

ATSC-M/H 기술

박경원 | 위정욱 | 전원기 | 백종호
전자부품연구원

요약

본고에서는 북미 차세대 모바일 DTV(Digital Television) 규격인 ATSC-M/H(Mobile/Handheld) 기술의 주요 특징을 살펴본다. ATSC-M/H 기술은 6MHz 대역폭을 통해 총 19.39Mbps의 전송률을 지원할 수 있는 ATSC(Advanced Television Standard Committee) 시스템에서 HD 콘텐츠 전송 시 생성되는 여유 공간에 모바일 콘텐츠를 추가하여 전송하는 기술로 최대 120km/h의 이동속도를 지원한다. ATSC-M/H는 모바일 서비스를 위한 별도의 주파수 할당이 필요 없고, 기존 ATSC 시스템에 간섭을 주지 않으면서 동시 방송이 가능하며, 저렴한 투자비용으로 모바일 방송 시스템을 구축할 수 있는 특징이 있다.

1. 서론

한정된 주파수 자원을 효율적으로 관리하고 고화질/고품질의 다양한 서비스를 제공하기 위하여 21세기 들어 전세계 국가들이 아날로그 방송의 디지털 전환을 추진하고 있다. 이러한 가운데 미국의 디지털 지상파 방송 규격을 제정하는 미국TV 표준위원회인 ATSC(Advanced Television Standard Committee)는 국내 지상파 DTV(Digital Television) 규격으로도 채택된 기존의 ATSC 1.0 규격을 진보시켜 디지털 지상파 방송에서 주문형 비디오 등 양방향 서비스를 구현할 수 있는 ATSC-NRT(Non-Real-Time)와 이동수신을 지원하는

ATSC-M/H(Mobile/Handheld), 그리고 고화질 영상압축 기술인 H.264를 포함시켜 성능을 개선한 차세대 DTV표준인 ATSC 2.0을 발표하였다[1]. 특히, ATSC-M/H기술은 유럽 DTV 방식에 비해 약점으로 지적되던 이동성을 대폭 보완한 기술로 미국 내에서 모바일 방송을 서비스 중인 MediaFLO 및 DVB(Digital Video Broadcasting)-H 시스템과 경쟁할 것으로 예상된다.

Qualcomm사가 전액 출자하여 설립한 MediaFLO USA는 CNN, ESPN, Fox 등 미국 내 주요 방송사와 콘텐츠 제휴를 통하여 전국 모바일 방송 네트워크를 구축하고 이동통신사업자인 AT&T 및 Verizon Wireless을 통하여 10개 모바일 방송 채널을 15달러/월에 유료로 제공하고 있으나 서비스 활성화에 실패하였다. 또한, DVB-H는 Modeo사가 사업 철수하였으며 시험방송을 진행하던 Crown Castle사까지 철수함에 따라 미국 내 서비스가 불투명한 상황이다.

반면, 북미 모바일 DTV 규격인 ATSC-M/H는 6MHz 대역폭을 통해 19.39Mbps의 전송률을 지원할 수 있는 ATSC 시스템에서 15~17Mbps의 HD 콘텐츠 전송 시 생성되는 여유 공간에 352x288 해상도의 CIF(Common Intermediate Format)급 모바일 콘텐츠를 추가하여 전송하는 기술로 최대 120km/h의 이동속도를 지원한다[2][3]. ATSC-M/H 서비스는 기존의 DTV 주파수를 활용하기 때문에 별도의 주파수 배정이 필요 없으며 또한, 기존 지상파 DTV와 호환성을 유지하면서 기존 방송장비를 활용할 수 있어 투자를 최소화할 수 있는 혁신적인 기술이다. ATSC-M/H는 무료 혹은 저렴한 비용에 모바일 서비스가 가능하기 때문에 MediaFLO 및 DVB-H 등에 비하여 높은 경쟁력을 지닐 것으로 전망된다. 본고

에서는 미국의 차세대 표준인 ATSC 2.0의 모바일 DTV 규격인 ATSC-M/H 기술의 주요 특징을 소개한다.

II. ATSC-M/H 표준화 동향

ATSC-M/H는 차세대 북미 모바일 DTV 표준으로서 미국, 캐나다, 멕시코, 온두라스, 그리고 국내에서 사용되고 있는 기존 ATSC 디지털 지상파 방송규격에 추가적으로 모바일 DTV 서비스가 가능하도록 설계된 기술이다. 기존의 ATSC 방식은 유럽의 디지털 방송인 DVB-T에 비하여 우수한 화질을 제공할 수 있어 많은 논란에도 불구하고 국내 디지털 방송 규격으로 도입되었으나, 전력소비와 이동성 지원 문제로 모바일 방송에 적용하기 어려운 단점이 있었다. 이에 ATSC는 현재 지상파 디지털 TV 방송용으로 할당된 주파수를 그대로 사용하면서 기존 디지털 TV 서비스에는 아무런 영향을 주지 않고, 최소한의 추가 투자만으로 모바일 TV방송을 가능하게 하자는 목적 아래 2007년 4월부터 본격적으로 ATSC-M/H 표준화 작업을 추진하였다.

2007년 5월 ATSC 기술표준그룹(TSG)에서 최대 120km/h의 이동속도에서 CIF급 영상 서비스를 지원하며, 비실시간 모드에서 480p(progressive)의 비디오 해상도를 지원하는 기술규격 제안요청서(RFP: Call for Proposal) 발표하였다[1]. ATSC는 이동통신사를 중심으로 유료 서비스된 MediaFLO의 고전을 거울삼아 광고기반 무료 TV를 기본 서비스로 제공할 계획이다. 또한, 정액제 모바일 TV, 주문형 비디오(VOD), 편당유로시청 등 유료 서비스(PPV: Pay-per-View), 양방향 TV 및 비실시간 콘텐츠 다운로드 등 다양한 데이터 서비스를 주요 서비스로 고려하고 있다.

기술규격 제안요청서에 따라 10개의 시스템이 제안되었으나, LG전자/ Harris사의 MPH(Mobile/Pedestrian/Handheld)와 삼성전자/ Rohde&Schwarz사의 A-VSB(Advanced-VSB) 두 시스템이 최종적으로 남아 경쟁하다가 2008년 5월 M/H 기술규격을 주도하던 국내 두 회사가 ATSC-M/H 기술규격을 공동 개발해 ATSC에 제안하기로 전격 합의한다. 2008년 12월초에 삼성전자와 LG전자 주도의 통합 규격안이 ATSC에 상정되었으며, 2009년에 표준화가 완료될 예정이다. 그

리고 2009년 하반기에 미국 내 지상파 TV방송사 중심의 모바일 TV 연합체인 OMVC(Open Mobile Video Coalition) 소속의 FOX 및 NBC 등 일부 방송사가 시범서비스를 실시할 예정이다.

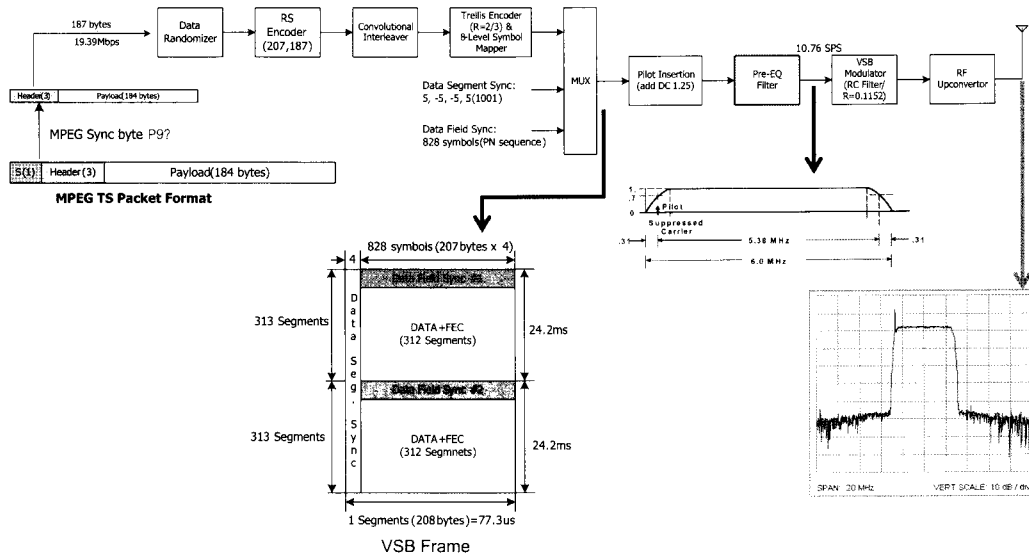
III. ATSC-8VSB 시스템

본 절에서는 국내에서도 서비스 중인 지상파 DTV 규격인 ATSC-8VSB(Vestigial Side-Band) 시스템을 간략히 설명한다.

ATSC 8-VSB시스템의 송신블록은 (그림 1)과 같다. (그림 1)에서 ATSC 8-VSB 시스템은 비디오/오디오 인코더로부터 188바이트로 구성된 MPEG-2 TS(Transport Stream) 패킷을 19.39Mbps로 수신한다. MPEG-2 인코더로부터 TS 패킷이 수신되면 먼저 Sync 바이트를 제외한 187바이트를 데이터 Randomizer를 통해 에너지를 분산시킨 후 에러정정 능력이 10바이트인 (207,178) RS(Reed-Solomon) 부호를 통하여 부호화를 수행한다. RS 부호화된 데이터를 4ms 깊이의 길썬 인터리버를 통하여 인터리빙 한 후 부호율이 $R=2/3$ 인 트렐리스(Trellis) 부호기를 통해 부호화한다. 길썬부호인 트렐리스 부호와 블록부호인 RS 부호를 연립함으로써 에러정정 능력을 향상시킬 수 있다. 트렐리스 부호된 비트열은 8-레벨의 심볼로 변조된 후, VSB 프레임 구조에 따라, 데이터 세그먼트 Sync 및 필드 Sync를 삽입한 후 파일럿 신호를 추가하여 송신심볼을 생성한다. 송신심볼은 VSB 모듈레이터에서 Raised Cosine 필터로 여과된 후 (그림 1)에서 보는 바와 같이 6MHz 대역폭을 지닌 8-VSB 신호로 변조되어 전송된다.

ATSC 8-VSB 시스템의 전송 프레임 구조는 (그림 1)에서 보는 바와 같이 624 세그먼트와 2개의 데이터 필드 Sync로 구성된 VSB 프레임으로 구성된다. VSB 프레임 구조에서 24.2ms 단위로 전송되는 데이터 필드 Sync 세그먼트는 송·수신부에서 서로 약속된 패턴으로 전송되기 때문에 수신기는 이를 통해 동기화, 채널추정 및 등화를 수행한다.

ATSC 시스템은 총 19.39Mbps의 전송률을 지원하기 때문에 초당 30 프레임의 1920x1080p비디오 해상도를 지닌 고품질의 HDTV 서비스를 제공할 수 있다[4]. 하지만, 단일반송파(Single Carrier)를 사용하는 ATSC-8VSB시스템은 다중경



(그림 1) ATSC-8VSB 송신 블록도

로 페이딩 채널에 의한 심볼간 간섭을 제거하기 위한 등화기의 복잡도가 크며, 24.2ms 주기로 전송되는 데이터 필드 Sync만으로는 고속 이동에 따라 시변하는 채널을 추적하기 어려워 이동수신에 취약한 단점이 있다.

또한, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하여 다중경로 채널에 쉽게 대처할 수 있는 유럽의 DTV 규격 DVB-T가 8MHz 대역폭의 8K 모드에서 부호율이 R=1/2인 QPSK 변조의 경우에 AWGN 채널에서 3dB의 CNR(Carrier-to-Noise Ratio) 를 요구하는데 반해, ATSC 시스템은 6MHz 대역폭에서 15dB의 CNR 를 요구하기 때문에 모바일 TV 서비스에 활용하기 힘든 문제가 있다.

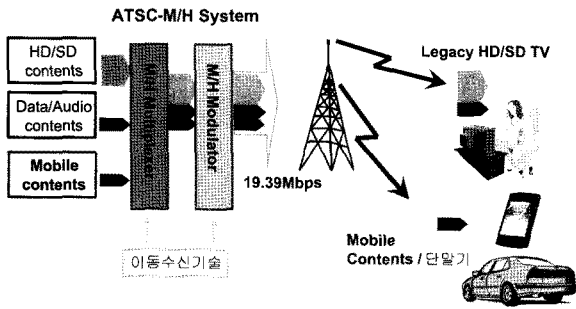
앞서 살펴본 바와 같이, ATSC 시스템은 기술적으로 이동수신에 취약한 문제가 있어, 국내의 경우에 4년간의 지상파 DTV 전송방식 논쟁 끝에 고정형 지상파 DTV 서비스는 UHF 대역의 ATSC 시스템을 통하여 서비스하며, 이와 별도로 VHF 대역에 모바일 TV용 주파수를 배정하고 지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 시스템을 도입하여 모바일 TV 서비스를 제공함으로써 ATSC 시스템의 이동성 문제를 해결하였다.

IV. ATSC-M/H 전송 기술

III절에서 살펴본 바와 같이 ATSC 시스템은 기술적으로 이동성 지원이 힘들어 모바일 TV 서비스에 취약한 단점이 있다. ATSC-M/H시스템은 이러한 취약점을 극복하여 기존의 ATSC시스템과 호환성을 유지하면서 모바일 TV 서비스를 제공하기 위하여 고성능/고효율 에러정정 부호, 타임 슬라이싱(time slicing) 기술, SFN(Single Frequency Network) 기술 등 다양한 기술들을 도입하였다[2]. (그림 2)는 ATSC-M/H의 서비스 개념도를 도시한 것이다. 그림에서 ATSC-M/H 시스템은 기존 시스템과 호환성을 유지하며 모바일용 콘텐츠의 전송이 가능하도록 M/H 다중화기를 추가하였으며, 기존의 ATSC 모듈레이터를 일부 변경하여 이동수신이 가능하도록 재설계하였다. 본 절에서는 ATSC-M/H의 시스템 특징, M/H 프레임 및 물리계층 구조에 설명한다.

4.1 ATSC-M/H 시스템 특징

ATSC-M/H 시스템은 방송통신위원회에서 국내 도입을 검토 중인 다채널 방송(MMS: Multi-Mode Service)와 유사한 방식으로 기 할당된 ATSC의 6MHz 대역폭에서 19.39Mbps의 총 전송률을 메인 HDTV 서비스와 모바일용 M/H 서비스의

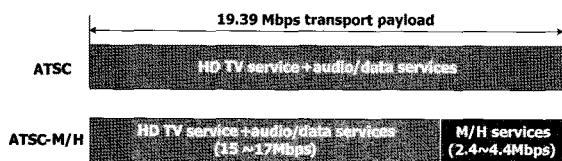


(그림 2) ATSC-M/H 서비스 개념도

수가 공유하여 사용한다. 따라서 M/H의 서비스가 증가하면 메인 ATSC 서비스에 할당된 대역폭/전송률이 줄어든다. 고정수신용 DTV 서비스 채널을 증가시키기 위한 다채널 방송과 달리 ATSC-M/H는 모바일 서비스용으로 배정된 채널에 이동수신이 가능하도록 고성능 에러정정 부호를 적용하고 채널 추정용 신호를 추가하여 전송한다.

(그림 3)은 ATSC-M/H 서비스 구성 예를 도시한 것이다. (그림 3)에서 ATSC-M/H는 6MHz 대역폭을 통해 19.39Mbps의 전송률을 지원할 수 있는 ATSC 시스템에서 15~17Mbps의 HD 콘텐츠 전송 시 생성되는 여유 공간(null packets)에 CIF급 또는 VGA(640x480)급 모바일 콘텐츠를 추가하여 전송한다. 또한, M/H 채널은 다양한 이동수신 기술이 추가되어 최대 120km/h의 이동속도를 지원한다. ATSC-M/H 서비스는 기존의 지상파 DTV 주파수를 그대로 활용하기 때문에 별도의 주파수가 필요 없고 또한, 기존 지상파 DTV와 호환성을 유지하면서 기존 방송장비를 활용할 수 있어 투자를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

〈표 1〉은 ATSC-M/H와 현재 미국 내에서 모바일 TV 서비스를 제공하고 있는 MediaFLO와 DVB-H 시스템의 구축 및 운영비용을 비교한 것이다[5]. 기본적으로 기존의 주파수 대역을 활용하는 ATSC-M/H는 주파수 비용이 전혀 없고 별도



(그림 3) ATSC-M/H 서비스 구성 예시

〈표 1〉 주요 모바일TV 기술방식별 구축 및 운영비용 비교

구분	ATSC-M/H	MediaFLO	DVB-H
채널수	50 ~ 80	10 ~ 20	40 ~ 80
주파수 비용	없음	높음	매우 높음
메인타워 구축비용	7만 달러	30만 ~ 40만 달러	25만 ~ 35만 달러
메인타워 운영비용	0	연간 10만 달러 이상	연간 10만 달러 이상

의 메인타워 운영비용이 소요되지 않기 때문에 비디오/오디오 인코더, M/H 다중화기 및 모듈레이터를 변경하기 위한 초기 구축비용만 확보되면 서비스가 가능한 장점이 있다.

ATSC-M/H기술은 메인 서비스를 위한 전송률만 감소시킬 뿐 ATSC 시스템에 어떠한 간섭도 주지 않으나 기존의 DTV 수신기가 새롭게 추가된 M/H 데이터를 인식할 수 없으면 오동작할 우려가 있다. 따라서 ATSC-M/H는 기존의 시스템과 호환성 확보를 위하여 IP로 캡슐화된 M/H 데이터를 M/H 다중화기에서 선처리 후 다시 기존의 ATSC와 같은 MPEG-2 TS 패키지로 캡슐화시켜 모듈레이터에 전송한다. 이때, 모바일 서비스용 M/H TS 패키지의 PID(Packet Identifier)를 널(Null) 패키지와 같은 특정 PID로 설정하면, 기존의 지상파 DTV 수신기는 PID를 검사하여 해당PID의 M/H용 패키지를 무시하므로 기존 시스템과 호환성을 유지할 수 있다.

〈표 2〉는 기존 ATSC와 ATSC-M/H 시스템을 비교한 것이다. ATSC-M/H는 〈표 2〉에서 확인할 수 있듯이 단말기에서 이동수신이 용이 하도록 낮은 해상도를 지원하며, ATSC 시스템에 비하여 고효율의 비디오/오디오 압축방식을 지원한다. 기존 ATSC가 비디오 압축 방식으로 MPEG-2 비디오 표준을 지원하며, 오디오 압축방식으로 Dolby AC-3를 지원하는데 반해, ATSC-M/H는 MPEG-4 압축기술을 기반으로 압

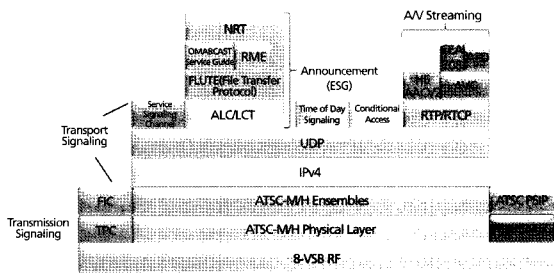
〈표 2〉 ATSC와 ATSC-M/H 시스템 비교

항 목	ATSC	ATSC-M/H
지원 해상도	HD, SD	CIF, VGA
비디오 압축	MPEG-2	H.264/AVC
오디오 압축	Dolby-AC3	HE-AAC/v2
Transport	MPEG-2 TS	IP/UDP
전송방식	8-VSB	8-VSB
오류정정부호	RS-트렐리스 연접부호	PCCC, SCCC 터보부호
이동수신	미지원	최대 120km/h 지원

축률이 50% 가량 향상된 AVC(Advanced Video Coding) 기술을 지원하며, 오디오 압축기술로는 HE-AAC/v2를 지원한다[46]. 또한, AVC보다 진화한 기술로 하나의 비디오를 여러 개의 비트 스트림으로 부호화해 전송하는 계층화 기술인 SVC(Scalable Video Coding)도 선택사항으로 지원한다[4].

4.2 ATSC-M/H 프로토콜 스택 및 프레임 구조

(그림 4)는 ATSC-M/H 시스템의 프로토콜 스택을 도시한 것이다. 기존의 ATSC 시스템은 MPEG Transport를 통하여 다중화기에 전송되던 반면, ATSC-M/H는 비디오/오디오 및 데이터 서비스 모두 UDP기반 IP Transport로 전송된다. 각 M/H 서비스를 구성하는 다수의 IP 데이터그램은 하나의 Ensemble을 형성하며, M/H 서비스는 하나 혹은 하나 이상의 Ensemble을 통하여 제공될 수 있다. 또한, Parade는 동일한 FEC(Forward Error Correction)가 적용된 하나 혹은 두 개의 Ensemble로 구성되며, 사용자가 특정 M/H 서비스를 선택할 경우에 각 M/H 수신기는 모든 Parade를 수신할 필요 없이 해당 Ensemble이 포함된 Parade만을 수신하여 복호할 수 있으므로 효율적인 수신이 가능하다.

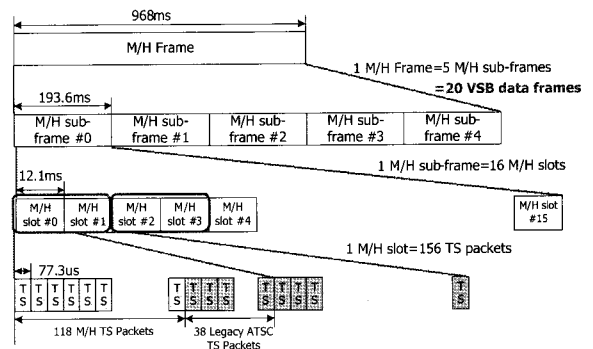


(그림 4) ATSC-M/H 프로토콜 스택

M/H의 프레임 구조는 다음 (그림 5)에 보이는 바와 같다. 968ms길이의 M/H 프레임에 HD 서비스를 위한 기존의 ATSC TS 패킷과 모바일 서비스를 위한 MHE(Mobile Handheld Encapsulation) 패킷이 다중화되어 전송된다. 각 M/H 프레임은 5개의 M/H Subframe으로 구성되며, 156개의 TS 패킷으로 구성된 M/H Slot이 16개가 모여 하나의 M/H Subframe을 구성한다. 또한, 4개의 M/H Slot(즉, 624 TS 패킷)이 모여 (그림 1)의 VSB 데이터 프레임을 구성한다. 따라

서 하나의 M/H 프레임은 총 20개의 VSB 데이터 프레임을 구성한다.

ATSC-M/H의 최소 전송단위는 118개의 MHE 패킷으로 구성된 M/H Group이다. 각 M/H Group은 156개의 TS 패킷으로 구성되는 M/H Slot의 첫 118개에 위치하고 나머지 38개는 기존 ATSC TS 패킷이 전송된다. 모바일용 M/H 데이터 없이, 기존의 HDTV 서비스만 제공할 경우에 모든 M/H Slot에는 기존 ATSC 데이터만 19.38Mbps로 전송된다. 반대로, 고정수신용 HD 서비스를 전혀 제공하지 않고 모든 대역폭에 모바일용 M/H 데이터만 14.668Mbps로 전송할 수도 있다. 예를 들어, 각 Parade가 하나의 Ensemble로 구성되며 M/H 서비스가 하나의 Ensemble로만 서비스 되는 경우에 6MH 대역폭에서 최대 16개의 M/H 서비스를 제공할 수 있다. 하나의 Parade에는 M/H Subframe 당 최대 8개의 M/H Group이 할당될 수 있으며, 968ms의 M/H 프레임이 분산되어 전송되므로 시간 인터리빙 효과를 얻을 수 있다. 또한, 하나의 Parade에 Subframe 당 하나의 Group이 할당되면 917kbps의 전송률을 제공할 수 있으며, 하나의 Parade에 제공될 수 있는 최대 Group의 수는 8개이므로 한 Parade에 제공될 수 있는 M/H 서비스의 최대 전송률은 7.334Mbps이다.



(그림 5) M/H 프레임 구조

4.3 ATSC-M/H 물리계층

(그림 6)은 다중화기와 모듈레이터로 구성된 ATSC-M/H의 송신 블록도를 도시한 것이다. M/H 다중화기는 단순히 ATSC 서비스와 M/H 서비스를 다중화하는 기능 이외에 선처리기(Pre-processor) 내에서 이동수신 성능을 개선하기 위해 RS 부호 및 길쌈부호를 추가하여 오류정정 성능을 개선

하고 또한 고속이동에 따른 시변채널의 추정을 위해 6개의 훈련신호가 추가된다. M/H 모듈레이터는 M/H 데이터가 추가됨으로써 후처리(Post-processor)의 일부 블록이 수정된 것 이외에는 (그림 1)의 ATSC 8-VSB 시스템과 동일한 구조를 지닌다.

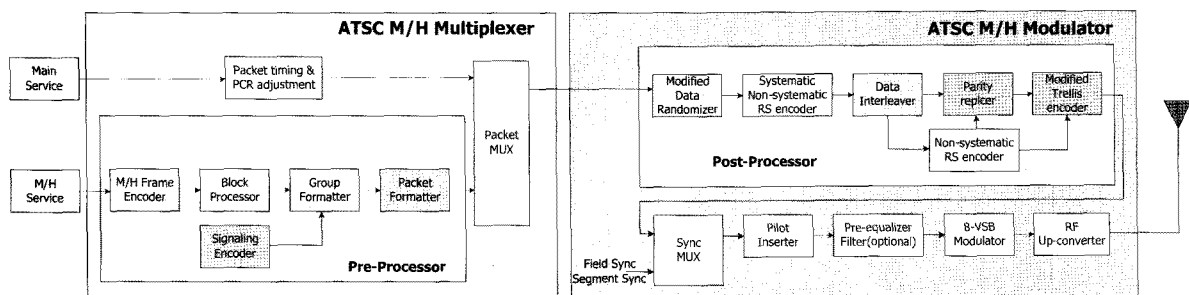
이동환경에서 안정적인 데이터 수신을 위하여 ATSC-M/H는 외부 부호로 RS 부호, 내부 부호로 길쌈부호 두 가지의 오류정정 부호를 M/H 다중화기에서 추가로 적용된다. RS Frame Encoder 블록 내에 위치한 외부 부호인 RS 부호는 정보 바이트가 187이며 패리티 바이트가 24, 36, 48인 3가지 부호율을 지원하고, 여기에 별도로 추가된 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 활용하여 Erasure 복호를 수행할 수 있어 오류정정 성능을 개선할 수 있다. RS 부호화된 프레임은 길이가 다른 다수의 부호 블록으로 나뉘며 각 부호 블록은 다시 4개 영역으로 나뉘고 각 영역은 부호율이 $R=1/2$ 혹은 $R=1/4$ 인 길쌈부호를 통하여 부호화된다. Block Processor 내에 위치한 길쌈부호는 M/H 모듈레이터에 위치한 트렐리스 부호와 연접하여 SCCC(Serial Concatenated Convolutional Code)를 구성하며, 수신단에서 터보(Turbo) 복호 알고리즘을 통하여 복호된다. 한편, 물리계층 파라미터 전송하는 TPC(Transmission Parameter Channel)와 Ensemble과 M/H 서비스 사이의 연결정보를 제공하는 FIC(Fast Information Channel)는 Signaling Encoder에서 M/H 모듈레이터의 트렐리스 부호와 연접된 PCCC(Parallel Concatenated Convolutional Code)를 사용하여 부호화되며, PCCC 터보복호를 통하여 복호된다. 두 개의 길쌈부호가 인터리버를 사이에 놓고 병렬/직렬 연접된 PCCC/SCCC는

하나로 구성된 길쌈부호에 비하여 우수한 성능을 제공한다. 그리고 일반적으로 낮은 SNR 환경에서 PCCC의 성능이 SCCC 보다 우수하나, 높은 SNR 환경에서는 PCCC가 오류마루 현상이 있는데 반해, SCCC는 오류마루 현상이 발생하지 않은 것으로 알려져 있다.

한편, 수신기에서 전력을 절약하기 위해 ATSC-M/H는 타임 슬라이싱(time slicing) 기술을 제공한다. 하나의 Parade는 16개의 Slot 중 최대 8개까지만 할당되므로 수신하고자 하는 Parade가 위치한 Slot에서만 수신하고 나머지 구간에서는 전력을 끄거나 슬립모드로 전환하여 수신기의 소모전력을 줄일 수 있다. 또한, ATSC-M/H 시스템은 하나 이상의 송신기가 동일한 주파수로 동일한 프로그램을 송출하는 SFN을 지원한다. 이러한 경우에 M/H 다중화기 및 모듈레이터는 GPS에 의하여 동기화되며, M/H 다중화기는 TS 패킷에 타임 스탬프(time stamp)를 추가하여 전송하고 모듈레이터는 이 타임 스탬프를 분석하여 변조되어 송출되기 전에 해당 패킷을 지연시켜 동기신호를 생성한다[8].

IV. 결 론

본고에서는 북미의 차세대 모바일 TV 규격인 ATSC-M/H의 주요 기술에 대하여 살펴보았다. 이동성이 보완된 ATSC-M/H는 모바일 서비스를 위한 별도의 주파수 할당이 필요 없고, 기존 ATSC 시스템에 간섭을 주지 않으면서 동시 방송이 가능하며, 저렴한 투자비용으로 시스템을 구축할 수 있



(그림 6) ATSC-M/H 시스템은 하나 이상의 송신 블록도

는 특징이 있다. ATSC DTV 시스템이 전세계 DTV 시장의 50% 이상을 차지하고 있는 상황에서 ATSC-M/H가 미국에서 사업화에 성공할 경우에 파급효과가 매우 클 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] www.atsc.org
- [2] Candidate Standard: ATSC Mobile DTV Standard, Part 2. RF/Transmission System Characteristics (A/153 Part 2:2009), Advanced Television Systems Committee, May, 2009.
- [3] Candidate Standard: ATSC Mobile DTV Standard, Part 3. Service Multiplex and Transport Subsystem Characteristics (A/153 Part 3:2009), Advanced Television Systems Committee, May, 2009.
- [4] Candidate Standard: ATSC Mobile DTV Standard, Part 7. AVC and SVC Video System Characteristics (A/153 Part 7:2009), Advanced Television Systems Committee, May, 2009.
- [5] www.omvc.org
- [6] Candidate Standard: ATSC Mobile DTV Standard, Part 8. HE AAC Audio System Characteristics (A/153 Part 8:2009)Advanced Television Systems Committee, May, 2009.
- [7] S. Benedetto, D. Divsalar, G. Montorsi, and F. Pollara, "Serial Concatenation of Interleaved Codes: Performance Analysis, Design, and Iterative Decoding," The Telecommunications and Data Acquisition Progress Report 42-126, April-June 1996, Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, Aug. 15, 1996.
- [8] A/110B: Synchronization Standard for Distributed Transmission, Revision B, Advanced Television Systems Committee, Dec., 2007.

약 려



박 경 원

1999년 중앙대학교 전기공학과 공학사
 2001년 중앙대학교 전기공학과 공학석사
 2005년 중앙대학교 전기전자공학부 공학박사
 2005년 ~ 현재 전자부품연구원 선임연구원
 관심분야: 디지털 통신, OFDM기반 셀룰러/LAN 모델, 차세대 디지털 방송 및 통신융합



위 정 옥

1999년 중앙대학교 전기공학과 공학사
 2001년 중앙대학교 전기공학과 공학석사
 2001년 ~ 현재 전자부품연구원 선임연구원
 관심분야: 디지털 통신, OFDM 셀룰러/LAN 모델, 디지털 방송 및 통신융합



전 원 기

1994년 중앙대학교 전자공학과 공학사
 1996년 중앙대학교 전자공학과 공학석사
 1999년 중앙대학교 전자공학과 공학박사
 2001년 중앙대학교 전자전기공학부 BK21 계약교수
 2001년 ~ 현재 전자부품연구원 책임연구원
 관심분야: OFDM 기반의 무선통신 시스템, 디지털 방송 및 통신융합 시스템



백 중 호

1994년 중앙대학교 전기공학과 공학사
 1997년 중앙대학교 전기공학과 공학석사
 2007년 중앙대학교 전기전자공학부 공학박사
 1997년 ~ 2003년 전자부품연구원 뉴미디어통신연구센터 선임연구원
 2003년 ~ 2005년 전자부품연구원 DMB개발사업단 단장
 2005년 ~ 현재 전자부품연구원 모바일단말연구센터 센터장
 관심분야: 차세대 디지털방송통신 시스템, 유무선 영상통신융합 시스템

