

청사관리과 **AI Agent [JJ-101-103]** 개발 문서

1. AI Agent 개발 방법과 절차

1.1 개발 목표

제주특별자치도청 경영기획실 청사관리과의 청사시설 관리, 보안, 환경관리, 시설 유지보수 업무를 자동화하고 효율화하는 AI Agent 개발

1.2 핵심 기능

- 시설관리: 청사 시설물 점검, 유지보수, 안전관리
- 보안관리: 출입통제, CCTV 모니터링, 보안 사고 대응
- 환경관리: 에너지 관리, 청소, 폐기물 처리
- 공간관리: 회의실 예약, 공간 배치 최적화
- 방문자관리: 방문 신청, 접수, 안내 서비스
- 비상대응: 화재, 지진 등 재난 상황 대응

1.3 개발 절차

Phase 1: 요구사항 분석 (1주)

- 청사관리과 세부 업무 프로세스 분석
- 시설관리시스템 및 보안시스템 연동 요구사항
- IoT 센서 및 스마트 빌딩 시스템 연동 방안
- 안전 및 보안 관련 법규 준수 요구사항

Phase 2: 아키텍처 설계 (1주)

- 스마트 빌딩 통합 관리 시스템 설계
- IoT 기반 실시간 모니터링 아키텍처
- 예측 유지보수 시스템 설계
- 비상 상황 대응 자동화 시스템

Phase 3: 데이터 수집 및 전처리 (2주)

- 시설관리 매뉴얼 및 기준 수집
- IoT 센서 데이터 수집 체계 구축
- 과거 유지보수 이력 데이터 확보
- 에너지 사용량 및 환경 데이터 수집

Phase 4: 모델 개발 (2주)

- 예측 유지보수 모델 개발
- 에너지 효율 최적화 모델
- 보안 이상 탐지 모델
- 공간 활용 최적화 모델

Phase 5: 시스템 통합 (1주)

- 경영기획실 Agent와 연동
- 기존 시설관리시스템 연동
- IoT 플랫폼 및 센서 네트워크 연동

Phase 6: 테스트 및 검증 (1주)

- 시설관리 시나리오 테스트
- 비상상황 대응 시뮬레이션
- 보안 및 안전 기능 검증

2. DeepSeek R1 Fine-tuning 데이터셋

2.1 공개 데이터

2.1.1 시설관리 기준 및 매뉴얼 데이터 (40GB)

- 출처: 국토교통부, 한국시설안전공단, 건축법령
- 내용:
 - 건축물 안전관리 기준
 - 시설물 점검 및 진단 매뉴얼
 - 유지보수 작업 표준
 - 안전관리 규정 및 지침
- 전처리:
 - 시설별 관리 기준 분류
 - 점검 항목별 체크리스트 구조화
 - 안전 등급별 대응 방안 매핑

2.1.2 에너지 관리 및 환경 데이터 (35GB)

- 출처: 에너지공단, 환경부, 그린빌딩 인증기준
- 내용:
 - 건물 에너지 효율 기준
 - 환경 관리 표준 및 지침
 - 폐기물 처리 규정
 - 친환경 건축 가이드라인
- 전처리:
 - 에너지원별 효율 기준 정리
 - 환경 지표별 관리 기준 구축
 - 절약 방안 및 개선 사례 분류

2.1.3 보안 및 방재 시스템 데이터 (30GB)

- 출처: 행정안전부, 소방청, 보안업체 매뉴얼
- 내용:
 - 출입통제 시스템 운영 기준
 - CCTV 모니터링 가이드라인
 - 화재 및 재난 대응 매뉴얼
 - 보안 사고 처리 절차
- 전처리:
 - 보안 등급별 관리 기준 정리
 - 상황별 대응 시나리오 구조화
 - 비상 연락체계 및 절차 매핑

2.1.4 스마트 빌딩 기술 데이터 (25GB)

- 출처: 스마트시티 가이드라인, IoT 플랫폼 매뉴얼
- 내용:
 - IoT 센서 운영 기준
 - 빌딩 자동화 시스템(BAS) 표준
 - 통합관제 시스템 가이드
 - 스마트 기술 적용 사례
- 전처리:
 - 센서 유형별 데이터 형식 정리
 - 자동화 시나리오 구조화
 - 기술별 적용 범위 및 효과 분석

2.2 비공개 데이터

2.2.1 청사 시설 관리 이력 데이터 (80GB)

- 출처: 시설관리시스템, 유지보수 업체 자료
- 내용:
 - 최근 10년간 시설 점검 이력
 - 유지보수 작업 내역 및 비용
 - 고장 및 수리 사례
 - 시설물 생애주기 관리 데이터
- 수집 방법:
 - 시설관리시스템 DB 연동
 - 유지보수 업체 작업 이력 확보
 - 점검표 및 진단서 디지털화

2.2.2 에너지 사용량 및 환경 모니터링 데이터 (70GB)

- 출처: 에너지관리시스템, 환경 센서 네트워크
- 내용:
 - 시간별/층별 전력 사용량
 - 난방/냉방 에너지 소비 패턴
 - 실내 환경 측정 데이터 (온도, 습도, 공기질)
 - 폐기물 발생량 및 처리 현황
- 수집 방법:
 - 스마트미터 및 센서 데이터 수집

- 에너지관리시스템 API 연동
- 환경 모니터링 플랫폼 연계

2.2.3 보안 및 출입 관리 데이터 (60GB)

- 출처: 출입통제시스템, CCTV 시스템, 보안관제센터
- 내용:
 - 직원 및 방문자 출입 기록
 - CCTV 영상 분석 결과
 - 보안 사고 및 처리 내역
 - 야간 및 휴일 보안 점검 로그
- 수집 방법:
 - 출입통제시스템 로그 수집
 - CCTV 메타데이터 분석
 - 보안업체 보고서 디지털화
 - 개인정보 완전 비식별화

2.2.4 공간 활용 및 예약 현황 데이터 (50GB)

- 출처: 회의실 예약시스템, 공간 관리 시스템
- 내용:
 - 회의실 및 공용공간 사용 현황
 - 공간별 이용률 통계
 - 행사 및 회의 개최 이력
 - 공간 배치 변경 및 리모델링 이력
- 수집 방법:
 - 예약시스템 DB 연동
 - 공간 이용 패턴 분석
 - 만족도 조사 결과 활용

3. 개발자 일일 일정표 (8주, 40일)

1주차 (요구사항 분석)

1일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 청사관리과 조직도 및 담당 업무 분석
- 청사 시설 현황 및 관리 범위 조사
- 기존 시설관리시스템 현황 파악

오후 (14:00-18:00)

- 시설물 점검 및 유지보수 절차 분석
- 안전관리 체계 및 법적 요구사항 조사
- 예방보전 vs 사후보전 현황 분석

2일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 관리 시스템 현황 분석
- 출입통제 및 CCTV 시스템 조사
- 보안 사고 대응 절차 및 체계 분석

오후 (14:00-18:00)

- 방문자 관리 프로세스 분석
- 보안 등급별 접근 권한 체계
- 야간 및 휴일 보안 관리 현황

3일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 에너지 관리 시스템 현황 분석
- 전력, 가스, 상하수도 사용 패턴 조사
- 에너지 절약 및 효율화 현황 분석

오후 (14:00-18:00)

- 환경 관리 업무 프로세스 분석
- 청소, 폐기물 처리, 녹지 관리 현황
- 친환경 건축물 인증 관련 업무

4일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 공간 관리 및 예약 시스템 분석
- 회의실, 강당, 공용공간 운영 현황
- 공간 활용률 및 효율성 분석

오후 (14:00-18:00)

- 비상 상황 대응 체계 분석
- 화재, 지진, 정전 등 재난 대응 매뉴얼
- 비상 연락체계 및 대피 시스템

5일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- IoT 및 스마트 빌딩 기술 도입 현황
- 센서 네트워크 및 자동화 시스템 조사
- AI 도입 우선순위 및 효과 분석

오후 (14:00-18:00)

- 요구사항 명세서 작성
- 개발 범위 및 제약사항 정의
- 1주차 분석 결과 정리

2주차 (아키텍처 설계)

6일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 청사관리과 Agent 전체 아키텍처 설계
- 스마트 빌딩 통합 관리 시스템 구조
- 경영기획실 Agent와의 연계 설계

오후 (14:00-18:00)

- IoT 센서 네트워크 아키텍처 설계
- 실시간 데이터 수집 및 처리 체계
- 엣지 컴퓨팅 및 클라우드 연동 방안

7일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 예측 유지보수 시스템 설계
- 설비 상태 모니터링 및 진단 체계
- 고장 예측 및 예방보전 알고리즘 설계

오후 (14:00-18:00)

- 에너지 관리 최적화 시스템 설계
- 실시간 에너지 모니터링 체계
- 에너지 절약 자동화 시스템 설계

8일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 관리 통합 시스템 설계
- 지능형 영상 분석 시스템
- 출입통제 및 이상 상황 탐지 설계

오후 (14:00-18:00)

- 공간 관리 최적화 시스템 설계
- 스마트 예약 및 배치 시스템
- 공간 활용률 분석 및 개선 방안

9일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 비상 상황 대응 자동화 설계
- 재난 상황 감지 및 대응 시스템
- 자동 알람 및 대피 안내 시스템

오후 (14:00-18:00)

- 데이터 모델 및 스키마 설계
- API 인터페이스 정의
- 시스템 간 연동 방식 설계

10일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 사용자 인터페이스 설계
- 관제 대시보드 및 모니터링 화면
- 모바일 앱 및 알람 시스템 설계

오후 (14:00-18:00)

- 성능 및 확장성 고려사항
- 아키텍처 문서 작성
- 2주차 설계 결과 검토

3주차 (데이터 수집 1)

11일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 시설관리 기준 및 매뉴얼 수집
- 건축물 안전관리 기준 확보
- 시설물 점검 및 진단 매뉴얼 수집

오후 (14:00-18:00)

- 유지보수 작업 표준 수집
- 안전관리 규정 및 지침 확보
- 시설별 관리 기준 분류 작업

12일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 에너지 관리 관련 데이터 수집
- 건물 에너지 효율 기준 확보
- 환경 관리 표준 및 지침 수집

오후 (14:00-18:00)

- 폐기물 처리 규정 수집
- 친환경 건축 가이드라인 확보
- 에너지 절약 사례 및 기술 정보

13일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 및 방재 시스템 자료 수집
- 출입통제 시스템 운영 기준
- CCTV 모니터링 가이드라인 확보

오후 (14:00-18:00)

- 화재 및 재난 대응 매뉴얼 수집
- 보안 사고 처리 절차 확보
- 보안 등급별 관리 기준 정리

14일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 스마트 빌딩 기술 자료 수집
- IoT 센서 운영 기준 확보
- 빌딩 자동화 시스템 표준 수집

오후 (14:00-18:00)

- 통합관제 시스템 가이드 확보
- 스마트 기술 적용 사례 수집
- 센서 데이터 형식 및 프로토콜 정리

15일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 공개 데이터 분류 및 정제
- 시설별, 업무별 데이터 매핑
- 기준 및 지침 구조화 작업

오후 (14:00-18:00)

- 데이터 품질 검증
- 3주차 수집 결과 정리
- 비공개 데이터 수집 계획 수립

4주차 (데이터 수집 2)

16일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 내부 시스템 접근 권한 확보
- 시설관리시스템 API 연동 설정
- 데이터 수집 보안 방안 확정

오후 (14:00-18:00)

- 최근 10년간 시설 점검 이력 수집
- 유지보수 작업 내역 및 비용 확보
- 고장 및 수리 사례 데이터 수집

17일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 에너지 사용량 데이터 수집
- 시간별/층별 전력 사용 패턴
- 난방/냉방 에너지 소비 데이터

오후 (14:00-18:00)

- 실내 환경 측정 데이터 수집
- 온도, 습도, 공기질 센서 데이터
- 폐기물 발생량 및 처리 현황

18일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 및 출입 관리 데이터 수집
- 직원 및 방문자 출입 기록 (익명화)
- CCTV 영상 메타데이터 분석

오후 (14:00-18:00)

- 보안 사고 및 처리 내역 수집
- 야간 및 휴일 보안 점검 로그
- 보안업체 보고서 디지털화

19일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 공간 활용 현황 데이터 수집
- 회의실 및 공용공간 사용 현황
- 공간별 이용률 통계 확보

오후 (14:00-18:00)

- 행사 및 회의 개최 이력 수집
- 공간 배치 변경 및 리모델링 이력
- 공간 이용 만족도 조사 결과

20일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 비공개 데이터 최종 검증
- 개인정보 보호 조치 확인
- 데이터 보안 등급 분류

오후 (14:00-18:00)

- 전체 데이터 통합 및 정제
- 시설관리 데이터셋 구축
- 4주차 완료 점검

5주차 (모델 개발 1)

21일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- DeepSeek R1 모델 환경 구축
- 시설관리 특화 설정
- IoT 데이터 처리 최적화

오후 (14:00-18:00)

- 시설관리 데이터셋 전처리
- 센서 데이터 정규화
- 시계열 데이터 학습 준비

22일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 예측 유지보수 모델 개발
- 설비 고장 예측 알고리즘
- 예방보전 스케줄링 모델

오후 (14:00-18:00)

- 에너지 효율 최적화 모델 개발
- 에너지 소비 패턴 분석
- 절약 방안 추천 알고리즘

23일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 이상 탐지 모델 개발
- 영상 분석 및 행동 패턴 인식
- 출입 이상 상황 감지 알고리즘

오후 (14:00-18:00)

- 공간 활용 최적화 모델 개발
- 공간 배치 최적화 알고리즘
- 예약 패턴 분석 및 추천 시스템

24일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 환경 관리 모델 개발
- 실내 환경 최적화 알고리즘
- 공기질 및 온습도 제어 모델

오후 (14:00-18:00)

- 모델 성능 평가 및 튜닝
- 정확도 및 처리속도 최적화
- 실시간 처리 성능 개선

25일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 모델 통합 및 최적화
- 멀티모달 데이터 융합
- 엣지 디바이스 최적화

오후 (14:00-18:00)

- 5주차 개발 결과 검증
- 모델 성능 분석 보고서
- 다음 단계 계획 수립

6주차 (모델 개발 2)

26일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 스마트 빌딩 자동화 시스템 개발
- 설비 자동 제어 알고리즘
- 에너지 절약 자동화 모듈

오후 (14:00-18:00)

- 예외 상황 처리 로직 개발
- 비상 상황 자동 대응 시스템
- 안전 우선 제어 메커니즘

27일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 실시간 모니터링 기능 개발
- 통합 관제 대시보드 구현
- 실시간 알람 및 경고 시스템

오후 (14:00-18:00)

- 예측 분석 기능 강화
- 장기 트렌드 분석 모델
- 시설 생애주기 관리 시스템

28일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보고서 자동 생성 기능
- 시설 현황 및 성과 리포트
- 에너지 효율성 분석 보고서

오후 (14:00-18:00)

- 모바일 지원 기능 개발
- 현장 점검 모바일 앱
- 원격 제어 및 모니터링

29일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 사용자 인터페이스 개발
- 직관적 관제 화면 구성
- 권한별 기능 제한 구현

오후 (14:00-18:00)

- AR/VR 기반 시설 관리 도구
- 3D 시설 현황 시각화
- 가상 점검 및 교육 시스템

30일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안 기능 강화
- 시설 데이터 암호화 시스템
- 접근 로그 관리 기능

오후 (14:00-18:00)

- 6주차 개발 완료 점검
- 기능별 단위 테스트
- 통합 준비 작업

7주차 (시스템 통합)

31일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 경영기획실 Agent와 연동
- 시설 현황 자동 보고 체계
- 예산 요청 및 승인 연동

오후 (14:00-18:00)

- 기존 시설관리시스템 연동
- 레거시 시스템 데이터 마이그레이션
- 실시간 데이터 동기화

32일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- IoT 플랫폼 및 센서 네트워크 연동
- 다양한 센서 프로토콜 통합
- 실시간 데이터 수집 구현

오후 (14:00-18:00)

- 에너지관리시스템 연동
- 스마트미터 데이터 연동
- 에너지 절약 자동화 구현

33일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 보안시스템 연동
- 출입통제시스템 API 연결
- CCTV 시스템 영상 분석 연동

오후 (14:00-18:00)

- 외부 서비스 연동
- 기상청 날씨 정보 연동
- 유지보수 업체 시스템 연결

34일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 알림 및 메시징 시스템
- 비상 상황 자동 알림
- 정기 점검 알림 자동화

오후 (14:00-18:00)

- 백업 및 복구 시스템
- 시설 데이터 이중화 구현
- 장애 복구 자동화

35일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 전체 시스템 통합 테스트
- 연동 기능 검증
- 데이터 무결성 확인

오후 (14:00-18:00)

- 성능 최적화 조정
- 실시간 처리 성능 검증
- 7주차 완료 점검

8주차 (테스트 및 검증)

36일차 (월요일)

오전 (09:00-13:00)

- 단위 테스트 실행
- 각 기능 모듈 검증
- IoT 센서 연동 테스트

오후 (14:00-18:00)

- 통합 테스트 실행
- 시스템 간 연동 검증
- 자동화 워크플로우 테스트

37일차 (화요일)

오전 (09:00-13:00)

- 성능 테스트 실행
- 대용량 센서 데이터 처리 테스트
- 실시간 응답 성능 측정

오후 (14:00-18:00)

- 보안 테스트 실행
- 시설 데이터 보안 검증
- 접근 권한 제어 테스트

38일차 (수요일)

오전 (09:00-13:00)

- 사용자 수용 테스트 준비
- 실제 시설관리 시나리오 작성
- 테스트 환경 구축

오후 (14:00-18:00)

- 시설관리 업무 시나리오 테스트
- 예측 유지보수 기능 검증
- 에너지 관리 효과 측정

39일차 (목요일)

오전 (09:00-13:00)

- 비상 상황 대응 시뮬레이션
- 화재, 정전 등 재난 시나리오 테스트
- 보안 사고 대응 검증

오후 (14:00-18:00)

- 테스트 결과 분석
- 발견된 이슈 수정
- 최종 검증 수행

40일차 (금요일)

오전 (09:00-13:00)

- 프로젝트 완료 보고서 작성
- 개발 산출물 정리
- 운영 매뉴얼 작성

오후 (14:00-18:00)

- 시연 준비 및 최종 점검

- 향후 유지보수 계획 수립
- 프로젝트 완료

4. 성공 지표 및 평가 기준

4.1 기술적 성과 지표

- 설비 고장 예측 정확도: **90%** 이상
- 에너지 절약 효과: **15%** 이상
- 보안 이상 탐지율: **95%** 이상
- 시스템 가용성: **99.9%** 이상

4.2 업무 효율성 지표

- 시설 점검 시간: **60%** 단축
- 유지보수 비용: **25%** 절감
- 공간 활용률: **30%** 향상
- 비상 대응 시간: **50%** 단축

4.3 사용자 만족도 지표

- 시설 관리 편의성: **4.5/5.0** 이상
- 시스템 안정성: **4.6/5.0** 이상
- 에너지 절약 만족도: **4.4/5.0** 이상
- 전반적 만족도: **4.5/5.0** 이상