

인사이트

공장은 주문 하나를 제품으로 바꾸는 동안 무엇을 몇 번 판단합니까

방동걸 (주)웨이스 대표이사

2026년 9월 14일

공장 운영을 설명해 달라고 하면 대개 설비 목록이나 시스템 이름부터 나옵니다. 프레스가 몇 대이고, ERP와 MES를 쓴다는 식입니다. 그런데 그것은 공장이 쓰는 도구의 이름이지 **공장이 하는 일의 정의**가 아닙니다. 공장 운영을 VEXPLOR라는 운영체제로 옮기는 웨이스가 그 정의를 먼저 적어 봤습니다.

도구 이름으로 설명하면 두 가지가 보이지 않습니다. 하나는 물건이 어디서 기다리고 있는지이고, 다른 하나는 공장이 어제보다 나아지는 방식입니다.

이 글은 공장 운영 프로세스를 흐름과 순환 두 가지로 정의합니다. 주문 하나가 제품이 되어 나가기까지 거치는 **흐름**, 그리고 그 흐름의 결과를 보고 다음 계획을 고치는 **순환**입니다. 주문을 받아 만드는 공장을 기준으로 설명하고, 재고를 보고 미리 만드는 공장과는 다른 점은 해당 단계에서 짚습니다.

01

공장 운영은 흐름과 순환 두 가지로 정의해야 빠지는 것이 없습니다

흐름만 정의하면 오늘 들어온 주문을 어떻게 처리하는지는 설명됩니다. 하지만 불량률이 왜 떨어지는지, 납기가 왜 당겨지는지는 설명되지 않습니다. 개선은 흐름의 결과를 측정하고 되돌아볼 때 생기기 때문입니다.

반대로 순환만 정의하면 회의와 지표 이야기만 남습니다. 자재가 어느 공정 앞에서 사흘째 기다리는지는 순환 정의에 나오지 않습니다.

그래서 이 글의 정의는 한 문장입니다.

공장 운영 프로세스는 주문을 제품으로 바꾸는 단계의 흐름과, 그 흐름의 결과를 측정해 다음 계획을 조정하는 순환으로 이루어집니다.

흐름의 각 단계는 같은 4가지 항목으로 정의합니다.

- 들어오는 것 — 이 단계가 일을 시작하려면 무엇이 있어야 하는가
- 나가는 것 — 이 단계가 끝나면 다음 단계에 무엇을 넘기는가
- 판단 — 이 단계에서 누가 무엇을 정하는가

■ 남는 기록 — 나중에 이 단계를 되짚으려면 무엇이 남아야 하는가

4가지 중 하나라도 비어 있으면 그 단계는 사람의 기억에 의존하고 있다는 뜻입니다.

02

주문 하나가 제품으로 나가기까지 7단계를 거칩니다

7단계를 두 표로 나눠 정리했습니다. 첫 표는 단계마다 들어오고 나가는 것이고, 둘째 표는 판단과 남는 기록입니다.

단계	들어오는 것	나가는 것
수주	고객 주문·가용 능력	확정 주문·약속 납기
생산계획	주문·수요 예측·설비 능력	기준 계획·상세 일정
자재 준비	기준 계획·자재 명세	입고 검사 합격 자재
작업 지시	상세 일정·작업 표준	작업 지시서
생산	작업 지시서·불출 자재	생산품·생산 실적
검사	생산품·검사 기준	합격품·불합격품
출하	합격품·출하 요청	출하 제품·거래명세서

단계	판단	남는 기록
수주	이 납기를 받을 수 있는가	주문 번호·약속 납기
생산계획	무엇을 언제 만들지	계획 번호·변경 사유
자재 준비	발주 시점·입고 합격 여부	발주 번호·입고 로트
작업 지시	어느 설비·누구에게 줄지	작업지시 번호·조건
생산	기준 이탈 시 멈춤·보류	투입 로트·공정 조건
검사	합격 여부·불합격품 처리	검사 결과·처리 결정
출하	어느 로트를 먼저 낼지	출하 로트·납품처

두 표만 보면 단순해 보이지만, 단계마다 정의가 흔히 어긋나는 곳이 있습니다.

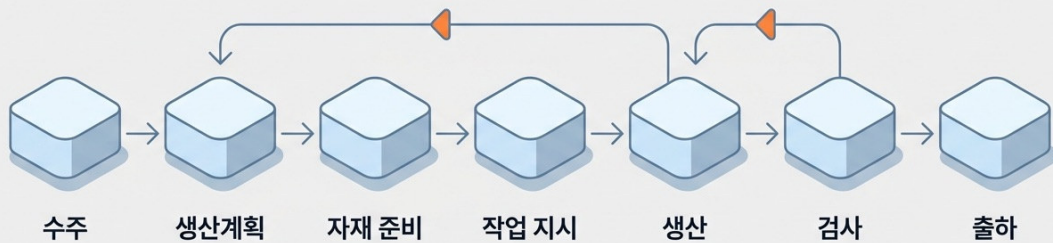
- **수주는 주문을 받는 단계가 아니라 납기를 약속하는 단계입니다.** 판단 근거는 영업 담당자의 감이 아니라 지금 남아 있는 작업량과 설비 능력이어야 합니다. 여기서 생기는 주문 번호는 생산계획에서 작업지시 번호로, 생산에서 로트 번호로 넘겨받으며 출하까지 연결됩니다. 작업지시 하나가 여러 주문을 묶기도 하므로 두 번호가 어떻게 대응하는지도 남겨야 합니다. 재고를 보고 미리 만드는 공장이라면 수주 대신 수요 예측과 적정 재고가 출발점이 되고, 작업지시 번호와 로트 번호가 흐름을 묶는 번호가 됩니다.
- **생산계획은 두 층입니다.** 주 단위로 몇 주에서 몇 달 앞까지 무엇을 얼마나 만들지 정하는 기준 계획(MPS)과, 일·교대 단위로 어느 설비에서 어떤 순서로 만들지 정하는 상세 일정입니다. 기준 계획은 자재 소요량 계산에 들어가고, 상세 일정은 그 계산으로 확인한 자재 도착 시점과 설비 능력·설비 전환(셋업) 시간에 맞춰 짍니다.
- **자재 준비는 계산에서 시작해 입고 검사로 끝납니다.** 자재 명세(BOM)를 생산 수량만큼 전개하면 필요량이 나오고, 여기서 재고와 입고 예정분을 빼고 안전재고를 더하면 부족분이 나옵니다. 이 계산을 자재 소요량 계획(MRP)이라고 부르며, 공급사 리드타임만큼 앞당겨 발주 시점까지 정합니다. 자재가 들어오면 수입검사로 합격과 반품을 판정하고, 합격한 자재에 입고 로트 번호를 붙입니다.
- **작업 지시는 계획을 설비와 사람 단위로 쪼개는 단계입니다.** 계획이 「무엇을 언제」라면, 지시는 「어느 설비에서 누가 어떤 조건으로」입니다. 계획만 내려보내고 조건을 지시서에 적지 않으면 현장은 조건을 각자 기억으로 채웁니다. 자재 불출도 작업지시 번호를 기준으로 해야 어느 자재가 어느 작업에 들어갔는지가 납습니다. 배합이나 충전처럼 배치로 만드는 공정에서는 작업 표준 대신 레시피가 이 역할을 합니다.
- **생산 단계의 판단은 멈출지 말지입니다.** 온도·압력·속도 같은 공정 조건이 기준 범위를 벗어났을 때 계속 만들지, 멈추고 확인할지, 마지막으로 정상을 확인한 뒤 만든 제품을 보류할지를 누가 정하는지가 정의에 들어가야 합니다. 남는 기록은 어느 자재 로트를 어느 생산 로트에 투입했는지입니다. 이 기록이 없으면 자재 로트 번호가 있어도 추적이 끊깁니다.
- **검사는 합격과 불합격을 판정하고, 불합격품의 처리는 따로 정합니다.** 불합격품은 먼저 보류해 다른 제품과 섞이지 않게 두고, 재작업·수리·폐기 가운데 처리를 정합니다. 기준을 벗어났지만 쓰는 데 지장이 없으면 승인을 받아 그대로 쓰는 특채도 있습니다. 판정하는 사람과 처리를 정하는 사람이 다를 수 있다는 점까지 정의에 들어가야 불합격품이 현장에 방치되지 않습니다. 검사는 이 단계에만 있지도 않습니다. 자재가 들어올 때의 수입검사, 생산 중의 공정검사가 앞에 있고, 표의 검사는 출하 전 최종검사입니다.
- **출하는 공장 안 추적의 끝입니다.** 포장과 완제품 입고를 거쳐, 먼저 들어온 것부터 내보내는 선입선출이나 유효기한 기준으로 어느 로트를 먼저 낼지 정합니다. 어느 로트가 어느 고객에게 갔는지가 남아야 고객 불만이 들어왔을 때 제품에서 자재 로트까지 거슬러 찾을 수 있습니다. 반대로 문제가 된 자재 로트가 들어간 제품의 출하처를 찾아야 회수 범위를 정할 수 있습니다.

7단계가 매번 꺼내 쓰는 기준 정보가 따로 있습니다. 자재 명세(BOM), 공정 순서와 표준 시간을 담은 라우팅, 작업 표준, 검사 기준입니다. 주문마다 새로 만드는 것이 아니어서 단계로 넣지 않았지만, 이 값이 틀리면 납기

약속부터 검사 판정까지 모두 틀립니다. 뒤에서 설명할 순환의 긴 주기가 바꾸는 「기준」이 바로 이 기준 정보입니다.

흐름은 한 방향으로만 가지 않습니다. 검사에서 불합격이 나면 재작업을 거쳐 다시 검사로 되돌아가고, 설비가 멈추면 상세 일정을 다시 짭니다. 자재가 늦으면 작업 지시가 바뀝니다. 단계마다 판단이 한 번 이상 있으니 주문 하나가 제품이 되는 동안 공장은 적어도 7번 판단하고, 되돌아갈 때마다 그 수가 늘어납니다. 공장 운영이 복잡한 이유 대부분은 7단계 자체가 아니라 이 되돌아가는 움직임에 있습니다.

흐름은 한 방향으로만 가지 않습니다



7단계가 한 방향으로 흐르다가, 설비가 멈추면 생산계획으로, 불합격이 나면 재작업을 거쳐 다시 검사로 되돌아갑니다

03

7단계를 받쳐 주는 지원 프로세스는 설비 보전·품질 관리·재고 관리 3가지입니다

7단계는 주문 하나를 따라 순서대로 일어납니다. 그런데 그 순서와 상관없이 늘 이루어져야 흐름이 멈추지 않는 일이 따로 있습니다.

기업 시스템과 제조 현장 시스템의 통합 표준인 ISA-95(IEC 62264)는 기업의 계획 업무(4계층)와 제조 운영(3계층)을 구분하고, 3계층 제조 운영을 생산·보전·품질·재고 4개 영역으로 나눕니다. 이 글의 7단계는 표준의 구분과 그대로 겹치지 않습니다. 수주·기준 계획·자재 소요량 계산은 4계층 업무에 가깝고, 검사는 품질 영역, 입고와 불출은 재고 영역에 속합니다. 이 글은 주문을 따라 순서대로 일어나는 일을 흐름으로, 주문과 상관없이 늘 해야 하는 일을 지원 프로세스로 묶었습니다.

지원 프로세스	흐름의 어디에 닿는가	무엇을 막는가
설비 보전	생산계획·생산	계획에 없던 정지
품질 관리	자재 준비·생산·검사·출하	같은 불량률의 반복
재고 관리	자재 준비·생산·출하	자재 대기·과잉 재고

- **설비 보전은 방식마다 보전 시점을 정하는 기준이 다릅니다.** 고장이 난 뒤 고치는 사후 보전, 정해진 주기로 점검하고 부품을 교체하는 예방 보전, 진동·온도 같은 상태 데이터에서 이상 징후가 보이면 정비하는 상태 기반 보전이 있습니다. 상태 데이터의 추세로 고장 시점을 미리 계산하는 예지 보전은 상태 기반 보전에서 한 단계 더 나아간 방식입니다. 사후 보전은 멈춰도 영향이 작은 설비에 일부러 고르기도 합니다. 예방·예지 보전 일정이 생산계획에 들어가지 않으면 계획은 설비 정지로 자주 흔들립니다.
- **품질 관리는 검사보다 넓은 일입니다.** 검사가 제품이나 로트의 합격 여부를 판정해 불량률이 밖으로 나가는 것을 막는다면, 품질 관리는 공정 조건과 품질 데이터의 추세를 보며 불량률 미리 막고, 불량률이 나오면 원인을 공정 조건까지 거슬러 찾아 기준을 고칩니다. 원인을 찾아 기준을 고치는 일을 시정조치라고 부릅니다. 검사만 있고 시정조치가 없으면 불량률은 걸러질 뿐 만들어지는 비율은 줄지 않습니다.
- **재고 관리는 크게 3종류를 다룹니다.** 원자재, 공정 사이에서 다음 공정을 기다리는 재공품, 완제품입니다. 중간품을 창고에 두었다가 다음 공정이나 판매에 쓰는 반제품을 따로 구분하는 공장도 많습니다. 이 가운데 **재공품이 기준보다 많이 쌓인 곳이 흐름이 막힌 곳**입니다. 병목 공정 앞에 일부러 두는 완충 재고도 있으므로, 수량만 보지 말고 어느 공정 앞에 기준보다 얼마나 더 쌓였는지를 봐야 합니다.

04

흐름을 고치는 일은 교대·일·월 3가지 주기의 순환으로 반복됩니다

순환은 계획, 실행, 측정, 조정 4단계로 이루어집니다. 품질경영에서 말하는 PDCA(Plan·Do·Check·Act)와 같은 순서입니다. 측정은 값을 모으는 데서 끝나지 않고 계획과 비교해 차이를 찾는 일까지입니다. 공장에서는 이 4단계가 한 번이 아니라 **길이가 다른 3가지 주기로 겹쳐서** 반복됩니다.

주기	무엇을 보는가	무엇을 바꾸는가	누가 정하는가
교대	실적·정지·불량	작업 순서·인원 배치	반장·조장
일	계획 대비 실적	내일 일정·자재 요청	생산관리 담당
월	OEE·불량률·납기 준수율	표준 시간·작업 표준	공장장·부서장

이 표에서 가장 중요한 열은 「무엇을 바꾸는가」입니다. **짧은 주기는 순서를 바꾸고, 긴 주기는 기준을 바꿉니다.**

교대에서 작업 순서를 조정하더라도 일 주기에서 정한 일정의 허용 범위 안으로 한정하고, 자재나 설비 전환이 달라지는 변경은 생산관리 담당과 함께 정합니다. 기준 계획을 주 단위로 고치는 공장이라면 일과 월 사이에 주 주기가 하나 더 있고, 여기서 다음 주 생산 수량과 자재 발주를 조정합니다.

교대 주기에서 작업 표준을 바꾸면 현장이 교대마다 다른 기준으로 일하게 됩니다. 반대로 월 회의에서 내일 작업 순서를 바꾸려 하면 이미 늦습니다. 다만 원인이 확인된 불량은 월 회의를 기다리지 않고 변경 관리 절차를 거쳐 바로 작업 표준을 고칩니다. 월 주기는 그런 변경이 효과가 있었는지를 추세로 확인합니다.

측정 단계에서 쓰는 지표도 주기에 맞춰야 합니다. 설비종합효율(OEE)은 시간 가동률 × 성능 가동률 × 양품률입니다.

- **시간 가동률** — 휴식·계획 정지를 뺀 계획 가동 시간 중 실제로 가동한 시간의 비율
- **성능 가동률** — 기준 사이클 타임으로 만들 수 있었던 수량 대비 실제 생산 수량. 짧은 정지와 속도 저하가 여기서 드러납니다
- **양품률** — 생산 수량 중 재작업 없이 한 번에 합격한 수량의 비율

OEE는 교대·일 단위로도 집계하지만, 표준 시간이나 작업 표준을 바꾸는 판단에는 한 달 치 추세를 봅니다. 교대에서는 OEE 값 하나보다 「몇 번 멈췄고 왜 멈췄는가」를 먼저 봅니다. 값을 끌어내린 원인이 거기서 드러나기 때문입니다.

측정이 없거나 측정값을 믿을 수 없으면 순환은 작동하지 않습니다. 검사 기구의 교정이 빠지면 합격 판정부터 흔들립니다. 계획과 실행만 반복되는 공장은 매일 바쁘지만 한 달 뒤에도 같은 문제를 같은 방식으로 겪습니다.



교대와 일 주기는 작업 순서와 일정을, 월 주기는 표준 시간과 작업 표준을 바꿉니다

05

정보는 단계 사이에서 끊기고, 끊긴 곳마다 사람이 다시 입력합니다

흐름과 순환을 이렇게 정의해 두면 공장 운영에서 가장 흔한 문제의 위치가 보입니다. 문제는 대개 단계 안에서 아니라 단계와 단계 사이에서 생깁니다. 정보가 끊기는 3곳은 다음과 같습니다.

- **수주에서 생산계획으로 넘어갈 때** — 주문 정보는 영업 시스템에 있는데, 설비 능력은 현장 담당자의 머릿속이나 개인 엑셀에 있는 공장이 많습니다. 두 정보가 만나지 않은 채 납기가 약속되고, 생산계획이 그 약속을 뒤늦게 맞추느라 흔들립니다.
- **생산에서 검사로 넘어갈 때** — 공정 조건은 시각 기준으로, 검사 결과는 로트 기준으로 서로 다른 곳에 남습니다. 불량이 나왔을 때 그 제품을 만들던 순간의 온도를 확인하려면 사람이 두 기록을 시각과 로트 번호로 맞춰 봐야 합니다.
- **검사·출하에서 다음 계획으로 넘어갈 때** — 그날의 생산 수량·자재 소비·재공품 수량을 그날 마감하지 못하면 월 회의 자료를 사람이 다시 모아야 합니다. 그러면 표에 적힌 월 주기가 실제로는 한 달 반이나 두 달이 되기도 합니다.

3곳의 공통점은 앞 단계가 넘긴 것을 뒤 단계가 그대로 쓸 수 없다는 것입니다. 첫째는 판단에 필요한 설비 능력이 시스템 밖에 있고, 둘째는 두 기록을 묶을 작업지시 번호와 로트 번호가 공정 조건 기록에 없고, 셋째는 실적을 사람이 다시 모아야 합니다.

그래서 정의 관점에서 연결의 최소 조건은 거창한 시스템이 아니라 이것입니다. **단계마다 나가는 것에, 다음 단계가 그대로 쓸 수 있는 번호와 시각을 붙인다.** 설비의 공정 조건은 시각으로 남기 때문에, 작업지시마다 시작 시각과 종료 시각이 함께 남아야 그 사이의 조건을 로트와 묶을 수 있습니다.



번호와 시각이 다음 단계로 넘어가지 않는 3곳마다 사람이 같은 내용을 다시 입력합니다

06

우리 공장 프로세스를 이 정의에 대어 볼 질문 7가지

아래 질문에 바로 답하기 어려운 항목이 있다면, 그 항목이 지금 사람의 기억에 의존하고 있는 곳입니다.

1. 7단계마다 들어오는 것과 나가는 것을 각각 한 줄로 적을 수 있습니까?
2. 단계마다 판단을 누가 무엇을 근거로 하는지 이름을 댈 수 있습니까?
3. 출하된 제품 하나에서 사용한 자재 로트까지, 반대로 자재 로트 하나에서 그 자재가 들어간 제품의 출하처까지 찾을 수 있습니까?
4. 불합격 판정이 나면 처리 방법을 누가 정하고, 재작업품이 어느 단계로 되돌아가는지 정해져 있습니까?
5. 예방·예지 보전 일정이 생산계획에 들어가 있습니까?
6. 교대·일·월 주기마다 바꿀 수 있는 것과 바꿀 수 없는 것이 정해져 있습니까?
7. 단계 사이에서 같은 내용을 두 번 입력하는 곳은 몇 군데입니까?

정리하면 이렇습니다.

- 흐름 — 주문 하나가 수주·생산계획·자재 준비·작업 지시·생산·검사·출하 7단계를 거쳐 제품이 되고, 공장은 단계마다 적어도 한 번씩 판단합니다
- 정의 항목 — 단계마다 들어오는 것·나가는 것·판단·남는 기록 4가지를 적습니다
- 지원 프로세스 — 설비 보전·품질 관리·재고 관리 3가지가 흐름이 멈추지 않게 받칩니다

- **순환** — 계획·실행·측정·조정이 교대·일·월 주기로 겹치고, 짧은 주기는 순서를, 긴 주기는 기준을 바꿉니다
- **끊기는 곳** — 문제는 단계 사이에서 생기고, 번호와 시각이 넘어가지 않는 곳마다 사람이 다시 입력합니다

여러분의 공장에서 같은 내용을 가장 많이 다시 입력하는 곳은 7단계 중 어느 사이입니까?

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

07

함께 읽어보세요

- [MES가 정확히 무엇을 뜻하는지 아시나요](#)
- [우리 공장은 몇 단계입니까: 스마트공장 수준 등급 읽는 법](#)



원문 blog.vexplor.com/post/factory-operations-flow-and-cycle

발행 2026년 9월 14일 · 방동걸 (주)웨이스 대표이사

회사 주식회사 웨이스 (WACE Inc.) · 대표이사 방동걸 ·
사업자등록번호 439-87-02852

주소 (18462) 경기 화성시 동탄구 동탄영천로 150, 에이동(A동)
1702·1706호 (영천동, 실리콘엘리동탄)

연락처 전화 070-4730-0629 · contact@wace.me

홈페이지 wace.me · linkedin.com/company/wace-inc



원문



홈페이지



링크드인