

KR C-08040

Rev.0, 5. December 2012

균열

2012. 12. 5



한국철도시설공단

경 과 조 치

이 “철도설계지침 및 편람” 이전에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 “철도설계지침 및 편람”을 그대로 사용할 수 있습니다.

일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 “철도설계지침” 및 “편람”을 국제적인 방식에 맞게 체계를 코드별로 변경하였습니다.
또한, 코드에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 코드별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 “철도설계지침 및 편람”은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별로 수정되어 공단 EPMS, CPMS에 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- “철도설계지침 및 편람”에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(이전 편람) 부분은 설계용역 업무수행의 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서입니다. 여기서, 제목 부분의 편람은 각 코드에서의 해설을 총칭한 것입니다.

목 차

1. 용어의 정의	1
2. 일반사항	1
3. 균열제어	2
RECORD HISTORY	3



1. 용어의 정의

- (1) 강도감소계수(Strength Reduction Factor) : 재료의 공칭강도와 실제강도 간의 불가피한 차이, 제작 또는 시공, 저항의 추정 및 해석 모형 등에 관련된 불확실성 등을 고려하기 위한 안전계수
- (2) 공칭강도(Nominal Strength) : 강도설계법의 규정과 가정에 따라 계산된 부재 또는 단면의 강도를 말하며 강도감소계수를 적용하기 이전의 강도
- (3) 경간(Span) : 교량에서 교대와 교각, 또는 교각과 교각사이 공간을 말함. 연속교인 경우 그 위치에 따라 측경간, 중앙경간 등으로 부르고, 경간 수에 따라 3경간, 5경간 연속교 등으로 부름
- (4) 계수하중(Factored Load) : 강도설계법으로 부재를 설계할 때 사용하는 하중으로서, 사용하중에 하중계수를 곱한 하중
- (5) 사용하중(Service Load) : 고정하중 및 표준열차하중으로서 하중계수를 곱하지 않은 것이며, 작용하중이라고도 함
- (6) 하중계수(Load Factor) : 하중의 공칭값과 실제 하중 간의 불가피한 차이, 하중을 작용 외력으로 변환시키는 해석상의 불확실성, 예기치 않은 초과하중, 환경작용 등의 변동을 고려하기 위하여 사용하중에 곱해주는 안전계수
- (7) 허용응력(Allowable Stress) : 탄성설계에서 재료의 기준강도를 안전율로 나눈 것

2. 일반사항

- (1) 「(2) 및 (3)항」의 경우를 제외하고는 「KR C-10020 5. 휨부재」를 포함하여 이 설계기준의 다른 모든 규정을 만족하는 경우 균열에 대한 검토가 이루어진 것으로 간주할 수 있다.
- (2) 특별히 수밀성이 요구되는 구조는 균열에 대한 검토를 해야 한다. 이 경우 소요 수밀성을 갖도록 하기 위한 허용균열폭을 설정하여 「콘크리트 구조설계기준(2007)의 부록 V」에 따라 검토할 수 있다.
- (3) 미관이 중요한 구조는 미관상의 허용균열폭을 설정하여 「콘크리트 구조설계기준(2007)의 부록 V」에 따라 균열을 검토할 수 있다.
- (4) 부재는 하중에 의한 균열을 제어하기 위해 필요한 철근 외에도 필요에 따라 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열을 제어하기 위한 추가적인 보강철근을 「KR C-10040 9. 수축 및 온도철근」에 따라 배치해야 한다. 그리고 균열 제어를 위한 철근은 필요로 하는 부재 단면의 주변에 분산시켜 배치해야 하고, 이 경우 철근의 지름과 간격을 가능한 한 작게 해야 한다.

3. 균열제어

특별히 수밀성이 요구되거나 미관이 중요한 구조는 적절한 방법으로 균열에 대한 검토를 하여야 하고 [철·콘 부록V]의 방법을 따른다. 이 경우를 제외하고는 「KR C-10030 허용응력설계법」에 따른 하중조합을 포함하여 제 규정을 만족하는 경우 균열에 대한 검토가 이루어진 것으로 간주 할 수 있다.

한편, 2007년 한국콘크리트학회에서는 [콘크리트구조설계기준(2003)]의 균열제어 규정이 과도하게 엄격하다는 지적과 철근의 부식을 방지하는데 콘크리트 표면에 발생하는 균열폭 보다는 콘크리트의 품질, 적절한 다짐, 충분한 피복두께 등이 중요하다는 실험연구 결과를 반영하여 균열 제어 규정을 대폭 개정하였다. 참고로 2007년 개정된 [콘·설 4.2] 균열제어 규정에 대해서 기술하면 다음과 같다.

특별히 수밀성이 요구되거나 미관이 중요한 콘크리트 구조는 지속하중에 대하여 계산한 휨균열폭이 <표 1>에 나타난 허용균열폭 이하가 되도록 설계하되, 균열폭의 계산은 CEB-FIP Model Code 1990의 해석방법을 적용하도록 하였다[콘·설 V.3.2 참조].

균열폭을 계산하는 하중이 종전 사용하중에서 지속하중으로 개정되었는데, 이는 사용하중에서 활하중이 제거되면 균열폭이 줄어들게 되며 내구성에 영향을 주는 균열은 지속하중에 의해서 발생하기 때문이다.

그 밖의 구조에 대해서는 다음과 같이 휨인장철근의 간격을 제한함으로써 균열을 제어하도록 하였다. 콘크리트 인장연단에 가장 가까이 배치되는 철근의 중심간격 s 는 다음 식에 의해 계산된 값 중에서 작은 값 이하로 한다[콘·설 6.3.3].

$$s = 375 \left(\frac{210}{f_s} \right) - 2.5c_c \quad (1)$$

$$s = 300 \left(\frac{210}{f_s} \right) \quad (2)$$

여기서, c_c : 인장철근의 표면과 콘크리트 표면 사이의 콘크리트 최소피복두께 (mm)

f_s : 사용하중 상태에서 인장연단에서 가장 가까이에 위치한 철근의 응력 (MPa)
 사용하중 휨모멘트에 대한 해석으로 결정하여야 하지만, 근사값으로 f_y 의 2/3를 사용할 수 있음.

표 1. 허용균열폭 (mm)[콘·설 4.2]

강재의 종류	강재의 부식에 대한 환경조건			
	건조 환경	습윤 환경	부식성 환경	고부식성 환경
철근	0.4mm와 0.006 c_c 중 큰 값	0.3mm와 0.005 c_c 중 큰 값	0.3mm와 0.004 c_c 중 큰 값	0.3mm와 0.0035 c_c 중 큰 값
PS 강재	0.2mm와 0.005 c_c 중 큰 값	0.2mm와 0.004 c_c 중 큰 값	-	-

RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

