

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: 2014.12.

수 신 :

참 조 :

제 목 : 품질시험완료보고

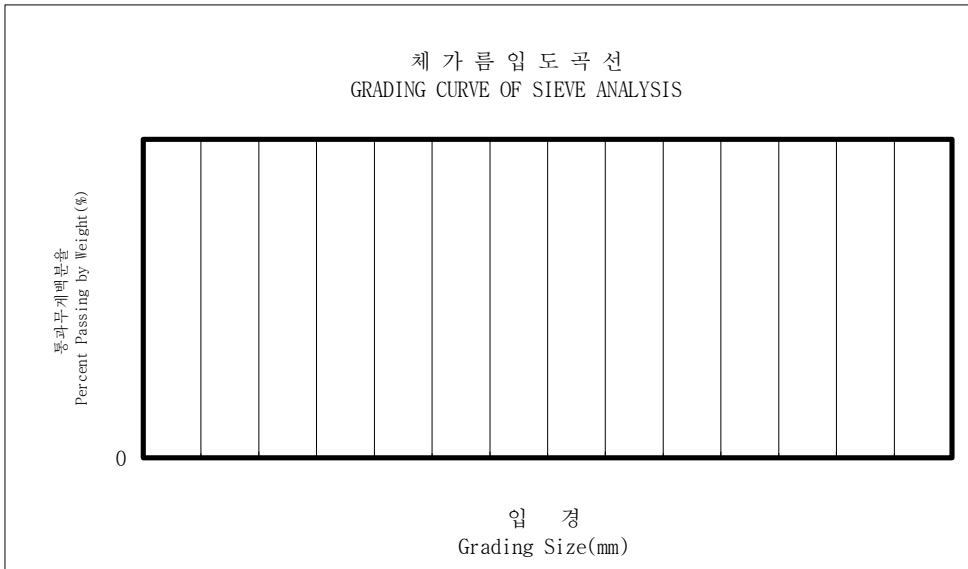
시 험 성 적 서

| | | | | | |
|--------|-------------|----------|-----|--------|------------|
| 공 사 명: | | | | 시험완료일: | 2014.12.19 |
| 시험번호: | 토501 (NO.) | 시료채취장소: | | | |
| 시료종류: | 흙(성토용) | 시험 대상량 : | 1 점 | 기술책임자: | 문상묵 |
| 시험접수일: | 2014.12.10 | 시료 채취자 : | | | |
| | | | | 시 험 자: | 김현호 |
| | | | | 시료채취일: | |

| | | | | | | | | |
|------|---------------|-------|-------------------|------------------------|-------|-------------------|-------------|------|
| 밀 도 | Density | 2.677 | g/cm ³ | 소성지수 P.I | NP | 최적함수비 O.M.C | 18.7 | (%) |
| 액성한계 | Liquid Limit | NP | (%) | 노상토지지력비(CBR) | 5.5 | (%) | 씻기시험(세립토비율) | 86.3 |
| 소성한계 | Plastic Limit | NP | (%) | 최대건조밀도 (MaxDryDensity) | 1.608 | g/cm ³ | 자연함수비 | 28.3 |

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 | |



※ 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 토501

시험일자 : 2014.12.19

기술책임자 : 문상묵

시 험 방 법 : KS F 2306:2000

시 험 자 : 김현호

| 시 료 번 호 | 1 | | |
|---------------------|----------------------|---------|---------|
| 함 수 비 측 정 | WW: 1289.3 DW: | WW: DW: | WW: DW: |
| | DW: 1047.1 TW: 180.0 | DW: TW: | DW: TW: |
| | Ww: 242.2 Ws: 867.1 | Ww: Ws: | Ww: Ws: |
| | W: 27.9 | W: | W: |
| | WW: 1401.3 DW: | WW: DW: | WW: DW: |
| | DW: 1130.8 TW: 188 | DW: TW: | DW: TW: |
| Ww: 270.5 Ws: 942.8 | Ww: 0 Ws: | Ww: Ws: | |
| W: 28.7 | W: | W: | |
| 평균함수비 W(%) | 28.3 | | |
| 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 : 토501

시 험 일 : 2014.12.19

기술책임자 : 문상묵

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 | 46 | 47 | |
| 비중병의 중량 : Wf (g) | 44.000 | 44.445 | |
| 비중병 + 증류수 중량 : Wai (g) | 144.226 | 142.591 | |
| Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃) | 16.2 | 16.2 | |
| $\frac{\text{온도 } T_x(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ㉑ | 1.000000 | 1.000000 | |
| Wai - Wf (g) ㉒ | 100.226 | 98.146 | |
| 임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ㉑ × ㉒ + Wf | 144.226 | 142.591 | |
| 2. 비 중 시 험 | | | |
| 비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g) | 160.259 | 158.644 | |
| Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃) | 12.7 | 12.7 | |
| 노건조 시료의 중량 : Wo (g) | 25.558 | 25.640 | |
| T(℃)일 때의 흙의 비중($T^{\circ}\text{C} / T^{\circ}\text{C}$) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$ | 2.683 | 2.674 | |
| 온도에대한 물의 밀도(g/cm ³) | 0.99924 | 0.99924 | |
| 흙 의 밀 도(g/cm ³) | 2.681 | 2.672 | |
| 평 균 값 | 2.677 (g/cm ³) | | |

다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토501

시 험 일 자: 2014.12.19

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 문상묵

물 드 : 9
9

부 피 : 2214.078 cm³
2214.078 cm³

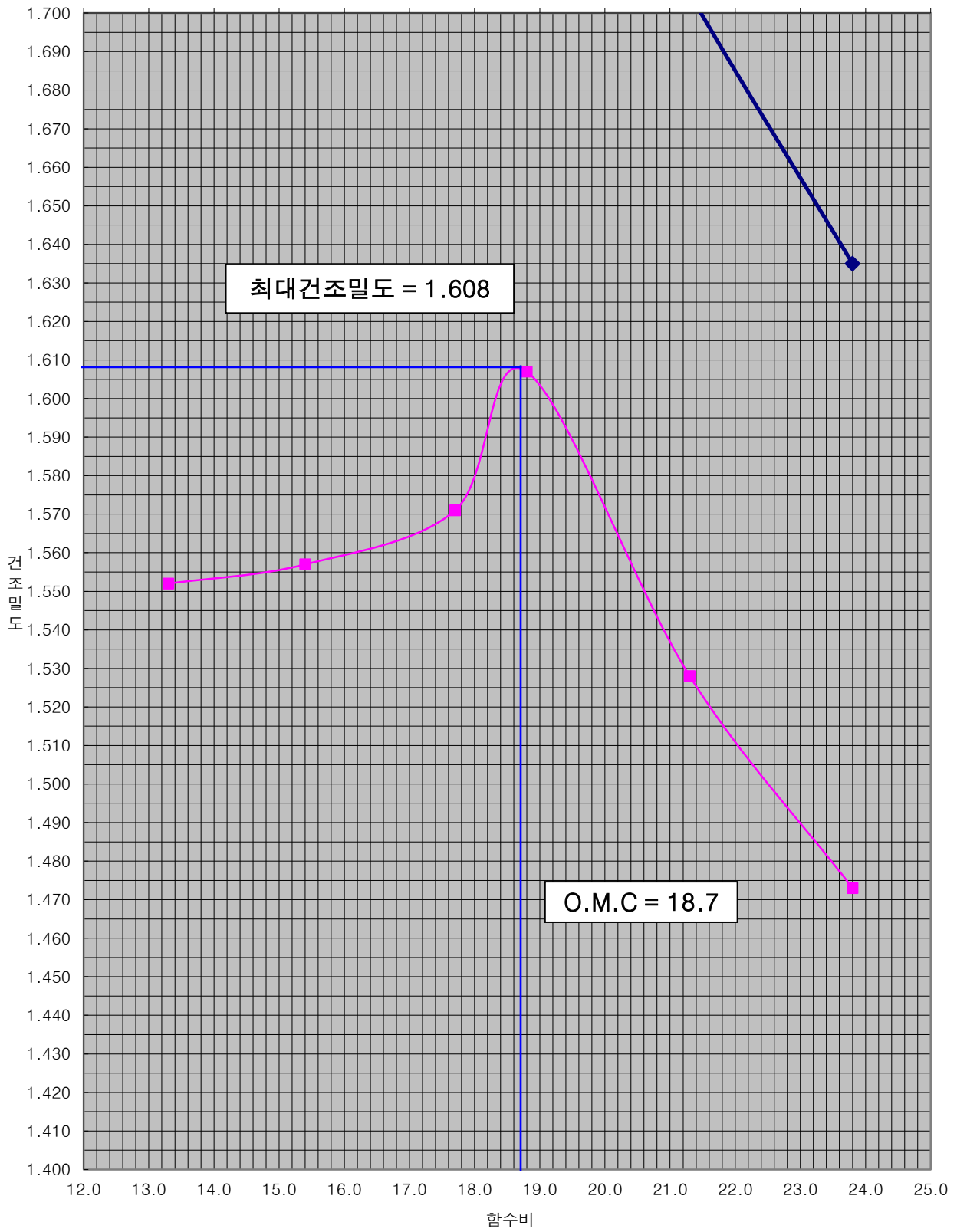
시 험 자 : 김현호

무게: 5892.9 g
5892.9 g

밀 도 : 2.677

| (시료+몰드)무게(g) | 1 | 2 | 3 | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|
| 젖은시료무게(g) | 3894.1 | 3978.1 | 4093.8 | |
| 젖은밀도 Y t(g/cm ³) | 1.759 | 1.797 | 1.849 | |
| 함 수 비 측 정 | WW: 1105.9 DW: 997.6 TW: 175.2 Ww: 108.3 Ws: 822.4 W: 13.2 | WW: 1118.1 DW: 996.4 TW: 203.9 Ww: 121.7 Ws: 792.5 W: 15.4 | WW: 1170.1 DW: 1026.2 TW: 206.4 Ww: 143.9 Ws: 819.8 W: 17.6 | |
| | WW: 1051.7 DW: 951.6 TW: 197.8 Ww: 100.1 Ws: 753.8 W: 13.3 | WW: 1098.5 DW: 979.2 TW: 206.2 Ww: 119.3 Ws: 773 W: 15.4 | WW: 1296.3 DW: 1131.9 TW: 205.4 Ww: 164.4 Ws: 926.5 W: 17.7 | |
| | 평균함수비 W(%) | 13.3 | 15.4 | 17.7 |
| | 건조밀도 Y d(g/cm ³) | 1.552 | 1.557 | 1.571 |
| | 영 공기 간극 상태 건조 밀 도 (g/cm ³) | 1.974 | 1.895 | 1.816 |
| | (시료+몰드)무게(g) | 4 | 5 | 6 |
| 젖은시료무게(g) | 4225.8 | 4104.9 | 4038.7 | |
| 젖은밀도 Y t(g/cm ³) | 1.909 | 1.854 | 1.824 | |
| 함 수 비 측 정 | WW: 1160.6 DW: 1005.8 TW: 179.5 Ww: 154.8 Ws: 826.3 W: 18.7 | WW: 1151.8 DW: 980.4 TW: 177.4 Ww: 171.4 Ws: 803.0 W: 21.3 | WW: 1176.8 DW: 984.8 TW: 174.9 Ww: 192 Ws: 809.9 W: 23.7 | |
| | WW: 1135.2 DW: 984.4 TW: 187.3 Ww: 150.8 Ws: 797.1 W: 18.9 | WW: 1172.2 DW: 997.2 TW: 174.8 Ww: 175 Ws: 822.4 W: 21.3 | WW: 1198.9 DW: 1001.0 TW: 172.3 Ww: 197.9 Ws: 828.7 W: 23.9 | |
| | 평균함수비 W(%) | 18.8 | 21.3 | 23.8 |
| | 건조밀도 Y d(g/cm ³) | 1.607 | 1.528 | 1.473 |
| | 영 공기 간극 상태 건조 밀 도 (g/cm ³) | 1.781 | 1.705 | 1.635 |
| | 비 고 | | | |

다짐 곡선



—■— 다짐곡선
 —◆— 영공기간극곡선

C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토501

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 | 40 | 8411.2 | 4670.8 | 3740.4 | 2199.21 | 1.701 | 18.7 | 1.433 | 3 |
| 3X42 | 41 | 8615.2 | 4661.6 | 3953.6 | 2211.58 | 1.788 | 18.7 | 1.506 | 5 |
| 3X92 | 42 | 8815.9 | 4678.4 | 4137.5 | 2211.29 | 1.871 | 18.7 | 1.576 | 7 |

1. 시 험 일 자 2014.12.19

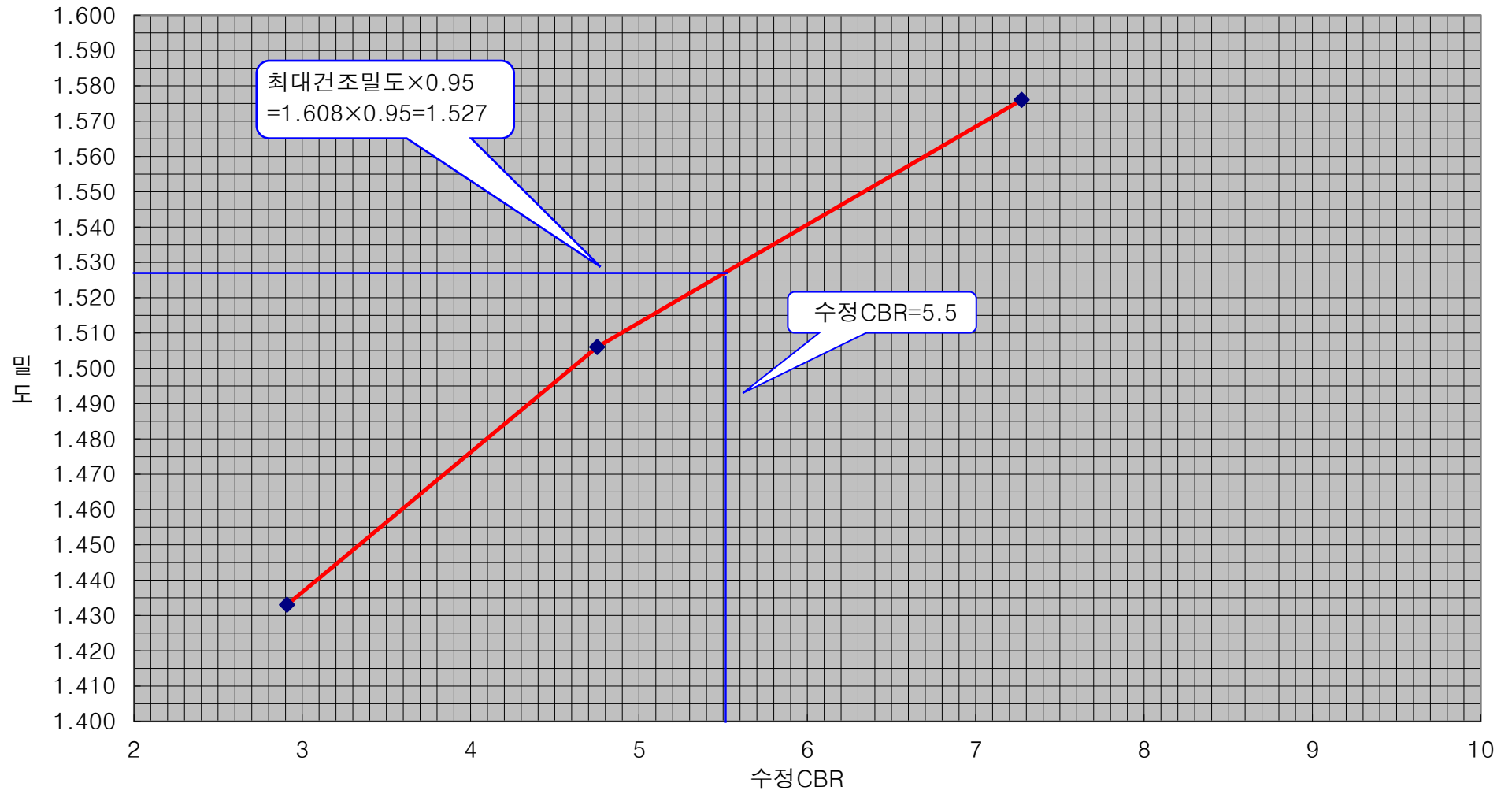
2. 기술책임자: 문상묵

3. 시 험 자 김현호

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 : 토501

시 험 일 : 2014.12.19

기 술 책 임 자: 문상묵

시 료 종 류 : 흙(성토용)

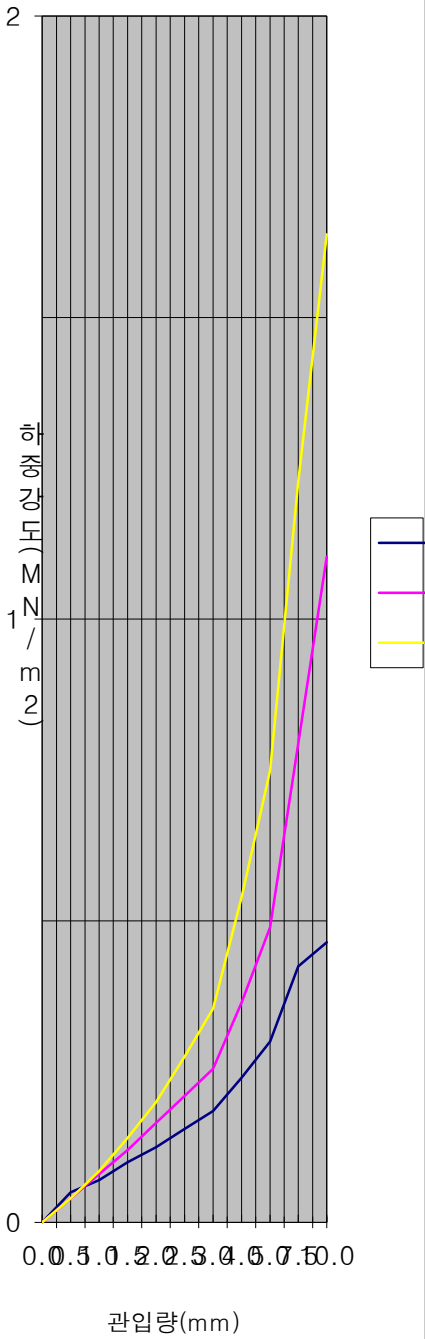
시 험 자 : 김현호

| 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 |
|-----|------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 40 | 하 중 (kg f) | 0 | 10.0 | 14.0 | 20.0 | 25.0 | 31.0 | 37.0 | 48.0 | 60.0 | 85.0 | 93.0 |
| | 하중강도 (kg f/ | 0 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.4 | 3.1 | 4.3 | 4.7 |
| | 하중강도 (MN/m ²) | 0 | 0.050 | 0.070 | 0.100 | 0.125 | 0.155 | 0.185 | 0.240 | 0.300 | 0.424 | 0.464 |
| 41 | 하 중 (kg f) | 0 | 8.0 | 16.0 | 24.0 | 33.0 | 42.0 | 51.0 | 73.0 | 98.0 | 159.0 | 221.0 |
| | 하중강도 (kg f/ | 0 | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.7 | 2.1 | 2.6 | 3.7 | 5.0 | 8.1 | 11.3 |
| | 하중강도 (MN/m ²) | 0 | 0.040 | 0.080 | 0.120 | 0.165 | 0.210 | 0.255 | 0.365 | 0.489 | 0.794 | 1.104 |
| 42 | 하 중 (kg f) | 0 | 8.0 | 17.0 | 28.0 | 40.0 | 55.0 | 71.0 | 108.0 | 150.0 | 246.0 | 328.0 |
| | 하중강도 (kg f/ | 0 | 0.4 | 0.9 | 1.4 | 2.0 | 2.8 | 3.6 | 5.5 | 7.6 | 12.5 | 16.7 |
| | 하중강도 (MN/m ²) | 0 | 0.040 | 0.085 | 0.140 | 0.200 | 0.275 | 0.355 | 0.539 | 0.749 | 1.228 | 1.638 |

| | | |
|------|---------|--------------------------------------|
| 17 회 | (2.5mm) | $\frac{0.2}{6.9} \times 100 = 2.2\%$ |
| 42 회 | (2.5mm) | $\frac{0.2}{6.9} \times 100 = 3.0\%$ |
| 92 회 | (2.5mm) | $\frac{0.3}{6.9} \times 100 = 4.0\%$ |

| | |
|-------|---------------------------------------|
| 5.0mm | $\frac{0.3}{10.3} \times 100 = 2.9\%$ |
| 5.0mm | $\frac{0.5}{10.3} \times 100 = 4.8\%$ |
| 5.0mm | $\frac{0.7}{10.3} \times 100 = 7.3\%$ |

하중강도-관입량곡선



흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.12.19

기술책임자 : 문상묵

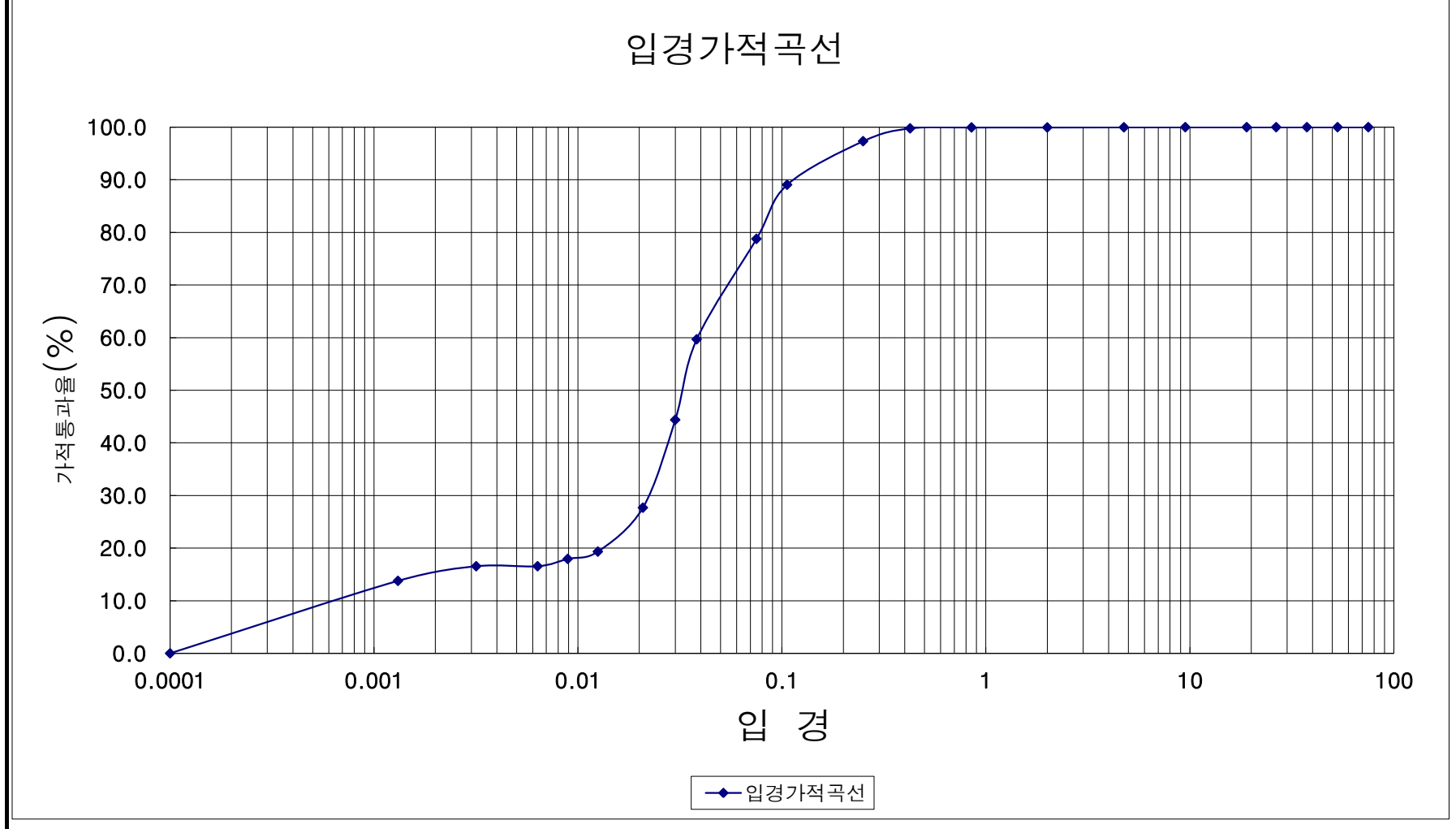
시 험 자 : 김현호

시 험 번 호 : 토501

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 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.9 | 99.9 | 99.8 | 97.3 | 89.1 | 78.8 |
| 비중계분 | 입 경(MM) | 0.038 | 0.030 | 0.021 | 0.013 | 0.009 | 0.006 | 0.003 | 0.001 | 0.0001 | | | | |
| | 가적통과율 (%) | 59.7 | 44.4 | 27.7 | 19.3 | 17.9 | 16.6 | 16.6 | 13.8 | 0 | | | | |

2. 입경가적곡선



흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토501

기술책임자 : 문상욱

시험일자 : 2014. 12. 19

시험자 : 김현호

| 시료 조제 | 전체시료의 공기건조무게(W) | | NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고 노건조시킨 시료무게(W1) | |
|----------|-----------------|----------|----------------------------------------|---------|
| | (전체공기건조시료+용기) | 3491.6 g | (W1+용기)무게 | 746.5 g |
| | 용기무게 | 749.9 g | 용기무게 | 745.4 g |
| | 전체시료의 공기건조무게(W) | 2741.7 g | W1 | 1.1 g |

1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

| | | |
|-------------------|-------------------|-------|
| NO 1 | NO 2 | NO |
| WW 571.4 | WW 496.1 | WW |
| Dw 499.0 Tw 209.6 | Dw 435.7 Tw 193.5 | Dw Tw |
| Ww 72.4 Ws 289.4 | Ww 60.4 Ws 242.2 | Ww Ws |
| W = 25.0% | W = 24.9% | W = |
| 평균함수비 25.0% | | |

2. 전체건조시료무게(W0) = $W / (1+w)$ = 2193.8

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)= $W2 = W0 - W1$ = 2192.7 g

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)= $W2 / W0$ = 99.9%

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 | 469.50 | 0.00 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| 19.0mm | 5 | 456.80 | 456.80 | 0.00 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| 9.5mm | 6 | 489.70 | 489.70 | 0.00 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| 4.75mm | 7 | 524.00 | 524.40 | 0.40 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| 2.0mm | 8 | 431.10 | 431.80 | 0.70 | 0.0% | 0.1% | 99.9% |

* 건조시료무게: 1.10 g

ATTERBERG 한계

지시번호 : 토501
 시료종류 : 흙노상

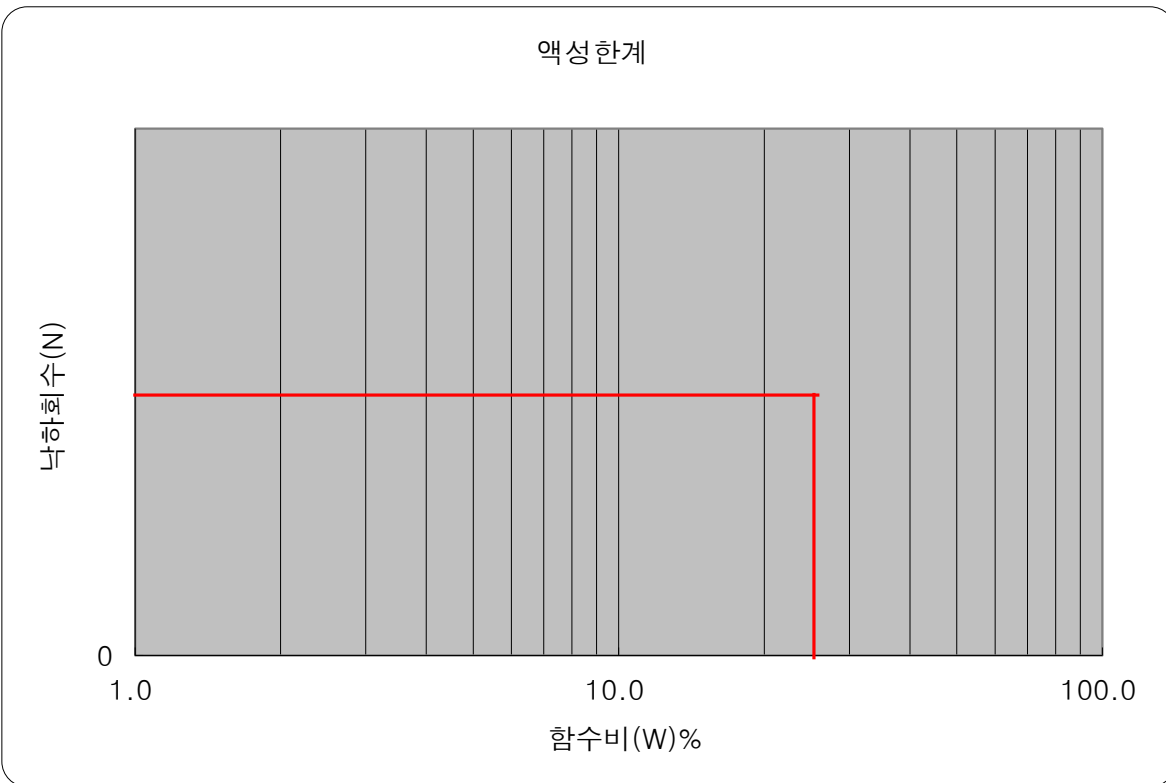
시험일 : 2014.12.19
 기술책임자 : 문상목
 시험자 : 김현호

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 | | | | | | |
| 용기번호 | | | | | | |
| 용기무게 + 젖은흙무게 | | | | | | |
| 용기무게 + 마른흙무게 | | | | | | |
| 물의무게 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 용기무게 | | | | | | |
| 마른시료무게 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 함수비(%) | | #DIV/0! | #DIV/0! | | #DIV/0! | 시료성형안됨 |



시험성과

| 소성한계 | 액성한계 | 소성지수 |
|------|------|------|
| NP | NP | NP |