

국토정책 Brief

KRIHS POLICY BRIEF • No. 470

발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 김경환 • www.krihs.re.kr

도시홍수 방재체계의 문제점 진단 및 정책방향

한우석 국토연구원 책임연구원, 박태선 국토연구원 연구위원

요 약

- ① 기후변화의 영향으로 대형 홍수재해가 빈번히 발생하고 있으며, 도시지역은 구조적으로 홍수에 취약
 - 기후변화로 한반도의 기후가 급속도로 변하고 있으며, 이로 인해 대형 홍수피해가 더욱 빈번히 발생할 것으로 전망
 - 특히, 도시지역은 기후변화에 따른 집중호우 증가 등 자연적 요소와 더불어 불투수면적 증가, 지하시설물 사용 증대, 인구 및 산업 집중, 방재정책 미흡 등으로 홍수피해가 가중될 전망
- ② 우리나라 도시홍수 방재체계는 제도 및 운영상의 문제점으로 인해 개선이 시급
 - 국제기구 및 협약 등에서는 기후변화와 도시화에 대응하기 위해 방재대책을 운영하는 법규, 지침, 예산, 조직, 업무, 계획 등 다양한 방재체계의 개선 필요성을 제기
 - 이러한 여건변화에 대응하기 위해 우리나라의 도시홍수 방재체계는 관련 규정의 중복 제거 및 구체성 확보, 방재 관련 기관 간 업무의 연계 및 협조체계 개선이 필요
- ③ 도시홍수 방재체계 개선을 위해 부문별 방재대책의 개선전략 필요
 - 홍수 예·경보 시스템과 대피체계 개선을 위해 운영관리기반 및 역량강화와 업무 및 계획 간의 연계성 제고
 - 공간계획 관련해서는 재해위험지역 지정 및 관리 강화와 방재-공간계획의 연계성 확보
 - 방재시설물 개선을 위해 관련 부서의 연계성 강화 및 재원 확보를 통한 방재사업의 실효성 제고 추진

정 책 방 안

- ① 도시홍수에 효과적으로 대처하기 위해서는 공간계획과 방재계획의 원활한 연계가 절실하며, 이를 위해 “방재-공간계획 통합 가이드라인”을 마련
- ② 종합적인 방재업무를 담당하기 위해 중앙정부와 지방정부 간의 적절한 역할분담과 아울러 상시적인 방재 컨트롤타워를 구축
- ③ 기초지자체 간 방재관련 계획 및 업무를 조정하기 위해 광역지자체 방재부서의 기능을 강화

1. 도시홍수의 주요 발생원인과 사례

- 전 세계적 기후변화로 향후 우리나라의 대형 홍수재해는 더욱 빈번해질 전망
 - 기후변화로 연평균 강수량은 증가하지만, 강우일수는 감소하여 집중호우의 발생 가능성은 높아질 것으로 전망
 - 지난 10년간 태풍 및 호우 등 홍수피해가 전체 자연재해 피해액의 약 90%를 차지하고 있음
 - 특히, 우리나라가 역대 최고의 재산피해를 입었던 태풍(루사, 매미, 에위니아)은 모두 2000년대에 발생

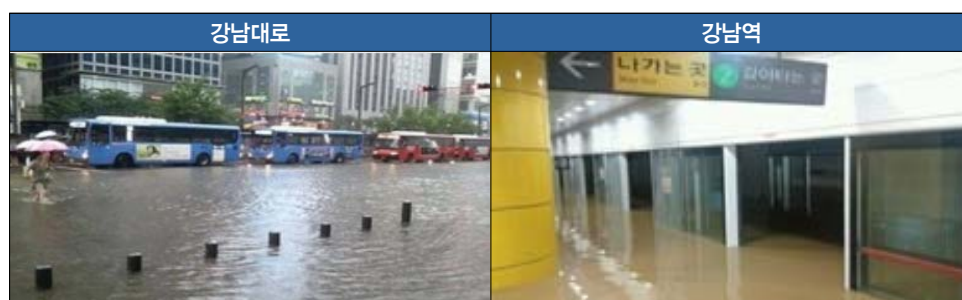
표 1 우리나라에 역대 최대의 재산피해를 유발시킨 3대 태풍

태풍명칭	발생연도	재산피해	사망 및 실종자
루사	2002	5조 2,622억 원	246명
매미	2003	4조 2,225억 원	130명
에위니아	2006	1조 8,344억 원	40명

자료: 재해연보

- 도시지역은 기후변화 외에도 도시화와 방재체계 미흡 등으로 인해 홍수에 취약하고 피해가 가중
 - 도시지역은 불투수율이 높고, 인구와 산업시설 등이 밀집되어 있어 대형홍수가 발생할 경우 큰 피해가 우려됨
 - 또한, 기후변화에 따른 지역적 특성을 고려하지 못한 방재대책, 방재업무와 도시계획 간의 연계 미흡, 예산부족 등 방재체계의 미흡한 운영도 홍수피해를 가중
- 대표적 도시지역인 서울 강남역 주변은 2000년 이후 총 5번 침수되었으며, 2010년 이후에는 매년 반복적으로 침수가 발생
 - 강남역 주변지역 침수는 단시간에 국지적으로 발생한 엄청난 양의 집중호우가 1차적인 원인임
 - 또한, 주변보다 낮은 저지대인 지형적인 특징과 더불어, 불투수면적 증가, 우수저류 및 침투시설 미흡 등 재해를 고려하지 않은 도시개발이 피해를 가중시키는 주요 원인으로 나타남

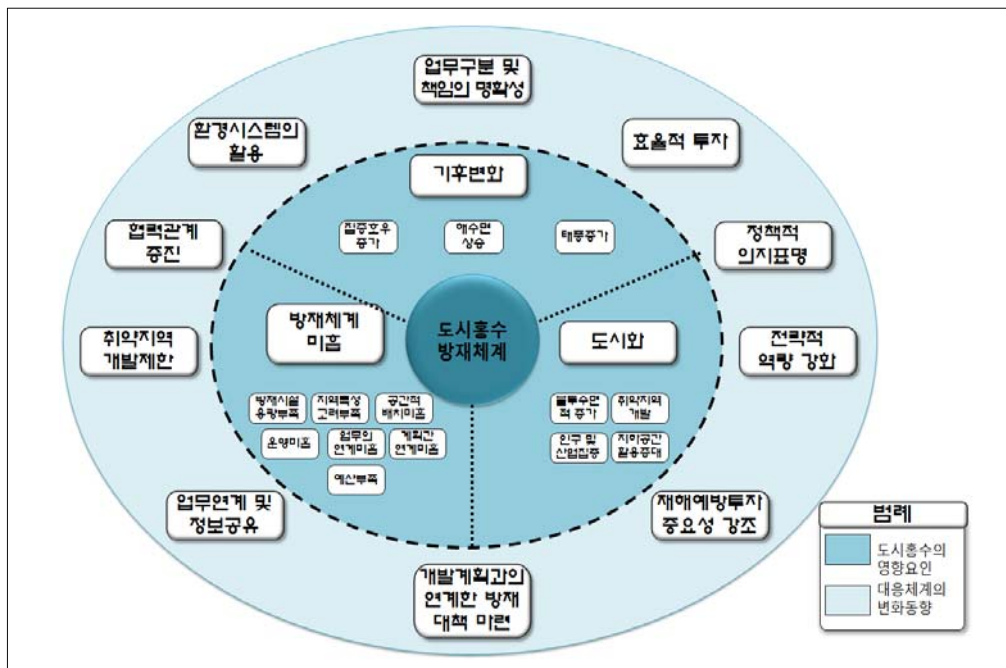
그림 1 강남역 주변지역 주요 수해사례



2. 도시홍수 방재체계의 문제점 진단

- 국제기구 및 협약 등에서는 기후변화 및 도시화에 대비한 방재체계 변화를 제시
 - 기존의 방재정책은 기후변화·도시화 등 외적 여건변화에 따른 재해를 저감시키기 위한 방재시설물 설치, 토지이용 계획 및 규제 등에 중점
 - 최근 들어 UNISDR¹⁾, World Bank, UNESCO, IDS²⁾, 효고행동계획³⁾ 등 국제기구 및 협약에서는 방재대책을 운영하는 법규, 지침, 예산, 조직, 업무, 계획 등 방재체계의 중요성을 강조하는 추세
 - 이들이 제시하는 방재체계의 변화방향은 정책적 의지표명, 전략적 역량 강화, 업무구분 및 책임의 명확성, 업무연계 및 정보공유, 협력관계 증진, 재해 취약지역의 개발제한, 개발계획과 연계한 방재대책 마련, 환경시스템의 활용, 재해예방투자의 중요성 강조, 효율적 투자 등임

그림 2 도시홍수의 주요 원인 및 대응체계 변화동향

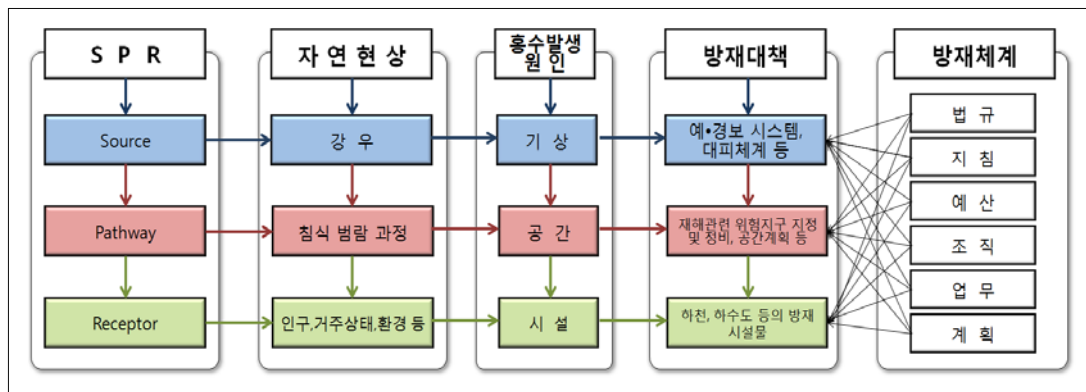


자료: 국토연구원, 2013.

- 1) UNISDR(United Nations International Strategy for Disaster Reduction)은 홍수, 지진, 쓰나미, 산사태, 화산폭발, 가뭄 등 자연재해로 인한 인명 및 재산피해, 사회적·정치적 혼란 경감을 목적으로 1990년 스위스 제네바에 설립된 UN 산하의 국제기구
- 2) IDS(Institute of Development Studies)는 영국의 도시계획 및 국토개발 관련 정책을 연구하는 기관으로서 기후변화를 고려한 안전한 도시 및 국토계획 구축과 관련 연구를 수행
- 3) 효고행동계획(Hyogo Framework for Action 2005-2015)은 UN 재난방지세계회의에서 향후 10년간 각국 정부가 재해피해를 줄이기 위한 정책을 우선과제로 삼아 국제협력에 노력해야한다고 선언한 국제협약

- 도시홍수 방재체계는 매우 복잡하고 법규나 조직에서 서로 중복되는 업무가 많아 SPR(Source-Pathway-Receptor) 개념을 활용한 문제점 진단이 필요
 - SPR 모델은 홍수발생 단계별로 분석하는데, S는 강우와 같은 홍수 유발요인, P는 침수 또는 범람의 발생 과정, R은 홍수에 직접적으로 영향을 받는 요인을 의미
 - 도시홍수 방재체계에서는 S는 홍수 예·경보 시스템 및 대피체계 등 기상적 요인, P는 홍수재해 관련 위험지역·지구의 지정·정비와 공간계획 등 공간적 요인, R은 방재시설물 등 시설물적 요인으로 구분하여 적용할 수 있음
 - SPR 모델은 국토계획과 방재사업의 연계, 방재사업에 대한 평가, 위기관리 등을 종합적으로 검토하기 위해 영국·독일 등에서 개념모델로 주로 활용되고 있음

그림 3 SPR을 적용한 도시홍수 방재체계의 개념도



자료: 국토연구원, 2013.

- SPR을 적용한 국내 도시홍수 방재체계의 문제점 진단
 - 홍수 예·경보시스템 및 대피체계의 문제점은 예·경보 발령의 다원화로 인한 신속한 재난상황 파악의 어려움 및 비효율적 상황실 운영, 예·경보 시스템의 체계적 계획수립 및 예산확보 미흡, 지역적 재난발생 시 관련기관 간의 협조·연계 및 역할분담 미흡, 예·경보와 대피와의 연계성 미흡 등임
 - 홍수재해 관련 위험지역·지구의 지정·정비와 공간계획에 있어서는 방재계획과 공간계획의 연계성 미흡, 재해관련 위험지역·지구 선정과정의 중복성 및 구체적 선정기준 미흡, 기후변화 및 지역 특성을 고려한 차별적 대책마련 미흡 등의 문제가 있음
 - 방재시설물의 설치 및 관리에 있어서는 예산 부족, 시설물 관리주체의 다원화에 따른 관리 미흡, 종합적 방재계획 수립·수행을 위한 통합운영기구의 부재, 방재계획과 재정계획과의 연계성 부족, 높은 중앙정부 의존도 등이 주요 문제점으로 도출

3. 도시홍수 방재정책의 추진방향

■ S(Source)부문의 개선전략

- 방재 관련 조직의 운영관리기반 및 역량 강화를 위해 홍수 예·경보 발령 근거규정을 체계화하고 예·경보 체계를 단순화
- 도시홍수 방재업무 및 계획 간 연계성 제고를 위해 국지성 호우에 대비한 관련 기관 간 협조·연계를 강화하고 예·경보-대피체계 간의 연계성을 제고

■ P(Pathway)부문의 개선전략

- 홍수재해 위험지역 지정 및 관리 강화를 위해 재해 관련 지역·지구 선정의 실효성을 제고하고, 방재 지역·지구의 관리능력을 제고
- 방재-공간계획의 연계성 확보를 위해 기후변화 재해취약성 분석방법의 연계·활용성을 강화하고, “방재-공간계획 통합가이드라인”을 마련

그림 4 미국 레넥사시의 홍수위험 지역 활용을 위한 공원조성 계획



자료: 미국 환경청(www.epa.gov)

※ 레넥사(Lenexa)시의 'Rain to Recreation' 프로그램

- 미국 중부 캔사스(Kansas) 주에 위치한 레넥사시에서는 기후변화와 도시화에 따른 도시홍수 위험성을 저감시키기 위해 위험지역을 도출하여 상대적으로 인명피해가 적은 공원 등으로 활용하는 Rain to Recreation 프로그램을 운영
- 프로그램의 실효성을 제고하기 위해 레넥사시는 조례를 제정하고 간접세를 부과

■ R(Receptor)부문의 개선전략

- 방재관련 부서의 연계성 강화를 위해 중앙정부 차원에서 통합적인 재난대응기구를 상설화하고, 광역지자체의 방재부서 기능을 강화
- 재원확보를 통한 방재사업의 실효성을 제고하기 위해 재해예방사업의 재원을 안정적으로 확보할 수 있는 기반을 마련하고 활용방안을 다양화

4. 추진과제

- 기후변화 및 도시화와 같은 외부여건 변화에 대처하기 위해서는 공간계획과 방재계획의 원활한 연계가 절실하므로 “방재-공간계획 통합 가이드라인”을 우선적으로 마련
 - 방재-공간계획 통합 가이드라인은 공간규모에 따라 광역 및 지구차원으로 구분하여 구축
 - 광역 통합가이드라인은 광역적인 방재지역, 광역도시계획, 도 풍수해저감종합계획 등이 연계되도록 계획수립 방법과 절차를 명시
 - 지구 통합가이드라인은 소규모 방재지구, 도시기본(도시관리) 계획, 시·군 풍수해저감종합계획 등이 연계되도록 계획수립 방법과 절차, 국비지원, 투자우선순위, 사업 모니터링 등을 구체적으로 제시
- 개별 부서별로 다원화된 방재업무를 개선하기 위해서는 중앙정부 차원에서의 상시적인 방재 컨트롤타워를 구성하고 운영하는 것이 필요
 - 상시적인 방재 컨트롤타워는 부서 간 방재관련 계획 검토, 업무조정, 예방사업에 대한 투자관리, 기술지원, 재해모니터링 등의 역할 담당
 - 상시적인 방재 컨트롤타워의 초기운영은 방재관련 부서 공무원들을 중심으로 구성하되, 분야별 전문가, 공무원, 지역주민 등으로 상설 자문지원단을 구성하여 수시로 의견을 수렴·반영
- 대부분의 방재사업이 기초지자체에서 수행되고 있으므로 기초지자체 간의 업무를 조정하고, 방재사업 간의 연계성을 강화하기 위해 광역지자체 방재부서의 기능을 강화
 - 광역지자체 방재부서에서는 재해의 유기적 영향관계를 고려하여 기초지자체를 벗어나는 방재지역을 검토하고 소규모 방재지구 선정의 객관성을 확보할 수 있도록 지원
 - 또한 방재지구 정비사업의 우선순위 결정, 유역 상·하류 지자체 간의 업무 및 계획조정 등의 업무수행 필요

한우석 국토연구원 국토계획연구본부 책임연구원(wshan@krihs.re.kr, 031-380-0282)

박태선 국토연구원 국토계획연구본부 연구위원(tspark@krihs.re.kr, 031-380-0395)