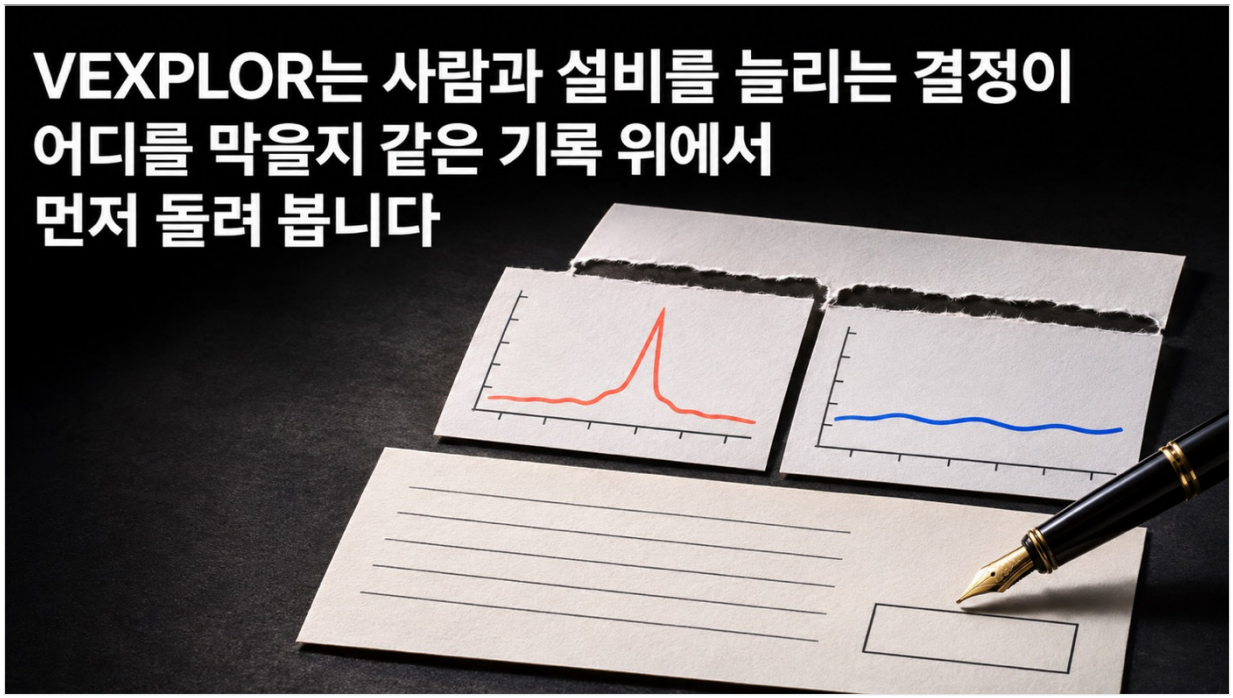
인사이트

VEXPLOR는 사람과 설비를 늘리기 전에, 그 결정이 어디를 막을지 같은 기록 위에서 먼저 돌려 봅니다

방동걸 (주)웨이스 대표이사
2026년 11월 25일

웨이스는 정부 자율형공장 구축 지원사업 현장에서 통신 방식이 다른 프레스 186대 · AMR 25대 · EMS 6대를 한 기록으로 동시에 동기화했습니다. AMR과 EMS는 고객이 쓰던 설비입니다. VEXPLOR의 시뮬레이션 엔진은 작업지시 · 실적과 설비 상태가 같은 기록에 모인 공장에서, 사람과 설비를 늘리는 결정이 어느 공정을 막을지 먼저 돌려 봅니다. 돌려 본 결과는 VEXPLOR가 판단으로 정리해 사람에게 내놓고, 지금은 판단마다 사람이 승인합니다.

공장 운영의 두뇌인 제조 AI VEXPLOR를 만드는 웨이스가 이 순서를 고른 데는 이유가 있습니다. 자동화 설비를 갖춘 공장도 사람이나 교대를 늘리면 병목이 다른 공정으로 옮겨 가고, 그 사실은 대개 늘린 뒤에야 드러납니다. 이 글에서는 VEXPLOR가 늘리는 결정을 어떤 기록 위에서, 어떤 순서로 먼저 돌려 보고, 사람은 어디서 승인하는지 정리합니다.



VEXPLOR는 사람과 설비를 늘리는 결정이 어디를 막을지 같은 기록 위에서 먼저 돌려 봅니다

01

늘리는 결정을 미리 돌려 보려면 작업지시와 설비 상태가 같은 기록에 있어야 합니다

사람을 한 명 더 넣으면 어느 공정이 막히는지 계산하려면 숫자 몇 가지가 함께 있어야 합니다. 공정마다 하루에 처리한 양, 설비가 실제로 가동한 시간과 멈춘 시간, 반제품이 공정 사이에서 기다린 시간입니다. 이 숫자들이 서로 다른 시스템에 흩어져 있으면 계산은 매번 사람이 자료를 모으는 일부터 시작합니다.

VEXPLOR는 공장을 관리 영역과 현장 영역 두 곳으로 봅니다. 관리 영역에는 작업지시와 실적을 다루는 ERP · MES 같은 업무 시스템이 있고, 현장 영역에는 설비와 PLC가 있습니다. 두 영역은 같은 기록으로 하나가 됩니다. 관리 영역의 작업지시 · 실적과 현장 영역의 설비 상태 · 로트가 같은 번호와 시각으로 연결될 때, 한 작업이 어느 설비에서 언제 시작해 언제 끝났고 다음 공정 앞에서 얼마나 기다렸는지를 한 번에 볼 수 있습니다.

기록	어디서 오나	늘리는 결정에 쓰는 곳
작업지시 · 실적	ERP · MES	공정별 처리량
설비 상태	PLC · 제어기	가동 · 정지 시간
로트	작업과 설비 기록	공정 사이 대기

번호와 시각을 맞춰야 하는 까닭은 공정 사이의 대기가 두 시스템의 기록 사이에 있기 때문입니다. 앞 공정의 작업 종료는 MES에, 다음 설비의 가동 시작은 PLC에 남는데, 두 기록의 작업 번호가 다르거나 시각이 몇 분씩 어긋나면 반제품이 실제로 얼마나 기다렸는지 계산할 수 없습니다. 대기 시간을 모르면 병목이 어디로 옮겨 갈지도 계산할 수 없습니다.

용기 · 지그 · 대차처럼 어느 시스템에도 자원으로 잡히지 않는 것은 같은 기록에 넣지 않으면 계산에서도 보이지 않습니다. 늘리는 결정을 먼저 돌려 보는 일은 그 공장이 어떤 기록을 같은 번호와 시각으로 연결해 두었는지에서 출발합니다.

02

웨이스는 통신 방식이 다른 프레스 186대와 고객이 쓰던 AMR · EMS를 한 기록으로 동기화했습니다

정부 자율형공장 구축 지원사업 현장에서 웨이스는 통신 방식이 서로 다른 설비를 한 기록으로 동시에 동기화하는 실증을 했습니다. PLC(RS-485 · RS-232) · OPC-UA · TCP/IP처럼 설비마다 다른 통신 방식을 엣지 게이트웨이로 통합했습니다.

설비	대수	비고
2차 프레스	186대	완제품 공정 기준
AMR	25대	고객이 쓰던 설비
EMS	6대	고객이 쓰던 설비

AMR과 EMS는 웨이스가 새로 구축한 설비가 아니라 고객이 이미 쓰던 설비이고, VEXPLOR는 이 설비들을 AI 관제와 연동했습니다. 이 현장의 연동은 엣지 게이트웨이로 했습니다. 이와 별도로 웨이스가 오픈소스로 공개한 원격 수집기 VEXPLOR Edge는 쓰던 설비의 값을 OPC UA · Modbus TCP · MQTT로 읽고, 서명한 묶음을 공장 밖으로만 보냅니다. 두 방식 모두 쓰던 설비를 바꾸지 않고 읽는 방법을 더하는 데서 출발합니다.

업무 시스템 쪽도 같습니다. 구축형인 VEXPLOR Logic Studio Enterprise에서는 공장이 쓰던 ERP · MES를 그대로 두고, 데이터를 복제하지 않고 직접 조회하는 방식으로 연결합니다. 설비와 업무 시스템을 바꾸지 않고 같은 기록으로 모아야, 늘리는 결정을 실제 공장의 숫자로 돌려 볼 수 있습니다.



통신 방식이 다른 프레스와 고객이 쓰던 AMR · EMS가 VEXPLOR의 같은 기록으로 모입니다

03

VEXPLOR의 시뮬레이션 엔진은 설비 고장 · 자재 지연 · 긴급 투입 · 병목 같은 What-If 시나리오를 나란히 비교합니다

같은 기록이 모이면 다음은 「이 조건을 바꾸면 결과가 어떻게 되는가」를 묻는 일입니다. VEXPLOR의 시뮬레이션 엔진은 이산사건 시뮬레이션(DES)과 에이전트 기반 시뮬레이션(ABS)을 결합했습니다. 이산사건 시뮬레이션은 작업이 공정을 지나가는 순서와 시간을 따라가고, 에이전트 기반 시뮬레이션은 AMR처럼 스스로 움직이는 대상의 움직임을 따라갑니다. 둘을 함께 보는 것은 공정 사이의 대기가 설비의 처리 시간만이 아니라 운반의 움직임에서도 생기기 때문입니다.

엔진은 What-If 시나리오 여러 개를 나란히 비교해 결정을 먼저 검증합니다.

시나리오	바꾸는 조건	비교해 보는 것
설비 고장	한 설비의 정지	앞뒤 공정의 대기
자재 지연	자재 입고 시각	멈추는 공정
긴급 투입	주문 추가	밀리는 주문
병목	공정의 처리 능력	다음에 막히는 곳

예를 들어 긴급 주문을 끼워 넣을지 정할 때, 그 주문을 넣은 시나리오와 넣지 않은 시나리오를 같은 기록 위에서 나란히 놓고 어느 공정 앞에 대기가 쌓이는지, 어떤 주문이 밀리는지를 비교합니다. 사람을 늘려 한 공정의 처리 능력을 키우는 결정도 같은 방식으로 병목 시나리오에 넣어 봅니다.

- **시나리오에 넣는 것** — 바꾸려는 조건 하나와, 같은 기록에 있는 공정별 처리량 · 설비의 가동 · 정지 시간 · 공정 사이 대기입니다.
- **나란히 놓는 것** — 조건을 바꾼 시나리오와 바꾸지 않은 시나리오입니다. 한 시나리오만 보면 좋아진 곳만 보이고, 나란히 놓아야 그 대신 대기가 늘어나는 곳이 보입니다.
- **사람이 보는 것** — 늘린 공정이 아니라 그 앞뒤 공정의 대기와 마지막 공정을 통과하는 양이 어떻게 달라지는지입니다.

이 엔진은 구현되어 있고, 결과가 실제 라인과 얼마나 맞는지는 아직 측정 값으로 내놓을 단계가 아닙니다. 그래서 이 글에는 정확도 수치를 적지 않습니다. VEXPLOR는 병목의 위치를 단정하지 않습니다. 늘리는 결정을 실행하기 전에 같은 기록 위에서 시나리오끼리 비교해 보게 합니다.

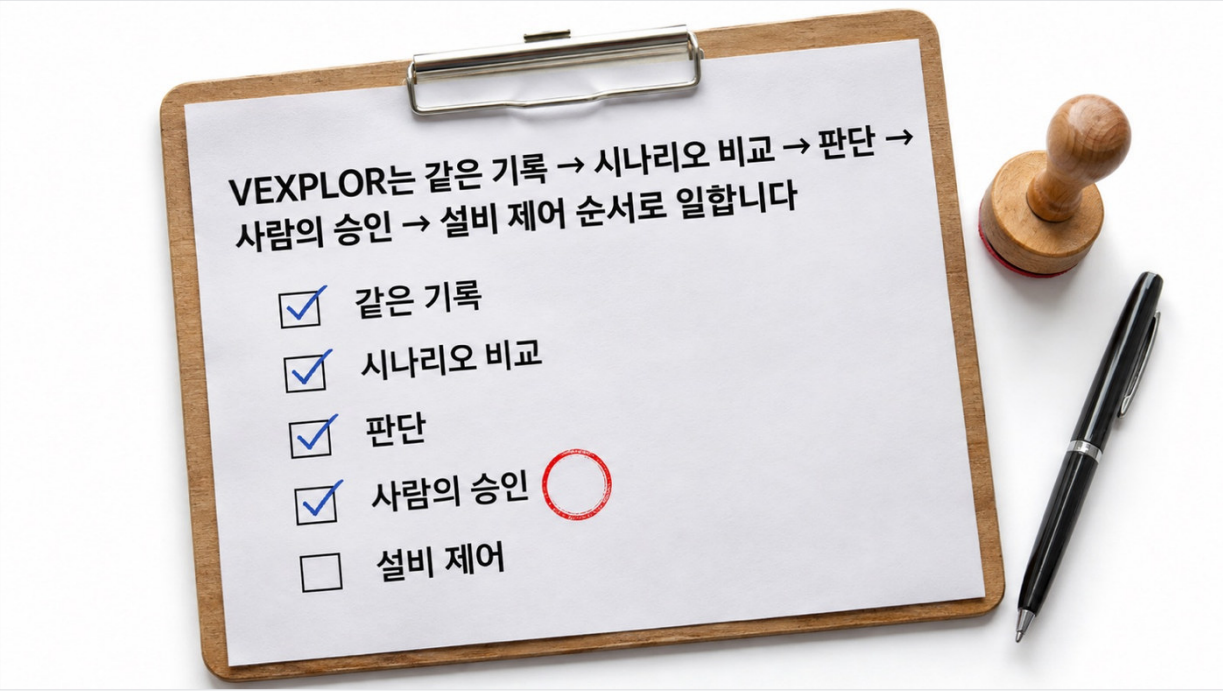
04

돌려 본 결과는 VEXPLOR가 판단으로 정리해 사람에게 내놓고, 지금은 판단마다 사람이 승인합니다

시나리오 비교가 끝나도 결정은 사람이 합니다. VEXPLOR는 무엇을 먼저 만들고 무엇을 멈출지 판단해 사람에게 내놓고, 승인된 판단을 설비 제어까지 연결합니다. 지금 VEXPLOR에서는 판단마다 사람이 승인합니다.

- **VEXPLOR가 하는 일** — 같은 기록 위에서 시나리오를 비교하고, 그 결과를 판단으로 정리해 내놓습니다.
- **사람이 하는 일** — 판단을 보고 늘릴지, 어디부터 늘릴지, 늘리지 않고 다른 곳을 먼저 손볼지 승인합니다.
- **설비로 가는 것** — 사람이 승인한 판단만 설비 제어까지 연결됩니다. 설비의 안전 기능은 그대로 둡니다.

웨이스는 AI 판단으로 실물 PLC를 직접 제어하는 실증을 마쳤습니다. 그래도 사람을 늘리고 교대를 바꾸고 설비를 사는 결정은 되돌리기 어려워서 VEXPLOR에서 이런 결정은 사람이 결과를 보고 승인하는 판단으로만 나갑니다. 승인한 판단이 실행된 뒤의 작업 실적도 같은 기록에 남습니다.



VEXPLOR는 같은 기록 → 시나리오 비교 → 판단 → 사람의 승인 → 설비 제어 순서로 일합니다

05

늘려 보고 찾는 공장과 먼저 돌려 보는 공장은 막힌 곳을 아는 때가 다릅니다

막히는 곳을 찾는 가장 흔한 방법은 실제로 늘려 보는 것입니다. 사람을 넉넉히 넣고 어디서 막히는지 본 뒤 인원을 다시 조정하는 방식은 확실하지만, 확인하는 동안의 생산 손실과 재배치 비용을 공장이 그대로 집니다. 먼저 돌려 보는 일은 그 비용을 줄이려는 것입니다.

구분	늘려 보고 찾기	먼저 돌려 보기
막힌 곳을 아는 때	늘린 뒤	늘리기 전
드는 것	생산 손실 · 재배치	비교와 검토 시간
근거	현장의 경험	같은 기록의 숫자
최종 결정	현장 판단	사람의 승인

늘리기 전에 물어볼 질문도 같은 기록에서 답을 찾습니다. 지금 어디서 반제품이 기다리는지는 로트의 공정 사이 대기에서, 다음 공정에 여유가 있는지는 설비의 가동 · 정지 시간에서, 앞 공정이 늘린 곳을 채워 줄 수 있는지는 공정별 처리량에서 봅니다. 용기 · 지그 같은 공용 자원은 그 공장이 기록에 넣은 만큼만 계산에 들어갑니다. 그래서 늘리는 결정을 돌려 보기 전에, 어떤 자원이 어느 기록에 있는지부터 확인해야 합니다.



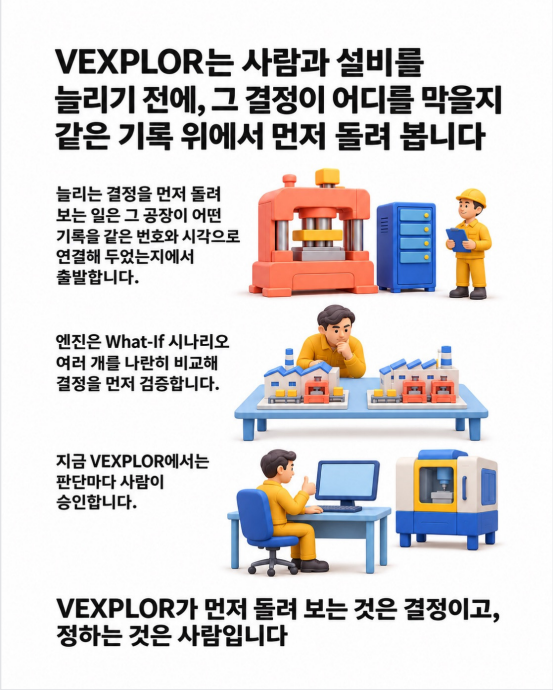
늘려 보고 찾는 공장과 먼저 돌려 보는 공장은 막힌 곳을 아는 때가 다릅니다

06

VEXPLOR가 먼저 돌려 보는 것은 결정이고, 정하는 것은 사람입니다

사람과 설비를 늘리는 결정은 공장에서 가장 되돌리기 어려운 결정에 속합니다. 웨이스는 늘린 뒤에야 결과를 알던 그 결정을 늘리기 전에 같은 기록 위에서 비교해 볼 수 있는 일로 바꾸려고 VEXPLOR를 만들고 있습니다.

- **같은 기록** — 작업지시 · 실적과 설비 상태 · 로트를 같은 번호와 시각으로 연결합니다.
- **쓰던 설비와 시스템** — VEXPLOR Edge는 설비 값을 OPC UA · Modbus TCP · MQTT로 읽고, 구축형에서는 쓰던 ERP · MES를 그대로 두고 연결합니다.
- **What-If 시나리오** — 설비 고장 · 자재 지연 · 긴급 투입 · 병목 시나리오를 나란히 비교해 결정을 먼저 검증합니다.
- **사람의 승인** — 결과는 판단으로 정리돼 사람에게 가고, 지금은 판단마다 사람이 승인합니다.



이 글을 한 장으로 요약하면 이렇습니다

공장의 두뇌는 아직 만드는 중이고, 웨이스는 그 두뇌가 해야 할 첫 일 가운데 하나를 늘리는 결정을 먼저 돌려 보는 일로 봅니다. 병목이 어디로 옮겨 갈지 늘린 뒤가 아니라 늘리기 전에 묻는 공장이, 같은 투자로 더 많은 생산량을 얻습니다.

WACE(웨이스)는 공장 운영의 두뇌인 제조 AI VEXPLOR를 만드는 회사다.

07

함께 읽어보세요

- 자동화를 더 넣은 공장은 왜 생산량이 늘지 않았나
- ERP·MES·WMS가 서로 연결되지 않게 된 길을, 제조 AI는 왜 다시 밟고 있는가
- 대시보드는 늘었는데 의사결정은 왜 그대로일까

원문 blog.vexplor.com/post/wace-vexplor-test-capacity-decision-first
발행 2026년 11월 25일 · 방동걸 (주)웨이스 대표이사

회사 주식회사 웨이스 (WACE Inc.) · 대표이사 방동걸 · 사업자등록번호 439-87-02852
주소 (18462) 경기 화성시 동탄구 동탄영천로 150, 에이동(A동) 1702-1708호 (영천동, 실리콘앨리동탄)
연락처 전화 070-4730-0629 · contact@wace.me
홈페이지 wace.me · linkedin.com/company/wace-inc

원문 홈페이지 링크드인