

Cover Story

도시계획 측면에서의 도시방재



신 상 영

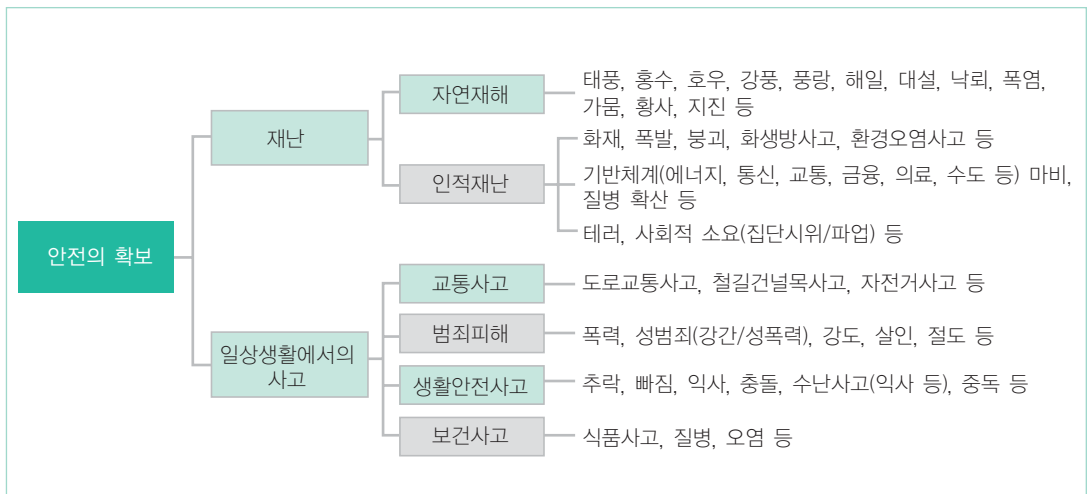
서울시정개발연구원 연구위원
syshin@sdi.re.kr

1. 머리말

최근 도시계획을 통한 방재의 개념이 정책적인 관심을 얻고 있다. 도시계획에서 안전과 방재의 개념은 근저에 흐르는 기본적인 토대이기는 하지만, 주로 하천, 하수도, 사방시설, 방조시설 등 방재시설의 영역으로 간주하여 도시계획의 핵심영역인 토지이용, 방재시설이 아닌 공원·녹지·도로 등 기반시설, 건축물 등의 분야에서는 큰 관심을 두지 않았다. 즉 시가지개발에서 재해발생위험은 방재시설을 설치함으로써 해소될 수 있다고 보았기 때문에 도시계획에서는 어떻게 하면 경제적으로 효율적이고 시민들이 편리한 도시공간을 만들 것인가에 주로

관심을 두었지 어떻게 하면 재해에 안전한 도시를 만들 것인가에는 큰 관심을 두지 않았다.

그러나 최근 들어 근원적인 재해방지의 관점에서 도시계획을 통한 방재의 개념이 강화되고 있는데, 지속가능성(sustainability)과 기후변화(climate change)라는 서로 관련되는 두 개념이 중요한 동인이 되고 있다. 즉 인위적인 방재시설에만 의존하는 도시는 재난발생에 따른 충격흡수와 평상시 상태로의 신속한 회복(resilience)에 취약하기 때문에 위험분산 차원에서 도시를 구성하는 다양한 물리적·비물리적 구성요소들에 걸쳐 종합적인 방재태세가 필요하고, 따라서 도시계획에서의 방재개념이 강조되고 있다. 또한 기후변화에 따라 시설용



〈그림 2〉 재난 및 안전사고의 유형

기획특집

량을 초과하는 극한기상을 감당하기 위해 방재시설의 설계용량을 계속 높일 수가 없기 때문에 토지이용배치, 방재시설이 아닌 도로 및 공원·녹지를 비롯한 기반시설, 건축물 등에서도 방재를 고려하고 재해위험을 분담해야 할 필요성이 높아지고, 따라서 도시계획에서의 방재개념이 중요시되고 있다.

도시방재의 대상이 되는 재난·재해는 화재·폭발·붕괴와 같은 인적재난, 풍수해를 비롯한 자연재해 등 매우 다양하고 특성이 다르기 때문에 각각의 고유한 전문성을 필요로 한다. 따라서 이 글은 모든 재난유형을 대상으로 방재도시계획을 논의하기 보다는 자연재해, 그 중에서도 풍수해를 중심으로 방재도시계획의 개념, 관련제도, 계획의 방향 및 고려사항 등을 살펴보기로 한다.

2. 풍수해 분야 방재도시계획의 개념과 특성

1) 방재도시계획의 개념

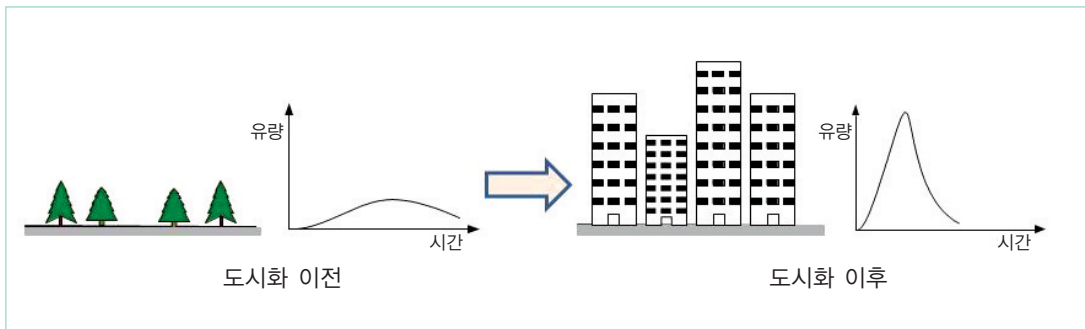
방재도시계획은 방재와 도시계획의 합성어로서, 도시계획에서 방재적 측면을 강화하거나 방재대책에서 도시계획적 측면을 강화한다는 의미이다. 즉 방재와 도시계획의 상호연계 및 융합을 강조한 개념이다.

도시계획에서 제도적 수단은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」을 비롯하여 많은 계획 및 개발에 관한 법규들이 있는데, 이러한 계획 및 개발을 위한 내용 및 수단에 도시의 경제적 활력, 균형발전, 편리성, 환경보전, 쾌적성 등 목표가치에 더하여 방재와 안전의 개념을 반영할 수 있다. 또한 방재를 위한 제도적 수단은 「재난 및 안전관리 기본법」, 「자연재해대책법」을 비롯하여 재난 및 안전확보 대상에 따른 많은 법규들이 있는데, 이러한 방재를 위한 대책의 내용 및 수단에 토지이용을 비롯한 도시계획적 대책을 강화할 수 있다.

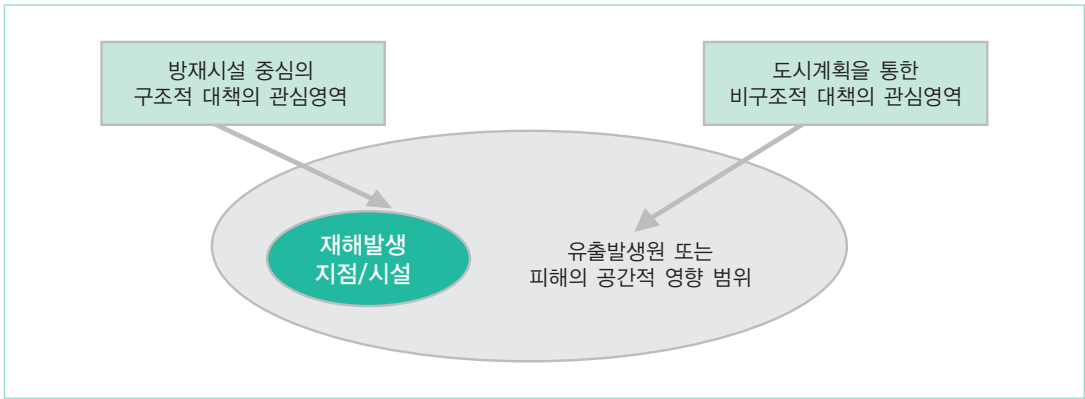
2) 풍수해 분야 방재도시계획의 의의와 역할

도시지역에 대해 방재의 개념이 중요한 이유는 도시지역은 인구와 자원이 고도로 집적된 지역이기 때문에 높은 수준의 방재능력이 요구되며, 높은 불투수율, 저지대 및 지하공간 개발 등이 이루어진 반면 고도의 인위적인 방재시설(예: 배수시설)에 의존하기 때문에 그만큼 재해 취약성(vulnerability)이 높기 때문이다. 기후변화의 영향에 따른 배수시설의 설계용량을 초과하는 폭우 재해에 대해 도시지역이 특히 피해를 많이 입을 수 있는 이유이다.

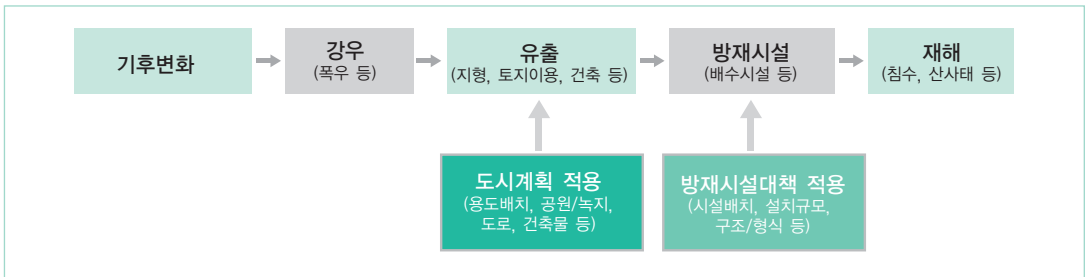
방재도시계획의 주된 관심영역은 배수시설에 의해



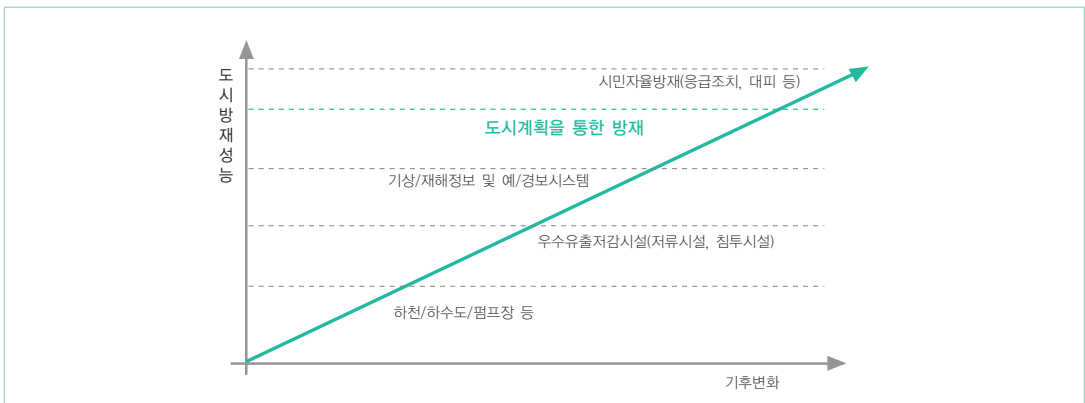
(그림 3) 도시화에 따른 유출특성의 변화



〈그림 4〉 공간적 관점에서의 도시계획의 주된 관심영역



〈그림 5〉 강우-유출-재해 연쇄과정에서 도시계획의 역할



〈그림 6〉 도시방재성능 향상을 위한 풍수해 분야의 다양한 대책유형

보호되고 있는 제내지 또는 시가지이다. 이곳은 인간이 거주하고 경제활동을 영위하거나 여가를 즐기는 곳이며, 이러한 활동을 담기 위하여 토지이

용, 건축물, 각종 기반시설이 형성되어 있다. 우수 유출과정에서 도시계획은 배수시설 그 자체보다는 우수가 배수시설로 가기까지의 발생원에 관심이

기획특집

많으며, 따라서 발생원 통제(source control)에 강조점을 둔다. 또한 배수시설이 감당할 수 있는 이상의 강우로 인해 발생하는 재해에 대하여 배수시설 그 자체보다는 잠재적인 영향범위 내의 토지이용 조절을 통한 재해저감에 강조점을 둔다.

방재도시계획을 강화함으로써 기후변화에 따른 기상이변에 대응하고 홍수분담과 위험분산을 통해 도시방재성능을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 최근 서울의 잇따른 폭우재해의 경우 배수시설의 설계용량을 초과하는 막대한 강우량이 단시간에 집중되었다는 점이 근본적인 원인이지만 방재를 고려하지 않은 토지이용과 불투수면적의 증가로 인한 우수의 일시적 집중 등 도시개발이 피해를 가중시키고 있기 때문에 더욱 그러하다.

3) 방재도시계획의 주요 계획요소 및 대책 유형

도시공간은 자연적인 조건(지형, 지질·토양, 자연적 배수체계 등) 위에 기반시설을 설치하고 토지이용을 구성하고 건축물을 세워 거주하고 활동하는 공간이다. 방재도시계획의 계획영역은 크게 도시구조부문, 공공시설부문, 건축부문으로 구분할 수

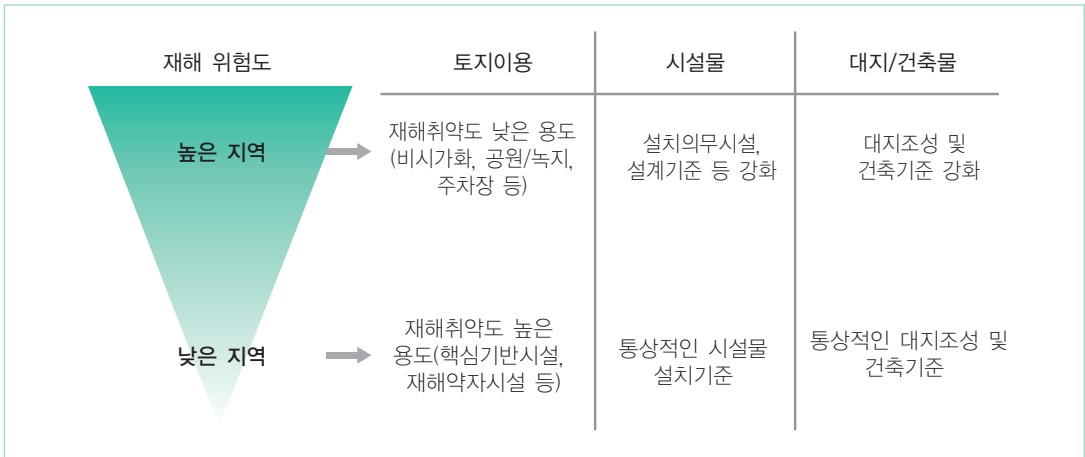
있다. 도시구조부문은 주로 도시공간구조와 토지이용의 배치문제를 다루며, 공공시설부문은 방재시설과 비(非)방재시설로 구분할 수 있는데, 지역특성(예: 재해위험)에 따른 필요시설의 구성, 시설의 입지 및 시설 간의 상호관계 등의 문제를 다룬다. 건축부문은 대지, 건축용도 및 규모, 형태 등의 문제를 다룬다.

방재도시계획이 시설물 중심의 구조적 방재계획이나 건축계획과 다른 점은 시설물이나 건축물 그 자체보다는 지역적 특성과 입지적 여건에 따라, 즉 재해위험의 정도와 특성에 따라 차등화된 계획기준을 적용한다는 것이다. 예컨대, 저지대에서 개발입지나 개발행위를 제한하는 것, 급경사지 재해위험이 있는 지역에 대해 건축물의 입지를 제한하거나 건축기준을 강화하는 것, 침수위험이 높은 지역에 대해 배수시설의 설계기준을 강화하는 것은 방재도시계획적 접근방법이라고 할 수 있다.

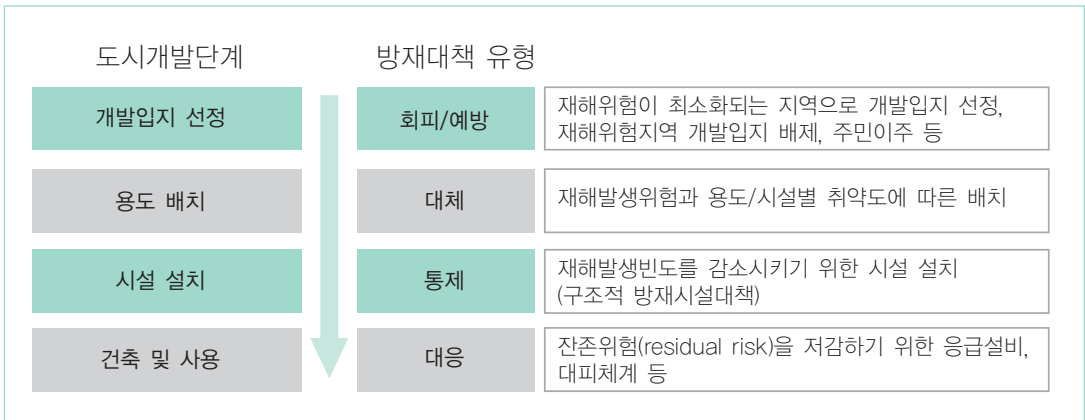
방재대책의 유형은 크게 예방적(preventive) 대책과 대응적(responsive) 대책으로 구분할 수 있는데, 예방적 대책은 재해의 발생가능성을 최소화하는 것이고, 대응적 대책은 일단 재해가 발생한 경우에 피해를 최소화하는 것이다. 도시계획을 수립함에 있어서는 재해발생을 전제로 계획을 수립해

〈표 1〉 방재도시계획의 주요 물리적 계획요소

부문별		대상	중점결정사항
도시구조부문		토지이용, 가로망, 공원녹지체계, 배수체계, 공공시설체계, 가구/획지 등	공간구조, 용도배치, 시설배치, 개발통제 등
공공시설 부문	방재시설 부문	하천, 하수도, 우수유출저감시설(저류, 침투), 펌프장 등	필요 시설, 시설입지 및 시설 간의 상호관계, 규모, 설계기준의 강화·완화 등
	비방재시설 부문	공원, 녹지, 도로 등	
건축부문		주택(단독, 공동), 상업업무시설, 공공건축물 등	대지, 공개공지, 건축용도, 건축규모(용적률, 건폐율, 높이 등), 건축물 배치, 형태/외관(예: piloti) 등



〈그림 7〉 재해위험을 고려한 도시계획의 개념



〈그림 8〉 도시개발단계에 따른 방재대책의 적용유형

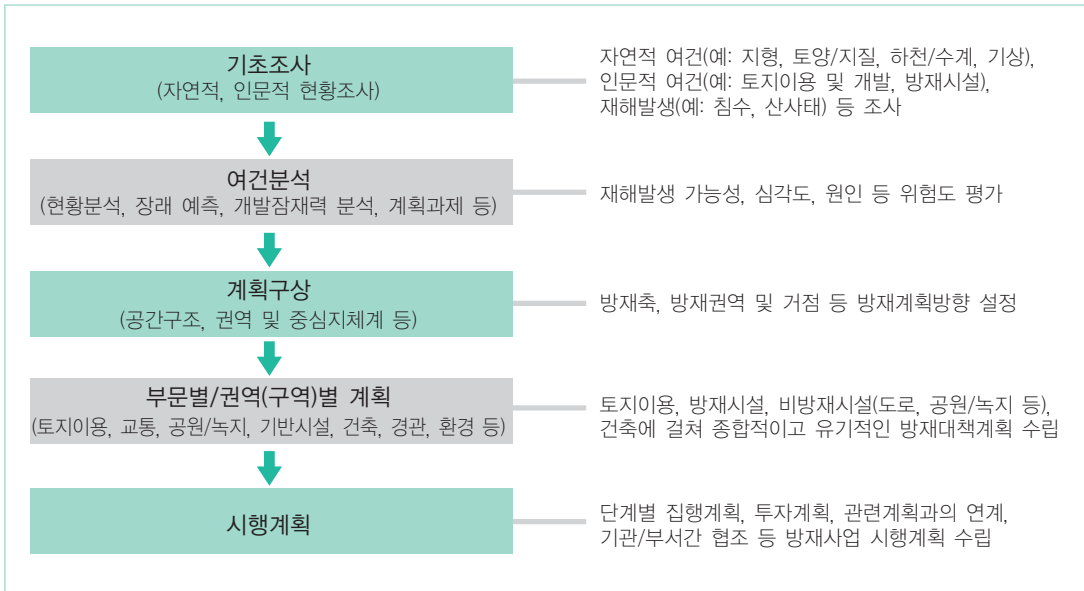
서는 안 되기 때문에 기본적으로 예방적 대책이 강조되며, 이는 재해위험을 고려한 개발입지 선정 및 토지이용 배치, 시설물 배치 등에 대한 계획에서 고려되어야 한다. 그러나 피난동선, 방재거점 등 대응적 대책도 중요한데, 특히 재해예방을 위해 대규모 도시공간변화를 피하기 어려운 기성시가지에서 더욱 그러하다.

4) 도시계획 수립과정과 방재적 측면의 고려

도시계획수립과정을 기초조사, 개발여건 및 현황

분석, 기본구상 및 기본계획, 부문별 계획, 시행계획으로 구분한다면, 이러한 계획수립의 단계마다 방재적 측면이 고려되어야 한다. 즉 기초조사단계에서는 재해에 발생현황과 이에 영향을 미치는 자연적·인문적 여건조사가 이루어져야 할 것이며, 여건분석단계에서는 재해의 발생가능성과 심각도, 원인 등 위험도 평가가 이루어져야 한다. 계획수립 단계에서는 부문별 계획영역 및 계획요소에 걸쳐 방재적 측면이 고려되고 종합적이고 서로 유기적인 대책이 마련되어야 하며, 계획된 대책들은 재원

기획특집



〈그림 9〉 도시계획수립과정에서의 방재적 측면의 고려

마련, 부서·기관간 업무분담 및 협조 등을 통해 집행되도록 해야 한다. 지금까지 도시계획수립과정에서 방재적 측면은 성장과 개발, 그리고 이를 수용하기 위한 최소한 토지자원의 확보문제에 가리어 형식적이고 최소한의 수준만이 고려되었다고 볼 수 있다.

3. 풍수해 분야 방재도시계획 관련제도의 현황과 과제

1) 도시계획제도 내에서 운용되는 제도

풍수해 분야 방재도시계획 관련제도는 크게 도시계획제도 내에서 운용되는 제도와 국토·도시계획제도 바깥에 있지만 깊은 관련성을 갖고 운영되는 제도로 구분할 수 있다. 국토·도시계획제도 내에서 운용되는 제도는 「국토기본법」과 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」을 비롯하여 「도시 및 주거환경정비법」, 「도시재정비촉진법」, 「도시개발법」,

「택지개발촉진법」, 「보급자리주택건설등에 관한 특별법」, 「주택법」, 「건축법」 등 개발에 관한 수많은 법령과 하위규정들이 있다. 도시계획수립과정에서 방재적 측면을 고려하기 위한 구체적인 사항에 대해서는 「도시기본계획 수립지침」과 「도시관리계획 수립지침」, 「도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」, 「지속가능한 신도시계획기준」 등에 제시되어 있다. 도시계획제도에서 방재적 측면은 기후변화가 중요한 화두가 되고 잇따라 발생한 대형 도시자연재해로 인해 최근 들어 강화되고 체계화되는 과정에 있는 한편, 아직까지 최소한의 형식적인 수준에 그쳐있는 부분이 많기 때문에 개선되고 강화되어야 할 많은 과제를 안고 있다.

도시계획에서 재해위험도에 따른 용도배치에 대해 언급할 필요가 있는데, 도시기본계획 수준에서는 토지이용계획에서 상습침수지역 등 재해가 빈발하는 지역에 대하여는 가급적 신규개발을 억제하기 위하여 시가화예정용지에서 제외하고 보전용지로

〈표 2〉 풍수해 관련 주요 법령

구분	주요 법령
도시계획 및 건축 관련	국토기본법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 도시 및 주거환경정비법, 도시재정비촉진법, 택지개발촉진법, 보금자리주택건설등에 관한 특별법, 건축법, 주택법, 도시공원 및 녹지등에 관한 법률 등
안전관리 및 재해대책 관련	재난 및 안전관리 기본법, 자연재해대책법, 재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법, 시설물 안전관리에 관한 법률, 풍수해보험법 등
배수시설 관련	하천법, 소하천정비법, 하수도법, 농어촌정비법, 댐 건설 및 주변지역 지원등에 관한 법률, 사방사업법, 산림법, 항만법, 어항법, 연안관리법, 방조제관리법, 도로법 등



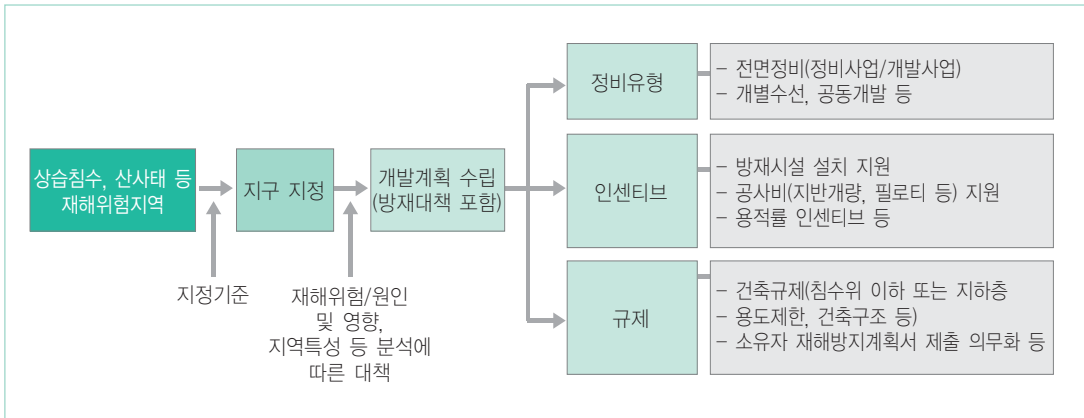
〈그림 10〉 도시계획제도에서 방재관련 계획

배분토록 하고 있으며, 도시관리계획 수준에서는 용도지역 중 보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역 등 보전계 용도지역으로 배분토록 하고 있다. 한편, 용도지구로는 방재지구가 있는데, 방재지구로 지정될 경우 지역의 이미지 저하와 주민반발의 가능성으로 인해 구체적인 운용기준이 마련되어있지 않아 사실상 사문화되어 있는 실정이다.

2) 도시계획과 깊은 관련성을 갖고 운용되는 방재제도

도시계획 내에 있지는 않지만 도시계획과 깊은 관련성을 갖고 운용되는 제도로는 「자연재해대책법」에 의한 사전재해영향성검토협의제도, 풍수해 저감종합계획, 자연재해위험지구, 지구단위홍수방어기준, 우수유출저감시설기준 등이 있다. 사전재

기획특집



〈그림 11〉 방재지구 운용 활성화를 위한 개념

해양향성검토협의제도는 개발계획 및 개발사업으로 인한 재해영향을 예측·분석하여 계획수립 초기단계에서부터 재해영향을 고려하여 계획에 반영하고자 하는 제도이다.

풍수해저감종합계획은 지역단위의 풍수해에 관한 종합계획으로서 현재 시·군·구 단위로 수립되고 있다. 이 제도는 현재 풍수해저감종합계획 내에서는 개별 시설물 중심의 구조적 대책에 더하여 시설물 간의 상호연계, 토지이용적 대책의 강화 등의 과제를 안고 있고, 외적으로는 도시계획제도와 어떻게 유기적인 연계를 강화할 것인가 하는 과제를 안고 있다.

지구단위풍수방어기준은 면적(面的) 개발사업이나 재해사업에 대하여 방재성능에 비추어 구조적 대책과 비구조적 대책을 종합적으로 적용하고자 도입된 기준인데, 최근에 도입되었고 권고적 적용기준이기 때문에 아직까지 제대로 운용되고 있지 못한 상황에 있다.

한편, 소방방재청은 대규모 재해위험 요인의 근원적 해소를 위하여 재해사업과 정비개발사업을 결합한 「재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법」을 제정하였는데, 아직까지 실제 적용한 사례는 없는 실정이어서, 이 또한 시범사업을 통해

활성화해야 하는 과제를 안고 있다.

3) 방재도시계획의 문제점과 과제

기후변화와 도시화의 영향에 따라 도시지역에서 구조적 대책과 비구조적 대책이 결합된 종합방재의 필요성이 날로 높아가고 있고 방재도시계획의 필요성이 강조되고 있다. 이러한 관점에서 현행 방재도시계획의 문제점과 과제를 몇 가지 지적하면 다음과 같다.

첫째, 도시계획과 방재계획의 연계성이 미약하다. 지금까지 방재대책은 하천 및 시설물 중심의 구조적 대책이 주류를 이루어 비구조적 대책이 상대적으로 취약하고, 도시계획 차원에서 접근은 대단히 취약하다. 물론 도시계획에서 방재와 안전에 관한 사항들이 명시적이지는 않더라도 도처에 산재되어 있기는 하나, 많은 방재에 관한 사항들이 추상적이고 선언적인 수준에 그치고 있기 때문에 제도적 보완이 필요하다.

둘째, 국토, 지역, 도시, 지구 등 각급 계획수준에서 재해위험을 평가하고 계획에 반영할 수 있는 적절한 형태의 위험기반 방재도시계획이 강화될 필요가 있다. 즉 자연재해에 대한 위험도(risk)와 취

약도(vulnerability)를 평가하고, 그에 따라 계획이 수립될 필요가 있다. 현재에도 기초조사에서 지형, 수문, 풍수해 등에 대한 조사가 일부 이루어지고는 있으나, 그러한 조사결과가 개발여건분석, 위험도평가, 계획수립 등에 제대로 활용되고 있지 못하고 있는 실정이다.

셋째, 보다 통합적인 접근이 미약하다. 도시지역에서는 기반시설이 비교적 잘 갖추어져 있는 반면, 토지이용 고도화에 따라 외수에 의한 범람피해보다는 내수에 의한 침수피해가 빈번히 나타나는 것이 특징이다. 따라서 외수대책과 내수대책의 통합과 홍수분담대책이 필요한데, 시가지 토지이용과 건축에서 수해에 대한 고려가 대폭 강화되어야 한다.

넷째, 기후변화 적응을 위한 방재적 대책이 부족하다. 대규모 극한재해에 대한 준비가 필요하며, 보다 장기적이고 근본적인 차원에서의 지속가능성(sustainability)을 고려한 방재체계가 필요하다. 해외에서는 Low Impact Development(LID), 'Sustainable Urban Drainage System(SUDS), Water Sensitive Urban Design(WSUD) 등 다양한 용어로 표현되는 지속가능성을 고려한 풍수해 계획기법들이 개발되고 적용되고 있다. 영국에서는 계획정책지침(Planning Policy Statement) 25번 「개발과 홍수위험(Development and Flood Risk)」에서 2100년까지 강우강도, 하천홍수량, 풍속, 파고 등에 대한 기준을 단계적으로 상향하도록 하고 있다.

다섯째, 사실상 사문화되거나 제대로 운용되고 못

한 제도적 장치들을 적극 활성화할 필요가 있다. 현재에도 저지대 재해위험이 예상되는 지역에 대해서는 원칙적으로 개발대상지에서 배제하도록 하고 있으나, 개발가능지의 부족과 토지자원의 유효 활용의 이유로 개발이 이루어지는 것이 현실이다. 방재를 위한 용도지구로서 방재지구 또한 적극적으로 활용할 필요가 있는데, 지역특성에 맞는 정비 모형의 개발과 아울러 규제와 인센티브의 적절한 균형을 통해 재산권 제한과 주민저항문제를 해소하는 지혜가 필요하다.

여섯째, 방재도시계획에서 최대 해결과제의 하나는 평상시 활용문제이다. 일반적으로 막대한 인명피해와 재산피해, 도시기능의 마비로 이어지는 대규모 재해일수록 발생빈도가 크지 않기 때문에 그 타당성을 확보하기 위해서는 평상시 활용을 고려한 방향으로 계획이 수립될 필요가 있다. 예컨대, 저지대에 위치한 공원은 비상시에 저류시설로 활용될 수 있는 한편, 평상시에는 시민휴식공간으로 이용될 수 있을 것이다.

일곱째, 방재도시계획과 관련되는 제도는 소관부처에 따라 국토해양부, 소방방재청, 환경부, 지방자치단체 등에 산재되어 있는데, 최근 방재의 중요성이 강조됨에 따라 부처별로 관련제도를 경쟁적으로 쏟아내고 있다. 이에 따라 관련제도들을 종합적인 관점에서 중복성, 상충성, 연계성 등을 검토하여 정비할 필요성이 높아지고 있다.

여덟째, 도시계획적 관점에서 방재대책들이 많이 제안되고 있으나, 실질적인 효과성, 적용가능성 등

〈표 3〉 영국의 기후변화를 고려한 강우기준 등에 대한 권고안

구분	1990-2025년	2025-2055년	2055-2085년	2085-2115년
첨두 강우강도	+5%	+10%	+20%	+30%
첨두 하천홍수량	+10%		+20%	
내륙지역 풍속		+5%		+10%
극한 파고		+5%		+10%

자료: UK Dept. of Communities and Local Government, PPS 25(2006)

기 | 획 | 특 | 집

에 대한 검증이 부족한 실정이다. 다양하게 제안되는 도시계획적 방재대책들에 대한 기술적 뒷받침과 정량화(quantification) 작업이 필요하며, 이를 위해서는 도시계획 전문가와 분야별 방재전문가 간의 협업과 공조가 필요하다.

4. 맺음말

기후변화에 따른 폭우 등 극한재해에 따른 충격을 흡수하고 복원력을 갖기 위해서는 기존의 하천, 하수도 등 구조적 대책으로는 한계가 있고, 우수유출 저감시설, 예·경보시스템은 물론 토지이용, 공원·녹지 등 비(非)수방 공공시설, 건축물 등 도시계획을 통한 보다 통합적인 방재대책이 필요하다. 그 동안 도시계획에서 방재문제는 관심이 부족하였고 제도적인 장치도 부족한 실정이었으나, 최근

들어 중요성이 점차 강조되고 있다는 점은 매우 고무적이라고 할 수 있다.

현 단계에서 방재도시계획은 부족한 부분을 강화·보완하고 내실화하는 것이 급선무이지만, 다른 한편으로 다양한 도시계획적 수단의 적용방법과 효과성에 대한 기술적 검증작업이 병행될 필요가 있는데, 이는 도시계획 자체적으로는 한계가 있고, 그 동안 상호교류가 거의 없었던 수공학, 지반공학 등의 엔지니어링분야와의 공동작업을 통해서 가능하다.

그 동안 도시계획에서 방재적 측면이 약한 가운데 도시계획제도 바깥에서 도시계획과 밀접한 관련성을 갖는 제도들이 최근에 많이 생겨났는데, 전체적인 관점에서의 체계화 작업이 필요할 것으로 보이며, 이는 소관부처 간의 분업과 협력, 서로 다른 분야 전문가들 간의 소통이 필요한 부분이다.