

# 발화 : 의사소통의 길을 열다

## 앱 개발 설계서

팀명	도파민중독
지도교수	이철원
팀원	김경민 손준서 하가형

1

어플 개발

## 1) 문제 인식: 청각장애인의 복합적인 소통 장벽

### 선천적 농아

선천적 청각 손실로 인해 언어를 습득하지 못한 사람

### 후천적 농아

후천적 질병(뇌막염, 성홍열 등)으로 청력을 잃은 사람

청각장애인

모두 '청각장애인'으로 분류되지만,  
이들은 모두 소리를 듣지 못함으로 인해 **발화 능력 또한 제한된다**는 공통점을 가짐

## 1) 문제 인식: 청각장애인의 복합적인 소통 장벽

### 일반인

유아기부터 들리는 소리를 흉내내며 자연스럽게 언어 습득

### 청각장애인

자신의 소리를 듣지 못해 발음 교정 불가능

→ 발화가 어눌하거나 왜곡되는 경우 많음

→ 이로 인해 듣지 못함 + 말하지 못함의 이중 장벽 형성

→ 이러한 장벽은 일상생활뿐 아니라 공공 서비스 접근시에도 큰 어려움 초래

## 2) 현실적 필요: 현장 인터뷰 결과

### 1) 충주시 장애인 다누리 주간 보호 센터



- **현업종사자**

- 제안하는 해당 어플은 거동이 불편하신 분들, 또는 기저귀를 사용하시는 분들에게 유용할 것 같음
- 해당 센터에는 기저귀를 사용하는 사람의 경우 불편함을 느끼기는 하나 이를 말로 표현하지 못해 사회복지사 분들이 눈치로 알아채거나 직접 확인하는 방식으로 진행되기 때문에 이런 사람들도 사용 가능하도록 만든다면 좋을 것 같음

## 2) 충주시 장애인 복지관



- **현업종사자**

- 시각장애인용 스마트폰이 단종된 이후로 장애인분들이 스마트폰 사용을 어려워함
- 다시 시각장애인용 스마트폰이 나온다면, 혹은 일반 스마트폰에서 어느정도 시각장애인용 스마트폰의 기능을 묘사할 수 있다면 유용할 것

- **시각장애인**

- 건조기, 스마트폰 등 이전에는 버튼 형식에서 기술이 발전하며 디스플레이를 활용하는 전자기기가 많아져 촉각으로 느낄 수 없는 경우가 많음
- 이러한 점이 보완된다면 좋을 것

## 2) 현실적 필요: 증가하는 청각장애 인구와 현장 문제

장애유형별 등록 장애인 현황

(단위: 천명)

장애유형 합계	지체	청각	시각	뇌병변	지적	신장	정신	자폐성	언어	장루요루	간	호흡기	뇌전증	심장	안면
2,642	1,154	433	248	241	230	109	104	43	23	17	16	11	7	5	3
100.0%	43.7%	16.4%	9.4%	9.1%	8.7%	4.1%	3.9%	1.6%	0.9%	0.6%	0.6%	0.4%	0.3%	0.2%	0.1%

보건복지부가 발표한 2023년 등록장애인 통계에 따르면, **청각장애인은** 전체 장애인 중 **두 번째로 큰 비중을 차지하며**,

특히 **신규 등록과 고령화에 따라 그 수가 빠르게 증가하고 있음**

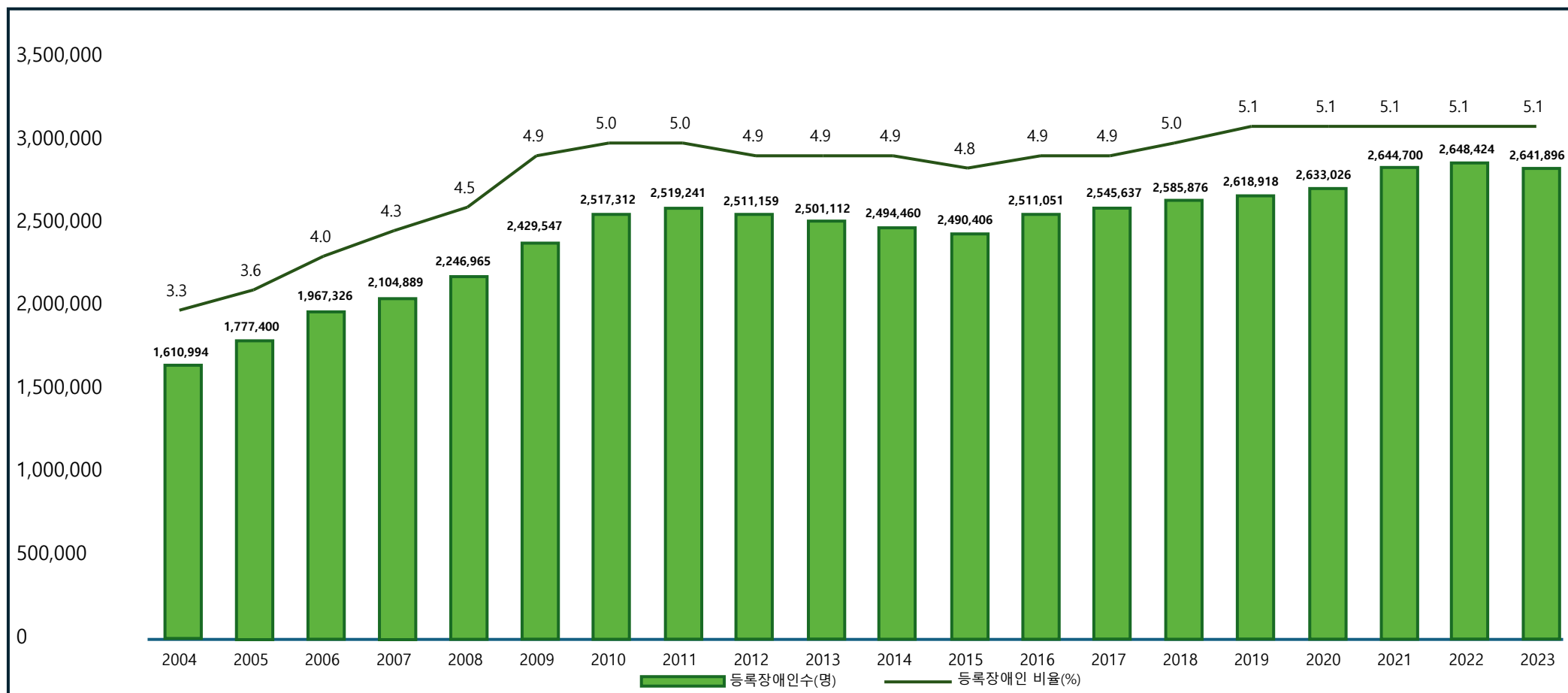
복지관, 주간보호센터 등 장애인을 지원하는 현장에서는

**즉각적이고 효율적인 의사소통 도구의 필요성이 점점 더 커지고 있음**

## 자료1

2010년 이후 등록장애인 비율 약 5% 수준 유지됨

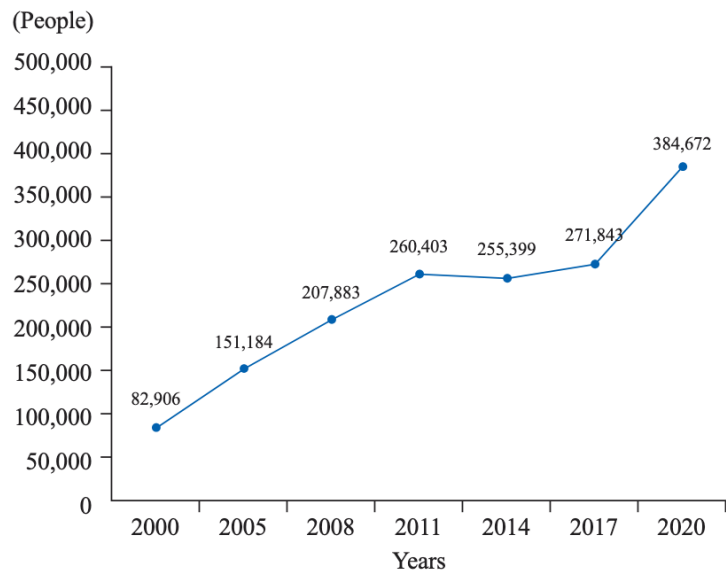
(단위 : 명, %)



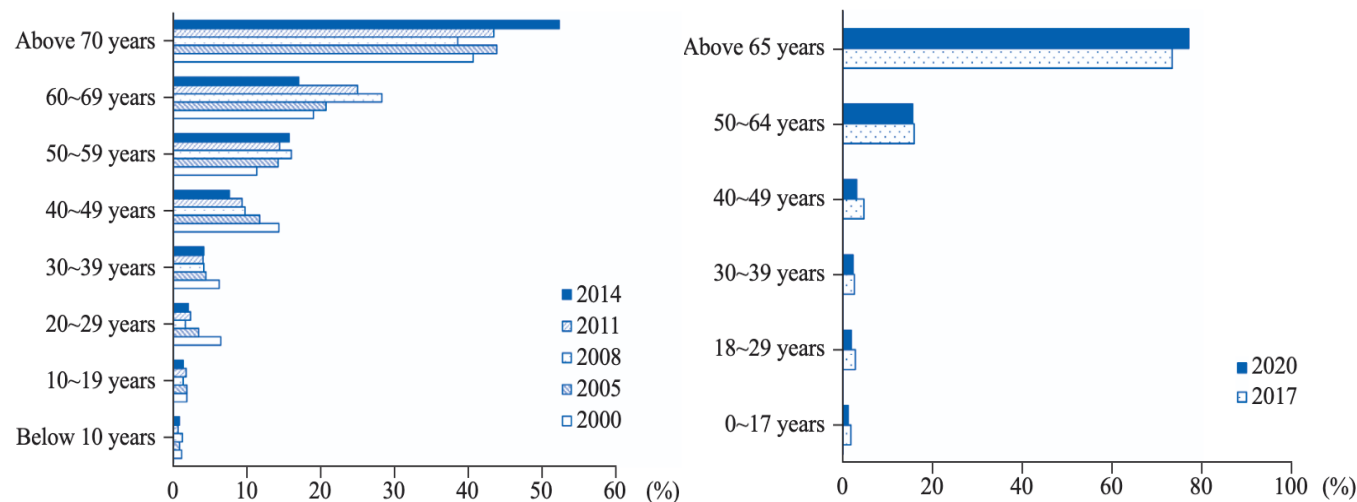


## 자료2

2000~2020년까지 전국 장애인 실태조사에 따른 청력 손실 등록자 수



2000~2014년까지 전국 장애인을 대상으로 실시한 연령대별 청력 손실 조사



청력 손실 등록자는 꾸준히 증가 → **고령층(65세 이상)의 비중이 압도적으로 높아지고 있음**을 의미

- 청력 손실 등록자의 꾸준한 증가는 장애인 복지 현장에서 신속하고 체계적인 지원 방안이 절실함을 의미
- 전체 등록자의 대다수를 차지하는 65세 이상 고령층은 고령 친화적 UI와 조기 개입 프로그램이 필요함을 보여줌
- 시선 기반 무터치 인터페이스는 물리적 제약이 큰 고령·거동 불편 사용자의 접근성을 획기적으로 개선 가능

## 자료3 - 전국 청력장애인 실태조사 요약

보조기구를 구매하지 않는 주된 이유(%)

연도	2000	2005	2008	2011	2017	2020
비용 부담	64.1	49.7	64.4	56.4	45.2	44.9
효과 미흡	6.5	5.2	5.2	7.6	9.3	11.5
사용 불편	4.0	8.1	5.8	5.4	8.5	12.2
디자인 불만	2.6	2.1	1.9	2.3	2.9	1.1
구매처 미인지	8.1	8.5	2.3	5.4	5.9	4.2
적합 기기 미인지	-	-	-	19.2	24.6	12.7
적합 기기 미보유	10.8	19.6	19.6	2.3	0.9	6.2
기타	3.9	6.8	0.8	1.4	2.7	7.2

청력 손실이 있는 사람들의 정보 및 통신 기기 사용 비율(%)

연도	2011	2014	2017	2020
스마트폰	5.0%	31.0%	43.1%	86.8%
컴퓨터	21.1%	25.4%	22.2%	18.3%
인터넷	21.0%	26.4%	25.7%	22.4%

### 비용 민감성

대부분의 청력장애인이 보조기기 구매를 망설이는 주된 이유는 ‘**가격 부담**’  
고가의 보청기·보조장치는 경제적 진입장벽으로 작용

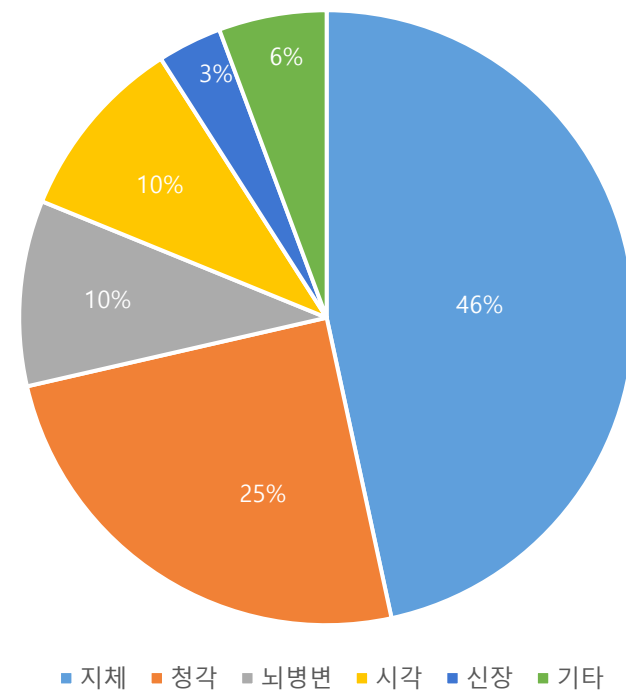
### 스마트폰 대체 활용

컴퓨터·인터넷 사용 비율에 비해 스마트폰 사용 비중이 압도적으로 높음  
청력장애인의 주요 정보·소통 수단은 스마트폰이니 → **스마트폰 기반 보조 기능 개발·보급이 필요**

## 자료4

2023년 등록 장애인 유형별 비중

	장애인 수(명)	비율	전체 등록장애인	65세 미만 등록장애인
합계	1,425,095	100.0%	100.0%	100.0%
장애유형				
지체	666,761	46.8%	43.7%	40.0%
청각	354,500	24.9%	16.4%	6.4%
뇌병변	140,341	9.8%	9.4%	9.0%
시각	139,366	9.8%	9.4%	9.0%
신장	48,569	3.4%	4.1%	4.9%
기타	38,851	2.7%	3.1%	3.5%



지체 + 청각장애인은 71.7%의 비중을 차지함 → 우선 지원 대상

특히, 청각(24.9%) 중 65세 이상이 집중되어 있음( $\pm 4$ 배) → 고령 청각장애 맞춤 UX 필요

### 3) 해결책 제안: “발화” 앱 – 시선 기반 의사소통 도구



#### 주요기능

##### 아이트래킹 기반 입력

전면 카메라를 통해 사용자의 시선 이동(상, 하, 좌, 우)  
+ 3~4초 응시만으로 단어 선택

##### TTS

선택된 문장을 짧은 음성(TTS)과 함께 출력해 시청각 통합  
피드백 제공

##### UI 단순화

시선 입력만으로 탐색 가능한 간결한 메뉴 구조로 구성  
시각적 안내 강화

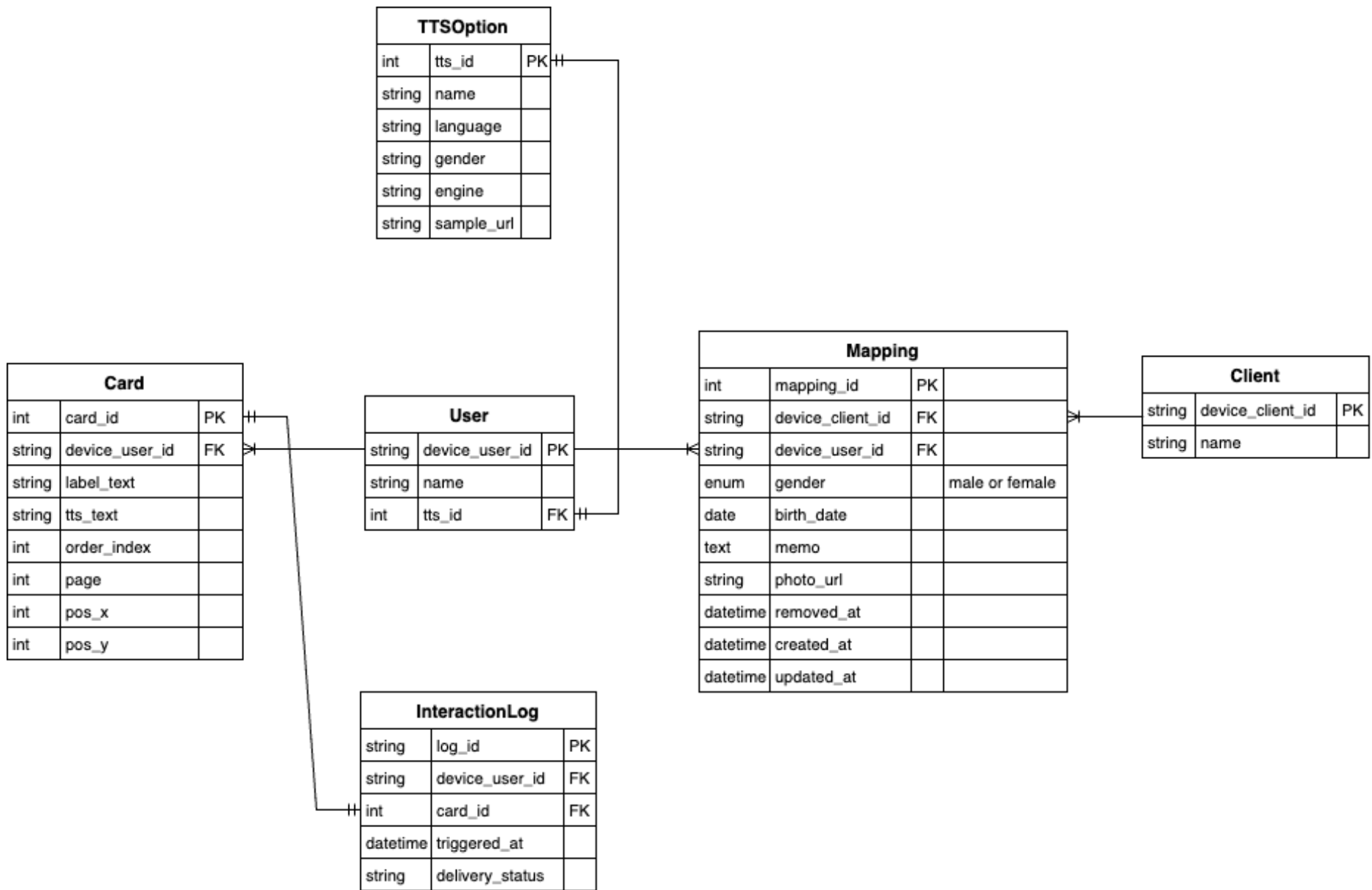


# 2 다이어그램

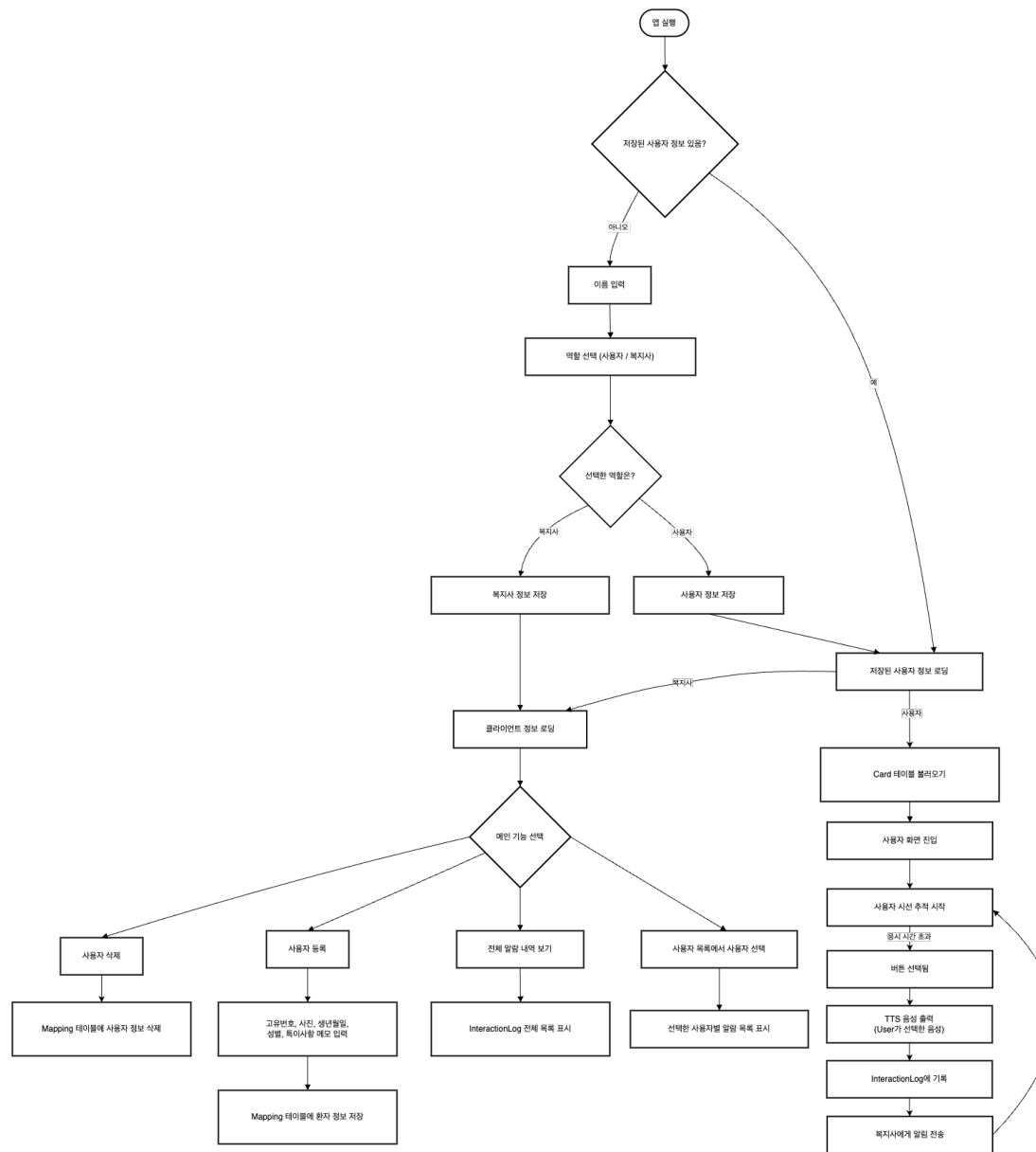
# 기능명세서

Aa 카테고리	≡ 기능명	≡ 상세 기능	≡ 설명
사용자(공통)	1.1 사용자 복지사 선택	1.1.1 사용자	사용자 화면으로 넘어감
		1.1.2 복지사	복지사 화면으로 넘어감
	1.2 이름등록	1.2.1 이름 등록	사용자 이름을 등록시 의뢰인과 복지사에게 각각 다른 고유 시리얼번호를 넘겨줌
사용자(사용자)	2.1 상단	2.1.1 알림버튼	복지사에게 특정 카드에 대한 알림이 전송
		2.2.1 확대/축소 버튼	화면을 확대/축소하여 UI 유동적
	2.2 하단	2.2.2 카드 추가 버튼	사용자가 원하는 카드 추가
		2.2.3 사용자 시리얼 번호	계정 생성시 사용자에게 부여되는 고유 번호
	2.3 카드	2.3.1 확장실	화장실 카드를 3초이상 음성 3번 반복
		2.3.2 도움 요청	도움 요청 카드를 3초이상 음성 3번 반복
		2.3.3 네	네 음성 카드를 3초이상 3번 반복
		2.3.4 아니요	아니요 카드를 3초이상 음성 3번 반복
		2.3.5 배고파요	배고파요 카드를 3초이상 음성 3번 반복
		2.3.6 목말라요	목말라요 카드를 3초이상 음성 3번 반복
		2.3.7 사용자 추가 카드	사용자가 추가한 카드 출력메시지 3번 반복
		2.3.8 카드 위치 변경	카드 위치를 자신이 원하는 위치로 변경 가능
	2.4 카드 추가	2.4.1 카드 명령어 입력	카드에 해당하는 텍스트를 넣어줌
		2.4.2 카드 출력 메시지 입력	해당되는 카드를 3초이상 주시할시 음성으로 출력 메시지를 3번 반복
사용자(복지사)	3.1 사용자	3.1.1 사용자 추가	신규 사용자 추가 등록
		3.1.2 사용자 정보 수정	사용자 정보 수정
		3.1.3 사용자 정보 삭제	사용자 정보 삭제
	3.2 알림	3.2.1 사용자 전체 알림 기록 보기	전체 사용자 누적 알림 몰아보기
		3.2.2 사용자 상세 알림 기록 보기	사용자 한명의 누적 알림 몰아보기
		3.2.3 신규 알람 표시	확인하지 않은 알람 표시

# ERD

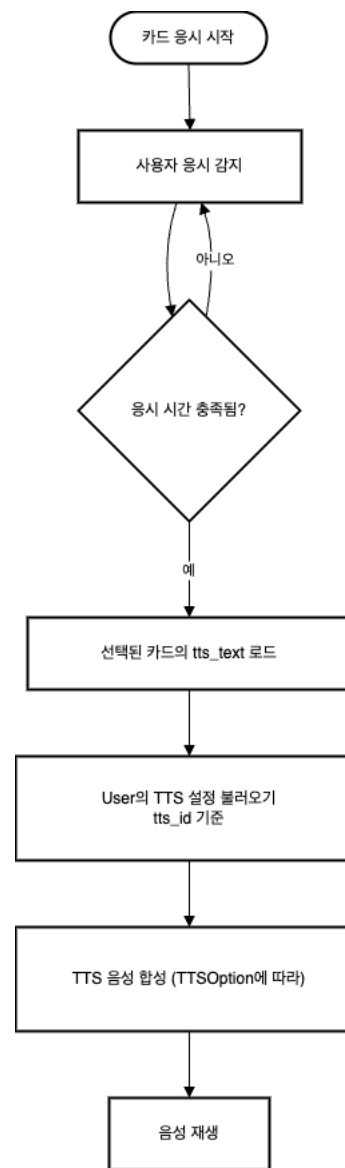
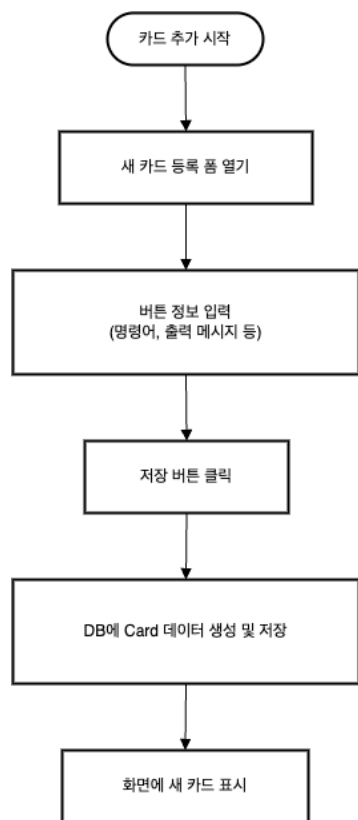


# Flow-chart





# Flow-chart



>> 2025년 6월

Task Name	Start Date	End Date
1.1.1 역할 선택 화면 구성	2025-06-04	2025-06-11
1.1.2 선택값 저장 및 분기 처리	2025-06-11	2025-06-18
1.2.1 이름 입력 UI 구성	2025-06-18	2025-06-25
1.2.2 사용자 고유 ID 자동 생성 로직	2025-06-25	2025-07-02
1.2.3 사용자-복지사 매핑 테이블 설계	2025-07-02	2025-07-09
1.3.1 TTSoption 테이블 생성 및 초기 데이터 삽입	2025-07-09	2025-07-16
1.3.2 TTS 선택 UI 및 미리듣기 연동	2025-07-16	2025-07-23
1.4.1 ERD 확정 및 테이블 설계	2025-07-23	2025-07-30
1.4.2 SQL 초기 구축	2025-07-30	2025-08-06
1.4.3 ORM 정의	2025-08-06	2025-08-13
1.4.4 마이그레이션 스크립트 작성 및 적용	2025-08-13	2025-08-20
2.1.1 Eye-tracking 모듈 연동	2025-08-20	2025-08-27
2.1.2 dwell time 기준 카드 선택 로직	2025-08-27	2025-09-03
2.2.1 선택된 카드의 tts_text 전달	2025-09-03	2025-09-10
2.2.2 TTS 연동	2025-09-10	2025-09-17
2.2.3 InteractionLog 테이블에 기록 저장	2025-09-17	2025-09-24
2.3.1 order_index 필드 기반 카드 정렬	2025-09-24	2025-10-01
2.3.2 layout_mode 별 카드 수 계산 및 위치 배치	2025-10-01	2025-10-08
2.4.1 카드 텍스트 입력력 UI 구현	2025-10-08	2025-10-15
2.4.2 카드 저장 및 정렬 자동화	2025-10-15	2025-10-22
3.1.1 사용자 고유번호 입력 필드 구성	2025-10-22	2025-10-29
3.1.2 사진 업로드, 생년월일, 성별 선택 구현	2025-10-29	2025-11-05
3.1.3 메모 작성 및 Mapping 테이블 연동	2025-11-05	2025-11-12
3.2.1 사용자 프로필 수정 화면 구성	2025-11-12	2025-11-19
3.2.2 사용자 삭제 시 soft delete 구현	2025-11-19	2025-11-26
3.3.1 알림 목록 조회 API 및 리스트 UI	2025-11-26	2025-12-03
3.3.2 알림 상태 구분 및 강조 처리	2025-12-03	2025-12-10
4.1.1 사용자 클릭 시 InteractionLog 필터링 UI	2025-12-10	2025-12-17
4.2.1 사용자별 알림 개수 집계 및 시각화	2025-12-17	2025-12-24
4.3.1 미확인 알림 색상 강조 및 차단 정렬	2025-12-24	2025-12-31
5.1.1 TTS 실패, 입력 누락, 중복 응답 등 처리	2026-01-07	2026-01-14
5.2.1 로컬 저장소 + 클라우드 연동 검증	2026-01-14	2026-01-21
5.3.1 사용 시나리오 단위 전 흐름 QA	2026-01-21	2026-01-28
5.4.1 버그 수정, 기능 정리, 배포 전 회고	2026-01-28	2026-02-04

## 개발 계획

8월

- sql 초기 구축
- ERD 확정 및 테이블 설계
- ORM 정의
- 역할 선택 화면 구성
- 선택값 저장 및 분기 처리
- 이름 입력 UI 구성
- 사용자 고유 ID 자동 생성 로직
- 사용자-복지사 매핑 테이블 설계
- TTSSoption 테이블 생성 및 초기 데이터 삽입
- TTS 선택 및 미리 듣기 연동

9월

- Eye tracking 모듈 연동
- dwell time 기준 카드 선택 로직
- 선택된 카드의 tts\_test 전달
- TTS 연동
- InteractionLog 테이블에 기록 저장
- order\_index 필드 기반 카드 정렬
- layout\_mode별 카드 수 계산, 위치 배치
- 카드 텍스트 입력 UI 구현
- 카드 저장 및 정렬 자동화

10월

- 카드 저장 및 정렬 자동화
- 사용자 고유번호 입력 필드 구성
- 사진 업로드, 생년월일, 성별 선택 구현
- 메모 작성, Mapping 테이블 연동
- 사용자 프로필 수정 화면 구성
- 사용자 삭제 시 soft delete 구현
- 알림 목록 조회 API 및 리스트 UI
- 알림 상태 구분 및 강조 처리

## 개발 계획

11월

- 사용자 클릭 시 InteractionLog 필터링 UI 구현
- 사용자별 알림 개수 집계 및 시각화
- 미확인 알림 색상 강조 및 상단 정렬
- TTS 실패, 입력 누락, 중복 응답 등 처리

12월

- 로컬 저장소 + 클라우드 연동 검증
- 사용 시나리오 단위 전 흐름 QA
- 버그 수정
- 기능 정리
- 배포 전 회고

1월

- 미완성된 기능 추가 개발 및 마무리
- 최종 점검 및 배포

3

화면 설계서(임시)

# "발화"

의사소통의 길을 열다



## (사용자) – 어플 시작



- 사용자 실명 입력
- 사용자 유형 선택
  - 사용자
  - 복지사
- 시작

## (사용자) – 메인 페이지



- 카드 형식의 버튼 제공
  - 의사소통 도우미 역할
- 사용자의 편의에 따라 카드 크기 설정 가능
  - 카드 2개 배치
  - 카드 4개 배치
  - 카드 6개 배치



## (사용자) – 의사소통 카드 추가



- 사용자가 본인에게 필요한 의사소통 카드 등록 가능
  - 카드에 명시될 간단한 단어(명령어), 카드 클릭 시 출력되는 음성 메시지 설정
  - 키보드에도 시선 트래킹 적용
    - 사용자가 직접 카드 생성
    - 복지사의 도움을 받아 키보드로 생성
- 두 가지 방법 제공 – 사용자에게 편리한 방법으로 활용 가능

## (사용자) - 알림



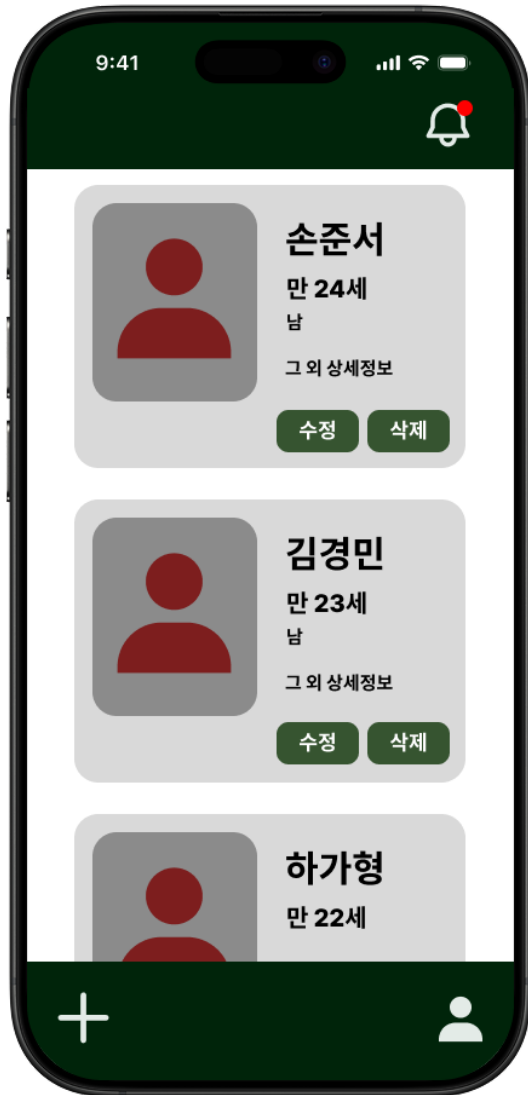
- 사용자가 선택한 카드 내용 복지사에게 알림으로 전달
- 사용자 알림창에 알림 전송 내역 기록
  - 카드 클릭이 정상적으로 동작함을 확인 가능

## (복지사) – 어플 시작



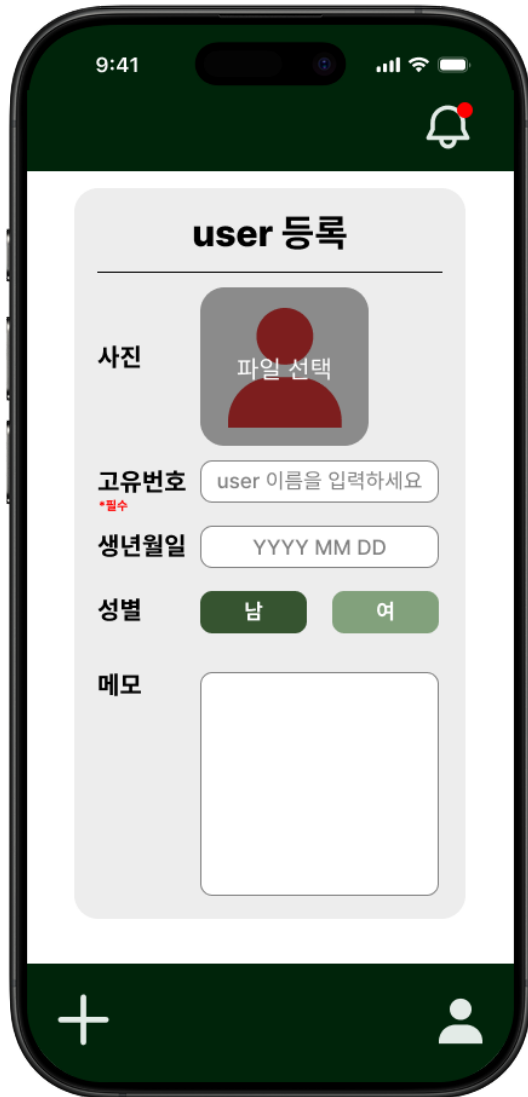
- 사용자 실명 입력
- 사용자 유형 선택
  - 사용자
  - 복지사
- 시작

## (복지사) – 메인 페이지



- 복지사가 추가한(담당하고 있는) 사용자 리스트 출력
  - 간단한 정보 출력(이름, 나이, 성별, 그 외 정보) 출력
  - 수정 및 삭제 가능

## (복지사) – 본인이 담당하고 있는 사용자 추가



The image shows a mobile application interface for user registration. The screen has a dark green header with a status bar at the top showing the time 9:41, signal strength, Wi-Fi, and battery. A notification bell icon with a red dot is in the top right. The main content area is white and titled "user 등록" (User Registration). It contains several form fields: a "사진" (Photo) section with a red silhouette icon and the text "파일 선택" (Select File); a "고유번호" (Unique Number) field with the placeholder "user 이름을 입력하세요" (Enter user name) and a red asterisk indicating it is required; a "생년월일" (Date of Birth) field with the placeholder "YYYY MM DD"; a "성별" (Gender) section with two green buttons labeled "남" (Male) and "여" (Female); and a "메모" (Memo) section with a large white text area. At the bottom, there is a dark green bar with a white plus sign on the left and a white user icon on the right.

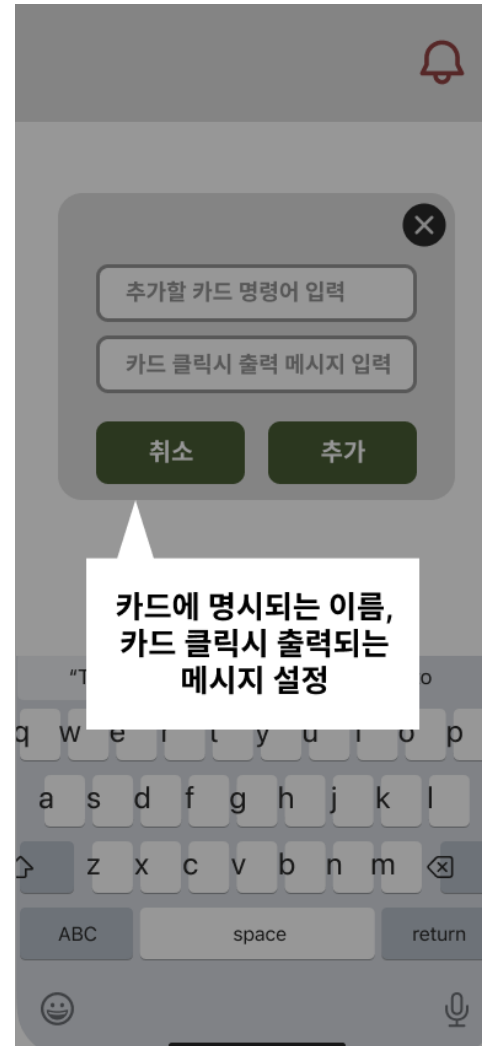
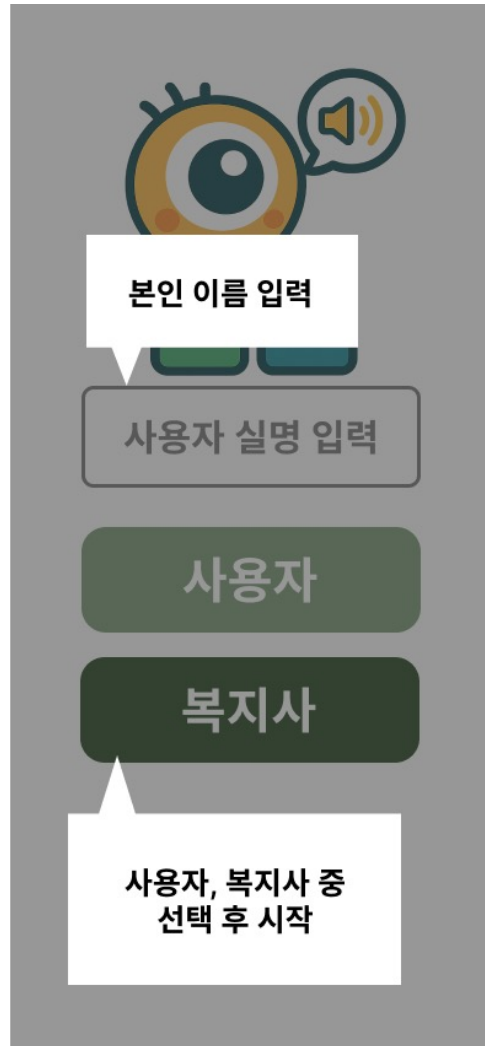
- 어플에 등록된 사용자 고유 번호 입력(필수)
- 이외 개인 정보 입력(선택)

## (사용자) – 알림



- 사용자가 의사소통 카드를 눌러 보낸 정보 알림으로 확인 가능
  - 복지사 알림창에 알림 수신 내역 기록
- 미확인 알림 표시
  - 알림 확인 여부 구별 가능

## + 튜토리얼

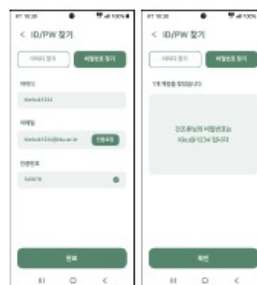


# 디자인 - 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

## 야생동물제어 APP DESIGN



LOADING



ID/PW



JOIN



LOGIN



MAIN



PROFILE



RECORD

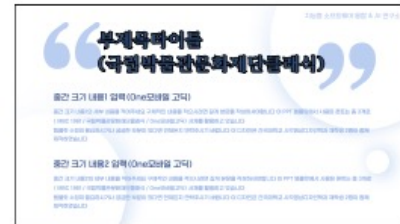




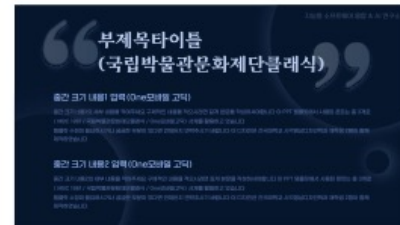
# 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

## • AI 동물행동생태제어 글로벌기초연구실 PPT TEMPLATE DESIGN

WHITE

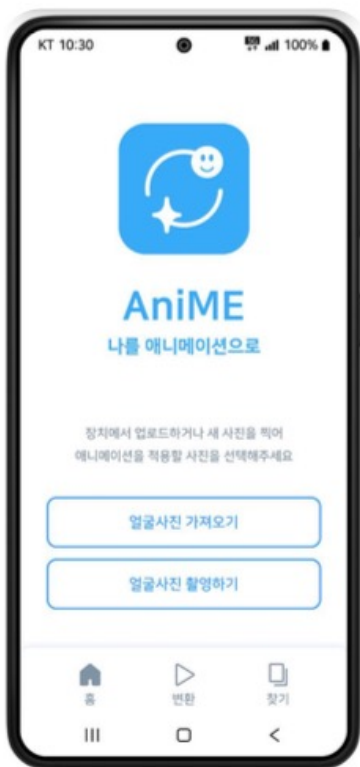


BLACK

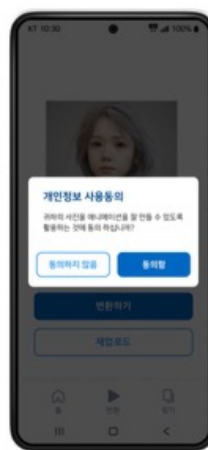
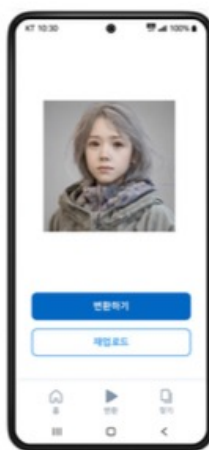
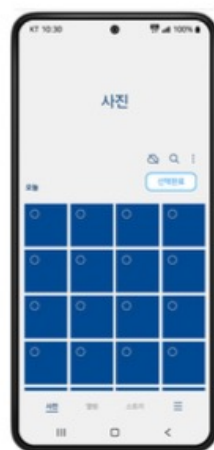


## 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

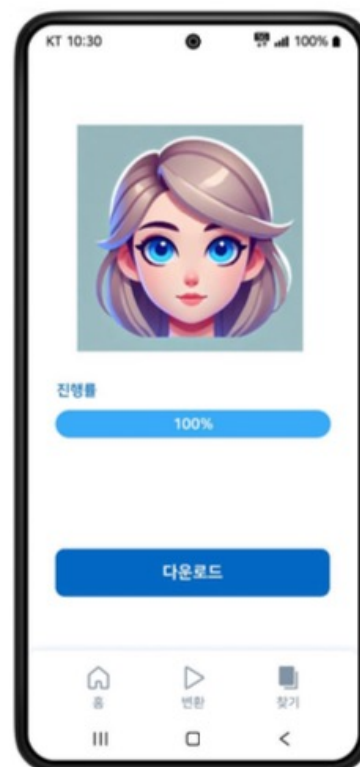
### • 얼굴사진수집 APP DESIGN



MAIN



PROCESS



DOWNLOAD



FINAL

# 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

## • 조류탐지기 APP DESIGN



LOGIN



JOIN



OBSERVATION RECORD



DETAILED DATA

## 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

### • LOGO DESIGN



01



02



03



04

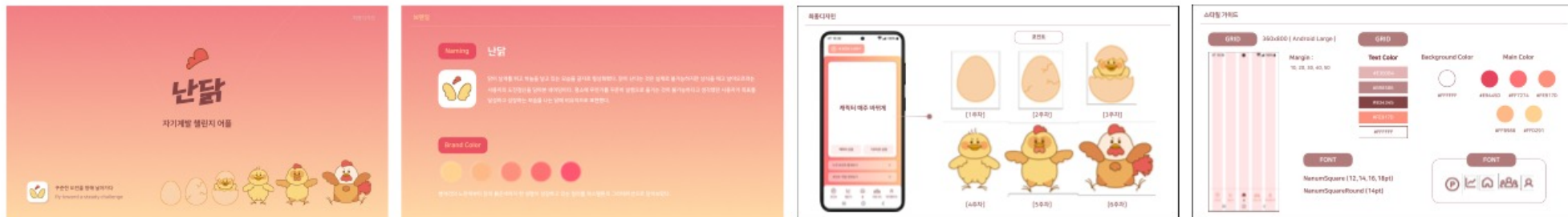


05

# 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

## • 자기계발 챌린지 APP DESIGN (난닭 프로젝트)

PPT



APP



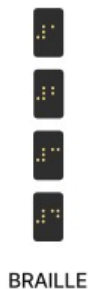
CHARACTER





# 디자인 – 이예림 학생(디자이너)에게 요청해 변경될 예정입니다.

## • 시각장애인 캠페인 WEB DESIGN (훈맹정을 알리기 프로젝트)



BRAILLE



MOCK-UP



PAGE 1



PAGE 2



PAGE 3



PAGE 4



PAGE 5