

# 4차산업혁명 건설IT융합기술기반 내진성능향상을 위한 Bridge System CFT 개발 및 드론을 이용한 건축물 성능검토

4th Industrial Revolution Construction IT Convergence Technology Based Bridge System CFT  
for Seismic Performance Improvement and Performance Evaluation of Buildings Using Drones

김 대 건\*      장 유 경\*\*      문 원 규\*\*\*      이 다 솔\*\*\*\*      박 수 빈\*\*\*\*      이 동 운\*\*\*\*\*  
Kim, Dae-Geon    Jang, Yu-Gyeong    Moon, Won-Kyu    Lee, Da-Sol    Park, Su-Bin    Lee, Dong-Oun

## Abstract

Unlike the projects that the government has implemented recently to develop new cities under the New Deal project, Saeddeul Village projects to improve the environment of the city are gaining attention. The problem has been found to be that many of the buildings in Saeddeul Village are still not earthquake-proof by using drones to review the state of the town. It also revealed that after two years of earthquakes, Pilotis structures are the most vulnerable to earthquakes. However, it is suitable for small spaces in the city because it provides parking spaces as well as residential spaces. Accordingly, the focus should be on repair and reinforcement rather than reconstruction. In this study, a concrete-based seismic design and construction method is developed in the columns of the existing pilotis structure.

키 워 드 : 필로티 구조, CFT, 내진설계  
keywords : pilotis structure, CFT, earthquake-resistant design

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

최근 신도시나 재개발과 같은 하향식 도시개발을 벗어나 지역주민들을 중심으로 주거 환경을 개선하는 상향식 개발 사업이 빠르게 확산되고 있는 추세이다. 새마을을 지원사업으로 지정된 구역의 낙후 된 건축물을 드론을 이용하여 구조적 성능을 검토하고 내진 설계가 시급하다고 판단되는 주거지들과 지진 발생 시 붕괴 위험을 가지는 필로티 구조의 문제점을 개선하기 위한 대책방안으로 CFT 기반의 내진 설계 및 시공방안을 개발하는 것이 목적이다.

## 2. 본 론

### 2.1 필로티 구조의 한계

그림 1과 같이 필로티 구조의 대부분이 건축물과 기둥이 분리 되어있는 형태를 가진다. 이러한 구조는 내력벽이 없고 2층 이상의 전체 건축물 하중을 기둥만으로 지지하는 방식이기 때문에 지진에 매우 취약하다. 하지만 구조적 한계가 있음에도 불구하고 필로티 구조는 협소한 대지 안에서 지하층에 주차 공간을 확보할 수 있다는 이유에서 현재까지도 많이 사용되고 있다. 따라서 건축물의 재시공 보다는 보수·보강에 중점을 둔 설계가 필요하다.

### 2.2 내진설계법 고안

내진구조, 재진구조, 연진구조와 같은 내진설계법과 달리 그림 2와 같이 건물의 내진성능을 향상시키기 위해 기존의 필로티 구조에서 기둥과 기둥 사이가 CFT 공법 즉, 강관으로 이어지는 Bridge 형태로 보강한다. 기둥마다 강관을 부착하여 1차로 보강하고, 2차적으로 보강된 기둥 사이에 지면에서 3M 정도의 높이에 강관을 설치하고, 그 내부에는 지진 발생 시 축력과 횡력에 의한 충격이 흡수될 수 있도록 한쪽에 스프링을 넣어 내진성능을 향상시킨다.

\* 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 교수

\*\* 상지건축부설연구소, 이사, 공학박사

\*\*\* D.R메이커시스템, 대표이사

\*\*\*\* 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 학부생

\*\*\*\*\* 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 교수, 교신저자(du210@hanmail.net)

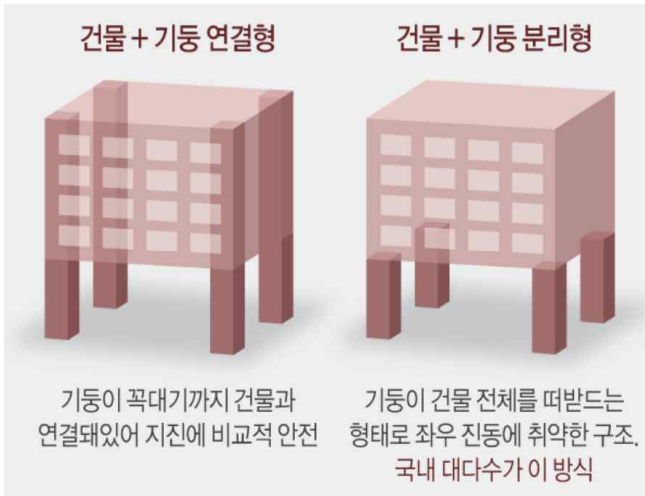


그림 1. 필로티 구조 형태

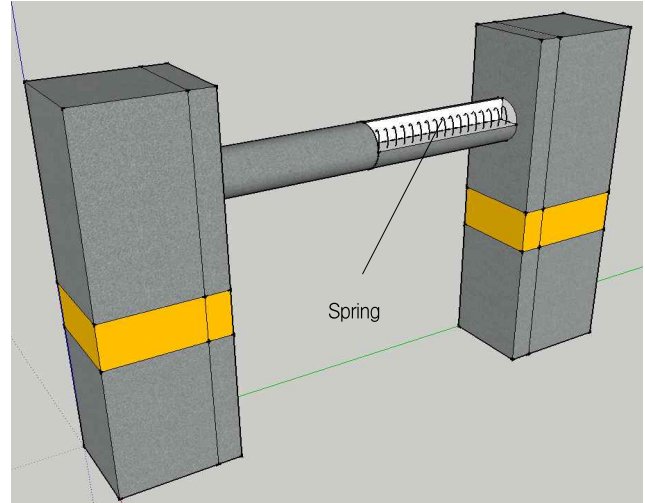


그림 2. Bridge System CFT(Concrete Filled steel Tube)

### 2.3 건설IT융합기반 드론을 활용한 건축물 성능검토

현재 건설기술이 기존의 틀을 벗어나 오랜 기간 지속가능한 친환경건설을 위해 IT기술과 융합되어 급속도로 발전하고 있다. 이러한 발전으로 인해 건설현장 상황 확인 및 조감도 제작 등을 보다 안전하고 편리하게 검토할 수 있는 드론 시스템이 이용되고 있다. 드론을 활용하면 다방면에서 드로잉 할 수 있고 정밀한 위치에서 조망을 촬영할 수 있기 때문에 많은 데이터를 입수 할 수 있다. 공사가 진행될 때 생기는 오차를 파악하고 구조적으로 무리가 오기 전에 이를 보완하는 제안 등도 도움이 많이 될 것이다. 새뜰마을 사업이 진행되는 지역 역시 구조적으로 문제가 발생할 수 있는 건축물의 현황을 검토하기 위해 드론을 활용하여 상부 및 외부 근접촬영을 통해 구조의 성능을 확인한다. 상부 촬영을 통해 평면도를 제작하고 사람이 쉽게 착안 할 수 없는 곳이나 하자가 있어 보수·보강이 필요한 부분 등의 구조적 문제점을 파악하고 해결방안을 모색할 수 있어 지진 발생 이후 건축물의 성능평가에 활용 가능하리라 사료된다.

### 3. 결 론

최근 소규모 주거 건축물은 주차 확보 등 공간 활용을 위해 필로티 형태로 대부분 시공 되어있고, 노후화된 주택의 내진성능 확보를 위한 주요구조물에 대한 보수보강공법이 요구되는 상황이다. 또한, 도시 인프라 재건사업의 일환인 새뜰마을 프로젝트와 같이 낙후 된 지역의 건축물에 대한 성능평가시스템이 부족한 상황이다. 이러한 성능평가확인을 4차산업혁명 기반의 건설IT 융합기술인 드론을 이용해 검토하고, 평가결과에 따라 지진에 가장 취약한 필로티 구조의 기둥 보강·보수에 대해 연구하도록 하고자 한다.

### Acknowledgement

본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

### 참 고 문 헌

1. 김항집·심용주, 지자체 도시재생계획수립실태와 협력적 재생계획 수립방향, 「대한국토·도시계획학회 2015 정책세미나 발제 자료」, pp.12, 2015
2. 서수정, 도시정비사업에서 도시재생으로의 전환, 종합적 시각의 새로운 제도모색, 「auri M」, 제7권, pp.100~102, 2012
3. 건축도시공간연구소, 지역맞춤형 도시재생의 실행과 발전, 「건축과 도시 공간」 제23권 -Autumn 2016
4. 임서환, 도시재생정책 방향 모색의 쟁점, 21세기 도시행정, 재생, 그리고 혁신, 한국도시행정학회, 창립 20주년 기념 국제세미나, 2008
5. 전우근, 김주형, 김재준, 드론 활용 현황 조사를 통한 국내 건설현장 드론 도입 방안에 관한 기초연구, 한국 BIM학회 정기학술발표대회 논문집, 제6권 제1호, pp.79~80, 2016