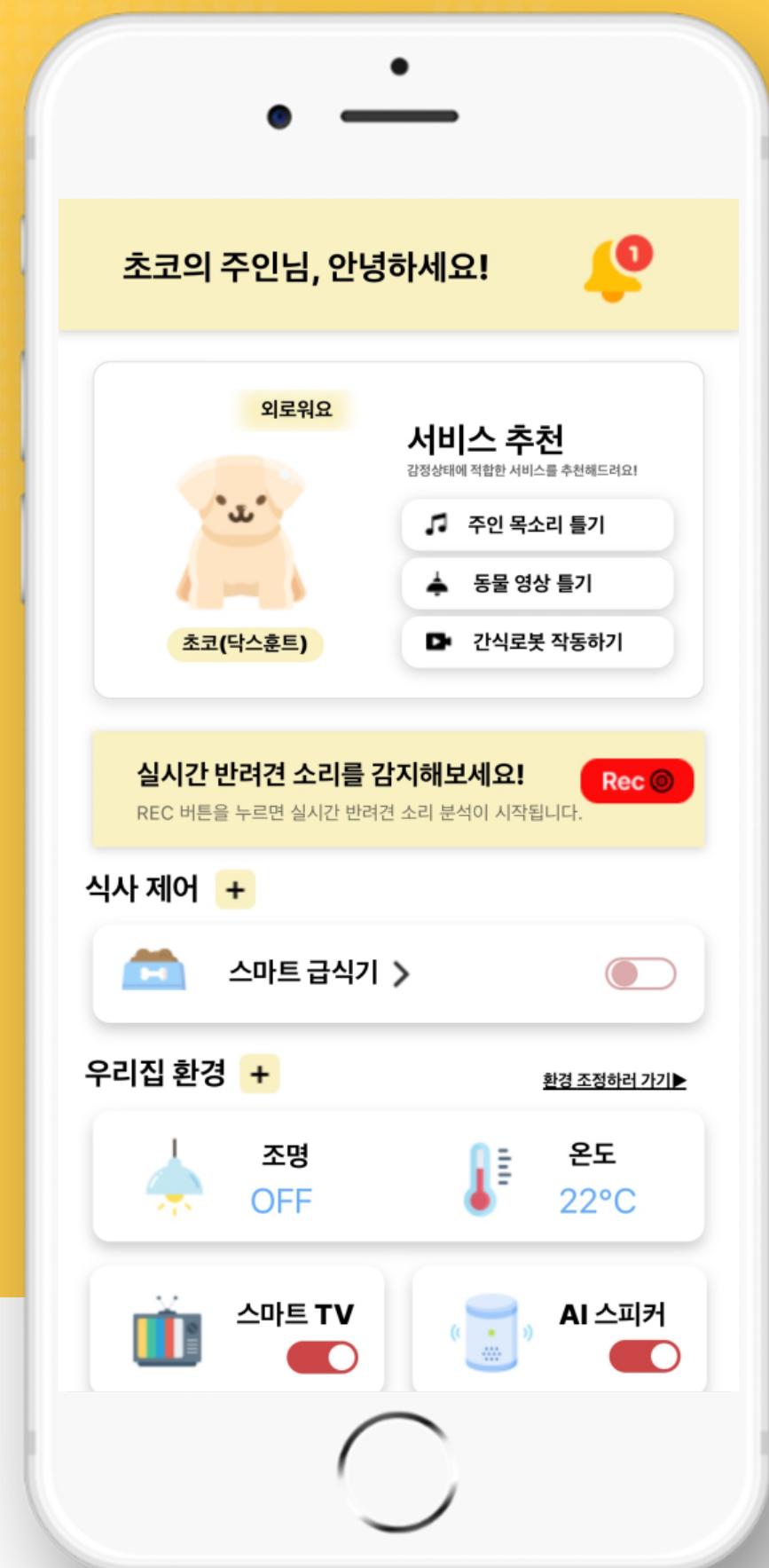


A



Smart Home Solution for Dogs Left Alone at Home

DogAlone: Your Dog's Caretaker

집에 혼자 남은 반려견을 위한 대책 부족

현대 가정에서 반려견은 단순한 애완동물을 넘어 가족의 중요한 구성원으로 자리 잡았습니다.

그러나 많은 반려견이 집에 홀로 남는 시간이 길어지면서 적절한 돌봄을 받지 못하는 경우가 많습니다. 혼자 있는 동안 반려견은 외로움을 느끼며, 심한 경우 분리불안, 과도한 짖음, 배변 실수 등의 문제를 겪을 수 있습니다.

집을 비운 동안 외로워할 반려견을 생각하며 죄책감을 느끼는 보호자들이 많지만, 이를 효과적으로 해결할 방법은 아직 부족한 실정입니다.

302만
마리

2022년 우리나라 반려견 수

75
%

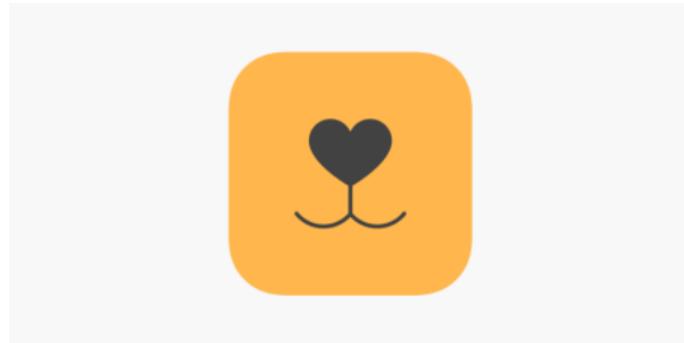
반려견을 집에 혼자 남겨두는
경우가 있다고 응답한 비율

5 시간 22 분

반려견이 집에 혼자 있는 시간 평균

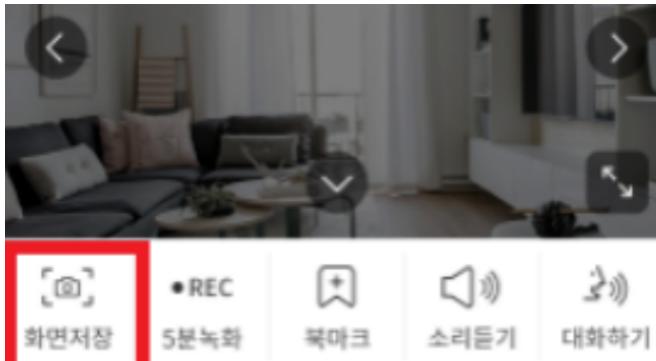
반려견을 위한 어플리케이션

ipet



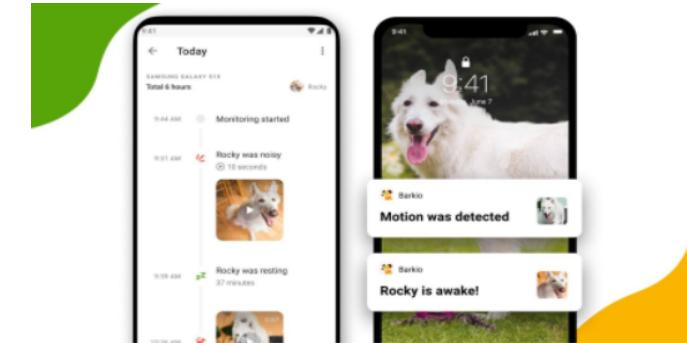
반려견 통역 앱으로, 머신러닝 데이터를 기반으로 반려견 소리에 대한 답을 유추 인간이 하는 말처럼 번역

펫카



홈 CCTV인 'AI 맘카', 반려동물 놀이 훈련 기기인 '펫토이', 간식로봇, 수면 등 다양한 스마트홈 기기를 등록하여 제어

Barkio



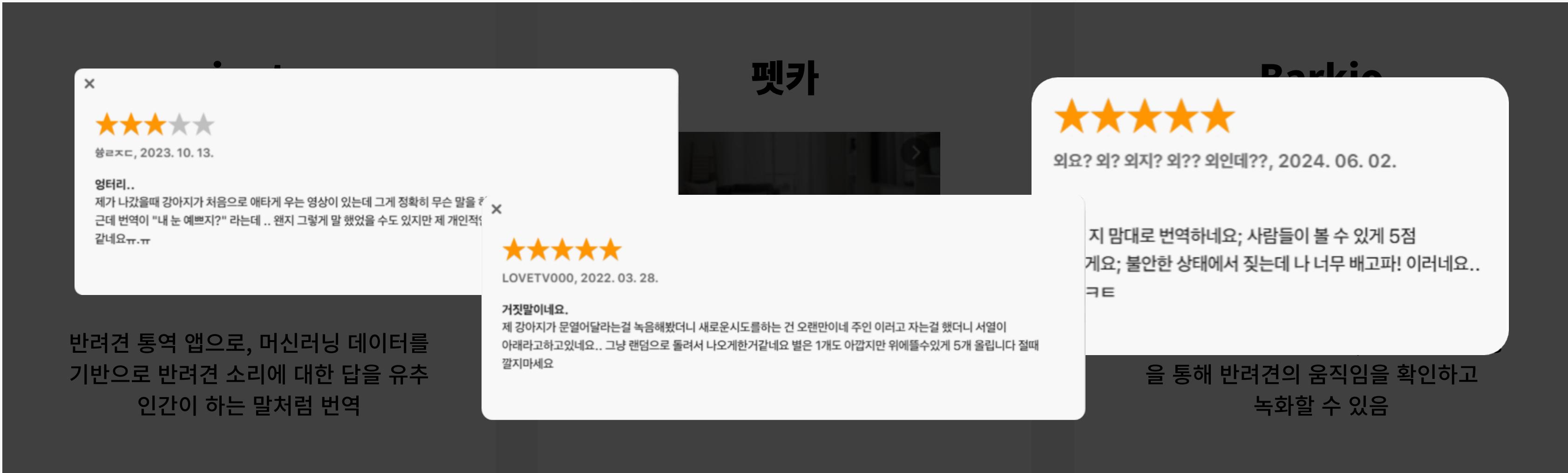
강아지 모니터링 앱으로, 모션 감지 기능을 통해 반려견의 움직임을 확인하고 녹화할 수 있음

반려견 소리 통역에 대한 시도는 계속되어 왔지만, 실제 반려견의 감정과 동떨어진 결과가 나왔다는 후기가 많음

또한 이를 [스마트홈 기술과 연동](#)하여 강아지 모니터링을 위해 사용한 사례가 없었음

통역이 아닌 [울음소리 분류](#)의 방식을 택하면 좀 더 정확한 결과가 나올 것이라고 생각하여, 이를 IoT와 연동한 새로운 앱을 기획하게 되었음

반려견을 위한 어플리케이션



반려견 소리 통역에 대한 시도는 계속되어 왔지만, 실제 반려견의 감정과 동떨어진 결과가 나왔다는 후기가 많음

또한 이를 **스마트홈 기술과 연동**하여 강아지 모니터링을 위해 사용한 사례가 없었음

통역이 아닌 **울음소리 분류**의 방식을 택하면 좀 더 정확한 결과가 나올 것이라고 생각하여, 이를 IoT와 연동한 새로운 앱을 기획하게 되었음

반려견을 위한 스마트홈 솔루션

이러한 문제를 해결하고자, 우리 팀은 반려견의 울음소리를 AI로 분석하여 감정 상태를 파악하고, 적절한 스마트홈 솔루션을 제공하는 어플리케이션을 구상하였습니다.

- 논문 'Communication in Dogs'에 따르면, 개들의 언어는 주파수 폭과 특정 음향 규칙에 따라 맥락적 정보를 제공
- 개의 울음소리를 이미지 형태로 학습시켜 개가 무슨 감정을 표현하고 있는지 파악하는 AI를 개발
- 논문과 수의사의 처방을 참고하여 각 감정에 필요한 스마트홈 솔루션을 추천

주파수

소리 길이

빈도 수

DogAlone의 주요 기능



실시간 반려견 소리 분석



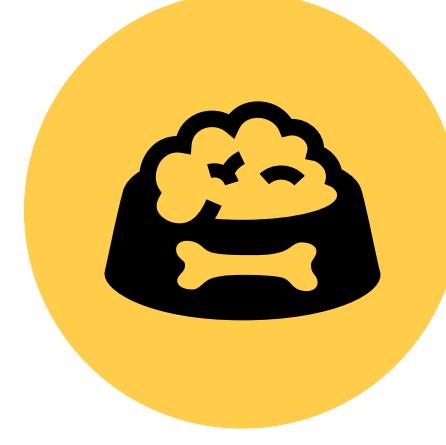
스마트홈 솔루션 추천



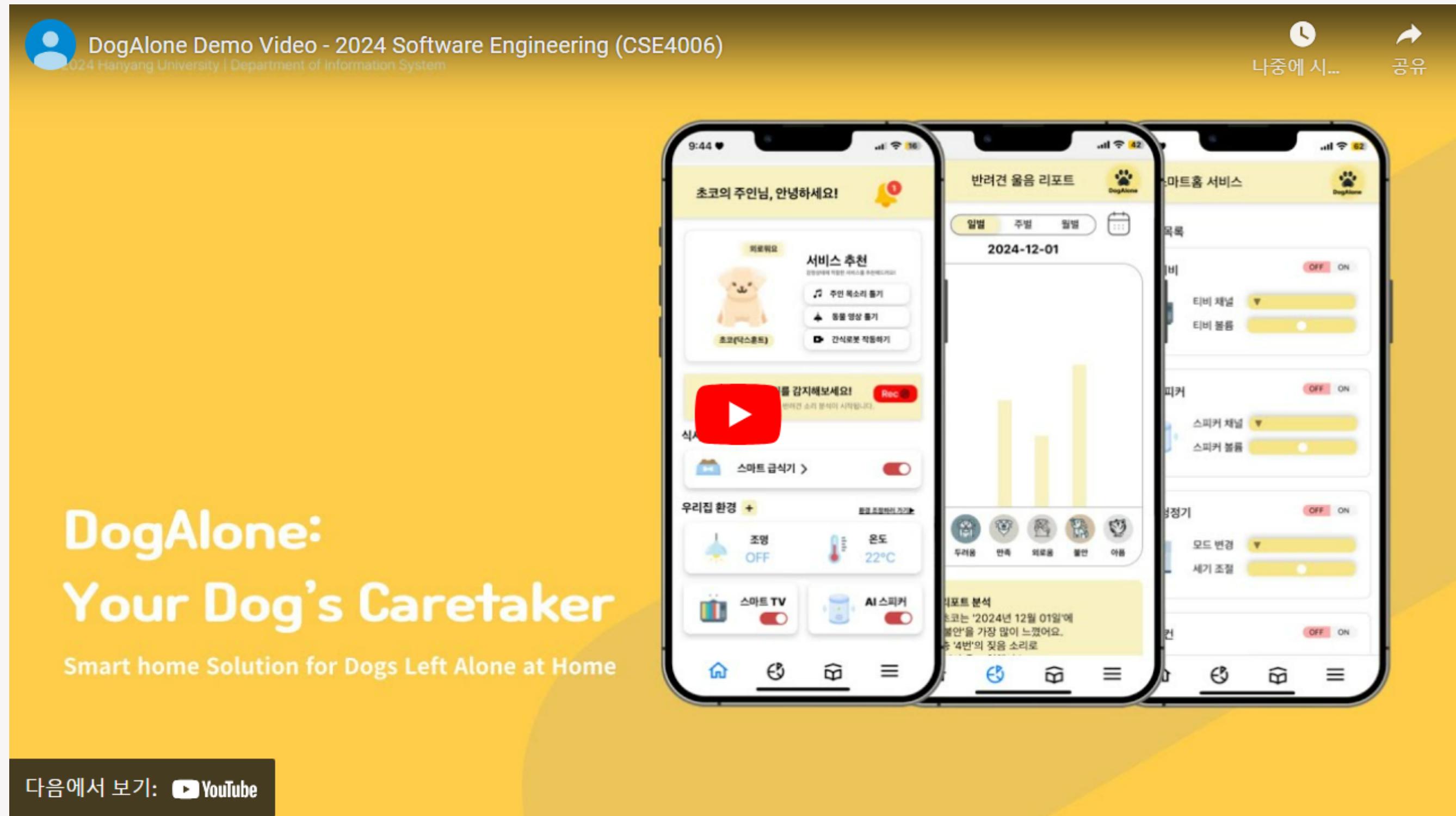
울음소리 리포트



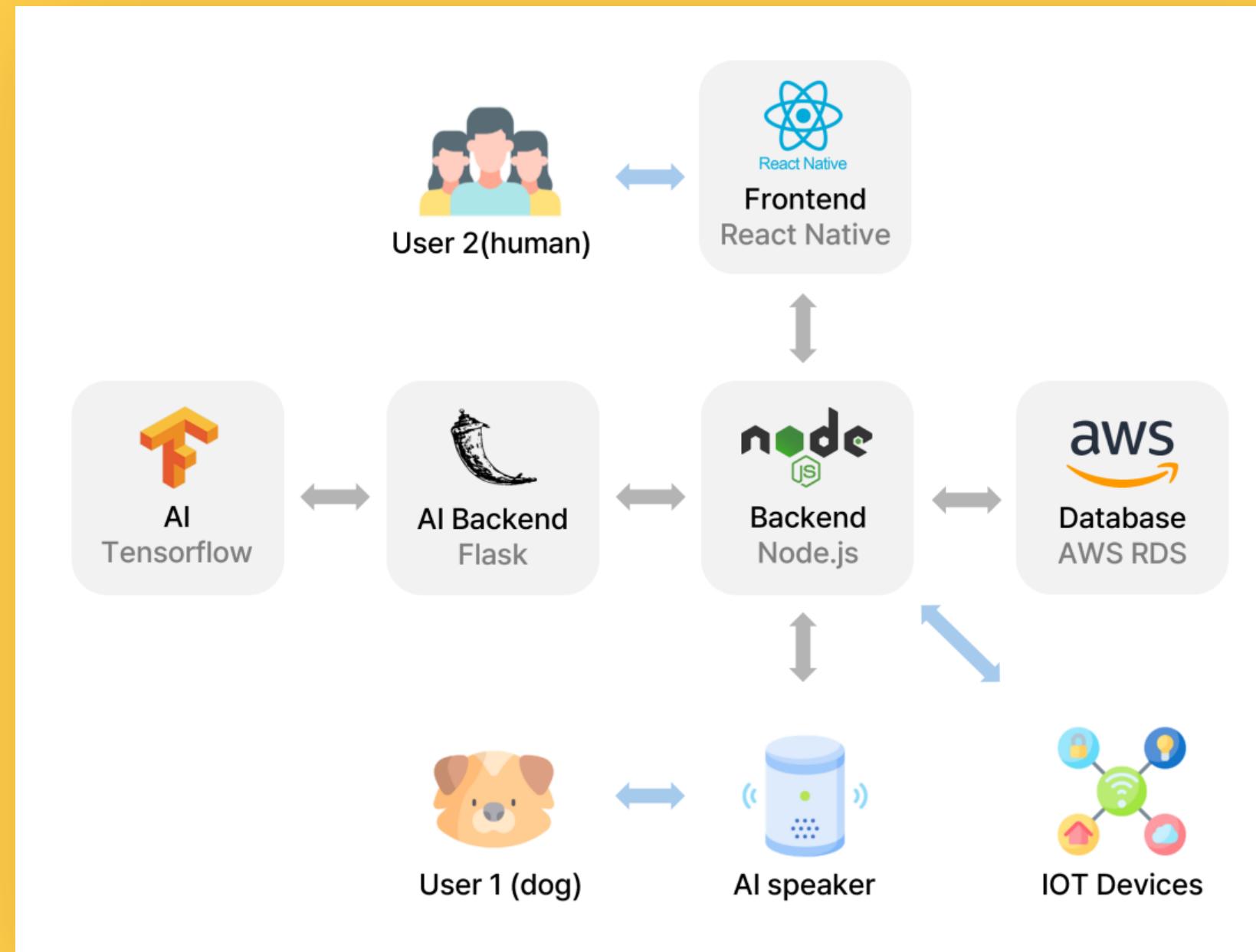
LG 스마트홈 기기 제어



반려견 식사 관리



전체 애플리케이션 구조



데이터 전송 과정

Backend (Node.js)

Base64 형태로 전송된 데이터를 wav 형태로 저장한 후, AI 서버로 전송
AI 서버로 분석된 결과를 반환받고, 이를 프론트와 DB로 전송



Frontend (React Native)

녹음이 시작되면, 데이터를 실시간으로 오디오 서버로 전송



AI Backend (Flask)

wav 데이터를 스펙트로그램으로 변환하여 학습된 AI로 분석
6가지 감정별로 유사도를 분석하고, 가장 높은 유사도를 보인 감정을 반환



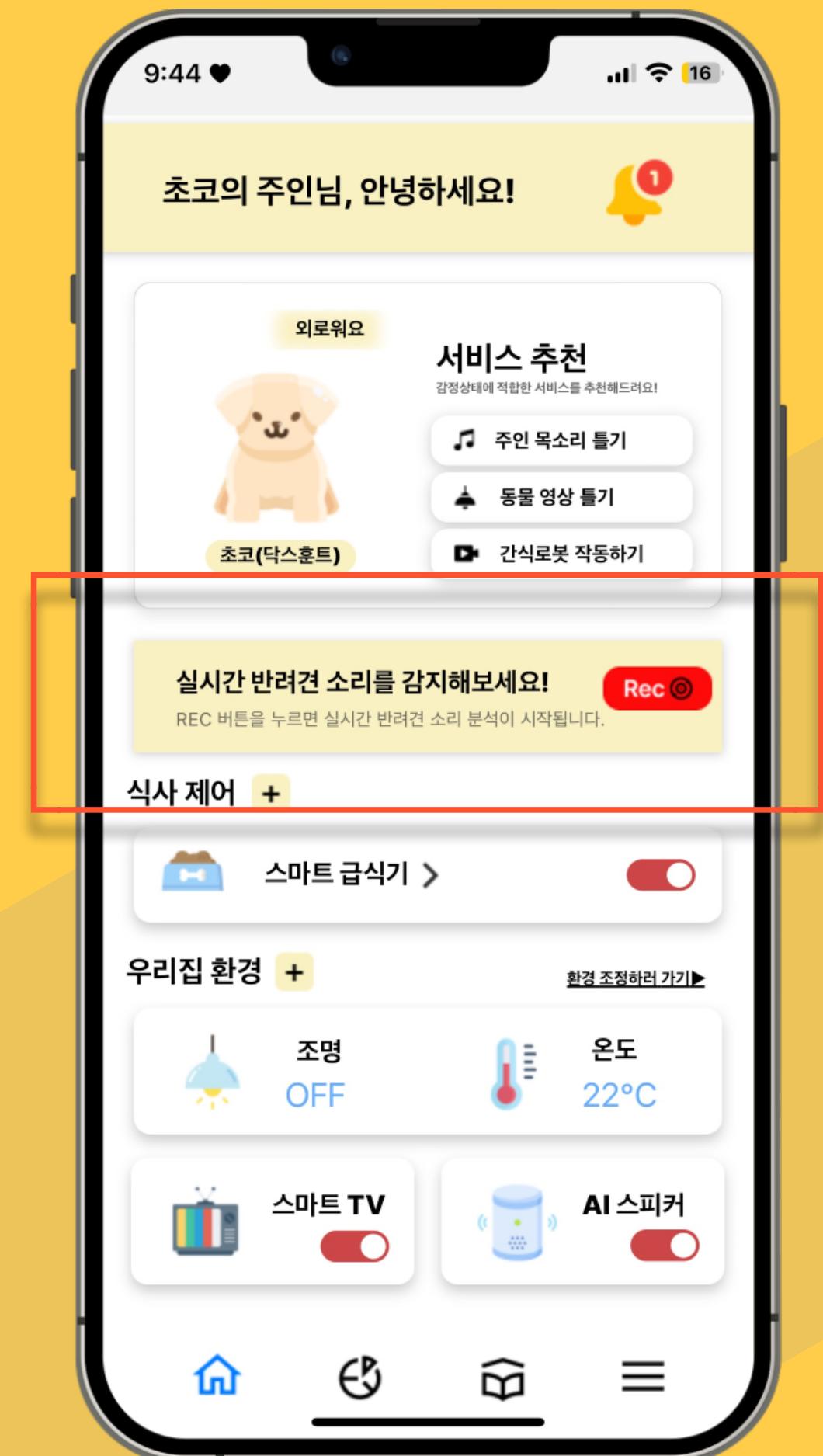
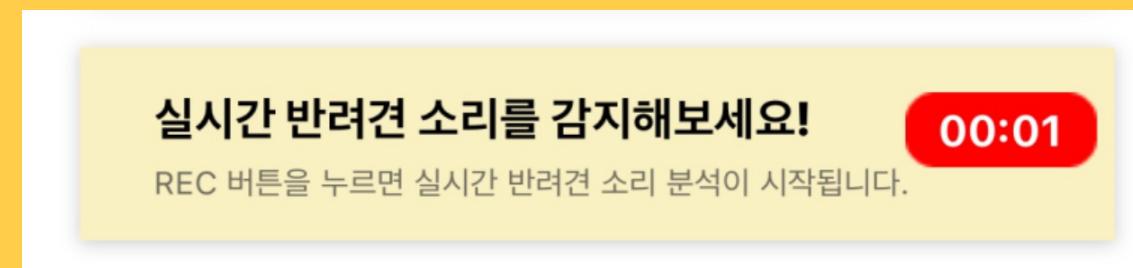
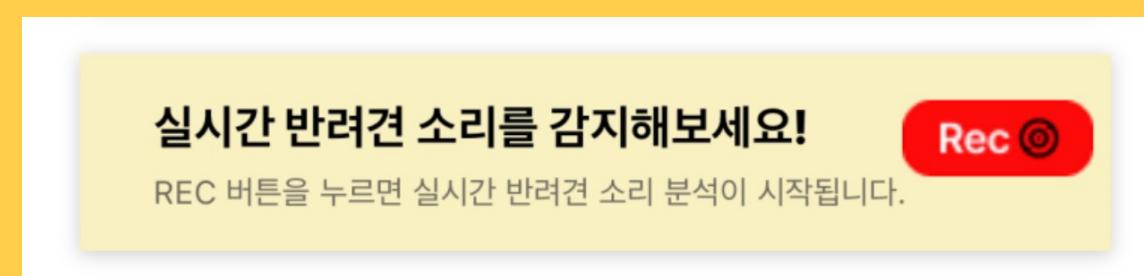
Frontend (React Native)

가장 유사도가 높은 감정과 추천시스템을 함께 표시

실시간 반려견 소리 분석

AI의 실시간 감정분석

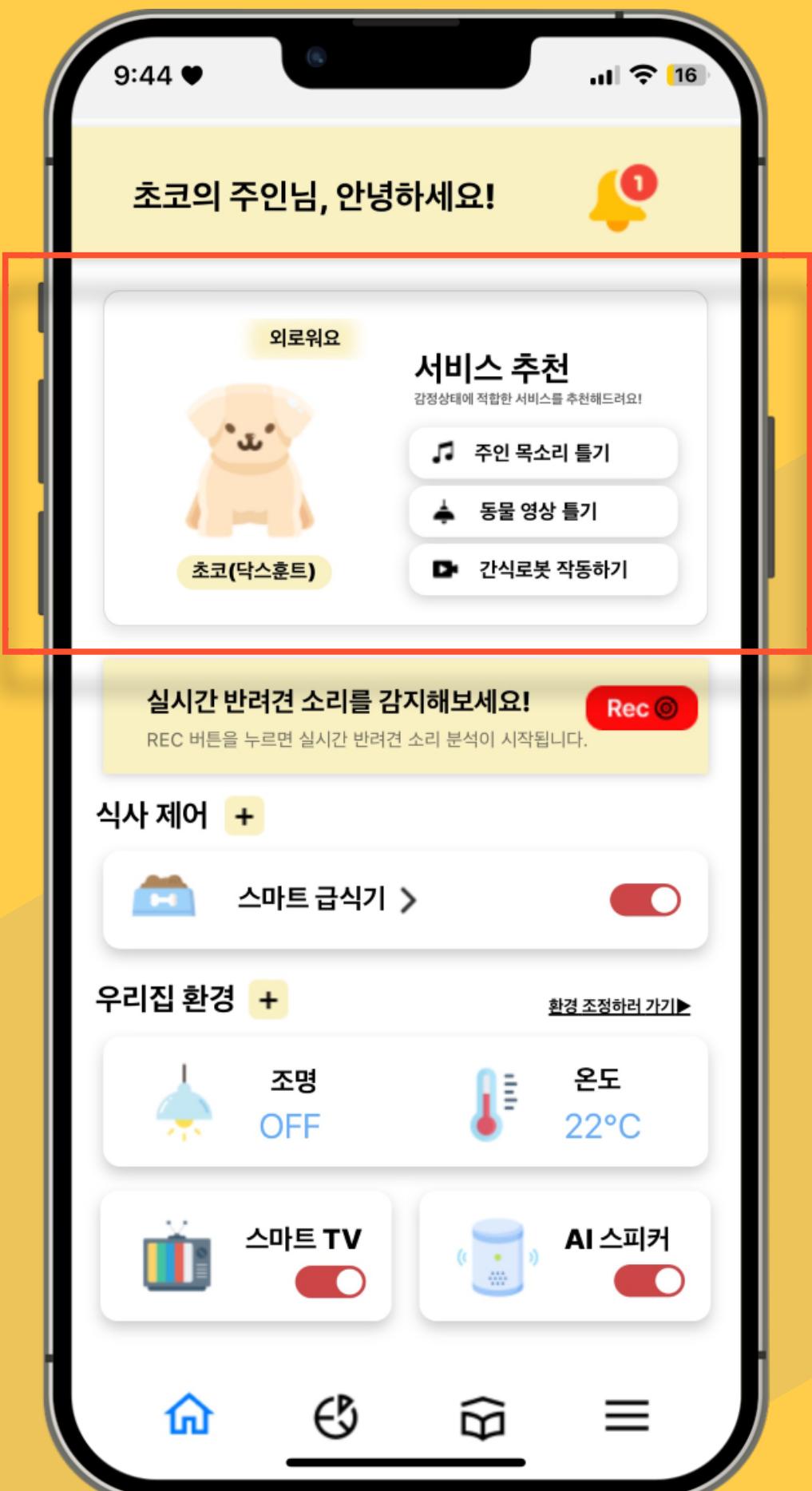
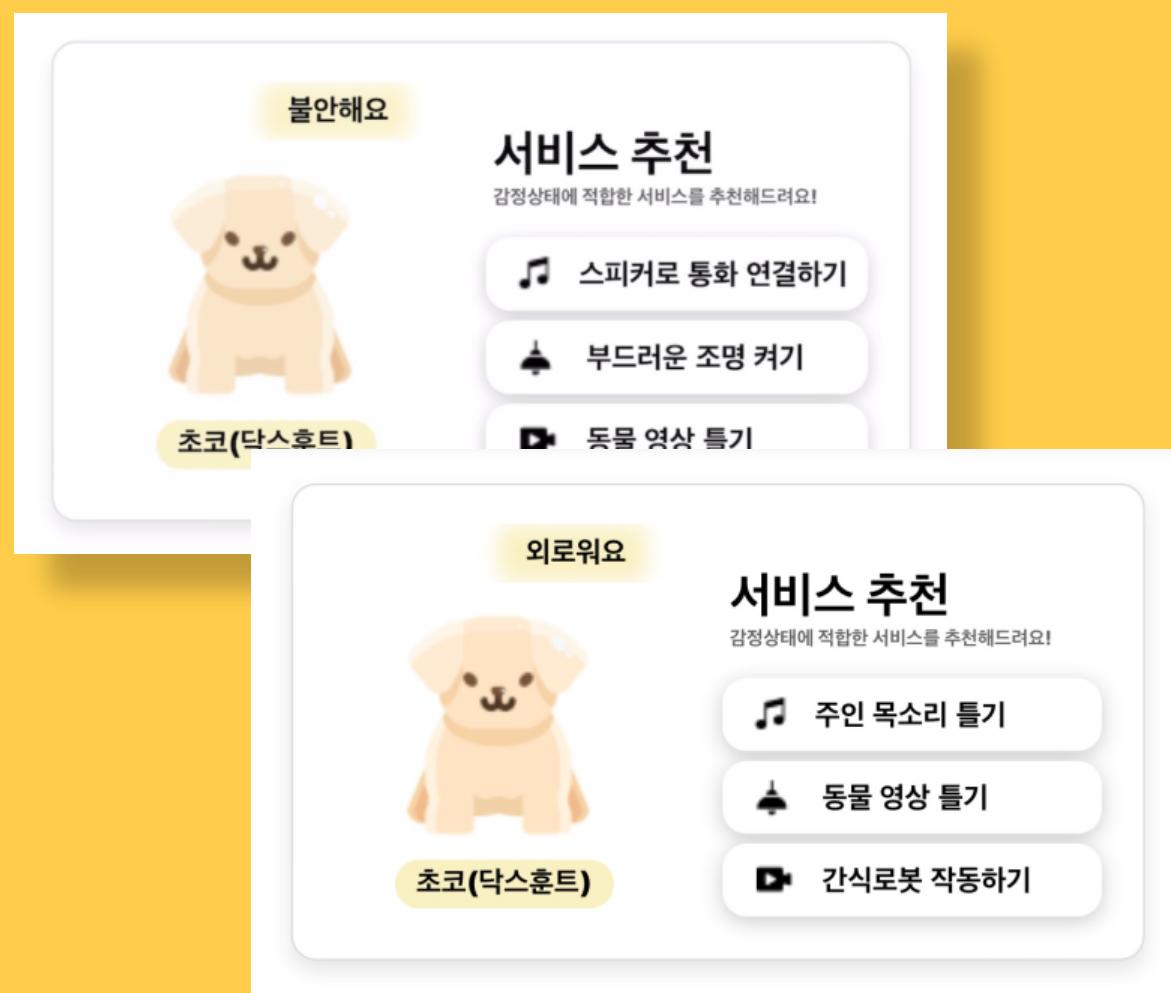
녹음 버튼을 누르면 AI 스피커를 통한 실시간 소리 전송이 시작되어, 반려견 소리를 AI로 분석하고 감정분석 결과를 사용자가 확인할 수 있게 합니다.



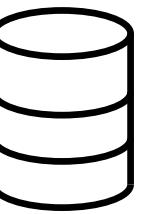
스마트홈 솔루션 추천

감정별 스마트홈 솔루션

전문가의 의견을 참고하여, 각 감정별 추천 스마트홈 솔루션을 제공합니다. 버튼을 클릭하면 스마트홈 솔루션이 시행되어 반려견이 안정을 되찾도록 도와줍니다.



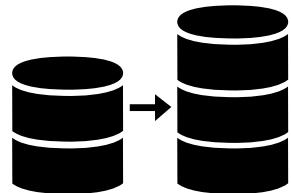
AI 학습 과정



데이터셋 수집

Kaggle, 유튜브를 통해
울음소리 데이터 **600개**를 수집

- 데이터 형식 : .wav
- 총 데이터 용량 : 1.57GB



데이터 라벨링

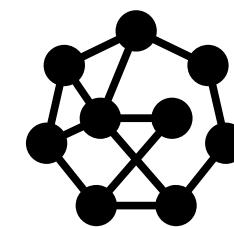
음성학 관련 논문을 참고하여
울음소리를 **주파수, 길이, 빈도**에 따라
6가지로 분류한 후, 데이터셋 라벨링

Bark	Growl	Grunt	Whimper	Howl	Yip
흥분	두려움	만족	불안	외로움	아픔



스펙트로그램 변환

울음소리의 특징이 시각화되어
학습 될 수 있도록 **WAV** 데이터를
스펙트로그램(**PNG**)으로 변환



CNN 모델 학습

이미지 분류를 위해 **CNN 모델** 학습

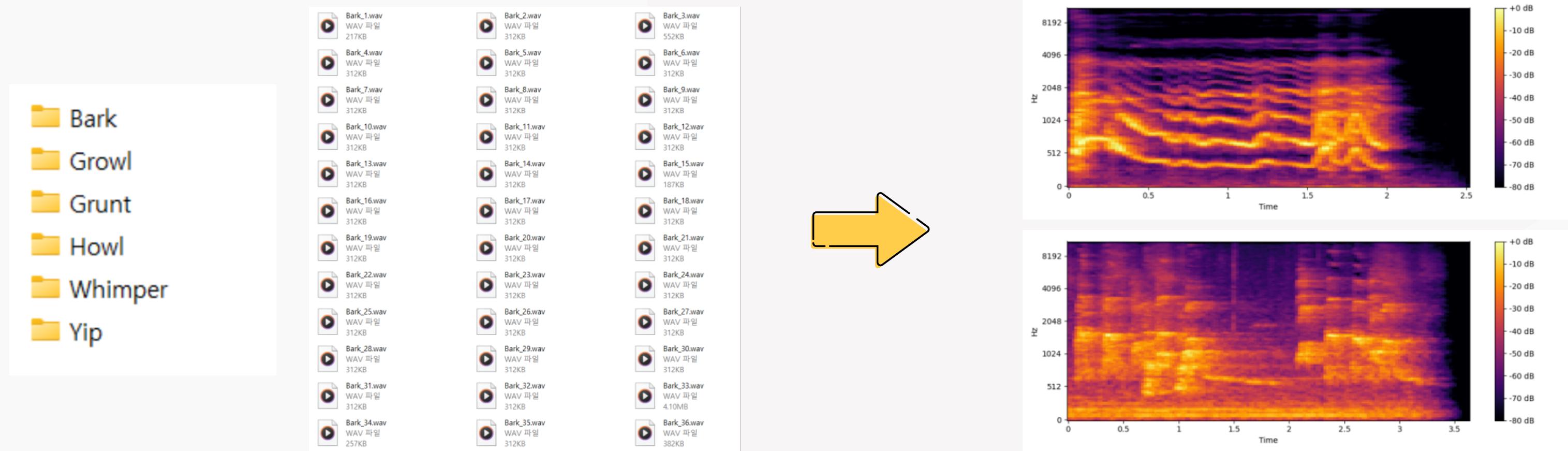
- Epochs : 100번
- 배치 크기 : 32
- 정확도 : 96.67%

향후 **고도화된 모델을 적용할** 예정

- 모델 후보 : ResNet,
InceptionV3, DenseNet

스펙트로그램 변환

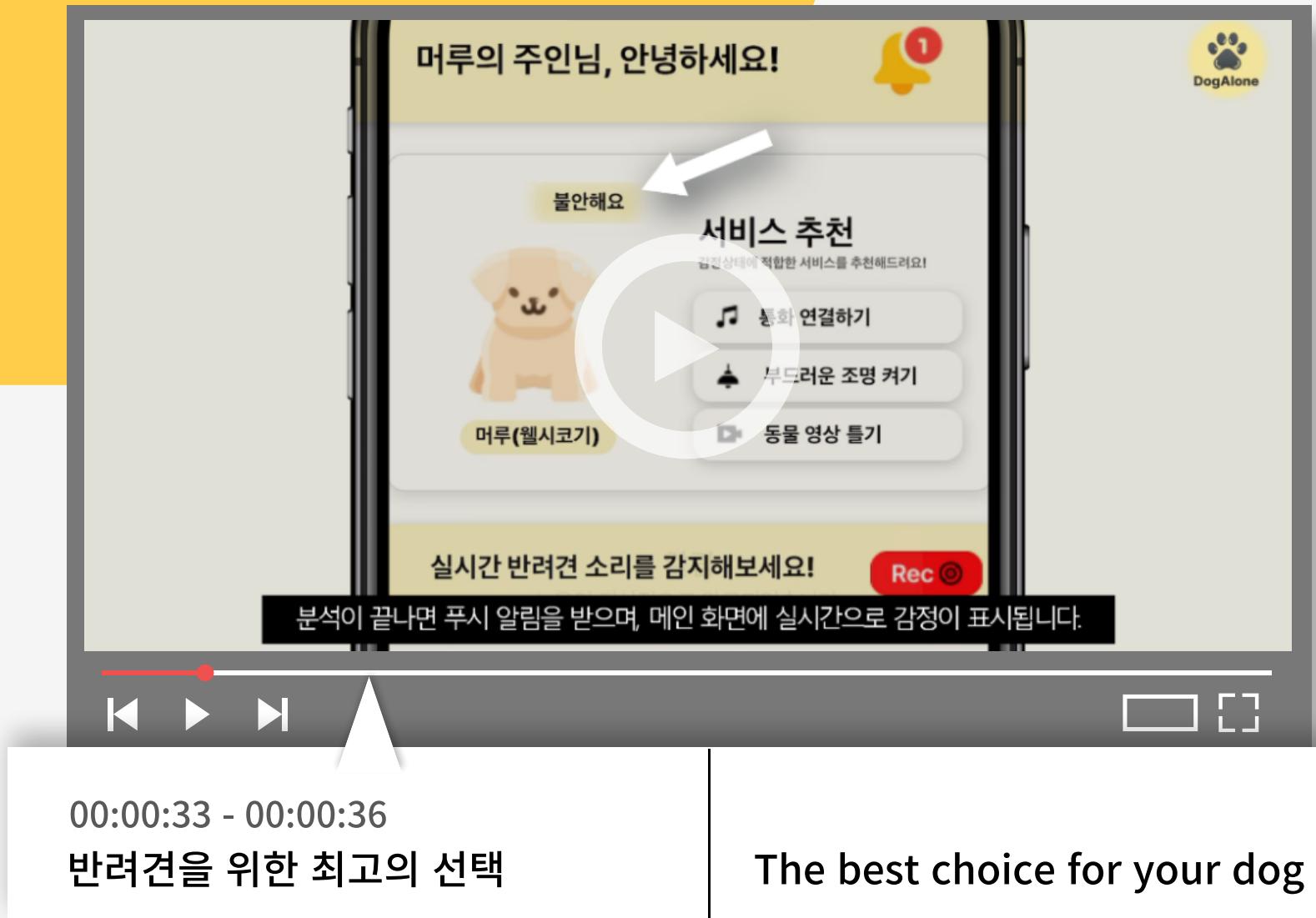
6개의 울음소리별로 각 100개의 음성데이터를 수집 후,
시간에 따른 신호의 주파수 성분을 시각적으로 나타낸 그래프인 스펙트로그램으로 변환



스펙트로그램을 활용한 이유

우리 데이터셋에서 중요한 **시간(time)**과 **주파수(frequency)**의 두 가지 차원을 보여줄 수 있는 것이 스펙트로그램
원시 오디오데이터보다 스펙트로그램이 명확한 구조화된 패턴 학습에 용이하다고 판단하였음

느낀 점



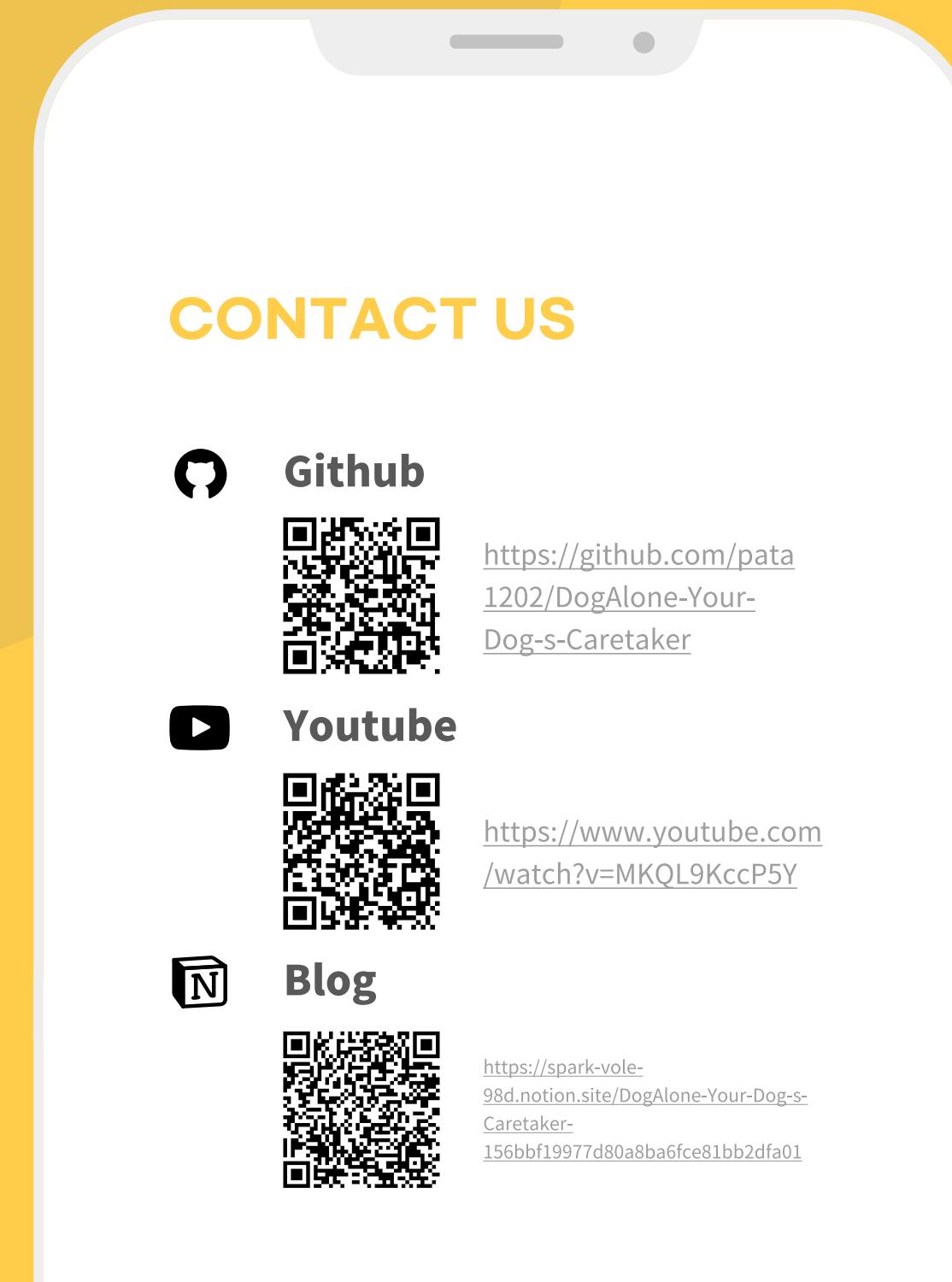
음성학과 AI 기술의 결합은 단순히 데이터를 처리하고 모델을 학습시키는 기술적 과정에 그치지 않고, 데이터를 깊이 이해하고 해석하는 학문적 접근이 필요하다는 점을 깨달은 프로젝트였습니다.

또한 감정을 분류하는 작업은 **윤리적 책임**도 동반된다는 점을 느꼈습니다. 잘못된 분석이나 판단이 강아지의 행동에 부적절한 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에, 데이터 분석과 해석에 더욱 신중해야 함을 깨달았습니다.

향후 계획

- AI 모델 고도화** 더 다양한 울음소리를 수집하고, 고도화된 모델 활용
- IOT** 스마트홈 솔루션 강화 및 추가 기기 연동
- 클라우드 기반 시스템** 앱의 속도와 안정성을 높이는 동시에, 확장 가능성을 확보
- 앱 출시** 베타 버전으로 출시 후, 실제 사용자의 피드백 수집

THANK YOU



Seoyeon Kim

Backend Developer
AI Developer
Document

Chaeyeon Jun

Frontend Developer
Document

Junhyeong Byun

Backend Developer
AI Developer
Project Manager

Junhyeong Choi

Backend Developer
AI Developer
Project Manager

Dongryul Lee

Frontend Developer
Design

APPENDIX

앱 기타 기능 및 AI 학습 과정과 관련된 부록

데이터 라벨링

- 울음소리를 구분하고 분류하는 기준을 정하는 일에 어려움을 느낌
- 강아지 울음소리의 **음성학적 특성**을 먼저 공부



- 음성학 관련 논문과 연구를 참고하면서 **음조(pitch), 길이(duration), 빈도수(frequency)** 같은 음향학적 특징에 따라 의미가 달라진다는 점을 이해하고 이를 바탕으로 소리와 감정을 6가지로 세분화

▼ 자체적으로 분류한 개의 울음소리별 특징

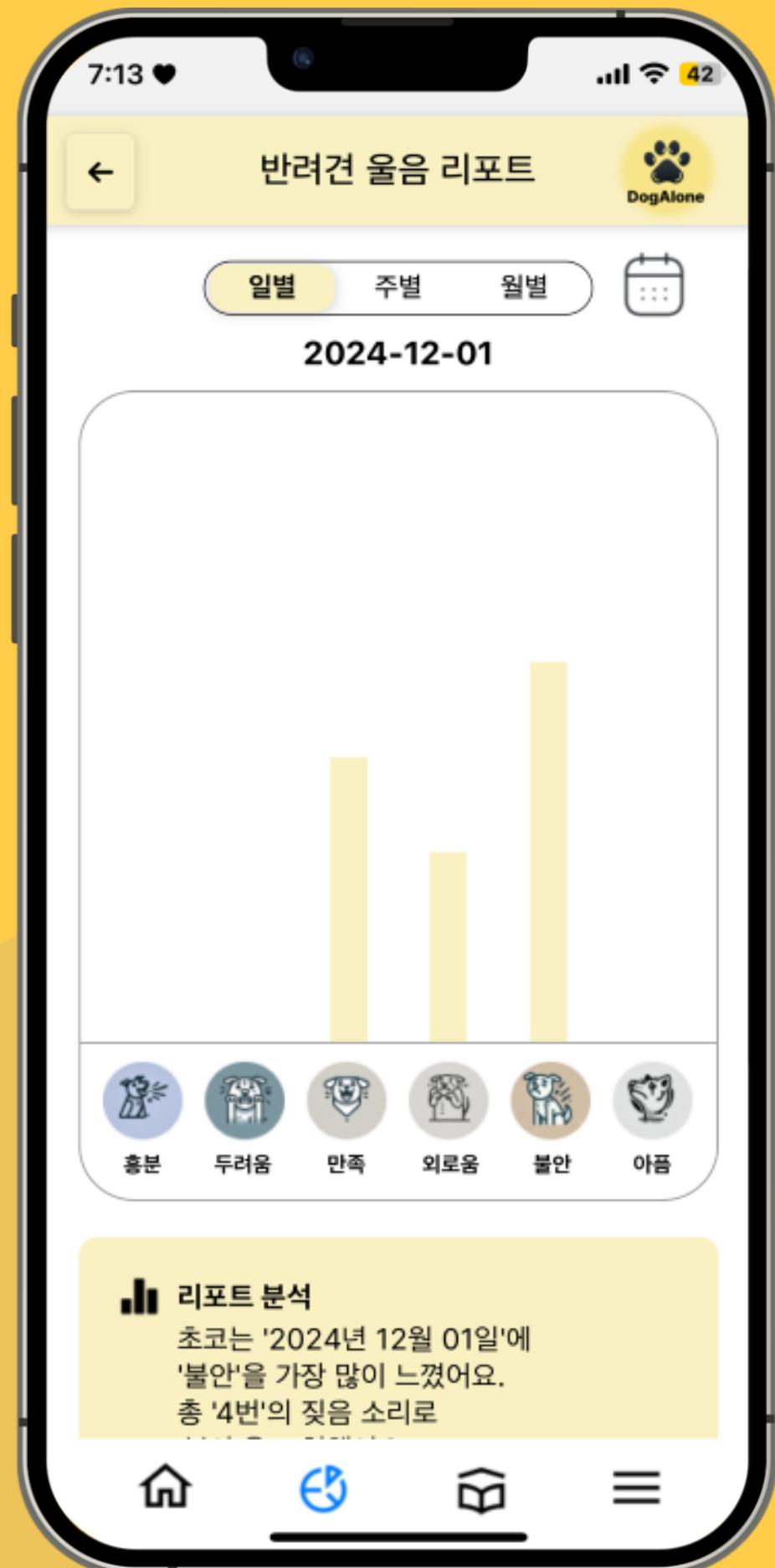
	Pitch	Duration	Frequency	Emotion
Bark	높음-중간	짧음	반복적	흥분
Growl	낮음	길	반복적	두려움
Grunt	낮음	짧음	반복적X	만족
Whimper	높음	짧음	반복적	불안
Howl	낮음	길	반복적X	외로움
Yip	높음	짧음	반복적	아픔

소리의 미세한 변화가 의사소통에서 큰 의미를 가질 수 있다는 점을 새롭게 인식
감정 분석의 정확성을 높이기 위해서는 **데이터 라벨링의 정교함과 다양한 소리 샘플**이 필요하다는 것을 이해

울음소리 리포트

기간별 울음소리 분석

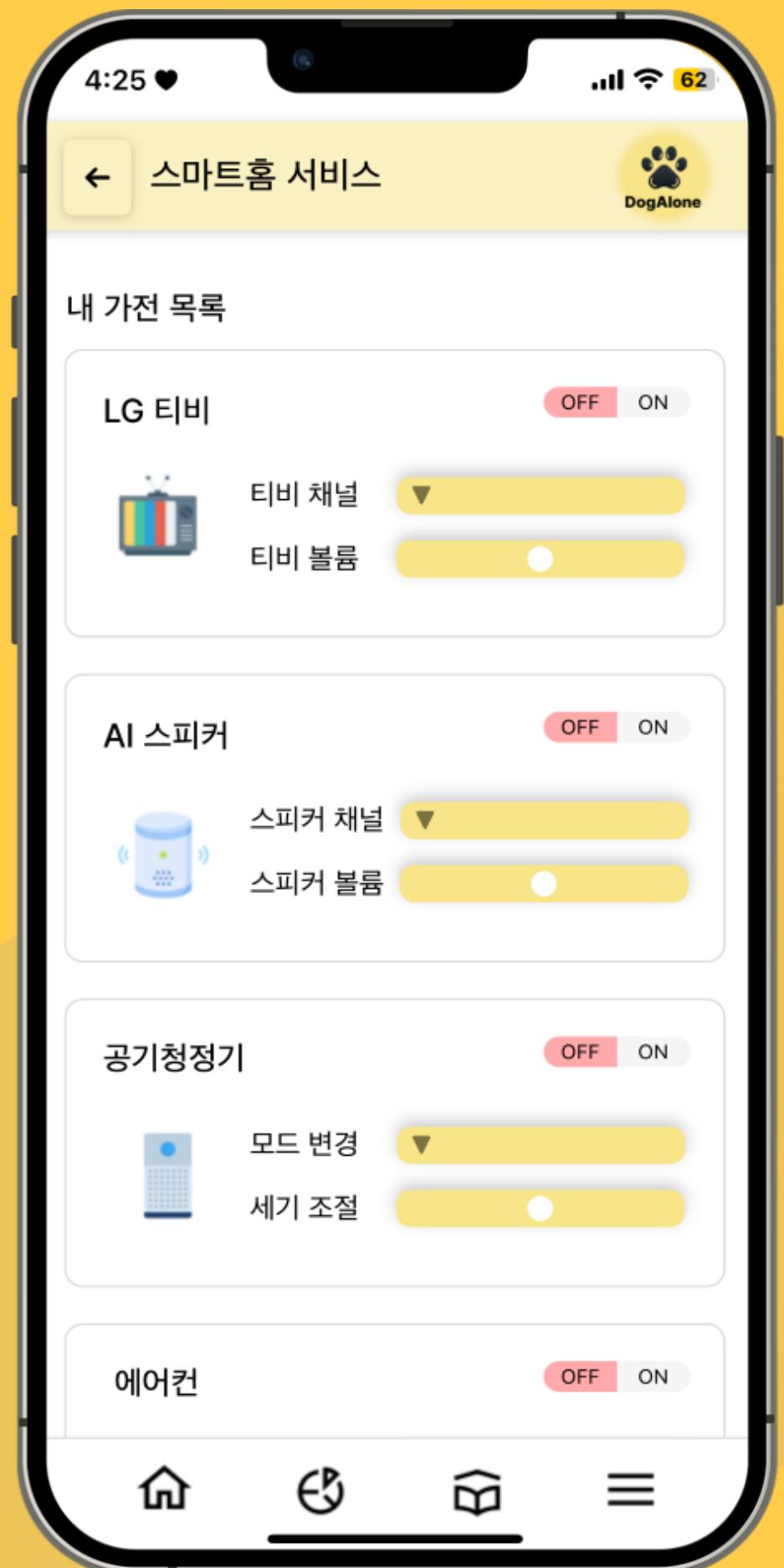
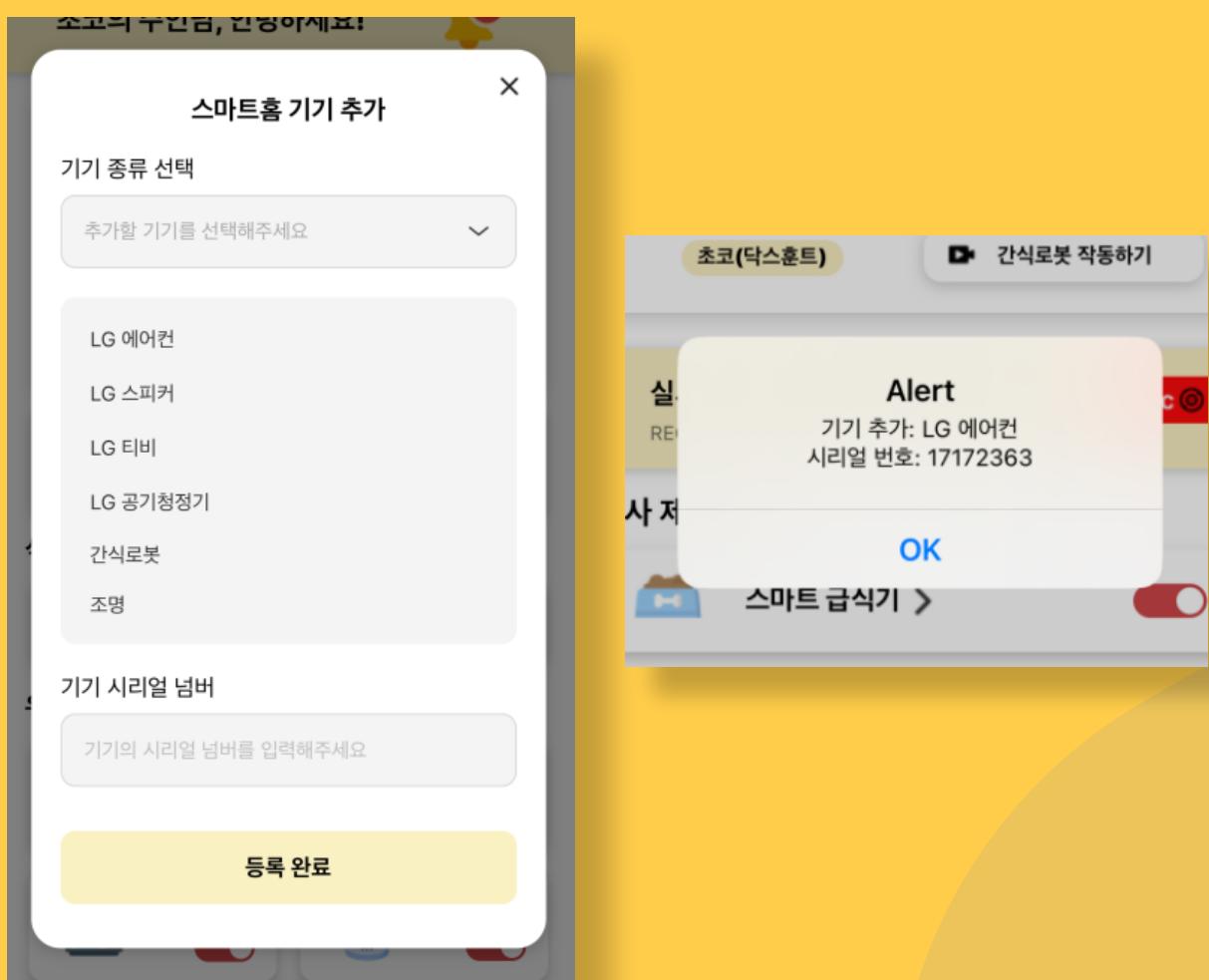
일별, 주별, 월별로 반려견 울음소리 발생빈도를 그래프로 확인할 수 있습니다. 가장 많이 발생한 감정과 이에 따른 조언을 리포트 분석에서 확인할 수 있습니다.



LG 스마트홈 기기 제어

스마트홈 서비스 지원

LG 스마트홈 기기를 앱에 등록하면, 어디서나 손쉽게 제어하고 관리할 수 있습니다. 외출 중에도 집 안 기기의 상태를 확인하거나 원하는 설정으로 조정할 수 있습니다.



반려견 식사 관리

스마트 급식기 연동

스마트 급식기를 앱에 등록하면, 스마트 급식기가 특정 시간에 특정 양의 음식을 제공하게 설정할 수 있습니다. 급식 스케줄에 따라 식사 제공 시, 푸쉬 알림을 보냅니다.

