

KBC2008(안)에 근거한 무량판구조의 횡력저항시스템

Lateral Force Resisting System of Flat Plate Structure based on KBC 2008 Draft

김도현* 이현호** 김영식*** 우성우***
Kim, Do Hyun Lee, Hyun Ho Kim, Young Sik Woo, Sung Woo

ABSTRACT

In the beginning of KBC-2005, many structural engineers had have difficulty in designing the flat plate structures. Recently KBC-2005 has been revising. At this point, we need to study the lateral resisting systems which are based on KBC-2008 draft and applicable to the flat plate structure.

When the RC structure system of KBC 2008 draft is compared with that of KBC-2005, there are some differences.

- (1) Structural system and height limitations according to seismic design category
- (2) Special Requirement such as special RC shear wall
- (3) New lateral force resisting system such as shear wall-frame interaction system

The KBC-2008 will give structural engineers to choose the various lateral force resisting system

요약

KBC 2005를 처음 적용할 때 많은 구조엔지니어들이 무량판 구조에 대한 횡력저항시스템 선정과이에 따른 상세적용에 많은 어려움이 있었다. 현재 KBC 2005에 대한 개정작업이 진행중에 있다. 이러한 시점에서 최근 개정 중인 건축구조기준의 개정안을 토대로 향후 개정안에 적용가능한 구조시스템을 미리 살펴볼 필요가 있다.

KBC 2008(안)의 경우 내진설계범주에 따른 시스템의 높이제한, 특수전단벽과 같은 특수상세, 전단벽-골조 상호작용시스템과 같은 새로운 시스템의 도입으로 구조설계자가 현행 기준보다 시스템에 대하여 훨씬 더 다양한 선택이 가능할 것으로 판단된다.

* 정회원, (주)동양구조안전기술 구조공학시스템연구소, 실장
** 정회원, 동양대학교 건축소방행정학과, 교수
*** 정회원, (주)영구조엔지니어링, 대표이사
**** 정회원, (주)한화건설 건축기술팀 차장, 박사

1. 서 론

대표적인 국내 주거양식인 아파트는 현재까지 벽식구조아파트가 주류를 이루었으나, 리모델링의 제약 및 다양한 평면과 고급 인테리어를 추구하는 소비자들의 욕구에 적절히 대응하지 못하는 등의 단점이 노출되고, 최근 노후화된 벽식구조아파트에 대한 조기 재건축으로 인한 부동산 과열 및 건축 폐자재 대량 발생 등으로 사회문제로까지 대두되게 되었다. 이에 따라 정부정책이 무분별한 재건축을 억제하고 주택의 장수명화와 수요자 가족생애주기에 맞추어 내부구조를 자유롭게 변화시킬 수 있는 가변형 주택을 장려하는 방향으로 전환되고 있다. 이러한 요구조건을 충족시킬 수 있는 시스템으로 무량판 시스템이 각광받고 있으며, 이미 초고층 주상복합건물의 경우 층고절감이 가능한 무량판 시스템이 많이 적용되고 있다. 일반적으로 구조설계는 중력하중이외에 풍하중, 지진하중 등의 횡하중을 포함하는 다양한 하중조합에 만족해야한다.

KBC 2005를 처음 적용할 때 많은 구조엔지니어들이 무량판 구조에 대한 횡력저항시스템 선정과이에 따른 상세적용에 많은 어려움이 있었다. 현재 KBC 2005에 대한 개정작업이 진행중에 있다. 이러한 시점에서 최근 개정 중인 건축구조기준의 개정안을 토대로 향후 개정안에 적용가능한 구조시스템을 미리 살펴볼 필요가 있다.

2. 무량판 구조설계 과정시 고려사항

무량판 구조시스템의 횡력저항 시스템을 선정하면 이에 따른 해석방법, 모델링, 설계요구사항까지 종합적으로 고려하여야 한다. 이를 토대로 무량판 구조설계는 다음과 같이 세 단계로 구분할 수 있다.

- (1) 구조시스템 선정
- (2) 구조시스템별 요구사항
- (3) 구조설계

(1) 구조시스템 선정

내진설계의 첫 단계는 구조시스템 선정과정이다. 분류기준은 먼저 골조의 횡력기여도로 분류된다. 횡력기여도의 유무에 따라 이중골조 시스템 또는 내력벽, 건물골조 시스템으로 구분된다. 두 번째 분

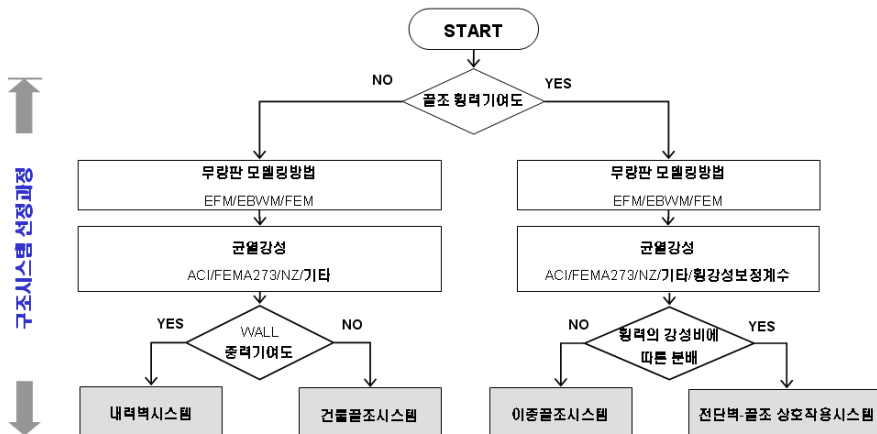


그림 1 무량판 구조물 내진설계 Flow-chart(구조시스템 선정과정)

류기준은 벽체의 중력기여도로 중력기여도의 유무에 따라 내력벽 시스템과 건물골조 시스템으로 구분된다. 따라서 무량판 구조물에는 골조와 벽체의 기여도에 따라 내력벽 시스템, 건물골조 시스템, 전단벽-골조 상호작용시스템, 이중골조 시스템이 적용가능하다.

(2) 구조시스템별 요구사항

앞의 과정으로 구조시스템이 결정되면, 해당되는 구조시스템별 요구사항을 따라야 한다. KBC2008의 요구사항 중 시스템에 따라 결정되는 중요한 설계변수에 주기식 산정과 설계변수가 있다.

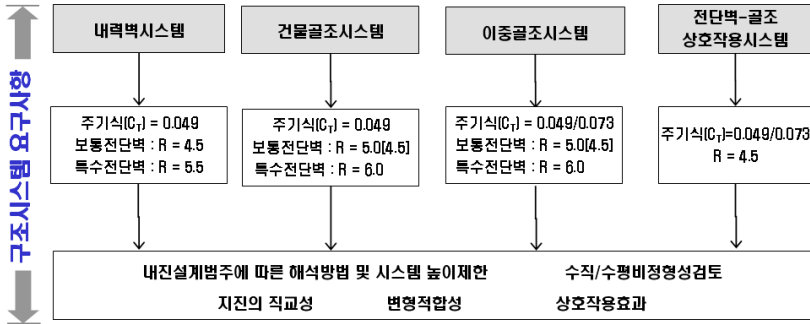


그림 2 무량판 구조물 내진설계 Flow-chart(구조시스템 요구사항)

(3) 구조설계

내력벽 시스템의 경우 보통전단벽과 특수전단벽 시스템을 사용할 수 있다. 건물골조의 경우 내진설계범주 'D'인 경우 건물골조 시스템은 변형적합성 조건을 만족하여야 하며, 골조부분은 보통모멘트골조를 이용한다. 이중골조 시스템의 경우 골조부분으로 중간모멘트골조를 사용하고, 벽체는 건물골조와 같은 방법으로 설계한다. 시스템 선정이 결정되면 무량판 모델링에 대한 기본 방향이 설정되어야 한다. 선정기준은 무량판의 횡강성 고려여부로 이에 따라 균열강성 및 무량판 모델링 방법이 결정된다.

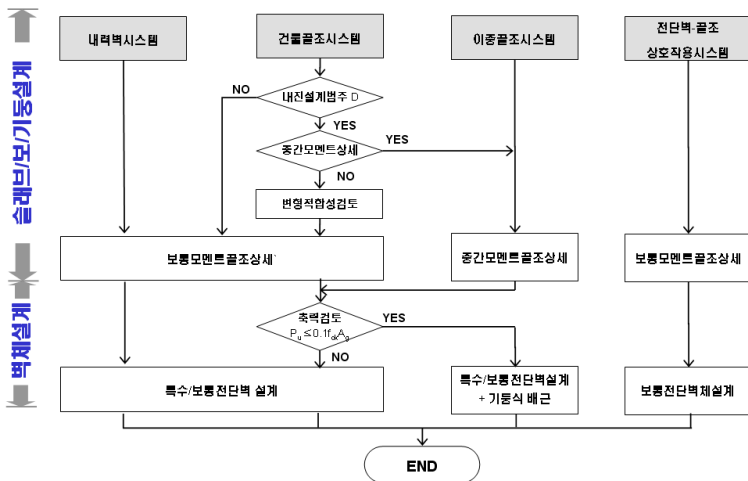


그림 3 무량판 구조물 내진설계 Flow-chart(구조설계)

3 적용가능한 구조시스템 시스템

KBC 2008(안)의 철근콘크리트 지진력저항시스템은 내진설계범주 'D'에서 보통전단벽구조가 60m의 높이제한이 있다. 따라서 내진설계범주'D'에서 시스템 제한을 경계로 타워형 무량관 구조시스템에서 고려가능한 시스템을 정리하면 표 1, 표 2와 같다.

표 1. 타워형 무량관 구조시스템에서 고려가능한 시스템 (내진설계범주'D'에서 60m 높이제한)

	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5
지진력 저항시스템	이중골조 (R=5.5)	건물골조 (R=5.0)	내력벽 (R=4.5)	건물골조 (R=5.0)	전단벽-골조 상호작용시스템 (R=4.5)
무량관상세	중간모멘트골조	보통모멘트골조	보통모멘트골조	중간모멘트골조	보통모멘트골조
해석시 고려사항	골조 25%횡력분담	변형적합성 검토	변형적합성 검토	-	전단벽-골조 강성비로 횡력분담

- 비고 1) 공통사항으로 벽체의 도입되는 축력이 10%를 초과하는지 검토하여야 함
 2) 모든 고려가능한 시스템에 철근콘크리트 보통전단벽을 사용함
 3) 모든 고려가능한 시스템은 내진설계범주 'A','B','C'에서는 높이제한이 없음

표 2. 타워형 무량관 구조시스템에서 고려가능한 시스템 (내진설계범주'D'에서 높이제한이 없음)

	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
지진력저항시스템	이중골조 (R=6)	건물골조 (R=6.0)	내력벽 (R=5.5)	건물골조 (R=6.0)
무량관상세	중간모멘트골조	보통모멘트골조	보통모멘트골조	중간모멘트골조
해석시고려사항	골조25%횡력분담	변형적합성검토	변형적합성검토	-

- 비고 1) 공통사항으로 벽체의 도입되는 축력이 10%를 초과하는지 검토하여야 함
 2) 모든 고려가능한 시스템에 철근콘크리트 특수전단벽을 사용함
 3) 모든 고려가능한 시스템은 내진설계범주 'A','B','C'에서는 높이제한이 없음

4. 결 론

현행 KBC 2005의 개정안이 여러 공청회를 통하여 발표되면서, 개정이후 적용가능한 시스템에 대한 정리가 필요하였다. KBC 2008(안)의 경우 내진설계범주에 따른 시스템의 높이제한, 특수전단벽과 같은 특수상세, 전단벽-골조 상호작용시스템과 같은 새로운 시스템의 도입으로 구조설계자가 현행 기준 보다 시스템에 대하여 훨씬 더 다양한 선택이 가능할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건설교통부, 건축구조설계기준, 2005.
2. 건설교통부, 건축구조설계기준(안), 2008.
3. American Society of Civil Engineers, "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (ASCE/SEI 7-05)," ASCE, 2005.
4. International Code Council (ICC), "Internal Building Code," ICC, 2006.