

⚡ 제주에너지공사 AI Agent 개발 계획서

📊 1. 데이터셋 구성표

🌐 공개 데이터셋 (Public Dataset)

분류	데이터 종류	출처	규모	형태	활용 목적
법령·규정	신재생에너지법	법제처	500조문	JSON/XML	신재생에너지 법적 근거
	전기사업법	법제처	800조문	JSON/XML	발전사업 법적 기준
	제주특별법	제주도청	300조문	JSON	제주 특례 적용
	에너지관련 조례	제주도의회	200건	PDF/JSON	지역 에너지정책
에너지 데이터	한국전력공사 발전통계	한전 KPX	1만건/월	Excel/API	전력시장 분석
	국가에너지통계 종합정보	에너지경제연구원	5TB	DB/API	에너지 수급 현황
	신재생에너지 보급현황	한국에너지공단	50만건	Excel/JSON	보급사업 참조
	풍력·태양광 자원지도	한국에너지기술연구원	1GB	GIS/JSON	입지 선정 및 분석
기술 표준	풍력발전기 KS 표준	한국표준협회	200문서	PDF	설비 기준 및 검증
	IEC 풍력 국제표준	IEC	500문서	PDF/XML	국제 기술 기준
	태양광 설치기준	한국태양광산업협회	300문서	PDF	태양광 사업 기준

환경·안전	환경영향평가서 양식	환경부	100건	HWP/PDF	환경성 검토
	안전관리 매뉴얼	산업안전보건공단	500페이지	PDF	안전 기준 수립
	소음·진동 측정기준	환경부	200페이지	PDF	환경 모니터링
사업 정보	발전차액지원제도(FIT)	한국에너지공단	10만건	Excel	지원제도 안내
	공공기관 입찰정보	나라장터	100만건	JSON/XML	입찰 업무 자동화
	에너지 R&D 과제정보	국가과학기술지식정보서비스	5,000건	JSON	연구개발 동향

🔒 비공개 데이터셋 (Private Dataset)

분류	데이터 종류	출처	규모	형태	활용 목적	보안 등급
발전운영	풍력발전기 운영데이터	제주에너지공사	5년치 실시간	SCADA/DB	운영 최적화 및 예측	대외비
	태양광발전 성능데이터	제주에너지공사	3년치 일일	DB/CSV	발전량 예측 및 분석	대외비
	발전설비 점검기록	제주에너지공사	10,000건	DB/Excel	예방정비 계획 수립	대외비
	고장 및 정비이력	제주에너지공사	5,000건	DB	장애 예측 및 대응	대외비
기상·환경	자체 기상관측 데이터	제주에너지공사	80m 높이 실시간	DB/JSON	발전량 예측 정확도 향상	대외비
	환경모니터링 데이터	제주에너지공사	소음/진동 연속측정	DB	환경영향 관리	대외비
	조류충돌 모니터링	제주에너지공사	2년치 월별	DB/Excel	환경영향 저감	대외비

사업관리	프로젝트 진행현황	제주에너지공사	50개 사업	Project DB	사업관리 자동화	대외비
	계약 및 조달정보	제주에너지공사	3,000건	ERP/DB	계약업무 지원	대외비
	예산 집행현황	제주에너지공사	5년치 월별	회계시스템	예산 관리 및 계획	대외비
고객서비스	민원 접수 및 처리	제주에너지공사	5,000건	민원시스템	민원 응답 자동화	대외비
	태양광 신청 및 승인	제주에너지공사	8,000건	신청시스템	신청 절차 간소화	대외비
	주민 설명회 기록	제주에너지공사	200회	회의록/DB	주민 소통 개선	대외비
조직운영	내부 업무 매뉴얼	제주에너지공사	1,000페이지	DOC/PDF	업무 프로세스 자동화	대외비
	직원 전문교육 자료	제주에너지공사	500시간	교육자료	직원 역량 향상	대외비
	안전관리 점검기록	제주에너지공사	월별 2년치	점검표/DB	안전관리 자동화	대외비
연구개발	자체 R&D 결과보고서	제주에너지공사	100건	보고서/PDF	기술 혁신 지원	대외비
	실증연구 데이터	제주에너지공사	실험데이터	Lab Data	신기술 개발 지원	대외비
	타 기관 협력 연구	제주에너지공사	50건	협약서/보고서	협력 연구 확대	대외비



2. DeepSeek R1 Fine-tuning 30일 일정표



사전 준비 단계 (1-5일차)

일차	작업 내용	세부 사항	담당자	결과물
----	-------	-------	-----	-----

1 일 차	환경 구축 및 모델 다운로드	• DeepSeek R1-32B 모델 다운로드 • GPU 서버 세팅 (A100 40GB × 4) • CUDA 환경 최적화 • PyTorch Lightning 설치	AI 엔지 니어	개발환경 완료
2 일 차	공개 데이터 수집 I	• 신재생에너지법 데이터 수집 • 한전 발전통계 API 연동 • 국가에너지통계 다운로드 • 데이터 품질 1차 검증	데이 터 엔지 니어	공개 데이터 20GB
3 일 차	공개 데이터 수집 II	• 풍력·태양광 자원지도 수집 • 기술표준 문서 크롤링 • 환경영향평가 양식 정리 • 입찰정보 API 연동	데이 터 엔지 니어	기술문서 DB 구축
4 일 차	비공개 데이터 접근 설정	• 제주에너지공사 DB 접근 권한 • SCADA 시스템 연동 준비 • 보안서약 및 접근통제 설정 • 데이터 추출 계획 수립	시스 템 관리 자	데이터 접근 환경
5 일 차	도메인 전문가 협업 체계	• 에너지 전문가 자문단 구성 • 라벨링 가이드라인 협의 • 평가 기준 설정 • 베이스라인 모델 성능 측정	프로 젝트 매니 저	협업 체계 구축

데이터 준비 단계 (6-15일차)

일 차	작업 내용	세부 사항	담당자	결과물
6일 차	발전운 영 데이터 처리	• 풍력발전기 SCADA 데이터 추출 • 시계열 데이터 정규화 • 이상치 탐지 및 전처리 • 발전량 예측 라벨 생성	에너지 엔지니 어	발전운 영 DB
7일 차	기상환 경 데이터 통합	• 80m 기상관측 데이터 정리 • 기상청 데이터와 매칭 • 풍속-발전량 상관관계 분석 • 기상 예측 모델용 데이터셋	기상 전문가	기상 통합 DB
8일 차	법령·규 정 데이터 구조화	• 신재생에너지법 조문 토큰화 • 제주특별법 매핑 • 법령 해석 Q&A 생성 • 규정 위반 사례 라벨링	법무팀	법령 지식베 이스
9일 차	기술표 준 데이터 가공	• KS/IEC 표준 문서 구조화 • 기술 요구사항 추출 • 설비 검증 체크리스트 생성 • 기술 FAQ 데이터셋 구축	기술 전문가	기술표 준 DB

10	사업관 리 차 데이터 정리	• 프로젝트 관리 템플릿 추출 • 진척도 관리 패턴 분석 • 예산 관리 규칙 학습용 데이터 • 계약서 자동 검토용 데이터	사업관 리팀	사업관 리 템플릿
11	고객서 비스 일 차 데이터 구성	• 민원 유형별 분류 • 태양광 신청 절차 매뉴얼화 • 고객 상담 시나리오 생성 • 만족도 기반 응답 품질 라벨링	고객서 비스팀	고객서 비스 DB
12	환경·안 전 일 차 데이터 처리	• 환경모니터링 데이터 정규화 • 소음·진동 기준치 매핑 • 안전점검 체크리스트 디지털화 • 환경영향 저감 솔루션 DB	환경안 전팀	환경안 전 DB
13	연구개 발 일 차 데이터 가공	• R&D 보고서 요약 생성 • 기술동향 분석 자료 구조화 • 특허 정보 매핑 • 혁신 아이디어 분류 체계	연구개 발팀	R&D 지식베 이스
14	대화형 일 차 데이터 셋 구축	• 멀티턴 대화 시나리오 설계 • 전문용어 설명 대화 생성 • 업무 지원 대화 템플릿 • 감정 대응 시나리오 추가	대화 설계팀	대화 데이터 셋
15	데이터 일 차 셋 통합 및 검증	• 전체 데이터 통합 • Train/Valid/Test 분할 (70/15/15) • 데이터 품질 최종 검증 • 학습 파이프라인 테스트	데이터 사이언 티스트	최종 통합 데이터 셋

Fine-tuning 실행 단계 (16-25일차)

일 차	작업 내용	세부 사항	담당 자	결과물
16	기본 도메인 적응 학습	• 에너지 전문용어 학습 • 기본 업무 맥락 이해 • 조직 구조 및 역할 학습 • 초기 성능 평가	AI 엔지 니어	도메인 적응 모델
17	발전운영 일 차 특화 학습	• 발전량 예측 모델 학습 • 설비 상태 진단 학습 • 운영 최적화 방안 학습 • 고장 예측 및 대응 학습	AI 엔지 니어	발전운영 특화 모델
18	법령·규 정 특화 일 차 학습	• 신재생에너지법 해석 • 인허가 절차 안내 • 규정 준수 체크 • 법적 리스크 판단	AI 엔지 니어	법령 해석 모델

19 일차	사업관리 특화 학습	• 프로젝트 계획 수립 • 예산 관리 및 분석 • 계약서 검토 및 작성 • 리스크 관리 방안	AI 엔지 니어	사업관리 모델
20 일차	고객서비 스 특화 학습	• 민원 자동 분류 및 대응 • 태양광 신청 안내 • 고객 상담 시나리오 • 다국어 서비스 (영어/중국어)	AI 엔지 니어	고객서비 스 모델
21 일차	기술지원 특화 학습	• 기술표준 검증 • 설비 선정 및 비교 • 성능 분석 및 진단 • 기술 컨설팅 제공	AI 엔지 니어	기술지원 모델
22 일차	환경·안 전 특화 학습	• 환경영향평가 지원 • 안전관리 체크리스트 • 소음·진동 관리 • 생태계 보호 방안	AI 엔지 니어	환경안전 모델
23 일차	연구개발 특화 학습	• R&D 기획 지원 • 기술동향 분석 • 특허 분석 및 전략 • 혁신 아이디어 발굴	AI 엔지 니어	R&D 지원 모델
24 일차	통합 멀티태스 크 학습	• 전체 기능 통합 훈련 • 태스크 간 지식 전이 • 컨텍스트 연결 강화 • 일관성 유지 학습	AI 엔지 니어	통합 멀티태스 크 모델
25 일차	최적화 및 압축	• 모델 경량화 (Pruning) • 양자화 (Quantization) • 추론 속도 최적화 • 메모리 사용량 최적화	AI 엔지 니어	최적화된 배포 모델

테스트 및 배포 준비 (26-30일차)

일차	작업 내용	세부 사항	담당자	결과물
26 일차	기능별 성능 테스트	• 발전량 예측 정확도 검증 • 법령 해석 정확성 평가 • 고객서비스 응답 품질 • 기술지원 전문성 검증	품질보 증팀	성능 테스트 리포트
27 일차	에너지 전문가 검증	• 기술적 정확성 검토 • 업무 프로세스 적합성 • 전문용어 사용 정확성 • 실무 적용 가능성 평가	에너지 전문가	전문가 검증서

28	실사용자 일 파일럿 차 테스트	• 제주에너지공사 직원 테스트 • 실제 업무 시나리오 적용 • 사용성 및 편의성 평가 • 개선사항 피드백 수집	실사용 자팀	사용자 테스트 리포트
29	보안 및 일 안정성 차 검증	• 데이터 보안 점검 • 시스템 안정성 테스트 • 개인정보 보호 검증 • 비상상황 대응 테스트	보안팀	보안 검증서
30	최종 배포 일 및 운영 차 준비	• 프로덕션 환경 배포 • 모니터링 대시보드 구축 • 운영 매뉴얼 작성 • 교육자료 및 가이드 완성	운영팀	서비스 런칭 완료

3. 제주에너지공사 특화 AI 기능

발전운영 지능화

- 실시간 발전량 예측: 기상 데이터 기반 1시간~7일 발전량 예측
- 설비 상태 진단: 진동, 온도, 전류 패턴 분석으로 이상 징후 조기 탐지
- 최적 운영 제어: 풍속 조건에 따른 최적 발전기 운영 전략 제안
- 예방정비 계획: 설비별 정비주기 최적화 및 부품 교체 시기 예측

사업관리 자동화

- 프로젝트 진행관리: 사업 단계별 진척도 자동 추적 및 지연 위험 알림
- 예산 관리: 예산 집행 현황 분석 및 최적 배분 방안 제안
- 계약서 검토: 계약 조건 자동 분석 및 리스크 요소 식별
- 입찰 업무 지원: 입찰 공고 분석 및 제안서 작성 지원

법무·규정 지원

- 법령 해석: 신재생에너지법, 전기사업법 등 관련 법령 해석
- 인허가 안내: 발전사업 허가 절차 및 필요 서류 안내
- 규정 준수 체크: 사업 계획의 법적 요구사항 준수 여부 검토
- 제주특별법 적용: 제주도 특례법 적용 사항 및 혜택 안내

고객센터 서비스 혁신

- 민원 자동 분류: 접수된 민원을 유형별로 자동 분류 및 담당 부서 배정
- 태양광 신청 지원: 태양광 설치 신청 절차 안내 및 서류 작성 도움
- 실시간 상담: 24시간 AI 상담사를 통한 즉시 응답 서비스
- 다국어 지원: 제주 관광객 대상 영어, 중국어 서비스

연구개발 촉진

- 기술동향 분석: 글로벌 신재생에너지 기술 동향 분석 및 요약

- **R&D 기획 지원:** 연구과제 기획 및 예산 계획 수립 지원
- **특허 분석:** 관련 특허 동향 분석 및 출원 전략 제안
- **협력 연구 매칭:** 외부 연구기관과의 협력 가능 분야 제안

환경·안전 관리

- **환경영향 모니터링:** 소음, 진동, 생태계 영향 실시간 모니터링
- **안전관리 체크:** 정기 안전점검 항목 자동 생성 및 관리
- **환경보고서 작성:** 환경영향평가서 및 사후관리 보고서 작성 지원
- **민원 예방:** 환경 민원 발생 가능성 예측 및 사전 대응 방안

성능 목표 및 평가 지표

목표 성능

- **발전량 예측 정확도:** 95% 이상 (MAPE 5% 이하)
- **설비 고장 예측:** 90% 이상 조기 탐지
- **법령 해석 정확도:** 98% 이상
- **고객 응답 만족도:** 92% 이상
- **응답 속도:** 3초 이내
- **업무 효율성 향상:** 60% 이상

평가 메트릭

- **RMSE/MAE:** 발전량 예측 정확도
- **F1-Score:** 고장 탐지 및 민원 분류 성능
- **BLEU/ROUGE:** 문서 생성 품질
- **Human Evaluation:** 전문가 평가 점수
- **User Satisfaction:** 실사용자 만족도
- **Response Time:** 평균 응답 시간

예상 비용 및 자원

하드웨어 인프라

- **중앙 서버:** A100 40GB × 4 (월 임대료 800만원)
- **백업 서버:** RTX 4090 × 2 (300만원)
- **스토리지:** 200TB NVMe SSD (1,000만원)
- **네트워크:** 10Gbps 전용 회선 (월 300만원)

개발 인력

- **AI 엔지니어:** 2명 × 30일 (6,000만원)

- 에너지 전문가: 1명 × 20일 (2,000만원)
- 데이터 엔지니어: 2명 × 15일 (3,000만원)
- 품질보증 엔지니어: 1명 × 10일 (1,000만원)

기대 ROI

- 업무 효율성: 연간 5억원 절감
 - 예방정비 효과: 연간 3억원 절감
 - 고객 만족도: 20% 향상
 - 의사결정 속도: 50% 단축
-

혁신적 특징

제주 지역 특화

- 해상풍력 전문: 제주 해상풍력 특성을 반영한 전문 모델
- 관광연계 서비스: 관광객 대상 신재생에너지 체험 프로그램 지원
- 탄소중립 제주: 제주 CFI 2030 목표 달성 지원
- 스마트그리드 연계: 제주 실증단지와 연계한 지능형 전력망 관리

기술 혁신

- 디지털 트윈: 발전설비 가상 모델을 통한 시뮬레이션
- 예측 정비: AI 기반 설비 수명 예측 및 최적 정비 계획
- 자동 보고서: 각종 정기 보고서 자동 생성 및 검토
- 음성 인터페이스: 현장 작업자를 위한 음성 명령 지원

 결론: DeepSeek R1 기반의 제주에너지공사 AI Agent는 에너지 전문성과 제주 지역 특성을 결합한 차세대 지능형 업무 시스템으로, 신재생에너지 분야의 디지털 혁신을 선도할 것입니다.