TNG Traffic AI Platform | Proposal v4.0

AI 기반 스마트횡단보도 시스템 개발 제안

HW+SW 통합(Option B) 제안

㈜티엔지소프트 | 2026.09

Agenda

제안서 구성

Ⅰ 사업 개요 및 이해

목적, 제안범위, 특장점, Option A/B

Ⅱ 시스템 아키텍처 및 HW 구성

Edge-AWS-Local Web, RK3588 SoM, Hailo-8, Legacy 호환

Ⅲ 세부 개발 방안

Edge SW 5개 모듈, AWS Cloud 6개 모듈

Ⅳ 품질 보증 및 검수/시험 방안

3단계 검수, KPI, 72h/OTA/LTE 복구

Ⅴ 프로젝트 수행 및 관리 방안

4개월 일정, 조직, 역할, 특약 이행

Ⅵ 산출물 및 지원 사항

최종 산출물, 유지보수, 양산/장기공급 지원

사각지대 사고 예방을 위한 Edge AI 안전시스템

우회전 교차로·스마트 횡단보도에서 실시간 위험판단과 현장 즉시 경고

- 1~4대 카메라 영상으로 차량·보행자 검출·추적, ROI·행동패턴 기반 위험판단
- 위험 발생 시 전광판·스피커·경광등 현장 장치 즉시 제어
- 이벤트 스틸컷·전후 영상 로컬 저장 및 AWS 원격 관제서버 전송

Edge HW	RK3588 Compute Module + I/O 통합 Carrier, Optional Hailo-8, LTE/5G, PoE
Edge AI/제어 SW	카메라 1~4CH, AI 추론, Tracking, ROI, 위험판정, 현장장비 제어, 이벤트/미디어
Local Web	ROI 설정, 카메라/AI 상태, CPU/NPU/RAM/LTE/Storage 모니터링
AWS Cloud	이벤트 수신, DB/S3, REST API, 지도/통계 Dashboard, OTA, Health Monitoring
Legacy/A/S	기존 Camera/LiDAR/I/O/출력장치와 Adapter 기반 단계적 Retrofit

핵심 특장점과 제안방안

초저지연 경고
ROI 침범→출력 500ms 목표

3단계 안전망
Watchdog·OTA Rollback·LTE Queue

Edge 독립성
통신 장애에도 판단·경고 지속

기존장비 호환
Legacy Adapter 단계적 재사용

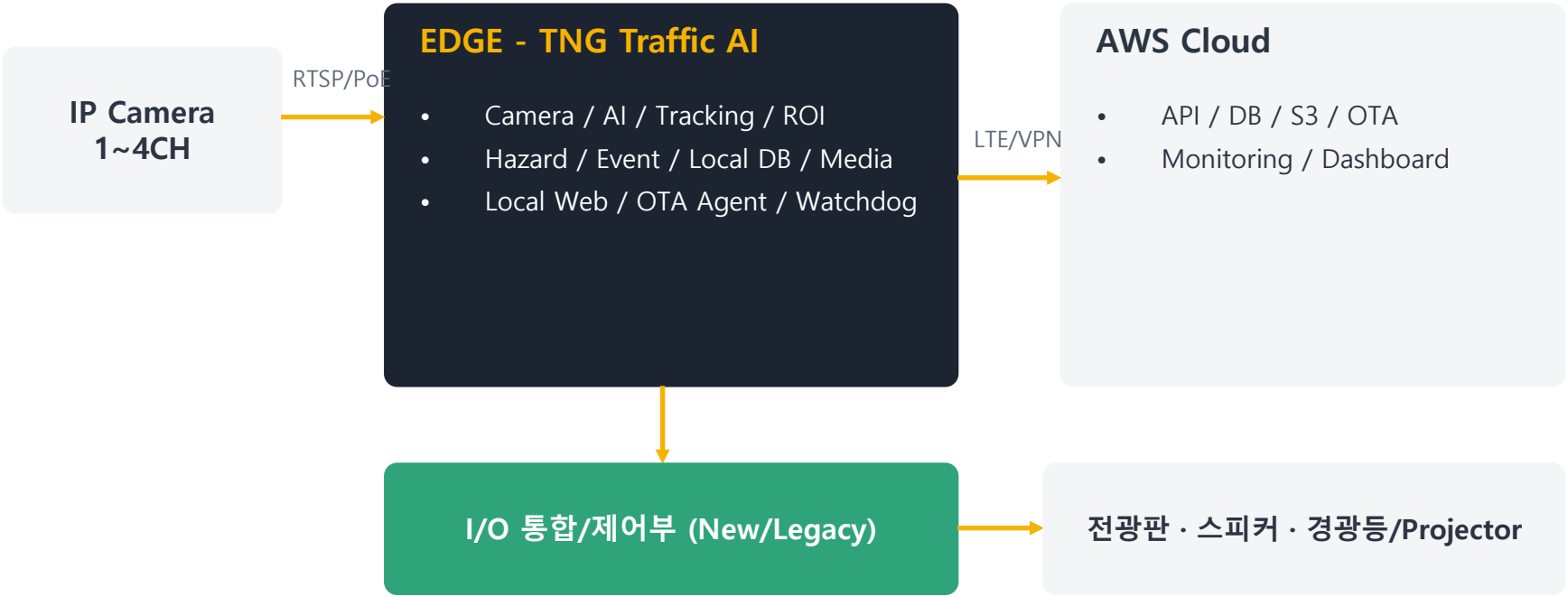
확장형 AI
RK3588 NPU 기본 + Hailo-8 옵션

모듈형 HW
SoM+Carrier로 교체성·확장성

구분	Option A · SW 전용	Option B · HW+SW 통합
적용 상황	발주사/지정 HW 사용	HW부터 통합 최적화 필요시
HW	발주사 제공 Target Porting	RK3588 SoM+Carrier+Hailo 제안
장점	HW 변경 최소화, 빠른 착수	HW/SW 일원화, A/S·양산 강화

전체 시스템 아키텍처

현장 판단(Edge) + 물리 출력(I/O) + 통합관제(AWS)



Local Web: 현장 노트북/태블릿 직접 접속 · AWS는 VPN 기반 통합관제

Edge HW 제안: RK3588 Compute Module

Firefly iCore-3588Q/JQ 16GB/128GB SoM 기반 공통 Carrier 구조

SoM 선정

- 기준안: 산업형 JQ (-40~+85°C 모듈), -20~+80°C 완제품 목표
- Q(-20~+60°C)는 주위온도 +60°C 이하 시 조건부 대안
- JQ는 CPU 클럭이 Q 대비 낮아(A76 1.6GHz) 성능은 샘플 실측 후 확정
- 동일 66×50mm 외형, 공통 BTB Connector 계열

Compute Module 적용 장점

개발 안정성

DDR/eMMC/PMIC를 검증된 SoM에 집중, Carrier 리스크 감소

개발기간

AI/SW와 Carrier를 병렬 개발

유지보수

SoM·AI·LTE·I/O 교환 단위 모듈화

장기 대응

대체 SoM Migration 전략 수립 가능

AI 가속 확장(Hailo-8 Optional)과 현장 Interface

Hailo-8 선택형 AI Accelerator

- 기본: RK3588/J 내장 NPU(최대 6 TOPS) 사용
- Hailo-8: M.2 Key M, PCIe Gen3 x4 — 고성능 4CH 또는 NPU 실측 미달 시
- NPU 벤치마크(INT8, 1코어): YOLOv8n 73.5FPS, YOLOv8s 38.0FPS
- 3코어 기준 4CH×15FPS(합계 60FPS) NPU 단독 달성 가능성 높음 — M1 실측 확정

I/O 통합보드 Interface

Ethernet/PoE	Camera 1~4대, IP Speaker, 상위망
RS-485	전광판 및 기존 현장장치 연동
DI/DO · SSR	센서 입력, 경광등/AC 부하 제어
NVMe	이벤트 이미지/영상 Local Storage
LTE/5G/Wi-Fi	Cloud/VPN 원격 연결
Legacy Interface	기존 LiDAR·제어보드·출력장치 Adapter

신규 설치 및 기존 장비 A/S 호환 전략

구분	신규 설치	기존 설치 / A/S
차량 센싱	Camera AI 중심, LiDAR 기본 미사용	기존 LiDAR 유지 가능
Camera	기존 방향조정 또는 필요 시 추가	기존 Camera 우선 재사용
Edge	RK3588 SoM + Carrier	RK3588 Retrofit(RK3588 SoM + Carrier)
I/O	New I/O	Legacy I/O Adapter 또는 New I/O
전환정책	신규 표준	Legacy 유지 → Retrofit → Full Upgrade

- Camera-only 차량센싱은 야간·역광·우천·강설·안개 등 현장조건 Pilot 검증 후 최종 적용
- LiDAR가 거리·속도·위치통과를 담당하던 경우 Camera AI 대체 가능성 별도 검증
- Pilot은 M3 1차 현장 가설치 기간에 야간·우천 녹화영상 포함 수행

Edge SW 5개 모듈

도로변 함체에서 수행하는 AI 판단·제어·통신·자가복구

1	**AI 비전 엔진**	RTSP 1~4CH, RKNN 기본/Hailo 추가, Tracking, ROI 침범·행동판단, Hot-Swap, 15FPS 목표
2	**메인 제어·HW 연동**	Detection→Tracking→ROI→Hazard Rule Engine, RS-485/Speaker/경광등 제어, Fail-safe 안전 상태
3	**Local Web GUI**	Mouse Drag Polygon ROI, Camera별 설정, CPU/NPU/RAM/LTE 상태 실시간 표시
4	**Cloud 연동·LTE 대응**	Local DB Commit→Persistent Queue→ACK, Event ID 멱등 처리, 복구 후 순차 재전송
5	**Watchdog·OTA Agent**	Hash/Signature 검증→Staging→Health Check→Rollback, 단계적 Self-Healing

초저지연 처리: ROI 침범 → 경고 500ms 이내

무버퍼 저지연 Pipeline과 구간별 지연시간 예산 관리

구간	목표	확보 방안
① 카메라 인코딩	≤100ms	B-frame 미사용, 짧은 GOP, 저지연 Profile
② RTSP 수신·디코딩	≤80ms	Jitter Buffer 최소화, HW 디코더(MPP)
③ AI 추론·Tracking	≤80ms	NPU 멀티코어, 채널별 Pipeline 병렬화
④ 위험판정(Rule Engine)	≤20ms	모델과 분리된 경량 Rule 처리
⑤ 장치 출력	≤100ms	사전 적재 문구·음원, 응답시간 사전 확인
⑥ 여유(Margin)	120ms	네트워크·부하 변동 대비

합계 목표 ≤ 500ms — Timestamp 기반 End-to-End 실측

AWS Cloud 6개 모듈

다수 Edge 장비의 이벤트·상태·OTA 통합관제

1 이벤트 수신·파싱

24시간 수신, Device/Event ID 무결성, 재전송 멱등 처리

2 RESTful API

이벤트/통계 조회, Device·Version 관리, 명령 Queue

3 통합관제 Dashboard

실시간 Popup, 지도 기반 상태, 통계 Chart, Excel 다운로드

4 Media Manager/S3

스틸컷·전후 5초 MP4 Object Storage, Live View 별도 경로

5 OTA 관리자

App/AI/Config 버전 분리, Device/Group 배포, Rollback 추적

6 Health Check·보안

VPN Heartbeat, TLS/VPN, 개인정보 비식별화, CSAP 등급 대응

3단계 검수체계와 주요 KPI

단계	검수 내용
1단계 서류/코드	기능/화면/Interface/Architecture, Source Review
2단계 Lab 기능/Stress	AI FPS, <500ms, LTE 복구, 72h, OTA Rollback
3단계 현장 통합	도로변 가설치, Camera/HW/Cloud 종합시험

15FPS+	채널당 AI 처리 (최대 4CH)
<500ms	ROI 침범 → 경고 출력
유실 0건	LTE 10분 단선/10건 복구
RAM<10%	72h Stress, Crash 0
100% 복구	OTA Rollback
<1초	이벤트 → Dashboard 표출

투입 조직

PM/Architect	요구/Architecture/일정/품질	**AI Engineer**	Model/RKNN·Hailo/Benchmark	**Edge SW**	Camera/ROI/Hazard/OTA/Watchdog
Cloud/Frontend	API/DB/S3 + Dashboard	**HW Partner**	SoM/Carrier/I/O/양산/A/S	**QA/Field**	Stress/현장통합/시험성적서

4개월 수행 일정

M1

요구사항 확정, HW/Interface, AI Benchmark, 위험 Scenario

Architecture/기능 정의

M2

Edge/AWS/Local Web Proto, HW 연동, 기능시험

Proto 1/2

M3

1차 현장 가설치, 통합시험, Camera-only Pilot

EVT/DVT Release

M4

2차 현장시험, 안정화, 최종검증, 이관

MVT, 최종검수

제안 금액: Option A / Option B

VAT 별도 표기 외 모든 금액은 VAT 별도, HW 양산가는 발주 시 확정

구분	SW 개발	HW 개발/시제품	합계(VAT별도)	VAT 포함
Option A · SW 전용	156,100,000원	-	156,100,000원	**171,710,000원**
Option B · HW+SW 통합	156,100,000원	140,000,000원	296,100,000원	**325,710,000원**

SW 개발비 (17.0 M/M)

- PM·기획·AI Edge 개발·관제 개발·설치지원 포함
- 직접인건비 137,000,000원 + 제경비 14%
- 공급가액 156,100,000원 (VAT 포함 171,710,000원)
- 12개월 무상 하자보수 포함

HW 개발/시제품 (Option B)

- HW 개발비 88,000,000원 (회로·PCB·기구·EMC·인증대응)
- 완제품 시제품 10대 52,000,000원 (기본형 5·Hailo형 5)
- 합계 140,000,000원 (VAT 별도)
- 양산 100대/1,000대 공급단가는 별도(실조달가 기준 확정)

최종 산출물

- 기능/화면정의서, SW 구조설명서, Interface 정의서
- 전체 Source Code, Git Repository, Build Script
- AI Model, RKNN/HEF 변환 Pipeline 문서
- SW 기능시험성적서, KPI/Stress/현장 통합시험 결과
- (HW Option) Block Diagram, 승인 BOM, HW 시험자료

유지보수 · 양산지원

- SW 무상 하자보수 12개월, HW 무상 A/S 1년
- 6개월 현장 통합시험/디버깅 지원 (범위 착수 시 확정)
- 모듈 교체단위(SoM/Carrier/Hailo/LTE 등) 정의
- 승인 BOM 동결, PCN/EOL 관리로 최소 5년 공급 목표

Camera → Detection → Tracking → ROI → Hazard → Device Control 중심의 Edge AI Core에 Local Web·AWS 관제·OTA·Health Monitoring을 결합한 통합 Platform 구현에 최선을 다하겠습니다.

제안사 소개

㈜티엔지소프트

- 2011년 2월 창업
- KT, SK Broadband, C&M 케이블에 다수의 게임서비스
  팅보의모험, 프리파라, 브레인팅보 등
- IPTV 기반 서비스 개발
  KT 또보TV- 영어교육
  KT 금영노래방
- 플랫폼 개발
  O2O 기반서비스 (돈되지요, 닥터멀리건, 문래동핫플 등)
- 정부지원사업
  산자부 디자인역량강화 (IoT 스마트 휴대용 정수기)
  정통부 시장친화형R&D (게임음원 마켓플레이스)
  서울시 도시문제해결 (노인근력강화 웨어러블 개발)
- 인천개발원
  AI 기반 차종분석 시스템 H/W, S/W(Yolo4 기반) 공급

H/W Partner

- 2018.07 창업 · LG전자(2022)·삼성전자(2024) 협력업체 등록
- 2025 LIG D&A 방산 시제품 개발 착수
- 10인 규모 FPGA/PCB/Firmware/Linux system 설계, 개발, 제조 전문인력 보유
- 전기차 급속·완속 충전기 1,000대 이상 양산
- 전기차 충전기 수주잔고 300대
- 물류용 ESL 시스템 7,000대 규모 납품계약 진행 중
- 생산시설 확충 부지 확보 완료 · 2026년 내 공장등록 예정