

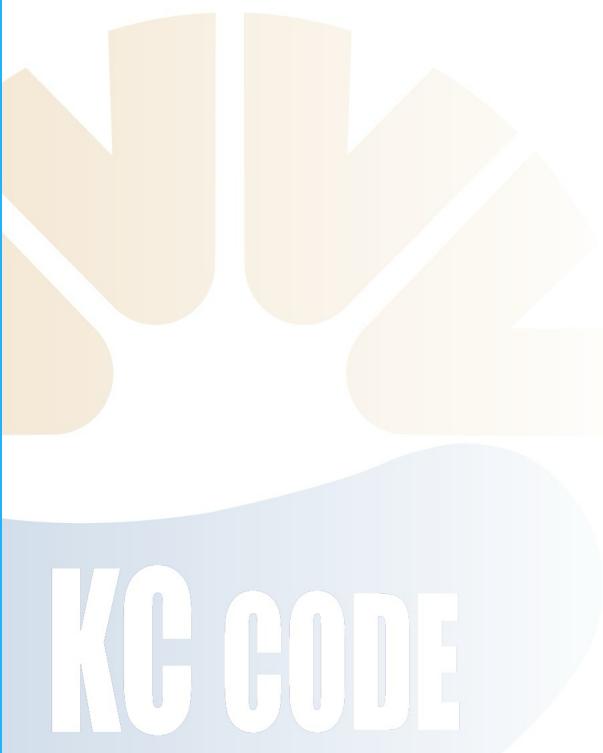
KDS 14 00 00 구조설계기준

KDS 17 10 00 : 2018

# 강구조설계일반사항 (하중저항계수설계법)

2017년 12월 20일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>





#### 건설기준 제·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 강구조에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
하중저항계수설계법에 의한 강구조설계기준	• 하중저항계수설계법에 의한 기준 제정	제정 (2009.12)
하중저항계수설계법에 의한 강구조설계기준	• 골조의 안정성, 플레이트 거더 및 곡선박스거더교의 휨설계, 피로 및 파단에 대해 개정	개정 (2014.5)
KDS 14 31 05 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계”전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함.	제정 (2016.6)
KDS 14 31 05 : 2017	• 철강재 KS 개정에 따른 주요 기계적 성질인 강도, 연신율 등의 조정 및 세부규정 개정	개정 (2017.12)

---

제정 : 2016년 6월 30일  
심의 : 중앙건설기술심의위원회  
소관부서 : 국토교통부 기술기준과  
관련단체 : 한국강구조학회

개정 : 2017년 12월 20일  
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
작성기관 : 한국강구조학회

---

---

---

## 목차

---

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 용어 .....	1
1.3 주요기호 .....	15
1.4 설계원칙 .....	34
1.5 하중 및 하중조합 .....	36
1.6 참고기준 .....	37
2. 조사 및 계획 .....	38
3. 재료 .....	38
3.1 강재 .....	38
3.2 철근 및 콘크리트 .....	43
3.3 형상 및 치수 .....	43
3.4 재료의 강도 .....	44
3.5 물리 상수 .....	46
3.6 기타 강재 .....	46

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

KDS 14 31 05는 구조용 강재를 사용한 교량 등을 포함한 토목구조물, 건축물 및 공작물(이하 강구조물)의 부재 또는 연결부 해석 및 설계의 일반적인 요구사항을 규정한 것이다. 이 기준은 교육이나 설계자의 판단을 대신하기 위한 것이 아니고 단지 공공의 안전을 위해 필요한 최소필요조건을 기술한 것이다. 발주자 또는 설계자는 최소필요조건보다 높은 수준의 설계나 재료 및 시공의 품질을 요구할 수 있다.

### 1.2 용어

- **가상하중:** 설계조항에서 설명되어지지 않는 불안정화 효과를 설명하기 위하여 구조해석에서 적용하는 가상하중(notional load)
- **강도저항계수:** 공칭강도와 설계강도 사이의 불가피한 오차 또는 파괴모드 및 파괴결과가 부차적으로 유발하는 위험도를 반영하기 위한 계수,  $\phi$ (strength resistance factor)
- **강도한계상태:** 항복, 소성힌지의 형성, 골조 또는 부재의 안정성, 인장파괴, 피로파괴 등안정성과 최대하중 지지력에 대한 한계상태(strength limit state)
- **강재 코아:** 좌굴방지 가새골조에서 가새의 축력저항요소, 좌굴방지시스템으로 덮여 있는 강재 코아부(steel core)
- **개단면 리브:** 강판의 국부좌굴강도를 높이기 위하여 부착하는 폐합되지 않은 보강재(open cross section rib)
- **갭이음:** 교차하는 지강관 사이에 주강관의 면에서 간격 또는 공간이 존재하는 강관 트러스이음(gap joint)
- **거셋플레이트:** 트러스의 부재, 스트럿, 또는 가새재(브레이싱)를 보 또는 기둥에 연결하는 판요소(gusset plate)
- **게이지:** 연결재 게이지선 사이의 응력 수직방향 중심간격(gage)
- **겹침이음:** 서로 평행하게 겹쳐진 두 접합부재간의 접합부(lap joint)
- **겹침판:** 집중하중에 대하여 내력을 향상시키기 위해, 보나 기둥에 웨브와 평행하도록 부착하는 판재(doubler)
- **경계부재:** 강재 단면과(또는) 수직과 수평 보강근으로 보강되어 벽과 다이아프램 가장자리에 배치된 부재(boundary member)
- **계측휨강도:** 보-기둥 실험시편에서 기둥 외주면에서 계측된 보의 휨모멘트(measured flexural strength)

- 공극: 자중을 감소시키는 바닥 내부의 빈 공간(opening gap)
- 공칭강도: 하중효과에 저항하기 위한 구조체 혹은 구조부재의 강도(저항계수가 적용되지 않은 값, nominal strength)
- 공칭치수: 단면의 특성을 산정하는데 적용되도록 인정된 치수(nominal dimension)
- 공칭하중: 설계기준에서 규정한 하중값(nominal load)
- 공칭휨강도: 구조체나 구조부재의 하중에 대한 휨저항능력으로서, 규정된 재료강도 및 부재 치수를 사용하여 계산된 값(nominal flexural strength)
- 구조적합시간: 합리적이고 공학적인 해석방법에 의하여 화재발생으로부터 건축물의 주요 구조부가 단속 및 연속적인 붕괴에 도달하는 시간(period of structure adequacy)
- 국부좌굴: 부재 전체의 파괴를 유발할 수도 있는 압축 판요소의 좌굴(local buckling)
- 국부크리플링: 집중하중이나 반력에 바로 인접한 부분에서 웨브판의 국부파괴의 한계상태 (local crippling)
- 국부항복: 부재의 국부적인 영역에서 발생하는 항복(local yielding)
- 국부휨: 집중 인장하중에 의한 플랜지 변형의 한계상태(local bending)
- 그루브용접: 접합 부재면에 홈을 만들어(개선하여) 이루어지는 용접(groove weld)
- 극한치 : 최대 또는 최소치(limiting value)
- 기둥주각부: 철골 상부구조와 기초 사이에 힘을 전달하는데 동원되는 기둥의 하부의 판재, 접합재, 볼트 및 로드 등의 조합을 지칭(column base)
- 기하축: 웨브, 플랜지 또는 ㄱ형강의 다리와 평행한 축(geometrical axis)
- 끼움재: 부재의 두께를 늘리기 위해 사용되는 판재(filler)
- 내진설계범주: 건물의 내진등급 및 설계응답스펙트럼 가속도 값에 의해 결정되는 내진설계 상의 구분(seismic design category)
- 내화구조: 화재에 견딜 수 있는 성능을 가진 구조로서 건설교통부령이 정하는 기준에 적합한 구조(fire-resistant structure)
- 내후성강: 대기중에 있어서의 합금원소 등의 첨가로 부식에 견딜 수 있도록 압연한 강재 (weathering steel)
- 노출형 합성보: 강재 단면이 철근콘크리트에 완전히 매입되지 않으며 기계적 연결재에 의해 철근콘크리트 슬래브나 합성슬래브와 합성적으로 거동하는 합성보(unencased composite beam)
- 다이아프램: 지지요소에 힘을 전달하도록 이용된 면내 전단강성과 전단강도를 갖고 있는 플레이트(diaphragm)

- 단곡률 : 곡률에 반곡이 있는 복곡률에 반대되는 것으로서, 한 방향의 연속적인 원호를 그리는 변형상태(single curvature)
- 단부돌림: 동일 평면상의 모서리 주변까지 연결되는 필릿용접의 길이(end return)
- 단부 패널: 한 쪽 면에만 인접하는 패널을 갖는 웨브 패널(end panel)
- 단순접합부: 접합된 부재 간에 무시해도 좋을 정도로 약한 흡모멘트를 전달하는 접합부 (simple connection)
- 대각가새: 골조가 수평하중에 대해 트러스 거동을 통해서 저항할 수 있도록 경사지게 배치된 주로 축력이 지배적인 구조부재(diagonal bracing)
- 대각보강재: 기둥의 패널존의 한쪽 혹은 양쪽 웨브에서 플랜지를 향해 대각방향으로 설치된 웨브 보강재(diagonal stiffener)
- 텀(뒤틀림): 비틀림에 대한 전체저항 중 단면의 뒤틀림에 저항하는 부분(wapping)
- 텀(뒤틀림)파단: 각형 주강관의 사다리꼴형 뒤틀림에 근거한 강관 트러스이음의 한계상태 (warping rupture)
- 등가 띠: 1개의 차선에 작용하는 차륜하중에 의하여 횡적 또는 종적으로 콘크리트 슬래브에 발생하는 실제 단면력을 산정할 수 있도록 구조해석의 목적으로 바닥판으로부터 분리 이상화 시킨 선형요소
- 등방성 철근: 본질적으로 같은 성질을 갖는 2방향 철근으로 서로 수직으로 배근되는 철근 (isotropic reinforcing bar)
- 등방성 판: 2개의 주방향으로 본질적으로 같은 구조적 성질을 가지는 판
- 뚫림하중: 강관에 수직인 지강관의 하중성분(punching load)
- 띠판: 조립기둥, 조립보, 조립스트럿의 2개의 나란한 요소를 결집하기 위한 판재(tie plate)
- 링크: 편심 가새골조에서, 두 대각가새 단부 사이 또는 가새 단부와 기둥 사이에 위치한 보의 부분을 칭함 (link)
- 링크전단설계강도: 링크의 전단강도 또는 링크의 모멘트강도에 의해 발현 가능한 링크의 전 단강도 중 작은 값 (link design strength for shear)
- 링크중간웨브 보강재: 편심 가새골조 링크 내에 설치된 수직웨브 스티프너(link intermediate web stiffener)
- 링크회전각: 전체 층간변위가 설계층간변위에 도달했을 때, 링크와 링크 외측 보 사이의 비탄 성 회전각(link rotation angle)
- 마찰접합부: 접합부의 밀착된 면에서 볼트의 조임력이 유발하는 마찰력에 의해 접합된 부재의 저항하도록 설계된 볼트접합부(slip-critical connection)

- 맞춤 지압보강재: 지점이나 집중 하중점에 사용되는 보강재로써, 지압을 통하여 하중을 전달하기 위하여 보의 한쪽 혹은 양쪽 플랜지에 꼭 맞도록 만든 보강재(fitted bearing stiffener)
- 매입형 합성기둥: 콘크리트 기둥과 하나 이상의 매입된 강재 단면으로 이루어진 합성기둥(encased composite column)
- 매입형 합성보: 슬래브와 일체로 탑설되는 콘크리트에 완전히 매입되는 보(encased composite beam)
- 모멘트재분배: 부정정구조물에 비탄성 변형이 발생되어 모멘트가 변하는 과정(moment redistribution)
- 물고임: 평지붕골조의 처짐을 유발하는 물의 고임현상(ponding)
- 밀스케일: 열간압연 과정에서 생성되는 강재의 산화피막(mill scale)
- 밀착조임 접합부: 볼트를 임팩트렌치로 수회 또는 일반렌치로 최대로 조여서 접합되는 판들이 서로 충분히 밀착되도록 한 접합부(snug-tightened connection)
- 바닥구조: 포장면의 유무와 상관없이 차륜하중을 직접적으로 지지하고 다른 부재들에 의해 지지되거나 독립적으로 거동하는 구조(floor structure)
- 바닥보: 교량의 바닥틀에서 주거더 또는 주구에 대하여 횡방향으로 설치하는 보(floor beam)
- 바닥틀: 바닥판과 일체를 이루거나 지지부재들의 변형이 바닥판의 거동에 심각한 영향을 주는 상부구조(deck floor system)
- 바닥판 이음부: 구조물의 구성요소들 간의 상대적인 운동을 조절하기 위한 바닥판의 완전한 또는 부분적인 불연속부(floor slab joint)
- 반강접 접합부: 접합된 부재간 무시할 수 없는 회전을 갖고 모멘트에 저항하는 접합부(partially restrained moment connection)
- 반강접 합성접합부: 상부는 슬래브 철근으로 하부플랜지는 시트앵글이나 유사한 방법으로 우력을 제공하여 기둥에 반강접이나 완전합성보로 휨저항하는 접합부(partially restrained composite connection)
- 반응수정계수(응답수정계수): 한계상태설계법 수준으로 지진하중을 저감시키는데 사용되는 계수, R(response modification factor)
- 벌크헤드: 프리스트레싱 힘을 분포시키고 목재의 지압파괴 경향을 감소시키기 위한 가압적 층 목재 바닥판의 옆에 부착된 강재요소(bulkhead)
- 베딩: 원형 또는 타원형과 같은 폐합 단면의 파형강판 지중구조물을 설치할 때 하부 강판과 접하는 면에 구션역할을 하기 위해 포설하는 양질의 토층(bedding)
- 변형률적합법: 각 재료의 응력-변형률 관계와 단면의 중립축에 대한 위치를 고려하여 합성부재의 응력을 결정하는 방법(strain compatibility method)

- 보강재: 하중을 분배하거나, 전단력을 전달하거나, 좌굴을 방지하기 위해 부재에 부착하는 ㄱ형강이나 판재 같은 구조요소(stiffener)
- 보단면 감소부: 부재의 특정부위에 비탄성 거동을 유도하기 위해 보단면 일부를 감소시킨 부분(reduced beam section)
- 보선법: 비탄성 설계에서 플랜지나 웨브의 유효항복강도를 적용하여 조밀단면의 유효소성모멘트를 계산하는 방법(beam-line method)
- 보통 내진시스템: 설계지진에 대하여 몇몇 부재가 제한된 비탄성 거동을 일으킨다는 가정하에 설계된 내진시스템(ordinary seismic system)
- 복곡률: 단부모멘트에 의해 부재가 S형태로 변형되는 흡상태(double curvature)
- 복합보: 상, 하부의 플랜지에 사용한 강판보다 낮은 최소항복강도를 갖는 강판을 웨브로 사용한 보(complex beam)
- 부분골조시험체: 프로토타입 가새의 축변형 및 흡변형을 가장 근접하게 모형화하기 위한 가새, 접합부 및 실험장비의 조합체(subassemblage test specimen)
- 부분용입그루브용접: 연결부재의 전체 두께보다 적게 내부 용입된 그루브용접(PJP: Partial Joint Penetration groove weld)
- 부분합성보: 매입되지 않은 합성보로서 그 공칭흡강도가 스터드 전단연결재의 강도에 의해 결정되는 보(partially composite beam)
- 붕괴유발부재: 파괴될 경우 붕괴 또는 그 기능 상실을 유발시키는 부재(fracture critical member)
- 블록전단파단: 접합부에서, 한쪽 방향으로는 인장파단, 다른 방향으로는 전단항복 혹은 전단파단이 발생하는 한계상태(block shear rupture)
- 비골조 단부: 보강재나 접합부 부재에 의한 회전에 대하여 구속되지 않은 부재의 단부(unframed end)
- 비균일 분포하중: 강관접합에서, 피접합재의 단면에 분포하는 응력을 용이하게 산정 할 수 없는 하중조건(uneven load distribution)
- 비지지길이: 한 부재의 횡지지가새 사이의 간격으로서, 가새부재의 도심 간의 거리로 측정(unbraced length)
- 비조밀단면: 국부좌굴이 발생하기 전에 압축요소에 항복응력이 발생할 수 있으나 소성한지의 회전능력을 갖지 못하는 단면(noncompact section)

- 비탄성재분배: 1개 이상의 단면에 발생한 비탄성 변형에 의해 구조물 또는 부재의 단면력이 탄성해석에 따른 단면력과 다르게 나타나는 것(inelastic redistribution)
- 비탄성해석: 소성해석을 포함한 재료의 비탄성 거동을 고려한 구조해석(inelastic analysis)
- 비탄성회전: 실험체의 보와 기둥 또는 링크와 기둥 사이의 영구 또는 소성회전각(rad) (inelastic angle)
- 비틀림좌굴: 압축부재가 전단중심축에 대해 비틀리는 좌굴모드(torsional buckling)
- 사양적 내화설계: 건축법규에 명시된 사양적 규정에 의거하여 건축물의 용도, 구조, 층수, 규모에 따라 요구내화시간 및 부재의 선정이 이루어지는 내화설계방법(prescriptive structural design for fire)
- 사용한계상태: 구조물의 외형, 유지 및 관리, 내구성, 사용자의 안락감 또는 기계류의 정상적인 기능 등을 유지하기 위한 구조물의 능력에 영향을 미치는 한계상태(serviceability limit state)
- 사용하중: 사용한계상태를 평가하기 위한 하중(service load)
- 사각: 교량의 종방향 축에 수직인 직선과 교차부 축사이의 각 0도의 사각은 직각 교량을 의미
- 샤르피V노치충격시험: 시험편을 40 mm 간격으로 벌어진 2개의 지지대에 올려놓고 V노치 부분을 지지대 사이의 중간에 놓고 노치부의 배면을 해머로 1회 타격을 주어 시험편을 파단시켜 그때의 흡수에너지, 충격치, 파면율, 천이온도 등을 측정하는 시험(Charpy V-notch impact test)
- 설계강도: 공칭강도와 저항계수의 곱,  $\phi R_n$ (design strength)
- 설계경간: 바닥판에 대해서 주축방향에 있는 인접한 지지부재들 사이의 중심과 중심거리 (design span)
- 설계응력: 설계강도를 적용되는 단면의 특성으로 나눈 값(design stress)
- 설계지진: 설계응답스펙트럼으로 표현되는 지진(design earthquake)
- 설계 주목점: 최대 또는 최소 단면력을 발생시키는 활하중의 위치와 방향
- 설계층간변위: 층폭 층간변위(설계지진 내습 시 비탄성 거동을 감안하여 산정된 변위, design story drift)
- 설계판 두께: 단면의 특성을 산정하는데 가정되는 각형강관의 판 두께(design wall thickness)
- 설계하중: 한계상태설계법의 하중조합에 따라 결정되는 적용하중(design load)
- 설계화재: 건축물에 실제로 발행하는 내화설계의 대상이 되는 화재의 크기(design-basis fire)
- 설계휨강도: 부재의 힘에 대한 저항력으로 공칭강도와 저항계수의 곱(design flexural strength)

- 성능적 내화설계: 건축물에 실제로 발생되는 화재를 대상으로 합리적이고 공학적인 해석방법을 사용하여 화재크기, 부재의 온도상승, 고온환경에서 부재의 내력 및 변형 등을 예측하여 건축물의 내화성능을 평가하는 내화설계 방법(performance-based structural design for fire)
- 세그멘탈 시공: 공장제작 또는 현장타설 등으로 만든 콘크리트 세그먼트를 종방향으로, 현장에서 프리스트레스를 가하면서 조립하는 교량건설 방법(segmental construction)
- 세장비 : 휨축과 동일한 축의 단면2차반경에 대한 유효길이의 비(slenderness ratio)
- 세장판 단면: 탄성범위 내에서 국부좌굴이 발생할 수 있는 세장판 요소가 있는 단면(slender section)
- 소성단면계수: 휨에 저항하는 완전 항복 단면의 단면계수로서 소성중립축 상하의 단면적의 중립축에 대한 1차모멘트(plastic modulus)
- 소성모멘트: 완전히 항복한 단면의 저항모멘트(plastic moment)
- 소성해석: 평형조건은 만족하고 응력은 항복응력이하인 완전 소성거동의 가정에 근거한 구조해석(plastic analysis)
- 소요(요구)강도 : 한계상태설계 하중조합에 대한 구조해석에 의해 산정된 구조부재에 작용하는 힘, 응력, 또는 변형을 지칭(required strength)
- 수직보강재: 웨브에 부착하는 플랜지와 직각을 이루는 웨브 보강재(transverse stiffener)
- 수집재: 바닥 다이아프램과 부재 사이에 하중을 전달해 주는 부재
- 순간격: 인접한 볼트구멍 가장자리 간의 거리
- 순경간: 지지성분들 간의 면과 면사이의 거리
- 순단면: 볼트구멍 등에 의한 단면손실을 고려한 총단면(net area)
- 순두께 : 강재 거푸집의 물결모양으로 타설된 콘크리트를 제외한 콘크리트의 두께(net thickness)
- 순연단거리: 부재 끝에서 볼트구멍 가장자리까지의 거리(net edge distance)
- 스프링라인: 아치형 구조물에서 곡선부가 시작되는 지점이며, 파형강판 지중구조물에서는 최대 단면폭을 형성하는 지점 또는 이 지점을 연결한 선(spring line)
- 슬롯용접: 부재를 다른 부재에 부착시키기 위해 긴 홈을 뚫어서 하는 용접(slot weld)
- 신축롤러: 등근 강재봉 형태로, 부재의 신축을 수용할 수 있는 지지부(expansion roller)
- 아이바: 균일한 두께를 가진 특수한 형태의 핀접합 부재로서, 핀구멍이 있는 머리와 구멍이 없는 몸체에 거의 동일한 강도를 부여하도록, 몸체의 폭보다 크게 단조되거나 산소절단된 머리 폭을 가진 인장부재(eye bar)

- 아치효과: 차륜하중이 주로 슬래브에 형성된 압축 스트럿에 의해 전달되는 구조적 현상(arching effect)
- 아칭: 지중 파형강판 구조물과 주변 뒤채움 토사 간의 상대적 변위에 의해 구조물에 작용하는 연직토압의 일부가 증가 또는 감소하는 현상. 연직토압이 감소하는 경우 정아칭(positive arching), 증가하는 경우는 부아칭(negative arching)이라고 함(arching)
- 안전계수: 공칭강도와 실제강도 사이의 오차, 공칭하중과 실제하중 사이의 오차, 하중을 하중 효과로 변환하는 해석과정의 불확실성, 또는 파괴모드 및 파괴결과에 따른 위험도를 반영하기 위한 계수,  $\Omega$ (safety factor)
- 양연지지판: 하중의 방향과 평행하게 양면이 직각방향의 판요소에 의해 연속된 압축을 받는 평판요소(stiffened element)
- 연결보: 인접한 철근콘크리트 벽부재를 연결하여 함께 횡력에 저항하게 하는 강재보 혹은 합성보(coupling beam)
- 연결재: 볼트, 리벳 또는 다른 연결기구 등을 총괄해서 지칭하는 용어(fastner)
- 연단거리: 볼트의 중심으로부터 부재의 연단까지의 거리(edge distance)
- 연마면: 기계를 사용하여 평평하고 매끄러운 상태로 만든 면(milled surface)
- 열린 격자바닥: 콘크리트 슬래브로 덮이거나 또는 콘크리트로 속이 채워지지 않은 강재격자 바닥
- 열절단: 가스, 플라즈마 및 레이저를 이용한 절단(thermally cut)
- 예상인장강도: 공칭인장강도  $F_u$ 에  $R_t$ 를 곱하여 산정되는 부재의 인장강도(expected tensile strength)
- 예상항복강도: 공칭항복강도  $F_y$ 에  $R_y$ 를 곱하여 산정되는 부재의 항복강도(expected yield strength)
- 오버랩이음: 교차하는 지강관이 겹치는 강관 트러스이음(overlap connection)
- 완성된 면: ANSI/ASME B46.1에 따라 측정된 거칠기 높이 값이 500 이하인 제작된 표면
- 완전 강접합: 접합되는 부재사이에 무시할 정도의 상대 회전 변형이 발생하면서 모멘트를 전달할 수 있는 접합(fully restrained moment connection)
- 완전용입그루브용접: 용접재가 조인트 두께를 넘어 완전히 용접되는 그루브용접(강관구 조접합부에서는 예외). (CJP: Complete-Joint-Penetration groove weld)
- 완전 합성보: 충분한 개수의 전단연결재를 사용하여 합성단면의 공칭소성휨강도를 발휘하는 합성보(fully composite beam)
- 용입재: 용접접합을 구성하는데 첨가되는 금속 또는 합금재(filler metal)

- 용착금속: 용접과정에서 완전히 용융된 부분. 용착금속은 용접과정에서 열에 의해 녹은 용입재와 모재로 구성되어 있음(deposited metal 혹은 weld metal)
- 용접접근공: 뒷받침판 등의 설치를 위한 구멍, 일명 스켈럽(weld access hole)
- 우각부: 따내기나 용접접근공에서 오목한 노출면의 방향이 급변하는 절단면(reentrant)
- 웨브 좌굴: 웨브의 횡방향 불안정 한계상태(web buckling)
- 웨브 횡좌굴: 집중압축력 작용점 반대편의 인장플랜지의 횡방향좌굴 한계상태(web sideway buckling)
- 유효순단면: 전단지체의 영향을 고려하여 보정된 순단면적(effective net area)
- 유효좌굴길이: 압축재 좌굴공식에 사용되는 등가좌굴길이  $KL$ 로서 분기좌굴해석으로부터 결정(effective length)
- 유효좌굴길이계수: 유효좌굴길이와 부재의 비지지길이의 비,  $K$ (effective length factor)
- U형박스 단면: 상부플랜지가 서로 연결되어 있지 않은 U자 모양의 단면
- 응력: 축방향력, 모멘트, 전단력이나 비틀림 등이 유발한 단위면적당 힘(stress)
- 응력범위: 하중의 통과로 인한 최대응력과 최소응력과의 차이(stress range)
- 응력재분배: 모멘트재분배의 결과로 발생한 휨응력(stress redistribution)
- 이음부: 2개 이상의 단부, 표면, 가장자리가 접합되는 영역. 사용되는 파스너 또는 용접의 형태와 하중전달 방법에 의해 분류됨(joint).
- 인버트: 구조물의 하부부분으로서 수심이 최대가 되는 지점 또는 부분
- 인장강도: 재료가 견딜 수 있는 최대 인장응력(tensile strength)
- 인장역작용: 프랫 트러스와 유사하게 전단력이 작용할 때 웨브의 대각방향으로 인장력이 발생하고 수직보강재에 압축력이 발생하는 패널의 거동(tension field action)
- 인장파단: 인장력에 의한 파단한계상태(tensile rupture)
- 인장항복: 인장에 의한 항복(tensile yielding)
- 일정진폭피로한계: 부재가 피로파괴 없이 무한대의 반복횟수에 견딜 수 있는 최대응력의 변화폭
- 자유돌출판: 하중의 방향과 평행하게 한 쪽 끝단이 직각방향의 판요소에 의해 연접된 평판요소(unstiffened element)
- 재하경로: 하중이 작용점에서부터 지점까지 전달되는 과정에 있는 부재와 연결부의 연속
- 적합성: 함께 연결된 요소 또는 부재들의 사이에 발생하는 변형이 같게 되는 성질(compatibility)

- 전단연결재: 합성부재의 2가지 다른 재료사이의 전단력을 전달하도록 강재에 용접되고 콘크리트 속에 매입된 스터드, D형강, 플레이트 또는 다른 형태의 강재(shear connector)
- 전단 연속성: 전단과 변위가 부재들 사이에서 또는 하나의 부재 내부에서 전달되는 조건
- 전단 키: 부재들 사이의 전단연속성을 제공하려는 의도로 만들어진 그라우트로 채워질 프리캐스트 부재의 측면에 미리 형성된 구멍 또는 세그멘트의 표면에 움푹 파인 곳과 돌출부의 시스템(shear key)
- 직교이방성 판: 2개의 주방향으로 서로 다른 구조적 성질을 가지는 판
- 직접해석법: 2차 해석 시 강성을 저감시키고 가상하중을 작용시킴으로써 잔류응력과 골조의 초기 불완전성에 대한 효과를 고려하는 안정성 설계방법(direct analysis)
- 전단뒤짐(전단지연): 접합부에서 응력이 집중되거나 응력이 전달되지 않는 현상(shear lag)
- 전단좌굴: 면내에 순수전단력에 의해 보의 웨브와 같은 판요소가 변형하는 좌굴모드(shear buckling)
- 전단파단: 전단력에 의한 파단한계상태(shear rupture)
- 전단항복(뚫림): 강관접합에서, 지강관이 붙어있는 주강관의 면외 전단강도에 기반한 한계상태(shear yielding(punching))
- 전체링크회전각: 링크 한 쪽 단부의 상대 쪽 단부에 대한 상대변위(변형되지 않은 링크의 재축의 횡방향으로 측정함)를 링크 길이로 나눈 값. 전체 링크회전각은 링크 및 링크단부에 접합된 부재의 탄성 및 비탄성 변형요소를 모두 포함(total link rotation)
- 접지면: 차륜과 도로표면 사이의 접촉면적(contact area)
- 접촉면: 2개의 요소 또는 부재들이 만나는 위치; 전단력을 전달하는 접합부요소의 접촉된 면(faying surface)
- 접합: 2개 이상의 단부, 표면 혹은 모서리가 접착된 영역. 연결재 혹은 용접의 사용여부와 하중 전달 방법에 따라 종류를 나눌 수 있음(joint)
- 접합부: 2개 이상의 부재 사이에 힘을 전달하는 데 사용되는 구조요소 또는 조인트의 접합체(connection)
- 정적항복강도: 변형률 효과 또는 관성력 효과가 발생치 않게 느린 속도로 진행된 단조가력 파괴실험을 기초로 산정된 구조부재 또는 접합부의 강도(static yield strength)
- 조립부재: 용접, 볼트접합, 리벳접합된 구조용 금속소재로 제작된 부재(built-up member)
- 조밀단면: 힘을 받을 때 플랜지나 웨브에 국부좌굴이 일어나지 않고 완전소성상태에 도달하는 단면으로서 이 단면은 플랜지와 웨브의 세장비와 가새(브레이싱)에 관한 요구조건들을 만족해야 함.(compact section)

- 조정가새강도: 설계층간변위의 2.0배에 상당하는 변위에서의 좌굴방지 가새골조의 가새강도(adjusted brace strength)
- 좌굴: 임계하중상태에서 구조물이나 구조요소가 기하학적으로 갑자기 변화하는 한계상태(buckling)
- 좌굴방지 가새골조: 가새시스템의 모든 부재가 주로 축력을 받고, 설계층간변위의 2.0배에 상당하는 힘과 변형에 대해서도 가새의 압축좌굴이 발생치 않는 골조(buckling-restrained brace frame, BRBF)
- 좌굴방지 시스템: 좌굴방지 가새골조에서 강재 코아의 좌굴을 구속하는 시스템. 좌굴방지 시스템에는 강재 코아의 캐이싱과 접합부를 연결하는 구조 요소 모두가 포함됨. 좌굴방지 시스템은 설계층간변위의 2.0배에 상당하는 변위에 대해서 강재 코아의 횡방향 팽창과 길이방향 수축이 가능하도록 거동해야 함.(buckling-restraining system)
- 주강관: 강관 트러스접합의 주강관부재(chord)
- 주강관 소성화: 강관접합에서 지강관이 접합된 주강관에서 면외 흔 항복선 기구에 기반한 한계상태(chord plastification)
- 주 방향: 등방성 바닥의 경우는 짧은 경간방향; 직교이방성 판의 경우는 주하중 전달 요소방향
- 중간 내진시스템: 설계지진에 대하여 몇몇 부재가 중간정도의 비탄성적 거동을 일으킨다는 가정하에 설계된 내진시스템(intermediate seismic system)
- 중공바닥판: 공극면적이 전체면적의 40% 이상 초과하지 않는 콘크리트 바닥
- 증폭지진하중: 지진하중의 수평성분  $E$ 에 시스템초과강도계수  $\Omega_o$ 를 곱한 것(amplified seismic load)
- 지강관: 강관접합에서 주강관 또는 주요부재에 붙어있는 부재(branch member)
- 지레작용: 하중점과 볼트, 접합된 부재의 반력사이에서 지렛대와 같은 거동에 의해 볼트에 작용하는 인장력이 증폭되는 작용(praying action)
- 지압: 볼트접합부에서 볼트가 접합요소에 전달하는 전달력에 의한 한계상태(bearing)
- 지압형식 볼트접합부: 접합부재에 대한 볼트의 지압으로써 전단력이 전달되는 볼트접합부(bearing-type bolt connection)
- 지진응답수정계수: 지진하중 효과를 강도수준으로 감소하는 계수(seismic response modification coefficient)
- 지진하중 저항시스템: 스트럿, 집합부재, 현재, 다이아프램과 트러스 등을 포함한 건물 내의 지진하중 저항 구조요소의 집합체(seismic load resisting system)
- 직접부착작용: 합성단면의 강재와 콘크리트 사이에서 힘이 부착응력에 의해 전달되는 매커니즘(direct bond interaction)

- 차륜하중: 규정된 설계축하중의 1/2
- 초과강도계수: 증폭지진하중을 산정할 경우 사용되는 계수,  $\Omega_o$ (overstrength factor)
- 최소기대사용온도: 100년의 평균재현기간을 기준으로 1시간 평균최저온도(lowest anticipated service temperature)
- 최소토피두께: 파형강판 지중구조물의 안정적 거동을 보장하기 위한 최소한의 토피 두께
- 충전형 합성기둥: 콘크리트로 충전된 사각 또는 원형강관으로 이루어진 합성기둥
- 층간변위각: 층간변위를 층고로 나눈 값, (rad) (interstory drift angle)
- 커버플레이트: 단면적, 단면계수, 단면2차모멘트를 증가시키기 위하여 부재의 플랜지에 용접이나 볼트로 연결된 플레이트(cover plate)
- 콘크리트압괴: 콘크리트가 극한변형률에 도달함으로써 압축파괴를 일으키는 한계상태 (concrete crushing)
- 콘크리트헌치: 데크플레이트를 사용하는 합성바닥구조에서 데크플레이트를 절단한 후 간격을 벌림으로써 형성되는 거더 위의 콘크리트 단면(concrete haunch)
- 케이싱: 가새축에 직각방향의 힘에 저항함으로써 강재 코아의 좌굴을 방지하는 케이싱
- 타이다운: 접촉면에서 수직한 상대적 운동을 방지하는 역학적 장치
- 타이드아치: 아치리브의 수평하중이 수평인장부재에 의해 저항되는 아치(tied arch)
- 타이플레이트: 조립기둥, 조립보, 조립스트럿의 2개의 나란한 요소를 결집하기 위한 판재 (tie plate)
- 탄성해석: 구조체가 하중제거 후에도 탄성이라는 가정에 근거한 구조해석(elastic analysis)
- 탄성단면계수: 단면2차모멘트를 도심축에서 단면의 양 끝까지의 거리로 나눈 값
- 토피: 파형강판 지중구조물 정점부부터 지표면까지의 채워지는 흙
- 통합자동응력법: 비탄성설계에서 모든 항복점에서 연속관계 및 회전관계를 만족하도록 소성 회전각과 모멘트를 산정하는 방법(unified auto stress method)
- 특수 내진시스템: 설계지진하에서 몇몇 부재가 상당한 비탄성적 거동을 일으킨다는 가정 하에서 설계된 내진시스템(special seismic system)
- 파괴인성: 구조용 재료 또는 요소가 파괴되지 않고 흡수할 수 있는 에너지의 양. 일반적으로 샤르피V노치충격시험에 의해 결정함.
- 파형강판: 일정크기의 구조용 강판을 정해진 규격의 파형주름을 주어 성형한 금속판
- 파형강판 지중구조물: 파형강판을 볼트로 조립하여 단면을 형성한 후 주변과 상부를 흙으로 다짐하여 흙-구조물 상호작용으로부터 외부하중을 지지하는 구조물. 지중강판 구조물이라고도 함.

- 패널존: 접합부를 관통하는 보와 기등의 플랜지의 연장에 의해 구성되는 보-기등 접합부의 웨브영역으로, 전단패널을 통하여 모멘트를 전달하는 영역(panel zone)
- 표면지압판: 철근콘크리트 벽이나 기등 안에 묻히는 강재에 접합되는 보강재로 철근콘크리트의 표면에 위치하여 구속력을 제공하고 하중을 직접 지압에 의해 콘크리트에 전달하는 판(face bearing plate)
- 표준최소인장강도: KS에 의해 명시된 재료의 인장강도의 하한선(specified minimum tensile strength)
- 표준최소항복응력: KS에 의해 규정된 재료에 따른 최소항복응력의 하한선(specified minimum yield stress)
- 프로토타입: 실제건물의 골조에서 사용되는 접합부, 부재크기 및 강재특성과 그 밖의 설계, 상세와 공사특성(prototype)
- 프리텐션 접합부: 규정된 최소의 프리텐션으로 조여진 고장력볼트 접합부(pretensioned joint)
- 플레이트거더: 조립보(plate girder)
- 피로: 인장성분을 가진 수직응력의 반복적인 작용으로 인한 균열의 발생 및 진행(fatigue)
- 피로강도: 특정 반복횟수 동안 부재에 파괴가 일어나지 않고 저항할 수 있는 최대 응력범위(fatigue strength)
- 피로설계수명: 피로균열의 발생 없이 설계교통하중에 저항할 수 있는 기간
- 필릿용접: 용접되는 부재의 교차되는 면 사이에 일반적으로 삼각형의 단면이 만들어지는 용접(fillet weld)
- 필릿용접 보강: 그루브용접을 보강하기 위해 추가된 필릿용접
- 하중저항 철근: 소요하중에 저항할 수 있도록 설계하고 배근한 합성부재 내의 철근(restraining bar)
- 한계상태: 구조체 또는 구조요소가 사용하기에 부적당하게 되고 의도된 기능을 더 이상 발휘하지 못하는 상태(사용한계상태) 또는 극한하중 지지능력에 도달한 상태(강도한계상태) (limit state)
- 한계상태설계법: 한계상태설계법 하중조합 하에서 부재의 설계강도가 소요강도 이 상이 되도록 구조요소를 설계하는 방법(LSD: Limit State Design method)
- 합성가새: 철근콘크리트에 매입된 강재 단면(압연 또는 용접단면) 또는 콘크리트가 충전된 강재 단면으로써 가새로 사용되는 부재 (composite brace)
- 합성기등: 철근콘크리트가 피복된 강재 단면이나 콘크리트가 충전된 강재 단면의 기등 (composite column)

- 합성보: 강재보가 슬래브와 연결되어 하나의 구조물로서 구조적 거동을 할 수 있는 보로서, 노출형 합성보와 매입형 합성보가 있음(composite beam)
- 합성슬래브: 데크플레이트에 부착되고 지지된 콘크리트 슬래브로, 지진하중 저항시스템의 부재 사이에 하중을 전달하는 다이아프램으로 거동하는 것(composite slab)
- 합성작용: 2개 또는 그 이상들의 요소 또는 부재들이 그들 사이의 상대운동을 방지함으로써 함께 작용하도록 만들어진 조건(composite action)
- 합성전단벽: 매입되지 않은 강재 단면이나 철근콘크리트에 매입된 강재 단면을 경계부재로 갖는 철근콘크리트 벽(composite shear wall)
- 항복강도: 응력과 변형의 비례상태의 규정된 변형한계를 벗어날 때의 응력(yield strength)
- 항복모멘트: 부재에 작용하는 힘모멘트가 항복모멘트에 도달하여 단면의 최연단부가 항복하는 것(yield moment)
- 항복선 방법: 콘크리트 슬래브의 여러 개의 가능한 항복선 형태 중에서 최소하중 전달능력을 결정하는 해석방법
- 항복선: 소성힌지선
- 항복선 해석: 소성힌지 메카니즘 형성에 근거를 둔 부재의 하중전달 능력을 결정하는 방법
- 항복응력: 항복점, 항복강도 또는 항복응력 레벨(yield stress)
- 허용강도: 공칭강도를 안전계수로 나눈 값(allowable strength)
- 허용강도설계법: 구조요소의 요구강도보다 구조요소의 허용강도가 동일하거나 초과되도록 구조요소를 설계하는 설계법(ASD: Allowable Strength Design)
- 허용응력: 허용강도를 안전률로 나눈 값(allowable stress)
- 현재: 각형 강관에서 트러스 접합부를 통해 연결되는 주요부재(chord member)
- 횡가새: 대각가새, 전단벽 또는 이에 상응하는 방법으로 면내 횡방향 안정을 제공하는 부재(lateral bracing)
- 횡방향보강재: 웨브에 부착되고 플랜지와 수직을 이루는 웨브 보강재(transverse stiffener)
- 횡방향 철근: 매입형 합성기둥에서 강재 코아 주위의 콘크리트를 구속하는 역할을 하는 폐쇄형태이나 용접철망과 같은 철근(transverse reinforcement )
- 횡비틀림좌굴: 횡방향 변형과 비틀림을 동반하는 좌굴(lateral-torsional buckling)
- 횡지지부재: 주 골조부재의 횡좌굴 또는 횡비틀림좌굴이 방지되도록 설계된 부재(lateral bracing)
- 횡하중: 풍하중 또는 지진하중과 같이 횡방향으로 작용하는 하중(lateral load)
- 휨비틀림좌굴: 단면형상의 변화없이 압축부재에 휨과 비틀림 변형이 발생하는 좌굴모드(flexural-torsional buckling)

- 흔 연속성: 부재들 사이 또는 부재 내부에서 모멘트와 회전을 전달하는 능력
- 흔좌굴: 단면의 비틀림이나 형상의 변화없이 압축부재가 흔으로 휘는 좌굴모드(flexural buckling)
- K-이음: 주강관을 횡단하는 지강관 또는 접합요소의 하중이 주강관의 같은 측면에서 다른 지강관 또는 접합요소의 하중에 의해 평형을 이루는 강관이음(K-connection)
- K형 가새골조: 다이아프램이나 면외 지지가 없는 위치에서 기둥과 접합된 가새로 구성된 골조(K-braced frame)
- T-이음: 지강관 또는 접합요소가 주강관에 수직이고 주강관의 향방향 하중을 주강관에서 전단에 의해 평형을 이루는 강관이음(T-connection)
- V형 가새골조: 보의 상부 또는 하부에 위치한 한 쌍의 대각선가새가 보의 경간 내의 한 점에 연결되어 있는 중심 가새골조. 대각선가새가 보 아래에 있는 경우는 역V형 가새골조라고도 함.(V-braced frame)
- X-이음: 주강관을 횡단하는 지강관 또는 접합요소의 하중이 주강관의 반대편 다른 지강관 또는 접합요소의 하중에 의하여 평형을 이루는 강관이음(X-connection)
- X형 가새골조: 한 쌍의 대각가새들이 가새의 중간 근처에서 교차하는 중심 가새골조(X-braced frame)
- Y-이음: 지강관 또는 접합요소가 주강관에 수직이 아니며 주강관을 횡단하는 하중이 주강관에서 전단에 의해 평형을 이루는 강관이음(Y-connection)
- Y형 가새골조: Y자형의 스템 부분이 링크 역할을 하는 편심 가새골조(Y-braced frame)

### 1.3 주요기호

- $A$  : 단면적 ( $\text{mm}^2$ ); 피로상세범주; 지간계수; 리브 웨브의 간격 중에서 큰 것 ( $\text{mm}$ )  
 $A_B$  : 콘크리트의 재하면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_b$  : 볼트의 공칭단면적 ( $\text{mm}^2$ ); 핀 플레이트의 지압면적; 수평경계요소의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{bi}$  : 겹치는 지강관의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{bj}$  : 겹친 지강관의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{\pm}$  : 하부플랜지의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_c$  : 압축플랜지 단면적; 콘크리트 단면적; 유효폭 내의 콘크리트 단면적; 수직경계요소의 단면적 ( $\text{mm}^2$ ); 시공장비 축하중( $\text{kN}$ )  
 $A_d, e_{ff}$  : 종방향 리브를 포함한 바닥판의 유효단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $ADTT$ : 일평균 트럭교통량  
 $ADTT_{SL}$ : 일차선 당 일평균 트럭교통량  
 $A_e$  : 유효순단면적 ( $\text{mm}^2$ )

- $A_{eff}$  : 감소된 유효폭( $b_e$ )을 고려하여 산정한 유효단면적의 합 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_f$  : 집중하중을 전달하는 플랜지의 면적; 기둥의 플랜지면적 ( $\text{mm}^2$ ); 단면형상과 토피고  
 에 따른 무차원 아칭계수  
 $A_{fb}$  : 하부플랜지의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{fc}$  : 압축플랜지의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{fg}$  : 플랜지의 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{fn}$  : 인장플랜지의 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{ft}$  : 인장플랜지의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_g$  : 부재의 총단면적; 설계벽두께를 기초로 한 강관의 전단면적; 합성부재의 총단면적( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{gn}$  : 부재의 순단면적에서  $A_{ne}$ 를 뺀 값 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{gt}$  : 인장저항 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{gv}$  : 전단저항 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_H$  : 수평가속도계수  
 $A_L$  : 차량축하중 ( $\text{kN}$ )  
 $A_n$  : 부재의 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{ne}$  : 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{nt}$  : 인장저항 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{nv}$  : 전단저항 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_o$  : 박스형단면의 내부단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_p$  : 편의 단면적; 연결부의 윗 판과 아랫 판의 접합단면적의 합이나 연결판의 면적 중 적은 면  
 적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{pb}$  : 투영된 지압면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{pn}$  : 지압보강재의 유효단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_r$  : 콘크리트 슬래브의 유효폭 내에 있는 적절하게 정착된 길이방향 철근의 단면적; 주 철  
 근의 단면적; 플랜지 유효폭 내의 철근 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_s$  : 강재의 단면적; 슬래브의 단면적; 보강재의 전단면적 ( $\text{mm}^2$ ); 내부지점부에서 콘크리  
 트 바닥판 유효폭 내의 종방향 철근의 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{sa}$  : 강재스터드 전단연결재의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{sc}$  : 스터드연결재의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{sh}$  : 띠철근의 최소단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{sp}$  : 합성전단벽의 강판 수평단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{sr}$  : 연속된 길이방향 철근의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_{st}$  : 보강재의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )  
 $A_t$  : 인장플랜지의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )

$A_{tf}$	: 합성단면에서 유효폭 내의 철근과 플랜지의 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_{tg}$	: 블록전단상태에서 인장파단 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_{tn}$	: 블록전단상태에서 인장파단 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_V$	: 수직가속도계수
$A_v$	: 사인장을 지지하는 수직철근의 단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_{vg}$	: 블록전단상태에서 전단파단 총단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_{vn}$	: 블록전단상태에서 전단파단 순단면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_w$	: 웨브의 단면적; 용접의 유효면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_1$	: 베이스플레이트의 면적 ( $\text{mm}^2$ ); 콘크리트의 재하면적 ( $\text{mm}^2$ )
$A_2$	: 베이스플레이트와 닮은꼴의 콘크리트 지지부분의 최대면적 ( $\text{mm}^2$ )
$B$	: 접합평면과 $90^\circ$ 를 이루는 각형 강관폭 (mm); 접합평면과 $90^\circ$ 를 이루는 각형주강관의 폭 (mm); 수직보강재 단면에 대한 상수
$B_b$	: 접합평면과 $90^\circ$ 를 이루는 각형 지강관의 폭 (mm)
$B_{bi}$	: 겹치는 지강관의 폭 (mm)
$B_{bj}$	: 겹친 지강관의 폭 (mm), 즉 겹쳐진 다른 한 지관을 의미함
$B_p$	: 접합평면과 $90^\circ$ 를 이루는 판폭 (mm)
$B_r$	: 지압강도 (N)
$B_1$	: 압축과 힘을 받는 부재와 각 부재의 힘방향에 대한 $P - \delta$ 효과를 설명하기 위한 증폭 계수
$B_2$	: 구조물의 각 층의 총횡변위의 방향에 대한 $P - \Delta$ 효과를 설명하기 위한 증폭계수
$C$	: 전단좌굴응력 대 전단항복강도의 비; 직교이방성에 있는 리브를 조절하기 위한 바닥 흄의 두께 (mm); 강관의 비틀림상수
$C_b$	: 횡좌굴모멘트 수정계수; 모멘트변화 보정계수
$C_m$	: 골조의 횡변위가 발생하지 않는 것으로 가정할 때의 계수
$C_r$	: 횡처짐좌굴 상관계수
$C_s$	: 뒤채움 흄과 구조물의 상대 축강성 매개변수
$C_v$	: 웨브의 전단상수
$C_w$	: 흄(뒤틀림)상수 ( $\text{mm}^6$ )
$C_1$	: 차량 축 개수와 시간에 따른 감소계수
$C_1, C_2, C_3$	: 충전형 합성압축부재의 유효강성을 위한 계수
<input checked="" type="checkbox"/>	: 원형 강관의 외경; 부재의 외경; 설계하중에 의한 1차 층간변위; 웨브 높이; 수평보강재 안의 최대 웨브 높이; 판 직경 (mm)
$D'$	: 콘크리트 슬래브의 최대 변형율이 파쇄변형률을 이론치와 같을 때 조밀단면이 소성모멘트 한계치에 도달할 때의 조밀단면 높이 (mm)
$D_b$	: 원형 지강관의 외경; 지강관의 외경 (mm)

$D_c$	: 압축력을 받는 웨브높이 (mm)
$D_{cp}$	: 소성모멘트 상태에서의 압축력을 받는 웨브높이 (mm)
$D_h$	: 구조물 스프링라인 사이 거리 (m); 설계지간 (m)
$D_p$	: 성모멘트 상태의 합성단면에서 슬래브 상부에서 중립축 간의 거리; 수평보강재간의 최대 웨브 높이 (보강재가 없을 경우 웨브높이) (mm)
$D_s$	: 플레이트거더에 사용되는 수직보강재의 종류와 관계있는 계수
$D_v$	: 구조물단면 정점부에서 스프링라인까지 연직거리의 2배 (m)
$D/L$	: 구조물의 모든 층에 대한 최대 $L$ 에 대한 $D$ 의 비
$E$	: 강재의 탄성계수 (MPa); 지진하중
$E_c$	: 콘크리트의 탄성계수 (MPa)
$E_m$	: 뒤채움 흙의 탄성계수 (MPa)
$E_s$	: 강재의 탄성계수 (MPa); 뒤채움 흙의 할선탄성계수 (MPa)
$E_{sr}$	: 철근의 탄성계수 (MPa)
$EI_{eff}$	: 합성단면의 유효강성 ( $N \cdot mm^2$ )
$EI^*$	: 해석에서 사용되는 흡강성 (직접해석법 : $0.8\tau_b EI$ , 유효좌굴길이법과 1차해석법: $EI$ )
$FCM$	: 봉괴유발부재
$F_c$	: 가용응력 (MPa)
$F_{cb}$	: 플랜지의 공칭압축좌굴강도 (MPa)
$F_{cf}$	: 이음점에서의 제어 플랜지에 대한 설계응력 (MPa)
$F_{cr}$	: 임계 좌굴응력 (MPa)
$F_{crs}$	: 보강재의 국부좌굴강도 (MPa)
$F_{crw}$	: 웨브의 공칭흡좌굴강도 (MPa)
$F_e$	: 탄성좌굴응력, 합성부재의 공칭압축강도 (MPa)
$F_{ex}$	: $x$ 축에 대한 흡탄성좌굴응력 (MPa)
$F_{exx}$	: 용접금속의 분류강도 (MPa)
$F_{ey}$	: $y$ 축에 대한 흡탄성좌굴응력 (MPa)
$F_{fat}$	: 단위길이 당 반경방향 피로전단력 발생범위로서 $F_{fat1}$ 과 $F_{fat2}$ 중 큰 값 (N/mm)
$F_{fat1}$	: 브레이싱 간 곡률효과에 의한 단위길이 당 반경방향 피로전단력 발생범위 (N/mm)
$F_{fat2}$	: 사교와 같이 비틀림효과에 의한 단위길이 당 반경방향 피로전단력 발생범위 (N/mm)
$F_{in}$	: 공칭부착응력 (MPa)
$F_L$	: 형강의 잔류응력을 고려하여 공칭강도의 산정에 이용된 응력 (MPa)
$F_m$	: 병렬구조물에 따른 감소계수
$F_n$	: 응력으로 표현된 공칭흡강도; 공칭비틀림강도 (MPa)

$F_{nc}$	: 압축플랜지의 공칭휨강도 (MPa)
$F_{nt}$	: 인장플랜지의 공칭휨강도 (MPa)
$F_{nt}'$	: 전단응력의 효과를 고려한 공칭인장응력 (MPa)
$F_{nw}$	: 용접모재의 공칭강도 (MPa)
$F_r$	: 응력으로 표현된 설계휨강도 (MPa)
$F_{ra}$	: 설계축방향응력 (MPa)
$F_{rbw}$	: 강축에 대한 설계휨응력 (MPa)
$F_{rbz}$	: 약축에 대한 설계휨응력 (MPa)
$F_{rc}$	: 상부플랜지에서 크로스프레임 또는 다이아프램의 작용력의 순범위 (N)
$F_s$	: 사용하중에 의한 이음점 플랜지의 설계응력 (MPa)
$F_u$	: 강재의 최소인장강도; 풍하중을 제외한 설계하중에 의한 바닥플랜지의 휨응력; 스터드연결재의 최소인장강도; 강관의 인장강도; 강관부재의 극한강도; 피접합재의 공칭인장강도 (MPa); 스터드 전단연결재의 설계기준 인장강도 (MPa)
$F_{ub}$	: 볼트의 최소인장강도 (MPa)
$F_{vr}$	: 박스플랜지의 계수 비틀림전단강도 (MPa)
$F_w$	: 용접 모재의 인장강도; 풍하중에 의한 플랜지 연단의 휨응력 (MPa)
$F_y$	: 편의 항복강도; 강재의 항복강도; 강재의 설계기준 항복강도; 강관의 항복강도; 기둥웨브의 명시된 최소항복응력; 주강관의 항복강도 (MPa)
$F_{yb}$	: 바닥플랜지의 최소항복강도; 지강관의 항복강도 (MPa)
$F_{ybi}$	: 겹치는 지강관 재료의 항복응력 (MPa)
$F_{ybj}$	: 겹친 지강관 재료의 항복응력 (MPa)
$F_{yc}$	: 압축플랜지의 최소항복강도; 기둥 플랜지의 항복강도 (MPa)
$F_{yce}$	: 압축플랜지의 유효항복강도 (MPa)
$F_{yf}$	: 플랜지의 최소항복강도; 보플랜지의 항복강도 (MPa)
$F_{yh}$	: 띠철근의 공칭항복강도 (MPa)
$F_{yp}$	: 판재의 항복강도 (MPa)
$F_{yr}$	: 잔류응력이 고려된 압축플랜지의 항복강도 또는 최소항복강도 중 작은 값 (MPa); 잔류응력은 고려하되 횡방향 휨응력은 고려하지 않은 단면 내 공칭항복 시작점에서의 압축플랜지 응력 (MPa)
$F_{yre}$	: 주철근의 유효항복강도 (MPa)
$F_{ys}$	: 보강재의 최소항복강도 (MPa)
$F_{ysr}$	: 철근의 설계기준 항복강도 (MPa)
$F_{yst}$	: 보강재의 설계항복강도 (MPa)
$F_{yt}$	: 인장플랜지의 최소항복강도 (MPa)

- $F_{yte}$  : 인장플랜지의 유효항복강도 (MPa)  
 $F_{yw}$  : 웨브의 최소항복강도 (MPa)  
 $F_{ywe}$  : 웨브의 유효항복강도 (MPa)  
 $G$  : 강재의 전단탄성계수 (MPa)  
 $H$  : 접합평면에서 측정한 각형 주강관의 높이; 층고 (mm); 토피고 (m);  $\Delta_H$ 를 계산하기 위해 사용된 횡하중에 의하여 고려되는 변위의 방향으로 발생하는 층전단력 (N)  
 $H'$  : 단면 정점부에서 스프링라인까지 연직거리의 1/2 (m)  
 $H_b$  : 접합평면에서 측정한 각형 지강관의 높이 (mm)  
 $H_{bi}$  : 겹치는 지강관의 높이 (mm)  
 $H_c$  : 시공 중 안정성 검토대상 토피고 (m)  
 $H_{uw}$  : 이음점에서 웨브의 높이 중앙에 작용하는 수평합력 (N)  
 $I$  : 힘평면에 대한 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_c$  : 콘크리트 단면의 단면2차모멘트; 웨브판에 수직인 축에 대한 수직경계요소의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_l$  : 수평보강재의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_p$  : 이음판으로 연결된 웨브 볼트군의 극관성모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_s$  : 단부를 기준으로 한 수평보강재의 단면2차모멘트; 아치리브 보강재의 단면2차모멘트; 강재 단면의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_{sr}$  : 철근단면의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_t$  : 수직보강재의 총 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_x$  :  $x$ 축에 대한 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_y$  :  $y$ 축에 대한 단면2차모멘트; 단부를 기준으로 한 수직보강재의 단면2차모멘트; 약축에 대한 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_{yc}$  :  $y$ 축에 대한 압축플랜지의 단면2차모멘트 또는 복곡률의 경우 압축플랜지 중 작은 플랜지의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_{yt}$  :  $y$ 축에 대한 인장플랜지의 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $I_z$  : 약축에 대한 단면2차모멘트 ( $\text{mm}^4$ )  
 $IM$  : 충격계수  
 $J$  : 비틀림상수(순수비틀림상수) ( $\text{mm}^4$ ); 보강재의 힘강성변수  
 $K$  : 유효작굴길이계수; 인접한 흙에 대한 구조물의 상대강성계수  
 $K_h$  : 볼트연결부에서의 구멍크기계수  
 $K_i$  : 서로 맞닿은  $\Gamma$ 형강일 경우 0.5; 서로 맞닿은  $\Gamma$ 형강일 경우 0.75; 다른 모든 경우 0.86  
 $K_{m1}, K_{m2}, K_{m3}$  : 고정하중 시공단계 및 활하중 재하 시 힘강성비에 따른 무차원계수  
 $K_s$  : 볼트연결부에서의 표면상태계수

$K_x$	: $x$ 축에 대해서 비틀림좌굴에 대한 유효좌굴길이계수
$K_y$	: $y$ 축에 대해서 비틀림좌굴에 대한 유효좌굴길이계수
$K_z$	: $z$ 축에 대해서 비틀림좌굴에 대한 유효좌굴길이계수
$K_1$	: 횡방향으로 구속된 골조에 대해 산정한 휨평면에 대한 유효좌굴길이계수
$K_2$	: 횡방향으로 구속되지 않은 골조에 대해 산정한 휨평면에 대한 유효좌굴길이계수
$L$	: 지간길이; 부재길이; 연결부의 길이; 부재의 횡좌굴에 대한 비지지길이; 중심라인에서 작업구간 사이의 부재길이; 층고; 횡좌굴에 대한 비지지길이; 부재의 횡지지길이; 수직경계요소의 중심간 거리 (mm)
$L_b$	: 비지지길이; 부재 단부에서 첫 가새점까지의 거리; 횡지지길이 (mm)
$L_c$	: $\square$ 형강 전단연결재의 길이; 볼트구멍 순간격 혹은 볼트 연단거리 (mm)
$L_{cf}$	: 수직경계요소 플랜지 사이의 순거리 (mm)
$L_{cp}$	: 덮개판 길이 (mm)
$L_e$	: 각형강관에서 맞댐용접과 필릿용접의 총유효길이 (mm)
$L_h$	: 보 소성힌지 사이의 거리 (mm)
$L_{in}$	: 하중도입부의 길이 (mm)
$L_n$	: 최대 정모멘트 지점과 이에 인접한 내측 지점의 중심선 사이의 호의 길이 (mm)
$L_p$	: 소성거동을 보장하는 비지지길이의 한계 (mm); 최대정모멘트(활하중+충격하중)에 인접한 지점과 거더 단부 사이의 호의 길이 (mm)
$L_r$	: 비탄성 횡방향 비틀림좌굴을 보장하는 비지지길이의 한계 (mm)
$L_v$	: 최대전단력 작용점과 전단력이 0인 점 사이의 거리 (mm)
$L_E$	: 활하중
$M_A$	: 비지지구간에서 1/4지점의 모멘트 ( $N \cdot mm$ )
$M_B$	: 비지지구간에서 중앙부의 단부모멘트 ( $N \cdot mm$ ); 상부 아치 정점부 위의 고정하중에 의한 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_C$	: 비지지구간에서 3/4지점의 모멘트 ( $N \cdot mm$ ); 설계하중에 의한 기동모멘트 ( $N \cdot mm$ ); 시공 중 활하중에 의한 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_{cD}$	: 고정하중에 의한 정점부 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_{cE}$	: 지진하중에 의한 정점부 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_{cf}$	: 정점부 설계휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_{cL}$	: 활하중에 의한 정점부 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_D$	: 상부아치 정점부 위의 고정하중에 의한 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ ); 정점부와 어깨부의 고정하중 및 휨모멘트의 합 ( $kN \cdot m/m$ )
$M_e$	: 탄성 횡좌굴모멘트 ( $N \cdot mm$ )
$M_f$	: 완공 후 작용하는 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )

- $M_{fb}$  : 가로보의 설계모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{fl}$  : 인접보로부터 전달되는 축중하중에 의한 바닥판의 종방향 설계모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{ft}$  : 인접리브로부터 전달되는 축중하중에 의한 바닥판의 횡방향 설계모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_h$  : 소성힌지에서의 설계모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{hD}$  : 고정하중에 의한 어깨부 힘모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_{hE}$  : 지진하중에 의한 어깨부 힘모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_{hf}$  : 어깨부 설계 힘모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_{hL}$  : 활하중에 의한 어깨부 힘모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_L$  : 완공 후 활하중에 의한 힘모멘트; 트럭하중에 의한 힘모멘트 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_l$  : 비지지부재 단부에서의 설계하중에 의한 최소모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{lt}$  : 골조의 횡변위가 발생할 때의 하중조합으로 구해진 1차모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{\max}$  : 최대힘강도; 비지지구간에서 모멘트 중 가장 큰 값 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{mid}$  : 비지지길이 구간 중앙점에서의 강축에 대한 힘모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_n$  : 공칭힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{nc}$  : 압축플랜지 항복기준 공칭힘저항강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{np}$  : 내측 지점에서의 공칭힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{nt}$  : 골조의 횡변위가 발생하지 않을 때의 하중조합으로 구해진 1차모멘트 ( $N \cdot mm$ ); 인장플랜지 항복기준 공칭힘저항강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_o$  :  $M_2$ 에 대응하는 반대편 브레이싱 지점의 힘모멘트로, 힘모멘트 포락선으로부터 이 점에서 플랜지에 최대 압축응력을 발생시키거나, 압축이 전혀 발생하지 않는 경우에 는 최소 인장응력을 발생시키는 모멘트로 한다. ( $N \cdot mm$ )  
 $M_p$  : 소성힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{pc}$  : 기둥의 공칭소성힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{pe}$  : 유효소성힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{pf}$  : 파형강판의 소성모멘트강도 ( $kN \cdot m/m$ )  
 $M_{ps}$  : 콘크리트로 채워진 부재에서 강재 단면의 소성힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_r$  : 설계힘강도 ( $N \cdot mm$ ); 하중조합으로 구해진 소요 2차힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{rb}$  : 가로보의 설계힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{rr}$  : 종방향 리브의 설계힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{rt}$  : 인접 리브로부터 전달되는 축중하중에 의한 바닥판의 설계힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{rx}, M_{ry}$  :  $x$ -방향,  $y$ -방향의 설계하중에 의한 힘모멘트 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{r-ip}$  : 하중조합을 사용하는 지강관의 소요 면내힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_{r-op}$  : 중조합을 사용하는 지강관의 소요 면외힘강도 ( $N \cdot mm$ )  
 $M_u$  : 설계하중에 의한 힘모멘트; 설계하중에 의한 최대 패널모멘트; 하중조합을 사용하는

- 주강관의 소요휨강도 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{ur}$  : 강바닥판 리브의 국부 설계휨모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{uv}$  : 소성힌지 위치에서 기둥 중심선까지의 전단종폭에 의한 누가모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{uw}$  : 이음점에서 웨브 높이 중앙에서의 설계모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{ux}, M_{uy}$  :  $x$ -방향,  $y$ -방향에서의 설계하중에 의한 휨모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_w$  : 설계풍하중에 의한 바닥플랜지의 최대 횡방향모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_y$  : 항복휨강도 ; 웨브항복을 고려하지 않을 경우의 항복휨모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{yc}$  : 콘크리트로 채워진 부재에서 합성단면의 항복휨강도 ( $N \cdot mm$ ); 압축플랜지 항복기준 항복모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{yr}$  : 웨브의 항복을 고려할 경우 항복모멘트강도 ( $N \cdot mm$ )
- $M_{yt}$  : 인장플랜지 항복기준 항복모멘트 ( $N \cdot mm$ )
- $M_1$  : 상부아치 정점부까지 고정하중에 의한 휨모멘트 ( $kN \cdot m/m$ );  $M_2$ 에 대응하는 반대편 브레이싱 지점의 휨모멘트로,  $M_2$ 와  $M_o$  또는  $M_{mid}$ 를 선형 보간하여 구한 모멘트 중  $C_b$ 값을 작게 발생시키는 것으로 한다. ( $N \cdot mm$ )
- $M_2$  : 브레이싱 양단지점에서 플랜지에 압축응력을 발생시키는 강축에 대한 휨모멘트의 최댓값 ( $N \cdot mm$ )
- $N$  : 응력범위의 반복횟수; 강관축과 나란한 하중지지 길이; 집중하중이 작용하는 폭(다면,  $k$  보다 작지 않아야 함) ( $mm$ ); 베어링의 길이 ( $mm$ )
- $NDT$  : 파괴검사
- $N_b$  : 인장력을 받는 볼트의 수
- $N_F$  : 구조물과 흙의 휨강성비
- $N_i$  :  $i$ 층에 적용되는 가상하중; 추가적인 횡하중 ( $N$ )
- $N_s$  : 전단단면수; 볼트 당 전단단면수
- $O_v$  : 오버랩 접합계수
- $P$  : 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위한 콘크리트 바닥판의 총 공칭전단력 ( $N$ )
- $P_A$  : 비지지구간의 1/4지점에서 압축플랜지 하중의 절댓값 ( $N$ )
- $P_B$  : 비지지구간의 중앙지점에서 압축플랜지 하중의 절댓값 ( $N$ )
- $P_c$  : 압축강도; 설계 축방향 압축 또는 인장강도; 비지지구간의 3/4지점에서 압축플랜지 하중의 절댓값 ( $N$ )
- $P_{co}$  : 면외힘을 고려한 압축강도 ( $N$ )
- $P_{DB}$  : 축당 설계하중 ( $kN$ )
- $P_{e\ story}$  : 고려하는 변위의 방향으로의 총에 대한 탄성좌굴강도 ( $N$ )
- $P_{e1}$  : 힘평면 상에서 횡방향으로 단부가 구속된 부재의 탄성좌굴강도 ( $N$ )
- $P_h$  : 설계하중에 의해 최대모멘트가 발생될 때의 가새점에서의 압축플랜지의 하중 ( $N$ )

- $P_k$  : 골조의 횡변위가 발생할 때의 1차축강도 (N)
- $P_l$  : 설계하중에 의해 최소모멘트가 발생될 때의 가새점에서의 압축플랜지의 하중 (N)
- $P_{lt}$  : 골조의 횡변위가 발생할 때의 하중조합으로 구해진 1차축강도 (N)
- $P_{\max}$  : 비지지구간에서 최대 압축플랜지 하중의 절댓값 (N)
- $P_{mf}$  : 고려되는 변위의 방향으로의 모멘트골조가 있는 층에서 기둥에 작용하는 전체 수직 하중(가새골조 시스템에 대해서는 0이다.)
- $P_n$  : 공칭강도; 공칭지압강도; 공칭압축강도 (N); 축방향 공칭설계강도 (N); 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위한 내측 지점부에 위치한 콘크리트 바닥판의 총 종방향 전단력으로  $P_{1n}$ 과  $P_{2n}$  중 작은 값 (N)
- $P_{no}$  : 세장효과를 고려하지 않은 합성부재의 공칭압축강도 (N)
- $P_{1n}$  : 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위한 내측 지점부에 위치한 거더의 종방향 힘 (N)
- $P_{2n}$  : 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위한 내측 지점부에 위치한 콘크리트 바닥판의 종방향 힘 (N)
- $P_{nt}$  : 골조의 횡변위가 발생하지 않을 때의 하중조합으로 구해진 1차축강도 (N)
- $P_{ny}$  : 전단면의 항복에 대한 공칭인장강도 (N)
- $P_{no}$  : 길이효과를 고려하지 않은 공칭인장강도 (N)
- $P_o$  : 편심이 없는 합성기둥의 공칭축강도 (N)
- $P_p$  : 콘크리트의 공칭지압강도 (N); 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위해 최대정모멘트(활하중+충격하중) 지점에서 콘크리트 바닥판의 총 종방향 전단력으로  $P_{1p}$ 와  $P_{2p}$  중 작은 값 (N)
- $P_{1p}$  : 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위해 최대 정모멘트(활하중+충격하중) 지점에서 콘크리트 바닥판의 종방향 힘 (N)
- $P_{2p}$  : 강도한계상태에서 전단연결재의 설계를 위해 최대 정모멘트(활하중+충격하중) 지점에서 거더의 종방향 힘 (N)
- $P_{pf}$  : 파형강판의 소성압축강도 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $P_r$  : 축방향 설계강도; 핀 보강판의 설계지압강도; 바닥판의 공칭인장강도 (N); 하중조합으로 구해진 소요2차축강도; 하중조합으로 구해진 소요축압축강도 (N); 합성부재에 가해지는 소요외력 (N)
- $P_{rs}$  : 강재에 직접 가해지는 외력의 일부 힘 (N)
- $P_{story}$  : 층에 의해 지지되는 전체 수직하중, 이 하중은 횡하중 저항시스템이 아닌 기둥에 작용하는 하중도 포함한 하중조합임. (N)
- $P_T$  : 최대 정모멘트 지점과 이에 인접한 내측 지점의 중심선 사이의 콘크리트 바닥판의 총 종방향 전단력으로  $P_p$ 와  $P_n$ 의 합 (N)
- $P_t$  : 볼트의 최소 소요인장력 (N)

- $P_u$  : 설계 축방향 하중; 설계하중에 의한 볼트당 인장력 혹은 전단력; 강바닥판 리브의 하중; 합성기둥의 소요축강도; 기둥의 소요압축강도; 링크의 소요압축강도 (N)
- $P_y$  : 부재의 항복강도; 축항복강도 (N)
- $P_\nu$  : 순단면의 파단에 대한 공칭인장강도 (N)
- $Q$  : 설계하중(소요강도); 단면 중립축에 대한 조밀단면의 환산단면의 단면1차모멘트( $\text{mm}^3$ ); 단기 합성단면의 중립축에 대한 바닥판 환산단면적의 단면1차모멘트 ( $\text{mm}^3$ ); 모든 세장 압축 판요소를 고려하는 순감소계수
- $Q_a$  : 세장한 양연지지판의 저감계수
- $Q_{ct}$  : 설계인장강도 (N)
- $Q_{cv}$  : 설계전단강도 (N)
- $Q_f$  : 주관-응력상관변수
- $Q_{fl}$  : 플랜지의 좌굴강도에 대한 항복강도의 비
- $Q_n$  : 전단연결재의 공칭전단강도 (N)
- $Q_{nt}$  : 강재스터드 전단연결재의 공칭인장강도 (N)
- $Q_{nv}$  : 강재스터드 전단연결재의 공칭전단강도 (N)
- $Q_p$  :  $M_r$ 이 되기 위한 웨브와 압축플랜지의 세장비
- $Q_r$  : 전단연결재의 설계전단강도 (N)
- $Q_{rt}$  : 소요인장강도 (N)
- $Q_{rv}$  : 소요전단강도 (N)
- $Q_s$  : 세장한 자유돌출판의 저감계수
- $Q_u$  : 설계하중에 의한 볼트당 프라잉 인장력 (N)
- $R$  : 소성회전, 전단 상관계수; 응답수정계수; 파형강판 지중구조물 상부 또는 측면 곡률 반경 (m); 패널 내의 최소 거더반경 (mm)
- $R_a$  : 허용강도설계법의 요구강도
- $R_B$  : 단면형상에 따른 감소계수
- $R_b^*$  : 조밀단면의 하중저감계수(load-shedding factor)
- $R_b, R_h$  : 플랜지 응력감소계수
- $R_c$  : 파형강판 구조물 상부의 곡률반경 (m)
- $R_{cf}$  : 이음점에서  $F_{cf}$ 와  $f_{cf}$ 비의 절댓값
- $R_e$  : 등가곡률반경 (mm)
- $R_g$  : 그룹의 효과를 고려한 계수
- $R_L$  : 힘강성비; 지간 및 토피고에 따른 감소계수
- $R_M$  :  $P - \Delta$ 에 대한  $P - \delta$ 의 영향을 설명하는 계수
- $R_m$  : 단면형상계수

- $R_n$  : 볼트연결부의 공칭강도 (N 또는 MPa); 공칭강도(=1.0 가새골조구조시스템; =0.85 모멘트골조 및 혼합골조); 집중하중에 대한 공칭 저항강도 (N); H형강 또는 강관의 전 둘레길이와 하중도입부의 길이에 해당하는 공칭부착강도 (N)
- $R_p$  : 전단연결재의 위치에 따른 효과를 고려한 계수
- $(R_{pB})_r$  : 핀의 지압강도 (N)
- $R_{pc}$  : 압축플랜지에 대한 웨브 소성화계수 (MPa)
- $R_{pg}$  : 흠강도 감소계수
- $R_{pt}$  : 인장플랜지에 대한 웨브 소성화계수 (MPa)
- $R_r$  : 강도한계상태에서 볼트 또는 용접연결부의 설계강도 (N 또는 MPa)
- $R_s$  : 전단과 인장을 동시에 받는 볼트의 공칭전단강도 (N)
- $(R_{sb})_n$  : 지압보강재의 공칭지압강도 (N)
- $(R_{sb})_r$  : 지압보강재의 설계지압강도 (N)
- $R_t$  : 예상인장강도 대 최소인장강도의 비
- $R_U$  : 지간 및 토피고에 따른 하중감소계수
- $R_u$  : 한계상태설계법의 요구강도 (N); 계수 집중하중 또는 베어링 반력 (N)
- $R_v$  : 패널존의 공칭전단강도 (N)
- $R_y$  : 예상항복강도 대 최소항복강도의 비
- $S$  : 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ ); 유효경간길이 (mm); 병렬구조물의 인접구조물 간 최소거리 (m)
- $S_c$  : 흠축에 대한 다리 압축부분의 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_{eff}$  : 압축플랜지의 유효폭  $b_e$ 에 대한 유효단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_s$  : 이음부 공칭강도 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $S_x$  : 강축에 대한 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_{xc}$  : 압축플랜지의 강축에 대한 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_{xe}, S_{xt}$  : 플랜지의 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_{xt}, S_{xc}$  : 인장과 압축플랜지에 대한 단면계수 ( $\text{mm}^3$ ); 인장플랜지의 강축에 대한 탄성단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $S_y$  :  $\square$ 형강의 경우 최소단면계수 ( $\text{mm}^3$ )
- $T$  : 설계하중으로 인한 내적토크 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )
- $T_C$  : 시공장비에 의한 압축력 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $T_c$  : 비틀림강도 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )
- $T_D$  : 고정하중에 의한 압축력 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $T_E$  : 지진하중에 의한 압축력 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $T_f$  : 설계압축력 ( $\text{kN}/\text{m}$ )
- $T_L$  : 활하중에 의한 압축력 ( $\text{kN}/\text{m}$ )

$T_n$	: 공칭비틀림강도 ( $N \cdot mm$ ); 볼트의 공칭인장강도 ( $N$ )
$T_o$	: 설계볼트장력 ( $N$ )
$T_r$	: 소요비틀림강도 ( $N \cdot mm$ )
$T_u$	: 한계상태설계법의 하중조합에 의한 인장력; 하중조합에 의한 볼트 1개가 받는 인장력 ( $N$ )
$U$	: 전단뒤짐(전단지연)에 의한 감소계수
$U_{in}$	: H형강 또는 강관의 둘레길이 ( $mm$ )
$V$	: 유공판에 추가적으로 작용하는 전단력; 기둥에 작용하는 전단력 ( $N$ )
$V'$	: 전단연결재에 의해 전달되는 전단력 ( $N$ )
$V_c$	: 전단강도 ( $N$ )
$V_{cr}$	: 인접 웨브패널의 공칭전단좌굴강도 중 작은 값 ( $N$ )
$V_f$	: 피로하중조합 하의 연직전단력 발생범위 ( $N$ )
$V_{fat}$	: 단위길이 당 종방향 피로전단력 발생범위 ( $N/mm$ )
$V_h$	: 전단연결재가 받는 수평전단력의 합 ( $N$ )
$V_n$	: 공칭전단강도 ( $N$ )
$V_{ns}$	: 합성전단벽 내 강판의 공칭전단강도 ( $N$ )
$V_p$	: 소성전단강도 ( $N$ )
$V_r$	: 설계전단강도; 보강재 설치지점의 소요전단강도 ( $N$ )
$V_{sr}$	: 단위길이 당 수평방향 피로전단력의 범위 ( $N$ )
$V_u$	: 소요전단강도; 설계하중에 의한 전단력 ( $N$ )
$V_{ui}$	: 경사진 웨브의 설계하중에 의한 전단력 ( $N$ )
$V_{uw}$	: 이음점 웨브의 설계전단력 ( $N$ )
$W$	: 상부아치 위 뒤채움 흙과 포장의 자중 ( $kN/m$ )
$Y_{con}$	: 강재보의 상부에서 콘크리트 슬래브 또는 외피재(케이싱)의 상부까지의 거리 ( $mm$ )
$Y_i$	: 하중조합에 의해 $i$ 층에 적용되는 중력하중 ( $N$ )
$Y_{PNA}$	: 콘크리트의 최대 압축섬유에서 소성중립축까지의 최대거리 ( $mm$ )
$Z$	: 소성단면계수 ( $mm^3$ ); 수평보강재의 필요 힘강성 산정을 위한 곡률인자
$\boxtimes$	: 힘축에 관한 지강관의 소성단면계수 ( $mm^3$ )
$Z_r$	: 전단연결재의 1개의 전단피로강도 ( $N$ )
$Z_{RBS}$	: 보 단면 감소부의 최소 소성단면계수 ( $mm^3$ )
$Z_x$	: $x$ 축에 대한 소성단면계수 ( $mm^3$ )
$a$	: 응력 중심에서 중립축까지의 거리; 볼트 중심에서 연단까지의 거리; 핀 구멍의 연단으로부터 힘의 방향과 평행하게 측정한 부재의 연단까지의 최단거리; 다중 박스단면에서 인접 박스 간의 플랜지 중심간 거리; 보강재의 간격; 접합재 사이의 거리 ( $mm$ )
$a/r_i$	: 각 개재의 최대 기등세장비

- $b$  : 압축 판요소의 폭; 자유돌출판의 폭; 아이바 몸체의 폭; 압축을 받는 다리부분의 외측; 전단력을 저항하는 ㄱ형강다리의 폭; 연결재 게이지선 사이의 간격 (mm)
- $b_c$  : 압축플랜지의 폭 (mm)
- $b_{cf}$  : 기둥 플랜지의 폭 (mm)
- $b_e$  : 감소된 유효폭
- $b_{eff}$  : 유효연단거리
- $b_{eo1}$  : 주강관에 용접된 지강관 면의 유효폭 (mm)
- $b_{eov}$  : 겹친 브레이스에 용접된 지강관 면의 유효폭 (mm)
- $b_f$  : 플랜지의 폭 (mm)
- $b_{fb}$  : 하부플랜지의 폭 (mm)
- $b_{fc}$  : 압축플랜지의 폭 (mm)
- $b_{ft}$  : 인장플랜지의 폭 (mm)
- $b_l$  : 종방향보강재의 폭; ㄱ형강의 긴 쪽 다리의 길이 (mm)
- $b_s$  : ㄱ형강의 짧은 쪽 다리의 길이 (mm); 콘크리트 바닥판의 유효폭 (mm)
- $b_t$  : 인장플랜지의 폭; 수직보강재의 폭 (mm)
- $b_w$  : 풍하중을 받는 바닥플랜지의 폭; 전단력방향과 직각으로 측정된, 콘크리트 단면 폭 과 형강 폭의 차이 (mm)
- $c$  : 주철근 중심을 기준으로 한 피복두께 (mm); 휨강도 결정계수
- $c_e$  : 플랜지면에 대한 콘크리트의 유효폭두께 (mm)
- $d$  : 강재 단면의 높이; T형강의 공칭높이; 볼트 직경; 스터드 직경; 휨면에서의 부재높이; 전단면에서의 부재 높이; 유효길이; 외측 압축연단과 인장철근 중심 사이의 거리(mm); 파형강판의 골 깊이 (mm)
- $d_b$  : 보의 높이 (mm)
- $d_c$  : 기둥의 높이 (mm)
- $d_n$  : 합성단면의 하부플랜지 하단에서 중립축까지의 거리 (mm)
- $d_o$  : 수직보강재의 간격 (mm)
- $d_s$  : 강재의 높이 (mm)
- $d_z$  : 연속판 사이의 패널존의 높이 (mm)
- $\boxtimes$  : 트러스접합의 편심; 링크길이 (mm)
- $e_{mid-ht}$  : 스터드 몸체의 바깥면으로부터 데크플레이트 웨브(데크골의 중간높이)까지의 거리이며 스터드의 하중저항방향, 즉 단순보에서 최대모멘트의 방향으로의 거리 (mm)
- $f_b$  : 모멘트확대계수를 고려한 설계하중에 의한 최대응력 (MPa); 설계좌굴강도 (MPa)
- $f_{bu}$  : 종방향 틈을 고려하지 않고 계산된 고려 중인 단면의 계수하중에 의한 종방향 플랜지 응

## 력 (MPa)

- $f_c$  : 설계하중에 의한 압축플랜지 응력 (MPa)  
 $f_c'$  : 콘크리트의 최소압축강도 (MPa)  
 $f_{cf}$  : 설계피로하중의 2배와 영구사용하중에 의한 압축플랜지의 탄성 휨응력 (MPa)  
 $f_{ck}$  : 콘크리트의 설계기준 압축강도 (MPa)  
 $f_f$  : 설계하중에 의한 탄성 플랜지 응력 (MPa)  
 $f_{fl}$  : 각 플랜지의 설계하중에 의한 응력과 최소 항복응력 중 작은 값 (MPa)  
 $f_{fr}$  : 재분배된 플랜지 응력 (MPa)  
 $f_g$  : 바닥판의 전체 축방향 응력 (MPa)  
 $f_{ncf}$  : 설계하중으로 인한 비제어 플랜지 중앙점의 휨응력 (MPa)  
 $f_r$  :  $M_y$  상태의 철근응력; 리브 웨브에서 면외 휨응력 (MPa)  
 $f_s$  : 사용하중조합I에 의한 이음점에서 검토대상 플랜지 두께 중앙에서의 최대 휨응력(MPa)  
 $f_{sr}$  : 교각 주철근의 휨응력 범위 (MPa); 피로하중조합 하의 종방향 철근의 응력범위(MPa)  
 $f_t$  : 서로 다른 하중으로 발생하는 인장플랜지 휨응력의 합 (MPa)  
 $f_u$  : 설계하중에 의한 패널의 최대 플랜지응력 (MPa)  
 $f_{ua}$  : 하중조합으로 구해진 소요축방향응력 (MPa)  
 $f_{ubw}$  : 강주축에 대한 소요휨응력 (MPa)  
 $f_{ubz}$  : 약주축에 대한 소요휨응력 (MPa)  
 $f_v$  : 박스거더에서 플랜지의 최대 비틀림전단응력; 소요전단응력 (MPa)  
 $f_{vg}$  : 바닥판의 전체 전단응력 (MPa)  
 $g$  : 볼트열 간의 거리; 캡 K이음에서 용접부를 무시한 지강관 끝 사이의 간격 (mm)  
 $h$  : 압연강재의 경우 필릿 또는 코너 반경을 제외한 플랜지 간 순거리, 조립단면의 경우 연결재선 사이의 거리 또는 용접한 경우에는 플랜지 간 순거리; 수평경계요소의 중심간 거리 (mm); 좌굴의 부재축에 수직인 각 요소의 중심 간의 거리 (mm)  
 $h'$  : 리브웨브의 경사부분의 길이 (mm)  
 $h_c$  : 압연형강의 경우 중립축으로부터 압축플랜지의 내측면 거리에서 필릿 또는 코너반경을 제외한 거리의 2배 값; 조립단면의 경우 중립축으로부터 연결재선 사이의 거리 또는 용접한 경우에는 플랜지의 내측면 거리의 2배 값 (mm)  
 $h_{cc}$  : 합성기둥 내부 구속코아의 단면치수, 횡철근의 중심 간 거리로 측정 (mm)  
 $h_o$  : 상하부플랜지 간 중심거리 (mm)  
 $h_p$  : 중립축으로부터 압축플랜지의 최단 연결재선 사이의 거리의 2배 값 또는 용접에 의한 경우 압축플랜지의 내면까지 거리의 2배 값 (mm)  
 $h_{sc}$  : 구멍의 종류에 따른 계수  
 $h_w$  : 항복된 웨브 높이 (mm)

$i$	: 충격계수
$j$	: 수직보강재의 최소 단면2차모멘트를 산정할 때 사용되는 계수
$k$	: 전단좌굴계수; 플랜지 하면에서 필릿용접 끝단까지의 거리; 판 좌굴계수; 리브를 따라 휨모멘트의 분포를 나타내는 계수; 플랜지의 바깥쪽 면으로부터 웨브 필릿선단까지의 거리; 강관 모서리의 외부 반경, 모르면 1.5 $\times$ 로 함. (mm); 정점부 휨모멘트 분배계수
$k_c$	: 자유돌출 세장판 요소의 계수; 플랜지 국부좌굴계수
$k_R$	: 어깨부 휨모멘트 감소계수
$k_s$	: 인장과 전단 조합 시 마찰접합의 감소계수
$k_v$	: 웨브좌굴계수
$k_1$	: 웨브의 중심선으로부터 플랜지 필릿선단까지의 거리; 고정하중 시공단계별 시간에 따른 계수
$k_2$	: 고정하중 시공단계별 시간에 따른 계수
$k_3$	: 활하중 재하 시 시간 및 토피에 따른 계수
$k_4$	: 등가선하중 환산계수
$l$	: 지압길이; 하중점에서 각 플랜지의 횡방향 비지지길이; 가새부재의 좌굴길이 (mm); 브레이싱점 사이의 거리 (mm)
$l_l$	: 연직 대 수평경사 2:1로 산정한 차량진행 직각방향 활하중 분포폭 (m)
$l_t$	: 연직 대 수평경사 1:1로 산정한 차량진행 방향 활하중 분포폭 (m)
$m$	: 웨브 이음판 볼트의 수직방향 열수
$m_f$	: 차량하중이 재하되는 차선수에 따른 보정계수
$n$	: 트럭당 응력범위의 반복횟수; 강재에 대한 콘크리트의 탄성계수비; 전단연결재의 수; 볼트의 수; 인장력에 의한 파단선상에 있는 구멍의 수; 차선 수
$n_{AC}$	: 부모멘트영역에서의 비합성단면의 고정하중에 의한 모멘트부호 변환점에서 요구되는 추가 전단연결재의 개수
$p$	: 전단연결재의 빗치; 주강관에 대한 겹치는 지강관의 투영길이 (mm)
$q$	: 하중강도 (MPa); 2개 지강관 아래에 있는 주강관의 접합면을 따라 측정된 겹친길이 (mm)
$q_i$	: 하중 또는 하중효과
$r$	: 좌굴축에 대한 단면2차반경(회전반경) (mm); 파형강판의 회전반경 (mm)
$r_i$	: 개별부재의 최소단면2차반경(회전반경) (mm)
$r_{ib}$	: 좌굴의 부재축에 평행한 중심축에 대한 각 요소의 단면2차반경(회전반경) (mm)
$r_s$	: 좌굴힘이 발생하는 축에 대한 강재의 회전반경 (mm)
$r_t$	: 지지점 사이에서 압축플랜지와 압축을 받는 웨브의 1/3을 포함한 단면의 최소회전반경 (mm)
$r_x$	: 접합된 다리와 평행한 축에 대한 단면2차반경(회전반경) (mm); $x$ 축에 대한 단면2차반경 (mm)

$r_y$	: $y$ 축에 대한 단면2차반경(회전반경); 지지점 사이에서 연직축에 대한 강단면의 최소 회전 반경 (mm)
$r_z$	: 약축에 대한 단면2차반경(회전반경) (mm)
$\bar{r}_0$	: 전단중심에 대한 극2차반경(회전반경) (mm)
$s$	: 구멍의 핏치 ; 횡방향 철근의 종방향 간격; 합성 구조 부재의 종축을 따라 배치된 횡철근의 간격 (mm)
$s_t$	: 합성 박스플랜지에서 전단연결재 사이의 횡방향 최대간격 (mm)
$t$	: 판 두께; 집중하중을 받는 플랜지의 두께; 슬래브 또는 판의 두께; $\Gamma$ 형강 다리의 두께; 강관의 벽두께; 부재의 두께; 부재벽의 두께; 용접 피접합재의 두께; 주강관의 두께; 흡축과 평행한 방향의 강봉 단면의 폭; 기둥 웨브 또는 패널존 보강판의 두께(mm)
$t_b$	: 압축플랜지의 두께; 지강관의 두께 (mm)
$t_{bf}$	: 보플랜지의 두께 (mm)
$t_{bi}$	: 겹치는 지강관의 두께 (mm)
$t_{bj}$	: 겹친 지강관의 두께 (mm)
$t_c$	: 보강될 플랜지의 두께 (mm)
$t_{cf}$	: 기둥 플랜지의 두께 (mm)
$t_{cw}$	: 기둥 웨브의 두께 (mm)
$t_{d,eff}$	: 표면의 보강효과를 포함하는 바닥판의 유효두께 (mm)
$t_f$	: 플랜지의 두께; $\Gamma$ 형강 전단연결재 플랜지의 두께 (mm)
$t_{fb}$	: 하부플랜지의 두께 (mm)
$t_{fc}$	: 압축플랜지의 두께 (mm)
$t_h$	: 강재 단면 플랜지 위의 콘크리트 헌치두께 (mm)
$t_{min}$	: 콘크리트 충전 각형강관의 최소 벽두께 (mm)
$t_p$	: 횡방향 하중을 받는 판의 두께; 보강재의 두께; 판재의 두께 (mm)
$t_r$	: 리브 웨브의 두께 (mm)
$t_s$	: 콘크리트 바닥판의 두께; 보강재의 두께 (mm)
$t_t$	: 강재의 인장플랜지의 두께 (mm)
$t_w$	: 웨브 또는 강관의 두께; $\Gamma$ 형강 전단연결재의 웨브두께 (mm)
$v_{cf}$	: 활하중에 의한 전단력; 순수단면 웨브에 작용하는 전단력 (N)
$w$	: 플랜지에 있는 수평보강재의 간격과 웨브에 가장 가까운 플랜지 수평보강재와 웨브 간의 거리 중 큰 값 (mm); 박스단면에서 플랜지의 중심 간격 (mm); 대주축 힘을 나타 내는 아래첨자; 플랜지에 직각방향으로 측정된 $\Gamma$ 형강 전단연결재의 길이(mm); 콘크리트 바닥판의 유효폭 길이 (mm)
$w_c$	: 콘크리트의 단위체적당 무게
$w_r$	: 콘크리트 리브 또는 헌치의 평균폭 (mm)

- $w_z$  : 기둥 플랜지 사이의 패널존의 폭 (mm)  
 $X$  : 부재연결에서 전단을 받는 연결면과 단면도심 간 거리 (mm); 강축을 나타내는 아래첨자  
 $x_0, y_0$  : 단면의 도심에서 대한 전단중심까지의 거리 (mm)  
 $y$  : 약축을 나타내는 아래첨자  
 $z$  : 주축힘을 나타내는 아래첨자  
 $\Delta$  : 하중조합으로 구해진 1차 층간변위  
 $\Delta_b$  : 실험을 위한 가력제어하는데 사용하는 변형량 (부분골조 실험체의 경우 가새단부의 전체 회전각, 그리고 가새 실험체의 경우는 가새의 전체 축변형)  
 $\Delta_{bm}$  :  $\Delta_b$  가운데 설계층간변위에 상응하는 변형량  
 $\Delta_{by}$  :  $\Delta_b$  가운데 실험체가 처음으로 상당한 항복을 할 때의 변형량  
 $\Delta_H$  : 횡하중에 의한 1차 층간변위  
 $\Sigma_H$  :  $\square$ 를 계산하는데 사용되는 횡하중에 의한 층전단력  
 $\Sigma P_{c2}$  : 횡방향으로 구속되지 않은 골조의 좌굴해석에 의한 부재의 탄성좌굴저항  
 $\Sigma P_{nt}$  : 중력기둥하중을 포함한 중력하중의 합  
 $\Omega_o$  : 시스템 초과강도계수  
 $\alpha$  : 선행창계수; 분리비율(separation ratio); 플랜지 이음판 설계 시 적용되는 계수  
 $\alpha_D$  : 고정하중 하중계수  
 $\alpha_E$  : 지진하중 하중계수  
 $\alpha_L$  : 활하중 하중계수  
 $\beta$  : 압축강도 보정계수; 플랜지 유효단면적 계산 시 플랜지 전단면적에 적용되는 계수; 폭 비 (원형강관의 주강관에 대한 지강관 지름의 비, 각형강관의 주강관에 대한 지강관 폭의 비); 수평보강재의 필요 힘강성 산정을 위한 곡률보정계수  
 $\beta_{eff}$  : 유효폭 비; K이음에서 2개 지강관의 원주를 주강관 폭의 8배로 나눈 총합  
 $(\Delta f)$  : 활하중의 응력범위 (MPa)  
 $(\Delta F)_{cn}$  : 상세범주 C에 대한 공칭피로강도 (MPa)  
 $(\Delta F)_n$  : 공칭피로강도 (MPa)  
 $(\Delta FTH)$  : 일정진폭 피로한계값 (MPa)  
 $\mu$  : 평균 미끄러짐계수  
 $\gamma$  : 주강관 세장비; 뒤채움 흙의 단위중량 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )  
 원형강관에서 관두께에 대한 1/2 지름의 비  
 각형강관에서 관두께에 대한 1/2 폭의 비  
 $\gamma_i$  : 하중계수  
 $\gamma_{total}$  : 전체 링크회전각

$\zeta$	: 캡비 각형강관에서 주강관 폭에 대한 캡 K이음의 지강관 사이의 간격비 각형강관의 주강관에 대한 지강관 폭의 비
$\eta$	: 각형강관에서만 적용할 수 있는 하중길이 변수
$\eta_i$	: 하중 수정계수
$\theta$	: 지강관과 주강관 사이의 실제 각도 ( $^{\circ}$ ); 층간변위각
$\lambda$	: 기둥의 세장비 계수; 판요소의 폭두께비
$\lambda_f$	: 압축플랜지의 세장비
$\lambda_p$	: 조밀판요소에 대한 폭두께비 한계값
$\lambda_{pf}$	: 조밀플랜지의 한계세장비
$\lambda_{ps}$	: 내진 조밀판요소에 대한 판폭두께비 제한값
$\lambda_{pw}$	: 조밀웨브의 한계세장비
$\lambda_{pw(D_c)}$	: $2D_c/t_w$ 에 상응하는 조밀 웨브의 세장비 한계
$\lambda_{pw(D_{cp})}$	: $2D_{cp}/t_w$ 에 상응하는 조밀 웨브의 세장비 한계
$\lambda_r$	: 비조밀 판요소에 대한 폭두께비 한계값
$\lambda_{rf}$	: 비조밀 플랜지의 한계세장비
$\lambda_{rw}$	: 비조밀 웨브의 한계세장비
$\lambda_w$	: 탄성모멘트에 대한 웨브 세장비
$\nu$	: 포아송비
$\rho$	: 토피고를 고려한 감소계수
$\rho_{sr}$	: 길이방향 철근의 최소 철근비
$\sigma_{flg}$	: 플랜지 횡방향휨을 고려하지 않은 하부플랜지의 종방향 피로응력 발생범위 (MPa)
$\theta$	: 웨브의 경사각
$\phi$	: 강도저항계수
$\phi_B$	: 콘크리트의 지압에 대한 강도저항계수
$\phi_b$	: 흠저항계수; 지압에 대한 강도저항계수
$\varphi_{bb}$	: 지압볼트의 강도저항계수
$\varphi_{bc}$	: 블록전단에 대한 강도저항계수
$\phi_c$	: 압축에 대한 강도저항계수
$\varphi_{e1}$	: 완전그루브용접에 사용되는 용접재료의 전단 또는 인장에 대한 강도저항계수
$\varphi_{e2}$	: 부분그루브용접에 사용되는 용접재료의 강도저항계수
$\varphi_f$	: 흠에 대한 강도저항계수
$\phi_h$	: 완공 후 소성힌지 저항계수
$\phi_{hc}$	: 시공 중 소성힌지 저항계수

$\phi_j$	: 이음부 저항계수
$\varphi_s$	: 볼트의 전단에 대한 강도저항계수
$\varphi_{sc}$	: 전단연결재의 강도저항계수
$\phi_t$	: 좌굴저항계수; 인장저항계수
$\varphi_t$	: 인장저항계수; 고장력볼트의 인장에 대한 강도저항계수
$\varphi_u$	: 인장부재의 파단에 대한 강도저항계수
$\varphi_v$	: 전단에 대한 강도저항계수
$\varphi_w$	: 필릿용접의 전단에 대한 강도저항계수
$\varphi_y$	: 인장부재의 항복에 대한 강도저항계수

## 1.4 설계원칙

### 1.4.1 일반사항

각 부재와 연결부(접합부)는 시공성, 경제성, 미관 및 유지관리를 고려한 안전성 및 사용성을 확보하기 위하여 규정된 한계상태에 대하여 설계한다. 해석의 종류에 상관없이 한계상태에 따라 조합된 하중의 효과는 식 (1.4-1)을 만족해야 한다.

$$\sum \eta_i \gamma_i q_i \leq \phi R_n \quad (1.4-1)$$

여기서,  $\eta_i$  : 하중수정계수  
 $\gamma_i$  : 하중계수  
 $q_i$  : 하중 또는 하중효과  
 $\phi$  : 공칭저항에 곱하는 강도저항계수  
 $R_n$  : 공칭저항

소요강도의 계산에서 정의 영향을 발생시키는 하중에 대해서는 최대의 하중계수를, 부의 영향을 발생시키는 하중에 대해서는 최소의 하중계수를 적용한다.

### 1.4.2 한계상태

강재로 된 부재 또는 다른 재료와 강재가 합성으로 된 부재는 제작, 운반, 시공 및 사용 중의 각 단계에서 검토해야 한다. 부재 및 연결부의 설계는 일반적으로 다음의 한계상태를 만족해야 하며, 구조물의 상황 및 조건에 따라 적절한 한계상태를 적용한다. 각 한계상태에서 적용하는 하중, 하중계수, 저항계수 등은 구조물별 설계기준에 따른다.

#### (1) 강도한계상태

부재와 연결부의 강도 및 국부적 또는 전체적 안정성을 고려하는 한계상태이다.

**(2) 사용한계상태**

정상적인 사용하중상태에서 응력, 변형, 또는 균열 등을 고려하는 한계상태이다. 흡부재의 사용한계상태의 검토는 KDS 14 31 10(4.3.3.1.4 및 4.3.3.2.4)의 규정을 적용한다.

**(3) 피로 및 파단한계상태**

피로 및 재료의 인성에 관계된 파괴를 고려하는 한계상태이며, KDS 14 31 20의 규정에 따라 검토한다.

**(4) 극한하중한계상태**

지진, 흉수 또는 선박충돌 등의 극한적 상황을 고려하는 한계상태이다.

**1.4.3 설계요구조건****1.4.3.1 강도**

부재 및 연결부의 설계강도( $\phi R_n$ )가 강도한계상태의 하중조합에 근거하여 산정된 소요강도( $\sum \eta_{\gamma_i} q_i$ ) 이상이 되어야 한다.

**1.4.3.2 안전성**

부재 및 연결부의 안전성은 KDS 14 31 10과 KDS 14 31 25의 규정에 따라 검토한다.

**1.4.3.3 연결부**

용접 및 고장력볼트를 이용한 이음 및 연결부의 설계는 KDS 14 31 25의 규정에 따라 검토한다.

**1.4.3.4 피로 및 파단**

반복되는 변동하중에 의한 피로 및 재료의 인성에 따른 파단에 대한 설계는 KDS 14 31 20의 규정에 따라 검토한다.

**1.4.3.5 사용성**

처짐 또는 변형은 구조적 측면뿐만 아니라, 미적 또는 심리적 측면에서 제어해야 한다. 영구변형에 대한 설계는 KDS 14 31 10(4.3.3.1.4 및 4.3.3.2.4)에 따라 검토한다. 필요한 경우, 사용성 측면에서 균열, 진동 및 주행편의성 등에 대하여 검토한다.

**1.4.3.6 내구성**

구조용 강재는 부식에 대한 충분한 저항성을 갖도록 설계한다. 흙이나 물에 직접적으로 접하는 강재의 내구성도 검토한다.

#### 1.4.3.7 시공성 및 유지관리

강구조물은 점검 사다리, 점검 통로, 조명 등 용이한 점검 및 유지관리를 위하여 필요한 시설을 갖추어야 한다. 점검이 어려울 것으로 예상되는 구조시스템은 피해야 한다.

### 1.5 하중 및 하중조합

#### 1.5.1 일반사항

본 하중 및 하중조합은 구조용 강재를 사용하는 구조물에 적용한다. 구조물에 작용하는 일반적인 하중의 종류는 1.5.2와 같으며 개별하중에 대한 상세규정, 한계상태별 하중조합, 하중계수 및 하중수정계수 등은 구조물별 설계기준이나 설계시방서를 따른다.

#### 1.5.2 하중의 종류

설계 시에 고려하는 하중의 종류는 구조물별 설계기준을 참고하되, 일반적인 하중의 종류는 다음과 같다.

- (1) 고정하중
- (2) 활하중
- (3) 지붕의 활하중
- (4) 충격하중
- (5) 풍하중
- (6) (적)설하중
- (7) 지진하중
- (8) 빗물하중
- (9) 수압, 부력, 양압력 및 파압
- (10) 토압
- (11) 프리스트레스하중
- (12) 크리프 및 건조수축에 의한 하중
- (13) 초기변형도에 의한 하중
- (14) 온도하중
- (15) 충돌하중
- (16) 원심하중

- (17) 제동하중 및 시동하중
- (18) 지반변동 및 지점이동에 의한 하중
- (19) 마찰하중
- (20) 차량횡하중, 탈선하중 및 장대레일 종하중
- (21) 가설 시 하중

### 1.5.3 하중계수와 하중조합

부재와 연결부 설계 시에 하중계수를 고려한 총 설계하중 또는 소요강도는 식 (1.5-1)과 같다.

$$Q = \sum \eta_i \gamma_i q_i \quad (1.5-1)$$

여기서,  $q_i$  : 하중 또는 하중효과

$\gamma_i$  : 하중계수

$\eta_i$  : 하중수정계수

구조물 가설위치의 여러 조건과 구조에 따라 적절한 하중 및 하중의 조합을 선정해야 하며 모든 하중을 모두 고려할 필요는 없다. 하중조합에는 구조물별 설계기준에서 정의된 여러 한계상태별 하중조합을 고려한다. 다만 도로교의 경우 지진 및 선박충돌에 대한 하중은 별도로 고려한다. 하중계수들은 최대 하중조합 효과가 계산되도록 선정하며, 각 하중조합에서 정과 부의 극한상태를 모두 검토한다. 한 하중이 다른 하중의 효과를 감소시키는 하중조합에서는 그러한 하중에 최소의 하중계수를 적용한다.

## 1.6 참고기준

- KDS 11 00 00 지반설계기준
- KDS 14 00 00 구조설계기준
- KDS 24 00 00 교량설계기준
- KDS 41 00 00 건축설계기준
- KCS 14 00 00 구조재료공사 표준시방서
- KCS 24 00 00 교량공사 표준시방서
- AASHTO (2004), AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 3rd Ed.
- AASHTO (2007), AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 4th Ed.
- AASHTO (2012), AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Interim Revisions, 2nd Ed.
- AISC (2001), Manual of Steel Construction Load and Resistance Factor Design, American Institute of Steel Construction.
- AISC (2005), Steel Construction Manual, 13th edition, American Institute of Steel

Construction.

- AISC (2010), Steel Construction Manual, 14th edition, American Institute of Steel Construction.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA 2000), Recommended Seismic Design Criteria for New Steel-Moment Frame Buildings, REP No. FEMA350 Prepared by the SAC Joint Venture for FEMA, Washington, D.C.

## 2. 조사 및 계획

내용 없음.

## 3. 재료

### 3.1 강재

이 절은 강구조에 적용하는 강재를 대상으로 한다. 다만, 시설물 기준에서 강재의 별도 규정을 정한 경우, 시설물 기준의 재료규정을 따른다.

#### 3.1.1 사용강재

(1) 구조용 강재는 표 3.1-1에 나타낸 한국산업표준(이하 'KS'라 한다)에 적합한 것을 사용한다.

표 3.1-1 구조용 강재의 표준 및 기호

	표준	강재기호
주요 구조용 강재	KS D 3503 <sup>1)</sup>	일반 구조용 압연 강재
	KS D 3515	용접 구조용 압연 강재
	KS D 3529	용접 구조용 내후성 열간 압연 강재
	KS D 3003	항만 및 해양 구조용 내식성 강재
	KS D 3861	건축구조용 압연 강재
	KS D 3866	건축구조용 열간 압연 형강

표준		강재기호
	KS D 3868	교량구조용 압연 강재 HSB380, L, W HSB460, L, W HSB690, L, W
	KS D 5994	건축구조용 고성능 압연강재 HSA650
강관	KS D 3566 <sup>2)</sup>	일반 구조용 탄소 강관 SGT275, SGT355, SGT410, SGT450, SGT550
	KS D 3568 <sup>2)</sup>	일반 구조용 각형 강관 SRT275, SRT355, SRT410, SRT450, SRT550
	KS D 3632	건축 구조용 탄소 강관 SNT275E, SNT355E, SNT460E, SNT275A, SNT355A, SNT460A
	KS D 3777	철탑용 고장력강 강관 SHT410, SHT460
	KS D 3864	건축구조용 각형 탄소 강관 SNRT295E, SNRT360E, SNRT275A, SNRT355A
	KS F 4602	기초용 강관 말뚝 STP275, STP355, STP380, STP450, STP550
	KS F 4605	강관 시트 파일 SKY400, SKY490
	KS D 3300	항만 및 해양구조용 내식성강관 STKM500
경량 및 기타구조용 강재	KS D 3530	일반 구조용 경량 형강 SSC275
	KS D 3558	일반 구조용 용접 경량 H형강 SWH275, L SWH355, L SWH420, L SWH460, L
	KS D 3602	강제갑판 SDP1, 2, 3
	KS D 3858	냉간 성형 강 널말뚝 SPY345, W SPY450 SPY345M, SPY380M
	KS F 4603	H형강 말뚝 SHP275, W SHP355W, SHP450W
	KS F 4604	열간압연강 널말뚝 SY300, W SY400, W
	KS D 3542	고 내후성 압연 강재 SPA-H, SPA-C

주1) KS D 3503 강재 적용은 비용접부재로 한정한다. 다만, 판 두께 22mm 이하의 가설자재로 사용하는 경우나, 2차 부재로서 용접구조용 강재(예 : SM재)의 입수가 곤란한 경우에는 용접 시공시험을 통해 용접성에 문제가 없음을 확인한 후 SS275 강종에 한하여 사용 가능하다.

주2) KS D 3566 및 KS D 3568의 SGT, SRT 강관은 원칙적으로 주요 구조 부재로 사용하는 경우 용접하여 사용하지 않는다. 용접성이 요구되는 강관에는 KS D 3632, KS D 3864를 사용한다.

(2) 표면처리제품, 주단조품, 선재 및 선재2차제품은 표 3.1-2에 나타낸 KS에 적합한 것을 사용 한다.

표 3.1-2 표면처리제품, 단조품, 선재 및 선재2차제품 강재의 표준 및 대표 기호

강재의 종류	표준		강재 대표 기호
표면처리제품	KS D 3506	용융 아연도금 강판 및 강대	SGHC, SGH-Y, SGCC, SGCH, SGCD, SGC-Y
	KS D 3030	용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 강판 및 강대	SGMHC, SGMH
단조품 <sup>1)</sup>	KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재	SM-C SM-CK
	KS D 3710	탄소강 단강품	SF-A, SF-B
선재 및 선재2차제품	KS D 3509	피아노 선재	SWRS-A -B
	KS D 3510	경강선	SW-A, SW-B, SW-C
	KS D 3514	와이어 로프	-
	KS D 3556	피아노 선	PW-1, PW-2, PW-3
	KS D 3559	경강 선재	HSWR -A -B
	KS D 7002	PC 강선 및 PC 강연선	SWPC, SWPD
	KS D 3505	PC 강봉	SBPR, SBPD
	KS D 7048	이형선 로프	-

주1) 단조품을 용접하여 사용하고자 할 경우, 사전에 용접성 검증이 필요하다.

(3) 강구조에 적용하는 강재의 허용 판 두께는 3.4를 따른다.

(4) 교량용 강판의 경우 인장 또는 교번응력을 받는 부재에 대해서는 KDS 14 31 20을 따른다. 판 두께가 8 mm 미만의 강재에 대해서는 KDS 24 14 31의 강바닥판 구조 세목에 따른다.

(5) 주강품은 표 3.1-3의 한국주물공업협동조합 단체표준을 참고한다.

표 3.1-3 주강품 강재의 표준 및 대표 기호

강재의 종류	표준		강재 대표 기호
주강품	SPS-KFCA-D4101-5004	탄소강 주강품	SC
	SPS-KFCA-D4102-5005	구조용 고장력 탄소강 및 저합금강 주강품	SCMn
	SPS-KFCA-D4106-5009	용접 구조용 주강품	SCW
	SPS-KFCA-D4118-5014	도로 교량용 주강품	SCHB
	SPS-KFCA-D4301-5015	회 주철품	GC
	SPS-KFCA-D4302-5016	구상 흑연 주철품	GCD

1) SPS-KFCA-D4106-5009에 해당되는 SCW 강재는 용접하여 사용 가능하며 그 외 주조품을 용접하여 사용하고자 할 경우, 사전에 용접성 검증이 필요하다.

### 3.1.2 접합재료

(1) 볼트, 고장력볼트, 기초볼트와 턴버클 등은 표 3.1-4에 나타낸 KS에 적합한 것을 사용한다.

표 3.1-4 볼트, 고장력볼트 및 기초볼트 등의 제품 규격

번호	명칭	종류
KS B 1002	6각 볼트	4.6
KS B 1010	마찰 접합용 고장력 6각 볼트, 6각 너트, 평 와셔의 세트	1종(F8T/F10/F35) <sup>1)</sup> 2종(F10T/F10/F35) <sup>1)</sup> 4종(F13T/F13/F35) <sup>1)</sup>
KS B 1012	6각 너트	4.6
KS B 1016	기초 볼트	모양: L형, J형, LA형, JA형 강도등급구분: 4.6, 6.8, 8.8
KS B 1324	스프링 와셔	-
KS B 1326	평 와셔	-
KS F 4512 KS F 4513	건축용 턴버클 볼트 건축용 턴버클 몸체	S,E, D ST, PT
KS F 4521	건축용 턴버클	-

주1) 각각 볼트/너트/와셔의 종류

## (2) 용접재료

용접재료는 표 3.1-5에 나타낸 KS에 적합한 것으로 하고, 모재의 재질 및 용접조건을 고려하여 적절히 선택한다.

표 3.1-5 용접재료

번호	명칭
KS D 3508	피복 아크 용접봉 심선재
KS D 3550	피복 아크 용접봉 심선
KS D 7004	연강용 피복아크 용접봉
KS D 7005	연강용 가스 용접봉
KS D 7006	고장력 강용 피복아크 용접봉
KS D 7023	저온용 강용 피복아크 용접봉
KS D 7025	연강 및 고장력강용 마그용 용접 솔리드 와이어
KS D 7101	내후성강용 피복아크 용접봉
KS D 7104	연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플럭스 코아선
KS D 7105	일렉트로 가스 아크용접용 플럭스 코아선
KS D 7106	내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드 와이어
KS D 7109	내후성강용 탄산가스 아크용접 플럭스 충전 와이어

표 3.1-6 용접재료의 강도

용접재료	강도(MPa)		적용 가능 강종
	$F_y$	$F_u$	
KS D 7004 연강용 피복아크 용접봉	345	420	인장강도 400MPa급 연강
KS D 7006 고장력 강용 피복아크 용접봉	390	490	인장강도 490 MPa~780 MPa 고장력강
	410	520	
	490	570	
	500	610	
	550	690	
	620	750	
	665	780	
KS D 7104 연강, 고장력강 및 저온용 강용 아크용접 플렉스코어선	340	420	인장강도 400MPa급 연강 인장강도 490 MPa, 540 MPa, 590 MPa급 고장력강
	390	490	
	430	540	
	490	590	
KS D 7025 연강 및 고장력강용 마그용접솔리드와이어	345	420	인장강도 400MPa급 연강 인장강도 490 MPa, 540 MPa, 590 MPa급 고장력강
	390	490	
	490	570	
KS D 7101 내후성강용 피복아크 용접봉 KS D 7106 내후성강용 탄산가스 아크용접 솔리드와이어 KS D 7109 내후성강용 탄산가스 아크용접 플렉스총전와이어	390	490	인장강도 400MPa ~ 570MPa급 내후성 고장력강
	490	570	

비고 1) 서브머지드아크용접(SAW) 용가재의 강도는 표의 피복아크 용접봉 값을 사용하거나, 구기준(KS B 0531 탄소 강 및 저합금강용 서브머지드 아크 용착 금속의 품질 구분 및 시험방법)의 값을 참고한다.

### 3.2 철근 및 콘크리트

철근 및 콘크리트의 품질은 KDS 14 20 00을 따른다.

### 3.3 형상 및 치수

(1) 구조용 강재의 형상, 치수 및 그 허용차와 관련하여 건축물 강구조와 관련되는 강재는 KDS 41 31 00의 규정에 따르며 교량 강구조용 강재는 KDS 24 00 00의 규정에 따른다.

- (2) 볼트, 고장력볼트, 기초볼트 및 턴버클 등 접합요소의 형상 및 치수는 표 3.1-4에 나타낸 KS의 규정에 적합한 것으로 한다.
- (3) 용접에 의한 조립재는 KDS 41 31 00 및 KCS 24 00 00에서 규정하는 제품정밀도기준에 적합한 형상 및 치수로 한다.

### 3.4 재료의 강도

#### 3.4.1 강재의 강도

- (1) 표 3.1-1에 나타낸 구조용 강재의 항복강도  $F_y$  및 인장강도  $F_u$ 는 표 3.4-1~표 3.4-3에 나타낸 값으로 한다. 다만, 표 3.4-1~표 3.4-3에 항복강도 및 인장강도가 정의 되지 않은 강재는 표 3.1-1의 관련 KS표준에 명시된 재료의 강도값을 사용한다.

표 3.4-1 주요 구조용 강재의 재료강도 (MPa)

강도	판 두께	강재 기호		SS235	SS275	SM275 SMA275 <sup>1)</sup>	SS315	SM355 SMA355 <sup>1)</sup>	SS410	SM420	SS450	SM460 <sup>2)</sup> SMA460 <sup>3)</sup>	SS550
		16mm 이하	40mm 이하	235	275	275	315	355	410	420	450	460	550
$F_y$	16mm 초과 40mm 이하	225	265	265	305	345	400	400	410	440	450	540	
	40mm 초과 75mm 이하	205	245	255	295	335	-	-	400	-	430	-	
	75mm 초과 100mm 이하	205	245	245	295	325	-	-	390	-	420	-	
	100mm 초과	195	235	235	275	305	-	-	380	-	-	-	
	$F_u$		330	410	410	490	490	540	520	590	570	690	

주1) SMA275CW,CP, SMA355CW, CP 적용두께 100mm 이하

주2) SM460B, C는 주문자 제조자 협정에 따라 150mm 이하 강판 제조 가능

주3) SMA460W, P 적용두께는 100mm 이하

표 3.4-1 주요 구조용 강재의 재료강도 (MPa) (계속)

강도	강재 기호 판 두께	HSB380 HSM500 <sup>1)</sup>	HSB460	HSB690 <sup>2)</sup>	HSA650 <sup>2)</sup>	SM275-TMC <sup>3)</sup>	SM355-TMC <sup>3)</sup>	SM420-TMC <sup>3)</sup>	SM460-TMC <sup>3)</sup>
$F_y$	100mm 이하	380	460	690	650	275	355	420	460
$F_u$	100mm 이하	500	600	800	800	410	490	520	570

주1) HSM500 적용두께는 22mm 이하

주2) HSA650, HSB690 적용두께는 80mm 이하

주3) 열가공제어(TMC)를 한 경우 두께에 따른 항복강도의 저감없이 기준값(16mm이하의 항복강도)을 적용한다

건축 강구조에 적용되는 TMC강재의 적용두께는 80mm 이하

표 3.4-1 주요 구조용 강재의 재료강도 (MPa) (계속)

강도	강재 기호 판 두께	SN275	SN355	SN460	SHN275 <sup>2)</sup>	SHN355 <sup>2)</sup>	SHN420 <sup>2)</sup>	SHN460 <sup>2)</sup>
$F_y$	6mm 초과 40mm 이하	275	355	460	275	355	420	460
	40mm 초과 100mm이하	255 <sup>1)</sup>	335	440				
$F_u$	100mm이하	410	490	570	410	490	520	570

주1) SN275A의 항복강도는 265MPa

주2) SHN강의 적용두께는 75 mm 이내

표 3.4-2 강관의 재료강도 (MPa)

강재 기호	SGT275 <sup>1)</sup> SRT275 <sup>2)</sup> STP275 <sup>5)</sup>	SGT355 <sup>1)</sup> SRT355 <sup>2)</sup> STP355 <sup>5)</sup>	SGT410 <sup>1)</sup> SRT410 <sup>2)</sup>	STP380 STKM500 <sup>4)</sup>	SGT450 <sup>1)</sup> SRT450 <sup>2)</sup> STP450	SGT550 <sup>1)</sup> SRT550 <sup>2)</sup> STP550	SHT410	SHT460 <sup>3)</sup>	SKY400	SKY490
$F_y$	275	355	410	380	450	550	410	460	235	315
$F_u$	410	500	540	500	590	690	550	590	400	490

주1) 적용두께는 40mm 이하

주2) 적용두께는 30mm 이하

주3) 적용두께는 25mm 이하, 세립 킬드강

주4) 적용두께는 22mm 이하

주5) STP275, STP355강의 인장강도( $F_u$ )는 각각 400, 490MPa 이상

비고1) 강제갑판(SDP)의 재료강도는 모재의 강도 적용

표 3.4-2 강관의 재료강도 (MPa) (계속)

강도	강재 기호 판 두께	SNT275E	SNT355E	SNT460E	SNRT295E <sup>1)</sup>	SNRT360E <sup>1)</sup>	SNRT275A <sup>2)</sup>	SNRT355A <sup>2)</sup>
		SNT275A	SNT355A	SNT460A				
$F_y$	40mm 이하	275	355	460	295	360	275	355
	40mm 초과 100mm이하	255	335	440	-	-	-	-
$F_u$	100mm이하	410	490	570	410	490	410	490

주1) SNRT-E 강관의 적용두께는 6~22mm, 두께 12mm를 기준으로 항복비와 연신률이 다름

주2) SNRT-A 강관의 적용두께는 6~40mm, 두께 12mm를 기준으로 항복비와 연신률이 다름

표 3.4-3 경량 및 기타 구조용 강재의 재료강도 (MPa)

강도	강재 기호	SWH275	SWH355	SWH420	SHP450 <sup>1)</sup>	SWH460	SPY345 <sup>2)</sup>	SPY380M	SPY450	SY300	SY400	SPA <sup>3)</sup>
		SSC275	SHP355 <sup>1)</sup>									
$F_y$		275	355	420	450	460	345	380	450	300	400	355
$F_u$		410	490	520	550	570	450	500	550	500	550	490 <sup>4)</sup>

주1) 16mm 이상의 SHP 강의 항복강도( $F_y$ )는 각각 265, 345, 440MPa주2) SPY345M의 인장강도( $F_u$ )는 485MPa 이상

주3) SPA -H 적용두께는 16mm 이하 열간압연 강판, 강대 및 형강, SPA-C 적용두께는 0.6mm 이상, 2.3mm 이하 냉간압연 강판 및 강대

주4) 두께 3mm 미만 SPA-H 강판 및 강대의 인장강도는 주문자 제조자 협정에 따라 510 MPa 이상 적용가능

(2) 표 3.1-2에 나타낸 표면처리제품, 단조품, 선재 및 선재2차제품의 항복강도  $F_y$  및 인장강도  $F_u$ 는 해당 KS 표준에 명시된 재료의 강도 값을 사용한다. 특히, 단조품의 경우 해당 KS 표준에서 명시하고 있는 열처리 조건에 따른 재료의 강도 값을 사용해야 한다.

### 3.4.2 접합재료의 강도

(1) 고장력볼트의 규정 최소강도는 표 3.4-4에 나타낸 값으로 한다.

표 3.4-4 고장력볼트의 재료강도 (MPa)

최소 강도	볼트 등급	F8T	F10T	F13T
$F_y$		640	900	1170
$F_u$		800	1000	1300

(2) 일반볼트의 규정 최소강도는 표 3.4-5에 나타낸 값으로 한다.

표 3.4-5 일반볼트의 최소인장강도 (MPa)

최소강도	볼트 등급	4.6 <sup>1)</sup>
	$F_y$	240
	$F_u$	400

주 1) KS B 1002에 따른 강도 등급

(3) 용접이음재료의 강도는 강재의 용접 후 모재의 재료강도 이상을 확보해야 한다.

### 3.4.3 철근 및 콘크리트의 강도

철근 및 콘크리트의 강도는 KDS 14 20 00을 따른다.

## 3.5 물리상수

설계 계산에 사용되는 강재의 물리상수의 값은 표 3.5-1을 사용한다.

표 3.5-1 물리상수

종류	물리상수의 값
강과 주강의 탄성계수(MPa)	210,000
PS강선, PS강봉의 탄성계수(MPa)	205,000
PS강연선의 탄성계수(MPa)	195,000
주철의 탄성계수(MPa)	100,000
강의 전단탄성계수(MPa)	81,000
강과 주강의 포아송비	0.30
주철의 포아송비	0.25
강의 열팽창계수( $1/^\circ\text{C}$ )	$1.2 \times 10^{-5}$

## 3.6 기타 강재

### 3.6.1 핀, 룰러 및 록커

핀, 룰러 및 록커의 재료강도는 3.1.1의 해당 재료의 KS 표준에 따른다.

### 3.6.2 스터드 전단연결재

스터드 전단연결재의 줄기 지름은 19 mm, 22 mm 및 25 mm를 표준으로 하며 재질은 KS B 1062를 따른다. 스터드 전단연결재의 항복강도는 235 MPa 이상, 인장강도는 400 MPa 이상으로 한다.

### 3.6.3 스테인레스 강재

스테인레스 강재는 KS D 3698, KS D 3705, KS D 3706, KS D 3697 등의 KS 표준에 따른다.

### 3.6.4 케이블

케이블로 사용되는 강재는 표 3.1-2의 선재.선재 2차제품의 관련 KS 표준에 따른다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
		박영석	명지대학교	교수
		이명재	중앙대학교	교수
		황의승	경희대학교	교수
		성택룡	포스코	그룹장
		이승은	포스코	책임연구원
		이은택	중앙대학교	교수
		이재석	현대제철	교수
		한종욱	명지대학교	교수
		김철환	경북대학교	교수
		최동호	한양대학교	교수
		김상섭	한국기술교육대학교	교수
		양재근	인하대학교	교수
		박용명	부산대학교	교수
		신동구	명지대학교	교수
		이성철	동국대학교	교수
		유정한	서울과학기술대학교	교수
		김성곤	서울과학기술대학교	교수
		조재병	경기대학교	교수
		배두병	국민대학교	교수
		오창국	국민대학교	교수
		김주우	세명대학교	교수
		심창수	중앙대학교	교수
		이경구	단국대학교	교수
		엄태성	단국대학교	교수
		이철호	서울대학교	교수
		김희동	인하공업전문대학	교수
		박찬휘	포스코	책임연구원
		심현주	현대제철	과장

자문위원	분야	성명	소속
	건축	김규석	동국대학교
	건축	김덕재	중앙대학교
	건축	김동규	서울시립대학교
	건축	김승원	뉴테크구조기술사사무소
	건축	김종락	승실대학교
	건축	정재철	국민대학교
	건축	최문식	단국대학교
	토목	유철수	고려대학교
	토목	이우현	중앙대학교
	토목	장석윤	서울시립대학교
	토목	장승필	서울대학교
	토목	조효남	한양대학교
	토목	정경섭	충북대학교
	건축	오영석	대전대학교
	건축	김우범	공주대학교
	토목	최상현	한국교통대학교
	건축	신경재	경북대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	구조	황의승	경희대학교
		채규봉	(주)효광엔지니어링
		강철규	경기대학교
		하영철	금오공과대학교
		윤명호	공주대학교
		현인호	(주)인이엔씨

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	송종걸	강원대학교
	조미라	인덕대학교
	이상민	비엔티엔지니어링(주)
	주영해	한국종합기술
	김태진	창민우구조
	노영숙	서울과학기술대학교
	박의수	희림종합건축

국토교통부	성명	소속	직책
	안정훈	국토교통부 기술기준과	과장
	김광진	국토교통부 기술기준과	사무관
	김남철	국토교통부 기술기준과	사무관

설계기준  
KDS 14 31 05 : 2017

## 강구조 설계 일반사항(하중저항계수설계법)

---

2017년 12월 20일 발행

국토교통부

관련단체 한국강구조학회  
05801 서울특별시 송파구 송이로 30길 21  
☎ 02-400-7101 E-mail : [kssc@mail.kssc.or.kr](mailto:kssc@mail.kssc.or.kr), [kssc1989@chol.com](mailto:kssc1989@chol.com)  
<http://www.kssc.or.kr>

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