

4) 콘크리트 압축강도 시험방법 : KS F 2405

1. 시험용 기구

- 1) 압축 시험기 : 압축 시험기는 KS B 5533의 표1(시험기의 등급)에 규정하는 1등급 이상의 것으로 한다. 또한 시험시의 최대하중이 칭량의 1/5에서 칭량까지의 범위에서 사용한다. 동일 시험기에서 칭량을 가할 수 있는 경우는 각각의 칭량을 별개의 칭량으로 간주한다.
- 2) 상하의 가압판 : 상하의 가압판의 크기는 공시체의 지름 이상으로 하고, 두께는 25mm이상으로 한다. 가압판의 압축면은 연마 가공으로 하고, 그 평편도는 100mm당 0.02mm이내이며, 그 쇼어 경도는 70HS이상으로 한다.
*주) 여기에서 말하는 평편도는 편평한 부분의 가장 높은 곳과 가장 낮은 곳을 지나는 두 개의 평면을 고려하여 이 평면 사이의 거리로 나타낸다.
- 3) 구면 시트 : 위 가압판은 구면 시트를 가진 것으로 한다. 구면 시트는 가압판 표면 위에 그 중심을 가지며, 가압판의 회전각을 3° 이상 얻을 수 있는 것으로 한다.

2. 시료 준비

- 1) 공시체의 수는 3개 이상이어야 한다.
- 2) 시험을 하는 공시체의 재령은 7일, 28일, 90일 또는 그 중 하나로 한다.
- 3) 콘크리트의 강도는 공시체의 건조 상태나 온도에 따라 상당히 변화하는 경우도 있으므로, 양생을 끝낸 직후의 상태에서 시험을 하여야 한다.

3. 시험 방법



- 1) 공시체의 치수를 측정한다.

- 지름은 공시체 높이의 중앙에서 서로 직교하는 2방향에 대하여 0.1mm까지 측정하고, 높이는 1mm까지 측정한다.
- 공시체의 지름(d)은 0.1mm까지 측정하며, 다음 식으로 산출한다. KS Q 5002에 따라 끝맺음한다.

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

여기에서 d_1, d_2 는 직교하는 2방향의 지름(mm)임



- 2) 시험기에 위치시킨다.

- 공시체의 상하 끝면 및 상하의 가압판의 압축면을 청소한다.
- 공시체를 공시체 지름의 1%이내의 오차에서 그 중심축이 가압판의 중심과 일치하도록 놓는다.
- 시험기의 가압판과 공시체의 끝면은 직접 밀착시키고, 그 사이에 쿠션재를 넣어서는 안된다. 다만, 언본드 캐핑에 의한 경우는 제외한다.



3) 공시체에 하중을 가한다.

- 공시체에 충격을 주지 않도록 똑같은 속도로 하중을 가한다.
- 하중을 가하는 속도는 압축 응력도의 증가율이 매초 $0.6 \pm 0.4 \text{ MPa}(=\text{N}/\text{mm}^2)$ 가 되도록 한다.

4) 공시체 파괴시의 하중 (P)을 측정한다.

- 공시체가 급격한 변형을 시작한 후에는 하중을 가하는 속도의 조정을 중지하고, 하중을 계속 가한다.
- 공시체가 파괴될 때까지 시험기가 나타내는 최대하중을 유효 숫자 3자리까지 읽는다.

4. 결과의 계산

공시체의 압축강도는 다음 식에 따라 산출하여 유효숫자 3자리로 한다.

$$f_c = \frac{P}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}$$

여기서 f_c : 압축강도($\text{MPa}(=\text{N}/\text{mm}^2)$)

P : 최대하중(N)

d : 공시체 지름(mm)

5. 품질관리기준

- 1) 7일 강도용 : 1개조(3개)평균값이 적정강도 $[(F28-0.336)/1.51]$ 이상이고, 공시체 각각은 적정강도의 85% 이상일 것
- 2) 28일 강도용 : 1개조(3개)평균값이 설계기준강도의 85% 이상이고, 3개조 9개의 평균값은 설계기준강도의 100% 이상일 것
- 3) 거푸집 존치기간 판단용 : 구조체 부위별로 1개조(3개)평균값이 적정강도 이상이고, 공시체 각각은 적정강도의 85% 이상일 것
- 4) 강도시험에 불합격하였을 경우 조치
 - 강도시험 결과가 규정강도보다 낮은 콘크리트로 나타나는 경우 KS F 2422에 적합한 방법으로 3개의 시험코어를 채취하여 강도시험을 하며, 이때 코어의 채취위치는 구조적으로 위험이 없는 부위로 한다. 3개의 코어의 평균 강도가

설계기준강도의 85%이상이며, 모든 코어가 설계기준강도의 75%보다 크면 구조적으로 적절한 것으로 판정한다.

참 고

- 1) 7일 공시체 압축강도 결과에 의한 28일 공시체 압축강도의 환산공식

28일 추정 환산공식	적 용 근 거
$F_{28} = F_7 + 8\sqrt{F_7}$	미국 Slater
$F_{28} = 1.51F_7 + 3.43$	OREGON주 도로위원회
$F_{28} = 1.35F_7 + 30$	일본 오노다, 건설부제정 건축공사시방서

주) 상기 환산공식의 단위는 종래의 압축강도 단위인 kgf/cm^2 임

- 2) 하중을 가하는 속도는 매초 $0.6 \pm 0.4 \text{MPa}(=\text{N}/\text{mm}^2)$ 가 되도록 하여야 하므로, 만약 기준이 $24 \text{N}/\text{mm}^2$ 인 경우에는 $24 \div 0.6 = 40$ 초 정도에 강도시험 완료

- 3) 공시체 지름에 따른 가압단면적 예시

지름(mm)	단면적(mm^2)	지름(mm)	단면적(mm^2)
99.6	7791.3	100.1	7869.7
99.7	7806.9	100.2	7885.4
99.8	7822.6	100.3	7901.2
99.9	7838.3	100.4	7916.9
100.0	7854.0	100.5	7932.7

- 4) 압축강도 시험결과 산출사례

지름 100mm인 콘크리트 공시체의 28일 압축강도 시험결과 측정계기판으로부터 ①208,544N ②206,388N ③213,640N의 최대 파괴하중 값을 얻었을 경우, 압축강도 계산

- 작업 1 : 측정계기판의 최대 파괴하중 값에 대하여 유효수자 3자리 읽음

208,544→209,000 N, 206,388→206,000 N, 213,640→214,000 N

- 작업 2 : 개별 압축강도 값 계산(최대 파괴하중/공시체 단면적 X 보정계수)

$209,000 / 7854.0 \times 0.97 = 25.8123$

$206,000 / 7854.0 \times 0.97 = 25.4418$

$214,000 / 7854.0 \times 0.97 = 26.4298$

- 작업 3 : 압축강도 값의 유효수자 3자리 맺음 및 조별 평균 계산

개별 압축강도 : ①25.8 ②25.4 ③26.4 [N/mm^2]

평균 압축강도 : $(25.8 + 25.4 + 26.4) / 3 = 25.9 [\text{N}/\text{mm}^2]$

- 3장 품질서류 작성 시험·검사 작업일지 # 6 -

콘크리트(슬럼프,공기량,염화물함유량,압축강도) 시험·검사 작업일지

1. 시험 번호 :	5. 타 설 량 :
2. 시 료 종 류 :	6. 생 산 자 :
3. 타 설 일 자 :	7. 타설일 외부기온(최고/최저/평균) :
4. 시 공 부 위 :	8. 콘크리트 온도 :

■ 공기량, 슬럼프, 염화물함유량

시험일자 : 20 . .

슬럼프		슬럼프(mm)			기준	판정		
	①							
	②							
	③							
공기량		겉보기공기량(%)	골재수정계수 ㉠	공기량(%)	기준	판정		
	①							
	②							
	③							
염화물함유량	측정치 (Cl ⁻ %)			단위배합수량(kg/m ³) ㉡	염화물함유량(kg/m ³) ㉢	기준	판정	
		S-1	S-2					평균
	①							
	②							
	③							

■ 7일 압축강도

시험일자 : 20 . .

시료 번호	지름(mm) ㉣			파괴하중 (N) ㉤	개별 압축강도 (N/mm ²)			평균압축강도 (N/mm ²)		판정	추정28 일강도 (N/mm ²) ㉦
	d ₁	d ₂	d		압축강도 (N/mm ²) ㉧	보정 압축강도 (N/mm ²) ㉨	기준㉩	평균값㉪	기준㉫		
S-1											
S-2											
S-3											

■ 28일 압축강도

시험일자 : 20 . .

조	시료 번호	지름(mm) ㉣			파괴하중 (N) ㉤	개별 압축강도 (N/mm ²)		조평균 압축강도 (N/mm ²)		3조 평균압축강도 (N/mm ²)		판정
		d ₁	d ₂	d		압축강도 (N/mm ²) ㉧	보정 압축강도 (N/mm ²) ㉨	평균값㉩	기준㉪	평균값	기준㉫	
1조	S-1											
	S-2											
	S-3											
2조	S-1											
	S-2											
	S-3											
3조	S-1											
	S-2											
	S-3											

※ 본 시험은 KS F 2402, 2405, 2421, 4009에 의하며, 수치의 땀은 KS Q 5002에 따른다.

※ 작성요령

- ㉠ 레미콘 배합보고서의 골재수정계수 적용 ㉡ 레미콘 배합보고서의 시방배합 단위수량을 표기
 ㉢ 동일 시료를 2회 시험한 값의 평균치를 소수점 이하 둘째자리까지 반올림
 ㉣ 소수점 이하 1자리 끝맺음 ㉤ 유효숫자 3자리 읽음
 ㉥ 공시체 $\Phi 100 \times 200$ mm 적용시 “공란” 처리 [연속된 사사오입에 따른 측정오차 저감목적]
 ㉦ $\Phi 100 \times 200$ mm 공시체 적용시 보정계수 0.97을 적용하여 계산하고, 유효숫자 3자리로 끝맺음
 ㉧ = ㉨ $\times$ 85% ㉨ = $\{F_{28}(\text{설계기준강도}) - 0.336\} \div 1.51$
 ㉩ = (㉪ $\times$ 1.51) + 0.336 ㉪ = ㉫ $\times$ 85% ㉫ = 호칭강도(설계기준강도)

시험·검사자 : ○○○ (서명)

현장대리인 : ○○○ (서명)

공사감독자 : ○○○ (서명)

- 3장 품질서류 작성 시험·검사 작업일지 # 7 -

콘크리트(거푸집 탈형용 압축강도) 시험·검사 작업일지

1. 시험 번호 :	5. 타 설 량 :									
2. 시 료 종 류 :	6. 생 산 자 :									
3. 타 설 일 자 :	7. 타설일 외부기온(최고/최저/평균) :									
4. 시 공 부 위 :	8. 콘크리트 온도 :									
■ 수직 부재용										
시험일자 : 20 . .										
시료 번호	지름 (mm)			파괴 하중 (N)	개별 압축강도 (N/mm ²)			평균 압축강도 (N/mm ²)		판정
	d ₁	d ₂	d		압축강도 (N/mm ²)	보정 압축강도 (N/mm ²)	기준	평균값	기준	
S-1										
S-2										
S-3										
■ 수평 부재용		시험일자 : 20 . .								
시료 번호	지름 (mm)			파괴 하중 (N)	개별 압축강도 (N/mm ²)			평균 압축강도 (N/mm ²)		판정
	d ₁	d ₂	d		압축강도 (N/mm ²)	보정 압축강도 (N/mm ²)	기준	평균값	기준	
S-1										
S-2										
S-3										
■ 예비용(○○ 부재용)		시험일자 : 20 . .								
시료 번호	지름 (mm)			파괴 하중 (N)	개별 압축강도 (N/mm ²)			평균 압축강도 (N/mm ²)		판정
	d ₁	d ₂	d		압축강도 (N/mm ²)	보정 압축강도 (N/mm ²)	기준	평균값	기준	
S-1										
S-2										
S-3										
※ 비고										
1. 본 시험은 KS F 2405에 의함.										
2. 콘크리트의 압축강도용 공시체는 $\phi 150 \times 300\text{mm}$ 를 기준으로 하되, $\phi 100 \times 200\text{mm}$ 의 공시체를 사용할 경우 강도 보정계수 0.97을 적용하여야 함.										
3. 거푸집 탈형용 공시체는 구조체 부위별 거푸집 존치기간 판단을 위해 수직부재용, 수평부재용, 예비용 등 3개조로 제작하여 압축강도 시험을 실시하여야 하며, 예비용 공시체의 압축강도시험은 수직부재용이나 수평부재용 공시체의 압축강도 시험결과 값이 품질기준에 미달될 때 실시함.										

시험·검사자 : ○○○ (서명)

현장대리인 : ○○○ (서명)

공사감독자 : ○○○ (서명)