

# AI와 제조 기업의 지속 성장

AI는 예상을 뛰어넘는 기획력과 창의성으로 미래를 열어 간다. 과거와 현재를 분석해 예측하는 AI 기술은 제조업의 효율성을 극대화하고 제품과 사업 모델 개발에 기여한다. 소프트웨어가 세상을 집어삼키고, 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼켜, 결국 AI가 제조업을 먹는다. AI가 제조업을 어떻게 혁신하고 스타트업이 그 혁신을 어떻게 이끌어 가는지 알아 본다. AI가 업무를 대신하고, 사람이 AI 결과를 바탕으로 신속히 의사 결정하는 미래를 그린다. AI와 함께 성장하며 경제적 가치를 창출할 방법을 모색하는 이들에게 필요한 지침을 제공한다.

박한구



# AI와 제조 기업의 지속 성장

AI는 예상을 뛰어넘는 기획력과 창의성으로 미래를 열어 간다. 과거와 현재를 분석해 예측하는 AI 기술은 제조업의 효율성을 극대화하고 제품과 사업 모델 개발에 기여한다. 소프트웨어가 세상을 집어삼키고, 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼켜, 결국 AI가 제조업을 먹는다. AI가 제조업을 어떻게 혁신하고 스타트업이 그 혁신을 어떻게 이끌어 가는지 알아 본다. AI가 업무를 대신하고, 사람이 AI 결과를 바탕으로 신속히 의사 결정하는 미래를 그린다. AI와 함께 성장하며 경제적 가치를 창출할 방법을 모색하는 이들에게 필요한 지침을 제공한다.

박한구



# AI와 제조 기업의 지속 성장

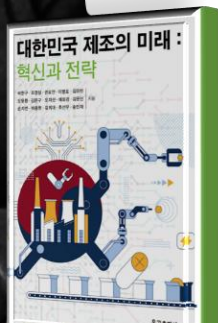
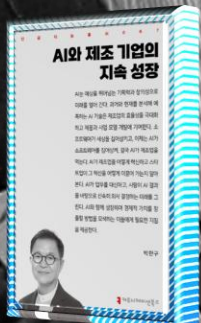
AI는 예상을 뛰어넘는 기획력과 창의성으로 미래를 열어 간다. 과거와 현재를 분석해 예측하는 AI 기술은 제조업의 효율성을 극대화하고 제품과 사업 모델 개발에 기여한다. 소프트웨어가 세상을 집어삼키고, 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼켜, 결국 AI가 제조업을 먹는다. AI가 제조업을 어떻게 혁신하고 스타트업이 그 혁신을 어떻게 이끌어 가는지 알아 본다. AI가 업무를 대신하고, 사람이 AI 결과를 바탕으로 신속히 의사 결정하는 미래를 그린다. AI와 함께 성장하며 경제적 가치를 창출할 방법을 모색하는 이들에게 필요한 지침을 제공한다.

박한구



# 박한구 작가는?

## Professional Experience



### 저서

**4차산업혁명, 새로운 제조업의 시대**  
(2017.06)  
**대한민국 제조의 미래: 혁신과 전략**(박한구 외 14명.2023.5.)  
**AI와 제조 기업의 지속성장**  
(박한구, 24.9.13)



**현** | 한국 인더스트리4.0협회 명예회장/ Smart M&F Group 대표

**현** | IEC TC 65C 기술전문 위원

**前** | 스마트 제조혁신추진단 단장  
울산대학교 겸임교수, 건국대대학교 초빙교수

**前** | 한국인더스트리 4.0 협회 회장 (Chairman)

**前** | Smart Machine & Factory Group 대표 (CEO)

**前** | POSCO ICT 스마트 팩토리 사업실장 상무 역임

**前** | POSCO 글로벌 판매생산기술지원반 상무 역임

**前** | POSCO 포항제철소 제어기술개발 그룹장 역임

**학** | 인하대학교 전자공학 학사

**력** | 미국 Stevens 공대, 컴퓨터공학 석사

포스텍 미래기술 최고경영자과정 수료

◆ 제4차 산업혁명 스마트 공장 (Smart Factory) 전문가

◆ 35년간 POSCO, POSCO ICT 자동화, 스마트화 전문가

### ◆ 4차 산업혁명 및 탄소넷제로 규제 대응 전략

- **철강, 배터리, 섬유, 석유화학 등 탄소규제 대응 미국, 독일, 일본 등 국가간 협력체 (2023 ~ )**

- 한국수력원자력 및 LS NIKKO 동 제련의 4차 산업혁명 대응 전략 및 실행 방안 컨설팅 (2018)

- 국회 사무처 "제4차 산업혁명에 대응한 신산업 육성방안" 연구용역 (2018)

- 농협경제제주 축산경제 축산공판장 및 사료공장 스마트 팩토리 및 팜 구축 컨설팅 (2018)

- 울산과학기술원 (UNIST)

"4차 산업혁명 시대의 새로운 대기업중견중소기업의 상생 협력 방안 연구" (2017)

- 산업통상자원부 "철강 산업의 Smart Factory 구축을 위한 표준 모델 개발" 컨설팅 사업 (2017)

- (주)금호타이어 "제4차 산업혁명 대응 미래 전략, 실행 방안 컨설팅" (2017)

- LG Display 스마트 팩토리 컨설팅 (2017)

◆ POSCO ICT 스마트 팩토리 사업실장 (2014~2016)

- 4차 산업혁명 스마트 공장 컨설팅 및 구축 사업

posco  
ICT

◆ POSCO 글로벌 판매생산기술지원반 상무 (2011~2013)

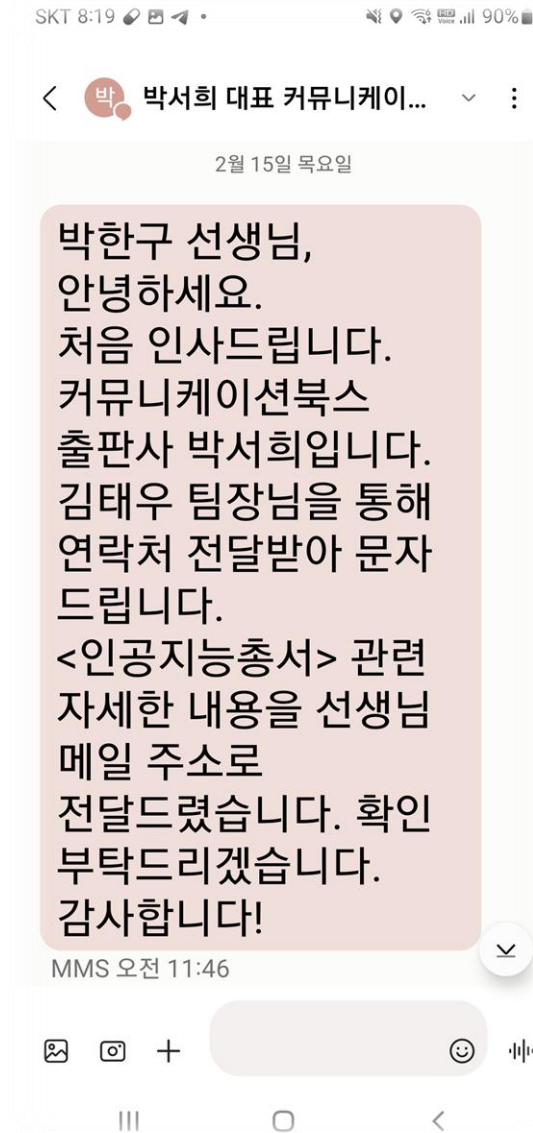
posco

◆ POSCO 포항제철소 제어기술개발그룹장 (1982~2010)

posco

- Senior Master PCP로서 제철소 MES, Process Computer, PLC, DCS, 계측 센서, Actuators 등 철강제조 자동 제어 기술 개발  
- 공장 자동화 시스템 신규 구축 및 기존 설비 합리화 사업 엔지니어링 및 사업 실행

[hanpark07@gmail.com](mailto:hanpark07@gmail.com)



인공지능총서는 교육, 의료, 산업, 사회, 예술, 철학, 국방, 인문의 전문분야에서 AI의 영향과 변화는 진단합니다.

**왜 나를?**  
**Internet 최적 책임자 분석**



## 누군가에게

내 작은 노력이 선한 영향력으로  
그들의 삶에 빛이 되기를 바라며...

## 하나의 꽃이 피어나기 위해

강렬한 햇빛과 따뜻한 바람이 필요한 것처럼,  
성장에는 응원과 열정이 함께해야 한다는 것을 깨닫게 되기를...

## 미래를 만들어가는 모든 사업가들에게

자신의 생각에만 갇히지 않고,  
새로운 시선과 다른 의견을 담아낼 수 있는  
넉넉한 마음과 유연함이 함께하길...





## 글로벌 제조 시장의 변화는

우리가 예상치 못한 방식으로 탄소 규제가 빠르게 대두...  
새로운 AI를 받아들인 기업들은 그 어느 때보다 빠르게 성장...  
이제는 친환경적이고, 인간 중심의 생산 방식이 시장의 중심이 되는 시대 도래..  
그 변화 속에서, 환경의 향기를 가득 품은 제품이 시장을 이끌어...

## 제조 기업을 운영하는 나는

앞으로 해야 할 일들이 산처럼 쌓여 있지만, 외부의 새로운 변화가 거세게 밀려오고...  
그 과정에서 나는 점점 작아지는 것 같지만,  
결국 그 도전을 통해 더 크고 깊이 있는 내가 될 수 있음을 배워가야...  
생각의 확장을 통해 더 넓은 시야로 세상을 바라 보는 내용을 담아...

## AI 스타트 업을 이끄는 나는

하루하루의 성과에 연연하기보다는,  
눈앞의 작은 이익보다 더 넓고 큰 세상을 바라 보게...  
거북이의 끈기와 토끼의 빠름을 겸비한 새로운 AI와 함께,  
미래를 향해 한 걸음씩 묵묵히 나아가며,  
세상을 변화시키는 큰 그림을 그리기 위해 노력하는 나로 만드는 내용을 담아..

# AI와 제조 기업의 지속 성장

AI는 예상을 뛰어넘는 기획력과 창의성으로 미래를 열어 간다. 과거와 현재를 분석해 예측하는 AI 기술은 제조업의 효율성을 극대화하고 제품과 사업 모델 개발에 기여한다. 소프트웨어가 세상을 집어삼키고, 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼켜, 결국 AI가 제조업을 먹는다. AI가 제조업을 어떻게 혁신하고 스타트업이 그 혁신을 어떻게 이끌어 가는지 알아본다. AI가 업무를 대신하고, 사람이 AI 결과를 바탕으로 신속히 의사 결정하는 미래를 그린다. AI와 함께 성장하며 경제적 가치를 창출할 방법을 모색하는 이들에게 필요한 지침을 제공한다.

박한구



## ☑ 차례

### 제조업을 먹고 있는 AI

- 01 기업의 지속 성장 조건, AI
- 02 AI가 고질적 문제의 해결사
- 03 AI 도입과 경제적 효과
- 04 가치 사슬 기업 간 협업 생산 AI
- 05 디지털 트윈 공장과 제품 AI
- 06 새로운 가능성을 여는 생성형 AI
- 07 AI 솔루션 도입 기준
- 08 제조업 CEO의 준수 사항
- 09 AI 스타트업 CEO의 준수 사항
- 10 AI와 조직 문화의 벽

## 제조업을 먹고 있는 AI

“왜 소프트웨어가 세상을 집어삼키고 있나?(Why Software is eating the world?)” 유명한 벤처캐피털 앤드리슨호로위츠(Andreessen Horowitz)를 창립한 마크 앤드리슨(Marc Andreessen)이 2011년 《월스트리트저널(The Wall Street Journal)》에 기고했던 글의 제목이다. 그런데 이후 10년도 채 되지 않아 2019년 8월 29일 《포브스(Forbes)》에는 “소프트웨어가 세상을 집어삼켰다. 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼키는 중이다(Software Ate The World, Now AI Is Eating Software)”라는 기사가 실렸다. 이 기사의 제목처럼 AI가 모든 일의 기반이자 중심이 되는 시대가 도래했다.

마크 앤드리슨은 “소프트웨어가 다양한 산업 분야에서 점점 더 중요한 역할을 하게 되며, 결국 모든 산업을 지배하게 될 것”이라고 예측했다. 그의 주장은 현재까지도 많은 관심을 받고 있으며, 실제로 소프트웨어와 AI가 기업과 산업을 변화시키고 있다. 앤드리슨은 또한 AI에 대한 오해를 바로잡기 위해 7000단어 분량의 선언문 “AI

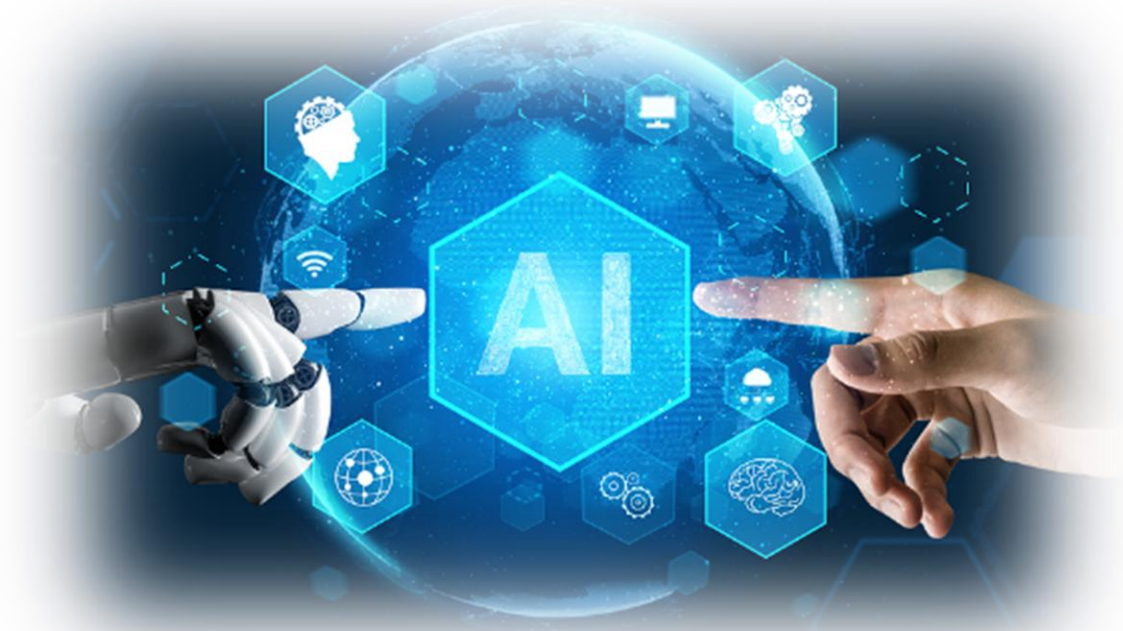
“왜 소프트웨어가 세상을 집어삼키고 있나?  
(Why Software is eating the world?)”

“소프트웨어가 세상을 집어삼켰다. 이제는 AI가 소프트웨어를 집어삼키는 중이다  
(Software Ate The World, Now AI Is Eating Software)”

“소프트웨어가 다양한 산업 분야에서 점점 더 중요한 역할을 하게 되며, 결국 모든 산업을 지배하게 될 것”

“AI가 세상을 구할 이유”  
AI가 사람을 죽이고 싶어 하지 않으며, 기계일 뿐이라고 설명

# AI와 인간의 협업



AI와 협업은 기회와 함께 위험도 수반한다.

AI는 도입은 일자리 붕괴, 급격한 변화, 교육적 과제를 초래할 수 있다.

그러나 AI는 엄청난 기회를 제공하며, 개인은 이러한 도구를 받아들이고 협력하도록 한다.

이제 한국에서 오래 근무하는 것보다 AI와 함께 새로운 일을 찾아 얻는 곳에서 근무하는 시대로 가고 있다.



# 중국 초월 장기전략

## 철강 산업

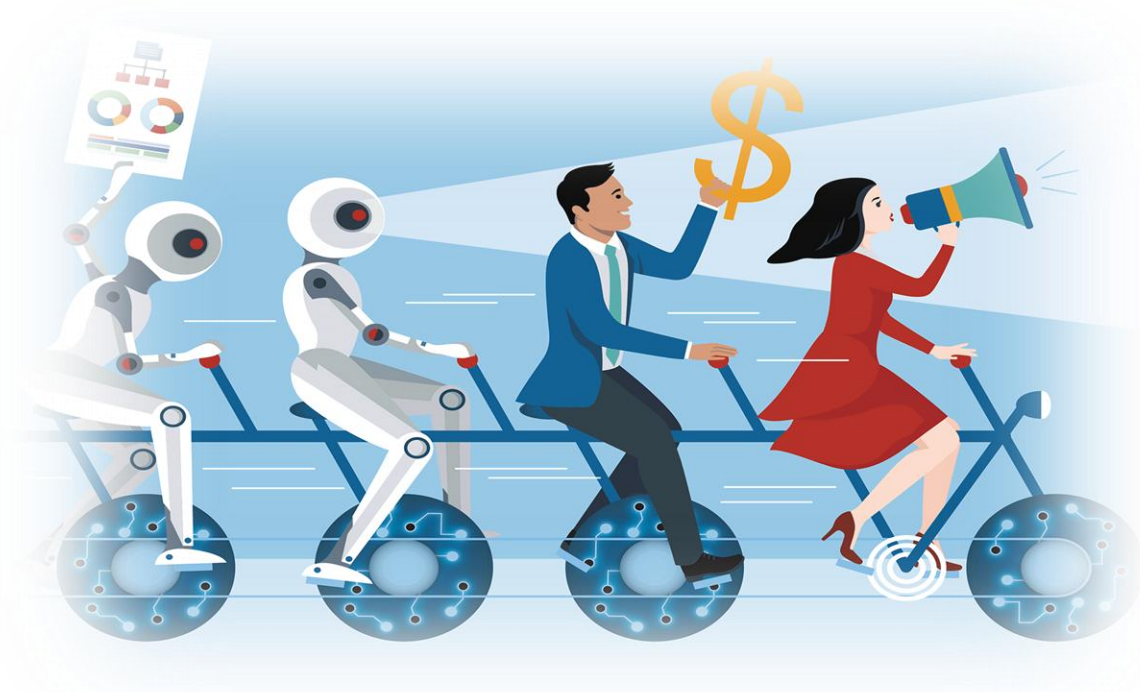
한국: 중국 제조원가: 원료비 60:70(%),  
 인건비 15:10(%), 재고비 10:10(%)  
 → 연봉 중국: 1,485만 원, 한국: 4,320  
 만 원 (3배)

## 자동차 산업

원재료비 55:60(%), 인건비 25:15(%),  
 재고 비용 20:25(%)  
 → 평균 연봉은 한국 6,075만 원, 중국은  
 1,620만 원으로 한국이 무려 3.75배

결국 인건비를 절감하지 못하면 수출 중심의 대한민국의 중국 대비 경쟁력을 잃을 수 있다.

# 기업의 지속 성장 조건



**ESG** 탄소 규제에 대응하면서 가치  
 사슬 기업 간 상호 공유하고 협업을 통  
 한 데이터 스페이스 플랫폼 기반의  
 자율 생산 체계를 구축하는 것이 필수  
 다.

친환경의 제품  
 친인간적인 생산이 성공의 열쇠

기업은 친환경, 친인간적 소프트웨어 정의 자율 생산 + 서비스에 선택과 집중한다

# 제조 기업의 경영자 생각



## AI 기술의 내재화보다 빠른 길

생산: 글로벌 검증 솔루션으로 가치 창출  
 제품: AI 기술 내재화로 신제품, 신사업  
 모델 개발

➔ 생산 제품 판매 더하기 데이터 판매  
 기업으로 발전

기존 생산 제품을 안정적으로 생산하면서 경쟁사 대비 다른 차별화된 제품과 솔루션 판매기업으로 발전해 간다.

# 스타트 기업 경영자 생각



"나의 고객은 **글로벌 기업이다.**" 는  
비전을 갖고 **기업문화**를 만든다.

제조기업의 **전문가**와 **협업**하여 실제  
경제적 가치를 **창출**하는

**차별화된 솔루션**을 개발한다.

마음 기어음 여어하는 거은 어렵기 때때문에 선택과 집중하여 **대기업과 중견기업을 핵심고객으로** 했을 때 지속 가능하다.



- ▶ Cloud Computing Platform 기반의 인공지능과 IOT 기술 융합 경제적 가치 창출

# 목차

CONTENTS



01

## EU Dataspace, DPP 한국대응 방안

# 1. 글로벌 탄소규제 및 표준화 동향 - 수출 통상 규제

- ◆ EU는 미·중 최첨단 전쟁 중에 살아남기 위해 2050년 탄소 넷제로를 달성하는 명목으로 수입품에 탄소세를 부과하는 탄소국경조정제도(CBAM), 디지털 제품 여권(DPP)를 2026년부터 단계적 품목 확대 정책, 미국 SEC도 Scope3 의무화  
→ **글로벌 공급망 데이터 흐름 원활화를 위한 산업별, 국가별 공동활용 데이터 표준화 및 플랫폼 구축 중**

## ● EU ESPR(에코디자인 규정) 탄소규제 법 → 통상규제

### ● 탄소국경조정세 CBAM

- 2023.10 ~ 전환기간, 2026.1~ 탄소세 관세 부과
- 대상 품목: 철강, 알루미늄, 비료, 시멘트, 전력, 유기화학품, 플라스틱, 수소, 암모니아 등 9개 품목

### ● 디지털 제품 여권 DPP

- 2026.1 ~ 배터리, 섬유, 전자제품 등 30개 품목에 단계적 탄소세 부과
- 2027.2 ~ EU 배터리법에 의거 DBP(Digital Battery Passport) 확정

## ● 미국 증권거래소(SEC)의 ESG 법

온실가스 Scope 1, 2에 Scope 3 배출량 데이터를 포함하여 기업 재무보고서에 포함하는 공시의무화 규격 완성(23.4)

## ● 한국 대응 시사점

- OEM 기업과 Tier1~N 기업(외국기업 포함)의 Scope 3 탄소규제에 따른 수출장벽 해소, 통상규제 등 선제적 법 제정 필요
- 2050년 탄소 넷제로 달성을 위한 각국 규제 동향에 협업 대응 필요

## ● 컴퓨터간(국가간) 데이터 표준화

### ● 자산 관리 쉘 AAS 국제 표준

- 2023.10 ~ IEC 63278 표준 제정
- 물리적 자산을 디지털 자산으로 표현하는 표준 Data Template

### ● 미국 SMP

- 2022 ~ USCAR/CESMII에서 데이터 공유 프로파일 공개

## ● 플랫폼 전략

- 기업, 산업별 데이터 공유 Platform 구축을 위해 국가 지원 프로젝트 수행
- EU Gaia-X Dataspace 6원칙, 독일 Catena-X, Manufacturing-X 플랫폼 추진
- Battery 플랫폼: 일본 BASC\*, 중국 EMMAM-TBRAT

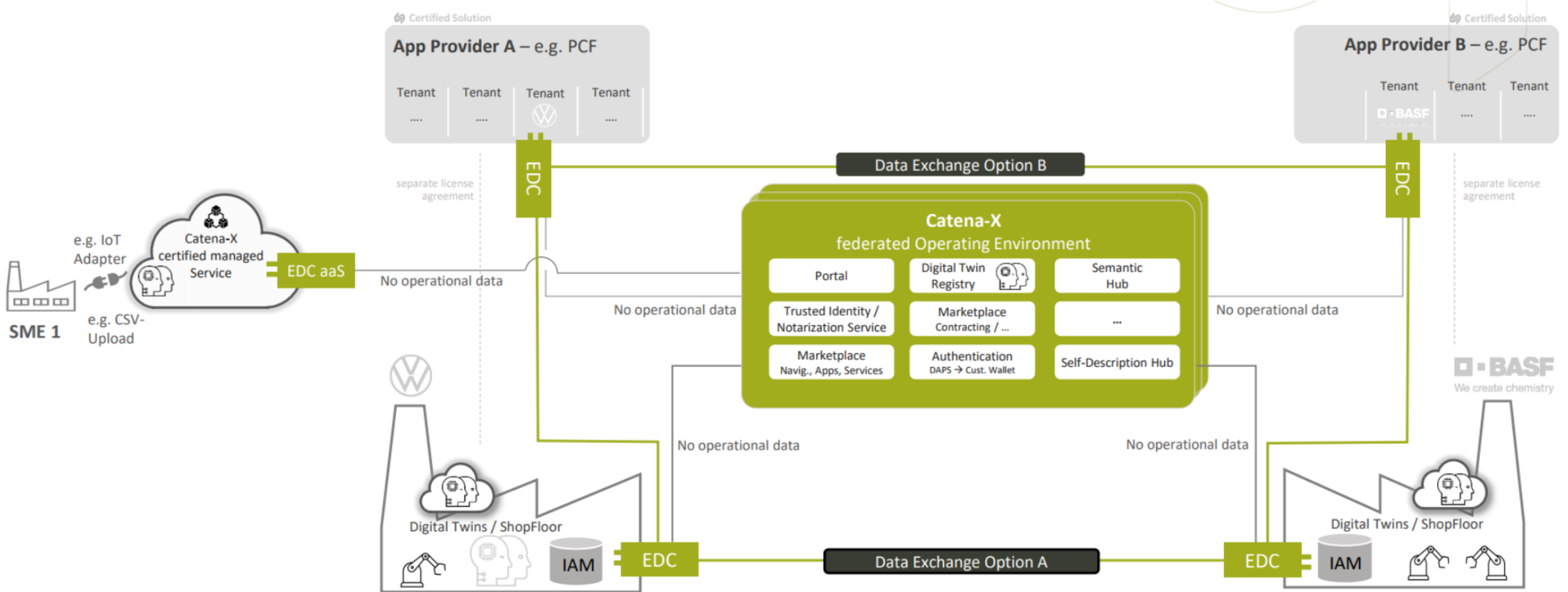
## ● 한국 대응 시사점

- 각국 플랫폼과 호환 가능한 한국 중심의 가치사슬 공급망 Dataspace Platform, Marketplace 구축으로 선제적 수출 경쟁력 확보 필요
- AAS, OPC-UA 등 국제 표준의 연결성 기반 Digital Twin Platform 필요

\* CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism, DPP: Digital Product Passport, BASC: Battery Association for Supply Chain, AAS: Asset Administration Shell, SMP: Smart Manufacturing Profile

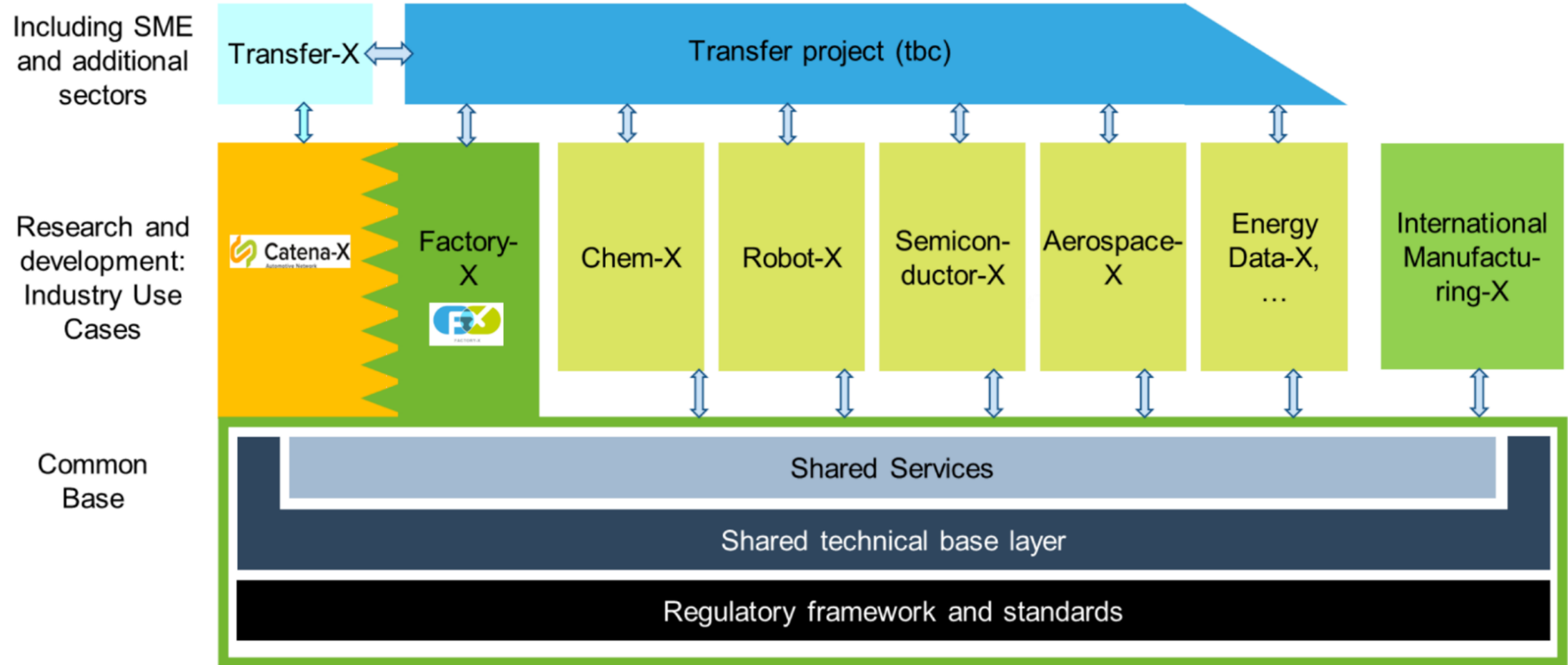
## 2. Catena-X Dataspace 플랫폼 기반 데이터 교환

- ◆ 국가간 데이터의 주권, 연합 및 상호 운용이 가능한 GAIA-X Dataspace 원칙과 프레임워크를 통합한 플랫폼 제시
- ◆ 데이터 생성, 교환, 활용을 위한 AAS 기반의 Digital Twin으로 구현하고, 기업간, 국가간 데이터 교환을 위한 EDC 제공



Note: EDC = Eclipse Data Space Connector (OSS)

# 독일 데이터에코 시스템 접근 전략





# Ouranos Ecosystem – 일본 경제산업성

- ◆ 일본 경제산업성은 2023년 4월 산업계 전반에서 데이터를 연계·활용하기 위한 이니셔티브를 '우라노스 에코시스템 (Ouranos Ecosystem)'으로 명명하고, 산학관 협력 아래 이를 강력하게 추진

민간 차원에서 데이터사회추진협의회(DSA)는 업종과 분야를 초월한 데이터 허브 'DATA-EX' 구축

- '우라노스 에코시스템' 이니셔티브의 목표는 기업, 산업계, 국경을 넘어선 데이터 공유와 시스템 연계의 시스템을 구축
- 덴소, NTT 등 참여
- 경제산업성은 2023년 가이드라인 발간과 오픈소스 소프트웨어 제공을 시작하고, 2024년부터 이를 활용한 '공익디지털 플랫폼 서비스' 제공을 시작할 예정이다. 공익을 위해 산업계가 협력해 운영하는 디지털

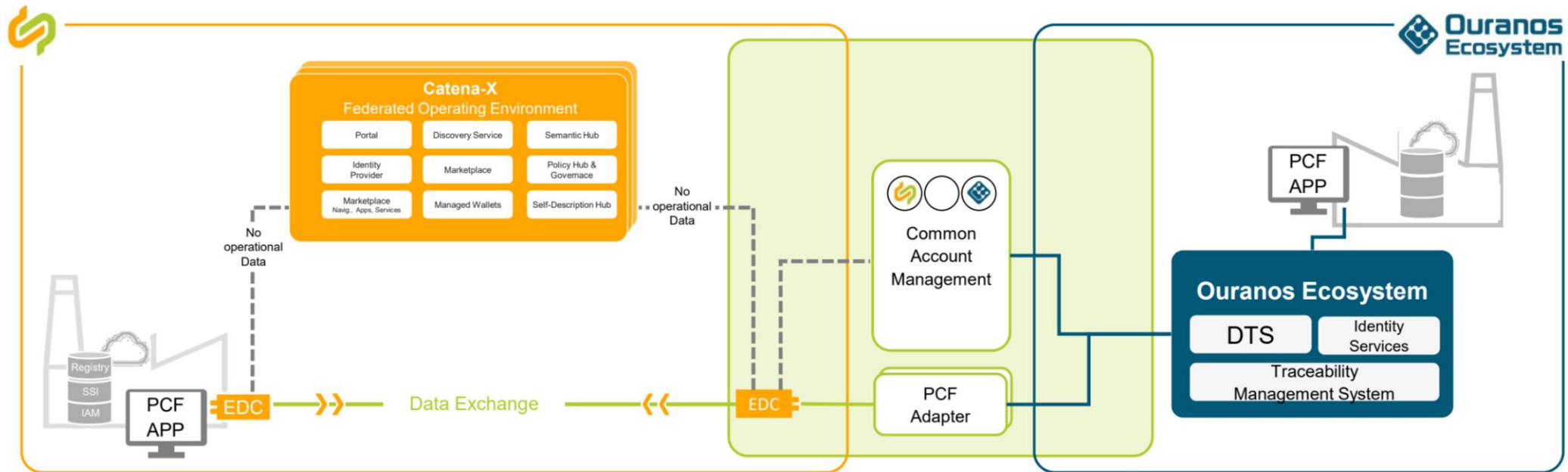
〈우라노스 에코시스템의 개요〉



출처: 일본 경제산업성

# Catena-X와 Ouranos Ecosystem간 상호운용성 PoC

- ◆ 일본 경제산업성은 일본 독자적인 데이터스페이스 플랫폼을 구축하고, EU Catena-X와 상호 연결성, 운용성을 위해 변환 시스템을 구축하는 PoC를 수행하나, 기업간, 국간 간 데이터 교환 및 협업시AAS 기반의 데이터 모델 등 Gap을 맞추는데 막대한 비용이 소요됨

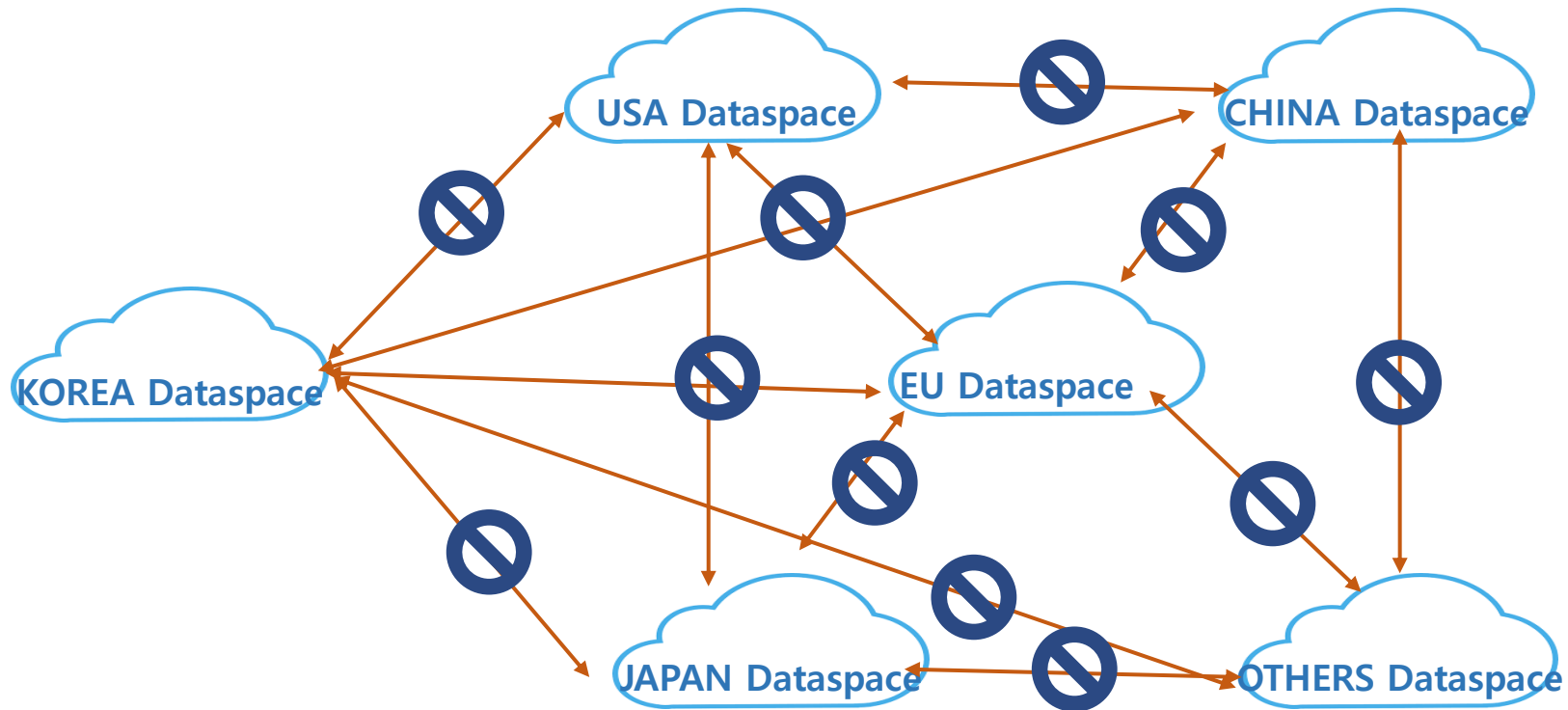



Let's shape Data Space Principles & Architectures – **together!**  
 Let's create global Data Space standards – **together!**  
 Let's shrink the adapter layers between Data Spaces – **together!**

**By End of 2024**  
 PCF data sharing between Ouranos & Catana-X users

### 3. 한국의 데이터스페이스 전략적 접근 방향 → 한국형 X

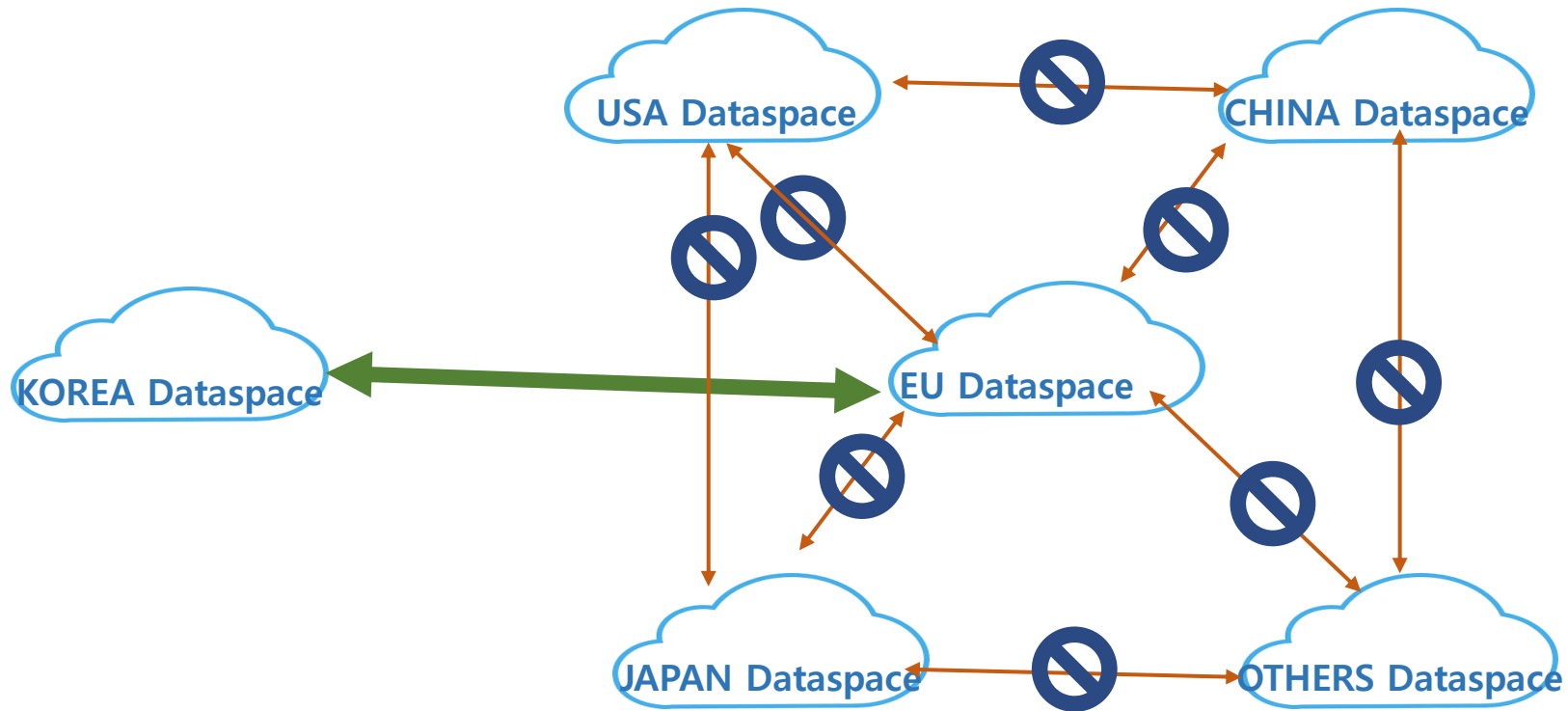
- ◆ 한국형 독자적인 데이터스페이스 플랫폼 시스템 구축하여 운영시 각 나라와 서로 다른 데이터 모델 및 통신 방식으로 변환하는 시스템을 개발하여 운영하는데 많은 비용 낭비가 있음




 Dataspace 간 데이터 변환 시스템

### 3. 한국의 데이터스페이스 전략적 접근 방향 → EU 호환형

- ◆ EU와 동일한 AAS 기반의 데이터 모델, Digital Twin의 Data space Platform을 구축 운영하면 각국별 독자적인 플랫폼을 구축한다 하더라도 EU와 호환성을 위해 각국은 데이터 변환 시스템을 구축하여 운영하기 때문에 한국은 별도의 변환 시스템 없이 기업간 국가간 데이터 교환 및 협업하는데 비용 낭비가 없어 수출 경쟁력면에서 유리

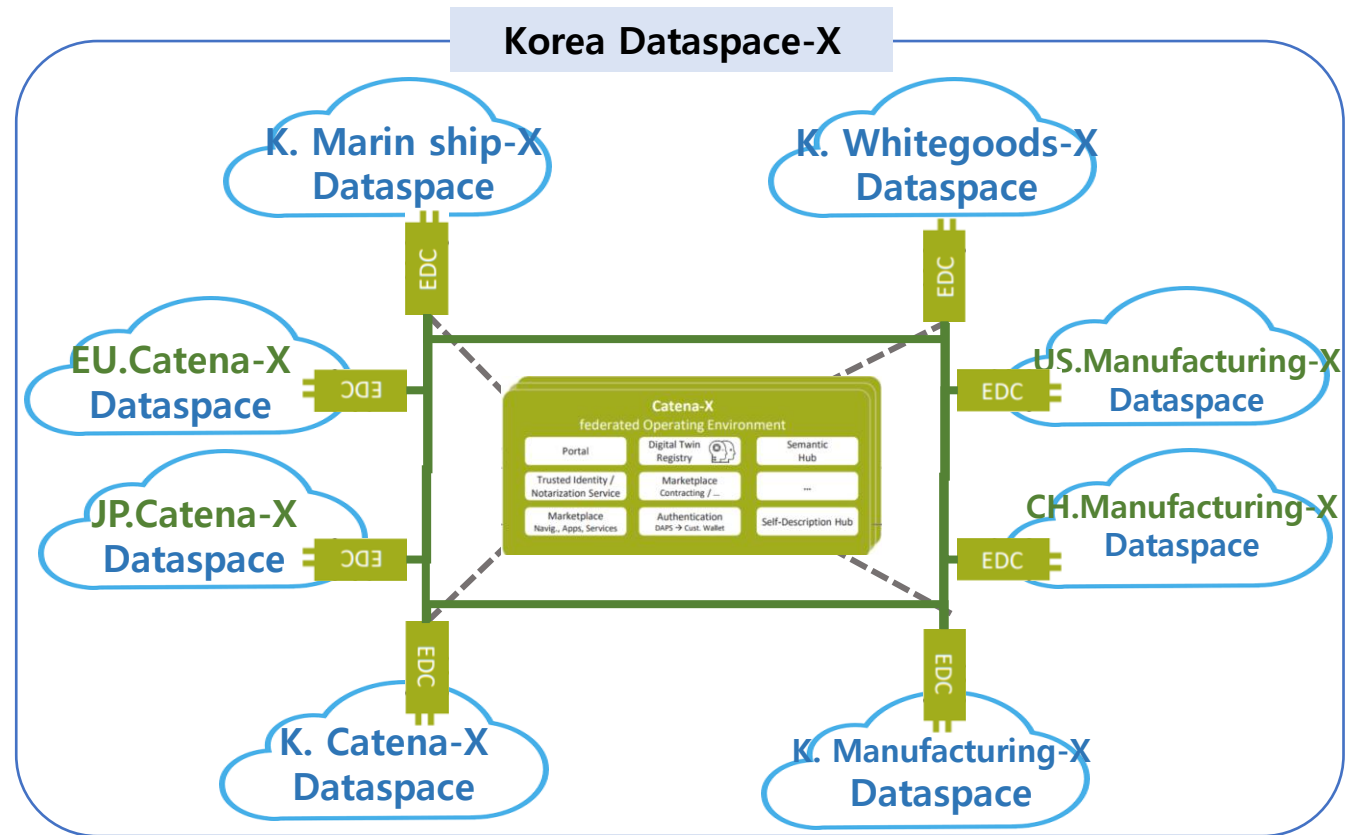
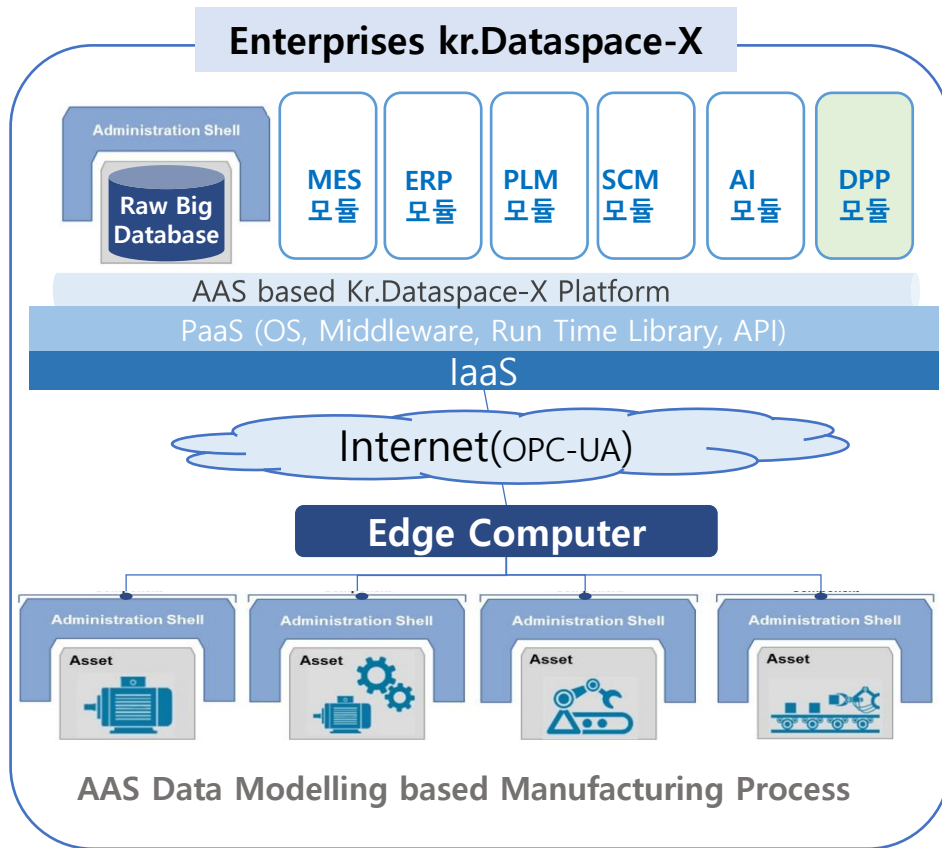


 Dataspace 간 데이터 변환 시스템



# 4. 공동활용 Dataspace-X 비즈니스 모습

- ◆ Dataspace-X란 데이터 주권과 서로 다른 CSP간 데이터 교환을 위한 Gaia-X 의 Dataspace 구축 6대 원칙을 기반으로 가치사슬 기업 간, 국가 간 공동 활용할 수 있는 국제 인증 기반의 Dataspace-X 인프라를 구축하고, 산업에서 필요한 ERP, MES, SCM, AI 와 탄소넷제로 규제에 대응하는 DPP 등 SaaS 응용 소프트웨어를 제공하는 Global Cloud Platform



- ▶ Cloud Computing Platform 기반의 인공지능과 IOT 기술 융합 경제적 가치 창출

# 목차

CONTENTS



02

## SDM 기반의 산업별 대응 전략

# 1. 정의: 『친환경, 친 인간적인 SDM 기반의 자율생산 + 서비스 체계』

- ◆ 『친환경, 친인간적인 SDM 기반의 자율생산 + 서비스 체계』라는 제목은 전 세계적으로 강화되는 환경 규제와 디지털화, 자동화에 대한 요구에 부합하며, 제조업체들이 친환경적인 목표를 달성하고, 인간 중심의 안전한 작업 환경을 제공하며, 디지털 기술을 활용한 자율생산 및 서비스화로 미래 기술 동향에 대응할 수 있는 통합적인 모델을 제시

## 친환경

### 배경

### 타당성

- 제조 및 서비스 산업은 에너지 사용, 자원 소비, 폐기물 및 탄소 배출로 인해 환경에 큰 영향
- 글로벌 환경 규제: EPR, CBAM, DPP, CRMA( Critical Raw Material Act) 등 지속 가능한 경영 생존 필수
- **ESG 요구:** 미국 SEC는 ESG 보고서에 Scope 3를 포함 보고(2023.10), 친환경적인 공정은 기업의 사회적 책임과 지속 가능한 성장의 필수 요소
- **국제 기준:** EU의 그린딜, UN의 지속 가능 개발 목표(SDGs) 등 글로벌 환경 규제에 따라 친환경적 생산 체계는 더 이상 선택이 아니라 필수
- **기술적 타당성:** SDM(Software-Defined Manufacturing)을 활용하여 에너지 소비 절감, 폐기물 최소화, 재생 가능 에너지 사용 등을 실현

## 친 인간적

### 배경

### 타당성

- **사람의 욕구:** 단순근로자→ 지식근로자 전환, 자동화, 디지털화로 노동자의 역할 변화
- **Industrie50:** 사람 중심의 작업 환경과 직무 안전성이 중요한 이슈로 부각
- **안전성:** 자율 시스템이 도입되어 안전하고 건강한 작업 환경을 유지 ISO 45001(직장 안전 표준)
- **복지 및 만족도:** 인간 중심의 생산 환경은 직무 만족도, 직무 효율성 향상, 노동자의 생산성 향상
- **인간-기계 협업:** SDM 체계는 자동화와 인간의 역할을 균형 있게 유지하며, 생산성 향상과 직원 만족도를 동시에 달성. 코봇(Cobots) 및 AI 지원 시스템의 도입으로 가능

# 『친환경, 친 인간적인 SDM 기반의 자율생산 + 서비스 체계』

## SDM 기반

### 배경

- SDM은 제조업의 새로운 패러다임, 제조 공정의 디지털화, 자동화, 데이터 중심의 운영을 가능
- 소프트웨어가 제조 시스템의 중심 역할을 하며, 유연성, 확장성, 효율성 향상

### 타당성

- **유연한 제조 공정:** SDM은 실시간 데이터 수집 및 분석으로 자율적 의사결정, 맞춤형 생산 실현
- **국제 표준:** ISO 9001(품질 관리), ISA-95(통합 제조 시스템 표준), IEC63278(AAS Data표준) 등 준수하며, 제조 공정의 통합성과 품질을 향상
- **미래 기술 대응:** AI, IoT, 클라우드 컴퓨팅 등 최신 기술을 바탕으로 제조 공정을 지능화하고, 스마트 팩토리와 연계된 자율 시스템을 구축

## 자율생산

### 배경

- 자율생산은 공장이 사람의 개입 없이 스스로 의사결정을 내리고 공정을 조정하는 기술
- 예지보전, 자율 로봇, 실시간 모니터링 및 최적화를 통해 고객이 원하는 제품을 적기 생산 공급

### 타당성

- **생산성 향상:** 자율 시스템을 통해 생산 공정 자동화, 실시간 최적화를 통해 생산성을 극대화
- **예지 보전:** 예지 보전 시스템을 통해 돌발 고장 사전 예방, 가동 중단 시간을 최소화, 자산 관리 표준인 ISO 55000
- **자율 의사결정 시스템:** AI 기반 시스템을 통해 자율적으로 데이터를 분석하고 생산 라인을 조정하여 효율성 향상



# 『친환경, 친 인간적인 SDM 기반의 자율생산 + 서비스 체계』

## 서비스 체계

### 배경

- 제조업에서 서비스화가 중요 흐름, 제품 중심의 생산에서 서비스 중심의 솔루션으로 변화
- 제품의 라이프사이클 전반에 걸친 PCF, 원산지 추적, 재사용, 재활용 등 서비스 제공

### 타당성

- **서비스형 제품(Servitization):** 제조업은 단순히 제품 생산을 넘어, 예측 유지보수, 성능 모니터링, 맞춤형 서비스 제공 등 서비스로 지속적 고객과의 관계를 유지하고 부가가치를 창출
- **국제 표준:** ISO 20000(IT 서비스 관리) 등을 통해 서비스 제공 품질을 관리하고, 고객 만족도 향상
- **미래 지향성:** 서비스형 제조(PaaS) 모델을 통해 제조업체가 제품뿐만 아니라 제품 관련 서비스를 함께 제공하여 새로운 수익원을 창출

## 성숙도 모델 및 국제 인증제도

### 배경

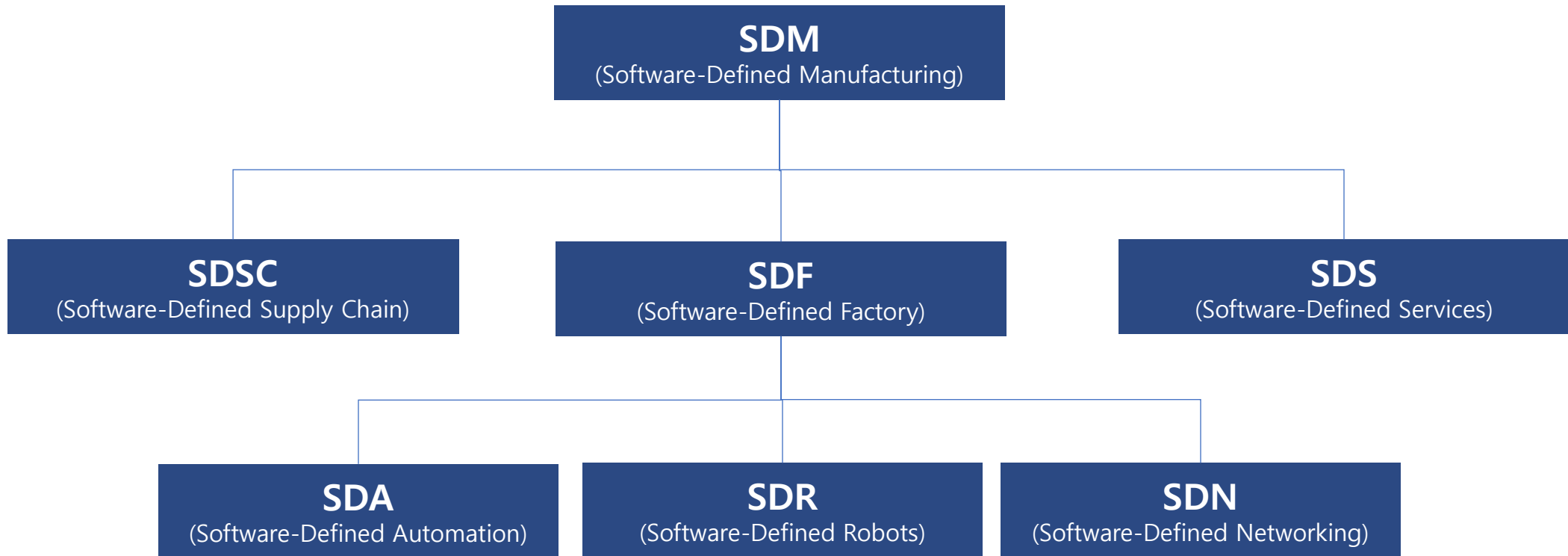
- 제조업체들이 자사의 현황을 객관적 평가, 지속적인 개선을 이루기 위한 체계적인 모델 필요
- 성숙도 모델은 각 기업이 친환경, 친 인간적 목표를 달성하는 수준 평가, 국제 인증제도를 통해 표준화된 평가를 받을 수 있도록 함

### 타당성

- **성숙도 평가:** ISO 9001(품질 경영 시스템), ISO 14001(환경 경영 시스템) 등의 국제 표준을 바탕으로 친환경, 친 인간적인 SDM 기반의 자율생산 및 서비스 체계의 각 기업의 성숙도를 평가하고, 개선 방향을 제시
- **국제 인증:** 성숙도 모델에 기반한 국제 인증을 통해 글로벌 경쟁력을 높일 수 있으며, 지속 가능한 경영을 실현

## 2. SDM, SDF, SDA, SDS 등 개념

- ◆ SDM의 하위 계층 구조를 Software Defined X로 논리적으로 구성할 수 있는 방식은 각 시스템이 제조, 서비스, 공급망의 핵심 요소를 소프트웨어로 정의하고, 그에 따른 자동화와 최적화를 실현하는 것을 중심으로 전개. 아래는 SDM을 중심으로 계층화된 Software Defined X 구조



# 기존 패러다임과 새로운 SDM 패러다임 비교 분석

구분	기존 패러다임	새로운 SDM 패러다임
설계 및 운영 방식	공급사 및 공정 엔지니어 주도, 벤더 종속적 설계	소프트웨어 정의 설계, 국제 표준 기반 운영 (AAS, OPC-UA)
데이터 통신 및 상호 운용성	설비 간 상호 운용성 부족, 데이터 통신 문제	국제 표준 기반 데이터 통신 (OPC-UA), 상호 연결성 강화
비용 문제	상호 연결성 확보 비용 증가, 맞춤형 솔루션 필요	소프트웨어 정의 시스템으로 비용 절감, 데이터 변환 불필요
ESG 대응	제한적인 Scope 1, 2 대응	Scope 3 포함한 가치사슬 전반의 데이터 통합 및 ESG 대응 강화
데이터 관리	비표준화된 데이터 관리, 데이터 통합 어려움	AAS 기반 표준화된 데이터 관리, 데이터스페이스 플랫폼 연동
유연성	설비 변경 시 복잡한 재설계 필요	소프트웨어 업데이트를 통한 공정 유연성 강화
데이터 활용	실시간 데이터 통신 및 분석 어려움	실시간 데이터 수집 및 분석, 예측 유지보수 가능

### 3. SDM 기반의 산업별 대응 방안과 실행 전략

- ◆ SDM은 제조업의 물리적 설비와 소프트웨어 계층을 완벽히 분리하고, 이를 통해 다양한 장비와 시스템 간의 상호운용성을 극대화하는 혁신적인 개념 → 제조 공정의 효율성 향상, Plug & Produce 같은 유연한 생산 방식의 구현  
이를 달성하기 위해 제품 생산 공장, 설비 제작 공장, 소프트웨어 개발 공급 기업의 대응 방안과 실행 전략

- **산업 전반적인 이슈 사항**

설비를 제작하여 생산 공장에 공급하면 공정 엔지니어링을 통해 다양한 설비를 배치하여 공장 Layout 설계, 설치, 가동제품을 생산하는 과정에서

- **모든 소프트웨어는 벤더에 의존하여** 옴으로써 서로 다른 벤더의 장비간 데이터 통신에 한계
- 또한 제조 공장을 운영하는 MES, ERP, SCM, CRM, PLM 등 다양한 솔루션들이 **상호 데이터 통신의 한계로 많은 기업에서 도입하고도 100% 성능을 잘 활용하지 못하고 있음**
- **앞으로 이러한 문제를 해결하려 물리적인 계층과 소프트웨어 계층을 완벽하게 분리하는 기술로 해결**
  - **Plug & Produce**를 수행할 수 있는 SDM 기술
  - ① 제조기업과 ②설비 제작기업, ③ 소프트웨어 공급기업에 많은 변화가 예상
  - 비즈니스의 패러다임이 전환이 필수로 **혁신적 사업모델을 개발하려는 경영자 필요**



# SDM 기반의 산업별 대응 방안과 실행 전략

## ① 제품 생산 공장 운영 기업: 유연성과 데이터 중심의 운영

제품 생산 공장은 SDM의 핵심 수혜자. 장비 간의 상호 호환성과 통신 문제를 해결함으로써 생산 공정의 유연성과 효율성을 극대화 → 제조기업에서 SDM관련 정확한 사양을 만들어 구매하고 도입하는 전략 필수

### ➤ 대응 방안: 장비 및 공장 신축시 구입사양에 반영

#### ✓ 모듈형 설비 도입:

서로 다른 벤더의 장비와 쉽게 연결될 수 있는 표준 인터페이스를 가진 설비를 도입 → 장비 교체나 공정 변경이 필요할 때 빠르고 유연한 대응이 가능.

#### ✓ 데이터 통합 및 분석 역량 강화

공장에서 생성되는 모든 데이터를 실시간으로 수집하고 분석할 수 있는 데이터 허브 구축 → MES, ERP, SCM 등 다양한 모듈 형태로 개발되어 클라우드 시스템에서 원활하게 상호작용하는 데이터 표준화 → **Plug Play Modul 단위 SaaS 구매**

#### ✓ 지능형 운영 시스템

AI 기반의 생산 최적화 시스템을 도입해 실시간으로 생산 계획을 조정하고, 예지적 유지보수를 통해 장비 가동 중단을 방지

### ➤ 미래 실행 전략

#### ✓ 디지털 트윈 기술

공장 내 모든 장비와 공정을 가상으로 시뮬레이션 할 수 있는 디지털 트윈을 통해 공장 운영의 최적화를 지속적으로 개선

#### ✓ 클라우드 기반 플랫폼 통합

공장의 모든 시스템을 클라우드 기반 플랫폼으로 통합하고, 공장 내외의 시스템 간 데이터를 원활하게 연계

# SDM 기반의 산업별 대응 방안과 실행 전략

## ② 설비 제작 공급 기업: 표준화와 개방형 아키텍처

설비 제작사는 SDM을 구현하기 위해 장비와 소프트웨어 간의 완벽한 상호운용성을 보장하는 표준화(AAS, OPC UA, CDD/eCl@ss)된 지능형 장비를 개발

### ➤ 대응 방안

#### ✓ 표준 프로토콜 준수

장비 설계 시 Plug & Produce를 가능하게 하기 위해 통신 프로토콜 및 인터페이스를 표준화. OPC UA, AAS 같은 산업용 표준 통신 프로토콜을 준수하고, 다양한 소프트웨어와 쉽게 연동될 수 있는 개방형 아키텍처를 적용

#### ✓ 모듈형 시스템 개발

장비의 모듈화를 통해 필요에 따라 공정에 맞춘 유연한 설비 배치 → 고객사가 요구하는 다양한 생산 요구를 효율적으로 대응

### ➤ 미래 실행 전략

#### ✓ 협업 생태계 구축

다양한 소프트웨어 업체와 협력하여 SDM의 표준화 및 상호운용성 강화를 위한 협업 생태계를 구축 → 장비 간 통합이 용이

#### ✓ 서비스 중심 비즈니스 모델 전환

장비 판매에 국한되지 않고, 장비의 유지보수, 업그레이드 및 데이터 분석 서비스 등 부가가치 서비스를 제공하는 새로운 비즈니스 모델을 개발

# SDM 기반의 산업별 대응 방안과 실행 전략

## ③ 소프트웨어 개발 공급 기업: 오픈 플랫폼 및 통합 솔루션 제공

소프트웨어 개발사는 제조 공장의 MES, ERP, SCM, PLM 등 Package에서 기능 모듈 단위로 다양한 모듈이 하나의 통합 플랫폼에서 원활하게 작동

### ➤ 대응 방안

#### ✓ 오픈 플랫폼 제공

특정 벤더에 종속되지 않는 개방형 소프트웨어 플랫폼 개발, 제조 공장과 설비 제작사 간의 데이터 통신 원활

#### ✓ API 및 소프트웨어 개발 킷(SDK) 제공

장비 제조사 및 시스템 통합사가 타사 장비와 소프트웨어를 연동하는 AAS 표준화된 API와 SDK를 제공

### ➤ 미래 실행 전략

#### ✓ 클라우드 기반 통합 플랫폼

클라우드 기반의 제조 통합 플랫폼을 통해 다양한 시스템(MES, ERP, SCM 등)을 수주, 원가, 재무, 회계, 구매, 설계, 생산, 품질, 설비, 환경, 에너지, 배송 등 모듈별 SaaS화하여 Plug & Play, 실시간으로 데이터를 교환하고, 생산 공정에 필요한 정보를 즉각적으로 전달

#### ✓ AI 및 머신러닝 기반 솔루션

제조 데이터를 실시간으로 분석하고, 생산 계획, 설비, 자재, 품질, 에너지/탄소 관리 등에서 최적화를 도와주는 AI 기반 솔루션을 개발

# SDM 기반의 산업별 대응 방안과 실행 전략

## ④ 전체 산업 생태계의 미래 방향성

SDM을 구현하기 위한 전체 생태계의 성공은 각 분야의 기업들이 협력하고 표준을 준수하는 데 달려 있음. 제조 공장, 설비 제작사, 소프트웨어 개발사는 모두 데이터 통신 표준을 따르고, 상호운용성을 보장하는 기술 개발에 집중.

### ➤ 미래 전략

#### ✓ 산업 표준화

SDM 관련 표준은 이미 RAMI4.0 참조 모델에 규정되어 있고, 이를 글로벌 제조 기업이 준수하도록 산업 표준화 기구들과 협력

#### ✓ 산업간 협력 강화

다양한 산업 간 협력을 통해 벤더 간 호환성 문제를 해결하고, 기술 및 솔루션 개발 속도를 가속화

#### ✓ 지속 가능성과 친환경 목표 추구

SDM 기반의 자율 제조 공장은 에너지 효율성, 자원 절약, 탄소 배출 감소 등의 지속 가능한 목표도 달성할 수 있도록 장기적인 비전을 수립

### 결국!

**SDM의 구현은 제조업의 패러다임을 근본적으로 변화시키고, 효율성, 유연성, 상호운용성을 극대화할 수 있는 새로운 기회를 제공할 것**



AI와 제조기업의 지속 성장은  
글로벌 시장을 선점하는 길로 가는 첫걸음입니다.

감사합니다...

AI @ Korea Smart Machine & Factory Group  
세종특별자치시 한누리대로 350, 뱅크빌딩 6층 B19호, 30121 한국  
전화: 044-867-2044  
CEO 박 한구 010-4511-2044 [hanpark07@gmail.com](mailto:hanpark07@gmail.com)