

건축물 홍수피해 현황과 건축물 관리 제도 개선 방향

허한결

건축공간연구원 부연구위원

기후변화와 홍수피해 증가

2022년 8월 폭우로 인한 강남역 침수와 반지하 침수 피해로 우리 생활에 불안감이 높아졌고, 채 1년이 지나지 않은 2023년 6월과 7월의 폭우는 청주 궁평2지하차도 침수 사고와 수많은 산사태를 발생시켰다. 홍수는 태풍과 더불어 우리나라에 가장 큰 피해를 입히는 자연재해이다. 행정안전부에서 집계한 2012년부터 2021년까지 10년간의 호우 피해액*은 1,668억 원 수준으로 3,691억 원인 전체 재해 피해액의 약 45%에 달한다(행정안전부, 2022, p.19). 과학기술 발달에 따라 폭우 대비 능력이 날로 개선되는 반면 홍수피해는 사라지지 않고 있다.

과학자들은 지속되는 홍수피해의 원인 중 하나로 기후변화로 인한 ‘극한 기상’ 증가를 지목하고 있다. 미국 항공우주국(NASA)은 기후변화의 원인인 지구 온도 상승이 더 빈번하고 강력한 폭우를 야기하는 것으로 설명하고 있다.** <2022년 이상기후 보고서>에 따르면 우리나라 또한 이 같은 영향에서 벗어나지 못하고 있다(관계부처합동, 2023). 이 보고서에서는 2022년 중부지방에 유독 집중된 장마와 8월 8일부터 11일 사이에 발

* 태풍, 태풍·호우, 강풍 피해액 제외

** NASA 홈페이지, <https://gpm.nasa.gov/resources/faq/how-does-climate-change-affect-precipitation>(검색일: 2023.8.23.)

| | | |
|------|-------|------------------|
| 중부지방 | 2020년 | 54일(6.24.~8.16.) |
| | 2013년 | 49일(6.17.~8.5.) |

역대 최장기간 장마 기록

출처: 김영은(2020), <https://www.yna.co.kr/view/GYH20200816000100044>(검색일: 2023.8.23.)

생한 집중호우를 기존과는 다른 이상강수로 명시하고 있다. 그뿐만 아니라 2021년의 역대 최장기간 장마 또한 기후변화의 영향으로 보는 시각이 지배적이다.

기후변화에 의한 홍수피해 증가는 최근 발생하는 홍수로 인해 집중 조명되고 있지만, 학자들에게는 이미 예측된 미래였다. 기후변화에 관한 네이처 자매지 <Nature Climate Change>에서는 2013년에 이미 기후변화에 의한 홍수피해 강도와 피해면적 증가를 예측하였으며(Hirabayashi et al., 2013), 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)은 오래전부터 홍수의 위험성을 강조해 왔다. 다만 최근 들어 이 같은 위협과 피해를 우리가 체감하고, 가시적인 수치로 다가오고 있을 뿐이다.

국제 재보험사인 스위스리의 보고서에 따르면 1991년부터 2000년까지의 10년보다 2011년부터 2020년까지의 10년간 홍수에 의한 피보험 자산 손실 규모가 2.5배 이상 상승하였다. 보고서에서는 기후변화와 도시화를 이 같은 피해 증가의 원인으로 지목하고 있다(신정연, 2022). 같은 이유로 우리나라의 언론 또한 도시에서 발생하는 홍수피해에 관심을 기울인다. 인구가 밀집되어 있고, 자산집중도가 높은 도시지역은 홍수 발생 시 피해가 크다. 특히 도시지역은 아스팔트나 시멘트와 같은 불투수 표면의 비율이 높고, 이에 따라 강우 시 우수유출량이 많아 홍수피해에 취약하다. 여기에 더하여 기후변화가 야기한 극한 강우는 도시 하수 시스템의 과부하를 일으켜 홍수피해를 극대화하고 있다.

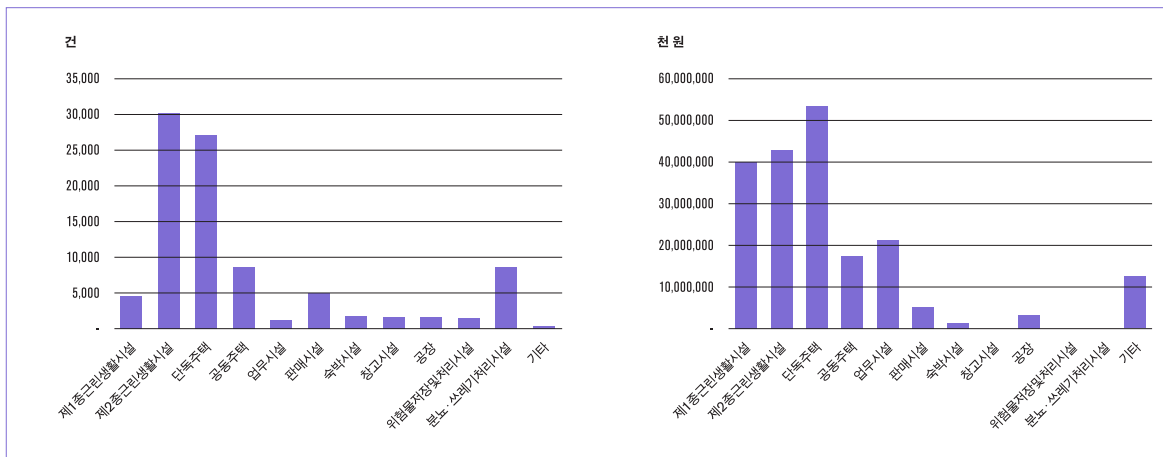
건축물은 홍수피해를 입는 주요 물리환경 중 하나로, 침수에 의한 건축물 내 재화의 손실이라는 금전적 피해부터 거주자의 사망사고까지 발생하고 있다. 가장 기본적인 정주공간인 건축물의 홍수피해 증가는 삶의 질 하락에 직접적으로 영향을 미치며, 우리나라의 건축물 또한 홍수피해가 증가하고 있다. 이에 대응하기 위해 우리는 어떤 건축물에서 홍수피해가 많이 발생하고, 피해 규모는 얼마나 되는지 확인해 볼 필요가 있다.

건축물 홍수피해 현황 및 특성

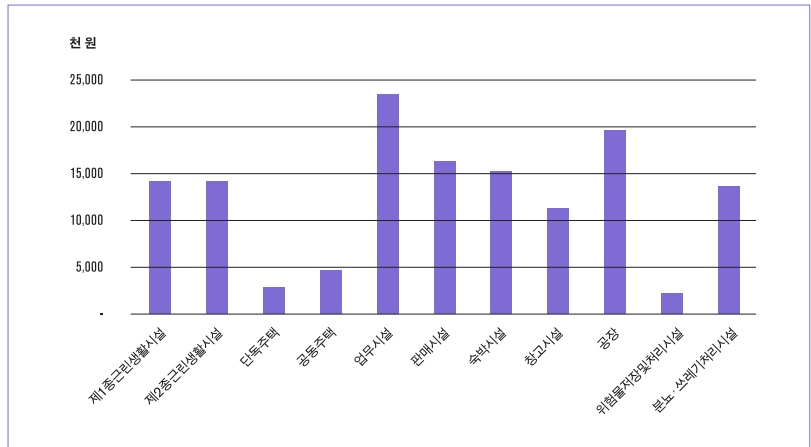
건축물 홍수피해 현황과 특성을 파악하기 위해 서울시의 건축물 홍수피해 데이터를 활용하였다. 서울시에 접수된 2016년부터 2022년까지 7년간의 건축물 관련 홍수피해는 약 9만 건이며 피해금액은 약 2,000억 원 수준이다. 연도별 발생 현황을 살펴보면 2021년이 0건으로 가장 적었고, 2022년이 2만 8,630건으로 가장 많았다. 홍수피해는 폭우가 발생하는 여름에 집중하여 발생한다. 가장 많은 피해를 발생시킨 두 시점은 강남역 침수와 반지하주택 침수 사고 등이 발생한 2022년 8월 8일부터 8월 17일(2만 8,572건)과 2018년 8월 26일부터 9월 1일까지이다(1,465건).

서울시 홍수피해 중 건축물 침수와 관련된 피해가 2만 9,468건으로 가장 비율이 높고 피해금액 또한 약 1,900억 원 수준으로 가장 많다. 평균적으로 볼 때 건당 약 640만 원 수준의 재산피해가 발생하고 있는 것으로 집계되었다. 전체 사례 중 피해금액이 1,000만 원 이상인 사례가 2,000건이 넘는 것으로 나타났으며, 이 중에서도 가장 피해금액이 큰 사례는 80억 원으로 나타났다.

건축물의 용도별 홍수피해 특성을 파악하기 위해 서울시 홍수피해 데이터와 건축물대장 자료를 연계하였다. 가장 피해가 많이 발생한 용도는 제2종근린생활시설로 약 3만 건의 피해가 발생하였고 다음으로는 단독주택이 약 2만 7,000건, 공동주택이 약 9,000건으로 나타났다. 용도별 홍수피해액은 단독주택이 약 530억 원으로 가장 많았으며 제2종근린생활



건축물 용도별 홍수피해 건수 및 피해액



건축물 용도별 건당 홍수 피해액

시설이 약 430억 원, 제1종근린생활시설이 약 400억 원 순서로 뒤를 이었다. 홍수피해 발생 빈도수가 두 번째로 높았던 공동주택의 경우 총 피해액이 약 170억 원으로 전체 용도 중 다섯 번째로 나타났다.

홍수피해 건당 평균 피해금액은 판매 및 영업시설에서 가장 높게 나타났다. 판매 및 영업시설의 경우 두 건의 피해가 발생하였으며, 피해액은 총 80억 원으로 건당 40억 원 수준의 많은 피해가 발생하였다. 다만 판매 및 영업시설처럼 피해발생 건수가 적은 경우 통계적 유의성을 확보하기 어려워 홍수피해가 100건 이상 발생한 용도의 건축물을 대상으로 한정하여 건당 평균 피해금액을 재산정하였다. 이 경우 건당 피해액은 업무시설이 약 2,300만 원으로 가장 많았고 다음으로는 공장과 판매시설 등이 뒤를 이었다.

건축물의 구조별 홍수피해 특성을 확인해 본 결과 피해발생 빈도는 벽돌구조와 철근콘크리트구조 건축물에서 각각 약 1만 5,000여 건과 1만 4,000여 건으로 가장 많이 발생하였다. 반면 피해액의 경우 벽돌구조 건축물의 경우 약 410억 원, 철근콘크리트구조 건축물의 경우 약 1,390억 원으로 큰 차이가 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 즉 벽돌구조 건축물은 건당 피해액이 약 280만 원 수준으로 적게 나타나는 반면 철근콘크리트구조 건축물의 경우 960만 원 수준으로 벽돌구조 건축물보다 약 3.5배 더 높게 나타나고 있다.

이처럼 건축물의 홍수피해는 모든 건축물에서 균일하게 나타나지 않으며, 건축물의 용도나 구조와 같은 특성에 따라 발생빈도와 피해 규모가 상이하다. 따라서 향후 건축물 홍수피해의 효율적 저감을 위해 건축물의 용도와 구조 등 특성을 고려한 사전 예방적 건축물 관리가 필요하다.

홍수피해 저감을 위한 건축물 관리 제도 개선 방향

건축물의 홍수피해 저감을 위해 사전 예방적 건축물 관리가 필요하며, 이를 위한 제도 개선이 요구된다. 현재 건축물은 「건축물관리법」에 따라 연면적 3,000제곱미터 이상인 집합건축물에 대해 정기점검을 수행하고 있다. 그러나 향후 건축물의 홍수피해 예방을 위해서는 본문에서 분석한 것과 같이 단독주택을 포함하는 방향도 고려할 수 있으며, 현실적인 대안으로 단독주택의 홍수피해를 예방하기 위한 자가점검 체크리스트를 제시하는 방안도 고려할 수 있다. 건축물의 용도뿐 아니라 건축물의 규모나 구조를 함께 고려하여 「건축물관리법」의 정기점검 기준을 개선하거나, 「건축법」 제49조(건축물의 피난시설 및 용도제한 등)나 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」을 참조하여 건축물의 홍수피해 예방을 위한 방재시설 및 설비의 설치 기준을 제시할 필요가 있다. 이 같은 법·제도 개선을 위해 두 가지 선결되어야 할 사항이 있다.

첫째로, 홍수피해 건축물의 특성과 현황에 대한 정량적 분석이 수행되어야 한다. 본문에서 조사한 자료는 서울시 건축물에 한정되어 있으며, 건축물의 용도나 구조와 같은 소수의 특성만을 분석하였다. 그러나 건축물의 홍수피해는 전국적으로 발생하고 있으며, 용도와 구조 이외에도 사용승인일이나 규모, 지하층 유무, 입지 등 다양한 조건에 의해 홍수피해 발생 가능성이나 피해 규모가 달라질 것임이 자명하다. 특히 조영진 외(2022)가 분석한 것과 같이 건축물의 위치정보를 추가적으로 활용하여 건축물의 입지에 따른 침수위험 구역 내 건축물만 집중적으로 검토하고, 이에 대한 대응방안을 제시하는 것이 효율적일 수도 있다. 결과적으로 건축물의 특성을 고려하여 홍수에 더 취약한 건축물을 도출하고, 홍수피해 예방을 위해 관리가 필요한 건축물을 유형화할 필요가 있다.

두 번째로, 건축물 홍수피해 예방을 위한 건축물 유형별 건축물 관리방법

을 도출해야 한다. 홍수피해 예방을 위한 대표적인 건축물 관리 사례는 지하주차장 입구 차수벽 설치이다. 강남역 침수사태에서 화제가 된 청남빌딩이 대표적 사례로, 해당 건축물은 홍수 발생 시 주차된 차량의 침수피해를 막기 위해 주차장 입구에 차수벽을 설치하였으며, 2022년 폭우에도 피해를 입지 않았다. 건축물의 지하주차장 유무와 같이 큰 피해가 예상되는 건축물 유형에 따른 건축물 관리방안을 마련할 필요가 있다. 「건축물관리법」은 건축물 관리를 “건축물이 멸실될 때까지의 유지·점검·보수·보강 또는 해체하는 행위”로 정의하고 있다. 건축물의 홍수피해 예방을 위해서는 건축물 유형별 유지·점검·보수·보강 방안을 도출해야 한다. 이를 위해 건축물 홍수피해 예방을 위한 해외사례의 검토, 극한 강우에 대응할 수 있는 건축자재 및 기술 개발, 건축물 유형별 적용 기준 마련 등이 필요하다.

기후변화에 따른 폭우의 빈도와 강도 증가는 대부분의 사람이 가장 많은 시간을 보내는 건축물의 안전을 위협하고 있다. 국제적인 대응 추세와 우리 주변에서 발생하는 사고들을 볼 때 기후변화는 더 이상 방치할 수 없는 문제이며, 우리나라 또한 이에 시급히 대응할 필요가 있다. 특히 최근 일어나는 건축물 홍수피해 양상을 보면 오랜 시간의 연구와 학습을 통해 만들어진 건축물 안전과 관리에 대한 기준이 다가오는 기후변화에 충분히 대응할 수 있을지 의구심을 불러일으킨다. 앞으로 건축물의 안전과 관리 기준은 기후변화에 대응할 수 있는 수준에서 마련될 필요가 있으며, 특히 심각한 피해를 입히는 홍수에 대해 선제적인 대응이 필요한 시점이다.

참고문헌

- 1 관계부처합동. (2023). 2022년 이상기후 보고서.
- 2 김영은. (2020). 장마 역대 최장기간 기록. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/GYH20200816000100044>(검색일: 2023. 8. 23.)
- 3 신정연. (2022). 세계 홍수피해 급증...보험가입 자산 손실 20년새 2.7배 증가. MBC 뉴스. 9월 2일 기사. https://imnews.imbc.com/news/2022/world/article/6404184_35680.html(검색일: 2023. 8. 25.)
- 4 조영진, 현태환, 류수연. (2022). 건축행정 통계 개선 및 공간정보 융합 방안 연구. 건축공간연구원.
- 5 행정안전부. (2022). 2021 재해연보.
- 6 NASA 홈페이지. <https://gpm.nasa.gov/resources/faq/how-does-climate-change-affect-precipitation>(검색일: 2023. 8. 23.)
- 7 Hirabayashi, Y., Mahendran, R., Koirala, S., Konoshima, L., Yamazaki, D., Watanabe, S., Kim, H. & Kanae, S. (2013). Global flood risk under climate change. *Nature Climate Change*, 3(816-821).