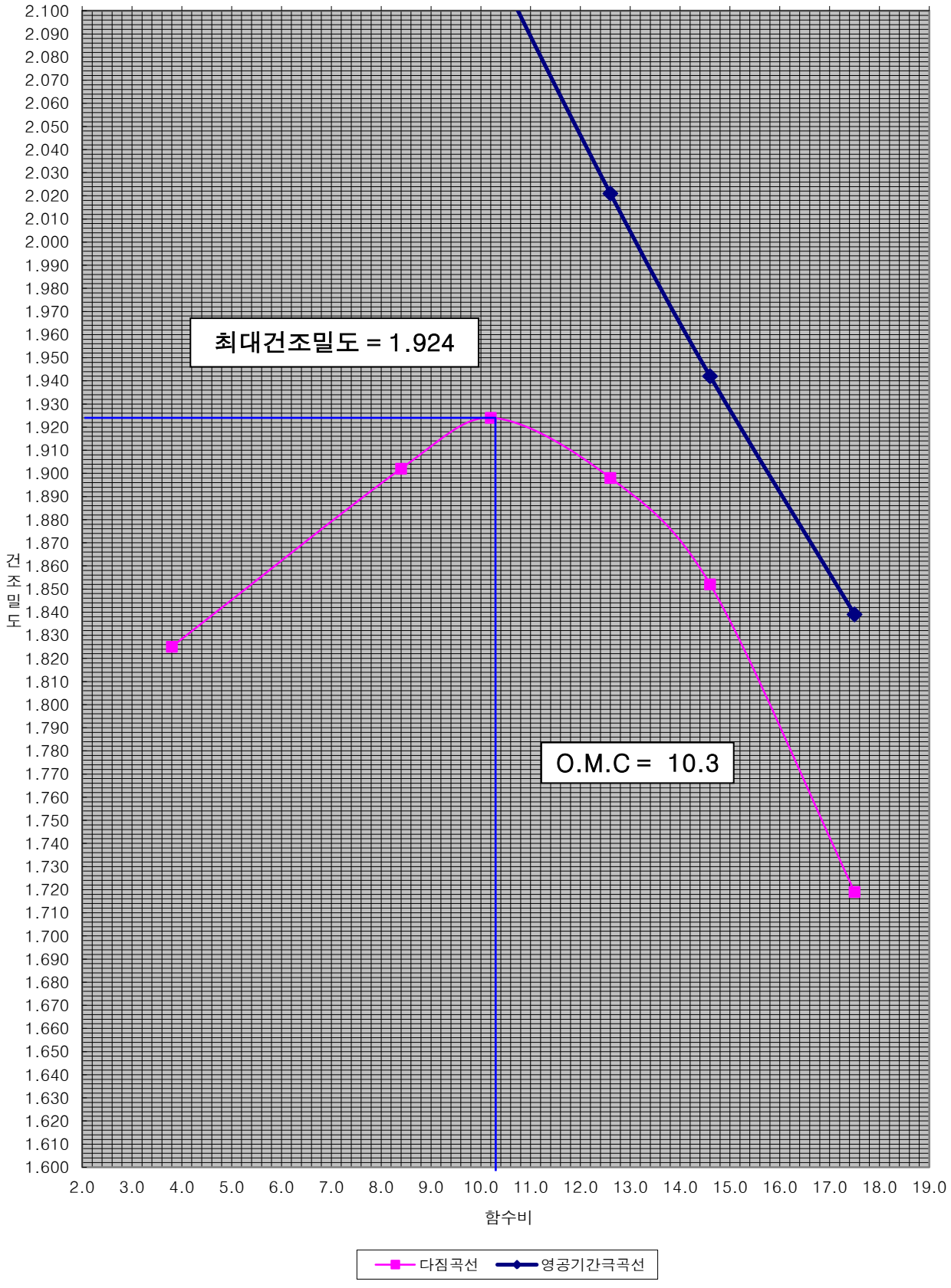
지 시 번 호 : 토433

시 험 일 자: 2014.11.11
기술책임자 : 오화철
시 험 자 : 김현호

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D
몰 드 : 9 부 피 : 2214.078 ㎤ 무게: 5892.9 g
9 2214.078 ㎤ 5892.9 g
밀 도 : 2.711

(시료+몰드)무게(g)	1	10087.7			2	10458.3			3	10587.5		
젖은시료무게(g)		4194.8				4565.4				4694.6		
젖은밀도 γt(g/㎤)		1.895				2.062				2.120		
함 수 비 측 정	WW:	1112.4	DW:		WW:	1346.4	DW:		WW:	1414.1	DW:	
	DW:	1078.4	TW:	175.2	DW:	1255.5	TW:	169.8	DW:	1300.0	TW:	176.3
	Ww:	34.0	Ws:	903.2	Ww:	90.9	Ws:	1085.7	Ww:	114.1	Ws:	1123.7
			W:	3.8			W:	8.4			W:	10.2
	WW:	1262.6	DW:		WW:	1370.5	DW:		WW:	1318.2	DW:	
	DW:	1224.9	TW:	207.4	DW:	1279.3	TW:	177	DW:	1215.9	TW:	209.6
	Ww:	37.7	Ws:	1017.5	Ww:	91.2	Ws:	1102.3	Ww:	102.3	Ws:	1006.3
			W:	3.7			W:	8.3			W:	10.2
평균함수비 W(%)		3.8				8.4				10.2		
건조밀도 γd(g/㎤)		1.825				1.902				1.924		
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도(g/㎤)		2.458				2.208				2.124		
(시료+몰드)무게(g)	4	10625.4			5	10591.4			6	10363.9		
젖은시료무게(g)		4732.5				4698.5				4471.0		
젖은밀도 γt(g/㎤)		2.137				2.122				2.019		
함 수 비 측 정	WW:	1215.1	DW:		WW:	1230.2	DW:		WW:	1242.6	DW:	
	DW:	1102.0	TW:	193.5	DW:	1097.0	TW:	180.1	DW:	1082.1	TW:	174.8
	Ww:	113.1	Ws:	908.5	Ww:	133.2	Ws:	916.9	Ww:	160.5	Ws:	907.3
			W:	12.4			W:	14.5			W:	17.7
	WW:	1322.1	DW:		WW:	1205.0	DW:		WW:	1224.0	DW:	
	DW:	1191.7	TW:	174.9	DW:	1075.5	TW:	197.4	DW:	1073.9	TW:	203.7
	Ww:	130.4	Ws:	1016.8	Ww:	129.5	Ws:	878.1	Ww:	150.1	Ws:	870.2
			W:	12.8			W:	14.7			W:	17.2
평균함수비 W(%)		12.6				14.6				17.5		
건조밀도 γd(g/㎤)		1.898				1.852				1.719		
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도(g/㎤)		2.021				1.942				1.839		
비 고												

다 짐 곡 선



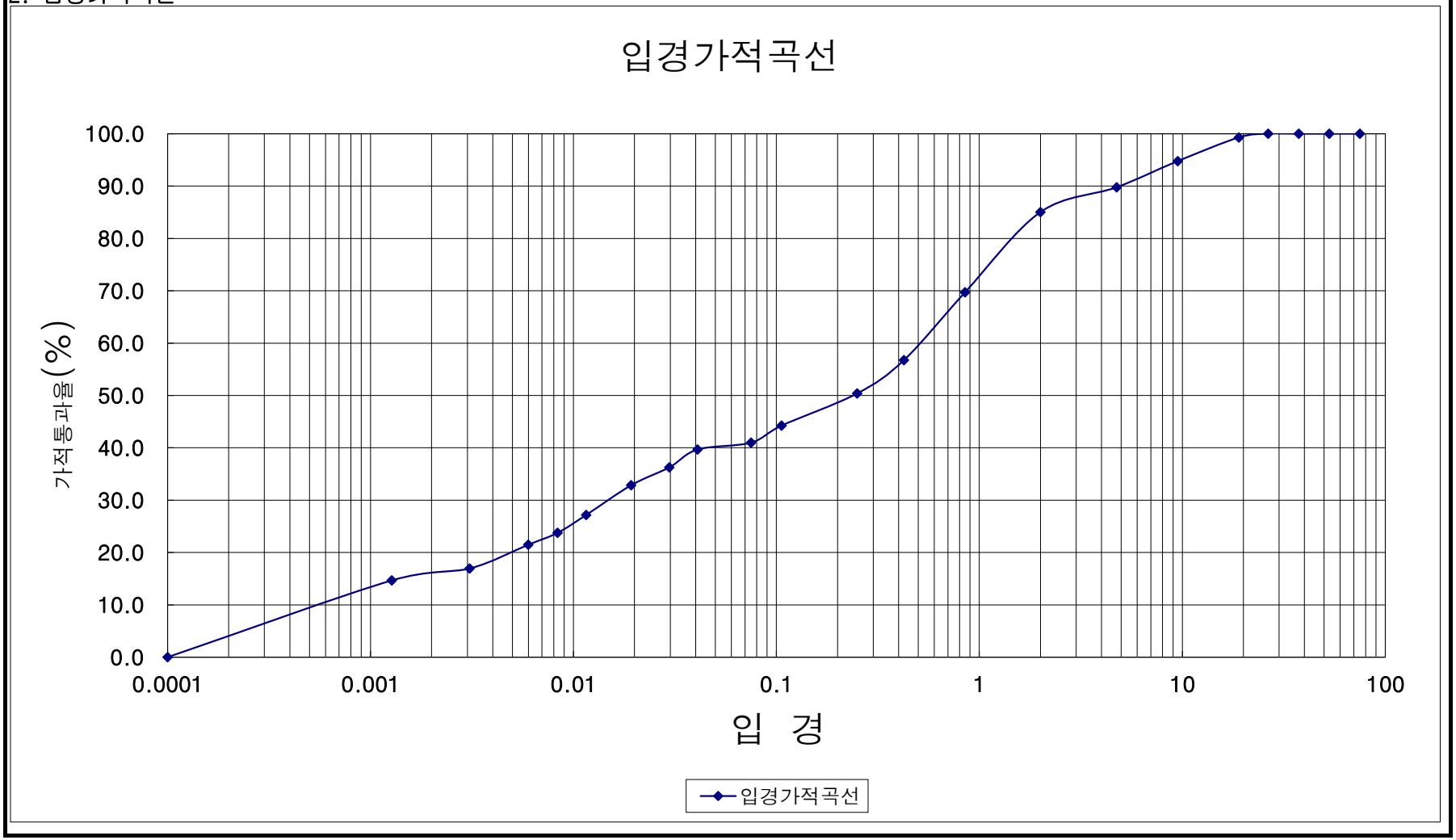
흙의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.11.11
기술책임자 : 오화철
시 험 자 : 김현호
시 험 번 호 : 토433

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	94.8	89.8	85.0	69.7	56.7	50.4	44.2	41.0
비중계분석	입 경(MM)	0.041	0.030	0.019	0.012	0.008	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율(%)	39.7	36.3	32.8	27.2	23.8	21.5	16.9	14.7	0				

2. 입경가적곡선



흙의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토433 기술책임자 : 오화철

시험일자 : 2014.11.11 시 험 자 : 김현호

시료조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	3522.0 g	(W1+용기)무게	1,104.8 g
	용기무게	750.8 g	용기무게	750.8 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	2771.2 g	W1	354.0 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO	1			NO	2			NO			
WW	408.2			WW	361.3			WW			
Dw	373.3	Tw	172.3	Dw	336.9	Tw	193.5	Dw		Tw	
Ww	34.9	Ws	201.0	Ww	24.4	Ws	143.4	Ww		Ws	
	W =	17.4%			W =	17.0%			W =		

평균함수비 17.2%

2. 전체건조시료무게(WO) = W/(1+w) 2364.7

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= W2=WO-W1 2010.7 g 2010.7

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= W2/WO 85.0%

5. 2mm체에 남은 시료의 체분석

계산법		1	2	1	2=1/WO		
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	469.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
19.0mm	5	456.80	473.80	17.00	0.7%	0.7%	99.3%
9.5mm	6	489.70	596.50	106.80	4.5%	5.2%	94.8%
4.75mm	7	524.00	642.10	118.10	5.0%	10.2%	89.8%
2.0mm	8	431.10	543.20	112.10	4.7%	15.0%	85.0%

* 건조시료무게: 354.00 g

흙의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

시험번호:토433 기술책임자 : 오화철

시험일자:2014.11.11 시 험 자 : 김현호

(공기건조시료+용기)무게 : 115.07 g

용기무게 : g

공기건조시료무게 W_3 : 115.07 g

건조시료무게 : $Ws=100W_3/(100+w)$: 114.85 g

흙의함수비(w) : 19.0%

흙의밀도 (Gs) : 2.711

소성지수 (PI) : N.P

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율: 85.0%

1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1				NO : 2				NO : 3			
WW =	1190.9			WW =	1211.7			WW =			
DW =	1029.7	Tw =	177.4	DW =	1050.8	Tw =	204.9	DW =		Tw =	
Ww =	161.2	Ws =	852.3	Ww =	160.9	Ws =	845.9	Ww =		Ws =	
	w =	18.9%			w =	19.0%			w =		

평균함수비 : 19.0%

2. 비중계 시험

측정시간	경과시간 t(min)	비중계읽음		최대입경D(mm)의결정					측정시수온	보정계수F	r'+F	가적통과율	보정가적통과
		소수부분	r'	유효깊이L(mm)	L/ t	√L/t	√(30n)/g(rs-rw)	최대입경D(mm)					
10:46	1	0.0320	0.0320	107.5	107.5	10.3674	0.0039	0.0409	25	0.0020	0.0340	46.8%	39.7%
10:47	2	0.0290	0.0290	113.3	56.6	7.5261	0.0039	0.0297	25	0.0020	0.0310	42.7%	36.3%
10:50	5	0.0260	0.0260	119.1	23.8	4.8803	0.0039	0.0192	25	0.0020	0.0280	38.6%	32.8%
11:00	15	0.0210	0.0210	128.8	8.6	2.9299	0.0039	0.0115	25	0.0020	0.0230	31.7%	27.2%
11:15	30	0.0180	0.0180	134.6	4.5	2.1179	0.0039	0.0083	25	0.0020	0.0200	27.5%	23.8%
11:45	60	0.0160	0.0160	138.4	2.3	1.5189	0.0039	0.0060	25	0.0020	0.0180	24.8%	21.5%
14:45	240	0.0120	0.0120	146.2	0.6	0.7804	0.0039	0.0031	25	0.0020	0.0140	19.3%	16.9%
10:45	1440	0.0100	0.0100	150.0	0.1	0.3228	0.0039	0.0013	25	0.0020	0.0120	16.5%	14.7%

메니스커스의 보정 (Cm) : 0.0009

Ws/V (g/㎤) : 현탁액 1mℓ 당 건조시료무게

1/(Ws/V)= 8.71 ㎤/g Gs/(Gs-0.99678)*rw 1.581 g/㎤

I1:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.000까지의길이(mm) 107.59

I2:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.050까지의길이(mm) 10.87

Lb : 부표 구부의 길이(mm) 136.84

Vb : 부표 구부의 부피(㎤) 57.50

A : 메스실린더의 단면적(㎠) 58.84

3. 체가름

계산법		1	2	3=2-1	4=3/Ws	5	6	7=6*P2.0
체	용기번호	용기무게	남은시료+용기무게g	남은시료 무게g	잔유율	가적잔유율	가적통과율	보정가적 통과율
0.85mm(NO.20)	1	437.4	458.1	20.70	18.0%	18.0%	82.0%	69.7%
0.425mm(NO.40)	2	377.1	394.6	17.50	15.2%	33.3%	66.7%	56.7%
0.25mm(NO.60)	3	388.9	397.5	8.60	7.5%	40.7%	59.3%	50.4%
0.106mm(NO.140)	4	346.1	354.4	8.30	7.2%	48.0%	52.0%	44.2%
0.075mm(NO.200)	5	356.5	360.9	4.40	3.8%	51.8%	48.2%	41.0%

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토433
시료종류 : 흙노상

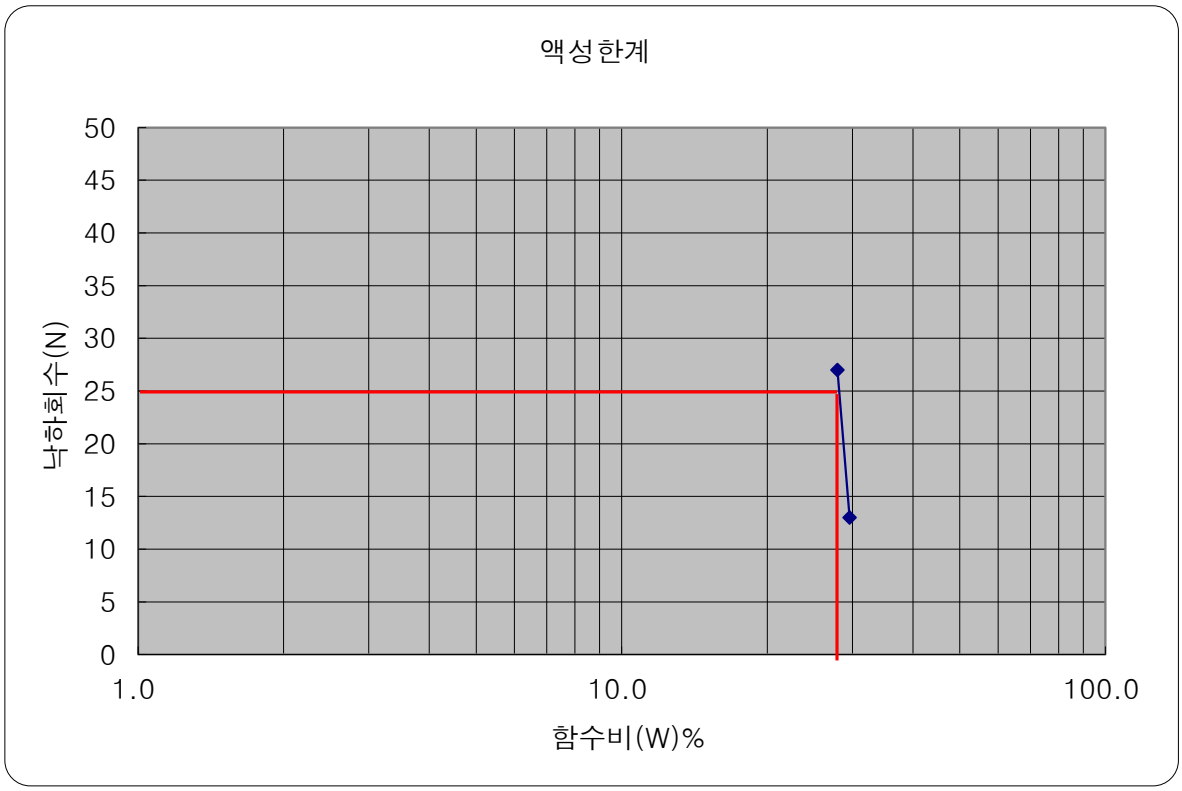
시 험 일 : 2014.11.11
기술책임자 오화철
시 험 자 : 김현호

소성한계

시험횟수	1	2	
용 기 번 호			
용기무게+젖은흙무게	210.033	182.05	
용기무게+마른흙무게	209.604	181.605	
물 의 무 게	0.429	0.445	0
용 기 무 게	207.512	179.396	
마 른 시 료 무 게	2.092	2.209	0
함 수 비	21%	20%	20%

액성한계

시 험 횟 수		1	2		
낙 하 횟 수		13	27		
용 기 번 호					
용기무게 + 젖은흙무게		192.209	195.444		
용기무게 + 마른흙무게		189.302	192.112		
물 의 무 게	0	2.907	3.332	0	0
용 기 무 게		179.476	180.178		
마 른 시 료 무 게	0	9.826	11.934	0	0
함 수 비(%)		29.6	27.9		28.2



시험성과

소성한계	액성한계	소성지수
20.3%	28.2%	7.8%