

휴탕물 바다, '지하차도 참사'의 기억
- 시민 체감·참여형 장마철 극한호우 대응 모델 -

2023. 10.

대전광역시

□ 추진배경

- 대전 하천유역 인근 지하차도는 장마철 극한호우로 인해 매해 반복적인 침수피해가 발생하고 있음
 - ☞ '20년 대전 동구 소정지하차도 침수로 인한 시민 사망사고 발생
- 대전시의 경우 지하차도 침수 시 명확한 현장조치 매뉴얼이 부재하여 이에 대한 대책 마련이 시급함



<'23년 7월 오송 지하차도 침수사고로 14명이 사망한 당시 현장 상황>

□ 추진내용

- 극한호우로 인한 하천 인근 지하차도 침수문제에 실효성 있는 개선 방안 마련
- 국민정책디자인 프로세스 기반, *진짜 문제에 대한 **해결방안 도출
 - * 【진짜문제】 자동차 운행 중 지하차도 침수 발생에 따른 패닉 상황
 - ** 【해결방안】 사전 지하차도 침수 대응 시스템

□ 추진성과 및 기대효과

- 재난 심리학적 차원에서 인적·조직적 취약성을 극복하기 위한 '시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델' 제안

< 국민정책디자인 운영 전·후 비교 >

국민정책디자인 운영 前(AS-IS)	국민정책디자인 운영 後(TO-BE)
<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 극한호우 시 천변 인근 지하차도 침수 사고 지속 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공동체 또는 개인이 즉각적으로 대응할 수 있는 실효성 있는 방안 마련
<ul style="list-style-type: none"> • 지하차도 침수상황 시 즉각적인 상황 판단 및 신속효율적 대응의 어려움으로 인적 참사 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 호우 시 강수량, 침수수위 정보, 대응설비 등을 현장에서 실시간 확인 가능한 정보 제공 → 재난정보 인지의 취약성 극복
<ul style="list-style-type: none"> • 지하차도 진입 전 지하차도 침수를 인지대응할 수 있는 시스템 부재로 인적·물적 피해 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 침수상황 발생 시 지하차도 내외부에서 능동적으로 대처할 수 있는 시스템 구축 기대

□ 향후계획

- 침수 위험 지역 지하차도 극한호우 대응 전략에 반영될 수 있도록 행정적 지원 및 시범사업 추진

1

휴탕물 바다, '지하차도 참사'의 기억 (대전광역시)

과제유형	기획.단독과제	정책분야	생활안전
주관기관 (협업기관)	대전광역시 (대전디자인진흥원, LH)	과제담당자	전략산업반도체과 디자인뿌리산업팀 조가영 주무관

1

과제 개요

- ◆ (사업목표) 시민 관점에서 극한호우로 인한 침수문제 대응 관련 실효성 있는 개선방안 마련
- ◆ (주요고객) 대전시민(저지대 주민, 하상주차장 및 지하차도 이용 주민 등)
- ◆ (추진기간) 2023. 05. 15. ~ 09. 15.
- ◆ (소요예산) ('23) 30백만원(사업비)
- ◆ (추진내용)
 - **【이해하기】** 국민정책디자인단 활동 및 대전 하천 유역 장마철 침수 문제 상황 이해
 - 국민정책디자인단 및 서비스디자인 프로세스 필요성 강연
 - 대전천변 구간 침수상황 및 문제 등에 대한 데스크 리서치 진행
 - **【국민요구 발견하기】** 맥락적 분석, 퍼소나 설정, 사용자여정지도에 기반한 주민 관점에서의 문제점 공감
 - 맥락적 분석(Contextual Analysis)을 통해 주민들이 극한호우 및 대전천변 침수로 인해 경험하는 문제점으로 '7가지 상황' 도출
 - 침수피해 3대 취약장소(저지대, 하상주차장, 지하차도) 문제를 경험하는 인물 유형, 30대 후반 직장인(저지대 거주, 하상주차장 주차, 출퇴근길에 지하차도 이용)으로 퍼소나(Persona) 설정
 - 사용자여정지도(Customer Journey Map)를 통해 퍼소나가 극한호우 상황에서 시간의 흐름에 따라 경험하는 이슈들을 도출하고, 각 단계에서의 기대수준 대비 만족도(ZoT, Zone of Tolerance)를 감정곡선(Emotional Curve)으로 평가, 문제 구간 파악
 - **【진짜문제 정의하기】** 문제 명확화 및 문제해결을 위한 개선 방향성 도출
 - 문제정의 이슈트리(Issue Tree) 방식으로 극한호우 상황에서 대전천변 주민들이 경험하는 진짜 문제를 도출하고 9개 타입으로 유형화. 이후 극한호우에 대한 '상황 판단의 어려움'과 '대응할 수 없는 무기력' 등 인적·조직적 취약성을 핵심 문제로 정의

- 문제정의를 기반으로 해당 이슈를 해결하기 위한 ***8가지 개선 방향 키워드** 도출
 - * 개선 방향성 키워드 : 맞춤형 알림·안내, (호우 대비) 시설 개선, (침수 대비) 주차 환경 개선, 침수 대응 가이드라인, 친환경적 호우대응 환경 조성, 공동체의 대응 역량 강화, 행동 규칙 및 제재, 대응 도구(용품)

· **【아이디어 발전하기】** 아이디어 발산(만다라트), 컨셉 유형화, 컨셉 속성분석, 컨셉 적용 우선순위 선정 과정을 체계적으로 진행

- 아이디어 발산(Idea Divergent) : 개선 방향성 키워드를 기반으로 만다라트(Mandal Art) 방식을 활용해 91개의 아이디어 요소(Idea Elements) 도출
- 아이디어 컨셉 유형화(Idea Grouping) : 아이디어 요소들을 유형화하여 ‘인적활동’, ‘시스템’, ‘환경정비’, ‘대응 도구’ 등 4가지 테마 내 총 15개 아이디어 컨셉 도출
- 컨셉 속성 분석 : 카노모델(Kano Model)을 통해 15개 아이디어 컨셉을 ‘결핍 시 불만족도’×‘충족 시 만족도’ 기준으로 분석, 총 13개 컨셉으로 재유형화
- 적용 우선순위 선정 : 포지션 맵(Position Map)을 통해 13개 아이디어 컨셉에 대한 적용 우선순위를 ‘매력도’ × ‘실현가능성’ 기준으로 분석, 1순위 컨셉으로 ‘누네티네 빨강’, ‘디지털 강수량 체감도’, ‘GPS 기반 침수 지역 재난문자’ 등으로 선정

· **【실행전략 전달하기】** 컨셉보드, 프로토타입 서비스 모형 및 스토리 보드 작성

- 컨셉 구체화 : 컨셉 보드를 통해 국민정책디자인단 활동내용을 체계적으로 정리하고, ‘2개의 테마: 8개의 컨셉’으로 구성된 ‘시민 체감·참여형 장마철 극한호우 대응 모델’ 구체화

[시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델]



- ‘지하차도 침수 대응 시스템(누네티네 빨강)’ 컨셉의 프로토타입 서비스 모형(Prototype Desktop Walk through) 제작

* 시스템 작동 시뮬레이션이 가능한 최소 기능 제품(MVP, Minimum Viable Product) 수준의 서비스 모형 제작. 향후 지하철도 극한호우 대응 전략 수립 시, 실물을 실제적으로 경험하고 시험하면서 실효성을 판단하고 효율적으로 반영할 수 있는 기회 제공

시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

1. GPS 기반 ICT 수해제감도연

□ 오픈콘텐츠

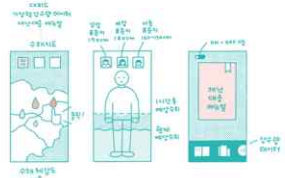
- 수해지도(특정지역) → (공민) 수해제감도
- 대피소 정보
- 기상청 강수량 데이터
- 행정안전부 재난대응매뉴얼

□ 모래시계 비주얼로 위험 제감도 표현

- 내 위치 기반으로 강수량 표현
- 성인, 아동의 표준키를 중심으로 현재 강수량(수위)와 1시간후 예상 강수량(수위) 표현
- 실시간 강수량 위험도를 시각적으로 표현

□ 기타 □ 재난안전 문자서비스 연계

- on/off 가능
- 유지 보수 중요



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

2. 하상주차장 극한호우 문자서비스

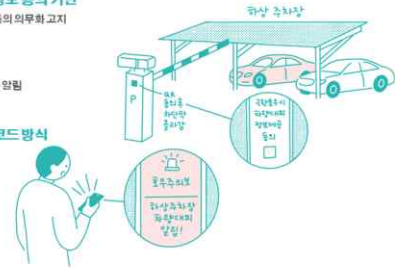
□ 하상주차장 주차 시 정보 동의 기반

- 하상주차장 입구에서 정보동의 의무화 고지
- 정보동의 시에 입장 허가

□ 위험 시 문자 알림

- 극한호우 시 차량 대피 문자 알림
- 차량 대피 장소 정보 알림

□ 전화번호 수집 : QR코드 방식



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

3. 지하차도 침수 대응 시스템(누네펀넵)

□ (침수) 위험 시 불빛을 빨간색으로 전환

- 도로 가로등, 지하차도 위 난간
- 수위 20cm 센서 → 불빛과 사이인 작동
- 지하차도 입구 앞(100m) 가로등

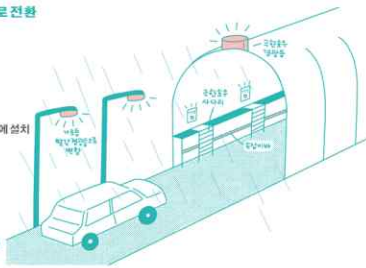
□ 지하차도 위험 대피 시설 설치

- 호우, 위험 시 탈출할 수 있는 시다리, 유도 손잡이(바탕을 지하차도 내부에 설치)

□ ICT 기반 출동 시스템

- 경찰서, 소방서와 연계
- 센서 작동 시 자동 신고 → 출동
- 경보시스템

□ 운전자 라디오 및 블루투스 기반 지역특정 문자 발송



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

4. (이동형) 극한호우 대응창고

□ 이동형 버스 형태

- 평상시에는 행복센터 등에 배치 → 극한호우 예보 시 상습침수지역으로 이동
- 우비 같은 밝은 노랑색(노랑 레인코트 디자인)

□ 보유 물품

- 모험형 차수관(방재형 모듈)
- 배수구 뚜껑 어댑터 기구
- 삽, 모래주머니, 양동이, 우비 등
- * 이동형 빗물저장탱크



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

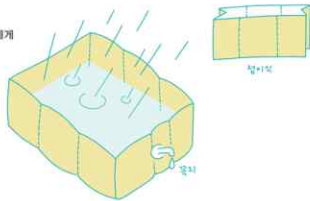
5. 이동형 빗물저금통(비상용 수조)

□ 접이식 대용량 반산악조 형태

- 튼튼형 폭주, 김장예트, 접이식 반산악조(분홍향)
- 평상시 접어서 보관 → 극한호우 예보 시 설치
- 빗물을 임시적으로 가둬두는 용도 → 위험이 지나면 방류(수도꼭지)
- 눈에 잘 띄는 노랑색

- * 지지대 주민 또는 지지대 위 고지대 주민들에게 배포 및 사용 후 수거(7월~8월)

- * 공공건물 청사, 학교 등에 비치한 후, 극한호우 시 '극한호우 SOS팀'이 설치



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

6. 극한호우 자동차 대피소

□ 극한호우 예보 시 임시 주차장 운영

- 호우 예보 시, 하상주차장 폐쇄
- 임시 자동차 대피소 운영
 - ☞ 학교 운동장
 - ☞ 전통 시장
 - ☞ 관공서 주차장
 - ☞ 6차선 이상 대로변

- * 지자체에서 임시 주차장 지정 (극한호우 시)
- 극한호우 (주민) SOS팀이 운영 및 통제



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

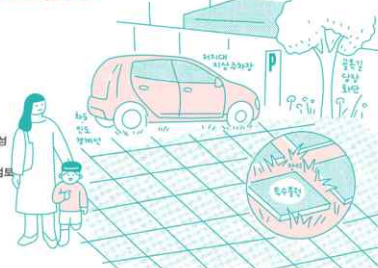
7. 자투리 LID 식생수로 조성

□ 저지대 및 도심 지역의 자투리 공간을 활용한 빗물 투수 환경 조성

- 저지대 골목길 담장 및 수로(화단)
- 아파트 이상 주차장
- 차도와 인도의 경계선 (투수포장 및 투수 블록 사용)
- 어린이 보호구역 등

- * 주민참여 식생수로, 침투도량 등 조성

- * 학교 운동장 하부에 저류공간 조성 검토



시민 제감-참여형 극한호우 대응 모델

8. 극한호우 (주민) SOS팀 운영

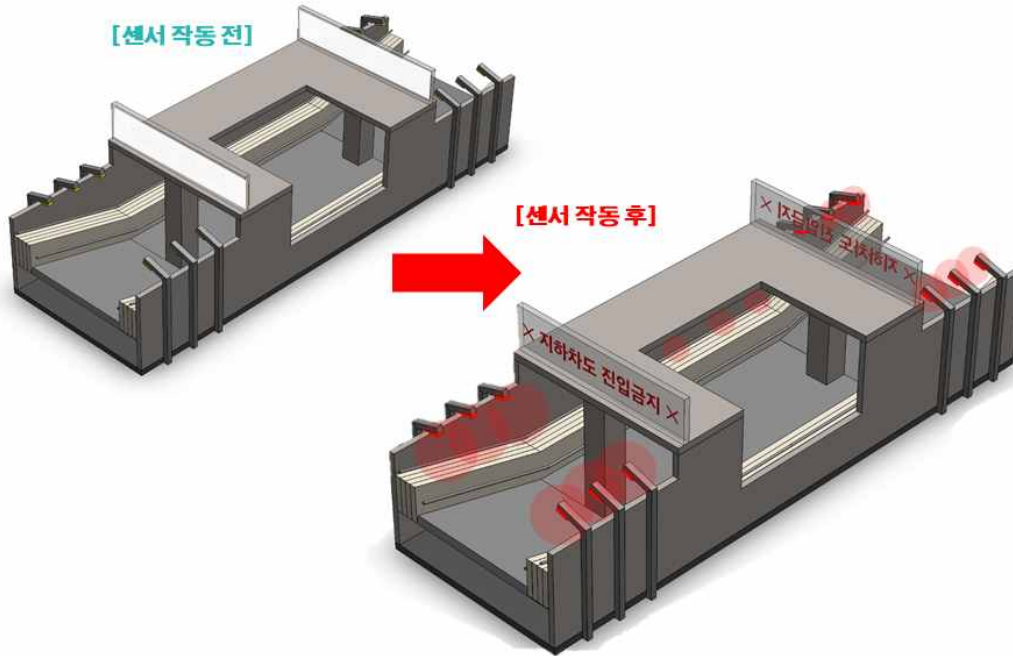
□ 지역 자원봉사단 활용

- 지역 의용소방대원, 자율방범대, 해병전우회 등
- 극한호우 시 저지대에서 활동
- 극한호우 SOS팀 구성 및 운영

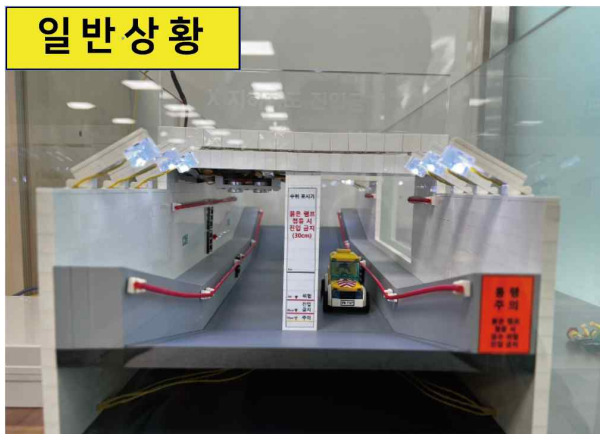
□ 주요 역할

- 수해대비 및 위험 시 매뉴얼 교육
- 극한호우 자동차 대피소 운영 및 통제
- 우리 동네 대응창고 관리 및 운영
- 빗물 저금통 설치 및 관리
- 빗물받이, 배수로 사진 점검
- 재난취약계층에 대한 재난동행파트너 운영 (지역기반 운영, 지역안배)





일반 상황



침수초기상황



초기대응상황



대피상황



탈출상황1



탈출상황2



- '지하차도 침수 대응 시스템(누네티네 빨강)' 컨셉에 대한 프로토타입 스토리 보드(Story Board) 작성

1 비가 오기 전, 지하차도 위험 알림 및 대피 시설 설치

2 극한호우 상황, 차도 안 수위 20cm 도달 시 센서 작동

3 센서 작동 → 주변 경고등 점멸, 경찰서, 소방서에 자동 신고(경보)

4 차량 운전자 경고등 인지 → 지하차도 진입 중지

5 지하차도 진입 차량 운전자, 탑승자 대피 (손잡이바, 극한호우 사다리 활용, 비상벨 눌러 생존 알림)

6 지하차도 외부에 경찰 통제, 소방 배수, 대피자 안내(구급차)

2

추진배경

시민 관점에서 극한호우로 인한 침수문제 대응 관련 실효성 있는 개선방안 마련

□ ‘극한호우’ 예고에도 매년 되풀이 되는 재난

- 최근 급변한 기후변화로 인해 ‘역대급 국지성 극한호우’가 이어지며 그에 따른 재해재난이 매년 되풀이되고 있음
 - 기존 재난대응 인프라 및 시스템이 새로운 재난 유형에 실효성 있게 작동하지 못하는 상황

<오송 지하차도 침수 피해 뉴스 기사 / 조선일보 일부 기사 발췌>

“물이 차고 있어요”...오송 공평지하차도 참사 119 신고 내용 첫 공개

신정훈 기자
입력 2023.07.20. 14:30



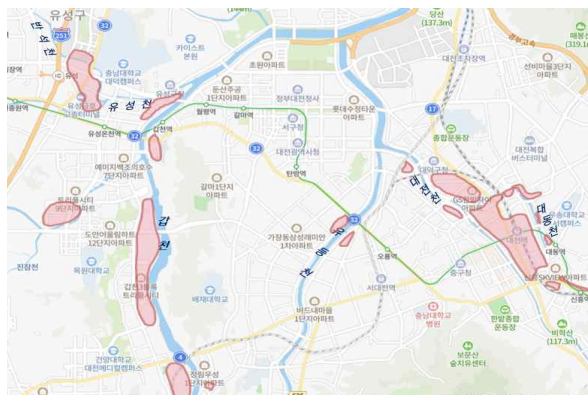
물 찰때 들어가면 늦는다, 지하차도 차단 시스템 갖춰야

박지민 기자, 김정필 기자, 장근욱 기자
입력 2023.07.18. 03:41



○ 대전 하천유역, 극한호우로 인한 반복적인 침수피해 발생

[대전광역시 홍수위험지역(도심 중심)]



[최근들어 잇따르는 장마철 극한호우 상황]



[속보] 대전 지하차도 지나던 70대 물에 빠져 숨져

f t v b m | 0

부산에 이어 대전에서도 집중 호우에 따른 지하차도 안전 논란이 일고 있다. 지하차도에서 사망사고가 발생한 데다 지하차도에 설치된 배수펌프가 집중 호우시 무용지물이 되는 것으로 드러났기 때문이다.



- 특히 저지대 주택가, 하천 하상주차장, 지하차도가 침수로 인한 인적·물적 피해가 가장 큰 것으로 조사됨



저지대 주택가 침수
(대전 갑천 인근 정림동)



하천 하상주차장 침수
(대전 대동천 하상주차장)



지하차도 침수
(대전 대전천 인근 동산지하차도)

□ 재난대응 취약성(Vulnerability) 발생

- 일반적으로 '재난'은 외적 요인인 '재해'와 '공동체가 가진 취약성'에 의해서 발생
 - 재난에 대한 인식과 재난관리 방식은 재해와 취약성을 함께 고려해야 함
- 정부는 공동체가 가진 재난 취약성을 극복하고 재난으로부터 국민의 안전을 지키기 위하여 시설적 취약 요소들을 개선하고, 재난대응 시스템과 매뉴얼의 효율성을 강화하는 등 다양한 재난대응 활동을 전개하고 있음
 - 재난관리: 재해에 대해 시설적 취약성 개선 및 기술적인 대비방식에 중점을 두면서, 상대적으로 공동체 또는 개인의 취약성에 대해서는 간과되고 있음

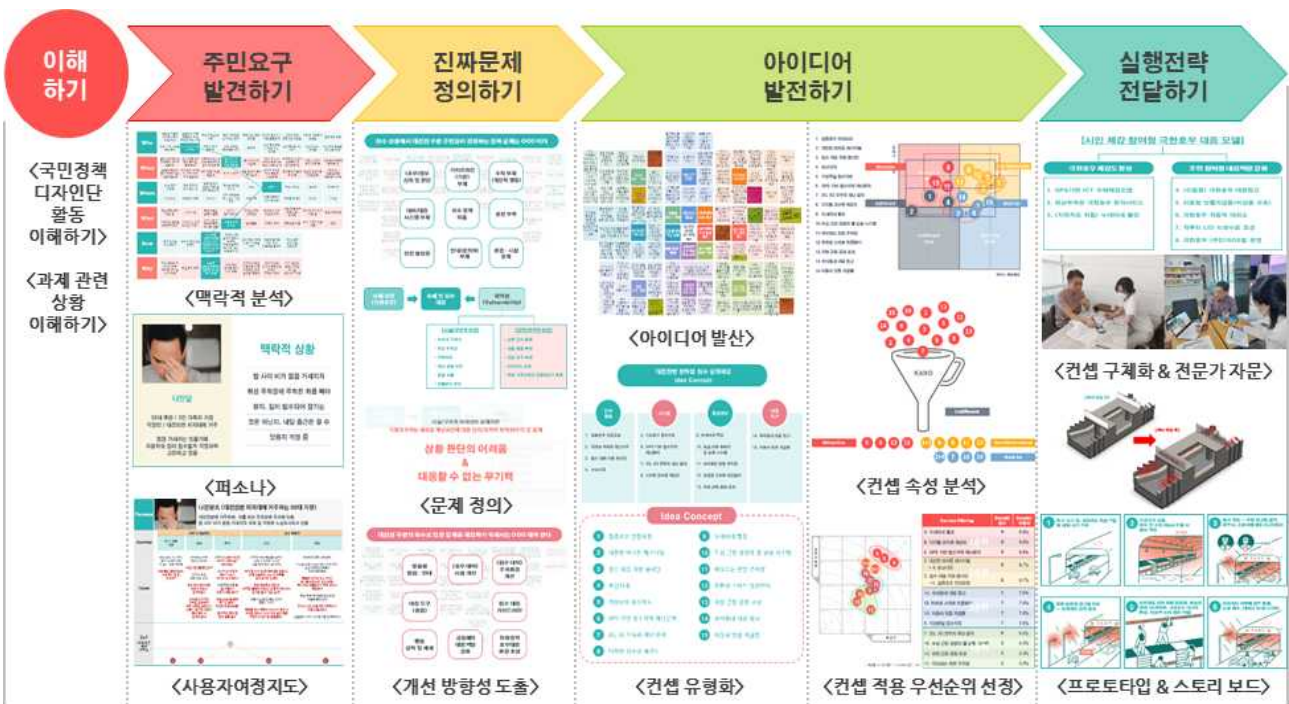
- 따라서 극한호우로 인한 침수 발생 상황에 직면하여 저지대 배수불량 및 하천 준설 문제 등 시설 및 기술적으로 대비하는 방식뿐만 아니라, 공동체 또는 개인의 취약성 차원에서도 대응방안 마련이 필요함

3 추진내용

□ 국민정책디자인단 프로세스에 따라 체계적으로 추진

- ①이해하기 - ②주민요구 발견하기 - ③진짜문제 정의하기 - ④아이디어 발전하기 - ⑤실행전략 전달하기 단계에 따라 효과적인 서비스디자인 방법론을 적용하여 진행

<시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델 개발 국민정책디자인단 추진 프로세스 및 방법론>



□ 이해하기 : 5.19(금) [첨부3]

- 국민정책디자인단 활동 이해하기
 - 국민정책디자인단 및 서비스디자인 프로세스 필요성 강의
 - 사용자 관점(User Centered) 정책서비스 개발 핵심 개념 강의

- 대전천변 장마철 침수 문제 상황 이해하기
 - 대전천변 침수 상황 및 문제 등에 대한 데스크리서치 자료 공유

□ **주민요구 발견하기 : 5.22(월)**

- 문제점 공감하기(Empathy)
 - 맥락적 분석(Contextual Analysis)을 통해 주민들이 극한호우 및 침수로 경험하는 문제점을 7가지 상황(Scene)으로 도출함 **[첨부4]**
- 피소나(Persona) 설정
 - 맥락적 분석(Contextual Analysis) 결과 극한호우 및 대전천 침수 상황에서 대전천 인근 저지대 주택지역, 하상주차장, 지하차도 등을 대표적인 침수피해 3대 취약장소로 파악함



- 침수피해 3대 취약장소 문제를 경험하는 인물유형으로 30대 후반 직장인 (저지대 거주, 하상주차장 주차, 출퇴근길에 지하차도 이용)으로 피소나(Persona)를 설정함 **[첨부5]**
- 사용자여정지도(Customer Journey Map)
 - 피소나인 30대 후반 직장인이 극한호우 상황에서 시간의 흐름에 따라 경험하는 이슈를 도출하고, 각 단계에서의 기대수준 대비 만족도(ZoT, Zone of Tolerance)를 감정곡선(Emotional Curve)으로 평가하여 문제 구간을 파악함 **[첨부6]**

□ **진짜문제 정의하기 : 6.7(수)**

○ 문제정의 이슈트리(Issue Tree)

- 이슈트리(Issue Tree) 방식으로 극한호우 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제를 도출하고 9가지로 유형화 함
- 극한호우에 대한 ‘상황 판단의 어려움’과 ‘대응할 수 없는 무기력’ 등 인적·조직적 취약성을 핵심 문제로 정의함 **[첨부7]**

○ 문제정의를 기반으로 대전천 주변 침수로 인한 문제를 해결하기 위한 8가지 개선 방향성 키워드를 도출함 **[첨부8]**

- 개선 방향성 키워드 : 맞춤형 알람안내, (호우 대비) 시설 개선, (침수 대비) 주차환경 개선, 침수 대응 가이드라인, 친환경적 호우대응 환경 조성, 공동체의 대응 역량 강화, 행동 규칙 및 제재, 대응 도구(용품)

□ 아이디어 발전하기 : 6.26(월) / 7.10(월) / 7.17(월)

○ 아이디어 발산(Idea Divergent)

- 개선 방향성 키워드를 기반으로 만다라트(Mandal Art) 방식을 통해 아이디어 요소들을 도출함 **[첨부9]**

○ 아이디어 컨셉 유형화(Idea Grouping)

- 아이디어 요소들(Idea Elements)을 유형화하여 ‘인적활동’, ‘시스템’, ‘환경정비’, ‘대응도구’ 등 4가지 테마에 총 15개 아이디어 컨셉을 도출함 **[첨부10]**

○ 컨셉 속성 분석 : 카노모델(Kano Model)

- 15개 아이디어 컨셉에 대한 속성을 ‘결핍 시 불만족도’ × ‘충족 시 만족도’ 기준으로 분석함
- 무관심(Indifferent) 요소로 분석된 1번 컨셉은 3번 컨셉과, 2번 컨셉은 4번 컨셉과 엮어 총 13개 컨셉으로 재유형화함 **[첨부11]**

○ 적용 우선순위 선정 : 포지션 맵(Position Map)

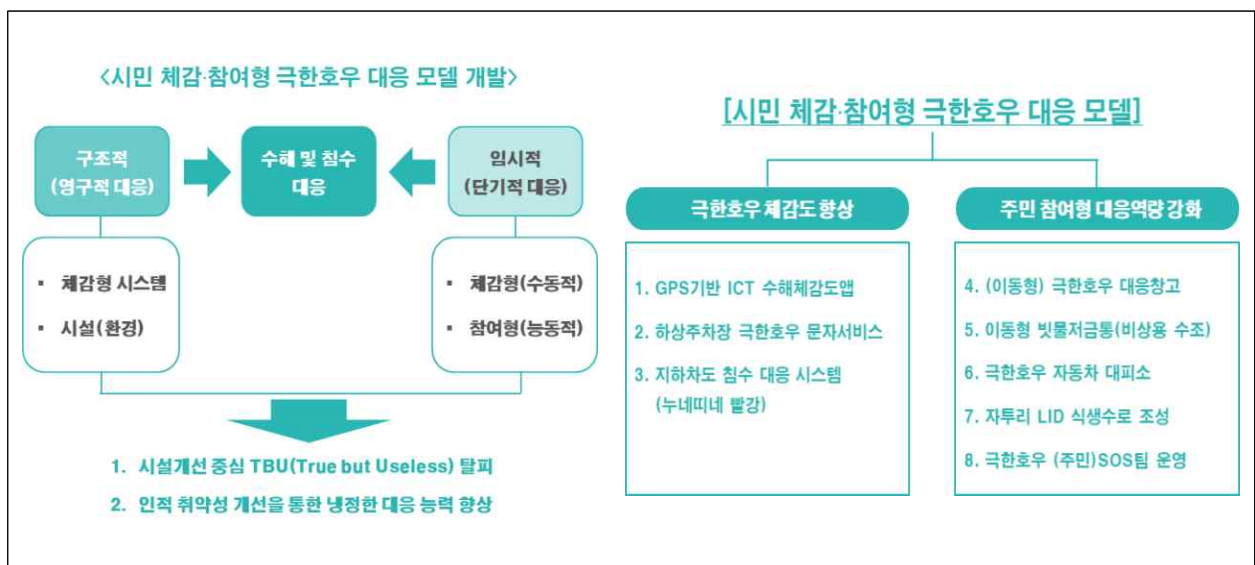
- 13개 아이디어 컨셉에 대한 적용 우선순위를 ‘매력도’ × ‘실현가능성’ 기준으로 분석함
- 1순위 컨셉으로 ⑨누네띠네 빨강, ⑧디지털 강수량 체감도, ⑥GPS 기반

침수지역 재난문자 등 3개, 2순위 2개, 3순위 4개, 4순위 4개 등으로 선정함 [첨부12]

□ **실행전략 전달하기 : 7.24(월) / 8.7(월)**

○ **컨셉 구체화 : 컨셉 보드(Concept Board)**

- 국민정책디자인단 활동내용을 체계적으로 정리하고, 2개의 테마에 8개의 컨셉으로 구성된 ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 컨셉을 구체화함 [첨부13]



- ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 8개 컨셉에 대해 전문가 자문을 진행함 [첨부14]
- ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 중 저영향개발(LID, Low Impact Development) 식생수로 등 조성 현장(대전시 유성구 토지주택연구원)을 방문함 [첨부15]

○ **프로토타입(Prototype)**

- 대전에는 총 43곳의 지하차도가 있으며, 이중 침수우려 지하차도는 18곳임. (2020년 폭우로 침수된 소정지하차도에서 사망사고 발생) 대전천 주변에는 침수 우려 지하차도가 9곳이며, 단 1곳만 자동차단시설이 설치된 상황임 [첨부16]

- ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 적용 우선순위 분석결과 1순위로 선정된 ‘지하차도 침수대응 시스템(누네티네 빨강)’ 컨셉에 대한 프로토타입 서비스 모형(Prototype Desktop Walk through) **[첨부17]** 및 스토리 보드(Story Board)를 설계함 **[첨부18]**
- 대전천 관할 지자체(대전 동구, 중구)에 국민정책디자인단 활동 결과물 제안
 - ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 컨셉 및 ‘지하차도 침수 대응 시스템(누네티네 빨강)’ 프로토타입 제안
 - 향후 극한호우 대응 전략 수립 시 반영될 수 있도록 행정적 실천 추진
 - ☞ 국민정책디자인단 1차회의(5.19, 금) 직후, 대전 동구청장(박희조) 면담 진행

4

국민정책디자인 운영 성과

가. 국민정책디자인단 구성 현황

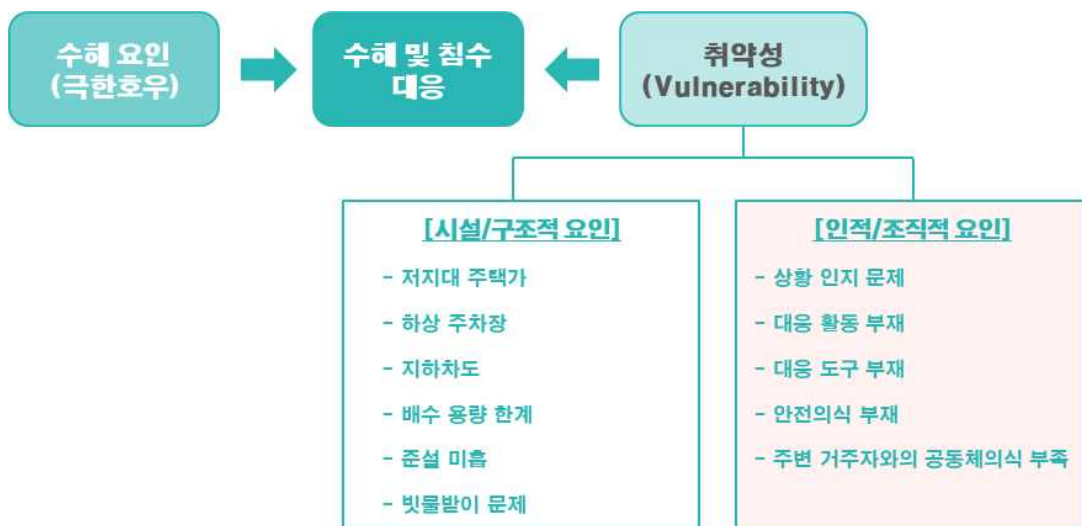
구분	성명/소속/직위	역할	
시민	고혜정 / 대전시민	○ 시민(사용자) 관점의 경험 및 아이디어 제공	
	조강숙 / 대전시민기자	○ 시민(사용자) 관점의 경험 및 아이디어 제공	
	박혜란 / KTV국민방송	○ 시민(사용자) 관점의 경험 및 아이디어 제공	
	주승훈 / 라미랩(주)	○ 실시간 지도 데이터 분석/침수 대응 관련 의견 및 지식 제공	
	심명우 / 충남대학교 학생	○ 과제 리서치 지원 및 아이디어 제공	
	오성헌 / 충남대학교 학생	○ 과제 리서치 지원 및 아이디어 제공	
	권예서 / 충남대학교 학생	○ 과제 리서치 지원 및 아이디어 제공	
	한지상 / 충남대학교 대학원생	○ 과제 리서치 지원 및 아이디어 제공 / 시설 취약성 개선 관련 지식 제공	
서비스 디자이너	박상길 / (주)크리에이티브 다다	○ 국민정책디자인단 운영 총괄 / 서비스 디자인 프로세스 및 활용 방법론 안내	
	강나현 / (주)크리에이티브 다다	○ 국민정책디자인단 실무담당	
	임세연 / (주)크리에이티브 다다	○ 국민정책디자인단 결과 시각화 지원	
공 무 원	사업 담당	최성욱 / 대전광역시청 팀장	○ 사업 예산 지원 / 행정 검토 및 지원
		조가영 / 대전광역시청 주무관	○ 사업 예산 지원 / 행정 검토 및 지원
	실무 담당	전영옥 / 대전디자인진흥원 팀장	○ 국민정책디자인단 사업 총괄
		엄태호 / 대전디자인진흥원 대리	○ 국민정책디자인단 사업 실무담당
		허민 / 대전디자인진흥원 연구원	○ 국민정책디자인단 사업 실무담당

나. 국민정책디자인 추진 성과

□ 극한호우로 인한 수해 및 침수 대응 관련, 인적/조직적 취약성 (Vulnerability) 중심 대응방안 마련

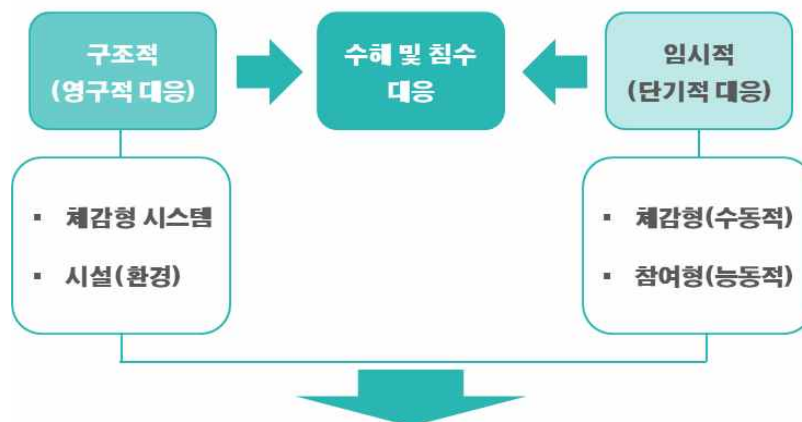
- 기존 극한호우로 인한 수해 및 침수에 대해 저지대 배수불량 및 하천 준설 문제 등 시설적 취약성 개선 및 기술적으로 대비하는 TBU(True But Useless)* 방식에서 탈피

* TBU(True But Useless) : 사실이나 쓸모없는 논의. 비교적 큰 규모의 예산 편성이 필요하고, 문제를 해결해야 할 시간이 있어야 해결 가능



- 공동체 또는 개인의 취약성 차원에서 극한호우로 인한 수해 및 침수 문제를 접근하는 한편 실효성 있는 대응방안 마련 추진

<시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델 개발>



1. 시설개선 중심 TBU(True but Useless) 탈피
2. 인적 취약성 개선을 통한 냉정한 대응 능력 향상

□ 재난 심리학적 차원에서 인적/조직적 취약성을 극복하기 위한
 ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 제안

- 재난 충격반응(Shock reaction) 단계에서 재난생존자의 80%가 혼란 상황에 직면

〈재난에 직면했을 때 피해자의 반응 단계〉



80% 혼란 상황 직면

- 재난심리학(+Wallace, A. F. C., 1956)
 - 충격반응단계(shock reaction) : 재난의 충격을 처음 흡수했을 때 보이는 반응
 - 반동반응단계(recoil reaction) : 위험이 사라진 바로 다음에 오는 반응
 - 회상반응단계(recall reaction) : 재난으로 인한 결과가 가져오는 여러 결과에 생각이 미치게 되면서 보이는 반응
- 충격반응단계(shock reaction)에서의 재난생존자 반응
 - 10~20% : 냉정을 잃지 않고 행동
 - 70% : 당황해서 어쩔 줄을 모름
 - 나머지 10% : 완전히 제 정신이 아님(심한 공포나 불안, 공황상태에 빠지고 또는 분노에 사로잡힘)

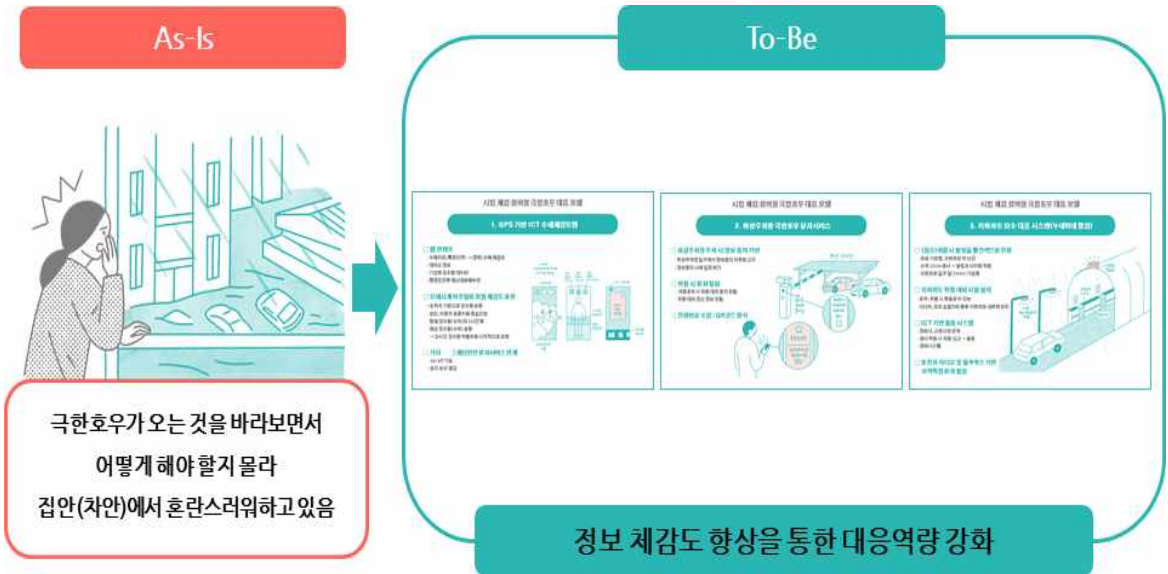
- 재난 충격반응(Shock reaction) 단계에서의 인적/조직적 취약성 극복 모델 구축

[시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델]



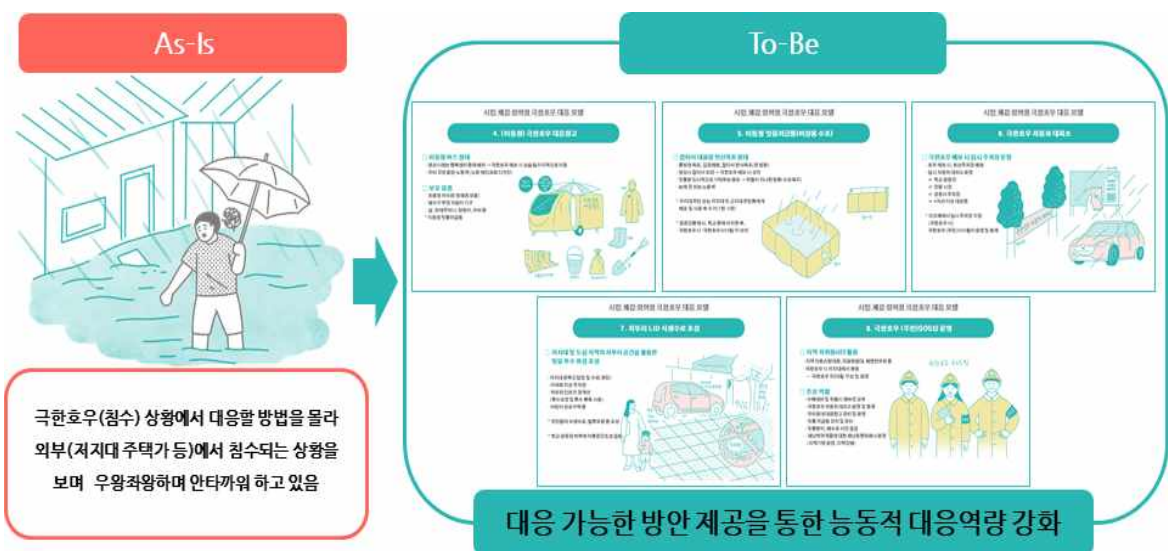
① 극한호우 상황에서 강수량, 침수수위 정보 등에 대한 직감적으로 인지할 수 있도록 체감도를 향상

☞ 재난 정보 인지 취약성 극복 (3개 컨셉)



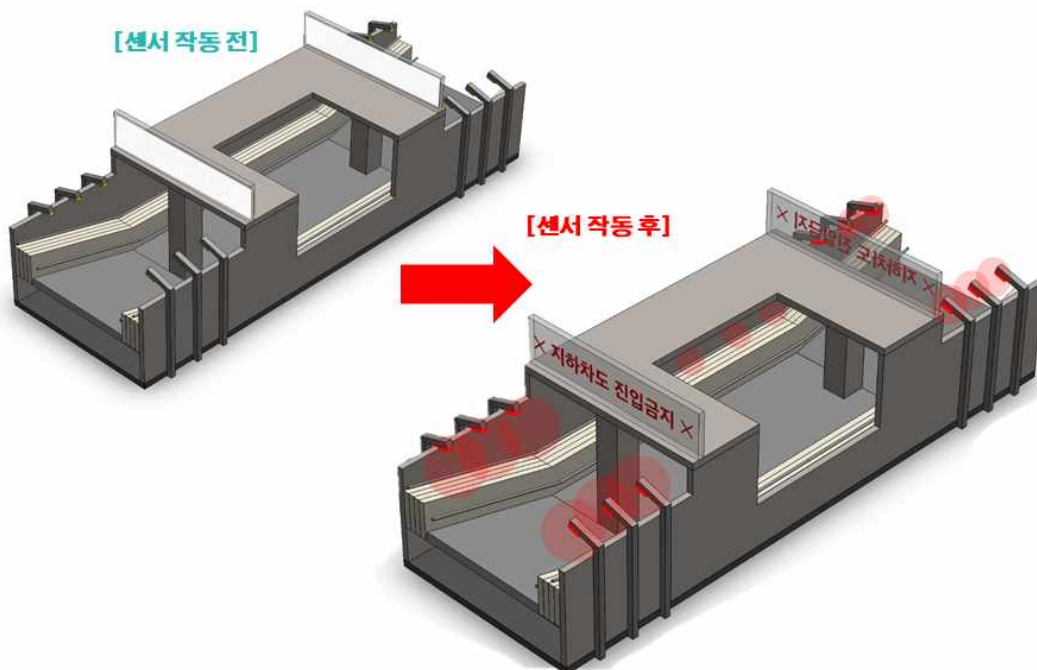
② 극한호우 상황에서 주민들이 당황한 피해자 또는 수동적인 관망자에서 탈피

☞ 능동적 재난대응 리더로서 행동할 수 있는 인적/물적 시스템 구축 (5개 컨셉)



□ 지하차도 침수 대응 시스템 프로토타이핑 제안

- 최근 극한호우 상황에서 대형 인적 참사가 발생한 지하차도에 대한 침수 대응 시스템 마련
 - ① 침수 위험 감지시스템 : 레이더 원리를 활용한 비접촉 센서 사용 수위 1cm 단위로 신속하게 인지 가능
 - ② 침수 위험 경고등 및 알림 시스템 : 침수 인지 시 관할 경찰서 및 소방서에 자동 신고 및 경고 알림(경광등, 가로등)
 - ③ 침수 시 지하차도 진입 차량 운전자 등 대피 : 지하차도 양쪽 면에 침수 대응 손잡이바, 사다리, 생존알림 비상벨 등 설치
- 시스템 작동 시뮬레이션이 가능한 최소 기능 제품(MVP, Minimum Viable Product) 수준의 서비스 모형(Desktop Walkthrough) 제작
 - 향후 지하차도 극한호우 대응 전략 수립 시, 실물을 실제적으로 경험하고 시험해 보면서 실효성을 판단하게 함으로써 보다 적극적으로 반영될 수 있는 계기 마련



<지하차도 침수 대응 시스템 작동 시뮬레이션>

□ **극한호우 상황에서 ‘상황 판단 어려움’ 및 ‘대응 무기력’ 등 인적/조직적 취약성 개선**

국민정책디자인 운영 前(AS-IS)	국민정책디자인 운영 後(TO-BE)
<ul style="list-style-type: none"> 여름철 극한호우 시 천변 인근 지하차도 침수 사고 지속 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 공동체 또는 개인이 즉각적으로 대응할 수 있는 실효성 있는 방안 마련
<ul style="list-style-type: none"> 지하차도 침수상황 시 즉각적인 상황 판단 및 신속효율적 대응의 어려움으로 인적 참사 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 호우 시 강수량, 침수수위 정보, 대응설비 등을 현장에서 실시간 확인 가능한 정보 제공 → 재난정보 인지의 취약성 극복
<ul style="list-style-type: none"> 지하차도 진입 전 지하차도 침수를 인지-대응할 수 있는 시스템 부재로 인적·물적 피해 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 침수상황 발생 시 지하차도 내·외부에서 능동적으로 대처할 수 있는 시스템 구축 기대

5 **향후 추진계획**

□ **국민정책디자인단 운영 결과물 관련 지자체에 제공 및 실행 추진**

- 대전천 관할 지방자치단체(대전 동구, 중구)에 국민정책디자인단 활동 결과물 제공
 - ‘시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델’ 컨셉 및 ‘지하차도 침수 대응 시스템(누네티네 빨강)’ 프로토타입 제공
 - 향후 극한호우 대응 전략 수립 시 반영되도록 조치 추진

6 **홍보실적 및 계획**


□ **대전평생교육진흥원 블로그 게재**

- 국민정책디자인단 활동 진행 상황 및 방법론 등을 구체적으로 소개한 시민기자 블로그 게재

시민기자의 눈

정책을 디자인하다 - 장마철이면 <침수되는 대전천> 문제 시민참여로 해결방안 모색해요~



대전평생교육진흥원 
2023. 8. 31. 22:11

+ 이웃추가



첨부1**국민정책디자인 활동 실적 및 단계별 산출물**

□ 국민정책디자인 활동 실적

구분	일 시	장 소
1차	23년 05월 19일 14:00~16:00	대전디자인진흥원 3층 회의실
2차	23년 05월 22일 10:00~12:00	대전디자인진흥원 3층 회의실
3차	23년 06월 07일 18:00~20:00	소셜벤처 성장플랫폼 10층 회의실
4차	23년 06월 26일 18:00~20:00	갈마역 갈마울 모임터
5차	23년 07월 10일 18:30~20:30	갈마역 갈마울 모임터
6차	23년 07월 17일 18:00~20:00	충남대학교 산학연교육연구관 711호
7차	23년 07월 24일 18:00~20:00	충남대학교 산학연교육연구관 711호
8차	23년 08월 07일 18:00~20:00	토지주택연구원 회의실
자문	23년 08월 07일 10:30~12:30 16:00~18:00	서초구 카페힐 토지주택연구원 내 카페
현장방문	23년 08월 07일 18:40~19:20	토지주택연구원

□ 국민정책디자인 활동 사진

<1차 활동 사진>



<2차 활동 사진>



<3차 활동 사진>



<4차 활동 사진>



<5차 활동 사진>



<6차 활동 사진>





□ 국민정책디자인 활동 단계별 산출물

구분	단계별	주요 활동내용	산출물
1차	1단계 (이해하기)	① 서비스디자인 이해하기 ② 킥오프 미팅 ③ 대전천 주변 침수 문제 상황 이해하기 ⇒ 대전천변 침수 상황 및 문제 등에 대한 데스크리서치 자료 공유	-
2차	2단계 (발견하기)	① 맥락적 분석 : 정책 수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수로 인해 경험하는 다양한 문제 상황(Scene)들을 도출	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제 공감

		② 퍼소나 설정 : 침수피해 3대 취약장소(저지대, 하상주차장, 지하차도) 모두에서 문제를 경험하는 인물유형인 30대 후반 직장인으로 퍼소나(Persona)를 설정	
3차	2단계 (발견하기) 3단계 (정의하기)	① 사용자여정지도 분석 : 퍼소나(Persona)인 30대 후반 직장인(저지대 거주, 하상주차장 주차, 출퇴근길에 지하차도 이용)이 극한호우 상황에서 시간의 흐름에 따라서 경험하는 이슈들을 도출 ② 문제정의 : 극한호우 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제를 도출하고 9가지로 유형화하였고, 극한호우에 대한 '상황 판단의 어려움'과 '대응할 수 없는 무기력' 등 인적/조직적 취약성을 핵심 문제로 정의 ③ 개선 방향성 도출 : 문제정의를 기반으로 대전천 주변 침수로 인한 문제를 해결하기 위한 8가지 개선 방향성 키워드를 도출	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제에 대한 진짜 문제 정의 & 개선 방향성 키워드 도출
4차	4단계 (아이디어 발전하기)	① 아이디어 발산(Idea Divergent) : 개선 방향성 키워드를 기반으로 만다라트(Mandal Art) 방식으로 아이디어 요소들(Idea Elements)을 발산	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제 개선 아이디어 요소 91개 도출
5차	4단계 (아이디어 발전하기)	① 아이디어 컨셉 유형화(Idea Grouping) : 아이디어 요소들(Idea Elements)을 유형화 하여 '인적활동', '시스템', '환경정비', '대응 도구' 등 4가지 테마에 총 15개 아이디어 컨셉 도출 ② 컨셉 속성 분석 : 카노모델(Kano Model)을 통해 15개 아이디어 컨셉에 대한 속성을 '결핍시 불만족도' × '충족시 만족도' 기준으로 분석, 총 13개 컨셉으로 재유형화	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제 개선 아이디어 컨셉 13개 개발

6차	4단계 (아이디어 발전하기)	① 적용 우선순위 선정 : 포지션 맵(Position Map)을 통해 13개 아이디어 컨셉에 대한 적용 우선순위를 '매력도' × '실현가능성' 기준으로 분석, 1순위 컨셉으로 ⑨ 누네티네 빨강, ⑧ 디지털 강수량 체감도, ⑥ GPS 기반 침수 지역 재난문자 등 3개, 2순위 2개, 3순위 4개, 4순위 4개 등으로 선정	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제 개선 아이디어 컨셉 적용 포트폴리오 작성
7차	5단계 (실행전략 전달하기)	① 컨셉 구체화 : 컨셉 보드(Concept Board)를 통해 국민정책디자인단 활동내용을 체계적으로 정리하고, 2개의 테마에 8개의 컨셉으로 구성된 '시민 체감.참여형 극한호우 대응 모델' 컨셉 구체화	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우 및 침수 문제 개선을 위한 정책모델 개발
8차	5단계 (실행전략 전달하기)	① 프로토타입(Prototype) : '지하차도 침수 대응 시스템(누네티네 빨강)' 컨셉에 대한 프로토타입 서비스 모형(Prototype Desktop Walk through) 및 스토리 보드(Story Board) 작성	·정책수요자(시민)의 관점에서 극한호우로 인한 지하차도 침수상황에 대한 대응방안 프로토타입 개발
전문가 자문	'시민 체감.참여형 극한호우 대응 모델' 8개 컨셉에 대해 전문가 자문 진행		
현장방문	'시민 체감.참여형 극한호우 대응 모델' 중 저영향개발(LID, Low Impact Development) 식생수로 등 조성 현장(토지주택연구원) 방문		

□ 국민정책디자인 활동 총평

- (서비스디자이너) 최근 기후변화(원인)로 인해 발생하는 다양한 문제(현상)에 대해 어떠한 방향으로 접근할 것인가에 대해 참여단과 함께 고민했던 과정은 국민정책디자인단을 포함한 시민들의 전반적인 인식의 변화와 자발적인 참여가 중요한 문제해결의 기반이 될 수 있음을 보여 주었음
 - 기존의 기후변화로 인한 문제해결 초점이 기반 시설 설치 및 대규모 공사의 측면이었다면 이번 국민정책디자인 활동을 통해 기존 시설 및 방법들에 꼼꼼하고 섬세한 보완책을 더해지면서 보편적인 활용 가능성을 확대하는 과정이 의미 있었음
 - 또한 직접적인 해결 방안의 보완으로 장기적이고 간접적인 해결 방안에 대해 참여단들의 다양한 의견과 전문가의 전문적인 정보와 견학을 통해 문제해결을 위해 행동해야 하는 사람은 결국 시민, 나 자신이라는 공감대를 형성할 수 있었음
- (참여 시민) 대전천이 바로 앞에서 보이기 때문에 비가 오면 자주 창밖을 바라보며 걱정하곤 함. 그래서 퍼소나에 자연스럽게 공감할 수 있었음
 - 그러나 해결 방법을 적극적으로 고민하거나, 해결 방법을 찾을 의지에 대해서는 고민해본 적이 없었음. 그래서 올바른 결과가 도출될까 의심을 갖고 이 과정에 동참하였으나, 국민정책디자인 활동을 통해 서로 경험과 의견에 공감하면서 의문점을 공유하고 아이디어를 구체화하면서 조금씩 방법들이 보이기 시작하는 과정이 교훈적이었음
 - 특히 제방이나 준설 같은 대규모 시설이 아니라 체감할 수 있는 대피 방법 및 대비 준비 방안들이 새로운 문제해결 접근법으로 기억됨

- (참여 학생) 국민정책디자인단에 참여하면서 서비스디자인을 처음 접하였고, 직접 참여해보는 좋은 경험이었음
- 특히 지역의 문제를 다루다 보니 더욱 관심을 가지고 참여하게 되었고, 더불어 지역에 대한 관심도도 증가하였음
- 다양한 연령대와 직업군이 모여 적극적으로 아이디어를 내면서 몰랐던 것들도 많이 배웠으며, 토지주택연구소에 방문하여 박사님과 회의하고 견학한 것이 기억에 많이 남음

□ 국민정책디자인 활동 성과(추가)

- (사회가치 실현 성과) 위험시 대피하고자 할 때 필요한 섬세한 배려와 협력, 능동적인 활동, 사회 통합 및 지역 자긍심과 연결되는 긍정적인 공동체 의식과 환경친화적인 가치를 확인할 수 있었음
- 위험 인지 향상을 위한 넛지형 배려
 - * 실제 강우량과 그 변화를 성인의 키를 기준으로 표현하는 체감도 앱과 지하차도 침수 대응 시스템 및 GPS 기반 문자 시스템은 실제 주변의 위험 상황에 대해 정확한 정보를 전달함으로써 위험에 대해 정확히 인식하여 시민의 생명과 재산을 보호함
- 사회적 약자 배려를 중심으로 한 공동체 의식
 - * 자연재해 등 위험시 지역·동네 중심의 지역 자원봉사단이 재난 동행 파트너로 활약하는 극한호우 주민 SOS팀은 주민들의 자발적인 참여를 기반으로 하고 있음. 이는 지역 주민의 협력과 배려, 봉사의 가치를 중심으로 한 공동체 의식의 표현으로 볼 수 있음
- 능동적인 재난대응 리더 역량 강화
 - * 극한호우 대응창고, 이동형 빗물저금통 등은 시민들에게 당황한 피해자 또는 수동적인 관망자에서 탈피하여 자연재해를 대비하고 준비하는 능동적인 재난 대응 리더로서 그 역량을 성장시키고자 함
- 이해를 기반으로 한 사회 통합의 문화
 - * 다양한 연령과 직업을 가진 시민참여단의 정기적인 모임을 통해 참여단들은 자신의 생각을 자연스럽게 표현하고 서로 다른 입장을 경청하며 아

이디어 및 의견에 공감하는 모습을 보임. 또한 ‘함께 만들어 나가는 아이디어’라는 취지에 맞게 아이디어를 정돈하고 구체화하는 과정에서 사회 통합의 가치를 지님

- 시민들의 자긍심과 정체성 강화

- * 2020 대전의 사회 지표에 따르면, 대전시민의 54.3%가 대전시민임을 자랑스럽게 생각하고 있음. 시민들의 자긍심과 정체성은 단순히 삶의 풍요로움에 의해서 형성되는 것이 아니라 생활을 함께 한 시간들에 의해서 형성되는 것이기 때문에 정책의 구성과 실현 과정에서 주체적인 주민의 참여가 무엇보다 중요함¹⁾. 국민정책디자인단은 지역 문제를 과제로 하면 시민들의 참여를 중심으로 하기에 참여 학생이 응답한 것처럼 지역에 대한 관심도가 증가하는 긍정적인 효과를 가져옴

- 환경친화적 가치 존중

- * 자투리 LID 식생수로 조성 모델은 도심 내 공간을 빗물 투수 환경으로 조성하여 도심 내 자연스러운 물순환 시스템에 기여하고자 함. 해당 모델은 장기적으로 침수와 폭염 등의 도시의 기후 문제를 해결에 도움을 주며, 단기적으로는 식생 조성 등을 통해 도심 내 녹지와 작은 생태계 조성으로 다양한 생물이 살아가는 환경친화적인 가치를 추구함

○ (시민·대학(원)생 참여 성과) 사회문제 해결 방법으로서의 국민정책디자인 프로세스 소개와 참여단의 적극적인 참여 의지

- 국민정책디자인 프로세스 소개 및 참여

- * 국민정책디자인단 참여 시민 및 학생 모두가 국민정책디자인 프로세스를 알지 못하고 참여하였기에, 이번 국민정책디자인 활동을 통하여 새롭게 주민의 의견을 통합하고 문제를 해결해 나가는 방법으로 국민정책디자인 방법을 소개함. 국민정책디자인 프로세스에 대한 많은 질문과 관심이 있어 향후 시민들의 자체적인 활용이 기대됨

- 적극적인 참석

- * 전체 92.2%의 참석률(국민정책디자인단 전체 참석 워크숍 4회 진행) 및 지속적인 참여는 적극적인 문제해결 의지로 연결됨. 국민정책디자인단 참여 시민 및 학생들이 적극적으로 참여하였기에 전체적인 국민정책디자인단 프로세스에 대한 이해 및 과제에 대한 일관적인 초점과 관심 유지가 가능하

1) 김기희 외 9명, 대전 도시정체성 재정립 연구(II), 대전발전연구원, 2015

였으며 참여자들의 아이디어 공유 및 공감 형성이 가능했음

- 높은 만족도

- * 전체 국민정책디자인단 참여 시민 및 학생 등 8명을 대상으로 설문조사 실시한 결과, 응답자(5명) 중 40%가 매우 만족, 60%가 활동에 만족하였다고 응답하였음. 또한 응답자 모두가 활동 수행과 과제 목적과의 연관성에서도 목적에 맞게 이루어졌다고 긍정적으로 평가함. 특히 다음 기회에 국민정책디자인단에 다시 참여할 의향이 있냐는 질문에 응답자의 100%가 그렇다고 응답하여 적극적인 참여 의지를 보임

첨부3

이해하기 활동 자료 (p.8)



년도	총액 (천원)	이재민 (세대)	이재민 (명)
2020	3,328,197	331	256
2019	1,456	0	0
2018	0	0	0

※ 대전시 '22 행정안전부 재해위험지역으로 지정, 자연재해위험 개선사업 지역으로 선정 (249억원 국비 지원)

2020.07.13. 연합뉴스, 김은수 기자

[르포] 여름철마다 침수되는 대동천... 해결방안 없나
 2022.08.16. 대전일보, 이혜희 기자

매년 장마철마다 범람 우려 커, 물 재해도 15~16일 폭우로 산책로 잠겨 물 2할 침수위험으로 재해위험지구 선정, 대전시 내년도 국비 신청 중

2021.05.13. 충청신문, 권재민 기자

대동천·대전천 하상주차장, 폭우 대비 15일부터 임시 폐쇄

충청신문

<국민정책디자인단 활동 이해하기>

<대전천변 장마철 침수 문제 상황 이해하기>

첨부5

퍼소나 설정 (p.9)

Who	대전천 주변을 지나 출근하는 30대 여성	편지에서 주로 신책하는 하루 루틴을 가진 사람	어린 자녀를 둔 부모	경변 근처에서 산책하는 친구	학원 시설 관리 공무원	대전천 하상도로 이혼 출퇴근자	대전천 주변 건물시장 상인들	보통 중고등학교 학생들	중앙시장 상인
When	물이 많이 흐는데 강경에서 보이지 않을 때	강수 피해-집보살할 문자를 받았을 때	산책하다가 강수 위험이라고 길어 먹었을 때	집으로 출근 하상으로가 귀찮을 때	밤 사이 비가 내릴 때	비가 오는 날 서서히 불어오는 하상도로를 볼 때	작업에 이 동태가 강수였다고 인지했을 때	여름 중 비가 온다고 할 때	시장 일도에 물이 들어올 때
Where	편편 인근 주차대	주차 공간이 별로 없는 곳	빈물 받아가 제대로 먹물을 가져 못하는 곳	지하층 상가와 사무실	직장	산책로	하상 주차장	대동천	반지막 안
What	자물쇠를 발라 고인 물	뉴스 시청	원래 상황을 남에게 알림	집으로 돌아가려 할	학기를 연주 (박소준)	차량이나 시판 이동을 제지	"오늘 집에 일찍 가겠는데" 생각함	차량 비위가 담긴 것일 뿐	보행사에 전파
How	관련 정보를 서정하면서	유튜브 생중계를 통해서	"원래 주차에서 나는 것이 해결되었어요, 어디로 나가면 되나요!"	"아침으로는 남지 않았으니 나가서 야간복습까지 영고사!" 라는 선생님의 말	상사에게 사정을 알리고 반차를 써서	사도를 찾아오는 길에 낯설부일 도하며	재난-교통 라디오를 청취하며		
Why	다시 주차하기 어려우므로 하상도로를 뛰기 위해	돈을 벌기 위해	집수단 현관 수백로에서 발을 잘 밟을 않기 위해	집에 있는 아이를 보러 가기 위해	과거의 사랑을 바탕으로 지레 짐작하는 순간 불감을 때문에	차량 보상과 보사나 유급 안전 분배기, 각성스피커	연근 교통과 공공 주차장 확보를 위한		

퍼소나 (Persona)



비 오는 밤, 걱정애 잠 못 이루는 대전천 주변 저지대 거주민

비가 점점 거세게 내리자 하상 주차장에 주차한 차를 빼야 할지, 집이 침수되어 잠기는 것은 아닌지 걱정하고 있음



맥락적 상황

밤 사이 비가 점점 거세지자 하상 주차장에 주차한 차를 빼야 할지, 집이 침수되어 잠기는 것은 아닌지, 지하차도가 침수되어 내일 출근은 할 수 있을지

걱정 중

나안달

30대 후반 / 3인 가족의 가장 직장인 / 대전천변 저지대에 거주

점점 거세지는 빗줄기에 자동차와 집이 침수될까 걱정하며 고민하고 있음

Persona



나안달氏 (대전천변 저지대에 거주하는 30대 가장)

대전천변에 거주하며, 차를 하상 주차장에 주차해 놓음
밤 사이 비가 점점 거세지자 차와 집 걱정에 노심초사하고 있음

Journey	관찰 및 정보 획득		관찰 및 정보 획득		관찰 및 정보 획득		관찰 및 정보 획득		관찰 및 정보 획득	
	일기 상황 관찰	검색	문의	판단	대비	대용 - 조치	상황 점검	침수 상황 대응	대처	방어
Issue	차량 침수, 집, 아이, 출근 걱정을 하며 비 오는 것을 지켜봄 이번에도 별 일 없겠지? 저번에는 괜찮았는데, 이번에도 별 일 없겠지? 혹시 차가 침수되면 어떻게 되는지 검색해본다	날씨예보 검색 (예상 강우량) 이정도면 괜찮은 건가? 만약을 위해 관련 정보 검색 혹시 차가 침수되면 어떻게 되는지 검색해본다	(어머니) 보통 이정도 내리면 괜찮아요? 넘칠까요? (친구) 난 어떻게 했어? 차는? 어디에 주차 했어? (이웃주민) 어떻게 할 거예요? 어떻게 하면 좋죠? 공식적인 문의 및 정보 활동 필요	판단 인터넷 날씨 예보를 보면서 하상 주차장에 주차한 차들 별지 말지 고민한다 비가 몇 mm 올 때 대처하면 좋은 지, 언제 이동해야 하는 지 여부를 알려줬으면 좋겠다 차들 확인하려 갔는데 아직은 괜찮아 보인다. 근데 차 어디까지 잠기면 뭘 수 있는 걸까? 다른 차들은 안 빠른 건가? 괜찮은 건가? 하천을 보니 하천이 어디까지 왔는지 보이지 않는다. 비가 오는 날은 하천 부근이 더 밝으면 좋을텐데...	대비 아무래도 대비 해야겠어 수시로 지역 뉴스나 재난 문자 확인, 공공기관에 전화해서 대비 여부 문의 맨홀은 어디에 있는 거지? 위치를 알려주면 좋을 텐데, 하수구나 빗물받이가 막혀 있는지 확인하기 주변 유료 주차장에 빈자리와 이용료 문의하기 전기나 가스가 끊기면 어떡하지? 걱정이 밀려온다 상습침수 지역 도구 창고들 검색해보기	관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득 관찰 및 정보 획득				
ZoT 기대 수준 대비 만족도										

Persona



나안달氏 (대전천변 저지대에 거주하는 30대 가장)

대전천변에 거주하며, 차를 하상 주차장에 주차해 놓음
밤 사이 비가 점점 거세지자 차와 집 걱정에 노심초사하고 있음

Journey	관찰 및 정보 획득			침수 발생 전	
	일기 상황 관찰	검색	문의	판단	대비
Issue	차량 침수, 집, 아이, 출근 걱정을 하며 비 오는 것을 지켜봄 이번에도 별 일 없겠지? 저번에는 괜찮았는데, 이번에도 별 일 없겠지? 혹시 차가 침수되면 어떻게 되는지 검색해본다	날씨예보 검색 (예상 강우량) 이정도면 괜찮은 건가? 만약을 위해 관련 정보 검색 혹시 차가 침수되면 어떻게 되는지 검색해본다	(어머니) 보통 이정도 내리면 괜찮아요? 넘칠까요? (친구) 난 어떻게 했어? 차는? 어디에 주차 했어? (이웃주민) 어떻게 할 거예요? 어떻게 하면 좋죠? 공식적인 문의 및 정보 활동 필요	판단 인터넷 날씨 예보를 보면서 하상 주차장에 주차한 차들 별지 말지 고민한다 비가 몇 mm 올 때 대처하면 좋은 지, 언제 이동해야 하는 지 여부를 알려줬으면 좋겠다 차들 확인하려 갔는데 아직은 괜찮아 보인다. 근데 차 어디까지 잠기면 뭘 수 있는 걸까? 다른 차들은 안 빠른 건가? 괜찮은 건가? 하천을 보니 하천이 어디까지 왔는지 보이지 않는다. 비가 오는 날은 하천 부근이 더 밝으면 좋을텐데...	대비 아무래도 대비 해야겠어 수시로 지역 뉴스나 재난 문자 확인, 공공기관에 전화해서 대비 여부 문의 맨홀은 어디에 있는 거지? 위치를 알려주면 좋을 텐데, 하수구나 빗물받이가 막혀 있는지 확인하기 주변 유료 주차장에 빈자리와 이용료 문의하기 전기나 가스가 끊기면 어떡하지? 걱정이 밀려온다 상습침수 지역 도구 창고들 검색해보기
ZoT 기대 수준 대비 만족도					

Persona



나안달氏 (대전천변 저지대에 거주하는 30대 가장)

대전천변에 거주하며, 차를 하상 주차장에 주차해 놓음
밤 사이 비가 점점 거세지자 차와 집 걱정에 노심초사하고 있음

Journey	침수 발생전	침수 상황 발생		
	대응·조치	상황 알림	침수 상황 대응	대피
Issue	<p>비가 점점 거세진다</p> <p>가스 밸브 및 전기회로 차단, 빗물이 집안에 들어치지 않도록 창문 등 조치</p> <p>구청이나 동사무소 전화했더니 전화들 받지 않는다! 기억을 더듬어 골목 구석에서 보았던 모래주머니를 대문 앞에 쌓아 둔다</p> <p>하상 주차장에 주차한 차가 걱정되어서 비를 맞으며 주차장으로 뛰어간다</p>	<p>주변 지인들에게 전화해서 상황 알림, 하상 주차장이 잠긴 사진과 동영상 찍어 SNS에 올려 사람들과 상황을 공유하고, 방송국이나 기상청, 경찰서에도 제보</p> <p>하천 변과 동네에 무슨 안내 방송이 나오는데 쪽우로 잘 들리지 않아 무슨 소리인지 모르겠어</p> <p>지금 도대체 어떤 상황인지?</p> <p>침수 대응과 대피와 관련된 모바일 서비스가 필요해! 다른 곳은 괜찮은 곳인지 알려주는 소문망이 있었으면...</p> <p>핸드폰 배터리가 얼마 없는데... 충전이 되려나? 충전 못하면 상황 파악이 하나도 안되는데!!!</p>	<p>어느새 대문 앞까지 찬 물을 퍼낸다. 조금씩 물 수위가 올라가고 있는 것 같은데, 진짜로 넘치면 어떡하지?</p> <p>어떻게 하면 좋은 지 제대로 알려줄 수 있는 사람이 있었으면 좋겠어!</p> <p>모르겠다, 일단 나가자. 귀중품을 챙기고... 그리고 또 뭘 챙겨야 하지? 뭐가 필요한 거야?</p> <p>재난키트를 미리 사들길...</p> <p>근대 어디로 가야하는 거지? 옥상? 피난처? 지붕?</p> <p>옆집은 피신 안해요? 뭐? 반려동물 때문에 못한다고?</p>	<p>근처 숙박업소에 빈 방이 있다 연락해봐지만 전부 만실 의탁할 천척집을 수배해보지만...</p> <p>대전시 재난본부에 연락했지만 통화 중... 주변 사람들에게 피난 장소들 듣고 그 곳으로 이동</p> <p>가니까 사람들이 잔뜩 있는데, 강아지를 데리고 들어 올 수 없어서 화들 내는 사람들이 있다</p> <p>침업거리는 아이들 달래며 걱정한다. 언제쯤 집에 갈 수 있을까? 내일?</p> <p>일상을 회복하려면 얼마나 걸릴지 모르겠다. 집은 어떻게 되었을까...</p>
ZoT 기대 수준 대비 만족도				<p>순식간에 불어난 물! 물에 잠긴 차 문이 안 열린다! 왜 이렇게 될 때까지 연락을 안해준 거야! 어쩔 수없이 안전을 위해 포기하고 서둘러 집으로...</p>

Persona



나안달氏 (대전천변 저지대에 거주하는 30대 가장)

대전천변에 거주하며, 차를 하상 주차장에 주차해 놓음
밤 사이 비가 점점 거세지자 차와 집 걱정에 노심초사하고 있음

Journey	침수 상황 종료 후 후속 조치	
	정비	보상(절차)
Issue	<p>다음날 집에 가보니 진흙탕이 된 집 마당. 휴가를 내고 가족과 함께 집을 치우기 시작</p> <p>골목에 수해 쓰레기들이 잔뜩 몰려와 있네... 다행히 자원봉사자들이 치워주어서 다행이지만 내버려 두었다 가는 큰일 나겠어</p> <p>퀴퀴한 물냄새와 축축함에 금방이라도 곰팡이가 필 것 같아서 불안하네...</p> <p>언제까지 이런 일을 당해야 하는 걸까...</p>	<p>내가 들어 둔 보험 중에 풍수해 보험이 있나? 주차한 차도 침수당해 보험사에 전화해 피해 접수 신고도 한다</p> <p>구청에 피해 보상 여부들 문의해보니 증명을 해야 한다고 한다. 무슨 증명? 아니, 보상 기준은 어떻게 되는 건데요?</p> <p>아니, 피해 규모를 제가 어떻게 입증하나요? 그보다 왜 이런 침수 피해가 일어난 거죠? 그래서 어떻게 조치하실 건가요?</p> <p>집안을 정리하다가 노트북이 사라진 것 같다. 분명, 여기 있었는데... 혹시 도둑? 이걸 어떻게 해야 하지? 머리가 지끈거린다</p> <p>실의에 잠길 것 같지만 가족 앞이라 울음을 꼭 참는다</p>
ZoT 기대 수준 대비 만족도		

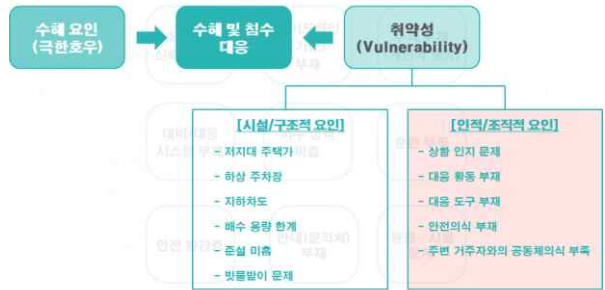
침수 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제는 OOO 이다

기상청의 일기예보 불신	기준이 없음	재난 시 행동 수칙 부재	침수 경험 부재 (상황 체험 필요)	마음 먹으면 쉽게 넘어갈 수 있는 자단시설	재난 문의져 부재	안전 불감증	체계적인 대처 시스템 부재	근본적인 지수정책 (물 관리)
너무 일반적인 재난 안전 방송 송출	'침수 예상'이 즉시 대피의 기준?	많은 비가 올 때는 하천에 나가지 말아야	정기적인 재난 대비 훈련	재방보다 낮은 주택가	침수 예상 시 대피 장소 안내 부재	안전 불감증	우회도로 정책 극심	하수구 정비
아파트 정보가 혼란 제공 (불확실한 정보)	대수가 행동하는 대로 따르는 것	담배 공초 처리	침수 피해 경각심이 부족	하상주차장	도움을 청할 사람이 없음	안전 불감증	침수 피해 대응 체계 미흡	보행자 도로의 높이 (더 높아야)
호우가 재난으로 이어질지 어부의 판단 어려움	시민 사용 가능 재난 지도 플랫폼 부재			산사태	침수 대비 전문 대응 인력 부족		침수 관련 도구 비치 부재 (모래 주머니 등)	정기적(3년)인 준설
	대전 강우빈도에 대한 뚜렷한 가이드라인 부재						대중교통 노선 필요	
	대전시 강우 특성에 맞는 설계·보수 미흡						상류 지역의 하천 실시간 감시 부재	
	가이드라인 부재							

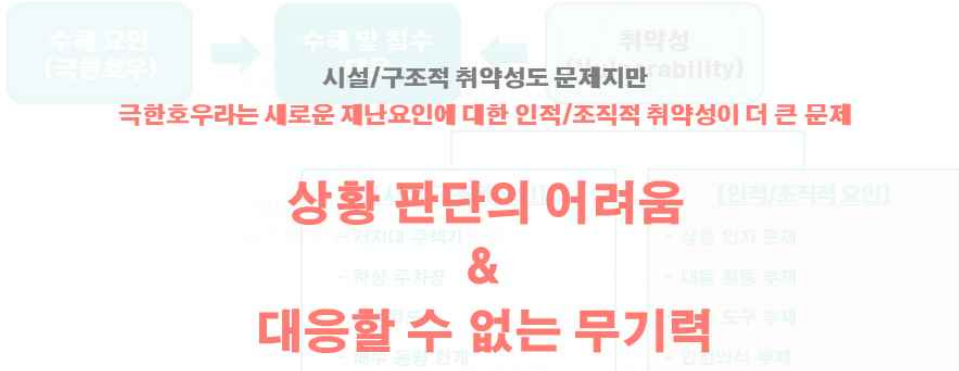
침수 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제는 OOO 이다



침수 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제는 OOO 이다



침수 상황에서 대전천 주변 주민들이 경험하는 진짜 문제는 OOO 이다



대전천 주변의 침수로 인한 문제를 해결하기 위해서는 000 해야 한다

자동 수위 측정으로 경고 알람 방송	지하 수로 터널 설치	고층의 하상 주차장	침수 피해 기준 설정	전 국토의 LID (저영향개발)	주민 공동체 회의 (대피처, 준비물, 예방책 등)	담배공초 및 쓰레기 허수구 투기 벌금 부과	모래주머니 보급 및 보유
재난 시스템 홍보	자동 물막이 담장	하상 주차장 없애기	재난 대응 여정 지도 배포	수상 주택 형식으로 재개발 (관광효과 플러스)	정기적인 재난 대응 훈련 (학교 중심)	호우 시 강변 접근 봉쇄	대응 키트 배포
대전천에 센서 설치, 위험수위 시 경고 알람	저지대 및 반지하 침수피해 방지 공사 의무화	비가 오면 물에 뜨는 하상 주차장	온·오프라인 재난 대응 가이드북 제작 및 배포 (6월)	저지대 주택 재개발	강변 주민들에게 침수 피해 대응 교육 의무화	쓰레기 무단 투기, 방지 시 강력한 처벌	
자랑 위치 파악하여 침수 위험 알람	일정 구간마다 제방 설치	근처 공영 주차장 정보 제공 (오프라인)	시민 대상 침수 지도 배포 (침수 상습지역)	빗물 흡수를 위한 도심 공원 확대			
인근 대피소 안내	변화하는 집중호우에 맞는 맞춤형 재설계	빈집 구매하여 지상 주차장 만들기	자연 재해 저감 종합 계획 요약본 공유	쓰레기, 담배공초를 버릴 수 있는 쓰레기통			
				아스팔트를 잔디로			
				투습성 포장 도로			

대전천 주변의 침수로 인한 문제를 해결하기 위해서는 000 해야 한다

자동 수위 측정으로 경고 알람 방송	지하 수로 터널 설치	고층의 하상 주차장	침수 피해 기준 설정	전 국토의 LID (저영향개발)	주민 공동체 회의 (대피처, 준비물, 예방책 등)	담배공초 및 쓰레기 허수구 투기 벌금 부과	모래주머니 보급 및 보유
재난 시스템 홍보	자동 물막이 담장	하상 주차장 없애기	재난 대응 여정 지도 배포	수상 주택 형식으로 재개발 (관광효과 플러스)	정기적인 재난 대응 훈련 (학교 중심)	호우 시 강변 접근 봉쇄	대응 키트 배포
대전천에 센서 설치, 위험수위 시 경고 알람	저지대 및 반지하 침수피해 방지 공사 의무화	비가 오면 물에 뜨는 하상 주차장	온·오프라인 재난 대응 가이드북 제작 및 배포 (6월)	저지대 주택 재개발	강변 주민들에게 침수 피해 대응 교육 의무화	쓰레기 무단 투기, 방지 시 강력한 처벌	
자랑 위치 파악하여 침수 위험 알람	일정 구간마다 제방 설치	근처 공영 주차장 정보 제공 (오프라인)	시민 대상 침수 지도 배포 (침수 상습지역)	빗물 흡수를 위한 도심 공원 확대			
인근 대피소 안내	변화하는 집중호우에 맞는 맞춤형 재설계	빈집 구매하여 지상 주차장 만들기	자연 재해 저감 종합 계획 요약본 공유	쓰레기, 담배공초를 버릴 수 있는 쓰레기통			
				아스팔트를 잔디로			
				투습성 포장 도로			

맞춤형 알람·안내

(호우 대비) 시설 개선

(침수 대비) 주차환경 개선

대응 도구 (용품)

침수 대응 가이드라인

행동 규칙 및 제재

공동체의 대응 역량 강화

친환경적 호우대응 환경 조성

구체적인 안내 매뉴얼 작성(저장) → 주민센터 담당 공무원 발송 → 문자 발송 → 스피커로 안내 송출	해당 구청과 직원이 안전문자 발송	위험시 가로등 및 차량등을 붉은색으로	주민센터 사이렌 방송	동사무소 등 침수 도우림 설치 → 24시 운영	기업 ESG, 편의점 공인활동 → 홍수 도우림 저장	동별 여러 곳에 도우림 구 장고 (삽, 사이렌 등)	저지대 바닥에 인근 하천으로 흘리는 배수관 설치	침수 발생 지역 인근 → 일시적으로 물 보관	일정 수위를 넘어서면 자동으로 세워지는 전면 물막이	시멘트 포장하고 벗겨내고 수로를 하나 더 만들기 → 배수관 확인으로 주기적으로 점검	투수성 도로 확대
인근 공공기관에 1차 알람 → 데이터기반으로 알림 전달	인근 건물 주인 상인들에게 우선적으로 알림 전달	블루투스 이용 → 홍수 지역과 거리에 따른 안내	적외선 수면 측정기 설치 → 적정 수면 높이 시 알람	24시간 대천시 물센서 운영 → 빠른 대처	대응 도구 (용접)	신속하게 사용할 수 있는 모래주머니 (여러 곳)	일정 수위로 물이 자연 자력으로 흘러나가는 형태를 퍼내는 펌프	[오우대비] 시험 개선	스마트 빗물받이 (성동구 사례)	배수 시설 확장	홍수 시에만 물이 차는 형태를 머금게 흡수제 설치
남녀노소 관계없이 1년에 1번 5년동안 재난 대응 관련 교육	홍수(침수)대 비 정기 대피(대응) 훈련 (찬 시민)	여름철 빗물받이 정비 요령 자랑행사	광역별 재난 대응 안전 관리 자격증 소지자 네트워크 조성	맞춤형 알림 · 안내	대응 도구 (용접)	[오우대비] 시험 개선	물이 자연 자력으로 흘러나가는 형태를 퍼내는 펌프	비가 오면 땅 아래에서 투명한 자단막 등이 올라오게 함	[침수대비] 주자 환경 개선	홍수 시 인근 도로 통제 구간에 주차할 수 있도록	차량 대피소로 학교 운동장 활용
장마기간 동안 침수 피해 예방 지원 봉사단 운영	재난 대비 마을 수호세, 천기 등 감안 → 자발적 참여 독려	비상출동하는 마을 조직 활동 (영상식 전문훈련 인력)	자치 방범단이 하천 인근 순찰	공동체 대응 역량 강화	대천천변 침수문제 해결	[침수대비] 주자 환경 개선	주거장 바닥에 부력 작용으로 떠오르는 장치 부착	상승 침수 피해 주거 지역은 약간 경사가 있게 지을	[침수대비] 주자 환경 개선	홍수 시 인근 도로 통제 구간에 주차할 수 있도록	근처에 주차타워 → 전반 주차 금지
가이드라인 준수, 후유 시 외출 삼가	이면도로 가장자리 경기 (도로중앙 현황 조성)	안내에 불응 자전거 도로 임금으로 복구 작업	천천 산책로 자전거 도로 이동금지 차단기	공동체 대응 역량 강화	대천천변 침수문제 해결	[침수대비] 주자 환경 개선	반상회 부활 → 마을 결속력 강화, 가이드라인 교육 실시	침수 상승 구역 표시판 설치	구역 동네마다 대피 위치 지도 등 배포	세금 고지서 안내(대피장 소, 수호인원, 준비물 등)	TV에 홍수 피해 행동 요령이 나오도록 아파트 관리실에서 조정
시민자치단체 재난 문자로 전달 → 야외 활동 자체 여유 사수 유도 금지 사재기 금지	쓰레기 내놓지 않기	행동 규칙 · 재재	강변 사용 규제 (매우 낮은 지대에는 침범 불가)	경동규칙 · 재재	전환경적 홍수 대응 환경 조성	[침수대비] 주자 환경 개선	침수 상승 구역 표시판 설치	침수 상승 구역 표시판 설치	침수 시 바닥이나 벽면에 유도등 설치	침수 시 바닥이나 벽면에 유도등 설치	침수 시 바닥이나 벽면에 유도등 설치

맞춤형 알림 · 안내

구체적인 안내 매뉴얼 작성(저장) → 주민센터 담당 공무원 발송 → 문자 발송 → 스피커로 안내 송출	해당 구청과 직원이 안전문자 발송	위험시 가로등 및 차량등을 붉은색으로	주민센터 사이렌 방송	침수 경계선에 도달 시 사이렌 울림
인근 공공기관에 1차 알람 → 데이터기반으로 알림 전달	인근 건물 주인 상인들에게 우선적으로 알림 전달	블루투스 이용 → 홍수 지역과 거리에 따른 안내	적외선 수면 측정기 설치 → 적정 수면 높이 시 알람	침수 경계선에 도달 시 사이렌 울림

- 동별(동네별) 구체적인 안내 매뉴얼을 미리 녹음, 저장 후 재난 발생 시 담당 공무원이 '발송 버튼' 누르기 → 동네 주민 휴대폰에 문자 전송과 스피커로 안내 방송
- 해당 구청과 담당자의 안전 문자 발송
- 주민센터 사이렌 방송
- 인근 공공기관에 1차 알람 → 데이터 기반으로 위험 지대부터 알람
- 블루투스를 이용하여 홍수 지역과 거리에 따른 차별적인 안내 (스마트폰 어플, 문자 등 이용)
- 위치기반 시스템을 활용하여 침수 지역 인근에 있는 휴대폰에 재난, 대피 문자 발송
- 회사, 학교 등 알리미를 이용 → 날씨 알람 전달
- 인근 건물 주인, 상인들에게 우선적으로 알람 전달
- (침수) 위험시 가로등 및 차량등을 모두 붉은색으로 바뀌게 하여 시각적 경고 강화
- 침수 지점 알람봉 설치 : 하천에 위험 수위(한계선) 도달 시 자동 알람 시스템
- 적외선 수면 측정기 설치 → 위험 수면 높이 도달 시 자동 알람



대응 도구(용품)

동사무소 등 침수 도구 구입 및 예비 시 24시간 운영	기업 ESG, 편의점 등 중간 활용 → 침수 도구 저장	동별 여러 곳에 대응 도구 비치 (삽, 메가폰, 사이렌 등)
지하철 우산, 우비 제공	물 흡수기, 건조기	수해 대응 키트 판매 - 사용자 안내 영상 상영
24시간 대전시 콜센터 운영 - 빠른 대처	대응 도구 (용품)	신속하게 사용할 수 있는 모래주머니 (여러 곳)
시 대화로봇 홍보 - 대피 장소, 행길 물품 등 안내	침수 위험 가정에 배수 펌프, 설비 구비	양수기 (침수된 곳 물을 빨 수 있게)

- 동사무소 등에 침수 도구함 설치 → 호우 예보 시에는 24시간 운영
- 기업 ESG 활용, 편의점 공간 활용을 통해 침수 도구 저장
- 동별 여러 곳에 대응 도구 비치 (삽, 메가폰, 사이렌, 경광봉 등 보유)

- 양수기 (침수된 곳의 물을 빨 수 있도록)
- 침수 위험이 높은 가정에 배수 펌프(양수기) 설치 및 시스템 구비
- 여러 곳에 신속하게 사용할 수 있는 모래주머니 배치
- 물 흡수기, 건조기
- 지하철 우산, 우비 등 제공

- 수해 대응 키트를 편의점 및 마트에서 판매
: 키트 사용법 등에 대한 안내 영상을 수료하여 수료증 지참 시 50% 할인된 가격으로 제공

- 24시간 대전시 콜 센터 운영 → 침수, 위험 상황에 빠른 대처 가능
- 대피 장소, 행길 물품 등을 알려주는 시 대화 로봇 어플이나 사이트를 만들어 홍보

(호우대비) 시설 개선

저지대 바닥에 인근 하천으로 물하는 배수관 설치	침수 발생 지역 인근 미니 멤 설치 - 일시적으로 물 보관	일정 수위를 넘어서면 자동으로 세워지는 천변 물막이	시멘트 포장틀 벗겨내고 수로를 하나 더 만들	투수성 도로 확대
일정 수위로 물이 차면 자동으로 물은 퍼내는 원도	[호우대비 시설 개선]	스마트 빛물받이 (성동구 사례)	장마기간 전 하수구 정비	
물이 일정 수위 이상 차면 열려서 가도록	세면대처럼 일정량 이상 물이 차면 자동으로 흘러보냄	배수 시설 확장	홍수 시에만 물이 차는 곳에 흡수제 설치	

- 상습 침수 지역의 저지대 바닥에 인근 하천·수로로 통하는 배수관
- 일정 수위 이상으로 물이 차오르면 자동으로 물을 퍼내는 펌프 설치
- 물이 일정 수위 이상 차면 열려서 가도록 하는 우회 수문
- 세면대처럼 일정량 이상일 경우 물을 다른 곳으로 흘러 보내는 우회로



- 배수 시설 확장
- 시멘트 포장 → 수로를 하나 더 개설
- 투수성 도로 확대

- 특정 구간이 미니멤 설치 → 일시적 물 보관
- 일정 수위를 넘어서면 자동으로 세워지는 천변 물막이
- 스마트 빛물받이 (성동구)
- 하수구 물빠짐 주기적 점검, 장마기간 정비
- 홍수 시에 물이 고이는 곳에 흡수제 설치

(침수대비) 주차 환경 개선

물이 차면 물이 떠오르는 주차장 (새빛동동성)	비가 오면 땅 아래에서 투명한 차단막이 올라오게 함	차를 쌓아서 잠시 보관할 수 있는 장소	자랑 대피소로 학교 운동장 활용
[침수대비 주차 환경 개선]	상습 침수 피해 주차 지역은 약간 경사가 있게 지음	홍수 시 인근 도로 통제 구간에 주차할 수 있도록	근처에 주차타워 → 정변 주차 금지
주차장 바닥에 부력 장치 부착	비가 오면 주차 자리가 떠오르게 함	장마기간 하상 주차장 폐쇄	홍수 시 인근 도로 통제 구간에 임시로 주차할 수 있도록 하는 조치

- 물이 차면 동동 떠오르는 주차장 (새빛동동성)
- 비가 오면 주차한 자리가 떠오르게 함
- 주차장 바닥에 부력으로 떠오르는 장치 부착



- 비가 오면 바닥에서 (투명한) 차단막이 올라오게 함
- 상습 침수 피해 주차 지역은 평지가 아닌 약간 경사있게 건설
- 대전천 하상 주차 금지 → 인근에 주차타워 설치
- 차량 쌓아서 잠시 보관할 수 있는 장소

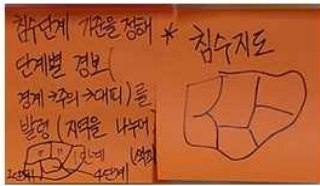


- 장마기간 하상 주차장 폐쇄
- 홍수 시 인근 도로 통제 구간에 임시로 주차할 수 있도록 하는 조치
- 호우 우려 시 기존 주차장 인근에 임시 주차장 운영
- 차량 대피소로 학교 운동장 활용

침수 대응 가이드라인

반상회 마을별 침수 대응 매뉴얼 개발, 가이드라인 교육 실시	침수 상승 구역 표지판 설치	구역, 동네마다 대피 위치 지도 등 배포	세금 고지서에 안내 (대피장, 안전지대, 비상벨 등)	TV에 홍수 피해 행동 요령이 나오도록 아파트 관리실에서 조정
구청 기관에서 가이드라인 매뉴얼 제작, 교육	침수 대응 가이드라인	대피소 위치 (반려동물 동반 가능 여부)	침수 시 바닥이나 벽면에 유도등 점멸	
홍수 발생 전에 대처 교육	집중호우 특별 관리 기간 공지	강변 주차, 방문 등 주의를 반복적으로 공지	침수 단계 기준을 정해 단계별 경보 발령	

- 반상회 부활 필요 → 마을 결속력 강화, 가이드라인 교육 실시
- 구청, 기관에서 가이드라인 매뉴얼 제작하여 교육
- 홍수 발생 전에 대처법 교육
- 침수 상승 구역 표지판 설치
- 구역, 동네마다 대피 위치 지도 등 배포
- 세금 고지서에 침수 시 대피·대응 안내 (대피소, 수용인원, 준비물 등)
- 대피소 위치 표시 시 반려 동물 동반 가능 여부 표시
- 집중호우 특별 관리 기간 공지
→ 강변 주차, 방문 등 주의를 반복적으로 공지
- 침수 시 바닥이나 벽면에 유도등 점멸 → 대피로, 안전지대
- TV에 홍수 피해 행동 요령이 나오도록 아파트 관리실에서 조정
- 침수 단계 기준을 정해 단계별 경보 발령
: 경계→주의→대피 순으로 발령,
침수 위험의 정도를 색으로 나누어 구역 구분



친환경적 호우 대응 환경 조성

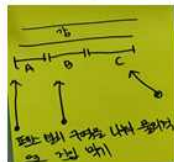
마을 물순환 많이 수용이 목표	도로변과 도심공원 등에 물순환 시스템 확대 (빗물저금통, 투수성 지대)	침수 단계 기준을 정해 단계별 경보 발령 (지역을 나눠, 경계 관리 차등)	침수지도
대천천이 흐르는 곳, 군데 군데에 수영장 조성	친환경적 호우 대응 환경 조성	빗물저금통을 곳곳에 설치 (선 지역처럼)	
강변 사용 구역 제한 (침수 위험이 높은 낮은 저지대는 침범 불가)	원래의 물길을 관할 후 최대한 자연 복원	친환경적인 재료만을 이용하여 물막이	

- 마을 둘레 가로수를 침수 시 물을 많이 먹는 수종으로 변경
- 대천천이 흐르는 곳, 군데 군데에 수영장 조성
- 도로변과 도심 공원에 물순환 시스템 확대(빗물저금통, 투수성 지대)
- 빗물저금통을 곳곳에 설치
- 친환경적인 재료만을 이용하여 물막이를 만들 (비닐, 쓰레기 사용 최소화)
- 강변 사용 구역 제한 (침수 위험이 높은 낮은 저지대는 침범 불가)
- 모든 건물을 허물고 원래의 물길을 관할 후 물길 반경 건설 제한→ 최대한 자연 보존

행동 규칙·제재

가이드라인 준수, 호우 시 외출 삼가	이면도로 가장자리로 걷기 (도로 중앙 맨홀 조심)	안내에 불응, 재산 피해 시 → 무임금으로 복구 작업	천변 산책로, 자전거 도로 이용 금지 차단기
시민자치단체 재난 문자로 전달 : 야외 활동 자제	쓰레기 내놓지 않기	행동 규칙·제재	비가 올 때 강변 접근을 막기 위한 신속한 펜스 시스템
허위 사실 유포 금지, 사재기 금지	홍수 상황에서 하지 말라는 행동 시 과태료 부과	장마기간 갑천, 대전천, 유등천 진입 금지 실시 (가드라인 등)	

- 가이드라인 준수, 호우 시 외출 삼가
- 이면도로 가장자리로 걷기 : 도로 중앙, 맨홀 뚜껑 조심!
- 쓰레기 내놓지 않기
- 시민자치단체가 재난 문제로 아래의 내용 전달 :
- 야외 활동 자제
- 허위 사실 유포 금지
- 사재기 금지
- 홍수 상황에서 하지 말라는 행동 시 과태료 부과
- 안내자의 안내에 불응, 재산 피해 시 → 무임금으로 복구 작업에 투입
- 천변 산책로, 자전거 도로 이용 금지를 위한 차단기
- 비가 올 때 강변 접근을 막기 위한 신속한 펜스 시스템
- 장마기간 갑천, 대전천, 유등천 진입 금지 실시 (가드라인 등)



공동체 대응 역량 강화

남녀노소 관계없이 1년에 1번, 5년동안 재난대응기관에서 2박 3일 교육	홍수(침수) 대비 정기 대피(대응) 훈련 (전 시민)	여름철 빗물받이 정비 요원, 자원봉사	권역별 재난 대응 안전관리 자격증 소지자 네트워크 조성	정기 회의 : 침수피해자와 침수대응위원회
재난대비 마을 수돗세, 전기료 등 감면 → 자발적 참여 독려	재난대비 마을 활동가에게 수돗세, 전기료 등 감면 → 자발적 참여 독려	공동체 대응 역량 강화	자치 방범단이 하천 인근 순찰	대전천, 시가 주최하는 시민축제, 홍수피해관련 부스체험
장마기간동안 지역주민 침수 피해 예방 자원 봉사단 운영	장마기간동안 비상출동하는 기동대 조직 활용 (광상시 전문 훈련 인력)	자치 방범단이 하천 인근 순찰	시민감시단 (침수, 축대 위험) 모니터링 → 신고	

- 남녀노소 관계없이 1년에 1번, 5년동안 2박 3일 재난대응 교육
- 전 시민 대상 홍수(침수)대비 정기적인 대피·대응 훈련
- 여름철 빗물받이 정비 요원 및 자원봉사
- 재난대비 마을 활동가에게 수돗세, 전기료 등 감면
→ 자발적 참여 독려
- 장마기간동안 지역주민 침수 피해 예방 자원 봉사단 운영
- 비상 출동하는 기동대 조직 활용
- 자치 방범단이 하천 인근 순찰
- 시민감시단이 침수, 축대 위험 등 모니터링 → 신고
- 권역별 재난 대응 안전관리 자격증 소지자 네트워크 조성
- 침수피해자-거주자-침수대응 위원회의 의견 교류, 정기 회의
- 대전천에서 시민축제 → 홍수 피해 관련 부스 체험
→ 퀴즈 등을 맞히면 상품을 주는 등의 홍보 활동



Idea Concept

1. 집중호우 안전요원

[Idea Seed]

- 한시적으로 활동하는 안전 요원(교육+인센티브)
- 비가 올 때 강변 접근을 막기 위한 펜스 설치 시스템

1. 지원하는 지역 주민 → 안전요원
2. 집중호우 기간, 강변 인근 침수 피해 지역에서 활동
3. 집중호우 기간 위험 시 빠른 시간 내로 펜스, 접근 금지 띠를 이용하여 물리적 진입 차단
4. 인근 지역을 순찰 → 접근금지, 위험 발생 시 주변 알림 등
5. 안전 요원 교육 : 구조 등의 수행이 아닌 '알림, 신고'를 중심으로 하는 순찰 + 주민 피난 시 통솔 역할

Idea Concept

2. 대전천 마라톤 페스티벌

[Idea Seed]

- 대전천에서 시민축제 - 홍수 피해 관련 부스 체험
- 퀴즈 등을 맞히면 상품을 주는 등의 홍보 활동

1. 봉사시간을 채우려고 하는 고등학생과 대학생
2. 5월 중순 (중간고사 끝, 장마 전)
3. 과거 범람했었고, 범람 위기인 대전천 주변 5km 코스
4. 마라톤을 하면서 플로깅, 결승선에 있는 퀴즈 맞추기
5. 시작 전 재사용 가능한 플로깅 백으로 대전천 주변 쓰레기 줍기, 코스 곳곳에 세워져 있는 대전천 관련 정보 획득 → 퀴즈 맞추기
6. 대전천 침수를 우리의 문제로 느끼는 인식 개선 필요

Idea Concept

3. 침수 대응 자원 봉사단

[Idea Seed]

- 장마기간동안 지역주민 침수 피해 예방 지원 봉사단
- 대응도구창고를 동별 여러 곳에 두기

1. 저지대 및 대전천 침수가 예상되는 곳
2. 지역 주민들이 수변을 돌보며 관리하고 소통
3. 로봇 등이 감시하거나 작동이 어려운 곳은 타종이나 사이렌 등으로 침수 피해 예방에 대처

Idea Concept

4. 수난시대

[Idea Seed]

- 전 시민 홍수(침수)대비 정기 대피(대응) 훈련

1. 전 국민
2. 장마 전, 덥지 않은 5월
3. 재난 체험관
4. 홍수 대비 체험
5. 실제 홍수를 체험할 수 있도록 장치를 마련한 곳
6. 학생, 직장인, 어르신 및 장애인 등 특정 기간을 나누어 재난 체험관에서 재난 대비 훈련을 실시
7. 침수 훈련과 각종 재난, 대응 훈련으로 위급시 대응 기능 강화, 불참 시 불이익 부여

Idea Concept

5. 가상현실 침수지도

[Idea Seed]

- 침수단계 기준을 정해 단계별 경보
- 가상현실 침수지도 시뮬레이션

1. 호우 시 상습 침수 지역 거주민
2. 장마 기간 호우가 지속적으로 일어날 때
3. 내 집을 중심으로 주변 3D 지도를 통해 주변 침수 상황 시뮬레이션(가상현실) 표현 (스마트폰 어플)
 - 침수 위험시 단계별 경보 등 올림
 - 대피 등의 조치
4. 예) 300mm 호우 시 침수 위험 구역 표시
500mm 호우 시 침수 위험 구역 표시
기준 위치 : 우리 집(주소 기반)

Idea Concept

6. GPS 기반 침수지역 재난문자

[Idea Seed]

- 현 위치 기반의 재난 문자 발송
- 하상 주차장 폐쇄

1. 강수량 15mm 이상 시기 및 지역, 태풍 시기
2. 재난 담당자가 거주 시민(위험지역 반경 3km)
3. GPS 기반 문자 발송(주차장 정보 등)
4. 재난 문자 발송, 하상 주차장 폐쇄 알림
5. 예) 대전 유성구에 150mm 이상 비가 쏟아지고 있습니다. 유성구 하상 주차장이 폐쇄 되었으니 침수 예방을 위해 협조 부탁드립니다.
-유성구청 재난대응과&119-

Idea Concept

7. 2G, 3G 모두의 재난 문자

[Idea Seed]

- 블루투스를 이용하여 홍수 지역과의 거리에 따른 안내

1. 2G폰을 사용하는 대전천 주변 반지하에 사는 어르신
2. 장마철 대전천이 일정 수위를 넘었을 때
3. 재난문자를 받고 대피할 수 있도록 조치 필요
4. 현재 기지국은 3G 휴대폰에서만 재난 문자만 발송
→ 기지국 업그레이드를 통해 2G폰에서도 재난 문자 발송 필요

Idea Concept

8. 디지털 강수량 체감도

[Idea Seed]

- 대피 위치 지도 배포
- 데이터 기반 위험 정도 표현, 알림

1. 재난 담당자
2. GPS 기반 문자 발송, 지자체 홈페이지 배포
3. 재해위험 지구, 과거 침수 지역 고려
4. 재난 문자 발송 시 체감 강수량 정보 및 대피경로 안내
5. 예) 비가 오기 시작 - 5mm
우산이 휘어질 정도 - 20mm
우산이 찢어질 정도 - 30mm
태풍 - 70mm 이상

Idea Concept

9. 누네띠네 빨강

[Idea Seed]

- 위험 수위 시 천변 가로등 및 표지판 등을 붉은 색으로 변경

1. 한밤중, 호우 시 저지대, 천변 위험 구역
2. 어두워 강물 수위, 호우 정도가 가늠이 어려움
3. 침수 위험 지역을 시각적으로 알리는 것이 필요
4. 거리의 가로등, 표지판 등 야간 불빛을 붉은 색으로 변경하여 즉각적으로 위험 표시

Idea Concept

10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템

[Idea Seed]

- 도로변과 도심 공원의 물 순환 시스템 확대

1. 환경부, 지자체의 친환경 정책 필요
2. 집중호우가 있기 전
3. 지역 골목골목에 자리한 어린이 놀이터와 도심 근린 공원
4. 수자원을 체계적으로 관리하고 빗물 침수 피해를 예방할 수 있는 투수성 물 순환 시스템 필요
5. 소규모로 여러 지역에 산발적으로 배치
→ 하천 침투 수위 도달 시간 지연 및 수위 감소 효과

Idea Concept

11. 떠오르는 천변 주차장

[Idea Seed]

- 침수지점 알림봉
- 부력으로 떠오르는 주차장

1. 천변, 하상 주차장에 수위가 높아질 때 부력으로 주차장 상승
2. 상승 시 경보음 및 비상등, 차주에게 알림 시행
3. 상승면 귀퉁이에 기둥을 설치하여 위-아래로만 이동
4. 하천 수위에 따라 주차장(소)가 이동
→ 차량 침수 방지

Idea Concept

12. 친환경 스마트 빗물받이

[Idea Seed]

- 스마트 빗물받이

1. 지역의 빗물받이의 쓰레기 처리 해결 필요
2. 평철 사이에 신소재 충전재를 채운 새로운 빗물받이
3. 평소 담배꽂초, 휴지 등으로 막히거나 악취방지용 덮개 사용 시 빗물받이 역할이 어려움을 해결
4. 신소재 충전재를 채운 빗물받이 교체 시
→ 휠체어, 신발끼임, 발걸림 등의 문제 해결,
하수구 악취 방지, 빗물 투수성 유지

Idea Concept

13. 하천 근린 공원 조성

[Idea Seed]

- 해당 구청과 직원이 보내는 안전문자
- 대전천 군데군데 수영장, 물 덩방을 만들
- 빗물 저금통

1. 알림 시스템은 해당 구청, 담당 직원이 발송
2. 대전천에 물 덩방, 수영장 등 유량 증가 시 가뭄될 수 있는 공간 조성
3. 물 덩방 등 조성하기 위해 퍼올린 모래를 하천 침수 예방으로 사용
4. 수영장과 빗물 저금통(고정식 설치)으로 활용

Idea Concept

14. 우리동네 대응 창고

[Idea Seed]

- 대응도구 창고 (모래 주머니, 삽, 양수기 등)
- 동사무소 등 공간 활용, 위급시 24시간 운영

1. 호우 시 상습 침수 지역 중심
2. 동사무소와 동네 도서관의 자투리 공간을 활용
→ 접근성 강화 필요
3. 대응도구 창고에는 친환경 스펀지, 모래 주머니, 삽, 양수기 등 침수 및 재난 시 사용할 수 있는 도구 배치
4. 집중호우 경보 시 누구나 사용할 수 있도록 24시간 개방

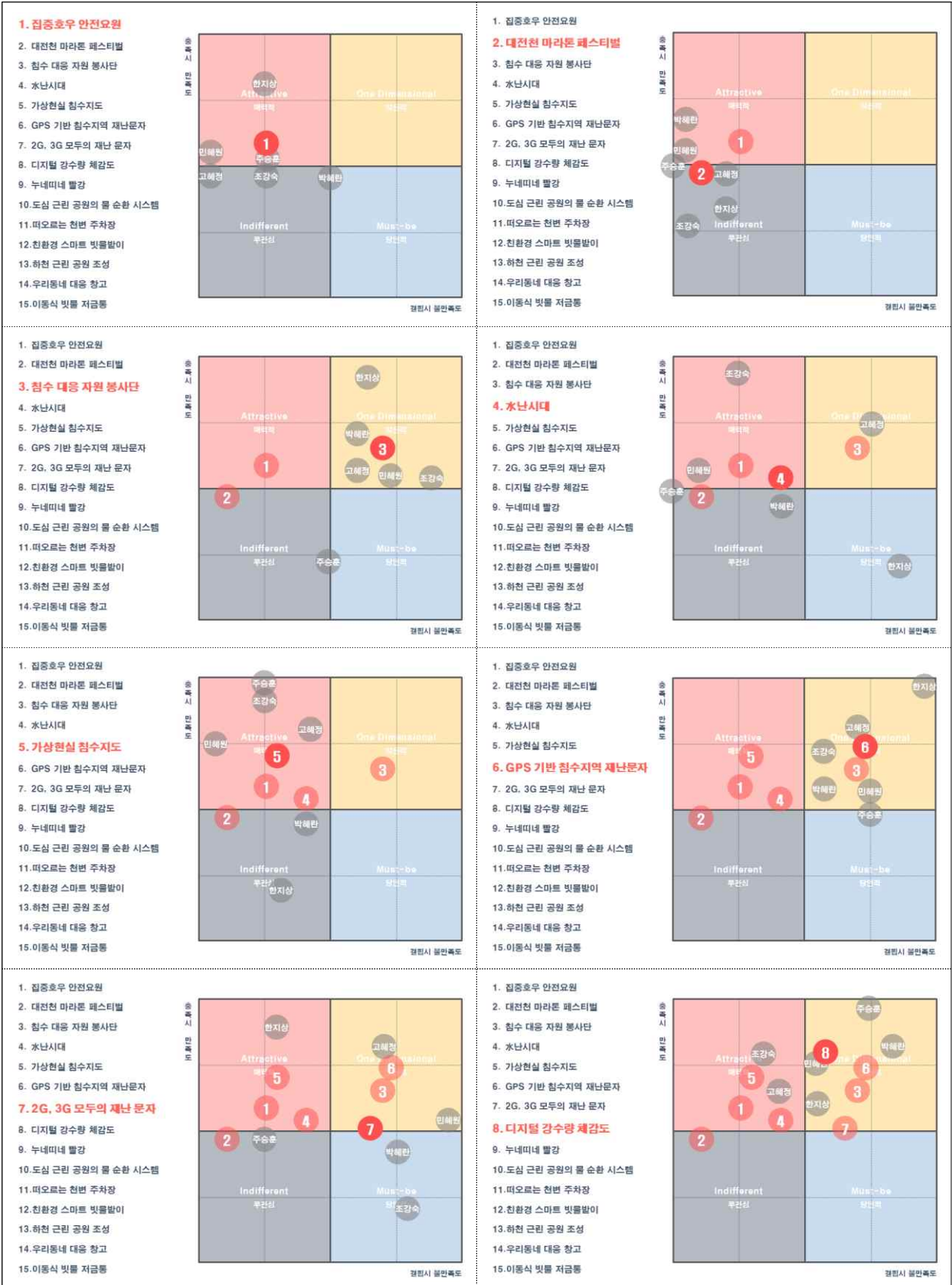
Idea Concept

15. 이동식 빗물 저금통

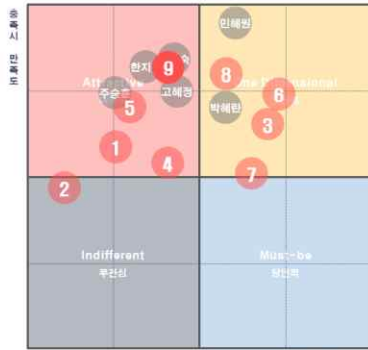
[Idea Seed]

- 빗물 저금통

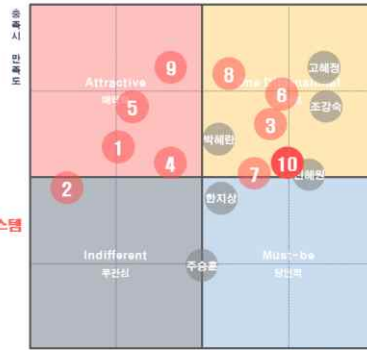
1. 이동식 빗물 저금통
2. 저지대 침수 위험 지역, 하천 주변에 필요시 빗물을 임시 보관, 가두어 침투 수위 조절 기능
3. 이후 유량 감소 시 배출
4. 이동식+일시적+도로 및 수변에서의 댐, 주머니 역할



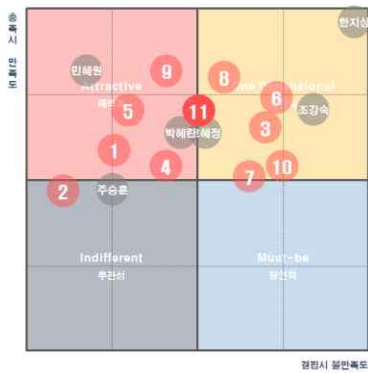
1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네펠데 열강**
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



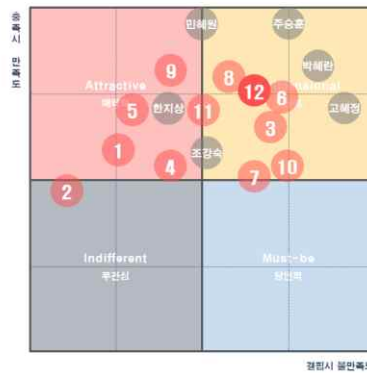
1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템**
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



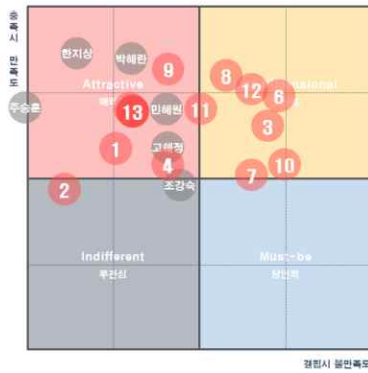
1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장**
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빛물발이**
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



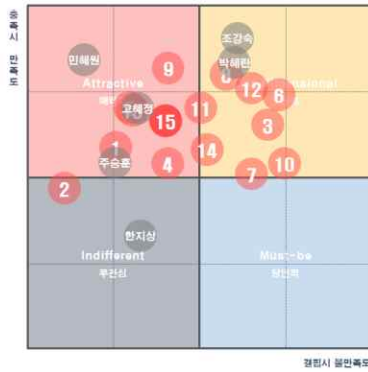
1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
- 13. 하천 근린 공원 조성**
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 참고**
15. 이동식 빛물 저금통



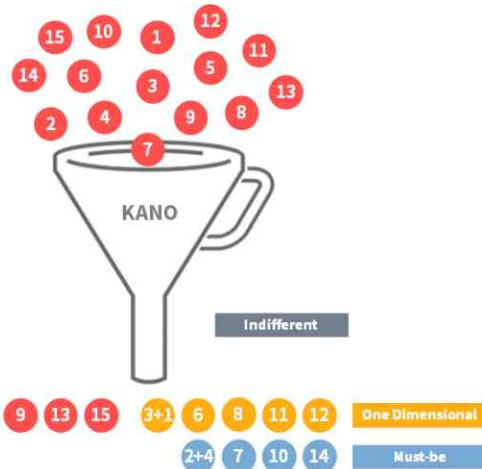
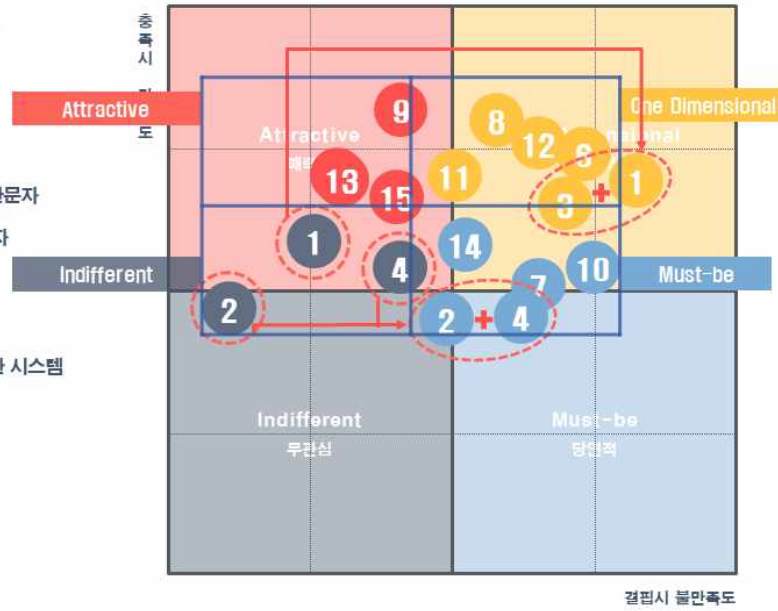
1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
- 15. 이동식 빛물 저금통**



1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네펠데 열강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빛물발이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 참고
15. 이동식 빛물 저금통



1. 집중호우 안전요원
2. 대전천 마라톤 페스티벌
3. 침수 대응 자원 봉사단
4. 수난시대
5. 가상현실 침수지도
6. GPS 기반 침수지역 재난문자
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
8. 디지털 강수량 체감도
9. 누네피네 빨강
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
11. 떠오르는 천변 주차장
12. 친환경 스마트 빗물받이
13. 하천 근린 공원 조성
14. 우리동네 대응 창고
15. 이동식 빗물 저금통



Idea Concept

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 2 대전천 마라톤 페스티벌 | 9 누네피네 빨강 |
| + 4 수난시대 | 10 도심 근린 공원의 물 순환 시스템 |
| 3 침수 대응 자원 봉사단 | 11 떠오르는 천변 주차장 |
| + 1 집중호우 안전요원 | 12 친환경 스마트 빗물받이 |
| 5 가상현실 침수지도 | 13 하천 근린 공원 조성 |
| 6 GPS 기반 침수지역 재난문자 | 14 우리동네 대응 창고 |
| 7 2G, 3G 모두의 재난 문자 | 15 이동식 빗물 저금통 |
| 8 디지털 강수량 체감도 | |

<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>		<p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>	
<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>		<p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>	
<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>		<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>	
<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>		<p>2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대</p> <p>3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원</p> <p>5. 가상현실 침수지도</p> <p>6. GPS 기반 침수지역 재난문자</p> <p>7. 2G, 3G 모두의 재난 문자</p> <p>8. 디지털 강수량 체감도</p> <p>9. 누내미네 빨강</p> <p>10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템</p> <p>11. 떠오르는 천변 주차장</p> <p>12. 친환경 스마트 빗물받이</p> <p>13. 하천 근린 공원 조성</p> <p>14. 우리동네 대응 창고</p> <p>15. 이동식 빗물 저금통</p>	

- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장**
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통



- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이**
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통



- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성**
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통



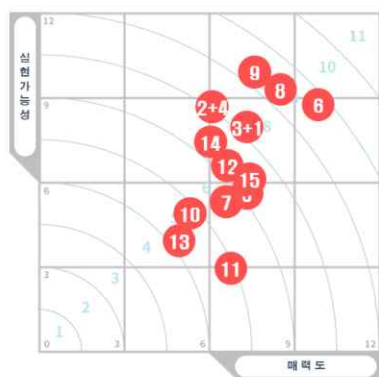
- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고**
- 15. 이동식 빗물 저금통



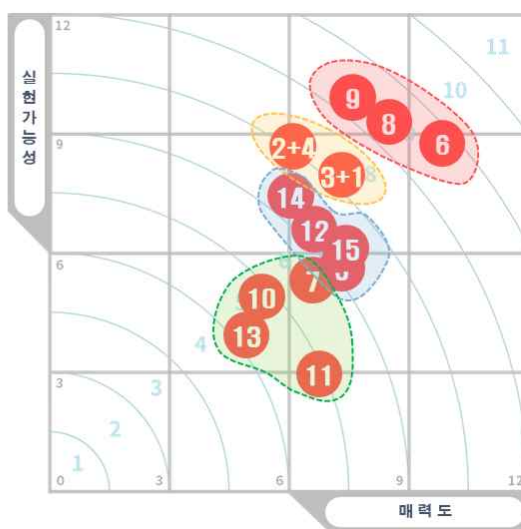
- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통**



- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통



- 2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대
- 3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원
- 5. 기상현실 침수지도
- 6. GPS 기반 침수지역 재난문자
- 7. 2G, 3G 모두의 재난 문자
- 8. 디지털 강수량 체감도
- 9. 누네띠네 빨강
- 10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템
- 11. 떠오르는 천변 주차장
- 12. 친환경 스마트 빗물받이
- 13. 하천 근린 공원 조성
- 14. 우리동네 대응 창고
- 15. 이동식 빗물 저금통





* 계산법: Benefit 점수 ÷ Benefit 총점 * 100%

Service Offering	Benefit 점수	Benefit 가중치
9. 누네펬네 빨강	9	9.8%
8. 디지털 강수량 체감도 1순위	9	9.8%
6. GPS 기반 침수지역 재난문자	9	9.8%
2. 대전천 마라톤 페스티벌 + 4. 수난시대 2순위	8	8.7%
3. 침수 대응 자원 봉사단 + 1. 집중호우 안전요원 2순위	8	8.7%
14. 우리동네 대응 창고	7	7.6%
12. 친환경 스마트 빗물받이 3순위	7	7.6%
15. 이동식 빗물 저금통 3순위	7	7.6%
5. 기상현실 침수지도	7	7.6%
7. 2G, 3G 모두의 재난 문자	6	6.5%
10. 도심 근린 공원의 물 순환 시스템 4순위	5	5.4%
13. 하천 근린 공원 조성 4순위	5	5.4%
11. 떠오르는 천변 주차장 4순위	5	5.4%



Priority Concept
[시민 체감 · 참여형 극한호우 대응 모델]

1. GPS기반 ICT 수해채검도업 - 모래사게 비주열 - 앱 콘텐츠 : 수해 지도, 대피소 정보, 기상청 강수량 데이터, 행정안전부 재난대응 매뉴얼 내 위치 기반, 온-오프 가능	2. 하상주차장 극한호우 문자서비스 - 하상주차장 주차 시 정보통신의 극한호우 시 차량대피 문자 알림 → 차량 대피소 정보 알림 - 하상주차장 입구 차단막에 정보 등의 의무화 → 입장 허가	3. (지하차도 위험) 누내미네 별강 - 도로 가로등, 지하차도 위 난간 - 극한호우 별강 경광등 작동 - 수위 30cm 센서(물빛, 사이안) - 지하차도 입구일 가로등 - IOT 기반 출중시스템	4. (이동형) 극한호우 대응창고 - 이동형 버스, 카라반 - 모래주머니, 양동이, 삽, 모퉁이 차수판, 배수구 뚜껑 여닫이 - 항상시 행복복자센터 → 예보 시 상습침수지역으로 이동
5. 이동형 빗물저금통 (비상용 수조) - 등반용 욕조, 김장팩트, 컵이서 현신욕조 - 정상시에 접어서 보관 용 사용 - 물을 가워두는 온도, 노랑색	6. 극한호우 자동차 대피소 - 극한호우 자동차 대피소 - 저지대, 하상주차장 인근 - 학교 운동장, 전통시장, 관할 주차장, 대문면(6차선 이상) - 극한호우, 하상주차장 폐쇄	7. 자투리 LID 식생수로 조성 - 저지대 골목길 담장, 화단(수호) - 저지대 아파트 지상 주차장 어린이 모호구역 - 차도, 인도 관계선 : 투수 포장, 잔디와 결합된 투수 블록 설치	8. 극한호우 (주민) SOS릴 운영 - 지역 의원 소명대원 활용 → 극한호우 시 SOS릴 구성 - 매뉴얼 교육 - 대피소 통제 및 운영, 대응창고, 빗물 저금통, 빗물받이 등 관리

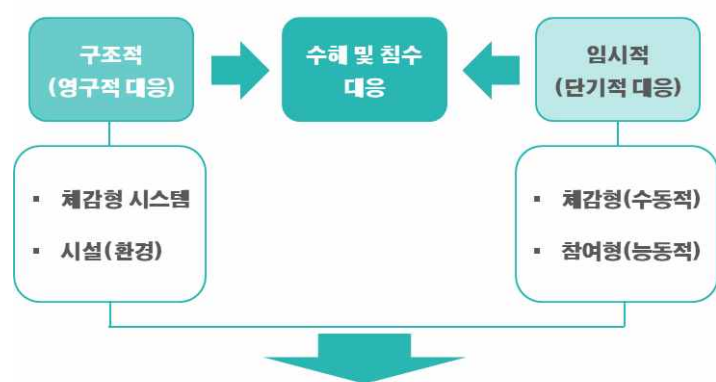
<재난에 직면했을 때 피해자의 반응 단계>



80% 혼란 상황 직면

- 재난심리학(+Wallace, A. F. C., 1956)
 - 충격반응단계(shock reaction) : 재난의 충격을 처음 흡수했을 때 보이는 반응
 - 반동반응단계(recoil reaction) : 위험이 사라진 바로 다음에 오는 반응
 - 회상반응단계(recall reaction) : 재난으로 인한 결과가 가져오는 여러 결과에 생각이 미치게 되면서 보이는 반응
- 충격반응단계(shock reaction)에서의 재난생존자 반응
 - 10~20% : 냉정을 잃지 않고 행동
 - 70% : 당황해서 어쩔 줄을 모름
 - 나머지 10% : 완전히 제 정신이 아님(심한 공포나 불안, 공황상태에 빠지고 또는 분노에 사로잡힘)

<시민 체감 참여형 극한호우 대응 모델 개발>



1. 시설개선 중심 TBU(True but Useless) 탈피
2. 인적 취약성 개선을 통한 냉정한 대응 능력 향상

<시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델 개발>

		저지대 주택 침수 대응	하천 하상주차장 침수 대응	(도로) 지하차도 침수 대응
구조적 (영구적 대응)	체감형 시스템	디지털 강수량 체감도(O / 1) GPS 기반 침수지역 재난문자(O / 1) 가상현실 침수지도(A / 3) 2G, 3G 모두의 재난 문자(M / 4)		누네미네 빨강(A / 1) (6월-8월 운영/ 기존 가로등 및 지하차도 입구 색이 변할 수 있는 LED 조명 설치)
	시설 (환경)	친환경 스마트 빔물받이(O / 3) 하천근린공원조성(A / 4) 도심 근린 공원의 물 순환 시스템(M / 4)	하천근린공원조성(A / 4) 떠오르는 천변 주차장(O / 4)	친환경 스마트 빔물받이(O / 3)
임시적 (단기 대응)	체감형 (수동적)	대전천 마라톤 페스티벌+수난시대(M / 2)		
	참여형 (능동적)	우리동네 대응 창고(M / 3) (저지대 주택 분산 보관 방식) 이동식 빔물 저금통(A / 3) 침수 대응 자원봉사단+집중호우 안전요원(O / 2)		

A : Attractive
O : One Dimensional
M : Must-be

1 : 1순위 / 2 : 2순위
3 : 3순위 / 4 : 4순위

<시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델 개발>

		저지대 주택 침수 대응	하천 하상주차장 침수 대응	(도로) 지하차도 침수 대응
구조적 (영구적 대응)	체감형 시스템	디지털 강수량 체감도(O / 1) GPS 기반 침수지역 재난문자(O / 1) 가상현실 침수지도(A / 3) 2G, 3G 모두의 재난 문자(M / 4)	주차장 침수알림시스템	누네미네 빨강(A / 1) (6월-8월 운영/ 기존 가로등 및 지하차도 입구 색이 변할 수 있는 LED 조명 설치)
	시설 (환경)	친환경 스마트 빔물받이(O / 3) 하천근린공원조성(A / 4) 도심 근린 공원의 물 순환 시스템(M / 4)	하천근린공원조성(A / 4) 떠오르는 천변 주차장(O / 4)	친환경 스마트 빔물받이(O / 3)
임시적 (단기 대응)	체감형 (수동적)	대전천 마라톤 페스티벌+수난시대(M / 2)		
	참여형 (능동적)	우리동네 대응 창고(M / 3) (저지대 주택 분산 보관 방식) 이동식 빔물 저금통(A / 3) 침수 대응 자원봉사단+집중호우 안전요원(O / 2) 자투리(주거지역/주차장 등) 식생수로/침투도랑 조성	자동차 호우대피소 (인근 학교 운동장 등)	자투리(도로) 식생수로/침투도랑 조성

A : Attractive
O : One Dimensional
M : Must-be

1 : 1순위 / 2 : 2순위
3 : 3순위 / 4 : 4순위

<시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델 개발>

		저지대 주택 침수 대응	하천 하상주차장 침수 대응	(도로) 지하차도 침수 대응
구조적 (영구적 대응)	체감형 시스템	디지털 강수량 체감도(O / 1) GPS 기반 침수지역 재난문자(O / 1) 가상현실 침수지도(A / 3) 2G, 3G 모두의 재난 문자(M / 4)	주차장 침수알림시스템	누네피네 빨강(A / 1) (6월-8월 운영/ 기존 가로등 및 지하차도 입구 색이 변할 수 있는 LED 조명 설치)
	시설 (환경)	친환경 스마트 빗물받이(O / 3) 하천근린공원조성(A / 4) 도심 근린 공원의 물 순환 시스템(M / 4)	하천근린공원조성(A / 4) 떠오르는 천변 주차장(O / 4)	친환경 스마트 빗물받이(O / 3)
임시적 (단기 대응)	체감형 (수동적)	대전천 마라톤 페스티벌+수난시대(M / 2)		
	참여형 (능동적)	우리동네 대응 창고(M / 3) (저지대 주택 분산 보관 방식) 이동식 빗물 저금통(A / 3) 침수 대응 자원봉사단+집중호우 안전요원(O / 2) 자투리(주거지역/주차장 등) 식생수로/침투도랑 조성	자동차 호우대피소 (인근 학교 운동장 등)	자투리(도로) 식생수로/침투도랑 조성

A : Attractive
O : One Dimensional
M : Must-be

1 : 1순위 / 2 : 2순위
3 : 3순위 / 4 : 4순위

[시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델]



재난 충격반응(Shock reaction)단계에서의 인적/조직적 취약성 극복하기 위한 재난 대응 모델 구축

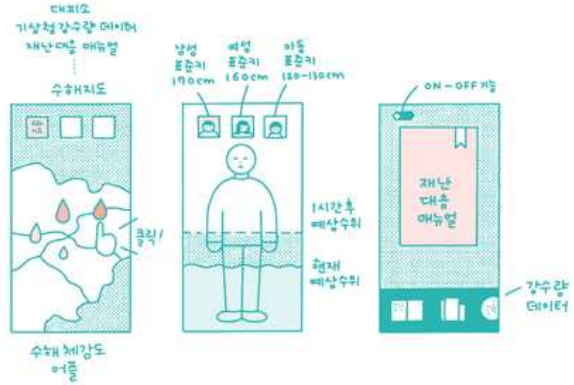
- ① 극한호우 상황에서 강수량, 침수수위 정보 등에 대한 직감적으로 인지할 수 있도록 체감도를 향상
 - ⇒ 재난 정보 인지 취약성 극복
- ② 극한호우 상황에서 주민들이 당황한 피해자 또는 수동적인 관망자에서 탈피
 - ⇒ 능동적 재난대응 리더로서 행동 할 수 있는 인적/물적 시스템 구축

시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

1. GPS 기반 ICT 수해체감도앱

□ 앱 콘텐츠

- 수해지도(특정지역) → (클릭) 수해 체감도
- 대피소 정보
- 기상청 강수량 데이터
- 행정안전부 재난대응매뉴얼



□ 모래시계 비주얼로 위험 체감도 표현

- 내 위치 기반으로 강수량 표현
- 성인, 아동의 표준기를 중심으로 현재 강수량(수위)와 1시간 후 예상 강수량(수위) 표현
- 실시간 강수량 위험도를 시각적으로 표현

□ 기타 □ 재난안전문자서비스 연계

- on/off 기능
- 유지 보수 중요

시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

2. 하상주차장 극한호우 문자서비스

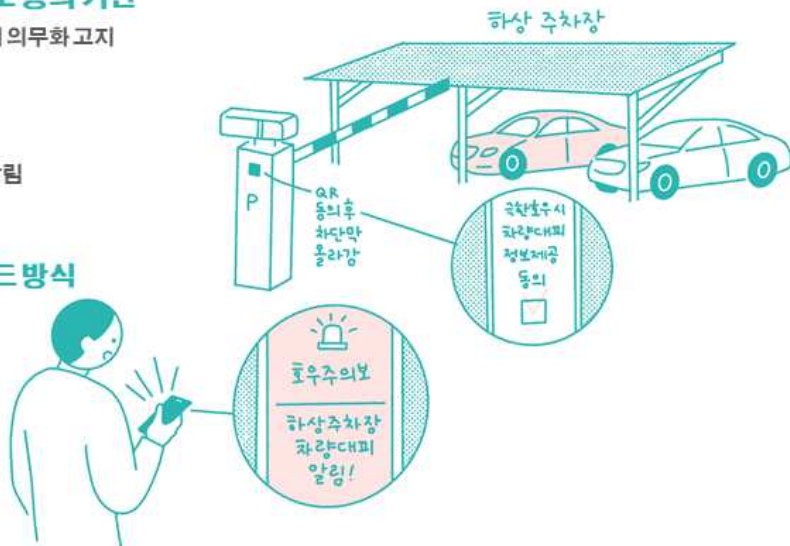
□ 하상주차장 주차시 정보동의의 기반

- 하상주차장 입구에서 정보동의의무화 고지
- 정보동의시에 입장 허가

□ 위험시 문자 알림

- 극한호우시 차량대피 문자 알림
- 차량대피 장소 정보 알림

□ 전화번호 수집: QR코드 방식



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

3. 지하차도 침수 대응 시스템(누네피네 블강)

□ (침수)위험시 불빛을 빨간색으로 전환

- 도로 가로등, 지하차도 위 난간
- 수위 20cm 센서 → 불빛과 사이렌 작동
- 지하차도 입구 앞(100m) 가로등

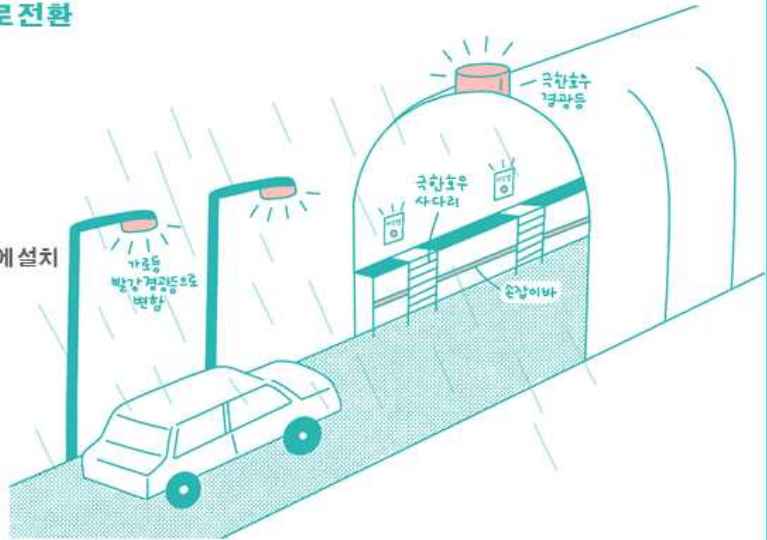
□ 지하차도 위험 대피 시설 설치

- 호우, 위험시 탈출할 수 있는 사다리, 유도 손잡이바 등을 지하차도 내부에 설치

□ ICT 기반 출동 시스템

- 경찰서, 소방서와 연계
- 센서 작동 시 자동 신고 → 출동
- 경보시스템

□ 운전자 라디오 및 블루투스 기반 지역특정 문자 발송



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

4. (이동형) 극한호우 대응창고

□ 이동형 버스 형태

- 평상시에는 행복센터 등에 배치 → 극한호우 예보 시 상습 침수지역으로 이동
- 우비 같은 밝은 노랑색(노랑 레인코트 디자인)

□ 보유 물품

- 모듈형 차수판(방패형 모듈)
- 배수구 뚜껑 여닫이 기구
- 삽, 모래주머니, 양동이, 우비 등
- * 이동형 빗물저금통



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

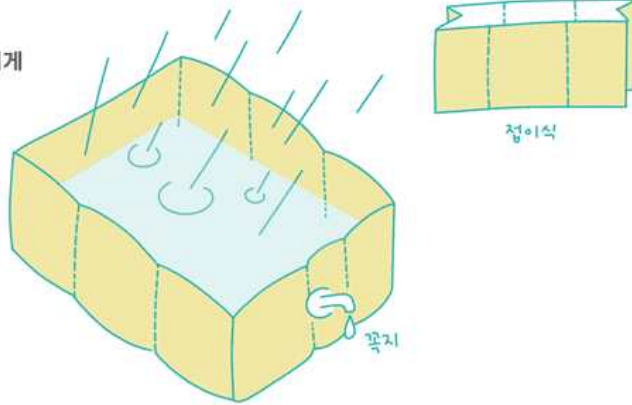
5. 이동형 빗물저금통(비상용 수조)

□ 접이식 대용량 반신욕조 형태

- 튜브형 욕조, 김장매트, 접이식 반식욕조(큰 용량)
- 평상시 접어서 보관 → 극한호우 예보 시 설치
- 빗물을 일시적으로 가둬두는 용도 → 위험이 지나면 방류(수도꼭지)
- 눈에 잘 띄는 노랑색

* 저지대 주민 또는 저지대 위 고지대 주민들에게 배포 및 사용 후 수거(7월~8월)

* 공공건물 청사, 학교 등에 비치한 후, 극한호우 시 '극한호우 SOS팀'이 설치



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

6. 극한호우 자동차 대피소

□ 극한호우 예보 시 임시 주차장 운영

- 호우 예보 시, 허상주차장 폐쇄
- 임시 자동차 대피소 운영
 - ☞ 학교 운동장
 - ☞ 전통 시장
 - ☞ 관공서 주차장
 - ☞ 6차선 이상 대로변

* 지자체에서 임시 주차장 지정 (극한호우 시)
극한호우 (주민) SOS팀이 운영 및 통제



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

7. 자투리 LID 식생수로 조성

□ 저지대 및 도심 지역의 자투리공간을 활용한 빗물 투수 환경 조성

- 저지대 골목길 담장 및 수로(화단)
- 아파트 지상 주차장
- 차도와 인도의 경계선 (투수포장 및 투수 블록 사용)
- 어린이보호구역 등

- * 주민참여 식생수로, 침투도랑 등 조성
- * 학교 운동장 하부에 저류공간 조성 검토



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

8. 극한호우 (주민)SOS팀 운영

□ 지역 자원봉사단 활용

- 지역 의용소방대원, 자율방범대, 해병전우회 등
- 극한호우시 저지대에서 활동
→ 극한호우 SOS팀 구성 및 운영

□ 주요 역할

- 수해대비 및 위험시 매뉴얼 교육
- 극한호우 자동차 대피소 운영 및 통제
- 우리동네 대응창고 관리 및 운영
- 빗물 저금통 설치 및 관리
- 빗물받이, 배수로 사전 점검
- 재난취약계층에 대한 재난동행파트너 운영 (지역기반운영, 지역안배)



일시 및 장소	전문가	주요 연구분야
2023.8.7.(월) 10:30 ~ 12:30 서울 서초구 카페(카페힐)	김성아 교수 (성균관대 건축학과)	도시 빅데이터의 분석과 뉴미디어를 결합하는 정보시스템 및 스마트 도시공간 구현 등
2023.8.7.(월) 16:00 ~ 18:00 대전 LH 토지주택연구원 내 카페	최종수 박사 (토지주택연구원 연구위원)	저영향개발(LID, Low Impact Development) 식생수로, 침수도랑, 투수성 포장 등



[전문가 자문] _ 김성아 교수

자문 목적	리빙랩 아이디어 컨셉(시민 체감참여형 극한호우 대응 모델)에 대한 자문
주요 자문 내용	<p>□ 현재 도시 기반 시설의 우수용량은 최근 기후변화에 따른 집중호우에 비해 부족함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 장기적으로 기후변화에 맞게 설계 기준을 확립·적용해야 할 필요가 있음 <p>(1번 컨셉) GPS 기반 ICT 수해체감도염 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 관공서가 개발하기보다는 Open Data, Open Api 개방이 필요 - 정확한 정보 공개를 바탕으로 창의적인 시민 개발자들이 앱을 개발할 수 있는 열린 생태계 기반이 중요 - 특히 문자 서비스와 연결하여 무분별한 안내문자보다는 위치 기반의 정확하고 상세한 정보 제공 기대 - [침수되었다]라는 현상이 아닌 [A 지역 진입 어려움], [B 도로 진입 불가]와 같이 상세한 정보가 제공될 경우 큰 도움이 될 것임 <p>(3번 컨셉) 지하차도 침수 대응 시스템(누넬미네 별강) 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 가로등을 통해 침수나 범람 위험을 표출하는 것도 오래된 아이디어지만, 센서의 위치와 경보 표출의 위치가 동일하지 않다는 문제가 있음 - 따라서 지능적인 알고리즘을 이용해 지역이나 경로 침수를 예측하고, 주요 통로 및 이에 해당 위치에 선제적으로 표출하거나 앱으로 제공하는 것이 중요 - 아두이노(Arduino) 등을 활용한 미니어처 스케일의 프로토타이핑 가능 <p>(4번 컨셉) (이동형) 극한호우 대응창고 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반 시민이 도구를 쉽게 사용할 수 있는지 여부 역시 중요 - 위급시 사용하기 편리한 도구들로 구성하는 것이 필요 - 보관 장소가 고정형일 경우, 일정 수준의 집중 호우시 자동으로 창고의 lock이 해제되는 시스템 고려 필요
	<p>(7번 컨셉) 자투리 LID 식생수로 조성 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 장기적 대응에 해당 - 투수성 재료, 비오담 등의 도시 차원 대응 필요 - 우수관경 등 주요 건축, 기반시설 계획 기준을 바꾸는 장기적 정책과 함께 이루어져야 함 <p>(8번 컨셉) SOS 자원봉사단 운영 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원활한 참여를 위해서는 리워드(reward) 제공이 필요 - 정신적 리워드(인정, 명예의 전당), 물질적 리워드(마일리지, 쿠폰, 봉사시간 등) - 불이익보다는 참가자에게 어떤 보상이 효과적일까를 고민할 필요가 있음

[전문가 자문] _ 최종수 박사

<p>자문 목적</p>	<p>1. 도시에서의 저영향개발(LID)와 극한호우시 효과성 2. 리빙랩 아이디어 컨셉(시민 체감-참여형 극한호우 대응 모델)에 대한 자문</p>
<p>주요 자문 내용</p>	<p>□ 도시에서의 LID와 극한 호우시 효과성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도시에서의 LID는 극한 호우를 예방을 위한 효과적인 방법으로 보기 어려움 - 도시의 전체적인 물순환 균형을 위한 방안으로 장기적이며 포괄적으로 접근할 필요 <p>□ 리빙랩 아이디어 컨셉에 대한 의견</p> <ul style="list-style-type: none"> - 「시민 체감 참여형 극한호우 대응 모델」로 제시한 8건은 전반적으로 참신한 아이디어이며, 실효성도 클 것으로 판단됨 - 제안의 시범은 지자체(대전시)가 주도적으로 하되, 일부 제안은 시민이 참여하는 방식을 추천 - 최근의 기후변화로 강우량을 예측하기 어려운 상황, 물그릇을 키우는 방법(준설, 하수관로 확장 등)만으로는 침수를 방지하기에는 한계가 있음 - 물그릇을 키우는 방법과 아울러 재난문자 등 예·경보 시스템을 고도화하여, 인명피해를 최소화하는 방안도 함께 검토되어야 함 <p>(3번 컨셉) 지하차도 침수 대응 시스템(누네미네 플깁) 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 최근 오송지하차도 침수피해로 지하차도 침수위험이 부각되면서 이에 대한 대안으로 적극적인 도입이 필요함 - 다만, 지하차도 침수여부를 확인할 수 있는 센서, IoT와 연계한다면 보다 신속한 대응이 가능할 것으로 판단됨 - 다른 방법으로 'FM 라디오 터널 재난경보 방송' 시스템과 연계하는 방법, 재난문자를 위험지역에 있는 시민에게 특정하여 발송하는 방법 등 재난경보 전달방식을 정교화하는 대안도 고려할 필요가 있음 <p>(4번 컨셉) 극한호우 대응창고 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해당 창고(또는 버스)를 필요한 곳에 전달하는 역할을 공무원이 담당하되, 현장에서 물품을 배포하고 물품을 적정 용도에 맞게 사용하는 활동은 '주민 SOS 팀(가칭)'이 담당할 것을 제안함
<p>주요 자문 내용</p>	<p>(5번 컨셉) 이동형 빗물저금통 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이동형 빗물저금통 설치물 통해 침수위험을 저감하기 위해서는 저지대보다는 고지대에 설치해야 함 - 주민들에게 배포하는 계획으로는 실효성을 담보하기 어려우므로, 건축물은 공공건물을 우선으로 하고 빗물저금통의 설치 및 수거는 '주민 SOS 팀(가칭)'이 담당하는 방안을 제안함 <p>(7번 컨셉) 자투리 LID 식생수로 조성 관련</p> <ul style="list-style-type: none"> - LID 용어는 생소한 용어일 수 있으므로 '친환경 빗물관리 기법' 등 일반인에게 친숙한 용어로 변경할 필요가 있음 - LID 기법이 침수방지 대책이 될 수 있는가에 대한 논란이 있는데, 범용적인 침수방지 대책은 될 수 없지만 일정 지역에 한정하여 적용할 경우 빗물의 유출량을 줄여줄 수 있음 - 예로, 투수성 포장, 식생수로 등의 침투시설과 빗물저금통의 저류시설을 설치할 경우 해당 지역에 내리는 빗물은 외부로 유출시키지 않고 처리가 가능함 <p>(8번 컨셉) 극한호우 SOS 팀 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재난 취약계층의 대피를 위해 서울시의 주민 간 협조체계인 '동행 파트너' 제도 도입을 검토할 필요가 있음

첨부15

저영향개발 식생수로 등 현장방문 (p.12)



□ 지속적으로 일어나는 지하차도 침수 문제, 미흡한 시설

대전 폭우로 침수된 지하차도서 70대 물에 빠져 숨져

2020-07-31 07:21, 동아일보, 뉴스1



31일 대전소방본부에 따르면 전날 오후 5시께 동구 판암동 소정 지하차도에서 사람이 물에 빠졌다는 신고를 접수받고 출동한 소방대원은 70대 남성 A씨를 구조하여 병원으로 옮겼으나 결국 숨졌다.

소정 지하차도는 이날 오전에 내린 비로 인해 출입이 통제된 상태였다.

시는 이날 오후 5시 36분께 안전 안내문자를 통해 대전역, 동산, 대동, 원동, 소정지하차도 및 대전천 하상도로 전 구간을 통제 중이니 우회해달라고 안내했다.

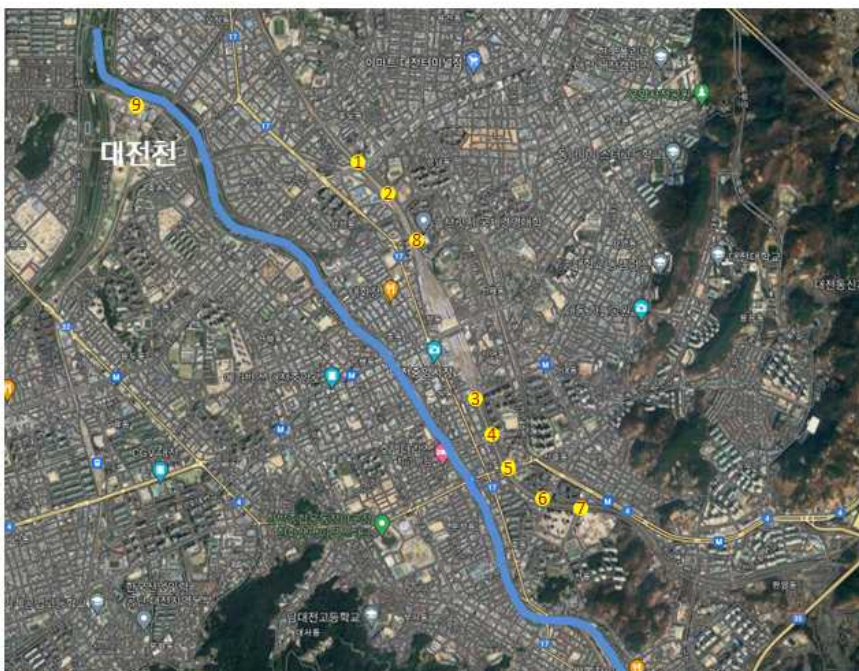
A씨가 지하차도를 건널 당시 현장에는 안내요원이 없었던 것으로 전해졌다.

대전지역에 호우경보가 발효된 30일 새벽 대전 동구 대전역 지하차도가 침수돼 출입이 통제되고 있다. 2020.7.30 © News1

대전 지하차도 43곳 중 자동차단시설은 3곳뿐...

□ 대전지역 침수우려 지하차도 총 18곳(2020년도 기준)

- 대전천 주변 지역은 9곳 : 원동지하차도 단 1곳만 자동차단시설 설치됨



침수우려 지하차도 (대전천 인근)

1	성남지하차도
2	삼성지하차도
3	원동지하차도
4	신흥지하차도
5	인동지하차도
6	효동제1지하차도
7	천동지하차도
8	정동지하차도
9	중촌지하차도

□ 소정지하차도



□ 신흥지하차도



시민 체감·참여형 극한호우 대응 모델

3. 지하철도 침수 대응 시스템(누네피네 불강)

□ (침수)위험시 불빛을 빨간색으로 전환

- 도로 가로등, 지하철도 위 난간
- 수위 센서 → 지하철도 내부 수위 20cm 도달 시
 위험 경고등과 사이렌 작동
- 지하철도 입구 앞(100m) 가로등

□ 지하철도 위험 대피 시설 설치

- 호우, 위험시 탈출할 수 있는
 사다리, 유도 손잡이바 등을 지하철도 내부에 설치

□ ICT 기반 출동 시스템

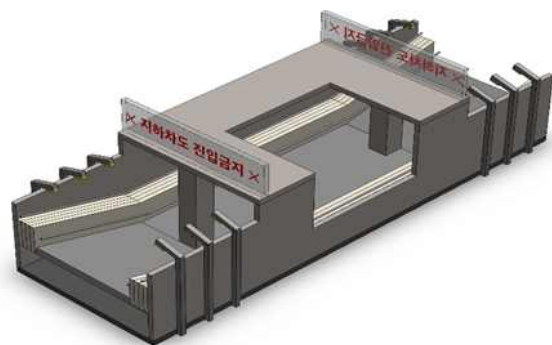
- 경찰서, 소방서와 연계
- 센서 작동 시 자동 신고 → 출동
- 경보시스템

□ 운전자 라디오 및 블루투스 기반
지역특정 문자 발송

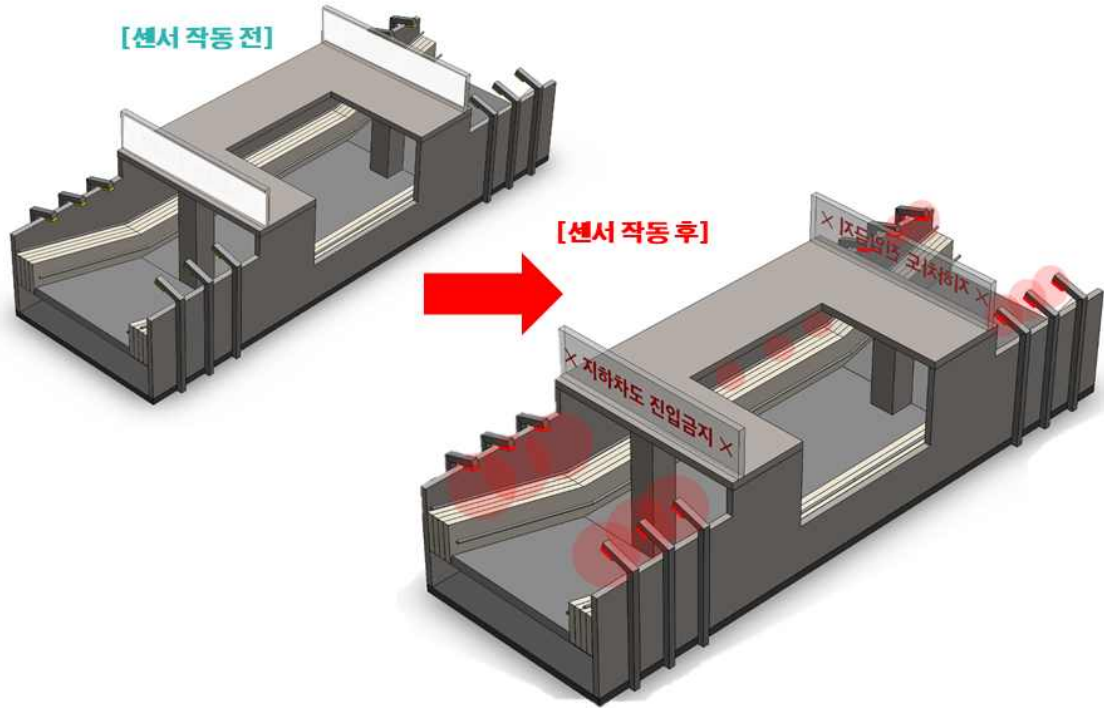


□ 지하철도 침수 대응 시스템(누네피네 불강) 서비스 모형

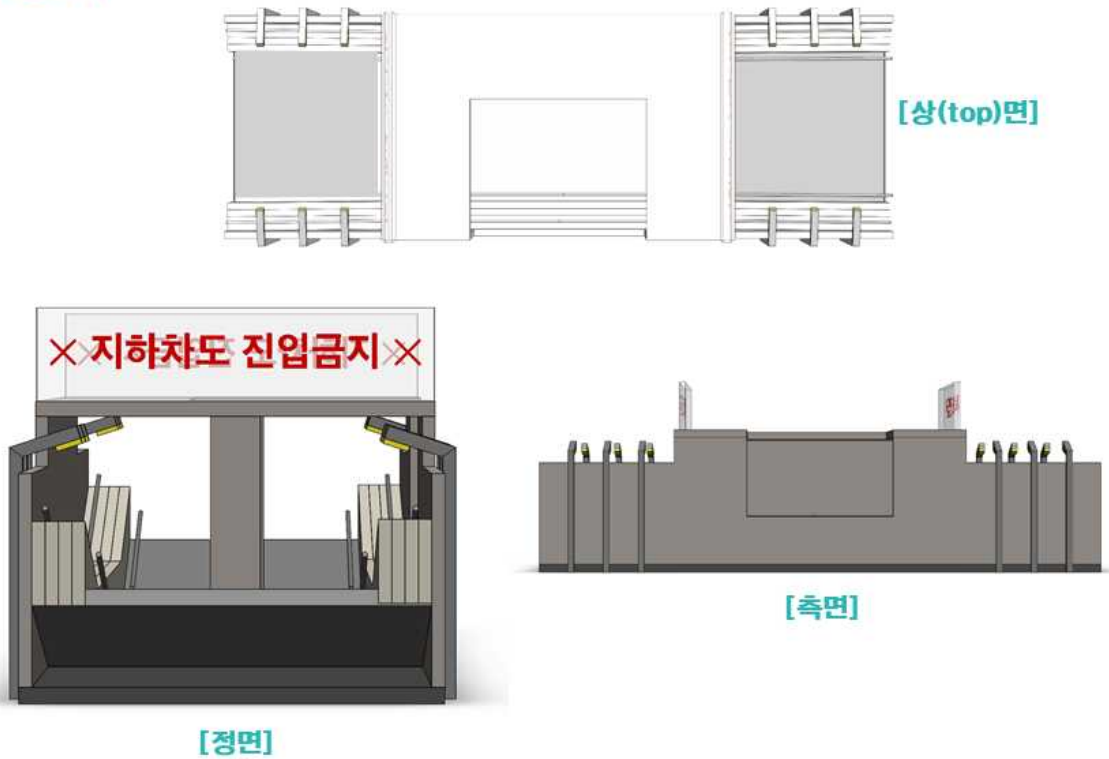
- 1) 사이즈 : 256.0X 768.0(mm)
- 2) 모형 주요 재질 : 아크릴, LED, 레고 블록
- 3) 센서 및 회로
 - 레이더 원리를 활용한 비접촉 센서 사용
(수위 1cm 단위로 신속하게 인지)
 - 실제 위험 수위 도달 시,
 경고등 및 알림 작동
- 4) 경고등
 - 위험 수위 도달 시 가로등, 지하철도 내부,
 지하철도 상단 부분에 경고등과 위험 전광판에 불이 들어옴
- 5) 대피로
 - 지하철도 양쪽 면에는 위험시 사람들이 탈출할 수 있는 손잡이 및 대피로 마련
- 6) 기타
 - 지하철도 벽면 한쪽을 투명하게 하여 내부 상황을 볼 수 있도록 제작



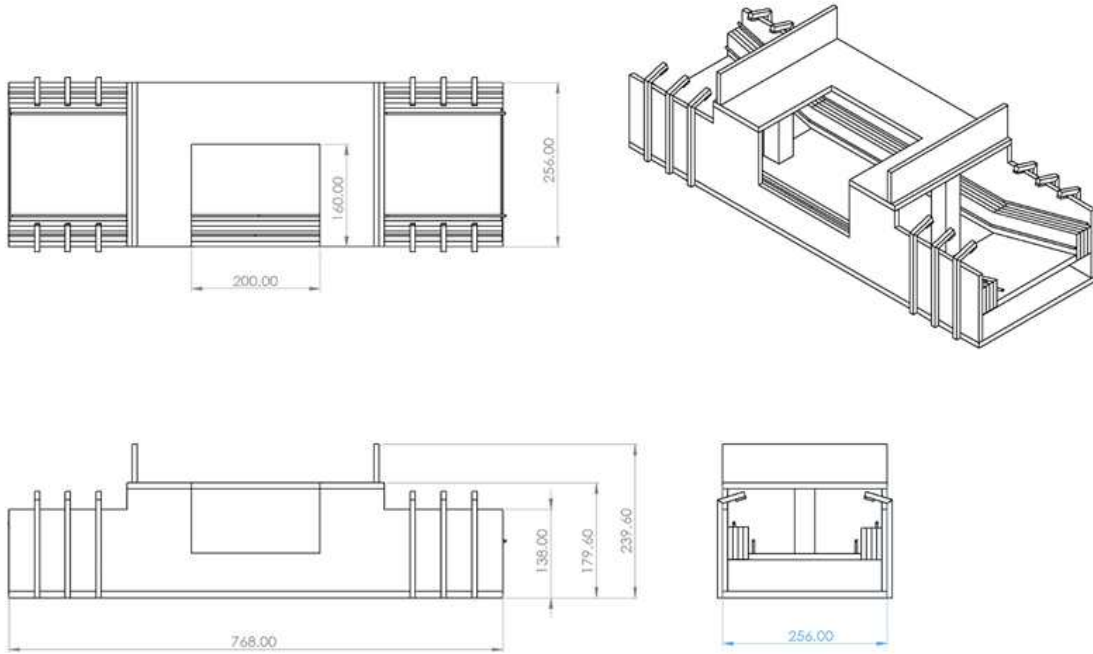
□ 시스템 작동 시뮬레이션



□ 그래픽



□ 상세

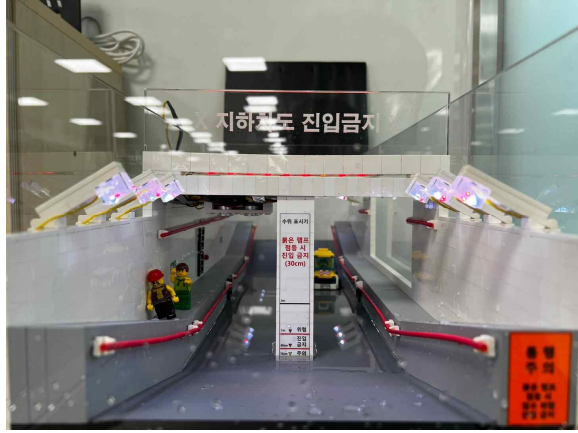
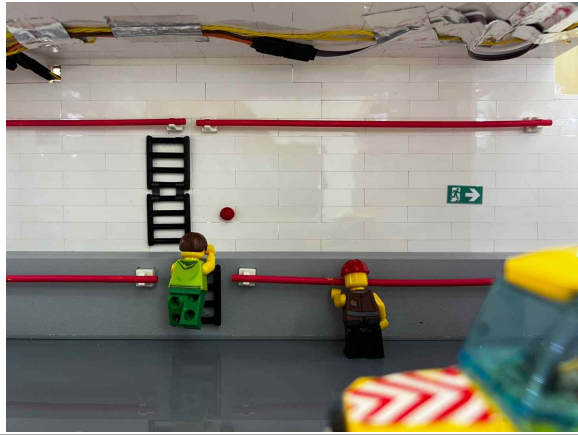
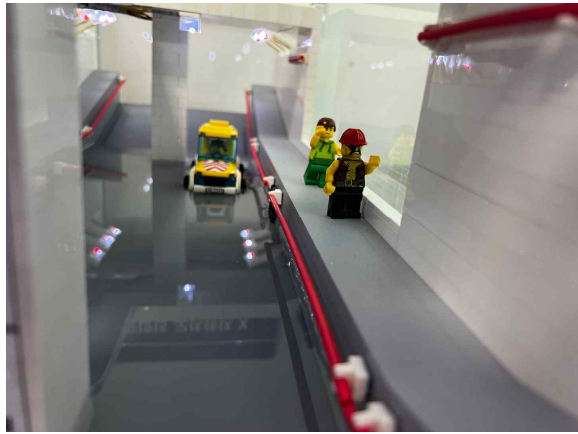
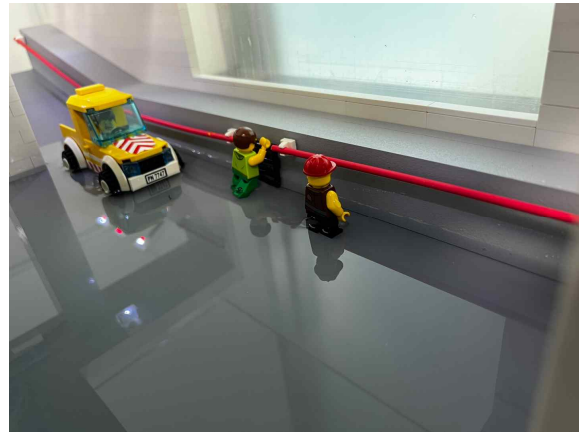
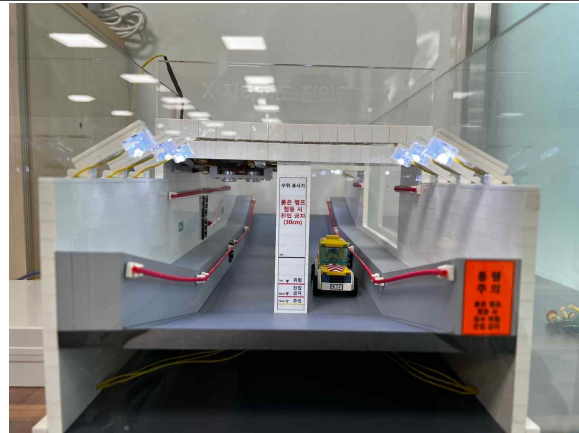


□ 기타

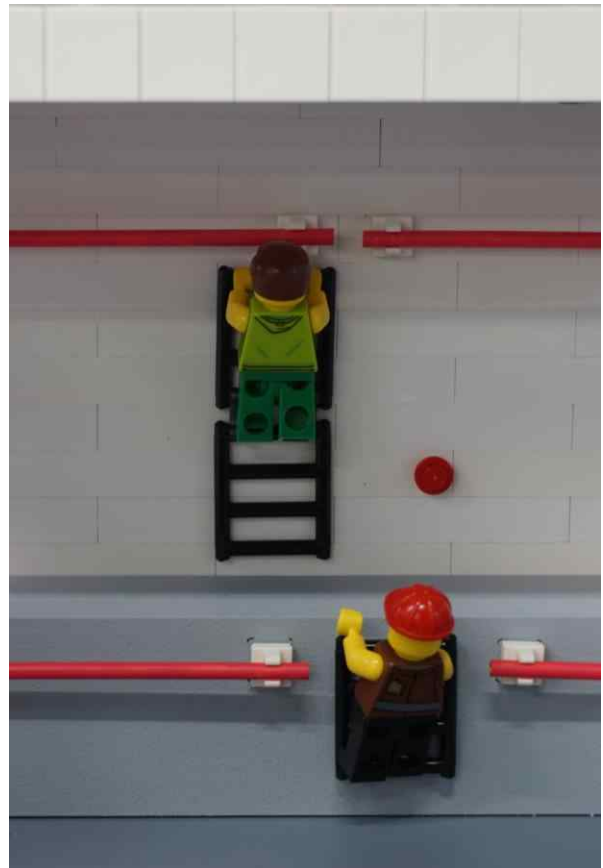
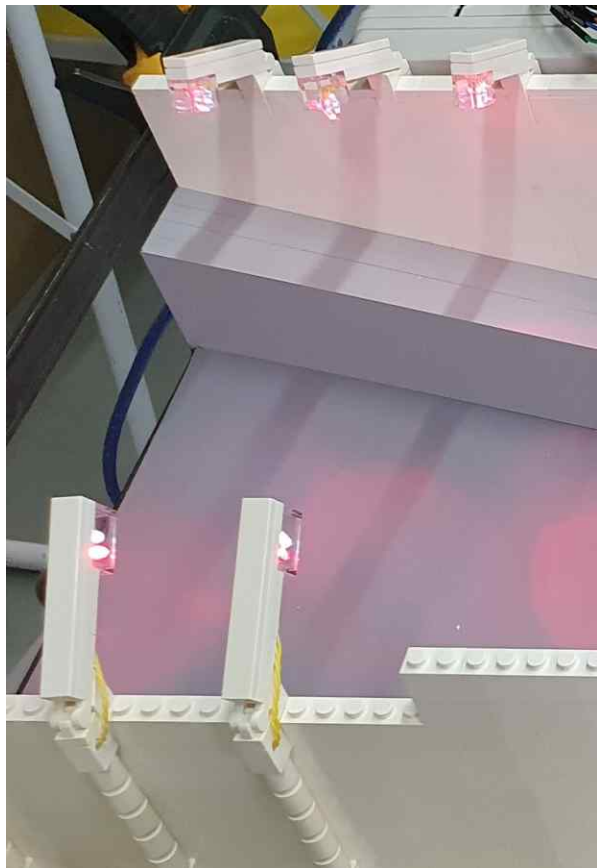
모형 보관 및 받침. 실제 물을 넣을 수 있도록
 아크릴 수조 제작
 수조 안에 모형을 넣어 제공 예정

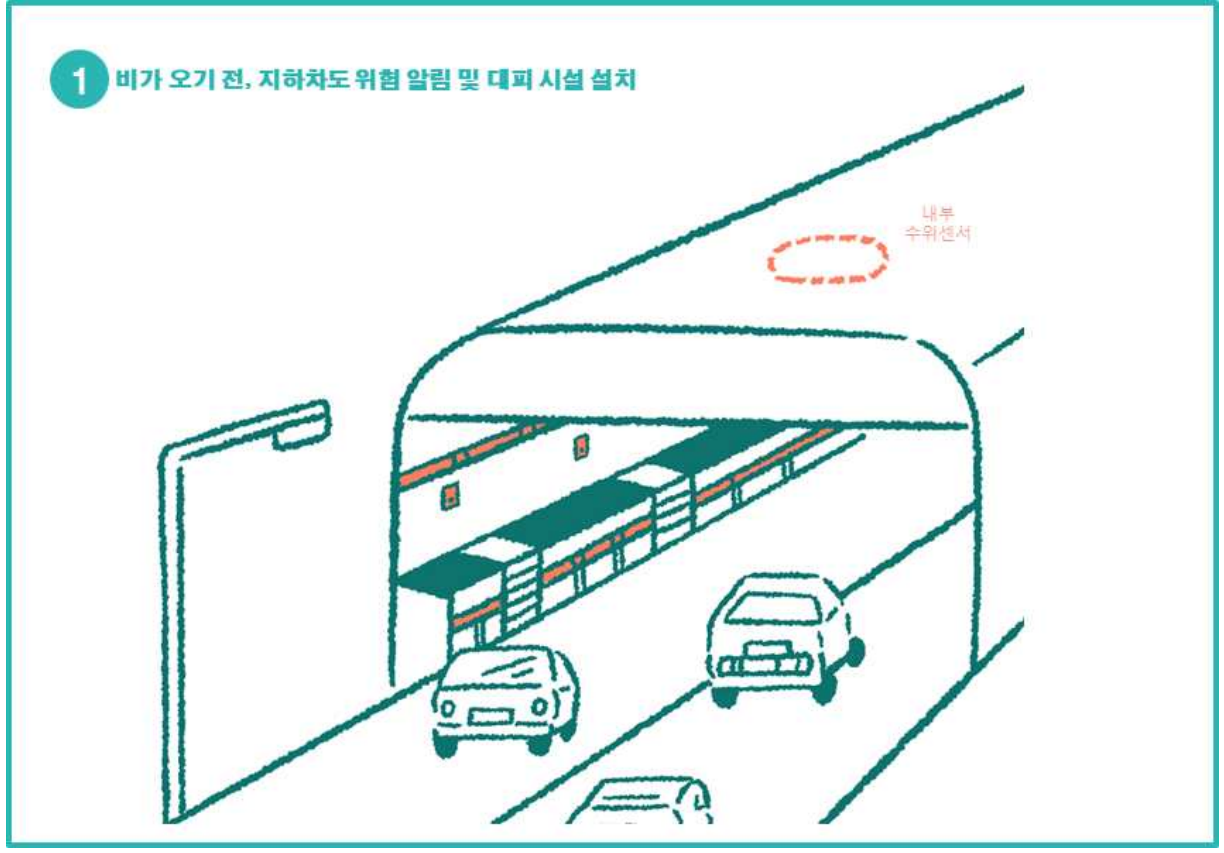


□ 서비스 모형

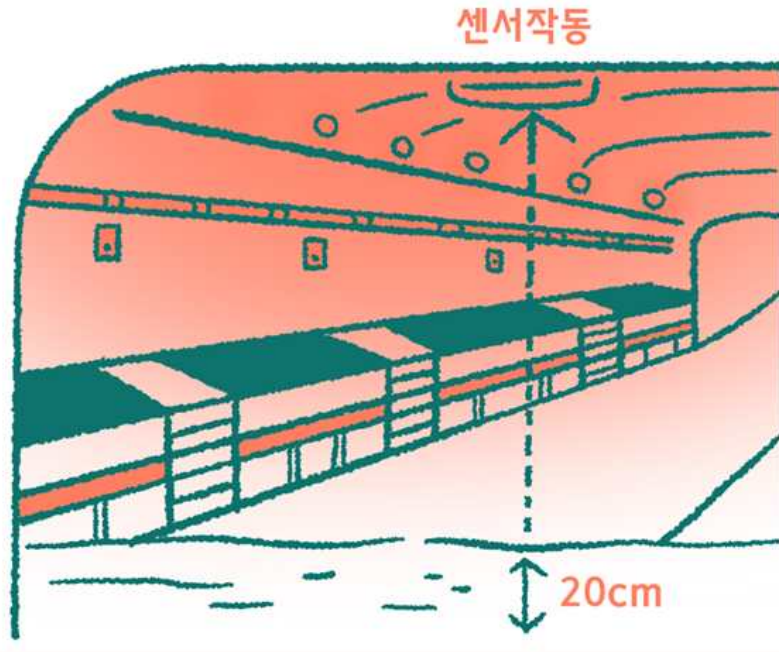


□ 서비스 모형

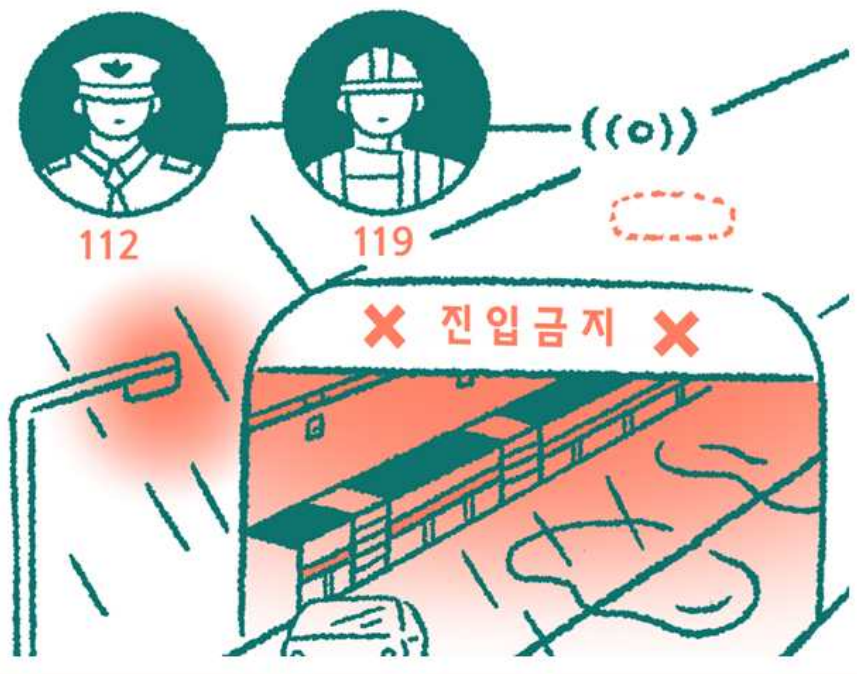




2 극한호우 상황,
차도 안 수위 20cm 도달 시 센서 작동



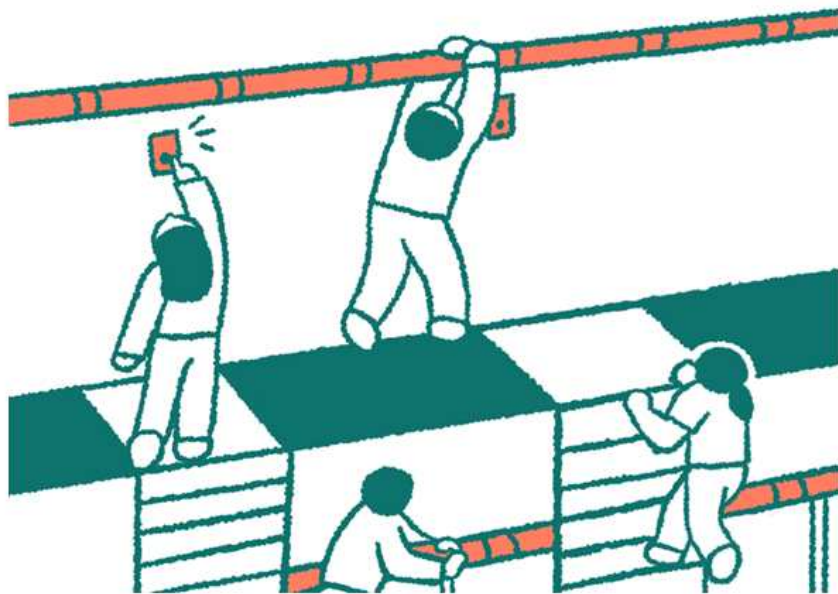
3 센서 작동 → 주변 경고등 점멸,
경찰서, 소방서에 자동 신고(경보)



4 차량 운전자 경고등 인지 → 지하차도 진입 중지



5 지하차도 진입 차량 운전자, 탑승자 대피
(손잡이바, 극한호우 사다리 활용, 비상벨 눌러 생존알림)



6 지하차도 외부에 경찰 통제, 소방 배수, 대피자 안내(구급차)



데일리한국

HOME > 지역 > 대전·충청

대전시-5개구 침수 위험도로 차단시설 설치 논의

▲ 정예준 기자 | © 승인 2023.09.20 09:22

제7회 시구정책조정간담회 개최... 6건 협력과제 다뤄



대전시와 5개 자치구가 19일 제7회 시구정책조정간담회를 개최했다. 사진=대전시 제공

[대전=데일리한국 정예준 기자] 대전시는 19일 대전시청 중회의실에서 이택구 행정부시장과 5개 자치구 부구청장이 참석한 가운데 '제7회 시구정책조정간담회'를 열고 '지하차도 및 침수 위험도로 자동차단시설 설치 확대' 등 시구 협력과제 6건을 논의했다.

이날 회의는 지하차도, 하상도로, 언더패스 등 집중호우 시 침수 가능성이 높은 위험 도로에 대한 안전사고 발생 예방에 대한 논의로 시작했다.

지하차도나 하상도로는 지난 7월 발생한 충북 청주 궁평2지하차도 사고처럼 국지성 집중호우 등 예측되지 않은 긴급상황 발생 시 진입차단 등 즉각적인 대처가 어려워 안전사고 발생이 우려되는 상황이다.

침수위험 지하차도 자동차단 시스템 구축사업 추진지침

① 추진 배경

- 지하차도의 반복적인 침수와 통제 지연에 따른 사망사고 발생
 - 침수위험에 따라 현장에서 직접 통제하고 있으나 대규모 재난이나 취약시간대 국지성 집중호우에 통제 지연 사례 반복 발생
- 지하차도가 침수된 이후에도 신속한 통제가 이루어지지 않아 예방 가능한 인명 및 재산피해 추가 발생

< 과거 피해 사례 >

- ❖ '20. 7월 부산 동구 초량지하차도 침수(사망 3명)
- ❖ '14. 8월 부산 동래구 우장춘지하차도 침수(사망 2명)

⇒ 침수심 등 통제기준에 따라 출입을 자동 차단하는 시설을 설치하고 지하차도 관리자 및 관계기관에 침수정보를 전파하는 시스템 구축 필요

② 사업 개요

- 사 업 명 : 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 구축사업
- 사업규모 : 총 40개소(부산, 광주, 대전, 세종, 경기, 충남, 전북, 전남, 경남)
- 사업방식 : 지방자치단체 자본보조(재난안전특별교부세 50%, 지방비 50%)
- 사업기간 : '21. 6월 ~ '21. 12월

③ 시스템 주요기능

- 침수심 등 통제기준에 따라 차단시설 자동 작동 및 관계기관(지자체, 소방서, 경찰서 등) 상황실 등에 자동 표출
 - 기상특보와 자동차단시설 작동 상황을 관계자(업무담당자, 현장책임관, 현장관리관)의 휴대전화로 자동 문자 발송
- 지하차도의 침수정보와 CCTV 영상을 사무실과 휴대전화 등을 통해 실시간 확인하고 필요시 차단시설 원격 작동

붙임

’21년 침수위험 지하차도 자동차단 시스템 구축

(단위 : 백만원)

시도	단체별	사 업 명	확정액	비고
총계			9,100	
부산 (1)	해운대구	좌동 침수위험 지하차도 자동차단 시스템 구축	250	
광주 (4)	북구	윤암 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
		연제 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
	광산구	송정 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
		신목 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
대전 (4)	동구	임동 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	120	분청
		관저 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
	서구	만년2 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
		한밭 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
세종 (1)		조치원 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	분청
경기 (12)	안양시	비산 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	220	
		주전 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	123	
		회계 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	140	
		청원 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	121	
		평촌 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	140	
		범계 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	136	
	화성시	하나 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	160	
		반정 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	
		병점 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	250	
	수원시	상구읍 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	230	
		장안 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	230	
		매여울 침수위험 지하차도 자동 차단 시스템 설치	230	