인사이트

자동화를 더 넣은 공장은 왜 생산량이 늘지 않았나

방동걸 (주)웨이스 대표이사
2026년 11월 25일

공장의 생산량은 가장 느린 한 곳이 정합니다. 그래서 자동화를 더 넣어도 그곳이 그대로면 생산량은 늘지 않습니다. 자동화 설비든 사람이든 한 곳의 능력을 늘리면 병목은 사라지지 않고 그 앞이나 뒤의 다른 공정으로 옮겨 갑니다. 자동 물류를 갖춘 국내 제약 공장에서도 사람을 더 넣자 이번에는 반제품을 담는 공용 용기가 모자라 후속 공정을 진행하지 못했습니다(약사공론 2026년 11월 24일 보도).

공장 운영의 두뇌인 제조 AI VEXPLOR를 만드는 웨이스가 공장의 생산 결정을 함께 볼 때 먼저 묻는 질문도 같습니다. 늘리려는 곳이 지금의 병목인지, 늘리고 나면 병목이 어디로 옮겨 가는지입니다. 이 글에서는 공장장과 생산관리 담당자가 사람 · 교대 · 설비를 늘리기 전에 물어볼 다섯 가지를 정리합니다.



자동화를 더 넣은 공장도 병목은 다음 공정으로 옮겨 갑니다

01

사람을 더 넣은 자동화 공장에서 먼저 막힌 것은 반제품 용기와 앞 공정이었습니다

약사공론 보도에 따르면 2026년 11월 24일 한국제약바이오협회에서 열린 세미나에서 한미약품 팔탄공장의 스마트제형그룹장이 공장 구축 사례를 발표했습니다. 이 공장의 G동은 기존 생산동의 생산능력이 한계에 이르자 2016년에 새로 완공한 건물입니다. 자동 물류 시스템과 반제품 창고 관리 시스템이 반제품의 이동과 공급을 맡고, 자동유도지게차와 수백 개의 중간제품용기(IBC)가 공정 사이를 오갑니다.

발표자가 소개한 사례는 두 가지입니다.

첫째는 생산 인력이 모자라 일부 품목의 재고가 줄었을 때입니다. 공장은 설비관리 · 품질 같은 간접부서 인력을 생산현장에 투입했습니다. 투입 직후 생산을 시작하는 양은 잠시 늘었지만, 늘어난 양을 담을 IBC가 모자라 후속 공정을 진행하지 못했습니다. 그전까지 넉넉하던 용기가 이제는 공정 전체를 제한했습니다. 이 IBC는 시스템 공급사 정책에 따라 폐쇄형으로 구축돼 있어 필요하다고 바로 늘릴 수 없었습니다. 발표자는 사람을 넉넉히 넣어 막히는 지점을 확인한 뒤 인원을 다시 조정하기도 했다고 설명했습니다.

둘째는 특정 품목의 판매가 급증했을 때입니다. 공장은 2조 2교대를 한시적으로 3조 2교대로 바꿨고, 직원들을 설득하는 데 약 2주가 걸렸습니다. 그런데 이번에는 선행 공정의 생산이 충분하지 않아 계획한 공정을 수행하지 못했습니다.

사례	늘린 것	새로 막힌 곳
간접부서 인력 투입	생산 인원	반제품 용기(IBC)
3조 2교대 전환	근무 조	선행 공정의 생산

두 사례 모두 늘린 곳 자체가 아니라 그 앞이나 뒤에서 흐름이 멈췄습니다. 발표자는 「공정 자동화만으로 모든 것을 해결할 수 있는 것은 아니다」라고 말했습니다. 자동화를 더 넣어도 생산량이 늘지 않을 수 있는 이유도 여기 있습니다. 자동화를 더 넣은 공장이라도 생산량을 끝까지 정하는 것은 공장 전체에서 가장 느린 곳이고, 그곳은 무엇을 늘리느냐에 따라 옮겨 다닙니다.

02

병목은 늘린 공정의 바로 다음이나 바로 앞으로 옮겨 갑니다

이 현상은 새로운 발견이 아닙니다. 엘리야후 골드랫(Eliyahu M. Goldratt)은 1984년 책 『더 골(The Goal)』에서 제약 이론(TOC)을 소개했습니다. 어떤 시스템이든 목표를 더 이루지 못하게 막는 제약은 소수이고, 적어도 하나는 늘 있다는 생각입니다. 사슬은 가장 약한 고리만큼만 강하다는 말로 자주 설명됩니다.

제약 이론은 개선 순서를 다섯 단계로 둡니다. 제약을 찾고, 제약을 최대한 활용할 방법을 정하고, 나머지를 그 결정에 맞추고, 제약의 능력을 키웁니다. 마지막 단계는 제약이 풀렸다면 첫 단계로 돌아가는 것입니다. 한 곳의 능력을 키워 더 이상 그곳이 전체를 제한하지 않게 되면, 이제 시스템의 다른 부분이 전체를 제한하기 때문입니다.

공장에 옮겨 보면 이렇습니다. 사람이 모자라 시작을 못 하던 공장에 사람을 넣으면 시작하는 양은 늘어납니다. 그러나 공장의 생산량은 시작한 양이 아니라 마지막 공정을 통과한 양입니다. 늘어난 양은 다음 공정 앞에 쌓이고, 그 양을 담고 옮길 용기와 대차가 모자라고, 검사 대기가 길어집니다. 사람을 늘리기 전의 병목이 사람이었다면, 사람을 늘린 뒤의 병목은 그다음으로 약한 곳입니다.

- **시작하는 양** — 사람 · 교대 · 설비를 늘리면 먼저 늘어나는 숫자입니다. 늘었다고 생산량이 는 것은 아닙니다.
- **끝나는 양** — 마지막 공정을 통과한 양입니다. 공장의 생산량은 이 숫자이고, 가장 느린 곳이 정합니다.
- **사이에 쌓이는 양** — 두 숫자의 차이는 공정 사이의 재공으로 쌓입니다. 재공이 쌓이기 시작한 곳 앞이 새 병목입니다.



사람을 늘린 공정 다음에 반제품이 쌓이며 병목이 옮겨 갑니다

03

어느 시스템에도 자원으로 잡히지 않는 용기 · 지그 · 대차가 병목이 됩니다

기사 속 첫 사례에서 병목이 된 것은 설비도 사람도 아닌 용기였습니다. 생산계획을 짤 때 설비와 사람은 능력으로 계산하지만, 용기 · 지그 · 대차는 늘 있는 것으로 가정하기 쉽습니다. 평소에 남아도는 자원은 계획표에 나오지 않고, 생산량을 늘리는 날 처음으로 모자랍니다.

공용 자원	평소 모습	늘리면 생기는 일
반제품 용기	빈 용기가 남음	다음 공정 앞 대기
지그 · 금형	설비마다 준비됨	교체 순서 대기
대차 · 운반	빈 대차가 보임	공정 사이 정체
검사 · 시험	당일 처리	출하 전 대기

이런 자원은 수량과 위치가 따로 관리되는 경우가 많습니다. 기사 속 공장도 ERP · MES · 실험실정보관리시스템(LIMS) · 품질관리시스템(QMS) · 창고관리시스템(WMS) · 반제품 창고 관리 시스템을 운영하는데, 시스템마다 정보를 따로 관리해 데이터가 고립되는 문제를 다음 과제로 꼽았습니다. 생산 정보와 ERP 정보를 연결해 생산 일정까지 함께 판단하고 싶다는 것이 현업의 요구였고, 공장은 흩어진 데이터를 모으는 데이터 레이크를 구축하고 있습니다.

공용 자원이 병목이 되는 것은 그 수량이 생산 기록과 같은 곳에 없어서입니다. 작업지시와 실적은 MES에, 재고는 ERP와 창고 시스템에, 용기 수량은 공급사 시스템이나 현장 기록에 있으면, 사람을 늘렸을 때 용기가 며칠 만에 모자라는지는 누구도 미리 계산하지 못합니다.

04

사람 · 교대 · 설비를 늘리기 전에 물어볼 다섯 가지

늘리는 결정은 되돌리기 어렵습니다. 사람을 다른 부서에서 옮기고, 교대를 바꾸려 직원을 설득하고, 설비를 사면 몇 주에서 몇 달이 지나야 원래대로 돌아갑니다. 그래서 늘리기 전에 병목이 어디로 옮겨 갈지를 먼저 확인합니다. 아래 다섯 가지 질문으로 그것을 확인합니다.

질문	볼 기록	위험 신호
1. 지금 어디서 기다리나	공정별 대기 재공	대기가 한 곳에 몰림
2. 다음 공정 여유는	후속 공정 가동 시간	이미 거의 꽉 참

질문	볼 기록	위험 신호
3. 공용 자원은 남나	용기 · 지그 수량	빈 용기가 안 보임
4. 앞 공정이 채우나	선행 공정 산출	계획보다 늦는 날
5. 되돌릴 수 있나	재배치 · 계약 기간	되돌리는 데 몇 주

첫째 질문은 늘리려는 곳이 정말 지금의 병목인지 확인합니다. 재공이 쌓이는 곳 바로 다음 공정이 지금의 병목입니다. 늘리려는 곳 앞에 재공이 없다면 그곳을 늘려도 생산량은 그대로입니다.

둘째와 셋째 질문은 늘린 양을 받아 줄 쪽을 봅니다. 다음 공정의 가동 시간이 이미 거의 꽉 차 있거나, 용기 · 지그 · 대차가 지금도 빠듯하다면 병목은 그곳으로 옮겨 갑니다. 기사 속 첫 사례가 셋째 질문에 해당합니다.

넷째 질문은 늘린 곳을 채워 줄 쪽을 봅니다. 교대를 늘려도 앞 공정이 그만큼 반제품을 만들어 주지 못하면 늘린 교대는 기다리며 시간을 보냅니다. 기사 속 둘째 사례가 넷째 질문에 해당합니다.

다섯째 질문은 판단이 틀렸을 때의 비용을 봅니다. 앞의 네 가지에서 하나라도 위험 신호가 보이고 되돌리는 데 몇 주가 걸린다면, 늘리기 전에 그 신호가 난 곳부터 손보는 편이 생산량을 늘리는 빠른 방법입니다.



늘리기 전에 다섯 가지를 확인하면 병목이 옮겨 갈 곳이 먼저 보입니다

05

막힌 뒤에 보는 화면과 막히기 전에 돌려 보는 판단은 다릅니다

기사 속 공장도 사람을 넉넉히 넣어 막히는 지점을 실제로 확인하기도 했습니다. 현장에서 흔한 방법이지만, 확인하는 동안의 생산 손실과 재배치 비용을 공장이 그대로 집니다. 이 공장은 생산현황 대시보드도 만들었습니다. ERP 정보를 매일 자동으로 갱신해 공정별 작업 대상과 일정, 제품별 진행 상황을 보여 줍니다. 대시보드는 지금 어디가 막혔는지를 빠르게 보여 주지만, 늘리면 어디가 막힐지는 보여 주지 않습니다.

구분	막힌 뒤 보는 화면	늘리기 전 계산
묻는 것	어디가 막혔나	늘리면 어디가 막히나
필요한 기록	공정별 실적	실적과 공용 자원 수량
드는 비용	실제 생산 손실	계산과 검토 시간
결정 시점	늘린 뒤	늘리기 전

늘리기 전 계산은 복잡한 도구가 없어도 시작할 수 있습니다. 예를 들어 반제품 용기가 200개이고 용기 하나가 공정을 한 바퀴 도는 데 이틀이 걸린다면, 하루에 새로 채울 수 있는 용기는 평균 100개를 넘지 못합니다. 사람을 넣어 하루 시작량을 용기 120개분으로 늘리면, 늘어난 20개분은 생산량이 아니라 용기를 기다리는 반제품이 됩니다. 이 계산에 필요한 것은 용기 수, 한 바퀴 도는 시간, 하루 시작량 세 숫자뿐입니다.

이 계산에서 어려운 것은 계산법이 아니라 기록입니다. 세 숫자가 서로 다른 시스템과 현장 기록에 흩어져 있으면 누군가 하루를 들여 모아야 합니다. VEXPLOR를 만드는 웨이스가 늘리는 결정을 볼 때 작업지시 · 실적과 설비 상태를 같은 기록에 먼저 모으는 것도 이 때문입니다. 기록이 한곳에 있으면 이 계산을 결정할 때마다 다시 할 수 있습니다.



막힌 뒤에 보는 화면과 늘리기 전에 돌려 보는 계산은 묻는 질문이 다릅니다

06

늘리는 결정은 병목이 옮겨 갈 곳을 확인한 뒤에 합니다

자동화 설비를 더 넣고, 사람을 더 넣고, 교대를 늘리는 결정은 모두 한 곳의 능력을 키웁니다. 그 결정이 공장의 생산량을 늘리는지는 늘린 곳이 아니라 그다음으로 약한 곳이 정합니다. 정리하면 다음과 같습니다.

- **생산량은 끝나는 양으로 본다** — 시작하는 양이 늘어도 마지막 공정을 통과한 양이 그대로면 생산량은 늘지 않은 것이다.
- **늘리려는 곳이 지금의 병목인지 확인한다** — 그 앞에 재공이 쌓여 있는지 본다.
- **늘린 양을 받을 곳과 채울 곳을 본다** — 다음 공정의 여유, 앞 공정의 산출, 용기 · 지그 · 대차의 수량을 함께 본다.
- **공용 자원을 생산 기록과 같은 곳에 둔다** — 어느 시스템에도 자원으로 잡히지 않는 것이 다음 병목이 된다.
- **되돌리는 비용을 먼저 계산한다** — 되돌리는 데 몇 주가 걸리는 결정일수록 늘리기 전에 확인한다.



이 글을 한 장으로 요약하면 이렇습니다

병목은 없애는 것이 아니라 옮겨 가는 것입니다. 그래서 늘리는 결정에서 물어야 할 것은 「얼마나 늘릴까」보다 「늘리면 다음에는 어디가 막히는가」이고, 그 답을 늘리기 전에 확인한 공장이 늘린 만큼 생산량을 얻습니다.

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

07

함께 읽어보세요

- VEXPLOR는 사람과 설비를 늘리기 전에, 그 결정이 어디를 막을지 같은 기록 위에서 먼저 돌려 봅니다
- 대시보드는 늘었는데 의사결정은 왜 그대로일까
- MES·ERP는 있는데 왜 서로 말이 안 통할까 — 솔루션 사일로의 비용

원문 blog.vexplor.com/post/more-automation-factory-output-bottleneck-shift
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