

# PromptGuard v4

## 기능명세서

AI 프롬프트 보안 분석 시스템

OWASP Risk Rating + ML(KNN) 기반

문서 버전: 4.0 | 작성일: 2026-04-02

# 1. 개요

## 1.1 시스템 목적

AI 프롬프트 보안 분석 시스템입니다 . OWASP Risk Rating Methodology + ML(KNN)  
기반으로 프롬프트 인젝션, 탈옥 시도데이터유출모호한요청을탐지하고 ,  
개인정보(PII)를 클라이언트에서 마스킹합니다.

## 1.2 핵심 특징

- 프롬프트 인젝션 탐지: ML(KNN) + 패턴 매칭 + OWASP 가중치 조합
- 개인정보 보호: PII 검사는 브라우저에서만 수행 (서버 전송 없음)
- 파일 첨부 검사: ChatGPT 파일 첨부 시 자동 PII 스캔 (로컬)
- OWASP 기반: Risk Rating Methodology 공식으로 가중치 자동 계산
- 관리자 대시보드: 룰 CRUD + 자동 가중치 + 감사 로그

## 1.3 사용 포트

| 포트   | 서비스            | 설명                        |
|------|----------------|---------------------------|
| 3000 | NestJS API     | 백엔드 (룰 CRUD, 통합 스코어링, 인증) |
| 5173 | Vite (React)   | 관리자 웹 UI                  |
| 8001 | Python FastAPI | ML 추론 (KNN 인젝션/모호성 점수)    |

# 2. 시스템 아키텍처

## 2.1 프라이버시 아키텍처

- 사용자입력시 content.js가브라우저 내부에서 PII 정규식 검사 수행
- 개인정보 감지 시 마스킹 처리
- 서버에는 마스킹된 텍스트만 전송
- 원본 개인정보는 브라우저 밖으로 절대 나가지 않음

## 2.2 보안 계층 (7단계)

| 계층 | 구성요소          | 설명                                                 |
|----|---------------|----------------------------------------------------|
| 1층 | 클라이언트 PII 검사  | content.js 정규식, 서버 전송 없음                           |
| 2층 | Rate Limiting | ThrottlerGuard: 전체 60회/분, 로그인 5회/분                 |
| 3층 | 입력 검증         | ValidationPipe: 최대 2000자, Body 1MB 제한              |
| 4층 | 관리자 인증        | AdminGuard: x-admin-key 헤더 필수                      |
| 5층 | ML 인젝션 탐지     | KNN 25,000개 학습 데이터 기반                              |
| 6층 | 패턴 매칭         | DB 룰 + OWASP 가중치 조합                                |
| 7층 | OWASP 등급 판정   | NOTE → LOW → MEDIUM → HIGH(차단)→<br>CRITICAL(차단+삭제) |

## 3. API 엔드포인트

### 3.1 통합 스코어링

POST /api/v1/score

입력: { prompt: string }

출력: injectionScore, injectionPct, injectionSeverity, ambiguityScore, ambiguityPct,  
ambiguitySeverity, overallRisk, matchedRules[], masking{}, latencyMs

## 3.2 파일 스캔

POST /api/v1/scan-file

입력: { fileName: string, content: string }

최대 500줄 스캔, ML 배치 최대 50줄. PII 상세 + 인젝션 탐지 결과 반환.

## 3.3 패턴 매칭 분석

POST /api/v1/analyze

입력: { prompt: string }

출력: riskLevel, tags[], reasons[], rewrites[], matchedRules[], analyzedAt

## 3.4 룰 CRUD (관리자 인증 필요: x-admin-key 헤더)

| 메서드    | 엔드포인트                        | 설명                   |
|--------|------------------------------|----------------------|
| GET    | /admin/rules/active          | 활성 룰 조회 (공개, 크롬 확장용) |
| GET    | /admin/rules                 | 전체 룰 조회              |
| GET    | /admin/rules/:id             | 단건 조회                |
| POST   | /admin/rules                 | 룰 생성 (자동 가중치 계산)     |
| PATCH  | /admin/rules/:id             | 룰 수정                 |
| DELETE | /admin/rules/:id             | 룰 삭제                 |
| POST   | /admin/rules/:id/recalculate | 가중치 재계산 (OWASP + ML) |

### 3.5 관리자 인증

POST /admin/auth/login - Rate Limit: 1분 5회

기본 계정: admin@promptguard.com / admin1234

### 3.6 Python ML API (포트 8001)

| 메서드  | 엔드포인트              | 설명             |
|------|--------------------|----------------|
| POST | /v1/score          | 단건 ML 추론       |
| POST | /v1/batch-score    | 배치 ML 추론       |
| POST | /v1/score/detailed | 상세 (KNN 이웃 포함) |
| GET  | /v1/health         | 헬스체크           |

## 4. OWASP 가중치 계산

### 4.1 공식 (출처: OWASP Risk Rating Methodology)

$Risk = Likelihood \times Impact$

$Likelihood = avg(Ease\ of\ Exploit, Awareness, Opportunity, Motive) // 0\sim9$

$Impact = avg(Confidentiality, Integrity, Availability, Accountability) // 0\sim9$

$owaspRiskScore = (Likelihood \times Impact) / 81 // 0\sim1\ \text{정규화}$

### 4.2 가중치 계산 (룰 생성 시 자동)

$injectionWeight = owaspRiskScore \times (0.5 + 0.5 \times ML\_injection\_score)$

$ambiguityWeight = owaspRiskScore \times (0.5 + 0.5 \times ML\_ambiguity\_score)$

$patternWeight = 0.1 + 0.4 \times owaspRiskScore$

### 4.3 사용자 프롬프트 판단 공식

$$\text{injection\_final} = \max(\text{ML\_injection}, \max(\text{패턴} \times \text{patternWeight} + \text{ML\_injection} \times \text{injectionWeight}))$$
$$\text{ambiguity\_final} = \max(\text{ML\_ambiguity}, \max(\text{패턴} \times \text{patternWeight} \times 0.5 + \text{ML\_ambiguity} \times \text{ambiguityWeight}))$$
$$\text{overallRisk} = \max(\text{인젝션등급}, \text{모호성등급} - 1\text{단계})$$

패턴 매칭 없으면 ML 점수 20% 할인 (오탐 방지)

### 4.4 OWASP 카테고리 (8종)

| 카테고리                     | Likelihood | Impact | 위험 점수 |
|--------------------------|------------|--------|-------|
| PROMPT_INJECTION         | 7.75       | 7.25   | 0.693 |
| SYSTEM_PROMPT_EXTRACTION | 6.50       | 6.75   | 0.542 |
| JAILBREAK                | 6.75       | 7.50   | 0.625 |
| DATA_EXFILTRATION        | 6.00       | 7.50   | 0.556 |
| AMBIGUOUS_REQUEST        | 5.75       | 3.25   | 0.231 |
| POLICY_BYPASS            | 6.00       | 6.50   | 0.481 |
| SENSITIVE_DATA           | 5.00       | 6.50   | 0.401 |
| CUSTOM                   | 5.00       | 5.00   | 0.309 |

## 4.5 등급 기준

| 점수      | 등급       | 동작                  |
|---------|----------|---------------------|
| 0~15%   | NOTE     | 표시 없음               |
| 15~35%  | LOW      | 파란색 정보              |
| 35~55%  | MEDIUM   | 노란색 경고              |
| 55~75%  | HIGH     | 빨간색 + 전송 차단         |
| 75~100% | CRITICAL | 빨간색 + 전송 차단 + 입력 삭제 |

## 5. PII 마스킹 (클라이언트)

### 5.1 감지 패턴 (9가지, 브라우저에서만 수행)

| 타입     | 예시                  | 마스킹 결과              |
|--------|---------------------|---------------------|
| 주민등록번호 | 901231-1234567      | *****_*****         |
| 여권번호   | M12345678           | M*****              |
| 카드번호   | 1234-5678-9012-3456 | ****_****_****-3456 |
| 전화번호   | 010-1234-5678       | 010-****_****       |
| 이메일    | user@gmail.com      | u***@gmail.com      |

|       |                      |                |
|-------|----------------------|----------------|
| IP주소  | 192.168.1.100        | 192.***.***.*0 |
| API 키 | sk-abc123456789      | sk-*****       |
| AWS 키 | AKIAIOSFODNN7EXAMPLE | AKIA*****      |
| 비밀번호  | password=mypass123   | password=***** |

## 5.2 프롬프트 마스킹 동작

- Enter 누르면 PII 감지 → 입력창 텍스트를 마스킹 버전으로 교체 → 마스킹된 텍스트가 ChatGPT로 전송
- 원본 개인정보는 ChatGPT 및 서버에 절대 전송 안 됨

## 5.3 파일 스캔 (로컬)

- 텍스트 파일 첨부 시 브라우저에서 줄 단위 PII 검사
- PII 5건 이상: 첨부 차단
- PII 1~4건: 경고 표시
- 서버에 파일 내용 전송 없음

# 6. Chrome 확장 프로그램

## 6.1 content.js (ChatGPT 페이지 주입)

- ChatGPT 입력창 감시 (keyup 400ms 디바운스)
- PII 로컬 검사 + 마스킹 (9개 정규식 패턴)
- 파일 첨부 인터셉트 (MutationObserver)
- 알림 표시 (빨강/노랑/파랑)
- Enter 시 차단 또는 마스킹 후 전송

## 6.2 background.js (서비스 워커)

- 1차 서버 API호출마스크킹된텍스트만 )
- 2차 폴백: WASM 로컬 패턴 매칭
- 3차 폴백: 단순 문자열 매칭
- 룰 캐시 (60초마다 갱신)

## 6.3 manifest.json

- ManifestV3
- 대상: chatgpt.com, chat.openai.com
- host\_permissions: localhost:3000
- CSP: wasm-unsafe-eval

# 7. 관리자 웹 (React)

## 7.1 페이지

| 경로               | 페이지   | 설명                  |
|------------------|-------|---------------------|
| /admin/login     | 로그인   | 관리자 인증              |
| /admin/dashboard | 대시보드  | 시스템 개요              |
| /admin/rules     | 룰 관리  | CRUD + 자동 가중치 + 재계산 |
| /admin/logs      | 감사 로그 | 분석 기록 조회            |
| /admin/settings  | 설정    | 시스템 설정 정보           |

## 7.2 룰 관리 기능

- 카테고리 드롭다운 (8종)
- riskLevel 자동계산/수동입력제거 )
- 테이블 :Category, Inj.Weight, Amb.Weight, OWASP Risk 컬럼
- 재계산 버튼
- 5단계 위험도 배지 (NOTE~CRITICAL)

# 8. Rule Engine API

packages/rule-engine 디렉터리의 모듈 명세입니다.

## 8.1 디렉터리 구조

| 경로                                  | 설명                                                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| src/types/index.ts                  | 공통 타입정의 (RiskLevel, PromptRule, RuleMatch, AnalyzeResult, EngineOptions) |
| src/engine/rule-engine.ts           | 룰 엔진 코어 클래스 - 룰 등록/평가/집계                                                 |
| src/rules/base.rule.ts              | 모든 룰의 기반 추상 클래스 - 공통 매칭 로직                                               |
| src/rules/policy-bypass.rule.ts     | RULE-001: 정책 무시/회피 시도 탐지 (riskLevel: high)                               |
| src/rules/sensitive-data.rule.ts    | RULE-002: 민감한 내부정보요청 탐지 (riskLevel: high)                                |
| src/rules/missing-security.rule.ts  | RULE-003: 보안요구사항없는기능구현 요청 탐지 (riskLevel: medium)                         |
| src/rules/ambiguous-request.rule.ts | RULE-004: 불명확하거나 과도하게 광범위한 요청 탐지 (riskLevel: low)                        |

|                                    |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| src/rules/prompt-injection.rule.ts | RULE-005: 프롬프트인젝션탈출 시도 탐지 (riskLevel: high) |
| src/scorers/risk.scorer.ts         | 위험도 계산 유틸리티 - 매칭 결과에서 최종 위험도 도출             |
| src/normalizers/text.normalizer.ts | 입력 텍스트 정규화 - 소문자 변환, 공백 정리                  |
| src/explainers/reason.explainer.ts | 위험 설명 생성 - 템플릿 기반 이유 문구 생성                  |
| src/rewriters/safe.rewriter.ts     | 안전 재작성 제안 - 수정안 템플릿 반환                      |

## 8.2 타입 정의 (src/types/index.ts)

rule-engine 패키지 전체에서 공유하는 인터페이스 및 타입입니다.

| 타입/인터페이스      | 설명                                                                                                                                                               |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RiskLevel     | 위험도 열거 타입. 'low'   'medium'   'high' 세 가지 값을 가진다.                                                                                                                |
| PromptRule    | 룰 데이터 구조. id, name, description, tags, riskLevel, enabled, patterns, exclusions, reasonTemplate, rewriteTemplate, priority, version, createdAt, updatedAt 필드 포함. |
| RuleMatch     | 단일 룰 매칭 결과. ruleId, ruleName, tags, riskLevel, reason, rewrite, matchedPatterns 필드 포함.                                                                           |
| AnalyzeResult | 엔진 최종 분석 결과. riskLevel, tags, reasons, rewrites, matchedRules, analyzedAt 필드 포함.                                                                                 |
| EngineOptions | 엔진 설정 옵션. 최대 매칭 룰 수, high 탐지 즉시 중단 여부 옵션 필드 포함.                                                                                                                  |

## 8.3 RuleEngine (src/engine/rule-engine.ts)

룰 엔진의 핵심 클래스. 내장 룰(5종)과 외부 커스텀 룰을 `priority` 내림차순으로 정렬하여 평가한다.

| 메서드/프로퍼티                                                | 설명                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| constructor (customRules)                               | 기본 내장 룰 5종을 등록하고,<br>전달된 customRules와 합산 후 priority 내림차순 정렬.                                                     |
| analyze(prompt: string):<br>AnalyzeResult               | 프롬프트를 분석하여 AnalyzeResult 반환.<br>stopOnFirstHigh 옵션이 true이면 첫 high 탐지 시 즉시<br>종단.<br>maxRules 옵션으로 최대 매칭 수 제한 가능. |
| fromRuleData(ruleDataList:<br>PromptRule[]): RuleEngine | DB에서 조회한 PromptRule 배열을 동적으로<br>BaseRule 익명 클래스로 변환하여<br>새 RuleEngine 인스턴스 생성.<br>서버에서 룰 주입 시 사용.                |
| buildResult(matches:<br>RuleMatch[]): AnalyzeResult     | 매칭 결과를 집계하여 최종 AnalyzeResult 반환.<br>RiskScorer.score()로 위험도 계산, 중복 태그 제거,<br>수정안 null 필터링 수행.                    |

### 8.3.1 EngineOptions 상세

| 옵션                          | 설명 및 기본값                                                         |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| maxRules: number            | 최대 매칭 룰 수. 해당 수만큼 매칭되면 이후 룰 평가 중단.<br>미설정 시 무제한.                 |
| stopOnFirstHigh:<br>boolean | true 설정 시 riskLevel이 'high'인 룰이<br>하나라도 매칭되면 즉시 평가 중단. 기본값false. |

## 8.4 내장 룰 5종

RuleEngine에 기본 등록되는 룰입니다. 모두 정적으로 보유합니다.

BaseRule을 상속하며 PromptRule 데이터를

| 클래스 (룰 ID)                         | 설명                                                                                                                                            |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PolicyBypassRule<br>(RULE-001)     | 정책 무시/우회 시도 탐지<br>riskLevel: high, priority: 100. 패턴: ignore previous, ignore all instructions, 이전규칙 무시제한해제등중 9 .                             |
| SensitiveDataRule<br>(RULE-002)    | 민감한 내부 정보 요청 탐지.<br>riskLevel: high, priority: 90. 패턴: api key, secret key, 비밀번호, .env, private key 등 13종.                                    |
| MissingSecurityRule<br>(RULE-003)  | 보안요구사항없는 기능 구현 요청 탐지.<br>riskLevel: medium, priority:80. 패턴 인증 없이, without authentication, bypass login,skip validation 등 13종.                |
| AmbiguousRequestRule<br>(RULE-004) | 과도하게광범위하거나 불명확한 요청 탐지.<br>riskLevel: low, priority: 60. 패턴:모든 정보, 전부 알려줘, dump all, list everything 등 12종.                                    |
| PromptInjectionRule<br>(RULE-005)  | AI 시스템 우회/탈옥/역할 조작 시도 탐지.<br>riskLevel: high, priority: 100. 패턴: jailbreak, dan mode, act as, 탈옥, roleplay as 등 13종. exclusions: 역할극 게임 시나리오. |

## 9. ML 모델

### 9.1 모델 성능

| 모델            | 작업     | 정확도   | F1    | AUC-ROC | 응답시간  |
|---------------|--------|-------|-------|---------|-------|
| Injection KNN | 인젝션 탐지 | 93.5% | 0.950 | 0.999   | ~12ms |
| Ambiguity KNN | 모호성 감지 | 81.9% | 0.861 | 0.921   | ~12ms |

### 9.2 KNN 동작 원리

- TF-IDF로 텍스트를 50,000차원 벡터로 변환
- 25,000개 학습 데이터 중 가장 비슷한 15개(K=15) 찾기
- 15개 중 인젝션/모호한 비율 = 점수

### 9.3 학습 데이터셋 (7개, ~25K 샘플)

- 인젝션 : tensor-trust, pint-benchmark, prompt-leakage, raccoon-bench
- 모호성: ambig-qa, ask-cq, clamber

## 10. 시드 데이터 (기본 룰 32개)

| 카테고리                     | 영어 | 한국어 | 합계 |
|--------------------------|----|-----|----|
| PROMPT_INJECTION         | 5  | 1   | 6  |
| SYSTEM_PROMPT_EXTRACTION | 4  | 1   | 5  |
| JAILBREAK                | 7  | 2   | 9  |
| DATA_EXFILTRATION        | 6  | 2   | 8  |
| POLICY_BYPASS            | 3  | 1   | 4  |
| 총계                       | 25 | 7   | 32 |

## 11. 데이터베이스 스키마

### 11.1 Rule 테이블

| 컬럼        | 타입            | 설명                            |
|-----------|---------------|-------------------------------|
| id        | String (UUID) | 기본키                           |
| pattern   | String        | 정규식 패턴                        |
| riskLevel | Enum          | NOTE/LOW/MEDIUM/HIGH/CRITICAL |

|                  |          |                 |
|------------------|----------|-----------------|
| enabled          | Boolean  | 활성화 여부          |
| category         | Enum     | OWASP 카테고리 (8종) |
| injectionWeight  | Float    | 자동 계산           |
| ambiguityWeight  | Float    | 자동 계산           |
| patternWeight    | Float    | 자동 계산           |
| owaspRiskScore   | Float    | 0-1 정규화         |
| mlInjectionScore | Float    | ML 보정값          |
| mlAmbiguityScore | Float    | ML 보정값          |
| likelihoodScore  | Float    | OWASP 0-9       |
| impactScore      | Float    | OWASP 0-9       |
| createdAt        | DateTime | 생성일시            |
| updatedAt        | DateTime | 수정일시            |

## 12. CI/CD

### 12.1 GitHub Actions 파이프라인

| 작업              | 테스트                         | 조건        |
|-----------------|-----------------------------|-----------|
| test-typescript | Rule engine 4개 + API E2E 3개 | 병렬        |
| build-web       | Vite 프로덕션 빌드                | 병렬        |
| test-python     | 데이터 다운로드 +KNN 학습 +ML 테스트    | 병렬        |
| docker-build    | Dockerfile 3개 빌드            | 위 3개 통과 후 |

### 12.2 Docker

| 파일                 | 서비스               | 베이스 이미지                     |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| Dockerfile.ml      | Python ML 서버      | python:3.12-slim            |
| Dockerfile.api     | NestJS API        | node:20-slim                |
| Dockerfile.web     | React 관리자 (nginx) | node:20-slim + nginx:alpine |
| docker-compose.yml | 오케스트레이션           | 3개 서비스 + 헬스체크               |

## 13. 기술 스택

| 영역       | 기술                                                |
|----------|---------------------------------------------------|
| 관리자 웹    | React 19, Vite, React Router 7, Axios             |
| API 서버   | NestJS 10, Prisma ORM, SQLite, Swagger            |
| ML 추론    | Python 3.10+, FastAPI, scikit-learn, TF-IDF + KNN |
| ML 학습    | PyTorch, Transformers, 개 공개 데이터셋                  |
| 크롬 확장    | Manifest V3, WebAssembly (AssemblyScript)         |
| PII 마스킹  | 클라이언트 정규식 (서버 전송 없음)                              |
| 보안 프레임워크 | OWASP Risk Rating, OWASP LLM Top 10 2025          |
| CI/CD    | GitHub Actions, Docker, Docker Compose            |
| 테스트      | Jest, Supertest                                   |

## 14. 보안 테스트 결과

| 공격                | 결과                       |
|-------------------|--------------------------|
| SQL Injection(패턴) | Prisma ORM 자동 이스케이프 → 안전 |
| XSS(패턴)           | DOM 렌더링 없음 → 안전          |
| 인증 없이 토큰 삭제       | 401 Unauthorized → 차단됨   |
| 인증 없이 토큰 생성       | 401 Unauthorized → 차단됨   |
| 브루트포스 로그인         | 5회/분 Rate Limit → 차단됨    |
| 초대형 페이로드 (2MB)    | Body 1MB 제한 → 거부됨        |
| 잘못된 JSON          | 400 Bad Request → 정상     |
| 경로 탐색             | 404 Not Found → 정상       |
| 안전 프롬프트 오탐        | ML 20% 할인 → MEDIUM으로 보정  |

## 15. 참고 문서

- OWASP Risk Rating Methodology:  
[https://owasp.org/www-community/OWASP\\_Risk\\_Rating\\_Methodology](https://owasp.org/www-community/OWASP_Risk_Rating_Methodology)
- OWASP Top 10 for LLM Applications 2025:  
<https://genai.owasp.org/resource/owasp-top-10-for-llm-applications-2025/>
- OWASP Prompt Injection Prevention Cheat Sheet:  
[https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/LLM\\_Prompt\\_Injection\\_Prevention\\_Cheat\\_Sheet.html](https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/LLM_Prompt_Injection_Prevention_Cheat_Sheet.html)
- OWASP Risk Calculator: <https://javierolmedo.github.io/OWASP-Calculator/>

# 16. WBS

PromptGuard v3

프로젝트 관리자 PM 최원준 김학범 손주은

| 프로젝트 이름      |       | PromptGuard v3 |                | 시작일        | 마감일        | 소요 기간 | WBS 번호 | 완료율  | 27             |                |                |                |                |                |               |               |               |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-------|----------------|----------------|------------|------------|-------|--------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 담당자          | 작업 계획 | 작업 계획          | 2026. 3. 26(수) |            |            |       |        |      | 2026. 3. 26(목) | 2026. 3. 27(금) | 2026. 3. 28(토) | 2026. 3. 29(일) | 2026. 3. 30(월) | 2026. 3. 31(화) | 2026. 4. 1(수) | 2026. 4. 2(목) | 2026. 4. 3(금) | 2026. 4. 4(토) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 프로젝트 개요 및 설계 |       |                |                | 2026-03-25 | 2026-03-26 | 3     |        | 100% |                |                |                |                |                |                |               |               |               |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |