공모분야: 공문·보고서 초안 작성 및 업무 프로세스 개선

온프레미스 기반 다채널 업무보고 자동화 AI Agent

다양한 채널에 분산된 업무 데이터를 자동 수집하고,
n8n 기반 워크플로우와 **폐쇄망 로컬 LLM**을 연계하여
업무 내용을 분석·정리한 뒤 사내 표준 서식의 업무보고서를 자동 생성하는 AI Agent

💡 **핵심 개요**

이메일, 캘린더, 전자결재 등 분산된 업무정보를 사용자가 수동으로 취합하던 절차를 AI Agent를 통해 자동화하여, 사용자는 최종적으로 도출되는 업무보고서를 검토하는 것만으로 업무를 완료할 수 있도록 지원합니다.

#온프레미스_AI #다채널_데이터수집 #n8n_워크플로우 #로컬LLM #Human_in_the_Loop #1Click_PPTX출력

① 어떤 상황에서 AI를 활용했나요?

1. 기존 현장의 문제점

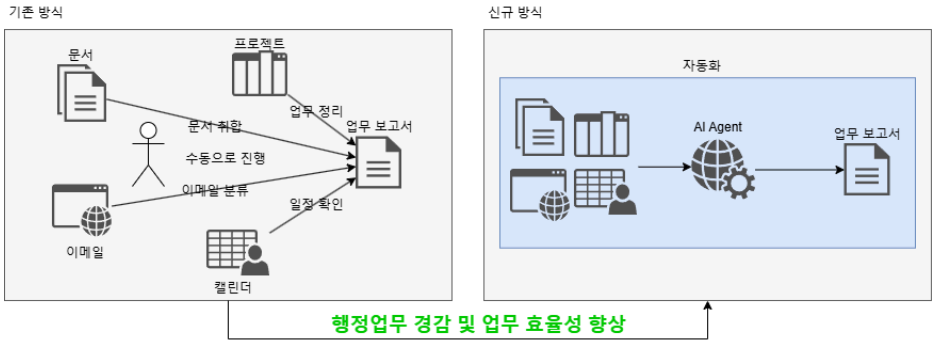
- **행정업무 전가 및 구조적 비효율:** 일부 기업은 업무인력 대비 행정지원인력의 상대적 부족으로 행정업무가 업무인력에게 집중되는 동시에, 업무인력에게도 일부 행정업무 부담이 전가되는 구조적 비효율이 발생하고 있습니다.
- **수작업 취합에 따른 상당한 부담과 시간 소요:** 기업의 업무보고는 여러 시스템에 분산된 업무정보를 수동으로 직접 확인하고, 다수의 업무 중 보고 가치가 높은 내용을 선별·요약해야 하므로 상당한 부담과 시간이 소요됩니다.
- **동일 정보 재가공 비효율:** 보고 내용이 상위 조직으로 단계적으로 취합되는 과정에서 재분류와 재요약이 반복되어 동일 정보의 재가공에 따른 비효율이 발생합니다.

2. 기존 행정 방식의 한계 및 AI Agent의 필요성

- **단순 검색/규칙의 한계:** 업무마다 표현 방식과 문맥이 상이하고 보고 중요도 역시 달라, 단순 키워드 검색이나 규칙 기반 자동화만으로는 보고 가치가 높은 핵심 업무를 정확하게 파악하는 데 한계가 있습니다.
- **외부 AI의 보안상 한계:** 외부 생성형 AI 및 API 기반 업무 자동화는 기관 내부 민감 정보의 외부 전송에 따른 보안상 한계가 존재하므로, **폐쇄망 환경에서 동작하는 온프레미스 AI Agent를 구현하여 기술적 실현 가능성과 업무 활용 가능성을 검증**할 필요가 있습니다.

3. 정책적 도입 필요성

- 기존 행정체계를 **AX(AI 전환) 업무지원 체계로 고도화**하여 정기적·반복적 행정업무의 효율화가 필요합니다.
- 기업의 보안체계 도입에 따라 정보의 중요도와 이용환경을 고려한 데이터 중심의 보안통제가 요구되고 있어, **내부 민감 정보를 기업 내부에서 안전하게 처리할 수 있는 AI 환경**이 필수적입니다.



[Figure 1. AI Agent 도입 전후 업무 프로세스 비교]

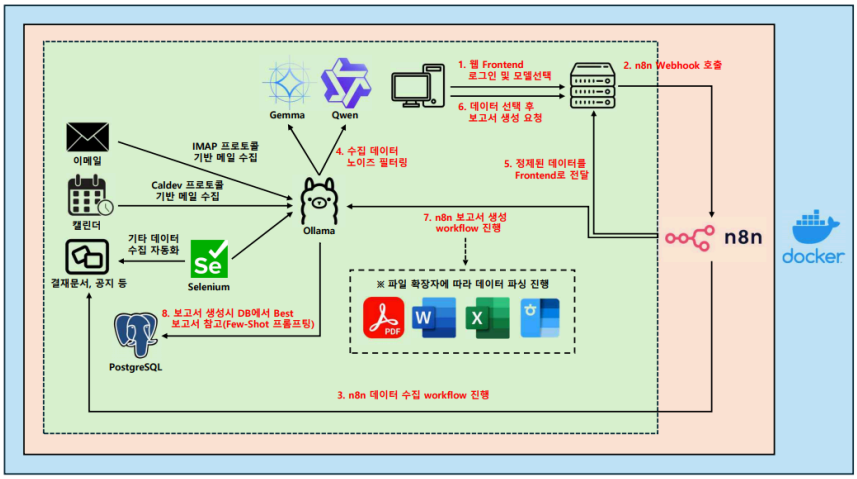
② 어떤 AI를 어떻게 활용했나요?

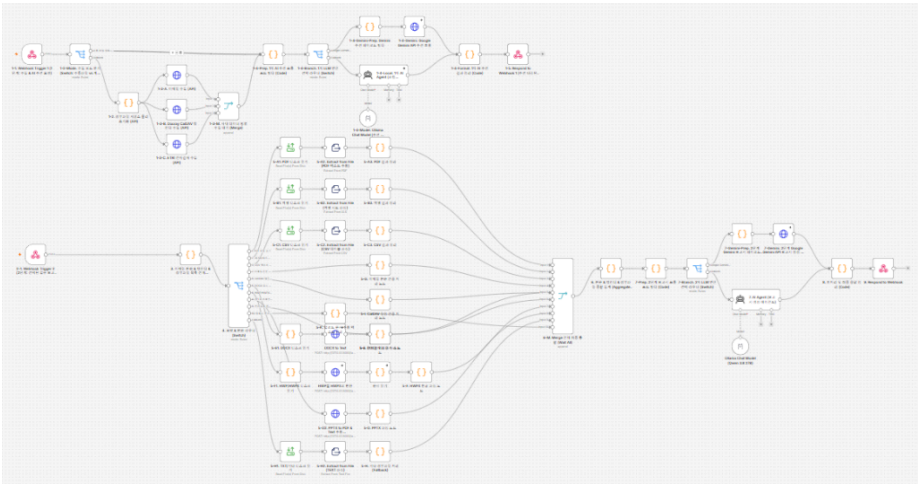
웹프론트엔드 - N8N 워크플로우 - AI Agent 및 DB 구축

ChatGPT 5.6 Sol | Gemini 3.7 Flash

Ollama 기반 로컬 LLM (수집·선별 및 표준 보고서 생성)

qwen3.8:27b | qwen3.7:27b-q4_k_m | gemma4:26b-a4b | gemma4:31b-it-gguf-q4-k-m





[Figure 2. AI Agent 구현 아키텍처 및 동작 프로세스]

※ AI Agent 동작 프로세스 요약

1. 웹 화면에서 사용자가 로그인 후 보고서 작성 기간과 AI 모델을 선택하여 업무 데이터 수집을 요청하고, Nginx를 통해 n8n Workflow를 실행
2. n8n이 IMAP·CalDAV·REST API·Selenium을 활용하여 이메일·캘린더·전자결재 등 다양한 업무 데이터를 수집하고, 데이터 정제를 통해 AI 분석이 가능한 형태로 변환
3. Ollama 기반 로컬 LLM이 수집 데이터의 업무 관련성을 분석하여 보고 가치가 높은 업무 항목을 추천하고, 담당자가 선택한 업무 데이터를 추가 분석하여 핵심 내용을 추출·요약
4. PostgreSQL에 저장된 Best 보고서를 Few-Shot 예시로 활용하여 로컬 LLM이 사내 표준 서식에 맞는 업무보고서를 생성하고, 결과를 웹 화면에 제공하여 담당자가 최종 검토·수정

③ 활용 결과 어떤 변화가 있었나요?

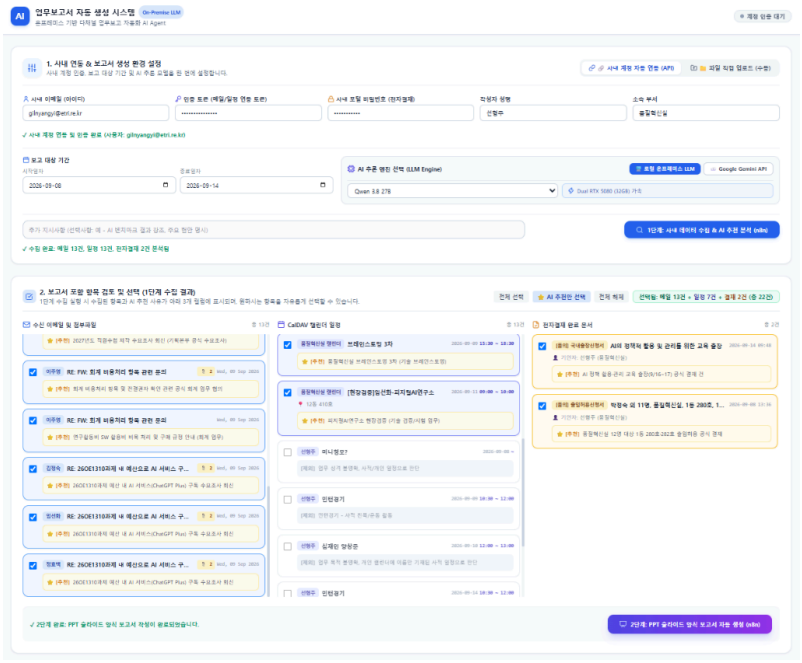
대표적인 행정업무 경감 및 업무 효율성을 향상시킬 수 있었습니다.
기존에는 문서와 프로젝트, 이메일, 캘린더, 전자결재, 내부 업무 정보들을 **사용자가 수동으로 취합하고 보고서를 작성**해야 했습니다.
하지만 이 절차를 **AI Agent를 통해 자동화하여 사용자는 최종적으로 나오는 업무보고서를 검토하는 것만** 하면 됩니다.

지표	기존 방식	적용 후
보고서 1건당 취합·작성·검토 시간	1시간	**5분 내외** (검토 위주, 약 92% 단축)

1. 행정 업무 생산성 향상
분산된 업무정보의 수집·분류·요약 및 보고서 작성 과정을 자동화하여 반복적인 연구 행정 업무에 소요되는 시간을 단축

2. 보안성과 신뢰성 확보
민감한 내부 업무정보를 외부로 전송하지 않는 온프레미스 AI 환경을 구축하여 정보 유출 위험을 최소화하고, 안전한 구현 방안 제시

3. 사내 AI 활용 확산 및 AX 가속화
실무에 AI Agent를 적용하여 AI 활용 효과를 체감하고, 진입장벽을 낮춰 조직 전반의 AI 활용 문화 확산 및 AX 전환 촉진



부 실

추진실적 (9/8~9/14)	추진계획 (차주 예정)
I. 품질인프라관제체계(QIMS) 시스템 통합 및 업데이트 1. QIMS 웹프론트엔드 3개 대시보드 출력 구조 변경 완료 2. 오픈라단 오픈소스시스템 연동(BDP/Connect/Git/OLA/OSWeb) 및 연동제외(GPUserver/SOL/GitHub/Dellrunner) 처리 완료 3. 서버스단 OLA분석시스템 신규 추가 (Grafana 쿼리 기반 3개년 Statistics Chart 구축) 4. 버전 업그레이드 완료 (Zabbix 7.4.6→7.4.14, Grafana 12.2.0→13.2.1) 5. 발장(박정숙) 모니터링 담당 배정 및 부서 공유 완료 (9/14)	**I. 품질인프라관제체계(QIMS) 시스템 통합 및 업데이트** 1. 품질시스템-오픈소스시스템 위키 및 관련 정보 통합 (~9/18) 2. OLA 와 Git/GitLab/Connect/OSWeb 정보 추가 수집 방향 검토 (~9/25) 3. 시스템별 보안 취약점 점검 (업박사 협의, ~9/25) 4. EOS 대상 서버(Ubuntu 20.04/22.04) 업그레이드 검토 (~12/31)
II. AI 서비스 구독 수요조사 및 회계 처리 1. 26OE1310과제 내 AI 서비스 구독 수요조사 실시 (6안, 약 300만원, 개인계정 연동) 2. 부서 내 회신 취합 완료 (임선화·김정숙·김민아·정호택 → ChatGPT Plus) 3. 회계관리실 비용처리 항목 확인 완료 (연구활동비-소프트웨어 활용비, 단가 100만원 이상 현금구매 불가, 20만원 SW 카드구매 가능)	**II. AI 서비스 구독 수요조사 및 회계 처리** 1. AI 서비스 구독 계약 체결 및 개인계정 연동 진행 2. 사무용품비/회의비 항목변경(연구활동비-소프트웨어 활용비) 처리 3. 단가 증빙 첨부 및 지급신청서 작성
III. 교육출장 및 외부 일정 1. OpenUP 오픈소스 AI 매니지먼트 아카데미 출장 확정 (9/16~9/17, Open UP 센터 플레이그라운드, 서초 우계빌딩 2층) 2. 국내출장신청서 결재 완료 (품의번호: 9141-2026-00584, 선형주-임선화, 1박 2일, 총 230,740원/249,740원) 3. 교육 참석확인서 발급 조건 확인 완료 (양일 9/16~9/17, 별도 교육시간 없음)	**III. 교육출장 및 외부 일정** 1. 9/16~9/17 OpenUP 아카데미 교육출장 수행 (대전↔서울 왕복) 2. 교육 참석확인서 수령 및 부서 공유 3. 교육 내용(오픈소스 AI 매니지먼트) 부서 내 전파
IV. 부서 운영 및 회의 1. 센터주간보고 참석 (9/9, 1동 327호 부장님실) 2. AI컴퓨팅운영반 회의 참석 (9/9 09:00~10:00) 3. 정책설명회 참석 (9/9 14:00~15:00) 4. 브레인스토밍 3차 진행 (9/9 15:30~18:30) 5. 개인면담(김정숙) 실시 (9/8 14:00~15:00) 6. (면장갑중) 임선화-피지컬AI연구소 회의 참석 (9/11, 12동 410호) 7. 2027년도 직원수첩 수요조사 부서 내 취합 완료 (9/8~9/9, 신학철 옹성임·함영환 회신) 8. 출입허용신청서 결재 완료 (품의번호: 9141-2026-00554, 박정숙 외 11명, 1동 280호·282호, 26.09.07~) 9. 퓸질BS회의 AI 인증 발표자료 공유 (9/9, 함영환→임선화)	**IV. 부서 운영 및 회의** 1. 정호택 휴가(9/9~9/11) 대체 업무 처리 및 일정 조정 2. 부서 업무 브레인스토밍 4차 및 특이사항 상시 관리 3. 주간 업무보고 작성 및 부서 내 공유

[Figure 3. AI Agent 웹 프론트엔드 및 보고서 생성 결과]

④ 나만의 방식 또는 개선 포인트는 무엇인가요?

1. 표준 프로토콜 & Selenium 결합 하이브리드 수집

사내 그룹웨어에서 지원하는 프로토콜(IMAP, CalDAV)을 활용하고, 프로토콜이 없는 폐쇄적 환경에서는 Selenium을 활용하여 **업무정보를 다채널로 유연하게 수집**합니다.

2. Human-in-the-Loop 기반 검증 및 환각 방어

AI가 수집 데이터를 바탕으로 먼저 '추천 카드' 형태로 후보를 제시하고, **담당자가 직접 확인·선택한 데이터만을 바탕으로 보고서를 작성**하도록 검증 절차를 적용하였습니다.

3. Few-Shot 서식 학습 및 표준 양식 1:1 주입 파이프라인

우수 보고서를 Few-Shot으로 활용해 사내 고유의 개조식 문체를 유지하며, **사내 표준 양식과 마크다운 본문이 1:1로 주입되는 파이프라인**을 구축하여 보고서 작성 시간을 간소화하였습니다.

4. 데이터 연동이 가능한 모든 업무정보로의 무한 확장성

이 AI Agent는 데이터 연동이 가능한 모든 업무정보에 범용적으로 활용 가능하므로, 이메일·캘린더·전자결재뿐만 아니라 **내부 게시판, 프로젝트 관리 도구, 메신저 대화 내용 등** 다양한 비정형 채널까지 손쉽게 확장하여 포함할 수 있습니다.

⑤ 다른 사람도 따라 할 수 있나요?

💡 **아래와 같은 요건과 모듈형 워크플로우를 활용한다면, 개개인과 타 부서도 충분히 따라 할 수 있습니다.**

구분	요구 조건 및 신속 재현 가이드라인
1. 시스템 환경 (경량 모델 대안)	• **로컬 LLM을 구축할 수 있는 시스템 환경** (27B~31B급 구동 시 VRAM 32GB 권장) • *저사양 대안:* 고성능 GPU가 없더라도 **양자화된 7B~14B급 경량 로컬 모델(Qwen 2.5 7B, Gemma 2 9B Q4 등)을 적용**하여 일반 업무용 PC에서도 충분히 구동 가능
2. 프로토콜 지식	• **업무정보를 수집하는 기준 및 프로토콜 선정에 따른 지식** • 사내 환경에 맞춰 IMAP(메일), CalDAV(일정), Selenium(웹 크롤링) 등 적합한 데이터 수집 프로토콜 선정 및 연동 기준 이해
3. 프로세스 기술 (n8n 템플릿 재현)	• **아키텍터와 프로세스 전반을 이해하고 워크플로우를 커스터마이징할 수 있는 기술** • *1-Click 복제:* n8n 워크플로우가 **모듈형 설정 파일(JSON)로 설계**되어 있어, 워크플로우 템플릿 Import를 통해 **단 하루 만에 타 조직에 동일 파이프라인 복제 가능**
4. 부서별 확장성	• 수집 정보와 보고서 양식만 교체하면, **일일 업무보고나 실적 취합이 필요한 사내 모든 부서로 즉시 커스터마이징 가능**