

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서

IEC TC 65

Technical Committee
Trend Report

TC동향보고서

IEC TC 65

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

I. 스마트제조 분야 현황

- 1. 스마트제조 분야정의2
- 2. 스마트제조 분야 중요성6

II. 스마트제조 분야 산업 동향 및 분석

- 1. 시장 및 산업 동향8
- 2. 기술 발전 동향 11

III. 스마트제조 분야 국제표준화 활동 현황

- 1. 스마트제조 분야 표준화 활동 현황 18
 - 가. TC 조직 구성
 - 나. TC/SC 의장, 간사, 컨베너 등 현황
 - 다. 한국 국제표준 전문가 참여현황
- 2. 분야별 표준개발 현황 23
 - 가. TC/SC 주요 표준개발 현황
 - 나. 한국 주도 국제표준 개발 현황
 - 다. TC/SC 주요 이슈 및 동향

IV. 해당분야 국가표준 대응 활동 현황

- 1. COSD 조직 소개 34
- 2. 전문위원회 활동 현황 35
- 3. COSD 활동 성과 36
- 4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트 37

총괄책임자

이인재 센터장

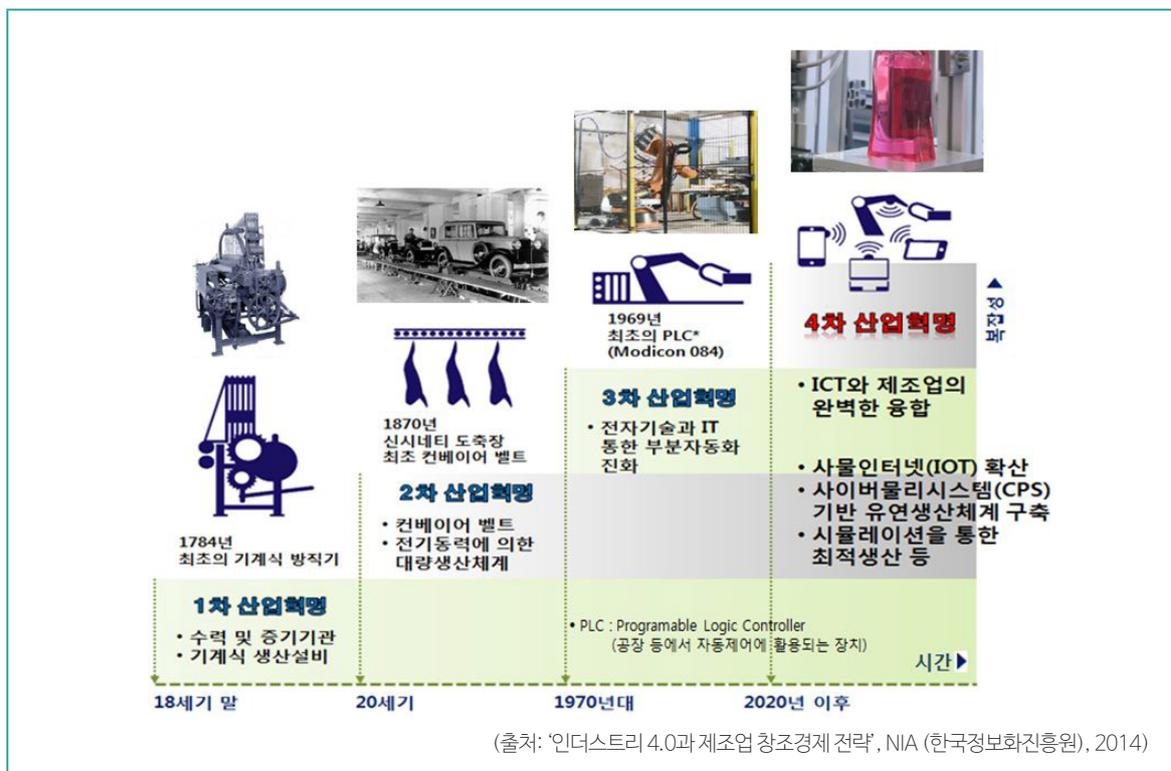
실무담당자

손유경 주임

1. 스마트제조 분야정의

□ 스마트제조는 제조업과 정보통신기술(ICT : Information and Communications Technologies)의 융합을 의미하며 제조업 위기의 돌파구로 주목받고 있다. 이에 따라 제조업과 ICT 기술이 완벽하게 융합하게 될 4차 산업혁명기의 도래가 초읽기에 돌입했으며 제조업 부활의 핵심 요소로 부상하고 있다.

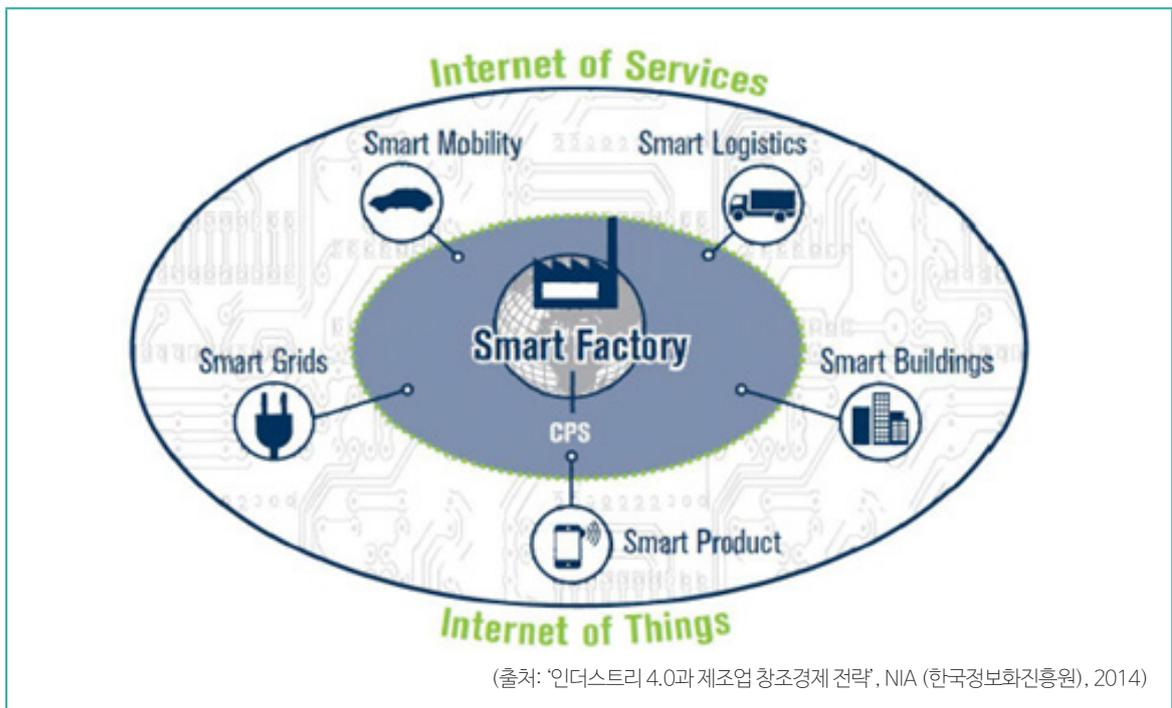
- 스마트제조는 ICT 환경 내에서 설계·제조·검사·물류의 자동화, 지식화, 및 통합함으로써 제조 산업의 효율성을 높이는 새로운 산업 전략이다. 이와 같은 새로운 산업 패러다임은 기본적으로 제조환경을 구성하는 자동화시스템 간의 통합을 요구하고 있다.
- 스마트제조로 대변되는 4차 산업혁명기에는 모든 산업기기와 생산 과정이 네트워크로 연결되고, 생산 설비가 스스로 생산, 공정통제, 수리, 및 작업장 안전 등을 관리하며 전체 생산공정의 최적화·효율화를 달성하는 것을 목표로 한다.



[그림 1] 산업혁명의 역사적 흐름과 4차 산업혁명

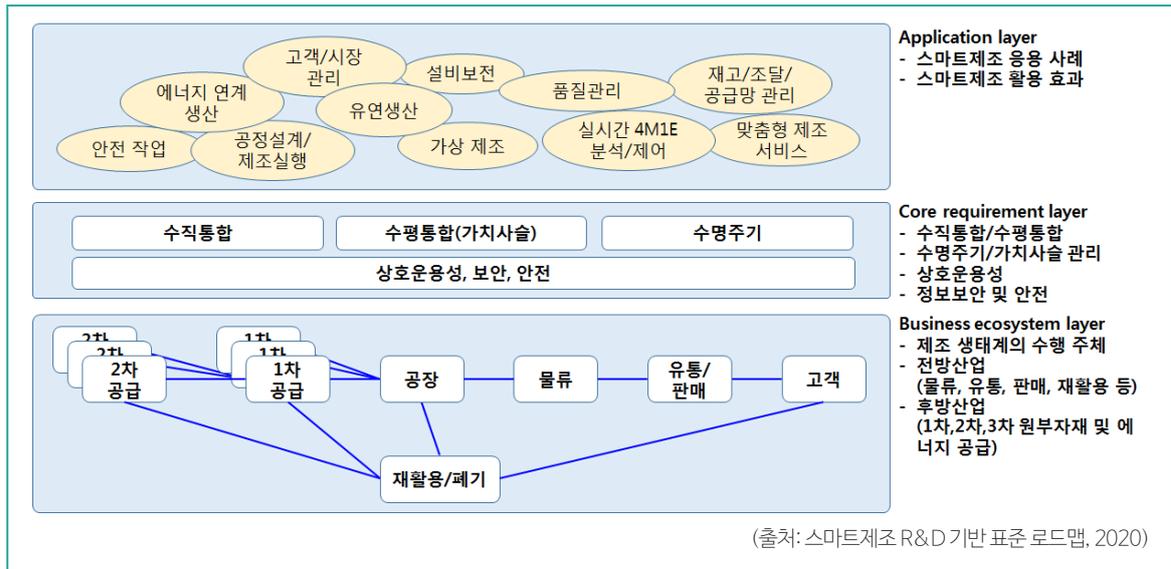
□ 스마트제조는 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 기반인 사이버물리시스템(CPS: Cyber Physical System) 및 서비스인터넷(loS: Internet of Services) 으로 확장되어 세상과 연결되고, 이를 통해 제품의 생애주기(Product Lifecycle) 관리 수행이 가능하다.

- 스마트제조는 ICT 기술을 기반으로 하는 스마트폰, 스마트 미터, 스마트 시티, 스마트 그리드 등에서 이 어지는 제조 산업의 자연스러운 흐름이다.
- 스마트제조는 스마트 그리드, 스마트 교통체계, 스마트 빌딩과 연동되어 제품정보가 생애주기 동안 실 시간으로 공유되며, 저장된 모든 정보가 생산 과정에 피드백(Feedback)되어 자원 효율의 극대화에 기 여할 수 있을 것으로 전망된다.



[그림 2] IoT과 loS을 기반으로 한 스마트제조의 구성

□ 스마트제조 개요도는 아래 그림과 같이 제조 생태계를 기반으로 구성된다. 스마트제조 의 핵심 요소기술 영역은 크게 애플리케이션, 플랫폼, 장비·디바이스로 구분되어 있으며, 이들 간의 통합화가 표준화로 추진 중이다. 제조 생태계의 참여 주체들은 부가가치 흐름의 한 축을 담당하여 가치사슬에 속하게 되며, 이들 간에 정보의 흐름이 발생하고, 어떻게 정보를 교환할 것인지 표준화에 대한 필요성이 나타나게 된다.



[그림 3] 스마트제조 개요도

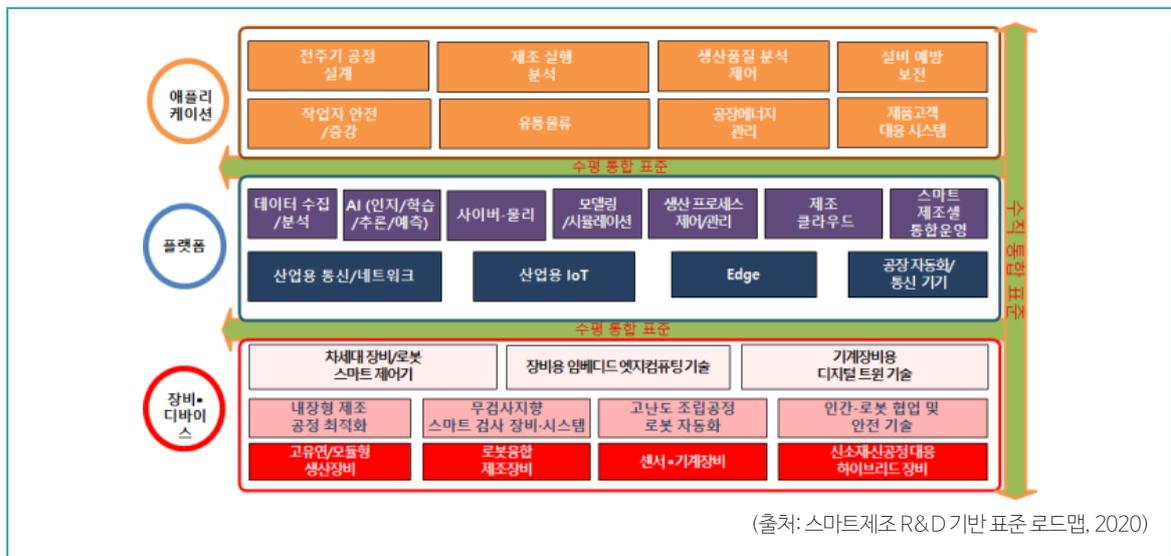
□ 제조 현장에서 제품, 제조 공정, 제조 설비 및 공장 관점에서 각종 정보가 서로 직조되어 스마트제조 정보체계가 유지되어야 한다. 제품은 디자인·설계에서부터 최종 폐기하는 데까지 정보의 흐름을 다룰 수 있고, 제조는 생산 계획을 세우고 제조공정 설계 및 운영, 품질관리, 재고관리, 출하 등의 생산 운영에 대한 정보의 흐름을 다룰 수 있다. 제조에 활용되는 생산설비는 공장에 설치하기 위한 주문부터 제조, 유지보수, 폐기까지의 정보 흐름을 갖고 있고, 제조 설비가 놓이는 공장도 생애주기에 대한 정보 흐름을 갖고 있다. 제조 과정에는 기업 소유의 분산된 여러 공장을 결합하거나 2차, 3차 벤더로부터 원부자재를 공급받아 최종 소비자 제품을 생산할 수 있다.

□ 스마트제조는 제조 생태계를 기반으로 제조 지능화를 통해 실현하고자 하는 목적을 달성함으로써 이루어지게 된다. 제조 지능화의 목적은 품질 향상, 적기 생산, 소비자 맞춤형 제품 설계 및 제조, 적정 재고 관리, 에너지 소비 효율화 등 다양하게 존재하며, 새로운 기술을 바탕으로 기존 생산 지원 시스템들의 기능 개선 또는 새로운 생산 지원 시스템과 기술로 실현하게 된다.

□ 스마트제조는 다음과 같은 기능적인 지능화 목표를 갖고 있다.

- **(데이터)** 스마트제조에서 운영되는 모든 기기(컴퓨터, PLC/로봇/MC 등의 자동화기기, 제어기, 센서, 모터, 스마트기기 등)들이 표준화된 데이터 모델에 기반하여 실시간으로 공유되고, 상호 제어될 수 있는 환경을 제공한다.
- **(분석)** 실시간으로 수집된 데이터들을 분석하여 수요 예측, 자원 관리, 예지보전, 문제 발생 회피, 통제·운영상의 문제 등을 분석하는 기능을 제공한다.

- **(모델링·시뮬레이션)** 수집된 데이터를 기반으로 가상의 공장 모델을 활용하여 모델링 및 시뮬레이션을 수행, 검증하여 실 공장에 반영할 수 있는 기능을 제공한다.
- **(운영·통제)** 모델링 및 시뮬레이션 검증 결과를 바탕으로 최적의 생산 공정 확립을 위해 각 제조시스템 및 기기들의 제어 기능을 제공하며 MES, ERP 등을 포함한다.
- **(통합·연동)** 스마트제조를 위하여 사용된 모든 기기들을 연결하고, 생성된 데이터를 실시간 저장, 공유하여 최적 생산을 결정할 수 있도록 도와주는 제반 지원 시스템으로 CPS 기반 기술, IIoT, IIoS, 클라우드, 빅데이터, 보안 기술 등을 포함한다.



[그림 4] 스마트제조 핵심 요소기술 영역

□ 다양한 제조 지능화의 목적 및 활용을 달성하기 위해서는 기존 제조 생태계에서 개선되어야 할 요구사항들이 존재하고, 그 가운데 핵심적인 요구사항들이 있다. 어떤 제품을 생산하는 회사는 경영, 마케팅, 영업, 연구개발, 제조, 재고관리, 품질관리 등을 주문받고 출하하기까지 전체 과정을 수행하고 있다. 여기서 각 구성 단계들의 결합과 운영 과정에서 정보의 구성이 많을수록 가공해낼 수 있는 정보가 많아 개선의 기초 자료로 활용할 수 있으며, 또한 원활한 정보의 흐름이 이루어져야 체계적으로 구성된 정보 구성이 축적될 수 있다. 이것이 각 구성 단계들의 수직통합을 통해 달성된다.

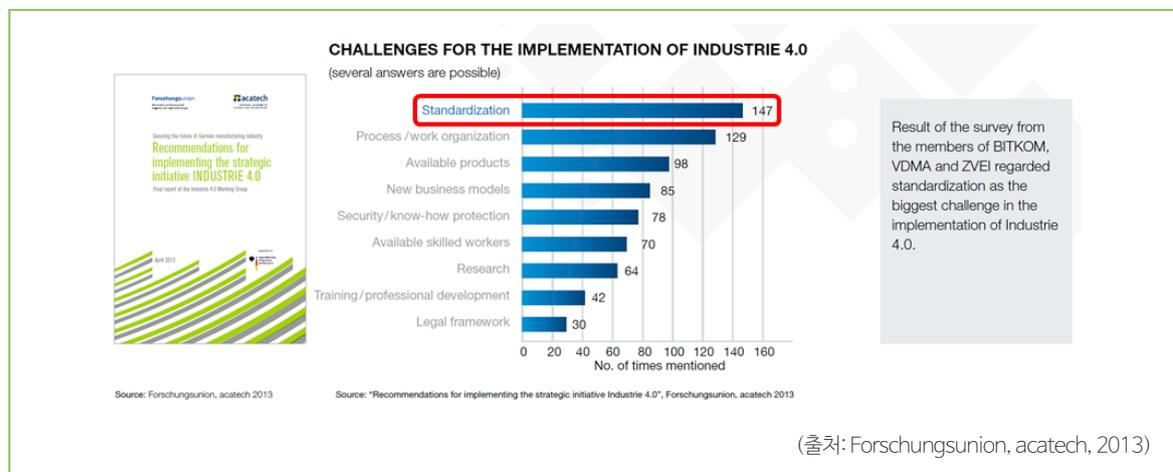
□ 정보의 구성과 흐름이 가치사슬을 이루는 생태계 전체에서 이루어지지 않고 단일 회사에서만 존재하면 그 효과도 한계를 가질 수밖에 없다. 따라서 가치사슬을 이루는 생태계 전체에 대한 수평통합이 이루어져야 하며, 각 구성 요소들의 수명주기·생애주기가 관찰 및 관리되어야 한다. 또한, 수직통합과 수평통합의 과정에 정보를 교환하는 주체들 간에 상호운용성이 원활히 지원되어야 하고, 정보를 교환하는 모든 단계에서 목적에 부합하는 보안 및 안전 수준이 달성되어야 한다.

2. 스마트제조 분야 중요성

□ 스마트제조는 제품 가치사슬을 구성하는 생태계 전체에 대하여 기능적인 상호 연동이 필수적이므로, 정보가 교환되는 모든 요소 간에 표준화가 필요하다. 표준을 활용한 스마트제조 장비 개발을 추진할 경우, 개방성이 제공될 수 있어 개발 제품 간의 상호연동성 확보뿐만 아니라 관련 요소기술 개발, 사업화의 확산 및 혁신이 촉진될 수 있다. 비표준 개발 및 구축 시에는 개방성 부족에 의해 관련 기업 시스템들과의 통합 및 연동이 불가능해지고, 다양한 제조업 혁신 기술 수용 및 통합이 불가능하여 스마트제조 확산 시 제조융합 서비스 생태계의 지능화가 곤란해지게 된다.

□ Forschungsunion에서 발표한 acatech 2013 자료에 따르면, 스마트제조 도입을 위해 필요한 요소 가운데 가장 중요한 요소로 표준화를 꼽았다. 그 이유로는 다음의 다섯 가지 이유를 들 수 있다.

- 기기·사물 간 연결 : 스마트제조는 공장 내·외부의 다양한 기기 및 사물들의 연결이 필요하다.
- 네트워크 통합 : 다양한 솔루션 및 기업 간 네트워킹과 통합을 위해서 공통의 표준이 필요하다.
- 생산시스템의 진화 : 스마트 생산시스템으로 진화하기 위해서는 기업 간, 생산 단계 간 네트워크를 통해 자유롭게 제어할 수 있도록 표준화가 필요하다. 사물 간 정보교환을 위한 데이터 표준화와 인터페이스 절차의 기준이 되는 업무 표준화가 이루어지지 않으면 프로세스의 운영 자체가 불가능하다.
- 초연결화에 따른 보안 : 모든 제조 현장에서 사용되는 설비, 기기, 시스템, 산업 데이터들이 상호 연결 및 연동됨에 따라서 정보보호가 필요하고 국제표준화 작업이 활발히 전개되고 있다.
- 국가 간의 표준 경쟁 : 독일, 미국 등 선도국가가 표준을 선점할 경우, 무역장벽으로 활용될 수 있어 적극적인 스마트제조 표준화 추진과 국제 표준화 활동 참여가 필요하다.



[그림 5] 스마트제조 분야의 표준화 중요성

- 산업 제품을 제조하는 공장은 제품 기획, 수주, 영업, 설계, 개발, 제조, 품질검사, 재고관리, 생산관리, 유통 등 매우 다양한 사업 활동으로 운영되고 있다. 제품이 실제 생산되는 제조 공정에는 수많은 공작기계, 제조라인, 작업자 등이 움직이고 있으며 구성 요소 간에 IT 기술로 연결되어 정보를 교환하여 생산 활동을 지원하고 있다

- 제조 공정의 다양한 구성 요소에서부터 생산관리, 품질관리 등 제품 생산과 경영에 이르기까지 정보교환의 주체들 간에는 표준화된 형태로 정보가 교환되어야 하며, 이에 대해 매우 많은 표준이 존재하고 있고, 향후 지속적인 표준개발이 진행될 것이다

- 스마트제조 도메인 내에서 제품, 시스템, 서비스, 프로세스, 관리 등 여러 분야 표준개발이 진행되었고, ISO와 IEC의 관련 표준화 그룹들이 여러 가지 많은 표준을 공급해왔다. 이를 통해 개별 시스템을 더욱 잘 통합하고 제조 비즈니스에서 정보를 공유함으로써, 전체 시스템 성능을 향상하고, 독립 공급 업체의 여러 장비 및 시스템을 구매할 때, 제조업체가 경험하는 통합 비용을 절감할 수 있다. 이러한 향상된 통합 및 데이터 교환은 또한 새로운 제조 프로세스 및 서비스의 개발을 촉진할 수 있다

- 제조 산업계는 최적화, 비용 효율성, 에너지 효율성, 환경 문제, 품질, 보안, 안전, 출시 시간 단축, 재고 감소, 시뮬레이션, 유지보수의 용이성 등 여러 가지 분야에 대하여 지속적인 관심을 기울이고 있고, 또한 현재 새로운 기술의 가용성을 고려하여 고객의 새로운 요구사항을 충족시키고 새로운 활용 사례에 대응하고자 한다.

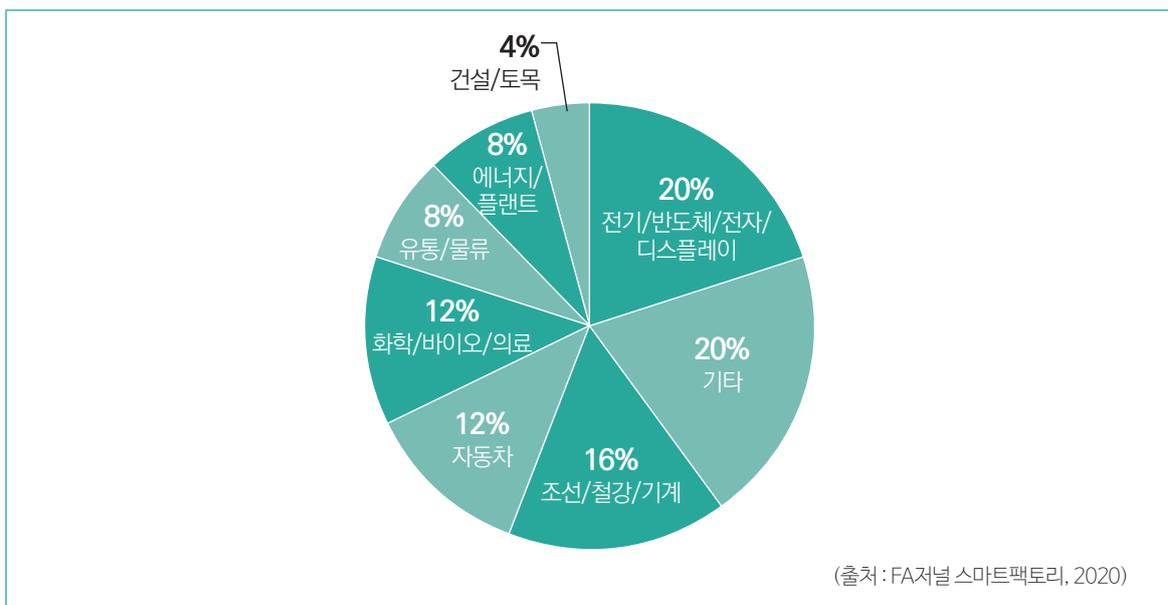
- 점점 더 커지는 세계 시장에서 제조사, 고객, 서비스 제공 업체를 모두 만족시키기 위해서는, 제품의 상호운용성, 공개 인터페이스 등이 필요하며, 이것은 국제표준을 통해서만 달성할 수 있다. 이러한 국제표준에 대한 요구를 충족시키기 위하여, IEC 및 ISO에서는 스마트제조와 관련된 활동을 하고 있다

- 공장에서 스마트제조에 연관된 표준들을 제조 생태계에서 기능 역할별로 구분하여, 현재 존재하는 표준들의 현황과 상호관계, 수행 역할을 파악할 수 있도록 하고, 스마트제조의 목적을 지원할 수 있도록 신규 개발해야 하는 표준을 파악할 필요가 있으며, 이를 위해 표준 로드맵 개발이 필요하다.

1. 시장 및 산업 동향

가. 국내시장 및 동향

- 시장조사기관 'Markets and Markets'의 2019년 스마트팩토리 시장전망에 따르면 국내 제조 솔루션 분야의 시장규모는 2024년까지 연평균 성장률 9.6%를 기록하며, 2024년 약 5조9,000억 원까지 시장이 성장할 것으로 예상했다.
- 스마트제조 솔루션 적용 분야 관련 질문에 쏠산업이 고르게 언급되었으며 이는 다양한 산업군에서 스마트화가 진행되고 있는 것으로 이해할 수 있다.



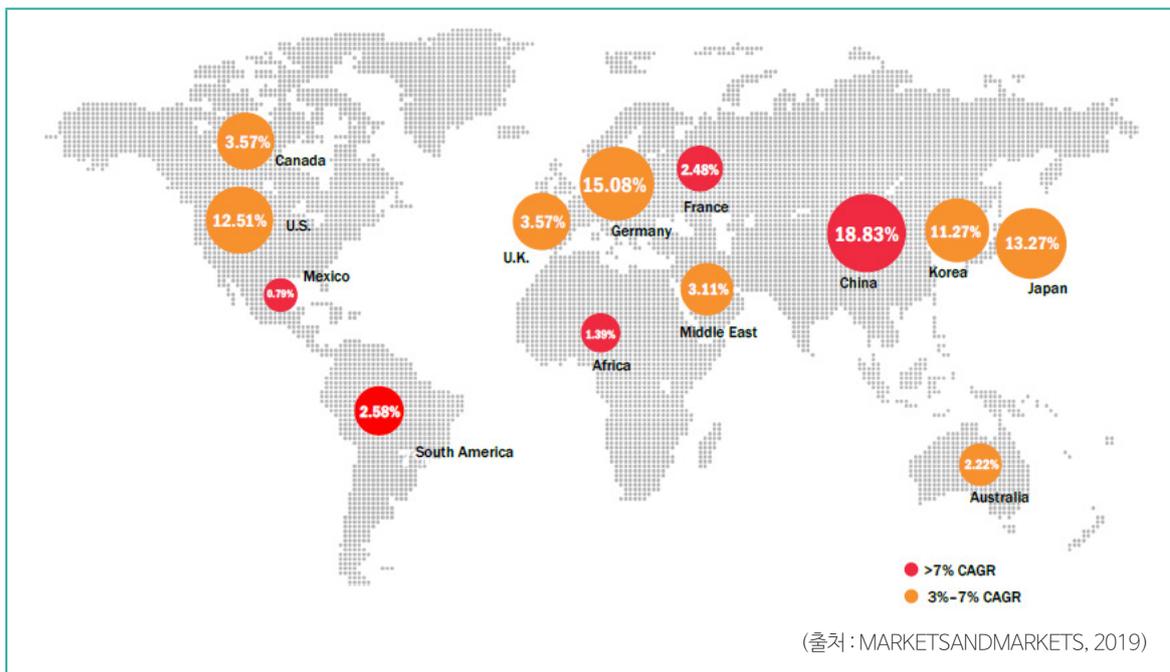
[그림 4] 국내 스마트제조 솔루션 적용분야

- 국내 ERP, MES, PLM, PAM 시장은 2018년 1조1,500억, 2019년 1조1,700억에 달하는 가운데, '2021년 시장전망' 조사 결과 올해도 비슷한 규모의 성장세로 2020년 시장규모는 약 1조1,900억 원으로 추정된다. 2021년도 비슷한 성장세로 예상돼, 약 1조2,100억 시장으로 성장할 것으로 추정된다.

- 스마트팩토리 관련 가장 큰 이슈로 솔루션 업체는 ‘정부의 스마트팩토리 보급 확산 정책’을 꼽았다. 이외에 ‘IT 등 융복합기술 확산, ‘IoT, 3D프린팅, AR, VR 등 혁신 제조기술 본격화’를 꼽았다.
- 국내 시장은 중소기업의 경우 디지털 전문인력 확보의 어려움, 인프라 구축 비용 등 초기 투자금 부담을 우려하고 있는 상황으로 제조 경쟁력 강화를 위해 정부의 지원정책은 필수적이다. 이에 정부는 지속해서 지원정책을 펼쳐 왔으나, 그간 국내 시장은 스마트팩토리 수준이 기초 단계에 머물러 있어 정부의 지원정책 또한 솔루션 사업 지원에 치우쳐져 있었다.
- 향후 스마트제조 시장의 화두는 ‘5G 실용화’, ‘AI 기술 적용’, ‘IIoT 기반 지능형 서비스 및 증강현실’ 등이 될 것으로 보인다.

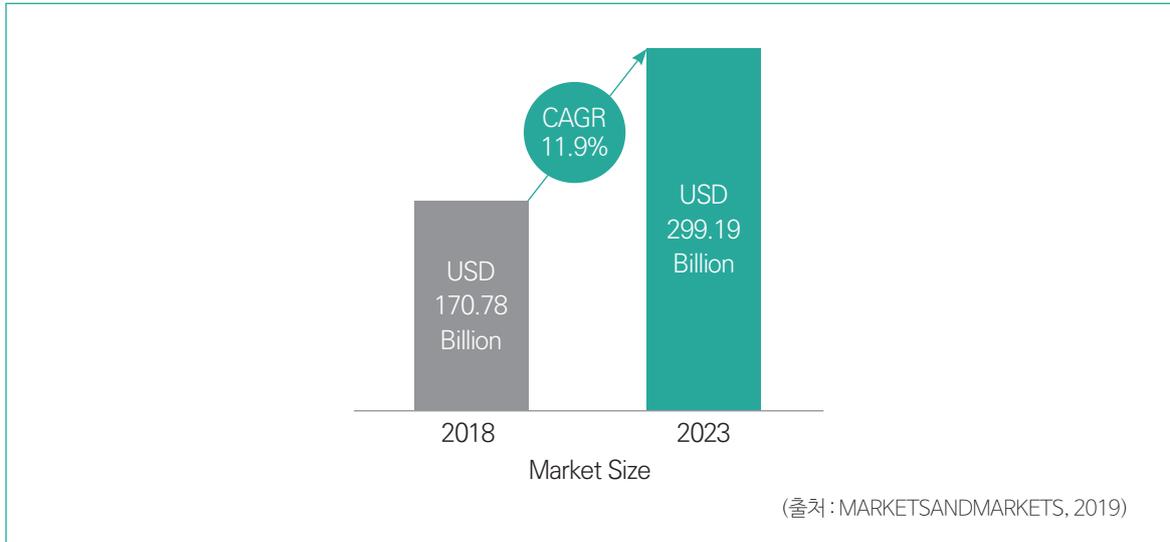
나. 해외시장 및 동향

- 한국은 2013년 기준 전 세계 스마트공장 시장의 11.27% 규모의 시장을 점유하고 있어, 중국(18.83%), 독일(15.08%), 일본(13.27%), 미국(12.51%)에 이어 5번째 규모의 스마트공장 시장을 형성하고 있는 것으로 조사되었다.



[그림 5] 국가별 스마트공장 시장점유율

- 전 세계 스마트제조 시장은 2017년 1,530억 불에서 2023년 2,990억 불로 매년 11.9% 성장이 예상된다.



[그림 6] 스마트제조 시장 규모 전망

- 스마트제조 적용 제품별로는 MES의 경우 연평균 13.8%의 성장률을 보이며 2022년까지 182.2억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되며, 그 외 설비자산관리시스템(Plant Asset Management; PAM), HMI(Human-Machine Interface), 분산제어시스템(Distributed Control System; DCS)등의 스마트제조 관련 기술들이 2017년 기준 2022년까지 각각 10.9%, 9.1%, 7.3%의 연간성장률을 보일 것으로 전망되고 있다.

| Technology | 2014 | 2015 | 2016 | 2017-e | 2018-p | 2020-p | 2022-p | CAGR (2017-2022) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| DCS | 14.41 | 13.93 | 14.35 | 14.93 | 15.65 | 17.82 | 21.20 | 7.3% |
| PLC | 11.24 | 11.86 | 12.40 | 12.93 | 13.45 | 14.44 | 15.33 | 3.5% |
| MES | 6.89 | 7.63 | 8.49 | 9.49 | 10.67 | 13.77 | 18.22 | 13.9% |
| ERP | 5.37 | 5.84 | 6.33 | 6.82 | 7.33 | 8.39 | 9.50 | 6.8% |
| SCADA | 4.35 | 4.54 | 4.72 | 4.92 | 5.15 | 5.71 | 6.31 | 5.1% |
| PAM | 3.58 | 3.91 | 4.28 | 4.70 | 5.18 | 6.35 | 7.87 | 10.9% |
| HMI | 2.99 | 3.23 | 3.50 | 3.80 | 4.13 | 4.91 | 5.86 | 9.1% |
| PLM | 0.60 | 0.63 | 0.67 | 0.71 | 0.74 | 0.82 | 0.89 | 4.7% |
| Total | 49.44 | 51.57 | 54.74 | 58.29 | 62.31 | 72.20 | 85.18 | 7.9% |

Note: e = Estimated; p = Projected

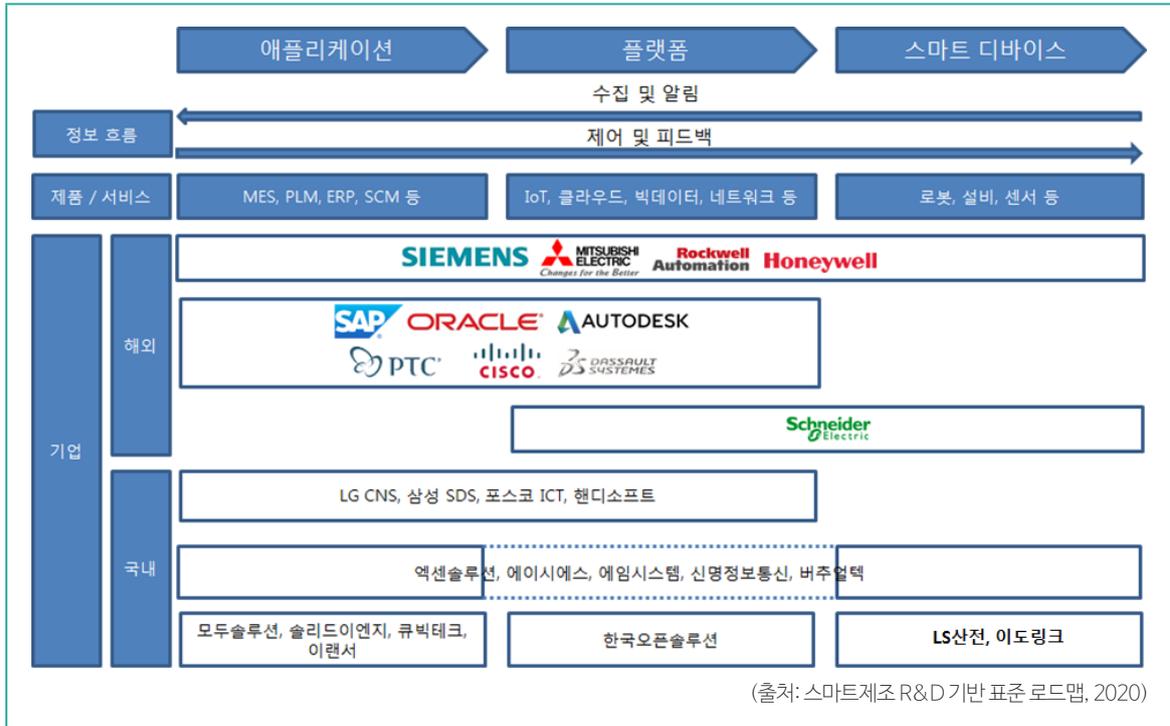
(출처: MARKETSANDMARKETS, 2017)

[그림 7] 스마트제조 제품 분야별 세계 시장 전망

2. 기술 발전 동향

가. 제조운영 분야

□ 스마트제조는 다양한 HW 및 SW 요소가 통합되어 제조기업의 산업현장에 제공되며 요소기술의 영역은 크게 산업용 디바이스·네트워크, ICT 플랫폼, 제조 애플리케이션으로 구분된다.



[그림 16] 스마트공장 요소기술별 기업 분류

- 제조 애플리케이션 : MES, ERP, PLM, SCM 등 ICT 플랫폼을 기반으로 제조 실행에 직접적으로 관여하거나 현장 디바이스로부터 수집된 데이터를 가시화 및 분석할 수 있는 시스템들로 구성되어있다.
- ICT 플랫폼 : 디바이스와 애플리케이션을 이어주는 역할로, 디바이스들의 기반 역할을 할 수 있는 IoT, 빅데이터, 클라우드 플랫폼을 포함하며, 디바이스와 애플리케이션 간의 데이터 채널 및 분석 도구를 제공한다.
- 산업용 디바이스·네트워크 : 스마트공장의 물리적인 컴포넌트로 로봇, 센서, 컨트롤러 등 다양한 구성 요소를 포함하며, 데이터를 애플리케이션에 전달하고 이들로부터 계산·분석 결과를 받아서 현장에 피드백을 전달한다.

□ 제조 생태계를 구성하는 기업들은 각 영역에서 고유의 개별 솔루션을 제공하는 기업들이 많지만 다른 영역과의 인터페이스가 증가함에 따라 전통적인 전문 분야를 바탕으로 수직적, 수평적 영역 확장으로 기존의 서비스 영역을 확장하는 기업들도 증가하는 추세이다.

- 지멘스, 미쓰비시, 로크웰 등 글로벌 기업들은 전 영역을 아우르는 통합 솔루션을 통해 시장을 선도한다
- 고객 맞춤형·다품종 생산을 위한 스마트공장 부품·솔루션의 기술개발 및 공급에 주력하고 있고 좀 더 넓은 서비스 영역을 통해 공장의 생산 및 물류 전 영역에 대한 수요 충족을 위해 노력하고 있다.

□ 외국에서는 빠르게 변하는 소비자의 욕구를 만족시키기 위해 전통적인 HW 기반 제조에서 SW 기반 제조로 제조 패러다임이 변화되고 있으며, 제조업 활성화를 위하여 IT 기술을 접목하여 스마트제조에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다.

- “Plug&Work”의 개념을 스마트공장에 적용하기 위해서 지멘스를 중심으로 EU FP7 연구 프로젝트에서 IoT@Work 프로젝트를 수행하고 있다.
- EU의 FP8 연구 프로젝트인 Horizon 2020을 통해서 SAP사 중심으로 “Vision for Manufacturing 2.0”의 개념을 정립하여 스마트공장 기술에 적용 예정이다.

□ 외국 연구소들은 스마트제조를 통해서 제조 산업 및 공급 산업의 글로벌 시장 선점을 위하여 스마트제조 시스템 통합, IoT, S/W, PLM 등에 대한 연구 개발을 확대하고 있다.

- 미국의 SMLC(Smart Manufacturing Leadership Coalition)은 클라우드 기반 개방형 아키텍처 플랫폼에서의 스마트공장 생산시스템에 대한 아키텍처를 제시하고 있다.
- 독일 프라운호퍼 연구소는 EU FP7의 ManuCloud 프로젝트를 통해 클라우드 기반의 제조 인프라스트럭처 연구를 수행하여 제조 서비스 버스 (Manufacturing Service Bus)라는 서비스 플랫폼을 구축하였다.

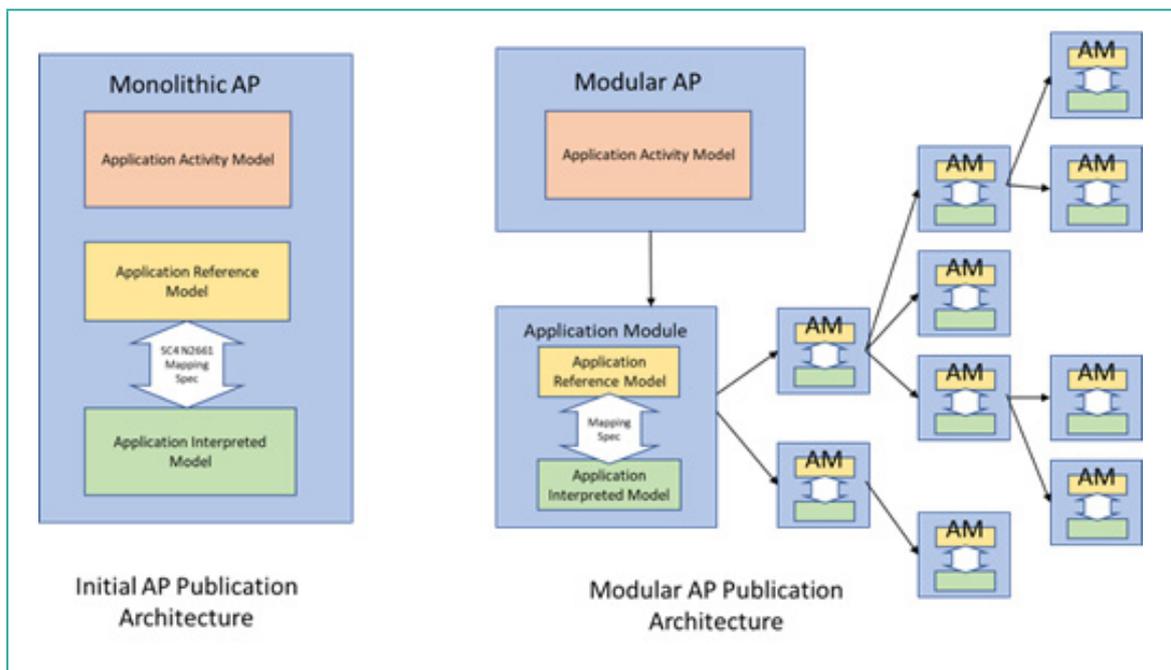
□ 외국 기업에서는 제조실행의 효율화를 위해 MES를 적용하고 제조 공정 및 통합관리 제조 시스템을 위한 제어 및 최적 솔루션을 제공하고 있다. 이런 솔루션은 에너지, 반도체, 화학, 제약 등 신 성장 산업의 분야에서도 제조실행 및 현장 통합 관리 기술들이 적용되고 있다.

- 독일 지멘스는 ‘제품설계-생산계획-생산엔지니어링-생산실행-서비스’까지 전 제조과정을 통합한 TIA(Totally Integrated Automation) 플랫폼을 개발하여 다양한 제조디바이스들과의 표준 IoT 기반 연동과 여러 공장에 대한 광역 연결성을 지원하여 단일공장을 연결형 공장으로 확장 가능하다. 또한 Mindsphere에 디지털트윈 개념을 접목하여 기계장비에서 생성되는 대용량 데이터를 활용하여 제품 개발 및 공정개선을 지원하고 있다.
- 독일 SAP은 기존의 PLC → MES → ERP로 수직구조화 되어 있는 아키텍처에서 PLC와 바로 실시간 인터페이스 가능한 MES와 통합된 ERP를 제공해 생산 환경의 동적 변화에 유연하게 대응할 수 있는 솔루션을 제공한다.
- 프랑스 다쏘시스템은 3D 설계, 3D 시뮬레이션 및 PLM 솔루션 등으로 설계, 생산 및 서비스까지 전체의 제조실행 과정에 대한 종합 솔루션을 제공하고 있다.
- 미국 GE는 2011년부터 10억 달러를 투자하여 ‘GE 소프트웨어 센터’를 설립하여 모든 산업에 범용적으로 적용가능한 세계 최초 산업용 IoT 플랫폼인 프레딕스(Predix) 및 솔루션(Predictivity)을 개발하고, 디지털트윈 개념을 적용하여 현실의 공장과 똑같은 디지털 공장을 생성하고 시뮬레이션을 통해 최적의 프로세스가 현실 공장에 적용되도록 지원하고 있다.

나. 산업데이터 분야

□ 제품 모델 정보교환

- 제품 데이터 관련 표준으로는 ISO 10303, ISO 15926, ISO 13584, ISO 8000, ISO 16739, ISO 22745, ISO 14224 등이 있다. ISO 10303은 제조 산업의 설계 및 생산 데이터의 교환에 관한 표준이다. ISO 15926은 공정 플랜트 데이터의 교환 및 통합에 관한 표준이다. ISO 13584는 부품 라이브러리 교환에 관한 표준이다. ISO 8000은 제품 데이터 품질 정량화에 관한 표준이다. ISO 16739는 건설 분야의 제품 데이터 교환을 위한 표준이다. ISO 22745는 개방형 기술사전으로서 개인, 기구, 위치, 상품 및 서비스를 기술하는 데 사용되는 개념의 용어, 정의 및 이미지를 포함한다. ISO 14224는 설비의 신뢰성 분석 및 유지보수에 필요한 데이터를 제공하는 표준이다.
- 제품 데이터 분야에서는 기존에 개발된 여러 응용 프로토콜을 참조하여 제품 데이터 관리, 3D 모델 기반 설계, 기계 설계, 복합재료 설계, 적층 가공 설계, 전기/계장 설계에 대한 제품정보 상호운용성을 제공하는 ISO 10303-242 ed2 가 개발되고 있다. 이 표준은 시스템 엔지니어링 기술을 표준 개발 단계에서 적용하는 STEP Extended Architecture를 기반으로 개발이 진행 중이다.



[그림 17] 제품 모델 정보 교환 표준의 모듈러 아키텍처

- 3D 모델 분야에서는 설계와 하위 생애주기단계 사이에서 파라메트릭 정보가 포함된 3D CAD의 공유에 필요한 솔리드 모델의 공유명칭 표준 및 제품 데이터의 동등성 검증에 관한 파트가 신규로 표준화가 되었다. 이와 관련하여 앞으로 솔리드 모델과 함께 제품 형상데이터 표현 시 많이 사용되는 곡면 모델의 고유명칭을 위한 자원 개발을 계획 중에 있다.

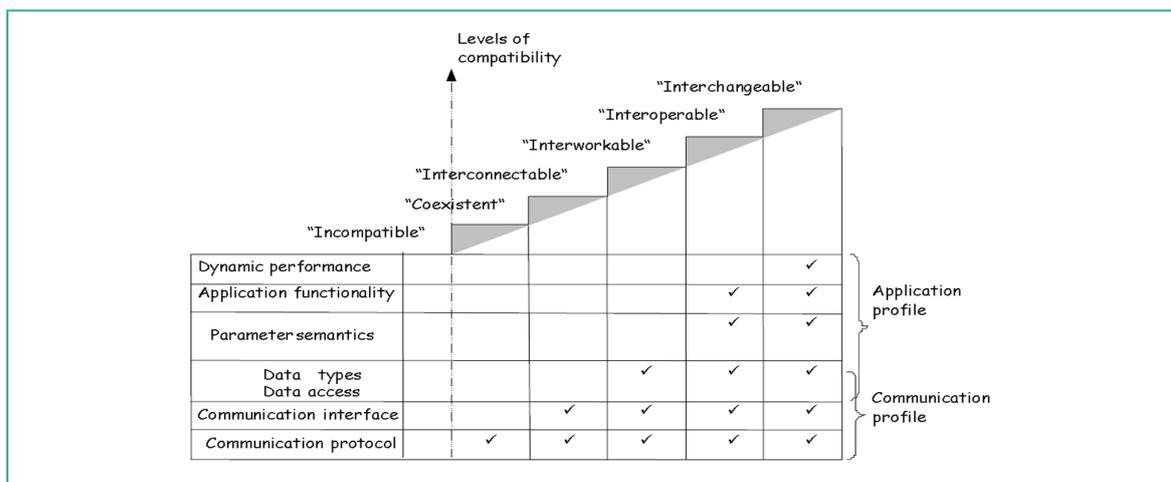
- 또한 주요 산업별 주요 참조 데이터를, 예로 원자력 분야와 같이, 기 개발된 표준의 정보 자원을 활용하여 구축하는 시도가 지속해서 이뤄지고 있다. 이와 같은 참조 데이터는 스마트제조 환경에 능동정보 기술을 적용하거나 설비 간 실시간 정보를 공유하는 과정에서 필수적으로 사용되는 마스터 데이터에 해당된다.

□ 산업데이터 품질

- CMMI 연구소는 소프트웨어 품질 보증 기준인 CMMI(Capability Maturity Model Integration)를 널리 보급 시킨 경험을 바탕으로 데이터 품질관리 분야에서 DMM (Data Management Maturity)를 개발하여 금융 산업 중심으로 보급에 힘쓰고 있다. 반면, 성숙도 보다는 능력도를 강조하는 DCAM(-Data Management Capability Assessment Model)이 EDM(Enterprise Data Management) Council을 중심으로 활발히 실무에 적용되고 있다.
- MIT 대학의 Richard Y. Wang 교수를 중심으로 데이터 품질에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, ICIQ(International Conference on Information Quality) 학회 및 기업을 대상으로 하는 CDOIQ(Chief Data Officer and Information Quality) 심포지움이 개최되고 있다.
- 미국 전자상거래코드 협회인 ECCMA(Electronic Commerce Code Management Association)는 전자카탈로그 구축 기술을 바탕으로 데이터 품질 표준(ISO 8000) 개발을 시작하였으며, ISO 8000-110(마스터 데이터의 데이터 교환 : 구문 등) 표준을 보급하여 마스터 데이터 품질 관리자 인증 사업을 진행하고 있다.

다. 상호호환성 분야

□ IEC 61804-2에서는 상호호환성을 단계로 정의하고 있으며 상호운용성은 보다 높은 수준의 호환성 레벨이라고 볼 수 있다.



[그림 18] IEC 61804-2의 상호호환성 단계

□ 스마트공장의 근본적인 목적은 가상으로 표현하고 연결한 기술 객체 간의 협력과 협업을 쉽게 하는 것이다. 이러한 맥락에서 조직에 가치 있는 기술 객체는 물리적인 유형의 객체만을 의미할 뿐만 아니라 아이디어, 저장소 및 소프트웨어와 같은 무형의 객체도 포함한다. 이를 위하여 전체 생애주기 동안 기술적인 객체에 대한 디지털 기술 규칙을 만들고 기술 객체와 기술 객체의 개발, 생산 및 사용에서부터 처분에 이르기까지 관련된 모든 측면을 표현해야 하므로 상호호환성은 필수적이다.

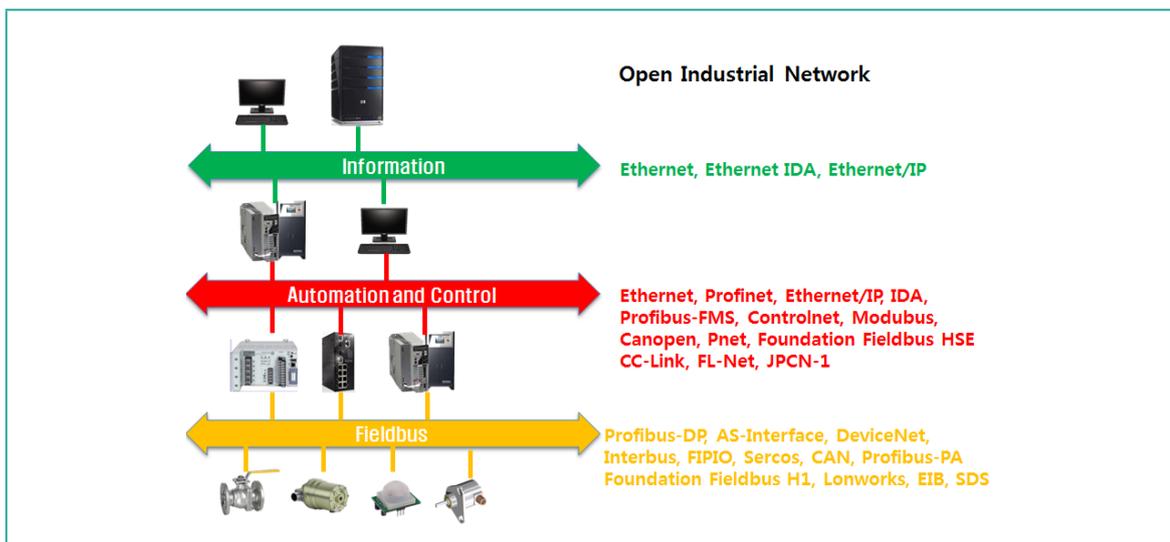
- 산업 통신 네트워크 기술 요소

- 스마트공장의 산업 통신 네트워크는 하드웨어와 이를 연결하는 인터페이스로 구성된다.

- 산업 통신 네트워크 기술

- 산업용 네트워크 시장은 EtherNet/IP, DeviceNet, Modbus등을 관할하는 ODVA 중심 시장, CCLink를 관할하는 CLPA(CCLink Partner Association) 중심 시장, Profibus, Profinet을 중심으로 한 산업용 네트워크 시장으로 구분되고 있다. 이외에도 CANopen, EtherCAT, ASI, Foundation Fieldbus, BACnet 등의 산업용 네트워크 등이 혼재된 상황이다.

- 자동화 생산설비 구축과 관련하여 생산설비를 효과적으로 운용하기 위한 네트워크 구성 및 아날로그에서 디지털 방식으로 전환됨에 따라 생산에 필요한 각종 필드버스 기술이 적용되고 있다.



[그림 19] 산업용 네트워크 시장 구분

- 산업 통신 네트워크 연동 기술

- 필드버스는 이미 다양한 산업 영역에서 사용되고 있으며 사용의 편리성, 실시간성, 안정성을 제공하고 있어 필드버스 간의 연동 요구가 증가하고 있다.

- 필드버스 간의 연동은 각 벤더들의 자체 표준을 기반으로 이중 필드버스에 대한 연동을 소규모로 수행하고 있다.

- 산업 네트워크의 복잡도 및 필드버스의 연동 한계로 인해서 필드버스와 이더넷 연동을 활용한 제품 및 기기들이 활발히 개발되고 있으나, 현재 개발되고 있는 기기의 연동 범위는 네트워크 수준의 연동 기능이 주류를 이루고 있다.

[표 2] 주요 산업별 제공 통신 프로토콜

| Serial Protocols(Fieldbus) | Ethernet-Based Protocols |
|----------------------------|--------------------------|
| CANopen | EtherCAT |
| CANopen | Ethernet Powerlink |
| DeviceNet/ControlNet | Ethernet/IP |
| LonWorks | Lon over Ethernet |
| Modbus-RTU | Modbus-TCP |
| PROFIBUS | PROFINET |
| SERCOS I/II | SERCOS III |
| - | VARAN |
| CC-Link | CC-Link IE |
| Fieldbus Foundation H1 | Fieldbus Foundation HSE |

라. 제조보안 분야

□ 제조보안 분야에 대한 투자는 GE, Siemens, Rockwell, Philips 등 세계적인 다국적 기업을 제외하고 거의 시행되지 못하고 있다.

□ 미국은 상무부 산하 국립표준연구소(NIST) 와 국토안보부(DHS) 산하 ICS CERT를 중심으로 산업제어 시스템, SCADA 등에 대한 보안 취약점을 찾아서 연방정부 주도하에 신속한 보안대책을 마련하여 체계적으로 표준화하고 관련된 정보들을 기관·기업 등에 제공하고 있다.

- 산업 제어시스템 계통설비의 시스템 및 네트워크에 대한 프로파일링 및 제어 프로세스의 미반영으로 수동적으로 공격 위협을 탐지하는 수준이다.
- 신뢰성 보장을 위한 업무 프로세스별 보안 모니터링을 위해 설비장비의 시스템 및 네트워크 상태 분석에 대한 연구개발과 의도적인 침해사고를 방지하기 위하여 제어프로세스 트랜잭션 추적기반의 능동적 공격 위협 탐지 기술에 대한 연구개발이 진행될 것으로 예상된다.
- 산업 제어시스템 보안제품 수요 및 추가 기술개발의 요구가 증가하였다.
 - 도입기에 있는 산업 제어시스템 보안 기술은 침해사태 발생으로 제품 수요가 급격하게 증가하고 있으며, 이에 따른 추가적인 기술개발의 요구가 왕성하게 나타나게 되어 기술의 성숙정도는 당분간 급격한 성장의 추세를 보일 것으로 전망된다.
 - 9·11 테러 이후, 미국의 경우에는 주요 기반시설의 보안성 강화가 지속해서 관심이 높아지고 있다.
 - 세계 산업 제어시스템 제조업체들이 직면하는 중요한 도전은 사이버 보안 위협에 대처하는 것이며, 전 세계적으로 사이버보안을 강화하기 위한 인증제도가 시행되고 있다.

- 특히, 미국은 연방정부 주도하에 민간인증기관인 UL과 협업으로 제조보안을 위한 CAP(Cyber Security Assurance Program) 인증 기준과 제도를 마련하여 시행하고 있다.
- ISCI(ISA Security Compliance Institute)의 SCADA 보안 검사인증에 대한 공식화와 ISA99 WG4에서 정한 표준은 이전의 산업 검사와 인증 제도를 대체할 것으로 예상된다.
- SCADA 시스템에서 통신프로토콜로 주로 사용되고 있는 Modbus와 DNP3는 암호와 인증/인가 기능을 추가한 프로토콜 상의 보안을 고려하였으나, 가용성 관점의 서비스거부 공격에 대한 보안사항은 고려하지 않고 있다.
- 최근 공격목표와 공격 형태를 기준으로 제어시스템 표준 프로토콜(DNP3, Modbus) 환경에서 발생하는 공격을 분류하고, 이에 대한 방어를 위해 연구가 진행되고 있다.

1. 스마트제조 분야 표준화 활동 현황

가. TC 조직 구성

□ IEC TC 65 기술위원회에서는 산업 공정에 대한 계측, 제어 및 자동화(Industrial-process measurement, control and automation)와 관련된 표준을 개발 중이며, 공정 제어 기기 및 공정 조절 밸브 등에 대한 표준을 개발하고 있다.

|  IEC TC 65 INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT, CONTROL AND AUTOMATION | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Chairman: L. WEBER (DE) Secretary: R. BELLARDI (FR) Assist. Sec: B. DUMORTIER (FR) Technical Officer: M. COCIMAROV | | AG: ADVISORY GROUP 16 | | |
| SC 65A SYSTEM ASPECTS | SC 65B MEASUREMENT & CONTROL DEVICES | SC 65C INDUSTRIAL NETWORKS | SC 65E DEVICES AND INTEGRATION IN ENTERPRISE SYSTEMS | |
| Chairman: R. KRETSCHMANN (US) Secretary: P. LUZAJIC (GB) WG4: E.M.C. Regulations Convenor: R. JAEKEL (DE) 25 WG14: Functional Safety Guide Convenor: R. BELL (GB) 21 WG15: Alarm systems Convenor: D.G. DUNN (US) 24 WG16: SEC 61069 Convenor: R. KRETSCHMANN (US) 11 WG17: Human Factors and FS Convenor: H. SCHAUB (DE) 23 MT61508-1/2 Maintenance Convenor: R. BELL (GB) 58 MT61508-3 Maintenance Convenor: A. CANNING (GB) 53 MT61511 FS for Process Ind. Convenor: V. MAGGIOLI (US) 62 MT61512 Batch Control systems Convenor: R. DWIGGINS (US) 54 AHD16 Human factors and FS Convenor: H. SCHAUB (DE) 19 AHD17: Terminology Convenor: R. Kretschmann (US) 8 | Chairman: W. HARTMANN (DE) Secretary: D. VASKO (US) Assist. Sec: J. HANIMAN (US) WG3: Temperature Sensor Convenor: M. GOTOH (JP) 23 WG5: Testing & Evaluation Convenor: D. FANTONI (IT) 25 WG7: Programmable control sy. Convenor: R. KRETSCHMANN (US) 67 WG9: Final Control Elements Convenor: A. GLENN (US) 15 WG14: Analyzing Equipment Convenor: J. TAHERA (US) 23 WG15: Function Block Convenor: J. CHRISTENSEN (US) 17 WG16: Power sources Convenor: L. WINKEL (DE) 11 JWG7: LOP Pressure Measuring Convenor: P. ZGORZELSKI (DE) 10 JWG 8: LOP Temperature Convenor: D. BODURR (DE) 10 JWG 17: LOP valves&process regulators Convenor: R. OHUSU (JP) 34 PT62492-1: Gas Analyzers Convenor: J. WANG (CN) 5 PT62492-2: Radiation thermom. Convenor: M. MAWALD (DE) 7 PT61987-24: Chemometrics Convenor: P. ZGORZELSKI (DE) 11 | Chairman: T. CAPEL (CA) Secretary: V. DEMASSIEUX (FR) Assist. Sec: B. DUMORTIER (FR) MT9: Fieldbus Maintenance Convenor: L. WINKEL (DE) 98 JWG10: Industrial Cabling Convenor: F. RUSSO (IT) 42 WG12: FS for Fieldbus Convenor: V. DEMASSIEUX (FR) 31 WG13: Cyber Security Convenor: T. PHINNEY (US) 25 WG15: High Availability network Convenor: G. HOELCHER (DE) 41 WG16: Wireless Convenor: JD. DECOTIGNIE (CH) 48 WG17: Wireless Coexistence Convenor: L. WINKEL (DE) 32 | Chairman: J. BRIANT (FR) Secretary: B. LUTTMER (US) Assistant Sec: F. RICHMANN (US) Convenor: P. ZGORZELSKI (DE) 51 WG3: Commissioning Convenor: T. KNOSL (DE) 4 WG4: Field Device Tools Convenor: C. DIEDRICH (DE) 14 WG7: Function Block = EDDL Convenor: C. DIEDRICH (DE) 16 WG8: OPC Convenor: L. WEBER (DE) 21 WG9: Automation ML Convenor: B. GRIMM (DE) 13 WG10: Device Management Convenor: L. VERHAPPEN (CA) 6 JWG5: Enterprise Control SI Convenor: D. BRANDL (US) 26 JWG6: Device Profile Convenor: L. WEBER (DE) 9 WG 11: Condition Monitoring Convenor: M. Woltschinger (DE) 19 AHD 1: Smart Manufacturing Information Models Convenor: D. JONES (IE) 23 | WG1: Terms & Definitions Convenor: W. CRAEMER (DE) 6 WG10: Net & Syst. Security Convenor: L. NETZEL (US) 73 WG12: P&ID P&ID P&E-CAE Convenor: G. MAYR (DE) 10 JWG13: Safety equipment Convenor: R. KR. TR. (US) 34 JWG14: Energy Efficiency(EEA) Convenor: G. HOELCHER (DE) 42 WG15: Documents I-Process Industry Convenor: S. SCHÜLER (DE) 11 WG16: Digital Factory Convenor: T. HADLICHDE 29 WG17: Smart Grid Interface Convenor: T. ISHIKUMA (JP) 18 WG18: Cause and Effect Table Convenor: H. WEBER (DE) 9 WG19: Lifecycle Mgmt. Convenor: M. SULLEMEYER (DE) 11 WG20: Framework Safety&Security Convenor: K. DEMACHI (JP) 31 AHD 2:1 Smart Manufacturing Reference Models Convenor: M. HANSEL (DE) 26 AHD 2: Reliability Convenor: L.J. Ding (CN) 19 AHD 3: Smart Manufacturing Framework and Architecture Convenor: B. HEIDT (DE) 21 |
| Overview • 380 Standards • 58 working groups • 1436 seats, 684 experts • 30 countries • 94 Publications in last financial year Yellow are the groups that will be involved in Smart Manufacturing | | | | |

[그림 20] IEC TC 65 조직구성도

□ 공장 제어 및 자동화 설비에서 디바이스와 통신망 그리고 시스템과 관련된 모든 표준을 다루고 있으며 크게 4개의 분과위원회로 나누어 표준화 활동을 진행하고 있다.

- **(SC 65A, System aspects)** 산업 프로세스 측정 및 제어를 위한 시스템의 포괄적인 측면에 대한 표준이다.
- **(SC 65B, Measurement and control devices)** 산업 공정 측정 및 제어 시스템을 위한 기능 블록을 명세하며, Architecture, Software tool requirements, Tutorial Information, Rules for compliance profiles로 구성된다.
- **(SC 65C, Industrial networks)** 산업공정 측정 및 제어를 위한 디지털 데이터 통신에 대한 표준
- **(SC 65E, Devices and integration in enterprise systems)** 여러 종류의 생산 관리 어플리케이션들과 프로세스 컨트롤 장비(DCS, PLC 등)들 간의 데이터 송수신을 가능하게 하는 표준 인터페이스를 제공한다.

나. TC/SC 의장, 간사, 컨비너 등 현황

□ IEC TC 65

- 의장 : Mr. Ingo Weber (DE)
- 간사 : Mr. Rudy BELLIARDI
- 간 사 국 : 프랑스
- P - 멤버 : 28개국(독일, 호주, 프랑스, 한국 등)
- O - 멤버 : 20개국(그리스, 불가리아, 브라질, 멕시코 등)
- 총회 일정 : 2023.03 하이브리드(영국/온라인)
2024.09 캐나다(캘거리)

[표 3] IEC TC 65 WG별 컨비너

| 구분 | Title | Convenor |
|-------|--|---|
| WG 1 | Terms and definitions | Mr Patrick Zimmermann |
| WG 10 | Security for industrial process measurement and control – Network and system security | Mr Gabriel Faifman Mr Lee A. Neitzel Mr Alex Nicoll |
| WG 12 | P&I diagrams, P&ID tools and PCE–CAE tools | Mr Gerald Mayr |
| WG 15 | Documents for the Process Industry | Mr Matthias Kibler |
| WG 16 | Digital Factory | Mr Thomas Hadlich |
| WG 18 | Cause and Effect Table | Mr Dieter Goltz |
| WG 19 | Life-cycle management for systems and products used in industrial-process measurement, control and automation | Mr Detlef Winkel |
| WG 20 | Industrial-process measurement, control and automation- Framework to bridge the requirements for safety and security | Mr Koji Demachi |
| WG 22 | Reliability of Industrial Automation Devices and Systems | Ms Lu Ding |
| WG 23 | Smart Manufacturing Framework and Concepts for industrial-process measurement, control and automation | Mr Roland Heidel |
| WG 24 | Asset Administration Shell for Industrial Applications | Mr Michael Hoffmeister |

[표 4] IEC TC 65 참여국 (2023년 10월 기준)

| 구분 | 국가명 |
|------------------|--|
| P(primary) 멤버 | 독일, 이스라엘, 러시아, 포르투갈, 아일랜드, 루마니아, 이란, 태국, 인도, 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 중국, 스위스, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 미국, 스웨덴, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 이탈리아, 한국, 일본 등 28개국 |
| O(observation)멤버 | 그리스, 인도네시아, 슬로베니아, 시베리아, 뉴질랜드, 불가리아, 체코, 우크라이나, 튀르키예, 싱가포르, 브라질, 헝가리, 남아프리카, 룩셈부르크, 벨라루스, 사우디아라비아, 크로아티아, 파키스탄, 슬로바키아, 멕시코 등 20개국 |

□ IEC TC 65/SC 65A

- 의장 : Mr. Koji Demachi
- 간사 : Ms Stephanie Lavy
- 간 사 국 : 영국
- P - 멤버 : 29개국(영국, 미국, 오스트리아, 한국 등)
- O - 멤버 : 18개국(그리스, 브라질, 스페인, 멕시코 등)

[표 5] IEC TC 65/SC 65A WG별 컨비너

| 구분 | Title | Convenor |
|-------|---|--|
| WG 4 | EMC Requirements | Mr Bernd J□kel |
| WG 14 | Functional Safety Guide: IEC 61508-0 | Mr Ron Bell |
| WG 15 | Management of Alarm Systems for the Process Industries | Mr Donald G Dunn |
| WG 16 | Evaluation of system properties for the purpose of system assessment | Ms Kaoru ONODERA |
| WG 18 | Functional safety of IACS in defence applications | Mr Bertrand RICQUE Mr Phil Williams |
| WG 19 | Human-Machine Interfaces for Process Automation Systems | Mr David Vernon Board Mr Maurice John Wilkins |
| WG 21 | Artificial intelligence - Functional Safety and AI systems - Requirements | Ms Audrey Canning |

□ IEC TC 65/SC 65B

- 의장 : Mr. Tim Lessau
- 간사 : Mr Wallie Zoller
- 간 사 국 : 미국
- P - 멤버 : 23개국(미국, 한국, 오스트리아, 벨기에 등)
- O - 멤버 : 20개국(브라질, 체코, 헝가리 등)

[표 6] IEC TC 65/SC 65B WG별 컨비너

| 구분 | Title | Convenor |
|-------|---|------------------------|
| WG 5 | Temperature sensors and instruments | Mr Masahiko Gotoh |
| WG 6 | Testing and evaluation performance | Mr Domenico Festa |
| WG 7 | Programmable control systems | Mr René Simon |
| WG 9 | Final control element: Process control valves | Mr Sekhar Samy |
| WG 14 | Analyzing equipment | Mr A.L.M. van Adrichem |
| WG 15 | Function block | Mr Alois Zoitl |
| WG 16 | Power sources for a wireless communication device | Mr Ludwig Winkel |

□ IEC TC 65/SC 65C

- 의장 : Mr. Ian Verhappen
- 간사 : Ms Valérie DEMASSIEUX
- 간 사 국 : 프랑스
- P- 멤버 : 23개국(프랑스, 독일, 이탈리아, 한국 등)
- O- 멤버 : 21개국(멕시코, 루마니아, 싱가포르 등)

[표 7] IEC TC 65/SC 65C WG별 컨비너

| 구분 | Title | Convenor |
|-------|---|------------------------------|
| WG 9 | Fieldbus | Mr Ludwig Winkel |
| WG 12 | Functional Safety for Fieldbus | Ms Valérie DEMASSIEUX |
| WG 15 | High Availability Networks | Mr Günter Hörcher |
| WG 16 | Wireless | Mr Jean-Dominique Decotignie |
| WG 17 | Wireless Coexistence | Mr Ludwig Winkel |
| WG 18 | Time-sensitive networking for industrial automation | Mr Ludwig Winkel |

□ IEC TC 65/SC 65E

- 의장 : Mr Patrick LAMBOLEY
- 간사 : Mr Donald (Bob) Lattimer
- 간 사 국 : 미국
- P- 멤버 : 22개국(독일, 스페인, 미국, 한국 등)
- O- 멤버 : 11개국(폴란드, 체코, 브라질, 남아프리카 등)

[표 8] IEC TC 65/SC 65E WG별 컨비너

| 구분 | Title | Convenor |
|------|---|-----------------------|
| WG 2 | Product properties & classification | Mr Klaus Dickmann |
| WG 3 | Commissioning | Mr Marco Boll |
| WG 4 | Field device tool interface specification | Mr Christian Diedrich |
| WG 7 | FB for process control, EDDL and FDI | Mr Christian Diedrich |

| 구분 | Title | Convenor |
|-------|---|--------------------|
| WG 8 | OPC | Mr Ingo Weber |
| WG 9 | AutomationML – Engineering Data Exchange Format | Mrs Nicole Schmidt |
| WG 10 | Intelligent Device Management | Mr Ian Verhappen |
| WG 12 | Predictive Maintenance | Mr Chengcheng Wang |
| WG 13 | Representation of electrical & instrument objects in digital 3D plant models during engineering | Mr Carsten Bodege |
| WG 14 | Modular Type Package (MTP) | Mr Gerald Mayr |

다. 한국 국제표준 전문가 참여현황

- 국내에서는 현재 스마트제조 국제표준화 대응 관련하여 P멤버 지위를 확보하고, IEC TC 65 국내전문위원회가 출범된 상태이며, 총회 개최 시 5명 내외 규모의 산·학·연의 멤버로 구성된 대표단이 파견된 바 있다. 2024년에는 한국에서 WG 회의가 개최 예정인 만큼 한국 국제표준 전문가들의 많은 참여가 예상된다.

2. 분야별 표준개발 현황

가. 해당 TC/SC 주요 표준개발 현황

[표 9] IECT TC65 표준개발 현황 (2023년 10월 기준)

| TC/SC | 간사국 | 제정 국제표준 수 (Published) | 개발중 국제표준 수 (Under Development) | 부합화 표준 수 (폐지 제외) | 부합화 비율(%) |
|-------|-----|--------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------|
| TC65 | 프랑스 | 475 | 134 | 115 | 24% |

- TC 65의 표준화 범위(scope)는 산업 공정에 대한 계측, 제어 및 자동화와 관련된 표준개발을 목표로 한다. 2023년 10월 기준으로 표준 475종이 제정되었으며 134종이 개발 중이다.

[표 10] IEC TC 65 개발 중인 표준 134개 (2023년 10월 기준)

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|----------------------|---|-------|
| 65/-/24 | PNW 65-994 ED1 | Asset Administration Shell for Industrial Applications Part 4: Use Cases And Modelling Examples | NP |
| 65/-/- | IEC 60050-351 ED5 | International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Control technology | CD |
| 65/-/13 | IEC 61010-2-201 ED3 | Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-201: Particular requirements for control equipment | AFDIS |
| 65/-/13 | IEC 61010-2-203 ED1 | Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 2-203: Particular requirements for industrial communication circuits and communication port interconnection | CDV |
| 65/-/10 | IEC TS 62443-1-5 ED1 | Security for industrial automation and control systems – Part 1-5: Scheme for IEC 62443 security profiles | DTS |
| 65/-/10 | IEC 62443-2-1 ED2 | Security for industrial automation and control systems – Part 2-1: Security program requirements for IACS asset owners | CDV |
| 65/-/10 | IEC 62443-2-2 ED1 | Security for industrial automation and control systems – Part 2-2: IACS Security Protection | CD |
| 65/-/10 | IEC 62443-2-4 ED2 | Security for industrial automation and control systems – Part 2-4: Security program requirements for IACS service providers | CDV |
| 65/-/10 | IEC TS 62443-6-1 ED1 | Security evaluation methodology for IEC 62443 – Part 2-4: Security program requirements for IACS service providers | CD |
| 65/-/10 | IEC TS 62443-6-2 ED1 | Security evaluation methodology for IEC 62443 – Part 4-2: Technical security requirements for IACS components | CD |
| 65/-/20 | IEC TS 63069 ED1 | Framework for safety and security | NP |
| 65/-/12 | IEC 63131-1 ED1 | Application function blocks and logic diagrams for Upstream Oil & Gas processes – System Control Diagrams – Part 1: General principles | NP |
| 65/-/24 | IEC 63278-1 ED1 | Asset Administration Shell for industrial applications – Part 1: Asset Administration Shell structure | CDV |

| TC/SC/WG | Project Reference | Title | Stage |
|----------|---------------------|--|-------|
| 65/-/24 | IEC 63278-2 ED1 | Asset Administration Shell for Industrial Applications – Part 2: Information meta model | CD |
| 65/-/24 | IEC 63278-3 ED1 | Asset Administration Shell for Industrial Applications – Part 3: Security provisions for Asset Administration Shells | NP |
| 65/-/23 | IEC TR 63283-2 ED2 | Industrial-process measurement, control and automation – Smart manufacturing – Part 2: Use cases | ACD |
| 65/-/- | IEC TR 63283-4 ED1 | Industrial-process measurement, control and automation – Smart Manufacturing – Part 4: Recommendations for the usage of new technologies | CD |
| 65/-/- | IEC TR 63283-5 ED1 | Industrial-process measurement, control and automation – Smart manufacturing – Part 5: Market and innovation trends analysis | DTR |
| 65/-/- | IEC TR 63319 ED1 | A meta-modelling analysis approach to smart manufacturing reference models | APUB |
| 65/-/21 | IEC 63339 ED1 | Unified reference model for smart manufacturing | AFDIS |
| 65/-/14 | IEC 63376 ED1 | INDUSTRIAL FACILITY ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (FEMS) – Functions and Information Flows | FDIS |
| 65/-/14 | ISO 20140-5 ED2 | Automation systems and integration – Evaluating energy efficiency and other factors of manufacturing systems that influence the environment – Part 5: Environmental performance evaluation data | CDV |
| 65/65A/- | PNW TS 65A-1065 ED1 | Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems Part 2-1: Requirements for complex semiconductors | NP |
| 65/65A/4 | IEC 61326-2-6 ED4 | Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-6: Particular requirements – In vitro diagnostic (IVD) medical equipment | CD |
| 65/65A/4 | IEC 61326-2-7 ED1 | Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-7: Particular requirements – Test configurations, operational conditions, test levels and performance criteria for field devices with Ethernet-APL interfaces | CD |

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|----------------------|---|-------|
| 65/65A/- | IEC 61508-1 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-2 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-3 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 3: Software requirements (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC TS 61508-3-2 ED1 | Requirements and Guidance in the use of mathematical and logical techniques for establishing exact properties of software and its documentation | CD |
| 65/65A/- | IEC TS 61508-3-3 ED1 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 3-3: Requirements for object- oriented software in safety-related systems | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-4 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 4: Definitions and abbreviations (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-5 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-6 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 6: Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3 (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61508-7 ED3 | Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems – Part 7: Overview of techniques and measures (see Functional Safety and IEC 61508) | CD |
| 65/65A/- | IEC 61512-1 ED2 | Batch control – Part 1: Models and terminology | CD |

| TC/SC/WG | Project Reference | Title | Stage |
|-----------|----------------------|--|-------|
| 65/65A/18 | IEC 63187-1 ED1 | Functional safety – Part 1: Framework for safety critical E/E/PE systems for defence industry applications | CD |
| 65/65A/19 | IEC 63303 ED1 | Human–Machine Interfaces for Process Automation Systems | CD |
| 65/65B/9 | IEC 60534-1 ED4 | Industrial–process control valves – Part 1: Control valve terminology and general considerations | FDIS |
| 65/65B/7 | IEC 61131-3 ED4 | Programmable controllers – Part 3: Programming languages | CD |
| 65/65B/14 | IEC 61285 ED4 | Industrial–process control – Safety of analyser houses | CDV |
| 65/65B/6 | IEC 61514 ED2 | Industrial–process control systems – Methods of evaluating the performance of valve positioners with pneumatic outputs | CD |
| 65/65B/6 | IEC 61514-2 ED3 | Industrial process control systems – Part 2: Methods of evaluating the performance of intelligent valve positioners with pneumatic outputs mounted on an actuator valve assembly | CD |
| 65/65B/14 | IEC TR 62737 ED1 | Calibration and Validation of Process Analysers | DTR |
| 65/65B/14 | IEC TR 63153 ED1 | Sampling and Conditioning LNG for Continuous Analysis | CD |
| 65/65B/14 | IEC TS 63165 ED1 | Performance Expression of Industrial Water Quality Analyzers—Photometry | CD |
| 65/65B/6 | IEC 63206 ED1 | INDUSTRIAL–PROCESS CONTROL SYSTEMS – RECORDERS – Testing and performance evaluation | AFDIS |
| 65/65C/12 | PNW 65C-1253 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 15: Safety | NP |
| 65/65C/18 | IEC/IEEE 60802 ED1 | Time–sensitive networking profile for industrial automation | CD |
| 65/65C/16 | IEC 61139-3 ED1 | Industrial networks – Single-drop digital communication interface – Part 3: Wireless extensions | AFDIS |
| 65/65C/9 | IEC 61784-2-X ED1 | Industrial networks – Profiles – Part 2–X: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 | BPUB |
| 65/65C/12 | IEC 61784-3/AMD1 ED4 | Amendment 1 – Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions | CD |

| TC/SC/WG | Project Reference | Title | Stage |
|-----------|--------------------|---|-------|
| 65/65C/12 | IEC 61784-3-19 ED1 | Industrial communication networks – Profiles – Part 3-19: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 19 | NP |
| 65/65C/10 | IEC 61784-5-8 ED3 | Industrial communication networks – Profiles – Part 5-8: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 8 | CDV |
| 65/65C/10 | IEC 61784-5-X ED5 | Industrial communication networks – Profiles – Part 5-x: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF x (x=2, 3, 6, 12, 21) | CDV |
| 65/65C/10 | IEC 61784-5-19 ED2 | Industrial communication networks – Profiles – Part 5-19: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 19 | CDV |
| 65/65C/10 | IEC 61784-5-22 ED1 | Industrial communication networks – Profiles – Part 5-22: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 22 | CDV |
| 65/65C/18 | IEC 61802 ED1 | Test specification for IEC/IEEE 60802 | NP |
| 65/65C/10 | IEC 61918/AMD2 ED4 | Amendment 2 – Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises | CDV |
| 65/65C/17 | IEC 62657-2 ED4 | Industrial networks – Coexistence of wireless systems – Part 2: Coexistence management | ACD |
| 65/65C/17 | IEC 62657-4 ED2 | Industrial networks – Coexistence of wireless systems – Part 4: Coexistence management with central coordination of wireless applications | ACD |
| 65/65C/- | IEC TS 63444 ED1 | Industrial networks – Ethernet-APL Port Profile Specification | DTS |
| 65/65E/- | PNW TS 65E-946 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 43: Object model integration profile – CLI and HTML | ACDV |
| 65/65E/- | PNW TS 65E-947 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 53-31: Communication implementation for CLI and HTML – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2 | ACDV |
| 65/65E/- | PNW TS 65E-948 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 53-90: Communication implementation for CLI and HTML – IEC 61784 CPF 9 | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-949 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and Concepts | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-950 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 2: Security Model | ACDV |

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|-------------------|---|-------|
| 65/65E/- | PNW 65E-951 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 16: State Machines | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-952 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 17: Alias Names | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-953 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 18: Role-Based Security | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-954 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 19: Dictionary Reference | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-955 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 20: File Transfer | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-956 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 21: Device Onboarding | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-957 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 22: Base Network Model | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-958 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 23: Common ReferenceTypes | ACDV |
| 65/65E/- | PNW 65E-959 ED1 | OPC Unified Architecture – Part 24: Scheduler | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 61406-2 ED1 | Identification Link – Part 2: Types/Models, Lots/Batches, Items and Characteristics | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 61987-1 ED2 | Industrial-process measurement and control – Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 1: Measuring equipment with analogue and digital output | ACD |
| 65/65E/- | IEC 61987-32 ED1 | Industrial-process measurement and control – Data structures and elements in process equipment catalogues – Part 32: Lists of properties (LOP) for I/O modules for electronic data exchange | APUB |
| 65/65E/- | IEC 61987-41 ED1 | IEC 61987, Part 41: Generic structures of List of Properties (LOP) of Process Analyzer Technology (PAT) measuring devices for electronic data exchange | CD |
| 65/65E/- | IEC 61987-100 ED1 | Industrial-process measurement and control – Data structures and elements | NP |
| 65/65E/- | IEC 62264-2 ED3 | Enterprise-control system integration – Part 2: Object and attributes for enterprise-control system integration | CD |
| 65/65E/- | IEC 62264-4 ED2 | Enterprise-control system integration – Part 4: Objects models attributes for manufacturing operations management integration | CD |

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|------------------------|---|-------|
| 65/65E/- | IEC 62264-5 ED3 | Enterprise-control system integration – Part 5: Business to manufacturing transactions | CD |
| 65/65E/- | IEC 62264-7 ED1 | Enterprise-control system integration – Part 7 Alias Service Model | CD |
| 65/65E/- | IEC 62381 ED3 | Automation systems in the process industry – Factory acceptance test (FAT), site acceptance test (SAT), and site integration test (SIT) | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62382 ED3 | Control systems in the process industry – Electrical and instrumentation loop check | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62453-1 ED3 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 1: Overview and guidance | RPUB |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-42 ED2 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 42: Object model integration profile – Common Language Infrastructure | APUB |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-43 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 43: Object model integration profile – CLI and HTML | DTR |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-51-20 ED2 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 51-20: Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 2 | APUB |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-52-31 ED2 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 52-31: Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2 | APUB |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-52-90 ED2 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 52-90: Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CPF 9 | APUB |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-53-31 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 53-31: Communication implementation for CLI and HTML – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2 | ADTR |
| 65/65E/- | IEC TR 62453-53-90 ED1 | Field Device Tool (FDT) Interface Specification – Part 53-90: Communication implementation for CLI and HTML – IEC 61784 CPF 9 | ADTR |
| 65/65E/- | IEC 62453-71 ED1 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 71: OPC UA Information Model for FDT | APUB |
| 65/65E/- | IEC 62453-302 ED3 | Field device tool (FDT) interface specification – Part 302: Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2 | FDIS |

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|---------------------|---|-------|
| 65/65E/- | IEC 62541-3 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 3: Address Space Model | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-4 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 4: Services | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-5 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 5: Information Model | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-6 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 6: Mappings | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-7 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 7: Profiles | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-8 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 8: Data Access | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-9 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 9: Alarms and Conditions | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-10 ED4 | OPC Unified Architecture – Part 10: Programs | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-11 ED3 | OPC Unified Architecture – Part 11: Historical Access | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-12 ED2 | OPC Unified Architecture – Part 12: Discovery and global services | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-13 ED3 | OPC Unified Architecture – Part 13: Aggregates | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-14 ED2 | OPC Unified Architecture – Part 14: PubSub | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62541-100 ED2 | OPC Unified Architecture – Part 100: Device Interface | ACDV |
| 65/65E/- | IEC 62769-1 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 1: Overview | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-2 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 2: Client | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-3 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 3: Server | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-4 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 4: FDI Packages | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-5 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 5: FDI Information Model | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-6 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 6: FDI Technology Mappings | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-6-100 ED1 | Field Device Integration (FDI) – Part 6-100: Technology Mapping – Net | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-6-200 ED1 | Field Device Integration (FDI) – Part 6-200: Technology Mapping – HTML5 | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-7 ED3 | Field Device Integration (FDI®) – Part 7: Communication Devices | PPUB |

| TC/SC/ WG | Project Reference | Title | Stage |
|--------------|---------------------|--|-------|
| 65/65E/- | IEC 62769-8 ED1 | Field device integration (FDI®) – Part 8:EDD to OPC-UA Mapping | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-100 ED2 | Field device integration (FDI®) – Part 100: Profiles – Generic protocols | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-101-1 ED3 | Field device Integration (FDI) – Part 101-1: Profiles – Foundation Fieldbus H1 | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-101-2 ED3 | Field Device Integration (FDI) – Part 101-2: Profiles – Foundation Fieldbus HSE | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-102-2 ED1 | Field device integration (FDI) – Part 102-2: Profiles – EtherNet/IP | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-103-1 ED3 | Field Device Integration (FDI) – Part 103-1: Profiles – PROFIBUS | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-103-4 ED3 | Field Device Integration (FDI) – Part 103-4: Profiles – PROFINET | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-109-1 ED3 | Field device integration (FDI) – Part 109-1: Profiles – HART® and WirelessHART® | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-150-1 ED2 | Field device integration (FDI) – Part 150-1: Profiles – ISA100 WIRELESS | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 62769-151-1 ED1 | Field device integration (FDI) – Part 151-1: Profiles – OPC UA | PPUB |
| 65/65E/- | IEC 63082-1 ED1 | Intelligent Device Management – Part 1: Concepts and Terminology | ACD |
| 65/65E/- | IEC 63082-2 ED1 | Intelligent Device Management – Part 2: Normative Requirements and Recommendations | CDV |
| 65/65E/- | IEC 63261 ED1 | Representation of electrical & instrument objects in digital 3D plant models during engineering | CDV |
| 65/65E/- | IEC 63270 ED1 | Industrial automation equipment and systems – Predictive maintenance | CD |
| 65/65E/- | IEC 63280 ED1 | Automation engineering of modular systems in the process industry – General concept and interfaces | CDV |
| 65/65E/- | IEC 63489 ED1 | DB – Common data concepts for smart manufacturing | ACDV |

나. 한국 주도 국제표준 개발 현황

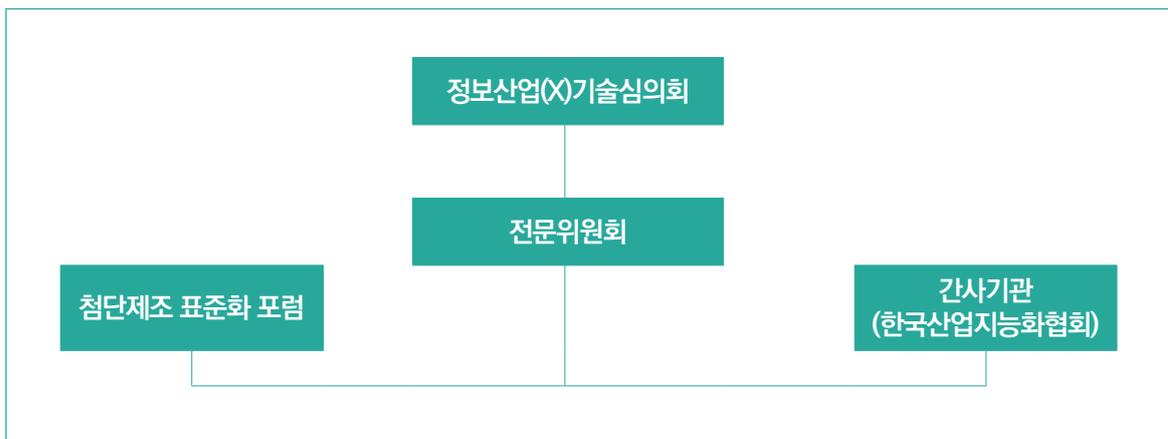
- IEC TC 65/JWG 17 (System interface between industrial facilities and the smart grid)는 산업 시설과 스마트 그리드 간 시스템 인터페이스에 대한 표준을 개발하는 그룹으로 IEC 62872 시리즈를 개발하고 있으며, 국내 주도로 진행한 표준화 발간 문서는 다음과 같다.
- 국제표준 : IEC 62872-2 ED1 (Internet of Things (IoT) - Application framework for industrial facility demand response energy management)
- 개요: 산업 시설의 수요 대응을 위한 에너지관리 응용 프로그램 개발 프레임워크 정의
- 프로젝트 리더 : 한양대 홍승호 교수가 본 WG의 컨버너 겸 프로젝트 리더를 수임하여 표준화 진행(IS 완료, 2022)

다. 해당 TC/SC 주요 이슈 및 동향

- OPC UA 통신 및 FDT 인터페이스, 보안 등 기존 기술에 대한 제·개정 작업이 지속해서 활발히 진행되고 있고, Digital nameplate 및 AAS와 같은 데이터 및 포맷 관련 이슈와 기능 안전 내 시 기술 활용 등을 다루며 관련 표준 작업 승인을 위한 구체적 제안들이 활성화되고 있다.

1. COSD 조직 소개

- 국내 IEC TC 65 미러 커미티로 국가기술표준원 전문위원회가 운영 중이며, 첨단제조 표준화 포럼이나 전문가 협의체 등이 분야별로 구성되어 다양한 전문가들이 참여하고 있다.



[그림 10] IEC TC 65 COSD 조직 구성

- 국내 IEC TC 65 미러 커미티 전문위원회에는 IEC SMB 이사직을 수임하고 있는 LS일렉트릭 권대현 연구팀장과 적극적인 국제표준화 활동을 수행하는 위원들로 구성되어있으며 명단은 아래와 같다.

[표 11] 전문위원회 명단

| No. | 성명 | 소속 | 직책 |
|-----|-----|-------------|------|
| 1 | 홍승호 | 한양대학교 | 명예교수 |
| 2 | 홍석봉 | (주)테라웍스 | 센터장 |
| 3 | 진중화 | 세종에이엠씨 | 본부장 |
| 4 | 장희돈 | 지멘스 | 이사 |
| 5 | 김유철 | 네스트필드 | 대표이사 |
| 6 | 정덕영 | CC-Link협회 | 사무국장 |
| 7 | 권대현 | LS ELECTRIC | 연구팀장 |

| No. | 성명 | 소속 | 직책 |
|-----|-----|--------------|-------|
| 8 | 박한구 | 한국인더스트리4.0협회 | 명예회장 |
| 9 | 김용수 | 포스코홀딩스 | 상무보 |
| 10 | 최성수 | 한국전기연구원 | 책임연구원 |
| 11 | 정태경 | 에스엔시스 | 부사장 |
| 12 | 황선주 | 한국에머슨 | 이사 |
| 13 | 박기웅 | 비츠로넥스텍 | 수석연구원 |
| 14 | 이인용 | 우진플라임 | 부사장 |
| 15 | 이석 | 부산대학교 | 교수 |
| 16 | 최동학 | 금오공과대학교 | 교수 |
| 17 | 한근희 | 고려대학교 | 교수 |
| 18 | 배진운 | 현대제철 | 책임연구원 |
| 19 | 이주연 | 서울과학기술대학교 | 교수 |
| 20 | 조진화 | 한국산업지능화협회 | 주임 |

2. 전문위원회 활동 현황

- 전문위원회(홍승호 교수 등 20명)를 구성하여 KS 제정(안) 검토

[표 12] 전문위원회 검토 제·개정안 리스트(2022~2023년도)

| 구분 | 제·개정연도 | 표준번호 | 표준명 |
|----|--------|--------------------|--|
| 개정 | 2023 | KS C IEC 61508-4 | 전기전자프로그램 가능한 전자장치 안전관련 시스템의 기능안전성 — 제4부 정의 및 약어 |
| 개정 | 2023 | KS C IEC 61508-5 | 전기전자프로그램 가능한 전자장치 안전관련 시스템의 기능안전성 — 제5부 안전무결성수준 결정 방법의 예 |
| 개정 | 2023 | KS C IEC 61508-6 | 전기전자프로그램 가능한 전자장치 안전관련 시스템의 기능안전성 — 제6부 KS C IEC 61508-2와 KS C IEC 61508-3의 적용지침 |
| 개정 | 2023 | KS C IEC 61508-7 | 전기전자프로그램 가능한 전자장치 안전관련 시스템의 기능안전성 — 제7부 기법 및 수단의 개요 |
| 제정 | 2022 | KS C IEC 62541-12 | OPC 통합 아키텍처 — 제12부: 검색 및 글로벌 서비스 |
| 제정 | 2022 | KS C IEC 62541-13 | OPC 통합 아키텍처 — 제13부: 종합 |
| 제정 | 2022 | KS C IEC 62541-100 | OPC 통합 아키텍처 — 제100부: 장치 인터페이스 |
| 제정 | 2022 | KS C IEC 61131-2 | 산업용 프로세스 측정 및 제어 — 프로그래머블 컨트롤러 — 제2부: 장비 요구사항 및 시험 |

3. COSD 활동 성과

[표 13] 2023년도 COSD 활동 성과

| 표준개발항목 | | 협약 | 변경 | 실적(~23.10) |
|------------------|-------------------|----|----|------------|
| 1그룹 | 고유표준개정 | | | |
| | 개정 | | | |
| | 국제표준부합화(MOD) | | | |
| 2그룹 | 국제표준부합화(IDT) | 5 | 5 | 5 |
| | 전부개정 | 2 | 2 | 2 |
| | 일부개정 | | | |
| | 확인 | 9 | 9 | 9 |
| | 폐지 | | | |
| 소계 | | 16 | 16 | 16 |
| 미지정분야 선택사항 | 국제표준부합화(IDT) | | | |
| | 전부개정 | | | |
| | 일부개정 | | | |
| | 확인 | | | |
| | 폐지 | | | |
| 소계 | | | | |
| 총계 | | | | |
| 정책대응 | | 협약 | - | 실적 |
| 정부정책대응활동 | TC동향보고서 | 1 | - | 1 |
| | 인원대응(기업애로대응) | | - | |
| 계획이행 제도개선 | 중장비계획 | 1 | - | 1 |
| | KS개선활동(공청회, 설명회) | | - | |
| 표준개발 성과확산, 홍보 | 개발성과 발표(세미나, 논문등) | | - | 1 |
| | 교육 | 1 | - | |
| | 간담회워크숍 | 1 | - | 1 |
| | 언론홍보 | 1 | - | 1 |
| 기타·정책연구 | 기타·정책연구 | | - | |
| 총계 | | 5 | - | 5 |

[표 14] COSD 주요 표준화 활동 성과 리스트

| 연도 | 규격/기술명 | 활 동 내 용 |
|-------------|-------------------------------|---|
| 2021 | IEC 62541-12 외 2종 | KS 부합화 제정(안) 개발 |
| 2020 | IEC 62541-5 외 11종 | KS 부합화 제정(안) 개발 |
| 2020 ~ 현재 | ISO TC 184/SC 4 | 전문위원회 위원 |
| 2019 | IEC 62541-1 외 4종 | KS 부합화 제정(안) 개발 |
| 2019 ~ 현재 | IEC TC 65, ISO TC 184/SC 5 | COSD 사업 수행 및 전문위원회 간사 |
| 2018 | ISO 14306 외 1종 | KS 부합화 제정(안) 개발 |
| | PLM-MES 인터페이스 1종 | KS 고유표준 제정(안) 개발 |
| 2017 | ISO 10303-239 외 1종 | KS 부합화 제·개정(안) 개발 |
| 2016 | 제품 모델 기본 용어 1종 | KS 고유표준 개정(안) 개발 |
| 2016 ~ 2022 | 스마트제조 국가표준코디네이터 | 국제표준 로드맵 등 집필 참여 |
| 2015 | ISO 10303-1010 외 4종 | KS 부합화 제정(안) 개발 |
| 2014 | ISO 10303-109 외 34종 | KS 부합화 제·개정(안) 개발 |
| 2013 ~ 2016 | ISO 15926 | KS 부합화 제정(안) 개발 및 국내 원전 설비 분류 체계를 국제표준(ISO 15926) 기반 분류 체계로 구축·특허출원 |
| 2012 ~ 2019 | ISO TC 184/SC 4 | COSD 사업 수행 및 전문위원회 간사 |

4. 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

[표 15] 2023년 COSD 제안 국가표준 리스트

| 표준번호 | 표준명 | 비고 |
|---------------------|---|---------------|
| KS X IEC TR 63283-1 | 산업 공정 측정, 제어 및 자동화 — 스마트제조 — 제1부: 용어와 정의 | 국제표준 부합화(IDT) |
| KS X IEC TR 63283-2 | 산업 공정 측정, 제어 및 자동화 — 스마트제조 — 제2부: 사용 사례 | 국제표준 부합화(IDT) |
| KS X IEC TR 63283-3 | 산업 공정 측정, 제어 및 자동화 — 스마트제조 — 제3부: 사이버 보안에 대한 과제 | 국제표준 부합화(IDT) |
| KS C IEC TR 62541-1 | OPC 통합 아키텍처 — 제1부: 개요와 개념 | 전부개정 |
| KS C IEC TR 62541-2 | OPC 통합 아키텍처 — 제2부: 보안 모델 | 전부개정 |

Technical Committee Trend Report

Machine Basic
기계기본

TC동향보고서
IEC TC 65