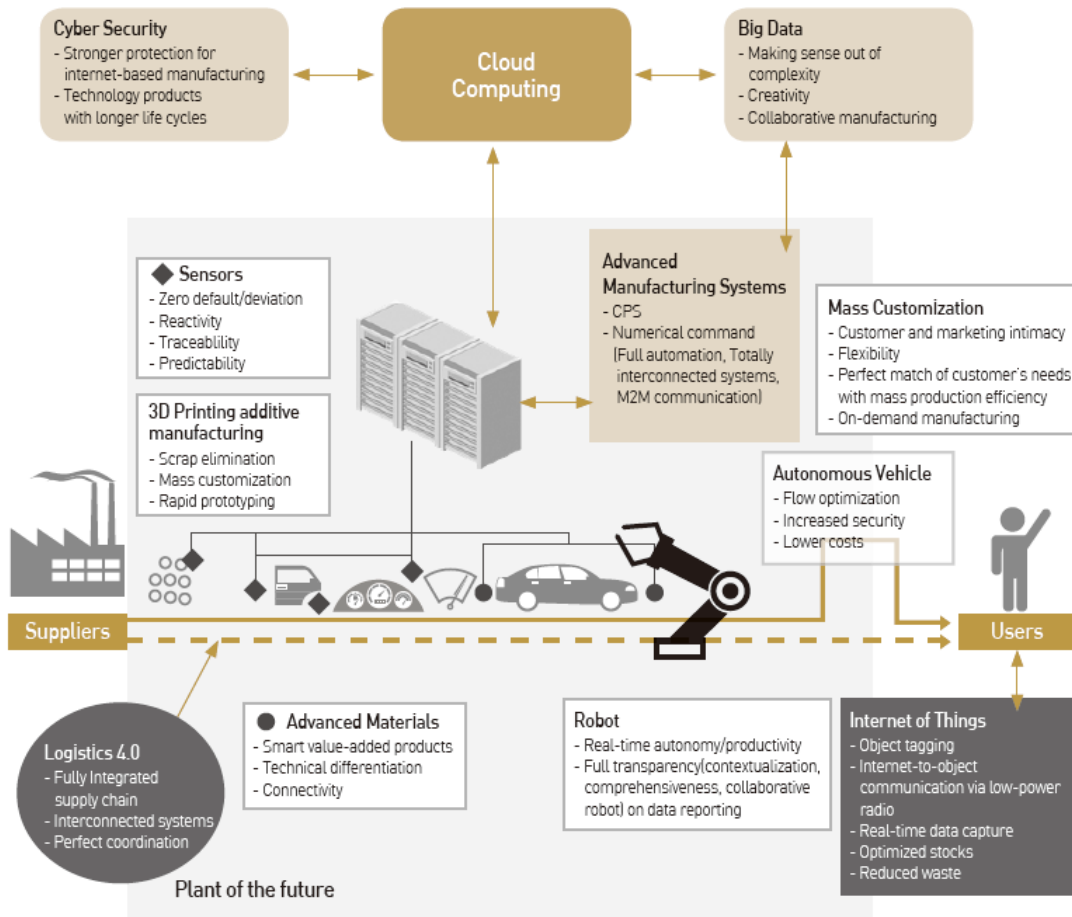


# 스마트공장 설계, 운영을 위한 공장 CPS 기술

성균관대학교 공과대학  
노상도 (sdnoh@skku.edu)

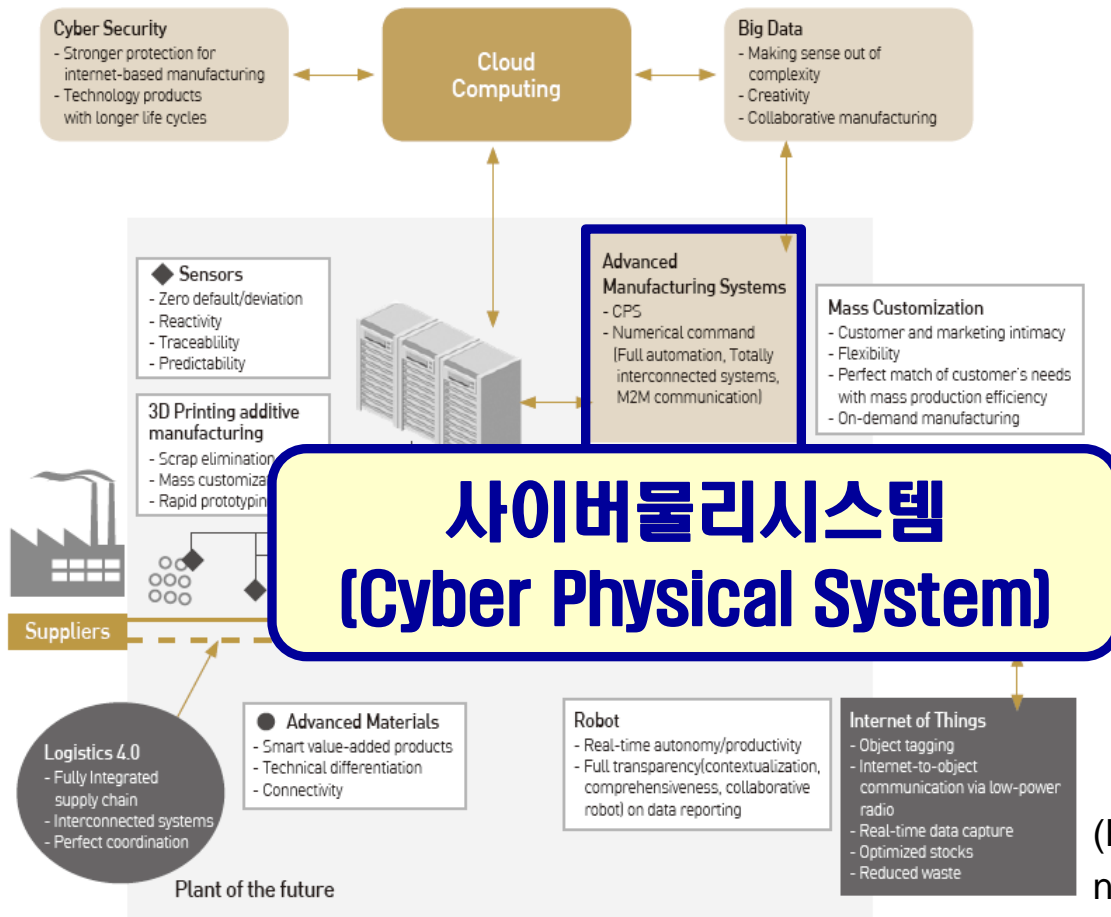
# 스마트공장(Smart Factory)



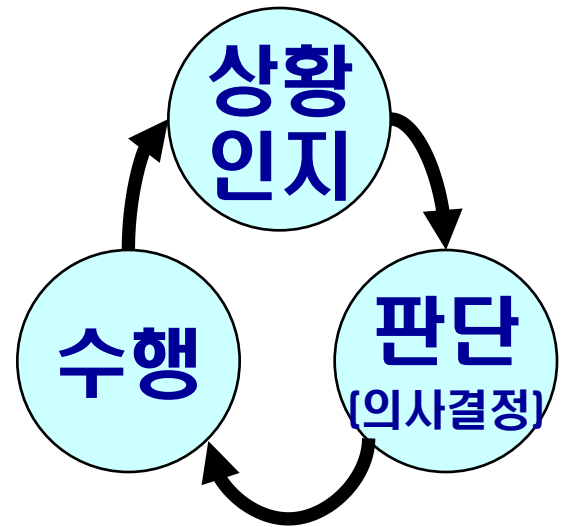
- 전통 제조업에 **ICT** 결합
- 공장 설비와 제품, 공정이 **지능화**되어 서로 **연결**
- 생산 정보와 지식이 **실시간으로 공유**, **활용**되어 생산 **최적화**
- 상·하위 공장들이 연결, 협업적 운영으로 **개인 맞춤형 제품 생산**이 가능한 네트워크 생산

(Roland Berger, "INDUSTRY 4.0":The new industrial revolution How Europe will succeed", 2013. 3.)

# 스마트공장(Smart Factory)



**스마트 ?**

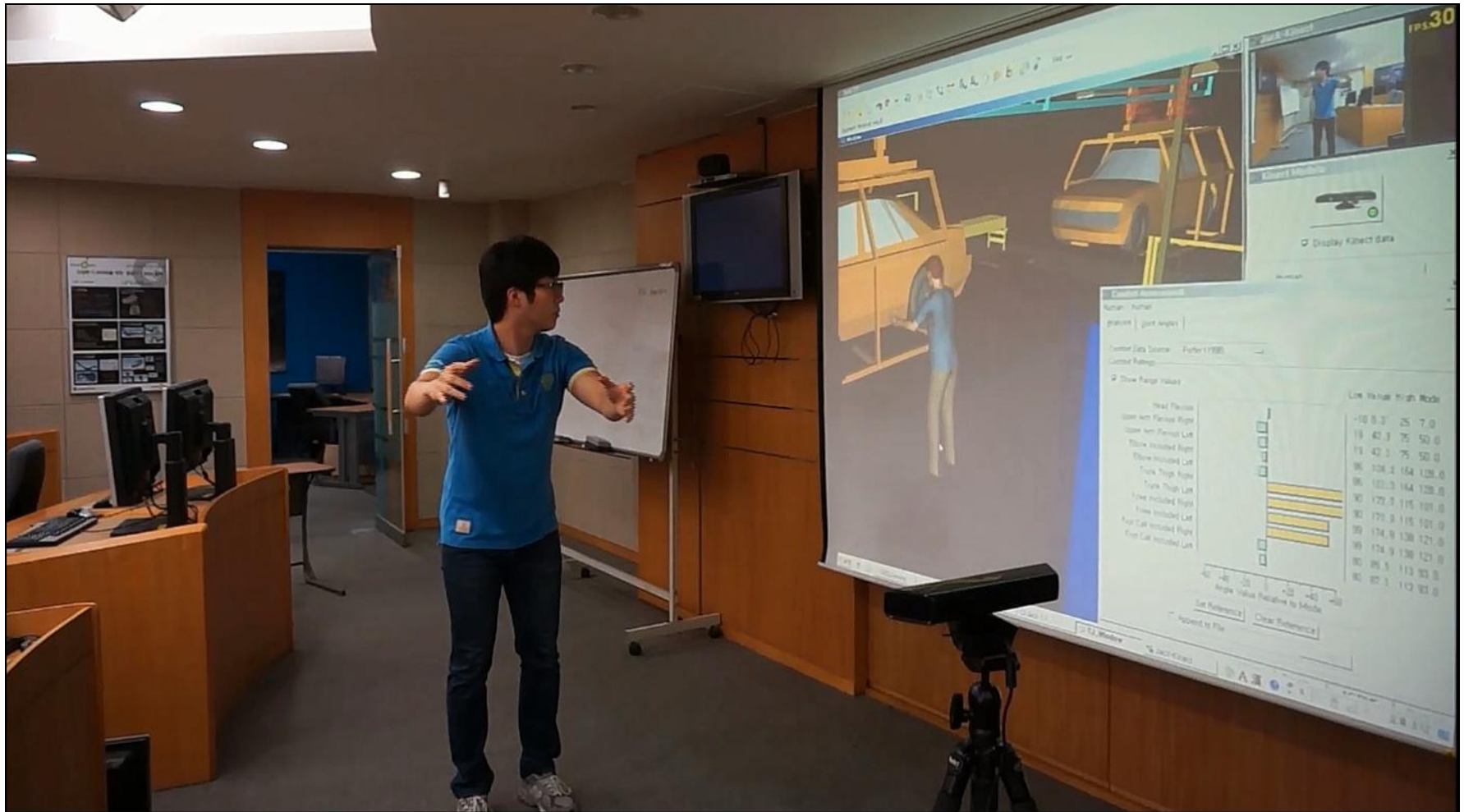


(Roland Berger, "INDUSTRY 4.0": The new industrial revolution How Europe will succeed", 2013. 3.)

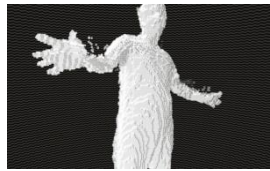
# 사이버물리시스템, CPS(1/4)

- Transformative technologies for managing interconnected systems between its physical assets and computational capabilities. (Baheti R, Gill H. Cyber-physical systems. Impact Control Tech., 2011:1–6)
- Integrates the dynamics of the physical processes with those of the software and communication, **providing abstractions and modeling, design, and analysis techniques** for the integrated whole. (<http://chess.eecs.berkeley.edu/cps/>)
- Consists of two main functional components: (1) the advanced connectivity that ensures **real-time data acquisition from the physical world and information feedback from the cyber space**; and (2) **intelligent data management, analytics and computational capability** that constructs the cyber space. (Jay Lee, Behrad Bagheri , Hung-An Kao. A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters 3, 18–23. 2015)

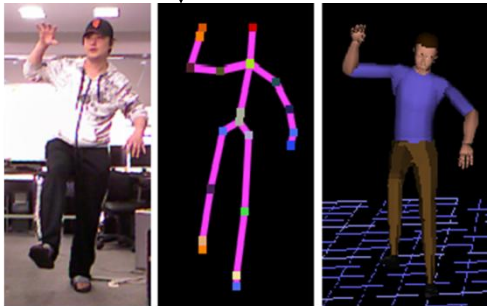
# 사이버물리시스템, CPS(2/4)



# 사이버물리시스템, CPS(3/4)



- 빅 데이터  
Point clouds  
(30 frames/sec)



- 패턴 인식
- 골격계 추출, 매핑
- 역기구학 산출
- 모델링&시뮬레이션



- 설계, 계획 사전 검증
- 문제 발견, 해결책 도출/검토/분석

**제조 빅 데이터**

- Industrial IoT
- 빅 데이터 관리 플랫폼
- 산업 데이터 애널리틱스

**데이터 애널리틱스  
(정제/분석)**

**실시간 가상화**

- CAD/PLM
- 상호운용 플랫폼
- 디지털 가상생산
- 모델링&시뮬레이션 자동화

**사이버모델 기반  
최적 의사결정**

# 사이버물리시스템, CPS(4/4)

제조 현장 빅데이터 →

제조 빅 데이터

- Industrial IoT
- 빅 데이터 관리 플랫폼
- 산업 데이터 애널리틱스

모델링&시뮬레이션 자동화 (PLM, 디지털 가상 생산) →

데이터 애널리틱스 (정제/분석)

실시간 가상화

- CAD/PLM
- 상호운용 플랫폼
- 디지털 가상생산
- 모델링&시뮬레이션 자동화

의사결정 및 계획 시스템(MES 등) /최적화 모델 →

사이버모델 기반 최적 의사결정

# 공장 CPS, 개념(1/3)

- **Digital Twin**, 실제공장과 동일한 디지털 가상공장이 동기화되어 실제공장에서 발생할 수 있는 문제들을 효과적으로 예측, 대응

## 공장CPS

→ 실시간으로 수집되는 빅데이터와 사이버모델을 활용하여 스마트공장 설계와 운영에서 최적의 의사결정 수행



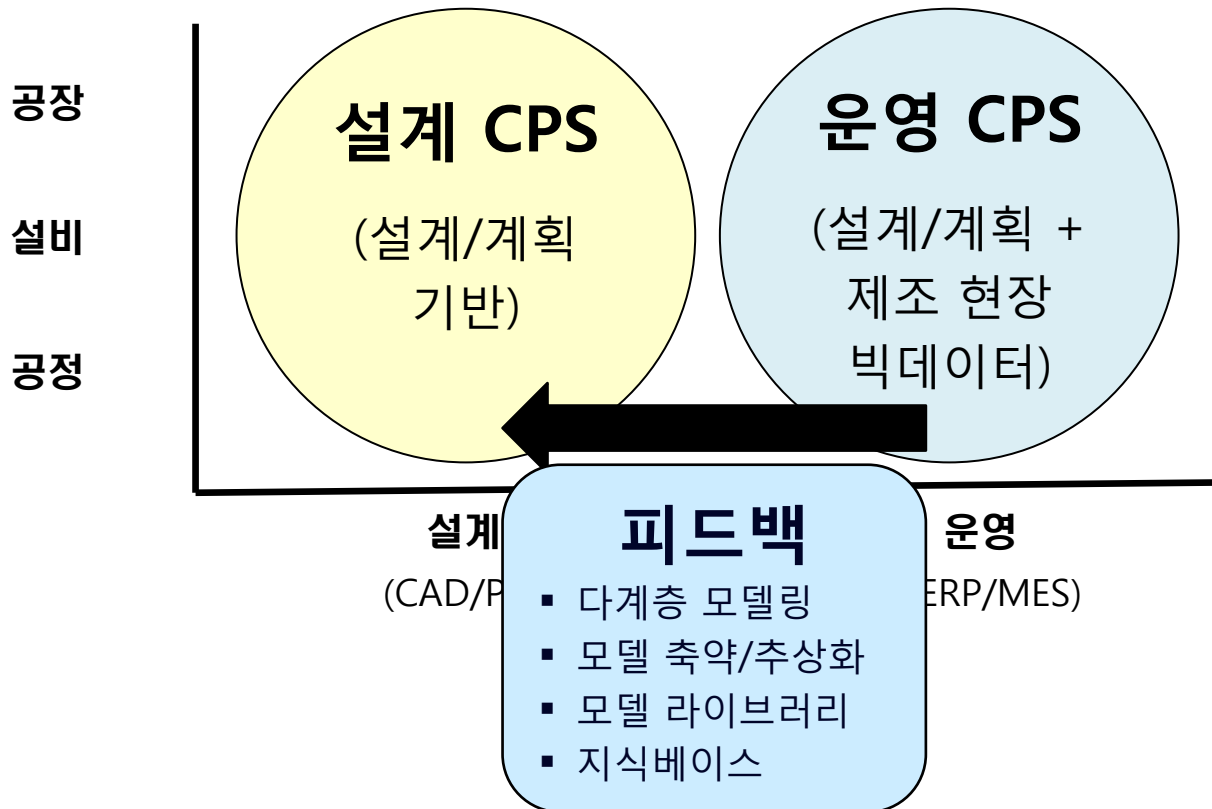
(출처 : <http://ndolson.com/1596>)



# 스마트공장 CPS 구성과 적용(1/4)

- **공정/설비/공장 CPS**
  - CPS 레벨(구성 범위와 대상)에 따라 구성, 연계
- **설계 CPS**
  - 발생 가능한 충돌 또는 동작의 중첩, 재연이 어려운 상황을 가상 모델로 사전 연출, 발생 가능한 문제점을 미리 예측하여 최적으로 대응
- **운영 CPS**
  - 각종 설비, 제어기나 센서들로부터 데이터를 받아들이며 실시간으로 가상화, 계획과 대안을 시험하여 최적 운영

# 스마트공장 CPS 구성과 적용(2/4)



# 스마트공장 CPS 구성과 적용(3/4)

- **프로세스/정보 표준화**

- 계획/설계/분석/개선 프로세스와 엔지니어링, 제조 계획/관리 업무 정형화
- 실시간으로 수집되는 제조 빅데이터 처리와 정보 생성 체계 수립

- **통합 플랫폼 및 프로세스 연동**

- 설계, 계획, 운영 소프트웨어/제조 빅데이터/서비스/프로세스들의 연동을 위한 통합 플랫폼 설계 및 구성
- 플랫폼 기반 정보 모델과 CPS 모델 정의

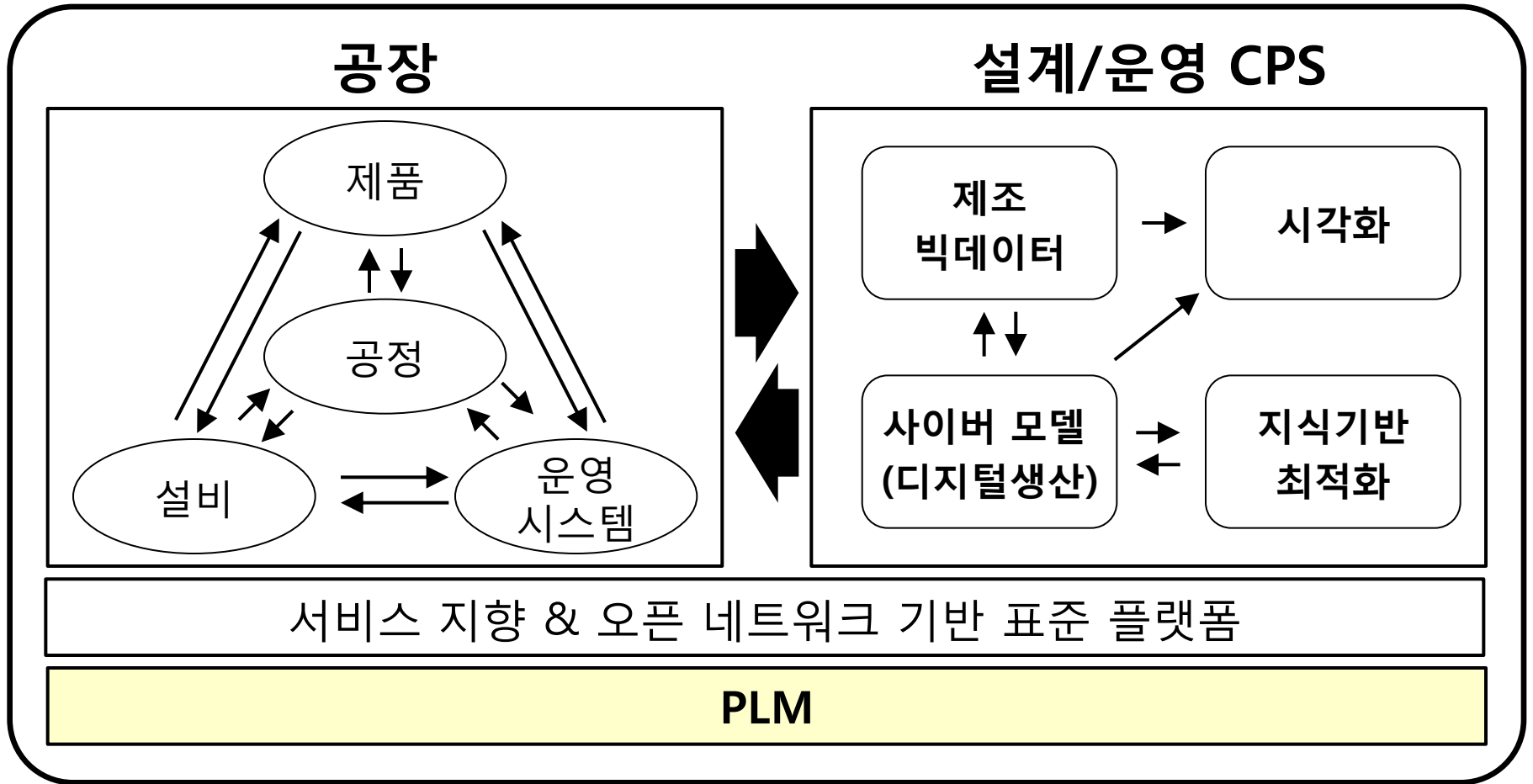
- **실시간 가상화, CPS 구성 및 최적 운영**

- 다양한 데이터, 정보 기반의 설계/운영 CPS 구성 (공정/설비/공장)
- 제조 현장과 연동을 위한 실시간 가상화 및 CPS 구성

# 실시간 가상화

- **제품, 공정, 설비 가상화를 통한 사이버모델 구성, CPS 플랫폼 기반 제조 시스템과 관리, 운영 시스템 간의 연동**을 통해 스마트 공장 설계/운영에서 의사결정 최적화 실현
- 다양한 엔지니어링/생산 관리 소프트웨어와 서비스 연결을 기반으로 **엔지니어링 정보 기반의 제품, 공정, 설비, 공장, 그리고 제조 시스템의 4M 운영 상황 가상화와 사이버 모델 자동 구성/변경** (디지털가상생산 모델링&시뮬레이션 자동화)
- **공정, 설비, 각종 센서로부터 수집된 제조 빅데이터와 PLM의 엔지니어링 정보를 기반으로 한 실시간 가상화 수행**  
→ **상황 인지, 판단 및 의사결정, 계획 수립 및 검증** 수행과 다양한 엔지니어링 서비스 구현

# 스마트공장 CPS 구성과 적용(4/4)



스마트공장



**감사합니다.  
(Q&A)**