DBpia

임베디드 S/W 산업 클러스터별 시장 규모 및 부가가치 추정

정회원 양 해 봉*, 문 정 현**, 정 민 아***°

Estimation of Market Size and Value Added by Embedded SW Industry Cluster

Hae-Bong Yang*, Jung-Hyun Moon**, Min-A Jeong***° *Regular Members*

요 약

임베디드 SW는 제품 내장형 SW라는 특징으로 인해 임베디드 SW를 탑재한 제품의 시장 규모가 아닌 임베디드 SW 만의 시장을 명확히 파악한 자료는 거의 없다. 본 논문에서는 임베디드 SW만의 시장규모를 최대한 정확히 알아내기 위해 생산액 규모를 추정하는 방법을 사용하였다. 임베디드 SW 시장규모 추정에 적합한 산업분류체계를 도출하였고 이에 따른 산업 분류별 시장 규모를 추정하였다. 또한, 임베디드 SW의 산업 분류별 비중을 산출하고 최종적으로 임베디드 S/W의 시장 규모를 추정하였다. 임베디드 산업 분류별 SW의 시장 규모를 추정한 결과 산업자동화, 군사, 항공, 우주, 사무자동화 순으로 추정되었고, 임베디드 SW의 부가가치는 약 27조로 나타났다.

Key Words : Embedded Software, Market Size, Market Cost, Industry Cluster, Estimate

ABSTRACT

There is no reference grasp only embedded SW market because embedded SW is built in SW production. In this paper, In order to know only embedded SW market, we used estimation method size of the amount of production. We draw suitable industry cluster structure of embedded SW market estimation. As we estimated size of embedded SW market by industry cluster. And, We calculated importance of embedded SW by industry cluster and finally we estimated size of embedded SW market. Result of estimation, added values of embedded SW estimated about 27 trillion.

Ⅰ. 서 론

임베디드 SW는 마이크로프로세서 위에 내장되어 산업 및 군사용 제어기기, 디지털정보 가전기기, 자동센서장비 등의 기능을 다양화하고 부가가치를 높이는 핵심 소프트웨어로서, 임베디드 시스템 소프트웨어, 임베디드 미들웨어, 임베디드 기본 응용, 임베디드 소프트웨어 개발 도구 등을 포함한다. 다시 말해, 임베디드 소프트웨어는 우리가 일상에 쉽게 접하는 휴대폰, TV, 세탁기, 기차, 비행기, 엘리베이터 등의 제품 안에 내장된 임베디드 시스템에서 하드웨어를 제외한 나머지 부분이라고 말할 수 있다. 예를 들어, Smart TV에 내장된 인터넷 접속 기능, 멀티미디어 처리 기능, 전자상거래 기능 등을 제공하는 소프트웨어가 임베디드 SW이다[1]. 전통적인 제조 산업에서 디지털 산업으로 이동하며 산업간 융합이 실현되는 현 시점에서, 하드웨어 중심(Hardware-Oriented) 기업이 시장 주도권을 장악하던 과거와는 달리 소프트웨어 중심

* 정보통신산업진흥원(steve@nipa.kr), **한국정보산업연합회 임베디드SW산업협의회 (jasonmoon@fkii.org),
*** 목포대학교 컴퓨터공학과(majung@mokpo.ac.kr), (° : 교신저자)
논문번호 : KICS2010-05-221, 접수일자 : 2010년 5월 20일, 최종논문접수일자 : 2010년 8월 6일

www.dbpia.co.kr

(Software -Oriented) 기업이 시장을 주도하는 환경으로의 변화가 가장 크게 나타나고 있다[2]. 전통적 제조 산업 환경에서는 HW의 기능과 가격이 시장의 주도권을 장악하기 위한 필수 요소였고, 디지털 산업 환경으로 변화되면서 제조기술의 평준화와 HW와 SW의 융합이 이루어지며 SW의 중요성이 강조되었다면, 유비쿼터스 산업 환경에서는 새로운 가치와 컨텐츠를 생산하는 SW기업이 시장을 선도하게 될 것이다. 다시 말해 전통적인 제조 산업 환경에서는 HW의 개선 및 기능 증대를 위하여 SW를 개발했다면, 유비쿼터스 산업 환경에서는 SW 구현을 위해 HW를 개발하는 방향으로 산업의 구조가 변화될 것으로 예상된다. 이는 소프트웨어 중심 기업인 Apple사의 iPod, iPhone 등의 제품이 HW의 기능과 가격이 아닌, SW와 컨텐츠를 통하여 시장에서 성공한 예를 통해 확인할 수 있다. Apple사는 mp3 player나 휴대폰 전문 제조 기업이 아니기 때문에 HW분야에서는 특별한 기술을 보유하고 있지 못하지만, SW를 강조하는 제품인 iPod와 iPhone을 통하여 mp3 player 시장과 휴대폰 시장에서 기존의 하드웨어 중심 기업들과 비견되는 시장 선도 기업으로 성장하게 되었다. 하지만 국내 기업들은 전통적인 제조업을 통하여 가격 경쟁력과 제품의 품질을 앞세워 산업발전을 이룩하였으나, 하드웨어 중심 기업들이 대다수이기 때문에 SW의 발전은 이에 미치지 못하고 있으며, 이는 대다수의 기업들이 소프트웨어 중심 기업에게 시장주도권을 빼앗기게 될 뿐 아니라 HW제조 하청 기업으로 전락할 수 있게 될 것이다. 이와 같은 현실에서 국내 산업이 세계시장에서 생존하기 위해서는, 전통적인 제조 산업에서 유비쿼터스 산업 환경으로의 변화에 있어서 핵심 기술인 임베디드 SW에 대한 정확한 현황 파악과 분석이 필요할 것이다. 임베디드 SW에 대한 현황 파악에 있어서 선결되어야 할 부분은 정확한 국내외 시장 규모를 예측하는 것이다. 하지만 임베디드 SW는 제품 내장형 S/W라는 특징으로 인해 임베디드 SW를 탑재한 제품의 시장 규모가 아닌 임베디드 SW 만의 시장을 명확히 파악한 자료는 거의 없는 실정이다[3][4]. 이에 본 논문에서는 임베디드 S/W만의 시장 규모를 최대한 정확히 알아내기 위해, 생산액 규모를 추정하는 방법을 사용하였다. 임베디드 S/W 시장 추정에 적합한 산업분류체계를 도출하였고 이에 따른 산업 분류별 시장 규모를 추정하였다. 또한, 임베디드 S/W의 산업 분류별 비중을 산출하고 최종적으로 임베디드 S/W의 시장 규모를 추정하였다.

Ⅱ. 임베디드 SW 시장규모 추정을 위한 산업분류 체계

2.1 임베디드 SW 시장 규모 추정의 개요

현재 임베디드 SW는 제품 내장형 SW라는 특징으로 인해 임베디드 SW를 탑재한 제품의 시장규모가 아닌 임베디드 SW 만의 시장을 명확히 파악한 자료는 거의 없다고 볼 수 있다. 이에, 임베디드 SW만의 시장규모를 최대한 정확히 알아내기 위해, 생산액 규모를 추정하는 방법을 사용하였으며, 이에 본 연구에서 실시된 국내 임베디드SW 시장규모 추정은 임베디드 SW 생산액 규모를 뜻한다. 임베디드 SW의 시장규모를 추정함에 있어서, 올바른 결과의 도출을 위하여 그림 1과 같은 순서로 연구를 진행한다. 그림 1에서와 같이 진행 프로세스를 살펴보면 임베디드 SW 시장 추정에 적합한 산업분류체계 도출, 임베디드 SW의 산업분류별 시장규모 추정, 임베디드 SW의 산업분류별 비중 산출, 임베디드 SW 시장규모 추정 순으로 진행한다.

즉, 산업분류체계를 통한 분야별 시장규모와 비중을 산출하고, 각 산업분류별 시장규모와 비중을 연산하고, 각 산업분류의 합계를 내어 임베디드 SW의 시장규모를 추정한다.

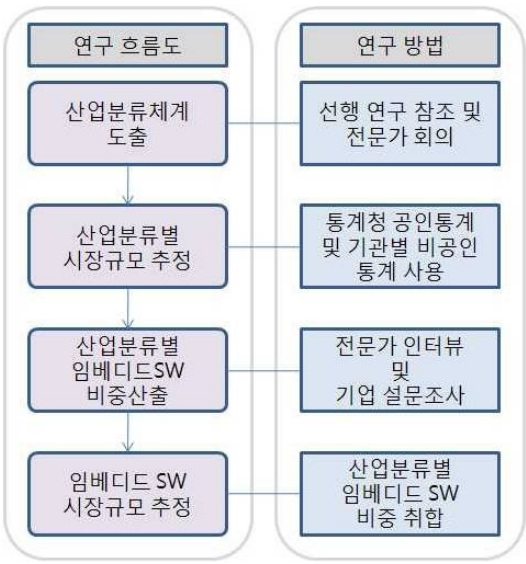


그림 1. 임베디드 SW 시장 규모 추정

2.2 산업분류 체계 도출

세부적인 산업분류에 따라 해당 분야의 시장을 추정하고, 각각의 산업분류를 취합하는 방법을 통해 산

www.dbpia.co.kr

업분류별 임베디드 SW의 시장규모를 추정할 것이므로 목적에 적합한 산업분류체계가 필요하다. 산업분류체계의 정립을 위해, 선행 연구된 임베디드 SW의 산업분류체계를 정리하여 본 연구에 적합한지를 검토하고, 적합하지 않을 경우에는 전문가들의 논의를 거쳐 임베디드 SW의 시장규모 측정에 적합하도록 모형을 개발하였다. 기존의 산업 분류의 경우에는 각 분류에 따라 임베디드 SW의 시장규모를 추정하기에는 적합하지 않은 분류가 포함되거나, 유사한 산업분류가 필요 이상으로 세분화 되어 있거나, 필요한 분야가 빠져 있는 등의 문제점이 있어 본 연구에 직접적으로 사용하기에는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 임베디드 SW가 활용되는 산업을 선별하여 정리한 뒤, 선별 정리된 산업들과 기존의 임베디드 SW의 분류를 참고하여, 전문가들의 논의를 거치고 새롭게 검토하여 임베디드 SW의 시장규모 추정에 적합하도록 표 1과 같은 형태로 산업분류체계를 확립했다.

표 1. 임베디드SW 시장규모 추정을 위한 산업분류 체계

본 연구의 산업분류	통합 및 재분류 된 기존 연구의 산업분류
유무선통신	유선통신, 무선통신, 유무선통신기기, 통신/데이터통신 등
자동차	자동차제어, 전자 차량 내 엔터테인먼트 시스템 등
정보/가전기기	생활가전, 생활전자, 소비자 전자 등
사무자동화	사무실/사업 자동화, 컴퓨터/주변기기, 소매자동화 등
산업자동화	산업자동화, 로봇(산업용 로봇) 등
군사/항공/우주	국방/항공, 항공 우주 등
의료기기	의료장비, 의료, 의용전자 등
조선	조선

Ⅲ. 임베디드 SW 시장규모 추정 방법

3.1 임베디드 SW 비중 산출

본 연구에서는 제품의 주요 부분이 소프트웨어에 의존할 경우, 해당 제품에 내장된 소프트웨어를 임베디드 SW라 정의하였다. 임베디드 SW의 특징을 살펴보면, 임베디드 SW는 단일 판매 제품이 아니라, 제품에 내장된 소프트웨어이기 때문에 제품의 판매수량이 증가할수록 제품 당 임베디드 SW의 비용 비중은 감소하는 경향이 있다. 또한, 임베디드 SW는 제품에 장착될 때의 이식(Porting) 비용을 제외하면 원재료비 등이 존재하지 않기 때문에 생산비 측면이 아니라 개발비 측면으로 접근해야 한다. 그림 2는 임베디드 SW 비중 산출 체계를 나타낸다.

임베디 SW 비중 산출은 그림 2와 같이 3단계로 진행되었다. 문헌 연구를 통해 임베디드 SW 관련 산업들을 검토하고 산업별로 세부산업 및 조사 대상 기업을 선정하였고, 선정된 각 세부산업별 기업의 임베디드 SW 개발팀 팀장급 이상의 전문가 인터뷰를 실시하여 기업 관련 자료를 획득하였다. 또한, 기업과 세부산업별 임베디드 SW 비중을, 최종적으로 산업별 임베디드 SW 비중 추정치를 산출하였다. 임베디드 SW 비중 산출을 위해 문헌연구를 기반으로 산업과 세부산업 그리고 델파이 대상 기업을 선정하고, 델파이 조사를 통해 기업의 구체적인 자료의 확보, 그리고 마지막으로 세부산업별 임베디드 SW 비중 추정을 위한 연구의 순으로 진행하였다. 그림 3은 임베디드 SW 비중 산출 모형이다.

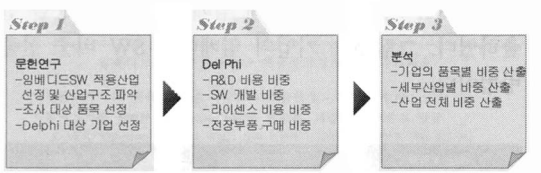


그림 2. 임베디드 SW 비중산출 체계

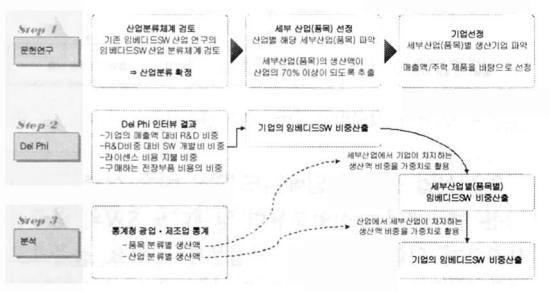


그림 3. 임베디드 SW 비중산출 모형

3.2 기업의 임베디드 SW 비중 산출

임베디드 SW를 장착한 제품들의 경우, 단일 제품인 경우도 있지만 산업구조 및 제품에 따라서 일종의 부품 및 모듈 형태(이하 전장부품으로 표기)로 완제품 내부에 들어가는 경우도 존재한다. 이에 따라, 완성품에 따른 임베디드 SW의 비중을 산출하기 위해서 완성품 내의 전장부품의 비율과 전장부품에 사용된 임베디드 SW의 비중을 조사하여 완성품 대비 임베디드 SW의 비중을 도출하였다. 그림 4는 완성품 대비 임베디드 SW의 비중 구조를 나타낸다.

완성품 자체에서도 임베디드 SW를 사용할 경우 임

www.dbpia.co.kr

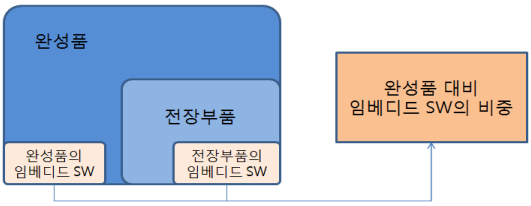


그림 4. 임베디드 SW 비중 구조

베디드 SW의 비중과 합쳤을 때 완성품 대비 임베디드 SW의 비중이 된다. 기업의 임베디드 SW 산출을 위해 매출액 대비 전체 R&D 중에서 임베디드 SW 개발과 관련된 지출의 비중을 파악하여 내부에서 개발하여 사용하는 임베디드 SW의 가치를 산출하였다. 즉, 라이센스로 도입하여 사용하고 있는 임베디드 SW의 규모와, 임베디드 SW가 들어있는 전장부품의 구입비 비중을 산출하여 기업 전체 임베디드 SW 가치를 산출하였고 기업의 부가가치와 산출된 기업의 임베디드 SW 가치를 이용하여 임베디드 SW 비중을 산출하였다. 그림 5는 기업의 임베디드 SW 비중 산출 방법이다.

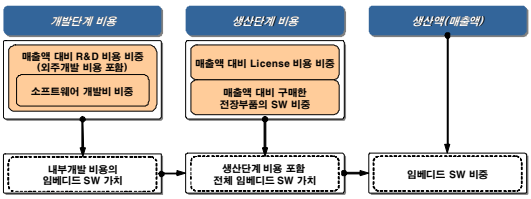
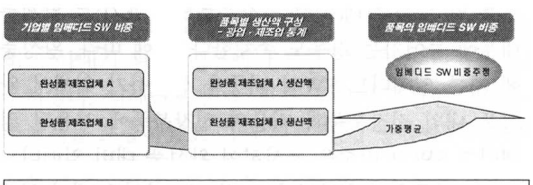


그림 5. 기업의 임베디드 SW 비중 산출 방법

3.3 산업 분류별 임베디드 SW 비중 산출

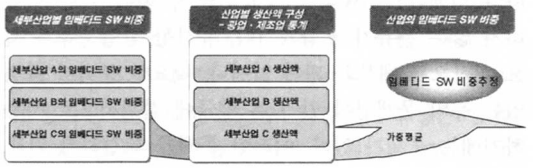
본 연구에서는 산업분류별 임베디드 SW의 비중을 산출하기 위하여 각각의 산업분류를 주요 품목으로 세분화 하여, 각 주요 품목에 따른 대표 기업들을 선별하였다. 세부산업의 임베디드 SW 비중 산출 방법은 그림 6과 같이 해당 기업들의 임베디드 SW 비중을 조사하여 생산액을 기준으로 가중평균을 내어 각 품목에 따른 임베디드 SW 비중을 산출하였다.

그리고, 산출된 품목별 임베디드 SW 비중들을 취합한 뒤, 각각의 품목을 생산액에 따른 가중평균을 내어 해당 산업분류의 임베디드 SW 비중을 산출하였다. 그림 7은 산업의 임베디드 SW 비중 산출 방법을 보여주고 있다.



세부산업의 임베디드 SW 비중 = Σ(기업별 임베디드 SW 비중 × 기업의 생산액 비중)

그림 6. 세부산업(품목)의 임베디드 SW 비중 산출 방법



산업별 임베디드 SW 비중 = Σ(세부산업 임베디드 SW 비중 × 세부산업의 산업 내 생산액 비중)

그림 7. 산업의 임베디드 SW 비중 산출 방법

3.4 산업 분류별 임베디드 SW 생산규모 추정

산업분류별로 임베디드 SW의 시장규모를 추정해 내기 위해서는 국내 생산규모를 알아야 산출이 가능하다. 현재 생산규모를 알 수 있는 통계는, 통계청 국가 공인통계와 산업별로 각각의 협회 등에서 발표하는 비공인 통계로 나누어진다. 본 연구에서는 사업별 비공인 통계를 사용하여 산업분류별 임베디드 SW 생산규모를 추정하였다. 그 이유는 통계청 국가 공인 통계의 경우, 매년 12월에 전년도 통계가 발표되기 때문에 그 시점이 매우 늦어 본 연구에 적합하지 않기 때문이었다. 구체적으로 2008년도에 발표된 비공인 통계를 바탕으로 예상 생산액을 추정하였다. 2008년도 생산액의 추정 방법은 비공인 통계의 2007, 2008년도 증감비율을 2007년도 통계청 국가 공인 통계에 적용하여 산출하였다. 그림 8은 산업분류별 생산규모 추정 방법이다.

그리고, 전체 임베디드 SW 시장규모의 추정은 산

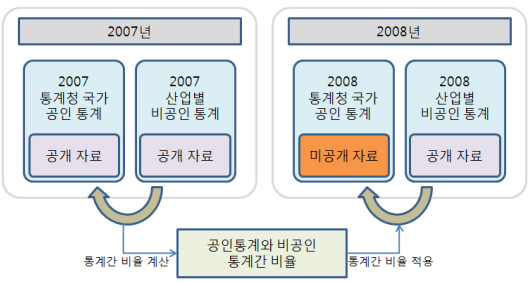


그림 8. 산업분류별 생산규모 추정

www.dbpia.co.kr

업분류별 임베디드 SW 비중 산출과 산업분류별 생산 규모 추정을 통하여 2008년도 산업분류별 임베디드 SW의 시장규모를 산출하고 각각의 산업분류의 시장규모를 합산하여 전체 임베디드 시장규모를 추정하였다.

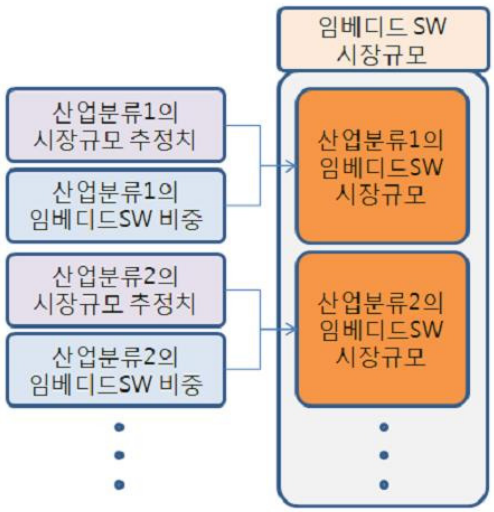


그림 9. 임베디드 SW 시장규모 추정

Ⅳ. 임베디드 SW 비중 및 시장규모 추정 결과

2장의 산업분류체계에 따라 3장에서 제안한 임베디드 SW 추정방법을 적용하여 두가지의 결과를 얻었다. 먼저, 2008년 임베디드 SW 시장규모 및 임베디드 SW 비중을 추정하였는데 그 결과는 표 2와 같다.

표 2에서 알 수 있는 바와 같이 임베디드 SW 비중이 가장 높은 산업은 산업자동화, 군사·항공·우주, 사무자동화의 순으로 추정되었고, 5년 후 비중은 산업자동화 분야가 가장 높은 성장을 하는 것으로 추정되었다. 다음으로 임베디드 SW 부가가치액을 산출하였다.

표 2. 임베디드 SW 비중 추정 결과

산업분야	완제품 시장규모 (백만원)	임베디드 SW시장규모 (백만원)	임베디드 SW 비중	
			현재	5년후
유무선통신	71,818,299	3,375,460	4.7%	5.2%
자동차	97,746,303	3,616,613	3.7%	3.7%
정보/가전기기	14,840,756	845,642	5.7%	8.1%
사무자동화	5,107,222	323,182	6.3%	6.7%
산업자동화	12,163,684	1,441,642	11.9%	14.8%
군사·항공·우주	4,816,300	570,586	11.8%	13.3%
의료기기	2,074,580	85,732	4.1%	5.5%
조선	58,001,880	99,190	0.2%	0.2%
합계	266,569,024	10,358,047		

제안한 모형에 의해 임베디드 SW 부가가치율 및 부가가치액에 대해 추정한 결과 임베디드 SW와 관련이 있는 산업들의 부가가치 총액은 약 83조이며, 그 중 임베디드 SW의 부가가치는 약 27조로 나타났다.

임베디드 SW의 부가가치는 그림 10과 같이 계산하여 추정하였다.

여기서, 임베디드 SW의 부가가치는 임베디드 SW 비중산출 과정과 동일하게 세부산업별 부가가치를 먼저 산출하였고 품목, 산업 단계로 추정하는 과정을 거쳤다. 이 과정에서 생산액 비중에 따른 가중평균이 적용되었다.

이러한 방식을 적용하여 부가가치율과 부가가치액을 추정하였는데 그 결과는 표3과 같다.

표 3에서 알 수 있는 바와 같이 부가가치율이 가장 높은 산업은 유무선통신, 정보/가전기기, 의료기기의 순으로 나타났고, 부가가치액이 높은 산업은 유무선통신, 자동차, 조선, 정보/가전기기의 순으로 나타났다.

임베디드 SW 부가가치 = 제품부가가치 × 부가가치율

* 제품부가가치: 제품의 매출 - 제품의 매출원가 - 기타 직접비
* 부가가치율: SW의 개발 Risk, SW의 창출분, 개발원가 비중의 평균
  ※ SW의 개발 Risk: 전체 제품 개발의 실패 위험에서 SW에 의해 발생할 위험 정도(%)
  ※ SW의 창출분: 제품 판매를 통해 얻어지는 부가가치 중 SW에 의해서 창출된 것으로 기업이 판단하고 있는 비중(%)
  ※ 개발원가 비중: 제품 개발비 중 SW가 차지하는 비중(%)

* 산업별 부가가치액수는 각 산업별로 약 70%의 높은 생산액 비중을 차지하고 있는 주요 제품들만으로 추정한 결과임

그림 11. 임베디드 SW 부가가치 계산

표 3. 임베디드 SW 부가가치액/부가가치율 추정 결과

산업분야	산업별 부가가치액 (백만원)	임베디드 SW 부가가치율 (%)	임베디드 SW의 부가가치액 (백만원)
유무선통신	22,424,616	58.4%	13,092,099
자동차	31,371,255	25.1%	7,877,634
정보/가전기기	3,994,363	56.8%	2,270,736
사무자동화	1,418,920	22.0%	312,057
산업자동화	5,114,095	19.9%	1,017,216
군사·항공·우주	1,850,188	25.3%	467,996
의료기기	469,025	38.8%	181,927
조선	16,514,861	14.5%	2,389,150
합계	83,157,323		27,608,816

Ⅴ. 맺음말

임베디드 SW 산업은 전통적 산업과 유비쿼터스 산업의 가교 역할을 하는 핵심 융합산업이며, 기술집약적인 특성을 가진 미래 지향적 고부가가치 산업이다.

www.dbpia.co.kr

그러나 임베디드 S/W는 제품 내장형 S/W라는 특징으로 인해 임베디드 S/W를 탑재한 제품의 시장 규모가 아닌 임베디드 S/W 만의 시장을 명확히 파악한 자료는 거의 없다. 이에 본 논문에서는 임베디드 S/W만의 시장규모를 최대한 정확히 알아내기 위해, 생산액 규모를 추정하는 방법을 사용하였다. 임베디드 S/W 시장 추정에 적합한 산업분류체계를 도출하였고 이에 따른 산업 분류별 시장 규모를 추정하였다. 본 논문에서 제안한 모형에 의해 임베디드 SW 부가가치율 및 부가가치액에 대해 추정한 결과 임베디드 SW와 관련이 있는 산업들의 부가가치 총액은 약 83조이며, 그 중 임베디드 SW의 부가가치는 약 27조로 나타났다. 또한, 임베디드 산업 분류별 S/W의 시장 규모를 추정한 결과 산업자동화, 군사·항공·우주, 사무자동화 순으로 추정되었다.

참 고 문 헌

〔1〕 The 2000 Embedded Software Strategic Market Intelligence Program : Embedded Operating Systems, Software Development Tools, and Design Automation Tools, VDC, 2000.

〔2〕 ARTEMIS STRATEGIC RESEARCH, 2006

〔3〕 "IT 차세대 성장동력 기획보고서," 정보통신연구진흥원, 2003. 12.

〔4〕 "유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 임베디드 SW 기술동향," 한국컴퓨터정보학회, Vol.13 No2, 2005.

양 해 봉 (Hae-Bong Yang) 정회원

1995년 경북대학교 컴퓨터공학과

2010년 고려대학교 정보경영전문대학원 박사 수료

2003년~정보통신연구진흥원 선임연구원

2008년 정보통신연구진흥원 기반인력팀장

2010년~정보통신산업진흥원 산학인력 TF팀장

<관심분야> 인적자원개발, IT인력정책, 정보보호 정책, R&D 기획

문 정 현 (Jung-Hyun Moon) 정회원

1988년 2월 한국항공대학교 전자공학과

1991년~1998년 (주)삼보컴퓨터

1999년~2001년 (주)다음테크 이사

2002년~2005년 (주)삼보컴퓨터 부장

2007년 4월~현재 (사)한국정보산업연합회 임베디드 SW산업협의회 부장

<관심분야> 임베디드 SW, 시스템 소프트웨어, 정보보호

정 민 아 (Min-A Jeong) 정회원

1992년 2월 전남대학교 전산통계학과

1994년 2월 전남대학교 전산통계학과 석사

2002년 2월 전남대학교 전산통계학과 박사

2005년 3월~현재 목포대학교 컴퓨터공학과 조교수

<관심분야> 데이터베이스/데이터마이닝, 생체인식시스템, 무선통신응용분야(RFID, USN, 텔레메틱스), 임베디드시스템

www.dbpia.co.kr