

# 디지털 방송장비 고도화 기술 전망

□ 최진웅, 서종수 / 연세대학교

## I. 서론

디지털 기술의 발전과 방송·통신 융합은 기존의 방송서비스와 기술을 획기적으로 진화하고 있다. 향후 디지털 방송은 융합화, 실감화, 지능화, 개인화 등 미래 서비스 수요를 언제, 어디서나 만족하기 위해 지속적으로 진화할 것이다. 이에 따라 세계 각국은 경쟁적으로 디지털 HDTV 전환을 완료하고 post HDTV 서비스와 기술개발에서 주도권을 잡기 위해 진력하고 있다[1][2].

미국과 일본은 2007년부터 3DTV 실험 방송을 시작하였고 세계 3D 관련 산업은 이미 연구개발 단계에서 산업태동기로 넘어가고 있으며, HDTV보다 화질이 최대 16배 선명한 초고화질 실감방송인 UHD TV(Ultra High Definition TV)는 2015년~2025년 사이에 본격적인 시장이 형성될 것으로 전망하고 있다. 일본은 2002년에 UHD TV 시연을

시작으로 2015년 8K(7680×4320) UHD TV 시험 방송을 계획하고 있다. 실감 미디어 기술은 방송뿐만 아니라 교육, 의료, 게임, 통신, 국방 등 다양한 분야에서 활용되어 타 산업으로의 파급 효과가 클 것으로 예상된다[3].

모바일 TV 방송은 현재 전 세계적으로 6천만대 이상의 수신기가 보급되었으나 방송사업자의 고부가 수익을 창출할 수 있는 좋은 BM(Business Model)의 부재가 현안 문제이다[4]. 그러나 언제 어디서나 고품질의 휴대이동 멀티미디어 방송 서비스에 대한 수요는 향후 지속적으로 증가할 전망이다. 차세대 모바일 TV 방송은 IP 기반의 방송통신 융합망을 통하여 서비스 환경변화에 동적으로 적응하며 QoS를 보장하고 개방형, 참여형, 실감형 및 개인화, 지능화된 유비쿼터스 멀티미디어 서비스를 제공할 것이다.

소비자의 방송 콘텐츠 소비행태는 기존의 push형

일방적 방송 콘텐츠에 대한 수동적 소비 행태에서 소비자 참여/공유형의 능동적 pull형 소비행태로, 또한 단기중간 소비에서 TPS<sup>1</sup>, QPS<sup>2</sup> 등 이기중간 융합/통합 콘텐츠 소비행태로 변화하고 있다[1], [4]. 따라서 차세대 양방향 방송은 다매체 지능형 방송 콘텐츠를 방송·통신융합 개방형 서비스 플랫폼에서 언제 어디서나 서비스의 연속성을 보장하며 제공 받을 수 있는 이용자 참여형, 정보창조형 서비스로 발전할 것이다.

본 고에서는 HDTV 방송 전환 이후로 상용화 서비스 및 기술 개발이 전망되고 있는 디지털 실감방송, 모바일 방송과 양방향 방송에 대한 세계 시장 현황과 전망, 그리고 이들에 대한 서비스 및 기술 개발 방향을 고찰하고, 차세대 디지털 방송 서비스와 기술 분야에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 필요한 핵심요소 기술 분야를 정리하였다. 국내 관련 산업

은 디지털 방송 전환기에서 방송 단말 및 디스플레이 부문에서 세계 최고의 기술력을 가지고 있다. 그러나 차세대 디지털 방송 기술에서 글로벌 경쟁력을 유지하기 위해서는 핵심 원천 기술의 개발, 지적재산권 확보 및 국제 표준화 주도를 위한 산·학·연의 총체적 노력이 필요하다.

## II. 국내외 디지털 방송 시장현황 및 전망

### 1. 세계 디지털 방송 시장 현황 및 전망

디지털 기술의 발전과 방송·통신 등 산업의 융합은 유비쿼터스(Ubiquitous) 디지털 라이프를 현실화하고 있다.<그림 1>과 같이 그 발전 속도는 각종



<그림 1> 디지털TV 시장의 권역별 규모 및 성장 추이

- 1) Triple Play Service: 단일 또는 다른 종류의 네트워크를 통해 인터넷 전화(VoIP), 초고속 인터넷, 그리고 인터넷 TV(IPTV) 등 음성, 데이터, 방송 기반의 3가지 서비스를 동시에 제공하는 융합형 서비스.
- 2) Quadruple Play Service: TPS에 이동 전화 서비스가 결합되는 형태의 통신 서비스

시장 및 기술 발전 예상보다 높게 전망되고 있다[5]. 세계 디지털TV 시장의 규모는 2007년부터 2008년까지 16.1% 성장한 것으로 추정되며, 2008년부터 2013년까지 11.1%의 연평균 성장률로 2013년에는 1,637억 4,400만 달러에 달할 것으로 전망되고 있다[1][5].

## 2. 디지털 실감방송 시장현황 및 전망

TV 방송기술은 그동안 두 번의 큰 기술적인 진보를 이루어왔다. 첫 번째는 흑백TV로부터 컬러TV로의 전환이며, 두 번째는 아날로그 TV로부터 디지털 HDTV로의 전환이다. 미국은 2009년 6월 디지털 HDTV로 전환을 20년 만에 마무리 지었고, 우리나라와 유럽 등 다른 선진국 대부분은 2012년까지 아날로그 TV 방송을 종료하고 디지털TV 방송으로 전환할 예정이며, 이미 디지털 전환 이후의 TV방송의 발전방향정립과 기술적인 주도권을 잡기 위한 노력을 가속화하고 있다. 이와 같이 세계 각국은 디지털 전환을 완료하고 차세대방송으로 진화해가면서, 실감형방송 시장은 3D, 자유시점방송 등 다양한 방향으로 발전하다가 UHDTV 본 방송이 시작되면서 개화기에 이를 전망이다[3][6].

2007년부터 미국, 일본, 영국에서는 3D 방송에 대한 다양한 시도가 진행되고 있다. 2007년 2월 미국 국가농구협회는 광통신케이블을 통해 실시간 3D 스포츠 중계를 하였고, 일본 NHK는 12월에 위성을 통해 실시간 3D 방송을 개시했다. 2008년 3월에 영국 BBC는 3D로 스코틀랜드와 잉글랜드 간 럭비경기를 실시간 위성 전송실험을 했다. 2009년 2월에는 미국 NBC가 적청방식의 3D 입체 에피소드를 방송했으며 2009년 4월에는 BSkyB가 3D 음악공연 생방송 테스트도 가진 바 있다. 2010년에 우리나라에서도

SkyLife가 3D 시범서비스를 시작했으며, 6월 남아공 월드컵 경기를 3DTV로 방송하였다[7][8].

세계 3D 관련 산업은 연구개발 단계에서 산업 태동기로 넘어가는 단계로 3D 영화 및 테마파크가 본격적으로 성장하는 한편 3D 휴대용 단말기 및 스테레오스코픽/다시점 3D 디스플레이가 시장에 출시되고 있다. 2008년 세계 3DTV 시장 규모는 1천 2백만 달러 수준에 불과하였지만 2012년에는 230억 달러의 시장으로 크게 성장할 것으로 전망되고 있다[7].

HDTV는 2015년까지 전개될 것으로 예상되며 HDTV보다 4~16배 더 선명한 화질과 22.2채널 오디오를 통해 실제 현장에 가까운 초고화질 실감방송인 UHDTV는 2015년에서 2025년 사이에 본격적인 시장이 형성될 것으로 전망된다. UHDTV는 해상도에 따라 4K(3840×2160)와 8K(7680×4320)로 분류되는데 방송통신망의 대용량 데이터 전송용량이나 가정에서의 수용성을 감안할 때 4K UHDTV가 중심이 될 것이다. 현재 일본, 유럽 등이 주도하고 있는 실감형방송 시장은 2020년대 중반 들어 UHDTV 방송이 시작되면서 본격화되어 2030년에 연매출 620억 달러 규모에 이를 것으로 예상된다[1].

UHDTV에 가장 빠르게 대응하고 있는 일본은 2002년에 NHK가 초고화질 비디오 시스템의 첫 시연을 가졌으며, 그 이후로 영국의 BBC, 이탈리아의 RAI 방송사들과 공동으로 테스트를 진행해 왔다. 2008년 IBC 전시회에서는 위성과 IP망을 통해 런던에서 촬영한 8K UHD 영상을 암스테르담 전시장으로 전송하고 수신하는 시연을 선보이기도 했다. 또한 일본 NHK는 2015년에 위성을 통해 8K UHDTV 시험방송을 시작해서 2016년 올림픽에 맞춰 공식적으로 송출할 계획을 가지고 있다[3].

시장에는 이미 UHDTV 방송에 필요한 4K 해상

도 카메라가 출시된 상태이며, 디스플레이도 2006년부터 삼성, 파나소닉, 소니, 샤프, 도시바, LG전자가 시제품을 내놓고 있으며, 도시바가 56인치 4K UHD TV LCD 디스플레이 상용제품을 출시한 상황이다. In-Stat은 UHD TV 시장이 2010년 2만 3,000대에서 2020년 2,020만대로 성장하며, 매출액은 2010년에 6억 7,800만 달러에서 2020년에는 408억 달러로 증가한다고 전망하고 있다. 또한, 2020년에 8K UHD TV의 비중은 약 6%로 4K UHD TV가 주류가 될 것으로 예상되며, 4K UHD TV의 평균 가격은 2010년 3만 달러에서 2020년 2,500달러로 줄어들 것으로 예측되고 있다.

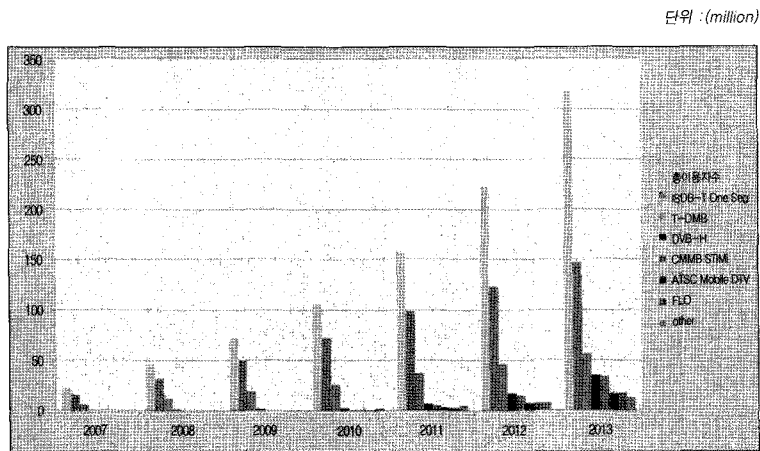
### 3. 디지털 모바일방송 시장현황 및 전망

전 세계적으로 모바일 TV 서비스가 상용화되고 있으나 우리나라의 T-DMB와 일본의 One-Seg를 제외한 대부분의 서비스는 사업을 철수하거나 가입자 확보에 어려움을 겪고 있는 상황이다. 2009년 초 기준으로 일본 One-Seg가 4천만대, 우리나라의

DMB가 2천만대, 이탈리아 DVB-H가 160만대, 미국의 MediaFLO가 1백만 대 정도의 단말기가 판매된 것으로 파악되고 있다. 유럽 사업자들은 EU의 권고에도 불구하고 인프라 투자비용에 대한 부담과 단말기 부족, 주파수 확보의 어려움 등으로 DVB-H 상용서비스 추진을 꺼리면서 최근 들어 본격적으로 T-DMB의 도입을 추진하고 있다.

최근 1세대 모바일 TV 기술의 단점을 보완한 차세대 버전의 기술개발이 가속화되고 있다. OneSeg 방식은 모바일 TV 채널을 증대시킬 수 있는 ISDB-Tmm, ATSC로 모바일 방송을 제공하는 ATSC-M/H, DVB-H의 단점을 보완한 DVB-NGH, T-DMB의 전송효율을 증대한 AT-DMB 등의 개발이 가속화되고 있다.

또한 디지털 라디오도 세계적으로 확산되는 추세로 2007년으로 기준 영국이 34%, 독일이 21%, 프랑스가 15% 등 유럽에서 가장 보급이 활발하며, 미국의 HD Radio는 2008년 3/4분기 말까지 총 60만대가 보급되었다. 특히, 영국은 2009년 6월 16일 'Digital Britain' 최종보고서를 통해 디지털 라디오



※ 출처: "The MobileTV Market", ABIresearch(2009.2)

〈그림 2〉 디지털 모바일 TV 기술방식별 가입자 전망

전환 프로그램을 2015년 말까지 완료하는 정책목표와 함께 기존 FM을 DAB로 전환하는 실행계획을 발표하였다.

ABIresearch에 따르면 세계 모바일TV 단말기 시장은 <그림 2>와 같이 2013년 연간 277억불에 이를 것으로 전망되며, 이 중 T-DMB는 대수 기준으로 시장의 약 20% 정도를 차지하며 One-Seg와 함께 세계 모바일TV 시장을 주도할 것으로 전망하였다[1].

#### 4. 디지털 양방향방송 시장 현황 및 전망

<그림 3>과 같이 전 세계 양방향방송 시장은 2008년부터 2013년까지 14.3%의 연평균 성장률을 기록하며, 2013년 시장 규모는 1,983억 5,200만 달러가 될 것으로 전망된다[5].

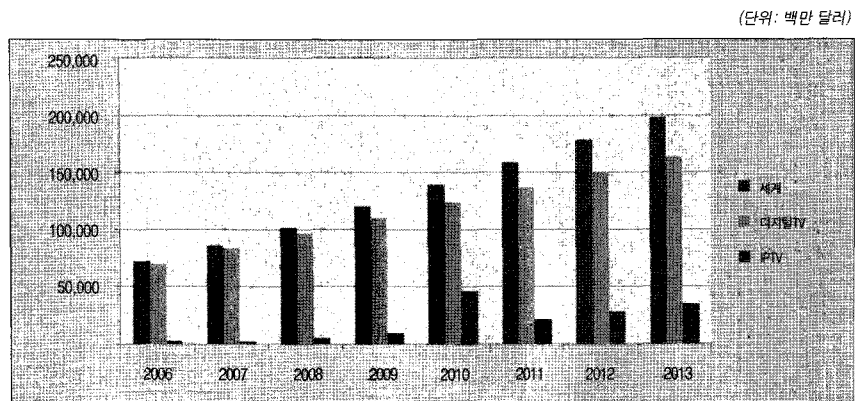
전 세계 권역별로는, 미주권 양방향 방송 시장 규모가 2008년 기준 613억 200만 달러, 유럽권이 248억 1,900만 달러, 중국은 2008년 43억 6,400만 달러로, 전년 대비 25.3%의 성장률을 기록한 것

로 추정된다. 2010년 국내 양방향방송 시장규모는 2008년 보다 22.2% 증가하고, 2008년부터 2013년까지는 연평균 16.9% 성장을 지속하고 2013년에는 약 3조 6,349억원 규모의 시장을 형성할 것으로 추정된다[9].

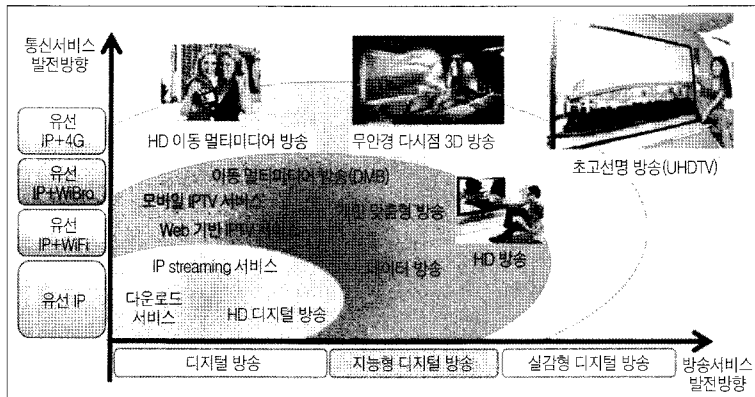
### III. 국내외 디지털 방송 기술현황 및 전망

#### 1. 디지털 방송서비스 및 기술개발 방향

디지털기술의 발전에 따라 콘텐츠, 네트워크, 단말 등이 융합되는 디지털 컨버전스(Convergence) 현상이 확산되고 있다. 대표적인 디지털 컨버전스의 사례가 방송과 통신의 융합이다. <그림 4>와 같이 방송서비스는 고화질 디지털방송에서 지능형 디지털방송, 실감형 디지털방송으로 발전될 것으로 전망된다[10]. 즉 융합화, 실감화, 지능화, 개인화 등 미래의 서비스 수요를 만족시키기 위해 지속적으로 진



<그림 3> 전 세계 디지털 양방향방송 시장 규모 및 성장 추이



〈그림 4〉 디지털 방송 · 통신서비스 발전 방향

화될 것이며, 실감형 콘텐츠를 실시간, 주문형(On-Demand)으로 언제, 어디서나 송·수신하는 서비스로 발전될 것이다.

### 1) 디지털 실감방송 서비스 및 기술개발

#### (1) 서비스 발전 방향

디지털방송 및 정보통신 서비스 발전 전망에 따라 고품질 실감형 멀티미디어 방송기술의 개발 필요성이 대두되고 있으며, 이에 따라 미디어산업의 대변혁(Big Revolution), 실감방송 기술의 주도권 확보, 디지털 방송장비 선진화, 타 산업으로의 파급 효과 확대 등에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

또한 DTV 보급확산으로 HD급 고화질 방송을 경험하면서 사실감과 현장감을 함께 제공하는 실감형 디지털방송에 대한 소비자의 요구가 증가되고 있다. 또한 디스플레이의 대형화, 고품질화를 바탕으로 더욱더 현실감 있는 실감형 콘텐츠를 요구하고 있다. 즉 입체영상, 다시점 입체영상을 통해 이용자에게 현장감과 사실감을 제공할 수 있으며, HDTV보다 화질이 월등하게 뛰어나고 큰 시야각을 제공함으로써 몰입감을 제공할 수 있으며, 장면의 변화에 따라

화면에 시공간적으로 동기된 다차원 입체음향을 통한 현장감을 극대화할 수 있다[11].

디스플레이 기술의 진화, 네트워크의 고도화 등에 따라 HDTV 이후의 3DTV, UHDTV 등 초고화질 실감방송 기술이 본격 논의되고 있으며, TV 디스플레이 크기가 지속적으로 확대되고 있고, 디지털 시네마가 활성화되는 것을 고려할 때, 미래 미디어 산업은 2D에서 3D로, HD에서 UHD로 발전할 것으로 예상된다. 이러한 실감미디어 기술은 방송뿐만 아니라 교육, 의료, 게임, 국방, 통신 등 다양한 분야에서 활용되어 파급효과가 클 것으로 예상된다[11], [12].

#### (2) 기술개발 방향

국내 관련 산업이 세계 최고의 기술력을 유지하고 있는 디지털방송 단말 및 디스플레이 부문과 같이, 차세대 방송기술에 대한 기술경쟁력을 지속적으로 유지하기 위해서는 핵심·원천기술, 국제표준 및 특허권 확보가 매우 중요하다. 그러므로 디지털방송 분야의 성장동력을 유지하기 위하여 HDTV 이후의 3DTV, UHDTV 등의 차세대 방송기술 개발의 조기 추진이 필요하다.

3DTV 서비스는 콘텐츠 획득 및 저작, 부호화 및 전송, 디스플레이, 휴먼 팩터 및 계측 등 여러 분야에서 새로운 방송 장비 산업과 콘텐츠 산업 창출 효과가 크므로, 3D 방송 핵심 장비 및 부품에 대한 선진화 및 원천기술 확보가 필요하다. 3DTV 방송 표준화는 MPEG, ATSC, DVB, ITU-R 등의 표준화 기구를 통해 3D 콘텐츠 부호화, 대용량 데이터 전송 기술 등에 대한 국제표준화를 추진하고, 차세대방송표준포럼 및 TTA를 통해 DMB/AT-DMB/IPTV/DCATV/위성 기반 3DTV 방송 규격에 대한 국내 표준화도 추진되고 있다[13], [14], [15].

UHDTV 서비스는 기존 HD 대비 수십 배의 데이터양을 가져 콘텐츠의 획득, 처리, 저장, 전송, 단말 및 디스플레이 등 정보 및 영상기기 산업 전반에 걸친 기술혁신이 요구되므로, 핵심 기술의 조기 확보가 향후 시장 주도의 핵심 성공요인으로 작용할 것으로 전망된다. 따라서 UHDTV 기술은 국내기술력이 높은 오디오/비디오 코덱, 전송, 시스템 기술 분야를 위주로 4K/8K UHDTV 핵심기술을 개발하고, 4K UHDTV에 대해 상용서비스를 우선적으로 추진해야 한다. UHDTV 방송 표준화는 MPEG, ATSC, DVB 등의 표준화 기구를 통해 오디오/비디오 부호화, 대용량 데이터 전송 기술 등에 대한 국제표준화를 추진하고, 차세대방송표준포럼 및 TTA를 통해 IPTV/DCATV/위성 기반 4K/8K UHDTV 방송 국내 표준화가 추진되고 있다[13], [14].

실감방송 산업은 카메라 장비부터 실감방송 콘텐츠 제작, 전송, 소비단말 장비까지 새롭게 개발해야 하는 분야이므로, 실감방송 핵심원천기술 개발을 발판으로 관련 장비의 선진화를 유도함으로써 국내 디지털 방송 산업의 체질 강화 및 개선을 추진해야 한다.

## 2) 디지털 모바일방송 서비스 및 기술개발

### (1) 서비스 발전 방향

디지털방송 서비스 및 미디어 기술은 이용자가 언제 어디서나 어떠한 단말에서도 끊임없이 고품질의 콘텐츠를 손쉽게 획득하여 소비할 수 있는 환경으로 발전할 것이며, 이용자 참여형에서 이용자 창조형 방송·통신 융합 서비스로 발전할 것으로 전망된다. 특히, 차세대 방송·통신 융합 모바일 방송 서비스는 IP 기반의 융합망 환경에서 수평적·수직적 핸드오버 등의 기술개발을 통해, 모바일 서비스 환경변화에 동적으로 적응하며 QoS를 보장하는 유비쿼터스 멀티미디어 서비스로 발전할 것으로 예상된다. 또한, 저비용 및 고정된 품질로 제공되는 브로드캐스팅의 장점과 사용자 참여 및 개별화된 서비스의 제공이 가능한 이동 통신의 멀티캐스팅/유니캐스팅의 장점을 상호 결합하는 서비스로 발전할 것이다. 또한, 전역 방송 서비스의 제공과 동시에 지역 정보 제공, 지역 특화된 상품구매 등의 방송·통신 융합된 프리미엄 지역 방송 서비스로 발전될 것이다[16].

차세대 모바일TV 서비스는 모바일TV 소비 형태의 다원화로 이동형, 개방형, 참여형으로 확산될 전망이며, 환경적응형 고품질 미디어 서비스를 제공할 것이다. 또한 실감형 모바일TV 서비스는 고품질 모바일TV 수요 증대로 융합형·실감형 모바일TV 서비스로 발전될 것이며, 이는 모바일 환경에서 고품질 3D 영상, 3D 음향, 감성 등을 제공할 수 있는 실감형 모바일TV 서비스로 발전될 것으로 전망된다.

### (2) 기술개발 방향

모든 매체의 디지털 전환이 완료되면서 전송용량 확대, 이동방송과 고정방송의 결합, 방송과 통신의 융합 등을 향한 2세대 IPTV 기술 등 차세대 방통용

합 방송기술이 도입될 것으로 전망된다. 미국의 ATSC는 고정형 방송신호 내에서 별도의 모바일방송 서비스를 제공할 수 있는 ATSC-M/H 기술의 표준화를 진행 중이며, 유럽의 DVB는 고정형 차세대 디지털 방송을 위해, 전송용량을 30% 이상 증대시킨 DVB-T2의 표준화를 완료하였다. DVB는 차세대 모바일 방송을 위해 DVB-H 및 DVB-SH의 단점을 개선한 DVB-T2 시스템 기반의 DVB-NGH(Next Generation Handheld) 표준화를 시작하였으며, DVB는 3G의 MBMS와 DVB-H간의 연동된 서비스를 위해 CBMS(Convergence of Broadcast and Mobile Services) 표준화를 완료하였다. 또한 미국 켈컴 주도의 모바일 방송인 FLO는 VHF, UHF, L-band 및 S-band 대역에서 서비스가 가능하도록 규격을 확장(FLO 2.0) 하였으며, T-DMB는 동일 주파수 대역 내에서 전송 효율 및 가용 서비스 개수를 증대시킬 수 있는 AT-DMB로 진화 중이다[13][14].

국내관련 산업이 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보하고 있는 방송·통신 융합 분야의 지속적인 발전과 국가 경쟁력을 확보하기 위해서는 차세대 방송·통신 융합 모바일 방송기술 분야의 핵심·원천기술, 국제표준 및 특허권 확보가 매우 중요하다. 따라서 다중안테나 기술, 고차 변복조 기술 등을 포함하는 차세대 모바일 전송 기술의 적용을 통해 HD급의 고정수신과 SD급의 이동수신을 동시에 제공할 수 있는 차세대 모바일방송 전송기술 개발이 시급하다. 더불어 차세대 모바일방송과 이동통신의 주파수 이용 효율을 증대시키고, 시스템/망/콘텐츠/서비스 차원에서 완전 융합된 모바일 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 방송·통신 융합 기술 개발이 필요하다. 또한 사용자 단말 환경 적응형 및 휴대용 고해상도의 AV 서비스를 제공할 수 있는 스케일러블 AV 코덱기

술 개발이 필요하다.

### 3) 디지털 양방향방송 서비스 및 기술개발

#### (1) 서비스 발전 방향

다양한 멀티미디어 단말과 양방향 디지털 방송 서비스의 보급확산으로 4A(AnyTime, AnyWhere, AnyDevice, AnyContent)에 대한 소비자 요구가 증가하고 있다. 이에 PC-Mobile-TV를 잇는 다양한 결합상품의 출시와 양방향 방송 서비스에 대한 방송사업자들의 홍보로 인해 방송 서비스에 대한 소비자의 기대치가 상승하고 있으며, 기존의 일방적 전송 영상에 대한 소비행태인 push형에서 pull형으로, 수동적 소비행태에서 소비자 참여/공유형 능동적 소비행태로, 단기종간 소비에서 이기종간 융합/통합 방송 콘텐츠 소비행태로 변화되고 있다. 또한 이용자가 방송 프로그램 편성이나 제작에 참여할 수 있는 정보 창조형 및 이용자 참여형 방송 서비스와 콘텐츠, 전달망, 단말, 서비스 등의 기술 및 사업자 융합 환경에서의 방송의 이동성 및 개인화 서비스가 요구될 것이다[16].

앞으로 디지털 방송 전환의 가속화, TPS/QPS 서비스 인프라 결합화 등에 따라 이기종 다매체간 방송·통신 융합/통합 개방형 서비스 플랫폼 기술이 본격 논의될 예정이다. 언제 어디서나 원하는 형태의 멀티미디어 융합 콘텐츠 서비스를 전달망이나 단말에 관계없이 서비스 연속성을 보장하여 제공받을 수 있도록 하는 방송·통신융합 시스템 및 미디어 기술이 요구되며, 이를 위한 서비스 제공 인프라로서 TPS/QPS 확산과 PC-Mobile-TV의 3 Screen 서비스가 활성화되고 있어, 차세대 양방향 방송 산업은 다매체 멀티미디어 지능형 콘텐츠를 위한 개방형 및 이기종간 통합형 플랫폼으로 발전할 전망이다. 또한 Web2.0과 모바일, TV를 포함한 다양한 이



기종간 다매체 콘텐츠의 OSMU(One Source Multi Use) 개방형 융합/통합으로 유비쿼터스 디지털 라이프 시대를 선도할 것으로 예상된다.

(2) 기술개발 방향

우리나라의 디지털 선진국 위상을 유지하고 방송 통신 융합 서비스의 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해서는 국제표준에 준하는 차세대 양방향 방송 핵심원천 기술의 확보와 융합/통합 서비스를 위한 비즈니스 에코시스템(Ecosystem) 구축이 매우 중요하다. 즉, 아날로그에 비해 높은 주파수 효율로 다채널 다매체 환경 제공, 데이터 처리의 용이, 미디어의 융합을 통한 3 Screen 서비스를 제공할 수 있는 통합 플랫폼에 대한 원천기술 확보와, 개방형 비즈니스 에코시스템 구축이 필요하다. 이기종 다매체간 융합 및 3 Screen 통합 서비스 제공을 위한 방송·통신 어플리케이션 플랫폼 환경으로서, 국제 표준인 GEM 기반의 OCAP-ACAP-MHP 통합 미들웨어 개발을 추진하고 있으며, 양방향방송 환경에서 멀티미디어 콘텐츠의 저작권이 보호, 유통되어 활발한 콘텐츠의 생산과 투자가 발생하고 이기종 단말간 OSMU 서비스로 제공될 수 있도록 표준 방식의 DCAS 및 DRM 원천기술의 개발이 추진 중이다. 또한 방송·통신의 융합 환경은 미디어 산업의 주요 수익원인 광고 매체의 다변화와 광고 콘텐츠의 제작, 유통, 소비 구조의 변화를 가져오고 있으며, 이기종 다매체간 양방향 지능형 광고를 위한 광고 생성, 측정, 전송 기술의 개발을 추진하고 있다.

양방향방송 산업은 다매체 지능형 콘텐츠의 생성과 유통환경, 전송망과 소비단말까지 개발하는 분야로, 핵심원천기술의 국산화와 글로벌 경쟁력 확보를 추진할 필요가 있다. 따라서 방송·통신 융합/통합 서비스 플랫폼을 위한 핵심원천기술의 국산화 개발

뿐만 아니라 국제표준화를 통한 차세대 양방향방송 기술의 글로벌 경쟁력을 확보해야 한다. 이를 통해 양방향방송 단말과 모바일 단말의 해외 시장 경쟁력 제고와, 국내 관련 산업의 체질강화를 할 수 있을 것이다.

2. 차세대 디지털 방송 요소기술

1) 디지털 실감방송 요소기술

실감방송이란 3차원 입체영상과 입체음향을 제공하는 3DTV 및 HDTV보다 16배의 고화질과 멀티 채널 음향을 제공하는 UHDTV를 통해 사실감과 현장감을 제공하는 차세대 방송시스템 및 서비스 기술을 일컫는다.

3DTV 기술은 영상과 깊이 정보를 실감 인터페이스와 함께 제공함으로써 이용자에게 사실감을 제공하는 차세대 방송기술로서, 표 1과 같은 세부 요소 기술로 구성된다.

UHDTV 기술은 HDTV(2K: 1,920×1,080)가 제공하는 화질보다 4배에서 16배 선명한 초고선명 비디오(4K: 3,840×2,160 ~ 8K: 7,680×4,320)와 다 채널(10 채널 이상) 오디오 재현으로 초현장감 체험을 가능하게 하는 차세대 실감방송 기술로서, 표 2와 같은 세부 요소기술로 구성된다.

2) 디지털 모바일방송 요소기술

모바일방송 기술은 방송·통신 융합환경에서 양방향 멀티미디어 서비스를 실시간으로 제공하기 위한 고효율 비디오 코덱 기술, 고성능 변복조 기술, 고효율 에러정정 기술 및 통합 단말 기술을 포함하는 차세대 모바일 멀티미디어 방송 시스템 및 서비스 기술로써, 표 3과 같은 세부 요소기술로 구성된다.

<표 1>

3DTV 세부요소기술	기술 정의
3차원 입체콘텐츠 획득 및 생성기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양안 입체영상, 다시점 입체영상 획득/생성을 위한 3차원 입체카메라와 컴퓨터비전 및 CG기술</li> <li>○ 입체음향 획득기술</li> <li>○ 2D 비디오로부터 3D 입체영상 생성기술</li> <li>○ 고품질 입체콘텐츠 제작을 위한 입체편집/저작기술 등</li> </ul>
3차원 입체콘텐츠 부호화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양안 입체영상, 다시점 입체영상/깊이영상에 대한 효율적이고, 전력소모가 적은 압축부호화 기술</li> <li>○ 전송채널의 특성을 이용한 부호화 기술 등</li> </ul>
3차원 입체콘텐츠 전송 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2D 인프라(디지털케이블/FTTH/위성/DTV 방송망) 기반 3차원 입체영상 송수신기술 및 전송시스템</li> <li>○ 실시간 및 다운로드형의 비실시간 방송서비스 연동기술</li> <li>○ 3차원 입체영상의 특성을 이용한 고효율 변복조, 채널 왜곡 보상 및 오류 정정기술 등</li> </ul>
3D 디스플레이 및 단말 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 액내 또는 모바일 단말에 전달된 대용량 3차원 입체영상 및 입체음향을 수신하여 신호를 복호하고 이를 3DTV에 표시해 주는 신호 수신기술 및 복호화기술</li> <li>○ 이용자 상태 모니터링 및 휴먼팩터를 이용한 3DTV 제어기술</li> <li>○ 실감 인터페이스 및 전력소모 감소기술</li> <li>○ 간섭이 최소화된 3D 입체영상 재현, 소자 및 화질향상 기술</li> <li>○ 고해상도의 모바일, 대화면 양안/다시점 3차원 입체영상 디스플레이 소자 및 화질향상 기술</li> <li>○ 음향 렌더링 및 변환 기술 등</li> </ul>
3DTV 품질평가/인증기술, 계측기술 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3D 콘텐츠 및 3D 디스플레이의 안전한 이용을 위한 휴먼팩터, 품질평가, 인증, 계측기술 등</li> </ul>

<표 2>

UHDTV 세부요소기술	기술 정의
UHD 미디어 획득 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4K/8K 해상도의 초고선명 영상을 획득하기 위한 카메라 기술 및 10채널 이상의 다채널 오디오를 획득하기 위한 기술</li> <li>- 4K/8K 영상 획득을 위한 초고화질 카메라 제작을 위한 촬상소자, 렌즈 및 실시간 영상처리 기술</li> <li>- 10채널 이상 오디오 획득을 위한 마이크로폰 어레이, 실시간 오디오 처리 및 믹싱 기술</li> <li>- 비압축 4K/8K 영상 및 다채널 오디오 신호를 기기간 전송하기 위한 고전송율 AV 인터페이스 기술</li> </ul>
UHD 프로그램 제작 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 카메라 및 마이크로폰을 통해 획득한 가공하지 않은 UHD 미디어를 저장, 편집하는 기술</li> <li>- UHD 프로그램의 고품질 제작/편집을 위한 비압축 UHD 미디어 재생 및 비선형편집 기술</li> <li>- 비압축 UHD 미디어의 저장/관리를 위한 대용량 고속 저장 기술</li> </ul>
UHD 미디어 부호화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대용량의 UHD 신호를 효율적으로 전송하기 위해 압축 부호화, 동기화 및 다중화를 통해 전송스트림을 생성하는 기술</li> <li>- 4K/8K 영상의 고화질/고압축률 부호화 알고리즘 기술과 실시간 부/복호화기 구현 기술</li> <li>- 10채널 이상 오디오의 고품질/다계층 부호화 알고리즘 기술과 실시간 부/복호화기 구현 기술</li> <li>- 압축된 UHD 미디어 스트림들을 동기화된 하나의 전송스트림(TS)으로 실시간 다중화 및 역다중화 하는 기술</li> </ul>
UHD 미디어 전송 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 압축 부호화된 UHD 미디어를 매체의 특성을 고려하여 효율적으로 전송하기 위한 기술</li> <li>- 부호화된 UHD 미디어를 케이블/위성/지상파/IP 망으로 대용량 전송하기 위한 고효율 다차원 변복조, 채널 부호화 및 채널 등화 기술</li> </ul>
UHDTV 단말기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 압축 부호화된 UHD 미디어를 다양한 매체를 통해 수신하여, 이용자가 소비할 수 있도록 처리하는 기술</li> <li>- 케이블/위성/지상파/IP 망으로부터 부호화된 UHD 미디어를 수신하여 실시간 재생하기 위한 전달망별 복조/채널등화/채널복호화 기술, 실시간 저장/역다중화/AV복호화 기술, 비압축 AV 신호 입출력 인터페이스 기술</li> </ul>
UHD 미디어 디스플레이 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UHDTV 단말을 통해 수신하여 재생한 신호를 디스플레이 및 스피커에 재현하기 위한 기술</li> <li>- 비압축 UHD 영상을 화면을 통해 재현하기 위한 4K/8K 영상 화질개선 기술, 4K/8K LCD/PDP 패널 기술 및 구동 기술, 4K/8K 프로젝터 색소자/렌즈 기술 및 구동 기술</li> <li>- 비압축 UHD 오디오를 여러 대의 스피커를 통해 재현하기 위한 다채널/다계층 오디오 신호처리 기술 및 라우드 스피커 구조/배치 기술</li> </ul>

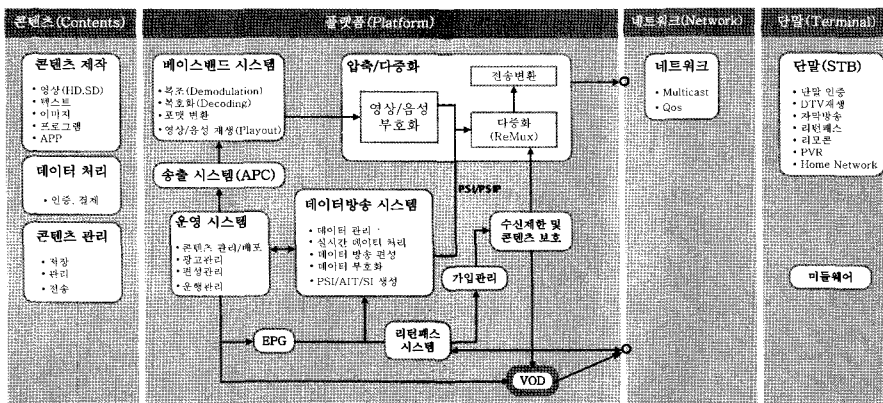
<표3>

모바일방송 세부요소기술	기술정의
차세대 모바일 멀티미디어 방송서비스 기술	o 멀티미디어 서비스를 실시간으로 제공하는 모바일 멀티미디어 방송 서비스 기술
차세대 모바일 고효율 미디어 부호화 기술	o 실시간으로 멀티미디어를 공간적/시간적/화질적 scalability를 효율적으로 제공할 수 있는 비디오 코덱 기술 - H.264(MPEG-4 AVC) 대비 압축효율이 우수한 부호화 기술
차세대 모바일 고효율 전송 기술	o 고용량의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 방송용 MIMO 기술, 고차 계층 변복조 기술, 고성능 채널부호화 기술 및 통합단말을 포함하는 방송시스템 기술 o 보호 구간 삽입을 대체할 수 있는 스펙트럼 효율 증대 기술
차세대 모바일 다중화 기술	o 물리계층 전송프레임 및 물리채널 설계 기술 o 멀티플렉스 및 논리채널 설계 기술 o 논리채널을 물리채널에 매핑하는 기술 o 통계적 다중화 구현 기술
방송·통신 복합 전송 및 융합 서비스 기술	o All-IP 기반 서비스 기술 - IP 콘텐츠 재사용 및 IP 망과의 용이한 연동성 고려 o 방송·통신 융합 서비스 플랫폼 기술 o 네트워크 협력(cooperation) 프레임워크 기술
서비스 고도화 및 단말의 고유기능 유지 관련 기술	o 서비스 획득 및 채널 전환시간 최소화 기술 o 수신기 전력소모 최소화 기술 o 서비스 채널별 QoS 지원 기술
디지털 라디오 송·수신기술	o 디지털 라디오 신호 전송을 위한 송신시스템 및 방송망 구축기술 o 디지털 라디오 신호 수신을 위한 수신시스템 구현 기술
디지털 라디오 기반 방통융합기술	o 디지털 라디오 방송망에 기반한 데이터 방송, 유료방송, 지역방송, 교통정보방송 등 응용서비스를 위한 송수신 시스템 개발 및 통신망과 연동한 방통융합 서비스를 위한 시스템 구현 기술

### 3. 디지털 양방향방송 요소기술

양방향 미디어 콘텐츠의 생성과 전달, 전송망과

소비단말까지 다수의 사용자가 양방향방송 멀티미디어 정보를 소비하는 TV 방송 기술로 <그림 5>와 같이 콘텐츠 기술, 플랫폼 기술, 네트워크 기술 및 단



<그림 5> 디지털 양방향방송 기술 구분

말 기술로 구성된다.

- 1) 콘텐츠 기술은 콘텐츠 제작과 관리 및 데이터 처리를 제공하는 양방향 기술로서, 표 4의 세부 요소기술로 구성된다.
- 2) 플랫폼 기술은 콘텐츠 제공사업자들이 제공한 콘텐츠를 MPEG-2, H.264 등의 압축방식에

의해 압축하고, 다양한 데이터들과 다중화하여 전송네트워크에 적합하도록 다중화된 신호들을 DSP처리하는 양방향 기술로서, 표 5의 세부 요소기술로 구성된다.

- 3) 단말 기술은 헤드엔드 장비에서 송출하는 방송 서비스 및 다양한 부가 서비스를 수신 및 재현하는 기술로서, 표 6의 세부 요소기술로 구성된다.

<표 4>

양방향방송 콘텐츠 세부요소기술	기술정의
콘텐츠 제작	o 방송을 위한 영상 콘텐츠와 데이터 콘텐츠를 제작
콘텐츠 관리	o 방송 콘텐츠의 저장/관리 및 플랫폼으로의 전송을 위한 기술
데이터 처리	o 양방향 서비스에서 요청을 처리하는 기술로서, 리턴패스 시스템이나 사용자 단말에서 직접 요청한 서비스를 처리

<표 5>

양방향방송 플랫폼 세부요소기술	기술정의
운영시스템	o 방송 콘텐츠 관리와 방송스케줄 작성 등 방송의 전반적인 운영 기능을 담당
송출시스템	o 방송 스케줄에 따라 방송을 송출
베이스밴드 시스템	o 기본적인 영상신호를 수집/생성/가공
데이터방송 시스템	o 데이터 콘텐츠의 관리와 스케줄 작성, 데이터 및 프로그램 정보의 부호화를 담당
압축/다중화 시스템	o 영상신호를 부호화하고, 이를 데이터 부호와 결합하여 송출
VoD	o 실시간 방송이 아닌, 요청기반으로 영상정보를 제공
EPG	o 다양한 형태의 프로그램 안내정보를 생성/관리
리턴패스 시스템	o 양방향 서비스에서 단말에서의 요청을 처리
가입 관리	o 가입자의 가입/해지 등과 과금
수신재현/콘텐츠보호	o 방송 콘텐츠의 수신을 제한하고, 콘텐츠를 불법복제 등으로 부터 콘텐츠를 보호

<표 6>

양방향방송 단말 세부요소기술	기술정의
단말(STB)	o CPU, 메모리, DEMUX, AV 디코더 및 Ethernet 모듈, AV 출력단자 등 STB 하드웨어를 구성하는 기술 o Windows, Linux 등의 커널 및 OS 기술과 비디오, 오디오, 그래픽, 암호화 처리를 위한 디바이스 드라이버 기술 o Java 기반의 MHP, OCAP, ACAP 등의 어플리케이션 구동 환경 미들웨어와 CAS/DRM 인터페이스 및 RTSP 등의 스트리밍을 위한 프로토콜 기술 o EPG를 비롯하여 VOD, PVR/DVR, VoIP, 영상전화, 게임, Home Networking 및 양방향 부가서비스 구현을 위한 어플리케이션 기술
미들웨어	o 단말상에서 채널/서비스 선택, 방송표시 제어 등의 기능을 담당하며, 위성/지상파/케이블/IPTV 등의 표준에서 정의한 내용을 구현

## IV. 결론

디지털 기술의 발전과 방송·통신 융합에 따라 향후 디지털 방송은 융합화, 실감화, 지능화, 개인화 등 미래 서비스 수요를 언제 어디서나 만족하기 위해 지속적으로 진화할 것이다. 이에 따라 세계 각국은 경쟁적으로 디지털 HDTV 전환을 완료하고 post HDTV 서비스와 기술개발에서 주도권을 잡기 위해 진력하고 있다.

세계 3D 관련 산업은 이미 연구개발 단계에서 산업 태동기로 넘어가고 있으며, 초고화질 실감방송인 UHDTV는 일본에서 실험방송을 진행하고 있으며 2015년~2025년 사이에 본격적인 시장이 형성될 전망이다. 실감 미디어 기술은 방송뿐만 아니라 교육, 의료, 게임, 통신, 국방 등 다양한 분야에서 활용되어 타 산업으로의 파급 효과가 클 것으로 예상된다. 모바일 멀티미디어 방송 서비스에 대한 수요는 향후 지속적으로 증가할 전망이며 차세대 모바일

TV방송은 IP기반의 방송통신 융합망을 통하여 서비스 환경변화에 동적으로 적응하며 QoS를 보장하고 개방형, 참여형, 실감형 및 개인화, 지능화된 유비쿼터스 멀티미디어 서비스를 제공할 것이다. 차세대 양방향 방송은 다매체 지능형 방송 콘텐츠를 방송통신융합 개방형 서비스 플랫폼에서 언제 어디서나 서비스의 연속성을 보장하며 제공받을 수 있는 이용자 참여형, 정보창조형 서비스로 발전할 것이다.

본 고에서는 HDTV 방송 전환 이후로 전망되고 있는 디지털 실감방송, 모바일 방송과 양방향 방송에 대한 서비스 및 기술 개발 방향을 고찰하고, 차세대 디지털 방송 서비스와 기술 분야에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 필요한 핵심요소 기술 분야를 정리하였다. 향후 우리나라가 차세대 디지털 방송 분야의 글로벌 경쟁력을 유지하기 위해서는 핵심 원천 기술의 개발, 지적재산권 확보 및 국제 표준화 주도를 위한 산·학·연의 총체적 노력이 필요하다.

### 참고 문헌

- [1] Post-HDTV 미래발전 전략(안), 방송통신위원회, 2009년 12월
- [2] 고화질 3DTV 실험방송 추진계획(안), 방송통신위원회, 2009년 12월
- [3] 이주식, "실감방송 기술정책 추진방향," TTA Journal, no. 127, pp. 42~47, 2010년 1월
- [4] 김광수, "융합과 모바일을 선도하는 방송통신 미래서비스 전략," TTA Journal, no. 129, pp. 14~19, 2010년 5월
- [5] 전세계 지역별 디지털방송 시장규모 추이 및 전망, ATLAS Research & Consulting, 2009년 9월
- [6] 신홍창, 정광희, 정원식, 허남호, 이수인, "3DTV 방송기술 개발 및 산업화 동향," TTA Journal, no. 127, pp. 53~60, 2010년 1월
- [7] 3D Display Technology and Market Forecast Report, DisplaySearch, 2010년 1월
- [8] 엄기문, 이광순, 허남호, 유지상, "3DTV 서비스 동향," 한국정보디스플레이 학회지, 제10권 제3호, pp. 31~41, 2009년
- [9] 국내 양방향 방송 서비스 시장규모 전망, ATLAS Research & Consulting, 2010년 6월
- [10] 홍진우, "방송통신 융합미디어 기술 동향 및 전망," 2010 IT 산업전망 컨퍼런스, 2009년 11월
- [11] 최해철, 정세운, 최진수, 홍진우, "초고선명(UHD) 비디오 부호화 기술 동향," ETRI 전자통신동향분석, 제 24권, 제 3호, 2009년 6월

[12] 윤국진, 이봉호, 정원식, 이광순, 허남호, 이수인, "지상파 3DTV 방송서비스 및 표준화," 방송공학회지, 제15권 제1호, 2010년  
[13] 정보통신 중점기술 표준화로드맵 ver.2010, TTA, 2009년 12월  
[14] 정보통신 중점기술 표준화로드맵 ver.2009, TTA, 2008년 12월  
[15] 권오형, "차세대방송표준포럼," TTA Journal, no. 127, pp. 37~41, 2010년 1월  
[16] 김진필, "Hybrid Broadcast and Broadband TV 표준화 동향," TTA Journal, no. 128, pp. 94~100, 2010년 3월

## 필자소개



### 최진웅

- 1999년 ~ 2004년 : 연세대학교 전기전자공학과 학사
- 2004년 ~ 2006년 : 연세대학교 전기전자공학과 석사
- 2001년 ~ 2009년 : 연세대학교 차세대방송기술연구센터 연구원
- 2006년 ~ 현재 : 연세대학교 전기전자공학과 박사과정
- 2010년 ~ 현재 : 연세대학교 차세대 DTV 방송기술연구센터 연구원



### 서종수

- 1971년 ~ 1975년 : 연세대학교 전자공학과 학사
- 1982년 ~ 1984년 : University of Ottawa, Canada 통신공학 석사
- 1984년 ~ 1988년 : University of Ottawa, Canada 통신공학 박사
- 1995년 ~ 현재 : 연세대학교 전기전자공학부 교수
- 2006년 ~ 현재 : DMB 서비스협회 회장
- 2007년 ~ 현재 : IEEE Broadcast Technology Society Editor
- 2009년 ~ 현재 : 방송통신위원회 전파정책자문위원
- 2010년 ~ 현재 : 방송통신위원회 기술정책자문위원