

# 「제1회 원주시 공공데이터 활용 아이디어 공모전」 아이디어 기획 제안서

## 1. 참가자 정보

아이디어 명	<SMILE-Wonju: 시민·행정 AI 통합 민원 시스템>		
팀 명	개미와 베짖이	공모 분야	아이디어 기획

## 2. 세부 내용

### 1. 개요

#### 1-1. 아이디어 기획 핵심내용(요약)

‘SMILE-Wonju’는 원주시의 민원 시스템을 AI 기술과 공공데이터 기반으로 통합하여 시민과 행정 부서 간 소통의 질을 높이고 민원처리 전 과정을 디지털 기반으로 혁신하는 종합 민원 플랫폼이다. 이 시스템은 단순한 민원 접수 도구를 넘어 시민이 보다 쉽고 정확하게 불편사항을 전달할 수 있도록 지원하고 공무원이 민원에 효과적으로 대응할 수 있도록 정보를 구조화하며 나아가 축적된 민원 데이터를 통해 중장기적 정책 개선이 가능한 행정 생태계를 지향한다. SMILE은 ‘Smart Management, Interactive Liaison Ecosystem’의 약어로 스마트한 민원 관리, 시민과의 양방향 소통, 민·관을 연결하는 허브 역할, 그리고 AI 기반의 지속 가능한 생태계를 의미하며 여기에 지역성을 강조한 ‘Wonju’를 결합해 지역 맞춤형 디지털 행정의 비전을 담고 있다.

시민용 모듈에서는 접근성과 사용자 친화성이 강조된다. 첫째, ‘AI 음성 민원 요약 시스템’은 전화 민원 시 AI가 실시간 음성을 텍스트로 변환(STT)하고 감정 표현이나 반복 발화 등을 제거해 핵심 내용을 요약한다. 이 요약 내용은 다시 TTS(Text To Speech)로 음성 안내되며 민원인은 해당 내용이 정확한지 확인할 수 있다. 해당 민원은 자동으로 분류되어 담당 부서에 전달되며 민원번호와 담당자 정보가 문자 또는 알림톡으로 발송된다. 시각장애인과 고령자 등을 위해 음성 안내 기능도 병행 제공되어 정보 접근성을 확보한다. 둘째, ‘온라인 민원 스마트 템플릿’ 기능은 글쓰기에 익숙하지 않은 시민도 구조화된 방식으로 민원을 작성할 수 있도록 지원한다. 예를 들어 “무엇에 대한 민원인지”, “어느 장소에서 발생했는지”, “어떤 조치를 바라는지” 등 필수 질문을 중심으로 템플릿이 제공되고 AI가 작성된 문장을 문법적으로 다듬어 깔끔한 문장으로 정제한다. 또한 음성 입력 기능과 지도 기반 장소 지정 기능이 함께 제공되어 디지털 기기에 익숙하지 않은 시민도 손쉽게 민원을 제출할 수 있다. 셋째, 민원 진행 알림 시스템은 접수된 민원이 어떤 단계에 있는지를 실시간으로 시민에게 알림톡이나 메시지 형태로 안내하며 “현장 방문 중”, “부서 검토 중” 등 처리 단계에 대한 정보가 주기적으로 전달된다. 다만 처리 소요 시간은 상황에 따라 유동적일 수 있음을 명확히 고지하여 시민 기대치를 현실적으로 조정한다.

공무원용 모듈은 민원 처리 효율성 극대화에 중점을 둔다. ‘AI 민원 요약 대시보드’는 온라인 및 음성 민원을 통합해 자동으로 요약·분류하고 각 민원에 고유 번호를 부여하여 공무원이 민원 상황을 한눈에 파악할 수 있도록 한다. 유사 민원은 AI가 자동으로 군집화하여 중복 대응을 줄이며 민원 우선순위는 반복 제기 여부, 민원인의 특성, 사안의 중대성 등을 기준으로 자동 분석된다. 시스템은 각 민원의 원문 내용을 공무원이 클릭해 검토할 수 있는 기능을 제공해, 자동화의 편리함과 공무원의 판단력 사이 균형을 유지한다. 반복민원 및 악성 민원에 대한 대응도 체계적으로 이루어져, 민원 대응의 스트레스를 줄일 수 있을 것이다.

마지막으로, ‘데이터 기반 개선 시스템’은 축적된 민원 데이터를 분석하여 행정의 전략적 방향 수립에 기여한다. 민원 유형을 월별, 지역별, 시간대별, 계절별로 분석하여 문제 발생의 패턴을 시각화하고 이를 바탕으로 사전 대응 가능한 정책을 제안할 수 있다. 예컨대, 여름철 밤 시간대에 특정 지역에서 소음 민원이 급증하는 경향이 나타난다면 관련 부서가 선제적으로 안내 및 단속 정책을 시행할 수 있다. 또한 현재 지방직에는 통계직이 별도로 배치되지 않지만, SMILE-Wonju는 행정 현장에서 자동화된 데이터 기반 통계 기능을 제공함으로써 분석 리소스가 부족한 지자체 현실에도 실질적인 대안을 제시한다.

SMILE-Wonju는 민원 접수부터 정책 개선에 이르는 전체 행정 과정을 AI와 공공데이터를 통해 구조화함으로써 원주시의 민원 행정 전반을 지속 가능하게 변화시키는 핵심 인프라로 작동한다. 시스템은 단기적인 민원 편의성 향상뿐만 아니라 중장기적으로 원주시 행정의 디지털 전환을 견인할 전략적 도구로 기능할 것이다.

## 1-2. 활용 공공데이터

공공데이터명	출처	관련 링크
지역별 민원 빅데이터	국민권익위원회 민원 빅데이터	<a href="https://bigdata.epeople.go.kr/bigdata/bigMainPage.npaid">https://bigdata.epeople.go.kr/bigdata/bigMainPage.npaid</a>  넣은 이유: 원주시의 민원 유형, 빈도, 발생 지역을 분석하여 정책 주요 예측 및 대응 우선순위 산정에 활용 가능.
정보 민원 신청 처리 기간 준수 현황	국민권익위원회 민원 빅데이터	<a href="https://www.data.go.kr/data/3070147/fileData.do">https://www.data.go.kr/data/3070147/fileData.do</a>  넣은 이유: 민원 처리 지역은 단순 인력에 비례하는 것이 아니기 때문에 민원 복잡도, 분류 정확도, 초반 대응의 자동화 여부의 차이를 통해 AI 요약, 분류 초기 처리 속도 향상 모델 설계에 활용 가능함
부서별 민원 처리 현황	원주시청	<a href="https://www.wonju.go.kr/">https://www.wonju.go.kr/</a>  넣은 이유: 연도별 민원 증감과 복합·고충 민원이 집중된 부서 데이터를 기반으로, 민원을 분류 및 군집화하여, 부서별 처리 우선순위 및 자원 배분을 판단하고 부서별 대응 전략 수립에 활용할 수 있음
소극, 적극 행정사례 (정성데이터)	국민신문고	<a href="https://www.epeople.go.kr/nep/pttn/negativePttn/selectNegativePttnList.npaid">https://www.epeople.go.kr/nep/pttn/negativePttn/selectNegativePttnList.npaid</a>  넣은 이유: 민원 처리 중 시민 불만이 발생한 사례를 분석해 시스템 설계 시 사용자 신뢰를 높일 개선 포인트 도출했음.
디지털 소외계층 통계	정보통신기획평가원	<a href="https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/main.do;jsessionid=61AE044533318B97C2B6F408877A5803.c993d9b8a36806361200">https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/main.do;jsessionid=61AE044533318B97C2B6F408877A5803.c993d9b8a36806361200</a>  넣은 이유: 고령자·장애인·저소득층의 정보 접근 특성을 반영해 UI/UX 및 음성 기반 민원 시스템 설계에 근거 자료로 사용함.
연속지도정보	브이월드 GIS	<a href="https://www.vworld.kr/v4po_main.do">https://www.vworld.kr/v4po_main.do</a>  넣은 이유: 민원 발생 위치(좌표, 주소)를 시각화하여 공무원이 GIS 기반 대응을 할 수 있도록 민원 위치 기반 데이터화를 실현함.

## 1-3. 제안 배경 및 필요성

국민권익위원회의 민원 빅데이터에 따르면 원주시는 강원도 내에서 인구 대비 민원 발생 비율이 가장 높은 시 중 하나로 특히 교통 혼잡, 불법주정차 등의 생활 민원이 월 2,000건 이상 접수되고 있다. 이때 민원 처리 과정에서의 반복성, 비효율성이 행정력 소모는 물론 시민 불만으로 이어지고 있다.

최근 민원은 오프라인 접수보다 온라인 비중이 월등히 높아져 실제로 전체 민원의 80% 이상이 비대면 채널을 통해 접수되고 있다. 그러나 온라인 민원 시스템은 글쓰기에 어려움을 겪는 고령자나 디지털소외계층에게는 여전히 접근이 어려우며 공무원 입장에서도 민원 내용을 수작업으로 분류하고 응대해야하기에 업무 부담이 가중되고 있다. 전화를 통한 민원 접수 또한 불만을 가진 시민의 감정적 표현이나 반복된 발화로 민원의 내용을 파악하기 어렵다.

2024년 상반기 원주시 민원 콜센터는 고객 만족도 97.3%를 기록했지만, 시민들이 불편 사항으로 가장 많이 언급한 것은 ‘상담사 연결 대기 시간’ 과 ‘통화 연결의 어려움’ 이었다. 시에서도 이 문제를 인지하고 민원 부서 인력 확충 필요성을 밝힌 바 있으나 반복적 민원 구조와 처리 시스템의 비효율성 문제는 단순히 인력 증원만으로 해결할 수 없다.

더불어 민원에 대한 대응 한계가 공무원 개인의 감정노동 부담으로 전이되는 경우도 있다. 예컨대 2024년 8월 26일, 공무원의 민원 처리 방식에 불만을 품고 원주시청을 찾아가 분신을 시도하겠다고 위협한 50대 남성이 중형을 선고받은 사건이 발생했다. 이는 단순히 민원 불편을 넘어 시민과 민원 부서간의 극단적 갈등이 현실화되고 있다는 점을 단적으로 보여주는 사례이다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 단순한 접수 창구가 아닌 민원의 맥락을 이해하고 정확히 분류하며 불필요한 반복을 줄이고 행정 전반에 연결될 수 있는 통합적 시스템이 필요하다. ‘SMILE-Wonju’ 는 시민이 쉽게 표현하고 공무원이 빠르게 이해하며 도시 전체가 데이터를 기반으로 더 나은 정책을 설계할 수 있는 선순환 구조를 목표로 한다. 이는 단순한 기술 적용을 넘어 행정효율, 시민포용성을 아우르는 시스템이 될 것이다.

#### 1-4. 아이디어의 독창성

현재 행정기관에서 운영 중인 민원 시스템으로는 국민신문고, 민원24, 행정안전부의 정부24 통합 민원 포털, 그리고 일부 지방자치단체의 자체 온라인 민원 시스템이 있다. 그러나 이들 대부분은 민원 작성이 전적으로 시민에 의해 직접 이루어지기 때문에 글쓰기 어려운 고령자 등의 디지털 소외계층에게 진입장벽이 높고 시스템이 단방향적이다. 또한 공무원이 민원 내용을 수동으로 열람, 분류, 처리하는 방식에 머물러 있어 민원 처리 과정의 자동화, 지능화 수준은 낮다. 이에 제안하는 ‘SMILE-Wonju’ 시스템은 다음과 같은 기술적 기능을 통합한 독창적인 시스템이다. 이 시스템은 시민을 위한 ‘AI를 통한 음성 민원 자동 정제 및 처리 기능’ 과 공무원을 위한 ‘AI를 통한 분류, 태깅, 군집화를 통한 민원 대응 기능’ , ‘민원 데이터 분석 기반 사전 예방 체계 구축 기능’ 으로 구성된다. ‘SMILE-Wonju’ 는 기존의 시스템보다 기술적 우위를 가지며 시민과 공무원 양측의 불편을 줄이고 민원 대응의 품질과 효율성을 높이며 민원 데이터를 통해 장기적인 정책 개선까지 이어지는 선순환 생태계를 만들어 효용 가치를 극대화 시키는 것을 목표로 한다.

##### 1) 음성 민원 자동 정제 및 처리 기능

전화 음성 민원 내용을 AI가 실시간 인식(STT)하고 감정적 표현과 반복 발화를 제거하여 핵심 내용만 자동 요약하여 민원의 내용이 맞는지 TTS 기능을 통해 확인 루프를 구성한다. → 민원을 정확히 확인하고, 공무원에게 전달함으로써 반복적인 대화와 감정적 충돌을 줄일 수 있다.

##### 2) 온라인 민원 작성 보조 기능

민원 접수의 효율성을 위한 방향성을 제시하여(무엇에 관한 것인지, 어디서 발생했는지, 언제 발생했는지 등) 민원 작성에 도움을 제공하고 오타나 비문을 AI가 자동으로 정제한다. → 이는 민원 유형이 자동으로 분류, 태깅 되어 해당 부서에 전달됨으로써 직접 부서를 분류하는 과정을 거칠 필요가 없다.

##### 3) AI를 통한 분류, 태깅, 군집화를 통한 민원 대응 기능

AI가 민원 유형을 자동 분류, 태깅하고 유사 민원을 군집화하여 통합 처리하도록 설계한다. 또한 사안의 중대성과 민원인 특성 분석을 통해 우선순위를 안내한다. → 민원 수요는 많고 행정 인력이 부족한 도시에서 업무 효율을 획기적으로 개선할 수 있다.

##### 4) 민원 데이터 분석 기반 사전 예방 체계 구축 기능

지역별, 시간대별, 계절별 패턴을 분석하여 발생 민원에 대해 예측하여 사전 예방 체계를 구축한다. 민원 발생 장소가 브이월드 GIS API를 연동하여 공무원은 해당 위치에 유사 민원이 얼마나 집중되어 있는지 시각화하여 확인 할 수 있다. → 향후 동 단위 민원 예측, 행정 우선 대응 구역 도출 등으로 발전할 수 있다.

## 1-5. 아이디어의 구체성

### 1.5.1 통화 민원 접수 시스템

이 시스템은 음성 인식(STT), 자연어 처리(NLP) 기반 요약, 음성 합성(TTS), 민원 관리 시스템 연동 등 여러 기술 요소가 단계별로 통합되어 구성되어 있다. 시민은 민원 전용 전화번호로 전화를 걸고 그 이후의 모든 과정은 사람이 아닌 AI 기반 자동 처리 서버가 담당하게 된다.

우선 시스템의 시작은 시민이 시청의 민원 전용 콜센터 번호(예: 033-XXX-XXXX)로 전화를 거는 단계이다. 이 번호는 콜서버에 연결되어 있으며 콜서버는 자동 수신 및 처리를 담당하는 핵심 모듈이다. 이때 콜서버는 음성 데이터를 실시간으로 수신한 뒤 별도의 상담 인력 없이도 내부에 탑재된 음성 인식 엔진(Speech-to-Text, STT)을 통해 통화 내용을 텍스트로 자동 변환한다. 이 STT 엔진은 네이버 CLOVA Speech API 기반으로 구현되며 한국어 화자의 발화 특징에 맞춘 커스텀 모델로 학습되어 있다. 억양 보정, 발화 속도 조절 등의 전처리 기능이 적용되어 있어 고령자나 비표준 발화자(사투리 등)의 음성도 높은 인식률로 처리할 수 있도록 구성되어야 한다.

변환된 텍스트 데이터는 다음 단계에서 KOBART와 같은 자연어 기반 AI에 의해 정제된다. 요약 시스템은 감정적 표현이나 반복된 발화를 제거하고 실제 민원 처리에 필요한 핵심 문장만을 추출한다. 이때 사용되는 기술은 사전에 민원 유형별 학습 데이터를 기반으로 특정 패턴을 인식하고 요약하는 AI 모델이 활용된다. 예를 들어, “아 정말 짜증나요, 밤마다 차 소리가 너무 심해요” 라는 발화는 “밤 시간대 교통 소음 민원” 이라는 핵심 문장으로 요약된다. 이 요약된 문장은 네이버 CLOVA Dubbing API를 활용한 TTS(Text-to-Speech) 기술을 통해 음성으로 변환되며 시민에게 안내된다. TTS는 사람의 목소리와 유사한 자연스러운 톤으로 작동하며 시각장애인이나 노약자 등 텍스트 기반 정보 접근이 어려운 시민들을 위한 필수적 기능으로 설계되었다.

TTS 안내 후, 시스템은 시민의 확인을 받기 위한 입력 신호를 대기한다. 시민은 전화기 키패드를 통해 1번(확인) 또는 2번(다시 입력)을 누를 수 있다. 1번을 누르면 민원 접수가 확정되며 시스템은 자동으로 민원번호를 생성하고 해당 민원 내용을 사전에 지정된 민원 처리 부서의 담당자에게 전달한다. 이 전달 방식은 내부 행정망과 연동된 API 또는 내부 DB의 자동 전송 시스템을 통해 구현되며 요약된 민원 내용과 원문, 발화 시간, 전화번호 정보 등이 함께 패키지 형태로 전달된다. 또한 민원 접수 사실과 민원번호, 담당 부서 정보는 민원인에게 알림톡이나 문자 메시지 형태로 전송되며 이 메시지는 음성 안내와 함께 다시 한 번 제공된다. 이는 특히 눈이 불편한 시민들을 고려한 정보 제공 방식으로 설계되었으며 “담당 부서 정보가 메시지와 알림톡으로 전송이 완료되었습니다. 음성으로 안내받으시려면 1번을 눌러주세요.” 와 같은 추가 안내가 포함된다.

만약 시민이 2번을 누른 경우 시스템은 처음 단계로 돌아가 다시 음성 인식(STT)부터 재진행된다. 이 루프 구조는 잘못된 인식이나 표현 오류에 따른 민원 오인식을 최소화하기 위한 장치이며 반복 입력 시마다 신규 세션 ID를 부여하여 데이터 누락이나 중복 저장 문제를 방지한다.

전체적으로 이 시스템은 별도의 상담 인력 없이 전화 민원을 실시간으로 자동 처리할 수 있으며 민원인이 실제로 통화하는 동안 시스템은 음성 인식, 요약, 응답 안내, 입력 확인, 민원 등록까지의 모든 절차를 순차적으로 완료하게 된다. 백엔드 시스템은 AWS와 같은 클라우드 기반 서버 환경 또는 자체 구축된 행정망 내의 내부 서버에서 구동된다. 각 민원 세션은 로그 데이터로 저장되어 이후 감사, 재확인, 학습 데이터로도 활용 가능하며, 민원인 개인 식별정보는 암호화 방식으로 저장하여 개인정보 보호법을 준수해야만 한다.

### 1.5.2 AI 기반 온라인 민원 스마트 템플릿 시스템

‘SMILE-Wonju’의 온라인 민원 접수 기능은 단순한 입력 양식을 넘어 AI가 민원 유형을 자동 분류하고 시민이 보다 쉽게 민원을 작성할 수 있도록 도와주는 ‘스마트 템플릿 시스템’으로 구현된다. 특히 글쓰기에 익숙하지 않은 고령자, 디지털 취약계층도 쉽게 활용할 수 있도록 다양한 보조 기능이 포함된다.

가장 먼저 시민이 온라인 민원 접수 페이지에 접속하면 시스템은 기본 템플릿 형태의 질문 안내 UI를 제공한다. 이 템플릿은 민원을 접수하기 위해 필요한 핵심 질문 항목으로 구성된다. 예를 들어 “무엇에 대한 민원인가요?”,

“언제 발생했나요?”, “어디에서 발생했나요?”, “어떤 조치를 원하시나요?” 등의 항목이 순차적으로 표시되며 시민들은 손쉬운 답변 입력이 가능하다.

시민이 내용을 입력하면 백엔드에서는 실시간으로 텍스트 전처리 및 분석 파이프라인이 작동한다. 입력된 텍스트는 먼저 오타 수정, 문법 오류 교정, 비문 정제 작업이 수행되며 이 과정은 한국어 맞춤법 교정기와 Transformer 기반 문장 재구성 모델(KoBART)에 의해 이루어진다. 비문 정제가 완료되면 텍스트는 민원 유형 분류 모델로 전달된다.

입력이 완료되면 KOBERT 기반 민원 자동 분류 모델이 적용되어 사전에 학습된 라벨(예: 도로 파손, 가로등 고장, 소음, 불법 주정차 등)에 따라 입력된 텍스트의 의미를 파악하여 자동 태깅을 수행한다. 해당 결과는 자동으로 담당 부서에 연계된다. 분류 결과는 DB에 함께 저장되며 공무원이 민원 처리 시스템을 열면 이미 분류된 유형 정보와 함께 해당 민원이 리스트업된다. 이로써 수작업 분류 시간을 줄이고 분류 오류 가능성도 낮춘다.

민원 입력 방식도 다양화되어 있다. 음성 입력 기능이 탑재되어 있어 모바일 브라우저나 데스크탑에서도 음성 버튼을 클릭하면 Web Speech API를 통해 음성이 텍스트로 자동 변환된다. 이는 고령자나 시력이 낮은 사용자도 민원을 쉽게 입력할 수 있도록 도와준다.

또한 장소 정보가 필요한 민원(예: 도로 파손 등)은 지도 기반 위치 태깅 기능과 연동된다. 이를 위해 사용되는 주요 기술은 국토교통부에서 제공하는 오픈 플랫폼인 브이월드(Vworld)의 Geocoding API이다. 사용자는 민원 입력 페이지에서 지도를 통해 민원 발생 위치를 직관적으로 선택할 수 있으며 이를 위해 웹 프론트엔드에는 Leaflet.js와 Vworld 지도 API가 연동된다. 시민이 지도 위에 핀을 클릭하면 해당 지점의 위도와 경도 정보가 자동으로 추출되며 이 좌표는 Vworld의 Reverse Geocoding API를 통해 실제 도로명 주소나 지번 주소로 변환된다.

예를 들어 사용자가 “도로 파손” 민원을 등록하는 경우 지도에서 도로 위를 클릭하면 해당 좌표 정보와 주소가 자동으로 입력 필드에 채워지며 그대로 제출 가능하다. 이 과정은 클릭 이벤트에 기반하여 실시간으로 작동하며 불필요한 API 호출을 줄이기 위해 최적화되어 있다. 이렇게 수집된 위치 정보는 민원과 함께 서버 DB에 구조화된 형태로 저장되며 일반적으로는 latitude, longitude, address\_text와 같은 필드가 포함된다.

공무원 측 대시보드에는 해당 좌표를 기반으로 민원 발생 지점에 핀이 찍힌 지도가 함께 표시되며 이를 통해 현장 상황을 직관적으로 파악할 수 있도록 한다. 이러한 시각적 접근은 특히 현장 방문이 필요한 도로 파손, 쓰레기 불법 투기, 하수구 문제 등의 민원에서 빠른 조치로 이어질 수 있도록 돕는다.

### 1.5.3 온라인, 전화 민원 처리 백오피스 시스템의 기술적 구현(공무원 모듈)

AI를 통해 자동 접수된 전화와 온라인 민원은 공무원이 실제로 대응 가능한 상태로 가공되어 내부 시스템에 실시간으로 연동된다. 이를 위해 가장 핵심적인 구성 요소는 ‘AI 민원 요약 대시보드’이며 이 대시보드는 공무원의 업무 단말기(PC) 또는 행정망 전용 웹포털을 통해 접속 가능한 웹 기반 환경으로 구현된다.

먼저 시민이 전화로 발화한 민원은 STT와 NLP 기반 요약물 거쳐 텍스트화되고 시스템은 해당 텍스트를 민원 유형에 따라 자동 분류한다. 이 분류된 민원은 내부 DB에 실시간으로 저장되며 저장된 데이터는 API 또는 쿼리 기반 백엔드 로직을 통해 공무원 전용 화면에 실시간으로 표시된다. 대시보드는 접수된 민원을 시간 순으로 나열하되 단순 나열 방식이 아니라 유사 민원을 자동으로 클러스터링(군집화)하여 중복 대응을 최소화할 수 있는 방식으로 구현된다.

군집화 알고리즘은 텍스트 임베딩(BERT 기반 벡터화)과 Cosine Similarity 분석을 통해 유사도를 계산하고 유사 민원은 동일 스레드로 묶어 공무원이 한 번에 응답할 수 있도록 도와준다. 예를 들어 “○○동 밤에 소음이 너무 시끄럽다” 와 “○○동 야간 공사 소리” 는 ‘야간 소음’ 으로 묶여 한 화면에서 대응이 가능하도록 설계된다.

공무원은 이 대시보드에서 민원별 요약 내용을 우선적으로 확인하게 되며 필요시 원문 전체 내용 확인이 가능하다

다. 이는 자동 요약 기능이 잘못 이해한 내용을 포함했을 가능성에 대비한 기능으로 “답변 전 최종 원문 열람 확인” 절차가 필수 단계로 삽입된다. 이때 원문은 별도 창으로 불러올 수 있게 하여 업무 흐름을 방해하지 않도록 UX적으로 최적화된다.

**민원 대시보드에는 다음과 같은 주요 기능이 포함된다:**

1. 요약 본문 제공 및 원문 접근 버튼
2. 자동 분류 태그 표시 (예: ‘쓰레기’, ‘도로’, ‘소음’)
3. 민원 접수 시각, 발화 시각, 전화번호, 주소 자동 추출 필드
4. 업무 처리 상태 변경 기능 (접수됨 → 조치 중 → 처리 완료 등)

상태 변경은 내부 DB의 status 필드를 업데이트하는 것으로 처리되며 변경 시마다 알림톡 API 또는 SMS 전송 API가 자동 호출된다. 예를 들어 ‘조치 중’으로 상태가 바뀌면 백엔드 서버는 DB의 트리거를 통해 해당 민원인의 전화번호로 “[원주시] ○○민원은 현재 현장 조치 중입니다.”라는 메시지를 자동 발송한다.

#### 1.5.4 민원 대응 우선순위 판단 로직 - KOBERT 기반 AI 자동화 정렬 시스템

‘SMILE-Wonju’ 시스템은 전화로 접수된 민원에 대해 공무원이 무엇부터 처리해야 할지를 자동으로 판단하고 정렬해주는 AI 우선순위 산정 시스템을 포함한다. 이 기능은 사람이 직관적으로 판단하는 것이 아니라 AI 모델(KOBER)T 기반의 텍스트 분석과 실시간 DB 연동을 통해 공정하고 효율적인 민원 대응을 가능하게 한다. 전체 우선순위 판단은 크게 세 가지 기준—① 민원인 특성, ② 민원 내용의 시급성, ③ 민원의 대기 시간—을 종합하여 점수화하며 이 결과는 실시간으로 DB에서 정렬되어 공무원 대시보드에 자동 반영된다.

##### ① 민원인 특성 분석 - KOBERT 기반 감정 및 속성 예측

시스템은 먼저 KOBERT 모델을 통해 음성으로부터 변환된 민원 텍스트를 분석하여, 해당 민원이 반복성, 감정적 강도, 사회적 배려 대상 여부를 포함하는지를 판단한다. 반복 민원 여부는 DB에서 같은 전화번호가 3회 이상 등록된 이력을 쿼리로 확인해 점수를 부여한다.

강성 민원 여부는 KOBERT 기반 감정 분석 태스크로 처리된다. 학습된 모델은 ‘불만’, ‘분노’, ‘조급함’ 등의 감정을 분류할 수 있으며, “몇 번을 말했는지 모르겠다”, “진짜 화난다”와 같은 표현에 부정 점수를 부여한다.

사회적 배려 대상 여부는 ‘고령자’, ‘장애’, ‘노인정’, ‘어머니’ 등 키워드를 중심으로 한 분류 태스크로 KOBERT fine-tuning을 통해 수행된다. 해당 키워드가 포함되면 자동으로 가산점이 적용된다.

**(단, 키워드 기반 배려대상 추출은 문맥에 따라 의미가 달라질 수 있으므로 향후에는 품사 정보나 문장 내 위치 정보를 함께 분석하여 맥락 기반 스코어링으로 고도화할 필요가 있다.)**

이 세 요소는 각기 다른 텍스트 분류 태스크로 나누지 않고 KOBERT 모델의 멀티태스크 분류 구조를 활용하여 하나의 모델이 여러 판단을 동시에 수행하도록 구성할 수 있다. 이렇게 하면 기술적 복잡성을 줄이면서도 기능은 유지된다. 다만 멀티태스크 구조는 각 항목의 라벨링 기준이 상이할 경우 학습 성능 저하가 발생할 수 있으므로 초기 단계에서는 분리된 모델로 운영한 후 데이터 축적에 따라 통합하는 방식도 고려하면 좋다.

##### ② 민원 내용의 시급성 분류 - KOBERT 기반 민원 유형 예측 + 사전 정의 점수 매핑

민원 내용이 어떤 사안에 관한 것인지도 KOBERT 모델을 활용해 자동으로 분류한다. 민원 텍스트를 입력받아 ‘소음’, ‘도로파손’, ‘정전’, ‘시설고장’ 등의 지자체별 민원 유형 라벨 중 하나로 분류한 후 각 라벨에 사전에 정의된 시급도 점수를 자동으로 매핑한다.

예: ‘전기 고장’ → 90점 / ‘소음 민원’ → 70점 / ‘환경 미화 요청’ → 50점

이 점수 테이블은 지자체의 과거 민원 처리 통계, 응급 상황 데이터 등을 기반으로 설정할 수 있으며 이후 정기적 조정을 통해 시의성도 확보할 수 있다. KOBERT의 분류 결과 confidence score를 활용하여 신뢰도가 낮은 예

촉일 경우 수동 검토 알림을 보내는 옵션도 설정 가능하다.

### ③ 민원 대기 시간 반영 - Timestamp 기반 스코어 가산

접수된 민원은 DB에 자동으로 등록되며 접수 시각을 기준으로 대기 시간이 길어질수록 점수가 추가된다. 이 과정은 다음과 같이 구현된다:

1. 민원 접수 시 created\_time을 저장

2. 현재 시간과 차이를 계산하여 대기 일수 × 가중치로 점수 계산

예: 3일 경과 → +15점, 최대 50점까지 누적

이 점수는 주기적으로 업데이트되어 우선순위 점수 총합에 실시간으로 반영된다.

3. 우선순위 점수 계산 및 정렬 방식 - KOBERT + DB 자동 정렬 위 세 요소에서 산정된 점수는 아래와 같은 방식으로 통합된다:

총 우선순위 점수 = (민원인 특성 점수) + (민원 시급도 점수) + (대기 시간 점수) 이 점수는 DB 내에 새로운 컬럼(priority\_score) 으로 저장된다.

공무원 대시보드는 DB에서 이 priority\_score를 기준으로 자동 정렬된 리스트를 불러온다.

정렬된 결과는 공무원 전용 대시보드 화면에 실시간으로 표시되며 민원별로 [우선처리], [일반처리], [보류] 등의 태그가 자동으로 붙는다. 85점 이상은 강조 표시되며 예상 처리 소요 시간도 함께 나타난다.

**(단, 자동 점수는 참고용 보조 도구이며 공무원이 원문을 검토하고 최종 판단을 내리는 절차가 포함된다.)**

#### 1.5.5 시민을 위한 민원 알림 시스템(시민용 모듈)

‘SMILE-Wonju’의 민원 진행 투명화 시스템은 공무원이 민원 상태를 변경했을 때 그 정보를 자동으로 감지해 시민에게 실시간 알림을 전송하는 방식으로 설계된다. 예를 들어, 상태가 ‘검토 중’에서 ‘현장 조치 중’으로 바뀌면 해당 DB의 status 필드 변경이 감지되고 이를 기반으로 백엔드 서버가 자동으로 알림 메시지를 생성해 카카오톡 알림톡이나 SMS API를 통해 시민에게 발송한다.

이 과정은 데이터베이스 트리거나 백엔드 감시 로직을 통해 작동하며 별도 조작 없이 자동화된다. 특히 외부 API를 직접 호출하지 않고 MQ(메시지 큐)에 이벤트를 등록하고 이를 수신한 별도 서버가 실제 전송을 수행하도록 구성해 시스템 안정성과 장애 추적성을 높인다. 트리거나 감시 로직은 민원 번호, 전화번호, 처리 단계에 따른 템플릿 메시지를 불러와 전송하며 예컨대 “민원 ID 00237이 현장 조치 중입니다”와 같은 안내가 발송된다.

#### 1.5.6 데이터 기반 민원 예측 및 정책 지원 시스템 - Prophet 및 시각화 기술 활용 방안

‘SMILE-Wonju’ 시스템의 데이터 기반 개선 기능은 민원 데이터를 체계적으로 분석하여 공공정책 수립과 사전 대응 체계를 마련하기 위한 기술적 인프라로 설계된다. 이를 위해 주요 분석 도구로는 Facebook에서 개발한 시계열 예측 모델인 Prophet을 채택한다. Prophet은 계절성, 주기성, 공휴일 효과 등을 내재적으로 반영할 수 있어 민원의 시간적 발생 패턴을 정밀하게 예측하는 데 매우 적합하다. 특히 비전문가도 손쉽게 사용할 수 있는 모델로, 실제 지자체 운영 환경에서의 적용 가능성이 높다.

먼저 민원 데이터는 민원 유형, 발생 일시, 발생 지역(읍면동 단위), 처리 소요 시간 등의 속성을 포함한 형태로 DB에 저장된다. 이 데이터를 Python 기반 환경에서 Pandas와 SQL 등을 이용하여 정제하고 민원 유형은 사전에 KoBERT 등을 통해 자동 분류된 텍스트 라벨을 기반으로 한다. 이후 Prophet이 요구하는 입력 형식에 맞춰 날짜(ds)와 민원 건수(y)의 시계열 데이터를 주 단위 또는 월 단위로 집계한다. 예를 들어 “2024년 7월, 야간 소음 민원 127건”과 같은 형태다.

Prophet은 이렇게 구성된 시계열 데이터를 바탕으로 트렌드와 주기, 계절성 등을 학습하며 이를 통해 미래의 민원 발생량을 예측한다. 예를 들어 “2024년 8월에는 원주시 무실동에서 야간 소음 민원이 30% 이상 증가할 가능

성이 있다”는 결과를 도출할 수 있다. 이러한 예측값은 공무원 대시보드 상에서 시각화되어 제공되며 사전 대응을 위한 행정 전략 수립에 활용된다.

(단, 특정 이슈에 대한 민원 급증처럼 외부 요인에 의한 예외치는 Prophet 예측 정확도에 영향을 줄 수 있어 이상치 감지 모듈 필요.)

이와 동시에 민원 발생 지역 정보를 기반으로 geopandas로 읍면동 단위의 공간 데이터를 처리한 뒤 folium을 활용해 민원 밀집도 히트맵을 생성할 수 있다. 예를 들어, 무실동에서 여름철 밤 시간대에 특정 민원이 집중되는 패턴이 확인되면, 해당 지역을 ‘주의 필요 지역’으로 태깅하고 계도 방송이나 순찰 강화 등의 사전 조치를 제안할 수 있다. 이때, 웹 기반 행정망 대시보드와의 연동을 위해서는 folium 외에 Plotly, Dash, Mapbox GL JS 등의 웹 호환 시각화 도구도 함께 검토할 수 있다.

더 나아가 민원 처리 소요 시간에 대한 분석도 함께 수행된다. 예컨대 “가로등 고장” 유형의 민원은 평균 처리 시간이 30일로 과도하게 길다면 외부 용역 업체의 응답 지연이 주요 원인인지 확인하고 계약 구조를 개선할 수 있는 근거가 된다. 또한 요일별/시간대별 민원 집중도를 분석해 “금요일 오후에 교통 민원이 집중된다.”는 결과가 나오면 그 시간대에 민원 응대 인력을 탄력적으로 배치하는 방식의 조직 운영 개선도 가능하다.

결과적으로 Prophet 기반 예측 모델과 지역 시각화 분석 기능은 행정 자원의 선제적 분배, 민원 응대 전략 수립, 장기 정책 설계까지 가능한 정보 기반을 제공한다. ‘SMILE-Wonju’는 이러한 데이터 활용을 통해 민원을 사전에 대응하고, 처리 이후에는 데이터를 다시 학습 자료로 활용해 AI 기반의 선순환 민원 행정 체계를 완성한다.

## 2. 사업화

### 2-1. 아이디어의 발전가능성

‘SMILE-Wonju’는 단순한 민원 접수 시스템을 넘어 시민의 표현을 돕고 공무원의 대응을 효율화하며 장기적으로 민원 데이터를 통해 정책 개선까지 이끌어내는 지능형 민원 생태계 플랫폼이다. 기능별 모듈 구성이 가능하고 단계별 적용이 유연하여 원주시를 시작으로, 도 단위 확산, 타 지자체 확장, 중앙부처 및 공공기관과의 연계까지 가능한 높은 발전 가능성을 가진다. 특히 고령화율이 높은 지역이나 민원량이 폭증하는 지역 디지털 전환을 추진 중인 지자체에서는 실질적 수요가 존재하며 중앙정부가 추진 중인 ‘지능형 공공서비스’ 정책과도 일치하는 방향성을 갖는다.

사업화 전략은 크게 공공부문 대상 확산과 민간부문 대상 확장으로 나누어 접근할 수 있다. 공공부문에서는 원주시 시범 도입 이후 구축 사례와 효과를 기반으로 도내 타 지자체나 광역시 단위로 확산할 수 있다. 모듈형 구조로서 각 지자체에서 필요로 하는 기능만 선택해 도입하는 방식으로 사용가능하다. 향후 공공조달 등록을 통해 타 지자체와 공공기관에도 공급할 수 있으며 행정안전부, 과학기술정보통신부 등이 추진하는 디지털 뉴딜, 공공혁신 실증사업, 스마트시티 챌린지 등의 정부 과제와 연계해 국비, 지방비 매칭 형태로 초기 구축비를 확보할 수 있다.

민간 부문에서는 ‘SMILE-Wonju’의 기술적인 핵심인 음성 기반 민원 요약, 텍스트 자동 정제, AI 기반 분류 및 군집화 기능을 그대로 기업 고객센터(CS) 시스템에 적용하는 확장 모델이 가능하다. 쿠팡, 카카오, 네이버 등은 매일 수천 건의 고객 문의를 처리하고 있으며 중복 문의, 감정적인 표현, 내용 전달 오류 등의 문제를 해결하기 위해 AI기술을 적극적으로 도입 중이다. 이러한 기업에 ‘SMILE-Wonju’의 기능을 커스터마이징하여 공급한다면 단순한 챗봇이나 매크로 대응 수준을 넘는 AI기반 상담 지원 보조 시스템으로 자리 잡을 수 있다.

민간 기업을 대상으로는 월 구동형 B2B SaaS 모델 또는 기업 맞춤형 구축형 서비스로 제공할 수 있으며 주요 수익 구조는 기능별 라이선스 판매, 커스터마이징 계약, 유지보수 등이다. 시스템이 축적하는 고객 민원 데이터는 감성 분석, 품질 개선, 고객 불만 패턴 검색 등의 용도로 활용될 수 있어 기업 입장에서 전략적 자산으로 기능한다.



기술 구현 측면에서도 실현 가능성은 높다. 현재 국내에는 고도화된 STT, TTS 엔진, 텍스트 분석 알고리즘, 챗봇 기술 등을 보유한 기업이 다수 존재하며 이들과 협력을 통해 시스템 구현은 충분히 가능하다. 음성인식 및 자동요약 기술은 네이버 클로바, KT 등이, 민원 분석 및 군집화 기술은 솔트룩스, 업스테이지 등이 보유하고 있다. 이러한 기업들과의 공동개발이나 위탁개발 구조를 통해 기술적으로도 안정적인 사업 수행이 가능하다.

‘SMILE-Wonju’는 단기적으로는 원주시의 행정 효율을 높이고 시민과 행정 간의 소통 비용을 줄이는 실효성 있는 서비스이며 중장기적으로는 전국 지자체와 공공기관, 나아가 민간 고객센터 시장까지 진입 가능한 지능형 민원, 고객 응대 플랫폼으로 성장할 수 있다.

## 2-2. 아이디어의 실현에 따른 파급효과(사회적가치 창출)

‘SMILE-Wonju’는 디지털 행정환경의 기반을 강화하고 사회적 약자를 포용하는 시스템으로서 지역사회의 지속 가능한 발전에 실질적으로 기여할 수 있다. 특히 고령자, 장애인, 외국인, 저소득층 등 디지털 소외계층도 음성 민원이나 간편 템플릿 기반의 온라인 민원 기능을 통해 손쉽게 지역 정책에 간접적으로 참여할 수 있게 되어 시민 개개인의 권익 증진은 물론 공공서비스의 형평성과 접근성을 대폭 향상시킨다. 이는 기존 민원 시스템이 놓 치기 쉬운 ‘민원 참여의 장벽’을 실질적으로 낮추는 역할을 하며 단순한 시스템 개선을 넘어 시민 주권의 확대 라는 민주적 가치의 실현으로 확장될 수 있다. 결과적으로, 지역 공동체 내 정보격차와 참여 격차를 해소함으로써 공공행정의 사회적 포용과 연대 가치를 실현하는 구체적인 모델이 될 수 있다.

더불어 공무원 측면에서는 반복 민원, 유사 민원, 악성 민원에 대한 AI 기반 자동 요약 및 분류 시스템을 통해 행정의 소모적 업무를 경감시킬 수 있으며 공무원은 보다 전문적이고 전략적인 행정 대응에 집중할 수 있다. 이는 행정 내외부의 피로도를 낮추고 민원 대응의 품질과 일관성을 높이는 효과로 이어지며 결과적으로 시민의 행정 신뢰 회복과 행정 서비스 만족도 제고에 기여하게 된다. 특히 반복적으로 제기되는 단순 민원에 시간을 소비 하던 기존 구조에서 벗어나 반복되는 정책 민원이나 현장 조율이 필요한 민원에 집중할 수 있는 여유를 창출함으로써 행정 효율성과 조직 역량의 실질적 개선을 유도한다.

나아가 이 시스템이 축적하는 민원 데이터는 단순 행정기록을 넘어 실시간 사회문제의 징후를 반영하는 ‘정책감 지 센서’로 기능한다. 시간대별, 계절별, 지역별로 자동 시각화된 통계는 특정 이슈가 반복되거나 집중되는 지역을 조기에 파악할 수 있게 하며 이를 바탕으로 선제적 정책 개입 및 행정 자원 재배치가 가능하다. 이와 같은 구조는 단순히 ‘사후적 대응’을 넘어 ‘사전 예방형 행정’으로의 패러다임 전환을 유도하며 나아가 데이터 기반 정책설계의 실증 사례로 확산될 수 있는 잠재력을 지닌다. 특히 통계직 인력이 배치되어 있지 않은 지방 중소 도시 행정 조직의 구조적 한계를 고려할 때 SMILE-Wonju는 제한된 행정 인력과 예산 속에서도 과학적 행정을 실현할 수 있는 현실적인 해법이 된다.

궁극적으로 SMILE-Wonju는 시민의 행정 참여를 늘리고 공공의 목소리를 실시간으로 수렴하며 데이터를 바탕으로 정책을 정교화하는 구조를 갖추고 있어 공공의 이익 증진과 지역 공동체의 신뢰 회복 그리고 장기적인 도시 경쟁력 향상에 기여하는 사회적 파급 효과를 창출할 수 있다.

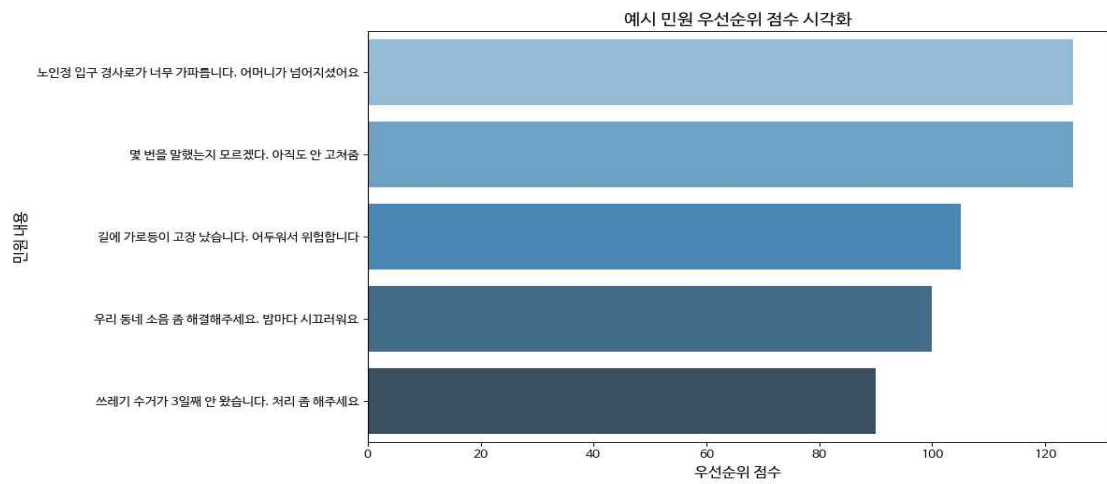
## 2-3. (자유타이틀 기재)

### <AI 기반 민원 우선순위 점수 예시표>

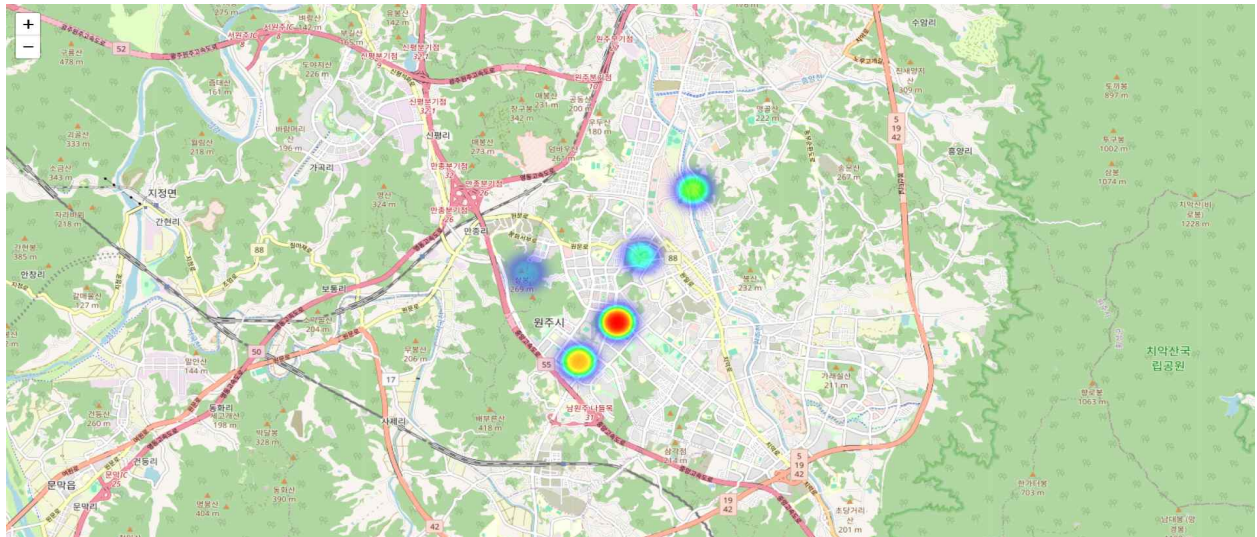
민원 내용	감정 점수	시급도 점수	대기 시간 점수	우선순위 총점
몇 번을 말했는지 모르겠다. 아직도 안 고쳐줌	30	60	15	105
노인정 입구 경사로가 너무 가파릅니다. 어머니가 넘어지 셧어요	25	80	20	125
우리 동네 소음 좀 해결해주세요. 밤마다 시끄러워요	20	70	10	100
쓰레기 수거가 3일째 안 왔습니다. 처리 좀해주세요	15	50	25	90

길에 가로등이 고장 났습니다. 어두워서 위험합니다	10	90	5	105
-----------------------------	----	----	---	-----

민원 내용	반복 민원 여부	감정 강도	사회적 배려	시급도	대기 시간	총점
노인정 입구 경사도가 너무 가파릅니다. 어머니가 넘어지셨어요	있음 (+10)	중간 (+10)	있음 (+15)	70	+20	125
몇 번을 말했는지 모르겠다. 아직도 안 고쳐줌	있음 (+10)	강함 (+20)	없음 (+0)	70	+25	125
길에 가로등이 고장 났습니다. 어두워서 위험합니다	없음 (+0)	중간 (+10)	없음 (+0)	90	+5	105
우리 동네 소음 좀 해결해주세요. 밤마다 시끄러워요	없음 (+0)	약함 (+5)	없음 (+0)	80	+15	100
쓰레기 수거가 3일째 안 왔습니다. 처리 좀 해주세요	없음 (+0)	중간 (+10)	없음 (+0)	60	+20	90



#### <SMILE-WONJU 히트맵 및 시스템 구조도>



이 이미지는 민원 밀집도를 시각화한 히트맵이다. 지도 상의 특정 지역에서 민원 발생 빈도가 높은 곳은 빨간색으로, 낮은 곳은 파란색으로 표시되어 밀집도를 쉽게 확인할 수 있다. 이 히트맵을 통해 민원이 자주 발생하는 지역을 파악하고, 해당 지역에 대한 사전 대응을 강화하는 데 유용하게 활용할 수 있다. 예를 들어, 상단 중앙의 빨간색 지점은 민원이 집중된 지역으로, 주요 대응 조치가 필요할 수 있다.

SMILE-Wonju 전체 시스템 구조도

