

국내 지상파 DMB 동향

Trend of Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting in Korea

이진환(J.H. Lee)

함영권(Y.K. Hahm)

이수인(S.I. Lee)

이동멀티미디어방송연구팀 선임연구원

이동멀티미디어방송연구팀 책임연구원, 팀장

방송시스템연구그룹 책임연구원, 그룹장

지상파 DMB는 차량 또는 보행으로 이동중인 사용자에게 고속 이동중에도 오디오, 비디오, 데이터 등의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 세계 최초로 국내에서 서비스 표준을 정하여 상용화 서비스를 준비하고 있다. 이러한 국내 지상파 DMB에 관하여 표준화, 기술개발, 서비스 등 전반적인 동향을 소개한다.

I. 서론

DMB(Digital Multimedia Broadcasting: 디지털 멀티미디어 방송)는 차량 또는 보행으로 이동중인 사용자에게 오디오, 비디오, 데이터 등의 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 세계 최초로 국내에서 서비스 표준을 정하여 상용화 서비스를 준비하고 있다.

국내 지상파 DMB는 전송규격으로 Eureka-147 DAB(Digital Audio Broadcasting)를 채택하고, 비디오 부호화는 MPEG-4(Moving Picture Experts Group-4) AVC(Advanced Video Coding), 오디오 부호화는 MPEG-4 BSAC(Bit Sliced Arithmetic Coding), 다중화와 동기화는 MPEG-2와 MPEG-4를 채택하였다. 이와 같은 DMB 서비스가 활성화될 경우 CD(Compact Disc) 수준의 음성과 7인치 이하의 소형 TV, PDA(Personal Digital Assistant), 휴대폰 등을 통해 디지털 오디오 서비스는 물론 증권, 날씨, 교통정보 등의 데이터 방송 서비스를 제공할 수 있고, 특히 이동 TV 서비스가 가능하다.

이와 같은 지상파 DMB 서비스를 위한 표준화와 상용화를 위하여 정부와 방송사는 물론 업체, 학계, 연구소가 합심하여 각자의 역할을 다하고 있다.

본 고에서는 지상파 DMB의 표준화와 기술개발,

서비스 등 전반적인 동향을 소개한다. 이를 위해 I장 서론에 이어 II장에서는 국내 표준으로 채택된 지상파 DMB 기술에 관하여 기술하고, III장에서는 표준화 진행 현황에 관하여 기술한다. 그리고 IV장에서는 송수신 시스템과 측정장비를 비롯한 지상파 DMB 기술개발 동향에 관하여 기술하고 V장에서 결론을 맺는다.

II. 지상파 DMB 표준 기술

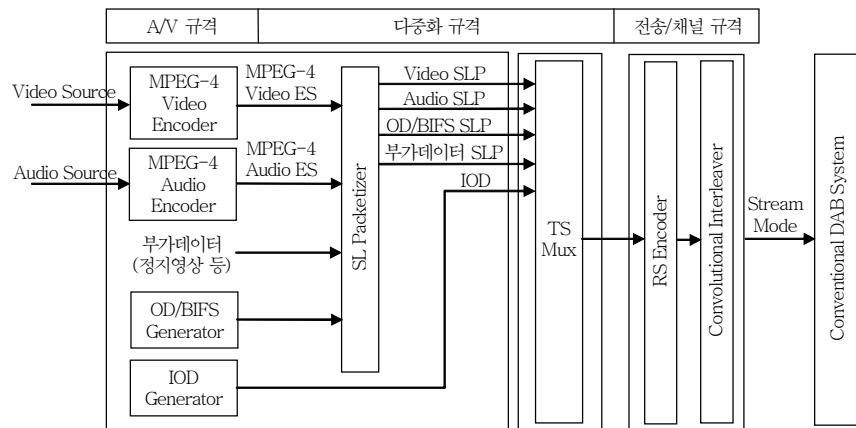
Eureka-147 DAB 전송 규격은 <표 1>과 같이 4가지로 나누어진다. 이 중 국내 지상파 DMB에서 채택한 방식은 전송모드 I이며 대역폭은 1.536MHz이다. 또한, 서비스 목적에 따라 선택 가능한 채널 부호화 기술, 시간 및 주파수 영역의 인터리빙 기술, 그리고 다중경로에 강한 OFDM 전송 기술을 특징으로 하고 있으며 뛰어난 이동 수신 성능을 나타낸다.

(그림 1)은 국내 지상파 DMB 규격의 구조를 나타낸 것으로 다음과 같이 영역을 크게 3가지 규격으로 나누어 볼 수 있다.

- 영상/음성 압축 규격: 현존하는 최신 압축 기술 (비디오: MPEG-4 AVC, 오디오: MPEG-4 BSAC-ER)을 채택하였다.

<표 1> Eureka-147 전송 시스템 파라미터

전송모드	I	II	III	IV
응용	지상파(SFN)	지상파	위성/케이블	지상파
주파수 대역	375MHz 이하	1.5GHz 이하	3GHz 이하	1.5GHz 이하
부반송파 수	1,536	384	192	768
부반송파 간격	1kHz	4kHz	8kHz	2kHz
보호 구간 지속시간	246 μ s	62 μ s	31 μ s	123 μ s
유효 심볼 지속시간	1ms	250 μ s	125 μ s	500 μ s
전송 프레임 지속시간	96ms	24ms	24ms	48ms
변조	DQPSK			
채널 부호화	Convolutional: variable rate, constraint length=7			
오디오 부호화	MPEG Layer II			
시간 인터리빙	Depth=384ms			
주파수 인터리빙	Width=1.536MHz			
유효 데이터율	0.8~1.7Mbps			
시스템 대역폭	1.536MHz			



(그림 1) 국내 DMB 기술 규격 구조

- 동기/다중화 규격: MPEG-4의 다양한 멀티미디어 처리 기술을 위해 OD(Object Descriptor)/BIFS(Binary Format for Scenes)와 SL(Synchronization Layer) 패킷화를 채택하였으며, DTV(Digital Television)에서 사용중인 MPEG-2 TS(Transport Stream) 기술을 조합하여 서비스의 확장성과 안정성을 도모하였다.
- 채널 부호화 규격: 오디오 서비스는 BER(Bit Error Rate)이 2×10^{-4} , 비디오 서비스는 약 10^{-8} 정

도 이하가 되어야 안정적인 수신에 보장된다. 따라서 국내 규격에서는 DAB 전송 규격에 DTV에서 검증된 채널 부호화 기술과 인터리버 기술을 추가하여 오디오 수신권역과 유사한 비디오 서비스 권역을 갖도록 하였다.

DAB는 기본적으로 디지털 오디오 방송 규격으로 오디오 스트림 모드 전송 방식에 기반하여 압축 방식과 다중화 방식을 규정하고 있다. 따라서 비디오 서비스를 위해서는 오디오와 같은 스트림 모드

전송이 불가피하며, 적절한 비디오 부호화와 다중화 규격을 정의하게 되었다.

III. 지상파 DMB 표준화 동향

국내에서는 고품질 CD 수준의 음질, 다양한 데이터서비스, 양방향성, 우수한 이동수신 품질 등이 제공 가능한 디지털 오디오 방송에 대한 인식을 바탕으로 정부에서는 디지털 지상파 방송의 조기 활성화에 목표를 두고, 1997년 2월 지상파 디지털화 기본계획을 발표하면서 지상파 디지털방송 추진협의회를 결성하였고, 추진협의회 산하에 디지털 오디오 방송의 국내 도입을 위해 오디오방송 분과위원회를 두어 조사와 연구를 수행하였다. 또한 1999년에는 디지털 방송정책 연구협의회 산하에 디지털 오디오 방송 연구반을 구성하였다. 이러한 연구반을 통해서 In-band 방식 및 Eureka-147 방식에 대한 분석 및 연구가 이루어졌으며, 2000년 12월에 Eureka-147 유럽방식이 국내 표준방식으로 가장 적합하다고 의견을 수렴하여, 국내 표준안으로 유럽 방식을 잠정 결정하였고, 2002년 4월부터 실험방송 전담반을 구성 운영하여, 동 방식의 국내도입을 위한 필드 테스트를 9월까지 추진하였다. 실험방송을 통해 방송구역, 인접채널에 대한 혼신여부 등에 대한 검증을 실시하였으며, 디지털라디오 추진위원회는 실험방송결과 Eureka-147 방식이 국내 도입에 중요한 문제가 없는 것으로 결론을 지었다. 이에 따라 국내에서는 Eureka-147 방식의 국제표준을 지향하고, 미래형 방송 서비스 수요에 탄력적으로 대응할 수 있도록 국내 DMB 전송표준으로 공식 채택하였다.

이에 따라 정보통신부에서는 향후 이동 TV 서비스 요구가 증가할 것에 대비하여 지상파 DMB 활성화

화의 방안으로 우선 동영상 서비스 도입의 가능성에 대한 객관적 검증과 방송망 구현시 필요한 파라미터의 추출을 위해서 방송사, ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute), 산업체, 전파연구소 등으로 구성된 동영상실험방송 전담반을 2003년 2월에 구성하고 동영상 처리를 위한 잠정 표준을 확정한 후, 실험방송을 추진하고 있다. 동영상 실험방송 전담반에서는 현재 지상파 DMB 도입시 필요한 기술기준과 정합 표준은 그 동안 차세대방송 표준화 포럼 및 추진위원회의 검토 내용을 토대로 비디오는 MPEG-4 AVC, 오디오는 MPEG-4 BSAC을 기본 방식으로 선정하고 세부 규격 작성을 완료하였고, 이를 TTA(Telecommunications Technology Association: 한국정보통신기술협회)에서 검토하고 있다.

국내 지상파 DMB의 도입은 정보통신부의 디지털방송도입 정책에 의해 추진되어, 1997년부터 방식결정을 위한 전담반을 구성하여 검토를 실시하였

<표 2> 지상파 DMB 기술 표준화 추진 연혁

연도	추진 내용
1997	• 디지털방송추진협의회/오디오방식분과 구성: DMB 도입 검토(주파수, 시장성, 재원부족 등의 이유로 논의 연기)
1999	• 디지털오디오 방송연구반 구성
2000	• DAB 추진전담반 운영(2002. 4.~12.): Eureka-147 방식을 국내 잠정전송 표준방식으로 결정
2002	• 실험방송전담반을 구성하여 실험방송 실시(수도권에서 오디오 방송권역 및 아날로그 TV와의 간섭분석) • '기술기준' 및 '오디오/다중화 규격' 초안 작성 착수
2003	• 동영상실험방송전담반을 구성하여 실험방송 실시(BER 측정) • 기술기준 고시, 오디오 및 다중화 규격 제정 • 데이터 서비스 규격 초안 작성
2004	• 동영상실험방송 실시(동영상 화질 평가) • 동영상 송수신 정합 규격 및 데이터 서비스 규격 제정 추진중

<표 3> 지상파 DMB 기술 표준 추진 현황

표준 명칭	기능	표준화 추진 현황	비고
초단파 디지털 라디오 송수신 정합 규격	지상파 디지털 라디오 오디오 및 다중화 지원	2003년 10월 15일, 제정 완료	ETSI 300 401 기반
초단파 디지털 라디오 비디오 송수신 정합 규격	지상파 디지털 라디오용 비디오 서비스 지원	2004년 5월, 의견 수렴	MPEG-4
초단파 디지털 라디오 데이터 송수신 정합 규격		2004년 6월, 표준 초안 기술 검토 착수	ETSI 제 규격 기반

으며, 그 결과 2001년 유럽방식인 Eureka-147로 결정되었다. 새로운 방송방식에 대해 법적인 효력은 해당 기술기준의 고시에 의하여 갖게 되므로, 2003년 6월에 정보통신부장관에 의한 고시가 완료되었다. 기술기준에는 방송방식에 대한 최소한의 기술적 핵심내용만을 포함하며, 이 기술기준을 기초로 하는 상세한 기술규격을 TTA에서 제정 고시하게 된다.

지상파 DMB 서비스 규격은 Eureka-147을 근간으로 한 것이나 동영상 서비스를 위한 규격은 관련 요소기술들을 바탕으로 개발한 새로운 서비스 기술로 평가 받고 있다. 이에 대해서는 2003년 말 TTA에서 World-DAB 포럼의장단과 실시한 세미나 시연 때 DMB 시연을 참관한, 포럼 의장단도 지대한 관심을 표명한 바 있다. 동영상 서비스규격과 함께 향후 개발될 데이터 서비스 규격 역시 우리의 발전된 IT(Information Technology) 기술을 바탕으로 진일보된 규격으로 개발되어 국제표준으로 추진될 가능성이 큰 것으로 전망된다. 이러한 기대에 부응하고, DMB 기술의 국제표준화를 효과적으로 추진하기 위해 DMB PG(Project Group) 내에 이를 전담할 전담반의 구성도 완료하였으며, 좋은 성과를 기대하고 있다.

기술표준 제정에 있어서 가장 중요한 내용은 관련 IPR(Intellectual Property Rights)에 대한 적절한 대응방안을 확보하는 것이다. 즉 DMB 기술표준이 제정되고 이를 기준으로 방송서비스가 실시되고 단말기가 제작 판매될 경우 방송사 및 단말기 제작사가 해당기술의 특허권자에게 지불해야 할 기술사용료 등 제반 사항을 조사, 판단하여 본 해당기술을 적용한 기술표준을 제정해도 무방한지에 대한 결정을 내리는 것이다.

현재 위원회 내에서 조사한 결과 DMB의 전송방식, 오디오 및 비디오 코덱 등과 관련해 수십 건의 특허가 출원된 것이 확인되었다. 이들 특허 중에는 DMB 기술표준에 핵심적인 역할을 하는 것도 있고, 연관성이 떨어지는 것들도 있으며, 외국 기업이나 단체 및 국내 기업이나 단체가 보유한 것들이 존재한다. IPR 관련 검토 및 대응방안 확보는 기술표준

의 제정과정 중 가장 중요한 것이라는 것을 DMB PG의 위원들 모두 인식하고 있으며, 이에 대한 현황 조사 및 대응방안에 대한 논의를 계속 진행중이다.

IV. 지상파 DMB 기술개발 동향

1. 송신시스템

ETRI는 픽스트리, 엘컴텍과 같이 공동연구를 수행하여 2003년에 DMB 송신시스템 초기버전을 개발하였다. 비디오와 오디오 데이터를 DMB 규격인 MPEG-4 AVC와 MPEG-4 BSAC으로 부호화하여 MPEG-2 시스템 규격에 맞게 출력할 수 있도록 한 소프트웨어 기반의 미디어처리기, 기존의 DAB 데이터와 미디어처리기로부터 입력 받은 동영상 압축 데이터를 DAB 인터페이스 규격인 ETI(Ensemble Transport Interface) 신호로 변환하여 출력할 수 있게 하는 하드웨어 기반의 앙상블 재다중화기를 개발하였으며, 이 장비들을 기존의 DAB 송신시스템과 통합하여 DMB 서비스가 가능하도록 개발하였다. 이와 같이 개발한 송신시스템을 ETRI의 실험실에 설치하고 옥상에 있는 송신안테나를 통하여 40와트로 송신하여 대덕연구단지 주변에서 이동 TV 시험을 실시하여 지상파 DMB를 이용한 이동 TV 서비스의 가능성을 확인하였다. 2004년에는 하드웨어 기반의 송신시스템을 개발하여 안정성과 성능을 훨씬 높일 예정이다. 또한, 2003년 11월에는 ETRI에서 개발한 지상파 DMB 송신시스템을 이용하여 여의도 SBS 방송국에서 DMB 신호를 송신한 후, ETRI에서 개발한 지상파 DMB 수신시스템을 25인승 미니버스에 탑재하여 광화문 근처에서 주행하면서 방송기술 관계자, 국회 관계자, 업체 관계자, 언론인은 물론 일반인을 대상으로 2주간에 걸쳐서 시연하였다. 이 시연을 통하여 고속 주행에서도 선명한 화면을 시청할 수 있어서, 지상파 DMB가 고속 이동중에도 고품질의 이동 TV 서비스가 가능하다는 것을 확인하였다.



(그림 2) ETRI의 지상파 DMB 송수신 시스템

지상파 방송3사도 2003년 하반기에 지상파 DMB를 실험할 수 있도록 송신시스템을 갖춘 상태이고, 지상파 DMB 실험국을 허가 받은 KBS와 SBS는 각각 관악산 송신소를 통해 DMB 신호를 시험 송출함으로써 국내업체들의 수신기 개발을 지원하고 있다.

또한, 2004년 KOBA(Korea International Broadcast, Audio & Lighting Equipment Show) 전시회에서 DMB의 이동수신에 적합한 장점을 최대한 활용하여, 주행차량에서 수신할 수 있는 실시간 도로교통정보/헤드라인 뉴스/날씨정보 등의 데이터 서비스가 시연되었으며, 이를 통해 DMB 데이터 서비스의 가능성을 확인하였다.

2. 수신기

ETRI는 2003년에 RF부와 베이스밴드부는 하드웨어로, 미디어 재생부는 소프트웨어로 구현한 DMB 수신기를 개발하여 DMB 송신 시스템의 동작을 검증하였다. 이 수신기는 PCI(Peripheral Component Interconnect) 인터페이스를 갖춘 제품과 USB(Universal Serial Bus) 인터페이스를 갖춘 제품, 2가지 방식으로 개발하였다.



(그림 3) 삼성전자의 DMB 전용수신기

삼성전자는 2003년에 DMB 전용수신기를 개발하였으며, 이를 2004년 2월에 프랑스 칸에서 열린 3GSM(3rd Generation services delivered on Global System for Mobile Communications technology) 국제 전시회에 선보여 국내에서 상용화될 지상파 DMB 기술을 세계에 알렸다.

2004년 KOBA 전시회에서 KBS는 삼성전자, 전자부품연구원, 프리셋코리아, 퍼스널텔레콤, 현대모비스의 수신기를 선보였으며, 퍼스널텔레콤-픽스트리-넷앤티브가 공동 개발한 지상파 DMB 수신기를

시연하였다. 이 제품은 7인치 디스플레이를 갖춘 차량용 수신기이다.

삼성전자는 2004년 6월에 저전력을 특징으로 하는 지상파 DMB 수신기용 베이스밴드 칩과 미디어 프로세서 칩(오디오/비디오신호처리칩)의 개발을 완료하였다고 발표하였으며, 2개로 나뉘어 개발한 이 칩은 2004년 11~12월쯤 양산에 들어갈 예정이다. 전자부품연구원은 7월에 지상파 DMB에 적용 가능한 DAB 베이스밴드 칩 양산 모델을 내놓을 예정이다. 또한, 엘지전자는 2004년 3분기를 목표로 지상파 DMB 전용칩을 개발중이며, ETRI에서도 2004년 말경에 RF, 베이스밴드, 미디어프로세서로 구성된 지상파 DMB 수신기용 칩셋을 개발 완료할 예정이다.

3. 계측장비

영국 소머테이타의 국내 독점판매업체인 에스엠 엔지니어링은 2004년 5월에 지상파 DMB 수신기 개발용 솔루션을 출시하였다. 에스엠엔지니어링은 2003년 초부터 소머테이타와 협력하여 국내 DAB/DMB 수신기 개발업체를 위한 계측 시스템과 RF 모듈레이터/업컨버터를 결합한 지상파 수신기 개발용 솔루션을 개발해 왔다. 이 솔루션은 ETI 레벨에서의 리코딩을 통하여 지상파 DMB(비디오, 오디오 및 데이터 서비스 모두 포함) 신호를 완벽하게 재생 및 송신할 수 있으며, 동시에 방송중인 ETI 스트림을 실시간 혹은 오프라인 상태에서 저장 및 분석할 수 있다. 이 솔루션 개발로 인해 수신기 개발 업체들은 DMB 진화에 대비할 수 있는 유연성 있는 솔루션과 분석 기능을 갖춘 장비를 이용할 수 있게 되었으며, 고가의 헤드엔드 시스템을 사용할 필요가 없으므로 개발비용을 크게 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

온타임텍은 2004년 5월에 KBS와 공동으로 지상파 DMB용 실시간 모니터링 시스템을 개발·출시하였다. 분석·모니터링 장비는 방송국, 망관리 업체(NO), 수신기 개발 업체에서 활용할 수 있다.

디지털방송장비 솔루션 업체인 참된기술은 최근 MPEG-4와 MPEG-7에 기반한 스트림 분석시스템

을 개발 출시하였다. 이 제품은 DMB 단말기와 장비, 솔루션 등을 개발하는 데 활용하는 계측장비이다. 제품 구성은 DMB/DAB 스트림 생성기·분석기·모니터링시스템 등으로 이뤄져 있으며 DMB용 모듈레이터·인코더·덤프러 등 관련장비와 연동이 가능하다.

V. 결론

앞에서 살펴 본 바와 같이 지상파 DMB 표준이 완료 단계에 있으며, 지상파 방송3사는 상용 서비스할 준비를 갖춘 상태이며, 가전사와 방송기기 제조업체들은 수신기는 물론 계측장비를 최근부터 선보이거나 출시하고 있다. 따라서, 2004년 하반기에는 더 많은 수신기 등 DMB 관련 장비들이 출시될 것으로 예상된다.

방송위원회와 정보통신부는 16대 국회 막판에 극적으로 DMB 도입을 위한 방송법 개정안이 통과된 이후 DMB 서비스 도입과 산업 활성화를 적극 추진중이며, 정보통신부는 2004년 7월 중 지상파 DMB 비디오 송수신정합표준 제정을 마무리하고 주파수 사용방안을 마련해 방송위원회가 사업자 선정 작업을 하기 위한 모든 기술적 준비를 9월 이전에 완료할 방침이고, 이르면 계획대로 2004년 10월경에 지상파 DMB 사업자를 선정하여 2005년 초부터 DMB 상용화 서비스를 실시할 수 있을 것으로 기대된다.

2004년 하반기 이내에 DMB 방송 사업자가 선정된다는 가정 하에, 이르면 2004년 말경에는 오디오 방송서비스에서 출발한 뒤 2005년쯤 비디오 방송서비스로 옮겨갈 전망이다. 정보통신부가 밝힌 TV 채널 12번과 8번, 총 12MHz 대역을 6개 사업자가 나눠 가지면 각각 오디오 채널 2~3개, 비디오 채널 최대 2개 정도를 서비스할 수 있을 것으로 기대된다.

방송법 시행령 개정을 거친 다음 2004년 하반기 사업자 선정이 예상되는 가운데 현재 공영방송사인 KBS와 민영방송사인 SBS가 실험국 서비스를 실시

하며 기술적 안정성을 마무리중이다. 지상파 디지털 TV의 고정수신이 고화질에 초점을 맞춘데 비해 이동수신의 보완적 성격으로 도입되는 지상파 DMB는 각 사업자가 1.536MHz의 대역을 이용해 비디오 1, 오디오 3, 데이터 1 채널을 운용할 수 있다.

KBS·MBC·SBS·EBS·CBS 등 지상파 방송사는 물론 YTN, 넷엔티비, 디지털스카이넷 등 비지상파방송사도 지상파 DMB 사업을 준비하고 있다.

2004년 하반기에는 삼성전자, 엘지전자, 퍼스널텔레콤 등에서 차량용 위주로 지상파 DMB 수신기를 출시할 예정이고, DMB 수신 칩셋이 개발된 이후인 2005년 상반기에는 PDA나 휴대폰용 DMB 수신기가 출시될 것으로 예상된다.

DMB가 갖는 산업적 의미는 그 자체뿐만 아니라 전후방 연관효과를 고려할 때 더욱 크다. 오는 2005년부터 2010년까지 6년간 DMB가 가져올 국민경제 파급효과가 무려 14조 6900억 원에 달할 것으로 예측되고, CDMA에 이어 DMB가 향후 국가 IT 산업을 이끌 차세대 성장동력으로서 이 기간 고용유발 효과는 총 16만 3400명에 달할 것으로 예상된다.

DMB 장비 또한 신성장 산업으로 각광 받을 전망

이다. DMB 수신기 시장이 연간 1400만 대 이상의 휴대폰 내수시장을 촉발하여, 오는 2010년쯤엔 연간 1조 3000억 원 규모에 이를 것으로 추산된다.

최근 정보통신을 비롯한 국내 IT 산업 전반이 극심한 정체에 접어들어 새 돌파구가 필요한 우리에게 DMB는 많은 기대를 갖게 하는 기술이다.

참고 문헌

- [1] 전남대학교, DMB 이동 멀티미디어서비스를 위한 MPEG-4 전송방식연구 위탁과제 최종보고서, 2003. 11.
- [2] 전자신문사, 정보통신연감 2004.
- [3] 나용수, "위성 DMB 기술개발 및 산업 동향," 무선관리단, 「전파」, 통권 제116호, 2004. 1~2.
- [4] KBS 방송기술연구소, 지상파 DMB와 DVB-H 기술, 2004.
- [5] TTA, 초단파 디지털라디오방송 비디오 송수신 정합표준(안), 2004.
- [6] 이상운, "DMB 기술표준 및 응용서비스 방송기술," 한국방송공학회 「2004년도 방송기술 국제워크샵」, 2004. 5.
- [7] 이상운, "지상 및 위성 DMB 표준화 추진," TTA 저널 92호, 2004.
- [8] 전자신문사, www.etnews.co.kr
- [9] 디지털타임즈, www.dt.co.kr