

<제36회 KISTEP 수요포럼>

▪ 장소 : KISTEP 국제회의장(양재동)

스마트 제조와 표준

2015. 12. 2

회장 백 수 현
한국표준협회

시작하면서

1	제조업의 글로벌 트렌드 -----	03
2	스마트제조 of 글로벌 현주소 -----	08
3	스마트제조 of 국제표준화 -----	18
4	한국의 스마트제조 표준화 활동 -----	26
5	시사점 -----	30



» 스마트 미래에 직면하다

Smart

Products, Services, Production

1

제조업의 글로벌 트렌드

Industrie
4.0

Internet of
Things

Industrial
Internet

Internet of
Services

제4차 산업혁명이 온다

- 정보통신기술(ICT)과 기계의 융합을 통해 완전 자동생산체계 구축
→ **SMART MANUFACTURING**



1969년
최초의 PLC*
(Modicon 084)



Industrie 4.0

- 사이버물리시스템 기반
(Cyber-Physical System)
유연하고 효율적인 생산체계



1784년
최초의 기계식 방직기

1차 산업혁명

- 수력 및 증기기관
- 기계식 생산설비



1870년
신시네티 도축장
최초 컨베이어 벨트

2차 산업혁명

- 컨베이어 벨트
- 전기동력에 의한
대량생산체계



1969년
최초의 PLC*
(Modicon 084)

3차 산업혁명

- 전자기술과 IT
통한 자동화 진화



18세기 말

20세기

1970년대

오늘날

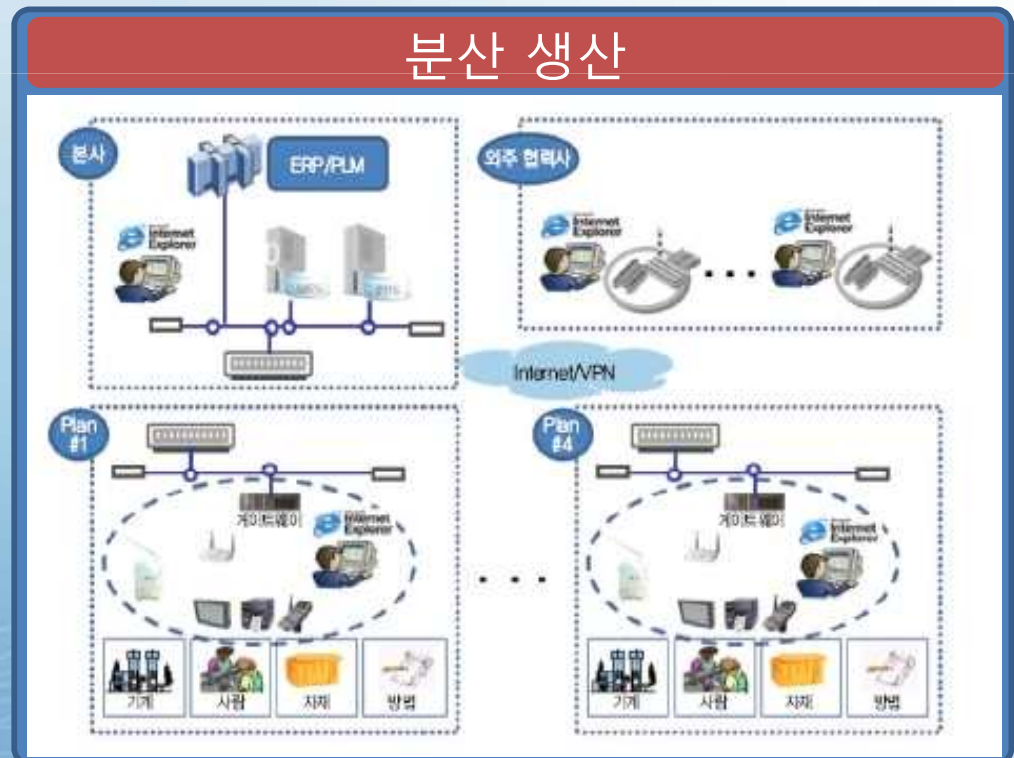
시간 ▶

* PLC Programmable Logic Controller

자료: DFKI (독일인공지능연구소), 2011

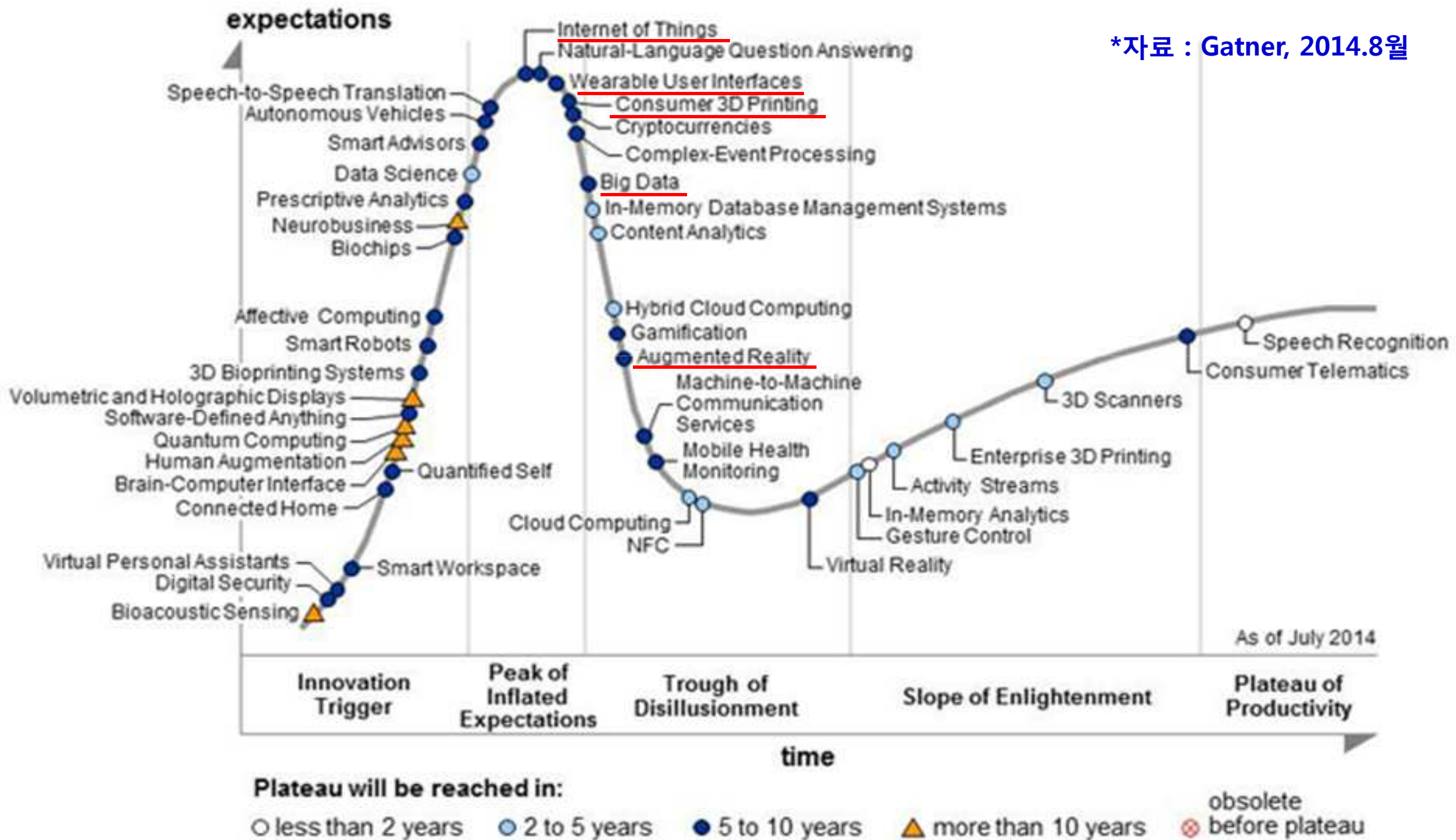
네트워크와 분산 생산

- 기존 제조방식이 없어지지 않는 않지만 **제품 생산의 구조와 개념**이 크게 변화
 - **(네트워크화)** 기존 생산설비와 함께 개인 소유의 3D 프린터나 팹랩(Fab. Lab) 등 팹 커뮤니티의 다양한 생산설비가 인터넷에 연결되어 모든 사물이 네트워크화
 - **(분산 생산)** 생산설비 네트워크화를 기반으로 다양한 주체에 의한 분산적 생산이 크게 증가할 것으로 예상



2015 태동하는 기술의 Hype Cycle

*자료 : Gartner, 2014.8월



세계는 첨단 제조업 육성

- 글로벌 금융위기 이후 세계 제조업은 장기적인 경기침체와 노동 원가 및 원자재 비용 상승 등으로 성장 한계에 봉착
 - **(첨단 제조 육성)** 독일, 미국, 유럽, 중국 등 제조강국을 중심으로 새로운 패러다임을 통한 생산효율 증대, 친환경 고객맞춤형 생산으로 제조업 경쟁력 강화 필요
 - **(리쇼어링 확산)** 해외생산품 운송비용, 지적재산권 침해, 지지부진한 공정혁신, 인건비 상승 등의 이유로 해외진출 공장들의 리쇼어링(Reshoring) 분위기 확산

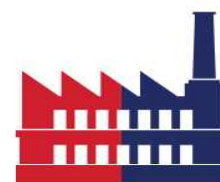
<제조업 경쟁력 상위 10개국 순위>

국가	2014년 순위	2014년 제조원가 경쟁력지수 ¹	2004~2014년 원가 경쟁력 변화	2018년 제조원가 경쟁력지수 예상 ²
중국	1	96	+9	102
미국	2	100	N/A	100
한국	3	102	+4	106
영국	4	109	+1	111
일본	5	111	+4	113
네덜란드	6	111	-1	112
독일	7	121	+4	123
이탈리아	8	123	+10	128
벨기에	9	123	+7	128
프랑스	10	124	+10	130

출처: BCG
¹미국 100기준
²2004~2014년 추이를 근거로 산출

[Survey] Why the move back to UK shores?

REASONS WHEN RESHORING



49%
Improve quality



49%
Reduce delivery times



44%
Increase certainty of delivery times

* 출처 : Written by Lauren Griffiths

Marketing Specialist at Dot Net IT

- EEF/GFK Make it Britain Survey. 2014

» 스마트 미래에 직면하다

Smart

Products, Services, Production

2

스마트제조외 글로벌 현주소

Industrie
4.0

Internet of
Things

Industrial
Internet

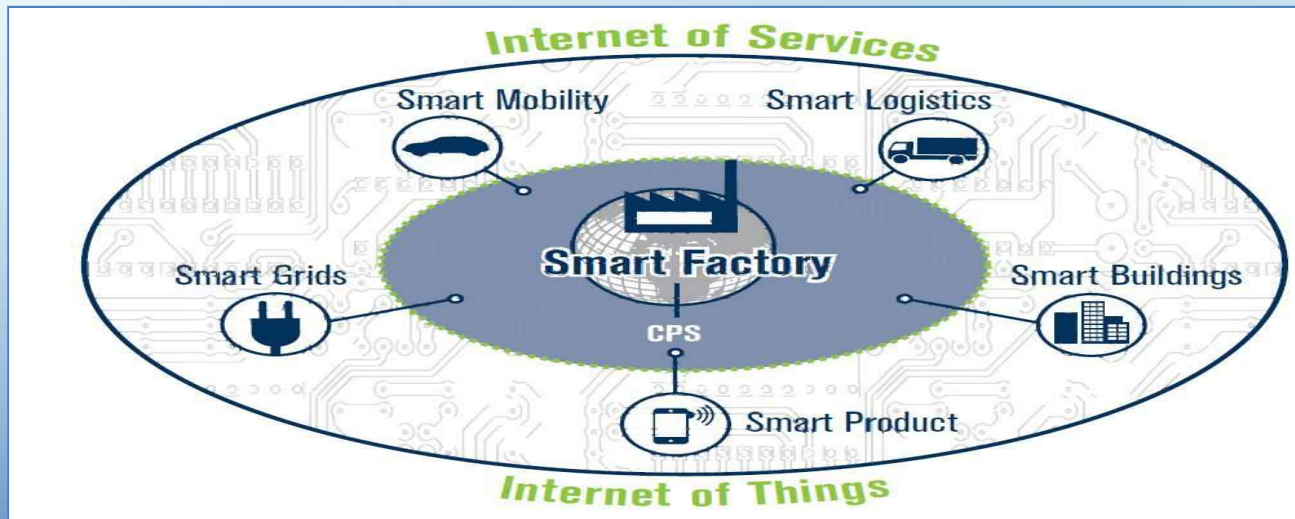
Internet of
Services

독일, 인더스트리 4.0 재추진 선언

- 독일은 제조업 혁신전략 '인더스트리 4.0'의 추진성과를 분석하고 **실용성과 실행력을 강화해 금년도 재추진*** 선언

* 독일정보통신산업협회(BITKOM), 독일엔지니어링협회(VDMA), 독일전기전자산업협회(ZVEI)등 산업단체중심에서 독일정부의 경제에너지부와 교육연구부에 의해 주도 선언(2015.4.15)

- **(원인 분석1)** 사물인터넷, 사이버물리시스템 등 스마트공장과 관련된 **기술표준의 개발 지연**과 **데이터 보안문제 미해결**로 실용화가 멀어졌다는 지적 제기
- **(원인 분석2)** 중소기업의 입장에서 **막대한 초기 투자규모**와 경쟁사에 자사 **제조공정 데이터가 유출될 가능성** 등이 적극 수용에 걸림돌로 작용



*자료 : IoT, IoS 구성 요소로서 스마트 팩토리 위치 부여, DFKI, 2011.



독일, 플랫폼 인더스트리 4.0

- 독일 인더스트리 4.0의 초기 접근방법을 보완하기 위해 **제조공정 디지털화 전략 개선, 표준화, 데이터 보안, 제도정비 및 인력 육성**을 새로운 과제로 추진

	인더스트리 4.0	플랫폼 인더스트리 4.0
주체	· 산업협회(BITKOM,VDMA, ZVEI)	· 경제에너지부와 교육연구부
형태	· 연구 어젠다 중심. 독일의 국가 차원의 미래 첨단기술전략 10개 핵심 주제에 포함	· 정부기관 책임하에 산업, 노조, 연구 기관 이 함께 참여하는 현 정부 핵심 추진 과제
핵심 추진 과제	· 인더스트리 4.0 개발/발전 및 적용전략 도출 	· 기존 인더스트리 4.0의 적용전략 제안을 바탕으로 5개 핵심 분야 로 세분화, 각 분야별 실제 적용 가능한 결과물 도출 1) 참조 아키텍처 및 표준화 2) 연구 및 혁신 3) 연결된 시스템에서의 보안 4) 법적, 정책적 조건 5) 인력 육성, 교육 
목표 결과물	· 인더스트리 4.0 실행 기획안 · 2015년 4월 적용전략 제안문서 발표	· 각 핵심 분야에서 손에 잡히는 결과물 도출 · 2015년 11월 19일 정부주최의 IT 최고정책 회의 (IT Gipfel)에서 1차 결과물 발표

* 자료 : 포스코경영연구원 '다시 시작하는 인더스트리 4.0' (2015.6)에서 인용



미국, 첨단 제조업 강화 전략 제시

- 미국은 첨단 제조 파트너십 프로그램(AMP) 발족을 통해 초기 정책을 추진한 후 AMP 2.0으로 초기 프로그램을 보완

※ AMP : Advanced Manufacturing Partnership

- 백악관 내 제조업 정책국 설립, 상무부 주도하에 NIST에 첨단 제조 국가프로그램 사무국(AMNPO)를 설치

※ AMNPO : Advanced Manufacturing National Program Office

※ AMNPO의 주 업무는 NNMI 구축 및 AMP 프로그램 운영

- 미 대통령 직속 과학기술자문위원회(PCAST) : 미국 첨단제조 확산방안, ACCELERATING U.S. ADVANCED MANUFACTURING 발표 ('14. 10)



제조혁신 네트워크(NNMI) 구축

1	'13년 1월, PCAST 발표
2	미국내 R&D와 혁신제품 개발을 연결하는 네트워크 구축
3	제조 혁신 연구소 설립(15개 구축, 최종 45개)
4	제조 혁신 연구소 5개 구축(\$ 330 M) 향후 \$ 1 Bil 확대
5	AMNPO에서 프로그램 운영(현재 3개 연구소 구축 진행)

첨단 제조업 파트너십(AMP) 프로그램 2.0

1	'14년 10월, PCAST 발표(AMP 2.0 운영위원회 건의)
2	기존 AMP('11년 5월) 과제의 연계 수행, 신규 전략 발굴
3	3가지 범주, 16개의 정책 권고로 구성
4	AMP 운영위원회 구성(2명 공동의장, 19명의 산학연 전문가)
5	5개의 작업 팀 구성(Technologies, Workforce, NNMI 등)

※ 출처 : AMNPO('14. 2. 13), "Private-Public Partnerships for U.S. Advanced Manufacturing"에서 요약

미국, 첨단 제조업의 양축

“관계부처 합동의 첨단제조프로그램 사무국 운영”
(Interagency AMNPO)

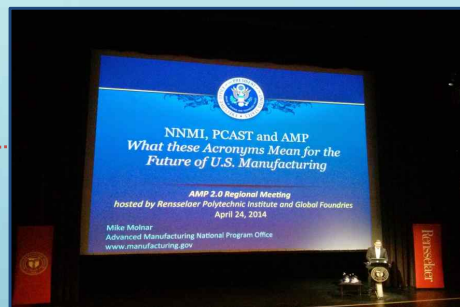
16개 분야 첨단 제조 파트너십 및 제조혁신 네트워크 구축에 주력



Executive Office of the President



첨단 제조 파트너십
(AMP_PCAST)



첨단제조프로그램사무국
(AMNPO_NIST)

※ 출처 : AMNPO(2014. 2. 13), "Private-Public Partnerships for U.S. Advanced Manufacturing"

※ AMP :
Advanced
Manufacturing
Partnership

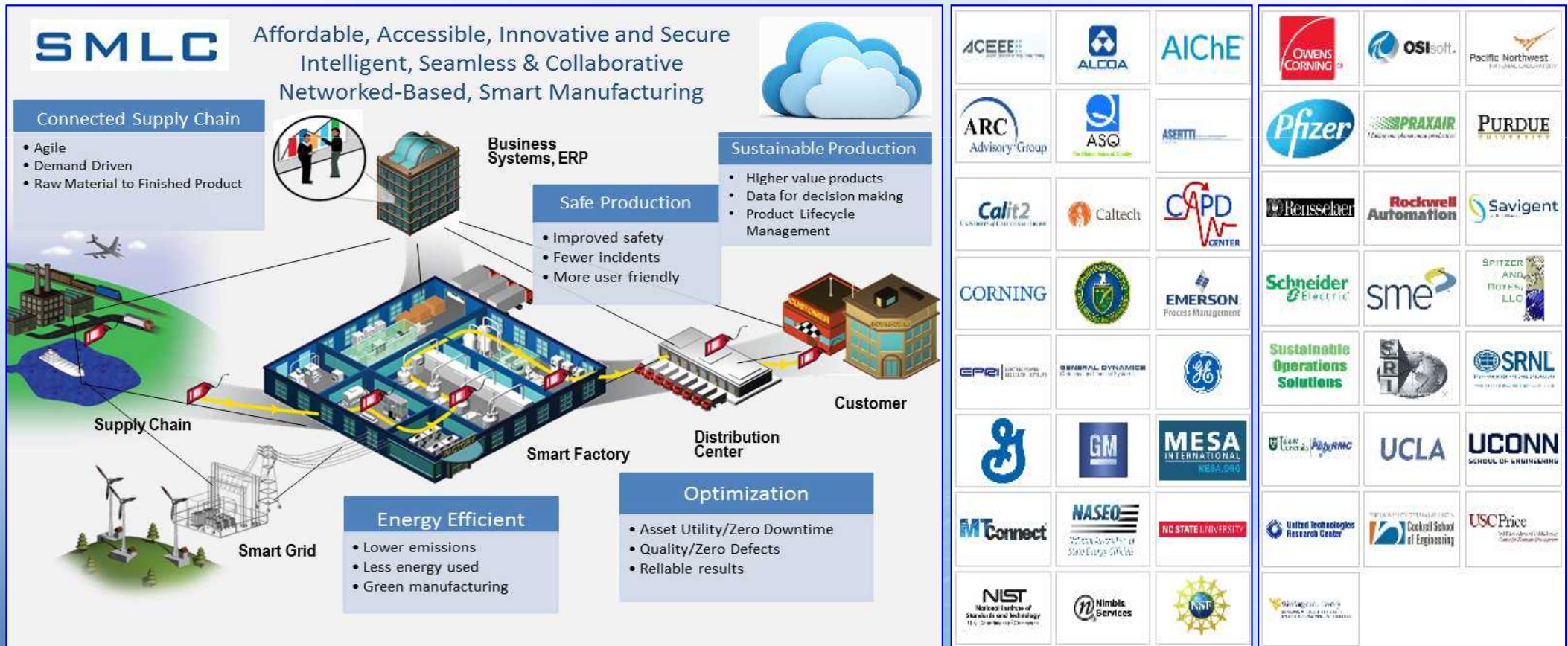
※ PCAST :
President's
Council of
Advisors on
Science and
Technology

※ AMNPO :
Advanced
Manufacturing
National
Program
Office

※ NIST :
National
Institute of
Standards and
Technology

미국, 범국가 연구개발 컨소시엄 발족

- ▶ 정부 주도의 첨단 제조 능력 확보를 목표로, 실무부처간 협의를 위한 범국가 차원의 연구 개발 컨소시엄인 스마트제조 선도업체 연합체(SMLC : Smart Manufacturing Leadership Coalition) 발족 : 산-학-연-정 협의체의 성격을 갖는 비영리 기관
 - PCAST의 3번 추천사항인 **제조 혁신 기관의 국가적 네트워크 수립**을 위하여 조직됨



일본, Digital Society 3.0 스타트

- “팹(Fab) 사회” 출현 , 디지털 제조(Digital Fabrication)와 맞춤형 제품수요가 증대
- **(디지털 제조 확산)** 디지털 제조장비가 점차 소형화·범용화됨에 따라 점차 일반대중으로 보급 확대
 - **(시장구조 변화)** 소비자 니즈가 다양해지고, 맞춤형 제품 수요가 증가하면서 기존의 소품종 대량생산을 대체할 생산방식 필요

디지털 제조 확산

- 3D 프린터와 레이저 커터 등 디지털 제조 장비의 **소형화** · **고성능화** · **저가격화**로 시민들이 제조에 참여
- 인터넷과 결합되어 사이버공간의 정보와 현실 공간의 물건이 교차하는 새로운 공간 출현



시장구조 변화

- 소비자요구가 다양화되어 대량 생산과 소비의 모델만으로는 갖고 싶은 상품 · 서비스가 제공될 수 없는 상황
- 기업의 상품개발 프로세스에서 **소비자 관점**을 **중시**하는 시장으로 변화되어 사용자가 시장을 주도하는 추세

개인차원의 제조가 가능하고, 이의 정보가 3D데이터 형태로
네트워크 상에 유통 판매되는 “**팹(fab) 사회**”

* 출처 : 팹 사회 추진전략 : Digital Society 3.0 일본총무성, 2015.7월

한국, 스마트공장 보급확산에 초점

➤ 2020년까지 **스마트공장 1만개* 확산**을 통해 중소·중견기업 공장(20인 이상)의 약 1/3을 IT기반 생산관리가 가능한 수준으로 스마트화

- 전자(삼성), 자동차(현대) 등 업종별 대표기업 중심 스마트공장 확산, 스마트공장 표준·인증 도입 등 민간 주도로 자발적인 확산방안 마련

* **확산목표(개사) : ('15) 1,000 → ('17) 4,000 → ('20) 10,000**

* 전자(삼성·LG) 120개, 자동차(현대) 100개, 기계(두산·효성) 50개, 패션(제일모직) 25개 등 '15년 8개 업종, 350개 이상 협력기업 스마트공장 지원



제조업 혁신 3.0 전략	
추진전략	세부과제
스마트공장 확산	2020년 스마트공장 1만개 육성·8대 스마트제조기술 개발
창조경제 신산업 창출	고속 수직이착륙 무인기·개인맞춤형 건강관리시스템·극한환경용 해양플랜트 등
지역 산단 스마트화	17개 지역 산단 혁신·생활문화기반 구축·지역특화산업 대기업 주력분야 연계
사업재편촉진·혁신조성	스마트자동차 등 융합 신제품 인허가 패스트트랙 활성화 및 시범 특구도입

자료: 산업통상자원부

스마트공장 참조모델 제시

- 참여기업이 자사의 수준과 현황에 맞는 스마트공장 구축에 활용토록 뿌리기업 해당 10개 업종(부품 조립, PCB 제작, 주조, 금형, 도금, 프레스, 정밀가공, 사출·성형, 제약, 화학·섬유)에 대해 분야 및 수준별로 개발한 모델(대한상공회의소, 2014.10월)

< 스마트공장 참조모델 수준 총괄표 >

구 분	현장자동화	공장운영	기업자원 관리	제품개발	공급사슬 관리
고도화	IoT/IoS기반의 CPS화				인터넷 공간 상의 비즈니스 CPS 네트워크 협업
	IoT/IoS화	IoT/IoS(모듈)화 빅데이터 기반의 진단 및 운영		빅데이터/설계·개발 가 상시물레이션/3D프린팅	
중간수준2	설비제어 자동화	실시간 공장제어	공장운영 통합	기준정보/기술정 보 생성 및 연결 자동화	다품종 개발 협업
중간수준1	설비데이터 자동집계	실시간 의사결정	기능 간 통합	기준정보/기술정 보 개발 운영	다품종 생산 협업
(현수준) 기초수준	실적집계 자동화	공정물류 관리(POP)	관리 기능 중심 기능 개별 운용	CAD 사용 프로젝트 관리	단일 모기업 의존
ICT 미적용	수작업	수작업	수작업	수작업	전화와 이메일 협업

민관합동 스마트공장추진단 설립

➤ **현행 분산적 추진체계를 일원화하고 정책수요자 중심의 사업전개를 위해**
「민관합동 스마트공장추진단」 설립('15.7월)

- 국제표준 등 국가 간 경쟁에 대응하고 인증제, 상호호환성센터 운영 등 사업규모의 확대가 예상되어 전담기구 필요, 스마트공장 추진전략 수립, 보급사업 총괄, 표준·인증 개발·운영, 인력 양성, 고도화 기술개발 기획, 공급산업 경쟁력 강화 지원 등



< 민관합동 스마트공장추진단 조직도 >



» 스마트 미래에 직면하다

Smart

Products, Services, Production

3

스마트제조외 국제표준화

Industrie
4.0

Internet of
Things

Industrial
Internet

Internet of
Services

스마트제조 기술 및 표준화 범위

- 스마트 제조의 상호운용성 기술 표준 제정 및 보급/확산 기반 구축
 - 국제표준화 회의 참석을 통한 관련 기술 동향 및 국제 표준화 동향 분석
 - 스마트 공장 표준을 담당하는 국제 표준 단체는 크게 5개 분야로 파악



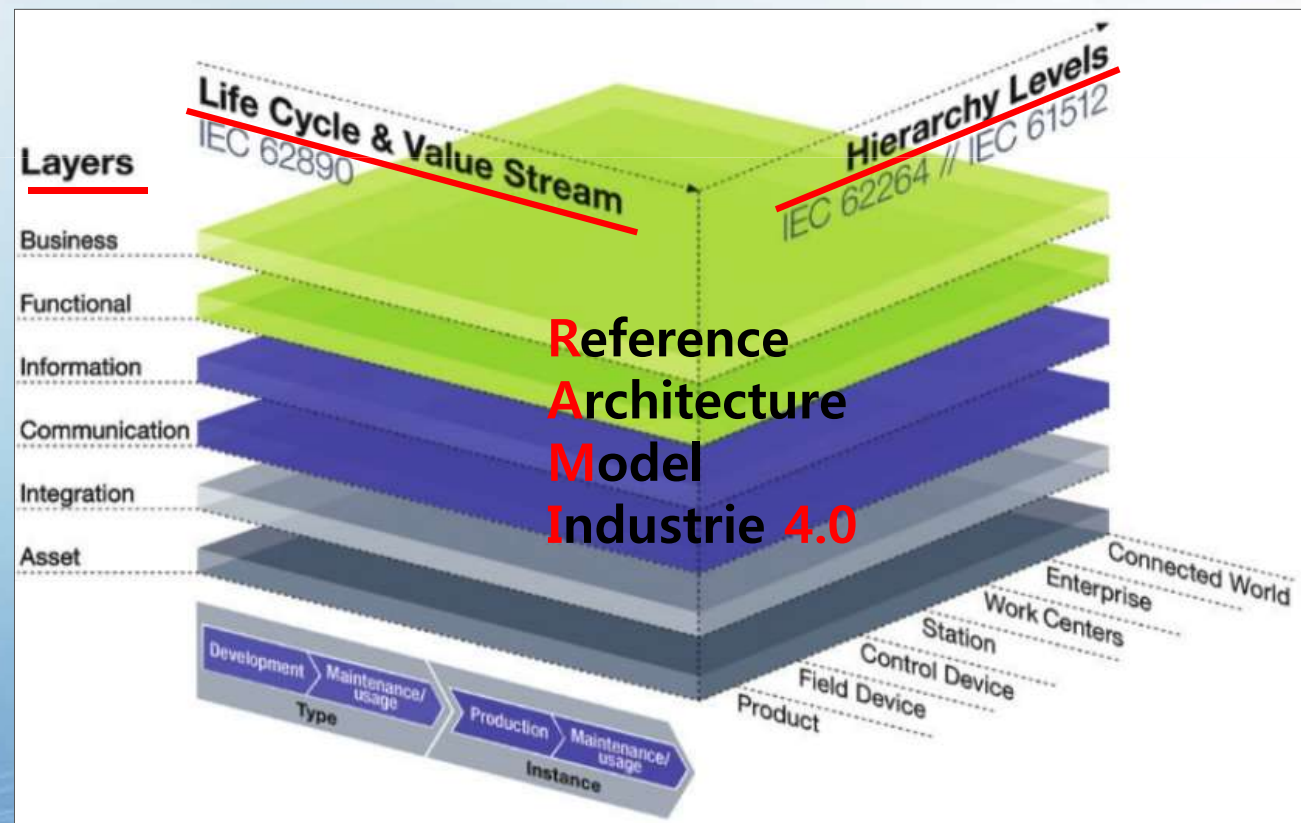
IEC SG 8



- Smart Manufacturing 분야의 시장 및 산업 발전 분석
- IEC 내 Smart Manufacturing 관련 TC 및 SC 확인
- VDMA Industrie 4.0 Reference Architecture Model

- 독일엔지니어링협회(VDMA)에서 Industrie 4.0 Reference Architecture 및 Component Model 제시

위원회	Industry 4.0–Smart Manufacturing		
정회원	10명	부회원	7명
의장	Mr Alexander McMillan (US) Mr Ludwig Winkel (DE)		
간사	Mr Peter J. Lancot		
작업문서	7종		
표준화 현황			
– SMB 내 전략그룹 SG 8 위원회를 결성('14.6월) : Convener는 독일과 미국에서 공동 수행 : '16년 6월 ISO, ITU, IEEE 협업으로 결과 도출 : 9개국 15명으로 구성, 한국은 한양대학교, LS산전이 대표로 참여('15.10월, 3차 회의)			



[참고] 스마트그리드 아키텍처 모델

Smart Grid Architecture Model SGAM

Business Layer

- Represents business models and regulatory requirements

Service/Function Layer

- Represents logical functions or applications independent from physical implementations

Information Layer (OSI 6-7)

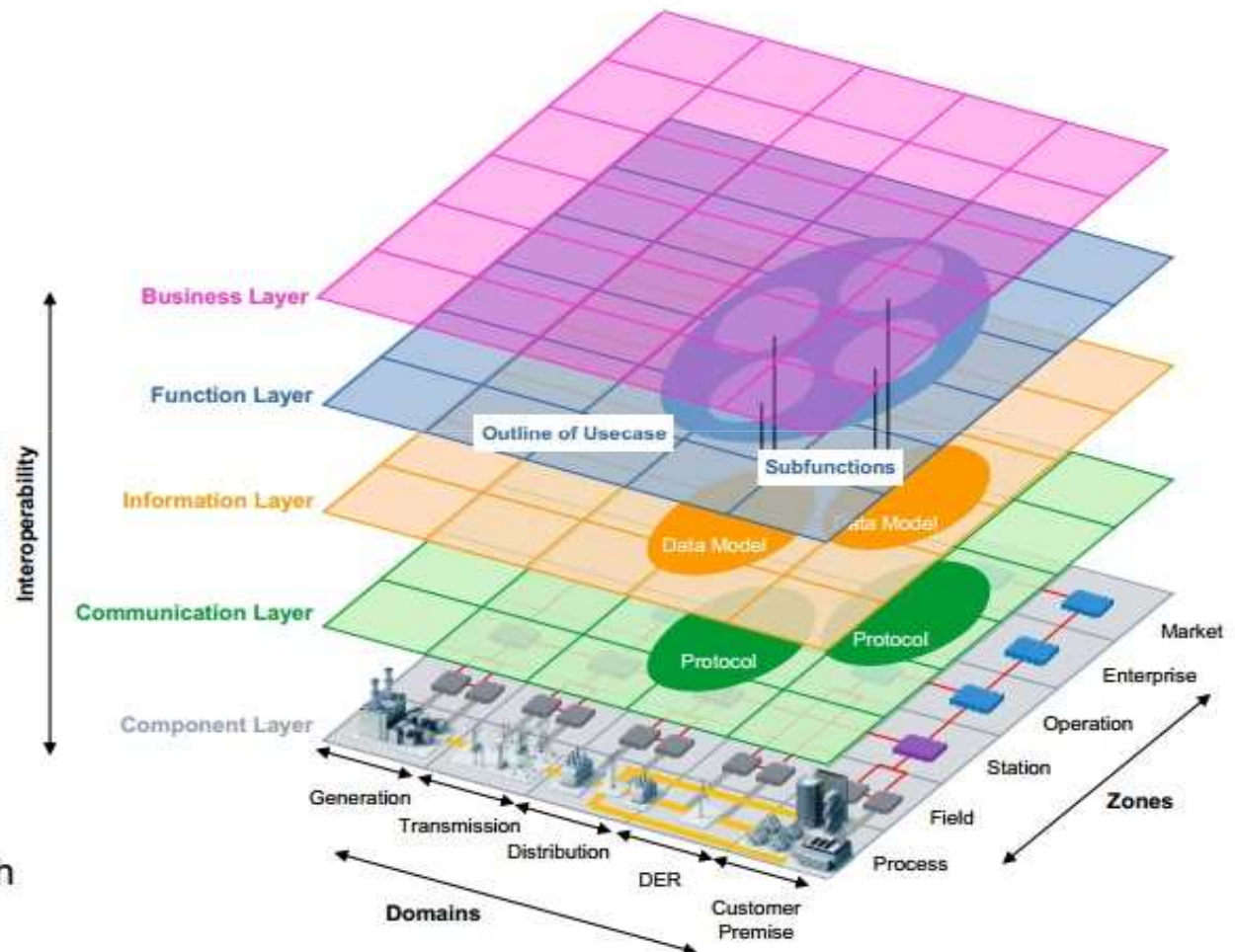
- Represents information objects or data models required to fulfill functions and to be exchanged by communication

Communication Layer (OSI 1 – 5)

- Represents protocols and mechanisms for the exchange of information between components

Component Layer

- Represents physical devices which host functions, information and communication means



IEC TC 65

- IEC TC 65는 **산업 공정 측정, 제어 및 자동화**를 담당하는 기술위원회로
공정 제어 및 자동화 설비에서 디바이스와 통신망 그리고 시스템과 관련된
표준을 다루고 있음.



위원회명	산업 공정 측정, 제어 및 자동화		
P-멤버	27개국	O-멤버	19개국
의 장	Mr. Roland Heidel (DE)		
간 사	Mr. Rudy Belliard (FR)		
표준제정/개발	21종/13종		
표준화 현황			
– TC 65에서는 4개 분과로 스마트 공장 구성 요소들 간의 상호운용성을 보장하기 위한 기술표준 제정 : ① SC65A-System Aspects, ② SC65B-Devices, ③ SC65C-Industrial Networks, ④ SC65E-Devices & Integration in Enterprise System			
– 특히 SC 65C에서는 산업용 통신의 상호 운용성 표준인 실시간 서비스, 고가용성, 기능 안정성, 케이블, 커넥터 표준을 정의 : RAPIEnet(한국), Profibus/Profinet(유럽), DeviceNet/EtherNet/IP(미국), CC-Link/IE(일본)			

ISO TC 184



- ISO TC 184는 **산업자동화 및 통합**을 담당하는 기술위원회이며, 아키텍처 및 프레임 워크, 데이터 모델에 대한 표준을 진행하고 있음.
- 스마트제조와 가장 밀접한 아키텍처 및 통합 분야는 SC5 소위원회 (ISO TC184 SC5) 에서 담당

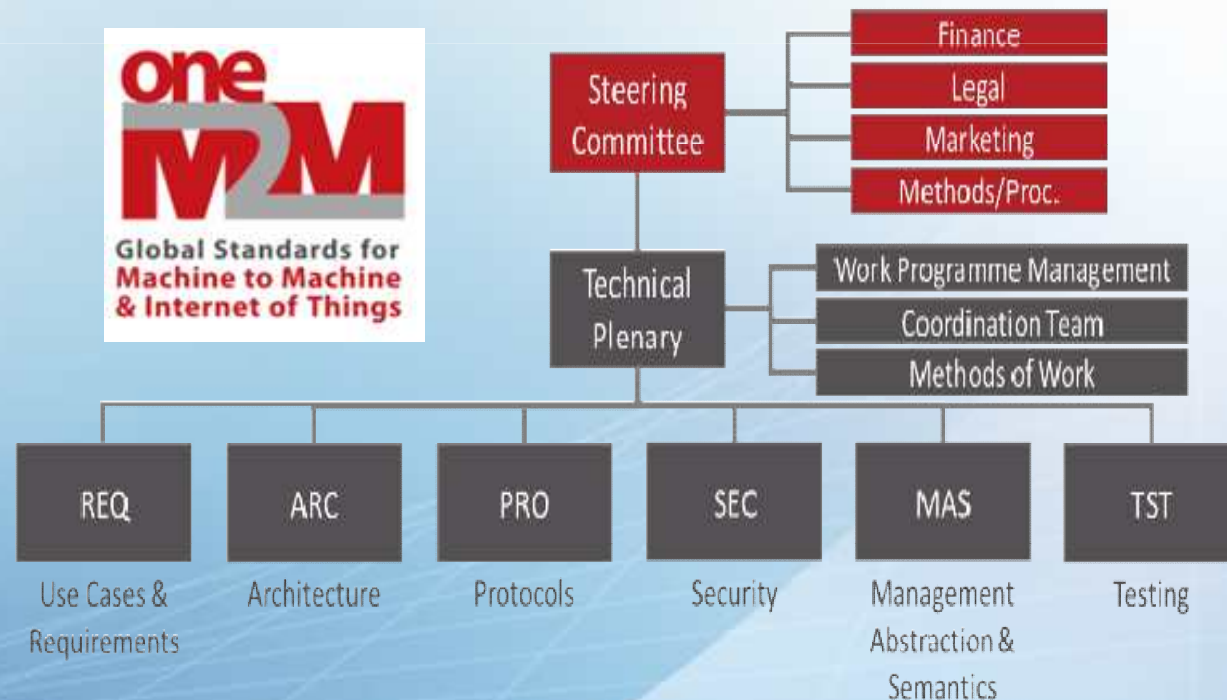
TC 184/SC 4		TC 184/SC 5					
위원회명	산업 데이터			위원회명	전사적 시스템과 자동화 응용을 위한 상호운용성, 통합 및 아키텍처		
P멤버	17개국	O멤버	11개국	P멤버	14개국	O멤버	16개국
의장	Howard Mason			의장	Em delaHostria		
간사(국가)	Kenneth W. Virgil (ANSI)			간사(국가)	Sheron Koshy (ANSI)		
표준제정/개발	46개/23개			표준제정/개발	46개/11개		
표준화 동향				표준화 동향			
- 산업데이터 품질관리 표준안(ISO 8000)을 제정하고 있는 위원회로 형상 설계 데이터와 재질 및 기능 사양, 라이브러리, 프로세스, 생애주기, 품질 등과 관련된 모든 산업 데이터를 포함한 표준화 활동 - 산업 데이터 관련 표준인 ISO/TS 8000-311, TS 15926-3, PAS 22720, TS 22745, TS 29002 Series, DIS 18828-2에 대한 표준화 작업 진행하고 있으며 ISO 10303-221 표준은 2.0 버전을 올해 말 완료를 목표로 진행 중				- 스마트 제조와 가장 밀접한 아키텍처 및 통합 분야를 담당하는 소위원회로서 주요 표준은 ISO 15745, 16100, 20242 및 ISO/IEC 62264로 구성됨 - SC의 가장 큰 표준화 작업인 ISO/IEC 62264는 기업전체 관점에서 제조 관련 각 영역(도메인), 구성요소(액터) 및 인터페이스 정의에 대한 표준임			

oneM2M

➤ 한국의 TTA를 비롯한 전 세계 7개 주요 표준화 기관(ETSI(유럽), TTA, ATIS(북미), ARIB, TTC(일본), CCSA(중국))가 사물인터넷 서비스플랫폼 표준기술을 개발하기 위하여 결성된 파트너십 프로젝트(2012년 7월)

- M2M 공통 서비스 계층(M2M Common Service Layer) 기술 규격 개발
- 국내 회원사 : Dt&C, 이루온, 전자부품연구원, ETRI, 인터디지털 아시아, 가온미디어, KT, LG전자, LG U+, 씨프로, 모다정보통신, NIPA, 엔텔스, 삼성전자, SKT, 국가보안연구소, HERIT

위원회명	Standards for M2M and the Internet of Things		
정회원	219개	부회원	4개
의장	Fran O'Brien (TIA)		
간사	Victoria Mitchell (TIA)		
표준 제정/개발	1 Specification (10종)/14종		
표준화 현황			
- WG 1:유저케이스 및 요구사항을 개발, WG 2: 시스템 구조 설계, WG 3: 상세 프로토콜개발 - oneM2M은 현재까지 12차 기술총회를 진행하였으며, 첫번째 후보 릴리즈를 완성하여 배포('14.8월)			

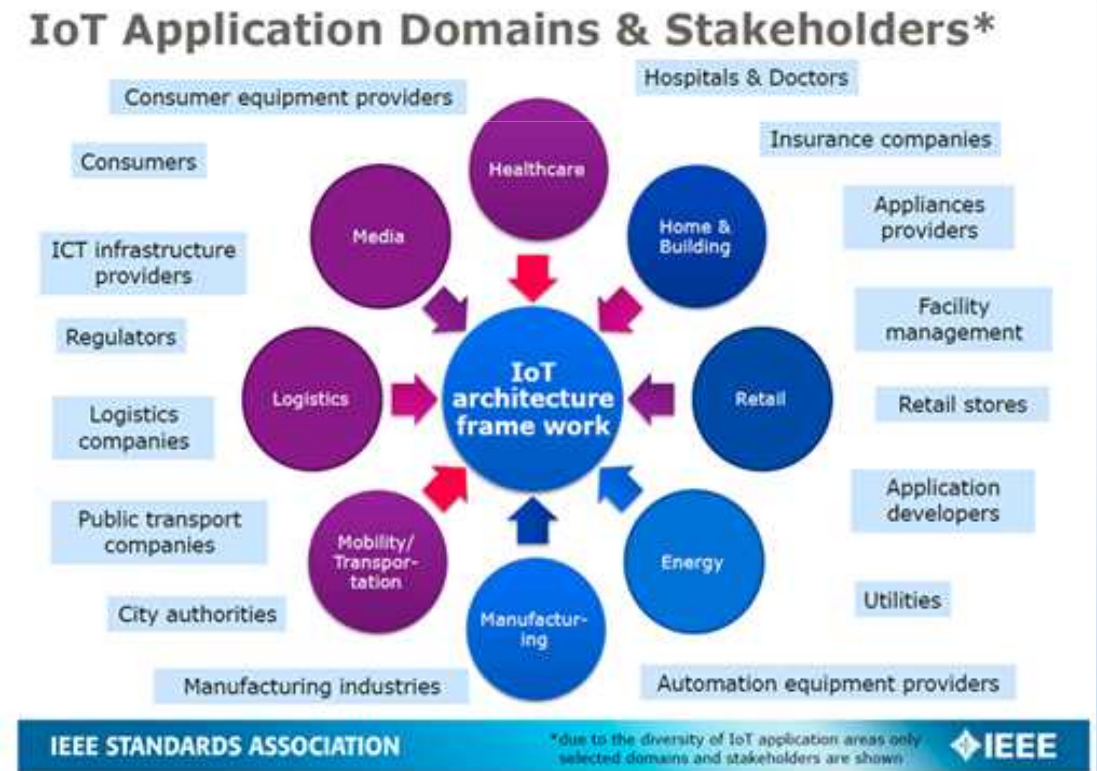


IEEE P2413



- 향후 IoT가 적용될 것으로 기대되는 부문의 커넥티드 기기와 어플리케이션 간의 상호운용성을 담보하는 프레임워크를 구성하는 것을 목표로 활동
- IEEE P2413 표준은 **사물인터넷 교차 도메인간의 상호작용을 증진** 및 **시스템 간의 호환성 및 기능들의 적용성을 높임**으로써 사물인터넷 관련 산업 및 서비스들의 부흥에 기여

위원회명	Standard for an Architectural Framework for the IoT		
P멤버	24	O멤버	
의장	Oleg Logvinov (IEEE)		
간사			
표준 개발	프로젝트(P2413) 개발 중		
프로젝트 현황			
- IEEE IoT 구조 작업 그룹으로서 Cisco Systems, Huawei, GE, Oracle, Qualcomm, ZigBee Alliance 등 23사의 개발업체 및 조직 참여 - IEEE P2413 워킹그룹의 최우선 과제는 타 플랫폼에서 유입되는 데이터를 공동의 이해가 가능한 데이터 객체로 변환하는 것으로, 2016년 표준 배포가 목표			



» 스마트 미래에 직면하다

Smart

Products, Services, Production

4

한국의 스마트제조 표준화 활동

Industrie
4.0

Internet of
Things

Industrial
Internet

Internet of
Services

표준 라이브러리 및 로드맵 개발

➤ 한국 산업계의 표준활용 현황 및 요구사항을 조사·분석하여, 제조현장에서 적용 가능한 **표준라이브러리 제공** 및 **스마트공장 표준화 로드맵 개발**('15년 12월)

* 국가표준, 국제 공적 표준(IEC, ISO 등) 및 주요 국제 민간표준(IEEE, ISA 등) 중심

- 국내외 주요 표준 및 표준 개발 기구 현황, 산업계 표준 활용 현황 및 표준화 요구 사항 등을 정리하여 **스마트공장 표준 라이브러리** 구축
- 표준 라이브러리에서 도출된 표준 현황, 표준 GAP분석을 바탕으로 장기적으로 국내 기업이 활용 가능한 **표준화 로드맵** 마련

<스마트공장 관련 표준라이브러리(예시)>

영역	관련표준	표준설명
산업 구조	IEC 62264	기업에서의 시스템 통합 구조
제조 공정관리	IEC 62264-6	제조공정관리를 위한 업무스케줄 교환
공정 장비 자동화 및 제어	ISO 18435, ISO 13374 ISO 15746, IEC 61131-3 IEC 61131-3 IEC 61360, ISO 22745, ISO 15926 EtherNet/IP, IEC 61987, IEC 62683	공정 모니터링/진단 공정최적화 공정 및 제어 시뮬레이션 공정자동화를 위한 CAD 데이터 교환 디바이스 관리
원자재 및 에너지 수급	ISO 22745, IEC 61360 IEC 61850, ISO 20140	공급자 카탈로그 공정 최적화(공정 및 제어 시뮬레이션)
통신	IEC 61158 IEC 61784 IEC 62591	측정 및 제어를 위한 디지털데이터 산업용통신네트워크-프로파일 산업용통신네트워크-무선통신 프로파일
기능 안정성	IEC 61508 IEC 61511	전기전자 안정과 관련된 시스템 공정산업용 안정성기능이 구현된 시스템
정보보안	IEC 62443	자동화 정보보안



국가표준(KS) 도입

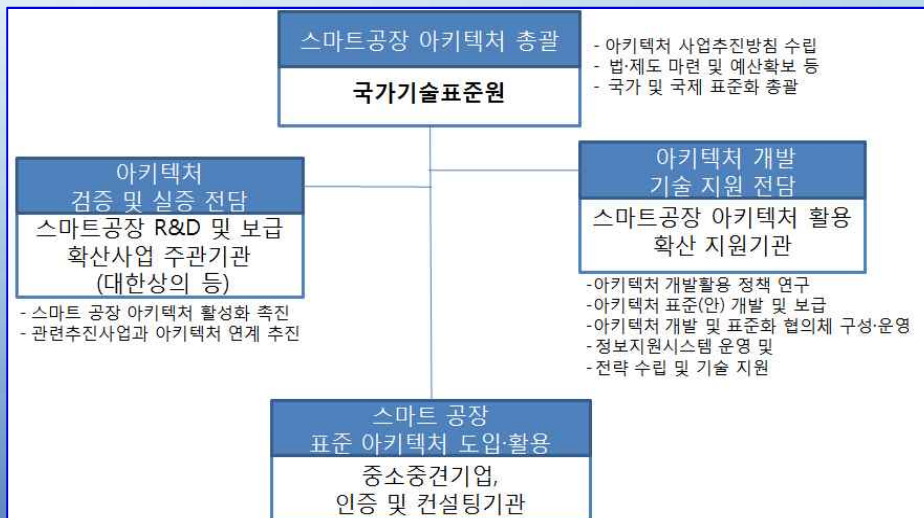
➤ 국제표준 적시 도입 및 활용을 확대하여, 국제시장과 연계된 스마트공장을 확산하여 국내 기업의 수출기반 조성을 지원

- **(국제표준 부합화)** 스마트공장 국제표준의 KS도입 및 표준 적용 가이드라인 개발('16~)

- ▶ 산업 공정을 위한 측정·제어·자동화(IEC/TC 65) : 337종 중 48종(14.2%)
- ▶ 산업 데이터(ISO/TC 184/SC 4) : 736종 중 102종(13.9%)
- ▶ 산업 시스템 통합 및 아키텍처(ISO/TC184/SC 5): 44종 중 0종(0%)

- **(표준용어 사전)** 기계·설비·제어·전기·전자·정보·통신 등 다양한 스마트공장 산업계 간 정확한 의미소통을 위해 스마트공장 표준 용어사전 개발·운영('16~)

- **(객체식별 체계)** 부품 및 공정번호 등 제조정보를 관리할 수 있는 스마트공장 객체식별자 관리체계 구축('16~)

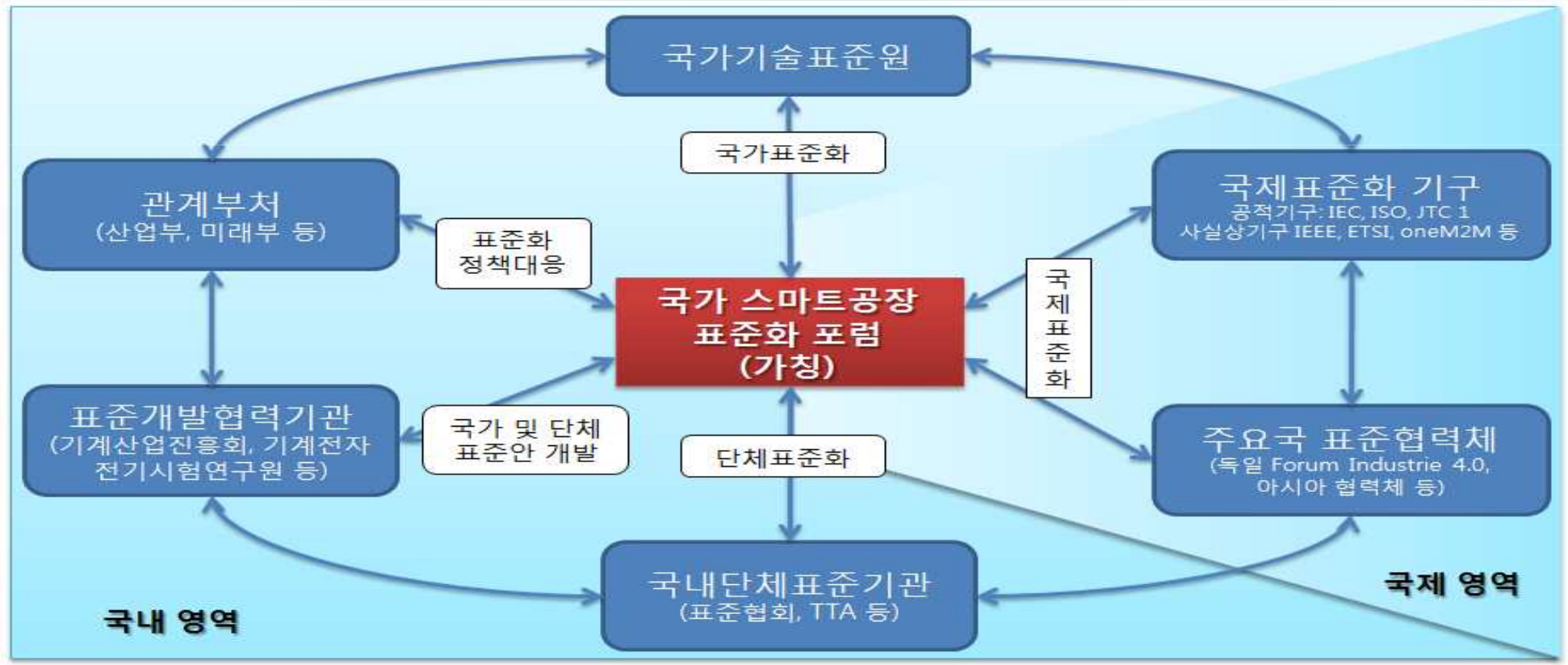


추진과제	세부과제	일정
① 스마트공장 확산을 위한 KS표준·인증기반 마련		
1.스마트공장 경영 및 기술 요구사항 표준화	'스마트공장 경영요구사항' 표준화	'15~
	'스마트공장 기술요구사항' 표준화	'16~
	스마트공장 KS 제정	'15
2.스마트공장 표준 참조 모델 개발	상세 및 기본 표준 참조모델 개발	'15~
	표준 참조모델 활용 가이드라인 개발	'16

표준화 포럼

➤ 국내외 스마트공장 표준화 주요이슈에 대응하고 **국내 전문가 네트워크** 활용한 표준화 활동체계 구축

- 스마트제조 핵심 이슈별 대응전문가를 발굴하여 **표준기술연구회**를 탄력적으로 운영하고, '16년부터 구성·운영할 **표준화 포럼** 기획



» 스마트 미래에 직면하다

Smart

Products, Services, Production

5

시사점

Industrie
4.0

Internet of
Things

Industrial
Internet

Internet of
Services

독일, 냉철한 분석과 반성

- 독일은 스마트공장의 2개년 추진현황 분석*에 의하면, 인더스트리 4.0에 대한 **중소기업의 이해부족**이 확산의 저해요인으로 파악

* Source: Hasso Platt Institut 'Tagung zu Industrie 4.0', Bosch Connected World 2015



저해요인 1. 제품·기술 중심

- ▶ 제품을 기술적인 향상에만 집중하고, 고객의 니즈를 고려하지 않음
- ▶ 기업은 제품·서비스화 차원의 혁신을 생각하지 않음. 제품 간 그리고 제공할 서비스와의 관계를 고려해 새로운 시장을 창출하려는 것이 아닌, **현 시장에서 제품품질 개선 측면만 고민**

저해요인 2. 연구 중심

- ▶ 기업은 활용·응용 시나리오 또는 사업 모델을 고려하지 않은 채, **기술적 엔지니어링** 관련 연구의 사고 틀에 빠져 있음



독일, 냉철한 분석과 반성



저해요인 3. 이론 중심

- ▶ 산업용 인터넷 컨소시엄(Industrial Internet Consortium) 참여기업(현재 159개)은 적합한 표준을 바탕으로 시장이 필요로 하는 제품을 시의적절하게 만들어 내는 임시표준 중심으로 접근
- ▶ 반대로 독일기업은 이론적으로 완벽한 표준을 만들어 내기 위한 노력에 과도하게 치우쳐 있음



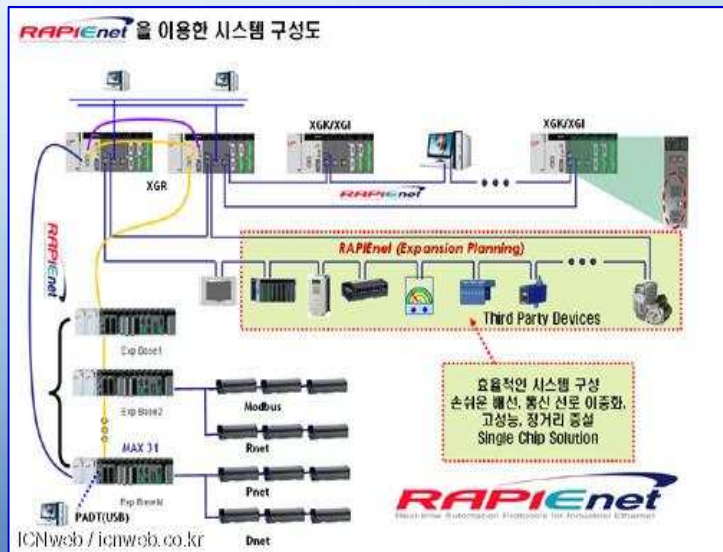
저해요인 4. 효율 중심

- ▶ 인더스트리 4.0을 단지 효율성 측면에서만 바라보는 기업들이 많음.
즉, 인더스트리 4.0 개념 중 아주 작은 부분인 '프로세스 효율화'를 각자의 기업 내에서만 실행시키려고 함
- ▶ 협력업체나 고객사와 연결된 제조공정으로 새로운 서비스와 제품을 만들어 내려는 노력 부족

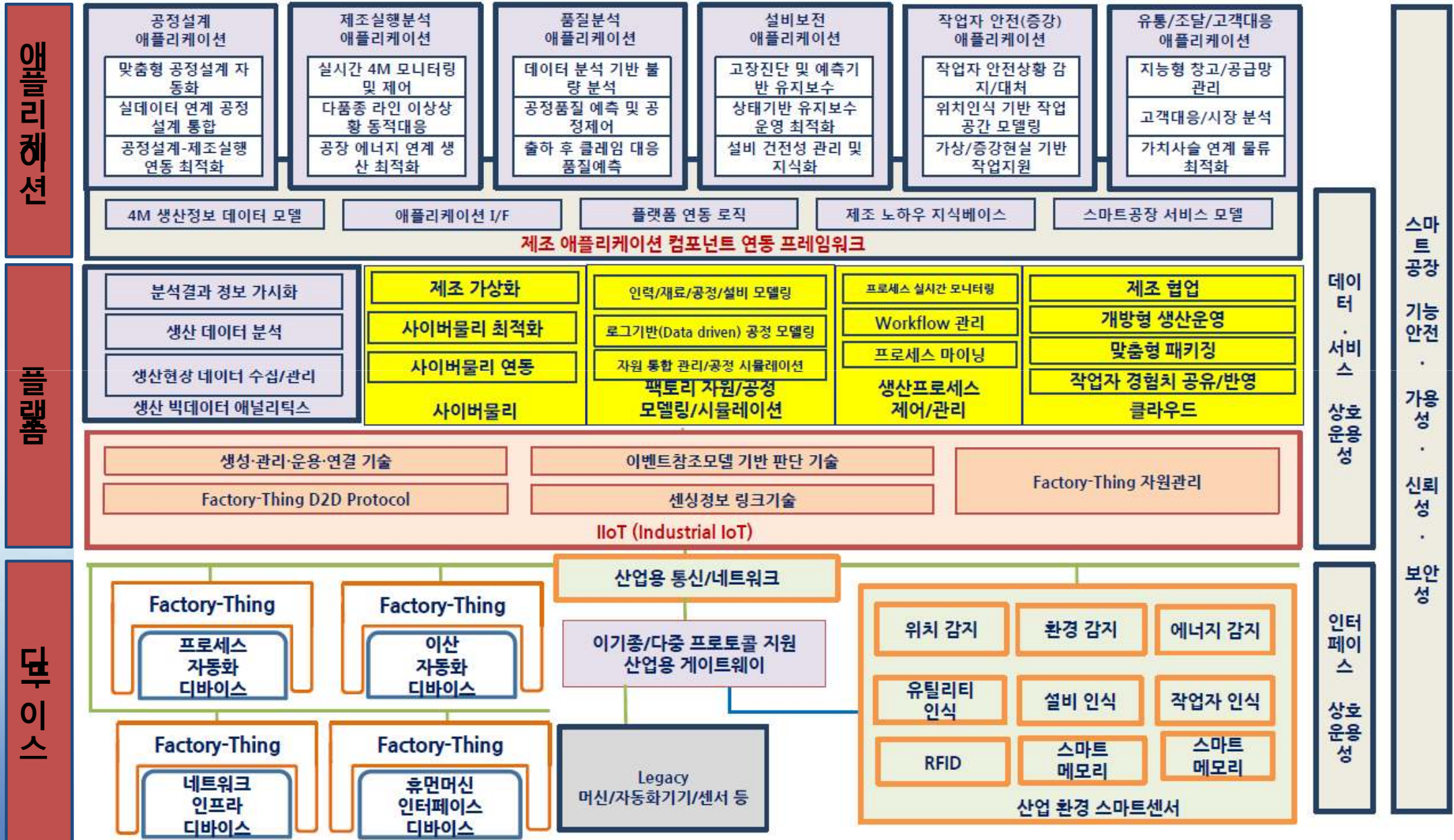


시사점 1. 국내기술의 국제표준화 주도

- 한국은 스마트공장 보급에 필요한 스마트기술의 확보를 위한 투자와 노력이 선행되고, 표준화를 위한 국제적인 공조와 노력 병행 필요
 - 현재 국내 스마트공장 보급의 핵심기술은 거의 대부분 선진국의 핵심기술에 의존
국제표준으로 결정된 국내 스마트기술의 부재로 향후 스마트공장 보급확산의 한계에 직면
 - 스마트공장 표준화에 있어 우리나라의 기술수준과 글로벌 시장에서의 업계 리더십을 고려하여 적용대상(산업) 등 전략적인 선택 필요
 - IEC SG 8 등 국제동향을 신속하게 파악하고 국내현황에 맞게 해석하고 아직 표준화되지 않은 틈새(Niche) 영역을 발굴하여 리더십 확보



스마트공장 기술 로드 맵('15.8월 발표)



스마트공장
기능안전 · 가용성 · 신뢰성 · 보안성

표준으로 구성된 스마트공장

Plant Life Cycle
IEC 62890

Field Communication
IEC 61158, IEC 61784

Wireless Communication
IEC 62734, IEC 62591

EMC
IEC 61326

Alarm Management
IEC 62682

Functional Safety
IEC 61508, IEC 61511

PLC
IEC 61131

Field Device Integration
IEC 61804, IEC 62453, IEC 62769

Automation Systems
IEC 62443, IEC 61010-2-210,
IEC/TC 62837, IEC/TR 62794

Field Device
IEC 61003, IEC 60770

Valves
IEC 60534



시사점 2. 표준화 전략 수립과 대응

- 국내외 표준화 주요이슈에 대응하고 국내 전문가 네트워크 활용한 표준화 활동 전개
 - **사물인터넷, 빅데이터, 사이버물리시스템** 등 스마트공장의 핵심기술에 대한 균형있는 연구개발과 상호연계된 국제표준화 대응체계를 지원
 - 스마트 제조의 핵심이슈별 대응전문가 발굴하여 **표준기술연구회**를 탄력적으로 운영하고, '16년부터 구성·운영할 **스마트공장 표준화 포럼** 기획
 - 스마트제조 관련된 국제표준화회의(IEC/SMB/SG8 '16.10월까지 활동)를 전략적으로 유치하여, 국제·국가 **표준기반의 국내 스마트공장 보급·확산**에 기여



시사점 3. 기술과 표준의 정책균형 확보

- 독일, 미국은 보급모델을 위한 테스트베드 구축과 국제표준화에 집중하고 반면, 한국은 스마트공장 양적 보급확산에 집중
 - 국내 스마트공장 보급·확산과 더불어 지속가능한 정책추진을 위해서는 향후 적용할 중소기업이 벤치마킹할 수 있는 테스트베드 구축이 선결과제
 - 미국, 독일 중심의 국제표준화 활동 독주에 대응가능한 전문가 네트워크를 활용하여 국제표준화 대응체계를 갖추는 균형있는 정책추진이 요구됨(*일본, 중국 추격)



Factory 2.0: GE's advanced battery plant in Schenectady is a test-bed for the "industrial Internet" 독일 메르켈 총리, 지멘스 암베르크 "디지털 공장" 방문(15-2-23)

[종합] 앞으로 무엇을 해야 하는가

- 지난 2년간 글로벌 선두그룹으로 추진된 독일 인더스트리 4.0 성과평가를 거울삼아 한국 **스마트공장 정책의 현주소와 표준화 전략**에 대한 종합점검 필요
 - 독일의 스마트공장 이해관계자로부터 나온 냉정한 성과평가를 타산지석으로 삼아 한국은 ① **국제표준화 추진**, ② **IT보안과 데이터 거버넌스**, ③ **법적 · 정책적 문제**, ④ **교육 및 인재육성** 그리고 ⑤ **가치사슬 전체의 참가** 등 해결방안 모색

인더스트리 4.0을 위한 독일 정부의 지원

CPS 확산	제조업, 통신, 에너지 인프라, 교통 등
표준화	표준화된 관리체제 전 산업에 지원
사이버 보안	프라이버시 보호, 시스템 회복력 강화
인력교육 변화	컴퓨터 과학, 네트워크 전문가 육성
재교육 강화	기존 공학 전공자 재교육 프로그램

※ CPS:현실과 사이버를 연결해주는 SW 시스템(Cyber-Physical Production System)



* 자료 : 매일경제뉴스(2015)

[지멘스 암베르크 공장 PLC 제조 공정]



경청해 주셔서 감사합니다

