



# 임베디드 S/W 산업 육성 추진방안

정보통신부 소프트웨어진흥과장 박윤현  
한국전자통신연구원 임베디드 S/W연구단장 김흥남



## ▷▷▷ 임베디드 S/W 특집

### ·임베디드 S/W 산업 육성 추진방안

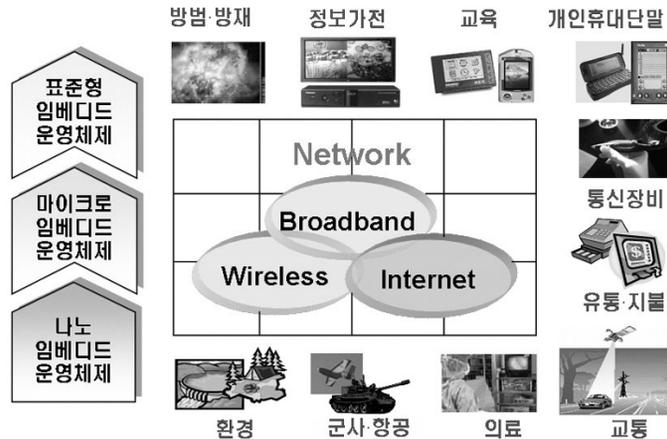
- 임베디드 S/W 산업 동향 및 향후 전망
- IP 셋톱박스 S/W 플랫폼 기술
- 스마트 센서 노드 운영체제 기술
- 임베디드 S/W 개발도구 기술
- SCM기반의 임베디드 S/W 인력양성 정책

## 1. 개요

임베디드 소프트웨어란 IT 차세대 성장 동력 분야를 비롯한 정보가전 및 정보통신, 항공기, 차량, 로봇, 산업기기, 의료기기 등 다양한 산업 분야의 디지털 제품에 내장되어 하드웨어의 제어, 통신, 멀티미디어, 인터넷, 게임, 인공지능, 유비쿼터스 컴퓨팅 등 기본 기능 및 다양한 부가 기능을 제공함으로써 제품의 경쟁력과 부가가치를 높여주는 소프트웨어를 말한다.

임베디드 소프트웨어는 임베디드 시스템을 구성하는 소프트웨어로서 운영체제, 미들웨어, 응용 소프트웨어 등으로 이루어져 있다. 여기에 임베디드 시스템을 개발하기 위하여 운영체제 개발도구인 임베디드 시스템 개발 도구와 응용 소프트웨어 개발을 효율적으로 하도록 지원해 주는 그래픽 사용자 인터페이스 기반의 통합 개발환경 도구가 하나의 패키지로 제공되고 있다.

임베디드 소프트웨어는 다양한 특성을 가진 임베디드 시스템에 내장될 수 있도록 저렴한 가격, 소형화, 저전력 소비, 고신뢰성, 소프트웨어의 기능 및 성능의 최적화, 하드웨어에 대한 효율적 자원 관리 등이 임베디드 소프트웨어가 지녀야할 기본적인 특성이다.



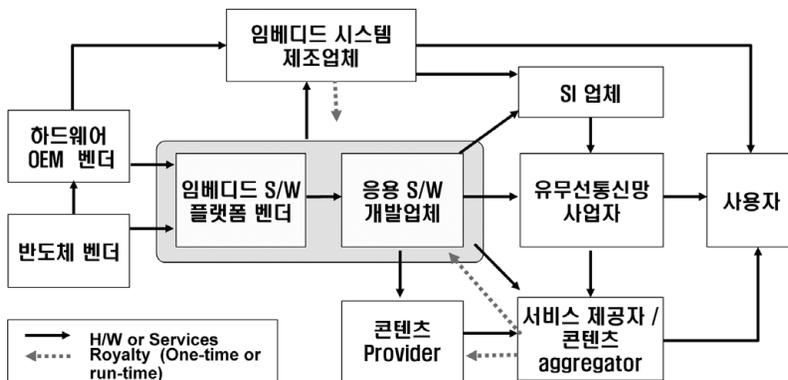
<임베디드 S/W 기반의 응용서비스>

임베디드 소프트웨어 기술은 하드웨어와 밀착되는 특성을 가지므로 세계 최고의 초고속 인프라를 보유하고 정보가전, 휴대전화에서 자동차까지 하드웨어 생산 기술이 뛰어난 우리에게만은 포스트PC 시대의 새로운 강자로써 도약할 수 있는 기회와 유비쿼터스 사회로 발전할 수 있는 중요한 전기를 마련할 수 있을 것이다.

임베디드 소프트웨어가 중요한 이유는 가치사슬 (value chain)을 보면 알 수 있듯이, 임베디드 제품 개발시 부가가치를 만드는 가장 중심에 선 기술로 생산에서 소비까지 모든 가치사슬과 연관지어 전후방 효과가 매우 크게 나타난다. 예를 들어 임베디드 시스템 개발 회사들은 CPU나 개발보드에서 함께 제공되는 소프트웨어 플랫폼과 개발 도구를 이용하여 응용을 개발하기

때문에 좋은 기능과 성능을 가진 소프트웨어 플랫폼이라 하더라도 채택되어 이용되기는 어려운 점이 있다. 따라서 국내의 반도체 제조사, 개발보드 제조사들과 함께 공동으로 임베디드 소프트웨어 개발을 추진해야 한다.

고도의 정보산업 모든 분야에 활용되는 임베디드 소프트웨어 기술은 미래 산업의 꽃이라 할 수 있으며, 기반이 되는 핵심 요소 기술의 개발이 없이는 타 산업의 발전을 기대할 수 없을 것이다. 따라서 산학연관의 결집된 힘을 바탕으로 임베디드 소프트웨어 기술 개발을 비롯하여 고급 전문가 인력양성과 산업 활성화를 추진하면 IT839의 성공은 물론 국민소득 2만불의 시기를 앞당길 수 있을 것이다.



## 2. 기술 및 시장 발전 전망

2004년 가트너 그룹 보고서에 따르면 세계 임베디드 S/W 시장은 2004년 약 1,072억달러로 추산되며, 2007년에는 1,254억달러 수준으로 성장될 것으로 전망하고 있으며, 특히 정보가전과 항공전자 제어, 산업전자 기기, 통신장비 분야의 규모가 클 것으로 전망하고 있다. 국내 시장은 2004년 약 52.3억달러 수준에서 2007년 약 69.6억달러의 시장을 형성할 것으로 전망되고 있다. 국내도 마찬가지로 정보가전, 통신장비 및 산업전자 기기 등의 성장세가 두드러질 것으로 예측하고 있다.

임베디드 운영체제(OS) 시장은 VRTX, VxWorks, PSoS 등의 전통적인 RTOS 중심에서 멀티미디어 처리와 네트워크 기반의 고성능 임베디드 OS 중심으로 발전하는 추세에 있으며 WinCE와 임베디드 리눅스가 선점 경쟁을 치열하게 벌이고 있는 상황이다. 특히 임베디드 리눅스를 활용한 제품 개발이 많은 기업에서 이루어지고 있는데, 이는 프리 소프트웨어 개념인 리눅스의 확산으로 인하여 소스를 쉽게 습득하여 개발할 수 있는 환경에 기인하고 있다.

VxWorks 제품으로 2002년 세계 임베디드 S/W 시장 점유율 1위를 차지했던 윈드리버사는 임베디드 운영체제 뿐만 아니라 미들웨어, 개발도구 등 일체의 개발 플랫폼을 개발하여 산업기기용, 가전기기용, 네트워크 장비용 등 특화된 플랫폼 제품을 개발하여 시장에 내놓았으며, MS 또한 포켓PC용, 스마트폰용, 자동차용 S/W 플랫폼 등 특정 분야에서 바로 활용이 가능한 제품별 S/W 플랫폼을 제공하고 있다. 따라서 이들 회사들과의 경쟁에서 뒤쳐지지 않고 국산 임베디드 S/W를 활성화하기 위해서는 특정 분야의 솔루션을 개발하여 종합적인 제품으로 제공되어야 할 것이다.

국내 임베디드 S/W 시장에서는 외국의 임베디드 S/W 플랫폼 제공 회사의 제품을 이용하여 양산 제품을 개발하고 있다. MS는 삼성전자, LG전자, 레인콤 등과 제휴를 맺어 윈도우 계열의 개발 플랫폼 확산을 꾀하고

있으며, 임베디드 리눅스 전문 기업인 몬타비스타는 국내 범인을 설립하여 지원체제를 갖추는 등 국외업체들의 국내 시장 진출이 부쩍 활발해지고 있다.

## 3. 산업 동향 및 표준화 동향

세계적인 통신인프라와 제조업기반을 보유하고 있는 우리나라의 강점을 임베디드 소프트웨어 기술에 접목하여 새로운 수출 전략 상품으로 발전시키기 위하여 산·학·연간의 공고한 공조체계 구축을 위한 구심점을 만들기 위하여 2003년 2월 임베디드 S/W 산업협의회(KESIC)을 출범하였다. 현재 130여 회원사가 활동하고 있으며, 산하에는 표준화, 서비스, 국제협력, 인력양성 분과위원회가 있으며, Best Practice를 위해 IP기반 DTV 셋탑박스 개발 특별위원회로 구성되어 활동하고 있다. 서비스분과위에서는 교통, 방변, 방재, 정보가전, 의료, 환경, 통신 등의 분야 제품 개발 회사들의 산업 활성화를 위해 공동의 노력을 하며, 임베디드 S/W 표준 플랫폼의 개발과 이를 이용한 서비스 개발, 국내외 표준화 추진, 해외 진출 등 업체간 공동의 이익을 추구하고 있다. 표준화 분과위원회에서는 임베디드 S/W 플랫폼 규모별 운영체제, 미들웨어, 멀티미디어, 그래픽 및 개발도구 표준화를 추진하기 위한 표준초안 작성을 수행하고 있다.

KESIC의 표준화 활동과 별도로 TTA를 통하여 표준 추진을 수행하고 있다. 2004년 3월에 임베디드 S/W 프로젝트 그룹(PG108)을 결성, 국내 실정에 맞는 임베디드 S/W 표준 제정과 더불어 국외 표준화 활동을 추진하고 있다. PG108은 임베디드 S/W가 포함하고 있는 임베디드 운영체제, 미들웨어, 스마트 센서 노드, 센서 네트워킹, 임베디드 S/W 개발도구, 임베디드 멀티미디어, 임베디드 GUI 등 임베디드 S/W 기술 전반을 표준화 대상으로 인식하고 있다.

일반적으로 소프트웨어 산업의 특성상 공식 표준화 기구 보다는 포럼이나 컨소시엄 형태의 표준화기구에서 추진되고 있다. 리눅스에 대한 표준화는 ISO/LSB (Linux Standard Base)와 Austin 그룹을 중심으로 추진되고 있으나, 바이너리 및 소스코드 차원에서의 이식성을 목표로 하고 있으므로 매우 더디게 진행되거나 거의 휴면기에 들어가 있는 상황이다.

임베디드 S/W 표준화에 대해서는 많은 기업들은 다양한 목표 시스템에 활용되는 표준 제정 및 플랫폼 참조 모델 개발에 대한 공동작업의 필요성을 인식하고 공동의 이익을 추구하기 위하여 단체 표준을 만들 수 있는 지역적인 표준 포럼을 만들게 되는데, 그중 대표적인 기구가 CELF(Consumer Electronics Linux Forum)이다. 여기서는 정보가전 개발을 위해 사용되는 플랫폼을 리눅스로 선정하고 OS 표준 및 참조모형을 공동으로 개발하여 공동으로 사용하자는 취지에서였다. 2003년 7월 한국과 일본의 대표적인 정보가전 기업(삼성전자, Matsushita, Sony, Hitachi, NEC, Philips, Sharp, Toshiba)에 의해 결성되어 현재 ETRI, LG전자 등 50여 회사가 참여하고 있어 명실상부한 최고의 표준 기구로 발전되었다.

ELC(Embedded Linux Consortium)는 임베디드 리눅스 및 실시간 운영체제 API 표준인 EL/IX를 기반으로 임베디드 S/W 플랫폼 표준화를 추구하며, ETRI, 삼성전자, 팜팜테크 등 국내기업과 HP, IBM, 윈드리버 등이 참여하며, 플랫폼 스펙 ELCPS v1.0 을 2002년에 공개하였으나 CELF의 출현으로 현재는 활동이 거의 없는 상태이다.

Eclipse 프로젝트는 1999년 IBM에서 시작된 JAVA기반의 프로젝트로, 여러 도구들이 쉽게 통합될 수 있는 통합 개발환경을 위한 산업 표준적인 플랫폼을 개발하는 것을 목표로 하고 있으며, Borland, QNX, Rational Software, RedHat, SuSE, ETRI 등이 참가하고 있으며, 여러 다양한 툴을 조화롭게 통합하여 애플리케이션 개발 툴을 위한 개방형 플랫폼을 제공하는 것을 추구하고 있으며, 매우 왕성한 활동을 하고 있다.

JCP(Java Community Process)는 임베디드 및 플랫폼관련 자바 API에 대한 표준화를 추진하기 위한 표준 기구이며, Sun, ETRI, 삼성전자, IBM, Nokia, Sony 등 650여 개의 기업과 단체가 참여 하고 있다. 여기에서는 자바 API 등 자바와 관련된 모든 기술 표준을 제정하며, 국내 기업들은 WIPI 관련 요소 기술을 JCP 표준에 반영하기 위해서 적극 참여하고 있는 상황이다.

#### 4. 기술개발

그동안 우리나라는 조립과 제조를 위주로 하여 선진국을 따라 잡으려 노력해 왔으나, 이제는 우리나라의 정보통신 기술이 세계 정상권 수준에 도달한 부분이 있으므로 이를 더욱 공고히 하기위해서는 핵심 원천 기술 연구를 통한 IPR의 확보와 세계 표준을 주도하는 Leading 전략으로 전환하여 추진되어야 한다. 따라서 정부에서는 임베디드 S/W 기술을 차세대 성장동력의 기반 기술로 선정하고 적극적인 기술개발 및 산업 육성을 통하여 IT839의 성공적인 추진을 앞당기는 노력을 기울이고 있다.

정보가전, 통신, 의료, 로봇, 교통, 교육, 방범, 방재, 환경, 국방 등의 분야에서 사용되고 있는 임베디드 시스템에 대한 기술 분석을 통하여 유무선 통신 기능, 경량 TCP/IP 스택 지원, 경량 그래픽 윈도 시스템 지원, 객체지향 언어 지원, 멀티미디어 스트림 처리, 웹서비스 지원 기술, 저전력 등의 임베디드 S/W에 대한 특성을 도출하고, 이를 토대로 하여 임베디드 S/W 플랫폼을 표준형, 마이크로형, 나노형으로 구분하였다.

	표준형 임베디드 S/W 플랫폼	마이크로 임베디드 S/W 플랫폼	나노 임베디드 S/W 플랫폼			
종류	방법/방재	데이터 수집문서기	수해정보수집기	기상관측센서		
	환경	TMS데이터수집기	자동항법시물레이터	초소형 환경감지센서		
	교통	카세버 및 VMS	영상차량검지기	교통량센서		
	의료	Smart Watch	재택건강진단기	원격진단 센서		
	DMC	민원정보키오스크	스마트 음향기기	지능형가동센서		
임베디드 GUI & 멀티미디어	Connected MM	글로벌 동기식 MM	SoC형 MM			
유비쿼터스 컴퓨팅 미들웨어	사용자 상황인식	유비쿼터스 서비스 인식	센서 AdHoc			
임베디드 OS	표준형 OS	마이크로 OS	나노 OS			
HW 추상화 계층(HAL)	중대형 HW지원	소형 HW지원	초소형 HW지원			
	Processing	Comm.	Storage	Low Power	Sensor	Actuator

〈임베디드 S/W 플랫폼 구성도〉

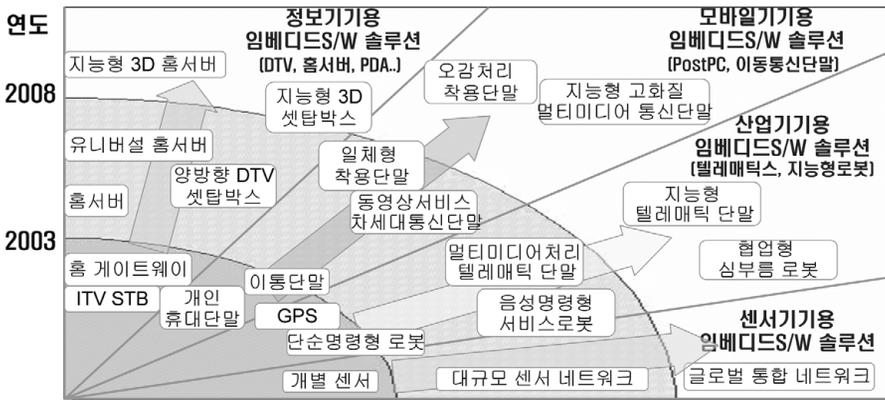
또한 임베디드 S/W 플랫폼을 활용하여 특정 시스템에 쉽게 포팅하여 제품으로 연결할 수 있는 다양한 솔루션을 개발을 추진중이다.

임베디드 S/W 솔루션은 홈서버, DTV, IP STB 등의 멀티미디어 처리가 탁월한 정보기기용 솔루션, 텔레매틱스, 지능형 로봇 등 실시간성이 강조된 산업기기용 솔루션, 차세대 이동통신 단말기, 스마트폰, 포스트PC 등의 모바일 기기용 솔루션, 그리고 미래 유비쿼터스 서비스의 중심축이 될 센서 네트워크를 위한 센서기기용 솔루션을 개발하여 기업에 제공하고자 한다. 이들 4개

의 솔루션들은 다음과 같은 특성을 가진다.

○ 정보기기용 솔루션

D-TV와 홈네트워크를 지원하는 솔루션으로 운영체제는 빠른 부팅과 홈네트워킹 기능을 가지며, 정보기기의 고품질화를 위하여 Stylish GUI와 고품질 멀티미디어 미들웨어 지원이 매우 중요하다. 향후 지능적인 정보서비스를 위한 표정, 음성, 제스처 인식이나 상황 인식 등의 요소기술이 지원될 것이다.



〈임베디드 S/W 솔루션 전개도〉

## ○ 산업기기용 솔루션

지능형로봇이나 산업제어 등을 지원하는 솔루션으로 실시간성과 저전력 관리를 지원하는 운영체제 개발이 필요하며, 로봇의 보행이나 정교한 동작을 위하여 경성 실시간성 보장과 지능적 행위를 위한 고속 추론 지원이 매우 중요한 요소이며, 향후 지능형 로봇의 지능적인 자가 시스템 관리 미들웨어를 위한 통합 설계 및 검증 도구 지원이 필요하다.

## ○ 모바일기기용 솔루션

향후 디바이스의 소형화에 대비하여 범용성이 있으면서도 경량의 특징을 갖는 표준형 OS가 필요하며, 유비쿼터스 통신 환경을 지원하는 이기종 연동 기술이 제공되어야 한다. 또한 장시간 휴대를 위한 저전력 관리 기술과 사용자와의 자연스런 인터페이스를 위한 오감처리 기술, 휴대기기를 개인용 서버로 사용할 수 있도록 하기 위하여 초경량 웹서버, 웹브라우저, 웹서비스가 필요할 것이다. 향후 장신구 등을 이용한 웨어러블 PC를 위해서 나노형 플랫폼과 뇌파처리 등의 무의식적 휴먼 인터페이스 기술이 요소기술로 대두될 전망이다.

## ○ 센서기기용 솔루션

환경, 재난, 방재, 로봇 등에서 사용되는 센서에 탑재될 나노형 OS가 필수이며, 센서 간의 단거리 무선 통신 기술과 저전력관리 기술이 필수적이며, 비정형적으로 산재되어 있는 센서들의 네트워크 자동 구성 미들웨어, 원격 모니터링 기능과 보안 기능이 매우 중요하다.

디드 시스템 제조 및 솔루션 업체에 즉시 투입 가능한 중급 이상의 스킬셋을 보유한 임베디드 S/W 전문인력 양성 또한 매우 중요한 문제이다. 따라서 정부에서는 기업에서 필요로 하는 인력의 수와 기술수준을 파악하여 대학의 교육 프로그램에 반영하여 인재양성을 추진하도록 하고 있다. 이를 위해서 임베디드 S/W 전문 강사를 양성하여 임베디드 S/W 인력 양성이 더욱 속도가 붙도록 하고 있으며, 대학/대학원생과 초급 개발자들을 대상으로 한 임베디드 S/W 전문가 양성 프로그램을 별도로 운영하고 있다. 또한 인력양성 로드맵에 의해 도출된 스킬셋에 따라 임베디드 S/W 교육 프로그램으로 효과가 우수한 6개의 트랙을 선정하고 교육 키트를 만들어 전국의 대학에서 활용할 수 있도록 추진하고 있다. 6개의 트랙은 휴대폰, PDA, 셋톱박스, 텔레매틱스, SoC, 산업제어 등으로 구성되어 있으며, 학습 교안, 교재, 실습 프로그램 등을 만들고 있다. 또한 SCM(Supply Chain Model) 기반의 임베디드 S/W 트랙 시범 교육을 실시하고 있는데 이것은 임베디드 S/W 관련 기초 과목을 모두 수강한 대학 4학년 학생들을 대상으로 실습을 겸비한 임베디드 S/W 시범 교육을 받게 하고 있다. 이 프로그램을 통하여 매년 많은 수의 대학들이 임베디드 S/W 교육을 수행할 수 있도록 지원하고 있다.

또한 정부에서는 학생 및 일반인을 대상으로 한 임베디드 S/W 기술의 저변 확대 및 보급 확산을 목적으로 임베디드 S/W 경진대회를 개최하고 있다. 임베디드 S/W 분야의 전문가적 능력을 가진 잠재인력을 조기에 발굴하고, 창의적이고 혁신적인 임베디드 S/W 개발 아이디어를 얻는 부수적인 효과도 누릴 수 있다. 2003년 1차 대회에는 모바일 메신저와 휴대정보단말의 GUI 솔루션 개발에 110개 팀이 참가하여 성황을 이루었다. 2004년 2차 대회에는 무인자동차와 P2P서비스 개발 주제에 140여 팀이 참가하여 아주 우수한 작품들을 출품하여 열띤 경쟁을 벌였으며 반짝이는 아이디어와 완성도 높은 제품을 개발하여 우리나라 임베디드 S/W의 밝은 미래를 보여준 좋은 기회가 되었다.

## 5. 전문인력 양성 및 산업기반 조성

임베디드 S/W 기술개발과 함께 중요한 문제는 임베

임베디드 S/W 산업의 활성화를 위해서는 임베디드

S/W 소프트웨어 중 기반이 되는 소프트웨어 플랫폼은 공개 소프트웨어로 널리 배포하여 상용 제품에 활용될 수 있도록 하며, 개발된 결과물을 효율적으로 관리하고 가공하기 위한 임베디드 S/W 기술지원체계를 구축하여 S/W 수요처인 기업들이 믿고 사용할 수 있는 기반을 만들고 있다. 또한 임베디드 S/W 분야별 테스트베드를 구축하여 공동으로 활용할 수 있도록 하며 임베디드 S/W 인증기준을 개발하여 품질인증을 실시하여 S/W에 대한 신뢰성을 확보하도록 할 계획이다. 또한 임베디드 S/W 기술 개발 제품에 대해 기술 검증 및 신규 시장 창출을 위한 다양한 분야에 대한 시범 서비스를 추진하고 있다.

## 6. 결론

미래 사회는 언제 어디서나 컴퓨팅이 가능한 유비쿼터스 사회로 발전해 가고 있으며, 이를 실현시키기 위한 핵에는 임베디드 S/W가 자리하고 있다. 임베디드 S/W 플랫폼 및 솔루션 핵심 기술을 조기에 확보하고 다양한 산업 응용 분야 제품에 대한 개발 경쟁력을 가짐으로서 U-Korea 건설은 앞 당겨 질 것이고 IT 강국으로서의 우리나라 위상은 강화될 것이다. 의료, 교통, 교육 등 국가 사회 전 분야에서 국민의 삶의 질이 나아지고 지역 계층 간 정보 격차가 해소되어 진정한 복지사회가 실현 될 것이다. 