

2017.11.14 (제16호)

ICT 융합 Issue Report

독일의 제조기반 스마트 서비스 추진현황

박희석 · 김은

독일의 제조기반 스마트 서비스 추진현황

ICT 융합 Issue Report (통권 제16호)

2017.11.14 (2017년 제4호)

1. 독일의 스마트 서비스 벨트 추진 개요
2. 제조 기반 스마트 서비스의 특성
3. 사례 (Use Cases)
4. 스마트 서비스 벨트 구현을 위한 방안
5. 시사점

박희석/김은

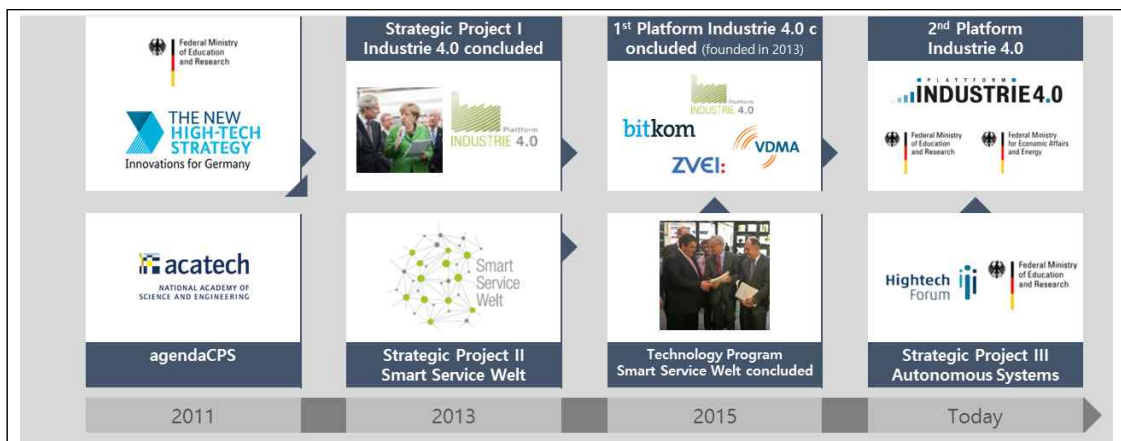
(사) 한국ICT융합네트워크

발 간 사

국내에서는 새 정부의 주요 정책방향으로 꼽힐 정도로 4차 산업혁명이 큰 화두가 되고 있다. 그러나 한편으로는 4차 산업혁명의 실체가 명확하지 않다고 하는 반론도 만만치 않다. 4차 산업혁명 또는 독일의 인더스트리 4.0의 유용론을 따지기 전에 그 내용을 정확하게 이해하고, 이를 선도적으로 이끌어 가고 있는 독일은 왜 이러한 시도를 하는지 이유를 파악하는 것이 의미 있다고 판단된다.

이번 이슈리포트에서는 본 협회에서 2015년 8월에 ‘스마트 서비스 벨트와 인더스트리 4.0’라는 제목으로 이슈 리포트를 발간한 이후 독일에서 인더스트리 4.0과 연계하여 추진된 제조 기반 스마트 서비스 관련 내용을 다시 한번 종합 정리하였다.

[그림 a] Digital Transformation - Germany's Digital Journey



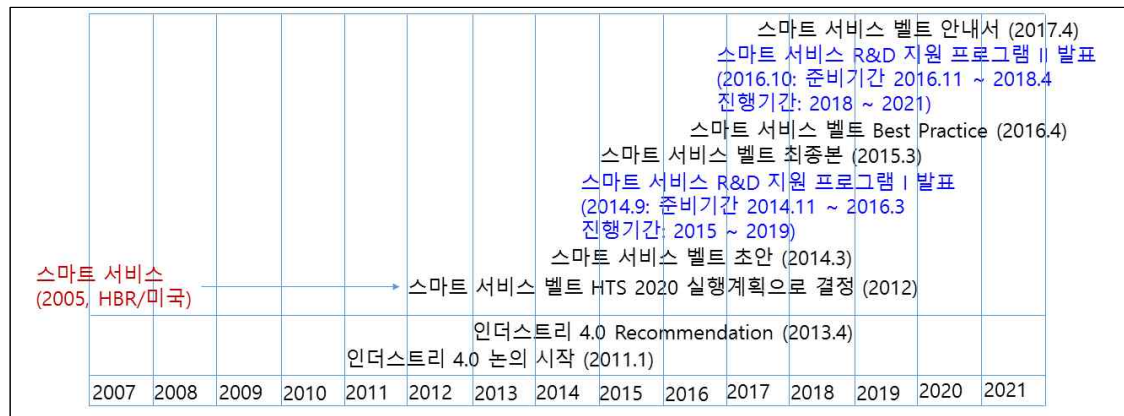
Kagermann (2017)

독일에서는 2011년에 인더스트리 Industrie 4.0을 High-Tech Strategy 2020 실행계획의 일환으로 선정한 이후 바로 이어서 2012년에 스마트 서비스 벨트 Smart Service Welt¹⁾를 추진하기로 결

1) 여기서 “Welt”는 “세계” (영어의 World)를 의미하는 독일어이다. 여기에서는 독일에서 제안된 내용을 표기하기 위해 한국말로도 벨트로 표기한다.

정하였다. 이 두 프로그램은 모두 독일에서 추진하고 있는 Digital Transformation의 전략 프로젝트Strategic Project에 속한다 ([그림 a] 참조).²⁾

[그림 b] 독일의 스마트 서비스 벨트 관련 정책 추진 현황



스마트 서비스 벨트 프로그램과 관련하여 2014년 3월에는 스마트 서비스 벨트 추진 방안에 대한 제안 초안 (Acatech, 2014), 2015년 3월에는 스마트 서비스 벨트 추진 방안에 대한 제안 최종본(Acatech, 2015)이 발간되었다. 그 사이인 2014년 9월에는 독일연방정부에서 스마트 서비스 벨트 R&D 지원 프로그램(BMWi, 2014)을 그리고 이어서 2016년 10월에는 스마트 서비스 벨트 R&D 지원 프로그램 II(BMWi, 2016)를 발표하였다 ([그림 b] 참조). 두 프로그램에서는 각각 약 5천만 유로가 투입되었다. 이와 같이 독일에서 동일한 주제의 R&D 지원 프로그램이 두 번 연속 추진된 것은 그간의 R&D 지원 프로그램을 보면 이례적이다. 그만큼 독일에서는 연방정부가 스마트 서비스 벨트 프로그램에 많은 관심을 갖고 있는 것으로 보인다.

2) Acatech (독일공학한림원) 회장인 Kagermann의 2017년 발표자료에 따르면 인더스트리 4.0, 스마트 서비스 벨트, 자율시스템Autonomous System 등을 독일의 Digital Transformation 전략 프로젝트로 칭함

또한 인더스트리 4.0 및 스마트 서비스 벨트 등 독일 전략 프로젝트 추진 계획 수립에 있어서 주도적인 역할을 담당한 Acatech에서는 2016년 4월에 “스마트 서비스 벨트: 디지털 서비스 플랫폼 - 산업/제조업에서의 실무 경험: 모범 사례” (Acatech, 2016)를 발표하였고, 2017년 4월에는 추가로 “스마트 서비스 벨트 안내서: 디지털 가치창출네트워크에서 스마트 서비스” (Acatech, 2017)를 계속해서 발표하였다 ([그림 b] 참조).

상기한 바와 같은 독일에서 추진된 스마트 서비스 관련 활동들을 종합해 보면 일차적으로는 스마트 팩토리 및 이와 관련된 온라인 서비스가 결합되어 스마트 서비스를 창출하는 가치창출 네트워크 및 플랫폼에 대해 강조하고 있다. 독일에서 진행되고 있는 이러한 활동들의 목적은 제조 기반 스마트 서비스 및 스마트 서비스를 제공하는 플랫폼 분야에서 독일 기업들이 선두 주자가 되도록 지원하고자 하는 것으로 보인다.

ICT 융합을 기반으로 물리적인 제품과 온라인 서비스가 합쳐져 새로운 유형의 스마트 서비스가 확대되는 비즈니스 생태계의 패러다임 변화가 일어나고 있는 상황에서 국내에서도 독일에서 추진되고 있는 스마트 서비스 추진 활동에 대한 내용을 정확하게 이해하고 이에 대한 적절한 대응을 하는 것이 필요하다고 판단된다.

2017년 11월
김은/상근부회장
(사)한국ICT융합네트워크

요 약 문

- 본 이슈 리포트는 최근에 독일에서 지속적으로 논의가 확대되고 있는 스마트 서비스 벨트 사례를 기반으로 제조 기반 스마트 서비스에 대한 정확한 이해와 우리에게 주는 시사점을 도출하기 위함임
- 독일에서는 제조 기반 스마트 서비스를 강력하게 추진하고 있음
 - 인더스트리 4.0의 후속 프로그램으로 2012년에 스마트 서비스 벨트를 추진하기로 결정함
 - 독일에서 제조 기반의 스마트 서비스는 인더스트리 4.0 비전에 직접적으로 접목되고 제조 분야에서 특히 좋은 출발 조건을 갖고 있기 때문에 국가 차원에서 추진하기로 결정함
 - 2015년 3월에 “스마트 서비스 벨트” 추진 제안에 대한 최종 결과보고서를 발표함
- 스마트 서비스 벨트의 비전은 독일 기업에 의해 디지털 플랫폼을 구축함으로써 제조업의 생산성을 높이고 장기적 경쟁력을 확보하고자 하는 것임
 - 스마트 제품은 대규모의 데이터를 생성·교환하며 이러한 데이터를 스마트 데이터로 정제하여 이를 기반으로 고객 맞춤형 스마트 서비스를 제공할 경우 보다 높은 부가가치를 창출할 수 있게 됨
 - 스마트 서비스 공급자는 이용자가 필요로 하는 것에 대한 깊은 이해를 바탕으로 빅데이터를 지능적인 방식으로 연결시키고 스마트 서비스로 제공해 수익을 창출할 수 있어야 함

- 새로운 협력 형태는 디지털 인프라를 통해 가능하게 됨
 - 기술 인프라(Technical Infrastructure)가 기반이 되며, 그 위에 네트워크로 연결된 물리적 플랫폼(Networked Physical Platform), 소프트웨어 정의 플랫폼(Software Defined Platform), 그리고 서비스 플랫폼(Service Platform)을 통해 공급업체들은 상호 연결이 되며 디지털 생태계를 구축하게 됨
- 데이터 기반 비즈니스는 개별 서비스의 추가 판매, 제품품 혹은 제품의 통합된 일부분으로 판매, 통합된 솔루션으로 판매, 통합된 솔루션을 서비스로 판매하는 등 네 가지 유형으로 나뉘질 수 있으며, 스마트 서비스 발전 단계로 보면 독일에서조차 아직 그 수준이 미미한 단계임
- 스마트 서비스 벨트의 성공을 위해서는 IT 보안 및 데이터 보호가 핵심 전제 조건이 됨. 또한 성공적인 새로운 비즈니스 모델은 잘 훈련된 직원, 즉 스마트 인재에 의해 전체가 조직화될 때에 비로소 가능해짐
- 미래 사업 기회를 보여줄 수 있는 다양한 응용 사례가 스마트 서비스 벨트 워킹 그룹에 의해 개발되었으며, 특히 제조 기반의 스마트 서비스 사례에 주목할 필요가 있음
- 이러한 이상적인 세상을 구현하기 위한 다양한 실행 방안이 제안됨
 - 스마트 서비스 벨트 워킹 그룹에서는 구현 플랫폼, 이노베이션 플랫폼, 연구 활동, 유럽 단일 시장 구축이라는 4가지 활동이 필요하다고 제안함

- 스마트 서비스 분야의 R&D를 위해 독일정부에서는 두 번에 걸쳐 약 5천만유로를 지원하기로 함
 - Acatech은 스마트 서비스 개발 방식을 빠른 시간 내에 실험을 해보는 1단계와 이후에 보다 전략적으로 스마트 서비스를 개발하는 2단계로 접근하는 단계별 개발 방식을 제안하며 각 단계별 구체적 개발 지침을 제안하고 있음
 - 또한 디지털 비즈니스 모델 구축을 위한 안내서를 발간하여 특히 중소기업을 대상으로 스마트 서비스에 대한 이해와 실제 추진을 촉진하고자 함
 - Accenture는 기업 관점에서 스마트 서비스에 대비하기 위해 3가지 방안을 단계적으로 판단하고 준비해 나갈 필요가 있다고 제안함. 즉, 스마트 서비스에 대한 자사의 역할에 대해 4가지 옵션 가운데 하나를 선택하고, 지능형 인프라 및 애플리케이션에 대한 적절한 투자를 집행하며 스마트 서비스 제공을 위한 인재 관리 및 변화 관리 요구를 파악해야 한다고 제안함.
- 한국 정부 및 기업에서도 스마트 서비스 구축을 위한 적극적인 노력을 기울일 필요가 있음.
- 인터넷 기반 플랫폼 비즈니스는 B2C 분야에서 미국, 중국에서 성공사례가 나오고 있으며, 독일은 B2B 분야에서 미국과 함께 선두지위 확보를 위해 국가적 차원에서 투자를 하고 있음.
 - 우리나라 역시 B2B 분야에서 이러한 플랫폼을 구현하기 위해 보다 현실적이고 실제 성과를 창출하기 위한 방안이 강구되어야 함.
 - 각 기업입장에서는 이러한 플랫폼 구축 작업에 참여하는 한

편, 기존 선진업체들이 제공하는 도구를 활용하여 노하우 축적 및 새로운 비즈니스 모델 개발을 시도하는 것이 필요함.

목 차

1. 독일의 스마트 서비스 벨트 추진 개요
 - 1) 제조 기반 스마트 서비스의 정의 및 추진 배경
 - 2) 독일의 스마트 서비스 추진 현황
 - 3) 스마트 서비스 벨트 2025의 비전
2. 제조 기반 스마트 서비스의 특성
 - 1) 스마트 서비스 구현에 있어 데이터의 의미와 역할
 - 2) 스마트 서비스 벨트와 이용자 및 데이터 기반 비즈니스 모델
 - 3) 스마트 서비스 제공을 위한 인프라
 - 4) 데이터 기반 서비스 유형 및 독일 기계·설비산업의 데이터 기반 비즈니스 준비도 현황 사례
 - 5) 보안 대책 및 스마트 인재 양성
3. 사례 (Use Cases)
 - 1) 스마트 제조 서비스 사례 I
 - 2) 스마트 제조 서비스 사례 II
4. 스마트 서비스 벨트 구현을 위한 제안
 - 1) 스마트 서비스 벨트 워킹 그룹에 의한 최종 제안
 - 2) 독일 정부의 스마트 서비스 R&D 지원 프로그램
 - 3) 스마트 서비스 벨트 개발 지침
 - 4) 스마트 서비스 벨트 안내서 발간을 통한 이해도 증진
 - 5) 스마트 서비스 제공기업의 대응을 위한 Accenture의 제안
5. 시사점

그림 목차

- [그림 1] 독일의 스마트 서비스 벨트 관련 정책 추진 현황
- [그림 2] Digital Transformation - Germany's Digital Journey
- [그림 3] 스마트 제품 및 스마트 기계
- [그림 4] 제조기반 스마트 서비스 2025
- [그림 5] 스마트 제품과 스마트 서비스의 상관관계
- [그림 6] 스마트 서비스 - 이용자가 중심에 있음
- [그림 7] 제조업의 디지털 트랜스포메이션
- [그림 8] 전통적인 제조업에서 데이터 기반 비즈니스 생태계로의 발전 단계
- [그림 9] 데이터 경제
- [그림 10] 디지털 인프라 계층 모델
- [그림 11] 플랫폼 경제로의 전환
- [그림 12] 데이터 기반 서비스 유형
- [그림 13] 데이터 기반 비즈니스 준비도
- [그림 14] 핵심 성공요인으로서의 스마트 인재
- [그림 15] 현재의 제조 환경
- [그림 16] 미래의 디지털 생태계
- [그림 17] 현재의 제조 환경
- [그림 18] 미래의 디지털 생태계
- [그림 19] 스마트 서비스 벨트의 아키텍처 유형
- [그림 20] 기업에서의 디지털 트랜스포메이션
- [그림 21] 스마트 서비스 가치창출 네트워크
- [그림 22] 스마트 서비스 생태계 참여자를 위한 전략적 대안

1. 독일의 스마트 서비스 벨트 추진 개요

1) 제조 기반 스마트 서비스의 정의 및 추진 배경

최근 외국의 제조업체가 새로운 유형의 제조 기반 스마트 서비스를 제공하면서 국내에서도 제조 기반 서비스에 대한 관심이 확대되고 있다. 예를 들면 공기 압축기를 판매하는 대신 공기 압축기에서 나오는 공기를 판매하는 것과 같이 기계를 판매하는 대신 기계가 제공하는 기능을 판매하는 방식이다. 또 다른 예로는 일정기간이 지나면 부품의 실제 기능과 무관하게 정기적으로 부품을 교체하던 예방 보전(Preventive Maintenance)을 대신해 IoT와 빅데이터를 활용해 실제 부품의 상태를 기반으로 부품을 교체하는 예지 정비(Predictive Maintenance) 서비스 등을 들 수 있다. 이러한 서비스를 제공하기 위해 GE는 Predix, Siemens는 MindSphere와 같은 플랫폼을 제공하고 있다. 현재 우리 제조기업은 외국의 제조기업과는 다른 역량을 보유하고 있다. 이러한 상황에서 우리의 제조 기반 서비스 관련 대응 방안을 강구하기 위해서는 제조 기반 서비스의 기본적인 모델 및 기반을 이해할 필요가 있다.

“스마트 서비스”는 원래 독일에서 처음 시작된 것은 아니다. 스마트 서비스는 이미 2005년에 Harvard Business Review (HBR)에서 논의된 바 있다 (Allmendinger & Lombreglia, 2005). Allmendinger & Lombreglia는 스마트 서비스는 제품과 함께 고객에게는 가치를, 기업에게는 비용 효율성을 제공한다고 주장한다. 스마트 서비스를 제공하기 위해 기업은 제품 자체에 지능(intelligence) 즉, 인지(awareness) 기능과 연결(connectivity) 기

능을 부여해야 한다. 그리고 나서 제품이 어떻게 활용될 수 있는지에 따라 즉시 반응할 수 있도록 준비가 되어 있어야 한다.

Allmendinger & Lombreglia의 정의에 의하면 스마트 서비스는 과거의 서비스와는 완전히 다르다. 기존 서비스가 수동적(reactive) 또는 조금 더 나아가 예방적(proactive) 이라고 한다면 스마트 서비스는 완전히 선제적(preemptive)이라고 하는 특성을 갖는다. 선제적이라고 하는 것은 실제 현실의 정보를 바탕으로 움직인다는 것이다. 즉, 현실에서 바람직하지 않은 일이 곧 발생할 것이라는 구체적인 정보에 입각해서 선제적으로 행동을 취한다는 것이다.

또한 사람이 이 모든 현장 정보를 실시간으로 수집 분석할 수 없으므로 스마트 서비스는 ‘기계에 의한 정보’에 의존한다. 스마트 서비스 환경에서는 순식간에 데이터를 읽고 다른 기계와 통신하고 데이터 상태에 따라 다른 기계를 통제하는 컴퓨터에 의존하게 된다. 인간은 이런 것을 할 수도 없고 해서도 안된다. 하지만 동시에 컴퓨터가 하는 이런 활동들이 기업의 관리자와 의사결정자에게는 기업의 자산, 비용, 부채 등에 대해 필요한 시점에 정확한 정보를 제공한다.

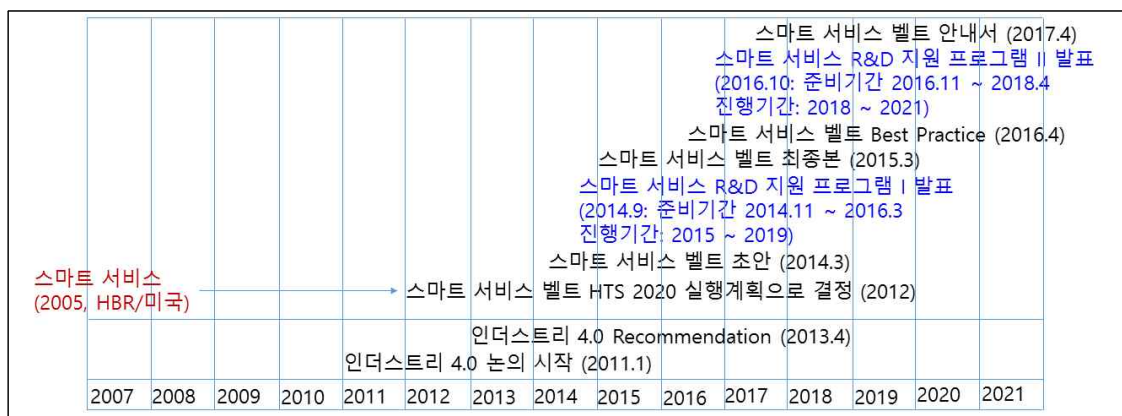
Allmendinger & Lombreglia는 HBR의 논문 발표 이후 Harbor Research에서의 컨설팅 활동을 통해 IoT 등 스마트 시스템의 확산에 주력하고 있다. 그러나 그들이 기대한 것처럼 스마트 서비스가 전 산업에 걸쳐서 광범위하게 확산되고 있다고 보기는 어렵다. 이에 독일에서는 스마트 서비스를 국가차원에서 추진하기로 결정하였다. 그 이유는 무엇일까?

독일에서 2015년에 발간된 스마트 서비스 벨트 추진에 대한 제안 최종결과보고서(Acatech, 2015)에서 “스마트 서비스 벨트 2025 비전은 제조에 집중한다”고 설명하고 있으며, “그 이유는 제조 분야가 인더스트리 4.0 비전에 직접적으로 접목되고, 독일이 이 분야에서 특히 좋은 출발 조건을 갖고 있기 때문이다”라고 강조하고 있다. 즉, 스마트 서비스는 물류, 의료, 농업 등 다른 응용 분야에서도 활용될 수 있다. 그러나 스마트 서비스 벨트에서는 제조 기반 스마트 서비스에 대해 집중적으로 다룬다고 명기하고 있다.

여기에서는 인더스트리 4.0과 연계하여 제조 기반 스마트 서비스에 대해서만 스마트 서비스 벨트 추진에 대한 제안 최종결과 보고서에서 논의된 내용을 기반으로 소개한다.

2) 독일의 스마트 서비스 벨트 추진 현황

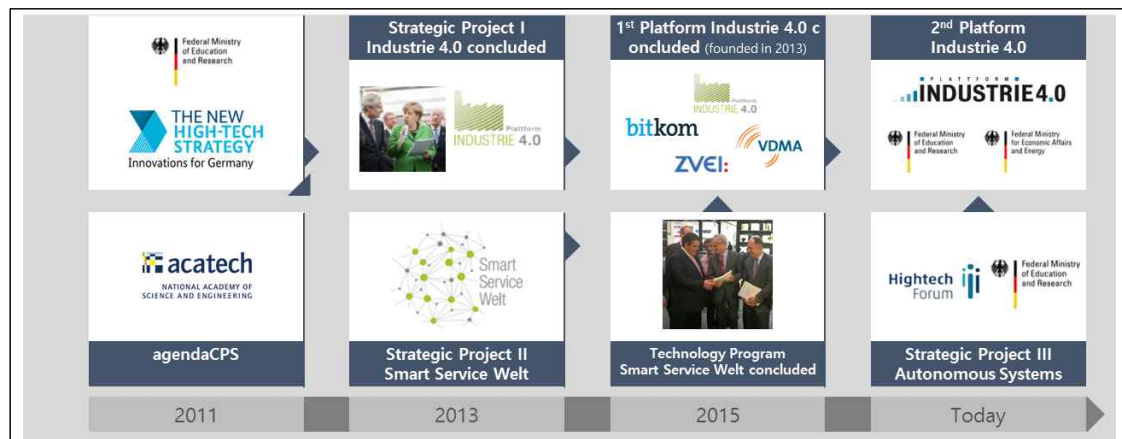
[그림 1] 독일의 스마트 서비스 벨트 관련 정책 추진 현황



독일에서는 2015년 3월에 “스마트 서비스 벨트” 추진에 대한 제안 (Acatech, 2015) 최종결과보고서를 발표했다. 2013년 4

월에 인더스트리 4.0 추진방안에 대한 제안이 발표된 지 2년이 지나서다. ([그림 1] 참조)

[그림 2] Digital Transformation - Germany's Digital Journey



출처: Kagermann (2017)

스마트 서비스 벨트는 인더스트리 4.0의 후속 프로그램이다. 독일에서 스마트 서비스 벨트 추진은 2012년에 결정됐다. 2011년에 인더스트리 4.0이 첨단 기술 전략 (High Tech Strategy, HTS³⁾)의 미래 프로젝트 가운데 하나로 추진이 결정된 이후다. 인더스트리 4.0 및 스마트 서비스 벨트는 모두 독일 첨단 기술 전략의 전략 프로젝트이다. ([그림 2] 참조)

3) 스마트 서비스 벨트의 비전 (Acatech, 2015)

스마트 서비스 벨트는 인더스트리 4.0의 스마트 팩토리 비전과 연계된다. 스마트 팩토리에서 개별 고객의 주문은 제조 과정 및 이와 연계된 공급망을 결정한다. 스마트 팩토리는 스마트 제품을 생산한다. 스마트 제품이란 스마트 서비스 벨트에서

3) <http://www.hightech-strategie.de/de/Zukunftsprojekte-der-Bundesregierung-972.php>

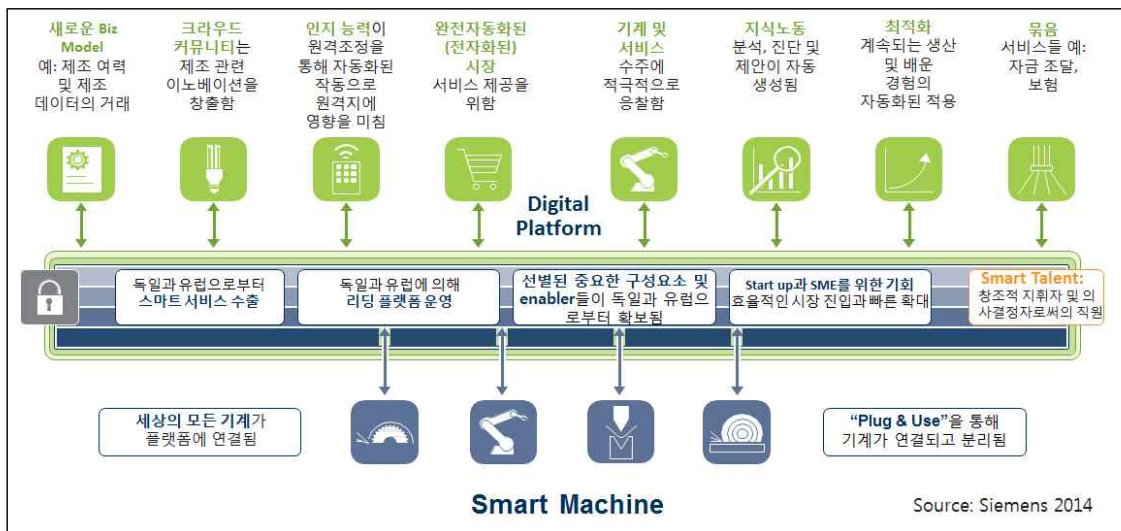
제공되는 서비스를 가능케 하는 지능적이고 네트워크로 연결된 제품, 기기 및 기계를 의미한다. 이러한 스마트 서비스는 고객 요구에 맞추어 만들어진다.

[그림 3] 스마트 제품 및 스마트 기계



※ 스마트 기계 역시 스마트 제품 가운데 하나임

[그림 4] 제조 기반 스마트 서비스 벨트 비전



출처: Acatech (2015)

스마트 서비스 벨트에서는 모든 기계, 시스템 및 공장이 저비용으로 “Plug & Use” 원칙에 따라 디지털 플랫폼을 통해 인터넷에 연결된다. 기계, 시스템 및 공장은 디지털 플랫폼 상에서 가상의 형태로 활용 가능하다. 플랫폼을 통한 통합은 제품 운영 데이터를 어디서든 파악할 수 있게 한다. ([그림 3] 및 [그림 4] 참조)

이러한 플랫폼은 결국 독일 기업에 의해 제공되며 중요한 (소프트웨어) 모듈 역시 독일 기업에 의해 개발되고 제공된다. 결국 스마트 제조 서비스는 독일의 주요 수출 품목이 되며 새로 창업한 기업이나 중소기업에게 매우 큰 기회가 주어지게 된다.

독일에서 스마트 서비스 벨트를 추진하는 이유는 독일이 스마트 서비스 플랫폼을 통해 스마트 기계·설비를 사이버물리시스템(Cyber Physical System, CPS)을 통해 통합하는 형태로 비즈니스를 전개하고, 그러한 플랫폼을 조기에 장악하기 위함이다.

한편, 스마트 팩토리에서 공장 근로자는 단순 기계 운영자가 아니라 창의적인 리더 및 의사결정자가 되며 공장의 상위자는 디지털 기술에 의해 제공되는 기회들을 시스템적으로 활용하게 된다.

스마트 서비스 벨트에서는 이용자를 위해 다양한 스마트 서비스가 실현된다.

결국 2025년까지 독일에서 제조 생산성을 30% 이상 상승시키며, 독일이 고임금 국가임에도 불구하고 장기적 경쟁력을 확보하면서 가치를 창출하고 고용을 유지하고자 하는 것이 독일의 스마트 서비스 벨트 2025 비전이다.

2. 제조 기반 스마트 서비스의 특성

1) 스마트 서비스 구현에 있어 데이터의 의미와 역할

인더스트리 4.0의 범주에서는 스마트 제품과 함께 스마트 서비스도 중요하게 논의된다. 그 이유는 스마트 제품은 대규모의 데이터를 생성·교환하며, 이러한 데이터를 스마트 데이터로 정제하여, 이를 기반으로 고객 혹은 이용자 맞춤형 스마트 서비스를 제공할 경우 보다 높은 부가가치를 창출할 수 있기 때문이다.

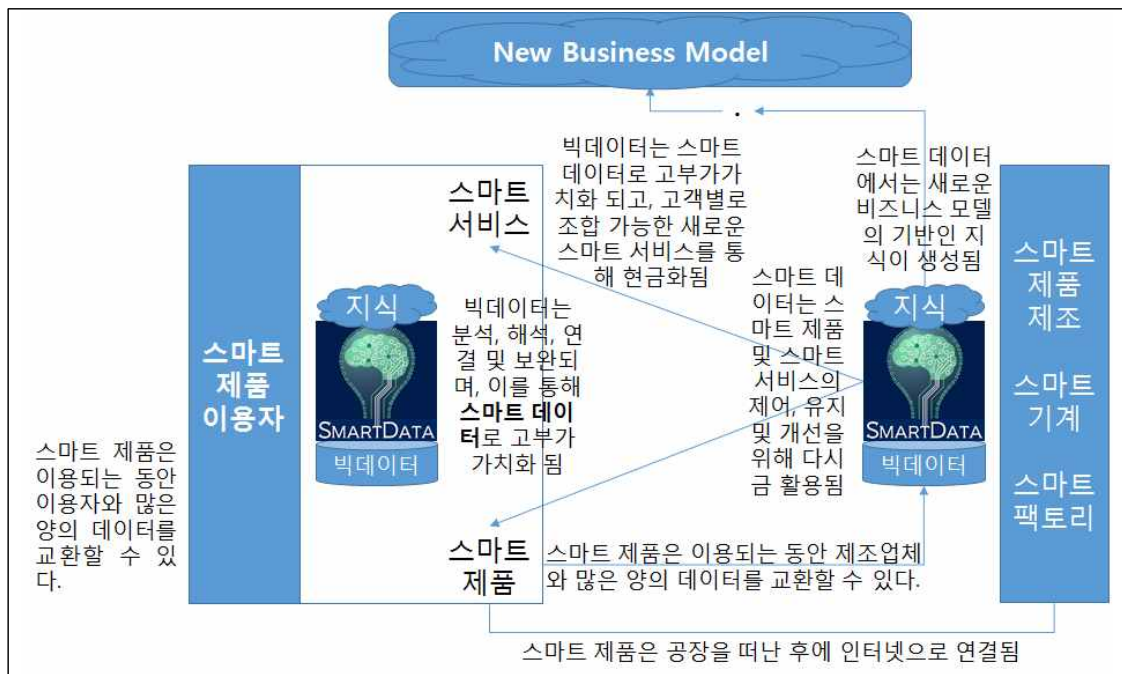
“스마트 제품은 이미 어디에나 존재한다. 여기에서 의미하는 것은 사물, 기기, 기계 등이며, 이들은 센서가 장착되어 있어 소프트웨어로 제어되며 인터넷에 연결되어 있다. 이에 따라 모든 종류의 데이터를 수집하고 분석, 평가하며 다른 기기들과 공유한다.”

스마트 서비스 및 스마트 서비스 벨트에서 데이터는 중요한 역할을 한다.

스마트 제품은 제조 공장을 떠난 후에 인터넷으로 연결된다. 이용되는 동안 제조업체와 그리고 이용자 영역 내에서 많은 양

의 데이터가 생성, 교환되며 빅데이터가 창출된다. ([그림 5] 참조)

[그림 5] 스마트 제품과 스마트 서비스의 상관관계



예를 들어 비행기 엔진이나 의료기기인 MRI 등은 제품 공급자와 대량의 데이터를 교환한다. 또 다른 예로는 스마트 팩토리 내에서 스마트 기계가 운영되는 동안 기계 간, 기계와 기계 공급자 간에 대규모의 데이터가 교환된다.

빅데이터는 21 세기에 가장 중요한 자원이 될 것으로 예상된다. 빅데이터는 분석, 해석, 연결 및 보완되며, 이를 통해 스마트 데이터로 고부가가치화 된다. 스마트 데이터는 단순히 많은 양의 데이터를 의미하는 것보다 한 단계 더 발전된 지능적인 면이 부각된 개념이다. 스마트 데이터는 스마트 제품 및 스마트 서비스의 제어, 유지 및 개선을 위해 다시금 활용된다. 스마트 데이터에서는 새로운 비즈니스 모델의 기반인 지식이 생

성된다.

빅데이터는 스마트 데이터로 고부가가치화 되고, 고객별로 조합 가능한 새로운 스마트 서비스를 통해 현금화된다.

제조와 관련된 산업적 (B2B) 맥락에서 보면 스마트 서비스는 예를 들어 공기압축기를 제품으로 판매하는 대신 압축공기를 서비스로 (as a service) 판매하는 것이 가능하다.

최종 이용자(B2C)에게 있어 스마트 서비스는 예를 들어 개인 차량을 구입하는 대신에 이동 서비스들을 인터넷에서 자유롭게 조합하여 이용하는 것을 생각할 수 있다.

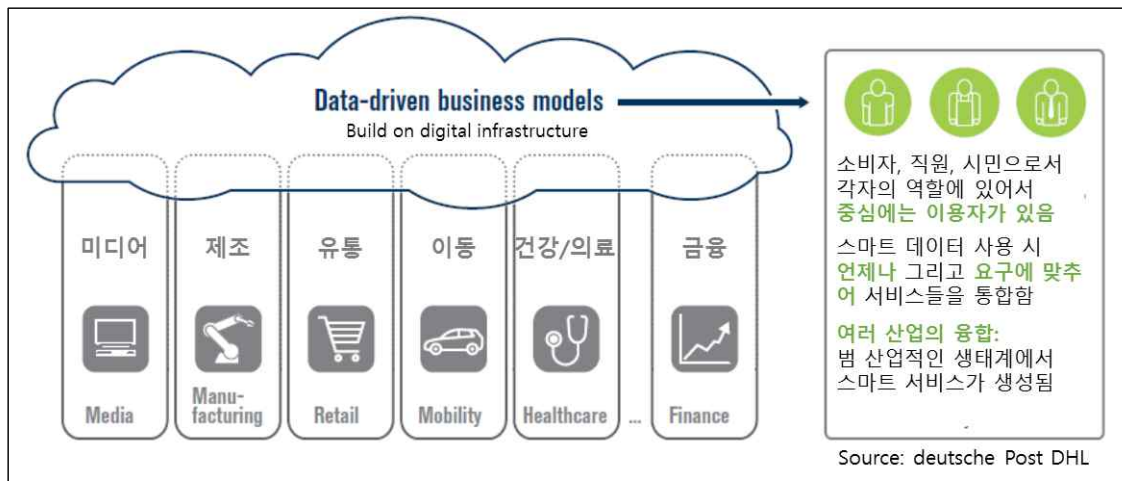
2) 스마트 서비스 벨트와 이용자 그리고 데이터 기반 비즈니스 모델

Acatech에서 “스마트 서비스는 와해적(disruptive)이며, 스마트 서비스 벨트에서는 이용자가 중심에 있다”고 주장한다.

스마트 서비스에서는 스마트 제품에 서비스가 연계된다. 스마트 서비스는 이용자의 요구에 따라 조합된다.

이용자는 최종 소비자일 수도 있으며 제품·서비스를 만드는 직원일 수도 있다. 고객은 언제, 어디서나, 상황에 맞게 자기 자신에게 가장 적합한 제품, 서비스, 서비스 인력의 조합을 기대할 수 있다. ([그림 6] 참조)

[그림 6] 스마트 서비스 - 이용자가 중심에 있음



출처: Acatech (2015)

스마트 서비스 공급자는 이용자, 이용자가 좋아하는 것 그리고 이용자가 필요로 하는 것에 대한 깊은 이해가 필요하다. 스마트 서비스 공급자는 많은 데이터(빅 데이터)를 지능적인 방식으로 연결시키고 (즉, 스마트 데이터화 하고), 스마트 서비스로 제공해 수익을 창출할 수 있어야 한다.

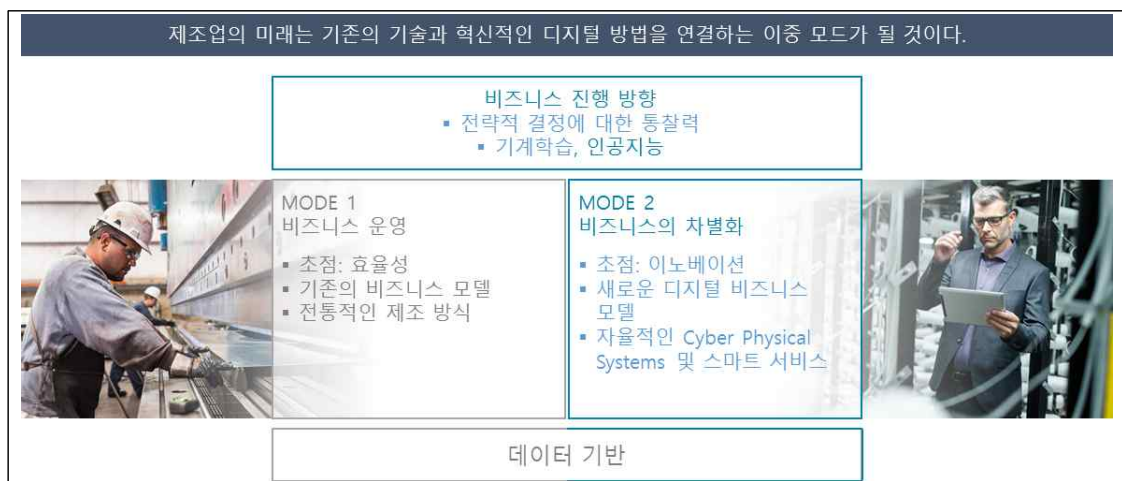
스마트 서비스 공급자 ← 이용자에 대한 이해
빅데이터 → 지능적인 방법으로 연결 (스마트 데이터화) → 스마트 서비스 → 수익

스마트 서비스 벨트에서는 데이터 기반 비즈니스 모델이 출발점이 되며, 비즈니스 모델 개발을 위해 공급자는 이용자 생태계 및 상황에 적합한 배경을 이해해야 한다. 이러한 이해는 데이터와 그 데이터의 분석에 기반을 두며, 그러한 데이터는 각각의 네트워크에 있는 모든 관련자들을 확인한다. 스마트 제품에 의해 수집된 다양한 데이터를 실시간으로 연계하고, 이를 기반으로 고객에게 적합한 스마트 서비스 제공을 제안할 수 있는 가능성은 기존 비즈니스 모델을 완전히 와해시키는데 영향

을 미친다.

이러한 데이터를 기반으로 한 비즈니스 모델의 개발에 따라 단순히 제조 방식의 최적화에서 스마트 서비스를 거쳐 비즈니스의 이노베이션이 이루어지게 된다. ([그림 7] 참조)

[그림 7] 제조업의 디지털 트랜스포메이션



출처: Kagermann (2017)

Kagermann에 따르면 전통적인 제조업에서 데이터 기반 비즈니스 생태계로의 발전단계는 네 단계로 나눌 수 있다. 첫 번째 단계는 연결이 최우선 과제로 제조기술과 정보기술의 수직적 통합, 기계들 간의 연결을 통해 제품 판매 확대를 추구하는 단계이다. 두 번째 단계는 제품 설계에서 판매까지 수평적 통합을 통한 프로세스 최적화와 효율을 극대화함으로써 제품 판매 이외에도 제품 판매 후 매출(After Sales Service)의 확대를 추구하는 단계이다. 상기한 두 단계는 제조 프로세스의 최적화에 초점을 맞춘다. 세 번째 단계는 서비스 플랫폼의 구축 등으로 서비스를 관리함으로써 제품을 제품 그 자체가 아니라 서비스 형태로 판매하여 부가가치를 증대시키는 스마트 서비스를

실현하는 단계가 된다. 마지막으로 데이터 기반 디지털 비즈니스 단계로 오픈 데이터 플랫폼 등으로 산업 간 경계를 뛰어넘어 새로운 생태계를 창출해 내는 혁신적인 단계라고 볼 수 있다. ([그림 8] 참조)

[그림 8] 전통적인 제조업에서 데이터 기반 비즈니스 생태계로의 발전 단계

	실시간 연결 및 실행	최적화 및 효율화 제공	확대 및 매출 확대	혁신 및 생태계 확장
비즈니스 모델	제품 및 지원 서비스	제품 및 AS 서비스	서비스로서의 제품 및 부가(가치)서비스	데이터 기반 디지털 비즈니스
비즈니스 동인	제품 판매	프로세스 최적화	서비스 확대	생태계의 확장
IoT 스킬	임베디드 시스템, 증강현실	분석, 기계 학습, 최적화	서비스 관리 (포트폴리오, 제품관리)	생태계 비즈니스 발전
통합 및 기술	수직적 통합 (OT-IT), 기계 간 연결	수평적 통합 (제품설계부터 배송까지)	서비스 플랫폼, SLA(서비스 수준 협약) 관리, 서비스 비용 청구	개방형 데이터 플랫폼, 비즈니스 네트워크
표준	연결성 (예: OPC-UA)	시멘틱 표준	서비스들 간의 상호운용성	범 산업 표준
	최적화된 제조		스마트 서비스	비즈니스 이노베이션

출처: Kagermann (2017)

그밖에도 스마트 서비스 비즈니스 모델은 명확하게 더 낮은 한계 비용을 발생시키며, 그 이유는 서비스로 (As a Service) 제공되는 것이 소유권 제공보다 훨씬 저렴하기 때문이다.

스마트 서비스 공급자는 스마트 데이터를 예측방법(예를 들어 실시간 예측 분석)을 위해 사용할 수 있으며, 이 방법은 제품의 제어 처리 프로세스에 직접 유입되어 이전에 달성 할 수 없었던 수준의 품질 및 서비스 수준을 가능하게 한다.

상기한 바와 같은 제품 중심의 사후적 서비스에서 이용자 중심의 선제적 서비스를 제공하는 비즈니스 모델의 변화는 특히 성

공한 제품 공급자에게는 고통스러운 패러다임의 변화를 요구한다. 이런 변화를 수행하기에 제조자로서 자신의 역량만으로는 일반적으로 불충분하기 때문에 스마트 제품은 흔히 새로운 디지털 플랫폼 상에서 타사의 서비스와 실시간으로 스마트 서비스로 조합된다.

[그림 9] 데이터 경제



출처: Kagermann (2016)

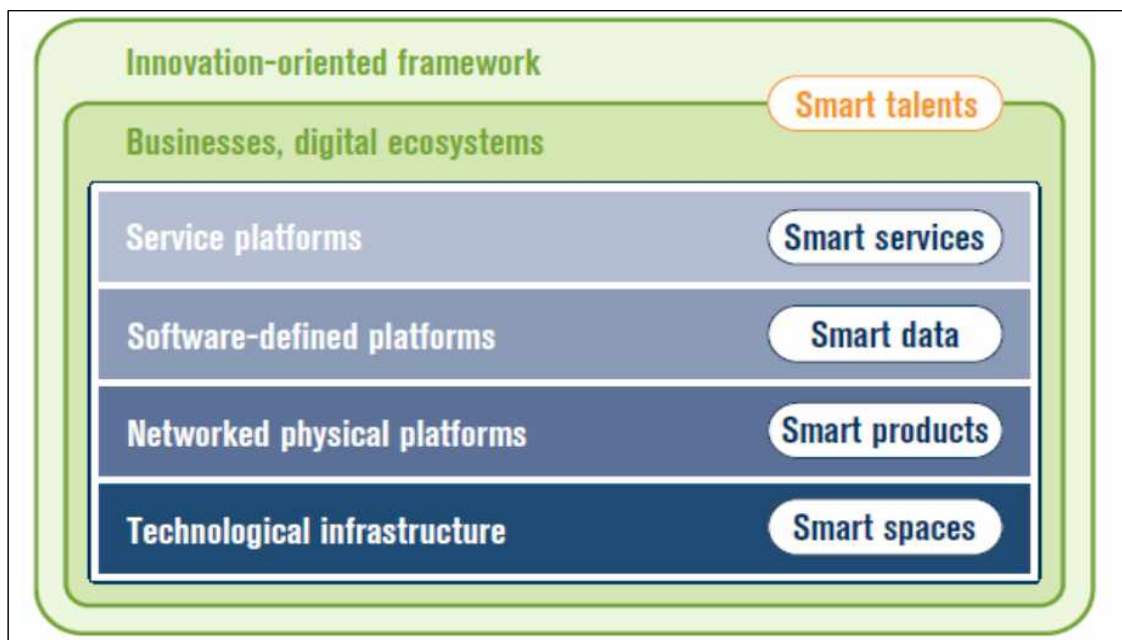
3) 스마트 서비스 제공을 위한 인프라

Acatech은 기술적으로는 상기한 바와 같은 협력의 새로운 형태가 새로운 디지털 인프라를 통해 가능하게 된다고 정의하고, [그림 10]와 같이 분류하고 있다.

디지털 인프라의 가장 기본이 되는 기술 인프라 Technical Infrastructure 계층은 스마트 스페이스로 지능형 환경이다. 이러한 환경에서 지능적이고 디지털로 연결이 가능한 사물, 기기 및 기계 (스마트 제품)들이 네트워크로 연결된다. 이를 위해서는 우수한 성능의 기술 인프라가 기반이 된다. 실시간 데이터 분석 및 이에 기반한 스마트 서비스를 제공하기 위해서는 광대역 네

트위크의 전국 확산과 영역별로 특화된 지연시간에 대한 보증(5G)이 기본적인 전제조건으로 갖추어져야 한다. 기술 인프라는 직면하게 될 경제 및 사회의 전환에서 시스템적으로 중요한 역할을 한다.

[그림 10] 디지털 인프라 계층 모델



출처: Acatech (2015)

최하위에 있는 기술 인프라 바로 위의 계층인 네트워크로 연결된 물리적 플랫폼 Networked Physical Platform (NPP)에서 제품들이 서로 연결되어 이 계층이 만들어진다.

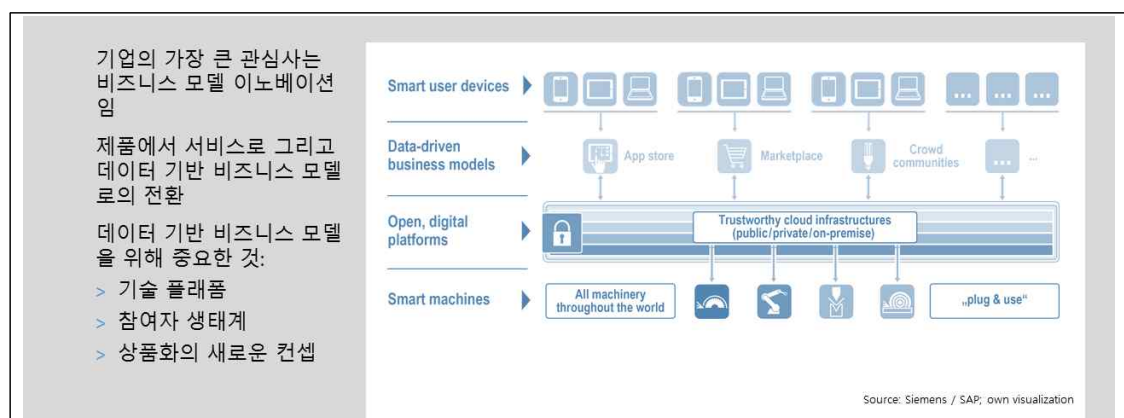
스마트 제품은 예를 들어 실제 제조 설비를 의미할 수 있는데, 스마트 제품이 “스마트”하다고 불리는 이유는 자체 제조 이력을 알고 스스로 알아서 자율적으로 동작할 수 있기 때문이다.

NPP에서 생성된 데이터는 다음 상위 계층, 즉 소프트웨어 정의 플랫폼 Software Defined Platform (SDP)에서 통합되고 추가로 처리된다. 이 계층에서 데이터는 복잡한 알고리즘을 이용해 수집,

조합, 평가된다. 이렇게 정제된 데이터를 소프트웨어 정의 플랫폼은 스마트 서비스 공급자에게 제공한다. 또한 가상화는 서비스 플랫폼 Service Platform (SP)이 물리적 객체나 특정 제조업체의 스마트 제품에 한정될 필요가 없도록 해준다. 이와 함께 소프트웨어 정의 플랫폼은 이기종의 물리적인 시스템 및 서비스를 위한 기술적 통합 계층을 형성한다. 포괄적인 서비스 엔지니어링, 즉 새로운 서비스 제공의 체계적인 개발과 함께 결합되어 데이터는 결과적으로 서비스 플랫폼 계층에서 스마트 서비스로 고부가가치화 된다. 공급업체들은 서비스 플랫폼을 통해 상호 연결이 되어 디지털 생태계 Digital Ecosystem를 구축하게 된다.

기업이 단순 제품만 판매하는 것에서 서비스로의 전환 또는 데이터를 기반으로 한 비즈니스 모델 전환, 즉 데이터 기반의 비즈니스 모델 이노베이션을 위해서는 앞에서 설명한 기술 플랫폼의 구축이 반드시 필요하다. 이를 통해서 참여자간에 상호 작용하는 생태계의 구축과 서비스의 상품화라는 새로운 컨셉의 개발도 가능하게 된다. ([그림 11] 참조)

[그림 11] 플랫폼 경제로의 전환



출처: Kagermann (2017)

4) 데이터 기반 서비스 유형 및 독일 기계·설비산업의 데이터 기반 비즈니스 준비도

[그림 12] 데이터 기반 서비스 유형



출처: VDMA (2015) 원전: Hildenbrand et al. (2006)

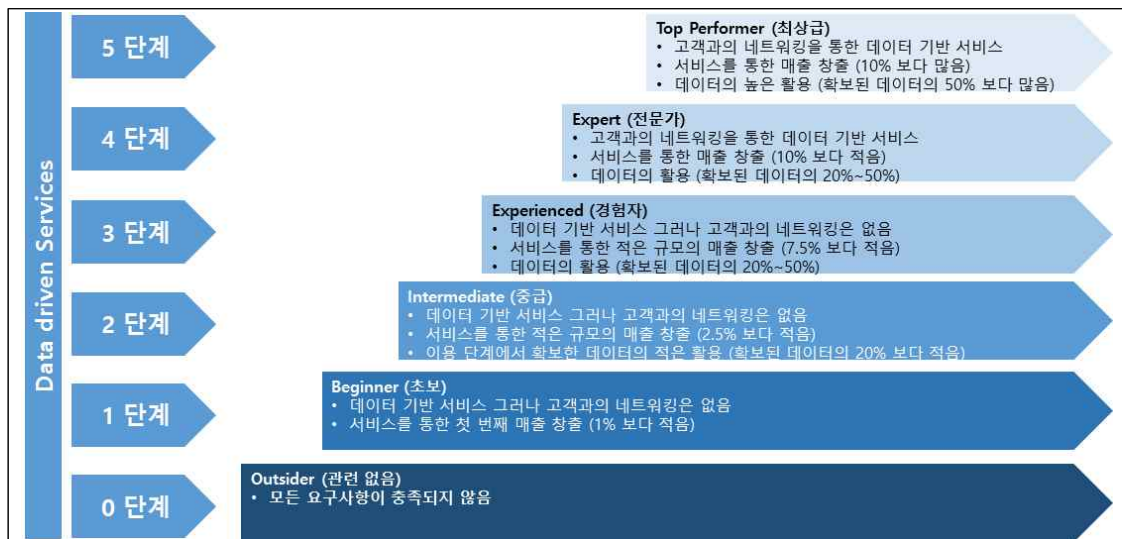
VDMA의 장학재단인 Impus Stiftung에서는 스마트 서비스 벨트에서 논하는 데이터 기반 비즈니스를 Hildenbrand et al. (2006)의 제품 기반 서비스 분류방식을 이용해 다음과 같이 네 가지로 분류하고 있다 ([그림 12] 참조): 개별 서비스의 추가 판매, 서비스를 제공품 (Offering) 혹은 상품(= 제품 + 서비스)의 통합된 일부분으로 판매, 통합된 솔루션으로 판매, 통합된 솔루션을 서비스로 판매 (VDMA, 2015).

스마트 서비스 벨트 (Acatech, 2015)에서는 “독일에서 기업들이 고품질의 제품을 제공하는 공급자에서 매력적이고 유연한 스마트 서비스를 제공하는 공급자로 방향을 바꾸는 것에 아직도 많이 주저하고 있다”고 평가한다.

VDMA (2015)는 제공되는 스마트 서비스 수준을 5개의 단계로 분류한다.⁴⁾ 2015년 시점에 예를 들어 독일 기계·설비 산업에서

조사된 결과에 따르면 0~5단계까지 각각 84.1%, 5.5%, 5.2%, 3.9%, 0.6%, 0.6%를 차지하는 것으로 나타났다. 즉 아직까지는 독일에서조차 스마트 서비스 준비도는 매우 낮은 수준이라고 볼 수 있다. ([그림 13] 참조)

[그림 13] 데이터 기반 비즈니스 준비도



출처: VDMA (2015)

5) 보안 대책 및 스마트 인재 양성

□ 보안 대책

스마트 서비스 벨트는 인터넷을 통해 분산화된 수많은 구성요소들 간의 복잡한 네트워킹을 필요로 한다. 이때 수시로 많은 양의 민감한 데이터들을 교환해야 하며, 각 구성요소들은 스스로 보안 위험을 내포하고 있다. 특히 기업의 경계를 넘어서는 많은 구성요소의 네트워킹 및 모든 분야에서 급상승하고 있는

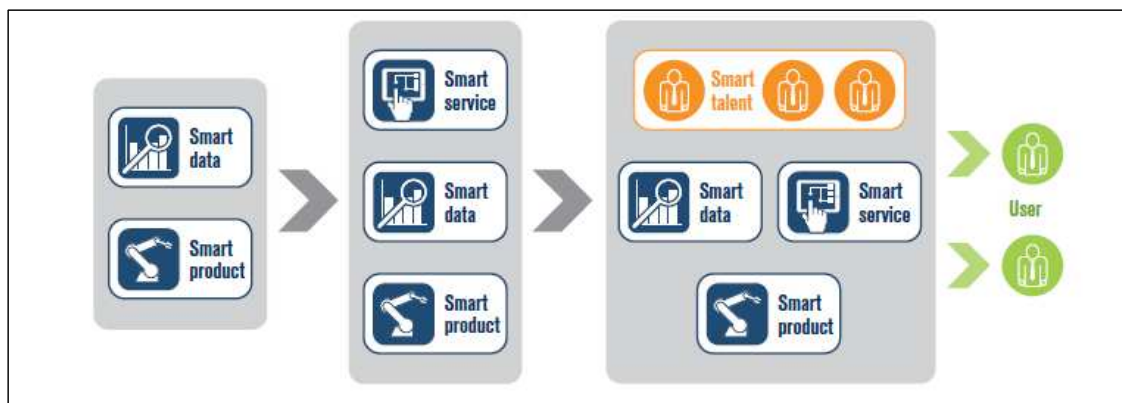
4) VDMA (2015): 조사 결과 출처는 VDMA 회원 설문조사 (2015); IW 미래 패널(2015), 26번째 설문조사, 모집단 수 259 (20명 이상의 직원을 보유한 기업만 반영되었음)

소프트웨어 비중은 공격받을 여지를 훨씬 더 많이 제공한다. 사이버 범죄의 공격 및 사이버 테러 대상의 숫자는 증가하고, IT 보안 및 데이터 보호는 스마트 서비스 벨트의 성공을 위한 핵심 전제 조건이다.

□ 스마트 인재 양성

성공적인 새로운 비즈니스 모델은 복잡한 스마트 제품과 스마트 서비스가 조합되는 곳에서만 창출된다. 이는 또한 잘 훈련된 직원(스마트 인재)에 의해 전체가 조직화될 때에 비로소 가능하다. 이들처럼 디지털 교육을 받은 스마트 인재가 물리적/디지털 서비스를 제공하며, 그러한 서비스는 점점 더 “하나의 서비스로 (As a Service)” 공급된다. ([그림 14] 참조)

[그림 14] 핵심 성공요인으로서의 스마트 인재



출처 : Acatech (2015)

3. 사례 (Use Cases)

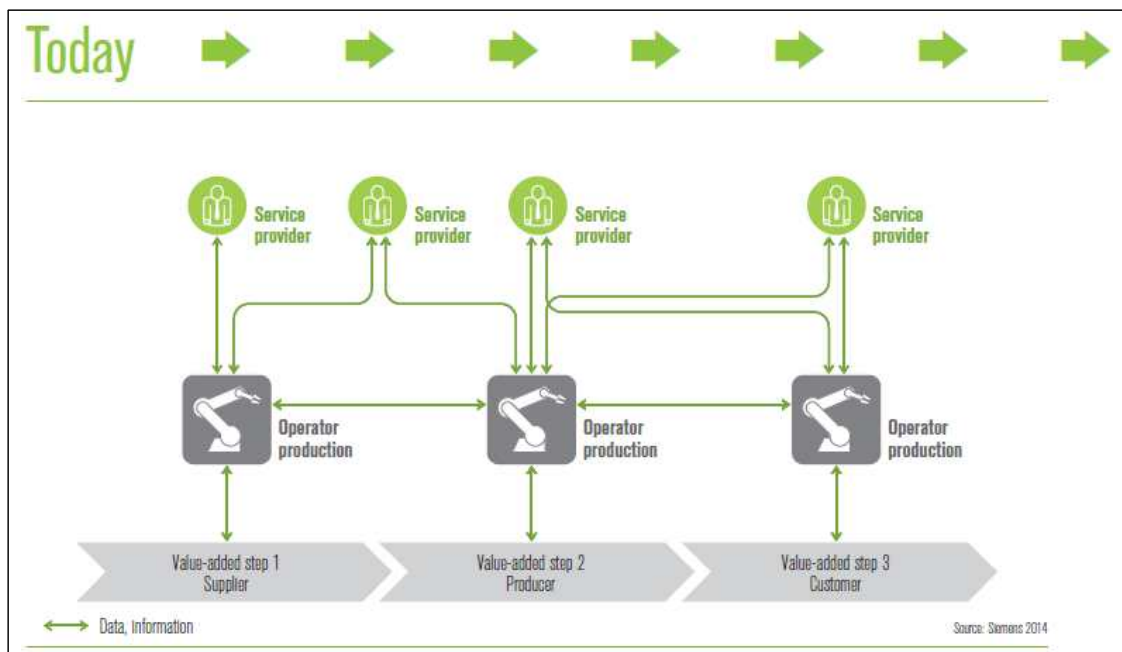
미래 사업 기회를 보여줄 수 있는 다양한 사례가 스마트 서비

스 벨트 워킹그룹에 의해 개발되었다. 본 워킹그룹에 의해 개발된 사례들은 모두 이노베이션이라는 전제 조건 하에서 이루어진다는 공통분모가 있으나 실제 실행에 걸리는 소요 시간은 1년~10년까지 다양하게 걸릴 수 있다. 이러한 사례들은 디지털 생태계 하에서 다른 기업들과 긴밀한 협조 하에서만 달성될 수 있다. 또한 계층 모델에서 다양한 계층에 속할 수 있겠으나 특히 초점이 되는 분야는 소프트웨어 정의 플랫폼과 서비스 플랫폼이다.

본 이슈 리포트에서는 제조 기반 스마트 서비스 사례에 대해서만 소개한다.

1) 스마트 제조 서비스 사례 I

[그림 15] 현재의 제조 환경

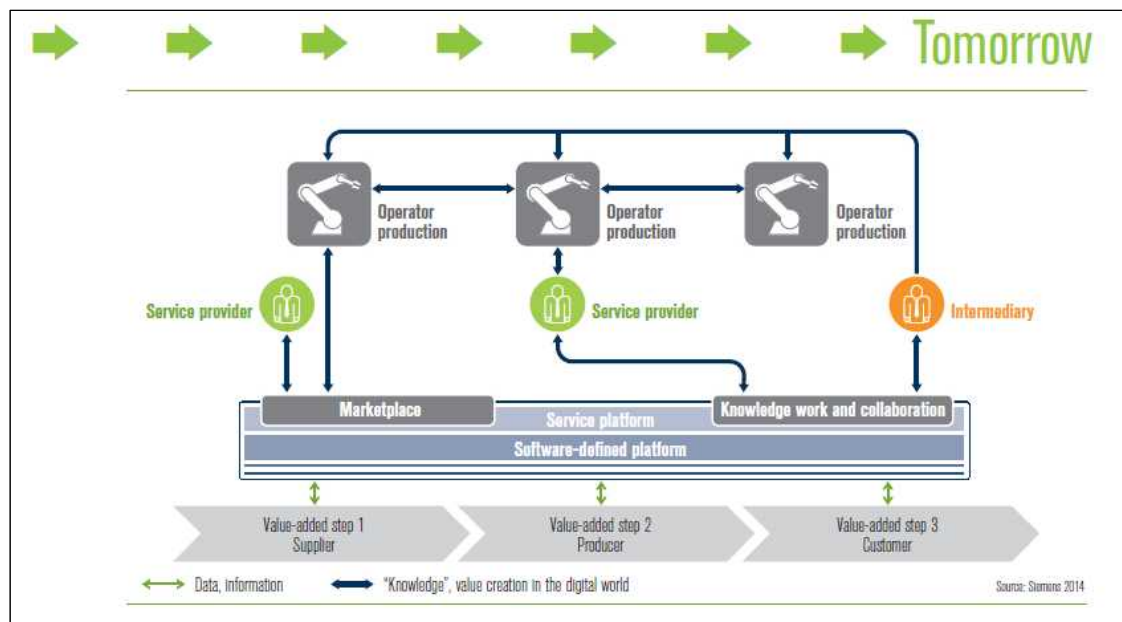


출처: Acatech (2015)

현재 제조 시스템의 특징은 다음과 같다:

- 물리적/디지털 가치창출사슬 상에 다양한 사일로Silo (다른 부문과 단절된 벽)가 존재한다.
- 이러한 사일로가 있는 상황에서 공장 운영자는 데이터 중재자로서 역할을 하며, 다른 비즈니스 파트너들을 기계에 의존하지 않고 주먹구구식으로 관리한다.
- 서비스는 주로 문제가 발생한 후에야 수동적으로 제공되며 제조 환경에서 운영 데이터가 충분히 활용되지 않는다.
- 서비스 제공자와 제조업체 간에 정보 제공이 투명하지 않다. ([그림 15] 참조)

[그림 16] 미래의 디지털 생태계



출처: Acatech (2015)

그러나 미래 스마트 서비스 벨트에서는 소프트웨어 정의 플랫폼과 서비스 플랫폼에 의해 다른 회사들과의 데이터, 지식 및 관련 프로세스를 분석함으로써 생산성이 증대된다. 이에 따라

생성되는 지식은 예지적 활동(predictive action)을 가능하게 하고 거래 플랫폼상에서 거래가 되며 협력적인 환경의 생태계 시스템을 가능하게 한다. 중재자가 거래 참여자들 간에 신뢰를 쌓게 하고 생태계 시스템 내에서의 협력을 조율하게 된다.

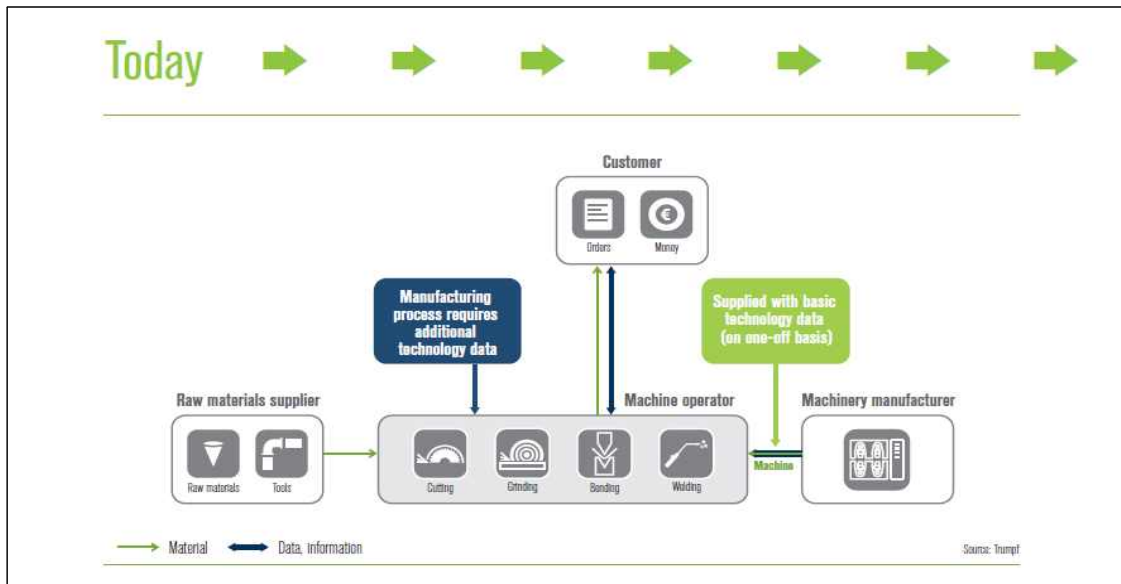
이러한 미래 제조 시스템의 특성은 다음과 같다:

- 현재의 제조 시스템과 달리 사일로는 해소되고 각 제조 공정의 각 단계들은 서로 연결된다.
- 제조 운영자와 서비스 제공자는 마켓플레이스로 인해 직접적인 관계는 오히려 끊어지게 되며, 이로 인해 새로운 참여자가 나타나게 되고 자원이 더욱 효율적으로 활용될 수 있다.
- 서비스 플랫폼으로 인해 제조 운영자와 서비스 제공자 간에 더욱 효율적이고 효과적인 협력과 지식 공유가 가능하게 된다.
- 전체 가치창출사슬에 있어서의 정보 접근으로 인해 혁신적인 서비스와 운영 모델이 가능해진다.
- 제조 운영자가 정보를 공유하게 되는 수평적 통합으로 인해 전체 가치창출사슬에서 최적화가 이루어진다.
- 스마트 데이터 기반 예지적/예방적 서비스로 인해 제조 운영자는 생산성을 향상시키게 된다. ([그림 16] 참조)

2) 스마트 제조 서비스 사례 II

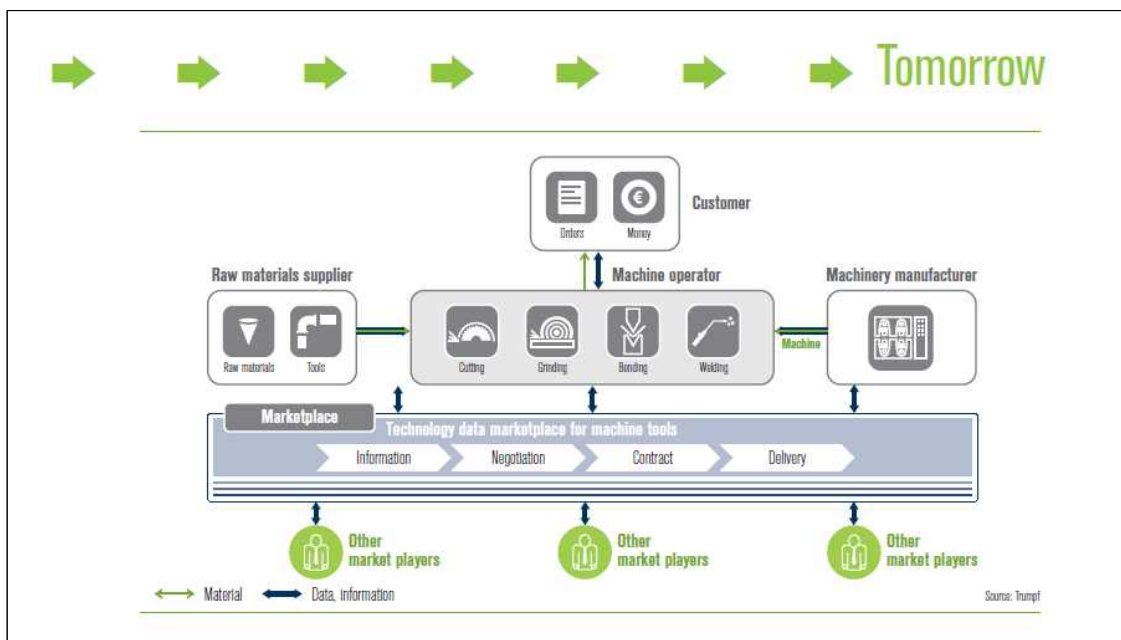
두 번째 사례는 좀 더 복잡한 제조 시스템에서 제조 정보를 교환하는 것에 관한 경우이다.

[그림 17] 현재의 제조 환경



출처: Acatech (2015)

[그림 18] 미래의 디지털 생태계



출처: Acatech (2015)

현재 제조 설비 제조업체는 제조 설비를 고객에서 제공할 때

표준 수치 (제조 설비 운영을 위한 기계 특성치) 만을 제공한다. 고객인 공장 운영자는 이러한 데이터를 공장 효율화를 위해 스스로 최적화해야 한다. 경우에 따라 새로운 자재가 투입될 경우 완전히 새로운 데이터를 계산해 내야만 한다. 이를 위해서는 필요한 교육훈련 이외에 많은 시간과 테스트가 필요하다. 만약에 공장 운영자가 이러한 데이터를 스스로 계산해 내지 못하면 서비스 형태로 돈을 지불하고 구매해야 한다. ([그림 17] 참조)

반면 미래의 스마트 서비스 벨트에서는 이러한 기술 데이터를 거래하는 시장이 일종의 서비스 플랫폼으로 구성이 되어 필요한 구성 요소와 정확한 데이터를 제공하는 거래 플랫폼이 될 것이며 참가자들 간에 데이터 교환을 가능하게 할 것이다. 데이터 거래 시장은 디지털 요소들, 예를 들어 공정 프로세스 수치들을 투명성과 보안성을 갖춘 상태에서 공급자와 수요자 사이에서 중재자로서의 역할을 할 것이다.

이러한 미래 제조 시스템의 특성은 다음과 같다:

- 공장 운영자는 요구되는 데이터를 필요한 시점에 거래 플랫폼에서 자동으로 취득할 수 있게 있게 될 것이다. 즉, 필요한 데이터는 자동화된 주문/공급 시스템에 의해 클라우드 서비스를 통해 제공될 것이다. 이러한 서비스의 성패는 고객 요구에 대응하기 위한 데이터에 의존하게 된다.
- 빠르게 변화하는 변수들과 특별한 원재료 등으로 인해 제조 설비 제조업체는 스스로 이러한 데이터를 제공하지는 못할 것이다. 따라서 다른 참여자들이 기여해야 한다. 예를 들어 별도의 대가가 주어진다면 공장 운영자가 스스로 확보한 데

이터를 제공하게 될 것이다.

- 반면 단순 서비스 제공자는 특정 상황에 특화된 분야에 전문화될 수밖에 없다. 이러한 상황은 제조 공정 데이터 거래 시장의 출현으로 이어질 수밖에 없다.
- 데이터는 그 자체로 상품이 될 것이며 일종의 화폐가 될 수도 있다. ([그림 18] 참조)

4. 스마트 서비스 벨트 구현을 위한 실행 방안

1) 스마트 서비스 벨트 워킹 그룹에 의한 최종 제안

앞에서 언급한 이상적인 세상을 만들기 위해 스마트 서비스 벨트 워킹 그룹에서는 아래와 같은 네 가지 활동이 필요하다고 제안하고 있다.

- 구현 플랫폼 *Implementation platform*: 기업과 연구기관들이 주관이 되어 공동으로 디지털 플랫폼을 파일럿으로 구축해야 한다.
- 이노베이션 플랫폼 *Innovation platform*: 독일 정부가 주도하여 정책을 수립하고 정부기관, 기업체, 연구소, 사회 분야 각 단체 간 논의를 이끌어 내야 한다.
- 연구 활동: 플랫폼 솔루션 구축을 위해 연구기관과 기업들이 시급한 연구 과제를 공동으로 수행해야 한다 (예: 시멘틱 모델링, 스마트 서비스를 위한 실시간 데이터 분석 기술 등)
- 유럽 디지털 단일 시장: 이노베이션을 지원하기 위한 조건으로 기술적 인프라 이외에도 유럽에서의 디지털 단일 시장이 구축되어야 한다.

2) 독일 정부의 스마트 서비스 R&D 지원 프로그램

BMWi(독일연방경제/산업·에너지부)는 “스마트 서비스 벨트” 기술경진대회(입찰)를 통해 R&D 활동을 지원하고자 2014년부터 2019년 사이에 약 5천만 유로의 예산을 투입하였다.

이를 통해 프로토타입 솔루션이 연구·개발되어야 하는데, 이러한 솔루션은 네트워킹된 지능형 기술 시스템 및 플랫폼을 기반으로 데이터를 모으고 분석하며, 이때에 생성된 고부가가치 정보가 서비스 플랫폼, 앱 스토어 또는 다른 온라인 마켓 플레이스를 통해 경제/산업을 위해 사용된다.

R&D 프로젝트를 통해 개발되는 통합 솔루션은 근본적인 인프라에 가까운 구성요소 및 그들의 상호작용과 관련되는 것뿐만 아니라 성과가 있고 유연하면서도 유용한 데이터 및 정보 분석을 위한 플랫폼 그리고 그것에 기반을 둔 어플리케이션 및 IT 서비스 등이 관련된다. 이때 아래 사례가 보여주는 것처럼 요구사항 목록에 따라 다양한 해결 방안이 가능하다.

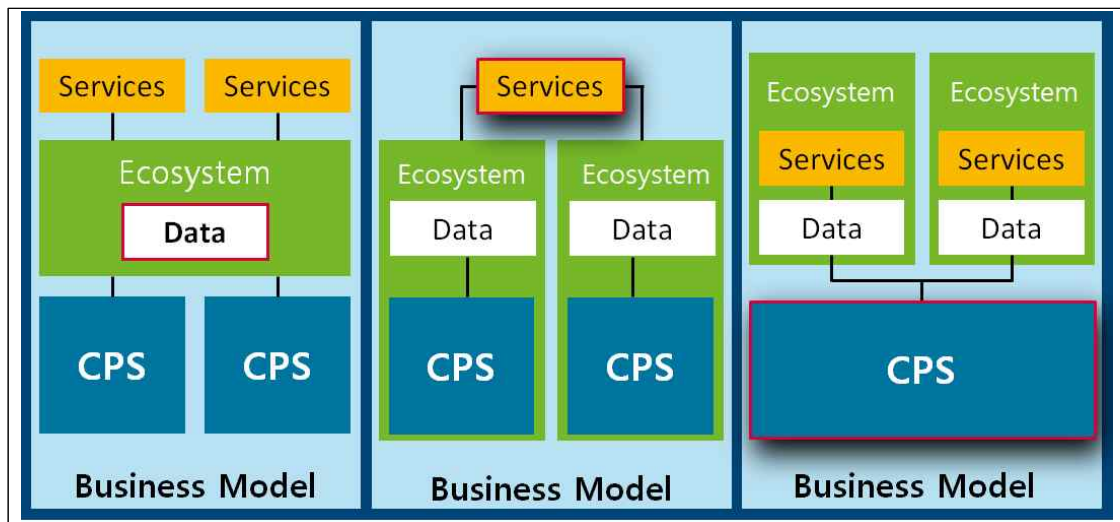
- CPS 데이터의 범 분야적인 확보 및 평가 그리고 복합적인 서비스 및 응용에 대한 집계 정보의 준비를 통한 데이터 마켓 플레이스
- 보안이 중요한 특성으로 인해 특별히 안전한 시스템 및 인프라를 운영하는 민간 또는 공공 인프라 분야를 위한 정보 포털
- 통합되고 분산된 CPS ([그림 19] 참조)

프로젝트 제안 및 선정은 기술경진대회(입찰)을 통해 진행된다.

이러한 과정은 다음과 같은 네 단계를 거친다:

- 1 단계 (2014.11.01-2015.04.30): 프로젝트 제안 작업 및 제출
- 2 단계 (2015.05.01-2015.07.15): 지원 선정을 위한 독립적인 평가위원회를 통한 평가 및 최고의 제안 선정
- 3 단계 (2015.08.01-2015.10.31): 경쟁에서 선정된 지원자들 간의 시너지를 찾기 위한 워크숍, (자금) 신청 자문, 자금 신청
- 4 단계 (2015.11.01-2016.03.01): 제출된 신청서의 검증 이후 프로젝트 수행 확정 및 개시

[그림 19] 스마트 서비스 벨트의 아키텍처 유형



출처: BMWi (2014)

3) 스마트 서비스 벨트 개발 지침

Acatech은 2016년 4월에 최근 독일에서 개발된 모범 사례를 기반으로 스마트 서비스 개발 방식을 두 단계로 나눌 수 있다고 제안하고 있다 (Acatech, 2016). 1단계에서는 너무 많은

시간을 낭비하기 보다는 빠른 시간 내에 실험을 해보는 것이며, 2단계에서 보다 전략적으로 스마트 서비스를 개발하는 방안이다.

□ 1 단계: 제품 및 서비스 파일럿을 통한 스마트 서비스 벨트의 신속한 진입

Acatech에서는 1 단계에서 이용자와 플랫폼 제공자 대상으로 총 네 개의 스마트 서비스 개발지침을 제안하고 있다.

① 디지털 전환 (Digital Transformation) 대신 디지털 진화 (Digital Evolution)

작은 파일럿 프로젝트로 시작하며 먼저 프로토타입이 개발되고, 소수의 기기들로 테스트되고 타당성이 검증된다. 여기에 필요한 스마트 서비스는 단계적으로 개발되며 그 결과 경험들은 프로토타입 및 기본 비즈니스 모델로 직접 유입된다.

② 이용자에게 완전한 상용 모델이 필요하지 않음

디지털 서비스 플랫폼 도입을 위해 회사를 움직이게 하기 위해서는 그들의 기계, 기기 또는 센서 등의 연결이 연결된 제품의 가치에 적절한 관계에 있어야 한다. 이 시점까지는 아직 플랫폼 이용자에게 완전한 상용 모델이 필요하지 않다. 연결된 기기의 수가 증가하는 경우에만 수용 능력이 있는 비즈니스 모델을 가능하게 하기 위해 플랫폼의 규모가 확장되어야만 한다.

- ③ 아이디어 및 새로운 기업 간 협력을 위한 저렴한면서도 낮은 위험의 테스트

플랫폼 제공 업체는 이용자가 자신의 아이디어를 위험성이 낮고 최소 투자로 실험하고 테스트할 수 있도록 Starter Package를 제공한다. 따라서 잠재적 이용자를 위한 테스트 베드 구축 또한 플랫폼 제공업체뿐만 아니라 플랫폼 이용자 모두에게 핵심 성공 요인이다.

- ④ 플랫폼 공급업체를 위한 지침: “Out-of-the-Box 플랫폼”의 이용과 이용자를 위한 “Easy-to-Use”

플랫폼 제공업체는 스마트 서비스 솔루션을 구축하기 위해 오늘날 아직 부분적으로는 필요한 시스템 기술 관련 비용을 계속 해서 대폭 줄여야 한다. 이용자에게 기술적 복잡성은 미래에 완전히 숨겨진 채로 있어야 한다. 그러면 이용자가 특별한 훈련 없이 운영 상황에 적응할 수 있을 것이다.

□ 2 단계: 가치 창출 사슬의 디지털 전환

1 단계에서 최대한 간단하게 실험을 진행한 이후에 2 단계에서는 디지털 프로세스의 전면적인 통합을 가능하게 하는 보다 전략적인 디지털 전환을 시도해야 한다. 이를 위한 성공요인을 포함하여 Acatech은 아래와 같이 5개의 지침을 제안하고 있다.

- ① 디지털 차별화는 절대적인 이용자 중심주의가 필요함

미래의 디지털 비즈니스 모델은 이용자의 개별적인 서비스 경험이 중심에 있다는 것을 특징으로 한다. 여기에 개별적인 이용자의 행태와 요구는 포괄적으로 이해되어야 한다. 이용자 중심을 통해 차별화하기 위해서는 사고의 전환이 필요하다.

② 스마트 서비스 벨트로의 전환을 위해 부분적인 디지털화 노력은 충분하지 않음

[그림 20] 기업에서의 디지털 트랜스포메이션

전략	제품	판매	프로세스	
전략에서 디지털 트랜스포메이션	제품에서 디지털 트랜스포메이션	판매 및 고객 경험에서 디지털 트랜스포메이션	기업 기능 및 프로세스의 디지털 트랜스포메이션	핵심 비즈 니스 영역
“디지털”을 자신의 비즈니스 및 산업을 위해 중요한 트렌드로 인식하라	디지털 기술 및 혁신적 방안의 도움으로 디자인하라	디지털 도구를 통해 고객이 참여하도록 하고 고객에게 도달하라	디지털 문화, 사이버 인프라 및 성과(창출) 능력을 평가하라	추진 영역
디지털화를 위한 전략 및 예산 계획을 수립하라	디지털 및 디지털화된 제품 및 서비스를 창출하라	다양하게 통합된 채널 및 접점을 이용해 판매하라	디지털 어플리케이션을 통해 운영 효율성을 개선하라	
자신의 조직 내·외부에서 디지털화를 강화하기 위한 조치를 하라	디지털 솔루션 도움으로 공급업체와의 최적의 활동을 운영하라	안전하고 원활한 Aftersales경험이 가능하도록 고객을 지원하라	디지털 도구를 통해 자원을 재생하라	

④ 생태계가 성공을 결정함

디지털 플랫폼은 납품업체, 제조업체 및 서비스 제공 업체가 산업 내 뿐만이 아니라 범 산업적인 플랫폼을 통해 상호 협력하는 생태계의 구축을 가능하게 하고 가속화한다. 디지털 생태계는 일반적으로 다음과 같이 창출된다:

- 먼저 디지털 플랫폼이 만들어지는데, 이 플랫폼은 안정적이며 작은 생태계 안에서 소수의 파트너들과 함께 작동한다.
- 그 위에 추가 전략적 파트너가 연계되는데, 이는 그들의 기술, 어플리케이션 혹은 유통 채널과 함께 새로운 비즈니스 모델 구축을 위해 기여한다. 이를 통해 생태계가 성장한다.
- 범 산업적인 협력을 통해 지속적으로 새로운 파트너가 확보되며 플랫폼의 내용 및 기능들이 증가한다.
- 플랫폼 이용자는 비즈니스 모델 개발에 있어 예를 들어 앱 스토어를 통해 지원을 받는다. 이렇게 해서 전략적인 파트너십이 구축되고 생태계가 계속 확대된다.

⑤ 스마트 인재 - 학습 내용, 학습 형식 및 학습 장소 등의 변화

만약 사회와 기업들이 디지털화에서 경쟁 우위를 창출하고자 한다면, 노동 시장과 직업 교육 및 평생교육의 구조에 있어서 나타나는 근본적인 변화들은 사회와 기업들에게 가장 큰 도전 과제 중의 하나일 것이다.

다이나믹하게 변하고 네트워킹된 일에 대한 요구사항을 정의하는 것, 정확한 직업 수행 능력 양식을 개발하는 것, 유연한 작업 형태를 실험하고 전 세계에서 스마트 인재를 끌어들이는 것 등이 기업과 교육 기관을 위한 도전과제이다.

4) 스마트 서비스 벨트 안내서 발간을 통한 이해도 증진

Acatech에서는 2017년 5월에 “디지털 서비스 플랫폼 - 제조업에서의 실제 사례”라는 프로젝트로 다양한 산업에서의 스마트 서비스 구현을 관찰하고 특히 중소기업들을 대상으로 디지털 비즈니스 모델 구축을 위한 안내서를 발간하였다. 이 프로젝트는 “디지털 기술” 이용 및 개발 촉진을 위한 BMWi 전략의 일부이며 지원 중점 분야인 스마트 서비스 벨트를 위한 R&D 기술 지원 프로그램에 자극 제공 역할을 하기 위한 것이 다라고 언급하고 있다. (Acatech, 2017)

[그림 21] 스마트 서비스 가치창출네트워크



출처: Acatech (2017)

스마트 서비스 공급자는 디지털 생태계에서 자주 수많은 다양한 이해관계자와 협력하면서 활동한다. [그림 21]은 다양한 계층과 함께 디지털적이며 매우 유연한 가치창출네트워크의 이상

적인 모습을 보여주고 있다. 예를 들면, 데이터 제공자로서의 스마트 제품, 기술적인 통합 계층으로서의 소프트웨어 정의 플랫폼 Software Defined Platform (플랫폼 운영자), 그러한 것을 기반으로 한 스마트 서비스 비즈니스 모델 (스마트 서비스 제공자), 그리고 마지막으로 농부, 의사, 환자 혹은 직원으로서 각자의 역할을 하는 이용자 (고객) 등이 있다.

본 안내서는 스마트 컨디션 모니터링 서비스를 포함한 9개 사례를 통해 누가 각 참여자에 해당하는지, 어떤 스마트 서비스가 제공되는지, 어떤 파트너가 필요하며 수익 모델은 무엇인지를 사례별로 상세히 보여주고 있다.

결론적으로 가치창출네트워크에 참여하고 있는 모든 참여자들이 협력을 통해 이익을 얻게 되며 따라서 가치창출네트워크 전체를 이해하는 것이 필수적이다. 즉, 예를 들면 지리 정보 서비스 또는 기계 운영자와 같은 데이터 공급자로서의 전략적인 포지셔닝, 플랫폼 운영자, 스마트 서비스 제공자 또는 여러 다양한 고객들을 분석하고 적절한 파트너들과 그에 맞는 네트워크를 구축하는 것이다.

5) 스마트 서비스 제공기업의 대응을 위한 Accenture의 제안

앞에서 언급한 내용을 종합하면 기업 입장에서 스마트 서비스를 준비하기 위한 방안은 무엇일까?

Accenture (2016)는 각 기업들이 아래와 같은 세 가지 방안을 단계적으로 검토하고 준비해야 한다고 제안하고 있다.

첫째, 제공하고자 하는 스마트 서비스 유형에 대한 전략적 판단

스마트 서비스 분야에서 참여자가 되기를 원하는 기업들이 가장 먼저 전체 생태계에서 자신이 수행하고자 하는 역할에 대해 전략적 결정을 해야 한다. 대안으로는 [그림 22]에 제시된 바와 같이 다음 네 가지 방안이 있다.

[그림 22] 스마트 서비스 생태계 참여자를 위한 전략적 대안



출처: Accenture (2016)

- ① 서비스 플랫폼 자체를 소유
- ② 스마트 서비스를 가능하게 하는 기술 제공: 연결된 기기, 개방형 API (Application Programming Interface), 분석 (Analytics), SaaS (Software as a Service) 등
- ③ 플랫폼 운영 서비스 제공: (예) 대금 지불, 물류, 스마트 데이터 관리 등

- ④ 플랫폼을 통해 제품 또는 서비스 제공: (예) 자금, 보험, 중요하고 시기적으로 적절한 정보

이러한 4가지 대안 가운데 결정하기 위해서는 다음과 같은 몇 개의 중요한 전략적 요소를 검토해야 한다.

- 나의 핵심 역량은 무엇인가?
- 나는 어떤 파트너십이나 제휴 관계를 구축할 수 있는가?
- 나는 어디에서 최대한의 가치를 창출할 수 있는가?
- 나는 어느 정도의 규모로 시작하고 이를 지원할 수 있는가?

둘째, 인프라 및 어플리케이션에 대한 투자

두 번째 단계는 지능형 인프라 및 어플리케이션에 대한 적절한 투자이다. 지능형 인프라는 데이터 센터, 네트워크, 작업장, 보안 및 운영 등 전반에 걸쳐 예측, 학습, 보호 그리고 재생이 가능해야 한다. 지능형 어플리케이션은 지능형 자동화뿐만 아니라 통합된 분석 및 자체 통제가 가능해야 한다.

셋째, 스마트 서비스 인재

마지막으로는 스마트 서비스 제공을 위한 인재 관리 및 변화 관리 파급효과를 파악하는 것이다. 스마트 서비스 제공은 직원들의 업무에 있어서 근본적인 변화를 가져오며, 특히 인간과 기계가 서로 보다 자주 상호작용을 하도록 만들 것이다. 인재 개발 관점에서 볼 때 Accenture의 최근 연구 결과에 따르면 제조업 전체는 현재 어려운 상태로 운영되고 있다. 조사 대상 제조업체 가운데 75% 이상이 다양한 수준의 숙련 인력

부족을 호소하고 있다.⁵⁾ 여기에는 플랫폼 개발자 및 데이터 전문가도 포함된다.

결론: 스마트 서비스로의 변화 대비

산업과 서비스의 경계가 사라지며 발생하는 환경 변화를 주도하기 위해서는 지속적인 노력과 투자가 필수적이다. 스마트 서비스는 4차 산업혁명이 가져올 미래 산업의 핵심 분야로 제조 업계 역시 이에 적절히 대응해야 할 뿐만 아니라 적극적으로 변화를 수용해야 할 것이다.

5. 시사점

2010년대 초반에 독일에는 왜 구글, 페이스북, 아마존 등과 같은 인터넷 기반 플랫폼 비즈니스가 성공하지 못하는지 대한 연구가 수행된 바 있다.⁶⁾

인터넷 기반 플랫폼 비즈니스는 B2C 분야에서 미국의 경우 이미 많은 성공 사례가 나온 바 있으며, 중국에서도 알리바바, 바이두 등 성공 사례가 나오고 있다. 이러한 상황에서 독일은 B2C 분야에서는 성공하지 못했으나 B2B 분야에는 뒤처질 수 없다는 절박함이 존재하는 것으로 보인다. 최근에 특히 온라인 상에서 나타나고 있는 네트워크 효과 기반 승자독식 현상 때문에 후발주자가 선두주자를 추월하는 것은 거의 불가능에 가까울 정도로 매우 어렵다. 이러한 이유로 인해 독일 정부에서 스

5) “Out of Inventory: Skills Shortage Threatens Growth for US Manufacturing” Accenture 2014

6) <http://www.iom.bwl.uni-muenchen.de/forschung/projekte/projekte/softwarechamp.html> 참조: Deutsche Software Champion 관련 연구결과

마트 서비스 벨트 분야에서 이례적으로 두 번에 걸쳐 R&D 지원 프로그램을 추진하고 있는 것으로 판단된다.

2017년 하노버 메세에서는 2016년과는 달리 많은 새로운 유형의 플랫폼이 소개되었는데 그 가운데 극소수만이 성공할 가능성이 있을 것으로 판단된다. 그러나 많은 시도가 있어야 그 가운데 몇 개라도 성공할 가능성이 있을 것이다. 한국 역시 막대한 부를 수반하는 인터넷 기반 플랫폼 비즈니스에 대해 어떻게 대응해야 하는지 심도 있게 검토해야 할 것으로 보인다.

1) 인터넷 기반 플랫폼 구축

B2B 분야에서 인터넷 기반 플랫폼을 성공적으로 구현하기 위해서는 대단히 많은 비용과 시간이 투입되어야 한다. GE는 기업의 명운을 걸고 SW 분야⁷⁾ 및 Predix⁸⁾와 같은 인터넷 기반 플랫폼에 막대한 자금을 투입하고 있고, Siemens 역시 Mindsphere에 엄청난 자원을 투입하고 있다. 그러나 이러한 인터넷 기반 플랫폼이 B2B 분야에서 구현되어 많은 기업들이 이를 활용한다면 그 파급효과는 엄청날 수 있다.

B2C 분야는 미국과 중국이 선도하고 B2B 분야는 미국과 독일이 선도하고 있는 가운데 우리나라 역시 우리 현실에 적합한 인터넷 기반 플랫폼 비즈니스 육성에 대한 검토가 필요하다. 시간이 늦어질수록 막대한 부를 수반하는 인터넷 기반 플랫폼 비즈니스에서 더 이상 기회를 가지기 어려울 가능성이 높기 때문이다.

7) <http://www.sedaily.com/NewsView/10C11H5530>

8) <http://www.itnews.or.kr/?p=18275>

이미 우리나라에서도 다양한 플랫폼을 구축하고자 하는 시도가 없었던 것은 아니다. 그러나 그러한 시도들은 실제 비즈니스를 하기 위한 노력이라기 보다는 정부출연기관 중심의 실험 프로젝트 정도라고 볼 수 있다. 이는 현재까지 정부 지원으로 추진된 플랫폼 구축 프로젝트 숫자 및 그 결과를 보면 명확해질 것이다.

우리나라에서도 보다 현실적이고 실제 성과가 창출될 수 있는 방안이 시급히 검토되어야 한다.

2) 플랫폼을 활용한 고유의 노하우 축적 및 비즈니스 모델 개발

이러한 플랫폼은 개발하는 것 못지않게 잘 사용하고 확산되는 것이 의미가 있다. 한국 기업으로서는 플랫폼 구축 작업에 적극적으로 참여하는 한편, 자신의 기업 특성에 맞게 선진업체들이 특히 PaaS (Platform as a Service) 형태로 제공하는 도구_{Tool}들을 적극 활용해서 자신만의 노하우를 축적하고, 이를 통한 새로운 비즈니스 모델 개발을 시도하는 것이 바람직하다.

제조 기반 스마트 서비스를 구축하는데 있어서 기술적인 장벽이 최대의 관건은 아니다. 다양한 기술과 도구들이 존재하는데 이를 활용하지 못하고 기존의 성공 방정식, 즉 제품 중심적 사고만을 고집한다면 곧 다른 제조 기반 스마트 서비스 제공업체에 의해 경쟁력이 약화되고 심지어는 존립 자체가 어려워질 수 있다.

참조문헌

- Acatech (2014) (독) Arbeitskreis Smart Service Welt/acatech (Hrsg): Smart Service Welt: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt - Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft
작업반 스마트 서비스 벨트/acatech (편집인): 스마트 서비스 벨트 - 경제/산업을 위한 미래 프로젝트인 인터넷 기반 서비스 구현 제안
- Acatech (2015) (독) Arbeitskreis Smart Service Welt/acatech (Hrsg): Smart Service Welt: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Abschluss- bericht, Berlin, März 2015.
작업반 스마트 서비스 벨트/acatech (편집인): 스마트 서비스 벨트 - 경제/산업을 위한 미래 프로젝트인 인터넷 기반 서비스 구현 제안, 최종보고서, 베를린, 2015년 3월
(영) Smart Service Welt Working Group/acatech (Eds.): Smart Service Welt - Recommendations for the Strategic Initiative Web-based Services for Businesses. Final Report, Berlin, March 2015.
- Acatech (2016)
“SMART SERVICE WELT: Digitale Serviceplattformen - Praxiserfahrungen aus der Industrie BEST PRACTICES”
스마트 서비스 벨트: 디지털 서비스 플랫폼 - 산업/제조업에서의 실제 경험 모범 사례
- Acatech (2017) Wegweiser Smart Service Welt - Smart Services im digitalen Wertschöpfungsnetz
스마트 서비스 벨트 안내서 - 디지털 가치창출네트워크에서의 스마트 서비스
<http://www.acatech.de/de/publikationen/publikationssuche/detail/artikel/wegweiser-smart-service-welt-smart-services-im-digitalen-wertschoepfungsnetz.html>
- Accenture (2016)
How smart services are disrupting the manufacturing industry - By using data from smart products, savvy

companies can offer innovative, value-added services.

<https://www.accenture.com/us-en/insight-getting-smarter-manufacturing-industry>

Allmendinger & Lombreglia (2005) Glen Allmendinger & Ralph Lombreglia Four Strategies for the Age of Smart Services, HBR, October 2005

BMWi (2014) Smart Service Welt - Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, Ein Technologiewettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, September 2014

BMWi (2015) Industrie 4.0 - Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland (산업입지 독일을 위한 경제 및 경영요인) - Eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm (기술(지원)프로그램 동반 연구 범주에 속한 연구 결과) AUTONOMIK für Industrie 4.0 (인더스트리 4.0을 위한 AUTONOMIK)

BMWi (2016) Smart Service Welt II - neue Anwendungsbereiche für digitale Dienste und Plattformen, Ein Technologiewettbewerb des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Oktober 2016

Kagermann et al. (2013)

(독) Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0

(제조업의 산업 입지로서 독일의 미래를 보장할 미래 프로젝트인 인더스트리 4.0으로의 전환 권유 인더스트리 4.0 작업반 결과보고서), 2013

(영) Securing the future of German manufacturing industry Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 Final report of the Industrie 4.0 Working Group

Kagermann (2016) The Road Ahead, IIC / Plattform Industrie 4.0-Meeting Walldorf, 21 September 2016

https://www.iiconsortium.org/iic-i40-forum-workshop/160921_SAP_IIC_Kagermann.pdf

Kagermann (2017) From Industrie 4.0 to Data-Driven Business, ZDNet Conference, 2017.3

VDMA (2015) Stiftung für den Maschinenbau, den Anlagenbau und die Informationstechnik; Impuls - Industrie 4.0 Readiness



사단법인

한국ICT융합네트워크

Korea ICT Convergence Network

회원가입문의

김은 010-4941-6601 | eunkim55@gmail.com
이지은 010-5321-8302 | horizon_@hanmail.net
www.kicon.org

비매품



9 791195 711376
ISBN 979-11-957113-7-6