

NIPA 과제 결과물

(사)한국ICT융합네트워크
2016-03-25

K-ICT 사물인터넷 확산전략 실현을 위한 **스마트제조 분야 로드맵 수립(안)**

- 목적: 현재 국내 제조업 위기 극복을 위한 제조분야의 ICT 융합 혹은 스마트 제조 추진 방안을 미래부 차원에서 도출
 - 국내 제조업의 위기 극복을 위해 현황과 문제점을 파악하고 독일의 인더스트리 4.0 등 외국의 신제조업 전략에 대한 대응 방안 강구
 - 제조분야의 ICT 융합 혹은 스마트 제조에서 미래부의 역할 정립이 목적
 - 구체적인 로드맵 보다는 Position Paper 수준(개략적인 수준의 로드맵은 가능할 수도 있음)까지 정리되었으면 함 (NIPA 및 미래부와 협의 필요)
- 추진 방법
 - 해당 분야 전문가를 대상으로 매주 소규모의 FGI(Focus Group Interview)를 진행
 - 1차적으로는 4~5주에 걸쳐 소수 전문가의 FGI를 활용하여 의견 수렴 (FGI 1st Round): 1st Round(FGI 4~5회)에서는 다양한 산업군에 속하는 전문가들과의 논의를 통해 아젠다와 구성안을 정리
 - FGI 1st Round 결과를 취합하여 전체 참여자를 대상으로 종

합적으로 의견을 수렴하고 분과위원회를 구성

- FGI 1st Round 결과를 기반으로 FGI Group 조정 이후 분과위원회 별로 4~5주에 걸쳐 2차 FGI를 통해 논의 결과 정리 (FGI 2nd Round): 2nd Round(FGI 4~5회)에서는 산업별, 분야별로 분과(vertical & horizontal) 를 구성하여 심도 있는 논의를 진행
- FGI 2nd Round 결과를 취합하여 전체 참여자를 대상으로 종합적으로 의견을 수렴하고 최종보고서 작성

□ 배경

- 현재 산업부에서 추진하는 스마트공장 지원 사업은 중소기업에 대한 복지형 사업으로 보이며, 독일에서 추진하는 인더스트리 4.0 및 스마트 팩토리와는 많은 차이가 있음
- 한국의 경우 산업부 장관이 바뀐 이후 기존의 스마트 공장 보급 사업에서 모델 팩토리 구축으로 사업 방향이 일부 조정되었음. R&D 자금의 많은 부분을 모델 팩토리에 투입하고자 함 (예: 동양 피스톤에 R&D 자금 가운데 40억원 투입 추진)

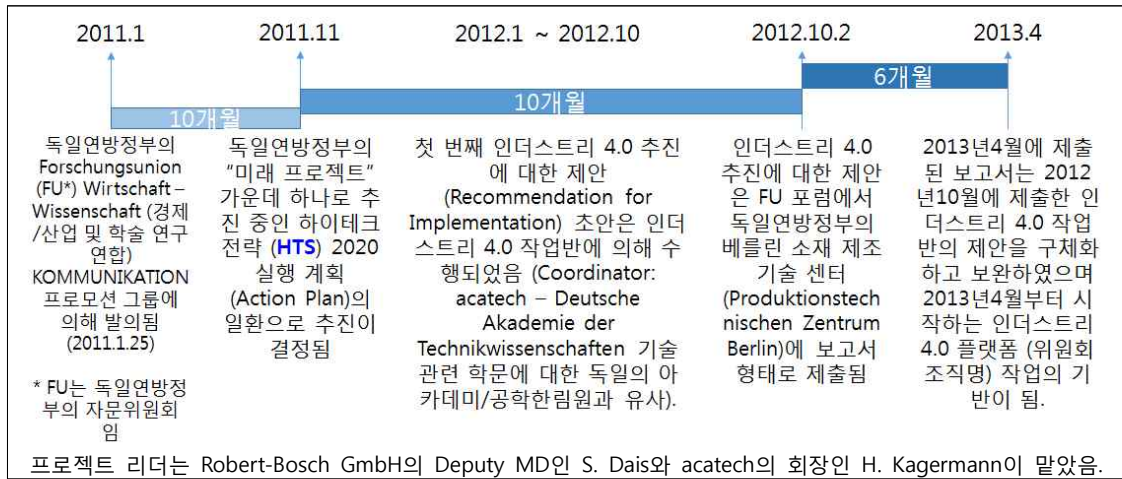
3월 10일 산업통상자원부의 '스마트공장 추진성과' 분석 자료에 따르면, 사업 참여업체들은 불량률이 평균 27.6% 감소했으며, 원가절감률은 29.2%, 시제품 제작기간은 평균 7.1% 단축된 것으로 나타났다. 총 1,240개사에 보급 사업을 진행했으며 이들 중 수준별 단계에서 '기초수준'이 1,021개소(82.4%), '중간1 수준'이 181개소(14.6%), '중간2 수준'은 38개소(3.1%)이며, 아직까지 고도화 단계에 들어선 업체는 없다.

출처: 3월 10일자 보도자료

- 독일은 인더스트리 4.0을 통해 자국의 기계/설비를 전 세계에 보다 많이 판매/수출하는데 목적이 있음

- 독일의 경우는 2011년에 시작해서 2012년 10월에 초안이 2013년에 작업반 결과보고서가 완료되었음 ([그림 1] 참조)

[그림 1] 인더스트리 4.0 추진 경과



□ 국내에서 시급하게 필요한 사항

- 인더스트리 4.0이 국내에 잘 못 알려진 부분이 많은 것으로 보임 (박창규). 문서로만 보는 것과 현지 방문을 통해 파악된 것도 다른 부분이 많음 (김은)
- 인더스트리 4.0에 대한 정확한 개념과 목표를 파악해서 공유할 필요 있음 (박창규)
- 독일도 관련 개념 및 내용이 계속해서 진화하고 있는 상황으로 보임 (양희천)
- 정확하게 그 내용을 파악하는 것은 필요하지만 적용은 또 다른 문제임: 우리에게 필요하고 적용할 필요가 있는지, 적용이 가능한지 등 (양희천)

□ 인더스트리 4.0의 주요 개념

- 독일의 인더스트리 4.0에서 추구하는 것은
- 대량 생산 체계(Mass production)를 포기하는 것이 아니라 대량 생산 이외에도 Personalized product 생산이 가능하도록 보강하자는 것임.
- 예를 들면 대량 생산 라인에서 Personalized product도 추가 비용이 소요되지 않고 생산 가능하도록 하자는 것임.
- Personalized Product 생산 체계를 위해서는 Decentralization, Autonomy, Networking 등이 필요함.
- 자동화는 기본이며 그 이후에 대한 전략이 필요함.

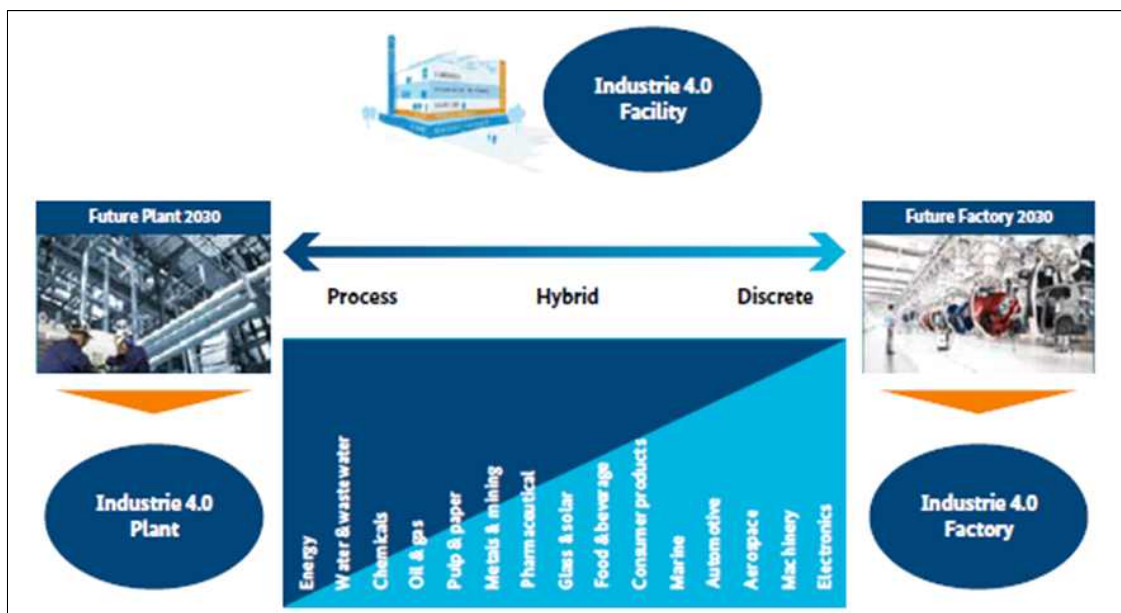
□ 산업별 특성을 고려한 스마트 제조 전략 관련

o 독일 인더스트리 4.0에서는 적용 대상 산업군을 5개 산업으로 보고 있음:

- 엔지니어링/기계, 자동차, 전자, ICT, 프로세스 인더스트리/화학 등

o 인더스트리 4.0 관련 독일의 산업 분류 방식은 [그림 2]와 같음

[그림 2] 디지털화는 모든 산업에 적용됨 – Discrete Industry에서 Process Industry까지



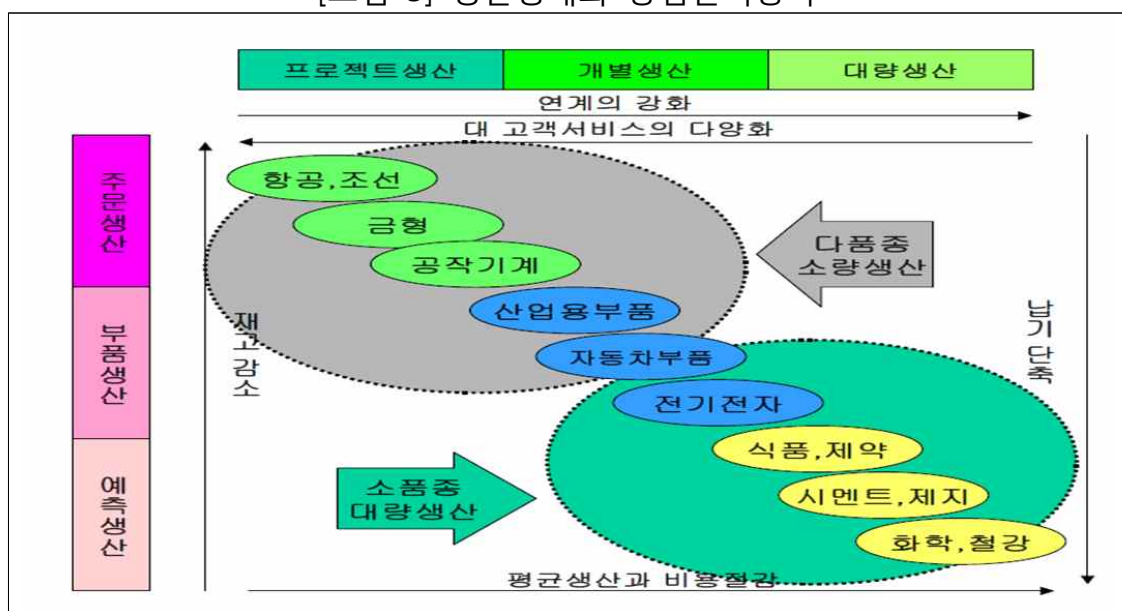
출처: Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft - Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation (2015); 원전: Siemens AG

o 우리나라의 주요 산업은 독일과 다르며 따라서 논의의 대상도 달라져야 할 것으로 보임 (김은)

- 일차적으로는 국내 주요 제조업을 대상으로 검토 (예: 12대 주력 산업 참조 in [e-KIET산업경제정보 2015-11 참조](#))

- 독일의 산업구조와 미국, 일본, 중국, 한국의 산업구조는 동일하지 않음
- 예를 들어 미국은 설계, 3D에 집중하고 있으며, 독일은 제어 기기 및 장치/장비/설비에 집중하고 있음
- 장치/장비/설비 가운데에서도 독일은 High level 장치/장비/설비에 주력하고 있으며 나머지 Middle Level을 한중일이 차지하고 있다고 볼 수 있음
- o 한국은 타국과는 달리 매우 많은 모델을 가지고 있는 유일한 국가임.
 - 설계에서 생산까지 특정 부분에 특화된 모델로부터 삼성과 같은 대기업 집중형 모델까지 다양함
- o 다양한 산업모델을 분류해서 정리해 볼 필요가 있다고 봄 (양희천)
- o 또 다른 산업 분류(산업공학적 차원)는 [그림 3]와 같음

[그림 3] 생산형태와 중점관리항목



- 기존 규모별 분류외의 다른 분류가 필요하다고 봄 (양희천)

□ 산업별 현황

- 섬유 산업은 자동화가 불가능 함
 - 예를 들어 실의 장력 변화에 따른 자동화 기기를 도입하려면 너무 많은 비용이 들어감
 - 섬유에서 양산공장은 이제 의미가 없음
 - 남은 것은 동대문 시장 밖에 없음. QRS(Quick Response System)의 대표적 사례이지만 현 동대문시장에는 QR만 있지 System은 없는 상황임
 - 동대문 시장이 근래에는 중국에서 구매하려고 오는 바이어들의 매입량이 이전의 절반에 그치고 있다. 중국 바이어들과 중국인들의 눈 높이가 초기보다는 높아지고 있어서 지속적인 디자인과 품질에 대한 관리가 필요
- 섬유 산업의 입장에서 독일 인더스트리 4.0으로 대표되는 스마트공장에 대한 관점이 기존 자동화와 유사하다고 바라보던 입장에서 독일의 스마트공장과 인더스트리 4.0을 추진하는 연구기관들을 직접 돌아 보고나서 **자동화가 아닌 생태계 차원에서의 산업별 맞춤형 추진이 필요**하다는 것을 느꼈음 (박창규)
- 섬유 산업은 이미 RFID를 부착하여 다양한 모델을 제작하는 방식으로 자동화 및 첨단화를 가져가고 있다고 생각했지만,
 - 그러나 인더스트리 4.0을 위해 준비되어야하고 목표로 가져

야하는 각각의 프로세스나 작업 등에 대한 정의가 제대로 확립되어 업체들에게 제시되었으면 함

- 현재 인더스트리 4.0의 전체적인 개요는 많이 알려지고 있으나, 산업별로 필요한 사항에 대한 방법론은 부족한 상황임
- 개별 기업이 자신에 적합한 상황에서 활용할 수 있는 가이드라인과 템플릿의 제공이 필요함 (박창규)

- 석유화학 분야는 산업적 측면에서 보면 우리는 생산기술이 없음 (차석근)
- 장치 산업으로 대부분 시설을 구매하여 사용하며 생산 (차석근)
- 라이선스를 받아서 시스템을 구성해서 생산하는 것만 하고 있음. 석유화학 분야에서는 특허가 오픈된 것들만 생산하고 있음. (양희천)

□ 논의 대상 산업 선정

- 정부는 과거부터 현재까지 산업의 규모에만 관심을 가지고 있음
- 따라서 산업의 규모도 고려해서 본 미팅의 결과가 나와야 할 것으로 생각됨
- 본 WG에 의해 생성된 결과를 받아서 채용할지 여쭌지를 결정하는 것도 정부의 roll 이기 때문임
- > 국가 전체적으로 파급효과가 큰 산업에 대해 집중하는 것은 의미 있음
- 우리는 현재 시점에서 정부보다는 기업 입장에서 정리해보는

것이 의미 있다고 생각됨

- 정부의 요구사항에 따르는 정책방향은 이미 여러 곳에서 제 공하고 있음
- 최종적으로 정부에 제안하는 것은 제조업 분야에서 현재 위 기극복을 위해 기업이 필요로 하는 것에 대해서 정리하고 나 서 검토하는 것이 바람직할 것으로 보임

o 스마트 인더스트리/제조에 대한 올바른 이해가 반드시 필요 함 (박창규)

- 제조업을 matrix 형태로 재구성하거나 인더스트리 4.0에 대 한 접근 방법을 segmentation 해보는 것이 바람직할 것으 로 보임
- 산업별 시나리오별로 접근 방식과 적용방법(안되는 부분까지 포함해서)을 Matrix나 flow로 구성해보는 것이 필요 -> 산 업별로는 인더스트리 4.0을 적용시킬 수 있는 것도 있고, 할 수 없는 것도 있음
- 어떤 산업을 대상으로 할 것인지 산업의 positioning에 대한 것을 충분히 고민해봐야 함

o 우리가 반드시 인더스트리 4.0을 적용해야 하는가에 대한 것 도 고민해봐야 함

- 현재의 문제는 독일도 2035년을 바라보면서 인더스트리 4.0 을 기본 전략을 세우고 그 실행방법에 대해 다양한 연구와 시험을 하고 있는 상황인데
- 우리는 독일도 아직 충분히 검증하지 못한 미래의 방법론을 당장 적용하는 방법을 내놓으라고 하니 엉뚱한 이야기만 제 시되고 있는 것이 현실임

- 이번에는 모든 산업을 대상으로 접근하기는 어려움. 따라서 대상 산업은 일단 process industry, discrete industry, hybrid 등 하나를 선택해서 검토해보고 나머지는 다음번 과제로 남겨두는 것이 바람직함 (김은, 양희천)
- 예를 들어 자동차나 선박 같은 분야에서 스마트 제조가 어떤 모습인지를 검토하고 나머지 분야는 나중에 검토하는 것이 바람직함

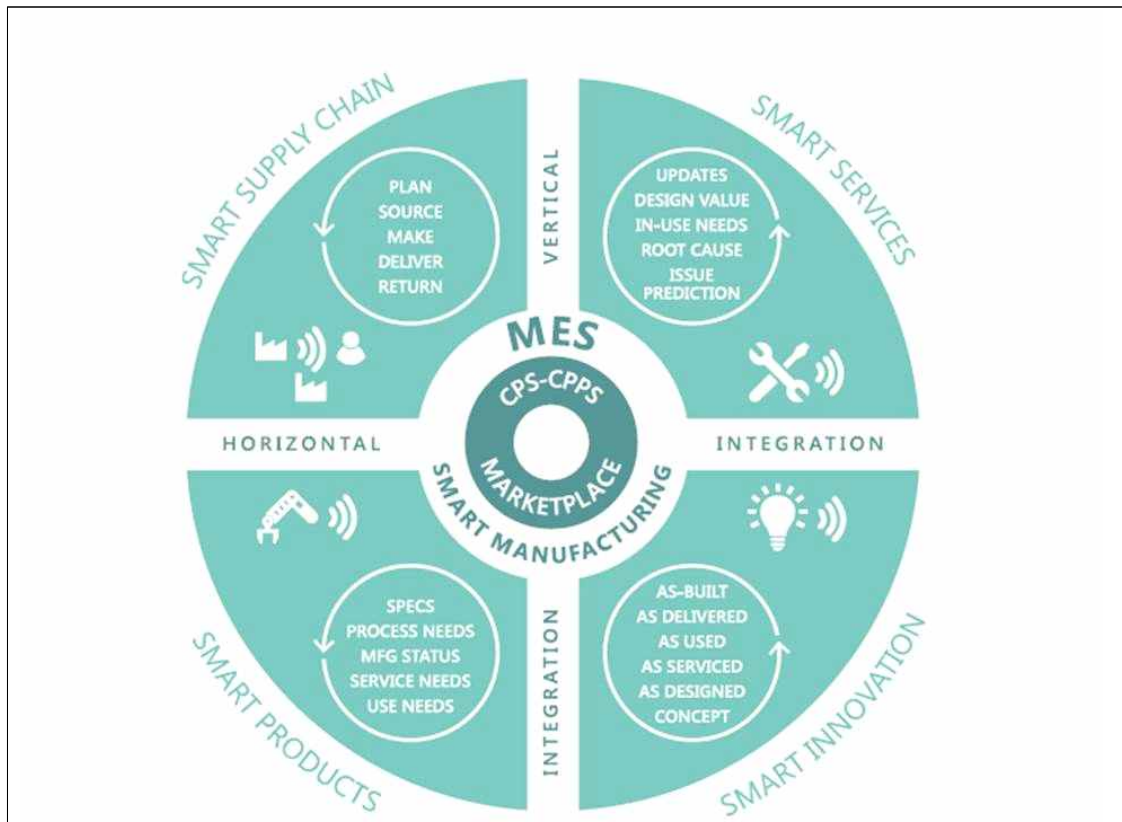
- 독일의 인더스트리 4.0은 현재 완성된 것이 아니라 미래의 목표이므로 현재 우리나라의 상황을 완성되지 않은 목표점에 대비하여 부합되는지에 대해 평가하려는 시도는 의미 없음
- 각 산업별로 우리가 실제적으로 인더스트리 4.0을 적용해야 하는 것과 아닌 것을 분류해봐야 하며,
- 우리가 잘하는 사업이지만 독일에는 없는 산업(조선과 같은)에 대한 목표는 어떻게 갈 것인가도 연구해봐야 함

-> 잠정 결론: 일단 우리의 주력 산업 가운데 논의 대상 산업을 선정하고, 인더스트리 4.0을 벤치마킹하고, 대상 산업에서 우리의 추진 방안을 검토하는 것이 바람직함

- 미국의 IIoT 정책에 대해서도 관심을 가지고 볼 필요가 있음 (차석근)

- 사례:

<http://www.iyno.com/industry-4-0-obvious-and-subtle/>



□ 추가로 고려할 사항

○ 대상 기업의 수준에 대한 고려도 필요함

- 솔루션 공급자 입장에서 보면 제일 큰 문제는 수준에 대한 것이었음
- 스마트공장 5단계 분류를 만든 이유는 산업별로 matrix도 있지만 산업군의 수준별로 요구되는 상황들이 있음
- 엑셀 수준에서 가능한 부분과 ERP가 적용될 만한 수준이 따로 있는데 현재는 현장의 데이터가 실시간으로 적용되어야 한다고 정해놨기 때문에 사용자의 수준이 되지 않는데도 ERP를 구성하고 있음. 이는 향후 유지관리 및 사용상에 문제점이 생겨서 의미가 없는 사업이 될 가능성이 높음

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

○ 산업 별 사례 (섬유산업)

- 섬유산업에서 보면 예를 들어 Mass customized에서 맞춤의 정의를 어떻게 할 것 인가가 있음
- 여기서는 사이즈를 맞추는 것인가, 디자인(텍스처)을 맞추는 것인가 등등에 대한 것들이 있음
- 각 업체에서 mass customization을 하고자 할 때 너희 기업이 어떤 상황이니까 이런 것들이 필요하다는 것에 대한 가이드 제시가 필요함

-> 향후 논의를 위해 산업분류를 먼저 해보는 것이 바람직할 것으로 보임. 산업별 규모만이 아닌 수준 분류 등을 포함해서 바라보는 시각을 다양화할 필요가 있음. (독일은 조선산업이 없음)

- 분류를 기술별 분류(예: 차석근 사장 제안 4가지 분류), 수준별 분류(ICT 관점에서) 등 기준으로 해서 기초 베이스를 잡고 시작했으면 함

- 정부가 관심을 갖는 규모별 분류(예: 12대 주력산업), 제조 공법에 기반한 분류(의약/화공 같은 연속공정, Discrete, Job-shop 등), ICT 적용 수준별 단계(스마트공장 추진단의 4/5 단계 분류) 등 산업별, 공법기술별 및 수준별 분류를 먼저 하고, 각 분류 대상별로 필요로 하는 전략을 만드는 작업이 필요함 (한순흥)
- 대상 산업 선정 시 고려할 사항 가운데 하나
 - 미래부가 바라보는 산업군과 산업부가 바라보는 산업군이 서로 다름. 부처 간에 조율 및 협력이 되지 않는 것도 문제임 (차석근)
 - **정부 시각을 배제하고 객관적인 시각에서 논의하는 것이 바람직함** (김은)

□ 결과물 이미지

- 모든 것을 다 하라고 시키는 가이드가 아니라 자신들이 나름대로 활용할 수 있는 템플릿의 제시가 필요함
- 현재 우리나라 기업 공장의 진단 Tool도 필요함. 현재는 자동화 수준 진단 Tool만 있는 상황임 (양희천)
- 참고로 독일의 경우는 작년에 발표된 Industrie 4.0 Readiness 모델이 있음 (김은)
 - 독일의 인더스트리 4.0 Readiness Model은 우리의 것과 전혀 다른 방식인데.. 어떤 것이 의미 있는 것인지에 대한 검토가 필요함

Figure 2-1: Dimensions and associated fields of Industrie 4.0

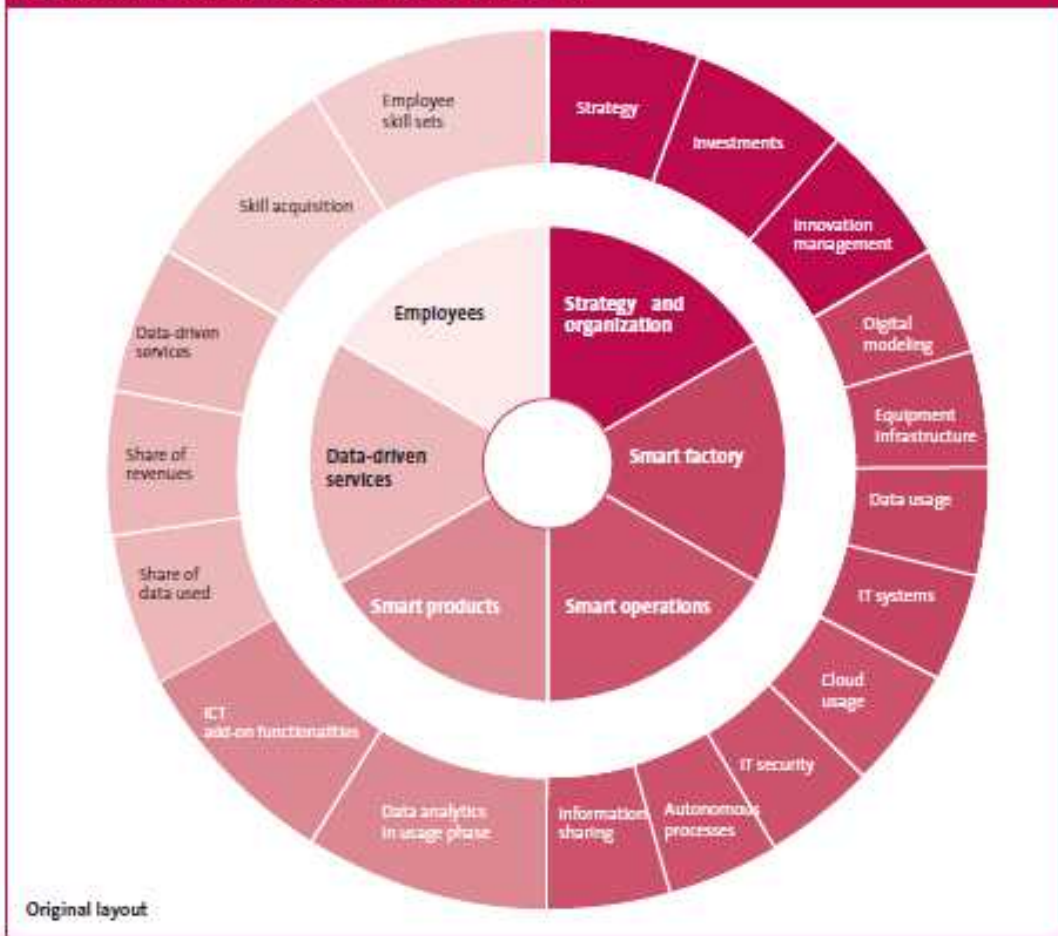


Figure 2-2: Six levels of Industrie 4.0 Readiness Model



- 독일 인더스트리 4.0 추진의 목적은 기계/설비를 파는 것이 목적이기 때문에 우리의 관점에서 중요한 부분이 간과될 가능성도 높음
- 목적은 기계/설비를 팔겠다는 것이지만, 그것을 위해 **생태계** 경쟁력 강화를 목표로 함
 - 우리는 생태계 전략이 없으며, 정부에 대한 의존성이 너무 큼

□ 대상 기업의 규모

- 우리나라 중견기업들이 지금과 같이 흘러가면 모두 망하게 됨 -> 대기업의 생존전략에 따라 서서히 고사할 것임
- 현재 우리나라에서는 정부가 지원한 산업만 성공했음
 - 자동차, 조선 등등이 그러했지만, 현재까지 정부가 해주는 것들만 받는 형태로 지속되어 왔음 (예외: 반도체)
- 향후에는 현재와 같이 해서는 성공할 수 없음. 그러나 현재까지의 습관처럼 정부의 지원에 기대서만 성장해왔기 때문에 그러한 습관이 바뀌지 않는 한 해결방안이 없음

-> 선택과 집중으로 World Best 300 같은 기업에 한하여 지원하는 것이 바람직 할 것으로 생각됨.

- 그렇게 할 경우 그 업체와 연관된 업체들도 성장하게 될 것으로 생각됨

