

보라매 대교빌딩 리모델링을 위한 지진응답 저감기술 적용사례

Application of the Seismic Response Reduction Technology for Boramae Deokyo Building Remodeling

박 영 미* 박 기 흥** 조 성 준***

Park, Young-Mi Park, Ki-Hong Jo, Seong-Joon

Abstract

In general, the seismic retrofit is almost essential to extend and remodel aged buildings. Because domestic seismic design code has been enhanced, seismic performance should be secure for aged building remodeling. Seismic response reduction device (damper) is lately applying to ensure seismic performance. This device is economical efficiency method that can reduce the load to foundation and the range of structural reinforcements, shorten of construction period. New shaped steel damper was applied for extension and remodeling construction for Boramae Deakyo building. As a result, the economy and shortening of construction period was achieved.

키 워 드 : 리모델링, 내진성능, 지진응답 저감기술,
Keywords : remodeling, seismic performance, seismic response reduction technology

1. 서 론

최근 노후화된 상업시설 및 공동주택 등에 대한 리모델링 사업이 활발히 진행되고 있다. 그러나 리모델링 대상이 되는 건축물은 1990년 전후에 준공된 건물로 강화된 내진 기준을 만족하지 못하고 있는 실정이다. 또한 기존 건축물의 리모델링 시, 수직 및 수평 증축을 수반하는 경우가 많기 때문에 기존의 내진보강공법은 공사비와 공기에 많은 영향을 준다. 최근 이러한 단점을 극복할 수 있는 지진응답 저감기술을 적용한 사례가 증가하고 있다.¹⁾

보라매 대교빌딩 증축 및 리모델링 공사는 전단벽 증설 및 단면보강, 철관보강 등을 적용한 내진보강공법을 지진응답 저감공법으로 설계 변경하여 진행된 공사로 경제성과 공기단축 및 내진성능 측면에서 그 차이를 비교분석하였다.

2. 프로젝트 개요

1995년에 준공된 대교빌딩은 지하 5층, 지상 18층 철골건축물에서 최상층 1개 층 수직증축과 수평증축하고 내외부리모델링 공사를 진행하는 프로젝트이다.

표 1. 공사 개요



그림 1. 리모델링 전후 전경 (좌:변경전, 우:변경후)

공 사 명	(주)대교눈높이 보라매센터 증축 및 리모델링 공사
공사기간	2012년 05월 08일 ~ 2013년 06월 27일 (14개월)
위 치	서울시 관악구 봉천동 729-21
대지면적	3,945.00 m ²
건축면적	1,552.28m ² 2,299.07m ²
연 면 적	37,631.93m ² 46,314.03m ²
용 적 율	578.82% 796.05%
규 모	지하5층~지상18층 지하5층~지하19층
시 공 사	두산건설(주)
설계/감리	(주)중합건축사사무소 동일건축

* 두산건설 기술연구소 과장, 교신저자(youngmi.park@doosan.com)
** 두산건설 기술연구소 부장
*** 두산건설 기술연구소 소장

3. 대상건물의 내진성능

대교빌딩은 1995년에 준공된 건축물로, 이 시점에 비하여 현재의 설계지진하중은 1.5배이상 커졌기 때문에 전체 골조공사 가운데 내진보강공사가 차지하는 비중이 상당히였다. 원 설계안은 전 층에 걸쳐 SRC기둥과 코어전단벽의 증타보강이 요구되어 제시된 14개월의 공사기간을 맞추기는 어려웠다. 따라서 내진보강구간 축소, 공사기간 단축, 내진성능향상을 위하여 지진응답 저감기술(제진댐퍼)을 도입하였다.

3.1 신형상 제진댐퍼(MEED Damper)의 구조성능

기둥형 제진댐퍼는 DRB동일에서 개발한 신형상 제진댐퍼(MEED Damper)를 적용하였다. 이 댐퍼는 캔틸레버형 강재로 매커니즘이 매우 단순 명확하며, 캔틸레버 구조에 작용하는 휨모멘트의 크기를 고려한 마름모꼴 형상으로 개발되었다.²⁾ MEED 댐퍼의 하중-전단변경각 관계곡선을 보면 에너지소산성능을 잘 발휘하고 있다는 것을 확인할 수 있다.

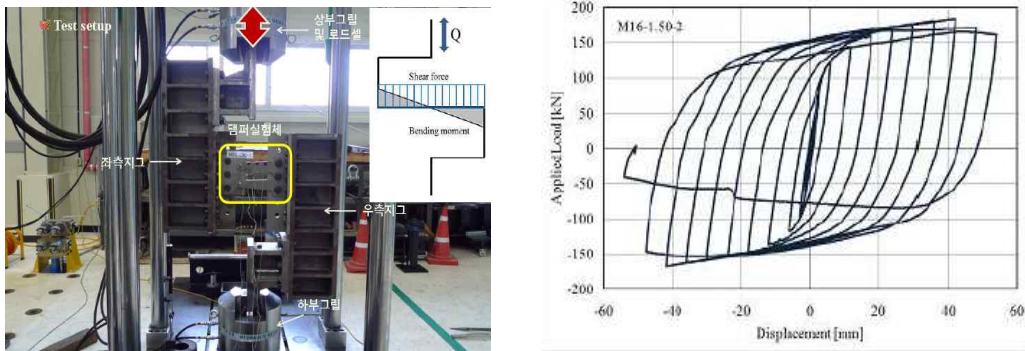


그림 2. MEED Damper의 구조성능시험 및 시험 결과

3.2 대상건물의 내진성능평가

제진댐퍼를 적용한 대교빌딩에 대한 내진성능을 확인하기 위하여 비선형 정적해석을 수행하였다. 그 결과 국내 기준에 대하여 본 구조물은 모든 레벨(IO:즉시거주, LS: 인명안전, CP:붕괴방지)에서 성능목표를 만족하였다.

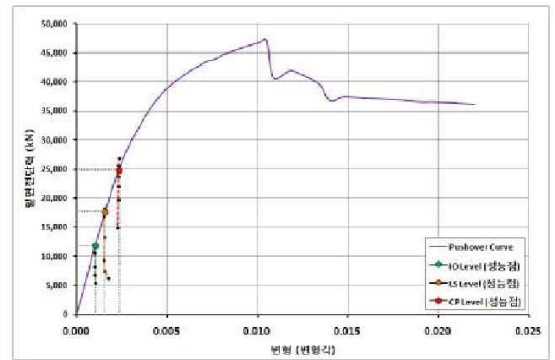


그림 3. 대교빌딩의 X방향 내진성능평가

4. 구조보강계획

신형상 제진댐퍼를 적용한 구조보강 변경안은 그림 4와 같이 SRC기둥의 증타보강을 최소화하고, 전 층에 걸친 코어전단벽 증타보강을 모두 삭제할 수 있었다. 그림 5은 대교빌딩에서 시공된 기둥형 제진댐퍼이다.

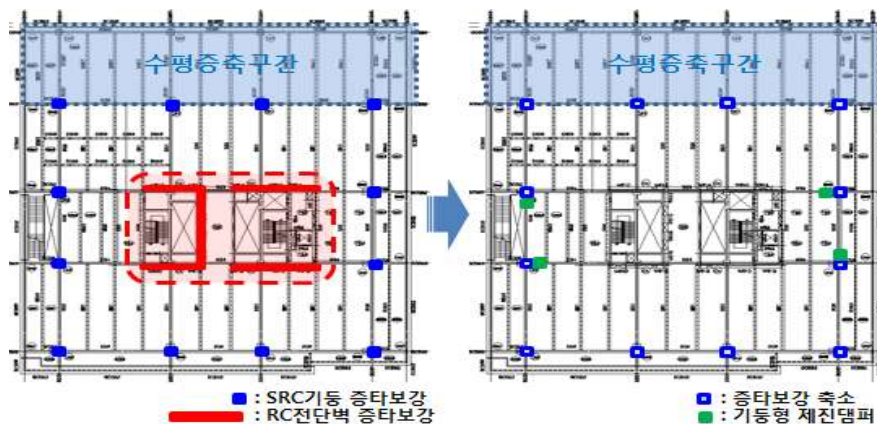


그림 4. 기준층 구조평면도(원설계:내진보강, 변경: 제진보강)



그림 5. 이동형 제진댐퍼 시공 전경

5. 결 론

지진응답 저감기술을 적용할 경우, 댐퍼의 에너지 소산능력과 연성으로 인하여 구조물의 밀면전단력을 감소시켜 구조보강을 최소화할 수 있어 기존 내진보강보다 경제적인 설계가 가능하였다. 대교빌딩 증축 및 리모델링 공사에서 신형상 제진댐퍼를 적용한 결과, 구조보강 범위를 축소하고 공기단축, 내진성능 확보에 매우 효과적임을 확인할 수 있었다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 도시건축 연구개발사업의 연구비지원(13AUDP-B066087-01)에 의해 수행되었습니다

참 고 문 헌

1. 안태상, 김영주, 황정현, 박진화, 제진구조에서 마찰댐퍼의 특성 및 연구동향, 한국강구조학회 논문집 제23권 제4호, pp.31~36, 2011.8
2. 안태상, 김영주, 박진화, 김형근, 장동운, 오상훈, 건물의 내진보강을 위한 캔틸레버타입 강재댐퍼의 실험, 한국강구조학회 논문집 제24권 제2호, pp.149~161, 2012.4
3. 이성일, 지하방수의 하자 및 보수에 관하여, 한국건축시공학회지, 제3권 제2호, pp.111~118, 2005.3