농정원 AI 회의록 서비스 · 명함이력관리

개발 절차

구축보고서의 요구사항 24건·화면 7개를 **어떤 순서로 만들지** 정리한 작업 계획입니다. 단계마다 되돌릴 수 있게 잡았고, 각 항목에 **무엇으로 완료를 판단할지**를 함께 적었습니다. 이 절차를 확인해 주시면 순서대로 진행하겠습니다.

24	4	0건	+16
작업 항목	단계	설치·설정 (실측)	추가 노드 (44→60)

01 확인된 환경

2026-09-23 맥 스튜디오에서 직접 돌려 확인했습니다. 계획서의 전제가 모두 성립합니다.

macOS	26.4 · Mac15,14 · 96GB	확인	글자 인식	맥 내장 · 한국어 7/7 정확 · 690ms	실측
사각형 검출	맥 내장 · 검출 동작	확인	이미지 자르기	sips · 자르기·회전·HEIC	실측
DB	sqlite3 3.51.0 (/usr/bin) · node:sqlite	실측	Node	v22.22.3 · npm 10.9.8	확인
벡터 DB	Qdrant · 회의록 10,901개 · green	가동	로컬 LLM	LM Studio :1234 · 한국어 임베딩 보유	가동
자동화	n8n 44노드 · child_process 허용	가동	디스크	750GB 여유	확인

설치 0건 · 설정 변경 0건 · N8N 재시작 없음

처음에는 n8n 설정에 한 줄을 더해야 한다고 봤습니다. **실제로 돌려보니 필요 없었습니다.** Code 노드 안에서 DB 를 직접 여는 것은 막혀 있지만, **이미 허용된 방법으로 별도 처리를 띄우면** 그 안에서는 제한 없이 됩니다.

시험 결과 — 메모리 DB 성공, **파일 DB 생성·저장·조회 성공**(8KB 파일 확인), 시험 파일 정리 완료. 따라서 **회의록 작성이 멈추는 재시작이 필요 없습니다.**

02 진행 원칙

돌아가고 있는 서비스를 건드리는 작업이라 되돌릴 수 있는 것이 가장 중요합니다.

원칙	구체적으로
손대기 전에 백업	n8n 은 작업 전 워크플로우 전체를 파일로 내려받고, 화면 파일은 `.backup.날짜` 사본을 남깁니다. 지금까지도 이렇게 해 왔습니다
한 번에 하나	항목 하나를 끝내고 확인한 뒤 다음으로 갑니다. 여러 개를 같이 바꾸면 무엇이 깨졌는지 못 찾습니다
검증 실패 시 자동 원복	작업 스크립트에 검사 항목을 넣고, 하나라도 어긋나면 **스스로 백업본으로 되돌립니다.** 반쯤 바뀐 상태로 남지 않습니다
기존 기능 확인	화면·워크플로우를 고칠 때마다 **회의록 작성·목록·PDF·HWP가 그대로인지** 함께 확인합니다
새 기능은 꺼둔 채로	만드는 동안에는 스위치를 꺼두고, 완성되면 켭니다. 중간 상태가 담당자 눈에 보이지 않게 합니다
실제 명함으로 확인	시험 이미지가 아니라 **실제 명함**으로 인식률을 재고 넘어갑니다

작업 방식 – 터미널 없이 진행합니다

맥에 직접 접속하지 않고, **n8n 안의 점검용 워크플로우에 스크립트를 넣어 실행**하는 방식으로 작업합니다. n8n 이 그 맥에서 돌기 때문에 파일 읽기·쓰기·명령 실행이 모두 됩니다. **담당자가 터미널을 열 필요가 없습니다.**

점검용 워크플로우는 쓸 때만 켜고 **끝나면 반드시 끕니다.** 오늘 환경 확인도 이 방식으로 했습니다.

03 전체 순서

A는 준비, B·C·D는 구축보고서의 1·2·3단계와 같습니다.

STAGE A

준비

결정 사항 확정, 백업, **실제 명함으로 인식률 측정**

5개 항목 · 개발 착수 전

STAGE B

명함 등록

DB·인식기·화면 3개. 여기까지만 해도 **명함첩으로 사용**

9개 항목 · S-01~S-03

STAGE C

회의록 연계

화자 확정, 참여 이력, 발언 요약. **기존 화면을 고칩니다**

6개 항목 · S-04~S-05

STAGE D

성과·질의

지표 화면, 엑셀, 인물 RAG 색인

4개 항목 · S-06~S-07

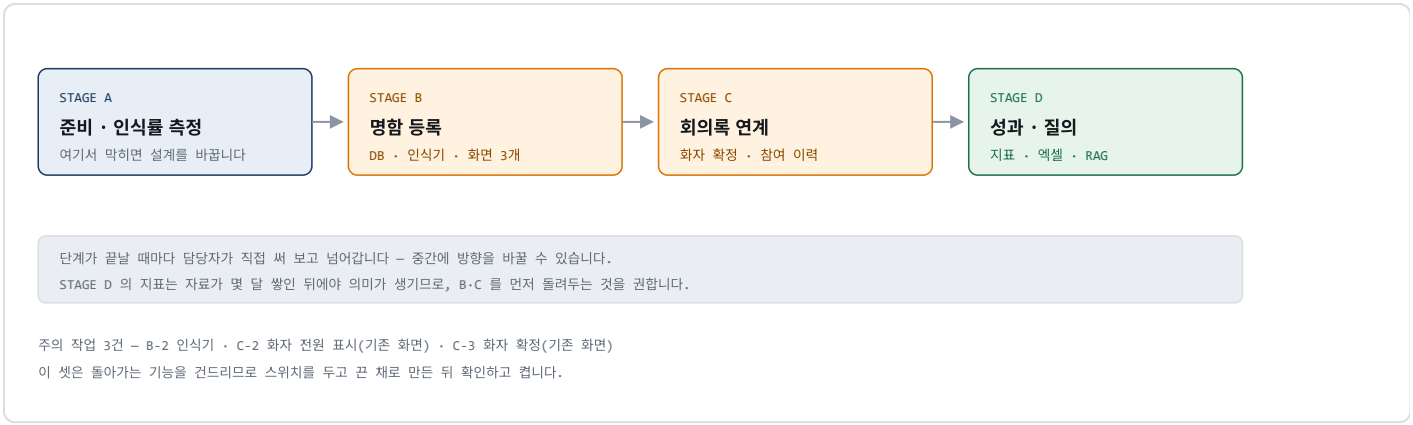


그림 1 — 단계 순서와 주의 작업

04 n8n 워크시트 구조

별도 프로그램을 만들지 않고 **지금 쓰는 회의록 워크시트에 명함 노드를 붙입니다.** 기존 작성 방식을 그대로 따릅니다.

지금 워크시트는 이렇게 되어 있습니다

입구 (웹훅)	흐름	하는 일
`meeting-minutes-start`	분류 → **Switch** → 여러 갈래	회의록 작성 · RAG 채팅
`hotwords`	화면 만들기 → 응답	용어관리 화면
`hotwords-save`	저장 → 화면 만들기 → 응답	용어 저장 후 화면 다시 그림
`minutes-pdf`	PDF 만들기 → 응답	PDF 내려받기
`minutes-hwpx`	HWPX 만들기 → 응답	한글 문서 내려받기

웹훅 → Code → 응답 이 기본형이고, 갈래가 많으면 **Switch** 로 나눕니다. 명함도 같은 방식으로 붙입니다. 현재 44노드입니다.

명함 흐름 설계 — 입구 하나에 갈래 열

> 왜 입구를 하나로 두나
>
> 기능마다 웹훅을 따로 만들면 **34개 노드**가 늘어 캔버스를 알아보기 어려워집니다. 회의록 흐름이 이미 쓰는 **Switch 분기** 방식을 따르면 **16개**로 끝납니다. 입구가 하나라 화면 쪽에서도 주소를 하나만 기억하면 됩니다.



그림 2 — 회의록 워크시트에 붙일 명함 노드 16개

노드 목록

노드 이름	종류	하는 일	화면	단계
명함 요청	웹훅	`POST /webhook/cards` 입구 하나. 이미지도 이 길로 들어옵니다	전체	B-5
명함 요청 정리	Code	값 다듬기·검사, **표가 없으면 만들기**, 공통 처리 준비	전체	B-1
명함 기능 분기	Switch	요청에 담긴 기능 이름으로 갈래를 고릅니다	전체	B-5
명함 목록 조회	Code	구분·분야·기간 거르기, 검색, 참여 횟수 계산	S-01	B-6
인물 상세 조회	Code	인적사항·명함 원본·변경 이력·참여 이력·발언 요약	S-04	C-6
명함 이미지 인식	Code	방향 보정 → 사각형 검출로 장별 분리 → 장마다 글자 인식 → 항목 뽑기	S-02	B-2 B-3
명함 저장	Code	동일인 판정(이메일→휴대폰→이름+기관), 갱신 시 **이전 값 이력 보존**, 직접 입력도 여기서	S-03	B-4
화자 목록 조회	Code	전체녹취에서 화자별 발언 수·시간·확정 상태. **전원 표시**	S-05	C-2
화자 확정 저장	Code	화자↔사람 매핑, 참여 줄 있으면 채우고 없으면 생성, STT 회차·앵커 저장	S-05	C-3
발언 요약 만들기	Code	그 화자 발언 전체를 **로컬 LLM** 으로 2~3줄 요약	S-04	C-5
성과 지표 계산	Code	7개 지표 + 기관 유형별 구성. 집계 대상 회의만 셈	S-06	D-1
인물 질의	Code	질문을 벡터로 바꿔 Qdrant 에서 인물·회의록을 함께 찾아 LLM 으로 답	S-07	D-4
인물 색인 갱신	Code	바뀐 사람만 문장으로 만들어 Qdrant **인물 컬렉션**에 다시 넣기	—	D-4
엑셀 만들기	Code	목록을 CSV/엑셀로 만들어 내려줌	S-01	D-3
명함 응답	응답	대부분의 갈래가 여기로 모여 결과를 돌려줍니다	전체	B-5
명함 파일 응답	응답	엑셀처럼 파일로 내려줄 때만. PDF·HWPX 응답과 같은 방식	S-01	D-3

자료가 놓이는 자리

무엇	어디
명함 DB (표 6개)	`.n8n-files/meeting_cards/cards.db`
명함 원본 이미지	`.n8n-files/meeting_cards/images/…`
공통 처리 코드	`.n8n-files/meeting_cards/lib/…`
인물 벡터 색인	Qdrant · `card_people` 컬렉션 (회의록과 분리)

기존 `meeting_output` · `meeting_audio` · `meeting_tools` 와 같은 자리에 둡니다. 공통 처리 코드는 **노드가 첫 실행 때 스스로 써 둡니다** — 원본은 워크시트 안에 있으므로 **워크시트 하나만 백업하면 전부 복원**됩니다.

화면은 어디까지 n8n 인가

> `판단·저장·인식은 전부 N8N, 화면 표시만 기존 화면 파일`
>
> 용어관리처럼 n8n 이 화면 HTML 까지 만들어 주는 방법도 있습니다. 다만 그 방식은 **브라우저 보안 제약 때문에 화면에서 서버를 부르는 것이 막힙니다** — 용어관리를 만들 때 실제로 겪었고, 폼 전송 방식으로 우회했습니다.
>
> 명함관리는 검색·필터·수정이 많아 그 우회로는 감당이 안 됩니다. 그래서 **화면 틀은 기존 화면 파일(app.js)에 탭으로 추가**하고, **모든 처리는 위 n8n 노드**가 맡습니다. 화면은 `/webhook/cards` 한 곳만 부릅니다.

05 STAGE A · 준비

개발 착수 전에 끝내야 하는 것입니다. A-4 결과에 따라 이후 설계가 달라질 수 있습니다.

번호	작업	완료 판정	선행	주의
A-1	**결정 사항 확정** `4/5 완료` ① 입력 = **이미지 파일 업로드** · ③ 보관 = **영구** · ④ 소급 = **적용** · ⑤ 발언 = **부가기능** · ② 분류 체계 = 검증 중	4건 확정. 분류 체계만 남음	—	낮음
A-2	**명함 자료 폴더 만들기** `완료` `meeting_cards` · images · lib · tmp · backup · 안내 파일	**완료** — 폴더 5개 생성, 쓰기 확인, 기존 폴더 6개 그대로	—	낮음 재시작 불필요
A-3	**전체 백업** 워크플로우 44노드 · 화면 파일 3개 · 회의록 자료 목록	백업 파일이 PC 에 저장되고 열림	—	낮음
A-4	**실제 명함 인식률 측정** `중요` 명함 30~50장으로 항목별 정확도 측정 · 여러 장 자동 분리도 함께	항목별 정확도 표가 나옴 **이름·기관 90% 이상**이면 진행	**이미지 파일**	중간 기준 미달 시 설계 변경
A-5	**Qdrant 자동 시작 설정** Docker 자동 실행 + 컨테이너 항상 재시작	맥 재부팅 후 6333 포트가 스스로 열림	—	낮음

A-1 결정 결과 — 설계가 세 곳 바뀝니다

- **입력은 이미지 파일 업로드로 통일** — 휴대폰이 폐쇄망에 붙는지, 복합기가 폴더로 보내는지를 따질 필요가 없어졌습니다. 찍든 스캔하든 **파일만 있으면** 됩니다
- **명함 원본은 영구 보관** — 보관 기간·자동 정리 기능이 없어집니다. 1만 장이라도 2GB 라 750GB 여유에 문제되지 않습니다
- **참여 이력의 주 경로가 바뀝니다** — 화자 확정이 아니라 **회의록 참석자 줄 소급 등록(새 항목 B-10)** 이 주 경로입니다. 화자 확정은 부가 기능으로 내려갑니다

A-4 를 먼저 하는 이유

지금까지 확인한 것은 **제가 만든 깨끗한 시험 이미지**입니다. 100% 읽었지만 실제 명함은 로고·은박·낮은 대비·기울어짐이 섞여 있습니다.

여기서 정확도가 낮게 나오면 설계를 바꿔야 합니다 — 확인 화면의 비중을 키우거나, 촬영 대신 복합기 스캔을 기본으로 돌리는 식입니다. 화면을 다 만든 뒤에 알면 늦습니다.

06 STAGE B · 명함 등록

여기까지 끝나면 명함을 찍어 올리고 목록에서 찾을 수 있습니다. 회의 연계는 아직 없습니다.

번호	작업	완료 판정	선행	주의
B-1	**DB 파일과 표 3개 만들기** 인물 · 변경이력 · 명함이미지	표가 생기고 넣고 읽기 왕복 성공	A-2	낮음
B-2	**명함 인식기 만들기** 핵심 맥 내장 글자 인식 호출 스크립트 · 사각형 검출로 여러 장 분리 · 방향 보정	명함 1장과 여러 장 사진에서 장별 글자가 나옴	A-4	주의
B-3	**항목 뽑기** 이름 공백 제거 · 전화 정규화 · 이메일 · 주소/우편번호 · 부서·직위 분리 · 구분 추정	A-4 표본으로 항목별 정확도 재측정	B-2	중간
B-4	**동일인 판정과 이력 보존** 이메일 → 휴대폰 → 이름+기관 순. 갱신 시 이전 값 보존	같은 사람 두 번 넣어도 1건 소속 바꾸면 이력 1줄 생김	B-1 B-3	중간
B-5	**n8n 웹훅 만들기** 업로드 · 목록 조회 · 저장	브라우저에서 호출해 응답 확인	B-1 B-2	낮음
B-6	**명함관리 탭 추가 · S-01 목록** 구분 열 포함 · 검색·필터 · 목록 40% / 상세 60%	탭이 보이고 목록이 뜸 **기존 탭 4개 정상**	B-5	중간 기존 화면 파일 수정
B-7	**S-02 명함 등록 화면** 촬영·파일·끌어놓기 · 검출 결과 미리보기 · 직접 입력	8장 사진을 올리면 장 수가 표시됨	B-6	낮음
B-8	**S-03 확인·수정 화면** 필수 원본 옆 항목 수정 · 중복 알림 · 분류 선택 · 3단 배치	틀린 값을 고쳐 저장하면 반영됨	B-4 B-7	낮음
B-10	**회의록 참석자 줄 소급 등록** 신규 75건의 참석자 줄을 분해해 인물·참여 이력 자동 생성 (REQ-25)	300~450건의 참여 기록이 생김 표본 10건을 눈으로 대조해 맞음	B-4 C-1	중간
B-9	**STAGE B 통합 시험** 실제 명함 20장으로 등록 → 목록 → 수정 → 재등록	담당자가 직접 해보고 문제 없음 **회의록 기능 전부 정상**	B-8	낮음

07 STAGE C · 회의록 연계

돌아가고 있는 회의록 화면을 고치는 단계입니다. 가장 조심해야 합니다. **C-2·C-3 은 A-1 결정에 따라 부가 기능이 되었습니다** — 참여 이력은 B-10 이 담당합니다.

번호	작업	완료 판정	선행	주의
C-1	**표 3개 추가** 행사 · 참여 · 화자매핑. 회의록 번호로 행사 즉석 생성	기존 회의록을 열면 행사 1줄이 생김	B-9	낮음
C-2	**전체녹취 화자 전원 표시** 기존 화면 "기타 N명" 묶음 제거 · 모든 화자에 색 배정 · 색은 참석자 구분 유지	발언 1줄 화자도 개별 표시됨 **기존 색 구분 그대로**	—	주의
C-3	**화자 확정 패널** 기존 화면 딱지 클릭 → 3갈래(찾기·명함·이름만) · 화자 요약 패널 · 오른쪽 고정	화자를 확정하면 그 화자 모든 줄이 실명으로 바뀌고 원본은 그대로	C-1 C-2	주의
C-4	**회의록 도구줄 명함등록 버튼** 여러 명 한꺼번에 · 참석자 명단 갱신	버튼이 생기고 참여 이력이 쌓임 **PDF·HWP 정상**	C-1	중간
C-5	**발언 AI 요약** 화자 확정 시 로컬 LLM 으로 2~3줄 요약 · 다시 만들기	요약이 생기고 원문 보기가 열림	C-3	중간
C-6	**S-04 인물 상세** 명함 원본 · 소속 변경 이력 · 참여 이력 · 발언 요약	목록에서 사람을 누르면 오른쪽에 열림	C-5	낮음

C-2 · C-3 가 이 계획에서 가장 위험한 작업입니다

전체녹취 화면은 **지금 매일 쓰고 있는 기능**입니다. 여기를 고치다 깨지면 회의록을 못 보게 됩니다.

- 새 기능은 **스위치로 꺼둔 채** 만들고, 다 되면 켭니다
- 작업 전 화면 파일을 백업하고, 검사에 실패하면 **스스로 되돌립니다**
- 기존 회의록 **3건을 골라 전후 화면을 비교**해 표시가 달라지지 않았는지 봅니다
- C-2 를 먼저 끝내고 **며칠 써 본 뒤** C-3 로 갑니다

08 STAGE D · 성과·질의

자료가 쌓인 뒤에 의미가 생깁니다. B·C 를 먼저 몇 달 돌리고 시작하는 것을 권합니다.

번호	작업	완료 판정	선행	주의
D-1	**지표 계산** 7개 지표 + 기관 유형별 구성. 집계 대상 회의 한정	손으로 센 값과 일치	C-6	중간
D-2	**S-06 성과 현황 화면** 타일 4개 + 분야별·유형별 막대 + 집계 대상 표시	스크롤 없이 한 화면에 들어옴	D-1	낮음
D-3	**엑셀·CSV 내보내기**	받은 파일이 엑셀에서 열리고 한글 정상	D-1	낮음
D-4	**인물 RAG 색인 · S-07 질의** Qdrant 새 컬렉션(1024차원) · 인물 문서 생성 · 기존 LLM 탭 연동	"표준화 자문해 주실 분" 질문에 사람 카드로 답하고 근거를 보임	C-6	중간

D-4 는 기존 회의록 색인과 분리합니다

회의록 컬렉션에는 이미 **벡터 10,901개**가 들어 있습니다. 여기를 건드리지 않고 **인물용 컬렉션을 따로** 만듭니다. 차원은 같은 1024 로 맞춰 한 질문에 둘을 함께 찾습니다. 인물은 자주 갱신되므로 섞어두면 갱신할 때마다 회의록까지 건드리게 됩니다.

09 확인해 주실 것

이 절차대로 진행해도 될지, 순서를 바꿀지 알려주시면 됩니다.

질문	기본안
다음은 무엇인지	**A-4 인식률 측정.** 보내주신 명함 9장의 **정답지는 만들어 두었습니다.** 이미지 **파일**만 받으면 바로 측정합니다
워크시트 구조는 이대로 괜찮은지	입구 하나에 갈래 열 개(4장). 기능마다 입구를 따로 두는 방식보다 노드가 절반 이하입니다. **n8n 재시작은 필요 없습니다**
STAGE C 를 언제 할지	B 를 완성하고 **담당자가 며칠 써 본 뒤**. 돌아가는 화면을 고치는 작업이라 서두르지 않는 편이 좋습니다
STAGE D 시점	참여 이력이 **몇 달 쌓인 뒤**. 지금 만들면 빈 화면만 봅니다
중간 점검	단계마다 끝내고 **직접 써 보신 뒤** 다음으로 갑니다

본 문서는 구축보고서(요구사항 24건·화면 7개)를 만들기 위한 작업 순서입니다. 1장의 환경은 2026-09-23 맥 스튜디오에서 직접 실행해 확인한 값입니다. 현재까지 맥에는 **어떤 변경도 하지 않았습니다** — 읽기와 시험만 했고 시험 파일은 지웠습니다.