

서울 도심 하천변의 홍수 적응을 위한 복합문화공간 계획

A Plan for a Complex Cultural Space along Urban Streams in Seoul for Flood Adaptation

○사 유 현* 민 현 준**
Sa, Yu-Hyeon Min, Hyun-Jun

Abstract

This study examines urban flooding caused by climate change from the perspective of climate adaptation and aims to draw strategic implications for urban and architectural planning. In contemporary cities, extreme rainfall is increasingly becoming a recurring condition, which calls for approaches that complement conventional drainage and storage measures. In particular, resilience has recently gained attention as a concept that seeks not only to reduce damage but also to restore and improve conditions after disasters. At the urban scale, strategies such as ecological restoration, strengthened hydrological functions, and the expansion of public networks enhance adaptive capacity across the city. At the architectural scale, space is designed to combine everyday use with flood control functions, providing residents with tangible climate-responsive environments. These developments represent a transition from single-function flood facilities toward multi-functional spaces that integrate safety, public value, and environmental performance. Future architectural planning should focus on developing context-specific strategies and establishing sustainable urban space models that respond effectively to the challenges of climate change.

키워드 : 기후변화 적응, 홍수, 복합문화공간

Keywords : Climate Change Adaptation, Flood, Complex Cultural Space

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

세계 기후는 최근 인류 역사상 전례 없는 속도로 변화하고 있으며 앞으로도 계속 변화할 것이다. 이러한 변화와 관련된 위험은 실재하며 수자원, 식량 안보, 해안 지역, 보건 등 인간 생계에 필수적인 여러 시스템과 분야에서 이미 발생하고 있다. 이러한 상황은 단순한 환경의 문제가 아니라 도시의 기능과 인프라 그리고 건축 환경 전반에도 직결되는 중대한 위기이다. 따라서 기후변화는 더 이상 회피할 수 없는 과제가 되었으며 지속가능한 발전을 위한 대응 전략이 요구된다.

기후변화에 대한 핵심적인 대응은 ‘기후완화(Climate Mitigation)’와 ‘기후적응(Climate Adaptation)’ 두 축으로 나뉜다.¹⁾ 완화가 탄소배출중립 혹은 탄소흡수 등에 초점을 맞춘다면 적응은 해수면 상승, 폭우, 홍수 등 이미 발생하고 있는 결과에 건축적·도시적 수단으로 대응하려는 물리적 접근이다. 최근 적응의 등장 빈도가 완화를 처음으로

초과하였으며 이는 단순 지형의 변화뿐 아니라 기후정책 패러다임의 이동을 시사한다.(IPCC, 2022) 특히 도심 하천변은 홍수에 직·간접적 영향을 강하게 받는 지역으로 기후적응 차원에서 우선적으로 고려해야 하는 공간이다. 따라서 본 연구는 ‘기후적응(Climate Adaptation)’의 관점에서 서울 도심의 하천변 지역을 선택하고 홍수에 대응하는 기능을 결합한 복합문화공간을 계획함으로써 기후변화에 적응하는 건축적 접근을 탐구하고자 한다. 기존 건축적 접근들이 주로 방재 기능에 머물렀다면 본 연구는 방재와 공공성의 결합을 통해 일상과 재난 대응을 유동적으로 전환할 수 있는 복합문화공간을 제안하는 것을 목표로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 기후변화로 인해 빈도와 강도가 증가하는 도심 내 홍수에 대한 대응 방안을 건축적으로 모색한다. 연구의 공간적 범위는 서울 도심 하천변 인근 지역으로 환경부 하천범람지도를 참고하여 홍수 위험이 높은 구역을 중심으로 한다.

연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 홍수에 대해 고찰하고 도심 환경에서 기후변화 적응 관점이 요구되는 이유를 시사한다. 둘째, 홍수 대응 전략과 사례를 분석하여 건축적 공간 구성과 기능적 특성을 분석한다. 마지막으로 이를 종합하여 도심 하천변에서 방재 기능과 공공성을 통합하는 복합문화공간의 계획 방향을 제안한다.

* 홍익대학교 일반대학원 건축학과 석사과정

** 홍익대학교 건축학과 정교수

(Corresponding author : Department of Architecture, Hongik University, mhj@hongik.ac.kr)

¹⁾ UNFCCC, Application of environmentally sound technologies for adaptation to climate change, UNFCCC Secretariat, 2006, p13.

2. 홍수의 이해

2.1 홍수의 정의와 특성

홍수(Flood)는 집중호우, 하천 범람, 해수면 상승 등으로 인해 물이 육지 공간으로 범람하여 인명·재산·환경에 피해를 유발하는 자연재해를 의미한다. 특히 도시 맥락에서 홍수는 해수면 상승 및 폭풍해일에 기인한 해안침수(Coastal Flooding), 하천의 범람(River Flooding) 그리고 배수능력의 한계를 초과한 도시침수(Urban Flooding)로 구분할 수 있다. 이러한 분류는 홍수가 단순한 기후현상을 넘어 공간적·사회적 맥락에 따라 그 양상이 달라진다는 점을 시사한다(IPCC, 2014).

홍수는 물리적·사회적·경제적 차원에서 복합적 피해를 초래한다. 물리적으로는 건축물의 구조적 손상, 기반시설의 마비, 지하공간 침수 등이 발생하며 사회·경제적으로는 교통·전력·통신체계의 중단, 상업·주거 기능의 붕괴, 지역 공동체의 안전 위협으로 이어진다. 그리고 도시 차원에서는 특정 구역의 침수가 도시 전체 네트워크의 연쇄적 기능 장애를 유발하여 광범위한 파급 효과를 낳는다.

2.2 홍수원인과 도시적 배경

도시 홍수의 발생은 기후변화로 인한 강우 패턴의 불규칙성과 집중화에서 기인한다. 여름철 단기간에 집중되는 국지성 호우는 하천 유역 및 도심 배수 체계의 처리 용량을 초과시켜 침수 피해를 가중시킨다. 또한 급속한 도시화와 고밀도 토지 이용은 인구와 자산의 집중을 초래하여 재해 발생 시 피해를 가중한다. 특히 서울은 1962년 약 7.8%였던 불투수면* 비율이 2010년에는 약 47%까지 증가했으며²⁾ <그림1> 2013년에는 약 57%에 달하는 등 도시화로 인한 불투수면의 급격한 확대가 홍수 취약성을 심화했다.

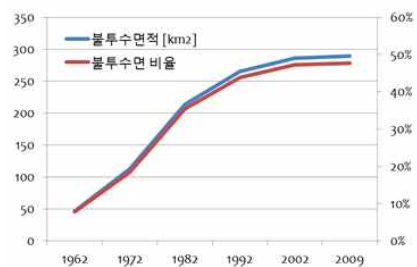


그림1. 서울시 불투수면의 면적과 비율 변화(1962~2010)

시 침수 피해의 원인으로 기후·지형·도시구조의 중첩을 지적하며 전통적 방재방식만으로는 피해 완화에 한계가 있음을 논의했다. 집중호우 빈도 역시 2000년 이후 약 27% 증가한 것으로 나타나며 기후 변화로 인해 고강도 호우가 상수가 되어가고 있음을 보여준다.⁴⁾

* 빗물 등이 지하로 스며들 수 없게 하는 아스팔트 등으로 포장된 도로 등을 말한다.

²⁾ 서울특별시, 서울시 불투수면적 변화, 서울솔루션, 2015.

³⁾ M. J. Choi, Hedonic valuation of flood, WIT Press, 2016, p2.

⁴⁾ 김성은, 유역특성 기반의 서울시 침수위험성 분석, 서울연구원, 2022, p37.

3. 도시 차원의 홍수 대응

3.1 도시 차원의 홍수 대응 전략

최근 기후변화 적응(adaptation)과 완화(mitigation)의 교차점<그림2>에서 ‘회복탄력성(Resilience)’ 개념이 중요한 화두로 부상하고 있다. 회복탄력성이 높은 도시공간은 기후변화나 재해에 대한 영향을 적게 받고 문제가 발생했을 때도 복구 속도가 빠르다. 따라서 도시 차원의 기후 적응 전략은 단순한 방재 개념을 넘어 도시의 지속가능성과 사회적 활력을 동시에 확보하는 데 핵심적인 역할을 한다.

이 과정에서 주목받는 개념이 도시 그린인프라(green

infrastructure)

이다. 도시 그린

인프라는 시민

에게 생태계서

비스를 제공하고

기후변화에

대응하여 생물

다양성을 증진

시키는 도시 내

자연공간, 구조

물 기반의 녹지

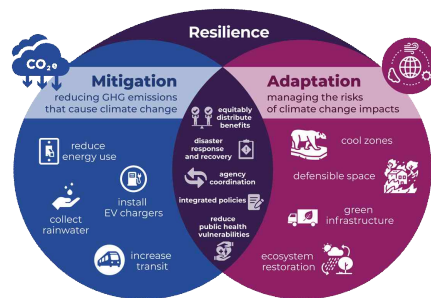


그림2. 적응과 완화의교차점에 있는 회복탄력성

공간을 포함하는 개념으로 이 공간들의 네트워크를 통해 도시의 생태적 순기능이 증진된다는 개념⁵⁾이다. 불투수면이 대부분을 차지하는 도시에서는 그린 인프라는 <표1>과 같이 물순환 측면에서도 중요한 기능을 수행한다.

표1. 도시 그린인프라의 다기능성

기능	주요내용
탄소저감 에너지절감	· 탄소저감 : 탄소상쇄숲 등 산림의 탄소흡수기능 증가 · 에너지 절감 : 구조물녹화로 건물 에너지요구량 저감 및 에너지 사용량 감소
도시 미기후 개선	· 열환경 개선 : 도시 불투수면 증가에 따른 도시열섬현상 저감 · 바람길 확보 : 도심 내 바람통로 확보로 미기후 개선 · 대기질 개선 : 탄소흡수 및 미세먼지 등 오염물질 흡착
물순환 조절	· 재난 관리 : 도시홍수 등 돌발홍수 관리, 침수 대응 · 우수관리 : 집중호우에 의한 우수유출 지연, 오염물질 필터링, 빗물저장 등
건강증진 경관개선	· 환경보전 : 호흡기 질환 개선, 도시교통소음 저감, 야외 신체활동 장려 등 · 도시미관개선 : 산림녹지·공원 조성을 통한 도시미관 개선, 쾌적성 증진 · 사회적 결속 및 어메니티 제공 : 레크리에이션 공간 제공, 커뮤니티 기능 증진

⁵⁾ 송인주, 도시계획 관점에서 서울시 그린인프라 특성과 구축 전략, 서울연구원, 2022, p35.

3.2 도시 차원의 홍수 대응 사례

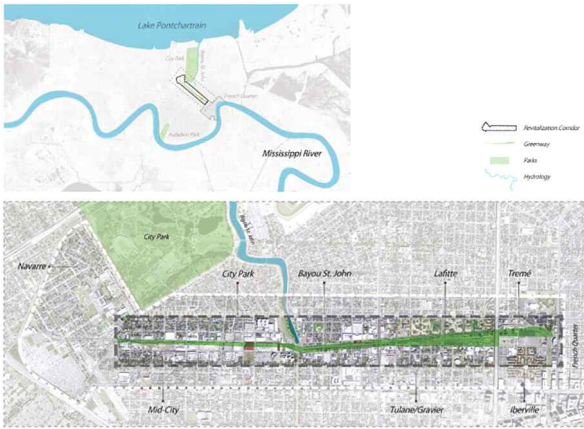


그림3. 라피트 그린웨이 배치도

①라피트 그린웨이 Lafitte greenway (뉴올리언스, 2015)⁶⁾

- 규모 및 성격 : 2.6마일(약 4km) 길이의 자전거 및 보행자 전용 도로이자 녹지 공간이다.
- 설계요점
 - 홍수관리 : 바이오스웰(친수성 식물을 심은 토지), 빗물정원, 투수성 포장 등을 활용하여 약 145만 갤런(올림픽 수영장 2개 상당)에 달하는 빗물을 일시저장 및 처리할 수 있다.
 - 생태복원 : 고유 수종 식재(500여 그루 이상)를 통해 녹지 복구, 열섬 완화, 생물 다양성 증진 등 환경적 편익을 제공한다.
 - 공공성과 방재의 통합 : 도시와 도시를 연결하는 형태(Linear Corridor)로서 평상시에는 산책로·자전거길, 홍수에는 물 흐름 조절 기능 수행하는 하이브리드 적응공간으로 작동한다.



그림4. 물의 흐름(왼) 저류연못(오)

② 데일 호지스 공원 Dale Hodges Park (캘거리, 2018)⁷⁾

- 규모 및 성격 : 과거 자갈 채굴장을 복원하여 만든 40ha규모의 복합 공원이다.
- 설계요점
 - 분산형 빗물 처리 시스템 : 동선을 따라 자연스럽게 이어진 투명한 여과 과정을 통해 빗물의 흐름을 시각화하고 체험하게 한다.
 - 정화기능 : 인프라를 통해 침전물 제거 및 정화 기능을 수행하며 연간 약 50%의 TSS(부유 퇴적물)를 제거하는 효과가 있다.

⁶⁾ <https://www.landscapeperformance.org/>

⁷⁾ <https://www.calgary.ca/parks/dale-hodges-park.html>

4. 건축 차원의 홍수 대응

4.1 건축 차원의 홍수 대응 전략

건축에서의 기후변화 적응 또한 중요하다. 건축은 외부 환경에 대한 쉼터(Shelter) 역할을 하고 있으며 보통 긴 수명을 가지고 있어 도시의 기후변화 적응에 미치는 영향이 크기 때문이다. 또한 건축물은 기온, 바람, 습도, 강우 등에 직접 노출되어 있고 폭염, 태풍, 폭설, 홍수와 해수면 상승 등 기후변화 위협 요소에도 직면해있다. 따라서 건축에서의 기후변화 적응은 건물 자체에 대한 기후변화의 물리적 피해를 예방하고 거주자의 안전을 확보하여 삶의 질을 유지 또는 향상시켜주는 방향으로 접근되어야 한다.

4.2 건축 차원의 홍수 대응 사례

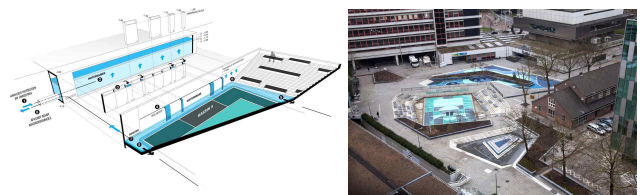


그림5. 물의 단계별 흐름(왼) 조감도(오)

①워터 스퀘어 벤템플레인 Water Square Benthemplein (로테르담, 2013)⁸⁾

- 규모 및 성격 : 계획면적 4,800㎡이며 3개의 저류공간을 가지고 있는 광장이다.
- 설계요점
 - 저류 기능 : 광장 전체를 수위에 따라 3개의 저류지로 계획하여 단계별 빗물 저장이 가능하다.
 - 공공성 : 물이 없는 시기에도 운동장, 공연장 등으로 유동적으로 전환이 가능한 공간이다.

5. 분석 종합

표2. 도시·건축 차원의 홍수 대응 사례 정리표

구분	주요 기능	우수 유입 방식
라피트 그린웨이	저류+생태복원 +보행 네트워크	투수성 지표면+ 식생 저류지
데일 호지스 공원	저류+생태복원 +정화기능+보행네트워크	연못+습지
워터 스퀘어 벤템플레인	저류+가변적 공공공간	지붕→포장면→ 도로배수관 →저류광장

앞선 전략과 사례분석을 통한 도시적 대응과 건축적 대응은 각각 다른 차원의 기후변화 적응 전략임을 확인할 수 있었다. 도시적 대응 사례인 라피트 그린웨이와 데일 호지스 공원은 광역적 스케일에서 생태복원과 저류기능을 결합하여 도시 전체의 회복탄력성을 높이는데 기여한다. 반면 건축적 대응 사례인 워터 스퀘어 벤템플레인은 국지적 공간에서 일상성과 방재성을 동시에 수용하며 소규모 단위에서도 기후변화 적응이 가능함을 보여준다. 즉, 도시

⁸⁾ <https://www.urbanisten.nl/>, Water Plaza Benthemplein Rotterdam - an innovative solution for excess water, YouTube.

와 건축 차원의 대응은 상호 배타적이지 않고 서로 다른 공간적 층위에서 보완적으로 작동한다. 이는 향후 기후변화에 대응하는 건축 계획에서 거시적 그린인프라 전략과 미시적 공간 계획의 통합적 접근이 필요함을 시사한다.

6. 결론

본 연구는 기후변화로 인한 홍수를 기후적응의 관점에서 재해석하고 이에 대응하는 도시적·건축적 전략을 탐색하였다. 최근 도심에서의 집중호우는 일시적 현상이 아니라 점차 상시적 조건으로 자리 잡고 있으며 이는 도시와 건축 모두에 새로운 대응을 요구한다. 이러한 맥락에서 건축은 단순한 방재 기술의 적용을 넘어 도시 환경 속에서 물을 어떻게 수용하고 활용할 수 있을지를 고민해야 할 단계에 이르렀다. 기존 홍수 대응은 배수와 저류에 치중해왔으나 최근에는 회복탄력성(resilience) 개념이 강조되며 도시·건축적 접근의 방향을 변화시키고 있다. 회복탄력성은 단순히 피해를 줄이는 것을 넘어 재난 이후 신속히 복원하고 더 나아가 이전보다 나은 상태로 개선하는 것을 목표로 한다. 이에 따라 도시적 대응은 녹지를 되살리고 빗물 관리 기능을 강화하며 시민들이 이용할 수 있는 공공 공간을 확충함으로써 도시 전체의 적응력을 높이고 있다. 반면 건축적 대응은 동네 단위의 공간에서 평소에는 생활 공간으로, 비상시에는 방재 시설로 활용될 수 있는 방식으로 주민이 직접 체감할 수 있는 기후 대응을 보여준다.

특히 주목할 점은 기존의 방재시설이 하나의 기능만을 수행하던 것과 달리 최근의 대응은 공공성·경관성·환경성을 동시에 고려하는 다층적 전략으로 진화하고 있다는 사실이다. 이는 홍수를 단순히 차단하거나 지연하는 차원을 넘어 평상시에는 생활과 여가를 지원하고 재난 시에는 저류와 방재를 수행하는 공간으로서 이중적 성격을 지니는 것이다. 결과적으로 기후 적응형 공간은 기능적 안전성과 사회적 가치가 결합된 새로운 도시 공간 모델을 제시한다. 향후 연구에서는 이러한 전략이 실제 도시와 건축 계획 속에 어떻게 반영될 수 있을지에 대한 구체적인 논의가 요구된다.

참고문헌

1. Davis, G. (Director). (2006). An Inconvenient Truth [Film]. Paramount Pictures.
2. UNFCCC. (2006). Technologies for adaptation to climate change. UNFCCC Secretariat.
3. UNFCCC. (2006). Application of environmentally sound technologies for adaptation to climate change. UNFCCC Secretariat.
4. 김태현. (2015). 기후변화 적응 공간계획을 위한 도시·환경·방재 간 공간정보 연계·활용방안. 한국환경정책·평가연구원.
5. 송인주. (2022). 도시계획 관점에서 서울시 그린인프라

특성과 구축 전략. 서울연구원.

6. 김성은. (2022). 유역특성 기반의 서울시 침수위험성 분석. 서울연구원.
7. Altomonte, S. (2008). Climate change and architecture: Mitigation and adaptation strategies for a sustainable development. Journal of Sustainable Development.
8. 한진희. (2023). 파리협정과 한국 기후변화 적응정책의 정합성 분석. 기후변화연구.
9. UNDRR. (2025). Global assessment report on disaster risk reduction 2025 (GAR 2025). United Nations Office for Disaster Risk Reduction.