

이태원 참사와

안전사회를 향한 방재정책

(초거대과밀도시 서울을 중심으로)

2022. 11월

르네 방재정책연구원



르네 방재정책연구원

안전사회를 향한 방재정책

1부: 이태원 참사 관련

□ 이태원(10·29) 참사 개요

○ 헬러원데이 축제에 모인 군중 압사사고 발생

- 일시: 2022.10.29일(토) 22:15분 경
- 위치: 서울시 용산구 이태원동 해밀턴호텔 옆 좁은 골목길
- 피해: 사망 158명, 부상 196명
- 원인: 코비드-19에 의한 거리두기와 영업시간 제한, 실외 마스크 착용 의무 해제로 많은 인파가 몰리며 압사 발생
 - 좁은 경사로, 폭이 좁아지는 병목구간, 양방향 통행으로 정체에 의한 군중 압착(crowd crush) 발생 - 군중 밀도 평방미터 당 16명 추정
 - 일부 인파가 넘어지면서 연쇄적 군중 전도(progressive crowd collapse) 발생
 - 시끄러운 음악 소리 등으로 위험 상황의 전파가 어려워 피해 확산

● 군중 압착(crowd crush)과 연쇄적 군중 전도(progressive crowd collapse)¹⁾

- 사람은 평균적으로 0.18m²(30cm×60cm)의 면적을 점유
- 평방미터당 5~6명 이상으로 밀도가 높아지면 눌러서 질식으로 인한 혼절 또는 사망 발생(군중 압착)
- 군중 압착 상태에서 일부가 넘어지면 압력에 의해 그 뒤쪽의 군중이 연쇄적으로 쓰러지면서 연쇄적 압사 발생(연쇄적 군중 전도)

● 군중 난류(crowd turbulence)와 군중 지진(crowd-quakes)²⁾

- 군중 밀도가 평방미터당 6명 이상일 때 군중은 유체의 난류(亂流, turbulent flow)와 같은 흐름 형태를 보이며, 개인의 뜻대로 움직일 수 없고,
- 밀도가 7명 이상이면 갑자기 응축된 에너지가 분출하듯이 터져 나와 군중이 충격파에 의해 갑자기 밀려나는(때로 12m 이상) 흐름이 발생 (군중 지진), 이 때문에 넘어지는 군중 발생

□ 참사 원인(遠因) - 사전 대비 미흡

○ 소극적 법 해석으로 매뉴얼 미작동

- 헬러윈 행사가 재난안전법상 ‘주체가 없는 축제’로 사전에 안전관리계획을 검토·승인하는 절차가 없다³⁾는 이유로 인파 안전관리 소홀
- 관중 진입과 출입동선 관리법, 행사장 주위 교통관리법 등 압사를 방지할 수 있는 지침들이 포함된 소방방재청의 ‘공연·행사장 안전매뉴얼’ 등 미작동

○ 잠재위험·변동위험·신종위험 관리시스템 부재

- 코비드-19로 인한 거리두기가 풀리면서 이스라엘, 미국 등에서 과밀인파에 의한 압사 사고가 잇따라 발생하였고,
- 특히 이스라엘 압사 사고는 이태원 참사와 원인이 매우 비슷함에도 함에도 국내 유사 사고 예방에 실패
 - 일본은 이태원 참사 직후 자체 매뉴얼 보완 시행

● 이스라엘 메론산(Mount Meron) 압사

- 2021.4.30일 발생, 45명 사망, 150명 부상
- 1년 만에 열린 종교행사로 예상보다 많은 인파 운집, 해산 과정에서 좁은 내리막 골목길에 많은 인파가 몰렸고, 금속제 바닥에 흘린 물과 음료로 인해 인파가 넘어지면서 연쇄적 압사사고 발생

● 미국 휴스턴 트래비스 스콧 공연장 압사

- 2021.11.5일 뮤직 페스티벌에서 압사사고로 10명 사망, 300여명 부상

1) John J. Fruin, (2002), "The Causes and Prevention of Crowd Disasters", 단 ‘연쇄적 군중 전도’를 일본에서는 ‘군중 눈사태(群衆雪崩)’이라고 하며, 군중 밀도가 평방미터당 10명 이상일 때 발생한다고 한다. (讀賣新聞) 따라서 이 현상이 발생하는 군중 밀도를 국내에서도 별도로 연구할 필요가 있다.

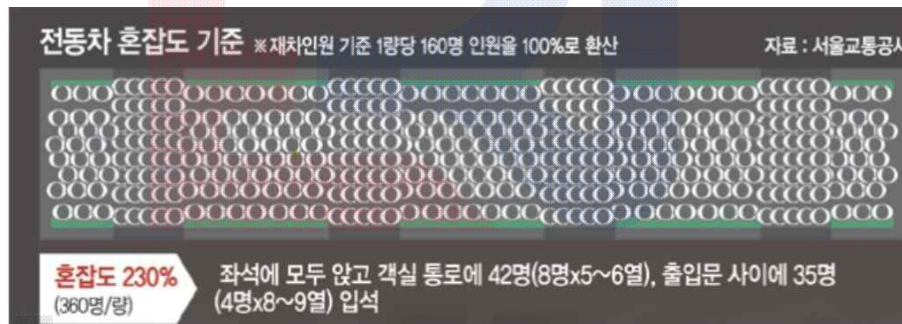
2) Dirk Helbing, (2007), "Crowd turbulence: the physics of crowd disasters"

3) 재난 및 안전관리 기본법 제66조의11(지역축제 개최 시 안전관리조치) ① 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장은 대통령령으로 정하는 지역축제를 개최하려면 해당 지역축제가 안전하게 진행될 수 있도록 지역축제 안전관리계획을 수립하고, 그 밖에 안전관리에 필요한 조치를 하여야 한다. ③ 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장 외의 자가 대통령령으로 정하는 지역축제를 개최하려는 경우에는 해당 지역축제가 안전하게 진행될 수 있도록 지역축제 안전관리계획을 수립하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 관할 시장·군수·구청장에게 사전에 통보하고, 그 밖에 안전관리에 필요한 조치를 하여야 한다. 지역축제 안전관리계획을 변경하려는 때에도 또한 같다.

○ 일상화된 '과밀'에 압사사고 대비에 둔감

- 서울의 인구밀도는 평방킬로미터(km^2)당 1만6700명으로 과밀 일상화
 - 영국 런던과 일본 도쿄의 3배, 미국 뉴욕의 8배 수준
 - 만원 지하철, 버스가 일상화
 - 일부 승객 밀도가 평균값도 임계군중밀도(critical crowd density) 6명 초과
- ⇒ 상한값은 평균값보다 크기 때문에 언제든지 압사 사고가 발생할 수 있음
- ⇒ 상한값, 표준편차, 발생빈도 등에 대해 미관리

호선	혼잡도(%) ⁴⁾	승객밀도(인/ m^2)	참고
김포골드	300	8.0	
1호선(구로역) ⁵⁾	252	6.6	
9호선(노량진)	185	4.9	
9호선(염창역)	236	6.2	



- 일상화된 '과밀'의 위험성에 둔감, 범상 관리사각지대 방치
 - 재난안전법 상 '압사'가 사회재난에 미포함

○ 금년 1월 「중대재해처벌법」 시행으로 일반 재난 상대적 소홀

- 중대재해처벌법 상 「중대시민재해」는 지극히 제한적임에도 중대재해 발생 시 중앙행정기관의 장, 지자체장, 공공기관의 장 등에 1년 이상의 실형과 10억원 이상의 벌금형을 규정하고 있어, 중대재해처벌법 대비에 치중
 - 중대시민재해는 일부 주요 교통시설과 공중이용시설에서 발생한 재해에 국한

4) 혼잡도는 전동차 한 량에 160명이 탔을 때를 기준점(100%)으로 삼아, 실제 탑승 인원을 백분율로 나타낸 지표임. 전동차 1량의 면적은 60.84 m^2 로 이를 이용해 혼잡도를 승객 밀도로 환산 가능함.
 5) 연합뉴스, (2022), “[이태원 참사] 최악 혼잡 때 지하철 1 m^2 당 6.6명 ... 이태원 비슷한 위험”

□ 재난 초기대응 실패

○ 정부·지방자치단체 등의 안일한 초기대응

- 책임소재에 관한 수사가 진행 중이라 상세히 기록하기는 어렵지만,
- 행정안전부, 용산구청, 경찰청, 용산경찰서, 용산소방서 등의 재난 초기상황 대처가 미흡하여 피해 확대 추정

○ 기관간 공조 실패 - 국가재난안전통신망 미 작동

- 국가재난안전통신망은 군, 경찰청, 소방방재청, 지방자치단체 등 재난관련 기관의 무선 통신망을 통합하여 재난 발생시 일사불란한 지휘통제를 위해 1조 이상의 예산을 들여 구축
 - 2019년 중부권, 2020년 남부권, 2021년 수도권 구축 완료
 - PS-LTE 방식으로 음성, 사진, 영상 등 멀티미디어 이용 가능
- 국가재난안전통신망에 의한 상황전파·공유 등 공조시스템 활용 실패⁶⁾
 - 참사 발생 1시간 26분 경과 뒤 서울재난상황실에서 최초 상황 전파
 - 경찰, 소방 자체 통신망으로 상황 전파, 국가재난안전통신망 미 활용
 - 국가재난안전통신망에 의한 안전사고 대비 사전 훈련 미흡
 - 기관간 유기적 대응과 상황공유 실패로 교통·인파 통제, 긴급구조대와 구급차의 진입 지연 초래

○ 위기관리 커뮤니케이션 실패 - 위기 증폭

- 재난대응책임자들의 대국민·대언론 커뮤니케이션 과정에서 상처받은 국민의 아픔과 불안에 대한 공감 대신 ‘책임회피성 발언’으로 일관하거나 부적절한 처신으로 국민의 분노를 높이는 등 위기관리에 실패
- 정부 및 지방자치단체, 소방, 경찰 등 정치·행정 엘리트를 대상으로 재난 발생 시 국민·언론과의 소통 방법 및 처신에 관한 교육 프로그램 부재
 - 재난사고 자체에 경험이 없어 익숙하지 않은 상황에서 무엇을 어떻게 할지도 모르는 상황에서 언론 브리핑에 나서 문책성 질문을 받으면 대다수의 간부가 머리가 하얗게 되면서 책임회피에 급급하여 비난 초래 - 재난시 마다 반복

6) 주간경향,(2022),“1.5조 투입 재난안전통신망 무용지물이었던 이유”

□ 유사사건의 예방

○ 군중관리 기법의 적극 도입

- 압사사고와 관련 군중 규모, 군중 밀도, 이동 속도가 중요
- 특히, 군중 밀도가 임계치에 달하지 않고, 군중의 빠른 이동을 촉발하지 않도록 군중 관리(management) 또는 군중 통제(control) 필요⁷⁾
 - 군중 관리: 체계적 사전계획, 감독, 질서 정연한 이동 유도
 - 군중 통제: 돌발상황 발생 시 강제력 동원
 - 때로 부적절한 통제는 오히려 군중 사고를 촉발 - 훈련 필요 (500명 이상의 운집시 유자격자 배치 권고)
- 정부, 경찰, 구청, 산하 공공기관 등과 **군중 관리 공조 체계 구축**
 - 관련법령 및 매뉴얼 보완 정비
 - 국가재난안전통신망을 통한 재난상황 공유 및 전파 체계 공동 훈련
 - 필요시 의료기관까지 포함한 군중관리상황실 공동 운영
- **군중관리 해외 기법 및 첨단기술 적극 도입**
 - 일본의 DJ 폴리스 - 높은 위치에서 군중 관리하는 장비·시설 등
 - CCTV 실시간 영상분석을 통한 군중 밀도 분석 기법 등⁸⁾

○ 국내외 사고사례 조사를 통한 위험요인 파악 및 해소

- 기록에 따르면⁹⁾, 세계 곳곳에서 공연, 스포츠 경기, 종교행사 등에서 다양한 이유로 압사 사고 발생 중
- 특히 이태원 참사가 작년 4월 이스라엘의 메론산 종교행사의 압사사고와 유사하다는 점 등을 고려하여 **주요 압사 사고에 관한 심층 조사(문헌조사, 현장조사 등)**를 통해 반면교사로 삼을 위험요인과 대책 등 조사
- 필요시 정부와 공동 조사하되, 서울연구원 또는 서울기술연구원에서 서울의 여건을 고려하여 조사·분석하는 것도 바람직함

7) John J. Fruin, (2002), "The Causes and Prevention of Crowd Disasters"

8) 2013년 홍콩시티대학에서 발간된 논문, "New insights into turbulent pedestrian movement pattern in crowd-quakes" 독일에서 2010년 발생한 'Love Parade Disaster'를 영상기록을 통해 분석, 기존의 높은 밀도의 과밀상황에서 양방향 통행시 컴퓨터 모델에 오류가 발생하는 문제 극복, 현재 이같은 기법을 통해 사진 분석도 가능한지 추가 조사 필요

9) Wikipedia, "List of human stampedes and crushes"

○ 행사장·공연장·스포츠경기 안전관련 재검토

- 주체가 없는 다중운집행사의 안전관리 지침 및 매뉴얼 작성
 - 홍콩 등의 사례로 보면, 주체가 없는 다중운집 행사 경찰이 인파 관리 주도¹⁰⁾
 - 다중운집 행사에는 인파 관리 외의 다양한 돌발·우발 위험이 잠재되어 있으므로 경찰·지자체·소방·의료기관 등이 공동으로 상황 관리하는 것이 바람직

- 주체가 있는 다중운집행사의 안전관리 시스템 재점검·보완

- 고척돔, 월드컵경기장 등 공연장 외의 장소에서 시행되는 공연은 공연법시행령 규정에 따라 1천 명 이상 관람 시 재해대처계획을 수립하여 구청장에게 신고
 - ⇒ 계획서 제출기한(공연 개시 14일 전)이 촉박하여 면밀한 점검에 애로
 - ⇒ 공연 취소 우려로 인해 취약 개소 시정에 제약
- 각실국, 구청에 공연시설물, 무대, 관중의 안전을 검토 가능한 직원 부재
- 국내외 공연장에서 발생한 사고는 무대 붕괴, 무대 전도, 화재, 압사 등 다양

사고유형 (잠재위험)	해외 공연장 사고사례
무대 붕괴	중국(2019, 2015), 브라질(2017), 미국(2015, 2011), 캐나다(2012), 벨기에(2011) 등
무대 전도	브라질(2017)
화재	인도(2016)
압사	인도(2022)

- 무대 붕괴, 화재 등 우발적 사고 발생 시 군중 쏠림(crowd stampedes)¹¹⁾에 의한 대형 압사 사고 우려
- 주체가 있는 다중운집행사도 안전관리계획 검토 프로세스 보완 및 전문성 강화
 - ⇒ 공연 및 관객 규모에 따라 계획서 제출기한 조정: 최대 28일 전
 - ⇒ 다중운집행사 안전관리계획 및 재해대처계획 검토 전문가 위원회 운영 등

- 스포츠 경기의 경우 지자체 신고 제도 미비로 보완 필요

- 프로야구, 프로축구 및 배구 등 스포츠 경기는 관중이 1천 명 이상인 경우에도 공연법과 같은 신고제도가 없어 안전관리 미비
- 체육시설의 설치 및 운영에 관한 법률 개정을 통해 안전 사각지대 해소

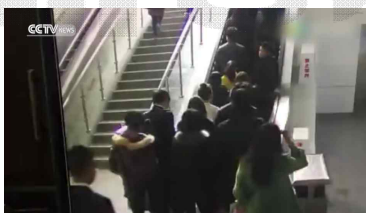
10) 서울신문, (2022), “홍콩의 ‘주최자 없는 헬러윈’은 한국과 달랐다[이슈픽]”

11) 군중이 과밀상태에서 화재, 지진 등 돌발·우발적 요인에 의해 패닉에 빠져 일시에 이동하면서 발생하는 압사사고

○ 지하철 과밀 해소 및 안전사고 예방

- 이태원 참사 후 추진 중인 서울교통공사의 혼잡도 개선 방안¹²⁾
 - 과밀 9호선 전동차 추가 증편 - 2024년초까지 48칸(8편성) 추가
 - 지하철 역사 과밀현황 파악 개선대책 우선순위 설정
 - 승객 이동 동선과 대피 공간 확보, 안전시설 보강
 - 출퇴근 혼잡 및 승객 안전관리를 위한 모니터링 CCTV 설치
 - 현장 안전 유도 요원 상시 배치 등
- **우발적·돌발적 밀도 급증 또는 쏠림(stampedes) 방지 대책 필요**
 - 에스컬레이터·엘리베이터 고장 등 우발적 통행 정체 시 임계 밀도 초과 우려
 - 에스컬레이터 역방향 주행, 화재·폭발·방화, 루머 등 돌발 상황에 따라 승객이 패닉에 빠져 대피하는 과정에서 압사 사고 발생 우려
 - ⇒ 환승역 등의 에스컬레이터 등 안전점검 및 테러 등 보안 강화
 - ⇒ 출퇴근시 에스컬레이터 고장, 역주행 등 우발·돌발 상황 발생 모니터링 강화 및 대응매뉴얼 보완

사고유형 (잠재위험)	해외 사고사례
에스컬레이터 역주행 및 고장	<ul style="list-style-type: none"> - 2016. 2 중국 저장성 닝보의 쇼핑몰 - 2017. 3 홍콩 쇼핑몰 랭함 플페이스(18명 부상) - 2019. 3 홍콩 지하철 에스컬레이터 고장(9명 부상)
루머 공습경보	<ul style="list-style-type: none"> - 2013, 2015 인도 종교행사 교량붕괴 루머로 압사사고 - 2005 이라크 폭탄테러 루머로 압사사고 - 1943 영국 런던 공습경보로 지하철 대피 중 압사



- 통행 수요 저감 대책 적극 추진

- 65세 이상 고령자의 출퇴근 시간 이용 억제 ⇨ 출퇴근 시 유료화 검토
- 재택근무 확대 ⇨ 지역별 스마트 워크 스테이션 보급

12) 노컷뉴스,(2022), “숨통트일까... 서울시, 9호선에 862억 투입 열차 추가 증편”; 문화일보,(2022), “160명 탈 수 있는 열차 한량에 300명, ‘고밀도’... 매일 ‘지옥철’ 공포”

○ 초기 대응 및 위기관리 커뮤니케이션 역량 증진

- 그동안 각종 재난사고를 겪으면서 경험과 지혜 축적

- 노량진수몰사고(2013), 방화대교 접속교 붕괴(2013), 상왕십리역 추돌사고(2014) 등 잇따른 재난 발생
- ⇒ 대응 과정에서 기존의 「수직적 보고체계」 대신 「수평적 공유체계」 확립

구분	수직적 보고 방식	수평적 공유 방식
상황전파	·전화 등으로 상향식 보고	·SNS 등으로 관계자 실시간 공유
장 단 점	·개인 실패가 전체 실패로 확대 ·상황 파악 및 대응에 시간 소요 ·개개인이 매뉴얼 숙지 필요	·개인의 실패를 집단지성으로 보완 ·즉각적인 상황 파악 및 대응 가능 ·매뉴얼 해당 부분 즉시 공유 가능

- 세월호 참사 등에서 미숙한 재난 대응으로 위기 확대

⇒ 「서울시 위기관리커뮤니케이션 가이드북」 제정 배포(2014.12월)

4. 인터뷰 요령

- 기자가 인터뷰를 요청했을 때 당장 인터뷰를 해야 하는 것은 아니며, 정확한 상황 파악과 인터뷰 목적에 대한 메시지를 정리한 후 진행해야 한다. 즉 사전에 인터뷰 목적이 무엇이고 말해야 하는 것과 말하지 말아야 할 것에 대한 아웃라인을 가져야 한다.
- 인터뷰 전에는 기자 소속과 이름, 인터뷰 목적과 범위, 인터뷰 시간, 마감 시한, 연락처 등을 확인한다.
- 언론 인터뷰가 곧 국민(시청자 등)에 인터뷰하는 것이므로 자극적인 기자 질문에 차분하게 대응하고 질문을 무시하지 말아야 한다.
- '법리적, 관행적, 규정에 의하면'등을 언급하며 변명하지 말라. 법적 사고로 언론을 대하지 말라. **기자의 눈과 여론은 법정의 언어로 소통하지 않는다.**

- '초기대응 매뉴얼' 및 '위기관리커뮤니케이션 가이드북' 업그레이드 시행

- 기존의 SNS에 국가재난안전비상망 을 추가 보완
- 중앙정부, 경찰, 소방, 구청, 산하공공기관 등과 초기대응 매뉴얼 공유
- 위기 상황에서 시민(언론)과의 소통방법, 해야할 일과 해서는 안 되는 일 등을 현재 실정에 맞춰 업그레이드
- 시청, 구청, 산하 공공기관 간부 정기적·반복적 교육 및 모의 훈련 시행

2부: 시민생명 우선의 안전서울 구축

□ 초거대과밀도시 '서울'의 잠재 위험

○ 최근 국내외 재난사고 분석

- 2022. 1월~11월의 재난사고 사례 - 재난사고 내역 별첨

재난 유형	국내외 주요 사례
자연재해	· 서울 기록적 집중호우, 미국 역대급 겨울폭풍·수해·허리케인, 일본 기록적 태풍, 파키스탄 대홍수, 베네수엘라 산사태, 호주 남동부 대홍수 등
압사 사고	· 서울 158, 나이지리아 31, 인도네시아 3회 174, 콩고 11, 카메룬 8, 인도 12 (2022년) · 미국 휴스턴 10, 이스라엘 45, 탄자니아 45 (2021년)
붕괴 사고	· 교량 붕괴 - 미국 피츠버그, 필리핀 4, 인도, 루마니아, 브라질 3 · 건물 붕괴 - 중국 3회, 인도, 이란, 미국 LA, 이집트
공사 사고	· 광주광역시 아파트 공사, 전북 진안, 경기 안성 (구조물 붕괴) · 창동 민자역사, 성동구, 울산(철거공사) · 대전고양 마두역, 부천, 낙산해수욕장, 여주시 웅천(땅꺼짐)
화재 폭발	· 국내 - 경기 평택 냉동창고 화재 등 다수 · 미국 맨허튼 맨홀내 가스 폭발, 가나 폭약 적재 트럭 폭발, 요르단 염소가스 누출 12, 중국 표백제 운반트럭 전북 폭발, 쿠바 원유탱크 벼락 맞아 폭발
열차 사고	· 국내 - 충북 영동선 탈선, 영등포역 무궁화호 탈선 · 독일 뮌헨 도로고속전철 정면충돌 1, 오스트리아 빈 탈선 2, 이란 열차 탈선 12, 중국 고속열차 탈선 1, 독일 알프스 열차 탈선 4
놀이 시설	· 런던 수영장 염소가스 누출, 미국 놀이공원 놀이기구 추락, 미국 놀이공원 미끄럼틀 부상 위험으로 개장 즉시 폐쇄
공연장	· 홍콩 콘서트 중 대형 스크린 추락, 콩고 콘서트 장 압사, 인도네시아 K팝 공연 중 인파사고
특이 사고 (국 내)	· 경기도 안양시 가로수 전도(부상 1) · 창원 마장구장 경기중 펜스 붕괴
특이 사고 (해 외)	· 브라질 절벽 거대바위 관광보트 덮쳐 6 · 미국 맨허튼 맨홀 내 가스 폭발, · 멕시코 출렁다리 개통식 중 25명 추락 · 인도 출렁다리 개통식 중 인파 추락 141

(수치는 사망자 수)

○ 최근 국내외 재난사고로 본 잠재 위험

- 기후변화에 따른 자연재해 심화

- 서울에 시간당 141.5mm의 기록적인 집중호우
- 세계 곳곳에서도 '역대급', '기록적' 등의 표현이 빈번하게 등장할 정도로 극심한 폭설, 집중호우, 허리케인, 태풍 피해 발생

- 코로나-19 거리두기 완화 이후 압사 사고 증가

- 서울 이태원(158명 사망), 미국 휴스턴(10명 사망), 이스라엘 메론산 종교행사(45명 사망), 콩고 콘서트(11명 사망), 인도네시아 K팝 공연(30여 명 부상) 등 코로나-19 거리두기 완화 이후 세계 곳곳에서 잇따른 압사 사고 발생
- 10월 인도에서 발생한 출렁다리 추락으로 141명이 사망한 사고도 같은 맥락의 인과 사고에 해당 (150명 정원에 500명의 인파 운집)

- 사용 중인 공공시설·건물 붕괴 지속

- 시설물 노후화로 공용 중인 교량 붕괴사고 지속 발생
- 브라질에서는 과하중 트럭 적재로 교량 붕괴
- 노후·부실 건물 붕괴 속출 (중국 3회, 인도, 이란, 미국 LA, 이집트)

- 국내는 건설공사 도중 붕괴사고 반복적 발생

- 공사 중 안전·품질관리 부실로 인한 사고 다발
- 특히, 건물 철거 중 사고와 지하 터파기 흠막이벽 부실로 도로 및 건물 침하 사고 반복적 발생

- 국내외적으로 대형 화재·폭발 줄이어

- 국내는 화재·폭발사고, 해외는 유해화학물질 등 폭발·누출 사고 발생

- 열차 탈선·추돌 사고 지속

- 국내외 모두 열차의 탈선·추돌 사고가 지속적 발생

- 놀이시설·공연장도 사고에 취약

- 수영장 염소가스 누출, 놀이기구 추락, 콘서트장 스크린 추락 등

- 특이 사고

- 안양시에서 발생한 가로수 전도
(썩은 가로수 전도로 1명 부상, 흰불나방 등으로 가로수 내 공동 발생)
- 공공시설물 개통 관련 사고 발생(멕시코, 인도)

○ 과거 사고사례로 본 추가 잠재 위험

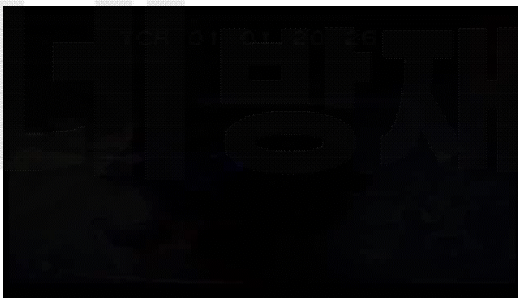
- 대형 화재 취약지역 산재

- 재래시장('21.12월 청량리농수산물시장 등)
- 쪽방촌('14.2월 중구 화교사옥, 2명 사망)
- 불량주택밀집지역(폭4m이하 도로가 전체 도로의 24% - 소방 접근 애로)



- 지하도로 등 지하 시설물의 증가 - 대형 화재·폭발 위험

- 서부간선지하도로(10.1km), 강남순환도시고속도로(13.82km), 신월여의 지하도로(7.5km) 등의 지하도로가 신설되어 운영 중이고, 경부고속도로, 동부간선도로 등 새로운 지하도로의 건설을 추진 중
- 스위스 고타드 터널 화재('01.10월, 11명 사망), 몽블랑 터널 화재('99. 3월, 41명 사망), 중부고속도로 상주터널 시너 폭발('15.10월, 21명 부상), 성남 내곡터널 화물차 화재('21.11월, 5명 부상) 등



○ 새로운 잠재 위험

- 새롭고(new) 익숙하지 않은(unusual) 것에서 휴먼 에러로 재난 발생

- 초고령 사회 - 재난 취약자의 증가
- 다문화 사회, 외국인들의 국내 거주 증가 - 위험상황에서의 소통 위기
- 드론 등 비행 물체, 자율주행차량, 새로운 화학물질 - 경험 없는 위험
- 신종 감염병, 지진의 증가 - 국가재난 대응 역량 초과 위험

○ 광범위한 관리 사각지대 - 방치된 잠재 위험

- 압축경제성장 과정에서 「크고 중요한」 것 위주로 위험 관리

- 사회 전반에 걸쳐 다양하고 광범위하게 관리 사각지대 존재

(사례 1) 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법

- 법정 시설물을 규모를 기준으로 1종·2종·3종으로 분류하고, 이보다 작은 규모의 시설물은 법정 관리 대상에서 제외
- 교량을 예로 들면, 기본적으로 연장 100m 이상이 되어야 법정 2종으로 지정되고, 연장 20m 이상의 교량 중에서 재난이 발생할 우려가 높아 지자체장이 지정·고시한 경우 법정 3종으로 지정 가능
- 즉, 연장 100m 미만의 교량은 법상 관리 사각지대에 방치된 상태
- 참고로 일본은 연장 2m 이상의 교량은 모두 의무적으로 관리

구분	국 내	일 본
관리대상	<ul style="list-style-type: none"> • 연장 100m 이상 • 연장 20m 이상 중 일부 	<ul style="list-style-type: none"> • 연장 2m 이상
대상교량	• 약 3만 개	• 약 70만 개



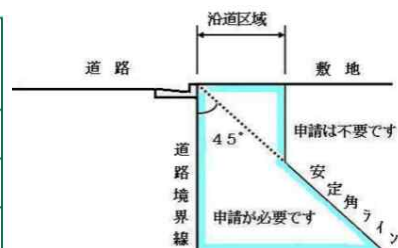
(사례 2) 중대재해처벌 등에 관한 법률

- 중대재해처벌법 상 「중대시민재해」 적용 대상에 사각지대 존재
- 특히 대상 공중이용시설 또는 공중교통수단이 기본적으로 시특법의 규정에 따르게 되어 있어 시특법의 사각지대 그대로 전이
- 158명이 사망한 이태원 참사가 중대시민재해에 포함되지 않은 것이 반증

(사례 3) 지하굴착시 ‘굴토심’ 규정

- 서울은 대규모 공사로 도로변 10m 깊이 이상 굴착시에만 굴토심의 대상
- 일본은 연도지역을 50cm 이상 굴착할 때는 도로관리청의 연도굴착시행 승인을 받도록 하는 등 엄격 관리 중

前面道路の幅員	沿道区域 (道路境界からの範囲)
20m以上	5m
6m以上20m未満	3m
6m未満	前面道路の幅員の1/2



□ 위험의 가중 요인

○ 권력거리지수(PDI)가 높은 사회·조직 문화

- 계급과 연공 서열이 중시되어 객관적 데이터와 자료에 근거한 의사결정보다 **윗사람의 뜻과 의중**에 따라 의사결정
 - 윗사람의 관심 사항에 개인이나 조직의 역량이 집중되어, 윗사람이 관심을 보이지 않은 실제 현장의 잠재적 위험이 해소되지 않고 방치될 우려
- 계약관계에서도 계약문서보다 **갑의 의사**에 따라 임의 결정
 - **규정 이행 소홀로 부실 공사, 부실 점검 등으로 재난 위험 증대**

● 권력거리지수(PDI, Power Distance Index)

- 네덜란드 사회학자 헤이르트 홉스테데가 1960,70년대에 IBM 자회사에 근무하는 직원을 표본으로 국가별 문화적 차이 비교
- PDI가 클수록 상사 등 권력자에게 반론을 제기하기 어렵다는 것을 의미하고 사회적 처신이 중요
- 준법 감시도 어렵고, 혁신도 어려움을 의미
- 1996년도 조사에 따르면, **항공기 조종사 PDI가 브라질에 이어 한국이 세계 2위로 '아웃라이어'에서는 이를 괄 국제공항 참사¹³⁾의 주요 원인으로 지목**

○ 사적 네트워크에 기반한 사회적 처신이 중시되는 문화

- **학연·혈연·지연** 등 사적 네트워크가 승진 등 출세와 사업에 영향
 - '국적은 바꿀 수 있어도 학적은 못 바꾼다'는 말이 통용되고 있는 현실이 사회적으로 **사적 네트워크의 중요성**의 한 단면을 대변
 - **업무역량보다 사적 네트워크를 통한 인맥의 힘을 빌지 않으면 출세와 사업에 지장을 받는다는 인식이 팽배**
- ⇒ **준법 저해 및 불법 조장, 부조리에 의한 부실과 위험 증폭**

"혼자서는 못 산다. 서로 돕고 같이 살아야 한다. 안 되는 걸 도와줘야 진짜 도와주는 거다..." "좋은 게 좋은 거다" 등등

13) 1997년 8월 6일 괄 국제공항에서 대한항공 KE801편 추락사고로 225명이 사망하고, 19명이 부상하는 대형참사가 발생

○ **축적되지 않는 경험과 지혜 - 재난사고의 반복**

- **인사이동, 부서 간 장벽** 등으로 경험과 지혜가 축적되지 않고 증발
 - 수많은 재난사고를 겪어도 **순환보직제**와 부서간 장벽, 유경험자의 퇴직 및 인사이동 등으로 재난 대비·대응역량 증진으로 연결되지 못함
 - ⇒ 단순 사고조차 반복적 발생
- **재난 관련 정보의 공유·공개 시스템 미흡**
 - 언론·의회의 비판, 감사·수사 책임으로 인해 자료의 공유·공개에 소극적
 - ⇒ 집단지성에 의한 시너지 효과 없이 똑같은 시행착오 반복
- **처벌 위주의 사고 조사**
 - 사고의 배경과 원인에 관해 치밀한 과학적 조사를 통한 재발 방지보다 책임자를 찾아 처벌하는 데 방점
 - ⇒ 「**항공사고조사위원회**14)」와 같은 철저한 원인조사를 통해 재발 방지 기능 및 역할 기대 곤란

○ **미봉책 위주의 여론 무마용 대책 - 지속가능성 저하**

- **대형참사 시 여론무마용으로 실현가능성도 없는 대책을 남발**
 - 생업에 바쁜 국민은 대형참사라도 잊는 게 당연
 - 재난관리 시스템 속의 사람들은 경각심을 지속적으로 유지 필요
 - 정부는 정책의 이행 과정을 지속적으로 공개해서 언론과 의회(국회)의 감시를 받는 것이 타당
- 사사고 터널 천정 붕괴사고15) 이후 일본이 대응한 방식을 참고할 필요

한 국	일 본
KTX 강릉선탈선 등 (2018.12.8)	사사고터널 천정 붕괴 (2012.12.2)
주요공공시설물 전수조사	도로시설물 전수조사
지침 없음	근접 육안조사 (장비 사용)
약 한 달 (2018.12.~2019.1)	5년 (2014.1~2018.12)

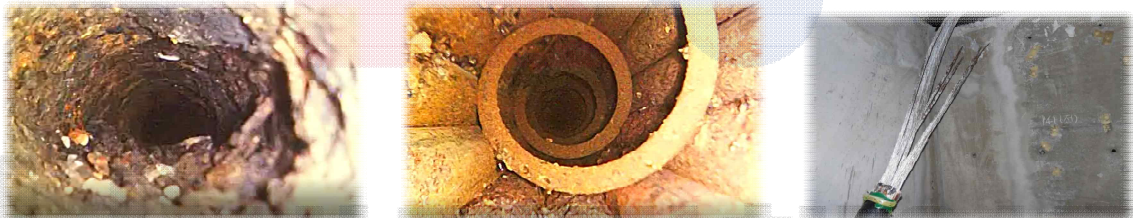
14) 항공기 사고가 발생하면, 항공사고가 발생한 국가의 항공사고조사위원회가 책임을 지고 조사하되, 항공기 등록국, 항공기 운영국, 조약체결국의 지원을 받을 수 있다. 사고조사보고서를 작성하여 국제항공 기구에 보고하고 공유한다.

15) 2012년 12월 2일 사사고 터널의 천장 콘크리트판이 추락하여 9명의 사망자 발생

□ 재난 예측 체계 개선대책

(문제점)

- 체계적으로 잠재 위험을 조사·분석·연구하는 기능 미흡
 - 대체로 법령과 지침 및 매뉴얼에 따른 위험요인 점검에 국한
 - 과거 재난사고 사례에 한정되어 변동위험이나 신종위험 대처에 한계
 - 연구조직의 경우 첨단기술 개발 등 대외홍보 위주의 연구에 치중
 - 행안부의 한국재난안전연구원, 서울시의 서울기술연구소 등 연구조직에 국내외의 사고사례를 체계적 지속적 조사·분석하는 기능 미흡
- 위험과 재난사고에 대한 간부 인식 미흡
 - 안전업무는 어렵고 부담스러운 것으로 하위직원에 일임하는 경향
 - 때로는 책임회피를 목적으로 보고받는 것조차 기피
 - 현장의 위험이 적기에 해소되지 않고 방치되면서 위험 증폭
- 인프라 노후화 등 숙명적인 위험도 대비에 상대적 소홀
 - 우리나라도 공식적으로 2015년 이후 인프라 노후화 시대에 진입
 - 2016년 2월 정릉천 고가도로 외부텐던 파단사고 - 인프라 노후화 징후



- 일본은 미국의 실패 사례를 반면교사 삼아 2012년 사사고 터널 붕괴 사고 이후 일본 사회 전체가 총력 대응 중







(일본의 인프라유지관리국민회의)

- 그동안 법령 정비 등 관심이 높아졌으나 일본에 비해서는 열악한 실정

(개선 방향)

○ 연구조직을 통한 what-if scenario¹⁶⁾의 체계화

- 서울연구원, 서울기술연구원 등 활용
- **실시간 사고사례** 조사를 통한 위험 조사·분석, 미비점 보완
 - 국내외 재난사고 발생 경향 분석, 변동·신종 위험 파악·분석
 - ⇒ 기존의 법령, 지침·매뉴얼 상의 미비점을 찾아 보완 또는 대안 제시
 - ⇒ 실국별 일일상황 공유 및 월 1회 시장 보고 정례화
- 미국·유럽·일본의 과거 재난사고 사례와 방재정책 심층 조사
 - 도시 건설이 20~30년 전 앞선 일본 도쿄는 지금 서울이 겪는 재난사고를 20~30년에 이미 겪어 정책 또는 기술을 개발한 사례가 적지 않음¹⁷⁾
 - ⇒ 20~30년부터 현재까지 일본의 재난사고 및 방재 정책·기술 집중 조사

구분	일본의 방재정책·기술 사례	
지하배수터널	<ul style="list-style-type: none"> • 수도권 외곽방수로 건설('92~'06년) • 압축공기 유입구 역류방지기술 개발 등 	 <p>空気塊の形成 段波 貯留管</p>
도로동공탐지	<ul style="list-style-type: none"> • '90년도 도로 침하 사회문제화 • '90년대초 도로하부 공동 탐지기술 개발 • 서울 2015년 이후 공동 탐지기술 개발 	 <p>CCD카메라(전방, 좌우, 후방) G-Cube 지하공동탐지 장비(L17기)</p>
맨홀추락방지	<ul style="list-style-type: none"> • '98년 고치시, 110mm 강우 2명 추락 사망 • 이후 추락방지망 설치기준 마련 	
DJ 폴리스	<ul style="list-style-type: none"> • '01년 효고현 아카시시 불꽃놀이 압사사고 • 일본 경찰 경비인력으로 DJ 폴리스 배치 	

○ 내부 관심 제고로 안전역량 강화

- 국내외 각종 재난사고 사례 동영상 공유 - “위험도 알아야 보인다”
 - 인터넷망에 각종 재난사고사례 공유
- 간부 승진 요건에 재난 예방 및 대응 역량 평가하는 방안 검토
- 내부 직원의 위험요인 개선 제안 활성화
 - PDI 고려 과감한 인센티브 부여

16) what-if scenario: 이런 일이 일어나면 우리는 어떻게 하지? 우리는 대비가 되어 있나? 등등 끊임없이 재난 위험을 되돌아보아 미비점을 찾아 보완하는 방식

17) 일본은 지진, 풍수해 등 극심한 재난이 반복되어 과거 재난에서 발견된 미비점을 근본적으로 고치지 않으면, 다음에는 내 차례가 될 수 있다는 극단의 불안감 때문에 방재 정책·기술 개발에 진심으로 전력투구할 수밖에 없음

○ 경험과 지혜·지식·정보·데이터의 공유·공개 시스템 구축

- 잠재 위험, 국내외 사고사례·방재정책 조사결과 등 일체 공개·공유
- 산학관민이 집단지성으로 총력 대응하는 시스템 구축
 - 일본의 「인프라유지관리국민회의」 사례 참조
 - 중앙정부, 지자체, 공공기관, 연구기관, 학회, 학계, 민간기업이 재난유형 별로 공동대응하는 체계 마련
 - 서울시설공단이 주관하는 ‘PSC오픈이노베이션’과 ‘도로인프라오픈스퀘어’를 모델로 타 분야로 확대하는 방안 검토

2022년 제 2회차
PSC 오픈이노베이션

일시 2022. 3. 25. (금) 09:30~11:30

방식 ZOOM **활용** 웨비나 형식

발표

- PSC구조물 보수점차 (PC그라우트 재주입 방법) 도로 첨단기술 개발동향 및 시사점 공유
... 서울시설공단 김성아, 임준영
- 구조물 건전성 모니터링 시스템 구축 결과 PSC박스거더교 위험도 수준평가 및 보장방안
... 한국건설기술연구원 김영진, 코베코리아 홍정모

패널 조성일 (태도시 방재안전연구소) 심창수 (중앙대학교)
김진국 (서울과학기술대학교)

QnA Slido 앱 활용 실시간 질의응답 (실시간 QnA 접속링크 Zoom 채널명 공유)

세부 진행순서 안내

- 09:30~09:35(5') 인사말씀 및 참석자 소개
- 09:35~09:55(20') 최신 기술 정보 공유
▶ PSC 구조물 보수점차 (PC그라우트 재주입 방법, 일본)
▶ 도로 첨단기술 개발동향 및 시사점 공유
- 09:55~10:20(25') 구조물 건전성 모니터링 시스템 (AE) 구축 결과
- 10:20~10:40(20') 토론
- 10:40~11:05(25') PSC 박스거더교 위험도 수준평가 및 보장방안
- 11:05~11:25(20') 토론
- 11:25~11:30(5') 도로관리본부장 인사말씀

한국교통연구원-서울시설공단 공동 제작

2022년 도로인프라관리 오픈스퀘어 - 제 1차 성과공유회

일시 2022년 11월 18일 금요일 13시 30분 ~ 15시

장소 고려대학교 해나스퀘어 강당(8112)

주최 한국교통연구원, 서울시설공단 공동

내역

- 공유 > 도로인프라 열라이프스 운영사례(영양) | 서울시설공단
- 발제 1 > 가변시속 차도관리(Total Care) 기술개발 사업 | 국토연구원
- 발제 2 > 스마트도로 안전관리(스마트도로) | 서울시설공단
- 발제 3 > 고속도로 유지보수분야의 교통차단 최소화방안 | 한국도로공사

문의 서울시설공단 기술혁신센터(02-8405-4552)

PSC 오픈이노베이션	도로인프라 오픈스퀘어
<ul style="list-style-type: none"> •PSC 교량의 문제점 및 점검진단 기술에 관해 산학관민 모두에게 공개·공유하여 집단지성으로 사전에 위험을 관리 •공단의 경험과 노하우를 공개함으로써 지자체 및 공공기관의 기술력 제고 및 시행 착오 예방 효과 	<ul style="list-style-type: none"> •학회, 대학, 공공기관 등 15개 기관이 공동으로 도로인프라 공동연구 및 대응 •일본의 국민회의가 너무 비대하여 기민하지 못하다는 데 착안하여 소수정예로 구성 •도로분야 경험을 다른 분야로 확산 예정

○ 관리 사각지대 해소를 위한 법령 개정 추진

- 재난유형별, 분야별 법령상의 관리 사각지대 전면 조사 및 해소
 - 과거의 양적 확충에서 세계 최고 수준의 질적 향상과 안전 사회로 시민 기대와 요구 변화에 부응
 - ⇒ 크고 중요한 것만 챙기는 방식에서 작은 부분까지 세심하게 관리
 - ⇒ 비용의 증가, 인력의 추가 투입
 - ⇒ 법령 등 시스템의 선진화 필요
- 우선순위를 정해 로드맵을 마련하여 단계적으로 해소

□ 재난 예방 체계 개선대책

(기본방향)

- 재난사고가 잦은 위험과 신종 위험을 적극 해소 및 관리
 - 기존의 정책과 관리방식에 허점이 있는지 관리주체별로 면밀 점검
 - 안전총괄실에서 총괄하고, 서울연구원·서울기술연구원 지원
- 소요 예산의 급증이 예상되므로 재원대책 적극 강구
 - 유사한 사례에 관해, 미국·일본 등의 재원 대책 조사·분석
 - 제도개선을 통해 민간의 재원 활용하는 방안 적극 강구

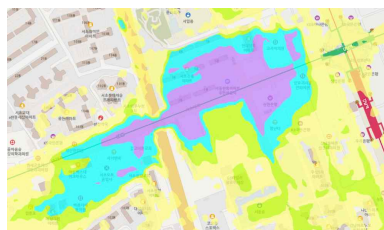
(개선대책)

- 풍수해 대책 보완
 - 금년 발표한 「더 촘촘한 수해안전망 추진전략」의 차질없는 추진
 - 인명피해 제로화와 재산피해 최소화 목표
 - 10년간 5개분야, 17개 대책 추진

- ① 강우처리목표 재설정 (시간당 95→100~110mm상향)
- ② 지역맞춤형 방재시설 확충(6개 지역 도심도 빗물배수터널시설 확충 등)
- ③ 대피 골든타임 확보를 위한 데이터·예측 기반 시스템 구축(스마트경보시스템 등)
- ④ 반지하 거주민 등 침수취약가구 안전 강화(돌봄공무원 1:1 지정 등)
- ⑤ 공공·민간 안전시설 확충(맨홀추락방지시설, 차수판 확충 등)

- 상습침수지역의 정비사업시 빗물저류조 등 방재시설 적극 확충
 - 기부채납 인센티브제도 개선을 통해 민간재원으로 방재시설 확충


- 사례: 서초로 지구단위계획 구역의 '진흥아파트'와 '롯데칠성부지'에 지하저류조 추가
- 집중 호우시 상습침수지역으로 침수심이 2m 이상되는 지역
 - 2015년 대형저류조 설치계획 발표(시간당 10mm 감당)
 - 금년 서초로 지구단위계획 구역에 포함되면서 저류조 설치계획 미반영(반대민원)
 - 공사비만 반영되는 기부채납 인센티브 제도 개선을 통해 과감한 인센티브 부여




- 고지(高地)배수로의 저지대구간 맨홀뚜껑 비산대책 강구

사례: 서초구 맨홀뚜껑 비산지역은 고지배수로의 저지대 구간

- 반포천의 수위가 높을 경우 뚜껑이 열린 맨홀로 **외수(外水) 침수 우려**
- 맨홀뚜껑이 단단하게 체결된 경우 맨홀몸체가 터지는 사례도 보고
- 맨홀과 맨홀뚜껑의 근본적 개선 및 수문 및 펌프장 등 외수 침수방지대책 보완



(저지수로, 고지수로 조정)



(비산방지맨홀)


- 일반도로 침수구간 사전 교통통제 시행 검토

사례: 강남역 주변 서초구 서운로 등

- 과거 침수기록 등을 참고하여 침수 예상 시 차량 및 보행 통제
- 지역별 매뉴얼 작성 및 경찰과 협조체계 구축
- 자동차전용도로는 동부간선, 올림픽대로, 강변북로 통제 시행 중

수위 관측	경계 수위		위험 수위	
		동부간선	-1.8m	동부간선
	올림픽, 강변	-1.5m	올림픽, 강변	-1.0m
상황 유지	· 경찰청 경계수위 통보 · 교통통제간판 사전비치 · 복구팀 출동준비		· 경찰청 위험수위 통보 · 차량통제 안내간판 설치 · 복구팀 현장출동	

(자동차전용도로 통제기준)



(서이초교 사거리)

- 침수지도 등 재난지도 보완 및 공개 확대 검토

사례: 풍수해 위험지도

- 서울시는 하천재해, 내수재해, 토사재해, 사면재해 지도 작성 보유 중
- 해당지역의 재산 가치 하락에 따른 민원을 고려 비공개
- 행정안전부 생활안전지도에 침수지도 일부만 공개 중으로 공개 확대 검토



○ 노후 건물·시설물 관리 강화

- 노후 D·E등급 재난위험시설물 관리실태 점검 강화
 - D·E등급 위험건축물 146개소 - 자치구 건축안전센터 관리 중
 - D·E등급 위험시설물 - 관리주체별 관리 중

사례: 위험건축물 관리대책

- 안전점검 지원(정밀안전진단 지원, 자치구 2년 1회 점검, 취약시기 점검)
- 위험시설 정비(피해우려시설 정비, 부실 정비시 과태료 부과, 연3회 실태점검)
- 관리제도 개선(행정절차 지원, 정비사업구역 안전관리 강화, 소규모건축물 점검강화)

- 건물소유주 및 구청 등 관리주체의 D·E등급 기피
 - D·E등급 지정시 시설물안전법에 따라 소유주 등이 자기 비용으로 지속적으로 안전점검을 해야 하는 상태로 지정 기피, 관리사각지대에 놓일 우려
 - ⇒ 구청별 지정현황 및 지정절차 비교
 - ⇒ 특히 다중이용 위험건축물이 누락되지 않도록 관리 강화
 - ⇒ 등급평가를 조작·왜곡한 업체 처벌 강화

사례: 강남 대종빌딩

- 안전점검에서 최상의 A등급 평가
- 인테리어 공사 과정에서 기둥의 손상 발견, 건물 긴급 폐쇄(2018.12월)
- 정밀안전진단 결과 최하 E등급 판정

- 과적차량 단속 실태점검 및 관리 강화
 - 피로파괴 축진 등 교량붕괴 주요원인의 하나

○ 공사장 안전관리 강화 - 도시기반시설본부 추가 보고

- 콘크리트타설, 철거, 지하터파기 공사 등에서 사고 반복
 - 특히, 감리가 비상주로 진행되는 민간공사 취약
- 공공·민간 건설생산시스템 전반적인 개선 필요
 - 장기계속계약·계속비계약 등 정부 예산 제도에 따른 계약제도
 - 실적 공사비·품셈 등 공사의 예정가격 산출제도
 - 최저가입찰·최고가치입찰 등 입·낙찰 제도, 인허가제도
 - 건설기술자자격 및 등급제도, 종합건설·전문건설 등 업역 문제
 - 자재의 품질인증과 검수 제도, •분양가 상한제,
 - 감리제도 - 글로벌스탠다드 업그레이드 •불법하도급 등


○ 대형 화재·폭발 대책 강화 - 소방본부 추가 보고

- 화재 취약지역 점검 및 훈련 강화

- 지하도로 소방·방재시설 점검 및 대응훈련 - 일본 등과 비교 필요
- 재래시장·쪽방촌·고시원·고층건물, 다중·다가구 주택 밀집지역 등
- 특히, 소방차 진입로 확보 등 경찰, 구청 등과 사전 협조체계 구축
- ‘군집드론’에 의한 취약지역 화재진압 등 신기술 도입 및 적응훈련 시행

사례: 충남소방본부 고층건물 화재진압용 군집드론 개발(2021. 9월)¹⁸⁾

- 소방사다리차로 대응이 어려운 고층건물 화재 진압을 위해 개발
- 드론이 3~4대씩 동시에 접근하여 동시에 소화약제 집중 분사하여 조기 진화
- 소방차와 연결된 소화호스 연결도 장착 가능(지상 500m까지 가능)
- 최대 이륙 중량 200kg인 대형 인명구조용 드론도 개발: 인명구조장비 이동용
- 소방차 진입이 어려운 지역의 초기 진화에 적극 활용 검토



- 중장기적으로 화재 취약지역 정비사업을 통해 해소

- 일본의 밀집시가지 해소정책 조사·분석 국내여건에 맞게 취지 반영

서울: 민선7기 서울시의 골목길재생활성화 정책

- 2017년 8월 서울형 골목길 재생기본계획 수립, 좁은 골목길을 역사문화공간이자 삶의 공간으로 규정, 4m법 폐지를 통해 좁은 골목길에 건축물 신축 허용
- 2018년 2월 시범사업 2개소 착수(풀 0.6~2m의 골목길 대상)
- 화재진압에는 소방로 확보가 가장 중요, 좁은 골목길로 인해 골든타임 초과사례 다수
- 2016년 기준 서울 화재 6,443건 중 928건(14.4%)가 골든타임(5분) 초과

일본: 밀집시가지 정책

- 도시재생의 목표에 ‘방재성의 향상’을 포함하고, 불량주택 밀집시가지지를 **20세기의 마이너스 유산**으로 규정, 이의 해소정책 적극 추진
- 도심근교에 많은 밀집 시가지의 방재성 향상을 통해 직주근접의 요청에도 부응
- 도로는 연소차단대, **피난·소방활동·구원활동을 위한 공간으로 폭원 확보가 기본**

18) 경향신문, (2021), “떼로 날아온 드론, 고층건물 화재 진압... ‘군집드론’ 첫 선”

○ 유해화학물질 누출·폭발 대책 강화 - 기후환경본부 추가 보고

- 유해화학물질¹⁹⁾은 「화학물질관리법」에 따라 관리
 - 방사성물질, 의약품, 마약류, 화장품원료, 농약, 화약류 등 개별법 별도 관리
- 국내에서도 유해화학물질 사고 발생

사례: 서울우유 유해화학물질 유출(2021. 10월)²⁰⁾

- 양주공장 4월 폐업 - 폐업신고 소홀
- 10월 철거 중 화학물질 유출(질산)로 노동자 부상
- 소방서나 지방환경청에 신고 없이 한 달 넘게 사고 은폐

- 2017년 서울연구원의 관련 연구 결과 정책반영 여부 분석 필요

연구: 서울시 유해화학물질의 관리 현황과 정책방향

- 2017. 5월 서울연구원(최유진 연구위원)
- 가슴기 살균제 참사(2011), 구미 불산 누출(2012), 삼성 불산 누출(2013)사고 등 잦은 화학물질 사고에 노출 가능성 증가로 연구 수행
- 샌프란시스코, 토론토, 스톡홀름 등의 사례를 분석하여 전담조직 설치 등 서울시의 정책방향 제언

- 유해화학물질의 화학사고에 대비 점검 및 훈련 강화

- 서울시내 유해화학물질의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 현황 조사
- 화학사고예방관리계획서의 작성 및 주민 고지 이행실태 파악(법 제23조)
- 화학사고 발생시 주민 대피 등 지역화학사고대응계획 공유 및 합동훈련 (환경부, 경찰, 소방, 서울시, 구청, 보건환경연구원 등 합동훈련 필요)

19) “유해화학물질”이란 유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질을 말한다.

20) 세계일보, (2021), “서울우유 양주공장 철거 과정에서 유해 화학물질 유출... 사측 ‘은폐의도 없었다’”

○ 열차 탈선·추돌 대책 강화

- 국내외 열차 탈선·추돌 사고사례 면밀 조사
 - 잠재 위험 도출, what-if scenario 기법 적용 미비점 보완
- 노후 시설물·설비·차량의 단계적 정비 및 교체
- 철도청, 9호선 민자업체, 인천시 등 유관 교통기관 합동훈련
 - 통신망 점검 등 유사시 합동으로 대응할 수 있는 역량 증진
 - 특히, 역사 주변 유관기관, 민간건물주와의 합동 대응 체계 마련

○ 신종위험 대책 강화 - 안전총괄실 추가 보고

- 초고령사회, 다문화사회, 드론 등 신기술 등 새로운 위험요인 대비
 - 국내외 일본, 유럽, 미국 등 해외의 사고사례 및 정책 조사
 - 사고 사례 분석을 통해 드러난 잠재 위험 파악
 - 전문가 자문 또는 용역을 통해 드러나지 않는 잠재 위험 파악
 - 재난사고를 방지하기 위한 정책 보완(2023. 6월말)

사례: 초고령자 사회

- 차량·기계 등의 운전 미숙 또는 오작동으로 인한 사고 등

사례: 드론

- 건물, 전신주, 전깃줄, 송전탑, 고압선 등과의 충돌로 인한 사고
- 전파간섭, 자기장 영향, 대형 구조물, 기체 이상으로 인한 컨트롤 불능 및 추락



○ 기타 위험 대책 강화 - 해당부서 추가 보고

- 놀이시설, 공연장, 가로수 등 기타 위험 관리 강화
 - 놀이시설 - 서울대공원, 서울시설공단(어린이대공원)
 - 공연장 - 문화본부, 관광체육국, 서울시설공단
 - 가로수 - 푸른도시국
- 실국별 지난 10년 사고사례 조사 - 안전총괄실 총괄
 - 서울연구원, 서울기술연구원 실국 지원
 - 잠재 위험 도출, what-if scenario 기법 적용 미비점 보완

□ 재난 대응 및 위기관리커뮤니케이션 개선대책

(기본방향)

- 이태원 참사 대책에서 논의한 대책을 기준으로 개선

(개선대책)

- 기능별 재난대응체계 구축 - 하나의 매뉴얼로 재난 대응 일원화

- 재난사고 유형별 재난대응 매뉴얼 체계로 인해 복잡

- 각 매뉴얼이 예방-대비-대응-복구 관련사항을 모두 포함하여 복잡
- 매뉴얼이 없는 신종 재난사고 발생시 대응에 애로

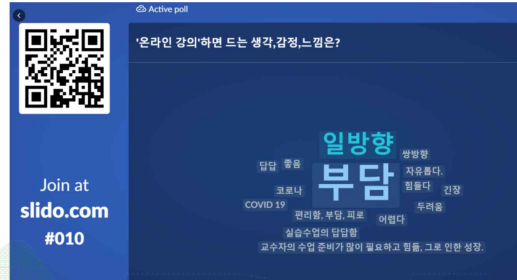
매뉴얼	개수	작성기관	주요내용
위기관리 표준매뉴얼	37	재난관리 주관기관 (중앙부처)	재난관리체계 및 기관별 임무와 역할
위기대응 실무매뉴얼	?	주관기관 및 유관기관	재난대응에 필요한 조치사항 및 절차 규정
현장조치 행동매뉴얼	?	실무매뉴얼 작성기관의 장이 지정한 기관	재난현장 임무 수행기관의 행동절차 수록

분야	순번	위 기 유 형	주 관 기 관	분야	순번	위 기 유 형	주 관 기 관
자연재난 (10)	1	풍 수 해	행정안전부	사회재난 (27)	10	인접국가방사능누출	원안위
	2	지진	행정안전부		11	해양선박사고	해양수산부
	3	대형화산폭발	행정안전부		12	사업장대규모인적사고	고용노동부
	4	적조	해양수산부		13	다중밀집건축물붕괴 대형사고	국토교통부
	5	가뭄	공동부처		14	교정시설 재난 및 사고	법무부
	6	조수	해양수산부		15	가축질병	농림부
	7	우주전파재난	과기정통부		16	감염병	보건복지부
	8	녹조	환경부		17	정보통신	과기정통부
	9	산사태	산림청		18	금융전산	금융위
	10	낙뢰	행정안전부		19	원전안전	원안위 / 산업부
사회재난 (27)	1	산불	산림청		20	전력	산업부
	2	유해화학물질유출사고	환경부		21	원유수급	산업부
	3	대규모수질오염	환경부		22	보건의료	보건복지부
	4	대규모해양오염	해수부		23	식용수	환경부
	5	공동구재난	행정안전부/ 국토교통부		24	육상화물운송	국토교통부
	6	댐붕괴	산업부 / 국토교통부		25	G P S 전파혼신	과기정통부
	7	지하철대형사고	국토교통부		26	해양유도선수난사고	해양경찰청
	8	고속철도대형사고	국토교통부		27	경기장 및 공연장 발생사고	문화부
	9	다중밀집시설대형화재	소방청		-	-	-

□ 사회문화적 구태 탈피를 위한 노력 병행

○ PDI의 저하를 위한 다양한 정책 추진

- 다양한 방식으로 내부소통 강화
 - 익명 소통 웹사이트(slido.com 등) 활용 직원 의견 청취
 - 잠재 위험요인 및 안전관련 제안 활성화 - 포상 등 인센티브 부여



- 수평적 커뮤니케이션 강화

- 주요 정책 대외발표 전에 시 간부 및 직원 내부의견 수렴
- ⇒ 시행 과정의 오류 최소화 도모

○ 사적 네트워크에 기반한 불법·부조리 대책 마련

- 뿌리깊은 고질적 문제로 쉽게 근절되기 어렵겠지만, 꾸준한 노력 필요
- 캐나다·미국에서 시행 중인 아이언링(iron ring)과 같은 상징 검토

사례: 아이언링

- 1907년, 1916년 두 차례에 걸쳐 퀘백교가 붕괴된 이후 캐나다 엔지니어링협회가 엔지니어의 소명을 일깨우는 반지 수여식을 만들
- 엔지니어의 소명의식을 통해 반지와 함께 '엔지니어의 의무'가 수여되는데, 엔지니어의 명예를 지키겠다는 내용이 포함됨
- 수여받은 반지를 소지에 착용하는데, 엔지니어의 실수와 부조리가 참혹한 결과를 초래할 수 있다는 것을 지속적으로 상기시키는 역할을 함
- 오래되어 닳은 반지는 엔지니어의 명예와 자긍심 상징하기도 함



- 언론(신문·방송)과 시대에 뒤떨어진 문화가 재난참사의 원인임을 공감대를 형성하여 반복적인 다큐멘터리, 기획기사를 통해 사회 계도
- 부조리, 부정 등으로 재난사고 발생 적발 시 형사 처벌 강화

○ 방재정책 추진현황의 정기적 공개 - 시민신뢰 확보

- 과거 여론무마용 위주의 대책 발표

- 이슈가 가라앉으면 대책도 흐지부지된 사례가 많음
- 유사한 재난이 다시 발생하여 시민의 신뢰도 저하 초래

- 서울시부터 날을 정해 매년 발표된 방재정책의 추진사항 공표

- 안전의 날(4.16일) 등을 기준으로 발표정책의 추진성과, 미비점, 향후 추진계획을 자료 근거와 함께 대외 공개 및 언론브리핑
- 당일은 시의회 본회의를 개최하여 방재정책 심의 시행
- 이태원 참사일(10.29일)에 중간보고를 추가하는 방안 검토



르네 방재정책연구원

2022년 주요 재난·사고

연도	국내	해외
1월	<ul style="list-style-type: none"> • 부산 해운대 콘도 외벽 붕괴 (주차 차량 파손) • 경기 고양 마두역 건물 기둥파열, 땅꺼짐 (긴급 대피) • 부산행 KTX 열차 충북 영동선 탈선 (일부 승객 부상) • 경기 평택 냉동창고 화재 (소방관 3명 사망) • 전남 진도 해상 어선 충돌 (선원 사망 실종) • 경기도 안양시 가로수 전도 (오토바이 운전자 부상) • 광주광역시 아파트 공사 중 붕괴 (6명 사망) • 경기도 화성 콘크리트 양생 중 질식사 (1명 사망, 1명 중태) • 서울 금천구 3층 빌라 베란다 등 파손 (건물 붕괴 우려로 거주자 25명 대피) • 효성티앤씨 울산공장 큰 불 (2명 후송) • 서울 아크로서울포레스트 건물 진동 발생 (긴급안전점검) 	<ul style="list-style-type: none"> • 중국 충칭 식당 붕괴 (20여명 깔려) • 브라질 질벽의 거대바위 관광보트 덮쳐 (6명 사망, 20명 실종) • 미국 뉴욕 19층 아파트 대형 화재 (19명 사망) • 미국 피츠버그 교량 붕괴 (10여명 부상) • 가나 폭약 적재 트럭 폭발 (10명 이상 사망, 건물 500채 파괴)
2월	<ul style="list-style-type: none"> • 인천공항 항공기와 제빙차 충돌 (인명피해 없음) • 인천공항 2터미널 주차장 화재 (항공편 지연) • 여수산단 화학물질 공장 폭발사고 (4명 사망, 4명 부상) 	<ul style="list-style-type: none"> • 독일 뮌헨 도시고속전철 정면 충돌 (1명 사망, 40여명 부상) • 미국 겨울폭풍 중서부고속도로 100중 추돌 (50km 구간 하루 이상 폐쇄)
3월	<ul style="list-style-type: none"> • 경기도 안산 산업폐기물처리업체 폭발사고 (2명 사망) 	<ul style="list-style-type: none"> • 태국 방콕 교량 붕괴 (인명 피해 없음) • 일본 후쿠시마 지진(규모 7.3) (1명 사망) • 중국 광시성 여객기 추락 (132명 사망) • 영국 런던 올림픽공원 수영장 염소가스 누출 (29명 병원 후송) • 미국 놀이공원 놀이기구 추락사고 (1명 사망)

연도	국내	해외
4월	<ul style="list-style-type: none"> • 울산 SK지오센트릭 폭발 사고 (1명 사망, 1명 부상) • 지하철 9호선 에스컬레이터 사고 (장애인 휠체어 전복 - 추락사) 	<ul style="list-style-type: none"> • 필리핀 교량 붕괴 (4명 사망, 23명 부상) • 중국 충칭 여객기 이륙 중 화재 (36명 부상) • 중국 창사 건물 붕괴 (53명 사망) • 중국 주상복합 건물 붕괴 (1명 사망) • 미국 맨허튼 타임스스퀘어 맨홀폭발 (가스 농축, 누전으로 점화로 시민 혼비백산) (뉴욕 맨홀 폭발 연간 6천백여건 발생)
5월	<ul style="list-style-type: none"> • 김포 산업단지 질소가스 폭발 (6명 부상) • 울산 에스오일 폭발·화재 사고 (1명 사망, 9명 부상) • 창원 마장구장 2군 경기 중 펜스 붕괴 (인명피해 없음) • 현재 중공업 냉천공장 폭발사고 (3명 부상) • 이천 의류 물류창고 대형 화재 (1명 부상) • 전북 진안 공사중 교량 구조물 추락 (1명 사망) 	<ul style="list-style-type: none"> • 쿠바 호텔 가스 폭발 (18명 사망, 64명 부상) • 인도 서부 소금 포장공장 벽 붕괴 (12명 사망) • 인도 뉴델리 교량 붕괴 - 풍압 영향 (인명피해 없음) • 인도 카슈미르 공사 중 터널 붕괴 (근로자 10명 매몰) • 오스트리아 빈 열차 탈선 사고 (2명 사망, 15명 부상) • 이란 10층 건물 붕괴 (최소 5명 사망, 80여명 매몰) • 미국 LA 쇼펩물 지붕 붕괴 (6명 갇혀있다가 구조) • 나이지리아 교회 자선행사 압사사고 (31명 사망, 7명 부상)
6월	<ul style="list-style-type: none"> • 창동 민자역사 공사현장 가건물 붕괴 (3명 부상) • 대구 빌딩 화재(방화) (7명 사망) • 영양 31번 국도 교량상판 구멍 뚫려 (인프라 노후) • 울산 남구 건물 철거 중 콘크리트 더미 추락 (인명피해 없음, 광주사고와 유사) • 대전 대흥동 철거 중 건물외벽 붕괴 (인명피해 없음) • 서울 건물 철거 중 가림막 붕괴(성동구) (인명 피해 없음) • 부천 신축 공사현장 지반 붕괴 (주민 10여명 대피) 	<ul style="list-style-type: none"> • 아프가니스탄 강진(규모 6.1) (1,000명 이상 사망) • 요르단 아카바 항구 유독염소가스 유출 (12명 사망, 251명 부상) • 이란 열차 탈선사고 (최소 21명 사망) • 루마니아 교량 붕괴 - 재개통 6개월만 (1명 부상) • 멕시코 출렁다리 개통식 중 붕괴 (25명 추락) • 중국 남부 산사태로 고속열차 탈선 (1명 사망, 8명 부상) • 독일 알프스 지역 열차 탈선 (4명 사망, 30명 부상)

연도	국내	해외
7월	<ul style="list-style-type: none"> • 화성 민간 경비행기 추락 (1명 사망) 	<ul style="list-style-type: none"> • 라스베가스 물난리 범람 (정전, 7600여명 피해) • 중국 표백제 운반트럭 전복·폭발·화재 (인명 피해 없음) • 우크라이나 민간화물기 그리스 북부 추락 (8명 사망)
8월	<ul style="list-style-type: none"> • 낙산 해수욕장 대형지반침하 발생 (공사장 인근 96명 대피) • 수도권 집중호우 및 침수 (동작구 141.5mm) (15명 사망, 5명 실종) - 맨홀 추락, 반지하 침수 	<ul style="list-style-type: none"> • 홍콩 콘서트 중 대형스크린 추락사고 (댄서 2명 부상) • 미국 놀이공원 미끄럼틀 개장 즉시 폐쇄 (안전조치 미흡으로 이용자 부상 우려) • 파키스탄 홍수 (1,000명 이상 사망) • 미국 개폐식 교량 추락사고 - 오작동 (1명 사망) • 쿠바 원유탱크 폭발 - 비락 (1명 사망, 121명 부상)
9월	<ul style="list-style-type: none"> • SK 지오센트릭 공장 폭발 (7명 중상) • 포스코 포항제철소 화재 - 태풍영향 (인명피해 없음) • 화성 제약공단 폭발·화재 (1명 사망, 15명 부상) 	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 역대급 허리케인 이언 내습 (최소 15명 사망, 교량 등 주요시설물 파손) • 멕시코 강진(규모 7.6) () • 일본 기록적 태풍 강타(일 725.5mm) (2명 사망, 1명 실종, 110명 부상) • 브라질 교량 붕괴 (3명 사망, 14명 부상) • 중국 쓰촨성 강진(규모 6.8) (66명 사망, 15명 실종)
10월	<ul style="list-style-type: none"> • 대한항공 여객기 오버런 - 필리핀 세부공항 (인명피해 없음) • 안성 저온물류창고 공사장 붕괴사고 (2명 사망, 3명 부상) • 충북 괴산 지진 (규모 4.1) • 이태원 압사 참사 (157명 사망, 192명 부상) 	<ul style="list-style-type: none"> • 베네수엘라 산사태 (90여명 사망·실종) • 인도네시아 축구장 관중 압사사고 (174명 사망) • 호주 남동부 홍수 (수천가구 침수, 주민대피령 발령) • 인도 현수교 붕괴 인파 추락 (141명 사망, 150명 정원에 500명의 인파) • 콩고 콘서트장 압사 (11명 사망)

연도	국내	해외
11월	<ul style="list-style-type: none"> • 영등포역 무궁화호 탈선사고 (35명 부상) • 여수시 웅천 붕괴사고 (공사장 지하 터파기 흠막이공사 부실) • 순천 폐기물 처리시설 큰불 • 경기도 부천 도금공장 폭발사고 (2명 부상) 	<ul style="list-style-type: none"> • 인도네시아 K팝 그룹 공연 중 인파 사고 (30여명 부상, 공연 중단) • 미국 미주리주 교량 공사장 붕괴 (1명 사망, 3명 부상) • 이집트 카이로 5층 아파트 붕괴 (3명 사망)



르네 방재정책연구원