

2015.2.10 (제5호)  
ICT 융합 Issue Report

# 임베디드 시스템 기반 제조 분야 ICT 융합 정책 추진 방안

우한균, 김은, 김용진, 김봉관

“ 모두 함께 성장해 나갈수 있는  
사람 중심의 기업으로 만들고자합니다. ”



I provide best **S**olution to hidden needs of customer through new **T**echnology and **N**etworking.

우리는 고객의 숨은 니즈를 찾아내어 새로운 **기술**과 다양한 **네트워크**를 통하여 최적화된 **솔루션**을 제공하여 고객의 니즈를 해결하겠습니다.



3P(PEOPLE, PRODUCT, PROCESS)

**혁신을 통한 지속성장**

SAP ERP 전략 컨설팅  
Extended Module 컨설팅 및 SAP운영 서비스  
SAP Enterprise Application Solution제공

**ISTN**  
CONSULTING

# 임베디드 시스템 기반 제조 분야 ICT 융합 정책 추진 방안

ICT 융합 Issue Report (통권 제5호)  
2015.2.10. (2015년 제1호)

1. 서론
2. 임베디드 시스템 관련 시장 상황
3. 독일 사례 기반 임베디드 시스템 산업의 바람직한 to-be 모델
4. 임베디드 시스템 기반 제조업 경쟁력 강화를 위한 생태계 구축과 이해관계자별 역할
5. 결론: 임베디드 시스템 경쟁력 강화를 위한 해결과제

우한균, 김은, 김용진, 김봉관

(사)한국아이씨티융합네트웍

본 연구결과는 미래창조과학부의 지원 하에 2014년에 수행된 “창조경제 실현을 위한 ICT 융합산업 경쟁력 강화정책 연구 (임베디드 시스템 기반 제조 분야 ICT 융합 정책수립을 위한 제언)” 결과물 가운데 일부입니다.

## 서 문

최근 국내 제조 분야 경쟁력 문제가 심각하게 부각되고 있다. 이는 부분적으로는 임베디드 시스템의 취약한 경쟁력에 기인한다. 더구나 임베디드 시스템이 중요한 산업의 경우 경쟁 자체가 기업 간 경쟁이 아닌 생태계 간의 경쟁으로 진화하고 있기 때문에 이 분야의 취약한 경쟁력은 제조 분야 전체의 경쟁력 상실로 이어질 가능성이 높다.

우리가 임베디드 시스템에 대해 보다 심도 있게 논의해야 하는 이유는 전 세계적으로 ICT 융합을 통해 새로운 제품과 서비스를 창출하는 경향이 확대되고 있는 가운데 제조 분야의 ICT 융합의 핵심에 임베디드 시스템 경쟁력이 자리하고 있기 때문이다.

국내에서는 최근 임베디드 SW 시장에 대해서만 매년 정기적으로 현황을 조사하고 있고, 2013년 말에는 정부에서 국가차원의 전략도 발표한 바 있다. 반면, 임베디드 시스템 분야에서 국제적으로 경쟁력이 있다고 인정되는 독일에서는 민간 기업들의 모임인 협회가 주관이 되어 임베디드 SW를 포함한 전체 임베디드 시스템 관련 시장 현황을 조사하여 2008년도에 발표하였으며, 이를 기반으로 국가 로드맵을 2009년도에 수립하고, 2010년도에는 분야별 사례 조사 결과를 발표한 바 있다.

한국과 독일은 임베디드 시스템 관련 기업 및 시장 환경이 다르므로 시장에 대한 조사 결과 및 수립된 국가 전략에 많은 차

이가 있는 것은 당연하다. 그러나 독일의 임베디드 시스템 시장 조사 결과 및 국가 로드맵 관련 자료를 보면 산업별 임베디드 시스템 시장의 작동원리 및 국가 차원에서 수립된 로드맵에 대한 근거를 어느 정도 이해할 수 있다. 반면 우리나라에서 수행된 임베디드 SW 시장 현황 조사 결과 및 국가 전략을 기반으로 임베디드 SW 시장의 작동원리와 이를 기반으로 한 정책의 근거를 이해하기 쉽지 않은 측면이 있다.

특정 분야에 대한 기업 전략이나 국가 정책을 수립할 경우 해당 분야 시장의 작동원리를 이해하지 않고는 기업이나 정부가 적절한 전략과 정책을 수립하기 쉽지 않다. 해당 분야 시장의 작동원리를 이해하지 않고 수립된 전략이나 정책에서는 오류 발생이 가능성이 크며, 수립된 전략과 정책에 대한 모니터링 및 수정·보완도 어렵기 때문이다. 따라서 임베디드 시스템과 관련하여 적절한 전략 및 정책을 수립하기 위해서는 먼저 해당 분야 시장의 작동원리에 대한 이해와 연구가 필수적이다.

본 보고서는 2014년도에 미래창조과학부의 지원을 받아 수행한 “창조경제 실현을 위한 ICT 융합산업 경쟁력 강화정책 연구 (부제: 임베디드 시스템 기반 제조 분야 ICT 융합 정책수립을 위한 제언)” 결과물 가운데 일부이다. 본고에서는 현재 우리가 처한 임베디드 시스템과 관련된 문제의 해결보다는 현재 우리 입장에서 임베디드 시스템과 관련된 문제를 구체적으로 도출하고 보다 구조화하여 향후 정책 수립의 기반이 되는 연구를 할 수 있는 환경을 조성하는데 목적을 두고 있다.

아무쪼록 본 보고서를 통해 임베디드 시스템과 관련된 우리가

현재 가지고 있는 문제에 대한 심각성을 이해하고 필요한 사후 조치가 취해지기를 기대한다.

2015.2.

(사)한국아이씨티융합네트워크  
김 은 상근부회장

## <Executive Summary>

- 최근 우리나라에서는 스마트폰, 조선, 자동차 등 임베디드 시스템이 중요한 많은 제조업 분야에서 위기의식이 확대되고 있으며, 그 원인 가운데 하나는 국내 임베디드 시스템 산업의 경쟁력이 취약한데 있는 것으로 평가됨
- 임베디드 시스템이 중요한 산업의 경우, 기업 간 경쟁이 아닌 생태계 간의 경쟁으로 진화하고 있으며 따라서 이 분야의 취약한 경쟁력은 제조분야 전체의 경쟁력 상실로 이어질 가능성이 높음
- 상기한 바와 같이 현재 우리나라 제조 분야에서 처한 문제를 극복하기 위해서는 시장이 스스로 작동하지 못하는 부분에 대한 정부차원의 적절한 정책이 수립되고 추진되어야 하며, 이를 위해 해당 분야 시장에 대한 이해가 선행되어야 함
- 본 보고서에서는 먼저 ICT 융합 기반 제조 분야, 즉 임베디드 시스템 관련 시장의 생태계를 분석하기 위해 Value Network를 분석하였음
- 이를 기반으로 독일과 한국의 임베디드 시스템 시장 상황에 대한 인과관계 분석을 시도하였음
  - 독일과 우리나라의 ICT 융합 기반 제조 분야의 시장 상황에 대한 인과관계를 분석한 결과 시장 상황 및 그 원인과 파급 효과에 매우 큰 차이가 있는 것을 확인 할 수 있음



- 국제적으로 경쟁력이 있는 독일 시장 상황을 기반으로 일차적으로 우리에게 바람직한 to be 모델을 생각해 볼 수 있음
  - 그러나 국가 별로 문화와 환경에 많은 차이가 있으므로 우리에게 적합한 to be 모델 정립을 위해 추가 연구가 필요함
  - 우리나라에서는 임베디드 시스템 분야 경쟁력 강화를 위해 시장이 스스로 작동하지 않는 분야에 대한 정부의 역할이 필요함
- 최근 생태계 간의 경쟁으로 발전하고 있는 임베디드 시스템 기반 제조 분야 경쟁력 강화를 위한 과제로 협력적 경쟁을 위한 생태계 구축과 이해관계자별 역할을 도출함
- 협력적 경쟁을 위한 생태계 구축에 있어서 임베디드 시스템 수요기업과 공급기업 간의 관계는 수요·공급기업 간의 상호작용에 의해 결정됨
  - 즉, 수요·공급기업 간의 상호 긴밀한 혹은 독점적/배타적 협력관계인가 아니면 비배타성이 존재하는가에 따라 영향을 받으며
  - 이는 다시 제품 및 임베디드 시스템의 특성, 특히 표준화 가능성에 의해 영향을 받음
- 독일의 경우 기계, 자동차 분야에서 기술적 경쟁우위를 유지하기 위해 지식교류 및 개발 과정에서의 Knowledge spillover를 철저하게 통제하는 방향으로 움직이고 있음
- 우리나라의 경우 임베디드 시스템 분야에서 기술 격차를 줄이기 위해서는 Knowledge spillover의 극대화가 가능한 산

업 생태계를 구축할 수 있는 방향으로 정부가 개입할 필요가 있음

- 산업별 글로벌 생태계 지형 차이로 인해 산업별 임베디드 시스템 분야에 대한 심도 있는 분석이 선행되어야 하며 임베디드 시스템 분야에서 경쟁력을 확보한 산업을 보유한 국가에 대한 벤치마킹을 통해 힌트를 얻을 수도 있을 것으로 보임

## Ⅰ 목 차 Ⅰ

1. 서론 .....	1
2. 임베디드 시스템 관련 시장 상황 .....	2
2.1 독일 임베디드 시스템 시장 현황 .....	4
2.2 국내 임베디드 시스템 관련 시장 상황 .....	7
3. 독일 사례 기반 임베디드 시스템 산업의 바람직한 to-be 모델 .....	10
4. 임베디드 시스템 기반 제조업 경쟁력 강화를 위한 생태계 구축과 이해관계자별 역할 .....	16
4.1 협력적 경쟁 (Co-opetition) 기반 생태계 구축 .....	16
4.2 임베디드 시스템 경쟁력 강화를 위한 정부의 역할 .....	19
5. 결론: 임베디드 시스템 경쟁력 강화를 위한 해결과제 .....	23

## 1. 서론

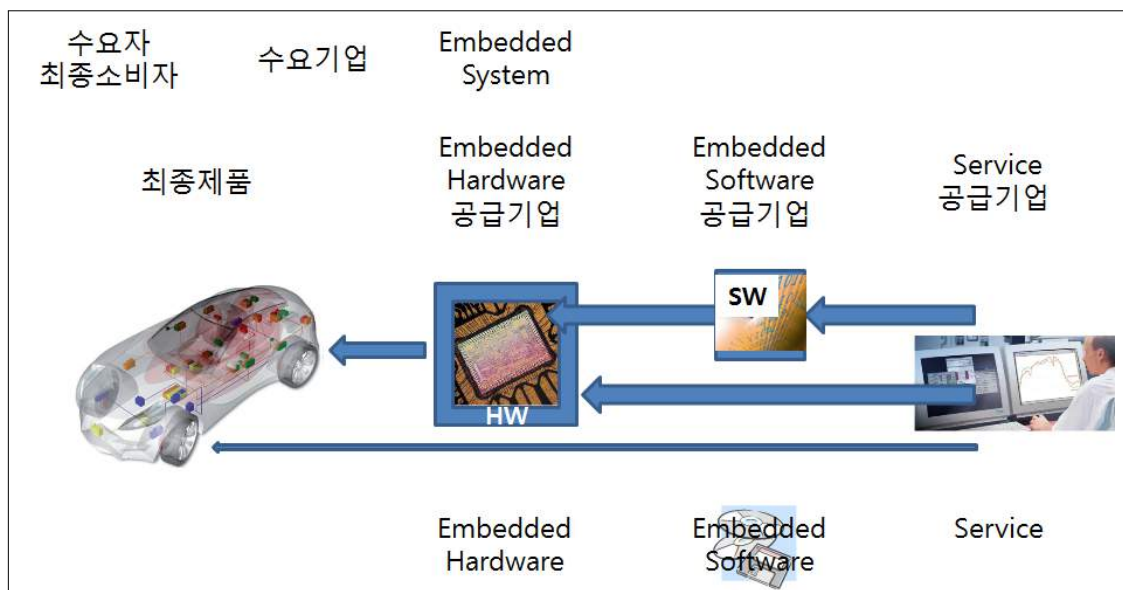
- 박근혜 정부는 창조경제 실현을 위한 수단으로 ICT 융합을 강력하게 추진하고 있는데, 제조 분야에서 ICT 융합을 통한 경쟁력 확보를 위해서는 임베디드 시스템이 매우 중요함
  - 스마트폰, 자동차, 조선 등의 분야에서 임베디드 시스템의 비중이 점점 높아지는 상황에서 최근 제조업 전반에 걸쳐 많은 우리 기업이 위기에 봉착하고 있음
  - 국내 제조업의 국제 경쟁력을 향상시키기 위해서는 임베디드 시스템을 포함한 최종 제품을 생산하는 수요기업뿐만이 아니라 임베디드 시스템 관련 SW, HW, 서비스를 제공하는 공급 기업의 경쟁력이 필수적임
- 본 보고서에서는 먼저 한국과 독일 임베디드 시스템 관련 시장 실태 및 정책 현황을 비교·분석하고, 두 번째로는 임베디드 시스템 시장의 작동원리에 기반하여 우리에게 바람직한 to be 모델을 도출하며, 세 번째로는 이를 근거로 우리나라 임베디드 시스템 분야 경쟁력 강화를 위한 생태계 활성화 과제, 즉 이해관계자의 역할과 해결과제를 도출함
- 본 연구결과는 독일과 한국에서 1차 조사를 수행한 결과를 기반으로 한 2차 연구결과임
  - 독일의 경우는 임베디드 SW, 임베디드 HW, 임베디드 서비스를 포함한 임베디드 시스템 전반에 대한 조사 결과가 존재하는 반면
  - 한국의 경우는 임베디드 시스템이 아니라 임베디드 SW를 대상으로 한 조사결과만 존재함

※ 독일은 임베디드 시스템 시장에 대한 조사결과가 존재하므로 독일의 임베디드 시스템 시장에 대한 내용을 서술할 경우는 "현황"으로 표현했으며, 한국은 임베디드 시스템 시장에 대한 조사결과는 존재하지 않아 부분적으로는 시장에 대한 내용을 연구진이 추정한 결과이므로 한국의 임베디드 시스템 시장에 대한 내용을 서술할 경우는 "상황"으로 표현했음. 독일과 한국의 시장에 대한 내용을 묶어서 서술할 경우는 "상황"으로 표현했음.

## 2. 임베디드 시스템 관련 시장 상황

- 임베디드 시스템 관련 Value Network의 이해관계자는 다음과 같음 ([그림 1] 참조)
  - 임베디드 시스템이 내장된 제품의 최종소비자
  - 임베디드 시스템이 내장된 제품을 만드는 수요기업
  - 임베디드 시스템 제품에 들어가는 HW, SW, 서비스를 제공하는 공급기업
  - 관련 연구기관, 교육기관, 개발자 등임

[그림 1] 임베디드 시스템 Value Network와 이해관계자



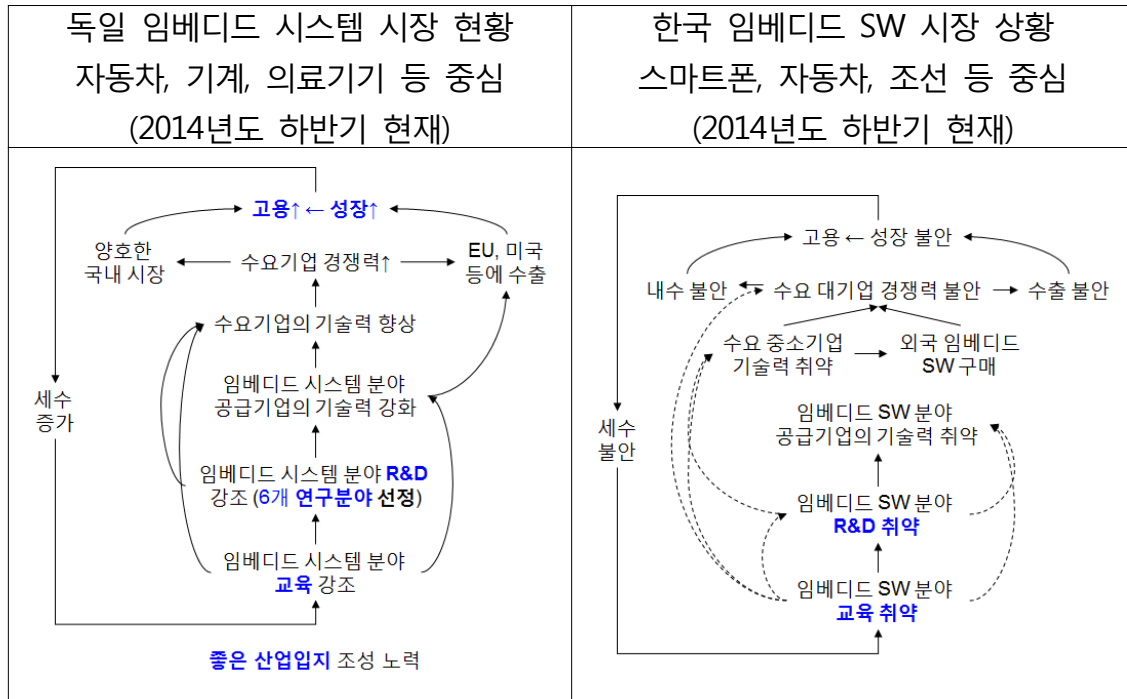
[표 1] 독일과 한국의 임베디드 시스템 및 SW 관련 시장 상황 비교

	독일	한국
수요기업의 기본입장	- 독일에서 임베디드 시스템을 강력하게 추진하는 이유는 일차적으로 임베디드 시스템이 독일에서 생산하는 많은 제품의 국제 경쟁력에 막대한 영향을 미치고 쉽게 모방이 불가능하기 때문이라고 밝히고 있음	- 우리나라에서도 현재 시점에는 임베디드 시스템이 우리나라에서 생산하는 많은 제품의 국제 경쟁력에 막대한 영향을 미친다는 것에 있어서는 독일과 동일하게 이해하고 있음
수요기업의 임베디드 시스템 확보 방안	- 독일에서는 임베디드 시스템이 제품의 국제 경쟁력에 매우 큰 영향력을 미치므로 외부에 의존할 수 없다고 봄. 특히 공급업체에게 Lock-in되는 것에 대한 두려움이 큼 - 이런 이유로 인해 독일 수요기업들은 외주를 줄 때도 외부 중소기업의 우수한 인력을 파견 받아 공동 작업하는 것을 선호함	- 임베디드 시스템(특히 SW)는 제품 경쟁력에 막대한 영향력을 미치는데, 많은 수요기업이 국내 임베디드 SW는 신뢰도가 낮아 품질이 보장된 외국 SW에 의존할 수밖에 없다는 입장임 - 제품에 장착되는 임베디드 SW 품질에 대한 책임을 공급업체에게 넘기는 것을 선호하여 외산을 구매하여 활용함
기업 전략의 핵심	- 독일 기업의 경우 기술전략에서 장기적인 성과에 무게를 두며 잠재력 확보에 중심을 두고 있음. 이는 독일 기업들이 이미 단기적인 성과 확보를 통한 기업의 유지 가능성과 기술력을 가지고 있기 때문에 가능함	- 우리나라에서는 단기적인 성과를 선호. 단기적인 성과를 확보하지 못할 경우 기업 유지가 어려우며, 임원 임기 등을 고려할 경우 단기적인 성과를 중시하는 것은 당연함
공급자 시장 상황	- 기술집약적이고 이노베이티브한 전문 중소기업이 다수 존재	- 임베디드 시스템 관련 중소기업은 상당수가 비전문 저가 용역 서비스를 제공
인력 공급과 교육체계	- 독일에서는 10명 이하의 기업들이 기술집약적이고 이노베이티브한 것으로 평가되는데, 이러한 현상은 체계적인 교육을 통해 축적된 개인의 역량과 체계적인 조직화가 가능하기 때문임	- (체계적인 교육을 통해서만은 아니지만) 개인들의 이노베이션 역량은 부분적으로 존재하나 조직화가 되기 힘든 구조를 갖고 있음

○ 임베디드 시스템 생태계 내 이해관계자 관점에서 본 독일과

한국의 시장 상황을 비교한 결과는 [표 1] 및 [그림 2]와 같음

[그림 2] 독일과 한국의 임베디드 시스템 및 SW 관련 시장 상황 비교



## 2.1 독일 임베디드 시스템 시장 현황<sup>1)</sup> (2007년 기준)

### ○ 전반적인 현황

- 기업 주변에 임베디드 시스템에 대한 수요가 많은 시장이 존재: 매출의 75%는 유럽에서 일어나며, 독일 내부 55%, 미국은 8%를 차지함
- 독일의 경우 임베디드 시스템이 장착된 신규 개발 제품의 매출 비중이 비교적 높음: 신규 개발 제품의 매출 비중은 평균적으로는 20% 정도이며, 기계산업에서는 35%, 자동차 산업에서는 28%를 차지함

1) BITKOM (2008)

○ 최종소비자

- 독일에서는 최종소비자가 특히 자동차, 기계 등의 분야에서 품질에 대한 요구수준이 높고 이노베이션을 선호
- 제품의 차별화를 위해 이노베이션이 중요한데, 임베디드 시스템은 이노베이션의 동인이 됨. 특정 분야에서는 최종 제품에서 임베디드 시스템 비중이 지속적으로 상승하고 있음
- 임베디드 시스템은 후발주자의 모방을 방지하는 역할을 하며, 핵심성공요인으로 작용함

○ 수요기업

- 제품의 time to market cycle이 짧아지고 품질에 대한 요구가 증가하여 원가 절감 압박이 상승하고 있으며 따라서 표준화 및 개발 방법론이 중요해짐
- 수요기업은 특히 생산에서의 노하우를 경쟁력의 핵심요인이면서 성과에 결정적인 영향을 미치는 요인으로 보고 있으며, 제품에 영향을 주는 기술적인 전문성은 경쟁에 있어서 가장 크게 영향을 주는 것으로 봄
  - 마케팅이나 엔지니어링 서비스보다 임베디드 시스템의 통합을 가장 중요한 요인으로 보는 것은 주지할 만함

○ 수요기업의 임베디드 시스템 확보 방식

- 자체 개발 보다는 아웃소싱을 선호하며 이에 대한 비중이 높은 편임: HW 50%, SW 개발 35%, 서비스 13%
- 그러나 공급기업에 종속되는 것을 우려하여 수요기업이 기획과 통합 부분을 직접 수행하고 구현과 테스트는 협력업체를 활용하는 방식이 일반적임. 자동차 분야는 표준화된 제품을 선호하며, 기계 분야는 표준화 불가능함에 따라 아웃소싱,



특히 파견 인력을 많이 활용

- 자국 내 아웃소싱을 선호하며, 글로벌 소싱은 매우 낮은 비중을 차지함: 자동차, 항공·우주, 국방 분야 (아시아 11% 및 미국 8%), 기계 분야는 거의 독일 내에서 해결

#### ○ 공급기업

- 독일에서 임베디드 시스템 시장은 2007년 기준으로 10% 이상의 높은 성장률을 보이고 있으며, 전체 임베디드 시스템 시장에서 공급자 시장 규모는 약 24%를 차지하며 (36.5억유로/150억유로), 공급기업의 인력 규모는 전체 임베디드 시스템 시장에서 약 14%를 차지함 (4만명/29만명)
- 임베디드 시스템 공급기업은 2006년에서 2008년 사이에 연간 매출의 평균 86%를 EU에서 벌어들였으며, 독일에서만 69% 확보하고, 미국은 7%로 세 번째 큰 구매자임
  - 분야별 시장 규모를 보면, HW(15.5억 유로), 서비스 (15억 유로), SW (6억 유로) 순임
  - 성장률로는 서비스 (14%), SW (11%), HW (5%) 순임
- 전체 매출에서 신규 개발이 차지하는 비율은 38%로 이노베이션이 매우 중요한 역할을 하고 있는 것을 알 수 있음
  - 공급기업의 규모가 클수록 이노베이션 활동은 줄어드는 경향이 있으며, 가장 이노베이티브한 기업은 10명 이하의 직원을 보유한 중소 전문 임베디드 시스템 공급기업임
  - 신규 개발을 위해 필요한 평균 개발 기간은 전자 산업 1~3년, 통신산업 9~18개월, 자동차 및 항공기산업 3년 (자동차 산업에서 차량 전체 개발기간의 약 절반), 기계산업 1~3년이 소요됨
- 공급기업 인력 구성을 살펴보면 전공별로 전자공학 39%, 전

자계산 30%, 통신 7%, 수학 4%, 물리 4%, 기타 16%이며, 연령별로는 39세까지가 68%, 특히 30~39세가 44%로 전체에서 차지하는 비중이 가장 높음

## 2.2 국내 임베디드 시스템 관련 시장 상황

### ○ 전반적인 상황

- 국제적인 차원에서는 좋은 고객이 주변에 많이 존재: 세계 제조업의 중심지인 한·중·일이 인접국으로 존재해 전 세계 수출 총액의 27% (스카이데일리 2013.12.23.)를 차지할 정도로 큰 시장이 주변에 있음
- 일본은 임베디드 시스템 분야 규모가 세계 2위(BITKOM, 2008)로 2008년 기준 연 8조엔(정보통신산업진흥원, 2009, P.52)이며 중국의 임베디드 시스템 산업 규모 및 중국의 임베디드 시스템 산업이 전 세계에서 차지하는 비중도 지속적으로 증가하고 있음
- 우리나라도 핵심 수요 분야를 보면 임베디드 SW 시장이 방대함
  - 2014년 현재 우리나라에서 임베디드 시스템이 중요한 역할을 하는 산업은 스마트폰, 가전, 자동차, 조선, 기계 등이며 이러한 산업들은 모두 현재와 미래에 임베디드 SW의 대표적인 핵심 수요분야임
  - 우리나라 국방 시장은 매년 국방 예산 35조원 가운데 무기 구입비만 연간 10조원에 달하며 2007년 ~ 2011년 세계 무기수입 규모에서 인도에 이어 세계 2위<sup>2)</sup>를 차지할 만큼 대규모 수요를 가지고 있음. 이 분야 역시 임베디드

2) 방위사업청 공식 블로그

<http://blog.naver.com/dapapr?Redirect=Log&logNo=110150769390>

### SW의 주요 수요 분야

- 하지만, 우리나라의 경우 많은 기업들이 Fast-follower 전략을 구사해 왔으며, 핵심 임베디드 SW(운영체제를 포함한 시스템 SW, 임베디드 SW 개발 도구 등)는 대부분 수입에 의존하여 선진국과 비교할 때 자체 개발 역량이 매우 취약한 상황임

- 우리나라에서 임베디드 시스템의 수입의존도가 높은 이유 가운데 하나는 과거 임베디드 SW의 경우 개발 난이도는 높는데 반해 원가에서 차지하는 비중은 낮아 수입을 통해 단기적인 이익 극대화에 치중하였기 때문임
- 그러나 최근 임베디드 시스템이 원가에서 차지하는 비중이 급격하게 증가하는 추세에 있음에도 기반이 없어 대응이 곤란함

### ○ 최종소비자

- 일반 소비자 대상 시장의 경우 기기 구매 결정권자들의 연령이 갈수록 낮아지고 Early adopter가 늘어나고 있으나, 선진국에 비해 최종소비자의 요구사항이 까다롭지 않음

### ○ 수요기업

- 수요기업의 취약한 엔지니어링 능력: 국내 임베디드 시스템 시장을 주도해온 모바일 시장이 저가 용역을 중심으로 한 인해전술식 전략에 치중해온 결과 제대로 된 개발 프로세스에 대한 경험과 학습이 부족하고 개발 생산성이나 표준화 수준이 낮은 상황임
- 외주 보다는 자체개발을 선호
  - 외주를 위해서는 외주기업에 개발 프로세스가 확립 되어

있고 발주기업이 품질관리 역량이 있어야 하나 우리나라에는 이러한 기반이 부족

- 외국 기업은 비용이 비싸다는 이유로 국내업체는 역량이 부족하다는 이유로 모두 선호하지 않음
  - 국내에서는 수요기업과 공급기업 간의 수직적이면서 불평등한 의존 관계가 존재
- 정당한 대가지불과 협력업체를 포함한 Value Network 전체의 역량 강화에 대해 최종 고객인 수요기업의 관심과 의지가 부족함
  - 국내 임베디드 SW 시장 수요 측면에서는 자동차, 항공, 기계와 같이 복잡도와 난이도가 높은 안전과 기능이 중요한 (Safety & mission-critical) 시장의 비중이 높아지고 있음
- 공급기업
- 국내에는 제대로 된 개발 프로세스와 전문 인력을 갖춘 공급기업이 매우 적는데, 이는 임베디드 SW 개발 역사가 짧고 중요성에 대한 인식이 부족하기 때문임
  - 국내에서 가장 많이 사용되는 임베디드 서비스, 즉 용역 개발만으로는 SW 특유의 네트워크 효과에 따른 고수익 창출과 고급인력 채용과 유지가 불가능하기 때문에 제대로 된 선순환 생태계 조성이 어려움
  - 임베디드 SW 공급기업의 개발 역량: 일부 대형 공급업체를 제외하고는 임베디드 SW 전담 인력도 부족하고 영세한 기업이 대부분임
  - 기업 내부 인력 유지 및 양성: 임베디드 SW 분야는 직원들이 한 분야에 장기간 근무하면서 도제형으로 기술을 습득하는 것이 요구됨임. 하지만, 국내의 영세한 소형 공급기업은

열악한 처우, 불확실한 미래로 인해 우수한 인력이 한 분야에 장기 재직할 여건이 되지 못함

- 국내 임베디드 HW 공급기업의 수익성: 점차 임베디드 SW 비중이 높아지고 있지만, 기존의 임베디드 HW 공급기업 자체 개발 역량 부족으로 차별화가 어렵고 부가가치가 점점 낮아져 수익성이 저하되고 있음

#### ○ 교육기관

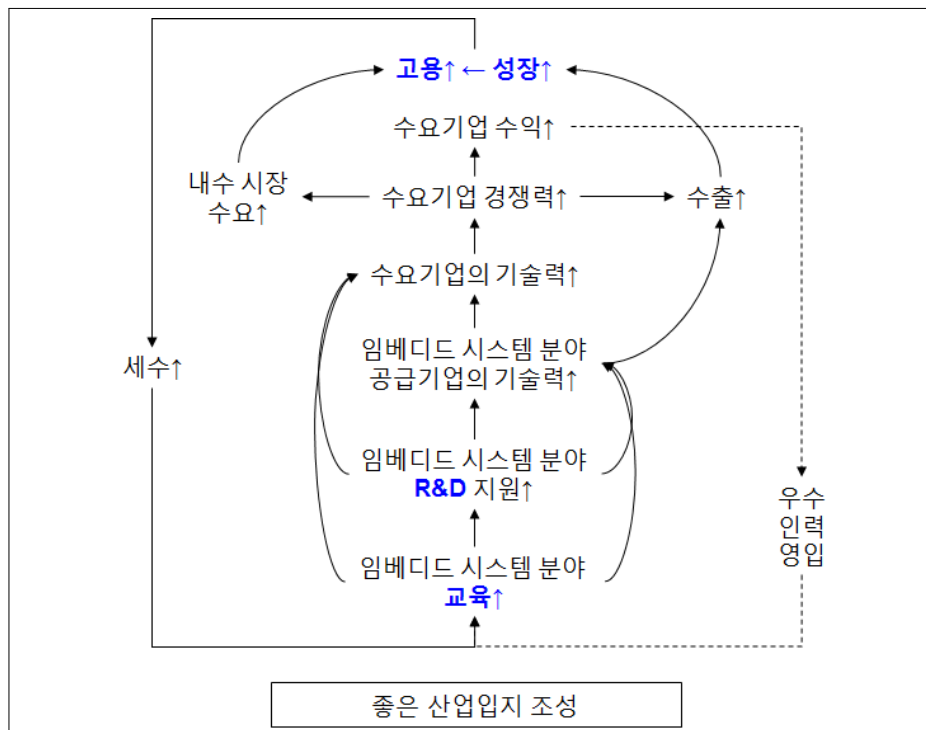
- 임베디드 SW는 이론 보다는 코딩, 운영체제, DB, 디바이스 드라이버, 컴파일러, 디버깅, 테스트 도구 등에 관한 실무적 지식이 중요하나 국내 대학교에는 기업 현장에서 필요로 하는 지식을 가르칠 수 있는 전문 강사나 교육 콘텐츠, 실험 실습 기자재가 구비되어 있지 않음. (고건, 2014)
- 국내 대학교에는 임베디드 SW 관련 전문학과가 매우 부족한 상황임
- 현재 국가 지원을 받는 사설 임베디드 전문 학원도 전문 강사 인력과 수준 높은 교육 콘텐츠, 실무를 경험할 수 있는 실습 환경 부족으로 기초적이고 단편적인 지식을 가르치는데 치중되어 실제로 기업이 필요로 하는 고급 인력 양성에는 한계가 있음

### 3. 독일 사례 기반 임베디드 시스템 산업의 바람직한 to-be 모델

- 독일 임베디드 시스템 생태계에서 도출되는 바람직한 to-be 모델의 주요 사항들을 요약하면 다음과 같음 ([그림 3] 참조)
- 임베디드 시스템 산업을 발달시키기 위한 전제 조건
  - ① 이노베이티브한 제품에 대한 수요가 많고 요구 수준이

- ② 높은 고객이 주변에 있어야 함
- ② 품질에 대한 요구, 즉 안전 및 기능이 중요한 (safety & mission critical한) 부분에 대한 요구사항이 높고 이노베이션을 선호하는 최종소비자가 있어야 함
- ③ 스스로도 투자하고 협력업체도 육성할 수 있는 수요기업이 있어야 함

[그림 3] 임베디드 시스템 산업의 바람직한 to be 모델



#### - 임베디드 시스템 산업 발전 전략

- ① 상승하는 원가 압박에 대응하기 위한 임베디드 SW의 표준화 및 개발 방법론의 고도화
- ② 공급기업의 경우 기술력을 기반으로 한 차별화를 통해 경쟁우위를 확보하고, 이를 기반으로 수익성을 향상시켜야 함
- ③ 높은 기술력을 가진 전문가에게 높은 수익이 보장되는

## 시스템 확립

- ④ 산·학·연의 효과적인 협력체계 구축: 독일의 경우 정부출연연구기관은 기술력을 확보하고 기업과 협력하는데 많은 노력을 기울이며, 대학에서는 이론에 대한 교육과 더불어 실무 중심의 교육에 많은 노력을 기울임

- 그러나 독일과 우리나라는 문화 및 환경에 많은 차이가 있으므로 이러한 점을 고려하여 우리에게 적합한 바람직한 to be 모델을 정립할 필요가 있으며, 이에 대해서는 향후 심도 있는 연구가 추가로 필요함
- 임베디드 시스템 분야의 경쟁력 강화를 위한 정부의 역할
  - 우리나라의 경우, 전자, 자동차 등 핵심 산업분야에서 수요기업의 구매 규모 및 독(과)점적인 상황에 따른 협상력(bargaining power)로 인해 임베디드 시스템 공급기업의 수직 계열화가 심하고 공급기업이 독자적으로 생존하기 어려움
  - 특히, 임베디드 시스템 시장의 경쟁이 기업 간 경쟁에서 생태계 간의 경쟁으로 변화하고 있는 상황에서 대형 수요기업들이 생태계 구성에 큰 관심을 보이지 않는 것은 심각한 문제점임. 이는 임베디드 시스템 (혹은 부품) 기업의 경쟁력이 최종 제품 생산기업의 경쟁력에 지대한 영향을 미치기 때문임
  - 우리나라에서는 경쟁상황이 변화하고 있음에도 시장이 스스로 필요한 생태계를 구축할 수 있도록 작동하지 않는 부분이 존재하여 이에 대한 정부의 지원이 필수적임
  - 특히 표준화된 임베디드 시스템 혹은 부품을 개발하여 수출하고자 하는 공급기업에 대한 지원이 필요함. 예를 들어 전자 산업과 자동차 산업에서 부분적으로 경쟁력을 가지고 있

는 우리나라의 경우 자동차 인포테인먼트 영역의 임베디드 시스템 시장에는 기회가 존재하므로 이 분야에 대한 정부의 지원이 필요함

- 국방 분야는 정부 지원이 용이하므로 이 분야의 임베디드 시스템 수요기업 및 공급기업을 지원하는 것도 하나의 방법임

#### **[별첨] 비즈니스 생태계**

##### **o 비즈니스 생태계 개념**

- 비즈니스 생태계는 기업들이 영위할 수 있는 모든 비즈니스 공간 내에서 이노베이티브한 아이디어를 통합하여 핵심 사업을 중심으로 이해관계자들과 강력한 공진화(co-evolution)를 꾀하는 기업들 간의 복층적 네트워크를 말함 (Moore, 1993)
- 생태계에 속한 개별 기업들은 상호 영향을 주도록 연결되어 있으며 개체 간의 상호작용과 의존성은 개별 기업들이 생태계의 운명을 공유하도록 강요함
- 즉, 비즈니스 생태계가 약해지면 가치창출능력이 저하됨. 한 개체의 실패는 다른 개체의 실패로 이어지기 때문에 비즈니스 생태계 내 개체의 변화에 민감하게 대처하여 관리할 필요가 있음

##### **o 비즈니스 생태계의 경쟁력**

- 비즈니스 생태계의 경쟁력은 건강성(healthness)으로 표현됨. Iansiti/Levien (2004)은 비즈니스 생태계의 건강성의 3대 요소로 생산성, 강건성(robustness), 기회 창조성(niche creation)을 제안
- 즉, 비즈니스 생태계가 지속적으로 진화·발전하기 위해서는 참여자의 효율성이 높아져 생산성이 증대되어야 하고, 구성원들이 안정적으로 가치창출 활동에 참여하도록 생태계의 강건성이 높아져야 함. 또한 이노베이티브한 구성원들의 진입과 신규 분야 진출을 통해 기회 창조성이 자극되어야 함 (김기찬, 2009)

##### **o 경쟁력 있는 비즈니스 생태계 구축을 위한 필요조건**



- 경쟁력 있는 비즈니스 생태계를 구축하기 위해서는 기술 구조 및 서비스 구조의 진화와 이에 필요한 참여자들의 진화 및 거래관계의 변화, 그리고 이를 견인할 수 있는 정책적 틀에 대한 고민이 필수적임
- Iansiti/Levien(2004)에 따르면 비즈니스 생태계를 건강하게 만들기 위해서는 썬기돌 또는 중심자 전략을 자신의 전략으로 삼는 기업들이 많이 생겨야 함
- 중심자 전략은 전체 비즈니스 생태계의 건강성을 증진시킴으로써 자신의 성과를 극대화하는 경영전략인데, 그 특징은 네트워크 내 자원을 관리하고, 네트워크의 구조를 만들며, 네트워크의 건강성을 유지하고 이를 통해 수익을 얻는 것임 (마이크로소프트나 애플의 경우를 예로 들 수 있음)

○ **중심자 전략은 크게 7가지 유형으로 분류될 수 있음**

1. 높은 가치이면서 공유가 가능한 자산 창출: TSMC(Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited)는 다양한 유형의 통합회로를 수직적으로 통합된 제조업체보다 효율적으로 생산할 수 있다는 모토를 걸고 반도체를 생산하는 파운드리로서, 요소 라이브러리와 디자인 툴들을 제공함으로써 다양한 Fabless 회사들을 만드는데 기여했음
2. 강력한 플랫폼을 제공하여 복잡성 감소: 컴퓨팅 환경이 기하급수적으로 복잡해지는 상황에서 단순하고 쉬운 인터페이스와 API를 제공함으로써 SW 생태계를 크게 활성화 시킨 마이크로소프트와 애플의 예가 그 대표적인 경우임
3. 성과표준 확립 및 유지: 썬기돌 기업들은 고객의 평가나 파트너 인센티브를 통해 성과표준을 만들고, 이를 통해 성과통제 비용을 대폭적으로 낮추면서도 효과적으로 시장을 관리할 수 있음. e-Bay나 Charles Schwab 등이 그러한 회사들인데, e-Bay는 정보공개, 정직성, 그리고 달성도의 3가지 기준에 대한 고객들(구매자와 판매자 모두)의 자발적인 평가를 통해 시장 질서를 통제함
4. 영업 레버리지 (전체 영업비 중에서 고정영업비를 부담하는 정도로 기업의 생산·판매에서 변동비 대비 고정비 비중이 높을 경우 '높은 레버리지'를 갖는다고 함. 영업레버리지가 높으면 매출액의 변화율 보다 영업이익 변화율이 큰데, 이를 영업레버리지효과 라고 함)를 얻기 위한 금융자산 확보: 예를 들면, 벤처캐피털로서 초기투자에 초점을 두고 기업들에 투자

하는 벤치마크의 경우나 회사의 다른 자산들의 레버리지 효과를 높이기 위해 벤처기업에 투자하는 IBM이나 Dell 등이 그 예임. 벤치마크의 경우는 e-Bay에 초기에 6.7백만 불을 투자하고 1999년까지 약 5십억 불의 수익을 얻었음

5. 이노베이션을 위해 최신의 toolkit들을 만들고 패키지화하여 공유: 이러한 최신의 toolkit들은 네트워크 참여자들의 생산성을 높이고 새로운 이노베이션이 네트워크 전체로 빠르게 전파되도록 하며, 잠재적인 참여자들이 네트워크에 쉽게 참여할 수 있도록 함. 이러한 예로는 e-Bay가 만든 판매자 지원 툴과 TSMC가 만든 요소 라이브러리 및 디자인 툴이 있음. e-Bay가 만든 판매자 지원 툴은 새로운 판매자가 HTML 템플릿, 클립아트, 또는 기타의 온라인 도움말들을 통해 전문가적인 냄새가 나도록 웹사이트를 만들고 고객들을 응대할 수 있도록 도와줌
6. 일관된 정보체계 형성: 생태계 전체에 주문, 구매내력, 그리고 인적 정보 등의 정보에 대한 일관된 체계를 확립하는 것은 네트워크 효과를 극대화함으로써 생태계의 생산성을 향상시킬 수 있음
7. 물리적인 또는 정보차원의 hub 구축 및 관리: 델의 경우, 고객들의 컴퓨터 구매를 지원하는 직접적인 hub로서 모아진 구매정보를 납품업체들과 공유함으로써 네트워크 전체의 생산성과 강건성을 향상시킬 수 있었으며, 구글의 경우, 모든 정보의 hub로서 정보제공자들과 정보 수요자 간의 적합도 높은 매칭을 통해 정보자원의 활용과 이 정보자원을 매개로 한 다양한 구매자와 판매자간의 거래를 파생시킴으로써 이 생태계의 생산성과 생태계내의 틈새시장 확대에 커다란 공헌하였음

#### ○ 경쟁력 있는 비즈니스 생태계 구축을 위한 충분조건

- 일급 가지 유형의 가치창출 전략이 생태계의 건강성에 미치는 중심자 전략으로서의 역할을 완성하기 위해서는 어떤 유형의 전략이든 내용적 형태로서 각 유형에 맞는 가치 공유 방법을 가지고 있어야 함
- 이러한 가치공유 방법에 있어 정부의 정책적 개입이 중요함. 어떻게 중심자 기업들을 지원할 것인지, 중심자 기업과 참여기업 (틈새 기업)들의 거래 관계를 규율할 것인지, 어떠한 자원을 어떤 형태로 지원할 것인지 등에 대한 정책적 판단이 중요함

#### 4. 임베디드 시스템 기반 제조업 경쟁력 강화를 위한 생태계 구축과 이해관계자별 역할

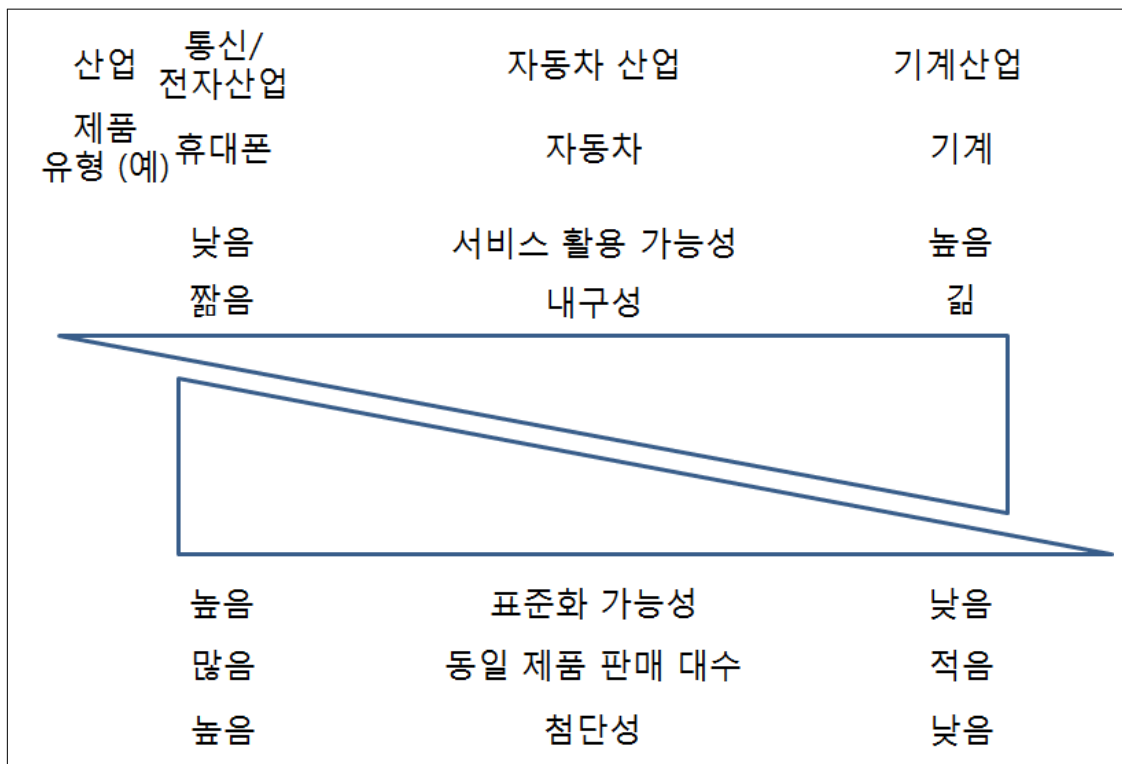
- 최근 생태계 간의 경쟁으로 변화하고 있는 임베디드 시스템 기반 제조 분야 경쟁력 강화를 위한 과제로 협력적 경쟁이 가능한 생태계 구축 방안과 이해관계자별 역할을 도출함

##### 4.1 협력적 경쟁 (Co-opetition) 기반 생태계 구축

- 협력적 경쟁 기반 생태계 구축을 위해서는 임베디드 시스템 수요기업과 공급기업 간의 관계에 대한 고찰이 필요함
  - 협력적 경쟁 기반 생태계는 수요·공급기업 간의 관계가 독점적/배타적 협력관계인가 아니면 비배타성이 존재하는 관계인가에 따라 영향을 받으며
  - 이는 다시 제품 및 임베디드 시스템의 특성, 특히 표준화 가능성에 의해 영향을 받음
- 임베디드 시스템 생태계 내 공급기업과 수요기업의 관계는 독점 공급과 같은 배타성(exclusiveness)의 문제에 영향을 받는데 일반적으로 수요기업은 배타성을 선호하나 공급업체는 비배타성을 선호하기 때문임
- 수요기업의 공급기업에 대한 배타적 독점력은 차별화 및 원가 경쟁력 등에 기반한 공급업체의 협상력, 시장에서 수급기업 간의 경쟁 상황, 수요기업의 규모 등에 의해 결정됨
  - 서비스의 경우는 특정 인력이 물리적으로 이동하여 투입되므로 자동적으로 배타성이 존재

- 배타성이 존재하는 경우: 이러한 상황은 부품의 표준화가 어려울 경우에 나타나기 쉬운데, 예를 들어 품종이 다양한 기계산업에서 흔히 나타남. 이 경우는 수요기업과 공급업체가 묶인 그룹 간 경쟁이 가능함
- 비배타성이 존재하는 경우: 동일한 공급자가 서로 다른 수요기업에게 모두 납품 가능하므로 공급자의 승자독식 성향이 나타날 수 있음 (예: Bosch). 이러한 상황은 자동차와 같이 부품의 표준화 성향이 강할 경우 나타남

[그림 4] 임베디드 시스템 관련 산업 및 제품의 특성



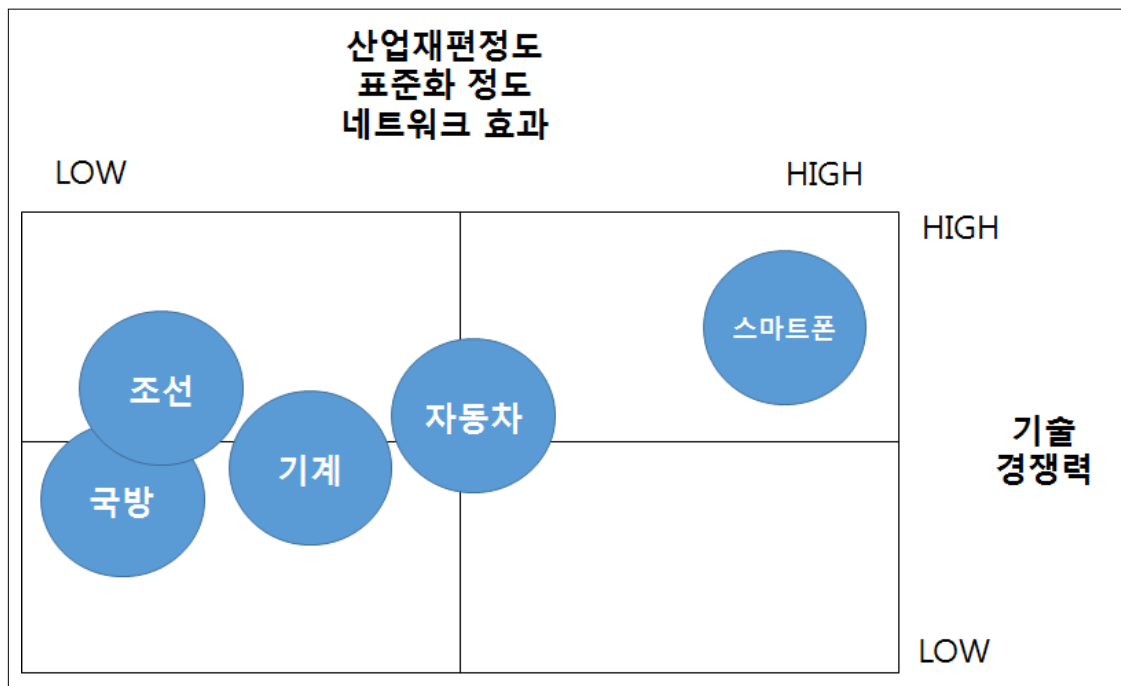
- 임베디드 시스템 시장을 스마트 폰, 자동차, 기계 등 미시적으로 나누어 볼 경우 분야별로 최종 제품의 표준화 정도 및 가능성이 다르게 나타나는데, 이에 따라 시장이 다르게 작용할 수 있음 ([그림 4] 참조)

- 표준화가 생태계에 미치는 영향
  - 차별화: 임베디드 시스템의 표준화 가능성이 높으면 최종 제품을 소비자에게 제공하는 수요기업의 차별화 가능성은 낮아짐 (예: 스마트폰)
  - 가격: 임베디드 시스템의 표준화 가능성이 높으면 최종제품의 가격은 하락 가능성이 높음 (예: 스마트폰)
  - Lock-in: 임베디드 시스템의 표준화 가능성이 높으면 수요기업의 Lock-in 효과가 낮아짐. 임베디드 시스템 수요기업은 일반적으로 임베디드 시스템(부품)을 납품하는 공급업체에게 lock-in 되는 것을 두려워함 (예: 스마트폰의 안드로이드, 자동차의 Bosch). 따라서 수요기업은 임베디드 시스템(부품)의 표준화 가능성이 높은 경우를 선호
  - Lock-in과 가격 협상력: 수요기업이 공급업체에게 lock-in 이 되면 수요기업의 가격 협상력은 떨어지고 임베디드 시스템(부품)을 납품하는 공급업체의 가격 협상력은 높아짐
  
- 수요기업의 외주 선호도: 공급업체에게 lock-in 되는 것을 두려워하는 수요기업은 일반적으로 가능하면 인력을 파견 받는 외주 (contract staff) 형태로 작업하기를 원함
  - 임베디드 시스템 수요기업 vs 공급업체 vs 서비스 공급업체 간 co-opetition이 가능하며 기업 간의 협력은 다양한 형태로 나타남
  - 그러나 외주의 경우에도 수요기업은 공급업체와 긴밀한 협력이 필요하므로 외국에 외주를 주는 것은 원치 않음
  - 외주가 활발한 독일에서는 10명 이하의 기술집약적인 강소 전문기업이 다수 존재하는 반면 우리나라에는 2014년 현재 기술집약적인 기업이 매우 적은 상황임

- 수직계열화된 수요업체와 공급업체 간에는 협상력 싸움 혹은 수익성 싸움(수직적 경쟁)도 하지만 협력도 가능함
- 즉, 수요기업과 공급업체가 긴밀하게 협력할 경우 수직 계열화된 그룹 간의 경쟁이 됨
- 이러한 그룹 간의 경쟁은 보다 광범위한 생태계 간의 경쟁으로 발전하기도 함

## 4.2 임베디드 시스템 경쟁력 강화를 위한 정부의 역할

[그림 5] 임베디드 시스템 시장의 산업별 특성



※ 기술경쟁력은 기술선진국 대비 상대적 경쟁력으로 추정

- 현재 IoT (Internet of Things; 사물인터넷), 인더스트리 4.0 열풍에서 볼 수 있듯이 기계, 자동차, 조선, 항공, 국방 등 전통적인 제조업 전 분야에서 ICT 접목을 통해 (기존의 정보화와는 다른 형태로 ICT 융합을 통한 새로운 제품 및 서비스 창출과 같은) 새로운 산업생태계가 빠르게 재구축되

고 있음 ([그림 5] 참조)

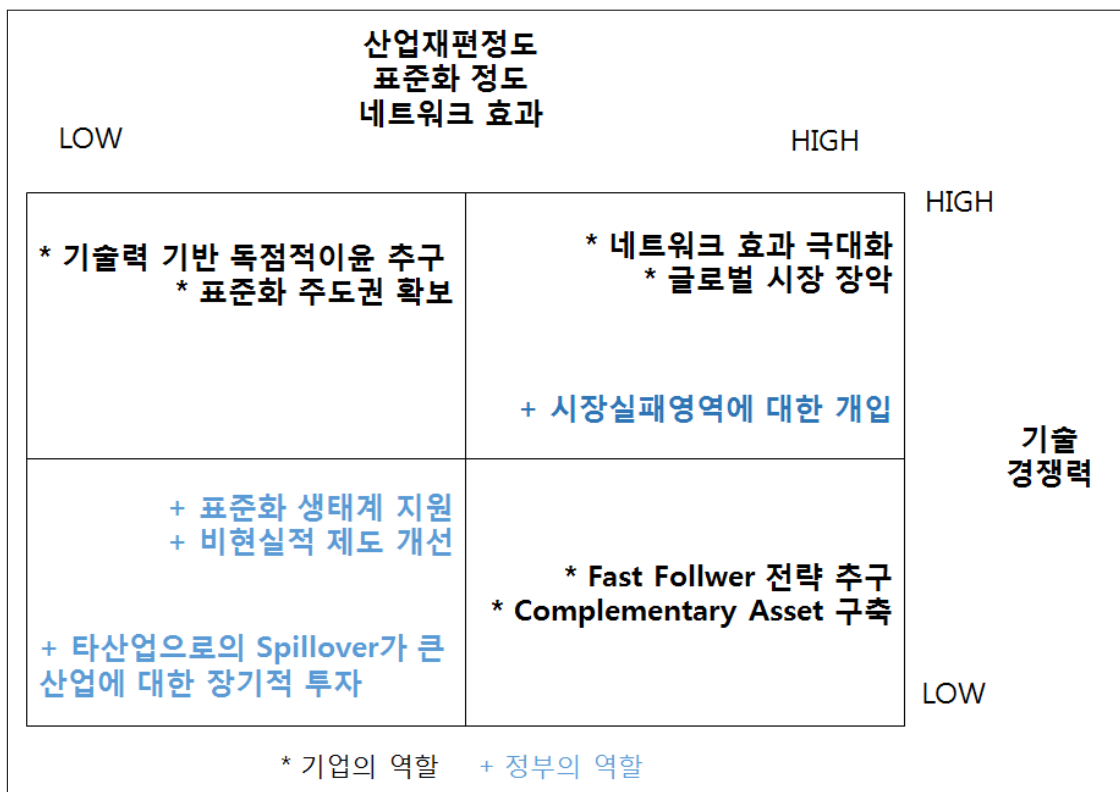
- 새로운 산업의 등장이나 기존 산업의 재편 시기에는 글로벌 기업과 각국 정부가 핵심 기술에 대한 독점적 권리를 활용하여 시장에서 초과 이윤을 달성하고, 나아가 자국 및 기업의 기술을 표준화하여 이후 경쟁 상황에서 유리한 고지를 점하기 위한 치밀한 전략을 구사
  - 이러한 전략은 B2B 중심의 제품/기술수명주기가 상대적으로 긴 산업분야 재편에서 두드러진 현상임
  - 표준화 가능성 및 네트워크 효과가 낮은 국방 산업과 같은 분야에서는 핵심 기술에 대한 독점적 권리를 활용, 차별화를 추구하여 시장에서 초과 이윤을 달성하는 전략을 추구
  - 반면 일정 수준의 표준화를 기대할 수 있는 자동차, 기계 분야에서는 표준화에 대한 주도권을 장악하여 lock-in을 유도하는 전략을 추구
  
- 상대적으로 수명주기가 상대적으로 짧고 광범위한 소비자 대상의 산업인 스마트폰 비즈니스에서 처럼 안드로이드 운영체제의 공개 등을 통한 네트워크 효과를 경쟁우위로 추구하는 전략은 전통적인 기계 또는 자동차, 조선 분야에서 성공하기 힘들 것으로 판단됨
  
- 독일의 경우 기계, 자동차 분야에서의 기술적 경쟁우위를 유지하기 위해 지식 교류 및 개발 과정에서의 Knowledge spillover를 철저하게 통제하는 방향으로 움직이고 있음
  - 기술공급자, 벤더에 대한 lock-in 위험을 피하기 위해 자국내 생태계 안에서 기술집약적 중소기업의 R&D 역량을 활용

- 하여 인적교류 위주로 Knowledge spillover를 추구하면서 산업 생태계의 역량을 극대화함
- 후발 기업 및 국가의 경우 기술 격차를 단기간 내에 줄이려는 노력을 하지만 글로벌 생태계 내의 교류가 최종 생산물의 거래로 제한되고 지식 교류 등이 통제되면서 기술 격차 해소에 많은 어려움을 겪음
- 한국의 경우 임베디드 시스템 분야에 대한 정부 주도의 기술개발 정책을 지난 몇 년간 지속적으로 추진해왔지만 기술 격차를 줄이는 데에 성공하지 못함
- 제조 역량은 뛰어나지만 임베디드 시스템 분야에서의 산업 주도적인 핵심기술이 뒤쳐져 있는 국내 기업들은 반대로 소비자 측면에서의 lock-in(구매자가 특정 기술, 제품을 선호)으로 인하여 자체 기술을 개발하기 힘든 조건에 처할 가능성이 높음
- 한편, 전체 이노베이션 생태계의 기술공급 측면에서 볼 때 대학/연구소/이노베이티브한 중소기업에서의 기술 및 인력 수혈이 어려운 문제 또한 장기적 전망을 어렵게 하는 요인
- 이런 상황을 종합적으로 고려할 때 정부의 개입은 Knowledge spillover의 극대화가 가능한 산업 생태계를 구축할 수 있는 방향으로 설계되어야 할 필요가 있음 ([그림 6] 참조)
- 폐쇄적인 산업 생태계일수록 Knowledge spillover는 인적교류에서 가장 큰 효과를 얻을 가능성이 큼
- 현재 주도권을 놓친 기술 분야에 대해 대기업 위주의 국산화 모방 프로젝트는 지양
- 국내 기술수준 및 경쟁력을 고려하여 강점이 있는 분야에서 글



- 로벌 협력 프로젝트를 발굴하고 과감하게 투자할 필요가 있음
- 국내 이노베이션 지향적 중소기업의 기술 경쟁력을 강화하는 장기적 투자가 필요
  - 일곱 가지의 중심자 전략 중 정부 정책으로 실현 가능한 핵심전략을 선정하고 이 전략을 달성하기 위한 임베디드 시스템 생태계 내 기업 간 가치공유 방법을 만들어 내야 함
  - 산업 생태계 전체의 건강성을 확보하기 위한 중심자 기업 지원 전략과 틈새기업 육성 전략, 그리고 기업들 간 거래 관계를 규율하기 위한 제도적 장치, 자원배분의 우선순위 등이 같이 고민되어야 함

[그림 6] 산업별 특성에 따른 기업과 정부의 역할



#### ○ 모범 성공 사례 확보 추진

- 이노베이티브한 기업과 개인이 성공할 수 있는 환경과 기회를

전략적으로 제공해야 함. 국방 분야의 핵심 시스템이나 제품의 요구사항을 공모하여 성공한 제품에 대해서는 지적 재산권 보호, 개발비 지원, 양산 로열티 및 유지 보수비용 지불 등 다양한 수단을 통해 시범 성공 사례를 만들 필요가 있음

## 5. 결론: 임베디드 시스템 경쟁력 강화를 위한 해결과제

- 산업별로 글로벌 생태계 경쟁 지형 차이로 인해 모든 산업 분야를 아우르는 국가 전략 수립은 쉽지 않음
- 따라서 각 산업별 임베디드 시스템 분야에 대한 심도 있는 분석을 수행함과 동시에 효과적인 국가 전략 수립을 위해 다음과 같은 이슈들을 고려해야 함
  - 임베디드 시스템 분야에서는 이노베이티브하고 기술력이 있는 인력과 기업의 육성이 시급하나 국내에서는 쉽지 않아 보이는데, 구체적으로 그러한 인력과 기업의 육성 방안은 무엇인가?
  - 역량있는 인력 및 기업은 단순 학교 교육 및 R&D 투자가 아니라 수요 활성화를 통해 육성이 가능하나 이는 쉽지 않아 보임. 이를 위해서는 산학연의 긴밀한 협력을 통한 고도화된 교육이 필요한데 구체적인 실현 방안은 무엇인가? 그리고 임베디드 시스템 분야의 교육 환경 개선 방안은 무엇인가?
  - 기업 간의 협력 및 산학연 협력과 성과를 이끌어 내기 위한 국가 전반적인 신뢰, 협력 환경의 개선방안은 무엇인가?
  - 현재는 우리나라에서 임베디드 시스템 분야를 육성하기 위해서는 수출 성과 기반의 인센티브가 유일할 것으로 보이는데

이를 위한 적절한 실행방안은 무엇인가?

- 상기한 바와 같은 질문에 대한 답변은 부분적으로 현재 임베디드 시스템 분야에서 성공한 국가들을 대상으로 한 벤치마킹에서 힌트를 얻을 수도 있음. 그러나 그러기 위해서는 아래와 같은 질문에 답변할 수 있는 보다 심도 있는 벤치마킹이 필요함
  - 독일은 현재 자동차, 기계 등의 산업에서 임베디드 시스템 분야 세계 강자인데 어떠한 요인 때문에 그렇게 되었는가?
  - Bosch나 Continental 등 임베디드 시스템 전문기업들은 어떻게 육성되었으며 그 동인이 무엇인가?
  - 독일의 정부 정책을 분류하면 건전한 생태계와 규모의 경제를 조성할 수 있는 산업정책, 국가 R&D, 인력 공급, 건전한 시장 관행을 위한 제도 등으로 대별될 수 있는데 각 항목별로 독일 정부의 역할은 무엇이었는가?
  - 한국과 독일의 공동연구진을 구성을 통하여 현재의 독일과 같은 임베디드 시스템 시장 상황이 만들어진 원인, 각 영향요소, 그들 간의 상관관계들에 대한 연구를 수행하는 것이 바람직할 것으로 판단되는데, 그 주체와 구성, 프로세스는 어떻게 하는 것이 좋은가?
- 한국 정부와 기업은 지난 몇 년 동안 지속적으로 임베디드 시스템 기술과 산업 발전을 위한 투자를 계속해왔지만, 임베디드 시스템 생태계의 빠른 진화 속도는 지난 노력을 재평가하는 동시에 미래에 대해 치밀한 계획을 세울 것을 요구하고 있음

## 참고자료

- 고건 (2014) 『한국정보과학회 뉴스레터 제521호』, 한국정보과학회
- 김기찬 (2009) 기업생태계관점에서의 연구개발 전략과 플랫폼 리더십 대중소기업 상생협력과 R&D에의 시사, 중소기업연구 31 (2), pp. 255-272.
- 방위사업청 공식 블로그
- <http://blog.naver.com/dapapr?Redirect=Log&logNo=110150769390>
- 스카이데일리 (2013) 2013.12.23
- 임베디드 소프트웨어 산업협의회 (2012),『임베디드 소프트웨어 산업현황 및 실태연구 분석』
- 정보통신산업진흥원 (2009) 정보통신산업진흥원 (2009) 일본의 자동차 임베디드 SW 시장 현황 및 사업전략, SW Insight 2009 October
- BITKOM (2008) BITKOM (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.: 독일 정보경제, 통신 및 뉴미디어 협회), PAC, techconsult; Studie zur Bedeutung des Sektors Embedded-Systeme in Deutschland (번역본: 한국정보산업연합회 임베디드소프트웨어산업협의회/한국미래연구원; 독일 임베디드 시스템 분야 현황 및 의미에 대한 연구, KESIC Issue Report, 2011.3)
- Iansiti, M. & Levien, R. (2004). Strategy as Ecology. Harvard Business Review, (March), 2004, pp 1-12
- Moore, James F. (1993). "Predators and prey: A new ecology of competition". Harvard Business Review (May/June): 75-86.
- ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e. V.: 전기전자산업협회) (2009) Sofetrans; BITKOM; VDI; VDE; VDMA; Nationale Roadmap Embedded Systems (임베디드 시스템 국가 로드맵), 2009

## 저자 약력

우한균 교수는 2010년부터 UNIST (울산과학기술대학교) 경영학과에 재직하고 있으며, Georgia State University에서 MIS 전공으로 박사 학위를 받았다. 현재는 UNIST 창업교육센터장을 겸임하고 있으며, 기술경영경제 학회 이사로 활동 중이다. 주요한 연구 및 교육 분야는 Software Requirement Management와 소프트웨어 기업의 기술전략, R&D 정책 등이다.

김은 박사는 현재 (사)한국아이씨티융합네트워크 상근부회장을 맡고 있다. 김은 부회장은 독일 쾰른대학(Köln Universität)에서 경영학 박사학위를 받았다. SAP Korea 상무, 한국정보화진흥원 IT성과관리단장, KAIST 소프트웨어 대학원 초빙교수 등 기업, 정부출연기관, 대학 등에 근무한 경력이 있으며, 최근 소프트웨어 및 ICT 융합 정책과 관련하여 다수의 프로젝트를 수행한 바 있다. 다년간 정보화와 관련된 업무를 수행하였으며, 현재 주요 연구 분야는 소프트웨어 비즈니스 및 ICT 융합 정책 등이다.

김용진 교수는 서강대학교에서 경영학과 교수로 재직하고 있으며, 뉴욕주립대(Binghamton)에서 교수로 활동한 바 있다. ICT융합, IT기반 비즈니스혁신, 지식경영, 그리고 ICT 활용과 가치평가 등에 대한 논문 50편을 세계적인 저널 및 국내 저명 저널에 발표하였고, Marquis Who's Who in America의 2007 판에 등재되었다. 또한 서비스력, 한국기업의 경영패러다임 혁명 등의 저서도 출간하였다. 국가과학기술심의회 전문위원, World Best S/W 위원 등을 역임하였고, 현재는 한국경영정보학회 부회장, 아시아중소기업협의회 사무총장, 한국거래소 기술평가위원, 소프트웨어 자산재개발 위원장을 역임하고 있다.

김봉관 위원은 현재 (사)한국ICT융합네트워크의 전문위원으로 활동 중이며, 현 대중합상사 IT 사업본부장, 전자상거래 업체인 (주) 엔투비 대표이사, 한국 ICT 융합의 핵심 역할을 하는 임베디드소프트웨어 국내 대표기업인 MDS 테크놀로지의 사장 등 기업에서 35년 간 근무한 ICT 분야 전문가이다. KAIST 경영학과 석사를 마쳤으며, Marquis who's who in the world 2015판에 등재되었고, 2015년 3월부터 대구 계명대학교의 산학협력 교수로 활동할 예정이다.

ICT융합 Issue Report 2015-01 (통권 제5호)

**임베디드 시스템 기반  
제조 분야 ICT 융합 정책 추진 방안**

---

2015년 2월 10일 인쇄

2015년 2월 10일 발행

발행인 (사) 한국아이씨티융합네트워크 회장

발행처 (사) 한국아이씨티융합네트워크

서울 강남구 강남대로 320 1312호

전화: 070-4119-6601

Homepage: [www.kicon.org](http://www.kicon.org)

---

## (사)한국아이씨티융합네트워크 제공

### SAP HANA In Memory DB 활용 설명서

(사)한국아이씨티융합네트워크에서는 회원사에게 SAP HANA In-Memory DB를 활용하여 새로운 비즈니스 모델을 개발하고 테스트할 수 있는 권한을 제공합니다.

현재 (사)한국아이씨티융합네트워크에서 제공되는 SAP HANA In-Memory DB 이용을 위해서 OS는 Redhat에서 제공했고, Hardware는 한국컴퓨팅산업협회에서 제공하는 국산 x86 서버를 이용했습니다. Hardware를 보관하는 상면 및 고객이 접속하는 데이터 센터는 (주) KT에서 제공합니다. HANA In-Memory DB를 Hardware에 장착하는 Implementation은 (주) ISTN/iSPRINT 컨설팅에서 담당했습니다.

분야별 문의사항은 다음 표에 있는 연락처를 참고해주시기 바랍니다.

기업	제공 내용	담당자 및 연락처
ISTN/iSPRINT	Implementation	유재구이사 010-4572-6095 jgyou@isprint.co.kr
KT	Data Center	이미경과장 010-7226-0911 mikyung.lee@kt.com
한국컴퓨팅산업 협회 (KCIA)	Hardware	이인규과장 02-2052-0157 <a href="mailto:iglee@k-cia.or.kr">iglee@k-cia.or.kr</a>

#### 회원가입문의

김은 010-4941-6601 | [eunkim55@gmail.com](mailto:eunkim55@gmail.com)  
여찬기 010-8862-9930 | [ckyeo0205@gmail.com](mailto:ckyeo0205@gmail.com)  
김재한 010-2287-8362 | [jhk1434@hanmail.net](mailto:jhk1434@hanmail.net)  
김도윤 010-2520-3905 | [chic-hn@hanmail.net](mailto:chic-hn@hanmail.net)



## 바로 여러분의 눈 앞에서 미래가 창조됩니다.

십년 전에는 세계에 맞서는 오픈 소스였습니다. 이제, 오픈 테크놀로지와 리눅스는 데이터센터의 근간이 되고 있습니다.  
다음은 무엇일까요? 개방적이고, 엔터프라이즈에 맞게 준비된 클라우드를 위한 토대를 마련하는 것입니다.  
Red Hat은 상용 OpenStack 배포를 위한 세계 최대의 에코시스템을 구축했습니다.  
이 시스템은 개방적이고 혁신적이며 모두 자유롭게 이용할 수 있습니다.

Red Hat Linux는 엔터프라이즈에 맞게 준비되었습니다. ▶<http://www.redhat.com/ko/technologies/linux-platforms>  
다음은 OpenStack의 차례입니다. ▶<http://www.redhat.com/ko/technologies/linux-platforms/openstack-platform>

RED HAT  
ENTERPRISE  
LINUX 7

RED HAT  
ENTERPRISE VIRTUALIZATION

RED HAT JBOSS  
MIDDLEWARE

RED HAT  
ENTERPRISE LINUX  
OPENSTACK PLATFORM

OPENSHIFT  
by Red Hat

RED HAT  
CLOUDFORMS

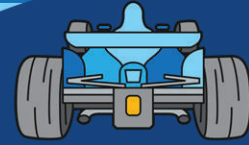


Red Hat과 Shadowman 로고는 미국 및 기타 국가에서 등록된 Red Hat, Inc.의 상표입니다. Linux는 미국 및 기타 국가에서 Linus Torvalds의 등록 상표입니다.

OpenStack 단어 마크와 OpenStack 로고는 미국 및 기타 국가에서 OpenStack Foundation의 등록 상표/서비스 마크 또는 상표/서비스 마크이며 OpenStack Foundation의 허가 하에 사용됩니다.  
Red Hat은 OpenStack Foundation 또는 OpenStack 커뮤니티의 제품, 보증 또는 후원을 받지 않습니다.



# Road to Success



이트론 주식회사는 하드웨어, 소프트웨어, 통합 시스템 구축, 시스템 운영 및 교육 등 IT 전반에 걸친 Total Solution의 제공을 통하여 고객의 비즈니스를 성공으로 이끄는 IT 전문 기업입니다. 우수한 제품과 기술력을 바탕으로 최적의 통합 IT 솔루션을 제공합니다.

## 1 SERVER SYSTEM

인텔 x86 기반 서버 시스템  
제조 및 공급 국내 1위 기업으로  
고객 맞춤형 서버, 스토리지 공급



## 2 HITACHI STORAGE

국내외 엔터프라이즈  
스토리지 시장 1위인  
Hitachi 스토리지 총판



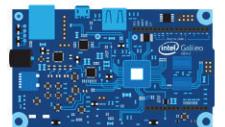
## 3 PIOS 데스크탑 가상화

국내 개발 VDI 솔루션으로 고객사 환경에 맞는  
Customizing 으로 최적화된 가상화 솔루션 제공



## 5 NUC, IoT

인텔 NUC, IoT 제품  
공식 대리점으로  
차세대 미니 PC NUC 및 IoT 개발 Kit 제공



## 4 SSD (Solid State Drive)

인텔 SSD 제품  
공식 대리점으로  
다양한 폼팩터의  
제품 라인업

