

KDS 41 60 15 : 2022

# 조적식구조설계일반

2022년 10월 11일 개정  
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



### 건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축 구조물 및 공작물 등의 구조설계에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축구조설계기준	• 건축구조 설계기준 제정	제정 (2005.4.5.)
건축구조설계기준	• 재검토기한 신설 등 개정	개정 (2009.8.27.)
건축구조기준	• 부분 개정	개정 (2009.12)
건축구조기준	• 재검토기한의 연도 수정 등 개정	개정 (2013.12)
건축구조기준	• 특정한 지형조건의 기본지상적설하중 등 개정	개정 (2015.10)
건축구조기준	• 성능설계법 도입 및 돌발상황에 의한 하중 추가 등 기준 전반에 대한 최근 연구결과 및 개선된 공법 반영	개정 (2016.5)
KDS 41 34 03 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 41 34 03 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	개정 (2018.7)
KDS 41 34 03 : 2019	• 내진설계기준 공통사항을 반영하여 개정	개정 (2019.3)
KDS 41 60 15 : 2022	• 건축분야 건설기준 정비에 따라 개정	개정 (2022.10)

제 정 : 2016년 6월 30일	개 정 : 2022년 10월 11일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 건축안전과	
관련단체 : 대한건축학회	작성기관 : 대한건축학회

- 국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2023년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

---

---

# 목 차

---

---

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 일반사항	2
4.2 허용응력설계법과 강도설계법	5
4.3 보강조적조의 구조세척	8
4.4 기준압축강도의 확인	10
4.5 내진설계	13

## 1. 일반사항

### 1.1 목적

(1) KDS 41 60 10은 조적식구조 설계의 일반적인 요구사항과 설계방법에 따른 기술적 사항들을 규정함으로써 조적식구조의 안전성과 사용성, 내구성을 확보하는 것을 그 목적으로 한다.

### 1.2 적용범위

(1) 이 기준은 조적식구조의 일반적이고 기본적인 요구사항과 재료, 설계, 품질관리 등 이와 관련한 기준을 규정한 것으로 조적식 건축물 및 공작물에 적용한다.

### 1.3 참고 기준

#### 1.3.1 관련 법규

내용 없음.

#### 1.3.2 관련 기준

- KDS 41 12 00 건축물 설계하중
- KDS 41 60 05 조적식구조 일반
- KDS 41 60 10 조적식구조 재료의 기준
- KDS 41 60 20 조적식구조 허용응력설계법
- KDS 41 60 30 조적식구조 강도설계법
- KDS 41 60 40 조적식구조 경험적 설계법

### 1.4 용어의 정의

(1) KDS 41 60 05에 따른다.

### 1.5 기호의 정의

(1) KDS 41 60 05에 따른다.

## 2. 조사 및 계획

내용 없음.

### 3. 재료

- (1) KDS 41 60 10에 따른다.

### 4. 설계

#### 4.1 일반사항

##### 4.1.1 공통규정

- (1) 조적식 구조 설계는 KDS 41 60 20, KDS 41 60 30 및 KDS 41 60 40 중 1가지 방법에 따르고, 이들에 공통으로 적용하는 이 기준을 따라야 한다.

##### 4.1.2 설계도서

- (1) 승인에 필요한 설계도서에는 조적조재료의 설계강도, 구조설계에 적용된 검사내용, 제시된 하중시험요구사항을 기술하여야 한다.

##### 4.1.3 설계하중

- (1) 설계하중은 KDS 41 12 00에 따른다.

##### 4.1.4 통줄눈쌓기

- (1) 치장벽을 제외한 내력벽 또는 비내력벽에서 가로방향의 연직면상에 위치한 개체의 75% 이하가 밀면에 위치한 조적조높이의 절반 이하 또는 조적조길이의 4분의 1 이하로 포개져 시공될 때, 이 벽체를 통줄눈쌓기로 간주한다.

##### 4.1.5 다중겹벽

- (1) 다중겹벽의 모든 겹은 그라우트나 부식방지 벽체연결철선이나 철근에 의해 연결·부착되며, 사용재료는 KDS 41 60 10과 이 기준에서 규정한 방법을 따른다.

##### 4.1.5.1 공간쌓기벽의 벽체연결철물

- (1) 벽체연결철물은 모든 홑겹벽을 충분히 연결할 수 있을 만큼 길이를 확보하여야 한다. 홑겹벽에 걸친 벽체연결철물 부분은 모르타르나 그라우트 내부에 완전히 매립되어야 한다. 벽체연결철물의 단부는 90°로 구부려 길이가 최소 50 mm 이상이어야 한다. 벽체연결철물이 모르타르나 그라우트에 완전히 묻히지 않은 부분은 개별적으로 양단이 각각 홑겹벽에 연결되어야 한다.

- (2) 벽체면적  $0.4 \text{ m}^2$ 당 적어도 직경 9 mm의 연결철물 1개 이상 설치하여야 한다.  
공간쌓기벽의 공간너비가 80 mm 이상, 120 mm 이하인 경우에는 벽체면적  $0.3 \text{ m}^2$ 당 적어도 직경 9 mm의 연결철물을 1개 이상 설치해야 한다.
- (3) 연결철물은 교대로 배치해야 하며, 연결철물 간의 수직과 수평간격은 각각 600 mm와 900 mm를 초과할 수 없다.
- (4) 개구부 주위에는 개구부의 가장자리에서 300 mm 이내에 최대 간격 900 mm인 연결철물을 추가로 설치해야 한다.
- (5) 길이조정 가능한 연결철물의 경우 다음 사항을 만족해야 한다.
  - ① 벽체면적 매  $0.16 \text{ m}^2$ 당 적어도 1개 이상의 연결철물을 설치해야 하며, 수평·수직간격은 400 mm 이하로 한다. 홑벽체를 연결하는 바닥연결철물은 최대 32 mm까지의 오차를 허용할 수 있다.
  - ② 연결철물 연결부분의 이격거리는 최대 1.6 mm이다. 인장 갈고리가 부착된 연결철물은 적어도 2개 이상이어야 하며, 혹 부분의 직경이 4.8 mm이어야 한다. 벽체연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑벽체 사이에 동등한 강도를 확보할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

#### 4.1.5.2 그라우트를 사용한 다중홑벽에서의 벽체연결철물

- (1) 다중홑벽에서 각각의 홑벽은 면적  $0.2 \text{ m}^2$  마다 최소 직경 6 mm의 벽체연결철물로 부착하여야 한다. 벽체 연결철물의 크기나 간격이 다른 경우에도 홑벽 사이에 동등한 강도를 제공할 수 있는 경우에는 사용 가능하다.

#### 4.1.5.3 줄눈보강

- (1) 사전조립 줄눈보강은 벽체면적  $0.2 \text{ m}^2$  마다 벽체두께방향으로 최소 지름 3 mm 철선을 적어도 1개 이상 설치해야 한다. 줄눈보강철물의 수직간격은 400 mm 이하로 한다. 길이방향의 철선은 가로줄눈 모르타르에 완전히 매입시켜야 하며, 줄눈보강철물은 모든 겹벽과 연결하여야 한다.
- (2) 연결철물로 연결된 각 접의 사이가 그라우트나 모르타르로 채워져 있는 경우 합성조적조로 간주하여 허용응력설계법과 기타 조적조 구조설계기준을 적용할 수 있다. 공간이 충전되어 있지 않은 벽체는 공간쌓기벽의 요구조건을 따라야 한다.

#### 4.1.6 수직방향지지

- (1) 조적조가 치장목적으로 사용되거나 피복용으로 사용되는 경우를 제외한 조적조의 수직방향으로 지지역할을 하는 구조부재의 최하단 가로줄눈은 비가연성재료로 최소 6 mm, 최대 25

mm 폭을 갖는 지지면적을 확보해야 한다.

#### 4.1.7 측면지지

- (1) 수평으로 걸쳐 있는 부분에서는 교차 벽체, 기둥, 벽기둥, 부벽, 또는 버트레스로서, 수직으로 걸쳐 있는 부분에서는 바닥판, 보, 테두리보 또는 지붕 등이 조적조의 횡지지역할을 할 수 있다. 보에 의한 횡지지의 안목거리는 압축측 면적의 최소 폭의 32배를 초과할 수 없다.

#### 4.1.8 연결철선과 줄눈보강근의 보호

- (1) 연결철선 또는 줄눈보강근은 최소 20 mm 피복두께를 확보해야 한다. 최대 직경 6 mm 이하 철근이나 볼트를 사용하는 경우 조적조개체와 줄눈보강근 사이의 시멘트페이스트 또는 모르타르 두께는 철근이나 연결철선지름의 최소 2배 이상이어야 한다.

#### 4.1.9 파이프와 배관 매설

- (1) 조적조에 묻힌 파이프와 배관은 조적조의 강도와 내화성을 요구조건 이하로 저하시키는 방식으로 설치해서는 안 되며, 파이프와 배관을 중공식 조적조개체의 사춤되어 있지 않은 중앙부에 배치되는 것은 매설된 것으로 간주하지 않으나 다음과 같은 사항은 예외로 할 수 있다.

- ① 견고한 전기배관의 위치가 승인된 도면에 의해 상세 설계되어 있는 경우에는 구조용 조적조 내부에 매설할 수 있다.
- ② 파이프나 배관은 허브 및 연결장치가 충분히 통과할 수 있을 만큼의 슬리브를 설치하여 조적조를 수직·수평으로 관통할 수 있으며, 슬리브 사이간격은 슬리브 직경의 3배 이상 떨어져 있어야 하며, 슬리브로 인해 구조물의 강도저하를 최소화해야 한다.

#### 4.1.10 재하시험

- (1) 하중시험이 필요한 경우에는 해당 부재나 구조체의 해당 부위에 설계활하중의 2배에 고정하중의 0.5배를 합한 하중을 24시간 동안 작용시킨 후 하중을 제거한다. 시험도중이나 하중의 제거 후에 부재나 구조체 해당 부위에 파괴현상이 생기면 파괴현상발생시의 하중까지 지지할 수 있는 것으로 등급을 매기거나 그보다 하향조정한다. 휨재의 경우에는 24시간 동안 하중을 작용시켜 최대 처짐  $D$ 가 식 (4.1-1) 또는 식 (4.1-2)의 값을 초과하지 않으면 합격한 것으로 간주하며, 보와 바닥판의 경우에는 하중제거 후 24시간 내에 처짐 값의 최소 75%를 회복하면 합격한 것으로 간주한다.

$$\Delta = \frac{l}{200} \quad (4.1-1)$$

$$\Delta = \frac{l^2}{4,000t} \quad (4.1-2)$$

#### 4.1.11 조적조개체의 재사용

- (1) 조적조개체는 이 절의 요구조건에 부합할 경우에 재사용이 가능하다. 개체를 재사용하여 만들어진 조적조의 구조적 특성은 승인된 시험에 의해 결정하여야 한다.

## 4.2 허용응력설계법과 강도설계법

### 4.2.1 개요

- (1) 4.1의 요구조건과 더불어 허용응력설계법과 강도설계법에 의한 비보강조적조와 보강조적조의 구조설계는 이 조항과 4.3의 요구조건을 따라야 한다.

### 4.2.2 기준압축강도 명시

- (1) 조적벽체의 허용응력은 현장에서 선택한  $f_m'$ 에 근거한다. 다른 규정이 없는 경우에  $f_m'$ 는 재령 28일 강도를 기준으로 정해진다. 만약 재령 28일 강도 이외의 값들이 사용되는 경우에는 설계도면과 시방서에 명시된  $f_m'$  값을 사용한다. 설계도면에는 구조체의 각 부분에 대한  $f_m'$  값을 표시해야 한다.

### 4.2.3 유효두께

#### 4.2.3.1 홑겹벽

- (1) 일반 조적개체나 속빈개체로 된 홑겹벽의 유효두께는 해당 벽체의 두께와 같다.

#### 4.2.3.2 다중겹벽

- (1) 다중겹벽의 유효두께는 홑겹벽 사이가 모르타르나 그라우트로 채워져 있는 경우에 해당 벽체의 두께와 같다고 본다. 홑겹벽 사이가 비어 있는 벽체의 유효두께는 공간쌓기벽과 같이 계산한다.

#### 4.2.3.3 공간쌓기벽

- (1) 공간쌓기벽에서 2개의 홑겹벽이 모두 축하중을 받는 경우, 각각의 홑겹벽은 독립적으로 거동하는 것으로 간주하고 이때 각 홑겹벽의 유효두께는 4.2.3.1에서 정의된 것과 같이 구한다. 1개의 홑겹벽만이 축력을 받는 경우에 공간쌓기벽의 유효두께  $t_e$ 는 식(4.2-1)과 같이 홑겹벽들의 두께의 각각의 제곱합에 대한 제곱근으로 구한다.

$$t_e = \sqrt{t_1^2 + t_2^2} \quad (4.2-1)$$

- (2) 공간이 있는 벽체가 홑겹벽과 다중겹벽으로 구성되어 있고 양쪽이 모두 축력을 받을 때, 각각의 홑겹벽은 독립적으로 거동하는 것으로 간주하고, 이때 각 홑겹벽의 유효두께는 4.2.3.1과 4.2.3.2에서 정의된 것과 같이 구한다. 그리고 1 쪽만이 축력을 받는 경우에 공간이 있는 벽체의 유효두께는 주어진 두께를 제곱합의 제곱근으로 구한다.

#### 4.2.3.4 기둥

- (1) 장방형기둥의 유효두께는 각 방향으로 주어진 두께와 같다. 단면이 장방형이 아닌 기둥의 유효두께는 주어진 방향으로 같은 크기의 단면 2차 모멘트 값을 갖는 정사각형기둥의 두께와 같다.

#### 4.2.4 유효높이

- (1) 기둥과 벽체의 유효높이는 부재의 양단에서 부재의 길이 축에 직각방향으로 횡지지된 부재의 최소한의 순 높이이다. 부재 상단에 횡지지되지 않은 부재의 경우 지지점부터 부재높이의 2배로 한다.

#### 4.2.5 유효단면적

- (1) 유효단면적은 속이 빈 개체의 최소 가로줄눈면적 또는 속이 찬 개체의 전체면적에 그라우트의 면적을 더한 것으로부터 계산한다. 속이 빈 개체의 공간이 응력방향에 직각으로 놓여 있는 경우에는 최소 가로줄눈면적과 최소 단면적 중에서 작은 값을 유효면적으로 본다. 가로줄눈에 홈이 나 있을 때에는 그만큼 유효면적이 줄어든 것으로 본다. 공간쌓기벽의 유효면적에 하중을 받는 단일 조적벽의 면적을 포함하지 않는다.

#### 4.2.6 대린벽의 유효폭

- (1) 전단벽이 다른 벽체와 직각으로 만나는 경우, 전단벽 양쪽에 형성되는 플랜지는 휨강성 계산을 할 수 있으며, 플랜지의 유효폭은 교차되는 벽체두께의 6배를 초과할 수 없다. 수평전단력에 대해서는 전단력방향에 평행인 벽체의 유효면적만이 저항하는 것으로 가정한다.

#### 4.2.7 수직집중하중의 분산

- (1) 막힌줄눈쌓기에서 수직집중하중에 대한 최대허용압축응력을 산정하기 위해 유효벽체의 길이는 수직하중 지점 사이의 중심간 거리 또는 지압판의 너비에 벽두께의 4배를 더한 값을 초과해서는 안 된다. 수직지점하중의 분산을 위한 별도의 구조부재가 설치되지 않는 경우 수직지점하중이 통줄눈과 같이 연속한 수직모르타르 또는 신축줄눈을 가로질러 분산하지 않는 것으로 가정한다.

#### 4.2.8 비내력벽에 대한 하중

- (1) 내부칸막이 또는 건물의 다른 요소에 의해 부과되는 수직하중을 전달받지 않는 외부마감용도의 조적벽은 벽체의 자중과 마감재와 수평력에 견딜 수 있도록 설계해야 한다. 비내력벽의 부착 또는 정착은 해당 벽체를 지지하고 수평력을 다른 부재에 전달하기에 적합하여야 한다.

#### 4.2.9 수직변형

- (1) 조적조를 지지하는 요소들은 총 하중 하에서 그 수직변형이 순스팬의 1/600을 넘지 않도록 설계되어야 한다. 인방보는 조적조가 허용응력도를 초과하지 않도록 최소한 100 mm의 지지 길이는 확보되어야 한다.

#### 4.2.10 구조적 연속성

- (1) 교차되는 구조물이 설계하중에 대하여 하나의 단위로서 작용하도록 서로 충분히 정착되어야 한다.

#### 4.2.11 바닥과 지붕의 연결벽

- (1) 벽은 모든 바닥과 지붕, 그리고 그 밖에 수평력을 지지할 수 있는 요소에 적절히 정착되어야 한다. 수평력을 전달하도록 설계된 바닥이나 지붕과 벽은 수평력에 저항할 수 있도록 적절한 정착상세가 확보되어야 한다.

#### 4.2.12 탄성계수

##### 4.2.12.1 조적재

- (1) 조적재의 탄성계수를 아래와 같이 계산할 수 있다. 실제 값이 필요한 경우 실험을 통한 측정치를 사용할 수 있다. 조적재의 탄성계수는 탄성계수실험에서  $0.05f_m'$ 에서  $0.33f_m'$ 을 연결하는 활선기울기로 결정한다. 이 값들은 KDS 41 60 20(4.1.2)에서 설명하는 것과 같이 50%로 감소시킬 수 없다.

- ① 조적개체가 점토 또는 이관암재인 경우

$$E_m = 750f_m', \text{ 최대 } 20,500 \text{ MPa} \quad (4.2-2)$$

- ② 조적개체가 콘크리트인 경우

$$E_m = 750f_m', \text{ 최대 } 20,500 \text{ MPa} \quad (4.2-3)$$

##### 4.2.12.2 강재

$$E_s = 206,000 \text{ MPa} \quad (4.2-4)$$

#### 4.2.12.3 조적조재료의 전단탄성계수

$$G = 0.4E_m \quad (4.2-5)$$

#### 4.2.13 문힌 앵커볼트의 설치

##### 4.2.13.1 일반사항

(1) 민머리 앵커볼트, 둥근머리 앵커볼트 및 후크형 앵커볼트의 설치요구조건은 이 조항에 따른다.

① 후크형 앵커볼트의 혹의 안지름은 볼트지름의 3배이고, 볼트지름의 1.5배 만큼 연장되어야 한다.

② 민머리 앵커볼트는 둥근머리 앵커볼트와 같은 크기의 정착효과를 가질 수 있도록 볼트몸통 부분에 강판이 용접되어야 한다. 민머리 앵커볼트나 둥근머리 앵커볼트에 대한 유효매입길이  $l_b$ 는 조적체의 표면으로부터 머리부분의 지압면 수직으로 측정된 문힌길이를 한다. 후크형 앵커볼트의 매입길이  $l_b$ 는 조적조의 표면에서부터 혹의 지압지점 거리에서 앵커볼트 지름만큼 빼 값으로 한다.

③ 모든 볼트를 최소한 25 mm 이상 조적조와 긴결하되, 6.4 mm 직경의 볼트가 두께 13 mm 이상인 바닥 가로줄눈에 설치할 때는 예외로 한다.

##### 4.2.13.2 최소 연단거리

(1) 앵커볼트와 평행한 조적조의 연단으로부터 앵커볼트의 표면까지 측정되는 최소 연단거리  $l_{be}$ 는 40 mm 이상이 되어야 한다.

##### 4.2.13.3 최소 문힘길이

(1) 앵커볼트의 최소 문힘길이  $l_b$ 는 볼트직경의 4배 이상 또는 50 mm 이상이어야 한다.

##### 4.2.13.4 볼트의 최소간격

(1) 앵커볼트간의 최소 중심간격은 볼트직경의 4배 이상이어야 한다.

#### 4.2.14 공간쌓기벽의 휨저항

(1) 개체의 상대적인 강성 크기에 따라 수평력을 분배하여 공간쌓기벽의 휨저항을 계산한다.

### 4.3 보강조적조의 구조세척

#### 4.3.1 일반사항

- (1) 4.1과 4.2의 기준과 허용응력설계법이나 강도설계법에 의한 보강조적조의 구조설계는 이 절의 조건들을 만족해야 한다.

#### 4.3.2 원형철근

- (1) 6 mm 이상의 원형철근의 사용은 금지한다.

#### 4.3.3 길이방향철근의 간격

- (1) 평행한 철근순간격은 기둥단면을 제외하고, 철근의 공칭직경이나 25 mm보다 작아서는 안 되지만 이음철근은 예외로 한다. 철근과 조적조의 피복두께는 얇은 그라우트의 경우에 6 mm, 거친 그라우트의 경우에는 12 mm보다 작아서는 안 된다. 속빈 조적재의 중간살 부분은 수평철근의 설치대로 사용할 수 있다.

#### 4.3.4 휨철근의 정착

- (1) 인장이나 압축이 작용하는 철근은 충분히 정착되어야 하며, 철근의 정착길이는 문힘길이와 정착 또는 인장만 받는 경우는 갈고리의 조합으로 확보할 수 있다.
- (2) 지지점이나 캔틸레버의 자유단을 제외하고, 모든 철근은 인장력에 저항하기 위해서 변곡점으로부터 철근직경의 12배나 보춤 중 큰 값 이상으로 연장하여 배근하여야 한다. 다음 중 하나 이상의 조건이 만족되지 않을 때는 정모멘트에 대한 휨철근은 연장 배근해야 한다.
- ① 전단보강근이 배근된 경우라도 작용전단력이 공칭전단강도의 1/2를 초과하지 않아야 한다.
  - ② 소요강도 이상의 전단보강근은 절단점으로부터 각 방향으로 보 깊이의 크기범위 내에 배근되어야 하며, 간격은  $d/8r_b$ 을 초과할 수 없다.
  - ③ 연속철근은 휨모멘트에 대해 필요한 철근단면적의 2배 또는 전단보강근의 부착강도에 필요한 지름의 2배 이상의 철근단면적이어야 한다.
- (3) 부모멘트에 대한 소요철근량의 최소한 1/3 이상은 변곡점부터 소요강도의 1/2 이상이 발휘될 수 있을 만큼 충분히 연장되어야 하며, 연장길이는 스패의 1/16이나 보 깊이  $d$  중 큰 값 이상이어야 한다.
- (4) 연속보나 캔틸레버보, 그리고 골조의 부재에 부모멘트에 대한 인장철근은 부착이나 갈고리 또는 기계적인 정착기구 등으로 지지부재에 적절히 정착되어야 한다.
- (5) 단순보나 연속보의 자유단에서 필요한 정모멘트소요철근단면적의 최소한 1/3 이상 보를 지지하는 부재 내부로 최소한 150 mm 이상 연장되어야 한다. 연속보의 경우 단부에서 정모멘트에 소요철근 단면적의 1/4 이상을 연장한다.

- (6) 휨부재에서의 압축철근은 지름 6 mm 이하인 띠철근이나 전단보강근으로 보강되어야 하며, 보강철근의 간격은 주 방향철근지름의 16배나 띠철근지름의 48배 중 작은 값을 초과할 수 없다.

#### 4.3.5 전단보강근의 정착

- (1) 전단보강근으로 사용되는 철근은 다음의 방법들 중의 하나에 의해 단부가 정착되어야 한다.

- ① 길이방향 철근에 180°로 감은 갈고리로 조립한다.
- ② 보 단면의 중립축에서 압축측으로 충분히 정착한다.
- ③ KDS 41 60 20(4.3.2.5)에서 명시한 표준갈고리가 소요응력 52 MPa를 발휘할 수 있도록 충분한 정착길이가 확보되어야 한다. 묻힘길이는 보 중앙으로부터 갈고리까지의 거리를 넘지 않는 것으로 가정한다.

가. U자형 또는 여러 개의 U자형 전단보강근의 단부는 4.3.5의 ①~③에 전술된 방법들 중 하나에 의하거나 또는 전단보강근의 직경 이상으로 길이방향 철근을 따라 90° 이상 굽혀서 전단보강근 지름의 12배 이상 연장 정착해야 한다.

나. 폐쇄형 전단보강근의 단부는 길이방향 철근을 따라 90° 이상 구부려 전단보강근 지름의 최소 12배 이상 연장하여 정착길이를 확보하여야 한다.

#### 4.3.6 띠철근

- (1) 기둥의 길이방향철근은 테두리에 135° 이하로 굽어진 폐쇄형 띠철근으로 고정되어야 한다.

- ① 길이방향철근 중 모서리에 위치한 철근은 폐쇄형 띠철근에 의해 고정되어야 하며, 하나씩 교대로 길이방향철근을 고정하여야 한다.
- ② 띠철근과 길이방향철근은 기둥 표면으로부터 38 mm 이상에서 130 mm 이하로 배근되어야 한다. 하중이 작용하지 않는 비보강조적조인 경우에는 띠철근의 간격의 1/2 이상 길이방향으로 기초판 상부와 슬래브 수평바닥연결부에 설치될 수 있다. 띠철근의 간격은 길이방향철근 지름의 16배, 띠철근지름의 48배 또는 기둥의 단면길이를 초과하지 않아야 하며 최대 450 mm 이하이어야 한다.
- ③ 길이방향철근이 D22 이하일 경우에는 띠철근의 지름은 최소 6 mm 이상으로 길이방향철근이 D22 이상의 경우에는 최소 D10 이상이어야 한다.

#### 4.3.7 기둥에 설치되는 앵커볼트 보강용 띠철근

- (1) 기둥 상부에 설치된 앵커볼트 주위에는 띠철근을 추가적으로 배근해야 한다. 띠철근은 각각 최소 4개의 앵커볼트나 최소 4개의 수직방향철근으로 보강하거나 또는 합해서 4개의 앵커볼트와 수직방향철근에 대하여 보강해야 한다. 띠철근은 기둥 상부로부터 50 mm 이내에 최상단 띠철근을 설치하며, 기둥 상부로부터 130 mm 이내에 단면적은 260 mm<sup>2</sup> 이상으로 배근하

여야 한다.

#### 4.3.8 압축면적의 유효폭

- (1) 보강조적벽의 휨응력 산정을 위한 유효폭은 공칭벽두께나 철근간의 중심거리의 6배를 초과하지 않는다. 통줄눈쌓기벽체의 유효폭은 마구리가 열린 조적개체가 사용된 경우가 아니면, 유효폭이 공칭벽두께나 철근중심간격 또는 홑겹벽길이의 3배를 초과하지 않는다.

### 4.4 기준압축강도의 확인

#### 4.4.1 일반사항

- (1) 구조설계에 적용한 기준압축강도  $f'_m$  는 4.4.2, 4.4.3 또는 4.4.4에 규정된 방법 중 택일하여 확인하여야 한다.

#### 4.4.2 프리즘시험

- (1) 4.4.5의 방법에 의해 시험된 각 프리즘 균의 압축강도는 기준 압축강도  $f'_m$  이상이어야 한다. 프리즘의 압축강도는 28일 압축강도를 기준으로 하며, 시공 전에 사용될 조적조의 7일 압축강도, 3일 압축강도, 28일 압축강도 사이의 상관관계가 확인된 경우에는 7일 압축강도 또는 3일 압축강도가 사용될 수 있다. 조적조 프리즘시험에 의한 기준압축강도의 확인은 다음 각 규정에 따라야 한다.

- ① 시공 전에는 4.4.6의 규정에 따라 5개의 프리즘을 제작·시험한다. 프리즘 제작에 사용하는 재료는 시공 시 사용될 재료로 하여야 한다. 담당원 또는 승인된 자의 입회하에 프리즘을 제작해야 하며, 승인된 기관이 시험해야 한다.
- ② 구조설계에는 규정된 허용응력을 모두 적용한 경우에는 벽면적 500 m<sup>2</sup>당 3개의 프리즘을 4.4.6의 규정에 따라 제작·시험한다.
- ③ 구조설계에는 규정된 허용응력의 1/2을 적용한 경우에는 시공 중 시험은 필요하지 않는다. 다만, 상기 ①에 따라 시공 전 프리즘시험에 사용된 재료와 동일한 재료가 반입됨을 입증하는 증명서가 재료반입과 동시 또는 반입 직전에 재료생산자에 의하여 제출되어야 한다.

#### 4.4.3 프리즘시험성적

프리즘시험성적에 따라 압축강도를 검증하고자 할 때는 다음의 규정에 따른다.

- (1) 담당원에 의하여 승인되고, 4.4.6의 규정에 따라 제작·시험된 최소 30개의 프리즘에 의한 시험성적을 사용한다. 담당원 또는 승인된 자의 입회하에 프리즘을 제작하여 승인기관에서 시험하여야 한다.

- (2) 프리즘은 실제 시공조건에 부합되어야 한다.
- (3) 평균압축강도가  $1.33f'_m$  이상이어야 한다.
- (4) 구조설계를 위해 규정 허용응력을 모두 적용한 경우에는 벽면적 500 m<sup>2</sup>당 3개의 프리즘을 4.4.6에 따라 제작·시험한다.
- (5) 구조설계에 규정된 허용응력의 1/2을 적용한 경우에는 시공 중 별도의 시험은 필요하지 않는다. 다만, (1)에 따라 시공 전 프리즘시험에 사용된 재료와 동일한 재료가 반입됨을 입증하는 증명서가 재료반입 시 또는 반입 직전에 재료생산자에 의하여 제출되어야 한다.

#### 4.4.4 조적개체강도법

- (1) 조적개체의 강도로부터 기준압축강도를 정할 경우에는 다음의 규정에 따른다.
  - ① 구조설계에 규정된 허용응력을 모두 적용한 경우에는 제시된 압축강도의 확인을 위하여 시공 전과 벽면적 500 m<sup>2</sup>마다 조적개체의 압축강도를 시험해야 한다. 단, 시공개시 전 조적개체강도시험을 대신하여 프리즘시험을 할 수 있다. 시공 중에는 조적개체강도시험 및 그라우트시험을 대신하여 프리즘시험을 할 수 있다.
  - ② 구조설계에 규정된 허용응력의 1/2을 적용한 경우에는 시공 중 조적개체강도시험은 필요하지 않다. 제시된 압축강도를 만족하는 것을 입증하는 증명서가 재료반입 당시 또는 반입 직전에 재료생산자에 의하여 제출되어야 한다.

#### 4.4.5 기시공된 조적조의 프리즘시험

- (1) 담당원의 승인이 있는 경우 4.4.2, 4.4.3 및 4.4.4의 규정에 따르지 않더라도 기시공된 조적조로부터 프리즘을 채취하여 다음의 규정에 따라 시험할 수 있다.
  - ① 벽면적 500 m<sup>2</sup>마다 품질을 확인하지 않은 부분에서 재령 28일이 지난 3개의 프리즘을 채취한다. 프리즘의 길이, 폭, 높이와 프리즘의 운반, 준비, 시험 등은 4.4.6에 따른다.
  - ② 프리즘의 압축강도는 4.4.6에 따른다.

#### 4.4.6 프리즘의 제작과 시험

- (1) 프리즘의 제작과 시험은 다음에 따른다.
  - ① 프리즘에 사용되는 조적개체와 모르타르는 조적체에 사용되는 것과 같아야 한다.
  - ② 조적시공에서 함수율, 모르타르의 유동성, 시공도 등을 구조체에 사용되는 것과 동일한 것을 사용하여야 한다.

- ③ 압축강도는 시험한 모든 프리즘의 평균값으로 하지만 최소 시험값의 125%를 초과할 수 없다.
- ④ 압축강도는 최대하중을 프리즘에 사용한 조적체의 단면적으로 나누어 산정한다.
- ⑤ 프리즘은 최소한 1개 이상의 가로줄눈이 포함되어야 하며, 두께 대 높이비가 1.5 이상 5를 초과할 수 없다.
- ⑥ 점토벽돌 압축강도는 프리즘의 압축강도에 표 4.4-1의 수정계수를 곱하여 결정한다.
- ⑦ 프리즘은 온도 21±3 ℃, 상대습도 90% 이상의 조건에서 7일 동안 보양하고, 그 후에 21±3 ℃, 상대습도 30 ~50%에서 시험할 때까지 보양한다.
- ⑧ 현장에서 만든 프리즘은 90 % 습도에서 48~96시간 동안 교란되지 않은 채 보양하고, 실험실에 운반하여 상기한 바와 같이 계속 보양한다.
- ⑨ 프리즘의 압축시험은 콘크리트 공시체의 경우와 같이 캡을 씌워 실시한다.
- ⑩ 프리즘은 28일간 보양하는 것을 기준으로 한다.

표 4.4-1 프리즘  $h/t$  비에 따른 압축강도 수정계수

$h/t$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
수정계수	0.7	0.8	0.85	0.9	1.0

$h$  : 프리즘의 높이,  $t$  : 프리즘의 두께

## 4.5 내진설계

### 4.5.1 적용대상

- (1) KDS 41 17 00의 지진구역 I의 조적조 건축물이 KDS 41 60 40을 만족하여 설계·시공하는 경우에는 이 조항의 내진설계사항을 만족하는 것으로 간주할 수 있다. 그러나 KDS 41 60 40(4.2, 4.3, 4.5 및 4.6)을 만족하지 않는 경우 반드시 다음 사항을 만족하여야 한다.

### 4.5.2 적용기준

- (1) 조적조의 지진하중의 산정은 KDS 41 17 00에 따른다.

### 4.5.3 구조해석

#### 4.5.3.1 구조해석법

- (1) 지진하중에 대한 구조해석은 KDS 41 17 00에서 제시한 등가정적해석법, 동적해석법을 따른다.

#### 4.5.3.2 기본진동주기

- (1) 구조물이 조적조 전단벽으로 간주되는 경우에는 KDS 41 17 00의 전단벽 규정에 따른다.

#### 4.5.3.3 반응수정계수

(1) 반응수정계수  $R$ 은 KDS 41 17 00에 따른다.

#### 4.5.3.4 바닥과 벽체의 접합부

(1) 바닥슬래브와 벽체간의 접합부는 최소 3.0 kN/m의 하중에 저항할 수 있도록 최대 1.2 m 간격의 적절한 정착기구로 정착력을 발휘하여야 한다.

#### 4.5.3.5 비구조체에 대한 지진하중

(1) 파라펫의 높이가 600 mm을 초과하는 경우 KDS 41 17 00에 따라 산정한 하중에 견디도록 해야 한다.



#### 4.5.4 비보강조적조

##### 4.5.4.1 높이제한

- (1) 전체높이가 13 m, 처마높이가 9 m 이하의 건물로서 KDS 41 60 40(4.2, 4.3, 4.5 및 4.6)을 만족하지 않는 경우 비보강조적조의 내진설계는 4.5.2와 4.5.3을 따라야 한다.

##### 4.5.4.2 부재설계

- (1) 부재의 설계는 이 기준과 KDS 41 60 20 (4.4) 및 KDS 41 60 30(4.3)을 만족하여야 한다.

#### 4.5.5 보강조적조

##### 4.5.5.1 높이제한

- (1) 전체높이가 13 m, 처마높이가 9 m를 초과하는 경우 반드시 4.5.3과 다음의 내진설계규정을 만족해야 한다.

##### 4.5.5.2 부재설계

- (1) 부재의 설계는 이 기준, KDS 41 60 20(4.1, 1.3) 및 KDS 41 60 30(4.1, 1.2)에 따르고 다음 사항을 반드시 만족하여야 한다.

###### ① 기둥

기둥은 KDS 41 60 20(4.3.6, 4.3.7)과 KDS 41 60 30(4.2.3.10)에 따라 철근보강을 해야 한다.

###### ② 전단벽

가. 최소단면적 130 mm<sup>2</sup>의 수직벽체철근을 각 모서리와 벽의 단부, 각 개구부의 각 면 테두리에 연속적으로 배근해야 하며, 수평배근의 최대간격은 1.2 m 이내이어야 한다. 최소단면적 130 mm<sup>2</sup>인 수평벽체의 철근배근은 다음 조건을 따른다.

나. 벽체개구부의 하단과 상단에서는 600 mm 또는 철근직경의 40배 이상 연장하여 배근하여야 한다.

다. 구조적으로 연결된 지붕과 바닥층, 벽체의 상부에 연속적으로 배근한다.

라. 벽체의 하부와 기초의 상단에 장부철근으로 연결 배근한다.

마. 균일하게 분포된 접합부철근이 있는 경우를 제외하고는 3 m의 최대간격을 유지한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
홍성걸	서울대학교	권기혁	서울시립대학교
정병주	관동대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
강현구	서울대학교	이철호	서울대학교
김석구	(주)쓰리디엔지니어링	전봉수	(주)전우구조건축
김종호	(주)창민우구조컨선탄트	정광량	(주)동양구조안전기술
김홍진	경북대학교	정란	단국대학교
민경원	단국대학교	정재철	국민대학교(명예교수)
박문재	국립산림과학원	조봉호	아주대학교
박지훈	인천대학교	천성철	인천대학교
박홍근	서울대학교	최경규	숭실대학교
신성우	한양대학교	최창식	한양대학교
이경구	대한건축학회	하영철	금오공과대학
이기학	세종대학교	홍건호	호서대학교
이리형	한양대학교(명예교수)	홍성걸	서울대학교
이상현	단국대학교	홍성목	서울대학교(명예교수)

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	신영수	이화여자대학교
구재동	한국건설기술연구원	강현구	서울대학교
김기현	한국건설기술연구원	곽동삼	(주)원우구조기술사사무소
김태승	한국건설기술연구원	김대영	(주)한빛구조이엔지
김희석	한국건설기술연구원	김대호	(주)한울구조안전기술사무소
류상훈	한국건설기술연구원	김두기	공주대학교
안준혁	한국건설기술연구원	김세일	빛과울구조컨설팅
원훈일	한국건설기술연구원	김승원	뉴테크구조기술사사무소
이상규	한국건설기술연구원	박지훈	인천대학교
이승환	한국건설기술연구원	양영태	(주)건우기술
이여경	한국건설기술연구원	이강민	충남대학교
이용수	한국건설기술연구원	이현호	동양대학교
주영경	한국건설기술연구원	임준택	(주)한양풍동실험연구소
최봉혁	한국건설기술연구원	최준식	(주)단이엔씨
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김성수	대진대학교	박완신	충남대학교
김성훈	국토안전관리원	유정한	서울과학기술대학교
김태진	티아이구조기술사사무소	한동욱	남서울대학교

국토교통부

성명	소속	성명	소속
김연희	국토교통부 건축안전과	조윤빈	국토교통부 건축안전과
이지형	국토교통부 건축안전과		

# KDS 41 60 15 : 2022 조적식구조 설계 일반

---

2022년 10월 11일 개정

소관부서 국토교통부 건축안전과

관련단체 대한건축학회  
06687 서울특별시 서초구 효령로 87(방배동 917-9)  
Tel : 02-525-1841 E-mail : webmaster@aik.or.kr  
<http://www.aik.or.kr/>

작성기관 대한건축학회  
06687 서울특별시 서초구 효령로 87(방배동 917-9)  
Tel : 02-525-1841 E-mail : webmaster@aik.or.kr  
<http://www.aik.or.kr/>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr  
<http://www.kcsc.re.kr>