

AI/ML 연재 공장관리자의 첫 AI 실습 4/12

불량 기록 400행, AI로 상위 3원인 뽑기 (40분)

방동걸 (주)웨이스 대표이사

2026년 9월 21일

오늘 만드는 것은 지난달 불량 상위 3원인 표(유형·수량·비율·누적비율) 1장과 그 그래프, 그리고 「AI 값과 엑셀 값이 같았는지」 적은 검증 메모이고, 40분이 걸립니다. 오늘 새로 배우는 것 하나는 **피벗**입니다 — 엑셀이 대신 세어 주는 표로, 400행짜리 불량 기록을 넣으면 불량 유형별 합계를 클릭 몇 번에 냅니다. 이 연재에서 피벗은 정답이고 AI 는 초안입니다. 제조 AI 운영체제 VEXPLOR 를 만드는 웨이스가 공장에서 불량 기록 엑셀을 열어 보면, 같은 불량이 「굴힘」「스크래치」「흠집」 3가지로 적혀 있는 것이 보통입니다. 오늘 실습의 첫 단계가 이것을 사람이 통일하는 일인 이유입니다.

앞 세 편은 데이터 파일 없이 했고, 이번이 데이터 분석의 첫 편입니다. 모델을 만드는 것이 아니라 세는 것입니다 — 불량을 예측하는 AI 를 만드는 이야기는 따로 적어 두었고, 그것은 학습 데이터가 필요한 다른 일입니다. 이 편은 지난달 기록을 세어서 어디부터 볼지 정하는 것까지입니다. 이 연재 전체에서 지키는 규칙은 다섯입니다.

- 붙여넣기 전에 가립니다 — 고객사명·작업자 이름 열은 지우고 넣습니다.
- AI 가 낸 숫자는 엑셀에서 같은 숫자를 다시 냅니다. 오늘은 피벗이 그 일을 합니다.
- 빈 셀은 빈 셀로, 모르면 [확인 필요] — 불량명이 비어 있는 행은 「미기재」로 세게 합니다.
- 공장 설명 카드를 매 대화 첫 줄에 붙입니다. 카드의 불량 호칭이 오늘의 통일 기준입니다.
- 결과물은 파일로 남깁니다 — 04_불량상위3_202608.xlsx.

01

준비물은 지난달 불량 기록 엑셀과 피벗입니다

항목	어디서	비용·조건
불량 기록 엑셀	지난달, 500행 이내	날짜·라인·품목·불량명·수량
공장 설명 카드	첫 편 결과물	불량 호칭 항목
AI 대화 도구	무료 계정	파일 첨부 또는 붙여넣기

항목	어디서	비용·조건
엑셀 피벗	삽입 메뉴	추가 비용 없음
검증 메모	엑셀 시트 하나	AI 값·피벗 값 나란히

자기 불량 기록으로 하시면 됩니다. 예제가 필요하면 아래 표 10행을 엑셀에 붙여 넣어 시작하십시오. 예제 공장의 8월 불량 기록은 400행이고 수량 합계는 2,489개입니다. 불량명 옆에는 표기가 13가지 있습니다 — 같은 불량이 한글과 영어, 띄어쓰기 차이로 여러 번 적혀 있습니다.

날짜	라인·품목	불량명	수량(조)
08/08	A라인 P-118	굽힘	12 (주간)
08/12	A라인 P-105	도금	3 (야간)
08/22	A라인 P-107	치수 불량	1 (주간)
08/08	A라인 P-103	찍힘	2 (주간)
08/13	A라인 P-110	스크래치	1 (주간)
08/26	A라인 P-113	굽힘	8 (주간)
08/06	A라인 P-115	버	1 (야간)
08/29	B라인 P-115	치수 불량	5 (주간)
08/03	A라인 P-100	굽힘	7 (야간)
08/27	B라인 P-106	찍힘	1 (주간)

위 표는 읽기 쉽게 열을 골라 실은 것입니다. 순서 절의 지시문에 나오는 열을 전부 갖추려면 아래 쉼표 줄을 메모장에 붙여 넣고 엑셀에서 「데이터 > 텍스트 나누기(쉼표)」를 하십시오. 열 6개가 그대로 생깁니다.

날짜,라인,품목,불량명,수량,조

2026-08-08,A라인,P-118,굽힘,12,주간

2026-08-12,A라인,P-105,도금,3,야간

2026-08-22,A라인,P-107,치수 불량,1,주간

2026-08-08,A라인,P-103,찍힘,2,주간

2026-08-13,A라인,P-110,스크래치,1,주간

2026-08-26,A라인,P-113,굽힘,8,주간

2026-08-06,A라인,P-115,버,1,야간

- 2026-08-29,B라인,P-115,치수 불량,5,주간
- 2026-08-03,A라인,P-100,굽힘,7,야간
- 2026-08-27,B라인,P-106,찍힘,1,주간

10행 안에서도 「굽힘」과 「스크래치」가 같이 보입니다. 400행 전체로 보면 이 둘 말고도 「버」와 「burr」, 「크랙」「crack」「균열」, 「치수 불량」과 「치수불량」, 「도금」과 「도금불량」이 섞여 있습니다.

02

불량명 표기를 사람이 먼저 통일합니다

불량명 열을 엑셀 필터로 열어 표기를 전부 봅니다. 예제에서는 13가지가 나왔고, 카드의 불량 호칭에 맞춰 7가지로 통일했습니다. 이 단계는 AI 에 맡기지 않습니다 — 어느 표기가 같은 불량이고 어느 것이 다른 불량인지는 우리 현장만 압니다.

통일 후	원래 표기	비고
굽힘	굽힘·스크래치	같은 불량
찍힘	찍힘	눌림과 다름
눌림	눌림	찍힘과 다름
버	버·burr	영어 표기
치수불량	치수 불량·치수불량	띄어쓰기
도금불량	도금·도금불량	줄임 표기
크랙	크랙·crack·균열	셋이 같은 불량

핵심은 「찍힘」과 「눌림」입니다. 이름이 비슷하고 둘 다 눌린 자국이지만, 예제 공장에서 찍힘은 금형에 남은 칩이 찍히는 것이고 눌림은 적재 중 눌리는 것이라 대책이 다릅니다. 엑셀의 찾아 바꾸기로 원래 표기를 통일 후 표기로 바꾸고, 원본 파일은 따로 두고 사본에서 합니다. 여기서 필터에 보이는 표기가 **카드의 불량 호칭 수와 같으면** 맞게 온 것입니다 — 예제라면 7가지입니다.

03

이름 열을 빼고 넣어 합계·비율·누적비율 표를 만들게 합니다

고객사명·작업자 열이 있으면 지우고, 파일을 첨부하거나 표를 복사해 붙입니다. 붙여넣기로 할 때는 200행 안팎이 안전하니 400행이면 두 번에 나눠 넣고 합칩니다. 지시문은 아래 그대로입니다.

아래는 우리 공장 설명 카드입니다. [카드 붙여넣기] 첨부한 표는 지난달 불량 기록이고, 열은 날짜·라인·품목·불량명·수량·조입니다. 불량명별로 수량 합계·비율·누적비율 표를 만들어 주십시오. 수량 열을 더하십시오(행 수를 세지 마십시오). 표기를 합치거나 나누지 말고 있는 그대로 세십시오. 총합을 마지막 행에 적으십시오. 원인은 쓰지 마십시오.

예제로 이 지시문을 준 결과입니다. 「표기를 합치거나 나누지 말고」를 빼고 준 초안입니다.

불량 유형	수량	비율	누적
찍힘(눌림 포함)	756	30.4%	30.4%
굽힘	559	22.5%	52.8%
버	393	15.8%	68.6%
치수불량	368	14.8%	83.4%
도금불량	244	9.8%	93.2%
크랙	169	6.8%	100.0%
총합	2,489	100%	—

총합 2,489 가 맞고, 비율이 소수점 첫째 자리까지 깔끔하고, 누적이 100 으로 떨어집니다. 그래서 회의에 그대로 올리고 싶어지는 표입니다. 여기서 표의 행 수가 통일 후 호칭 수와 같으면(예제라면 7행) 맞게 온 것이고, 다르면 다음 단계에서 잡을 것이 있습니다. 위 초안은 6행입니다.

04

엑셀 피벗으로 같은 표를 만들어 대조합니다

통일한 사본에서 표 전체를 선택하고 삽입 메뉴의 피벗 테이블을 누릅니다. 행에 불량명, 값에 수량(합계)을 끌어다 놓으면 끝입니다. 비율은 값 표시 형식에서 「총합계의 비율」을 고르면 됩니다. 예제의 피벗 결과입니다.

불량 유형	수량	비율	누적
굽힘	559	22.5%	22.5%
찍힘	549	22.1%	44.5%
버	393	15.8%	60.3%
치수불량	368	14.8%	75.1%
도금불량	244	9.8%	84.9%
눌림	207	8.3%	93.2%
크랙	169	6.8%	100.0%

AI 초안과 총합은 같은데 상위 3이 다릅니다. 초안은 찍힘 30.4% 가 1위였고, 피벗은 굽힘 22.5%·찍힘 22.1%·버 15.8% 입니다. AI 가 「찍힘」과 「눌림」을 같은 것으로 보고 549 와 207 을 더한 것입니다. 두 불량은 대책이 다르니, 그 표로 회의를 했다면 금형 칩 청소와 적재 방법 개선이 한 항목으로 뭉개졌을 것입니다. 이럴 때 AI 에 「다시 해 봐」라고 하지 않습니다. 피벗이 정답이니 피벗 값으로 그래프를 그립니다 — 세로 막대를 많은 순서대로 늘어놓고 누적 비율 선을 얹은 그래프인데, 엑셀 차트 메뉴에 「파레토」라는 이름으로 있습니다. 여기서 AI 값과 피벗 값이 **총합·상위 3 이름·상위 3 순서** 셋 다 같으면 맞게 온 것이고, 예제처럼 다르면 검증 메모에 「AI 초안 찍힘 30.4% / 피벗 22.1%, 원인 = 눌림 합산」 한 줄을 적습니다.

마지막으로 상위 3원인마다 현장에서 확인할 질문 하나씩을 적습니다. 원인 추정은 하지 않습니다 — 기록에는 원인이 없습니다. 예제에서 피벗을 라인과 조로 한 번 더 나누면 이런 질문이 나옵니다.

상위 3	나뉜 본 값	현장에서 확인할 질문
굽힘 559	A라인 339 / B라인 220	A라인 적재에 종이가 들어가나
찍힘 549	B라인 327 / A라인 222	B라인 금형 칩 청소 주기는
버 393	주간 240 / 야간 153	주간 날 교체 시점이 언제인가

이 표까지 만들고 04_불량상위3_202608.xlsx 로 저장합니다.

순서를 한 장으로



순서를 한 장으로 — 표기 통일, 이름 열 빼기, AI 합계 표, 피벗 대조, 파레토 그래프, 현장 질문 3개

05

막히는 곳은 이 3군데입니다

증상 1 — AI 표가 피벗보다 한 행 적습니다. 예제에서 초안이 6행, 피벗이 7행이었습니다. 원인은 AI 가 비슷한 이름을 같은 불량으로 판단해 합친 것입니다 — 찍힘과 눌림처럼 이름은 비슷한데 현장에서는 다른 불량이 그렇게 합쳐집니다. 반대로 「치수 불량」과 「치수불량」을 다른 것으로 나눠 8행이 나오기도 합니다. 해결은 표기 통일을 사람이 먼저 끝내고, 지시문에 「합치거나 나누지 말고 있는 그대로」를 넣는 것입니다.

증상 2 — 총합이 피벗과 다릅니다. 붙여넣은 표가 길면 AI 가 뒷부분을 빠뜨리거나 2번 세어, 총합 자체가 어긋납니다. 예제라면 2,489 가 아닌 값이 나옵니다. 원인은 한 번에 넣은 양입니다. 해결은 200행 안팎으로 나눠 넣고, 나눈 표의 총합을 먼저 피벗과 맞춘 뒤 합치는 것입니다. 총합이 다르면 그 아래 비율은 볼 필요가 없습니다.

증상 3 — 건수와 수량이 섞입니다. 「불량이 몇 개냐」를 행 수로 세면 예제의 찍힘은 87건(21.8%)이고, 수량으로 더하면 549개(22.1%)입니다. 비율이 비슷해서 눈치채기 어렵고, 유형에 따라 순위가 바뀌기도 합니다. 원인은 지시문에 무엇을 더할지 안 적은 것입니다. 해결은 「수량 열을 더하라, 행 수를 세지 마라」를 넣고, 피벗의 값 항목이 「합계」인지 「개수」인지 확인하는 것입니다.

06

결과가 맞는지 3가지로 봅니다

첫째, AI 표의 총합이 피벗 총합과 같습니다 — 예제라면 2,489. 둘째, 상위 3의 이름과 순서가 피벗과 같습니다. 셋째, 상위 3원인마다 현장 질문이 한 줄씩 있고 원인은 적혀 있지 않습니다. 이 3가지가 되면 그 표는 품질 회의에 올려도 됩니다.

위 값은 예제 데이터 기준이고, 자기 기록으로 하면 상위 3의 이름도 비율도 다릅니다. 다만 틀리는 방식은 같습니다. AI 는 표기가 다른 항목을 자기 판단으로 합치거나 나누고, 붙여넣은 표가 길면 합계부터 틀립니다. 표 안의 비율이 깔끔할수록 더 그럴듯합니다. 잡는 방법은 피벗 대조뿐이고, 3분이면 됩니다. 웨이스가 VEXPLOR 를 구축할 때도 첫 달은 이 표기 통일과 같은 일을 합니다 — 현장의 불량 호칭을 하나의 목록으로 맞추기 전에는 어떤 집계도 믿지 않습니다.



이 글을 한 장으로 요약하면 이렇습니다 — 표기 13가지를 7가지로, AI 초안 30.4% 와 피벗 22.1%, 피벗이 정답, 현장 질문 3개

07

오늘 만든 것은 상위 3원인 표 1장과 검증 메모 1줄입니다

상위 3원인 표는 이번 달 품질 회의의 첫 장이 되고, 검증 메모는 다음 달 같은 표를 만들 때 「AI 값을 피벗으로 확인했는가」를 묻는 기록이 됩니다. 40분에 얻은 것은 표보다, 표기 통일은 사람이 먼저 하고 AI 값은 피벗으로 대조하는 순서입니다. 만든 표나 검증 메모를 wace2301@gmail.com 으로 보내 주시면 다음 편에 반영합니다.

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



원문	blog.vexplor.com/post/defect-log-top-three-causes			
발행	2026년 9월 21일 · 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