

침수재해 예방을 위한 종합적인 도시정비방안

1. 종합적인 수방체계의 필요성
2. 서울시 침수지역 현황과 원인
3. 침수예방과 관련한 제도
4. 지역적 여건과 침수원인을 고려한 수방대책
5. 침수피해 예방을 위한 제도적 기반 구축

1. 종합적인 수방체계의 필요성

○ 국지성 집중호우 증가에 따른 수방체계의 재정비

- 여름철 집중호우는 해마다 차이는 있으나, 2006년도에는 7월 15일 내린 집중호우로 양평동 지역 안양천의 제방 일부가 붕괴되어 피해배상을 둘러싼 법정소송이 현재 진행되고 있음.
- 지난 2001년 7월 14일부터 15일 새벽사이에 서울을 중심으로 인천·경기지역의 침수피해는 최고 310mm의 강우에 의해 발생했으며, 관악구의 경우에는 시간당 156mm의 큰비가 내려 인명과 재산피해를 발생시킨 바 있음.
- 도시화와 토지이용이 고도화되고 지구온난화, 엘니뇨 등 기상이변에 의하여 단시간 동안 특정지역에 집중되는 국지성 집중호우가 빈번히 발생하고 있어, 잠재적인 침수재해에 대비한 수방시설용량의 강화는 물론 전통적인 하천중심의 수방체계에서 도시정비를 포함한 종합적인 수방체계를 구축할 필요가 있음.

○ 내수(內水)와 외수(外水)¹⁾ 양 측면을 고려한 종합적인 침수예방대책 필요

- 서울시는 지난 민선3기 동안 상습침수지역 해소를 중점과제의 하나로 선정하여 빗물펌프장 신증설, 하수관거 개량, 역류방지시설 보급 등 수방대책을 적극 추진하였음.

1) 홍수피해의 직접적인 원인은 외수에 의한 것과 내수에 의한 것으로 구분할 수 있는데, 외수범람 피해는 주로 하천 및 지천의 범람, 제방의 붕괴, 역류 등으로 발생한 것이며, 내수침수 피해는 배수로, 하수도 및 펌프장의 내수배제 능력 부족이 주된 원인임.

- 외수보다는 내수에 의한 침수피해가 주류를 이루는 상황에서, 하천, 하수, 건축, 토지이용 등 내수와 외수의 양 측면을 유기적이고 동시에 고려한 장기적이고 종합적인 침수예방대책은 미흡한 실정임.
- 종합적인 침수예방대책은 건설, 도시계획, 주택 등 서로 다른 부처들간의 유기적인 협력이 필요한 바, 지역여건별 침수원인과 현상에 따라, 내수배제시설, 하수관거 등 기반시설의 정비뿐만 아니라 지하공간을 중심으로 한 건축물 정비, 재개발재건축을 통한 도시환경 정비 등 다양한 대책이 병행되어야 함.

2. 서울시 침수지역 현황과 원인

○ 서울시 상습침수지역 현황

- 침수피해세대들에 지급되는 구호금을 기록한 「침수피해주택관리대장(사유시설재해확인조서)」에 근거한 1998년 이후 2회 이상 침수피해를 입은 세대는 총 11,737세대로서, 중랑천 유역과 안양천 유역에 집중되어 있음.



자료 : 서울특별시, 2006, 「서울시 상습침수지역 설정기준 및 관리방안 연구」

[그림 1] 1998년 이후 2회 이상 침수된 서울시 주택세대 분포 현황

○ 침수원인

- 침수피해는 저지대, 하수관거, 배수배제시설(펌프장 등), 외수유입 등 다양한 원인에 의해서 발생하지만, 그 동안 서울시 침수원인을 살펴보면, 가장 많은 부분을 차지하는 원인은 노면수 저지대 집중, 하수관거 용량부족 등으로, 하천범람과 같은 외수에 의한 피해보다는 지형적 여건과 배수처리 등 내수에 의한 피해가 주를 이룸.
- 저지대의 경우, 하수관거 용량이 충분하더라도 침수피해가 발생할 수 있으며, 빗물펌프장과 같은 강제적인 내수배제시설은 효과적이긴 하나 인근 하류지역에 침수피해를 전이시킬 수 있으며, 역류방지시설이나 비상대피체계는 보다 근본적인 침수피해 예방책으로는 미흡함. 따라서 지반고 상승, 필로티 등 건축구조 개량, 지역적 차원의 우수유출저감시설 설치 등 다양한 대책들이 침수여건에 따라 병행될 필요가 있음.

<표 1> 서울시 침수원인별 침수지역수

침수원인	지역수
저지대 관련(고지대 노면수 저지대 유입, 노면수 저지대 집중 등)	116
내수배제 관련(배수시설 용량부족, 펌프용량 부족 등)	50
하수관거 관련(하수관거 용량, 통수능 부족, 구배불량 등)	113
토사유출에 의한 배수불량	11
국지성 집중호우에 의한 피해	39
기타	27

자료 : 서울특별시, 2006, 「서울시 상습침수지역 설정기준 및 관리방안 연구」

주 : 자료는 「수해백서」(서울특별시, 2001) 및 연도별 「침수피해주택관리대상(사유시설재해확인조사)」을 참고하였으며, 침수지역은 원인에 따라 중복 계상

3. 침수예방과 관련한 제도

○ 관련 제도들간의 유기적인 연계성 미흡

- 현행 침수예방과 관련한 제도는 「자연재해대책법」을 비롯하여 「하천법」, 「하수도법」 등 시설별·기능별로 구분되어 있으며, 침수지역 (재)개발과 관련해서는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하 국토계획법), 「도시 및 주거환경 정비법」 등에 규정되어 있음.
- 이러한 제도들간의 연계성과 통합성은 담당부서를 달리함으로 인해 상대적으로 약함. 특히, 수방대책이 전통적인 하천정비를 중심으로 이루어져, 도시(재)개발사업과 건축부문의 협업이 약하다고 할 수 있음.

○ 상습침수지역 정비를 위한 구체적인 규정 미비

- 과거 「건축법」에서 「재해관리구역」 규정을 두어 건축규제 및 용적률 인센티브와 함께 재개발·재건축을 시행할 수 있는 근거가 있었으나, 2005년 12월 규제합리화의 일환으로 「건축법」상 「재해관리구역」(2005년 2개 지정)이 없어지고, 「국토계획법」에 의한 「방재지구」로 일원화됨.
- 아직까지 「방재지구」에 대한 구체적인 규정이 조례로 마련되어 있지 않아 정비사업 추진에 애로와 혼란이 있는 상황임.

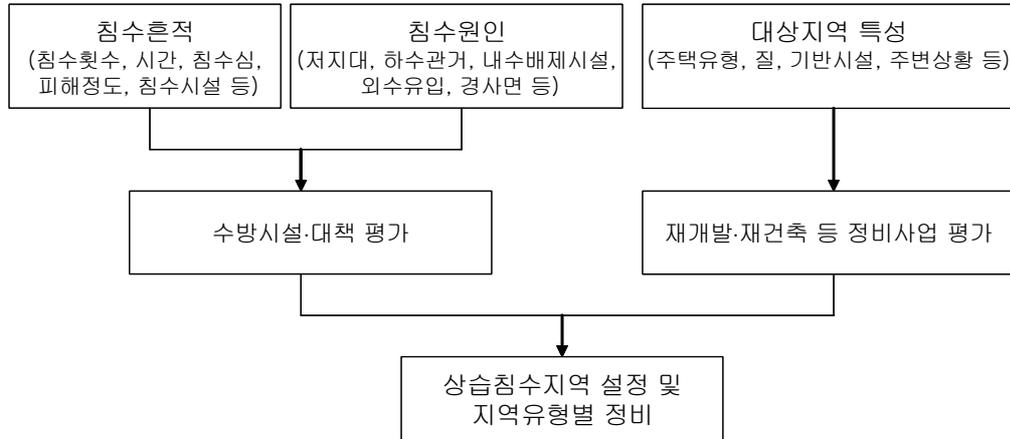
<표 2> 상습침수지역에 대한 도시정비 관련 제도

구분	제도	주요내용
구역의 지정	자연재해위험지구 (자연재해대책법)	· 상습침수지역, 산사태위험지역 등 재해발생 우려가 있는 지역을 대상으로 3등급 구분 지정 · 재해예방에 필요한 점검·정비, 건축·형질변경 등 행위제한
	방재지구 (국토의계획및이용에관한법률)	· 풍수해, 산사태, 지반붕괴 등 재해예방을 위해 필요한 지역을 대상으로 지정 · 구체적인 시행규정이 마련되어 있지 않음 · 2005년 12월 건축법상 재해관리구역이 폐지되고 방재지구로 일원화
침수지역에 대한 정비사업 시행	주택재개발, 주거환경개선사업 (서울시 도시및주거환경정비조례)	· 상습침수지역, 재해위험지역 등 재해발생우려가 있는 지역에 대해 지정 가능
	주택재건축 안전진단 (재건축 안전진단기준)	· 주택재건축사업의 안전진단 및 시행여부 결정과정에서 침수피해가능성 평가기준 포함(A-E등급)
개발사업으로 인한 재해영향 검토	재해영향평가 (환경교통재해등영향평가법)	· 영향평가대상사업의 사업계획을 수립함에 있어 재해영향을 예측·분석하고 대책 강구 · 도정법상 정비사업 대상사업은 주택재개발사업 및 도시환경정비사업 중 면적 15만㎡ 이상
	사전재해영향성 검토협의 (자연재해대책법)	· 자연재해에 영향을 미치는 행정계획 및 개발사업 전에 재난안전대책본부장과 재해영향 검토협의

4. 지역적 여건과 침수원인을 고려한 수방대책

○ 침수흔적, 침수원인, 대상지역의 특성 등을 고려하여 다양한 정비방안 마련

- 현재 서울시는 다른 도시들에 비해 상당히 높은 수준의 수방체계를 갖추고 있으므로, 앞으로는 집중호우 등을 고려한 기존 설계용량의 평가, 침수원인에 따른 차별화된 수방대책의 마련이 필요함. 또한 상습침수지역들이 재개발·재건축 지구와 겹치는 경우가 많기 때문에, 당해 개발계획에서 침수예방 측면이 적절히 고려되는 지를 평가할 필요가 있음.



[그림 2] 상습침수지역 정비를 위한 개념틀

<표 3> 침수원인별 침수예방대책

원 인		주요 수방대책
저지대	노면수 저지대 유입	· 지반상승, 필로티 등 침수방지를 고려한 건축 · 저류시설, 침투시설 등 우수유출저감시설 설치 · 빗물받이 등 배수시설 개선 및 유지관리(준설 등) · 침수방지 응급대책(모터펌프, 모래주머니, 물길돌리기 등)
	하수역류	· 지반상승, 필로티 등 침수방지를 고려한 건축 · 펌프장 설치 또는 용량 확장 · 수문 등 외수침입 차단시설 설치 · 침수방지 응급대책(역류방지장치, 모터펌프 등)
하수관거	하수관거 용량부족	· 하수관거 용량 확장
	하수관거 구배불량, 노후화, 균열	· 하수관거 시설보수개량
	하수관거 축소 및 통수불량	· 하수관거 준설 (토사제거 등)
내수배제	펌프장 미설치 또는 용량부족 펌프장 고장	· 펌프장 설치 또는 용량 확장 · 펌프장 유지관리 및 점검
외수유입	하천수위 상승에 따른 월류 제방붕괴 수문 미설치 또는 고장	· 하천준설 및 정비 · 제방공사 · 수문 설치 또는 유지보수
국지성 집중호우	국지성 집중호우에 따른 침수	· 첨두저하 또는 유출저감을 위한 저류시설, 침투시설 등 우수유출저감시설 설치 · 펌프장 설치 또는 용량 확장 · 침수방지 응급대책(역류방지장치, 모터펌프, 모래주머니, 물길돌리기, 홍수예·경보 등)
사면붕괴, 기타	사면·축대붕괴 등에 따른 우수유입	· 산사태 등 사면붕괴 방지를 위한 시설사업 · 축대보강공사, 안전점검 등
	공사장 배수불량	· 공사장 배수관리를 위한 대책, 안전점검
	빗물받이 유지·관리 불량	· 빗물받이 시설개선 및 유지관리(준설 등)

○ 상습침수 주거지역에 대한 정비 및 침수예방대책

- 상습침수 주거지역의 경우, 기반시설 정비와 함께 주거환경을 개선하기 위해 재건축, 재개발 등 정비사업을 활성화하여 종합적인 개발로 유도토록 함.
- 소규모 침수지역에서 고밀도 ‘나홀로’ 아파트단지의 난립을 방지하기 위하여 저층 공동주택으로 유도하거나, 전면철거에 의한 정비보다는 증축, 수선, 리모델링 등의 수법을 적용하도록 유도함.

<표 4> 주거지역 침수방지대책 및 정비

구 분		침수방지대책			
		건축물정비	지반개량	우수유출저감	기반시설정비
		필로티, 건축구조	대지성토, 지반상승	저류시설, 침투시설	하수관거, 빗물받이
침수원인	노면수 유입	●	●	●	◐
	하수역류	●	●	◐	○
	하수관 용량	○	○	◐	●
	국지성 집중호우	○	○	●	◐
지형/하천	하천 근거리 절대적 저지대	●	●	◐	○
	하천 원거리 상대적 저지대	●	◐	●	●
주거지 정비유형	전면정비 (재건축/재개발)	●	●	●	●
	수복정비 (공동개발)	●	◐	◐	◐
	보수보전 (개별건축)	●	◐	◐	○

자료 : 서울특별시, 2006, 「서울시 상습침수지역 설정기준 및 관리방안 연구」

주 : 1. ● 적용가능성 높음, ◐ 적용가능성 보통, ○ 적용가능성 낮음.

2. 침수방지대책은 주거단지 차원에서의 장기적인 침수예방대책만을 포함

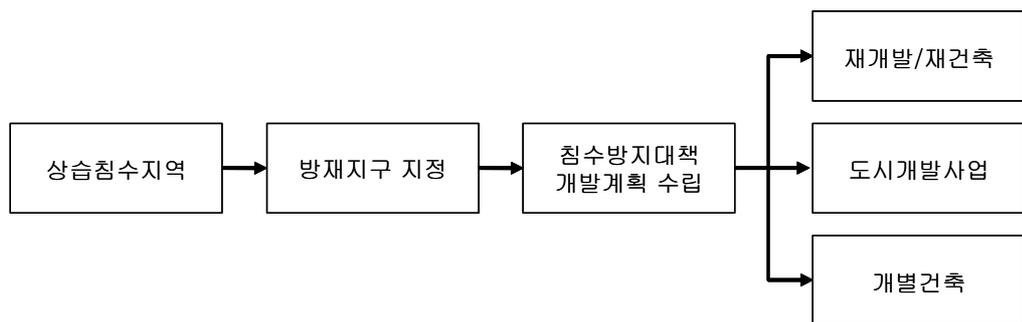
3. 주거지정비유형은 주택, 토지이용, 주택 및 기반시설 노후도, 구역 규모 등 반영

5. 침수피해 예방을 위한 제도적 기반 구축

○ 지역안전도 평가를 통한 풍수해 저감종합계획 수립·시행

- 「자연재해대책법」이 대폭 개정되면서 다양한 제도적 장치들이 포함되어 있으며, 그 중 법 제16조에서 풍수해저감종합계획을 수립·시행하도록 하고 있음.

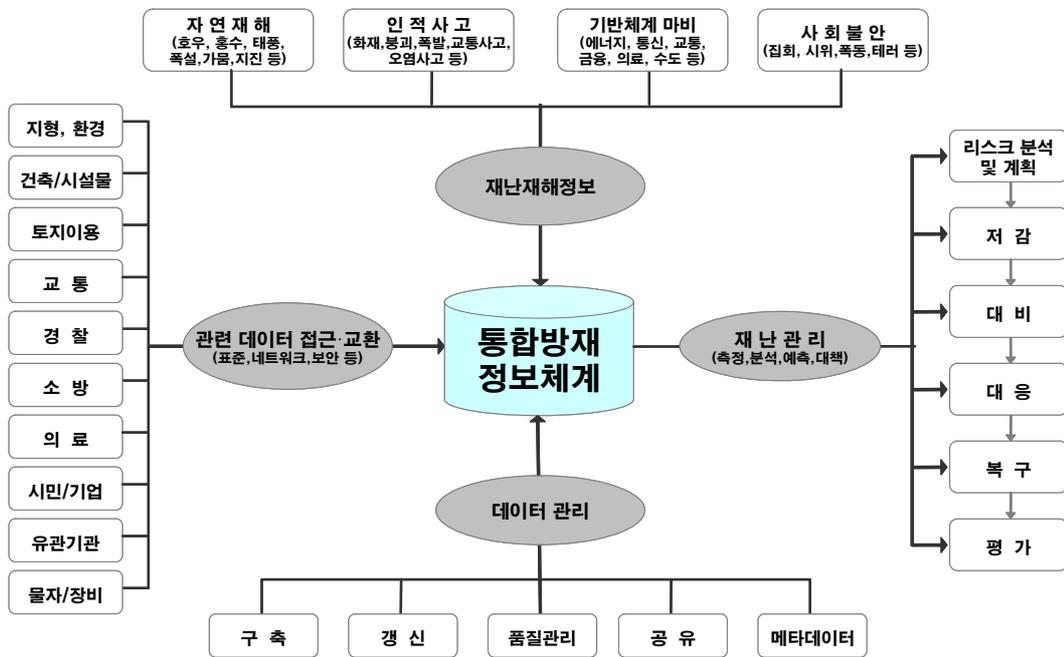
- 따라서 서울시도 풍수해에 대한 지역안전도를 평가하기 위한 기준을 설정하고, 그에 따라 종합적인 풍수해 저감계획을 마련하도록 함.
- 내·외수를 동시에 고려한 수방대책과 적정홍수분담모형 개발
 - 내수로 인한 침수피해가 주류를 이루므로 외수(하천, 제방 등)와 내수(하수, 저류, 건축, 토지이용) 양 측면을 동시에 고려한 수방대책을 마련하되, 지역여건에 따라 각 시설간의 적정한 홍수분담모형을 개발할 필요가 있음.
- 국지성 집중호우에 대비한 수방시설 설계용량 재검토 및 첨단화
 - 점증하는 국지성 집중호우에 장기적으로 대비하기 위해 제방, 펌프장, 수문, 하수관거, 건축물 및 지하공간 등에 대한 설계용량 및 수방기준을 재검토하도록 함.
 - 또한 RFID 센서, 자기마크, 무선통신망 등을 이용한 유비쿼터스(ubiquitous) 시설물관리 및 예·경보체계를 구축토록 함.
- 「국토계획법」상 방재지구를 활성화하여 저지대 상습침수지역 정비
 - 「국토계획법」의 방재지구에 대한 구체적인 시행규정을 마련하여 필요한 경우 재개발·재건축 등 정비사업을 추진토록 함.
 - 일반적으로 상습침수지역들은 상대적으로 열악한 주거환경인 경우가 많기 때문에(서울 동북지역, 서남지역 등), 침수방지뿐만 아니라 주거환경정비를 통해 지역균형개발효과를 동시에 달성할 필요가 있음.



[그림 3] 국토계획법상 방재지구 지정 및 시행 예시

- 상습침수지역 해소 및 정비를 위한 인센티브 부여
 - 상습침수지역 해소를 위해서는 침수위 이하 건축규제 등 각종 제한을 할 수 있으나, 집값 하락과 주민반발이 예상되므로, 이에 대한 보상으로 용적률, 높이 등 인센티브를 부여하도록 함. 또한 침수지역을 정비함에 있어 저류시설, 침투시설 등 침수방지노력을 촉진하기 위하여도 인센티브를 운용토록 함.
 - 인센티브를 부여함에 있어, 지구단위계획 등 다른 법령에서의 인센티브 부여체계, 당해지역 및 주변지역 여건, 규제와 인센티브간의 적절한 균형관계 등을 종합적으로 고려하도록 함.

- 재해지도의 지속적인 구축 및 활용
 - 서울시 하천정보시스템에 포함되어 있는 침수흔적도를 보완·개선하는 한편, 일정수준 이상의 강우에 대해서는 지속적으로 침수지역, 침수원인, 침수피해정도 등을 조사하고 DB화하여, 침수방지를 위한 정책에 활용할 수 있도록 하며, 이를 위해 매년 일정예산 배정토록 함.
 - 침수흔적도를 기반으로 침수예상도, 대피지도 등을 개발하여 지역별로 보다 정밀한 침수상황 및 대피기준으로 설정토록 함은 물론 주민홍보자료로 활용토록 함.



[그림 4] 통합적인 도시방재체계 개념도

○ 통합적인 도시방재체계 구축

- 이미 구축되어 있거나 구축 중인 하천정보시스템과 하수도정보시스템의 연계화를 통해 더욱 종합적이고 과학적인 수방대책을 마련할 수 있도록 함.
- 장기적으로 각종 재난재해에 대한 정보, 관련정보 등을 망라한 통합적인 방재정보체계를 구축하여 예방, 대비, 대응, 복구, 평가 등 재난관리의 전 단계를 지원할 수 있도록 발전시킴.

신상영 | 서울시정개발연구원 연구위원
02-2149-1293
syshin@sdi.re.kr