KAILOSLAB

AI Training Data Foundry for Next-Gen Materials

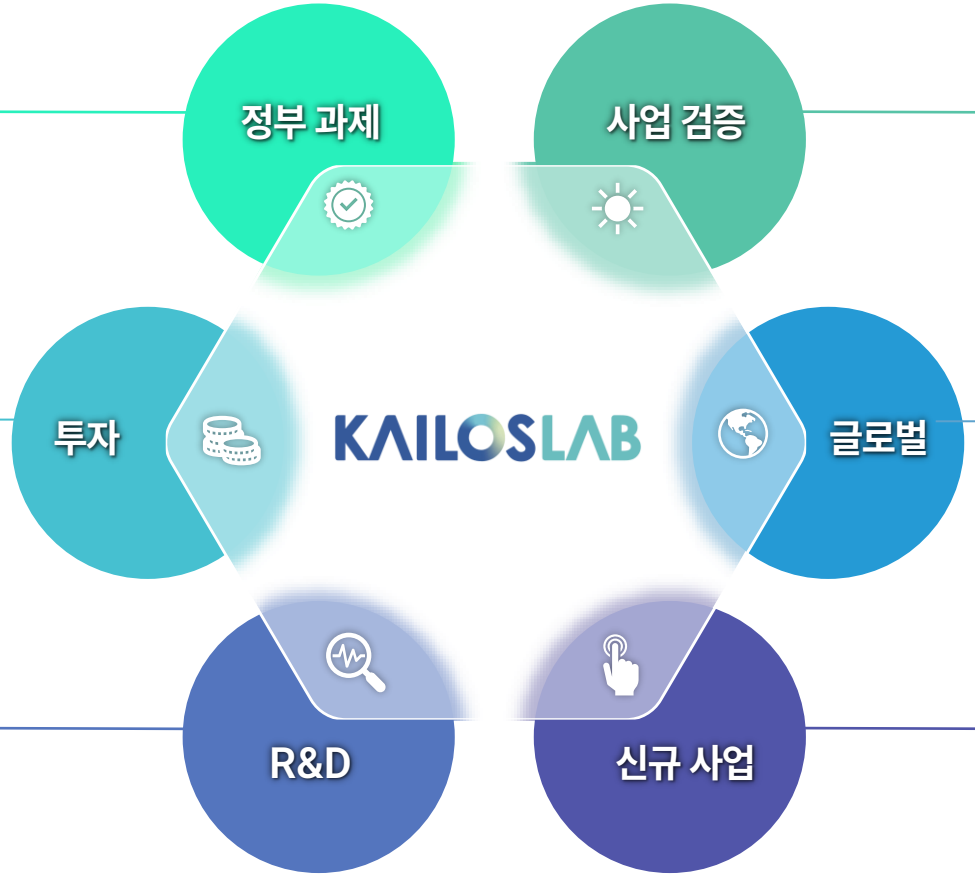
데이터로 소재의 한계를 넘고, AI로 개발의 시간을 앞당깁니다.

신소재 데이터 파운드리, 카이로스랩

주식회사 카이로스랩

2026.07.

기술력과 사업성을 동시에 입증한 **카이로스랩의 마일스톤**



DCP Deeptech Challenge Project 선정

중기부 주관, 최대 100억 원 지원
고위험·고성과 R&D 과제
6개 중소·벤처 중 최종 선정 ('24.12)

Pre-A 투자 유치 완료 ₩31.7억

SK증권 · 신용보증기금, 에이온인베스트먼트
프리머니 밸류에이션 ₩80억 ('25.02)

정부과제 누적 수주 ₩50억+

특허청 · NIA · TIPA · NIPA 등 다수 기관 선정
'22~'25 누적 정부보조금 ₩22.9억 수령

산업 실증 누적 11건 성공적 수행

제이오 · 에버켐텍 · 상보 · 아모그린텍 등
평균 효율 개선 50%+, R^2 0.78~0.93 달성

Intel 글로벌 협업 프로그램 선정

글로벌 Tech 파트너십 · AI Tech EDU 솔루션 협력
('24.05) 국제 기술력 공인

AIMi 소재 데이터 표준 v3.0 수립

24개 엔티티 · 7개 도메인 데이터 표준 공개 추진
업계 표준 주도 전략 — 플랫폼 생태계 선점

99% Dark Data의 지능형 데이터화 및 가치 창출

비정형 데이터의 구조적 한계를 넘어, AI 기반의 연구개발 생산성 극대화 실현

AS-IS

Unstructured Data

비정형 데이터 비중 ['23.Komprise]

노트, 이미지, 등 비정형 형태로 산재
기계 학습(ML) 원천 불가

80%

Data Loss

실질 데이터 유실률 [R&D Insight]

실패 데이터 미관리로 중복 실험 반복
& 추가 비용 발생

99%

Human Dependency

기업 데이터 미활용 방치 ['22.IDC "Rethink Data"]

개인 직관의존 & 암묵지 형태 관리와
담당자 이탈 시 기술 단절

68%

TO-BE

Standardization

OCR/NLP기반 정형화를 통해
즉시 학습 가능한 표준 디지털 자산으로 변환

AI-Ready Asset

Traceability

성공/실패 요인의 추적 관리 시행
착오 최소화 및 기간 단축

Optimization

System Knowledge

개인 경험을 시스템 지식으로 내재화,
지속가능한 기술 경쟁력 확보

Intelligence

경험적 연구의 한계 극복 필요

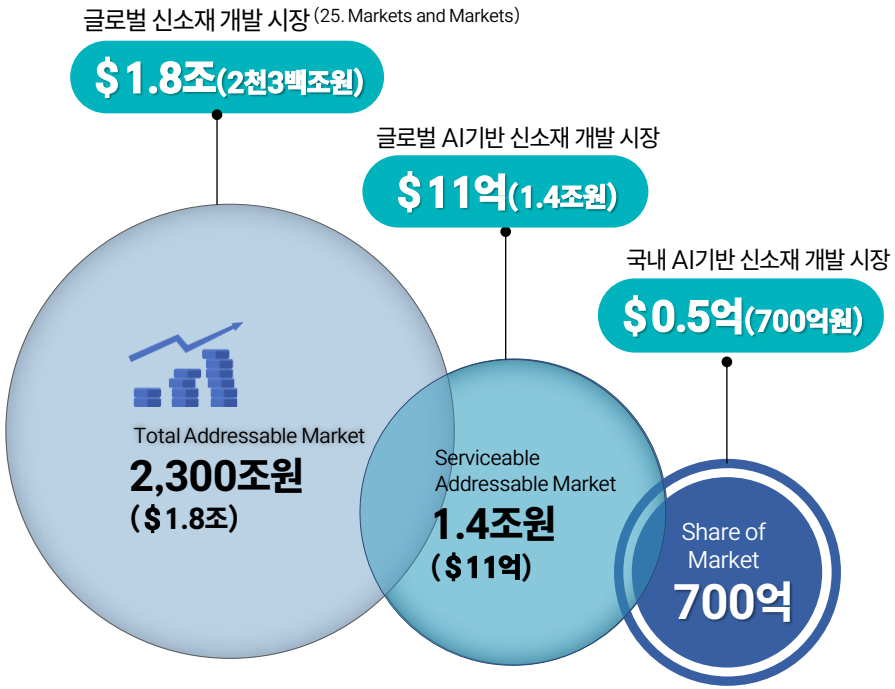
무작위 반복 실험에 의존하는 소재 개발 병목(Bottleneck)을 AI시뮬레이션으로 해소

TIME	**Slow Discovery** 실험실에서 상용화까지 평균 18년의 긴 개발 주기	~20 Years Materials Genome Initiative	1~2 Years **Fast Track** 후보 물질 탐색 기간을 획기적으로 단축 (1/10 수준)
EFFICENCY	**Trial & Error** 직관과 우연에 의존한 무작위 스크리닝의 한계	99% Fail Nature Reviews Materials	**Targeted** **Inverse Design** 목표 물성 기반 역설계로 유효 후보군만 정밀 타겟팅
COST	**Productivity Gap** 난이도 상승으로 인한 지속적 R&D 생산성 하락	-65% ROI McKinsey (R&D Productivity)	**MaxEff.** **Cost Innovation** 가상 실험(Virtual Lab)대체로 한계 비용 제로에 도전

2,300조 신소재 시장, 데이터 해자로 글로벌 기업으로 도약

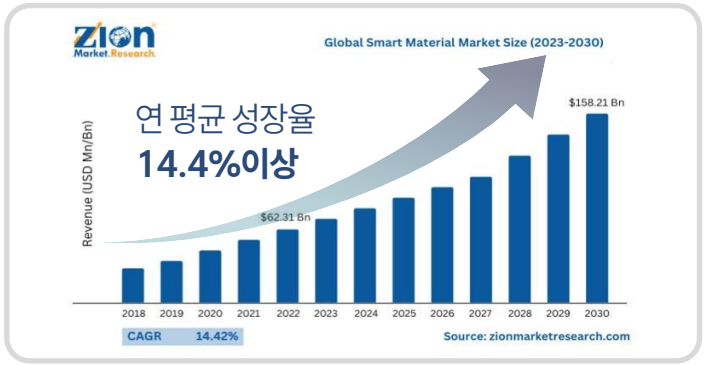
Market Size

- 자동차, 항공우주, 전자, 에너지 등 4차 산업 분야 신소재 수요 폭발
- '25년까지 2천3백조원(글로벌기준)으로 성장 예상



Growth Potential

'33년까지 약 $158.21 billion(한화 206조원) 시장 성장 예상



반도체 소재 시장
- 2024년 520불
- 2029년 1,495억불
- 고성능화 트랜드

이차전지 시장
- 2024년 370불
- 2029년 1,040억불
- 안정성 요구 증가

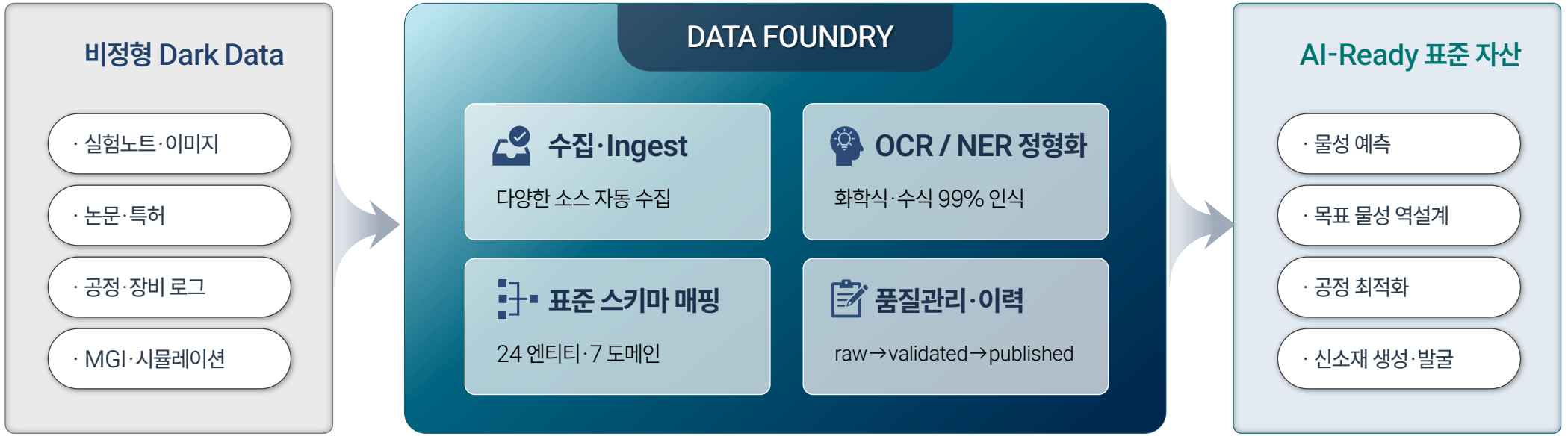
AI기반 분석 시장
- 2024년 150불
- 2029년 500억불
- 자동화 수요 증가

구글, IBM, POSCO 등 각국의 기업들이 개발 中

GNoME · IBM Watson · Tencent AI Lab · EXAONE · BASF · MITSUBISHI CHEMICAL

카이로스랩의 핵심 — 소재 데이터 파운드리

반도체 파운드리가 설계를 칩으로 주조하듯, 흩어진 소재 데이터를 AI가 학습하는 표준 자산으로 주조합니다.



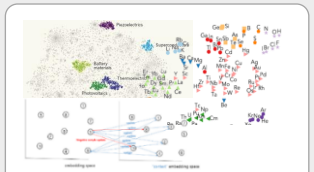
데이터가 쌓일수록 강해지는 구조 — 표준 자산이 축적될수록 예측 정확도와 전환비용(Lock-in)이 함께 상승하는 독점적 데이터 해자(Data Moat)

AIMI 데이터 수집부터 발견까지의 통합 파이프라인

Data Ingestion

Data-Manager

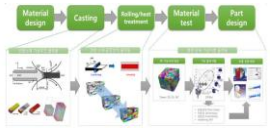
실험 Data



문헌 Data(특허/논문)

AIMI DBMS

Digital Twin Data



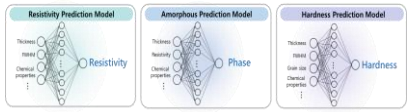
MGI Data

MATERIALS PROJECT
AFLOW
MatNavi
HTEM

AI Core

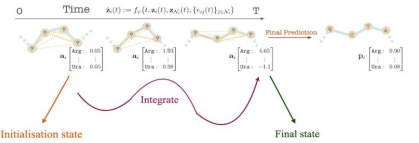
Virtual-Lab

Material Vertical AI



Material Foundation AI

De-Nove AI



Discovery

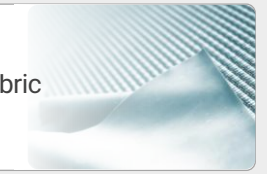
Material Service Domain

Electronics Semiconductors

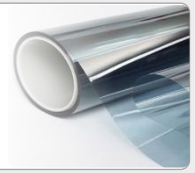
Aerospace

Renewable Energy

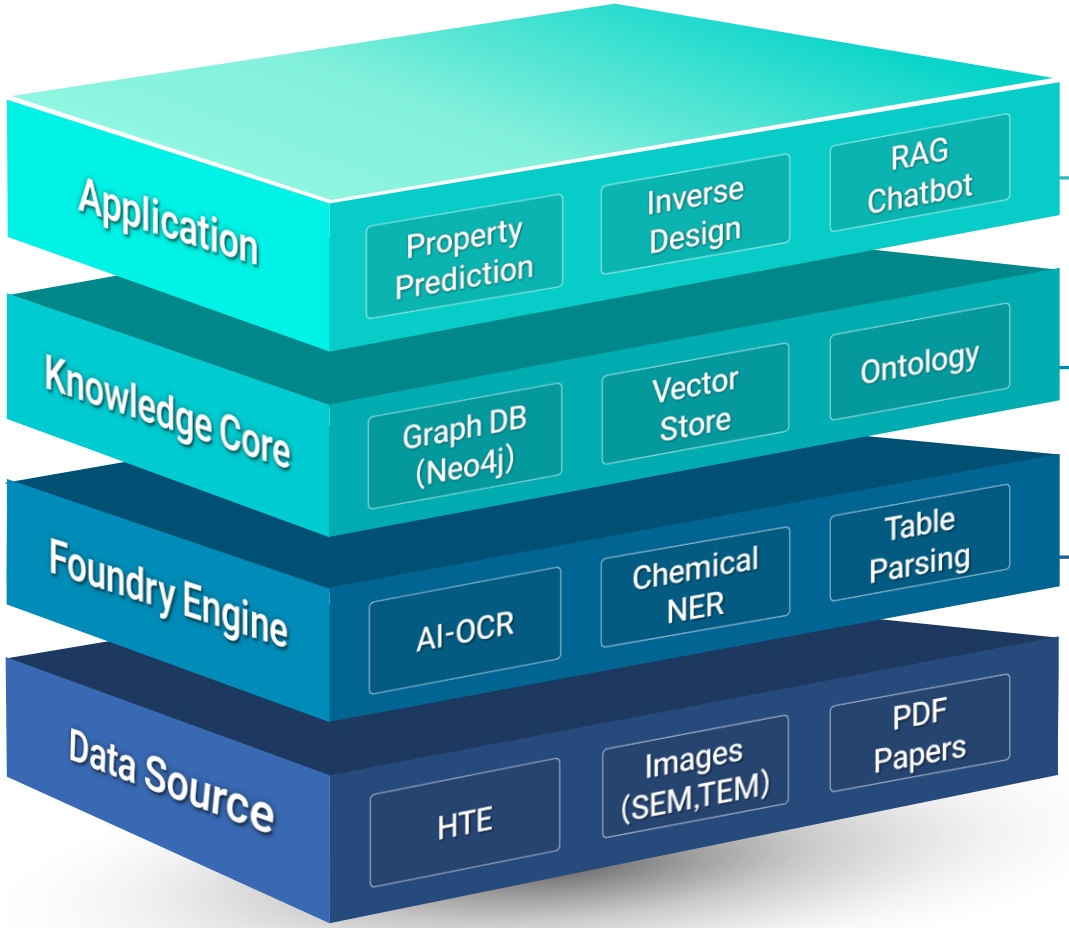
Fabric



Window Film



System Architecture Tech Stack



데이터 가치를 극대화하는

4-Layer Architecture

Generative AI Model

GNN(그래프 신경망)과 LLM을 결합하여,
기존 데이터에 없는 새로운 분자 구조를 창의적 제안

Knowledge Graph

단순 키워드 매칭을 넘어 소재 **조성(Composition)-공정(Process)-물성(Property)** 간의 인과관계를 연결, '설명 가능 AI' 구현

Data Foundry

특수 기호와 화학식이 포함된 복잡한 과학 문서를
99% 정확도로 인식하는 독자적 **Material OCR** 기술 보유

확장적 구조 설계

데이터 저장 → 데이터 의미 Semantics**이해 → 지식**Knowledge

AIMI 소재 데이터 표준

IETF/ISO 데이터 표준 선점 = 생태계 지배권 확보

표준 스키마 구성

총 24개 엔티티 · 7개 도메인

- 프로젝트 관리
- 조성(Recipe) 관리
- 원료 관리
- 공정 장비·변수
- 공정 실행·이력
- 소재(샘플) 관리
- 시험 및 물성 평가

실험 데이터 표준 흐름

- 프로젝트 등록 — 목표·팀·일정
- 실험 실행 설계 — 조성·원료·탐색범위
- 공정 수행·기록 — 장비·변수·이력
- 소재 샘플 생성 — 공정 결과물 추적
- 물성 시험·평가 — 측정방법·조건·결과

표준 선점의 전략 가치

온보딩 비용 90% 절감

표준 스키마로 고객사 데이터 이관 비용·시간 대폭 단축

플랫폼 전환 장벽 구축

표준 = 내부 포맷 → 경쟁사 전환 비용 극대화

데이터 공급 생태계 확장

외부 연구기관·중소기업 데이터 유입 채널 확보

규제 대응 기반 마련

ISO/국가 소재 DB 표준과 연계, 글로벌 시장 진입 지원

Material Data Foundry Technology

잠자고 있는 실험실 데이터를 깨웁니다.

1 Internal Data

사내 레거시 데이터 자산화

- Scientific OCR:
  화학식/수식 인식률 99% 달성
- Table Parsing:
  복잡한 실험 테이블 구조화
- Auto-Cleansing:
  노이즈 및 중복 데이터 자동 제거

최신 연구 동향을 흡수합니다.

2 External Data

글로벌 지식 실시간 동기화

- Paper Crawler:
  매일 10만 건 최신 논문 수집
- Chemical NER:
  텍스트에서 물질명/물성 자동 추출
- Standardization:
  이명(Synonym) 통일 및 표준화

데이터를 연결하여 지능을 만듭니다.

3 Knowledge Data

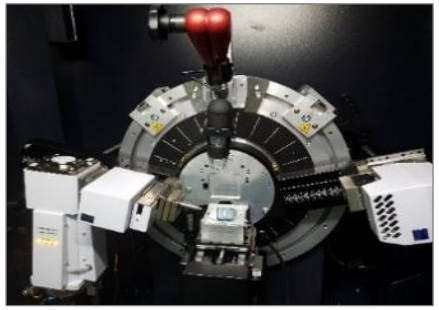
설명 가능한 인과관계 추론

- Domain Ontology:
  소재 특화 지식 체계 구축
- Causality Graph:
  공정 조건과 물성 간 관계 연결
- Reasoning Engine:
  데이터 기반의 가설 자동 생성

Data 수집 신뢰성 향상을 위한 **차세대 조합 실험법 with 고속실험** High-throughput Experiment

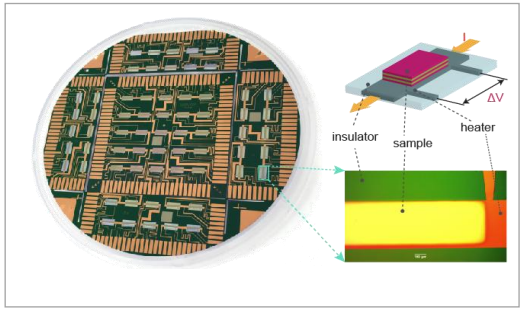
신소재 개발을 위한 실험 도구(experimental tools)

High-throughput Experiment

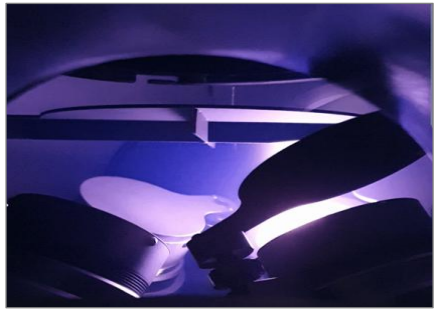


XRD

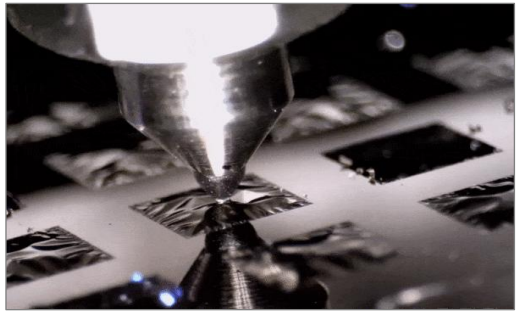
Nanoindenter



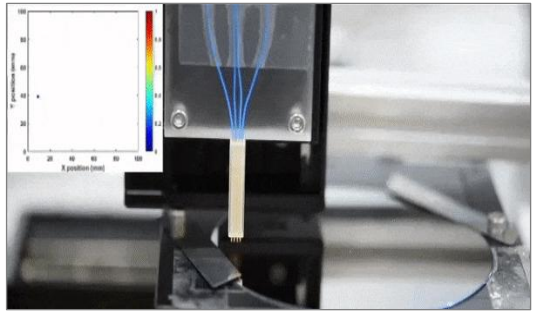
Nanocalorimetry



Co-sputtering



Mechanical Testing



R-mapping

Data 수집 신뢰성 향상을 위한 **차세대 조합 실험법 with 고속실험** High-throughput Experiment

AS-IS

기존 기법의 한계점

기존 조합 실험법	• 파편화된 실험 정보로만 Data 존재 • 천문학적 시간 소요로 DB화 불가능
기존 AI 활용법	• 신뢰성 확보된 DB 부재 • 시뮬레이션으로만 활용, 신뢰도 저하

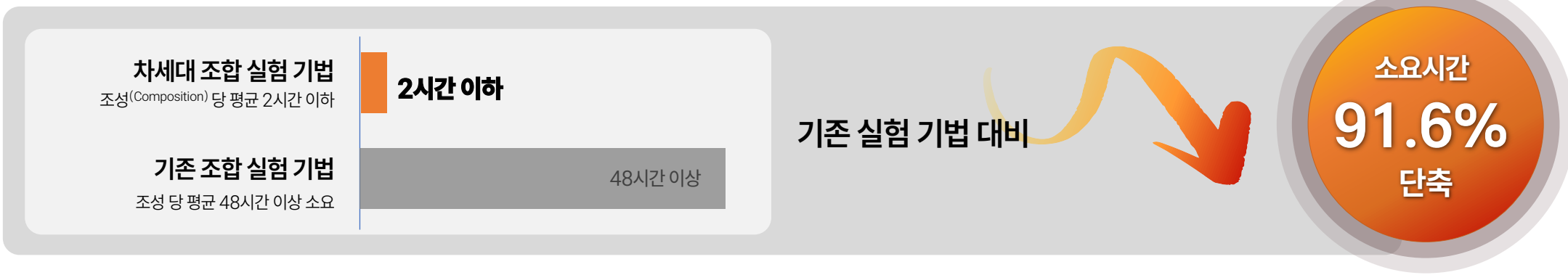
TO-BE

고속실험 기법을 접목한

차세대 조합 실험기법

New Combinatorial Experiments

- 조성 당 평균 **소요시간 단축**
- **DB신뢰성 확보**
- 실험기반 기법과 인공지능의 **유기적 결합**



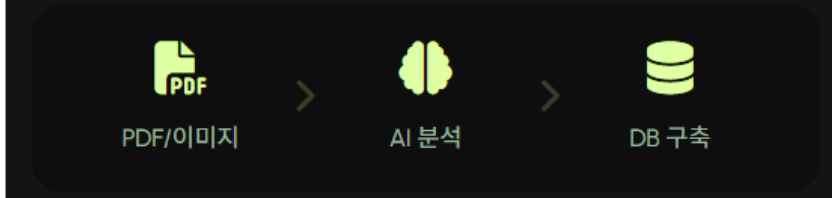
실험실 비정형 'Dark Data'를 학습 가능 AI-Ready Asset으로 변환

소재 특화 OCR & NER 기술

- **Scientific OCR** — 화학식 및 수식 인식률 **99%** 달성
- **Table Parsing** — 문헌 내 복잡한 실험 테이블의 완벽 **구조화**
- **Chemical NER** — 텍스트에서 물질명/물성/조성비 **자동 추출**

탄소나노튜브 문헌 500편 자산화

수천 개의 실험 조건을 단 1시간 만에 정형화




```
{ "MWCNT_purity": "98.5%", "temp": "800C",
"yield": "20g/h" }
// 5,420건의 데이터셋 즉시 생성
```

수집 속도 98% 단축

소재 도메인 지식 기반 데이터 연결을 통해 **설명 가능 AI 구현**

지능형 인과관계 추론 체계

'소금을 많이 넣으면 짜다'는 단순 관계는 알지만, '소금 농도 + 온도 + 조리 시간의 조합이 식감에 미치는 복합 영향'은 수십 년 경험 없이는 알기 어려움
카이로스랩의 Knowledge Graph는 수백만 건의 소재 실험 데이터에서 복합 인과관계를 발견, 연구원 없이도 "왜 이 소재가 실패했는가"를 논리적 설명가능

STEP. 01	STEP. 02	STEP. 03
Unified Graph	**Causality Graph**	**Reasoning Engine**
조성·공정·물성 전체 데이터 통합 연결	공정 조건 ↔ 물성 변화 인과 패턴 자동 추론	새로운 과학적 가설 자동 생성 및 검증

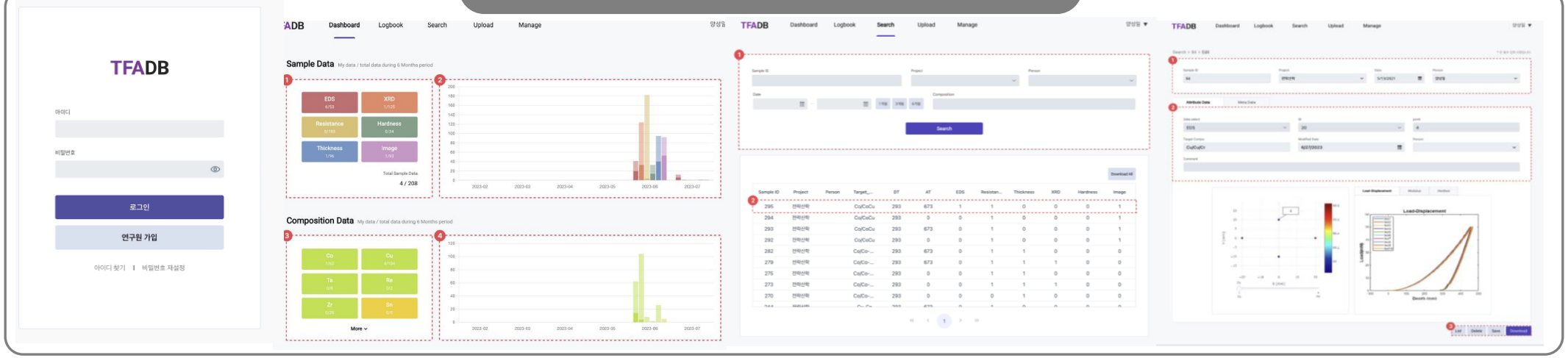
실증 결과 숨겨진 핵심 변수를 AI가 자동 발견 → 개인 경험·직관 의존에서 데이터 기반 의사결정으로 전환

불량 원인 규명 시간 **80% 이상 단축**
기존 3주 → 3일 이내

학습용 Digital Data 신뢰성 향상을 위한 TFADB Thin Film Alloy Data Base 개발

Screen Images

TFADB Web Service



MGI Data

Materials Genome Initiative 사이트 데이터

HTEM · MATERIALS PROJECT · AFLOW · NOMAD · MatNavi

물성 Data

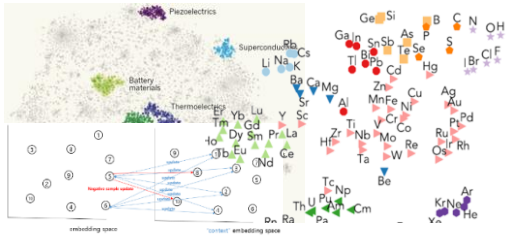
고속실험 기법*을 이용한

실험기반 물성데이터

시뮬레이션 기반
물성 데이터

Text Mining

Text Mining 데이터(논문, 특허)



데이터 수집부터 신소재 발견까지, **카이로스랩이 제안하는 자율화 솔루션**

STEP. 01

Foundation AI

소재 과학 기초 완전 학습

수백만 건 논문·특허·MGI
데이터로 물리 법칙 내재화

비유 의대 기초 교육 (해부학·생리학 전체 학습)

STEP. 02

Vertical AI

산업별 전문 특화

반도체·배터리·항공소재
각 산업 고유 데이터 정밀 튜닝

비유 전문의 특화 훈련 (심장내과 or 정형외과 전공)

STEP. 03

De-Novo AI

신소재 역설계 창안

목표 물성 입력 →
세상에 없던 신소재 구조 역설계

비유 세계 최초 수술법 개발(전례 없는 해결책 창안)

산업별 적용 예시

반도체 패키징	열팽창계수 X + 전기전도도 Y 동시 충족하는 소재를 AI에 입력 → 72시간 내 후보 물질 3종 제안 (기존 18개월 탐색 대비)
이차전지 양극재	1,000사이클 후 용량 유지율 95% 이상 조건 입력→ 최적 Li-Ni-Mn-Co 조성비 즉시 도출
항공우주 합금	1,200°C 내열 + 고강도 동시 달성 소재 → 후보군 탐색 시간 90% 단축

소재 개발의 3대 병목 해소

현재 문제		카이로스랩's Solution	
• 99% 비정형 → AI 활용 불가 • 실험 노트·이미지·수식 기계 해독 불가	STEP 1 데이터 확보	Material OCR·NER AI-Ready 자산으로 자동 변환 (99% 정확도)	10만건/일 자동 데이터 수집
• 조성·공정·물성이 분절 • 인과관계 파악 불가 → 반복 실패	STEP 2 지식 연결	Knowledge Graph 설명 가능한 인과 추론 자동 구축	불량 원인 규명 80% 시간 단축
• 18년·수천 번 시행착오 • 99%의 실험은 실패로 귀결	STEP 3 신소재 발견	Inverse Design AI 목표 물성 역설계 → 후보군 1/10 압축	개발 기간 70% 단축 비용 50% 절감

4건 실증 결과 소재 개발 기간 70% 단축 · R&D 비용 50% 절감 · 평균 효율 50% 이상 개선

4개 산업, 4개 기업 적용 결과 플랫폼 범용성 입증

지표	수치	의미
PoC 적용 산업군	4개 (탄소·전극·광학·세라믹)	산업 무관 범용 검증
평균 효율 개선	50% 이상	모든 케이스에서 유의미한 성과
최대 비용 절감	₩2억 원	AI 가상실험 대체 효과
실증 데이터 규모	30만 건 이상	경쟁자 진입 장벽 (Data Moat)

7개 신규 시장 저변 확대 진행

KAILOSLAB

7건 진행 중

의료	뷰티	디스플레이	반도체	금속	특수소재	바이오
의료용 금속 소재	코스메틱 소재	디스플레이 소재	반도체 봉지재 (EMC)	특수 합금 소재	기능성 소재	핵산·바이오소재
파인트코리아	**인터코스 코리아**	**한솔케미칼**	**네패스**	**대성금속**	**무림피앤피**	**바이오니아**
FINT KOREA	intercos GROUP	Hansol 한솔케미칼	nepes	대성금속	MOORIM	BIONEER
임플란트 합금 물성 최적화	피부 친화성 배합 최적화	CMP slurry · 포토레지스트	조성 최적화 · 신뢰성 개선	고강도 합금 조성 AI 설계	친환경 코팅 소재 최적화	물성 DB 구축 · AI 예측

2026 신규 확장 10건 달성 → ARR 28.3억[PoC 단독] + Enterprise 전환 1건 → 영업 BEP 진입

대기업 수요 검증 (Enterprise Demand)

대기업 소재 R&D 현장에서 확인된 실제 수요·협업 접점 — 데이터 파운드리의 필요성을 입증합니다.

에코프로

이차전지 · 양극재

양극재 조성·공정 데이터 AI 자산화 및 물성 예측 수요

포스코

철강 · 이차전지 소재

포스코기술투자 IR · 소재 데이터 표준·협업 관심

GS

에너지 · 화학

GS 미래사업팀 AI 소재개발 SI 협업 논의

SK

반도체 · 배터리 · 화학

그룹 소재 계열 AI 소재개발 수요 · SK증권 Pre-A 참여

핵심 메시지 소재 대기업은 수십 년치 Dark Data를 보유 — 파운드리로 자산화할 명확한 수요가 존재합니다. * 접점/협업 단계는 확정 후 업데이트

다른 기업과 무엇이 다른가

비정형 확보 → 실험 데이터 생성 → 인과 추론 → 생성 AI까지 전 주기를 수직 통합한 유일한 소재 데이터 파운드리

항목	카이로스랩	Citrine	빅테크 생성모델	LIMS / ELN
사내 비정형 Dark Data 자산화	✓	△	✗	✗
소재 특화 OCR / NER (문헌·수식)	✓	✗	✗	✗
인과 기반 설명가능 AI (KG)	✓	△	△	✗
자체 실험 데이터 생성 (HTE)	✓	✗	✗	△
소재 데이터 표준 보유	✓	✗	✗	✗
목표 물성 역설계 · 신소재 생성	✓	✓	✓	✗

✓ 지원 △ 부분·간접 ✗ 미지원

* 공개 정보 기반 포지셔닝 비교 (Citrine=해외 AI 소재 플랫폼, 빅테크=GNoME·MatterGen 등, LIMS/ELN=기존 실험관리 SW)

카이로스랩 소재 데이터 파운드리의 기술 우위

단순 AI 분석 툴이 아니라, 소재 데이터를 표준 자산으로 '주조'하는 딥테크 — 확보→표준화→인과 지식→생성 수직 통합

1	2	3	4	5
Material 특화 OCR / NER	Causal Knowledge Graph	자체 실험데이터 생성 (HTE)	AIMI 데이터 표준	자기강화 데이터 해자
과학문서 99% 인식	설명가능 AI	조성당 48h→2h	24 엔티티·7 도메인	실증 30만+ 건
화학식·수식·복잡한 실험 테이블 구조화 | 범용 OCR로 불가능	조성–공정–물성 인과 관계 연결 | 불량 원인 규명 3주→3일	고속실험·TFADB로 신뢰성 ground-truth | 문헌·시뮬 의존 탈피	소재 R&D 공용 언어 선점 | 온보딩 90% ↓ ·전환장벽	데이터가 쌓일수록 예측 정확도·Lock-in 동반 상승

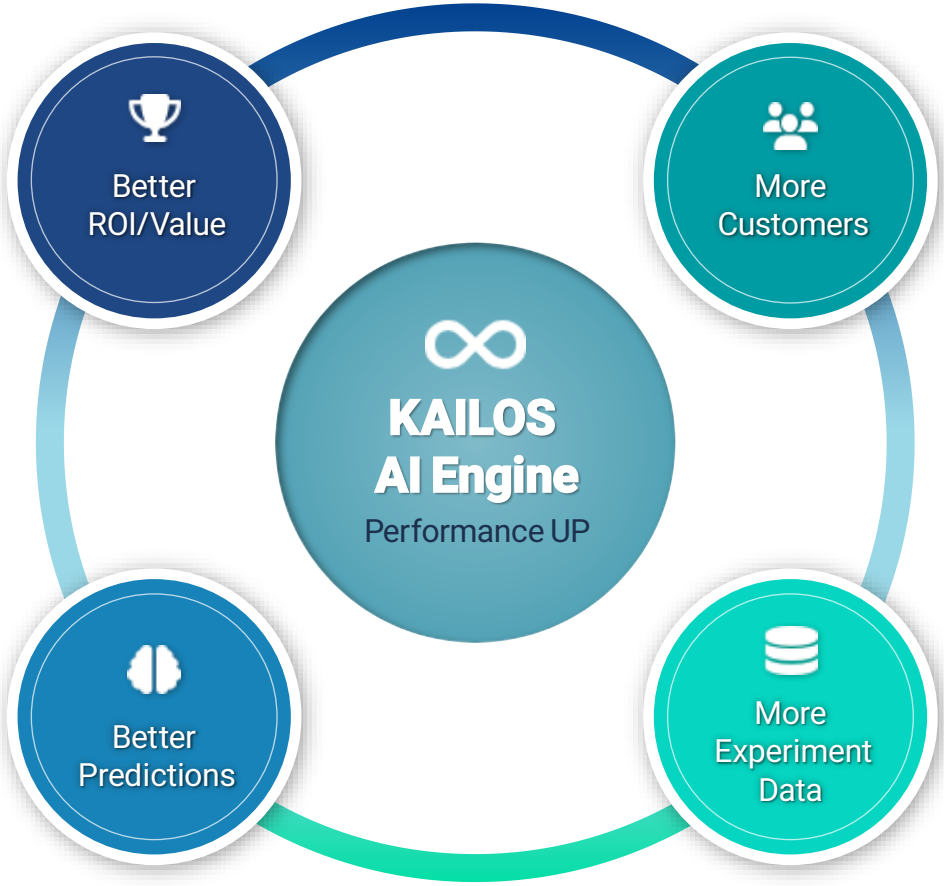
핵심 경쟁사가 '정제된 데이터'를 분석할 때, 카이로스랩은 '흩어진 Dark Data와 실험 데이터'를 직접 만들고 표준화합니다.

단일 소재 소유 vs 데이터 파운드리

상한을 버리는 게 아니라, 리스크를 낮춘 채 상한을 '옵션'으로 보유합니다.

단일 소재 소유 (Vertical)	데이터 파운드리 + 로열티 (Platform)
높은 상한(ceiling) 블록버스터 소재 한 방의 가치는 큼	**복리형 반복 매출** 구독·모듈·DaaS — 쌓일수록 성장
이항적(binary) 성패 발굴·양산·시장 각 단계 성공확률 < 1	**낮은 변동성·분산** 다수 고객·다수 발굴에 위험 분산
자본집약적 팹·양산·인증·capex — 제조업 리스크	**Asset-light 고마진** 제조 capex 없이 GPM 70~90%
대기업과 경쟁 소재 소유 시 고객사와 채널 충돌 → 데이터 단절	**상한을 옵션으로 보유** 유망 발굴엔 로열티·공동출원으로 업사이드

쓰면 쓸수록 강력해지는 **독점적 데이터 해자 (Moat)**



"KAILOSLAB은 단순 SW 판매가 아닌,
데이터가 데이터를 낳는 **선순환 구조**를 구축했습니다.
후발 주자가 기술을 모방해도 쌓인 격차는 좁힐 수 없는
데이터해자를 구축합니다."

- **Lock-in Effect**: 고객사 데이터가 쌓일수록 이탈 불가능
- **Model Accuracy**: 사용량 증가 = AI 성능 자동 향상

모듈화 구조 설계로 산업별-기능별 확장성 강화

AIMI
AI + Material Informatics

신규 기능 확장

1. 신소재 설계 데이터 분석
2. 신소재 제조 데이터 분석
3. 소재 성능 테스트
4. 제품 최적화

플랫폼화 전략

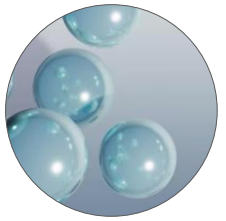
AI 솔루션을
개방적인 플랫폼으로 구축,
연구소-기업의 활용유도 및
추가적 기능 개발

신규 시장 진입

Specialty Chemicals

Batteries

Metals & Alloys


Ceramics & Glass

Automotive

Aerospace & Defense

Building Materials

Consumer Packaged Goods

18개 기능 모듈 | Module Add-on 구독 단위

실험 관리 3,000만/모듈·년	**LIMS** 실험실 정보 관리 시스템 Laboratory Information Management System	**HTE** 고속 병렬 실험 설계·자동화 High-Throughput Experimentation	**ELN** 전자 실험 노트 + IP 추적 Electronic Lab Notebook		
공정·제조 3,500~4,000만/모듈·년	**MES** 제조 공정 파라미터 AI 연동 Manufacturing Execution System	**QMS** 불량률 예측 + 품질 이상 조기 경보 Quality Management System	**SPC** 통계적 공정 관리 + 이상 감지 Statistical Process Control		
AI 예측·자율 4,000~5,000만/모듈·년	**PRED** 소재 특성 예측 (R^2>0.95) Materials Property Prediction Engine	**OPT** 배합·공정 다목적 최적화 Formulation & Process Optimizer	**AUTO** 자율 실험 폐루프 (최고가 모듈) Autonomous Closed-Loop Experimentation	**GEN** 신소재 구조 생성 AI Generative Materials Design	
특허·시장·규제 3,000~5,000만/모듈·년	**PAT** 특허 분석·침해 판정 Agent Patent Analysis & Judgment Agent	**DRAFT** 특허 명세서 자동 작성 AI Patent Drafting Agent	**MKT** 시장·기술 트렌드 분석 Market & Technology Intelligence	**REG** REACH·RoHS 등 규제 적합성 Regulatory & Compliance Analysis	**COMP** 경쟁사 소재 역분석 Competitive Materials Analysis
데이터·지식그래프 2,500~5,000만/모듈·년	**KG** 소재 인과 Knowledge Graph 탐색 Knowledge Graph Explorer	**DaaS** TFADB 구독 스트림 (FY27~) Discovery as a Service (Data Stream)	**PIPE** 맞춤형 Dark Data → AIMi 연동 Custom Data Pipeline		

산.학.연 출신 전문가로 구성된 AI학습을 위한 재료 데이터 전문 기업 KAILOSLAB

2021	회사 설립	• 재도전 성공 패키지 사업자 선정 (우수사례 선정, 0.8억) • 금속소재 실험 물성 데이터 획득 및 소재 특화 AI기술 설계 • 신소재 추천 플랫폼 기획. 개발
2022	X솔루션 AI개발	• AI 학습용 데이터 구축 사업자 선정(13.5억) • AI 바우처 지원사업 공급기업 선정(3억) • 대한민국 환경 대상 소프트웨어개발부문 선정
2023	AIMi DB구축	• 인공지능 학습용 데이터 구축 사업자 선정(17억) • 소재 물성을 위한 DBMS 웹 서비스 개발 완료(23.07) • CCNC(라스베이거스) 'OS TFADB' 전시
2024	AI-신소재 프로젝트 수행	• 인텔 글로벌 협업 프로그램 사업자 선정('24.05) • 초거대AI 확산 생태계 조성사업 선정(사업비 5억) • 「전략기술 테마별 프로젝트(DCP)」사업자 선정(사업비 36억) • Pre _ A 투자유치(32억, SK증권/에이온인베스트먼트/신용보증기금)
2025	신소재 DATA Foundry 시스템 구축	• AIMi웹서비스 고도화 • 2025년 기술 지원 사업(UAM 소재개발) 선정 • 나노소재 협회 PoC추진('25.10) • 스페인 전시('25.11)

사명	(주)카이로스랩
설립	2021년 6월 10일
대표	나준채
주소	송파구 중대로 105, 가락ID타워 901호
자본	28,000 만원
직원	18명

리더십과 지배구조

산·학·연 전문가 경영진 + 교수진 코파운더 합류로 기술 리더십과 지배구조를 동시에 강화합니다.

나준채

CEO · 대표이사

- 사업화 20년
- Intel Program Lead
- Georgia Tech·KAIST 석사

김태욱

CTO · 기술총괄

- 기술, 개발 총괄
- 서울대 컴퓨터공학과 학사

이홍일

CSO · 전략총괄

- 전략·사업 총괄 *
- 고려대 경제학 박사
- IPI대표이사(전)

한석원

이사 · Director

- 경영·사업개발 *
- 서울대 전자공학 박사
- NC소프트 부사장(전)

신원용 교수

Chief AI Advisor · 연세대

- AI 파운데이션 모델
- Harvard Postdoc
- KAIST 박사 · 논문 95편

이동우 교수

Chief Material Advisor · 성균관대

- AI 소재설계
- Harvard 박사
- 삼성전자·과기부 과제

지배구조 (Governance)

코파운더 합류 Series A 이후 AI·소재 교수진 정식 합류 → 이해상충 해소

조직 구성원 18명 (대표 제외·4대보험) · 산·학·연 · 핵심 채용 확대*

부록

Appendix

Competitor

주요 국가 DBMS

미국
AFLOW(Automatic FLOW for Materials Discovery)구축
2억5천만달러 이상 투자(한화3.3조), 18년 기준

일본
정보통합형 물질재료 개발계획(Mi2i) 추진

중국
머티리얼 게놈 계획 추진

유럽 EU
Novel Materials Discovery 개시

빅테크 기업 신소재 개발 AI 모델

구글놈(GNoME)
2중 딥러닝 모델 결합 무기소재 데이터 탐색
합성 가능성 높은 신물질 38만 건 예측

IBM MoLFormer-XL
신소재 분자 분석해 물리적, 생리적 특성 예측
분자구조 단순화 예측으로 에너지 효율적 계산

메타 OpenDAC
미국 조지아공대와 협업
AI로 직접공기포집(DAC)용 저비용 촉매 탐색

마이크로소프트 Matter Gen
DALLE-3와 유사 방식으로 이미지 만들어 신소재 탐색,
리튬 대체 배터리 신소재 후보 발견

Citrine Informatics

회사 정보

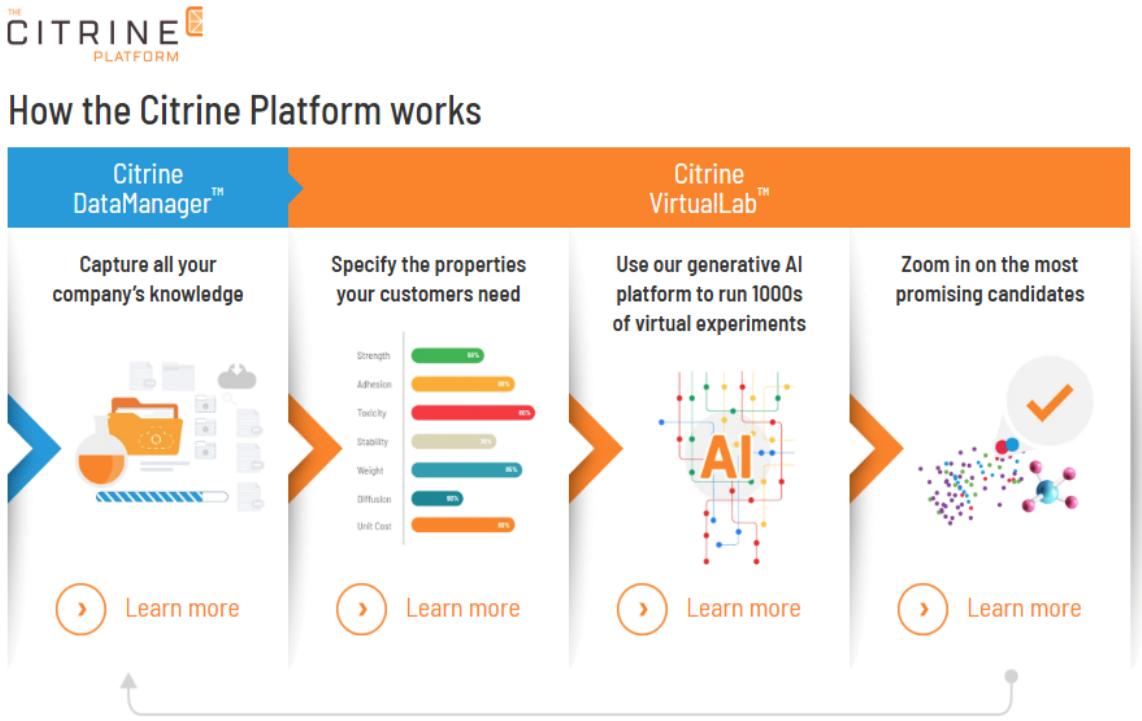
- 2016년 설립
- 본사: 미국 캘리포니아 레드우드시티
- 창업자: Greg Mulholland, Bryce Meredig
- 누적투자금: Series D('21)누적 $80M 이상
- 주요투자자: Breakthrough Energy Ventures, Innovation Endeavors

사업 영역

- AI 기반 재료 개발 플랫폼 제공
- 신소재 발견 및 최적화를 위한 머신러닝
- 실험 데이터 분석 및 예측 모델링

주요 고객층

- 화학/소재 기업: BASF, LyondellBasell, AGC, Mitsubishi Chemical
- 자동차/우주항공: Boeing, Bosch, Toyota
- 전자/반도체: Panasonic, Murata Manufacturing
- 에너지/배터리: TOTAL, Eastman Chemical Company
- 연구기관: NASA, NIST, NREL



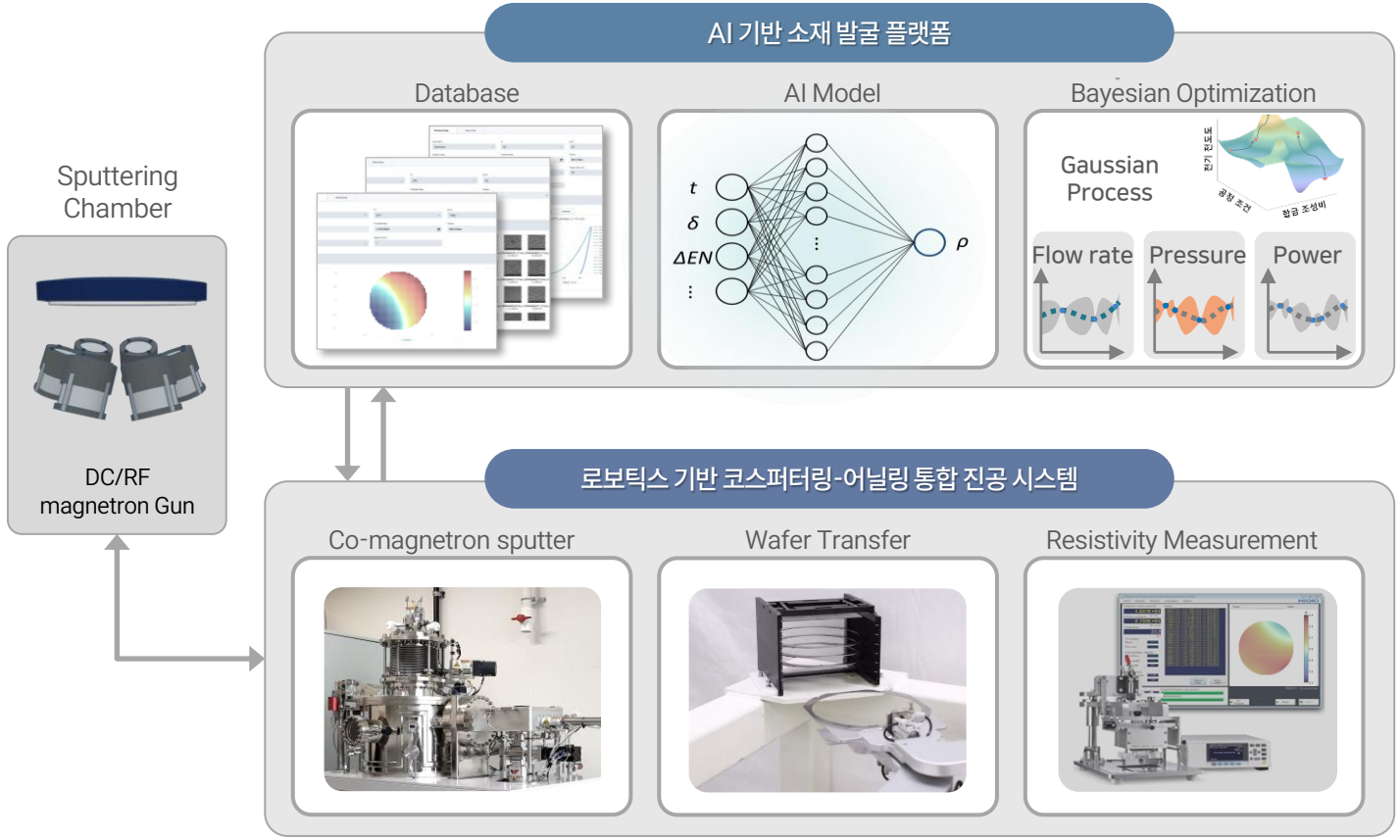
AI-로보틱스 기반 차세대 **소재 혁신 허브 플랫폼** Closed-loop 자가진화형 소재 개발 시스템

자동화 실험 시스템

- 코스퍼터링-어닐링 통합 진공시스템
- 고속 비저항 매핑 시스템
- 자동화된 특성 평가
- 실시간 데이터 수집

물성 예측 시스템

- AI 기반 조성 최적화
- 실시간 물성 예측
- 신뢰성 평가 자동화
- 데이터 기반 의사결정



핵심 차별성

- 자가진화형 조성 최적화
- 실시간 물성 평가
- 고속 스크리닝 시스템
- 자동화된 신뢰성 평가
- 클로즈드 루프 최적화

기대 효과

- 개발 기간 70% 단축
- 비용 50% 절감
- 물성 15% 향상
- 신뢰성 30% 개선
- 수율 20% 향상

소재 특화 Foundation AI 및 목표 물성 기반 역설계 **Material Foundation AI**

MASSIVE DATA INGESTION

전 주기 소재 데이터의 파운데이션

수백만 건의 논문, 특허, MGI(Materials Genome Initiative) 데이터를
사전 학습하여 소재 과학의 보편적 법칙을 이해하는 핵심 엔진입니다.

- **Scientific Data Mining: 비정형 논문/특허 전문 인식 및 정형화**
- **Causality Learning: 조성-공정-물성 간의 복합 인과관계 학습**
- **Digital Twin Base: 가상 실험을 위한 물리 법칙 기반 모델링**

	Atomic Å-nm	Micro nm-μm	Meso μm-mm	Macro mm-m
구조	DiffCSP GNoME	AmorphousDiff	DDPM Micro U-AFNO	Diff3D-Rocks
공정	AIMD	KMC	U-FNO Melt ASNO-AM	Digital Twin
물성	MatterSim M3GNet MACE	SchNet GemNet-OC	Roost ALIGNN	Uni-Electrolyte
성능	QM/MM	Phase-Field	FEM-AI	PINN-P2D Geo-FNO

소재 특화 Foundation AI 및 목표 물성 기반 역설계 **Material Vertical AI**

TABLE 3

Global Reserve Landscape for Semiconductor Mineral Mining

Commodity	Largest Producer (2022)	#2 Producer	#3 Producer	#4 Producer	#5 Producer
Bauxite (gallium)	Australia (102 million metric tons, 25.5% of global production)	China (90 million metric tons, 22.5% of global production)	Guinea (86 million metric tons, 21.5% of global production)	Brazil (33 million metric tons, 8.3% of global production)	Indonesia (21 metric million tons, 5.3% of global production)
Zinc (germanium)	China (4.0 million metric tons, 32.0% of global production)	Peru (1.4 million metric tons, 11.2% of global production)	Australia (1.2 million metric tons, 9.6% of global production)	United States (760,000 metric tons, 6.1% of global production)	Mexico (740,000 metric tons, 5.9% of global production)
Palladium	Russia (3.1 million oz, 43% of global production)	South Africa (2.6 million oz, 36% of global production)	Canada (570,000 oz, 8% of global production)	Zimbabwe (504,000 oz, 7% of global production)	United States (358,000 oz, 5% of global production)
Silicon	China (6.0 million metric tons, 68.2% of global production)	Russia (640,000 metric tons 7.3% of global production)	Brazil (400,000 metric tons 4.5% of global production)	Norway (360,000 metric tons, 4.1% of global production)	United States (310,000 metric tons, 3.5% of global production)

Source: USGS data

CSIS | CRITICAL MINERALS SECURITY PROGRAM

INDUSTRY SPECIALIZED

산업별 특화 도메인 인텔리전스

Foundation AI의 지식을 바탕으로
반도체, 이차전지, 항공우주 등 특정 산업군의 고유 데이터를 결합하여
최적화된 해결책을 제시합니다.

- Semiconductors — 패키징 및 미세 공정 최적화
- Secondary Battery — 차세대 양극재/전해질 수명 예측
- Aerospace — 고강도·내열 경량 합금 설계 지원

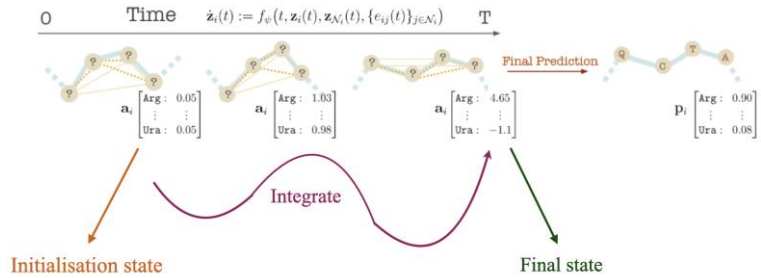
소재 특화 Foundation AI 및 목표 물성 기반 역설계 **De-Novo AI**

GENERATIVE DESIGN

자가진화형 De-Novo AI 아키텍처

기존에 존재하지 않던 혁신적 분자 구조와 조성비를 생성합니다. 목표 수치를 입력하면 AI가 역설계(Inverse Design)를 수행합니다.

- **Target-to-Structure** 물성 타겟 기반 후보 물질 생성
- **Optimized Recipes** 실험 시행착오 제로화 최적 배합 추천
- **1/10 Time Reduction** 탐색 기간을 수년에서 수개월로 단축



Empowering Material Intelligence

카이로스랩과 함께 소재 산업의 '데이터 혁명'을 완성할
최고의 파트너를 모십니다.

대표이사 나 준 채, david@kailoslab.com, 서울 송파구 중대로 105, 가락IDE타워 901호