

# 독일의 ICT 융합정책 및 인더스트리 4.0 추진현황과 시사점

2015.4.28

김 은

(사) 한국ICT융합네트워크 상근부회장  
KAIST 경영공학과 겸직교수

# 독일 현지 Report

---

하노버 메세 잘 다녀왔습니다. Industrie 4.0을 I40으로 압축했습니다. 거의 전체가 I40으로 뒤덮였습니다.

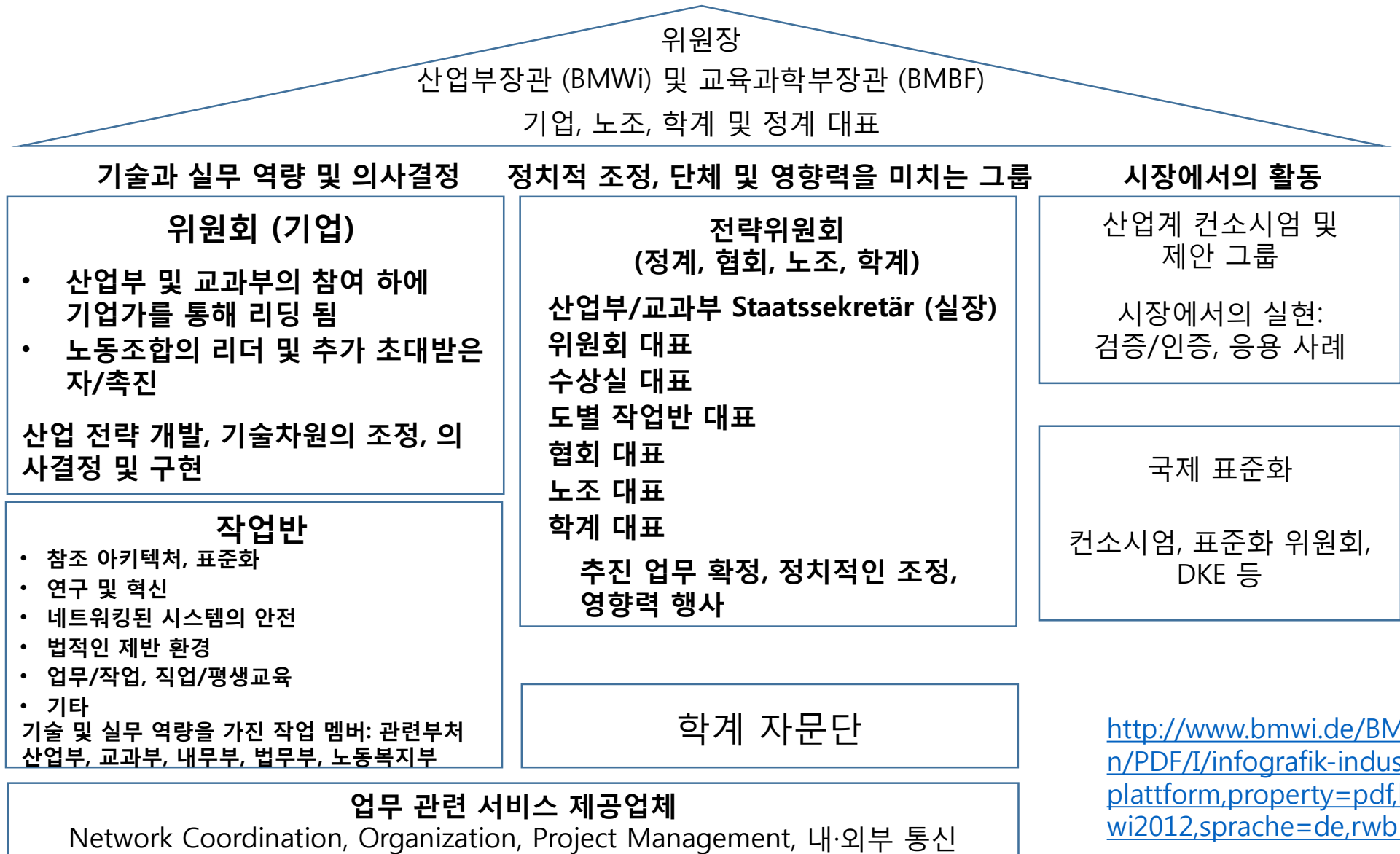
[www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de) Industrie 4.0 Plattform 홈페이지입니다. 참고바랍니다.

산업계와 협회 중심으로 2년 동안 운영되던 플랫폼이 2015년부터는 산업계, 학계, 노조, 정계 쪽이 합류하고 전기전자, 기계, 정보통신을 넘어서 모든 산업이 참여합니다. 엄청 빠른 속도로 정착이 되고 이미 산업계 일부에서는 성과를 거두고 있다고 보고 있습니다.

이미 중국은 나름대로 제4차 산업혁명을 시작했다고 독일에서 걱정하고 있습니다. 독일은 컨셉을 잡고, 표준화 작업이 2년 동안 진행되는데 그 사이 중국은 벌써 시작했다고요.

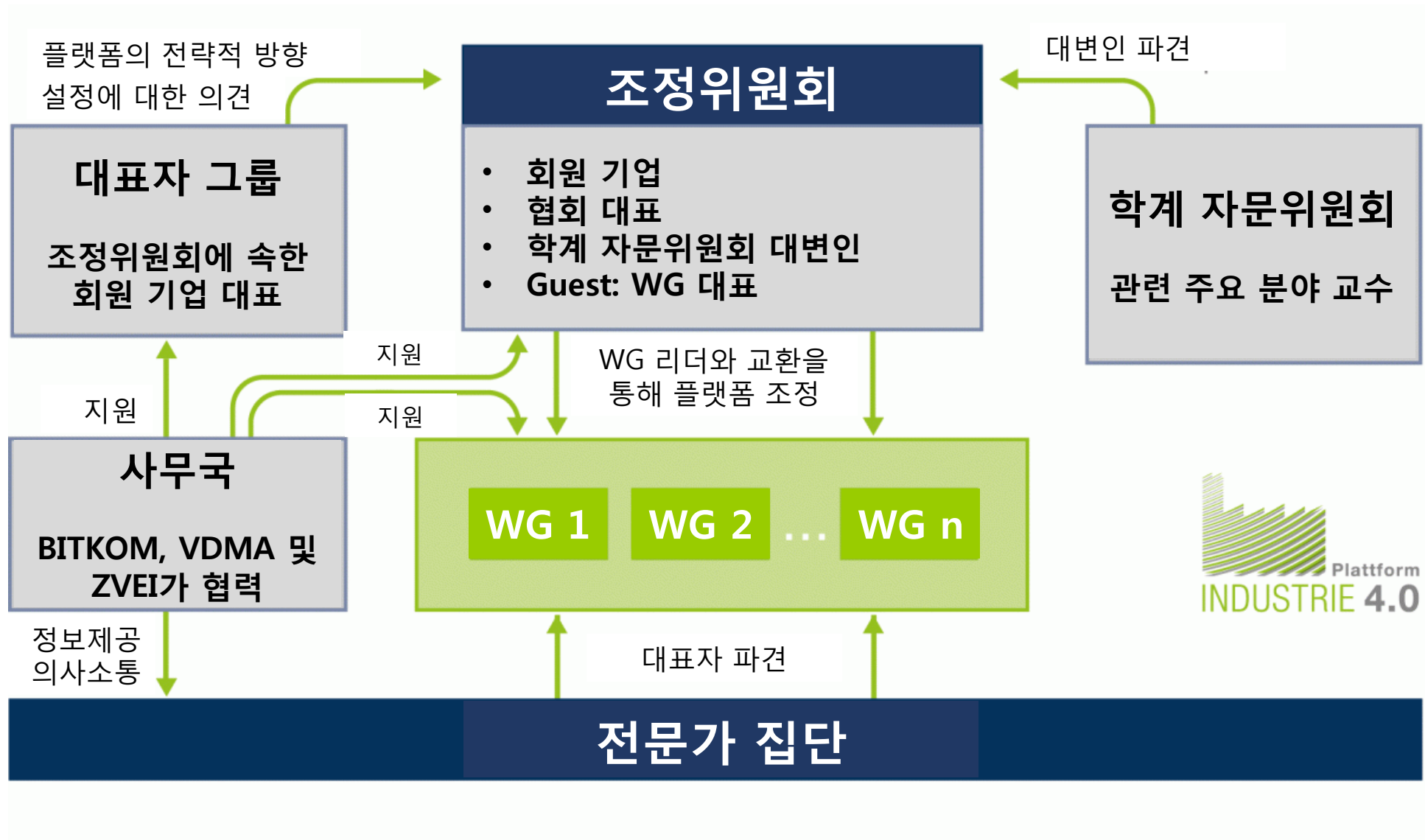
김인숙 (경제학박사) 독일 Karlsruhe에서 2015.4.20

# Plattform Industrie 4.0 (2 단계)



<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/I/infografik-industrie-4-0-plattform,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

# Plattform Industrie 4.0 (1 단계)



## [CeBIT 2015]유럽·중국 ICT로 뭉친다..."ICT 미래, 우리가 이끌 것"

- 세빗에서 단연 돋보였던 국가는 '중국'이다. 독일이 중국과 ICT 미래를 이끌고자 협력을 강화하면서 EU와 중국이 ICT로 하나되는 모습이다. 두 지역 IT업체도 손을 맞잡았다.

중국과 독일은 특히 제조업과 IT를 융합한 제4차 산업혁명, 이른바 '인더스트리 4.0'에 중점을 뒀다. 양국은 모두 제조업 기반이다. 중국이 제조업과 ICT 간 격차가 커 문제라면 독일은 ICT시대 주도권을 잡는 데 실패했다. 양국은 올해를 양국 간 '혁신의 해'로 지정하고 지난해 인더스트리 4.0과 연관된 협력행동강령 110개조를 체결하기도 했다.

- 앙겔라 메르켈 독일 총리는 "독일은 유럽연합 일원으로서 IT에 강점을 보유한 중국과 협업을 지속적으로 늘릴 것"이라며 "독일에 중국은 무역 시장에서뿐만 아니라 정교한 기술을 발전시킬 '혁신적인 파트너(innovation partner)'"라고 말했다.

양국 업계도 16일(현지시각) '소프트웨어가 세계를 정의한다(Software Defines the World)'라는 주제로 '중·독 ICT 서밋(Summit)'을 열었다. - 종락 -

# 중국인 인더스트리 4.0을 통해 디지털 미래를 창출하고자 함

- 인더스트리 4.0은 중국의 디딤판임: 중국의 추정치에 의하면 인더스트리 4.0은 중국의 생산성을 25~30% 향상시킬 것임. 2045년까지 중국은 선도 산업국인 미국, 일본, 독일과 함께 효율성 및 품질에 있어서 동일한 수준이 될 것임.
- 중국은 2013년 현재 전세계에서 최대 제조 산업을 갖고 있음: **\$ 2,741 Billion** (미국: \$2,029 B.; 독일: \$745 B.) 그러나 자동화 수준은 아직 낮음: 10,000 명당 14 산업용 로봇을 보유 (독일의 경우는 282). 중국이 경제적인 성공을 유지하기 위해서는 기술 발전을 통해 엄청난 효율성과 품질 향상을 기해야 함. 상승하는 인건비는 현재까지의 성공모델인 “저렴한 인건비 국가”의 종식을 고함
- **중국 경제는 전환점에 서 있음**
- 기계 분야의 Sany, 전자 분야의 Haier 및 Hisense는 이미 독일 기업의 인더스트리 4.0 쫓고 있음
- 중국에서 자동화와 디지털화에 대한 투자는 급증하고 있음. 2005년부터 중국 제조업 분야의 IT투자는 2배 증가했음. 중국에서 2009년부터 2013년 사이에 센서의 판매는 두 배로 증가했음. 산업용 로봇시장에서 현재는 중국이 전세계에서 가장 큰 시장임
- 요약 – (출처: MERICS, 2015.3.12, Berlin)

# 목차

---

- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK 4.0
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합정책

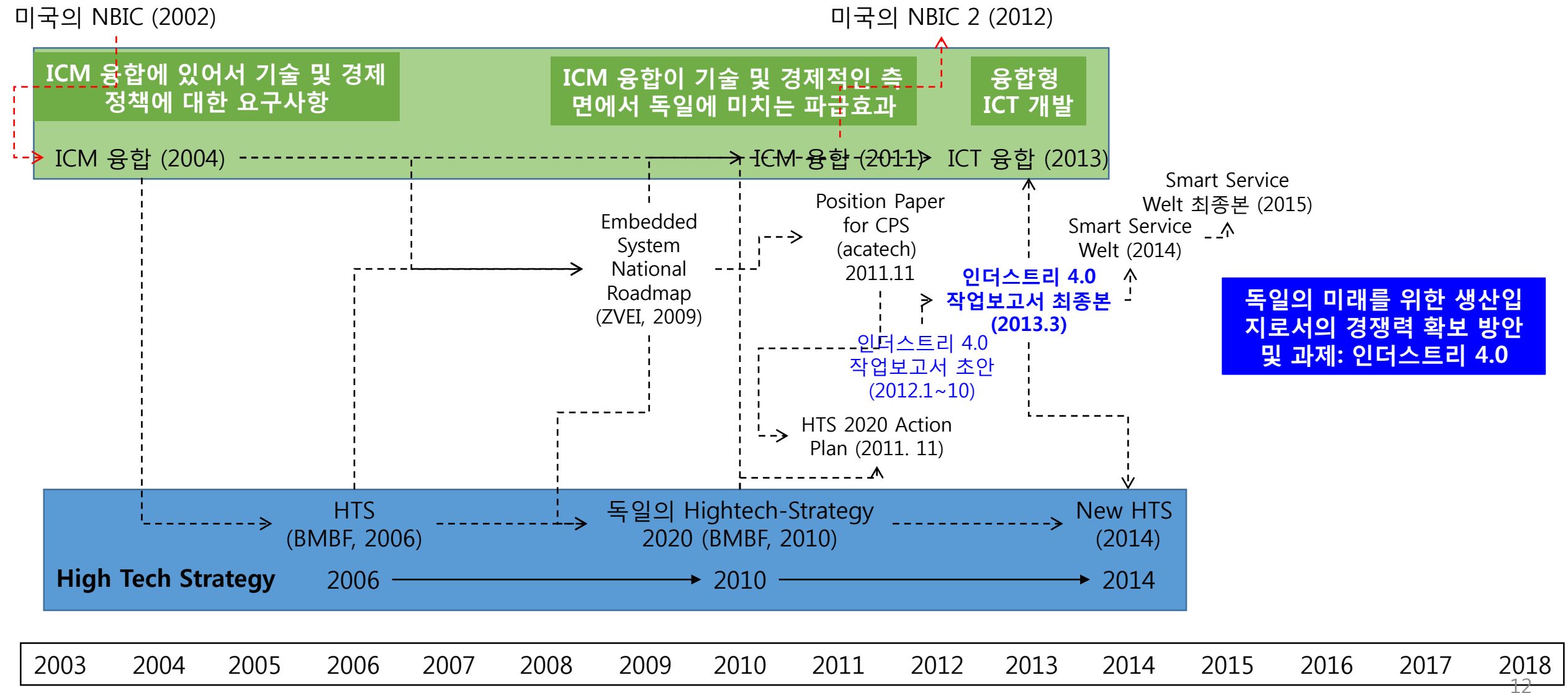
# 목차

---

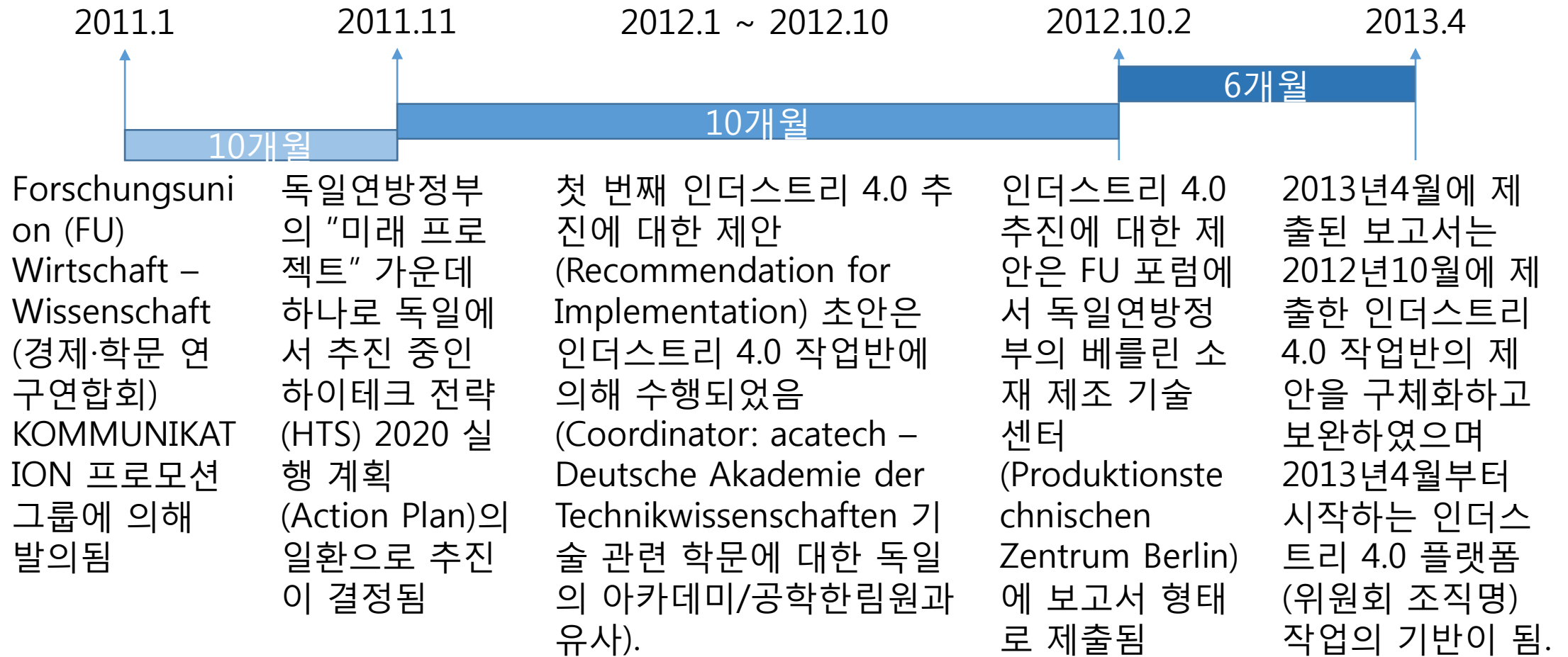
- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK 4.0
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합 matrix와 ICT융합정책



# 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동

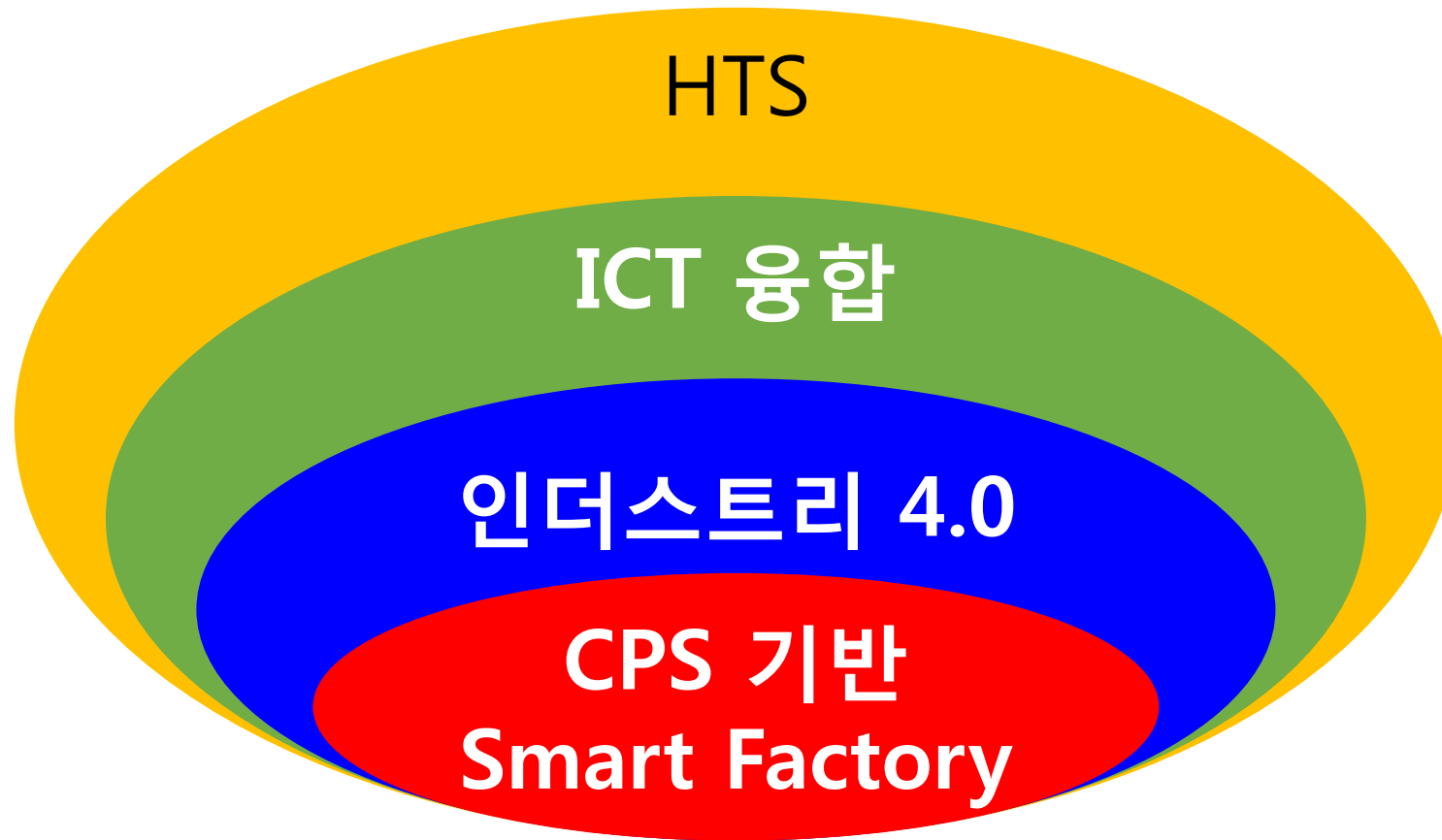


# 인더스트리 4.0 추진 경과

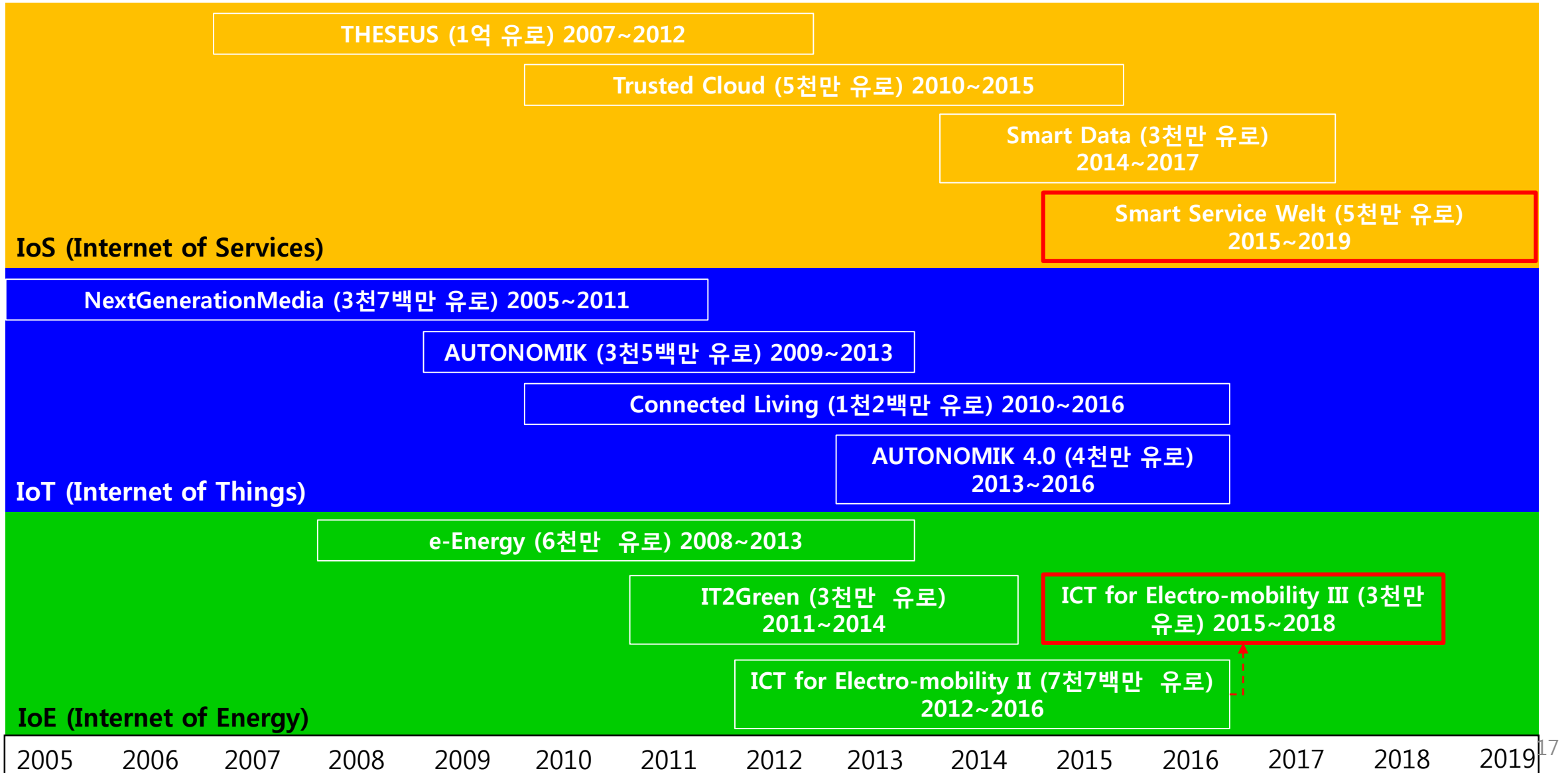
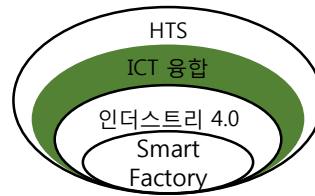


프로젝트 리더는 Robert-Bosch GmbH의 Deputy MD인 S. Dais와 acatech의 회장인 H. Kagermann이 맡았음.

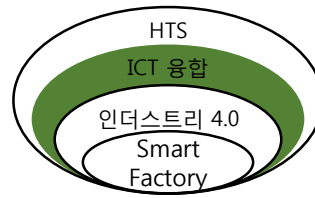
# 인더스트리 4.0 관련 개념들 간의 상관관계



# 독일의 ICT 융합정책 (2013년 발표 이후 수정)



# 독일 연방 정부의 IoT 분야 R&D 지원 프로그램 현황



2억 유로를 투입하기로 결정

인더스트리 4.0 추진 방안  
2011년 시작 → 2013년 작업본 완료

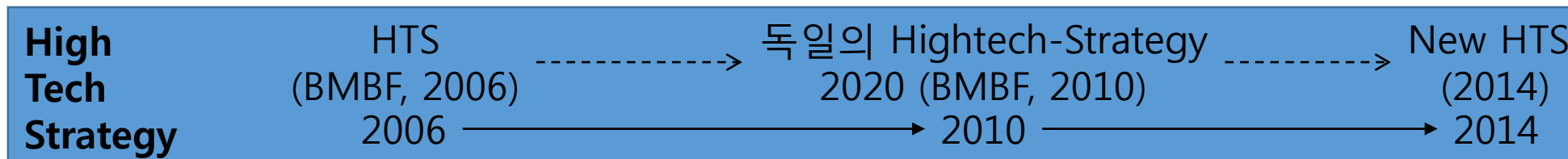
NextGenerationMedia  
(2005 ~ 2011)  
정부지원: 3천7백만 유로

- **Intelligent Logistics Network with RFID**
- Telematics in the Healthcare
- Intelligent Home Networking
- **Networked Production Equipment**
- Life-Cycle Performance

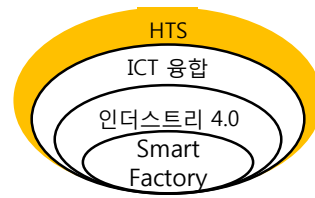
**AUTONOMIK (2009 ~ 2013)**  
정부지원: 3천5백만 유로  
총투입금액: 1억1천만 유로

**AUTONOMIK 4.0 (2013 ~ 2017)**  
정부지원: 4천만 유로

Connected Living (2010 ~ 2016)  
1천2백만 유로



# 목차



- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합 matrix와 ICT융합정책

# 제조업이 2009년 경제 위기 및 극복에 미친 영향

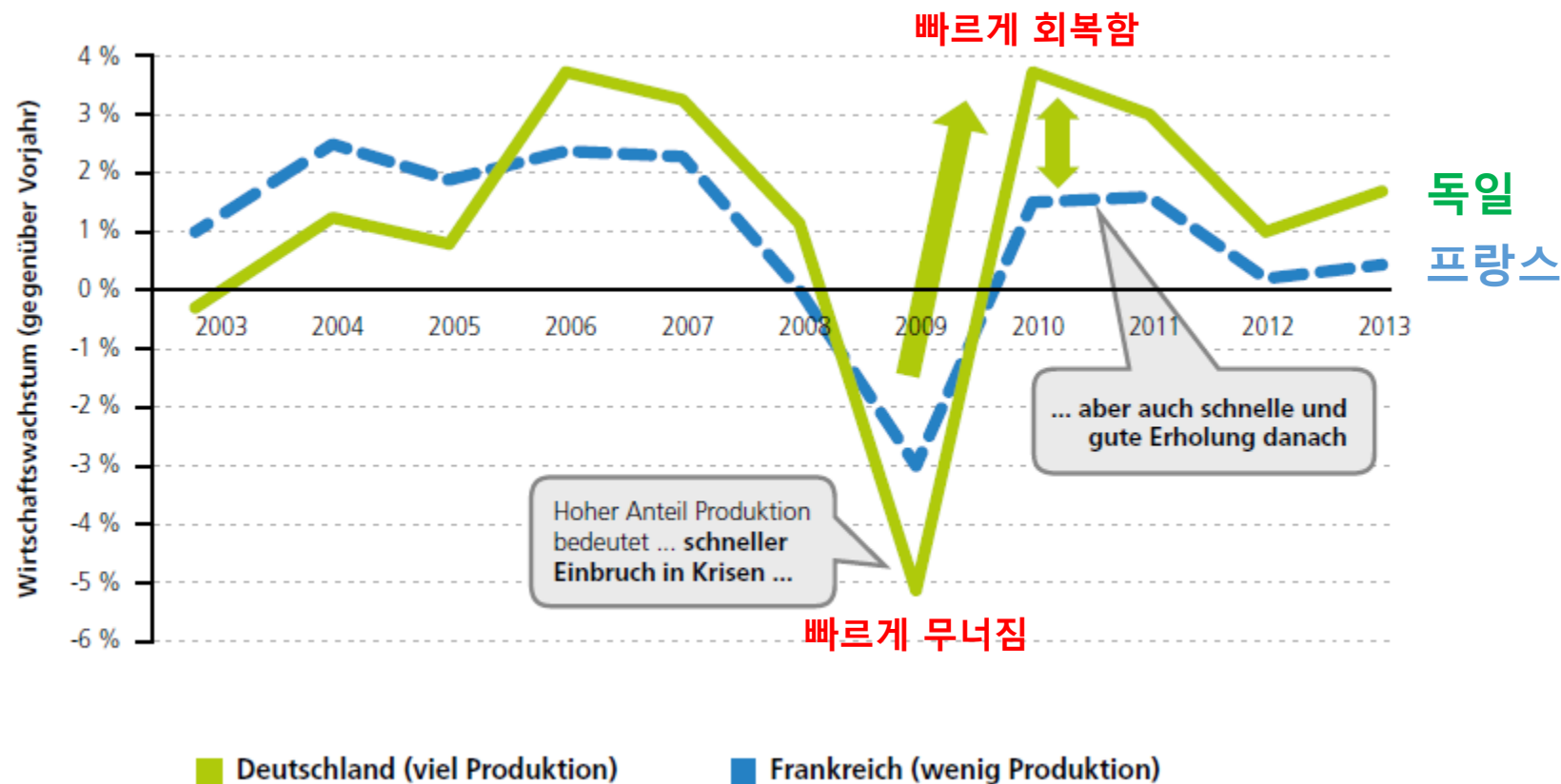


Abbildung 4: In der Krise führt ein starker Produktionsanteil zu einem heftigeren Einbruch, aber vor allem auch zu einer deutlich schnelleren Erholung

원전: Darstellung basierend auf Daten des Statistischen Bundesamtes, (Deutsches Statistisches Bundesamt; 2012).

# 국가별 제조업 비중

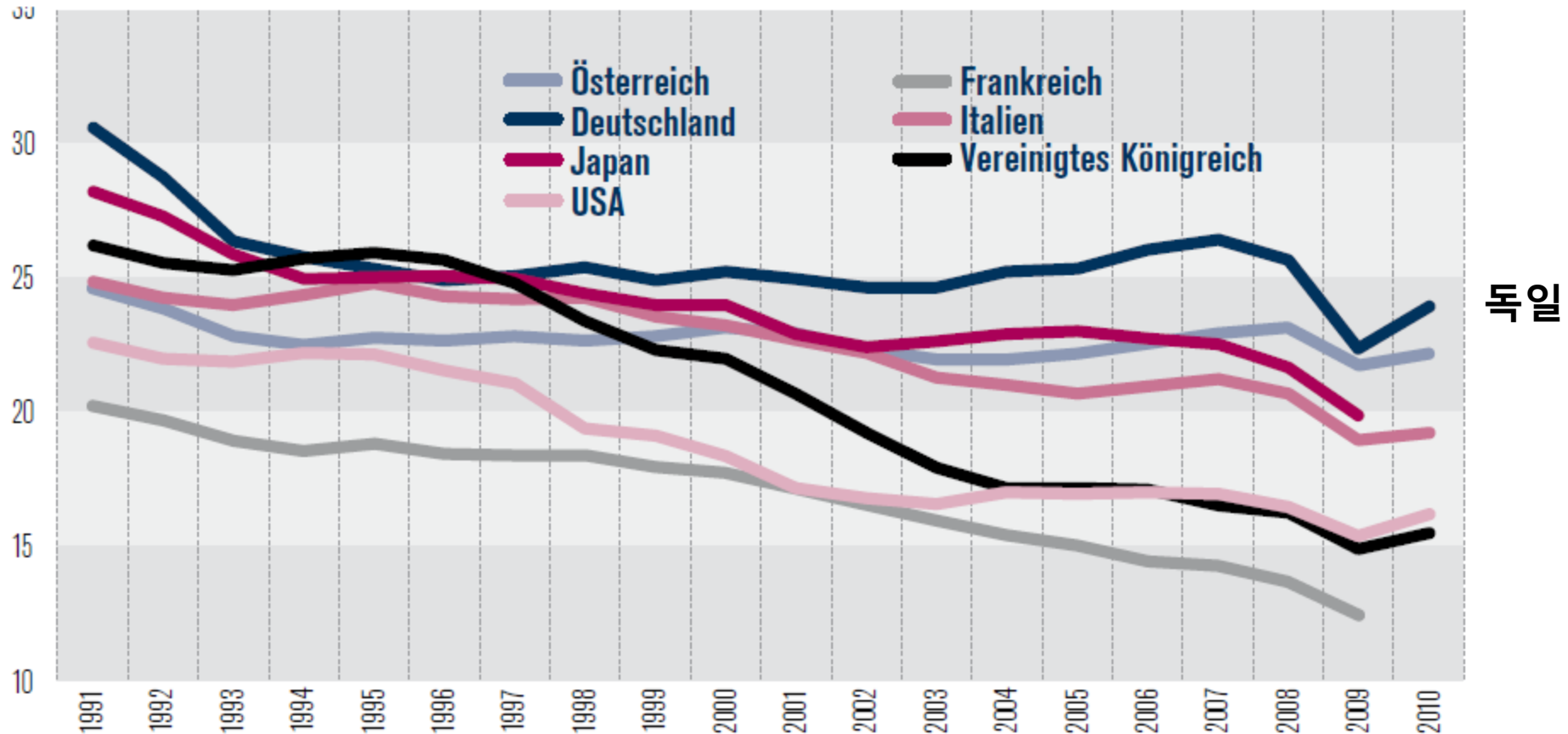
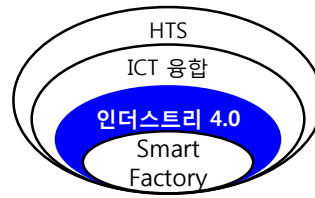


Abb. 1 – Industrieanteile im internationalen Vergleich (1991-2010) 원전: OECD; IW Köln

Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0  
Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, Vorabversion  
Berlin 2. Oktober 2012



# 국가별 제조업 비중의 변화 (2001~2012)

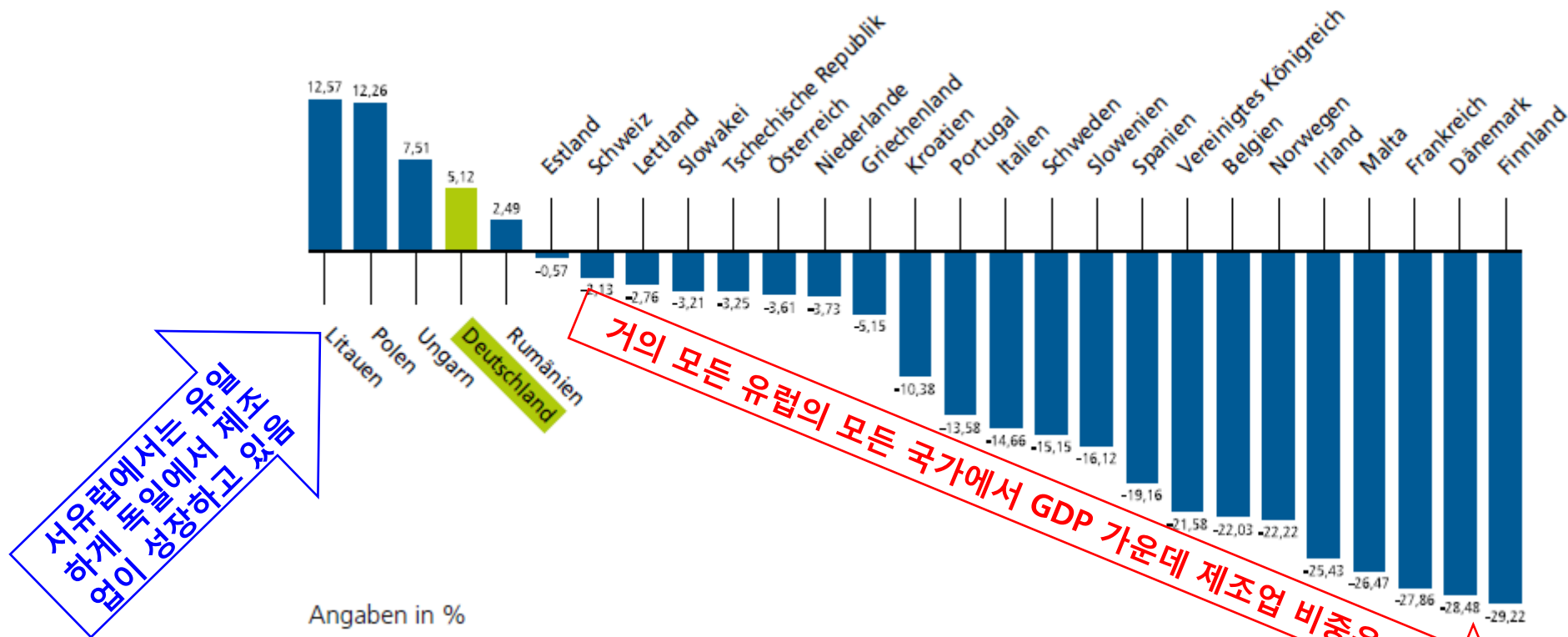
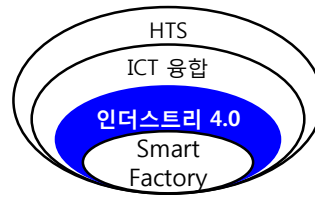


Abbildung 3: Der Industrie-Anteil am BIP ist von 2001 bis 2012 in fast allen europäischen Ländern stark gesunken – Deutschland ist das einzige westeuropäische Land mit einem Anstieg

원전: Darstellung basierend auf Daten des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Statistisches Amt der Europäischen Union; 2013).

# 목차

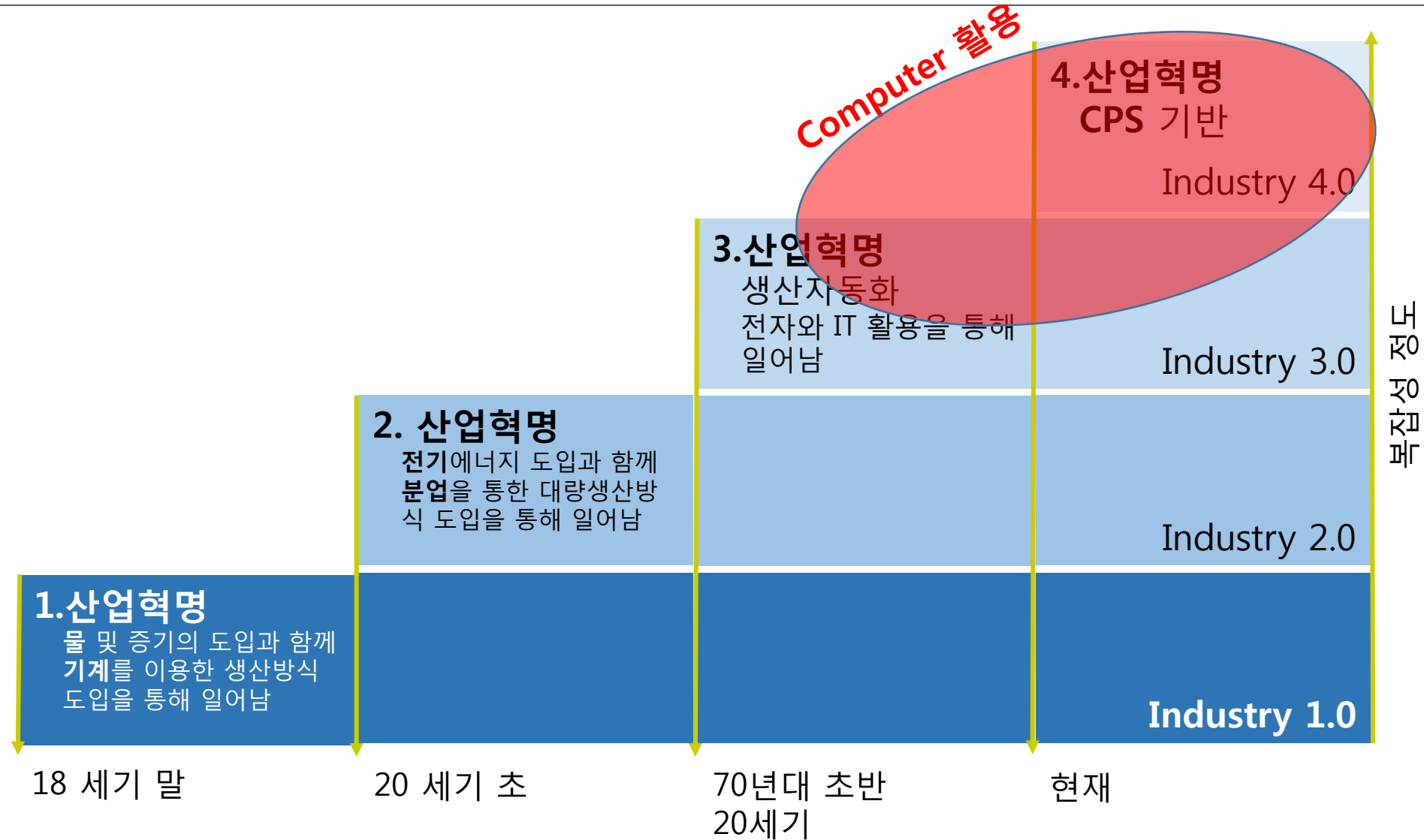
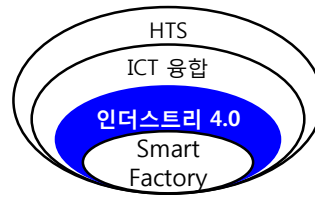


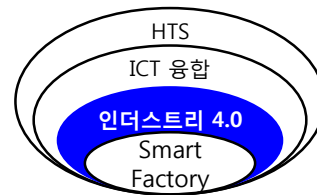
- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합 matrix와 ICT융합정책

# 인더스트리 4.0의 정의

- 인더스트리 4.0이 (우리에게) 무엇인가? 인더스트리 4.0 플랫폼 조정위원회는 2013년7월4일 인더스트리 4.0 개념과 비전을 확정 (공표: 2013.7.5)
- 인더스트리 4.0 개념은 제4차 산업혁명을 말하며, 제품 라이프 사이클 전반에 걸친 가치 창출 사슬 조직 및 관리에 대한 새로운 형태를 말함. 이러한 라이프 사이클은 점점 더 고객 개인별 요구사항에 맞추고, 아이디어에서부터 주문, 개발, 생산, 배송, 재활용까지 관련됨. 이는 또한 제품과 관련된 서비스를 포함함.
- 기반은 가치창출에 관련된 모든 조직의 네트워킹을 통해 모든 중요한 정보를 실시간으로 사용 가능한 것과 데이터로부터 항상 최적의 가치창출 흐름을 도출 할 수 있는 능력임. 사람, 객체 및 시스템의 연계를 통해 역동적이고, 실시간으로 최적화되고, 스스로 조직하는 범 기업적인 가치창출 네트워킹이 창출되며, 이는 예를 들어 원가, 사용가능성 및 자원 사용 등과 같은 다양한 기준에 있어서 최적화될 수 있음.

# 산업혁명의 4단계





# FACTORY 4.0

THE FULLY CONNECTED WAY OF MAKING THINGS  
Industry 4.0 is based on new and radically changed processes in manufacturing companies: Factory 4.0. In this concept, data is gathered from suppliers, customers and the company itself and evaluated before being linked up with real production. The latter is increasingly using new technologies such as sensors, 3D printing and next-generation robots. The result: production processes are fine-tuned, adjusted or set up differently in real time.



Suppliers

## LOGISTICS 4.0

- > Fully integrated supply chain
- > Interconnected systems
- > Perfect coordination



## CLOUD COMPUTING

- BIG DATA**
- > Making sense out of complexity
  - > Creativity
  - > Collaborative manufacturing

- RESOURCES OF THE FUTURE**  
(WIND, ALTERNATIVE / NON-CONVENTIONAL, SOLAR, GEOTHERMIC)
- > Clean and renewable energy everywhere
  - > Energy storage
  - > Alternative raw materials

- MASS CUSTOMIZATION**
- > Customer and marketing intimacy
  - > Flexibility
  - > Perfect match of customer's needs with mass production efficiency
  - > On-demand manufacturing

- SENSORS**
- > Zero default/deviation
  - > Reactivity
  - > Traceability
  - > Predictability

- ADVANCED MANUFACTURING SYSTEMS**
- > Cyber-physical systems (CPS)
  - > Numerical command
  - Full automation
  - Totally interconnected systems
  - Machine-to-machine communication

- AUTONOMOUS VEHICLE**
- > Flow optimization
  - > Increased security
  - > Lower costs

- 3D PRINTING/ ADDITIVE MANUFACTURING**
- > Scrap elimination
  - > Mass customization
  - > Rapid prototyping

- ADVANCED MATERIALS**
- > Smart value-added products
  - > Technical differentiation
  - > Connectivity

- ROBOT**
- > Real-time autonomy/ productivity
  - > Full transparency (contextualization, comprehensiveness, collaborative robot) on data reporting

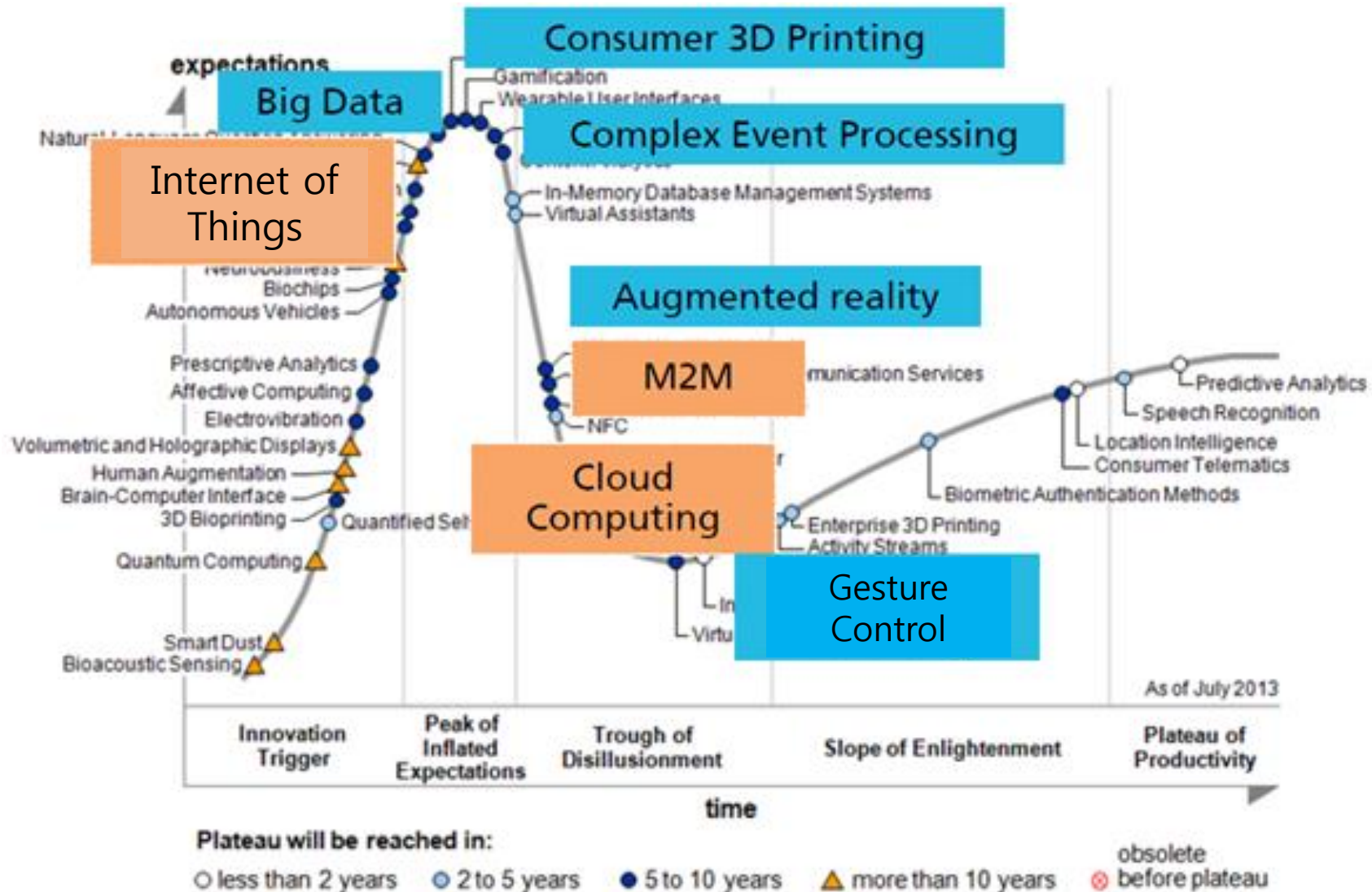
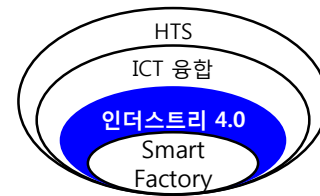


Customers

- INTERNET OF THINGS**
- > Object tagging
  - > Internet-to-object communication via low-power radio
  - > Real-time data capture
  - > Optimized stocks
  - > Reduced waste

Plant of the future

# Gartner Hype cycle for IoT & IoS Technology



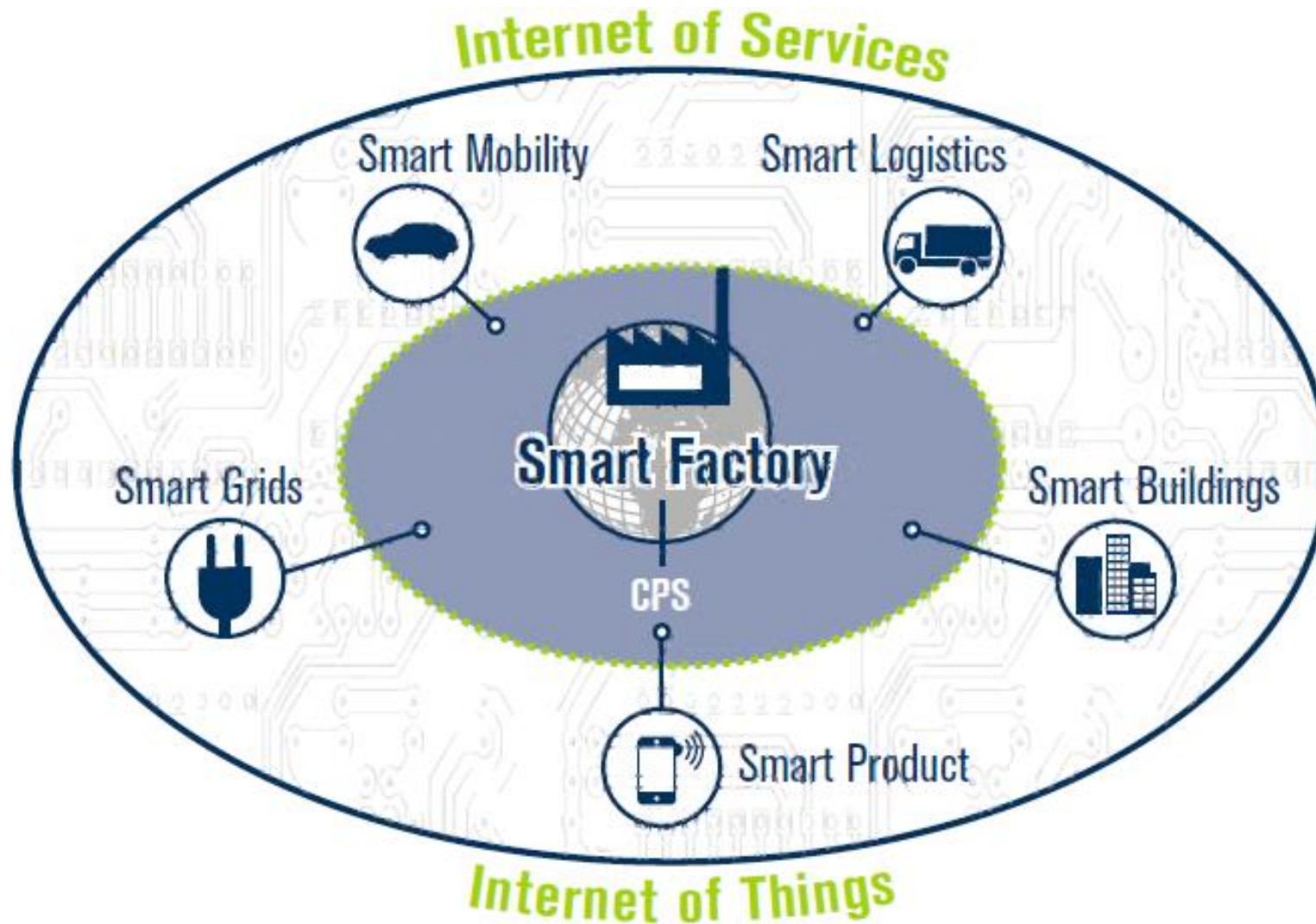
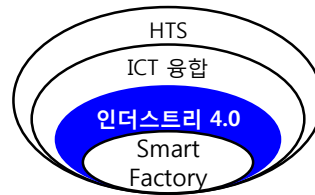
# 인더스트리 4.0

사물 인터넷(internet of things)을 통해 **생산기기와 생산품 간 상호 소통 체계를 구축**하고 전체 생산과정을 최적화하는 것을 의미한다. 이전까지의 공장자동화는 미리 입력된 프로그램에 따라 **생산시설이 수동적으로 움직이는 것**을 의미했다. 하지만 인더스트리 4.0에서 생산설비는 제품과 상황에 따라 **능동적으로 작업 방식을 결정**하게 된다. **지금까지는 생산설비가 중앙집중화된 시스템의 통제를 받았지만 인더스트리 4.0에서는 각 기기가 개별 공정**에 **알맞은 것을 판단해 실행**하게 된다.

스마트폰과 태블릿 PC를 이용한 **기기 간 인터넷의 발달과 개별 기기를 자율적으로 제어할 수 있는 사이버물리시스템(CPS)**의 도입이 이를 가능하게 하고 있다. **모든 산업설비가 각각의 인터넷주소(IP)를 갖고 무선인터넷을 통해 서로 대화**한다.

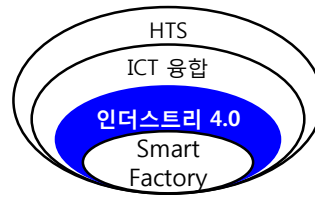


# IoT와 IoS의 일부분으로써의 인더스트리 4.0과 *Smart Factory*

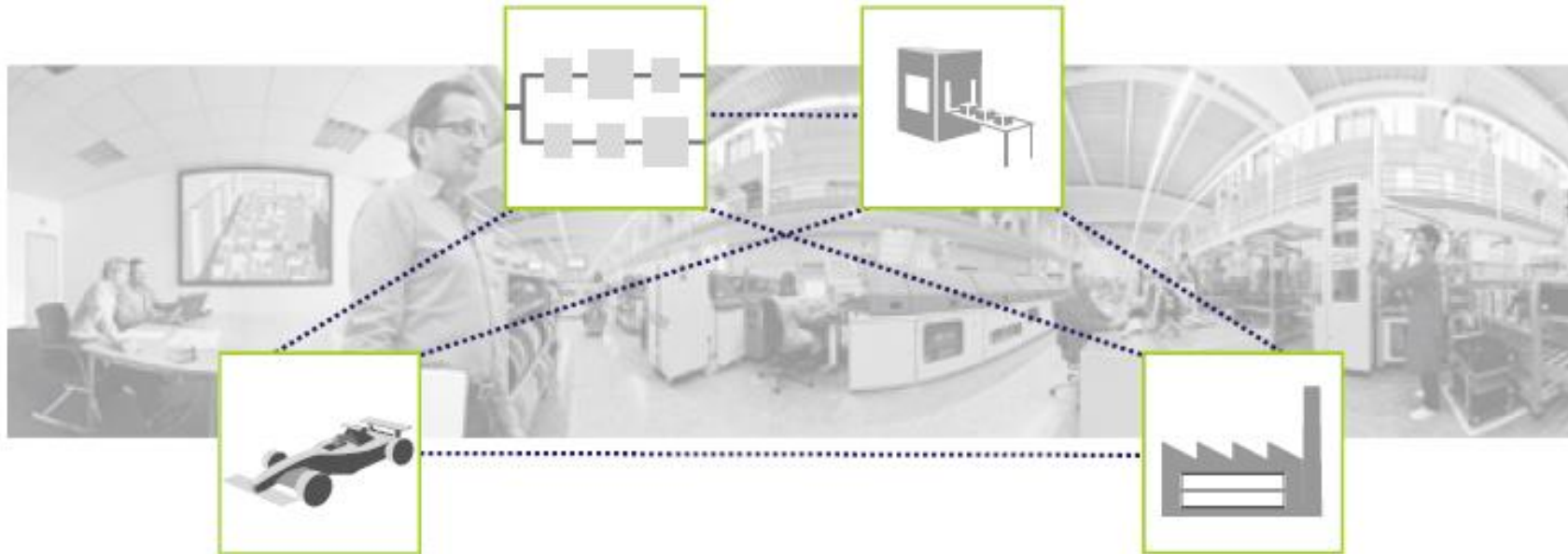




# 현재 제조업에서 IT 활용 모습

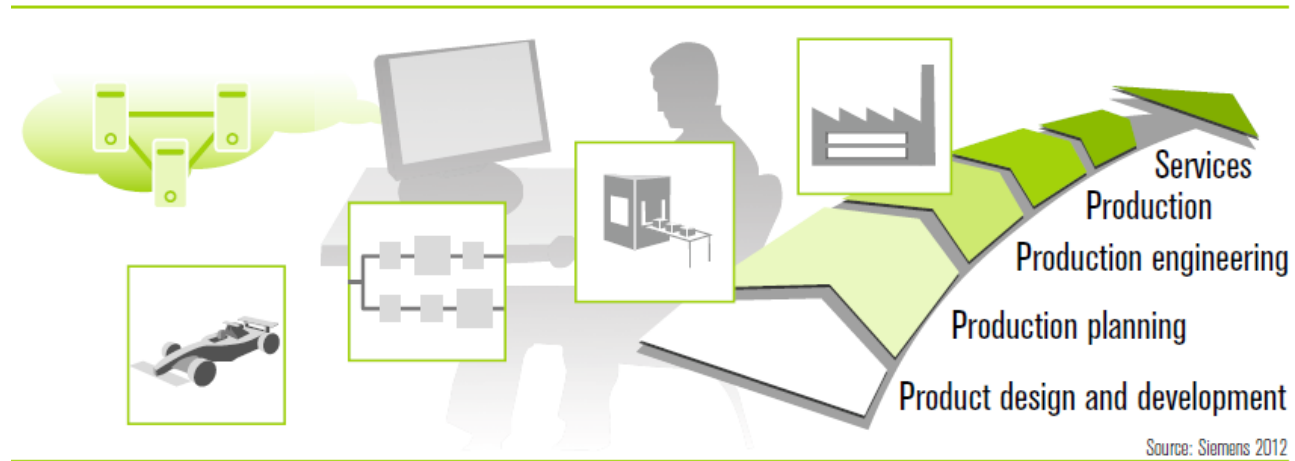
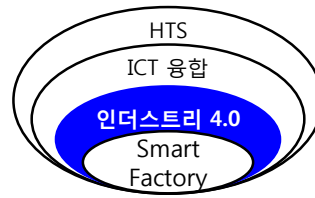


## A variety of interfaces between IT support systems



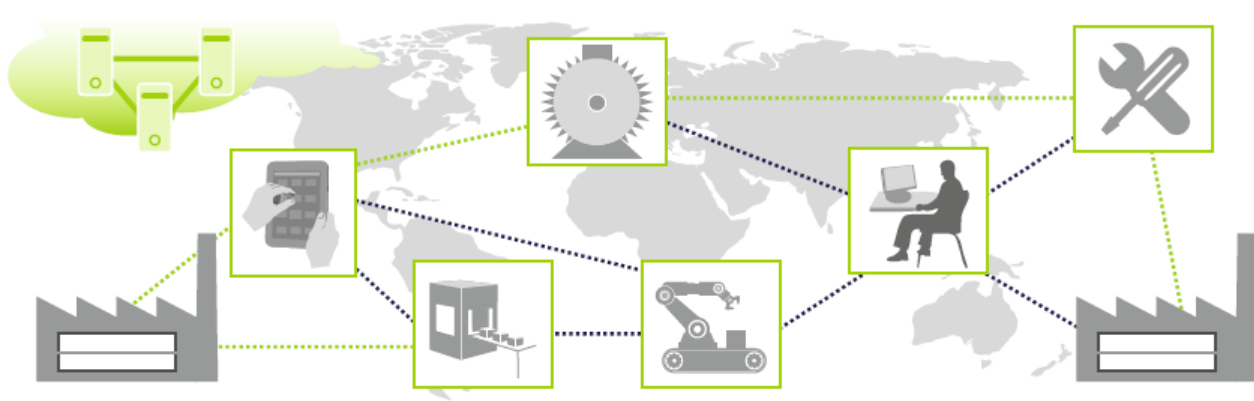
Source: Siemens 2013

# End-to-end engineering across the entire value chain



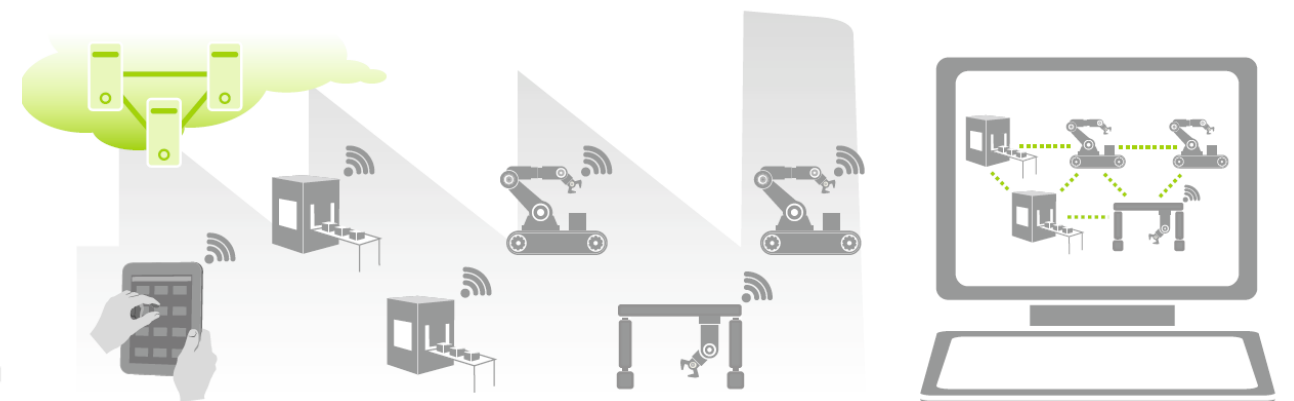
Source: Siemens 2012

## Horizontal integration through value networks



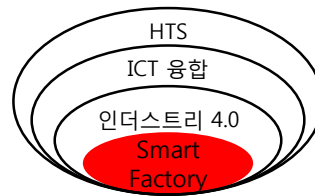
Source: Siemens 2012

## Vertical integration and networked manufacturing systems



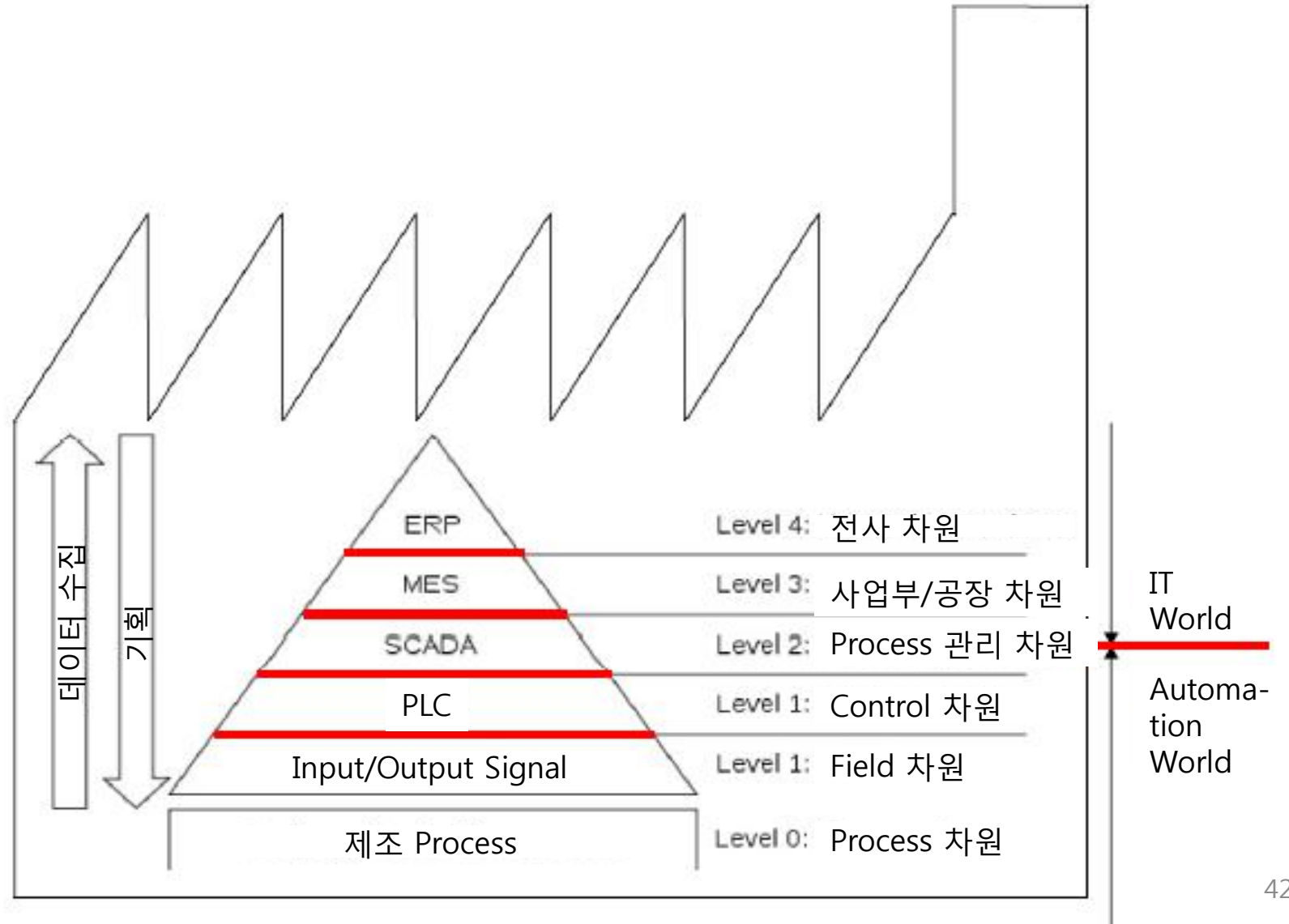
Source: Siemens 2012

# 전통적인 자동화 피라미드

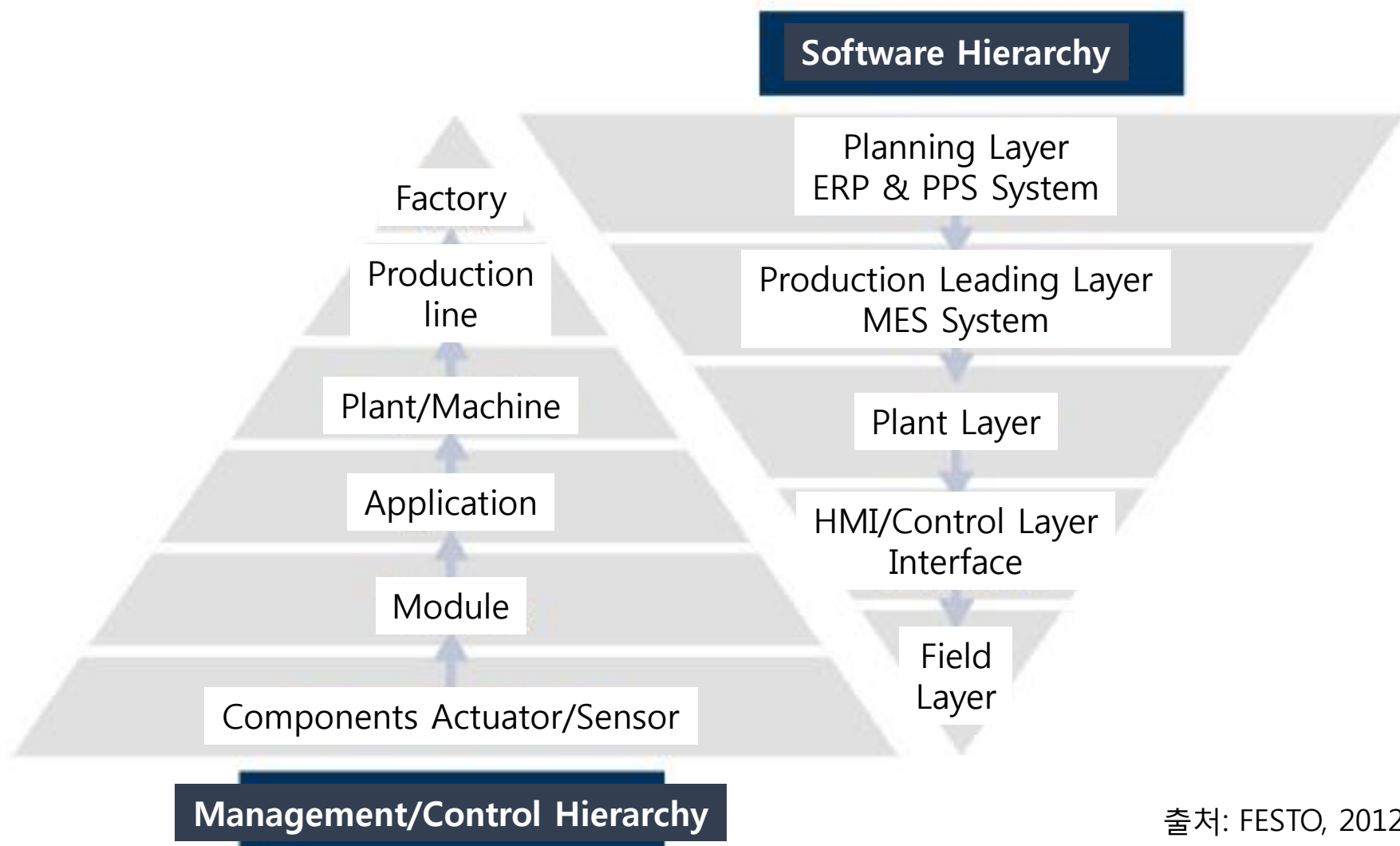


- ERP (Enterprise Resource Planning)
- MES (Manufacturing Execution System)
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): PLC를 통한 산업용 기계의 원격 관리 및 조정
- PLC (Programmable Logic Controller)

출처: Industrie 4.0 –  
durchgängig vom Sensor bis  
zum ERP-System, ein neuer  
Ansatz



# ICT Automation Technic: today

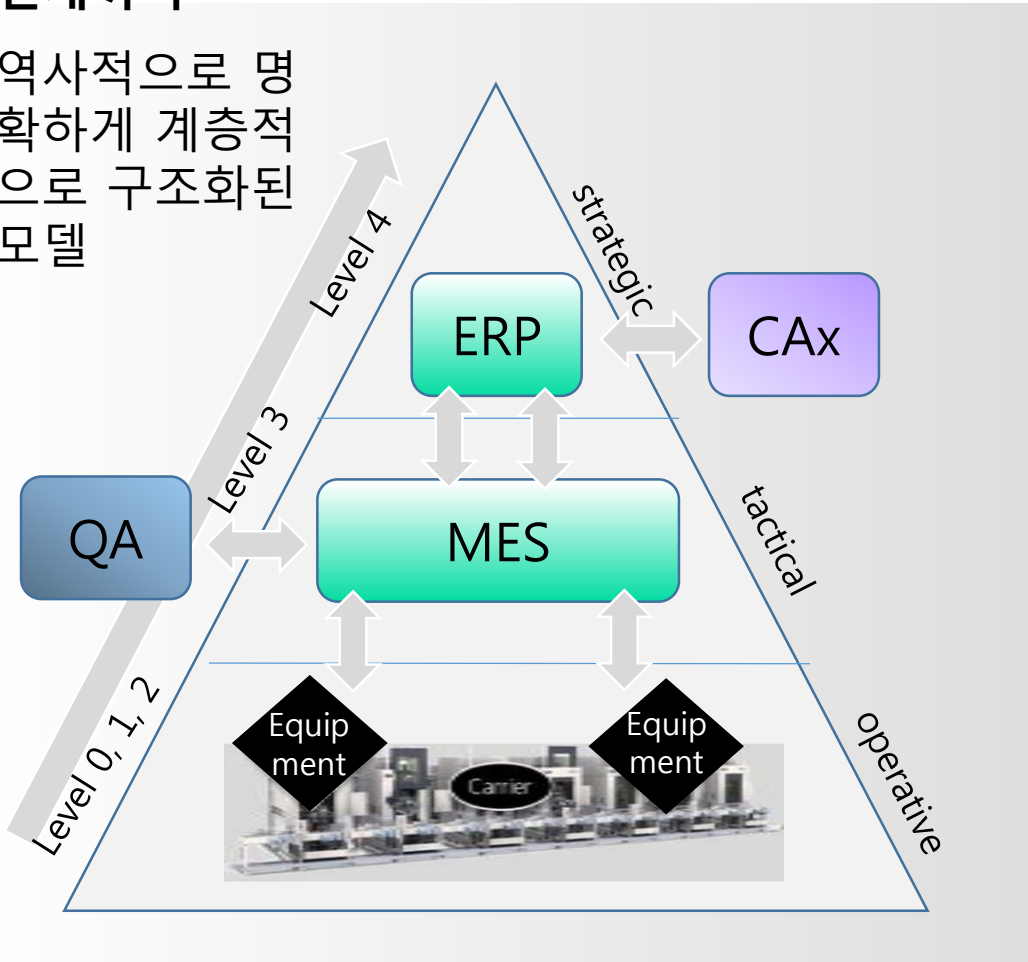


출처: FESTO, 2012

# 기존의 IT Architecture는 해체되고 피라미드는 클라우드의 네트워크로

## 현재까지

역사적으로 명확하게 계층적으로 구조화된 모델



## 미래에는

- Service Orientation
  - 추가로 Service Orientation 강화 XaaS
  - Service Oriented Architecture SoA
- De-hiarchisation
  - 계층적 분류의 해체
  - 서비스 기반의 새로운 기능들
- App-isation
  - 최종 사용자에게 의한 App개발
  - Real time Simulation
- Open Standardisation
  - IT Cloud의 효율성
  - Informatio/Semantic에 집중

# 4차 산업혁명으로의 진화에 있어서 ICT의 패러다임 변화

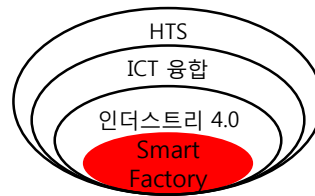
## 현재:

- Central
- Software Suite
- Integration
- Monolith (proprietary)
- Time delayed data
- License Cost

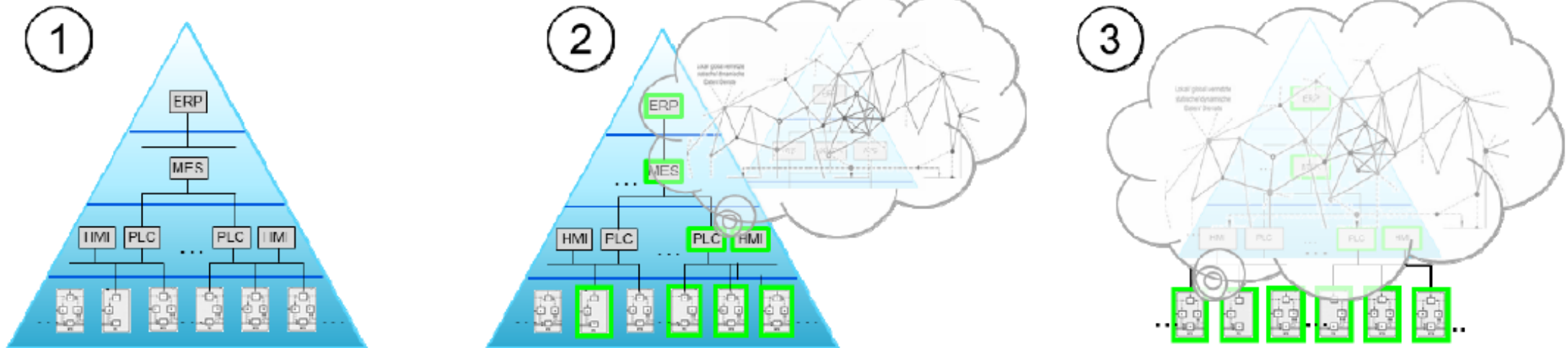
## 미래:

- Decentral (CPS, Cloud)
- Apps (SaaS)
- Communication
- Open Standard in Network
- Real Time Information
- Pay-per-use

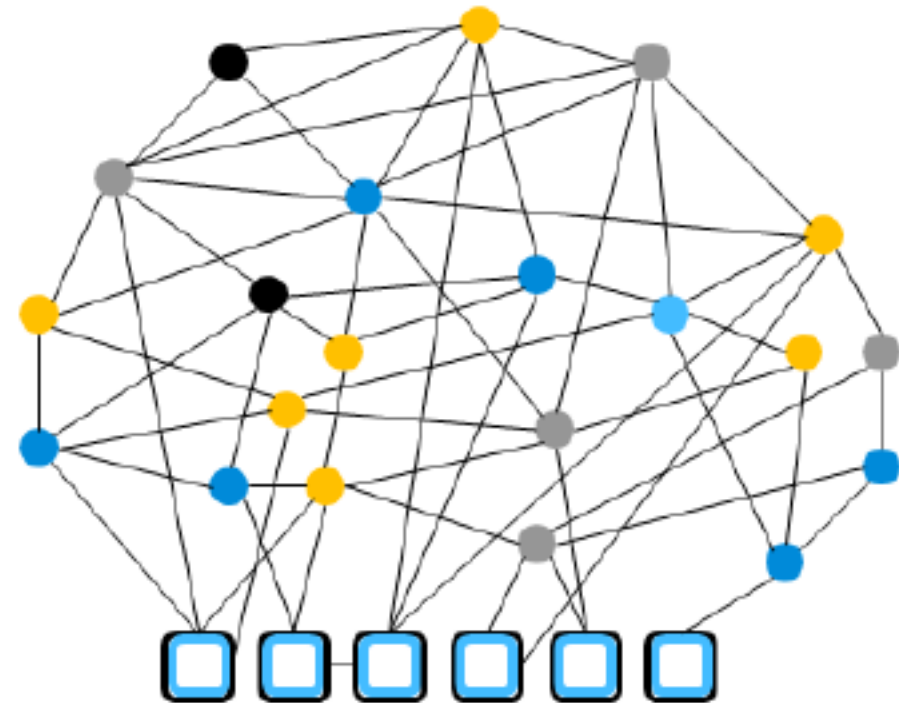
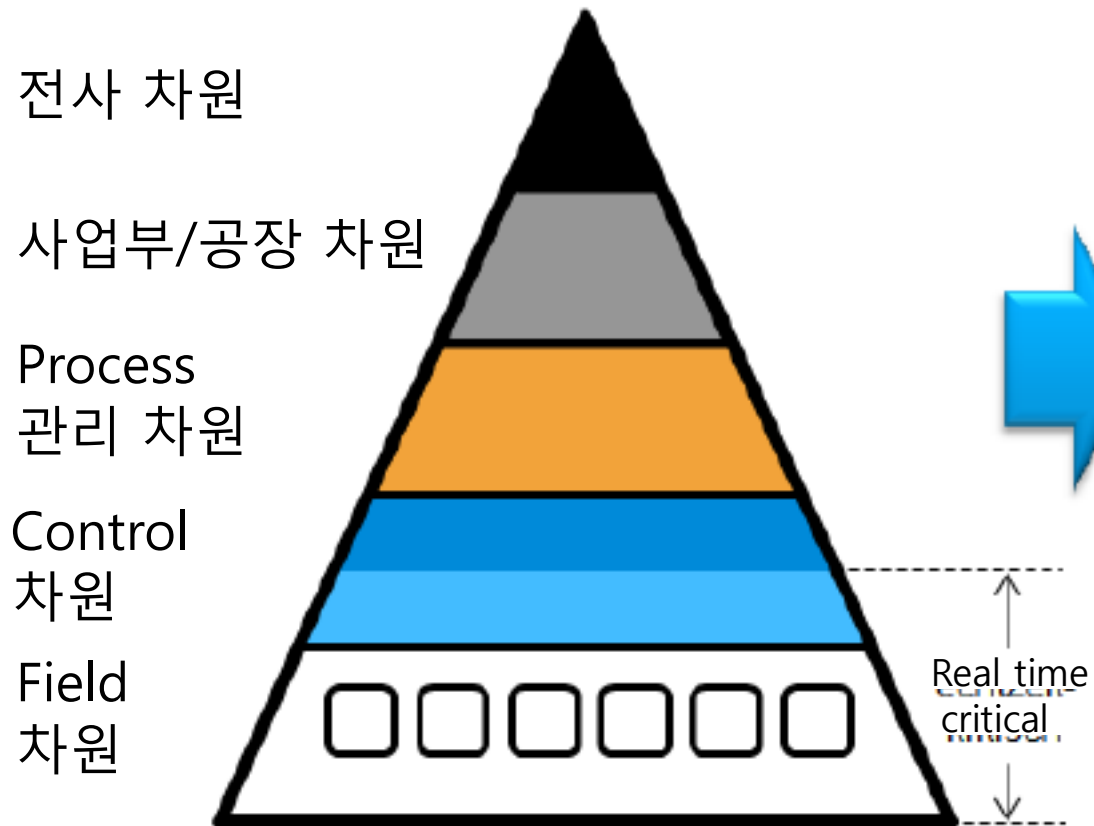
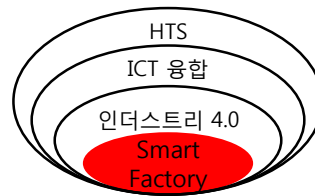
# 전통적인 자동화 피라미드와 인더스트리 4.0



전통적인 자동화 피라미드의 해체 및  
네트워킹되고 분산화되고 부분적으로 스스로 조직화하는 서비스



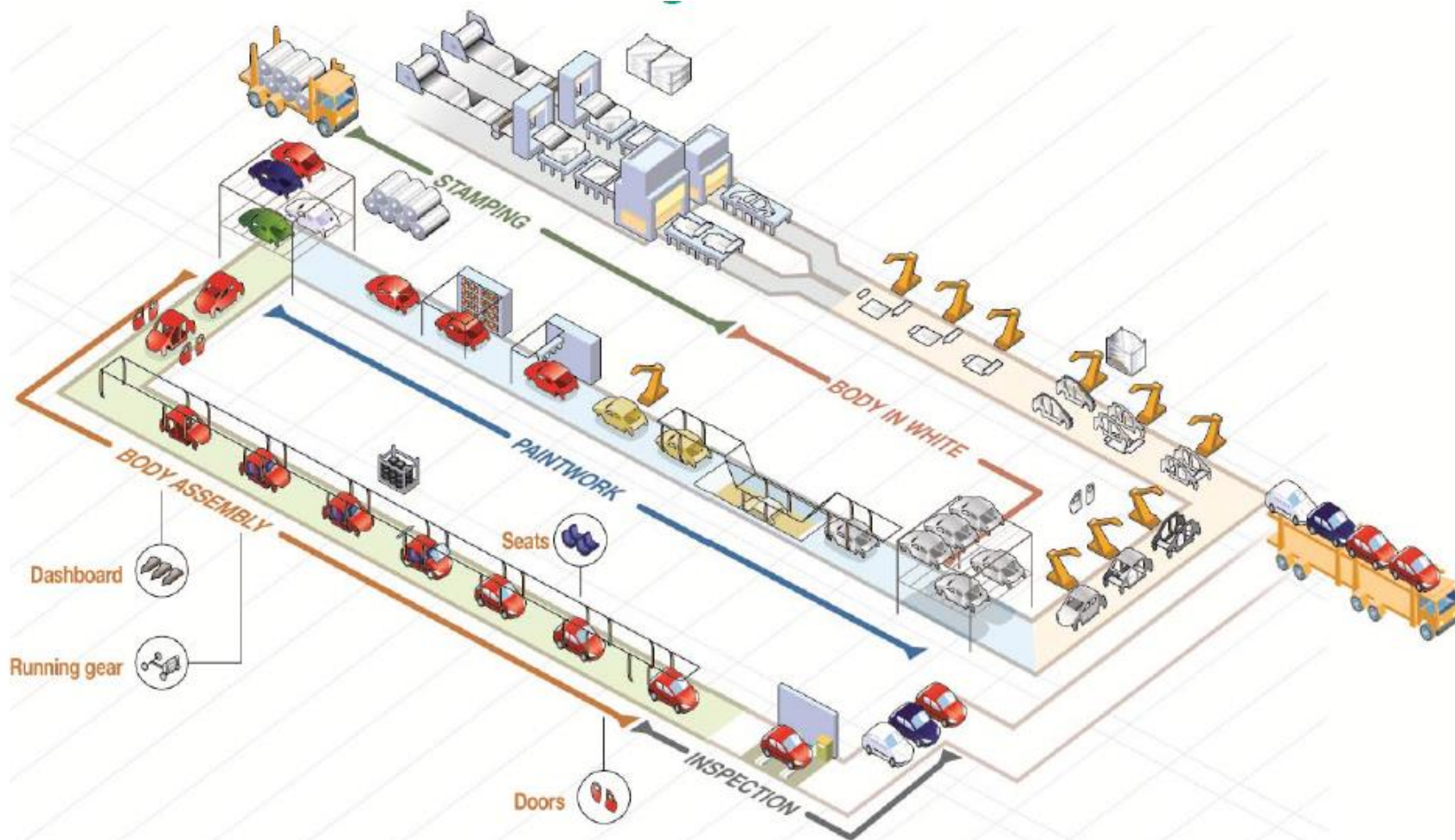
# 분산된 서비스와 함께 CPS를 통한 계층적 자동화 피라미드의 해체





# 기존의 가치 창출 구조를 새로 생각해야 함

현재: Assembly Line에서 자동차의 규칙적인 생산 (getaktes Herstellung)

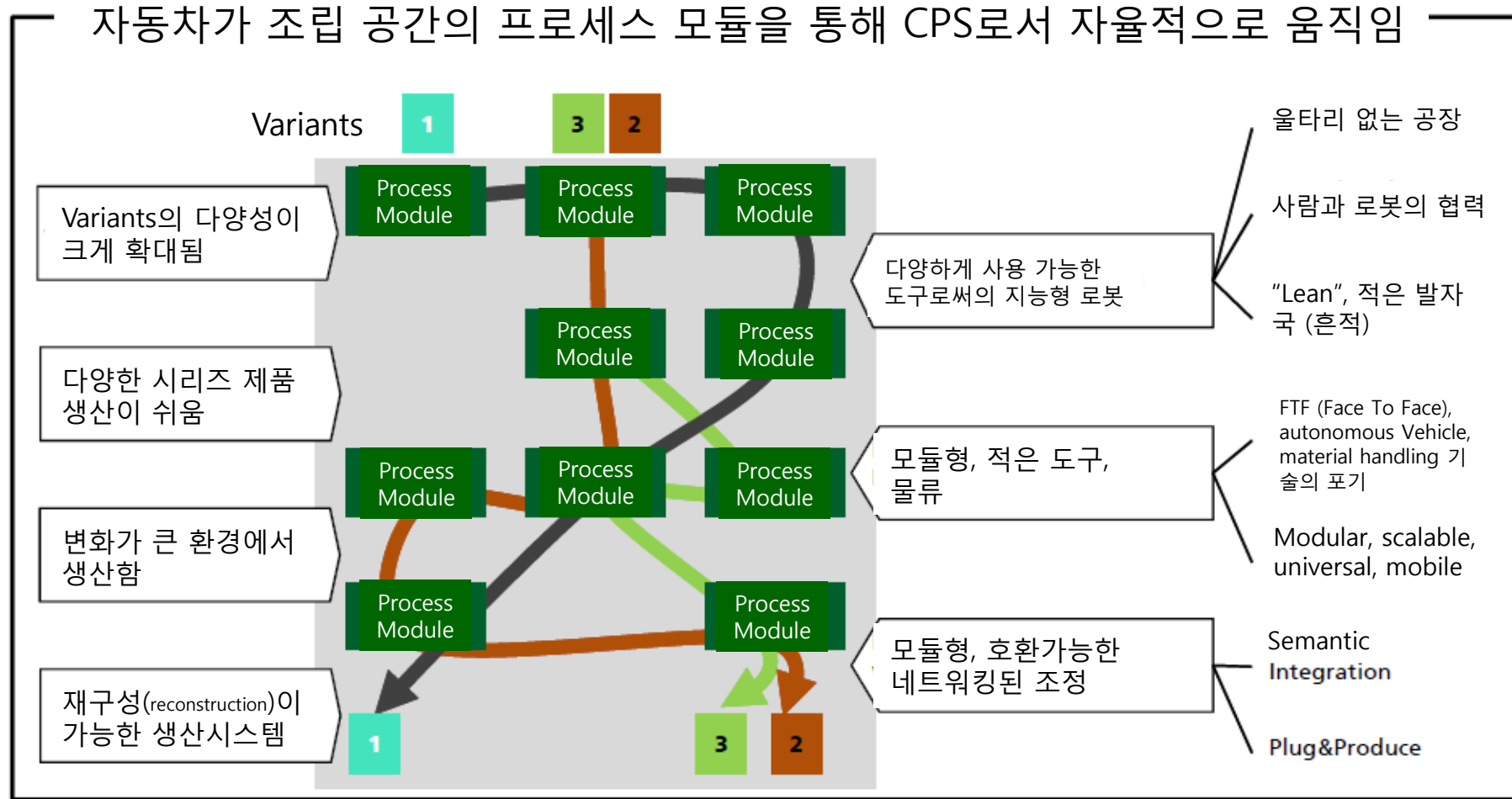


Bildquelle: PSA

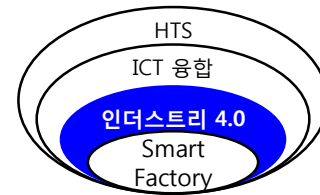
Quelle: Daimler 2012 30

# 기존의 가치 창출 구조를 새로 생각해야 함

현재: 조립 라인에서 자동차의 규칙적인 생산 (getaktes Herstellung)



# From Smart Factory over Smart Shop to Smart Recycling

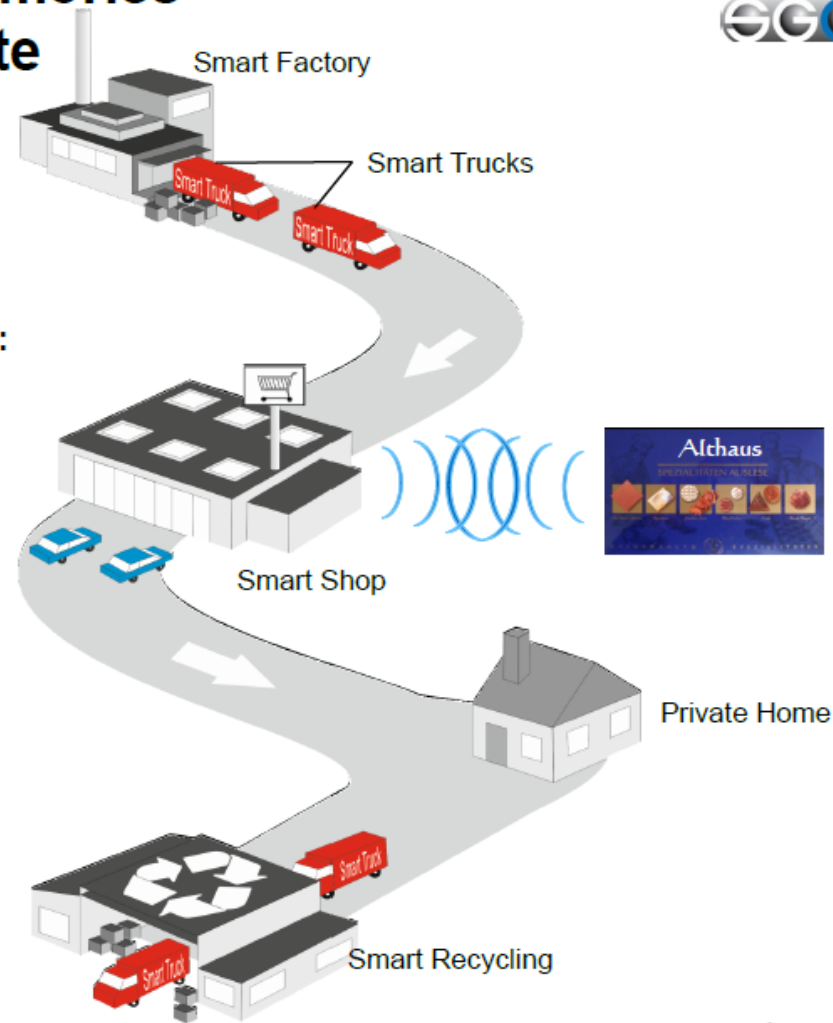


## Semantic Product Memories Covering the Complete Lifecycle of Products

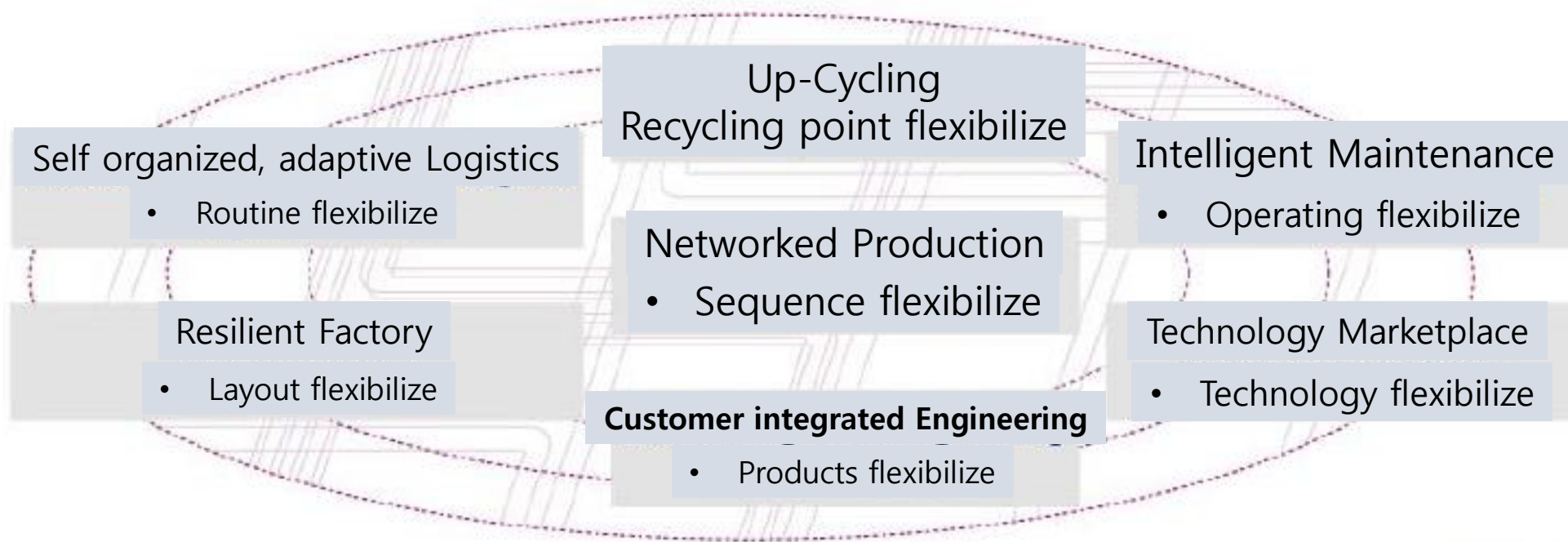


The product memory prevents:

- tarnished chocolates  
→ Humidity Sensor
- melted chocolates  
→ Temperature Sensor
- crushed chocolates  
→ Pressure Sensor



# 주요 연구 영역

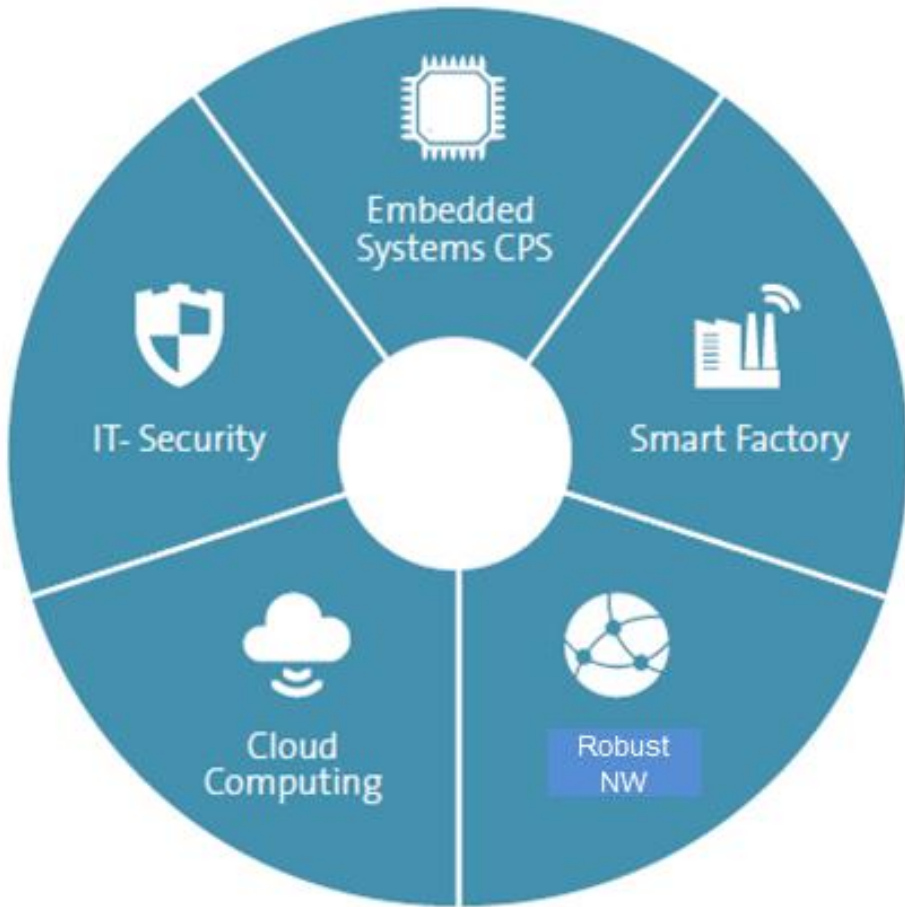
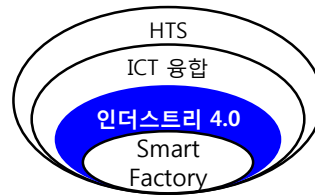


# 농업에서의 가치창출사슬





# 인더스트리 4.0 구성요소: 기술적인 측면

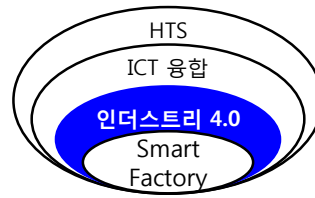


인더스트리 4.0에서 고려되어야 할 기술 분야  
(BITKOM/Fraunhofer IAO, 2014, P.18)



인더스트리 4.0 기술 분야  
(BITKOM/Fraunhofer IAO, 2014, P.22)

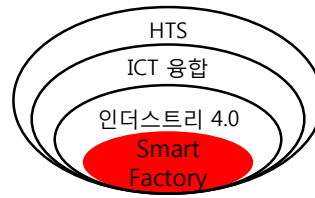
# 독일의 선정된 산업에서 2025까지 인더스트리 4.0을 통한 가치 창출 잠재력



- 독일에서는 기계, 전자, 자동차, 화학, 농·임업, ICT 등 6개 분야에서만 인더스트리 4.0 기술을 통해 2025년까지 787.7억 유로 (연간 1.7% 성장)의 추가 가치 창출 잠재력을 기대함

독일 2025					
787.7억 € (118.16조원: 환율 1,500원/€)					
제조업				농임업	ICT
619.4억 € (92.91조원)				27.8억 €	140.5억 €
화학	자동차	기계	전자	농·임업	ICT
120.2억 €	148.0억 €	230.4억 €	120.8억 €	27.8억 €	140.5억 €

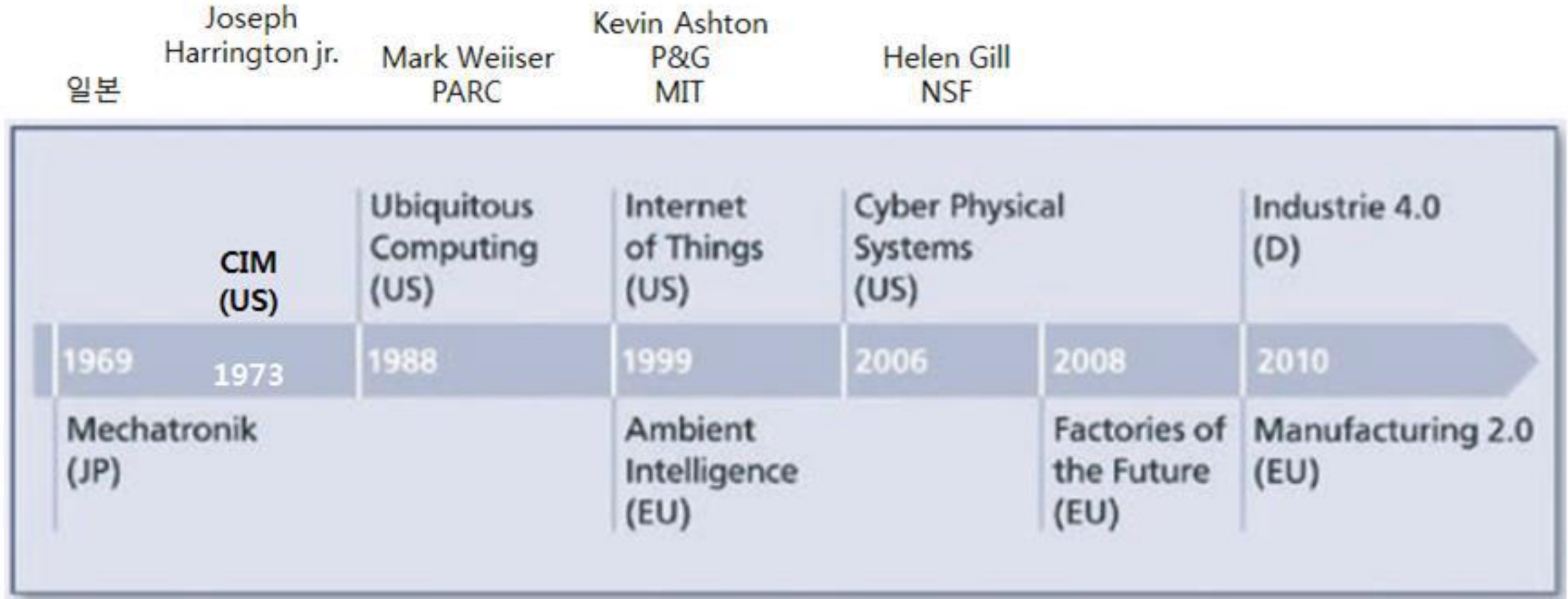
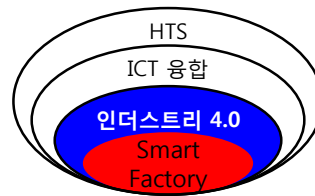
# 목차



- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합 matrix와 ICT융합정책

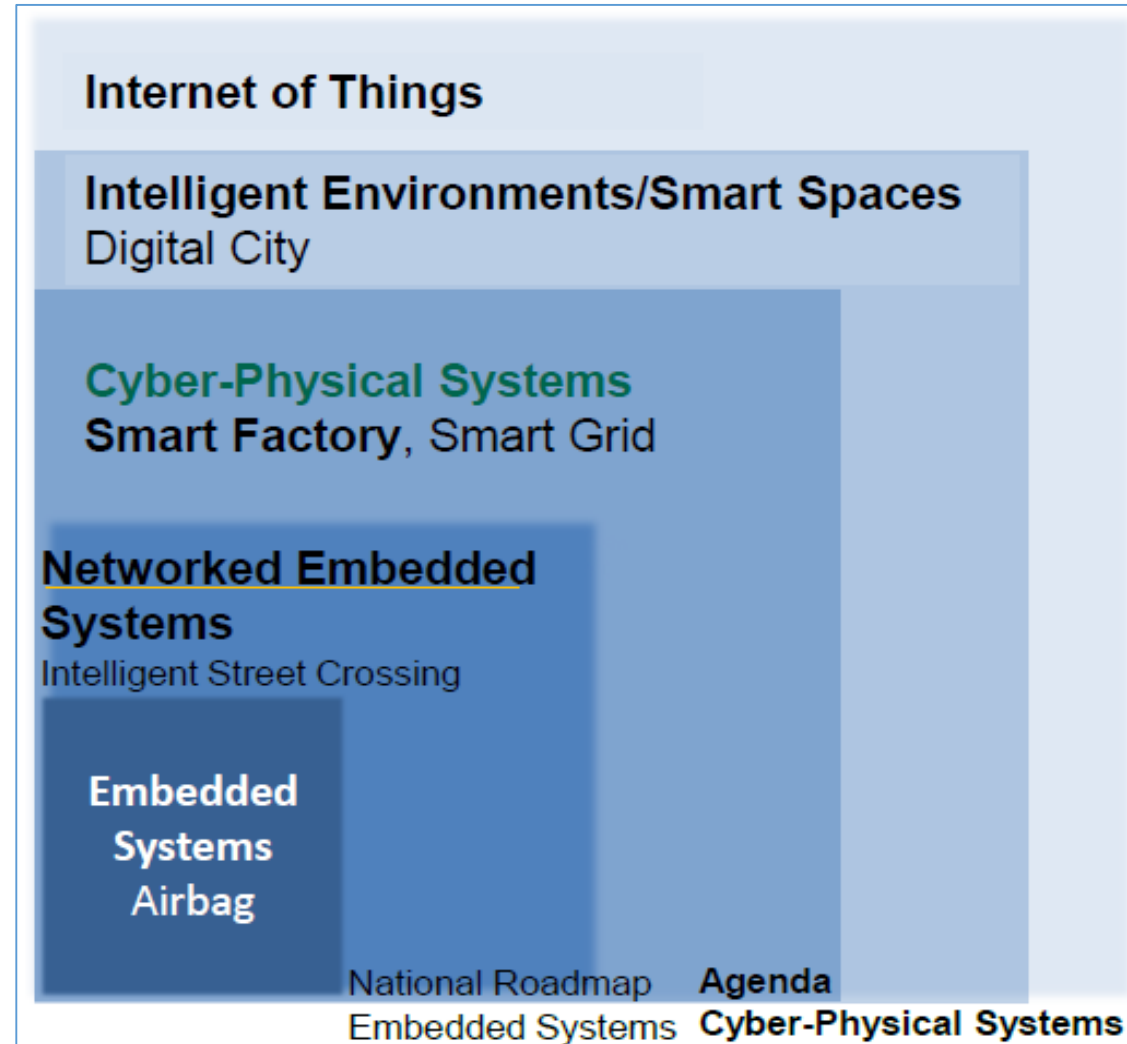
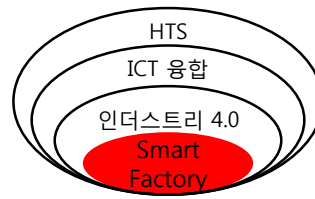


# 인더스트리 4.0 및 유관 개념들의 도입 시점



지능형 시스템으로 발전하는 자동화와 관련된 모든 개념들을 모두 조망하는 것은 쉽지 않음

# Evolution from Embedded Systems to Cyber-Physical Systems

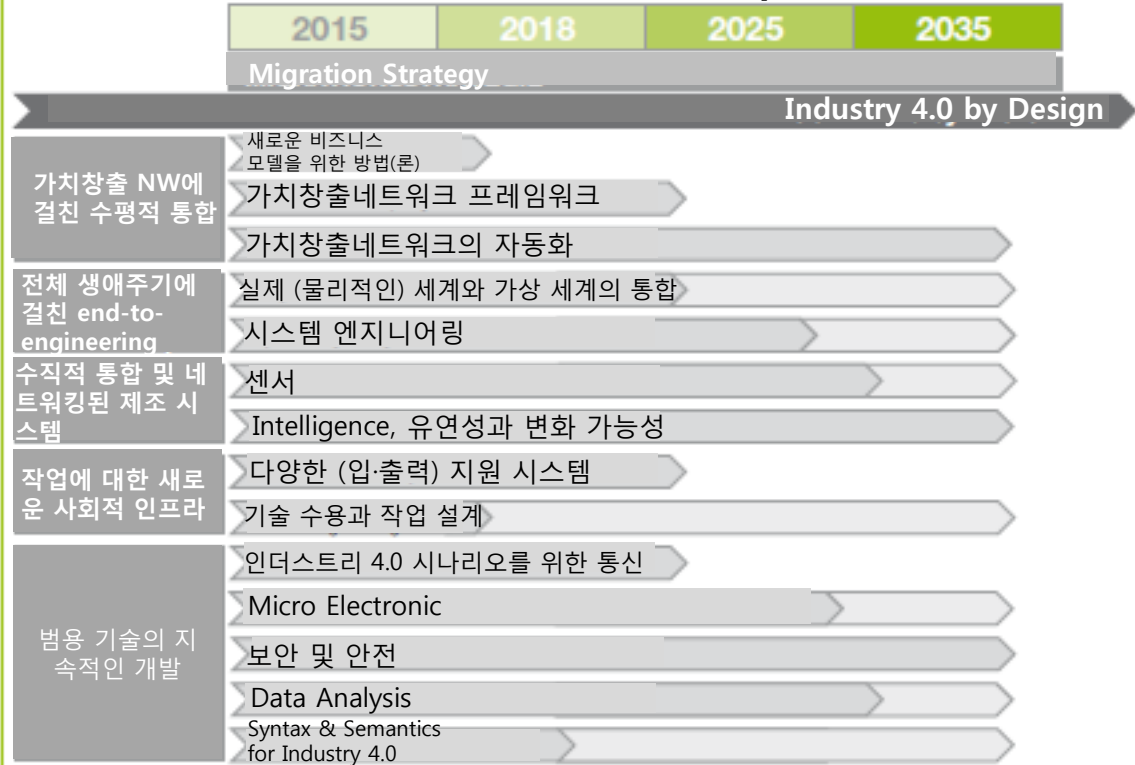


출처: Wolfgang Wahlster (2013)  
Industry 4.0: The Semantic  
Product Memory as a Basis for  
Cyber-Physical Production  
Systems (SGAICO Forum:  
Recent Trends in Artificial  
Intelligence and Cognitive  
Science Zurich, 27 May 2013)

# 인더스트리 4.0 핵심요소 (vers. 2)

## 가치창출사슬/네트워크의 디지털화

### Research & Innovation: Research Roadmap for Transformation

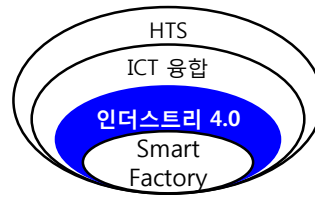


### Reference Architecture & Standardization

### 네트워킹된 시스템의 안전

### 법적 제반 환경

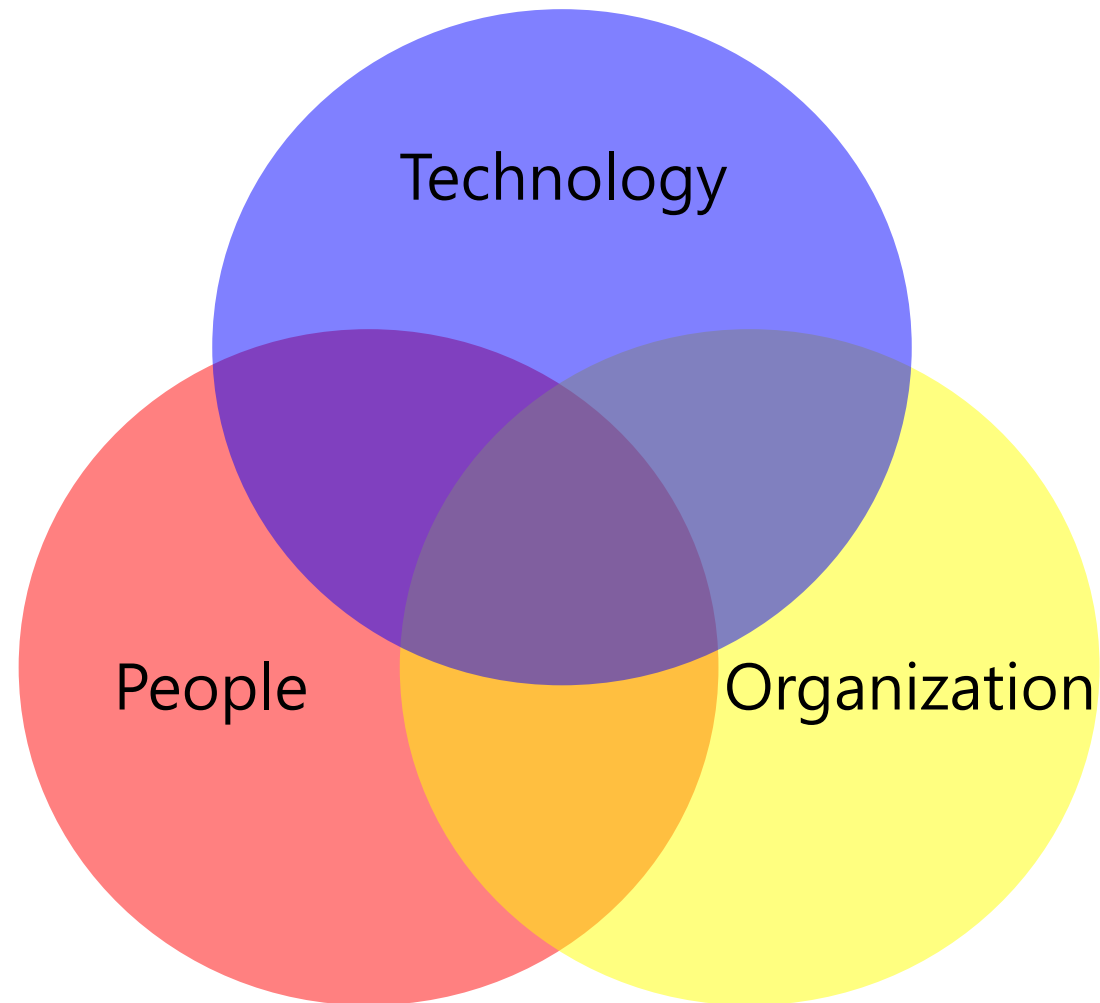
# 개발 분야

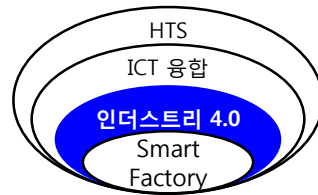


[인더스트리 4.0 R&D 로드맵 그림]은 인더스트리 4.0 구현을 위해 필요한 분야 및 개별 분야 R&D 로드맵을 보여줌.

1. 새로운 비즈니스 모델을 위한 방법(론)
2. 가치창출네트워크 프레임워크
3. 가치창출네트워크의 자동화
4. 실제 (물리적인) 세계와 가상 세계의 통합
5. 시스템 엔지니어링
6. 센서
7. Intelligence, 유연성과 변화 가능성
8. 다양한 (입·출력) 지원 시스템
9. 기술 수용과 작업 설계
10. 인더스트리 4.0 시나리오를 위한 통신
11. Micro Electronic
12. 보안 및 안전
13. Data Analysis
14. Syntax & Semantics for Industry 4.0

# 인더스트리 4.0 구현에 영향을 미치는 요인들

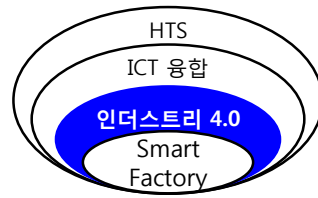




## 사람

1. 업무 조직을 인간 중심으로 만들기 위한 다양한 가능성이 생겨나며, 이는 또한 자기 스스로 조직 구조를 만들고 자율성의 의미에서도 마찬가지임. 특히, 나이든 사람들과 연령에 적합한 작업 설계를 위한 기회들이 생겨남.
2. 사회-기술 시스템으로써의 인더스트리 4.0은 기회를 제공함. 직원들의 업무 영역을 확대시켜주고, 자신의 능력과 취할 수 있는 범위를 높여주고 그들의 지식에 대한 접근을 명확하게 향상시킴
3. 학습 지원 도구 (학습 도구) 및 소통 가능한 업무형태 (실무 공동체)는 가르치고 배우는 생산성을 높여주고, 점점 더 높은 비중의 IT 능력에 대한 새로운 교육 내용이 생겨남
4. (유용하고 학습을 지원해주는 artifacts (가공품)인) 학습 도구는 사용자에게 그러한 기능을 자동으로 알려줌

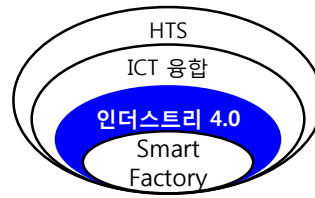
# 독일 학술 자문 위원회의 인더스트리 4.0에 대한 명제



## 기술

5. 인더스트리 4.0 시스템은 사용자가 간단하게 이해할 수 있고 직감적으로 서비스를 받으며 학습을 지원해주고 신뢰할 수 있게 반응함
6. 일반적으로 접근이 편리한 솔루션 패턴은 많은 관련자에게 인더스트리 4.0 시스템을 설계하고, 실현하고, 운영하게 해줌 (디자인된 인더스트리 4.0 참고).
7. 제품 및 비즈니스 프로세스의 네트워킹과 개별화는 복잡성을 창출하며, 이는 예를 들어 모델링, 시뮬레이션 및 자기 스스로의 조직화를 통해 관리됨. 보다 큰 솔루션 영역은 더 빠르게 분석될 수 있고 솔루션들은 더 빨리 찾아질 수 있음.
8. 자원 효과성 및 자원 효율성은 연속적으로 계획되고, 변환되고, 감시되고 자율적으로 최적화 될 수 있음.

# 독일 학술 자문 위원회의 인더스트리 4.0에 대한 명제

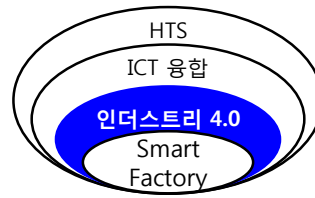


## 기술

9. 지능적인 제품들은 능동적인 정보 전달자이며 모든 라이프 사이클 단계에 걸쳐 주소 지정 및 확인이 가능함.
10. 시스템 구성 요소는 제조 장비들 내에서 주소 지정 및 확인도 가능함. 이는 제조 시스템과 제조 프로세스의 가상 기획을 지원함.
11. 새로운 시스템 구성요소는 최소한 그들의 기능을 대체하고 호환성 있게 넘겨받을 수 있는 능력을 가지고 있음.
12. 시스템 구성요소는 그들의 기능을 다른 것들이 활용할 수 있는 서비스로써 제공함.
13. 새로운 보안 문화는 신뢰할 수 있고 유연성 있으며 사회적으로 수용되는 인더스트리 4.0-시스템을 가능하게 함.



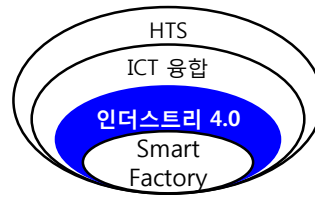
# 독일 학술 자문 위원회의 인더스트리 4.0에 대한 명제



## 조직

14. 보다 많은 가치를 가지고 있는 새로운 그리고 기존의 가치창출네트워크는 제품, 제조 및 서비스를 통합하고 분업에 있어 역동적인 변화를 가능하게 함.
15. 협력과 경쟁 (coopetition: 협력적 경쟁) 은 경영학적으로 그리고 법적으로 새로운 구조를 만들어냄.
16. 시스템 구조와 비즈니스 프로세스는 그때마다의 유효한 법적 프레임에 따라 만들어짐; 새로운 법적 솔루션은 새로운 계약 모델을 가능하게 함.
17. 지역적으로 가치창출 전달의 기회가 생겨나며 이는 개발되는 시장에서도 가능함.

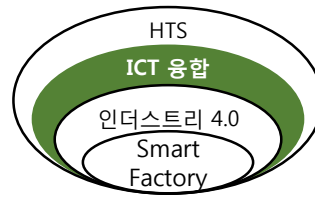
# R&D 이외에 인더스트리 4.0으로의 전환을 위해서 충족되어야 할 사안



연구 및 개발 이외에도 인더스트리 4.0으로의 전환을 위해서는 산업 정책 및 제조업 차원의 결정이 불가피해질 것임. 인더스트리 4.0 작업반은 다음과 같은 8가지 중요한 영역에서 충족되어야 할 사안을 확인함.

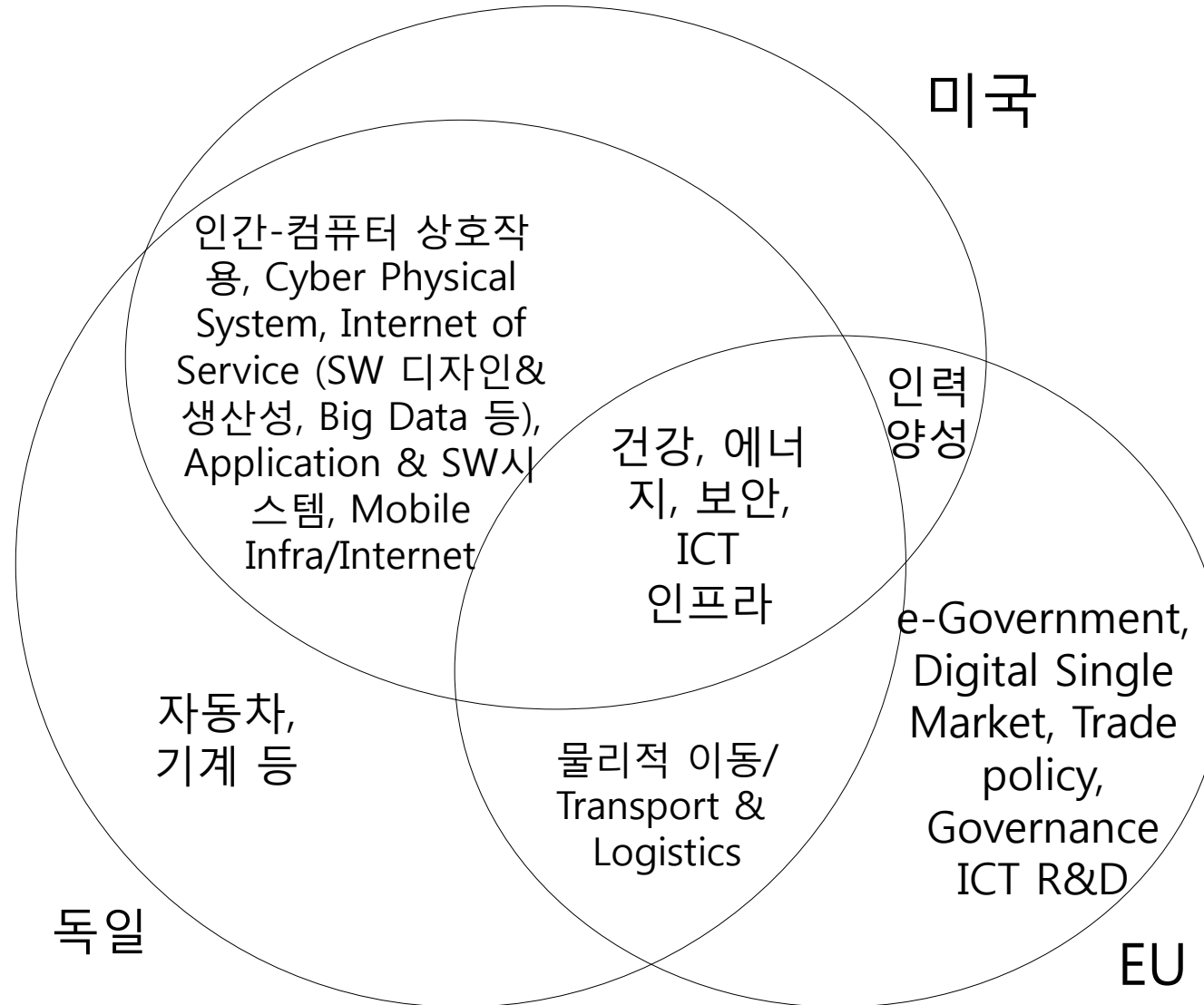
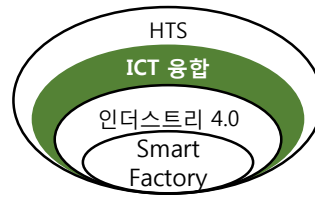
- 표준화와 참조 아키텍처 Standardisation and reference architecture
- 복잡한 시스템의 관리 Managing complex systems
- 제조업을 위한 광범위한 광대역망 인프라 a comprehensive broadband infrastructure for industry
- 안전 및 보안 Safety and security
- 업무조직과 업무설계 Work organisation and design
- 직업교육과 평생 교육 training and continuing professional development
- 법적인 틀 regulatory framework
- 자원의 효율성 resource efficiency

# 목차

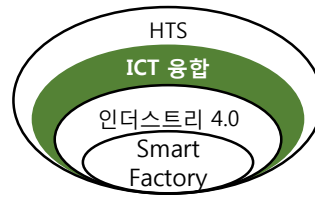


- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- **벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교**
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합 matrix와 ICT융합정책

# 벤치마킹: 권역별 주요 ICT 융합 영역 비교

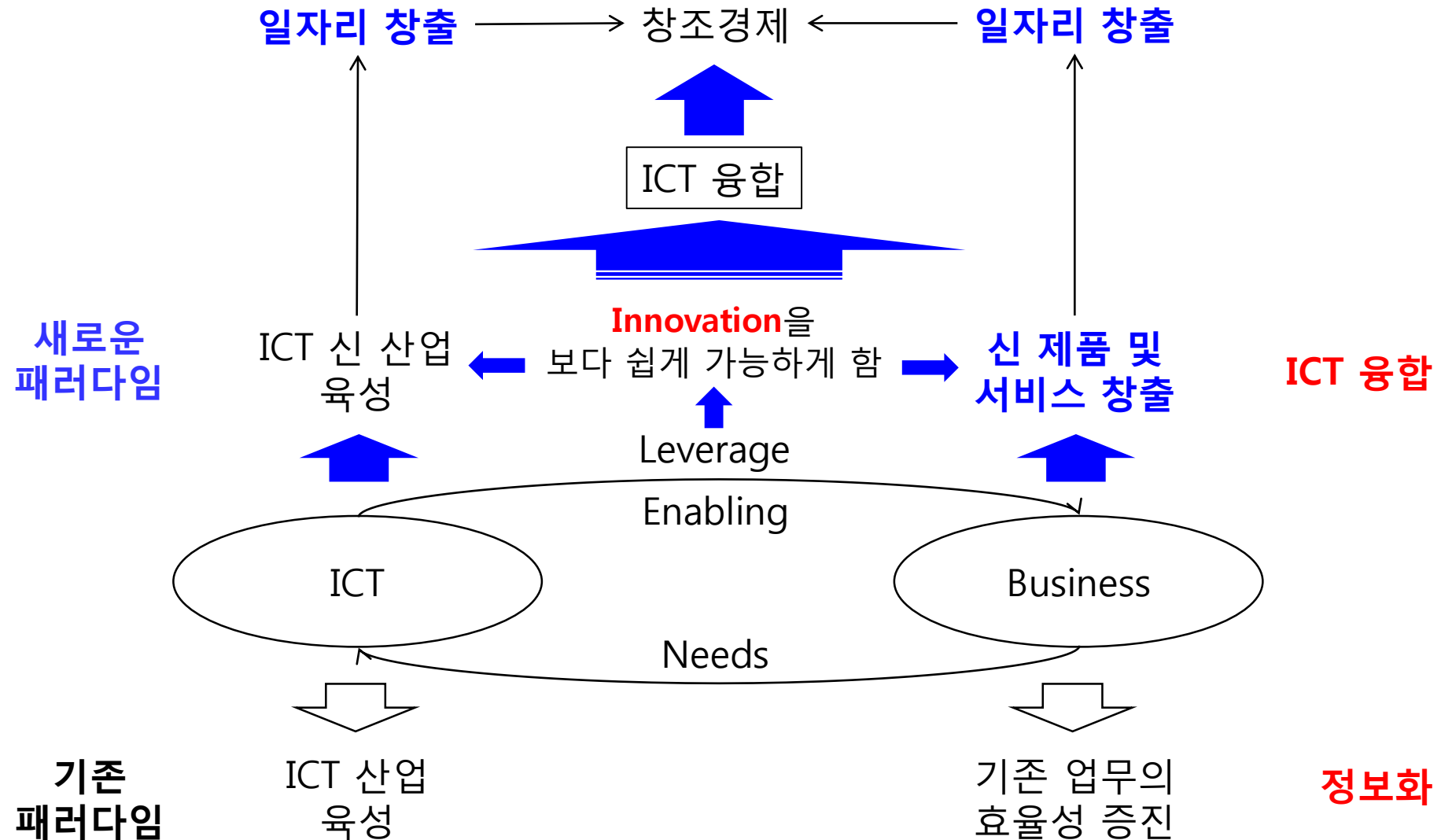
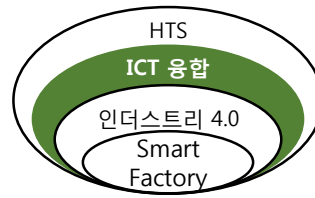


# 목차

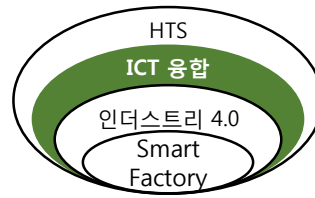


- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ **창조경제에서 ICT의 역할**
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합정책

# 창조경제에서 ICT의 역할

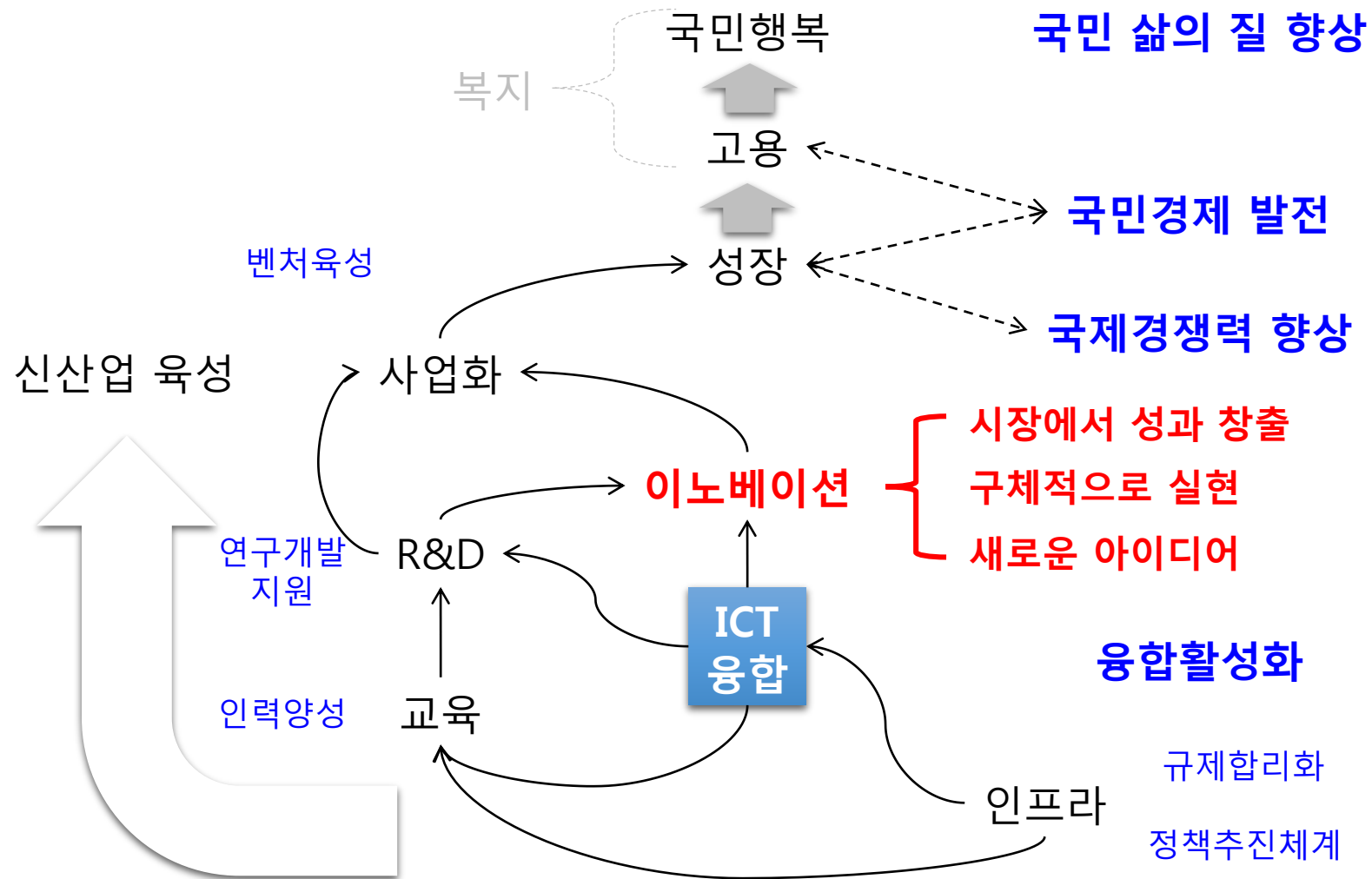
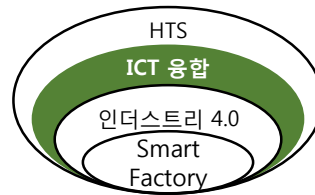


# 정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법 (ICT 특별법) 제1조



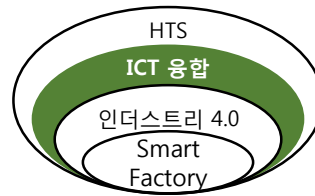
제1조(목적) 이 법은 정보통신을 진흥하고 정보통신을 기반으로 한 융합의 활성화를 위한 정책 추진 체계, 규제 합리화와 인력 양성, 벤처육성 및 연구개발 지원 등을 규정함으로써 정보통신의 국제경쟁력을 제고하고 국민경제의 지속적인 발전을 도모하여 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 한다.

# 창조경제와 ICT 융합: ICT융합 정책 목적 및 수단의 상관관계



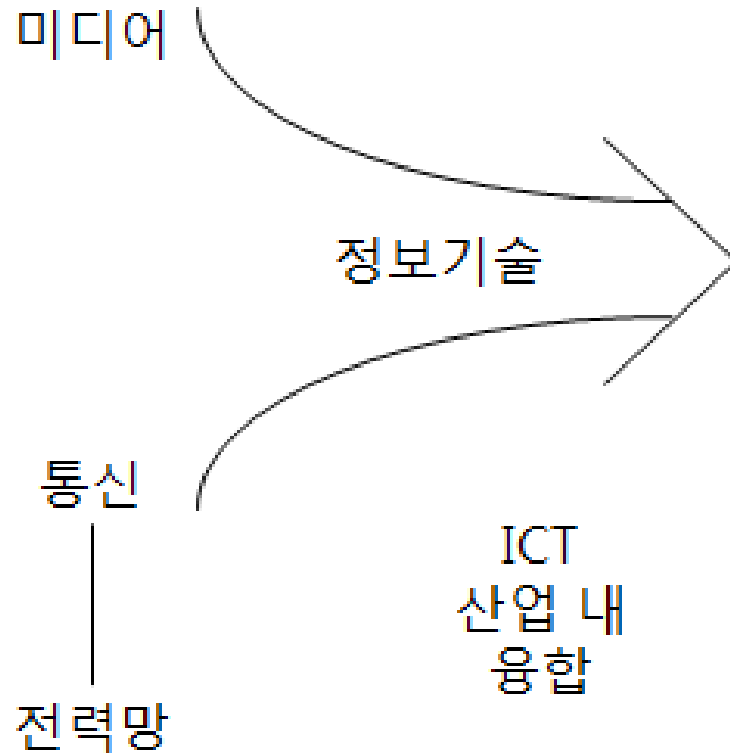
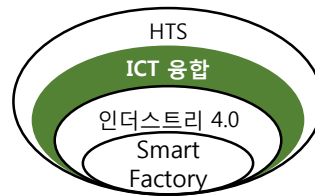


# 목차



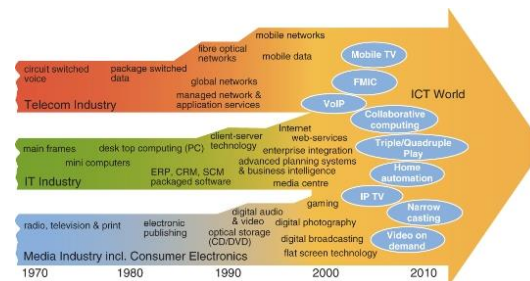
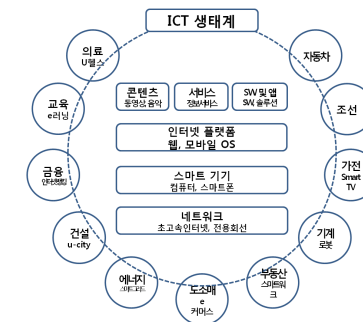
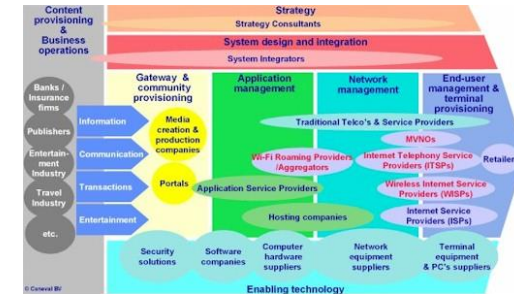
- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (**ICT산업 내 및 타 산업과의 융합**)
  - ✓ ICT융합정책

# ICT융합의 유형

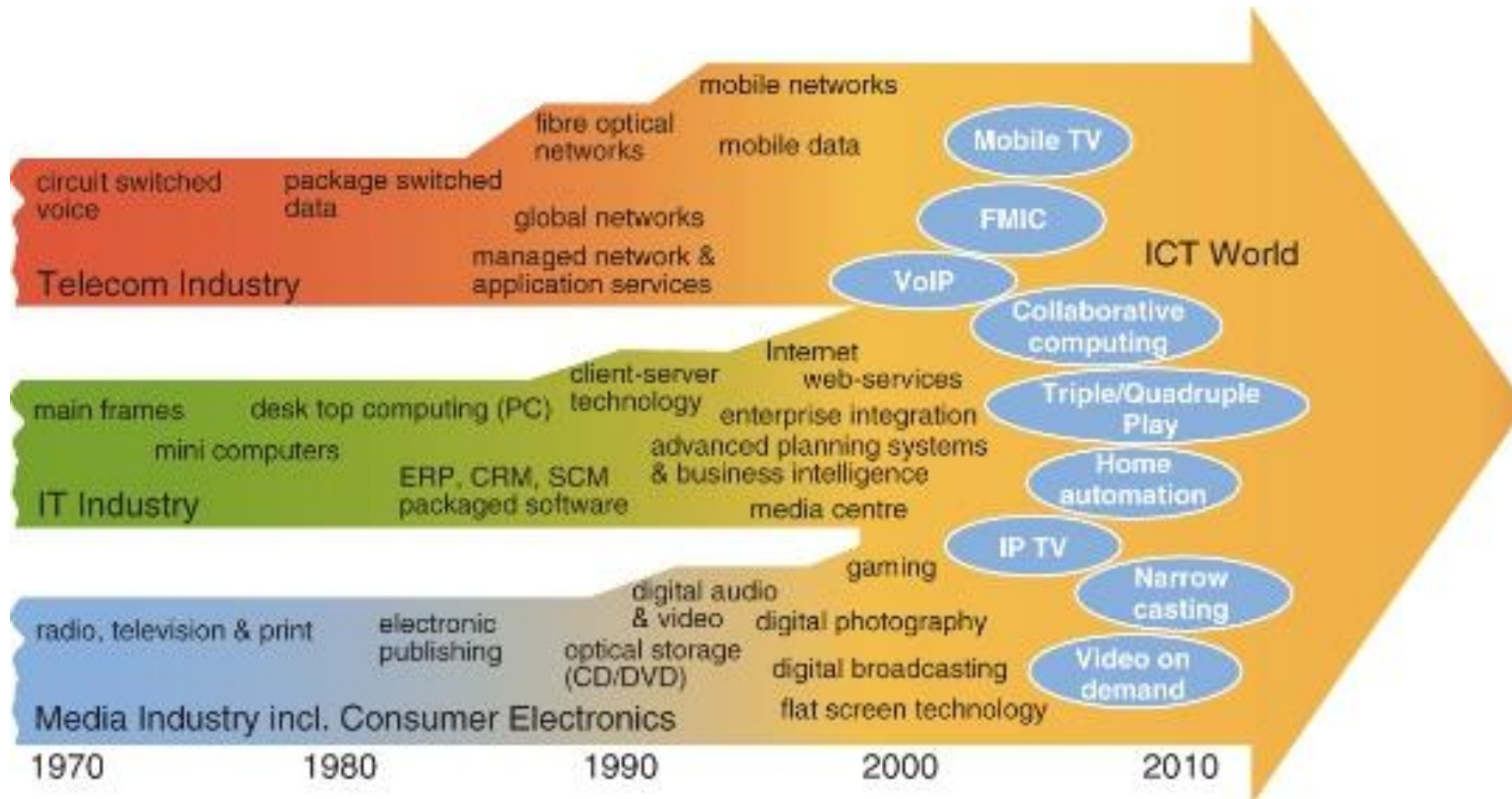
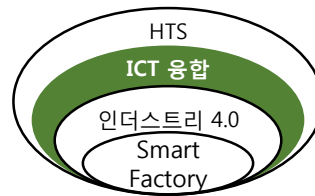


他 산업  
(신 산업)

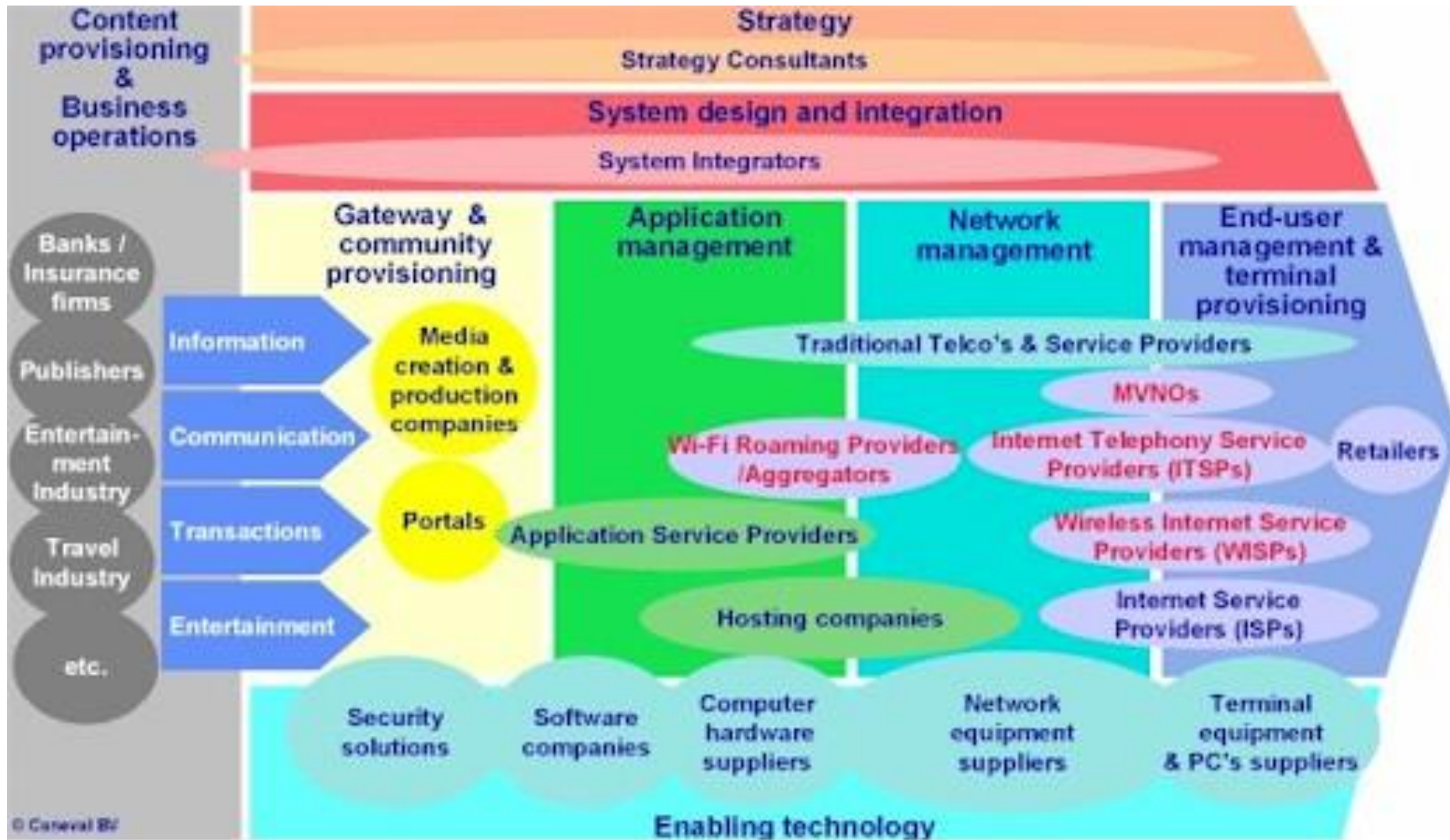
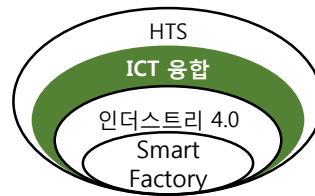
他 산업과  
ICT 융합



# ICT 융합 (ICT 산업 내)

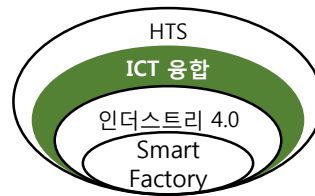


# Infocom 산업 내부에 미치는 효과 (cf. e-Business)

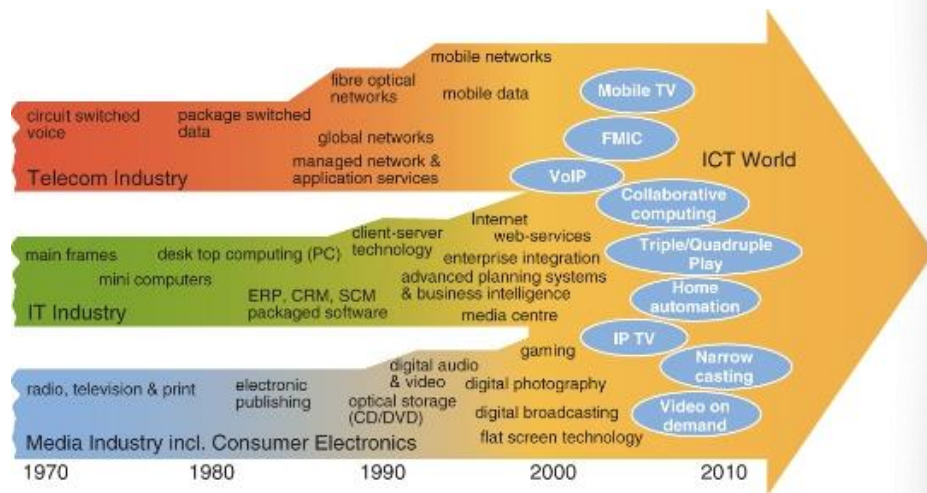




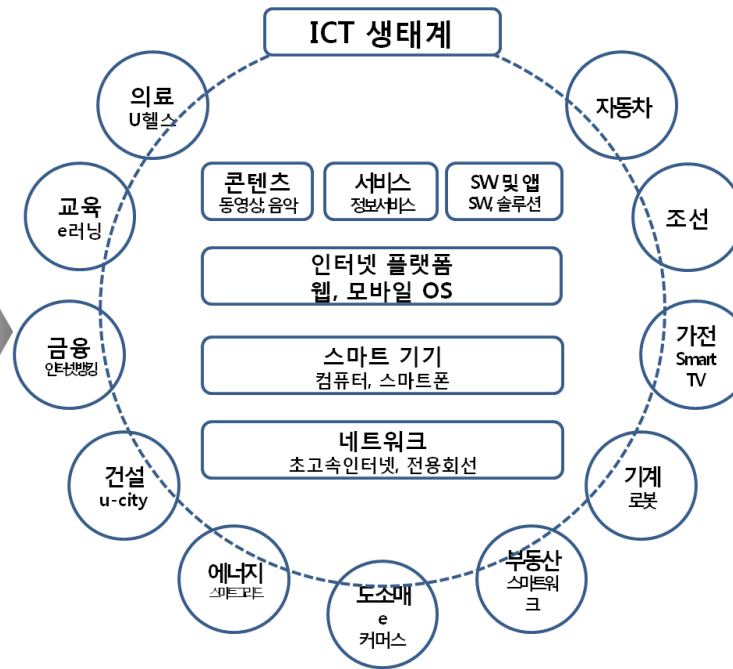
# ICT 융합의 New Trend



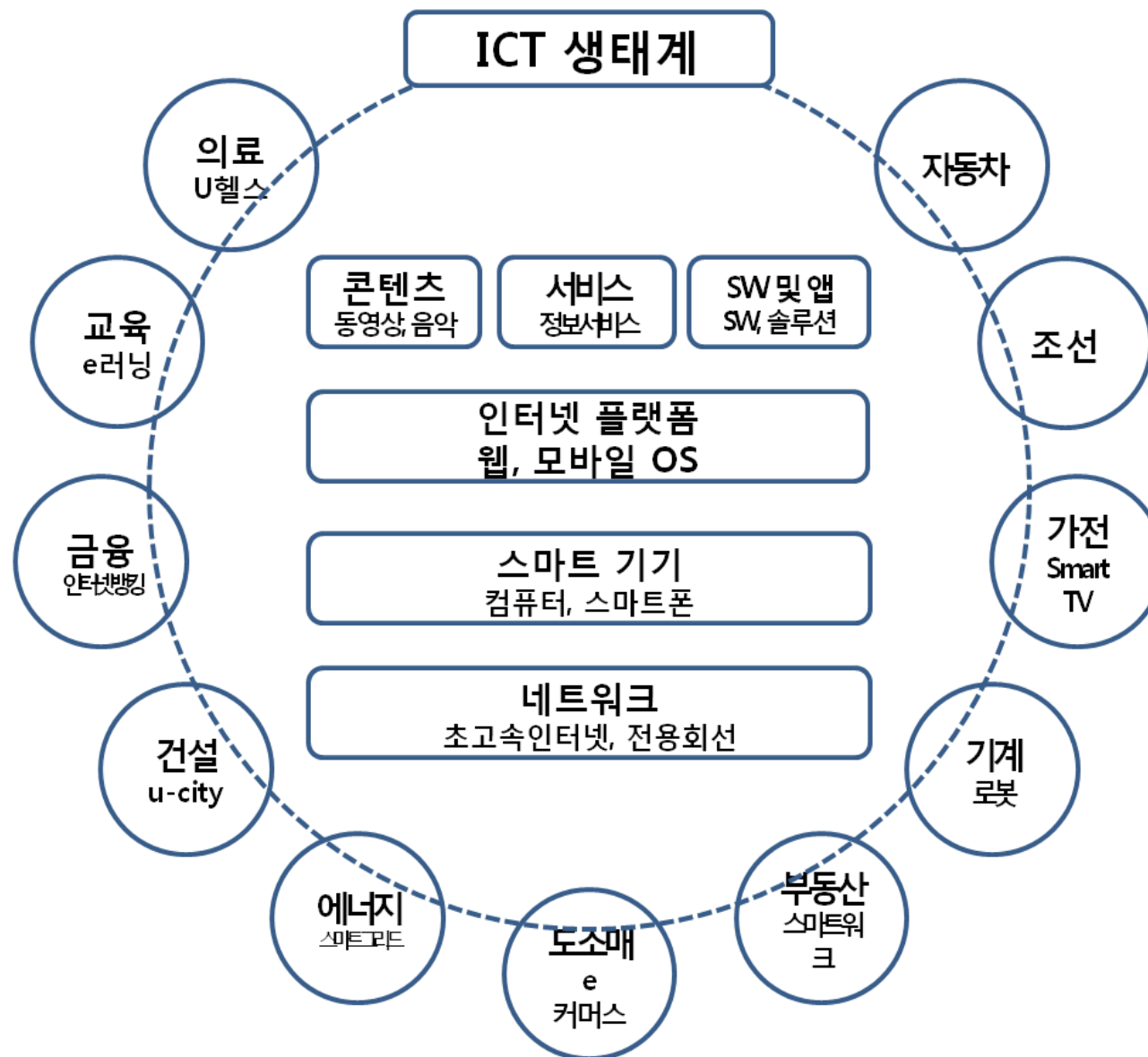
## ICT 산업 내 융합



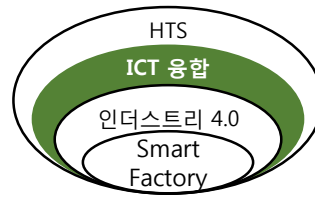
## 타 산업과 ICT의 융합



# 타 산업과 ICT 융합

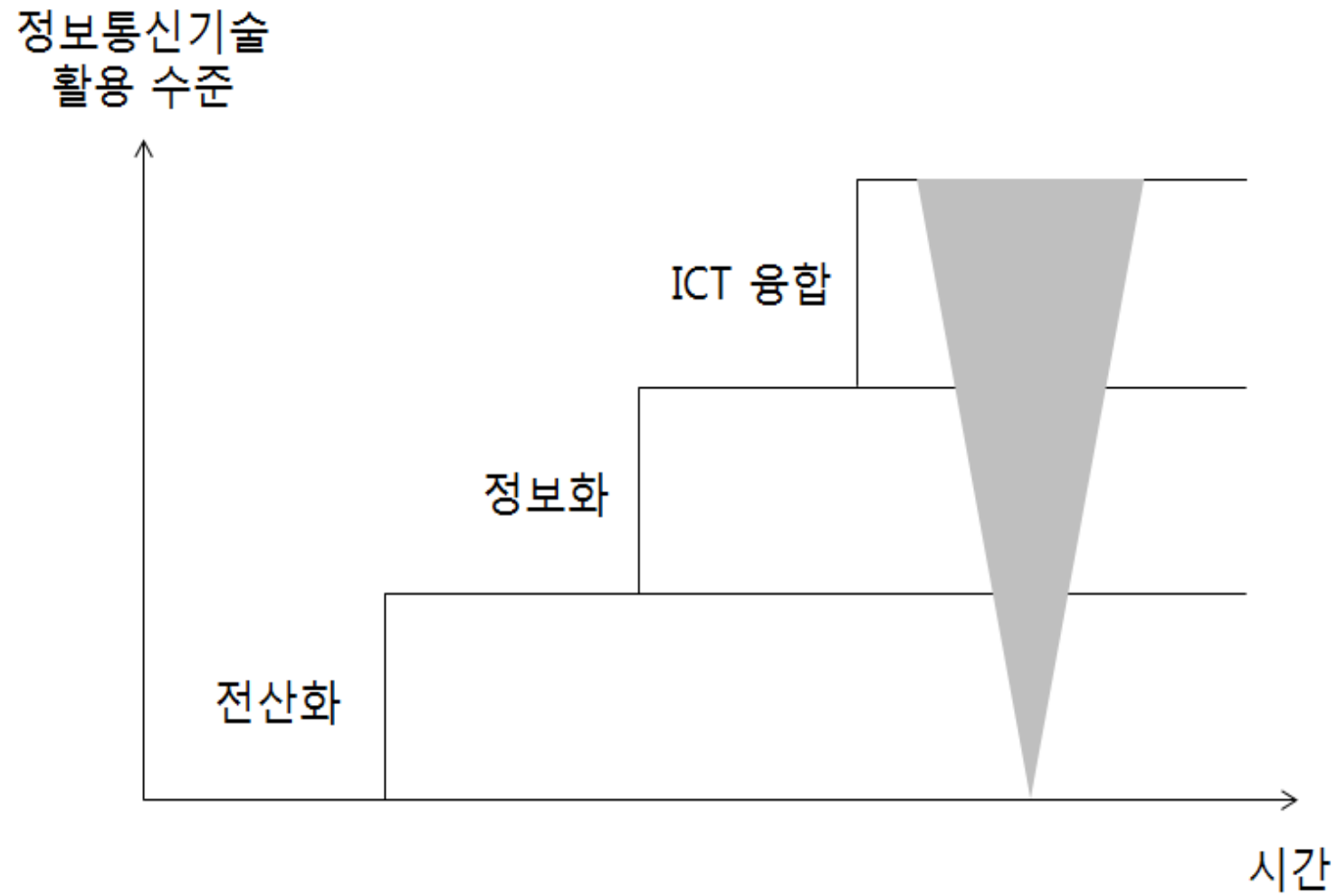
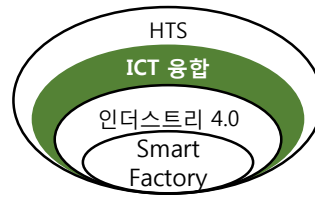


# 목차



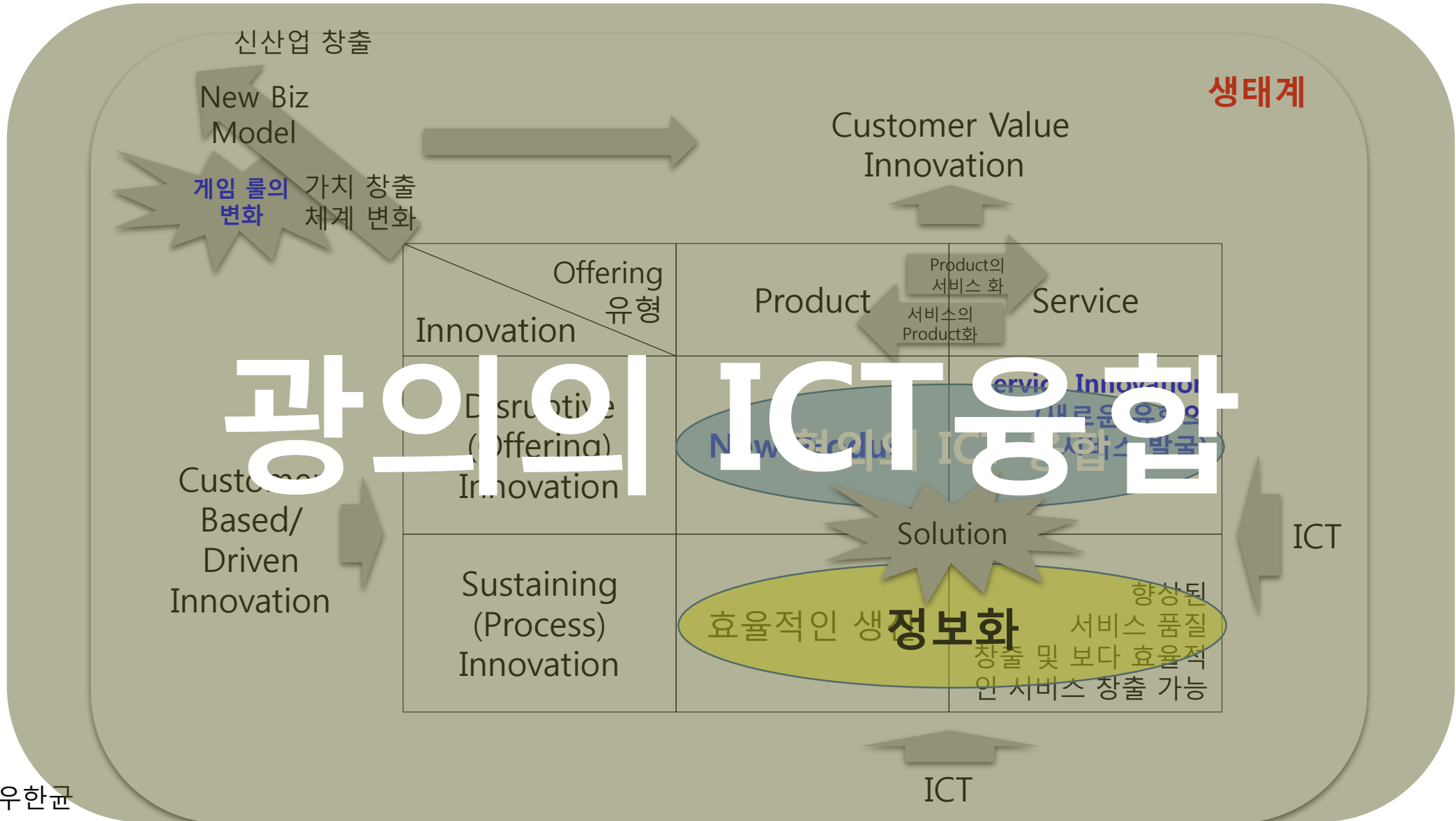
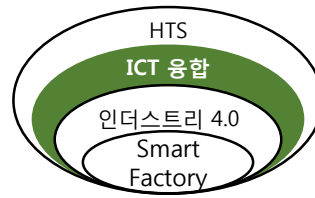
- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ **ICT 융합의 의미** (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ ICT융합정책

# 정보화 vs. ICT 융합

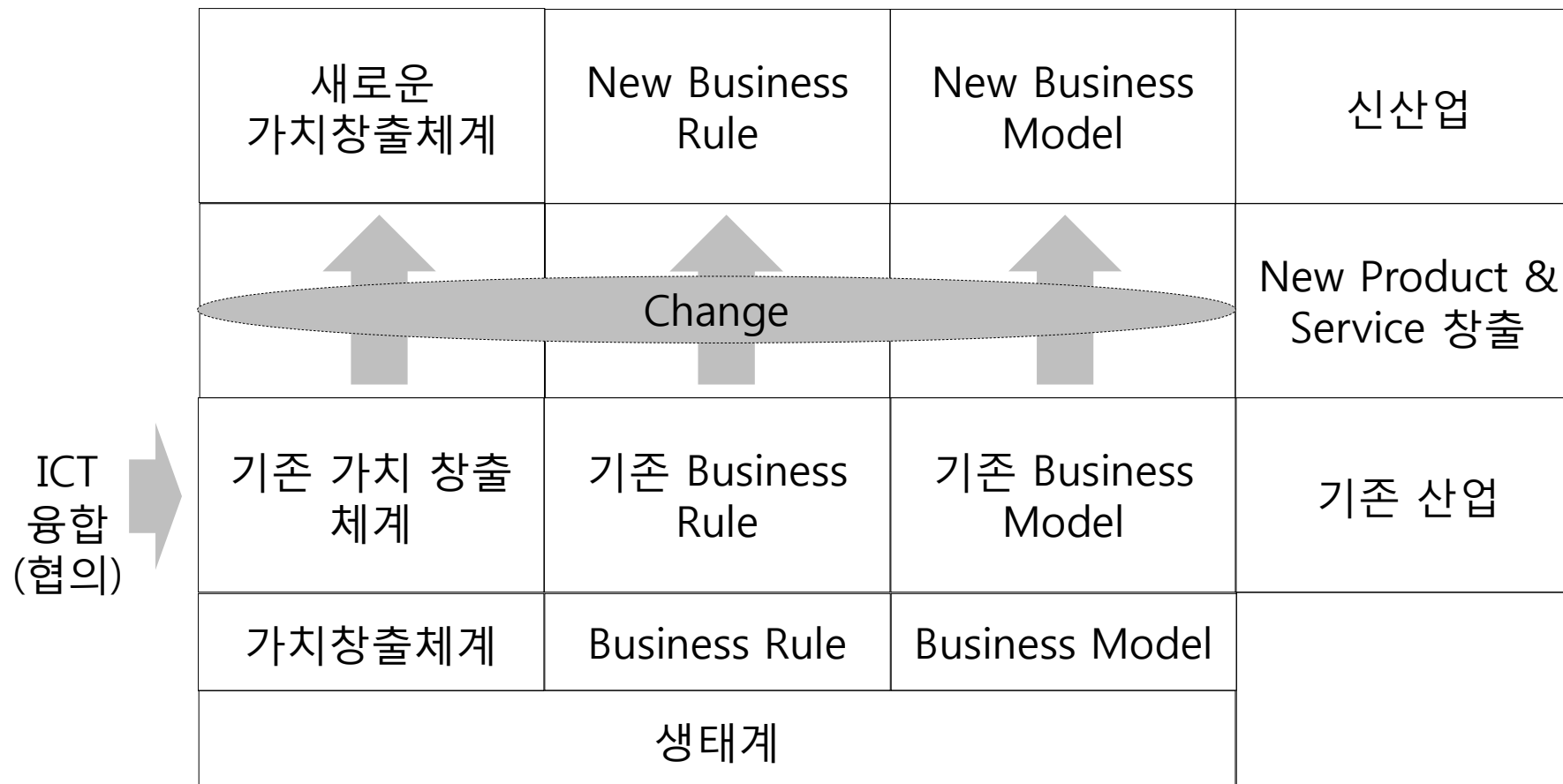
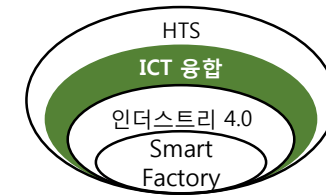




# ICT 융합의 의미



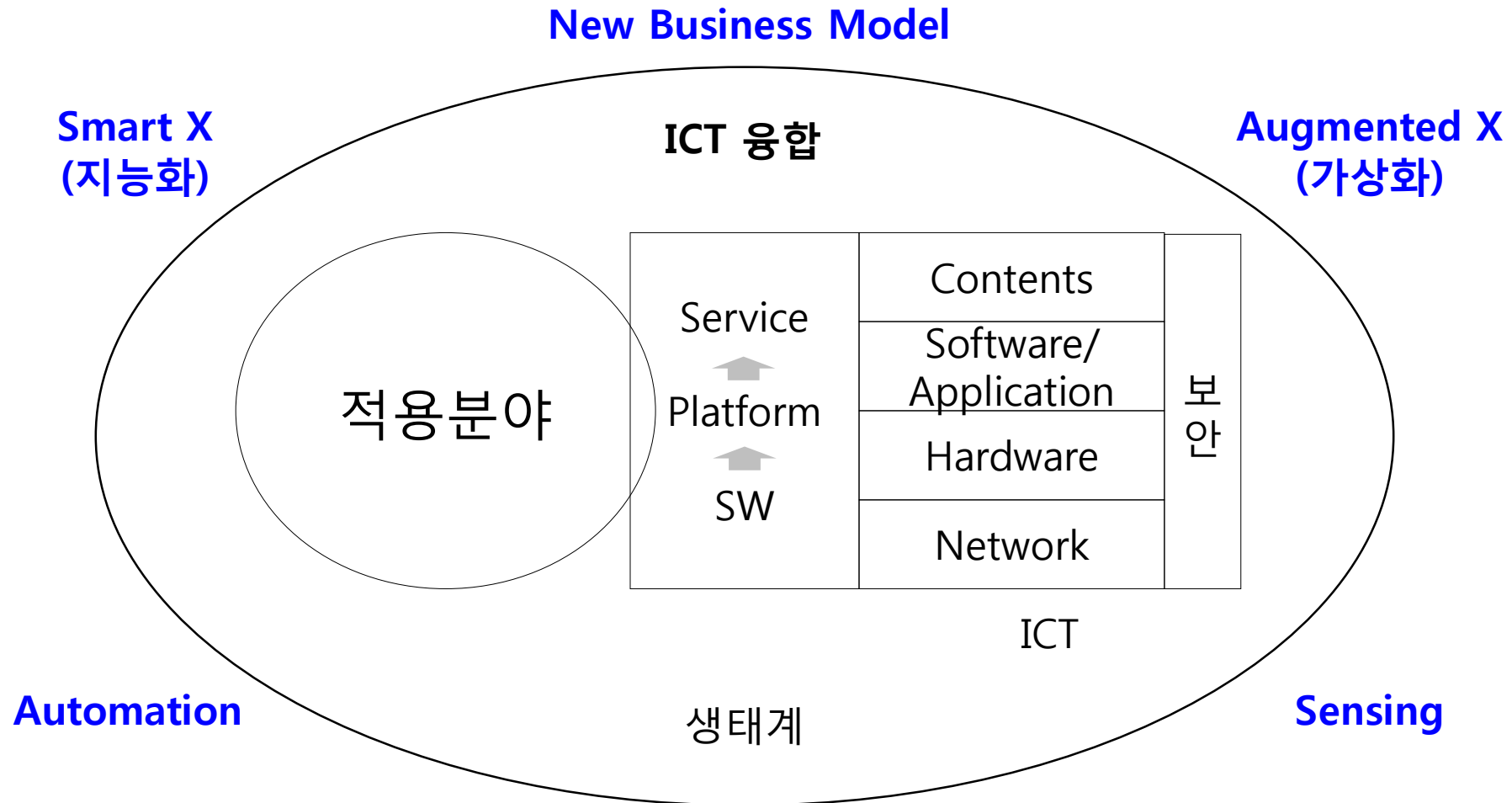
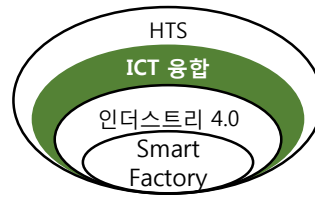
# ICT 융합의 파급효과



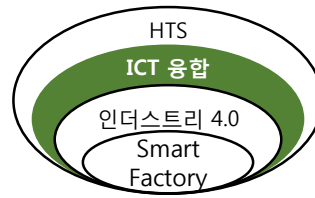
# ICT (융합) 기반 신상품 및 신규 서비스 사례

	Product	Service	
New Market Creation	네비게이션 골프존 블랙박스 스마트카 로봇청소기	페이스북 트위터 앱스토어	소비자가 필요한, 기존에 없던 새로 운 것을 창조
Existing Market Disruption	전기차 IPTV 스마트폰 MP3 플레이어	카카오톡 스카이프 (VoIP) iTunes	기존 시장에 있던 제품, 서비스의 한 계를 ICT로 극복

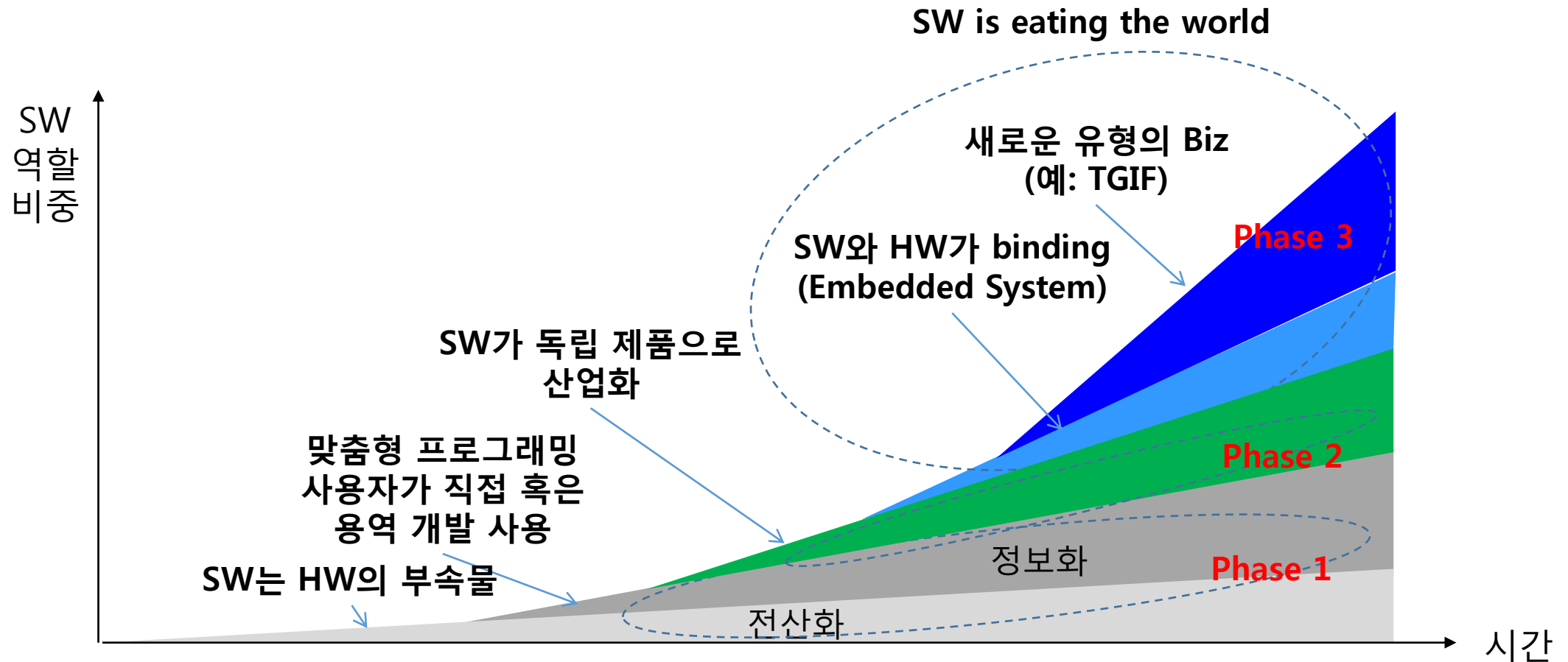
# ICT 융합에 영향을 미치는 요인



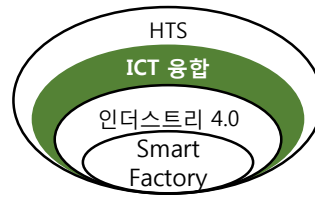
# SW 역할의 변화와 ICT융합에서 SW의 역할



SW의 역할은 시대에 따라 변화하며 전체 경제 및 사회에서 차지하는 비중 및 중요성도 변화



# 목차



- 독일의 ICT 융합 및 인더스트리 4.0 관련 활동
  - ✓ 독일의 ICT 융합정책: IoT, IoS, IoE
  - ✓ IoT: AUTONOMIK
- High Tech Strategy: 2006, 2010, 2014
- 인더스트리 4.0와 Smart Factory
- CPS (cf. Mechatronics)
- 인더스트리 4.0 R&D 로드맵 및 과제
- 벤치마킹: 권역별 주요 ICT융합 영역 비교
- 시사점: 국내에서의 ICT융합정책
  - ✓ 창조경제에서 ICT의 역할
  - ✓ ICT 융합의 의미 (ICT산업 내 및 타 산업과의 융합)
  - ✓ **ICT융합정책**

# 중소기업 유형별 제공 상품/서비스 특성

중소기업 유형	일반 중소기업	기술 집약적 중소기업
제공 상품/서비스 특성	일반적으로 품질 취약/ 품질 경쟁력 확보 거의 불가능	일반적 (Product & Service Innovation을 통해)
품질 경쟁력		
가격 경쟁력	일반적 (저렴한 인건비 기반)	가능 (Process Innovation을 통해)

**융합의 특징**  
**= a x b x c**

**n < 1 = 전체 합이 감소**

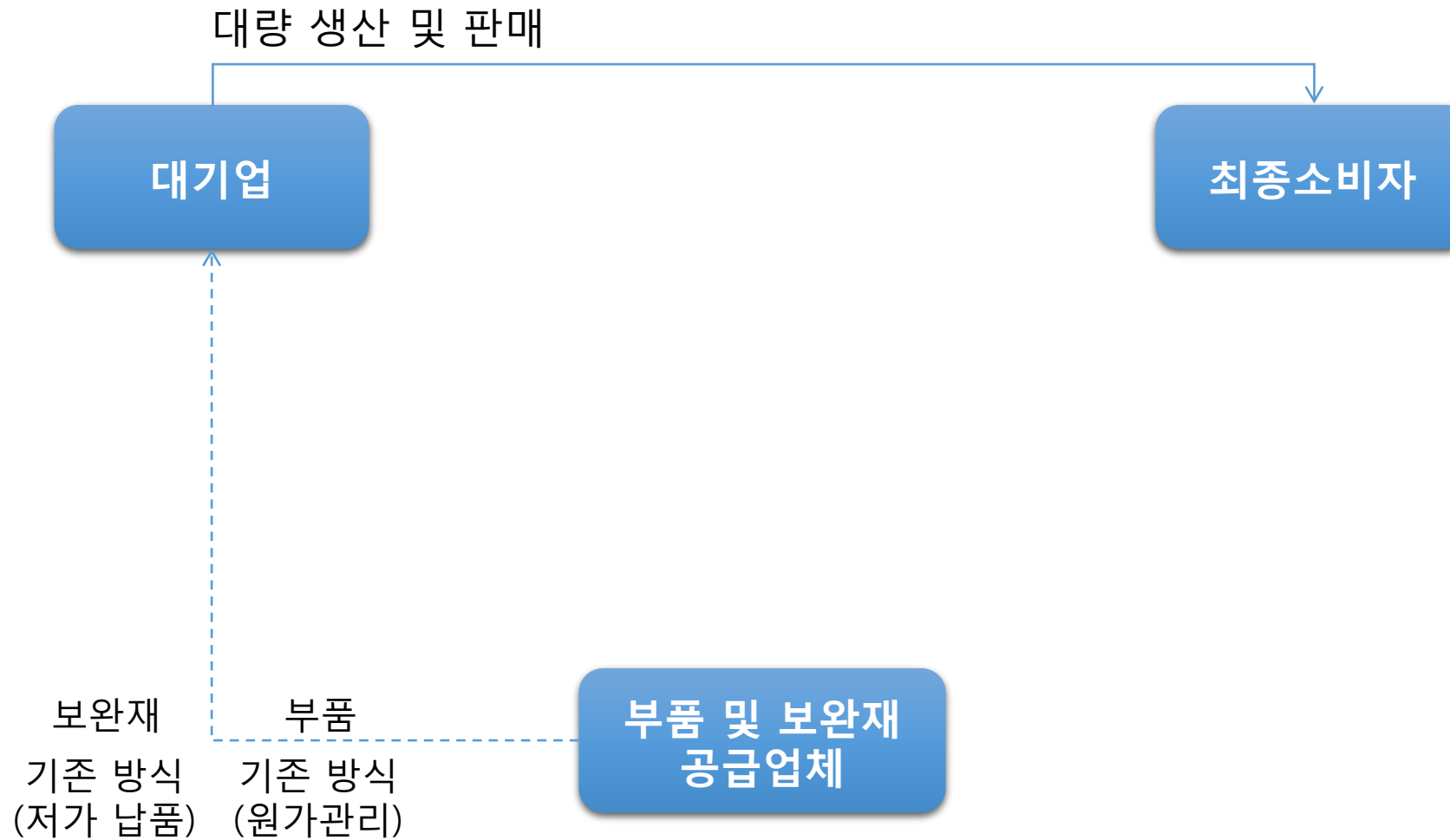
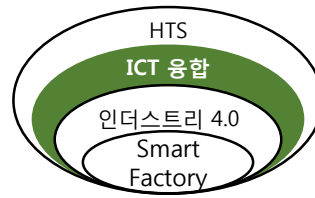
**복지형** 중소기업  
정책 대상

# 정부 지원 ICT 융합 대상 기업 및 인력

인력 유형 \ 중소기업 유형	복지형 중소기업 정책 대상 기업	기술 집약적 중소기업
특별한 지식이나 Skill 있음: 수요에 비해 공급이 적음	취업하려고 하지 않음	Offering (Product/Service )& Process Innovation을 통해 시장에서 선도적인 지위 확보
특별한 지식이나 Skill 없음: 공급에 비해 수요가 적음	현재 우리나라 중소기업 및 많은 인력이 갖고 있 는 문제의 대부분: 인력 이 특별한 지식과 Skill 을 갖고 있지 않음	기업의 경쟁력에 크게 영향을 미치지 않음



# ICT 융합 시대에 우리의 숙제: 기존 시장 상황



# ICT 융합 시대에 우리의 숙제: **Innovation Platform** 구축

