

MAULJIGI_PROJECT_REPORT

마을지기 AI 시스템 종합 개발 보고서 및 공공데이터 API 연동 가이드

문서 버전: v1.2.0 (Official Release)

작성일자: 2026년 8월 24일

프로젝트명: 마을지기 (따뜻한 인공지능 기반 지역사회 문제 해결 및 공공데이터 연계 플랫폼)

소관 지역: 경기도 남양주시 및 구리시 권역 (전국 공공데이터 통합망)

1. 프로젝트 개요 및 핵심 철학

1.1 프로젝트 취지

단순한 텍스트 챗봇을 넘어, 주민의 일상 고민과 복합 위기(복지, 의료, 주거, 생계, 일자리, 교통)를 대한민국 공공데이터포털(data.go.kr) 및 지자체 공식 고시 데이터에 근거하여 체계화하고 실제 마을관리자 및 관할 기관에 연결하는 실천형 지역사회 문제 해결 시스템입니다.

1.2 핵심 원칙 (RULES.md 준수)

- 개인정보 무수집 원칙:** 주민번호, 실명, 상세 금융정보를 절대 묻거나 수집하지 않음.
- 공공데이터 100% 팩트 근거 (Zero Hallucination):** 모든 답변은 정부 및 지자체 공식 고시/API 원문에 기반하며, 출처와 근거법령을 명시.
- 오정보 출력 원천 차단 (Zero False Positives):** 특정 학교/노선 질의 시 엉뚱한 타 시설 예시 출력을 배제하고, 정확한 단어/정규식 경계 매칭 적용.
- 쉬운 말 풀이 (Plain Language):** 행정 용어를 어르신과 취약계층의 눈높이에 맞춰 일상어로 자동 변환.
- 사람 연결 보장 (Human-in-the-Loop):** AI의 정보 제공에 그치지 않고, "이 서비스에 도움 요청하기" 버튼을 통해 관할 주민센터 복지팀 및 마을관리자에게 직접 연계.

2. 3단계 지능형 우선순위 라우팅 파이프라인 (Smart 3-Tier Pipeline)

마을지기 시스템은 사용자 질의의 성격과 위기 수준에 따라 **3단계 우선순위 지능형 라우팅 엔진**을 통해 최적의 응답을 제공합니다.

주민 질의 입력 (글자 or 고가시성 음성 마이크)

[1순위 (최우선): 복지·생계·의료·돌봄·주거 공공데이터 RAG 맞춤 분석]

→ 주민의 위기/생계/병원비/외출돌봄/지원금 질문 감지 시, 공공데이터 4단계 맞춤 안내서 우선 생성
| (복지 영역이 아닐 경우)

[2순위: 생활 편의 & 교통 & 행정 & 평내동/남양주시청 전용 검색]

→ 평내동 주민자치센터(pyeongnae.co.kr) 강좌, 남양주시청(nyj.go.kr) 종합민원, 실시간 버스/전철, 16개 읍면동 행정복지센터 직통망
| (기존 내부 DB에 매칭되지 않는 미지의 질문일 경우)

[3순위: OpenAI (GPT-4o-mini) 실시간 AI 스마트 검색 & 생성]

- 1·2순위에서 검색되지 않는 복합/미지 질의 발생 시 자동 호출
- 기존 4단계 틀에 얽매이지 않고 질문에 최적화된 **자유로운 마크다운(Free-form Markdown)** 형식으로 출력
- 실시간 지자체 콜센터 안내를 통한 무중단 안정성(Graceful Fallback) 확보

 **3순위 자유 마크다운 출력 규칙:** 1순위/2순위에서 매칭되지 않아 3순위로 넘어가는 질의는 정형화된 4단계 박스 틀에 억지로 맞추지 않고, 사용자의 질문 의도에 최적화된 자유로운 마크다운(소제목, 글머리 기호, 번호 목록, 강조, 표, 링크 등)으로 자연스럽게 풍부하게 출력합니다.

3. 연동된 공공데이터 API 및 웹 검색 엔진 현황

분류	데이터명 및 출처	연동 방식 및 엔드포인트	주요 기능 및 안내 내용
복지·공공데이터	공공데이터포털 복지로 OpenAPI	REST API (data.go.kr / bokjiro.go.kr)	긴급생계비, 재난 적의료비, 에너지 바우처, 국민취업 지원제도 4단계 맞춤 플랜
평내동 자치센터	평내동 주민자치 센터 웹DB	실시간 전용 색인 (http://pyeongnae.co.kr)	50여 개 강좌(요 가·헬스·어학·IT 등), 온라인 수강 신청, 공지사항, 행사/공연
남양주시청 포털	남양주시청 공식 누리집	실시간 포털 색인 (https://www.nyj.go.kr)	여권, 차량등록, 무인발급기, 대형 폐기물 인터넷신 고, 통합예약, 채 용공고
AI 스마트 검색	OpenAI Chat Completion	REST API (gpt-4o-mini 모델 연동)	내부 DB 부재 질 문 실시간 AI 검색 생성, 지자체 콜센 터 Graceful Fallback
조정밀버스	행안부 전국 조정 밀버스 위치	한국지역정보개발원 통합 버스 API	땡큐버스, 광역 M 버스, 시내버스 실 시간 위치 및 도착 정밀 매칭
경기버스위치	공공데이터포털 경기도_버스위치 정보 조회	REST API (apis.data.go.kr/6410000/buslocationservice/v2)	경기도 및 남양주 시 전역 시내/광 역/땡큐버스 실시 간 운행 위치 추적
열차시간표	공공데이터포털 서울교통공사_열 차시간표	REST API (apis.data.go.kr/B553766/schedule)	수도권 전철 및 주 요역 첫차/막차, 배차간격, 열차시 간표 실시간 안내
지하철도착	서울시 실시간 지 하철 도착정보	서울시 열린데이터광장 OpenAPI	경춘선, 8호선(별 내선), 4호선(진접 선), 경의중앙선

분류	데이터명 및 출처	연동 방식 및 엔드포인트	주요 기능 및 안내 내용
			실시간 도착 및 G-PASS
지자체 행정망	남양주·구리 24개 읍면동 디렉토리	남양주시청·구리시청 행정망	대표 민원실, 맞춤형복지팀, 보건소, 경찰서, 소방서 직통 연락처
학교/교육	구리·남양주 초·중·고교 디렉토리	구리남양주교육지원청 관할 60여 개교	관내 초·중·고교 교무실 및 행정실 직통 연락망

4. 특화 기능 및 기술적 성과

1. 평내동 주민자치센터(pyeongnae.co.kr) 전용 검색 엔진 ([pyeongnaeCenterService.ts](#))

- 헬스, 요가, 줌바, 발레, 통기타, 난타, 서예, 스마트폰 AI, 타로 등 50여 개 강좌 상세 정보 및 온라인 수강신청(list.php?ca_id=10) 다이렉트 링크 제공.

2. 남양주시청 대표 누리집(nyj.go.kr) 종합 행정 검색 엔진 ([namyangjuCityHallService.ts](#))

- 종합민원(여권·자동차), 대형폐기물 스티커 인터넷 배출신고, 통합예약포털(체육시설·강좌·대관), 시청 채용공고, 상하수도 요금 조회 원스톱 연계.

3. OpenAI (GPT-4o-mini) 스마트 AI 검색 폴백 ([aiSearchFallbackService.ts](#))

- 기존 DB에 없는 미지의 질문 발생 시 최신 생성형 AI가 따뜻한 어르신 친화적 톤으로 1·2·3단계 행동 요령 안내.

4. 쉬운 한국어(Easy Korean) 실시간 변환 엔진 ([multilingualEngine.ts](#))

- 상단 [\[🌟 쉬운말\]](#) 토글 시 기초생활수급자, 본인부담상한제, 중위소득, 에너지바우처 등 20여 개 핵심 행정어를 일상어로 자동 치환.

5. 초정밀 버스 및 지하철 실시간 라우팅 ([precisionBusService.ts](#) , [seoulSubwayService.ts](#))

- 노선 번호 완벽 분리(165번 vs 65번) 및 수도권 전철 도착 예정 시간 실시간 표출.

6. 어르신 맞춤형 고가시성 음성 지원 (STT / 하이브리드 TTS)

- Web Speech API + 모바일 인앱 호환 온라인 TTS 연동을 통한 4단계 전체 낭독 및 개별 스텝 읽기 지원.

7. 1장 완결 A4 맞춤 안내서 인쇄 ([CustomGuideSheet.tsx](#))

- Iframe 격리 기법을 통한 브라우저 인쇄 분할 버그 해결 (어르신 소지용 1장 출력).

8. 마을관리자 관제 대시보드 ([/admin](#))

- 접수 → AI 분석 → 사람 검증 → 기관 연결 → 완료의 5단계 실시간 관제 지원.

5. 향후 공공데이터 API 업데이트 및 확장 가이드라인

새로운 공공데이터 API 또는 지자체 서비스를 추가할 때 아래 표준 절차를 따릅니다.

STEP 1. 환경변수 등록 (`.env`)

```
# 새로운 공공데이터 API 키 등록 (보안 보관)
VITE_NEW_PUBLIC_API_KEY=발급받은_인증키_값
VITE_NEW_PUBLIC_API_ENDPOINT=https://apis.data.go.kr/...

# OpenAI 스마트 AI 검색 API 키 (선택 사항)
VITE_OPENAI_API_KEY=sk-...
```

STEP 2. 전용 서비스 모듈 작성 (`src/services/newApiService.ts`)

- 실시간 API 호출 함수 및 정밀 인덱싱 작성 (예외 발생 시 Fallback 메타데이터 제공).
- 주민의 눈높이에 맞는 챗봇 응답 포맷 함수 구현.

STEP 3. 지능형 라우터 연동 (`src/services/simpleQueryService.ts` & `home/page.tsx`)

- 1순위 (복지 지원): `publicDataRepository` 에 `PublicDataRecord` 등록 → 4단계 RAG 계획 출력.
- 2순위 (생활/교통/지자체): `checkAndHandleSimpleQueryAsync` 에 키워드 매칭 추가 → 챗봇 말풍선 출력.
- 3순위 (미지/복합 질의): `generateAISearchFallbackReply` 자동 호출 → OpenAI 스마트 답변 출력.

STEP 4. 검증 및 빌드

```
npm run type-check
npm run build
```

본 문서는 마을지기 플랫폼의 공식 아키텍처 및 공공데이터 연계 표준 가이드입니다.