PlantPulse® **Edge**

INDUSTRIAL IIOT GATEWAY

제품 소개 및 도입 제안서

공장의 모든 설비를, 한 대로 연결합니다.

PLC · 센서 · 계측기를 **42종 산업 프로토콜**로 직접 수집하고, 수식으로 가공해 플랫폼으로 보내는 산업용 엣지 게이트웨이입니다. 플랫폼 없이 단독으로도 동작합니다.



42종
산업 프로토콜

8만+
등록 태그 실측

5분
1라이너 설치

2026년 9월

산업용 IIoT 게이트웨이 · 온프레미스 / 폐쇄망

kopens®

CONTENTS

목차

01	왜 지금인가 — 수집의 문제	3
02	PlantPulse Edge 란	4
03	한 대가 하는 일	5
04	특장점 ①②③	6–8
05	특장점 ④⑤⑥	9–11
06	아키텍처 — 토폴로지	12
07	기술 스택 · 단일 컨테이너	13
08	지원 프로토콜 전체 목록	14
09	사용 흐름 (실제 화면)	15–17
10	보안 · 운영	18
11	설치 · 납품 모델	19
12	기술 레퍼런스	20
13	도입 절차 및 일정	21

한 장 요약

> 설비는 저마다 다른 말을 씁니다. PlantPulse Edge 는 **그 말을 전부 알아듣는 한 대**로, 현장 앞단에 놓여 데이터를 모으고 정리해 올려 보냅니다.

42종 프로토콜
주요 PLC 벤더부터
계측·빌딩·선박 규격까지

단독 동작
상위 플랫폼 없이도
수집·저장·서빙

5분 설치
한 줄 명령 또는
폐쇄망 번들 반입

핵심 차이
프로토콜 변환기가 아니라 엣지 컴퓨터입니다. 수집만 하는 것이 아니라 시계열 저장소 · 수식 연산 · OPC UA 서버 · MQTT/Sparkplug B 발행 · Node-RED 흐름 · 컨테이너 앱 실행까지 한 장비에서 돌아갑니다. 상위망이 끊겨도 현장은 계속 돕니다.

이 문서가 다루는 것

무엇을 연결할 수 있는가
3–8쪽. 지원 프로토콜, 수집 구조, 단독 운영과 상위 연동.

끊기지 않게 하는 장치
9–13쪽. 이중화(HA), PLC 주소 자동 찾기(출시 예정), 아키텍처, 단일 컨테이너 스택.

실제로 어떻게 쓰는가
14–17쪽. 프로토콜 목록과 구동 중인 장비에서 캡처한 화면.

도입하면 어떻게 되는가
18–21쪽. 보안·운영, 설치 방식, 검증 체계, 도입 일정.

01 · 배경

왜 지금인가 — 수집의 문제

스마트팩토리의 첫 관문은 분석이 아니라 **연결**입니다. 그리고 대부분의 프로젝트가 이 첫 관문에서 예상보다 오래 걸립니다.

문제 1

설비마다 말이 다르다

지멘스는 S7, 미쓰비시는 MELSEC, LS 는 XGT, 로크웰은 LOGIX — 한 공장 안에서도 벤더와 연식이 섞여 있습니다. 프로토콜마다 따로 붙이면 게이트웨이가 여러 대로 늘어납니다.

문제 2

상위망이 끊기면 데이터가 사라진다

수집만 하고 바로 올려보내는 구조는 네트워크가 끊긴 동안의 데이터를 잃습니다. 현장 화면도 같이 멈춥니다.

문제 3

가공은 결국 상위에서

원시 값을 그대로 올리면 상위 시스템이 전부 계산해야 합니다. 트래픽은 늘고, 현장에서 바로 봐야 할 값은 늦게 도착합니다.

문제 4

현장에는 사람이 없다

무인 사이트, 원격지 설비. 장비 한 대가 죽으면 사람이 갈 때까지 수집이 멈춥니다. 설치와 업데이트도 사람이 가야 합니다.

그래서 필요한 것

> 현장 앞단에 놓여 **무엇이든 알아듣고, 혼자서도 돌고, 죽어도 짝이 이어받고, 원격으로 갱신되는** 한 대.

PlantPulse Edge 는 그 한 대입니다. 42종 프로토콜을 하나의 드라이버 계층으로 묶고, 시계열 저장소와 수식 엔진을 장비 안에 넣고, 이중화와 원격 업데이트를 제품 기능으로 제공합니다.

02 · 소개

PlantPulse Edge 란

현장 앞단에 놓이는 산업용 엣지 게이트웨이입니다. PLC·센서·계측기에 직접 접속해 주기적으로 태그를 읽고, 수식으로 가공한 뒤 상위 플랫폼으로 전송합니다. **플랫폼이 없어도 단독으로 동작**합니다.

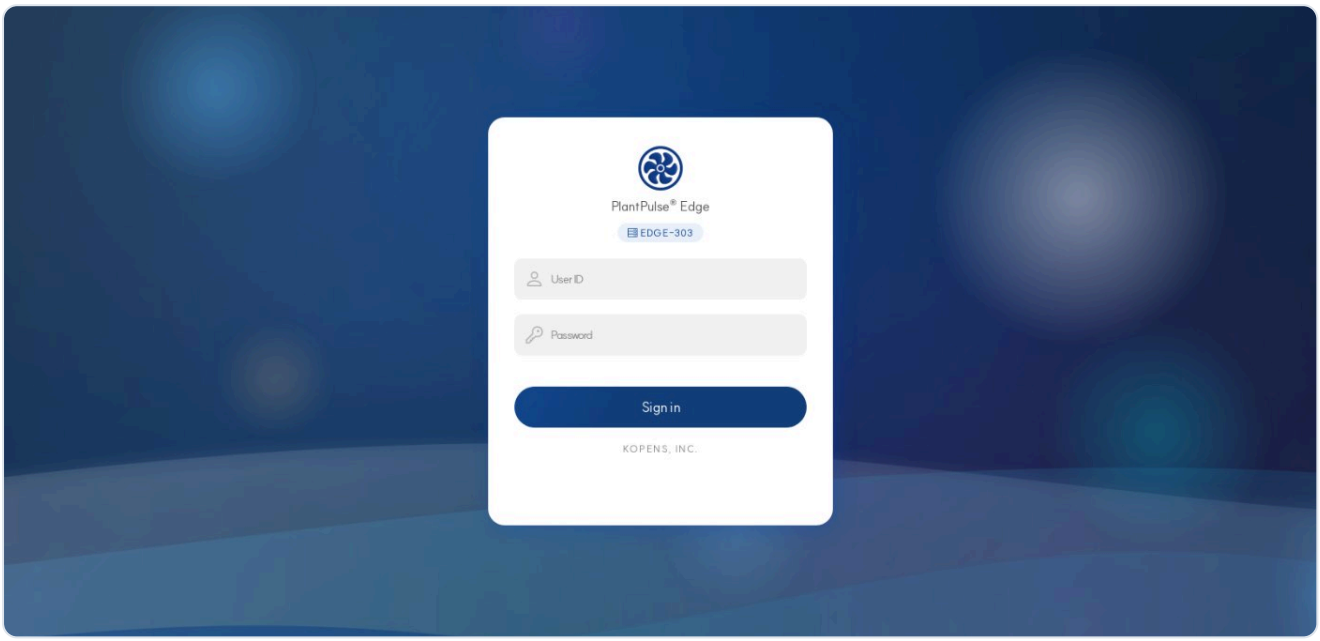


그림 1. 장비에 접속하면 나오는 화면. 웹 브라우저만 있으면 되고 별도 클라이언트 설치가 필요 없습니다. (실제 구동 장비 캡처)

수집
42종 프로토콜
PLC·계측기·빌딩·선박 규격까지 하나의 드라이버 계층으로 처리합니다.

가공
수식 엔진
원시 값을 현장 단위로 바꾸고 파생 태그를 만들어 상위 부담을 줄입니다.

전송 · 서빙
보내고, 또 열어준다
플랫폼 전송뿐 아니라 OPC UA 서버·MQTT·REST 로 현장에 직접 열어줍니다.

어디에 놓이나

위치	역할
라인 옆 · 제어반	PLC 와 같은 제어망에 붙어 태그를 직접 읽습니다
공장 IT/OT 경계	제어망과 사내망 사이에서 데이터만 위로 넘깁니다
원격 · 무인 사이트	상위망이 끊겨도 자체 저장하며 계속 수집합니다

「게이트웨이」라는 말이 주는 인상보다 큽니다. 시계열 저장소·연산·표준 서버·앱 실행까지 담고 있어, 소규모 사이트에서는 **이 장비 하나로 모니터링 체계가 완성**되기도 합니다.

03 · 개요

한 대가 하는 일

접속하면 장비의 상태가 한 화면에 다 나옵니다 — 설비 연결 수, 태그 수, 수집 성공률, 전송량, 그리고 장비 자신의 건강 상태까지.

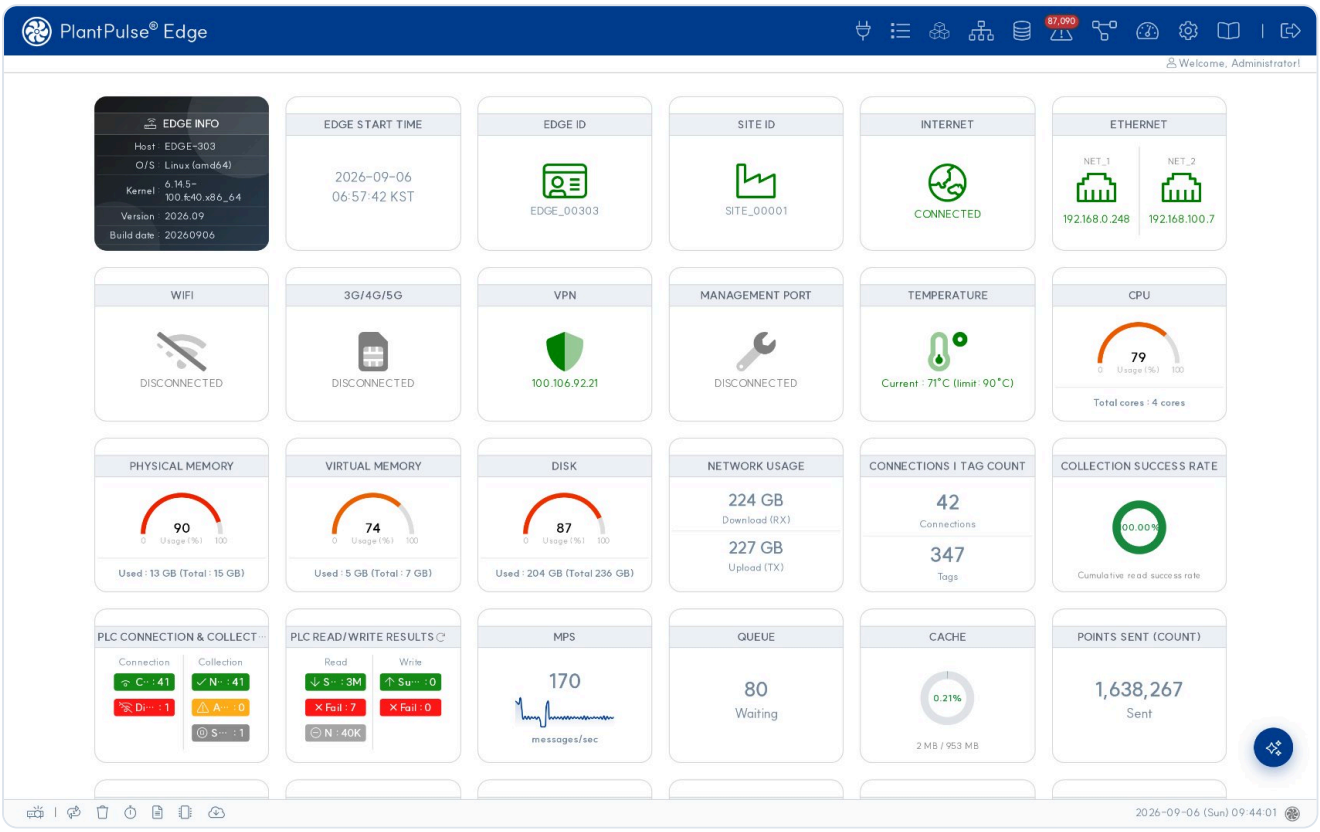


그림 2. 메인 대시보드. 좌상단 장비 정보부터 네트워크 경로(유선·WiFi·5G·VPN), 온도·CPU·메모리·디스크, 연결/태그 수, 수집 성공률, 큐·캐시·전송 건수까지 한 눈에 봅니다. *실제 구동 장비의 실시간 값입니다.*

화면이 말해주는 것

연결과 수집이 살아 있는가

연결 성공/실패, 수집 정상/이상/정지 개수를 색으로 구분해 표시합니다. 읽기·쓰기 성공/실패 건수도 함께 봅니다.

장비가 버티고 있는가

온도(상한 대비)·CPU·물리/가상 메모리·디스크 사용률. 현장 함체 안의 발열까지 원격에서 확인합니다.

어디로 나가고 있는가

유선 2회선·WiFi·3G/4G/5G·VPN·관리 포트의 연결 상태와 IP를 각각 표시합니다.

밀리고 있지는 않은가

초당 메시지 수, 대기 큐 길이, 캐시 사용량, 누적 전송 건수. 상위망 지연이 쌓이는지 바로 드러납니다.

04 · 특장점

① 벤더를 가리지 않습니다

한 공장 안에도 제조사와 연식이 섞여 있습니다. PlantPulse Edge 는 **42종 산업 프로토콜**을 하나의 드라이버 계층으로 지원해, 설비가 무엇이든 같은 방식으로 등록하고 같은 방식으로 관리합니다.

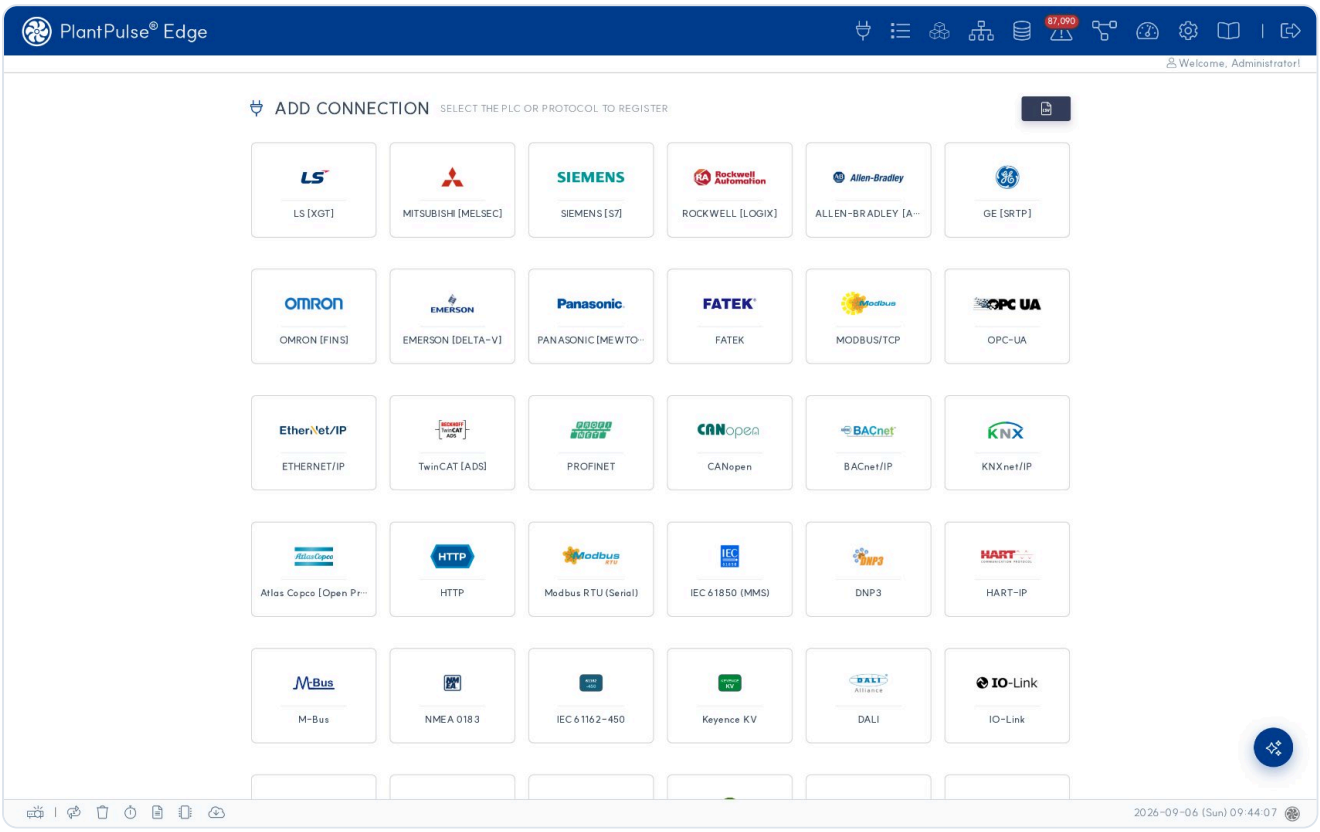


그림 3. 연결 추가 화면. 설비 제조사나 프로토콜을 고르면 그에 맞는 입력 양식이 나옵니다. CSV 로 한꺼번에 등록할 수도 있습니다.

왜 하나의 계층이 중요한가

- **장비 수가 늘지 않습니다.** 프로토콜마다 전용 게이트웨이를 두면 관리 대상이 그만큼 늘어납니다.
- **운영이 하나로 통일됩니다.** 등록·모니터링·진단·로그가 프로토콜과 무관하게 같은 화면입니다.
- **새 규격이 추가돼도 화면은 그대로입니다.** 드라이버가 늘어날 뿐 사용법은 변하지 않습니다.

> **읽기만이 아닙니다**
> **쓰기(제어)도 지원합니다.** 상위에서 내린 값을 PLC 에 기록할 수 있고, 그 이력이 **누가·언제·어디서**와 함께 남습니다. 이중화 구성에서는 쓰기 권한을 한 대에만 주는 장치가 따로 있습니다(9쪽).

04 · 특장점

② 위가 끊겨도 현장은 돕니다

엣지가 단순 중계기라면 상위망이 끊긴 순간 아무것도 남지 않습니다. PlantPulse Edge 는 **장비 안에 시계열 저장소를 두고**, 상위 없이도 수집·저장·조회가 됩니다.

끊겨도 잃지 않는다 — store-and-forward

상위 채널이 끊기면 수집 데이터를 **로컬 큐에 최대 50만 건까지** 쌓아 두었다가 복구되는 즉시 자동으로 밀어 올립니다. 30초 간격으로 자동 재접속하고 복구 시 전체를 재동기화하므로, 단절 구간이 **빈칸으로 남지 않습니다.**

단독(Standalone) 운영

설치할 때 **플랫폼 연동 모드**와 **단독 모드** 중에서 고릅니다. 단독 모드에서도 수집, 저장, 화면 조회, OPC UA 서빙, MQTT 발행이 모두 동작합니다. 상위 시스템 도입 전에 엣지만 먼저 깔아 두는 단계적 구축이 가능합니다.

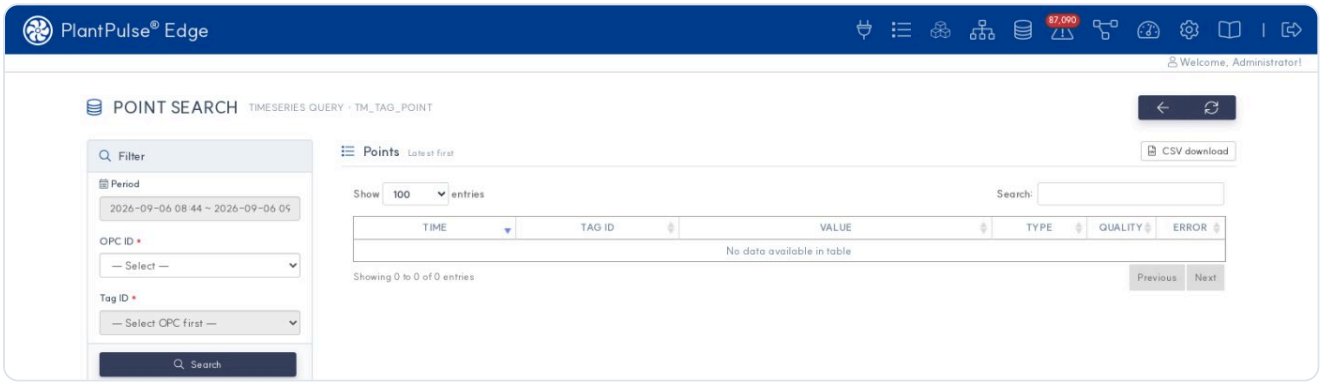


그림 4. 장비 자체 시계열 조회 — 연결·태그·기간으로 필터해 수집된 값을 바로 확인합니다. 상위 시스템 없이 현장에서 데이터를 검증할 수 있습니다.

표준으로 열어줍니다 — OPC UA 서버 내장

수집한 태그를 **OPC UA 서버**로 다시 노출합니다. SCADA·MES·타사 HMI 가 표준 방식으로 엣지에 붙을 수 있어, PlantPulse 계열이 아닌 시스템과도 연동됩니다.

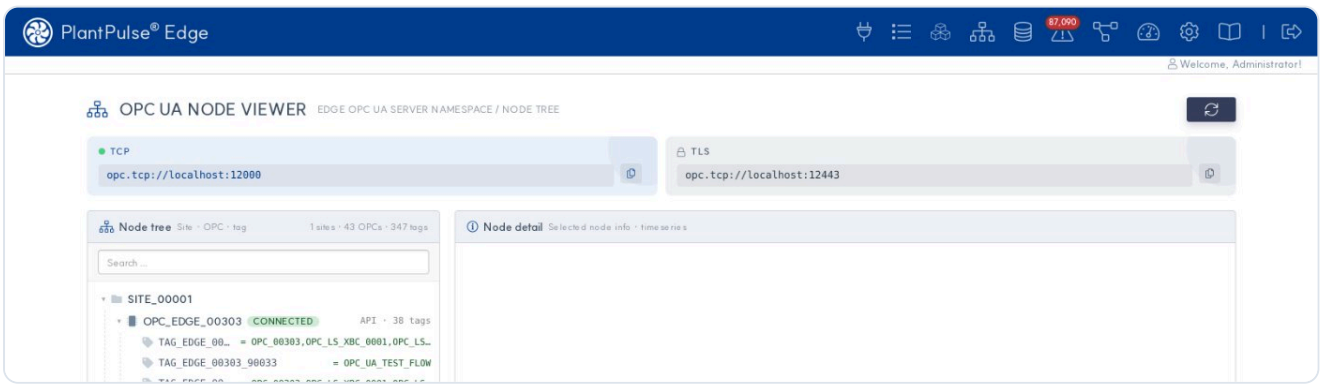


그림 5. 내장 OPC UA 서버의 노드 트리. 사이트 → 연결 → 태그 계층이 그대로 표준 주소 공간으로 열립니다. TCP · TLS 두 엔드포인트를 제공합니다.

04 · 특장점

③ 올리기 전에 계산합니다

PLC 가 주는 값은 대개 그대로 쓸 수 없습니다 — 스케일이 다르고, 단위가 없고, 여러 값을 조합해야 의미가 생깁니다. Edge 는 **수집 시점에 수식을 적용**합니다.

수식 엔진

태그마다 수식을 지정하면 원시 값이 그 자리에서 변환됩니다. 사칙연산·비교·조건식·수학 함수를 지원하며, 여러 태그를 참조하는 파생 태그도 만들 수 있습니다.

쓰임	예
스케일 변환	원시 카운트를 실제 물리량으로 나눠 올립니다
단위 정규화	설비마다 다른 단위를 공장 표준 단위로 맞춥니다
파생 지표	여러 태그를 조합해 가동률·효율 같은 값을 엣지에서 만듭니다
이상 판정	임계 조건을 수식으로 넣어 상태 플래그를 함께 올립니다

왜 엣지에서 계산하나

- **트래픽이 줍니다.** 상위로 올릴 값이 정리된 값이라 대역폭과 저장 비용이 내려갑니다.
- **현장이 먼저 봅니다.** 상위 왕복 없이 장비 화면과 OPC UA 에 즉시 반영됩니다.
- **상위가 단순해집니다.** 설비별 예외 처리를 상위 로직에 흩뿌리지 않아도 됩니다.

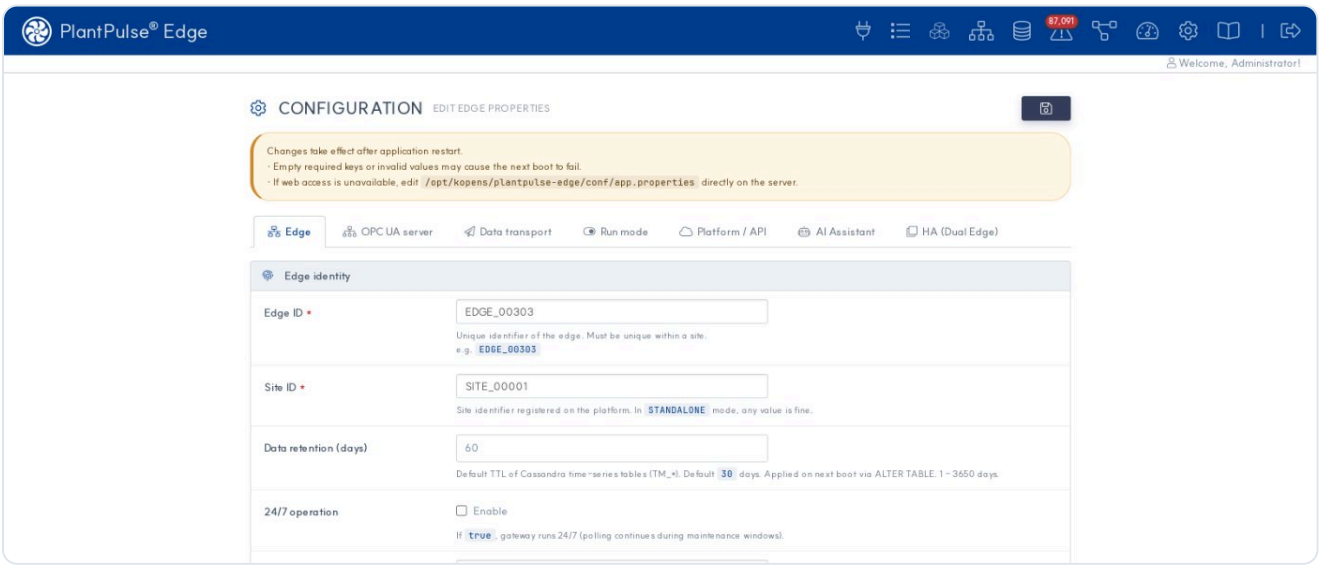
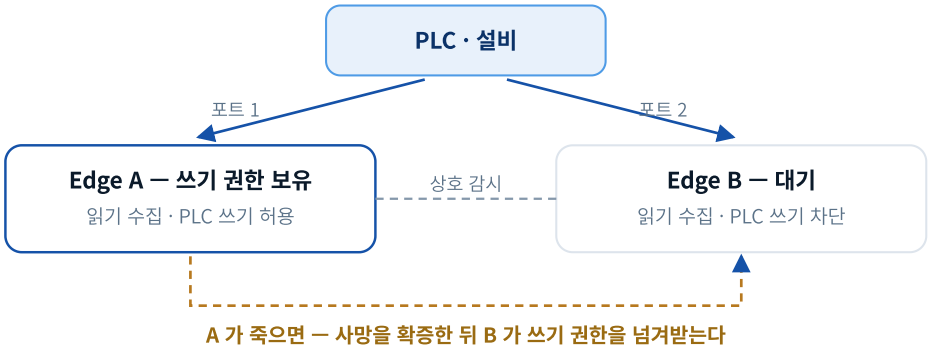


그림 6. 엣지 속성 설정 — 수집 주기, 전송 대상, 저장 정책 등을 화면에서 바꿉니다. 웹 접근이 불가한 상황을 대비해 설정 파일 직접 편집 경로도 함께 안내합니다.

05 · 특장점

④ 한 대가 죽어도 수집은 계속됩니다

무인 사이트에서 게이트웨이가 멈추면 사람이 갈 때까지 데이터가 비어 있게 됩니다. PlantPulse Edge 는 **엣지 이중화(HA)**를 제품 기능으로 제공합니다.



구조가 곧 이중화입니다

읽기는 애초에 두 대가 동시에 합니다. PLC 한 대에 엣지 두 대가 각각 직결되어 같은 태그를 함께 수집하므로, 한 대가 멈춰도 수집 자체는 끊기지 않습니다. 문제가 되는 것은 **쓰기**입니다 — 두 대가 동시에 PLC 에 쓰면 안 되기 때문입니다.

쓰기 권한은 언제나 한 대에만

모드	동작	권장 상황
수동 승격	운영자가 확인 후 쓰기 권한을 넘깁니다. 기본값입니다	사람이 상주하는 사이트
자동 페일오버	PLC 를 증인으로 삼아 상대의 사망을 확증한 뒤 **기본 8초** 만에 승격합니다	무인 · 원격 사이트

「연결이 안 된다」와 「죽었다」는 다릅니다. 자동 승격은 네트워크 순단만으로 일어나지 않고, PLC 를 통해 상대가 실제로 멈췄음을 확인한 뒤에만 이뤄집니다 — 두 대가 동시에 쓰는 상황을 막기 위한 설계입니다.

05 · 특장점

⑤ 엣지가 스스로 말합니다

엣지 콘솔에서 **자연어로 운영을 묻고 제어**합니다. "3번 라인 수집이 왜 끊겼지?" 같은 질문에 엣지가 스스로 조회해 답하고, 필요한 조치는 **사람의 승인을 받아** 실행합니다.

조회는 자동

상태·태그·로그 조회는 바로 실행해 답합니다.

제어는 승인

수집 시작/정지, 태그 쓰기는 사람이 확인해야 실행됩니다.

모델은 선택

사내 로컬 모델을 지정하면 데이터가 사이트를 벗어나지 않습니다.

엣지 위에서 앱도 돕니다

현장마다 필요한 부가 기능이 다릅니다. **컨테이너 앱을 장비 위에서 직접 실행·관리**할 수 있어 표준 기능 밖의 요구를 흡수합니다.

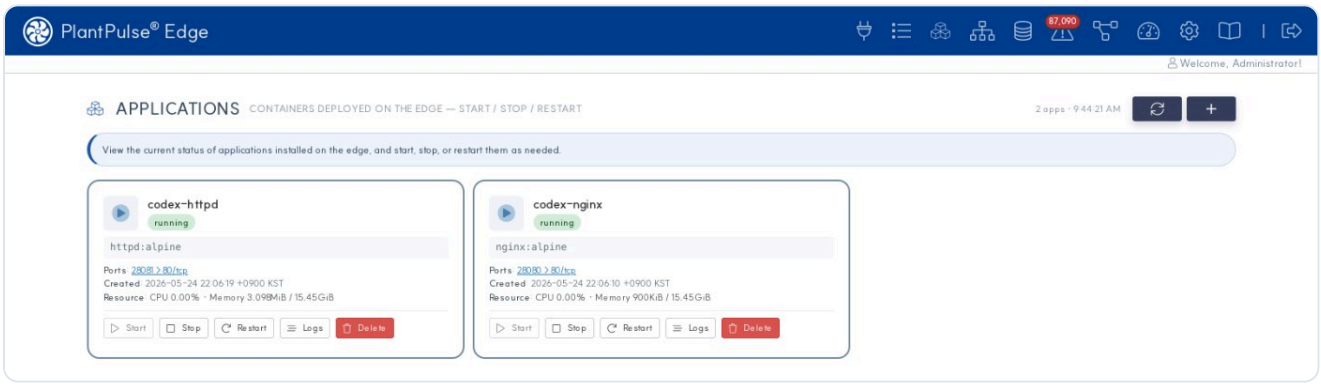


그림 7. 엣지에 배포된 컨테이너 목록. 화면에서 시작·정지·재시작을 제어합니다. 제품이 관리하는 컨테이너만 목록에 나오도록 제한되어, 시스템 컨테이너는 건드릴 수 없습니다.

기본으로 함께 도는 것들

구성요소	역할
시계열 저장소	수집 데이터를 장비 안에 보관 — 상위 단절 시에도 유실 없음
MQTT 브로커	현장 내 발행/구독. Sparkplug B 규격 지원
OPC UA 서버	수집 태그를 표준 주소 공간으로 노출
Node-RED	코드 없이 흐름을 그려 간단한 연동·가공을 추가

보안 장치

앱 배포는 **허용된 이미지**와 **허용된 볼륨 경로**로 제한되고, 호스트 네트워크 사용과 도커 소켓 마운트는 기본 차단됩니다. 자원 상한이 강제되며, 제품이 부여한 표식이 없는 컨테이너는 목록·제어 대상에서 제외됩니다.

05 · 특장점 · 출시 예정

⑥ 주소 목록이 없어도 붙입니다 출시 예정

현장 설비 상당수는 **PLC IO 주소 목록이 없습니다.** 엣지를 붙이려면 사람이 HMI 와 PLC 를 번갈아 보며 주소를 하나씩 찾아야 하고, 도입 과정에서 이 정리에 시간이 가장 많이 듭니다. **PLC 프로파일링**은 그 일을 엣지가 대신합니다.

① 읽기 전용으로 훑는다

가동 중인 PLC 를 정한 시간(10분~2시간) 동안 훑어 **실제로 쓰는 주소**를 찾습니다. 쓰기 요청은 보내지 않습니다.

② 값의 모양으로 가른다

값이 바뀌는 모양을 보고 카운터 · 아날로그 · 상태 비트 · 설정값 · 32비트 실수로 분류합니다.

③ 화면 사진·프로그램으로 이름 붙인다

HMI/SCADA 화면 사진과 PLC 프로그램을 첨부하면 AI 가 태그명 · 설명 · 단위를 제안합니다. 사진의 숫자와 실제 PLC 값은 **엣지가 직접 대조**합니다.

④ 사람이 확인하고 한 번에 등록

주소마다 **정확도(%)와 근거**를 보여 줍니다. 사람이 확인한 것만 연결 + 태그로 등록하고, 등록용 CSV 와 고객 인계용 IO 리스트(CSV, 엑셀에서 바로 열림)로 내보냅니다.

조작 마커
스캔 중에 현장에서 버튼을 누르는 순간 화면의 «지금!» 을 찍으면, 그 직후 바뀐 주소를 **그 버튼의 주소로 확정**합니다. 사진이나 AI 없이도 조작 대상 주소를 찾을 수 있습니다.

대상 PLC

벤더	범위
LS산전	XGK, XGI/XBC
미쓰비시	MELSEC (MC 프로토콜), A 시리즈 (1E)
지멘스	S7. 단 S7-1200/1500 의 **최적화 DB 는 주소로 읽을 수 없어**, 화면 사진과 프로그램 근거로만 이름을 붙입니다
모드버스	TCP / UDP (게이트웨이 뒤 RTU 포함)

현장을 건드리지 않는 장치
읽기만 합니다 · PLC 응답이 느려지면 **스스로 속도를 낮추고, 계속되면 멈춥니다** · 이미 돌고 있는 수집이 언제나 먼저입니다 · S7 DB 탐침도 요청 간격과 상한으로 제한합니다 · «현장 담당자의 양해를 받았습니다» 를 확인해야 시작되고, 누가 언제 무엇을 훑었는지 감사 로그에 남습니다 · 사람이 확인하지 않은 이름은 등록되지 않습니다.

출시 예정 기능입니다. 도입 효과는 실측한 뒤 안내합니다.

06 · 아키텍처

토폴로지 — 무엇이 어디서 도는가

엣지 한 대 안에 수집기 · 저장소 · 연산 · 서버가 함께 있습니다. 상위로 가는 길이 끊겨도 왼쪽 절반은 계속 돕니다.

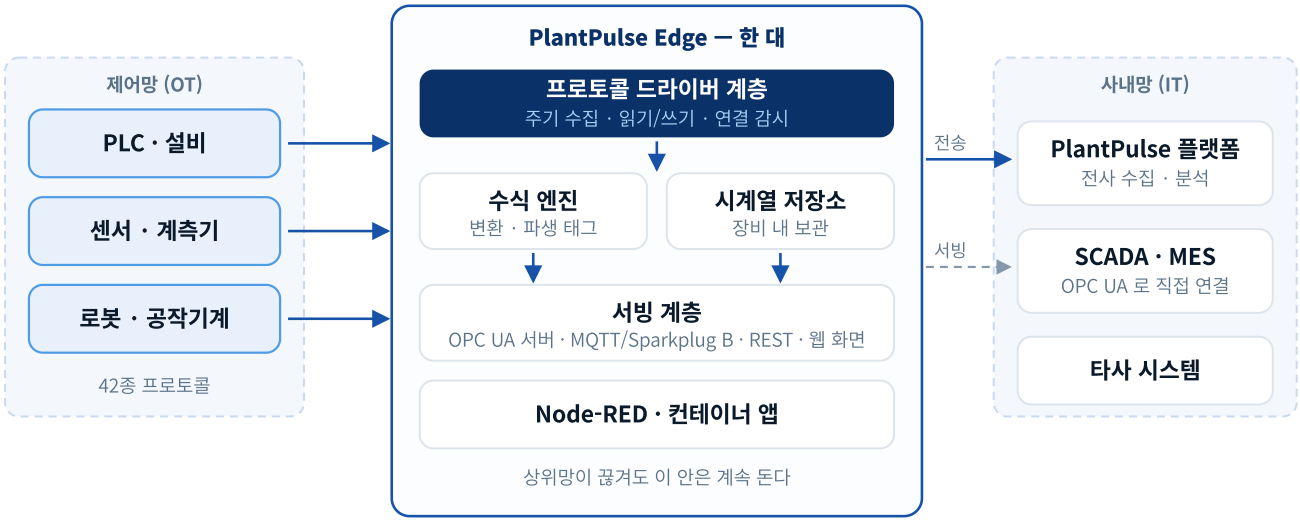


그림 8. 엣지는 제어망과 사내망 사이에 놓입니다. 위쪽(전송)과 오른쪽(서빙)이 모두 끊겨도 수집·연산·저장은 장비 안에서 계속됩니다.

> **단독 모드에서는 오른쪽이 아예 없어도 됩니다.** 상위 시스템 없이 엣지만 설치해 현장 모니터링을 먼저 시작하고, 나중에 플랫폼을 붙이는 단계적 구축이 가능합니다.

이 구조가 주는 것

끊겨도 잃지 않는다

저장소가 장비 안에 있어 상위망 단절 구간의 데이터가 남습니다. 복구되면 밀린 분을 이어서 올립니다.

올라가는 양이 준다

수식이 수집 시점에 적용되므로 원시 값을 전부 올릴 필요가 없습니다. 대역폭과 상위 저장 비용이 함께 내려갑니다.

현장이 먼저 본다

장비 화면과 OPC UA 는 상위를 거치지 않습니다. 제어실에서 보는 값과 현장에서 보는 값 사이에 지연이 없습니다.

계열을 가리지 않는다

OPC UA 로 열려 있어 PlantPulse 가 아닌 SCADA·MES 와도 붙습니다. 기존 시스템을 걷어내지 않고 추가할 수 있습니다.

07 · 아키텍처

기술 스택과 단일 컨테이너 구성

현장 장비에 들어가는 제품이라 **설치와 복구가 단순한 것**을 최우선으로 설계했습니다. 필요한 모든 구성요소가 **하나의 컨테이너 이미지**에 담겨 있습니다.

레이어	구성
애플리케이션	Java 21 · Spring MVC 6.2 (Jakarta EE) · Apache Tomcat 10.1
프로토콜 드라이버	단일 진입점의 드라이버 라이브러리 — **42종 프로토콜**. 소켓 계층은 프레임워크 의존 없이 독립 구현
수식 엔진	표현식 평가 엔진 기반. 태그 단위 변환식·파생식
시계열 저장소	Apache Cassandra — 장비 내장
메시징	MQTT 브로커 내장 · Sparkplug B · Kafka 발행 지원
표준 서버	OPC UA 서버(Eclipse Milo) — TCP · TLS 두 엔드포인트
흐름 편집	Node-RED — 코드 없이 연동 흐름 구성
패키징	단일 Docker 이미지 · systemd 등록 · 네이티브 설치도 지원
공급망	이미지 서명(cosign) · 폐쇄망 번들 체크섬 검증

왜 한 컨테이너인가

설치가 단순

컨테이너 하나만 받으면 됩니다. 구성 요소 간 버전 조합을 현장에서 맞출 일이 없습니다.

복구가 단순

문제가 생기면 이미지를 이전 태그로 되돌리는 것으로 끝납니다.

자원이 제한적

현장 장비는 사양이 낮습니다. 오케스트레이터를 얹지 않는 편이 가볍습니다.

네이티브 설치도 지원합니다

컨테이너 런타임을 둘 수 없는 환경을 위해 OS 위에 직접 설치하는 방식도 제공합니다. 두 방식 모두 동일한 기능을 제공하며, 설치 절차만 다릅니다.

08 · 연결성

지원 프로토콜

아래 목록은 제품에 실제로 구현된 드라이버 전체입니다. 새 규격은 드라이버로 추가되며, 사용 방법과 화면은 달라지지 않습니다.

PLC · 컨트롤러

LS [XGT]	MITSUBISHI [MELSEC]	SIEMENS [S7]	ROCKWELL [LOGIX]
ALLEN-BRADLEY [AB-ETH]	GE [SRTP]	OMRON [FINS]	PANASONIC [MEWTOCOL]
FATEK	BECKHOFF [TwinCAT ADS]	KEYENCE KV	CC-Link IE
EtherNet/IP	PROFINET		

산업 표준 · 필드버스

MODBUS/TCP	MODBUS/UDP	MODBUS RTU (Serial)	OPC-UA
BACnet/IP	KNXnet/IP	CANopen	M-Bus
DALI	IO-Link	HART-IP	DNP3
IEC 61850 (MMS)	IEC 60870-5-104	SNMP	

특수 장비 · 도메인

Atlas Copco [Open Protocol]	FANUC [FOCAS]	SECS/GEM	MTConnect
EMERSON [DELTA-V]	MotorSense	NMEA 0183	IEC 61162-450
ROS 2			

메시징 · 웹

MQTT Client	Sparkplug B	Kafka	HTTP
WebSocket	CoAP		

목록에 없는 설비가 있다면 알려주십시오. 드라이버 계층이 확장 가능한 구조라 신규 프로토콜 추가가 제품 개발 항목으로 처리됩니다 — 고객사별 커스텀 게이트웨이를 따로 만드는 방식이 아닙니다.

09 · 사용 흐름

실제로 어떻게 쓰나 — 네 단계

아래 화면은 모두 **실제로 가동 중인 장비에서 캡처**한 것입니다.

1 설치 · 접속 → 2 설비 연결 등록 → 3 태그 등록 · 수식 → 4 확인 · 운영

1단계 · 설치하고 접속한다

장비에 전원과 네트워크를 연결하고 설치 명령 한 줄을 실행하면 서비스가 올라옵니다. 이후에는 브라우저로 접속해 모든 작업을 화면에서 합니다 — 콘솔 접속이 필요 없습니다.

2단계 · 설비를 등록한다

제조사 또는 프로토콜을 고르고 IP·포트·국번 등 접속 정보를 입력하면 연결이 만들어집니다. 설비가 많으면 **CSV 로 일괄 등록**합니다.

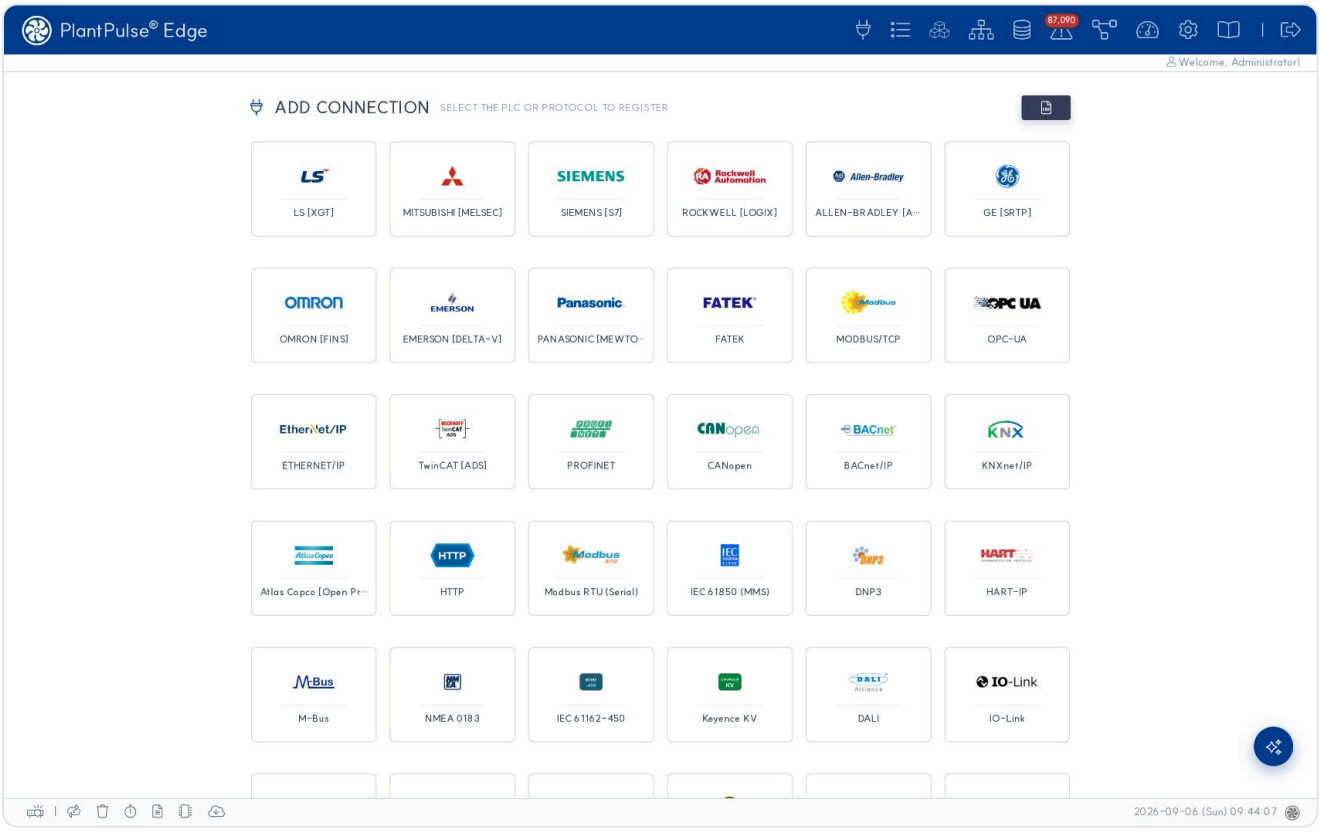


그림 9. 프로토콜을 고르는 것으로 등록이 시작됩니다. 화면 우측 상단 버튼으로 CSV 일괄 등록도 가능합니다.

등록 직후 **연결 시험**으로 실제 통신 여부를 확인할 수 있어, 배선·방화벽 문제를 태그를 넣기 전에 걸러냅니다.

09 · 사용 흐름

3단계 · 태그를 등록하고 값을 확인한다

연결 아래에 읽을 주소(태그)를 등록합니다. 주소·자료형·수집 주기·수식을 지정하면 그 순간부터 수집이 시작되고, 값은 장비 안에 쌓입니다.

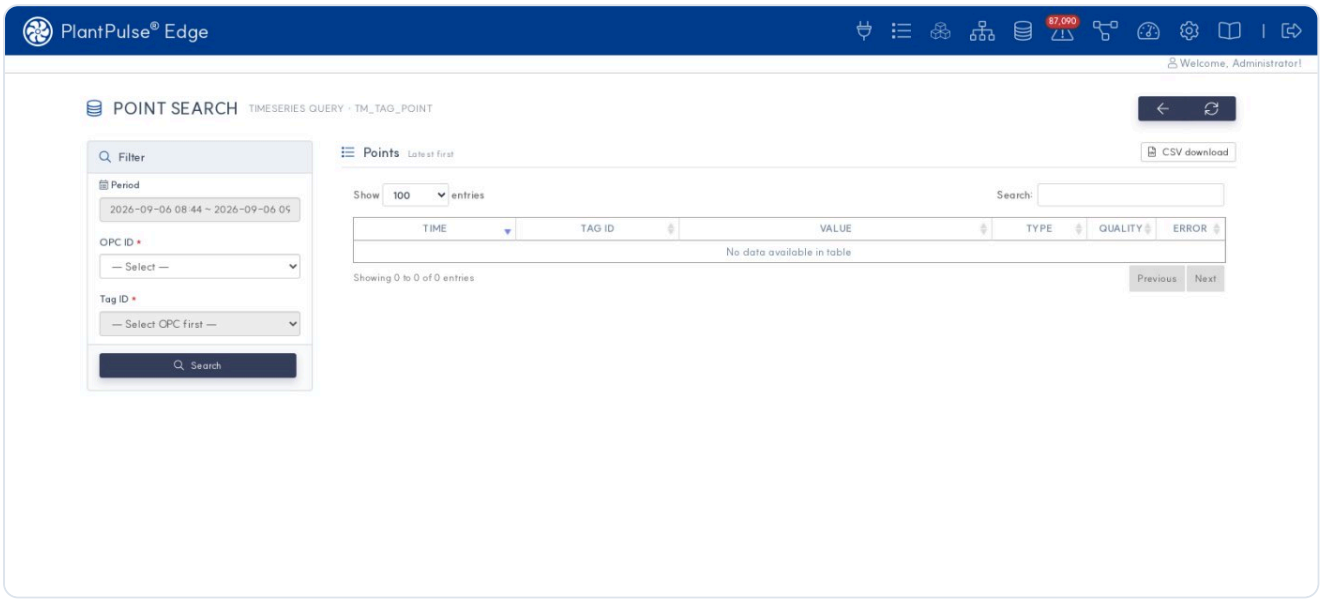


그림 10. 수집된 값 조회. 연결·태그·기간으로 걸러 확인합니다. 상위 시스템 없이 **현장에서 바로** 데이터가 맞는지 검증할 수 있습니다.

등록할 때 함께 정하는 것

항목	의미
주소 · 자료형	PLC 의 어느 영역을 어떤 형식으로 읽을지
수집 주기	태그마다 다르게 줄 수 있습니다 — 빠른 값과 느린 값을 분리
수식	원시 값을 현장 단위로 변환하거나 파생 값을 만듭니다
메모	설비 담당자가 알아볼 설명. 나중에 인수인계 자산이 됩니다

대량 등록이 현실적인 문제입니다. 태그가 수만 개 규모가 되는 현장을 전제로, CSV 업로드와 일괄 편집을 표준 기능으로 제공합니다. 본 문서의 캡처 장비도 **8만 개 이상**의 태그를 담고 있습니다.

09 · 사용 흐름

4단계 · 열어주고, 지켜본다

표준으로 열어준다

수집된 태그는 **OPC UA 서버**로 즉시 노출됩니다. 별도 변환 작업 없이 SCADA·MES·HMI 가 표준 방식으로 붙습니다.

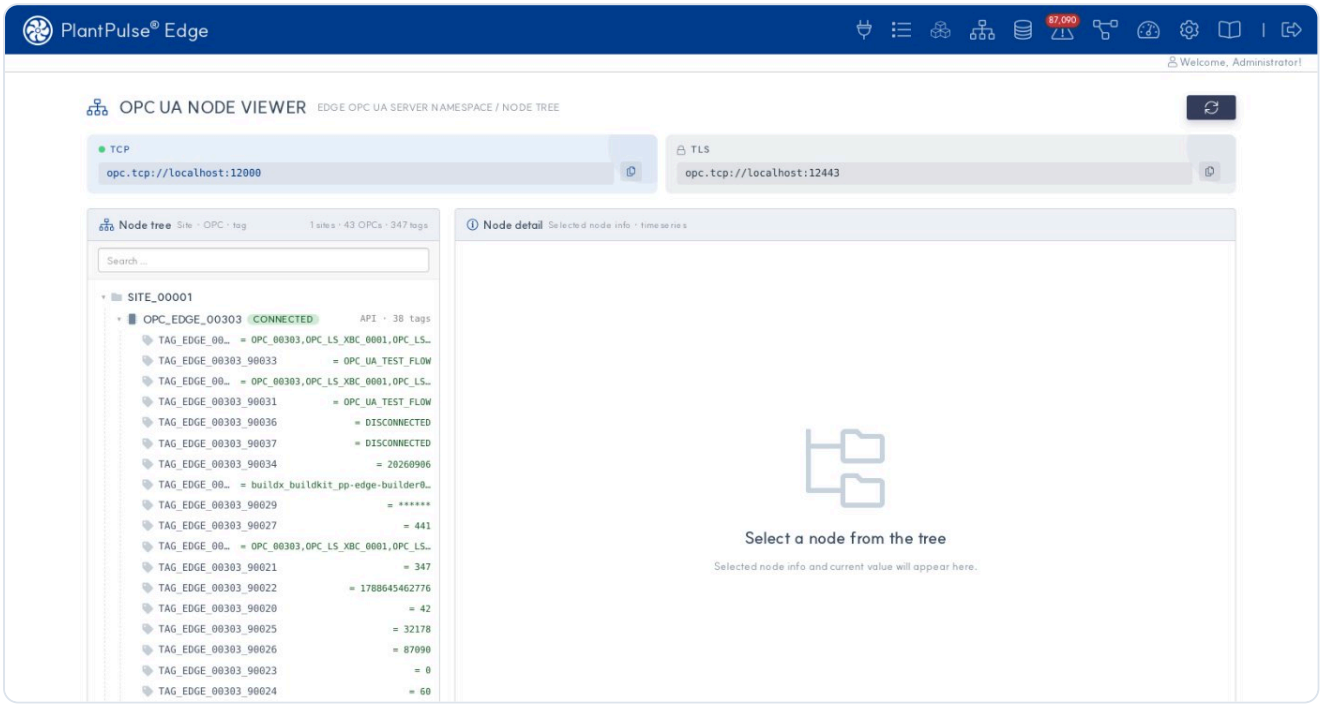


그림 11. 내장 OPC UA 서버의 주소 공간. 사이트 → 연결 → 태그 계층이 그대로 노드 트리가 됩니다.

무슨 일이 있었는지 남는다

수집 실패, 연결 끊김, 설정 변경, 쓰기 이력이 모두 로그로 남고 화면에서 조회·내려받기 됩니다. 현장에 가지 않고 원인을 좁힐 수 있습니다.

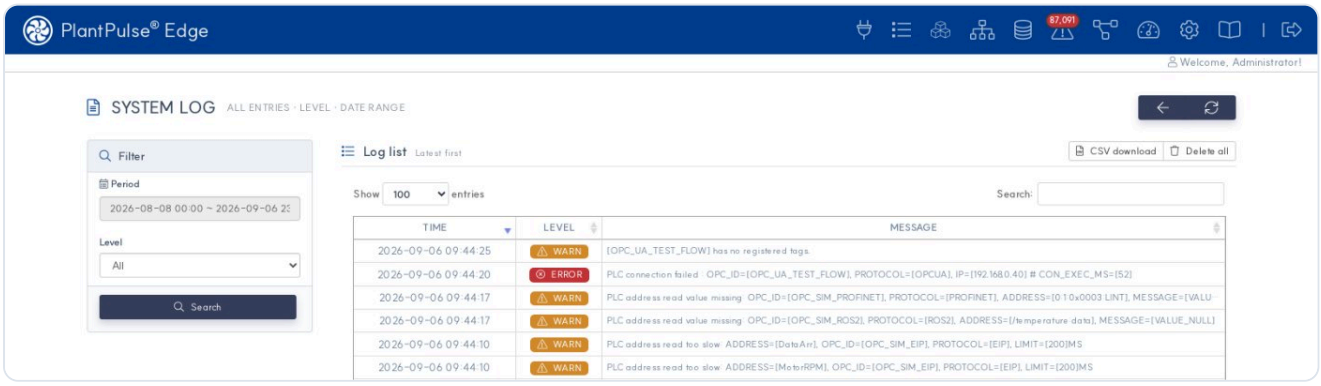


그림 12. 시스템 로그 — 레벨·기간·검색어로 거르고 CSV 로 내려받습니다.

이 밖에 장비 진단 도구가 네트워크·포트·서비스 상태를 한 번에 점검하고, 결과를 파일로 내보내 기술지원에 전달할 수 있습니다.

10 · 보안

보안 · 운영

엣지는 **제어망에 직접 붙는** 장비입니다. 그래서 통제 항목이 일반 서버와 다릅니다 — 현장에 사람이 없고, 물리적 접근이 통제되지 않을 수 있다는 전제로 설계했습니다.

접근 통제

- **웹 접근은 인증 필수**이며, 비밀번호는 표준 해시로 저장됩니다.
- **변경 작업은 위조 요청 방어 토큰**을 요구합니다 — 링크 하나로 설정이 바뀌지 않습니다.
- **TLS** 로 웹·OPC UA·MQTT 를 암호화합니다. 인증서는 설치 시 자동 생성되고 교체할 수 있습니다.
- **API 키** 로 상위 시스템 연동을 인증합니다.

앱 실행 통제

엣지 위에서 컨테이너 앱을 돌릴 수 있다는 것은 곧 통제가 필요하다는 뜻입니다. 허용된 이미지·볼륨만 사용할 수 있고, 호스트 네트워크와 도커 소켓 마운트는 차단되며, 자원 상한이 강제됩니다. 제품이 부여한 표식이 없는 컨테이너는 제어 대상에서 제외됩니다.

운영 도구

도구	내용
원격 업데이트(OTA)	현장에 가지 않고 새 버전으로 교체. 실패 시 이전 버전으로 되돌립니다
백업 · 복구	설정과 데이터 백업을 스크립트로 제공. 장비 교체 시 그대로 복원
진단	포트·서비스·연결 상태 일괄 점검 후 보고서 생성
부팅 검증	설치·재시작 후 필요한 포트와 엔드포인트가 실제로 살아났는지 자동 확인

> **제어망에 두는 장비의 원칙.** 엣지는 상위로 **내보내기만** 하도록 구성하는 것을 권장합니다. 상위에서 엣지로 들어오는 경로는 필요한 것만 열고, PLC 쓰기는 이중화 권한 장치로 한 대에만 허용합니다.

11 · 납품

설치 · 납품 모델

현장 설치는 **짧고 되돌릴 수 있어야** 합니다. 세 가지 방식을 제공하며, 어느 쪽이든 같은 이미지가 올라갑니다.

방식	절차	인터넷	소요
1라이너 설치	설치 명령 한 줄 → 사전 점검 → 이미지 내려받기 → 서비스 등록 → 기동 → 부팅 검증까지 자동	필요	약 5분
수동 설치	이미지를 직접 받아 컨테이너로 기동. 사내 표준 절차에 맞출 때	필요	약 10분
폐쇄망 설치	번들 파일 반입 → 체크섬·서명 검증 → 적재 → 기동	불필요	약 15분

설치가 물어보는 것

1. **엣지 ID · 사이트 ID** — 장비를 식별하는 이름. 장비 고유값에서 기본값을 제안합니다.
2. **운영 모드** — 플랫폼 연동 / 단독 운영 중 선택.
3. **상위 서버 주소 · 인증 키** — 연동 모드일 때만.

사이트가 많으면 **프로파일**을 미리 만들어 두고 위 값을 일괄 적용합니다 — 장비마다 같은 질문에 같은 답을 반복 입력하지 않습니다.

설치 다음에 자동으로 하는 것

사전 점검

런타임·디스크·포트·서명 도구가 준비돼 있는지 설치 전에 확인합니다. 조건이 안 맞으면 설치를 시작하지 않습니다.

부팅 검증

기동 후 필요한 포트와 엔드포인트가 실제로 응답하는지 폴링해 확인하고, 접속 정보를 출력합니다.

인증서 자동 구성

장비의 실제 주소를 인증서에 반영해 생성합니다 — IP 로 접속해도 경고 없이 TLS 가 성립합니다.

서비스 등록

재부팅 후 자동 기동되도록 시스템 서비스로 등록합니다.

소프트웨어만 드리지 않습니다 — 산업용 하드웨어

42종 프로토콜과 온엣지 AI, 이중화까지 돌리려면 그만한 장비가 필요합니다. **팬리스 산업용 게이트웨이**로 함께 공급합니다.

4코어 · 16GB · 256GB SSD

온엣지 AI 와 이중화를 함께 돌릴 수 있는 사양.

팬리스 설계

회전 부품이 없어 분진·진동 환경에서 견딥니다.

유선 · Wi-Fi · 시리얼

배선이 어려운 곳은 무선으로, 구형 설비는 COM 포트로 직결.

업그레이드
원격 업데이트(OTA) 로 현장 방문 없이 새 버전으로 교체합니다. 실패하면 직전 버전으로 되돌아가며, 버전은 월 단위 캘린더 표기와 빌드 일자를 함께 갖습니다. 특정 시점 빌드에 고정해 운영할 수 있습니다.

12 · 레퍼런스

레퍼런스 — 무엇이 검증되어 있는가

산업용 게이트웨이의 신뢰도는 **얼마나 많은 설비에 실제로 붙여봤는가**로 판가름납니다. PlantPulse Edge 는 그 검증을 **자동화된 회귀 시험**으로 상시 수행합니다.

프로토콜 시뮬레이터 — 실장비 없이 회귀 검증

실장비 없이 드라이버를 검증하기 위해 **프로토콜별 시뮬레이터 25종 이상**을 자체 구축해 운영합니다. 드라이버를 고칠 때마다 해당 프로토콜 시뮬레이터에 실제로 붙여 수집이 되는지 확인합니다 — "코드가 컴파일된다"가 아니라 **"통신이 된다"**를 기준으로 삼습니다.

EtherNet/IP · LOGIX · MODBUS · FINS · MELSEC · AB-ETH · ADS · BACnet · CANopen · DNP3 · FATEK · S7 · IEC 61850 · HART · KNX · M-Bus · DALI · IO-Link · MQTT · Sparkplug B 등 — 프로토콜별 독립 시뮬레이터로 구성됩니다.

릴리즈마다 자동 수행되는 검증

검증	내용
코드 품질 게이트	정적 분석 · 타입/컴파일 검사 · 단위 시험 · 다국어 리소스 정합. 하나라도 실패하면 병합되지 않습니다
통합 시험	시뮬레이터에 실제로 접속해 수집·쓰기가 되는지 확인
화면 회귀 시험	브라우저 자동화로 주요 화면의 동작과 콘솔 오류를 점검
스테이징 배포	실제 장비에 이미지를 올려 기동·헬스체크·엔드포인트 응답까지 확인
이미지 서명	배포 이미지에 디지털 서명을 자동 부착
폐쇄망 번들 검증	반입 번들의 체크섬과 서명을 설치 전에 자동 검증

구축 실적

162
수행 프로젝트

34
운영 중 사이트

642,021
연결된 센서

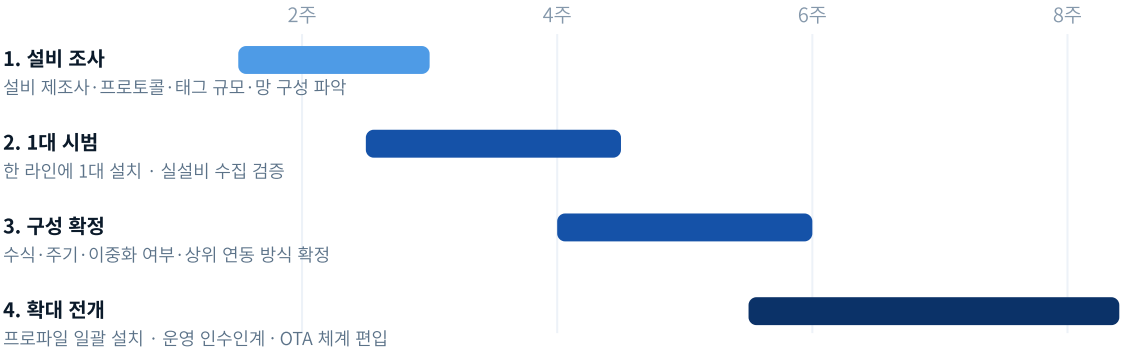
주요 고객: 삼성전자 · LG · 두산 · 한화오션 · 한화에어로스페이스 · 롯데칠성 · 현대로템 · 현대모비스 · HD현대중공업 · 효성 · SK케미칼 · CJ대한통운 · KAI · KEPCO · KERI 외 — 15년간 제조 현장에서 검증.

본 문서의 모든 화면은 상시 가동 중인 실제 장비에서 캡처했습니다. 해당 장비는 8만 개 이상의 태그를 등록한 상태로 연속 운전 중입니다.

13 · 도입

도입 절차 및 일정

현장 한 곳에서 시작해 전사로 넓히는 **4단계**를 권장합니다. 아래는 표준 일정이며 설비 구성과 망 정책에 따라 조정됩니다.



시범 단계에서 확인하시길 권합니다

- 우리 설비의 프로토콜로 **실제 값이 읽히는가** — 목록에 있는 것과 붙는 것은 다릅니다
- 태그 수만 개 규모에서 **수집 주기가 지켜지는가**
- 상위망을 끊었을 때 **데이터가 남고 이어지는가**
- 폐쇄망 설치 절차가 사내 보안 정책 안에서 **완주되는가**

도입 단계에서 함께 정할 것

이중화 범위

전 라인에 적용할지, 정지 비용이 큰 라인만 적용할지.

쓰기 허용 여부

엣지에서 PLC 쓰기를 허용할지, 읽기 전용으로 둘지.

상위 연동

플랫폼 연동 · OPC UA 서빙 · MQTT 발행 중 무엇을 쓸지.

망 정책

엣지에서 상위로 내보내기만 할지, 원격 관리 경로를 열지.

PlantPulse® **Edge**

INDUSTRIAL IIOT GATEWAY

도입 문의

산업 AX 전환, 지금 시작하세요.

도입 상담 · 데모 요청 · 견적 문의 — 무엇이든 남겨주세요. 담당 전문가가 영업일 기준 1일 이내에 답변드리고, 원하시면 실제 제품 화면으로 데모 시연도 바로 잡아드립니다.

전화

1588-5268

이메일

webmaster@kopens.com

도입 문의 · 데모 요청

kopens.com/ko/contact

회사 홈페이지

kopens.com

제품 홈페이지

plantpulse.io

제품 문서

docs.plantpulse.io

PlantPulse® 제품군 — 함께 도입하면 현장부터 AI 까지 한 벌로 이어집니다

Edge
산업 프로토콜 엣지 게이트웨이

Platform
엔터프라이즈 IIoT / DataOps 플랫폼

AI
플랜트 운영 AI 코파일럿

Studio
AI 애플리케이션 빌더

㈜한국오픈솔루션 · KOPENS, Inc.

© 2026 KOPENS. All rights reserved. 플랜트펄스®는 ㈜한국오픈솔루션의 등록상표입니다.
본 문서 Rev. 2026.10 · 기재된 수치·화면은 작성 시점 기준이며 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

kopens®