

인사이트

스마트팩토리·자율형공장·다크팩토리 차이, 공장은 어디까지 와 있고 국내 실증은 어디까지 왔나

방동걸 (주)웨이스 대표이사

2026년 10월 16일

스마트팩토리는 데이터를 모아 공장을 눈에 보이게 하는 단계입니다. 자율형공장은 그 데이터로 AI가 예측하고 조치해 작업자 개입을 줄이는 단계이고, 다크팩토리는 사람 없이 불을 끄고 가동하는 모습을 가리키는 업계 통칭입니다. 스마트팩토리·자율형공장·다크팩토리는 누가 판단하고 실행하는가가 다르고, 그보다 먼저 그 말을 정한 문서가 있는가에서 다릅니다. 스마트공장 수준과 자율형공장에는 정부 문서로 정한 기준이 있고, 다크팩토리에는 통과 기준이 없습니다.

제조 AI 운영체제 VEXPLOR를 만드는 웨이스가 이 글에서 다루는 질문은 4가지입니다. 스마트팩토리란 무엇인가, 자율형공장은 스마트팩토리에 무엇이 더해진 공장인가, 다크팩토리는 사람이 없는 공장인가, 국내 자율형공장 실증은 어디까지 왔는가. 마지막으로 다크팩토리 운영체제를 고를 때 물어볼 것을 적고, 질문마다 더 깊이 다룬 글을 달아 둡니다.

01

세 말은 정의를 정한 문서부터 다릅니다

구분	스마트팩토리	자율형공장
정의한 곳	스마트공장 수준 확인	중기부 지원사업 공고
판단하는 주체	사람	AI(검증된 범위)
확인 방법	제3자 수준 확인	정부 선정·평가

다크팩토리는 이 표에 넣지 않았습니다. 정의한 문서도, 판정하는 기관도, 통과 기준도 없기 때문입니다. 영어권에서 lights-out manufacturing, 곧 불을 끈 제조라고도 부르는데, 이 이름은 기술 요건이 아니라 풍경을 묘사한 말입니다. 그래서 「다크팩토리를 구현했습니다」라는 문장만으로는 검증할 방법이 없습니다.

말이 다르면 같은 회의에서도 서로 다른 공장을 이야기하게 됩니다. 한 사람은 지원사업 서류의 자율형공장을, 한 사람은 불이 꺼진 채 로봇만 가동하는 라인을 떠올립니다. 세 말을 구분하는 실익은 기준이

있는 말에는 검증을 요구할 수 있다는 데 있습니다. 세 말의 정의와 판정 기준은 자율형공장·무인공장·다크팩토리는 같은 말일까에 정리했습니다.



스마트팩토리와 자율형공장에는 정의를 정한 문서가 한 권씩 놓여 있고, 다크팩토리 자리에는 문서가 없습니다

02

스마트팩토리란 무엇인가요

스마트팩토리는 생산 정보를 시스템으로 모으고, 수준이 올라갈수록 설비 정보를 자동으로 얻고 제어까지 연결하는 공장입니다. 국내에서는 스마트공장 수준을 제3자 확인기관이 확인하고, 수준은 4구간으로 나뉩니다.

구간	무엇이 되는가	사람에게 남는 일
기초	정보 수집·생산관리	대부분 수동
중간1	설비정보 자동 획득	판단
중간2	제어자동화·공정 최적화	예외 대응
고도화	실시간 연계·가상 운영	감독

인터넷에서 자주 보이는 「스마트공장 5단계」는 제도 용어가 아닙니다. 아무것도 적용하지 않은 상태를 한 단계로 더해 다섯이 된 것이고, 지원사업 서류에는 위 4구간 이름을 그대로 적습니다. 중소벤처기업부의

2024년 스마트제조혁신 실태조사(2025년 4월 발표)에서 공장을 가진 중소·중견 제조기업 가운데 스마트공장을 도입한 곳은 19.5%였습니다. 수준 등급을 읽는 법은 우리 공장은 몇 단계입니까: 스마트공장 수준 등급 읽는 법에 있습니다.

03

자율형공장은 스마트팩토리에 무엇이 더해진 공장인가요

자율형공장은 스마트팩토리가 모은 데이터 위에 디지털트윈과 AI를 더해, 예측한 결과를 실제 공정에 적용하는 공장입니다. 중소벤처기업부 「2026년도 자율형공장 구축 지원사업 공고」(공고 제2025-601호)는 자율형공장을 「AI·DT 기반 실시간 관제, 분석·예측 등 작업자 개입을 최소화하는 자율형공장」으로 적고, AI·디지털트윈(DT)·제조데이터 표준(AAS) 3가지를 모두 적용하도록 요구합니다. 공고가 개입을 없앤다고 하지 않고 「최소화하는」이라고 적었다는 점을 눈여겨볼 만합니다.

같은 공고는 자율화를 5단계로 나눕니다.

단계	이름	하는 일
1단계	모사	설비를 3D로 가상화
2단계	관제	실시간 감시·이상 탐지
3단계	시뮬레이션	예측 결과를 공정에 적용
4단계	공정연합	공정 사이를 함께 최적화
5단계	자율제조	작업자 개입 없는 운영

공고는 1~2단계를 지금의 스마트공장 구현 수준이라고 직접 적었습니다. 그래서 자율형공장 사업의 본론은 예측 결과를 실제 설비에 적용하는 3단계부터입니다. 신청 자격도 스마트공장 수준 「중간1」 이상이고, 지원은 총사업비의 50% 이내에서 최대 2년·6억 원, 선정 규모는 30개 내외입니다. 처음 스마트공장을 시작하는 사업이 아니라 다음 단계로 넘어가는 사업이라는 뜻입니다. 단계 체계의 출처와 다른 체계와의 차이는 자율형공장은 5단계, 스마트공장 수준은 4구간입니다에, 공고 요건은 자율형공장이란 무엇인가 — 정부가 2년, 6억을 거는 공장의 다음 단계에 정리했습니다.

04

다크팩토리는 사람이 없는 공장인가요

다크팩토리 사례로 알려진 현장도 공장 전체가 아니라 구역 하나, 교대 하나 단위로 사람 없이 가동하는 경우가 많습니다. 같은 동작을 오래 반복하는 공정, 처음부터 자동화를 전제로 설계한 라인, 품질을 기계가 판정하는 공정이 먼저 무인화됩니다. 부품과 동작이 자주 바뀌는 조립 공정과 사람이 눈으로 판정하는 검사 공정은 사람을 빼기 어렵습니다.

그래서 다크팩토리는 목표 이름보다 공정마다 갖출 조건으로 보는 편이 정확합니다. 우리 공장의 공정 하나를 골라 아래 4가지를 확인하면 그 공정이 사람 없이 가동하는 데 얼마나 가까운지 알 수 있습니다.

확인할 것	「아니다」면	먼저 할 일
같은 조건으로 오래 생산	품종 전환이 잦음	전환 작업 단순화
설비 상태를 원격으로 읽	현장에 가야 읽	설비 데이터 수집
불량을 기계가 판정	사람이 눈으로 봄	자동 검사 도입
멈추면 바로 알림	다음 날 발견	정지 알림 연결

네 가지에 모두 「그렇다」가 나오는 공정이 첫 후보입니다. 둘째와 넷째는 설비 기록이 사람 없이 모이고 전달되는지를 묻습니다. 사람이 자리를 비운 공정에서는 설비가 남기는 기록이 유일한 눈이기 때문입니다. 해외 자동차 공장의 사례는 자동차 회사들은 어느 공정부터 사람 없이 가동하고 있나에, 웨이스가 무인공장을 약속하지 않는 이유는 저희는 무인공장을 약속하지 않습니다 — 세 용어 중 저희가 하는 일에 적었습니다.

05

국내 자율형공장 실증은 어디까지 왔나요

웨이스가 참여하는 정부 자율형공장 구축 지원사업 실증 현장은 자율형 5단계 가운데 2단계에서 3단계로 넘어가는 구간을 실물 설비에서 확인하고 있습니다. 이 현장에서 웨이스는 프레스 186대와 물류로봇(AMR) 25대, EMS 설비 6대를 동시에 동기화했고, 가상 공정의 시뮬레이션 결과를 실증 공장의 실제 생산 값과 대조해 정확도 85%를 확인했습니다. 공인기관 인증은 2027년에 받을 예정입니다.

어려웠던 것은 설비 대수가 아니라 설비마다 다른 데이터 이름이었습니다. 제조사가 다르면 같은 온도를 가리키는 이름과 값의 구조가 설비마다 다릅니다. 그래서 이 현장은 데이터를 모으기 전에 국제 표준 자산관리셀(AAS)로 설비 정보의 형식을 맞추는 일부터 시작했습니다. 웨이스는 AI의 판단을 설비 제어기(PLC)에 반영하는 구간을 실물 설비에서 확인했고, 물리적으로 불가능하거나 안전 조건을 벗어나는 명령은 설비로 나가기 전에 걸러지도록 설계했습니다.

순서	한 일	뒤집으면 생기는 일
정의	AAS로 설비 이름 정리	쌓일수록 정리 비용 증가
연결	게이트웨이로 규격 통일	모아도 대조가 안 됨
대조	가상과 실제 생산 값 비교	근거 없는 판단
제어	검증된 판단만 설비로	위험한 명령이 나감

과제는 2027년 6월까지 계속되고, 웨이스는 이번 구조를 다른 공장에 옮길 수 있는 형태로 정리하는 일을 함께 진행합니다. 실증 현장에서 설비를 동기화한 과정은 실증 현장 기록에, 인지·판단·실행을 이루는 기술은 자율형공장은 어떤 기술로 만들어질까 — 인지·판단·실행 5계층에 있습니다.



제조사 사 서로 다른 설비가 늘어선 실증 라인에서 엔지니어가 태블릿으로 설비 정보를 확인합니다 — 자율형공장 실증에서 어려웠던 것은 설비마다 다른 데이터 이름이었습니다

06

다크팩토리 운영체제는 무엇으로 고르나요

다크팩토리 운영체제를 고를 때는 「무인」이라는 말 대신 숫자로 답할 수 있는 질문을 던지는 편이 정확합니다. 로봇·운반차·설비 같은 하드웨어는 전문 제조사가 만들고, 운영체제는 그 장비와 기존 시스템을 한 기록으로 읽고 판단을 내보내는 역할을 맡습니다. 그래서 질문도 장비 성능보다 판단과 실행의 범위에 맞춥니다.

질문	답으로 받을 것	답이 없으면
어느 공정까지 말나	공정 범위 목록	등급이 부풀려짐
사람 개입은 몇 번인가	운전 기록의 개입 횟수	무인을 확인 못 함
위험한 명령은 어디서 막나	실행 전 검증 단계	사고 책임이 불분명
기존 시스템과 연결되나	연동 대상 목록	이중 입력이 남음
설비 데이터 표준은	AAS 등 표준 이름	설비마다 다시 개발

무인이라는 말 대신 개입 횟수를 기록하면 세 말을 쓰지 않고도 지금 수준을 말할 수 있습니다. 운영체제가 왜 필요한지는 다크팩토리는 '무인공장'이 아닙니다 — 공장의 운영체제 이야기에 적었습니다.

07

공장은 자율화 단계를 정하기 전에 5가지를 확인합니다

확인할 것	왜 먼저인가	없으면 생기는 일
스마트공장 수준	사업 신청 자격	중간1 미만이면 신청 불가
설비 데이터 이름	대조의 전제	모아도 비교 안 됨
가상과 실제의 대조	판단의 근거	트윈을 믿을 수 없음
공정 범위	등급의 뜻	숫자가 부풀려짐
개입 기록	자율화 확인	수준을 증명 못 함

다섯 가지 가운데 셋째와 다섯째는 운영을 시작하기 전에 방법을 정해 두어야 합니다. 대조 기준과 개입 기록 방식이 없으면 나중에 자율화가 얼마나 됐는지 설명할 근거가 남지 않습니다. 우리 공장이 지금 어느 단계인지는 우리 공장 AI, 지금 몇 단계일까: 5분이면 끝나는 제조 AI 성숙도 자가진단 10문항으로 먼저 확인할 수 있습니다.

08

VEXPLOR는 AI에게 넘기는 제어 권한을 단계로 나눕니다

웨이스는 VEXPLOR를 장비를 하나 더 없는 방식이 아니라, 이미 있는 설비와 시스템을 같은 데이터 기준으로 읽고 그 위에서 AI가 판단하도록 설계했습니다(쓰던 시스템을 그대로 두고 연결하는 것은 고객 서버에 구축하는 VEXPLOR Logic Studio Enterprise(구축형)에서 합니다). AI에게 주는 제어 권한은 L0부터

L4까지 단계로 나눠 계약서에 적을 수 있게 했고, AI의 명령은 물리 제약 검증을 통과해야 설비로 나가도록 설계했습니다. 공장 전체를 한 번에 무인으로 바꾸자고 하지 않고, 공정 하나에서 검증한 판단만 다음 공정으로 넓힙니다.



이 글을 한 장으로 요약하면 이렇습니다 — 스마트팩토리·자율형공장·다크팩토리의 차이와 질문 5가지의 답

스마트팩토리는 공장을 보이게 하고, 자율형공장은 AI가 예측한 결과를 공정에 적용해 개입을 줄이며, 다크팩토리는 그 끝에 있는 모습을 부르는 이름입니다. 기준이 있는 말은 검증을 요구할 수 있으니, 다크팩토리를 목표로 둔 공장도 지금 단계는 스마트공장 수준과 자율형 5단계로 적어 두는 편이 정확합니다. 사람 없이 가동하는 공장은 한 번에 오지 않고, 공정마다 갖춘 조건이 모여서 옵니다.

WACE(웨이스)는 공장이 스스로 판단하고 멈추지 않게 하는 제조 AI 운영체제 VEXPLOR를 만드는 회사다.

09

함께 읽어보세요

- [자율형공장·무인공장·다크팩토리는 같은 말일까](#)
- [자율형공장은 5단계, 스마트공장 수준은 4구간입니다](#)
- [제조 AI 도입 순서, 중소 제조기업은 무엇부터 기록하고 투자 회수는 어떻게 계산하나](#)



원문	blog.vexplor.com/post/smart-autonomous-dark-factory-differences			
발행	2026년 10월 16일 · 방동걸 (주)웨이스 대표이사	원문	홈페이지	링크드인
회사	주식회사 웨이스 (WACE Inc.) · 대표이사 방동걸 · 사업자등록번호 439-87-02852			
주소	(18462) 경기 화성시 동탄구 동탄영천로 150, 에이동(A동) 1332·1333·1334·1335호 (영천동, 실리콘엘리동탄)			
연락처	전화 070-4730-0629 · contact@wace.me			
홈페이지	wace.me · linkedin.com/company/wace-inc			