

스마트팩토리를 도입하는 이유(회사의 입장)

- 스마트팩토리의 도입 목적
- 스마트팩토리를 도입 효과
- 시범라인의 도입 사유

스마트팩토리의 도입 목적

1. 스마트팩토리 구축은 공급자 중심이 아닌 사용자 입장 에서의 재개편이 필요하다.
2. **중견기업** 이상의 스마트팩토리 도입 목적은 원가절감 이다.
3. 사용자 중심 의 공장이란 투자자본수익률(ROI : Return of Investment) 관점으로 보아야 된다는것을 의미한다.
4. 기업에 특징에 맞는 수용 가능한 표준화 를 추구하는것이 진정한 스마트 팩토리

공급자 중심	사용자 중심
학술적 / 개념적	실질적/실용적
정책주도	가치중심
ICT 기반	융합 기반
급진적 접근	점진적 접근
엄격한 표준화	수용적인 표준화

스마트 팩토리를 도입하는 이유

1. 기존에 어렵다고 생각한 기술 부족 과 비용 부담 문제가 **ICBAM(IoT,Cloud,Big Data,Artificial Intelligent,Mobile)** 기술 발달로 인해 해소되면서 스마트 팩토리 구현은 실현가능한 현실로 다가옴.
2. 스마트팩토리는 제조기업의 기본 경쟁력인 **QCD(Quality,Cost,Delivery)** 관점에서 개선을 위해 도입 함

※ 스마트팩토리 도입으로 인한 해결 요소

- 과도한 재고와 이로 인한 가격 인하, 그리고 제품 가치의 하락
- 정확하지 못한 납기와 이로 인한 고객의 수요 대응 부족
- 낮은 자산 운용율
- 잘못된 제품 구성으로 인한 수익의 하락
- 빈번한 재고 고갈과 이로 인한 급배송
- 긴급 수요에 의한 부적절한 공급 관련 대응
- 복잡해져 가는 제품 구성과 짧아지는 수명주기
- 단방향적인 계획 능력과 이로 인한 공급망 전체 최적화의 어려움

3. 제조라는 본연의 경쟁력 확보와 새로운 사업기회의 발판

사례의 대표적인 회사인 **GE(General Electric)** 는 기존 항공엔진 및 발전터빈 등을 주력제품으로 판매하고 있었으나, 엔진에 센서를 부착하고 데이터를 수집해 분석 플랫폼 을 만들어 고장을 사전 예지해 고객에게 알려주는 서비스로 새로운 **Predix** 라는 SW를 창출하여 SW기업으로 변모 및 이미지 탈피를 선언하였다.

시범라인의 도입 목적

1. 시범라인은 자사에서 직접 **스마트팩토리의 표준화** 를 제시하기 위해 도입하는 가이드라인 이자 방향타 이다.
2. 자사에 도입된 시범라인은 **스마트팩토리 솔루션** 의 토대이며, 이를 바탕으로 솔루션 영업 인프라 확보와 시범기술과 마케팅으로 활용 해 자사 내 성장동력 확보를 얻는데 목적으로 한다.

인공지능 그리고 머신러닝과 딥러닝

AI > Machine Learning > Deep Learning

인공지능 (Artificial Intelligence)

머신러닝 (Machine Learning)

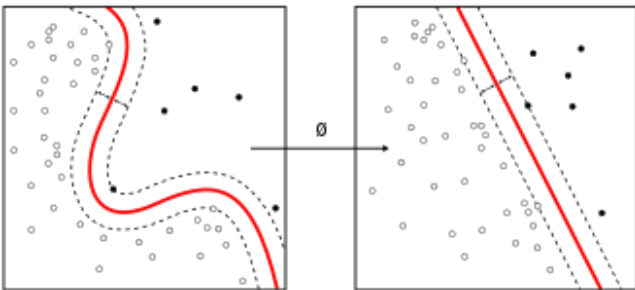
딥 러닝 (Deep Learning)

※ 인공지능(AI)

인간이 지닌 지적 능력을 인공적으로 구현한것을 모두 인공지능이라 일컫음.

※ 머신러닝(Machine Learning)

"기계학습"으로 기계가 직접 데이터를 학습 함으로서, 그 속에 숨겨진 일련의 규칙성을 찾음. 우리가 가지는 사례 형식의 데이터를 컴퓨터가 학습해, 그를 기반으로 새 데이터를 평가, 예상하고 이를 우리가 활용 할 수 있게 함.



예를 들면, 감기 걸린 환자들의 체온과 건강한 사람의 체온 데이터를 컴퓨터에게 학습(메모리에 저장) 한 후 특정 체온을 제시 할 때, 그 사람이 감기에 걸렸는지 여부를 판독(알고리즘에 의한 결론)으로 판독하게 하는것이 대표적인 기계 학습의 예임.

머신러닝 알고리즘 목록

- 선수지식으로 **베이즈 이론** 을 요구
- **모형화의 대표적 알고리즘**
 - 인공 신경망
 - 결정 트리

- 유전 알고리즘
- 유전자 프로그래밍
- 가우스 과정 회귀
- 선형 분별 분석
- K 근접 이웃
- 퍼셉트론
- 방사 기저 함수 네트워크
- 서포트 벡터 머신

- **모수 추정 알고리즘**

- 동적 프로그래밍
- EM 알고리즘

해당 알고리즘을 적재적소에 어떻게 활용하느냐에 따라 데이터 분석 퍼포먼스가 다른 형태로 나오게 되어 있다.

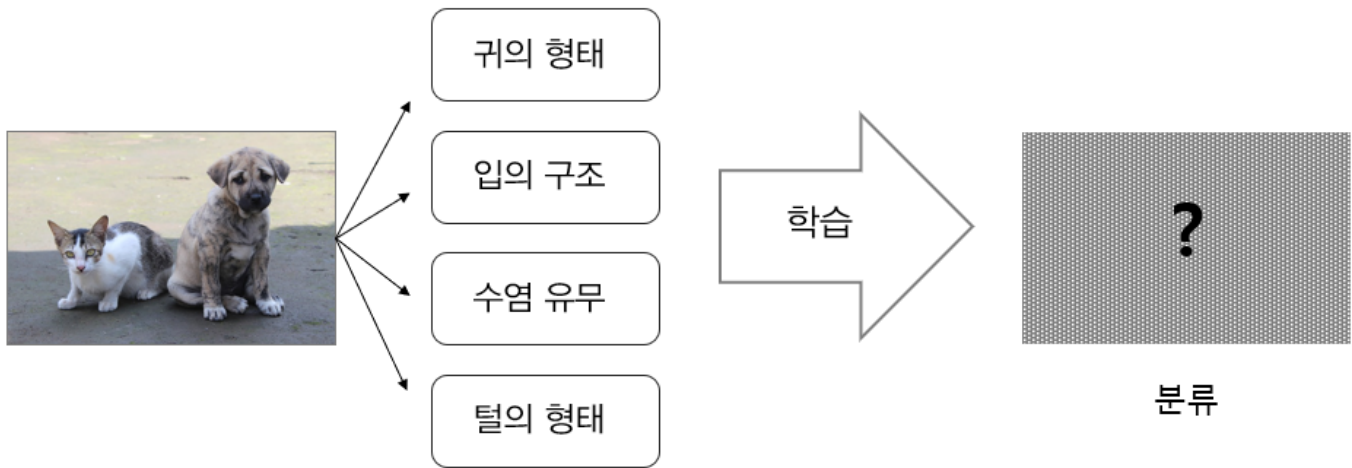
- 접근 방법별 알고리즘
 - 결정트리 학습법
 - 연관규칙 학습법
 - 인공신경망
 - 유전 계획법
 - 귀납 논리 계획법
 - 서포트 벡터 머신
 - 클러스터링
 - 베이지 네트워크
 - 강화 학습법
 - 표현 학습법
 - 동일성 계측 학습법

※ 딥러닝(Deep Learning)

일반적인 것들은 기계학습의 일부로 대부분 것들이 비슷하나 기계학습과 구분되는 두가지 큰 특징을 지님

1. 데이터의 특징을 사람이 추출하지 않는다(스스로 결정)
2. 주로 인공신경망 구조를 사용하여 **학습** 한다.

머신러닝을 통한 개와 고양이 분류



딥러닝 통한 개와 고양이 분류



딥러닝 알고리즘 목록

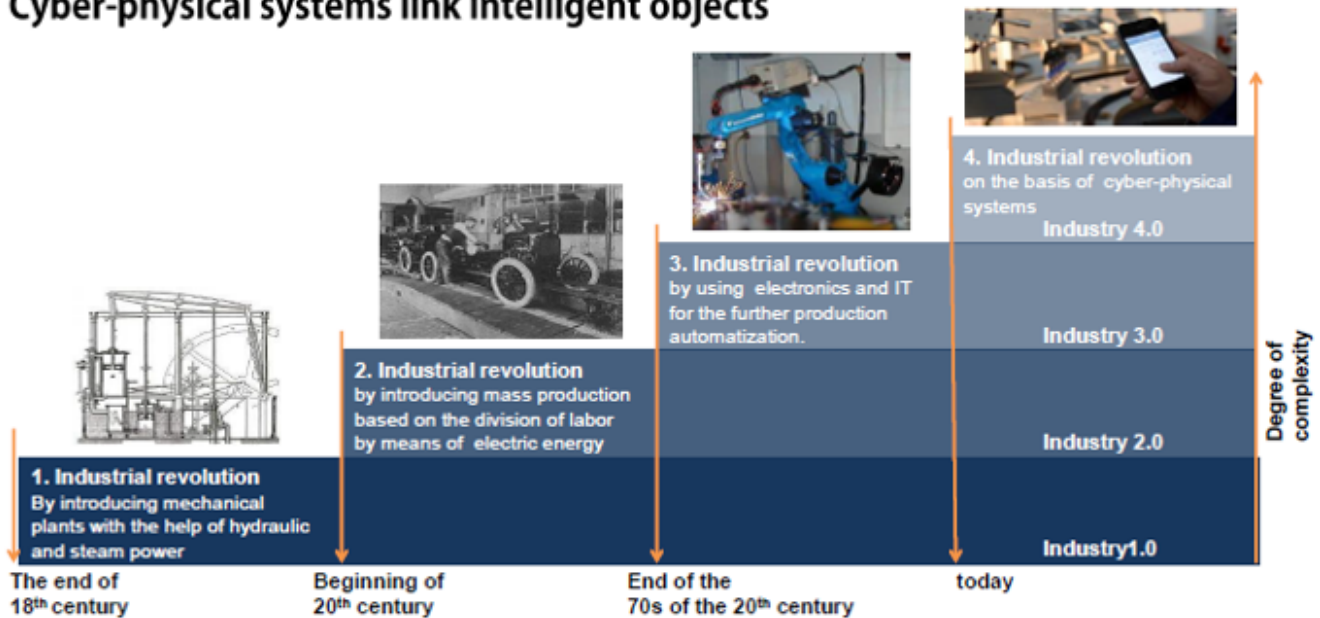
- 딥러닝(심층학습)
 - 심층 신경망(DNN)
 - 합성곱 신경망(CNN)
 - 순환 신경망(RNN)
 - 제한 볼츠만 머신(RBM)
 - 심층 신뢰 신경망(DBN)
 - 심층 Q-네트워크(Deep Q-Networks)

Industry 4.0 : What and Why?

과거 세대부터 지금까지 산업은 지속적으로 변화되어 왔으며, 자동화시대를 지나 IT 기술의 발달이 무어의 법칙에 따라 HW 성능이 진화하면서 뛰어난 퍼포먼스를 내는 SW가 등장하기 시작함.

Industry 4.0 - The fourth industrial revolution

Cyber-physical systems link intelligent objects

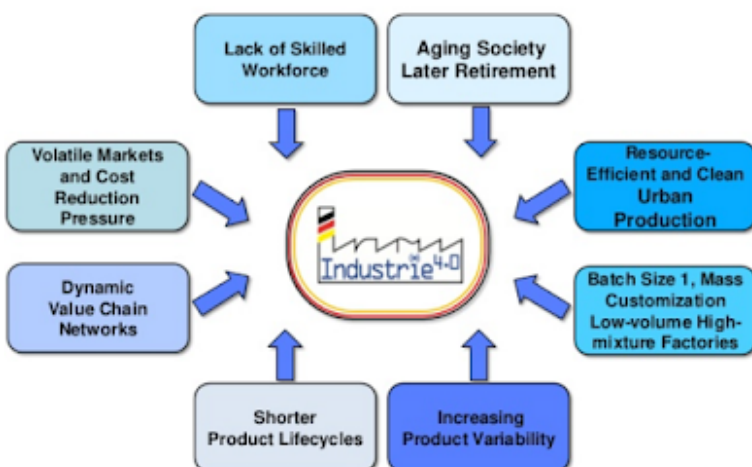


© 2015 Fraunhofer IAO, DMLB, All rights reserved

Fraunhofer IAO

이에따라, 등장한것이 IOTPS(Internet of Thing, People, Service)가 확립되어 가치/비즈니스 시장 확대에 주목하기 시작했으며, 사람들은 실재와 가상을 연동하는 기술인 CPS(Cyber Physical System)의 영역까지 확보하고자 노력하고 있음.

Why Industry 4.0?



1. 숙련된 작업자를 찾기 어렵다

2. 은퇴자 수의 증가
3. 자재 관리효율과 생산효율 향상
4. 다양한 생산품에 대한 대응
5. 제품 수명주기가 짧아짐
6. 엄청난 가치 체인 네트워크

Industry 4.0에 대한 독일의 생각

독일의 Industry4.0 실현방향에 대한 의견

bitkom - 독일 전자산업통신 협회
VDMA - 독일 공학 기술자 조합
ZVEI - 독일 전자전기산업 협회

Industry4.0 보급/확산이 핵심임을 강조하며, road map을 하기와 같이 규정 및 정의(표준화) 하였음.

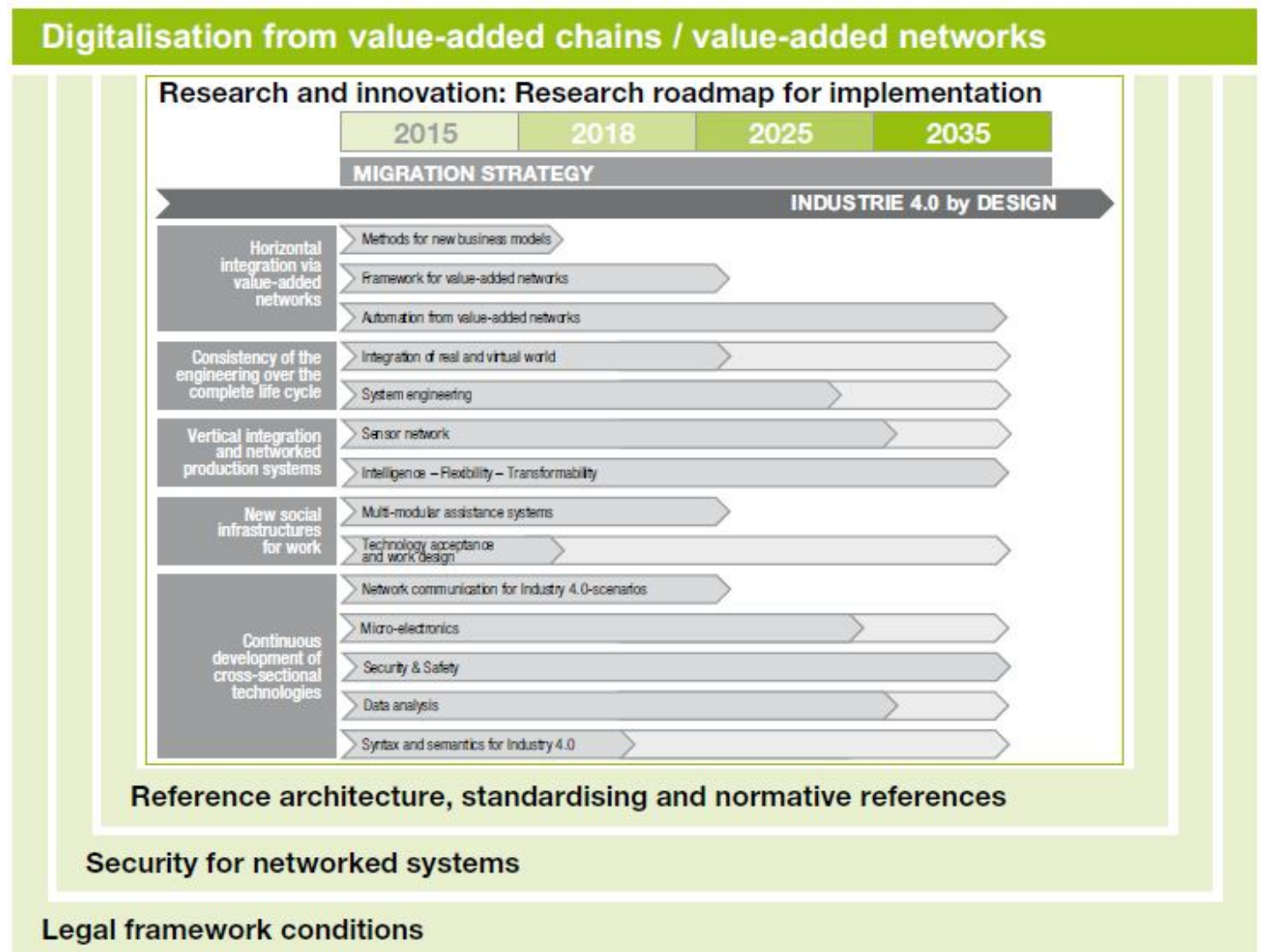


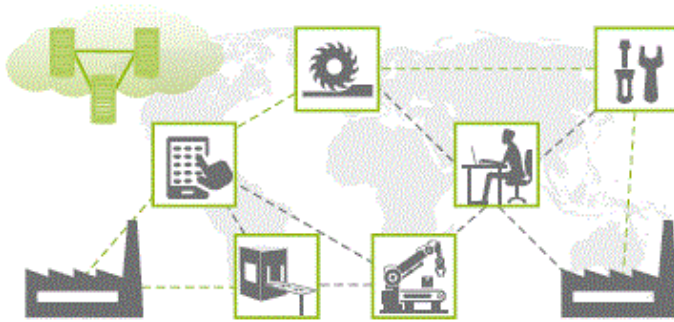
Figure 1: Core components of Industrie 4.0

각 기관은 제도적 규제 및 보안 시스템이 확립된 조건하에 표준화된 architecture를 제정하고, 표준화된 architecture 구성하는 주요 항목별 구현 로드맵을 제시하였음.

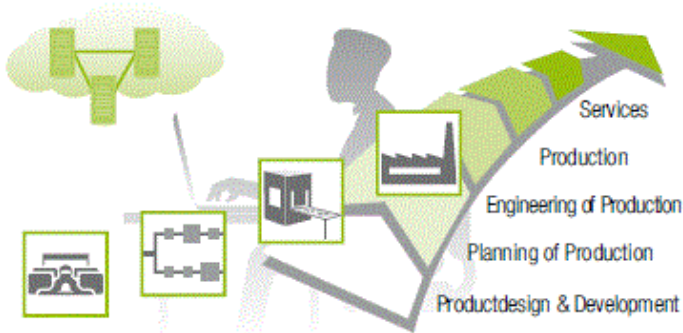
- 상기 그림은 5가지 항목에 대한 많은 요소기술을 Gruoping 하고 있음.
- 각 Architecture에 대한 정의는 하기 테이블에서 정리

Architecture	정의
Horizontal Integration via value creation networks	원료 공급자 - 부품 제작자 - 완제품 제작자 - 유통 관련 업자 등의 협업이 유기적으로 이뤄질 수 있도록 하는 것.
End-to-End nature of engineering over the entire life cycle	제품의 설계 시점에서 활용되는 데이터 항목과 실제 양산 활용 데이터 항목의 연동 및 일관성 확보의 영역
Vertical integration and networked production systems	생산 현장의 4M(Man, Machine, Method, Material)과 1E(Environment) 사이의 유기적인 연계(CPS + networking in shop floor level) 및 상위 시스템(기업 정보 시스템 등) 사이의 연동/협력을 실현하는 것
New Social Infrastructures for work	Industry 4.0이 실현된 환경 하에서 근무하는 근로자들이 더 나은 조건에서 일하도록 하는 기술들의 집약(VR기반 훈련,multi-modal Interface with machine)
Continual development of cross-sectional technologies	앞에서 언급된 architecture들이 서로 유기적으로 상호작용이 잘되도록 개발이 진행되는 영역

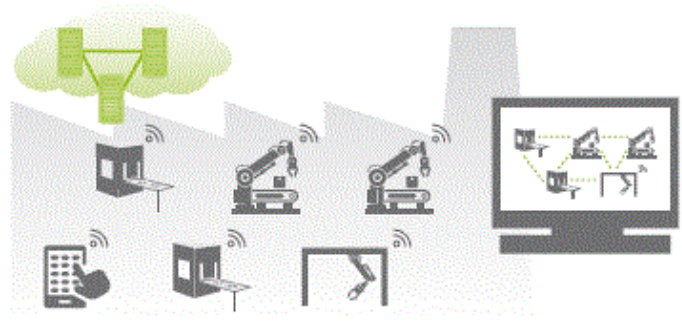
Horizontal integration via value-added networks



Digital consistency for the engineering throughout the whole value-added chain



Vertical (integration and networked production systems)



The human being as a conductor for added value



1. Horizontal Integration의 정의

Value chain(정보화) 를 구성하는 다양한 조직 간 IT system의 통합을 통해 다양한 value chain/process의 구축/실행을 지원하는 행위

2. Horizontal Integration의 실현을 위해 필요한 요소 기술

"사람,사물,서비스" 가 유기적으로 연결&결합되는 **돈 벌 기회** 가 무궁무진함으로 **먹거리** 를 만들어 나가는 데 집중해야 됨.

Value Chain Network(원재료에서 완제품 전달까지 이르는 공급망) 을 구성할 때 편하게 구성 할 수 있는 기술, 더 나아가 구성 및 운요에 있어 일련의 자동화를 지원하는 기술

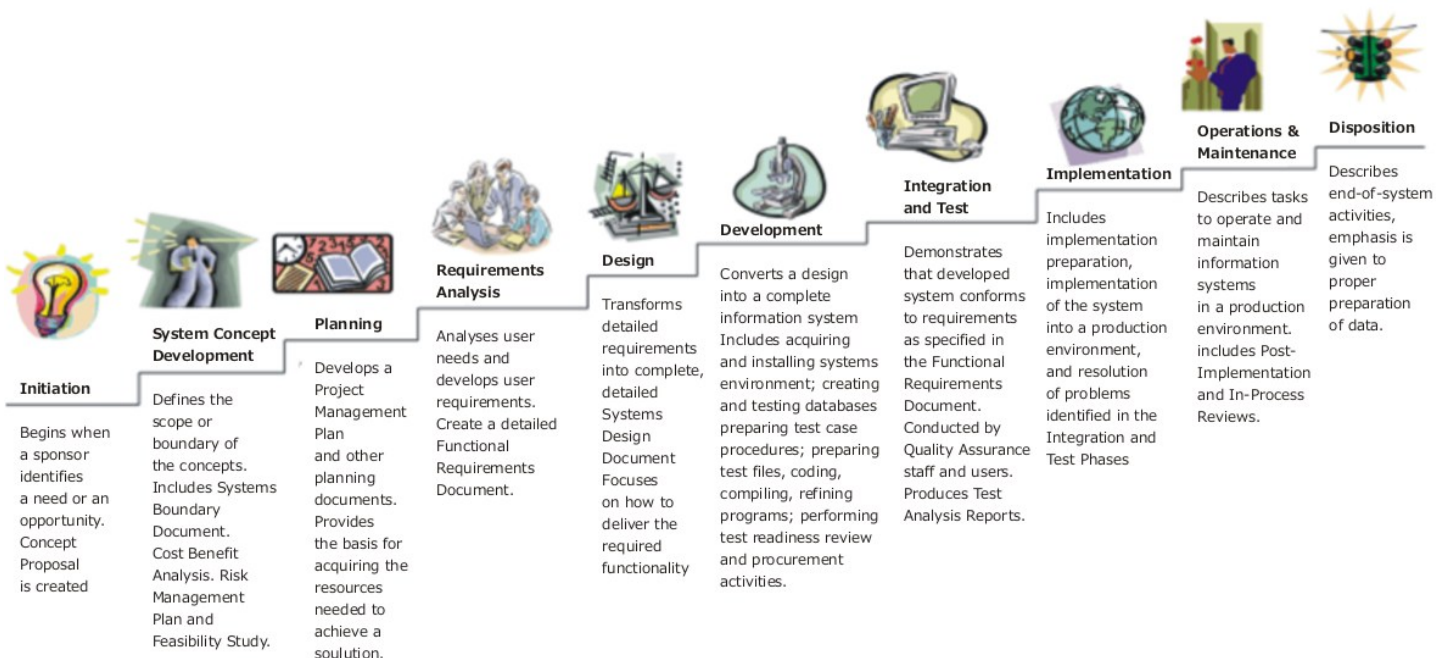
새 비즈니스 모델 수립을 위한 요소기술 내역

요소 기술	Description
Method	어떤 market에서, 어떤 파트너들과 함께 수익을 창출 할 것인가?

요소 기술	Description
Value Networks Framework	기업들은 제품 별 공급망 구성을 보고 자신이 어느 단계에 들어갈 수 있는지 파악할 수 있어야 함
Value network 자동화	어떻게 기업의 정보 시스템 사이에 정보 교환이 원활하게 할것인가? (표준화된 I/F 기반)

3. Industry 4.0 에서의 Entire Life Cycle

Systems Development Life Cycle (SDLC) Life-Cycle Phases



End-to-end Engineering ?

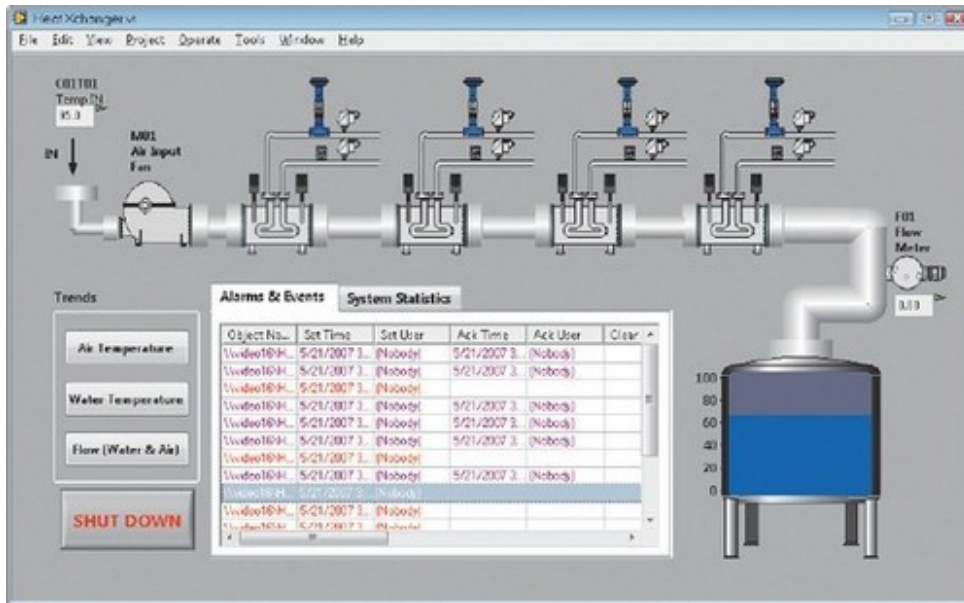
제품 설계단계 뿐 아니라 개발, 운용/유지보수 단계에서 발생한 모든 정보/데이터, 노하우 등이 곧바로 설계 활동에 반영이 되어 제품의 전 라이프 사이클에 걸쳐 유기적인 협업하에 설계 활동이 이뤄지는것

End-to-end Engineering에 필요한 요소기술

3.1 Real world와 virtual word의 통합

실세계에서 다루는 object에 대한 distal copy(모델)을 만드는 작업 진행

이는 Labview Simulation과 유사함. Labview는 Sensor I/O를 지원하고, 물리적으로 연동된 Sensor/Controller를 컴퓨터 상에서 Model로 표현이 가능하며, 해당 Model들을 활용해 사용자가 의도한 작업을 수행함.



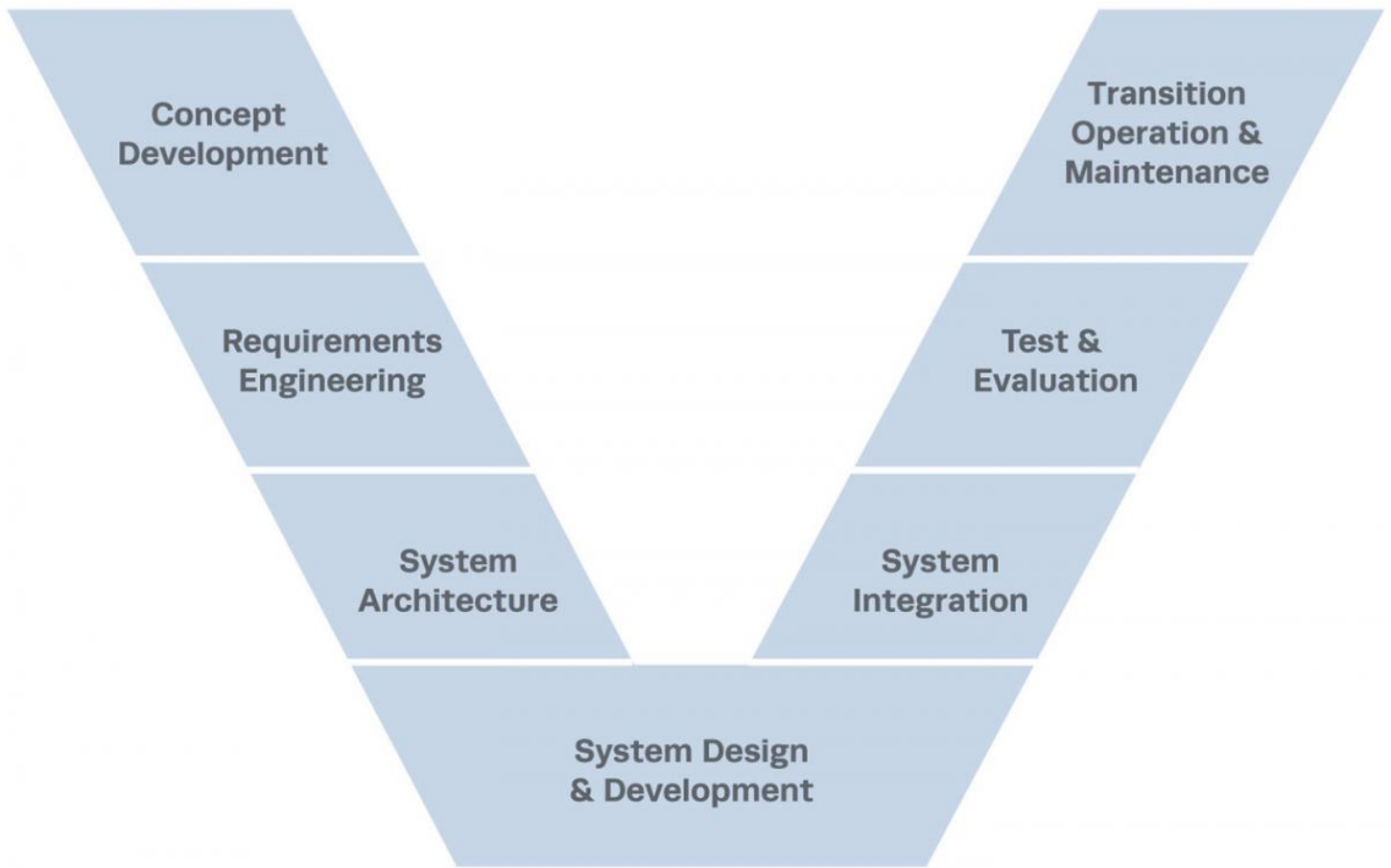
Labview에서 사용한 SCADA의 예

단순히, modeling에서 프로그램이 끝나는 것이 아닌, 데이터 통합 작업이 수반되어야 함. 제품 개발/제품 생산 단계에서 활용되는 데이터 항목들은 다를지라도 연계되는 항목을 고려해, 생산/설계 분야에서 협업이 이뤄지려면 작업진행을 꾸준히 해주어야 됨

3.2 System Engineering

시스템 엔지니어링은 시스템 개발시 생명 주기 전 관점에서 고려되는 모든사항을 반영하고, 다분야/학제 간 체계적이고 일관된 협력을 지향하는 방법론.

System Engineer들 사이에서는 이러한 개발과정을 v-model 로 표시하고, 개념 스케치 및 요구사항 발굴 시 System life cycle 전체 관점을 염두해 두고 진행하게 됨.



ISO15288 표준에서 제시되는 생명주기에 대한 활동은 위 V-model에 상에서 수행되는 행동들을 정리함

각 Life Cycle에 대한 규격은 시스템엔지니어링 표준인 ISO15288, EIA632, IEEE1220 을 참조해서 진행하면 될것

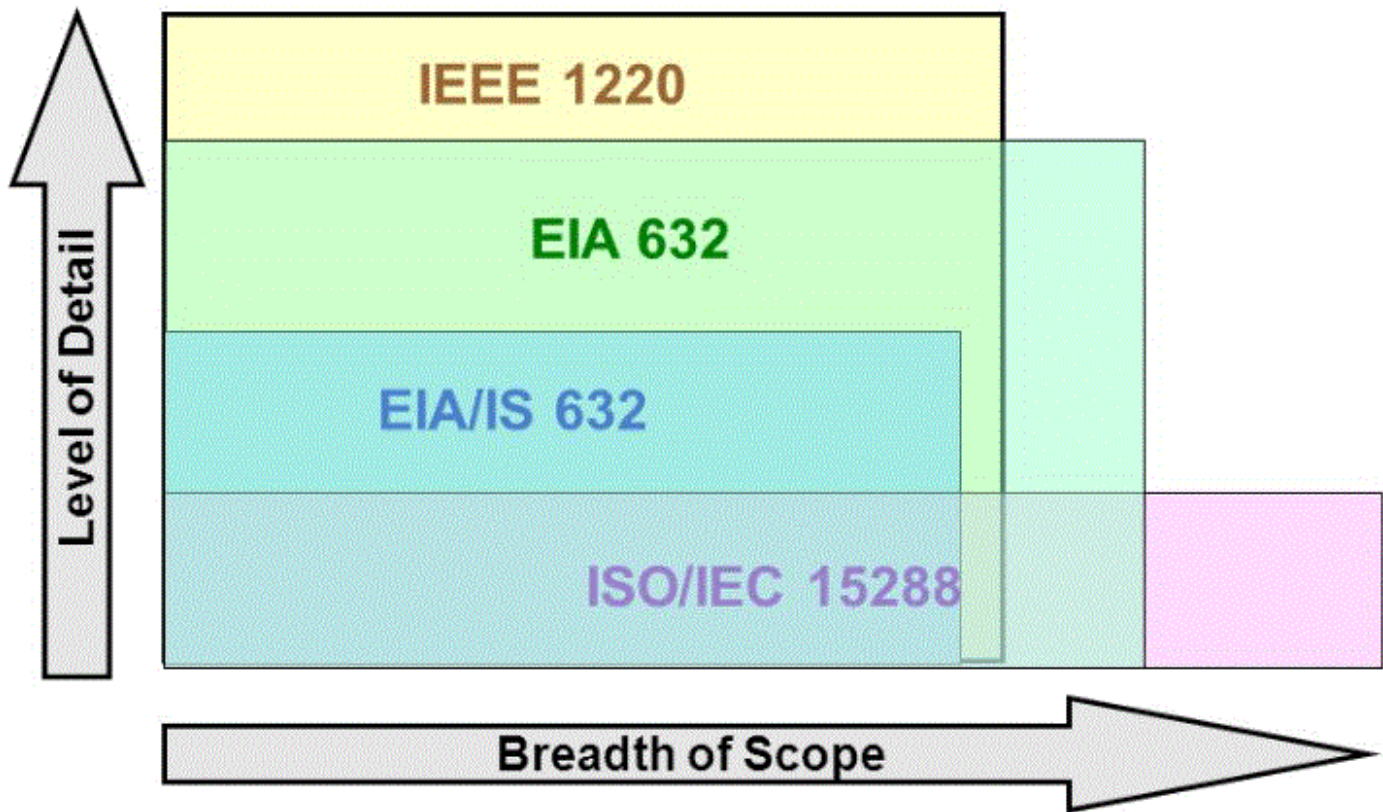


표 준	Description
ISO 15288	전체 life cycle에 대한 내용을 두루두루 보고 싶다
IEEE 1220	설계 단계 내용을 상세하게 보고 싶다
EIA 632	ISO 15288 과 IEEE 1220 중간 정도의 구성

Vertical Integration 의 정의