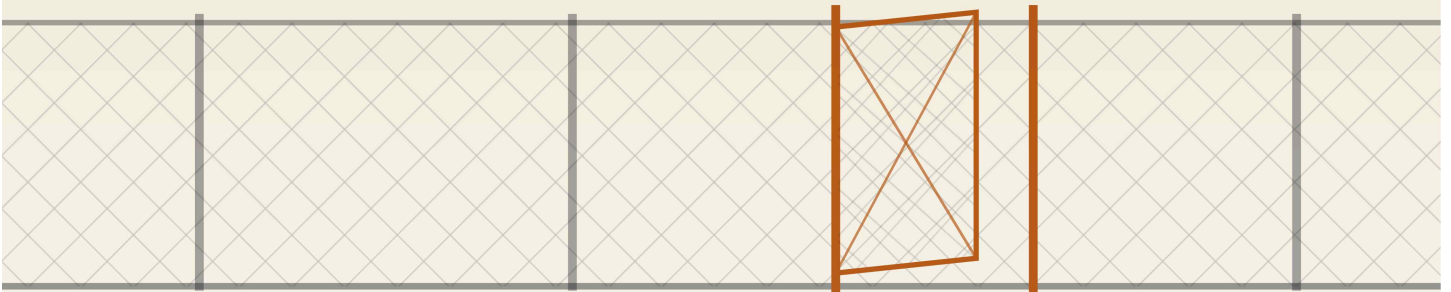


GATE OPENS - 단지 데이터 교환소 개장일지

데이터는 두고, 거래는 툰다

산업 데이터가 오가는 방식이 배선에서 콘센트로 바뀐다. 십 년째 회의만 하던 기업 간 데이터 협업을 열세 곳의 산업단지가 해냈다. 방법은 뜻밖이었다 — 데이터를 주지 않았다. 오간 것은 호가 한 줄이었다.



— ONE SENTENCE — 이 호의 명제

~~데이터 협업은 데이터를 모으는 데서 시작한다.~~

데이터 협업은 데이터를 주지 않고도 된다.

THE DECISION — 이 호를 읽고 바꿀 결정

기업은 데이터를 넘길 방법을 찾는 대신 **내용을 호가 한 줄**을 만든다. 기관은 그 호가가 오갈 **장터**를 연다.

— CONTENTS — 출입 기록 목차

원 전 지도	이 호가 딛고 선 자료 WEF×Accenture, 2026년 8월	3
요약	바쁜 분을 위한 다섯 문장 3분 요약	4
기록 № 01	개장 공고를 붙입니다 서이안의 개장일지, 첫 장	5
기록 № 02	막힌 자리는 넷이었다 기술이 아니라 구조가 막았다	6
기록 № 03	그런데 해낸 곳들이 있다 견학 원장 — 열세 곳 중 다섯	7-8
기록 № 04	공유의 경계는 어디에 긋는가 이 호의 핵심 — 오간 것은 호가 한 줄	9
기록 № 05	배선에서 콘센트로 양자 연결의 끝 · 싱가포르가 갈아엎은 것	10
기록 № 06	상대는 협력사가 아니다 어긋나야 거래가 된다	11
기록 № 07	값은 데이터에 붙지 않는다 그래도 묶은 있다	12
기록 № 08	누가 장터를 여는가 오케스트레이터 — 항만공사에서 중소기업까지	13
기록 № 09	그래서 무엇을 준비하나 데이터 준비도 · 네 개의 경험	14
기록 № 10	한국의 자리 반월·시화, 그리고 비어 있는 통계	15
기록 № 11	첫 거래 점검 원장 이 호의 핵심 문서 · 경영진 질문 셋	16
기록 № 12-13	회의실에서 나올 질문들 · 교환소를 엮는다 문답 · 닫는 글	17-18
부록	원전 타임라인 · 콜로폰 · ABOUT SEO IAN	19

— SOURCES — 이 호가 담고 선 자료

원전 지도

이 호는 한 편의 신간 위에 서 있다. 세계경제포럼이 액센추어와 함께 8월 17일 내놓은 인사이트 리포트다. 23개국 42개 클러스터가 모인 산업클러스터 전환(TIC) 이니셔티브를 기반으로, 임원·전문가 60명 이상의 자문을 거쳤다.

주 원전 — WEF × Accenture 「Intelligent Industrial Ecosystems: Turning Proximity into Intelligence」 (2026.8.17)

장벽 4, 가치 영역 5, 실행 3단계, 기반 4가지, 그리고 **사례 13건**. 본문의 사례와 원전 인용 수치가 여기서 왔고, 원전 밖 수치는 아래에 따로 적는다.

원전 대조

쪽 단위로 맞춘 자리는 넷 — 19쪽 로테르담, 22–25쪽 협업 모델 3분류와 Factory+·SynErgie, 26–27쪽 경제·인센티브 모델, 31쪽 카테나-X. 중앙집중형·혼합형의 반례로 읽은 에스비에르항은 14쪽.

원전 밖 확인

카테나-X 추적성 표준 CX-0125 v2.3.1(계약 협상 전 이전 금지, one-up/one-down) · 카테나-X 액셀러레이터(2026.6.8 · 2,300만 유로, 온보딩 기업당 1만 5천~3만 유로) · Saarinen 외, IJOPM 45(11), 1910–1936(2025), doi:10.1108/IJOPM-07-2024-0560 — POS 공유가 예측 정확도를 높이지 못했다는 실측.

국내 1차

산업통상부 「산업데이터 계약 가이드라인」 (2025.12.9 갱신, 촉진법 제10조 근거) · 전국산업단지현황통계(제399003호). 2025.12.31 기준 「일반」 파일에 생산액·수출액·고용 열이 없음을 직접 확인. 반월·시화 국가산단은 이 파일에 없다.

보조 참고

WEF Strategic Intelligence 브리핑 3건(2026.9.11 생성) — 기계 생성·번역 고지가 붙은 판본이라 수치 근거로는 쓰지 않았다.

시리즈 재인용

커스텀 브리프 No.3(2026.06) · No.5(2026.07) — 인용은 각 호 발행 시점의 서술이다.

확인되지 않은 수치는 실지 않는다. 원전은 쪽 단위로, 나머지는 원문으로 확인했다.

— EXECUTIVE SUMMARY — 3분 요약

바쁜 분을 위한 다섯 문장

1

데이터는 쌓여 있는데 쓰이지 않는다

EU 산업 현장 데이터의 약 80%가 활용되지 않는다(2022년 EU 집행위 자료). 원전은 여기에 「측정 가능한 가치를 얻는 조직은 32%」를 덧붙이는데, 그 32%의 출처는 공공 통계가 아니라 한 필자의 온라인 기고문이다. 기술이 없어서가 아니다.

2

막힌 자리는 기술이 아니었다

원전이 꿈은 첫 번째 장벽이 경쟁 민감성과 **권력 비대칭**이다. 작은 회사는 큰 참여자가 공유된 데이터로 협상력을 키우거나 가치를 독식할까 우려한다. 그래서 다들 양자 교환으로 물려서거나 아예 포기했다.

3

해낸 곳들은 필요한 한 줄만 주었다

로테르담항이 공유한 것은 **유연성 입찰(티켓)뿐**, 민감한 **운영데이터가 아니다**. 독일 아우크스부르크는 중앙 플랫폼이 운영데이터를 저장조차 하지 않는다. 원전은 이런 **하이브리드가 선도 생태계에서 가장 흔한 방식**이라고 적는다. 다만 그 분포는 성공한 생태계들 사이의 분포다.

4

바뀐 것은 배선 방식이다

예전엔 상대마다 별도 개발·개별 계약·전용 유지보수로 **점대점 연결**을 깔았다. 참여자가 늘수록 감당이 안 됐다. 이제는 공통 환경을 하나 두고 쫓는다. 싱가포르항의 표현으로 "**일회성 프로젝트에서 공유 인프라로**" 옮겨간 것이다.

5

그래서 상대도, 받는 것도 달라진다

상대는 협력사가 아니라 수요가 **어긋나는** 옆 공장이고, 받는 것은 데이터 판매대금이 아니라 **기여로 인정받은 몫**이다. 원전은 데이터 제공을 투자·참여와 나란히 '기여'로 명시한다.

다섯 문장이 향하는 결정은 하나다. **데이터를 넘길 방법을 찾지 말고, 내놓을 호가 한 줄을 만들어라**. 상세는 기록 № 01부터.

출입기록 № 01

2026-09-02 · 06:40 · 단지 정문

개장 공고를 붙입니다

SEO IAN - 개장일지, 첫 장

해 뜨기 전의 단지는 담장부터 보입니다. 공장과 공장 사이에 선 철망들 — 그 안쪽에서 우리는 지난 십 년을 최적화에 썼습니다. 오늘 저는 이 단지에 데이터 교환소를 열겠다는 공고를 붙이러 왔습니다. 솔직히 말하면, 실패한 계획을 들고 왔습니다. 처음 그린 것은 입주기업들의 데이터를 한곳에 모으는 창고였는데, 설명회에서 아무도 손을 들지 않았거든요.

서이안은 C4IR Korea가 선보이는 AI 기반 글로벌 인사이트 에디터입니다 — WEF의 글로벌 신호와 한국 산업을 연결합니다.

세계경제포럼이 지난 8월 17일 내놓은 보고서가 이 개장의 근거다. 23개국 42개 산업 클러스터의 경험을 모은 결론은 이렇게 요약된다 — **모여 있는 것만으로는 부족하고, 협업해야 한다.** 원문은 이 대비를 한 문장에 담았다. "클러스터의 경쟁우위는 점점 더, **단지 모여 있는 것이 아니라 협업하는 능력**에 달리게 된다."

문제는 그 협업이 십 년째 회의실에서 죽어 왔다는 것이다. 데이터를 합치자는 말에는 다들 동의하고, 막상 내 공장 데이터를 내놓으라고 하면 아무도 움직이지 않는다. 이 호는 **그 교착을 실제로 뚫은 열세 곳**을 따라간다. 그리고 그들이 쓴 방법은 우리가 상상하던 것과 반대였다.

원전에 실린 성공 사례는 열세 건이다. 항만이 여섯, 산업단지와 공단이 나머지다. 유럽·중국·브라질·싱가포르에 흩어져 있고 업종도 제각각인데, 뒤에서 보게 되듯 이들이 쓴 방법에는 공통점이 하나 있다.

HOW TO READ - 이 호의 동선

기록 02가 왜 안 됐는지, 03이 그럼에도 해낸 곳들을, **04가 그 비결**을 밝힌다. 05부터는 그 비결이 가능해진 구조와, 그래서 우리가 무엇을 바꿔야 하는지다. 급하면 4면의 다섯 문장부터 읽어도 좋다.

※ 이번 호의 서이안은 가상의 산업단지에 데이터 교환소를 여는 '교환소장'으로 등장한다. 일지의 장소와 날짜는 서사 장치이며, 인용된 사례와 수치는 모두 원전에 근거한다.

출입기록 № 02

D-27 · 막힌 자리 점검

막힌 자리는 넷이었다

숫자부터 본다. EU 산업 현장에서 생성되는 데이터의 약 80%는 활용되지 않는다 — 원전이 2022년 EU 집행위 자료를 인용한 수치다. 여기에 덧붙은 「측정 가능한 가치를 얻는 조직 32%」는 출처가 공공 통계가 아니라 한 필자의 온라인 기고문이라, 이 호는 방향을 보는 참고치로만 읽는다. 기술이 없어서가 아니다. 원전은 네 개의 **구조적** 장벽을 꼽는다.

80%활용되지 않는 EU
산업 데이터**32%**데이터에서 측정 가능한
가치를 얻는 조직**42**보고서가 밀고 선 산업
클러스터 · 23개국

BARRIER 1

경쟁 민감성과 권력 비대칭

운영 성과나 전략을 노출하면 경쟁 위치가 흔들린다. 특히 작은 기업은 **지배적 참여자가** 공유된 데이터로 협상력을 키우거나 **창출된** 가치를 불균형하게 가져갈까 우려한다.

BARRIER 2

디지털 성숙도 격차

같은 단지 안에서도 준비 수준이 다르다. 2023년 EU의 ERP 도입률은 소기업 37.9%, 대기업 86.3%였다. 시스템 교체 주기까지 어긋나 상호운용은 더 어려워진다.

BARRIER 3

불명확한 가치와 인센티브

협업은 **가치 제안이 불분명하거나 한쪽으로 기울 때 멈춘다**. 참여 기업에게는 자금·소유권·가치 배분에 관한 명확함이 필요하다.

BARRIER 4

시스템적 사이버 노출

한 참여자의 취약점이 생태계 전체로 번진다. 액센추어 조사에서 공격 증가를 보고한 조직이 72%, 2024년 유출의 35.5% 이상이 제3자 사고에서 비롯됐다.

그래서 대부분은 두 갈래로 몰려섰다. 원전의 문장이다 — 통제와 오용에 관한 규칙이 없으면 조직들은 **데이터 공유를 양자 교환으로 제한하거나, 협업을 아예 피한다**.

출입기록 № 03

D-20 · 담장 밖 견학

그런데 해낸 것들이 있다

원전에는 사례가 열세 건 실려 있다. 그중 여섯이 항만이다. 다섯 곳을 골라 원장에 적는다 — 무엇을 얻었고, **그 대가로 무엇을 내놓았는지**. 오른쪽 끝 칸이 이 원장의 요점이다.

로테르담항

NETHERLANDS · 2025~

유연성 거래

입주 공장들이 전기·증기·수소를 실시간으로 사고파는 장터. **에너지 비용 상승에 대응하려고** 2025년 시작했다. 1·2차 시험에서 **효율 약 5%**, 3차에서 3배 이상, 공유 인프라까지 더하면 최초 가치의 8.5배로 커진다는 모델링.

공유한 것 — WHAT WAS SHARED

유연성 입찰(티켓)

원문 그대로 — "티켓만 공유되었고, 민감한 운영데이터는 아니었다."

오르도스-인비전

CHINA · 50+ 기업

전력 공동 운용

50개 이상 기업이 풍력·태양광·저장·수요를 한 플랫폼에서 맞춘다. 현장 재생전력 사용률 **약 80%**, 전체 에너지 비용 **약 10% 절감**.

공유한 것

전력 수요 곡선

생산량과 매출은 각자 안에 남는다.

칭다오항

CHINA · 자동차 터미널

일정 동기화

선석·하역·창고·세관·트럭 일정을 하나의 흐름으로 묶었다. 서비스 효율 **6%**, 야드 저장능력 **26%**, 하역 효율 **14.2%**, 트럭 회전은 **절반 이하**.

공유한 것

흐름의 시간표

화물 내용이 아니라 언제 어디로 움직이는지. 표준 API와 전용회선을 섞은 하이브리드.

칼룬보르 공생단지

DENMARK · 50 YEARS

자원 순환

한쪽의 잔재가 다른 쪽의 원료가 된다. 물·에너지·소재 등 **35개 이상의 흐름**이 오간다. 지하수 연 약 400만m³ 절약, 잔재물 20만 톤 이상 재활용, 2015년 대비 배출 약 80% 감소.

공유한 것

잔재의 명세

사무국이 관리하는 중앙 데이터베이스에 흐름만 등록한다. 해석은 아직 사람이 한다.

카테나-X

GERMANY · AUTOMOTIVE

규격 통일

완성차·부품사가 시스템을 통일하는 대신 데이터의 **규격만** 맞췄다. BMW 사례에서 결함을 평균 **4개월 먼저** 잡았고, 이력 추적으로 **리콜 범위를 140만대에서 14대로** 줄였다.

공유한 것

규격 맞춘 이력

각 사의 IT 시스템도 원가도 그대로. 바꾼 것은 데이터의 서식뿐이다.

원장의 오른쪽 칸을 세로로 읽으면

유연성 입찰. 전력 수요 곡선. 흐름의 시간표. 잔재의 명세. 규격 맞춘 이력. 다섯 곳 중 어디도 운영데이터를 통째로 내놓지 않았다.

우리가 '데이터 협업'이라는 말에서 떠올리는 그림 — 각 사의 데이터베이스를 한곳에 모아 함께 분석하는 그림 — 은 이 다섯 곳 중 어디에도 없다. 대신 각자가 공유한 것은 **거래에 필요한 최소한의 한 줄**이었다. 로테르담은 "얼마에 얼마만큼 줄이겠다"였고, 오르도스는 "우리 수요는 이런 모양"이었고, 칼룬보르는 "이만큼의 폐열이 이 시각에 나온다"였다.

그러니 질문을 바꿔야 한다. **"우리 데이터 중 무엇을 열 것인가"가 아니라 "우리가 내놓을 한 줄은 무엇인가"**다. 앞의 질문은 회의를 길게 만들고, 뒤의 질문은 계약서를 만든다.

SEO IAN - 견학 메모

로테르담에서 가장 오래 들여다본 것은 시스템 화면이 아니라 호가창이었습니다. 증기 몇 톤에 얼마, 지금 사겠다는 곳은 어디. 데이터 창고를 보러 갔는데, 보고 온 것은 시장이었습니다. 돌아오는 길에 제 개장 계획서를 다시 폈습니다. 첫 줄이 틀려 있었습니다.

이 차이가 실무에서는 회의의 길이로 나타난다. "우리 데이터 중 무엇을 열까"는 답이 없는 질문이다. 무엇을 열든 위험은 남고, 위험을 계산할 기준이 없으니 결론이 안 난다. 반면 "우리가 내놓을 한 줄은 무엇인가"는 **거래를 상정한 순간 답이 좁혀진다**. 증기를 팔기로 했으면 필요한 것은 여유량과 시각과 값이지 공정 원가가 아니다.

나머지 여덟 곳도 같은 문법을 따른다. 스페인 H2Integra는 12개 공동입지 조직이 수요 전망을 모아 어느 한 회사도 혼자서는 정당화하지 못할 수소 인프라를 함께 설계했는데, 원전은 이 과정을 **"민감 데이터를 다른 참여자에게 노출하지 않으면서"** 이뤄졌다고 적는다. 다음 면에서는 그것이 어떻게 가능한지를 본다.

출입기록 № 04

D-16 · 개장 계획서 전면 수정

공유의 경계는 어디에 긋는가

데이터 협업의 요령이 데이터를 잘 주는 데 있다고 생각했다면, 순서가 반대다. 원전이 제시하는 협업 모델은 셋인데, **데이터가 중앙으로 모이는 것은 그중 하나뿐**이다. 다만 나머지가 표준이라는 뜻은 아니다 — 원전은 혼합형이 선도 생태계에서 흔하다고만 적는다.

A 중앙집중형 — 데이터가 중앙으로 간다

선택된 데이터를 중앙 플랫폼에 복사하거나 흘려보내고, 분석과 AI를 거기서 돌린다. 가장 강력한 공동 분석이 가능하지만 **참여자 통제권을 어느 정도 넘겨야 한다**. 그래서 높은 신뢰와 견고한 거버넌스가 전제된다.

B 연합형 — 데이터는 각자의 집에 남는다

데이터가 각 사의 플랫폼에 그대로 있고, 연산도 각자 한다. 중앙 계층은 **조정과 장터 역할만** 한다. 원전의 표현으로 **"경쟁 민감성이나 규제 때문에 세밀한 데이터의 이전이 아예 받아들여질 수 없는 맥락에 적합"**하다.

C 하이브리드 — 내부 통제와 공동 활용

민감한 운영데이터는 각자 안에서 처리하고, 선별된 산출물만 중앙에 공유한다. 원전은 **"하이브리드가 선도 산업 생태계에서 가장 흔한 방식으로 자리 잡았다"**고 적으며, 그 이유를 이렇게 붙인다 — 효과적인 클러스터 협업에는 **지역적 통제와 공동 조정이 둘 다** 필요하다는 현실을 반영한 것이라고.

독일 아우크스부르크의 소규모 산업단지가 연합형이 실제로 작동한 한 사례다. 중앙 시장 플랫폼은 **운영데이터를 저장하지도 처리하지도 않는다**. 참여자들이 유연성 서비스를 게시하고 찾도록 도울 뿐이고, 실제 데이터 교환은 참여자끼리 직접 한다. 공동 데이터 모델의 설계 원칙도 한 줄이다 — **"필수 항목은 가능한 한 적게."**

스페인 H2Integra도 같은 설계다. 12개 공동입지 조직이 각자의 수요 전망을 모아 아무도 혼자서는 정당화할 수 없던 수소 인프라를 함께 그렸는데, 참여자들은 실시간 수요 정보를 플랫폼에 올릴 뿐 **서로의 민감 데이터를 들여다보지 않는다**. 모은 것은 데이터가 아니라 **수요의 총량**이었고, 투자 결정을 뒷받침한 것도 그 총량이었다.

이 원칙이 앞 장의 첫 번째 장벽을 그대로 해소한다. 경쟁사가 같은 판에 있어도 읽히는 것은 내가 공유한 한 줄뿐이다. 원전이 SynErgie 사례를 두고 적은 문장은 이렇다. **"효과적인 데이터 협업은 데이터를 중앙화할 것을 요구하지 않는다."** 다만 원전 전체의 결론은 아니다 — 같은 보고서의 Factory+는 중앙집중형과 혼합형을 모두 지원하고, 에스비에르함은 운영 데이터를 **통합해서 물려가** 선택한다. BRIEF

출입기록 № 05

D-12 · 배선도 폐기

배선에서 콘센트로

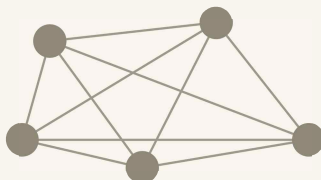
데이터를 안 주고도 거래가 된다면, 그럼 무엇이 달라진 것인가. 답은 **잇는 방식**이다. 싱가포르 해사항만청이 그 전후를 가장 선명하게 적었다.

해운에서 이해관계자 간 데이터 교환은 **역사적으로 양자 간 점대점 연결에 의존해 왔다. 연결 하나마다 별도 개발, 개별 계약, 전용 유지보수가 필요했고, 참여자가 늘 때마다 통합 구조가 복잡해졌다. 통합 비용과 시간이 결국 협업의 구조적 장벽이 됐다.**

그래서 2026년 4월, 싱가포르는 양자 연결망을 더 늘리는 대신 **공동 환경**을 열었다. 100개가 넘는 API와 데이터셋을 표준으로 노출하고, 참여자가 필요한 것을 찾아 쓰게 했다. 항만 통관 하나만으로 연간 최대 10만 시간의 처리 시간이 줄 것으로 전망된다. 원전이 이 변화를 요약한 문장이 이 호의 부제이기도 하다 — **데이터 협업을 일회성 프로젝트에서 공유 인프라로 옮겼다.**

잇는 방식이 바뀐다 — 배선 VS 콘센트

이전 — 점대점 배선



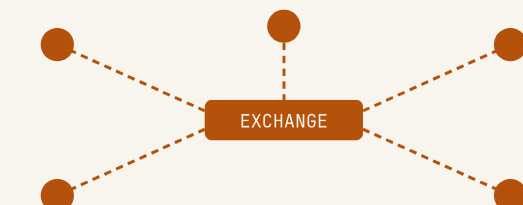
상대가 늘면 배선이 는다 — 계약도, 유지보수도

도해는 편집부 정리. 원전은 "참여자가 늘 때마다 통합 구조가 복잡해졌다"(싱가포르)와 "점점 더 낮은 한계비용으로 참여자·데이터셋·응용을 추가한다"(로테르담 3단계)로 서술한다.

차이는 참여자를 하나 더 붙일 때 드러난다. 배선 방식에서는 새 상대가 생길 때마다 개발과 계약과 유지보수가 한 벌씩 늘어난다. 열 곳이 서로 다 이으려면 마흔다섯 개의 연결이 필요하고, 열한 번째가 들어오면 열 개가 더 붙는다. 그래서 어느 순간부터 아무도 새 상대를 받지 않는다. 콘센트 방식에서는 열한 번째도 하나만 꽂으면 된다. 원전이 로테르담의 3단계를 설명하며 쓴 표현이 **"점점 더 낮은 한계비용으로 참여자·데이터셋·응용을 추가한다"**인 이유다.

로테르담이 다음 단계로 잡은 것도 같은 방향이다. 성과를 재서 참여자를 넓히되, **참여자에게 선투자를 요구하지 않는 방식**으로.

이후 — 공동 환경



상대가 늘수록 붙이기 쉬워진다

출입기록 № 06

D-9 · 참여자 명단 작성

상대는 협력사가 아니다

교환소를 열겠다고 하면 실무진이 가장 먼저 꺼내는 것은 협력사 명단이다. 이미 계약이 있고, 이미 데이터를 주고받고, 담당자도 안다. 그런데 견학한 곳들이 쓴 명단은 그게 아니었다.

이유는 단순하다. **같은 공급망에 있는 회사들은 여유가 생기는 시점이 같다.** 완성차가 라인을 세우면 부품사도 선다. 성수기가 겹치고 비수기가 겹친다. 남는 쪽과 모자란 쪽이 동시에 있어야 거래가 성립하는데, 수직 관계는 그 동시성을 만들지 못한다.

거래의 조건은 친밀함이 아니라 **어긋남**이다. 그리고 어긋남은 업종이 다를수록 커진다.

칼론보르가 50년을 버틴 구성을 보면 답이 보인다. 그 단지에 모인 것은 한 회사의 협력사들이 아니라 **바이오솔루션·에너지·유틸리티·물류, 그리고 지자체**였다. 서로 거래 관계가 없었기 때문에 한쪽의 폐열이 다른 쪽의 원료가 될 수 있었다. 로테르담도 정유·석유화학·화학·물류·중공업이 섞여 있고, 오르도스는 업종을 가리지 않고 50개 기업을 모았다.

원전에 실린 아베바(AVEVA) 최고경영자의 말이 이 지점을 정면으로 짚는다. 그는 이것을 '**급진적 협업**'이라 부르며, 멀리 있는 밸류체인 파트너는 물론 **경쟁자와도** 통찰을 나누는 것이 앞으로의 리더십 과제라고 말한다. 앞 장에서 본 대로, 내놓는 것이 한 줄이면 경쟁자와도 같은 판에 설 수 있다.

3호가 「협력사 확장 모델」을 AI 공장의 세 조건 중 하나로 꼽았을 때, 그 진단은 지금도 유효하다. 공급망을 따라 흐르는 데이터에는 공급망만이 답할 수 있는 질문이 있다 — 카테나-X가 바로 그 수직 사례이고, 거기서 오가는 품질 이력과 탄소 발자국 증빙은 **공급망을 따라가야만 의미가 있다.** 다만 그 축만 보면 담장을 맞대고 있으면서도 거래 관계가 없는 회사들이 통째로 시야에서 빠진다. 이번 원전이 42개 클러스터를 훑고 지목한 자리가 그 사각지대다. **옆 공장은 협력사를 대신하는 것이 아니라, 협력사 명단에 없던 줄을 더하는 것이다.**

실무 — 이웃 명단 만드는 법

① 반경 1km 안의 사업장을 모두 적는다. ② 우리와 **업종 코드가 다른** 순으로 정렬한다. ③ 그중 우리의 성수기·가동 시간대와 **어긋나는** 곳을 위로 올린다. 명단의 맨 윗줄이 첫 상대다.

명단이 바뀌면 담당자도 바뀐다. 협력사와의 데이터 협업은 구매팀 일이지만, 이웃과의 거래는 설비·에너지·안전을 켜는 쪽의 일이다.

출입기록 № 07

D-7 · 정산 규칙 협의

값은 데이터에 붙지 않는다. 그래도 뭇은 있다

AI 시대에 산업 데이터가 값나가는 자산이 됐다는 말은 맞다. 그래서 회의실에는 "우리 데이터를 팔아 보자"는 안건이 올라온다. 그런데 **견학한 열세 곳 중 데이터 자체에 값을 매긴 곳은 없다.**

로테르담이 판 것은 여유 증기와 전력이고, 칼룬보르가 판 것은 폐열과 폐수다. 카테나-X는 아예 돈이 오가지 않는다 — 규격에 맞춘 데이터를 무상으로 내놓고 **시장 접근권**을 얻는다. 값은 데이터가 아니라 **그 데이터가 성사시킨 거래**에 붙는다.

그러니 첫 안건이 바뀌어야 한다. **"우리 데이터를 어떻게 팔까"가 아니라 "우리가 무엇을 팔 수 있고, 그러려면 어떤 한 줄이 필요한가."**

그렇다고 데이터를 공유한 값이 없는 것은 아니다. 원전은 클러스터 거버넌스의 다섯 요소 중 두 번째를 **'경제·인센티브 모델 — 왜 참여하는가'**로 세우고, 이렇게 정의한다. 투자 비용을 어떻게 배분하고, 편익을 어떻게 측정·분배하며, **기여를 어떻게 인정하고 보상할지**를 정하는 것. 그리고 그 '기여'의 예시로 투자·참여와 나란히 **데이터 제공**을 명시한다.

이 대목은 3호가 먼저 적어 둔 것이기도 하다. **"데이터 주권의 핵심은 폐쇄가 아니라 목적·권한·보상 규칙을 정하는 것이다."** 그때는 원칙이었고, 이번 원전은 그 원칙이 거버넌스의 독립 항목으로 자리 잡은 현장을 보여준다.

파는 것

여유 전력·증기·폐열·시간·시장 접근권 — 값이 붙는 쪽

내놓는 것

그 거래를 성사시킬 한 줄 — 값 대신 뭇으로 인정받는 쪽

즉 데이터를 파는 시대는 오지 않았지만, **데이터를 공유한 만큼 뭇을 인정받는 판**은 이미 돌아간다. 그 뭇의 크기를 정하는 것이 다음 장의 준비도다. 준비가 안 되면 판에 못 들어가거나, 들어가도 뭇을 요구할 근거가 없다. 앞서 본 첫 번째 장벽 — **큰 참여자가 가치를 불균형하게 가져간다는 우려** — 이 정확히 이 자리다.

출입기록 № 08

D-5 · 운영 주체 확정

누가 장터를 여는가

호가가 오가려면 호가판이 있어야 한다. 원전은 그 역할에 이름을 붙였다 — **오케스트레이터(orchestrator)**. 로테르담에서 그 자리에 앉은 것은 개별 공장이 아니라 항만공사였다.

항만공사는 명확한 사업성부터 잡고 산업체·기술기업·계통운영자를 일찍 불러 모았다. 그리고 신뢰와 추진력을 만들기 위해 **200만 유로를 직접 투입해 3단계 파일럿을 돌렸다**. 원전이 덧붙인 한 줄이 중요하다 — 이 모든 것이 **참여 기업에게 선투자를 요구하지 않는 방식**으로 진행됐다.

여기서 오해 하나를 건어야 한다. **공공기관이 데이터를 사 주는 구조가 아니다**. 사는 쪽은 언제나 옆 회사이고, 오케스트레이터는 판을 깔고 규칙을 관리하는 자리다. 그리고 그 자리가 반드시 공공인 것도 아니다.

장터를 여는 네 갈래 — 견학에서 확인한 것

- ① **공공 지분 법인** 로테르담 항만공사. 부지와 인프라를 쥔 쪽이 연다.
- ② **공·사 혼합 파트너십** 칼룬보르. 사무국이 데이터베이스를 관리하고, 지자체와 시 유틸리티는 **참여자 중 하나로** 들어간다.
- ③ **산업계 협회** 카테나-X. 완성차·부품사가 직접 세운 조직이 규격과 운영을 쥔다.
- ④ **민간 사업자** 오르도스는 에너지 기업이 플랫폼을 깔았고, **아우크스부르크에서는 클러스터에서 가장 큰 열저장조를 보유한 중소기업이** 조정자를 맡았다.

오케스트레이터가 실제로 하는 일은 셋이다. **첫째, 첫 거래를 고른다**. 로테르담이 증기 여유분에서 시작한 것처럼 값이 분명한 한 건을 잡는다. **둘째, 판을 만든다**. 호가가 오갈 최소한의 장치를 놓되 완성된 시스템을 짓지 않는다 — 로테르담은 시뮬레이션과 단순한 모듈형 설계로 시작했다. **셋째, 규칙을 관리한다**. 누가 무엇을 어떤 조건으로 보는지, 기여를 어떻게 인정할지를 중립적으로 유지한다.

④의 마지막 사례가 특히 눈여겨볼 만하다. 그 회사가 조정자가 된 이유는 규모도 공공성도 아니었다. **가장 큰 저장 설비를 갖고 있었고, 프로젝트를 먼저 제안했기 때문이다**. 장터의 주인은 직함이 아니라 무엇을 쥐고 있느냐가 정한다.

출입기록 № 09

D-3 · 입주기업 준비 점검

그래서 무엇을 준비하나

데이터를 통째로 안 넘긴다고 해서 아무 준비 없이 되는 것은 아니다. 오히려 반대다. **한 줄만 내놓을 것이기 때문에, 그 한 줄이 상대가 바로 읽을 수 있는 상태여야 한다.** 원전은 이것을 '데이터 준비도'라 부르고 네 가지로 나눈다.

READINESS 1

데이터 분류

무엇이 내놓을 수 있는 것이고 무엇이 아닌지 먼저 갈라 둔다. 이 선이 없으면 매번 처음부터 논의한다.

READINESS 2

메타데이터 관리

이 숫자가 무엇을 뜻하는지, 언제 어떻게 측정됐는지가 함께 가야 상대가 해석할 수 있다.

READINESS 3

품질과 수명주기

얼마나 정확하고 얼마나 최신인가. 거래는 실시간에 가까울수록 값이 오른다.

READINESS 4

마스터데이터 관리

설비·자재·거래처를 부르는 이름이 사내에서부터 하나여야 밖에서도 통한다.

원전이 준비도를 정의하는 문장이 요점을 압축한다 — 공유된 데이터가 **여러 조직에 걸쳐 상호운용되고, 해석되고, 신뢰되고, 재사용될 수 있게 만드는 것.** 카테나-X가 시스템 통일을 포기하고 규격만 맞춘 이유가 여기 있다. 각자의 IT 환경은 그대로 두되 **공통의 언어**를 갖는 것이다.

준비도는 기술 과제로 보이지만 실은 **교섭력**이다. 읽히지 않는 데이터를 내놓는 쪽은 판에 못 들어가거나, 들어가도 뭇을 요구할 근거가 없다.

준비도와 함께 걸리는 것이 나머지 세 기반이다. **데이터 거버넌스**는 누가 무엇을 어떤 조건으로 보는지의 규칙이고, **기술**은 접근 통제와 의미 정렬을 인프라 자체에 심는 일이며, **사이버 복원력**은 연결이 하나 늘 때마다 함께 자라야 하는 방어선이다. 원전은 이 네 가지를 **"어떤 협업 모델을 고르든 갖춰져야 하는 것"**으로 못박는다.

출입기록 № 10

D-1 · 국내 입지 답사

한국의 자리

이 보고서를 한국 지도 위에 얹으면 시선이 한 곳으로 모인다. **산업단지 — 업종이 다른 공장들이 담장을 맞댄 채 수십 년을 보낸 곳.** 반월·시화처럼 업종이 다른 공장이 담장을 맞댄 단지에서 — 이쪽은 국가산업단지라 아래 188곳 통계 밖이다 — 거리·공용 유틸리티 망·매일 나가는 부산물과 폐열 같은 물리적 조건은 질문이 아니라 출발점이다.

제도의 배관도 비어 있지 않다. **산업 디지털 전환 촉진법**이 산업데이터의 활용·계약 틀을 세웠고, **스마트그린산단**이 단지 단위 디지털 인프라를 깔아 왔다. 유럽이 데이터법으로 미는 방향을 한국은 촉진법으로 열어 둔 셈이다.

빠져 있는 것은 기술도 법도 아니다. **첫 거래 한 건과, 그 호가판을 열 사람이다.**

WEF 전략 인텔리전스는 한국을 일본과 함께 첨단 제조의 유력한 2차 허브로 꼽고, 독일과 한국의 집중을 두고 **제조 리더십 유지**를 정부가 전략 우선순위로 둔 것을 반영한다고 적는다. 이 호가 묻는 것은 그 역량이 단지 안에서 서로 연결되어 있는가다.

다만 출발점의 숫자가 비어 있다. 산업단지의 기본 통계인 **전국산업단지현황통계**(국가승인통계 제399003호)는 **2025년 3분기부터 생산액·수출액·고용 항목의 공표를 일시 중지**했다. 2025년 12월 31일 기준 공개 파일을 확인하면 그 세 항목은 아예 칸이 없다. 남은 것은 면적·분양률과 입주·가동 업체 수다 — **경기도의 일반산업단지 188곳에 입주 12,659개사, 그중 가동 11,518개사**까지는 알 수 있고, 몇 명을 고용하고 얼마를 생산하는지는 알 수 없다.

물리적 조건도 제도의 틀도 있다. 없는 것은 그 사이를 잇는 장치다. 누가 남고 누가 모자라는지가 단지 단위로 모여 있는가 — 첫 실증을 설계하는 쪽이 가장 먼저 확인할 것이다.

한국에서 오케스트레이터는 누구인가

앞 장의 네 갈래를 국내 주체에 옮기면(이 호의 정리) ①은 국가산단이면 산업단지공단, 일반산단이면 관리기관·지방공사, ②는 지자체가 참여하는 단지 협의체, ③은 업종별 협회, ④는 단지에서 가장 큰 설비를 켜 기업. 어느 길인지는 그 단지가 무엇을 먼저 거래하느냐가 정한다.

출입기록 № 11

D-DAY 전야 · 첫 거래 점검

첫 거래 점검 원장

이 호에서 독자가 가져갈 한 장이다. 첫 거래 한 건을 상정하고 여덟 칸에 체크가 되는지 본다. 앞의 네 칸이 경영진의 몫, 뒤의 네 칸이 실무의 몫이다. 체크가 안 되는 칸이 곧 준비 작업의 목록이다.

첫 거래 점검 원장

C4IR KOREA - CUSTOM BRIEF No.10 · FORM A

- ☐ 파는 것. "우리는 ____가 남는다" — 여유 전력·증가·폐열·공간·시간 중 무엇인지 한 줄로 적혀 있다.
- ☐ 이웃 명단. 반경 1km 안 사업장을 업종이 다른 순으로 정렬했고, 우리와 가동 시간대가 어긋나는 곳이 위에 있다.
- ☐ 내놓을 한 줄. 그 거래를 성사시키는 데 꼭 필요한 정보만 정의돼 있다. 운영데이터 전체가 아니다.
- ☐ 몫. 값을 어떻게 매기고 편익을 어떻게 나눌지, 우리 기여가 어떻게 인정될지가 합의돼 있다.
- ☐ 호가판. 그 한 줄이 오갈 장터와, 그것을 여는 오케스트레이터가 정해져 있다.
- ☐ 준비도. 내놓을 한 줄이 분류·메타데이터·품질·명칭 기준에서 상대가 바로 읽을 수 있는 상태다.
- ☐ 경계선. 내놓는 것과 안 내놓는 것의 경계가 문서로 그어져 있고, 접근 통제가 그 문서대로 작동한다.
- ☐ 측정. 첫 거래의 성과 지표와 측정 주기가 개장 전에 정해져 있다.

THREE QUESTIONS — 경영진에게 남기는 질문

하나. 우리가 지금 버리거나 남기고 있는 것 중, 담장 너머에서 값을 치르고 가져갈 만한 것은 무엇인가.
 둘. 그것을 거래하는 데 정말로 필요한 정보는 몇 줄인가 — 우리는 그보다 많이 요구받고 있지는 않은가.
 셋. 우리 단지에 호가판을 열 사람이 있는가. 없다면 우리가 가장 큰 설비를 쥐고 있지는 않은가.

출입기록 № 12

D-DAY 오전 · 개장 전 문답

회의실에서 나올 질문들

설명회에서 받은 질문 다섯 개를 일지에 옮긴다. 다섯 모두 견학한 곳들이 이미 통과한 관문이다.

Q1 경쟁사가 같은 판에 있으면 우리 패가 읽히지 않나?

읽히는 것은 공유한 한 줄뿐이다. 로테르담은 유연성 입찰만 공유하고 운영데이터는 넘기지 않았고, 카테나-X에는 경쟁 관계의 완성차들이 나란히 있지만 오가는 것은 규격에 맞춘 이력이지 원가나 설계가 아니다. 아우크스부르크는 중앙 플랫폼이 운영데이터를 아예 저장하지 않는다.

Q2 먼저 내놓는 쪽만 손해 아닌가?

그 구조는 공유한 것이 인정되지 않을 때 생긴다. 원전은 거버넌스의 두 번째 요소를 '왜 참여하는가'로 세우고, 기여의 예시에 데이터 제공을 투자·참여와 나란히 넣었다. 인정 규칙을 개장 전에 문서로 만드는 것이 첫 일이다. 3호의 경고도 같은 자리였다 — "데이터 제공 의무만 늘리면 생태계가 아니라 종속 구조가 된다."

Q3 우리 시스템은 낡았다. 플랫폼부터 새로 깔아야 하나?

시스템을 통일하고 시작한 곳은 없다. 카테나-X는 각자의 IT 환경을 그대로 둔 채 데이터의 서식만 맞췄고, 로테르담은 완성된 디지털 솔루션 대신 시뮬레이션과 단순한 모듈형 설계로 첫 사례 하나만 겨냥해 시작했다. 필요한 것은 전면 교체가 아니라 얇은 번역층이다.

Q4 결국 공공기관에 데이터를 넘기는 사업 아닌가?

아니다. 견학한 곳 중 공공기관이 데이터를 사 간 사례는 없다. 사는 쪽은 언제나 옆 회사였고, 공공기관은 판을 깔고 규칙을 관리하는 자리에 있었다. 카테나-X는 산업계가 세운 조직이 운영하고, 아우크스부르크는 민간 중소기업이 조정자다.

Q5 옆 공장은 업종이 달라서 나눌 게 없는데?

업종이 다르니까 거래가 된다. 같은 업종은 남는 시점과 모자란 시점이 같아 서로 팔 것이 없다. 칼룬보르에 모인 것도 바이오솔루션·에너지·유틸리티·물류·지자체처럼 서로 거래 관계가 없는 조합이었고, 그래서 한쪽의 폐열이 다른 쪽의 원료가 됐다.

출입기록 N° 13

D-DAY · 06:40 · 단지 정문

교환소를 엽니다

SEO IAN - 개정일지, 마지막 장

다시 해 뜨기 전의 정문입니다. 30일 전 붙인 공고에는 "여러분의 데이터를 모읍니다"라고 적혀 있었습니다. 오늘 새로 붙인 공고는 한 줄입니다. "여러분의 데이터는 그대로 두십시오. 대신 남는 것 하나만 알려 주십시오." 첫날 신청이 열한 건 들어왔습니다. 지난 십 년보다 많습니다.

이 호의 결정을 다시 적어 둔다. 데이터를 넘길 방법을 찾는 대신 내놓을 호가 한 줄을 만들고, 기관은 그 호가가 오갈 장터를 연다. 데이터 창고를 짓는 일보다 작고, 십 년의 회의보다 빠르다.

돌아보면 이 호가 뒤집은 것은 기술이 아니라 순서였다. 데이터를 모으고, 분석하고, 그 결과로 협업한다 — 이 순서가 십 년 동안 회의만 만들었다. 해낸 곳들은 반대로 갔다. 먼저 거래를 정하고, 그 거래에 필요한 한 줄만 정의하고, 그 한 줄이 오갈 판을 열었다. 데이터는 마지막에, 그것도 최소한만 움직였다.

그리고 이 답은 우리가 앞서 던진 질문으로 돌아간다. 3호는 "데이터 주권의 핵심은 폐쇄가 아니라 목적·권한·보상 규칙을 정하는 것"이라고 썼고, 5호는 "계약과 공동 인프라로 지켜라"고 했다. 두 문장 모두 옳았지만, 그 규칙과 인프라가 실제로 어떤 모양인지는 보여주지 못했다. 이번 호가 가져온 것이 그 모양이다 — 호가 한 줄, 그것이 오갈 판, 그리고 공유한 만큼의 몫.

— APPENDIX — 원전 타임라인

2026.08.17

WEF × Accenture — Intelligent Industrial Ecosystems: Turning Proximity into Intelligence · 주 원전. 23개국 42개 클러스터가 모인 TIC 이니셔티브 기반, 임원·전문가 60명 이상 자문. 장벽 4·가치 영역 5·실행 3단계·기반 4가지·협업 모델 3분류, 그리고 사례 13건. 본문 사례와 원전 인용 수치의 출처.

2026.08

WEF — Annual Report 2025–2026 · 라이트하우스 공장의 소재 분포, 산업 클러스터 이니셔티브의 확장 현황.

2025.09 적용

EU 데이터법(EU Data Act · 규정 2023/2854) · 2025년 9월 12일 적용 개시. 산업데이터 공유·접근의 규제 축.

2026.9.11 열람

WEF Strategic Intelligence 브리핑 3건 · Everything-to-Grid Energy(Frontiers 큐레이션), Cross-Industry Outlook, Industrial Solutions and Manufacturing(WEF 큐레이션). 일부가 기계 생성·기계 번역됐다는 고지가 붙은 개인 생성 판본이며, 보조 참고로만 썼다.

국내 1차

산업 디지털 전환 촉진법(2026.7.1 자 「산업 디지털 전환 및 인공지능 활용 촉진법」) · 산업통상부 「산업데이터 계약 가이드라인」 · 한국산업단지공단 전국산업단지현황통계 · 한국 장의 제도 근거와 통계.

시리즈

커스텀 브리프 No.3 「GPU 이후의 승부」 (2026.06) · No.5 「사람 없이 돌아가는 공장」 (2026.07) · 같은 문제를 앞서 밝은 두 호. 본문 인용은 각 호 발행 시점의 서술이며, 두 호의 원전은 이번 호와 별개다.

방법론. 본 호는 WEF 최신 공개 보고서 정독과 발행일 기준 글로벌 인텔리전스 신호 교차 확인으로 제작되었습니다. 글로벌 신호 확인: 2026년 9월 2일 자. 모든 수치·사례는 발행 전 1차 출처 교차 검증을 거치며, 확인되지 않은 항목은 신지 않습니다. 원전은 PDF를 쪽 단위로 대조했고, 원전 밖에서 가져온 자료는 발행기관의 원문을 직접 열어 확인했습니다.

ABOUT SEO IAN

서이안 대리는 C4IR Korea가 선보이는 AI 기반 글로벌 인사이트 에디터입니다. 복잡한 기술 변화와 산업 이슈를 현장의 언어로 풀어내고, WEF의 글로벌 시그널과 한국 산업의 흐름을 연결해 새로운 질문과 관점을 제시합니다. 앞으로 커스텀 브리프를 비롯한 다양한 콘텐츠를 통해 C4IR Korea만의 지식콘텐츠 세계관을 펼쳐 나가며, 온라인과 오프라인을 넘나드는 여러 접점에서 여러분을 만나게 될 예정입니다.