

국토이슈리포트

제 67호

2022년 9월 6일

| 발행처 | 국토연구원 www.krihs.re.kr | 발행인 | 강현수 | 주 소 | 세종특별자치시 국책연구원으로 5

기후위기시대 도시침수 예방대책: 2022년 수도권 집중호우의 교훈

요약

■ 2022년 8월 국지성 집중호우로 수도권에 큰 인명·재산피해가 발생

- 서울 도심지역에 방재성능 목표를 초과하는 시간당 100mm 이상의 강우가 발생
- 반지하 주택·지하주차장·도로 침수, 맨홀 뚜껑 탈락으로 인한 추락 등으로 8명의 사망자와 침수피해 차량 1만여 건 이상 발생

■ 이상기후 영향과 함께 도시의 지형적·건축물적·인구적 취약 요소가 중첩된 지역에서 피해가 가중되어 이에 대한 종합적 대책 마련이 필요

■ 과거 침수지역에 다시 피해가 발생함에 따라 근본대책 마련이 시급

- 2011년 이전 설치된 하수관거 및 배수저류시설은 대부분 용량 증설 없이 과거 침수 취약성이 현재까지 지속되어 2010, 2011년 피해지역에 침수피해가 재발
- 하천정비, 배수시설 확충 등 구조적 대책과 함께 도시계획적 대책을 조화롭게 추진하는 근원적 해결방안 마련이 필요

■ 우수배수시설 증축 및 하천정비 등 기존 구조적 대책의 강화

- 동일 강우조건에도 침수피해 발생 가능성이 큰 지역에 대해서는 방재성능 목표를 시간당 100mm 이상 수준으로 상향할 수 있도록 대규모 빗물저류배수시설 설치 등 도시공간 내 방재시설 확충이 필요
- 도시하천 복개철거를 통해 통수기능을 회복하고, AI 기반 스마트 홍수관리시스템을 구축하여 집중호우 발생 시 신속한 대응 및 정보공유체계를 마련

■ 기후 변동성 증가로 인해 배수용량에 의존적인 기존 구조적 대책의 한계가 존재하는 만큼 도시 차원에서 대응방향을 마련하는 것이 필요

- 주거지 침수피해 방지를 위한 상습침수구역 지정, 지하공간 침수방지시설 설치 의무화 및 기준 강화, 방재공원 설치 세부기준 마련 등 관련 법·제도 개선
- 재해취약성분석 결과의 신뢰성 제고 및 이와 연계하여 방재지구 의무지정과 취약지역 재해저감대책 수립을 도모할 수 있는 재해예방형 도시계획 활성화

김 준 성 부연구위원
이 종 소 부연구위원
표 희 진 연구원
구 형 수 부연구위원
이 상 은 안전국토연구센터장

1

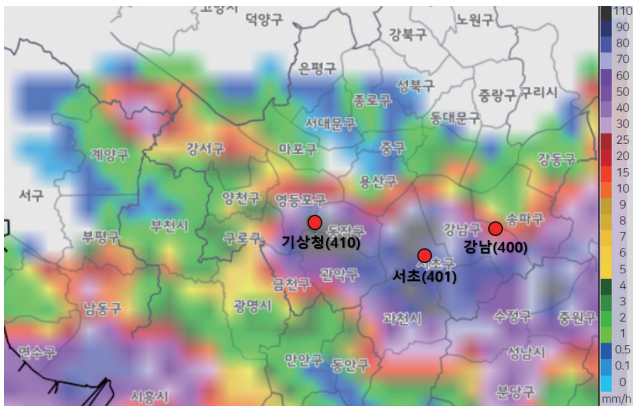
2022년 8월 수도권 침수피해 상황

2022년 8월 8일부터 시작된 수도권 집중호우로 인해 하천 범람 및 산사태 주의보가 발령되고, 서울 도심지역 일대 주택·지하철·도로 침수가 발생하여 인명 및 재산피해를 야기

기상·수문 현황

- 아열대 기류와 시베리아 냉기류가 중부지방에서 충돌하여 관악구, 동작구, 서초구, 강남구, 송파구 등 일대에서 시간당 100mm 이상의 강한 비가 발생(2022년 8월 8일 18:00~24:00 기준)
- 기상청 지점(동작구 신대방동)의 경우 시간당 강우량 약 489년 빈도, 3시간당 강우량 약 2,151년 빈도, 일강우량 약 109년 빈도에 해당

〈그림 1〉 2022년 8월 8일 서울 부근 기상·수문 현황

기상청 강우 관측자료 (2022년 8월 8일 18:00~24:00 기준)				기상청 레이더 강우 관측 공간 분포 (2022년 8월 8일 21:00 기준)	
관측소 (AWS)	최대 강수량 (mm)				
	1시간	3시간	24시간		
기상청	141.5 (489년 빈도)	259.0 (2,151년 빈도)	381.5 (109년 빈도)		
서초	110.5 (79년 빈도)	246.0 (1,293년 빈도)	354.5 (67.7년 빈도)		
강남	116.0 (109년 빈도)	225.0 (569년 빈도)	326.5 (41.1년 빈도)		

출처: <https://data.kma.go.kr>의 자료를 참고하여 저자 작성(2022년 8월 16일 검색).

서울시 침수피해 주요 현황(2022년 8월 17일 기준)

- 반지하 주택 침수로 인한 사망 4명(관악구 3명, 동작구 1명), 가로수 정비 중 감전으로 인한 사망 1명(동작구), 지하주차장 침수 및 탈락한 맨홀 뚜껑 추락으로 인한 사망 3명(서초구) 등 총 8명의 인명피해가 발생
- 지하철 역사(7호선 이수역 등) 침수·붕괴, 도림천 범람·산사태 경보 발령에 따른 인근 주민 대피, 도로 침수로 인한 차량 침수피해 1만여 건 이상(피해액 1,300억 원 이상으로 추산) 등의 재산피해가 발생

정부 주요 발표내용

- (행정안전부) 이재민 긴급구호 및 주거 지원, 이재민 생활안정 지원, 중·소상공인 회복 지원, 세제 및 금융 혜택, 지자체 재정 보조 등 피해지역 주민의 조기 생활안정 및 복구 지원을 위한 범정부 차원의 지원방향 마련
- (환경부) 내년(2023년) 홍수기 전까지 도림천 유역에 디지털 트윈 기반의 AI 홍수예보체계를 시범 구축하고, 기반시설 대책으로 도림천 지하방수로, 강남역, 광화문 일대 빗물저류배수시설 설치 등 선도사업으로 추진할 계획
- (국토교통부) 도시 취약성 분석을 강화하여 배수·저류시설을 확충함과 동시에 기후위기에 적합한 건축물 설계·관리기준 마련, 주거환경 정비, 취약구조 주택 개선 등 근본적 대책 마련을 추진

2 침수피해 원인과 대책 추진방향

2022년 서울 피해지역(관악구, 동작구, 서초구, 강남구 일대) 침수발생의 주요 원인

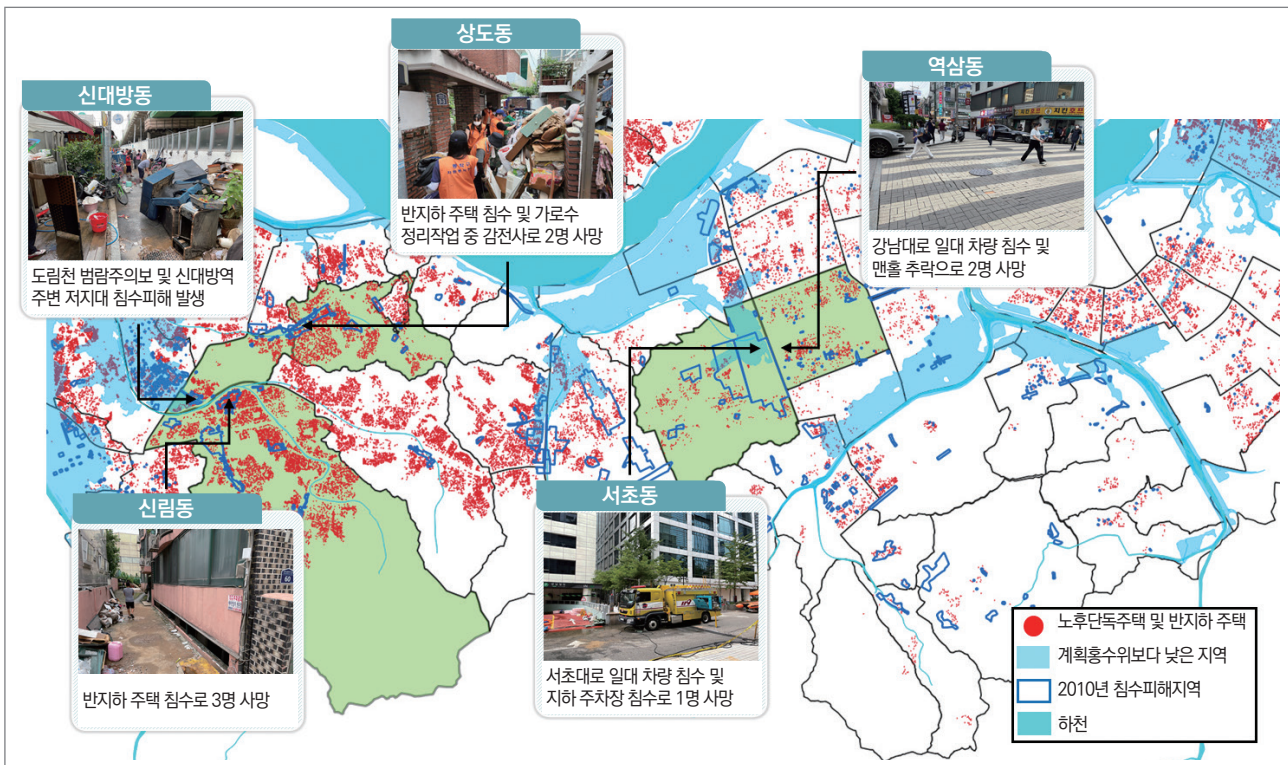
❶ 피해지역 방재성능 목표를 넘어서는 국지성 극한기후 현상 발생

- 기후변화로 인해 여름철이 길어져 남쪽의 덥고 습한 공기가 한반도에 머물 수 있는 기간이 길어짐과 동시에 대기의 수증기 양이 증가하여 서울지역에 최고 시간당 141.5mm 집중호우를 야기
- 서울시 하수관거는 10년 빈도에 해당하는 시간당 75mm 이하 강우 사상에만 대응이 가능하여 2022년 8월 수도권 집중호우와 같이 시간당 100mm 이상 강우 시 우수관 역류로 인한 침수피해 발생
- 2011년 이전 설치된 하수관거는 대부분 용량 증설 없이 과거 침수 취약성이 지속된 상태이며, 배수펌프장 신규 설치 등의 노력에도 불구하고 과거 피해지역에서 침수피해가 재발

❷ 기상수문학적·지형학적·건축물적 취약 요소가 중첩된 지역에 피해가 가중

- 학술적으로 도시침수의 위험도는 동일 강우조건에서 침수 가능성과 같은 위해성(Hazard), 영향권 내 거주인구, 경제활동, 토지이용 등의 노출성(Exposure), 해당 장소의 잠재적 피해 크기를 결정하는 취약성(Vulnerability) 등의 조합으로 설명(이종소, 이상은 2018)
- 2022년 8월 8일 수해 역시 시간당 100mm 이상 강우발생지역, 과거 침수피해지역, 노후단독 및 반지하 주택 밀집지역, 주요 하천변 저지대 등에서 실제 인명 및 재산피해가 발생하는 등 재해의 위해성, 노출성, 취약성이 공통적으로 높은 지역에 피해가 집중

〈그림 2〉 2022년 8월 8일 서울시 일대 침수피해 지역 및 취약요소 현황



침수피해 예방을 위해 수자원관리적·도시계획적 수단을 모두 포괄하는 근원적 대책 마련이 필요

② 우수배수시설 확충 등 수자원 관리 차원의 대책

- 도시공간 내 빗물저류배수시설 확충을 통해 **시간당 강우량 100mm 수준의 빗물처리능력 확보**
- 홍수에 취약한 복개하천 내 구조물 철거 및 **하천부지 재정비** 등을 통해 도시하천의 통수능력 회복
- 신속한 재해 대응을 위해 영향권을 정확히 식별·전파할 수 있도록 ICT기반 스마트 홍수관리시스템 구축 확대

③ 도시 방재기능 강화를 도모하는 도시계획 차원의 대책

- 지하주차장, 지하철 역사, 반지하 주택 등 **침수취약 건축물 및 지하공간의 방재기능 강화**
- **방재공원 설치 등 기존 공원·녹지시설을 활용한 도시 내 저류 및 완충공간 추가 확보**
- 도시의 취약성 분석에 기반하여 방재대책 수립이 가능한 재해예방형 **도시계획의 실효성 강화**

④ 시설물 유지·관리를 포함한 기타 대책

- 도로, 교량, 댐, 제방 등 기반시설 성능 개선을 위해 기후변화를 고려한 시설물 **성능평가체계 구축**

3

수자원관리 차원의 대책

침수취약지역 방재성능 목표 향상을 위한 지하 저류배수시설 설치

② 기존 침수취약지역 해소사업의 효과와 한계점

- 서울시는 2022년 침수취약지역 해소사업으로 강남역 일대 반포천 유역분리터널¹⁾, 길동 일대 하수관거 신설, 망원 일대 사천빗물펌프장 신설, 사당역 일대 사당천 단면확장 등을 추진 중
- 금번 폭우 당시 반포천 유역분리터널의 임시통수 조치가 이루어졌으나, 강남 일대 방재성능 목표(85mm/hr)를 초과하는 시간당 100mm 이상의 강우에 의해 침수면적이 소폭 감소(235ha → 204ha)하는 데 그침

③ 신월 빗물저류 배수시설²⁾ 가동에 따른 주변지역 일대 침수피해 해소 사례

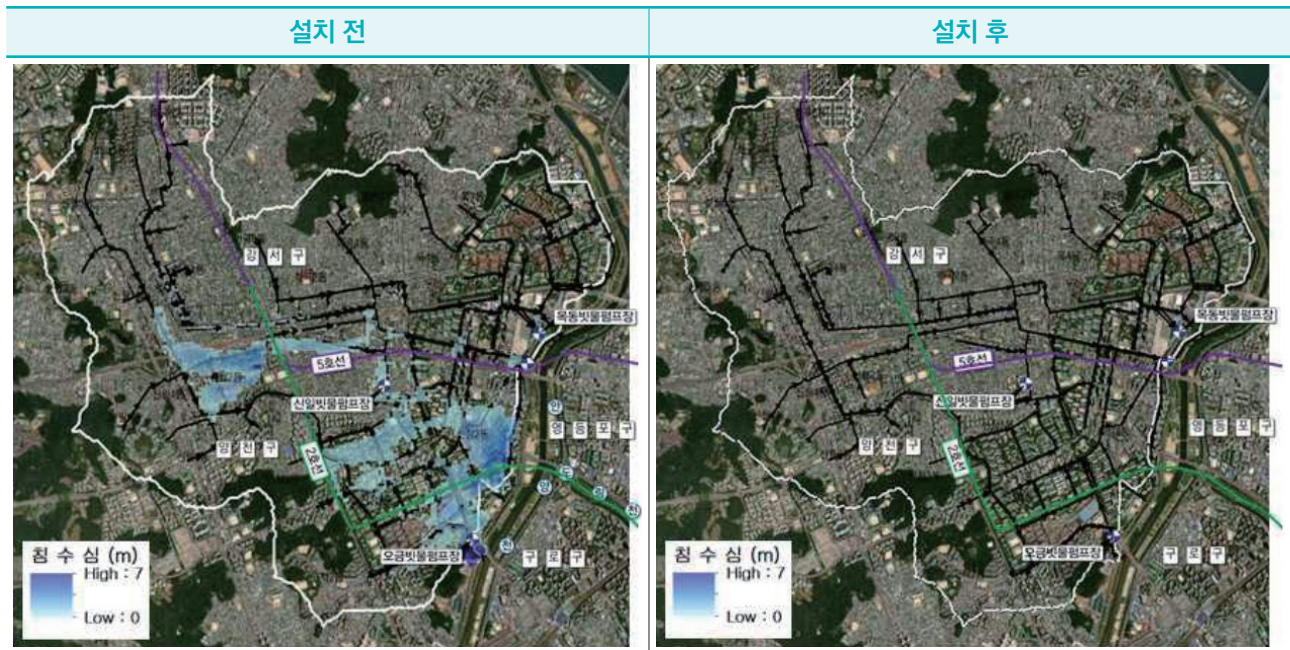
- 서울시의 침수분석 결과, 신월 배수터널 설치 전에는 침수면적이 192.7ha(4,500세대 침수에 해당)로 나타난 반면, **설치 후에는 해당 지역 방재성능 목표(95mm/hr) 이상의 강우에도 침수피해 해소**
- 따라서, 강남역 등 상습침수지역에도 대규모 빗물저류배수시설 설치 및 도시공간 내 방재시설 확충을 통해 해당 지역의 방재성능 목표를 100mm/hr 수준으로 상향시키는 것이 필요
- 아울러, 굴포천³⁾과 같이 도시 내 지하공간에 인공하천을 개발하는 대규모 방재시설 사업을 향후 하천관리청이 계획·설치하고, 이를 하천수위 상황에 맞춰 운영하는 것이 필요

1) 강남역 일대 저지대에 집중되는 빗물을 반포천으로 직접 배수하는 총 사업비 497억 원 규모(총 연장 1.16km, 직경 7.1m, 설계강우량 85mm/hr)의 배수터널로 2022년 9월 완공예정.

2) 강서구·양천구 일대 침수피해 저감을 위해 2020년 5월 완공된 총 사업비 1,380억 원 규모(총 연장 4.7km, 직경 10m, 설계강우량 95mm/hr)의 국내 최초 터널형 지하 저류배수시설.

3) 평상시에는 잠관(潛管)을 통해 한강으로 유입되고 홍수 시에만 아래천을 통해 서해로 방류하도록 배수체계를 이원화하여 정비.

〈그림 3〉 신월 빗물저류 배수시설 설치 전·후 침수면적 변화



출처: 서울특별시 2022.

침수피해지역 인근 하천정비 및 하천관리의 디지털화

📍 복개하천 복원 및 횡단구조물 철거를 통한 하천 통수단면적 확보

- 복개하천은 복개구간 내 주차장, 도로 등을 위한 구조물 설치로 인해 통수단면이 축소되어 홍수범람에 대한 취약성이 높아 침수피해 예상지역 인근 도시하천의 복개철거가 필수적
- 서울시는 하천 복개철거를 통한 생태단절공간 연속성 회복의 일환으로 지난 2021년 1월부터 도림천과 낙번천에 대해 복개철거 및 도로구조물 신설 사업(총 사업비 약 760억 원)을 추진 중

〈그림 4〉 복개하천 복원사업 골포천 사례

출처: <http://www.24news.kr/news/articleView.html?idxno=203320> (2022년 9월 2일 검색).

📍 AI 기반 스마트 홍수관리 및 예·경보 시스템 도입

- 스마트 홍수관리시스템(빅데이터 기반 ICT 자동제어시스템) 확대 구축을 통해 하천 수위의 실시간 관측에 따라 수문·통문의 제어를 원격 자동화하여 집중호우 발생 시 신속한 대응체계를 마련하는 것이 필요
- 또한, 집중호우 발생 시 위험정보의 신속한 전파를 위해 복잡한 모델링 과정 없이 실제 강우조건에 따라 실시간으로 침수범위 예측이 가능한 AI와 디지털 트윈 기술 기반의 홍수예·경보 시스템 개발이 필요

〈그림 5〉 AI 기반 유역-댐-하천 통합관리시스템 개념도



출처: 김성훈 2022.

4

도시계획 및 시설물 유지관리 차원의 대책

취약건축물 및 지하시설물 집중 관리를 위한 법·제도 개선

📍 피해 건축물의 신속한 재정비와 함께 취약건축물의 주거상향을 위한 근본적인 대책 마련 필요

- 2012년 대규모 도시 홍수 이후 피해를 예방하기 위해 상습침수구역 내 반지하 주택 건축을 제한할 수 있는 법적 근거(「건축법」 제11조)를 마련하였으나 상습침수구역이 지속적으로 지정·관리되지 않고, 법제정 이전 건축물에는 기준이 적용되지 않아 보다 근본적인 대책 마련이 필요
- 우선적으로 신속한 피해지역 복구와 이재민의 이주 지원을 위해 공공임대주택 및 보증금 지원, 피해주택 개·보수 지원, 침수방지시설(역류방지밸브·차수판 등) 설치 지원 등 적극적인 지원 필요

- 중·장기적으로는 재개발 등 정비사업을 통한 환경 개선, 방재지구 및 자연재해위험개선지구 지정·확대 등을 검토할 필요가 있으며, 특히 재개발 등 정비사업 추진 시 반지하 밀집지역 우선 선정, 침수이력주택에 가점을 부여하는 등 취약지역의 개선을 위한 실질적인 방안 마련 필요

📍 지하주차장, 지하철 역사 등 지하공간의 피해 최소화를 위한 침수방지시설 설치 의무화 및 기준 강화

- 현행 「건축물설비기준규칙」 제17조의2에서는 지하층·1층 출입구 등에 침수방지시설 설치의 의무사항이 아닌 권고사항으로 규정되어 있으며, 침수방지시설의 규격, 설치장소 등의 설치기준도 모호한 상황
- 일부 지자체는 이를 보완하기 위해 자체 지침 개정으로 건물 신축 시 차수판 설치를 의무화하였으나 별칙 규정이 없어 정책의 실효성 미흡
- 이에 지하철 역사뿐만 아니라 대규모 아파트 지하주차장 등 일정 규모 이상의 지하공간의 경우 침수방지시설 설치의 의무화 및 공간 규모에 따른 차수시설의 규격, 설치 장소 등 구체적 가이드라인 필요

방재공원 도입 활성화를 위한 설계지침 및 가이드라인 개발

📍 지역 전역에 분포되어 있는 도시공원의 다목적 활용성 제고를 통한 도시방재기능 강화

- 도시·군계획시설 중 하나인 도시공원을 활용한 방재기능 강화의 필요성이 강조되어 2019년 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」에 공원 유형 중 하나로 방재공원을 신설하였으나, 우수유출 저감을 위한 설치 기준, 기능 등 구체적인 내용이 미흡한 상태
- 시·군·구 단위에서 방재공원을 체계적으로 조성 및 배치할 수 있도록 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙」, 「도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침」 등의 개정을 통해 공원 유형별 기능, 설치가능 시설, 공간계획 등의 세부적인 기준 마련이 필요
- 장기적으로는 모든 도시공원에 방재기능을 포함할 수 있도록 방재공원의 계획원칙, 조성 및 유지관리 기준 등의 가이드라인 개발이 요구

〈그림 6〉 일본의 방재공원의 유형 및 체계(좌)와 오사카 네야가와 치수방재공원(우)



출처: (좌) 박창열, 이윤상 2018; (우) <https://www.pref.osaka.lg.jp/ne/sougoutisui/neyagawa.html> (2022년 8월 25일 검색).

📍 일본은 공원이나 녹지를 활용한 방재공원을 적극 조성함과 동시에 법적 기반도 마련

- 일본 국토교통성은 방재공원의 체계적인 조성 및 배치를 위해 역할과 규모에 따라 유형화하고, 각 도시의 특성을 고려하여 조성할 수 있도록 도시계획법, 도시녹지법, 재해대책 기본법 등 법적 근거를 마련
- 대표적인 치수방재공원인 네야가와 치수녹지(寝屋川治水緑地, 약 50ha)는 평상시에는 공원으로, 강우 시에는 하천의 홍수량을 저류하는 시설로서, 하천수위 모니터링장치, 비상경보장치, 감시카메라 등이 설치되어 있으며 이용객들에게 저류시설의 상세한 정보 및 예·경보 상황기준 정보 제공

도시 차원의 기후위기 적응을 위한 재해예방형 도시계획 수립제도의 활성화

📍 재해예방형 도시계획 수립제도 활성화를 위한 재해취약성분석 결과의 신뢰성 제고

- 2011년 우면산 산사태 이후 2015년 「국토계획법」 개정을 통해 재해취약성분석 제도를 도입하였고, 지자체 도시계획 수립 및 변경 시에 각 지역의 재해취약성을 고려하여 재해예방형 도시계획을 수립토록 규정
- 도시·군기본계획 수립의 기초조사로 재해취약성분석을 의무화하였으나, 이와 연계된 방재지구 지정, 재해 저감대책 수립 등 방재대책 수립이 권고사항에 불과하여 제도 활성화 미흡
- 또한, 현재의 재해취약성분석은 간접적 지표를 다수 포함하고 있어 실제 피해지역을 정확하게 식별하는 데 한계가 존재함에 따라 각 부처에서 생산된 재해지도를 적극 활용하는 등 분석지표 개선이 필요

📍 방재지구⁴⁾ 의무지정 범위 확대 및 재해취약성분석과의 연계방안 마련

- 2010년대 초까지 계속된 수해 발생에 따라 2013년 「국토계획법」을 개정하여 재해위험이 큰 지역에 대해 방재지구 지정을 의무화⁵⁾하고, 2014년에는 방재지구 가이드라인 배포 및 건축물 대책에 따른 인센티브 부여방식을 제시하는 등 지자체 도시계획 조례 개정을 독려
- 특히, 방재지구 지정은 도시·주거환경개선사업의 정비구역 선정을 위한 근거로 활용 가능하며, 「국토계획법」 제102조의2에 따라 각종 방재사업의 우선적인 시행이나 지원의 근거로 활용 가능
- 방재지구는 2008년 10개소(1.25km²)에서 2021년 11개소(2.64km²)로 감소하였고, 특히 침수피해에 노출되기 쉬운 시가지방재지구의 지정은 전라남도의 5개소에 불과한 실정
- 금번 침수피해가 집중된 서울의 경우 2019년 기존 5개의 방재지구 지정을 폐지하고, 「서울특별시 도시계획 조례」에서 방재지구 관련 조항이 삭제되는 등 방재지구의 지정·활용이 극히 저조
- 현재 기초조사로 진행되는 재해취약성분석 결과와 연계하여 피해 유형별 재해저감대책을 마련함과 동시에 방재지구 의무지정의 범위를 구체화·정량화시킬 수 있는 시행령 및 계획수립 지침 개정이 필요

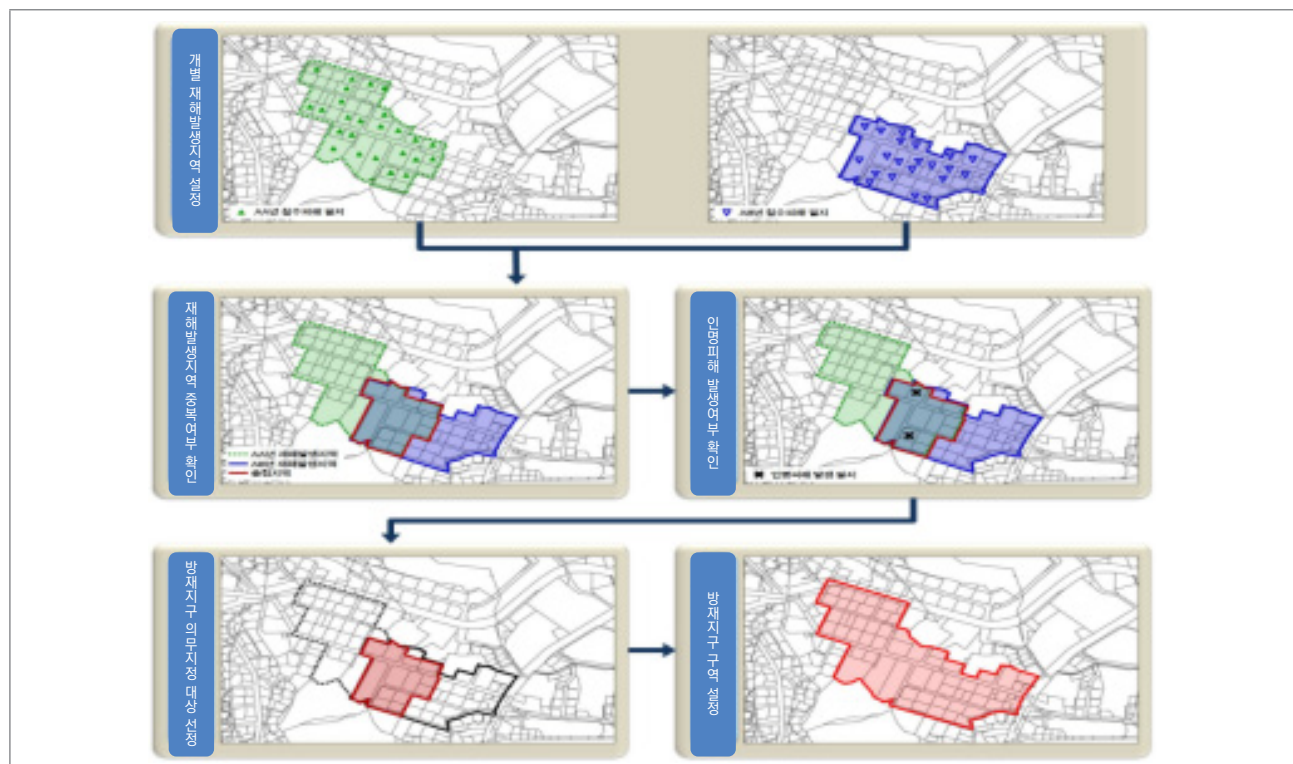
4) 「국토계획법」 제37조제4항에 따라 도시·군관리계획으로 결정되는 용도지역 중 하나로서 계획구역 중 필요한 구역을 확정·구분함으로써 풍수해·산사태·지반붕괴 등에 대해 토지이용, 기반시설, 건축물 등의 재해저감대책을 마련.

5) 「국토계획법 시행령」 제31조5항의2에 따라 풍수해, 산사태 등의 동일한 재해가 최근 10년 이내 2회 이상 발생하여 인명 피해를 입은 지역으로서 향후 동일한 재해 발생 시 상당한 피해가 우려되는 지역.

〈표 1〉 전국 방재지구 지정 현황

구분	2008		2021					
	소계		소계		시가지방방재지구		자연방재지구	
	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)	개소	면적(m ²)
전국	10	1,254,721	11	2,643,759	5	2,286,895	6	356,864
서울	5	203,670	-	-	-	-	-	-
부산	0	0	-	-	-	-	-	-
대구	0	0	-	-	-	-	-	-
인천	2	413,929	-	-	-	-	-	-
광주	0	0	-	-	-	-	-	-
대전	0	0	-	-	-	-	-	-
울산	0	0	-	-	-	-	-	-
세종	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	1	532,142	3	96,780	-	-	3	96,780
강원	0	0	-	-	-	-	-	-
충북	0	0	-	-	-	-	-	-
충남	0	0	-	-	-	-	-	-
전북	0	0	-	-	-	-	-	-
전남	0	0	6	2,485,194	5	2,286,895	1	198,299
경북	0	0	2	61,785	-	-	2	61,785
경남	2	104,980	-	-	-	-	-	-
제주	0	0	-	-	-	-	-	-

〈그림 7〉 과거 재해발생 및 피해 이력에 기반한 방재지구 선정절차 예시



출처: 국토교통부 2014.

최근 기후변화 영향을 고려한 기반시설 성능 개선 및 피해저감 대책 마련

📍 기반시설 유지관리에 선제적 투자를 통해 시설물의 기능 유지 및 수명을 연장하고 안전을 확보

- 주요 기반시설들의 노후화가 진행됨에 따라 기능 유지를 위한 유지관리에 적극적인 투자가 필요하며, 필요 시 성능개선사업을 실시
- 특히, 인구가 밀집되어 있는 도심지역이거나 재기능을 하지 못할 경우 큰 피해로 이어질 수 있는 시설물들을 선별하여 집중적인 관리가 필요
- 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」과 「시설물 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에서 정의하고 있는 시설물 관리 외에도 도심지역의 경우 맨홀에 대한 안전대책, 도로 물 고임 현상 해결, 가변식 차수벽 설치 등 피해 최소화를 위한 관련 대책 마련이 시급

〈그림 8〉 집중호우로 인한 제방 붕괴(좌) 및 가변식 차수벽 설치에 따른 침수피해 저감 사례(우)



출처: (좌) <https://www.history.com/news/hurricane-katrina-levée-failures> (2022년 8월 16일 검색).

(우) <https://www.gradnja.rs/metalna-barijera-za-odbranu-od-poplava> (2022년 8월 16일 검색).

📍 기후위기 적응 측면에서 기반시설물 관리 시 기후변화 외력 증가, 배후지역 취약 요소 등을 함께 고려하는 것이 필요

- 시설물의 성능 개선과 관련이 있는 안전등급 평가 시, 시설물의 상태안전성능, 구조안전성능, 내구성능, 사용성능 등을 평가하나 공간분포와 기후변화에 따른 외력 증가에 대한 고려가 미흡한 실정
- 이에 앞으로는 기후변화 영향, 시설물의 공간분포 등을 고려하여 성능 개선 및 평가가 이루어져야 할 것이며, 특히 제방, 옹벽, 절토사면 등 기후변화에 취약할 수 있는 시설물들은 신중하게 접근하여 관리할 필요

5 시사점

기후 변동성 증가에 따른 기존 구조적 대책의 한계와 도시계획 차원의 종합적 대책 필요

📍 과거 수해와 동일한 원인과 피해양상이 현재에도 반복

- 기후 변동성 증가로 인해 도시의 방재성능 목표 이상의 강우발생 확률이 증가한 만큼 우수배수시설 확충에 소요되는 시간적·예산적 부담도 함께 증가하여 2022년 8월 수도권 수해지역이 과거 2010, 2011년 수해지역과 대체로 일치함에도 기존의 잔존위험을 내포한 채 유사한 형태로 침수피해가 반복 발생

- 따라서, 빗물저류배수시설 설치 등 구조물적 차원의 중·장기적 대책에 적극 투자하는 한편, 금번 침수피해가 도시공간의 건축물적·지형학적 취약요소에 기인한 만큼 도시계획적 대책 수단도 함께 수반되어야 할 필요성 제기

기후위기시대에 재해로부터 시민들을 보호할 수 있는 안전도시 조성을 위한 노력

❶ 도시의 기후재해 대응력 확보를 위한 재해예방형 도시계획 및 관련 제도의 실효성 강화

- 2019년에 수립한 제5차 국토종합계획(2020~2040)에서는 “안전하고 회복력 높은 국토대응체계 구축”의 일환으로 재해예방형 도시계획에 대한 방침을 다음과 같이 설정한 바 있음

제5차 국토종합계획의 계획지침 III-3-4: 안전하고 회복력 높은 국토대응체계

- 중앙정부와 지방자치단체는 주요 기반시설 계획 수립 시 기후변화와 재난에 관한 사항을 검토하고, 복합재난 취약성을 고려한 입지 선정과 배치 우선순위를 고려한다.
- 지방자치단체는 도시·군기본계획 및 관리계획의 수립·변경 시 재난취약성 분석하고 복합재난 발생 가능성을 파악하여 예방대책을 마련한다.
- 중앙정부와 지방자치단체는 재난취약1등급지역의 도시개발 추진 시 재난예방형 대책을 수립하고, 사업완료 이후 지속적인 모니터링을 수행하는 등 전주기 관점에서 안전체계를 구축한다.
- 중앙정부와 지방자치단체는 반복적·연쇄적 재난 발생이 우려되는 지역에 대한 모니터링을 강화하고 재난 영향 저감대책을 마련한다.

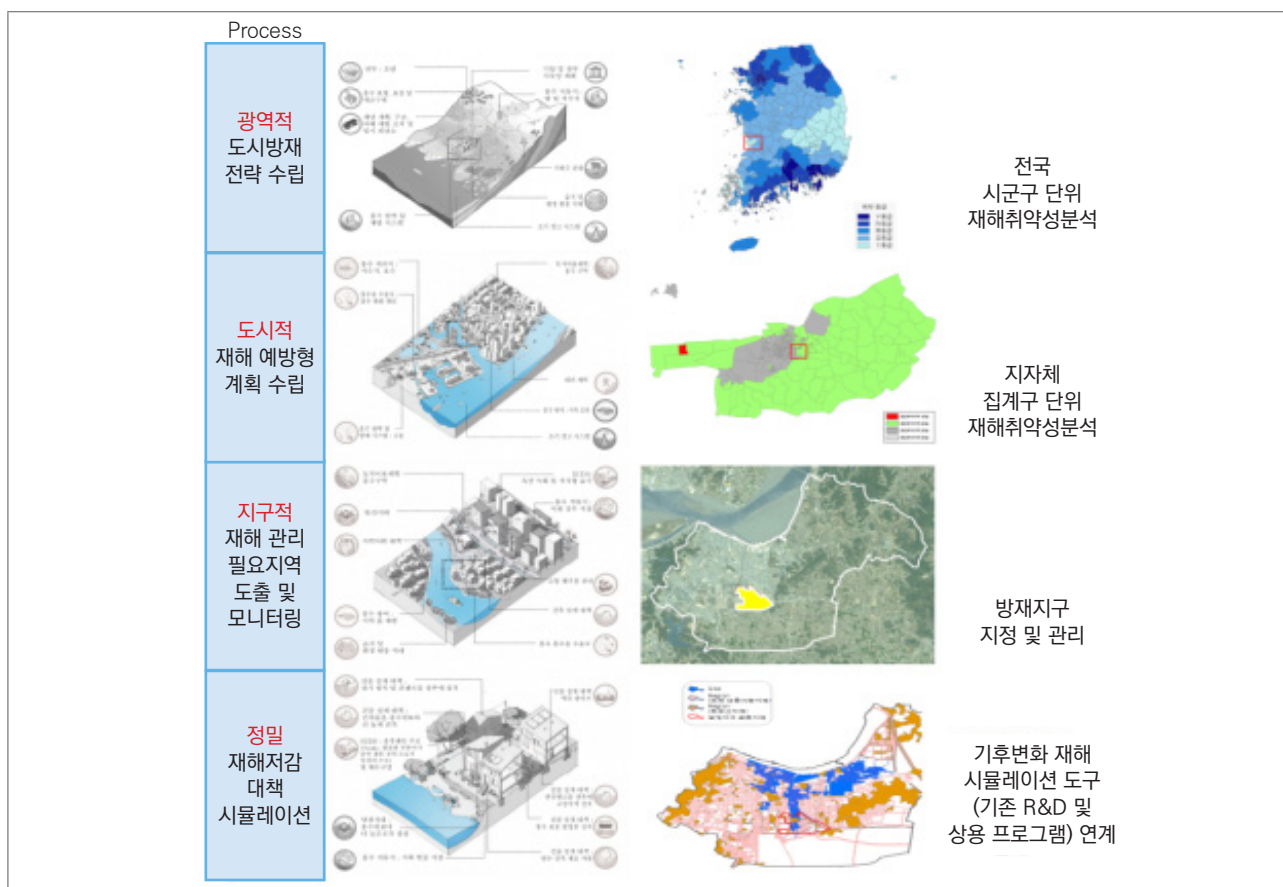
- 2020년에 제정된 「탄소중립기본법」 제44조1항에서도 정부는 기후위기로부터 안전하며 지속가능한 국토를 보전하기 위해 기후위기 대응에 관한 사항을 도시·군기본계획에 반영하여야 한다고 명시

「탄소중립기본법」 제44조1항(녹색국토의 관리)

- ① 정부는 기후위기로부터 안전하며 지속가능한 국토(이하 “녹색국토”라 한다)를 보전·관리하기 위하여 다음 각 호의 계획을 수립·시행할 때 기후위기 대응에 관한 사항을 반영하여야 한다.
 1. 「국토기본법」에 따른 국토종합계획(이하 이 조에서 “국토종합계획”이라 한다)
 2. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시·군기본계획
 3. 그 밖에 지속가능한 국토의 보전·관리를 위하여 대통령령으로 정하는 계획
- ② 정부는 녹색국토를 조성하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 시책을 마련하여야 한다.
 1. 도시 및 농어촌의 온실가스 배출량 감축, 마을·도시 단위의 에너지 자립률 및 자원 순환성 제고
 2. 산림·녹지의 확충, 광역 생태축 보전 및 생태계 복원
 3. 개발대상지 및 도시지역 생태계서비스 유지·증진
 4. 농지 및 해양의 친환경적 개발·이용·보존
 5. 도로·철도·공항·항만 등 인프라 시설의 친환경적 건설 및 기존 시설의 친환경적 전환
 6. 친환경 교통체계의 확충
 7. 기후재난 등 자연재해로 인한 국토의 피해 최소화 및 회복력 제고
- ③ 정부는 국토종합계획, 「국가균형발전 특별법」에 따른 국가균형발전 5개년계획 등 대통령령으로 정하는 계획을 수립할 때에는 미리 위원회의 의견을 들어야 한다.

- 이 같은 법률적 배경에도 현재 재해취약성 분석은 도시·군기본계획의 기초조사 단계로 지자체가 자체적으로 제도를 운영하고 있는 실정이며, 도시개발이 최우선인 도시계획에서 분석결과와 연동된 방재대책 수립은 권고사항에 불과하여 실효성이 부족한 상황(대통령직속 정책기획위원회 2022)
- 따라서, 도시 기후변화 재해취약성 분석결과와 연계하여 도시 차원의 방재대책이 수립 가능한 재해예방형 도시계획에 대한 정부의 지원체계(분석 방법론 보완, 거버넌스 운영, 제도의 성과 모니터링, 우수 사례 발굴 및 공유 등) 강화가 필요

〈그림 9〉 재해취약성분석을 활용한 재해예방형 도시계획 수립 예시



출처: 국토교통부 2016.

참고문헌

- 국토교통부. 2014. 방재지구 가이드라인. http://www.molit.go.kr/USR/policyData/m_34681/lst.jsp (2022년 9월 6일 검색).
- _____. 2016. 2015년도 재해취약성분석, 재해예방형 도시계획 수립 컨설팅. 내부자료.
- 기상청 기상자료개방포털. <https://data.kma.go.kr> (2022년 8월 16일 검색).
- 김성훈. 2022. 물 분야 디지털 기술의 현재와 미래. 저널 물 정책·경제 제37권: 78-90.
- 대통령직속 정책기획위원회. 2022. 복합재난시대 위험사회에서 안전사회로의 전환. 서울: 정책기획위원회.
- 박창열, 이운상. 2018. 제주지역 도시공원의 방재기능 활성화 방안. 제주: 제주연구원.
- 서울특별시. 2022. 수해예방 긴급포럼 자료집. 서울: 서울시 물순환안전국.
- 이상은, 김창현, 박태선, 김미은, 김슬예, 이병재, 이종소, 김종원, 한우석. 2018. 도시 침수지역 및 영향권 분석을 통한 재난안전 정책지원 시스템 구현. 세종: 국토연구원.
- 이종소, 이상은. 2018. 재해예방형 도시계획 지원을 위한 도시침수 위험도 공간정보 개발. 대한토목학회논문집 38권 2호: 203-214.
- 통계청 국가통계포털. <https://kosis.kr> (2022년 8월 17일 검색).
- 한국뉴스. 2021. 인천 굴포천 복원, 콘크리트 상판 내년부터 걷어내고 2023년 생태하천으로 탈바꿈, 4월 14일. <http://www.24news.kr/news/articleView.html?idxno=203320> (2022년 9월 2일 검색).
- Grad a Webshop. <https://www.gradnja.rs/metalna-barijera-za-odbranu-od-poplava> (2022년 8월 16일 검색).
- History. <https://www.history.com/news/hurricane-katrina-levy-failures> (2022년 8월 16일 검색).
- Osaka Prefectural Government. <https://www.pref.osaka.lg.jp/ne/sougoutisui/neyagawa.html> (2022년 8월 25일 검색).

김준성 국토연구원 국토환경·자원연구본부 부연구위원(kimjs@krihs.re.kr, 044-960-0225)
이종소 국토연구원 건설경제산업연구본부 부연구위원(jslee@krihs.re.kr, 044-960-0648)
표희진 국토연구원 국토환경·자원연구본부 연구원(pyo0224@krihs.re.kr, 044-960-0193)
구형수 국토연구원 국토환경·자원연구본부 부연구위원(hskoo@krihs.re.kr, 044-960-0247)
이상은 국토연구원 안전국토연구센터장(selee@krihs.re.kr, 044-960-0465)