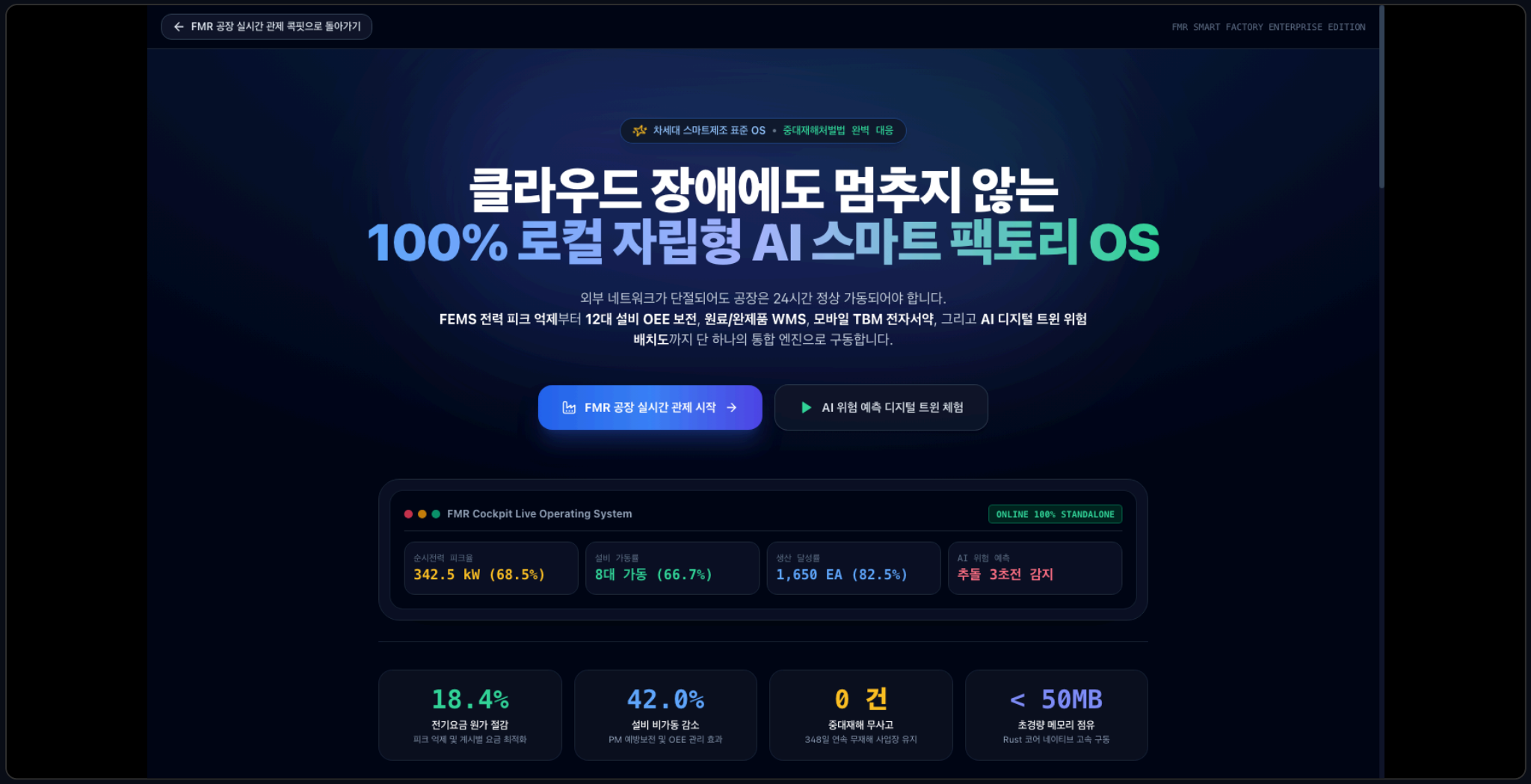
⚡ 차세대 스마트 팩토리 산업안전 운영체제

FMR (Factory Management & Resources)

전력(FEMS) · 설비(CMMS) · 재고(WMS) · 안전(EHS)의 로컬 자립형 통합 제어.
2D 디지털 트윈 AI 비전과 모바일 TBM 전자서명으로 무중단 공장 가동과 중대재해 Zero를 실현합니다.

SOLUTION 01	SOLUTION 02	SOLUTION 03	SOLUTION 04	SOLUTION 05
통합 관제 콕핏	**FEMS 전력 관리**	**CMMS 설비 보전**	**WMS 수불 관리**	**AI 산업안전 OS**
전 공장 5대 Vital KPI 실시간 총괄	피크 억제 & TOU 요금 최적화	OEE 88.5% & 센서 기반 예지보전	원료-완제품 Lot 앤드투앤드 추적	2D 배치도 위험감지 & 모바일 TBM

문서번호: FMR-CATALOG-2026-V1
기술 스택: Tauri 2.0 Rust Core / SQLite AES-256
발행: FMR 스마트엔지니어링 본부



100% 로컬 자립형 엔진

외부 인터넷이나 클라우드가 단절되어도 공장 24/7 정상 가동 유지

STANDALONE ARCHITECTURE

실시간 텔레메트리 콘솔

순시전력 피크율, 12대 설비 가동 상태, 생산 달성률, AI 위험 감지 프리뷰

LIVE TELEMETRY PREVIEW

4대 정량적 실증 지표

전기요금 18.4% 절감, 설비 비가동 42.0% 감소, 중대재해 0건, 메모리 50MB 미만

PROVEN FIELD METRICS

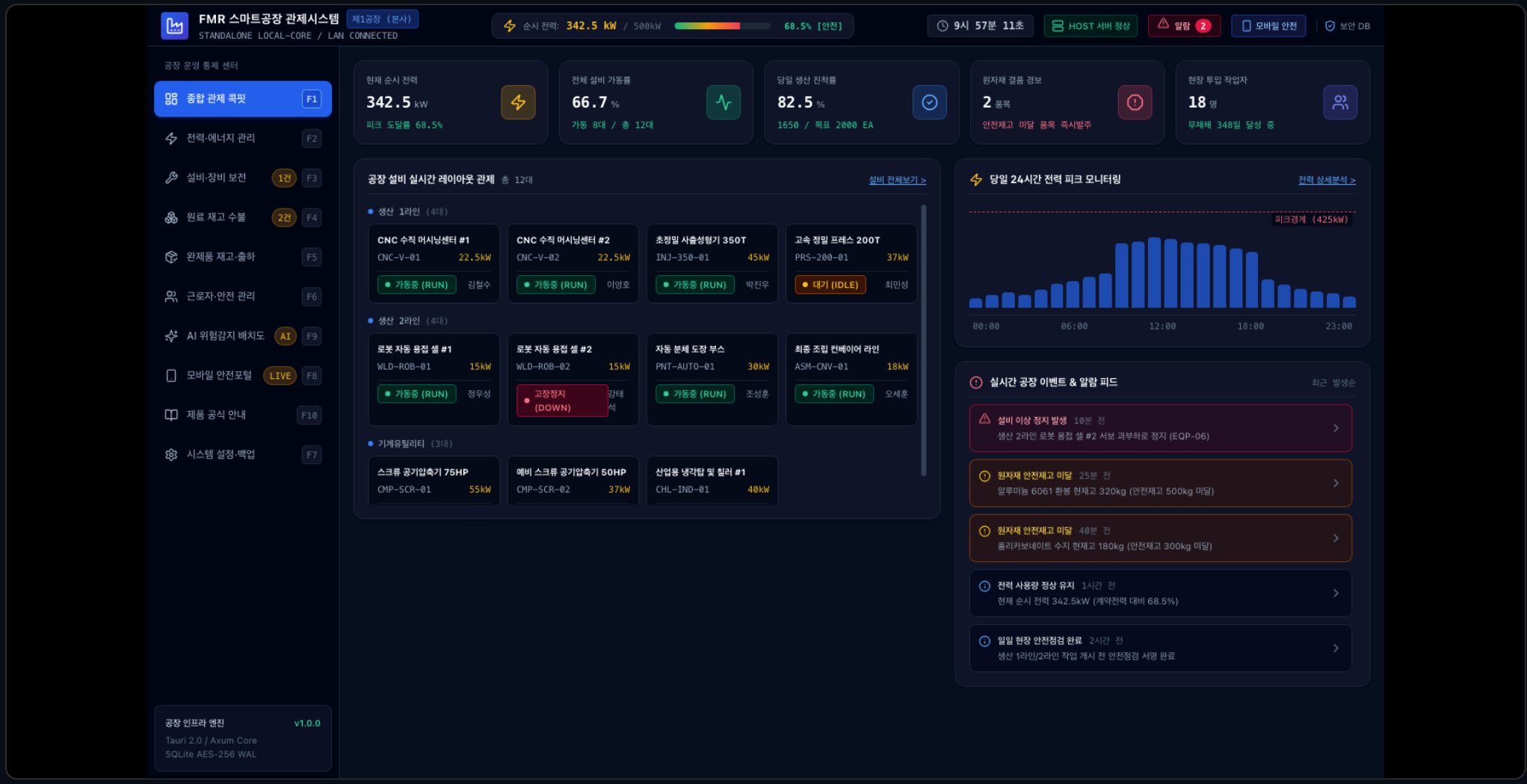
원클릭 관제 전환

헤더 상단 버튼 및 F1~F10 핫키를 통해 실시간 공장 관제 콕핏으로 즉시 진입

FAST WORKSPACE SWITCH

2. 전 공장 실시간 통합 관제 콕핏

전력, 설비 OEE, 원료 결품, 화재/추돌 위험 상황 단일 화면 총괄 통제 (단축키: F1)



5대 Vital KPI 헤드라인

순시 전력 피크율(68.5%), 12대 가동률, 생산 진행률, 원료 재고율, AI 위험 현황

`REFRESH: 1,000ms`

실시간 전력 트렌드 차트

24시간 피크 임계선(85% 경고, 95% 위험) 및 주간 시간대별 소비 추이 가시화

`PEAK MONITORING`

공정 라인 가동 매트릭스

1동~4동 전 라인 실시간 가동/정지/경보 상태를 미니맵 형태로 직관적 표시

`PLANT MINI-MAP`

긴급 알람 피드 & 브로드캐스트

설비 이상, 피크 경고 발생 시 0.1초 내 팝업 경보 및 비상 무전 방송 연동

`EVENT TIMELINE FEED`

3. FEMS 실시간 피크 전력 & 역률 분석

한국전력 계시별(TOU) 요금 연동 및 15분 전 피크 디맨드 사전 억제 (단축키: F2)



15분 전 피크 억제 알고리즘

계약전력(1,500kW) 초과 예상 시 1차 공조, 2차 보조설비 단계별 자동 부하 차단 권고

DEMAND PEAK SHAVING

역률 98.4% 정밀 유지

진상콘덴서 자동 제어로 한전 역률 페널티 원천 차단 (연약 2,400만원 기본요금 절감)

POWER FACTOR 98.4%

12대 설비별 전력 분배 원장

CNC, 사출기, 프레스 등 개별 설비의 시간당 전력 소비량과 원단위 전력비용 산출

EQUIPMENT POWER LEDGER

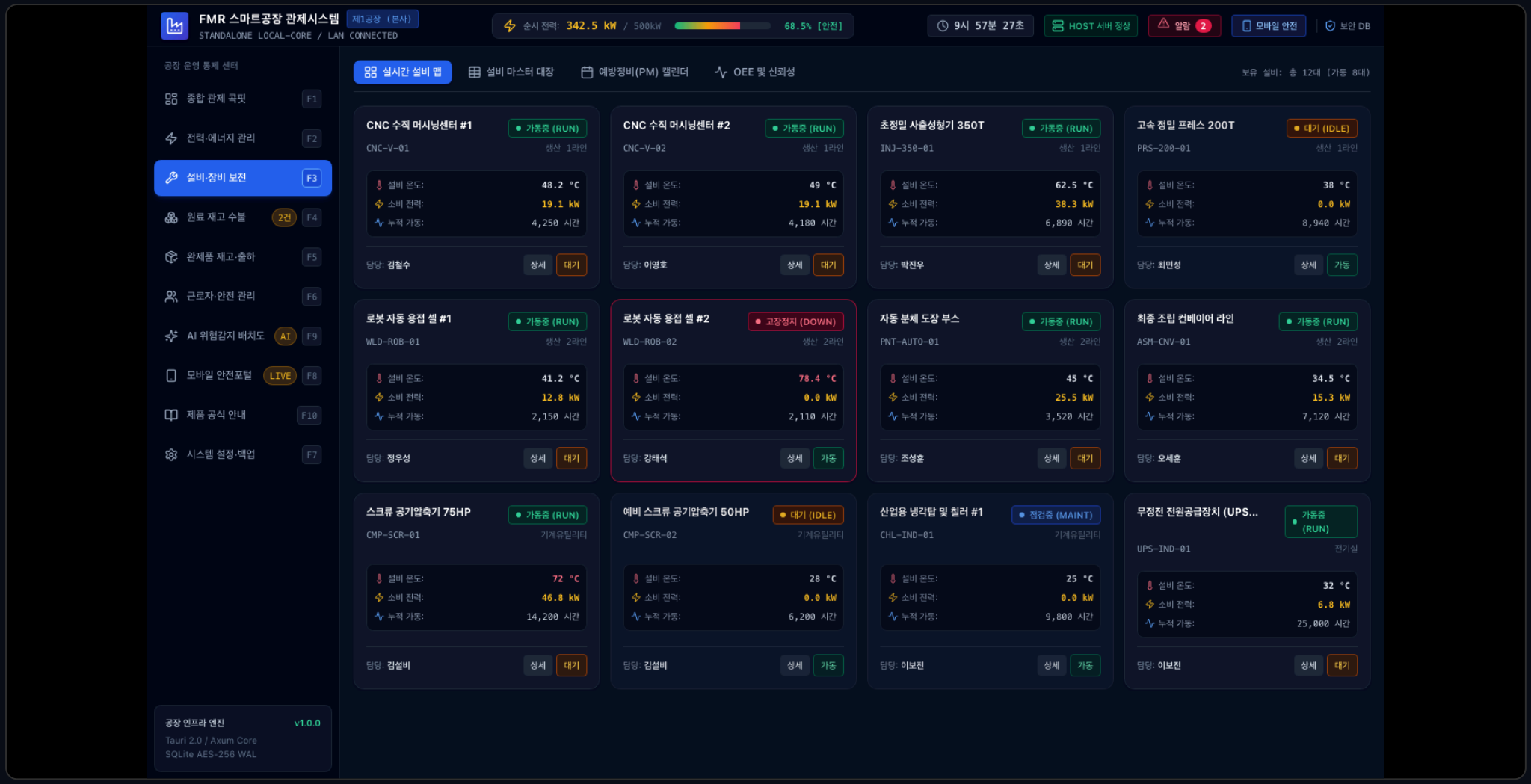
TOU 계시별 요금 시뮬레이션

경부하/중간부하/최대부하 시간대별 생산 배치 가이드로 전력비용 최소화 실현

ISO 50001 COMPLIANT

4. CMMS 설비 상태 진단 & 예지보전

진동/온도 센서 기반 이상 전조 감지 및 OEE(88.5%) 설비종합효율 분석 (단축키: F3)



■ 센서 기반 예지보전 (PdM)

모터 과열 및 베어링 미세 진동 감지 시 불시 정지 전 선제적 보전 오더 자동 발행

`MTBF 1,240h / MTTR 45m`

■ OEE 3대 지표 실시간 추적

시간가동률(94.2%) × 성능효율(96.1%) × 양품률(97.7%)을 공정 라인별 정밀 분해

`OEE 88.5% RECORDED`

■ 소모품 수명 & PM 캘린더

유압유, 절삭유, 구동 벨트 잔여 수명 게이지 및 주기별 정기 점검 일정표 연동

`PREVENTIVE MAINTENANCE`

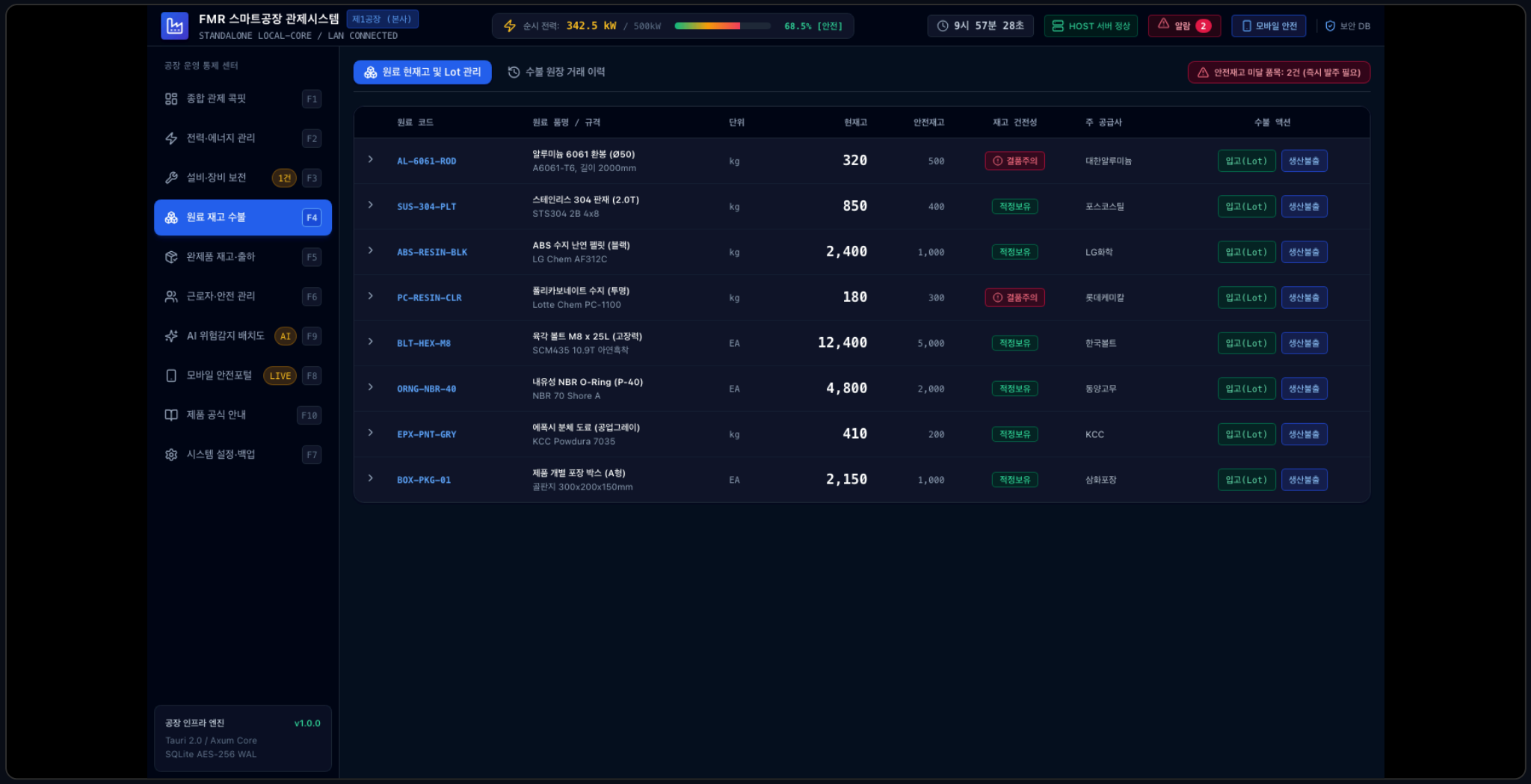
■ 고장 수리 전자 작업지시서

설비 QR 스캔 즉시 회로 도면, 과거 수리 이력, 사용 부품 재고를 원클릭 조회

`DIGITAL WORK ORDER`

5. 원료 입고 수불 & 로케이션 WMS

수입검사(IQC) 합격품 자동 Lot 바코드 채번 및 선입선출(FIFO) 라인 불출 (단축키: F4)



■ 자동 입고 Lot 채번 & 검수

원료 입고 시 시험성적서(COA) 등록 및 규격화된 바코드 라벨 즉시 인쇄 발행

`BARCODE LOT SYSTEM`

■ 창고 랙 로케이션 지정

온·습도 민감도에 따른 최적 창고 로케이션 자동 추천 및 빈 랙 상태 시각화

`LOCATION MAPPING`

■ 선입선출(FIFO) 강제 불출

유효기간 임박 원료 우선 출고 가이드로 장기체화 재고 및 폐기 손실율 0% 달성

`FIFO 100% ENFORCED`

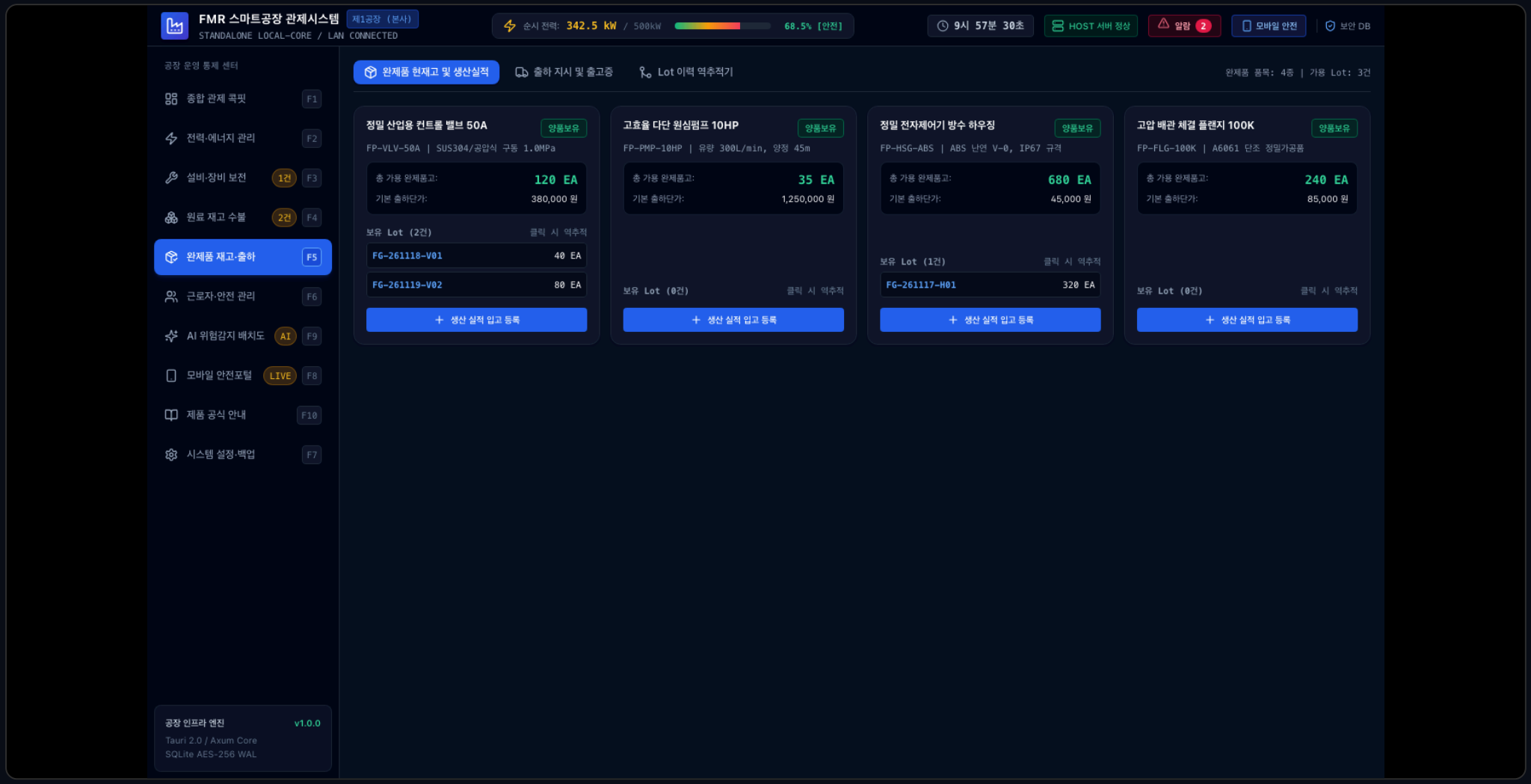
■ 안전재고 결품 방지 알람

생산 계획 기반 소요량(MRP) 계산 및 임계치 도달 시 구매팀 발주 알람 즉시 전송

`SAFETY STOCK ALERT`

6. 완제품 출하 & 전공정 Lot 이력 추적

생산 실적 연계 완제품 입고, PDA 피킹 검수 및 원료-설비 역추적 (단축키: F5)



■ 생산 연계 완제품 입고

최종 품질 검수 합격 즉시 ERP 연동 완제품 Lot 번호 부여 및 출하 대기 랙 적치

`PRODUCTION SYNC LOT`

■ 오출하율 0.00% 바코드 피킹

출하 지시서 기반 무선 PDA 스캔 검수로 품목·수량 불일치 시 출고문 자동 잠금

`MIS-SHIPMENT: 0.00%`

■ 전공정 앤드투앤드 역추적

완제품 로트 스캔만으로 투입된 원료 Lot, 작업자, 가공 설비, 가공 시간 역추적

`FULL TRACEABILITY`

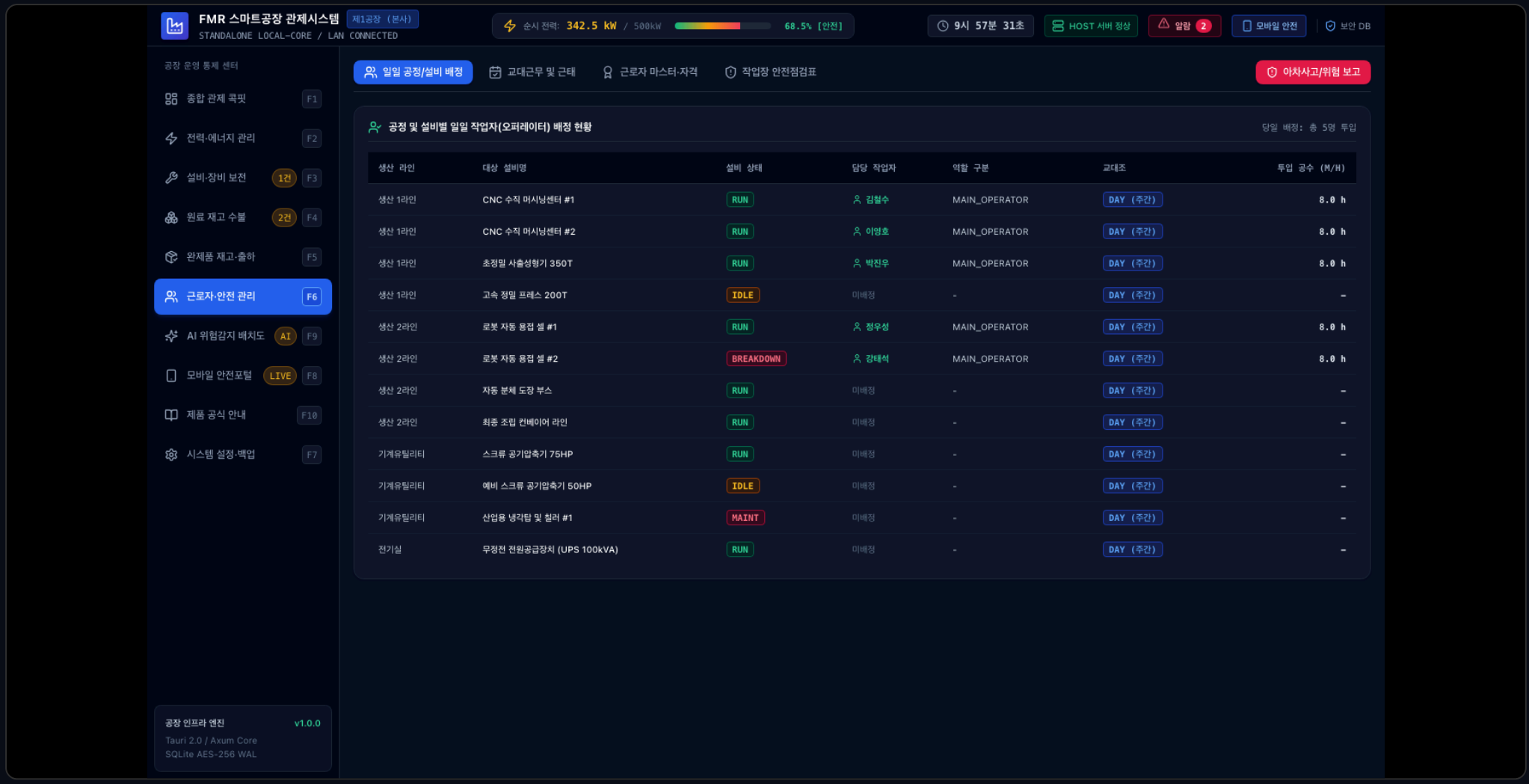
■ 물품 출고증 자동 발급

납품처 및 운송 차량 정보가 기재된 표준 패킹 리스트 및 거래명세서 원클릭 인쇄

`PACKING LIST PRINT`

7. 현장 근로자 관리 & 일일 작업조 배정

위험설비 특수자격자 검증, 교대근무 편성 및 안전교육 이수자 투입 승인 (단축키: F6)



일일 작업 배정 매트릭스

1동~4동 12대 설비별 일일 작업자 배정 상태 및 조장 승인 워크플로우 실시간 시각화

DAILY SHIFT MATRIX

특수설비 법정 자격 검증

지게차, 고압가스, 용접 로봇 배치 시 유효 면허증 소지 여부를 시스템에서 자동 필터링

LICENSE VERIFICATION

주간/야간 교대근무 통제

교대조 출퇴근 실적 및 근로기준법상 법정 휴게시간 준수 상태를 실시간 모니터링

SHIFT COMPLIANCE

안전교육 미이수자 차단

당일 모바일 TBM 안전서약을 완료하지 않은 근로자는 설비 인터록 가동 승인 불가

TBM GATE SYSTEM

8. 공장 2D 배치도 기반 AI 비전 위험 감지

지게차 추돌 3초 전 예측, 변전실 화재 열화상 감지 및 로봇 비상정지 인터록 (단축키: F8)



■ 지게차-보행자 충돌 3초 전 예측

이동 벡터 궤적을 실시간 교차 계산하여 교차로 3m 접근 시 경광등 및 사이렌 자동 발동

COLLISION PREDICTION

■ 화재 및 고온 열화 전조 감지

변전실/도장실 열화상 카메라와 연동하여 70°C 급상승 시 소방 라인 1차 대응 및 알람

THERMAL FIRE WARNING

■ 방호울 침범 시 비상정지 (E-STOP)

로봇 가상 세이프티 펜스 무단 진입 0.05초 만에 산업용 로봇 감속 및 비상정지 인터록

SAFETY INTERLOCK

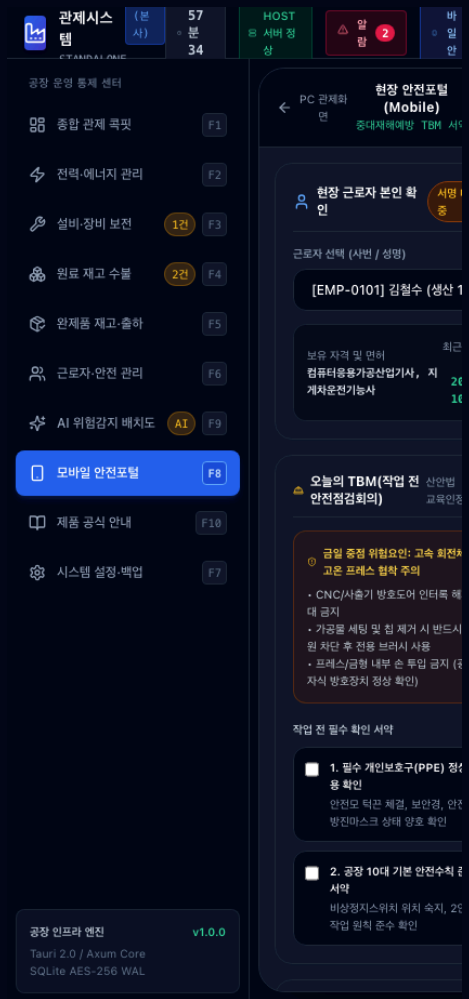
■ 포렌식 감사 로그 (Audit Trail)

위험 이벤트 전후 영상 및 좌표 로그를 위변조 방지 블록에 저장하여 법적 규제 완벽 소명

IMMUTABLE LOGS

9. 모바일 안전 TBM & 산안법 제52조 포털

스마트폰 QR 스캔 접속, 터치 전자서명, 위험사진 제보 및 법적 작업중지권 발동 (단축키: F9)



■ 앱 설치 없는 모바일 웹/PWA

작업자가 현장에서 스마트폰으로 QR 코드만 스캔하면 즉시 일일 TBM 교육 화면 진입

NO-APP QR ACCESS

■ 일일 5분 안전교육 & 보호구 체크

안전모, 보안경 착용 자가진단 및 일일 1분 안전보건 퀴즈 풀이를 통한 안전의식 고취

TBM EDUCATION QUIZ

■ HTML5 Canvas 터치 전자서명

서명 즉시 타임스탬프와 전자문서법 제4조 효력을 갖는 위변조 방지 포맷으로 서버 보관

LEGAL E-SIGNATURE

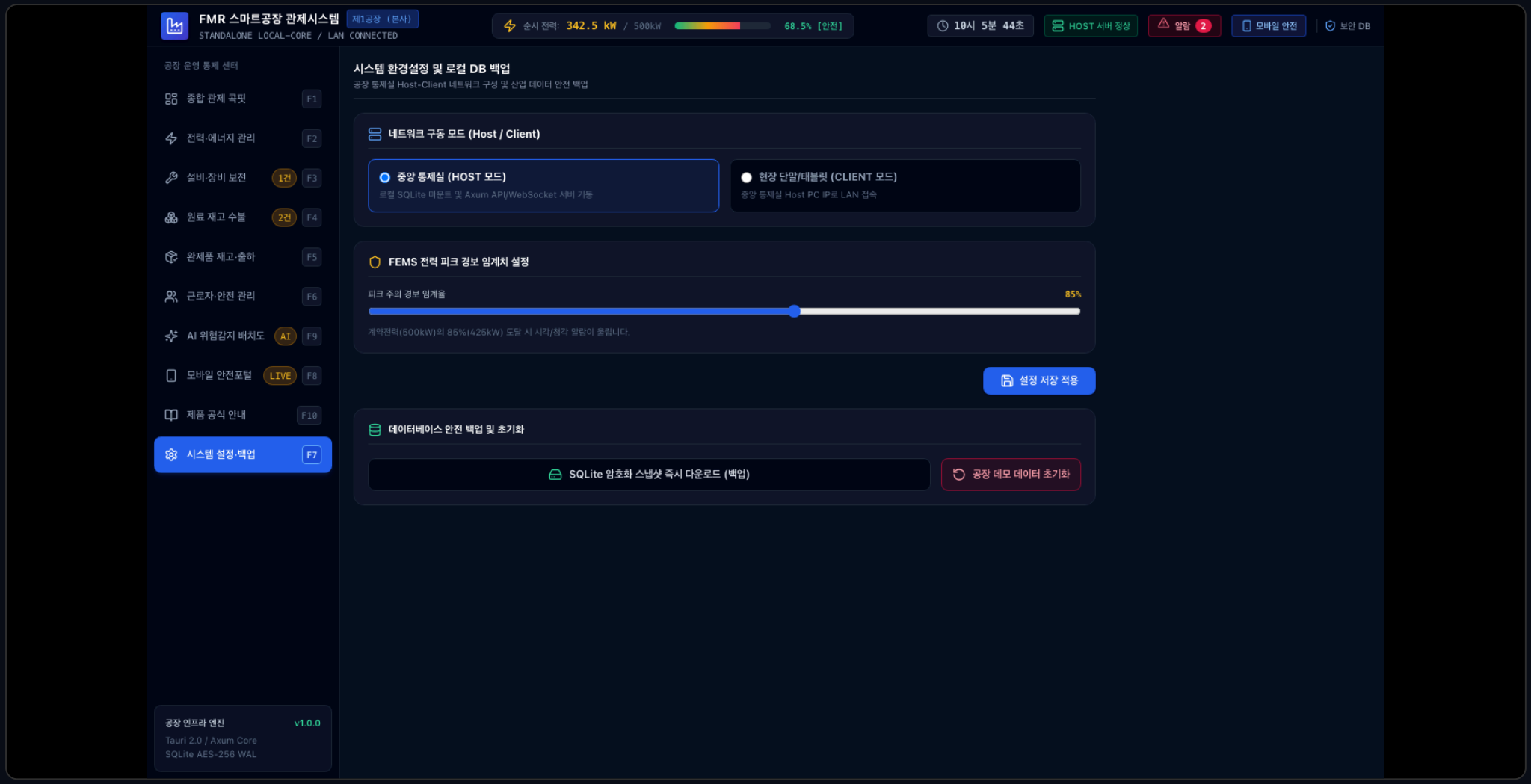
■ 산안법 제52조 작업중지권

급박한 위험 감지 시 현장 근로자가 즉시 작업을 중지하고 사진을 촬영하여 상황실 제보

WORK STOP RIGHT

10. 시스템 설정 & 오프라인 DB 암호화 백업

Standalone / LAN Client 모드 전환 및 SQLite AES-256 군사등급 데이터 보호 (단축키: F7)



로컬 호스트 & LAN 클라이언트

공장 내 단일 독립 PC 운영은 물론 사내망 LAN 환경 다중 단말기 연결 완벽 지원

FLEXIBLE TOPOLOGY

SQLite/SQLCipher AES-256

외부 클라우드 유출 걱정 없는 온프레미스 군사등급 암호화 데이터베이스 탑재

AES-256 ENCRYPTION

원클릭 무결성 스냅샷 백업

설비 수리 원장, 원료 수불부, AI 위험 감사 로그를 타임스탬프 기반 자동 백업

INTEGRITY SNAPSHOT

초경량 Tauri 2.0 Rust 마이크로코어

메모리 점유율 50MB 미만, 구동 즉각 반응 지연시간 15ms 미만으로 저사양 산업용 PC 지원

RUST MICROCORE