

설계기준 Korean Design Standard

KDS 41 00 00

건축 구조기준

KDS 43 10 20 : 2022

# 케이블구조 설계기준

2022년 10월 11일 개정

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

KC CODE



국토교통부



### 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 10 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 41 10 05 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	개정 (2018.7)
KDS 41 10 05 : 2019	• 내진설계기준 공통사항을 반영하여 개정	개정 (2019.3)
KDS 43 10 20 : 2022	• 막과 케이블구조에서 대공간 막구조와 케이블구조 기준으로 분리하여 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.

---

---

## 목차

---

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 목적 .....	1
1.2 적용 범위 .....	1
1.3 참고 기준 .....	1
1.4 용어의 정의 .....	1
1.5 기호의 정의 .....	2
1.6 해석과 설계원칙 .....	2
2. 조사 및 계획 .....	2
3. 재료 .....	2
3.1 일반사항 .....	2
3.2 케이블 재료의 성질 .....	4
4. 설계 .....	5
4.1 구조해석 .....	5
4.2 구조설계 .....	5
4.3 접합부 상세설계 .....	6
4.4 지지구조 .....	7

## 1. 일반사항

### 1.1 목적

- (1) KDS 43 10 20은 케이블이 구조용 부재로 사용되는 대공간 구조물의 구조 안전성과 기능을 확보하는 것을 그 목적으로 한다.

### 1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 케이블 구조에 관한 설계하중, 재료, 구조해석 및 설계 등에 적용한다.

### 1.3 참고 기준

#### 1.3.1 관련 법규

내용 없음.

#### 1.3.2 관련 기준

- KDS 41 12 00 건축물 설계하중
- KDS 43 10 10 막구조 설계기준
- KS D 3509 피아노 선재
- KS D 3510 경강선
- KS D 3514 와이어 로프
- KS D 3556 피아노 선
- KS D 3559 경강 선재
- KS D 7002 PC 강선 및 PC 강연선

### 1.4 용어의 정의

- 막구조: 자중을 포함하는 외력이 셸구조물의 기본원리인 막응력에 따라서 저항되는 구조물로서, 휨 또는 비틀림에 대한 저항이 작거나 또는 전혀 없는 구조
- 케이블구조: 휨에 저항이 작은 구조로 인장응력만을 받을 목적으로 케이블 부재로 제작 및 시공되는 구조물
- 초기장력: 연성 막재의 형상을 유지하기 위해 도입하는 초기하중
- 인장강도: 재료가 견딜 수 있는 최대 인장응력
- 형상해석: 설계자의 의도와 역학적인 평형조건을 동시에 만족하는 형상을 찾는 일련의 해석 과정이며, 막 및 케이블구조물과 같은 연성구조물에 적용되는 해석방법

## 1.5 기호의 정의

내용 없음.

## 1.6 해석과 설계원칙

### 1.6.1 설계하중

(1) 이 기준에서 사용하는 설계하중은 KDS 41 12 00에 따른다. 다만, 케이블구조의 형식, 구법, 시공법 등에 따라 특별히 발생하는 하중은 실제 상황을 고려하여 적절히 산정한다.

### 1.6.2 하중의 종류

(1) 케이블구조의 구조설계에 적용되는 설계하중은 다음과 같다.

- ① 고정하중( $D$ )
- ② 활하중( $L$ )
- ③ 설하중( $S$ )
- ④ 풍하중( $W$ )
- ⑤ 지진하중( $E$ )

### 1.6.3 하중조합

(1) 하중조합은 KDS 41 12 00의 허용응력설계법의 하중조합을 따른다. 막구조에 적용된 케이블 부재의 설계하중 조합은 KDS 43 10 10(1.6.9)에 따른다.

## 2. 조사 및 계획

내용 없음.

## 3. 재료

### 3.1 일반사항

(1) 케이블 재료는 KS D 3509(피아노 선재), KS D 3556(피아노 선), KS D 3510(경강선), KS D 3559(경강 선재), KS D 3514(와이어 로프) 및 KS D 7002(PC 강선 및 PC 강연선) 규격에 맞는 선재를 냉간 가공한 소선을 사용함을 원칙으로 하고, 다음 종류를 표준으로 한다.

- ① 구조용 스트랜드 로프
- ② 구조용 스파이럴 로프
- ③ 구조용 록 코일 로프
- ④ 구조용 평행선 스트랜드
- ⑤ 피복 평행선 스트랜드
- ⑥ PC 강연선

### 3.2 케이블 재료의 성질

#### 3.2.1 파단하중

(1) 케이블 재료의 파단하중을 구하는 방법은 KS D 3514의 기준에 따르도록 한다. 단, PC 강선 및 강연선은 KS D 7002에 따른다.

#### 3.2.2 초기신장

(1) 케이블 재료에 대한 프리스트레싱 후의 초기신장의 크기는 표 3.2-1에서 제시된 값을 표준으로 한다.

표 3.2-1 프리스트레싱 후의 초기신장

케이블 재료	초기신장 (%)
구조용 스트랜드 로프	0.1 - 0.2
구조용 스파이럴 로프 구조용 록 코일 로프	0.05 - 0.1
평행선 스트랜드 피복 평행선 스트랜드 PC 강연선 (7가닥 꼬임, 19가닥 꼬임)	0

#### 3.2.3 탄성계수

(1) 케이블 재료의 탄성계수는 시험결과에 따라 구하는 것을 원칙으로 한다. 시험을 하지 않은 경우, 케이블 재료의 프리스트레싱 후의 탄성계수는 표 3.2-2의 값을 사용할 수 있다.

표 3.2-2 프리스트레싱 후의 탄성계수

케이블 재료	탄성계수(N/mm <sup>2</sup> )
구조용 스트랜드 로프	140,000
구조용 스파이럴 로프 구조용 록 코일 로프	160,000
평행연 스트랜드 피복 평행연 스트랜드	200,000
PC 강연선 (7 가닥 꼬임, 19 가닥 꼬임)	190,000

### 1.6.4 크리프

(1) 케이블 재료의 크리프 변형은 표 3.2-3에서 제시된 값을 표준으로 한다.

표 3.2-3 케이블 재료의 크리프 변형도

케이블 재료	크리프 변형도(%)	응력 수준
구조용 스트랜드 로프	0.025	장기 허용인장응력 이하 단기 허용인장응력은 장기의 1.33배로 한다.
구조용 스파이럴 로프 구조용 록 코일 로프	0.015	
평행연 스트랜드 피복 평행연 스트랜드 PC 강연선	0.007	

### 1.6.5 선팽창 계수

(1) 케이블 재료의 선팽창 계수는  $1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ 를 기준으로 한다.

## 4. 설계

### 4.1 구조해석

#### 4.1.1 케이블 부재에 대한 해석상 가정

(1) 케이블 부재는 원칙적으로 인장력에만 저항하는 선형 탄성부재로 가정한다.

#### 4.2.2 케이블 부재의 모델링

(1) 구조해석은 경계조건을 포함한 구조모델을 적절히 설정한 후에 수행한다.

#### 4.2.3 초기형상해석

(1) 케이블구조의 형상은 케이블의 장력분포와 깊은 관계가 있으므로 초기형상해석을 수행한다.

## 4.2 구조설계

### 4.2.1 일반사항

- (1) 케이블구조에 대한 설계는 허용응력설계법을 적용한다. 허용응력설계법과 동등 이상의 구조설계법을 적용하여 케이블 또는 그 외의 구조를 병용하는 건축물을 설계할 수 있으며, 이 경우 구조물의 안전을 확인할 수 있는 구조계산이 적절히 이루어져야 한다.

### 4.2.2 안전율

- (1) 케이블 구조의 안전율은 3.0을 기준으로 한다. 따라서, 케이블 재료의 장기허용인장력은 파단하중의 1/3을 기준으로 하며, 단기허용인장력은 장기허용인장력에 1.33을 곱한 값으로 한다.

### 4.2.3 케이블의 형상 설정

- (1) 케이블 구조의 설계 형상은 고정하중에 대해 각 케이블이 목표로 하는 장력(초기장력)상태에서 평형이 되도록 설정한다.

### 4.2.4 초기장력 설정

- (1) 케이블 구조에서 각 케이블의 초기장력은 구조물에 필요한 강성을 확보하고, 외력변화 등에 따른 케이블의 장력손실에 따른 불안정 현상이 발생하지 않도록 설정한다.

### 4.2.5 설계요구사항

- (1) 케이블의 구조 설계 시에는 현장실정에 맞도록 다음과 같은 항목에 대하여 검토한다.

- ① 바람에 의한 진동
- ② 케이블 부재 및 정착부재의 크리프, 이완의 영향
- ③ 피로
- ④ 온도 변화에 의한 영향

## 4.3 접합부 상세설계

### 4.3.1 케이블 단부

- (1) 케이블의 단부는 정착방식에 따라 마찰형, 압착형, 썬기형으로 구분되며 케이블의 장력을 정착부에 충분히 전달할 수 있도록 한다.
- (2) 케이블의 단부 정착철물은 케이블과 일체화 되어야 하며, 케이블과의 완전한 결합, 피로성능, 외부환경에 의한 충분한 내구성을 유지하여야 한다.

#### 4.3.2 케이블 교차부

- (1) 케이블의 교차부는 케이블의 손상이 생기지 않도록 적절한 교점 정착철구를 사용하여 케이블 상호간의 힘의 전달을 확실히 하도록 하여야 한다.

#### 4.3.3 케이블 굴곡부

- (1) 케이블의 굴곡부는 휨과 축압에 의한 강도저하를 고려하여 적절한 곡률을 갖는 정착철물로 지지한다.

#### 4.3.4 정착부

- (1) 정착부는 케이블의 장력을 원활하고 확실하게 지지구조에 전달할 수 있는 구조로 하고, 케이블의 변형에 충분히 대응할 수 있어야 한다. 또한 2차 응력이나 케이블의 가설 및 장력 도입방법 등을 충분히 고려하여야 한다.

#### 4.3.5 마감재

- (1) 케이블에 마감재를 부착하는 경우 부착철물의 구조는 마감재에 가해지는 외력을 케이블에 원활하고 정확하게 전달할 수 있는 것으로 한다. 또 마감재 및 부착철물은 케이블의 변형에 지장이 없도록 해야 하며, 케이블에 손상을 주지 않는 구조로 한다.

#### 4.3.6 케이블의 방식과 방청

- (1) 케이블 및 접합부 상세 설계에 있어서는 방식성능에 관해 충분히 검토하여야 한다. 또한 케이블이 손상을 입을 가능성이 있는 경우에는 방청성능 확보에 특별한 주의를 요한다.

#### 4.3.7 내화피복

- (1) 케이블재료 및 접합부재 등이 직접 화염에 노출될 위험이 있는 경우는 이들 재료의 고온상태의 특성을 충분히 고려한 내화피복을 하여야 한다. 다만, 막구조에 적용되는 케이블 구조의 경우에는 건축법 제50조에 따라 주요구조부에만 내화구조로 할 수 있다.

### 4.4 지지구조

- (1) 지지구조는 케이블의 인장력을 원활하고 확실히 처리할 수 있는 구조로 하고, 적절한 강도와 강성을 확보하여야 한다. 또한 케이블 구조와 지지구조는 서로 영향을 미칠 수 있으므로 이를 충분히 고려하여 설계하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김재열	협성대학교	김희균	(주)에코닝
김현수	선문대학교	최인락	호서대학교
강주원	영남대학교	황보석	ES구조설계사무소

자문위원

성명	소속	성명	소속
서삼열	대림대학교	하창우	(주)스페이스업
이장복	(주)동아스트	조병욱	(주)타이가
고광웅	(주)주앤보	김기철	서일대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	신영수	이화여자대학교
구재동	한국건설기술연구원	강현구	서울대학교
김기현	한국건설기술연구원	곽동삼	(주)원우구조기술사사무소
김태송	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
김태진	티아이구조기술사사무소	이지은	한국토지주택공사
류은영	(주)태암엔지니어링	장범수	국토안전관리원
송복섭	한밭대학교	한용섭	(주)사림엔지니어링
이영도	경동대학교		

## 국토교통부

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



KDS 43 10 20 : 2022  
**케이블구조 설계기준**

---

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>