



LUFERT

Predictive Maintenance Solution(PdM)

환경설비 예지보전솔루션 소개서

세상 모든
인프라를
한번에 연결



클라이브의 Lufert로 간결하게

Index

Overview	-----	03
Part 1: Specs	-----	14
Part 2: Policy	-----	19
Part 3: Products	-----	23
Part 4: References	-----	32

Overview

**About
LUFERT**



About LUFERT

설비들의 상태를 예측·관리하는 Smart Management Solution



About LUFERT

20년 이상의 전문성으로 고객의 의견을 철저히 반영하여 자체 개발 완료한 차별화된 기능의 완성형 S/W



압도적 사용 편의성!

“누구나 손쉽게
활용합니다”

- 'Drag & Drop' 방식 대시보드
- 직관적 인터페이스
- 자동화된 경보체계



실시간 실공간 통합관제!

“현장을 실시간으로
바로 관제합니다”

- 실시간 설비상태 모니터링
- 실공간 기반 3D 대시보드
- GIS 기반 위치 관리



똑똑한 데이터 관리!

“의사결정을 위한
분석을 합니다”

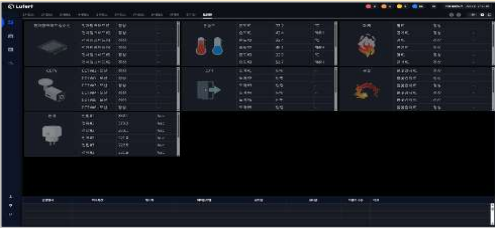
- 이상징후 트렌드 분석
- 전략적 통계분석
- 원클릭 리포팅

Lufert를 소개합니다

인프라·산업 환경의 안정적이고 효율적인 운영을 위한 통합 모니터링·제어 Solution입니다.

Condition Management Solution

상태정보 시각화



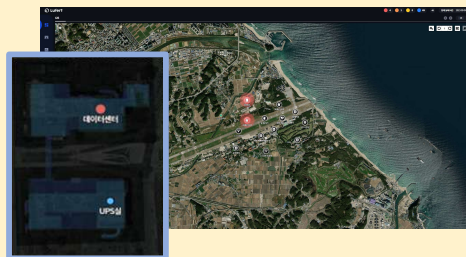
알림 시스템



이벤트 검색



위치기반 대시보드



1 Web 기반 통합 모니터링

어디서든 직관적인 관제 기능 제공, 사용자테마 적용

2 계층형 Manager/Agent 데이터 수집·운영

분산 환경 Facility 데이터 안정적 수집, Multitenancy 지원

3 다양한 프로토콜·설비·센서 연동

자체 통신 엔진으로 다양한 장비·센서를 쉽게 연결

4 실시간 시각화·알람·이벤트 관리

발생 이벤트 SMS·이메일·알람·스마트폰 전용 앱 통보

5 UPS·배터리·랙 단위 에너지 관리

UPS 상태 목록별 관제 및 DB·Modbus TCP로 타 시스템 연동

6 위치기반 통계·레포팅·대시보드

상면도 기반 대시보드로 직관적 관제, 환경 변화 즉시 대응

Solution 특징과 장점

Lufert는 Framework 기반 확장성과 이기종 장비 호환성으로 전사 통합 관제를 구현하는 FMS 관제솔루션입니다.

Framework기반 확장성 보유



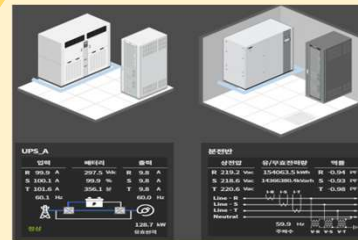
필요에 따른 여러 관리 시스템
추가 연동 및 확장 제공

전사적 통합 관제 지원



직관적인 시각화 화면 제공

이기종 장비 연관 관제 지원



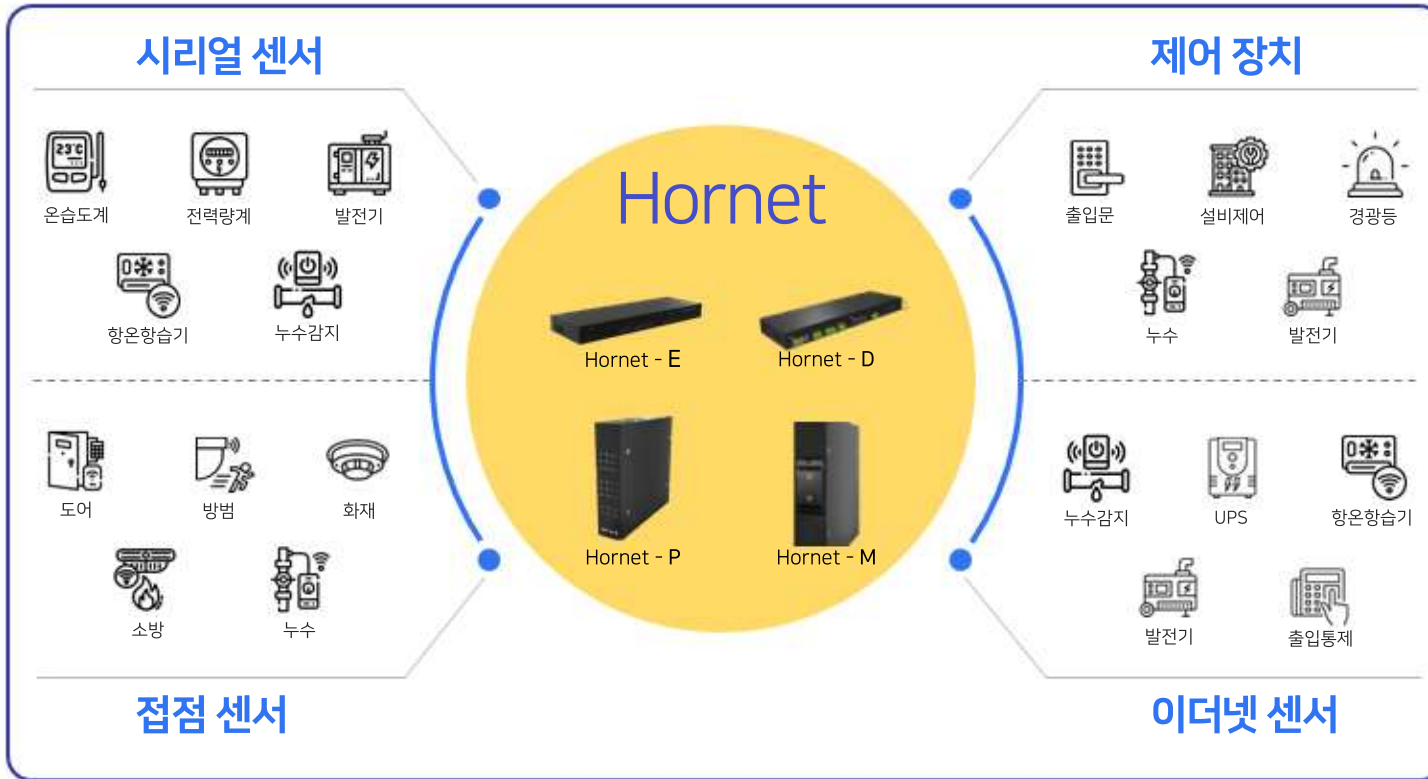
다양한 소스 데이터를 연계하여
상황판 실시간 표현

- 1 대상 확장 시 Add-on을 통한 유연한 대응
신규 설비·기능을 모듈로 빠르게 추가
- 2 다양한 IT인프라 설비에 대한 확장 관리 지원
서버·네트워크·전원·환경설비까지 통합관리
- 3 하나의 플랫폼에서 중앙집중적으로 관리
분산 시스템을 단일 콘솔로 일원화
- 4 단일화면에서 핵심지표를 모니터링
대시보드로 KPI·알람을 실시간 확인
- 5 부대설비와 각종 센서관련 이상상황을 연계
온도상승&설비다운시 이벤트 발생

Hornet을 소개합니다

클라이브의 독보적인 기술로 제작하여 어떠한 설비들이라도 한번에 바로 연결할 수 있는 Gateway입니다.

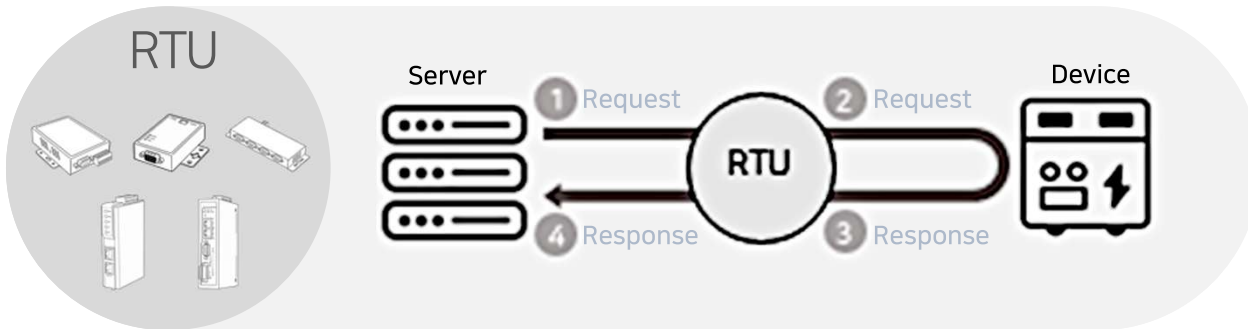
Collaborative Sensing Gateway



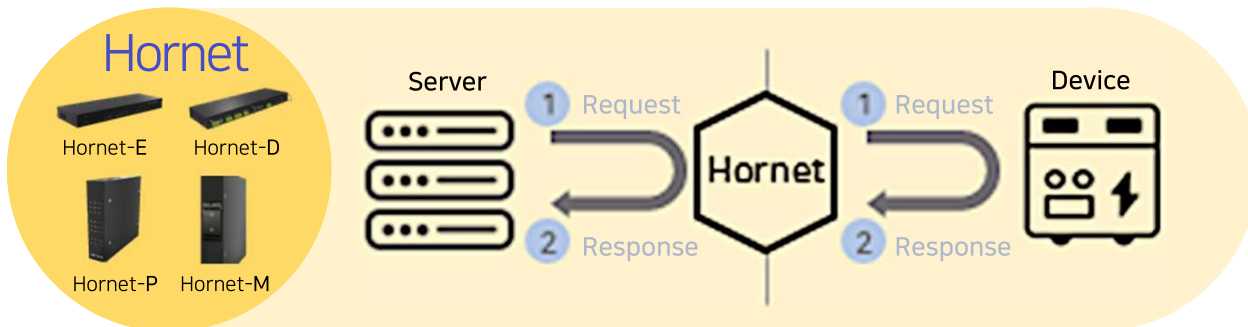
- 1 네트워크 단절 시에도 자체 수집·제어 망 이슈에 자유롭게 데이터 정합성·업무 연속성 보장
- 2 게이트웨이 자율 운영
핵심 경보 중심 운영으로 초동 대처 가능
- 3 다수 상위 서버 동시 연계 가능한 N:1 통신
중복 수집·설정 제거로 리드타임 및 오류율 동시 감소
- 4 "All in One" 인터페이스
다수의 RTU가 불필요하고 단일 표준으로 정책으로 구성
- 5 조건 충족 시 즉각 통보
폴링 지연 없이 실시간 대응
- 6 Push 기반 처리
초동 대응 자동화로 인적 의존 축소, 장애 확산 전 선제 차단

흔한 RTU와의 차이점

Hornet은 All-in-One 인터페이스로 누락 없는 수집·제어와 연속 운영을 보장하는 지능적인 장치입니다.



Flow 방식 종속형 데이터 전송



3-tier 방식 독립형 데이터 전송

RTU의 한계

- 1 네트워크 단절 시 수집·통보·제어 불가
단절 구간이 블라인드 타임으로 되어 데이터 유실 및 연쇄경보
- 2 다수 서버 환경 수집 불가
동일 설비를 여러 경로로 중복 연동 및 중복 개발 필요
- 3 과거 성능·이벤트 확인 불가
단절 구간의 원인·영향 상관 분석 불가로 근본 제거 지연
- 4 인터페이스별 다수 RTU 필요
관리 포인트 다수로 정책 불일치 상시 발생 및 유지 보수 복잡
- 5 폴링 주기 사이 데이터 누락
폴링 간격 동안의 이벤트 미스로 품질·안전 리스크 조기 탐지 불가

How it works: 단순해야 **빠르고** 표준만이 **안정적**

'설비 - 엣지 - SW'의 3 step Flow

1 Step 필드 단계 (설비·센서)

- 입력 다양성: RS-485/Modbus, SNMP, Dry Contact, 4-20mA, 디지털 I/O, 카메라 트리거 등
- 데이터 특성: 연속계측 (온습도·전력·압력 등), 상태변화(열림/닫힘), 이벤트성 트랩(SNMP Trap), 주기/비주기 혼재

2 Step 엣지 단계 (Hornet)

- 표준화(정규화): 제조사·모델마다 제각각인 데이터 스키마를 공용 필드 체계로 통일
- 룰 기반 필터링
- 버퍼링·재전송: 상위 채널 지연/단절 시 로컬 저장 후 순차 재전송 (보존 시간·용량은 환경에 맞춰 설정)
- 알림 라우팅: 경고 심각도·카테고리별로 대상 플랫폼/채널 분기

3 Step SW 단계 (Lufert)

- 연계 인터페이스: REST API, MQTT, Webhook, Syslog 등 표준 방식
- 활용 기능: 대시보드·경보 통합, 장애 타임라인, 월간 리포트, 티켓·플레이북 연동
- 폴링 의존 최소화: 이벤트/푸시 위주로 전환하여 응답성 ↑/부하 ↓

What Changes: Lufert는 **우리 모두의 매일**을 바꿉니다.

역할별로 체감되는 확연한 변화

운영 담당자

- 경보 품질 향상: 무차별 이벤트에서 중요 경보 중심으로 전환 (중복·일시적 스파이크 억제)
- 진단 흐름 단일화: 설비별 툴 전환 없이 단일 진단 시나리오 (원클릭 원인 추적·연관 이벤트 조회)
- Triage 단축: 룰 기반 전처리로 오탐·불필요 알림 감소, 야간/비상 대응 효율 상승
- 작업 표준화: 표준 운영 절차로 사람마다 달랐던 대응 품질을 균등화

시설 책임자

- 구성 복잡도 감소: 다양한 모델·프로토콜을 표준 템플릿으로 통합, 변경관리 단순화
- 확장·변경 리스크 완화: 장비 추가·교체 시 템플릿 재사용으로 예측 가능성제고 및 리드타임 축소
- 감사용 가시성 확보: 구성 이력·정책 정합성·변경 추적이 감사 대응 기준에 맞게 정리

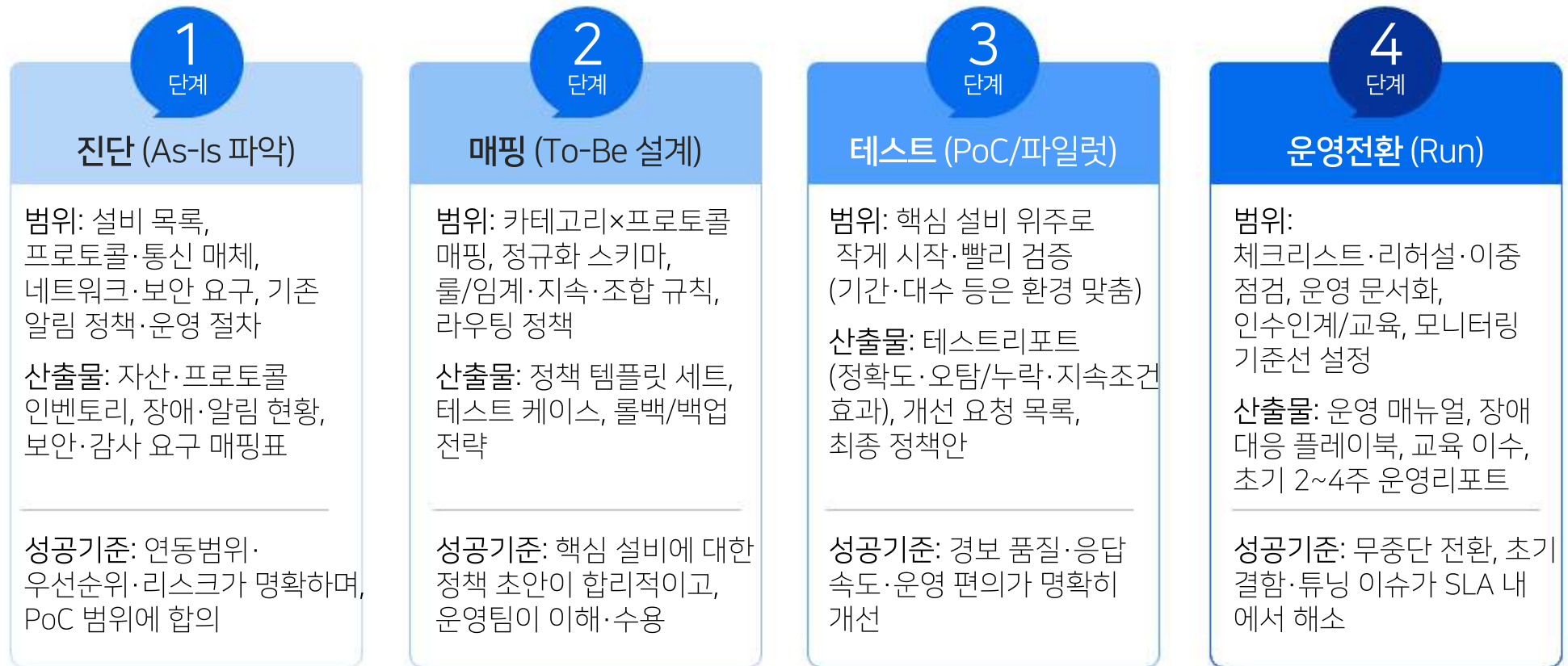
의사 결정자

- 성과·비용의 예측 가능성 확보: 단계별 KPI와 TCO 프레임을 함께 제시하여, ROI를 수치로 관리
- 리스크 통제·거버넌스 내재화: 다운타임·감사 등의 경영 리스크를 표준 정책화 하여 재발·재작업 비용의 구조적 절감.
- 확장 전략과 협상력 향상: 표준 인터페이스·템플릿 재사용으로 멀티사이트·멀티벤더 확장 및 단가와 조건 협상력 제고

화면이 아닌 **업무 흐름의 간소화**와 결과의 **일관성 개선**

How to Start: 도입은 **짧게** 운영은 **길게**

4단계 도입 Process



How to Start: 도입은 **짧게** 운영은 **길게**

전 주기 지원정책 및 품질·리스크 관리 포인트

도입부터 운영 성숙까지 전 주기 지원

도입 모델	유지보수
PoC: : 2~4주, 핵심설비 선별 후 가설 검증, 본 구축 의사결정 준비 구축: 진단→매핑→PoC →운영 전환 E2E 패키지, 고객 역량 내재화 가속	정기점검: 월간점검, 분기리뷰 구성 백업 및 복원: 구성 스냅샷 자동보관, 원클릭 복원 및 A·B 롤백 연동 사전 결함 제거로 리스크 축소
OTA 업데이트: 펌웨어/ 드라이버/정책, 변경관리 연동 A·B 롤백 & 변경 승인: 잘못된 변경의 즉시 회귀, 업무 연속성 현장 방문 없이 정확한 진단·처리	제공자료: 진단체크 리스트, 정책 템플릿 세트, 테스트케이스 점검표, 인수인계·교육자료 해시·변경자·승인자 기록관리 인력 학습곡선 단축 및 대응력 향상
원격 운영	문서·표준 패키지

실패 Risk를 구조적으로 감소

- 정책 과잉·과소의 Risk** 운영 원칙 수립 및 측정지표 확립으로 **알림 피로·인건비 절감, 핵심 장애 집중**

- 네트워크 단절 Risk** 서버기능 내장 및 재전송 정책확보로 **데이터 무유실·정합성 보장**

- 감사·보안 정합성 Risk** 요구 맵핑-사전 리허설-현장 점검 대비 -사후 보완 체계화로 **재작업·벌점 예방, 감사 예측성 확보**

- 담당자 변동 Risk** 플레이북·교차 교육·온/오프보딩 표준화로 **인력 의존 최소화, 운영 품질 지속**

Part 1

Part 2

Part 3

Part 4

Specs

Integration & Requirements

운영 데이터를 통합하는 Software Platform

Lufert 소프트웨어 구성과 운영 지원

Lufert는 설비 운영 데이터를 통합 관리하기 위한 모니터링 중심의 소프트웨어 플랫폼입니다. 서버 환경에 따라 Monitoring과 Manager를 분리하거나 단일 시스템으로 구성할 수 있어 운영 규모에 맞는 적용이 가능합니다.

웹 기반 콘솔은 실시간 데이터 수집 현황과 설비 상태 정보를 직관적으로 제공하며, 운영자는 대시보드와 리포트를 통해 시스템 전반의 흐름을 한눈에 파악할 수 있습니다.

Lufert 상세 규격

다양한 운영 환경을 고려한 확장형 소프트웨어 사양을 제공합니다.

Spec



아키텍처	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring web 계층형 Manager/Agent(Scale-out) 분산된 환경에서 Multi-tenancy 구성
모니터링 & 대시보드	<ul style="list-style-type: none"> 상면도 기반 대시보드 구성 (자체 편집 모드 지원) One-Click Agent/Sensor 등록 실시간 카드·위젯형 모니터링 GIS 지도 상의 이벤트 발생 시 영상 지원
데이터 & 리포팅	<ul style="list-style-type: none"> 기간/데이터 별 수집 값 통계 제공 Export 기능 제공(엑셀 포맷 등)
설비연동(소방)	<ul style="list-style-type: none"> 통신방식: Dry Contact 관제항목: 열, 연기, 방출
설비연동(항온항습기)	<ul style="list-style-type: none"> 통신방식: Serial(RS-485) 관제항목: 측정온도/설정온도, 측정습도/설정습도, 동작상태, 가동상태 및 제어, 냉방/난방/가습/제습 편차 상태 및 제어, 경보상태(압축기, 팬, 히터, 가습, 난방, 센서 이상 등)
설비연동(전력량계)	<ul style="list-style-type: none"> 통신방식: Serial(RS-485) 관제항목: 전압(L-L, L-N), 전류, 유/무 전력, 유/무 전력량
설비연동(UPS)	<ul style="list-style-type: none"> 통신방식: TCP/IP(SNMP) 관제항목: 입/출력 전압(L=L or, L-N), 전류, 부하율, 전력, 경보 (Bypass, 센서, 인버터, 정류기, 배터리, 저전압, 등)

Lufert 요구 사양

LUFERT MONITORING



항목	최소사양	권장사양
OS	Linux(CentOS, REHL, Rocky)	Linux(CentOS, REHL, Rocky)
CPU	4Core	8Core
Memory	32G	64G
Disk	SSD/1T	SSD/2T
DBMS	MariaDB/MySQL/Postgre SQL	MariaDB/MySQL/Postgre SQL

- ✓ Chrome 22.X 이상, Firefox 16.0 이상, I.E 10.0 이상
- ✓ 1920*1080 최적화

LUFERT MANAGER



항목	최소사양	권장사양
OS	Linux(CentOS, REHL, Rocky)	Linux(CentOS, REHL, Rocky)
CPU	4Core	8Core
Memory	32G	64G
Disk	SSD/1T	SSD/2T
JRE	1.8	1.8

- ✓ Manager 서버 사양은 관제 대상 개수에 따라 변경될 수 있습니다.
- ✓ Monitor 와 Manager는 단일 시스템에 구축 가능합니다.

Hornet 모델 별 상세 규격

설치환경에 유연하게 적용할 수 있도록 랙 장착형인 Hornet-E, 딥 레일 설치형인 Hornet-P를 제공합니다.

Hornet-E

Smart IIoT Edge Gateway



Hornet-P

Smart IIoT Protocol Gateway



설치	<ul style="list-style-type: none"> 19" 1U 랙 마운팅 지원 	<ul style="list-style-type: none"> Din-rail 마운팅 · 스크류 홀 고정 지원
네트워크·통신	<ul style="list-style-type: none"> LAN: 10/100Base-T(X) RJ45 ×2 PoE: 1포트 RSTP 지원 자기유도 절연: 1.5 kV(내장) 	<ul style="list-style-type: none"> LAN: 10/100Base-T(X) RJ45 ×2 PoE: 1포트 RSTP 지원 자기유도 절연: 1.5 kV(내장)
관리·접속	<ul style="list-style-type: none"> Web Console: HTTP / HTTPS API/프로토콜: RESTful, Modbus TCP/RTU, SNMP 	<ul style="list-style-type: none"> Web Console: HTTP / HTTPS API/프로토콜: RESTful, Modbus TCP/RTU, SNMP
I/O	<ul style="list-style-type: none"> RS-485(2-wire) ×1 / RS-232/RS-485 겸용 ×1 Analog Input ×4 / Digital Input ×8 / Relay Output ×4 	<ul style="list-style-type: none"> RS-485(2-wire) ×2 / Analog Input ×2 Digital Input ×6 / Relay Output ×4
보조전원 출력	<ul style="list-style-type: none"> 12 Vdc / 2.5 W ×1 24 Vdc / 2.5 W ×1 	<ul style="list-style-type: none"> 12 Vdc / 1.5 W ×1
전원입력	<ul style="list-style-type: none"> 12 ~ 24 V DC 	<ul style="list-style-type: none"> 12 ~ 24 V DC
GUI 지원	<ul style="list-style-type: none"> 설정 및 관리를 위한 GUI 및 APP 제공 	<ul style="list-style-type: none"> 설정 및 관리를 위한 GUI 및 APP 제공

Part1

Part2

Part3

Part4



Policy
License &
Maintenance

재무적 유연성과 운영 지속성 제공을 위한 Policy

Lufert의 License & Maintenance

Lufert는 구축형 외에 구독형 서비스를 제공하여, 온 프레미스 도입 대비 예산 절감 효과와 재무적 유연성을 보장합니다.

제품 설치 후 운영 지속성을 위해 연간 단위의 고객 맞춤형 유지보수 정책을 단계별로 제공하여 밀착형 서비스를 보장합니다.

License Policy

고객 환경 맞춤형으로 다양하고 합리적인 수준의 라이선스 정책과 구독정책으로 유연한 도입방안을 제공합니다.

라이선스 정책

구분	데이터포인트 (개수)	개발 설계 난이도 단순여부	표준 프로토콜 사용	일반 목적	대상 장비
Level1	10개이하	N	N	Y	T/H, Door, Smoke, Contact... etc
Level2	10개이하	N	N	N	HVAC, Power Meter, UPS, Generator, CCTV, Fire fighting... etc
	20개이하	N	N	Y	
Level3	50개이하	N	N	Y	BMS, Multi power meter, PLC, NVR, Access control...etc
Level4	50개이상	N	N	N	PLC, DDC, VESDA, ...etc

구독형 서비스 정책

- ✓ 최소 1년 이상 구독시 적용 기준 (년 단위 구독 갱신 가능)
- ✓ Lufert 게이트웨이에 연동되는 장비 라이선스 기준

구분	단가 (월기준)	도입금액 (년기준)	연동 라이선스	대당라이선스금액 (년 기준)	온프레미스대비 절감 효과
Basic	1 백만원	12 백만원	50 대	240,000원	52%
Premium	3 백만원	36 백만원	160 대	225,000원	55%
Platinum	5 백만원	60 백만원	무제한	200,000원	60%

Maintenance Policy

고객의 운영지속성을 보장하기 위하여 체계적인 유지보수 방안을 제공합니다.

구분		Bronze	Silver	Gold	Diamond
장애지원 대응시간		10:00~17:00 공휴일제외 모두 가능			
On-Line (Call, Remote)		10회	20회	50회	50회
정기점검(Year)		X	반기	분기	매월
현장지원(Year)		1회	2회	4회	6회
버그패치		O	O	O	O
기능패치/보고서		X	O	O	O
교육지원		X	X	O	O
금액(월) (도입가기준)	기본	11%	14%	17%	20%
	하한	₩110,000	₩140,000	₩170,000	₩200,000
거리가산(월) (자사출발 기준)	기본정책	50KM 이하 무료 / 해외, 제주 및 도서산간 별도합의			
	하한(1회)	₩70,000	₩50,000	₩40,000	₩30,000
미체결 장애시(1회)		₩750,000(거리가산별도) + 수리비			

- 1 무상 유지보수는 검수 후 1년까지, 이후는 유상 유지보수
- 2 유상 유지보수는 각 단계별로 1년 단위로 계약 체결
- 3 원활한 유지보수를 위해 비상연락체계 가동
- 4 습득한 고객의 정보는 철저한 비밀 보장
- 5 고객의 고의 또는 천재지변에 의한 장애는 당사 책임부담 없음
- 6 당사 지정인력 이외의 인력의 조작에 의한 문제 발생은 유상처리
- 7 야간, 주말 및 공휴일 장애 지원 시 50% 추가요금 가산

Part1

Part2

Part3

Part4

**Related
Products**

The background of the right side of the slide is a dark, abstract image. It features a grid of glowing dots in shades of blue and orange, creating a sense of depth and movement. The dots are arranged in a pattern that recedes into the distance, with some dots appearing larger and brighter than others. The overall effect is a futuristic, digital landscape.

Related Facility Agents

Hornet과의 완벽한 호환성은 기본, 다양한 고객 사례에서 검증 완료된 우수한 설비 Agent들입니다.

항온항습기 agent

항온항습기#1	
관리	°C %
설정	
(고/저)온도	(고/저)습도
센서	필터회전
전도	고압
차압	압축기
역터	제습기
가습기	배연팬
심위기판	백기팬
급수	배수
관리(원)요청	정보
소방	누수
방화수	화재
정전	압력전원

매니저	Manager1
에이전트	Demo
장치명	항온항습기#1
온도	23.0 °C
습도	22.5 %
운전상태	송풍, 냉방
동작상태	압축기1, 송풍
가동	NC(1)
경보	누수
메인압축기HP	9.9 bar
메인압축기LP	8.7 bar
보조압축기HP	9.9 bar
보조압축기LP	8.7 bar
설정온도	23.0 °C
냉방편차	1.0 °C
난방편차	1.0 °C
설정습도	50.0 %
가습편차	5.0 %
제습편차	5.0 %

항온항습기#1	
23.0	50.0
23.0 °C	22.9 %
송풍, 냉방	누수

관제 대상
데이터

- 측정온도/설정온도
- 측정습도/설정습도
- 동작/가동상태 및 설정 냉방/난방 /가습/제습 편차상태 설정
- 경보상태 (압축기, 팬, 난방히터, 가습 센서이상)

디지털 파워미터 agent

분전반 #1		
선간전압	전원 제어	전류
R 382.9 Vac	000 kW	R 000 A
S 378.2 Vac	000 kVar	S 000 A
T 383.9 Vac		T 000 A
Line - R		
Line - S		
Line - T		
Neutral		
	000 Hz	
	주파수	V-R V-S V-T

분전반 #2		
상전압	유/무효전력량	역률
R 220.6 Vac	000 kWh	R 000 PF
S 217.8 Vac	000 kVarh	S 000 PF
T 220.2 Vac		T 000 PF
Line - R		
Line - S		
Line - T		
Neutral		
	000 Hz	
	주파수	V-R V-S V-T

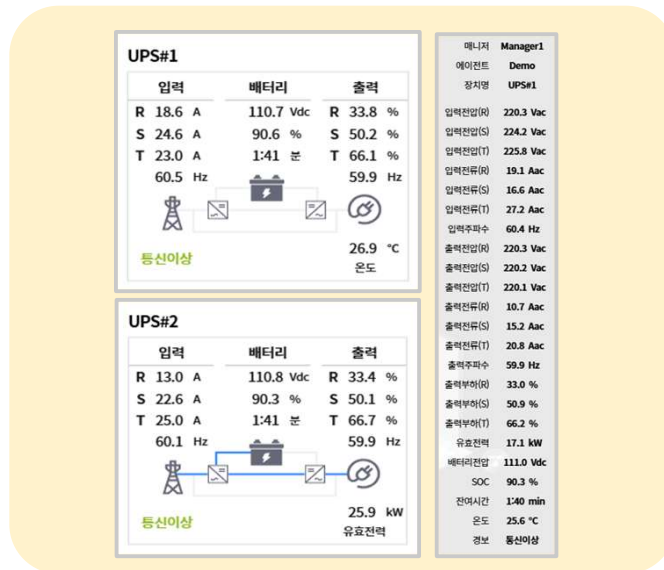
매니저	Manager1
에이전트	Demo
장치명	분전반 #1
RS(V)	375.3 Vac
ST(V)	376.6 Vac
TR(V)	376.9 Vac
R(V)	222.4 Vac
S(V)	215.1 Vac
T(V)	222.2 Vac
R(A)	4.6 Aac
S(A)	5.7 Aac
T(A)	6.0 Aac
주파수	61.2 Hz
R(PF)	0.9 PF
S(PF)	0.9 PF
T(PF)	0.9 PF
active power	2345.7 kW
deactive power	263.6 KVAR
active energy	123469.7 kWh
deactive energy	12420.7 KVARh

관제 대상
데이터

- 전압(L-L, L-N)
- 전류
- 전력(유효전력, 무효전력)
- 전력량(유효전력, 무효전력)

Related Facility Agents

UPS agent



관제 대상
데이터

- 입출력전압(L-L 또는 L-N),
- 전류, 부하율, 전력
- 경보(Bypass, 센서, 인버터, 정류기 배터리, 저전압, 등)

BMS agent



관제 대상
데이터

- 전압, 전류
- SoC, SoH
- 최대/최소 셀 전압
- 최대/최소 셀 온도
- 이벤트 알람
- 전체/가동 랙 개수
- 입출력 상태

Related Facilities

Hornet과의 완벽한 호환성은 기본, 다양한 고객 사례에서 검증 완료된 우수한 설비들입니다.

온습도 센서(LCD)



온습도 센서(Stick)

Serial(RS-485)



전원	<ul style="list-style-type: none"> 전원: 12 ~ 24V DC 	<ul style="list-style-type: none"> 전원: 12 ~ 24V DC
통신·프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> RS-485 Modbus RTU Default: 9600 	<ul style="list-style-type: none"> RS-485 Modbus RTU Default: 9600
표시형태	<ul style="list-style-type: none"> Digital LCD 	<ul style="list-style-type: none"> N/A
측정 범위·정확도	<ul style="list-style-type: none"> -40 ~ 105°C ±0.5°C @ 25°C 0 ~ 100% ±2.0% RH @ 25°C 	<ul style="list-style-type: none"> -40 ~ 125°C ±0.2°C @ 0 ~ 90°C 0 ~ 100% ±2.0% RH @ 0 ~ 90°C
사이즈	<ul style="list-style-type: none"> Dimension: 80x117x28.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> Dimension: 75x14x19mm

Related Facilities

온습도센서(Stick)

AI



온습도 센서(Stick)

I2C

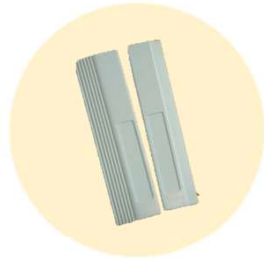


전원	<ul style="list-style-type: none"> 전원: 12 ~ 24V DC 	<ul style="list-style-type: none"> 전원: 12 ~ 24V DC
전압출력	<ul style="list-style-type: none"> 0~5V DC 출력 	<ul style="list-style-type: none"> I2C 출력
측정 범위·정확도	<ul style="list-style-type: none"> -40 ~ 125°C ±0.3°C @ 0 ~ 90°C 0 ~ 100% ±2.0% RH @ 0 ~ 90°C 	<ul style="list-style-type: none"> -40 ~ 125°C ±0.2°C @ 0 ~ 90°C 0 ~ 100% ±2.0% RH @ 0 ~ 90°C
사이즈	<ul style="list-style-type: none"> Dimension: 75x14x19mm 	<ul style="list-style-type: none"> Dimension: 75x14x19mm

Related Facilities

Hornet과의 완벽한 호환성은 기본, 다양한 고객 사례에서 검증 완료된 우수한 설비들입니다.

도어센서



전원	<ul style="list-style-type: none"> 전원: 30V DC, 0.5A ↓
감지거리	<ul style="list-style-type: none"> 30 mm ± 10%
배선	<ul style="list-style-type: none"> 단자대 타입
크기	<ul style="list-style-type: none"> 스위치: 50 x 14 x 15 mm 자석: 50 x 10.5 x 14 mm
무게	<ul style="list-style-type: none"> 18g

출입통제



인식	<ul style="list-style-type: none"> 고속 지문 매칭
오디오	<ul style="list-style-type: none"> 내장 오디오 및 비디오 폰 제공
설치조건	<ul style="list-style-type: none"> 설치 공간에 따른 모델 적용
추가인식	<ul style="list-style-type: none"> 얼굴 감지 지원 고화질 카메라 탑재
통신방식	<ul style="list-style-type: none"> Restful

Related Facilities

영상감시



NVR

채널용량	• 4/8/16/32/64의 채널지원
비디오코덱	• H.265, H.264 codec 지원
전원공급	• PSE 지원

CCTV

야간감지	• IR LED를 통한 저조도 지원
전원공급	• Max 30m PoE 지원

누수센서



감지모듈

감지방식	• 거리 감지로 누수 위치 확인
인식방식	• LCD Display로 현장 상태 확인
통신방식	• Modbus RTU, RS-485

감지케이블

설치방식	• 케이블 타입으로 설치범위 유연
내구성	• 내마모성, 내화학성 우수

Related Facilities

Hornet과의 완벽한 호환성은 기본, 다양한 고객 사례에서 검증 완료된 우수한 설비들입니다.

화재센서



전원	• 24V DC
연동	• DI 연동
감지방식	• 정온식 or 차동식

디지털 파워미터



채널구성	• 1Phase(72ch), 3Phase(24ch) 전력 계측
통신방식	• Modbus RTU 지원, RS-485
계측항목	• 전압, 전류, 전력량, 역률 전력(Active/Deactive)

Related Facilities

BMS

iPQMS



BMS

BDS



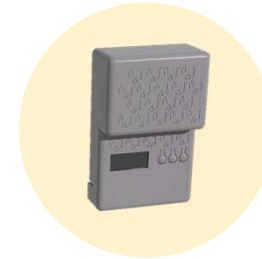
적용 설비	<ul style="list-style-type: none"> 발전소, 변전소 등 대형IDC 및 대형 UPS 	<ul style="list-style-type: none"> 충전기, 이동기지국, 소형 UPS
셀 지원	<ul style="list-style-type: none"> Bank(조) 별로 50Cell~440Cell 지원 	<ul style="list-style-type: none"> Bank(조) 별로 12Cell~24Cell 지원
배터리 용량	<ul style="list-style-type: none"> 6,000Ah (For Sealed/lead acid, Ni-Cd Batteries) 	<ul style="list-style-type: none"> 6,000Ah (For Sealed/lead acid, Ni-Cd Batteries)
셀 전압	<ul style="list-style-type: none"> 1.2, 2, 4, 6, 8, or 12 VDC 	<ul style="list-style-type: none"> 1.2, 2, 4, 6, 8, or 12 VDC
내부저항 측정 범위	<ul style="list-style-type: none"> 0.001 ~ 99.999 mΩ 	<ul style="list-style-type: none"> 0.001 ~ 99.999 mΩ
온도 측정 범위	<ul style="list-style-type: none"> -20℃ ~ 80℃ (0.5℃) 	<ul style="list-style-type: none"> -20℃ ~ 80℃ (0.1℃)
통신 방식	<ul style="list-style-type: none"> TCP/IP, Modbus TCP/IP, SMS with server (옵션) 	<ul style="list-style-type: none"> SNMP, TCP/IP, RS-232, SMS with server (옵션)

Related Facilities

5대가스센서



미세먼지센서



전원	<ul style="list-style-type: none"> • 24V DC 	<ul style="list-style-type: none"> • 24V DC
통신방식	<ul style="list-style-type: none"> • RS-485 	<ul style="list-style-type: none"> • RS-485
측정 범위·정확도	<ul style="list-style-type: none"> • CO: 0~1000ppm@-20~50℃ • H25: 0~100@-20~50℃ • O2: 0~30@-20~50℃ • CH4: 0~100@-20~50℃ • CO2: 400~10000ppm ±50ppm@-10~50℃ 	<ul style="list-style-type: none"> • PM (1.0 / 2.5 / 4.0 / 10.0): 0~1000µg/m³ ±10% • 온도: -10~50℃ ±0.45℃ • 습도: 0~90%RH ±4.5%RH • VOC: 1~500 Index • NOx: 1~500 Index • CO2: 400~40000ppm ±50ppm@0~50℃
사이즈	<ul style="list-style-type: none"> • Dimension: 72x122x37.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimension: 72x122x37.5mm

Part1

Part2

Part3

Part4

References

The right side of the slide features a dark background with a grid of glowing blue and orange dots, creating a bokeh effect. The word 'References' is written in a large, bold, yellow font across the middle of this section.

다양한 고객 사이트에서 검증 완료된 Solution

IT 인프라 중심형



산업 생산 설비형



도시 기반 인프라



일반 설비 인프라



특수영역 인프라



글로벌 비즈니스



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

핵심 이슈

복잡한 이기종 설비 관제 어려움 및 폐쇄공간 특성상 유해가스 및 온습도 관리 부실로 인한 리스크 상존

DCIM은 서버, 스토리지, 네트워크 장비 등 복잡한 이기종 설비들이 밀집된 폐쇄 공간으로, 개별 설비의 관제가 어렵고 온습도 관리 부실 시 대규모 전산 마비로 이어질 리스크가 상존했습니다.

특히 작업자 출입 시 소화가스 등 유해가스 발생 가능성이 있어, 작업자의 안전 확보와 실시간 공기질 모니터링이 필수적이었습니다. 기존 DCIM 시스템은 설비 데이터를 통합하는 데만 집중해, 유해가스 및 작업자 안전 같은 환경적/인적 리스크 관리에 취약했습니다.

도입 이후 변화

이기종 설비 데이터를 MES로 표준화하여 시스템 일원화 및 데이터 활용한 부품 교체 주기 관리로 다운타임 방지

Hornet은 레벨 관제를 실현하며 복잡한 관제 문제를 해결했습니다. PMS/UPS 뿐만 아니라 온습도, 유해가스 센서 등 DC 환경 데이터를 통합하여 엣지에서 룰 기반으로 상호 연동했습니다. 예를 들어, 소화가스 누출 감지 시 상위 시스템 개입 없이 Hornet이 즉시 팬/경보를 제어하는 트리거/액션 기능을 구현하여 작업자 안전을 확보했습니다.

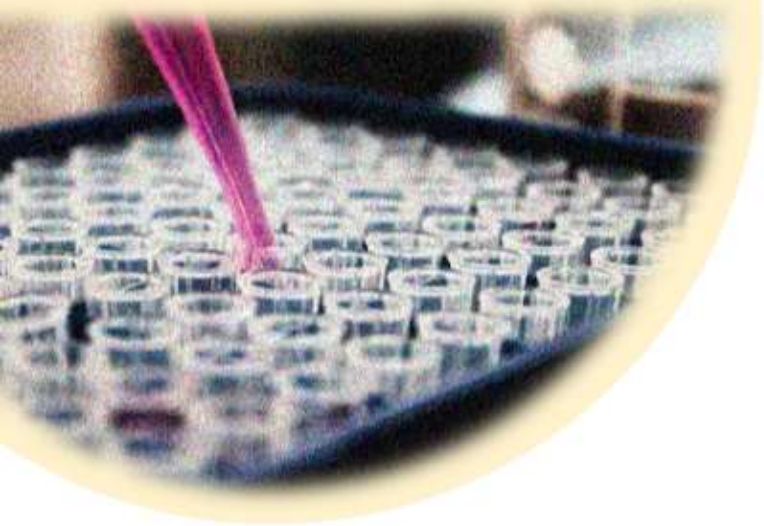
또한, 정밀한 온습도 관제가 가능해져 서버·스토리지의 오동작 및 유실 가능성을 최소화하고, DCIM의 핵심 기능인 데이터 연속성을 보장했습니다.

DCIM



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

실험실 클린룸



핵심 이슈

초저온 질소 탱크의 원격 관제 부재로 인한 실험체 유실
리스크와 생물학적 위협에 대한 육안 관리 의존의 위험성

실험실 클린룸은 영하 190°C까지 내려가는 질소 탱크를 운영하며 **상시적인 질소 충전 공급이 필수적**이었습니다. 기존에는 질소 공급 상태를 원격으로 정밀 관제할 수 없어, 질소 가스 부재로 인해 **실험체의 훼손, 변질, 심지어 사망에 이르는 막대한 손실이 발생할 위험이 높았습니다.**

또한, 클린룸의 특성상 생물학적 위협 발생 가능성이 있어 접촉 없이 안전 상태를 모니터링하고 즉각적으로 대응해야 했지만, **사람이 일일이 관리하는 방식으로는 한계가 명확했습니다.**

도입 이후 변화

질소 탱크 초저온 상태 및 잔량에 대한 엣지 기반 정밀
관제 및 클린룸 환경의 보안 및 안정성을 극대화

질소 잔량이 위험 임계치에 도달하면 Hornet이 즉시 경보를 구동하고 담당자에게 알림을 전송하여, **질소 부재로 인한 실험 실패 리스크를 원천적으로 제거**했습니다. 생물학적 위협 신호(출입 기록·국소 배기 차압·오염 센서)가 의미 있는 조합으로 검출되면, 구역 격리-경로 차단-음압 확인-샘플 보존이 체계적으로 진행됩니다.

나아가, **접근 통제 시스템과 연동하여 역할 기반 접근통제를 엣지에서 강화하고, 클린룸 환경의 보안 및 규제 적합성을 최고 수준으로 만족**시켰습니다.

Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

핵심 이슈

지하 배전반의 전력 데이터를 수동으로 기록하여 발생하는 신뢰성·실시간성 및 중앙 감사 추적 한계

건물의 배전반은 대개 지하에 있고, 전력 사용 현황과 점검 결과를 수기로 기록해 왔습니다. 담당자가 내려가 검침·확인·기록을 반복하니, 업무가 잦은데다 교대가 바뀌면 기록 방식도 달라 연속성이 흔들리곤 했습니다.

여기에 더해, 수기 기록은 작은 이상 신호를 놓치기 쉽고, 검침 시간대가 어긋나면 패턴 분석이 어려워집니다. 또한 설비별 계기·프로토콜이 제각각이라 표준 보고서로 묶기가 번거롭고, 감사나 안전점검 시 증빙을 모으는 데 시간이 걸리는 구조가 고착화되어 있었습니다.

도입 이후 변화

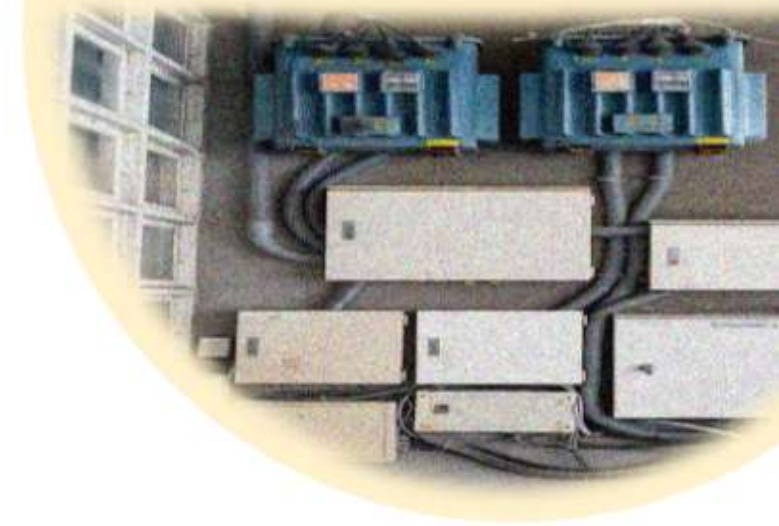
전력 수동 기록업무 자동화로 인력 소모 제거 및 데이터 신뢰성·실시간성 확보로 효율적 분석 가능

Hornet Edge Gateway를 도입하여 Modbus/Contact 등 기존 PMS 설비의 데이터를 자동으로 수집하고 상위 시스템에 연동했습니다. 이제 작업자는 더 이상 지하 배전반을 방문하여 데이터를 수동으로 기록할 필요 없이, 사무실에서 실시간 전력 흐름을 확인할 수 있게 되었습니다.

Hornet은 수집된 데이터를 표준 스키마로 정규화하여 상위 에너지 관리 시스템(EMS)에 즉시 전달함으로써, 데이터 신뢰성이 높아지고 정확한 전력 피크 예측 및 분석이 가능해졌습니다.

PMS

Power
Management
System



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

야외분산 함체



핵심 이슈

광범위하게 분산된 함체의 사각지대 및 도어 개방, 전력 이상 등에 대한 보안 및 제어 대응 문제

광범위하고 분산된 지역에 설치된 스마트 함체는 물리적인 **유지보수의 한계에 직면**합니다. 함체 내부의 온습도, 전력, 설비 상태를 일일이 관제할 수 없어 **장애 대응 지연이 발생**했습니다.

특히, 함체 도어 임의 개방을 통한 통신 해킹 및 시설물 무단 조작 등 **심각한 보안 리스크에 노출**되어 있었으며, 기존 시스템으로는 도어 상태나 전력 이상 시 엷지에서 **즉각적인 제어와 대응이 불가능**했습니다.

도입 이후 변화

함체 보안 위협 발생 시 **즉각적인 현장 제어경보 및 원격 푸시 가능, 유지보수 비용과 리스크 대폭 절감**

Hornet Edge Gateway의 다중 인터페이스와 지능형 룰 엔진이 분산된 관제 문제를 해결했습니다. 함체 도어 센서와 전력 계측 데이터를 Hornet이 통합 수집하고, '도어 개방' 트리거 발생 시 상위 시스템 개입 없이 엷지 자체적으로 경보를 올리고 전용 앱으로 푸시 알림을 전송하여 **보안 위협에 대한 초동 대응 시간을 혁신적으로 단축**했습니다.

나아가, 분산된 수많은 **함체의 펌웨어/정책 업데이트를 현장 방문 없이 안전하게 수행**할 수 있게 되어, **유지보수 비용과 리스크를 동시에 절감**했습니다.

Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

핵심 이슈

다양한 설비 프로토콜로 MES 통합 지연 소모성 부품 교체 주기 놓쳐 잦은 설비 고장 및 생산 다운타임 발생

제조공장은 MES(Manufacturing Execution System)로 모든 시스템을 일원화하려 하지만, 현장의 수많은 설비가 제각각 다른 통신 프로토콜을 사용하고 있어 **데이터 통합에 병목 현상이 발생**했습니다.

특히, 설비들의 내구연한과 소모성 부품 교체 주기가 각각 달라, 수동적인 점검에 의존해왔습니다. 이로 인해 부품 교체 시기를 놓쳐 설비 고장으로 인한 **생산 다운타임이 빈번**했고, **MES로의 데이터 표준화와 원격 관제 실현이 지연**되는 문제가 있었습니다.

도입 이후 변화

이기종 설비 데이터를 MES로 표준화하여 시스템 일원화 및 데이터 활용한 부품 교체 주기 관리로 다운타임 방지

Hornet은 '버전드 프로파일' 기능을 통해 이기종 설비 데이터를 단기간 내에 공용 스키마로 표준화하고, **MES 시스템으로의 원격 관제 데이터 일원화를 성공** 시켰습니다.

Hornet은 설비의 운전 시간, 부하, 진동 등의 데이터를 실시간으로 수집하고, 이를 롤 엔진에 결합하여 각 부품의 잔여 수명 데이터를 추론하는 로직을 구현했습니다. 그 결과, 작업자는 고장 발생 전에 **정확한 시점에 소모성 부품을 교체**할 수 있게 되었고, **다운타임을 구조적으로 방지**했습니다.

제조시설



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

방위산업

핵심 이슈

탄약고/유류고의 온습도, 누수, 침입 등 환경/보안 리스크에 대한 실시간 관제 및 감사 로그 확보 필요

군부대의 탄약고와 유류고는 **폭발 위험과 안보 및 유실 문제 때문에 최고 수준의 관리가 필요합니다.** 기존에는 온습도 변화, 누수, 외부 침입과 같은 환경/보안 리스크에 대한 실시간 감시가 부실하여, 폭발 위험이 커지거나 **유실 사고 발생 시 대응이 지연될 우려**가 있었습니다.

특히, 외부 침입 및 내부 인력의 도덕적 해이 이슈까지 관리해야 하므로, **모든 센서 데이터와 출입 통제 로그에 대한 불변의 감사 로그 확보가 필수적**이었습니다.

도입 이후 변화

즉각적인 위험 상황 제어/경보로 폭발 및 유실 리스크를 최소화 및 보안 및 내부 통제 신뢰성 극대화

Hornet은 다양한 안전 센서(온습도, 누수, 출입 센서)를 통합하고 **엣지 러 엔진을 적용하여 위험 감지 능력을 극대화**했습니다. 탄약고 내부의 온습도 임계치 초과 등 위험 징후가 감지되면, 상위 시스템 개입 없이 Hornet 엣지에서 즉각적인 경보를 울리고 전용 앱으로 상황을 전파하여 **초동 대응 시간을 압축**했습니다.

가장 중요하게는, 모든 센서 데이터와 출입 통제 이벤트를 서명된 감사 로그 패키지로 저장하여, **데이터 위변조 가능성을 원천 차단**하고 내부/외부 감사 대응 시 **절대적인 신뢰성을 확보**했습니다.

Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

핵심 이슈

여름철 고온에 따른 작업자 안전 확보 및 산안법 준수를 위한 대응 체계와 유해 화학 물질 노출 대응 자동화 부재

물류센터는 대형 창고의 특성상 여름철 고온 이슈에 매우 취약했습니다. 산업안전보건법 개정으로 고온 시 작업시간 휴식 권고 방안을 정량적으로 준수해야 했지만, 넓은 공간의 온습도 데이터를 실시간으로 측정 및 기록하고 필요시 **즉각적으로 대응하는 체계가 미비**했습니다.

이로 인해 작업자의 건강 및 생명 사고 리스크가 커졌으며, 일부 구역에서는 유해 화학 물질 노출 위험까지 상존하여 **환경 센서와 안전 대응 프로세스의 통합 자동화가 시급**했습니다.

도입 이후 변화

자동화된 온습도 관제로 산안법 준수 체계 및 유해 화학 물질 노출 위험에 대한 즉각적 안전 대응 실현

특정 구역 온도가 지속 기준을 넘기면, 해당 구역에 체류 중인 인원이 자동 식별되어 휴식 알림 및 교대 지시가 즉시 떨어지고, 복귀 기준은 냉방/환기 정상화 확인과 함께 단합니다. 일시 스파이크는 현장에서 걸러져 지속 과열만 상향 경보로 승격됩니다.

화학 취급 구역에서 가스 농도·환기 성능·도어 개방이 동시에 이상이면 의미 있는 조합 경보로 전환되어, 대응 절차가 플레이북대로 이어집니다. **사후에는 누가 어디서 얼마나 노출되었는지가 로그로 남아 산안법 증빙이 바로 해결**됩니다.

물류센터



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

기상 위성센터



핵심 이슈

격오지 설비의 낮은 접근성으로 인한 장애 장기화 및 데이터 유실 리스크, 및 현장 출동 원격 관리의 비효율

기상청의 위성센터 및 감지 센터는 도서산간이나 격오지에 위치하는 경우가 많아 물리적인 접근성이 매우 낮습니다. **설비에 이슈가 발생하면 물리적인 조치까지 오랜 시간이 소요**되어, 그 기간 동안 기상 데이터 수집 마비로 인한 국가적 서비스 마비와 눈덩이처럼 커지는 **손실 비용 문제가 발생**했습니다.

또한, 통신 환경이 불안정하여 데이터 전송 단절 시 관제 데이터의 무유실 확보가 최대 과제였으며, 원격지의 잦은 정책/펌웨어 업데이트 관리 역시 현장 출동으로 인한 비효율이 컸습니다.

도입 이후 변화

격오지 데이터 유실 리스크를 해소하고, 유지보수 비용과 장애 복구 시간을 획기적으로 절감

Hornet **안전하고 신속한 원격 관리 기능을 통해 격오지 관제의 한계를 극복**했습니다. 통신 단절 시에도 데이터를 Hornet 엣지에 안전하게 저장하고, 통신 복구 후 타임스탬프를 보존하며 무유실 동기화를 수행하여 **데이터 연속성을 보장**했습니다.

또한, 원격 업데이트와 롤백 기능을 활용하여, 펌웨어/정책 변경 시 **작업자를 현장에 보낼 필요 없이 안전하게 원격 배포**하고, 문제 발생 시 즉시 복구함으로써 **유지보수 비용과 시간을 혁신적으로 절감**했습니다.

Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

핵심 이슈

식물의 정밀 환경 제어수동 관리 및 동물 발육 데이터와 환경 데이터의 연동 부재로 인한 생육 조건 최적화 부재

가축은 급수·사료 섭취·체중 변화가 곧 건강의 조기 신호입니다. 하지만 급이거나 급수기 고장과 막힘은 현장에서 즉시 보지 못하면 탈수·섭식 저하로 이어집니다. 돈계·우계에서는 개체별 저울(로드셀) 데이터가 산발적으로 모여, 성장 이상이나 군(群) 내 편차를 한눈에 파악하기 어렵습니다.

작물은 계절·시간대에 따라 온도·습도·일사량의 목표치가 달라지는데, 차광막·루버·환기·관수의 동시 제어가 끊기면 스트레스가 누적됩니다. 이에 따라 정밀한 생육 조건의 최적화가 필수적입니다.

도입 이후 변화

환경 센서들을 통합 연동하여 동식물의 생육환경 정밀 자동 제어와 조기 감지 체계 성공적 구축

Hornet은 온습도 센서, 조도 센서, 급수/사료 펌프, 동물 발육 저울 등 이기종 장치들을 완벽하게 통합했습니다. Hornet 엣지 룰 엔진을 통해 '현재 일조량 및 온습도' 조건에 따라 차단기를 자동으로 개폐하는 정밀 환경 제어를 구현하여 작물의 생육 환경을 최적화했습니다.

또한, 사료 급여량 데이터와 저울의 발육량 데이터를 상호 연동하여 동물 건강 상태 이상 징후를 조기에 감지하는 시스템을 구축, 가축 질병 및 손실 리스크를 혁신적으로 낮추는 기반을 마련했습니다.

스마트 팜



Hornet의 탁월한 효과를 경험한 고객의 사례

태양광 발전



핵심 이슈

광범위한 부지의 현장 관제 비효율 및 관리인력으로 인한 비용 부담 및 발전량 손실 원인 분석의 어려움.

태양광은 일사량 대비 발전량의 선형성이 핵심인데, 패널오염(먼지·분진·오염수) 누적이나 스트링 간 불일치가 생기면 출력이 조용히 새어 나갑니다. 관리 측면에서는 상주 인력을 두는 경우가 많아, **원격 진단의 정확성이 비용과 직결됩니다.**

더구나 기상 변동(구름장 통과·안개·낙엽·적설)은 일시 스파이크를 유발해 불필요한 출동을 낳고, 세척/제설 주기를 달력 기준으로만 잡으면 **과도한 유지비나 수익 손실이 번갈아 발생합니다.**

도입 이후 변화

발전량과 환경 데이터를 통합하여 발전량 손실 원인을 조기 감지 및 원격 관리 효율화로 운영 비용 대폭 절감

Hornet은 인버터 및 계측 장비 데이터를 통합하고, 발전량, 일조량, 온도 등 다양한 포인트를 엣지에서 상호 연동 분석했습니다. '일조량 대비 발전량'이 임계치 이하일 경우, '먼지 누적' 등 잠재적 이슈로 판단하여 **원격으로 관리자에게 알림을 전송하는 맞춤형 모니터링 기능을 구현했습니다.**

이를 통해 관리인의 상주 의무 부담을 줄이고 **발전소 운영 효율성을 극대화**했습니다. 또한, 원격 제어 기능을 활용하여 현장 출동 없이 펌웨어 및 정책을 관리함으로써 **운영 비용을 획기적으로 절감**했습니다.

감사합니다.

홈페이지



Contact

Tel: 031-731-3391
Sales C/P: 010-8733-1106
E-mail: clive@cliveinc.co.kr

Address

경기도 성남시 중원구 갈마치로 208
성남센트럴비즈타워 3차 701호~703호