

기존 저층 건축물 내진성능 확보기술 개발

방재연구

오상훈 / 부산대학교 건축공학과 교수

1. 연구 개요

본 연구는 기존 저층 건축물의 내진성능을 확보하기 위한 기술을 표준화하고, 이를 정책 및 제도적으로 뒷받침하여 지진재해에 대한 종합적 대책 수립을 위한 가이드라인을 제시하고자 수행되었으며, 이에 따른 연구개요 및 주요 연구목표는 다음과 같다.

연구기간	2010. 08. 01 ~ 2011. 07. 31
총연구비	470,000천원
연구기관	부산대학교, 한국유지관리, 시설안전미더, 광운대학교, DRB동일, 아이맥구조
연구목표	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 저층 건축물의 내진성능평가 및 평가지침 제언 • 지진피해 저감을 위한 내진보강상세 및 표준안 제언 • 내진보강 활성화 방안 및 정책 제언

2. 연구성과

내진보강에서 이루어지는 프로세스 및 관련기술을 그림 1과 같이 나타내고 그에 따른 세부연구를 진행하였다. 연구결과 및 성과는 다음과 같다.

(1) 기존 건축물의 현황 파악

국토해양부의 통계자료를 바탕으로 국내 건축물의 현황을 파악하고, 부족하거나 누락된 자료를 통계분석기법을 이용하여 그림 2와 같이 추정하고 보완하였다.

(2) 기존 건축물의 내진성능 실태분석

조적조 및 RC조 저층 건축물을 대상으로 표본을 추출하고 이에 대한 내진성능실태를 분석하여, 조적조의 경우 상당한 비율에서 내진성능이 부족하였으며 RC조에서는 비내진 상세를 가지는 경우 일 지라도 국내 설계기준에 대하여 어느 정도 내진성능을 만족하는 결과를 얻었다.

(3) 내진성능평가기법 제시

국내 기존 저층 건축물의 구조형식에 적합한 내진성능평가기법을 그림 3과 같은 절차로 제시하고 이를 그림 4와 같이 프로그램화 하여, 내진성능 평가 예시를 구조 정밀해석결과와 비교하여 그 유효성을 검증하였다.

(4) 구조형식별 내진보강기법 제시

국내 조적조 및 RC조의 구조형식에 적합한 내진보강기법을 각각 제시하고, 정적 및 동적실험을

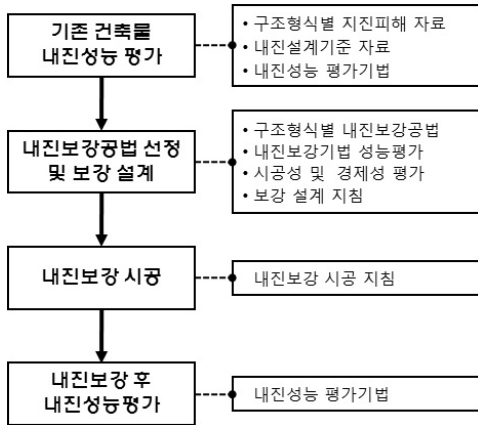


그림1. 내진보강 프로세스

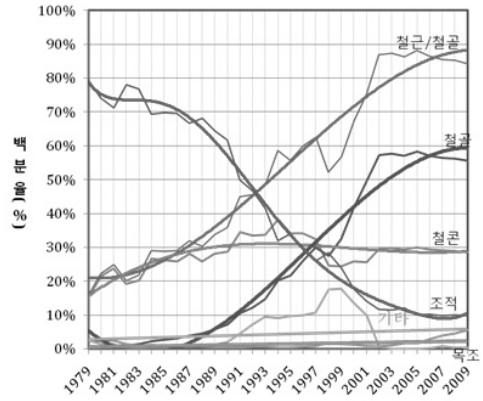


그림2. 연도별 구조형식 분포 추경

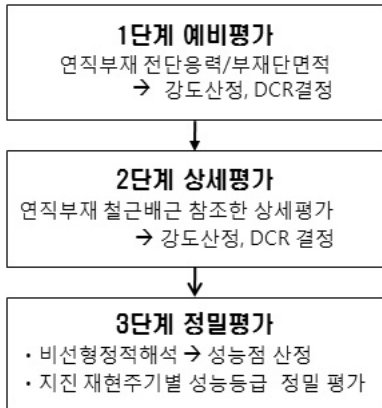
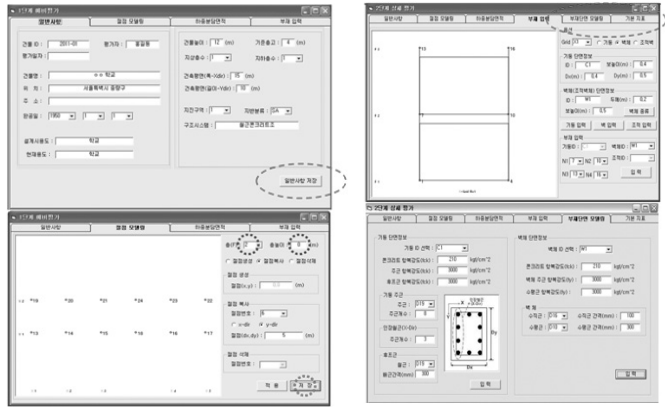


그림3. 내진성능평가기법 절차



(a) 1단계 예비평가

(b) 2단계 상세평가

그림4. 내진성능평가프로그램

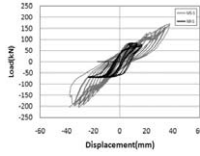
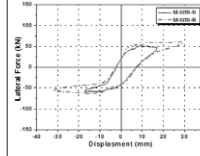
통하여 내진보강효과를 검증하였다. 또한 경제성 분석을 수행하여 제안된 내진보강공법의 타당성을

실험 및 해석적으로 검증하고, 이에 대한 내진보강 지침(안)을 제시하였다.


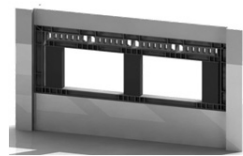
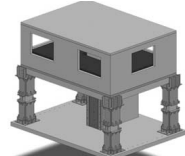
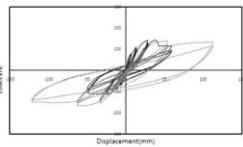
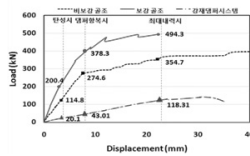
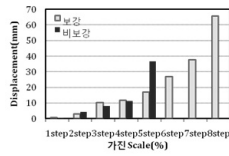
① 조적조의 내진보강기법

형식	치장벽돌 없는 경우	치장벽돌 있는 경우
보강공법	조립식강판밴드보강	조립식강판밴드보강+경사픽스공법
형상		

자연재해저감기술개발

형식	치장벽돌 없는 경우	치장벽돌 있는 경우
검증실험결과	 <p>강도 및 연성 2배 증가 에너지흡수량 5배 증가</p>	 <p>연성 1.7배 가량 증가 면외 탈락 방지</p>
경제성	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기존보강공법(섬유보강)에 비하여 약 27%의 비용절감 효과 2. 경제성 지수(내진보강비용대비 보강전후 지진피해의 차액) 1.86으로 효율성 확보 	
내진보강지침 목차	<ol style="list-style-type: none"> 1. 조적조 내진보강공법 개요 2. 강도 및 연성향상공법(조립식 강판밴드 보강공법) 3. 치장벽돌 면외성능 보강공법(경사픽스 보강공법) 	

② RC조의 내진보강기법

형식	프레임 구조	허리벽 프레임 구조	필로티 구조
보강공법	접합부 섬유복합패널 보강공법 (기둥 및 보부재는 기존보강공법적용)	제진 창호시스템 보강공법	이력형 제진보강공법
형상			
검증실험결과	 <p>연성 2배 증가</p>	 <p>강도증가 및 에너지흡수량 증가</p>	 <p>변위응답저감 및 손상제어</p>
경제성	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기존보강공법에 비하여 약 20%의 비용절감 효과 2. 경제성 지수(내진보강비용대비 보강전후 지진피해의 차액) 1.04~4.25로 효율성 확보 		
내진보강 지침(안) 목차	<ol style="list-style-type: none"> 1. RC조 내진보강공법 개요 2. 프레임 접합부 연성향상 공법(섬유패널 보강공법) 3. 허리벽을 가지는 프레임 보강공법(제진창호시스템 보강공법) 4. 필로티 구조 보강공법(이력형 제진보강공법) 		

(5) 내진보강 활성화 방안 제시

내진보강기술의 확립과 더불어 내진보강을 활성화시키기 위해서는 정책 및 제도가 뒷받침 되어야 하며, 이를 위해 현행제도의 개선안을 제시하

고, 내진보강을 민간건축으로 확대하고 활성화시키기 위한 단기 및 중장기 방안을 다음과 같이 마련하였다.

활성화 방안	세부 내용		
지진재해대책법 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 내진대책 내실화를 위한 하위규정 보완 필요 • 국고 보조 등 관련 시행 규정 보완 • 내진보강대책추진예산편성 규정 법제화(지자체 등) • 기존 민간건축물 내진보강 지원에 관한 규칙(안) 제정 제안 		
민간건축 내진보강 활성화	단기 방안	기존 민간건축물 내진보강 지원에 관한 규칙(안)	<ul style="list-style-type: none"> • 민간 건축물 내진보강 추진방법 및 절차 확립 • 내진보강 지원주체 : 지자체 상설전문위원회설립 • 내진성능평가/내진보강 지침 및 기준 제시 • 내진대책 전문가 교육 및 관련 정보관리 • 지원규모 결정/운영·관리 ⇒ 당해 지자체 조례
	중장기 방안	민간 건축물 내진성능 인증제(안)	<ul style="list-style-type: none"> • 내진성능평가/내진보강 기술기준 도입 • 인증신청 및 평가/인증서 발급절차 • 인증신청/보강시공 대행기관 • 인증기관 업무추진 • 내진성능 인증된 건축물 혜택 • 내진대책 전문기술자 교육

3. 기대효과 및 활용방안

본 연구의 수행 결과, 국내 실정에 적합한 내진성능평가 절차가 확립되고, 경제적이며 효과적인 내진보강기술의 개발로 인하여 관련 비용이 절감되어, 기존 저층 건축물의 내진보강사업이 보다 활성화 될 것으로 기대할 수 있다. 한편 이러한 내진보강 활성화를 위해서는 다음과 같은 기술 및 정책적 지원과 홍보가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

(1) 내진보강활성화 정책 수립 및 지원

- 내진성능평가지침, 구조형식별 내진보강기법의 교육 및 홍보
- 관련 정부 부처와 긴밀한 협조를 통한 정책 제안 및 제도 개선
- 지자체와 긴밀한 협조를 통한 재난 관련 예산 확보 방안 제시

(2) 내진보강 관련기술 지원

- 내진보강 설계기술 교육 및 지원
- 시공 모니터링 및 개선안 지원
- 학회 및 협회의 세미나 등을 통한 기술 보급