



모바일 운영체제 기술 동향

장승주*

모바일 시스템 환경은 인간 사회에 많은 변화를 유발시키고 있다. 특히 스마트폰의 출현은 또 다른 임베디드 시스템 환경의 출현이라고 할 수 있다. 스마트폰의 출현은 IT 기술에 많은 변화를 몰고 오고 있다. 특히 스마트폰의 핵심 기술인 운영체제 시장에 일대 변혁을 일으키고 있다. 최근에 모바일 환경에서 애플의 아이폰이 돌풍을 일으키면서 급속하게 스마트폰 환경으로 이전되고 있는 실정이다. 모바일 소프트웨어 산업은 모바일 산업 내에서 핵심적인 기술로 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 모바일 소프트웨어 산업 내에서도 시스템 소프트웨어인 모바일 운영체제의 역할은 아주 중요하게 되었다. 본 고에서는 이러한 측면에서 모바일 운영체제 기술 동향을 살펴보고자 한다.

목 차

- I. 서 론
- II. 모바일 단말기 시스템 산업 동향
- III. 모바일 운영체제 기술 동향
- IV. 결 론



* 동의대학교 컴퓨터공학과/교수

I. 서 론

모바일 운영체제는 휴대폰, 스마트폰, 태블릿 PC, e-book 등의 모바일 기기에서 무선 인터넷을 이용하여 원하는 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 시스템 SW이다. 우리나라는 모바일 통신 환경이 잘 갖추어졌음에도 불구하고 음성 통화 위주의 환경으로 흘러왔다고 할 수 있다. 최근 몇 년 전부터 와이브로 및 HSDPA 서비스가 확산되면서 데이터 통신 환경이 확산되고 있는 추세이다. 최근에는 모바일 환경에서 애플의 아이폰이 돌풍을 일으키면서 급속하게 스마트폰 환경으로 이전되고 있는 실정이다. 모바일 시스템 산업은 모바

일 기기를 이용하여 사용자가 원하는 서비스를 받도록 하는 것이다. 모바일 소프트웨어 산업은 모바일 산업 내에서 핵심적인 기술로 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 모바일 소프트웨어 산업 내에서도 시스템 소프트웨어인 모바일 운영체제의 역할은 아주 중요하게 되었다.

모바일 시스템 환경에서 핵심 기술이 PC 환경과는 다르게 SW 로 변화하고 있는 추세이며, 모바일 SW 기술 중에서 모바일 운영체제 기술이 가장 핵심이라고 할 수 있다. 모바일 운영체제 기술에 발빠르게 대처하는 기업만이 미래를 담보할 수 있게 되었다. 한국도 이러한 측면에서 새로운 기회와 도전에 직면해 있다고 할 수 있다. 본 고는 이러한 시점에서 모바일 운영체제의 기술 동향을 살펴봄으로써 모바일 시스템 환경에 대처하기 위한 방안을 제시한다.

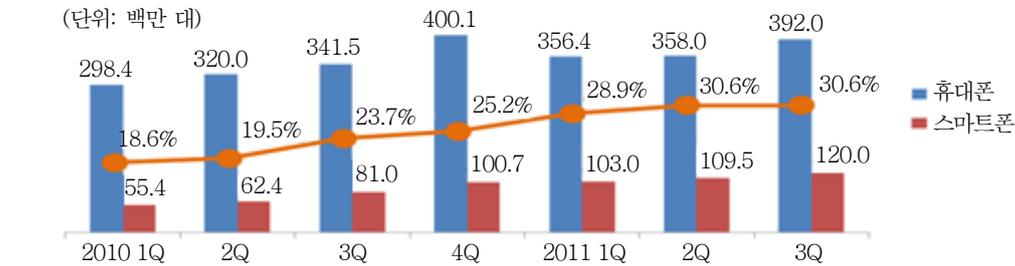
2 절에서는 모바일 단말기 시스템 산업 동향, 3 절에서는 모바일 운영체제 기술 동향, 4 절에서는 결론을 언급한다.

II. 모바일 단말기 시스템 산업 동향

모바일 시스템 환경의 발전은 그 동안 임베디드 시스템 환경 위주로 발전되어 왔으며, 임베디드 시스템 범주 내에서 필요에 의한 환경으로 진화되어 왔다. 임베디드 시스템 환경 중심으로 발전되어 오던 산업 지형이 PDA 시스템에서 스마트폰 환경 중심으로 재편되면서 새로운 환경을 요구하고 있다. 스마트폰 환경으로 발전되면서 다양한 플랫폼 형태로 구축되기 시작하였다. 모바일 시스템 산업은 Windows CE, 안드로이드, iOS, 리눅스, LiMo, MeeGo, 심비안 등의 시스템 플랫폼을 중심으로 발전되고 있다. 이러한 플랫폼은 시장에서 사용자의 선택을 강요받고 있는 상황이다. 이와 같이 스마트폰의 확산은 이동 단말기 시스템 시장에도 많은 변화를 가져오고 있다. 특히 기존의 이동 단말기 시장을 흡수함과 동시에 새로운 시장을 창출하면서 진행되고 있다.

2011 년 3 분기 기준으로 세계 휴대폰 시장은 전년 동기 대비 14.8% 증가한 것으로 나타났다. 이중에서 스마트폰 판매량의 비중이 30% 증가하며 휴대폰 시장을 주도하고 있는 상황이다[2].

(그림 1)은 IT 산업 중에서 임베디드 시스템의 대표적 기기인 휴대폰 산업 시장에 대한 자료이다. 그림에서 보듯이 휴대폰 중에서 스마트폰의 확산이 급속히 이루어지고 있음



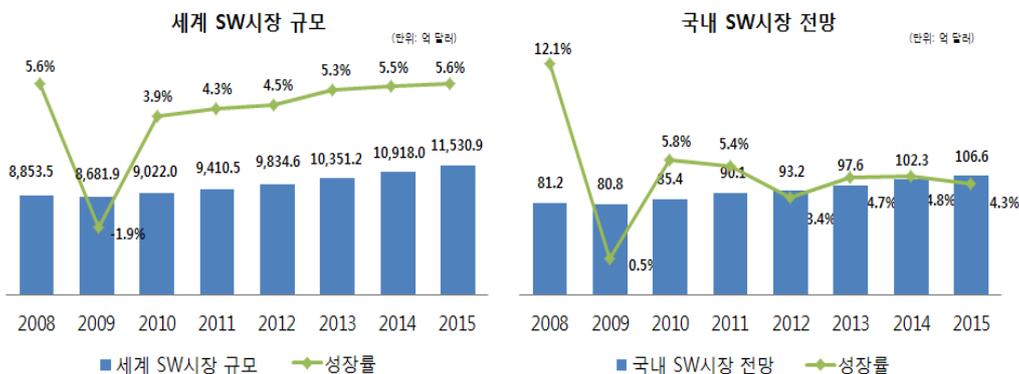
<자료>: SA 2011. 11.

(그림 1) 스마트 폰 시장 증가 추이

을 알 수 있다.

모바일 단말기 시장과 더불어 스마트폰으로의 환경 변화는 관련 소프트웨어 산업의 변화를 가져오고 있다. 2011년 세계 및 국내 SW 시장은 각각 4.0%, 5.8% 성장한 것으로 나타나고 있다.

2012년 3분기까지 세계 SW 시장은 글로벌 경기 회복에 따른 수요 증가세, 특히 유럽 지역의 수요 증가에 힘입어 MS, IBM, Oracle, SAP, Symantec 등 세계 Top 5 패키지 SW 업체들은 물론 IBM, HP, Accenture, Fujitsu, CSC 등 Top 5 IT 서비스 업체들도 전년 동기대비 매출 성장을 기록할 것이다[2]. 2011년 4분기 세계 SW 시장은 유럽발 경기 침체에도 불구하고 세계 Top 5 패키지 SW 업체들은 양호한 성장을 기록하였으나, Top 5 IT 서비스 업체들은 다소 부진한 모습을 보이고 있다. 그러나 이러한 흐름은 어디까지나 일시적인 현상일 뿐 소프트웨어 산업을 지속적인 성장 산업으로 자리를 잡을 것이다[3]. 특히 운영체제 시장은 지속적인 성장을 구가할 것으로 예상된다.



<자료>: IDC 2012. 2.

(그림 2) 세계 및 국내 SW 시장 전망

III. 모바일 운영체제 기술 동향

스마트폰의 확산과 더불어 구글과 애플 주도로 관련 소프트웨어 산업은 빠르게 재편이 되고 있다. 모바일 시스템 관련 소프트웨어에는 모바일 운영체제가 중심에 있다. 물론 운영체제를 기반으로 한 스마트폰 환경의 앱(Application: App) 프로그램의 환경도 급속히 변하고 있다. 스마트폰은 모바일 운영체제를 중심으로 관련 하드웨어, 콘텐츠, 앱으로 구성되어 발전하고 있다[4]-[5].

모바일 운영체제의 주류는 스마트폰 등 이동 환경에 사용하는 전자 기기에서 사용하는 운영체제라고 할 수 있다. 스마트폰에 탑재되어 사용되고 있는 대표적인 주요 모바일 운영체제는 <표 1>과 같다. 먼저 심비안 운영체제 플랫폼은 노키아에서 스마트폰 환경을 위해서 개발한 것이다. 지속적인 개발 환경의 부재로 인해 사용자 수가 계속해서 감소 추세에 있다. 운영체제 플랫폼 자체는 공개형을 지향하고 있다[6]-[7].

윈도 모바일 운영체제는 마이크로소프트에서 주도적으로 개발한 운영체제 플랫폼이다. 이 운영체제는 기존 윈도 운영체제와 호환되는 강점을 가지고 있다. 하지만 스마트폰 환경에서 사용하기에 적합하지 않다는 단점도 가지고 있다.

<표 1> 모바일 운영체제 종류별 특징

구분	특징	
심비안 (symbian)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 공개형 운영체제 - 라이선스 및 로열티 비용 부담 - 다른 운영체제와 차별화에 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> - 노키아 주도 - 운영체제와 UI 를 같이 제공하는 장점
윈도 모바일 (Window Mobile)	<ul style="list-style-type: none"> - 신뢰성 및 안정성 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 윈도 운영체제와 호환성 - 운영체제와 UI 를 같이 제공
안드로이드 (Android)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 안드로이드 플랫폼 관련 소프트웨어는 공개를 원칙 - 애플의 아이폰에 대한 대항 수단으로 개발 - 자체 플랫폼이나 시장 지배력이 떨어지는 단말기 회사들 중심으로 채택 - 스마트 TV 등에 확대 적용 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 구글이 스마트폰 등을 위해 공개 표준화를 목적으로 노력한 결과물
리눅스 (Linux)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 커널 소스 코드 오픈 - 기존 리눅스 운영체제와의 호환성 보장이 어렵다. - 응용 SW 의 탑재 등이 용이하다. - 사용 OS 보다 비용 저렴 - 공개 소스 및 플랫폼의 제공으로 사용자의 급속한 확산 	<ul style="list-style-type: none"> - LiMo 플랫폼을 발표 및 LiMo 적용 상용 모델 출시
애플 iOS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 폐쇄형 운영체제 - 스마트폰 및 애플 관련 전자기기 환경에 탑재되어 사용 - Core OS 기반의 플랫폼 구조 - 개발 환경을 위한 SDK 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - 애플 자체 개발 플랫폼 - 스마트폰 뿐만 아니라 스마트 TV 등으로 확장 추세임

리눅스 LIMO 운영체제 플랫폼은 리눅스 커널을 그대로 사용하면서 이 위에 여러 가지 기능을 탑재한 오픈 소스 플랫폼이다. LIMO 플랫폼은 회원사들 중심으로 구성되어 개발 및 발전되고 있다. 회원사들의 적극적인 활용이 이루어지고 있지 않은 실정이다.

안드로이드 운영체제 플랫폼은 구글을 중심으로 개방형 플랫폼을 지향하는 운영체제이다. 애플의 아이폰에 대항하기 위한 업체들이 자연스럽게 연합을 형성하여 자체 플랫폼이나 기술을 갖지 않은 업체들 중심으로 사용이 늘고 있는 추세이다.

iOS는 애플에서 자체 플랫폼으로 개발한 폐쇄형 운영체제로 iOS는 맥 운영체제를 기반으로 개발되었다. 애플이 iOS 플랫폼을 개발하면서 이 플랫폼 위에서 구동되는 다양한 앱을 동시에 제공하기 위한 목적으로 앱 사이트를 연계하고 있다[8]-[10].

최근 모바일 시장에서 모바일 운영체제의 소스코드를 공개하는 오픈 소스(open source) 방식의 소프트웨어 플랫폼 개발이 강화되고 있는 추세이다. 특히 심비안 지분을 48% 보유한 노키아가 잔여 지분을 주요 주주로부터 사들여 100% 확보하고, 모바일 OS 심비안을 개방형 소스 형태로 전환하여 무료로 개방할 방침을 정하고 있다. 또한 소니에릭슨, 모토로라, NTT 도코모, 삼성전자, LG 전자, AT&T, 보다폰, ST 마이크로, TI 등 모바일 업계의 주요 시장 참여자들과 공동으로 심비안 재단을 설립할 예정으로 있다.

이와 같이 모바일 기기를 위한 운영체제 기술과 관련한 치열한 경쟁이 펼쳐지고 있고, 이러한 흐름과 때를 같이 하여 차세대 운영체제를 위한 HTML5의 기술이 부상되고 있다. HTML5의 표준화가 가속화됨에 따라 기존의 운영체제를 대체할 수 있는 웹기반 개방형 운영체제에 대한 관심이 더욱더 확대되고 있다. 현재 애플의 iOS와 구글의 안드로이드 운영체제가 전체 스마트폰 시스템 시장의 70% 이상을 차지하고 있는 추세이지만, iOS와 안드로이드 운영체제가 가지고 있는 여러 가지 한계로 인해 이를 대체할 수 있는 대안이 요구되고 있는 시점이다. HTML5 기술은 기존 플랫폼을 대체할 수 있는 웹 기술을 바탕으로 웹 앱(Web App) 플랫폼을 구축하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. HTML5 기술의 대부분은 웹을 구성하고 있는 HTML 기술을 한 단계 업그레이드한 언어이다. HTML5 기술은 W3C에서 표준화를 진행중이며, 아직 초기 표준 개발 단계임에도 불구하고 이미 대부분의 주요 브라우저들에서 이 기능을 지원하고 있다. 향후 HTML5 기술은 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 TV, 자동차 융합 기술 등 모든 전자 장치로 확산될 전망이다.

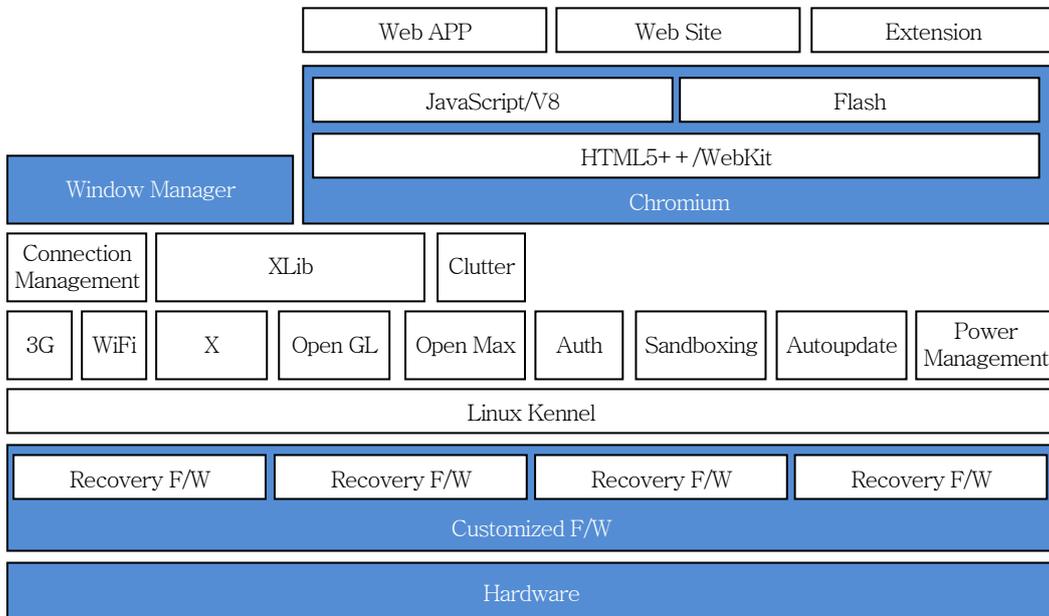
위에서 설명한 운영체제별 특징과 기능에 대한 부분은 <표 2>와 같이 운영체제 소스 코

<표 2> 운영체제 소스 코드별 형태에 따른 분류

형태	운영체제 내용	운영체제 종류
공개 소스	운영체제 동작과 관련한 소프트웨어 플랫폼의 소스코드가 공개되어 있다. 개발자들은 공개된 소스 코드를 이용하여 변경 및 활용이 가능하다. 특히, 무료로 공개되어 개발자 및 이용자들이 부담 없이 사용이 가능하다. 무료로 소스 코드를 공개하므로 오류에 대한 지속적인 수정이나 검증 작업이 이루어지지 않기 때문에 동작에 대한 신뢰성에 문제가 있을 수 있다.	Linux, Android System
폐쇄형	운영체제와 관련한 소프트웨어 플랫폼을 사용하고자 할 경우 일반 사용자는 사용이 불가능하다. 허락 받은 사용자나 개발에 참여하는 일부 개발자만이 소스 코드에 접근이 가능하다. 따라서 플랫폼이 폐쇄적이기 때문에 하드웨어와 관련한 커널 기술의 개발이 제한적일 수 밖에 없다. 또한, 이 플랫폼 위에서 개발하는 여러 가지 응용 프로그램들도 한계가 있다.	윈도우 모바일, iOS

드별로 공개 소스 형태의 플랫폼, 폐쇄형으로 나눌 수 있다. 공개 소스 형태의 플랫폼은 운영체제 커널 소스 코드를 누구든지 무료로 가져갈 수 있도록 공개되어 있는 환경을 말한다. 이러한 공개 소스 형태의 플랫폼으로 리눅스, 안드로이드 플랫폼이 해당된다. 폐쇄형 플랫폼으로는 운영체제 커널 소스 코드를 공개하지 않는 플랫폼 형태를 말한다. 이러한 폐쇄형 운영체제 커널 형태는 애플의 iOS, 윈도 모바일 등이 해당된다.

모바일 단말기 운영체제와 더불어 차세대 운영체제 기술 환경의 변화로 모바일 클라우드 컴퓨팅 소프트웨어 기술에 대해서 살펴본다. 구글은 모바일 클라우드 컴퓨팅 환경을



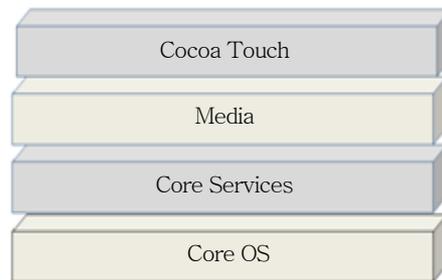
(그림 3) 크롬 운영체제 구조

위한 오픈 소스 형태로 크롬 운영체제를 발표하였다.

구글은 크롬 운영체제 개발에 참조한 운영체제로 리눅스 커널, 모빌린, 우분트, 웹킷 등이다. 크롬 운영체제는 코드 자체가 무료로 개방되어 있어 누구든지 변형 및 수정이 가능하다. 크롬 운영체제는 대부분의 작업을 웹 브라우저를 사용하는 사용자들을 위해서 개발된 운영체제이다. (그림 3)은 크롬 운영체제의 구조를 나타낸다[9].

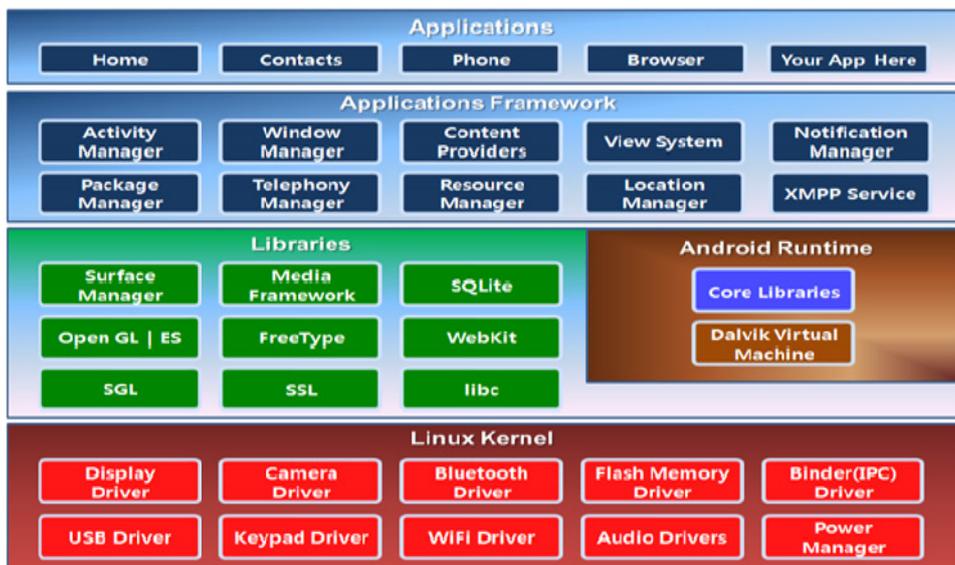
애플 iPhone 운영체제는 iPhone, iPod touch, iPad 에 적용한 운영체제로서 기존 애플의 OS X 운영체제를 경량화하여 탑재하였다.

(그림 4)는 iPhone OS 내부 계층 구조도이다. iPhone 운영체제 내부 구조는 Mac OS X 와 유사하다. iPhone OS 의 커널은 OS X 에서 사용된 기본적인 Mach Kernel 의 변형된 구조이다. 이 커널의 상부에 자리잡고 있는 서비스 계층은 이 플랫폼의 응용 프로그램 구현에 사용된다. Cocoa touch 계층은 응용 프로그램의 구동에 필요한 기능을 제공한다. 미디어 계층은 미디어 처리를 하는데 필요한 기능을 제공한다. 코어 서비스 계층은 가장 기본적인 시스템 서비스 기능을 제공한다. 코어 운영체제는 핵심이 되는



(그림 4) iPhone OS 내부 계층 구조도

기능을 제공한다. 미디어 계층은 미디어 처리를 하는데 필요한 기능을 제공한다. 코어 서비스 계층은 가장 기본적인 시스템 서비스 기능을 제공한다. 코어 운영체제는 핵심이 되는



(그림 5) 안드로이드 시스템 내부 구조도

시스템, 보안, 네트워크, 파워 관리 기능, 파일 시스템 등의 기능을 제공한다.

(그림 5)는 안드로이드 시스템 내부 구조도를 나타낸다. 안드로이드는 E-mail 클라이언트, SMS 프로그램, 달력, 지도, 브라우저, 기타 다른 접촉을 포함한 코어 애플리케이션을 포함하고 있다. 모든 응용 프로그램들은 자바로 프로그램되어 있다. 안드로이드 시스템은 강력한 기능을 제공하는 코어 라이브러리를 자바 형식으로 제공한다. 모든 안드로이드 프로그램은 각자의 프로세서에서 Dalvik 가상 머신의 인스턴트 안에서 수행이 되도록 되어 있다. 안드로이드는 보안, 메모리 관리, 프로세스 관리, 네트워크 스택, 그리고 드라이버 모델과 같은 핵심 시스템 서비스에 대해서는 리눅스 버전 2.6에 의존한다. 안드로이드 시스템에서 실제 핵심적인 기능인 커널은 리눅스 버전을 사용한다.

IV. 결론

스마트폰 시스템은 최근 전세계적으로 사용자 수가 급속히 증가하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 스마트폰 시스템에 적용 가능한 스마트폰용 운영체제 기술에 대한 동향은 중요한 흐름이 되었고, 새로운 전자 장치의 등장으로 중요한 위치를 차지하게 되었다. 스마트폰이 출현되면서 새로운 유사 컴퓨터 환경이 출현하게 된 것이다. 이러한 스마트폰의 태동으로 앞으로 이 기기에 탑재되는 운영체제 환경에 치열한 경쟁이 예상된다.

본고는 이러한 기술의 흐름을 파악함으로써 앞으로 추세에 대응하고자 하는 것이다. 스마트폰 환경의 출현과 변화는 인간 생활의 변화를 가져오고, 또한 이러한 기술의 변화가 새로운 기술의 변화를 이끌 것으로 보이며, 점점 이러한 예상이 현실로 다가오고 있다. 스마트폰 환경에서 촉발된 휴대용 기기의 변화는 태블릿 PC 환경의 변화 등으로 이어지고 있다.

현재 스마트폰 운영체제 기술의 흐름은 공개 기술 방향을 지향하는 안드로이드 시스템과 폐쇄 기술 방향을 지향하는 애플의 아이폰 환경으로 가고 있는 추세이다. 역사적으로 봤을 때 기술의 흐름과 추세는 개방형을 지향하는 쪽이 승자였으며, 그러한 측면에서 보면 안드로이드 시스템 쪽 기술이 우위를 점할 가능성이 있다. 하지만, 구글에서 안드로이드 시스템 플랫폼에 대한 지속적인 기술 개발 정책을 고수할 것인지가 앞으로의 관건이다.

한국은 삼성전자 등과 같은 회사에서 구글에서 제공하는 안드로이드 시스템 플랫폼으로 운영체제 환경을 탑재하여 현재까지는 성공한 것으로 평가받고 있다. 하지만 기술의

흐름이 어떻게 바뀔지는 예측하기가 어렵다. 따라서, 기술의 흐름에 대응할 수 있는 운영체제 기술의 확보가 아주 중요하다고 할 수 있다. 따라서, 스마트폰 환경에 탑재 가능한 공개 기술 지향적인 운영체제 기술을 국내 주도로 하여 전세계에 확산시키는 방향도 고려해 볼만하다.

<참 고 문 헌>

- [1] 김기병, 오창현, 정지범, 남영진, “모바일 S/W 산업 현황 및 전망”, 정보처리학회지, 2010. 11, pp.8-19.
- [2] Jin-Bum Hwang, Hyung-Kyu Lee, Jong-Wook Han, 월간IT 산업동향, 지식경제부, 정보통신산업진흥원, KEA, 2011. 12. 9, p.7.
- [3] “OS? 안드로이드? 스마트폰 운영체제 파헤치기”, 영대신문, 2011. 5, p.8.
- [4] 정영준, 임채덕, “스마트 디바이스 SW 플랫폼 기술 동향”, NIPA, 주간기술동향, 2011. 3, pp.14-29.
- [5] 신동형, 유미연, 휴대폰 산업 분석, LG 경제 연구원, 2012. 3.
- [6] 김민석, “Mobile 시장에서 SW 플랫폼의 분류와 변화 현황 전망,” 정보통신정책, 2008. 8.
- [7] 이윤경, 한종욱, 정교일, “홈네트워크 보안 표준화 동향”, ETRI, 전자통신동향분석, 제 22 권 제 1 권, 2007. 2.
- [8] 제갈병직, “스마트폰 시장과 모바일 OS 동향,” semiconductor insight, 2010.
- [9] 이성원, 김현준, “모바일 클라우드 컴퓨팅 소프트웨어 기술,” 정보와 통신, 2010. 6.
- [10] 김민석, “주요 모바일 SW 플랫폼과 애플리케이션 프로세서의 경쟁구조 변화와 이에 따른 시사점,” 정보통신정책, 제 23 권 18 호, 2011. 11.

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 NIPA의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.