

ARTICLE

재난 대응을 위한 문화재 건축물의 안전 관리에 대한 고찰

최동호*

A Study on the Safety Management of Cultural Heritage Buildings through Disaster Response

Choi, Dongho*

요 지

본 논문에서는 지구 온난화에 의한 의한 기후 변화로 발생하는 재난에 대응하기 위한 문화재 건축물을 포함한 건축물의 안전 관리에 대하여 관련 기술의 필요성, 개발 방향에 대한 기초적 자료를 제시하고자 하였다. 기본적으로 화재, 홍수, 폭염 등 재난 시나리오에서 발생하는 문화재 건축물의 영향 등을 예측하고 이에 대응할 수 있는 관련 기술에 대한 내용과 이에 필요한 관련 제도의 정비 등에 대한 필요성을 중심으로 고찰하고자 하였다.

핵심용어: 기후 변화, 기후 대응, 문화재 건축물, 안전 관리, 복합 재난

Abstract

In this paper, we intended to present basic data on the safety management of buildings, including cultural properties, for responding to disasters caused by climate change caused by global warming. Basically, it was intended to predict the impact of cultural heritage buildings in disaster scenarios such as fires, floods, heat waves, etc. and consider the need for related technologies and necessary maintenance of related systems.

Keywords: Climate change, Cultural response, Cultural heritage buildings, Safety management, Complex disaster

* 정회원, 한국화재보험협회부설 방재시험연구원 수석연구위원(E-mail: cdh1118@hanmail.net)
Member, Chief Researcher, Fire Insurers Laboratories of Korea

Received | August 10, 2021 Revised | August 14, 2021 Accepted | August 25, 2021



1. 서론

현재 전 세계적으로 기후변화로 인한 폭염, 화재, 풍수해, 지진 등의 발생빈도나 규모가 증가하고 있으며, 대부분의 과학자들이 이를 지구온난화에 기인한 것으로 보고 있다. 우리나라도 경주·포항 지진, 강원 산불, 폭염 일수 증가 등 과거와는 형태나 규모가 다른 재난 및 유사 상황의 발생이 빈번해지고 있는데 이러한 재난의 경우 발생시 도시 기반에 영향을 미쳐 복합재난으로 확대되는 경우도 증가하는 실정이다. 현재 국내 도시 대부분에는 20년 이상 경과한 건축물·시설물이 증가하는 추세로 재난 발생시 대부분의 피해가 이러한 건축 및 시설물에 집중될 가능성이 크며, 이에 포함되는 문화재 건축물의 피해도 상당하리라 예상하는 것이 타당하다.



Forest fires of Australia (2020)



Floods of Europe (2021)



Heat wave in the United States (2021)



Tsunami of Japan (2011)

Fig. 1. World disaster cases (Australia, Europe, United States, Japan)

국내의 경우 2016년 9월 경주에서 규모 5.8의 지진이 발생하여 최종 종료시까지 규모 4.5의 여진을 포함하여 약 600여 회의 여진이 발생하여 부상자 23명, 약 92억 8,400만원의 인명 및 재산 피해가 발생하였으며, 2017년 11월 포항에서 규모 5.4의 지진이 발생하여 민간시설 총 3만 1,000개소(주택 2만 8,811세대 중 375세대 전파, 1,055세대 반파)에 피해가 발생하였다. 화재의 경우도 매년 4만건 이상 발생하였으며, 전체 화재의 60% 이상이 건축물 및 유관 시설에서 발생하여 인명 및 재산 피해의 80% 이상을 차지하고 있다.

또한 이외에도 여름철 폭염 일수 증가, 태풍 발생 빈도 및 강도 증가, 겨울철 한파 등 기후변화의 다양성도 증가하고 있다.

이에 본 논문에서는 기후 변화로 발생하는 재난에 대응하기 위한 문화재 건축물을 포함한 건축물의 안전관리에 대하여 고찰하고 이를 통한 관련 기술의 필요성, 개발 방향에 대한 기초적 자료를 제시하자 하였다.

2. 기후 대응을 위한 건축물 안전관리

2.1 위험 평가의 필요성

현재 국내에서는 20년 이상 경과한 건축물·시설물이 증가하는 추세이며, 여기에는 문화재 건축물도 포함되어 있으므로 도시 전체가 영향을 받는 복합재난 발생 시 대부분의 피해는 이러한 건축물 및 시설물에 집중될 가능성이 크고 문화재 건축물의 경우 그 영향이 더욱 심각할 것으로 판단된다.

재난상황에 대비하여 대부분 건축물에서 운용되는 방재시스템은 건축물의 단순 관리시스템으로 적용되고 있어 도시 규모의 복합재난에 효과적으로 대응하고 재난관리를 수행하는데 한계가 있으므로 이에 대응하기 위해서는 재난종류별 사전위험성평가를 기반으로 하는 위험예측시스템과 이를 적극적으로 활용하기 응용분야에 대한 기술개발이 필요하다.

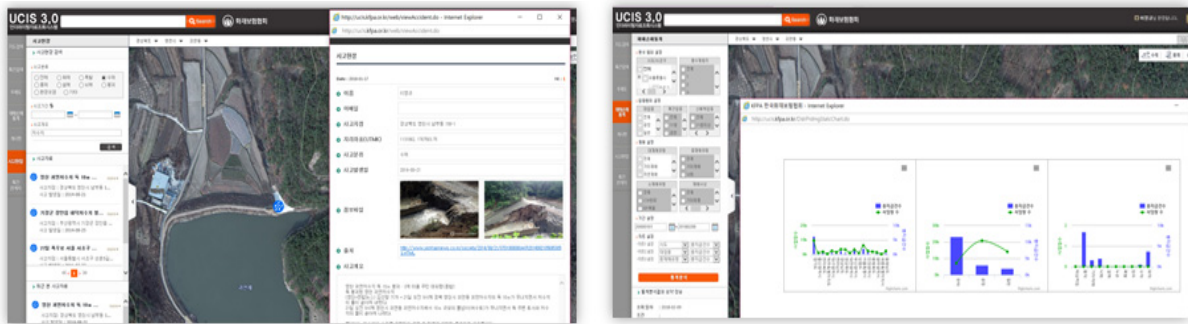


Fig. 2. Basic concept of study (Implementation of Disaster Risk DB of FILK)

미국, 영국, 일본 등 해외 주요 국가에서는 정부기관 주도로 일원화된 통합재난프로그램을 추진 중이며, 민간과의 긴밀한 협력을 바탕으로 위험예측, 대응체계 구축 등에 노력하고 있다. 이와 더불어 Enterprise GIS, 통합 GIS 등 국가지리정보 서비스 기반의 실시간 재난정보, 과거 재난기록 표시 기술 등을 재난상황 파악에 활용하고 있으며, 이외에도 지진에 대한 4단계 성능설계기법의 적용, 화재에 대한 성능위주 설계지침을 제도화하여 설계단계에서부터 정량화된 화재안전 방안을 적용하는 등의 기술이 이미 정립 단계에 이르렀다.

해외 국가중 특히 미국의 경우 위험요소별 피해시나리오, 신종재난대비 및 대책, 방재자원제공, 구호시설, 응급구호 서비스 등 여러 분야에서 연구가 완성단계로 진행되고 있으며, 이와 더불어 안전관련 시장도 스마트빌딩 등 건축시장과 더불어 그 규모가 크게 성장하고 있다.

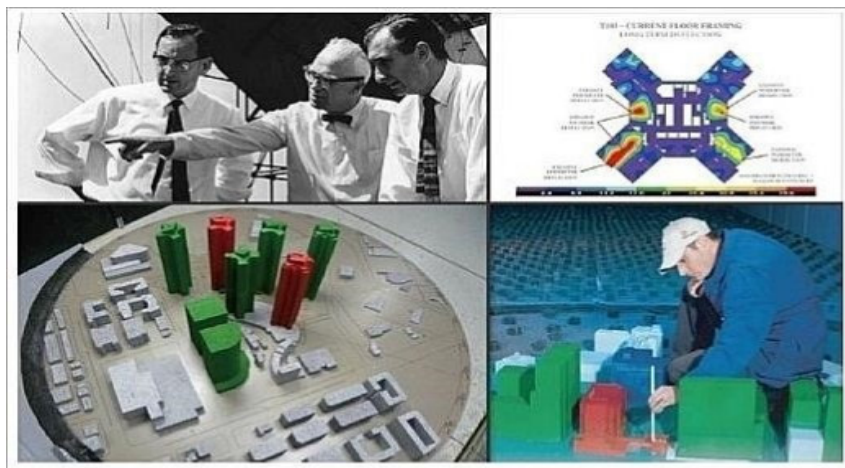


Fig. 3. Basic concept of study (Overseas disaster risk study)

위와 같은 해외 기술현황에 비하여 우리나라는 화재, 지진, 산불 등 개별적인 재난 대응에 집중되어 두 가지 이상의 복합 재난이 도시에서 발생하는 상황에 대한 예측 및 모니터링 관련 기술은 부재하고 특히 대부분의 기술적용이 초고층 건축물 등 최근에 시공되는 대규모 건축물에 집중되어 도시 대부분에 분포된 기존 건축물 및 시설 등에 대한 재난 예측 및 대응 기술은 부재한 실정이다. 또한 이러한 기술개발을 뒷받침하고 지원할 수 있는 관 주도의 제도 정비 등에 대해서도 외국과 격차가 큰 실정이다.

2.2 문화재 건축물의 재난 대응 방향

기후 변화로 발생하는 재난에 대응하여 문화재 건축물을 포함한 건축물의 안전을 확보하기 위해서는 우선 화재·지진·풍수해 등 복합재난에 대한 예측, 모니터링 및 대응 기술, 도시내 기존 건축물(문화재 건축물 포함) 및 시설 등에 대한 재난 예측 및 대응 기술, 재난 상시 모니터링 및 대응에 시민참여를 확대하여 추후 복구·상시 모니터링 등에 대한 공감대를 확보할 수 있는 제도 정비 등이 필요하다.

위의 기술개발에 필요한 세부 기술로는 국내 재난 시나리오·위험단계별 DB, 재난 시나리오별 건축물·도시 위험도 평가 기술, 재난 대응 건축물·도시 피해예측 기술, 재난감지 센서 및 운영 기술, 재난 대응 건축물 안전성능 해석기술, 재난 위험관리 및 모니터링을 위한 IoT 기반 관리 기술, 관련 정보통합 및 통합 컨트롤타워 구축 기술 등이 있으며, 어느 부분에 중점을 두는가에 따라 그 기술의 중요도와 집중도가 달라질 수 있으므로 이를 문화재 건축물에 적용할 경우 세부 기술들이 이에 맞게 응용하여 선택적으로 적용하는 것을 검토하여야 한다.

기후변화에 따른 재난 대응기술은 초기 대응뿐 아니라 복구 등을 고려한 종합적 대책을 고려하여야 하므로 하드웨어적인 시스템 개발 및 구축뿐 아니라 이를 운영하고 관리할 수 있는 소프트웨어 측면도 고려하여 연구 및 기술개발이 진행되어야 하며, 당장의 피해가 발생하는 재난 외에 국민 삶의 질에 영향을 주는 폭염 및 미세먼지 분야에 대하여도 연구가 필요한 실정이다.

현재 국내에 구축되어 있는 유무선 통신기술 및 정보기술(IT)은 이미 세계적 수준으로 이를 건축물, 도시 안전 등에 응용한 복합재난관리 콘텐츠 또는 솔루션의 개발이 가능하며, 최근“초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법”제정을 비롯하여“재난 및 안전관리 기본법”등 국내에서 법률상 재난/재해 관련 조항이 강화되는 추세에 있으므로 재난 예방과 대응을 위해 세부지침에 대한 보완과 종합적인 복합재난시스템의 구축과 운영에 대한 컨트롤타워의 수립이 필요하다. 또한 국내의 재난 기술 개발에 대하여 해외전문기관과 공동연구를 수행하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 기후 변화로 발생하는 재난대응을 위한 문화재 건축물을 포함한 건축물의 안전관리에 대하여 고찰하고 이를 통한 관련 기술 개발에 대한 방향 및 기초적 자료를 제시하자 하였다.

본문에 서술한 바와 같이 복합재난에 대한 예측, 모니터링 및 대응 기술, 건축물 및 시설 등에 대한 재난 예측 및 대응 기술, 재난 상시 모니터링 및 대응에 시민참여를 확대할 수 있는 제도 정비 등의 연구 및 기술개발을 통하여 국내 재난 대응 건축물·도시 위험도 평가 및 피해 예측 기술, 재난대응 감지 센서 및 운영 기술, 재난 대응 구조물 안전성능 해석 및 안전성 확보 기술 및 관련 통합 컨트롤타워 구축 등이 이루어질 수 있으며, 이에 따라 최종적으로 재난에 대한 국가적 안전성이 최대한 확보되어 국민 삶의 질을 보장할 수 있으며 문화재 건축물에 대한 안전도 보다 견고해지리라 판단된다.

또한 이러한 개념이나 방법들의 적용이나 개발 등에서 처음부터 문화재 건축물을 그 대상으로 정하기 보다는 관련 연구나 기술개발 등의 진행에 따라 적용 가능한 기술범위, 적용 방법 등을 검토하여 문화재방재 분야로 확대할 필요가 있다.

References

- Choi, D.H. (2018). A Study on the pre-disaster risk assessment of cultural heritage buildings, *Journal of the Society of Cultural Heritage Disaster Prevention*.
- Choi, D.H. (2018). A Study on the pre-disaster risk assessment of cultural heritage buildings.
- Choi, D.H. (2020). A Study on the Measurement of Ground Behavior in Cultural Heritage Buildings Constant Safety Management.
- Choi, D.H. (2020). A Study on the Safety Managemet of Cultural Heritage Buildings through Risk Prediction.
- Park, S.W. (2018). A Study on the System Related to Historical and Cultural Enviornment in Urban Space, *Journal of the Society of Cultural Prevention* 2016-193, Standard of Automatic Fire Shutters and Fire Doors.
- Shin, H.J. Koo, W.H. Baek, M.H. (2017). A Study on the Actual Condition for the Installation and Management of Prevention Facilities in Wooden Cultural Assets, *Korean Society of Disaster Information Conference*.

