

통신방송 융합 기술의 진화 방향

국민대학교 서영민, 박현문, 장영민

차 례

I. 서론

II. 통신방송 융합 기술

III. 통신방송 기술 융합의 현황과 진화

IV. 통신방송융합 정책과 대응 방향

V. 결론

I. 서론

2000년대를 들어오면서, 케이블, 전화선, 이더넷 기반의 초고속 통신 인프라가 국가차원의 지원에 의해 구축되기 시작하면서, 광대역화, 양방향 서비스가 진행되었고, 기존의 저속 아날로그 통신에서 디지털 통신 시대로 변화하였다. 그리고 과거 아날로그 기술에 기반을 두었던 TV, 라디오, Analog VoD(Video on Demand) 등의 서비스들이 최근에 나타난 T-DMB, DRB(Digital Radio Broadcasting), Digital VoD, DVB-H(Digital Video Broadcasting-Handhelds) 등의 기술이 서비스를 시작하면서 방송 데이터들이 디지털화되었다.

방송 데이터들이 디지털화 되면서 단순히 과거의 1:N의 단순 전달 방식의 단방향 방송에서 벗어나서 능동적인 방송의 서비스가 가능해졌다. 또한 사회적 구성원들의 적극적인 선택 및 참여의 요구와 다양한 유무선의 통신이 결합되면서 양방향 디지털 방송

과 결합된 형태로, 통신과 방송의 모든 속성을 가진 서비스가 출현하였다.

디지털 기술의 발전으로 인하여 스트리밍 미디어 기술인 인터넷 방송서비스의 출현이나 셋탑 박스에 ACAP(Advanced Common Application Platform) 인터페이스 기술을 이용한 디지털 양방향 서비스가 등장하였다. 이런 신규 서비스 등장으로 인하여 기존 시장과의 문제점이 발생 할 수 있으며 이로 인한, 새로운 제도와 법이 요구될 뿐 아니라, 방송사업자와 가전기기 제조사 및 인터넷 서비스업체 및 통신사업자간의 결합으로 발생하는 사업권 영역의 문제점도 나타날 수 있다. 그러나 이런 문제에도 불구하고 고도화된 유무선 방송 통합서비스를 제공하는 형태로 흘러가면서 공급자 중심에서 소비자 중심으로, 서비스 중심에서 사용자 중심으로 가는 형태로 발전하고 있다.

국내에서는 지상파 DMB사업자인 KBS·MBC·SBS등 방송 3사가 오는 5월 양방향TV 방송서비스를

동시에 시작하는 것으로 본격적인 통신방송융합의 서비스가 시작된다. 지상파 서비스를 시작하면서 본격화될 것이며, 서비스의 'One stop, Total service', 콘텐츠의 'One-source, Multi-use'가 더욱 가속화 될 것이다.

II장에서는 통신방송 융합기술의 정의 및 필요성을 제시한다. III장에서는 통신 방송기술 융합의 현황과 전망을 제시한다. IV장에서는 통신방송 융합 발전에 따른 정책과 대응 방향을 알아보고 해결책을 제시한다. 마지막으로 V장에서는 결론을 맺는다.

II. 통신방송 융합 기술

1. 통신방송 융합의 정의

커뮤니케이션에서 융합(convergence)의 정의는 음성과 데이터 및 영상의 서로 다른 미디어 시스템의 결합이나 교차와 함께, 새로운 기술의 확장으로 볼 수 있다. 즉 여기에는 기본적으로 기존의 정보 통신 산업이나 방송 산업의 각 분야의 기술발전에 의하여 서비스 영역 및 제도적 적용의 경계가 불분명해지면서 나타난 용어이다.

현재의 커뮤니케이션 기술 및 기기들은 기능에 따라서 분리되어 서로 이질적인 네트워크와 다른 플랫폼을 사용해왔다. 방송은 TV, 음성은 전화, 셀룰러

폰, 컴퓨터는 고유의 플랫폼으로 서비스를 제공해왔다. 그러나 새로운 디지털 가전의 등장과 함께 인터넷, 네트워크의 발달로 인하여, 네트워크에 접속한 All in one으로 구성된 단말기나 가전기기를 통해 멀티미디어 서비스 및 데이터 서비스, 인터넷 서비스, 통신서비스 등을 제공할 수 있게 되었다. 이렇게 방송 산업, 통신 산업, 컴퓨터 산업이 상호융합 되는 방향으로 가고 있다.

이러한 융합을 다른 관점으로 보았을 때에는 네트워크의 융합(Convergence of network), 서비스의 융합(Convergence of service provision), 기업의 융합(Convergence of corporate organizations)으로 구분되어 있다. 앞에서 이야기하는 두 가지의 분류 기준 중심에는 인터넷이라는 기술이 빠질 수가 없으며, 인터넷 기술을 중심으로 각 산업들이 집중화 및 융합화를 기반으로 발전하게 되었다. 최근에는 디지털 컨버전스(Digital Convergence)라고 불리며 기존의 아날로그 기술에서 탈피한 새로운 패러다임 변화를 나타내고 있다. 국내의 방송 측면에서는 독과점 형태의 몇몇 사업자에게 한정되었던 방송권의 형태를 시청자들에게 선택권이 주어지면서 다채널 시대를 맞이하게 되었다. 거기에 양방향TV 방송서비스에 T-commerce 와 같은 전자상거래 기능을 제공하면서 방송 및 CATV 그리고 통신망사업자들이 서로의 영역을 넘나들게 되었다.

〈표 1〉 융합의 개념

기관 및 연구 단체	정의내용
OECD(1992)	기존 경제 섹터들 간의 기술적, 규제적 경계가 모호해지는 현상
World Telecommunications Development Report(1995)	복합 서비스 제공에 필요한 고속 데이터 전송 및 검색이 용이한 고성능 전송망 차원에서의 융합
ITU-F(1996)	- 기존 인프라를 기반으로 새롭게 서비스를 제공하는 것 - 새로운 능력을 제공하기 위해 기존의 서비스 기술들을 향상 하는 것 - 기존 분리된 기술과 시장 또는 정치적으로 정의된 산업 구조들을 통합하는 기술 - 시장 법과 제도 능력

2. 통신방송 융합의 필요성

통신과 방송은 과거에는 각기 산업사회를 지탱하는 하부시스템(sub-system)으로서 사용되어 왔다. 이러한 구조는 최근까지도 방송과 통신을 네트워크적인 측면에서 보았을 때는 뚜렷하게 구분이 되었다. 완전히 두 개의 독립된 네트워크의 구성을 가지고 있으며, 서로 다른 영역에서 그 기술이 독립적으로 사용되어 왔고, 서로 다른 목표를 가지고 발달되어 왔다. 그러나 DMB, DVB-H 및 IEEE 802.22 등의 디지털 방송 기술과 통신기술 및 인터넷의 발전으로 인해 통신방송융합이 더욱 가속화되어 가고 있다. 이에 따라 새롭게 나타나는 서비스의 분류에 대한 필요성이 증가하고 있지만 기존 서비스 구분으로 구분할 수 없는 서비스가 점차 증가하고 있어 기존의 법 규제 및 제도의 변화가 필요해지고 있다. 하지만 아직 명확하게 통신과 방송의 융합에 대해 명시적으로 나타내고 있는 곳이 없는데, 이는 통신과 방송의 융합이 학문에 의해 체계적으로 나타난 현상이 아니라 실제 서비스 받고 있는 고객의 요구에 따라 나타나게 된 현상이기 때문이다. 이러한 고객의 요구는 인터넷의 발달로 컴퓨터로 영화를 보거나 핸드폰으로 사진 및 동영상의 촬영, 무선인터넷의 발달에 따라 더욱더 가속화 되어 왔다. 따라서 통신과 방송의 융합이 기술적인 융합의 차원을 넘어 산업과 시장의 차원에서 핵심 사업자들 사이의 시장 선점과 침투의 경쟁이라는 점에서 이해하는 것도 가능하다. 이제 방송과 통신이 동일한 디지털 신호 체계에 의해 이루어짐에 따라 방송망과 통신망이 분리되어 있던 과거와는 달리 이제 하나로 통합될 수 있는 기틀을 마련하게 되었다. 또 이러한 기술의 융합으로 인해 방송 서비스 영역도 점차 변하고 있는 추세이다. 먼저 채널이 두드러지게 증가하고 방송 서비스가 다양화 및 전문화되어 가고 있다. 또한 다양한 부가서비스를 개발하여 시청자의

요구를 만족시키고 있다. 또한 디지털 방송 기술을 통해 영상, 음성, 음향, 문자, 그래픽 등의 다양한 정보 형태와 TV, 컴퓨터 모니터 등의 다양한 단말기를 통합한 멀티미디어 서비스가 가능해지고 광대역으로 시청자의 참여를 보장하는 양방향 방송이 가능해지고 있다.

핀란드 사례에서 볼 수 있듯 DVB-H가 “방송과 IP 데이터캐스팅(IP DataCasting)”의 결합과 “방송과 이동통신의 결합” 모델을 전제로 추진되고 있다. 두 가지 모델은 ‘방송망(DVB-H) 기반의 IPDC(IPDC over DVB-H)’라는 융합 모델을 추구함으로써 방송서비스 뿐만 아니라 통신사업자 영역이라고 불리는 VoIP 및 인터넷 영역이라고 불리는 게임·컴퓨터프로그램 그리고 방송영역이라고 불리는 영화·TV 프로그램의 아날로그 및 디지털 콘텐츠를 휴대단말기를 소지한 소비자가 선택한다는 데 있다. 이러한 기술 융합에 의한 신규 서비스들에 대한 연구 필요성 및 기존의 서비스 영역에 대한 업체들의 새로운 서비스 창출과 정책수립을 선행하고 또한 통신방송융합 정책 및 규제관련 연구가 필요하다.

(표 2) 통신 방송 서비스

네트워크분류	시 스템	2006	2007	2008	2009
Cable망	양방향 TV	C		W	
	VoIP	C			W
	HFC / Cable Modem	W			
위성망	DVB-RCS	T		C	W
	S-DMB		C		W
	비대칭 양방향화	C			
DMB	T-DMB	W			
	DVB-H			W	
유선망	UDSL	C	W		
	PLC		W		
	FTTx	C		W	
무선망	WiBro	C	W		
	HSDPA	C		W	
	WCDMA	W			
	4G				T

※ T: 기술적 완성 C: 상용화 완성 W: 널리 보급

III. 통신방송 기술 융합의 현황과 진화

현재의 방송과 통신의 두 영역 모두 유선 및 무선 망을 사용하고 있으며, 방송의 경우 디지털화를 통한 채널 확장과 스트리밍 서비스를 제공하는 관점에서 볼 수 있다. 현재 이용되고 있는 융합 방식은 Ethernet과 WLAN망의 혼합된 방식, 위성 방송과 PSTN/IP 망의 혼합된 방식, 케이블 TV와 케이블 인터넷이 결합된 방식, 삭제요망(위성망과 xDSL,) HPI(WiBro)와 DMB로 결합된 방식으로 구분을 할 수 있다. 내년에는 CDMA와 WiBro가 융합된 단말기가 출시될 것이고 미래에는 WLAN+WiBro+CDMA+DMB와 같은 형태로 진화될 것으로 예상된다.

1. 통신방송의 융합의 현황

1.1) 유선 통신방송 기술

우리나라는 크게 FTTx(Fiber To The x)와 HFC(Hybrid-Fiber Coaxial)망으로 나눌 수 있다.

• FTTH

FTTH 기술은 각 가정까지 광케이블로 연결하여 기본적으로 다운로드 속도를 100Mbps의 대역폭을 보장함으로써 광케이블 한 가닥으로 HDTV 방송, 초고속 인터넷, 인터넷 전화(VoIP) 등의 서비스를 한꺼번에 제공하는 이른바 'TPS(Triple Play Service)'를 지향하고 있다. 현재 1.25Gbps급 E-PON을 이용하여 광주지역에서 시험서비스를 실시할 예정이며, 현재 10Gbps E-PON이 연구개발 중에 있다. 차후에 경제성이 있다면 WDM-PON 및 AON(Active Optical Network)이 도입될 수 있을 것이다.

• HFC

Cable modem의 내용이 HFC에 합쳐졌습니다.

HFC망은 기존의 케이블 TV서비스를 제공하는 망으로서 HFC망을 이용한 초고속 접속서비스는 국내에서 xDSL에 이어 두 번째로 많은 가입자를 확보하고 있다. HFC망은 중계유선방송/종합유선방송 제공을 위해 전국적으로 구축되어 있으며 방송, 인터넷, VoIP, NVOD(Near Video On Demand)등의 서비스를 동시에 제공 가능하기 때문에 BcN의 등장과 함께 차세대가입자망으로 활용방안이 이슈화 되고 있다. HFC는 광케이블과 동축케이블을 통한 고속의 데이터 전송 서비스를 제공하는 기술로 크게 HE(Head End)장비인 CMTS(Cable Modem Termination System)와 가입자 장비인 CM(Cable Modem)으로 구성된다.

CMTS는 케이블 모뎀 데이터를 인터넷 데이터 패킷으로 바꾸어주는 장비이다. CMTS는 케이블 시스템 내에 로컬 데이터를 담기 위한 라우팅, 원치 않는 해킹으로부터 케이블 운영자들을 보호하기 위한 필터링, 그리고 가입자에게 서비스 품질을 보장하기 위한 트래픽 구제화 등을 포함한 몇 가지 기능들을 제공한다.

1996년 미국 통신법 개정 이후 방송/통신 시장 개방에 대비하기 위해 미국 케이블 사업자들은 기존 케이블 TV 네트워크에서 양방향 고속 데이터 서비스를 제공할 수 있는 방안을 연구하기 시작했으며 이러한 노력의 결과로 케이블 사업자들이 설립한 비영리 법인인 Cable-Labs에서 개발된 기술이 케이블 모뎀이다. 케이블 모뎀 서비스는 일찍부터 케이블 방송 서비스가 널리 보급된 북미 지역에서 특히 보급률이 높으며, 2002년 전 세계 광대역 접속 서비스 가입자가운데 약 43%가 사용하고 있다. 케이블 모뎀 기술은 공유 매체 방식으로 최대 다운로드 속도로 30Mbps

〈표 3〉 유선가입자망 기술방식별 비교표

	PLC	FTTH	HFC
전송 속도 상향(하향)	- 저속 60bps~10Kbps - 중속 10Kbps~1Mbps - 고속 1~10Mbps - 초고속 10Mbps~200Mbps	1.25Gbps 이상	- DOCSIS 1.0 : 최대 10(40)Mbps, 평균 1(4)Mbps - DOCSIS 2.0 : 최대 30(40)Mbps, 평균 5(7)Mbps - DOCSIS 3.0 : 현재 표준화 중
유효 전송거리	500m ~ 1Km	10Km 이상	- 500m(동축) - 중폭기 사용시 수십 Km이상
제공가능 서비스	- 인터넷 정보가전 - Home Networking - HA(Home Automation) - 산업자동화, 배선자동화 - Broadband Service	- 일반전화/VoIP, - 인터넷 PC/TV 기반 VoD - HFC기반 서비스 수용	- VoIP - 인터넷 - CATV - TV기반 VoD
장점	- 구축 비용이 저렴 - 화장이 용이	- 실시간 방송제공 가능 - 대용량/양방향 데이터 - 서비스 제공 우수	- 실시간 방송제공 우수 - 구축 비용 저렴 - 장거리 전송 가능 - 광대역 서비스 제공
단점	- 노이즈에 약함 - 표준화 부재	높은 투자 비용	- 대용량/양방향 데이터 서비스 제공 한계 - 음성서비스 제공의 한계
개발현황	- 54Mbps 전력선모뎀 개발 - 고속 PLC를 이용한 HD TV 동영상 전송 - PLC 전용 LSI 개발	저가형 광소자 및 광관련 부품기술 및 저장 광기술 개발	- Terayon은 DOCSIS 2.0 기반의 CMTS 장비를 최초로 인증 및 장비 상용화 - 상향 노이즈 감소 기술 개발 - 주파수 대역 확장 추진

(업로드 속도는 10Mbps)의 대역폭을 네트워크에 접속하고 있는 사용자들과 공유하므로 사용자가 증가하면 전송 속도가 떨어지는 단점을 지니고 있다.

케이블모뎀의 기술표준화는 DOCSIS, IEEE 802.14, DAVIC 등에서 표준을 제정하고 있으나 DOCSIS로 실질적인 단일화가 이루어진 상태이다. DOCSIS 표준은 초기 북미 표준으로 출발했으나, 현재 ITU-T 국제 표준으로 채택된 상태로 DOCSIS 1.0 과 1.1에 이어 2001년 2.0까지 표준이 제정되어 장비 인증이 되었고 현재 상용품이 출시 중이다. DOCSIS 3.0은 2005년 말에 표준화가 완성될 예정이고 이는 Channel bonding을 이용해서 전송률을 높이는 기술이다.

• PLC

전력선통신(PLC: Power Line Communication)은 전용 통신회선을 이용하는 것이 아니라 가정에 배

선 된 전력선을 통해 통신을 하는 기술을 말한다. 전력선 자체는 통신용이 아니라 고압의 전기를 전송하는 특수성 때문에 고속의 통신용으로 사용하기에는 많은 어려움이 따르게 된다. 하지만 PLC 2.0에서는 10Mbps급의 속도를 낼 수 있는 고속 PLC 기술이 표준화 되었고, 최근 한국전력에서는 대전·대구지역에 24Mbps급 고속 PLC 시스템 설치 작업을 통해 최종 상용화 검토 중이다. 국내에서는 54Mbps급 고속 PLC Modem을 개발완료 하였으며, 오는 5월에는 200Mbps PLC 칩 양산을 시작할 것이다. PLC를 이용할 경우 기존 통신망을 이용하지 않고도 고속 인터넷 서비스를 받을 수 있어서 가정에서 새로운 통신망(FTTH, Ethernet)을 설치하기 보다는 기존에 이미 매설되어 있는 전력선을 이용하는 것이 상당히 매력적으로 작용하게 된다. 그러나 아직 중속과 고속 PLC 기술은 시작 단계로 과부하에 의한 전파방해, 시시각각 변하는 채널 특성, 전기제품의 노이즈와 신호왜곡

현상, 기존 무선주파수 대역과의 상충 등의 문제점들이 남아 있다.

1.2) 무선 통신방송 기술

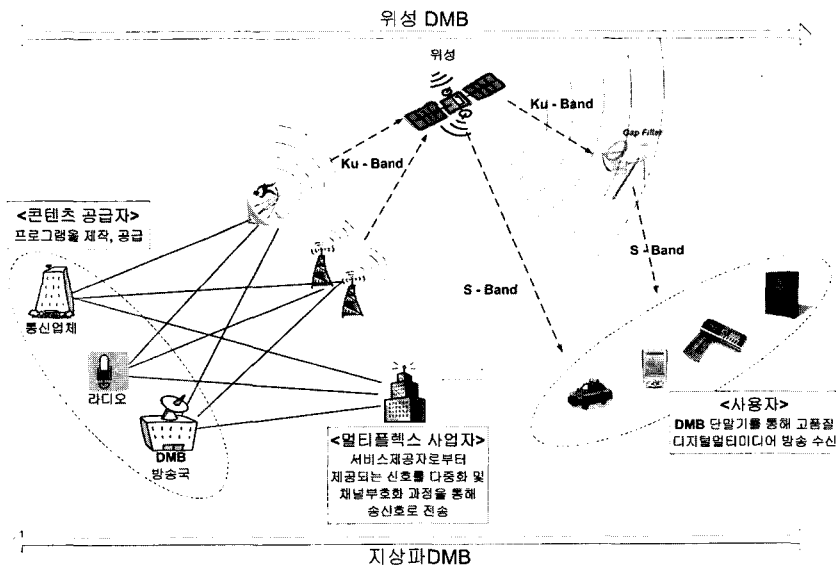
• HSDPA

HSDPA는 3GPP에서 고속 패킷 전송을 위해 하향 링크에 추가된 패킷 전용 접속 방식이다. 최초의 HSDPA 표준은 WCDMA FDD(Frequency Division Duplexing) 표준에서 제정되었으며, 상하향 10MHz 전송 대역을 사용하는 FDD 모드에서 최대 10Mbps 전송률을 제공한다. 또한 FDD에 이어서 TDD(Time Division Duplexing) 방식에 대한 HSDPA 표준이 제정되었다. 3GPP TDD 모드는 5MHz 대역에서 3.84Mcps의 칩속도를 갖는 HCR(High Chip Rate) TDD 모드와 1.6MHz 대역에서 1.28Mcps의 칩속도를 갖는 LCR(Low Chip

Rate) TDD 모드의 두 가지 모드가 존재한다. TDD 방식은 상하향 링크에 대한 자원 할당을 비대칭적으로 할당할 수 있으므로, 하향 링크 채널을 최대로 할당할 경우 HSDPA의 도입으로 인한 전송 효율을 극대화 할 수 있으며, HCR TDD 모드 경우 최대 10.2Mbps, LCR TDD 모드의 경우 최대 2.8Mcps의 전송률을 지원한다. All IP network, 3G-WLAN Interworking에 관한 표준 및 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)에 대한 규격도 최근에 완성되고 있다.

• 지상파 DMB

우리나라의 지상파 DMB 기술은 유럽의 Eureka-147이라는 DAB (Digital Audio Broadcasting) 시스템에 그 기본을 두고 있다. 하지만 유럽의 경우 이 기술을 오디오 및 데이터 전송 위주로 사용하였고 그나마 그 사용도 미미한 실정이다. 반면 우리나라에서



(그림 1) 지상파 DMB 및 위성 DMB

는 DAB 기술의 DAB 스트림 모드 데이터 채널을 통해 비디오 서비스를 안정적으로 전송하기 위해 MPEG-2를 사용하고 그 상위 계층에 멀티미디어 압축 기술인 H.264 비디오 부호화 및 BSAC 오디오 부호화 기술을 적용시켜 지상파 DMB 서비스를 구현하려고 하고 있다.

지상파 DMB의 데이터 서비스는 전송방법에 따라 크게 두 가지로 구분된다. 기본 오디오 서비스인 MUSICAM 오디오에 함께 다중화 되어 전송되는 방법을 PAD(Program Associated Data)라고 하며 이와는 독립적인 서비스로서 별도의 방법으로 전송되는 방법의 서비스를 NPAD(Non-PAD)라고 한다.

우리나라에서 제공할 지상파 DMB 서비스의 구조는 (그림 1)과 같다. 위성 DMB와 유사한 구조를 가지고 있으며 다만 위성이 아닌 지상의 기지국을 이용한다는 점에서 차이가 있을 뿐이다.

• 위성 DMB

위성 DMB는 CD 수준의 음질과 데이터 서비스 제공이 가능하고 최대 7인치 화면에서 우수한 이동 TV 품질을 제공하는 디지털 방식의 멀티미디어 방송이다. 이를 위해 SK 텔레콤(TU 미디어)은 2004년 3월 일본 업체 MBCo와 함께 위성체를 발사하고 2005년 6월에 세계 최초로 위성 DMB 서비스에 준비 중이다.

위성 DMB 시장에서는 기존 우리가 생각해왔던 방송의 틀을 깨고 방송과 상호 작용(Interactive) 그리고 이동성이 결합된 새로운 형태의 서비스가 나타나게 될 것이다. 이러한 특징을 고려해 볼 때 앞으로의 전망은 ITS(Intelligent Transport Systems), GPS/GIS와 같은 지리정보 시스템, 그리고 T-Commerce등과 결합하여 텔레매틱스에 많은 변화를 가져올 것으로 예상되며 MP3나 노트북, PDA 등 이동성 단말기와 결합하여 다양한 용도로 사용될 전

망이다.

위성 DMB의 시스템 구성은 일반적으로 다중경로 간섭에 강한 CDM 변조 방식을 사용하고 64bit Walsh Code를 사용한다. 현재 30개의 CDM 채널을 사용할 예정이며, CDM 채널당 256Kbps의 데이터를 전송할 계획이므로, 25MHz 대역에 총 7.68Mbps의 Payload 데이터 전송이 가능하다. CDM 방식은 국제 전기통신 표준 단체인 ITU-R에서 지정한 System-E 방식이다. System-E 방식에 대해 (표 4)로 간단히 정리해 놓았다.

(표 4) System E의 규격

	위성 DMB 규격
음성 부호화	MPEG-2 AAC+
영상부호화	H.264
기본 기술	CDM
최종 변조	QPSK
오류 정정	RS+ Convolution
전송 속도	9.44~16.52Mbps
시스템대역폭	25MHz
다중화방식	CDM

• 휴대인터넷(WiBro)

휴대인터넷은 커버리지가 넓고 사용자가 고속으로 이동하더라도 고속의 무선인터넷에 접속할 수 있는 장점을 가진다. 또한 향후 VoIP 기술의 발전 및 규제 환경 변화에 따라서 이동통신 및 시내 전화 음성시장 과도 경쟁할 수 있는 잠재력을 가지고 있다는 점에서 점차 주목받고 있는 기술이다. 무선접속 시스템 규격은 다중화 방식으로 시분할 방식인 TDD 방식을 사용하기로 하였고, 채널 대역폭은 10Mbps로, 그리고 다중접속 방식은 OFDMA 방식으로 최종 선정하였다. 또한 필수 요구사항으로 가입자당 전송속도는 상향 전송속도를 최소 128Kbps에서 최대 1Mbps로, 하향 전송속도는 최소 512Kbps에서 최대 3Mbps로 정하였다. 주파수 재사용 계수는 1로, 최대 주파수 효율은 상/하향 각각 6과 2bps/Hz/Cell로 규정하였

다. 그리고 핸드오버는 패킷 전달이 단절되는 시간을 150ms로, 최대 이동속도는 60km/h로 정하였다. 마지막으로 서비스 커버리지는 도심지역에서 100m는 피코셀, 400m는 마이크로셀, 그리고 1km는 매크로셀로 분류하였다. 현재 IEEE 802.16e에서는 기본적인 규격은 거의 완성되고 차후에는 Enhanced 규격을 추가적으로 표준화할 계획이다.

2. 차세대 통합 네트워크의 진화 방향

차세대 통합 기술에서는 통신기술이나 방송기술에 기반한 기술과 함께 기존의 3GPP나 3GPP2 망에 방송 기술이 융합되어 들어가는 형식의 모습을 띠게 된다. 이렇게 될 경우 서로 완전히 다른 특성을 가지고 있는 네트워크망이 결합되는 어디서나 복잡한 단말기 조작없이 방송 서비스와 통신 서비스를 자유롭게 왕래할 수 있다.

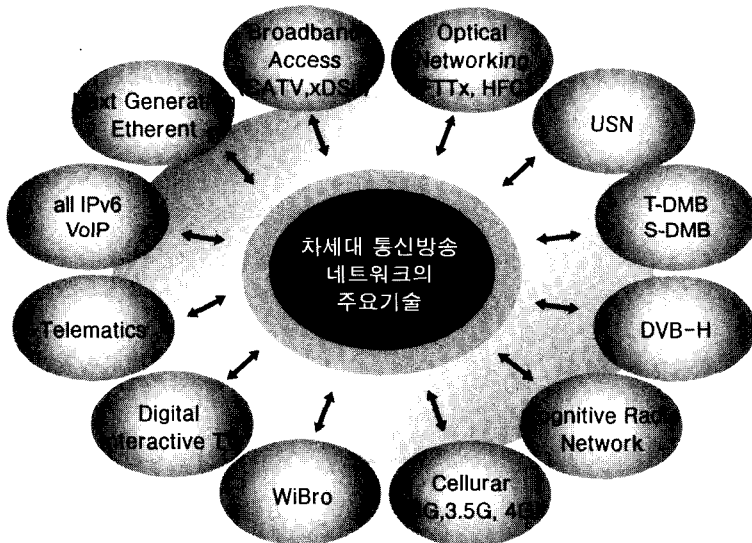
시스템의 직접적인 수정이나 시스템 간의 강제적 결합을 전제로 하지 않기 때문에, 유연하고 다양한 서비스를 제공할 수 있다.

2.1) ALL IPv6 기술

모든 방송 및 통신의 기술이 융합되면, 모든 가전 기기 및 영상기기에 음성, 고화질영상, 데이터 정보를 전송하기 위해서는 IP가 필요하다. IPv4의 QoS 보장 기술을 제대로 보장받지 못해 실시간 데이터 이용의 한계가 있고, MIPv4에서 문제가 되었던 Triangle 방식의 문제를 해결하기 때문에 ALL IP 망에 사용될 예정이다.

2.2) 차세대 무선 통신기술

차세대의 통합 기술에서 유선망에서 가입자망은 2008년까지 200Mbps 급의 케이블 모뎀(HFC)와

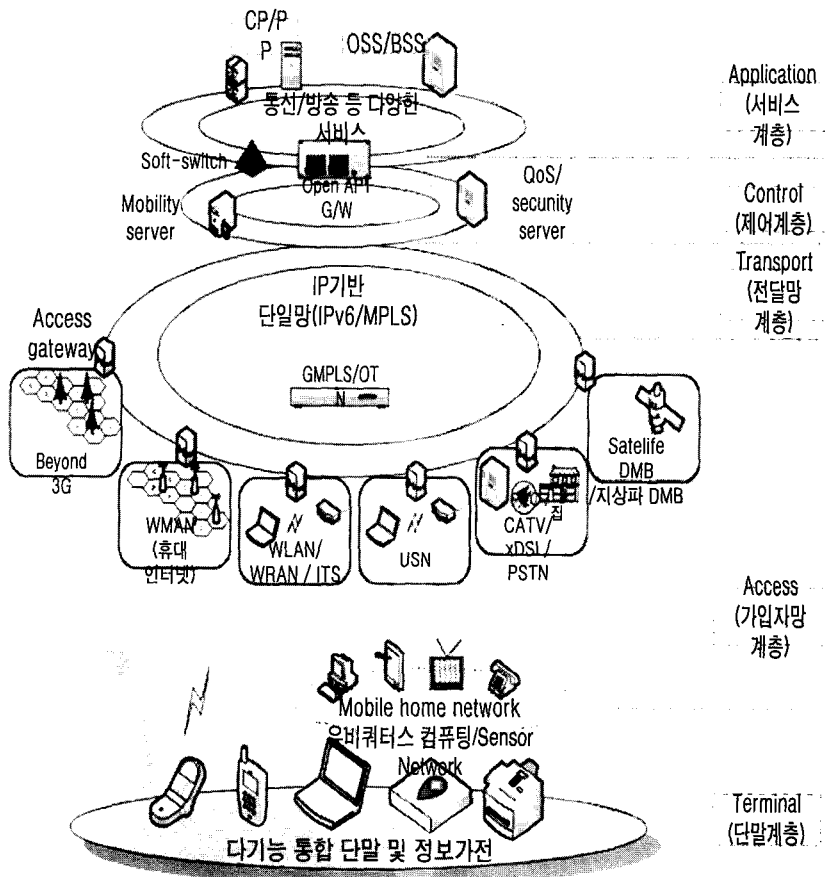


(그림 2) 차세대 통신방송 네트워크의 주요 기술

xDSL이 보급될 것이라고 예상된다. 무선망에선 4G에 근접하는 기술로 방송의 유효채널을 이용하는 WRAN 기술이나 DMB의 발전형인 양방향 및 이동성을 가지고 있는 DVB-H 기술 그리고 MBWA 기술이 있다. 이러한 기술은 앞으로 기존의 무선통신 기술의 거리 문제나 멀티미디어 전송에 제약 그리고 사용자의 사용하기에 많은 비용 문제를 해결을 하고, 기존에 수동형, 단방향 이동 디지털 서비스를 능동형, 양방향 이동 서비스 기술로 변화할 것이다.

• 4G

ITU-R WP8F 및 ITU-T SSG에서 정의한 4G 시스템은 셀룰라 환경에서 기지국이 최고 100Mbps, Local 및 Nomadic 환경의 WPAN(Wireless Personal Area Network) 및 WLAN(Wireless Local Area Network)은 한 AP당 최고 1Gbps의 전송속도를 지원하며, 3G에 비해 50배 이상 증가된 용량, 저렴한 가격, IPv6, MIPv6, QoS와 같은 차세대 인터넷 기술을 지원한다. 따라서 4G 기술은 의료, 교



〈그림 4〉 4G 통합망

육, 사회복지, 환경, 정보 산업, 물류 등 사회 및 산업 각 분야에서 다양한 형태로 응용될 수 있다. 이러한 유비쿼터스 서비스 관점에서 다양한 서비스를 끊임 없이 5 Any 개념으로 서비스를 제공하기 위해서는 유무선망간의 연동 및 통합이 선행되어야 하며, 이를 위해 이종망간의 수직적인 핸드오버(Vertical Handover)가 제공되어야 할 것이다.

• MBWA

최고 250km로 이동하는 모바일 사용자에게 xDSL이나 Cable 수준의 서비스를 제공하기 위한 무선 인터페이스 기술로 IEEE 802.20에서 표준화 하고 있으며, MBWA(Mobile Broadband Wireless Access)라고 불린다. IP 기술을 기반으로 하여 이를 무선으로 지원할 수 있도록 하기 위한 기술이고, IP 하부계층의 통합화하여 이동성을 보장한다. 주파수 활용효율의 극대화를 통하여 무선 구간에서의 데이터 전송 효율 극대화로 비용의 절감을 들 수 있다. 3.5GHz 대역을 이용하여 기지국으로부터 0.8~1.9km이내의 사용자에게 1Mbps서비스를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

• WRAN

WRAN(Wireless Regional Area Network)이라고 불리고 있는 IEEE 802.22에서 제안되고 있는 기술은 15km의 셀 반경의 서비스가 가능한 VHF/UHF TV (54MHz~862MHz)에서 방송주파수를 사용하지 않는 일부 유휴 주파수대역을 인코딩 압축 기법을 이용하여 30~100km이내의 사용자에게 데이터(업로드 1.53Mbps와 다운링크 200Kbps)를 서비스를 제공한다는 목표로 추진하고 있다.

• DVB-H

2006년 초에 위성 DMB와 같이 상용화될 CDMA

DVB-H의 경우 삼성전자, LG전자, 필립스 및 노키아에서 주도적으로 개발 중이다. IPDC(Internet Protocol DataCasting)을 이용한 IPv4/6 쌍방향 통신 기술로 단말기당 96Kbps~384Kbps 정도의 화질을 고속으로 휴대 및 이동하는 중에서 깨끗하게 시청할 수 있도록 제안되어 있으며, H.264, MPEG2-TC를 통한 동영상 서비스가 진행될 예정이다. 또한 전력 소모를 최소화하기 위해서 타임슬라이싱(Time slicing)기능과 수신 기능을 강화하기 위해서 MPE-FEC(Multi Protocol Encapsulation Forward Error Correction)의 구조를 도입하였다. 더구나 기존 지상파 DMB의 경우에는 6MHz를 3개 블록으로 나뉘고 한 블록당 1Mbps가 배정되어서 3Mbps를 전송하지만, DVB-H는 6MHz 대역에 TS 스트림 전송방식을 사용하여, 평균 8Mbps, 패킷전송방식으로 RS-Code(191, 255, t=64)을 추가하여 데이터 오류에 강인하고 휴대수신이 용이하도록 평균 6Mbps를 서비스를 받을 수 있다. 물론 내년부터 서비스가 될 DVB-H의 경우 방송주파수 대역을 사용하여 넓은 서비스 영역을 할 수 기는 하지만, DMB에 비해서 15배 정도의 많은 기지국이 필요하며, 구역별의 소출력 중계기가 많이 필요하다는 문제점이 있다.

2.3) USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술

방송과 통신이 합쳐지면서 통신 및 방송 기술이 Sensor Network에 융합될 예정이다. 상황 인지 및 근거리 광대역 무선 통신, MPEG2 A/V 수신들이 이루어지면서, Indoor안에서의 PAN(Personal area Network) 통신기술에 근거하는 방송 서비스가 이루어질 것이다. 현재 IEEE 802.15.4a에서는 UWB 기반의 저속의 WPAN 기술을 표준화 중에 있다. 또한 차후에는 저속뿐만 아니라 중저속의 A/V관련한 센서 네트워크가 선보일 예정이다.

멀티미디어 전송에 뛰어난 Wireless USB의 경우

UWB(e.g., Multiband OFDM)기술을 이용하여 480Mbps의 속도로 10m까지 멀티미디어 및 실시간 데이터 전송을 수신기를 통해 서비스가 가능하다. 그리고 ZigBee의 경우 뛰어난 Multi-hop 라우팅 기술 및 다수 노드를 지원을 하는 네트워크 구조를 지니고 있다. 더구나 ED(Energy Detection) 기술 등이 앞으로의 방송망과 융합될 경우 산불 감시나 환경, 지진 등의 광범위 하고 사람이 하기 어려운 부분에 사용될 것이다. RFID의 상품에 등록된 Tag를 이용하여, TV를 시청 중 비슷한 상품 삭제(의 정보) 및 프로그램 정보를 RFID의 Tag에 담아 다른 곳에서 소비자의 선택이 가능하다.

2.4) IMS 기술의 도입

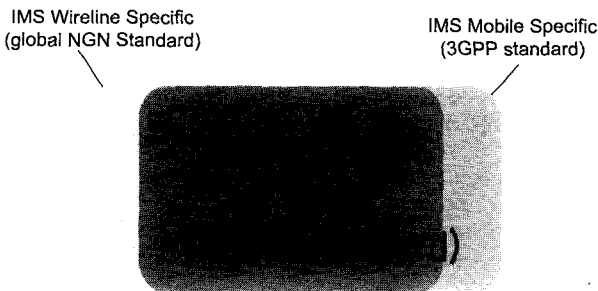
IMS(IP Multimedia Subsystem)는 기존의 PSTN이나 GPRS 기반의 서비스를 패킷 서비스를 통한 풍부한 콘텐츠와 새로운 서비스를 망에 도입이 되어 유·무선 환경을 통합해주는 'ALL-IP' 개념의 네트워크를 도입에서 시작되었다. 그러나 현재에 와서는 방송의 발달과 많은 새로운 패킷 서비스를 하는 기술들이 등장하면서, 서비스간의 글로벌 연동 및 플랫폼의 유연한 진화를 요구하게 되었다. IMS는 IETF에서 정의한 SIP(Session Initiation Protocol)를 기본으로 하고 타망간의 연동을 쉽게 하기 위해 3GPP에만

적용되는 기능을 원하지 않는다. 여기에서는 3G/2G를 기본으로 하고 여기에 기존의 HFC/xDSL의 인터넷 기반과 WiBro 및 S-DMB 등의 통신 기술과 융합하는 것을 골자로 하고 있다. 기본적으로 문제가 되었던 역 호환성 및 기존 자원의 재활용 문제에 대한 것은 해결된 상태이지만 일부 망 서비스를 통합하는데 있어서 미흡한 상태로 남아 있다.

NGN에서 추진해 온 유선망 중심의 IMS와 3GPP 중심의 무선망 중심의 IMS를 통합하여 현재 3GPP에서 주도적으로 표준화 하고 있다. 3GPP에서 추진하고 있는 IMS 표준화 현황은 아래와 같다.

〈표 5〉 IMS 망에 Phase 별 적용

<ul style="list-style-type: none"> ● IMS Phase I (2003.3 frozen) ○ Architecture and Main flow ○ SIP Call control protocol for IMS ○ IMS session handling ○ Multimedia codecs and protocols for conversational PS ○ SIP message compression
<ul style="list-style-type: none"> ● IMS Phase II (2004.12 frozen) ○ IMS Conference ○ IMS Messaging ○ IMS Group Management ○ Additional SIP capabilities ○ Interworking with non IMS SIP networks (IETF SIP, IPv4) ○ Interworking between IMS and CS networks ○ Local Services
<ul style="list-style-type: none"> ● IMS Phase III ○ Starting, Stage 1 requirements being currently defined



(그림 4) 유무선 IMS의 통합

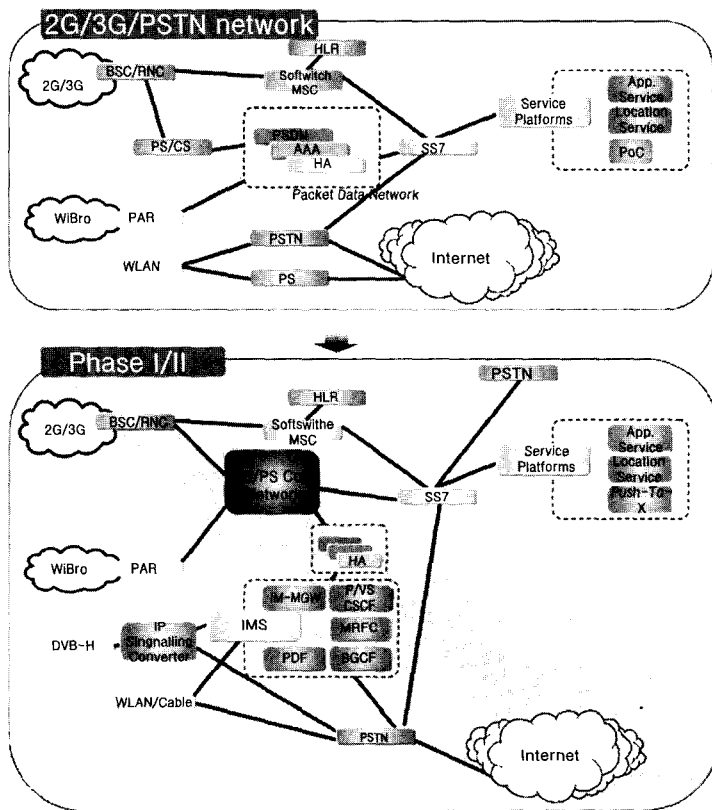
Phase I은 release 5에서 처음으로 시작시작 되었으며 IMS 기본 구조나 세션 핸들링을 정의 하였다. Phase II에서는 IMS에 대한 여러 방송망 및 인터넷 망들의 결합이 쏟아지고 있는 가운데 Phase I에서 한 단계 발전시켜 세부적으로 역할 및 기능을 추가하여 표준화 하고 있다.

기존의 3G망의 CS(Circuit-Switched)와 로밍이

구축이 되고, 기존의 IP로 연결하던 RAN, SGSN, GGSN과 IMS의 P-CSCF와 연결이 이루어진다. 멀티 미디어 서비스를 위해 SIP을 도입하여 미디어 타입에 따른 다른 트래픽 및 패킷 크기를 제공하는 동시에 종단간 QoS를 만족한다. 기존의 복잡하게 구성되어 있는 망들이 IP를 지원하는 단순화된 IMS 그룹으로 구성이 되고, 기존에 회선 방식의 음성 서비스를 일부 VoIP로 대체하는데 있다.

Phase III에서는 IPv6의 본격적인 사용과 함께 MIPv6를 통한 MS(Mobile Station)의 이동성의 보장

을 이야기할 수 있다. Phase II와 다른 형태로 인증 방식이 복잡하여 사용자 인증을 사용자가 망에 따라서 개별로 접속을 하거나 아니면 MS에 이러한 인증 Key를 두어서 수동적인 인증형태로 서비스를 제공 받았던 형태에서 3G/3.5G의 통신기반이 tight coupling 구조에 가까워지면서, 기존의 Web 서비스로 사용되던 SSO(Single Sign-On)의 확대라고 할 수 있을 것이다. SSO는 기존 PKI를 통한 통합된 Web 기반의 인증(Authentication)과 인가(authorization), 계정(accounting)을 하던 것을

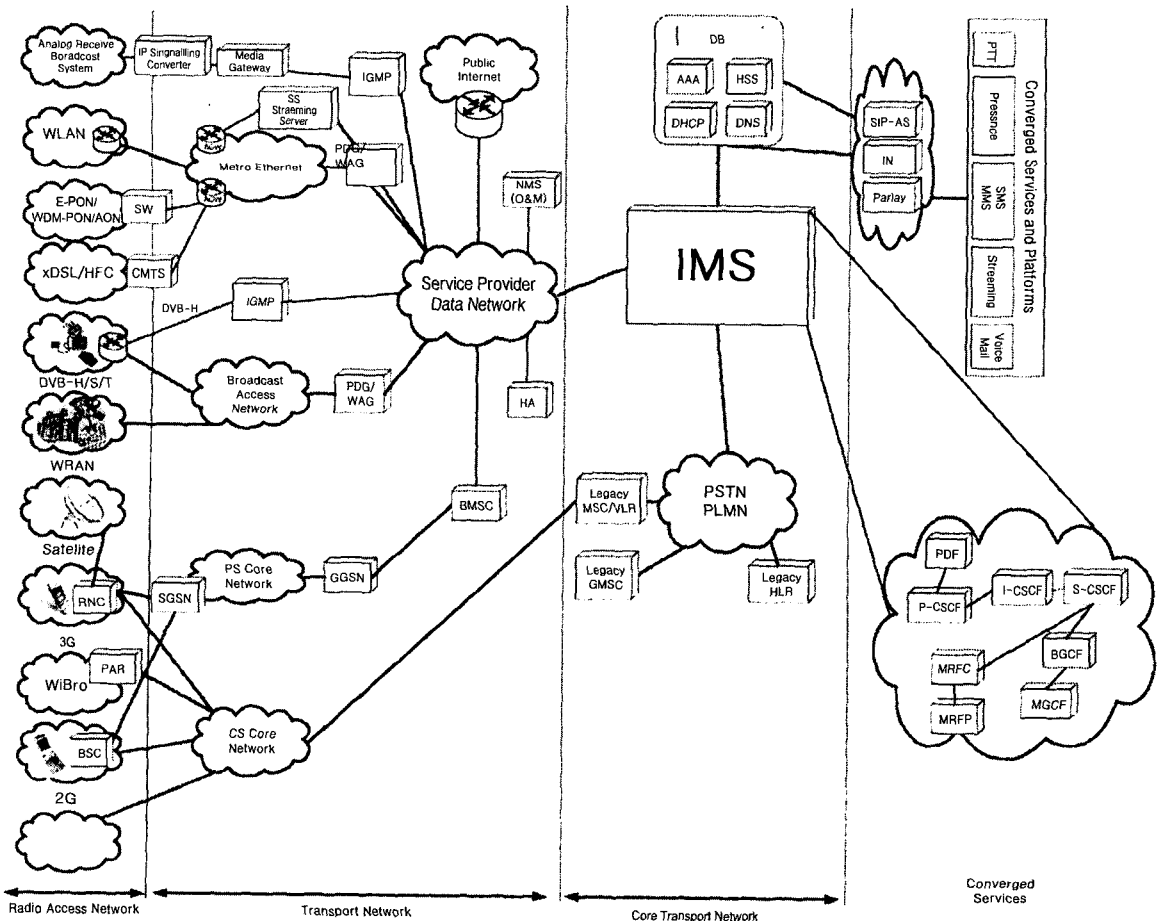


(그림 5) IMS기반의 유무선 통합망

IMS와 결합되면서 서로 다른 네트워크에서도 별도의 Key 인증 없이 사용될 것이다.

IMS는 IP기반 구조 및 플랫폼을 구성함으로써 사용자 MS에 대한 Routing 과 Address를 등록함으로써 분리된 이동성이 멀티미디어 기능에 기반을 두어 지원된다. 이는 IP를 기준한 양방향 기술 및 일 대 다수 간의 실시간 통화, IM(IP Multimedia)의 서비스,

VPN, VoIP, Instant Messaging 등의 다양한 서비스가 지원된다. 방송과 융합되면서 일부영역에서의 IP 기술과 합쳐지면서 단방향 멀티미디어 방송보다는 Phase I에서는 200Kbps의 이하의 IPv4와 기존의 서킷 기반의 네트워크망이 존재하는 형태로 쌍방향 멀티미디어 방송을 지원하고, Phase II에서는 기존의 회선망이 완전한 IP기반의 패킷으로 대체되면서



(그림 6) Phase III 통합 구성망

1Mbps이상의 고속 멀티미디어 전송이 가능해질 것이다. 또한 일부의 PSTN망과 연결된 유·무선통신망의 일부는 IPv6의 도입이 예상된다. 새로 도입되는 SIP 프로토콜을 이용한 등록 및 멀티미디어를 담당하는 SCSF가 도입이 되며, 기존의 HLR 기능을 IP 기반의 사용자 이동성 관리 및 인증의 위한 HSS가 추가 삭제(가)되며, 기존의 PSTN망과 제어연동 기능 및 다중의 멀티미디어 서비스가 제공가능한 GGSN이 추가가 된다. 또한 여기에는 MIPv4/MIPv6를 사용하여, 완전한 이동성을 보장하게 될 것이다. 기존의 사용자 인증방식의 하나의 통합망으로 이루어지는 것과 함께 여러 개의 IMS이 하나로 합쳐지는 형태의 ALL IP management 사용 할 수 있겠다.

(그림 6)은 다양한 이종망이 IMS기반의 통합망에 연결되어 상호 연동이 가능한 모델을 보여 주고 있다. 각각의 망은 WAG/PDG를 통하여 IMS기반 통합망으로 연결될 수 있다. 따라서 데이터가 Loosely coupling과 같은 방식으로 인터넷을 통하여 전달되는 것이 아니라 WAG/PDG를 통하여 직접 Core 망으로 접근할 수 있게 된다. 이는 Tightly coupling으로의 도입단계로 볼 수 있으며 향후 tightly coupling의 연동시스템 구축이 안정된다면 이의 활용방안 및 서비스 도출이 무궁무진할 것으로 사료된다. WAG/PDG 역할 및 IMS 표준화 등은 3GPP, IETF 등에서 다루고 있다.

IV. 통신방송융합 정책과 대응 방향

국가마다 통신방송 융합에 대한 관심이 대단하다, 미국이나 영국은 이미 부처 통합 및 융합관련 법제정을 완료한 상태이다. 국민복리, 산업육성, 규제제도 개선, 법·제도 정비, 글로벌 이라는 다섯 가지 관점에서 각각 두 가지 핵심 이슈를 고려하여 '통신방송

융합을 위한 10대 원칙을 제안했다(5).

- 융합은 이용자 중심이어야 한다.
- 공익성도 보장되어야 옳다.
- 시장 활성화가 전제되어야 한다.
- 매체 간 공정경쟁이 중요하다.
- 정책과 규제는 분리되어야 원칙이다.
- 융합에 대비한 규제제도의 개선은 중복성제거가 핵심이리라.
- 관련법의 개정은 단계적으로 추진됨이 바람직하다.
- 예측 가능한 정책수립을 선행시켜야 한다.
- 국제 기술표준을 선도할 수 있는 융합의 해법을 강조한다.
- 글로벌 무대의 추이에 보조를 맞추어야 한다.

통신방송 융합과 관련된 특별법 제정을 통해 융합 서비스 제공을 조속히 허용해야 한다. 제도개선을 위한 관점의 중요성을 강조하면서 융합의 구조화를 위해 시장 및 국민 지향적 정책과 산업육성과 국가비전 달성 정책, 시장 주도적 융합화 촉진, 경쟁촉진 정책 등 4가지 정책 포인트를 제시해야 하겠다. 통방융합과 관련한 서비스법의 경우 다른 법률보다 시급하게 입법이 요구되는 만큼 국내외 사례들을 분석해 조속히 입법 작업에 착수해야 할 것이다. 법령정비와 규제기관 통합에는 관련 기구들의 추진 의지와 추진 방향에 대한 상호 의견 교환이 가장 중요하며 이를 위하여 유무선 통합뿐만 아니라 통신과 방송 모두에 정통한 전문인력을 양성하여야 한다. 또한 규제기관의 통합과정에서 발생할 수 있는 갈등을 해소할 수 있는 강력한 정치적 의지와 관련 정부 부처간의 긴밀하고 허심탄회한 협력관계 형성하고 이어 통신방송융합에 적극적인 정책을 보여 줌으로써 통신방송 산업을 더욱 더 활성화 시키고 더 나아가 세계 표준화를 선도할 수 있을 것이다.

V. 결 론

기존의 CDMA 상용화 서비스 및 위성 DMB의 시범 서비스뿐만 아니라 최근 지상파 DMB 사업자 선정에 이어 WiBro 시스템의 성공적인 시연, HSDPA 단말기 및 시스템 개발과 같이 다양한 무선 액세스 시스템을 연구 개발하고 있는 실정이다. 또한 유선 분야에서는 BcN 표준 모델 정립 및 CATV를 이용한 Data 서비스 및 음성서비스를 제공할 수 있을 것이다. IETF의 SIP에 기초한 IMS는 유무선 융합, 사업자 융합, 통신방송인터넷 융합, 전송로 융합, 서비스 융합, 네트워크 융합, 단말기 융합 등에 사용될 것으로 생각한다. 이러한 통신방송인터넷융합을 어려움이 없이 진행될 수 있도록 각 정부 부처의 이득을 떠나 국민과 이용자를 위한 통신방송 정책 및 규제 방향이 제시되어야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

- 기술 분야”, IITA 기술정책정보단, 2004. 8
- [9] 이상우 외, “통신 방송 융합에 따른 법제도 개선 및 산업정책 연구”, 2003
- [10] Willie W. Lu, “Compact Multidimensional Broadband Wireless”, IEEE communications Magazines, Nov. 2000
- [1] 이상우, 곽동균. “통신·방송융합의 시대의 케 이블인프라 활용 방안”, 정보통신정책 ISSUE 제15권 3호 통권 140호, 2003. 8
- [2] ETRI, “BcN 표준모델 Version 1.0” 2004. 12.
- [3] ETRI, “FTTH 기술 및 시장 동향, 전자통신동 향분석”, 2004. 12
- [4] 박헌주, “위성 DMB 기술”, TTA저널 제94호 2004. 7
- [5] 이주현, “통신총각과 방송처녀”, 2005. 3
- [6] 신호철, “일본의 통신방송융합에 따른 대응 동 향 분석”, 정보통신정책 제 16권 10호, 2004
- [7] 민재홍, 조평동, “VoIP 기술 동향”, IITA 기술 정책정보단, 2001. 11
- [8] 최진성, “초고속 데이터 서비스 기술(HSDPA)



서영민

2005년 국민대학교 전자정보통신공학부 졸업
2005년 현재 국민대학교 전자공학과 석사 과정
관심분야 : 유/무선연동, 무선통신, 통신방송인터넷
융합



박현문

2004년 한세대학교 컴퓨터공학전공 졸업
2004년 현재 국민대학교 전자공학과 석사 과정
관심분야 : WLAN Handover and Convergence,
ZigBee, RFID, 홈네트워크



장영민

1985년 경북대학교 전자공학과 학사
1987년 경북대학교 전자공학과 석사
1999년 University of Massachusetts, Dept. of
Computer Science 박사
1987년 ~ 2000년 한국전자통신연구원 이동통신연
구소 연구원 및 선임연구원
2000년 ~ 2002년 덕성여자대학교 컴퓨터과학부 교수

2002년 ~ 현재 국민대학교 전자정보통신공학부 교수
2005년 ~ 현재 국민대학교 Ubiquitous IT Convergence Research Center 소장
관심분야 : 4G 이동통신, 유/무선연동, 통신방송인터넷융합, WPAN, WLAN,
홈 네트워크, USN, 텔레메틱스