



INDUSTRIAL CONNECTIVITY GATEWAY

AiNova OPC UA Server

서로 다른 PLC의 데이터를 하나로 모아
OPC UA 국제 표준으로 내보내는 게이트웨이 서버

Siemens S7 · Mitsubishi MELSEC · LS XGT · Omron FINS · Modbus · EtherNet/IP · OPC DA | 알람 · 이력 · MQTT · REST API · 이중화

AiNova OPC UA Server v0.4.0

대시보드

장비

태그

알람

이력

정보 모델

보안

로그

설정

라이선스

자동 (브라우저 설정)

admin (Admin)

비밀번호

로그아웃

라이선스: 평가 기간 (남은 14일) — 태그 1,000개 · 세션 5개 제한

실행 중

OPC UA 서버 · 세션 0 · 구독 0

6 / 6

접속 장비 / 활성 장비

26

태그 · 정상 26 · 불량 0

Evaluation

평가 기간 (남은 14일) — 태그 1,000개 · 세션 5개 제한

639 MB

프로세스 메모리(WS) · 개인 589 MB

512 MB

관리 힙 · 스택 37

1 / 0 / 0

GC 횟수 (0 / 1 / 2세대)

0 / 0 / 0

큐 길이 (값 펌프 / 이력 / MQTT)

엔드포인트

opc.tcp://dstech-elite650:4840/DSTech
가동 0시간 14분 · 호스트 DSTECH-ELITE650 · 버전 0.4.0

장비 상태

ID	이름	드라이버	주소	상태	응답(ms)	태그	스캔	오류	마지막 오류
PLC01	조립 1라인 (Siemens 대체 · Modbus)	ModbusTcp	127.0.0.1:5020	Connected	0.1	5	5611	0	
PLC02	가공 2라인 (Mitsubishi MELSEC)	MelsecMc3E	127.0.0.1:5021	Connected	0.1	5	5611	0	
PLC03	포장 라인 (LS XGT)	XgtFNet	127.0.0.1:5022	Connected	0.2	4	4909	0	
PLC04	검사 설비 (Omron FINS)	OmronFinsTcp	127.0.0.1:5023	Connected	0.2	3	4909	0	
AB01	컨베이어 (Allen-Bradley Logix)	EtherNetIp	127.0.0.1:5025	Connected	0.1	6	5611	0	
CALC	계산 태그	Calc	calc:1	Connected	0.1	3	702	0	

OPC UA 세션

세션	사용자	역할	클라이언트	보안	접속	구독	항목
접속한 클라이언트가 없습니다							

설비는 늘어나는데 말이 통하지 않습니다

공장 한 곳에 Siemens와 미쓰비시와 LS가 섞여 있고, 오래된 설비는 Modbus만 말하고, 검사기는 자체 OPC DA 서버를 씁니다. 상위 시스템이 하나 늘 때마다 설비마다 통신 프로그램을 새로 만드는 일이 반복됩니다.

- 설비 제조사마다 프로토콜이 달라 **연동 프로그램을 매번 새로 개발**합니다
- SCADA·MES·BI 가 각각 PLC 에 직접 붙어 **같은 설비에 접속이 여러 개** 걸립니다
- 연동 프로그램을 만든 담당자가 아니면 **어떤 주소가 무엇인지 알 수 없습니다**
- 통신이 끊긴 동안의 데이터는 **그냥 사라지고**, 누가 무엇을 썼는지도 남지 않습니다

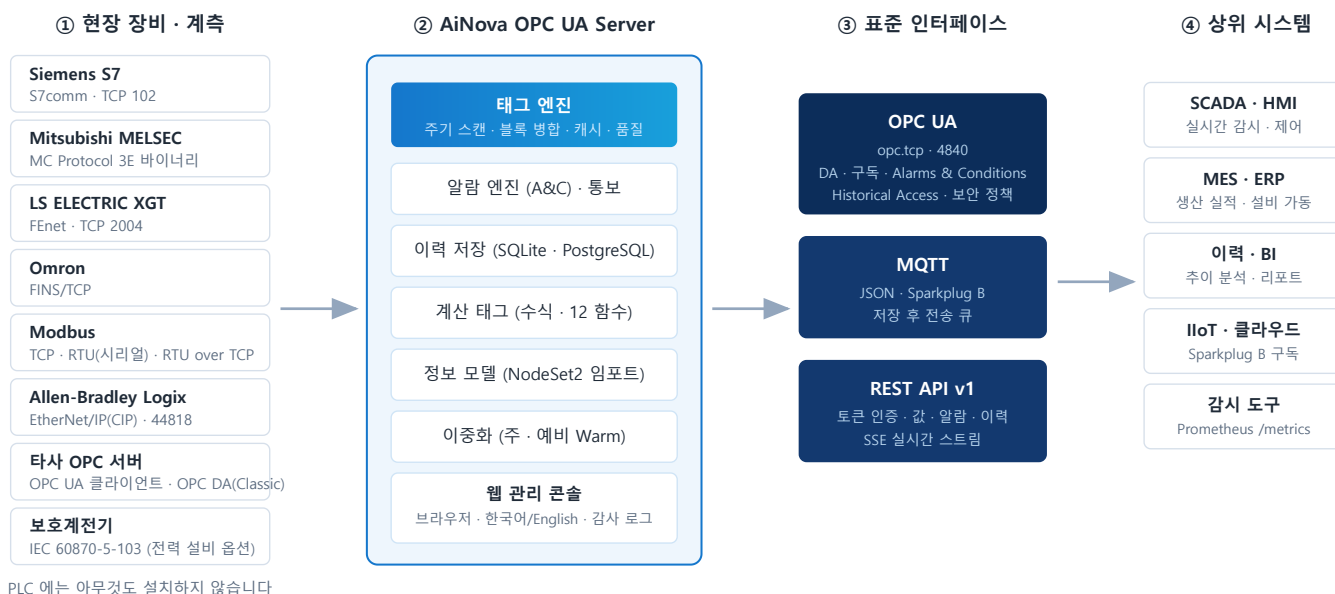
게이트웨이 한 대가 통역을 맡습니다

AiNova OPC UA Server 는 현장망과 사내망 사이에 놓여, 각 PLC 와는 그 장비의 프로토콜로 이야기하고 상위 시스템과는 **OPC UA 국제 표준**으로 이야기합니다. 설비 접속은 게이트웨이가 한 번만 맺어 여러 상위 시스템에 나눠 주므로 PLC 부하가 늘지 않습니다.

한 번 읽은 값이 OPC UA 구독 · MQTT 발행 · REST 응답 · 알람 판정 · 이력 기록으로 동시에 흘러갑니다. 어느 경로로 보든 **같은 값, 같은 품질, 같은 타임스탬프**입니다.

11 지원 프로토콜	10,000 동시 태그 (시험 완료)	78ms 구독 반영 지연 p50	3 복합 인터페이스	2 지원 언어 (한/영)
----------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------	-------------------------

개념도



사용자·역할 권한(Viewer/Operator/Admin) · 감사 로그 · 인증서 관리 · Windows 서비스 / Docker · MSI 설치 마법사 · 자동 업데이트 · AiNova 라이선스

지원 프로토콜

대부분의 드라이버를 직접 구현해 외부 라이선스나 별도 런타임 없이 동작합니다. 필요한 프로토콜이 목록에 없으면 **드라이버 플러그인**으로 추가합니다
— 실행 폴더에 어셈블리를 두면 기동 시 자동 등록되며 본체를 고치지 않습니다.

장비 · 프로토콜	지원 범위	기본 포트	에디션
Siemens S7 (S7comm)	S7-200/300/400/1200/1500 · DB · M · I · Q 영역 · 비트/바이트/워드/실수/문자열	TCP 102	Lite
Mitsubishi MELSEC	MC Protocol 3E 바이너리 · D · M · W 등 디바이스	TCP	Lite
LS ELECTRIC XGT	FEnet · %DW · %MX 등 직접 변수	TCP 2004	Lite
Modbus TCP	FC 1·2·3·4·5·6·16 · 블록 병합 · 전통 표기(4xxxx) · 워드 순서 조정	TCP 502	Lite
Modbus RTU · RTU over TCP	RS-232/485 직결 · 시리얼-이더넷 변환기 · CRC16 · 국번	시리얼 · TCP	Standard
Omron FINS/TCP	CS · CJ · NJ · NX · CIO · W · H · A · D · EM · T · C	TCP 9600	Standard
Allen-Bradley Logix	EtherNet/IP(CIP) · 심볼릭 태그 · UDT 멤버 · 배열 · 프로그램 태그 · 비트	TCP 44818	Pro
OPC UA 클라이언트	타사 OPC UA 서버 통합 · NodeId · BrowsePath · 구독 · 일괄 Read	TCP 4840	Pro
OPC DA (Classic)	DA 2.05a · 3.0 · 로컬 COM · 원격 DCOM · 서버 찾기 · 주소 공간 브라우즈 (Windows 전용)	DCOM	Pro
IEC 60870-5-103	보호계전기 · 직결/변환기 · 총질의 · 시각 동기 · 계측값 · 일반 명령	시리얼 · TCP	전력 옵션
계산 태그 (Calc)	다른 태그를 참조하는 수식 · 함수 12종 · 품질 전파 · 순환 참조 거부	—	Pro

태그 등록 방법

A 화면에서 직접

드라이버를 고르면 그 프로토콜에 필요한 항목만 나타나고, 주소 표기법 도움 말이 함께 표시됩니다. 저장 전에 [연결 시험]으로 확인합니다.

B CSV로 한 번에

경로·주소·타입·주기·스케일·단위·이력 여부를 표로 만들어 가져옵니다. 내보 내기도 되므로 현장 간 이관과 백업에 씁니다.

C 상대 서버에서 찾아오기

OPC DA · OPC UA 장비는 [찾아보기]로 주소 공간 트리를 열어 노드를 고르면 데이터 타입·단위·설명까지 그대로 태그가 됩니다.

주소 공간

Objects/DSTech/{장비}/{그룹...}/{태그}
Objects/DSTech/Diagnostics/Server/...
Objects/DSTech/Diagnostics/{장비}/...
ErrorCount
Objects/DSTech/Methods/...

ns=2;s="장비.그룹.태그" - 값 · 품질 · 타임스탬프 · 단위
Version · LicenseState · SessionCount · UptimeSeconds
State · Connected · LastError · ResponseMs · ScanCount ·
ReconnectDevice(DeviceId) · ReloadConfiguration()

주요 기능 — 수집과 표준

01 태그 엔진

태그마다 스캔 주기 · 데이터형 · 스케일(공학값 변환) · 단위 · 데드밴드를 지정합니다. 인접한 주소는 자동으로 **한 요청으로 병합**해 PLC 부하를 줄이고, 값에는 품질(Good/Bad/Uncertain)과 타임스탬프가 함께 붙습니다. 장비 단위 증분 적용으로 **태그를 고쳐도 접속과 구독이 끊기지 않습니다.**

02 OPC UA 표준 · 보안

OPC Foundation UA-.NETStandard 스택 기반으로 DA · 구독 · **Alarms & Conditions** · **Historical Access** 를 제공합니다. 기본 엔드포인트는 Basic256Sha256 · Aes128 · Aes256 암호화 정책이고 익명 접속은 꺼진 상태로 출고됩니다. 미신뢰 클라이언트 인증서는 거부 목록에 쌓이고 콘솔에서 1클릭으로 신뢰합니다.

03 알람 · 통보

태그 조건으로 **HiHi · Hi · Lo · LoLo · Discrete · 변화율** 알람을 정의합니다. 히스테리시스(데드밴드)와 심각도(1~1000)를 주고 확인(ack)·조치자를 남깁니다. 발생·복귀는 메일(SMTP)과 웹hook으로 알리며, OPC UA 표준 A&C 이벤트로도 나가 SCADA 가 그대로 받습니다.

04 이력 저장 · 조회

태그별로 **변경 시** 또는 **N초 주기**로 기록합니다. 저장소는 내장 **SQLite** 또는 **PostgreSQL** 이며, 보관 일수와 최대 용량을 정해 두면 오래된 구간부터 정리됩니다. 콘솔 추이 그래프 · CSV · OPC UA HistoryRead · REST API 로 꺼내 씁니다.

05 MQTT 북향 발행

JSON 또는 **Sparkplug B**(NBIRTH/DBIRTH/DDATA)로 발행합니다. 변화 배치 · 주기 발행, 장비 상태와 알람 전송, 원격 쓰기(옵션)를 지원합니다. **저장 후 전송 큐**가 있어 브로커가 끊겨도 복구 시 밀린 데이터를 이어서 보내며, 큐 상한과 드롭 수를 감시할 수 있습니다.

06 공개 REST API

토큰(Bearer)으로 인증하는 읽기·쓰기 창구입니다. 현재값 조회와 쓰기, 알람 목록, 이력 조회, **SSE 실시간 스트림**을 제공합니다. OpenAPI 3.0 문서와 내장 뷰어가 함께 들어 있고, 토큰별 속도 제한(분당 호출 수 · 동시 스트림 수)을 걸 수 있습니다.

측정해서 확인한 성능

시뮬레이터 10대 · 태그 10,000개 · 클라이언트 20세션 · 모니터 항목 20,000개를 암호화 통신(Basic256Sha256 SignAndEncrypt)으로 연결해 측정한 값입니다. 실 PLC 환경에서는 장비 응답 시간이 더해집니다.

10,000

동시 태그

장비 10대 · 전부 Good

78ms

구독 반영 지연 p50

p95 172ms · p99 203ms

100ms

최소 스캔 주기

달성 10.0 스캔/s/장비

57ms

단절 감지

재접속·값 정상 1.1초

9,466/s

구독 통지 처리량

10분간 568만 건

PLC 부하를 늘리지 않는 이유

- **접속은 한 번만.** 상위가 늘어도 PLC 쪽 접속 수는 그대로입니다
- **인접 주소는 한 요청으로.** 묶어 읽어 요청 횟수를 줄입니다(간격은 장비마다 조정)
- **급한 값만 자주.** 태그마다 스캔 주기를 달리 주고, 데드밴드로 미세 변화를 걸러 냅니다

07 이중화 (주·예비)

두 대를 주/예비로 묶습니다. 하트비트가 끊기면 예비가 **자동 승격**하고, 구성과 알람 상태는 평소에 복제해 둡니다. 예비 노드는 대기 중에도 OPC UA 엔드포인트를 열어 두고 표준 노드 (RedundancySupport · ServiceLevel)로 상태를 알리므로, 클라이언트가 표준 방식으로 판단합니다.

08 정보 모델·계산 태그

NodeSet2 XML 을 올리면 그 정보 모델(DI · PackML 등)이 주소 공간에 그대로 나타나고, 모델 변수와 태그를 연결하면 값·품질이 따라갑니다. **계산 태그**는 다른 태그를 참조하는 수식으로 만들며, 참조가 바뀌면 곧바로 다시 계산하고 품질도 전파합니다.

09 웹 관리 콘솔

브라우저로 장비·태그·알람·이력·정보 모델·보안·로그·설정·라이선스를 관리합니다. 설치 프로그램이 필요 없고 **한국어와 English** 를 지원하며(브라우저마다 따로 선택 가능), HTTPS 로 전환할 수 있습니다.

10 권한·감사 로그

역할은 **Viewer(읽기) · Operator(태그 쓰기) · Admin(관리)** 3단계입니다. 태그에 건 읽기 전용 표시는 역할과 무관하게 지켜 집니다. 모든 쓰기·세션·설정 변경이 JSON Lines 감사 로그로 남아 누가 언제 무엇을 바꿨는지 추적할 수 있습니다.

11 설치·업데이트·백업

Windows 는 **MSI 설치 마법사** 하나로 서비스 등록·방화벽 규칙·초기 관리자 비밀번호까지 끝냅니다(무인 설치 지원, 업그레이드 시 데이터 보존). 사내 매니페스트로 새 버전을 알리고 SHA-256 을 확인한 뒤 적용하며 **실패하면 자동 롤백**합니다. 설정·태그·사용자·라이선스는 zip 하나로 백업·복원합니다.

12 상태 감시

장비별 응답 시간·스캔 횟수·오류 수를 **OPC UA 진단 노드**로 노출하고, **/metrics** 지표 22종(태그·장비·UA·알람·이력·MQTT 큐·이중화·메모리·GC)과 **/health** 를 제공해 Grafana · Prometheus · Zabbix 에 바로 붙습니다.

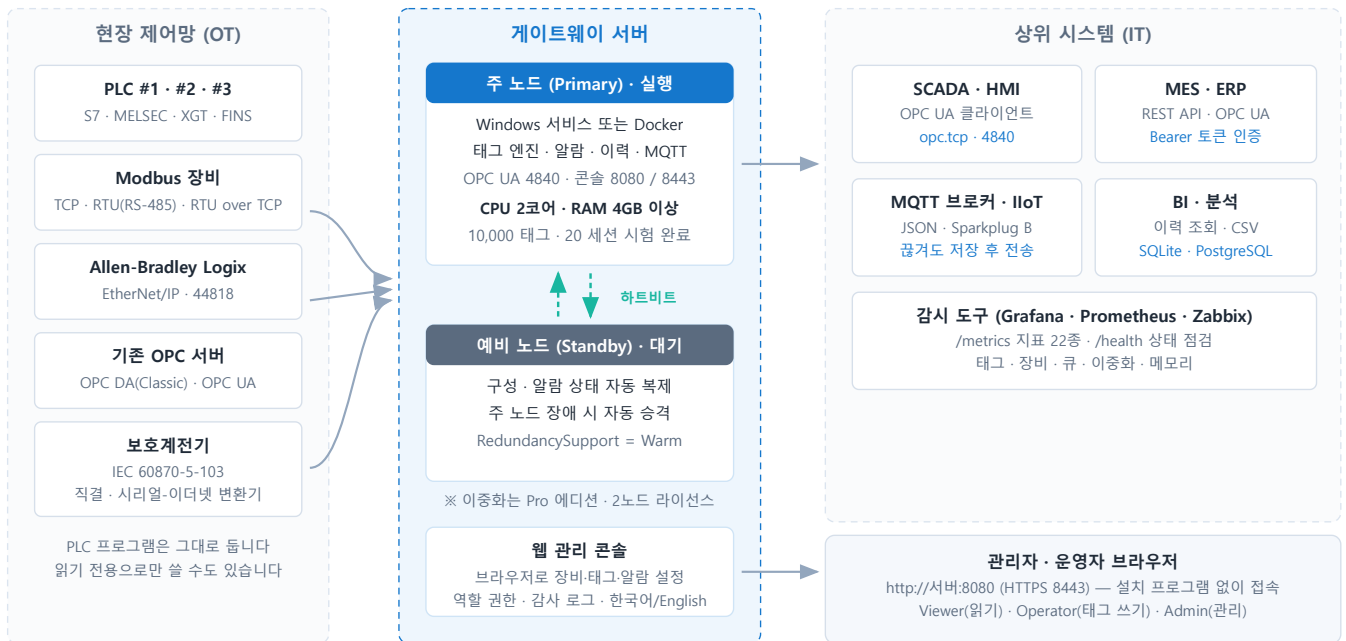
끊겨도 티가 나는 설계

- 장비가 끊기면 그 장비의 **태그만** Bad 품질로 바뀌고 나머지 장비는 그대로 둡니다 — 끊긴 값을 마지막 값인 척 계속 내보내지 않습니다
- 재접속은 **자동**이며, 복구까지 걸린 시간과 오류 내용이 진단 노드와 로그에 남습니다
- **MQTT 는 저장 후 전송**, 이력은 로컬 저장이라 상위 시스템이 멈춰 있던 구간의 데이터도 남습니다
- 서버 자체의 장애는 이중화로 대비합니다 — 예비 노드가 승격하고 구성·알람 상태를 이어받습니다

보안 기본값

- **암호화 엔드포인트가 기본**입니다 — Basic256Sha256 · Aes128 · Aes256 (Sign / SignAndEncrypt). 평문(None)은 진단용으로 켜기만
- **익명 접속은 꺼져** 있고, 미신뢰 클라이언트 인증서는 거부 목록에 쌓여 콘솔에서 1클릭으로 신뢰합니다
- 태그의 읽기 전용은 **역할과 무관하게** 지켜 집니다 — Admin 이라도 쓸 수 없습니다

AiNova OPC UA Server 시스템 구성



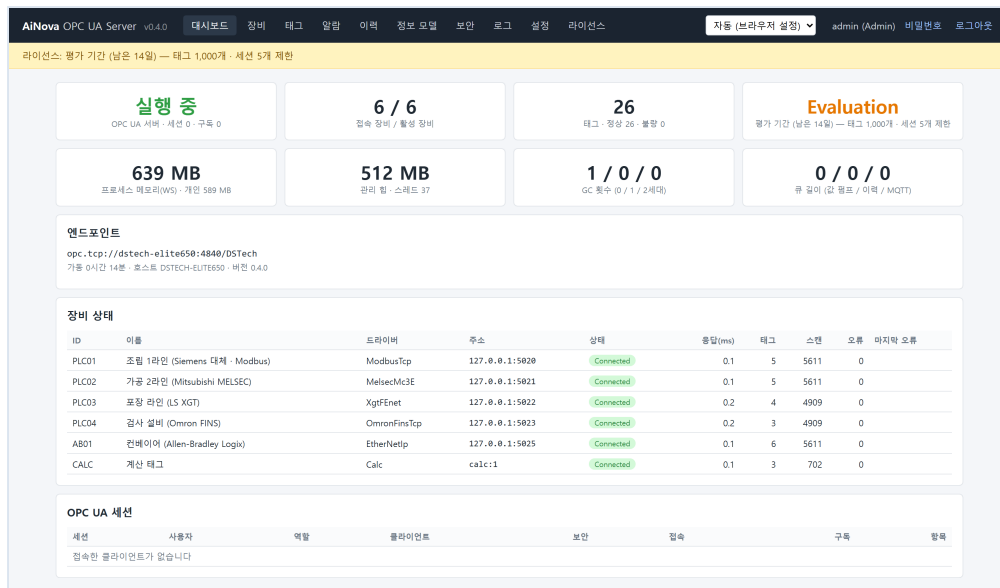
- 서버 한 대로 시작해 나중에 예비 노드를 붙일 수 있습니다. 라이선스만 추가하면 됩니다.
- 인터넷 없이 사내망만으로 동작하며, 상위로 나가는 창구(MQTT-REST)는 필요한 것만 켜둡니다.
- OPC DA(Classic) 연동은 COM/DCOM 을 쓰므로 Windows 배포판에서만 제공됩니다.

구성 원칙

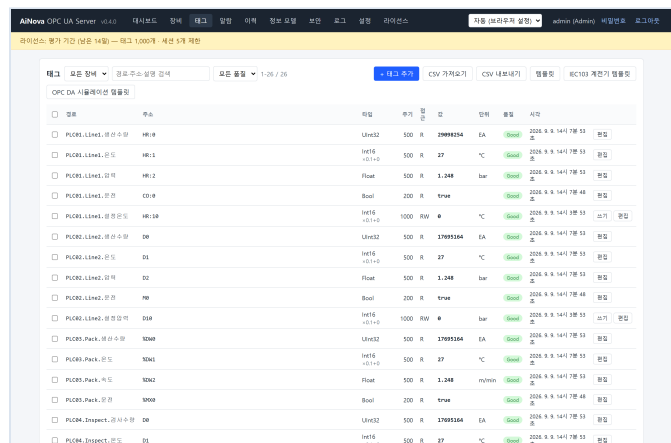
- **PLC 프로그램은 그대로 둡니다.** 게이트웨이가 읽기만 하도록 구성할 수 있고, 쓰기를 허용하더라도 태그 단위로 읽기 전용을 지정할 수 있습니다
- **설비 접속은 한 번만 맺습니다.** 상위 시스템이 늘어도 PLC 쪽 접속 수와 부하는 늘지 않습니다
- **서버 한 대로 시작해 나중에 예비 노드를 붙일 수 있습니다.** 라이선스만 추가하면 되고 구성은 자동 복제됩니다
- **외부로 나가는 창구는 필요한 것만 켜둡니다.** MQTT · REST API 는 기본 꺼짐이며, 사내망만으로 전 기능이 동작합니다

도입 환경

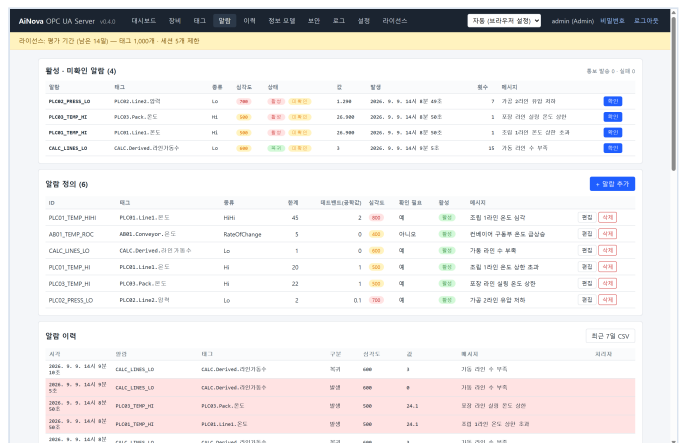
서버	Windows 10 / 11 · Windows Server 2019 이상 (산업용 PC 권장) 또는 Linux + Docker
사양	CPU 2코어 · RAM 4GB · 디스크 10GB 이상
런타임	.NET 8 Runtime + ASP.NET Core 8 Runtime (자체 포함 배포 시 불필요)
포트	OPC UA 4840 · 관리 콘솔 8080 (HTTPS 8443) · PLC 프로토콜별 포트 — 방화벽 규칙은 설치 마법사가 만듭니다
직렬	Modbus RTU · IEC 60870-5-103 직결 시 RS-232/RS-485 포트 또는 USB 변환기
시각 동기	NTP 동기화 권장 — 타임스탬프와 이력 정확도에 직접 영향을 줍니다
네트워크	사내망만으로 동작합니다. 인터넷이 없는 폐쇄망 현장에서도 사용할 수 있습니다
라이선스	서버 단위 발급 · 다요소 장비 바인딩. 라이선스 없이 설치 후 14일 평가 (태그 1,000 · 세션 5)



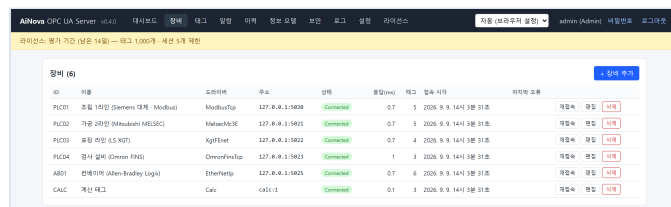
대시보드. OPC UA 서버 상태, 접속 장비 수, 탭 품질, 라이선스, 메모리·GC·큐 길이를 한눈에 봅니다. 아래에는 장비별 응답 시간·스캔 횟수·오류 수와 접속 중인 OPC UA 세션이 이어집니다.



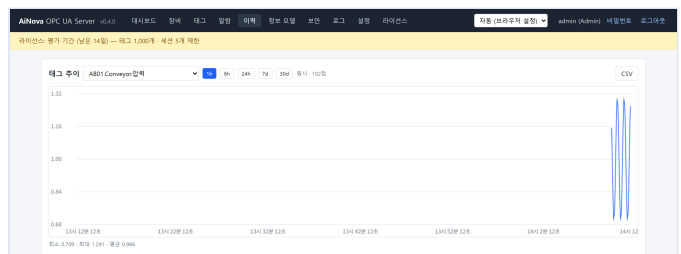
태그. 주소·타입·주기·스케일·단위를 관리하고 현재값과 품질을 실시간으로 봅니다. CSV 가져오기/내보내기로 대량 등록.



알람. 활성·미확인 알람을 위에 모아 확인(ack) 처리하고, 아래에서 알람 정의와 발생·복귀 이력을 관리합니다.



장비. 드라이버를 고르면 그 프로토콜에 필요한 항목만 나타납니다. 저장 전 [연결 시험]으로 확인합니다.



이력. 태그를 골라 1시간~30일 구간의 추이와 최소·최대·평균을 보고 CSV로 내려받습니다.

제품 구성 · 도입 효과

에디션

현장 규모와 필요한 기능에 따라 세 가지로 제공합니다. 상위 에디션은 하위 에디션의 기능을 모두 포함하며, 기능을 추가할 때는 라이선스만 교체하면 됩니다.

기능	Lite	Standard	Pro
OPC UA 서버 (DA · 구독 · 보안 정책)	●	●	●
기본 드라이버 (Modbus TCP · MELSEC · XGT · S7)	●	●	●
Omron FINS · Modbus RTU	—	●	●
알람 (A&C) · 이력 저장	—	●	●
MQTT (JSON · Sparkplug B) · 공개 REST API	—	●	●
EtherNet/IP · OPC UA 클라이언트 · OPC DA	—	—	●
NodeSet2 정보 모델 · 계산 태그	—	—	●
이중화 (주 · 예비)	—	—	●
태그 수 · 동시 세션	500 · 5	5,000 · 20	무제한
웹 콘솔 · 권한 · 감사 로그 · MSI · 자동 업데이트	●	●	●
전력 설비 옵션 (IEC 60870-5-103)	에디션과 무관하게 추가하는 별도 옵션		

※ 태그 추가 팩과 유지보수(업데이트 1년)는 옵션입니다. 이중화는 주·예비 2노드를 한 묶음으로 발급합니다.

도입 효과

연동 개발이 줄어듭니다

- 상위는 **OPC UA 하나만** 붙이면 모든 설비 데이터를 받습니다
- 설비가 늘어도 장비·태그만 추가하면 끝입니다
- 시스템마다 만들던 통신 프로그램이 사라집니다

벤더에 묶이지 않습니다

- 국제 표준이라 상위 제품을 바꿔도 인터페이스가 남습니다
- 기존 OPC DA 서버도 끌어안아 **단 계적으로 전환**합니다
- 대부분 직접 구현해 외부 라이선스 비용이 없습니다

데이터가 끊기지 않습니다

- 장비 단절은 그 장비 태그만 품질 강 등, 나머지는 정상
- 저장 후 전송·이력으로 끊긴 구간도 남습니다
- 이중화로 서버 장애 시 예비가 자동 승격합니다

도입 절차

디에스테크 DSTech Corp.

[51391] 경상남도 창원시 의창구 차룡로 48번길 44 F707 (스마트업타워 7층)
대표 조동완 | 사업자번호 608-20-30742

TEL 055-253-5553
dstech@dstech-hmi.com
www.dstech-hmi.com