

No.03

산업 AI · INDUSTRIAL AI KOREA

GPU 이후의 승부: 누가 한국 제조 데이터의 운영권을 가질 것인가

WEF 보고서로 본 제조 AI 데이터 운영권 전략

삼성의 2030 AI 공장 전환 선언과 삼성·SK·현대차의 GPU 기반 AI 팩토리 투자를 계기로, 한국 제조업은 ‘더 잘 만드는 산업’에서 ‘더 빨리 배우고 조율하는 산업’으로 이동하고 있다. 그러나 GPU 확보 경쟁 뒤의 더 큰 질문은 따로 있다. **누가 공정·품질·협력사 데이터를 운영권으로 바꾸고, 그 운영권을 산업 생태계 전체의 학습 속도로 확장할 것인가.**

5만+

삼성·SK·현대차가 각각 발표한
GPU 기반 AI 팩토리의 규모 -
그러나 승부처는 GPU 수가 아니다

WEF 「II00 2026」 등
보고서 3종 교차 독해
- 인쇄판 -

— 이번 호의 한 문장

AI 공장의 승부는 GPU의 숫자에서 끝나지 않는다.

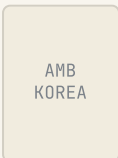
공정 데이터가 누구의 언어로 표준화되고, 누구의 모델에서 학습되며, 누구의 규칙으로 협력사까지 확장되는가가 다음 경쟁력을 가른다. 이 브리프는 WEF가 2026년 1~4월 발간한 제조·공급망·기술융합 보고서 3종을 함께 읽고, 한국의 제조·자동차·조선·이차전지 4개 산업에 적용해 AI 공장 전환의 좌표를 세 가지 질문으로 압축한다. 첫째, 어떤 데이터를 보호하고 공유할 것인가. 둘째, 무엇을 가상 공간에서 먼저 검증할 것인가. 셋째, 대기업 내부의 AI 전환을 협력사까지 어떻게 확장할 것인가.

03	원전 지도 — WEF 보고서 3종을 교차해 읽다	p.3
04	핵심 요약 — Executive Summary	p.4
05	왜 지금 Industrial AI인가	p.5
06	세 가지 분석 렌즈와 병목의 이동	p.6
07	한국 제조업의 AI 공장 좌표	p.7
08	AI 공장 전환의 3대 조건과 운영 스택	p.8
09	산업별 분석 — 4대 산업의 좌표	p.9
10	제조·반도체 · 자동차	p.10
11	조선 · 이차전지	p.11
12	기업과 정책이 결정해야 할 세 가지	p.12
13	NOW-NEAR-NEXT 로드맵과 운영 KPI	p.13
14	한국 제조업의 3가지 시나리오	p.14
15	반론·리스크와 실행 체크리스트	p.15
16	엠버서더 Q&A — 김동환	p.16
17	닫는 글 — 다음 좌표 · 다음 호 예고	p.17
18	부록 — 쉬운 용어 풀이 · 참고자료 · 발행 고지	p.18

— 이번 호의 원전

WEF 보고서 3종을 교차해 읽다

단일 보고서를 요약하는 방식이 아니라, 세 보고서의 공통 메시지를 교차해 ‘AI 공장 시대의 제조 경쟁력’이라는 하나의 프레임으로 묶었다. 여기에 기업·기관의 공개 발표와 앰버서더 인터뷰를 한국 현장의 시각으로 보탰다.

표지	발간	원전	이 보고서에서의 역할
	2026. 04.16	Intelligent Industrial Operations Outlook 2026 WEF · WHITE PAPER · 주원전	AI 공장을 공정·품질·물류·정비를 함께 판단하는 지능형 운영체제로 읽는다. 전통적 자동화에서 지능형·연결형·자율형 시스템으로의 이동, NOW-NEAR-NEXT 시간축, 그리고 운영 KPI 사례(ACG Packaging Materials·Western Digital·Schneider Electric)가 이 호의 기준선이다.
	2026. 01.19	Global Value Chains Outlook 2026: Orchestrating Corporate and National Agility WEF · INSIGHT REPORT	공급망 불확실성을 구조적 현실로 보고, 조율·분산 확장·선택지 확보 능력으로 해석한다. 생태계 조율형(C안)이라는 결론의 근거가 되는 원전.
	2026. 04.28	Technology Convergence: The New Logic for Competitive Advantage WEF · INSIGHT REPORT	기술 보유보다 업무흐름 통합, 파트너 조율, 반복 가능한 배포 구조가 경쟁력을 만든다는 관점. 병목이 더 높은 층위로 이동한다는 렌즈를 제공한다.
	2025.10 ~2026.03	기업·기관 공개 발표 Samsung Global Newsroom · NVIDIA Newsroom · Hyundai Motor Group	삼성전자의 2030년 AI 기반 공장 전환 전략, AI 메가팩토리 협력, 한국 정부·산업계의 AI 인프라 구축, 현대차그룹의 Blackwell AI 팩토리 발표를 확인한 1차 자료.
	2026. 06	앰버서더 Q&A — 김동환 포티투마루 대표이사 · 한국 현장 시각	‘데이터 운영권’을 제조 현장의 언어로 옮기고, 디지털 트윈 외의 유스 케이스와 협력사 데이터 통합의 단계적 접근법을 짚는다.

읽기의 방법 · METHODOLOGY

원전 확인 시점은 각 보고서의 WEF 공식 발간일(2026.01.19 · 2026.04.16 · 2026.04.28)이며, 기업 발표는 각 뉴스를 공개일을 기준으로 했다. 인용 수치는 원전 표기를 그대로 옮겼고, 개별 기업 사례의 수치는 그 사례의 조건에서 보고된 값으로 산업 평균이 아니다. 국내 사례는 공개 발표·공시에서 확인되는 범위에서만 서술했다.

— 핵심 요약

GPU 투자는 출발점이고, 제조 데이터의 운영권이 승부처다

2030

삼성전자가 밝힌
글로벌 제조 운영의
AI 공장 전환 목표

5만+

삼성·SK·현대차가
각각 발표한 GPU 기반
AI 팩토리 규모

3

교차 독해한
WEF 보고서

4

적용 산업 —
제조·자동차
조선·이차전지

A 한국 제조업은 이미 출발선에 서 있다

삼성전자는 2030년까지 글로벌 제조 운영을 AI 기반 공장으로 전환하겠다고 발표했고, 삼성·SK·현대차그룹은 GPU 기반 AI 팩토리 투자를 통해 제조, 반도체, 자율주행, 로봇틱스 영역에서 AI 학습·검증·배포 체계를 강화하고 있다.

B 공통 메시지는 “기술 도입”이 아니라 “운영권의 재배치”다

AI가 공장에 들어오면 생산성은 개선되지만, 경쟁의 병목은 데이터 접근권, 협력사 인센티브, 물리·디지털 접점의 신뢰성으로 이동한다. 따라서 GPU 수보다 어떤 데이터를 누구와 어떤 규칙으로 학습·검증·공유할 것인가를 먼저 정해야 한다.

C AI 공장 경쟁력은 ‘설비 자동화율’보다 ‘데이터 통제력’에서 갈린다

공정 데이터, 장비 로그, 품질 데이터, 협력사 납품 데이터가 어디에 저장되고 누가 활용하며 어떤 AI 모델 학습에 쓰이는지를 통제하는 능력이 핵심이다.

D 디지털 트윈은 한국 제조업의 새 실험실이 된다

현실 공정에서 시행착오를 반복하는 방식은 더 이상 충분하지 않다. 반도체 공정, 자동차 생산라인, 조선 야드, 배터리 셀 제조를 가상 공간에 복제해 먼저 시험하고 위험과 비용을 줄여야 한다.

E 성패는 협력사 확장 모델에서 결정된다

대기업 내부 공장만 뚫려지고 협력사는 기존 방식에 머무르면 공급망 전체의 회복력은 올라가지 않는다. AI 공장은 단일 공장의 혁신이 아니라 산업 생태계의 연결 방식이다.

— 왜 지금 INDUSTRIAL AI인가

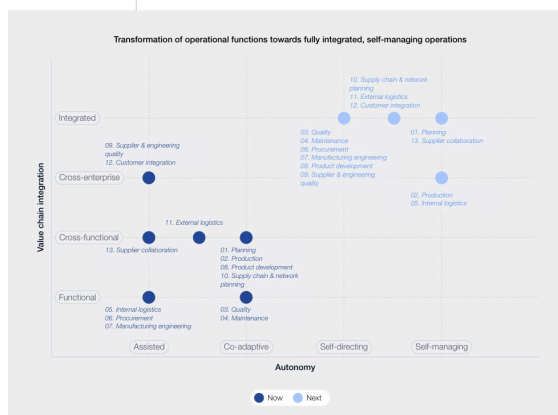
질문이 바뀌었다

과거의 질문이 ‘얼마나 많이, 얼마나 빠르게, 얼마나 싸게 만들 수 있는가’였다면, 지금의 질문은 ‘공장이 얼마나 빨리 배우고, 공급망이 얼마나 빠르게 다시 조정될 수 있는가’다.

한 국 제조업은 오랫동안 정밀하게 만들고, 빠르게 납품하고, 대규모로 생산하는 능력으로 성장했다. 반도체는 미세공정과 수율을 관리했고, 자동차는 수많은 부품과 공정을 연결했으며, 조선은 거대한 야드를 하나의 생산 시스템처럼 움직였고, 이차전지는 소재·셀·팩·안전성을 동시에 다뤘었다.

WEF의 2026년 산업운영 전망은 이 변화를 **전통적 자동화에서 지능형·연결형·자율형 시스템으로의 이동**으로 설명한다. 이는 로봇을 더 많이 설치한다는 뜻이 아니다. AI가 생산계획, 품질 검사, 물류 흐름, 설비 정비, 안전관리, 협력사 대응까지 연결해 판단하는 구조로 이동한다는 뜻이다.

FIGURE 4 Transformation model



WEF SOURCE IMAGE 산업운영 보고서의 기능 진화 도식은 AI 공장이 생산라인 하나를 자동화하는 문제가 아니라, 계획·생산·품질·정비·물류가 함께 진화하는 문제임을 보여준다. 출처: WEF, Intelligent Industrial Operations Outlook 2026, p.10.

구분	자동화 공장	AI 공장
핵심 목표	반복 작업을 빠르고 정확하게 수행	상황을 이해하고 예측하며 스스로 개선
중심 기술	로봇, 센서, MES, ERP	AI 모델, GPU, 디지털 트윈, AI 에이전트
데이터 역할	기록과 모니터링	예측, 시뮬레이션, 의사결정
관리 범위	개별 공장 중심	공장·협력사·물류·고객 수요까지 연결
경쟁력	생산성	생산성 + 회복력 + 데이터 주권 + 확장성

도식 2. 자동화 공장과 AI 공장의 차이 — 웹 발행본의 표 번호를 그대로 옮겼다.

— 세 가지 분석 렌즈

병목은 사라지지 않고 더 높은 층위로 이동한다

LENS 01

Intelligent Operations

산업 운영은 정해진 규칙을 수행하는 단계에서, 상황을 읽고 선택지를 제안하며 사람과 함께 의사결정을 수행하는 단계로 이동한다. AI를 공장에 붙이는 것이 아니라, 공장의 운영방식을 AI가 이해할 수 있게 다시 설계해야 한다.

LENS 02

Value Chain Agility

원재료, 부품, 장비, 소프트웨어, 물류, 에너지, 규제 중 하나만 흔들려도 생산 전체가 영향을 받는다. AI 공장은 충격이 발생했을 때 대체 조달, 생산계획 변경, 재고 조정, 품질 리스크 예측을 빠르게 수행하는 방식이다.

LENS 03

Technology Convergence

GPU를 많이 확보하는 것만으로는 충분하지 않다. 질문은 'AI 기술을 갖고 있는가'가 아니라 'AI가 실제 공정과 공급망에서 반복적으로 성과를 내도록 연결되어 있는가'다.

분석 렌즈	기존 병목	AI·융합이 완화하는 문제	AI 도입 후 새 병목
Intelligent Operations	공장·품질·정비·물류가 기능별로 분리되어 늦게 반응	AI, 디지털 트윈, 에이전트가 생산·품질·정비·물류 판단을 연결	AI 판단의 책임, 사이버보안, 현장 인력의 예외 처리 능력
Global Value Chains	저비용·중앙집중 공급망이 충격에 취약	실시간 가시성, 분산형 생산, 선택지 기반 조달로 회복력 강화	다층 협력사 데이터 신뢰, 인센티브 정렬, 공공-민간 조율
Technology Convergence	단일 기술 성과와 개별 솔루션 도입에 집중	AI·로봇·센서·컴퓨팅·공간지능이 결합해 새 운영 능력 생성	물리-디지털 접점의 데이터 품질, 공통 표준, 업무흐름 통합

표 2. WEF 3대 렌즈로 본 병목의 이동

원전	위치	본문이 읽어낸 신호
IIIO 2026	p.31	공장은 고정 설비에서 재구성 가능한 시스템으로 이동한다
GVC 2026	p.16	공급망은 선형 체인이 아니라 적응형 네트워크가 된다
TC 2026	p.12	AI는 단독 기술이 아니라 여러 기술이 만나는 지점에서 힘을 얻는다
GVC 2026	p.18	조율·분산 규모·선택지는 하나의 운영 모델로 묶인다
IIIO 2026	p.53	자율성은 기술보다 운영 규율 위에 쌓인다
TC 2026	p.38	마지막 승부는 기술 보유가 아니라 조율 능력이다

WEF 원문 이미지로 따라가는 병목 이동의 경로 - 원문 위치는 웹 발행본 표기를 그대로 옮겼다. IIIO = Intelligent Industrial Operations Outlook 2026 · GVC = Global Value Chains Outlook 2026 · TC = Technology Convergence: The New Logic for Competitive Advantage.

SO WHAT — 한국 제조업의 AI 전략은 “도입 목록”이 아니라 “**병목 이동 지도**”가 되어야 한다. AI가 기존 문제를 해결할수록 경쟁은 데이터 권리, 표준 인터페이스, 협력사 참여 구조, 검증 가능한 디지털 트윈으로 이동한다. **이 새 병목을 선점하는 기업이 GPU 이후의 승자가 된다.**

— 한국 제조업의 AI 공장 좌표

GPU는 이제 서버실 장비가 아니라 생산설비다

한국은 AI 공장 전환의 독특한 조건을 갖고 있다. 첫째, 반도체·자동차·조선·이차전지라는 물리 제조 기반이 강하다. 둘째, 글로벌 공급망에서 한국 기업들이 이미 핵심 위치를 차지하고 있다. 셋째, 대기업이 GPU 기반 AI 팩토리에 본격적으로 투자하기 시작했다.

5만+

삼성 - NVIDIA와의 AI 메가팩토리 협력에서 GPU 5만 개 이상을 활용해 반도체·모바일·로보틱스 제조 전반에 AI를 내재화

5만

현대차그룹 - NVIDIA Blackwell GPU 5만 개 기반 AI 팩토리로 차량 내 AI·자율주행·스마트팩토리·로보틱스를 연결

5만+

SK그룹 - GPU 5만 개 이상 기반 AI 팩토리와 산업용 AI 클라우드 계획을 발표

삼성의 AI 공장 전환은 하나의 기준점을 만든다. 삼성전자는 2030년까지 글로벌 제조 운영을 AI 기반 공장으로 전환하고, **디지털 트윈 기반 시뮬레이션과 품질·생산·물류 AI 에이전트**를 제조공정 전반에 적용하겠다고 밝혔다.

이 흐름은 GPU가 서버실의 장비를 넘어 **공장의 새로운 생산설비가 되고 있음**을 보여준다. 다만 이 흐름이 대기업 내부의 생산성 향상으로만 머무르면 한국 제조업 전체의 경쟁력은 충분히 올라가지 않는다.

이 면의 판단 · WHERE THE GAP IS

AI 공장 시대의 핵심은 대기업의 AI 전환을 협력사와 지역 제조 생태계로 확장하는 방식이다. 투자 규모는 이미 발표됐고, 남은 변수는 그 투자가 공급망의 어디까지 학습 속도로 번지는지다.

세 보고서를 함께 읽으면 결론은 분명하다. AI 공장은 개별 공정의 자동화가 아니라, **데이터를 가진 기업이 공장·협력사·물류·품질·고객 수요를 다시 조율하는 산업 운영체제**다.

국내 기업 관련 서술은 각 그룹의 공개 발표(뉴스룸·공시)에서 확인되는 범위로 한정했으며, 투자 권유나 기업 평가를 목적으로 하지 않는다.

— AI 공장 전환의 3대 조건

AI 공장은 기술 프로젝트가 아니라 권한 설계 프로젝트다

01

공급망 데이터 주권

데이터의 저장·접근·활용 권리를 통제. 없으면 협력사 데이터 공유 자체가 위험해진다.

02

디지털 트윈

가상 공간에서 먼저 검증. 없으면 AI의 판단을 안전하게 시험할 수 없다.

03

협력사 확장 모델

대기업 너머로 확장. 없으면 공급망 전체는 취약한 상태로 남는다.

조건	겉으로 보이는 질문	실제로 결정해야 할 것
공급망 데이터 주권	데이터를 더 많이 모을 것인가?	어떤 데이터는 닫고, 어떤 데이터는 제한적으로 공유할 것인가. 데이터 주권의 핵심은 폐쇄가 아니라 목적·권한·보상 규칙 을 정하는 것이다.
디지털 트윈	얼마나 정교한 가상 공장을 만들 것인가?	가장 비싼 실패를 먼저 복제할 것인가. 모든 공정을 한꺼번에 트윈화하는 것이 아니라, 납기 지연·불량·안전·에너지처럼 손실이 큰 병목부 터 검증해야 한다.
협력사 확장 모델	협력사에도 같은 시스템을 깔 것인가?	협력사가 참여할 이유와 보호 장치를 같이 설계할 것인가. 데이터 제공 의무만 늘리면 생태계가 아니라 종속 구조 가 된다.

표 3. AI 공장 3대 조건은 곧 3대 논쟁이다

도식 4. 데이터에서 사람의 책임 있는 판단까지 이어지는 AI 공장 스택

L5	사람의 책임 있는 판단 — AI 제안을 검토하고 최종 결정
L4	AI 에이전트 · 의사결정 — 품질·생산·물류 자율 조율
L3	디지털 트윈 · 시뮬레이션 — 가상 공간 사전 검증
L2	AI 모델 · GPU 인프라 — 학습·검증·배포 체계
L1	데이터 주권 · 거버넌스 — 공정·장비·품질·협력사 데이터

데이터를 누가 볼 수 있는지, 모델이 어떤 판단을 자동화할 수 있는지, 협력사가 어떤 보상을 받고 어떤 위험을 떠안는지를 정하지 않으면 AI 공장은 확장되지 않는다. **AI 공장의 설계도는 기술 아키텍처와 거버넌스 아키텍처가 함께 있어야 완성된다.**

— 산업별 분석 · 4대 산업의 좌표

AI는 병목을 없애는 기술이 아니라 병목의 위치를 옮기는 기술이다

4대 산업은 AI 공장을 같은 방식으로 받아들이지 않는다. 반도체는 수율과 공정 데이터 주권, 자동차는 공장·차량·도로의 연결, 조선은 야드 전체의 일정·안전 조율, 이차전지는 소재부터 재활용까지 이어지는 데이터 흐름이 핵심이다.

반 · SEMICONDUCTOR

제조·반도체

수율과 공정 데이터 주권

DATA → TWIN → SCALE

공정 레시피·장비 로그 → 라인·장비 조건 사전 검증 → 소재·부품 품질망으로 확장

차 · AUTOMOTIVE

자동차

공장·차량·도로의 연결

DATA → TWIN → SCALE

생산·부품·운행 데이터 → 공장·차량·도로 연결 검증 → Tier-2 이하 품질 가시성

조 · SHIPBUILDING

조선

야드 전체의 일정·안전 조율

DATA → TWIN → SCALE

블록·크레인·외주 공정 → 야드 이동과 안전 리스크 검증 → 기자재 기업 공동 트윈

전 · BATTERY

이차전지

소재·재활용 데이터 흐름

DATA → TWIN → SCALE

소재·셀·팩·충방전 이력 → 성능·열안전·수명 예측 → 완성차·소재·재활용 데이터 룸

산업	기존 병목	AI가 푸는 문제	AI 도입 후 새 병목
제조·반도체	수율 램프업, 장비·공정 편차, 소재 품질 변동	공정 조건 추천, 불량 예측, 장비 이상 탐지, 생산계획 최적화	소재·장비 데이터의 신뢰성, 모델 검증, 협력사 데이터 접근권
자동차	다품종 생산, 부품망 복잡성, 차량 소프트웨어와 제조 데이터의 단절	생산계획 최적화, 품질 피드백, 공장·차량 데이터 연결	차량 데이터와 제조 데이터의 연결 책임, Tier-2 이하 공급망 가시성
조선	야드 일정 지연, 외주 공정 조율, 작업자 안전	블록·야드·인력·장비 스케줄 최적화, 안전 위험 예측	현장 데이터 수집 품질, 외주사 참여 인센티브, 사고 책임 경계
이차전지	셀 품질 편차, 열안전, 소재 추적, 재활용 판단	소재·셀·팩·수명 트윈, 불량·수명 예측, 폐배터리 가치 판단	완성차·배터리·소재·재활용 데이터의 공동 활용 규칙

도식 5. 4대 산업별 AI 공장 좌표(위) · 표 4. 4대 산업별 기존 병목과 AI 도입 후 새 병목(아래)

산업별 AI 전략은 “어떤 AI를 쓸 것인가”보다 “AI 도입 뒤 어떤 병목이 새 경쟁 기준이 되는가”를 먼저 봐야 한다.

— 산업별 분석 7-1 · 7-2

제조·반도체 — 수율을 높이는 AI에서 공급망을 조율하는 AI로

SEMICONDUCTOR · 제 조 · 반 도 체

핵심 적용 영역	수율 개선, 장비 이상 탐지, 품질 검사, 공정 조건 추천, 생산계획 최적화
가장 민감한 데이터	공정 레시피, 장비 로그, 불량 패턴, 소재 이력
디지털 트윈 포인트	공정·장비·라인을 가상 공간에 복제해 조건 변경이 수율과 품질에 미치는 영향을 먼저 시험
협력사 확장 모델	민감한 공정 데이터는 보호하되, 소재·부품 품질 데이터는 보안형 제조 AI 클라우드에서 제한적으로 연계
AI 도입 후 새 병목	장비·소재·공정 데이터의 상호 검증, 모델 설명가능성, 협력사 데이터 접근권의 경계 설정

반도체 AI 공장의 승부처는 GPU 수가 아니라 공정 데이터를 안전하게 연결하고 검증하는 능력이다.

자동차 — 공장, 차량, 도로가 하나의 학습 시스템이 된다

AUTOMOTIVE · 자 동 차

핵심 적용 영역	스마트팩토리, 로봇틱스, 자율주행 검증, 차량 소프트웨어 업데이트
가장 민감한 데이터	차량 데이터, 생산 데이터, 부품 품질 데이터, 주행 환경 데이터
디지털 트윈 포인트	공장 트윈, 차량 트윈, 도로 트윈을 연결해 생산 중 결함이 차량 운행 데이터와 다시 설계·생산으로 돌아오게 함
협력사 확장 모델	1·2차 협력사의 품질 데이터와 납품 이력을 AI 품질 네트워크로 연결
AI 도입 후 새 병목	차량 운행 데이터와 제조 데이터의 연결 책임, OTA 이후 품질 이슈의 귀속, Tier-2 이하 공급망 가시성

자동차 AI 공장은 차를 만드는 공장을 넘어, 차량이 달린 뒤에도 계속 배우는 산업 시스템이다.

— 산업별 분석 7-3 · 7-4

조선 — 거대한 야드를 하나의 AI 상황실로 바꾸다

SHIPBUILDING · 조선

핵심 적용 영역	설계 변경 관리, 블록 생산, 용접 품질, 크레인·야드 일정 최적화, 안전 위험 예측
가장 민감한 데이터	선박 설계도, 공정 일정, 기자재 납품, 작업 안전 데이터
디지털 트윈 포인트	선박 자체뿐 아니라 야드 전체, 블록 이동, 크레인 작업, 기자재 납품 일정을 함께 복제
협력사 확장 모델	조선소와 기자재 기업이 공동 트윈을 구성해 지연·품질·안전 위험을 조기에 확인
AI 도입 후 새 병목	작업 현장 데이터의 수집 품질, 외주사 참여 인센티브, AI 경고를 무시했을 때의 안전 책임 경계

조선 AI 공장의 목적은 배 한 척의 설계를 디지털화하는 것이 아니라 **야드 전체의 시간표와 위험을 실시간으로 조율하는 것**이다.

이차전지 — 소재부터 셀, 팩, 재활용까지 데이터 흐름이 경쟁력이다

BATTERY · 이차전지

핵심 적용 영역	소재 조합, 전극 공정, 셀 제조, 팩 조립, 품질 예측, 수명 관리, 재활용 판단
가장 민감한 데이터	소재 조성, 제조 조건, 충방전 데이터, 불량 데이터, 열 관리 데이터
디지털 트윈 포인트	소재 트윈, 셀 트윈, 팩 트윈, 수명 트윈을 연결해 성능·안전·재사용 판단을 고도화
협력사 확장 모델	완성차, 배터리 제조사, 소재 기업, 장비 기업이 공동 데이터 룸에서 목적 제한형 AI 학습을 수행
AI 도입 후 새 병목	소재·제조·운행·재활용 데이터의 공동 활용 규칙, 열안전 모델 검증, 데이터 제공에 따른 가치 배분

이차전지 AI 공장의 경쟁력은 셀 하나를 잘 만드는 데서 끝나지 않는다. **소재부터 재활용까지 이어지는 데이터 흐름을 통제하는 능력**에서 나온다.

— 기업과 정책이 결정해야 할 세 가지

준비 항목을 나열하는 일이 결정을 대신하지 못한다

기업과 정책은 세 가지 결정을 내려야 한다. 데이터의 경계, 트윈화의 순서, 협력사 확장의 보상 구조다. 이 결정이 늦어지면 GPU 투자는 늘어도 산업 전체의 학습 속도는 빨라지지 않는다.

Decision 01 · 어떤 데이터까지 공유할 것인가

공정 레시피와 장비 로그는 보호하되, 품질·납기·재고 데이터는 목적 제한형으로 연결할 수 있는지 결정해야 한다.

Decision 02 · 어떤 실패를 먼저 트윈화할 것인가

가장 멋진 가상 공장이 아니라 가장 비싼 실패를 줄이는 트윈부터 시작해야 한다.

Decision 03 · 협력사에 무엇을 돌려줄 것인가

데이터 제공을 요구하기 전에 품질 개선, 납기 안정, 금융·보험·교육 혜택 등 참여 보상을 설계해야 한다.

먼저 데이터 지도를 그려야 한다

AI 공장 전환은 솔루션 구매로 시작하면 실패하기 쉽다. 먼저 어떤 데이터가 핵심 노하우인지, 어떤 데이터는 협력사와 공유 가능한지, 어떤 데이터는 AI 모델 학습에 쓸 수 있는지 구분해야 한다. 데이터의 종류, 위치, 접근권한, 보안등급, 활용 목적을 먼저 정의해야 한다.

모든 것을 한 번에 트윈화하지 말아야 한다

디지털 트윈은 모든 공정을 한 번에 복제하려 하면 비용이 커지고 성과가 흐려진다. 불량률, 납기 지연, 에너지 사용량, 안전사고처럼 **비용이 큰 문제부터** 시작해야 한다. 처음에는 문제가 가장 자주 발생하는 공정이나 한 번의 실패가 큰 비용으로 이어지는 영역을 대상으로 가상 검증을 시작하는 것이 현실적이다.

협력사를 배제하지 않는 AI 공장 모델이 필요하다

대기업 내부의 AI 공장은 빠르게 고도화될 수 있다. 그러나 협력사 데이터와 공정이 연결되지 않으면 공급망 전체의 회복력은 높아지지 않는다. 따라서 AI 공장 전환은 협력사에게 데이터를 요구하는 방식이 아니라, **협력사가 안전하게 참여할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.**

— NOW-NEAR-NEXT 실행 로드맵

GPU 수가 아니라 운영 KPI로 성과를 봐야 한다

AI 공장 전환은 한 번에 자율 공장으로 뛰어가는 프로젝트가 아니다. WEF 산업운영 보고서의 시간축처럼 **기초 역량을 먼저 만들고, 그 위에 조율 능력을 올린 뒤, 마지막으로 자율성을 확장**해야 한다.



도식 7. AI 공장 전환을 실행 순서로 바꾸는 결정 루프

단계	한국 제조업이 해야 할 일	핵심 질문
NOW 0-2년	데이터 지도 작성, 핵심 공정 디지털 트윈 파일럿, 협력사 데이터 공유 원칙 수립, 사이버보안 기본선 설정	어떤 데이터는 절대 외부 학습에 쓰면 안 되는가?
NEAR 3-5년	다공장 생산계획 최적화, 공급망 리스크 예측, 협력사 품질 데이터 연계, 보안형 산업 데이터 룸 운영	어느 협력사까지 AI 운영망에 연결할 것인가?
NEXT 5년+	자율 조율형 생산·물류·정비 네트워크, 탄소·에너지 연동 생산계획, 산업별 공동 AI 운영 표준 확립	사람은 어떤 판단을 계속 책임져야 하는가?

표 5. 한국 제조업 AI 공장 전환 로드맵 - WEF 산업운영 보고서의 시간축을 따랐다.

AI 공장 정책과 기업 투자는 GPU 수, 모델 수, 파일럿 수가 아니라 **실제 운영 KPI 개선**으로 평가되어야 한다. WEF 산업운영 보고서의 사례들은 변화의 기준선을 보여준다.

-42% Changeover time ACG Packaging Materials - 디지털 트윈 기반 생산계획 최적화로 changeover time 42% 감소, 생산 lead time 23% 감소	5x Workforce productivity Western Digital - AI 기반 가상 프로세스 어시스턴트로 manual quality errors 30% 감소, workforce productivity 5배 증가	+15% Warehouse path efficiency Schneider Electric - AMR·cobot 기반 내부물류 자동화로 warehouse path efficiency 15% 개선, ergonomic risk 100% 제거
--	---	---

WATCH POINT — 앞으로 12개월 동안 볼 지표는 “AI 공장 발표 건수”가 아니라 **운영 KPI가 실제로 바뀌는지**다. changeover, lead time, capacity utilization, quality error, downtime, material readiness 같은 지표가 개선되지 않으면 AI 공장은 홍보 자산이지 산업 운영체제가 아니다.

— 한국 제조업의 3가지 시나리오

선택지는 “AI를 하느냐”가 아니다

더 중요한 선택은 AI 공장을 대기업 내부 생산성 도구로 둘 것인지, 외부 플랫폼에 맡길 것인지, 아니면 협력사와 함께 확장되는 산업 운영체제로 만들 것인지다.

SCENARIO A

대기업 내부 최적화형

대기업 공장은 빠르게 고도화되지만 협력사 데이터와 공정은 분리된다. 단기 생산성은 오르지만 공급망 전체 회복력은 제한된다.

SCENARIO B

플랫폼 종속형

GPU·클라우드·AI 모델은 빠르게 도입되지만 핵심 공정 데이터와 운영 노하우가 외부 플랫폼 언어에 맞춰진다. 속도는 빠르지만 데이터 운영권 리스크가 커진다.

SCENARIO C

생태계 조율형

대기업이 핵심 데이터는 보호하면서 협력사와 표준화된 데이터 룸, 공동 품질 모델, 제한형 AI 학습 구조를 만든다. 속도는 느리지만 산업 전체의 학습 속도가 올라간다.

FIGURE 2 Strategic imperatives for supply chains



WEF SOURCE IMAGE 공급망 보고서의 전략 명령 도식은 한국 제조업의 선택지가 “내부 최적화”가 아니라 생태계 조율 능력이여야 함을 뒷받침한다. 출처: WEF, Global Value Chains Outlook 2026, p.11.

전환 01 · 소유에서 조율로

모든 공정을 직접 통제하려 하기보다 협력사·물류·기술 파트너의 역량을 하나의 운영 리듬으로 맞춘다.

전환 02 · 집중에서 분산 규모로

한 거점의 효율만 높이는 방식에서 벗어나 여러 생산·조달 거점이 같은 데이터 규칙으로 움직이게 한다.

전환 03 · 예비력에서 선택지로

중복 재고를 쌓는 방식이 아니라, 수요·규제·물류 충격에 따라 전환 가능한 성장 선택지를 만든다.

RECOMMENDATION — 한국 제조업이 택해야 할 방향은 C안, 생태계 조율형이다. 대기업 내부 최적화만으로는 공급망 충격에 강한 산업을 만들기 어렵고, 플랫폼 종속형은 한국 제조 데이터의 운영권을 약화시킬 수 있다. 한국 제조업의 강점은 이미 촘촘한 협력사 생태계에 있으므로, AI 공장의 진짜 과제는 이 생태계를 데이터와 표준, 보상 구조로 다시 연결하는 것이다.

— 반론과 리스크

너무 매끄러운 AI 공장론을 경계해야 한다

RISK 01

협력사 비용 전가

데이터 제공 의무, 보안 인증, 시스템 투자 비용이 협력사에만 넘어가면 AI 공장은 생태계 확장이 아니라 새로운 종속 구조가 된다.

RISK 02

닫힌 데이터의 역설

데이터 주권을 지나치게 폐쇄적으로 해석하면 공동 학습 효과가 줄어든다. 보호할 데이터와 함께 학습할 데이터를 구분해야 한다.

RISK 03

디지털 트윈의 거짓 혁신

센서·장비 로그·현장 데이터가 부정확하면 디지털 트윈은 더 빠른 의사결정을 돕는 것이 아니라 더 빠른 오판을 만든다.

RISK 04

AI 판단의 책임소재

AI 에이전트가 생산·품질·물류를 조율할수록 사람의 최종 판단, 승인 범위, 사고 책임을 명확히 해야 한다.

AI 공장 전환 실행 체크리스트

점검일 20 . . .

① 데이터 경계



데이터 분류표와 접근권한을 먼저 정했는가?

데이터의 종류·위치·접근권한·보안등급·활용 목적을 정의한 데이터 지도가 있는가.

NOW



어떤 데이터는 절대 외부 학습에 쓰면 안 되는가?

단일 데이터와 목적 제한형으로 함께 학습할 데이터의 경계를 문서로 정했는가.

NOW

② 트윈화의 순서



디지털 트윈을 비용이 큰 문제부터 작게 시작했는가?

불량률·납기 지연·에너지 사용량·안전사고처럼 손실이 큰 병목부터 검증하고 있는가.

NOW



가장 비싼 실패를 먼저 복제하고 있는가?

가장 정교한 가상 공장이 아니라 한 번의 실패가 큰 비용으로 이어지는 영역이 대상인가.

NOW

③ 협력사 확장



협력사가 참여할 이유와 보호 장치를 같이 설계했는가?

표준 API, 보안형 데이터 룸, 공동 품질 예측 모델, 중소기업용 AI 전환 진단 도구.

NEAR



어느 협력사까지 AI 운영망에 연결할 것인가?

데이터 제공 의무만 늘리면 생태계가 아니라 종속 구조가 된다.

NEAR

④ 성과와 책임



운영 KPI가 실제로 개선되고 있는가?

changeover, lead time, capacity utilization, quality error, downtime, material readiness.

NEAR



사람은 어떤 판단을 계속 책임져야 하는가?

AI 에이전트의 자율 조율 범위, 사람의 최종 판단, 승인 범위, 사고 책임 경계.

NEXT

체크리스트 문항은 본문의 3대 조건·결정 루프·NOW-NEAR-NEXT 로드맵에서 그대로 뽑았다. 표를 그대로 회의 자료로 써도 좋다.

— 앰버서더 Q&A

앰버서더에게 묻는 제조 AI 운영권의 다음 질문



김동환

AMBASSADOR

포티투마루 대표이사
대통령직속 국가AI전략위원회
한국과학기술원
AI과학기술위원회

글로벌 인공지능 독해(MRC) 경진대회 SQuAD 2.0에서 구글 AI팀과 공동 1위를 달성했으며, 유럽 최대 엑셀러레이터인 Techstars London 프로그램에 선정되고 투자를 유치했다.

도메인 특화 경량화 모델 LLM42를 기반으로, 전자, 통신, 금융, 법률, 교육, 헬스케어, 국방, 행정 등 다양한 산업·공공 현장에서의 AI 융합을 추진 중이며, 특히, 자동차, 조선해양, 로봇틱스, 제철, 건설, 방산 등 다양한 제조·엔지니어링 분야에서의 글로벌 엔터프라이즈 AX 시장을 선도하고 있다.

Q1 WEF의 데이터 운영권이라는 말이 알듯 말듯 모호하다. 제조 현장에서 어떻게 직관적으로 이해할 수 있을까.

A ‘데이터 운영권’은 단순히 데이터의 소유주가 누구인가를 넘어, 데이터를 어떤 목적으로 활용하고, 어떤 AI 모델에 학습시키며, 누구와 공유할 것인지, 그리고 그 과정에서 파생된 2차 성과를 어떻게 배분할 것인가까지 결정하는 ‘포괄적 의사결정권’에 가깝다. 이를 제조 현장에 대입해 보면 차이가 명확해진다. 협력사의 불량 패턴 파일을 단순히 보관만 하고 있는 상태가 ‘소유권’이라면, 해당 데이터를 각사의 품질 예측 모델에 적용할지 여부, 해당 정보의 접근 권한 범위, 그리고 예측 결과로 향상된 수율(생산성) 이익을 공급망 내의 협력사들과 어떻게 분배할지 결정하는 권한까지 포함하는 개념이다. 즉, 데이터라는 자산을 활용해 가치를 만들고 배분하는 결정권자로서의 권리라고 할 수 있다.

Q2 WEF의 리포트는 디지털 트윈을 데이터와 AI 활용의 예시로 강조했다. 그 외에 중요한 유스 케이스(use case)가 있을까?

A 산업 현장에서 데이터-AI 활용은 단순한 업무 효율화를 넘어, 수익~수조 단위의 비용을 절감하고 기업의 생존을 결정짓는 핵심 경쟁력으로 자리 잡고 있다.

- **AI 기반 예지 보전** : 돌발적인 생산라인 다운타임 50% 감소, 정비 비용 최대 40% 절감. 가동 중단으로 인한 금전적 손실 사전 차단 및 정기 교체 주기라는 이유만으로 가용 가능한 부품 낭비 방지
- **AI 수요 예측 및 재고 관리** : 제품 수요 예측 정확도 90% 이상 달성, 과잉 재고 보유 비용 20% 감소. 유통 기한이 있거나 트렌드에 민감한 자재의 폐기율 최소화
- **스마트 물류 자율 운송** : 24시간 무인 주행으로 공장 내 물류 처리 속도 30% 향상, 작업장 내 인적 안전사고율 50% 감소. 고질적 물류 병목 현상 해소
- **공장 AI 에너지 관리 시스템** : 전력 소비 패턴 실시간 분석으로 피크 전력 20% 제어, 연간 에너지 비용 15% 절감. 글로벌 탄소 배출 규제 및 ESG 경영 선제 대응
- **AI 지능형 CCTV 안전 관제** : 작업자의 보호구 미착용 및 위험 지역 진입을 95% 이상의 정확도로 즉시 감지, 현장 사고 대응 시간 80% 단축. 중대재해 리스크 제로화 실현

Q3 많은 제조사들이 협력사와의 데이터 연계·통합에 대해 난색을 표하고 있다. 이를 위한 현실적이고 단계적인 접근법은 무엇일까?

A 제조사와 협력사 간의 데이터 통합은 기술의 문제라기보다는 ‘신뢰와 이익 분배’의 문제에 가깝다. WEF에서 제시한 NOW-NEAR-NEXT 프레임워크처럼 각 항목별로 단계적으로 실행하는 것이 핵심이다.

- **1단계 · 신뢰 구축** : 비핵심 데이터 공유 및 실효적 효과 체험. 거창한 성과보다 작은 성공 경험(small success)이 중요
- **2단계 · 안전 보장** : 데이터 클린룸이나 연합학습 등의 안전 장치로 데이터 주권을 보장하며, 공정 및 품질 데이터까지 협업 범위를 지속 확장
- **3단계 · 가치 분배** : 공급망 내 성과 공유 제도 등 ‘데이터 운영권’의 핵심인 ‘2차 산출물의 가치 분배’를 통해 자율 상생형 생태계 구축

CONCLUSION · 한국 제조업의 다음 좌표

다음 좌표는 공장 **안에만** 있지 않다

AI 공장 시대의 한국 제조업은 중요한 갈림길에 서 있다. 한쪽 길은 대기업 중심의 AI 고도화다. 이 길은 빠르지만 생태계 전체의 확산에는 한계가 있다. 다른 길은 대기업의 AI 공장 전환을 협력사와 산업 생태계로 확장하는 것이다. 이 길은 시간이 걸리지만 한국 제조업 전체의 경쟁력을 다시 설계할 수 있다.

WEF의 최신 보고서들이 공통적으로 말하는 방향은 분명하다. 앞으로의 경쟁력은 단일 기술 보유에서 나오지 않는다. AI, 로봇, 데이터, 공급망, 인재, 거버넌스가 함께 움직일 때 경쟁력이 생긴다. 특히 기술융합의 관점에서 승자는 가장 기술적으로 앞선 기업이 아니라 **새로운 시스템을 기존 업무흐름에 통합하고 파트너와 함께 반복 가능한 도입 구조를 만드는 기업**이다.

한국 제조업은 여전히 강하다. 그러나 AI 공장 시대에는 ‘강한 제조업’만으로는 충분하지 않다. 이제 필요한 것은 스스로 학습하는 공장, 안전하게 연결된 공급망, 협력사와 함께 확장되는 산업 AI 생태계다.

**AI 공장 시대의 제조 경쟁력은 설비 자동화가 아니라,
공급망 데이터를 안전하게 모으고, 가상 공장에서 먼저 검증하며,
협력사까지 같은 방식으로 확장하는 능력이다.**

한국 제조업의 다음 좌표는 공장 안에만 있지 않다. 공장과 협력사, 데이터와 AI, 현장과 글로벌 공급망을 하나로 연결하는 능력에 있다.

NEXT ISSUE · 다음 호 예고

4호 「도입은 끝났다. 이제 출근시켜라.」

에이전틱 AI를 조직에 출근시키는 권한 설계. 도구를 들이는 일과 일을 맡기는 일은 다르다 — 무엇을 결재 없이 처리하게 하고, 어디서 사람이 멈춰 세울지 정하지 않으면 에이전트는 끝내 출근하지 않는다.

C4IR KOREA
**CUSTOM
BRIEF**
No.03 · 2026.06

— 부록

쉬운 용어 풀이 · 참고자료 · 발행 고지

이 호의 용어 · GLOSSARY

AI 공장

공장 데이터를 AI가 읽고, 문제를 예측하며, 사람의 결정을 돕는 지능형 공장

GPU 클러스터

AI를 학습시키기 위해 고성능 칩 여러 개를 묶은 거대한 계산 인프라

디지털 트윈

현실의 공장, 제품, 공급망을 가상 공간에 복제한 시뮬레이션 모델

공급망 데이터 주권

우리 공장과 협력사 데이터가 어디에 저장되고 누가 쓰는지 결정할 권리

AI 에이전트

사람이 모든 지시를 내리지 않아도 목표를 이해하고 업무를 나누어 실행하는 AI 프로그램

데이터 운영권

데이터를 단순히 소유하는 것을 넘어, 어떤 목적으로 학습·검증·공유·상업화할지 정하는 권한

보안형 데이터 룸

기업 간 민감 데이터를 직접 공개하지 않고 목적과 권한을 제한해 공동 분석·AI 학습을 수행하는 통제된 공간

물리-디지털 접점

센서, 장비 로그, 작업자 입력처럼 현실 공장의 상태가 디지털 모델로 옮겨지는 지점. 데이터 품질이 낮으면 AI 판단도 흔들린다.

NOW-NEAR-NEXT

0-2년, 3-5년, 5년+로 나누어 산업 운영 역량을 단계적으로 쌓는 전환 로드맵

조율 능력

여러 공장, 장비, 사람, 협력사를 하나의 흐름으로 맞추는 능력

참 고 자 료 · REFERENCES

World Economic Forum, [Intelligent Industrial Operations Outlook 2026](#), 2026.04.16.World Economic Forum, [Global Value Chains Outlook 2026: Orchestrating Corporate and National Agility](#), 2026.01.19.World Economic Forum, [Technology Convergence: The New Logic for Competitive Advantage](#), 2026.04.28.World Economic Forum, [Intelligent Industrial Operations Outlook 2026](#), case examples on ACG Packaging Materials, Western Digital Corporation, Schneider Electric.World Economic Forum, [Industries in the Intelligent Age White Paper Series: Advanced Manufacturing and Supply Chains](#), 2025.01.21.Samsung Global Newsroom, [Samsung Electronics Announces Strategy To Transition Global Manufacturing Into 'AI-Driven Factories' by 2030](#), 2026.03.01.Samsung Global Newsroom, [Samsung Teams With NVIDIA To Lead the Transformation of Global Intelligent Manufacturing Through New AI Megafactory](#), 2025.10.31.NVIDIA Newsroom, [NVIDIA, South Korea Government and Industrial Giants Build AI Infrastructure and Factories](#), 2025.10.30.Hyundai Motor Group, [Hyundai Motor Group Announces NVIDIA Blackwell AI Factory to Power Fleet of AI-Driven Mobility Solutions](#), 2025.10.31.

방법론 · 본 호는 WEF 최신 공개 보고서 정독과 발행일 기준 글로벌 신호 교차 확인으로 제작되었습니다. WEF Strategic Intelligence 교차 확인 포함.

검증 · 본문의 모든 수치·인용·사실 관계는 1차 출처(논문·원문·공시·발표 기관 공식 자료)로 교차 확인했으며, 발행 전 독립 검수(레드팀) 심사에서 제기된 사항을 반영했습니다. 1차 출처로 확인되지 않은 수치와 주장은 실지 않았습니다.

고지 · 본 발행물은 인용 보고서의 발행 주체와 무관하며, 후원·제휴를 의미하지 않습니다.

※ 본 발행물은 특정 기업·제품에 대한 소개, 추천, 평가나 투자 권유를 목적으로 하지 않습니다. 국내 사례는 개별 기업명 대신 공개 IR·공시에서 확인되는 사례 유형으로 서술했습니다.