

DMB에서의 양방향 데이터방송 서비스 도입에 관한 연구

Research for Application of Interactive Data Broadcasting Service in DMB

□ 김종근, 최성진, 이신희/서울산업대학교

In this Paper, we analyze the application of Interactive Data Broadcasting in DMB(Digital Multimedia Broadcasting) in the accordance with convergence of service and technology. With the acceleration of digital convergence in the Ubiquitous period substantial development of digital media technology and convergence of broadcasting and telecommunication industry are being witnessed. Consequently these results gave rise to newly combined-products such as DMB(Digital Multimedia Broadcasting), WCDMA (Wide-band code division multiple access), Wibro(Wireless Broadband Internet), IP-TV (Internet protocol TV) and HSDPA(High speed downlink packet access). The preparatory stage for the implementation of Interactive Data Broadcasting Service will be reached by the end

of December, 2006. DMB is the first result of a successful convergence service between Broadcasting and Telecommunication in new media era. Multimedia technology and services are the core elements of DMB. The Data Broadcasting will not only offer various services of interactive information such News, Weather, Broadcasting Program etc, but also be linked with characteristic function of mobile phone such as calling and SMS(Short Message Service) via Return Channel.

Key Words: 휴대형방송통신융합서비스, DMB 데이터방송, BIFS, TPEG, BWS

I. 요약

디지털 융합과 유비쿼터스 시대의 시작은 디지털 미디어 기술의 발전과 방송 통신 사업의 융합을 가속화시켰으며, 그 결과 DMB(Digital Multimedia Broadcasting), WCDMA(Wide-band code division multiple access), Wibro(Wireless Broadband Internet), IP-TV(Internet protocol TV), HSDPA(High speed downlink packet access) 등의 새로운 형태의 휴대형방송통신융합서비스들이 멀티미디어 매체의 핵심으로 등장하고 있다. 국내에서 방송 통신 융합의 빠른 진행은 세계 최초로 디지털멀티미디어방송(DMB)을 가능하게 하였다. DMB는 멀티미디어와 양방향 데이터방송 서비스가 핵심이다. 데이터 방송은 현재 지상파 DMB 방송사업자자인 KBS, MBC, SBS, YTN DMB가 본 방송을 위한 막바지 준비단계를 마쳤다. [1]

데이터 방송은 뉴스, 날씨, 프로그램 정보 등의 단순 정보서비스 수준에 그치지 않고, 리턴 채널을 이용한 양방향 정보서비스 및 SMS, 전화 걸기 등 휴대전화 단말의 고유기능과의 연계를 통한 다양한 멀티미디어 서비스가 제공될 것이다. 더 나아가 향후 T-Commerce와 개인 광고 등 새로운 서비스 모델과 사업영역을 확산시켜 나아갈 수 있을 것이다. 그러나 아직까지 휴대형방송통신융합서비스는 초기 진입 단계로 표준 기술의 규격 작업, 이론적 논의들, 융합 모델의 전개, 그리고 관련 사업자들의 서비스 준비 등이 실제 이용자들을 대상으로 한 연구 분석이 사전에 검토되어 이루어지지 않았다는 연구의 한계를 가지고 있다. 본격적으로 휴대형방송통신융합서비스가 시작되면서 사용자들에 초점을 맞춘 연구가 이루어지길 바라며, 이러한 연구 분석을 통해서도 다른 새로운 서비스와 기술 발전의 기회를 마련

할 수 있기를 기대해 본다.

II. 서론

디지털 융합과 유비쿼터스 시대의 시작은 디지털 미디어 기술의 발전과 방송 통신 사업의 융합을 가속화시켰으며, 그 결과 DMB, WCDMA, Wibro, IP-TV, HSDPA 등의 새로운 형태의 복합 제품들이 멀티미디어 매체의 핵심으로 등장하고 있다. 디지털멀티미디어방송(DMB)은 대부분 수용자에게 고품질 및 고음질 등의 멀티미디어 콘텐츠를 고정이나 이동체 내에서 모바일 폰, PDA 등과 같이 휴대형방송통신융합단말에서 수신할 수 있는 멀티미디어 서비스를 일컫는다.

최근 미디어의 메가트렌드와 방송 산업의 변화로 방송통신융합 환경하에서의 휴대형방송통신융합서비스에 관한 이슈들이 등장하고 있다. 국내적으로 방송통신융합의 빠른 진행은 세계 최초로 디지털멀티미디어방송(DMB)을 가능하게 하였다.

DMB는 기존의 방송 개념을 뛰어넘는 전혀 '새로운 미디어'로 규정된다. 데이터 방송 서비스는 그 성격상 비디오나 오디오 서비스 이외 정보가 중심이 되는 서비스라고 광의적으로 해석할 수 있다. 방송의 디지털화가 본격화되면서 기존의 AV서비스 외에 새롭게 다양한 데이터 방송 서비스가 등장할 예정이거나 등장하고 있다. 이는 기존 방송에 비해 보다 고화질 및 고음질의 서비스가 제공되고 보다 많은 방송 채널들이 생겨난다는 것 외에, 기존 방송에서 경험하기 어려웠던 방송과 통신의 융합서비스가 급진전된다는 것을 의미한다. 데이터 방송은 텔레비전을 통하여 본래의 텔레비전 프로그램과 구별되는 추가적인 정보를 시청자들에게 지속적으로 전

달한다. 이는 기본적으로 보내는 방송 프로그램과는 별도로 다양한 데이터를 전송신호에 다중화하여 함께 방송함으로써, 시청자는 휴대형방송통신융합 단말을 통해 지속적으로 정보 서비스를 받아볼 수 있다.

최근 들어 휴대형방송통신융합서비스로 디지털 멀티미디어방송(DMB) 이외에도 새로운 융합서비스인 휴대인터넷(Wibro)과 HSDPA가 시장에 출시되었다. 하지만 방송과 통신, 인터넷과 정보기술의 발전은 멈추지 않고 있다. 또 다른 휴대형방송통신 융합서비스간의 결합을 통하여 새로운 형태의 융합 서비스를 출현시키고 있다. 즉 DMB와 이동통신, 휴대인터넷과 DMB, DMB와 HDSPA간 등의 상호 호환성이 확대되고 있다.

III. 방송통신융합서비스와 멀티미디어 기술의 전개

방송 매체의 디지털화에 따른 급격한 발전과 환경의 변화, 국가 발전을 위한 정책 결정으로 방송과 통신간의 경계가 낮아지면서 방송통신융합이 본격화되고 있다. '방송통신융합'은 디지털 기술과 정보 기술의 발달로 인해 새로운 방송과 통신이 융합하는 환경이 조성되면서 오디오, 비디오, 데이터 등 다양한 멀티미디어 형태의 정보 콘텐츠가 상호호환적인 네트워크를 통해 통합적으로 유통되는 현상을 말한다.

IT 기술의 발전은 전통적인 통신과 방송의 경계를 모호하게 만들고 있다. 1940년대 케이블TV 방송 등장 이후, 1990년대 인터넷을 이용한 통신 서비스의 등장, 2000년대에는 통신과 방송의 융합서비스가 등장하였다. 인터넷방송, 디지털멀티미디어방송

(DMB), DMC(Digital Media Center), 데이터 방송, 케이블 TV망을 이용한 인터넷 접속 서비스, IP-TV, 모바일TV 서비스, VOD, IP-Casting 등 다양하다. 이러한 뉴미디어들은 디지털 기술을 근간으로 하는 정보 매체간의 기술적 융합을 통해 각 매체들의 특징을 통합·활용함으로써 기존의 개별 미디어들이 갖고 있던 한계성과 결점을 상호 보완적으로 향상시키는 방향으로 발전해 가고 있다. 궁극적으로 디지털 기술의 발전은 광대역 기술, 압축 기술, 양방향 기술 및 사용자 인터페이스 기술 등과 더불어 미디어의 융합, 서비스의 융합, 단말의 융합을 가속화하고 있다. 이로 인해 통신 서비스와 방송 서비스가 결합된 '서비스의 융합'이 가능해지고, 방송 서비스 영역과 통신 서비스 영역은 다양한 형태로 그 영역을 넘나들고 있다.

디지털멀티미디어방송(DMB)은 방송통신융합하에서 멀티미디어 기술이 주축을 이루고 있다.

멀티미디어는 동영상, 오디오를 중심으로 소리, 음악, 정지화상, 그래픽, 애니메이션 등의 다양한 콘텐츠를 컴퓨터를 이용하여 생성, 저장, 처리, 표현하는 개념을 담고 있다. 멀티미디어는 1990년대 초반 이후로 멀티미디어 압축 기술의 성장 및 저장 장치, 연산 장치 등의 하드웨어 기술이 발달하였다. 따라서 세계 각국은 정보 유형에 따른 효율적인 신호 압축 방식의 개발을 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 이러한 국제 표준화 작업은 ISO산하의 MPEG(Moving Picture Experts Group)이 신호 압축 기술의 표준화를 추진하였다. 기존의 아날로그 텔레비전 방송에서 오늘날의 디지털 방송으로의 발전에는 크게 2가지의 기술 개발이 전제되었다. 그 중 하나는 네트워크 인프라, 전송 및 시스템 기술의 발전이고, 다른 하나는 오디오/비디오 신호의 효율적인 압축 기술의 발전이었다.

신호 압축 기술의 발전은 1984년 디지털 동영상 정보의 부호화 및 저장에 대한 표준화 작업을 시작하여 1983년에 국제 규격이 완성된 ITU-T의 H.261을 필두로 1993년 MPEG-1, 1995년 MPEG-2, 1996년 H.263, 그리고 1999년 MPEG-4 표준 등이 제정되면서 방송을 포함한 다양한 첨단 기술의 응용에 사용될 수 있었다. 뿐만 아니라 이들 규격 외에 멀티미디어 저장 및 검색을 위한 콘텐츠 표현 규격인 MPEG-7과 콘텐츠 생성부터 소비에 이르는 전체 과정에 관련된 MPEG-21 규격을 표준화하였다.

이 과정에서 방송과 통신간의 뚜렷한 변화로는 두 경계 영역의 장벽이 허물어져서 매체의 특성이 없어지게 되거나 융합된다고 말한다. 예를 들면, 양방향 디지털 방송이 일상화된다면 단방향 방송의 특성이 없어지는 반면에 융합에 따른 두 영역의 서비스는 영상, 음성 및 데이터 모두가 같은 디지털 신호로 전송되거나 디스플레이 되기 때문에 동시에 제공하는 서비스가 다수 출현할 것으로 예상된다. 융합 서비스가 진행되면 기존의 가치사슬은 점진적으로 약화될 것이다. 즉, 방송과 통신 등과 같이 전파 매체 위주로 구분되던 기존 산업이 TV, 인터넷, 전문 서비스 등과 같이 미디어 서비스 차원에 의한 수평 분할 구조로 전환되고 미디어 플랫폼과 방송 통합융합단말간의 다양한 미디어 서비스 형태가 등장할 수 있다.

이 경우 TV는 서비스 자체가 유효할 뿐이며 더 이상 가정에 존재하고 있는지 실외에 존재하고 있는지의 구분은 무의미해진다. 이른바 새로운 개념의 방송 또는 전혀 다른 패러다임을 갖춘 멀티미디어의 방송 형태가 제공된다. 한편 방송 분야 전반에 걸쳐 모바일화, 네트워크화, 융합화 등의 트렌드가 가속화되면서 DMB 수신기, 휴대인터넷, 그

리고 DMB와 휴대인터넷을 결합한 휴대용 단말기 등 휴대형방송통신융합 단말기가 방송 산업에서 차지하는 비중이 그만큼 높아졌다. 이와 같이 다양한 개념을 지닌 방송통신융합서비스가 고품질, 다채널, 고기능 특성을 지니는 멀티미디어를 제공하기 위하여 다음과 같은 핵심 속성들이 필요충분조건에 포함된다.

1) 개인화와 이동성이다. 방송통신융합서비스는 이용자의 편익을 강화하는 개인화된 방송매체 특성을 지닌다. 방송통신융합서비스는 영상, 오디오, 데이터를 결합한 고품질의 방송 서비스를 개인화된 단말 매체를 통하여 무료 또는 상대적으로 저렴한 요금으로 제공하여야 한다. 이를 통하여 수용자의 복지와 후생이 증진되며 편리성과 이동성의 중요성이 부각되는 현대인의 생활양식을 지원함으로써 방송통신융합서비스의 방송 효용이 증가하게 된다.

2) 양방향성 및 상호호환적인 융합이다. 전통적인 방송서비스는 단방향으로 일대다(One to Many)의 형태를 지녔지만 방송통신융합서비스는 인터넷이나 통신망을 상향채널(Return channel)로 이용하여 양방향 서비스가 가능해지면서 또 다른 방송통신융합서비스가 가능해진다. 이를 통해, 통신방송 융합환경하에서 상거래, 주문형서비스, 텔레매틱스 등의 다양한 비즈니스 모델이 창출된다.

3) 멀티미디어성 및 방송통신융합단말의 확장성이다. 방송통신융합서비스는 압축 기술과 광대역화를 통하여 높은 전송용량과 전송효율성을 지니고 있어 음성, 영상, 데이터의 멀티미디어 구현이 원활하다는 특징을 지니게 된다. 예를 들면, 핸드폰의 소형단말에서 PDA(Personal Digital Assistants), 노트북, 차량용 수신기, PMP(Portable Multimedia Player), 가정용 TV에 이르는 뛰어난 단말기 확장성이다. 이를 통하여 수용자는 풍부한 콘텐츠를 통

한 커뮤니케이션이 강화되며 다매체를 통하여 방송의 편익이 강화된다.

4) 사업의 수익성이다. 방송통신융합서비스를 통하여 국민 대다수가 공감하는 공공성과 공익성의 목적에 부합하고, 방송통신융합의 유익한 결과를 국민복지 향상으로 되돌려 주는데 가장 적합한 서비스라고 할 수 있다. 이어, 휴대형방송통신융합서비스는 이용자의 추구 편익(Benefit)과 지각된 서비스 가치(Customer value)로 이어지게 되며 서비스 개발과 비즈니스 전개에서 시장지향성과 이용형태의 적합성을 강화함으로써 시장창출과 도입의 성공가능성을 높여 주게 된다.

따라서 좀더 진화될 방송통신융합서비스는 인터넷이나 통신망을 상향채널(Return channel)로 이용한 양방향성 확보와 데이터 방송이 강화되면서 이동 중 라디오, 데이터 서비스 뿐 아니라 TV 방송 시청이 가능하고 이에 적합한 요금 및 다양한 서비스가 제공되는 최적화된 서비스일 것으로 본다.

IV. 휴대형방송통신융합서비스 디지털멀티미디어방송(DMB)

대표적인 휴대형방송통신융합서비스인 DMB의 등장은 퍼스널 미디어 시장을 예견해 왔으며 새로운 멀티미디어 시장의 창출을 예견해 왔다. 따라서 이미 오래 전부터 세계적인 연구기관과 첨단기술 보유기업들은 준비된 개발을 위해 극소전자공학, 광전송기술, 컴퓨팅기술 그리고 정보 기술(ICT)을 융합한 디지털멀티미디어방송 기술 개발에 눈을 돌려 왔다.

방송과 통신간의 경계 영역의 장벽이 허물어지면서 일어나는 새로운 변화는 단말의 융합과 밀접한

인과(因果) 관계가 있다. 여기에서 휴대형방송통신 융합단말이 '방송의 개인화'에 미치는 영향을 살펴 보면 다음과 같다.

첫째, 휴대형방송통신융합단말을 이용한 커뮤니케이션은 기존의 방송과 유선 인터넷들이 가지고 있던 물리적인 공간 제약에서 벗어날 수 있다는 특징을 가지고 있다. 휴대형방송통신융합단말은 이동성과 휴대성이라는 커다란 장점을 가지고 있기 때문에 장소와 시간에 구애받지 않고 이용이 가능하다. 이 때문에 방송과 유선 인터넷이 가지고 있는 한계를 극복하고 시공간을 한 차원 더 넓힘으로써 인간의 커뮤니케이션 행위를 무한대로 확장하고 있다. 따라서 전통적인 기존의 미디어를 이용했을 때와는 전혀 다른 멀티미디어 환경에서 인간관계를 구축할 수 있는 '개인 통합 미디어(Personal Total Convergence Media)'로 확장된 새로운 개념의 매체인 것이다.

휴대형방송통신융합서비스는 실시간으로 언제 어디서든 원하는 정보와 미디어를 받아볼 수 있다. 나아가 보안과 안전이 보장되고, 이용자의 위치를 확인할 수 있는 특징을 가지고 있다. 이는 개인미디어 사용자의 개인화와 차별화된 고객 서비스를 제공할 수 있다.

둘째, 기술적 측면에서 '디지털 융합'에서 '모바일 융합'으로의 진전으로 휴대형방송통신 융합단말에 컴퓨터, 방송, AV 등의 기술을 접목하는 것이 유효해지고 있다. 이는 평면 디스플레이의 발전, System-on a chip화 경향, 마이크로 저장 기술의 발전, 고 용량 배터리 기술의 발전 등을 바탕으로 무선기기의 소형화가 급진전되고 있기 때문이다. 인프라 측면에서는 광대역 통합 네트워크의 구축, 초고속 정보망의 광역화, 무무선망의 통합화, 통신 속도의 고속화가 진행되고 있다. 또한 IP 기반 서비스

의 통합 진전으로 휴대형방송통신융합단말간의 호환성을 확보할 수 있는 환경으로 진화하고 있다.

셋째, 시장 측면에서 휴대형 단말기의 성숙기 진입과 기술의 범용화 등으로 신성장 영역의 개척, 계층별 선호도 차이, 제품 차별화의 필요성이 커지고 있다는 점도 그 배경이 되고 있다. 또한 개인 정보화 사회의 도래와 함께 방송 분야에서 휴대형 이동단말기의 전략적 중요성이 높아지면서 차세대 멀티미디어 응용 분야도 활발하게 진행되고 있다. 예를 들면 음성통화와 인터넷, 방송과 함께 제공될 송수신 차원의 모바일 banking, 텔레매틱스, 시설물에 대한 원격 제어, 위치추적 등의 첨단 서비스들이 등장하고 있으며, 이미 제공된 서비스도 있다.

디지털멀티미디어방송(DMB)은 디지털 라디오 전송 시스템을 기반으로 한 이른바 '휴대형방송통신융합서비스'로 고선명 고음질의 비디오, 오디오, 데이터 등의 멀티미디어 서비스를 제공하는 새로운 디지털 방송 서비스이다. 이러한 DMB 개념의 등장은 디지털 기술의 발달과 함께 차세대 동력산업으로 집중 육성하려는 정부의 의지가 적극 반영된 결과이다. 정보통신부는 지상파 DAB용 주파수를 이용한 휴대형방송통신융합서비스의 가능성을 제시하고 이를 위한 기술개발 의지를 보임으로써 기존 논의되어 오던 Eureka-147 DAB는 DMB라는 발전된 개념으로 전환되어 정책적으로 추진되는 양상을 보이게 된 것이다.[3]

국내에서 개발된 DMB 서비스는 언제 어디서나 수용자가 원하는 고화질 방송이나 CD 수준의 음악 등 다채널 방송을 즐길 수 있는 좀 더 진보된 고품질 오디오, 데이터 또는 동영상 서비스 등이 가능하고 우수한 고정 및 이동 수신 품질을 제공하는 디지털 방식의 멀티미디어 서비스로 설명된다. DMB 서비스는 디지털 방송이 가지는 기본적 특성인 다기능

의 데이터 방송이 가능하면서 동시에 이동수신이 가능하다는 점에서 기존의 방송과는 다른 차별성을 가지고 있다. 뿐만 아니라, DMB는 기본적으로 데이터 서비스가 가능하다는 점에서 통신의 특성을 지니고 있고, 위성망을 통한 일대 다의 방송을 제공한다든 점에서 방송의 특성을 지니고 있다.

이러한 특성을 가진 DMB 방송은 지상파 및 위성을 통해 방송이 가능하다. 위성 DMB의 경우 주로 차량단말기나 이동전화형 단말기, PDA 등의 이동용 단말기에 디지털멀티미디어 방송서비스를 제공하는 것으로 개념화하고, 위성DMB사업자는 "위성 DMB주파수 대역을 이용하여 위성방송사업을 하는 자"로 방송법상 위성방송사업자에 해당하는 것으로 규정하고 있다.

지상파 DMB 표준은 기본적으로 유럽의 DAB(Digital Audio Broadcasting) 표준을 기반으로 하고 있다.[3] 지상파 DMB의 모태인 DAB는 DMB와 유사한 개념으로 사용되기도 하지만, DAB는 Audio 중심, DMB는 Video 중심이라고 할 수 있다. DAB는 CD 수준의 음질과 모니터 화면에 데이터를 제공하고 낮은 속도의 동영상도 수신이 가능하여 타 매체들과 비교하여 높은 경쟁력을 갖추고 있다.

이와 같이 디지털 라디오 기술이 내재하고 있는 높은 용량과 전송 속도 기술은 다양한 데이터 서비스를 촉진하면서 이동 중에도 텔레비전 수신이 가능한 방송매체로 진화되고 있다. 이러한 DMB의 특징은 다음과 같이 4가지로 정리할 수 있다.

첫째, 흔들림 없는 고화질의 선명한 영상과 CD 수준의 고음질을 제공한다. 디지털 기술의 발전으로 기존의 아날로그 기술기반 휴대용 TV나 동영상 서비스에 비해 훨씬 안정되고 선명한 화질과 음질을 제공할 수 있게 된다.

둘째, 휴대 및 접근성이 용이하다. 주로 휴대용 및 이동용으로 언제 어디서나 접속이 가능하기 때문에 기존의 방송 시청에 접근하려는 시간적, 공간적 비용을 절감할 수 있다.

셋째, 다채널을 통해 다양한 콘텐츠의 서비스가 가능하다. 현재 TU미디어는 38개의 채널(비디오 14, 오디오 24) 서비스를 운영하고 있으며 지상파의 경우 총 28개의 채널(비디오 7, 오디오 13, 데이터 8)을 운용 중이다.

넷째, 잡음과 간섭에 강하여 이동 중 시청에도 혼신이 없고 난시청지역의 문제가 해결되어 전국민의 보편적 서비스가 가능하다.

궁극적으로 DMB는 실내에 고정된 디지털방송이 아닌 이동 멀티미디어 방송에 대한 요구라는 우리 사회의 특수성을 반영하는 한편, 도시공간, 미디어 공간, 이동공간을 확대시키면서 유비쿼터스 개념이 표방하는 공간 복합성을 증대시키고 있다. 즉, DMB가 유비쿼터스, 미디어서버로 자리하게 되는데, 이는 DMB가 가지는 뉴미디어 서비스, 이동성, 개인 매체성, 멀티미디어성 등의 특성에 기인한다.[4]

V. 방송통신융합에 의한 양방향 데이터 방송 서비스

향후 새로운 트렌드에 걸 맞는 개념으로서 디지털 방송과 DMB를 포함하는 뉴미디어가 부상할 것으로 예상된다. 방송통신융합서비스의 초기 수익모델은 기존 방송서비스와 유사하게 지상파 DMB는 광고이며 위성 DMB는 가입비와 수신료, 프리미엄 방송이용료가 추가될 것이다. 그러나 양방향성과 데이터 방송이 강화되면 다양한 수익원천이 창출될

것으로 전망된다. 양방향데이터방송서비스의 주요 특성은 개인 휴대방송에 가장 적합한 서비스로 위성 방송과 지상파 방송에 대한 보완 역할과 휴대인터넷 및 이동전화, 무선인터넷 등 다른 서비스와의 결합 및 차별화되는 서비스 포지셔닝으로 집약된다. 지상파 및 위성 방송과의 차이점으로 서비스 이용 차원에서 주로 고정된 장소에서 방송 시청이 공동으로 이루어진데 반해, 휴대형방송통신융합서비스는 공간 및 시간의 제약에서 벗어나 언제 어디서나 개인 방송시청이 가능하다는 점이다.

위성방송 사업자인 SKY Life가 차량용 안테나를 장착한 차량에 대해 방송 서비스의 이동성을 보장했으나 이는 방송 서비스의 이동성에 그친 반면, 휴대형방송통신융합서비스는 휴대폰, PDA, 전용단말기, 차량용 단말기 등 휴대형방송통신융합단말을 통해 개인에게 서비스를 제공한다는 점이 특징이다. 그동안 가정 및 고정 공간을 단위로 하던 방송 서비스의 수요가 개인 중심 서비스로 확산되는 것이다.

데이터 방송 서비스의 출현으로 멀티미디어 정보들을 방송매체를 통하여 제공하는 방송의 다양화, 개인화, 양방향화, 네트워크화가 이루어지고 있다. 이러한 방송과 통신의 융합, 데이터 방송의 출현 등은 미디어의 개인화와 양방향성의 주요한 흐름으로 나타날 것이라고 본다.[5] 이는 점차적으로 데이터 방송의 출현 등은 점차적으로 서비스 및 비즈니스 영역을 확대해 가며, 고유 영역을 넘어서 산업 전반의 변화를 불러일으킬 것이다. 이와 같은 새로운 산업의 도래는 기업의 부가가치를 높이고, 경쟁력을 높여주는 동시에 새로운 기술을 창출해 내는 방향으로 빠르게 움직이고 있다.

DMB 방송에서의 데이터 방송은 본래의 텔레비전 프로그램과 구별되는 추가적인 정보를 시청자들

에게 지속적으로 전달한다. 즉 DMB 데이터방송은 유럽 등지에서 DAB 부가 서비스로 시도되고 있는 r-Commerce 또는 Visual Radio 등에서 그 유래를 찾아볼 수 있다. 그러나 이들은 기본적으로 오디오에 기반한 데이터 방송 서비스인데 반해, 국내 DMB 데이터 방송 서비스는 동영상을 포함한 멀티미디어 데이터 서비스를 강조하고 있다는 측면에서 보다 적극적이고 진보된 데이터 방송 서비스라 할 수 있다.

데이터 방송은 라디오, 텔레비전 방송에 다중화하여 신호를 전송하는 방식이 대부분이지만 이들 방송에 관련되는 내용을 디지털 신호로 전송하는 데이터 방송과 독립된 내용(정보)을 전송하는 데이터 방송이 있다. 따라서 이러한 데이터 방송은 텔레비전 전파를 활용한 무선 전달 시스템과 인터넷의 양방향적인 기능이 결합된 '멀티미디어형 정보 서비스'라고 할 수 있다. 기존의 데이터 방송은 텔레비전 전파 중 사용되지 않는 영역을 활용하여 정보 서비스를 제공해왔다. 따라서 텔레비전 전파를 수신하는 시스템에서는 무료로 다양한 정보를 즐길 수 있었다.

DMB 방송에서의 데이터 방송 서비스는 본래의 텔레비전 프로그램과 구별되는 추가적인 정보를 시청자들에게 지속적으로 전달한다. 데이터 방송 서비스는 PAD(Program Associated Data)와 NPAD(Non-Program Associated Data)로 크게 구분된다. PAD는 프로그램과 연동된 데이터로 현재 방송되고 있는 프로그램 정보이며, '연동 데이터 서비스'라 한다. NPAD는 독립적인 데이터방송 정보로써 EPG(Electronic Program Guide), 흡소평, 증권, 은행, 날씨, 전자뉴스, 예약, 음식배달 등 양방향 데이터방송 서비스 관련 정보이며 '독립 데이터 서비스'를 의미한다. 프로그램 독립 데이터 서비스

와 연동 데이터 서비스는 일방향 또는 양방향으로 제공될 수 있다. 양방향 데이터 서비스는 지상파 DMB 방송망을 통하여 데이터를 제공할 뿐만 아니라, 이동통신망 또는 와이브로와 같은 통신 수단이 결합된 지상파 단말에 통신망을 보조 수단으로 활용하여 다양한 데이터를 제공할 수 있도록 한다.

양방향 대화형 데이터 서비스는 사용자에게 제공되는 데이터가 방송망의 대역폭에 따라 제한되는 한계를 극복할 수 있고, 사용자가 통신망을 통하여 방송 프로그램에 직접 참여할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 방송 프로그램에 연동된 T-Commerce 등의 통신망과 연계된 여러 가지 형태의 서비스를 가능하게 한다. 따라서 시청자는 이전에 경험하지 못했던 뉴스, 교통정보, 기상정보, 주식정보를 비롯하여 맛집 찾기, 여행정보, 의학정보, 건강정보, 생활정보 등 다양한 양방향 데이터방송 서비스를 받을 수 있게 되었다.

데이터방송과 관련된 정책적 논의는 2000년 12월 지상파 DMB의 데이터방송을 위한 기초 표준안 과제가 첫 상정된 이후, 차세대디지털방송표준포럼(차방포럼)은 2004년 1월 작성한 '지상파 DMB 데이터송수신정합표준(안)'을 통해 DMB는 단순히 일방향 미디어에 그치지 않고, 양방향 미디어 즉 대화형 데이터 방송으로 발전할 수 있는 방향을 제시하였다. 그 결과 국내에 도입하려는 DMB 데이터 방송 표준은 MPEG4-BIFS(Binary Format for Scene)가 표준안으로 제안되었고, 서비스 규격에 대한 논의가 더욱 본격화 되었다. 이는 유럽의 DAB 데이터 표준을 근거로 우리 실정에 맞게 재조정된 안으로 지상파DMB 양방향 데이터 솔루션 개발을 위한 초석을 마련했다는 점에서 의미를 부여할 수 있다.[5]

한국정보통신기술협회(ITA)는 2005년 6월 29일

제44차 정보통신표준총회를 개최하고 지상파DMB의 데이터 방송을 위한 표준안을 채택하였다. 상정된 표준안은 △ 데이터 송수신정합표준 △ MOT(Multimedia Object Transfer)송수신정합표준 △ 투명데이터채널송수신정합표준 △ 인터넷프로토콜 데이터그램 터널링 송수신정합표준 △ MOT 슬라이드쇼 송수신정합표준 등 5건이다. 지상파DMB의 데이터방송을 위한 개념 정의에서부터 파일 등의 전송에 필요한 MOT 프로토콜, 채널 전송규격, 멀티미디어 파일을 보여주는 슬라이드쇼 등에 대한 세부 표준을 담고 있다.[2-6]

데이터 방송은 방송 전파에 디지털 신호를 실어서 전송하면 수신 장치가 부호나 데이터를 자동으로 해독, 처리해 그 결과를 수신자가 직접 받아보거나 또는 그 정보에 의해 다른 기계 장치 등을 제어하는 특성을 가진다. 데이터 방송 신호는 디지털 전송으로 음성과 영상신호를 디지털 전송하는 디지털 방송과도 공통점을 가진다. 방송되는 정보의 형태에는 자연언어를 부호화한 형태, 그리고 정보를 부호로 대응시킨 데이터 코드 표현의 형태, 컴퓨터 언어의 형태 및 패턴 정보의 압축 부호화 형태 등 여러 형태가 있다.

데이터 방송이 실시되면 시청자들은 DMB를 이용해 다양한 부가 서비스를 즐길 수 있고 방송사들은 수익원을 만들 수 있어 데이터방송이 DMB 활성화에 긍정적인 역할을 할 것으로 본다.

VI. 양방향 데이터방송의 기술 및 방송웹사이트서비스(BWS)

수용자 입장에서 방송과 인터넷, 통신의 융합은 자연스런 진화 과정으로 인식된다. 사용자가 인터

넷 접속을 위해 기존의 위성, 지상파 또는 케이블 TV 방송망을 이용한 방송 기술은 본질적으로 경제적이면서도 대용량의 대역폭을 제공하여 인터넷에 접속할 때 거리상으로 인한 문제점들을 해결하게 되었다. 방송망은 원래 오디오나 비디오의 대용량 영상정보 전송을 위해 사용되었다. 그러나 데이터와 웹 콘텐츠들이 방송 채널을 통해 전송할 수 있게 되면서 그 개념들이 바뀌어 가고 있다.

디지털 데이터 방송의 출현은 고속 인터넷 접속을 위한 새로운 플랫폼을 만들어가고 있다. 이것은 사용자의 정보 요구를 수용한 공동의 “멀티미디어 플랫폼”이라 할 수 있다. 방송웹사이트서비스(BWS)는 방송 시스템을 이용하여 많은 시청자에게 서비스를 제공할 수 있다.[6] BWS(Broadcasting Web Service)는 웹 환경의 서비스를 방송과 결합한 기술이다.

위성 및 지상파DMB 방송사들은 데이터 방송 서비스를 상용화하면서 2006년 12월부터 본방송을 실시하고 있다. 양방향 데이터 방송 표준화 기술로는 BIFS(Binary Form for Scene), TPEG(Transport Expert Group), BWS(Broadcasting Website Service) 등이 있다. 방송웹사이트서비스(BWS)는 디지털멀티미디어방송(DMB)의 주요 기술 표준으로 양방향 데이터 방송을 구현하는 핵심 킬러 애플리케이션이다. 양방향 데이터 방송 서비스의 경우 비디오 연동형 양방향 서비스가 가능하도록 만들어 주는 BIFS(Binary Format for Scenes), 인터넷상의 뉴스, 날씨, 증권시세를 방송에서 제공하는 것과 같은 방송 웹사이트인 BWS (Broadcasting Web Service), 교통 및 여행정보 제공을 위한 TPEG(Transport Protocol Expert Group), 휴대인터넷망과의 연동기술 등 ‘방송통신융합기술’이 뒷받침되어야 한다.

앞으로 지상파 DMB 6개 방송사는 방송웹사이트 서비스(BWS)에 CDMA망을 이용한 리턴 채널과 결합하여 양방향 데이터 방송 서비스를 구현할 예정이다. 지상파 DMB는 BWS에 이동통신사업자인 KTF와 결합하여 방송을 보면서 방송에 나온 교통 정보를 검색할 수 있도록 추진 중이다. 교통여행정보 분야는 데이터방송의 핵심 응용서비스이자 대표적인 유료화 모델로 손꼽힌다.

한편 위성 DMB 방송사는 2006년 10월 교통정보 서비스(TPEG)를 시범 실시한데 이어 2006년 12월부터 연동형서비스(BIFS) 규격을 이용한 데이터 방송을 제공하고 있다. 초기에는 교통정보 서비스에 이어 오디오 채널에 가사를 연동하는 서비스를 실시하며 점차 '미들웨어'를 이용한 다양한 서비스를 추가한다는 계획이었다. 미들웨어의 경우는 지상파 DMB와 규격 공유 및 상호호환성을 유지하기 위해 한국정보통신기술협회(ITT) 주도로 기술 표준화를 진행하고 있다.

방송웹사이트서비스는 멀티미디어 객체 전송(MOT) 프로토콜을 이용해 전송된 웹사이트와 관련된 모든 파일을 수신기가 미리 수신하여 저장해 둬으로써 역방향 채널이 없더라도 인터넷과 유사한 형태로 서비스를 받을 수 있도록 구현한다. DMB에서 멀티미디어 서비스를 지원하기 위해서 멀티미디어 오브젝트 전송(MOT: Multimedia Object Transfer) 프로토콜 표준이 제정되었다. MOT는 문자, 음성, 사진, 동영상 등 콘텐츠와 콘텐츠의 표현을 제어하고 분류하는 정보를 합한 것을 의미하며, DAB의 전송 메커니즘을 이용하여 멀티미디어 오브젝트를 전송하는 것을 지원하는 프로토콜이다.

이 표준은 다양한 멀티미디어 서비스와 제조사가 서로 다른 수신기의 상호운용을 가능하게 한다. 한편 DMB에 있어서 콘텐츠에 대한 저장 및 배포, 이

에 대한 여러 가지 응용 서비스에 대한 논의가 진행 중이다. 이러한 서비스에 대한 상호호환성 지원을 위해 콘텐츠의 저장을 위한 MAF가 제안되어 새로운 워킹그룹으로 출발하였다. MAF(Multimedia Application Format)는 MPEG에서 기반으로 생성된 기술을 손쉬운 응용 및 확장을 위해 산업 및 서비스에서 요구되는 기술에 대한 활용 표준이다. MAF는 DMB 콘텐츠에 대한 ISO 파일 포맷을 기반으로 한 DMB 단말기 간의 상호운영성의 지원 및 저장을 지원하기 위한 파일포맷이다.[7-9]

양방향 데이터 방송 서비스는 방송 콘텐츠와 이동통신사업자의 시스템과 네트워크가 결합된 것으로 휴대방송통신융합서비스에 포함된다. BWS에 CDMA망을 이용한 리턴 채널이 더해지면 방송을 보면서 인터넷 서비스를 이용할 수 있는 양방향 데이터 방송을 구현할 수 있다. 이동통신사업자(KTF)와 지상파 DMB 방송사업자가 결합하여 포털 시스템을 통해 리턴채널 서비스를 제공한다.

이는 방송에서 웹 형태로 정보를 보게 하는 BWS도 결국 고객이 유료 정보를 신청하면 그 데이터는 이동통신사업자(KTF) 포털에서 가져오게 된다. BWS는 방송을 보다가 추가 정보를 원할 때는 방송 채널이 아니라 데이터 채널로 들어가는 점이 차이점이다. 이 경우, 이동통신사업자(KTF)는 망과 시스템을 제공하는 운영주체가 되며, 방송사는 서비스 주체가 된다.

이와 관련된 방송웹사이트 서비스 구조는 인터넷을 이용하는 WWW(World Wide Web) 서비스는 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)를 사용하고, HTTP를 사용하는 서버와 클라이언트간의 각종 요구와 응답은 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)를 기반으로 동작된다. 따라서, TCP와 HTTP가 각각 연결 기반

(connection-oriented), 요구 기반(request-response)의 프로토콜들이므로 웹(www) 서비스는 양방향성을 기본적으로 요구하는 서비스로 볼 수 있다. 그러나, 웹(www) 서비스의 웹 사이트를 구성하는 전체 파일을 방송 채널을 통해 모두 송출하고 수신측에서 이를 모두 저장하여 사용자에게 서비스를 제공하면 웹 서비스와 유사(web-like)한 서비스를 구현할 수 있다.[8]

BWS(Broadcasting Website Service) 서비스의 장단점은 곧 방송통신융합서비스의 장단점으로 나타난다. 방송통신융합서비스는 단방향 서비스로써 대다수 국민을 대상으로 실시간방송 프로그램을 제공하는 형태를 지녔지만, 양방향 서비스는 상향 채널을 통하여 언제, 어디서나 사용자가 원하는 콘텐츠를 제공하는 형태의 특징을 가지고 있다. 따라서 DMB 방송망을 구축하기 위하여 초기 투자비용은 높지만 방송망이 구축된 이후에는 전국민을 대상으로 방송서비스를 제공하여도 비용 상 큰 차이가 없다.

또한 지상파 DMB가 보편적인 무료 서비스를 제공함으로써 기존의 값비싼 무선 인터넷 요금을 지불하지 않고도 다양한 정보를 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 하지만 모든 사용자가 원하는 정보를 방송할 수는 없다. 방송 대역폭은 한정되어 있기 때문에 최대한 많은 사용자가 사용하는 콘텐츠를 위주로 방송하여야 한다. 그러나 BWS 서비스의 경우에는 통신망과의 융합을 통해 일반적인 콘텐츠의 경우에는 통신망을 이용하고 개인화된 정보의 경우에는 통신망과의 융합을 이용하는 형식으로 이를 해결해 나아갈 예정이다.

BWS 플레이어는 방송웹사이트서비스(BWS), 슬라이드쇼(SLS), 문자정보서비스(DLS) 등 현재 송출하고 있는 모든 데이터방송 수신이 가능하다. 각 지

상파 DMB 방송사가 송출하기 시작한 데이터 방송의 송신이 가능하게 된다. 사실 지상파 DMB 방송사가 데이터 방송용으로 송출하는 뉴스, 날씨정보, 교통정보를 수신하기 위해서는 BWS 플레이어가 기본적으로 탑재된 단말기가 있어야만 가능했지만 그동안 그 기능이 단말기에 업그레이드되어 있지 못하였다.

이 플레이어는 한국정보통신기술협회(ITA)가 지정한 BWS 표준이다. 최근 들어 지상파 DMB 서비스를 하는 6개 방송사(KBS, MBC, SBS, UT미디어, YTN, 한국DMB)를 중심으로 본격적인 데이터방송 서비스를 위한 본방송이 시작됨에 따라 BWS 플레이어가 탑재된 단말기의 보급도 빨라질 전망이다. 현재는 지상파 DMB 방송이 초기 단계이다 보니, 간단한 뉴스정보나 교통정보 등의 데이터 방송 위주로 편성되었지만 조만간 다양한 콘텐츠로 확대될 예정이다.

BWS는 방송과 통신의 융합이라는 컨버전스 기술의 표상인 동시에 뉴미디어를 통한 시장 활성화, 기술집약적 형태의 비즈니스 기회를 형성해주는 토대가 될 것으로 본다. 특히, 데이터 서비스의 확대에 따라 기존 휴대 단말기뿐만 아니라 신규 디바이스의 확장이 기대된다.

BWS(Broadcasting Website Service)는 영상과 음악을 전송하면서 동시에 데이터도 전송할 수 있다. 이 기술이 상용화 되면서 휴대폰 사용자들은 이동 중 위성방송으로 중계되는 축구경기를 시청하면서 축구 관련 뉴스를 웹서핑을 통해 확인할 수 있게 된다. 하지만 DMB 콘텐츠는 사용자의 이동성을 고려하여 콘텐츠의 길이가 비교적 짧으며 반대로 제공되는 콘텐츠의 수는 증가하여 원하는 콘텐츠를 놓치기 쉽고 방송 프로그램의 편성정보를 일일이 기억하기 어렵다.

〈표1〉 통신·방송 융합서비스 특성

구분	방송 서비스	통신 서비스	융합적 서비스
주요 서비스	지상파방송, 케이블TV 위성방송 등	전화, 이동통신, 인터넷 등	DMB, 데이터방송, VOD 인터넷 방송, IPTV 등
사업자	지상파방송 사업자	통신사업자	방송 혹은 통신사업자
규제정책	- 진입규제, 내용규제 소유규제	- 진입규제, 소유규제 - 내용규제: 사실상 없음	- 규제정책 서비스별 상이 - 규제근거 마련 미흡
서비스 특징	- 일방향적 정보제공 - 정보제공자의 편성권 보장	- 양방향적 정보제공 - 정보제공자의 편성권 일부 인정	- 일방향적 정보제공 바탕에 양방향적 서비스 제공 - 정보제공자 편성권 인정
이용요금	- 지상파 무료/광고 -케이블TV등 일부유료	- 유료서비스	- 유료(수신료)/광고
이용행태	- 집단 시청 - 수동적 이용	- 개인적 이용 - 능동적 이용	- 개인적 시청과 이용 - 능동적 이용

따라서 원하는 시간에 소비가 가능하도록 하는 맞춤형 DMB 서비스가 필요하며 콘텐츠 저장 및 교환을 제공하기 위한 표준화된 응용 파일 포맷이 요구된다. 이러한 요구에 따라, MPEG 표준화 그룹에서는 기존의 범용적 표준화와 다른 특정분야에 최적화된 형태의 표준을 제공하기 위해 멀티미디어 응용 표준화(MPEG-Application: ISO/IEC 23000, MPEG-A) 움직임이 활발하다.[9] 디지털 멀티미디어 방송 마프 기술은 기존의 DMB AV 콘텐츠 및 그것의 부가 데이터 그리고 소비자가 원하는 형태의 소비를 돕도록 하는 방송 콘텐츠 정보 메타데이터 및 콘텐츠 정보 보호 메타데이터를 하나의 파일 형태로 구성하는 파일 포맷 구조를 제공한다. 또한 DMB 서비스에 있어서 DMB 콘텐츠에 대한 저장 및 배포, 이에 대한 여러 가지 응용 서비스에 대한 논의가 진행 중이며, 이러한 서비스에 대한 상호 운영성 지원을 위해 DMB MAF가 제안되고 있다.[8]

지상파 DMB 방송사업자들은 각기 BWS, BIFS, TPEG 등 데이터 방송을 위한 표준 방안에 대한 세부 기술을 보완 중에 있다. 데이터 방송 서비스의 제

공은 앞으로 지상파 DMB 방송사업자들에게 중요한 경쟁요인으로 자리매김할 것으로 예상된다. 따라서 데이터방송 서비스 시장의 조기 정착과 활성화라는 양대 목적을 조속히 달성하기 위한 노력을 경주해야 할 것으로 본다.

Ⅶ. 결론

방송통신융합하에서 방송과 통신의 융합으로 인해 탄생한 '서비스의 융합(convergence of service provision)'은 네트워크의 광대역화, 양방향화와 더불어 미디어가 디지털화되면서 단일 접속장치 또는 게이트웨이를 통해 다양한 종류의 서비스 접속이 가능해진다. 유선, 무선 및 방송, 통신 등의 매체나 네트워크에 의한 분리된 서비스가 아닌 사용자가 어느 방식을 선택하던지 간에 결합의 형태를 가지며, 콘텐츠의 원활한 유통이 가능한 통합된 융합 서비스로 OSMU(One Source Multi-User)가 가능하게 된다.[10]

앞으로 서비스의 융합은 금융서비스, 오락관련

서비스, 통합 메신저 서비스 등에서도 본격적으로 진행될 것으로 예상된다. 한편 방송, 통신부문간의 융합이 활발히 이루어지면서 융합 서비스를 둘러싼 주변 환경은 빠른 속도로 변화하고 있다. DMB 서비스의 경우 일방향적 영상 프로그램의 제공과 더불어 각종 데이터 서비스, TV-Commerce 등이 연동되게 될 것이다. 전반적인 방송·통신융합 환경에서의 서비스 형태는 현재의 기준으로 다음 <표1>과 같이 설명할 수 있다.

아직까지 DMB와 데이터 서비스는 초기 단계로

서 표준 기술의 규격 작업, 이론적 논의들, 융합 모델의 전개, 그리고 관련 사업자들의 서비스 준비 등이 실제 이용자들을 대상으로 한 연구 분석이 사전에 검토되어 이루어지지 않았다는 연구의 한계를 가지고 있다. 본격적으로 데이터 방송 서비스가 시작되면서 사용자들에 초점을 맞춘 연구가 이루어질 바라며, 이러한 연구 분석을 통해 또 다른 새로운 서비스와 기술 발전의 기회를 마련할 수 있기를 기대 본다.

참 고 문 헌

- [1] 전자신문 방송통신 융합관련 기사, 2005.1 ~ 2006.11.
- [2] DMB 데이터방송 및 DMC 등 디지털 방송에 관한 종합 계획, 방송위원회, 2003. 2.26.
- [3] 초단파디지털라디오방송데이터방송수신장입표준, 정보통신기술협회, 2005. 6. 29.
- [4] Business Model of Data Service in Broadcasting and Communication Convergence, Jung, Chang-Duck, Lee, Ji-Eun, 2006.11.10.
- [5] DMB 서비스, 비즈니스모델, 그리고 시장 진출전략, 한국문화콘텐츠진흥원 정책개발팀, 2005.
- [6] 지상파 DMB 기술동향 미진환, 함경권, ETRI, 2006.1.15.
- [7] V.Ha, S. Choi, Jeon, G. Lee, W. Jang and W. Shim, Real-time Audio/Video Decoders for Digital Multimedia Broadcasting, Proceeding of the 4th International Workshop on System-on-Chip for Real-time Applications, 2004.
- [8] Overview of Digital Multimedia Broadcasting MAF, Jeongyeon Lim, Munchuri Kim, Yong Han Kim, Hui Yong Kim, Hyon-Gon, Cho, Sung Ho Jin, Jinhari Kim, Yong Man Ro and Jeho Nam, 2006.11.10. 한국방송공학회 학술대회.
- [9] "MAF Overview" ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N8511, Oct, 2006, Hangzhou, China.
- [10] 휴대수신방송, 한국방송영상산업진흥원 2003년, 2005년 연구보고서 박경세.
- [11] 미래 방송 및 광고산업에 대한 모바일TV의 영향에 대한 런던 정책대(LSE) 사니 오르크어드 박사의 연구보고서의 일부 참조, 2006.11.16.
- [12] MPEG-21 IPMP and REL for DMB, Hui Yong Kim, Lee Han-kyu, ETRI, 2006.11.10. 한국방송공학회 학술대회.
- [13] 디지털 시네마 영상의 최자 압축을 위한 H.264/AVC와 JPEG-2000 비교 연구, 김철현, 강남호, 김동환, 정수연, 임상희, 박준기, 2006. 11. 10. 한국방송공학회 학술대회.
- [14] Journal of Broadcasting Engineering, ISSN 1226-7593, 2006. 9. 한국방송공학회.
- [15] Korean National Body, T-DMB White Paper ver. 0.9, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/m13858, Hangzhou, Oct. 2006.

필자소개



김종근

- 현재 : 서울산업대학교 매체공학과 강사
- 2007 : 서울산업대학교 IT정책(방송통신) 박사과정
- 2003 : 서울산업대학교 IT정책전문대학원 입학
- 2001 : 삼성전자 국제경영연구소 근무



최성진

- 현재 : 서울산업대학교 매체공학과 교수
- 현재 : 방송통신융합추진위원회 전문위원
디지털방송활성화위원회 실행위원
제3기, 제4기 디지털방송추진위원회 위원
위성DMB, 지상파DMB 표준화위원회 위원



이선희

- 현재 : 서울산업대학교 매체공학과 교수, 매체공학과 학과장