

# 캡스톤디자인 회의록

## 1. 프로젝트 개요

### 목적

- 다마리(다두 사육) 환경에서 각 반려견에게 **개별 맞춤형 사료**를 제공할 수 있는 **카메라 인식 기반 자동 급식기 시스템**을 개발한다.

### 배경

- 반려동물 양육 인구의 증가와 함께 애견카페, 반려견 유치원, 보호소 등에서는 다양한 체급의 반려견들을 동시에 관리해야 하는 수요가 존재한다.
- 기존 급식기는 개별 인식이 불가능하여 동일한 사료를 일괄 제공함으로써 영양 불균형, 건강 문제, 관리 비효율 등의 문제가 발생한다.

## 2. 실증 실험 장소 및 대상

테스트 장소: 애견카페 *도그의 하루*

대상 강아지: 총 9 마리

- 소형견 (5): 푸들(쿠키, 콩이), 말티즈(설기), 요크셔테리어(삐삐), 미니핀(까미)
- 중형견 (2): 스페니얼(울무), 베들링턴(하트)
- 대형견 (2): 사모예드(모모), 리트리버(벤지)

## 3. 시스템 구성 및 작동 시나리오

## 기본 구성

- **카메라 모듈:** 강아지 얼굴 및 체형 인식
- **AI 모델:** YOLOv8-Lite 기반 강아지 개체 식별
- **마이크로컨트롤러 (Arduino Mega):** 제어 신호 송신
- **배식 모듈:** 3 개의 사료통에서 정량 배급

### 사료통 구성      내용

통 1	소형견용 사료
통 2	중형견용 사료
통 3	대형견용 사료

---

## 관리자 시나리오

1. **설치 및 초기 세팅**
  - 급식기는 관리자 구역 게이트 앞에 설치
  - 관리자는 강아지별 프로필(이름, 체급, 사진 등) 사전 등록
  - AI 학습용 사진 최소 30 컷 촬영 및 등록
2. **급식 준비**
  - 운영 전 사료통 3 개에 각 사료 채워 놓기
  - 급식 시간 도래 시 시스템 대기 상태
3. **급식 절차 (예시: 강아지 '쿠키')**
  1. 관리자가 "쿠키야 이리 와" 하고 부름
  2. 쿠키가 급식기 전면에 접근 (20cm 이내)
  3. 카메라가 자동 인식 → "쿠키" 확인되면 초록 LED 점등
  4. 소형견 사료 30g 자동 배식
  5. 쿠키가 식사 완료 후 퇴장
4. **변수 처리**
  - 인식 실패 시 자동 재시도, 일정 시간 초과 시 최소량 지급
  - 동일 강아지 재인식 시 급식 차단
  - 게이트로 구역 구분되어 간섭 차단
5. **관리자의 병행 업무**

- 급식 중 손님 응대, 음료 제조, 청소 등 병행 가능

---

## 4. 시스템 필요성 및 현장 반응

문제점	해결 방식
사료 혼선, 뺏어먹기 개별 호출 후 급식, 구역 분리	
사료량 실수	AI 식별 후 DB 기반 자동 배급
업무 부담	자동화로 병행 업무 가능
건강 관리	정확한 사료 종류·양 제공

### 애견카페 사장님 반응

- "부르면 알아서 오는 환경이라 실현 가능성 높음"
- "개별 배식 자동화되면 관리가 훨씬 편할 듯"
- 추후 테스트 장소 제공 의향 있음

---

## 5. 실험 환경 및 측정 지표

### 실험 조건

- 시간: 오후 12 시~1 시 (점심 급식)
- 장소: 도그의 하루
- 참가견: 총 9 마리
- 조건 통제: 사료통 사전 채움, 동일 위치에서 촬영

### 측정 항목

항목	측정 방식	관련성
강아지 인식 정확도	예측 결과 로그 기록, 예측 신뢰도 수치 확인	전체 시스템 작동의 시작점

항목	측정 방식	관련성
반응 시간 (초)	인식 시점~배식 개시까지 측정	대기 시간 및 실사용 품질 측정
배식량 정확도	목표량 대비 $\pm 5g$ 이내 성공률 측정	건강 관리 핵심 지표

---

## 6. 기술 기반

- DER 계산을 통한 급여량 설정
    - $RER = 70 \times (\text{체중}^{0.75})$
    - $DER = RER \times \text{활동계수}$
  - 정량화된 데이터 수집 및 처리
    - 사진 30 컷 이상 확보
    - 로그 기록 기반 실험 반복 가능
- 

## 7. 기대 효과

항목	기대 효과
관리 효율 향상	식사 시간 병행 업무 가능
건강 관리	체급별 정확한 사료량 제공
안전성 강화	식사 중 혼란 및 뺏어먹기 방지
시장 확장성	반려동물 카페, 유치원, 보호소 등으로 확장 가능

---

## 8. 진행 상황

- 사료 배출 모듈 3D 모델링 완료 + 출력 예정



