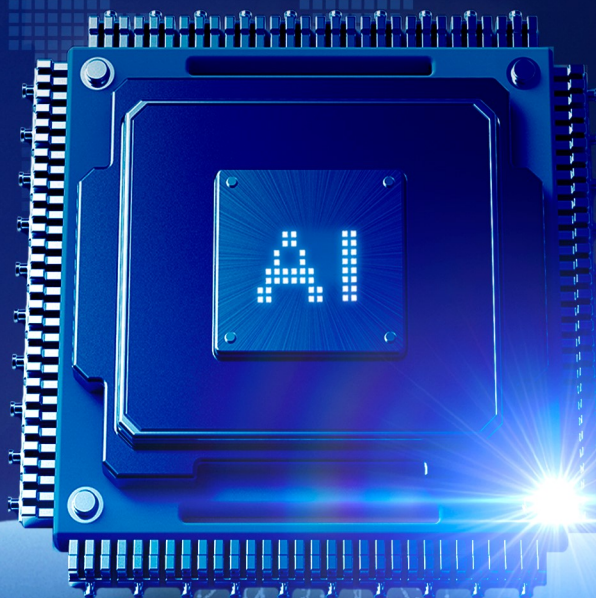


지속적 혁신

# AI 기반 Operation Improvement, 제조 운영효율화의 새로운 방식

글 | Ackerton Partners, AI 이본부 송승훈 파트너  
Ackerton Partners, AI 이본부 김효정 상무



**01 ·**  
제조업 Operation  
Improvement 패러다임 변화

**02 ·**  
AI가 바꾸는 운영효율화  
접근 방식

**03 ·**  
제조 Value Chain별  
AI 기반 개선 기회

**04 ·**  
Top Loss 기반  
AI Use Case 발굴 방향

**05 ·**  
지속 가능한 성과 창출을  
위한 실행 체계

## 제조 OI의 패러다임 변화

- 제조 운영효율화는 경험과 실적 중심 KPI 분석에서 AI 기반 진단·예측·처방 체계로 전환되고 있다.
- AI는 손실 발생 후 개선하던 방식에서 손실 가능성을 사전에 감지하고 대응하는 방식으로 바꾼다.

## AI 기반 운영효율화 방식

- AI는 현장 데이터를 활용해 병목, 이상, 품질 저하, 에너지 낭비를 더 빠르고 정밀하게 식별한다.
- 이를 통해 기존 OI(Operation Improvement)는 사후 개선 중심에서 예측 기반의 선제적 개선 방식으로 고도화된다.

## 제조 Value Chain별 개선 기회

- AI는 OEE(설비종합효율), 품질, 보전, 에너지, 공정 낭비 제거 영역에서 기존 운영효율화 과제를 더 정밀하게 실행하는 수단이다.
- 이상 감지, 원인 분석, 조건 추천, 최적 제어를 통해 원가 절감과 생산 안정성을 동시에 높인다.

## Top Loss 기반 Use Case 발굴

- AI 적용은 최신 기술 도입이 아니라 P&L(Profit & Loss)에 가장 큰 영향을 미치는 핵심 손실 요인에서 출발해야 한다.
- 설비 정지, 수율 저하, 품질 불량, 에너지 과소비를 재무 효과로 환산할 때 AI Use Case의 우선순위가 명확해진다.

## 지속 성과 관리 체계

- 제조 AI의 성패는 PoC 완료가 아니라 성과가 P&L에 반복 반영되는 지에 달려 있다.
- AI Value Tracking은 절감액과 운영 KPI를 연결해 OI를 지속 가능한 운영 모델로 내재화한다.

# 01 제조업 Operation Improvement의 패러다임 변화

제조업의 운영효율화(Operation Improvement)는 그동안 설비 투자(개조/개선), 자동화 설비 도입, 현장 활동 개선을 중심으로 추진되어 왔다. 그러나 노동 공급 감소, 숙련공 고령화, 글로벌 제조 AI 격차 확대, 에너지 및 원재료 가격 변동성 증가 등으로 인해 기존 방식만으로는 운영효율화에 대응하기 어려운 환경이 조성되고 있다.

앞으로의 Operation Improvement는 현장의 문제를 정성적으로 확인하는 수준을 넘어야 한다. 운영 데이터를 기반으로 손실을 정량화하고, 시로 개선안을 도출하며, 실행 성과를 지속적으로 추적하는 방식으로 고도화될 필요가 있는 것이다.

## [그림 1] 경험·사후 KPI 분석 → AI 기반 진단·예측·처방 체계



### 1.1 왜 지금 AI 기반 Operation Improvement 인가?

AI 기반 운영효율화가 필요한 가장 큰 이유는 제조 현장의 손실 구조가 복잡해졌기 때문이다. 품질 불량은 특정 공정 하나의 문제가 아니라, 원재료 편차, 설비 상태, 작업 조건, 외기 조건, 생산 스케줄이 함께 작용한 결과이다.

에너지 낭비도 단순히 설비 효율이 낮아서 발생하는 문제가 아니다. 생산 부하, 설비 대기, Utility(유틸리티) 계통 운전, 피크 전력 관리 등이 동시에 연결된 문제이다.

따라서 AI의 역할은 현장을 대체하는 것이 아닌 사람이 놓치기 쉬운 다변량 패턴을 찾아내고, 개선 우선순위를 제시하는 것이다.

Operation Improvement 관점에서 AI는 단순한 자동화 기술이 아니다. 손실을 찾아내고, 이를 재무 성과로 연결하기 위한 분석과 의사결정 도구로 이해해야 한다.

### 1.2 기존 이와 AI 기반 이의 차이

여기서 이는 제조 현장의 원가, 품질, 생산성, 에너지, 보전 영역에서 발생하는 손실을 줄이는 활동을 의미한다. 기존 이가 경험과 사후 분석에 의존했다면, AI 기반 이 는 데이터를 활용해 손실을 더 빠르게 감지하고 실행 대안을 제시한다.

	기존 Operation Improvement	AI 기반 Operation Improvement
문제 인식	현장 인터뷰, KPI 리뷰, 경험 기반 손실 식별	실시간 데이터와 이상 패턴 기반 손실 조기 감지
분석 방식	사후 결과 중심 분석, 샘플 데이터, 원인 분석	다변량 데이터 분석, 예측 모델, 실시간 원인 후보 도출
개선 과제	전문가 주도 과제 도출 및 실행	AI가 개선 후보를 제안하고 현장이 검증하는 Human-in-the-loop 방식
성과 관리	월간/주간 보고 중심의 수작업 Tracking	KPI, 절감액, 실행 진척도 자동 모니터링
지속성	프로젝트 종료 후 관리 약화 가능	표준 모델, Playbook, Value Tracking 기반 지속 개선

### 1.3 앞선 MI 리포트와의 연결성

본 저자는 두번의 MI(Market Insight) 리포트를 썼다. 2024년 5월 리포트“Digital Twin 실현을 위한 Data 통합과 기준정보”에서는 Digital Twin 구현을 위한 데이터 통합과 기준정보를, 2024년 11월 리포트 “Smart Factory의 트렌드 변화와 개별화로의 진화”에서는 Smart Factory의 트렌드 변화와 업(業)에 따른 개별화를 다뤘다.

Digital Twin편에서는 이를 구현하기 위해 데이터의 정합성 확보를 위한 기준 정보가 중요하며, 데이터 기반 시스템 연계를 통해 정확한 시뮬레이션이 가능함을 설명했다.

본 리포트는 Digital Twin과 Smart Factory기반을 통해 실제 운영효율화를 성과로 전환하는 실행 관점을 제시 하고자 한다.

Digital Twin과 Smart Factory가 제조 데이터와 운영 체계의 디지털 기반이라면, AI 기반 Operation Improvement는 그 기반 위에서 원가, 품질, 생산성, 에너지 성과를 만드는 실행 방식이다.

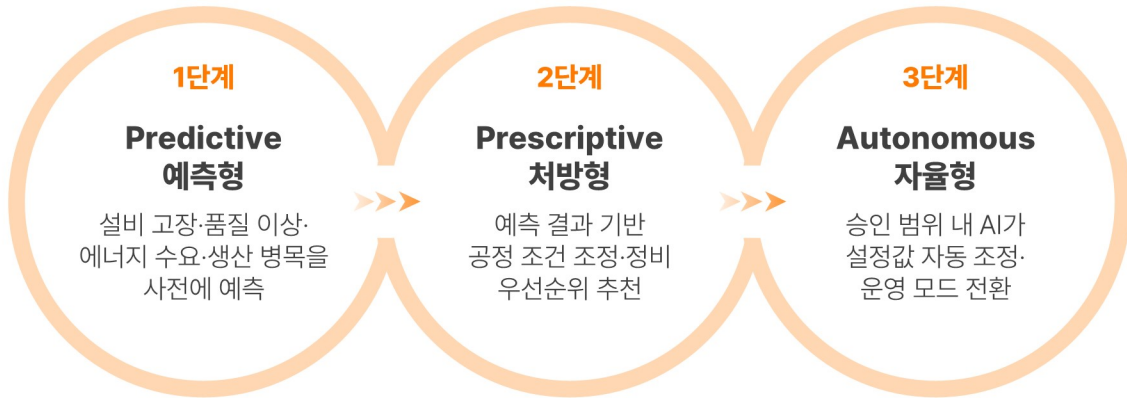
## 02 AI가 바꾸는 운영효율화 접근 방식

AI 기반 이의 핵심은 Top Loss(핵심 손실 요인)를 찾고, 개선 과제를 설계하며, 실행 효과를 지속적으로 검증하는 것이다. **제조 현장에 AI를 도입할 때는 “어떤 모델을 만들 것인가”보다 “어떤 손실을 줄일 것인가”를 먼저 정의해야 한다.**

기술 중심의 PoC(Proof of Concept, 개념검증)는 현장 확산에 실패하기 쉽다. 반면 재무적 손실과 직접 연결된 Use Case(활용 사례)는 실행 동력과 투자 타당성을 확보하기 쉽다.

### [그림 2] 운영효율화에서의 AI 발전 단계

#### AI 자율도 / 개입 범위 확대 → 반복 실행 및 성과 검증을 통한 단계적 확대



### 2.1 Top Loss 기반 진단

**Top Loss 기반 진단은 P&L(Profit & Loss, 손익), 원가, 생산성, 품질, 설비, 에너지 데이터를 연결해 가장 큰 손실 영역을 식별하는 과정이다.**

예를 들어 설비 비가동 시간은 OEE(Overall Equipment Effectiveness, 설비종합 효율) 하락에만 영향을 주지 않는다. 납기 지연, 인력 대기, 에너지 원단위 악화로도 이어진다.

수율 저하도 폐기 비용과 재작업 비용에 그치지 않는다. 고객 신뢰도, 생산계획 안정성, 납기 대응력까지 영향을 미친다.

**더 많은 내용을 보시려면**

**파일 다운받기**

**버튼을 눌러주세요**