

KR C-10080

Rev.0, 5. December 2012

연속형교

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. 구조해석	2
4. 중간지점상의 설계휨모멘트	3
5. 고정받침부	4
6. 구조상세	5
RECORD HISTORY	6



1. 용어의 정의

- (1) 가외철근 : 콘크리트의 건조수축, 온도변화, 기타의 원인에 의하여 콘크리트에 일어나는 인장응력에 대비하여 가외로 더 넣는 보조적인 철근.
- (2) 격벽 : 단면 형상을 유지시키기 위하여 거더에 배치하는 횡방향 보강재, 다이아프램, 또는 단일 박스 또는 다중 박스거더의 받침점부나 경간 내에 비틀림 등에 저항하기 위하여 설치하는 칸막이 벽.
- (3) 바닥판 : 도상이나 침목, 레일 등을 통해 열차하중을 지지하고 다른 부재들에 의해 지지되는 판 부재.
- (4) 사용 프리스트레스 힘(unfactored prestressing force) : 프리스트레싱에 의해 부재 단면에 작용하는 힘으로서 하중계수를 곱하지 않은 것.
- (5) 설계단면력 : 하중작용에 의해 부재단면에 생기는 휨모멘트, 전단력, 축방향력 및 비틀림모멘트. 강도설계법에서는 계수하중작용에 의해 생기는 부재의 단면력. 소요강도.
- (6) 콘크리트의 건조수축 : 콘크리트의 건조 또는 수화반응에 의해 시간 경과에 따라 발생하는 수축 변형.
- (7) 프리스트레스 : 외력의 작용에 의한 인장응력을 상쇄할 목적으로 미리 계획적으로 콘크리트에 준 응력.
- (8) 프리스트레스 힘 : 프리스트레싱에 의하여 부재의 단면에 작용하고 있는 힘.
- (9) 프리스트레스 힘의 전달(prestressing transfer) : 정착단면으로부터 일반단면으로 프리스트레스 힘이 전달되면서 단면 내에서의 응력분포곡선은 비연속 분포로부터 점차적으로 선형 연속 분포로 바뀌게 되는데 이 과정에서 단면 내에 수직응력(f)과 전단응력(r)이 발생하는 3차원적인 현상.

2. 일반사항

- (1) 본 지침은 받침부에 의해 지지되는 2경간 이상 연속된 철도교의 설계에 적용해야 한다. 또한, 이 지침은 프리캐스트 단순 T형거더나 I형거더를 가설한 후, 중간지점 가로보를 현장에서 쳐서 철근콘크리트 구조로서 연결이 되는 중간지점상에 2점 받침부를 갖는 연속거더교, 또한 프리캐스트 단순거더를 가설한 후, 바닥판과 중간지점 가로보를 현장에서 쳐서 프리스트레스트 구조로서 연결이 되는 중간지점상에 1점 받침부를 갖는 연속거더교에 대해서도 적용해야 한다. 다만, 구조해석에 있어서는 단순거더이나 신축이음부를 콘크리트 바닥판으로 연결하는 형식의 철도교에 대해서는 이 지침은 적용되지 않는다.
- (2) 이 지침에 규정하지 않은 사항에 대해서는 「KR C-10060, 10070, 10090」 등의 각 규정을 적용해야 한다.

(3) 기호

- a : 단면의 도심위치에서의 반력의 교축방향 가상분포폭(mm) 혹은 <식 (1)>의 거더의 간격(mm)으로서 주거더의 간격이 지간의 1/10보다 큰 경우는 지간의 1/10의 값을 취해야 한다.
- b : 거더의 위 플랜지폭(mm)
- M : 중간지점상의 휨모멘트(kN·m)
- M_1 : 중간지점상의 설계휨모멘트(kN·m)
- N_{TS} : 거더와 바닥판의 온도차나 건조수축차로 인해 거더와 바닥판의 결합면에 발생하는 축방향력(kN)
- R : 중간지점상의 반력(kN)
- w : R/a (kN/mm)

3. 구조해석

- (1) 복수의 고정받침부를 갖는 연속거더교에서는 온도변화, 건조수축, 프리스트레스 힘 등에 의한 변형이 구속됨에 따라 부정정력이 발생한다. 따라서 교각을 포함한 모델을 설정하여 구조해석을 수행해야 한다. 프리캐스트 거더를 지점에서 연결하는 방식의 연속거더교에서는 연결 전에 작용하는 하중에 대해서는 단순거더, 연결 후에 작용하는 하중에 대해서는 연속격자로 보고 구조해석을 수행하는 것이 좋다.

즉 연속거더교의 구조 해석은 시공방법 및 받침부 조건 등을 고려하여 수행해야 하지만, 다음 형식의 연속거더교에 대해 하중분배작용의 영향을 근사적으로 구할 때는 다음의 근사해법에 따라도 좋다.

- ① 연속보를 각각의 지간 고정하중휨모멘트가 0이 되는 2점간 거리를 지간으로 한 단순보로 치환해야 한다. 이 경우의 지간은 <그림 1>에서와 같은 가상지간을 써도 좋다.

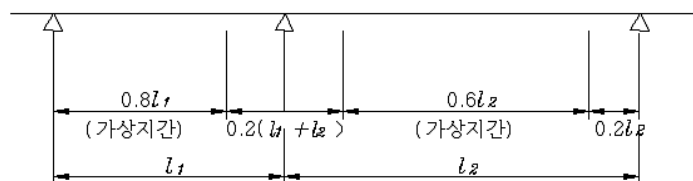


그림 1. 연속슬래브교의 가상지간

- ② 각각의 단순보의 하중분배계수를 계산해야 한다.
- ③ 연속보를 1개의 보로 하여, 보이론에 의하여 단면력을 계산하고 이 하중분배계수를 곱해서 각각의 보의 설계단면력을 계산해야 한다.

중간지점부의 단면력에 대해서는, 그 지점의 양쪽 지간의 하중분배계수의 평균값을 하중분배계수로 하여 위와 같이 각각의 보의 설계단면력을 계산해야 한다.

- (2) 교축 직각방향의 지진의 영향 및 풍하중에 대한 구조해석은 교각의 휨강성을 고려하여 행해야 한다. 교각의 휨강성 평가방법으로는 <그림 2>에서와 같이 등가스프링 받침부로 치환하는 방법 등이 있다.

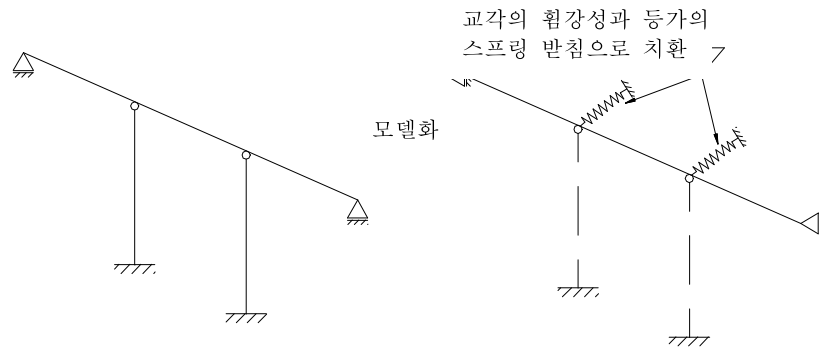


그림 2. 교축 직각방향의 검토 모델의 예

4. 중간지점상의 설계휨모멘트

- (1) 연속거더교의 중간지점상의 휨모멘트는 보 이론으로는 지점상에서 뿔죽한 분포로 나타나나 실제의 거더에서는 받침부쪽, 거더의 높이, 가로보 등의 영향을 받아 <그림 3>에서와 같이 된다. 따라서 중간지점상의 설계휨모멘트는 <식 (1)>에 의하여 계산할 수 있다.

$$M_1 = M - \frac{wa^2}{8} \quad (1)$$

다만, $M_1 \geq 0.9M$

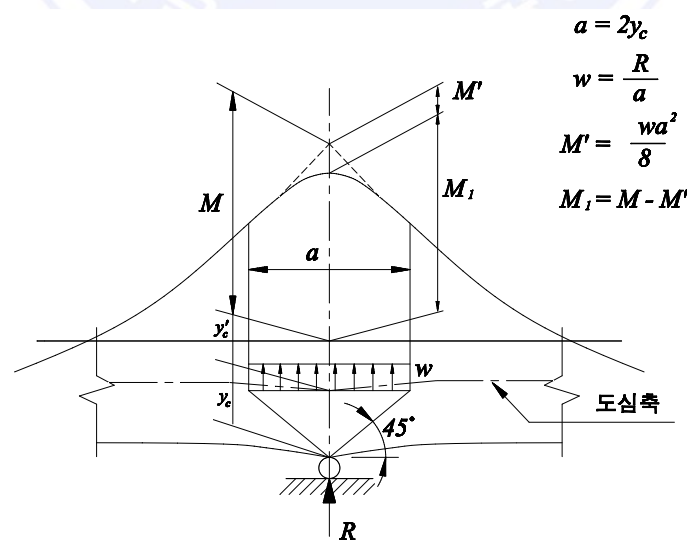


그림 3. 중간지점상의 설계휨모멘트

- (2) 한편, 거더의 아래 연단측에는 보 이론으로 계산한 경우 보다 큰 압축응력이 발생할 수 있으므로 이 부분에서는 「6항」의 규정에 따라 가외철근을 배치할 필요가 있다. 또한 지점상에 가로보나 격벽이 있는 경우의 설계단면은 이를 무시한 단면으로 보는 것이 좋다.(<그림 4> 참조)

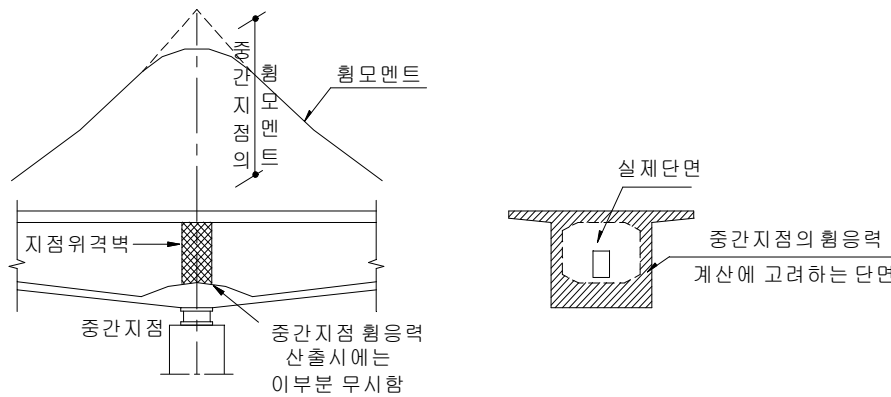
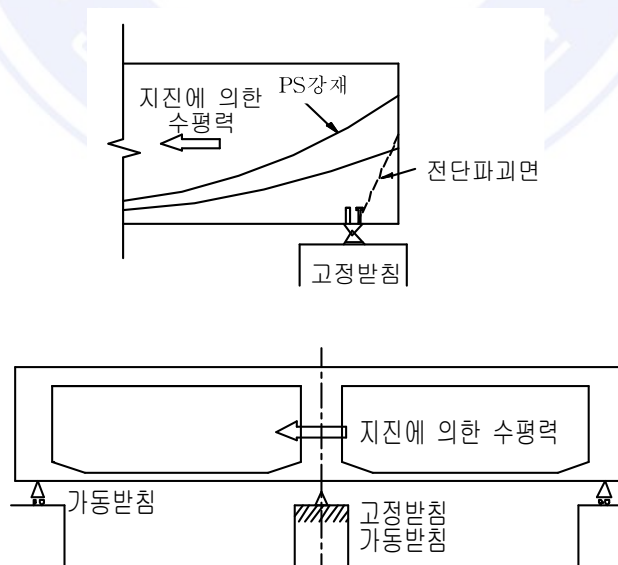


그림 4. 중간지점의 휨모멘트에 대한 응력계산에 쓰이는 단면

5. 고정받침부

- (1) 연속거더교의 고정받침부는 <그림 5>에서 나타난 바와 같이 지진의 영향에 의한 수평반력이 거더에 작용하게 되므로 이로 인한 응력에 대해 철근이나 프리스트레스트에 의해 보강하여 설계해야 한다.



(a) 단지점을 고정받침부로 하는 경우 (b) 중간교각에 고정받침부를 설치

그림 5. 고정받침부에서의 수평반력

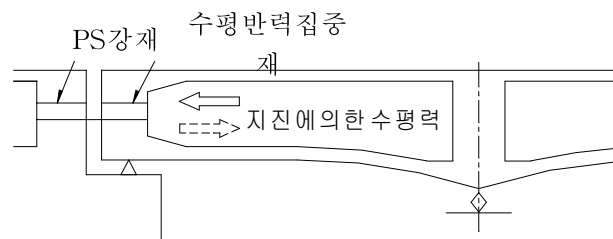


그림 6. 단지점의 격벽으로부터 직접 교대에 수평반력을 전달하는 경우

6. 구조상세

연속거더교의 중간지점 부근에서는 휨모멘트와 전단력이 모두 최대가 되는 단면이고, 또한 집중적인 받침반력을 받아 응력상태가 복잡하고, 거더 아래 측에는 보 이론으로 해석한 경우보다 큰 압축응력이 발생할 수 있다. 따라서 <그림 7>에서와 같이 복부와 거더 아래 측에 가외철근을 충분히 배치해야 한다.

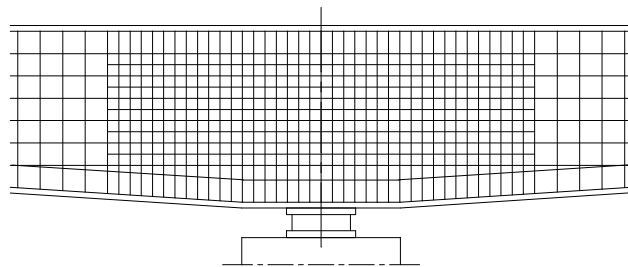


그림 7. 가외철근 배치의 한 예



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.

