

제주지방기상청 **Agent [JJ-402]** 개발 계획서

1. AI Agent 개발 방법과 절차

1.1 기관 개요 및 Agent 역할

제주지방기상청은 제주특별자치도 전 지역의 기상 관측, 예보, 기후 서비스를 담당하는 중앙정부 산하 기관입니다.

주요 역할:

- 하위 4개 과(총무과, 예보과, 관측과, 기후서비스과) 총괄 관리
- 기상 정책 수립 및 조정
- 기상 재해 대응 총괄 지휘
- 타 기관과의 기상 정보 협업 조정
- 기상청 본청과의 업무 연계

1.2 Agent 개발 아키텍처

agent_architecture:

agent_id: "JJ-402"

agent_name: "제주지방기상청 통합관리 Agent"

parent_agent: "JJ-000" # 포털 Agent

child_agents:

- "JJ-402-101" # 총무과 Agent
- "JJ-402-102" # 예보과 Agent
- "JJ-402-103" # 관측과 Agent
- "JJ-402-104" # 기후서비스과 Agent

core_functions:

coordination:

- "하위 부서 간 업무 조정"
- "기상 정보 통합 관리"
- "재해 대응 총괄 지휘"

decision_making:

- "기상 특보 발령 승인"
- "인사 및 예산 승인"
- "대외 협력 의사결정"

reporting:

- "기상청 본청 보고"
- "도청 및 유관기관 협조"

- "언론 브리핑 총괄"

1.3 개발 절차

1단계: 요구사항 분석 (2일)

- 제주지방기상청 조직도 및 업무 분장 분석
- 기상 업무 프로세스 매핑
- 기관장 역할 및 권한 정의

2단계: 데이터 수집 및 전처리 (3일)

- 기상청 공개 데이터 수집
- 내부 업무 매뉴얼 디지털화
- 기상 용어 사전 구축

3단계: 모델 설계 및 **Fine-tuning** (7일)

- DeepSeek R1-Distill-14B 모델 선택
- 기상 도메인 특화 학습
- 다국어 지원 설정

4단계: **Agent** 구현 (5일)

- 마이크로서비스 아키텍처 구현
- API Gateway 연동
- 하위 Agent와의 통신 인터페이스 구축

5단계: 통합 테스트 (3일)

- 시나리오 기반 테스트
- 성능 최적화
- 보안 검증

2. DeepSeek R1 Fine-tuning 데이터셋

2.1 공개 데이터

기상청 공개 데이터:

public_datasets:

meteorological_data:

- source: "기상청 기상자료개방포털"

data_types:

- "실시간 관측 데이터"
- "일기예보 텍스트"
- "기상특보 이력"
- "기후통계 자료"

- source: "제주특별자치도 공공데이터포털"

data_types:

- "제주 지역 기상 관측"
- "농업기상 정보"
- "관광기상 서비스"

administrative_data:

- source: "정부24"

data_types:

- "기상증명서 발급 절차"
- "기상 관련 민원 사례"

legal_framework:

- source: "국가법령정보센터"

data_types:

- "기상법 및 시행령"
- "기상업무규정"
- "기상관측표준화법"

외부 공개 데이터:

external_datasets:

international:

- "WMO(세계기상기구) 표준 용어집"
- "ECMWF 수치예보 모델 설명서"
- "NOAA 기상 서비스 매뉴얼"

academic:

- "기상학회 논문 데이터베이스"
- "대학 기상학과 교육 자료"
- "기상 관련 연구 보고서"

news_media:

- "기상 관련 뉴스 기사 (최근 5년)"
- "태풍·집중호우 등 재해 보도"
- "기상청 브리핑 자료"

2.2 비공개 데이터

내부 업무 데이터:

internal_datasets:

operational_procedures:

- "기상관측 업무 매뉴얼"
- "예보 업무 지침서"

- "기상특보 발령 기준"
- "재해기상 대응 절차"

organizational:

- "부서별 업무 분장표"
- "직급별 결재 권한"
- "인사 관리 규정"
- "예산 집행 지침"

communication:

- "유관기관 협조 공문 양식"
- "언론 브리핑 스크립트"
- "비상 연락망 체계"

historical_cases:

- "과거 기상 재해 대응 사례"
- "예보 정확도 분석 자료"
- "민원 처리 이력"
- "감사 및 평가 결과"

기관별 특화 데이터:

jeju_specific:

geographical:

- "제주도 지형 특성 자료"
- "한라산 고도별 기상 특성"
- "해안가 기상 패턴"

seasonal:

- "태풍 경로 및 영향 분석"
- "겨울철 한파 특성"
- "여름철 폭염 패턴"
- "장마·집중호우 사례"

tourism_agriculture:

- "관광기상 서비스 데이터"
- "농업기상 정보"
- "해양기상 정보"

3. 시연용 시스템 개발 일일 일정표

개발 기간: 4주 (20일)

1주차: 기반 설계 및 데이터 준비

1일차 (월요일)

오전 (4시간): 프로젝트 초기 설정

- 09:00-10:00: 개발 환경 구축 (Python, Docker, Kubernetes)
- 10:00-11:00: 제주지방기상청 조직도 및 업무 분석
- 11:00-12:00: Agent 아키텍처 설계 문서 작성
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 데이터 수집 계획 수립

- 13:00-14:00: 기상청 공개 API 조사 및 접근 권한 확보
- 14:00-15:00: 기상 용어 사전 및 매뉴얼 수집
- 15:00-16:00: 데이터 스키마 설계
- 16:00-17:00: 개발 일정 세부 계획 수립

2일차 (화요일)

오전 (4시간): 공개 데이터 수집

- 09:00-10:30: 기상청 기상자료개방포털 데이터 수집
- 10:30-12:00: 제주도 공공데이터포털 기상 데이터 수집
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 데이터 전처리

- 13:00-14:30: 수집된 데이터 형식 통일 및 정제
- 14:30-16:00: 기상 용어 및 표준 어휘 정리
- 16:00-17:00: 데이터 품질 검증

3일차 (수요일)

오전 (4시간): 법령 및 규정 데이터 수집

- 09:00-10:30: 기상법 및 관련 법령 텍스트 수집
- 10:30-12:00: 기상업무규정 및 지침서 디지털화
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): Agent 핵심 기능 설계

- 13:00-14:30: 기관장 역할 기능 정의
- 14:30-16:00: 하위 부서 조정 메커니즘 설계
- 16:00-17:00: 의사결정 알고리즘 설계

4일차 (목요일)

오전 (4시간): DeepSeek R1 모델 준비

- 09:00-10:30: DeepSeek R1-Distill-14B 모델 다운로드 및 설정
- 10:30-12:00: 기상 도메인 토큰나이저 구성
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 학습 데이터 준비

- 13:00-14:30: 훈련 데이터셋 전처리 및 레이블링
- 14:30-16:00: 검증 데이터셋 구성
- 16:00-17:00: 데이터 로더 구현

5일차 (금요일)

오전 (4시간): **Fine-tuning** 환경 구축

- 09:00-10:30: GPU 환경 설정 및 라이브러리 설치
- 10:30-12:00: Fine-tuning 파이프라인 구현
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 초기 모델 훈련

- 13:00-15:00: 기상 도메인 데이터로 사전 훈련
- 15:00-16:00: 모델 성능 초기 평가
- 16:00-17:00: 주간 진도 점검 및 다음주 계획

2주차: 모델 훈련 및 최적화

6일차 (월요일)

오전 (4시간): 전문 용어 학습

- 09:00-10:30: 기상 전문 용어 특화 훈련
- 10:30-12:00: 다국어 지원 설정 (한국어, 영어, 중국어, 일본어)
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 업무 프로세스 학습

- 13:00-14:30: 기상특보 발령 절차 학습
- 14:30-16:00: 예보 업무 프로세스 학습
- 16:00-17:00: 재해 대응 절차 학습

7일차 (화요일)

오전 (4시간): 조직 관리 기능 훈련

- 09:00-10:30: 부서별 업무 분장 학습
- 10:30-12:00: 결재 및 승인 절차 학습
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 대외 협력 기능 훈련

- 13:00-14:30: 유관기관 협조 업무 학습
- 14:30-16:00: 언론 대응 및 브리핑 학습
- 16:00-17:00: 모델 중간 평가

8일차 (수요일)

오전 (4시간): Agent 기본 구조 구현

- 09:00-10:30: 마이크로서비스 기본 프레임워크 구축
- 10:30-12:00: RESTful API 인터페이스 구현
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 통신 인터페이스 구현

- 13:00-14:30: 포털 Agent와의 통신 모듈
- 14:30-16:00: 하위 부서 Agent와의 통신 모듈
- 16:00-17:00: 메시지 큐 시스템 구성

9일차 (목요일)

오전 (4시간): 의사결정 엔진 구현

- 09:00-10:30: 규칙 기반 의사결정 시스템
- 10:30-12:00: 우선순위 판단 알고리즘
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 업무 조정 기능 구현

- 13:00-14:30: 부서 간 업무 분배 로직
- 14:30-16:00: 협업 워크플로우 엔진
- 16:00-17:00: 진행 상황 모니터링 기능

10일차 (금요일)

오전 (4시간): 데이터베이스 연동

- 09:00-10:30: PostgreSQL 데이터베이스 설계
- 10:30-12:00: ORM 설정 및 모델 정의
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 캐시 및 성능 최적화

- 13:00-14:30: Redis 캐시 시스템 구현
- 14:30-16:00: 응답 시간 최적화
- 16:00-17:00: 주간 통합 테스트

3주차: 기능 구현 및 통합

11일차 (월요일)

오전 (4시간): 인증 및 보안 구현

- 09:00-10:30: JWT 토큰 기반 인증 시스템
- 10:30-12:00: 역할 기반 접근 제어 (RBAC)

- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 감사 추적 기능

- 13:00-14:30: 모든 작업 로그 기록 시스템
- 14:30-16:00: 블록체인 해시 저장 연동
- 16:00-17:00: 보안 검증 테스트

12일차 (화요일)

오전 (4시간): 자연어 처리 인터페이스

- 09:00-10:30: 음성 인식 모듈 통합
- 10:30-12:00: 텍스트 대화 엔진 구현
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 다국어 지원 구현

- 13:00-14:30: 번역 API 연동
- 14:30-16:00: 언어별 응답 템플릿 구성
- 16:00-17:00: 다국어 테스트

13일차 (수요일)

오전 (4시간): 실시간 모니터링 구현

- 09:00-10:30: 시스템 상태 모니터링 대시보드
- 10:30-12:00: 알람 및 경고 시스템
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 부하 분산 및 확장성

- 13:00-14:30: 로드 밸런서 구성
- 14:30-16:00: 수평 확장 설정
- 16:00-17:00: 성능 벤치마크 테스트

14일차 (목요일)

오전 (4시간): 하위 **Agent** 통합 테스트

- 09:00-10:30: 총무과 **Agent** 연동 테스트
- 10:30-12:00: 예보과 **Agent** 연동 테스트
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 업무 시나리오 테스트

- 13:00-14:30: 기상특보 발령 시나리오
- 14:30-16:00: 재해 대응 시나리오
- 16:00-17:00: 민원 처리 시나리오

15일차 (금요일)

오전 (4시간): 외부 시스템 연동

- 09:00-10:30: 기상청 본청 연동 테스트
- 10:30-12:00: 도청 및 유관기관 연동
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 통합 기능 테스트

- 13:00-14:30: 전체 워크플로우 테스트
- 14:30-16:00: 예외 상황 처리 테스트
- 16:00-17:00: 성능 최적화

4주차: 시연 준비 및 완성

16일차 (월요일)

오전 (4시간): 사용자 인터페이스 개발

- 09:00-10:30: 웹 기반 관리자 대시보드
- 10:30-12:00: 모바일 반응형 인터페이스
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 시연 시나리오 구성

- 13:00-14:30: 실제 업무 기반 시연 스크립트
- 14:30-16:00: 시연용 샘플 데이터 구성
- 16:00-17:00: 시연 환경 설정

17일차 (화요일)

오전 (4시간): 문서화 및 매뉴얼 작성

- 09:00-10:30: 시스템 아키텍처 문서
- 10:30-12:00: API 문서 자동 생성
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 운영 가이드 작성

- 13:00-14:30: 설치 및 배포 가이드
- 14:30-16:00: 트러블슈팅 가이드
- 16:00-17:00: 사용자 매뉴얼 작성

18일차 (수요일)

오전 (4시간): 최종 테스트 및 버그 수정

- 09:00-10:30: 전체 시스템 종합 테스트
- 10:30-12:00: 발견된 버그 수정
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 성능 튜닝

- 13:00-14:30: 응답 시간 최적화
- 14:30-16:00: 메모리 사용량 최적화
- 16:00-17:00: 최종 성능 검증

19일차 (목요일)

오전 (4시간): 시연 리허설

- 09:00-10:30: 기본 기능 시연 연습
- 10:30-12:00: 복합 업무 시연 연습
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 시연 자료 준비

- 13:00-14:30: 프레젠테이션 자료 제작
- 14:30-16:00: 실시간 데모 환경 점검
- 16:00-17:00: Q&A 대비 자료 준비

20일차 (금요일)

오전 (4시간): 최종 점검 및 배포

- 09:00-10:30: 프로덕션 환경 배포
- 10:30-12:00: 최종 기능 검증
- 12:00-13:00: 점심 시간

오후 (4시간): 시연 및 피드백

- 13:00-14:30: 공식 시연 실시
- 14:30-16:00: 피드백 수집 및 분석
- 16:00-17:00: 개선 방안 도출 및 향후 계획

4. 기대 효과

4.1 업무 효율성 향상

- 기상특보 발령 시간 **50%** 단축
- 부서 간 업무 조정 시간 **70%** 감소
- 민원 처리 시간 **80%** 단축

4.2 의사결정 품질 향상

- 데이터 기반 과학적 의사결정
- 일관된 정책 적용
- 위험 상황 조기 감지

4.3 서비스 품질 향상

- 24시간 무중단 서비스
- 다국어 지원으로 외국인 관광객 편의
- 개인화된 기상 정보 제공

5. 향후 확장 계획

5.1 단기 (3개월)

- 인공지능 기상예보 정확도 향상
- 농업기상 특화 서비스 확대
- 관광기상 정보 고도화

5.2 중기 (1년)

- 전국 지방기상청과의 연계
- IoT 센서 네트워크 통합
- 기상 빅데이터 분석 고도화

5.3 장기 (3년)

- 기후변화 시나리오 기반 장기 예측
- 국제 기상 정보 교환 시스템
- 자율주행차 연계 기상 정보 서비스