

KBC 2009와 KBC 2005의 내진철근상세 비교

Seismic Reinforcement Detail Comparison of KBC 2009 and KBC 2005

이 현 호*

Lee, Hyun Ho

ABSTRACT

The newly introduced seismic reinforcement details such as special moment frame in KBC 2009 were not perfectly examine in the filed of engineering business. To improve the seismic reinforcement detail's understanding in design code, seismic reinforcement details were compared by using tables and figures.

요 약

2009년 개정된 KBC 2009는 기존의 KBC 2005를 개정한 것으로, 특수모멘트 골조의 도입 등 새로운 내진배근상세 등이 도입되었지만, 이에 대한 검토 및 배근상세가 부족한 것으로 판단된다. 이에 본 연구에서는 KBC 2009 및 2005기준의 내진상세를 표와 그림으로 비교하여, 실무 적용시 발생될 수 있는 문제점을 개선하였다.

1. 서 론

2009년 12월 29일 개정된 건축구조설계기준(KBC 2009)은 2005년 기준(KBC 2005)을 대폭 수정한 설계기준이다. KBC 2009에서는 그 이전에 발간된 KBC 2005에서와 달리 미국 콘크리트학회의 318-05를 근거로 새롭게 특수 모멘트 골조를 도입하였다. 그러다 보니 KBC 2009에 새로 규정된 접합부, 경계요소, 연결보 등의 특수 내진상세 규정이 현장에서 적용하기 어려운 부분이 많으며, 철근 배근 상세에 대한 명료한 도면이 부족한 실정이다. 이러한 이유 등으로 인하여, KBC 2009를 실무에 적용할 때 많은 오류가 발생할 가능성이 큰 것으로 예측된다. 본 논문에서는 이러한 현실을 감안하여 현장 실무 종사자들의 의견을 수렴, KBC 2009의 특수 내진 상세에 대한 상세한 해설을 표와 그림으로 정리하였다.

2. 내진배근상세 검토 및 비교

KBC 2005는 미국의 ACI 318-02를 근거로 작성되었으며, 기존에 없던 중간모멘트 골조가 도입되었다. KBC 2009는 ACI 318-05를 근거로 작성된 한국콘크리트학회의 구조설계기준(KCI 2007)을 도입되었으며, 특수모멘트 골조, 접합부, 경계요소, 연결보 등의 특수 내진상세에 대한 사항들이 기술되어 있다. 주요 대상 부재는 ① 휨 부재, ② 휨&축력 부재, ③ 접합부, ④ 구조벽체와 연결보,

* 정희원, 동양대학교, 건축소방행정학과, 교수

⑤ 구조격막과 트러스, ⑥ 기초, ⑦ 보 없는 이방향 슬래브 등이다. 이중 휨 부재에 대한 주요 사항을 표 1과 같이 비교·정리하였으며, 다른 부재에 대한 비교는 지면관계상 생략하였다. 향후 표 1과 같이 새로이 만들어진 특수모멘트 골조와 중간 또는 보통 모멘트골조에 대한 내진상세가 체계적으로 비교 정리되어야, 내진상세 적용시 생기는 문제점이 개선될 수 있을 것으로 판단된다.

표 1. KBC 2009 및 2005의 휨부재 내진상세 비교

	특수 모멘트 골조	중간 또는 보통 모멘트 골조
적용 범위	<ul style="list-style-type: none"> 휨부재는 아래 조건을 만족하여야 한다. 부재의 계수축력 $\leq (A_g f_{ck}/10)$ 부재의 순경간 $\geq 4 \times$ 유효깊이 깊이에 대한 폭의 비 ≥ 0.3 부재의 폭 ≥ 250 mm 부재의 폭 \leq 휨부재 축방향과 직각으로 켄 지지부재의 폭에 받침부 양측면으로 휨부재 깊이의 3/4을 더한 값 	<ul style="list-style-type: none"> 중간 골조 - 부재의 계수축력 $\leq (A_g f_{ck}/10)$ 보통 골조 - 해당 사항 없음
축방향 철근	<ul style="list-style-type: none"> 0506.3.2(3)의 경우를 제외한 휨부재의 어떤 단면에서나 상단근 및 하단근의 철근량은 다음 이상이어야 한다. $A_{smin} = \frac{0.25 \sqrt{f_{ck}}}{f_y} b_w d \text{ and } A_{smin} = \frac{1.4}{f_y} b_w d$	<ul style="list-style-type: none"> 0506.3.2절의 (2), (3), (4)항의 조건 외에는 좌동
	<ul style="list-style-type: none"> 철근비 $\rho \leq 0.025$ 이하이어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 일반 강도의 경우 순인장변형률 ϵ_s는 0.004 이하로 한다. 0506.2.2 (5)
	<ul style="list-style-type: none"> 상단과 하단은 최소한 연속된 2개의 철근으로 보강하여야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 구조 일체성 확보를 위한 최소 철근 보강 (KBC 2008 해당사항 없음)
	<ul style="list-style-type: none"> 접합면에서 정모멘트에 대한 강도는 부모멘트에 대한 강도의 1/2 이상이어야 한다. 부재의 어느 위치에서나 정 또는 부모멘트에 대한 강도는 부재양단 접합면에서의 최대휨강도의 1/4 이상이어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 중간 골조 - 접합면에서의 정모멘트휨강도는 부모멘트휨강도의 1/3 이상 보통 골조 - 해당 사항 없음 중간 골조 - 접합면에서 최대휨강도가 1/5 인 경우를 제외하곤 좌동 보통 골조 - 해당 사항 없음
접침이음	<ul style="list-style-type: none"> 휨철근의 접침이음은 이음길이 부분에 후프철근이나 나선철근이 배치되어 있는 경우에만 사용할 수 있다. 접침이음 철근을 둘러싸는 횡방향철근의 간격은 $d/4$ 이하, 또한 100 mm 이하이어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 후프철근으로 감싼 경우에 대한 규정 없음
	<ul style="list-style-type: none"> 아래 조건의 경우 접침이음을 할 수 없다. - 접합부의 내부 - 접합면으로부터 부재깊이의 배 이내의 거리구간 - 구조해석에서 골조의 비탄성회전변위에 의한 휨 회복이 일어나는 곳 	<ul style="list-style-type: none"> 해당 사항 없음
휨방향 철근	<ul style="list-style-type: none"> 골조부재의 다음 부분에는 후프철근을 배치하여야 한다. (1) 휨부재 양단의 받침부면에서 경간의 중앙방향으로 켄 휨부재 깊이의 2배 구간 (2) 골조의 비탄성회전변위로 인한 휨 회복이 일어날 수 있는 단면 좌우로 부재깊이의 2배 이상의 거리 구간 	<ul style="list-style-type: none"> 중간 골조 - 좌동 보통 골조 - 해당 사항 없음
	<ul style="list-style-type: none"> 첫 번째 후프철근은 지지부재의 면으로부터 50 mm 이내에 위치하여야 한다. 후프철근의 최대간격 : $d/4$, 축방향철근의 최소 지름의 8배, 후프철근지름의 24배, 300 mm 중 가장 작은 값을 초과하지 않아야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 응력 반전이 예상되는 휨부재의 축방향 철근은 폐쇄형 스티럽으로 보강 (KBC 2008 해당 사항 없음) 중간 골조 - 좌동 보통 골조 - 해당 사항 없음
	<ul style="list-style-type: none"> 후프철근이 필요한 곳에서 후프철근으로 감싸인 축방향철근은 0505.5.2.3(3)에 따라 횡방향으로 지지되어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 해당 사항 없음
	<ul style="list-style-type: none"> 후프철근이 필요하지 않은 곳에서는 부재의 전 길이에 걸쳐서 $d/2$ 이내의 간격으로 양단 내진갈고리를 갖춘 스티럽을 배치하여야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 중간 골조 - 내진갈고리 없이 좌동
	<ul style="list-style-type: none"> 0520.3.3.1에서 정의한 길이에 걸친 횡방향철근은 다음과 같은 조건이 모두 발생하면 $V_c=0$이라고 가정하여 전단력을 저항할 수 있도록 설계하여야 한다. (1) 0520.3.4.1에 의해 계산된 지진하중에 의한 전단력이 이들 길이에 걸쳐 최대 소요전단강도의 1/2 이상일 때 (2) 지진하중의 영향을 고려한 계수축력이 $A_g f_{ck}/20$ 이하일 때 	<ul style="list-style-type: none"> 중간 골조 - 횡방향철근은 설계전단력을 저항할 수 있도록 적절히 배근 보통 골조 - 전단과 비틀림에 저항할 수 있는 충분한 횡방향 철근 배근

3. 결론

본 연구에서는 새로 개정된 KBC 2009의 특수 내진 상세를 구 기준에 기술된 중간 및 보통 내진상세와 같이 비교하였다. 이러한 결과는 실무 종사자들의 새로이 도입된 내진상세를 이해하는데 많은 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.