

# 제조 분야 혁신을 위한 융합AI

포스코DX

Industrial AI Research

윤일용 상무

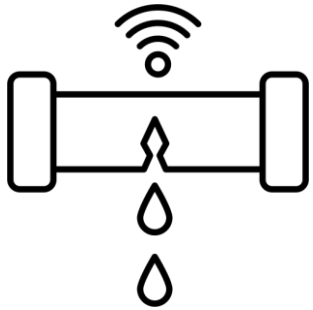
1. 미래 제조업의 혁신 방향
2. Industrial AI에 대한 소개
3. Industrial AI의 발전 방향
4. Case Study
5. 결론

# 미래 제조업의 혁신 방향

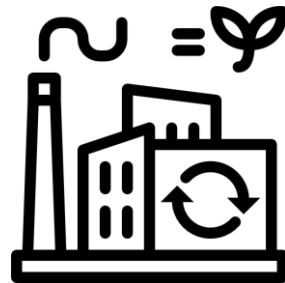
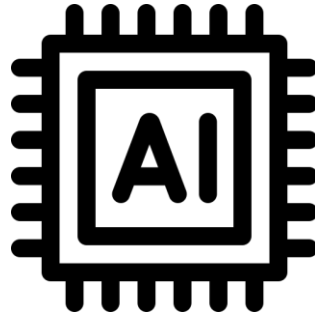
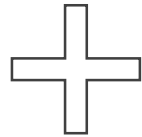
## ■ 인지/판단/제어의 자율형 공장

▷ 빅데이터를 통해 자율적으로 최적의 판단을 하고 설비와 로봇을 스스로 제어

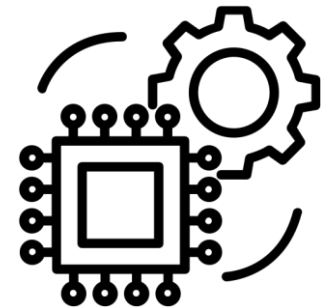
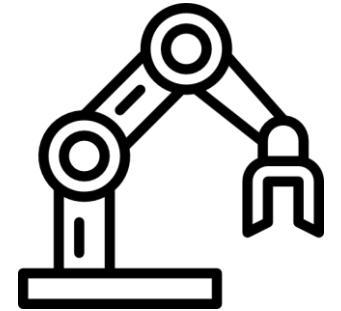
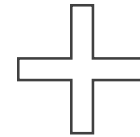
## ■ '판단과 제어'의 융합은 상대적 미성숙 분야



스마트센서와 빅데이터



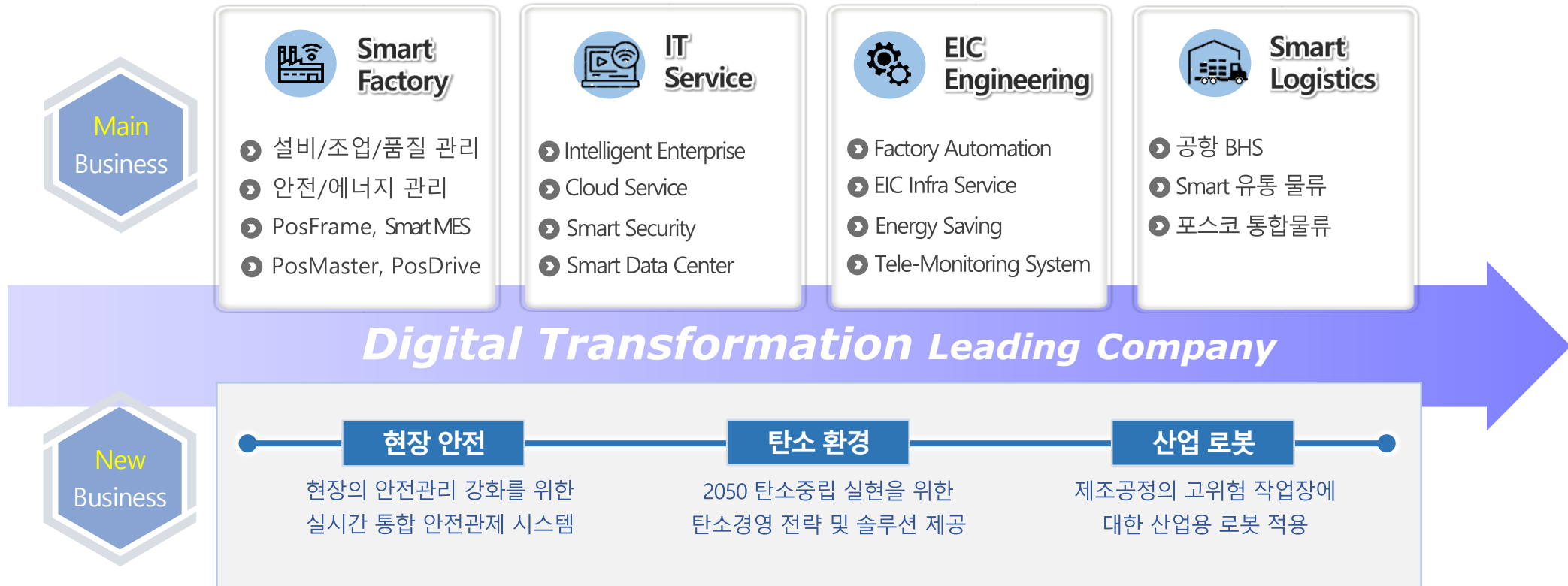
자율판단과 최적화



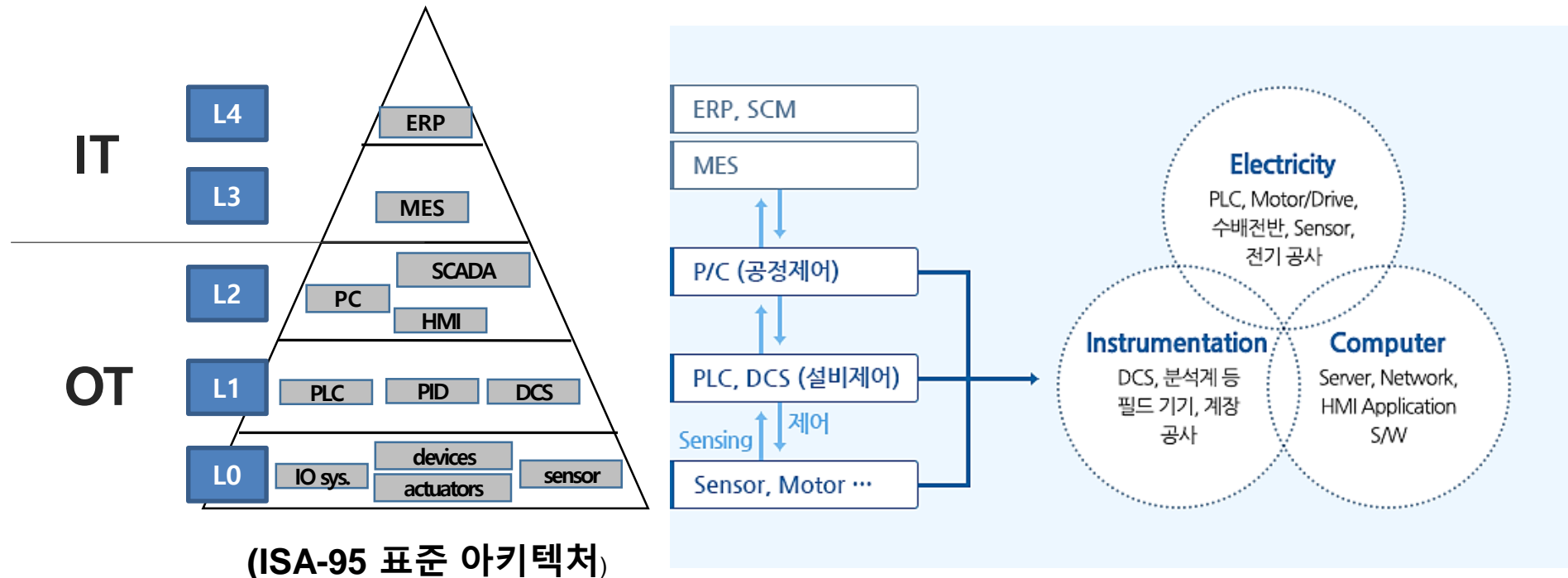
IT/OT 융합과 로봇화

- 국내 유일의 IT/ OT 융합 기업 (IT와 Engineering 기술을 모두 보유)
- 사업 영역

## Smart Factory, IT Service, EIC Engineering, Logistics & BHS, Industrial Solution



- L0~L4 까지의 통합 엔지니어링
  - ERP/SCM 에서 공정관리/제어/센싱까지 스마트 팩토리의 모든 계층
- HW와 SW기술의 유기적 결합



1. 미래 제조업의 혁신 방향
- 2. Industrial AI에 대한 소개**
3. Industrial AI의 발전 방향
4. Case Study
5. 결론

기업 활동 중 발생하는 데이터를 기반으로 AI기술을 적용하여  
효율화, 자동화, 무인화 등 산업 현장의 요구사항을 해결

## Industrial AI의 특징

- ① 즉시적/실용적/실질적 성과물 요구
- ② 지속 가능한 경제적 가치 창출
- ③ AI가 메인인 아닌 지원적 성격인 경우가 많음
- ④ 외부 시스템과의 복잡한 통합 요구
- ⑤ 엄격한 유지 보수 필요

## Consumer AI와의 비교

	Consumer AI	Industrial AI
대상	사람	설비/프로세스
모델 특징	General/Big model	Customized/Small model
품질 기준	낮음	높음
주안점	편의	효율
산출 데이터	적음	많음
가용 데이터	많음	적음
성격	Computational	Physical

# 중후장대 산업에서의 Industrial AI 특징

**Industrial AI Research**  
We industrialize AI

## 1. Large product & site

다수/다양한 종류의 센서 필요

## 2. Heavy product & equipment

다수의 위험 현장

Less automated

## 3. Less players

도메인 specific

다양한 customization 필요

## 4. High failure cost

High reliability 요구

## 5. Difficult to test





## 미션

“ We industrialize AI”

산업 현장의 실제적인 문제를 AI 기술로 해결하고  
Real value를 창출합니다.

자동화와 최적화를 통해 생산성을 높입니다.  
불량률을 저감하고 수율 향상에 기여합니다.  
안전한 현장 환경을 만듭니다.

AI의 생산성을 높입니다.

운용 코스트와 개발 코스트를 최소화 합니다.  
저비용 추론 솔루션을 제공합니다.

## 방법론

HW, OT와의 융합을 통한 시스템적 접근

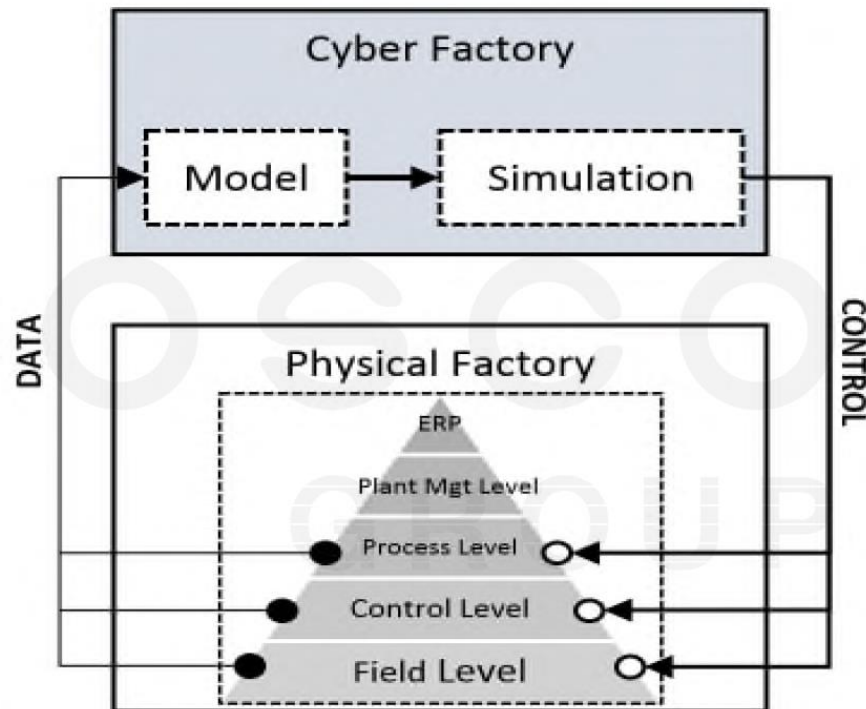
다수/다종의 센서융합  
제어 시스템과의 인터페이스를 연구합니다.  
물리적 실험 환경을 구성합니다.  
시뮬레이션을 통한 설계를 수행합니다.

운용과 추론의 효율화

데이터 파이프라인을 구축합니다.  
재사용성을 높입니다.  
GPU 사용을 효율화하고 NPU를 활용합니다.

## 제조/물류 현장에서의 Advanced CPS (Cyber-Physical System) 실현

Data 수집, 모델링, 시뮬레이션/의사결정, 제어기술



Cyber-Physical Production System

Ref.: CPS-based Model-Driven Approach to Smart Manufacturing Systems

1. 미래 제조업의 혁신 방향
2. Industrial AI에 대한 소개
- 3. Industrial AI의 발전 방향**
4. Case Study
5. 결론

## 현상

### 아키텍처

대부분의 딥러닝 기술들은 함수형 구조로 제한된 특정작업에 대한 결과값만을 출력

### 태스크

현재 제조업에서의 머신러닝 응용은 주로 Perception 과 Prediction에 초점

## 문제점

### 복잡한 태스크 수행

자율형 시스템으로서 수행할 수 있는 태스크가 제한

### 부족한 인지능력

딥러닝의 성능이 요구사항에 미달하는 경우 다수

### 최종 제어단까지의 연계

제조분야에서는 궁극적으로 최종 물리 프로세스를 수행해야함

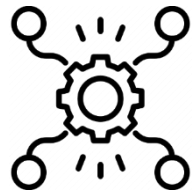
# “융합AI”가 하나의 해법

현재의 AI 기술만으로는 현장의 복잡한 문제 해결이 어려움  
기술 융합을 통한 태스크 확장 필요



## 제어기술 융합

딥러닝 인지 결과와 설비간의 밀접한 결합으로 physical manipulation 실현



## 센서 시스템 융합

다수의 동종 혹은 이종 센서 네트워크와의 정보 융합



## 의사결정 기술 융합

자율 판단 AI 의 구현을 위해 수학적 최적화 등 의사결정 기술과 융합

**필요성** 딥러닝 인지를 통해 물리시스템을 더 정밀하게 제어

**주안점** 양방향 정보 공유

AI가 제어시스템에,  
제어시스템도 AI에 정보를 주는  
양방향성 필요

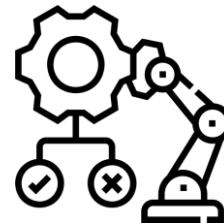
AI model이 제어상태를 고려해  
인지하는 피드백 구조



**물리적 테스트 환경**

물리적 스케일이 클수록  
테스트가 어려움

HILS 혹은 축소 물리 모델 필요

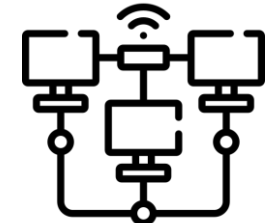


**융합 아키텍처**

AI model 과 제어시스템간  
레이턴시와 동기화가 중요

모듈간 통신 방식 선정

AI 연산 장치(GPU, NPU)의  
위치



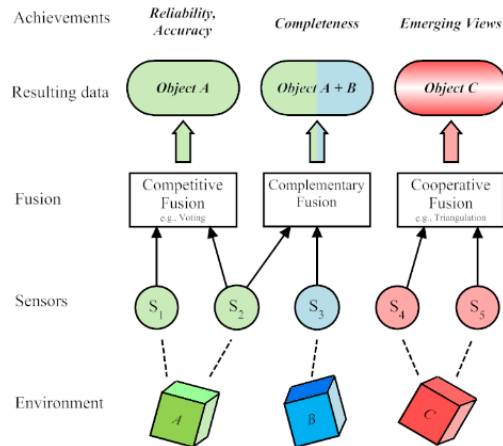
## 필요성

센서 네트워크를 통해 인지와 판단의 정확도를 높이고 신뢰성을 향상

## 주안점

### 최적의 센서 조합

상황에 따른  
경쟁적/상보적/협력적 관계 고려



### 센서 엔지니어링

센서별 정확도, 딜레이, 동기화에  
대한 고려

대규모의 현장에서는 지속적  
온사이트 캘리브레이션 필요



### 정보의 융합방식

뉴럴넷 차원의 멀티모달과  
인지결과의 퓨전으로 분류

어플리케이션에 따라 적절한  
방식 선택

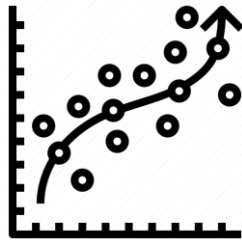


**필요성** 자율형 태스크로의 확장 및 large scale의 최적 의사결정

**주안점** 단순 미래값 예측을 넘어

시스템은 미래를 예측하고 자율적으로 판단할 수 있어야 함

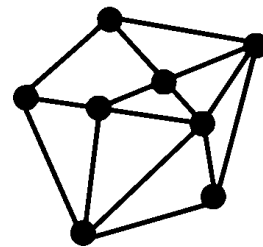
제약 조건을 명확히 입력받을 수 있어야 함



수학적 최적화와 강화학습

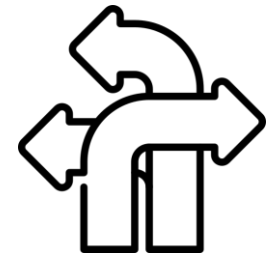
수치적 정책 결정의 경우 두 방식간 장단점 존재

문제에 따라 최적화가 주가 되거나 AI가 주가 될 수 있음



확률적 접근

benefit의 기대값도 확률적으로 표현하는 확률 기반 의사결정





1. 미래 제조업의 혁신 방향
2. Industrial AI에 대한 소개
3. Industrial AI의 발전 방향
- 4. Case Study [confidential로 인한 미공유]**
5. 결론

산업계에서는 AI의 효과성과 동시에 개발원가를 중요시

개발과 추론 단계에서 AI 개발 생산성을 필수로 고려해야 함

현 AI 수준에서 고도화된 태스크 구현을 위해서는 융합 AI 가 필요

융합 AI 를 위해서는

AI, IT, OT, 센서 및 HW 등 다양한 분야의 전문가들간 협업 및

이를 뒷받침하는 시스템과 리더십이 가장 중요

**Thank you!**