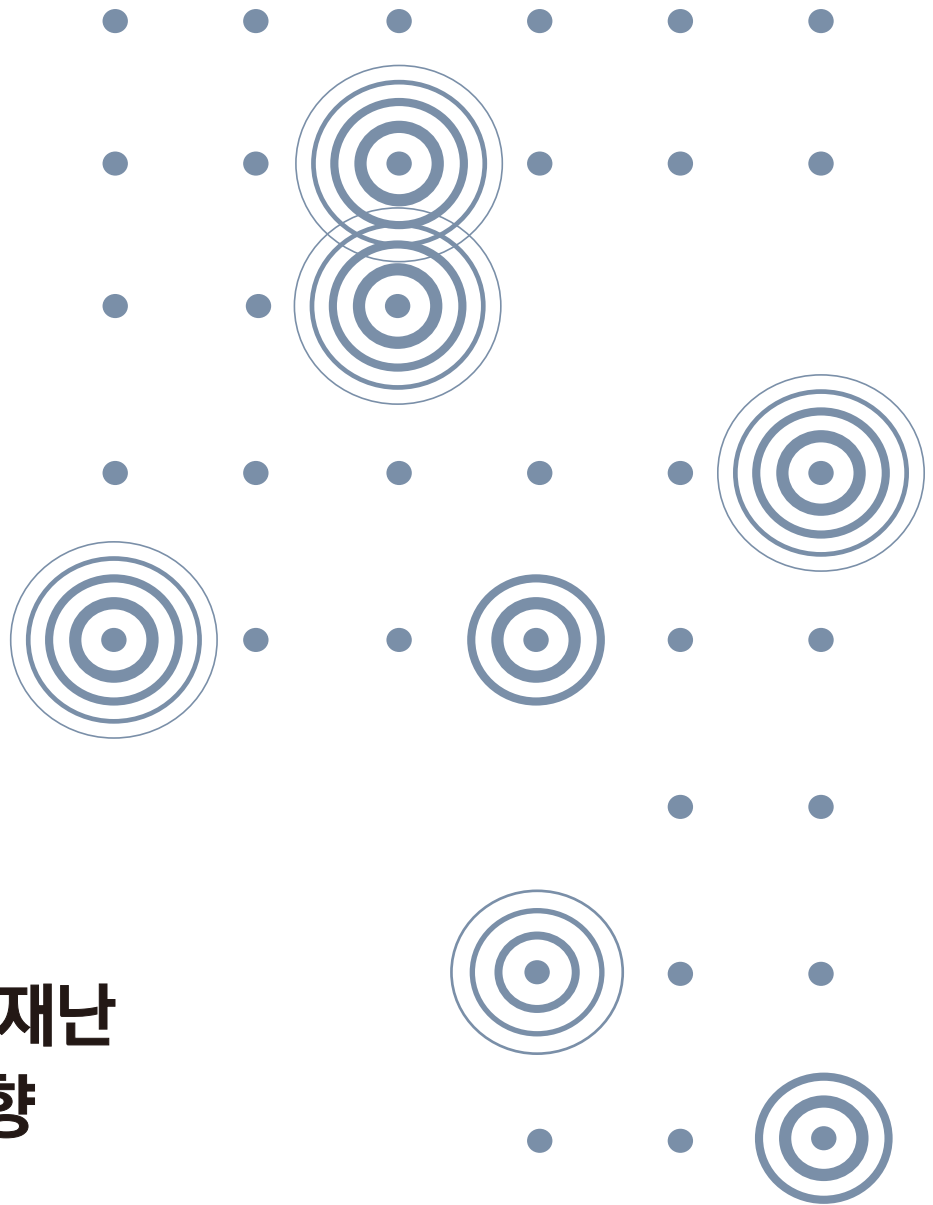


정책리포트

제301호 2020. 6. 15



— 신종 대형 도시재난 전망과 정책방향

신상영

선임연구위원

김상균

연구원

————— **서울연구원 정책리포트**는 서울시민의 삶의 질을 향상하고
서울의 도시 경쟁력을 강화하기 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써
서울시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 정책보고서입니다.

제301호

신종 대형 도시재난 전망과 정책방향

발행인 서왕진

편집인 최 봉

발행처 서울연구원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr

ISSN 2586-484X

발행일 2020년 6월 15일

※ 이 정책리포트는 서울연구원의 연구보고서 「신종 대형 도시재난 전망과 정책방향」을 바탕으로 작성되었습니다.

※ 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.

신종 대형 도시재난 전망과 정책방향

신상영 선임연구위원
02-2149-1293
syshin@si.re.kr

김상균 연구원
02-2149-1107
sgkim@si.re.kr

요약	3
I. 신종 대형 도시재난 실태와 여건변화	4
II. 신종 대형 도시재난 위험에 대한 시민 및 전문가 인식	7
III. 서울에서 관심을 두어야 할 주요 신종 대형 도시재난	9
IV. 신종 대형 도시재난 대처를 위한 정책방향	13

요약

근래 세월호 침몰사고를 비롯하여 우면산 산사태, 경주·포항지진, 감염병 대유행 등 통상적인 예측 범위를 관심권에서 벗어난 대규모 재난이나 새로운 유형의 재난이 빈번히 발생하고 있다. 일반적으로 신종 대형재난은 발생빈도가 낮지만 일단 발생하면 피해가 크고, 불확실성은 높은 데 비해 예측가능성은 낮아 사전예방과 사후대응이 어려운 것이 특징이다. 따라서 도시시스템 전반에 걸쳐 충격과 스트레스를 흡수하고 신속하게 평상시 상태로 회복하는 리질리언스(resilience) 확보가 필요하다.

서울을 둘러싼 여건은 신종 대형 도시재난의 발생위험과 취약성을 높이는 방향으로 변화

서울은 과거 급격한 도시화과정을 거치면서 도시공간이 집중적으로 고밀도로 개발되었고, 성숙도시단계에 이른 오늘날 기술발전, 글로벌화, 기후변화 등과 맞물리면서 새로운 대형재난 위험 부담을 안고 있다. 특히, 최근에는 풍수해, 화재, 붕괴와 같은 전통적인 급성충격(acute shock)에 더해 대기오염, 감염병, 정보서비스 마비와 같은 일상생활과 밀접한 만성적 스트레스(chronic stress)로부터의 불안과 중요성이 높아지고 있다.

과거부터 큰 피해를 입힌 재난과 새로운 위험으로 다가올 것으로 예상되는 재난으로 구분

서울과 국내·외 대도시들에서 발생한 신종 대형재난의 특성 및 상호비교, 서울의 재난 위험에 대한 시민 및 전문가 설문조사 결과, 서울의 도시환경과 변화에 따른 재난위험 영향, 그 외에 신종 대형 도시재난에 대한 연구진 브레인스토밍 및 자문 등을 종합하여 서울에서 장래 관심을 두어야 할 주요 신종 또는 대형 도시재난을 식별하였다. 과거에도 큰 피해를 주었고 미래에도 지속될 것으로 예상되는 도시재난은 기상재난, 대기오염, 감염병, 시설재난, 교통재난 등 전통적인 대형재난들이 주로 해당된다. 미래에 새로운 위험으로 다가올 것으로 예상되는 도시재난은 기술발전에 따른 새로운 기술 도입, 도시 시스템의 복잡화와 상호의존성 증가가 가장 강력한 동인이 되고 있다.

신종 대형 도시재난 대처를 위한 키워드는 도시 리질리언스(urban resilience) 확보

도시의 리질리언스를 확보한다는 것은 예상치 못한 신종 대형재난에 대해서도 도시시스템이 그 충격을 흡수하여 피해를 최소화하고 신속하게 회복해야 한다는 것이다. 따라서 시설물 중심의 전통적인 구조적(structural) 대책뿐만 아니라 도시의 다양한 물리적 영역에 대한 환경 정비, 위기관리체계 구축, 사회경제적 역량 확보 등 이른바 비구조적(nonstructural) 대책이 병행되는 종합적인 접근을 필요로 한다.

I. 신종 대형 도시재난 실태와 여건변화

I 근래 산사태, 지진, 감염병 등 새로운 대형재난이 빈번히 발생

신종 대형 도시재난은 불확실성이 높고 예측가능성이 낮은 것이 특징

- 근래 통상적인 예측의 범위와 관심권에서 벗어난 대규모 재난이나 새로운 유형의 재난이 빈번히 발생
 - 세월호 침몰사고를 비롯하여 우면산 산사태, 감염병(예: SARS, MERS, COVID-19) 대유행, 경주·포항지진 등이 대표적인 사례
 - 일반적으로 신종 대형재난은 발생빈도가 낮지만 일단 발생하면 피해가 크고, 불확실성은 높는데 예측가능성은 낮아 사전예방과 사후대응이 어려운 것이 특징

서울에서 발생하는 대형재난 중에서 철도·지하철 사고, 감염병 등은 최근 증가·부각되는 재난

- 최근 들어 감염병 확산, 생활환경 독성 확산¹⁾, 철도·지하철 사고, 지반붕괴, 에너지 공급 마비 등이 과거에 비해 크게 증가하거나 새로이 부각
 - 화재, 도로교통사고, 풍수해 등은 지속적으로 큰 피해를 유발하는 전통적인 대형재난
- 한편, 신종 대형재난은 서울과 같은 고밀 대도시에서 ‘복합재난’으로 비화하는 경향
 - 2011년 7월 집중호우에 의한 피해사례에서 보는 것처럼, 풍수해가 침수 및 산사태와 같은 직접적인 피해뿐만 아니라 시설물 붕괴·전도, 정전, 통신마비, 교통마비 등 도시기반체계 마비 등으로 파급되는 대형 ‘복합재난’ 증가



[그림 1] 2011년 7월 말 집중호우로 인한 주요 직·간접 피해

1) 살균제, 살충제, 물티슈 등 일상생활에서 밀접하게 사용되고 있는 화학물질에 의한 사고

I 해외 대도시들은 서울에 비해 테러, 폭동, 항공기사고 등이 많아

해외 대도시들은 최근 폭풍, 폭염, 대설, 한파, 화재, 산불, 폭발, 감염병 등 크게 증가

- 뉴욕, LA, 파리, 런던, 도쿄 등 해외 대도시들은 서울에 비해 테러, 폭동, 항공기사고 등이 많이 발생하였고, 일부 도시들에서는 폭염, 대설, 산불, 대기오염사고, 선박사고 등도 큰 피해를 유발
 - 이들 해외 대도시와 서울 모두 화재, 철도·지하철 사고 등이 많이 발생했다는 점은 유사

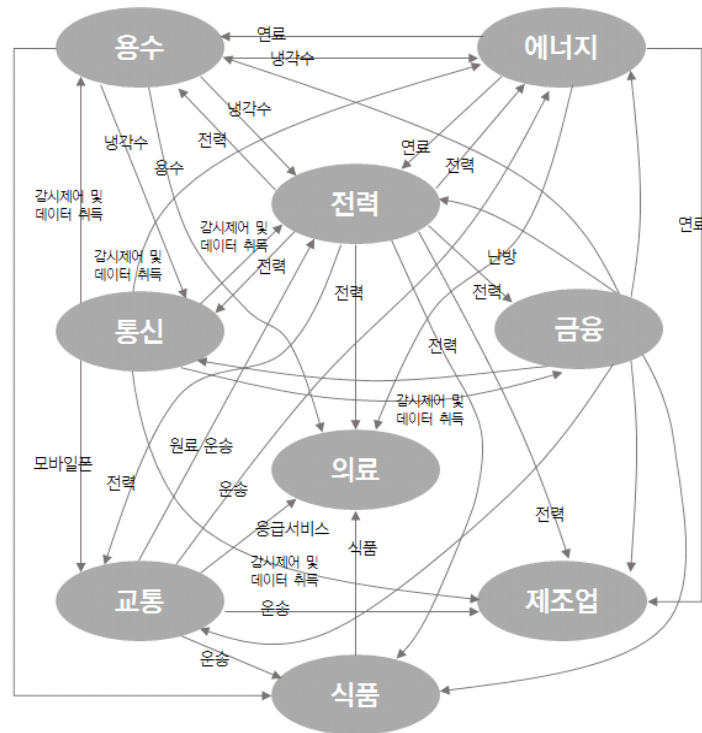
국내 타 대도시들은 서울에 비해 위험물사고, 다중추돌사고 등이 많이 발생

- 풍수해, 화재, 폭발 등은 서울과 국내 타 대도시들이 서로 유사한 발생특성을 보이는 전통적인 대형재난
 - 서울에서는 그동안 많이 발생하지 않았지만, 국내·외 다른 대도시들에서 상대적으로 많이 발생한 대형재난은 앞으로 서울에서 나타날 수 있는 새로운 재난이 무엇인가에 대해 실마리를 제공

I 신종 대형재난의 잠재성을 높이는 서울의 대내·외 여건 변화

재난에 대한 취약성이 더욱 높아진 서울의 도시공간

- 과거 급격한 도시화과정에서 저지대, 경사지 등 재난에 취약한 지역을 개발
 - 예컨대, 시가지 중 하천 계획홍수위보다 낮은 저지대는 42.3%
 - 이들 지역은 오늘날에도 집중호우에 의한 침수, 산사태, 지반붕괴 등 재난이 반복적으로 발생
- 도시화과정에서 짧은 기간에 집중적으로 건설된 도시기반시설과 건축물은 오늘날 대량의 집단적인 노후화에 직면하여 붕괴, 안전사고, 시민불안 등을 야기
 - 예컨대, 서울시가 관리하는 도로시설물 중 31년 이상 경과(2016년 기준)된 시설물은 29.6%
 - 2015년 말 현재 30년 이상 건축물(1985년 이전 사용승인)은 39.7%이고, 40년 이상 건축물(1975년 이전 사용승인)은 25.0%
- 21세기 서울의 도시 시설물과 건축물은 초고층화, 지하화, 네트워크화 등이 고도로 진행되어 일단 재난이 발생하면 피해가 일파만파로 확산되는 대형 복합재난으로 비화 가능



[그림 2] 도시 핵심기반시설의 상호의존성

기후변화, 글로벌화, 신기술 등 거시적 여건변화는 신종 대형재난의 잠재성을 더욱 높여

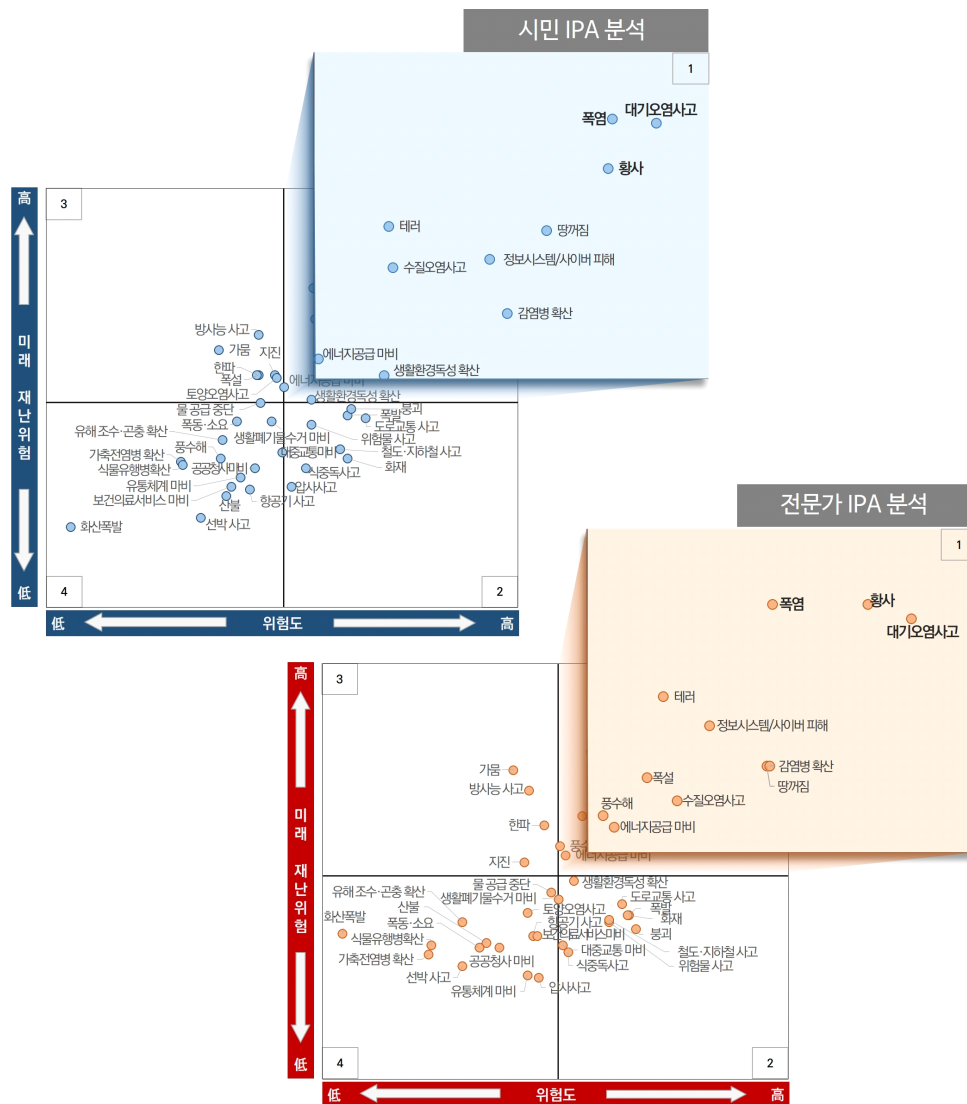
- 기후변화의 영향으로 극단적인 기상재난 위험 증가
 - 기후변화는 집중호우, 강풍, 폭염, 가뭄 등의 극단적인 기상이변과 그에 따른 자연재난 및 인적재난의 위험을 높일 뿐만 아니라 생태계, 농작물, 건강, 수자원, 대기오염 등에도 직·간접적으로 광범위한 영향
- 재난위험의 글로벌화
 - 글로벌화와 상호의존성 증가로 한 나라의 위기가 다른 나라의 위기로 파급될 수 있는 시스템 불안정성을 증가시키는 물론 국가 간 이동성 증가로 외래 감염병이 유입되는 등 더이상 개별 도시나 국가에 한정되는 문제가 아닌 상황
- 이른바 ‘4차산업혁명’으로 대변되는 신기술의 발전은 도시시스템의 복잡성을 극대화시켜 신종 대형재난의 잠재성을 제고
 - 정보통신기술을 비롯한 신기술은 신속성, 현장성, 정확성을 담보해야 하는 재난관리능력을 획기적으로 향상시킬 수 있는 기회를 제공
 - 그러나 기술에 대한 과도한 의존은 해킹, 정보유출, 사이버테러, 기술의 불완전성, 오작동, 오보 등으로 도시서비스 마비, 사회적 혼란과 불안을 증폭

II. 신종 대형 도시재난 위험에 대한 시민 및 전문가 인식

I 일상에서의 ‘보이지 않는 위험’에 대해 크게 두려움 느껴

대기오염, 감염병 등 일상생활과 밀접한 건강위험들이 증가할 것으로 인식

- 서울시민 1,344명, 전문가 85명을 대상으로 설문조사를 실시
 - 시민과 전문가 사이에 다소 차이는 있지만, 양쪽 모두 대기오염, 황사, 감염병 확산, 정보 서비스 마비, 대중교통 마비, 붕괴 등이 위험도가 높으면서도 미래에 재난위험이 더욱 증가할 것으로 예상되는 재난으로 인식



[그림 3] 재난유형별 위험도와 미래 재난위험 증가 가능성에 대한 인식 교차분석 결과

전통적인 대형재난에 비해 신종재난은 만성적인 스트레스(chronic stress) 위험이 많아

- 시민과 전문가들은 풍수해, 붕괴, 철도·지하철 사고, 폭발, 위험물사고 등 즉물적(即物的) 급성 충격(acute shock)²⁾에 해당하는 대형재난들은 앞으로도 위험도가 높고 중요한 재난으로 인식
- 미래에 닥쳐올 신종 대형재난에는 일상적인 도시활동에 만성적 스트레스(chronic stress)로 작용하는 위험이 크게 부상할 것으로 인식
 - 대기오염(미세먼지 등), 폭염, 감염병, 생활환경 독성 확산, 정보서비스 마비 등이 대표적인 사례
- 한편, 테러, 위험물사고, 에너지 공급 마비, 생활환경 독성 확산 등은 위험도가 높지만 생소한 재난유형으로 인식

재난 위험도 ↑ 중요도 ↑			재난 위험도 ↑ 미래 재난 위험 ↑			재난 위험도 ↑ 생소함 ↑	
대기오염사고	황사	철도·지하철 사고	대기오염사고	폭염	황사	테러	에너지 공급 마비
감염병 확산	붕괴	정보서비스 마비	감염병 확산	붕괴	정보서비스 마비	위험물 사고	생활환경 독성 확산
대중교통마비	풍수해	수질오염사고	대중교통마비				
화재	위험물사고	폭발					
땅꺼짐							

[그림 4] 재난위험에 대한 인식 주요 결과 요약

2) 록펠러재단(Rockefeller Foundation) 주관의 ‘세계 100대 회복력도시(100 Resilient Cities)’ 프로그램에서는 도시가 직면하는 위험을 급성 충격(acute shock)과 만성적 스트레스(chronic stress)로 구분하고 있는데, 급성 충격은 홍수, 지진, 붕괴, 폭발 등과 같이 시간적으로 급박하게 전개되는(sudden-onset) 재난이 이에 해당하고, 만성적 스트레스는 감염병 확산, 대기오염, 폭염, 가뭄 등과 같이 비교적 서서히 전개되는(slow-onset) 재난이 이에 해당(<http://100resilientcities.org>)

Ⅲ. 서울에서 관심을 두어야 할 주요 신종 대형 도시재난

Ⅰ ‘회색코뿔소’ 타입과 ‘흑고니’ 타입의 도시재난

‘회색코뿔소’ 타입, 또는 과거에도 큰 피해를 주었고 미래에도 지속될 것으로 예상되는 도시재난

- 도시공간 변화, 기술발전, 사회경제적 추세, 기후변화 등 여건변화에 따라 미래에도 위험이 지속되거나 더욱 늘어날 수 있는 재난유형
 - 과거 대규모 피해를 발생시킨 사례가 비교적 많고 장래에도 지속적으로 발생할 것으로 예측되기 때문에 일종의 ‘회색코뿔소(Gray Rhino)’³⁾ 타입의 재난유형에 해당
- 기상재난, 대기오염, 감염병, 시설재난, 교통재난 등 전통적인 대형재난들이 주로 해당
 - 풍수해, 폭염, 가뭄, 황사와 같은 기상재난, 고농도 미세먼지, 오존 등에 의한 대기오염, 감염병 확산, 생활환경 독성 문제, 먹거리 위험과 같은 건강위해요인
 - 지반침하, 화재, 붕괴, 폭발, 산불 등 시설물 관련 재난, 대규모 도로교통사고, 철도·지하철 사고와 같은 교통재난
 - 물 공급 중단, 에너지 공급 마비, 정보시스템 마비 및 사이버 피해를 비롯한 도시서비스 마비 등이 이에 해당

주요 여건변화	주요 신종 대형 도시재난		
		과거에도 발생한 적이 있고 장래에도 위험이 지속되거나 증가할 것으로 예상되는 재난	과거에는 발생한 적이 별로 없으나 장래에 새로운 위험으로 다가올 것으로 예상되는 재난
기술발전 (정보통신, 인공지능, 바이오 기술 등)	기상재난	풍수해, 폭염, 가뭄, 황사	복합재난(Natech)
기후변화 (기온, 강수량 등)	지반재난	지반침하	지진
도시공간 (노후화, 고밀화, 상호의존성 심화 등)	오염재난	대기오염(미세먼지, 오존 등)	-
국제정세 (경제시스템의 상호의존성 심화, 국제정세 불안 등)	건강위해요인 확산	감염병, 생활환경 독성, 먹거리 위험	해외유입 신종 감염병, 신기술·신재료에 의한 생활환경 독성 및 먹거리 위험
도시사회 (인구구조, 빈부격차 등)	시설재난	화재, 붕괴, 폭발, 산불	노후화에 따른 건축물 시설물 붕괴, 신재생에너지 관련 화재 또는 위해성
	교통재난	도로교통사고, 철도·지하철 사고	지하도로 연쇄 추돌사고, 자율주행차 사고, 항공기 사고(항공기, 헬기, 드론 등)
	도시서비스마비	물 공급 중단, 에너지 공급 마비, 정보시스템 마비 및 사이버 피해	노후화에 따른 도시서비스 마비, 복합 도시서비스 마비
	테러 및 다중안전사고	-	테러, 압사사고

[그림 5] 여건변화와 서울의 주요 신종 대형 도시재난 요약

3) 거대한 코뿔소가 멀리서 빠르게 다가오면 그 위험을 쉽게 인지할 수 있고 충분히 예상할 수 있는데, 사전 징후와 경고가 있었음에도 불구하고 이를 무시하거나 간과하여 발생하는 위험을 ‘회색코뿔소(Gray Rhino)’ 현상이라고 부르며, 세계경제포럼(World Economic Forum) 다보스(Davos) 연례회의에서 Michele Wucker(2016)가 제시한 개념

‘흑고니’ 타입, 또는 미래에 새로운 위험으로 다가올 것으로 예상되는 도시재난

- 서울에서 과거에는 발생한 적이 거의 없으나 해외도시 사례 및 여건변화에 비추어 볼 때 장래에 새로운 위험으로 다가올 것으로 예상되는 재난유형
 - 관련 경험과 지식이 부족하고 불확실성이 높은 반면, 예측하기 어렵기 때문에 일종의 ‘흑고니(Black Swan)’⁴⁾ 타입의 재난유형에 해당
- 기술발전에 따른 새로운 기술의 도입, 도시시스템의 복잡화와 상호의존성 증가는 이러한 신종 재난을 일으키는 가장 강력한 동인
 - 신기술(인공지능, 바이오기술 등) 확산에 따른 부작용이나 오작동과 같은 사고
 - 해외 유입 신종 감염병, 신기술이나 새로운 재료를 이용하면서 생기는 생활환경 독성 또는 먹거리 위험
 - 극한 기상이변에 따른 자연재해가 대규모 인적재난과 결합되는 Natech(natural disaster triggered technological disaster) 복합재난
 - 대규모(예: 규모 5~6 이상) 지진
 - 도시공간 노후화에 따른 대규모 건축물·시설물 붕괴, 신재생에너지 관련 화재 및 위해성, 지하도로를 비롯한 지하공간 재난
 - 드론을 포함한 항공기사고, 자율주행차 관련 사고
 - 도시기반체계의 복잡화와 상호의존성 증대에 따른 도시서비스 마비, 테러, 폭동·소요 등이 이에 해당

4) Nassim Nicholas Taleb(2007)의 책으로 대중들에게 널리 알려진 용어로서, 과거 유럽에서는 수천 년 동안 백조가 흰 새라고 생각했는데, 18세기 오스트레일리아대륙에서 검은 백조가 발견되면서 그러한 믿음이 하루아침에 무너져버린 것에 착안하여, 갈수록 불확실성이 높아지는 현대사회에서 전혀 예상할 수 없었던 일이 실제로 나타나는 경우를 ‘흑고니(Black Swan)’ 현상이라고 지칭. ‘흑고니’가 극히 예외적이고 발생 가능성이 매우 낮지만 일단 발생하면 엄청난 충격을 야기하는 위험을 가리키는 반면, 앞서의 ‘화색코뿔소’는 발생 가능성이 높고 엄청난 충격을 야기하지만 무시하거나 간과하여 빠지게 되는 위험을 지칭한다는 점에서 서로 대조적. 또한 ‘흑고니’가 예측과 대비가 어려운 돌발사태인 반면, ‘화색코뿔소’는 사전에 징후를 포착해서 경각심을 갖고 대비할 수 있는 위험

[표 1] 서울에서 장래 관심을 두어야 할 주요 신종 또는 대형 도시재난

분류	재난유형	서울에서 관심을 두어야 할 주요 재난
기상재난	풍수해	- 집중호우에 의한 침수·산사태 등 풍수해 예) 시간당 100mm 이상 집중호우
		- Natech형 복합재난: 침수, 산사태, 도시기반체계 마비(정전, 통신두절, 물 공급 중단 등), 도시경제 마비 등의 복합·연쇄
	폭염	- 온열질환자 및 사망자 대량 발생
		- 냉방수요 급증에 따른 전력대란
		- 폭염과 가뭄의 결합에 따른 수질악화 및 녹조발생
	가뭄	- 가뭄의 장기화와 용수난
		- 가뭄과 폭염의 결합에 따른 수질악화 및 녹조발생
지반재난	지반침하(땅꺼짐)	- 과도한 도시개발, 기반시설 노후화 등에 의한 지반침하
		- 집중호우, 해빙 등에 의한 지반침하
	지진	- 대규모(규모 5~6) 이상의 지진에 의한 건축물, 시설물 붕괴
오염재난	대기오염	- 고농도 (초)미세먼지 장기화, 스모그 발생, 오존농도 증가 및 미세먼지와 오존, 황사 등과의 결합
건강위해요인 확산	감염병 확산	- 신종 바이러스 확산 예) 지카바이러스, H1N1(신종플루)
		- 질병관리체계 미흡으로 인한 질병 확산 예) C형 간염, 결핵, 콜레라
	생활환경 독성 확산	- 생활환경 유해물질로 인한 사고 예) 살균제, 물티슈, 세척제 등
시설재난	화재	- 도시락 및 배달음식 증가, 신기술이나 새로운 재료를 활용한 식품의 등장 등에 따른 사고 예) 유전자변형식품(GMO), 식용곤충 등
		- 대형 다중이용 건축물 화재
		- 지하 연계 복합 건축물, 터널 화재
	붕괴	- 신재생에너지 보급 확대에 따른 에너지저장장치(ESS) 화재
		- 노후 시설물 또는 건축물 붕괴
		- 대형 공사장 붕괴
		- 지하시설물 붕괴 예) 지하도로, 지하철 등
	폭발	- 고온 건조한 날씨와 용기 내부 압력 상승 등으로 인한 대형 폭발사고(도시가스, CNG버스, 온수관 등)
	산불	- 등산객 증가, 고온 건조한 날씨 지속 등으로 인한 대형 산불

[표 1 계속] 서울에서 장래 관심을 두어야 할 주요 신종 또는 대형 도시재난

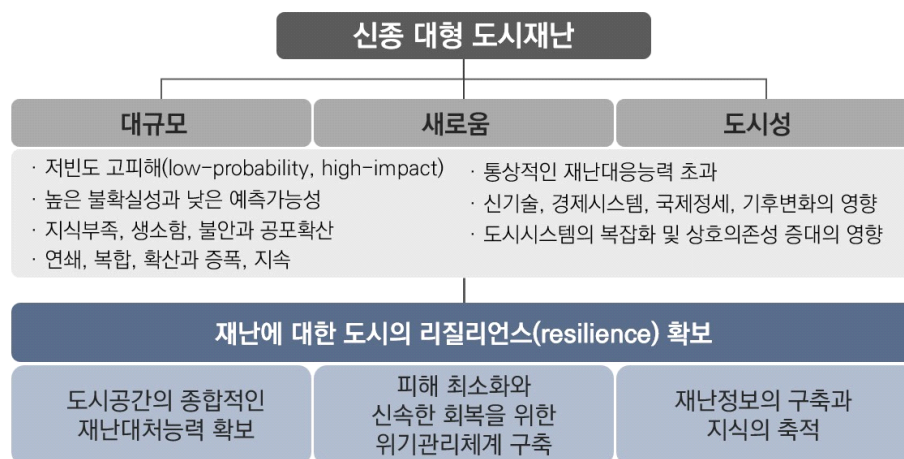
분류	재난유형	서울에서 관심을 두어야 할 주요 재난
교통재난	도로교통사고	- 지하도로에서의 대형 연쇄 추돌사고
		- 자율주행차 보급에 따른 교통사고
	철도·지하철 사고	- 지하철 추돌·충돌 사고
		- 지하철 화재
		- 지하철 테러, 난동
도시서비스 마비	물 공급 중단	- 지하철 혼잡으로 인한 압사사고
		- 항공기, 헬기, 무인항공기(드론) 등 추락·충돌사고
		- 상수원 수질오염 및 상수원 시설·설비 파괴
	에너지 공급 마비	- 식·용수 시스템 운영 중단
		- 대형 상수도 누수
		- 이상기온에 따른 전력·가스·석유 수요 급증으로 인한 정전
	정보시스템 마비 또는 사이버 피해	- 에너지 생산·공급 설비 이상
		- 지역난방 열수송관 파열에 의한 인적·물적 피해 및 난방공급 중단
		- 해킹, 사이버 테러 등에 의한 개인정보 대량유출 및 불안, 정보 시스템 마비, 통신시설 화재 등에 의한 서비스 중단
테러 및 다중안전사고	테러	- 주요 도시시설(Hard Target)에 대한 테러 예) 청사, 수도, 전력 등
		- 다중밀집장소(Soft Target)에서 불특정 다수에 대한 테러
	압사사고	- 지하철역, 대형집객시설, 공연시설, 체육시설 등 다중밀집장소에 서의 혼잡으로 인한 압사사고

Ⅳ. 신종 대형 도시재난 대처를 위한 정책방향

Ⅰ 신종 대형 도시재난에 대처하여 도시 리질리언스(회복탄력성) 확보

도시 리질리언스(urban resilience) 확보로 충격과 스트레스를 흡수하고 신속하게 회복

- 신종 대형 도시재난은 불확실성이 높고 예측가능성은 낮기 때문에 전통적인 시설물 중심의 방재 대책으로는 모든 재난을 예방할 수도 없고 모든 것을 보호할 수도 없는 상황
- 시설물 중심의 전통적인 구조적(structural) 대책뿐만 아니라 도시환경의 다양한 물리적 영역, 위기관리체계, 사회경제적 역량 등 비구조적(nonstructural) 대책이 병행되는 종합적인 접근 필요
 - 신종 대형 도시재난과 같은 전통적인 구조적 대책의 대응능력을 상회하거나 감당하기 어려운 재난에 대해서는 전통적인 구조적 대책에 더하여 비구조적 대책을 병행



[그림 6] 신종 대형 도시재난에 대처하는 정책방향

주요 추진전략

주요 과제	추진전략
도시공간의 종합적인 재난대처능력 확보	- 도시 시설물에 대한 구조적 대책 추진 - 도시환경 정비를 통한 비구조적 대책 추진, 또는 위험기반 도시계획 마련
피해 최소화 및 신속한 회복을 위한 위기관리체계 구축	- 전조감지 및 조기 예·경보체계 구축 - 통합적·협력적 재난대응체계 구축 - 재난대응 매뉴얼 고도화 - 대피 및 출동체계 정비 - 위기관리 커뮤니케이션 확대 - 위기를 새로운 발전의 기회로 삼는 복구체계 마련
재난정보의 구축과 지식의 축적	- 재난정보의 구축과 교환 얻기 - 신종 대형 도시재난에 대한 연구개발 강화

I 도시공간의 종합적인 재난대처능력 확보

도시 시설물에 대한 구조적 대책 추진

- 방재시설을 비롯한 각종 시설물은 도시를 재난으로부터 보호하고 예방하는 데 핵심적 역할 수행
 - 그러나 모든 재난상황에 대해 시설물의 용량이나 성능을 높여 예방하는 것은 현실적으로 불가능하며 바람직하지도 않다고 판단
- 현재 운영되고 있는 각종 시설 기준이 오늘날의 변화된 상황에 과연 적절한지, 신종 대형재난이 발생하면 해당 시설물에 어떤 현상과 피해가 나타날 것인지를 평가하여 개선방안 마련
 - 기존 시설물을 보강하거나 새로운 시설물을 건설할 때 성능향상과 함께 충격과 스트레스에 대한 내구성과 견고성을 강화
 - 설계기준 또는 방재능력을 초과하는 위험상황에 대비한 가외성(redundancy)을 확보하여 재난피해에서 신속하게 원상복구되어 평상시의 정상적인 상태로 작동하고 서비스를 유지하는 대응능력 확보
 - 미래의 환경변화에 맞춰 시설물의 변경이나 확장을 쉽게 할 수 있도록 유연성(flexibility) 확보

도시환경 정비를 통한 비구조적 대책 추진, 또는 위험기반 도시계획 마련

- 토지이용, 기반시설, 건축물 등 도시공간의 모든 영역에 걸쳐 방재적 측면을 고려함으로써 충격을 흡수하고 위험을 분산할 필요
 - 오늘날 반복적으로 재난이 발생하는 지역 또는 시설의 상당 부분은 도시계획과 건축 과정에서 사전에 재난위험을 충분히 고려하지 않았던 곳이므로 도시계획 및 건축계획 과정에 방재 개념을 강화
 - 도시의 대부분이 기성시가지로 이루어진 현시점에서 급격하고도 근본적인 도시개조는 불가능하지만, 장기적 관점에서 도시의 토지이용, 건축물 및 시설물의 입지·구조·형태 등을 점진적으로 개선
 - 재난위험을 고려하지 않은 과도한 도시개발을 억제하고 자연순응형 개발을 유도
- 위험기반 도시계획(risk-based planning) 마련
 - 위험기반 도시계획이란 도시와 시민을 위협하는 충격과 스트레스의 위험도(risk)를 사전에 파악하고, 이에 기반해서 도시의 모든 영역에 재난대처능력을 갖추도록 하는 것
 - 도시의 물리적인 공간과 관련하여 토지이용, 기반시설, 건축물 등을 위험도와 취약도에 따라 단계적으로 배치하거나 계획·설계기준을 강화(또는 완화) 적용

- 도로, 공원을 비롯한 비(非)방재 기반시설의 방재적 역할 부여
 - ‘중복결정’, ‘입체적 시설결정’ 등의 도시계획수단을 이용하여 기반시설의 평상시 기능에 대규모 재난 시 방재적 기능을 추가하는 복합화와 다목적화 도모
 - 예컨대, 일본 동일본 대지진(2011년) 당시 피해지역을 관통하는 지역 간 고속도로가 해일의 충격을 방어하고 완화하는 제방 또는 완충지대 역할을 하는 동시에 대피로, 일시적인 피난장소, 비상대응을 위한 출동경로 역할까지 수행

Ⅰ 피해 최소화과 신속한 회복을 위한 위기관리체계 구축

전조감지 및 조기 예·경보체계 구축

- 재난대응과 대피를 위한 충분한 리드타임(lead time)을 확보할 수 있도록 전조감지와 조기 예·경보체계를 구축하여 위험정보를 획득
 - 센싱 및 네트워크를 활용한 실시간 계측·모니터링·예측
 - 빅데이터 분석으로 상시적인 재난전조 감지
 - 시민 신고체계 등 강화

통합적·협력적 재난대응체계 구축

- 대규모 복합재난에의 대응성을 높이기 위해 뉴욕시처럼 재난지휘체계를 단일지휘(Single Command) 유형과 합동지휘(Unified Command) 유형으로 구분하여 재난·사고 관리
 - 뉴욕시의 재난현장 지휘체계는 재난·사고의 성격에 따라 단일 주관부서 또는 기관이 대응하는 단일지휘체계와 복수의 관련 부서 또는 기관이 공조하여 대응하는 합동지휘체계로 구분하고 있으며, 예컨대, 항공사고, 위험물질, 감염병 등은 합동지휘체계로 대응
 - 서울시의 현행 재난대응체계는 단일 재난에 대한 단일 주무부서 관리 형태이기 때문에 복수의 재난이 결합되거나 복수의 주무부서가 관련되는 대규모 복합재난, 새로운 유형의 신종재난에 대응하기에는 취약한 구조
- 협력적 위험거버넌스(risk governance) 구축
 - 신종 대형 도시재난은 특성상 서울시 행정기관의 역량만으로는 대응에 한계가 있으므로, 다양한 기관과 주체들의 참여와 지원·응원이 가능하도록 네트워크를 구축하고 소통하는 협력적 거버넌스 구축

- 서울시 재난총괄부서의 위상과 컨트롤타워 기능을 강화하기 위하여 안전총괄실 내 총괄 기능을 담당하는 부서를 시장 직할로 두고 권한과 직위, 전문성 등을 강화
- 행정서비스, 핵심도시시설, 주요 기업 등 도시 핵심기능의 업무 연속성 확보를 위한 관리체계를 구축
 - 공공부문뿐 아니라 일정 규모 이상의 민간기업도 업무 연속성 확보계획(BCP: Business Continuity Plan) 수립을 의무화하고 공공이 지원
 - 예컨대, 뉴욕시는 시의 각 부서, 산하 공공기관, 민간기업의 BCP 수립을 지원하고 있으며, 도쿄도는 대형재난에 관한 도 차원의 BCP를 수립

재난대응 매뉴얼 고도화

- 대형 도시재난 대응력을 높이기 위해 통상적으로 예상 가능한 수준을 넘어서는 '최악의(worst-case)' 시나리오를 추가
 - 현재 운영되고 있는 재난대응 매뉴얼은 각 재난유형의 전형성(typicality)에 근거하여 '개연성 있는(plausible-case)' 시나리오를 상정하여 대응활동을 기술
- 신종 감염병, 신기술·신재료를 이용한 생활용품 및 식품, 자율주행차 사고 등 신종 재난에 관한 시나리오를 마련하고 선제적인 안전조치를 위한 지침을 마련

대피 및 출동체계 정비

- 통합적인 대피시설 관리체계 마련
 - 대형재난이 발생하면 대규모 피해와 함께 다수의 이재민이 발생할 수 있으므로, 이재민 수용과 구호를 위한 대피시설, 임시주거시설 마련
 - 현재의 재난유형별·부서별로 개별 관리되는 대피시설 관리체계를 개선하여 공통적인 특성과 개별적인 특성을 고려한 통합관리체계 필요
 - 대피시설 유형별 입지기준, 시설구비요건, 유지관리 및 운영체계 등 관리기준을 마련하여 시설을 확충하고 정비
- 대형재난에 대비하여 대피로 및 출동경로로 사용되는 도로에 대해서는 평상시 도로 정비, 주정차 관리, 비상차선 확보 등 환경 개선
 - 특히, 긴급출동과 구조·구급을 위한 도로환경 개선은 가장 개선이 어렵고 사업추진이 더딘 부분
 - 재난·사고 대응부서뿐만 아니라 교통 및 도로시설물 관련 부서, 지역주민 등 다양한 부서와 이해관계자들의 협력과 공동대응으로 종합적인 물리적·비물리적 개선사업 추진

위기관리 커뮤니케이션 확대

- 재난상황에 대한 신속하고도 적극적인 정보제공과 함께 정보의 투명성, 일관성, 전문성, 책임성 확보
 - 최근에는 인터넷과 소셜미디어의 발달로 재난상황이 스포츠 중계처럼 실시간으로 전파·확산되고, 사건의 실체와 여론이 결합하여 사회적으로 이슈화
 - 루머와 유언비어의 확산으로 시민의 관심과 공포가 확대·증폭되는 등 재난관리가 더욱 어렵고 복잡하여 커뮤니케이션의 중요성이 크게 부상
 - 재난대응과정에 시민, 전문가의 참여와 참관을 확대하여 투명성과 전문성 제고

위기를 새로운 발전의 기회로 삼는 복구체계 마련

- 피해복구는 단순한 원상복구의 차원을 넘어 재난에 대한 장기적인 리질리언스 확보와 지속가능한 발전을 위한 새로운 기회로 활용
 - 2005년 허리케인 카트리나(Hurricane Katrina)로 대규모 피해를 입은 뉴올리언스(New Orleans), 2011년 동일본 대지진으로 큰 피해를 입은 센다이시를 비롯한 도호쿠 지방 사례를 참고
- 재난의 원인과 피해에 대한 과학적이고 투명한 조사를 바탕으로 한 복구계획을 수립하기 위해 중립적이고 전문성을 가진 기관을 참여시키고 조사과정에 피해지역 주민들의 참여 보장

I 재난정보의 구축과 지식의 축적

재난정보의 구축과 교훈 얻기

- 재난 위험도의 정례적인 평가
 - 신종 대형 도시재난과 관련된 정보를 습득하고 이해를 높이기 위해 도시재난의 발생 가능성, 예상되는 영향 및 피해 등 위험도 평가를 정례적으로 실시
 - 재난위험을 모니터링하고 정책 수립 지원 및 대시민 정보 제공에 활용
 - 도시안전 및 위험에 대한 시민의식조사를 정례적으로 실시
 - 신종 대형 도시재난 사례집, 백서 등을 발간하여 교훈을 통한 피드백 강화

신종 대형 도시재난에 대한 연구개발 강화

- 대학, 전문연구기관 등의 연구개발 지원을 확대하여 지식과 이해를 증진
 - 신종 대형 도시재난은 그 특성상 데이터와 경험적 지식이 부족하여 위험의 크기와 특성을 분석하고 평가하기가 어렵고 적절한 대책을 마련하는 데에도 어려움 발생
- 급격한 기술발전에 따른 신기술·신재료와 관련되는 신종재난은 발생 가능한 위험과 속성, 영향, 피해 등에 관한 기초적인 정보와 지식이 크게 부족하므로 정보의 축적과 함께 연구개발을 강화
- 극한 재난상황에 대비한 시뮬레이션 및 예측을 활성화하여 과학적이고 효과적인 방재대책을 마련할 수 있도록 지원

06756

서울특별시 서초구

남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr