

Walking Cane for Blind

- 시각 장애인 스마트 AI 점자 지팡이
- 점자 스티커 출력기





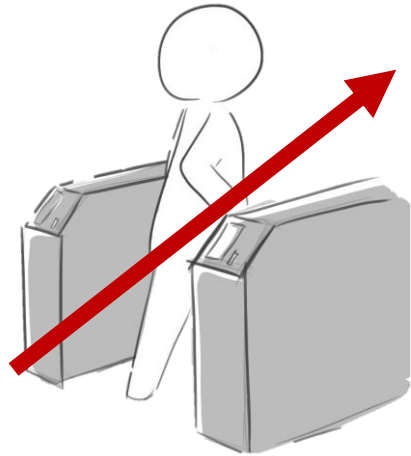
20분 동안 버스를 타지 못한
160만 시각장애인 유튜버

버스 단말기의 위치 버스 마다 다른 것 알고 계셨나요?
저도 몰랐었습니다! 그 날 시각장애인분께 타기 전 까진...
버스 단말기를 **3분 동안** 찾지 못하셨고...
“**교통카드 대신 찍어주세요**” 라고 부탁 하셨습니다 ...

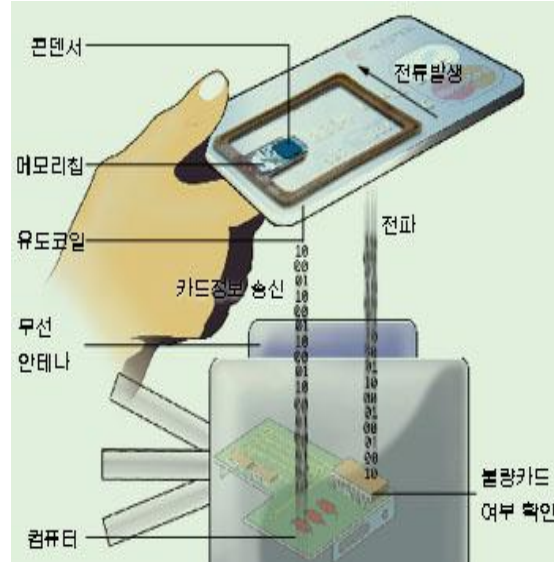
1. 대중교통 무선 결제



빨간색 버튼 누르면 3초 BLE 작동 -> 비콘 결제



고속도로 하이패스 처럼 버스 탈 때 무선 결제



우리가 현재 사용하는 버스 단말기는 수동형 RFID 방식을 사용
전원이 공급되고있는 단말기에 카드를 가까이 대야 카드에 있는 전선에 유도법칙에 의해 전류가 흐르게 되어 정보를 교환
동력원이 없어 가까이 대야 함



현재 BLE 인식 가능 거리

5 m

> 30cm만 사용

동력원이 내부에 있어 무선 요금 결제 가능

2. 촉각 길 안내



시각 장애인 인터뷰 中

귀로 모든 위험을인지 하는데
차 오는 소리를 못 들어 **차에 치일 뻔한적** 있어요...



[청각 네비게이션 듣는 시각 장애인 모습]

두 눈 감고, 한쪽 귀 막고 걸으면 안전 할까요?

시각장애인은 **청각으로 길 안내 받음**

“자동차, 사람, 자전거” 위험 인지 불가

청각마저 차단이 된다면 생명의 위협

2. 촉각 길 안내

음성 목적지 입력

예: "근처 맥도날드로 안내해줘"

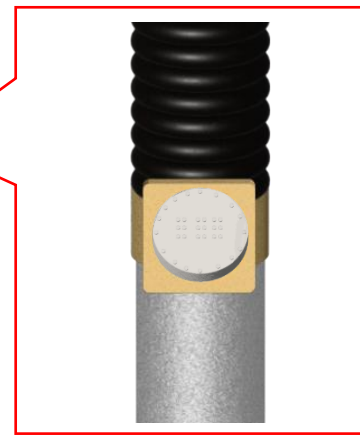
빨강 버튼
클릭



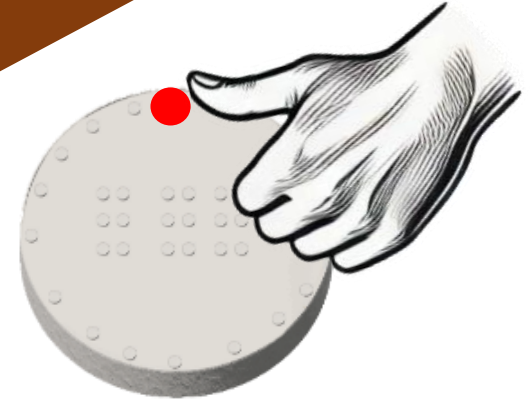
위험한 "음성 길 안내"



안전한 "촉각 길 안내"

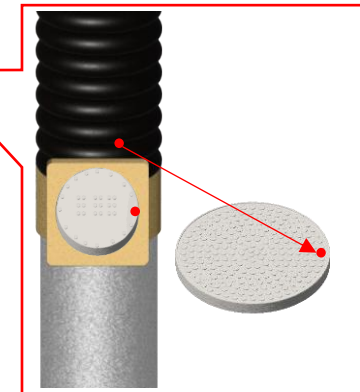


직진 해야 할 경우

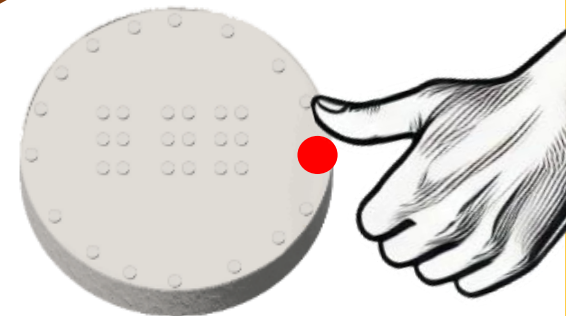


직진 - 12시 핀 돌출

엄지손가락 촉각 안전한 길 안내



우회전 해야 할 경우



우회전 3시 핀 돌출

엄지손가락 촉각 안전한 길 안내

3. 대중교통 승차 점자 안내



시각 장애인 인터뷰 中

버스 정류장에서 **2시간** 동안 기다린 적 있어요 ..

버스 도착 소리 안내 없는 곳 많고 (75.2%), 있어도 주변 차 소리 때문에 들리지 않아요 ...
결국 타야 할 버스를 몰라 미리 서 있지 못했고, 버스는 안 타는 줄 알고 그냥 지나가더라고요...
저는 그날 버스를 2시간 동안 타지 못했습니다 ...

- 버스
- 지하철
- 100버스
- 서울역 방면
- 3분 뒤 도착
- 5분 뒤 도착



[시끄러운 밖 점자 통해 원할 정보 인지 가능]

3. 대중교통 하차 점자 안내



내리는 정류장 소리를 못 들어 **종점**까지 간 적 있어요...

시각 장애인 인터뷰 中

버스를 타서도 문제가 있는데요 ...

만약 “서울역” 에서 내려야 하는데 “서울역” 소리를 듣지 못했으면 종점까지 가게 되겠죠 ...

다신 “서울역” 소리가 나오지 않으니깐요 ...



[버스 현 위치 모르는 시각장애인]

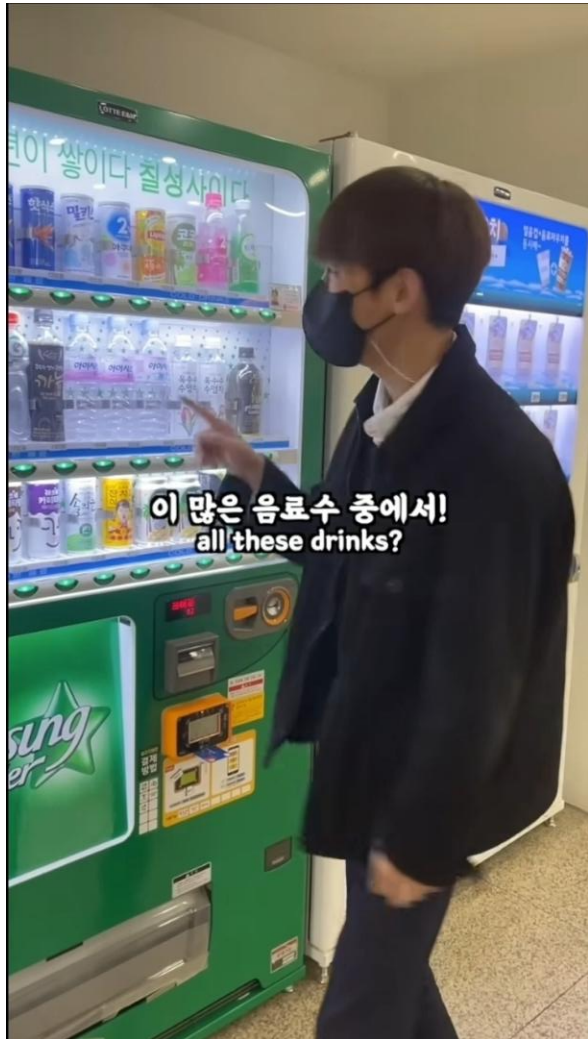


“2개 정류장 5분 뒤 하차”

“다음 정류장 하차”

1개 정류장도 잘못 내리면 생명 위협

5. AI 사물 소리 점자 안내



시각장애인은 어떻게 사물을 인식 할까요?

물건을 **만져서** 알거나

가족에게 **영상통화** 하여 어떤 물건인지 인지 합니다.

동일 크기 물건은 촉각 구분이 불가해요...

바다위시로 머리를 감은 적도 있어요...

자판기 물건 하나 사기 너무 어려워요...

혼자 있을 때가 제일 많은데.. **매번 가족에게 영상통화** 하기 번거롭죠...

시각장애인도 사물을 자유롭게 인지 할 수 없을까?

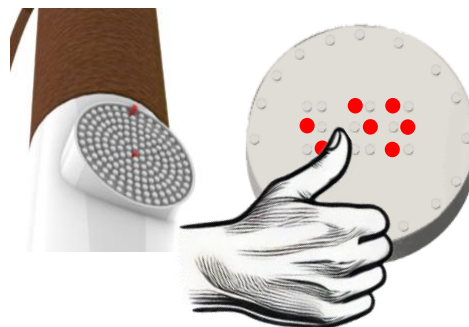
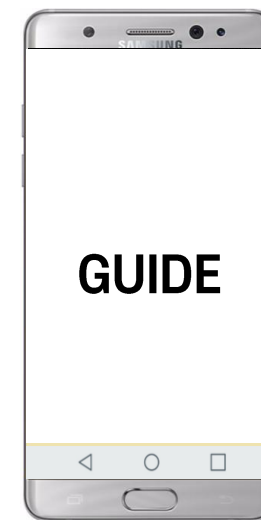
5. AI 사물 소리 점자 안내



지팡이 내 카메라
환타 영상 인식



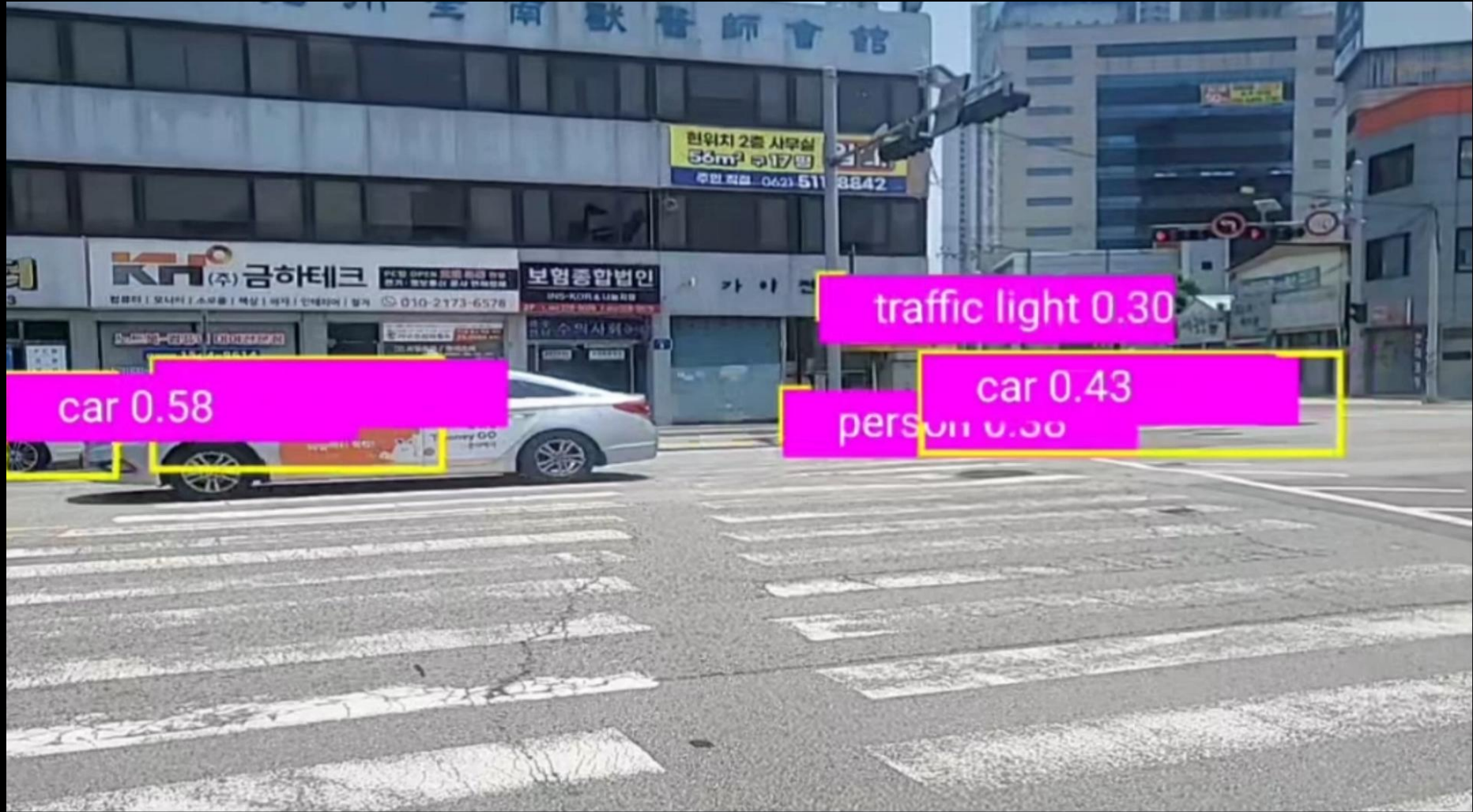
AI 분석



“환타” 소리 안내
“환타” 점자 안내

신호등 색

소리 점자 안내

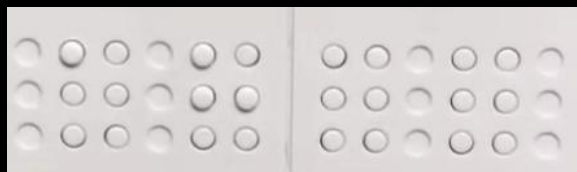


음성 문 입구 찾기

소리 점자 안내



시 버스 번호 안내



손 위치 <-> 사물

손 위치 기반 사물 안내





약 구분

유통기한 구분

샴푸 바디워시 구분

크기 동일 사물 구분



기존 시각 장애인 지팡이



기존 스마트 지팡이 앞 사물 진동, 소리 안내
하지만 시각 장애인은 쓰지 않는다고 합니다 왜 그럴까요?

실제 도로 사람도 장애물 인식
‘1초’ 마다 장애물 알람이 뜹니다.
슬모가 없지 않을까요?

시제품 만족도 조사 결과 제품 사용 후 구매 의사 100%

- 사업아이템의 필요성을 확인하기 위해 개발된 시제품의 만족도 조사를 실행한 결과 **적극 구매 의사 100%**
- **시각 장애인 인터뷰 30회** 장애인이 원하는 제품 제작

1. 대중교통 결제팩스
 • 버스카드 단말기 찾는 번거로움 없이 바로 결제 가능해 편리함
 • 교통카드 단말기 위치를 찾는 스트레스가 사라짐

2. 촉각 길 안내
 • 안내문을 손지 않아도 되어 주변 소리(사람 접근 등)를 들을 수 있어 안전함
 • 손끝으로 바로 방향을 알 수 있어 길 찾기가 직관적이고 신속함
 • 외부 소음이 큰 곳에서도 안전하게 길을 찾을 수 있음

3. 버스지하철 도착 정보 점자 안내
 • 버스 도착 음성이나 있는 경우에서도 도착 정보를 알 수 있어 안심함
 • 문자 채도로 버스 도착 정보를 확인하니 기다림이 덜 불안함
 • 음성 안내만 있는 경우보다 정보 인지가 확실 버스를 놓치는 경우가 줄어듦

4. 버스지하철 하차 정보 점자 안내
 • 버스 하차 음성이 잘 안들리는 버스도 있고, 하차지 주변이 시끄러우면 하차 소리를 듣지 못하였음
 • 문자 채도로 버스 하차 정보를 알 수 있어 내려야 하는 곳에 정확히 내릴 수 있는 점이 좋음

5. AI 인식 사물 점자 안내
 • 일상 속 물건을 쉽게 식별할 수 있어 독립적인 생활에 도움 됨
 • 사물 인지가 정확해서서 피싱 시 불편함이 크게 줄어듦

6. AI 인식 사물 점자 스티커 출력기
 • 사물 직접 점자 스티커를 붙일 수 있어 자주 사용하는 물품 구분 어려움 물건 소리 식별 유용함
 • 가정이나 직장에서 물건을 구분할 때 바쁜 커리어 인식을 지지해 줘도 되어 효율적임

시각장애인 설문조사



제품 사용 후 구매의사



제품 사용 후 만족도 높은 기능

7일 사용 후 중복투표 결과(181명)

- 100% 대중교통 무선결제
- 100% 촉각 길 안내
- 100% 대중교통 승 하차 정보 점자 안내
- 100% AI 소리&점자 안내

1억 4천만 원의 클라우드 펀딩 성공으로 시장 및 고객 검증

3개월 401명 “누적 1억 4천만 원”



참가팀 정보

시각장애인의 제 3의 눈이 되어줄 스마트 지팡이

달성률 **288%**

모집금액 **144,000,000원**

목표금액 50,000,000원

미국 펀딩 사이트 : Gofondme

펀딩마감



추정 손익 계산서

제품 원가

89,870원

B2G 판매가

1,000,000원

실 소비자가

100,000원

B2G AI 구독료

월 9900원



1. 기존 1개 특허 외 추가 특허 3개 진행



2. 3개 하드웨어 시제품 1차 시제품 제작



3. 1차 소프트웨어 시제품 100% 제작 완료



4. 2024 푸르메 재단 1기 수료 전국 스타트업 5개 내 선정



5. 장애인 기업 기술 자문



- 기업 닷(Dot) 시각 장애인 시계, 패드
- 7년 매출액 100~300억원
- 2025 미국 교육부 300억 계약

6. 누적 클라우드 펀딩 1억 4천만원(gofundme)



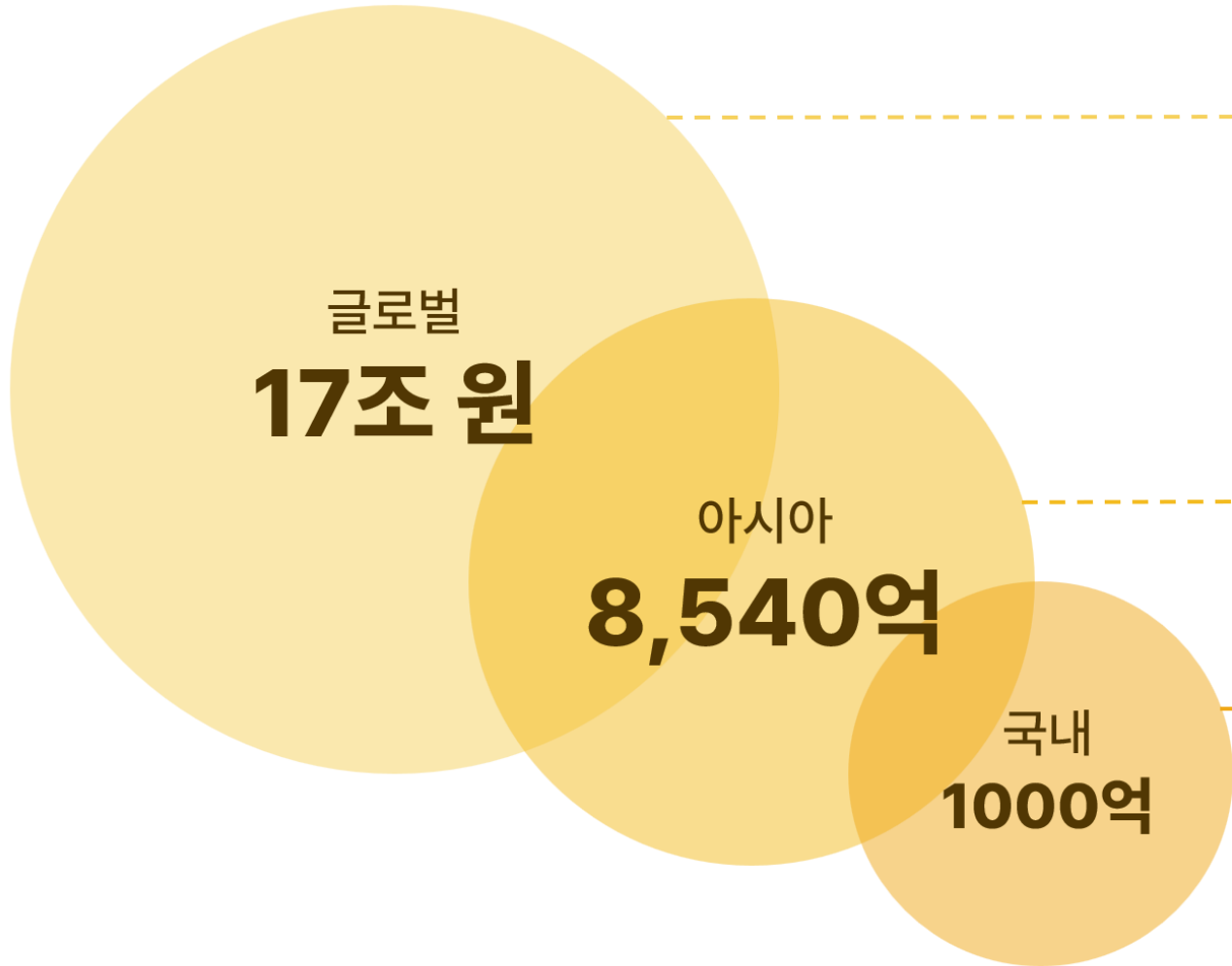
7. 181명 시각 장애인 20회 시제품 사용 후 설문조사



- 8. 홍보** -> 푸르메 재단
- > 전국 복지 센터 연결

- 판매** -> 정해진 장애인 시장
- > 닷 해외 거래처 공유

- 자금** -> 공모전 상금 제작
- > 예비 창업 패키지
- > 청년 사관 학교



TAM 글로벌 시장

- 세계 시각 장애인 수 22억명
- 기존 시각 장애인 업체 거래처 공유 → 해외 판매
- 해외 장애인 지자체 접촉 → 해외 장애인 보조기구 선정

SAM 아시아 시장

- 중국, 일본, 베트남
- 시각 장애인 6억명 → 50만원 수익 → 8500억

SOM 국내

- 전국 시각 장애인 수 25만명 중 지팡이 사용 인구 20만명
- 제품 1개 판매 50만원 순 수익 → 1000억
- 지팡이 AI 기능 구독 → 매달 9,900원 구독료 정부 지원
- 푸르메재단 81개 복지관 제품 보내 홍보 → 실 사용 후 오프라인 구매
- 하이패스 노인 지팡이 확장성
- 하이패스 키링 일반인 확장성

- 버스도착정보, 지하철도착정보, 전국 BIS 도착정보 등 국가중점데이터 6개, 민간데이터 1개 이용

공공데이터명	출처	국가중점데이터	활용 기능	서비스 적용 예
대중교통 이용인원 수	국토교통부	○	혼잡도 예측 및 노선 우선 적용	혼잡 시간 회피 안내
국토교통부_배경지도 API	국토교통부	○	위치 및 경로 탐색	가까운 정류장 안내
지하철 도착 정보	서울열린데이터광장	○	실시간 안내	도착 정보 알림
(TAGO)_버스도착정보	국토교통부	○	도착 예정 정보 활용	도착정보(번호, 시간 등) 점자 출력
점자데이터	민간데이터	X	점자 변환 및 출력	교통정보 및 사물정보 변환 출력
전국 BIS 도착정보	공공데이터포털	○	교통 데이터 보완	비설치 정류장 안내
광주교통공사_운행정보	공공데이터포털	○	운행 경로 분석	하차 정류장 남은거리 안내



1단계

지팡이형 (보조기기 중심)

- 하이패스 + 점자 안내 탑재
- 교통 접근성 개선, 기본형 모델



2단계

안경형 (웨어러블 확대 예정)

- 웨어러블로 진화, 휴대성 강화
- 인식 사물 골전도 이어폰 안내



3단계

그립톡형 (일반인, 노인, 여행객)

- 버튼 클릭만으로 결제가능한 대중형 모델
- 일반인 가방
- 노인 지팡이
- 여행객 캐리어



이창민 **기획, 총괄**

- 신소재공학부, 전자공학부
- 시제품 개발 경력 3년



이형지 **SW백, AI**

- 15년 포스코(POSCO) 재직
- 소재 기술사 자격증
- 지팡이 설계, 금형 제작



박수혁 **AI, 딥러닝**

- 전자공학부
- AI 지능전자연구실 연구
- 3D 프린터, 레이저커팅, 실사출력기 설계 및 출력 자격 보유
- YOLO, 멀티모달, LLM



이현수 **SW 프론트, 앱**

- 소프트웨어공학과 졸업
- 정보처리기사 자격증 보유
- AI, 비콘을 활용한 시내버스 승하차 예약 앱 프로젝트
- 헬스케어, 펫, 날씨 등 앱 관련 앱 스토어 9위 랭크

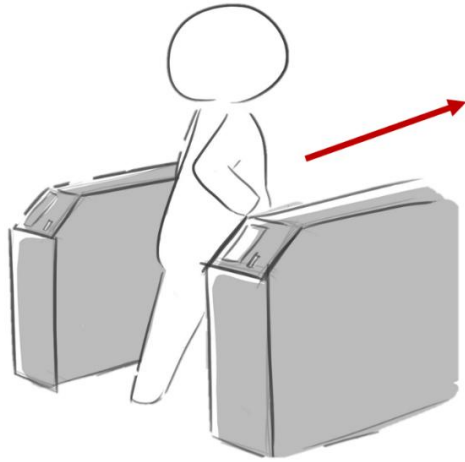


진솔 **피드백**

- 1급 시각 장애인
- 시제품 사용 후 피드백 제공

대중교통 무선 결제

원활한 대중교통 정산



촉각 길 안내

안전한 촉각 길 안내

직진 해야 할 경우



승 하차 정보 점자 안내

편리한 대중교통 탑승
안전한 대중교통 하차



AI 인식 정보 소리 & 점자 안내



- AI 인식 사물 안내
- 유통기한 안내
- 신호등 안내
- 문 입구 찾기
- 요청 사물 찾기

점자 스티커 출력기

자주 쓰는 물건에 부착
혼자서 원할 사물 인식



지팡이 무게 감소 방안

사용자 실 테스트 보행속도 20% 향상
기존 대비 바퀴 형태 편의 의견 多

장애물 감지되면

대중교통 하이패스 소비자 니즈



1. 노인

한 손 지팡이, 한 손 장바구니 들고 다니는데 교통카드 매번 찍기 불편해 ..



2. 캐리어 이용 일반인, 한국 방문 외국인

캐리어 들고 개찰구 통과도 어려운데 주머니 핸드폰 찾아 찍고 번거로워 ..



3. 출 퇴근 길 일반인

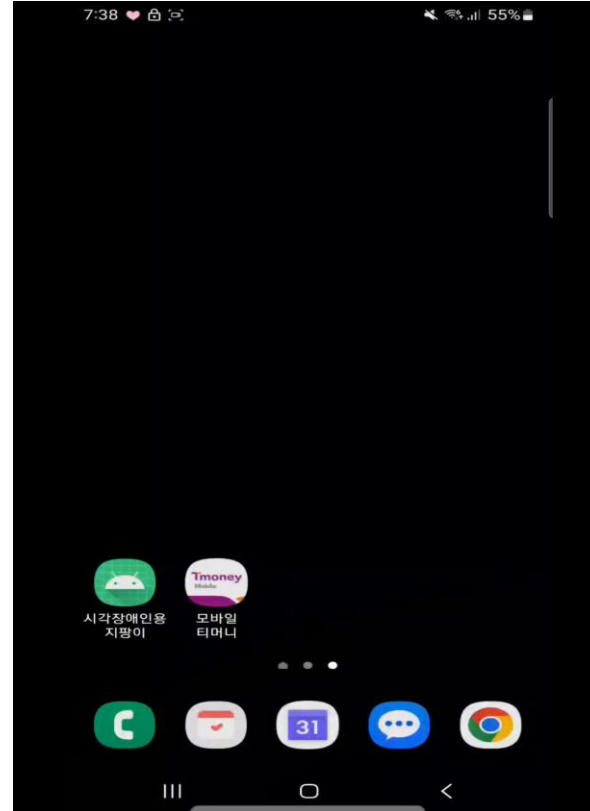
출 퇴근 만차 시, 사람이 꽉 차서 버스 단말기에 카드에 카드 찍기 어려워요..

소비자 니즈 통해 **수도권 80%** “태그리스” 단말기 (비콘) 설치 된 상황

태그리스 문제점



태그리스 서비스



태그리스 사용 순서

1. 앱 접속
2. 태그리스 찾아 클릭
3. 블루투스 ON
4. GPS ON

태그리스

“앱 기반 결제”

20초 가 걸림

차별성

일반인

20초 걸리는데 차라리 교통카드가 편해요 ...

노인

앱 회원가입도 못하는데 어떻게 사용해 ...

시각장애인

안보이는데 앱 사용을 어떻게 해요 ...



클릭 무선 결제 편의
노인, 시각장애인 사용 가능

대중 교통 무선 결제 1년 매출 & 수익성

<대중교통 이용특성>

이용인원

1,151 만명



이용요금

2,469 원/일
1,314 원/회



통행시간

63.8 분/일
32.9 분/회



통행거리

23.0 km/일
11.9 km/회



환승동행률

26.4 %



통행량(목적)

2,231 만통행



- 국내 1년 대중교통 매출 : 9조 8000만원/년
- 수수료 1%만 받아도 : 980억원/년
- 해외 수출 → 인구 비례 매출 증가 (중국)
- 캐리어 여행객 → 키링형 캐리어 부착
- 일반인 → 그림특형 핸드폰 부착
- 노인 지팡이 → 지팡이형

2025년 8월 국토교통부 사업화 “전국 10위 내 선정”

★ (1차 평가 결과 안내) 2025 국토교통 서비스 모델발굴 경연 1차 평가 결과 안내

보낸사람 박희건(Bark Hee Gen) <tre6019@koti.re.kr>

받는사람 이창민

2025년 8월 21일 (목) 오후 7:17

첨부 1개 80KB 모두저장 | 이미지로 보기

! 파일 저장 시 바이러스 검사 자동 수행

(첨부1) 1차 경연 보안 평가 의견 공유_순번1.hwp 80.5KB

2025 국토교통 서비스 아이디어 모델 발굴 경연 참가자 분들께,

안녕하십니까?
한국교통연구원입니다.

우선, 2025 국토교통 서비스 아이디어 모델 발굴 경연에 참여해 주시고 귀하의 서비스 아이디어 모델을 제안해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

지난번 공지드린 바와 같이, 지난 1차 평가 결과와 귀하께서 이번에 제출해 주신 기획서와 수정 및 조치계획에 대한 종합적인 검토를 진행하였습니다. 검토 결과, 귀하의 서비스 아이디어 모델이 2차 평가 대상에 선정되었음을 알려드립니다.

2차 평가는 현장 발표를 통해 진행되며 아래와 같이 진행할 예정이오니 참가자께서는 준비해 주시기 바랍니다.

-일시: 9월 3일(수) 13:30~ (세부 시간표 별도 공지 예정)

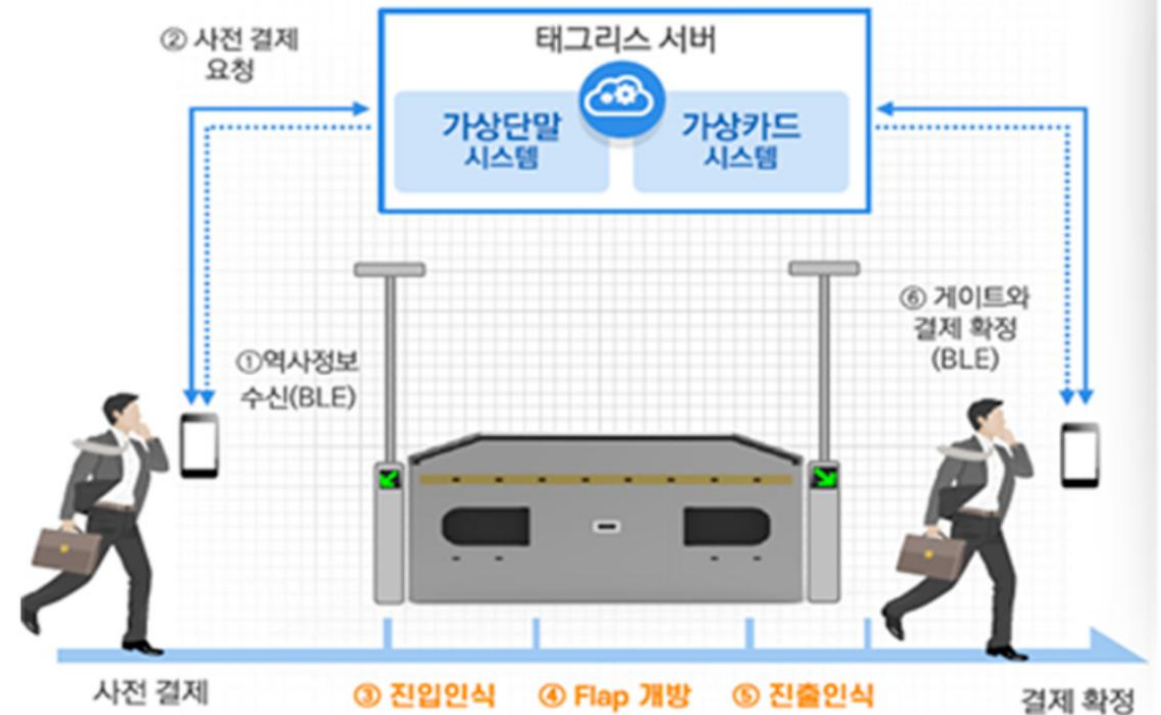
-장소: 판교 글로벌비즈니스센터 회의실(예정)

-참가자별 평가시간: 약 10분 (발표 7분, 질의응답 3분)

-발표자료 양식: 제출하신 기획서 내용을 기반으로 귀하의 아이디어 모델을 잘 표현할 수 있도록 자료를 자유롭게 구성(PPT)

*이번에 제출해 주신 기획서에 대한 피드백도 함께 공유 드리는 발표자료 작성 시 참고부탁드립니다.

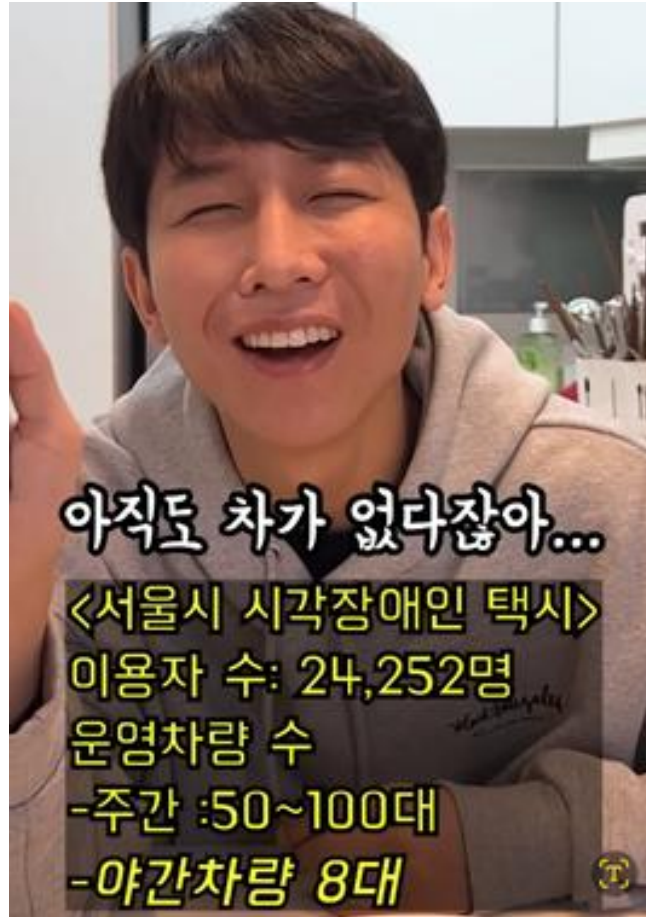
-발표자료 제출기한: 9월 1일(월) 23:59



1. 티머니 회사 연결 → 태그리스 서버 협약 → 하드웨어 기반 대중교통 무선결제

2. 자사 비콘 전국 12만 버스 설치 → 인프라 구축 약 10억

- 그냥 지자체 운영하는 **복지 택시** 타면 안되나요?
- 네 근데 복지 택시 잡으려면 **2시간**을 기다려야 합니다.



복지콜 경쟁률

주간 : 420 : 1

야간 : 3000 : 1

평균 대기 시간 : 1시간~2시간

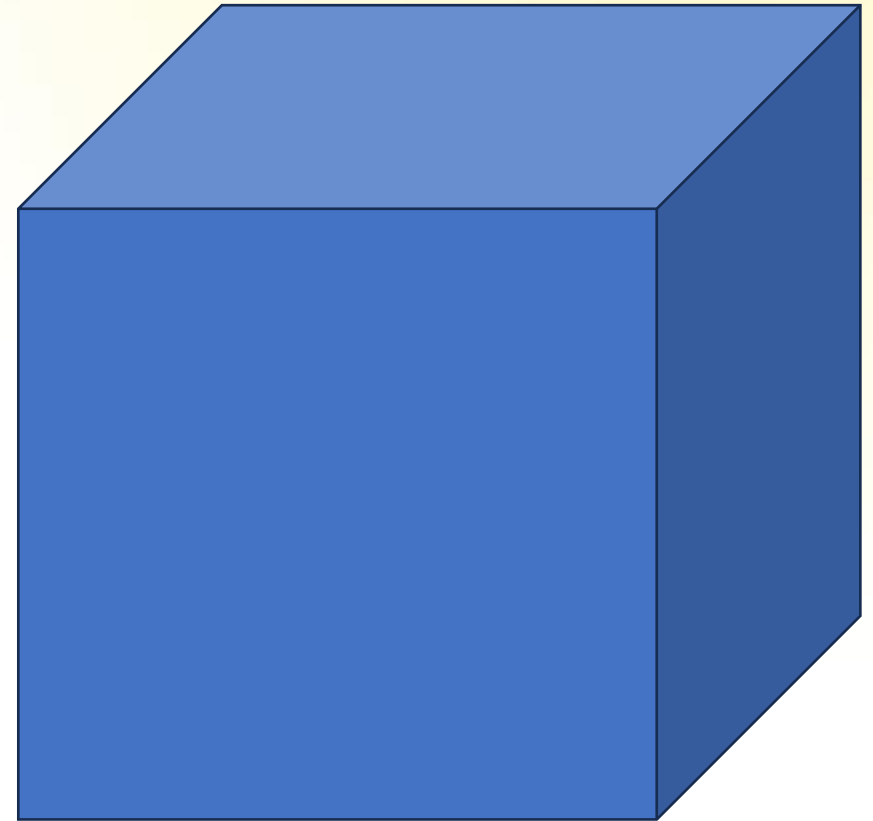
택시 기다리면 일상생활 불가

공공데이터 적용 융합

공공데이터 매시업(Mash-up) 활용

국토교통부의 실시간 교통 정보와 보행 데이터 융합
시각장애인을 위한 최적의 이동 솔루션을 제공.

- ✓ 실시간 버스 매칭: 국토교통부_TAGO_버스도착정보를 활용하여 탑승할 버스의 도착 예정 시간 및 하차 알림 실시간 음성 안내.
- ✓ 정류장 정밀 인식: 국토교통부_전국 버스정류장 위치정보와 GPS 정보를 이용하여 정확한 탑승 대기 위치 안내.



기술 융합 프로세스



실시간 이동 지원 (공공데이터)

국토교통부 TAGO 버스 도착 정보 및 지하철 도착 정보(서울열린데이터광장)
도착 예정 시간 및 위치 정보 활용

국토교통부 대중교통 이용인원수
혼잡한 노선을 회피하여 사용자에게 이동 편의성 제공



공간/위치 정밀화 (공간 위치 데이터)

국토교통부 전국 버스정류장 위치정보
- 각 지자체의 버스정보시스템(BIS) 데이터 활용
- GPS 정보와 연계하여 사용자에게 정확한 위치 안내

TMAP 도보 API
보행자 전용 최적 경로 데이터 제공

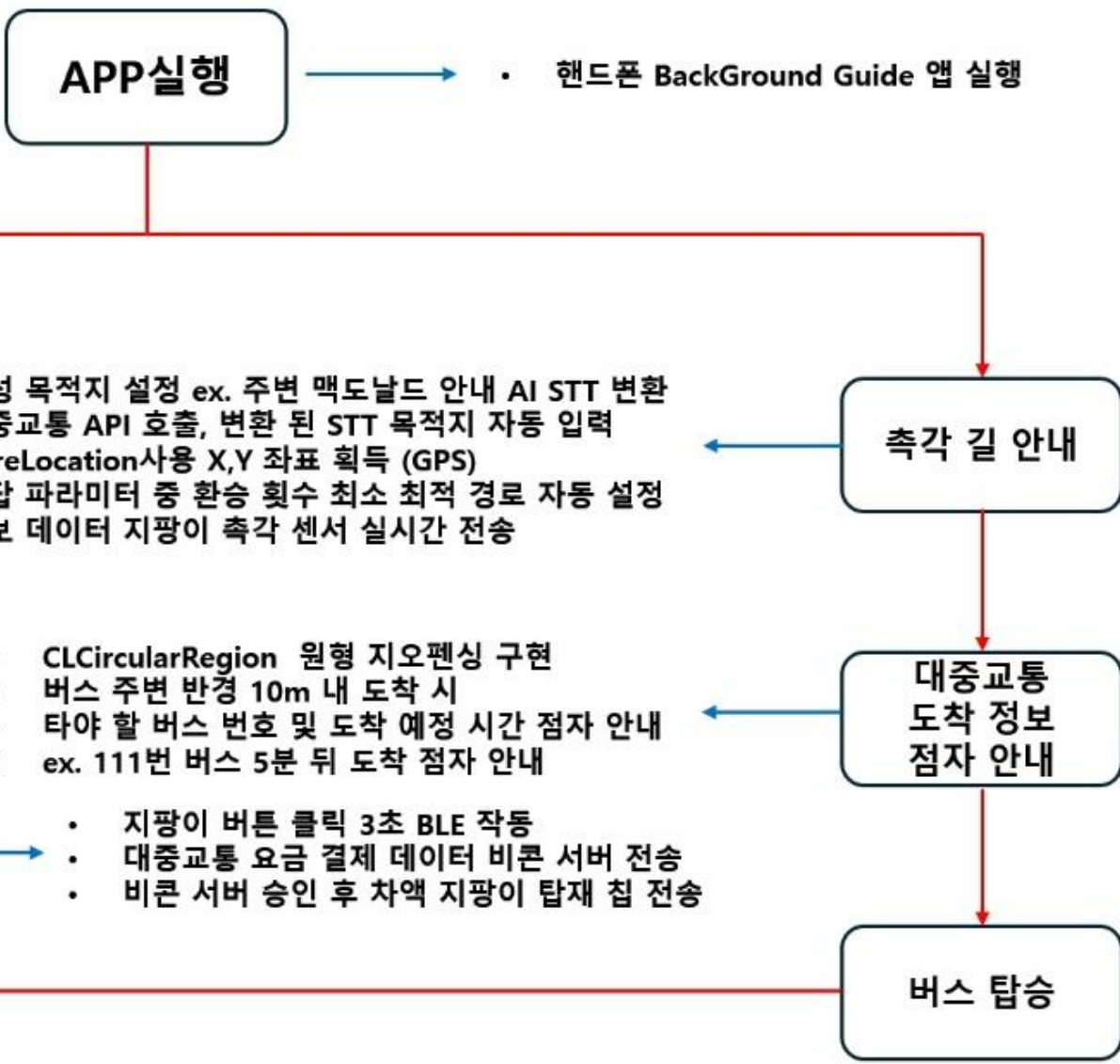


AI 학습 및 인식 (AI 데이터)

사물 이미지 DB
YOLOv8 모델의 인식을 향상을 위한 학습 데이터셋 활용

Gemini API
TTS(Text to Speech)기술과 연계하여 실시간 상황 음성 안내

FlowChart



APP 실행

• 핸드폰 BackGround Guide 앱 실행

블루투스

- 음성 목적지 설정 ex. 주변 맥도날드 안내 AI STT 변환
- 대중교통 API 호출, 변환 된 STT 목적지 자동 입력
- CoreLocation 사용 X,Y 좌표 획득 (GPS)
- 응답 파라미터 중 환승 횟수 최소 최적 경로 자동 설정
- 정보 데이터 지팡이 측각 센서 실시간 전송

측각 길 안내

- CLCircularRegion 원형 지오펜싱 구현
- 버스 주변 반경 10m 내 도착 시
- 타야 할 버스 번호 및 도착 예정 시간 점자 안내
- ex. 111번 버스 5분 뒤 도착 점자 안내

대중교통 도착 정보 점자 안내

AI 인식 사물 안내

대중 교통 하차 정보 점자 안내

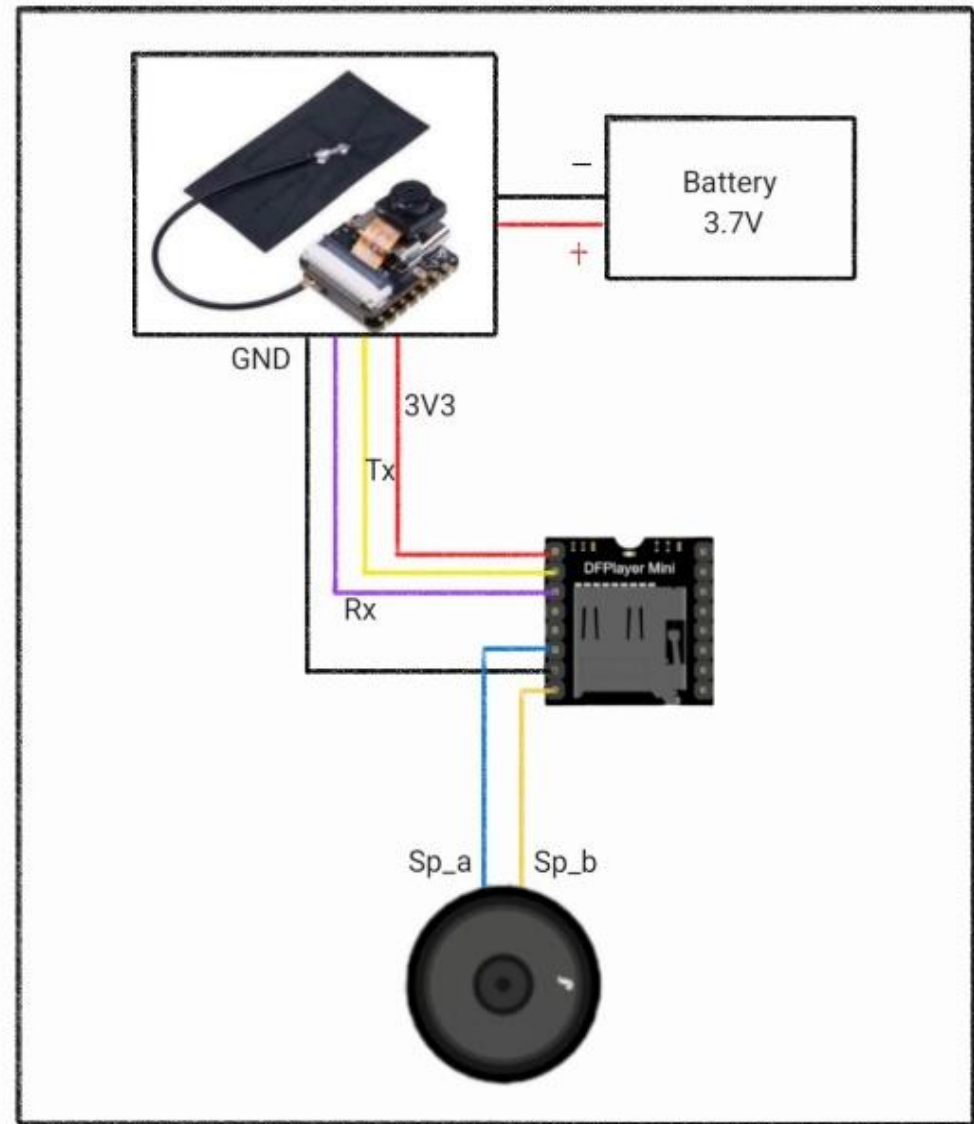
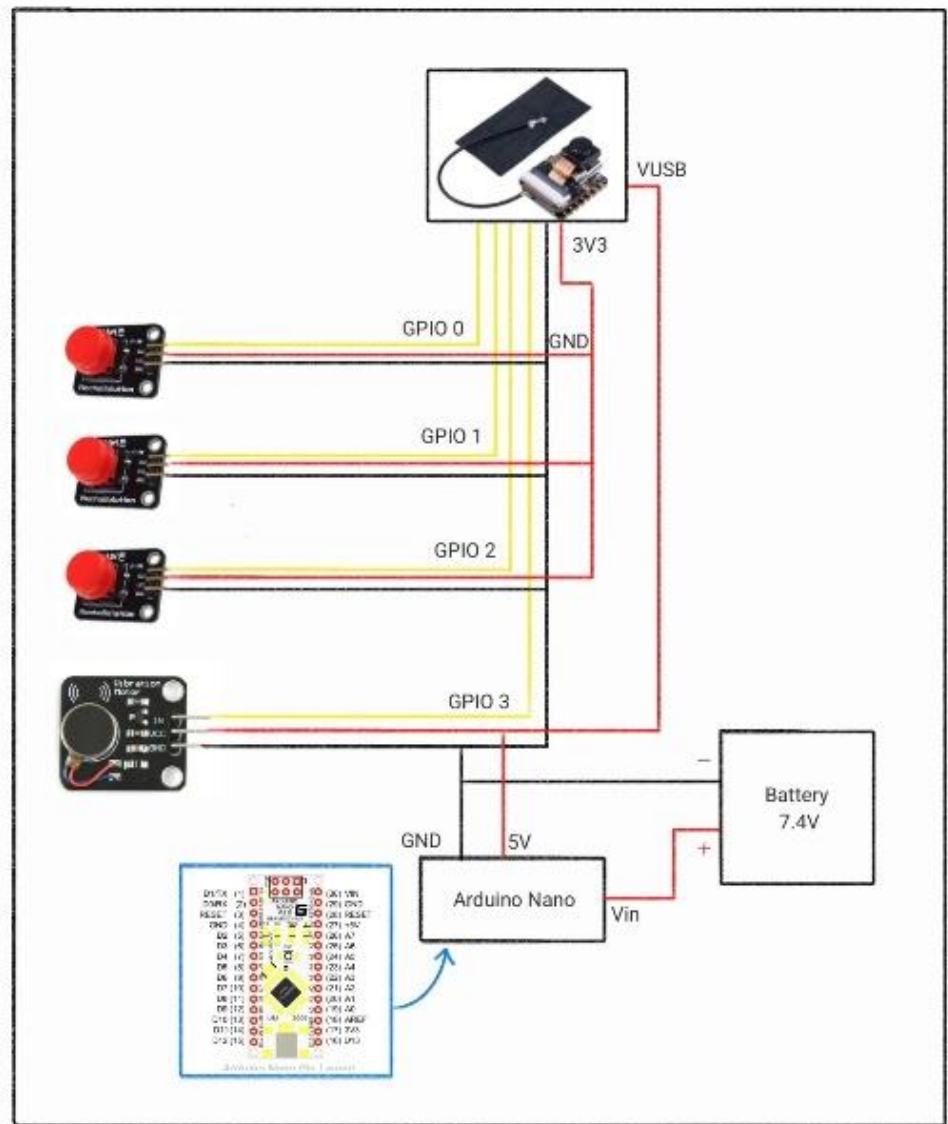
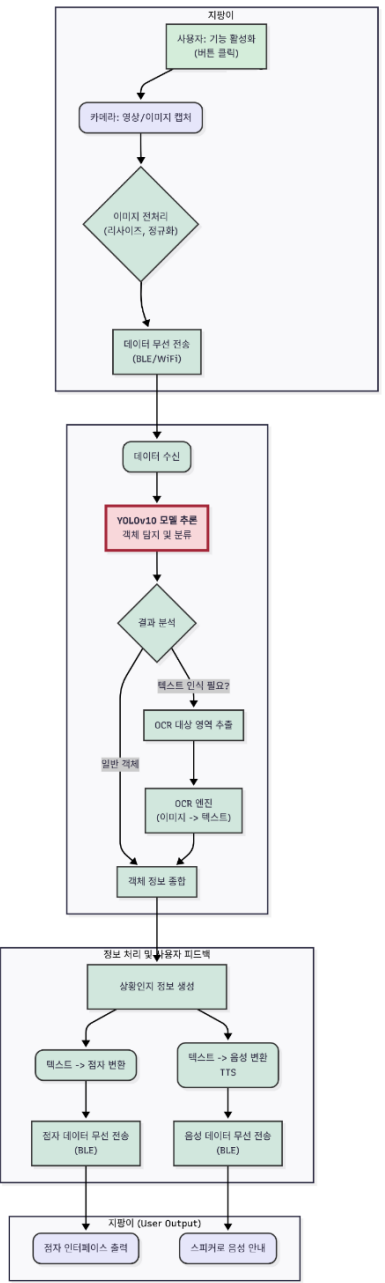
대중교통 무선 결제

- 지팡이 버튼 클릭 3초 BLE 작동
- 대중교통 요금 결제 데이터 비콘 서버 전송
- 비콘 서버 승인 후 차액 지팡이 탑재 칩 전송

버스 탑승

- AI 서버 클라우드 통신 및 YOLOv10 객체 인식
- 객체 인식 데이터 점자 데이터 변환
- 인식 사물 AI 점자 안내
- AI 계단 안내
- AI 신호등 색 안내

FlowChart



시각 장애인 스마트 AI 지팡이 & AI 점자 스티커 라벨 출력기

- 시각장애인의 원활한 이동, 대중교통, 사물 인식 위한 "시각 장애인 스마트 AI 점자 지팡이"
- 시각장애인의 원활한 사물 인식을 위한 AI 인식 사물 점자 스티커 출력기

구분	내용
1. 대중교통 하이패스	<ul style="list-style-type: none"> • 문제: 버스마다 단말기 위치 달라 시각 장애인 단말기 찾기 어려움 • 해결: 대중 교통 무선 요금 결제 • 효과: 시각 장애인의 편리한 대중교통 이용
2. 촉각 점자 길 안내	<ul style="list-style-type: none"> • 문제: 기존 청각 중심 이어폰 네비게이션은 주변 소음을 가리거나 차량 접근 소리를 못 들어 생명의 위험 존재 • 해결: 장착된 점자 패드 통해 가야 할 방향 점자 안내 • 효과: 생명의 위험 없는 안전한 길 찾기 제공
3. 대중교통 도착 정보 점자 안내	<ul style="list-style-type: none"> • 문제: 버스 도착 음성 안내 없는 정류장 74.3%, 즉 버스 도착 정보 몰라 버스를 타지 못하는 문제 발생 • 해결: 장착된 점자 패드 통해 버스, 지하철 도착 정보 점자 안내 • 효과: 음성 안내 미 존재 정류장(74.3%)에서도 도착 정보 확인 가능
4. 대중교통 하차 정보 점자 안내	<ul style="list-style-type: none"> • 문제: 하차 소리 주변 소음 때문에 듣지 못하면 종점까지 가는 문제 • 해결: 장착된 점자 패드 통해 버스, 지하철 하차 정보 점자 안내 • 효과: 시각 장애인의 원활하고 안전한 대중교통 하차 이용 및 편의
5. AI 인식 사물 점자 안내	<ul style="list-style-type: none"> • 문제: 시각 장애인 사물 인지 불편 존재, 촉각 사물 인지 한계 존재 • 해결: 탑재 된 카메라 통해 AI 인식 후 점자 안내 • 효과: 시각 장애인의 원활한 사물 인지
6. AI 인식 사물 점자 스티커 출력기	<ul style="list-style-type: none"> • 인식 된 사물 → "점자 스티커 출력해줘" 음성 요청 • 외부 점자 스티커 출력기 통해 점자 스티커 출력 • 굳이 매번 AI 인식을 카메라 통해 하지 않아도 • 점자 스티커 통해, 일상 생활 사물 점자로 즉각 인식

완료	국내 특허 완료, 해외 특허 출원 中
완료	하드웨어 2차 100% 제작 완료
완료	소프트웨어 2차 100% 제작 완료
완료	누적 클라우드 펀딩 1억 4천 유치

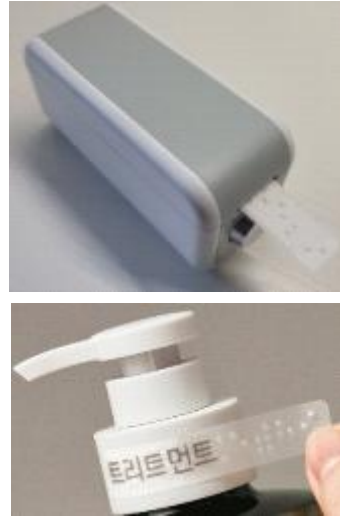
- **홍보**
- 장애인 비영리 재단 "푸르메 재단" 도움 받아 복지센터 홍보
- **판매**
- 시각 장애인 시장은 정해져 있음. 국내 최대 시각 장애인 업체 "Dot(닷)" 국내, 해외 거래처 공유 통해 거래처 확보 및 빠른 판매

개발 진척도

시각장애인 AI 지팡이
3차 개발 완료



AI 점자 스티커 라벨 출력기
3차 개발 완료




클라우드 펀딩 (GOFUNDME) 미국
3개월 401명 누적 금액 '1억 4천만원'
시각장애인의 확실한 수요

국내 최대 시각 장애인 업체 Dot(닷)
거래처 공유 통한 해외 거래처 확보

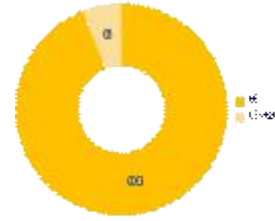


국내 특허 완료
해외 특허 출원 중(미국/프랑스)

푸르메 재단 → 81개 복지관 연결
81개 복지관에 시제품 전달
복지관 시각장애인 지팡이 사용

□ 시제품 사용자 만족도 조사 (181명 7일 사용)

- 시제품의 만족도 조사를 실행한 결과 **100%** 구매 의사를 밝혀 시장 존재함 확인



<시각 장애인 설문조사>

<제품 사용 후 구매의사 100%>

1. 대중교통 하이패스	181표
2. 촉각 점자 길 안내	181표
3. 버스 지하철 도착 정보 점자 안내	181표
4. 버스 지하철 하차 정보 점자 안내	181표
5. AI 인식 사물 점자 안내	181표
6. AI 인식 사물 점자 스티커 출력기	181표

1. 대중교통 하이패스

- 버스마다 단말기 찾는 번거로움 없이 바로 결제 가능해 편리함
- 교통카드 단말기 위치를 찾는 스트레스가 사라짐

2. 촉각 점자 길 안내

- 이어폰을 쓰지 않아도 되어 주변 소리(차량 접근 등)를 들을 수 있어 안전함
- 손끝으로 바로 방향을 알 수 있어 길 찾기가 직관적이고 신속함
- 외부 소음이 큰 곳에서도 안정적으로 길을 찾을 수 있음

3. 버스·지하철 도착 정보 점자 안내

- 버스 도착 음성이 없는 정류장에서도 도착 정보를 알 수 있어 안심됨
- 점자 패드로 버스 도착 정보를 확인하니 기다림이 덜 불안함
- 음성 안내만 있는 경우보다 정보 인지가 확실 버스를 놓치는 경우가 줄어들

4. 버스·지하철 하차 정보 점자 안내

- 버스 하차 음성이 잘 안들리는 버스도 많고, 하차지 주변이 시끄러우면 하차 소리를 듣지 못하였음
- 점자 패드로 버스 하차 정보를 알 수 있어 내려야 하는 곳에 정확히 내릴 수 있는 점이 좋음

5. AI 인식 사물 점자 안내

- 일상 속 물건을 쉽게 식별할 수 있어 독립적인 생활에 도움 됨
- 사물 인지가 원활해져서 외출 시 불편함이 크게 줄어들

6. AI 인식 사물 점자 스티커 출력기

- 사물 직접 점자 스티커를 붙일 수 있어 자주 사용하는 촉각 구분 어려운 물건 부착 시 매우 유용함
- 가정이나 직장에서 물건을 구분할 때 매번 카메라 인식을 거치지 않아도 되어 효율적임

1. 문제 인식

1-1. 창업아이템 배경 및 필요성

어느 날 버스를 타다, 시각장애인분께서 버스에 탄 적이 있었습니다. 시각장애인분께서는 3분 동안 버스 단말기를 찾으셨고, 결국 주변 사람들에게 교통카드를 찍어 달라 부탁 하셨습니다. 그때 알았습니다. 버스마다 단말기의 위치가 다르다는 것을.. 시각 장애인도 혼자서 자유롭게 길을 찾고 다녔으면 좋겠다고 생각이 들어 해당 창업 아이템을 고안하게 되었습니다.

1-2. 차별성

유사 제품군 분석			
제품명	스마트 지팡이(국내)	스마트 지팡이(미국)	위워크(미국)
사진			
기업명	가톨릭대 황호식 교수	비아테크 (텍사스 A&M 대학교)	YGA
주요 작동원리	초음파 센서 장애물 거리별 음성 안내	초음파 센서 장애물 진동 안내	초음파 센서 장애물 음성 안내
어플리케이션 연동	0	0	0
안정성	중	상	상
편리성	중	중	중
가격	약 50만원	시중 판매X	약 166만원

Q . “기존 시각 장애인 스마트 지팡이” 시각장애인이 못 쓰는 것 알고 계셨나요?

- 기존 스마트 지팡이 초음파 센서 통해 앞 장애물 소리 또는 진동 안내
- 하지만 실제 도로 사람도 장애물로 인식
- 1초 마다 장애물 존재 알람이 울려 사용 불가
- 실사용 불가능한 장애물 탐지 기능을 빼고 다른 기능에 초점을 맞춤

2. 기능 설명

① 대중교통 무선 결제

- 버스마다 버스 단말기 위치 다른 것 알고 계셨나요?
- 버스마다 교통카드 단말기 위치가 제각각
- 시각장애인은 단말기를 볼 수 없어 **매번 주변인에게 결제를 부탁해야** 하는 불편
- 눈을 감고 버스 단말기를 찾는다 상상해보면, 그 어려움을 쉽게 공감할 수 있음



<BLE 무선 통신 모습>

- 작동 원리 (BLE 기반 비콘 통신 무선 결제)
 - 파란색 버튼 누르면 3초간 BLE 작동
 - BLE 모듈 탑재된 지팡이가 '태그리스 게이트'를 통과
 - BLE 작동하여 비콘(Beacon) 통신
- 기대 효과
 - 버스 탑승하는 순간 무선 대중교통 요금 정산.
 - 눈이 보이지 않는 시각 장애인이 단말기를 찾을 필요가 없음.
 - 시각장애인의 독립적이고 자율적이고 편리한 대중교통 이용.
 - 키링 형태 제작 완료 : 일반인/여행객/노인 등 대중교통 이용 확장성.
 - 대중교통 무선 결제 시연 영상 - <https://youtu.be/PC12pePdN1w>

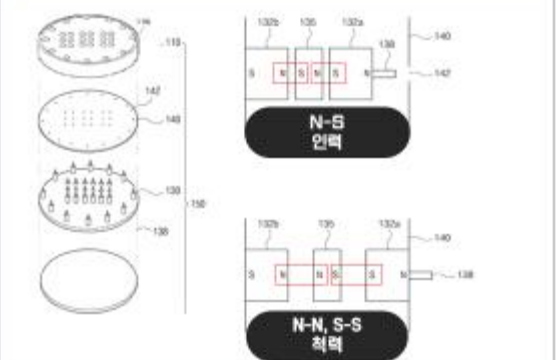
② 촉각 길 안내

- 두 눈을 감고 , 한쪽 귀 막고 길 걸으면 안전 할까요?
- 시각장애인은 길 안내를 받을 때 한쪽 귀에 이어폰 착용
- 눈 보이지 않는 상태에서 한쪽 귀까지 가려져 차량 접근 소리를 듣지 못하는 위험
- 실제 인터뷰 : “이어폰 끼고 길 찾다 차 소리를 못 들어 차에 치인 적 있어요..”

<사용 절차>

- 지팡이의 빨간 버튼을 누름
- 음성으로 목적지 입력 (예: “주변 맥도날드로 안내해줘”)
- 이동 경로에 따라 엄지손가락 위치의 핀이 돌출되어 방향 안내

 <p>직진 해야 할 경우</p> <p>직진 - “12시 방향” 핀 돌출 점자 패드를 엄지 손가락으로 만지며 촉각 통해 길 안내</p>	 <p>오른쪽 회전 해야 할 경우</p> <p>“3시 방향” 핀 돌출 점자 패드를 엄지 손가락으로 만지며 촉각 통해 길 안내</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 직진 해야 할 경우 • 12시 방향 핀 돌출 • 엄지손가락으로 돌출 핀 만져 직진 인식 	<ul style="list-style-type: none"> • 우회전 해야 할 경우 • 3시 방향 핀 돌출 • 엄지손가락으로 돌출 핀 만져 우회전 인식

<h3>청각 길 안내의 문제점</h3> <p>청각 길 안내는 주변소리를 감지하기 어렵다.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● 기대 효과 <ul style="list-style-type: none"> • 위험한 청각 의존 길 안내 → 촉각 대체 • 차량 접근 소리 등 주변 소리 인식 가능 • 보행 중 안전성 향상 • 촉각 통해 정확하고 직관적인 길 안내 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ● 점자 패드 작동 원리 <ul style="list-style-type: none"> • 양측 2개 영구 자석, 중앙 전자석 배치 • 전자석 전압 인가 → 극성 변화 척력 발생 • 척력에 의한 핀 돌출 • 사용자가 촉각으로 방향 인식

- 촉각 길 안내 + 버스 승 하차 시연 영상 - <https://youtube.com/shorts/IonkoilVSm4>

③ 버스·지하철 도착 정보 “점자 안내”

- 두 눈 감고 버스 정류장에 있다면, 원하는 버스 타실 수 있으신가요?
- 시각장애인은 버스 도착 안내 화면을 볼 수 없음
- 음성 안내 조차 없는 정류장 전국 '73.8%'

<실제 인터뷰 사례>

저는 매일 버스를 기다리는데, 음성 버스 도착 안내가 없는 곳도 많고, 있어도 주변 차 소리에 묻혀 안 들리는 경우가 많아 매일 불안해요 .. 수 많은 차 중 버스가 오는 것을 소리로 알 수 없어, 미리 서 있지 못했고 결국 버스는 제가 안타는 줄 알고 그냥 지나가 버리더라고요.. 그 날 저는 버스를 2시간 동안 타지 못했습니다..

<ul style="list-style-type: none"> • 전국 음성 안내 설치율 24.2% 	<p>도착 정보 점자 안내</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 버스 - 100번 버스 - 3분 뒤 도착 점자 출력
		<ul style="list-style-type: none"> - 지하철 - 충정로 방면 - 3분 뒤 도착 점자 출력

① 음성 목적지 입력 + 위치 정보 + 버스, 지하철 공공 데이터

- 음성 목적지 입력
- 타야 하는 정류장 까지 측각 길 안내
- 출발지 도착 시 타야 할 대중교통 도착 정보 점자 안내

② 점자 패드 출력 방식

- 전자식 점자 패드에 도착 정보를 점자로 변환하여 출력
- 예: “버스 421번, 3분 후 도착” → 점자 순차 표기

● 기대 효과

- 음성 안내가 없는 정류장과 지하철역에서도 정보 접근성 확보
- 주변 소리가 시끄러운 곳에도 점자 통해 타야 할 버스 즉각 인지

④ 버스 · 지하철 하차 정보 “ 점자 안내 ”

- 여행 시 버스 타면 언제 도착하는지 핸드폰 GPS 보고 있지 않으신가요?
- 비 시각장애인인 저도 길 모르는 버스를 타면 버스 내 음성 안내는 주변 소리 때문에 잘 안 들려 불안해 계속 내 버스 위치 보고 있습니다.
- 시각 장애인은 버스 탑승 시 “서울역”에서 내려야 하는데 만약 “서울역” 소리를 듣지 못하면 종점까지 가게 되는 상황이 생깁니다. 다시 “서울역”이라는 안내방송이 나오지 않을 테니까요 ..



시각 장애인 인터뷰 中

내리는 정류장 소리를 못 들어 **종점**까지 간 적 있어요...

<ul style="list-style-type: none"> • 시각 장애인은 핸드폰 GPS 앱을 볼 수 없음 • 즉 현재 내가 어디쯤 왔는지 시각으로 알 수 없음 • 버스 내 정류장 소리 작아 들리지 않는 경우 많음 • 하차 지점 주변 시끄러워 듣지 못하면 하차 불가 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 내 위치 정류장을 점자로 실시간 안내

- 촉각 패드 통해 점자로 내 정류장 위치 안내
- 내 현재 위치 정류장 어느 정류장인지
- 몇 개 정류장 뒤에 내리는지
- 몇 분 뒤 내리는지 안내

예 : “3개 정류장 10분 뒤 하차” → 점자 안내
 : “2개 정류장 5분 뒤 하차” → 점자 안내
 : “다음역 서울역 하차” → 점자 안내

- 기대 효과 - 시각 장애인의 편리한 대중교통 하차

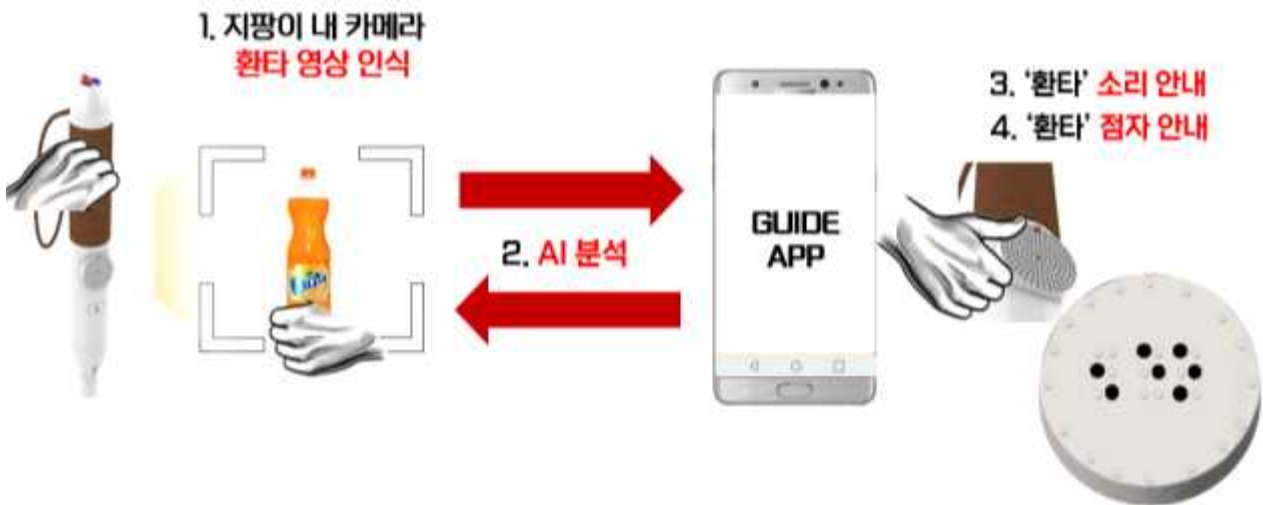
⑤ 촬영 사물 소리 + 점자 안내

- 시각 장애인은 사물을 어떻게 인지 할까요?
- 시각 장애인 주변 사람에게 물어보거나, 손으로 만져서 어떤 사물인지 인지

		
샴푸, 린스, 바디워시 구분 불가	집에 있는 상비약 구분 불가	제품 유통기한 구분 불가

<시각 장애인 인터뷰 中>

- 혼자 있는 시간이 대부분인데, 어떤 물건인지 몰라 곤란 할 때가 많아요 ..
- 매번 가족에게 영상통화 걸어 어떤 물건인지 물어보는 것도 지치고 힘들어요 ..
- 바디워시를 머리에 발랐던 경험도 있어요 ..
- 집에 있는 상비약들 크기가 다 똑같아서 구분 불가능해요 ..
- 유통기한을 알 수 없어 상한 음식을 먹을 때도 많아요 ..



- ① 한 손 지팡이, 반대 손 사물
- ② 지팡이 내 카메라 통해 인식 한 사물
- ③ '소리 안내'
- ④ '점자 안내' -> (공공 장소, 시끄러워 소리가 잘 들리지 않는 곳, 조용해야 하는 곳)

- 시연 영상 → 손 위치 추적 사물 안내 → <https://youtu.be/Wcs0pvJalwk>
- 시연 영상 → 출입문 인식 → <https://youtu.be/yI9bO-6mbGQ>
- 시연 영상 → 계단 인식 → https://youtu.be/Awbelf_bkEA
- 시연 영상 → 신호등 인식 → <https://youtu.be/8Y1rKnV6YKc>

⑥ AI 인식 사물 점자 스티커 출력

- 인식 사물 굳이 카메라로 매번 촬영 할 필요 없이 '점자 스티커 형식 출력'
- 점자 스티커 사물 부착
- 점자 통해 "사물 인식", "음식 유통기한", "약 구분". "바디워시 샴푸 구분 인식"



지팡이 카메라 인식 사물



" 점자 스티커로 출력해줘"



별도의 점자 스티커 인쇄기 통해

인식한 사물

점자 스티커 출력



- 출력 된 점자 스티커 일상 생활 속 부착
- 점자를 통해 어떤 사물인지 알 수 있음
- (점자 스티커는 테이프 형식으로 접착력 있음)
- (왼쪽 사진은 수도꼭지에 점자 스티커를 부착)

- 시연 영상 → YOLO, LLM사용 → <https://youtube.com/shorts/Lluy4hoZnVs>

3. 대중교통 무선 결제 확장성

1. 대중교통 무선 결제 소비자 니즈

출퇴근 길 일반인	• 출퇴근 버스 만차 시, 사람 꼭 차 카드 찍기 어려워요..
노인	• 한 손 지팡이, 한 손 장바구니 교통카드 찍기 불편해 ..
캐리어 이용 여행객, 외국인	• 캐리어도 힘든데.. 핸드폰 교통카드 찍기 불편해요

2. 소비자 니즈에 따라 "수도권 태그리스 비콘 80% 설치"

구분	지역/노선	설치·운영 규모
지하철	• 서울 신설역 100% 설치	• 2023-09-06 도입
지하철	• 인천 지하철 역 100% 설치	• 2025-05-19 도입
버스	• 경기도 광역버스 100% 설치	• 2021 도입
버스	• 경기도 시내버스 950대	• 134노선 950대 도입
버스	• 서울 전 100% 시내버스 설치 확정	• 2025년 10월 도입

3. 태그리스 문제점

- "핸드폰 앱 → 비콘 통신" 대중교통 요금 무선 결제 기술
- 하지만 ① 티머니 앱 접속 ② 태그리스 클릭 ③ 블루투스 키고 ④ GPS 켜야 함
- 이 과정이 빨라도 **20초** 걸림
- 즉 교통카드 안 찍으려고 쓰는데, 버스, 지하철 개찰구 앞 20초 동안 설정 해야 함.

4. 태그리스 불편 후기



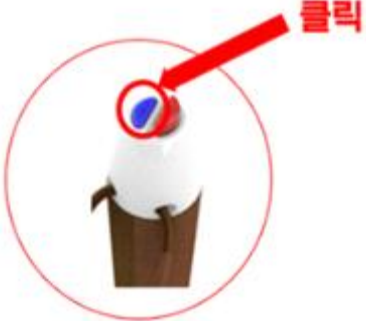
일반인	교통카드 안 찍으려고 쓰는데 20초 걸리면 그냥 교통카드 쓸래요..
노인	앱 기반이라서 앱 회원가입도 못하는데 어떻게 쓰라는지 모르겠어요..
시각 장애인	눈이 보이지 않는데 앱 작동을 어떻게 해요..

5. 지팡이 하이패스 기능 빼 → 키링 형태 제작 완료



6. 당사 제품, 태그리스 차별성

- 당사 제품은 버튼만 누르고 → 통과 하면 됨
- 편리한 대중 교통 정산

<p>일반인</p>	<p>클릭</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 출 퇴근 직장인 • 만차시 버스 정산 어려움, 불편 • 가방 키링 형태 부착 • 버튼만 누르면 • 대중교통 무선 결제
<p>노인, 여행객</p>	<p>버튼 클릭</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 노인 장바구니, 여행객 캐리어 • 짐 들고 버스 요금 정산 어려움 • 장바구니, 캐리어 부착 • 버튼만 누르면 • 대중교통 무선 결제
<p>시각 장애인</p>	<p>클릭</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 시각장애인 - 단말기를 찾지 못함 • 지팡이 파란색 버튼만 누르고 • 버튼만 누르면 • 대중교통 무선 결제

7. 대중교통 무선 결제 수익 모델

노인 장바구니



복잡한 출 퇴근 일반인, 직장인



외국인 캐리어 여행객 캐리어



- 1년 대중교통 매출 9조원
- 충전 수수료 1% = 900억원 → 10명 중 1명만 사용해도 90억 매년 고정 매출 발생

<충전 수수료 공급처>

- 노인, 장애인 → 지자체 교통카드 충전 수수료 1% 지원 받음
- 일반인, 여행객, 외국인 여행객 → 교통카드 충전 수수료 1% 고객 청구

<상세 수익 예상>

1. 장애인 : 약 253만 명 → 1.27조 원 → 127억 원/년
2. 노인 : 약 801만 명 → 3.20조 원 → 320억 원/년
3. 일반인 캐리어 사용자 : 약 258만 명 → 2.58조 원 → 258억/년
4. 1년 해외 방문 외국인 : 약 600만 명 → 1.27조 원 → 127억 원/년

- 각 지자체는 "2025 국토교통부 SOC(도로·철도 등 인프라) 예산 19조 6천억 원" 등 대중교통 활성화에 막대한 예산을 쏟는 중"
- 대중 교통 최대 50% 할인 카드, K-PASS카드, 기후동행카드, 대중교통 이용 편의 활성화를 위한 태그리스 단말기 비콘 설치 등을 보면 알 수 있음
- 해당 근거를 통해 장애인 및 노인 대중교통 이용 수수료를 지자체 지원을 받는 것은 무리가 없어 보임.

4. 성장전략 (Scale-up)

- **국내 홍보 및 판매**

- 국내 최대 장애인 단체 “푸르메 재단” → 81개 복지센터 연결 지원 중
- 전국 81개 복지센터에 직원을 보내 → 복지센터 직원에게 제품 사용법 안내
- 복지 센터 직원 통해 → 복지관 시각 장애인 사용 → 복지관 오프라인 홍보, 판매



<2024년 푸르메 재단 장애인 창업 아이템 사업화 컨설팅 '전국 5개 팀 선정' 돼 지원 받고 있음>

- **해외 판매**

- 국내 최대 시각 장애인 패드 제작 업체 Dot (닷)
- 기존 시각 장애인 해외 거래처 공유 받아 판매
- 거래처 공유 받는 것이 가장 빠르고 확실한 판매 수단
- 미국·일본·영국·독일 주요 시장 판로 확보

Dot(닷) 자문






• 사업화 계획

- 국내 시장 , 해외 시장을 동시에 마케팅

구 분	사업화 년도			
	1 차년 (개발종료 전년)	2 차년 (개발종료 해당년)	3 차년 (개발종료 후 1년)	4 차년 (개발종료 후 2년)
사업화 제품	Stick for Blind	Stick for Blind	Stick for Blind	Stick for Blind
투자계획(백만원)	50	50	200	250
판매 계획 (백만원)	내 수	10	200	500
	직접수출	-	100	200
	간접수출	-	-	-
	계	10	300	700
비용절감(백만원)	50	50	-	-
수입대체(백만원)	-	-	-	-

• 기존 시각 장애인 기업 매출

닷(Dot)	셀바스헬스케어(한소네)	WeWALK(위워크)
		
닷 패드 (수학 그래프 표현)	시각 장애인 키보드	장애물 진동 안내
2025 미 교육부 300억 계약 연 평균 100억 매출	연 평균 300억 매출	2024년 94억원 매출
<p>1. 글로벌 시장 규모</p> <ul style="list-style-type: none"> 시각장애인을 위한 보조기기 시장은 꾸준하고 필수적인 수요가 존재하는 시장 실제로, 기존 선두 기업 사례를 보면 높은 가격대에도 안정적인 매출을 기록. <p>2. 대표 사례 - 한소네(HanSone) 키보드</p> <ul style="list-style-type: none"> 제품 가격: 약 600만 원 고가임에도 불구하고, 시각장애인에게 꼭 필요한 제품으로 자리 잡음 연간 매출 규모: 약 300억 원 이상, 매년 안정적으로 발생 <p>3. 당사 제품의 강점 - 시각장애인이 가장 어려워하는 핵심 문제 해결</p> <ul style="list-style-type: none"> - 길 찾기 - 사물 인식 <ul style="list-style-type: none"> 즉, 단순 편의가 아닌 생존과 생활 자립을 위한 필수 제품 <p>4. 매출 전망</p> <ul style="list-style-type: none"> 필수품 성격을 가진 보조기기는 충성도가 높고 교체 수요도 발생 따라서 당사 제품 또한 안정적인 반복 매출 구조형성이 가능 		

• **창업아이템 비즈니스 모델**

핵심파트너 (Key Partners)	핵심활동 (Key Activities)	가치제안 (Value Propositions)	고객관계 (customer Relationships)	고객군 (Customer Segments)
- 지팡이 hardware 양산업체 - 정부 사업 지원	- app과 hardware 연결 기술 - open source - 지팡이 제작	- 대중교통 이용 편의 - 안전한 길 찾기 - 일상 생활 사물 인식 편의	- 전화 A/S - 방문 A/S	- 시각장애인 - 허리 불편 환자 - 노인 - 일반인
	핵심자원 (Key Resources) - SW 개발자 - HW 개발자 - 홍보		채널(Channels) - 전화 - 온라인 - 복지센터	
비용 구조(Cost Structure)		수익원(Revenue Streams)		
- 홍보비 - 고객 관리 비용 - 제품 제작 비용 - 길 찾기 application 이용 연동 비용		- 제품 판매 비용 이윤 - B2G 관련 계약 이윤 - 장애인 관련 정부 사업 계약 이윤		

• **창업아이템 사업화 추진 전략**

구분	주요 내용
• 완료 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 및 해외 특허 출원 완료 • 하드웨어 및 소프트웨어 1차 개발 완료 • 기존 시각장애인 관련 기업과의 협업을 통해 기존 거래처 확보 • 즉 제품 고도화 과정을 거쳐 판매만 진행하면 되는 상황
• 국내 판매 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 최대 장애인 재단 중 하나인 푸르메 재단 협력 • 전국 81개 복지센터 네트워크를 통한 홍보 및 판매
• 해외 판매 전략	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 시각장애인 기업 보유 기존 해외 거래처 공유 • 거래처 공유를 통한 국내·해외 동시 판매 가능 • 기존에 확보된 기 진출 거래처를 공유받는 것이 가장 빠른 판매 경로

• 추정 손익 계산서 (전문가 자문)

제품(도매단가)	고정비	외부	유동비
블루투스 모듈	10,500	인건비	400,00,000
바디(카본)	6,000	디자인/제작비	3,000,000
고무 손잡이	500	제품검사	1,500,000
스피커	1,000	홍보프로모션	30,000,000
전자석 20개	20000X20	임대료	3,000,000
자석 40개	800x40	전기 및 기타	3,000,000
바퀴 3개	1000x6	기타운영비	1,000,000
충격감지센서	2,000	=총판관비	1억 7천 50만원
LED	50x10	캐패시터	5,000
능동형RFID	25000x1	적외선 센서	2650x4



- 장애인 보조기기는 **국가 80% 까지 지원**
- 국가 지원 시 최종 소비자가 **"6만원"**

• 자금 필요성 및 조달계획

①	정부 사회적 보조기기 제품 선정	B2G : 사회적 기업 선정 시 정부 80% 제품 가격 지원
②	온라인 펀딩 판매	클라우드 펀딩 통한 판매
③	공모전 참여	공모전 참여를 통한 사업 유지 비용 확보
④	장애인 복지센터, 나눔 센터 지원	장애인 복지 센터 통한 제품 제작 비용 지원

5. 팀 구성 (Team)



AI, 총괄

- 전자 공학
- AI
- 딥러닝
- 총괄



HW, 금형

- 포스코 15년 경력
- 신소재 기술사
- 하드웨어, 소재
- 양산 설계



회로설계

- 컴퓨터 공학
- SW
- 앱 개발



마케팅

- 3급 시각 장애인
- 10만 시각 장애인
- 네이버카페 운영자
- 홍보 및 마케팅
- 5년 미국 거주



피드백

- 1급 시각 장애인
- 시제품 사용 후
- 피드백
- 제품 개선 참여

팀 내 구성 2년 2차 시제품 제작 완료

AI, SW	학사, 전자공학부, SW, AI, 딥러닝, 제품 개발 및 총괄
HW, 금형	박사, 신소재 기술사, 포스코 15년 회사 근무 재직
회로설계,PCB	컴퓨터공학, 회로설계 및 앱 개발
서버	대학원생, 서버 운영 경험 3년
SW프론트	소프트웨어공학과 학사, IOS, Android 제작 경험 2년
SW백	소프트웨어공학과 학사, IOS 날씨 어플 랭킹 14위 경험
1급 시각장애인	1급 시각 장애인, 제품 피드백 및 실 사용 후기 개선
1급 시각장애인	1급 시각 장애인, 제품 피드백 및 실 사용 후기 개선

7. 기술성 및 기술 원리

1. 촉각 패드 기술 원리

촉각 패드 기술 원리

<촉각 패드 원리>

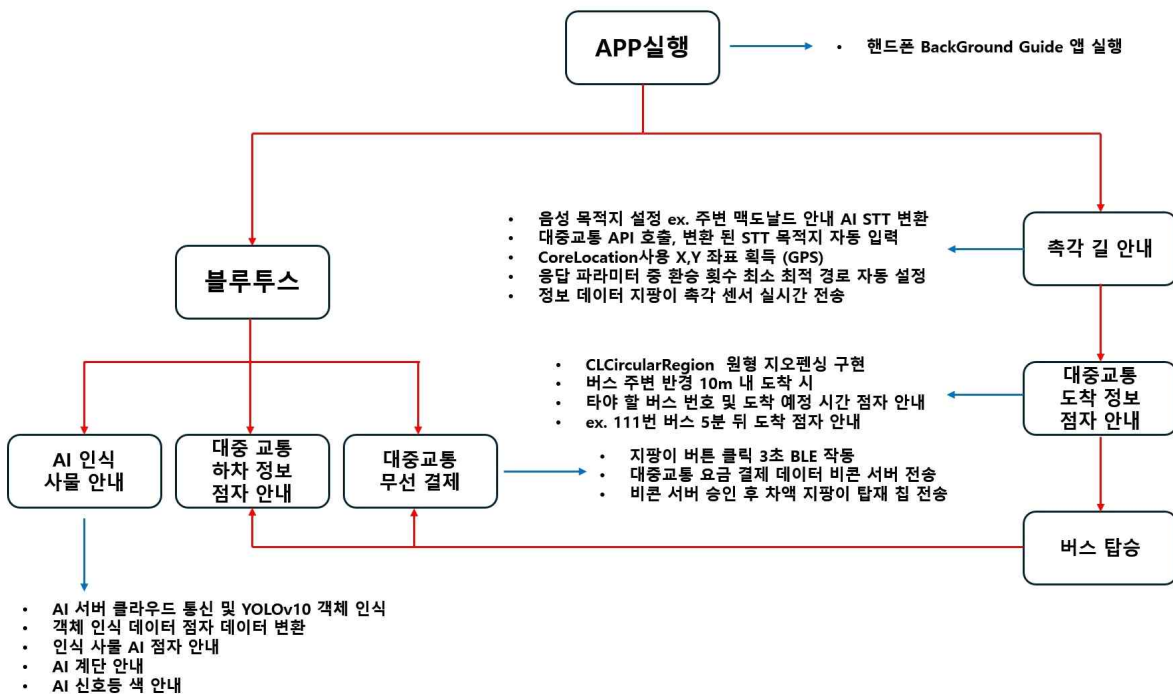
- 양쪽 2개 자석
- 중간 1개 전자석
- 전자석 전압 인가
- 전자석 극성 변화
- 척력 발생
- 핀 돌출

자석 전자석 자석

• 장력 입력: DC 5.5V
 • 저항: 24Ω ±15% (20.4Ω-27.6Ω)
 • 1번 유효전류: 234 mA (199 mA-269 mA)
 • 1셀 유효전류: 1.872A (234 mA × 8)
 • 1셀 구동시간: 7 ms
 • 크기: 가로 5.2 mm × 세로 10.4 mm × 높이 8.1 mm

- 총 3개의 자석 = (좌-우) 각 1개 영구 자석, 중간 1개 전자석
- 전자석 전압 인가 전 : S-N-S-N-S-N : 인력으로 인해 핀 미 돌출
- 전자석 전압 인가 후 : S-N-N-S-S-N : 척력으로 인해 핀 돌출 (전자석 전압 인가 시 자석 극성 변화), (아래 사진은 제작 된 PCB 사진)

2. APP 플로우 차트



3. AI 플로우 차트

