

# 철근콘크리트 프레임 면내 조적 허리벽의 내진보강성능 - 하니컴 시스템을 적용한 보강방법을 중심으로 -

## Seismic Performance of Reinforced Concrete frame with masonry waist-high wall. - Focused on retrofit method using Honeycomb System -

신재상\* 박홍욱\*\* 조승호\*\*\* 이상현\*\*\*\* 정란\*\*\*\*\*  
Shin, Jae Sang Park, Hong Wook Cho, Seung Ho Lee, Sang Hyun Chung, Lan

### ABSTRACT

This is an experimental study on using the Honeycomb System show you the method of increasing ability of ductility and shear strength seismic performance to reinforced concrete column and masonry waist-high wall.

### 요약

본 연구에서는 얇은 육각 기둥의 패턴을 이루고 있는 스틸제 하니컴형 보강재와 방청성 내진 모르타르 및 불연성 마감 코팅제를 사용하여, 철근콘크리트 기둥과 조적허리벽의 전단강도와 연성능력을 향상시켜 내진보강이 이루어 지도록 하는 방법을 제시하고 실험하고자 한다.

### 1. 서론

최근에 들어 전 세계적으로 지진의 발생빈도가 늘어나고 있는 추세에 있으며, 2008년 5월경 중국 쓰촨성 지역에 규모 7.8의 대지진이 일어났다. 이 지진으로 인해 인명피해 뿐만 아니라 상당한 문화재 피해와 건물 피해가 발생했다. 학교 건축물도 상당한 피해를 받은 것으로 알려져 있다. 학교건축물은 지진과 같은 자연재해 발생 시에 피난 및 대피시설로서의 역할수행을 해야하기 때문에 내진성능향상이 요구된다.

한편, 학교건축물에는 골조의 면내 채광과 환기를 위한 창을 두고 있어 조적벽이 허리벽 역할을 하고 있는 경우가 대부분이다. 이러한 조적허리벽은 지진 발생시 기둥의 유효높이를 줄여주게 되어 단주효과로 인한 전단파괴를 야기 시킬 수 있다. 또한 학교건축물이기에 내진보강이 방학 내에 이루어져야 한다는 점과 보강으로 인한 내부공간의 점유를 최소화 하는 점을 고려해야 할 것이다.

### 2. 실험 계획 및 방법

실제 학교의 내진성능향상을 알아보기 위해, 기둥과 보의 상세는 실제 학교건물의 상황을 파악하고자 표준도서를 이용하여 내부의 1경간을 결정하고 실험체는 상사법칙에 따라 1/2 축소하여 제작하였다.

\* 정회원, 단국대학교, 대학원 건축공학과, 석사과정  
\*\* 정회원, (주)세라퀵 대표이사  
\*\*\* 정회원, 단국대학교, 건축대학 건축공학과, 연구전임강사, 공학박사  
\*\*\*\* 정회원, 단국대학교, 건축대학 건축공학과, 조교수, 공학박사  
\*\*\*\*\* 정회원, 단국대학교, 건축대학 건축공학과, 교수, 공학박사

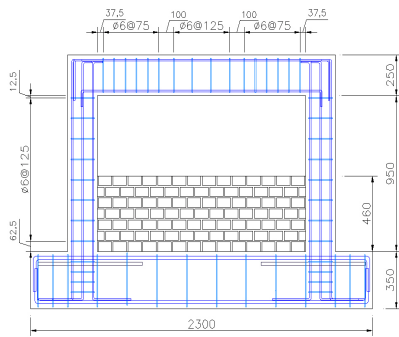


그림 1 기준 실험체 배근평면도

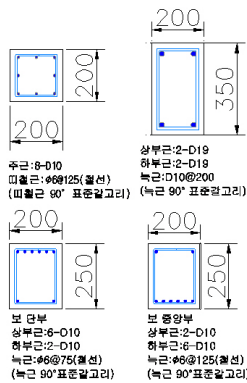


그림 2 각 부재의 단면 및 배근 상황



그림 3 실험체 철근배근 및 타설

실험체는 총 4개로 프레임만 있는 실험체, 프레임 면내 조적허리벽이 있는 실험체, 그리고 얇은 육각 기둥의 패턴을 이루고 있는 스틸제 하니컴형 보강재와 방청성 내진 모르타르 및 불연성 마감 코팅제를 사용하여 보강한 실험체를 제작한다. 실험변수로는 보강위치에 따라 기둥만 보강하는 방법과 기둥과 조적허리벽 모두에 보강을 하는 방법으로한다. 실험체의 크기 및 부재의 배근 상황은 그림 1~3에서 보는 바와 같다. 실험재료로서 콘크리트는  $f_{ck}=21\text{MPa}$ , 철근은  $f_y=400\text{MPa}$ (SD40)를 사용한다. 조적허리벽에 쌓을 벽돌은 표준형(190\*90\*75)을 사용하여 0.46m 높이로 0.5B 쌓기로 쌓아올린다. 실험체의 가력은 액츄에이터를 사용하여 반복적인 횡하중을 가하며, 반복하중 재하시 실험체의 비틀림을 방지하기 위해 가력철물을 제작하며 설치한다.

### 3. 하니컴 시스템 보강방법

기존 콘크리트 표면을 브러쉬 및 그라인딩 등을 통하여 콘크리트 표면처리 후 고압세척기를 이용하여 표면을 고압세척을 한다. 양카보트를 사용하여 스틸제 하니컴형 보강재를 설치하고 거친면 처리된 기존 구조체에 계면 접착 강화제를 1회 도포한다. 방청성 내진 모르타르를 스틸제 하니컴형 보강재의 상단 높이에 맞추어 시공하고 양생 및 함수율을 확인한 후 계면 충전제를 시공한다. 계면 충전제의 양생 및 표면 상태를 확인한 후 마감 코팅제를 표면에 도포하여 각종 열화인자로부터 콘크리트 표면을 보호한다.

### 4. 추후 연구 진행 사항

하니컴 시스템을 적용한 보강방법의 시공성과 내진성능을 파악하기 위하여 기준실험체와 보강된 실험체의 내진성능평가를 비교한다. 조적허리벽으로 인한 단주효과의 억제능력과 시공성능 및 내진성능을 파악한다.

### 감사의 글

이 연구는 경기도 교육청의 ‘학교 시설물 안전관리 선진화 시스템 구축’ 과 국토해양부 2005년도 첨단도시개발사업(과제번호 05건설핵심D06)에 의한 연구 결과의 일부입니다.

### 참고문헌

1. 신중학, 김현산, “프레임 면내 조적메움벽의 내력 및 효율성에 관한 실험적 연구”, 대한건축학회 논문집 5권 1호, 1989. pp.173~182
2. 박태원, “기존 콘크리트 구조물의 내진성능 보강에 관한 실험적 연구”, 단국대학교 석사학위논문, 1999.
3. 최호, “우리나라 학교건물의 내진성능 및 손상도 평가”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 제27권 제1호(통권 제51집). 2007. pp.183~186.