

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

국내 학교건축물의 지진손실 평가를 위한 한국형 대체비용 및 복구기간 산정모델 개발

Development of an Seismic Loss Prediction Model to Evaluate Disaster Resilience of Domestic School Buildings

○황 예 원* 장 학 종** 김 준 희***
Hwang, Yewon Chang, HakJong Kim, JunHee

키워드 : 학교건축물, 재난복원력, 지진손실, 공사비, 공사기간, Hazus

Keywords : School Building, Disaster Resilience, Seismic Loss, Construction Cost, Construction Time, Hazus

2017년 11월 15일에 발생한 포항지진은 국내 두 번째로 큰 지진 중 하나였고, 현재까지 가장 큰 피해를 입은 지진 중 하나이다. 행정안전부 발간 포항지진 백서에 따르면, 이 지진으로 공공시설 중 학교건축물이 가장 큰 피해를 입었으며, 그 비율은 48.14%에 달한다. 학교건축물은 대피 시설로 지정되어 있어 지진 발생 시 빠른 대응과 복구가 필요하다. 따라서 국내 학교건축물의 지진 손실을 정확히 예측하고 재난 복원력을 평가하는 연구가 필요하다.

본 연구에서는 경제적인 피해를 정량화하여 한국 학교건축물의 Seismic Resilience를 평가하는 모델을 제안했다. 이 모델은 Hazus 방법론의 미국 기준이 아닌 한국의 학교건축물 Replacement Cost와 Recovery Time을 고려하여 Seismic Loss를 정확히 산정할 수 있다.

본 연구에서는 Building Replacement Cost를 건축물의 총 공사비로 정의하여 한국의 조달청에서 제공하는 2015년부터 2021년 사이에 착공된 개축·증축은 제외한 일반 초·중·고등학교의 총 공사비를 분석하여 구성요소별 Replacement Cost를 도출하였다. 총 공사비에서 구조재와 변위민감 비구조재, 가속도민감 비구조재 공사비가 차지하는 비율과 금액을 도출하기 위해 세부공종별 공사비에서 각 항목들을 ASCE 41-17, ASCE 41-23, FEMA E-74에 따라 구조재, 변위민감 비구조재, 가속도민감 비구조재 공사비로 분류하였다. 분류한 각각의 학교의 구조재, 변위민감

비구조재, 가속도민감 비구조재 공사비를 연면적에 따른 값으로 산포도를 나타내고 회귀분석을 통해 Regression Curve와 수식을 도출하였다.

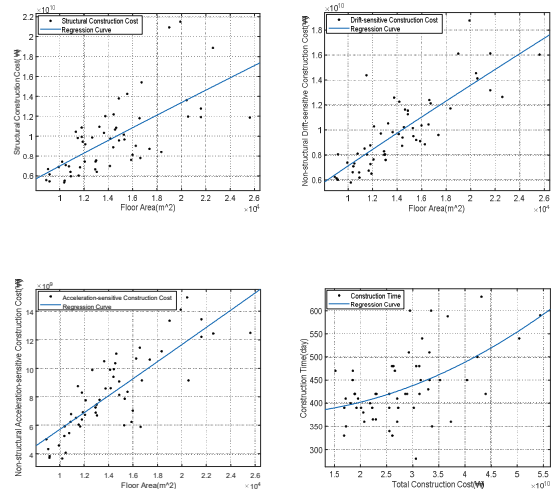


그림 1 구조재, 비구조재 공사비, 공사기간 Regression Curve

국내 학교건축물 실정에 맞는 parameter들을 적용하여 Hazus의 지진 손실 산정 방법론을 참고하여 Seismic Loss를 산정하였다. 지진 강도가 증가함에 따라 총 손실 중 Time-dependent Loss의 비율이 증가하는 경향이 있으며 이는 높은 지진 강도에서 구조재의 손상이 증가함에 따라 회복 시간을 증가시키기 때문인 것으로 생각된다. 또한 제안한 모델과 Hazus 방법론에 따른 손실을 비교하자면 Hazus에서는 Parameter의 Default값을 제시할 때 건축물의 구조형식 등은 고려하지 않고 용도별로만 제공하나 본 연구의 한국형 Parameter는 구조형식을 고려하였기 때문에 차이가 발생한다. 정량화된 손실이 높게 산정될 수록 지진으로 인한 피해가 크다는 의미이므로 Seismic Resilience는 상대적으로 낮다고 평가할 수 있다.

* 연세대학교 대학원 석사과정

** 연세대학교 건축공학과 박사후연구원

*** 연세대학교 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architecture and Architectural Engineering, Yonsei University, junhkim@yonsei.ac.kr)

이 연구는 2024년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단(NRF-2021R1A2C2007064)의 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

과제번호: NRF-2021R1A2C2007064