

해외출장보고서
2018.4.21 ~ 2018.4.29
독일 하노버

해외출장보고서
(2018 하노버 산업박람회 참관 및
독일현지 스마트제조 기업 방문)

2018. 07. 09.

박상수
(산업경쟁력연구본부 부연구위원)

I. 출장개요

1. 출 장 자 : 박상수 부연구위원
2. 출장기간 : 2018.4.21.(토) ~ 2017.4.29.(일) (8박 9일)
3. 출 장 지 : (독일/하노버, 하이델베르그, 슈투트가르트)
4. 출장목적 : 인더스트리 4.0 관련 Hannover Messe(산업박람회 및 물류 박람회) 참관을 통한 스마트 제조혁신 관련 최신 산업기술 및 제품 동향과 독일현지 선도 기업들의 스마트 제조 환경 구축 현황 파악

II. 세부일정

일자 (요일)	장소	시간	주요 일정 (방문기관, 면담자 등)
4.21 (토)	인천, 프랑크푸르트	전일	인천 → 프랑크푸르트 이동
4.22 (일)	하노버	전일	하노버 이동
4.23 (월)	하노버	오전	전시회 참관
		오후	전시회 참관, 한독상공회의소 워크숍 참석
4.24 (화)	하노버	오전	한-독 스마트팩토리 포럼 참석
		오후	전시회 참관
4.25 (수)	하노버, 하이델베르그	오전	전시회 참관
		오후	하노버 → 하이델베르그 이동
4.26 (목)	하이델베르그	오전	ABB 독일 하이델베르그 공장 방문
	로이틀링겐	오후	Bosch 로이틀링겐 공장 방문
4.27 (금)	샤른하우젠	오전	Festo 샤른하우젠 공장 (Scharnhausen Technology Plant) 방문
	슈투트가르트	오후	슈투트가르트 이동
4.28 (토)	슈투트가르트, 프랑크푸르트	전일	슈투트가르트 → 프랑크푸르트 공항 이동 프랑크푸르트 → 인천 이동
4.29 (일)	인천		인천 도착

Ⅲ. 출장 수행내용

1. 하노버 산업박람회 참관

□ 박람회 개요

- 개최장소 : 독일, 하노버
- 2018년 전시회 주제 : Integrated Industry - Connect and Collaborate
- 개최기간 : 2018년 4월23일(월) ~ 4월27일(금)
- 개최규모 : 297,700sqm, 74개국 참가, 약 5천여개 기업
- 2018 동반국가 : 멕시코
- 한국업체 참가 현황
 - KOTRA-한국기계산업진흥회 주관 : 26개사
 - 한국전력-한국전기산업진흥회 주관 : 10개사
 - 부천관(로봇) : 10개사
 - 부산관 : 8개사
 - 개별참가기업 : 현대중공업, LS산전 등 약 25개사

□ 주요 참가업체 동정

○ (SIEMENS)

- 산업박람회 참가업체 중 가장 큰 규모인 총 3,500m² 규모의 전시 부스에 공정 자동화, 디지털 및 산업용 소프트웨어 혁신 선도 기술 전시
- 2017년 전시 테마였던 “Digital Enterprise for Process Industries’에서 올해는 “Digital Enterprise - Implementation now”라는 주제를 제시
- 자사의 인공지능 IoT 솔루션인 ‘Mindsphere’를 핵심 플랫폼으로 내세우며 에너지, 농업, 자동차 등 다양한 산업의 생산 시스템에 지멘스의 디지털 변환 솔루션을 접목한 구체적인 활용 사례를 선보임으로써 디지털 기업으로의 전환에 필요로 하는 핵심 기술 및 진화의 방향성을 제시하고 지멘스의 디지털 솔루션이 제조환경의 디지털 변화의 혁신을 가져올 거라는 메시지 전달
- 특히, 관람객들의 주목을 받았던 곳은 ‘하이라이트 큐브 전시관’으로 산업용 에너지, 3D 프린팅, 자동차, 섬유산업 등 4개의 메인 테마를 선정하여, 글로벌 자동차 제조 브랜드인 BMW, 다임러, 폭스바겐, 포드 자동차가 지멘스 디지털화 시스템을 적용해 생산성 및 효율성을 높인 사례를 소개하고,
- 스마트 에너지 관리 시스템, 완전한 3D 프린팅을 위한 제품생산 라이프 사이클 등 세부 주제별로 맞춤형 시청각 자료와 홍보 영상을 소개함으로써 관람객이 구체적으로 지멘스의 디지털 솔루션을 경험할 수 있는 기회를 제공
- 전시 부스 2층에 설치된 스포츠 존에서는 MindSphere를 축구 경기장 관리에 적용한 사례를 선보였는데, 선수들의 시합을 위해 최적화된 잔디의 관리시스템을 시연함으로써 제조 분야 뿐 아니라 스포츠 분야에서

의 디지털화의 영향력과 확대 적용 가능성 제시

< 2018 하노버 산업 박람회 지멘스 부스 도면 >



○ (ABB)

- 스위스의 ABB는 자사의 전기자동차 급속충전시스템을 포물러 e용 전기차에 적용함으로써 전기차를 통한 모빌리티 혁신의 선두주자로 자리매김
- ABB의 최신 전기 자동차 충전 시스템인 Terra High Power는 최대 350 킬로와트의 출력을 통해 단 8 분 충전으로 최대 200 킬로미터의 주행이 가능한 전기 자동차 충전 시스템 기술력을 선보임.
- ABB 통합 서비스 플랫폼인 'Ability'는 사용자와 소비자들로 하여금 생산 및 서비스에 필요한 정보를 제공하고 (Know more), 제조 장비의 안정적인 관리에 필요한 장치 및 도구 (Do more)와 정보-관리수단을 통합하여 자동화와 효율화로 연결되는 (Do Better)를 강조
- Ability 플랫폼 적용을 통해 기존 생산 방식 대비 200% 이상의 생산성

증대와 50%이상의 비용절감 효과를 기대할 수 있다고 강조

- 세계최초 양팔 협업 로봇인 'YuMi'와 로봇 안전 솔루션인 'SafeMove2'의 적용으로 로봇과 작업자가 동시에 작업공간을 공유함으로써 작업자의 안전 확보와 생산성 향상은 물론 30% 이상의 비용절감 효과 발생

○ (Bosch)

- Bosch는 2001년에 인수한 Rexroth와 함께 'Factor of the Future'라는 전시테마를 선보이며 미래의 공장의 청사진을 제시
- 전시장 중앙에는 무인운반차 형태의 로봇들이 실시간 정보교환을 통해 각자의 작업 상황을 점검하고, 스스로 진단하여 각 생산단계별로 최적화된 작업을 수행하고 있으며, 모든 정보는 중앙 서버로 전송되어 24시간 모니터링이 가능

2. 한-독 상공회의소 워크숍 참석

□ 주요 발표 내용

○ 독일 Industry 4.0의 진화

- 독일은 제품 생산에 필요한 소재/부품으로부터 시작하여 기업이 소비자에게 제품을 공급하는 전 가치사슬 상의 모든 공정을 Industry 4.0으로 규정
- 2012년 1월에 보쉬, 지멘스, SAP 등의 Industry 4.0 구현을 위한 핵심 솔루션 개발 기업과 연구기관, 대학 그리고 관련 분야의 관계자로 구성된 Working Group을 결성
- 2013년 4월에는 Industry 4.0의 원활한 추진과 다양한 분야의 관계자가

이에 참여할 수 있는 환경 마련을 위하여 Industry 4.0 플랫폼 출범

○ IoT 및 Industry 4.0을 위한 SAP Platform

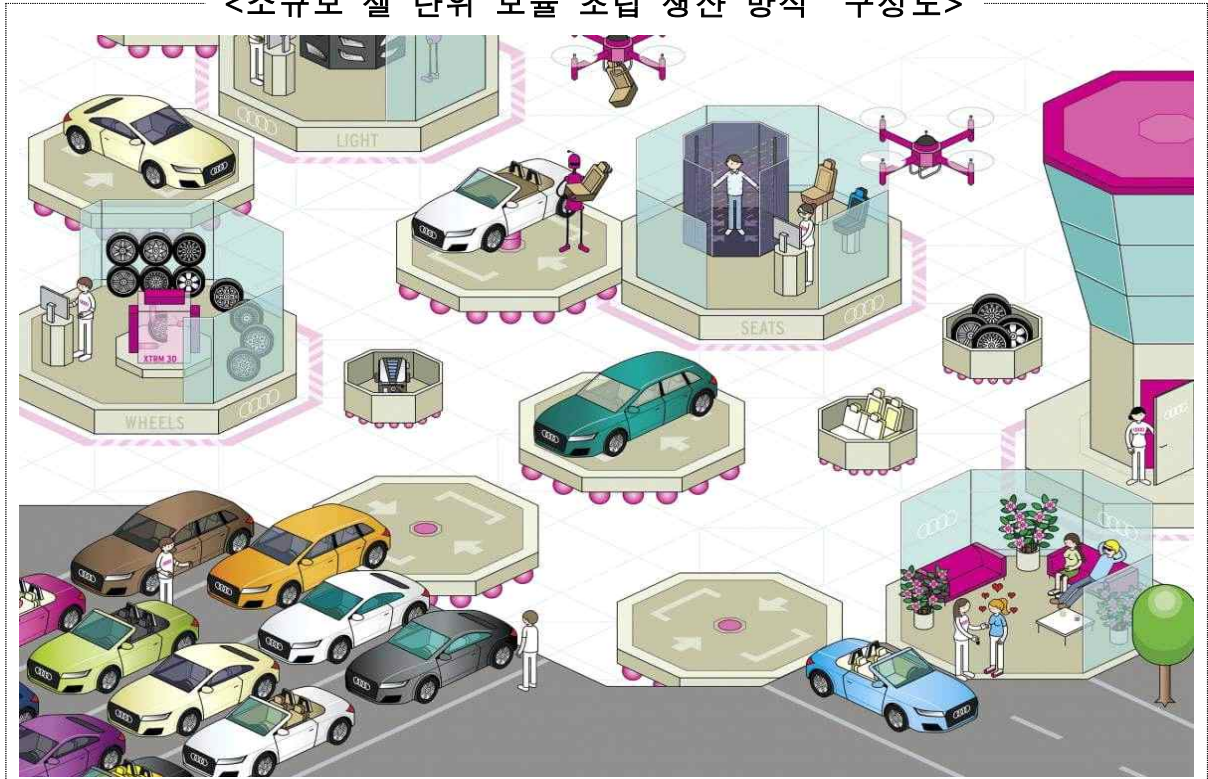
- Industry 4.0은 모든 제조 산업에 중점을 두고 산업내 4개의 영역이 가지는 Value를 통해 기업의 생산 네트워크 극대화 하는데 초점
- 주요 주제는 Lot Size1, 유연성, 추적성, 생산 문서화 및 Top Floor와 Shop Floor간의 단절 없는 완벽한 통합 비즈니스 프로세스가 수행 되는 것을 목표

* Digital Twin을 통한 실시간 정보의 가시성 확보 필수

○ 독일 제조업이 구상하고 있는 모듈 조립 방식

- 조립라인을 라인생산에서 Cell 생산 방식으로 전환 - 고객 요구사항 반영 ; Mass Production and Mass Customization
- 즉각적인 의사결정을 위한 신규 조직적 구조의 구성 - 실시간 정보 취합을 통한 즉각적인 의사결정 구현
- 각 Cell 라인의 상호 호환성 증대 - Lot size1을 위한 설비 상호 Communication 및 실시간 의사결정

<소규모 셀 단위 모듈 조립 생산 방식 구성도>



3. 한-독 스마트팩토리 포럼

□ Smart Factory Promotion and Standardization in Korea (Dr. Dong-Hag Choi, National Standards Coordinator)

○ 한국의 제조 혁신전략 추진 현황

- 중소기업은 스마트팩토리 확산 및 보급에 자발적으로 참여
- 정부와 스마트팩토리 핵심기술 및 솔루션 공급기업은 중소 제조기업의 스마트화를 위해 적극 협조
- 정부는 1) R&D and Infra, 2) Standard and Education, 3) Implementation 의 세 가지 접근방식으로 중소 제조기업의 스마트화를 지원

< 중소기업 제조혁신 추진 전략 >



○ 스마트 팩토리 보급사업 추진 성과

- 정부는 2016년까지 2,800여개의 스마트팩토리 구축을 지원했고, 생산성, 원가절감, 불량률감소 등 짧은 기간 동안 가시적인 성과 창출

* 스마트팩토리 대상 기업 : ('14) 277개, ('15) 1,240개, (16) 2,811개

* 생산성 30% 향상, 불량률 45% 감소, 15% 원가 절감, 납기일 16% 단축

○ 스마트팩토리 클러스터 프로젝트

- 목적 : 산업의 스마트 혁신을 선도할 고도화된 스마트팩토리 모델 개발

- 6대 중점 프로젝트 : 1) 대표 스마트 공장 선정, 2) 데모 스마트공장 개발, 3) 스마트 통신 인프라 구축, 4) 반월, 시화 단지 스마트 스마트팩토

리 보급 가속화, 5) 대표, 데모 스마트팩토리 공장 견학추진, 6) 스마트팩토리 인력 양성

□ **Connected Factorys : I4.0 creates Networks (Dr. Sascha Heymnn, Fraunhofer IOSB-INA)**

○ it's OWL

- 독일 인더스트리 4.0의 중심에 있는 클러스터 지능형 기술시스템인 Intelligente Technische Systeme Ostwestfalen-Lippe (It's OWL)은 오스트 베스트팔렌 리페 지역을 중심으로 형성된 첨단기술 네트워크 클러스터로 2012년 1월 독일 연방교육연구부로부터 첨단 클러스터로 승인
- 현재 174개에 달하는 기업과 연구소가 파트너십을 맺고 산-학-연이 상호 연계한 시스템 하에 45개의 프로젝트 제품과 생산혁신이 개발 중
 - * 지능형 센서, 드라이브 및 자동화 컴포넌트를 비롯하여 기계류, 백색 가전 및 차량은 물론 생산설비, 지능형 전력망(스마트 그리드), 사이버 물리 시스템(CPS) 등 다양한 제품군과 솔루션이 개발
- 이들 프로젝트는 전체적으로 클러스터 중심의 혁신이 비약적으로 발전함에 따라 상호 공동 기술 플랫폼을 기반으로 구축
- 규모가 작은 중소기업들은 이러한 기술 플랫폼을 통해 개발된 첨단 기술 에서 나온 결과물을 전수하는 기술이전 프로젝트에 참여
- 2018년에는 지능형 기술 시스템의 선도 지역을 목표로 클러스터내 80,000여개의 일자리를 유지하고, 10,000개의 신규 일자리 창출, 50개 창업 기업, 5개의 연구기관에 500여명의 연구자들과 대학내 4개 신규 강좌 개설 및 500여명의 신입생을 유치

4. 독일 스마트팩토리 선도 기업 방문

□ ABB 하이델베르크 공장

○ 125년의 역사를 가진 ABB는 전 세계 100여개 국가에 135,000여명의 직원이 종사하고 있으며, 2015년 \$10.6억 달러 수익 달성

- ABB는 전세계 유틸리티, 산업, 운송 및 인프라 고객에게 전기제품, 로봇, 자동화, 파워 그리드를 제공하는 기술선도 기업
- ABB 하이델베르크 공장은 MCB와 MCCB 전기차단기를 생산하고 있으며, 원재료 가공부터 조립 및 완제품 생산, 배송까지 이루어지는 통합 생산시스템 구축
- 고객이 요구하는 제품 사양별로 맞춤형 주문 생산 방식 시스템을 통해 4,500여종에 달하는 전기차단기 제품 생산이 가능한 자동화 생산 공정 시스템 구축

○ ABB의 Intelligent Factory 추진

- ABB 하이델베르크 공장은 2014년부터 ABB의 자동화 설비 및 디지털 솔루션을 적용하여 생산방식의 고도화 추진
- 생산 단계별, 제품별로 메뉴얼을 설정하여 단계별 디지털 전환을 진행 중
- 센서, 엣지 컴퓨팅 등 ABB가 자체 개발한 스마트팩토리 솔루션을 제조 공정에 적용하여 작동 여부를 철저히 검증한 후 지능형 생산 시스템 적용을 전 생산 공정에 확장
- 특히, ML2 생산라인은 각 셀단위별로 예견방지 시스템을 적용하여 예

가치 낮은 사고를 발생 시 이를 미연에 방지할 수 있는 버퍼 시스템을 적용하여 비용감소 효과 달성

- 또한 동사의 협업로봇인 YuMi가 직접 제품 테스트를 수행하여 불량률 감소 시현

□ Bosch 로이틀링겐 공장

○ 세계적인 자동차 부품 회사인 Bosch는 기계, 시스템의 네트워크를 통해서도 독립적으로 제어 할 수 있는 지능형 생산 시스템 구현을 목표로 스마트팩토리를 준비

- 2007년에 준공한 로이틀링겐 공장은 반도체 제조공정에 인더스트리 4.0 시스템을 적용하여 반도체 웨이퍼 및 회로제작, 칩설계까지 지원하는 원스톱 자동화 생산 공정 시스템 구축

○ EI(Equipment Integration)와 RFID 기술적용으로 CPS 생산방식 구현

- 보쉬의 모든 생산 equipment에는 RFID가 부착되어 있어 생산 공정 단계를 제품의 상태를 클라우드상에 실시간 전송하고, equipment가 생산 라인을 통과할 때 마다 각 공정에서는 작업 히스토리를 검색하여 작업 상황에 맞는 공정을 적용

□ Festo Scharnhhausen 공장

○ Festo는 산업자동화 분야에서 공압기술을 선도하는 글로벌 업체로, 공압 실린더, 전기 드라이브, 밸브, 핸들링 장비, 컨트롤러 및 전기 주변 장치, 센서 및 머신 비전 등 3만여 종에 달하는 공압 및 전기·전자 제품을 생산

- Festo Scharnhhausen 기술 공장 (Technology Plant)은 미래를 위한 자동

화 및 밸브, 밸브 터미널 및 전자 제품 생산을 선도

○ Festo의 인더스트리 4.0은 에너지 관리에 주력

- 인더스트리 4.0은 에너지 효율성 확보가 중요한 이슈
- 제품 생산에 필요로 하는 에너지 사용량 증가는 결국 제품가격 상승으로 귀결되기 때문에 가격 경쟁력 확보를 위해서는 효율적인 에너지 사용 및 관리를 위한 생산 시스템 구축에 투자
- 예를 들어 Technology Plant 내의 각종 데이터 전송은 전력 소모가 큰 무선송신 대신 케이블 전송방식을 적용하여 에너지 절감을 실현

○ 기술인력 양성을 위한 인적자본에 적극적으로 투자

- Festo는 숙련 기술노동자를 기업 최고의 자산으로 여기고 있으며, 'well trained people is highly value asset' 이라는 가치를 추구
- Learning Factory를 통해 1년에 2회 공장내 고령근로자들을 대상으로 첨단 기술 및 시스템의 운용을 위한 교육프로그램 실시
- 숙련 기술 근로자 배양을 통해 이직 및 이탈을 예방하고 장기 근로의 유인책을 제공

○ 협력업체와의 신뢰관계 유지를 위해 노력

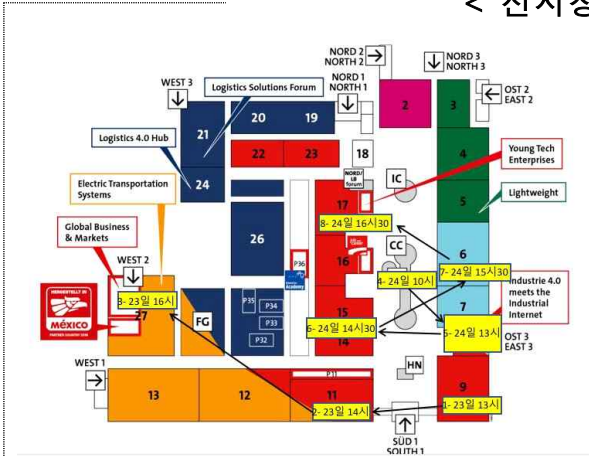
- 제품의 완성도와 품질 경쟁력 확보를 위해서는 신뢰할만한 원자재 및 부품 공급기업 확보 또한 중요한 요소
- 공급자-생산자-소비자 사이의 높은 수준의 신뢰관계를 형성 또한 인더스트리 4.0의 핵심적인 요소임을 강조

VI. 참고자료

< 워크숍 및 포럼 전경 >



< 전시장 전경 >



< 전시장 전경 >

