

스마트공장 표준화 추진 전략

표준화 지원 체계 확립을 통한
중소·중견기업의 스마트공장 인식제고 및
자발적 확산 촉진 전략

전기전자표준과
배승호 연구사
2015년 7월 22일

목차

I. 추진 배경

II. 전략 방향

III. 표준화 추진 전략

IV. 추진 계획

스마트공장 보급 · 확산 배경 (1/2)

- 제조현장에 IT정보화 및 자동화 기술을 접목하여 제조 **전** 과정을 스마트化 하는 '**스마트공장** *' 확산이 국가의 핵심 Agenda로 부각
 - 근로시간 단축, 저임금 노동력 감소 등 **요소투입형 생산 구조로는 생산성 향상 및 제조업 경쟁력 확보에 한계**
 - 중국의 급속한 추격, 독일 및 미국 등 제조강국의 국가 제조업 혁신을 위한 다양한 정책을 발표하는 등 **대외적 위협요인 존재**

* **스마트공장**: 제품 기획, 설계, 제조, 공정, 유통, 판매 등 **전과정을 IT로 통합하여 최소비용, 시간으로 고객맞춤형 제품을 생산하는 공장**

< 주요국 제조업 혁신 정책 현황 >

- ▶ (독일) 「**Industrie 4.0**」('12)에서 IoT, 빅데이터, CPS* 등 IT를 통해 스마트 생산 실현을 위한 스마트공장 구현 전략을 추진중
 - 사이버 물리 시스템(Cyber Physical System) : 사람뿐만 아니라 사물인터넷까지 네트워크가 확대되어, 생산에 필요한 모든 정보가 교환되고, 최적 상품 제도가 가능
- ▶ (미국) 「**국가첨단제조업 전략계획**」('12)을 통해 플랫폼 기술 개발 계획 및 산·학·연·관 협력체계*를 마련하여 첨단 제조업 혁신 가속화 중
 - 스마트제조 리더쉽 연합체(SMLC: Smart Manufacturing Leadership Coalition): 스마트제조 개념 수립, 기술목표, 로드맵 개발 등의 구체적 실행방안 제안 및 시행하기 위한 범국가차원의 컨소시엄
- ▶ (중국) 「**중국 제조 2025**」('15.5월)을 발표하고, 10년 후 독일·일본과 같은 제조업 강대국이 되는 것을 목표로 10대 제조업 분야 집중 육성, 제조업 혁신센터 설립 등 행동 강령을 마련
 - 10대분야: 차세대 IT · 고정밀 수치제어기 · 로봇, 항공우주 장비, 해양 장비와 첨단기술 선박, 선진 궤도교통 장비, 에너지 절감·신에너지 자동차, 전력 장비, 신소재, 생물 의약과 고성능 의료기계, 농업기계 장비

스마트공장 보급·확산 배경 (2/2)

- 세계 일류 수준의 제조업 생태계*와 IT 기반을 보유하여 다양한 수요에 대응한 생산 스마트화와 신산업 발전이 용이
 - 인식, 통신, 제어 등 핵심 IT를 생산현장에 적용하여 획기적인 생산성·경쟁력 제고시킬 수 있는 '스마트공장'을 통해 제조업 전반을 근본적으로 혁신하고, 대도약의 기틀을 마련 가능

* 우리나라 세계 제조경쟁력 : 3위('14년 BCG), 5위('13년 美경쟁력위&딜로이트)

< 스마트공장관련 정책 추진 현황 >

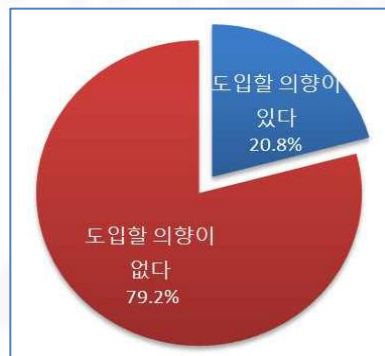
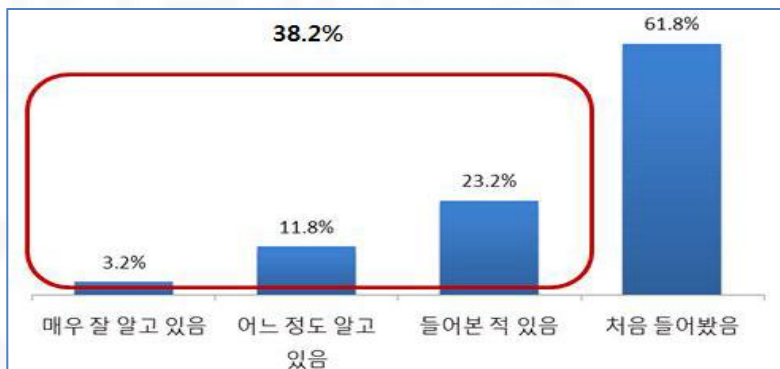
- ▶ '14.6월 : 24개 핵심 개혁과제로 「제조업 혁신 3.0 전략」을 발표하고 2020년까지 중소 제조기업 1만개 스마트공장 보급·확산 계획을 수립
- ▶ '15.3월 : 「제조업 혁신 3.0 전략」의 실행대책으로 '스마트공장 민간 자율의 확산 촉진 방안'을 위한 세부전략 제시
- ▶ '15.5월 : 민간 전문가의 '스마트공장 국가표준코디네이터' 신규 선정
- ▶ '15.6월 : 스마트공장 사업추진체계 일원화와 정책 수요자 중심의 사업전개를 위해 '민관 합동 스마트공장 추진단' 설립

스마트공장 표준화 필요성 (1/5)

■ 스마트공장 확산의 전제 조건인 개념체계 정립 필요

- 스마트공장 확산을 위해서는 중소 제조현장의 CEO 및 임직원이 스마트공장을 지향하는 조직 문화 및 공감대 형성이 필수
- 그러나, **스마트공장의 개념과 핵심가치**가 이해관계자들간의 관점이 수렴되지 않은 상황에서 **구체화되지** 못하여 다양한 논의가 전개

☞ 중소제조현장은 국가표준으로 제시된 개념 및 핵심가치를 활용하여 스마트化 지향하는 공감대 확산 필요



뿌리업종 600개사 대상 '제조업 혁신 3.0 전략' 인지도는 38.2%, 스마트공장 도입 의향은 20.8%에 불과

[참고자료: 뿌리업종 중소기업「제조업 혁신」인식조사 조사결과(중소기업중앙회, '14.10)]

스마트공장 표준화 필요성 (2/5)

- 제조현장(수요) vs. IT분야(공급) 간 Mismatch 문제 상존
 - 제조현장과 IT분야에서 익숙하게 사용하는 기본적인 용어 자체가 다르며, 스마트공장 구축을 위한 공통 참조 규격이 사업별로 상이하여, 스마트공장 수요자와 공급자 간 원활한 의사소통에 한계
 - 공급기업 스마트공장 제품과 중소 제조현장 요구 간 Mismatch로 도입 및 활용과정에서 다양한 애로사항이 제기

☞ 표준용어 및 참고 표준모델 등 스마트공장 확산 협업네트워크 기반을 제공하여 Mismatch 문제 최소화 지원

< IT 시스템 도입 애로 사항 >

도입 애로	응답 비중(%)
· IT 시스템 도입 비용	40.0
· 중소 제조기업을 위한 맞춤형 시스템 부족	18.7
· 업무 재설계 부담	17.3
· 과거 생산방식이 더 효율적	12
· 구성원들의 새로운 시스템 적응 어려움	12

[참고자료: 중소기업 75개사 대상 제조공정 수준진단 조사 (생기원, '14.11월)]

스마트공장 표준화 필요성 (3/5)

■ 중소 제조현장의 경우 스마트공장 상호운용성 문제에 취약

- 제조현장은 IT기술로 스마트化할 수 있는 다양한 분야들이 존재, 전 분야에서 스마트化를 일시에 통합적으로 도입할수록 효과도 극대화
- 하지만, 대규모 투자가 어려운 중소 제조현장의 경우, 부분적 스마트化가 장기간에 걸쳐 분산 도입됨에 따라 상호운용성 문제에 특히 취약
- 또한, 도입시점 및 공급기업 등이 다른 스마트공장 부분요소들이 상호 연동되지 않아 투자 효과가 저하되는 문제 상존

☞ 기기·시스템·공장간 상호운용성 문제 최소화를 위한 표준 활용 지원 체계 구축

스마트공장 표준화 필요성 (4/5)

■ 스마트공장 표준 기술력 부족

- 미국, 독일은 국제표준화기구(IEC)에서 논의를 개시한(스마트제조 전략그룹 SG 8, '14.6월~) 미래형 스마트공장의 국제표준화 작업을 주도하고 있는 상황
- 로크웰, 지멘스 등은 자사 스마트공장 기술을 국제표준으로 반영, 국제표준 제품 홍보를 강화하며 세계시장 확대 수단으로 적극 활용

☞ 국내 스마트공장 표준기술력 향상을 위한 기반 조성

< IEC/SG 8 개요 >

- ▶ SG 8 : Strategy Group 8 - Industry 4.0 Smart Manufacturing
- ▶ '14.6월 설립, '16.10월까지 전세계 상호호환성이 확보된 스마트제조 발전을 위한 국제 표준화 전략을 마련할 예정
- ▶ 현재 10개국 총 19명(간사 포함 20명) 구성, 독일(지멘스)과 미국(로크웰)이 공동의장
- ▶ 공장자동화의 진화(현재목표)와 제조혁신(미래비전)으로부터 스마트공장에 대한 개념 정립
- ▶ 기술/서비스 표준 분석, 표준개발기구간 협력방안, 표준화 추진 로드맵, 전세계 스마트제조 아키텍처(제조업 생태계 설계도) 등 개발 예정

스마트공장 표준화 필요성 (5/5)

■ 제조현장의 수요자 관점의 표준화 대응체계 미흡

- 지금까지 국가표준화 대응체계는 공급자의 제품 위주로 운영되어 중소 제조현장의 표준화 수요를 개발하는 체계적인 대응 미흡
- 산·학·연·관 다양한 주체들의 표준화 역량 결집하여 국가차원의 스마트공장 표준화 추진체계 확립 필요
- 또한, 국제표준화를 종합적으로 대응 할 수 있는 국내대표 창구 필요

☞ 스마트공장 분야 국가표준화 추진체계 정립

< 주요국의 표준화 추진 체계 현황 >

- ▶ (독일) '14.6월부터 정부 및 민간기업들의 예산을 지원받아 설립된 'Forum Industrie 4.0' 중심으로 독일(DKE)·유럽(ETSI)·국제(IEC) 표준화 추진중
- ▶ (미국) 국립표준기술원(NIST)는 제조업 표준화 정책 수립, 표준 개발·활용 활성화 지원 등 범부처 정책조정 사무국 및 산·학 협조 체계 중심체 역할을 부여 받고, '13.10월부터 스마트제조 상호운용성 확보를 위한 다양한 프로젝트들을 추진하고 있음

목차

I. 추진 배경

II. 전략 방향

III. 표준화 추진 전략

IV. 추진 계획

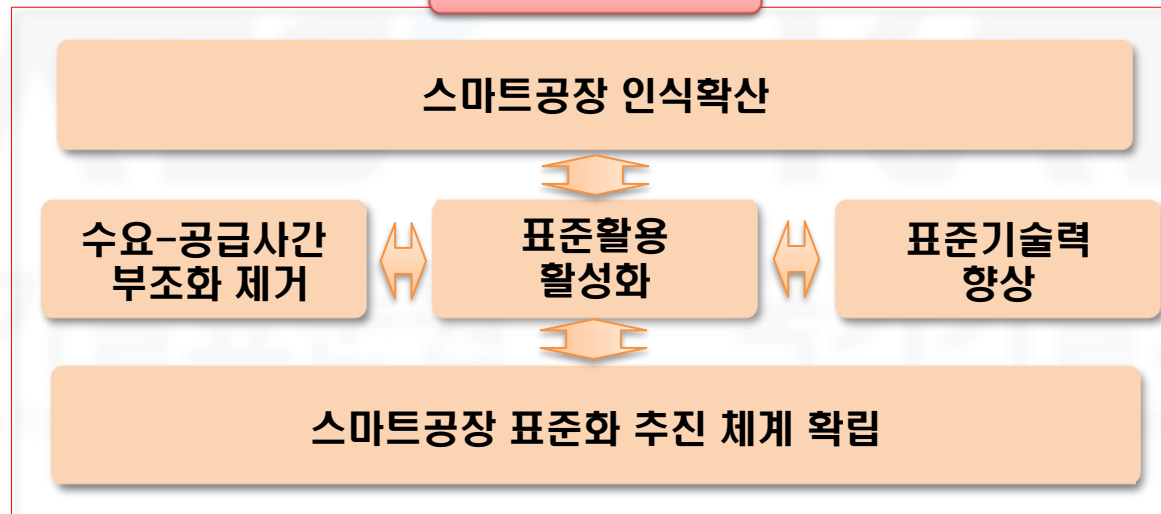
비전

스마트 생산 방식 확산

목표

표준화 지원 체계 확립을 통한
중소·중견 기업의 스마트공장 인식제고 및
자발적 확산 촉진 전략

추진 전략



국가표준이 스마트공장 수요자와 공급자를 효과적으로 연결하는 가교 역할과
스마트공장 구축 참고 기준을 제공함으로써 제조현장의 스마트공장 확산
저해요인 최소화에 기여

목차

I. 추진 배경

II. 전략 방향

III. 표준화 추진 전략

IV. 추진 계획

표준화 추진 전략

- 1 **스마트공장 인식확산을 위한 KS표준 · 인증 기반 마련**
- 2 **수요-공급 기업간 Mismatch 해소 지원**
- 3 **표준 활용 지원 체계 구축**
- 4 **표준 기술력 향상 기반 조성**
- 5 **스마트공장 표준화 추진체계 확립**

1

스마트공장 인식확산을 위한 KS표준 · 인증 기반 마련

■ (개념정립) 스마트공장 정의 및 핵심가치에 대한 국가표준

개발('15~)

- 스마트제조 표준기술 연구회 및 스마트공장 관련 산학연 전문가가 참여하는 스마트공장 개념체계 표준개발 전담반 구성·운영(스마트공장 추진단)
- 중소제조현장은 국가표준으로 제시된 개념 및 핵심가치를 활용하여 스마트化 지향하는 조직문화 및 공감대 확산

■ (인증기준 KS화) 제조현장의 스마트공장 경영시스템 인증기준

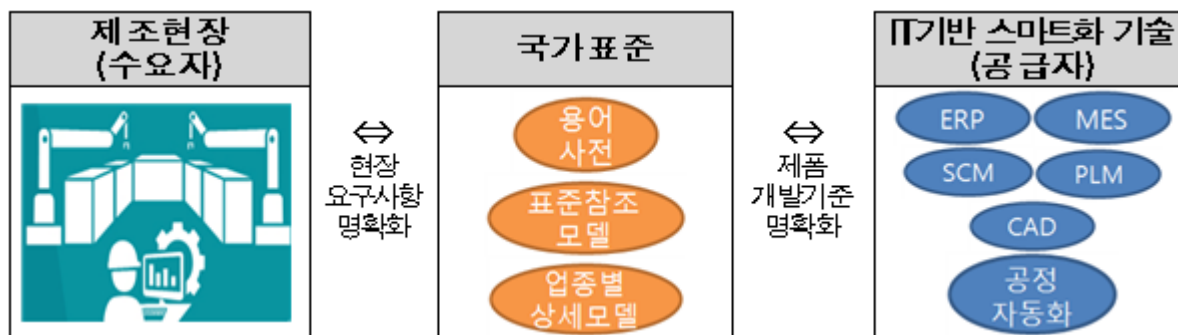
개발 및 시범인증('15.하반기), 인증기준의 KS화('15.하반기~)

2

수요-공급 기업간 Mismatch 해소 지원

- (소통기반 구축) 표준 용어사전 개발·운영('16) 및 부품·기기·공장 H/W와 S/W 등 유무형 스마트공장 구성요소에 대한 객체식별자 관리 방안 마련('16~)
- (참조기준 개발) 표준 참조모델 개발('15~) 및 표준 참조모델 활용 가이드라인 개발('16~)
 - 보급·확산(참조모델·모델공장), R&D(업종별·수준별 성공모델) 등 다양한 스마트공장 사업과 연계

<스마트공장 수요자-공급자간 표준 역할>



- (활용표준 제시) 기업현장의 표준 활용 현황 및 요구사항
조사·분석('15.7월~)하여, 표준 라이브러리 제공('15.하반기)

< 표준라이브러리 예시 >

영역	관련표준	표준설명
산업 구조	IEC62264	기업에서의 시스템 통합 구조
제조공정관리	IEC62264-6	제조공정관리를 위한 업무스케줄 교환
공정 장비자동화 및 제어	ISO18435, ISO13374 ISO15746, IEC61131-3 IEC61131-3 IEC61360, ISO22745, ISO15926 EtherNet/IP, IEC61987, IEC62683	공정 모니터링/진단 공정최적화 공정 및 제어 시뮬레이션 공정자동화를 위한 CAD 데이터 교환 디바이스 관리
원자재 및 에너지 수급	ISO22745, IEC61360 IEC61850, ISO20140	공급자 카탈로그 공정 최적화(공정 및 제어 시뮬레이션)
통신	IEC61158 IEC61784 IEC62591	측정 및 제어를 위한 디지털데이터(Fieldbus) 산업용통신네트워크 - 프로파일 산업용통신네트워크 - 무선통신 프로파일
기능 안정성	IEC61508 IEC61511	전기전자안정과 관련된 시스템 공정산업용 안정성기능이 구현된 시스템
RFID 및 광학 문자 인식 (바코드 등)	ISO/IEC 24723, ISO/IEC 24724 ISO/IEC 24730-1 ISO/IEC 18004 시리즈	유통표준코드(GS1) 실시간 위치 추적을 위한 기술 QR코드
정보보안	IEC62443	자동화 정보보안

- **(표준적합검증 지원)** 객관성이 확보된 표준기반의 시험인증체계 구축 지원을 위해 **스마트공장 구성제품별 기술요구사항 및 시험방법 표준 개발**(’16~)
 - 스마트공장 기술·제품의 신뢰성검증을 위한 「상호운용성 센터」와 연계
- **(표준활용 지원)** **표준 전문가의 현장지원단 구성·운영**(’15.하반기)
 - (중소 제조현장) 스마트공장 구축·운영·유지보수의 용이성 및 투자의 효율성 확보를 위해 **표준적합 기술·제품 도입의 필요성 이해증진**
 - (공급기업) **상호호환 기반플랫폼을 구축하여 기술·제품 다양화로 스마트공장 시장규모 확대를 위한 표준 준용의 중요성 인식 제고**
 - 스마트공장 국가표준코디네이터중심으로 업종별 조합·협회 및 창조경제혁신센터 등 지역권역별 기관들과 협력

4 표준 기술력 향상 기반 조성

■ (표준화대응 방향 수립) 스마트공장 표준화 추진 로드맵 개발

- 단기적인 스마트공장 확산 및 중장기 미래형 스마트공장 국제표준 경쟁에 체계적으로 대응전략을 마련하고자 **스마트공장 표준화 로드맵 개발**(‘15.하반기~)
- 국제선점 표준 발굴 등 선제적 표준화 및 R&D 성과물 활용 활성화를 위하여 스마트공장 국가 R&D사업과 연계한 **표준기반 R&D 로드맵 개발**(‘15.하반기~)

■ (국제표준 대응) 국제표준화 선점과제분야 도출하여 국내 산·학·연 전문가의 국제표준화 활동 지원 강화(‘16~)

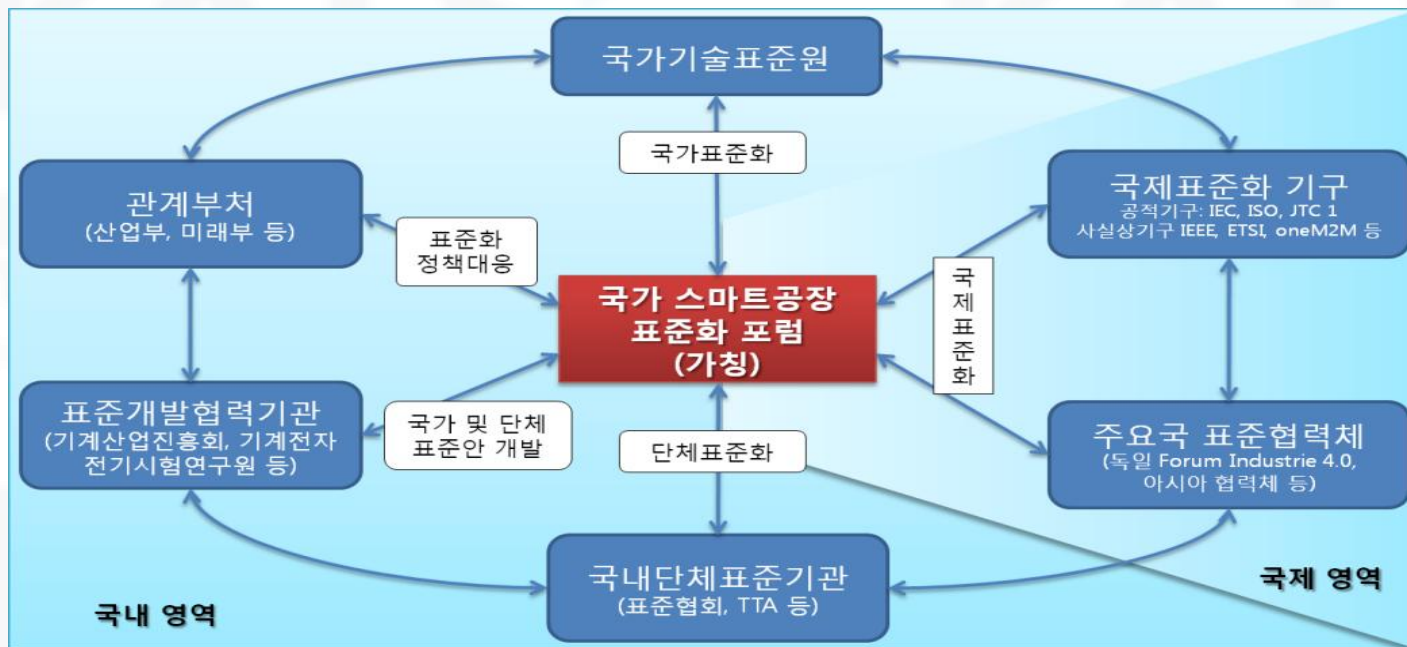
■ (제조생태계 청사진 제시) 국내 제조업계 현황 및 국제 표준 동향을 고려하여, 국내 스마트공장 **표준 아키텍처 개발 연구**(‘15)

* 아키텍처 개념 : 스마트공장 산업생태계를 시스템으로 인식하고, 그 시스템을 구성하는 핵심요소 간의 관계 및 기능을 정의한 청사진(종합 설계도)

5

스마트공장 표준화 추진체계 확립

- (표준화 지원·조정) 스마트공장 국가표준코디네이터 선정('15.6월~)
 - 산·학·연·관 등 다양한 주체들의 스마트공장 표준화 이슈를 종합적으로 지원·조정
- (민간자발적 표준화체계 구축) 「국가 스마트공장 표준화 포럼(가칭)」구성·운영('16~)



목차

- I. 추진 배경(현황 및 문제점)
- II. 전략 방향
- III. 표준화 전략
- IV. 추진 계획**

추진 계획 (1/2)

1 스마트공장 인식확산을 위한 KS표준 · 인증 기반 마련

스마트공장 개념 및 핵심가치를 구체적으로 제시하는 국가표준 개발	'15~
제조현장의 스마트공장 수준진단 및 경영시스템 인증기준 개발, 시범인증	'15.하반기
인증기준을 KS화 및 인증매뉴얼을 제공	'15.하반기~

2 수요자-공급자 간 Mismatch 해소 지원

표준 용어사전 개발·운영	'16
스마트공장 객체식별자 관리 방안 마련	'16~
표준 참조모델 개발	'15~, 국표원(산업부)
활용 가이드라인 개발 및 고도화 선순환체계 구축	'16~, 국표원(산업부)

3 스마트공장 표준 활용 지원체계 구축

스마트공장 공급기업의 표준 활용 현황 및 요구사항 조사·분석	'15.5월~, 국표원(산업부)
표준목록 라이브러리 제공	'15.하반기, 국표원(산업부)
국제표준의 KS 조기 도입 및 표준 활용 가이드라인 개발	'16~,
표준화 대응조직 정비	'15~'16
스마트공장 구성제품별 기술요구사항 및 시험방법 표준 개발	'16~, 국표원(산업부)
표준 전문가 현장지원단 구성·운영	'15.하반기

추진 계획 (2/2)

4 스마트공장 표준 기술력 향상기반 조성`

스마트공장 표준화 로드맵 개발	'15.하반기~, 국표원(산업부)
표준기반 R&D 로드맵 개발	'16.상반기, 국표원(산업부)
국내 산·학·연 전문가의 국제표준화 활동 지원 강화	'16~
스마트공장 표준 아키텍처 개발을 위한 선행 연구	'15

5 스마트공장 표준화 추진체계 확립

스마트공장 표준 전담 전문가 선정	'15.6월~
「국가 스마트공장 표준화 포럼(가칭)」구성·운영	'16~

감사합니다.