

휴대형 정보 단말기 기술 동향

신 동 훈

제이텔 주식회사

I. 개 요

통상적으로 PDA로 지칭되는 휴대형 정보 단말기는 휴대성과 통신 기능이 복합된 이동형 NC(Network Computer)의 대표적인 제품이다. PDA의 개발은 1987년 애플사의 뉴턴(Newton) 프로젝트로부터 시작되었다. 뉴턴 프로젝트는 당시 애플사의 회장 이었던 존 스컬리(John Scully)의 주도아래 인공 지능 기술, 통신 기술 및 멀티미디어 기술이 복합된 이상적인 컴퓨터 시스템의 전형인 '지식의 항해자(Knowledge Navigator)'의 개발을 목표로 시작 되었다. 초기의 뉴턴은 기존의 PC의 개념을 뛰어 넘는 새로운 운영 체제와 사용자 인터페이스를 목표로 개발이 진행 되었으나, 제품의 고가화 되는 문제로 1990년에 휴대성을 강조한 저가의 컴퓨터로 제품의 개발 방향이 재정립 되었다.

초기의 뉴턴은 이제까지의 프로그래밍 언어와는 전혀 다른 다일란(Dylan)으로 개발이 추진되었으나, 휴대형 뉴턴은 C 언어로 개발 환경도 변경되었다. 이후, 1992년 5월 세계 최초의 휴대형 정보 단말기인 뉴턴이 발표 되었고, 관련 업계로부터 많은 관심을 받게 되었다. 그러나, 당시의 초기 뉴턴은 배터리 사용 시간이 20분 밖에 되지 않는 문제점을 갖고 있었다. 애플사의 엔지니어들에 의해서 배터리 사용시간과 성능이 개선된 뉴턴은 1993년에 상용 제품으로 시판 되었다. 뉴턴에 이어 다양한 1 세대 휴대형 정보 단말기 제품이 개발 되었고, 일본에서도 같은 시기에 기존의 전자 수첩의 개념을 뛰어 넘는 제품이 시판되기 시작하였다^[1].

PDA는 제품의 발표 초기에 업계 전반의 대대적인 관심을 불러 일으켜, 많은 전자 업체와 정보 통신 업체간의 전략적 제휴를 촉진하였다. 그러나 전반적인 제품의 확산은 최근까지 극히 부진 하였다. 기술적인 제약으로 인하여 휴대성, 가격 및 배터리 사용 시간 등의 기본 적인 기능이 사용자를 만족 시키기에는 여러모로 부족 하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 1994년부터 삼성 전자는 모토로라(Motorola)반도체와 공동으로 "드래곤 볼(Dragon Ball)" 프로젝트를 추진하여 1995년에 제품의 개발을 완료 하였으나, 상용 제품은 시장에 출시 하지 못하였다. 반면, 1996년 소규모 벤처 회사였던 팜 컴퓨팅은 모토로라의 드래곤 볼 프로세서와 자체의 운영체제(Operating System)에 기반한 파일럿을 개발하여 세계적인 휴대형 단말기의 베스트 셀러가 되었으며, 마이크로 소프트사가 PDA를 위한 운영 체제인 WinCE를 발표하여 1997년부터 휴대형 정보 단말기 시장은 본격적으로 성숙되기 시작 하였다.

일반적으로, PDA(Personal Digital Assistant)는 통신 및 컴퓨팅 기능을 갖춘 1 Kg 미만의 휴대형 정보기기로 정의된다. PDA 시장은 기업의 활동을 지원하기 위하여 MIS 시스템과 결합된 형태의 제품(수직 시장, Vertical Market)과 일반 사용자가 개인 정보를 저장하고 활용하기 위한 제품(Consumer Market)으로 구분 할 수 있다.

궁극적인 PDA의 형태는 이동 전화와 결합된 형태의 Personal Communicator가 될 것으로 예상되나, PDA와 이동전화가 결합된 형태의 제품은 현재 기술로는 기존의 이동 전화의 경량화, 저가화 추세로 볼 때 상품성이 부족하다. 국내에서도

〈표 1〉 PDA 시장의 구분

일반 사용자 시장 (Consumer Market)	기업 시장 (Vertical Market)
Personal Communicator ■ Pager, 이동 전화의 확장 기능으로 이동 컴퓨팅 환경을 제공하는 PDA	Industrial/Vertical Device ■ 특수한 목적을 위한 전용 휴대형 단말기 ■ 데이터의 수집 등의 용도에 주로 사용 (보험 업무, 물류 및 유통, 재고 관리, 의료 등)
Personal Information Organizer ■ 개인 정보 관리 중심의 전자 수첩 기능 ■ 통신 기능은 선택적으로 제공	

1998년에는 CDMA 이동 전화와 결합된 제품이 선 보일 예정이다. 무선 호출기와 결합 형태의 Personal Communicator 제품은 무선 호출 사용자의 감소 추세에 따라 무선 호출 사업자의 부가 서비스 필요에 의해서 다양한 제품이 출시될 것으로 예상된다.

현재의 PDA 시장은 Personal Information Organizer의 형태가 주종을 이루고 있다. 세계적

으로 100만대 이상의 제품이 보급된 3COM사의 PamPilot, Psion사의 Series3 등은 전자 수첩에 펜 입력과 PC와의 데이터 교환 기능을 추가한 제품이다. 이러한 형태의 제품에도 점차 무선 통신 기능의 지원이 강조되고 있다 (별첨. 기능 비교 참조).

기업 시장을 위한 PDA는 기업의 전산 시스템과 결합하여 다양한 업무의 생산성을 높이는데 사용

〈표 2〉 PDA 제품의 요구사항

일반 사용자 시장	기업 시장
■ 기본 시스템 기준 \$300 이하의 가격 ■ 셔츠 주머니에 들어갈 정도의 휴대성 및 경량 (150 g 이하) ■ 1주일 이상의 배터리 사용 시간 ■ 고급성이 돋보이는 디자인 ■ 사용 편의성 ■ 데이터의 저장 및 복구 기능	기업의 전산 시스템과의 연동 - 기업의 전산망과 연동할 수 있는 통신기능 ■ 다양한 외부 환경에 견딜 수 있는 견고성 (방수, 방충격) ■ 단순한 사용법 ■ 응용 소프트웨어 개발의 용이성

〈표 3〉 소형 단말기를 위한 핵심 기술

기술분야	기술 내용	구현 방법	핵심 기술
저전력설계	CPU의 특성 분석에 의한 회로 설계 및 전력 관리 (Power Management) 소프트웨어	OS Kernel의 메모리를 최소화하여 저 전력 소비 및 소형 시스템 개발	전력 관리 소프트웨어와 OS의 통합
소형설계	소형 제품 설계		마이크로 프로세서 응용 기술
사용자 인터페이스	소형 화면용 그래픽 사용자 인터페이스 설계	System Library에서 그래픽 사용자 인터페이스를 위한 구조 설계 펜 입력을 위한 S/W노이즈 제거 기능 구현	Light Weight Object-Oriented Software 구현 기술
통신기능	PC와의 데이터 교환 Digital Cellular / PCS와의 Interface에 의한 인터넷 Access 기능 적외선 통신 (IR) 기능	Standard 통신 Protocol 구현 (IrDA, Mobile TCP/IP, RD-RAP 등) 무선 E-mail 등 통신 응용 소프트웨어의 개발	Mobile Communication Protocol과 System Software의 Integration

된다. 기업용 PDA는 보험 설계사, 외판원, AS 요원, 운송, 물류 등 다양한 분야에서 응용 되고 있다.

PDA 제품의 요구 사항은 <표 2>와 같다.

소형 단말기를 위한 핵심 기술은 <표 3> 소형, 저전력 설계 및 사용성의 향상을 위한 소프트웨어 기술에 있다.

II. 시장 동향

국내 휴대형 컴퓨터 시장은 지난 5년간 평균 70 퍼센트 이상의 고성장세를 보여왔으며, 국내 컴퓨터 시장에서의 비중도 97년 상반기에는 12퍼센트에 달해 1996년에 비해 2퍼센트 정도 상승했다. 국내 이동전화 사용자는 휴대형 컴퓨터의 경우 보다 급격히 늘어나고 있다. 거의 500만에 육박하는 이동전화 가입자는 지난 10월부터 시작한 PCS 3사의 가입자 유치 경쟁으로 가까운 시일 내에 1,000만 명의 사용자를 확보할 것으로 예상 되고있다. 기본적으로 데이터 통신 기능이 내장된 디지털 이동전화의 확대로 이동 데이터 통신을 필요로 하는 상당한 수의 잠재 고객이 확보되고 있는 것이다. 무선 데이터 통신에 기반한 이동 컴퓨팅 시장을 선도할 것으로 예상되는 응용 분야는 인터넷 또는 PC통신의 전자우편과 같은 메시징(Messaging) 분야이다. 최근 미국의 시장조사 기관인 스트레티지스 그룹(Strategis Group)의 조사

결과에 따르면, 미국의 이동 통신에 의한 무선 전자우편 시장의 잠재 고객은 4,000만 명 이상으로 나타났다. 이 결과에 따르면 200년에는 약 70퍼센트 이상이 이동 통신을 이용해 전자우편을 주고 받을 것으로 예상된다. 이는 미국 성인 인구의 20 퍼센트에 달하는 미래의 확실한 응용 분야이다.

PDA 시장이 가장 앞선 일본 시장의 경우<표 4>, 1997년에는 약 230 만 대의 2000년에는 약 860만대의 PDA가 생산 될 것으로 예상 되고 있다.

미국 시장의 경우도 PDA의 97년도에는 550만 대의 판매가 된 것으로 추정 되고 있다<표 5>. 미국의 한 시장 조사 기관의 설문 조사에서도 이동형 단말기로서 19%가 PDA를 선호하고 있어, 향후 시장 전망을 더욱 밝게 하고있다.

III. PDA를 위한 미래 기술 전망

미래의 휴대형 정보 단말기를 위한 핵심 기술은 무선 데이터 통신 기능, 스마트 카드를 이용한 전자 상거래 및 보안 기술, 그리고 사용성을 향상시키기 위한 사용자 인터페이스 기술 등 다양한 분야에서 발전 될 전망이다.

● 무선 인터넷 기술

무선 인터넷을 위한 업계 표준인 WAP(Wireless Access Protocol)는 에릭슨

<표 4> 일본의 PDA 시장

(단위, 천대)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005
수량	900	1,380	2,300	3,900	5,600	8,600	28,500

<표 5> 미국의 PDA 시장

(단위, 천대)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
노트북 PC	1,900	2,700	3,510	4,563	5,476	
PDA*	-	200	1,500	2,200	3,000	5,500
전자수첩	49	98	220	515	1,030	

* Palm Top PC 포함

(Ericsson), 모토로라 (Motorola), 노키아 (Nokia)와 언와이드 플래넷(Unwired Planet)등 4개의 회사가 중심이 되어 1997년 6월에 결성 되었다. 1997년 9월 15일에는 WAP의 기본 아키텍처에 대한 기본 안을 발표하였다.

WAP의 주요 목적은 이동 통신 사업자, 정보 제공자, 단말기 제조업체가 이동 통신망을 이용한 부가 가치 통신 사업에 대한 업계 표준을 제정하기 위한 것으로, 현재는 유럽의 디지털 이동 통신 방식인 GSM을 기반으로 하고 있으나, 국내 표준인 CDMA는 물론 미래의 이동 통신에도 적용 될 수 있는 구조를 갖고 있다.

WAP는 표준의 조속한 제정을 위해서 각 업체가 이미 개발한 서브 시스템을 통합하는 형태를 취하고 있다. 소형 단말기의 인터넷 브라우저를 위한 HDML(Handheld Device Markup Language)과 HDTP(Handheld Device Transport Protocol)는 언와이어드 플래넷이 제공하고, 노키아는 TTML(Tagged Text Markup Language)에 기반한 스마트 메시징 스펙을, 에릭슨은 접속 컨트롤을 위한 ITTP(Intelligent Terminal Transfer Protocol)를 제공하여 기본 아키텍처를 구성 하였다. 필립스, 알카텔, 미쓰비시, 노텔, 지멘스 등 스마트 폰과 관련된 많은 회사들이 WAP 포럼을 지원하고 있어 업계 표준으로 쉽게 자리 잡을 전망이다. 금년 중에는 몇 개의 시범적인 서비스도 제공 될 것으로 전망 되고 있다. 국내의 디지털 전화와 PCS의 표준인 CDMA는 1998년 6월에 14.4 kbps의 데이터 접속을 지원 할 예정이어서 무선 데이터 통신을 위한 기본적인 인프라를 제공할 예정이다.

● 스마트 카드 기술

스마트 카드는 일반적으로 CPU와 메모리가 카드에 부착되어 정보를 저장하고 처리할 수 있는 능력을 갖춘 카드를 의미한다. 일상적으로 사용하는 현금 카드나 크레딧 카드의 뒷면에 부착된 자기 테이프에는 300 바이트 정도의 읽기 전용 데이터를 수용할 수 있는 반면, 최근에 개발되고 있는 스마트 카드에는 단일 칩에 20 밀스 (MIPS)이

상의 프로세싱 파워를 갖는 CPU와 64 킬로 바이트 이상의 데이터를 저장 할 수 있는 초기의 IBM PC 컴퓨터 이상의 성능을 갖는 칩을 내장하고 있다. 스마트 카드를 위한 메모리도 지난 5년간의 연구 결과로 EEPROM보다 20배 이상 액세스 속도가 빠른 비휘발성 메모리인 FeRAM (Ferro-electric RAM)의 채택이 고려되고 있으며, 카드에 내장된 소프트웨어 분야도 객체 지향 기법이 도입되는 등 비약적인 진보가 이루어지고 있다.

국제 표준화 기구에서는 수 년 전에 ISO 7816의 규정에 의하여 스마트 카드의 크기, 무게, 전기적 특성, 데이터 링크 프로토콜 등 물리적 특성을 규정하고 있으나, 스마트 카드간의 호환성과 향후 발생할 문제점에 대한 대응 및 다양한 응용 분야를 개발 하기 위하여, 1993년 9월에는 200개 이상의 회사와 미국 정부 조직이 참여 하는 민간 단체로서 스마트 카드 포럼이 조직 되었다. 업계의 표준화 활동은 이밖에도 PC와 스마트 카드의 인터페이스를 규정하기 위한 PS/CS (PC and Smart Card) 워킹 그룹이 활동하고 있으며, GSM (Global System for Mobile Communication) 및 EMV (Europay, MasterCard and Visa)가 공동으로 이동 통신 및 전자 상거래를 위한 규정을 정의 하고 있다.

스마트 카드의 하드웨어 성능이 향상 됨에 따라 스마트 카드를 위한 운영체제도 활발히 연구되고 있다. MULTOS (Multi Application Card OS)와 자바 (Java)는 현재 스마트 카드의 운영 체제를 이끌고 있다. 따라서, 하나의 스마트 카드에 다양한 응용 소프트웨어를 저장하여 사용할 수 있으며, 무선 통신을 이용한 전자 상거래, 공중 전화를 통한 전자 우편 접속 등 휴대형 정보 단말기의 응용 분야에도 많은 영향을 미칠 것으로 예상 되고 있다.

세계적인 시장 조사 기관인 데이터퀘스트는 1995년에 이미 전세계적으로 5억4천만개의 스마트 카드가 사용되고 있다고 추정하였으며, 2001년에는 유통되는 카드의 수가 34억 개로 확산 될 것으로 예상하고 있다. 한 시장 조사 기관에서는 2005년에는 지불 수단 30%가 스마트 카드로

사용 될 것으로 예상하고 있다. 일반적인 상거래를 위한 스마트 카드의 사용에서도 현금을 직접 다루는 비용에 대한 절감 효과와 고객 데이터의 실시간 분석이 가능하다는 장점으로 인해 상점을 운영하는 사람들 사이에서도 긍정적인 반응을 보인 것으로 분석 되었다.

● 사용자 인터페이스 기술

소형화의 실현을 위해서 대부분의 휴대형 정보 단말기는 펜 인터페이스를 채택하고 있다. 따라서, 펜 입력에 의한 문자 인식 기술은 PDA 개발 초기부터 핵심 기술로서 개발되어 왔다. 현재의 펜 입력 방식에 의한 온라인 문자 인식 기술은 한글과 한자의 경우 3 MIPS 이하의 저전력형 프로세서 상에서, 512 킬로 바이트 이하의 코드 사이즈로 95%이상의 인식률을 달성할 정도로 발전하였다. 자소가 연결된 필기체의 경우에도 10 MIPS 이하의 성능을 갖는 프로세서와 1 메가 바이트 정도의 코드 사이즈를 이용하여 95%이상의 문자 인식이 가능한 수준으로 발전 되고 있다. 음성 인식의 경우에는 소음이 있는 환경에서 단어 단위로 커맨드를 인식할 수 있는 기술은 이미 상용화되고 있으

나, 휴대형 정보 단말기의 하드웨어의 성능으로 볼 때, 가까운 시일 내에 음성 인식 기능이 상용화되기는 어려울 것으로 전망 된다.

● 기타 기반 기술 및 향후 전망

휴대형 정보 단말기의 주요 부품은 LCD (Liquid Crystal Display)이다. LCD는 휴대형 정보 단말기에서 차지 하는 가격 비중이 높은 핵심 부품으로, 최근에는 플라스틱을 이용한 제품과 저전력형 컬러 시제품이 개발 된 바 있다. 또 하나의 주요 부품인 전용 프로세서는 배터리 동작 시간을 늘리고 다양한 응용 소프트웨어를 지원하기 위하여, 저전력 고성능화 되고 있다. 향후 2년 이내에 20 MIPS이상의 주변 회로가 집적된 20mA이하의 프로세서가 등장할 예정이며, DSP (Digital Signal Processing) 칩이 복합된 제품도 개발 중에 있다.

시스템 소프트웨어 측면에서는 마이크로 소프트웨어의 WinCE 운영 체제에 기반한 다양한 제품이 출시될 예정이며, 보다 경량, 저가의 제품의 개발도 가속화 될 전망이다. JavaOS를 위한 시제품도 개발 되고 있어 향후 휴대형 정보 단말기의 운영 체제의 한 축으로 자리 잡을 가능성이 높다.

부록. 휴대형 정보 단말기의 사양 비교

Company	JTEL	3COM	Sharp	CASIO	PSION
Products	Internics	Pilot	Mobile Organizer	Casiopia	series 5
Price(US\$)	Under 300	399	400	368	599
Weight (g)	140	165	400	368	354
Battery	2 AAA	2 AAA	2 AA	2 AA	2 AA
Operation Time	80	70	N/A	20	35
ROM	1 MB Flash	512K MB	(480 K)	4 MB	6 MB
RAM	2 MB	512K - 1 MB	1 MB Flash	2 MB	4/8 MB
LCD	160×160	160×160	240×159	480×240	640×240
Dot Pitch (mm)	0.35	0.365	0.3 +	0.24	0.2
Backlit	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Gray Scale	4	4	1	4	1
Inking	Yes	No	Yes	Yes	Yes
PC Link	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
IR	Yes	No	Yes	Yes	Yes
MPU	MC 68328 EZ	MC 68328	N/A	SH-3	ARM 7100
OS	Proprietary	Palm OS	Proprietary	WinCE	EPOC32

JavaOS를 채택한 휴대형 정보 단말기는 스마트 카드와 연동 되어 전자 지갑의 형태로 발전할 가능성이 높다.

휴대형 정보 기기는 인터넷과 무선 데이터 통신 분야를 위한 유망한 제품이다. 최근의 국내 정보 산업 전반에 대한 연구 [2]에서도 휴대형 정보 기기는 가장 유망한 수출 상품 중의 하나로 선정된 바 있다. 기술의 발전에 따라, 휴대형 정보 기기는 산업 전반에 걸쳐 확산될 전망이다.

참 고 문 헌

- [1] 박창원 외2인, 휴대형 정보 단말기(PDA) 기술 및 현황, 전자공학회지, 제 23권, 제 7호, pp. 91~102, 7월, 1996년
- [2] 홍일유 외 1 인, 정보 통신 산업의 수출 산업화 전략, 국제 무역 경영 연구원, 1월, 1998년

저 자 소 개



辛 東 燾

1963年 2月 20日生, 1985년 2월 서울 대학교 계산 통계 학과 졸업, 1987년 5월 미국 시라큐스 (Syracuse) 대학 전산학 석사, 1990년 1월 미국 시라큐스 (Syracuse) 대학 전산학 박사, 1990년 2월~1993년 2월 삼성 종합 기술원 정보 시스템 연구소 선임 연구원, 1993년 3월~1995년 12월 삼성 전자 멀티미디어 연구소 선임 연구원, 1996년 1월~1996년 7월 삼성 전자 멀티미디어 연구소 수석 연구원, 1996년 9월~1997년 11월 한솔 텔레콤 전략 사업팀장, 1997년 12월~제이텔 주식회사 대표 이사, 주관 심 분야 : 휴대형 정보 단말기, 인터넷 시스템