

2018) 콘크리트기사, 산업기사 3주완성 실기 4차개정 2차 정오표[2018.5.3]

| 해당 페이지                                        | 정 오 표 (파랑색 글씨-수정된 부분)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2-166페이지</p> <p>2017년 4회<br/>03번 해설 다.</p> | $\text{다. } \phi M_n = \phi(A_s f_y) \left( d - \frac{a}{2} \right)$ $\epsilon_t = 0.003 \times \frac{d-c}{c} = 0.003 \times \frac{500-201.04}{201.04} = 0.0045 < 0.005 \text{ (변화구간)}$ $\phi = 0.65 + (\epsilon_t - 0.002) \frac{200}{3}$ $= 0.65 + (0.0045 - 0.002) \frac{200}{3} = 0.817$ $\therefore \phi M_n = 0.817 \times \underline{3000} \times 400 \left( 500 - \frac{168.07}{2} \right)$ $= \underline{407812086 \text{ N} \cdot \text{mm}} = \underline{407.81 \text{ kN} \cdot \text{m}}$ <p>(<math>\therefore 1 \text{ kN} \cdot \text{m} = 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}</math>)</p> |

2018) 콘크리트기사, 산업기사 3주완성 실기 4차개정 1차 정오표[2018.3.21.]

| 해당 페이지                  | 정 오 표 (파랑색 글씨-수정된 부분)               |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1-63페이지<br>① 설계조건       | ③ 목표로 하는 슬럼프는 100mm이고, 공기량은 4.5%이다. |
| 1-64페이지<br>③ 재료시험의 결과 값 | · 잔골재의 조립률 : 2.85                   |

1-66페이지

다. 잔골재(S/a)과 단위수량(W)

| 보정항목                | 배합참고표 | 설계조건      | 잔골재율(s/a) 보정                                          | 단위수량(W)의 보정                                                            |
|---------------------|-------|-----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 굵은골재의 치수<br>25mm일 때 |       |           | S/a=42%                                               | W=170kg                                                                |
| 잔골재의 조립률            | 2.80  | 2.85(↑)   | $\frac{2.85 - 2.80}{0.10} \times (+0.5)$<br>=+0.25(↑) | 보정하지 않는다.                                                              |
| 슬럼프값                | 80mm  | 100mm(↑)  | 보정하지 않는다.                                             | $\frac{100 - 80}{10} \times 1.2$<br>= 2.4%(↑)                          |
| 공기량                 | 5.0   | 4.5(↓)    | $\frac{5.0 - 4.5}{1} \times 0.75$<br>=+ 0.375% (↑)    | $\frac{5.0 - 4.5}{1} \times 3$<br>=+ 1.5% (↑)                          |
| W/C                 | 55%   | 51%(↓)    | $\frac{0.55 - 0.51}{0.05} \times 1$<br>=- 0.8% (↓)    | 보정하지 않는다.                                                              |
| S/a                 | 42%   | 41.83%(↓) | 보정하지 않는다.                                             | $\frac{42 - 41.83}{1} \times 1.5$<br>= - 0.255(↓)                      |
| 보정값                 |       |           | S/a=42+0.25+0.375-0.8<br>=41.83 %                     | $170(1 + \frac{2.4}{100} + \frac{1.5}{100})$<br>- 0.255<br>= 176.38 kg |

전체 변경

∴ 잔골재율 S/a = 41.83%, 단위수량 W = 176.38kg

• 단위시멘트량 C :  $\frac{W}{C} = 0.51 = \frac{176.38}{C}$  ∴ C = 345.84kg/m<sup>3</sup>

• 공기연행(AE)제 :  $345.84 \times \frac{0.03}{100} = 0.103752\text{kg/m}^3 = 103.75\text{g/m}^3$

• 단위골재량의 절대체적

$$V_a = 1 - \left( \frac{\text{단위수량}}{1000} + \frac{\text{단위시멘트}}{\text{시멘트비중} \times 1000} + \frac{\text{공기량}}{100} \right)$$

$$= 1 - \left( \frac{176.38}{1,000} + \frac{345.84}{3.15 \times 1000} + \frac{4.5}{100} \right) = 0.669\text{m}^3$$

- 단위 잔골재량

$$S = V_a \times S/a \times \text{잔골재 밀도} \times 1000$$

$$= 0.669 \times 0.4183 \times 2.60 \times 1000 = 727.59 \text{ kg/m}^3$$

- 단위 굵은골재량

$$G = V_g \times (1 - S/a) \times \text{굵은골재 밀도} \times 1000$$

$$= 0.669 \times (1 - 0.4183) \times 2.65 \times 1000 = 1039.24 \text{ kg/m}^3$$

| 재료  | 단위량(kg/m <sup>3</sup> ) |        |        |         | 혼화제<br>g/m <sup>3</sup> |
|-----|-------------------------|--------|--------|---------|-------------------------|
|     | 물                       | 시멘트    | 잔골재    | 굵은골재    |                         |
| 단위량 | 176.38                  | 345.84 | 727.59 | 1039.24 | 103.75                  |

마. 1배치량 계산

- 물  $176.38 \times \frac{30}{1000} = 5.29 \text{ kg/m}^3$
- 시멘트  $345.84 \times \frac{30}{1000} = 10.38 \text{ kg/m}^3$
- 잔골재  $727.59 \times \frac{30}{1000} = 21.83 \text{ kg/m}^3$
- 굵은골재  $1039.24 \times \frac{30}{1000} = 31.18 \text{ kg/m}^3$
- 혼화제량  $103.75 \times \frac{30}{1000} = 3.11 \text{ g/m}^3$

| 재료  | 단위량(kg/m <sup>3</sup> ) |        |        |         | 혼화제<br>g/m <sup>3</sup> |
|-----|-------------------------|--------|--------|---------|-------------------------|
|     | 물                       | 시멘트    | 잔골재    | 굵은골재    |                         |
| 단위량 | 176.38                  | 345.84 | 727.59 | 1039.24 | 103.75                  |
| 30L | 5.29                    | 10.38  | 21.83  | 31.18   | 3.11                    |

바. ①입도에 의한 보정

$$S = 727.59 \text{ kg/m}^3, G = 1,039.24 \text{ kg/m}^3, a = 4\%, b = 3\%$$

$$X = \frac{100S - b(S + G)}{100 - (a + b)} = \frac{100 \times 727.59 - 3(727.59 + 1,039.24)}{100 - (4 + 3)} = 725.36 \text{ kg/m}^3$$

$$Y = \frac{100G - a(S + G)}{100 - (a + b)} = \frac{100 \times 1,039.24 - 4(727.59 + 1,039.24)}{100 - (4 + 3)} = 1,041.47 \text{ kg/m}^3$$

■ 표면수에 의한 조정

$$\text{잔골재의 표면수} = 725.36 \times \frac{2.5}{100} = 18.13 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{굵은골재의 표면수} = 1,041.47 \times \frac{0.5}{100} = 5.21 \text{ kg/m}^3$$

■ 현장 배합량

• 단위수량 :  $176.38 - (18.13 + 5.21) = 153.04 \text{ kg/m}^3$

• 단위잔골재량 :  $725.36 + 18.13 = 743.49 \text{ kg/m}^3$

• 단위굵은재량 :  $1,041.47 + 5.21 = 1,046.68 \text{ kg/m}^3$

【답】단위수량 :  $153.04 \text{ kg/m}^3$ , 단위잔골재량 :  $743.49 \text{ kg/m}^3$

단위굵은골재량 :  $1,046.68 \text{ kg/m}^3$

[KEY]

| 굵은골재최대치수<br>(mm) | 공기량<br>(%) | 공기연행제를 사용한 콘크리트 |                            |
|------------------|------------|-----------------|----------------------------|
|                  |            | 잔골재율<br>S/a(%)  | 단위수량 W(kg/m <sup>3</sup> ) |
| 25               | 5.0        | 42              | 170                        |

다. 잔골재(S/a)과 단위수량(W)

| 보정항목               | 배합참고표 | 설계조건      | 잔골재율(s/a) 보정                                           | 단위수량(W)의 보정                                                        |
|--------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 굵은골재의 치수<br>25mm일때 |       |           | S/a=42%                                                | W=170kg                                                            |
| 잔골재의 조립률           | 2.80  | 2.85(↑)   | $\frac{2.85 - 2.80}{0.10} \times (+0.5)$<br>= +0.25(↑) | 보정하지 않는다.                                                          |
| 슬럼프값               | 80mm  | 120mm(↑)  | 보정하지 않는다.                                              | $\frac{120 - 80}{10} \times 1.2$<br>= 4.8%(↑)                      |
| 공기량                | 5.0   | 4.5(↓)    | $\frac{5.0 - 4.5}{1} \times 0.75$<br>= +0.375% (↑)     | $\frac{5.0 - 4.5}{1} \times 3$<br>= +1.5% (↑)                      |
| W/C                | 55%   | 50%(↓)    | $\frac{0.55 - 0.50}{0.05} \times 1$<br>= -1%(↓)        | 보정하지 않는다.                                                          |
| S/a                | 42%   | 41.63%(↓) | 보정하지 않는다.                                              | $\frac{42 - 41.63}{1} \times 1.5$<br>= -0.555(↓)                   |
| 보정값                |       |           | S/a=42+0.25+0.375-1<br>=41.63 %                        | $170(1 + \frac{4.8}{100} + \frac{1.5}{100})$<br>-0.555 = 180.16 kg |

**전체변경**

∴ 잔골재율 S/a = 41.63%, 단위수량 W = 180.16kg

- 단위시멘트량 C :  $\frac{W}{C} = 0.50 = \frac{180.16}{C} \quad \therefore C = 360.32 \text{ kg/m}^3$
  - 공기연행(AE)제 :  $360.32 \times \frac{0.03}{100} = 0.108096 \text{ kg/m}^3 = 108.10 \text{ g/m}^3$
  - 단위골재량의 절대체적  

$$V_a = 1 - \left( \frac{\text{단위수량}}{1000} + \frac{\text{단위시멘트}}{\text{시멘트비중} \times 1000} + \frac{\text{공기량}}{100} \right)$$

$$= 1 - \left( \frac{180.16}{1,000} + \frac{360.32}{3.15 \times 1000} + \frac{4.5}{100} \right) = 0.660 \text{ m}^3$$
  - 단위 잔골재량  

$$S = V_a \times S/a \times \text{잔골재밀도} \times 1000$$

$$= 0.660 \times 0.4163 \times 2.60 \times 1000 = 718.70 \text{ kg/m}^3$$
  - 단위 굵은골재량  

$$G = V_g \times (1 - S/a) \times \text{굵은골재 밀도} \times 1000$$

$$= 0.660 \times (1 - 0.4163) \times 2.70 \times 1000 = 1040.15 \text{ kg/m}^3$$
- ∴ 배합표

| 굵은골재의<br>최대치수(mm) | 슬럼프<br>(mm) | W/C<br>(%) | 잔골재율<br>S/a(%) | 단위량(kg/m <sup>3</sup> ) |        |        |         | 혼화제<br>g/m <sup>3</sup> |
|-------------------|-------------|------------|----------------|-------------------------|--------|--------|---------|-------------------------|
|                   |             |            |                | 물                       | 시멘트    | 잔골재    | 굵은골재    |                         |
| 25                | 120         | 50         | 41.63          | 180.16                  | 360.32 | 718.70 | 1040.15 | 108.10                  |

다. 잔골율(S/a)과 단위수량(W)

| 보정항목               | 배합참고표 | 설계조건      | 잔골재율(s/a) 보정                                          | 단위수량(W)의 보정                                                              |
|--------------------|-------|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 굵은골재의 치수<br>25mm일때 |       |           | S/a=42%                                               | W=170kg                                                                  |
| 잔골재의 조립률           | 2.80  | 2.85(↑)   | $\frac{2.85 - 2.80}{0.10} \times (+0.5)$<br>=+0.25(↑) | 보정하지 않는다.                                                                |
| 슬럼프값               | 80mm  | 120mm(↑)  | 보정하지 않는다.                                             | $\frac{120 - 80}{10} \times 1.2$<br>= 4.8%(↑)                            |
| 공기량                | 5.0   | 5.5(↑)    | $\frac{5.5 - 5.0}{1} \times 0.75$<br>=-0.375% (↓)     | $\frac{5.5 - 5.0}{1} \times 3$<br>=-1.5% (↓)                             |
| W/C                | 55%   | 50%(↓)    | $\frac{0.55 - 0.50}{0.05} \times 1$<br>=-1%(↓)        | 보정하지 않는다.                                                                |
| S/a                | 42%   | 40.88%(↓) | 보정하지 않는다.                                             | $\frac{42 - 40.88}{1} \times 1.5$<br>=-1.68(↓)                           |
| 보정값                |       |           | S/a=42+0.25-0.375-1<br>=40.88 %                       | $\frac{170(1 + \frac{4.8}{100} - \frac{1.5}{100})}{-1.68}$<br>= 173.93kg |

**전체 변경**

∴ 잔골재율 S/a = 40.88%, 단위수량 W = 173.93kg

- 단위시멘트량 C :  $\frac{W}{C} = 0.50 = \frac{173.93}{C}$  ∴ C = 347.86 kg/m<sup>3</sup>
- 공기연행(AE)제 :  $347.86 \times \frac{0.03}{100} = 0.104358 \text{ kg/m}^3 = 104.36 \text{ g/m}^3$

• 단위골재량의 절대체적

$$V_a = 1 - \left( \frac{\text{단위수량}}{1000} + \frac{\text{단위시멘트}}{\text{시멘트비중} \times 1000} + \frac{\text{공기량}}{100} \right)$$

$$= 1 - \left( \frac{173.93}{1,000} + \frac{347.86}{3.15 \times 1000} + \frac{5.5}{100} \right) = 0.661 \text{ m}^3$$

• 단위 잔골재량

$$S = V_a \times S/a \times \text{잔골재 밀도} \times 1000$$

$$= 0.661 \times 0.4088 \times 2.60 \times 1000 = 702.56 \text{ kg/m}^3$$

• 단위 굵은골재량

$$G = V_g \times (1 - S/a) \times \text{굵은골재 밀도} \times 1000$$

$$= 0.661 \times (1 - 0.4088) \times 2.70 \times 1000 = 1055.11 \text{ kg/m}^3$$

∴ 배합표

| 굵은골재의<br>최대치수(mm) | 슬럼프<br>(mm) | W/C<br>(%) | 잔골재율<br>S/a(%) | 단위량(kg/m <sup>3</sup> ) |        |        |         | 혼화제<br>g/m <sup>3</sup> |
|-------------------|-------------|------------|----------------|-------------------------|--------|--------|---------|-------------------------|
|                   |             |            |                | 물                       | 시멘트    | 잔골재    | 굵은골재    |                         |
| 25                | 120         | 50         | 40.88          | 173.93                  | 347.86 | 702.56 | 1055.11 | 104.36                  |