



# 임베디드SW 국내 표준 규격

박 태 준 • TTA PG601 간사  
ETRI 융합 SW연구본부 자동차융합기술연구팀 선임연구원

## 1. 들어가며

임베디드SW 표준화는 2004년 TTA의 연구과제인 “임베디드SW 표준화 연구”로 부터 시작하여 올해로 약 5년째에 접어들고 있으며, 임베디드SW 기술개발 구성도에 따라 다양한 IT839의 단말인 홈서버, DTV, WiBro, 텔레매틱스, 센서 기기 등에 소요되는 임베디드 시스템을 위한 기반 운영체제, 임베디드 SW 솔루션 및 개발환경과 생산기술에 대한 표준 추진에 목적을 두고 있다.

특히, 임베디드SW 플랫폼을 용도에 따라 3가지로 구분하고 각 특성에 맞는 임베디드 SW 핵심기술 개발 및 다양한 응용을 개발하기 위한 기반 시스템 SW에 대한 규격 작성을 목표로 하였다. [그림 1]은 다양한 응용에 적합한 임베디드 UI, 멀티미디어, 운영체제, 하드웨어 추상화 계층인 HAL (Hardware Abstract Layer)의

구성을 표시하고 있다.

2007년도에는 모바일 시장의 활성화에 따른 모바일 단말에 소요되는 모바일 리눅스를 위한 다양한 규격을 정의하였다. 모바일 리눅스 소프트웨어 플랫폼 요구사항 정의를 비롯, 모바일 리눅스 소프트웨어 플랫폼 참조 구조, 실시간 성능 측정 요구사항, 보안 참조 모델, 3D 프로파일, 그래픽 라이브러리 시험 지침, 네트워크 관리자 요구사항, 윈도우 매니저 등 다양한 요소기술에 대한 표준화를 추진하였다. 본고에서는 이와 같은 임베디드SW 표준 규격에 대한 기술 요약을 소개하고자 한다.

		표준형 임베디드 SW 플랫폼	마이크로 임베디드 SW 플랫폼	나노 임베디드 SW 플랫폼			
응용	방법·방재	데이터수집분석기	수해정보수집기	기상관측센서			
	환경	TMS데이터수집기	자동항법시뮬레이터	초소형 환경감지센서			
	교통	카서버 및 VMS	영상차량검지기	교통량센서			
	의료	재택건강진단기	Smart Watch	원격진단 센서			
	DMC	민원정보키오스크	스마트 음향기기	지능형가로등센서			
임베디드 GUI & 멀티미디어		Connected MM	글로벌동기식 MM	SoC형 MM			
편재형 컴퓨팅 미들웨어		사용자 상황인식	편재형 서비스 인식	센서 AdHoc			
임베디드 OS		표준형 OS	마이크로 OS	나노 OS			
H/W 추상화 계층 (HAL)		중대형 H/W지원	소형 H/W지원	초소형 H/W지원			
		Sensor	Actuator	Processing	Communication	Storage	Power

[그림 1] 임베디드 소프트웨어 플랫폼 구성

## 2. 임베디드SW 국내 표준 규격

### 2.1 임베디드 SW 표준 규격

일반적인 임베디드 시스템 요구사항에 따라 임베디드 운영체제, 멀티미디어, 미들웨어, 개발도구, GUI 등의 임베디드 소프트웨어 플랫폼에 대한 표준 규격 제정 및 표준화를 추진하였으며, 임베디드 시스템 소프트웨어 표준 규격, 임베디드 멀티미디어 표준 규격, 임베디드SW 개발환경 표준 규격 및 스마트 센서 네

트워크 표준 규격으로 구분하여 추진하였다. 또한, 임베디드SW 중점기술 장기 표준화로드맵을 제시를 통하여 앞으로 스마트폰, 자동차, 항공 등 Domain Specific한 표준 추진과 스마트폰용 모바일 리눅스 플랫폼 표준화 추진 필요성을 IT839 분야 중 임베디드 SW 관련 중장기 표준화 추진 방안 제시하였다. 다음은 분야별로 제정된 표준 규격과 내용이다.

#### (1) 시스템 소프트웨어 표준 규격

표준 규격	규격 내용
임베디드 리눅스 플랫폼 규격(TTAS,KO-11,0031)	리눅스 운영체제를 기반으로 하는 임베디드 시스템용 응용프로그램 환경 및 프로파일 정의

표준 규격	규격 내용
임베디드 운영체제 전력관리(TTAS,KO-11.0039)	다양한 모바일 기기들 및 가전 기기들의 전력 소모를 최적화하는 전력관리 기술의 기술적인 사항과 기능요건 제공
임베디드 운영체제 플랫폼 멀티미디어파일시스템(TTAS,KO-11.0040)	임베디드 시스템에서 멀티미디어 콘텐츠를 관리할 때 파일시스템 측면에서 응용 프로그램을 개발하기 위한 프로파일 정의
임베디드 운영체제의 실시간 성능 측정 요구사항(TTAR-11.0001)	임베디드 운영체제의 실시간 성능을 측정하기 위한 요구사항 정의
임베디드 시스템을 위한 프레임버퍼 기반 그래픽 라이브러리 구조(TTAR-11.0002)	프레임버퍼 기반의 임베디드 그래픽 구조의 기준이 될 수 있는 모델 제시
2D 벡터 그래픽성능 분석 체계(TTAS,KO-11.0055)	2D 벡터 그래픽 성능 평가 및 분석 체계 제시
임베디드 보안 운영체제 참조 모델(TTAS,KO-11.0054)	임베디드 운영체제에서의 서비스 보안 참조 모델 제시

## (2) 임베디드 멀티미디어 표준 규격

표준 규격	규격 내용
IP STB 기반 스트리밍 서비스(TTAS,KO-11.0032/R1)	IP STB 스트리밍 서비스를 제공하는데 필요한 기술적인 사항과 기능요건 제공
디지털 홈 통합 엔터테인먼트 서비스(TTAS,KO-11.0043)	개인 및 가족 구성원의 삶을 풍요롭게 하는 디지털 홈 통합 엔터테인먼트 서비스의 기술적인 사항과 기능 요건을 제공

## (3) 임베디드SW 개발환경 표준 규격

표준 규격	규격 내용
임베디드SW 개발환경 요구사항 명세(TTAS,KO-11.0037)	임베디드SW를 개발하는데 필요한 환경을 정의하고 이의 산출물 및 세부 구성요소에 대하여 일관되고 수용 가능한 요구 사항 제공
임베디드 리눅스 디바이스 드라이버 개발환경 요구사항명세(TTAS,KO-11.0042)	임베디드 리눅스 디바이스 드라이버를 개발하는데 필요한 환경을 정의하고 이의 산출물 및 세부구성요소에 대하여 일관되고 수용 가능한 요구 사항 제공
임베디드 리눅스 디바이스 드라이버 모듈 시험 지침(TTAS,KO-11.0052)	임베디드 리눅스 상에서 동작하는 디바이스 드라이버 모듈의 시험을 체계적이고 효율적으로 수행할 수 있도록, 이를 위한 시험 환경과 시험 내용에 관한 일련의 지침 제시
센서 노드용 소프트웨어 개발환경 구축을 위한 지침(TTAS,KO-11.0053)	센서 노드용 소프트웨어 개발에 필요한 환경을 정의하고 이의 세부 구성 요소에 대하여 요구사항 제공
임베디드 응용 소프트웨어 원격 업데이트 기술 규격(TTAR-11.0003)	임베디드 소프트웨어의 업데이트를 원격으로 지원하는 기술에 있어서 필요한 환경을 정의하고 이의 세부 구성요소에 대하여 요구사항 제공



#### (4) 스마트 센서 네트워크 표준 규격

표준 규격	규격 내용
센서 네트워크 참조모델(TTAS,KO-11,0038)	센서 네트워크 응용 서비스 제공을 위한 기능적 구성요소와 프로토콜에 관한 참조모델을 명시한다. 센서 네트워크 응용 서비스에 대하여 기술하고, 이의 기술적 바탕이 되는 요소기술의 기능 요건 정의
USN용 센서 운영체제 API 프레임워크 (TTAS,KO-11,0044)	센서 네트워크 응용 프로그램이 수행될 수 있는 환경을 제공하는 USN용 운영체제 API의 구조와 기능 정의
센서 네트워크와 인터넷간 연동 모델 (TTAS,KO-11,0056)	센서 네트워크와 인터넷간 연동 응용 서비스 제공을 위한 기능적 구성요소와 프로토콜에 관한 참조 모델을 명시

### 2.2 모바일 리눅스 SW 플랫폼 표준 규격

2007년도에는 임베디드SW 표준 규격 중에서도 모바일 리눅스 SW 플랫폼 국내표준 규격을 중심으로 표준화를 추진하였다. <표 1>은 채택된 표준명과 표준번호이다.

모바일 리눅스 SW 플랫폼 규격은 스마트폰, PMP 등 모바일 단말에서 사용될 모바일 리눅스 기반의 SW 플랫폼을 제시하기 위한 기본 구조와 그에 대한 API의 설계를 위한 것으로, 모바일 단말을 스마트폰 용으로 사용시 단말 SW 플랫폼 환경에 기반이 되는 구조를 기술하여 스마트폰용 모바일 단말 환경에서의 상호호환성을 제공하고자 한다.

<표 1> 2007년 임베디드SW 표준 규격

정보통신 단체표준명	제/개정	국/영문	채택 표준번호
센서네트워크응용시스템의 개발을위한 운영체제 기능 요구사항	제정	국문	TTAS,KO-11,0065
휴대단말에서의 IP 기반 멀티미디어 스트리밍 기술	제정	국문	TTAS,KO-11,0066
리눅스디바이스드라이버의 정적분석 지침	제정	국문	TTAS,KO-11,0067
모바일리눅스소프트웨어플랫폼 보안참조모델	제정	국문	TTAS,KO-11,0068
모바일리눅스소프트웨어플랫폼 실시간 성능측정 요구사항	제정	국문	TTAS,KO-11,0069
모바일리눅스소프트웨어플랫폼 요구사항 정의	제정	국문	TTAS,KO-11,0070
모바일리눅스소프트웨어플랫폼을 위한 그래픽 라이브러리 시험 지침	제정	국문	TTAS,KO-11,0071
모바일리눅스소프트웨어플랫폼을 위한 3D 프로파일	제정	국문	TTAE,OT-11,0003
모바일리눅스소프트웨어플랫폼을 위한 네트워크관리자 요구사항	제정	국문	TTAS,KO-11,0072
모바일리눅스소프트웨어플랫폼을 위한 윈도우매니저	제정	국문	TTAS,KO-11,0073
원격 디바이스드라이버 개발도구를 위한 원격처리 프로토콜	제정	국문	TTAS,KO-11,0074
임베디드 SW 원격 디버깅을 위한 지침	제정	국문	TTAS,KO-11,0075
휴대단말에서의 적응적 멀티미디어서비스를 위한 기술적인 접근방법과 기능요건	제정	국문	TTAR-11,0004
모바일리눅스소프트웨어플랫폼 참조 구조	제정	국문	TTAR-11,0005

모바일 단말을 사용한 서비스 참조 모델은 아래 [그림 2]와 같이 모바일 단말, 서비스 제공자 서버, 통신사업자 서버로 구성되어 있다. 모바일 단말은 다양한 소프트웨어 컴포넌트로 구성되며, 독립적인 컴포넌트간 인터페이스가 제공된다.

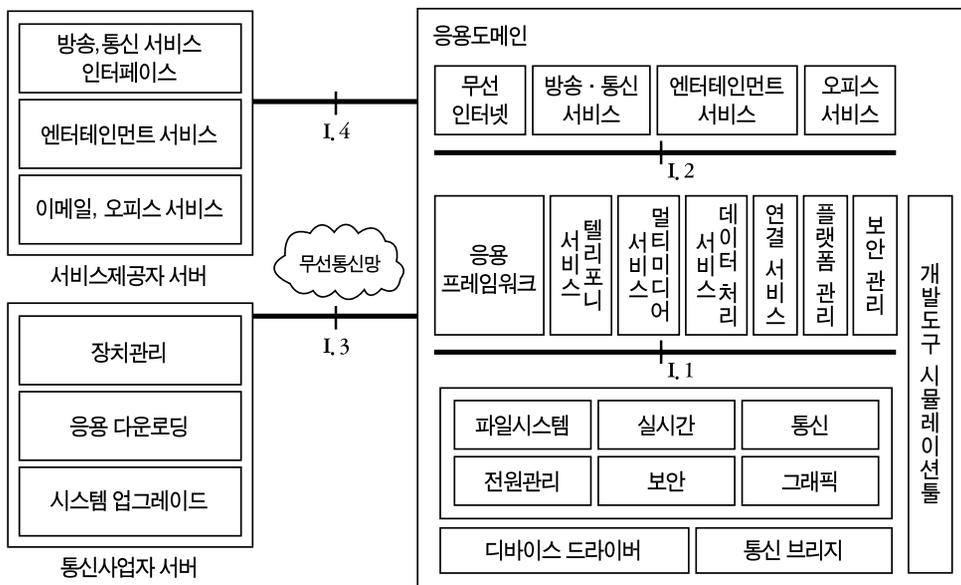
각각의 인터페이스의 역할은 다음과 같다.

- I.1 : 모바일 리눅스와 소프트웨어 미들웨어간 인터페이스 : 모바일 단말 하드웨어 자원을 효율적으로 사용하게 하는 운영체제 컴포넌트를 미들웨어가 사용할 수 있도록 제공하는 인터페이스
- I.2 : 미들웨어와 응용 서비스간 인터페이스 : 고유한 소프트웨어 기능을 제공하는 미들웨어를 활용하여 응용 서비스를 효율적으로 작성 제공할 수 있는 기반을 제공하는 인터페이스
- I.3 : 통신사업자 서버와 모바일 단말간 인터페이스

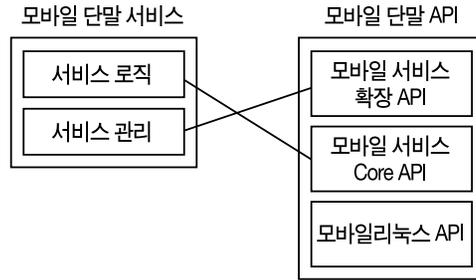
스 : 모바일 단말 제공자가 통신, 과금, 사용자 인증, 시스템 업그레이드, 응용 다운로드 등을 기능을 모바일 단말에 제공하기 위한 인터페이스

- I.4 서비스 제공자 서버와 모바일 단말간 인터페이스 : 모바일 단말 제공자가 콘텐츠 서비스 제공을 위한 시스템 기능 제공, 응용 프로그램 등의 기능을 수행하기 위한 인터페이스. 이 인터페이스는 모바일 단말간의 인터페이스도 포함한다.

모바일 리눅스 단말 소프트웨어 플랫폼의 API 구성은 모바일 단말에서 제공되는 서비스는 크게 서비스 자체의 기능을 수행하는 서비스 로직 부분과 서비스 제공 전후 및 서비스 제공 중에 필요한 서비스 관리 부분으로 나누어 지고, 이러한 서비스와 연관된 모바일 단말 API는 크게 3가지로 제공된다.



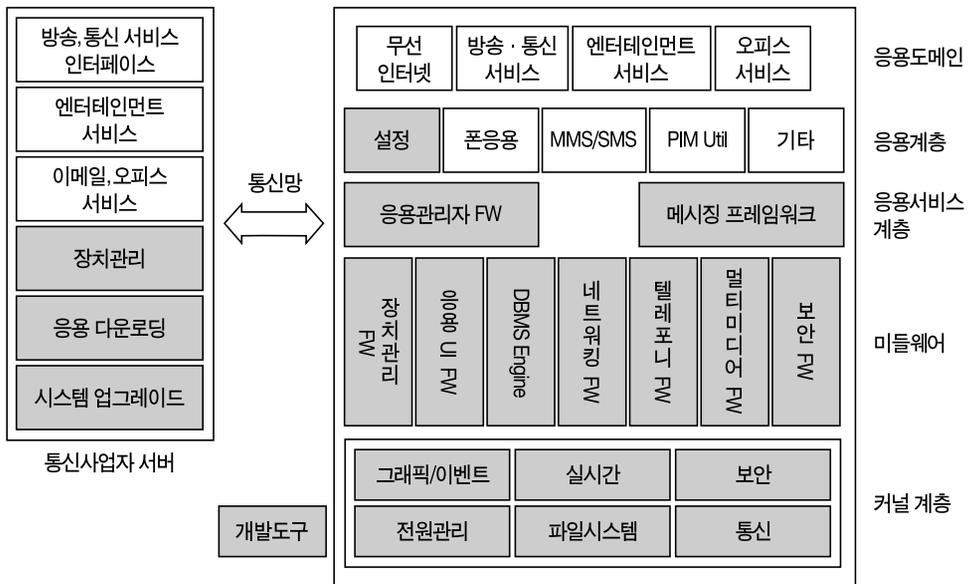
[그림 2] 모바일 서비스 참조 모델



[그림 3] 모바일 리눅스 단말 소프트웨어 플랫폼 API 구성

모바일 리눅스 API는 모바일 서비스 코어와 모바일 서비스 확장을 위한 기능을 제공하기 API이고, 모바일 서비스 코어 API는 서비스 로직을 구현하기 위한 기능을 제공하거나 모바일 서비스 확장 기능을 제공하는 API로 구성되어 있다. 또한 모바일 서비스 확장 API는 단말에 탑재되는 서비스를 관리하거나, 모바일 리눅스 API에서 제공되는 기능을 관리하기 위한 API를 제공한다.

모바일 리눅스 단말 소프트웨어 플랫폼 참조 구조의 주변 인터페이스와의 관계는 [그림 4]와 같다. 모바일 리눅스 단말 소프트웨어 플랫폼은 다양한 모바일 단말 서비스에 대해 공통적인 플랫폼 기능을 제공하기 위해 다양한 프레임워크로 구성된 미들웨어를 가진다.



[그림 4] 모바일 리눅스 소프트웨어 플랫폼 참조 모델

### 3. 맺는말

국내 표준화 기관을 통한 임베디드SW 표준 추진은 TTA의 임베디드SW 프로젝트그룹의 표준화 활동을 통하여 국내에 적합한 임베디드SW 표준 제정/심의회와 더불어 국외 표준화를 추진하였으며, 다양한 임베디드SW 분야의 전문가 그룹을 통한 표준 제정에 힘을 쓰고 있다. 특히 CELF 등 국제 표준화 활동을 통하여 임베디드SW 규격에 대한 협력 강화하고 있다.

스마트폰용 리눅스 SW 플랫폼 표준은 모바일폰용 기본OS 및 개발환경을 포함하는 플랫폼을 다루는 것으로서 스마트폰 유비쿼터스 단말 등에 광범위하게 활용될 수 있을 뿐 아니라, 모바일폰의 표준화 방향을 주도함으로써, 국내 시장에서의 스마트폰의 빠른 보급의 효과를 가져오며, 급격한 팽창이 예상되는 국제 시장에서의 시장경쟁력 확보가 가능하므로 관련 표준을 적극 추진하고 있다. 2008년도는 모바일 리눅스 SW 플랫폼 공통 API 개발, 모바일 단말에서의 멀티미디어 서비스 규격, 응용프레임워크 규격 개

발 등 모바일 분야에서의 표준 규격을 완성하였다. 특히 국제적으로 추진중인 모바일 단말 관련 규격을 우리 실정에 맞게 수용하는 표준 활동이 전개될 예정이다.

또한, IT 융합시대에 대비하여 표준화 요구 수요가 있는 자동차용 임베디드SW 플랫폼 규격, 조선산업 기자재 시스템에 소요되는 임베디드 시스템 관련 표준 규격에 대한 요구사항과 의견을 수렴하여 적극 추진할 예정이다.

### 참고문헌

- [1] 한국전자통신연구원, “임베디드 SW 표준화 연구”, 정보통신부 연구보고서, 2006.12.
- [2] 한국전자통신연구원, “스마트폰용 모바일 리눅스 플랫폼 표준개발”, 정보통신부 연구보고서, 2007. 12. **TTA**