

# 스마트 팩토리 공급/수요산업 분석

조용주

(yjcho@kitech.re.kr)

스마트제조혁신센터

2015. 06. 22.

# 소개

## 조용주 (Cho, Yong Ju), Ph.D.

- 수석연구원, 한국생산기술연구원 (1995 ~ 현재)
- [yjcho@kitech.re.kr](mailto:yjcho@kitech.re.kr)
- 010-5240-1030 / 041-589-8350
- Ph.D. 산업시스템공학과, 연세대학교 (2006)
- 식스시그마 MBBc (2006 ~ 현재)



[포럼] 스마트 팩토리, 기술확보가 우선 2014.12.22 | 디지털타임스 | 미디어다음

최근 전세계 산업계는 스마트 폰, 스마트 홈, 스마트 카 그리고 스마트 팩토리까지 모든 영역에 걸쳐 스마트 기술의 도입이 진행되고 있다. 특히 올초부...

## 연구분야

- 생산관리 (FOPIS)
  - MES, Process Simulation, Quality
  - Manufacturing Assessment
- Smart Factory



스마트공장(Smart Factory)  
스마트공장의  
성공사례 확산으로  
제조업의 르네상스를  
이뤄가길…

한국생산기술연구원  
제조연자마케팅서비스센터  
조용주 센터장



# 소개

한-독 제조혁신 국제포럼  
EA - GERMANY  
FORUM ON  
MANUFACTURING  
INNOVATION

2014. 3. 10 (월) 13:00 ~  
서울 강남구 테헤란로 한국기술센터 16층 국제회의실

주최 : KITECH KIAST  
후원 : 산업통상자원부 coex OMRON sgs  
KSMTE

한-독 제조혁신 포럼  
(2014.03)

한-EU CSF 글로벌 컨퍼런스

2014 한-EU CSF(Connected Smart Factory)  
글로벌 컨퍼런스

인녕하세요.  
미래창조과학부와 정보통신기술진흥센터에서  
2014 한-EU CSF(Connected Smart Factory)  
글로벌 컨퍼런스를 개최하오니 많은 관심과 성원 부탁드립니다.

일 시 2014.11.04.(화), 13:00 ~  
장 소 한국과학기술회관 대회의실  
조 카 IPC Motiv

한-EU CSF 글로벌  
컨퍼런스 (2014. 11)

Automation World 2015  
한국 스마트 공장 국제 컨퍼런스  
여러분을 초대합니다

일시 : 2015년 3월 18일(수), 3월 20일(금) 10:00 ~  
장소 : COEX 그랜드볼룸  
주최 : 산업통상자원부  
주관 : 생산기술연구원, 코엑스, 스마트공장 협회

제 2 회 제조혁신 포럼  
(2015. 03, 스마트공장)

# CONTENTS

1. 개요
2. 스마트팩토리 추진전략
3. 공급산업-테스트베드
4. 수요산업-테스트베드
5. Product 기업
6. 결론

# 1. 개요



# Smart Factory 개요 (獨)



(source: Smart Factory at DFKI)

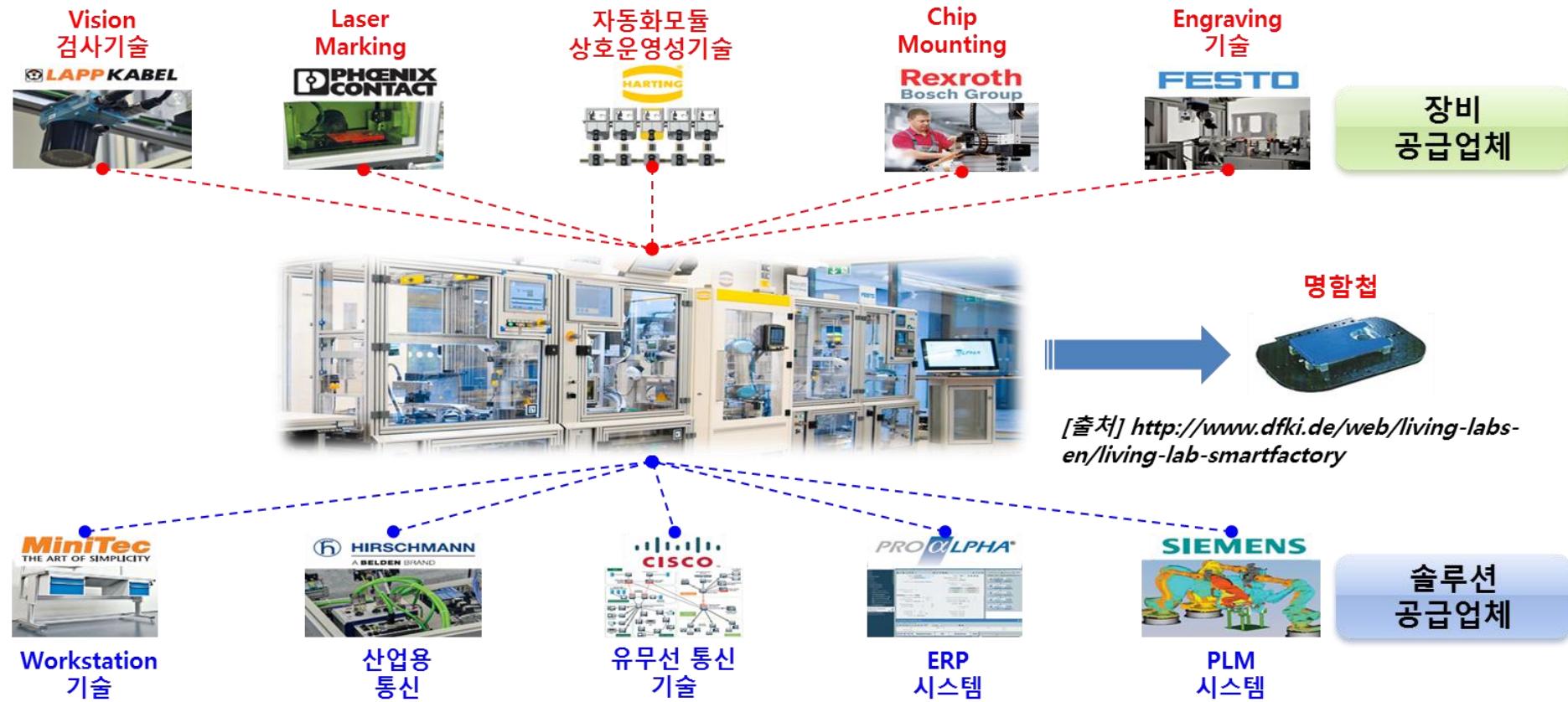
*SmartFactory<sup>KL</sup>* is a manufacturer-independent demonstration and research platform in which innovative ICT technologies and their use in a realistic industrial production environment are tested and developed in close cooperation of its members.

- Organized as a registered **non-profit association**
- Based on legally approved statutes and bylaws
- Driven by members paying a membership fee
- Headed by an executive board (3 elected board members)
- Devided in a non-profit part and a taxable business

1

독일의 “SmartFactory”는 혁신적인 **ICT** 기술을 실재 와 동일한 생산환경에서의 검증 및 개발을 위한 **R&D** 플랫폼임

# Smart Factory Platform (2014, 獨)



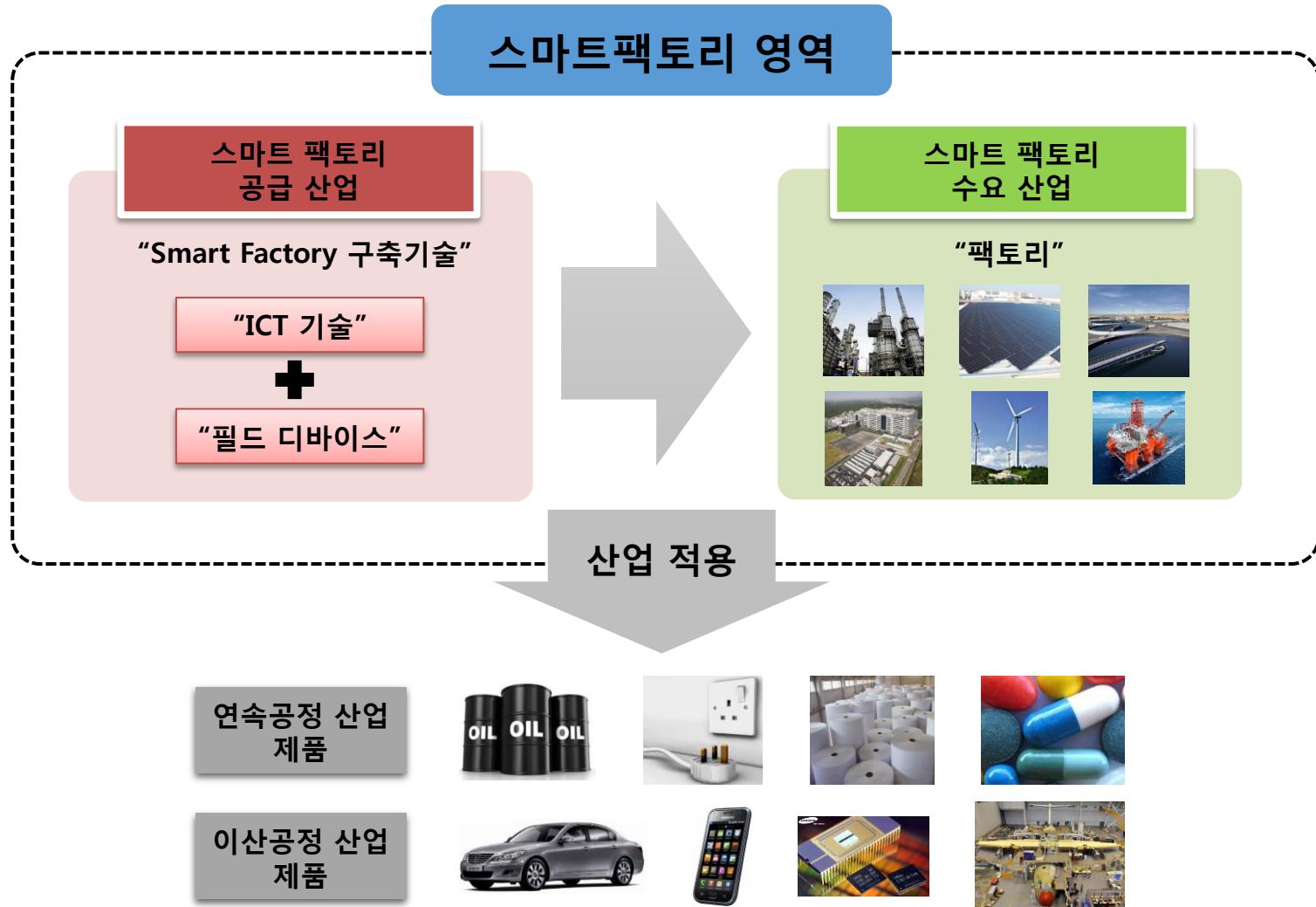
# Smart Factory Platform (2014, 獨)

참여기업		적용기술		역할
CISCO		유·무선 라우팅 및 스위칭 인프라		Connected Factory
FESTO		실 제조환경에서 다른 제조기업 간 상호연결 제공		Module Engraving
HARTING		서로 다른 자동화 모듈 간 상호운영성 제공		Module Force Fitting
HIRSCHMANN		스마트팩토리의 신뢰성을 제공하는 산업통신		Connected Security
LAPPKABEL		고해상도 카메라를 활용한 제품 검사		Module Quality Control
MINITEC		높낮이가 가능하고 작업자를 고려한 Workplace		Manual Workstation
PHOENIX CONTACT		laser marking 시스템		Module Laser Marking
PROALPHA		ERP 시스템		ERP System
REXROTH		RFID를 통한 제품 메모리 read		Module Clip Mounting
SIEMENS		명함첩 전주기 생산 정보관리		Product Lifecycle Management

# Model Factory (2014, Mitsubishi-日)



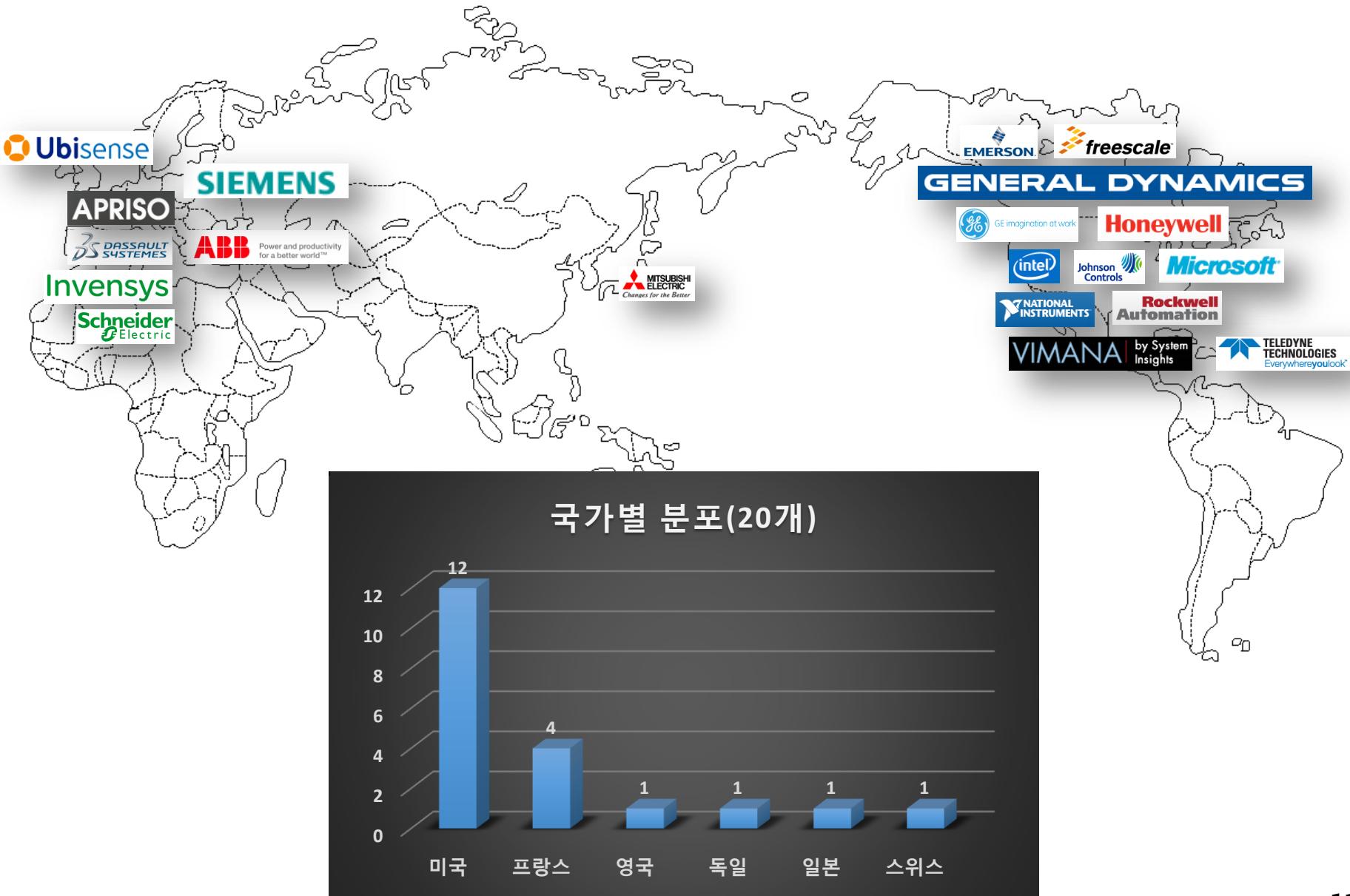
# 스마트팩토리 연관 산업



# 스마트팩토리 글로벌 공급기업 (20개)

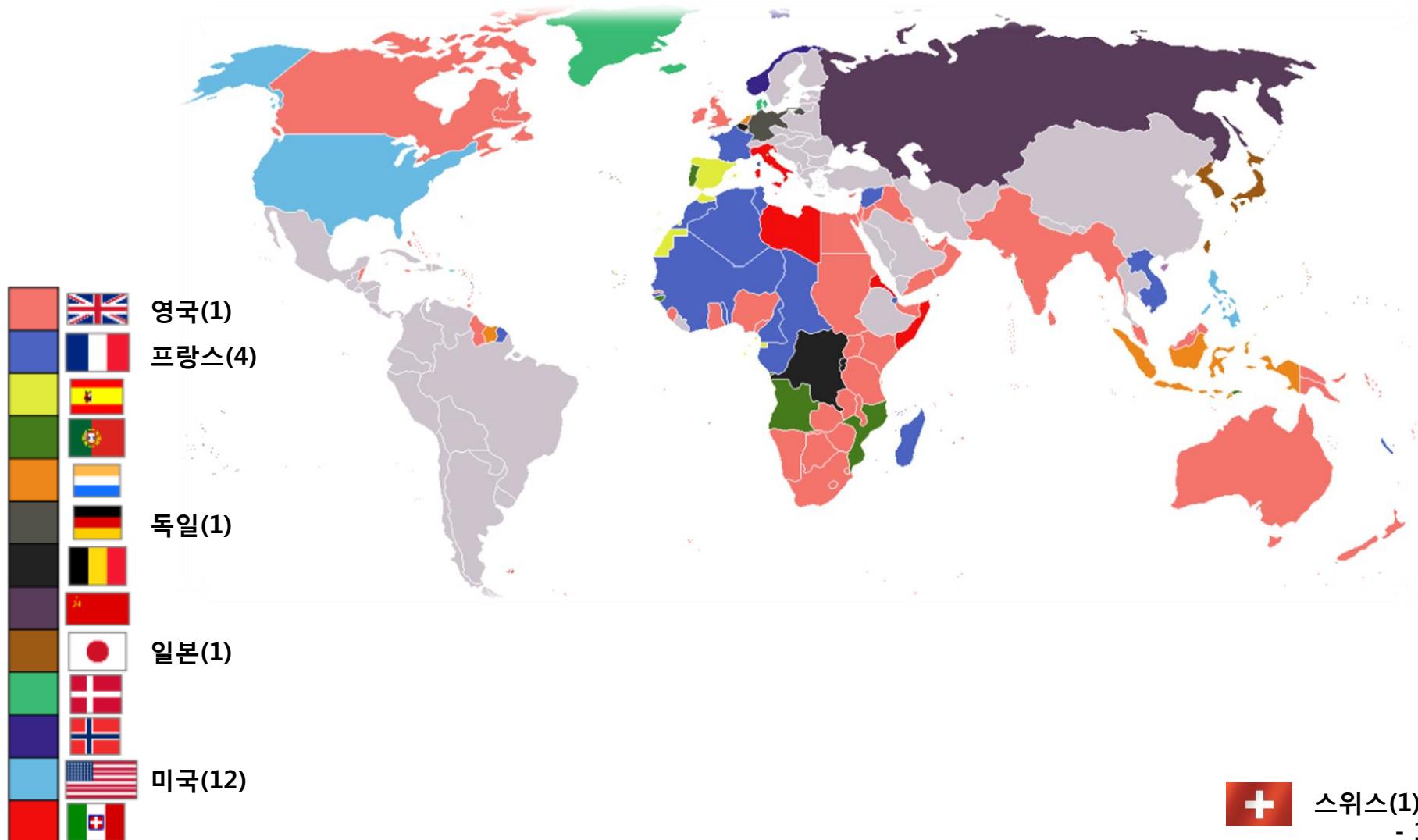


# 스마트팩토리 글로벌 공급기업 분포



# 스마트팩토리 & 기술종속 - "World 1920 empires colonies territory"

(source:[http://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:Colonization\\_1945.png#mediaviewer/File:World\\_1920\\_empires\\_colonies\\_territory.png](http://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:Colonization_1945.png#mediaviewer/File:World_1920_empires_colonies_territory.png))



# 스마트팩토리 공급산업의 중요성

1

스마트팩토리 구축산업의 고객은 일반인을 대상으로 하는 것이 아니라, 핸드폰, 자동차, 항공기, 플랜트 등 제품을 생산하는 제조기업을 대상으로 하고 있음

2

또한, 혈액, 공기, 물 등이 인체에 핵심적인 구성요소인 것과 같이 실체가 보이지 않는 기술(**ICT**, 시스템, **S/W**, **IoT**, **PLM** 등)의 경쟁력 확보를 통하여 다양한 제조산업을 종속화하고 있음

- ❖ H社 설계도구(**CAD**)는 **DASSAULT SYSTEMES** (프랑스)의 **CATIA** 제품을 사용하고 있으며, 해당 도구를 사용하는 순간 해당 솔루션과 기업에 종속되며, 매년 솔루션에 대한 라이선스 비용을 지불하고 있으며, 업그레이드 시, 추가 비용이 발생되며, 대기업의 협력업체 또한 해당 솔루션에 종속되는 현상이 발생함. 결국, **전체 해당산업의 supply chain이 종속됨**

# 스마트공장 테스트베드

1

- ❖ 스마트팩토리 구축 기술 (장비, 솔루션) 산업 육성을 위한 테스트베드 구축 (**공급산업 side**)
  - ✓ 기술검증, 상용화, 표준화 추진
  - ✓ 강소기업 및 히든 챔피언 기업 육성을 통한 신 일자리 창출

2

- ❖ 글로벌 제품 제조기업 육성 및 지원을 위한 테스트베드 구축 (**수요산업 side**)
  - ✓ 공정 및 기술 **bottle-neck** 해결
  - ✓ 글로벌 브랜드 기업 육성
  - ✓ 공급산업 동반성장 인프라 활용

## 2. 스마트팩토리 추진전략



# 한국형 스마트팩토리 추진전략

Equipment & Solution

1

공급산업

OEM Production

2

Mass Production

3

Mass Customization

Factory Maker

주문자생산기업  
(수요산업)

Product 기업  
(대량생산)

맞춤형 제품  
생산기업

공장수출



Vertical Farm &  
Plant for Kimchi



# 한국형 스마트팩토리 추진전략

\* OEM: Original Equipment Manufacturing

제품개발  
기업전략  
(대기업)

제품기획

개념설계  
(Concept Design)

상세설계  
(Design)

공정설계

생산관리

제품출시

제품설계

공정설계 & 생산

OEM  
기업전략  
(SMEs)

## ❖ “한국형 스마트팩토리” 구축 전략

- ✓ 다양한 산업/공정/제품 생산기술 既 확보
- ✓ 암묵지 → 형식지 : 知識 구축
- ✓ “Product(제품개발) 기업”化

부기

해외선진기업

국내 기업

# 수요산업 성공사례



- ❖ ’59년 전축바늘 생산, ’85년 이어폰과 헤드폰 생산, **OEM**, ’02 자사 브랜드 제품 출시
- ❖ **OEM** 생산방식을 통한 제품설계 및 생산기술 등 엔지니어링 기술 확보



- ❖ ’82년 대림전자 설립 이후, 핸드폰 번들 이어폰 공급, ’13년 자사 브랜드(**DM008**) 제품 출시
- ❖ **OEM** 생산방식을 통한 제품설계 및 생산기술 등 엔지니어링 기술 확보



- ❖ ’88년 동호실업 설립 이후, ’94년 자사 브랜드(트렉스타) 제품 출시
- ❖ “그동안 글로벌 슈즈 브랜드의 주문자상표부착생산(OEM), 제조업자개발생산(ODM)업체로서 이들을 세계 정상에 올려놓았지만 결국 내 브랜드가 아니면 떠나갔다” – 서울신문(‘14.12.4)



# 추진전략 1 – 공급산업 육성 전략

제품계획

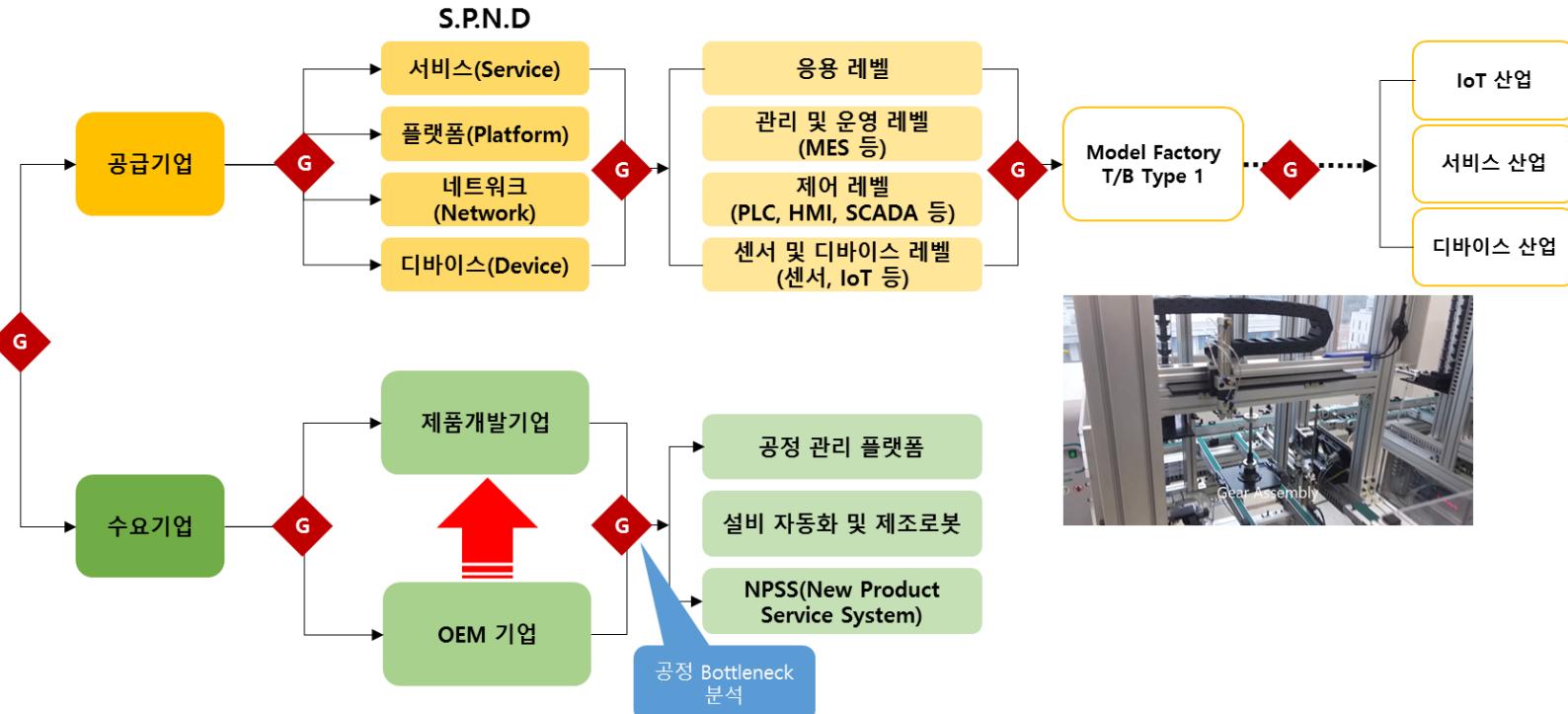
제품설계

공정설계

제품생산

납기, 물류

제품개발 주기



스마트공장을  
원하는 기업

수요기업

제품개발기업

OEM 기업

공정 관리 플랫폼

설비 자동화 및 제조로봇

NPSS(New Product Service System)

8대 핵심기술

Sensor

CPPS

3D  
Printing

Energy

IoT

Cloud

Big Data

Hologram

# 추진전략 2 – 수요산업 육성전략

제품계획

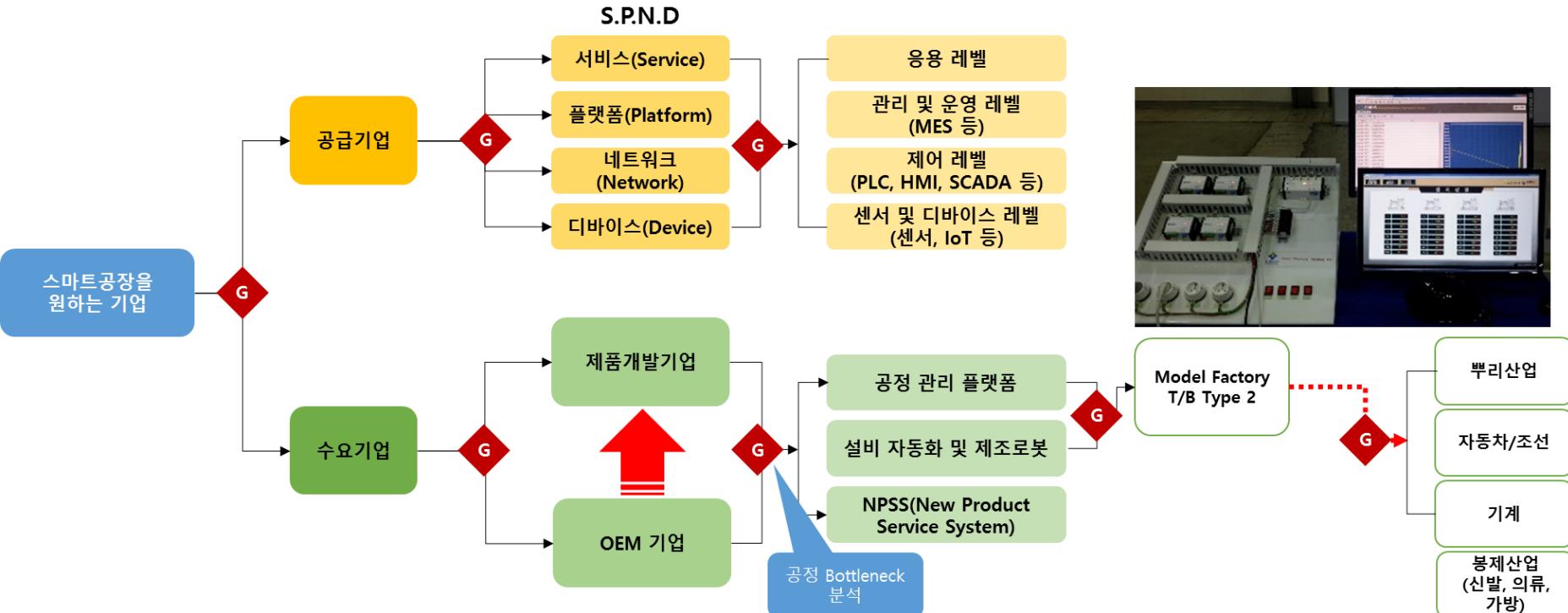
제품설계

공정설계

제품생산

납기, 물류

제품개발 주기



8대 핵심기술

Sensor

CPPS

3D  
Printing

Energy

IoT

Cloud

Big Data

Hologram

# 추진전략 3 – Product 기업 육성전략

제품계획

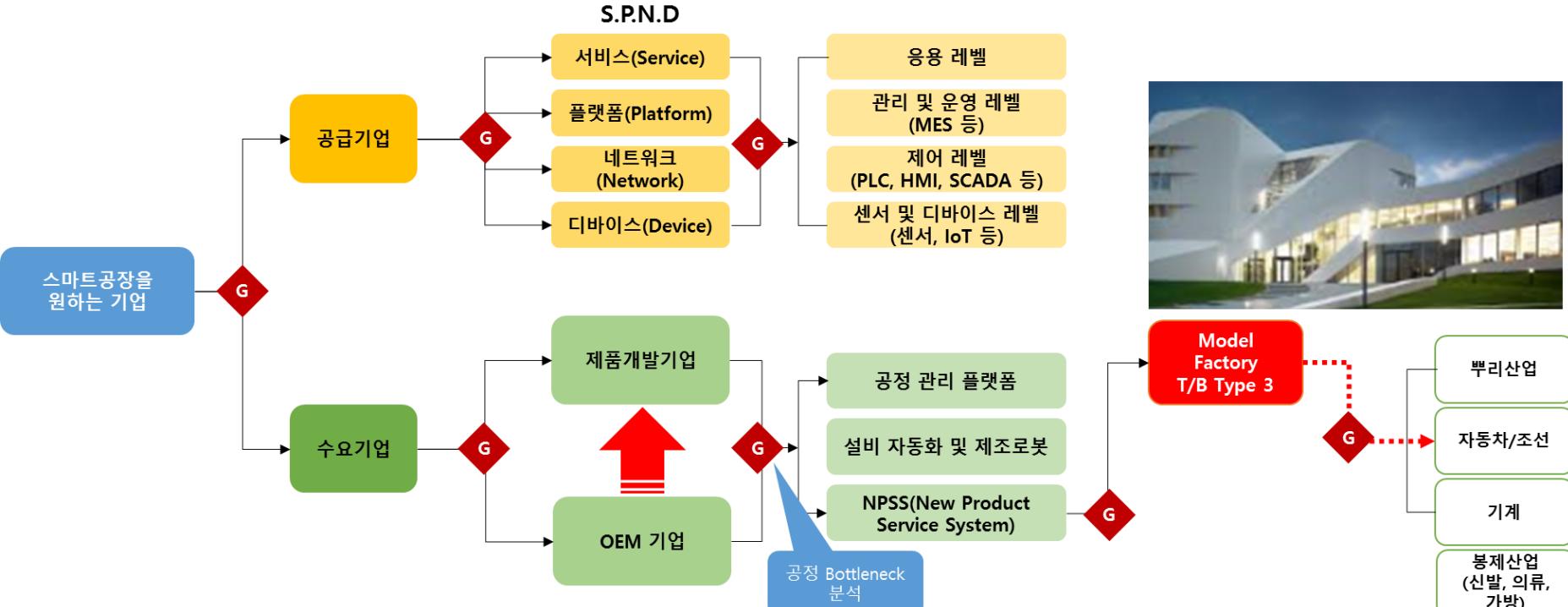
제품설계

공정설계

제품생산

납기, 물류

제품개발 주기



8대 핵심기술

Sensor

CPPS

3D  
Printing

Energy

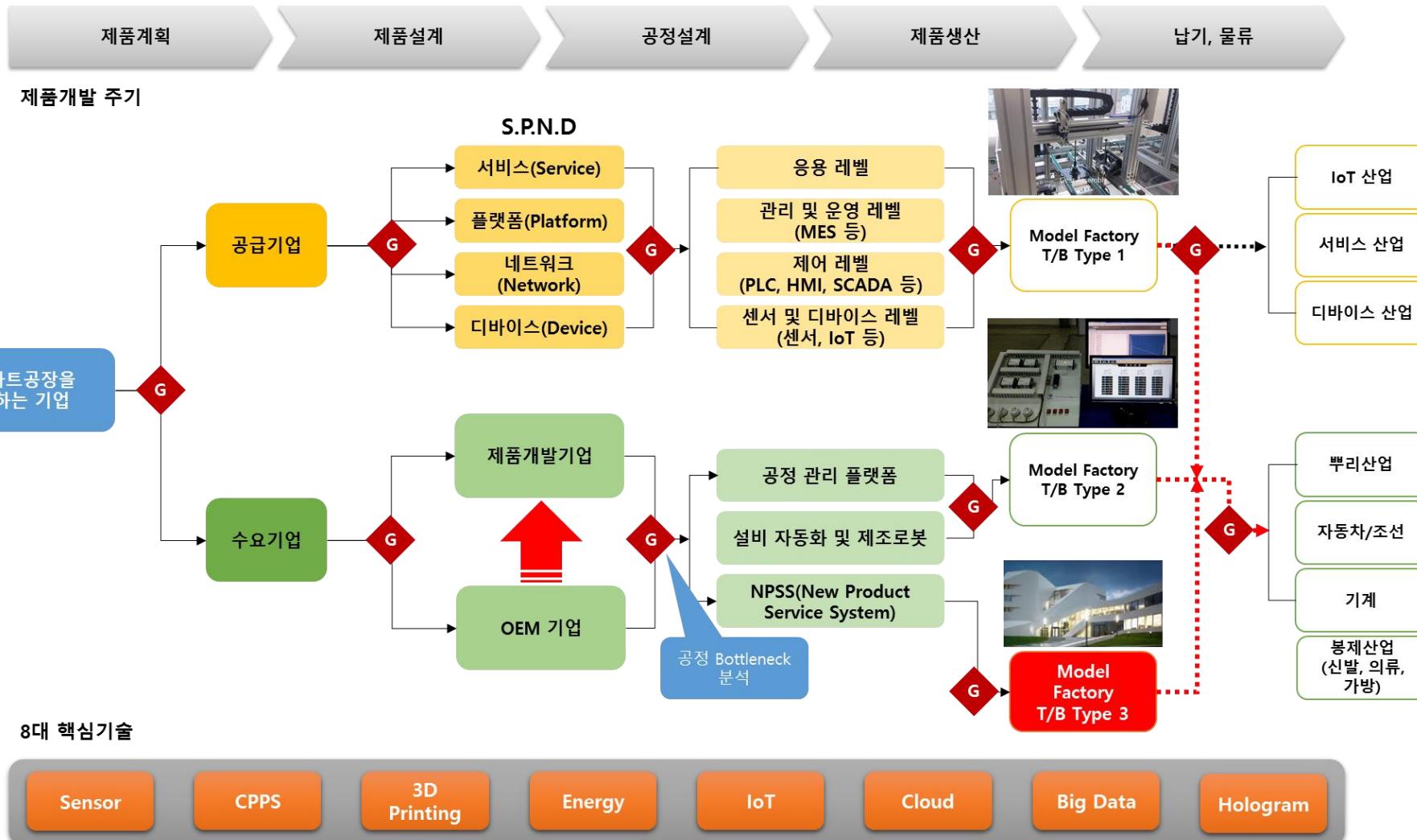
IoT

Cloud

Big Data

Hologram

# 추진전략 MAP



# 추진전략 4 – 맞춤형 제품 생산기업

## 1. Start

Personal 1

Personal 2

## 2. 설문&진단



설문  
Personal Big Data

Mobile 진단기  
Smart device

## 6. 사용&피드백



## 5. 맞춤화장품 제조



개별 맞춤제조

## 맞춤화장품 서비스 플랫폼



## 3. 분석



## 4. 처방[개인별 1:1]

맞춤화장품(복합 기능)	주름, 미백, 자외선, 방부제free	100g
원로령	효능	표준량
레이디풀	주름	2,500IU
나나이미신아이미드	미백	300mg
Astrin-AG	모공	60mg
Lavandula Hybrida Oil(천연)	유분	없음
비오푸른산	수분	5mg
파리속시안식황산 에스텔	방부제	400mg
옥시센존	자외선 차단	70mg
식물색소 5호	색소	50mg
로즈마리	향	100mg
	300ml	300%

Personal 1 맞춤 처방

맞춤화장품(복합 기능)	주름, 미백, 자외선, 방부제free	100g
원로령	효능	표준량
레이디풀	주름	2,500IU
나나이미신아이미드	미백	300mg
Astrin-AG	모공	60mg
Lavandula Hybrida Oil(천연)	유분	없음
비오푸른산	수분	5mg
파리속시안식황산 에스텔	방부제	400mg
옥시센존	자외선 차단	70mg
식물색소 5호	색소	50mg
로즈마리	향	100mg
	300ml	300%

Personal 2 맞춤 처방



# 추진전략 5 – Factory Maker



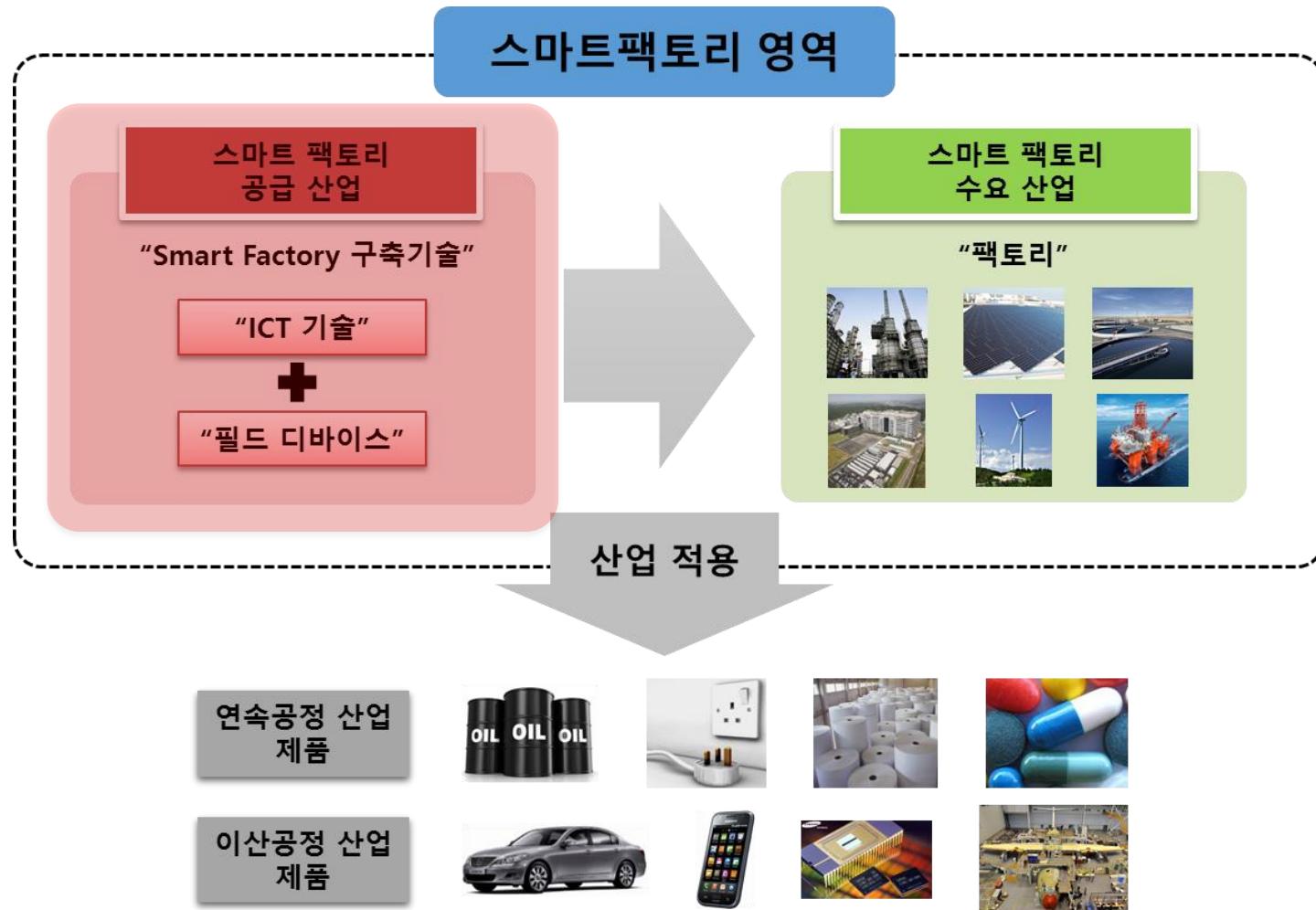
**Vertical Farm &  
Plant for Kimchi**



### 3. 공급산업 - 테스트베드

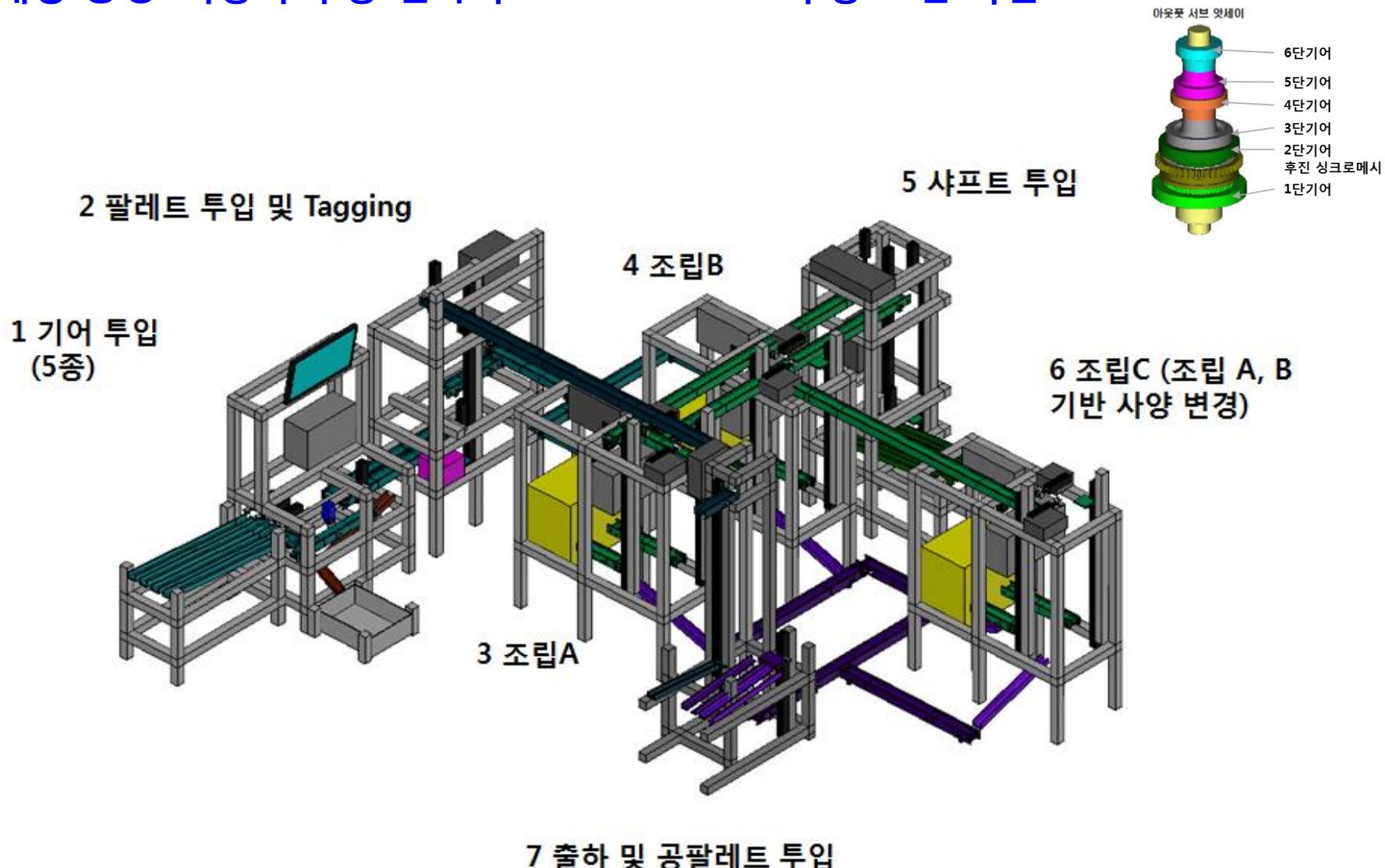


# 스마트팩토리 연관 산업

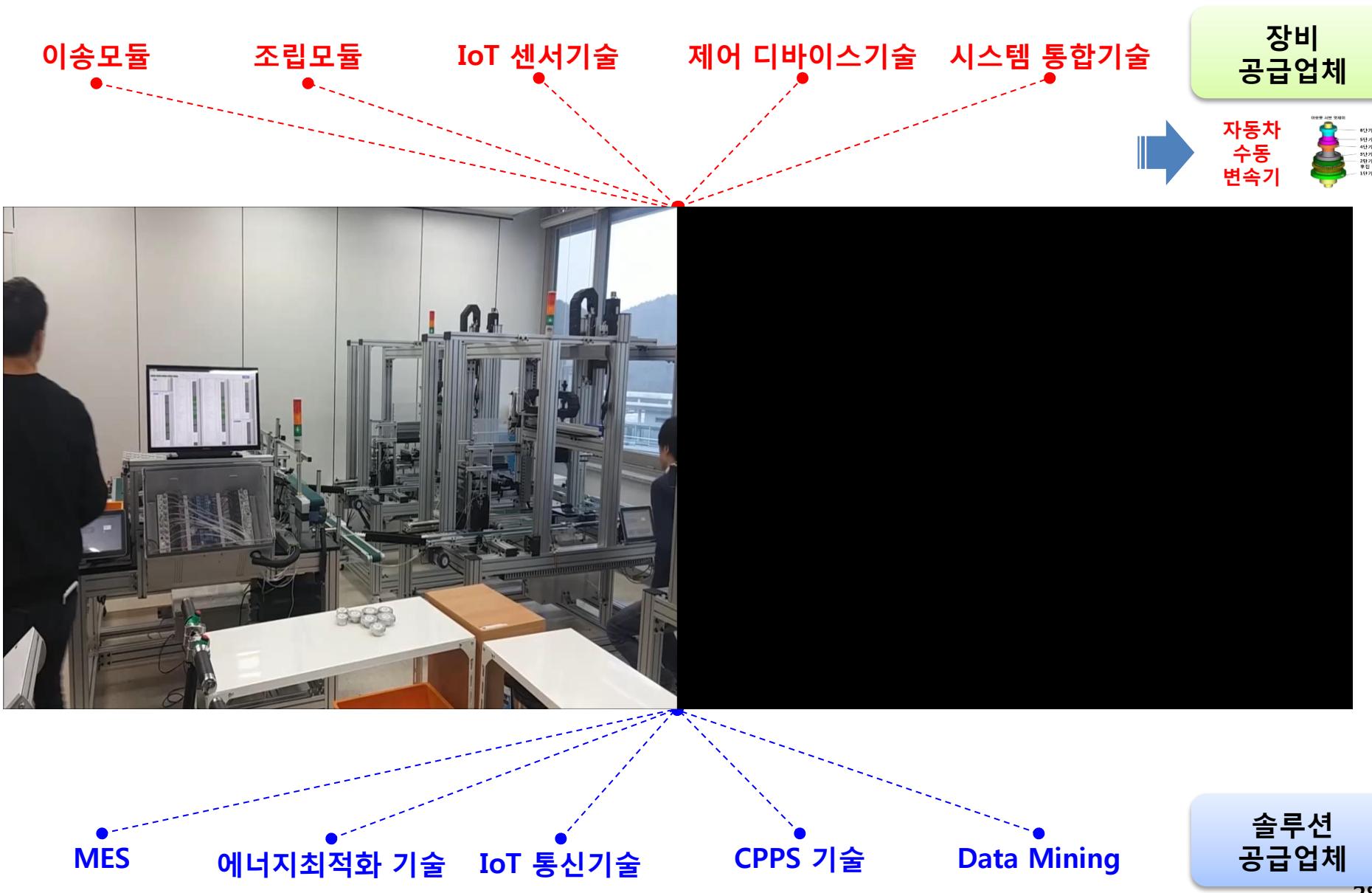


# 1<sup>st</sup> 스마트팩토리 테스트베드 (공급산업)

❖ 대상 공정: 자동차 수동 변속기 OUTPUT Shaft 수동 조립 라인



# 1<sup>st</sup> 스마트팩토리 테스트베드 (공급산업)

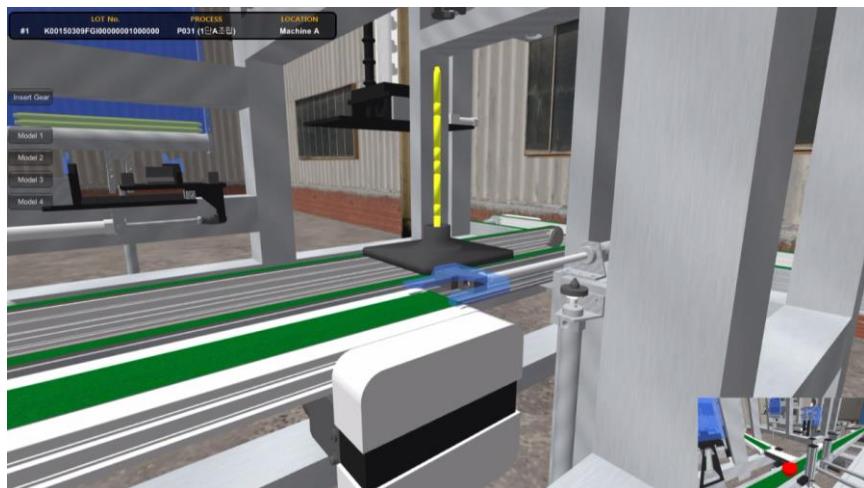
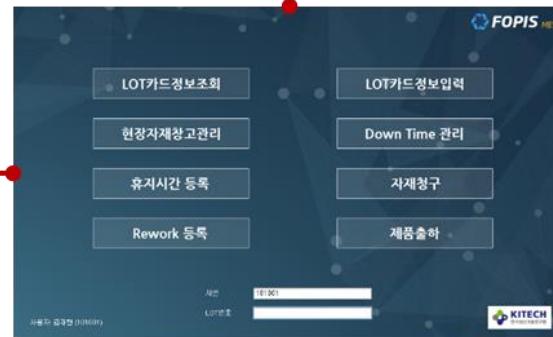
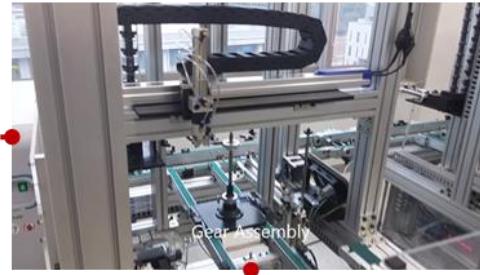


# 1st 스마트팩토리 테스트베드 - CPPS (공급산업)

Cyber Factory(Factory 3D Model)



Physical Factory

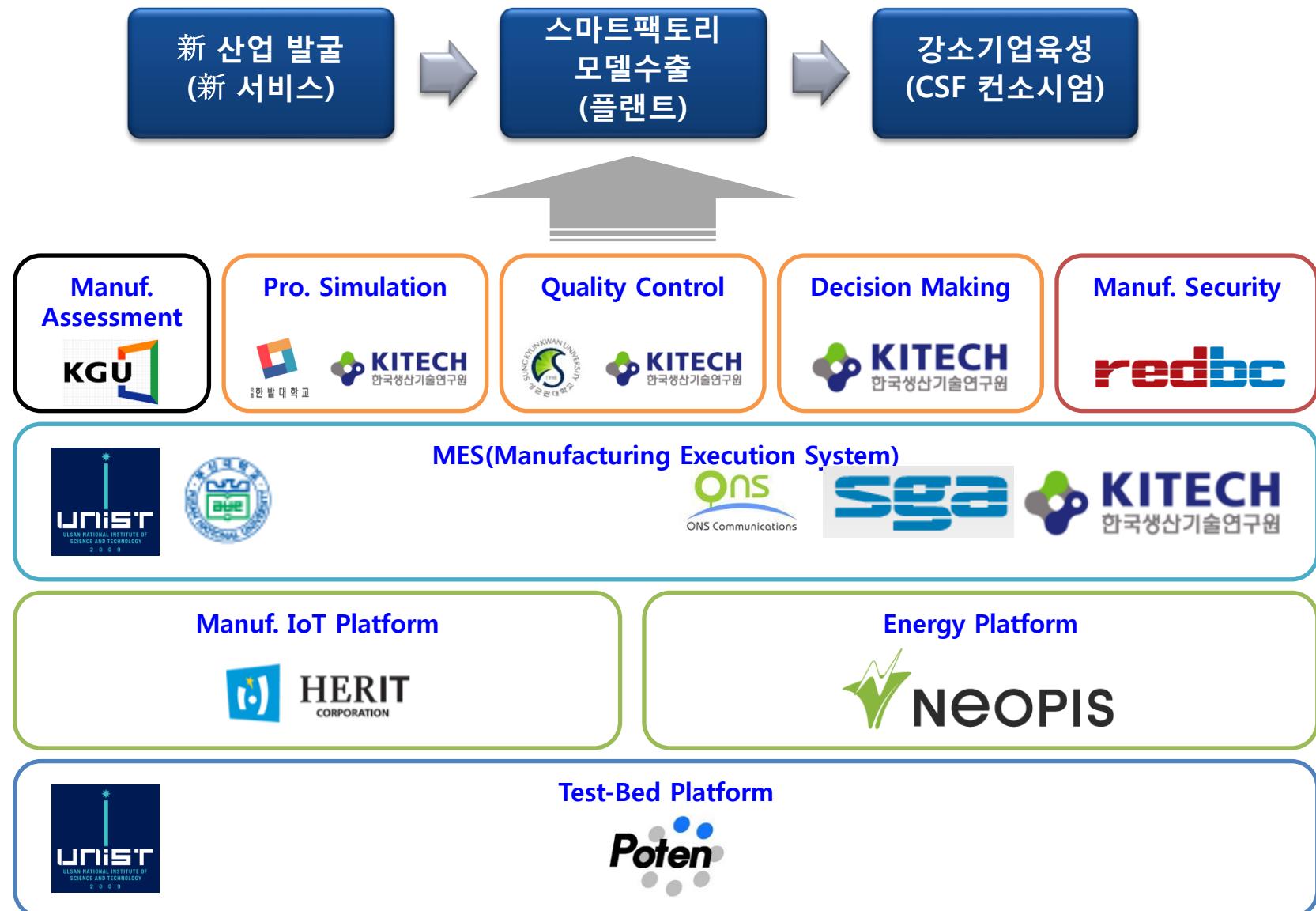


# 스마트팩토리 테스트베드 목표

입고스테이션 재료비 사용 내역						
	제조사	제조국		단가	수량	금액
구동부	misumi	일본	미니어처 컨베이어 세트	₩ 1,700,000	6	₩ 10,200,000
구동부	misumi	일본	반송용 롤러 세트	₩ 250,000	10	₩ 2,500,000
구동부	SMC	일본	실린더 및 부속품 세트	₩ 50,000	11	₩ 550,000
구동부	SMC	일본	공압 에어척 세트	₩ 380,000	1	₩ 380,000
구동부	CKD	일본	솔레노이드밸브, 매니폴드, 피팅 세트	₩ 2,400,000		
구동부		한국	피팅류 및 6mm 공압튜브 세트	₩ 200,000		
전자부품		중국	8채널 릴레이 보드세트	₩ 20,000		260,000
전자부품		중국	16채널 릴레이 보드 세트	₩ 20,000		120,000
전자부품	오토닉스	한국	레이저 포토센서(투과형)	₩ 100,000	3	₩ 300,000
전자부품		중국	SMPS 12V 8.4A, 1.5 Y커넥터 세트	₩ 20,000	1	₩ 200,000
전자부품		중국	SMPS 24V 4.2A	₩ 150,000	1	₩ 150,000
전자부품	옴론	일본	릴레이24V 소켓 및 액세서리 세트	₩ 35,000	10	₩ 350,000
전자부품		중국	PCB서포트, IDC커넥터 등	₩ 200,000	1	₩ 200,000
전자부품		중국	PCBT타미널 블록, 점퍼 선 및 소켓	₩ 150,000	1	₩ 150,000
전자부품		중국	IDC 커넥터 등	₩ 78,000	1	₩ 78,000
전자부품		한국	24v,12v,5v 3CH SMPS	₩ 300,000	2	₩ 600,000
제어		한국	NFC 13.67Mhz 스티커 태그	₩ 850	10	₩ 8,500
제어	UDOO	미국	UDOO DUAL 및 부속	₩ 350,000	2	₩ 700,000
제어	ADAFRUIT	미국	UDOO 액세서리용 TFT LCD 15.6"	₩ 450,000	2	₩ 900,000
제어	ADAFRUIT	미국	NFC 숄드 및 부속 세트	₩ 1,300,000	1	₩ 1,300,000
제어	ADAFRUIT	미국	아두이노 UNO R3 및 부속 세트	₩ 150,000	1	₩ 150,000
제어	UDOO	미국	Lcd 15.6" Adapter HDMI etc	₩ 880,000	1	₩ 880,000
제어	ADAFRUIT	미국	16X2 LCD, 4bit level convertor	₩ 220,000	1	₩ 220,000
제어	ADAFRUIT	미국	Adafruit nfc shield	₩ 320,000	3	₩ 960,000
제어		한국	도넛형 맞춤 태그 제작 300장	₩ 3,000,000	1	₩ 3,000,000
제어	HNS	한국	IEC667-102	₩ 650,000	1	₩ 650,000
조립부	DYC	한국	80x80 및 20x20 악세서리 포함	₩ 1,500,000	1	₩ 1,500,000
조립부		한국	5X8 : 300, 5X25 : 100, 8X15 : 300	₩ 330,000	1	₩ 330,000
조립부		한국	5X12 : 200, P.T. 1/4	₩ 150,000	1	₩ 150,000
조립부	DYC	한국	20x20x130 4개, 스프링너트 100개	₩ 200,000	1	₩ 200,000
가공품		한국	작동부 가공품 세트	₩ 5,200,000	1	₩ 5,200,000
					총합	₩ 21,726,500

KPI = 국산화율(%) ↑

# 1st 스마트팩토리 테스트베드 Reference Model



# 스마트팩토리 공급산업 컨소시엄 (案)

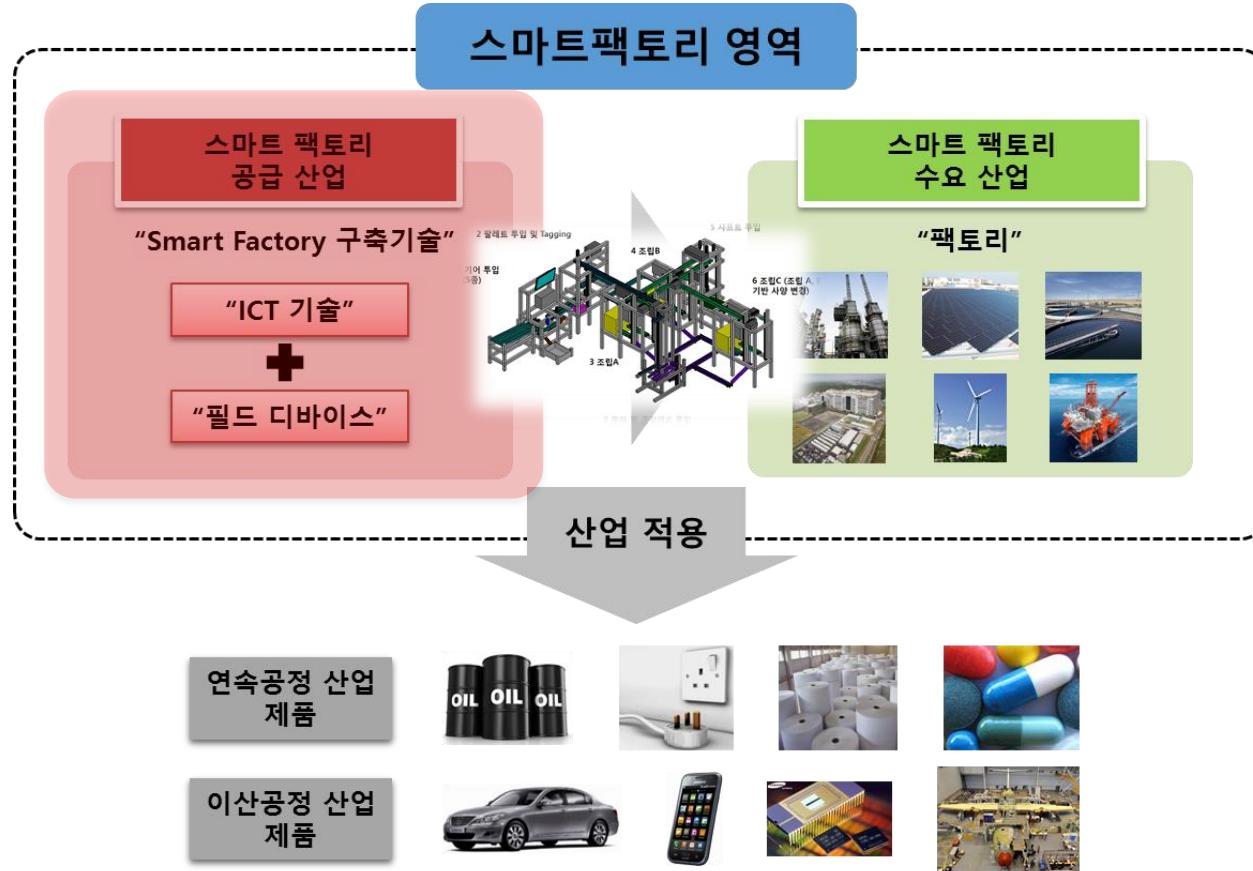
- R&D 실용화 기반 확보
- 수요기반 R&D 수행

• 원천기술  
검증



- Track Record 확보
- 산업 간 융합

# 스마트팩토리 공급산업 발전방안



1

## ❖ 공급산업 Test-Bed

- **KPI: 스마트팩토리 공급기술 국산화 비율 향상**
- **고객:** 엔지니어링 산업, 에너지 솔루션 산업, IoT 산업, MES 산업, 빅데이터 산업, 시뮬레이션 산업, 보안산업, 출연 연구소, 대학
- **기대효과:** (예) IoT 제조산업 적용, FEMS+MES 융합, 스마트팩토리 보안기술 확보

## 4. 수요산업 - 테스트베드



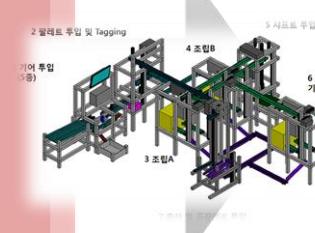
# 스마트팩토리 연관 산업

## 스마트팩토리 영역

스마트 팩토리  
공급 산업

“Smart Factory 구축기술”

“ICT 기술”  
+  
“필드 디바이스”



스마트 팩토리  
수요 산업

“팩토리”

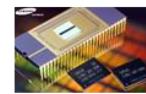


산업 적용

연속공정 산업  
제품



이산공정 산업  
제품



# 수요산업 현황 - 욕실용품 제조공정 (SMEs-F社)

## ① 제품 설계

## ② 제조 시스템 설계

## ③ 공장 운영



설계 엔지니어링

SolidWorks  
(CAD)



디자인 품평

CAE



3D 프린터



Mold  
외주  
생산



주조  
공정



가공  
공정



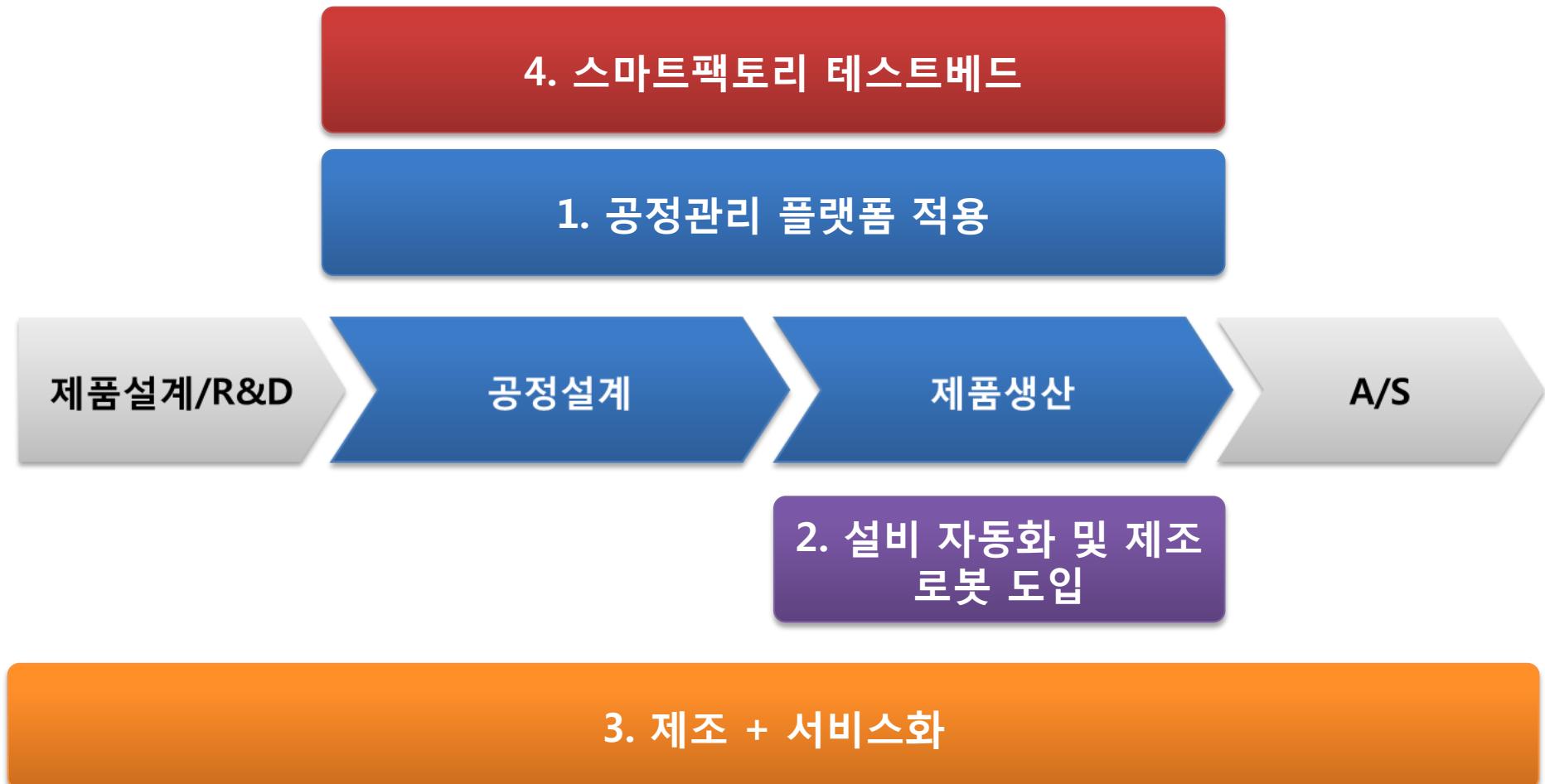
연마  
공정

도금  
공정

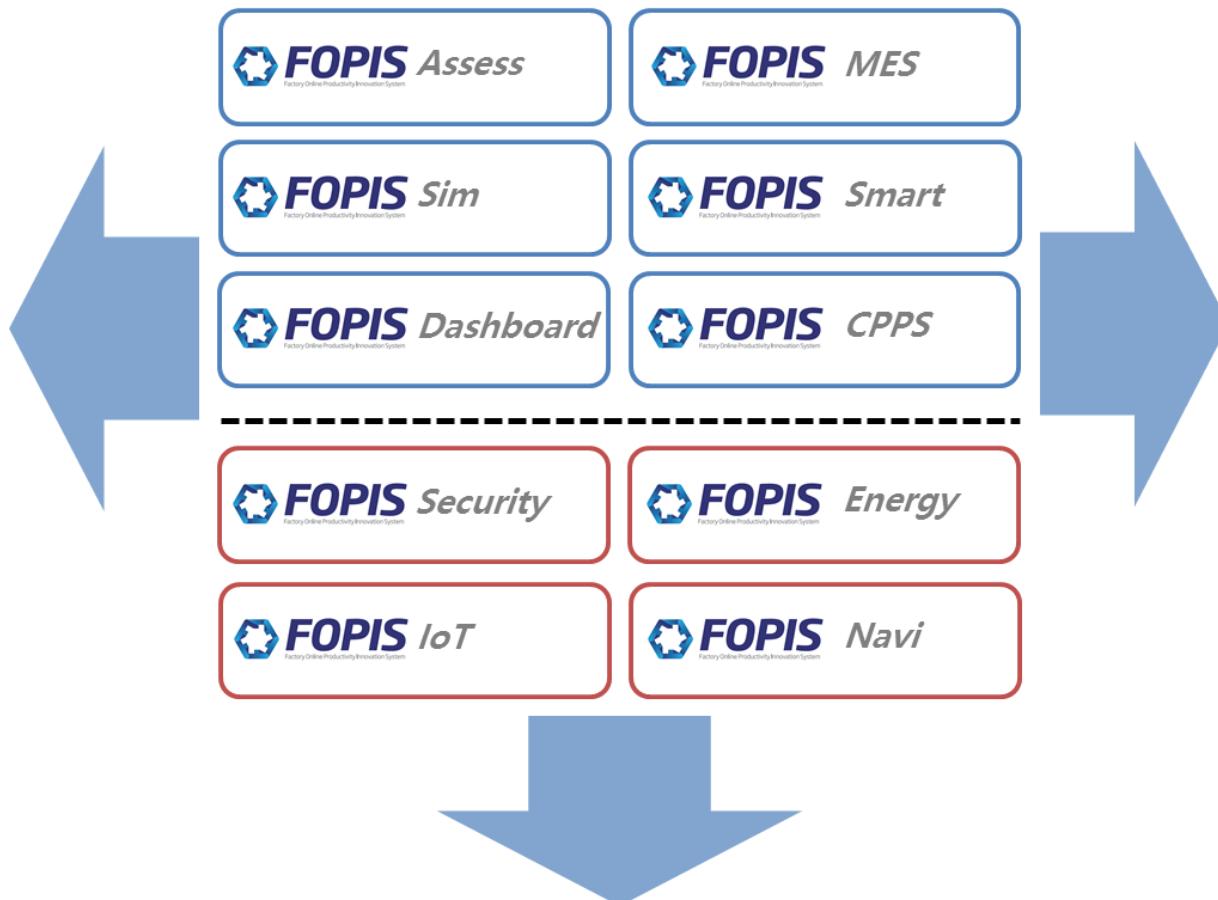
조립  
공정



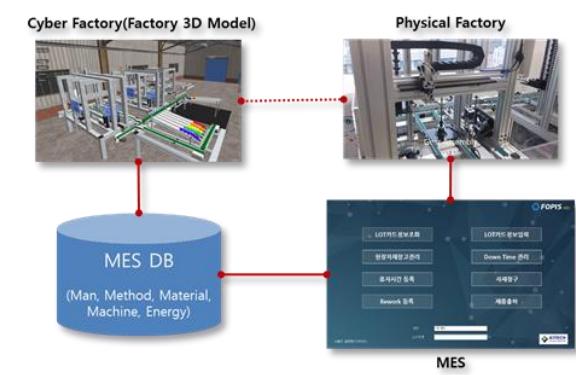
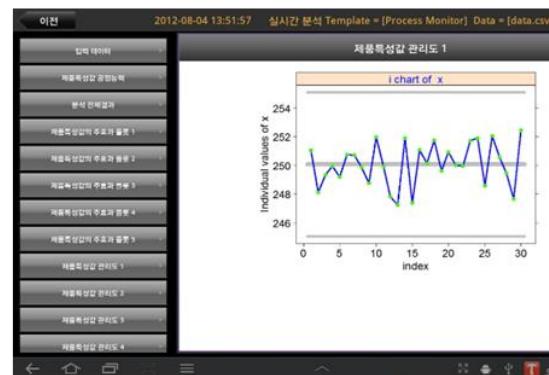
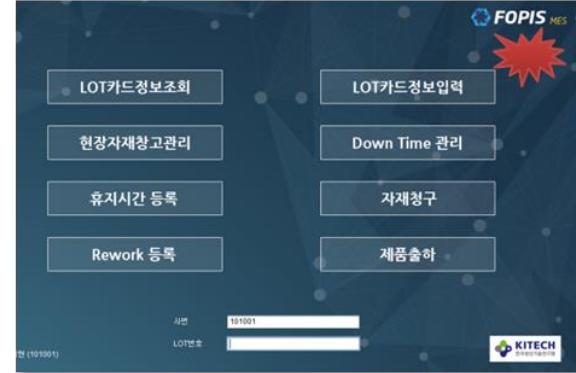
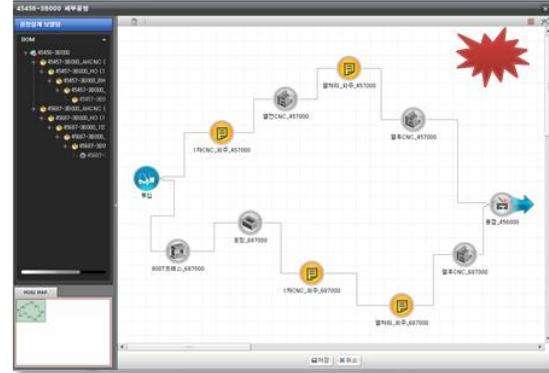
# 스마트팩토리 수요산업 적용영역



# 스마트팩토리 수요산업 적용영역 – 공정관리플랫폼 (FOPIS)



스마트팩토리 수요산업 – 공정관리 플랫폼 (FOPIS)



# 스마트팩토리 수요산업 발전방안 (사례)

## ① 제품 설계

## ② 제조 시스템 설계

## ③ 공장 운영

제품기획

개념설계  
(Concept Design)

상세설계  
(Design)

공정설계

생산관리

제품출시

제품설계

공정설계 & 생산



# 스마트팩토리 수요산업 발전방안 (사례)

베트남(주)풍국산업))

고객주문

제품설계

원단재단

공정설계

생산

납품



\* fabric cutting  
applications,  
nesting, shipyard



CAD  
(Nesting  
S/W)

재단기  
(Lectra社  
(프))

Sewing  
Machine

Unicorn.

신발  
(주)태광

가방  
(주)풍국산  
업)

의류  
(주)세아)



Customer

공급산업  
(Equipment & Solution Provider)

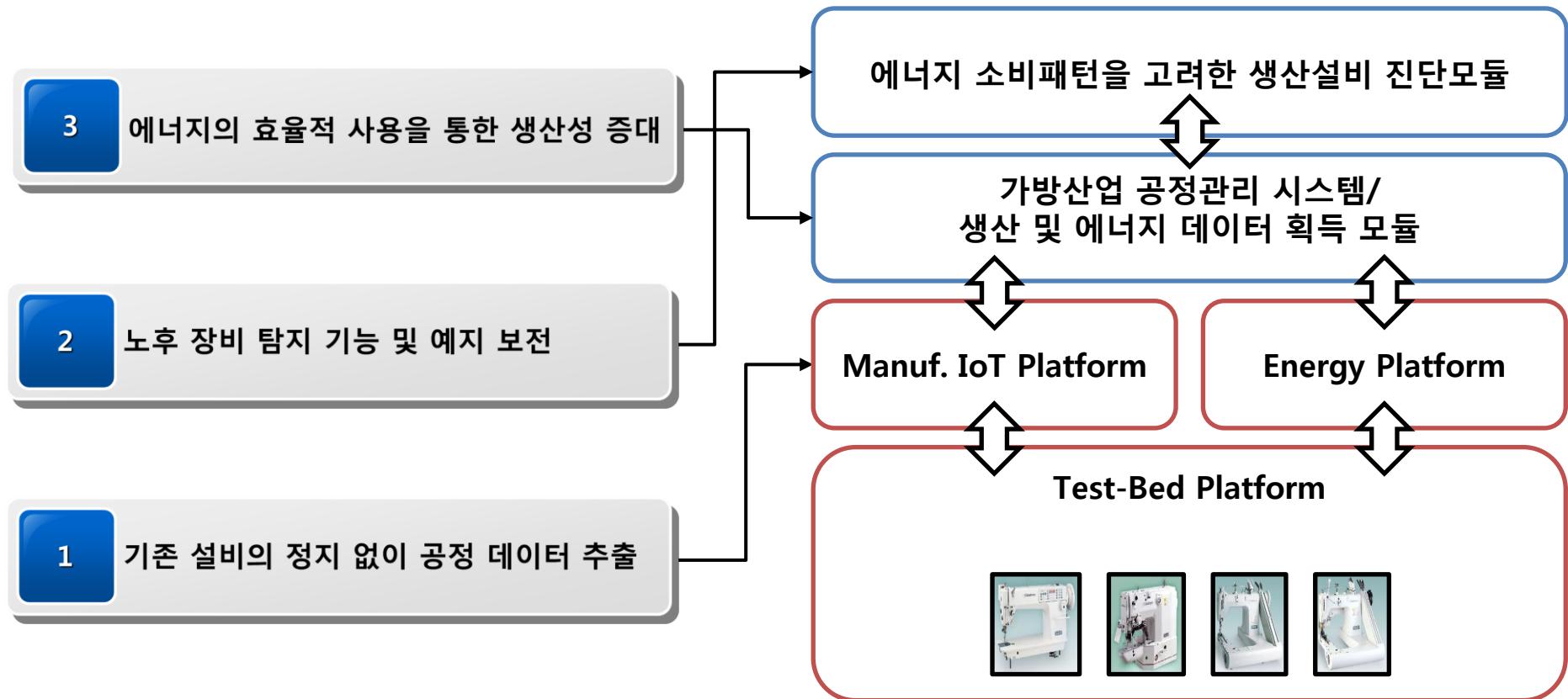
# 스마트팩토리 수요산업 발전방안 (사례)

- ❖ 최근, 고부가가치 산업이면서 첨단 산업이 융합된 산업으로 변화되고 있는 **신발, 가방 그리고 의류산업**을 대상으로 **ICT가 융합된 스마트 공장 추진**을 이 필요함
- ❖ 기존 **OEM 생산방식의 효율화**와 既 보유 중인 **핵심 엔지니어링 기술 기반 자사 제품의 신규 브랜드化 추진** 필요
- ❖ 대상기업인 (주)풍국산업은 현재 다양한 글로벌 가방 제품을 생산하고 있으며, 자사 엔지니어링 역량 또한 확보하고 있는 OEM 전문 기업

1

- ❖ **개요** : 15,000여대의 설비가 포함된 OEM 가방 제조기업, **연속공정 & 조립공정**
- ❖ **공정** : 고가의 설비(재봉기)가 운영 중, **공정 관리 불가**
- ❖ **특징**
  - 단위 설비 별 **생산량-에너지 효율 편차가 높음**
  - 병목문제 등 해결을 위한 **관리 시스템의 도입** 요구

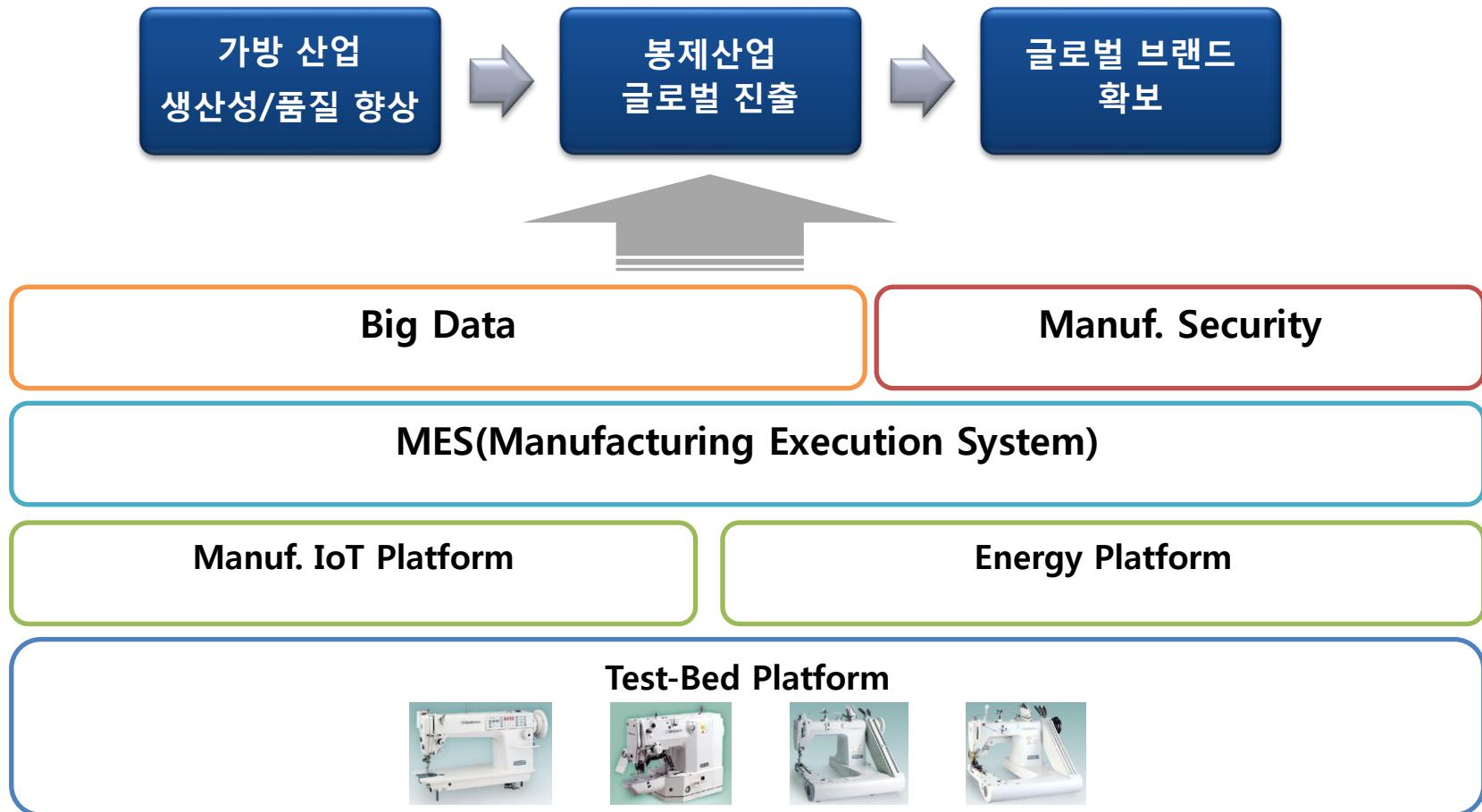
# 스마트팩토리 수요산업 발전방안 (사례-VOCs)



# 스마트팩토리 수요산업 발전방안 - 테스트베드



## 2<sup>nd</sup> 스마트팩토리 테스트베드 (수요산업)



1

### ❖ 수요산업 Test-Bed

- **KPI:** 제조기업 생산성 및 품질 향상 + 스마트팩토리 공급기술 국산화 비율 향상
- 고객: 재봉기계산업, 에너지 솔루션 산업, IoT 산업, MES 산업, 빅데이터 산업, 보안산업, 출연 연구소, 대학

## Perspectives and opportunities



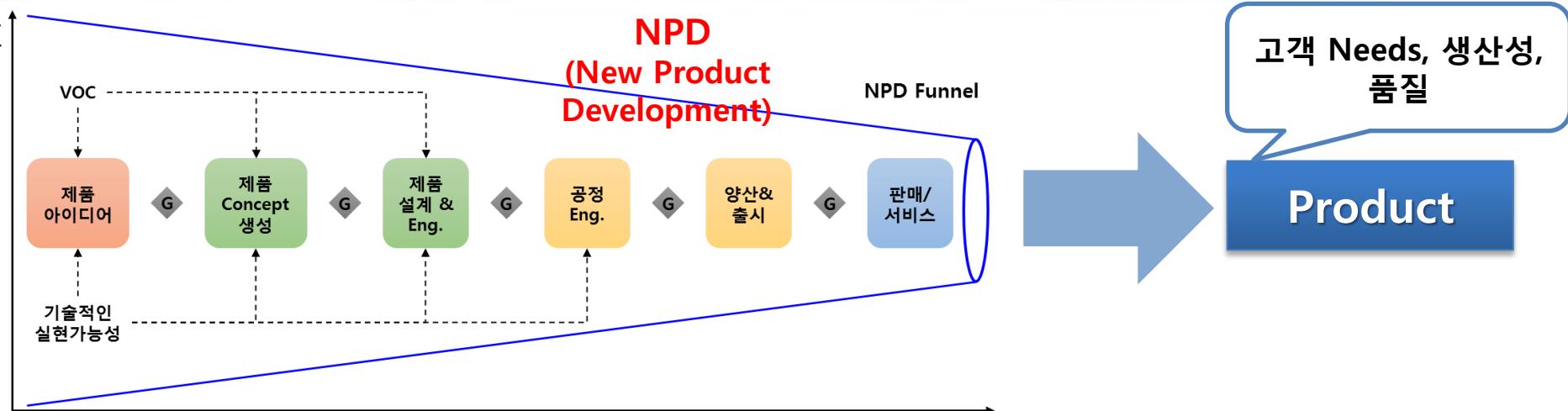
## 2<sup>nd</sup> 스마트팩토리 테스트베드

	 Faculty of Mechanical Engineering	 RWTHAACHEN UNIVERSITY	 KITECH 한국생산기술연구원
목표	섬유산업 스마트화	섬유산업 스마트화	
	섬유기계 + IoT기술 융합	섬유기계 + IoT기술 융합	
세부내용	섬유기계 에너지 관리	섬유기계 에너지 관리	
	섬유제품 생산공정 효율향상	섬유제품 생산공정 효율향상	
전략	“제품개발기업전략”	“OEM기업 전략”	
고객	아디다스	중국, 태광, 세아	
적용기술	-	IoT(Internet of Things) / EMS(Energy Management System) / MES(Manufacturing Execution System) / Manufacturing Big Data Security / CPPS / Quality / Asset Management	

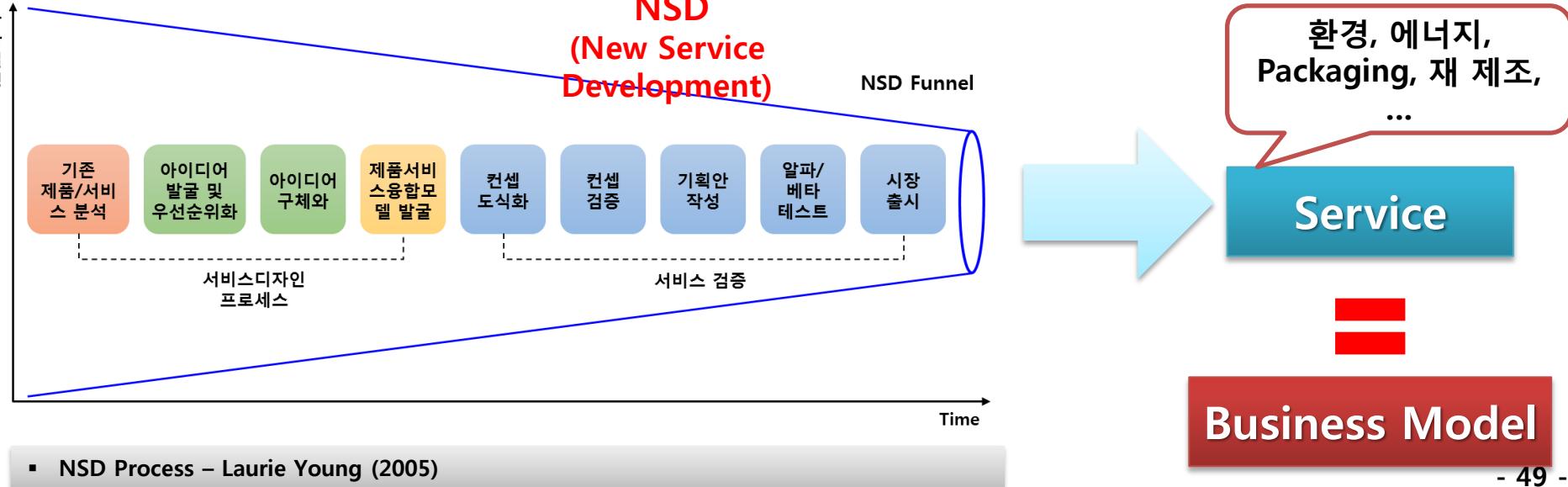
## 5. Product 기업



# 신제품 및 신서비스 개발방법

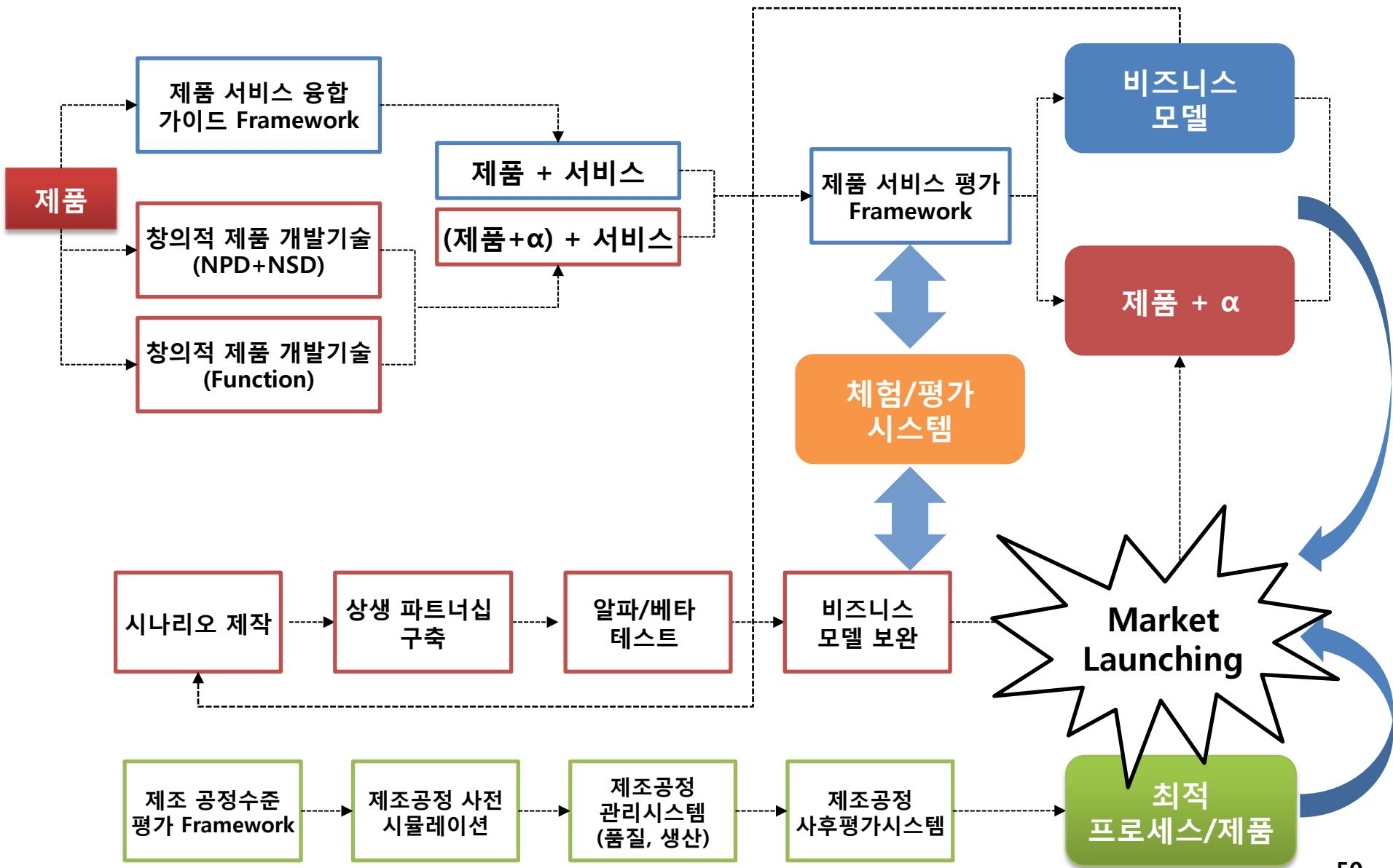


- NPD Process - Clark & Fujimoto (1991),
- Product Development Funnel - Lansiti & Kosnik (1999),
- State-gate Model - Cooper (2002),
- Value Proposition Process - Hughes & Chafin (1996)



- NSD Process – Laurie Young (2005)

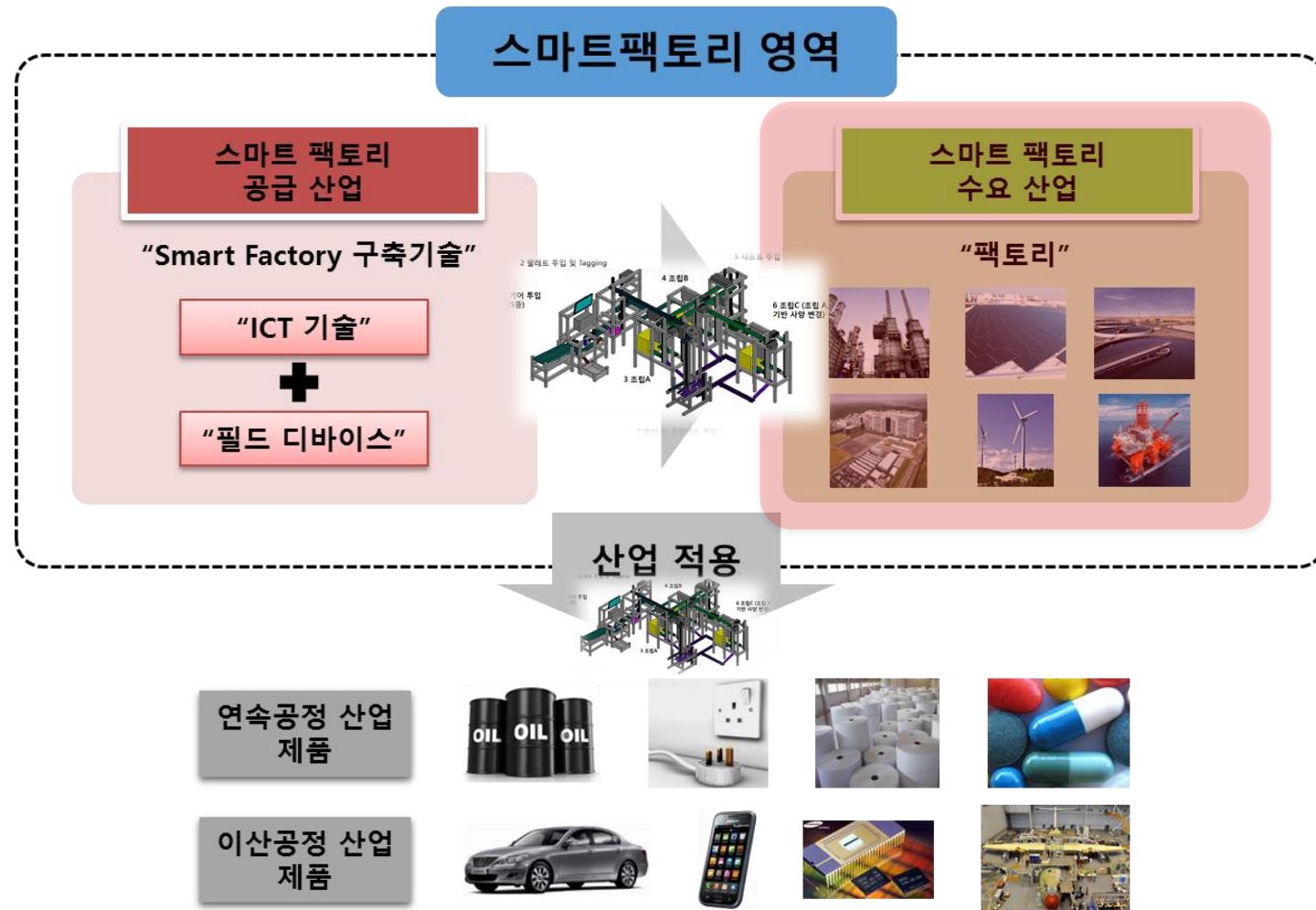
# Product 기업 육성 방안



## 6. 결론



# 스마트팩토리 산업



# 결론 - 키워드

엔지니어링  
(Engineering)

수직적/수평적 통합  
(Integrated)

인간(작업자)중심  
(Human-centered)

연결성  
(Connectivity)

산,학,연,관 협력  
(Collaboration)

창조와 상상력  
(Creativeness & Imagination)

ICT 기술(IoT, CPS,  
Cloud, Big-Data,  
Decentralized 등)

지속성  
(Sustainability)

# 주추(柱礎)산업("JooChoo" Industry)의 중요성

1

**주추산업:** 스마트공장 구축 기술 즉, 자동차, 조선, IT 제품, 부품 등을 만드는 **공장을 잘 만드는 기술(S/W, HW)**이며, 국가산업의 주춧돌이 되는 **기반산업 (CAD/E, PLM, MES, ERP, IoT, CPS, 네트워크, 디바이스 산업)**



감사합니다

