

4차 산업혁명 시대 대한민국의 대응방안

박진우

민관합동 스마트공장 추진단장

서울대학교 산업공학과 교수

autofact@smart-factory.kr ; autofact@snu.ac.kr

- I. 선진국의 최근의 산업 변화
- II. 산업혁명과 대한민국
- III. 대한민국의 대응방안
- IV. 정리 및 결론

- I. 선진국의 최근의 산업 변화**
- II. 산업혁명과 대한민국**
- III. 대한민국의 대응방안**
- IV. 정리 및 결론**

경험: 2013.8, Int'l Conf. on Production Research(격년 개최)

CHALLENGES FOR SUSTAINABLE OPERATIONS

22nd INTERNATIONAL CONFERENCE
ON PRODUCTION RESEARCH
ICPR 22

Papers

Title	Area
THE UNIVERSITY-INDUSTRY RELATIONSHIP FOR INNOVATING AND TECHNOLOGY TRANSFERRING: REFLECTIONS FROM	Technology
CONDITION BASED MAINTENANCE IN MANUFACTURING INDUSTRIES: INTRODUCING CURRENT INDUSTRIAL PRACTICE AND	Production
URBAN PRODUCTION TO ADVANCE THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES	Operations
PETRI NET BASED ALGORITHM FOR THE RESOURCE CONSTRAINED PROJECT SCHEDULING PROBLEM (RCPS): A REAL L	Systems M
THE APPROACH OF RISK MANAGEMENT IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF AEROSPACE INDUSTRY SUPPLY CH	Quality and
INDUSTRIAL ECOLOGY AS A TOOL IN THE PURSUIT OF CORPORATE SUSTAINABILITY: AN ANALYSIS OF ECO-INDUSTRIA	Quality, En
A KANBAN SYSTEM IMPLEMENTATION PROPOSAL: A BRAZILIAN INDUSTRY CASE STUDY	Production
INDUSTRY 4.0 – MANUFACTURING WORK OF THE FUTURE - SURVEY RESULTS	Production
AN ANALYSIS OF INDUSTRIAL NETWORKS FOR REMANUFACTURING IN BRAZIL	Production
EXPLOITATION-OPTIMIZED TECHNOLOGY DEVELOPMENT - ACCESSING THE CROSS-INDUSTRIAL POTENTIAL OF TECHNOI	Technology
INDUSTRIAL CLUSTER DEVELOPMENT: EXAMINING THE IMPACT OF CSR IN INDONESIA	Quality, En

SEARCH

Area:

Word: Field:

Title:

Authors:

Area:

Abstract:

Desenvolvido por Rodrigo Paes - contato@rodrigo.paes.com

- ICPR 22
- ABEPRO
- Scientific Committee
- Referees
- Papers
- Parceiros

ICPR2013학회 발표된 400편 정도 논문 중 Industry4.0을 언급한 유일한 논문

왜 Industrie 4.0 ? 당시 발표 자료

Towards Industry 4.0 Cooperation within social networks



First weaving loom 1784



Ford assembly line
Beginning 20th century

First programmable controller
»Modicon 084« 1969



»Smart Factory«

4. Industrial Revolution
Basis: Cyber-Physical Systems

3. Industrial Revolution
Electronics and IT for automatization of production

2. Industrial Revolution
Work-sharing mass production with electrical power

1. Industrial Revolution
Mechanical production with water and steam power

Complexity

End of 18th century	Beginning 20th century	Beginning 1970	today
Work	instruction	workers' participation	cooperation
Processes	starr	flexible	adaptive in real-time
Resources	based on prediction	consumption	order related

Source: DFKI

© Fraunhofer

Fraunhofer

Industrie 4.0 탄생 배경 (독일의 입장)

HannoverMesse 2011: Starting Shot for Industrie 4.0



Industrie 4.0 탄생 배경 (독일의 입장)

- 2011년4월 하노버 산업박람회(Hannover Fair)에서 최초로 등장한 용어.
- 2012년 10월 'Working Group on Industry 4.0'이 Industry 4.0 실현을 위한 제안서를 작성, 독일연방정부에 제출하고 채택됨.
- 2013년4월 8일 하노버 산업박람회(Hannover Fair)에서 이러한 내용이 독일의 국가적 전략으로 공개, 발표됨.

Industrie 4.0 탄생 배경 (독일의 입장)

- **기술의 변화**: Cyber Physical System(디지털 트윈), 나노, 클라우드, **로봇 비용은 인간의 1/10 ...**
- 현재는 그런대로 괜찮지만 20년 후 **‘베이비 부머’ 세대의 은퇴**(예를 들어 VW사의 경우 현 근로자의 30%가 20년 이내에 은퇴)
- 앞으로는 **디지털 사회, 디지털 경제의 시대**, 그러나 독일인이 볼 때 독일은 디지털 시대에 대한 대비 미흡 (**2002년 독일의 별명은 유럽의 환자**)
- **2035년**을 ‘1단계 목표연도’로 책정하고 ‘acatech (독일 공학한림원)’가 ‘인더스트리 4.0’ 프로그램의 주관 기관

- 가장 최신의 제반 '자동화, 정보교환, 제조기술'을 통칭하는 단어.
과거에는 CPS, IoT, IoS를 통합하여 부가가치를 창출하는
경영조직 개념과 기술을 지칭하는 전문용어로 정의되었다.
- 약어설명:
 - Cyber Physical System(Embedded System, Virtual Twin,...):
시물레이션
 - Internet of Things(예: RFID, Ubiquitous Computing,...):
사물인터넷
 - Internet of Services(예: ERP, MES, SCM, PLM, Cloud...):
정보 서비스

Industrie 4.0 과 Smart Factory 의 관계

- 4차 산업혁명은 미래 산업을 표현하는 비전이다. 2030년 경에는 모든 것이 스마트한 스마트 공장(Smart Product, Process, Operation, Transportation, ...)이 가능할 것으로 예상된다. 즉 고객 맞춤형 제품을 현재의 대량 생산 가격에 공급한다(카거만 박사).
- 높은 생산성, 높은 유연성, 자원 친화적 생산을 비전으로 한다.

도대체 왜 대한민국에서 4차 산업혁명이 큰 이슈인가?

- 클라우스 슈밥 박사의 4차 산업혁명?
- Google Index: 한국, 싱가포르, 독일, ...
- 2017년 하노버 산업박람회 4차 산업혁명 관련 독일 워크숍 화두는?
- 정작 1770년대 산업혁명 시대를 선도한 영국인들은 자신들이 살고 있던 시대가 후세에 의해 '산업혁명기'라고 불리울지 몰랐다.

클라우드 슈밥: 4차 산업혁명



THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

- 저자: 1938년생, 1971년 세계경제포럼 창립



- 키워드: Speed, 기술융합, 혁명적 시스템, 우리 자신의 변화
- 3차 산업혁명의 연장선상에서 4차 산업혁명이 존재
- Learning: Digital, Life-time
- 대응방안: 융통성, 교육
- 정말 일자리가 없어지는 것일까?

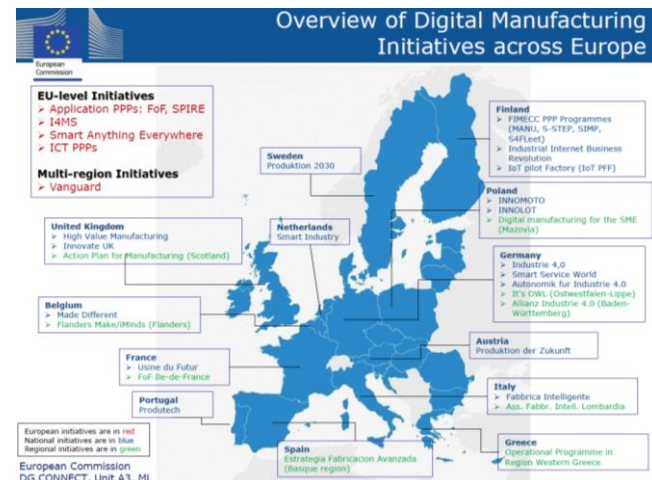
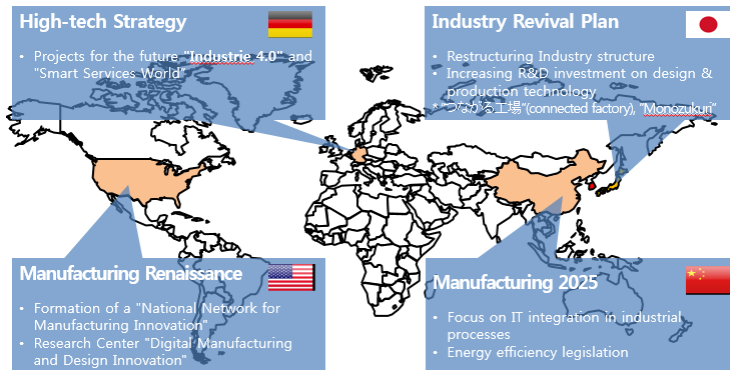
독일의 스마트 공장: Siemens 사의 Amberg공장

- 무인자동화가 목표가 아니다.
 - 일자리를 유지하며 경쟁력을 유지.
(25년간 1000명 수준 유지)
 - 어떻게? 스마트하게 일함으로써
 - 현재 1000 종 이상의 PLC 생산(고객 맞춤 형 제품에 근접)
 - 매일 5천만 개의 데이터가 저장/분석된다
 - 매 5년마다 10배 씩 데이터가 늘어났다
 - 1989년 불량률 500 dpm에서 현재는 11 dpm
 - 전기사용량은 12% 절감
- *)dpm(defects per million)



독일이 'Industrie 4.0' 제안한 이후 국제적 동향

- ...2008년 하반기 글로벌 금융 위기 이후 ...독일을 보면 부러움을...
...역시 좋은 일자리는 '제조업'이 ... 그런데 그 독일이?
- 미국, 일본 등도 제조업으로 회귀 중이지만
후발국인 중국도 '중국 제조 2025' 프로그램 착수
- 최근에는 금융산업에 올인 하던 영국 조차도...
- 결국은 일자리가 중요 이슈



Industrie 4.0 ? : 3차 산업혁명* ? : 제2의 기계 시대** ?

• 변화의 시대:



facebook

UBER



2012.4설립, 2014.3 \$2.3B



2005.2설립, 2006.12 \$1.65B



*)제러미 리프킨, **)에릭 브린올프슨, 앤드루 맥아피 지음, 2014

- I. 선진국의 최근의 산업 변화
- II. 산업혁명과 대한민국
- III. 대한민국의 대응방안
- IV. 정리 및 결론

대한민국 산업 발전의 역사

- 1945년 8월 15일 독립 당시:
 - 이공계 교육이 실질적으로 전무한 상태에서 독립
 - 국제 교류가 실질적으로 전무한 상태에서 독립



1.4 후퇴 후 재수복



1951년 1.4 후퇴 무렵
(1951년 풀리처 사진부문 수상작,
Max Desfor of *Associated Press*,
“Flight of Refugees Across
Wrecked Bridge in Korea”)

대한민국 산업화의 문제점

- 전쟁 이후, 거의 대부분의 원조는 국민의 생존을 위해 소진됨
- 산업 인프라 부족, 자원 부족
- 인력 부족(엔지니어/과학자 전무 상태: 1945년 해방 당시 인구 백만 명 당 한 명의 공학 학사)
- 자본 부족
- 1960년 인당 GNP는 81달러
- 대한민국에서의 1차 산업혁명은 1970대 초반 시작됨
(영국의 산업혁명에 비해 200년 뒤쳐짐)

1차 산업혁명과 2차 산업혁명

- 대개 (산업혁명=증기기관, 1770년대)로 인식하지만 1770~1820/40년까지의 기간을 '1차 산업혁명기'라고 칭한다.
- 잠시 정지기를 가진 후...1856년 Bessemer Process 시작되고 1870년~1914년까지의 시기를 '2차 산업혁명기'라고 칭한다. 이노베이션의 지속... 강철제조, 전기, 화학산업, ...
- 산업혁명이라는 용어가 널리 사용되기 시작한 것은 1881년경 토인비 교수의 시리즈 강좌 이후부터...
- 4차 산업혁명? 나중에도 그렇게 불릴지는 잘 모르겠지만... 컴퓨터, 인터넷, 클라우드, 빅데이터, IoT, IoS, 인공지능, ...등 Innovation이 지속되고 있다.

1차 산업혁명과 연결된 역사적 사건들

- 1492년 아메리카 대륙 발견
- 1588년 영국, 스페인 무적함대 격파
- 1600년 영국 동인도 회사 설립



1545년 Mary Rose 호



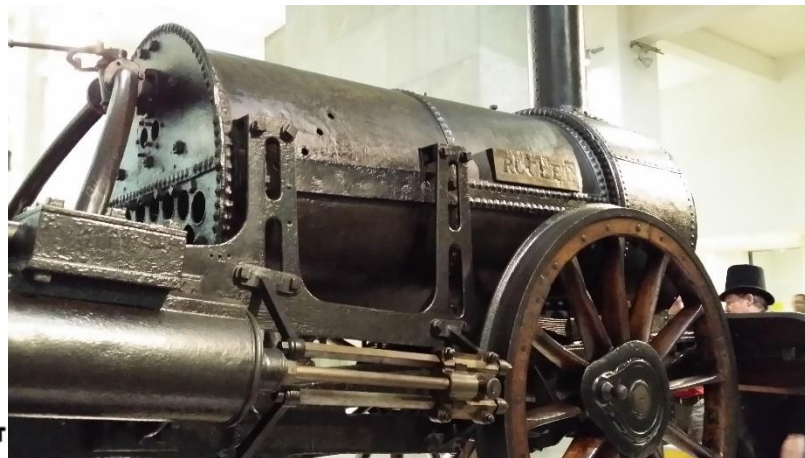
17세기 동인도 회사가
수입한 인도 면화섬유 제품

1차 산업혁명(1770년경 영국, 1800년경 미국, 1850년경 유럽, 1870년경 일본 도입)

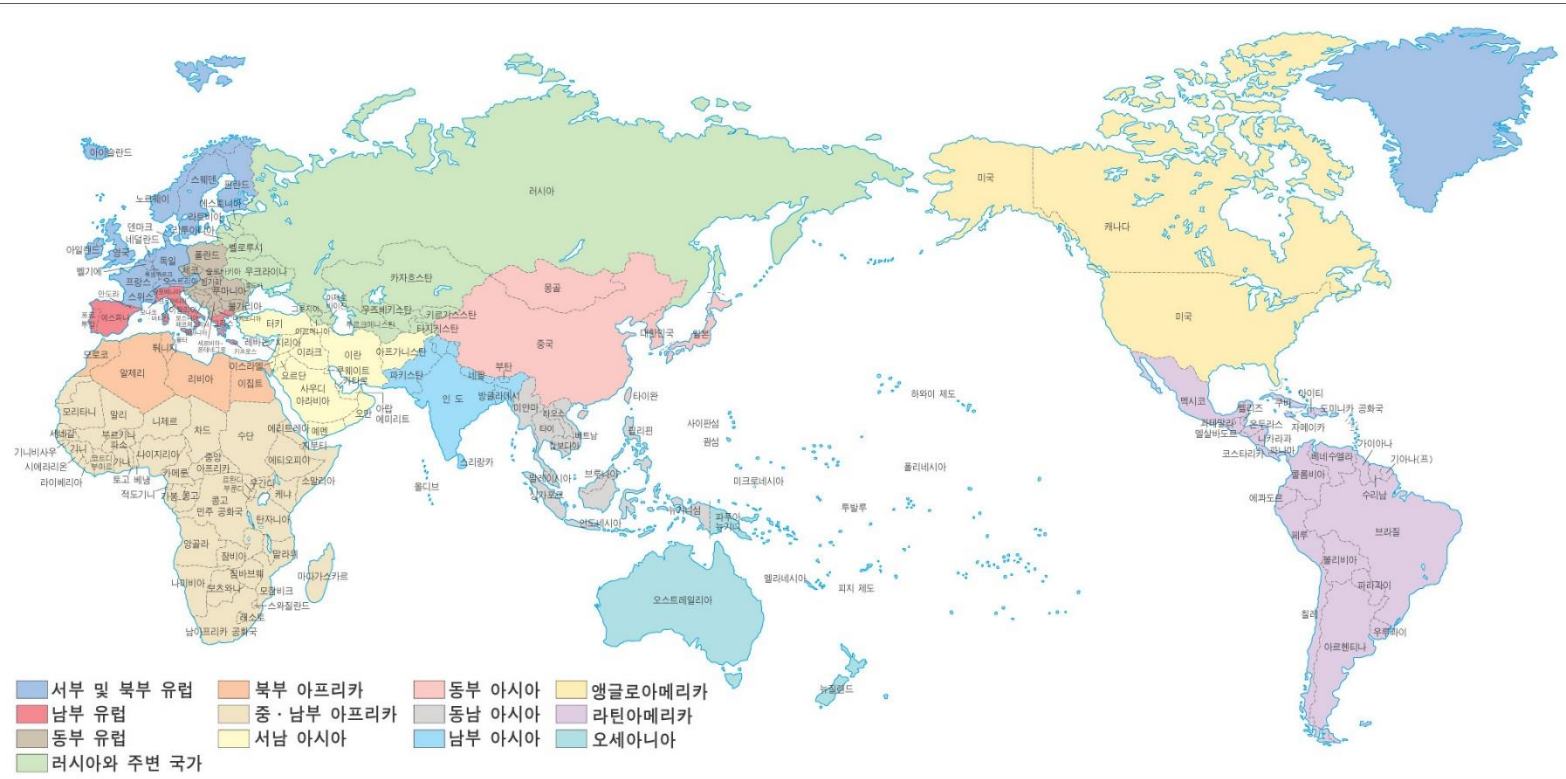
- 섬유
- 야금
- 증기기관
- 공작기계
- 화학
- 시멘트
- 유리 제조
- 종이 제조
- 농업
- 광업
- 운송수단
(기차)



존 케이(1733)



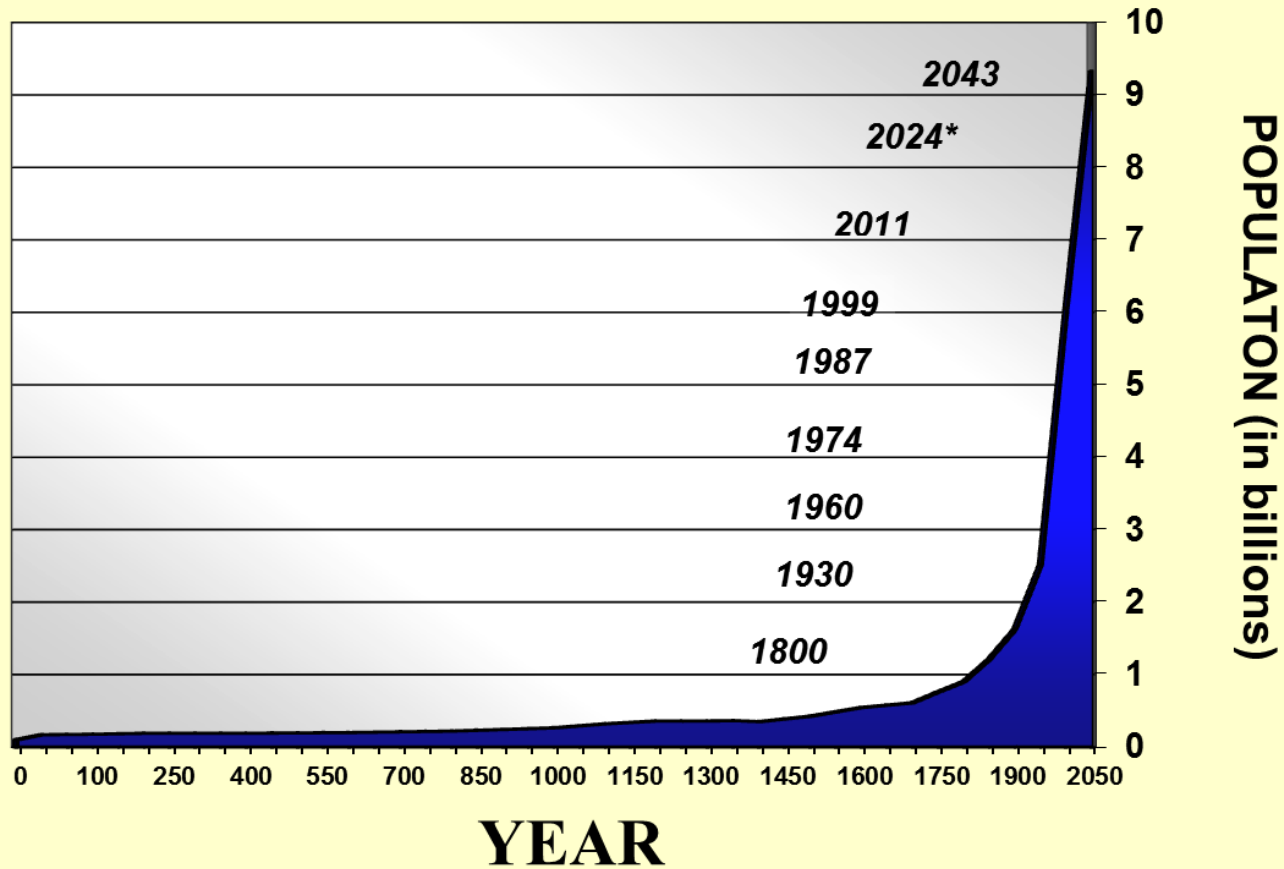
세계지도와 역사의 흐름



- 1450년경, 1500년경, 1550년경, 1600년경, 1650년경, 1700년경
- 1750년경, 1800년경, 1850년경, 1900년경, 1950년경, 2000년경
- 철기 문화, 무기의 변화, 균...

인류역사와 산업혁명

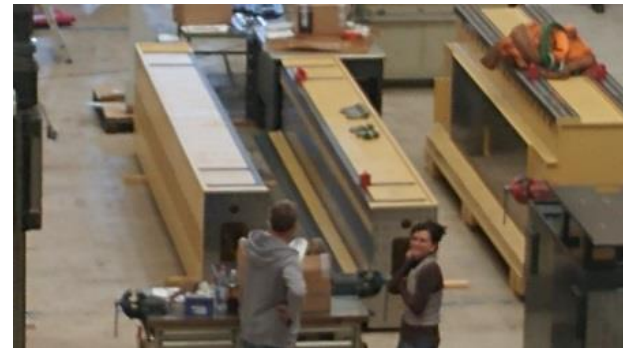
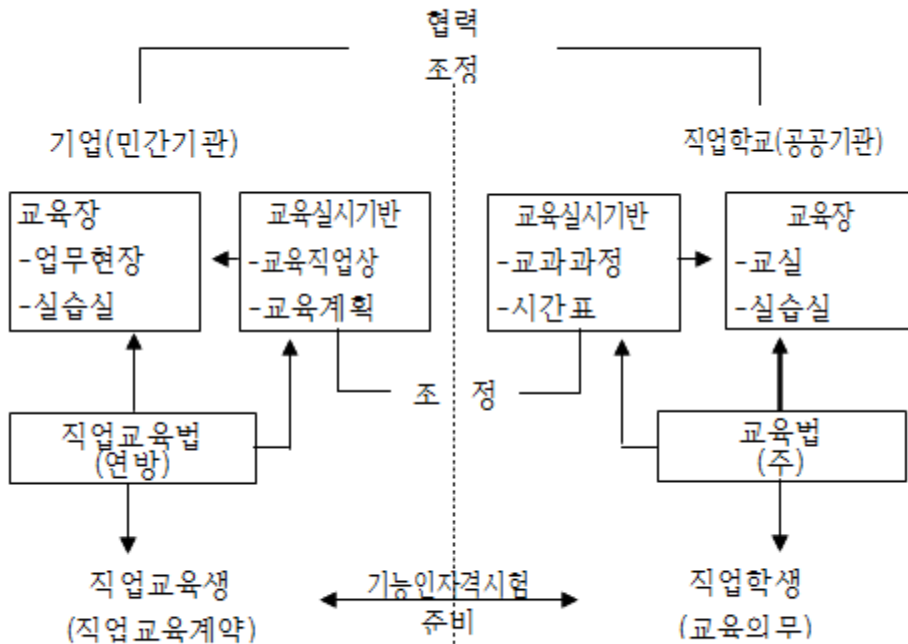
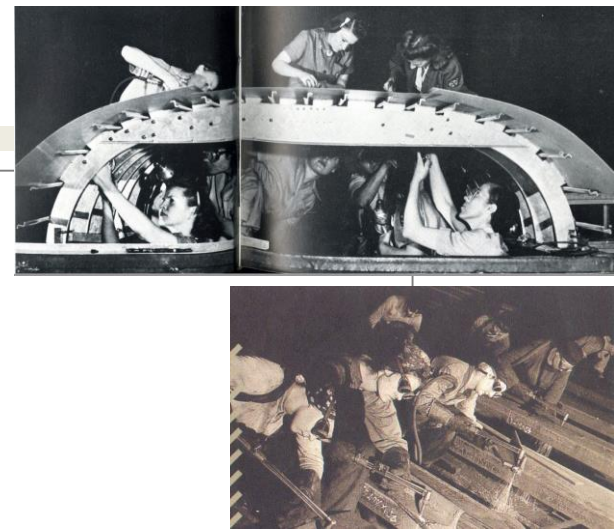
Human Population 1 AD - 2050 AD



현재 세계의 제조업 형태

□ 세계의 제조업 인력수급 형태는 개괄적으로 크게
유럽형(독일어권의 마이스터 제도)과
미국형(테일러 시스템)으로 나눌 수 있을 것 같다.

□ **유럽형** 특징은 이른바 **이원화 직업 교육(Dual System)**



국제시장의 변화는...

- 유럽? 독일, 스웨덴(Ericson), 영국(ARM), 이태리(Arduino), ...
 - 미국? Apple(app), google(youtube..), facebook(oculus), amazon(kiva),...
 - 일본? 유니클로, 소프트뱅크(ARM), 토요타, 소니, 미츠비시, ...
 - 중국? 알리바바, 샤오미, 화웨이, 텐센트, 바이두, Gree...
- (이들 빼고도 Fortune global 10대 기업 중 2,3,4위?)

Google Trends(과거 5년간)



Panasonic



Samung



Google



Alibaba



Sony



Hyundai



Apple



Huawei



Uniqlo



LG



Facebook



Xiaomi



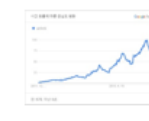
Softbank



Zara



airbnb



uber



축적의 시간, 사람을 키워야 한다

- 갈릴레오는 1591년 베네치아의 국영 조선소인 아르세날레(Arsenale)로부터 의뢰 받은 연구가 있었다:
 - 목재로 된 배를 얼마나 크고 길게 만들 수 있는가?
 - 포 사격 시 그 탄도를 예측할 수 있는가?
 - 노(oar)하나에서 발생할 수 있는 추진력은?
- 대한민국에서 근대과학의 도입과 1차 산업혁명은 1970년대 이후 비로소 시작된 셈이다.
- 축적의 시간이 필요했다.
- 한국사람의 IQ와 손재간은 세계 최고 수준이지만 지금도 현장에는 축적된 기술이 없다(1차,2차,3차 산업혁명과 관련된...).

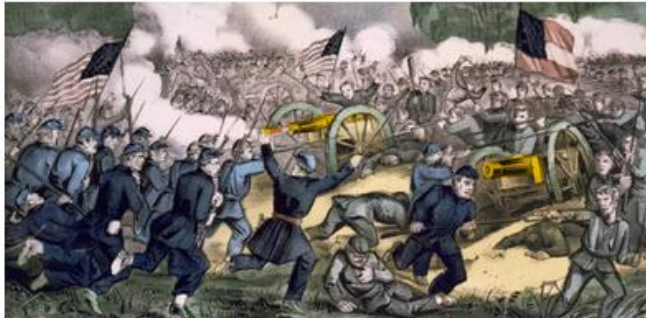
미국: 2차 산업혁명기 테일러 시스템의 태동이유

- Cotton Gin(Eli Whitney, 1793)
- 10시간 일해야 면화씨를 걸어내고 1파운드 생산하던 것이 하루에 25파운드 생산
- 1830년 75만 Bale생산에서 1850년에는 285만 Bale 생산
- 노예가 더욱 많이 필요하게 되고 결국 남북전쟁 발발
- 무기, 철도 및 산업의 발달로 이어짐(강철의 대량생산 기술 태동기: Bessemer Process, 1855)
- 남북전쟁 이후 대륙횡단철도 완성(1869년)



1900년 경 미국의 모습

남북전쟁



1900 년경



2차 산업혁명기에 태동한 테일러 시스템의 의미

- 기계의 발명에 버금갈 정도의 위대한 업적이라고까지 칭송 받는 19세기말 새로운 경영관리 기술의 요체 - 시스템을 만들라.
- 기업체 뿐 아니라 가정, 농촌, 목장, 무역회사, 교회, 자선단체, 학교, 병원, 정부기관 등 과학적이고 합리적인 관리를 필요로 하는 모든 시스템에 적용 가능.
- Peter Drucker같은 최고의 사회생태학자(Socio-ecologist)는 Taylor를 Darwin이나 Freud와 같은 수준의 사람으로 칭송. 1차 대전 당시 미군의 뛰어난 병참 능력을 목격한 Lenin은 사회주의 혁명이 성공하려면 Taylor의 아이디어를 빨리 받아들여 활용하여야 한다고 연설.

2차 산업혁명기에 태동한 테일러 시스템의 의미

- Taylor는 그의 저서 마지막 부분에서 다음과 같이 이야기하고 있다.
 - 전체 사회 구성원은 근로자와 고용주 모두가 가장 효율적으로 일할 것을 요구
 - 그들은 이제 더 이상 '이익 배당금에만 혈안이 되어 있는 고용주'나, '자신이 해야 할 일은 하지도 않으면서, 노동자들의 머리에 채찍소리나 올려대면서, 저임금에 많은 작업을 강요하는 고용주'는 더 이상 용납하지 않을 것이다.
 - 또한 전체 사회 구성원은 '비효율적으로 일하면서도 작업시간의 단축과 계속적인 임금 인상만을 주장하는 노동자'들의 비합리성도 용납하지 않을 것이다.

2차 산업혁명기에 태동한 테일러 시스템의 의미

- 그리고 이어서 다음과 같이 이야기하고 있다.
 - '과학적 관리'는 '문제의 모든 요소에 대한 공정한 과학적 조사를 통하여, 세 집단 전체에게 정의가 실현되도록 하는 것'을 유일한 목표로 삼고 있다.
 - 한동안은 노사 양자가 모두 이러한 진보를 거부할 것이다. 노동자는 예전의 주먹구구식 작업 방법에 대한 어떠한 간섭도 싫어할 것이고, 경영진은 그들에게 새롭게 부과된 임무와 의무에 불평할 것이다. 그러나 終局에는 계몽된 여론을 통해, 사회 각 계층의 사람들이 고용주/근로자 모두에게 새로운 방식을 채택하도록 압력을 가할 것이다.

테일러 시스템의 확산

- 2차 세계대전 당시 독일과 일본은 미국 산업의 전시체제로의 변화가 너무 빠른 것에 놀라움을 금치 못함
- 도요타 생산 시스템(TPS: Toyota Production System)의 창시자로 알려진 다이치 오노 부사장의 회고담
- TPS는 테일러 시스템의 일본화된 시스템

우리도 제조업 경쟁력 강화를 위해 나름 노력해 왔었다

산업혁신을 위한 중소기업 지원노력의 예

▶ 원칙(Principle)이란 목표를 달성하기 위한 제조 현장의 기본 원칙으로 주도적인 생각과 철학을 말함

- KPS에는 6가지 원칙과 연계된 30가지의 핵심활동으로 구성되어 있음



최근의 대한민국 제조업 상황: 그러나 시간이 없다

- 앞서가는 독일, 일본, 미국이 제조업의 업그레이드 추진 중
- 중국도 제조업의 업그레이드를 추진(중국+대만+한국?+):
Volvo Truck, Kuka Robotics, Osram..



- 우리 대한민국의 현재의 상황은?
 - 일본, 미국, 유럽의 환율 전쟁
 - 수출이 줄고 있는 이유는 경기 순환? 또는 경쟁력 약화?

- I. 선진국의 최근의 산업 변화
- II. 산업혁명과 대한민국
- III. 대한민국의 대응방안
- IV. 정리 및 결론

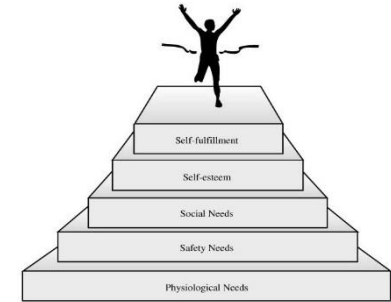
현실 진단

- 대한민국은 현재 매우 어려운 상황:
- 헤쳐 나갈 수단이 남아 있을까?
사실은 아직 제대로 시작도... : 술선과 격려의 시대??
 - 마이스터 시스템(이원화 교육)?
 - 테일러 시스템?
- 겉 모양은 4차 산업혁명 시대에 적응한 듯 보이지만
속마음은 1차~4차 산업혁명의 모습을 모두 가지고 있다

Maslow's Hierarchy of Human Needs(1970)

•인간의 욕구를 다섯 단계로 구분. 무엇을 목표로 사는가?

1. 자기 완성(인류 역사에 남는 사람들)
2. 자기 존중(성취, 자존감, ...)
3. 사회적 욕구(동료, 격려, 인정받는...사랑, 우정)
4. 안전의 욕구(일용/월용/..., 부상없이, 좋은 상사..)
5. 생리적 욕구(본능적, 음식, 물, 건강)



- 미국의 부자 vs. 한국의 부자
- 한국 사회의 목표: 세상을 바꾸고 싶은가? 안정된 삶을 원하는가?
- 과학적 노벨상 부재의 이유? 워낙 기초도 약했지만 공부해서 남 주자?

현실 진단

- 적절한 동기부여가 필요하고 속마음이 변해야: 원, 원, 원
 - 수혜기업, 코디네이터, 솔루션 공급기업
 - 기업, 정부 및 관련기관, 대한민국
 - 통신 기술(1차 산업혁명-기차, 3차 산업혁명-인터넷)
- Two Track 전략이 바람직:
 1. 기존산업의 스마트화
 2. 스마트 시대의 스마트 신산업의 육성

민관합동 스마트공장 추진단: 2015년6월 창단

- 3정5S도 안되어 있지만 **‘ICT기술 응용’**을 먼저 시도해 보자 (2014년도 하반기부터 시작).
- 다행히 예전에 비해 능력 있는 기술자 군이 양성되어 있다 (주로 대기업에서 경험 쌓은 인력).
- 현재 글로벌 기업으로 성장한 대기업들도 1970년을 전후하여 설립된 기업들→ 그들의 **성장경험을 우리 중소중견 기업이 공유하고 확산할 수 있다면 ...**
- **기대 이상의 효과를 보고 있다**
(2016년까지 2800개 사 완료, 2022년까지 2만개 사를 목표로)

스마트공장 추진단 협력기관

Major Org.



Ministry of Trade,
Industry and Energy



Ministry of SMEs
and Startups

Participating Org.



KCCI



KITECH
한국생산기술연구원



KETI 전자부품연구원
Korea Electronics Technology Institute



Korean Agency for
Technology and Standards



SAMSUNG



HYUNDAI



KATS Korean Agency for
Technology and Standards



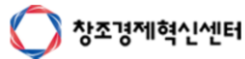
KPC 한국생산성본부
KOREA PRODUCTIVITY CENTER



SBC 중소기업진흥공단



KOSMIA
한국스마트제조산업협회



창조경제혁신센터



KBIZ 중소기업중앙회



KSA KOREAN
STANDARDS
ASSOCIATION

Supporters for Mutual Growth Fund



SAMSUNG



HYUNDAI



POSCO



HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.



LG



DOOSAN



SK



KT



Hanwha



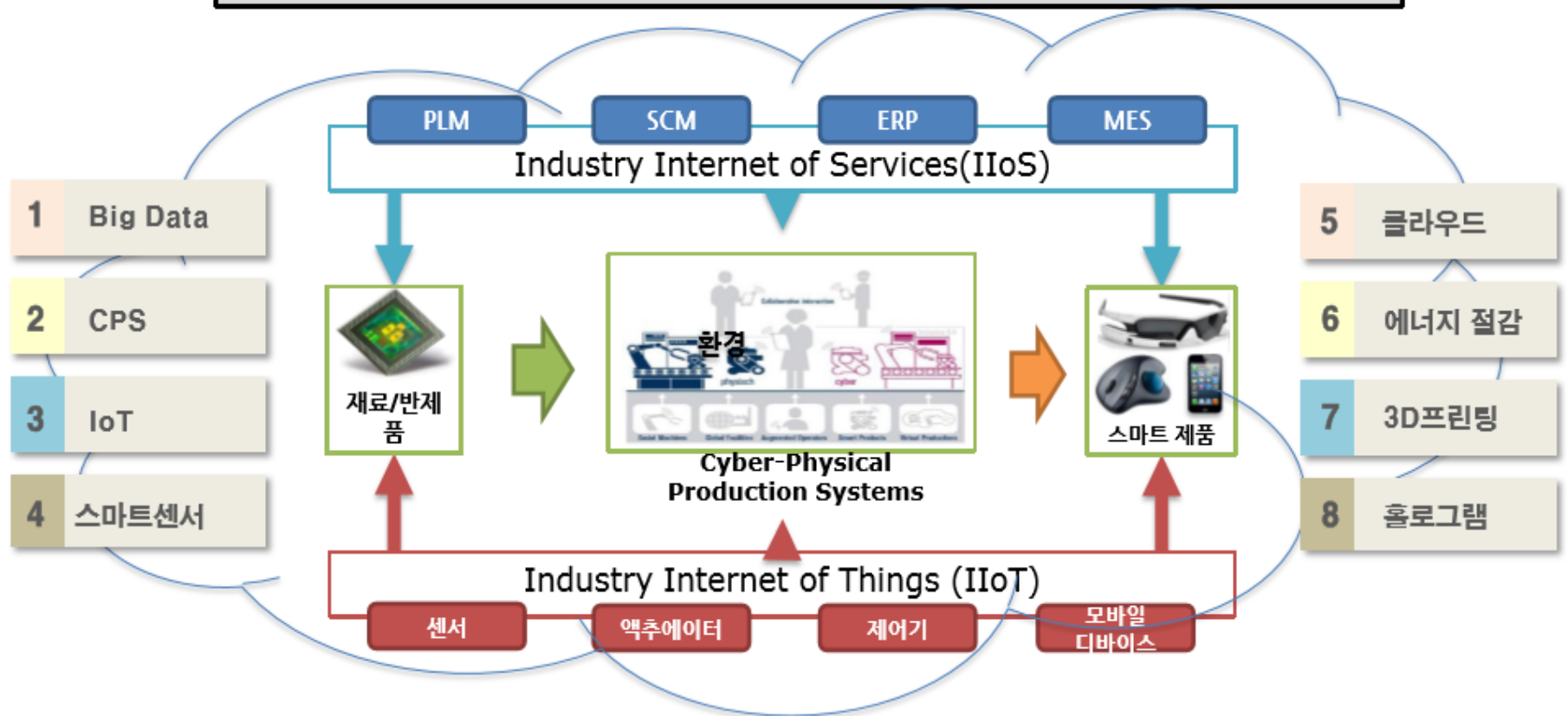
LOTTE



HYOSUNG

스마트 공장 관련 기술은 IIoT와 IIoS (Ind. Internet of Things, Services)

제조기술 스마트 혁신 - 스마트공장운영시스템



클라우드 기반 IIoS, IIoT, CPPS / Smart Plug & Working Engine Model

한국형 스마트 공장의 수준 구분

Level	Description	Technology
고도화 (Not yet)	IoT & CPS based Intelligent and Flexible Manufacturing System.	미래의 기술
중간-2 (Optimized)	현존하는 기업 중 최고의 자동화, 스마트 화 기업 수준 (독일 Siemens사의 Amberg공장, 경쟁력을 갖춘 국내 글로벌 기업 등)	기존 기술 *)ERP,PLM, MES,APS, Simulation, Virtual Mfg.
중간-1 (Controlled)	중간-2 와 기초의 중간 과정	
기초 (Connected)	설비와 프로세스가 상호 연결되고 스마트 폰으로 상황 파악 가능	
비 스마트 (Not)	일부 CAD/CAM 사용하지만 연결이 안 되어 있는 상태, 수작업	

*)ERP: Enterprise Resource Planning, PLM: Product Life-cycle Management,
 MES: Manufacturing Execution System, APS: Advance Planning and Scheduling

스마트공장 관련 전체 사후 결과 정리:

- 산업통상자원부/문화체육관광부, 월드리서치 사에 의뢰.
- 2015년11월, 600 스마트공장 지원 자격회사 / 400개 구축 완료 및 진행중인 회사를 대상으로 조사.
- 만족도 81.3%, 경쟁력 강화 소견 95.5%, 추가구축 의사 86.5%
- 노동생산성 32% 향상, 불량률 27.6% 감소, 원가 29.2% 절감, 납기 19% 단축 등 실질적 효과.
- 2014년 구축완료 회사에 대한 별도의 조사에서
평균생산성 증가 30%향상, 매출 증가 평균 16%,
고용증가 27.1%(솔루션 기업 35%, 수혜기업 25% 고용증가).

대표 공장과 데모 공장

- 대표공장: 기존의 공장을 스마트 공장화
 - 국내 유수의 국제 기술력을 갖춘 피스톤 공장이 선정됨
 - 연결단계에 있지 않았던 공장이 10개월도 안된 기간 동안에 최적화에 근접한 수준으로 수준 향상.
 - 금년 2개 공장 추가 선정
- 데모공장: 세계적 수준의 솔루션들의 호환성 검증
 - 시작 단계
 - 독일, 미국, 일본의 최고급 솔루션 설치
 - 국내 개발된 솔루션 설치 및 호환성 검증
 - 국내 보급 확산을 위한 기초 검증

스마트 공장 추진 사례(1)

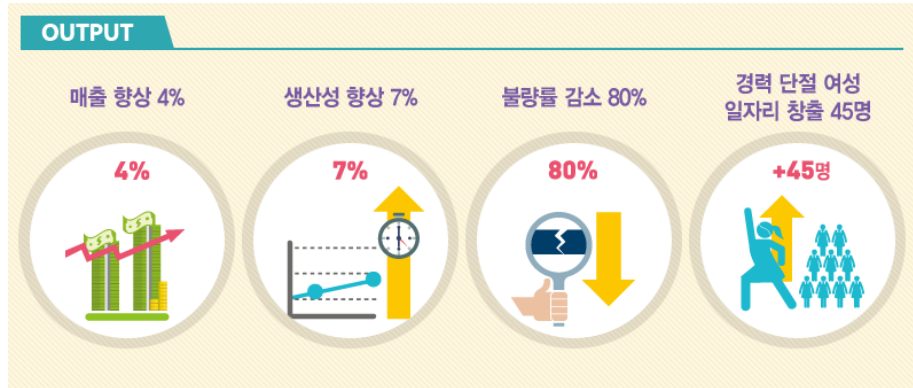


Saehan Vacuum Heat Treatment Co
(<http://heattreatment.co.kr/>):

1. First year saving of electricity cost exceeded initial investment
2. Reduction of defects by 67%



스마트 공장 추진 사례(2)



Revenue 4% up, Productivity 7% up,
Reduced defect 80%, New jobs 45

Frontec, Inc.
(<http://e-frontec.co.kr/>)



스마트 공장 추진 사례(3)

- Medium-sized automotive piston producing company
- Ranked 1st in Korea market share (4th in the world)

Productivity **43% increased**

9 million increased



Defective rate **74% decreased**

1.92/million

74% 0.5/million



Implementation of Integrated Smart Factory

→ Flexible production, IoT · CPS, Big data, A.I.

구분	Before	After
Level	■ Connected	■ Optimized
Automation	■ Mass production system for specific product	■ Mass customization system for multi-product
Digitalization	■ Real-time monitoring system for separate manufacturing process ■ Control automation for casting and processing	■ Digital synchronization of Actual factory and virtual factory using IoT and CPS ■ Intelligent control automation based on big data



< MES >



< CPS >

스마트 솔루션 사례(1)

MES Solution (DABOM - MES)

- It integrates 4M (Man, Machine, Material, Method) information of production resources with M2M technology of wired and wireless sensor.
- Applies Web service standard MES application technology to enable real-time central management of multiple plants scattered around the global.

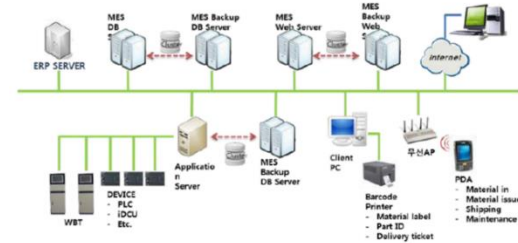


Middleware



Application

MES Configuration

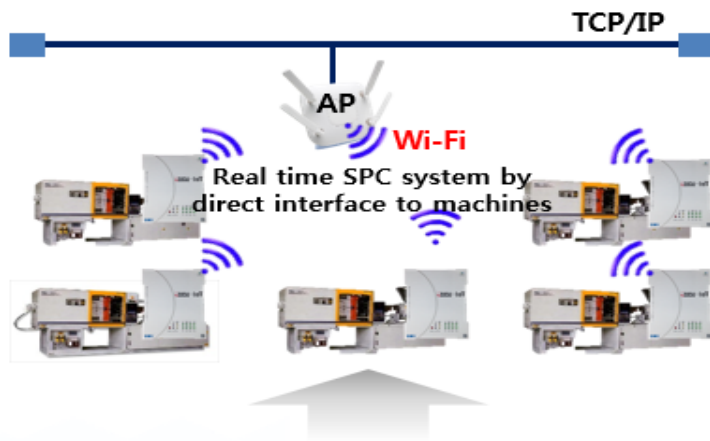


References



스마트 솔루션 사례(1)

System Configuration(To-Be)



System Configuration(As-Is)



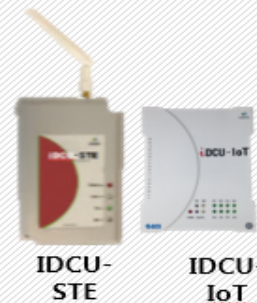
Vendor Information

- Die casting expert for electronics and motors (Mg, Al)
- Annual Revenue : 20 million USD
- Major Products : Steering parts, Electronics parts
- Major Process : Mold die casting

Problems

- No real time OEE monitoring
- No real time quality control system
- Increasing cable works

Solutions and User benefits



- Established real time SPC system by direct interface to machines
- Good to OEE operation
- Easy to moving of machines without cable works

스마트 솔루션 사례(2)

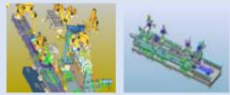
CPS Solution (UDM Platform - CPS)

Case study : LCD Washing machine

- This CPS platform could support strategic decision making solution by connecting all the information on vertically & horizontally integrated horizons verifying, sharing and analyzing cyber-physical models & data.

System Components

Digital prototyping



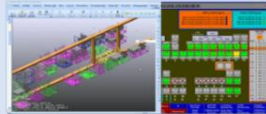
Product, Process, Machinery verification and Digital prototyping

Standardization of I/O



Management of Library and DB for Equipment I/O Standardization

Standardization of I/O



Checking by PLC interworking verification and virtual commissioning

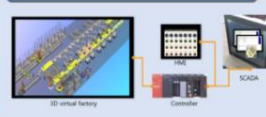
Abnormality detection



Real time monitoring of automated process facilities



Process optimization



Improvement and Optimization through process reproduction



References



스마트 솔루션 사례(2)

POC (Proof of Concept)

Dispersed after project

- Ps Hyundai/Kia Motor(Mexico Factory) HMI/PLC Standardization (with LSIS)
- Ps Hyundai Motor Ulsan/Beijing Factory- Facility abnormal status Simulation
- Ps Hyundai Motor Asan Factory -Anomaly detection & Patterned Facility Simulation
- Ps Kia Motor Hwa-seong Factory - Factory maintenance Simulation
- Ps LSIS HMI XP Builder Development (Hyundai Kia Motor Project)
- Ps LG Display POC 1st, 2nd, 3rd MCSC+ (Process Operation Improvement) Task performance
- Ps Samsung Display China Choju Factory Facility verification, process specification (Zeus)
- Ps Hyundai Motor Me-GTC Project 1st, 2nd Task performance
- Ps Smart Factory Bureau: Smart Factory Representative/Demo Factory task performance



Application Example

- Design and validate a virtual factory before building a real manufacturing process line to identify problems in advance
- Software-in-the-Loop Simulator to improve facility operation rate and cycle time of mass production line



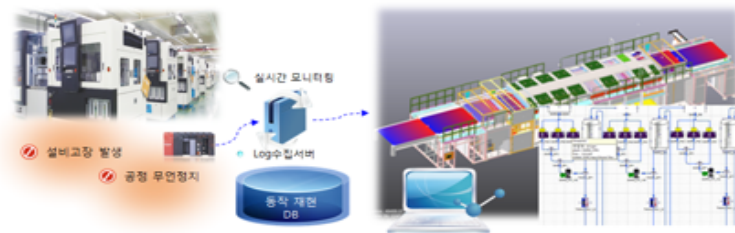
Automated production line ⇒



Static & dynamic model reproduction

Application Example

Identify problems, improve productivity, track control operation, provide factory intelligence, and develop a mixed reality virtual process line such as actual manufacturing process line

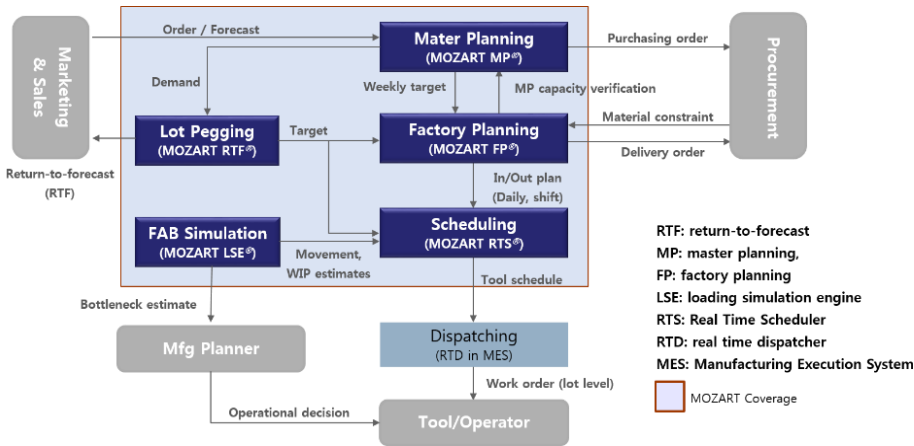


스마트 솔루션 사례(3)

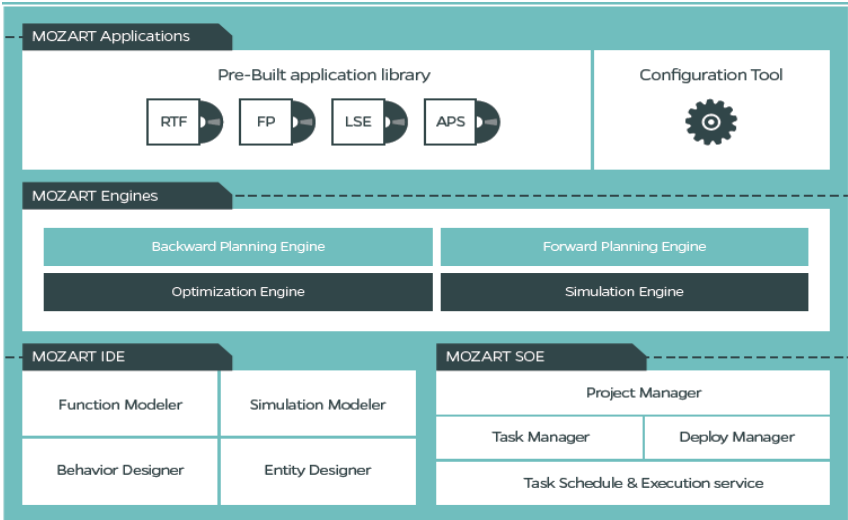
APS Solution (MOZART - APS)

- Integrated planning and scheduling solutions for smart operation management of semiconductor and display industries
- Achievement : Keeping the level of accuracy by more than 95% and reducing the cycle time by 20 to 30%

Scope



APS Architecture



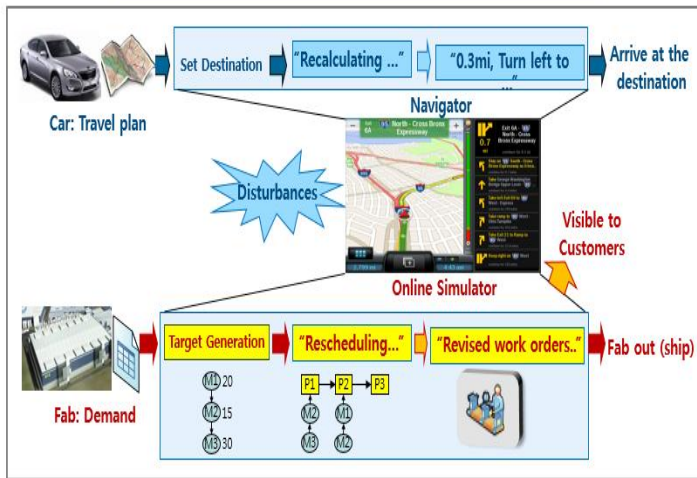
References



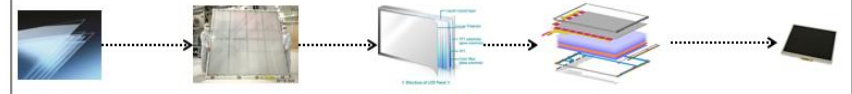
스마트 솔루션 사례(3)

Smart Operation Management System generates production target values and provides relevant data and advices to the stakeholders in 'real-time' via **online simulation** with minimal human intervention.

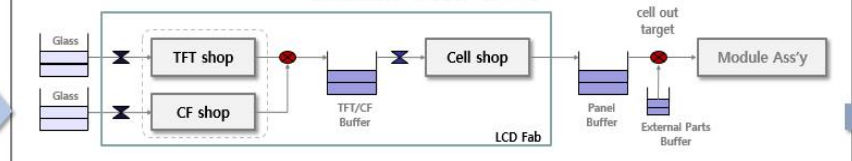
"Smart Navigation Guiding Fabrication based Production"



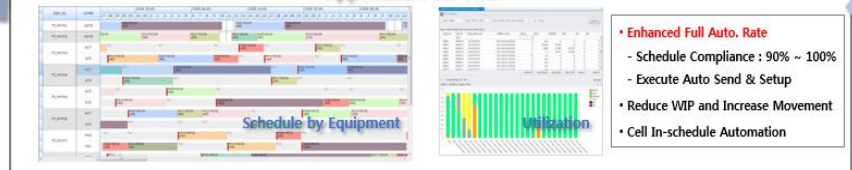
LCD Production Line



Simulation Model for RTS



Application for RTS

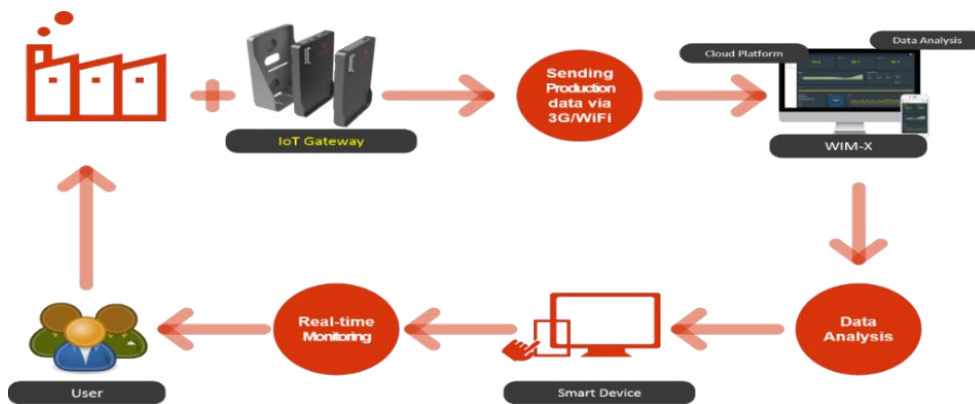


스마트 솔루션 사례(4)

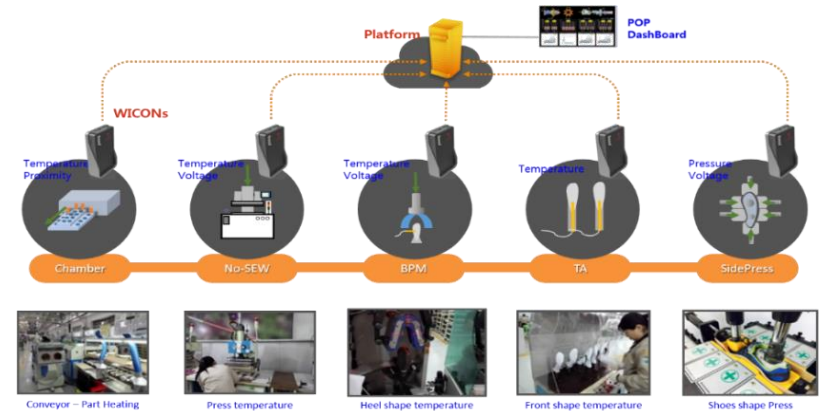
IoT Convergence service (WimFactory)

- IoT gateway : Supports Analog and Digital Signals from all type of sensors commercially available on the market. Works simultaneously with several sensors and avoid signal and data collision.
- Cloud platform : Provides Malfunction notification and prediction through big data analysis and industrial AI based on analyzed data. All data is centralized and accessible over the web from any computer or smart devices at any time.

Concept



Application : Shoes



Application : Compressors



스마트 솔루션 사례(4)



창조경제: 스마트 시대의 스마트 신산업의 육성

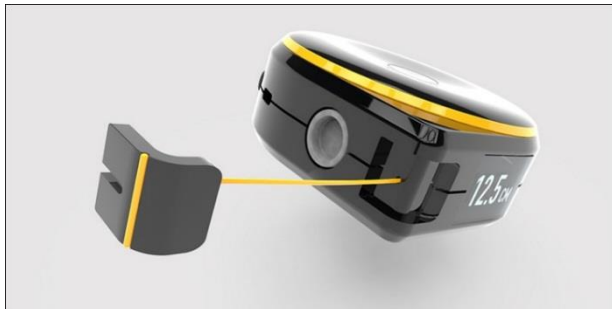
• 창조경제 능력: 'KBS 희망 창조'에 소개된 자료



D사, V사, I사



• 창조경제 능력: 2016.8 창조경제 페스티벌



B사,
S사

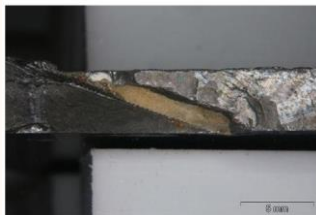


미래 사회와 미래 산업: 스마트 시대의 스마트 신산업의 육성

- 디지털 경제, 디지털 사회(통신)
- 스마트 에너지
- 스마트 교육
- 스마트 교통(Mobility)
- 스마트 문화
- 스마트 의료/건강(Healthcare)
- 스마트 농업
- ...
- 예) TV 광고, Banking, ... 새로운 변화가 시작되고 있다.

한국의 전통 기술: KSCCP 제공 자료

- <http://www.kscpp.net/> 참고하시기 바랍니다.
- 신석기 시대: 세계 고인돌의 절반이 한반도 유역
- 성덕대왕 신종: 19톤, 8센티 직경의 고리
- 다뉴세문경: BC3~4세기, 0.3밀리 간격, 0.05밀리 깊이
- 감은사 사리탑의 금구슬: 0.3밀리 직경
- 금속 활자:
- 반가 사유상:
- 세계 최초 시한 폭탄:



(Left) Piggyoch Chinchollae, 16th century, The War Memorial of Korea
(Right) Diagram of the Piggyoch Chinchollae

- I. 선진국의 최근의 산업 변화
- II. 산업혁명과 대한민국
- III. 대한민국의 대응방안
- IV. 정리 및 결론

희망은 있다: 사이버 영토는 무한

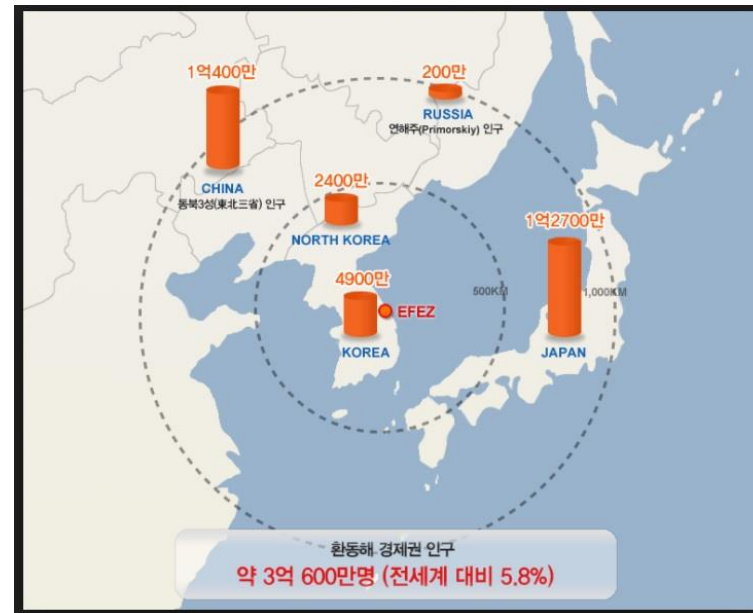
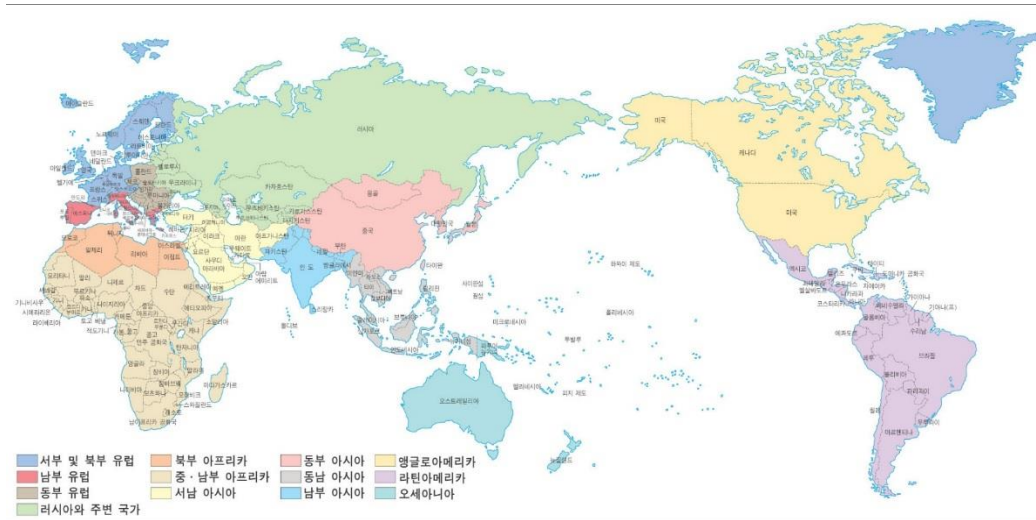
- '축적의 시간'이 필요했다. 인재가 부족했었다. '축적의 길'로 가자.
240년의 역사를 40년에 달성하다 보니 '부에 대한 개념',
'노사/좌우 갈등', '사회,경제,민주' 모든 것이 빠르게 변화한다.
- '축적의 길(이정동 교수 저)'에서는 '고수', '스케일 업' ...
(예) 미래 에너지 산업: 스마트 그리드(ESS,스마트 미터),
마이크로 플라즈마 토치, NaGen, 원자력에서 수소,...
- 한국인의 유전자에는 뛰어난 머리와 손재간이 들어있다.
- 4차 산업혁명은 1,2,3차 산업혁명 기반 위에 가능하다.
- 스마트 공장 사업, 고수 기르기, 스케일 업으로 신산업 육성...
대한민국을 위한 마지막 승부수?

우리의 나아갈 길: 희망은 있다

- 사람을 키웁시다. 그리고 좋은 아이디어에 마중물을
(제임스 왓트와 메튜 볼턴)

- 기업? : ('한국 콜마' 윤 회장) 企業
- 도산 안창호 선생: 진정한 독립은
재무적, 정신적, 도덕적 자본을 갖추어야 가능하다
- 두 개의 바퀴: 기존산업의 스마트 화
신산업 발굴 및 스마트 화
- 두 종류의 스마트 공장을 설계하고 운영하고
발전시킬 수 있는 실력을 갖춘 인재를...
- 그리고 ...

동북아 경제 공동체 구상: 남북통일은 주변국에도 좋은 일



감사합니다

코멘트 또는 질문?