

# 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

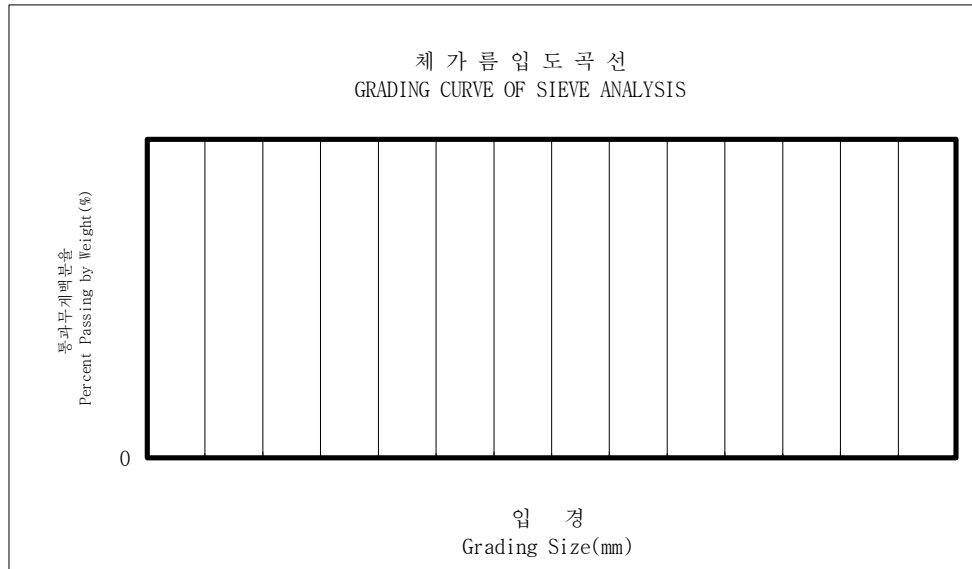
|        |             |          |            |
|--------|-------------|----------|------------|
| 공 사 명: |             | 시험완료일:   | 2014.12.22 |
| 시험번호:  | 토505 (NO. ) | 시료채취장소:  | 기술책임자: 문상묵 |
| 시료종류:  | 흙(성토용)      | 시험 대상량 : | 1 점        |
| 시험접수일: | 2014.12.12  | 시료 채취자 : | 시 험 자: 김현호 |
|        |             |          | 시료채취일:     |

|      |               |       |                   |                        |       |                   |             |         |
|------|---------------|-------|-------------------|------------------------|-------|-------------------|-------------|---------|
| 밀 도  | Density       | 2.640 | g/cm <sup>3</sup> | 소성지수 P.I               | NP    | 최적함수비 O.M.C       | 10.4        | (%)     |
| 액성한계 | Liquid Limit  | NP    | (%)               | 노상토지지력비(CBR)           | 17.9  | (%)               | 씻기시험(세립토비율) | 9.9 (%) |
| 소성한계 | Plastic Limit | NP    | (%)               | 최대건조밀도 (MaxDryDensity) | 1.919 | g/cm <sup>3</sup> | 자연함수비       | 9.6 (%) |

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 토505

시험일자 : 2014.12.22

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: 1061.5 DW:      | WW: DW: | WW: DW: |
|                    | DW: 985.9 TW: 209.1 | DW: TW: | DW: TW: |
|                    | Ww: 75.6 Ws: 776.8  | Ww: Ws: | Ww: Ws: |
|                    | W: 9.7              | W:      | W:      |
|                    | WW: 987.0 DW:       | WW: DW: | WW: DW: |
|                    | DW: 917.4 TW: 179.3 | DW: TW: | DW: TW: |
| Ww: 69.6 Ws: 738.1 | Ww: 0 Ws:           | Ww: Ws: |         |
| W: 9.4             | W:                  | W:      |         |
| 평균함수비 W(%)         | 9.6                 |         |         |
| 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 : 토505

시 험 일 : 2014.12.22

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   | 342      | 343      |                      |
| 비중병의 중량 : Wf (g)  | 49.138   | 49.530   |                      |
| 비중병 + 증류수 중량 : Wai (g)  | 148.464  | 148.854  |                      |
| Wai을 달았을 때의 수온 : Ti(℃)  | 14.5     | 14.5     |                      |
| $\frac{\text{온도 } T_x(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}{\text{온도 } T_i(\text{℃}) \text{ 일 때 물의 밀도}}$ ㉑ | 1.000000 | 1.000000 |                      |
| Wai - Wf (g) ㉒  | 99.326   | 99.324   |                      |
| 임의의 온도(Tx)에 대한 피크노미터+물의 중량 : Wax (g) = ㉑ × ㉒ + Wf   | 148.464  | 148.854  |                      |
| 2. 비 중 시 험  |          |          |                      |
| 비중병 + 노건조시료 + 물의 중량 : Wb(g)   | 164.020  | 164.421  |                      |
| Wb을 측정할 때의 피크노미터의 내용물의 온도 : Tx(℃)   | 13.2     | 13.2     |                      |
| 노건조 시료의 중량 : Wo (g)   | 25.053   | 25.029   |                      |
| T(℃)일 때의 흙의 비중( $T^{\circ}\text{C} / T^{\circ}\text{C}$ ) = $\frac{W_o}{W_o + (W_{ax} - W_b)}$    | 2.638    | 2.645    |                      |
| 온도에대한 물의 밀도(g/cm <sup>3</sup> )   | 0.99924  | 0.99924  |                      |
| 흙 의 밀 도(g/cm <sup>3</sup> )   | 2.636    | 2.643    |                      |
| 평 균 값   | 2.640    |          | (g/cm <sup>3</sup> ) |

# 다 짐 시 험

지 시 번 호 : 토505

시 험 일 자: 2014.12.22

시 험 방 법 : KS F 2312:2001:D

기술책임자 : 문상묵

물 드 : 9  
9

부 피 : 2214.078 cm<sup>3</sup>  
2214.078 cm<sup>3</sup>

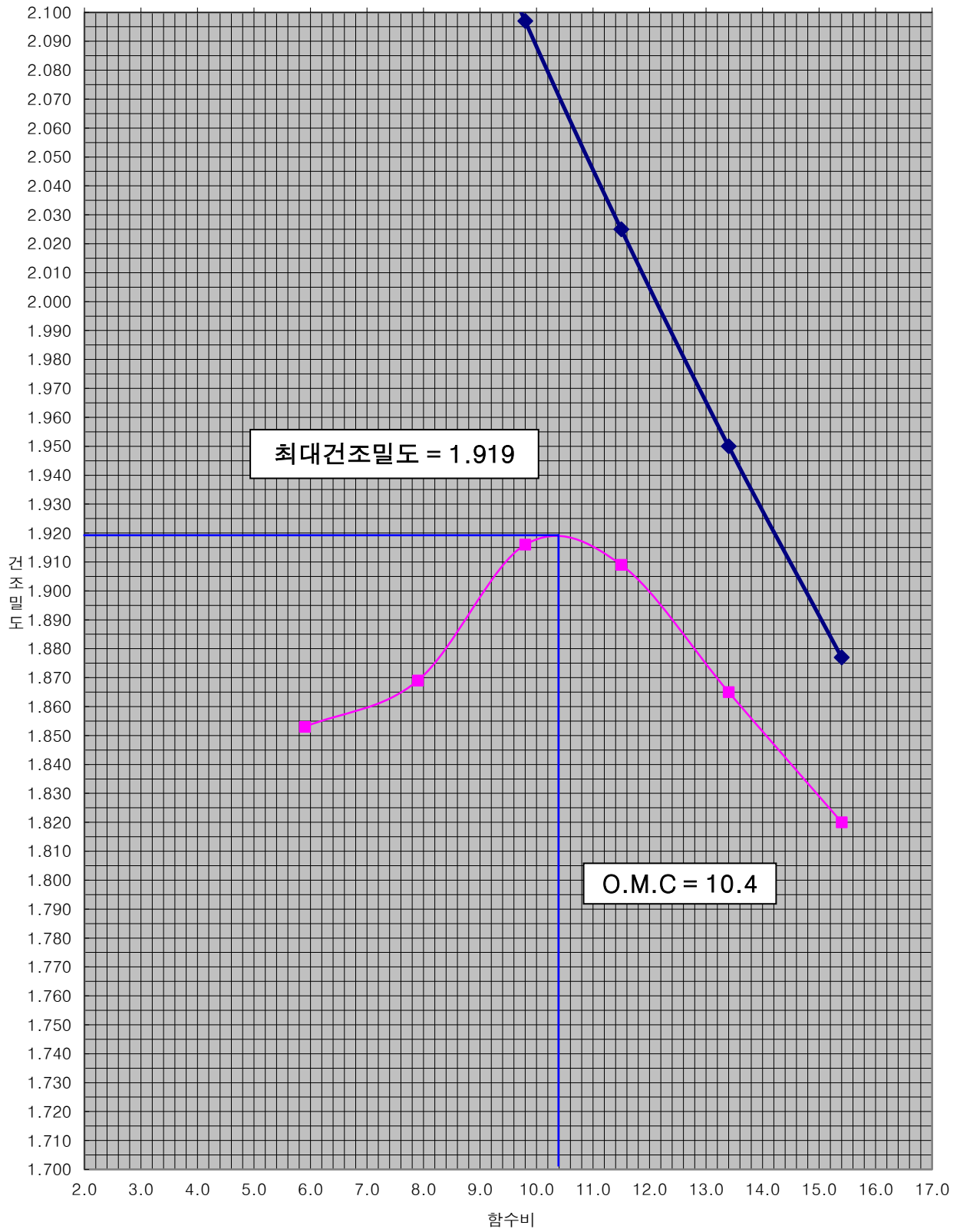
시 험 자 : 김현호

무게: 5892.9 g  
5892.9 g

밀 도 : 2.640

|   |        |         |        |         |        |         |
|---|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| (시료+몰드)무게(g)                                | 1      | 10237.6 | 2      | 10358.8 | 3      | 10550.8 |
| 젖은시료무게(g)                                   | 4344.7 |         | 4465.9 |         | 4657.9 |         |
| 젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )                | 1.962  |         | 2.017  |         | 2.104  |         |
| 함 수 비 측 정                                   | WW:    | 1290.7  | DW:    | 1132.0  | WW:    | 1117.9  |
|   | DW:    | 1231.2  | TW:    | 203.7   | DW:    | 1034.0  |
|   | TW:    |         | DW:    | 1062.1  | TW:    | 179.8   |
|   | Ww:    | 59.5    | Ws:    | 1027.5  | Ww:    | 83.9    |
|   | Ws:    |         | W:     | 5.8     | Ws:    | 857.6   |
|   | W:     |         | W:     | 7.9     | W:     | 9.8     |
| 함 수 비 측 정                                   | WW:    | 1163.6  | DW:    | 1115.0  | WW:    | 1124.0  |
|   | DW:    | 1109.5  | TW:    | 187.9   | DW:    | 1040.2  |
|   | TW:    |         | DW:    | 1045.8  | TW:    | 172.5   |
|   | Ww:    | 54.1    | Ws:    | 921.6   | Ww:    | 83.8    |
|   | Ws:    |         | W:     | 5.9     | Ws:    | 858.7   |
|   | W:     |         | W:     | 7.9     | W:     | 9.8     |
| 평균함수비 W(%)                                  | 5.9    |         | 7.9    |         | 9.8    |         |
| 건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )                | 1.853  |         | 1.869  |         | 1.916  |         |
| 영 공기 간극 상태<br>건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> ) | 2.284  |         | 2.184  |         | 2.097  |         |
| (시료+몰드)무게(g)                                | 4      | 10605.2 | 5      | 10575.1 | 6      | 10543.4 |
| 젖은시료무게(g)                                   | 4712.3 |         | 4682.2 |         | 4650.5 |         |
| 젖은밀도 Y t(g/cm <sup>3</sup> )                | 2.128  |         | 2.115  |         | 2.100  |         |
| 함 수 비 측 정                                   | WW:    | 1202.3  | DW:    | 1143.5  | WW:    | 1423.6  |
|   | DW:    | 1095.8  | TW:    | 180.0   | DW:    | 1257.4  |
|   | TW:    |         | DW:    | 1030.8  | TW:    | 176.4   |
|   | Ww:    | 106.5   | Ws:    | 915.8   | Ww:    | 166.2   |
|   | Ws:    |         | W:     | 11.6    | Ws:    | 1081.0  |
|   | W:     |         | W:     | 13.4    | W:     | 15.4    |
| 함 수 비 측 정                                   | WW:    | 1100.0  | DW:    | 1161.8  | WW:    | 1421.6  |
|   | DW:    | 1004.9  | TW:    | 169.8   | DW:    | 1256.4  |
|   | TW:    |         | DW:    | 1050.1  | TW:    | 178.6   |
|   | Ww:    | 95.1    | Ws:    | 835.1   | Ww:    | 165.2   |
|   | Ws:    |         | W:     | 11.4    | Ws:    | 1077.8  |
|   | W:     |         | W:     | 13.3    | W:     | 15.3    |
| 평균함수비 W(%)                                  | 11.5   |         | 13.4   |         | 15.4   |         |
| 건조밀도 Y d(g/cm <sup>3</sup> )                | 1.909  |         | 1.865  |         | 1.820  |         |
| 영 공기 간극 상태<br>건 조 밀 도 ( g/cm <sup>3</sup> ) | 2.025  |         | 1.950  |         | 1.877  |         |
| 비 고   |        |         |        |         |        |         |

# 다 집 곡 선



■ 다집곡선   
 ◆ 영공기간극곡선

# C B R 시 험 표

시 험 번 호 : 토505

서울특별시 품질시험소

| 층수<br>회<br>수 | 시험종목<br>몰드번호 | (몰드+시<br>무        계<br>(g) | 몰드무게<br>(g) | 시료무게<br>(g) | 몰드부<br>(cm <sup>3</sup> ) | 젖은밀도<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 함수비<br>(%) | 마른밀도<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | 수정CBR<br>(%) |
|--------------|--------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------------------|------------------------------|------------|------------------------------|--------------|
| 3X17         | 43           | 8801.8                     | 4688.5      | 4113.3      | 2198.93                   | 1.871                        | 10.4       | 1.695                        | 6            |
| 3X42         | 44           | 9019.0                     | 4586.7      | 4432.3      | 2219.70                   | 1.997                        | 10.4       | 1.809                        | 15           |
| 3X92         | 45           | 9284.2                     | 4686.2      | 4598.0      | 2208.20                   | 2.082                        | 10.4       | 1.886                        | 30           |

1. 시 험 일 자    2014.12.22

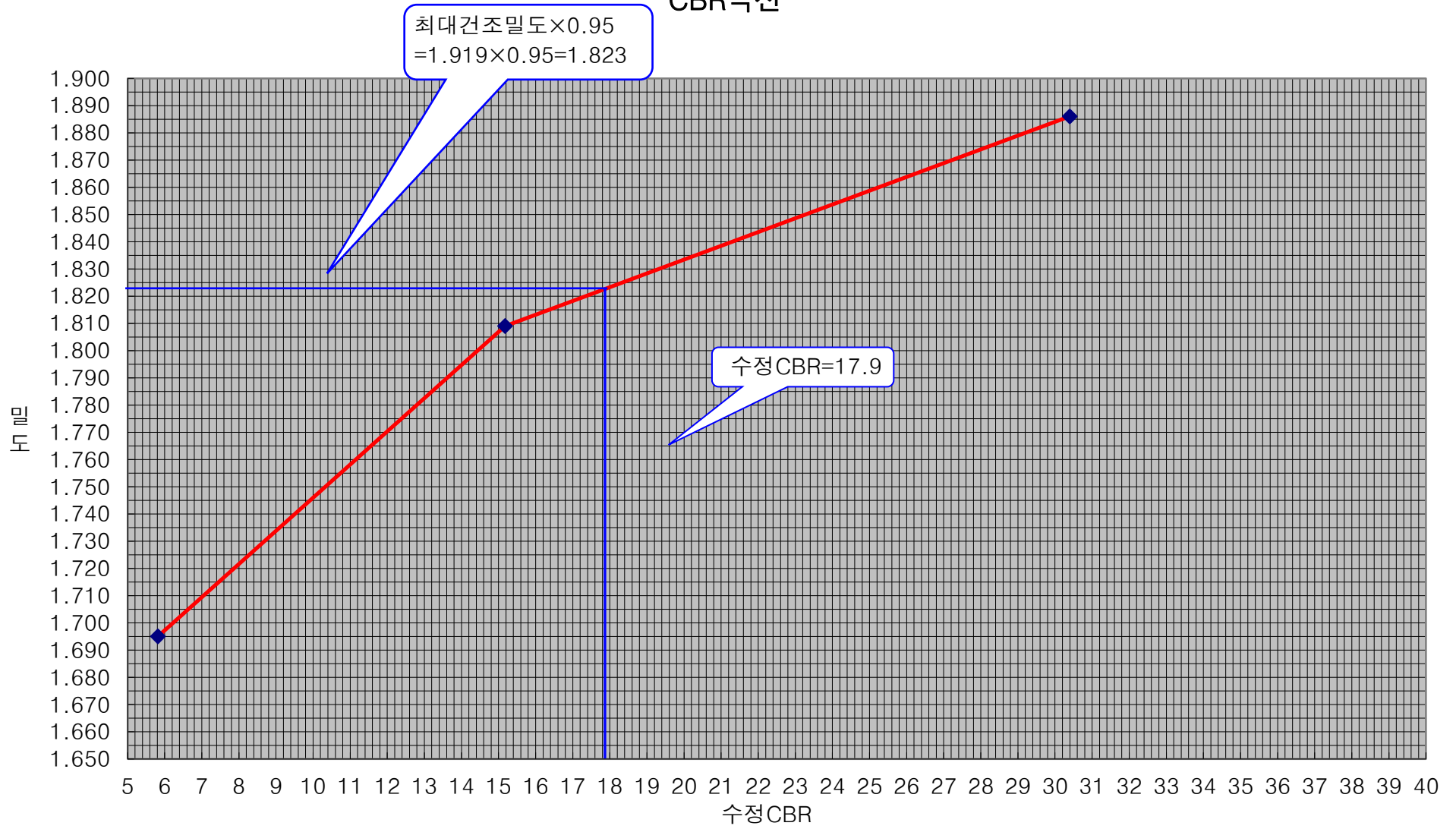
2. 기술책임자:    문상묵

3. 시 험 자        김현호

4. 시 료 종 류    흙(성토용)

5. 시 험 방 법    KS F 2320:2000

### CBR곡선





# 실내 및 수침 관 입 시 험

시 험 번 호 : 토505

시 험 일 : 2014.12.22

기 술 책 임 자: 문상묵

시 료 종 류 : 흙(성토용)

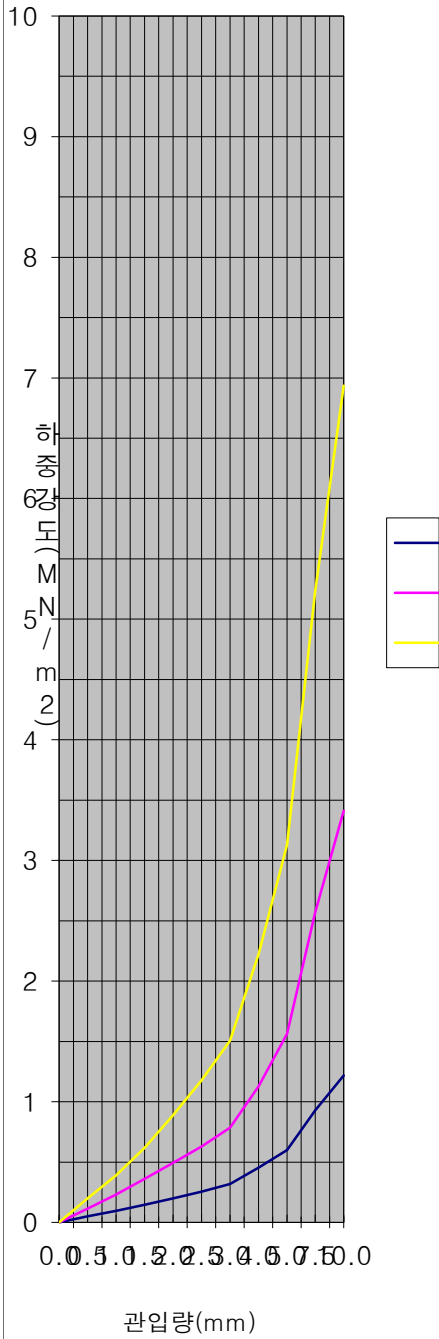
시 험 자 : 김현호

| 구 분 | 관입량<br>(mm)                  | 0.0 | 0.5   | 1.0   | 1.5   | 2.0   | 2.5   | 3.0   | 4.0   | 5.0   | 7.5    | 10.0   |
|-----|------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 10  | 하 중<br>(kg f)                | 0   | 10.0  | 19.0  | 29.0  | 40.0  | 51.0  | 64.0  | 91.0  | 120.0 | 186.0  | 244.0  |
|     | 하중강도<br>(kg f/               | 0   | 0.5   | 1.0   | 1.5   | 2.0   | 2.6   | 3.3   | 4.6   | 6.1   | 9.5    | 12.4   |
|     | 하중강도<br>(MN/m <sup>2</sup> ) | 0   | 0.050 | 0.095 | 0.145 | 0.200 | 0.255 | 0.320 | 0.454 | 0.599 | 0.929  | 1.218  |
| 25  | 하 중<br>(kg f)                | 0   | 23.0  | 46.0  | 72.0  | 99.0  | 126.0 | 157.0 | 226.0 | 313.0 | 515.0  | 683.0  |
|     | 하중강도<br>(kg f/               | 0   | 1.2   | 2.3   | 3.7   | 5.0   | 6.4   | 8.0   | 11.5  | 15.9  | 26.2   | 34.8   |
|     | 하중강도<br>(MN/m <sup>2</sup> ) | 0   | 0.115 | 0.230 | 0.360 | 0.494 | 0.629 | 0.784 | 1.129 | 1.563 | 2.572  | 3.411  |
| 55  | 하 중<br>(kg f)                | 0   | 40.0  | 78.0  | 124.0 | 178.0 | 236.0 | 302.0 | 445.0 | 627.0 | 1048.0 | 1389.0 |
|     | 하중강도<br>(kg f/               | 0   | 2.0   | 4.0   | 6.3   | 9.1   | 12.0  | 15.4  | 22.7  | 31.9  | 53.4   | 70.8   |
|     | 하중강도<br>(MN/m <sup>2</sup> ) | 0   | 0.200 | 0.390 | 0.619 | 0.889 | 1.178 | 1.508 | 2.222 | 3.131 | 5.233  | 6.936  |

|      |         |                                       |
|------|---------|---------------------------------------|
| 17 회 | (2.5mm) | $\frac{0.3}{6.9} \times 100 = 3.7\%$  |
| 42 회 | (2.5mm) | $\frac{0.6}{6.9} \times 100 = 9.1\%$  |
| 92 회 | (2.5mm) | $\frac{1.2}{6.9} \times 100 = 17.1\%$ |

|       |  |
|-------|--|
| 5.0mm | $\frac{0.6}{10.3} \times 100 = 5.8\%$  |
| 5.0mm | $\frac{1.6}{10.3} \times 100 = 15.2\%$ |
| 5.0mm | $\frac{3.1}{10.3} \times 100 = 30.4\%$ |

# 하중강도-관입량곡선



# 흑의 입도시험 결과

시 험 일 : 2014.12.22

기술책임자 : 문상묵

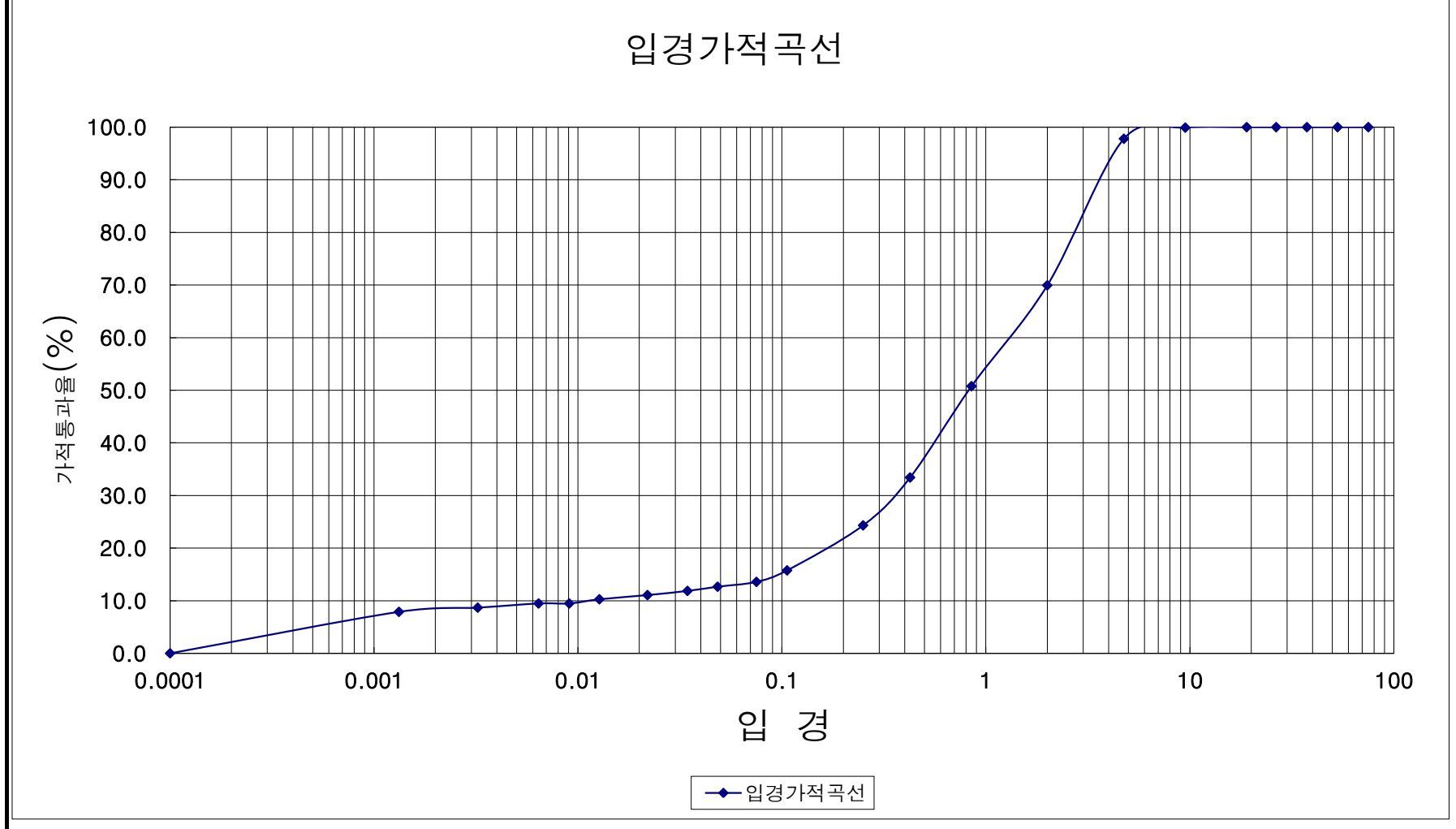
시 험 자 : 김현호

시 험 번 호 : 토505

## 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 | 99.9  | 97.8  | 69.9  | 50.8   | 33.4  | 24.3 | 15.8  | 13.6  |
| 비중계분 | 입 경 (MM)    | 0.048 | 0.034 | 0.022 | 0.013 | 0.009 | 0.006 | 0.003 | 0.001 | 0.0001 |       |      |       |       |
|      | 가적통과율 (%)   | 12.7  | 11.9  | 11.1  | 10.3  | 9.5   | 9.5   | 8.7   | 7.9   | 0      |       |      |       |       |

## 2. 입경가적곡선





## 흑의입도시험(체분석 시험)

시험번호 : 토505

기술책임자 : 문상욱

시험일자 : 2014. 12. 22

시험자 : 김현호

| 시료<br>조제 | 전체시료의 공기건조무게(W) |          | NO.10체에 남은 시료를 물로 씻고<br>노건조시킨 시료무게(W1) |           |
|----------|-----------------|----------|--|-----------|
|          | (전체공기건조시료+용기)   | 3727.5 g | (W1+용기)무게                              | 2,564.5 g |
|          | 용기무게            | 727.1 g  | 용기무게                                   | 1,755.2 g |
|          | 전체시료의 공기건조무게(W) | 3000.4 g | W1                                     | 809.3 g   |

### 1. 2mm체 통과시료의 함수비 측정

|                   |                   |       |
|-------------------|-------------------|-------|
| NO 1              | NO 2              | NO    |
| WW 1034.7         | WW 917.2          | WW    |
| Dw 949.4 Tw 207.5 | Dw 844.7 Tw 207.4 | Dw Tw |
| Ww 85.3 Ws 741.9  | Ww 72.5 Ws 637.3  | Ww Ws |
| W = 11.5%         | W = 11.4%         | W =   |
| 평균함수비 11.4%       |                   |       |

2. 전체건조시료무게(W0) =  $W / (1+w)$  = 2692.5

3. 2mm체 통과건조시료무게(W2)=  $W2 = W0 - W1$  = 1883.2 g      1883.2

4. P2.0(입경2.0mm에서의 가적통과율)=  $W2 / W0$  = 69.9%

### 5. 2mm체에 남은 시료의 체분석

| 계산법    |      | 1      | 2                | 1             | 2=1/W0 |           |           |
|--------|------|--------|------------------|---------------|--------|-----------|-----------|
| 체      | 용기번호 | 용기무게   | 남은시료+<br>용기무게(g) | 남은시료<br>무게(g) | 잔유율%   | 가적<br>잔유율 | 가적<br>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 | 492.10           | 2.40          | 0.1%   | 0.1%      | 99.9%     |
| 4.75mm | 7    | 524.00 | 581.00           | 57.00         | 2.1%   | 2.2%      | 97.8%     |
| 2.0mm  | 8    | 431.10 | 1181.00          | 749.90        | 27.9%  | 30.1%     | 69.9%     |

\* 건조시료무게: 809.30 g

# ATTERBERG 한계

지시번호 : 토505  
 시료종류 : 흙노상

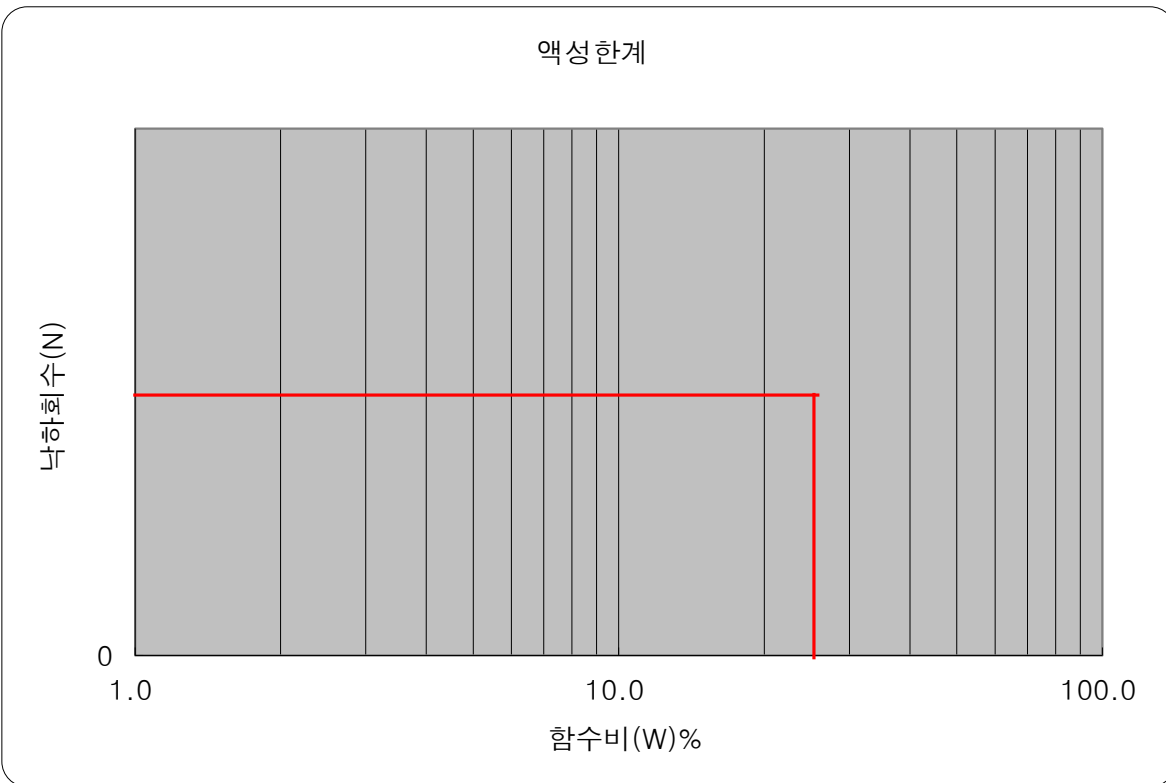
시험일 : 2014.12.22  
 기술책임자 : 문상목  
 시험자 : 김현호

## 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   |