강성저감을 고려한 플랫슬래브 구조물의 지진해석
Seismic Analysis of Flat Slab Structures considering Stiffness Degradation

김 현 수* 이 승 재** 이 동 근***
Kim, Hyun-Su Lee, Seung-Jae Lee, Dong-Guen

ABSTRACT

Flat slab system has been adopted in many buildings constructed recently because of the advantage of reduced floor heights to meet the economical and architectural demands. Structural engineers commonly use the equivalent frame method(EFM) with equivalent beams proposed by Jacob S. Grossman in practical engineering for the analysis of flat slab structures. However, in many cases, when it is difficult to use the EFM, it is necessary to use a refined finite element model for an accurate analysis. But it would take significant amount of computational time and memory if the entire building structure were subdivided into a finer mesh. An efficient analytical method is proposed in this study to obtain accurate results in significantly reduced computational time. The proposed method employs super elements developed using the matrix condensation technique and fictitious beams are used in the development of super elements to enforce the compatibility at the interfaces of super elements. The stiffness degradation of flat slab system considered in the EFM was taken into account by reducing the elastic modulus of floor slabs in this study. Static and dynamic analyses of example structures were performed and the efficiency and accuracy of the proposed method were verified by comparing the results with those of the refined finite element model and the EFM.

1. 서 론

근래에 보가 없이 기둥이 슬래브를 직접 지지하는 구조인 플랫슬래브 시스템이 많이 사용되고 있다. 이 구조는 보가 없으므로 건물의 층고를 낮출 수 있으며 거푸집 및 철근공사가 간편하고 채광 및 통풍성이 우수하며 바닥판 하부의 배관 및 배선이 쉽고 거푸집 제작도 용이하여 공기를 단축시킬 수 있는 등의 장점을 가지고 있는 구조시스템이다. 반면에 슬래브의 변장비, 양방향 기둥 간격비 등의 평면구성상의 제한이 있어 장스팬 구조가 불가능하고 대규모의 바닥판 개구부 설치가 어려운 단점이 있다. 특히 수평하중시에 강성저하가 현저하고 층간변형이 크게 되어 구조계획상 적절한 내력벽의 배치가 필요할 경우가 많다. 플랫슬래브 시스템은 중력하중에 저항하기 위하여 개발된 구조시스템으로 횡력에 대한 저항능력에 관해서는 최근에 까지 여러 연구자들에 의하여 연구가 수행되고 있다.

* 정 회 원 · 성균관대학교 건축공학과 박사 후 연구원
** 학생회원 · 성균관대학교 건축공학과 석사 과정
** 정 회 원 · 성균관대학교 건축공학과 교 수