

지상파 UHD 모바일 방송 시범서비스 현황

□ 서재현, 이봉호, 김흥묵, 김용석* / 한국전자통신연구원, *로와시스

요약

2018년 2월 우리나라는 평창 및 강릉 지역에서 동계올림픽을 개최하였다. 평창동계올림픽 기간을 활용하여 우리나라의 앞선 ICT 기술을 홍보하기 위해 5G, UHD, IoT를 주제로 ICT 홍보관, 5G 및 UHD 체험버스 등 다양한 행사를 마련하였다. 본 고에서는 지상파 UHD 방송 채널로부터 동계올림픽 경기 방송을 고정 환경에서의 UHD뿐만 아니라 이동 중 HD 방송을 동시에 시청할 수 있는 UHD 모바일 방송 시범서비스에 대한 현황과 시사점에 대해 논의하고자 한다.

I. 서론

세계 최초 지상파 UHD 방송이 2017년 5월부터 수도권에서 시작되었으며, 2017년 12월에는 광역시 및 강원 지역까지 확대되었다. 특히, 금년 2월에 열

린 평창동계올림픽 기간 중에는 초고화질의 UHD 방송과 이동 중 고화질의 HD 방송을 동시에 서비스하는 UHD 모바일 방송에 대한 시범서비스를 선보였다.

평창동계올림픽은 개회식, 폐회식 및 설상 경기가 진행되는 평창 지역과 빙상 경기가 진행되는 강릉 지역에서 열렸다. 먼저 UHD 모바일 방송 시범 서비스 지역을 선정하기 위해 평창 지역에서 수신 환경에 대한 조사를 실시하였다. 태기산 송신소로부터 방송 수신 신호를 측정한 결과 평창 지역 내 UHD 신호의 수신 레벨이 낮은 일부 음영지역이 발생하였다. 이러한 수신환경 조사 결과를 바탕으로 스키점프대 타워에 UHD 송신시설을 추가 구축하거나 다른 송신지점이 필요하게 되었다. 그러나 올림픽 주최측에서 스키점프대 타워에 UHD 송신시

※ 본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임(2017-0-00442, 지상파 UHD 송수신 환경 분석 및 망구축 기반기술 개발)

설 설치하는 불가하다는 의견에 따라 대관령 중계소에 UHD 송신시설을 추가하였지만 평창 인근 산악 지형을 커버하기에는 부족하였다. 따라서, 평창 지역에서는 건물 옥상에 설치한 UHF 안테나로부터 고정된 UHDTV를 통해 UHD 방송 수신만 시청할 수 있었다.

두 번째 후보지인 강릉 지역에서 패방산 송신소로부터 방송 수신 신호를 측정하는 수신환경 조사를 진행하게 되었다. 강릉 지역은 높은 산들이 없는 해안가로서 강릉 시내에서도 UHD 신호의 수신 레벨은 양호하였다. 따라서, UHD 모바일 방송 시범서비스는 강릉 지역에서 추진하기로 결정되었다.

UHD 모바일 체험버스 운행 노선 결정을 위해 올림픽 조직위원회와 협의하였으며, 미디어 관계자들이 탑승하게 되는 셔틀 버스 노선 내에서 운행하기로 결정되었다. 마지막으로 UHD 모바일 방송 체험을 위해 수신기를 탑재한 UHD 모바일 체험버스를 구축하였다. 28인승 버스를 임대하여 UHD 수신 안테나, 수신기, UHDTV 및 모니터, 태블릿 PC 등을 설치하였다. 평창동계올림픽 시작 전 1차 시험 운행은 서울 지역에서 진행하였으며, 과학기술정보통신부, 서울지역 지상파방송사, 한국전파진흥협회, 한국전자통신연구원이 참여하였다. 2차 시험 운행은 강릉에서 셔틀 버스 노선 TM41을 따라 진행하였으며 과학기술정보통신부, 방송통신위원회, 서울 및 강원권 지상파방송사, 수신기 제조사 등 관계기관에서 모두 참여하여 성공적으로 마쳤다. 본문에서는 UHD 모바일 방송을 위한 체험버스 구축, 수신기 개발 현황, UHD 모바일 방송 시범서비스 현황 및 시사점을 소개한다.

II. 지상파 UHD 모바일 방송

1. 지상파 UHD 표준

국내 지상파 UHDTV 표준은 2016년 3월 차세대 방송표준포럼에서 ATSC 3.0 기반의 지상파 UHDTV 송수신정합 표준(안)이 작성된 후 2016년 7월 한국정보통신기술협회[1]에서 지상파 UHDTV 송수신정합 표준(TTAK.KO-07.0127/R1)으로 제정되었다[2]. ATSC 3.0 표준[3]의 경우 OFDM 변조방식, HEVC 및 SHVC 영상압축방식, MPEG-H 음성압축방식, LDM, TDM, FDM 등의 전송다중화, LDPC와 BCH의 오류정정부호, IP 프로토콜 등을 포함하고 있다[4]. <표 1>에서는 기존 DTV 표준인 ATSC 1.0[5]과 UHD 표준인 ATSC 3.0의 주요 특징을 비교하였다. 지상파 UHD 표준 중 전송 규격 측면에서 다중 반송파를 사용하는 OFDM과 고성능의 오류정정부호인 LDPC[6]를 적용하여 6MHz 대역폭에서 1.3 ~ 52.2Mbps의 전송용량을 제공할 수 있다.

<표 1> ATSC 1.0과 ATSC 3.0 표준 비교

구분	ATSC 1.0(DTV 방송)	ATSC 3.0(UHD 방송)
변조방식	8-VSB	OFDM
영상압축	MPEG-2	HEVC, SHVC
음성압축	AC-3	AC-4, MPEG-H
전송다중화	-	LDM, TDM, FDM
오류정정	TCM + RS	LDPC + BCH
프로토콜	TS	IP
전송용량	19.4Mbps	1.3~52.2Mbps (GI7_2048 기준)
제공 서비스	고정 HD	고정 UHD 및 이동 HD 방송통신융합서비스 재난재해 긴급경보 서비스

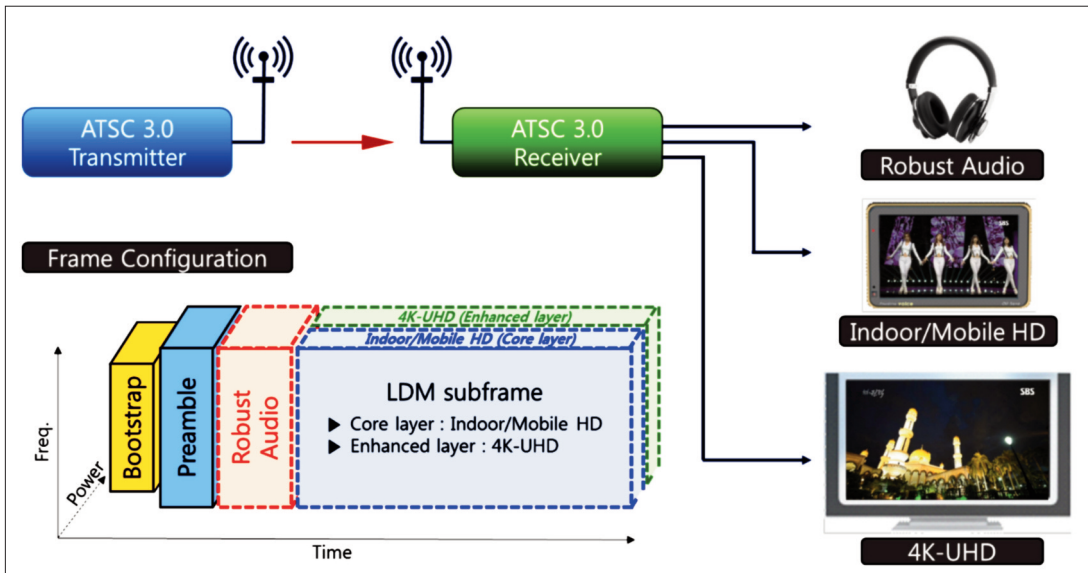
기존의 지상파 방송에서는 DTV를 통해 고정 HD

서비스, DMB[7]를 통해 이동 방송 서비스를 서로 다른 RF 채널로 제공하고 있다. 그러나 UHD 표준에는 전송다중화 기술이 포함되어 있어 한 개의 RF 채널 내에서 고정 UHD와 이동 HD의 동시 서비스 제공이 가능하게 되었다. <그림 1>에서는 전송다중화 기술을 이용한 ATSC 3.0 서비스의 예를 보여준다. ATSC 3.0 송신기에서 전송프레임을 시간, 주파수 및 전력 자원을 활용하여 다양한 방송 프로그램을 다중화하여 전송한다. 수신 환경 및 수신기의 형태에 따라 시청자는 원하는 서비스를 선택해서 즐길 수 있다. 예를 들면, 집안에서와 같이 고정된 환경에서는 대형 TV로 UHD 프로그램을 시청하고, 이동 중인 경우 휴대 단말을 통해 이동 HD 프로그램 시청이 가능하다. 또한, 오디오 전용 수신기로는 기존의 라디오 서비스를 보다 향상된 음질로 즐길 수 있게 된다[8].

2. 체험버스 구축

평창동계올림픽 기간 중 UHD 모바일 방송을 이동 중에 체험할 수 있도록 28인승 대형버스에 수신기를 설치하였다. 먼저 수신 안테나는 이동 중인 수신환경을 고려하여 방송용 측정차량에서 사용하는 원 모양의 전방향(omni-directional) UHF 안테나를 버스 지붕에 설치하였으며, RF 분배기를 통해 수신기로 전달하였다. 또한, 국내 이동 방송으로 서비스 중인 HD-DMB[9]와의 화질 등의 비교를 위해 VHF 안테나도 함께 설치하였다. <그림 2>에서는 UHD 모바일 체험버스 외부와 수신 안테나의 위치를 보여준다.

UHD 모바일 체험버스 내의 수신기는 49인치 UHDTV 1대, 24인치 모니터 3대, 셋탑형 ATSC 3.0 수신기 1대, HD-DMB 셋탑박스 1대, 동글형



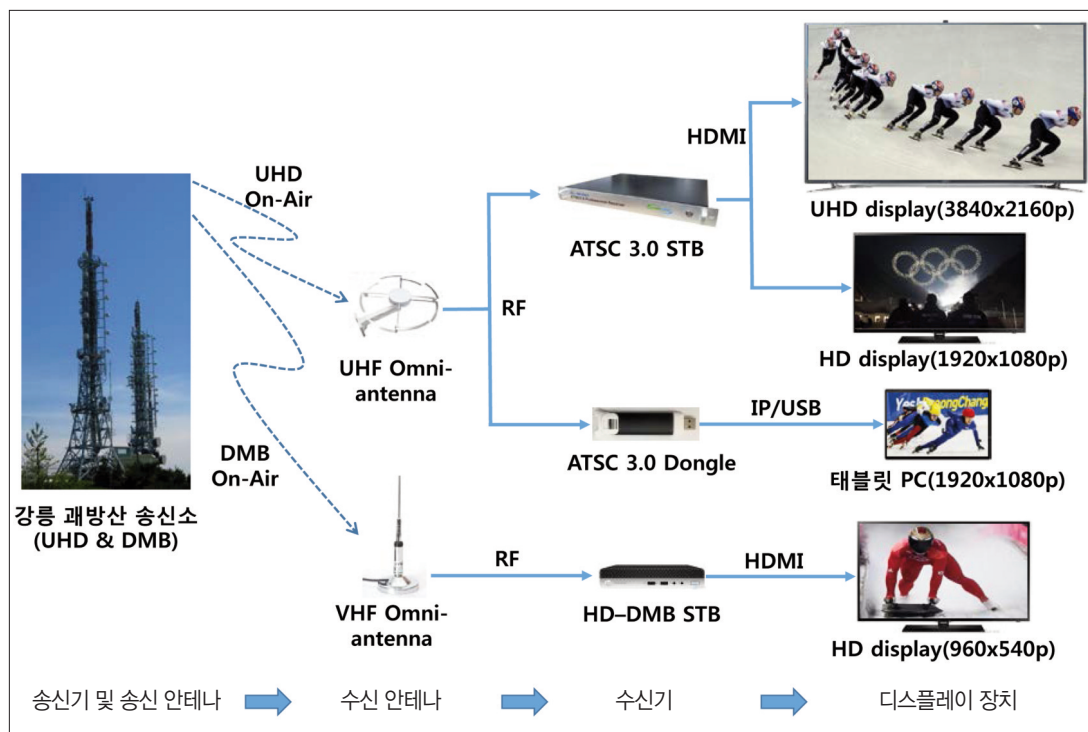
<그림 1> 전송다중화 기술을 이용한 ATSC 3.0 서비스 예



〈그림 2〉 UHD 모바일 체험버스 외부 및 수신 안테나

ATSC 3.0 수신기와 태블릿 PC 각각 7대로 구성된다. UHF 안테나로부터 수신된 RF 신호는 셋탑형 ATSC 3.0 수신기와 동글형 ATSC 3.0 수신기에 각각 분배되어 입력되고 VHF 안테나는 HD-

DMB 셋탑박스에 직접 입력된다. 셋탑형 ATSC 3.0 수신기는 HDMI 출력신호의 분배를 통해 49인치 UHD TV 1대와 24인치 모니터 2대에 동일한 HD 프로그램을 디스플레이 한다. HD-DMB 셋탑 박스는 HDMI 출력신호를 24인치 모니터를 통해 디스플레이 한다. 이때 지상파 UHD 신호로 수신되는 이동 HD 방송과 지상파 DMB 신호로 수신되는 HD-DMB 방송을 비교하기 위하여 동일한 24인치 모니터로 디스플레이 하였다. 마지막으로 동글형 ATSC 3.0 수신기의 경우 USB 단자를 통해 수신된 방송신호인 IP 스트림을 태블릿 PC에서 전달 받아 S/W 형태의 HEVC 디코더를 사용해 HD 방송 프로그램을 디스플레이 한다. 〈그림 3〉에서는 UHD/DMB 방송 송신소로부터 UHD 모바일



〈그림 3〉 UHD 모바일 송수신 시스템 구성도

/HD-DMB 수신기까지의 송수신 시스템 구성을 보여준다.

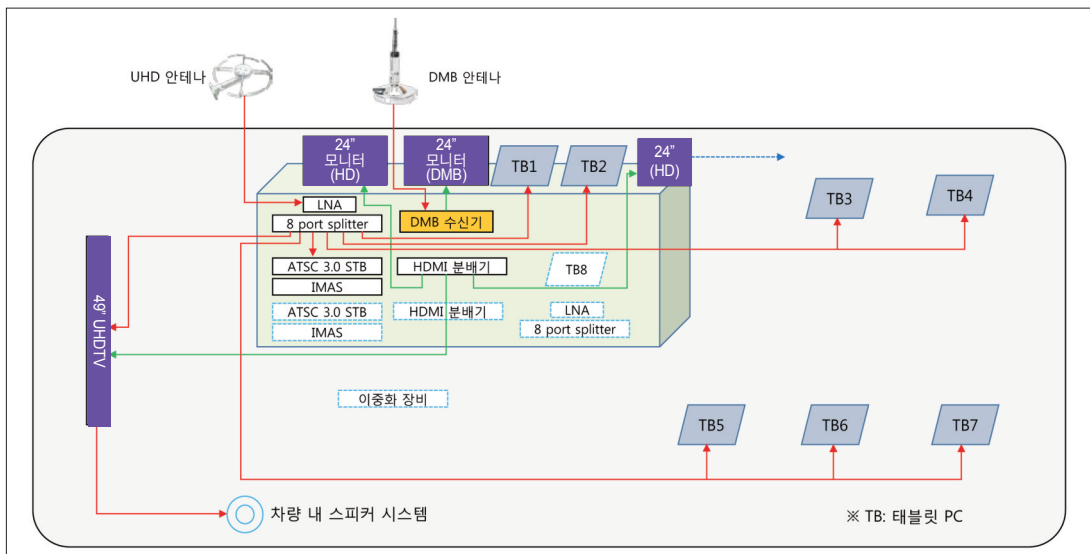
강릉 패방산 송신소(KBS 1 기준)로부터 송출되는 UHD 모바일 신호의 전송 파라미터는 <표 2>와 같다. UHD 신호의 경우 고정수신을 위해 FFT 크기가 32K, 변조차수가 256-QAM, LDPC 부호율 9/15가 적용되어 전송률이 17Mbps이며, 수신기에서 요구되는 SNR(Signal to Noise Ratio)은 15.5dB 이다. 반면에 HD 신호는 이동수신을 위해 FFT 크기가 8K, 변조차수가 16-QAM, LDPC 부

호율 7/15가 적용되어 전송률이 2.4Mbps이며, 수신기에서 요구되는 SNR은 5.5dB이다. 고정수신을 위한 UHD 영상은 3840x2160의 해상도에 60프레임을 가지며, 이동수신을 위한 HD 영상은 1920x1080의 해상도에 60프레임을 가진다.

체험버스 내에 설치된 수신 시스템은 <그림 4>와 같이 설계하여 구축하였다. 이동 환경 시 발생할 수 있는 장비의 오류에 대한 빠른 복구를 위해 수신 시스템을 이중화하였으며 UHF 안테나로부터 수신된 RF 신호의 감쇄를 최소화하여 분배할 수 있도록 8-포트 분배기(splitter)를 적용하였다. LNA(Low Noise Amplifier) 기능이 적용된 8-포트 분배기를 이용하여 셋탑형 ATSC 3.0 수신기 및 7대의 동글형 ATSC 3.0 수신기에 동일한 RF 신호를 분배할 수 있었다. 동글형 수신기를 적용하는 태블릿 PC에는 RF 신호를 각각 제공하여 개별적으로 채널 선택이 가능하도록 구성하였다.

<표 2> UHD 모바일의 전송 파라미터

구분	UHD	HD
FFT 크기	32K	8K
보호구간	GI6_1536	GI6_1536
파일럿패턴	16_2	4_2
변조차수	256-QAM	16-QAM
부호율	9/15	7/15
전송률	17Mbps	2.4Mbps
신호대잡음비	15.5dB @ ToV	5.5dB @ ToV



<그림 4> UHD 모바일 체험버스 내 수신 시스템 구성도

3. 모바일 수신기 현황

UHD 모바일 방송 시범서비스에는 <그림 5>의 ATSC 3.0 UHD 모바일 방송 수신기를 사용하였다. UHD 모바일 방송 시범서비스에 적용된 USB 동글 수신기와 S/W 구성도를 <그림 6>에서 보여준다. USB 동글 수신기는 RF 방송신호를 입력 받아 튜너를 통해 원하는 채널을 선택한 후 ATSC 3.0 복조 처리를 한다. 여기서, BBP(Base Band Packet)는 ATSC 3.0 시스템의 물리계층 베이스밴드 패킷을 말하며, TS(Transport Stream)는 MPEG-2 시스템의 트랜스포트 스트림을 말한다. 동글형 USB 수신기의 메모리를 최소화하기 위해 수신기 시스템

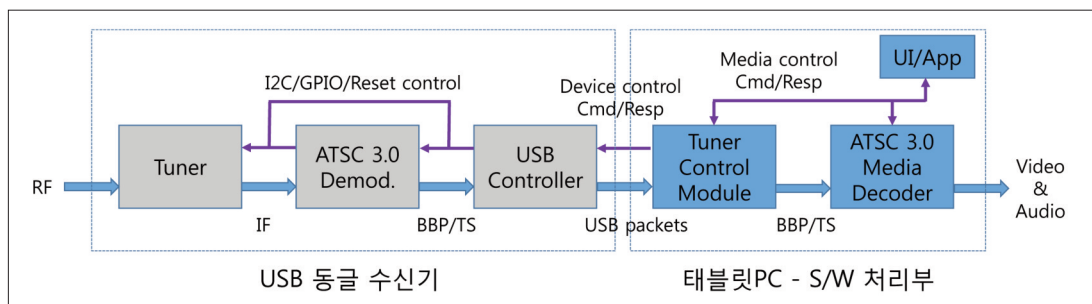


<그림 5> UHD 모바일 방송 수신기

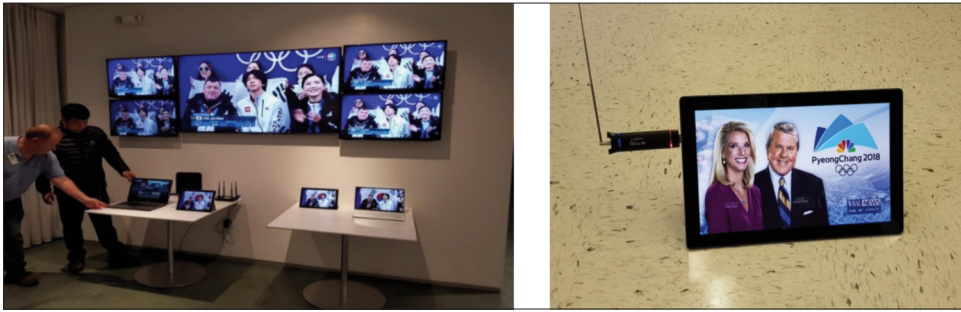
본체에서 RF 튜너 및 복조부 H/W 장치를 직접 구동하는 방식으로 설계하였다. 특히, USB 컨트롤러 펌웨어는 8051기반의 마이컴에서 구동되며 CPU 클럭, 메모리 등의 제약이 있으므로 최소한의 소스 코드로 동작이 될 수 있도록 최적화하였다. 튜너 제어 모듈은 실제로 USB 동글 장치의 모든 제어를 담당하며 RF 튜너와 복조부 하드웨어를 실제로 구동시키는 드라이버를 포함한다. 그리고 태블릿 PC에 설치된 S/W 처리부는 USB 인터페이스를 통해 받은 스트림을 전달받아 비디오/오디오 디코딩을 수행한다[10].

본 UHD 모바일 수신기는 미국 CBC(Capitol Broadcasting Company) 방송사에서 평창동계올림픽 생중계에 활용되었음을 <그림 7>에서 보여준다. CBC 방송사는 미국 내 올림픽 독점 중계권을 가지고 있는 NBC 방송사와 제휴로 평창동계올림픽의 모든 중계 상황을 공급받아 차세대 방송 방식인 ATSC 3.0으로 생중계를 하였다. 특히, CBC에서는 ATSC 3.0 기반 계층분할다중화(LDM, Layered Division Multiplexing) 기술을 활용하여 UHD 및 이동 HD 동시방송 서비스를 실시하였으며, 이동 HD 프로그램을 UHD 모바일 수신기로 수신하였다.

모바일 수신기의 적용 분야 및 응용으로는 <그림 8>



<그림 6> USB 동글 수신기와 S/W 구성도

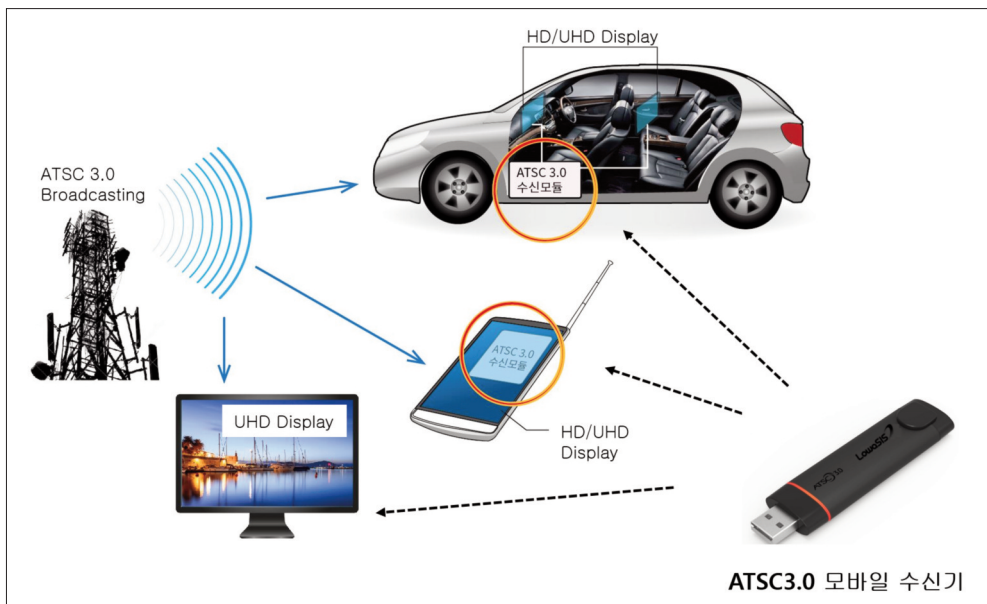


〈그림 7〉 미국 CBC 평창동계올림픽 생중계와 UHD 모바일 수신기

과 같이 차량이나 스마트 디바이스와 같은 단말 장치에 연결하여 직접 ATSC 3.0 방송을 수신할 수 있다. 또한, UHD 모바일 수신기는 일반 UHD 방송을 수신하는 기능도 가지고 있으므로 ATSC 3.0 방송 수신 기능이 없는 기존 TV에서 ATSC 3.0 방송을 수신할 수 있다.

UHD 모바일 수신기에서는 ATSC 3.0 복조 기능

을 통해 선택된 방송 채널에서 데이터를 추출하고 이를 단말 장치로 전달한다. 또한 다양한 종류의 단말 장치와 함께 사용하기 위해 USB 인터페이스를 사용한다. PC나 스마트 디바이스와 같은 단말 장치에 내장된 수신 소프트웨어에서는 방송 수신 데이터로부터 채널 정보를 추출하고 오디오와 비디오 디코딩을 수행한다.



〈그림 8〉 모바일 수신기의 적용 분야 및 응용

UHD 모바일 수신기를 위해 필수적인 기능을 수행하는 튜너 및 복조기들은 제한적인 모바일 방송 수신 기능을 가지고 있으나, 현재 새로운 부품들이 추가로 개발되고 있으며 빠른 시간 내에 관련 부품들의 기능 및 성능이 만족할 만한 수준이 될 것으로 예상된다. 현재 수준에서도 기존 규격의 모바일 방송 수신기들에 비해서는 상대적으로 우수한 성능을 보여주고 있지만 ATSC 3.0 표준에 적용된 기술들을 통해 기대되는 수준의 성능이 구현될 경우 현재 보다 훨씬 높은 수준의 수신 성능과 품질의 개선을 가져올 수 있다.

실제로 UHD 모바일 방송 시범서비스에서는 수신 성능 상의 문제나 품질 문제는 발생하지 않았다. 향후 UHD 모바일 본방송을 위해서는 수신 성능의 개선을 위한 다양한 환경에서의 추가적인 실험이 필수적일 것으로 예상된다.

III. 시범서비스 현황

UHD 모바일 방송 시범서비스를 위해서 과학기술정보통신부 주도하에 한국전자통신연구원, 한국전파진흥협회, 지상파방송사, 수신기 제조사 등을 중심으로 전담반을 통해 관련 준비를 진행해왔다. 무엇보다도 UHD 방송에 이동 HD를 동시에 송출해야 하는 송출 시스템 구축 작업이 주요 이슈였으며 체험버스를 구축함에 있어서는 이동 환경에서 직접 수신 기능을 가진 수신 단말에 대한 개발이 주된 고려사항이었다. 시범서비스에 참여한 방송사는 강원지역에 있는 4개의 UHD 방송 채널인 KBS1, KBS2, 강릉MBC, G1이며, UHD 1개 채널당 동일한 UHD 방송 프로그램과 HD 방송 프로그램을 동시 송출하였다.

1. 수신 단말 개발

수신 단말의 경우에는, II.3 절에서 전술한 모바일 단말에 적용이 가능한 ATSC 3.0 방송 수신 칩을 이용하여 USB 타입의 동글형 수신기를 개발하였다. 방송 서비스 관련 데이터는 수신칩을 통해 USB 인터페이스를 사용하여 태블릿 PC에 전달된다. 이때 서비스 정보에 대한 복원 및 오디오/비디오 스트림은 태블릿 PC에 내장된 S/W를 이용하여 디코딩한 후 출력되도록 하였다. 수신 단말의 형상은 데모 환경을 고려하여 태블릿 PC로 한정하였으며, II.2 절에서 설명한 버스 내 수신시스템 구성과 같이 설치되었다. 탑승자가 주로 외국 미디어 관계자임을 고려하여 화면 UI(User Interface)도 단순화하였다. <그림 9>와 같이 지상파 3사의 4개 채널만 보이도록 UI를 구성하였고, 실제 운영자가 제어할 수 있는 기능은 화면 하단에 별도의 인터페이스를 적용하여 수신 모니터링 및 제어를 할 수 있도록 하였다. 탑승자가 특정 방송 채널을 선택하면 바로 해당 채널의 HD 프로그램을 자동으로 선택하여 보여주며 다른 채널로 이동하고자 할 경우에는 화면을 터치하여 초기 화면으로 이동한 후 원하는 채널을 선택할 수 있도록 하였다.



<그림 9> UHD 모바일 수신 단말의 초기 화면

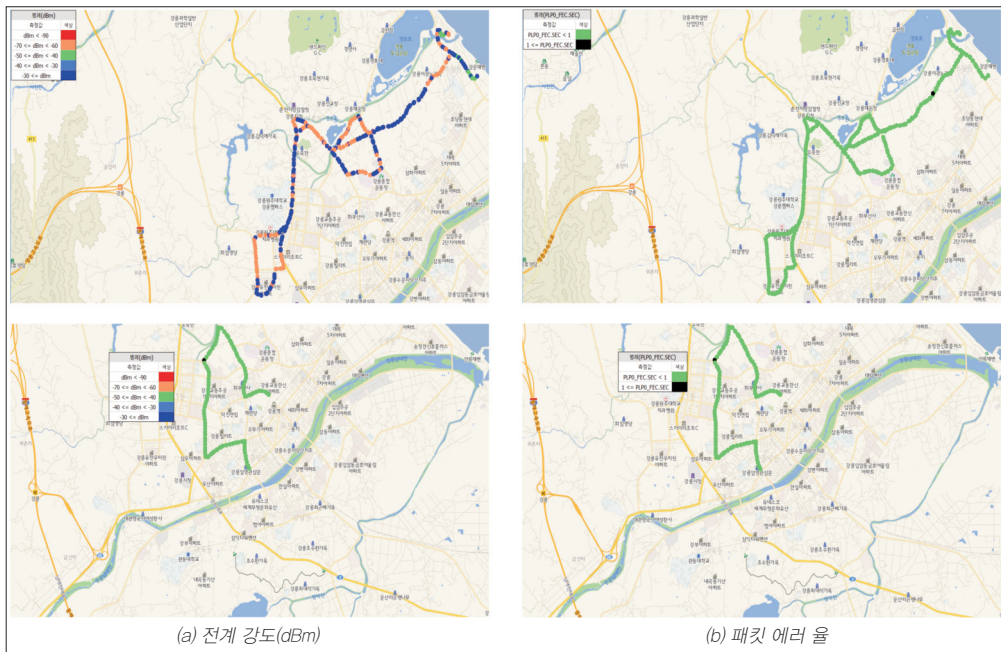
2. 이동 수신 성능 측정

전술한 바와 같이 UHD 모바일 체험버스는 평창 동계올림픽 미디어 관계자들의 이동 경로인 숙소와

경기장을 오가는 경로로 편성되어 있어 해당 구간 및 주변에 대한 수신 성능 측정 및 시험 운영을 올림픽 경기에 앞서 추진하였다. 체험버스 운행 경로는 <그림 10>과 같이 강릉 씨마크 호텔 - 세인트존



<그림 10> 체험버스 운행 경로



<그림 11> 체험버스 운행 구간 수신 성능 측정 결과

스 호텔 - 강릉 아이스아레나 경기장 - 미디어촌을 오가는 경로로 이 구간에서의 전계 강도를 포함하여 수신 성능(패킷 에러율)을 측정하였다.

전계 강도 측정 결과 씨마크 호텔 주변 도로에서는 전계 강도가 다소 낮게 측정되는 구간이 존재하여 해당 구간을 차량이 지날 때 일부 화면의 패킷이 복구가 되지 않아 화면이 정상적으로 구성되지 않거나 소리가 깨지는 현상이 발생하였다. 또한 씨마크 호텔에서 아이스 아레나로 향하는 일부 구간에서도 전계 강도가 낮게 측정되어 1~2초 가량 화면이 재생되지 않은 구간이 존재하였다. 이 구간은 도로 옆 산이 가로 막고 있어서 전파가 제대로 전달되지 않은 구간으로 파악되었다. 또한 강릉 아이스아레나 경기장을 지나 미디어촌으로 향하는 구간 일부에서 수신 오류가 발생하는 구간이 있어 해당 구간에서는 잠시 화면이 정지하거나 화면의 일부 블록이 깨지는 현상이 발생하였다.

3. 수신 단말의 설치 및 채널 설정

체험버스 내의 UHD 수신 단말은 버스 입구 상단

의 49인치 UHDTV와 전시 테이블 위의 24인치 모니터 2대, 태블릿 PC 2대 및 좌석에 태블릿 PC 5대를 배치하였다. 49인치 UHDTV는 셋탑형 ATSC 3.0 수신기와 IMAS(Integrated Management Analysis System, 통합측정분석시스템) S/W가 연동된 시스템을 이용하여 KBS 1 채널을 수신하여 재생하도록 구성하였다. 해당 KBS 1 채널 화면은 24인치 모니터 2대에 HDMI 신호를 분배하여 동시에 재생되도록 하였으며, 지상파 DMB를 통해 전송되는 HD-DMB 채널과의 비교 수신을 위해 24인치 모니터 1대를 같이 배치하였다. KBS 1채널로 설정한 이유는 현재 강릉지역에서 방송되는 HD-DMB

〈표 3〉 UHD 모바일과 HD-DMB의 특징 비교

구분	UHD 모바일	HD-DMB
해상도	1920×1080	960×540
프레임율	60Hz	30Hz
비디오	HEVC	HEVC
오디오	MPEG-H	HE-AACv2
전송률	2Mbps	0.5Mbps
확장성	IP 방식으로 모바일 인터넷을 통한 양방향 서비스 가능	일반적 방송(TS)으로 양방향 서비스 어려움



〈그림 12〉 체험버스 내 UHD 모바일 수신기 배치



〈그림 13〉 HD-DMB 및 UHD 모바일 수신

서비스가 KBS 1채널만 제공되기 때문이다. 나머지 태블릿 PC 7대의 경우 4개의 방송 채널을 시청자가 임의로 선택할 수 있도록 UI를 제공하였다. 〈그림 12〉에서는 체험버스 내 UHD 모바일 수신기의 배치를 보여준다.

〈그림 13〉과 같이 HD-DMB와 UHD 모바일 수신 화면을 실시간으로 비교할 수 있도록 나란히 배치하였다. UHD 모바일 화면의 경우, HD-DMB에 비해 전반적인 화질이 우수하였으며 특히 화면의 텍스트에 대한 가독성이 높았다. 이는 기본적인 전송 조건의 차이로 KBS 1 채널의 경우 HD-DMB는 960x540 해상도, 초당 30프레임, 0.5Mbps의 전송률을 가진다. 이에 비해 UHD 모바일은 1920x1080 해상도, 초당 60프레임, 2Mbps의 전송률을 가지고 있다. 따라서 HD-DMB에 비해 4배의 전송률 및 해상도, 프레임율 차이가 화질의 차이로 나타남을 보여준다. 비디오 압축기술은 HEVC로 프로파일이 다르지만 동일한 기술을 적용하며 오디오의 경우에는 HE-AACv2와 MPEG-H를 각각 적용한다. 수신 환경은 HD-DMB의 경우 안정화 단계에 접어들어 체험버스 이동 전 구간에서 걸쳐 양호한 수신 상태를 유지하였으나 UHD 모바일의 경우에는 다소 수

신이 양호하지 않은 구간이 발생하였다. 이는 추후 송수신 환경 개선이 필요한 부분으로 UHD 모바일 방송을 위한 다양한 실험을 통해 최적의 송신 조건 및 전파 환경을 찾아 개선해야 하며 수신기의 경우에는 수신 감도 및 수신 성능을 최적화 할 필요가 있다. 그리고 HD-DMB는 UHD 모바일 방송에 비해 7~8초 정도 지연을 보여주었다. 재난방송 매체로서 UHD 모바일 방송이 HD-DMB에 비해 보다 빠른 전파가 가능함을 알 수 있었다.

4. 체험버스 운행

체험버스는 올림픽 기간 중 2월 9일부터 2월 25일 까지 오전 8시부터 오후 11시까지 하루 7~8회 정도 운행하였으며 〈그림 14〉와 같이 다수의 미디어 관계자들에게 UHD 모바일 시범서비스를 선보였다. 일부 탑승자의 인터뷰를 통해 이동 중인 버스에서 올림픽 경기를 시청할 수 있다는 점에서 놀란 반응을 보이기도 했다. 〈그림 15〉에서와 같이 UHD 모바일 체험버스 운행과 관련하여 국내외 지상파 뉴스에 소개되기도 했다.



〈그림 14〉 UHD 모바일 체험버스 운행



(a) 국내 KBS1 뉴스 보도



(b) 미국 WRAL 방송 뉴스보도

〈그림 15〉 UHD 모바일 체험버스 관련 국내의 뉴스보도

IV. 시사점 및 향후 전망

향후 UHD 모바일 방송의 활성화를 위해서 모바일 방송 콘텐츠, 지상파 DMB와의 동시 방송, UHD 방송망의 확대, 모바일 수신기 개발 등의 관점에서 본 시범서비스의 시사점 및 미래를 전망해본다.

1. 모바일 방송 콘텐츠

평창동계올림픽 기간 중 UHD 모바일 시범서비스에서는 UHD 콘텐츠와 동일한 HD 콘텐츠를 적용하였다. 집 안에서 고정된 대형 UHDTV를 통해 시청하는 초고화질의 방송 콘텐츠와 이동 중 모바일 단말기를 통해서 시청하는 방송 콘텐츠는 시청

자의 콘텐츠 선호도가 다를 것이다. 따라서 모바일 방송의 확대를 위해서는 모바일 방송에 특화된 다양한 방송 콘텐츠 제작 및 송출이 필요할 것으로 예상된다.

2. 지상파 DMB와 동시 방송

지상파 DMB는 최근 열악한 화질(QVGA급, 320x240)을 개선하고자 2016년 8월 수도권 지역에서 HEVC 코덱을 적용하여 HD급 화질(960x540, 단 YTN의 경우 1280x720)을 제공하는 HD-DMB 서비스를 도입하였다. 비지상파 DMB 사업자의 서비스 이후 12월에는 KBS1 채널로 전국 HD-DMB 방송으로 확대되었다. 향후 고화질의 HD-DMB 서

비스는 더욱 확대될 것으로 예상되며, UHD 모바일 방송과의 동시 방송을 통해 시청자들은 다양한 모바일 방송을 즐길 수 있을 것이다.

3. UHD 방송망 확대

시범서비스에서도 나타난 바와 같이 일부 서비스 구역 내에서 화면 끊김이 발생하였다. 기존의 DTV와 달리 UHD 방송의 경우 단일주파수방송망(SFN, Single Frequency Network)으로 별도의 중계용 주파수 할당이 필요 없이 방송구역을 확대할 수 있다. 본 시범서비스에서는 1개의 패방산 송신소로부터 송신시설이 구축되었으나 향후 추가적인 중계기 구축을 통해 이동 방송을 위한 방송망의 신호 품질이 높아져 수신 불가 지역이 점차 감소될 것으로 기대된다.

4. 모바일 수신기

본 시범서비스에 적용된 수신기로는 2가지로 셋탑형 ATSC 3.0 전용 수신기와 휴대단말을 위한 USB 동글형 수신기 형태를 보여 주었다. 특히 휴대단말의 다양화 및 UHD 모바일 방송의 확산을 위해

서는 저전력의 수신칩 개발이 선행되어야 할 것이다. 이를 기반으로 지상파 DMB와 같이 차량용 네비게이션 단말이나 태블릿 PC 등에 방송 수신칩이 내장될 수 있다. 또한 RF 튜너와 디코더칩이 일반 스마트폰에 포함된다면 언제 어디서나 모바일 방송을 시청할 수 있게 될 것이다.

V. 결 론

본 고에서는 지상파 UHD 모바일 방송 시범서비스에 대해 살펴보았다. 평창동계올림픽 기간을 활용하여 많은 미디어 관계자들이 체험버스를 통해 이동 중 고화질의 HD 방송 경기를 시청할 수 있었다. 그러나 일반인들을 대상으로 UHD 모바일 방송을 체험할 수 있는 기회를 제공하지 못한 아쉬움이 남는다. HD-DMB에 비해 보다 우수한 화질을 제공하는 UHD 모바일 방송이 국내 이동 방송 매체로 자리 잡기 위해서는 방송사의 송신 시설 투자와 더불어 제조사의 다양한 수신 단말의 출시가 요구된다. 마지막으로 다양한 시청 환경에 대응할 수 있는 무선 환경의 장점을 살려 UHD 모바일 방송이 무료 보편적인 지상파 방송으로 정착되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 한국정보통신기술협회, <http://www.tta.or.kr/index.jsp>
- [2] TTA Standard, "지상파 UHDTV 방송 송수신 정합," TTA.KO-07.0127/R1, 2016.
- [3] ATSC, <http://www.atsc.org>
- [4] ATSC Standard - Physical Layer Protocol, ATSC (Advanced Television Systems Committee) Std. A/322, Feb. 2017.
- [5] ATSC, "ATSC (Advanced Television Systems Committee) Digital Television Standard," ATSC Doc. A/53, Parts 1-6, Jan. 2007.
- [6] S. I. Park et al., "Low Complexity Layered Division Multiplexing System for ATSC 3.0." IEEE Tans. Broadcasting, vol. 62, no. 1, March 2016.
- [7] TTA Standard, "지상파 디지털멀티미디어 방송 (DMB) 송수신 정합," TTA.KO-07.0024/R2, 2009.
- [8] 권선형, 박성익, 이재영, 임보미, 김흥묵, "ATSC 3.0 물리계층 표준기술," 방송과 미디어, 20(4), pp.17-27, 2015.
- [9] TTA Standard, "지상파 디지털멀티미디어 방송 (DMB) 고품질 비디오 송수신 정합," TTA.KO-07.0126/R1, 2016.
- [10] 서재현, 권선형, 김흥묵, 김용석, "ATSC 3.0 기반 이동 HD 방송 수신기 구현," 한국통신학회 2018년도 동계종합학술발표회, pp.1416-1417, 2017.

필자소개



서재현

- 1999년 : 경북대학교 전자공학과 학사
- 2001년 : 경북대학교 전자공학과 석사
- 2016년 : 경북대학교 정보통신공학과 박사
- 2001년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 미디어전송연구그룹 책임연구원
- 주관심분야 : 디지털방송 시스템, 디지털통신 신호처리



이봉호

- 1997년 : 한국항공대학교 전자공학과 학사
- 1999년 : 한국항공대학교 전자공학과 공학석사
- 1999년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 미디어전송연구그룹 책임연구원
- 주관심분야 : 디지털방송 시스템, 모바일방송



김흥묵

- 1993년 : 포항공과대학교 전자전기공학과 학사
- 1995년 : 포항공과대학교 전자전기공학과 석사
- 2013년 : 한국과학기술원 정보통신공학과 박사
- 1993년 ~ 2001년 : 포스코 기술연구소 선임연구원
- 2002년 ~ 2003년 : ㈜맥스웨이브 연구개발팀 팀장
- 2004년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 미디어전송연구그룹 그룹장
- 주관심분야 : RF 방송신호처리, 디지털방송/통신 신호처리

필자소개



김용석

- 1991년 : 경북대학교 전자공학과 학사
- 1994년 : 경북대학교 전자공학과 석사
- 1997년 : 경북대학교 전자공학과 박사
- 1997년 ~ 2000년 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구부 선임연구원
- 2001년 ~ 2017년 : (주)디지털스트림테크놀로지 연구소장
- 2017년 ~ 현재 : 주식회사 로와시스 연구소장
- 주관심분야 : 디지털방송 시스템, 디지털신호처리, 컴퓨터비전