

서울특별시품질시험소

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

문서번호: 토질재료시험과 -

시행일자: 2015.12.

수 신 : 내부결재

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

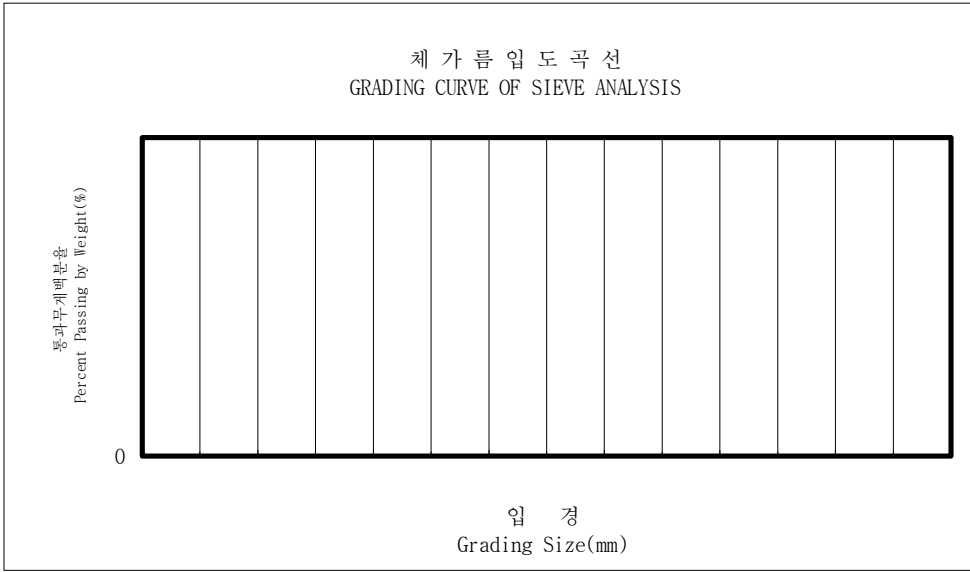
시 험 성 적 서

공사명:	시험완료일: 2015.12.28.
시험번호: 토541 (NO.)	시험채취장소: 기술책임자: 최용철 <i>최용철</i>
시료종류: 흙(퇴메우기)	시험 대상량 : 1 점
시험접수일: 2015.12.22.	시험 자: 김현호 <i>김현호</i>
	시료 채취자 : 시료채취일:

밀도 Density	2.813 g/cm ³	소성지수 P.I	NP	최적함수비 O.M.C	8.0 (%)
액성한계 Liquid Limit	NP (%)	노상토지지력비(CBR)	- (%)	췁기시험(세립토비율)	- (%)
소성한계 Plastic Limit	NP (%)	최대건조밀도 (MaxDryDensity)	2.162 g/cm ³	자연함수비	9.4 (%)

체가름통과율표
PERCENT PASSING OF
SIEVE ANALYSIS

체크기 (mm)	통과율 (%)
75	-
53	-
37.5	-
26.5	-
19	-
9.5	-
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

- 시험번호 토541
- 시험방법 KS F 2306:2000
- 시험품목 흙(퇴메우기)

- 시험일자 : 2015.12.28.
- 기술책임자 : 최용철 *최용철*
- 시험자 : 김현호 *김현호*

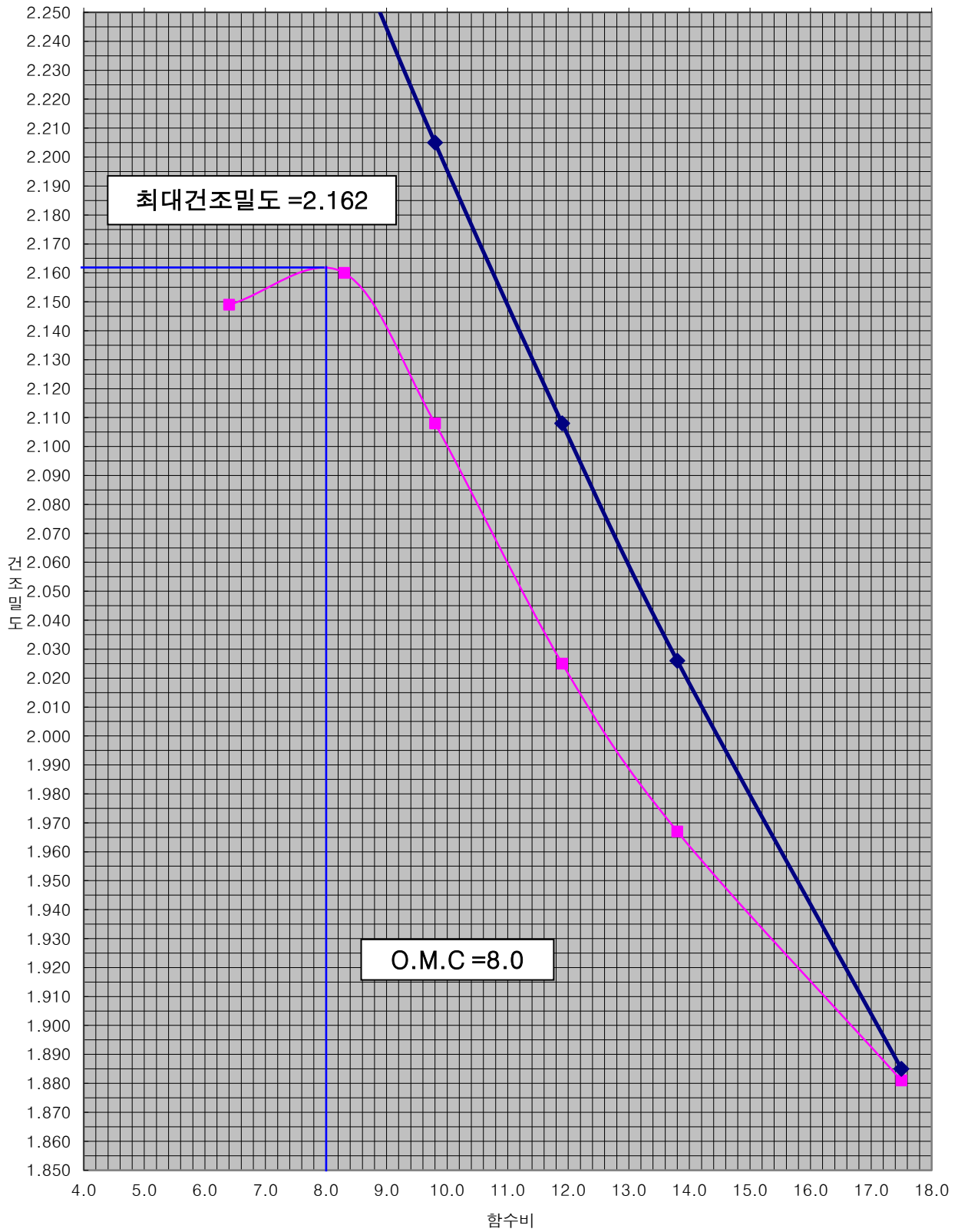
시 료 번 호	1		
함 수 비 측 정	WW: 1260.1 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1171.1 TW: 205.4	DW: TW:	DW: TW:
	Ww: 89.0 Ws: 965.7	Ww: Ws:	Ww: Ws:
	W: 9.2	W:	W:
	WW: 1195.4 DW:	WW: DW:	WW: DW:
	DW: 1107.4 TW: 186.9	DW: TW:	DW: TW:
Ww: 88 Ws: 920.5	Ww: 0 Ws:	Ww: Ws:	
W: 9.6	W:	W:	
평균함수비 W(%)	9.4		
시 료 번 호			
함 수 비 측 정	WW: 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			

다 짐 시 험

- 시험번호 : 토541
- 시험방법 : KS F 2312:2001
- 시험품목 : 흙(퇴메우기)
- 몰 드 : 8
- 밀 도 : 2.813
- 부 피 : 2206.55 cm³
- 무게 : 5967.1 g
- 시험일자 : 2015.12.28.
- 기술책임자 : 최용철 *최용철*
- 시험자 : 김현호 *김현호*
- 2206.55 cm³
- 5967.1 g

(시료+몰드)무게(g)	1	11012.6	2	11129.0	3	11074.6
젖은시료무게(g)	5045.5		5161.9		5107.5	
젖은밀도 Y _t (g/cm ³)	2.287		2.339		2.315	
함 수 비 측 정	WW:	1362.7	DW:	1298.8	WW:	1167.0
	DW:	1293.6	TW:	197.8	DW:	1079.3
	Ww:	69.1	Ws:	1095.8	Ww:	87.7
	W:	6.3	W:	8.3	W:	9.8
	WW:	1224.0	DW:	1398.1	WW:	1259.7
	DW:	1162.9	TW:	207.5	DW:	1164.5
Ww:	61.1	Ws:	955.4	Ww:	95.2	
W:	6.4	W:	8.3	W:	9.7	
평균함수비 W(%)	6.4		8.3		9.8	
건조밀도 Y _d (g/cm ³)	2.149		2.160		2.108	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.384		2.281		2.205	
(시료+몰드)무게(g)	4	10967.5	5	10907.3	6	10843.8
젖은시료무게(g)	5000.4		4940.2		4876.7	
젖은밀도 Y _t (g/cm ³)	2.266		2.239		2.210	
함 수 비 측 정	WW:	1309.0	DW:	1057.5	WW:	1151.2
	DW:	1190.9	TW:	186.9	DW:	1006.5
	Ww:	118.1	Ws:	1004.0	Ww:	144.7
	W:	11.8	W:	13.7	W:	17.5
	WW:	1279.4	DW:	1188.2	WW:	1101.3
	DW:	1162.1	TW:	172.5	DW:	964.5
Ww:	117.3	Ws:	989.6	Ww:	136.8	
W:	11.9	W:	13.8	W:	17.4	
평균함수비 W(%)	11.9		13.8		17.5	
건조밀도 Y _d (g/cm ³)	2.025		1.967		1.881	
영 공기 간극 상태 건 조 밀 도 (g/cm ³)	2.108		2.026		1.885	
비 고						

다 집 곡 선



—■— 다집곡선 —◆— 영공기간곡선

흙의 밀도 시험

- 시험 번호 토541
- 시험 방법 KS F 2308:2006
- 시험 품 목 흙(퇴메우기)

- 시험 일 :2015.12.28.
- 기술책임자 :최용철 *최용철*
- 시험 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	76.404			
비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)	330.263	326.050			
Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)	16.2	16.2			
$\frac{\text{온도 } T_x(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}} \text{ ㉑}$	1.000130	1.000130			
Wai - Wf (g) ㉒	248.546	249.646			
임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터 + 물의 중량 : Wax (g) = ㉑ ×	330.295	326.082			
2. 비 중 시 험					
비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)	346.398	342.271			
Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)	15.4	15.4			
노건조 시료의 중량 : Wo (g)	25.028	25.047			
T(℃)일 때의 흙의 비중 $(T^\circ\text{C} / T^\circ\text{C}) = \frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$	2.804	2.827			
온도에 대한 물의 밀도(g/cm ³)	0.99904	0.99904			
흙 의 밀 도(g/cm ³)	2.801	2.825			
평 균 값	2.813				(g/cm ³)

흙의 입도시험 결과

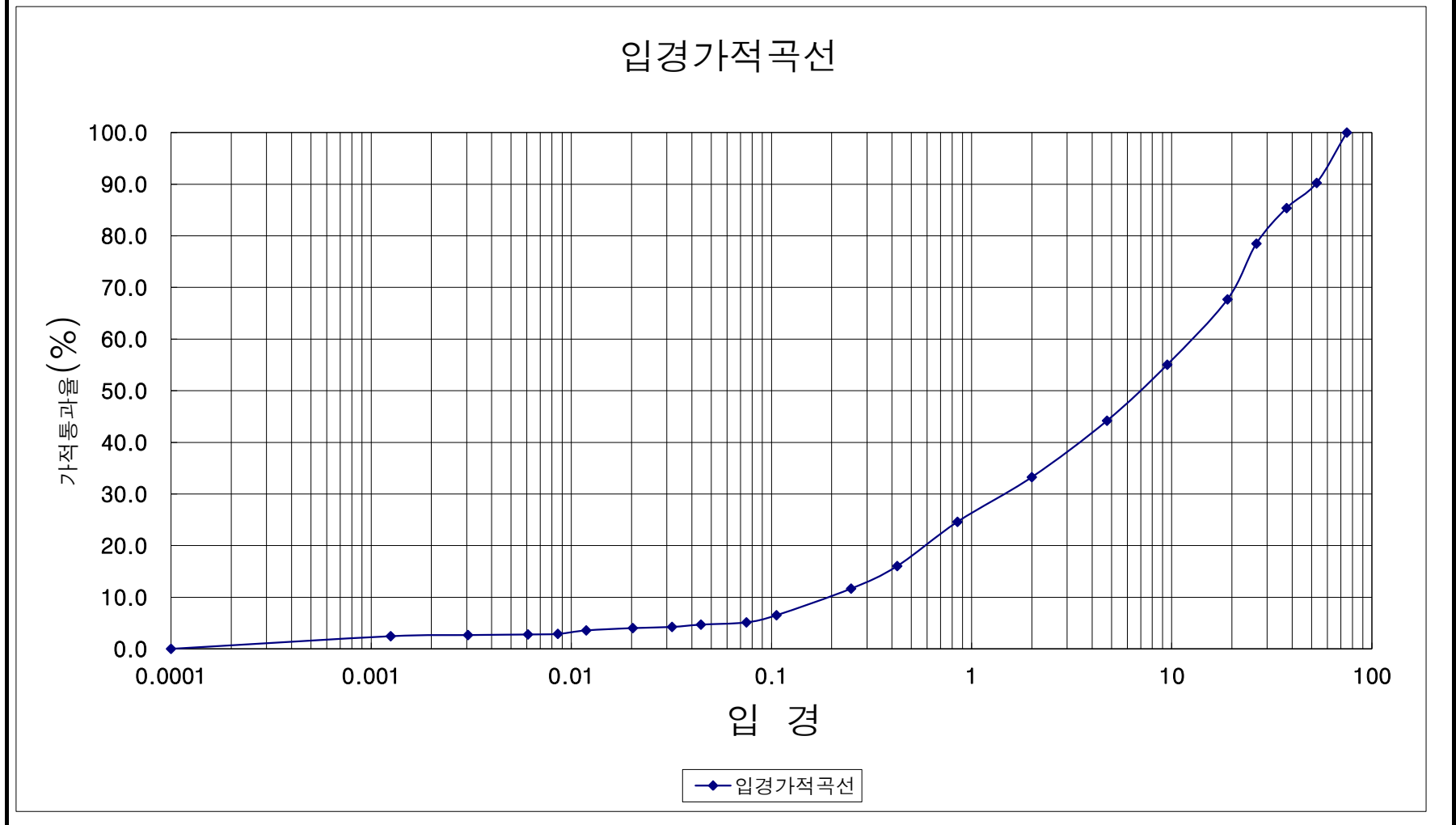
- 시험번호 : 토541
- 시험방법 : KS F 2302:2002
- 시험품목 : 흙(퇴메우기)

- 시험일자 : 2015. 12. 28.
- 기술책임자 : 최용철 *최용철*
- 시험자 : 김현호 *김현호*

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	90.2	85.4	78.5	67.7	55.0	44.2	33.3	24.6	16.0	11.7	6.5	5.1
비중계 분석	입경(MM)	0.044	0.032	0.020	0.012	0.009	0.006	0.003	0.001	0.0001				
	가적통과율(%)	4.7	4.2	4.0	3.6	2.9	2.8	2.7	2.4	0				

2. 입경가적곡선



흙의입도시험(체분석 시험)

○ 시험번호 : 토541

○ 시험일자 : 2015.12.28.

○ 시험방법 : KS F 2302:2002

○ 기술책임자 : 최용철 *최용철*

○ 시험품목 : 흙(퇴메우기)

○ 시험자 : 김현호 *김현호*

시료 조제	전체시료의 공기건조무게(W)		NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1)	
	(전체공기건조시료+용기)	5140.2 g	(W1+용기)무게	3,304.4 g
	용기무게	745.2 g	용기무게	745.2 g
	전체시료의 공기건조무게(W)	4395.0 g	W1	2,559.2 g

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

NO 1	NO 2	
WW 733.0	WW 689.0	
Dw 666.3 Tw 209.5	Dw 623.9 Tw 179.5	
Ww 66.7 Ws 456.8	Ww 65.1 Ws 444.4	
W = 14.6%	W = 14.6%	

평균함수비 14.6%

2. 전체건조시료무게(W0) = $W / (1+w)$ = 3834.2

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2=W0-W1$ = 1275.0 g = 1275.0

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2/W0$ = 33.3% = -100.7%

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 통 과율
75.0mm	1	437.10	437.10	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
53.0mm	2	461.90	835.80	373.90	9.8%	9.8%	90.2%
37.5mm	3	471.60	658.70	187.10	4.9%	14.6%	85.4%
26.5mm	4	469.50	733.20	263.70	6.9%	21.5%	78.5%
19.0mm	5	456.80	871.00	414.20	10.8%	32.3%	67.7%
9.5mm	6	489.70	974.80	485.10	12.7%	45.0%	55.0%
4.75mm	7	524.00	940.10	416.10	10.9%	55.8%	44.2%
2.0mm	8	448.90	868.00	419.10	10.9%	66.7%	33.3%

* 건조시료무게: 2559.20 g

흡의 입도시험(2.0mm체 통과분 분석)

- 시험번호 : 토541
- 시험방법 : KS F 2302:2002
- 시험품목 : 흡(되메우기)

(공기건조시료+용기)무게 : 692.01 g
 용기무게 : 577.00 g
 공기건조시료무게 W_s : 115.01 g
 건조시료무게 : W_s=100W₃ / (100+w) : 114.90 g

흡의함수비(w) : 9.4%
 흡의밀도 (Gs) : 2.813
 소성지수 (PI) : N.P

- 시험일자 : 2015. 12. 28.
- 기술책임자 : 최용철 *최용철*
- 시험자 : 김현호 *김현호*

분산제 : 규산나트륨

P 2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율 : 33.3%

1. 공기건조시료의 함수비 측정(자연함수비)

NO : 1	NO : 2	NO : 3
WW = 1260.1	WW = 1195.4	WW =
DW = 1171.1	DW = 1107.4	DW =
Tw = 205.4	Tw = 186.9	Tw =
Ww = 89	Ww = 88	Ww =
Ws = 965.7	Ws = 920.5	Ws =
w = 9.2%	w = 9.6%	w =
평균함수비 : 9.4%		

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)
10:01	1	0.0180	0.0180	134.6	134.6	11.6002	0.0038	0.0444	25	0.0020	0.0200	27.0%	4.7%
10:02	2	0.0160	0.0160	138.4	69.2	8.3196	0.0038	0.0319	25	0.0020	0.0180	24.3%	4.2%
10:05	5	0.0150	0.0150	140.4	28.1	5.2984	0.0038	0.0203	25	0.0020	0.0170	22.9%	4.0%
10:15	15	0.0130	0.0130	144.2	9.6	3.1009	0.0038	0.0119	25	0.0020	0.0150	20.2%	3.6%
10:30	30	0.0100	0.0100	150.0	5.0	2.2364	0.0038	0.0086	25	0.0020	0.0120	16.2%	2.9%
11:00	60	0.0095	0.0095	151.0	2.5	1.5864	0.0038	0.0061	25	0.0020	0.0115	15.5%	2.8%
14:00	240	0.0090	0.0090	152.0	0.6	0.7958	0.0038	0.0030	25	0.0020	0.0110	14.8%	2.7%
10:00	1440	0.0080	0.0080	153.9	0.1	0.3269	0.0038	0.0013	25	0.0020	0.0100	13.5%	2.4%

메니스커스의 보정 (Cm) : 0.0009
 Ws/V (g/cm³) : 현탁액 1ml 당 건조시료무게
 1/(Ws/V)= 8.70 cm³/g
 Gs/(Gs-0.997)*rw 1.549 g/cm³

11:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.000까지의길이(mm) 107.59
 12:부표 구부의 위끝에서 눈금선1.050까지의길이(mm) 10.87
 Lb : 부표 구부의 길이(mm) 136.84
 Vb : 부표 구부의 부피(cm³) 57.50
 A : 메스실린더의 단면적(cm²) 58.84

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	467.2	29.90	26.0%	26.0%	74.0%	24.6%
0.425mm(NO.40)	2	369.7	399.3	29.60	25.8%	51.8%	48.2%	16.0%
0.25mm(NO.60)	3	380.0	395.1	15.10	13.1%	64.9%	35.1%	11.7%
0.106mm(NO.140)	4	345.1	362.9	17.80	15.5%	80.4%	19.6%	6.5%
0.075mm(NO.200)	5	351.3	356.1	4.80	4.2%	84.6%	15.4%	5.1%

ATTERBERG 한계

- 시험번호 : 토541
- 시험방법 : #REF!
- 시험품목 : 흙(퇴메우기)

- 시험일자 : 2015.12.28.
- 기술책임자 : 최용철 *최용철*
- 시험자 : 김현호 *김현호*

소성한계

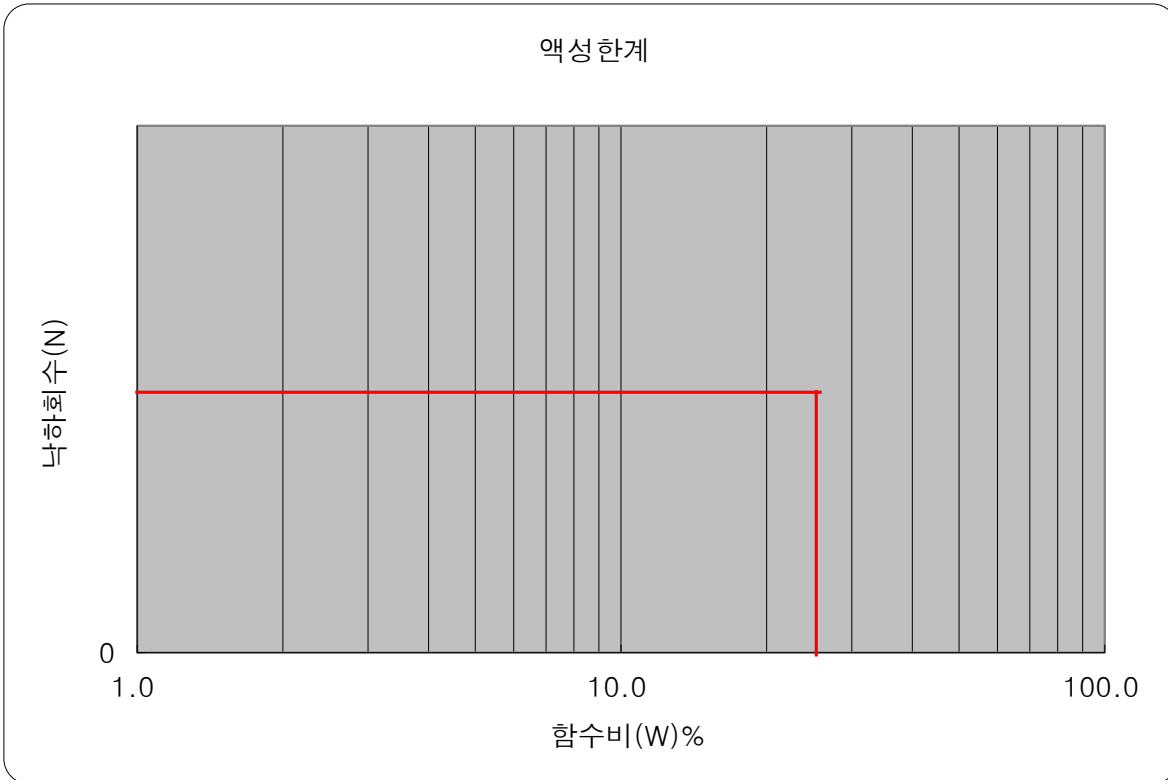
시험횟수	1	2	
용기번호			
용기무게+젖은흙무게			
용기무게+마른흙무게			
물의무게	0	0	
용기무게			
마른시료무게	0	0	
함수비	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

시료성형안됨

액성한계

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

시료성형안됨



시험성과

소성한계	액성한	소성지수
NP	NP	NP