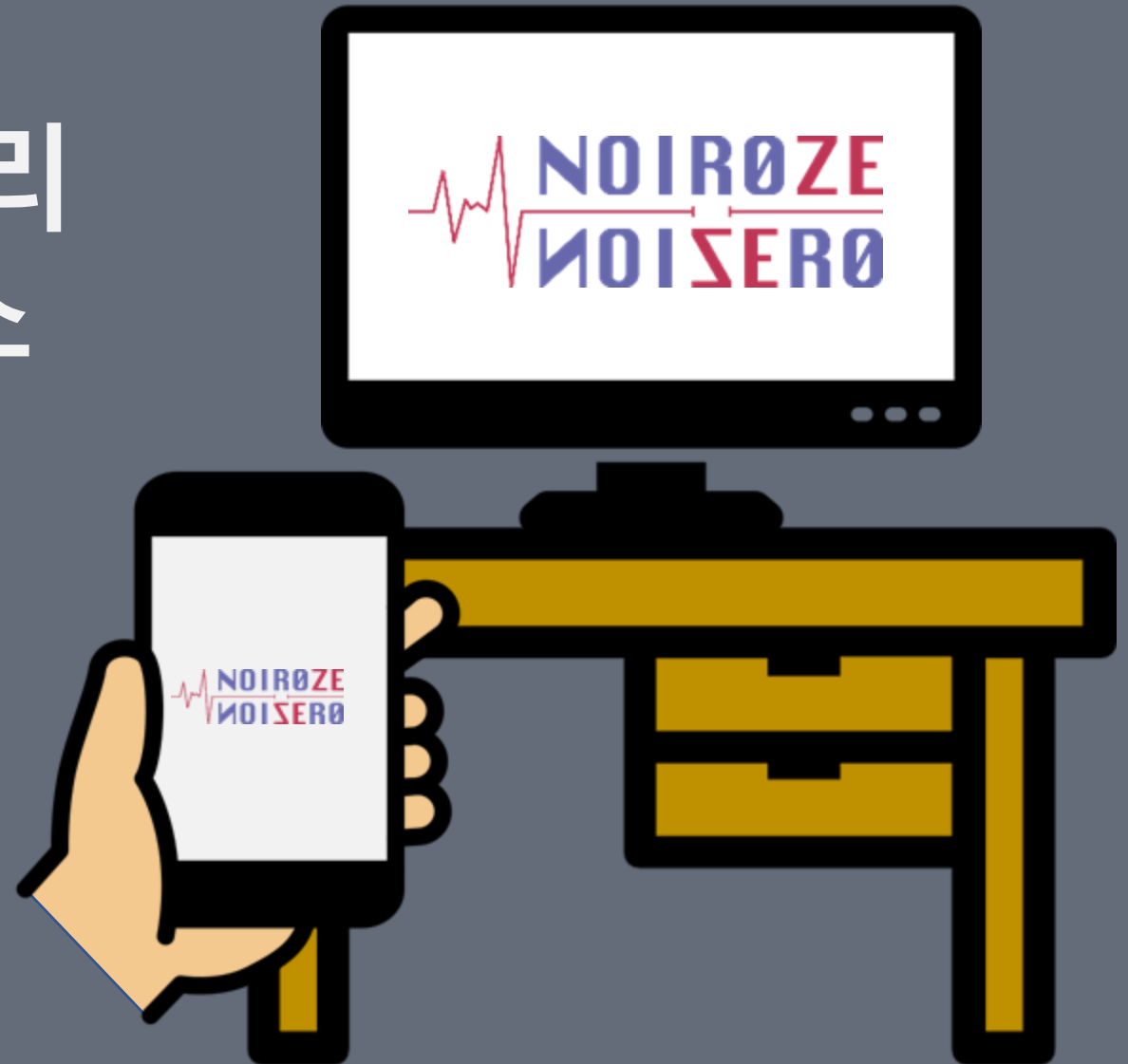


# 층간소음 측정 및 관리 공유 커뮤니티 서비스

[멀티캠퍼스] 융복합 프로젝트

TEAM 1조 Noiroze

손국환, 장진혁, 김영민, 장연호, 강민이, 김동영, 김석규



---

# Contents

---

- 1 프로젝트 개요
- 2 팀 구성 및 역할
- 3 수행절차 및 방법
- 4 프로젝트 수행 결과
- 5 자체 평가 의견



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 프로젝트 개요

주 제	충간소음 측정 및 관리, 공유 커뮤니티 서비스	
개 요	최근 증가하는 세종시의 충간소음 민원에 대응하여 빅데이터, IoT, AI, 클라우드 융합기술을 활용한 데이터 기반 관리 서비스를 개발하여 <b>충간소음 문제를 예방하고 해결</b> 한다.	
구 조	방향성	<ul style="list-style-type: none"><li>어떤 요인이 세종시의 충간소음 민원 증가에 영향을 미치는지 데이터분석을 통해 검정</li><li>IoT, AI, Cloud 기술을 접목하여 충간소음을 해결할 수 있는 방안 모색</li><li>DX(Digital Transformation)을 통해 사용자들이 보다 쉽게 서비스에 다가갈 수 있도록 환경 구축</li></ul>
	목 표	<ul style="list-style-type: none"><li>충간소음 측정(감지)을 위한 IoT 기기 설치 및 데이터 수집</li><li>대량의 충간소음 데이터를 처리하고 저장하기 위한 빅데이터 · 클라우드 기술 적용</li><li>소음 종류 예측을 위한 AI 알고리즘 개발</li><li>서비스의 확장성과 유연성을 위해 클라우드 환경 구축</li><li>세종시의 아파트 거주자들을 대상으로 <b>충간소음 측정 및 관리 서비스</b></li></ul>



# 프로젝트 개요 - 주제선정



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제



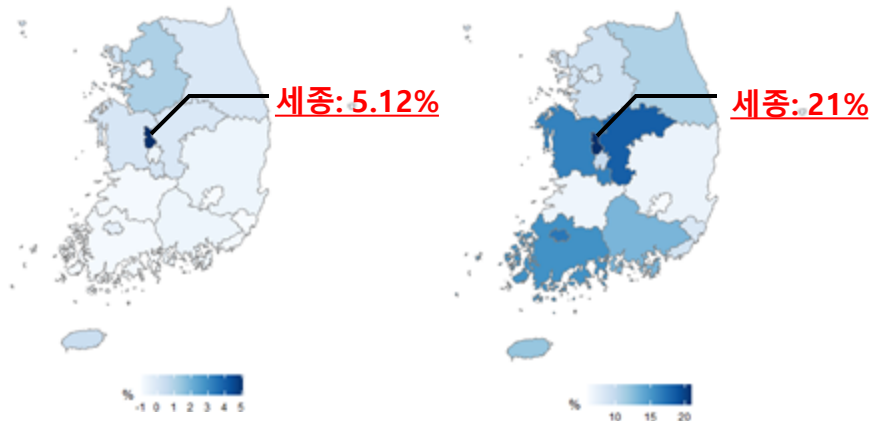
층간소음으로 인해 이웃을 살해하는 극단적 사건마저 벌어지고 있는 가운데, 아파트가 밀집한 세종시에 서도 층간소음 신고가 급증하고 있는 것으로 나타났다.

더불어민주당 노웅래 국회의원(서울 마포 갑)이 환경부에서 제출받아 분석한 자료에 따르면, 2016년부터 2021년 8월까지 환경부에 접수된 층간소음 신고 건수는 총 17만 1159건으로 집계됐다.

전국 평균 연평균 신고량 증가율은 21.3%로 집계됐다. 지역별로 보면, 신규 아파트 입주가 지속되고 있는 세종시(32.9%)에서 가장 높게 나타났다. 세종시 신고 건수는 2016년 69건에 불과했으나 지난해 215건을 기록했다. 올해는 1~8월 간 총 116건이 접수돼 최고치를 넘어설 전망이다.

충남은 2016년 399건에서 지난해 1058건으로 연평균 증가율 27.6%를 기록했다. 대전은 2016년 501건에서 지난해 926건으로 연평균 증가율 16.6%를 보였다.

- 디트News24, "인구 늘어나는 세종시, 층간소음 신고 증가세 뚜렷", 한지혜 기자



< 총 인구수 연평균증가율 >  
출처: 통계청

< 층간소음 민원 연평균증가율 >  
출처: 한국환경공단

1. 세종시의 층간소음 신고가 증가한다는 기사를 토대로 원인 분석 진행
2. 2018~2022 세종시의 총 인구수 연평균증가율은 5.12%로 전국에서 가장 높음
3. 세종시 신규 아파트 입주가 지속됨에 따라 층간소음 민원 연평균증가율은 약 21%를 기록함



# 프로젝트 개요 - 주제선정



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



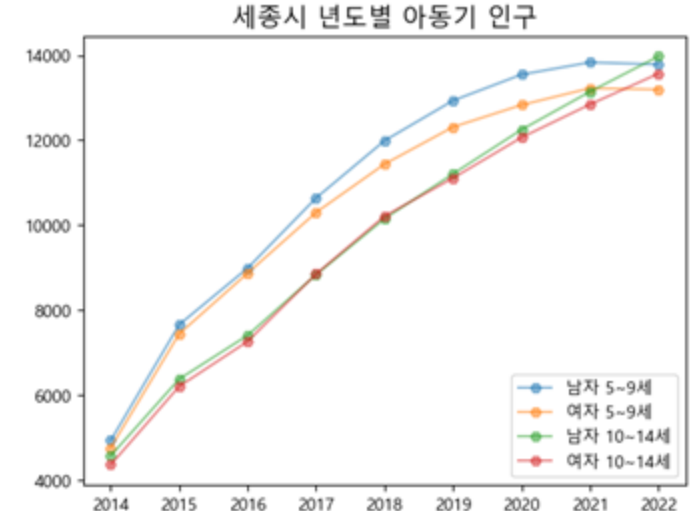
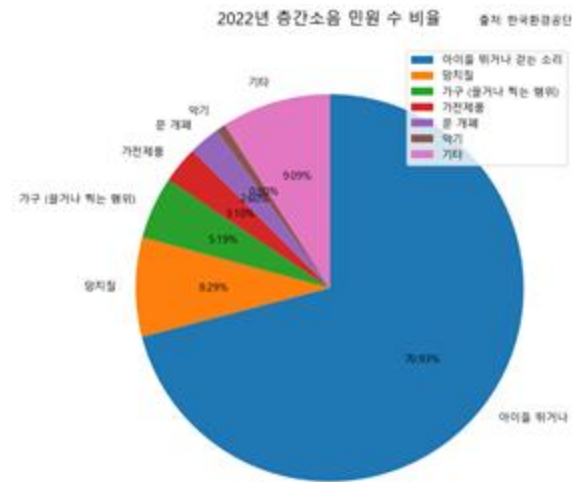
Service



프로젝트  
결과



향후과제



1. 2022년 접수된 층간소음 민원의 71%가 아이들 뛰거나 걷는 소리로 가장 많음
2. 수도권(서울, 경기, 인천)과 비교했을 때 세종시는 유일하게 신혼부부수가 증가한 지역
3. 세종시의 아동기(5~14세) 인구 또한, 최근 10년간 꾸준히 증가
4. 층간소음의 연평균증가율이 21%로 전국에서 세종시가 가장 높은 점과 신혼부부 유입, 아동기인구가 점점 증가한다는 점을 반영하여 앞으로 층간소음의 빈도수가 더 증가할 것으로 예상됨
5. 따라서 해당 프로젝트는 IoT, AI 융복합 기술로 층간소음 감지 및 관리 시스템과 공유 커뮤니티를 구축하여 세종시 아파트 주민들간의 갈등을 사전에 예방하고자 함



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

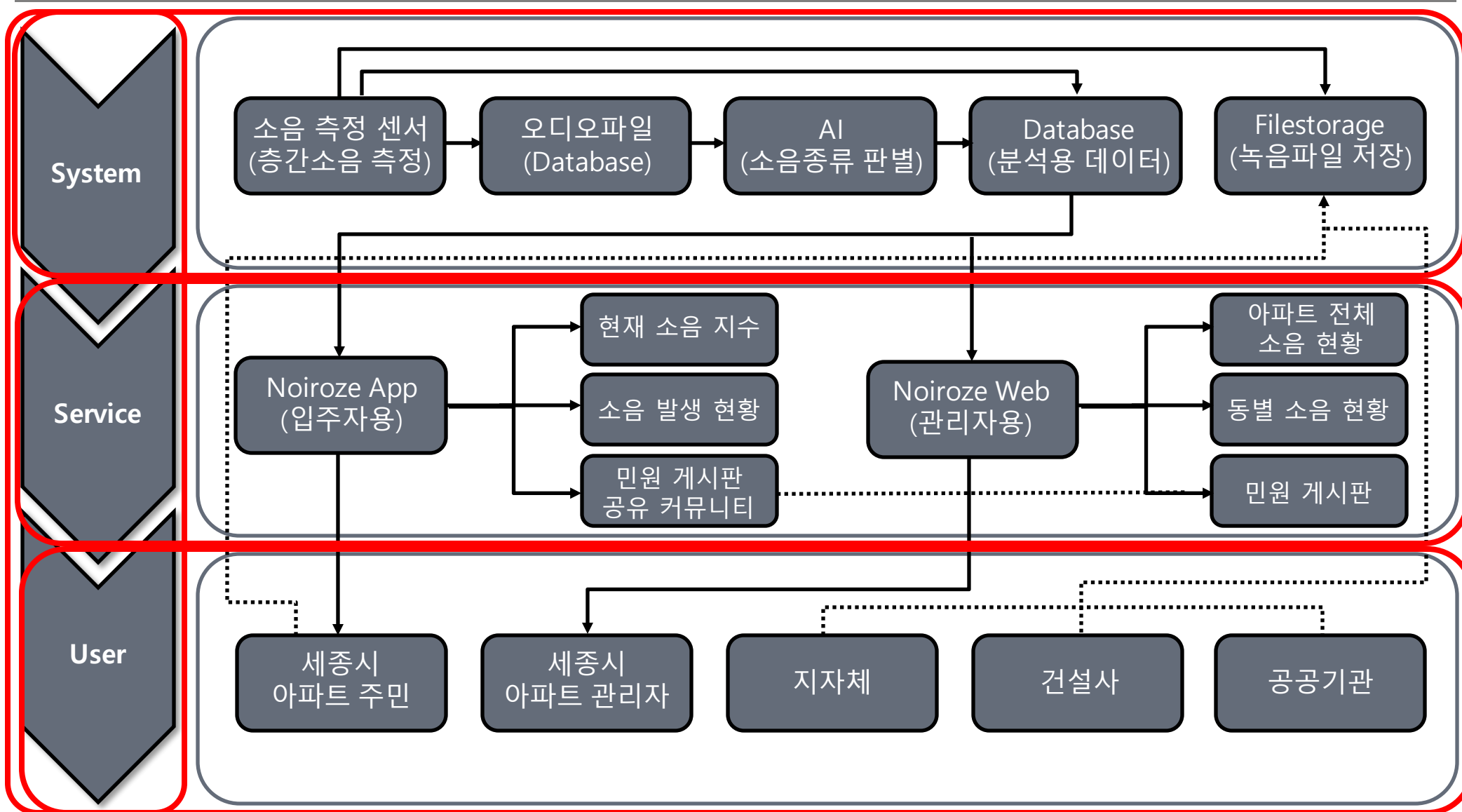
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

## 프로젝트 개요 - 프로젝트 구조도





프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service

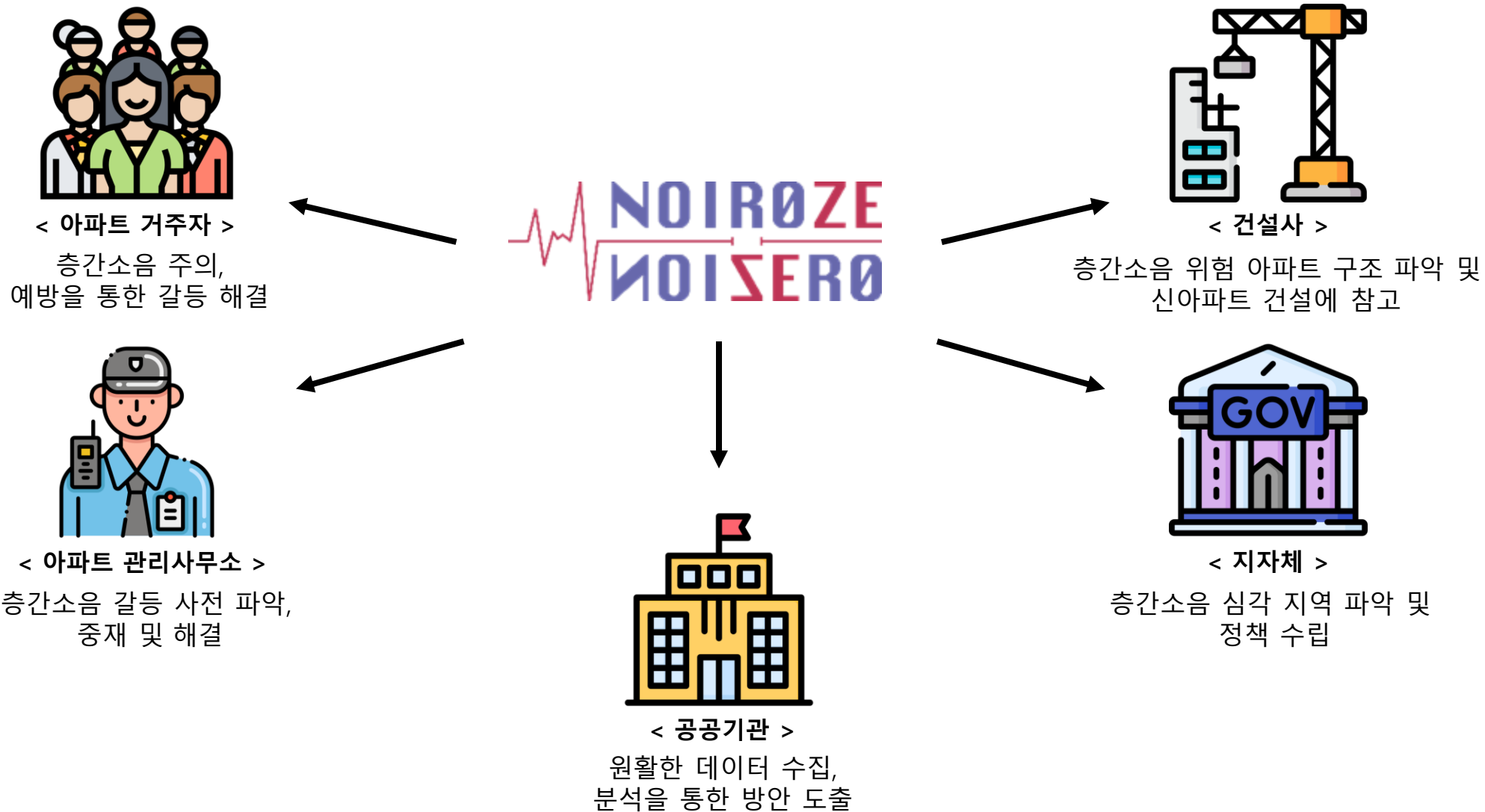


프로젝트  
결과



향후과제

## 프로젝트 개요 - 기대효과





프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

## 프로젝트 개요 - 데이터 명세

출처	데이터 이름	제공 형태	요약
Alhub	생활환경소음 AI학습용 데이터	jpg, wav	AI 학습용 층간소음 오디오 데이터
국가통계포털 (KOSIS)	행정구역(시군구)별 인구수	CSV	세종시 총 인구수 데이터
	시도별 초혼 신혼부부 총괄	CSV	세종시 신혼부부 데이터
한국환경공단	2022년 층간소음 이웃사이센터 운영결과	hwp	세종시 층간소음 민원 데이터
행정안전부	연령별 인구현황	CSV	세종시 아동기(5~14세) 인구 현황 데이터





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

## 프로젝트 개요 - 활용 장비 및 재료(개발 환경)

IoT



Cloud



AI



Bigdata





프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

# 팀 구성 및 역할



**IoT**

손국환(PM)

라즈베리파이 센서 구성  
장고 서버 구성  
안드로이드 앱 제작



**Cloud**

장진혁

협업 환경 구축  
클라우드 인프라 구축  
로고 & UI



**AI**

장연호

데이터 수집  
모델링



**AI**

김영민

데이터 수집  
모델링



**Bigdata**

김동영

데이터 시각화 및 탐색  
웹 시각화 구현



**Bigdata**

김석규

데이터 전처리  
웹 프론트 제작



**Bigdata**

강민이

데이터 수집  
웹 시각화 구현



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

## 개발 일정 - Workflow

구분	기간	활동
프로젝트 계획	05/30(화) ~ 06/08(목)	프로젝트 주제선정 및 기획안 작성
데이터 수집	06/01(목) ~ 06/09(금)	데이터 수집 및 전처리
프로젝트 수행	06/01(목) ~ 06/12(월)	(Cloud) 인프라 구축
	06/12(월) ~ 06/30(금)	(Cloud) 동작 파이프라인 구축
	06/05(월) ~ 06/28(수)	(AI) 모델링
	06/01(목) ~ 06/16(금)	(IoT) 센서 구성
	06/20(화) ~ 06/30(금)	(IoT) 안드로이드 제작
	06/07(수) ~ 06/26(월)	(Bigdata) 분석 시각화 및 웹 구성
	06/27(화) ~ 06/30(금)	서버 연동
프로젝트 발표	7/05 (수)	최종 산출물 제출



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

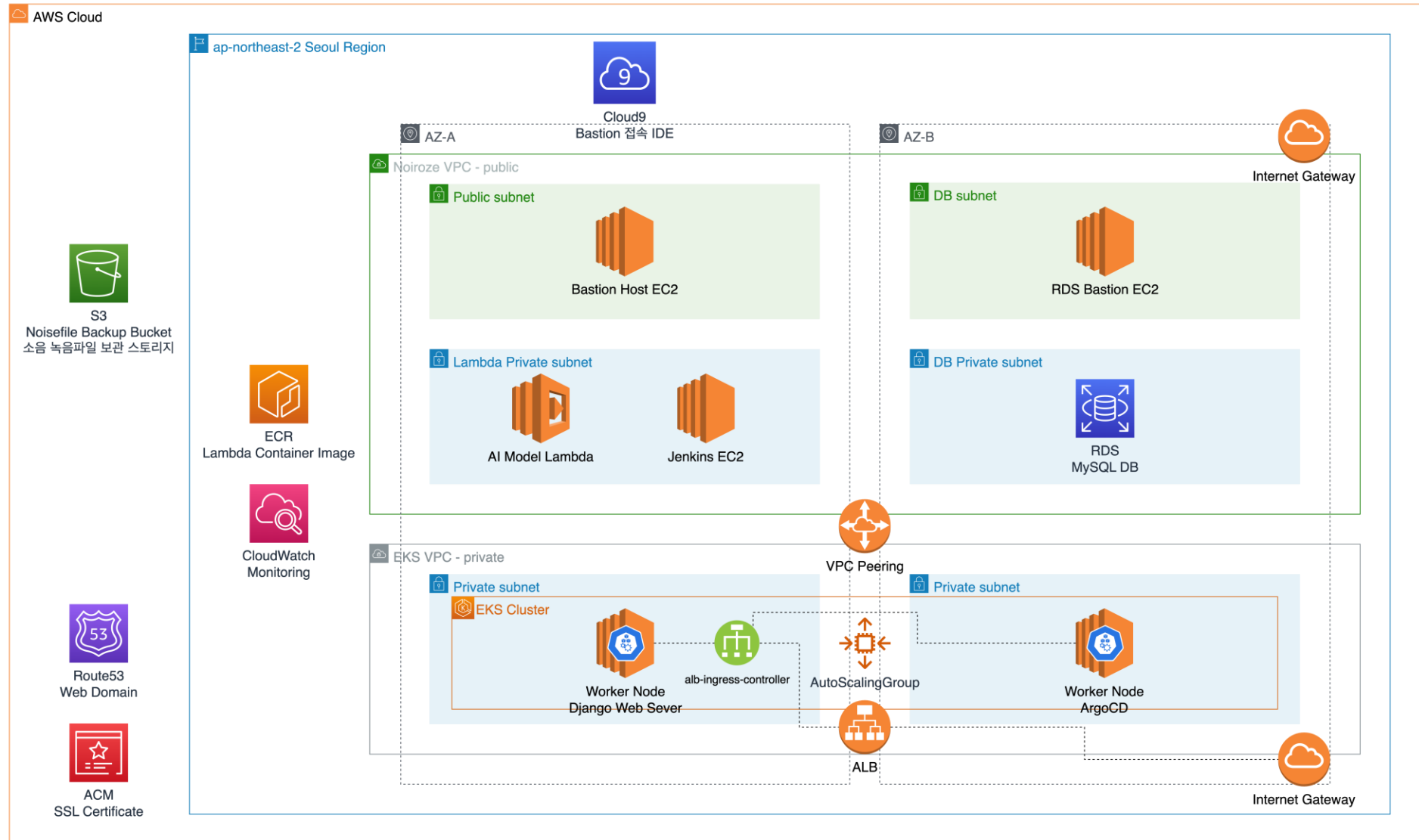
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - AWS Architecture





BRIEF



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과

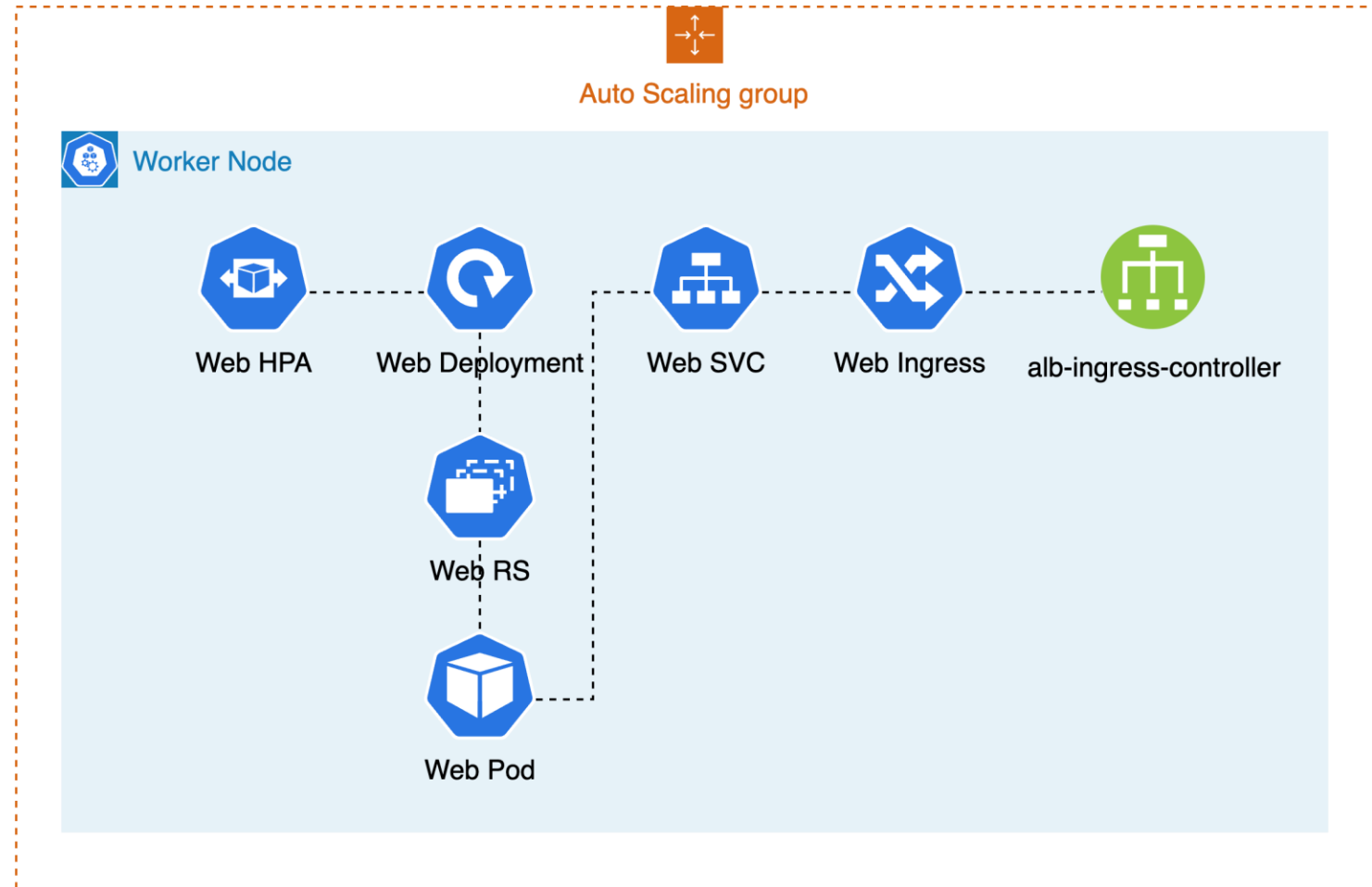


향후과제

# 수행절차 및 결과 - EKS Cluster



EKS Cluster





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

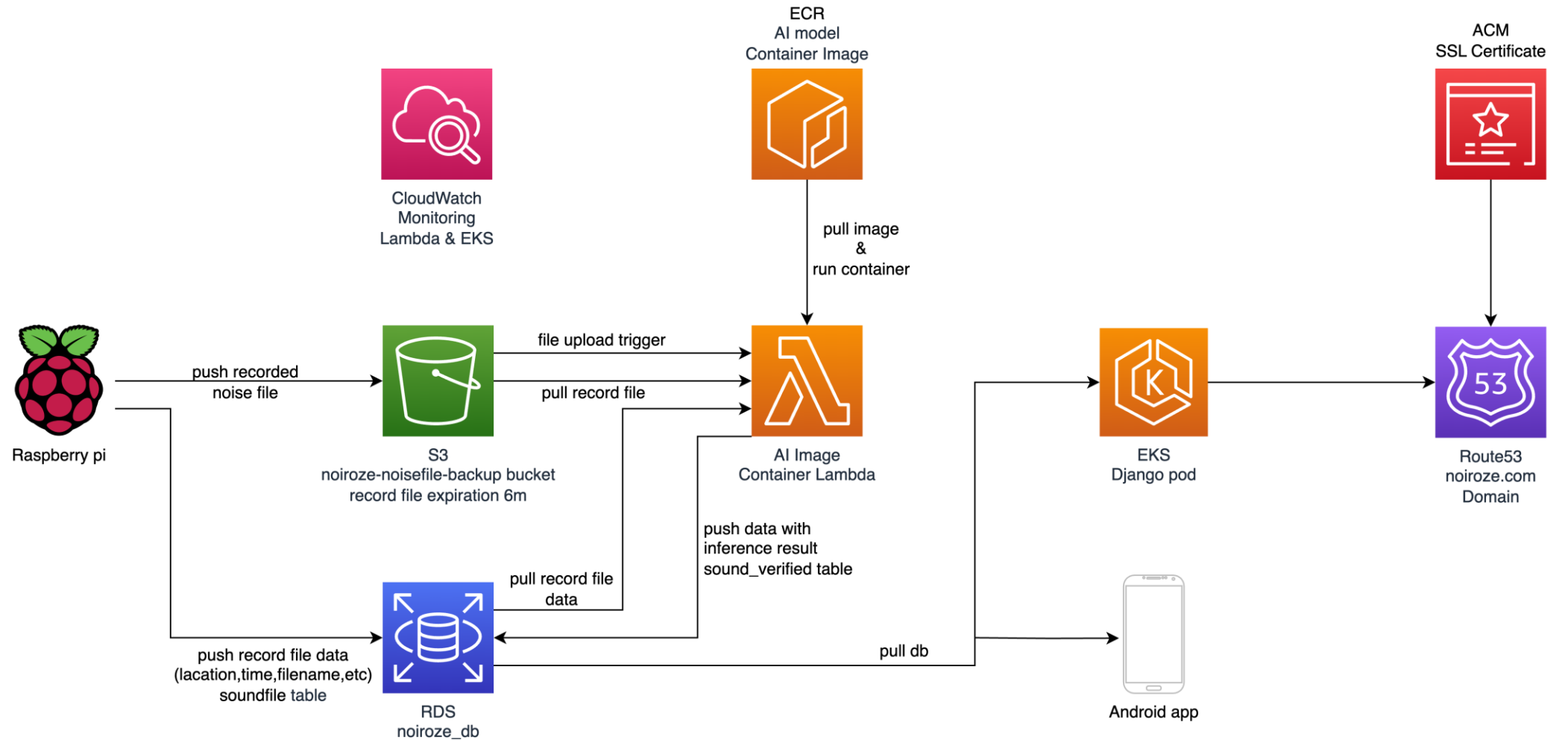
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - AWS Workflow





프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service

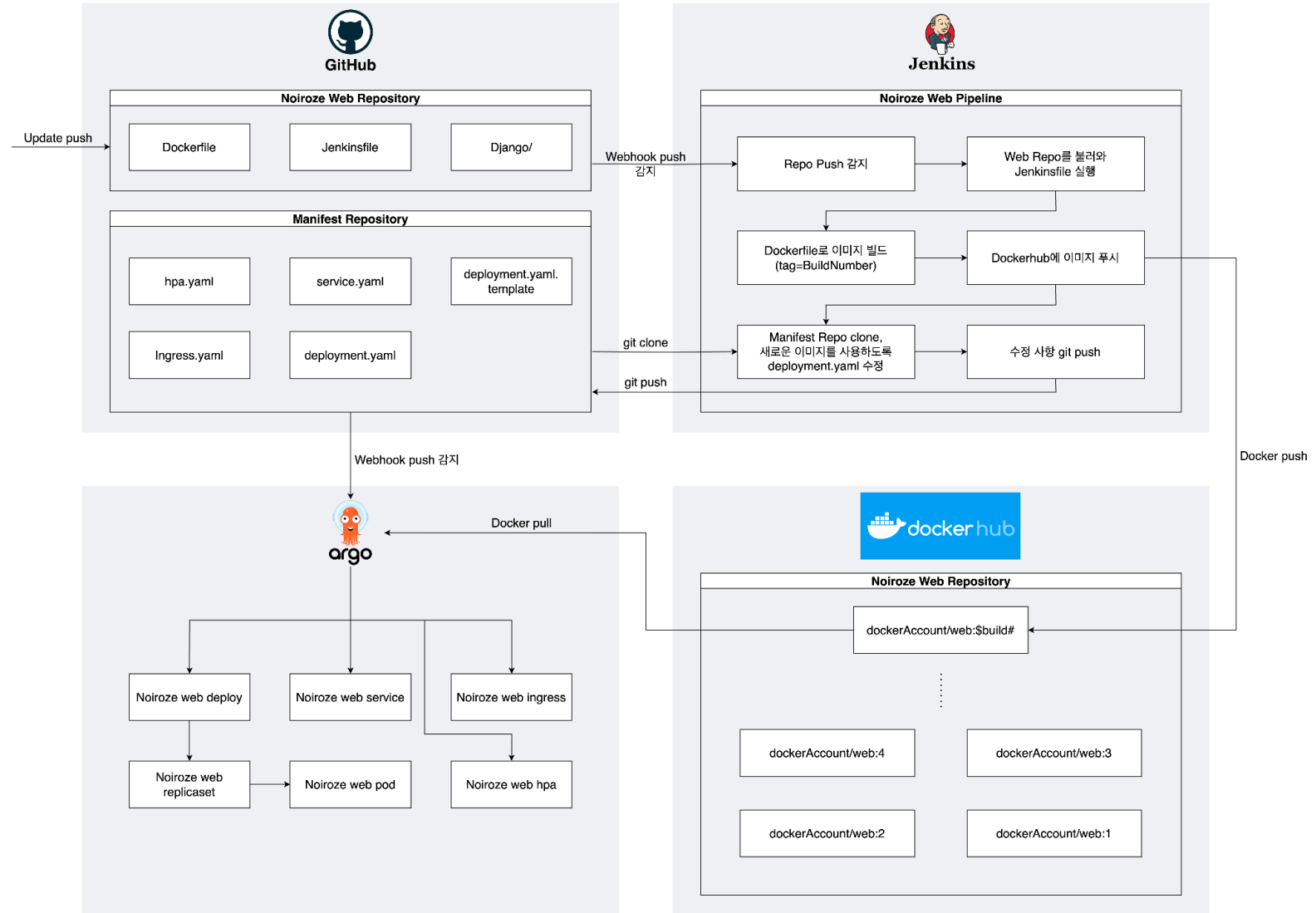


프로젝트  
결과



향후과제

# 수행절차 및 결과 - CI/CD





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

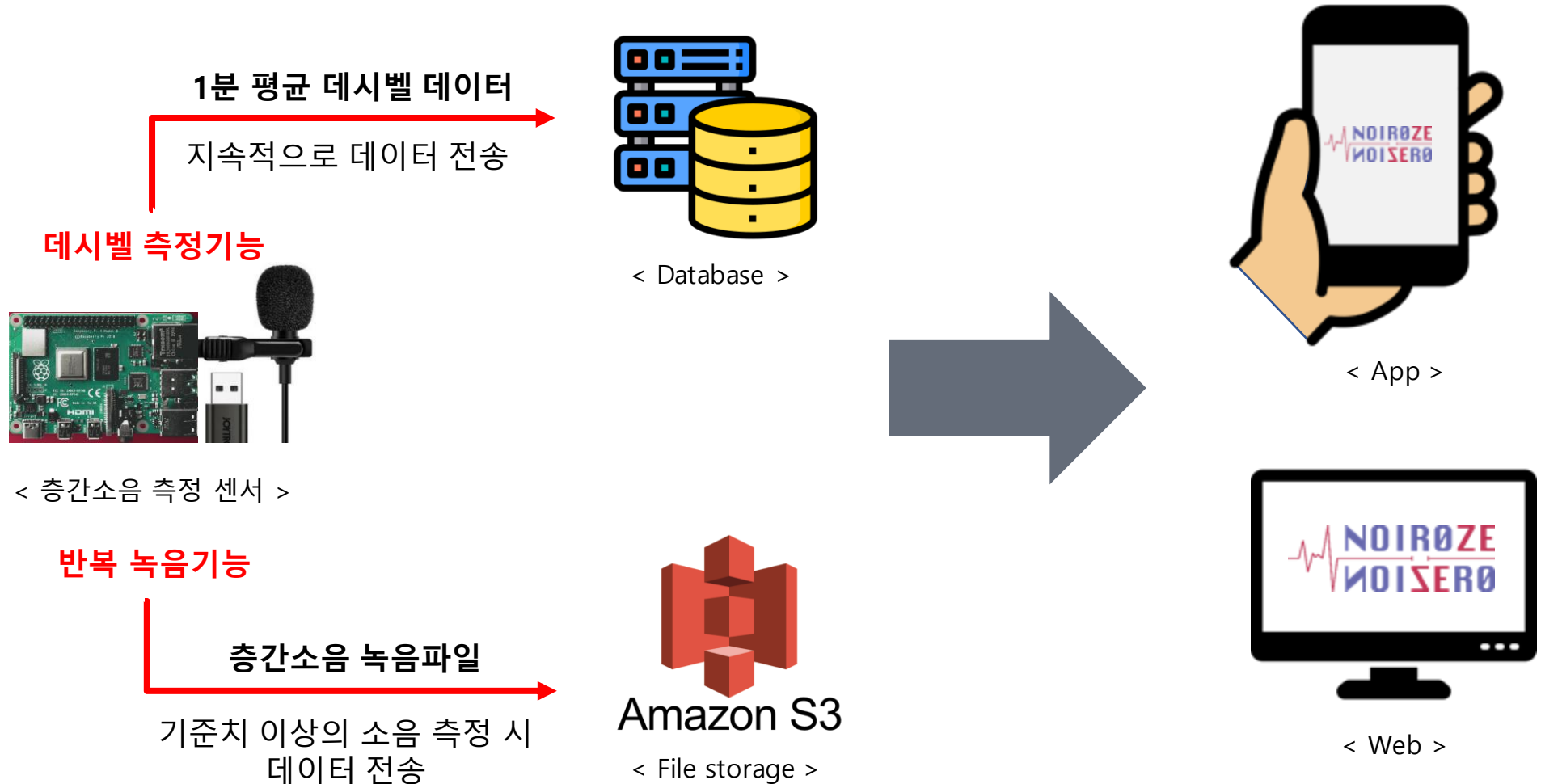
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - IoT







프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service






프로젝트  
결과



향후과제

# 수행절차 및 결과 - AI모델 목적

- 소음 녹음파일을 수집하고, 이를 이미지화 하여 구별
- '층간소음'에 해당하는 소음을 구분
  1. 층간소음과 집안소음 판단
  2. 층간소음의 종류를 구분하여 법적으로 명시된 소음만 판단

   **제2조(층간소음의 범위)** 공동주택 층간소음의 범위는 입주자 또는 사용자의 활동으로 인하여 발생하는 소음으로서 다른 입주자 또는 사용자에게 피해를 주는 다음 각 호의 소음으로 한다. 다만, 욕실, 화장실 및 다용도실 등에서 급수·배수로 인하여 발생하는 소음은 제외한다.



1. 직접충격 소음: 뛰거나 걷는 동작 등으로 인하여 발생하는 소음
2. 공기전달 소음: 텔레비전, 음향기기 등의 사용으로 인하여 발생하는 소음

- 출처: 국가법령정보센터, '공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙', 2023.01.02 시행



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

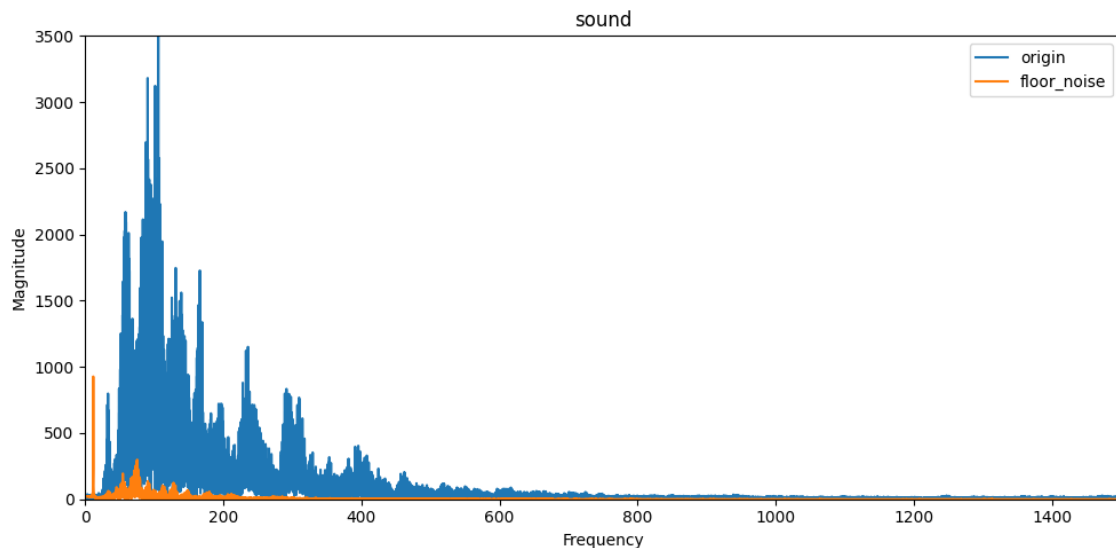
# 수행절차 및 결과 - 층간소음과 집안소음 판단

## 데이터 수집

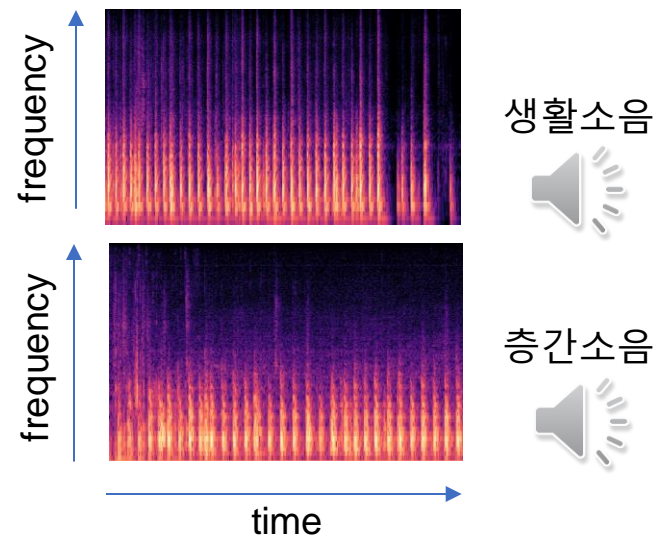
→ 위층 소음원(아래층에서 들리는 층간소음)

## 데이터 분석

- 층간소음은 magnitude(소리의 크기)가 작으며 frequency(주파수)가 작음을 확인할 수 있음
- 소리를 이미지로 변환하는 멜 스펙트로그램에서도 **고주파수의 차이**를 확인할 수 있음
- 이를 활용하여 AI모델 생성



< 생활소음(origin), 층간소음(floor\_noise) frequency, magnitude >



< 생활소음, 층간소음 멜 스펙트로그램 >



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

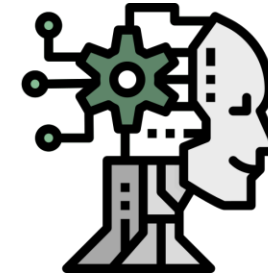
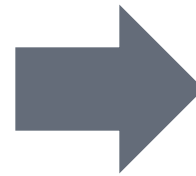
Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - AI모델 생성

A. 중간소음	1. 중량충격음	a. 어린이발걸음소리	1,034
		b. 아이들발걸음소리	1,105
		c. 문닫힘소리	1,118
	2. 경량충격음	a. 가구끄는소리	1,039
		b. 문여닫는소리	1,077
		c. 한냉마신에서 뛰는소리	1,065
		d. 굴프퍼팅(굴리는소리)	1,061
	3. 생활소음	a. 화장실물내리는소리	1,049
		b. 샤워할때물소리	1,054
		c. 드럼세탁기소리	1,043
		d. 통풍기세탁기소리	1,083
		e. 진공청소기소리	1,088
		f. 식기세척기소리	1,083
	4. 악기	a. 바이올린연주소리	1,123
		b. 피아노연주소리	1,058
	5. 애완동물	a. 강아지짖는소리	1,056
		b. 고양이우는소리	947



## 데이터 수집

- AI-hub의 17개 클래스 중 7개 클래스 사용하여 **4가지 종류**로 구분 → 중량충격음(2개), 가구끄는소리(1개), 악기(2개), 애완동물(2개)
- 총 파일 수 7,362개, 총 음원길이 110430초(약 31시간)
- 법적 중간소음 종류인 충격음 3가지**(발걸음소리, 가구끄는소리), 공기전달소음 1가지(악기소리), 법적기준이 없지만 최근 **반려동물 분양 가구수가 증가하는 것을 반영**하여 반려동물소리를 포함
- 해당 오디오 파일을 **이미지(멜 스펙토그램)**로 변환하여 AI모델에 학습



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

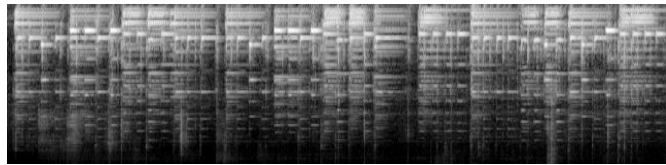
Service

프로젝트  
결과

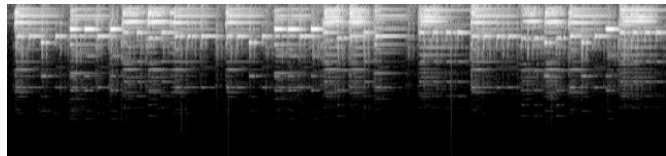
향후과제

# 수행절차 및 결과 - 소음 종류 분류

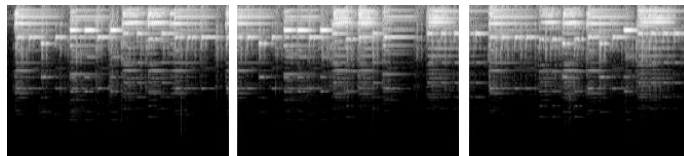
## 데이터 전처리



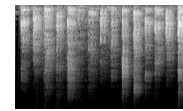
15초의 학습용 소리 파일



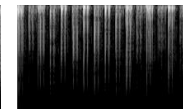
충간소음처럼 변환  
고주파수 제거, 소리세기 감소



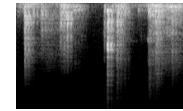
5초씩 끊어 3개의  
멜 스펙토그램 생성



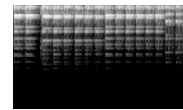
발걸음 소리



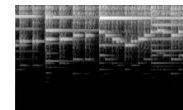
가구 끄는 소리



반려동물 소리



악기 소리



- 주파수, 프레임크기에 맞춰 128x216사이즈
- 4개의 클래스 총 22086개
- Train 15460, Validation 4417, Test 2209
- Train : Validation : Test = 7 : 2 : 1



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

# 수행절차 및 결과 - AI모델 학습 및 결과

## 총 4가지 모델

### (CNN, VGG, Resnet, Darknet) 고려

#### 1. 학습결과 최종 CNN 모델 선정

- 모델 크기 작음
- 절대적 정확도가 높음 (97%)
- 학습, 판단 속도 빠름

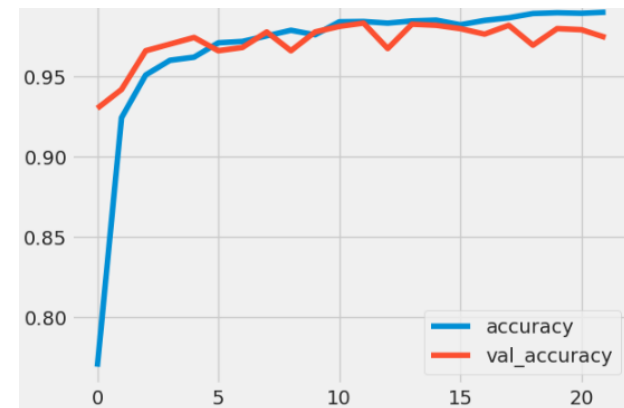
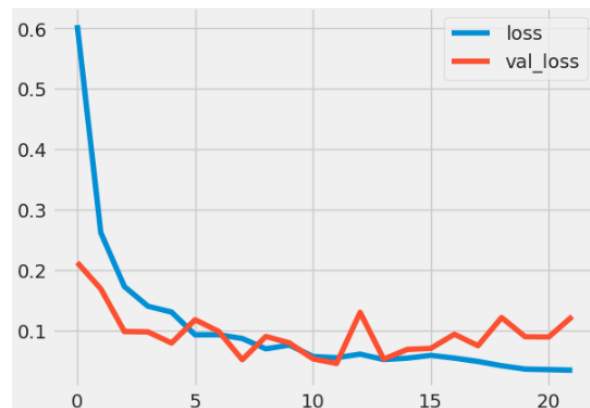
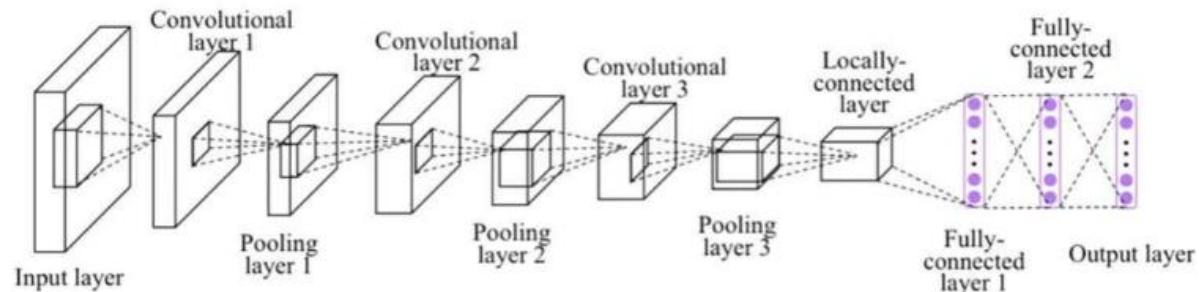
#### 1. 정확도를 높이기 위한 판단 방법 (조용한 소리는 일정 부분 무시)

- 데시벨 판단  
5초간 평균 데시벨 기준 이하  
→ 소음판단 X

5초간 평균 데시벨 기준 이상  
→ 소음판단 O

※ 기준 데시벨(낮: 39dB, 밤: 34dB)

- 판단 결과 카운팅  
데시벨 판단을 거쳐오는 음성파일의  
판단결과를 배열에 하나씩 넣어 가장  
많이 나온 결과를 넘김  
→ 여러 소음이 들려도  
주된 요인 판단 가능



```
1 model.evaluate(test_generator)
```

60/60 [=====] - 54s 919ms/step - loss: 0.1675 - accuracy: 0.9727  
[0.16749967634677887, 0.9726603627204895]



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - Service

## < 아파트 거주자용 Android App >



1. 현재 소음 지수
2. 현재 소음 현황
3. 공유 커뮤니티
4. 민원 작성

## < 아파트 관리자용 Web >



1. 아파트 전체 소음현황
2. 동별 소음 현황
3. 민원 접수 게시판



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - App

시간대별	발소리	가구소리	물건소리	악기소리	망치질	문소리	가전제품	반려동물
02_06	6	2	4	1	3	2	2	1
06_10	2	3	5	1	3	1	2	1
10_14	1	2	2	1	3	0	1	1
14_18	1	3	2	2	2	2	1	0
18_22	4	1	2	5	2	2	1	3
22_02	11	7	6	3	3	2	3	5
합계	25	18	21	13	16	9	10	11
반영상수	1	0.72	0.84	0.52	0.64	0.36	0.4	0.44



시간대별	발소리	가구소리	물건소리	악기소리	망치질	문소리	가전제품	반려동물
02~06	100.0	24.0	56.0	8.7	32.0	12.0	13.3	7.3
06~10	33.3	36.0	70.0	8.7	32.0	6.0	13.3	7.3
10~14	16.7	24.0	28.0	8.7	32.0	0.0	6.7	7.3
14~18	16.7	36.0	28.0	17.3	21.3	12.0	6.7	0.0
18~22	66.7	12.0	28.0	43.3	21.3	12.0	6.7	22.0
22~02	183.3	84.0	84.0	26.0	32.0	12.0	20.0	36.7

< 설문조사 득표수 >

< 소음민감지수 >

- 아파트 거주 30명에게 **충간소음 설문조사** 진행( 23.05.31~23.06.15)
- 득표수를 토대로 **소음민감지수** 제작
- 6표를 받은 **02~06시 발소리를 기준(100)으로**, 나머지 소음들의 소음민감지수를 상대적 크기로 계산(Min: 0, Max: 183.3)
- **반영상수**는 총 득표수 25표인 **발소리를 1로 선정**하여 다른 득표를 상대적인 값으로 변환
- 대부분의 구간에서 발걸음소리가 다른 충간소음 종류에 비해 민감지수가 높은 것으로 책정됨



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

Service

프로젝트  
결과

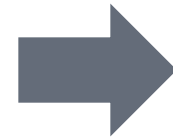
향후과제

## 수행절차 및 결과 - App

$$y = \frac{x \times 100}{6} \times C$$

$y$  (소음민감지수),  $x$  (득표수),  $C$  (반영상수)

< 소음민감지수 계산식 >



$$y' = y \times \frac{\text{현재 } dB}{\text{충간소음 기준 } dB}$$

< 소음지수 계산식 >

앞서 제작한 소음민감지수를 충간소음 기준 데시벨과 현재 데시벨 크기를 고려하기 위해 소음지수로 변환

이를 어플에 적용하여 사용자들에게 현재 우리집에서 발생하는 소음의 지수를 제공





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

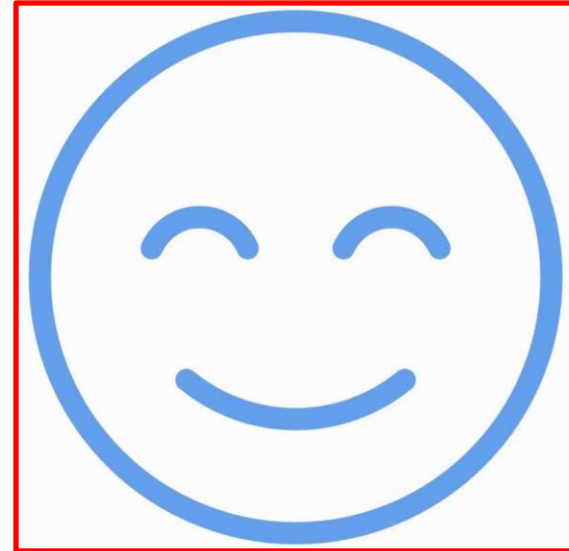
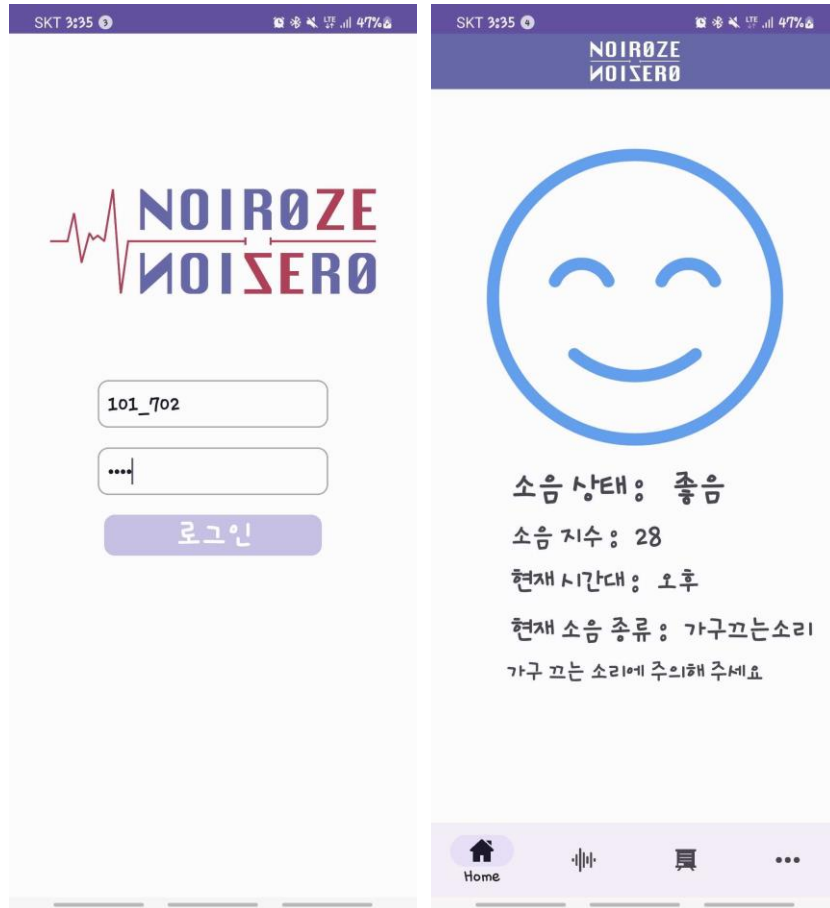
Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - App

## 로그인, 홈 화면



소음상태  
아이콘

소음 상태: 좋음  
소음 지수: 28  
현재 시간대: 오후  
현재 소음 종류: 가구끄는소리  
가구 끄는 소리에 주의해 주세요

소음상태  
정보

소음지수



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

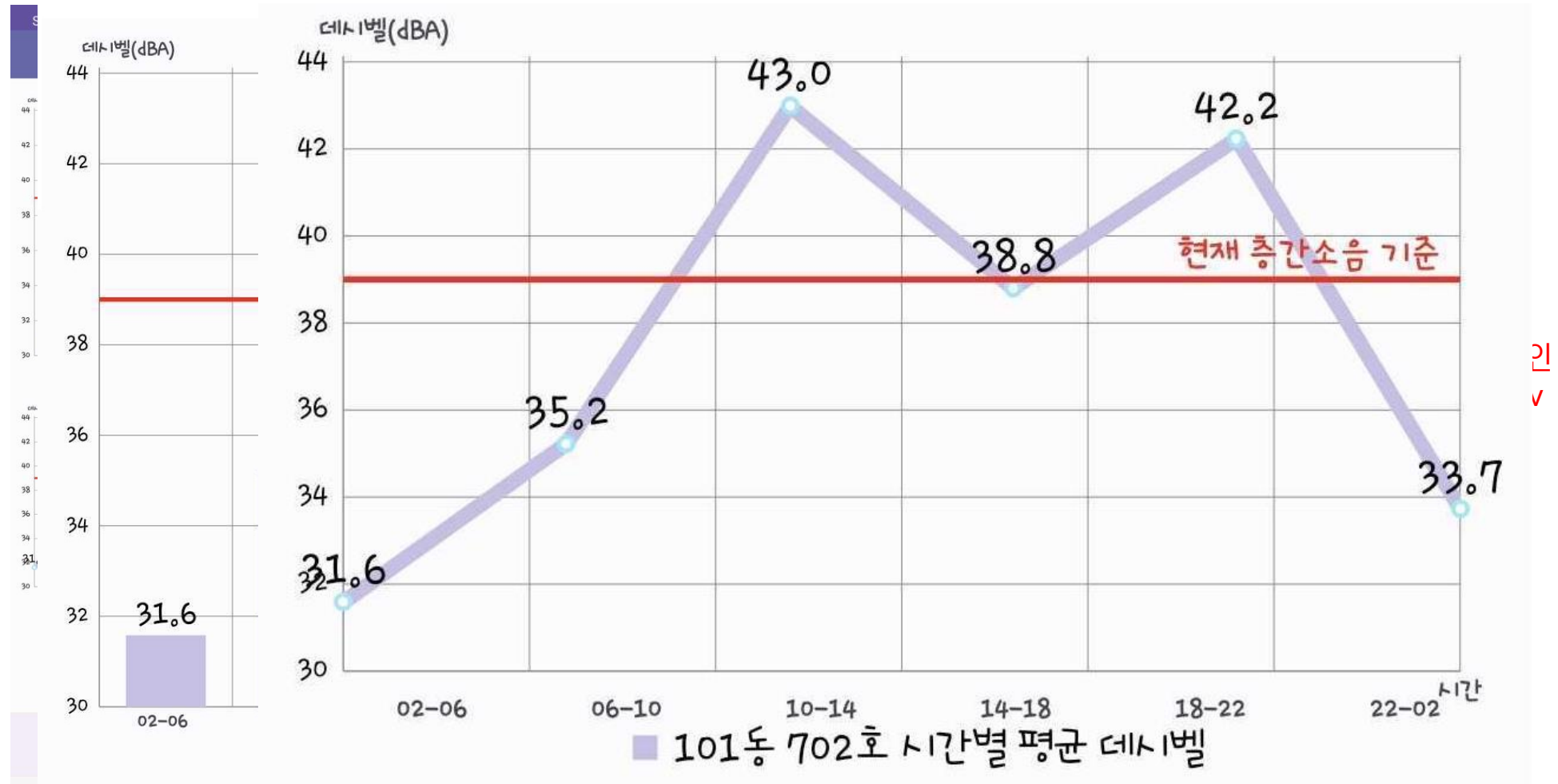
Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - App

## 데시벨 차트, 녹음파일 화면





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

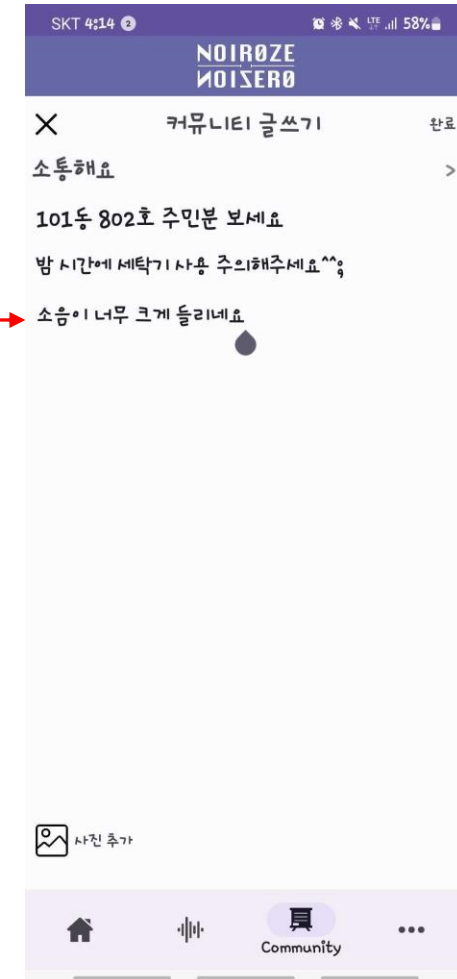
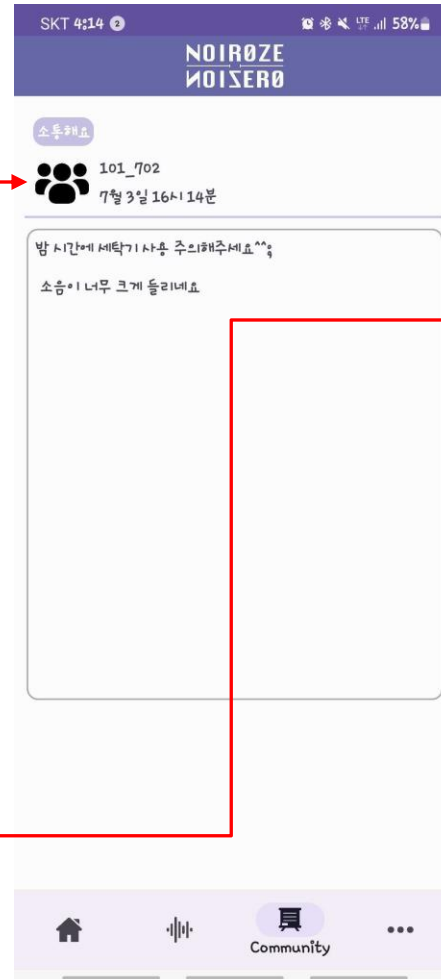
Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - App

## 커뮤니티 게시판 화면





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

AI

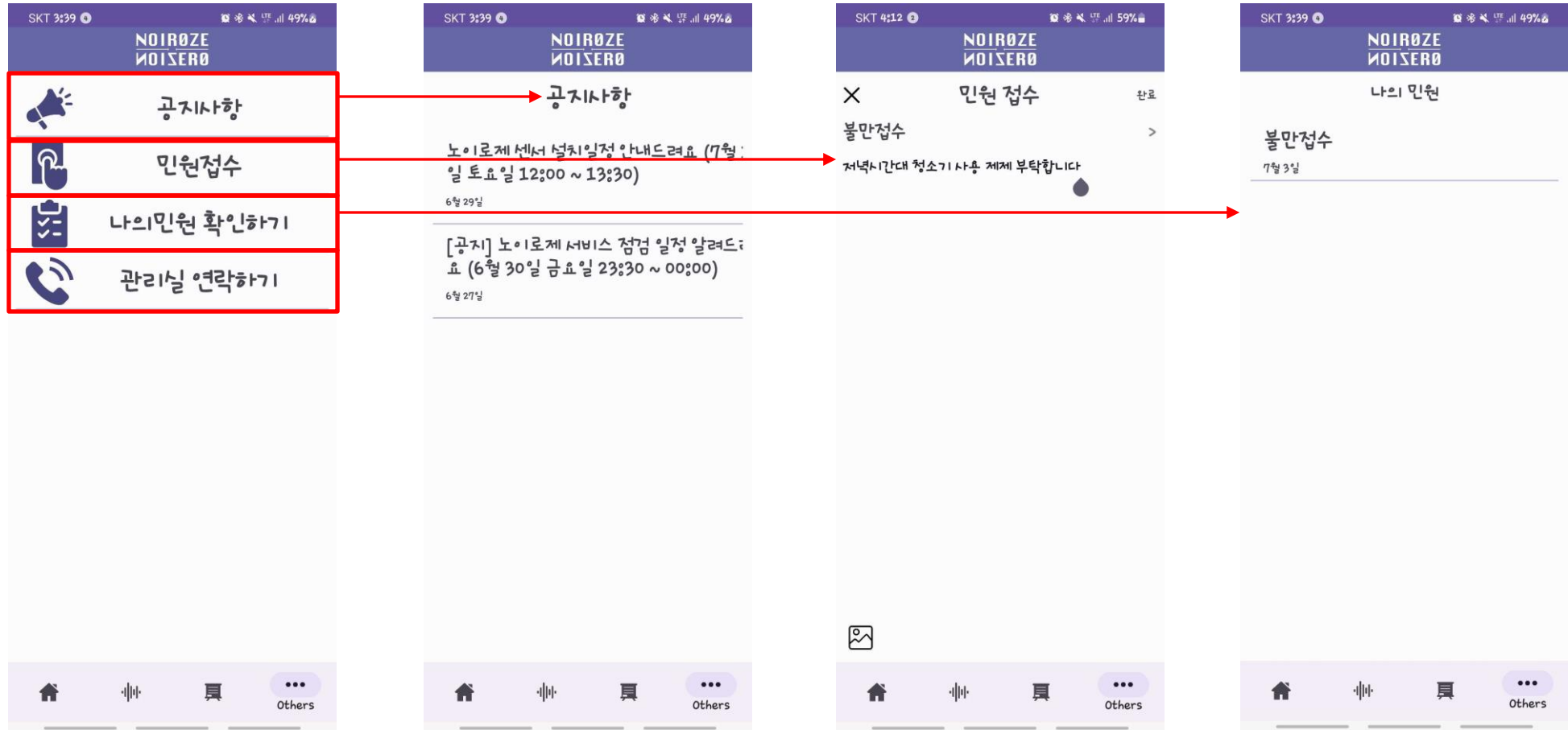
Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - App

## 더보기 - 공지사항, 민원접수 화면





프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

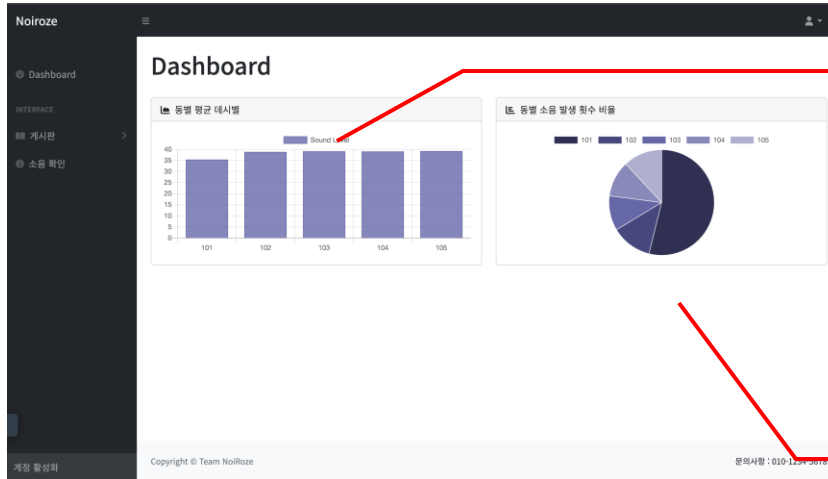
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - Web



## 동별 평균 데시벨

- 각 동별로 평균 데시벨의 크기를 한눈에 파악할 수 있음
- 관리자는 특정 동에서 발생하는 소음의 원인을 파악하고 대응 조치를 취함

## 동별 층간소음 발생 비율

- 어떤 동에서 층간소음이 많이 발생하는지 한눈에 파악할 수 있음

민원접수 게시판

제목	작성자	작성일	관리
103동 난방 시끄러움	admin	2023년 6월 30일 5:17 오후	수정 삭제
1151	admin	2023년 6월 30일 11:20 오전	수정 삭제
계신교11	admin	2023년 6월 30일 10:56 오전	수정 삭제
계신교10	admin	2023년 6월 30일 10:56 오전	수정 삭제
계신교9	admin	2023년 6월 30일 10:56 오전	수정 삭제
계신교8	admin	2023년 6월 30일 10:56 오전	수정 삭제
계신교7	admin	2023년 6월 30일 10:56 오전	수정 삭제
계신교6	admin	2023년 6월 30일 10:55 오전	수정 삭제
계신교5	admin	2023년 6월 30일 10:55 오전	수정 삭제
계신교4	admin	2023년 6월 30일 10:55 오전	수정 삭제

계신교 작성

Previous 1 2 Next

## 층간소음 민원접수 게시판

- 아파트 거주자들의 민원을 한눈에 볼 수 있도록 구성
- 관리자는 접수된 민원을 바탕으로 주의 및 관리감독 실시



프로젝트  
개요

팀 소개

개발일정

Cloud

IoT

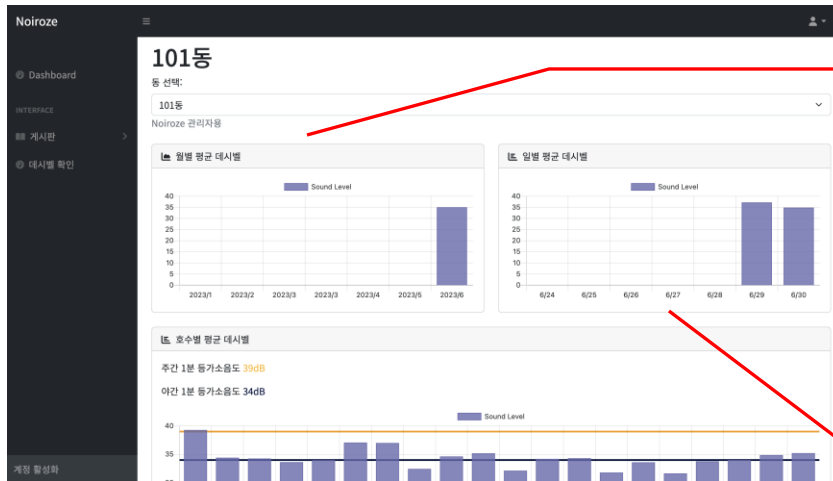
AI

Service

프로젝트  
결과

향후과제

# 수행절차 및 결과 - Web

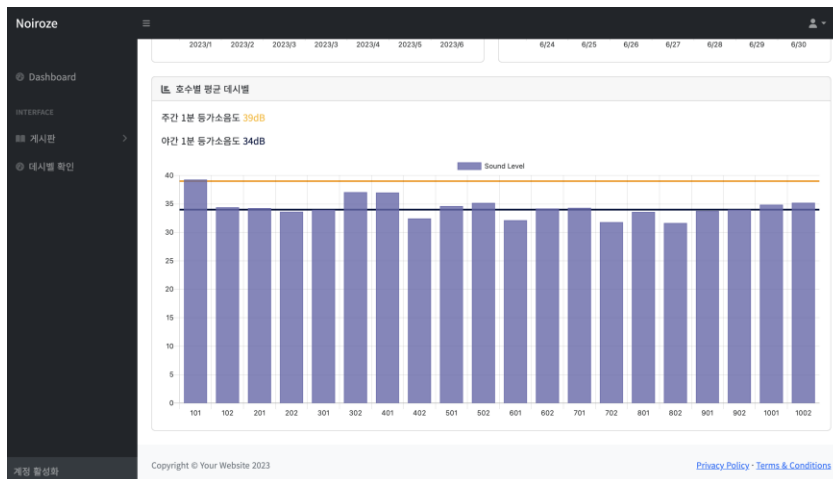


## 월별 평균 데시벨

- 특정 동의 월별 평균 데시벨 변화 추이 제공
- 특정시기에 데시벨이 높아지는 것을 파악하여 소음의 발생 패턴을 파악할 수 있음

## 일별 평균 데시벨

- 특정 동의 일별 평균 데시벨 변화 추이 제공
- 요일별 소음 발생 패턴을 파악할 수 있음



## 호수별 평균 데시벨

- 특정 동의 호수별 평균 데시벨 변화 추이 제공
- 거주자들간의 갈등이 발생하기전에 미리 파악하고 관리감독할 수 있음



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service

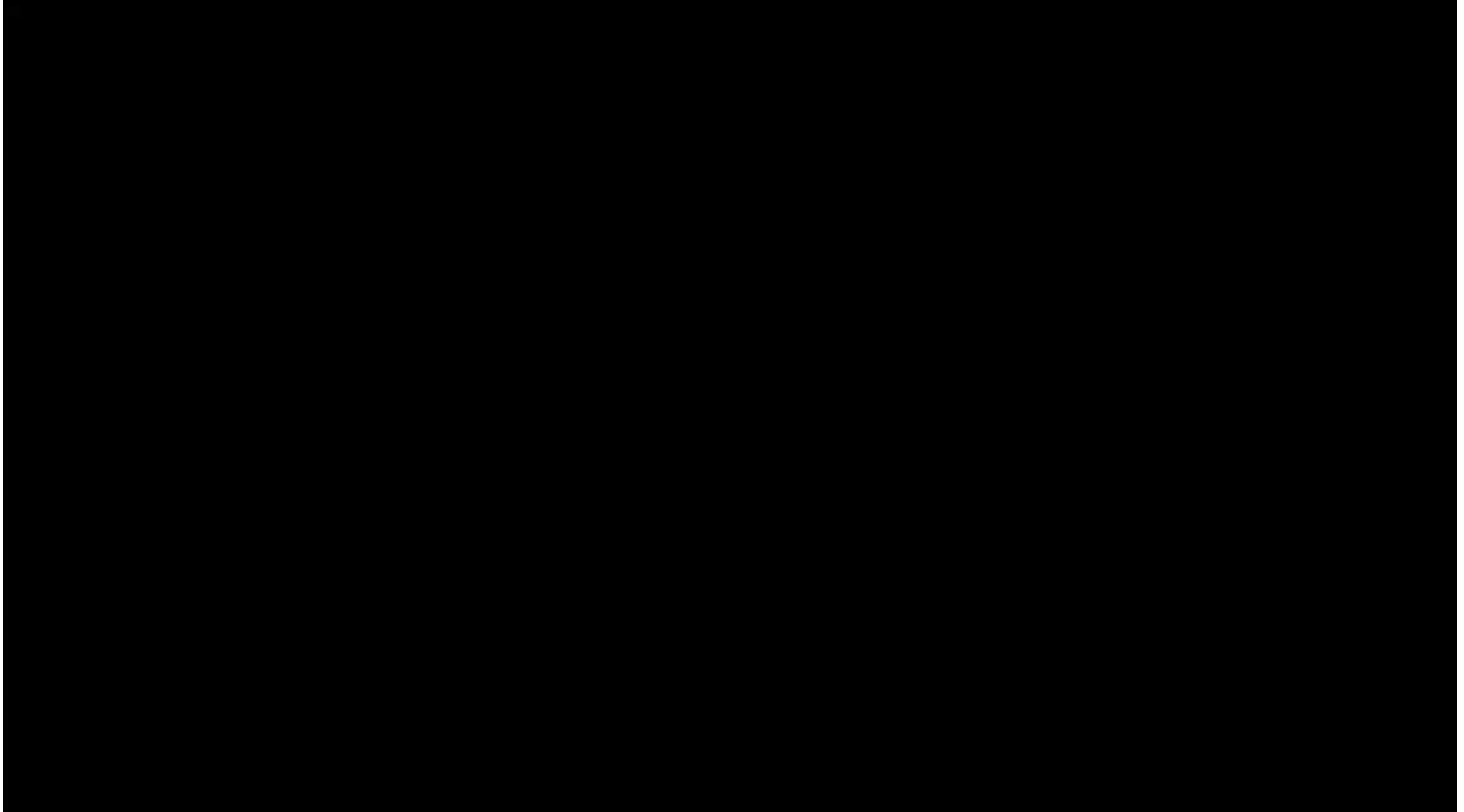


프로젝트  
결과



향후과제

## 프로젝트 수행결과 - 시연동영상(센서 동작)





♥ 프로젝트  
개요

💬 팀 소개

📄 개발 일정

📖 Cloud

🔧 IoT

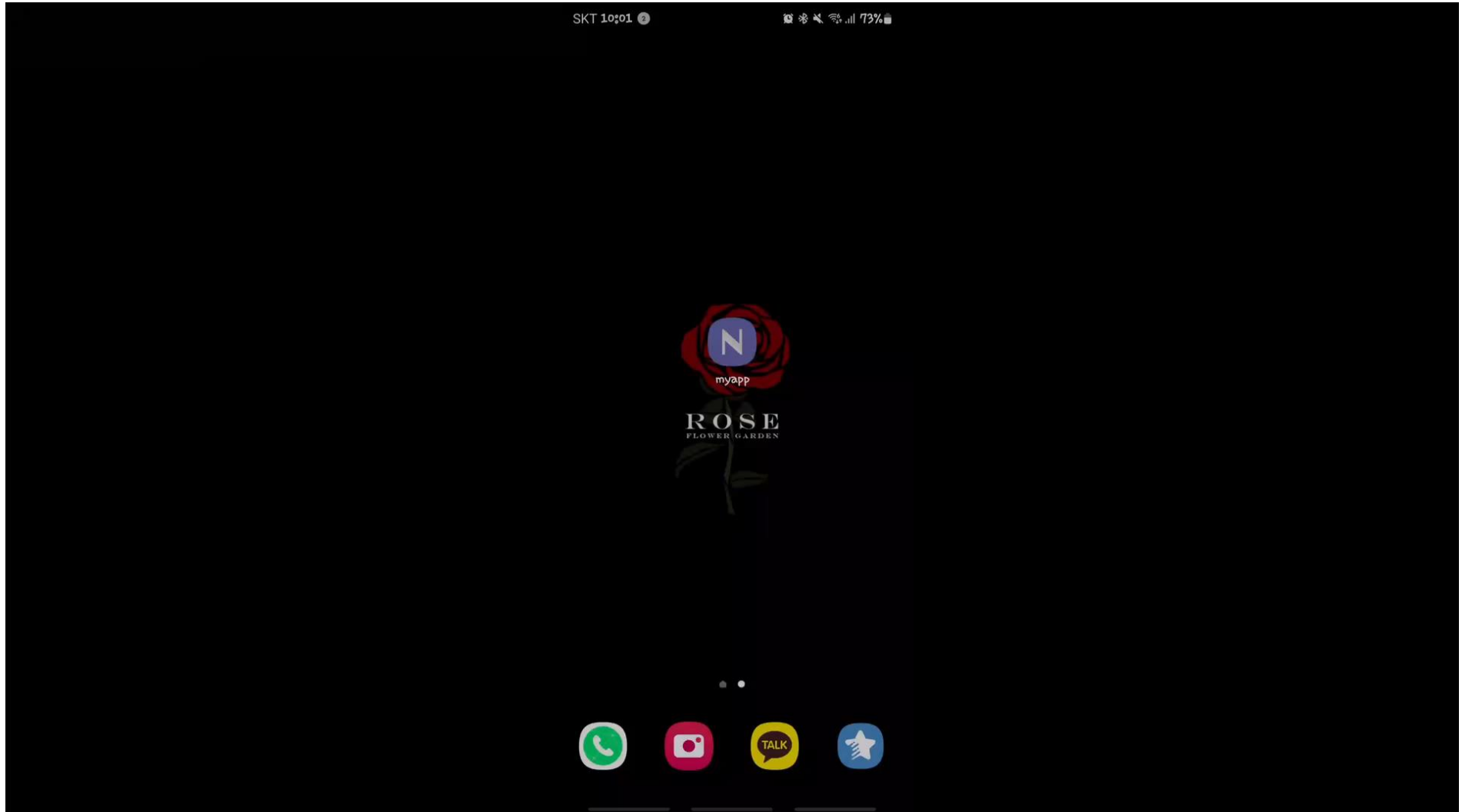
🔦 AI

📎 Service

✍ 프로젝트  
결과

✍ 향 후 과 제

## 프로젝트 수행결과 - 시연동영상(사용자 앱)







프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

# 프로젝트 수행결과 - 시연동영상(관리자 웹)

NoiroZe로

로그인 하세요

NoiroZe 관리자용 화면입니다.

아이디

[아이디를 잊으셨나요?](#)

비밀번호

[비밀번호를 잊으셨나요?](#)

로그인

Noireze 사용자 등록 [회원가입](#)



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제

## 결론 및 향후과제 - 자체 평가 의견



### CLOUD

Lambda 함수 특유의 낮은 용량제한을 피하기 위해 컨테이너 방식 Lambda로 S3트리거를 통한 AI 모델 자동화를 성공한점은 좋았으나, 컨테이너 생성으로 인한 DB 업데이트 딜레이가 발생하는게 조금 아쉽다.  
추후 서비스가 상용화 된다면 AWS 보안 그룹과 네트워크 ACL을 적용해 관리자 웹페이지는 관리사무소의 IP 주소에서만 접속이 가능하게 수정할 예정이다.

ODAS 를 적용하여, 우리집 소음과, 다른 집에서 들어오는 층간소음의 음원을 분리하는 기술을 적용해 보고 싶다.

또, 녹음성능 때문에 센서의 크기가 지나치게 큰 점이 아쉽다.

층간소음 발생 시, 어플 푸쉬 알림이 가도록 추가했으면 좋을 것 같다.



### IOT



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service

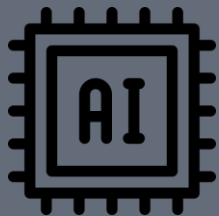


프로젝트  
결과



향후과제

## 결론 및 향후과제 - 자체 평가 의견



AI

이번 프로젝트를 통해 딥러닝 학습은 데이터 수집, 분류 시스템, 그리고 전처리 과정과 같은 요소들에 의해 크게 성능이 좌우될 수 있음을 경험했다.

층간소음 데이터를 확보하는 과정에서 어려움을 겪어 비슷하게 변형하여 사용하였지만, 추후 특정 아파트의 데이터셋이 충분히 축적된다면, 보다 정확하고 의미 있는 데이터를 추출하여 활용할 수 있을거라 기대한다.

층간소음과 관련된 데이터가 매우 부족하여 시각화만 진행해서 아쉽다.  
기회가 되어 수집된 데이터를 토대로 층간소음 데이터분석을 진행한다면 좋을 것 같다.

웹 프론트 시각화를 처음 진행한 탓에 미숙한점이 많아 아쉬웠지만 그래도 결과물을 완성했다는 점에서 한편으로는 뿌듯하다.



BIGDATA



# 질의 응답

---



프로젝트  
개요



팀 소개



개발일정



Cloud



IoT



AI



Service



프로젝트  
결과



향후과제



감사합니다.