설문조사를 통한 민간건축물 내진율 향상방안 연구

Research on Measures for Improving the Seismic Resistance Rate of Private Buildings through Surveys

이윤하* · 홍원화** · 이지수*** · 장광석**** · 장준호*****

Lee, Yoonha* · Hong, Wonhwa** · Lee, Jisoo*** · Jang, Kwang Seok**** · Chang, Chun Ho*****

Abstract

In Korea, there is still no plan to secure earthquake-resistant performance in private buildings despite being exposed to the risk of large and small earthquakes. Therefore, this study considered the current status of domestic and foreign support systems as well as prior research on improving the seismic resistance rate of private buildings, and surveys of experts and residents were conducted based on them. According to the survey, direct support such as financial support for seismic reinforcement, technical/administrative support, rental housing support, and deregulation should be considered to improve the seismic resistance rate of private buildings. In addition, it is necessary to prepare a cost-effective plan and review the financial security plan. As social consensus is important for these support systems, continuous policy research is needed.

Key words : Seismic Resistance Rate, Private Building, Supporting Scheme, Survey

요 지

크고 작은 지진의 위험에 노출되어 있음에도 불구하고 국내의 경우 민간건축물 내진성능 확보를 위한 체계적인 계획이 미흡하다. 본 연구는 민간건축물의 내진율 향상방안을 제시하기 위하여 국내·외 지원제도 현황과 국내 내진성능 확보 현황을 조사하였다. 또한 내진율 향상 관련 선행연구를 고찰하고 이를 바탕으로 전문가 및 주민 대상 설문조사를 실시하였으며 지원제도 별 선호도 및 필요성 분석 결과를 바탕으로 민간건축물 내진율 향상방안을 제안하였다. 민간건축물의 내진율 향상을 위해서는 내진보강 비용 지원과 같은 직접적 지원 뿐 만 아니라 기술행정지원, 임대주택 지원, 규제완화 등이 고려되어야 할 것으로 판단된다. 이러한 지원제도에 관한 문제는 사회적 합의도출이 중요하므로 지속적인 정책연구가 필요하다고 판단된다. 또한 비용효과적인 방안마련과 더불어 재정보호방안에 대한 검토가 필요하다.

핵심용어 : 내진율, 민간건축물, 지원제도, 설문조사

1. 서 론

우리나라는 홍수·태풍에 의한 피해보다 지진피해가 상

대적으로 적어 비교적 지진에 안전한 것으로 인식되어 왔다. 1988년 이전에는 근본대책이 수립되어 있지 않았으며(Choi et al., 2016), 점차 강화된 내진설계 기준은 신축 건축물에만

*정회원, 한양대학교 건설구조물 내구성혁신 연구센터 박사후연구원(E-mail: dldbsgk123@naver.com)

Member, Post-Doc., Innovative Durable Building and Infrastructure Research Center, Hanyang University

**정회원, 경북대학교 건설환경에너지공학부 교수

Member, Professor, School of Architectural, Civil, Environmental and Energy Engineering, Kyungpook National University

***정회원, 경일대학교 소방방재학과 교수

Member, Professor, Department of Fire Safety, Kyungil University

****계명대학교 인텔리전트 건설시스템 핵심지원 센터 연구원

Researcher, Intelligent Construction System Core-Facility Support Center, Keimyung University

*****교신저자, 정회원, 계명대학교 토목공학과 교수(Tel: +82-53-580-5299, Fax: +82-53-580-6705, E-mail: chunho@kmu.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Department of Civil Engineering, Keimyung University

적용되었다(Kim and Bae, 2018). 그러나 2016년 9.12 지진을 계기로 더 이상 지진 안전지대가 아님을 인식하게 되었으며, 국가차원의 통합 대응 필요성에 대한 공감대가 형성되었다.

이에 따라 정부는 비내진 건축물의 내진보강 방안을 마련하기 위한 지진방재 개선대책을 수립하였다. 현재 건축물 내진보강에 대한 내용은 「지진·화산재해대책법」에 규정하고 있으며, 공공시설물에 대해서는 「지진·화산재해대책법」 제15조에 따라 기존 공공시설물에 대하여 ‘내진성능보강 기본계획’을 5년마다 수립·시행하도록 의무화하고 있다. 공공건축물의 내진보강은 총 7단계로 기획되어, 현재 2단계 “기존 공공시설물 내진보강 기본계획(2016-2020)”이 진행되고 있다(Kim and Bae, 2018). 2019년 5월 1일 행정안전부 보도자료에 따르면 내진보강대책 추진결과 공공건축물, 도로 등 기존 공공시설물 187,950개소 중 117,165개소에 대한 내진성능이 갖춰져 내진을 62.3%를 확보하였다. 하지만 민간건축물의 경우 내진보강 기본계획에 포함된 학교시설 및 병원시설을 제외할 경우, 체계적인 내진성능 확보계획이 마련되어있지 않은 실정이다. 따라서 민간 건축물의 내진성능 확보를 유도하기 위한 정책 및 지원제도의 강화, 기존 제도의 개선 등이 필요한 실정이며, 내진을 향상을 위한 실효성 있는 지원 대책이 반드시 필요하다.

따라서 본 연구는 민간건축물 내진을 향상방안을 제시하고자 하였으며, 이를 위해 민간건축물의 내진을 향상을 위한 국내·외 지원제도를 조사하고 관련 선행연구를 검토하여 내진을 향상방안을 도출하였다. 도출된 방안을 기반으로 설문조사를 진행하여 지원제도의 선호도 및 필요성을 도출함으로써 국내 민간건축물 내진을 향상방안 도출을 위한 연구를 진행하였다.

2. 민간건축물 대상 지원제도 현황

2.1 국내 지원제도

국내 민간소유 건축물 중 지진에 안전한 것으로 분류되는 비율은 20.4% (전체 264만여 동 중 54만여 동, 2017년 말 기준)에 불과한 실정이다(Support Center for Seismic Retrofit, 2020).

지진을 원천적으로 예방할 수 없다는 전제하에 건물의 내진 성능을 확보하는 것이 가장 효과적인 재해 경감 방법임에 틀림없으며(Zhai et al., 2019), 우리나라는 세금경감과 더불어 용적률 완화와 같은 건축행위의 규제완화를 병행하고 있다. 국내의 민간건축물 대상 내진보강 지원제도는 Table 1과 같다. 그러나 이와 같은 인센티브형 지원제도의 경우 건축주에 실질적인 혜택이 없어 실효성이 부족한 것으로 판단된다. 현행 지진재해대책법은 내진보강 의무가 없는 민간 건물의 내진보강을 권장하기 위해 지방세 감면 지원 등을 규정하고 있으나, 2019년 10월 기준 지방세 감면실적은 123건에 그쳤다(Newsworker, 2019).

2.2 국외 지원제도

Portland Bureau of Emergency Management (2015)에 의하면 미국의 내진보강 지원제도는 금융, 정책, 기술, 정보 4가지로 분류된다. 금융 및 정책지원을 통하여 건축물의 내진성능 확보를 위한 재원마련 및 소유주의 의사결정을 유도하며, 기술지원을 통하여 보강기술의 선정과 공사 등 내진보강 프로세스의 원활한 진행을 도모한다. 또한 정보 지원을 통하여 공공의 인식개선 및 소유자의 이익을 실현할 수 있도록 지원 프로그램을 마련하고 있다(Hur et al., 2017).

Table 1. Seismic Reinforcement Support Systems for Domestic Private Buildings

Classification	Explanation	Competent Ministry
Seismic certification system	Design certification is granted to a building with seismic design confirmed. Construction certification is granted to a building with seismic design and seismic construction confirmed.	Ministry of the Interior and Safety
Exemption from local tax	Private buildings with seismic reinforcement are exempted from the acquisition tax and property tax.	Ministry of the Interior and Safety
Discount of earthquake insurance premium	A discount of the earthquake insurance premium is provided to buildings with seismic reinforcement.	Ministry of the Interior and Safety
Regulatory relief on the building coverage ratio/floor area ratio	Buildings with seismic reinforcement are granted an incentive in building coverage ratio/floor area ratio.	Ministry of Land, Infrastructure, and Transport
Improvement of real estate agent's traded building confirmation form	Seismic design and seismic capacity of a building shall be indicated in the building ledger and real estate agent's traded building confirmation form.	Ministry of Land, Infrastructure, and Transport

일본의 경우 내진진단이나 내진 개수에 요구되는 비용 부담을 경감하고, 건축물의 내진화를 촉진하기 위하여 국가나 지자체에서 다양한 지원 대책을 마련하고 있다. 지원 대책은 크게 자금보조, 세제 혜택, 대출로 구분할 수 있다. 부가적으로 내진보강 기간 동안 임대주택을 지원하고 있다.

한편 일본 국토교통성의 2011년도 주택·건축물의 내진화 촉진 정책에 대한 평가서에 의하면 민간건축물 소유자를 대상으로 한 설문조사 결과, 내진보강을 위한 소요비용의 과다, 내진성능확보가 불필요하다는 인식, 업자선택의 어려움, 공법·비용·효과 등의 적절성 판단의 어려움, 공사 중 사용제한의 5가지 요인이 내진보강을 실시하지 않는 주요 이유로 조사되었다(Hur et al., 2017).

3. 민간건축물 내진을 향상 관련 연구 결과 기반의 개선방안 분석

민간건축물의 내진을 향상방안 관련 선행 연구들을 분석하기 위하여 Table 2와 같이 관련 문헌 10편을 개선방안의 유형에 따라 분류하였으며, 각각의 자료에 대해 상세히 분석하였다. 선행연구에서 제시된 민간건축물의 내진을 향상 개선방안을 분류하고 그 빈도를 분석하였다.

선행연구에서는 비용지원, 규제완화, 세금경감, 보험료 인하, 홍보 또는 교육, 지원기구 마련, 관련 제도 마련, 정보체

계 구축 등이 민간건축물 내진을 향상방안으로 제시되었다. 각 유형별 개선방안과 관련하여 직접적 비용 지원에 대한 방안이 9건으로 가장 많았고, 그 뒤로 세금경감은 7건, 규제완화, 보험료 인하는 각 5건, 관련 제도 마련은 4건, 지원기구 개설, 홍보 및 교육은 각 2건, 정보체계구축은 1건의 순으로 나타났다.

유형은 크게 ① 금융지원, ② 기술·행정지원, ③ 규제완화, ④ 내진 보강 공사 중 임대주택 지원으로 분류된다. 세부유형은 Table 3과 같이 분류할 수 있다.

금융지원은 내진보강 비용지원, 세금경감, 지진보험료 인하, 대출지원, 내진진단 비용지원으로 분류된다. 내진보강 비용지원은 내진보강에 소요되는 비용의 직접적인 지원을 의미한다. 세금경감은 지방세의 감면을 의미하고, 지진보험료 인하는 내진설계 및 시공된 건축물에 한하여 지진보험료를 인하해 주는 것을 의미한다. 대출지원은 내진보강에 드는 비용을 저금리 대출해주는 것을 의미하고, 내진진단 비용지원은 건축 구조물이 지진에 견디는 능력이 있는지를 진단하는데 필요한 비용의 직접적인 지원을 의미한다.

규제완화는 건폐율 완화, 용적률 완화, 건축임지 규제완화로 분류된다.

기술·행정지원은 대상 건축물에 대한 적합한 내진보강 방법 소개, 내진보강업체 소개, 예상 소요기간 및 비용 산출, 국가 또는 지자체 지원제도에 대한 안내 및 행정절차에 대한 도움으로 분류된다.

Table 2. Measures to Improve the Seismic Resistance Rate of Private Buildings Suggested in Previous Studies

Classification	Yoon (2012)	Choi et al. (2016)	Hur et al. (2017)	Cho and Kim (2017)	Choi (2017)	Nam et al. (2017)	Related Government Ministries of Korea (2018)	Kim and Bae (2018)	MOIS (2018)	Heo (2018)
Financial support	1		1		1	1	2	1	1	1
Regulatory relief					1	1	1		1	1
Tax relief	1		1		1	1	1		1	1
Decreasing insurance premium	1		1		1				1	1
Promotion and education			1					1		
Installation Support Organization							1	1		
Related system preparation and improvement		1		1				1		
Building information systems				1						

Table 3. National/International Support Systems and Improvement Plans Based on Previous Studies

Classification	Specifics
Financial support	Support for seismic reinforcement cost
	Tax relief
	Reduction of earthquake insurance premium
	Loan support
	Support for seismic capacity evaluation cost
Technical/administrative support	Introduction of adequate seismic reinforcement techniques by building type
	Introduction of seismic reinforcement company
	Calculation of cost estimate and schedule
	Guideline on the central and local governments' support systems and administrative procedures
Regulatory relief	Building coverage ratio
	Floor area ratio
	Construction location
Support for rental houses under construction with seismic reinforcement	Support for cost of rental houses under construction with seismic reinforcement
	Support for space of rental houses under construction with seismic reinforcement

마지막으로 내진보강 공사 중 임대주택 지원은 내진보강 공사 중 임대주택 비용 지원, 내진보강 공사 중 임대주택 공간 지원으로 구분될 수 있다.

4. 설문조사를 통한 지원제도의 선호도 및 만족도 조사

4.1 설문조사 개요

민간건축물의 내진을 향상방안을 모색하기 위해 민간건축물 소유자, 관련 전문가 등의 의견을 수집하고자 설문조사를 실시하였다. 설문문항은 기본 인적사항 12문항, 본설문 18문항으로 구성하였다. Table 4와 같이 참여인원은 민간건축물 소유자 37명, 내진설계 및 보강업 종사자 7명이며 설문은 2019년 10월~11월 2달간 진행되었다.

내진설계 및 보강업 종사자에 대한 정보는 Table 5와 같다. 7명의 내진설계 및 보강업 종사자(전문가)는 모두 5년 이상의 경력을 보유하고 있으며 10~20년, 20년 이상의 경력자는 각 43%로 나타났다. 최종학력은 대학졸업이 43%, 석사졸업이 57%로 조사되었으며 국가기술자격 보유현황은 57%가 관련분야 기사자격증을 보유하고 있으며 14%는 기술사로 조사되었다.

Table 4. Summary of Survey for Local Residents

Classification	Content
# of participation	Total 37 people
Region	Gyeongsangbuk-do 11 (30%)
	Daegu 26 (70%)

Table 5. Summary of Survey for Experts

Classification	Content				
# of participation	Total 7 people				
Career (year)	~1	1~5	5~10	10~20	20~
	-	-	14%	43%	43%
Educational background	College		Master	Doctor	
	43%		57%	-	
License	Engineer		Professional Engineer	etc.	
	57%		14%	29%	

4.2 민간건축물 소유자 및 거주자 대상 지원제도의 선호도 및 필요성 조사결과

지진의 위험성에 대한 인식 조사 결과 보통으로 생각하는 경우가 46% (17명)로 제일 높았으며 매우위험 16% (6명), 위험 27% (10명), 안전 11% (4명)로 나타나 민간건축물 소유자의 절반가량은 여전히 지진의 위험성을 크게 인식하지 않는 것으로 나타났다. 민간건축물의 내진보강 필요성에 대해서는 필요이상인 전체 65% (24명)로 조사되었으며, 지진의 위험성이 보통이나 안전으로 응답하였더라도 민간건축물의 내진보강이 필요하다고 응답하는 비율이 높은 것으로 나타났다.

내진설계 의무대상 건축물 범위에 대해서는 76% (28명)의 설문응답자가 알지 못하고 있는 것으로 조사되었으며 “지진안전 시설물 인증제”, “내진보강지원센터”와 같은 민

간건축물 내진보강 관련 제도 등에 대해 각각 80% (32명), 95% (35명)가 전혀 알지 못하는 것으로 나타났다.

다음은 금융지원, 기술행정 지원, 규제완화, 내진보강 중 임대주택 지원 등 4가지 지원제도의 필요성에 대한 조사결과이다. 금융지원과 기술행정 지원의 경우 높은 이상의 비율이 각각 68% (25명), 70% (26명)으로 높은 비율을 보였으나, 규제완화의 경우 그 비율이 27% (10명)로 비교적 필요성이 낮다고 응답하였다. 임대주택 지원의 경우 높은 이상의 비율이 59% (22명)로 나타나 필요성이 높다고 응답하였다(Fig. 1).

내진보강 비용지원의 경우 높은 이상의 비율이 76% (28명)로 가장 필요성이 높다고 평가되었으며, 대출지원과 내진 진단 비용지원이 68% (25명), 세급경감이 61% (30명), 지진 보험료 인하 32% (12명) 순으로 나타났다. 조사결과는 직접적인 비용지원 항목이 간접적인 비용지원 항목에 비해 필요성이 월등히 높게 평가된 것을 보여준다(Fig. 2).

기술·행정 지원 세부항목 중 내진보강 업체소개, 예상 소요기간 및 비용산출과 제도 및 절차에 대한 도움이 68% (25명)로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 그 다음은 적합한

내진보강방법 소개(59%, 22명) 순으로 나타났다. 조사결과 기술·행정 지원 세부항목의 필요성에 대한 민간건축물 소유자의 높은 평가결과를 보여주고 있으며, 세부항목 간의 필요성 높은 비율이 큰 차이가 없다는 것을 보여준다(Fig. 3).

규제완화 세부항목(Fig. 4)은 용적률 완화 51% (19명), 건축입지 규제완화 46% (17명), 건폐율 완화 32% (12명) 순으로 나타났다. 조사결과는 규제완화 세부항목의 필요성에 대한 민간건축물 소유자의 평가결과가 앞서 언급한 금융지원 및 기술·행정지원에 비해 낮게 평가되었음을 보여준다.

민간건축물 소유자들은 내진보강 공사 중 임대주택을 지원해 주는 방안의 필요성을 높게 평가하였다. 임대주택을 지원해주는 방안 중 비용을 지원해 주는 방안은 73% (27명), 지정된 임대주택을 제공해주는 방안은 68% (25명)가 필요성이 높다고 응답하였다. 조사결과 임대주택을 지원해 주는 방안이 현재 지원제도 중 하나인 규제완화보다 그 선호도 및 필요성이 높게 평가되고 있음을 보여주며, 임대주택을 지원해 주는 방안을 고려해야 한다는 점을 간접적으로 보여주며 비용지원이 공간지원에 비해 선호도와 필요성이 높게 평가되었다(Fig. 5).

Fig. 1. Results of Residents' Survey on the Preference and Necessity of Seismic Reinforcement Support Systems (unit: %, N)

Fig. 2. Results of Residents' Survey on the Preference and Necessity of Financial Support (unit: %, N)

Fig. 3. Results of Residents' Survey on the Preference and Necessity of Technical/Administrative Support (unit: %, N)

Fig. 4. Results of Residents' Survey on the Preference and Necessity of Regulatory Relief (unit: %, N)

Fig. 5. Results of Residents' Survey on the Preference and Necessity of Support for Rental Houses Under Construction with Seismic Reinforcement (unit: %, N)

4.3 지원제도에 대한 요구정도 조사결과

4.3.1 현재 시행 중인 인센티브형 지원제도에 대한 조사결과 민간건축물 소유자를 대상으로 한 조사결과, 신규건축물

의 내진보강 시 보험료 할인혜택으로 30~40%를 요구하는 비율이 30% (11명), 40~50%를 요구하는 비율은 24% (9명), 50%이상을 요구하는 비율은 27% (10명)로 나타났다. 즉 현재 신규건축물을 내진보강 할 시 보험료의 30%를 할인

받을 수 있지만 응답자의 81% (30명)가 30% 이상을 요구하는 것으로 나타났다. 반면 전문가를 대상으로 한 조사결과, 신규건축물의 내진보강 시 보험료 할인혜택 20~30%를 요구하는 비율은 43% (3명), 50% 이상을 요구하는 비율은 29% (2명)로 나타났다(Fig. 6(a)).

기존건축물의 내진보강 시 보험료 할인혜택(현재 20% 할인)에 대해 민간건축물 소유자들의 경우, 20~30%를 요구하는 비율이 11% (4명), 30~40%를 요구하는 비율이 14% (5%), 40~50%를 요구하는 비율은 43% (16명)로 조사되었다. 50% 이상을 요구하는 비율은 30% (11명)로 나타났다. 전문가들은 기존건축물의 내진보강 시 보험료 할인혜택(현재 20% 할인)으로 20~30%를 요구하는 비율이 43% (3명), 50% 이상을 요구하는 비율은 43% (3명)로 나타났다(Fig. 6(b)).

민간건축물 소유자들은 내진보강 평가비용 지원(현재 60% 지원)으로 60~80%를 요구하는 비율이 51% (19명), 80~100%를 요구하는 비율은 14% (5명)로 조사되었다. 반면 전문가들은 내진보강 평가비용 지원(현재 60% 지원)으로 60~80%를 요구하는 비율이 14% (1명), 80~100%를 요구하는 비율은 57% (4명)로 조사되었다(Fig. 6(c)).

인증수수료 비용 지원(현재 30% 지원)의 경우 민간건축물 소유자들은 40~60%를 요구하는 비율이 30% (11명), 60~80%를 요구하는 비율은 43% (16명)로 조사되었으며, 80% 이상을 요구하는 비율은 22% (8명)로 나타났다. 전문가들은 40~60%, 60~80%를 요구하는 비율이 각각 14% (1명)로 조사되었으며, 80% 이상을 요구하는 비율은 57% (4명)로 나타났다(Fig. 6(d)).

민간건축물 소유자와 전문가들의 응답을 종합적으로 고려해볼 때, 현재 시행중인 인센티브형 지원제도의 확대 적용은 민간건축물 소유자의 적극적인 의사결정에 큰 영향을 주지 못할 것으로 판단된다. 또한 현 지원제도만으로는 민간건축물 내진을 향상하기 어렵다는 판단하에 더 많은 혜택을 부여해야 한다는 의미에서 전문가들은 높은 요구비용을 선택한 것으로 판단된다.

4.3.2 추가 지원제도에 대한 조사결과

내진보강에 필요한 비용을 지원해 주는 방안에 대해 민간건축물 소유자를 대상으로 조사한 결과, 내진보강 비용의 직접적인 지원은 전체 비용의 40~50%를 요구하는 비율이 41% (15명)로 가장 높게 나타났고 50% 이상을 요구하는 비율은 27% (10명)로 조사되었다. 전문가들의 경우 민간건축물 소유자에 비해 요구정도가 더 높게 조사되었다. 조사결과 내진보강 비용의 직접적인 지원 비율로 50% 이상을 요구하는 비율은 72% (5명)로 조사되었다(Fig. 6(e)).

민간건축물 소유자의 43% (16명)가 내진보강 비용의 대출지원 비율로 30~40%를 요구하였고, 40~50%를 요구하는 비율이 27% (10명)로 나타났다. 반면 전문가 대상 조사에서는 공사비 대출의 적정 범위로 40~50%의 비율이 57% (4명)

로 가장 높게 조사되었다(Fig. 6(f)).

다음은 내진보강 시 임대주택의 임대 비용 또는 지원받는 공간(면적) 범위에 대한 조사결과이다. 조사결과 임대주택의 임대료를 지원할 경우 60~80%의 비용을 지원받는 것을 민간건축물 소유자 중 49% (18명)가 요구하는 것으로 나타났다. 40~60%를 선택한 비율은 27% (10명), 80~100%를 선택한 비율은 14% (5명)로 조사되었다. 반면 전문가 중 43% (3명)가 80~100%의 비용을 지원해야 한다고 응답하였다(Fig. 6(g)).

임대주택의 공간(면적)에 대해서는 49% (18명)의 민간건축물 소유자가 현재 본인의 주거면적의 60~80% 정도의 면적을 요구하는 것으로 조사되었다. 40~60%를 선택한 비율은 30% (11명), 80~100%를 선택한 비율은 16% (6명)로 나타났다. 반면 43% (3명)의 전문가가 주거면적의 80~100% 정도의 면적을 요구하는 것으로 조사되었다. 60~80%를 선택한 비율은 29% (2명)로 나타났다(Fig. 6(h)).

4.4 기타의견

설문조사 내용과 별개로 기타의견 사항을 수집하였으며 그 내용은 다음과 같다.

- “건물주의 입장에서 비용지원제도는 100% 지원을 희망함. 상가를 가진 건물주는 세입자를 내보내는데 대한 지원이 없으면 내진보강은 어려운 실정”
- “민간을 대상으로 한 내진보강의 홍보가 매우 부족, 노후 주택에 거주하는 분들의 경우 리모델링 공사 시에 내진보강을 같이 하고자 하는 경우가 있기 때문에 관공서에서 혜택소개와 업체 소개 등을 적극적으로 할 필요가 있음”
- “재정 및 세금감면 등의 혜택을 줄 것이라면 기존 건축물에 집중하는 것이 중요하다고 판단”
- “현재 시설물 인증 시 내진성능평가 비용의 60%를 국비로 지원하는데 관할 시군구의 담당자가 이 내용을 잘못 인지하고 동사무소나 노인정 등을 이 60%의 비용으로 내진성능평가를 요구하는 경우도 있음. 담당자의 교육이 필요한 실정”

5. 민간건축물 내진을 향상방안 제안

선행연구와 국내외 지원제도 현황을 고찰한 결과, 민간건축물의 내진을 향상방안은 크게 금융지원, 기술행정지원, 규제완화, 임대주택 지원으로 구분할 수 있다.

주민들은 기술행정지원을 가장 선호하는 것으로 조사되었으며, 금융지원, 임대주택 지원, 규제완화 순으로 나타났다. 전문가들은 민간건축물 소유자 및 거주자들에 비해 현재 시행되고 있는 세금경감, 지진보험료 인하, 내진진단 비용지원에 대해 추가적인 요구정도가 높으며, 지원의 폭을 확대하고 직접적인 비용을 지원해야 실제 민간건축물의 내진을

(a) Insurance discounts for new buildings with seismic reinforcement

(b) Insurance discounts for existing buildings with seismic reinforcement

(c) Financial support for seismic capability evaluation cost

(d) Financial cost for certification fee

(e) Financial support for seismic reinforcement construction cost

(f) Loan support for seismic reinforcement construction cost

(g) Financial support for rental fees of rental houses

(h) Spatial (area) support for rental houses

Fig. 6. Results of Survey on the Need for Support Systems (Residents vs Experts) (Unit: %, N)

향상을 유도할 수 있을 것으로 응답하였다. 이러한 점은 현재 주민들을 직접 대면하는 기업체 입장에서 내진보강의 활성화를 위해서는 경제적인 문제의 해결이 매우 중요하다는 인식을 보여준다.

금융지원은 주민과 전문가 대상 설문조사 결과 모두에서 높은 비율로 선호되고 또 필요하다고 조사되었으나, Lee (2018)에 따르면 민간건축물의 내진보강 공사비의 50%를 보조하는 경우 연평균 1조 8,305억 원의 추가재정이 소요될 것으로 예상되고 있어 비용효과적인 내진보강대책과 재원 조달방안에 대한 검토가 필요하다. 비용효과적인 대책마련과 관련하여 내진설계 기법개발과 다양한 내진전략에 대한 비용 효율성 평가와 같은 연구(예. Wei et al., 2016; Ferreira et al., 2017; Jaimes and Niño, 2017; Mwafy and Elkholy, 2017; Rizzian et al., 2017)가 활발히 진행되고 있다. 또한 취약한 건물을 식별하거나(예. Albayrak et al., 2015; Vona et al., 2018; Özbay et al., 2020) 가치비용과 중요도를 고려(예. Talebiyan and Mahsuli, 2018; Nanda et al., 2019; D'Alpaos and Valluzzi, 2020; Tung et al., 2020), 지진의 2차적인 피해를 분석하여 우선적으로 내진성능을 확보해야 하는 건물을 식별하는 연구(예. Hirokawa and Osaragi, 2016; Francini et al., 2018; Artese and Achilli, 2019) 또한 향후 내진을 향상 방안을 위해 고려해 볼 수 있다.

기술행정지원 방안 중 적합한 내진보강방법 소개, 내진보강업체 소개 등이 선호도와 필요성이 높은 것으로 조사되었으며, 현재 정부에서 시행중인 '지진안전 시설물 인증제(시행기관: 행정안전부, 인증기관: 한국시설안전공단)'에 관한 지원제도를 지자체에 적극 홍보하여 기술적인 지원뿐만 아니라 민간건축물의 내진을 향상을 위한 행정적, 재정적 지원을 할 필요가 있다. 이와 더불어 지자체에서 지원제도와 관련한 기관 및 단체를 적극적으로 설립·운영할 필요가 있다고 판단된다. 이러한 내진보강에 대한 기술 지원 기관의 구축 목적은 민간건축물의 내진성능을 보다 쉽게 확보하고 향상시킬 수 있는 방안으로 볼 수 있으며, 내진보강 전문기술의 민간건축물에 대한 접근성과 내진시스템의 도입을 확대에 대한 효율성을 확보하는데 있다.

기타의견을 종합해 볼 때 지원제도를 개선·강화할 시 우선적으로 기존 건축물에 대한 혜택을 중심으로 고려할 필요가 있으며, 임대인의 공사 중 사용제한에 대한 보상도 필요할 것이다. 또한 시군구의 담당자에 대한 교육과 더불어 지역주민을 대상으로 지원제도에 대한 적극적인 홍보가 필요하다.

6. 결 론

본 연구는 민간건축물의 내진을 향상방안을 제시하기 위하여 국내외 관련 지원제도 현황과 국내 내진성능 확보 현황을 조사하였다. 또한 내진을 향상 관련 선행연구를 고찰

하고 이를 바탕으로 전문가 및 민간건축물 소유자 및 거주자 대상 설문조사를 실시하였으며 만족도 및 선호도 분석 결과를 바탕으로 민간건축물 내진을 향상방안을 제안하였다. 그러나 본 연구는 주로 내진보강 사업체에 종사하고 있는 전문가들을 대상으로 설문조사를 실시하였기 때문에 다양한 관점에서의 의견을 취합하는데 한계가 있다. 또한 민간건축물 소유자 및 거주자 대상 설문조사 시 주거 또는 소유하고 있는 건축물의 노후도, 구조적 문제여부, 건물 소유 여부, 재산정도 등에 따라 지원제도에 대한 만족도와 선호도가 상이할 수 있다고 판단된다. 본 연구는 기초적인 조사 및 연구이기 때문에 응답자의 특성을 고려하기 위한 교차분석 등은 연구기획단계에서 배제되었다. 그러나 이러한 한계는 추가 조사를 통해 보완할 필요가 있으며, 지원제도에 관한 문제는 사회적 합의도출이 중요하므로 지속적인 정책연구가 필요하다고 판단된다. 지진 발생의 위험 속에서 내진정책에 대한 요구가 커지고 있지만 주민과 전문가를 대상으로 의견을 수렴하는 연구가 전무하다는 점에서 이 연구는 민간건축물의 내진을 향상방안 도출에 대한 시작점으로 의의가 있다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: No. 2018R1D1A1B07050901). 본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: No.2015R1A5A1037548).

References

- Albayrak, U., Canbaz, M., and Albayrak, G. (2015). A rapid seismic risk assessment method for existing building stock in urban areas. *Procedia Engineering*, Vol. 118, pp. 1242-1249.
- Artese, S., and Achilli, V. (2019). A GIS tool for the management of seismic emergencies in historical centers: How to choose the optimal routes for civil protection interventions. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, Vol. XLII-2/W11, pp. 99-106. doi:10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-99-2019
- Cho, Y.J., and Kim, S.S. (2017). Application status and improvement direction of seismic design for houses in Korea. *auri brief*, Architecture & Urban Research Institute, No. 164, pp. 1-16.
- Choi, M.S. (2017). *Policy direction for seismic reinforcement of existing buildings*. Construction Issue Focus 2017,

- Construction & Economy Research Institute of Korea. Retrieved from <http://www.cerik.re.kr/report/issue/detail/2002>
- Choi, Y.J., Kim, S.P., and Hong, S.J. (2016). *Let's make safe area from earthquake*. CEO Briefing, No. 482, Daegu Gyeongbuk Development Institute. Retrieved from <http://www.dgi.re.kr/CEO/Detail?seq=8285&page=30&pagesize=5>
- D'Alpaos, C., and Valluzzi, M.R. (2020). Protection of cultural heritage buildings and artistic assets from seismic hazard: A hierarchical approach. *Sustainability*, Vol. 12, No. 4, 1608. doi:10.3390/su12041608
- Ferreira, T.M., Maio, R., and Vicente, R. (2017). Analysis of the impact of large scale seismic retrofitting strategies through the application of a vulnerability-based approach on traditional masonry buildings. *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, Vol. 16, No. 2, pp. 329-348.
- Francini, M., Artese, S., Gaudio, S., Palermo, A., and Viapiana, M.F. (2018). To support urban emergency planning: A GIS instrument for the choice of optimal routes based on seismic hazards. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 31, pp. 121-134.
- Heo, D. (2018). *Evaluation of earthquake-induced facility damages and reduction method*. Master's thesis, Inje University.
- Hirokawa, N., and Osaragi, T. (2016). Earthquake disaster simulation system: Integration of models for building collapse, road blockage, and fire spread. *Journal of Disaster Research*, Vol. 11, No. 2, pp. 175-187.
- Hur, J.H., Kim, H.K., and Shin, M.J. (2017). Improvement plan of seismic retrofitting support system for establishing earthquake disaster prevention policy. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 18, No. 7, pp. 611-617.
- Jaimes, M.A., and Niño, M. (2017). Cost-benefit analysis to assess seismic mitigation options in Mexican public school buildings. *Bulletin of Earthquake Engineering*, Vol. 15, No. 9, pp. 3919-3942.
- Kim, Y.S., and Bae, J.H. (2018). *Policy tasks for seismic reinforcement of non-seismic private buildings*. National Assembly Research Service.
- Lee, M.Y. (2018). Analysis of cost required when subsidy for seismic reinforcement of private buildings. *NABO Cost Estimates and Tax Issues*, National Assembly Budget Office, No. 2. pp. 39-42.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2018). *Establishment of national seismic design and seismic reinforcement master plan*.
- Mwafy, A., and Elkholy, S. (2017). Performance assessment and prioritization of mitigation approaches for pre-seismic code structures. *Advances in Structural Engineering*, Vol. 20, No. 6, pp. 917-939.
- Nam, J.H., et al. (2017). *Earthquake prevention measure and policy improvement in Gyeonggi-Do*. Gyeonggi Research Institute.
- Nanda, R.P., Paul, N.K., and Chanu, N.M. (2019). Seismic loss estimation tool as rapid survey for prioritizing buildings for disaster preparedness: Case study to hospital buildings. *Natural Hazards*, Vol. 95, No. 3, pp. 769-781.
- Newsworker. *Rep. Chang-Hyun Shin, No. 1 earthquake in Gyeongsangbukdo, second in earthquake resistance rate* (October 1, 2019). Retrieved October 10, 2019, from <http://www.newsworker.co.kr/news/articleView.html?idxno=44429>
- Özbay, A.E.Ö., Karapınar, I.S., and Ünen, H.C. (2020). Visualization of seismic vulnerability of buildings with the use of a mobile data transmission and an automated GIS-based tool. *Structures*, Vol. 24, pp. 50-58.
- Portland Bureau of Emergency Management (PBEM). (2015). *Unreinforced masonry (URM) seismic retrofit project: Seismic retrofit support committee report*.
- Related Government Ministries of Korea. (2018). *Earthquake disaster prevention improvement* (May 25, 2018, Press Release).
- Rizzian, L., Léger, N., and Marchi, M. (2017). Multiobjective sizing optimization of seismic-isolated reinforced concrete structures. *Procedia Engineering*, Vol. 199, pp. 372-377.
- Support Center for Seismic Retrofit. (2020). *Introduction*. Retrieved August 20, 2020 from <http://scsr.kistec.or.kr/support/introduction.do>
- Talebiyan, H., and Mahsuli, M. (2018). Risk-based prioritization of a building portfolio for retrofit. *Journal of Structural Engineering*, Vol. 144, No. 1, 04017181. doi:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001927
- Tung, D., Lubell, A., and Newfield, G. (2020). Prioritization of seismic retrofit using scoring system. *Proceedings of the 2020 New Zealand Society for Earthquake Engineering (NZSEE) 2020 Annual Conference*, Paper 79. Retrieved from <https://repo.nzsee.org.nz/handle/nzsee/1716>

- Vona, M., Manganelli, B., Tataranna, S., and Anelli, A. (2018). An optimized procedure to estimate the economic seismic losses of existing reinforced concrete buildings due to seismic damage. *Buildings*, Vol. 8, No. 10, 144. doi:10.3390/buildings8100144
- Wei, H.H., Shohet, I.M., Skibniewski, M.J., Shapira, S., and Yao, X. (2016). Assessing the lifecycle sustainability costs and benefits of seismic mitigation designs for buildings. *Journal of Architectural Engineering*, Vol. 22, No. 1, 04015011. doi:10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000188
- Yoon, Y.S. (2012). *Policy measures to activate apartment remodeling* (September 18, 2012). *Housingherald*. Retrieved December 15, 2019, from <http://www.housingherald.co.kr/news/articleView.html?idxno=587>

- Zhai, Y., Lee, Y.H., Lee, J.S., and Hong, W.H. (2019). A Study on the Development Direction of Earthquake Disaster Prevention Policy through Comparison of Earthquake Cases and Seismic Law between South Korea and China. *Proceedings of the Daegu-Gyeongbuk AIK-RA Congress*.

Received	May 22, 2020
Revised	May 25, 2020
Accepted	October 23, 2020