

IT839 전략 기술개발 마스터플랜

- 차세대 이동통신 기술개발 현황 및 전략 -

정보통신연구진흥원 이재호 · 박정우 · 허창희 · 조동호

1. 서론

이동통신은 1세대 아날로그 통신, 2세대 디지털 통신, 3세대 IMT-2000으로 진화하여 현재는 IMT-2000의 성능개선과 4세대 이동통신의 개념 정립 단계에 있다. 차세대 이동통신 서비스는 3세대인 IMT-2000 서비스 이후를 말하는 서비스(Beyond 3G)로서 “정지 및 이동 중에 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 기존 통신망과 연동하고, 이동 또는 위성통신망을 이용하여 단절 없이 고속·고품질로 송수신하는 서비스”이다.

따라서, 차세대 이동통신 서비스는 현재 추진되고 있는 IMT-2000 서비스의 고도화, 휴대인터넷 서비스, 초고속 무선 LAN 및 차세대 이동액세스 기술의 구현 등을 포함하는 개념으로 2010년경 서비스가 제공될 것으로 예상(ITU-R)하며, 전송속도는 고속이동시 100 Mbps, 보행 중 1 Gbps를 목표로 하고 있다. 2006년에는 HDTV급 고속 휴대인터넷 서비스, 2010년에는 입체 TV급 양방향 서비스가 제공될 전망이다.

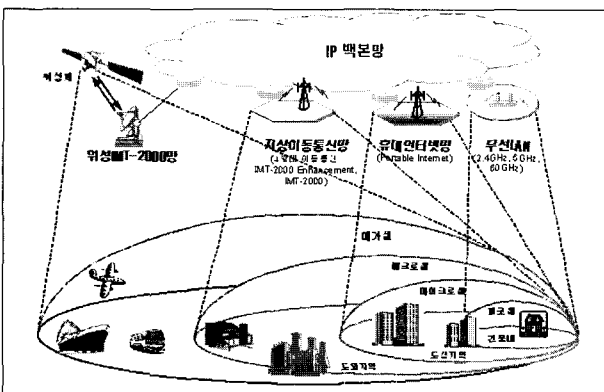


그림 1 차세대 이동통신 개념도

차세대 이동통신은 그림 1과 같이 무선 LAN(2.4 GHz, 5GHz)은 피코셀, 휴대인터넷은 마이크로셀, 지상 이동통신(Enhanced IMT-2000, 4세대 이동통신)은 매크로셀, 위성 IMT-2000은 메가셀 개념으로 구축되며 복합단말기 및 IP망을 통해 상호연동하게 된다.

차세대 이동통신망은 All IP 기반의 IP 패킷교환(Packet Switching)망으로 발전한 핵심망에 다양한 형태의 무선 액세스망이 연결되고, 타 망과의 End-to-End 연결시 핸드오프, 로밍, 과금, 인증 및 서비스 제어능력과 핵심망 간의 고도화된 게이트웨이 처리능력을 갖춘 망으로 진화할 것이다. 따라서, 차세대 이동통신에서는 사용자 요구에 따라 언제 어디서나 유·무선 구분없이 서비스간 융합을 통하여 최적의 멀티미디어 서비스가 제공되며, 사용자 이동성, 단말 이동성 이외에도 서비스 이동성, 번호 이동성이 지원될 수 있을 것으로 전망된다.

해외에서는 차세대 이동통신 서비스 제공을 위해 경쟁적으로 기술개발 및 표준화를 추진하고 있다. ITU-R WP8F, ITU-T SSG(Special Study Group) 등 국제 표준화기구를 비롯하여, EU(European Union)의 WWRF(Wireless World Research Forum), 일본의 mITF(mobile IT Forum), 중국의 FuTURE(Future Technologies for Universal Radio Environment) 프로젝트, 영국의 Mobile VCE (Virtual Centre of Excellence), 미국의 IEEE 등에서 차세대 이동통신에 대비한 기술 및 서비스의 연구개발 및 표준화를 국가적 차원에서 활발하게 추진하고 있다.

국내 이동통신 매크로로드맵은 이동통신 서비스 공개계획에 따른 표준화, 시스템 및 부품개발, 인프라 구축계획을 표시한 그림 2와 같다. 그림에서, 서비스/인프라, 시스템 기술개발 및 단말부품 개발의 기술별 상관관계를 알파벳 문자로 표시하였다.

2 시장 전망

2.1 세계 시장

2.1.1 차세대 이동통신

세계 이동통신 가입자는 2004년부터 연평균 8%씩 성장하여 2008년에는 20억 명이 이동통신 서비스를 이용할 것으로 전망된다. 1, 2세대 이동통신에서 3세대

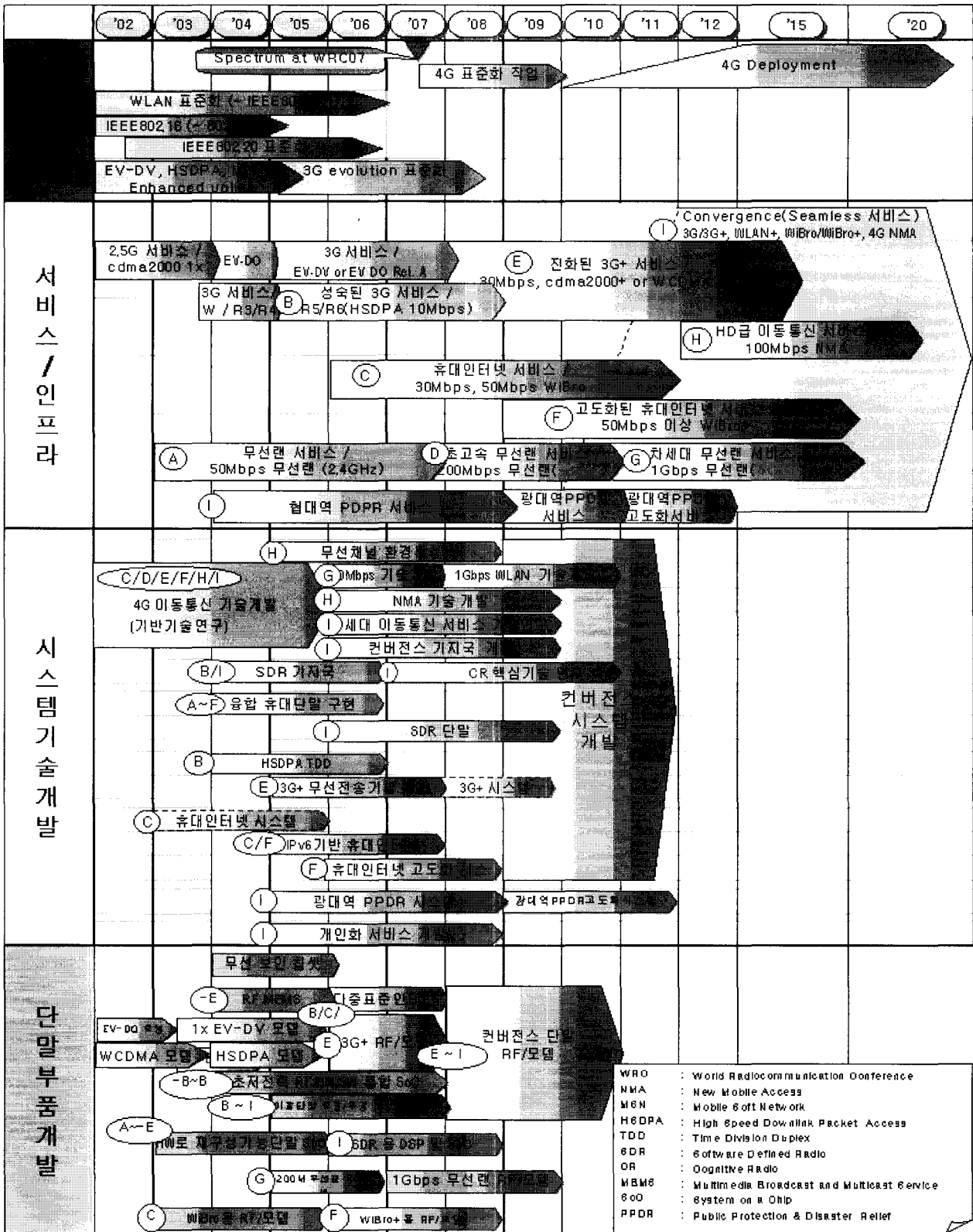


그림 2 이동통신 마크로로드맵

이동통신으로의 가입자 전환으로 W-CDMA와 cdma 2000 시장의 급속한 가입자 증가가 전망되며, 초고속 무선 데이터 전송을 주로 담당하게 될 3.5세대 서비스는

2006년부터 초기 시장이 형성되고, 이동전화 시장에 틈새 시장을 형성하여 성장할 것으로 예상된다.

표 1 이동통신 서비스 가입자 전망

(단위: 백만명, %)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
이동 전화 (1)	GSM	993	1,174	1,331	1,466	1,587	1,677	11.1
	GPRS/ EDGE	91	223	442	720	1,044	1,377	72.3
	W-CDA	3	17	49	111	202	322	157.2
	CDMA	186	233	278	322	366	406	16.9
	cdma2000	77	157	237	304	358	403	39.1
	기타방식	207	196	177	152	115	92	-15.0
3.5G (2)	OFDM	-	0.02	0.15	0.49	1.27	2.66	239.6
	UMTS TDD	-	-	-	-	0.39	1.50	284.6
	HSDPA/ HSUPA	-	-	0.28	0.84	2.09	4.96	160.7

자료: (1) Ovum(2004.7), (2)Future Mobile Networks, ARC, 2003.11

표 2 이동통신 서비스 시장 전망

(단위: 백만달러, %)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
이동 통신	음 성	351,165	376,976	401,870	424,747	441,160	456,326	5.4
	데이터	46,886	61,502	79,125	99,337	118,632	137,764	24.1
	소 계	398,051	438,478	480,995	524,084	559,792	594,090	8.3
정보통신		985,045	1,036,515	1,091,369	1,146,630	1,194,997	1,241,471	4.7

자료: World wide Telecommunication Service 204-2008 Forecast, IDC, 2004

표 3 무선 LAN 장비 시장 전망

(단위: 천대, 백만달러, %)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
NIC	생산	14,625	18,720	21,903	22,341	19,660	16,908	2.9
	매출	1,060	1,071	1,015	901	698	576	-11.5
AP	생산	11,302	19,247	27,716	35,477	41,508	46,489	32.7
	매출	1,729	2,326	2,854	3,214	3,385	3,450	14.8
합 계	생산	25,927	37,968	49,619	57,818	61,168	63,396	19.6
	매출	2,788	3,397	3,869	4,115	4,083	4,026	7.6

자료: Worldwide Wireless LAN Equipment 2004-2008 Forecast, IDC, 2006.6.

표 1과 같이, 기존 이동전화 방식은 GPRS/EDGE, cdma2000-1x, W-CDMA를 중심으로 시장을 선도할 것으로 전망되며, 특히, GPRS/EDGE와 cdma2000-1x(EV-DO포함)의 성장이 큰 폭으로 증가할 전망이다. W-CDMA 방식도 일본, Hutchison 3G를 중심으로 2004년 1,000만 가입자를 확보하는 등 초기의 부진에서 벗어나 2007년에는 8,450만명 수준의 가입자를 확보할 것으로 전망된다.

세계 정보통신 서비스 중에서 이동통신 서비스가 차지하는 비중은 '03년 40%에서 '08년에는 48% 수준으로 성장할 것으로 전망된다. 표 2에서 알 수 있듯이, '03년 9,850억 달러의 세계 정보통신 서비스 시장은 매년 4.7%의 성장을 통해 '08년 1조 2,415억 달러의 시장

을 형성할 것으로 전망되며, 이동통신 서비스 시장은 '03년 3,980억 달러에서 연평균 8.3%의 성장을 통해 '08년에는 5,941억 달러 시장을 형성할 것으로 전망된다. 또한, 음성/데이터 시장구조에서는 '03년 88:12에서 '08년 77:23으로의 변화가 예상되며 이는 이동통신 서비스에서 데이터 서비스 시장의 중요성이 더욱 부가되고 있으며 타 정보통신 서비스에 비해 빠른 성장이 전망된다. '03~'08년 간의 전체 이동통신 서비스 시장의 연평균 성장률이 8.3%인 반면, 이동 데이터통신 서비스는 24%의 높은 성장률이 기대된다

2.1.2 차세대 무선 LAN

무선 LAN 시장은 IEEE802.11g나 11a와 같이 고속의 전송속도를 지원하는 제품으로 시장전환이 이루어

지고 있으며 현재 2.4GHz 및 5GHz를 지원하는 제품들이 출시되고 있다.

표 3에 나타나 있듯이, 무선 LAN 제품시장은 '03~'08년간 연평균 19.6%, 매출시장은 7.6%의 성장이 예상된다. 무선 LAN NIC 시장은 급속한 단가하락으로 매출시장이 감소되는 추세인 반면, 무선 LAN AP 시장은 '03~'08년 연평균 14.8%의 성장을 통해 34.5억불의 시장을 형성할 것으로 예상된다. NIC 시장의 경우, 기업보다는 개인 및 SOHO 용도가 시장을 주도할 것으로 예상된다.

2.1.3 개인화 서비스

개인화 서비스의 경우, 향후 새로운 위치인식 및 상황인식 기술이 개발되고 이러한 기술들을 통해 다양한 형태의 서비스 개발 및 제공으로 새로운 시장이 창출될 것으로 예측된다. 표 4와 같이, 위치 및 상황인식 기술이 '08년에는 35억 달러, '10년에는 77억 달러의 시장을 형성할 것으로 보인다.

표 4 위치 및 상황인식 기술 시장 전망

(단위: 억달러)

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010
위치 및 상황인식 기술	세계	8	12	16	20	25	35	77
	국내	0.1	0.2	0.2	0.5	0.7	0.9	2.9

자료: Gartner Group 2002-2003, In-Stat, 2003

2.1.4 차세대 이동통신 단말

세계 이동통신 단말기 시장은 표 5와 같이, '04년~'08년 동안 연평균 8.5% 성장을 통해 '08년에는 1,206억 달러의 매출이 발생할 것으로 전망되며, 단말기 생산대수는 8억대 규모에 이를 것으로 전망된다. 특히, 중국이나 인도 등 아시아 지역과 동유럽 등 신흥지역을 중심으로, 대규모 단말기 수요가 발생할 것으로 전망된다.

표 6에서 알 수 있듯이, 데이터 서비스에 대한 수요증가와 이동통신의 세대 전환에 따라 3세대 이동통신 단말기는 '04~'08년간 연평균 21.4% 성장을 통해 '08년에

표 5 지역별 이동통신 단말기 수요 전망

(단위: 백만달러, 백만대, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
단말기 매출	80,407	86,760	106,351	103,215	113,905	120,649	8.5
단말기 생산	552	596	629	679	748	795	7.5
미국	98	100	91	92	104	106	1.6
서유럽	124	124	133	137	136	135	2.2
일본	52	46	48	49	48	50	2.1
아시아 태평양 (일본 제외)	183	213	236	257	300	323	11.0
기타	94	113	122	145	160	181	12.5

자료: Worldwide Mobile Phone 2004-2008 Forecast and Analysis, IDC, 2004.4.

표 6 기술방식별 이동통신 단말기 시장 전망

(단위: 백만대, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR	
1G	4	3	1	1	-	-	N/A	
2G	270	230	192	139	111	91	-20.7	
2.5G	GPRS /EDGE	179	236	287	357	400	427	16
3G	W-CDMA	5	19	41	65	98	130	61.5
	cdma2000 1x 계열	93	108	108	118	139	143	7.3
	TD-SCDMA	-	-	-	0	1	3	-
	소계 (비중)	98 (18%)	127 (21%)	149 (24%)	183 (27%)	238 (32%)	277 (35%)	21.4
단말기 출하량(합계)	551	596	629	679	748	795	7.5	

자료: Worldwide Mobile Phone 2004-2008 Forecast and Analysis, IDC, 2004.4.

는 약 2.8억 대의 수요를 창출, 전체 단말기 시장의 35%를 차지할 것으로 전망된다.

특히, 유형별 단말기 생산량은 표 7에서 보는 바와 같이 단말기 기술 발전에 따라 카메라 기능을 탑재한 단말기 시장 비중이 '03년 14%에서 '08년 81%로 늘어날 전망이다. 멀티미디어형 서비스 제공 및 개인의 일정관리 기능 등 다양한 기능을 탑재한 복합형 단말기(Smart Phone)는 연평균 59.9%('04~'08) 성장을 통해 1억 대의 시장을 형성할 것으로 전망된다.

표 7 유형별 단말기 생산량

(단위: 백만대, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
이동통신 단말기 시장	551	596	629	679	748	795	7.5
Camera Phone	80	186	305	423	541	642	51.9
Smart Phone (복합형 단말기)	10	21	39	60	78	99	59.9

자료: WorldSide Mobile Phone 2004-2008 Forecast and Analysis, IDC, 2004.4.

그런데, 세계 이동통신 단말기 시장에서 대형 제조업체의 시장 점유율은 점차 증가하고 있으며 Nokia, Motorola 등 Top 5 제조업체의 '00~'03년 시장 점유율이 평균 70%를 차지하고 있다. 이는 단말기의 고기능화, 복합화 추세에 따른 단말 기술의 복잡도 증가는 이러한 대형제조업체 중심의 시장구조를 굳건히 하는 요인으로 작용하고 있다.

표 8 이동통신 단말기용 반도체 시장전망

(단위: 백만달러, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR	
합계	20,129	23,323	27,672	30,272	32,958	36,470	12.6	
단말기 세대별	1G	27	18	8	5	5	-	
	2G	8,307	5,716	3,370	2,144	1,542	1,148	32.7
	2.5G	10,473	12,747	12,833	13,083	12,950	12,129	3.0
	3G	1,322	4,842	11,461	15,040	18,461	23,193	77.3
부품별	기저대역용	15,057	17,611	20,626	22,565	24,979	27,947	13.2
	RF	5,072	5,712	7,046	7,707	7,979	8,523	10.9

자료: Worldwide Mobile Phone Semiconductor 2004-2008 Forecast and Analysis, IDC, 2004

이동통신 단말기용 반도체 시장은 표 8에서와 같이, 2003년 201억 달러 시장에서 매년 12.6%의 성장을 통해 2008년에는 364억 달러 시장을 형성할 것으로 전망된다.

2.2 국내 시장

2.2.1 차세대 이동통신

국내 이동통신 산업(단말기+시스템)은 표 9에서와 같이 연평균 14.3%의 성장을 통해 '08년에는 435억

달러 시장을 창출하여 세계시장의 26.7%를 점유할 것으로 전망된다.

표 9 이동통신 산업의 국내외 시장 전망

(단위: 백만달러, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR	
세계시장	115,819	122,019	142,603	141,251	155,669	163,131	7.1	
한국	생산	22,275	25,531	33,035	33,997	39,460	43,492	14.3
	수출	16,927	20,425	27,717	28,535	33,883	37,725	17.4
시장 점유율	19.2	20.9	23.2	24.1	25.3	26.7	-	

자료: IDC(2004), Cahner In-Stat Group(2004), ETRI기술경제성분석팀(2004)

국내 서비스 시장의 경우, 표 10에 나타나 있듯이 MMS를 포함한 모바일 데이터 서비스 활성화에 따라 데이터 시장이 전체 시장에서 차지하는 점유율이 '03년 12.3%에서 '08년에는 33%로 증가할 것으로 전망된다. 특히, 음성 서비스 매출의 경우, '04년 16.8조원에서 '08년 19.8조원으로 연평균 4.1%의 성장 전망이며, 데이터 서비스의 매출의 경우는 연평균 24.9% 성장을 통해, '04년 4조원에서 '08년 9.7조원 규모로 성장이 전망된다.

표 10 국내 이동통신 서비스 시장 전망

(단위: 10억원, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
매출시장	18,192	20,867	23,269	25,546	27,633	29,561	9.1
음성	15,975	16,850	17,610	18,470	19,240	19,800	4.1
데이터	2,235	4,017	5,659	7,076	8,393	9,761	24.9

자료: Korea ICT 2004-2008 Forecast and Analysis : 2003 Year End Review, 2004

국내 WiBro 가입자는 서비스 개시 후 5년까지 개인 가입자 수요가 표 11에서 보듯이 848만명으로 전망되며, WiBro 상용화에 따라 서비스 개시 5년간 7조원의 서비스 시장과 5.9조원의 장비시장을 형성할 것으로 전망된다.

표 11 WiBro 가입자 전망

(단위: 만명)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
개인 수요	60.8	203.5	454.1	711.7	848.5
법인 수요	9.6	27.4	35.7	36.7	36.8
합계	70.6	230.9	489.8	748.4	885.3

자료: KISDI(개인수요와 법인수요의 중복성을 감안하여 총 수요를 가변적으로 설정)

* 주: 2006년은 사업개시 후 1년 후를 의미

2.2.2 차세대 무선 LAN

국내 무선 LAN 서비스 가입자는 표 12에서와 같이, '03년 36만명에서 '08년에는 513만명으로 증가할 전망이다. 매출액은 '03년도 370억원에서 연평균 62.8%의

성장률로 '08년에는 4,240억원 규모로 확대될 것으로 전망된다.

표 12 국내 무선 LAN 서비스 시장 전망
(단위: 천대, 10억원, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR ('03~'07)
가입자	360	1,087	1,746	2,507	3,294	5,129	70.1
매출시장	37.0	68.3	130.4	203.3	282.3	424	62.8

자료: Korean Wireless LAN Service Market Forecast and Analysis, 2002-2007, 2003.11.

* 2008년 자료는 2003-2007년 자료의 CAGR을 적용하여 추정

표 13 국내 무선 LAN 장비 시장 전망
(단위: 10억원, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
매출	95.56	134.22	133.68	107.09	80.78	77	4.1
AP	77.40	113.00	112.70	89.30	70.00	67	2.8
NIC	19.16	21.22	20.98	17.79	10.78	10	11.6

자료: Korean Wireless LAN Equipment Market Forecast and Analysis, 2002-2007, 2003.12.

* 2008년 자료는 2003-2007년 자료의 CAGR을 적용하여 추정

그러나, 표 13에서 알 수 있듯이, 국내 무선 LAN 장비 매출 시장은 단가의 하락으로 '03~'08년간 연평균 4.1%의 성장이 예상되며, 사업이 어느 정도 마무리 되는 2005년을 기점으로 무선 시장이 축소하여 2008년에는 770억원 규모를 형성할 전망이다.

2.2.3 개인화 서비스

표 14에서와 같이, RFID/USN을 이용한 단말 개인화 서비스의 국내시장 규모는 '08년에 2조 6,100억에 이를 전망이다. RFID는 '04년 1,400억원에서 '08년 8,500억으로 증가가 예상되며, USN은 '08년에 HW 1조 300억원, 어플리케이션 및 서비스 5,100억원, 네트워크 및 제어형이 2,100억원을 형성하여 총 1조 7000억원의 시장이 형성될 것으로 예상된다.

표 14 국내 시장의 성장추세
(단위: 억원)

구분		2004	2005	2006	2007	2008
RFID	HW	600	1,200	2,520	4,560	6,600
	어플리케이션 및 서비스	840	960	1,080	1,320	1,920
	소계	1,440	2,160	3,600	5,880	8,520
USN	HW	1,200	2,280	3,720	6,720	10,320
	어플리케이션 및 서비스	-	720	1,680	3,120	5,160
	제어형	-	-	120	360	600
	네트워크형	-	-	840	1,080	1,560
	소계	1,200	3,000	6,360	11,280	17,640
총 계		2,640	5,160	9,960	17,160	26,160

자료: ETRI/IDTechEx/VDC 추정, 2004.11

2.2.4 차세대 이동통신 단말

국내 이동통신 단말기 시장은 카메라와 MP3 등 다양한 기능의 탑재와 무선 LAN 및 DMB 단말과의 결합 등으로 복합형 단말기(HHD : Hand Held Device)의 고속성장이 기대된다.

국내 휴대폰 시장은 이동전화 시장의 포화에 따라 과거와 같이 폭발적인 성장세를 기대하기는 힘들 것으로 전망되며, 표 15에서 보듯이, '04~'08년간 연간 1,500만대의 시장이 형성될 것으로 예상된다. HHD는 '04년부터 연평균 44.6%의 시장성장을 통해 '08년 150만대의 시장이 형성될 전망이다.

표 15 국내 이동통신 단말기 시장 전망
(단위: 천대, 10억원, %)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR
출하량	14,185	15,892	16,086	16,431	16,784	17,216	2.0
휴대폰	13,945	15,500	15,500	15,600	15,650	15,700	0.3
HHD	240	392	586	831	1,134	1,516	40.2
매출	5,131	5,328	5,530	5,671	5,796	5,997	3.0
휴대폰	4,988	5,100	5,200	5,221	5,223	5,224	0.6
HHD	143	228	330	450	573	773	35.7

자료: Korea ICT 2004-2008 Forecast and Analysis : 2003 Year End Review, 2004.4.

3. 기술동향

3.1 세계동향

3.1.1 4세대 이동통신 및 IMT-2000 고도화

4세대 이동통신을 위한 기반기술로 OFDM 기술이 자리를 확고히 하는 추세이며, 선진 업체 및 기관을 중심으로 패킷 통신을 위한 고효율의 다중접속 기술, 시스템의 용량과 성능 개선을 위한 다중안테나 기술 및 적응 전송 기술, 고이득 부호화 기술 등에 대한 연구를 활발히 수행중이다.

미국의 Flarion, Arraycomm사 등은 고속 인터넷 서비스에 필요한 OFDM 기반기술(Flash-OFDM), 적응형 변복조 기술(Adaptive QAM) 등 고속전송 기술을 개발하여 조기 상용화를 추진중이다.

일본의 NTT DoCoMo는 4세대 이동통신 기술의 조기 상용화를 위해 100Mbps급 OFDM기반 고속전송 기술을 집중 연구중이다.

cdma2000-1x EV-DOA, HSDPA 모두 2005년 이후 상용 서비스가 예정되어 있으며, 30Mbps급 3G evolution 시스템은 2005년부터 3GPP 및 3GPP2를 중심으로 표준 개발이 이루어질 계획이다.

3.1.2 차세대 무선 LAN

미국 방식 무선 LAN(IEEE 802.11a)은 Atheros,

시스코, Intersil 등이 칩셋을, Proxim, Intel, 루슨트 등이 상용 시스템을 출시하였으며, IEEE 802.11g는 일부 업체에서 개발완료 하였다. 현재는 200 Mbps급의 802.11n 무선 LAN 규격을 제정중이다.

유럽 방식 무선 LAN(HyperLAN/2)은 에릭슨, 루슨트 등이 시제품을 개발하였으나 상용제품은 아직 미출시 상태이다.

1 Gbps급 무선 LAN의 경우, 유럽의 경우는 IST (Information Society Technologies) 프로그램을 통해, 미국은 업계를 중심으로 기초연구를 추진중이다.

3.1.3 개인화 서비스

UC Berkeley의 Smart dust는 스마트 먼지에 해당하는 작고 가벼운 소형 컴퓨터를 개발하고 센서 네트워크를 구성하였으며, MIT Computer Lab은 인간 중심의 컴퓨터 환경을 구축하여 언제, 어디서나 언어나 시각 인터페이스를 활용하여 사용자의 요구에 맞는 서비스를 제공하는 Oxygen 프로그램을 추진하고 있다.

유럽은 사물에 소형의 내장형 디바이스인 Smart Its을 삽입하여 사물을 스마트 객체화하여 협력적 상호인식과 활동이 가능하게 하는 것을 목표로 Smart Its을 추진중이다.

일본은 모든 컴퓨터의 기본 OS를 공통화하고, 이것을 마이크로 컴퓨터 칩에 탑재한 스마트 객체를 개발하여 일상 사물 및 생활공간에 활용하는 TRON 프로젝트를 추진하고 있다.

3.1.4 차세대 이동통신 단말

최근 단말기 고성능화로 컬러 LCD, 화음모듈 칩, 디지털 카메라, 디지털 캠코더, PDA, 게임기 등이 복합화된 다기능 멀티미디어 단말기화가 주류를 이루는 추세이며, 향후 4세대의 SDR 기지국에 대응할 SDR 단말이 등장하여 사용자 또는 서비스의 필요에 의해 단말의 기능이 동적으로 변화할 전망이다.

현재 MS, Motorola, NTT 도코모, 노키아 등 주요 기업들이 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구현이라는 장기적인 기업 로드맵 아래 휴대폰 결합 웨어러블 PC 기술을 검토중이다.

3.1.5 차세대 이동통신 부품

이동통신에서 다양한 서비스의 컨버전스로 단말의 전력 소모가 핫이슈로 등장함에 따라 전력 소모를 줄이는 연구가 진행중이다.

미국의 Power Aware Computing/ Communication(PAC /C)프로젝트에서는 저전력 S-MAC 계층 기술, 저전력 SW 개발 환경, 최적 RF 기술, 나노 소자 기술 등을 적용하고 모든 계층에 대한 저전력화를 통하여

~nW/bit 수준까지 낮추는 RF/HW/SW 핵심 기술을 개발중이다.

필립스에서는 RF 카드와 호환 가능한 근접장통신(Near Field Communication)칩을 2004년에 개발하여 전자지갑, 휴대폰 등에 접목시키고 있다.

3.2 국내동향

3.2.1 4세대 이동통신 및 IMT-2000 고도화

국내 역시 OFDM 기술이 4세대 이동통신을 위한 기반기술로 인정받고 있으며, 업체, 학계 및 연구기관을 중심으로 IP 기반의 패킷통신을 위한 다양한 요소기술 개발을 수행 중이며 일부에서는 테스트베드 개발을 진행중이다.

현재 EV-DOA, HSDPA 관련 기술개발이 진행 중이며, HSDPA의 경우는 2006년부터 상용 서비스가 제공될 예정이다.

휴대인터넷의 경우는 2004년에 WiBro 시제품을 개발하였고, 2006년에는 WiBro 상용 서비스가 개시될 예정이며, 3G evol. 원천기술을 확보하고 표준에 반영하여 2007년까지 시제품을 개발하기 위한 3G evol. 시스템 기술개발 사업이 추진되고 있다. 산업계에서도 ITU-R WP8F, ITU-T SSG, 3GPP 등의 표준단체에 참여하고 있으며, IMT-2000 고도화 시스템 뿐만 아니라 4세대 이동통신 원천기술을 개발 중이다.

3.2.2 차세대 무선 LAN

5GHz 대역의 802.11a 무선 LAN 모뎀 칩에 대한 개발은 어느 정도 진전이 있으나 5GHz RF칩과 802.11e MAC에 대한 자체 개발은 세계 수준에 비해 약간 뒤진 상태이다.

삼성전기 및 중소기업체들은 외국칩을 활용하여 미국 방식 무선 LAN(IEEE 802.11계열) 상용화를 완료하였고, ETRI는 200 Mbps급 5 GHz대역 무선 LAN과 1 Gbps급 무선 LAN 핵심기술을 개발중에 있다.

3.2.3 개인화 서비스

현재, 유비쿼터스 네트워크의 체계적인 개발 계획을 수립하는 단계이며, 저주파 RFID 칩, 리더 모듈을 도입하여 도서관 출입통제, 교통카드 등에 사용중이고, ETRI를 중심으로 리더가 읽은 전자태그 정보를 이용하여 다양한 상품정보를 Business Application에 연계시켜주는 Middleware를 개발하여 시험중이다.

센서기술은 주로 기기 감지 및 제어 등의 용도로 사용되어 왔으므로 크기, 전력 소모, 감도에 한계가 있었으나, 센서 기술의 신뢰성을 높이기 위한 연구 개발을 추진중이며, 센서 네트워크를 위한 프로토콜에 대해 많은 연구가 학계를 중심으로 이루어지고 있으나 특정 서비스

를 고려한 설계는 미미한 실정이다.

3.2.4 차세대 이동통신 단말

단말기의 고성능화로 다기능 멀티미디어 단말기가 개발, 보급되는 추세이며, 향후 SDR 단말 기술개발 및 단말의 기능을 동적으로 변화시키는 기술개발이 추진중이다.

3.2.5 차세대 이동통신 부품

부품의 경우, 삼성전자와 LG전자는 MIPI 표준화 단체에 가입하여 단말용 핵심부품 인터페이스 제정에 참여하고 있다.

4. 기술수준 및 산업경쟁력 분석

국내 이동통신의 주요 분야별 기술수준을 해외 기술수준과 비교하면, 아래의 표 16과 같다. 표 16에서 보는 바와 같이 휴대인터넷, IMT-2000 고도화 분야 등은 세계 기술과 거의 동일하며, 일부 기술은 세계 일류 수준이다.

표 16 이동통신 주요분야별 기술 수준

주요분야	기술수준		판단 사유
	격차 (년)	상대수준 (%)	
4세대 이동통신	2	80	고속 패킷 전송의 액세스 기술 및 모뎀 구현 기술은 선도 그룹보다 2년 후 시작
휴대인터넷	0.5	90	주요 관련 기술은 기 확보하고 있으며, 일부 기술은 세계 일류 수준
IMT-2000 고도화	0.5	90	주요 관련기술은 기 확보하고 있으며, 일부 기술은 세계 일류 수준
초고속 무선LAN	2	80	기술개발 중이나, 시제품 출시가 2년 정도 뒤짐
단말 개인화 서비스	3	70	외국은 '99년부터 시작하였으나, 우리나라는 아직 연구 초기 단계임
차세대 이동통신 단말	2	80	서비스 및 응용 소프트웨어 기술은 세계 최고수준이나 지능형 브라우저, 개인 식별, 저전력 SoC 등 일부 기능은 연구가 미흡한 수준
차세대 이동통신 부품	2	80	이동 단말 프로세서 코어부품을 제외한 개별 부품 기술 격차는 작으나, SoC 형태로 제품에 사용되어 검증된 부품의 종류가 적음

국내의 물리적 인프라를 생산측면과 수요측면에서 보면, 생산측면에서는 단말기 산업이 제품디자인, 생산성, 첨단기술 적용 등에서 세계적으로 우수한 경쟁력을 확보하고 있으며, 단말기 제조 기술력에 힘입어 고품위 (High-end) 단말기 시장에서 시장 경쟁력을 확보하고

있다. 그러나, 최근 디자인 능력, 생산성 및 품질제어 등에서 중국 등 경쟁국과의 경쟁력 격차가 급속히 감소하고 있는 추세다. 또한, 원천기술 및 핵심부품의 해외 의존에 따른 기술료의 해외유출 및 잠재력 약화 문제가 대두되고 있으며, 핵심부품의 해외 의존도가 심화되어 부가가치의 하락이 우려된다.

수요 측면에선, 이동통신 소비자의 신기술에 대한 강한 관심에 힘입어 2004. 12월 현재 3,650만명 가입자를 확보하고 있으며, 평균 1.5년의 단말기 교체주기로 신규 단말기 시장의 활성화에 힘입어 세계 최고수준의 고성능 단말기 내수시장을 형성하고 있다.

인력현황에서는 주요 핵심기술 분야에 대한 전문 인력의 부족현상이 심화되고 있으며, 기존의 인력양성 지원사업이 SW, 멀티미디어 등 일반적인 교육 위주로 이루어져, 고급인재의 발굴 및 확대가 어려운 상황이다.

산업화 역량에서는 국내 이동통신 산업체는 CDMA 상용화를 시작으로 세계 이동통신 기술/시장을 선도할 수 있는 우수한 기술력을 확보하고 있으며, 시장경쟁 효과에 따른 우수한 제품의 대량 공급능력을 확보하고 있다.

향후, 이동통신의 세대 전환 시점에서 현재 세계적 수준의 경쟁력을 소유한 국내 이동통신 기술 및 서비스 환경을 바탕으로 세계 이동통신 시장에서 지속적인 경쟁우위 유지 및 수출 확대를 위하여 차세대 이동통신 기술에 대한 지속적인 기술개발 노력이 중요하나, 그동안 원천기술의 해외의존 및 시스템 기술 중심의 개발에 따른 기술료의 해외유출 문제 등으로 인해 성장 잠재력이 약화되는 상태에 있으므로 이를 획기적으로 개선할 기술개발 체제의 구축이 필요하다.

또한, 이동통신 시장이 음성 중심에서 멀티미디어 중심으로 급속하게 전환되고 있고, 전 세계적으로 W-CDMA 서비스의 활성화 및 고도화가 가속될 것으로 기대됨에 따라, 비통신 분야 기술 경쟁력 확보가 향후 세계 시장 확대의 중요한 관건이 될 것으로 예상되며, 이동통신 단말기의 고기능화에 따라 멀티미디어 기능을 제공하는 카메라기능 부품, 음원 부품 등 새로운 부품 및 멀티미디어 분야 One-chip에 대비한 SoC 형태의 부품 등의 기술 개발이 필요하다.

5. 연구개발 중점영역

이동통신 분야의 연구개발 중점영역을 도출하기 위해서 'IT839 전략' 기술개발 Master Plan의 주요 서비스/제품 재검토 과정과 기술수요 조사과정을 통해 산·학·연이 제안한 신규 과제를 기획위원회에서 검토하였다. 'IT839 전략' 기술개발 Master Plan의 주요 서비스/

제품 재검토 과정에서는 '4세대 이동통신 기술개발', '초고속 휴대인터넷 시스템 개발', 'HSDPA TDD 기술개발', '다중모드 기지국 개발', '지능형 융합 휴대 단말 기술개발', '초저전력 RF/HW/SW 통합 SoC', 'HW로 재구성 가능한 차세대 지능형 통합 단말용 SoC 기술개발', '휴대용 저전력 무선 보안 칩셋', 'RF MEMS 기술개발 과제'들을 검토하였다.

또한, 기술수요 검토과정을 통하여 신규 후보영역으로 '3G evolution 무선전송 기술개발', '3G evolution 액세스 시스템 기술개발', '3G evolution 단말 기술개발', '이동단말 HW/SW 모듈 개방구조 및 인터페이스 연구', '3GPP R5/R6 IP Multimedia 이동 단말기 개발', '차세대 이동통신용 무선공간채널 특성연구', '멀티미디어 공공안전·재난구조(PPDR) 무선통합 인프라 기술개발', 'IPv6기반의 휴대인터넷 시스템' 과제를 도출하였다.

이와 같은 일련의 과정을 통하여 결정된 연구개발 중점영역은 아래 표 17과 같다.

표 17 연구개발 중점영역

중점 영역	정의	
이동통신 시스템	4세대 패킷무선 전송기술	- 초고속 패킷 무선 전송 기술로서, Cellular 환경에서 100Mbps/20MHz 속도를 제공하는 새로운 무선 접속/전송 기술 규격 개발
	3G evolution 시스템	- 3G evolution 무선전송 기술 : 2.5~2.6 GHz의 IMT-2000 extra band를 사용한 30Mbps급 무선전송 기술개발 - 3G evolution 단말 : 고속의 이동 패킷/멀티미디어 통신을 위한 3G evolution 이동 단말 기술개발 - 3G evolution 액세스시스템 : 고속의 이동 패킷/멀티미디어 통신을 위한 3G evolution 액세스 기술개발
	차세대 이동통신 서비스	- 통신 경로 중심의 서비스에서 벗어나 사람 및 사물의 환경에 따른 능동형, 지능형 개인화 서비스를 위한 기술 개발
	차세대 무선 LAN	- 초고속 무선 LAN은 반경 100m 내의 지역에서 200Mbps~1Gbps의 전송 속도를 제공하며 노트북 PC, PDA 등의 단말기를 사용해 무선으로 초고속 멀티미디어 서비스를 사용하는 기술 개발
	초고속 휴대인터넷 시스템(IPv4)	- 2.3GHz 대역에서 10MHz 대역폭을 이용하여 정지 및 이동중에서도 언제, 어디서나 최대 50Mbps 고속 데이터 전송이 가능한 초고속 휴대용 무선 인터넷 시스템 개발
	IPv6 기반의 휴대인터넷 시스템 연구	- IPv6 기반의 휴대인터넷(WiBro) 접속 규격 및 요소장치(단말, 기지국, PAR) 개발
	HSDPA TDD 시스템	- 현재 사용 서비스 중인 W-CDMA 시스템의 데이터 서비스를 획기적으로 향상시킬 수 있는 HSDPA 시스템 개발

다중모드기지국	- 단일 하드웨어 플랫폼에 재구성이 가능한 방법으로 다중규격의 무선 프로토콜들을 수용할 수 있는 기지국 시스템 개발	
지능형 융합 단말	- 서비스 컨버전스에 대비한 통신/방송/게임/센서 융합형 휴대 단말 개발	
3GPP R5/R6 IP Multimedia 이동 단말기 개발	- IP패킷 기반으로 음성, 데이터 및 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 IP의 주 signaling 프로토콜인 SIP를 사용하는 이동 단말기의 핵심 기술 개발	
차세대 이동통신용 무선공간채널 특성	- 차세대 이동통신 시스템에서 사용하는 주파수의 특성을 파악하여 차세대 이동통신 시스템을 제대로 개발하기 위한 연구자료를 제공	
공공안전·재난구조(PPDR) 시스템	- 국가 공공안전 및 재난구조를 목적으로 생존성 및 재난 대응성을 보장하는 초고속 무선 멀티미디어 통신 시스템 개발 - 국가 공공안전 및 재난구조를 위한 재난관리 책임기관 및 긴급 구조 기관간의 일원화된 종합지휘 통신체계 확보	
이동통신 단말 부품	초저전력 RF/HW/SW 통합 SoC	- 이동단말의 초저전력화를 위한 저전력 신소자에 기반한 RF, 디지털, SW의 저전력화 기술개발
	HW로 재구성 가능한 차세대 지능형 통합 휴대단말 SoC	- 다양한 표준을 만족시키기 위해 HW 재구성형 RF/통신프로세서/MAC으로 이루어진 SoC 칩셋, 광대역 RF/아날로그/디지털 집적회로 기술개발
	휴대용 저전력 무선보안 칩셋	- 휴대 단말용 저전력 무선보안 칩셋 제조 및 금융 응용, 전자서명 응용, 접근제한 응용 기술개발
	RF MEMS	- 휴대단말기의 기능 증가에 따른 이동통신 부품의 소형화, 다기능화, 집적화를 위하여 MEMS 소형화 기술을 이용하여 단말수동부품 및 능동부품을 고성능화, 초소형화 및 고집적화 하는 부품 기술개발
이동단말 HW/SW 모듈 개방구조 및 인터페이스 연구	- 이동통신 단말의 모듈/부품의 인터페이스 구조의 연구를 통하여 기존 단말의 경쟁력을 높이고, 멀티미디어 컨버전스 단말 및 향후 출현할 SDR 단말 부품의 경쟁력을 향상 시키는 인터페이스 기술개발	

6. 비전 및 목표

정부는 이동통신 분야에서의 "Global Leadership"을 확보하여 세계 최고수준의 이동통신 서비스 및 기술을 선도한다는 비전하에 '2007년 이동통신산업 생산 43조 원, 수출 223억불 달성', '차세대 이동통신 기술 IPR의 20% 확보', '2007년도 차세대 이동통신 서비스 가입자 1,200만 확보', '2007년 공공안전·재난구조 통신 인프라 구축 및 시범 서비스'라는 목표를 수립하였다. 이러한 목표들을 달성하기 위해서 핵심기술 확보, 인력양성, 연구기반 조성 등이 선행되어야 한다.

핵심기술 확보를 위해서는 이동통신 분야를 선도할 4

세대 이동통신 등 중점 영역의 원천/핵심 기술개발 및 IPR 확보, 신규 시장 창출을 위한 휴대인터넷, HSDPA 시스템 기술개발, 주요 연구결과의 IPR화 및 국제 표준화를 강화해 나갈 계획이다.

인력양성 분야에서는 변화하는 인력수요에 대응하여 전문기술 교육의 내실화, 이동통신 기술 이용의 확산에 따른 신산업 창출을 위한 응용전문 인력양성 체계 구축, 다양한 실생활과 연결된 분야의 이동통신 응용교육 활성화 등을 추진할 계획이다.

연구기반 조성을 위해서는 휴대인터넷, HSDPA 등 새로운 서비스 도입으로 신규시장 창출, 개발기술의 연관 산업개발 및 경쟁 촉진을 통한 시장 활성화, 산·학·연간의 기술개발 공조 및 표준화 협력강화, 융합형 서비스(유·무선, 통신·방송)에 대비한 미래지향적 법·제도 기반조성 등의 세부계획을 추진할 계획이다.

7. 시장진입 및 산업육성 전략

7.1 시장진입 전략

7.1.1 이동통신 시스템

음성 중심에서 멀티미디어 중심으로 급속하게 변화되는 이동통신의 세대전환 시점에서 우리나라의 CDMA Market Leadership을 활용하여 세계 CDMA 시장의 확대를 유도함과 동시에, 휴대인터넷의 핵심 원천기술 확보를 통해 세계 최고의 인프라인 휴대 인터넷망을 구축하여 새로운 무선 멀티미디어 수요를 창출하고, 국내 수요를 발판으로 세계 광대역 무선(Broadband Wireless) 시장에 진출할 계획이다.

세계 시장 진입을 위해 국내 핵심장비의 원천기술을 개발하여 기술적 우위를 확보하도록 한다. 또한, 해외에서 국내 산업체의 브랜드이미지를 강화하고, 주요 지역의 시장 및 정책 정보를 수집하고, 제공하는 등 업체간 정보교류의 공간을 마련한다.

특히, 모토로라, 에릭슨 등 중국진출 역사가 긴 다국적 기업에 비하여 빈약한 정보능력을 감안하여 중국에 대한 신뢰성 있는 시장 정보를 제공할 수 있는 '중국 시장 정보 지원센터'를 구축하여 시장 잠재력이 무한한 중국 시장에 국내 업체들이 안정적으로 진입하도록 한다.

7.1.2 이동통신 단말/부품

이동통신 단말기의 고기능화에 따라 멀티미디어 기능을 제공하는 카메라기능 부품, 음원 부품 등 새로운 부품 개발을 위한 핵심 원천기술 확보를 추진 중이며, W-CDMA 서비스의 전국 확대를 통한 국내 W-CDMA 산업의 활성화 및 이에 따른 제품 경쟁력 확보를 위한 방안을 추진하고 있다.

또한, 이동통신 단말기의 멀티미디어 분야 One-chip에 대비하여 SoC 형태의 부품 기술개발 및 국내 이동통신 관련 중소기업간 협력사업의 추진, 원활한 부품조달 및 가격인하를 위한 부품, 계측기 공동 구매 지원 등 업체간 기술·장비 협력 강화를 통한 원가절감을 위한 방안을 강구하고 있다.

7.2 산업기반 조성 전략

7.2.1 이동통신 시스템

시스템의 개방형 구조를 지향한 SDR 기술과 Open API 기술 등 plug & play가 가능한 '레고식 기술개발'을 추진한다. 국내 개발 기술의 세계 표준채택과 시장 선점 효과를 극대화하기 위해 세계 최고 수준의 기술 구현을 목표로 주요 연구결과의 IPR화 및 기술개발과 국제표준화를 병행하고, 미국, 유럽 등 첨단기술 보유업체와의 전략적 공동 기술개발을 추진한다.

아울러, 지리적으로 동일한 시장권을 형성하는 중국, 일본 등 환태평양 지역의 국가와 국제공동연구 추진, 표준화 공조 등 연구개발 협력을 강화하고, 유·무선 및 통신·방송 융합 서비스의 확산에 따라 기술의 융합 발전을 촉진할 수 있도록 인력양성 제도의 틀을 현재의 IT 인력양산 체제에서 수월성을 가진 핵심 우수인력 확보에 중점을 두는 체제로 전환한다.

또한, 유무선 및 방송사업의 서비스 구분 개선, 통신·방송 통합 규제법 도입 등 유·무선 및 방송망 융합에 따른 패러다임 변화에 부합한 규제의 새로운 틀을 구축하고 관련 법·제도를 개선한다.

7.2.2 이동통신 단말/부품

학·연 협력 중심의 핵심원천 기술개발과 산업체 중심의 시장창출 및 핵심부품 기술개발을 병행 추진하여 기술개발 분업체계를 마련하며, 해외 특허 기술에 대한 수집분석 기능을 강화한다.

또한, 신소자 설계부터 단말 RF/HW/SW 및 개발 플랫폼까지 all-in-one 개발 환경을 공개하여 국내 산업체 기술개발 역량을 강화하고, 연구개발 단계부터 개발 신기술과 사용 기술의 조기 융합을 통해 기술의 time-to-market에서의 경쟁력을 확보한다.

8. 추진 체계 및 방법

정통부 주관하에 그림 3과 같이 산·학·연간 긴밀한 협력체계를 구축하여 기술개발, 제품보급 및 서비스 활성화, 산업기반 조성 등을 지원하며, 이동통신 기술 분야 PM (Project Manager)이 기술개발 총괄기능을 갖고 기획·관리·평가·상용화 업무를 체계적으로 수행하고 있다. 또한, 4G 이동통신 기술개발은 '차세대 이동통신(NGMC :

Next Generation Mobile Communication) 포럼 운영위원회의 자문을 받아 수행하고 있으며, TTA의 '휴대인터넷 프로젝트 그룹'에서 초고속 휴대인터넷 표준화를 추진하는 등 정부와 민간의 역할분담을 통하여 이동통신 기술개발을 추진하고 있다.

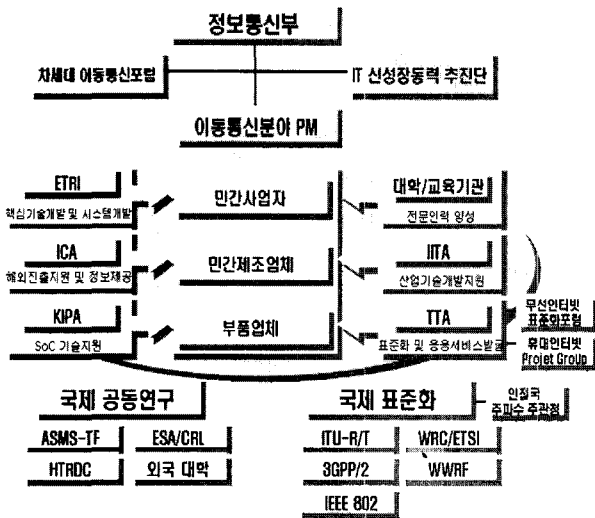


그림 3 차세대 이동통신 분야 기술개발 추진체계

9. 기대효과

향후, 차세대 이동통신 기술개발과 초고속 광대역 무선 멀티미디어 서비스의 제공으로 경제·사회전반에 걸쳐 패러다임 전환이 촉진될 것이다.

경제적인 측면에서, 차세대 이동통신 기기산업은 WiBro, W-CDMA, 3G evolution 서비스의 활성화로 2004~2010년 동안 생산 유발효과가 156조원, 직간접 부가가치 유발효과 78조원, 고용 유발효과가 80만명에 이를 것으로 전망된다.

사회·문화적으로는, 이동환경에서의 멀티미디어 서비스 이용이 가능하여 언제나 지식정보의 검색·활용이 가능함으로써 세계 최고 수준의 지식정보사회 구현, 공공재난 통신망(PPDR)을 통해 국민생활이 질적으로 향상되는 복지사회 구현, 사회 경제 활동(전자상거래, 인터넷뱅킹 등 e-biz산업)을 통한 사이버 경제 활동의 활성화, 정부가 추구하고 있는 u-Korea의 비전과 목표 실현, 휴대인터넷 서비스의 활성화가 기대된다.

또한, 세계 시장 점유율을 높이고 표준화를 주도할 수 있는 핵심 원천기술 및 IPR을 기술 분야별로 확보함으로써, 국제 기술표준화 협상에서 우위를 확보하고, 세계 선진 업체들과 동등 또는 우월한 위치에서 기술교류 및 기술협력을 주도하게 되어 명실상부한 세계적인 정보통신 강국으로 성장해 나갈 것이다.

참고문헌

- (1) 정보통신연구진흥원, IT 차세대 성장동력 기획보고서 (차세대이동통신), 2004. 6
- (2) 정보통신연구진흥원, IT 차세대 성장동력 기획보고서 (차세대이동통신), 2004. 11
- (3) 정보통신부, 국민소득 2만불달성을 위한 'IT839 전략' 기술개발 Master Plan, 2004. 6
- (4) 정보통신부, 2004년도 전기통신에 관한 연차 보고서, 2004. 9

이 재 호



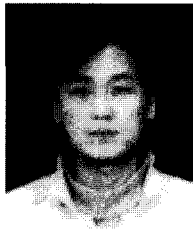
2002 경북대학교 전기및전자공학과(학사)
 2004 한국과학기술원 전자전산학과 전기 및전자공학전공(석사)
 2004~현재 정보통신연구진흥원(IITA) 이동통신전문위원실 연구원
 E-mail : curl02@iita.re.kr

박 정 우



1980 한국과학기술원 산업공학과(석사)
 1984~1992 한국전자통신연구원
 1993~현재 정보통신연구진흥원(IITA) 이동통신전문위원실 기술역
 관심분야 : 중장기계획수립, 기술정책 및 경영, 차세대이동통신 기술
 E-mail : jwpark@iita.re.kr

허 창 희



2000 광운대학교 전기전자공학과(학사)
 2002 연세대학교 전기전자공학과(석사)
 2002~현재 정보통신연구진흥원(IITA) 이동통신전문위원실 연구원
 E-mail : tareheo@iita.re.kr

조 동 호



1979 서울대학교 전기공학과(학사)
 1981 한국과학기술원 전자전기공학과(석사)
 1985 한국과학기술원 전자전기공학과(박사)
 1987~1997 경희대학교 컴퓨터공학부 교수
 1998~현재 한국과학기술원 전자전산학과 교수
 2003~현재 정보통신연구진흥원(IITA) 이동통신전문위원
 E-mail : dhcho@ee.kaist.ac.kr