

콘크리트 배합설계

설계조건		단위	
설계기준강도 f_{ck}	22	MPa	
표준 편차 s	3.00	MPa	
시멘트 비중 G_c	3.10		
굵은 골재 최대 치수	25	mm	
굵은 골재 비중 G_g	2.60		
잔 골재의 조립율 FM	2.60		
잔 골재의 비중 G_s	2.55		
콘크리트 slump	13	cm	(표5.15참조)
공기량	1.5	%	(표5.19참조)
혼화제 량	0	%	

배합설계

* 물-시멘트 비 결정 : $f_{cr} = f_{ck} + 1.34 \times s$ 와 $f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33 \times s$ 중 큰 값으로 한다.

$$f_{cr} = f_{ck} + 1.34 \times s = 26.02 \text{ MPa}$$

$$f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33 \times s = 25.49 \text{ MPa}$$

$$f_{cr} = 26.02 \text{ MPa}$$

$$f_{cr} = 26.02 \text{ MPa}$$

o. 압축강도를 기준으로 한 경우 :

$$f_{28} = -21 + 21.5 \times C/W \text{로부터 } C/W = (f_{28} + 21) / 21.5 = 2.187$$

$$\text{물-시멘트 비 } W/C = 0.4573$$

o. 내구성을 기준으로 한 경우 : 최대 물-시멘트 비 $W/C = 0.45$ (표5.16참조)

o. 수밀성을 고려하는 경우 : 최대 물-시멘트 비 $W/C = 0.55$

$$\text{결정한 물-시멘트 비 } W/C = 0.45 = 0.45$$

* 굵은골재 최대치수와 관련 표로부터 결정하면 : 표5.19

$$\text{단위 수량 } W = 175 \text{ kgf} \quad (\text{조립율 } 2.8, \text{ 물-결합재비 } 55\%, \text{ 슬럼프 } 80\text{mm})$$

$$\text{잔골재율 } S/a = 41 \%$$

$$\text{공기량 } A = 1.5 \%$$

* 배합시 사용하는 잔골재율과 공기량의 결정 : 배합을 보정하기 위해 원하는 값 입력

$$\text{원하는 잔골재율 } S/a' = 41 \%$$

$$\text{원하는 공기량 } A' = 1.5 \%$$

콘크리트 배합설계

* 잔골재 조립율 : 2.8 물-시멘트 비 : 0.55 slump : 8 cm를 기준으로 보정하면

조 건	보정 계산	잔골재율 (%)	단위수량 (kg)
모래의 조립율	$S/a = S/a + (FM-2.8)/0.1 \times 0.5$	40	175
slump 값	$W = W + (slump-8)/1 \times 0.012 \times W$	40	185.5
공기량	1%만큼 클(작을)때마다 보정	40	185.5
잔골재 율	$W = W + (S/a'-S/a)/1 \times 1.5$	40	185.5
물-시멘트 비	$S/a = S/a + (W/C-0.55)/0.05 \times 1$	38.00	185.5

* 잔골재율 S/a = 38.00 % * 단위수량 W(kgf) = 185.5 kgf

* 단위시멘트 량 C = C/W×W = 412.22 = 412.2222 kgf

* 골재의 절대용적 a(m³) = $1 - (W/(1000 \times G_w) + C/(1000 \times G_c) + Air/100) = 0.6665$ m³
= 0.66652509 m³

* 단위 잔골재량 S(kgf) = a×S/a×Gs = 0.6459 tonf = 645.86 kgf

* 단위 굵은 골재량 G(kgf) = a×(1-S/a)×Gg = 1.0744 tonf = 1,074.44 kgf

* 단위 AE제량 = 시멘트 중량의 주어진 % = 0 kgf

* 배합의 표시법

굵은골재 최대치수 (mm)	슬럼프의 범위 (cm)	공기량의 범위 (%)	물시멘트 비(W/C) (%)	잔골재율 S/a (%)	단 위 량 (kgf/m³)						
					물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G		혼화재료	
								kgf	mm	혼화재	혼화제
25.00	13.00	1.5	45	38	186	412	646	1074			

* 150mm×150mm×530mm 휨 시험체의 체적 = 11925 cm³ = 11.925 ℓ

* Φ100mm×200mm 공시체의 체적 = 1570.796 cm³ = 1.5708 ℓ

* Φ150mm×300mm 공시체의 체적 = 5301.437 cm³ = 5.3014 ℓ

합 계 = 18797.23 cm³ = 18.797 ℓ

* Slump Mold(Φ100mm×Φ200mm×300mm)의 체적 5890.485 cm³ = 5.8905 ℓ

* 필요한 시험체의 개수 : 휨시험체 1 개 쪼갬강도 시험체 : 2 개

압축강도 시험체(소) : 2 개 총 체적 = 25669 cm³ = 25.669 ℓ

* 필요한 콘크리트 체적 = 28,236 cm³ 단위량에 대한 체적비 = 28.2 ℓ

31.06005 ℓ (10% 여유분 포함)

* 필요한 콘크리트 량에 대한 각 재료의 량 (회전식 혼합기 용량 : 31 ℓ)

굵은골재 최대치수 (mm)	슬럼프의 범위 (cm)	공기량의 범위 (%)	물시멘트 비(W/C) (%)	잔골재율 S/a (%)	단 위 량 (kgf/m³)						
					물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G		혼화재료	
								kgf	mm	혼화재	혼화제
25.00	13.00	1.5	45	38	5.76	12.8	20.1	33.4			

콘크리트 배합설계