

건설재료실험 수정내용

(1) 2019년과 2020년 KS에서 **겉보기 밀도**(apparent density) 의 용어 수정에 의한 밀도의 용어에 관한 수정

수정표

페이지	기존	수정
47 50 53	식 (2.7) 8.(1) (ㄱ) 식 (2.13)	실밀도
50 229 230 231	8.(1) (ㄴ) (ㄷ) [3] (1), 여기서, (2) 표 (4.32) (2) 식 (4.12)	겉보기 밀도
		부피 밀도

(2) 2021년 콘크리트표준시방서 개정에 의한 콘크리트 배합 설계에 관한 수정

[167 페이지]상 11행 [2] 콘크리트의 배합 설계의 다음 줄에 추가

(가) 배합 강도

(1) 콘크리트의 배합 강도를 결정한다.

- ① 배합 강도는 현장 콘크리트의 품질 변동을 고려하여, 추가 식 (3-1)과 같이 구조 계산에서 정해진 설계 기준 압축 강도와 추가 표 3-1의 내구성 설계를 반영한 내구성 기준 압축 강도 중에서 큰 값으로 결정된 품질 기준 강도보다 크게 정해야 한다.

$$f_{cr} > f_{cq} = \max((f_{ck}, f_{cd})) \quad \text{추가 식 (3-1)}$$

여기서, f_{cr} : 배합 강도(MPa)

f_{cq} : 품질 기준 강도 (MPa)

f_{ck} : 설계 기준 압축 강도(MPa)

f_{cd} : 내구성 기준 압축 강도(MPa)

추가 표 3-1

콘크리트의 내구성 기준 압축 강도

(콘크리트표준시방서)

노출 범주 및 등급*	일 반	EC (탄산화)				ES (염화물)				EF (동결 융해)				EA (황산염)		
		E0	EC1	EC2	EC3	EC4	ES1	ES2	ES3	ES4	EF1	EF2	EF3	EF4	EA3	EA2
내구성 기준 압축 강도 f_{cd} (MPa)	21	21	24	27	30	30	30	35	35	24	27	30	30	27	30	30

주 : * 콘크리트표준시방서(KCS 14 20 00) 참조

② 배합 강도는 품질 기준 강도의 범위를 35 MPa 기준으로 분류한 식 (3.23) 및 식 (3.24)로 다음과 같이 정한다. 이때, 품질 기준 강도는 **추가 표 3-2**의 콘크리트의 기온에 따른 보정값을 더하여 구한다.

㉠ $f_{ct} \leq 35$ MPa인 경우 : 다음 두 식에 의한 값 중 큰 것으로 정해야 한다.

$$\left. \begin{aligned} f_{cr} &= (f_{cq} + T_n) + 1.34s \\ f_{cr} &= (f_{cq} + T_n - 3.5) + 2.33s \end{aligned} \right\} \quad (3.23)$$

여기서, f_{cr} : 배합 강도(MPa)

f_{ct} : 품질 기준 강도(MPa)

T_n : 콘크리트의 기온에 따른 보정값(MPa)(**추가 표 3-2**)

S : 압축 강도 표준 편차(MPa)

㉡ $f_{ct} > 35$ MPa인 경우 : 다음 두 식에 의한 값 중 큰 것으로 정해야 한다.

$$\left. \begin{aligned} f_{cr} &= (f_{cq} + T_n) + 1.34s \\ f_{cr} &= 0.9(f_{cq} + T_n) + 2.3 \end{aligned} \right\} \quad (3.24)$$

③ 레디믹스트 콘크리트의 경우에는 배합 강도를 호칭 강도(f_{cq})보다 크게 정해야 한다. 이때 배합 강도를 정할 경우에는 식 (3.23) 및 식 (3.24)에서 ($f_{cq} + T_n$) 대신에 f_{cn} 을 적용한다.

추가 표 3-2

콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값

(콘크리트표준시방서)

결합재의 종류	재령 (일)	콘크리트를 친 날로부터 재령까지의 예상 평균 기온의 범위(°C)		
보통 포틀랜드시멘트 플라이 애시 시멘트 1종 고로 슬래그 시멘트 1종	28	18 이상	8 이상~18 미만	4 이상~8 미만
	42	12 이상	4 이상~18 미만	-
	56	7 이상	4 이상~18 미만	-
	91	-	-	-
플라이 애시 시멘트 2종	28	18 이상	10 이상~18 미만	4 이상~10 미만
	42	13 이상	5 이상~13 미만	4 이상~5 미만
	56	8 이상	4 이상~8 미만	-
	91	-	-	-
고로 슬래그 시멘트 2종	28	18 이상	13 이상~18 미만	4 이상~13 미만
	42	14 이상	10 이상~14 미만	4 이상~10 미만
	56	10 이상	5 이상~10 미만	4 이상~5 미만
	91	-	-	-
콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값 T_n (MPa)		0	3	6

[168 페이지] 표 3.14 수정

표 3.14 시험 횟수가 14회이거나 기록이 없는 경우의 배합 강도 (콘크리트표준시방서)

품질 기준 강도에 기온에 따른 보정 값을 더하여 구한 강도(MPa)	배합 강도 f_{cr} (MPa)
21 미만	$(f_{cq} + T_n) + 7$
21 이상 35 이하	$(f_{cq} + T_n) + 8.5$
35 초과	$1.1(f_{cq} + T_n) + 5$

주 : 윗표에서 레디믹스트 콘크리트의 경우에는 $(f_{cq} + T_n)$ 대신에 f_{cn} 을 적용한다

[169 페이지] 상 1행~4행 수정, 표 3.15와 표 3.16 삭제, 하 1행~4행 삭제]

- ② 콘크리트의 수밀성을 고려하여 정하는 경우, 물-결합재비는 50% 이하로 한다.
 ③ 콘크리트의 내구성을 기준으로 하여 정하는 경우, .탄산화 작용, 염화물 침투, 동결 융해 작용, 황산염 등과 같이 콘크리트 구조물의 내구성에 영향을 미치는 요인을 고려할 경우의 물-결합재비는 **추가 표 3-3**에 따른다.

추가 표 3-3 콘크리트의 내구성 기준 최대 물-결합재비 (콘크리트표준시방서)

노출 범주 및 등급*	일 반	EC (탄산화)				ES (염화물)				EF (동결 융해)				EA (황산염)			
		E0	EC1	EC2	EC3	EC4	ES1	ES2	ES3	ES4	EF1	EF2	EF3	EF4	EA3	EA2	EA3
항목																	
최대 물-결합재 비(%)**	-	60	55	50	45	45	45	40	40	55	.50	45	45	50	45	45	

주 : * 콘크리트표준시방서(KCS 14 20 00) 참조

** 경량 골재 콘크리트에는 적용하지 않는다. 실적, 연구 성과 등에 의하여 확증이 있을 때에는 5% 더한 값으로 할 수 있다.

[175 페이지] 하 9행 수정

설계 기준 강도 : $f_{ck} = 27\text{MPa} \rightarrow f_{ck} = 24\text{MPa}$

[175 페이지] 하 6행 다음 줄에 추가

콘크리트를 친 날로부터 재령까지의 예상 평균 기온 : 15℃

[177 페이지] 상 5행~상 10행까지 수정

(가) 배합 강도

- (1) **추가 식(3.1)**에 따라, 구조 계산에서 정해진 설계 기준 압축 강도 $f_{ck} = 24\text{MPa}$
 내구성 기준 압축 강도 $f_{cd} = 21\text{MPa}$ (표 추가 표 3-1에서 노출 범주가 일반일 경우) 중에서 큰 값으로 품질 기준 강도를 정한다.

$$f_{cq} = 24\text{MPa}$$

- (2) 품질 기준 강도에 **추가 표 3-2**의 콘크리트를 친 날로부터 재령까지의 예상 평균 기온 15℃에 대한 콘크리트 강도의 기온에 따른 보정값 $T_n = 3\text{MPa}$ 을 더하여 구한 강도(f_{ct})는 다음과 같다.

$$f_{ct} = f_{cq} + T_n = 24 + 3 = 27\text{MPa}$$

(3) 배합 강도는 범위가 $f_{cq} \leq 35 \text{ MPa}$ 이므로, 식 (24)의 두 값 중 큰 것으로 정한다.

[177 페이지] 하 1행 삭제

[178 페이지] 상 1행 삭제

[178 페이지] 상 2행 수정

(3)→(2)

[178 페이지] 상 3행으로 추가

(3) 콘크리트의 내구성을 기준으로 하는 경우, 추가 표 3-3에서 노출 범주가 일 경우의 물-결합재비에 관한 규정이 없다.