

상부구조물강성을 고려한 아파트 건축물의 기초판 설계 방법

Foundation Design of Apartment Buildings considering Upper Structure Stiffness

이 경 구 * 박 흥 근** 노 정 태*** 이 상 현**** 정 란*****
Lee, Kyungkoo Park, Hong-Gun Noh, Jung Tae Lee, Sang Hyun Chung, Lan

ABSTRACT

The efficient foundation design of apartment buildings needs to include the effect of upper structure on foundation behavior. In this study, a foundation design method effectively considering upper structure stiffness using finite element analysis program is proposed. The analytical study showed that the proposed method reduces the allowable soil pressure under foundation and the amount of reinforcement as well as concrete for foundation.

요 약

아파트 구조물의 효율적인 기초설계를 위해서는 상부구조와 연계된 기초구조의 거동을 설계에 반영할 필요가 있다. 본 연구에서는 유한요소 해석프로그램을 이용하여 상부구조강성을 합리적으로 고려할 수 있는 기초 설계방법을 제안한다. 연구 결과 제안된 방법이 기존 설계방법에 비해 허용지반력, 콘크리트량 및 철근량을 저감시키는 것으로 확인되었다.

1. 서 론

현재 설계기준^{1,2)}에서는 지반특성, 기초판의 크기만을 고려하여 기초의 설계방법을 규정하고 있으나, 실제로는 기초가 상부구조와 연계되어 강성을 발휘하므로, 정확한 기초구조의 거동을 파악하고 이를 설계에 반영하기 위해서는 상부구조물의 강성을 고려한 기초 해석방법 및 설계방법의 정립이 필요하다.

2. 상부구조강성을 고려한 기초 설계방법

본 연구에서는 일반 구조해석프로그램인 MIDAS GEN과 기초전용해석프로그램인 MIDAS SDS를 이용하여 상부구조와 기초판을 분리해서 해석하는 기존 방법의 문제점을 파악하고, 상부구조강성을 합리적으로 고려할 수 있는 해석프로그램의 활용방법을 제시하였다. 즉, 아파트 구조물의 3차원 상부구조해석시에 벽체하단지지조건으로 지반을 모사하는 스프링을 모델링하여 상부구조물과 지

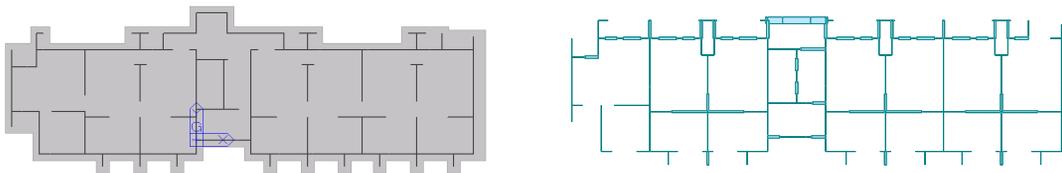
* 정회원, 서울대학교, 건축학과, BK계약조교수, kkleee21@snu.ac.kr
** 정회원, 서울대학교, 건축학과, 교수
*** 정회원, 단국대학교, 건축공학과, 석사과정
**** 정회원, 단국대학교, 건축공학과, 조교수
***** 정회원, 단국대학교, 건축공학과, 교수

반의 상호작용이 반영된 반력을 산출한 후, 2차원 평면기초판해석시에 이 반력을 하중으로 작용하고 건물높이의 벽체강성을 고려하여 해석하는 방법을 개발하였다.

3. 해석모델에 따른 상부강성의 효과

3.1 해석 모델

실제 일자형 평면구조의 아파트를 대상으로 기초해석을 수행하였다. 기초설계에 상부구조의 효과를 검토하기 위하여 상부구조해석의 벽체하단지지조건과 평면기초판해석의 벽체강성을 달리한 5가지의 해석모델을 적용하여 해석결과를 비교하였다.



(a) 지하층 모델 평면

(b) 지상층 모델 평면

그림 1. 일자형 평면구조 아파트 모델 평면(당진채운지구 아파트 39-105-15F(103동))

3.2 해석 결과

기존해석방법과 비교하여 벽체스프링모델과 전층벽체강성을 적용한 제안방법이 허용지반력과 소요철근량을 감소시켰다. 필요시, 벽체사이의 개구부에 연결보와 벽체를 추가하는 방법도 효과가 있으며, 특히, 경제성제고를 위해 기초판의 면적을 축소하였을 때 매우 효과적이었다.

표 3. 일자형 평면구조 기초판 모델의 해석결과 비교

해석모델	기존해석방법	벽체고정지지+ 전층벽체강성	벽체스프링+ 1층벽체강성	벽체스프링+ 전층벽체강성	벽체스프링+ 전층벽체강성+ 연결보, 추가벽체
허용지반력 (kN/m ²)	427	421	371	324	321
소요철근량(m ³)	1.533	1.535	1.478	1.471	1.459

4. 결 론

본 연구에서는 해석프로그램을 이용하여 상부구조강성 효과를 합리적으로 반영할 수 있는 기초 설계방법을 제안하였다. 해석연구 결과, 제안방법이 허용지반력과 철근량 감소에 효과가 있음을 확인하였다. 경제성 제고를 위한 설계방안으로 기초판의 면적을 축소하여 허용지반력, 소요 철근량과 콘크리트양 모두 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2008년 대한주택공사에서 출연하고 한국콘크리트학회 연구비 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. 구조물기초 설계기준, 한국지반공학회, 2003
2. RC 건축구조물예제집, 대한건축학회, 2004