

서울기술연구원 개원 1주년

재난, 재해에 안전한 도시 구현 연구

그 간 연구와 향후 연구

2019.12.10.

기술개발본부 안전방재연구실

채종길

SIT 서울기술연구원
Seoul Institute of Technology



안전 도시 구현을 위한 연구 및 기술개발

핵심목표 1

기후변화. 기상이변에 따른
방재성능 향상

하수도 성능개선
예경보시스템 개선
빗물저류배수시설 최적운영
폭염/폭설 취약성 분석



핵심목표 2

지진 위협 등에 대비한
대응력 강화

내진보강 전략, 기술
매뉴얼/교육/훈련/조직의
대응체계 강화
비상도로망 지정 및 관리



핵심목표 3

공사장 사고 등
안전사각지대 해소

공사장 스마트 관리시스템
대응로봇기술(조사, 구조)
붕괴복구 기술



안전방재연구실 '19년, '20년 연구개요

개원 ~ '19년

연구방향

서울시 실태 평가를 통한 연구과제 도출/전략수립 등을 위한 **기획연구 중심으로 수행**

주요 연구내용

- 도시재난 종합방재대책 기획
- 폭염 실태평가(기상방재)
- 하천 유량측정(수방안전)
- 지진대응방안/지진피해기획 (지진안전)

과제 12개

20년 연구 방향

연구방향

시정 현안 해결을 위한 **분야별 비교적 시급한 연구과제 중심으로 선정**

주요 연구내용

- 비상도로망 지정 / 지진정보 DB화
- 지진 대비 교육 및 매뉴얼 개발
- 신월 빗물저류배수시설 안전관리
- 공사장 등 안전사각지대 해소방안
- 도시 폭염 저감 기획

과제 13개



시민의 삶과 함께하는 서울의 하천...

중랑천은 수도권 시민들이 매일 이용하고 있으며, 동부간선도로와

자전거도로에 의해 위치하여

이 중요도가 매우 높은 하천입니다.



중랑천의 봄



중랑천의 여름



중랑천의 가을

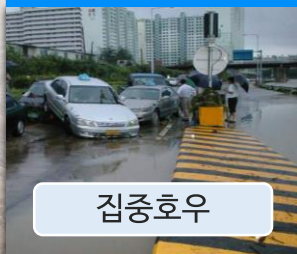
그러나... 하천 범람 및 침수피해 지속적 발생 집중호우, 돌발홍수

1999.8.3.
830mm/3일



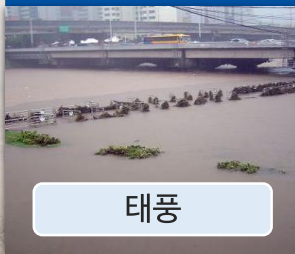
집중호우+태풍

2001.7.14-15.
310mm/일



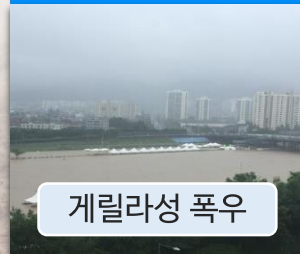
집중호우

2006.7.12.
(시간당 70mm 이상)



태풍

2009.7.17.
100mm 이상 폭우



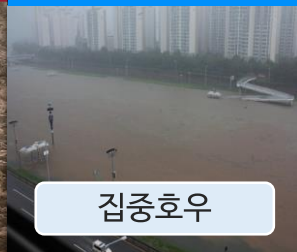
게릴라성 폭우

2016.7.5.
300mm 이상 폭우



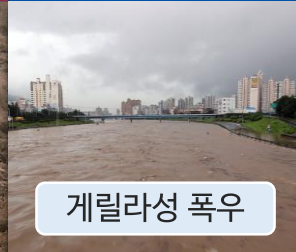
집중호우

2011.7.27.
시간당100mm이상 폭우



집중호우

2010.9.21.
시간당 90mm 이상 폭우



게릴라성 폭우

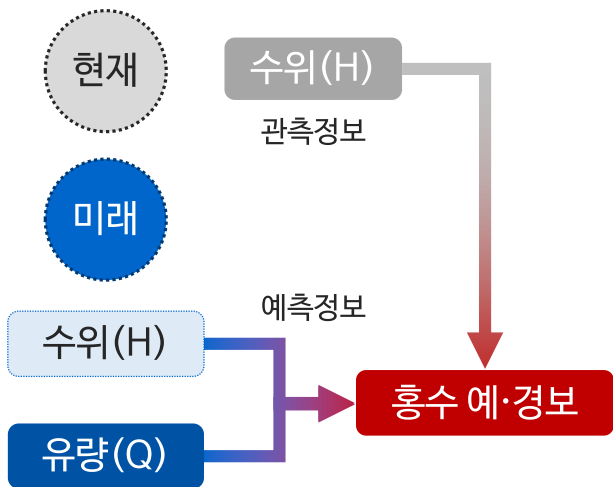
2018.8.28.
70mm/h이상 폭우

'3명 사상' 중랑천..차량 통제 늦었나?



첨단 정보통신기술 (ICT) 활용 자동유량계측 기술 개발

기후변화... 집중호우 불확실성 증대
서울시, 지류하천 ICT기술 활용
한 발 빠른 홍수 예·경보 체계 구축



다중 CCTV 기반 자동유량 측정 기술 현장적용
종랑천(월계1교 지점) 시범운영 (2019.8~)



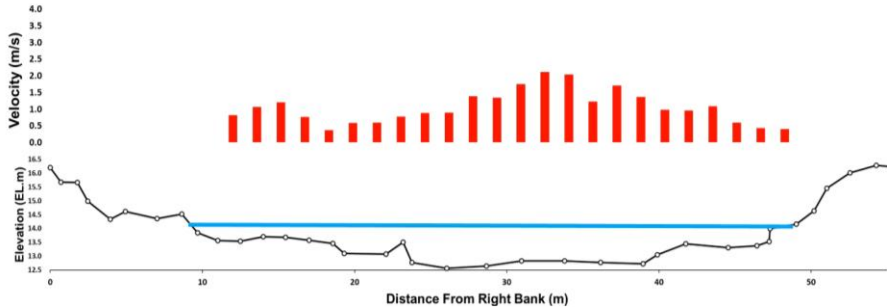
실시간 유량계측 정보 활용

홍수피해 선제적 대응



서울시, 도시하천 홍수 예·경보 시스템 고도화

2019년 9월 5일 14:30, 수위: 14.256 EL.m, 유량: 30.02m³



향후 우이천, 청계천 등으로

확대 적용



예,경보 상황발생

알람 및 경보

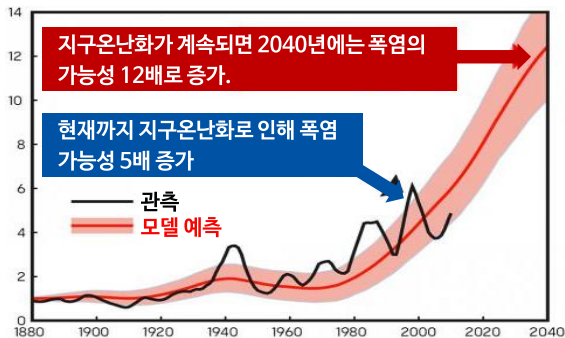
단계별 상황전파
지정된 관리자 및 유관기관

체감형 도시폭염 실태평가 및 모의기술개발

“도시안전을 위협하는 폭염”

- 지구온난화, 도시화로 인한 미래형 재난
- 취약계층에게 더 가혹한 사회불평등 재난

폭염 증가 가능성



사회 불평등재난

최고기온
39.6°C

폭염일수
35일

열대야
29일

인명피해
616명

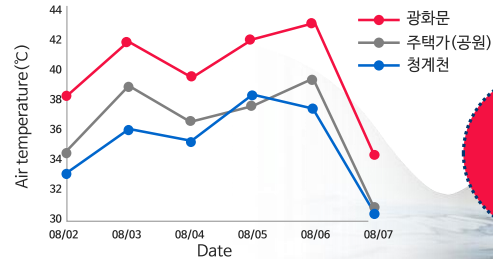
※ 2018년 폭염(서울시)



시민 체감하는 도시폭염의 실태평가



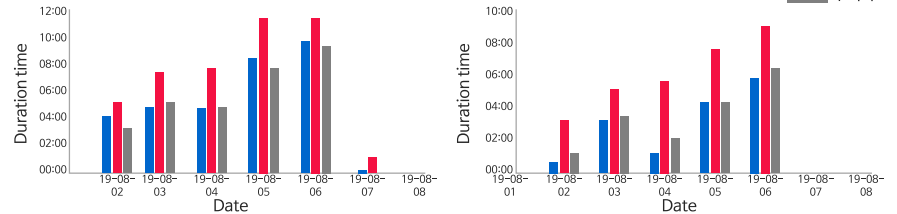
도시환경에 따른 최고기온의 차이



4~5°C 차이

도시환경에 따른 폭염 노출시간의 차이

33°C 이상 노출시간 : 광화문 ≫ 주택가 ≃ 청계천

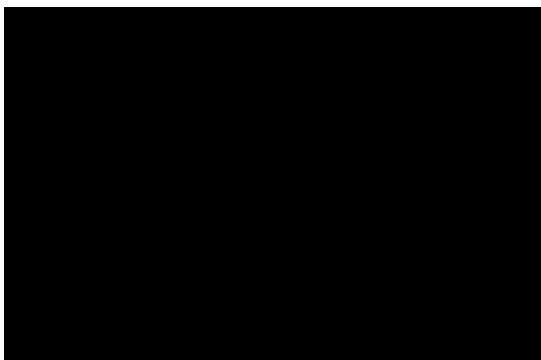
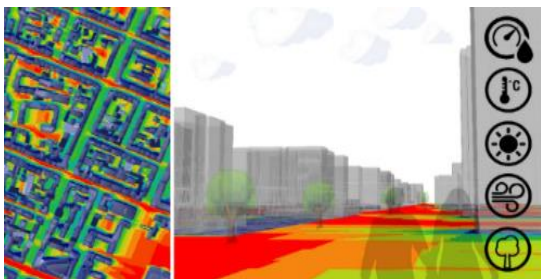


■ 청계천
■ 광화문
■ 주택가

핀포인트 폭염대응을 위한 폭염위험도 모의시스템 개발(안) 기획

미기후 시뮬레이터 프로토타입(안)

(Toparlar et al., 2015)



향후, 도시기상 통합모델링 시스템 개발 연구 추진

도시 폭염 실태 파악 및
연계정보 구축

세부지역별 도시
폭염 해석 및
모의기술개발

폭염 선제적 대응을
위한 모의기술 활용

서울시민 모두가
폭염에 안전한 도
시

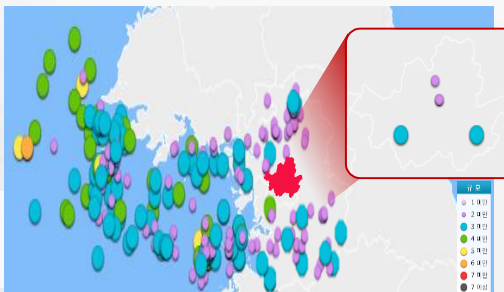


지진방재 선진국 수준의 대응력 확보

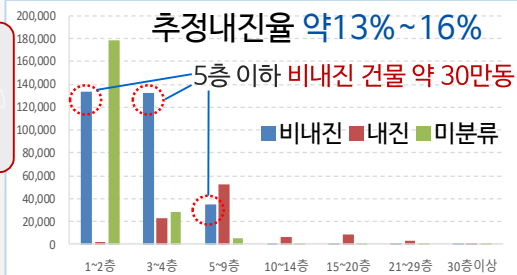
서울시
지진재해 저감
추진전략 수립

1978년 ~ 2019년 동안 서울(5건) · 인천(209건) · 경기(76건)
지역에서 총 290건의 지진발생

규모	진원시	위치	지역
2.5	2004-09-15 7:47	37.50, 126.90	서울 영등포구 남쪽 3km 지역
2.3	1990-06-14 3:37	37.50, 127.10	서울 송파구 남서쪽 2km 지역
1.3	2007-03-20 6:40	37.61, 126.99	서울 성북구 북서쪽 4km 지역
1	2015-09-12 7:03	37.57, 127.00	서울 종로구 동남동쪽 2km 지역
1	2015-04-27 22:54	37.57, 127.00	서울 종로구 동쪽 1km 지역



수도권 지역 지진발생 현황('78~)



서울시 건축물 층수별 내진 현황

국가지진종합정보시스템
계기지진 발생현황(1978~2019) ▶

서울시 지진재해 저감 5대 전략

지진대비 교육훈련 강화

- 지진방재 교육 실시
- 지진방재 훈련 실시
- 지진방재 정보의 홍보와 매뉴얼 작성
- 시민/공무원의 기술적, 행정적 대응역량 강화를 위한 구성원 맞춤형 지진방재 교육방안 및 교재 개발

지진방재 거버넌스 구축

- 서울형 중점 지진연구 센터 운영
- 서울형 관공서 정보공유 재해대응 시스템
- 서울형 중점 지진연구 센터, 지진재해 대응 시스템의 조기 구축 및 운영 활성화를 위한 지원기술 개발

시설물의 내진성능 강화

- 대피 시설의 내진기능 보강 및 지진 회복력 확보
- 민간건축물의 내진기능 보강 및 지진 회복력 확보
- 비구조체에 대한 안전 대책 수립
- 공공시설물의 내진성능 강화
- 다양한 서울시 시설물 현황 및 연계성, 구성원

지진방재 대책수립

- 행·재정적 대책수립
- 대응활동 계획수립
- 대피장소 및 구호소 정비
- 지진재해에 따른 피해의 저감과 사회적 복원력 강화를 위한 체계적인 대응기술 확보

지진재난 대응 및 복구

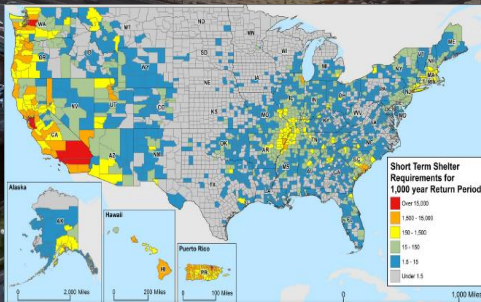
- 24시간 내 (초기대응)
- 3일 내 (비상대응)
- 3일 이후 (수습 및 복구)
- 지진재해 발생 후 신속한 대응 및 복구를 통한 사회기능 연속성 확보 기술개발

향후, 서울시 유관부서와 협의를 통해
‘제2차 서울시 지진방재종합계획(2021~2025)’ 수립에 활용

해외 방재선진국/도시 각자의 지진피해예측시스템 구축

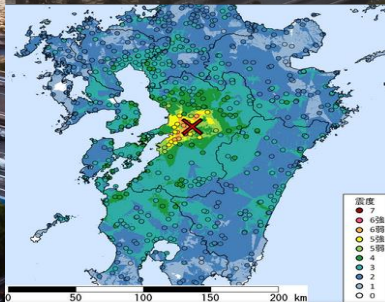
지진발생 전 : 실효성 높은 지진대응전략 수립
 지진발생 후 : 정보공백 상황에서 의사결정 지원

미국 HAZUS
 (연방방재청, FEMA, 1999)



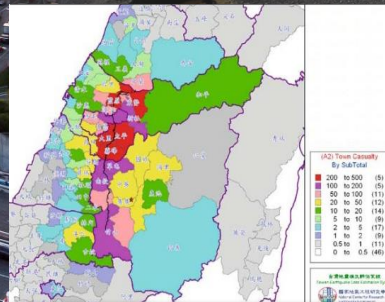
1,000년 재현주기 지진에 대한
 이재민 수 예측

일본 지진방재
 정보시스템(DIS)



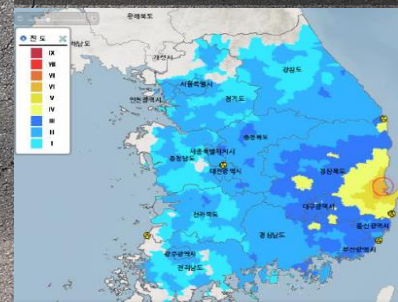
기타 : 오사카 도시방재정
 보시스템 /
 효고현(고베) 피닉스방
 재시스템 운영

HAZ-Taiwan



대만 Chi-Chi 지진에 의한
 부상 수준 3~4의 인명피해
 예상분포

행정안전부



2km 간격으로
 지진강도 추정
 미국방식 준용

서울시 맞춤형 지진피해 예측 시스템 구축(안) 수립

서울시 맞춤형 피해예측 시스템



(목표) 250m × 250m
 ※서울시 건축물 61만동(전국 9%)

(현) 행안부 시스템 격자: 2km
 (현) 일본 대응시스템: 0.23km
 (전국 5,600만동 대상)

세부 연구과제 도출

1세부

지반 및 시설물 DB화 및
 취약도 평가함수 도출

서울시 지반 DB구축 및
 지진동 예측모델 수립
 서울시 공공/민간 건축
 물 및 사회기반시설 정보
 DB구축

서울시 공공/민간 건축
 물 및 사회기반시설 지진
 취약함수 도출

2세부

서울시 맞춤형
 지진피해예측기법
 개발

서울시 지진환경을 고려
 한 사회적 피해예측
 직접적 경제적 손실예측
 간접적 경제적 손실예측

3세부

서울시 GIS기반
 지진피해예측
 시스템개발 및 구축

GIS기반 서울시 지진피
 해 통합관리시스템 설계
 GIS기반 서울시 지진피
 해 통합관리프로그램 프
 로토타입 개발

GIS기반 서울시 지진피
 해 통합관리시스템 구축
 및 시험운영

지진발생에 대비한 비상도로망 지정, 관리방안 연구

고베 대지진(1995.01)



고베대지진 교량피해 전경

- 전국에서 몰려든 응원출동차량으로 인한 교통정체
 - 도로의 파손, 절단 등에 의한 이동경로 확보 곤란
- ※ 지진발생 5시간 이후까지도 약 500여명 생존확인

출처: (책) 진도 7, NHK특별취재팀

후쿠시마 원자력 발전소 사고(2011.03)



후쿠시마 원전 발전소 피해 전경

- 도쿄전력 비상용 발전차 17시 출동하였으나, 교통체증으로 현장도착 지연
- 도호쿠 비상용 발전차 응원출동 18시20분 출발하였으나, 23시 현장도착

지진 피하러...이른 아침 고속도로에
포항 떠나는 차 급증

구조, 구급 및
방재자원의
신속한 이동을
위한 도로지정,
운영필요

경북 포항 2018.2.12
규모 4.6지진 발생

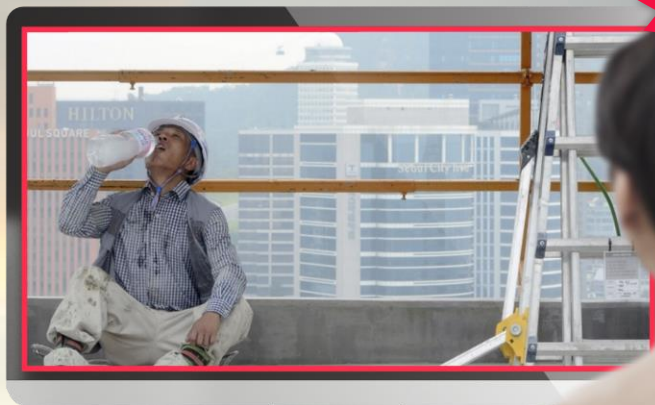
건설근로자(재난약자) 안전확보 기술개발

건설현장 사망자 중

70% 추락사고



상시 모니터링을 통한 '온열질환자/사고 발생 시
신속한 대응을 위한 예방체
계



국제교류 및 홍보

2019 국제도시회복력 포럼 서울시 공동개최



서울의 도시회복력 강점 홍보

연구협력 MOU 체결 - 중국 우한대학교 -



스마트위터 연구소 방문
수방안전 연구협력

국제공동연구 추진 -내진설계 및 회복력 분야-



일본 국립방재과학기술연구
소
실규모 진동대 실험장치 보유

'20년 유엔재해경감기구 롤모델 인증도시 지원

※ 26개국 48개 도시만 롤모델로 인증



서울 재난복원력 전파 및
국제적 위상을 높이도록 기여

서울기술연구원 개원 1주년 | SIT 서울기술연구원

감사합니다.

“시민들의 안전하고 행복한 삶을 위한 기술을
개발하고, 선도해 나가겠습니다.

