ELFiN OS

DIGITAL TRANSFORMATION

UNOMIC

ONE PAGE INTRO.

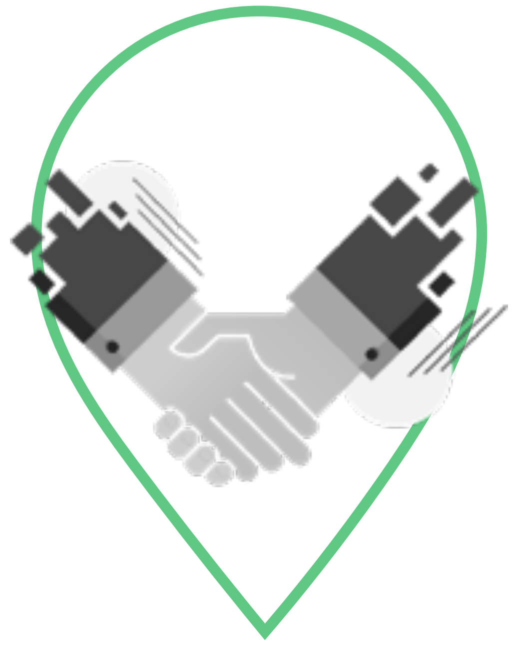
UNOMIC

SEOUL, BUSAN, CHANGWON, ULSAN
SAN JOSE

Since 2006

- **Start Business** — 5th DEC. 2006
- **Product** — H/W & S/W Platform for Digital Twin
- **Area** — B2B Smart(Factory | City | Energy)
- **Capital** — USD 100K / 4000K(R&D Investment)
- **Location** — Korea, US

Scala



1 MEMBER

+27

2 SKILL

FP/MS

Functional
Programming
Microservice

3 INVESTMENT

+20

4 PARTNER

+20

SAMSUNG
DOOSAN
Hanwha Aerospace

5 AWARD

+5

Korea Gov.
K-Global

ELFiN OS

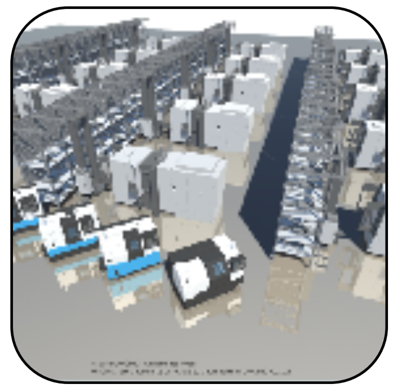
Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

COMPANY HiGHLIGHT

2007	2009	2011	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Healthcare Device	R&D Center	M2M Android Device	U-Link Platform	UNOS Platform	ELFiNOS Platform	ELFiNOS Digital Twin	ELFiNOS CLOUD (US, EU)	ELFiNOS Healthcare
ASAN MEDICAL CENTER 서울아산병원	kt OMA DM	DOOSAN Infracore Smartl	DOOSAN Infracore DIMF	THK Korea	Hanwha Aerospace	Flow Aerospace	SMEC	CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA 여의도성모병원
	oma Open Mobile Alliance For a Connected World		oneM2M	FACTORY 911 .com	EMO Hannover 18-23·9·2017	IMTS2018	EMO Hannover 16-21·9·2019	AI KOREA 2020





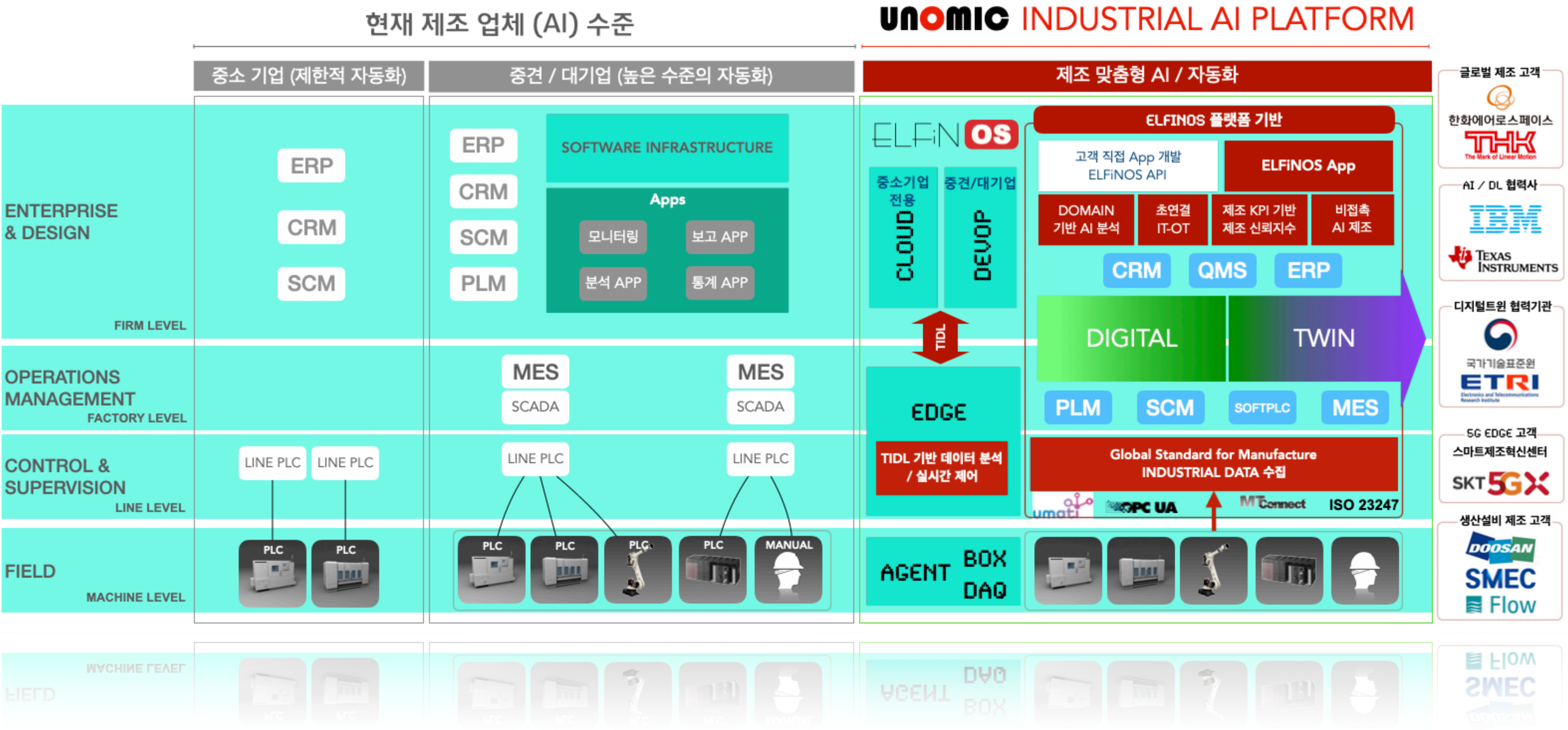




ELFiNOS

Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

HOW TO SCALE UP

AI / 標準化

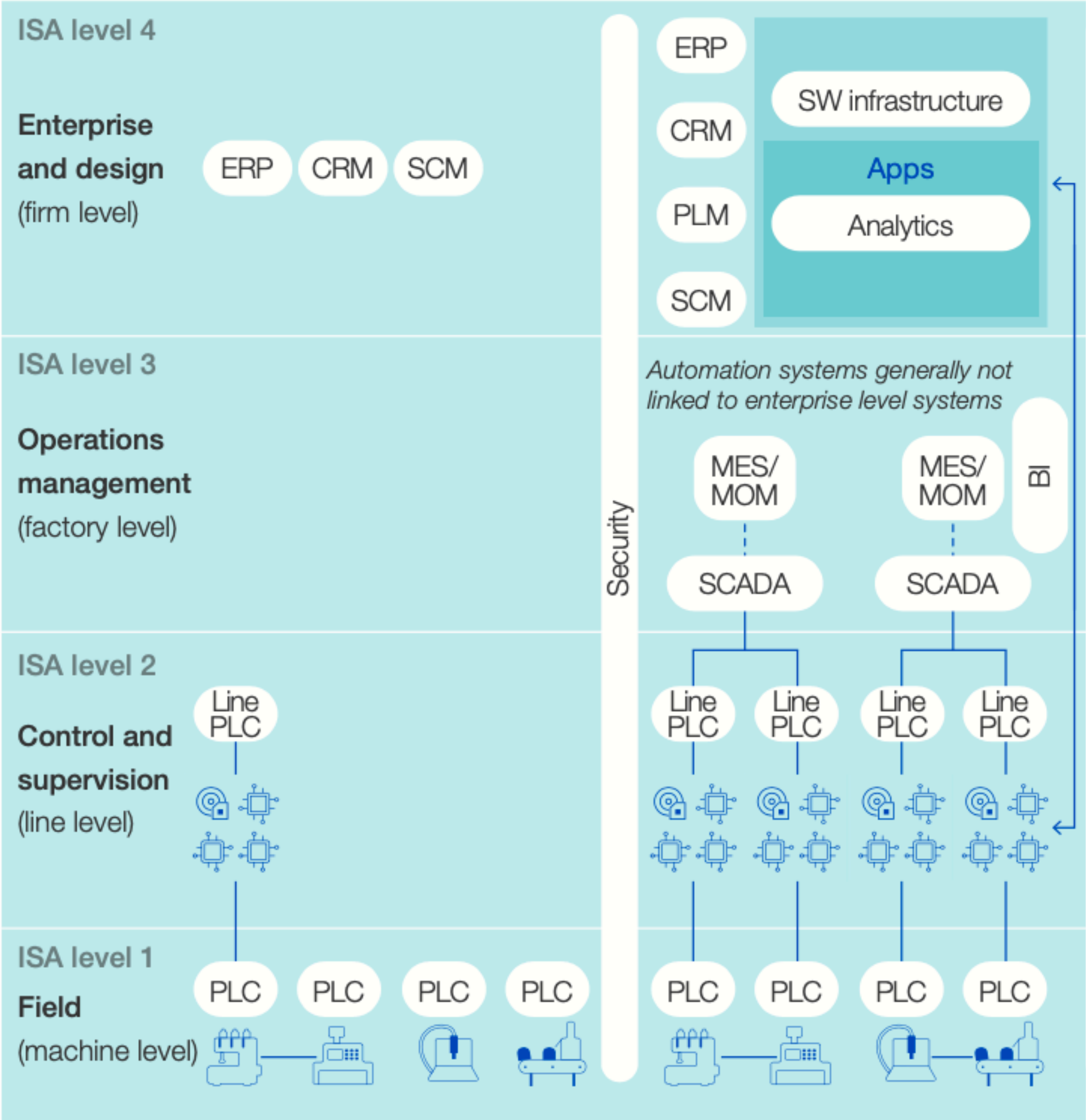


ELFiN OS

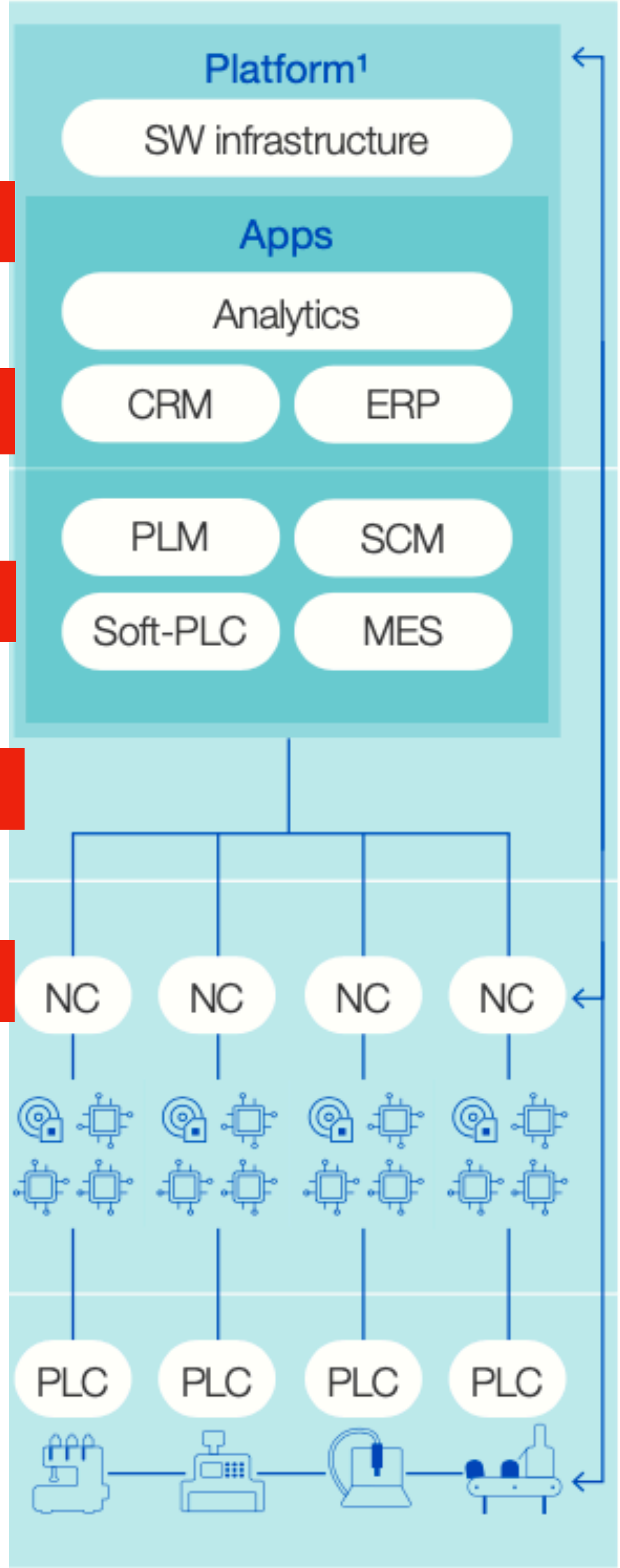
Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

CHANGE THE METHOD

제한적 자동화



높은 수준 자동화



FULL IIoT Stack

실시간 공장 제어 및 분석

CLOUD 기반 전이

자동화 기능 향상

ERP down

개별 데이터 관리

MES-centric

제조 데이터 기반 경영관리

Machine by Machine

제어/운영 비용 감소

final-report-leveraging-industrial-software-stack-advancement-for-digital-transformation

SOURCE : McKinsey

ELFiN OS CPPS

CYBER PHYSICAL PRODUCTION SYSTEM

CPPS FOR AI FACTORY

산업용 IoT(IIoT) 기술과 데이터 분석 기술의 발전으로 인해 IT 플랫폼 기술을 활용하여 제조 공정의 매커니즘을 모니터링하고 제어하는 CPPS 도입을 요구하는 제조기업 증가 추세

CPPS(Cyber-Physical Production System)

CPPS 정의

사물인터넷 기술과 데이터 분석 기술을 이용하여 물리 세계와 사이버 세계가 IT 기술을 통해 연결되어 생산공정이 자동적, 지능적으로 제어되는 시스템

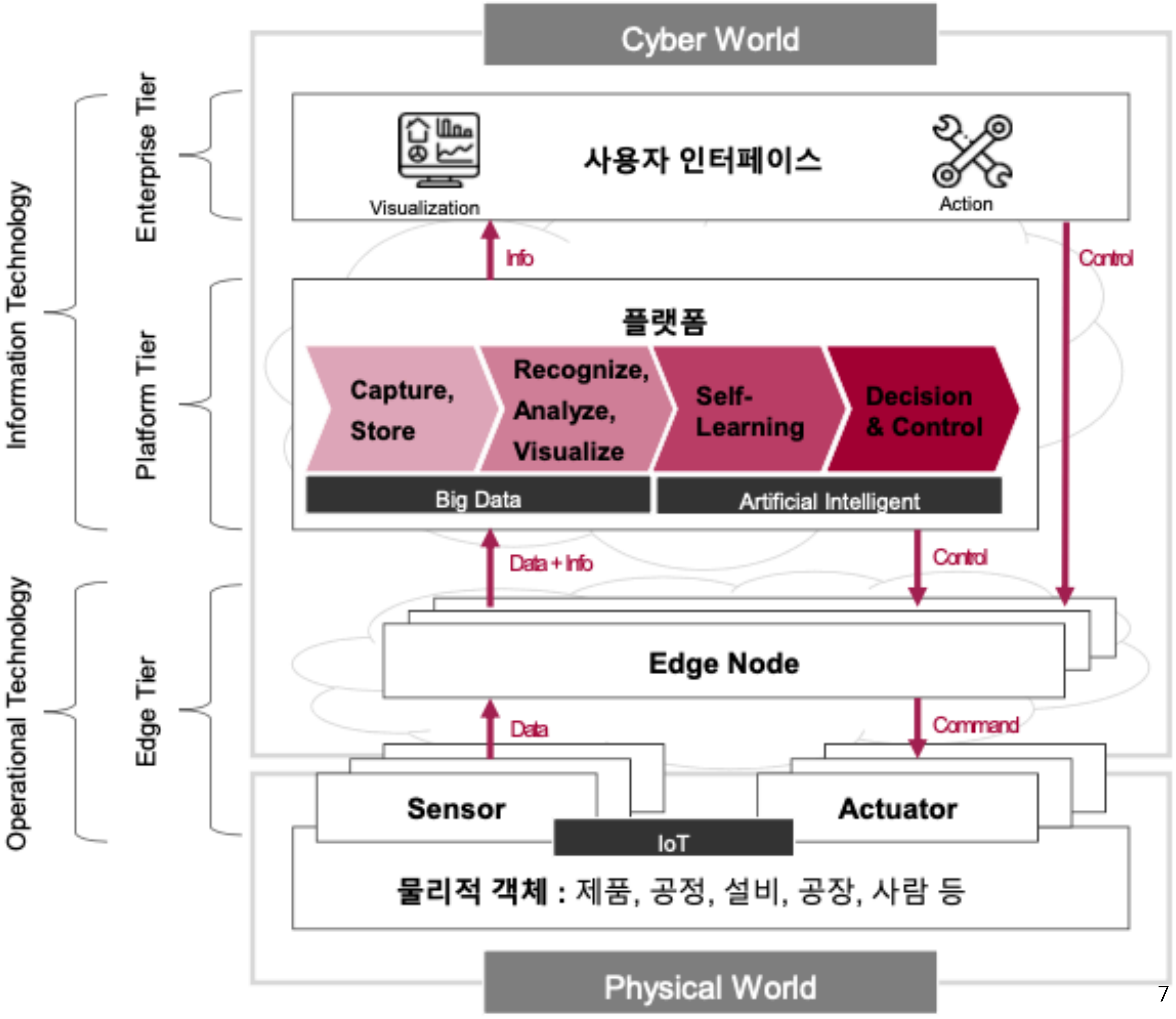
CPPS 이슈화 배경

- 생산/운영 효율성: 제조 공정 인력의 고령화, 신규인력 유입기피 → **내부 전문 인력(데이터 엔지니어) 자산화**
- 환경변화: 소품종 대량 생산 → 다품종 소량 생산 **유연 생산체계 구축 필요**
- ICT 기술 발전 SW 현대화: IoT, Network 및 AI 기반 분석기술 발전 →**내부 실시간 데이터 분석 역량 강화**

CPPS 도입 목표

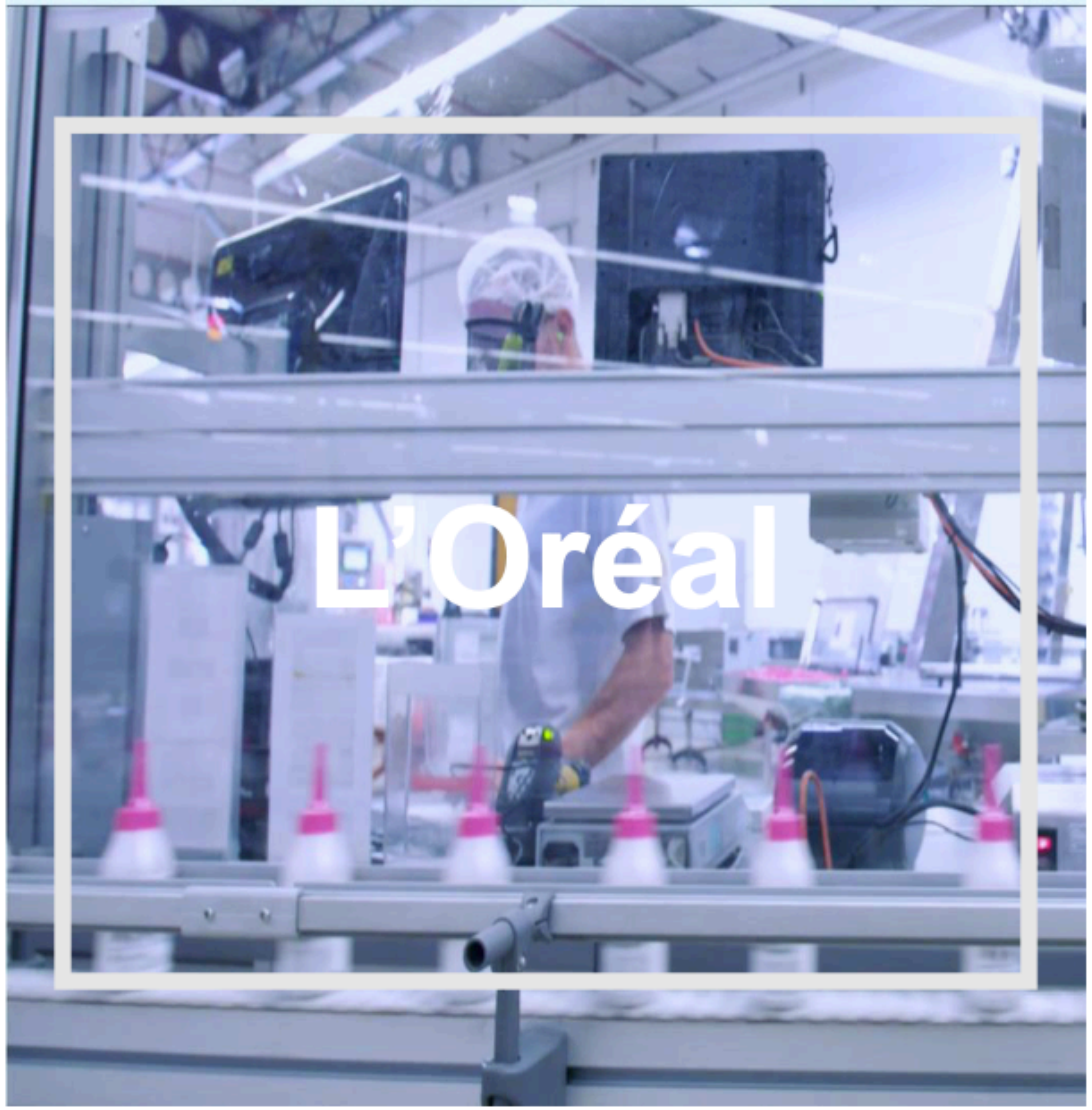
- 설비 능력 최적화: 생산라인 정비계획을 통한 설비성능 최대화 → **공정 설비의 관리 비용 하락**
- 실패 비용 절감: 공정 이상 상황에 대한 조기 탐지 및 예방 → **제품의 품질 사고 예방으로 실패 비용 절감**

CPPS 개념도



L'OREAL CPPS

L'Oreal은 **공정 불량률 개선**을 위한 사후 대응에서 벗어나 **능동적인 예측 유지** 보수 환경을 구축하기 위해 CPPS를 도입하여 계측기 및 센서 데이터를 실시간으로 수집/분석하여 운영 효율성 향상 달성



10%

Overall Equipment Efficiency
(OEE 설비종합효율) 증가

20%

운영자 생산성 향상

L'Oreal의 I4.0 프로그램은 기계 및 시설, 운영자를 강화

L'Oreal은 생산 시설의 **계측기 및 센서**에서 데이터를 수집 및 분석, 통찰력 도출을 해야 했습니다. 이러한 통찰력이 없기 때문에 전반적인 운영 효율성 및 생산성, 처리량이 감소하고 인건비 및 운영 자본 비용이 증가했습니다.

IBM은 Watson IoT for Manufacturing 플랫폼을 사용하여 단기 이벤트 탐지와 OEE, 기계 속도에 대한 생산 라인을 시각화하여 작업자 건강 및 안전에 대한 실시간 모니터링을 할 수 있는 예측 유지 보수 솔루션을 구축했습니다.

CPPS 데이터 플랫폼

UNOMIC AI FACTORY 솔루션을 통한 공장 내 연속적 데이터 수집 역량과 실시간 분석 분석 역량을 플랫폼화하여 생산 현장의 CPPS 도입의 진입 장벽을 낮추고자 함.

CPPS 구축의 핵심 기술

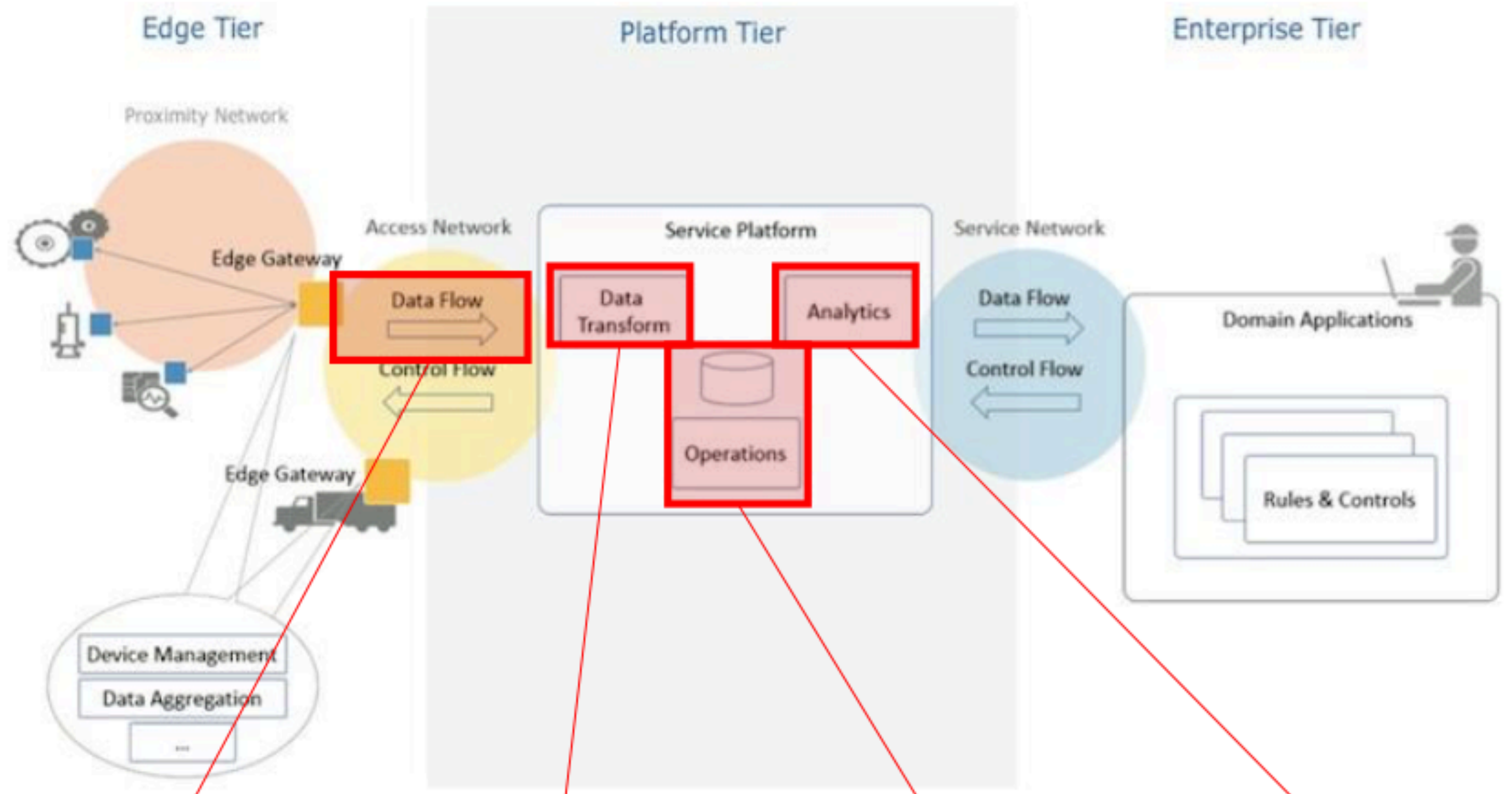
EDGE	데이터 기술	• 고속으로 생성되는 방대한 양의 다양한 제조 스트리밍 데이터를 실시간으로,효율적으로 수집, 통제, 추적하는 기술 • 데이터 통신 기술 포함(높은 데이터 전송률/신뢰성/보안성/추적성, 낮은 지연 시간, 확장성 등) • 데이터 : 정형,비정형 또는 정적(장비ID, 프로세스 매개변수, 작업ID 등), 동적(기계 상태, 재고 수준, 자산 효율 등)	생산 설비 실시간 센서 데이터 수집 환경 구현 기술 공장 내 초연결 네트워크망 구축 기술	ELFiNOS AUTOMATION 기술 구현
PLATFORM	플랫폼 기술	• 기기연결, 데이터처리 (수집/추출,저장,분석,시각화) 등 산업 환경에서 App을 실행하는데 필요한 H/W 및 S/W • DX, 디지털트윈, 데이터 스토리지, 연결성 등의 기술을 조정,통합,배치, 지원하는 기술 • 플랫폼 유형, 독립형, 포그/엣지, 클라우드	실시간 데이터 처리를 위한 아키텍처 설계 기술 대용량 데이터의 저장 및 분석을 위한 스토리지 비용	ELFiNOS 클라우드 / DT 팀 기술 구현
PLATFORM	분석 기술	• 제조 시스템에서 숨겨진 패턴, 알려지지 않은 상관 관계 및 기타 유용한 정보를 찾아내고, 획득한 정보를 다른 기술과 통합하는 기술 • 분석된 데이터를 보다 쉽게 이해하고 평가할 수 있는 데이터 시각화 도구도 분석 기술의 필수적인 요소	제조 산업에 맞는 예지정비 분석 모델 구현 기술	ELFiNOS 클라우드 / DT 팀 기술 구현
ENTERPRISE	운영 기술	• 물리적 공간에 대한 감시 통제와 피드백 관리하며, PLM, ERP, MES, CRM, SCM 등의 시스템과 연계를 통해 기업 통제와 최적화 달성 • 데이터 분석결과는 장비 설계자에게 피드백되어 폐루프 라이프사이클 재설계에 사용	분석 모델 결과 기반의 실시간 기기 제어 및 시스템 연계 기술	CPPS 컨설팅을 통해 서비스화

CPPS 데이터 플랫폼 [구축상세]

실시간 데이터 수집에서부터 분석결과 활용에 이르는 데이터 분석의 End-to-End 과정을 CPPS 데이터 플랫폼 활용하여 최소한의 플랫폼을 구성 및 검증함

CPPS 플랫폼 검정 지정

Industrial Internet Consortium > Three-Tier IIS Architecture[1)]



고속으로 수집되는 데이터를 누락 없이 처리 할 수 있는가?	무빙 윈도우를 따라 Realtime 예지정비 분석 가능한가?	밀리세컨드 단위의 대용량 데이터 저장이 가능한가?	공정에 유의미한 분석 모델을 구현할 환경이 있는가?

1) https://www.iiconsortium.org/IIRA-1-7-ajs.pdf

CPPS 플랫폼 구성 컴포넌트별 역할

Event Streams
- 높은 실시가 처리량을 기반으로 다수의 공장 및 설비에서 실시간 수집되는 IoT 데이터를 즉시 분배하는 AKKA 기반의 기업형 메세지 버스 솔루션

Streaming Analytics
- Event Streams에서 분배된 데이터를 실시간으로 이벤트 분석할 수 있도록 분석 모델 App을 등록하고 구동할 수 있는 환경을 제공하는 App

Storage
- 공장에서 발생되는 다수의 IoT 데이터를 지속적으로 저장 및 관리하기 위한 비정형 데이터 저장소
- 데이터 분석환경과 연결되어 머신러닝을 훈련하기 위한 소스로 사용

AI
- 데이터를 수집, 가공 및 배포를 하기 위한 데이터 분석 모델링 Workflow와 협업을 지원하는 환경
- AutoAI 등의 기능을 통해 인공지능 모델 생성의 효율성 강화

CPPS 예지정비 예측 모델 [구축상세]

수집된 IoT 센서 데이터를 활용하여 데이터 전처리, Feature Engineering을 적용하고 적절한 모델을 교차검증 프로세스를 통해 선정함

데이터 수집	데이터 전처리	Feature Engineering	모델 선택	모델 튜닝 / 검증

데이터 수집

- 모터 전류
- 모터 회전력
- 압하력
- 공정의 습도, 온도
- 설비의 진동
- 공장의 기압
- 기타 데이터

데이터 전처리

원본 센서 데이터

	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	FS1	FS2
0	160.673492	109.466914	1.991475	0.0	9.842170	9.728097	6.709815	10.304592
1	160.603320	109.354890	1.976234	0.0	9.635142	9.529488	6.715315	10.403098
2	160.347720	109.158845	1.972224	0.0	9.530548	9.427949	6.718522	10.366250
3	160.188088	109.064807	1.946575	0.0	9.438827	9.337430	6.720565	10.302678
4	160.000472	108.931434	1.922707	0.0	9.358762	9.260636	6.690308	10.237750
5	159.920210	108.887682	1.913284	0.0	9.301160	9.206877	6.699023	10.178720
6	159.672675	108.676466	1.888100	0.0	9.233942	9.143320	6.698573	10.140810
7	159.614452	108.651745	1.874894	0.0	9.194159	9.105058	6.678027	10.095978
8	159.475745	108.529738	1.858120	0.0	9.144616	9.057067	6.671652	10.039710
9	159.437997	108.510885	1.841063	0.0	9.104831	9.019265	6.659990	9.997762

- ✓ 중앙값, 최빈값 등 적절한 값으로 데이터 결측치 보완
- ✓ 이상값 처리
- ✓ 데이터 샘플링

Feature Engineering

변수 중요도

- ✓ PCA, 데이터 변환 등을 통해 새로운 변수 도출
- ✓ AutoAI의 Feature Engineering 및 변수 중요도 정보 활용

모델 선택

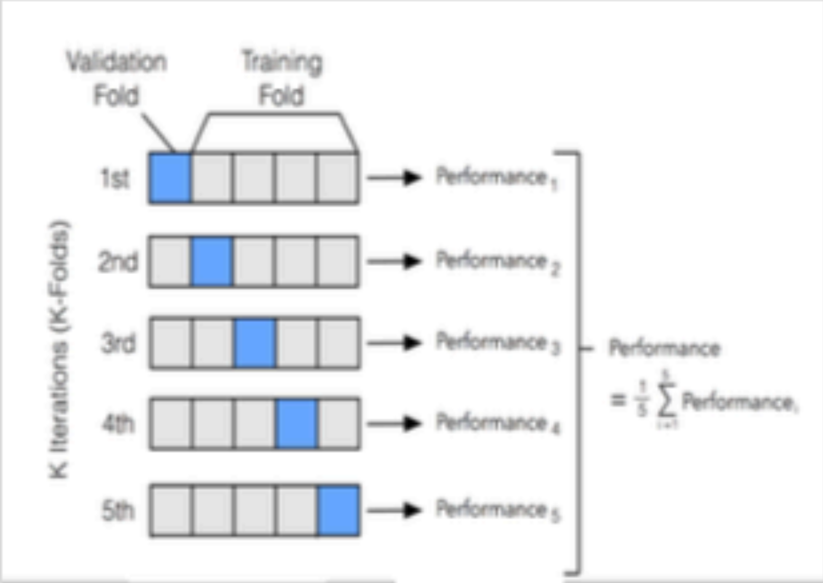
적용대상 알고리즘

- XGBoost
- LightGBM
- CatBoost
- RandomForest

- ✓ XGBoost, LightGBM 등 알고리즘을 적용하여 최적의 모델 도출
- ✓ 평가지표 기준으로 모델 선정

모델 튜닝 / 검증

K-Cross Validation 검증



- ✓ Hyper Parameter Optimization 조정을 통한 정확도 향상
- ✓ 교차 검증을 통해 모델 평가

ELFiN OS

Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

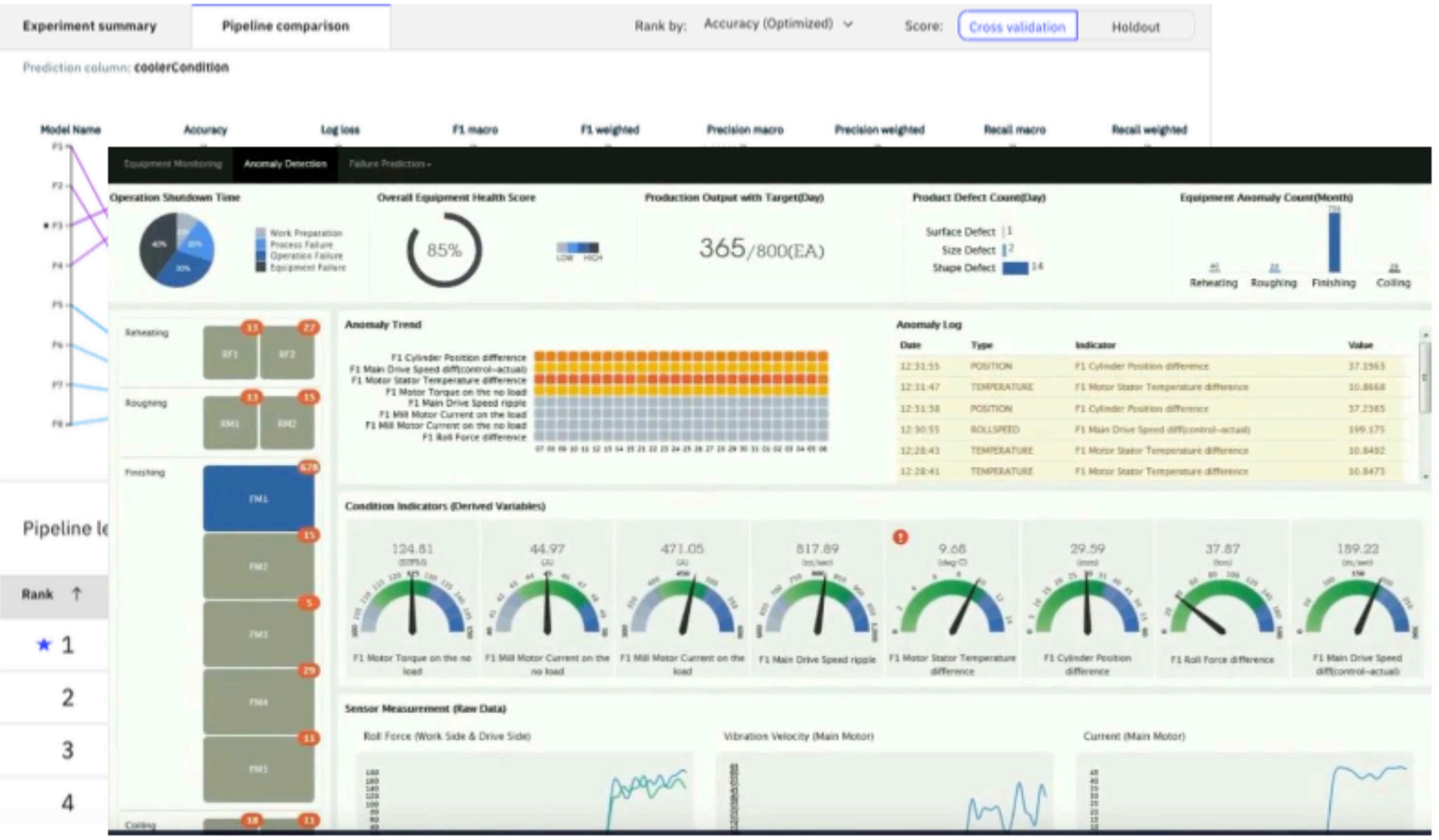
CPPS 데이터 시각화 [구축상세]

데모 환경은 마케팅 및 제안 활동에 활용할 수 있도록 실제 공정 전문가 의견이 충분히 반영되어야 하므로, 시나리오 작성 및 설계를 위한 단계를 확보하고, 구축 기간 단축을 위해 솔루션 활용

데이터 시각화 구현 방안

데모 시나리오 작성 (1주)	대시보드 화면 설계 (1주)	Application 작성 (3주)
공정 전문가 (Unomic), 비즈니스 분석가, 시각화 전문가	비즈니스 분석가, 시각화 전문가	시각화 전문가, IBM Cognos Analytics
• 제조업 공정의 Pain Point 수집 • 현장의 Needs를 반영한 가상 시나리오 구성 • 효율적 분석 결과 제공 방안 수립	• 현업 사용자의 사용 경험을 반영한 모니터링 화면 구성 안 수립 • Visualization Component 확정	• 소스 데이터 Interface 및 Data Item 구조 정의 • IBM Cognos Cloud 활용하여 정형 Report 작성 • Dashboard 활용, 실시간 모니터링 화면 작성

예상 Output Image



IBM PMQ(Predictive Maintenance Quality) 화면 참조

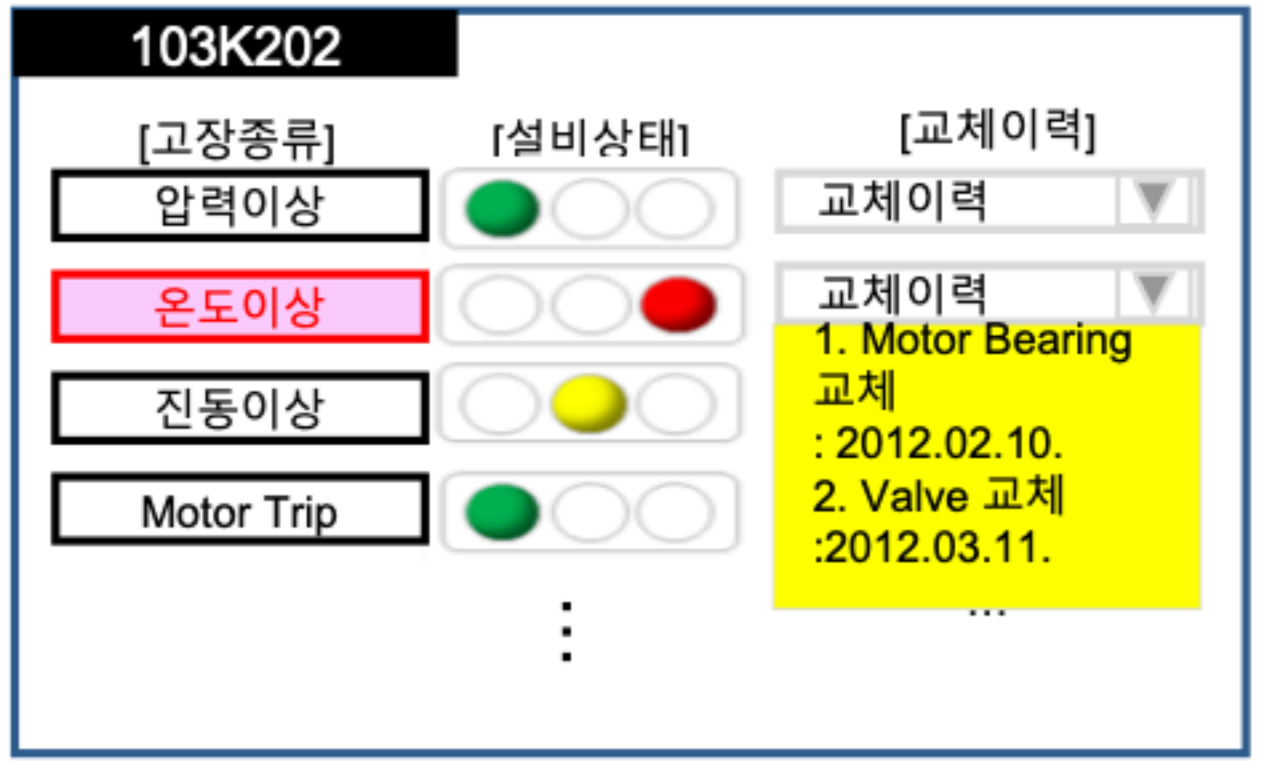
*Output Dashboard에서 확인 가능한 KPI의 수는 **가상데이터의 정확도에 따라 의존적**이며, 데이터에서 추출할 수 있는 **Feature의 수에 따라 화면에서 볼 수 있는 정보의 수는 유동적**임*

PoC 단계 진행

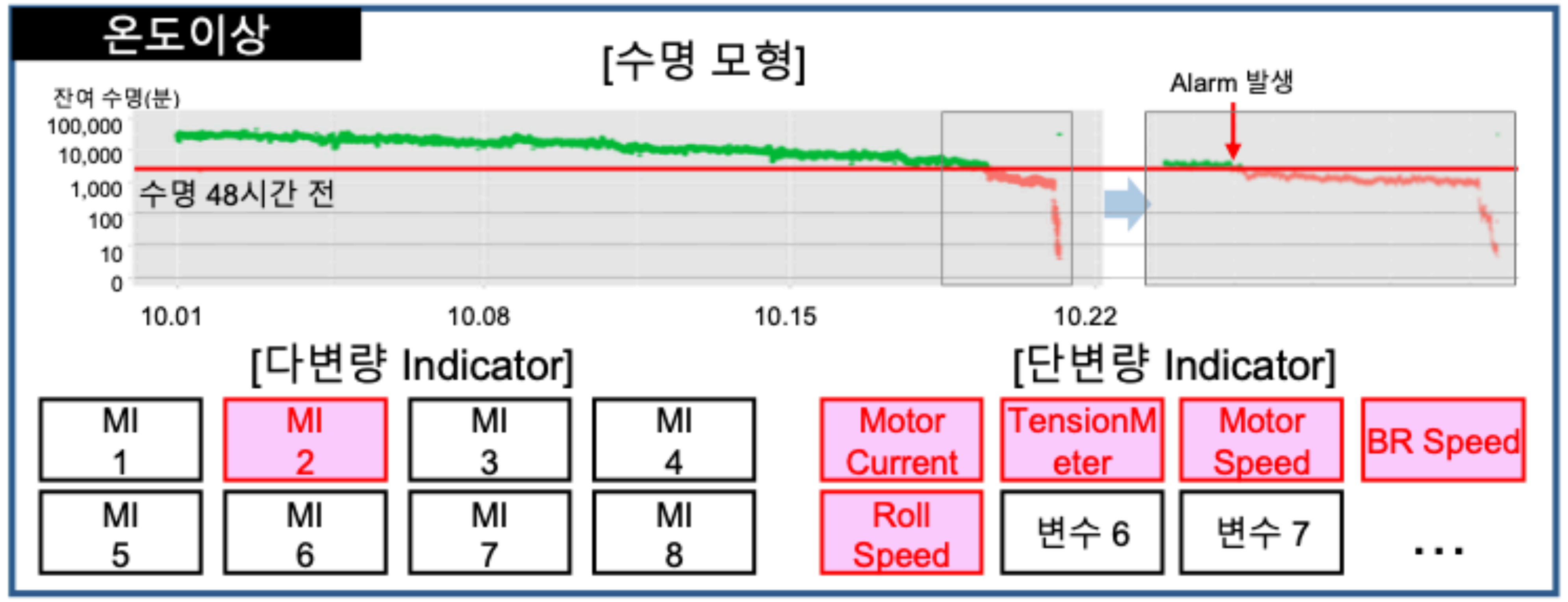
PoC를 통해 공정의 Sensor 데이터 수집 및 분석의 전 과정에 대한 검증을 수행한 후 PoC 환경을 기반으로 고정의 이상 감시 및 장애 유형 확인, 예방 정비 스케쥴링 등의 기능 확장이 가능함

1. Health 이상이 감지된 설비 Alarm

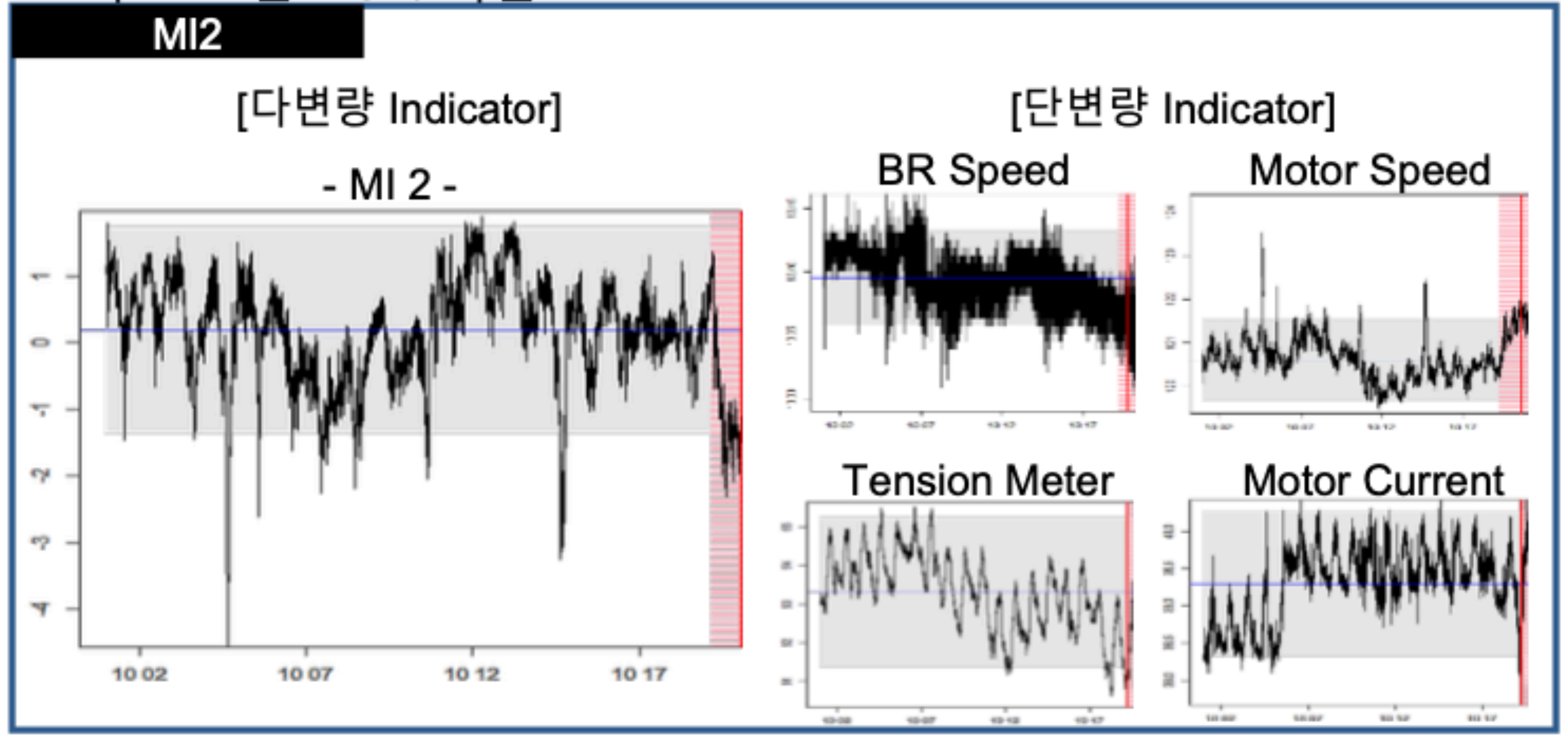
2. 이상이 감지된 장애 유형 확인



3. 실제 Alarm이 발생한 주요 Indicator 확인



4. 후보 요인 Trend 확인



5. 가장 최근 동일 현상에 대한 조치 이력

History

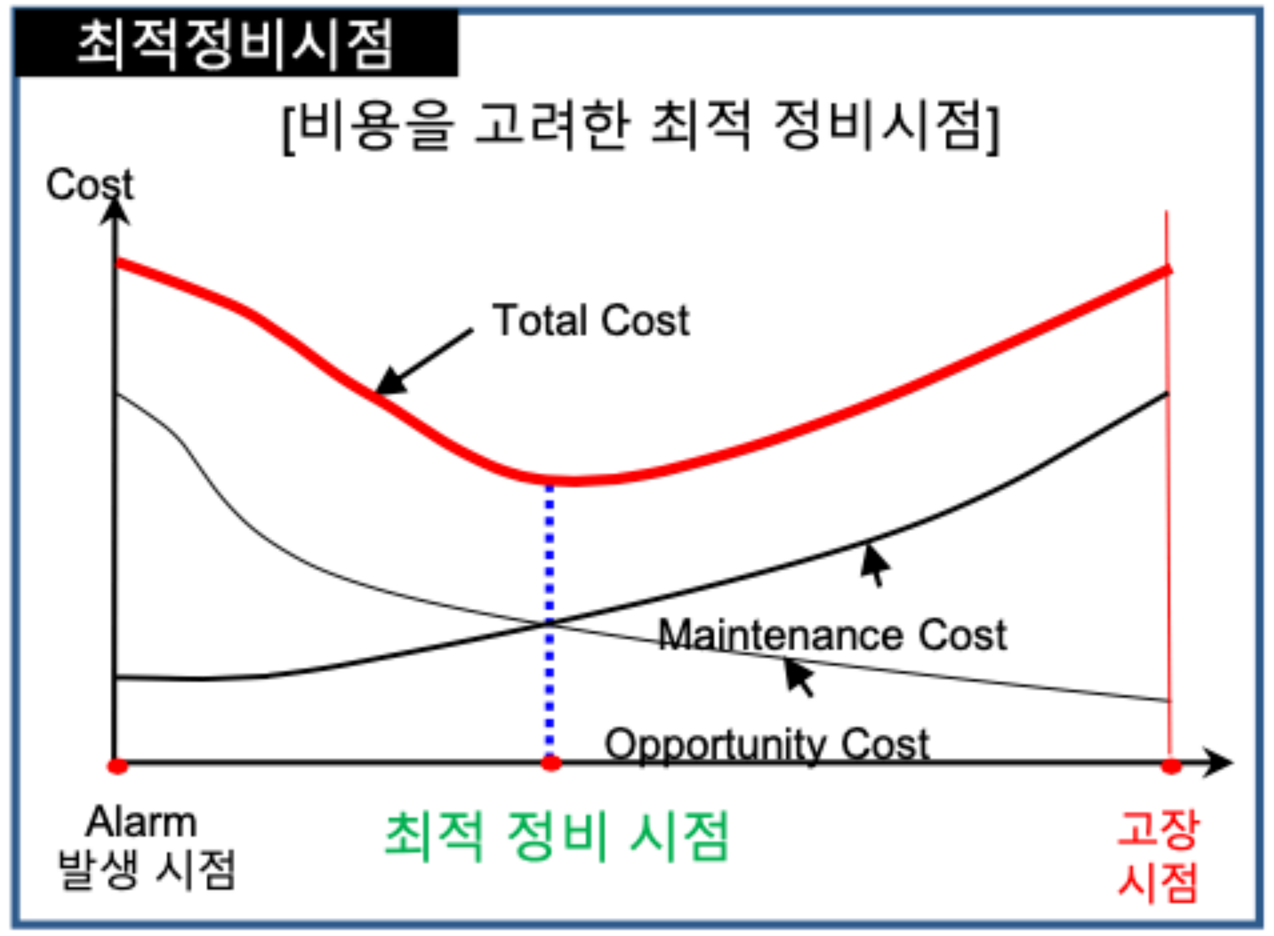
[고장 History]

NO	고장 종류	Ratio	비고
1	압력이상	xx%	
2	온도이상	xx%	
3	진동이상	xx%	
4	Motor Trip	xx%	
…			

[최근 고장 조치 이력]

고장 종류	시각	원인	조치이력
…	…	…	…
온도이상	2012. 02.10	Bearing 이달	Bearing 교체
…	…	…	…
…	…	…	…
…	…	…	…

6. 최적 정비 시점 도출



ELFiN OS REACTIVE

REACTIVE TECHNOLOGY

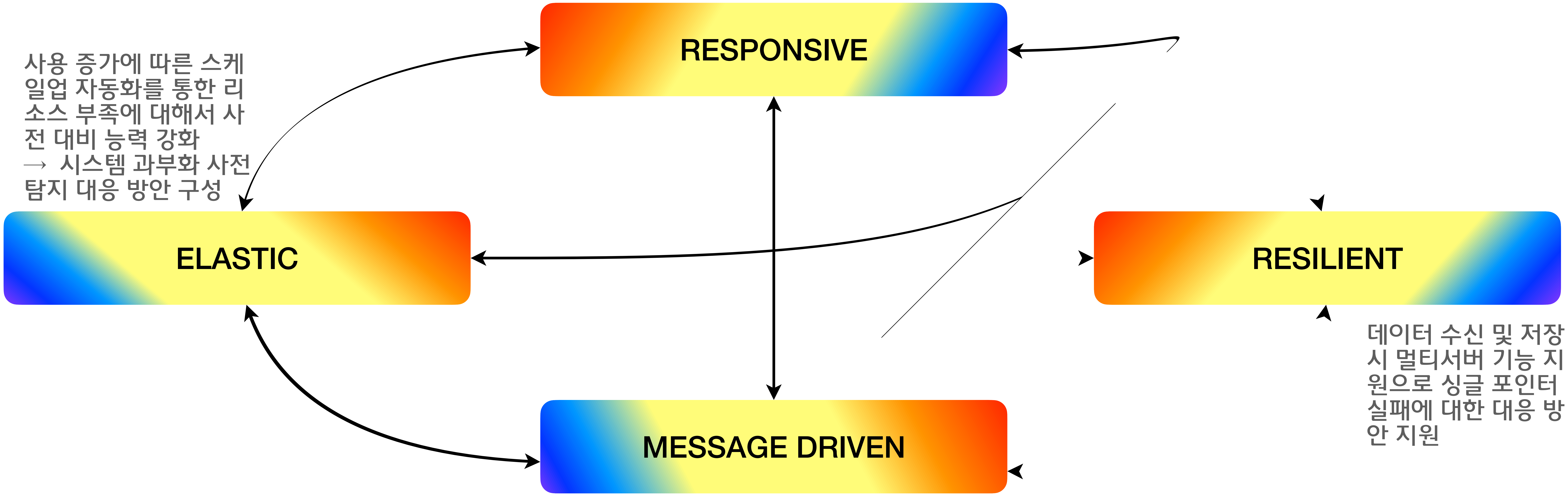
TECHNOLOGY CONCEPT

REACTIVE ARCHITECTURE

확장성이 보장되는 오픈 소스 기반의 솔루션

상호 응답에 의한 시스템 관리로 리소스 사용성 지원
→ 데이터 전송 / 수신 안전성 지원

사용 증가에 따른 스케일업 자동화를 통한 리소스 부족에 대해서 사전 대비 능력 강화
→ 시스템 과부화 사전 탐지 대응 방안 구성



데이터 수신 및 저장시 멀티서버 기능 지원으로 싱글 포인터 실패에 대한 대응 방안 지원

데이터 생성부터 서버 저장까지 모든 데이터 통신이 메세지 기반 시스템 구성
→ 안정적인 데이터 전송

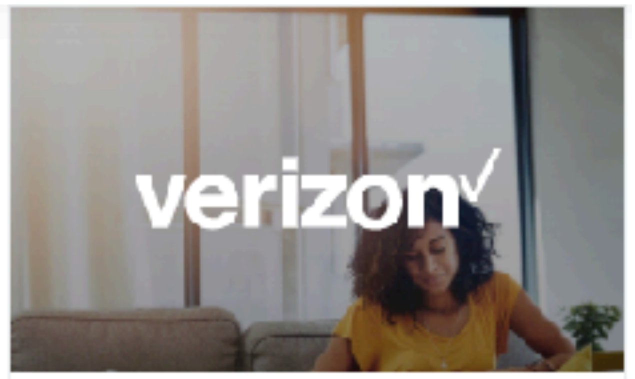
INDUSTRY LEADING TECH.

REACTIVE ARCHITECTURE

CASE-STUDY
How Groupon Scales Personalized Offers To 48 Million Customers On Time

CASE-STUDY
Real-Time Predictive Analytics With IoT For The Data Center

CASE-STUDY
Now You See Me, Now You Don't: LinkedIn's Real-Time Presence Platform

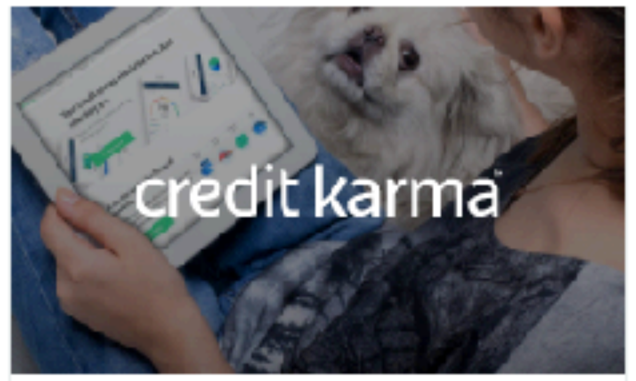


CASE-STUDY
America's Largest Telecommunications Provider Goes Reactive

CASE-STUDY
Real-time home monitoring with IoT

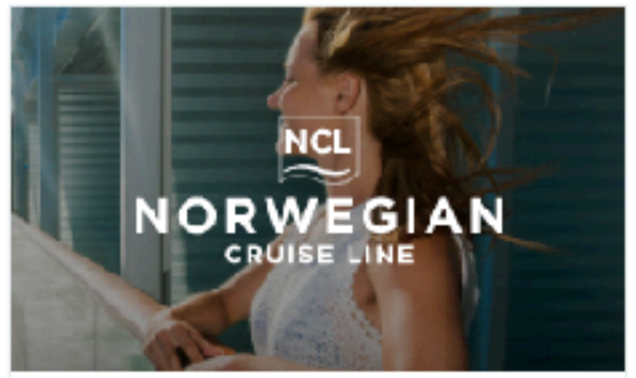
CASE-STUDY
Weight Watchers Accelerates Digital Transformation With Lightbend

CASE-STUDY
Real-time decision making for auto loans



CASE-STUDY
Real-time recommendations for credit offers

CASE-STUDY
PayPal Blows Past 1 Billion Transactions Per Day Using Just 8 VMs With Akka, Scala, Kafka and Akka Streams



CASE-STUDY
Norwegian Cruises To Record Profits With Reactive

CASE-STUDY
Intel's GearPump Real-Time Streaming Engine Using Akka

CASE-STUDY
Reactive Drives Innovation In Streaming Music Industry

CASE-STUDY
Samsung Strategy And Innovation Center Executes IoT Vision At Startup-Speed With Reactive Architecture

CASE-STUDY
UniCredit Powers "Fast Data" Customer-Insight Platform With Apache Spark, Scala, Akka And Play

CASE-STUDY
UK's Online Gaming Leader Bets Big On Reactive To Drive Real-Time Personalization

CASE-STUDY
UK Price Comparison Leader Goes "Reactive" To Fuel Next Phase Of Growth

CASE-STUDY
New Tweets Per Second Record, And How!

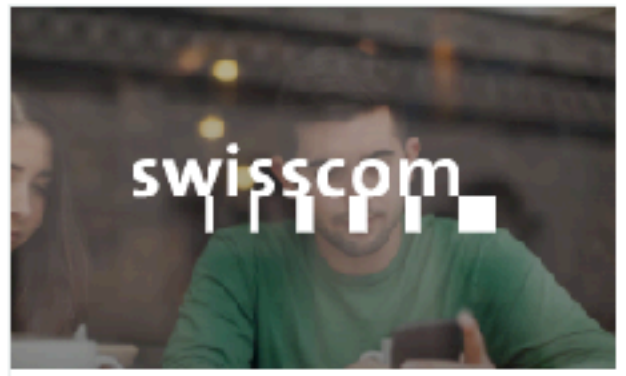
CASE-STUDY
From 5 To 50 Million Users And Beyond: Why Wix Went Reactive

CASE-STUDY
Walmart Boosts Conversions By 20% With Lightbend Reactive Platform

CASE-STUDY
Digital Wealth, Automated: How StashAway Doubled Growth In 2 Months With Lightbend

CASE-STUDY
Real-Time Machine Learning And AI For Medical Billing

CASE-STUDY
Distributed Mesh In The Home: How Eero Is Disrupting Consumer WiFi With Highly Reliable Systems Powered By Akka And Reactive



CASE-STUDY
Swisscom Revolutionizes Urban Planning Data With Real-Time Mobile Analytics

CASE-STUDY
How Apache Spark, Scala, And Functional Programming Made Hard Problems Easy At Barclays

REACTIVE 도입 사례

verizon

업무 처리를 위한 인프라에 대한 엄격한 제한		생산성 저하
제품 라이센스 + 업체 지원		
서버 JVM 상태	Blocking Code	Custom code with multithreading Heavy GC
Large JVM (8GB)	Bouncing Server (40min)	
6-7 sec (Industry Avg.)		6 sec (Oracle ATG)

업무 처리량의 증가에 부합	작업중 코드 교체 (Hot Reload)	Ops Friendly
Open Source Community Backed		
Statless	Non-blocking	Asynchronous
JVM footprint < 500MB	Bounce server in second	Minimum GC
2.4 sec (Reactive Platform)		

↑197% Conversion Rate

↑235% Sales Increase

↑40% Less Effort to Build

↑50% Less TCO

ELFiN OS CASE STUDY

구축 상세 > 섬유 화학 품질 공정

염색 공정중 마지막 검사 공정에서 AI 기반의 머신 비저닝 단계 지원을 위해 개발

데이터 시각화 구현 방안

어플리케이션 설계 (4주)

공정전문가 (현업), 개발자, 비즈니스 분석가

- 제조 섬유 롤링 단계에서 육안으로 불량 검출하고 있음
- 현장의 Needs를 반영한 사용 시나리오 구성
- 효율적 분석 결과 제공 방안 수립

어플리케이션 개발 (4주)

개발자, 비즈니스 분석가

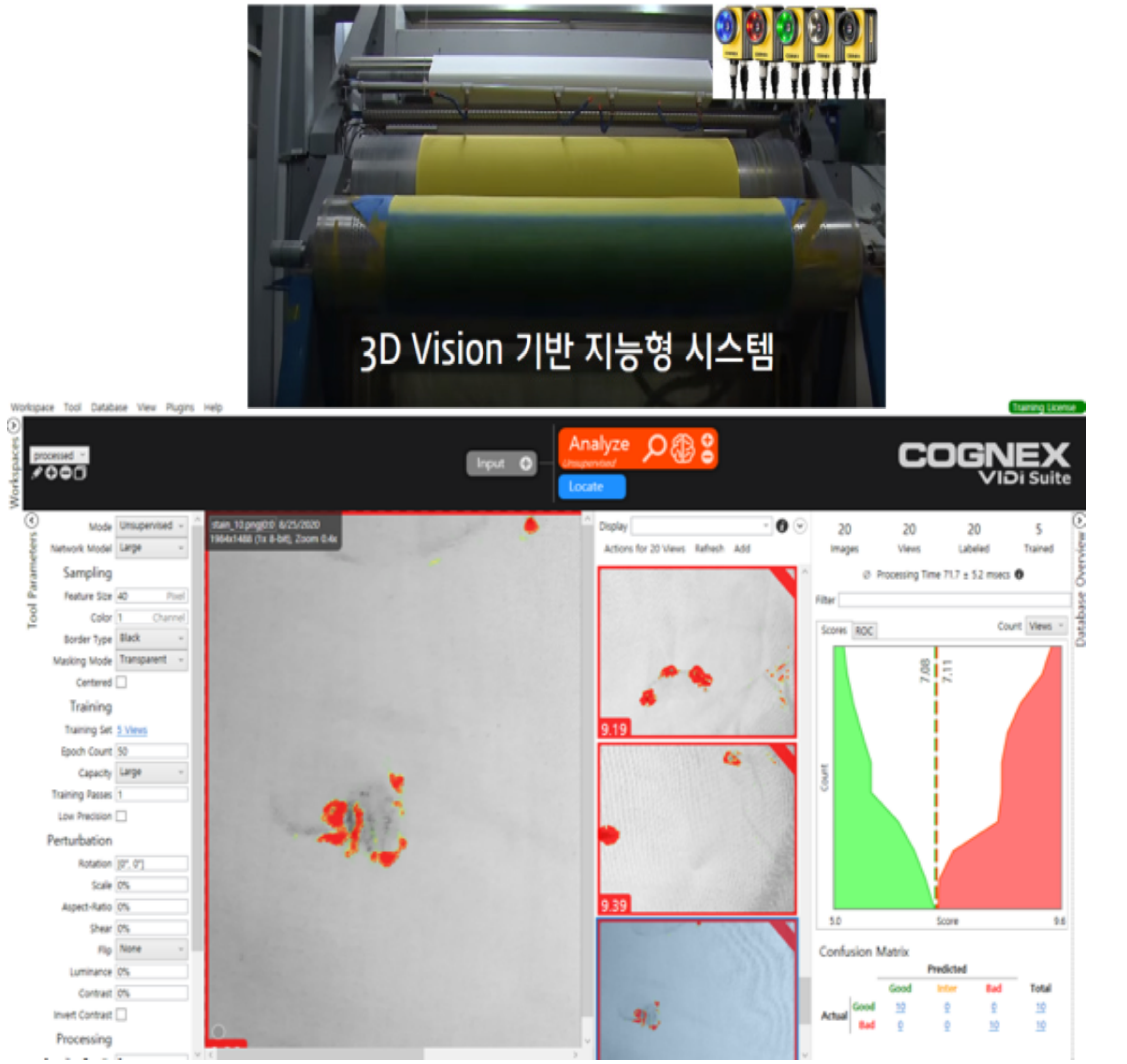
- 소스 데이터 Interface 및 Data Item 구조 정의
- ELFiNOS AI를 활용하여 정형 Report 작성
- Cognex사의 머신 비전 모델링 사용

현업 Field 테스트 (4주)

공정전문가 (현업), 개발자

- 현업사용자와 솔루션 유효성 확인
- 검사 속도, 불량율 개선정도 확인중
- Dashboard 활용, 실시간 모니터링 가능

결과 솔루션



제품 롤링 공정에서 설치된 카메라 실시간 천 이미지에서
오염 불량 유무를 판단.
양품 데이터와 불량 데이터로 모델 훈련 중

구축 상세 > 섬유 화학 생산 공정

염샘 공정상 염색기 온도 변화와 제품 품질의 상관 관계 분석

데이터 시각화 구현 방안

어플리케이션 설계 (4주)

공정전문기 (현업) · 개발자 · 비즈니스 분석가

- 염색기 온도로 인한 생산 단계 불량 발생
- 현장의 Needs를 반영한 사용 시나리오 구성
- 효율적 분석 결과 제공 방안 수립

어플리케이션 개발 (4주)

개발자 · 비즈니스 분석가

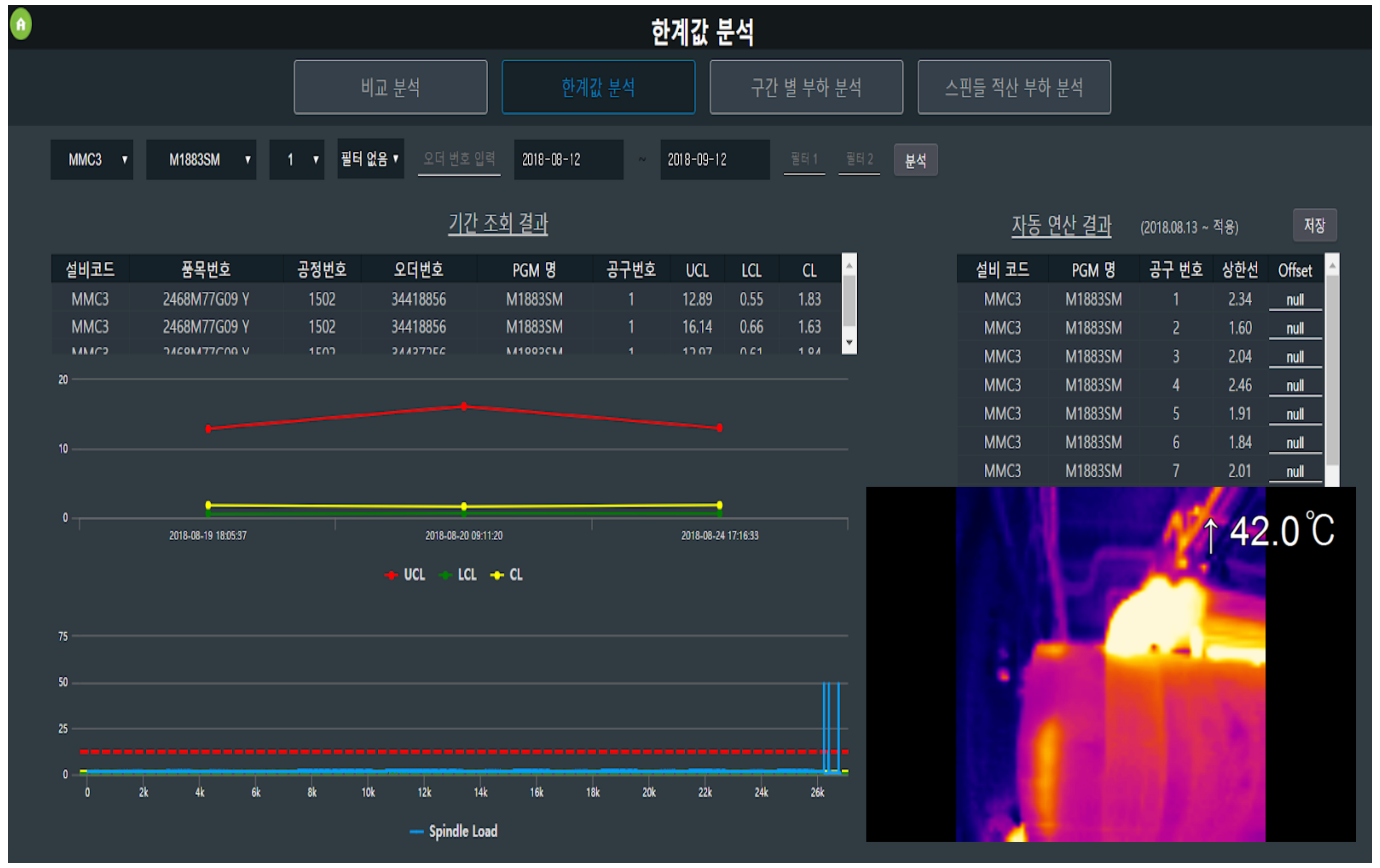
- 소스 데이터 Interface 및 Data Item 구조 정의
- ELFiNOS AI를 활용하여 정형 Report 작성
- 자체 개발 머신 비전 모델링 사용

현업 Field 테스트 (4주)

공정전문가 (현업) · 개발자

- 현업사용자와 솔루션 유효성 확인
- 검사 속도, 불량율 개선정도 확인중
- Dashboard 활용, 실시간 모니터링 가능

결과 솔루션



열화상 카메라를 이용하여 편차를 벗어난 온도 검출시 경고 발생

구축 상세 > 자동차부품 생산 공정

자동차 부품 가공 공정중 이상 가공 판단을 위해 AI 도입

데이터 시각화 구현 방안

어플리케이션 설계 (4주) → **어플리케이션 개발 (2주)** → **현업 Field 테스트 (2주)**

어플리케이션 설계 (4주)

공정전문기 (현업), 개발자, 비즈니스 분석가

- 설비 알람 발생시 공정 생산성 저하 감지
- 현장의 Needs를 반영한 사용 시나리오 구성
- 효율적 분석 결과 제공 방안 수립

어플리케이션 개발 (2주)

개발자, 비즈니스 분석가

- 소스 데이터 Interface 및 Data Item 구조 정의
- ELFiNOS AI를 활용하여 정형 Report 작성
- Tensor 작업후 Scala ML 라이브러리 사용

현업 Field 테스트 (2주)

공정전문가 (현업), 개발자

- 현업사용자와 솔루션 유효성 확인
- 검사 속도, 불량율 개선정도 확인중
- Dashboard 활용, 실시간 모니터링 가능

결과 솔루션

설비별 알람 발생 빈도 분석하여 공정 관리에 활용
일일 목표 생산, 실제 생산 분석하여 생성 페이스, 작업량 실시간 예측
평소 작업량 대비 교차 비교 분석

구축 상세 > 자동차부품 생산 공정

자동차 부품 가공 공정중 이상 가공 판단을 위해 AI 도입

데이터 시각화 구현 방안

어플리케이션 설계 (2주)

공정전문기 (현업)
비즈니스 분석가
개발자

- 주축 진동시 생산 단계 불량 발생
- 현장의 Needs를 반영한 사용 시나리오 구성
- 효율적 분석 결과 제공 방안 수립

어플리케이션 개발 (4주)

개발자
비즈니스 분석가

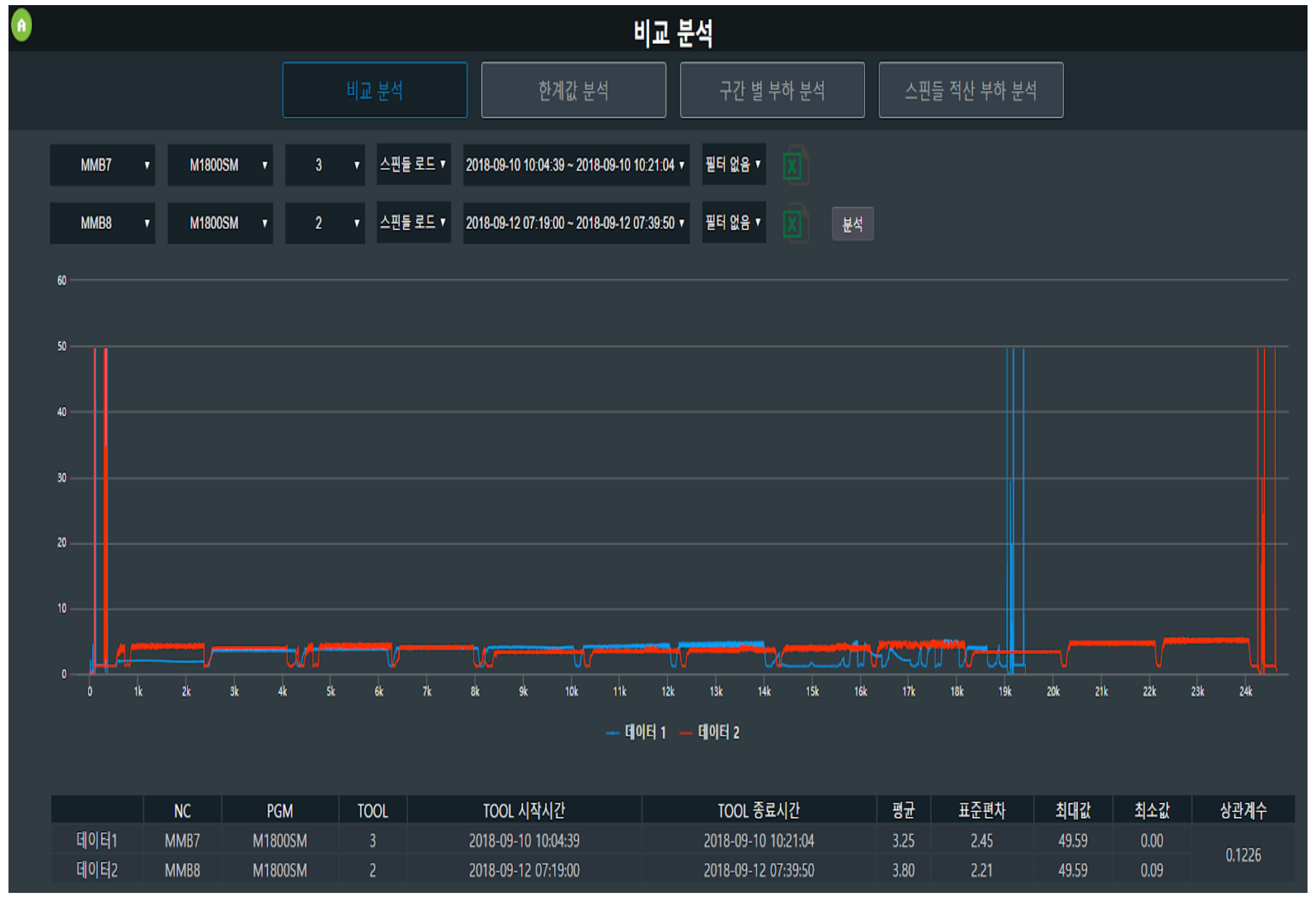
- 소스 데이터 Interface 및 Data Item 구조 정의
- ELFiNOS AI를 활용하여 정형 Report 작성
- Spark과 Scala-Play 환경에서 개발

현업 Field 테스트 (2주)

공정전문가 (현업)
개발자

- 현업사용자와 솔루션 유효성 확인
- 검사 속도, 불량율 개선정도 확인중
- Dashboard 활용, 실시간 모니터링 가능

결과 솔루션



설비 주축 부하 비교 분석
그래프 2개를 비교 분석하여 연관성 정도를 상관계수로 분석
차이가 클 경우 이상 감지 하여 품질 및 생산팀에 오더 넘버 공유

ELFiN OS UNOMIC

COMPANY OVERVIEW

THE PLATFORM of CHANGES

變易

직접판매

연구개발 중심

연구개발비용 : 40억원

ELFiN OS 서버 라이선스

BOX 판매

DOOSAN

THK The Mark of Linear Motion

스마트팩토리

채널 기반 판매

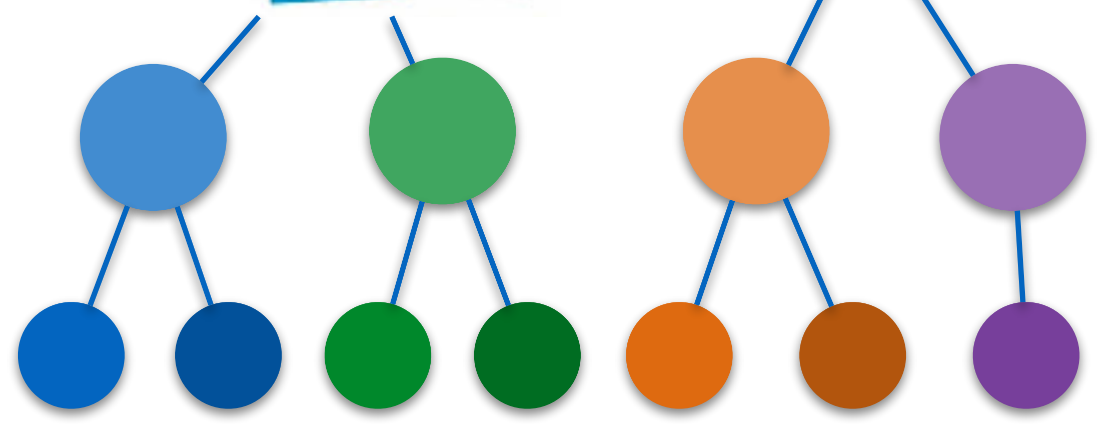
판매 채널망 증가

매출액 증가 150%

ELFiN OS EDGE DAQ 판매

AGENT CLOUD 구독료

DOOSAN SMEC

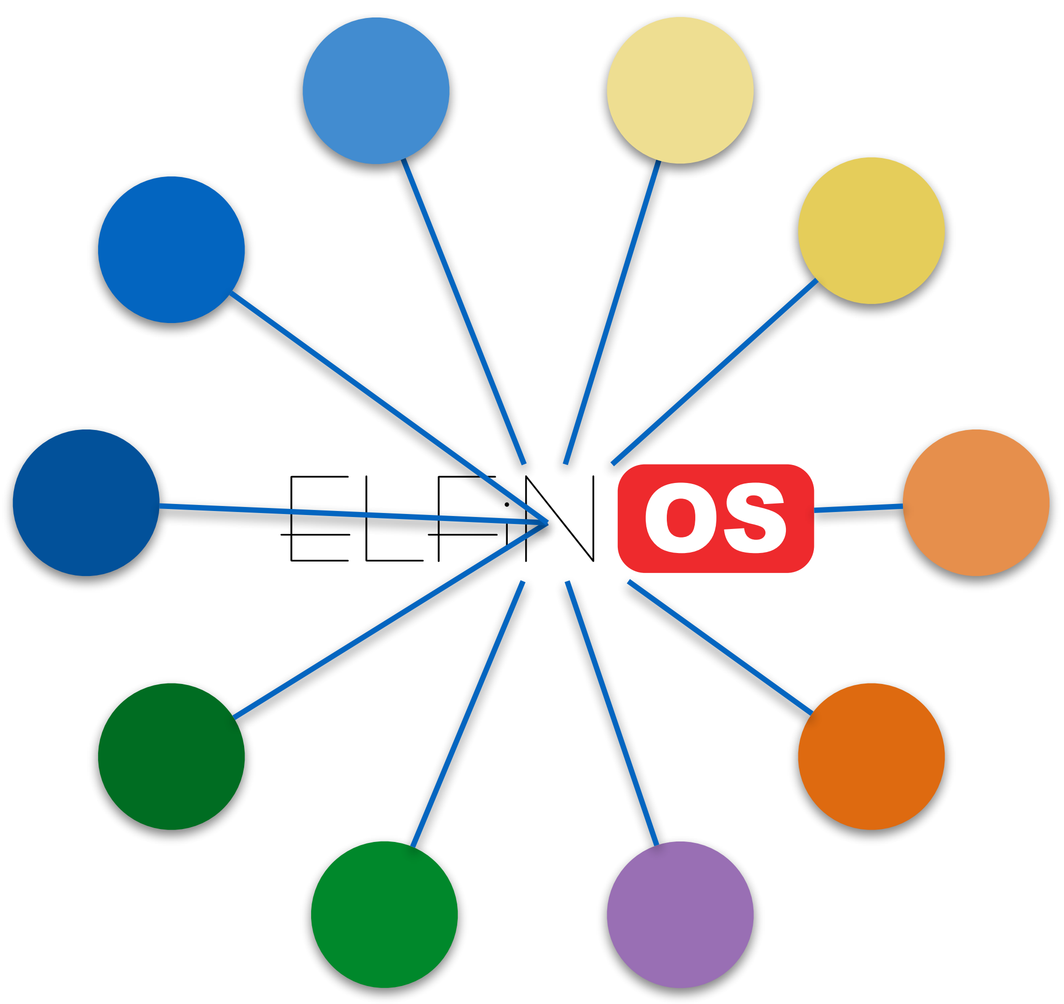


디지털트윈 제조

매치 메이킹

비대면 제조 서비스

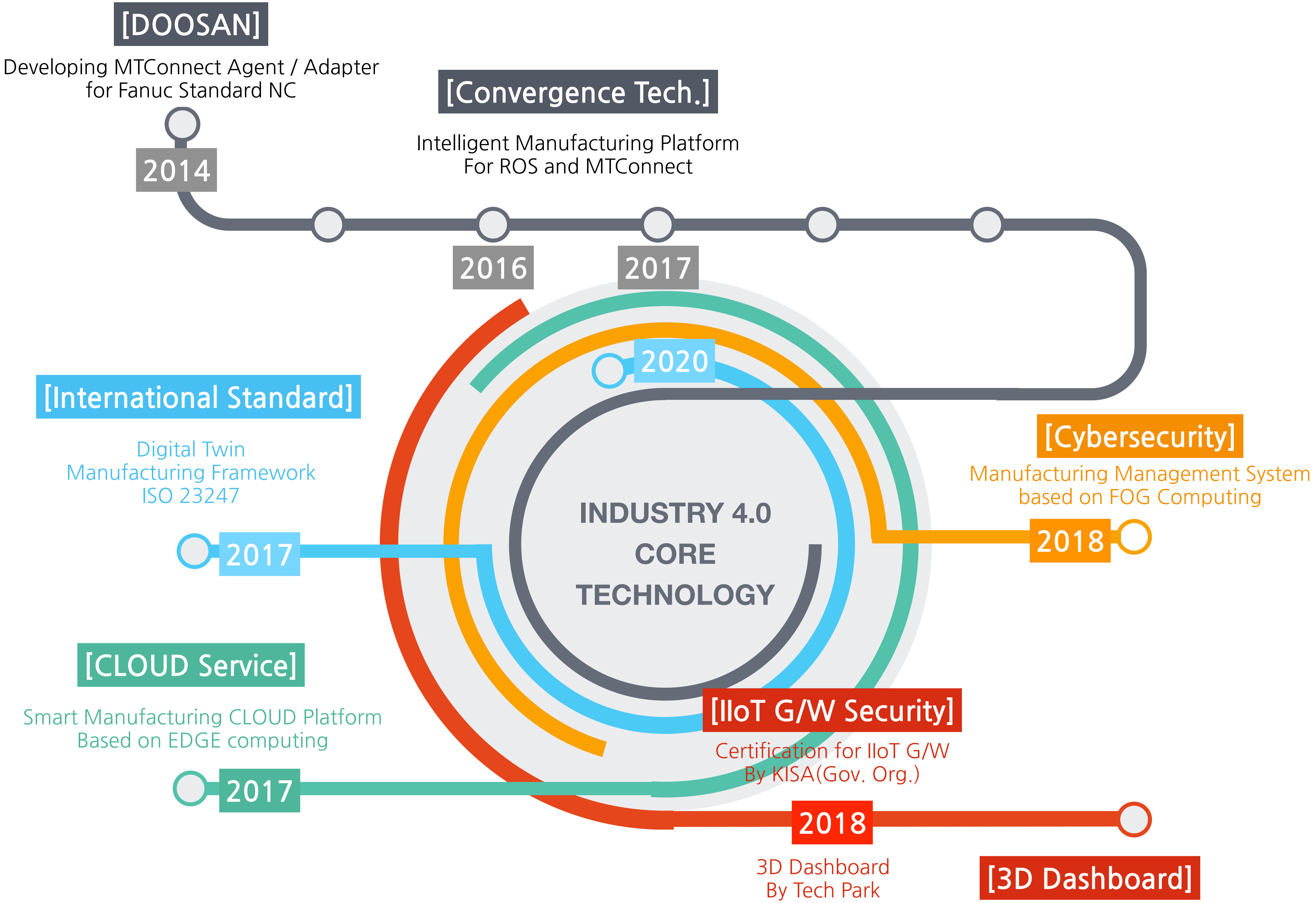
가입자 증가 200%



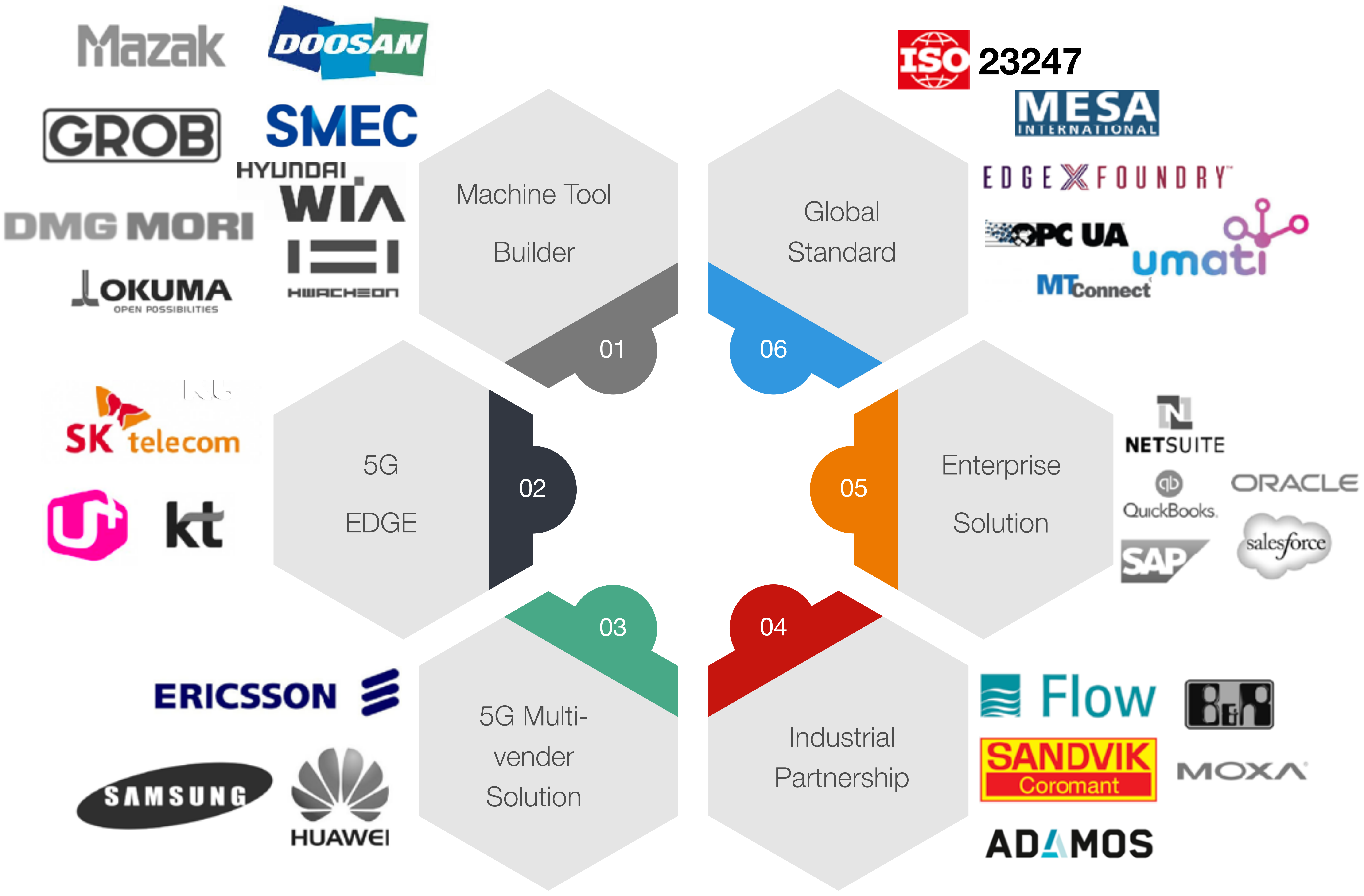
매칭 제조 서비스

R&D PROJECT

强小企業



STRATEGIC (MARKET)



CROSS INDUSTRY AI PLATFORM

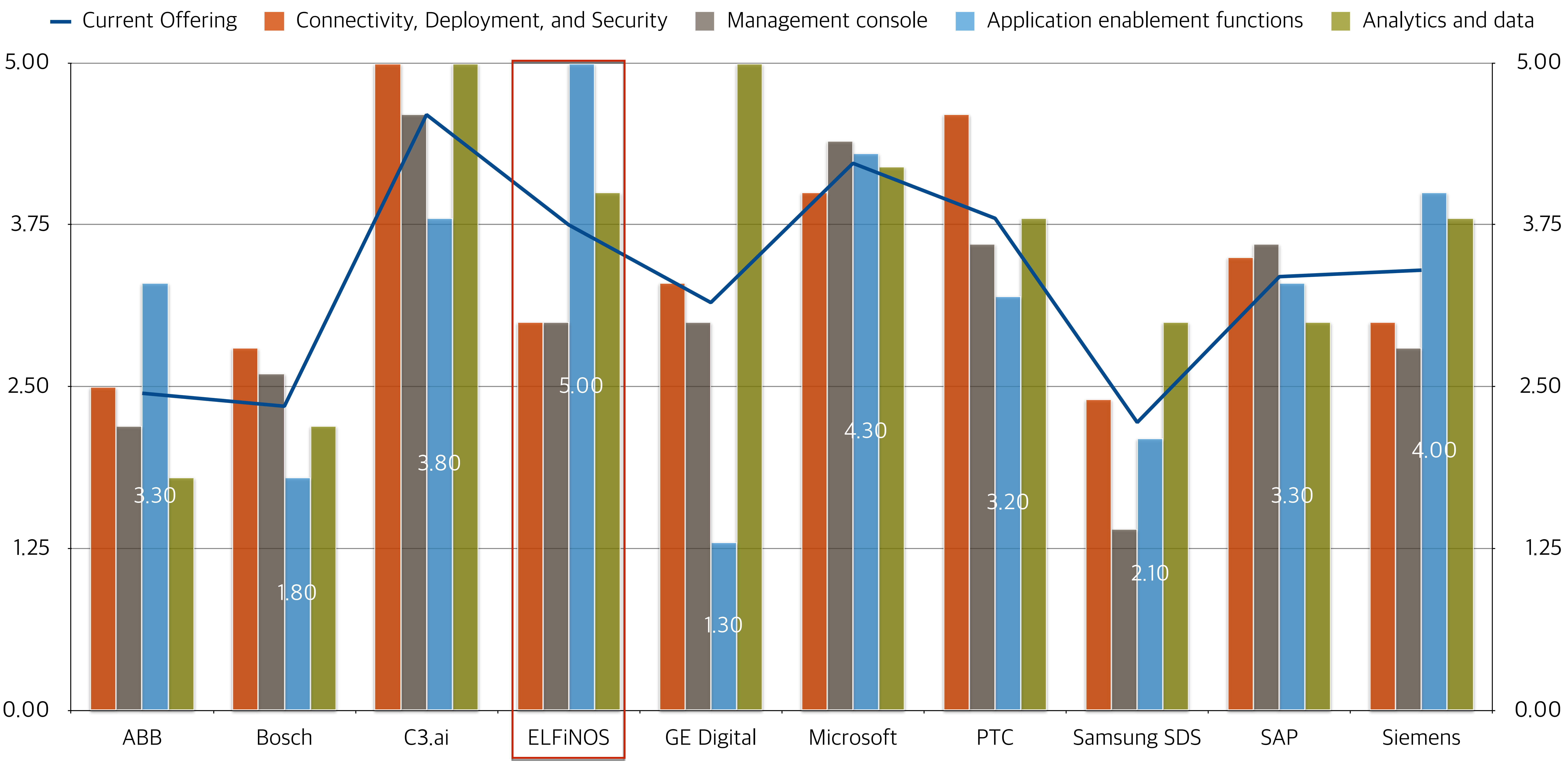
제조산업	화학 / 에너지	항공/국방	헬스케어	K-Beauty
App Store	App Store	App Store	App Store	App Store

K-IIoT CROSS INDUSTRY AI PLATFORM
(공용자원 사용, ELFiNOS IIoT)

K-Cloud, Edge, 5G
INFRASTRUCTURE
(정부 지원 분야)

COMPETITION (I)

Forrest Wave 2019 Q4 (excluded ELFiNOS)



ELFiNOS

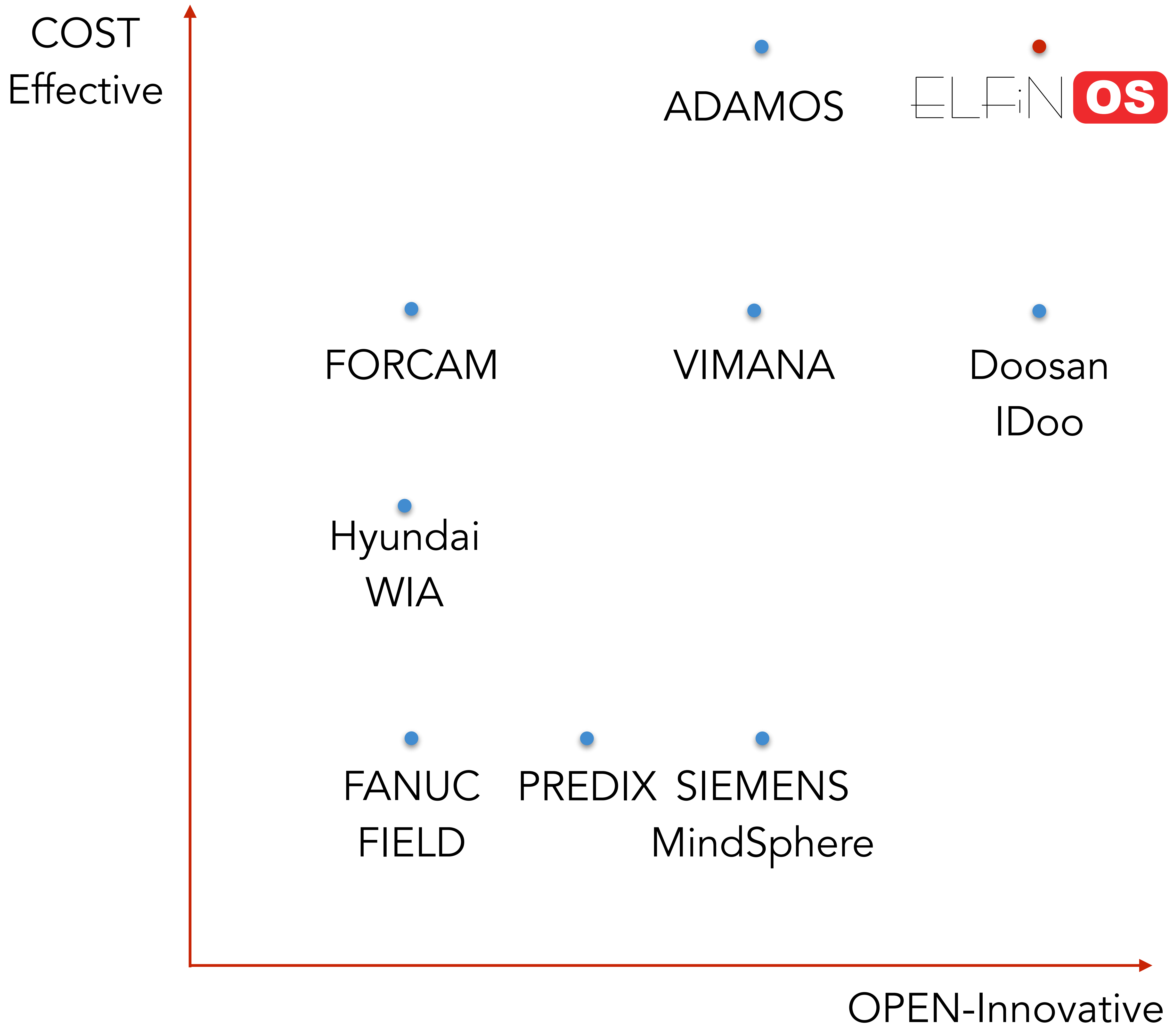
Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

COMPETITION(2)

개방형 혁신 기술 기반 IIoT 데이터 처리 기술

구분	기능	항목	ELFiN OS	C사 (미국)	A사 (독일)
개방형 혁신기능	Open Source	● 지속적 기술 개발 지원	○	○	△
	Development	● 분산 컴퓨팅(FP, Scala) 지원	○	△	✖
	Cloud Native	● 하이브리드 클라우드	○	△	○
	Industrial Standard	● 초연결 경쟁력 확보	○	△	○
확산적용 특화기능	Software Agent	● untact AI Factory	○	✖	✖
	Functional Programming	● Multi-Processor 기능 향상	○	✖	
	Microservice Architecture	● 빠른 개발 및 배포 주기 확보	○	○	○
	Digital Twinning	● ISO23247	○	✖	✖
	Cloud-Edge ML	● 엣지 컴퓨팅의 ML 기능 극대화	○	✖	△
Machine Tools CNC 지원		● CNC 지원 종류	5	3	6

COMPARISON



지속적 기술 개발 가능성과 경제적 도입비용

	Sustainability	Initial cost For deployment
ELFiN OS	GOOD	100 USD
FANUC	NORMAL	5K USD
SIEMENS	GOOD	1K
GE	GOOD	1K
ADAMOS	GOOD	500 USD
FORCAM we speak machine	BAD	5K
VIMANA	BAD	5K

REVENUE by Industrial

Industrial / Manufacturing

- 제조 산업 데이터 수집을 위한 DAQ, EDGE 공급을 통한 하드웨어 및 소프트웨어 판매
- 생산 데이터 처리를 위한 플랫폼 라이센스 판매
- 사용자용 어플리케이션 개발 수익
- 글로벌 클라우드 서비스 제공 및 관련 수익

Aerospace, Rail & Defense

- 항공사(철도) 설비 관리를 위한 플랫폼 라이센스 판매
- 예지 보전을 위한 각종 센서 모듈 DAQ 제작 및 설비 데이터 추출 용역 서비스
- 내부 자산 관리 및 운영 시스템 라이센스 수익
- 방위 산업 제조 설비 및 생산 데이터 표준화 시스템
- 방위 산업 각 공정별 표준 제조 원가 산출 시스템

Oil & Gas Energy

- 사설 5G 기반의 MEC 운영 플랫폼 판매
- 센서 연동형 AR/VR 시스템 판매
- 운영 S/W 및 자산 관리 시스템 라이센스 판매

Healthcare

- 헬스 장비 제조 업체용 글로벌 클라우드 서비스 라이센스
- 개인용 의료 원격 서비스를 위한 글로벌 서비스 공급 (저개발국가용 심박동 센서 데이터 수집 및 클라우드 기반의 원격 자동 진단 서비스)

GLOBAL MARKETING

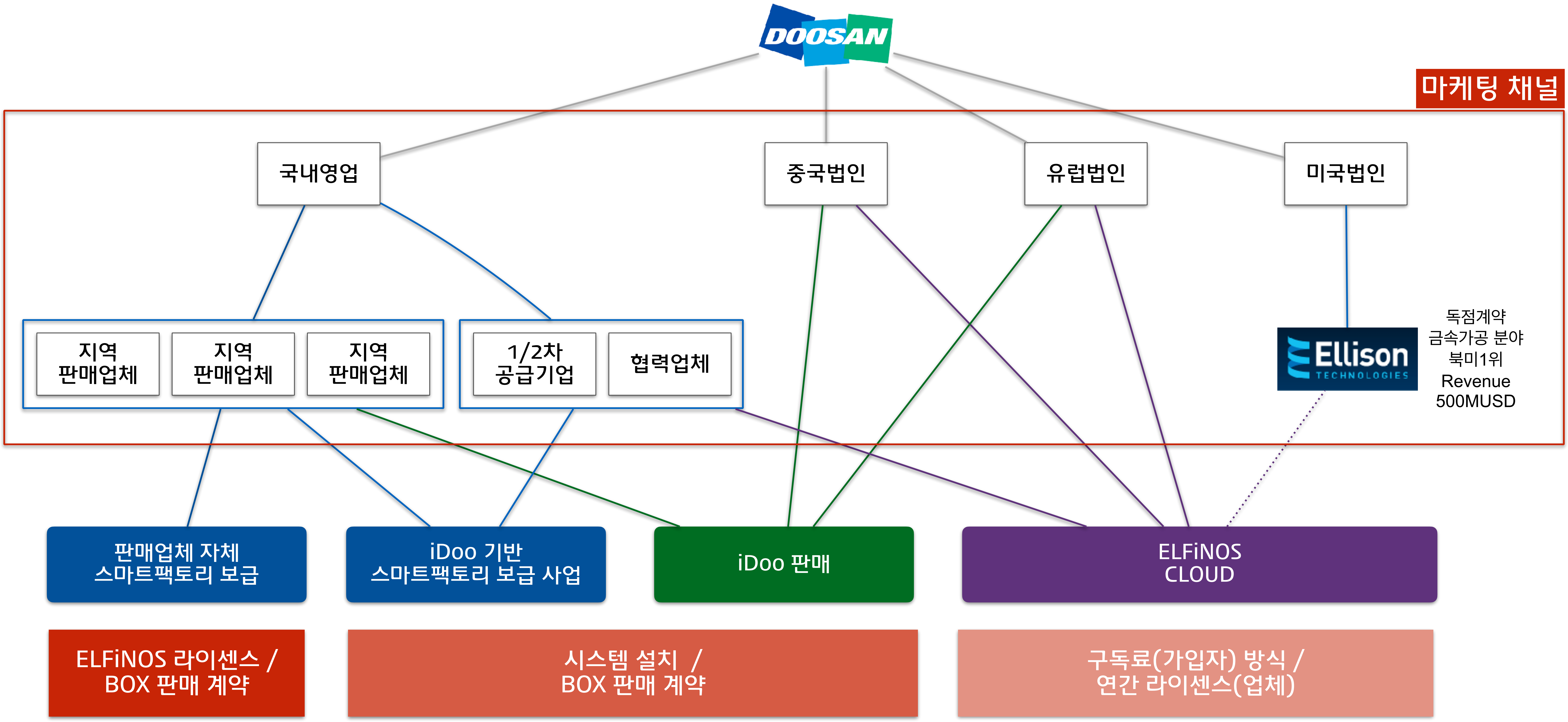
OCT 2019
STATUS

KOREA	10	1500
CHINA	3	300
EU	1	20
VIETNAM	1	100

SANDVIK Coromant
Flow
DOOSAN
SMEC
Hanwha
THK The Mark of Linear Motion

ELFiN OS
Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

SALES CHANNEL(1)

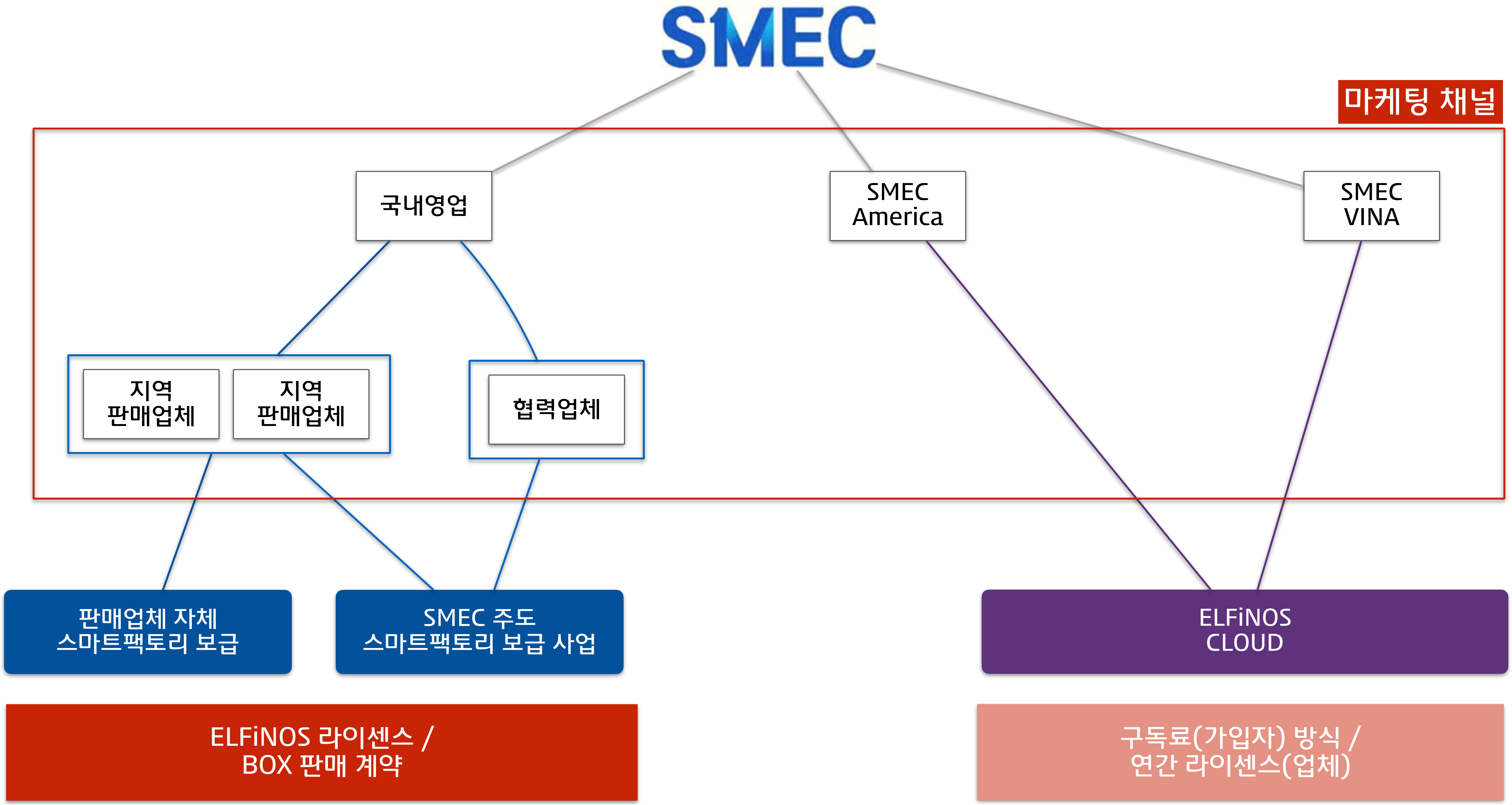


1억원/20MT

5천만원/20MT

$15/Month

SALES CHANNEL(2)



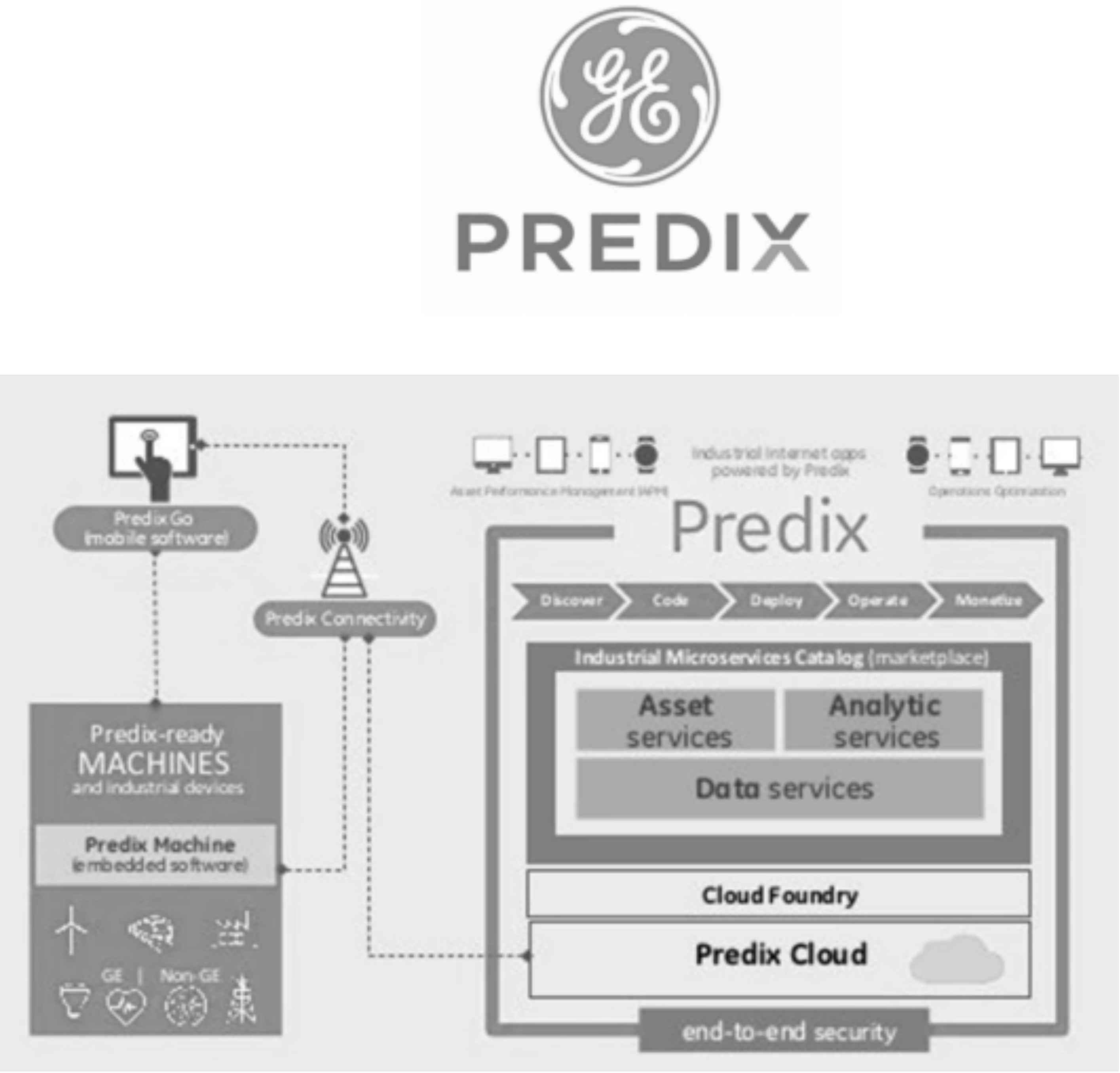
1억원/20MT

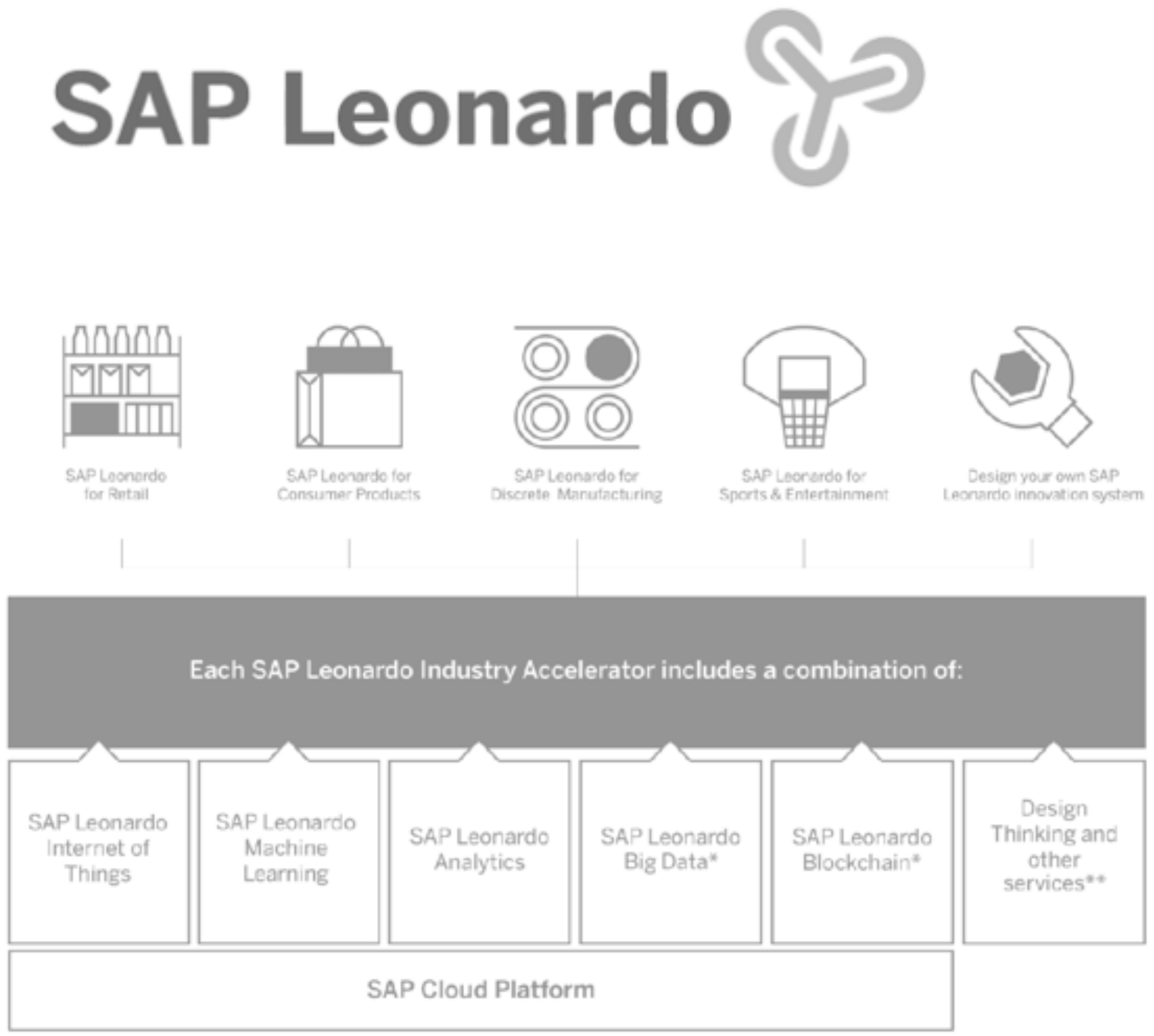
$15/Month

ELFiN OS

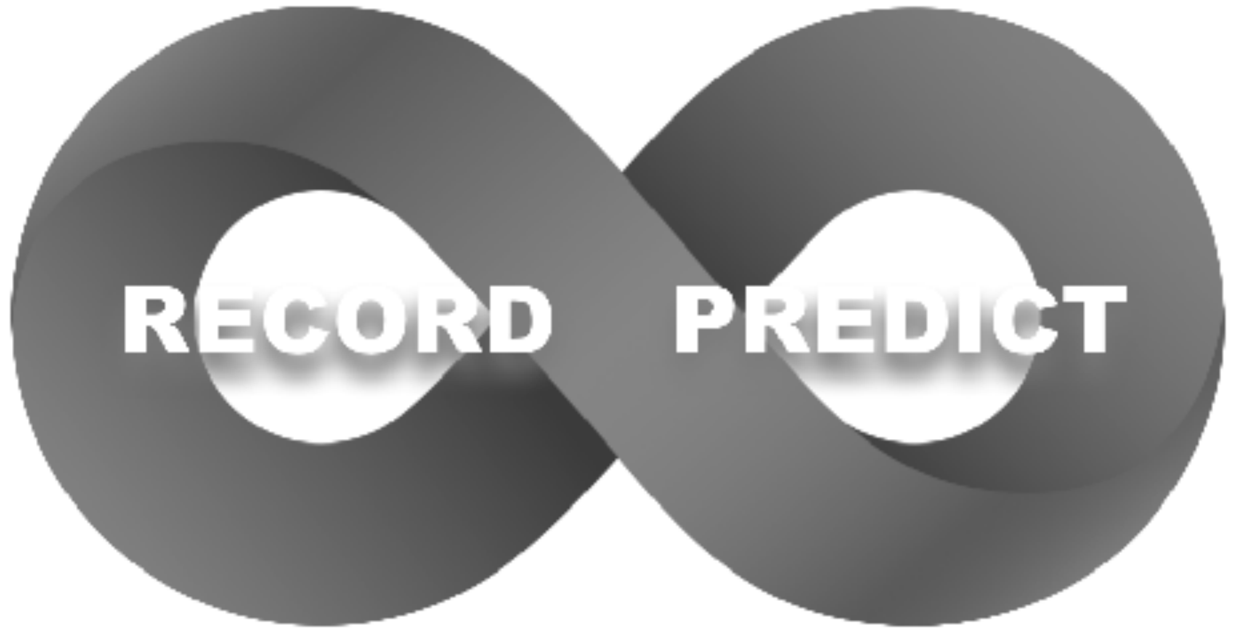
TECHNOLOGY

TRENDS


PREDIX
Predix Go (mobile software)
Predix Connectivity
Predix-ready MACHINES and industrial devices
Predix Machine (embedded software)
Predix
Discover
Code
Deploy
Operate
Monetize
Industrial Microservices Catalog (marketplace)
Asset services
Analytic services
Data services
Cloud Foundry
Predix Cloud
end-to-end security

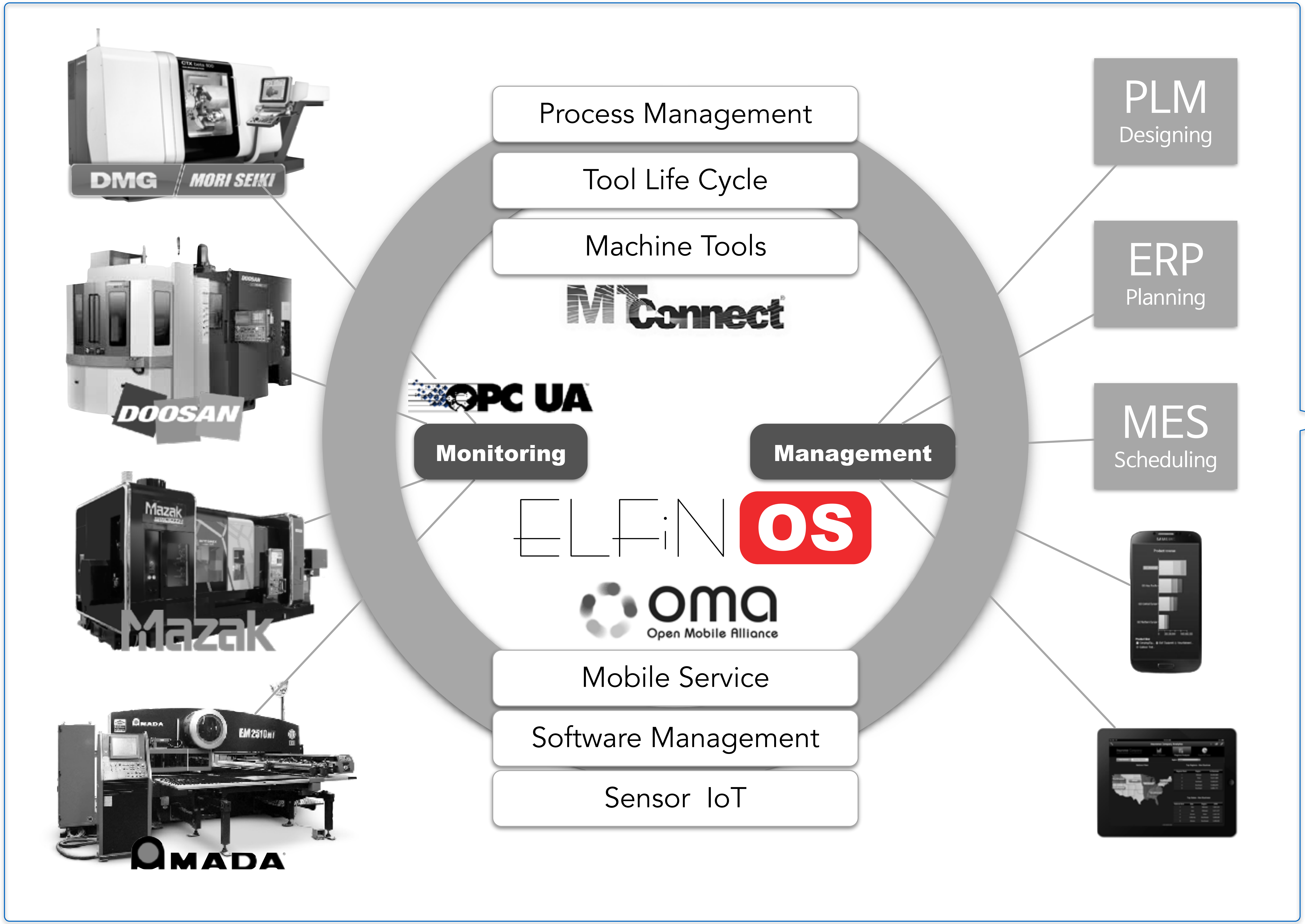

SAP Leonardo
Each SAP Leonardo Industry Accelerator includes a combination of:
SAP Leonardo Internet of Things
SAP Leonardo Machine Learning
SAP Leonardo Analytics
SAP Leonardo Big Data*
SAP Leonardo Blockchain*
Design Thinking and other services**
SAP Cloud Platform


MindSphere


RECORD
PREDICT


CONNECTED
ADMINISTRATION

GLOBAL STANDARD

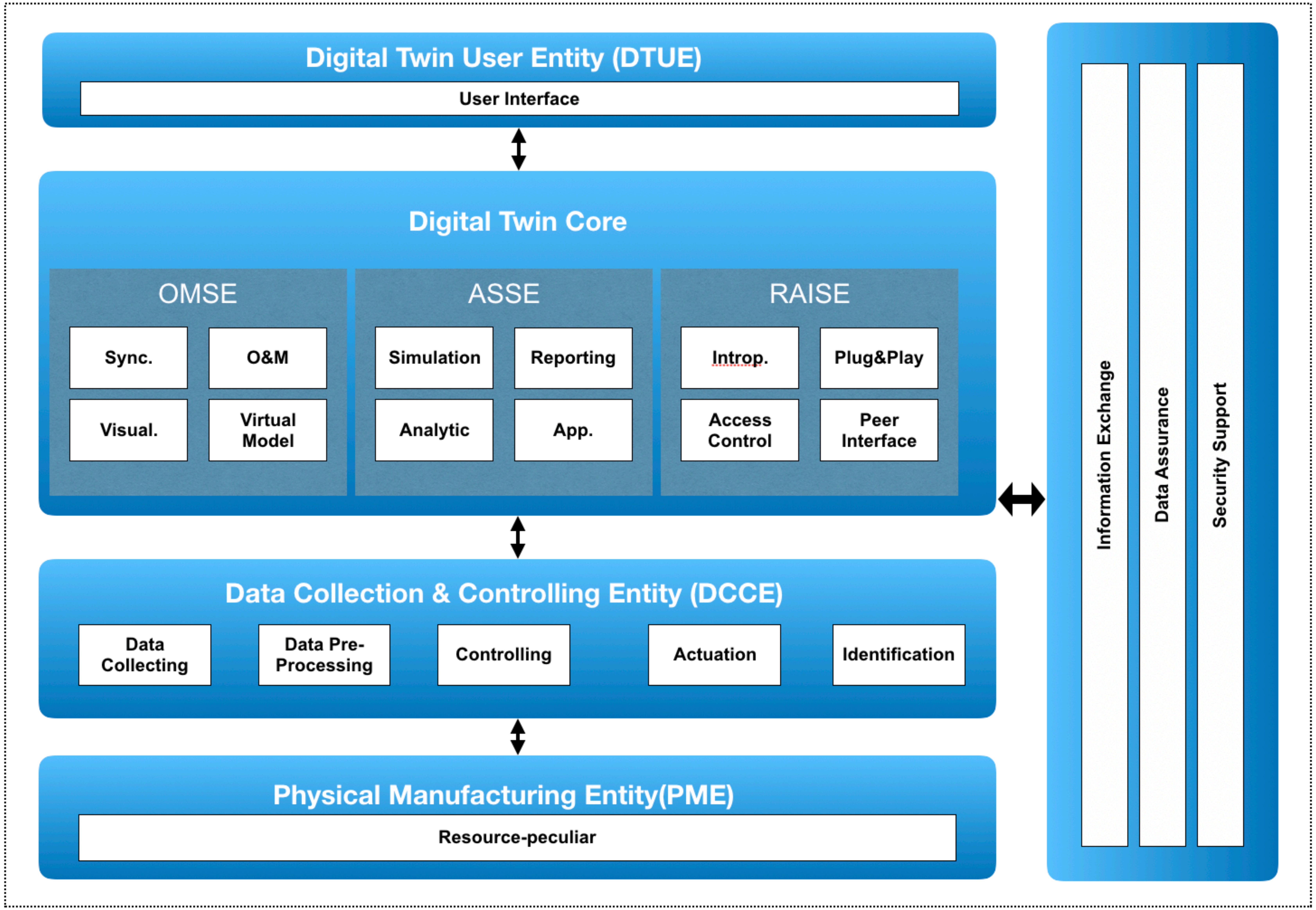


ISO 23247

Digital Twin Manufacturing Framework

** UNOMIC (Dedicated Member of Korea)*

DT MANUFACTURING FRAMEWORK

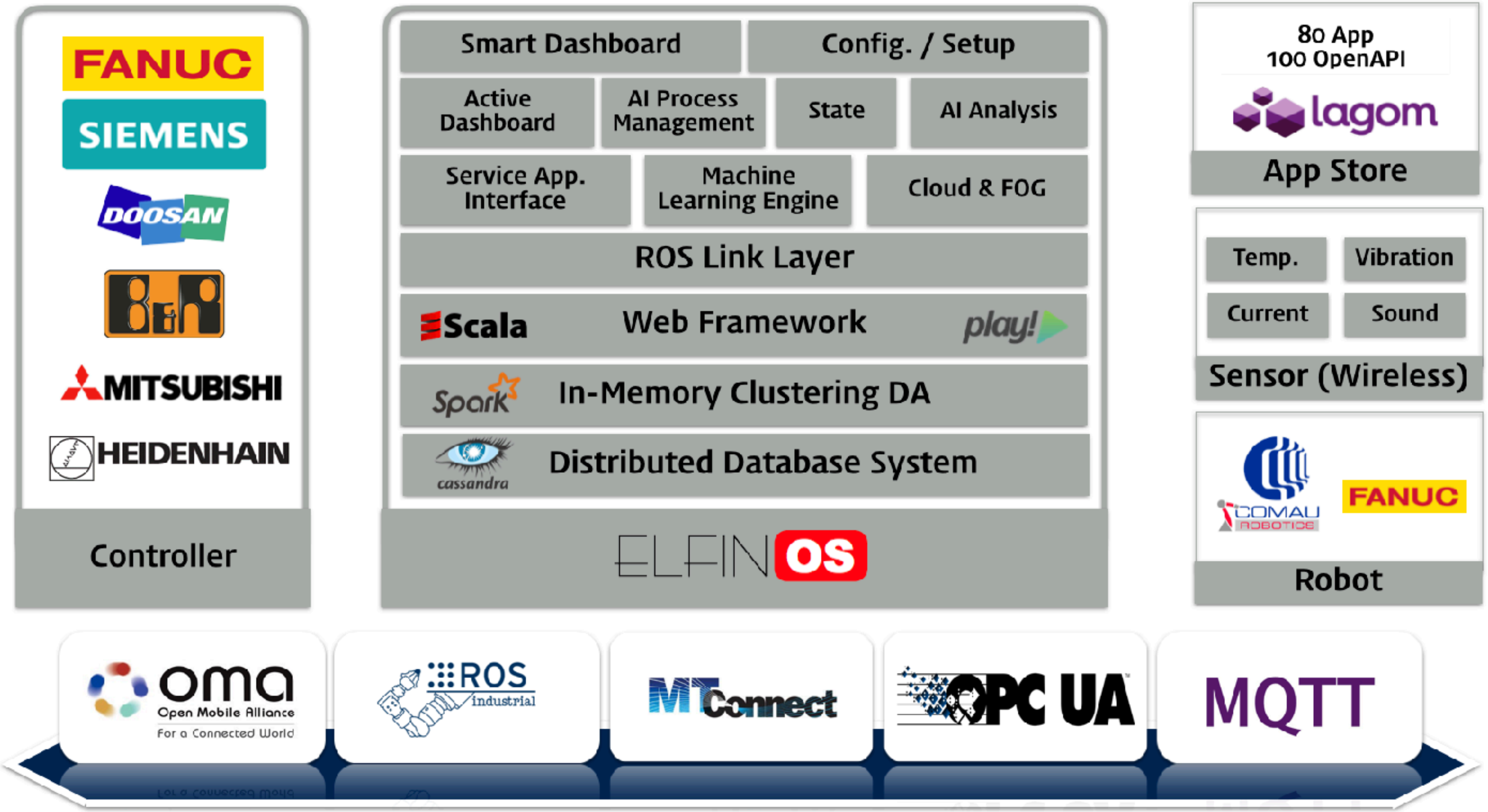


ISO 23247

Digital Twin Manufacturing Framework

(2017-2020)

ELFiN OS CORE PLATFORM



DIGITAL TWIN MANUFACTURING

DIGITAL TWIN

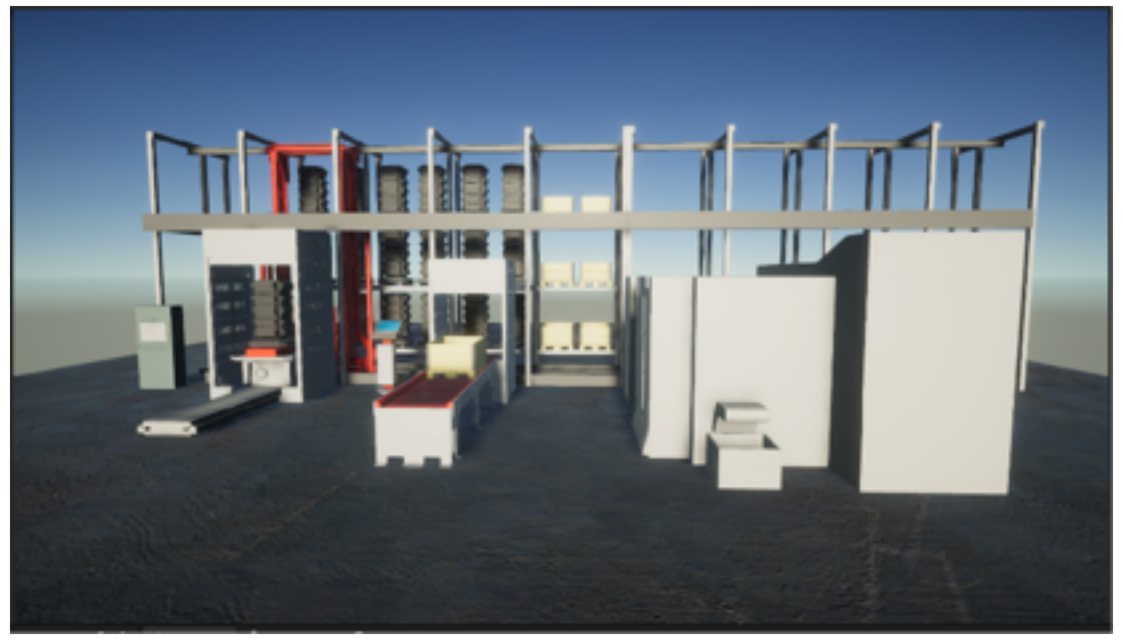
OMSE	ASSE	RAISE
운영 시스템	공정 최적화	리소스 관리

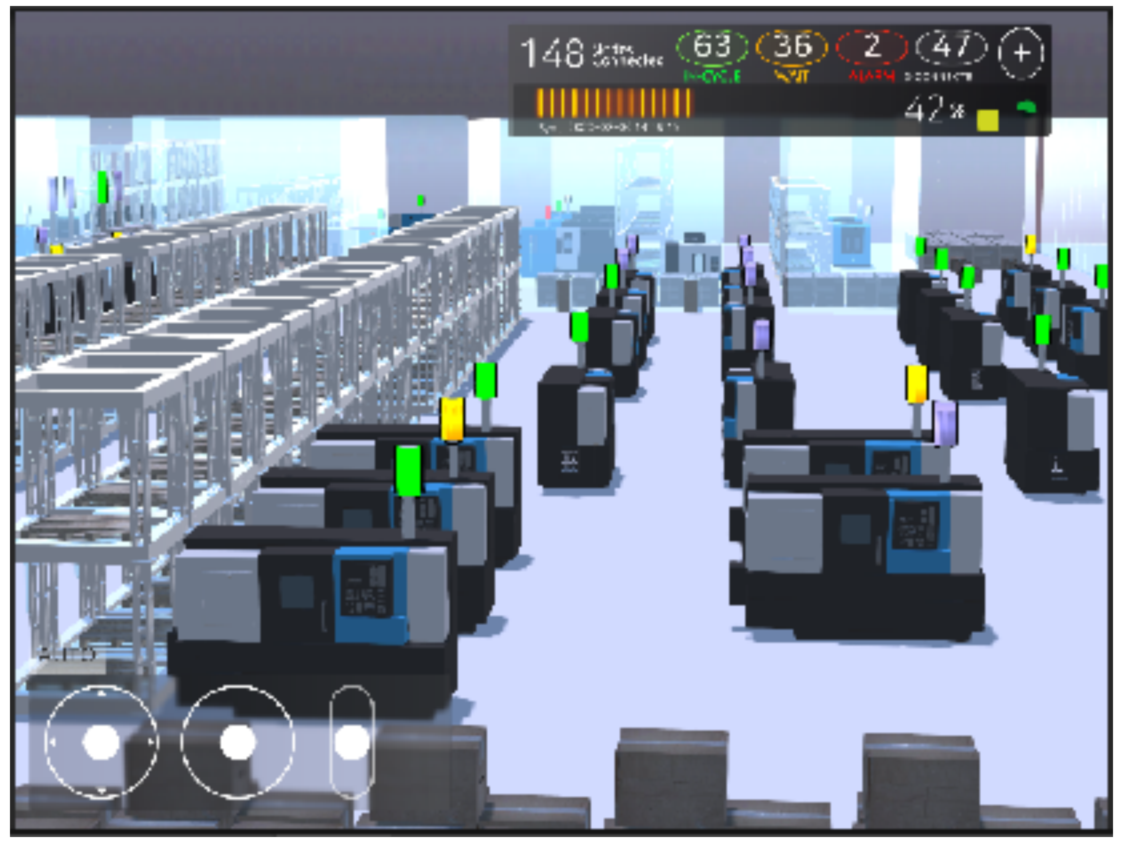
- Scala — 어플리케이션 개발 — play!
- Spark — 빅데이터 분석
- cassandra — 데이터베이스 클러스터

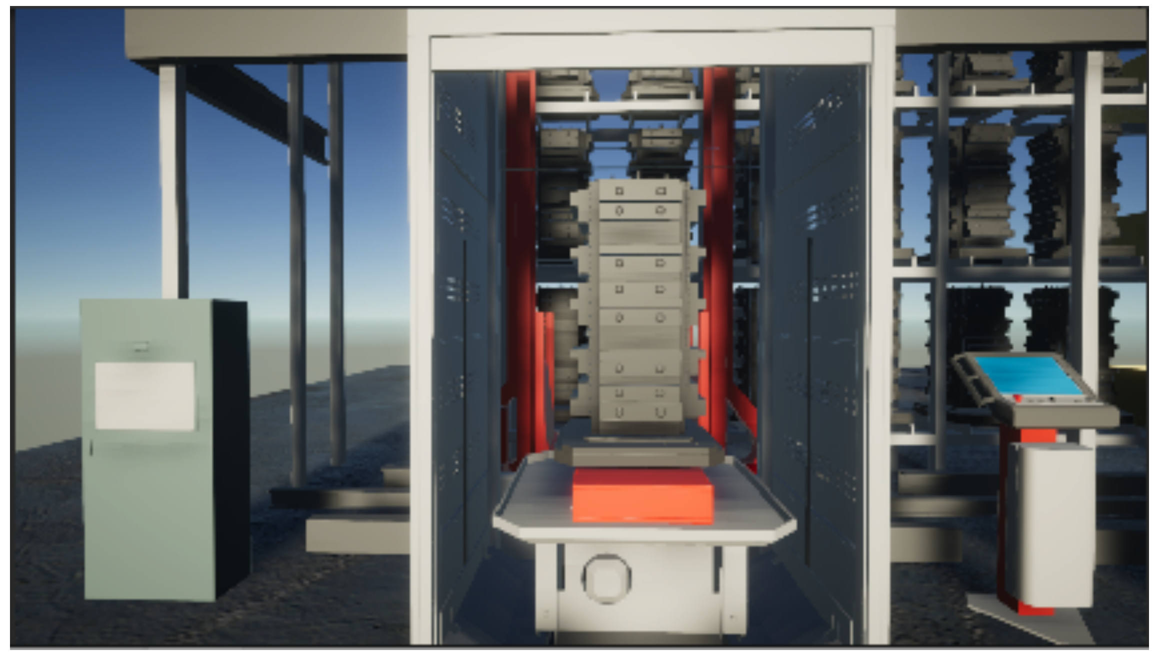
OPC UA <AutomationML/>

Asset Administration Shells

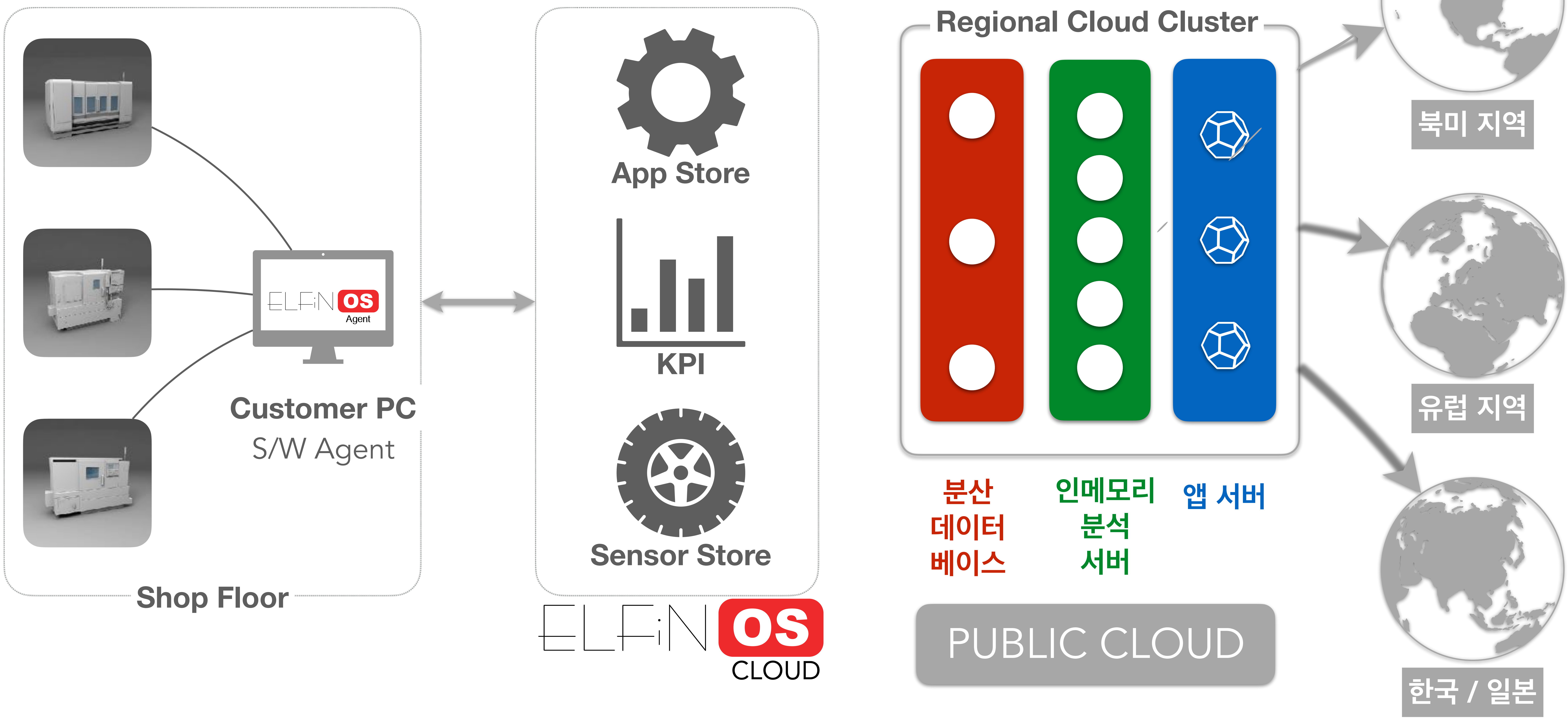
EDGE - CLOUD





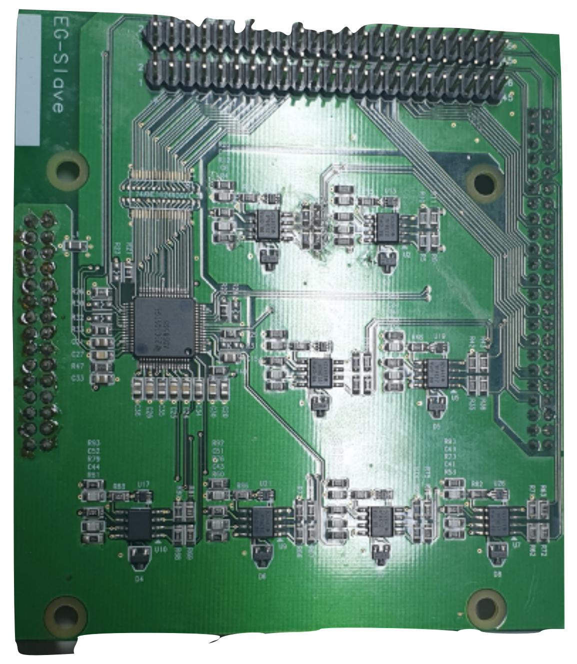


ELFiN OS CLOUD

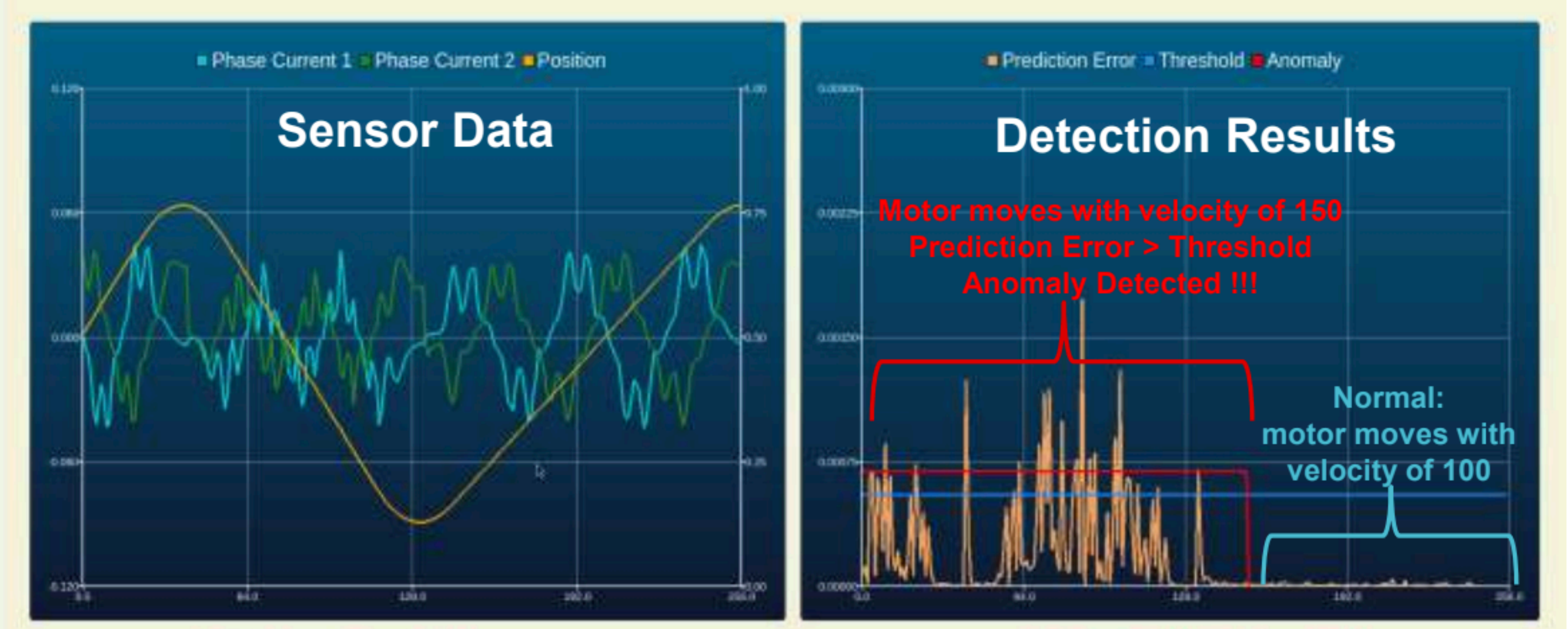


ELFiN OS DAQ

Customized ADC



- High resolution, high throughput: – ADS9224R: 16 bits, 3 MSPS, low latency: 333 ns
- Two unipolar, fully differential simultaneously sampled channels
- Excellent DC and AC performance:
  –16-bit NMC DNL, ±2-LSB max INL – 94-dB SNR, –109-dB THD – 88-dB SINAD at 1 MHz
- Feature integration:
  - Internal reference and reference buffers
  - Internal REFby2 buffer for setting commonmode
  - Data averaging
- Enhanced-SPI interface for MCUs and FPGAs:
  - Wide read cycle to read data with MCUs
  - Clock re-timer for data transfers with digital isolators
  - DDR modes for FPGAs
  - Parallel byte mode for easy interface
- Extended temperature range: –40°C to +125°C



ELFiN OS BOX

자체 설계 및 생산 시스템 구축

DU-LINK100
Dual Board
Samsung Exynos1GHz
512MB
Broadcom
4Port 100MBps
WiFi 2.4G
14.7X10.8X5cm

DU-LINK200
Single Board
Telechips 1.2GHz X 2Core
1GB
100Mbps(1Port)
WiFi 2.4/5G
BT4.0
24V DC
10X9X1.8cm

DU-LINK200A
Single Board
Samsung 1.4GHz X 8Core
1GB
1Gbps (2port)
WiFi 2.4/5G
BT4.0
24V DC
10X9X1.8cm

ELFiN-B100
TI AM5749
(ARM CortexA15 1.5GHzX2)
GPU(2XSGX544 3D)
DSP (2XC66x)
IPU1/2 (2 X CortexM4)
4Port 1Gbps
WiFi 2.4/5G
Dual OS (Linux, RTOS)
Deep Learning

2014
1st Generation
Start IIoT G/W

2016
2nd Generation
BOX Inside

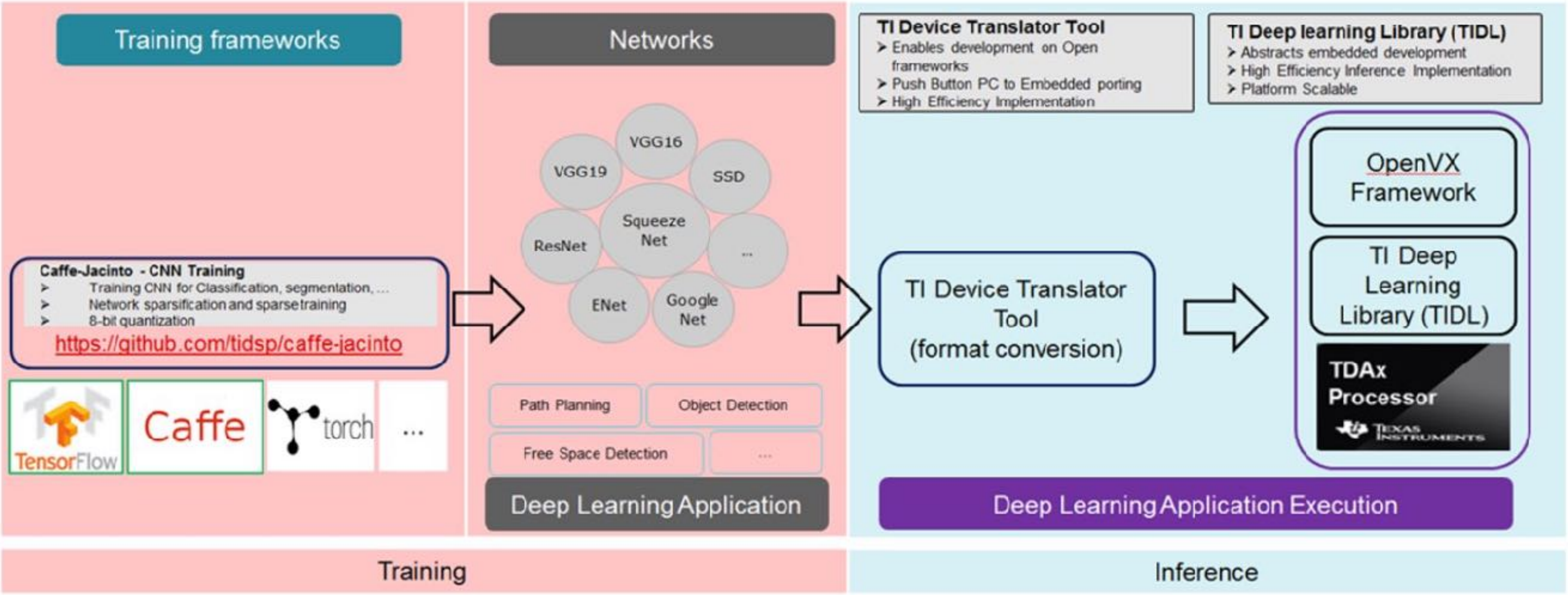
2018
3rd Generation
64Bit Architecture

2020
4th Generation
Deep Learning

ELFiN OS EDGE (1)

ELFiN-E100

TI AM6548
(ARM CortexA53 1.5GHzX2,
CotrtexR5FX2)
GPU PoverVR SGX544
eMMC 4GB
6Port 1Gbps
(TSN, EtherCAT, EtherNET/IP)
WiFi 2.4/5G
Dual OS (Linux, RTOS)
Deep Learning
TUV SUD IEC 61508 SIL(3)



TI AM67xx

TBD

2019
1st Generation
BASIC

2021
2nd Generation
Mobile EDGE

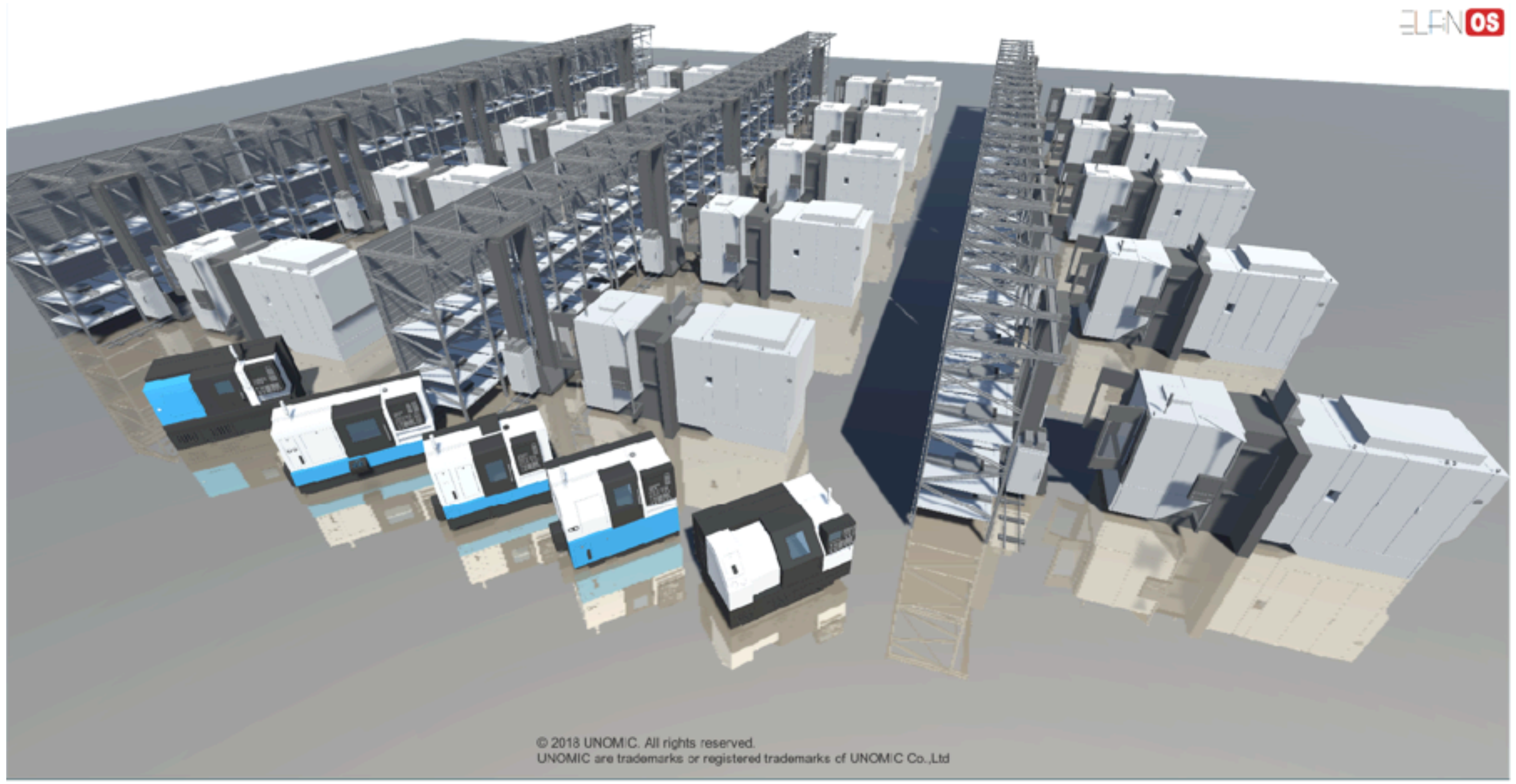
https://www.youtube.com/watch?v=OOT3UIXZztE

ELFiN OS

CUSTOMER

ELFiN OS CASE (I)

Hanwha Aerospace



ELFiN OS BOX EDGE AGENT

- Target : Machine Tools (+100)
- Site : Korea, Vietnam Factory
- Managing Scheduled Processing
- Analyze Real-time Performance
- Predict Machine Status
- Make implicit knowledge for manufacturing process to explicit knowledge

Skilled Labor Shortage	Implicit to Explicit Knowledge
Global Standard	OPC UA / MTConnect
B2B Marketing	

Technology Advanced	Functional Program / Micro Service
Cybersecurity	
Global Competition	Quality Managing, Long Term Contract

ELFiN OS CASE (2)

DOOSAN

ELFiN OS CLOUD AGENT BOX

- Target : OEM(aIdoo control) (300K)
- Site : Korea, China, German
- Business Partnership Contract (3Years)
- OEM for IIoT G/W, Service Platform
- Predict Machine Status
- Make implicit knowledge for manufacturing process to explicit knowledge

Skilled Labor Shortage		Technology Advanced	Cost effective CLOUD service
Global Standard	OPC UA / MTConnect	Cybersecurity	
B2B Marketing	Trust Service for Customer	Global Competition	Doosan Brand for Smart Factory

ELFiN OS CASE (2)

도입 결과 생산력 변화

DOOSAN

	Before	After
Operating Rate	56%	70%
Percentage of Completion	85%	99%
Leed Time	63 hour	55 hour
Defect Ratio	1000 ppm	500 ppm
Customer Complain Ratio	130 ppm	50 ppm

* Reference by Doosan Machine Tools - aldoo control

ELFiN OS CASE (3)

Flow

- Target : OEM(IIoT Gateway)
- Site : North America (GE)
- Dev. H/W and S/W for IIoT G/W
- OEM for IIoT G/W
- Support MTConnect for Water-jet machine
- Support Digital Twin feature

ELFiN OS AGENT BOX

Skilled Labor Shortage	
Global Standard	MTConnect, Digital Twin
B2B Marketing	Integration for customer req.

Technology Advanced	Function Program
Cybersecurity	Authentication for F/W update
Global Competition	Support Digital Twin

ELFiN OS CASE (4)

BUKWANG

ELFiN OS AGENT BOX

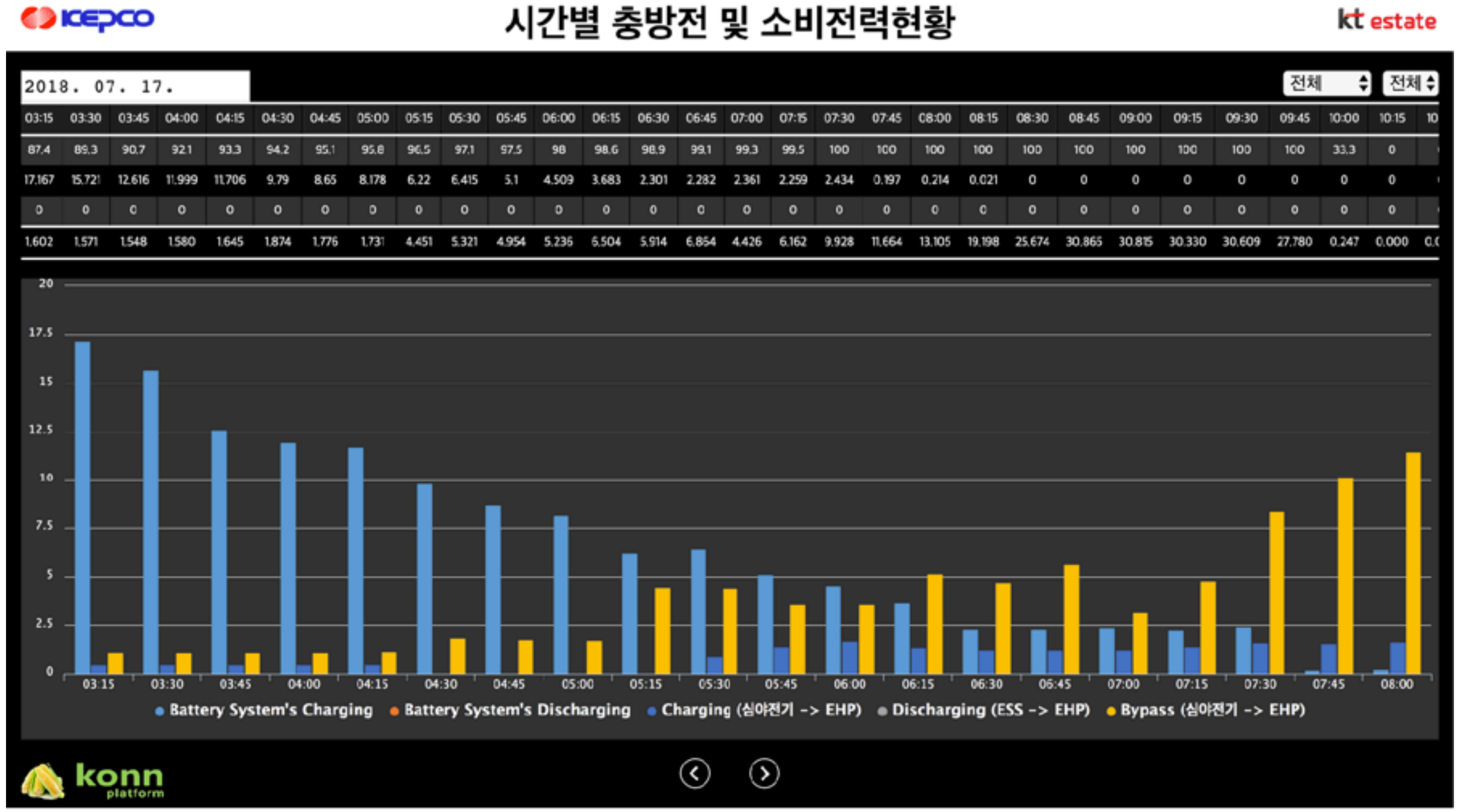
- Target : Machine Tool for Automotive Parts
- Site : Korea (150 Machine Tools)
- MES Solution for Automotive Parts
- Supplier Quality Requirement by Hyundai
- Diagnostic Runtime processing data
- One Page KPI (Worker, Machine)

Skilled Labor Shortage	Processing diagnostic
Global Standard	Digital Twin
B2B Marketing	

Technology Advanced	Microservice
Cybersecurity	Authentication for Software Module
Global Competition	Support Digital Twin

ELFiN OS CASE (5)

M2POWER
KEPCO
kt estate



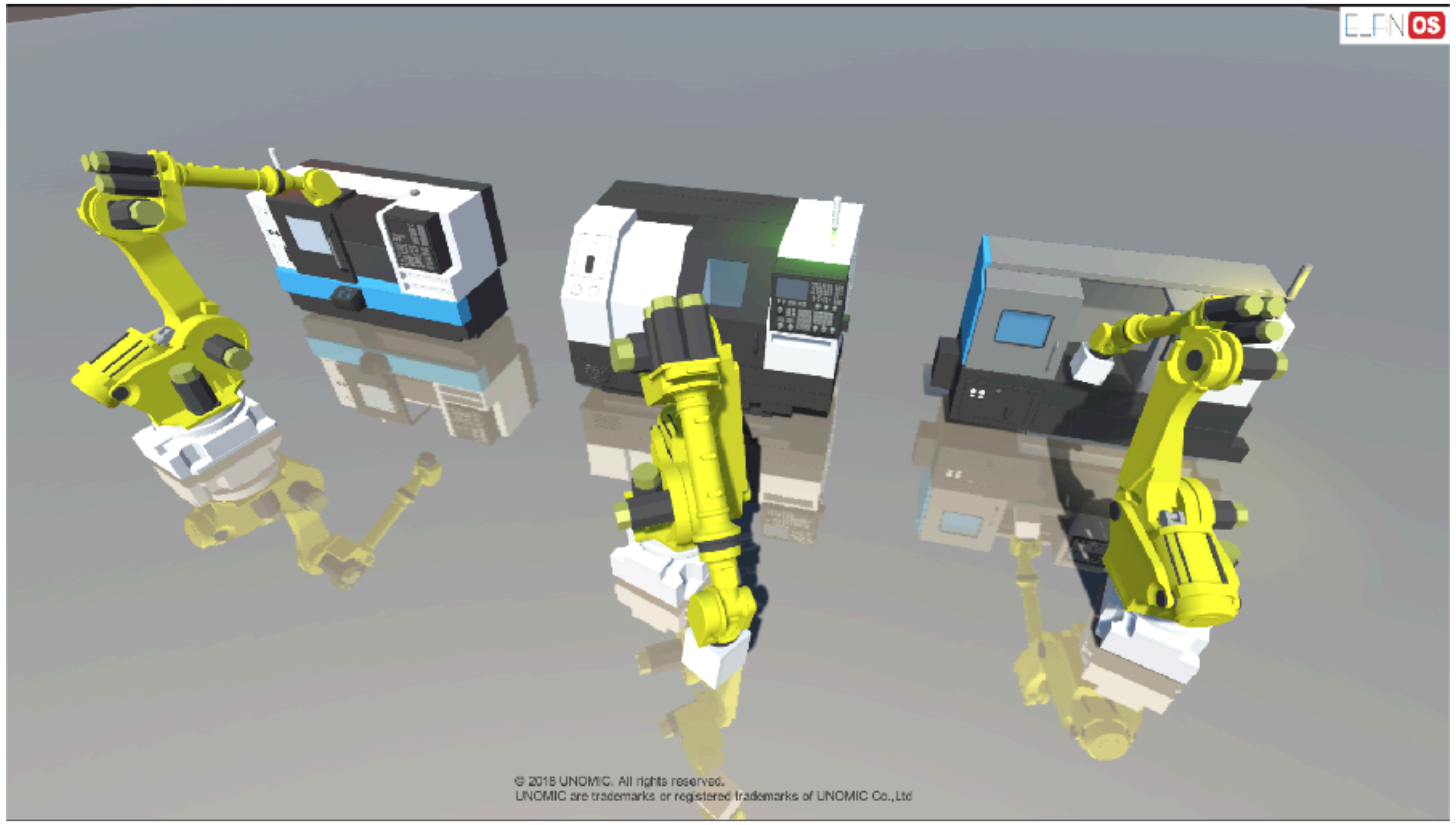
- Target : ESS Service Provider
- Site : Korea (17 Buildings)
- Korea Telecom & KEPCO
- ESS RMS(Remote Monitoring System)
- Realtime monitoring and Remote Control
- IIoT gateway and CLOUD service for SP

ELFiN OS CLOUD AGENT BOX

Skilled Labor Shortage	
Global Standard	OPC UA
B2B Marketing	

Technology Advanced	Microservice
Cybersecurity	Private Encoding / Decoding
Global Competition	Support Digital Twin

ELFiN OS CASE (6)



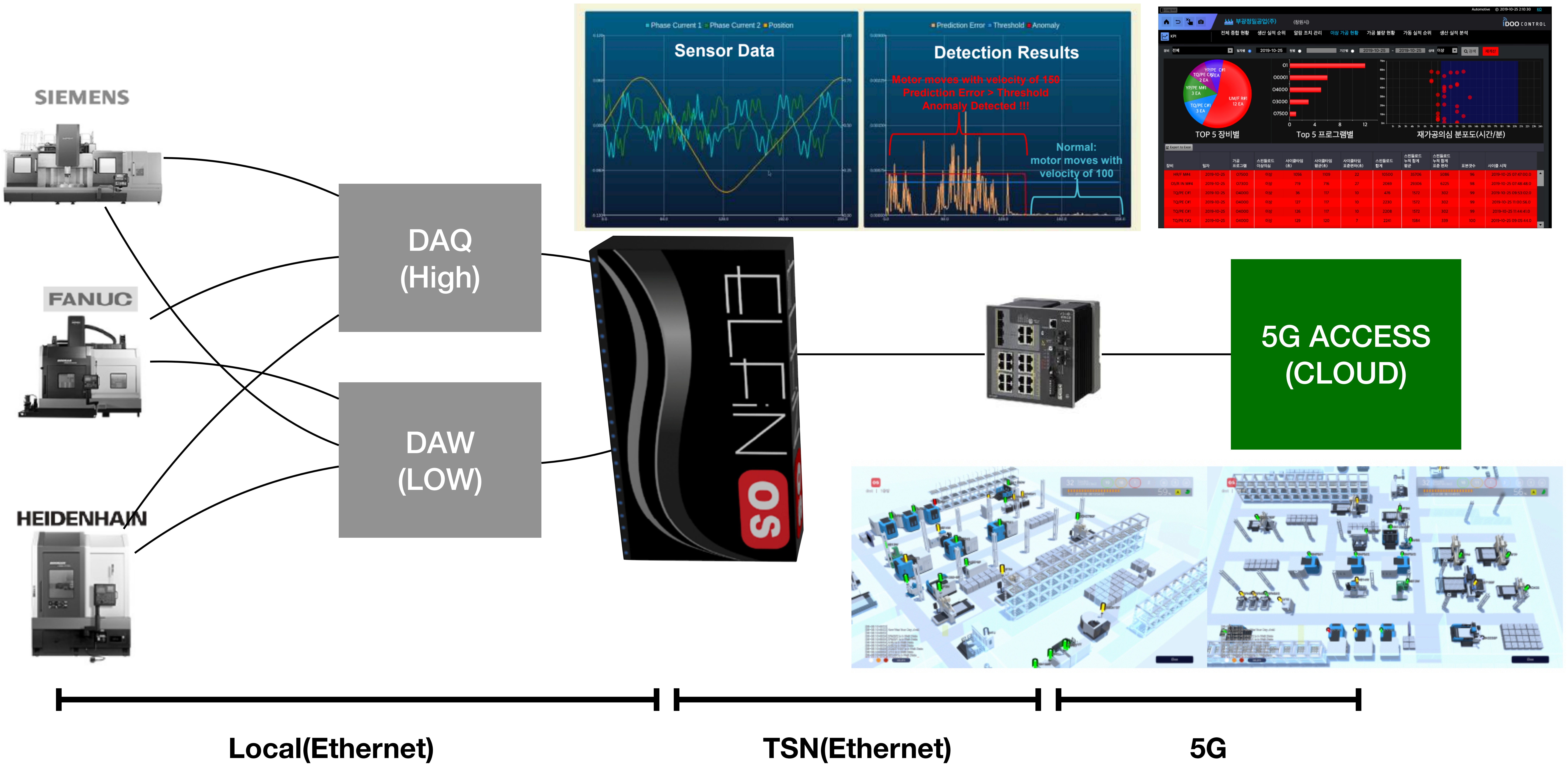
ELFiN OS AGENT BOX ROBO

- Target : 3 Factory (100 Machine Tools)
- Site : Korea
- THK Korea (SAMICK THK)
- Autonomous System(Robot, Machine Tool)
- Fanuc Industrial Robot, Doosan MT
- ERP(SAP), MES data sharing

Skilled Labor Shortage	
Global Standard	OPC UA, ROS, MTConnect
B2B Marketing	

Technology Advanced	Autonomous manufacturing (ROS)
Cybersecurity	
Global Competition	Support Digital Twin

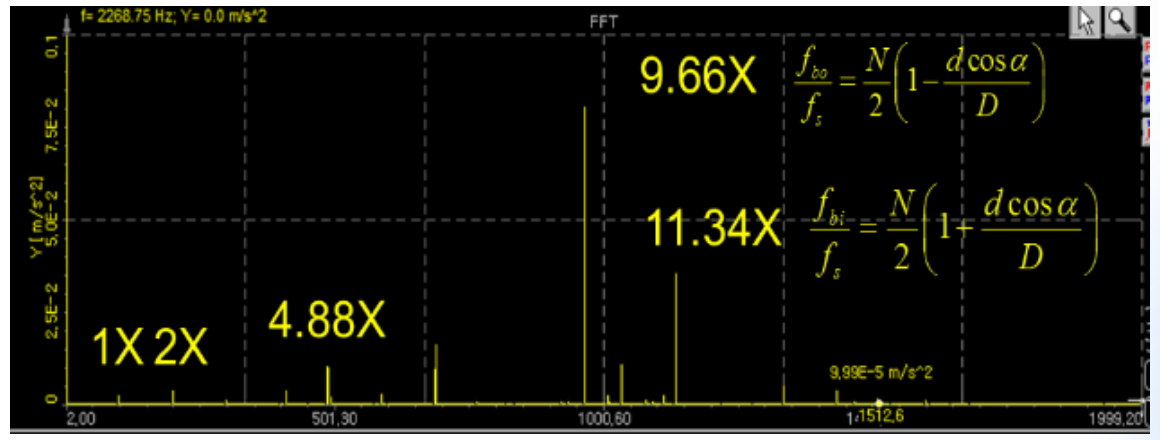
ELFiN OS CASE (7)

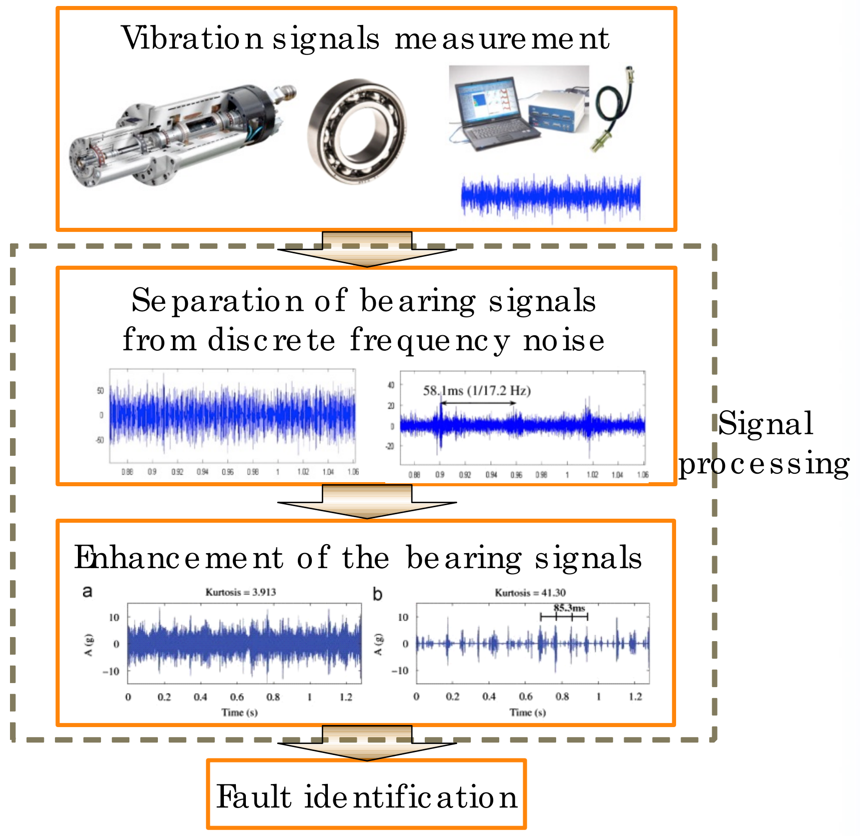


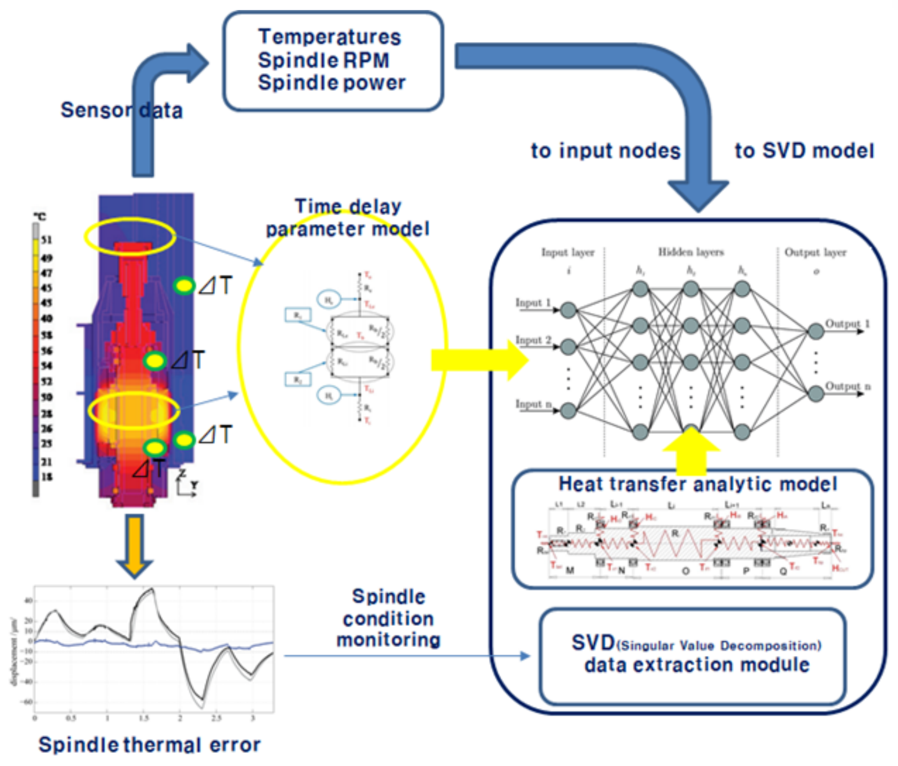
Digital Twinning for Global Manufacturing Platform

ELFiN OS

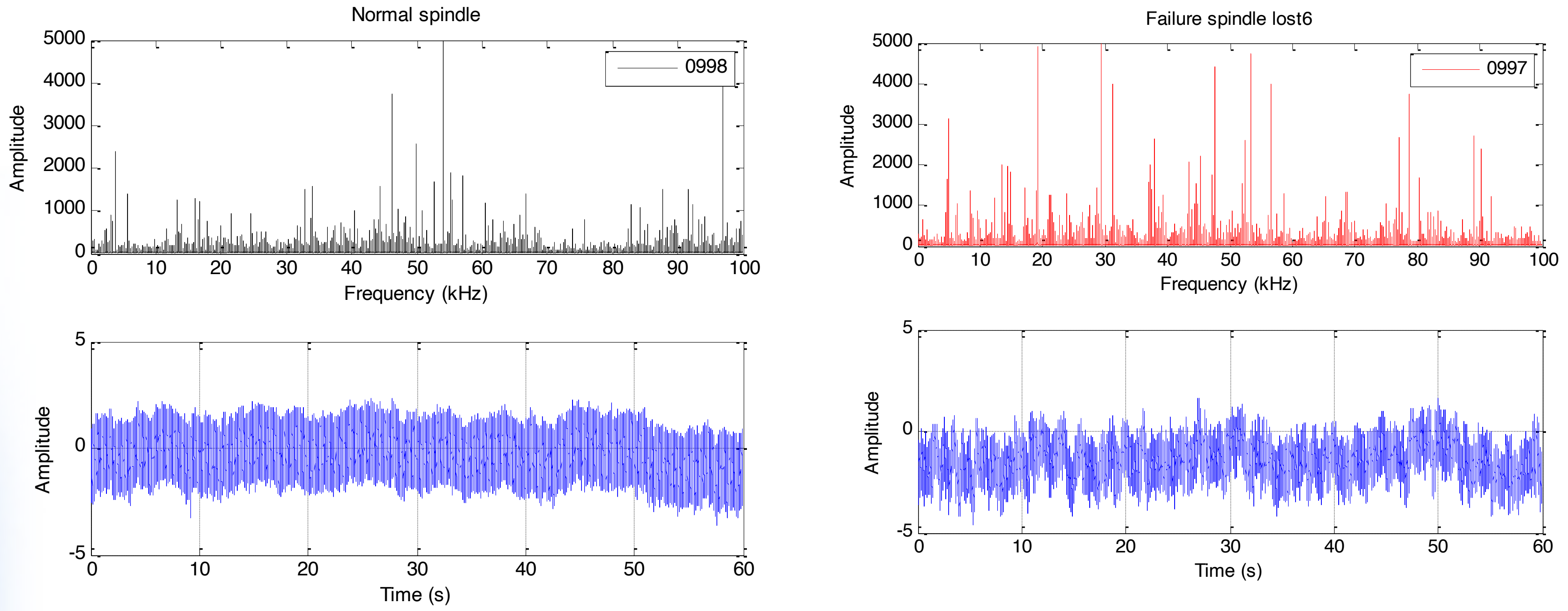
ELFiN OS CASE (7)

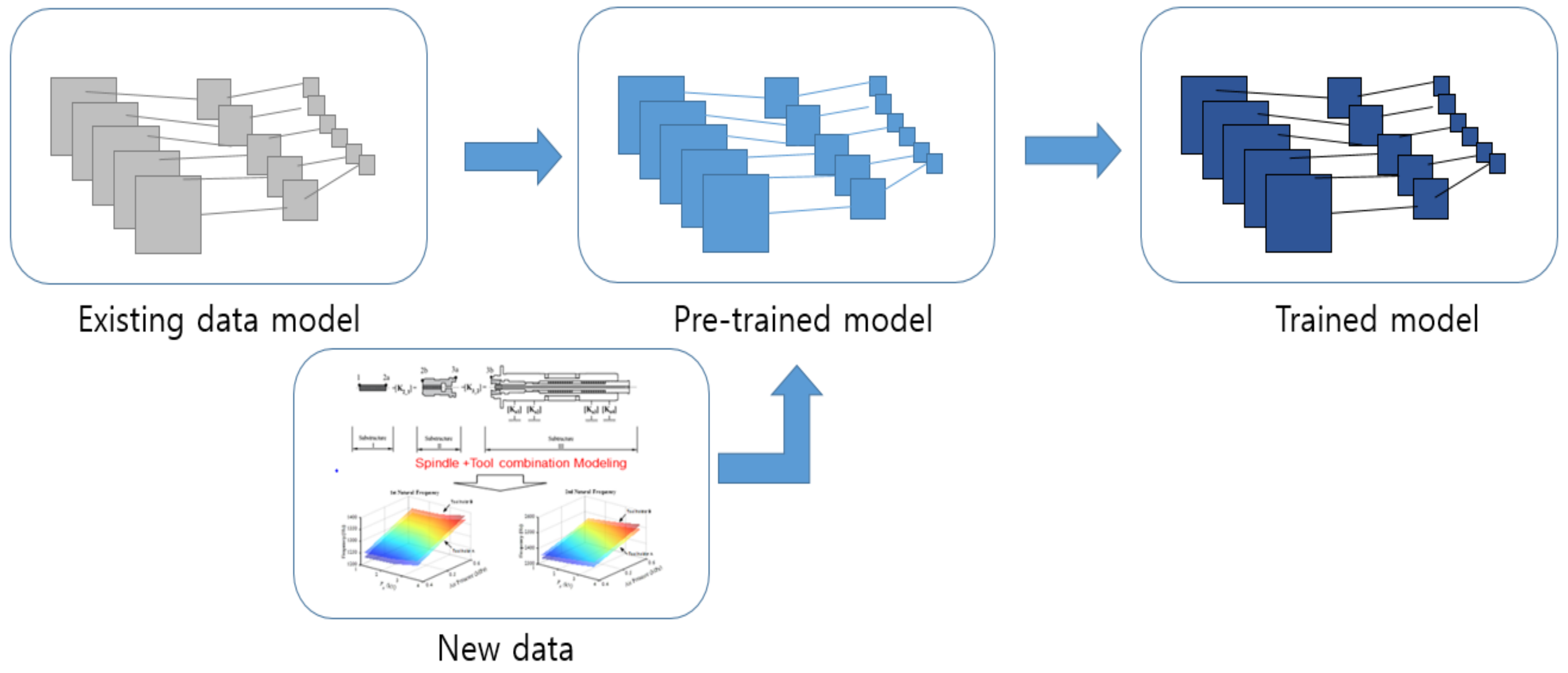






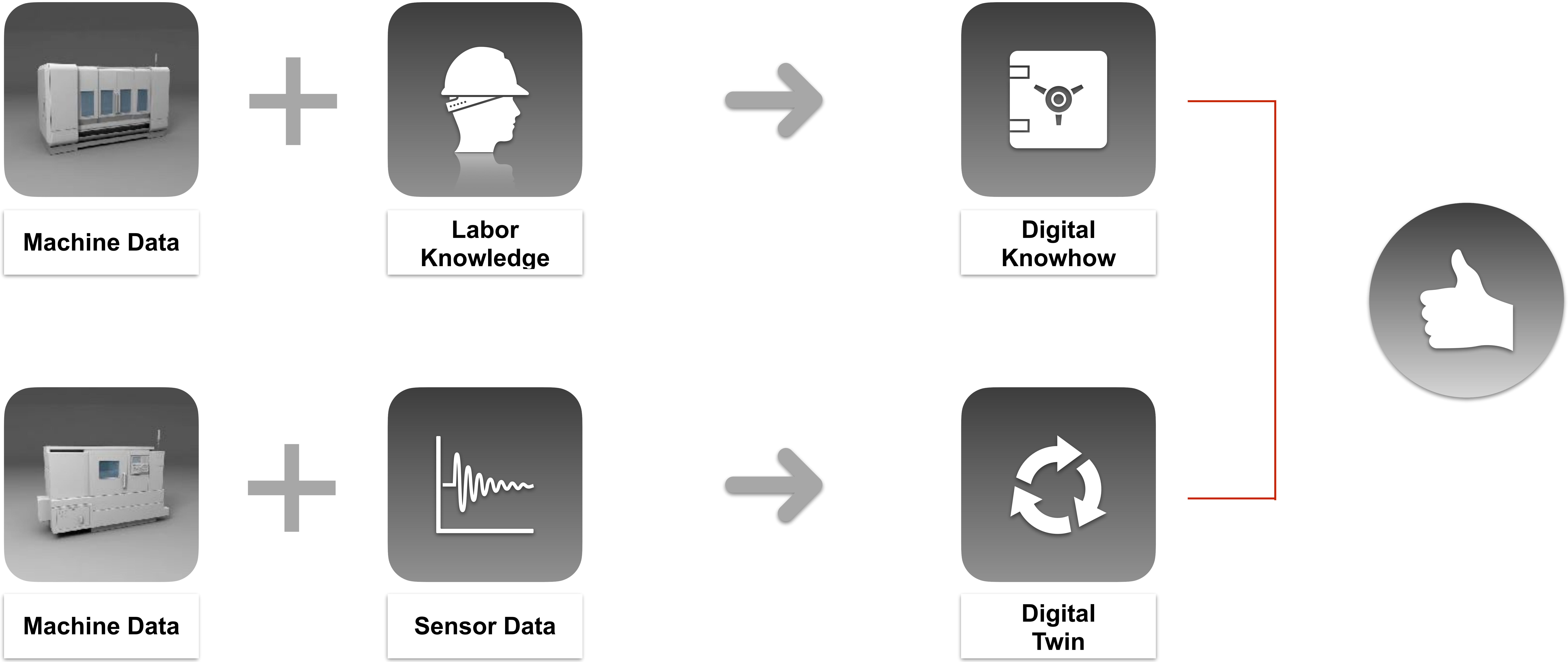
- 센서 노드 8개/보드
- Ethernet 통신을 통한 확장형으로 보드 확장
- 24 센서노드 구현
- 채널당 10Khz
- 온도센서는 16개/본





- Transfer Neural Network 기반으로 기존의 모델에 외부 환경 데이터 추가하여 모델 고도화
  - ❖ 지속적인 모델의 업데이트를 시행할 최적의 Time – Window 기간 결정
  - ❖ Deep learning 기반 ARM 65X 프로세스의 엣지 컴퓨팅 노드 구현 및 검증

EFFECT @ COMPANY



END OF DOCUMENT