

EXCS 14 20 11 : 2018

# 철근공사

2018년 6월 19일 제정

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

### 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가 건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

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

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 KCS 14 20 11 등의 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

| 전문시방서               | 주요내용                                                              | 제·개정<br>(년.월)   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 고속도로공사<br>전문시방서     | • 고속도로공사 전문시방서를 제정                                                | 제정<br>(1998.5)  |
| 고속도로공사<br>전문시방서     | • 제정 이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함                     | 개정<br>(2000.11) |
| 고속도로공사<br>전문시방서     | • 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’을 달성하기 위하여 개정함      | 개정<br>(2004.12) |
| 고속도로공사<br>전문시방서     | • 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함                       | 개정<br>(2009.7)  |
| 고속도로공사<br>전문시방서     | • 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함 | 개정<br>(2012.10) |
| EXCS 14 20 11 :2018 | • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함                                    | 제정<br>(2018.6)  |

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 제 정 : 2018년 6월 19일             | 개 정 :       년       월       일 |
| 심 의 : 중앙건설기술심의위원회              | 자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회    |
| 소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과          |                               |
| 관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원) |                               |

# 목 차

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 일반 .....             | 1  |
| 1.1 적용 범위 .....         | 1  |
| 1.2 참고 기준 .....         | 1  |
| 1.3 용어의 정의 .....        | 2  |
| 1.4 제출물 .....           | 2  |
| 1.5 운반, 보관, 취급 .....    | 3  |
| 1.6 타공정과의 협력작업 .....    | 3  |
| 2. 자재 .....             | 4  |
| 2.1 철근 및 용접철망 .....     | 4  |
| 2.2 철근 고임재 및 간격재 .....  | 4  |
| 2.3 철근 및 용접철망의 저장 ..... | 4  |
| 2.4 자재 품질관리 .....       | 4  |
| 2.5 장비 .....            | 4  |
| 2.6 부속재료 .....          | 4  |
| 2.7 조립 .....            | 5  |
| 2.8 조립허용오차 .....        | 6  |
| 2.9 일반철근 .....          | 6  |
| 2.10 에폭시 피복 철근 .....    | 9  |
| 3. 시공 .....             | 11 |
| 3.1 철근 .....            | 11 |
| 3.2 용접철망 .....          | 11 |
| 3.3 현장 품질관리 .....       | 11 |
| 3.4 시공조건 확인 .....       | 13 |
| 3.5 시공기준 .....          | 13 |
| 3.6 시공허용오차 .....        | 15 |

---

# 철근공사

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

- (1) 철근공사의 적용 범위는 KCS 14 20 11 (1.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 일반철근
  - ① 일반철근은 콘크리트에 사용하는 원형 및 이형봉강에 대하여 적용한다.
- (3) 에폭시 피복 철근
  - ① 에폭시 피복 철근은 철근 콘크리트 보강용 이형 철근을 정전 스프레이 방법에 의해 피복한 에폭시 피복 철근(이하 피복 철근이라 한다)에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고 기준

- (1) EXCS 10 10 20 자재관리
- (2) EXCS 10 10 15 품질관리
- (3) EXCS 14 20 10 일반 콘크리트
- (4) KDS 14 20 50 콘크리트구조 철근상세 설계기준
- (5) KDS 14 20 52 콘크리트구조 정착 및 이음 설계기준
- (6) KCS 14 20 11 철근공사
- (7) KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
- (8) KS B 0804 금속 재료 굽힘 시험
- (9) KS B 0814 금속 재료의 인장 크리프 시험 방법
- (10) KS B ISO 4136 금속용접부 파괴시험 - 횡 방향 인장시험
- (11) KS B 0845 강용접 이음부의 방사선 투과 시험방법
- (12) KS B 0896 강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법
- (13) KS C 9602 교류 아크 용접기
- (14) KS C 9607 용접봉 호울더
- (15) KS B 0839 철근 콘크리트용 이형 봉강 가스 압접부의초음파 탐상 시험 방법 판정 기준
- (16) KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- (17) KS D 3508 피복 아아크 용접봉 심선재
- (18) KS D 3527 철근 콘크리트용 재생 봉강
- (19) KS D 3552 철선
- (20) KS D 3613 철근 콘크리트용 아연 도금 봉강
- (21) KS D 3629 에폭시피복철근
- (22) KS D 7004 연강용 피복 아크 용접봉
- (23) KS D 7006 고장력 강용 피복 아크 용접봉

- (24) KS D 7017 용접 철망 및 철근 격자
- (25) KS M 6070 분체 도료
- (26) KS F 2561 철근 콘크리트용 방청제
- (27) KS D 3051 열간 압연 봉강 및 코일 봉강의 모양·치수 및 무게와 그 허용차
- (28) KS A 0006 시험 장소의 표준 상태
- (29) KS B 5521 인장 시험기
- (30) KS D 0001 강재의 검사 통칙
- (31) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- (32) KS D 3565 상수도용 도복장강관
- (33) KS D 9502 염수 분무 시험 방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- (34) KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
- (35) KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험방법

### 1.3 용어의 정의

- (1) 철근공사 용어의 정의는 KCS 14 20 11 (1.5)에 따른다.

### 1.4 제출물

#### 1.4.1 검사 및 시험계획서

- (1) EXCS 10 10 05 (1.7(12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.
- (2) 용접공과 압접공에 대해서는 자격증명서를 제출하여야 한다.

#### 1.4.2 시공계획서 및 상세도면

- (1) 모든 철근에 대한 무게를 기재한 철근목록, 가공상세도, 수량표 및 설치작업 계획서와 상세자료 등을 제출하여야 한다.
- (2) 철근에 대한 설명, 상세, 치수, 배근, 조립 및 위치를 명시하고, 철근의 개수, 치수 등을 표시, 겹이음과 겹대기, 지지물 및 부대품, 그리고 가공 및 설치에 필요한 사항을 명시하여야 한다.
- (3) 앵커볼트 수량표와 위치, 앵커, 현수재, 삽입재, 배관, 슬리브 및 철근과 간섭될 수 있는 콘크리트에 매설되는 품목에 대한 계약도면을 검토하여야 한다.
- (4) KDS 14 20 00 콘크리트 구조설계기준의 요건에 따라 철근의 상세가공도를 작성하고, 목록에는 각 철근의 무게, 치수별 총 무게 및 전체 철근의 총 무게를 명시하여야 한다. 무게의 계산은 KS D 3504 또는 KS D 3527에 명시된 공칭무게를 기준하여야 한다.
- (5) 수급인은 철근 이음방법에 대한 계획서 및 설명서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

#### 1.4.3 제품자료

- (1) 제작자의 제품자료와 자체생산자료 및 철근부대품에 대한 설치지침서를 제출하여야 한다.

#### 1.4.4 시료

- (1) 시료는 EXCS 10 10 20 (1. 일반)에 따른다.
- (2) 시료는 공급된 재료를 대표하는 것이어야 하며, 이들 시료는 공사감독자가 임의로 발취한 추가시료와 함께 요건에 합치하는지 시험할 수 있다. 공사감독자가 하는 추가 시편발취와 시험은 공사감독자가 적합하다고 생각하는 어느 곳에서도 할 수 있다.
- (3) 도금 또는 에폭시 도막철근이 명시된 경우는 현장에 반입된 각 치수와 반입로트에서 길이가 300 mm 인 철근시료를 2개씩 채취해서 제출하여야 한다.
- (4) 시료가 시방요건을 충족하지 못한 경우, 그 회의 반입분을 모두 거부할 수 있다.

#### 1.4.5 품질 자료 확인서

- (1) 현장에 반입된 매회 운반분의 철근에 대해서 철근의 등급과 물리, 화학적 물성이 KS B 0802, KS B 0804, KS B 0814를 포함한 해당 KS규격에 합치한다는 것을 증명하는 품질보증자료를 제출하여야 한다.
- (2) 아연도금 철근은 KS D 3613의 요건에 합치한다는 확인서를 제시하여야 한다.
- (3) 에폭시 도막 철근에서 철근은 KS D 3504, 분체도료는 KS M 6070의 요건에 합치한다는 확인서를 제시하여야 한다.

#### 1.4.6 공급원 승인 요청서

- (1) EXCS 10 10 10 (1.10)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 공급원 승인 요청서류를 작성하여 제출하여야 한다.

### 1.5 운반, 보관, 취급

- (1) 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반하여야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 용융 또는 가열번호와 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별하여야 한다.
- (2) 철근을 현장에 운반해서 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 덮어야 하며 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 하여야 한다.
- (3) 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 조작, 보관하여야 한다.
- (4) 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구별해 두어야 한다.

### 1.6 타공정과의 협력작업

- (1) 콘크리트 타설작업, 거푸집 및 동바리 작업, 지수판 설치작업과 철근가공조립작업이 서로 지장이 되지 않도록 공사 착수 전에 조정하여야 한다.

## 2. 자재

### 2.1 철근 및 용접철망

- (1) 철근 및 용접 철망은 KCS 14 20 11 (2.1)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 철근 및 용접 철망은 깨끗하여야 하며 들뜬 녹 등의 유해한 부식, 더러움, 흙, 변형 등이 없는 것 이어야 한다.
- (3) 아연도금 철근은 KS D 3613 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (4) 강선 및 나선 철근 : KS 표준에 적합한 것이어야 한다.
- (5) 압접강선망-보통강선 : KS 표준에 적합한 것이어야 하며, 강선의 치수와 망눈간격은 명시된 것에 따라야 한다.
- (6) 압접강선망-이형강선 : KS 표준에 적합한 것이어야 하며, 강선의 치수와 망눈간격은 명시된 것에 따라야 한다.
- (7) 철근매트-보통철근 : KS D 3504 또는 KS D 3527에 적합한 보통철근 또는 강봉을 사용하고, 부재의 치수와 간격은 명시된 것에 따르고, 교차점에서 용접하여야 한다.
- (8) 철근매트-이형철근 : KS D 3504 또는 KS D 3527에 합치하는 이형철근을 사용하고 부재의 치수와 간격은 명시된 것에 따르고, 교차점에서 용접 또는 접합하여야 한다.

### 2.2 철근 고임재 및 간격재

- (1) 철근 고임재 및 간격재는 KCS 14 20 11 (2.2)에 따른다.

### 2.3 철근 및 용접철망의 저장

- (1) 철근 및 용접철망의 저장은 KCS 14 20 11 (2.3)에 따른다.

### 2.4 자재 품질관리

- (1) 자재 품질관리는 KCS 14 20 11 (2.4)에 따른다.

### 2.5 장비

- (1) 교류 아크 용접기는 KS C 9602, 용접봉 홀더는 KS C 9607 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

### 2.6 부속재료

- (1) 결속선은 KS D 3552에 합치하여야 하거나 동등 이상의 제품으로, 지름 0.9 mm(#20번선)이상 되는 풀림(annealing) 철선이다. 노출콘크리트의 마무리면에 근접한 경우에는 연질의 스테인리스 강선을 사용하여야 하며, 도금한 철근에는 아연도금한 아연도철선을 사용하여야 한다.



- (2) 피복 아크 용접봉 심선재는 KS D 3508, 연강용 피복 아크 용접봉은 KS D 7004, KS D 7006 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (3) 간격재(spacer)는 본체 콘크리트와 동등 이상의 강도와 품질을 가진 콘크리트 혹은 모르타르 제, 강재를 사용하여야 한다. 필요에 따라 플라스틱제를 사용할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 에폭시 도막철근에 사용되는 부대품(철근 고임대 및 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등)은 KS M 6070에 적합하도록 나일론, 에폭시 또는 플라스틱으로 도장된 것이어야 한다.

## 2.7 조립

### 2.7.1 공통사항

- (1) 철근은 계약도면과 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법으로 가공하여야 한다.
- (2) 철근은 상온에서 가공하여야 하며, 할 수 없이 철근을 가열하여 가공하는 경우 그 작업방법에 관하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 특정한 상세가 명시되어 있지 않은 경우에는 KDS 14 20 50, KDS 14 20 52, KCS 14 20 11의 해당사항에 따라야 한다.
- (4) 한번 구부린 철근은 이를 다시 펴거나 구부려서는 안 된다.

### 2.7.2 절단 및 굽힘

- (1) 절단과 굽힘작업은 사용에 적합하고 설비를 갖춘 장소에서 하여야 한다.
- (2) 철근은 반드시 절단기를 사용하여 절단하여야 하며, 상온에서 굽혀야 하고, 굽히거나 펴기 위해 철근을 가열해서는 안 된다.
- (3) 모든 철근의 굽힘 상세도와 수량표에 따라 표찰을 달고 적절히 단단하게 묶어야 한다.
- (4) 철근가공조립도에 철근의 구부리는 내면 반지름이 표시되어 있지 않을 때에는 180° 표준 갈고리와 90° 표준 갈고리의 구부림 최소 내면 반지름이 표 2.7-1에 규정된 최소 내면반지름 이상이 되도록 철근을 구부려야 한다.

표 2.7-1 180° 표준갈고리와 90° 표준갈고리의 최소 내면 반지름

| 철근의 크기      | 최소 내면반지름         |
|-------------|------------------|
| D 10 ~ D 25 | 3 d <sub>b</sub> |
| D 29 ~ D 35 | 4 d <sub>b</sub> |
| D 38 이상     | 5 d <sub>b</sub> |

주) d<sub>b</sub> : 철근의 공칭지름

### 2.7.3 용접

- (1) 철근의 용접이 명시되어 있고 승인 받은 경우에는 명시된 규격과 방법에 합치되도록 철근의 준비와 용접이 이루어져야 한다.

- (2) 달리 명시되었거나 승인된 경우가 아니면 전기아크 방법으로 완전 침투된 맞대기 용접을 사용하여야 한다.
- (3) 맞대기 용접의 강도는 철근의 항복강도 이상이어야 하며 다른 치수의 철근을 용접한 경우에는 지름이 작은 철근 항복강도의 125 % 이상이어야 한다.
- (4) 용접 전에 철근에 묻은 기름, 먼지, 기타 이물을 청소하고 화염으로 건조시켜야 한다.
- (5) 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명시된 대로 보수하여야 한다.

#### 2.7.4 손상된 피복의 보수

- (1) 아연도금 철근은 도금 전에 냉각하고 절단해서 굽히기를 하여야 한다. 운송, 조작, 절단 및 굽힘으로 손상된 아연도금 피복은 KS D 3613에 명시된 대로 보수하여야 한다.

## 2.8 조립허용오차

- (1) 절단길이 :  $\pm 25$  mm
- (2) 트러스 철근의 깊이 : -13 mm, +0 mm
- (3) 스테럽, 결속선, 나선철근의 전체길이 :  $\pm 13$  mm
- (4) 굽힘 :  $\pm 25$  mm
- (5) 가공오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 공사감독자의 결정에 따라야 한다.

## 2.9 일반철근

### 2.9.1 봉강의 종류

- (1) 이형봉강은 8종류로 하고, 그 종류 및 기호는 표 2.9-1에 따른다.

표 2.9-1 봉강의 종류 및 기호

| 종 류  | 기 호                                                | 용 도   |
|------|----------------------------------------------------|-------|
| 이형봉강 | SD300<br>SD350<br>SD400<br>SD500<br>SD600<br>SD700 | 일반용   |
|      | SD400W<br>SD500W                                   | 용접용   |
|      | SD400 S<br>SD500 S<br>SD600 S                      | 특수내진용 |

## 2.9.2 봉강의 치수, 무게 및 그 허용차

- (1) 이형봉강의 치수, 무게 및 마디의 허용한도는 표 2.9-3, 표 2.9-4의 기준에 따른다.
- (2) 이형봉강의 표준길이는 표 2.9-2와 같고, 길이의 허용차는 표 2.9-5와 같다.
- (3) 이형봉강 무게의 허용차는 계산중량과 실제중량과의 차를 계산중량으로 나누어 백분율로 표시하는 것으로 하고, 다음의 두 가지 방법에 따른다.
  - ① 이형봉강 1개를 선정하여 계량하였을 때의 무게와 표 2.9-3에 규정한 단위중량에 이 공시체의 길이를 곱하여 계산한 무게와의 차는 표 2.9-6의 허용차 범위 내이어야 한다.
  - ② 이형봉강을 한 묶음으로 하여서 계량하였을 때의 무게와 표 2.9-3에 규정한 단위중량에 길이와 개수를 곱하여 계산한 무게와의 차는 표 2.9-7의 허용범위 내이어야 한다.

표 2.9-2 표준길이

| 표준길이 (m) | 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0 |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
|----------|--------------------------------------------------------------------|

표 2.9-3 이형봉강의 치수 및 단위중량

| 호칭명  | 단 위<br>무 게<br>(kg/m) | 공 칭<br>지 림<br>(d)<br>(mm) | 공 칭<br>단면적<br>(s)<br>(cm <sup>2</sup> ) | 공 칭<br>둘 레<br>(ℓ)<br>(cm) | 마디의<br>평균간격<br>최대값<br>(mm) | 마디 높이      |            | 마디 틈의<br>합계의 최대값<br>(mm) | 마디와<br>축선과의<br>각도 |
|------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|------------|--------------------------|-------------------|
|      |                      |                           |                                         |                           |                            | 최소<br>(mm) | 최대<br>(mm) |                          |                   |
| D 4  | 0.110                | 4.23                      | 0.1405                                  | 1.3                       | 3.0                        | 0.2        | 0.4        | 3.3                      | 45°<br>이상         |
| D 5  | 0.173                | 5.29                      | 0.2198                                  | 1.7                       | 3.7                        | 0.2        | 0.4        | 4.3                      |                   |
| D 6  | 0.249                | 6.35                      | 0.3167                                  | 2.0                       | 4.4                        | 0.3        | 0.6        | 5.0                      |                   |
| D 8  | 0.389                | 7.94                      | 0.4951                                  | 2.5                       | 5.6                        | 0.3        | 0.6        | 6.3                      |                   |
| D 10 | 0.560                | 9.53                      | 0.7133                                  | 3.0                       | 6.7                        | 0.4        | 0.8        | 7.5                      |                   |
| D 13 | 0.995                | 12.7                      | 1.267                                   | 4.0                       | 8.9                        | 0.5        | 1.0        | 10.0                     |                   |
| D 16 | 1.56                 | 15.9                      | 1.986                                   | 5.0                       | 11.1                       | 0.7        | 1.4        | 12.5                     |                   |
| D 19 | 2.25                 | 19.1                      | 2.865                                   | 6.0                       | 13.4                       | 1.0        | 2.0        | 15.0                     |                   |
| D 22 | 3.04                 | 22.2                      | 3.871                                   | 7.0                       | 15.5                       | 1.1        | 2.2        | 17.5                     |                   |
| D 25 | 3.98                 | 25.4                      | 5.067                                   | 8.0                       | 17.8                       | 1.3        | 2.6        | 20.0                     |                   |
| D 29 | 5.04                 | 28.6                      | 6.424                                   | 9.0                       | 20.0                       | 1.4        | 2.8        | 22.5                     |                   |
| D 32 | 6.23                 | 31.8                      | 7.942                                   | 10.0                      | 22.3                       | 1.6        | 3.2        | 25.0                     |                   |
| D 35 | 7.51                 | 34.9                      | 9.566                                   | 11.0                      | 24.4                       | 1.7        | 3.4        | 27.5                     |                   |
| D 38 | 8.95                 | 38.1                      | 11.40                                   | 12.0                      | 26.7                       | 1.9        | 3.8        | 30.0                     |                   |
| D 41 | 10.5                 | 41.3                      | 13.40                                   | 13.0                      | 28.9                       | 2.1        | 4.2        | 32.5                     |                   |
| D 51 | 15.9                 | 50.8                      | 20.27                                   | 16.0                      | 35.6                       | 2.5        | 5.0        | 40.0                     |                   |

비고 1 이형봉강의 공칭지름은 단위 길이당의 무게가 그 이형철근과 동일한 원형봉강의 지름과 같은 것으로 한다.

비고 2 표 2.1-3의 수치의 산출방법은 다음에 따른다.

공칭단면적(s) :  $\frac{0.7854 \times d^2}{100}$  (유효숫자 4째자리에서 끝맺음한다.)

공칭둘레(ℓ) :  $0.3142 \times d$  (소숫점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.)

단위무게 :  $0.785 \times s$  (유효숫자 3째자리에서 끝맺음한다.)

마디간격 : 공칭지름의 70 % 이하로서 산출값을 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

마디높이 : 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

비고 3 이형봉강의 마디의 틈<sup>1)</sup>의 합계는 공칭둘레의 25 % 이하로 하고, 산출값은 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

주 1) 리브와 마디가 떨어져 있는 경우 및 리브가 없는 경우에는 마디의 결손부의 나비를, 또 마디와 리브가 접촉하고 있는 경우에는 리브의 나비를 각각 마디의 틈으로 한다.

비고 4 마디의 높이는 다음 표 2.1-4에 따르고 산출값을 소수점 이하 첫째자리에서 끝맺음한다.

표 2.9-4 마디의 높이

| 치 수               | 마 디 높 이     |         |
|-------------------|-------------|---------|
|                   | 최 소         | 최 대     |
| 호칭명 D13 이하        | 공칭지름의 4.0 % | 최소값의 2배 |
| 호칭명 D13 초과 D19 미만 | 공칭지름의 4.5 % | 최소값의 2배 |
| 호칭명 D19 이상        | 공칭지름의 5.0 % | 최소값의 2배 |

표 2.9-5 이형봉강 길이의 허용차

| 길 이    | 길이의 허용차                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------|
| 7 m 이하 | + 40<br>0 mm                                                       |
| 7 m 초과 | 길이 1 m 및 그 단수가 증가할 때마다 위의 허용차에 5 mm를 더한다.<br>단, 최대값은 120 mm까지로 한다. |

- 주 1) 코일일 경우에는 적용하지 않는다.  
2) 주문자는 표기 이외의 허용차를 지정할 수 있다.

표 2.9-6 이형봉강 1개의 무게 허용차

| 치 수                                                                | 무게의 허용차                                    | 적 용                                               |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 호칭명 D10 미만<br>호칭명 D10 이상 D16 미만<br>호칭명 D16 이상 D29 미만<br>호칭명 D29 이상 | + 규정하지 않음, -8 %<br>± 6 %<br>± 5 %<br>± 4 % | 시험체의 채취방법 및 허용차의 산출방법은<br>KS D 3504의 9.3 규격에 따른다. |

표 2.9-7 이형봉강 1조의 무게 허용차

| 치 수                                                                | 무게의 허용차                            | 적 용                                               |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 호칭명 D10 미만<br>호칭명 D10 이상 D16 이하<br>호칭명 D16 이상 D29 이하<br>호칭명 D29 이상 | ± 7 %<br>± 5 %<br>± 4 %<br>± 3.5 % | 시험체의 채취방법 및 허용차의 산출방법은<br>KS D 3504의 9.3 규격에 따른다. |

### 2.9.3 품질 기준

- (1) 봉강은 모양이 양호하고 품질이 균일하여야 하며, 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.
- (2) 봉강의 기계적 성질은 표 2.9-8에 적합하여야 한다.

표 2.9-8 봉강의 기계적 성질

| 종 류<br>기 호 | 항복점 또는<br>0.2 %<br>항복강도<br>(N/mm <sup>2</sup> = MPa) | 인장강도<br>(N/mm <sup>2</sup> = MPa) | 인 장<br>시 험 편 | 연신율 <sup>1)</sup><br>(%) | 굽 힌 성    |                   |
|------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------|----------|-------------------|
|            |                                                      |                                   |              |                          | 굽힘<br>각도 | 안쪽 반지름            |
| SD300      | 300 이상                                               | 440 이상                            | 2호에 준한 것     | 16 이상                    | 180°     | D16 이하 공칭지름의 1.5배 |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     | 18 이상                    |          | D16 초과 공칭지름의 2배   |
| SD400      | 400 이상                                               | 560 이상                            | 2호에 준한 것     | 16 이상                    | 180°     | 공칭지름의 2.5배        |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     | 18 이상                    |          |                   |
| SD500      | 500 이상                                               | 620 이상                            | 2호에 준한 것     | 12 이상                    | 90°      | D25 이하 공칭지름의 2.5배 |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     | 14 이상                    |          | D25 초과 공칭지름의 3배   |
| SD600      | 600 이상                                               | 710 이상                            | 2호에 준한 것     | 10 이상                    | 90°      | D25 이하 공칭지름의 2.5배 |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     |                          |          | D25 초과 공칭지름의 3배   |
| SD700      | 700 이상                                               | 800 이상                            | 2호에 준한 것     | 10 이상                    | 90°      | D25 이하 공칭지름의 2.5배 |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     |                          |          | D25 초과 공칭지름의 3배   |
| SD400W     | 400 이상                                               | 560 이상                            | 2호에 준한 것     | 16 이상                    | 180°     | 공칭지름의 2.5배        |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     | 18 이상                    |          |                   |
| SD500W     | 500 이상                                               | 620 이상                            | 2호에 준한 것     | 12 이상                    | 90°      | D25 이하 공칭지름의 2.5배 |
|            |                                                      |                                   | 3호에 준한 것     | 14 이상                    |          | D25 초과 공칭지름의 3배   |

주1) 이형봉강에서 치수가 호칭명 D32를 초과하는 것에 대하여는 호칭명 3을 증가할 때마다 표 2.1-8의 연신율의 값에서 각각 2%를 감한다. 다만, 감하는 한도는 4%로 한다.

## 2.9.4 시험편 제작 및 시험 방법

(1) 철근 콘크리트용 봉강 시험편 제작 및 시험은 KS D 3504에 규정된 방법에 따른다.

## 2.10 에폭시 피복 철근

(1) 피복 철근에 사용하는 철근은 KS D 3504의 이형 철근에 따른다. 다만, 그 이외의 철근을 필요로 할 때에는 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른다.

피복 철근에 사용하는 에폭시 수지 분체도료는 KS D 3629의 부속서 1에 따른다.

### 2.10.1 종류 및 기호

(1) 피복 철근의 종류 및 기호는 표 2.10-1에 따른다.

표 2.10-1 종류 및 기호

| 종 류   | 기 호          |
|-------|--------------|
| 피복 철근 | SD300A - FBE |
|       | SD300B - FBE |
|       | SD350 - FBE  |
|       | SD400 - FBE  |
|       | SD500 - FBE  |

비고 : 종류 기호는 KS D 3504의 이형 철근 기호 뒤에 FBE(Fusion Bonded Epoxy, FBE)의 뜻이다.

## 2.10.2 품질기준

### (1) 겉모양

- ① 피복면은 경화 후 균일하여야 하며, 육안으로 식별할 수 있는 구멍·기포·갈라짐·미피복면 등이 없어야 한다.

### (2) 피복 두께

- ① 피복 두께는 경화 후 KS D 3629의 6.1의 시험을 하여  $180 \pm 50 \mu\text{m}$ 이어야 한다. 다만, 손상된 피복 수리 부분은 이 기준 (2.2.3(4))에 따라 보수하고 보수된 부분은 이 한계를 적용시키지 않는다.

### (3) 핀홀(pinhole)

- ① 피복 철근의 핀홀<sup>1)</sup> 빈도는 KS D 3629의 6.2의 시험을 하여 미터 마다 5개 이하이어야 한다.

### (4) 굽힘성

- ① 피복 철근의 굽힘성은 KS D 3629의 6.3의 시험을 하여 구부러진 철근의 바깥면에 피복의 갈라짐이나 벗겨짐이 없어야 한다.

### (5) 열특성(피복경화)

- ① 피복 철근의 열특성은 KS D 3629의 6.4 및 부속서 2의 시험을 하여  $\Delta T_g$ 의 값이  $\pm 5^\circ\text{C}$  이내이어야 한다.

## 2.10.3 제조 방법

### (1) 전처리

- ① 철근 외면에 부착되어 있는 밀 스케일, 녹, 기타 이물질은 슛 또는 그릿에 의해 준나금속 브라스트 세정( $\text{Sa}2\frac{1}{2}$ ) 이상으로 처리되어야 하며, 브라스팅에 압축공기를 사용할 때는 압축공기 중의 기름이나 수분 등을 처리하여야 한다.
- ② 브라스트 후의 상태는 전반적으로 회백색의 금속표면이 나타나야 하며, 피복이 충분한 접착력을 갖도록 앵커패턴<sup>2)</sup>을 0.05 ~ 0.10 mm 로 하여야 한다.
- ③ 전처리된 철근은 육안으로 식별되는 표면산화가 일어나기 전 피복하여야 하며, 8시간 이상 지난 뒤에 피복 작업을 하여서는 안 된다.

### (2) 예열

- ① 전처리된 철근은 인덕션 히터에 의해 예열한다. 이때의 예열온도는 피복면이 완전히 경화될 수 있는 온도이어야 하며, 과열에 의한 청록산화가 발생하지 않도록 한다.

### (3) 피복

- ① 에폭시 수지 분체 도료를 정전 스프레이 방법에 의해 예열된 철근에 피복하여야 한다.

### (4) 손상된 도막의 보수

- ① 손상된 도막의 보수도장은 철근 0.3 m 마다 최대 표면적 1 % 를 초과하여서는 안 된다.
- ② 제작과 취급할 때의 손상된 모든 도막 부위는 보수도료를 이용하여 도장한다.
- ③ 도막의 부착에 결함이 있을 경우에는 떨어진 도막을 제거하고 깨끗이 처리한 후 보수자재로 도장하여야 한다.

1) 핀홀은 육안으로 식별할 수 없고 핀홀 시험기로 감지되는 작은 구멍을 말한다.

2) 앵커패턴이란 피복의 접착력을 갖도록 표면에 요철을 주는 것을 말한다.

- ④ 철근의 절단 부위에도 보수도료를 사용하여 도장하여야 한다.

#### 2.10.4 시험

- (1) 피복두께, 편홀, 굽힘성 및 열특성(피복경화) 시험은 KS D 3629의 6.1 ~ 6.4에 따른다.

#### 2.10.5 검사

- (1) 겉모양, 피복두께, 편홀, 굽힘성, 열특성(피복경화) 및 KS D 3629의 부속서상의 콘크리트에 대한 부착력이 KS D 3629의 3. 및 부속서 1의 규정에 적합하여야 한다.

#### 2.10.6 재검사

- (1) 피복두께 검사 및 굽힘성 검사에서 합격하지 못한 피복 철근에 대하여는 다시 2개를 샘플링하여 검사하고 2개가 같이 합격하였을 때는 그 로트를 합격으로 한다.

#### 2.10.7 표시

- (1) 피복 철근에는 종류의 기호, 지름 또는 호칭 지름, 제조자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

### 3. 시공

#### 3.1 철근

- (1) 철근은 KCS 14 20 11 (3.1)에 따른다.

#### 3.2 용접철망

- (1) 용접철망은 KCS 14 20 11 (3.2)에 따른다.

#### 3.3 현장 품질관리

- (1) 현장 품질관리는 KCS 14 20 11 (3.3)에 따르되 아래의 사항을 추가하여 적용한다.
- (2) 수급인은 가혹한 부식환경 지역에 설치되는 주요구조물에 철근 부식문제가 예상되는 경우에는 전문가가 서명한 기술검토서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 얻은 후 에폭시수지 등으로 도막처리된 철근을 사용할 수 있다.
- (3) 철근은 다른 철근이나 배관 또는 매설물과 간섭을 피하여 필요한 만큼 이동시킬 수 있다. 철근이 철근지름이상 또는 위의 허용치를 초과하여 이동되는 경우에는 철근배근에 대해서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 철근 최소간격은 줄여서는 안 되며, 필요한 철근의 수대로 설치하여야 한다.
- (5) 청소를 위한 통로 때문에 이동시킨 철근은 콘크리트를 타설 전에 다시 설치해서 고정시켜야 한다.

(6) 시험

- ① 철근 이음의 품질검사는 KCS 14 20 11 (표 3.1-2)에 따른다.
- ② 철근 커플러의 화학성분은 KS D 3752, KS D 3517에 따르되 기계적 성질은 표 3.3-1에 따른다.

표 3.3-1 철근 커플러 시험 및 검사

| 시험항목                         |            | 시험<br>방법                                         | 품 질 기 준                                                |           |           |           | 시험빈도                                                                                         | 비고               |
|------------------------------|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                              |            |                                                  | SD 300                                                 | SD 350    | SD 400    | SD 500    |                                                                                              |                  |
| 항복응력<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |            | KS B 0802                                        | 300<br>이상                                              | 350<br>이상 | 400<br>이상 | 500<br>이상 | 각 호칭별 1검사로트<br>(1일 시공개소 또는<br>1회/1000개소 : 2개<br>채취)<br>반입 후 장기보관 등<br>품질변동 우려시<br>확인시험 추가 시행 | 철근<br>체결 후<br>시험 |
| 인장응력<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |            |                                                  | 440<br>이상                                              | 490<br>이상 | 560<br>이상 | 620<br>이상 |                                                                                              |                  |
| 잔류변형량                        |            | KS D 0249<br>(0.9 ~ 0.05 f <sub>y</sub><br>응력범위) | 최대잔류변형량 0.3 mm 이하                                      |           |           |           | 제품별(대표 사용규격)<br>1회<br>단, 소량(1,000개<br>미만)사용시<br>제조사 공인시험성적서<br>대체 가능                         |                  |
| 반복인장<br>시험                   |            | KS D 0249<br>(100회 반복재하<br>후 인장강도 측정)            | 최종인장강도<br>: 설계항복강도의 125 % 이상 반복인장<br>후 파단위치는 모재철근에서 파단 |           |           |           |                                                                                              |                  |
| 외관<br>검사                     | 커플러        | 육안검사                                             | 가공상태, 이물질 여부                                           |           |           |           | 전수검사                                                                                         |                  |
|                              | 연결철근<br>단부 | 육안검사                                             | - 나사산 가공면 Oil 등 부착 여부 확인<br>- 연결된 철근의 수직도              |           |           |           | 전수검사                                                                                         |                  |

- 주 1) 반복인장시험(cyclic test) : 설계 항복강도의 5 % 에서 90 % 까지 100회 반복 후 최종 인장시험 실시  
 2) 1차 시험에 만족하지 않는 경우 다른 시험군에서 2배의 수량을 시험하며 모두 합격하여야 함  
 3) 커플러를 사용할 때 피복두께가 감소하므로 외측에서 콘크리트 표면까지 순피복 두께는 40 mm 이상 확보

(6) 검사

- ① 콘크리트 타설을 하기 전에 공사감독자에게 다음과 같은 사항에 대하여 반드시 검사를 받아야 한다. 명시된 요건을 만족하지 못하거나 승인을 받기 전에 이어진 작업은 수급인의 부담으로 공사감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.
  - 가. 철근 지지물, 결속한 겹대기 및 교차부분을 포함한 철근, 용접강선망 및 철근매트의 설치상태
  - 나. 용접한 철근의 접합부 및 이음부

(7) 청소

- ① 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거꾸집 박리제, 쇳똥 또는 뜯 녹과 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상시킬 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.
- ② 철근을 조립한 지 4일이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 공사감독자의 검사를 받고 청소를 하여야 한다.



### 3.4 시공조건 확인

- (1) 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인하여야 한다.
- (2) 콘크리트에 매설된 폼목, 삽입재, 슬리브 및 블록아웃 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인하여야 한다.

### 3.5 시공기준

#### (1) 공통사항

- ① 철근은 계약도면, 승인 받은 시공상세도 그리고 KCS 14 20 11의 해당사항에 따라 설치하여야 한다.
- ② 철근과 콘크리트의 부착을 저해할 수 있는 각종 이물질은 제거하여야 한다.
- ③ 철근은 정확하게 설치하여야 하고, 콘크리트를 타설 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트 타설로 이동되지 않도록 견고하게 고정시켜야 한다.
- ④ 설계도서대로의 배근이 곤란할 경우 수정 현장 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- ⑤ 철근 조립 후 콘크리트 타설까지 장시간 경과가 예상될 경우 철근 부식방지를 위한 별도 조치를 하여야 한다.

#### (2) 철근지지물

- ① 철근 고임재(bar support) 및 간격재(spacer) 등의 재질 및 배치 등은 명시된 도면에 따른다. 도면에 정한 바가 없을 경우에는 KCS 14 20 11 (표 2.2-1)에 따른다.
- ② 철근은 고임재(bar support) 및 간격재(spacer) 위에 지지되게 하고, 제자리에 이미 설치된 철근에 단단하게 결속하여야 한다.
- ③ 금속의 고임재(bar support) 및 간격재(spacer)의 다리는 거푸집 표면에 박히지 않고 거푸집 안에서 지지되게 하여야 한다.
- ④ 정확하게 간격을 두고 띠철근과 정철근은 주철근에 결속한다.

#### (3) 조립, 이음 및 결속

- ① 철근은 제자리에 놓고, 간격을 맞추고, 명시된 위치에 있는 모든 접합점, 교차점, 겹치는 점에서 단단하게 결속하거나 철선을 감는다.
- ② 공사감독자의 서면승인 없이는 현재 상태에 맞추기 위해서 작업장에서 철근을 다시 굽혀서는 안 된다.
- ③ 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 하여야 한다.
- ④ 인장철근의 이음은 될 수 있는 대로 피하여야 한다. 그러나 인장철근의 이음을 하는 경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 하여야 한다.
- ⑤ 특정한 상세가 명시되어 있지 않은 경우 이음의 위치 및 방법은 KDS 14 20 00 콘크리트 구조설계기준에 따라 정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑥ 수급인은 철근이음에 용접이음, 가스압접이음, 기계적이음, 슬리브 이음 등을 쓸 경우에는 그 성능을 사전에 시험 등에 의한 방법으로 확인한 다음 철근의 종류, 지름 및 시공장소에 따

라 가장 적당한 시공방법을 선택하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

⑦ 장래 증축을 위하여 구조물로부터 노출해 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 보호하여야 한다.

⑧ 철근의 겹이음은 소정의 길이로 겹쳐서 0.9 mm (#20번선) 굵기 이상의 풀림 철선으로 여러 곳을 긴결하여야 한다.

(4) 간격 맞추기

① 평행한 철근간의 중심거리는 계약도면에 따라야 하며, 명시되지 않은 경우에는 순간격이 철근지름의 1.5배 이상이 되어야 하고, 40 mm 보다 작거나 골재 최대치수의 1.5배 보다 작아서는 안 된다.

(5) 굽힘부와 철근종단의 종방향 위치

① 부재의 단부에서 규정된 콘크리트 피복두께가 13 mm 이상 감소되는 경우가 아니면 명시된 위치에서 최대  $\pm 75$  mm의 오차가 허용된다.

(6) 접합부

① 접합부의 겹대기는 부착력으로 응력이 전달되도록 적당하여야 한다.

② 달리 명시된 경우가 아니면 철근지름의 최소 36배로 겹대기 한다.

③ 가능하다면 어긋나게 놓인 철근의 접합부는 접합부 사이에 최소 1.2 m 이상 어긋나게 하여야 한다.

④ 접합부는 겹대기한 전체길이에 대해 결속하거나 공사감독자가 승낙한다면 용접 접합하여야 한다.

(7) 다웰

① 다웰은 접속시공하는 구조물과 철근의 연속성 유지를 위해서 명시되었거나 필요한 곳에 설치하여야 한다.

② 다웰은 콘크리트를 타설 전에 확실하게 제자리에 결속시켜야 한다.

③ 필요한 곳에서는 적절한 지지와 정착을 위해 추가철근을 대어야 한다.

④ 다웰은 매설한 후에 굽혀서는 안 된다.

(8) 철근 지지물, 간격재, 현수재, 체어, 결속선 등의 철근은 제자리에서 간격을 유지시켜 조립하고, 지지하는데 필요한 기타품목을 포함한 철근 부대품을 갖추어야 한다.

① 직접기초, 점지빔, 점지슬래브에 대해서는 젖은 바닥재료가 체어다리를 지탱하지 못하는 경우에 프리캐스트 콘크리트 또는 모르타르의 바닥에는 판재 또는 버림콘크리트로 지지물을 만들어야 한다.

② 노출콘크리트의 표면에 대해서는 지지물의 다리가 거푸집과 접촉하거나 마무리 면에 근접한 경우에 아연도금, 플라스틱 피복 또는 스테인레스 강재의 다리를 가진 지지물을 만들어야 한다.

(9) 강선망

① 강선망은 될 수 있는 대로 길게 설치하여야 하고, 모든 겹대기와 접합부에는 철선으로 결속하여야 한다. 단부의 겹대기는 인접한 쪽에 덧대어야 한다. 겹대기로 용접한 강선망은 겹대기 방향에서 망눈 크기의 3/2배 또는 150 mm 보다 작지 않아야 한다.

② 용접강선망은 작업원의 체중과 콘크리트 타설로 이동되지 않도록 명시되어 있거나 필요한

대로 적합한 지지물, 부대품 및 결속선으로 제자리에 단단하게 고정시켜야 한다. 명시되어 있거나 필요한 경우에는 명시된 위치에 적당하게 매설되도록 콘크리트를 치고 있을 때 강 선망을 들어주어야 한다.

(10) 사전에 조립된 철근

- ① 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치하여야 한다.
- ② 조립된 철근군과 철근군 단위의 이음은 소정의 이음성능을 얻을 수 있는 방법에 의해 실시되어야 한다.

(11) 콘크리트 피복두께

- ① 콘크리트 피복두께는 명시된 도면에 따른다.
- ② 설계도에 달리 명시된 경우가 아니면 철근에 대한 최소 콘크리트 피복두께는 KDS 14 20 50 콘크리트구조 철근상세 설계기준에 따른다. 규정된 규격 간에 상이한 것이 있을 경우에는 두꺼운 것을 적용한다.
- ③ 철근의 피복두께를 정확히 확보하기 위해 적절한 간격으로 간격재를 배치하여야 한다.

### 3.6 시공허용오차

- (1) 유효깊이 d에 대한 허용오차와 휨부재, 벽체, 압축부재에서 콘크리트의 최소 피복 두께 허용 오차는 KCS 14 20 11 (표 3.3-1)에 따른다.
- (2) 종방향으로 철근을 구부리거나, 철근이 끝나는 단부의 허용오차는  $\pm 50.0$  mm 이며, 다만 부재의 불연속단에서 철근 단부의 허용오차는  $\pm 13.0$  mm 이다.
- (3) 철근이 설계된 도면상의 배근위치에서 철근의 공칭지름이상 벗어나야 할 경우는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시하지 않은 경우에는 공사감독자의 결정에 따라야 한다.
- (5) 철근 조립 후 콘크리트 타설까지 장시간 경과가 예상될 경우 철근의 부식 방지를 위한 별도조치를 취하여야 한다.

| 집필위원 | 분야 | 성명 | 소속 |
|------|----|----|----|
|------|----|----|----|

|     |        |
|-----|--------|
| 최현호 |        |
| 홍승철 | 한국도로공사 |
| 박아론 |        |

| 자문위원 | 분야 | 성명 | 소속 |
|------|----|----|----|
|------|----|----|----|

|      |     |            |
|------|-----|------------|
| 토목구조 | 이지훈 | 서영엔지니어링    |
| 토목구조 | 이원철 | 삼보기술단      |
| 토목구조 | 엄종욱 | (주)케이에스엠기술 |
| 토목구조 | 이선호 | 도담 ENG     |
| 토목구조 | 김충언 | 삼현 PF      |

| 건설기준위원회 | 분야 | 성명 | 소속 |
|---------|----|----|----|
|---------|----|----|----|

|    |     |            |
|----|-----|------------|
| 구조 | 강철규 | 경기대학교      |
| 구조 | 김지상 | 서경대학교      |
| 구조 | 장봉석 | K-water    |
| 구조 | 이지훈 | (주)서영엔지니어링 |
| 구조 | 김영진 | 한국콘크리트학회   |
| 구조 | 심창수 | 중앙대학교      |
| 구조 | 승종명 | (주)승이엔지    |
| 교량 | 조경식 | (주)디엠엔지니어링 |
| 교량 | 정지승 | 동양대학교      |
| 교량 | 최석환 | 국민대학교      |
| 교량 | 박수영 | (주)평화엔지니어링 |
| 교량 | 배두병 | 국민대학교      |
| 교량 | 박찬민 | (주)코비코리아   |

| 중앙건설기술심의위원회 | 성명 | 소속 |
|-------------|----|----|
|-------------|----|----|

|     |            |
|-----|------------|
| 문성호 | 서울과학기술대학교  |
| 황주환 | (주)동일기술공사  |
| 이태욱 | (주)평화엔지니어링 |
| 신수봉 | 인하대학교      |
| 김광수 | (주)신성엔지니어링 |
| 배규진 | 한국건설기술연구원  |
| 추진호 | 한국시설안전공단   |

| 국토교통부 | 성명 | 소속 | 직책 |
|-------|----|----|----|
|-------|----|----|----|

|     |       |       |     |
|-----|-------|-------|-----|
| 이용욱 | 국토교통부 | 도로정책과 | 과장  |
| 이윤우 | 국토교통부 | 도로정책과 | 사무관 |

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 14 20 11 : 2018

## 철근공사

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

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