

지상파 디지털 이동멀티미디어 방송 동향

Trend of Terrestrial Digital Mobile Multimedia Broadcasting

차세대 전파방송기술 특집

배재휘 (J.H. Bae)

지상파전송기술연구팀 선임연구원

임종수 (J.S. Lim)

지상파전송기술연구팀 팀장

이수인 (S.I. Lee)

방송시스템연구그룹 그룹장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 지상파 이동멀티미디어 방송 시스템 소개
 - III. 지상파 이동멀티미디어 방송 표준화 동향
 - IV. 지상파 이동멀티미디어 방송 추진 동향
 - V. 결론

방송의 디지털 전환은 기존의 아날로그 방송에 비해 획기적으로 새로운 HD 화질과 3D 입체음향의 방송 서비스가 가능하게 하였을 뿐만 아니라, 아날로그 방송에서는 불가능하였던 이동멀티미디어 방송이라는 새로운 서비스가 출현하게 하였다. 이동멀티미디어 방송은 TV를 집 밖으로 이끌어내어 차를 타고 갈 때, 걸어갈 때 및 자리를 옮겨 다닐 때도 휴대단말기를 통해서 언제 어디서나 원하는 TV 시청 및 음악 청취를 할 수 있는 방송 서비스를 실현함으로써, 방송과 통신의 컨버전스를 유도하는 역할 및 나아가서 유비쿼터스 방송망 구성에 적용성을 제시하는 등 우리의 삶에 새로운 시대를 열어가고 있다. 현재 지상파 이동멀티미디어 방송 시스템은 세계적으로 매우 활발하게 연구 및 서비스가 추진중이며, 대표적인 예로는 크게 WorldDAB를 중심으로 한 T-DMB, DVB를 중심으로 한 DVB-H 그리고 Qualcomm을 중심으로 한 MediaFLO 등이 있다. 본 고에서는 지상파 이동멀티미디어 방송시스템에 대한 소개와 각 시스템의 표준화 및 서비스 추진 현황에 대해 소개한다.

I. 서론

21세기 정보화 사회에서 방송 통신 서비스는 본격적인 디지털화, 다채널화, 광대역화, 고품질화, 글로벌화와 양방향화의 시대를 맞이하고 있다. 또한 사람들이 집 밖에서 생활하는 시간이 늘어남에 따라, 집 밖에서 TV 방송을 시청하는 것에 대한 요구가 크게 증가하였다. 이러한 상황에서 국제적으로 고정, 휴대 및 이동 수신을 위한 이동멀티미디어 방송 시스템 개발에 많은 연구가 수행되었다.

이동멀티미디어 방송을 위해 기존의 CDMA나 GSM과 같은 이동통신망을 적용하는 것은 데이터 전송량이 휴대 전화 서비스와 이동 멀티미디어 방송/데이터 방송 서비스를 위한 요구를 만족시키기에는 어려움이 있다. 최근에 휴대 인터넷이나 가입자별 가변 전송 속도를 지원하는 기술에 대한 다양한 표준화가 진행중이나 멀티미디어 스트리밍 서비스를 구현하기에는 이동 수신 성능이나 비용 측면에서 한계를 가진다. 이에 따라 이동 및 휴대 수신환경에서 대량정보 전송에 적합한 이동 멀티미디어 방송 시스템 개발이 필요하게 되었다. 이러한 상황에서 방송에 디지털 기술이 적용됨에 따라 집 밖에서도 TV를 시청할 수 있는 이동멀티미디어 방송이 가능하게 되었고, 언제 어디서나 누구에게나 TV 방송 서비스를 제공하는 새로운 시대를 열었다. 현재 이동멀티미디어 방송 서비스를 위해 개발된 이동멀티미디어 방송 시스템 표준은 WorldDAB를 중심으로 한 T-DMB, DVB를 중심으로 한 DVB-H 그리고 Qualcomm을 중심으로 한 MediaFLO로 나누어지는 크게 3가지가 종류가 있다[1]. 이 외에 일본의 DTV 시스템인 ISDB-T에서 이동멀티미디어 방송을 위한 표준이 있지만, 이것은 이동멀티미디어 방송을 위한 전용 시스템이 아니기 때문에 위의 3가지 시스템과는 차이가 있다. T-DMB와 DVB-H는 이미 표준화가 완료된 상태이고, 반면에 MediaFLO는 표준화가 진행중이며, 완성된 표준이 공개되지 않았다. 그리고 ISBD-T는 일본의 지상파 DTV 전송 시스템으로 이미 표준화가 완료되었다. T-DMB는 디지털 오디오

방송(DAB) 시스템인 Eureka-147 DAB 시스템을 비디오 서비스가 가능하도록 성능을 개선한 것이고 [2], DVB-H는 유럽형 DTV 표준인 DVB-T 시스템을 성능 개선하여 이동수신이 가능하도록 한 것이다. MediaFLO는 이동멀티미디어 방송을 위해 새로 개발된 시스템이다.

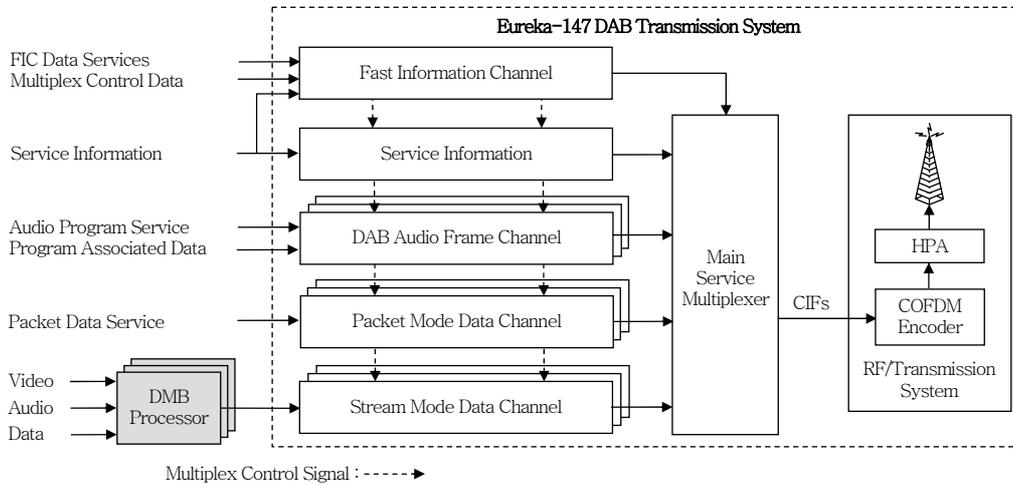
본 고에서는 이와 같이 이동멀티미디어 방송 서비스가 확산되어 가는 환경에서 현재 서비스되고 있거나 서비스 계획중인 이동멀티미디어 방송 시스템의 특징과 표준화 동향 및 서비스 동향을 살펴보고자 한다. 제 I장 서론에 이어 제 II장에서는 지상파 이동멀티미디어 방송 시스템에 대해 소개하고, 제 III장에서는 지상파 이동멀티미디어 방송의 표준화 동향에 대해 기술한다. 그리고 제 IV장에서는 지상파 이동멀티미디어 방송의 서비스 현황에 대해 기술하고, 제 V장에서 결론을 맺는다.

II. 지상파 이동멀티미디어 방송 시스템 소개

1. T-DMB

T-DMB는 Eureka-147 DAB 시스템을 바탕으로 하며, 오디오 서비스만 가능하던 Eureka-147 DAB 시스템을 비디오 서비스가 가능하도록 성능을 개선한 시스템이다. Eureka-147 DAB 시스템은 1990년 중반에 공개되었기 때문에, 유럽을 포함한 여러 나라에 다양한 응용 서비스가 도입되었다[3]. T-DMB는 Eureka-147 DAB의 응용 서비스 중의 하나인데, 우리나라에서 T-DMB는 고층건물로 둘러싸인 지역이나 고속으로 이동중인 차량과 같은 열악한 조건에서 동영상 방송을 정상적으로 서비스하는데 초점을 맞추고 있다. 즉, Eureka-147 DAB 시스템을 이동 및 휴대수신 환경에서 오디오, 데이터뿐만 아니라 비디오 스트리밍을 위해 사용하는 것이다.

Eureka-147 DAB 전송 규격은 지상파 방송, 위성 방송 등의 적용 목적에 따라 구분되는 4가지 모드가 있는데, T-DMB는 지상파 방송을 위한 표준



(그림 1) Eureka-147 DAB 시스템에 기반한 T-DMB 시스템 개념도

인 전송모드 I을 채택하였다. 전송모드 I은 대역폭 1.5MHz를 가지며 서비스 목적에 따라 선택 가능한 채널 부호화, 시간 및 주파수 영역의 인터리빙, 다중 경로에 강한 OFDM 전송 기술과 효과적인 채널보상이 가능한 변조 기술을 채택하고 있다. T-DMB 비디오 송수신 정합표준은 비디오 서비스를 위한 비디오 부호화 알고리즘, 오디오 부호화 알고리즘, 다중화, 외부호화 등의 송수신 정합 규격을 포함하며, 선택사항으로 부가 데이터 서비스를 위한 전송규격을 포함한다. (그림 1)은 T-DMB 시스템의 규격을 나타내고 있다[4].

가. 영상/음성 압축 규격

비디오는 MPEG-4 AVC, 오디오는 MPEG-4 BSAC-ER을 채택하였다.

나. 동기/다중화 규격

MPEG-4의 다양한 멀티미디어 처리기술을 위해 OD/BIFS와 SL 패킷화를 채택하였으며, DTV에서 사용중인 MPEG-2 TS 기술이 적용되었다.

다. 채널 부호화 규격

오디오 서비스는 BER이 2×10^{-4} , 비디오 서비스는 약 10^{-8} 이하가 되어야 안정적인 수신에 보장된다.

다. 따라서 DAB 전송 규격에 DTV에서 검증된 채널 부호화 기술인 Reed-Solomon 부호와 인터리빙 기술을 추가하여 오디오 방송권역(coverage)과 유사한 비디오 방송권역을 갖도록 하였다.

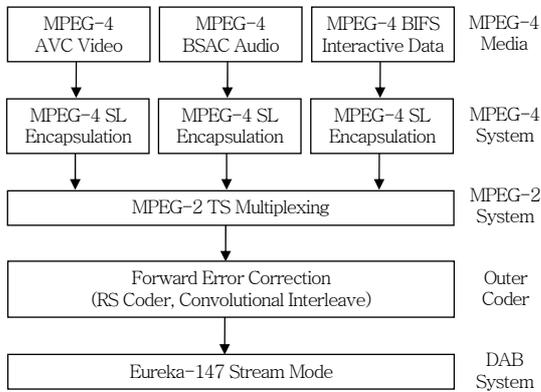
● 용어해설 ●

OFDM: OFDM은 서로 직교하는 주파수 성분(orthogonal frequency component), 즉 서로 다른 여러 개의 주파수로 나누어 신호를 변조하는 방식인데, 각 주파수 성분을 반송파(carrier)라고 한다. 이렇게 여러 개의 주파수로 나누어 변조하는 방식을 다중반송파(multicarrier) 변조라고 하며 OFDM은 다중반송파 변조의 대표적인 예이다. OFDM에서는 다중반송파 변조를 위해 FFT(Fast Fourier Transform)를 사용한다. OFDM에 사용되는 다중반송파의 개수만큼 분산되어 데이터가 전송되기 때문에 각 반송파 당 데이터율이 낮아져서, 단일반송파 전송방식에 비해 전송채널에서 발생하는 채널왜곡에 강한 특성을 가진다.

방송권역: 지상파 방송에서 정상적인 수신에 가능한 지역을 의미한다. 일반적으로 송출하는 신호의 전력에 따라 방송권역이 정해진다. 이것은 방송권역이 전파의 진행거리에 매우 밀접한 관계가 있기 때문이다. 전파는 거리가 멀어지면 강도가 약해지기 때문에 거리에 따라 방송권이 결정되기도 하지만, 전파가 진행하는 경로에 산이나 지형지물에 의해 가려있는 경우에는 지형지물에 의해 방송권역이 결정되기도 한다. 일반적으로 지상파 방송에서는 지역별 주파수 채널배치에 따라 송출 전력의 크기를 결정하고, 서로 간섭을 일으키지 않도록 방송권역을 설정한다.

라. 변조방식

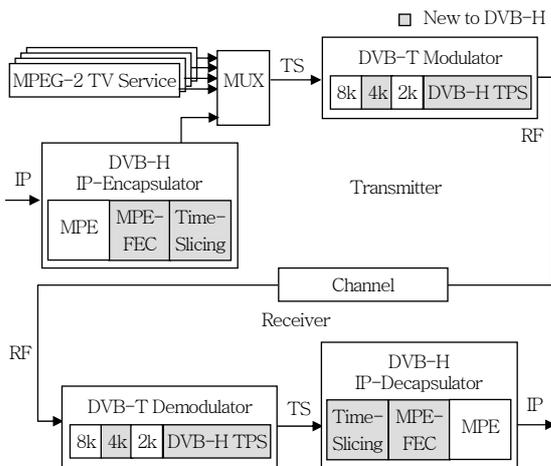
T-DMB는 OFDM 전송 방식을 사용하며, DQPSK 변조를 사용한다. OFDM 전송 방식은 다중 반송파 변조를 적용하기 때문에 주파수 선택적 페이딩에 강한 특성을 가지고, DQPSK 변조는 수신기의 구조가 매우 간단하면서 채널 등화 성능이 우수하기 때문에 이동환경에서도 안정적인 수신이 가능하다(그림 2 참조).



(그림 2) T-DMB의 비디오 서비스 표준 구조

2. DVB-H

DVB-H는 핀란드 업체 노키아가 제안한 방송 방식으로서 OFDM 기반인 유럽의 지상파 DTV 표준

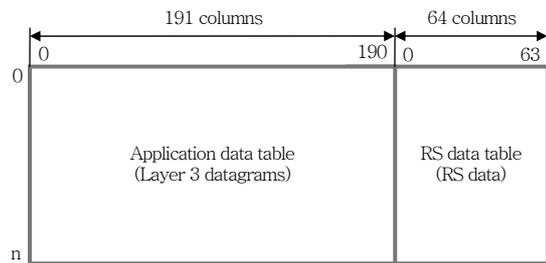


(그림 3) DVB-H 시스템 개념도

인 DVB-T 시스템[5]이 이동 및 휴대 수신에 가능하도록 성능을 개선한 것이다. (그림 3)에 나타난 것과 같이 DVB-H는 이동수신 성능 개선을 위해 채널 부호인 MPE-FEC를 추가하였고, 휴대단말의 전원 소모를 줄이기 위해 Time-Slicing 기능을 추가하였다. 또한 SFN 구성을 위해 4K 모드를 새로 추가하여, 방송권역은 넓지만 이동수신이 불리한 8K 모드와 이동수신은 유리하지만 방송권역이 좁은 2K 모드의 단점을 보완하였다[5].

가. MPE-FEC

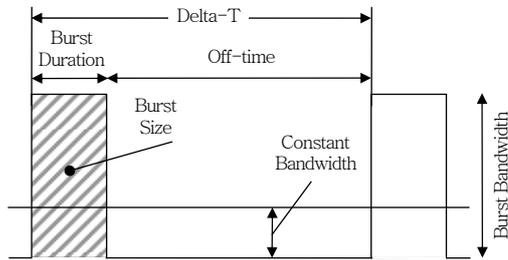
MPE-FEC는 이동채널에서 나타나는 채널왜곡에 대한 보상능력을 강화하기 위해 물리계층에 적용되는 채널부호와 별도로 link layer(OSI layer 2)에 Reed-Solomon 부호를 추가한 것이다. MPE-FEC 구조는 (그림 4)와 같이 나타난다.



(그림 4) MPE-FEC 프레임 구조

나. Time-Slicing

Time-Slicing은 수신 단말기의 전력 소모를 줄이기 위한 것이다. DVB-H는 (그림 5)에 나타난 것과 같이 burst 형태로 데이터를 전송한다. DVB-H는 burst duration과 반복주기 Delta-T에 따라 실제 전송률이 결정되고, 평균전송률(constant bandwidth)로 서비스가 이루어진다. 각 burst에는 다음 burst가 나오는 시간 Delta-T 정보가 실려 있는데, 이것은 어떤 방송 프로그램의 중간부터 수신하는 경우에 Delta-T 정보가 없으면 그 섹션을 포함한 모든 섹션은 수신 불가능하게 되어, 다시 burst가 수신될 때까지 수 초를 기다려야 하기 때문이다[6].



(그림 5) Burst와 Delta-T 관계 구성도

Time-Slicing에 의해 휴대단말의 전력소모를 줄이기 위해서는 off-time이 커야 하는데, 이것은 다음 burst가 수신되는 대기시간 Delta-T가 커지는 것을 의미한다. Delta-T가 커지면 수신기에서 초기에 전원을 켤 때 또는 방송채널을 전환할 때 화면이 나올 때까지 지연시간이 길어지게 된다. 따라서 DVB-H는 전력소모 절감과 짧은 대기시간이 양립하기 어려운 단점이 있다.

3. MediaFLO

FLO 기술은 휴대 전화망과 독립적인 디지털 멀티미디어 방송에 최적화된 물리 계층과 네트워크 계층 구조를 목표로 하여 미국 Qualcomm사에 의하여 개발되었다. MediaFLO 시스템의 주요 특징은 다음과 같다.

가. 시스템 주요 특성

MediaFLO 역시 OFDM을 기반으로 하며 UHF 700MHz 대역에서 이동멀티미디어 방송을 목표로 휴대 전화망과 독립적인 FLO 네트워크를 위해 설계된 시스템이다. 비디오 압축은 H.264, 오디오 압축은 AAC/AAC+ 를 사용하며, 대역폭은 5/6/7/8MHz 를 사용한다. 변조 방식은 OFDM과 기저대역 변조는 QPSK/16QAM 계층변조를 적용하며, 전송률은 2.8~11.2Mbps 정도를 가진다. 오류정정부호는 외부부호(outer code)로 Reed-Solomon 부호를 사용하고, 내부부호(inner code)로 터보 부호를 사용한다. 내부부호는 CDMA2000 1x와 1xEVDO의 표준에서 사용되는 병렬 연결(parallel concatenated)

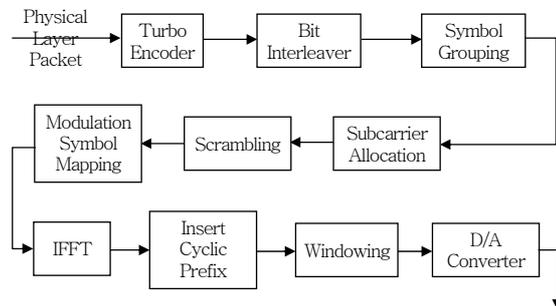
터보 부호를 사용하며 1/3, 1/2, 2/3의 부호율(code rate)이 사용된다.

나. MediaFLO 전송 시스템 구성

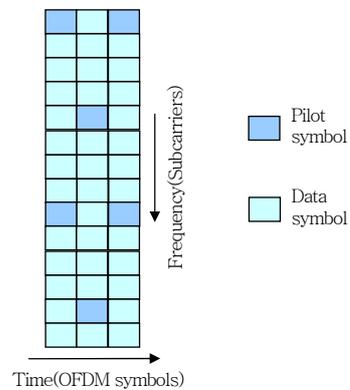
MediaFLO 시스템의 송신단 블록 다이어그램은 (그림 6)과 같다. 송신단의 입력 데이터 스트림은 N개의 서브 스트림으로 나누어져 각각의 부반송파(subcarrier)에 병렬로 할당되어 전송된다. 각각의 부반송파는 QPSK나 16QAM을 사용하여 변조된다.

MediaFLO 시스템은 수신단에서 채널 추정/등화를 위하여 파일럿을 사용하며, 파일럿 심볼은 (그림 7)과 같이 주파수 축에서 8개의 부반송파마다 한 개씩 파일럿이 할당되고 시간축에서 인접하는 OFDM 심볼에 대해서는 4개의 부반송파 옵셋을 가지고 파일럿이 할당된다.

MediaFLO의 계층변조는 데이터 스트림을 기본 계층(base layer)과 보강 계층(enhancement layer)



(그림 6) FLO 송신단 블록 다이어그램



(그림 7) FLO 시스템의 파일럿 패턴

으로 나누어 소스 부호화(source encoding)를 수행하고 기본 계층과 보강 계층에 독립적인 오류 정정 부호화를 수행한 후 non-uniform 계층변조를 수행한다. Non-uniform 계층변조를 수행한 신호에 대해서 채널 상태가 좋은 수신기는 두 개의 계층을 모두 수신하여 높은 화질의 방송을 볼 수 있고, 채널이 나쁜 상태에 있는 수신기는 기본 계층만 수신한다.

4. ISDB-T

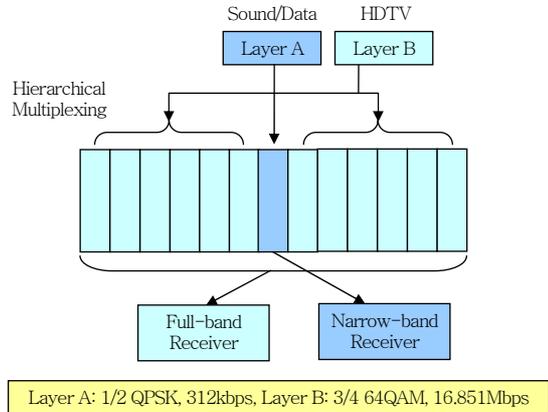
ISDB-T는 HDTV와 이동멀티미디어 방송 서비스 제공이라는 두 가지 목표를 가지고 개발되었다[7].

가. 시스템 주요 특성

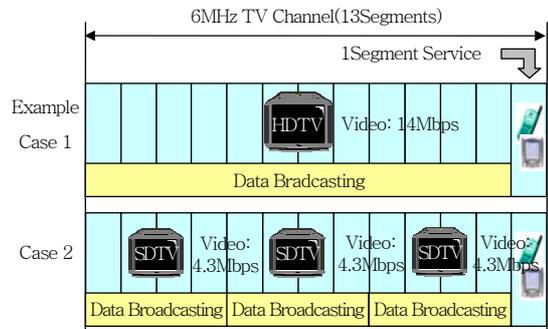
사용 주파수 대역은 188~192MHz와 2535~2655MHz이고 2단계의 주파수 인터리빙 및 시간 인터리빙을 적용하고 외부부호로 Reed-Solomon 부호(204, 188, t=8)를 사용한다. DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM의 4가지 변조방식과 2K, 4K, 8K의 3가지 FFT 모드 및 1/4, 1/8, 1/16, 1/32의 4가지 보호구간의 조합에 따라 다양한 전송모드로 분류된다. 오디오 코딩 방식으로는 MPEG-2 Layer II, AC-3, MPEG-2 AAC를 사용하며 MPEG-2 방식의 다중화를 사용한다.

나. ISDB-T 전송 시스템 구성

ISDB-T는 DVB-T와 같이 OFDM에 기초하여 전송대역을 13 세그먼트로 나누어 적용하는 BST-OFDM 방식을 적용한다. 이 시스템은 6/7/8MHz의 대역폭에 적용할 수 있으며, 각 채널 대역폭 당 세그먼트의 대역폭은 429kHz(6MHz), 500kHz(7MHz), 571kHz(8MHz)이다. 예를 들어, 대역폭 7MHz의 경우에 세그먼트 당 주파수 대역은 약 500kHz로서 3개 세그먼트를 구성하는 경우 1.5MHz의 대역폭을 가지게 되며, 요구되는 서비스에 따라 대역폭을 조절할 수 있다. (그림 8)은 세그먼트 수를 조절하여 낮은 전송률의 오디오 및 데이터 방송과 높은 전송률의 HDTV가 가능하도록 설계한 전송 개념도이다.



(그림 8) ISDB-T의 세그먼트 및 부분 수신 개념도



(그림 9) ISDB-T의 서비스 개념도

ISDB-T에서 세그먼트로 나누어 방송 서비스를 실시하는 예제가 (그림 9)에 나타나 있다. 12 세그먼트를 이용해서 HD 방송과 1개의 세그먼트를 이용해서 휴대방송을 실시할 수 있고, 또는 4 세그먼트를 이용하는 SD 방송 3개와 1개의 휴대방송을 실시할 수 있다.

Ⅲ. 지상파 이동멀티미디어 방송 표준화 동향

1. T-DMB

가. 국내 표준화 동향

국내에서는 1997년 2월 지상파 디지털화 기본 계획을 발표하면서 지상파 디지털방송 추진 협의회

를 결성하였고, 추진협의회 산하에 디지털 오디오 방송의 국내 도입을 위해 오디오방송 분과 위원회를 두어 조사와 연구를 수행하였다. 또한 1999년에는 디지털 방송정책 연구협의회 산하에 디지털 오디오 방송 연구반을 구성하였고, 2000년 12월에 Eureka-147을 국내 표준안으로 잠정 결정하였고, 2002년 4월부터 실험방송 전담반을 구성 운영하여, 동 방식의 국내도입을 위한 필드 테스트를 9월까지 추진하였다. 필드 테스트 결과에 따라 Eureka-147 DAB 시스템을 국내 DMB 전송표준으로 공식 채택하였다.

이에 따라 정보통신부는 향후 이동 TV 서비스 요구가 증가할 것에 대비하여 동영상 서비스 도입의 가능성에 대한 객관적 검증을 위해 방송사, ETRI, 산업체, 전파연구소 등으로 구성된 동영상 실험방송 전담반을 2003년 2월에 구성하고 잠정 표준을 확정하고 실험방송을 추진하였다. 동영상 실험방송 전담반에서는 T-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, TTA(한국정보통신기술협회)에서 2004년에 국내 표준으로 채택되었다.

나. 국제 표준화 동향

T-DMB의 국제표준화는 현재 3개 단체에서 완료 및 진행중에 있다. 국제 표준화 진행현황은 다음과 같다.

- WorldDAB 포럼 표준화 동향

T-DMB는 2004년 상반기에 WorldDAB Forum에 제안되었고, 2004년 12월에 WorldDAB 표준으로 채택되었다.

- ETSI 표준화 동향

T-DMB는 2005년 6월과 7월에 ETSI 표준으로 채택되어, ETSI TS 102 428과 ETSI TS 102 427 표준 문서로 발표되었다.

- ITU-R 표준화 동향

2004년 11월에 ITU-R에 제안되었고, 2006년 말에 ITU-R 표준으로 채택될 것으로 예상된다.

2. DVB-H

가. DVB 포럼의 표준화 동향

DVB-H는 유럽의 지상파 DTV 규격인 DVB-T의 이동수신을 위하여 안테나 크기, 수신기 소모전력, 이동수신 성능 향상 등의 문제 해결을 위한 기술적 사항을 검토하기 위하여 2002년 9월에 DVB-M이라는 명칭으로 시작하여 DVB-X로 개칭하였고, 2003년 8월부터는 DVB-T 기반의 Mobile Battery Handheld Receivers를 의미하는 DVB-H로 명칭을 바꾸어 표준화를 추진하였다.

DVB 포럼 내의 기술팀은 2002년 9월부터 DVB-T가 DVB-H 상용 요구사항을 만족하는지 여부를 분석하고, 2003년 1, 2월에 DVB-H 상용 요구사항을 해결하기 위한 기술을 제안받았으며, 2004년 1월에 DVB-H의 TM으로 제출되어 2004년 2월 말에 DVB의 최종 승인을 얻어 ETSI에 제출되었다. DVB-T의 규격에 DVB-H의 4K 모드를 수용하여 DVB-T 규격을 개정하였고(EN 300 744), 단일주파수당 관련 규격(TS 101 191), 데이터 방송 규격(EN 301 192), DVB SI 규격(EN 300 468)에 반영하였다. DVB-H 시스템 규격 및 DVB-H 구현지침은 각각 DVB-H 시스템 규격(EN 302 304) 및 DVB-H 구현지침(TR102 377)으로 표준화되었다.

나. ITU-R의 표준화 동향

ITU-R 내에서는 핀란드가 2003년부터 DVB-H의 이동 및 휴대수신을 위한 기고문을 제출하기 시작하였고, 제출된 기고문은 검토를 거쳐 2004년에 ITU-R 권고 개정으로 반영되었다. DTV 시스템에 관한 권고 BT.1306에 DVB-T의 이동수신용 모드로서 4K 전송모드가 추가되었고, DTV의 planning parameter에 관한 ITU-R 권고 BT.1368-4의 개

정안으로 이동뿐만 아니라 휴대수신을 위한 정보를 추가하였다. 이와는 별도로 DVB-H의 일반적인 개념은 이동멀티미디어에 관한 ITU-R 보고서로서 승인되었다.

3. MediaFLO

MediaFLO 시스템은 Qualcomm사에 의해서 독자적으로 이루어져 왔기 때문에 Qualcomm사 이외의 회사나 연구기관에게는 시스템 규격이 아직 공개되지 않은 상황이다. 2005년 하반기에 MediaFLO Forum을 결성하였고, 포럼에 가입한 기관을 대상으로 표준화 추진, MediaFLO의 서비스 실시 및 활성화 작업을 추진하고 있다. 향후, ITU 등에서 표준화 활동이 활발할 것으로 예상된다.

4. ISDB-T

일본은 1985년부터 화상, 음성 및 텍스트 등의 다양한 종류의 데이터를 포함한 모든 종류의 신호를 하나의 전송채널로 통합하는 ISDB 개발을 시작하였다. 그리하여 1993년 3월에 Telecommunication Technology Council에서 ISDB-T를 지상파 디지털방송 표준으로 채택하였다. 국제표준화는 1999년 5월 ITU-R 회의에서 일본의 ISDB-T 지상파 디지털 방송 방식이 승인되었다.

IV. 지상파 이동멀티미디어 방송 추진 동향

1. T-DMB

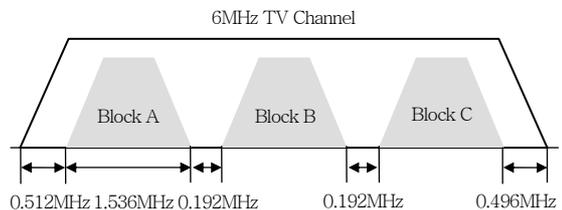
T-DMB는 기술적으로도 원래 이동방송을 위해 개발된 시스템이기 때문에 이동멀티미디어 방송에 적합한 특성을 가지기도 하지만, 세계 최초로 상용화된 지상파 이동멀티미디어 방송 시스템이라는 점에서도 큰 의미를 가진다. 우리나라는 2004년부터 유럽과 북미, 중남미 및 중국 등에 T-DMB 로드쇼

를 실시하였다. 그 결과 T-DMB를 세계적으로 널리 알리게 되었고, 여러 나라에서 T-DMB에 대한 활동이 활발하게 진행중이다.

가. 국내 현황

2005년 2월부터 시험방송을 실시하였고, 2005년 3월에 T-DMB 사업자를 선정하였다. 이 때 선정된 사업자는 KBS, SBS, MBC, YTN-DMB, 한국 DMB 및 유원미디어가 있다.

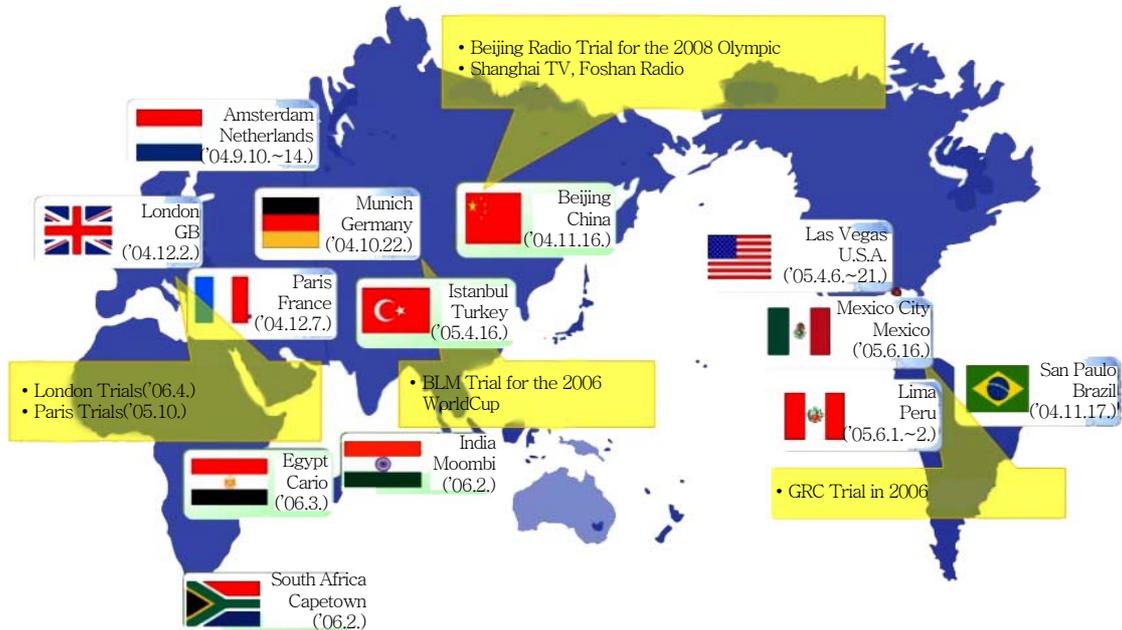
우리나라의 T-DMB 방송은 2005년 12월에 수도권을 중심으로 정규방송이 시작되었다. TV 채널 중에서 사용하지 않고 있는 8번, 12번 채널에 대해 (그림 10)과 같이 채널을 할당하여 수도권 지역을 대상으로 정규방송을 시작하였다. 2010년에 방송의 디지털 전환이 완료되고 나면 VHF 대역이 비게 되므로, 더 많은 T-DMB 채널이 할당 가능할 것으로 기대된다.



(그림 10) 6MHz TV 채널에서 T-DMB 채널 할당

나. 해외 현황

독일에서는 월드컵2006을 계기로 독일의 바이에른주와 월드컵2006 게임을 중계하는 T-DMB 시범 방송을 실시하였고, 월드컵 이후에는 상용 방송을 추진할 계획을 가지고 있다. 중국에서는 몇몇 주요 방송사는 북경 올림픽2008을 대비하여 새로운 방송 서비스를 위해 T-DMB 방송을 고려하고 있다. 브라질에서도 이동 TV 방송을 위해 T-DMB를 고려하고 있다. 인도에서는 경찰청에서 T-DMB를 이용한 자체 방송망 구성을 검토중에 있으며, 외부에 근무하고 있는 경찰관들을 대상으로 서비스하는 것을 목표로 하고 있다(그림 11) 참조).



(그림 11) T-DMB의 국외 현황

다. 단말기 현황

T-DMB 단말기는 (그림 12)와 같이 전용 단말기, 차량용 네비게이션 기능이 결합된 단말기 및 휴대폰 결합형 단말기, T-DMB 노트북 및 USB 타입의 수신기도 출시되었다. 이 단말기 및 수신기는 성능과 디자인이 개선된 제품이 지속적으로 출시중이다.



(그림 12) T-DMB 단말기 현황

2. DVB-H

유럽 각국은 DVB-H 상용 서비스를 위해 관련

기술을 개발하고 있으며, 핀란드와 독일은 DVB-H 필드 테스트와 유료시범서비스를 마치고 2006년에 DVB-H 상용서비스를 제공할 예정이다.

가. 독일 현황

Vodafone이 주도한 BMCO 프로젝트에서 DVB-H를 이용하여 이동중에 이용자가 다양한 정보를 수용할 수 있도록 지상파 디지털방송 네트워크와 모바일 네트워크 기술을 융합하여 이용자에게 익숙한 상업서비스를 제공하기 위해 비즈니스 모델을 창출하는 것을 연구하였다. 2006년 또는 그 이후에 상업용 수신기의 판매가 예상되며, BMCO에서는 2006년에 DVB-H 상용서비스가 시작될 것으로 예상하고 있다. 또한 도이치텔레콤(DeutchTelecom)의 자회사인 T-System은 독일 내 각 방송사의 프로그램 송출을 대행하는 역할을 담당하고 있으며, DVB-H와 관련한 송출시스템을 구축하는 등 연구개발을 추진중에 있다. 59번 채널을 통하여 베를린지역에서 필드테스트를 실시하였으며, BMCO와는 별도로 DVB-H 송출을 위한 LAB을 운영하고 있다.

나. 핀란드 현황

Nokia 주도로 수행한 FinPilot 프로젝트에서 2004년 10월부터 6개월 동안 헬싱키의 500명의 소비자들을 대상으로 실험방송을 실시하여, 이동 TV 서비스에 대한 사용자들의 반응 조사, 이동 방송 서비스를 위해 필요한 기술적인 사항 검증, 향후 기술발전 제공 및 비즈니스 모델 개발을 수행하였다.

다. 이탈리아 현황

이탈리아에서는 3 Italia와 Telecom Italia Mobile이 FIFA 월드컵2006과 더불어 상용서비스를 시작하였다.

라. 미국 현황

Crown castle은 2005년에 미국(피츠버그)에서 DVB-H 표준에 대한 검증 실험을 수행하였으며, 피츠버그에서는 시내 및 외곽 대상으로 1.6GHz대의 5MHz 대역폭 및 송신 출력 2kW(ERP)의 DVB-H 시스템을 시험하였다. DVB-H 상용서비스를 위해 2003년 5월 미국 전역에 걸친 주파수 사용허가를 FCC 경매를 통해 획득하였으며, 2005년부터 비디오 채널만으로 서비스를 실시하고, 2006년 뉴욕에 80개 송신소를 구축하여 서비스를 본격적으로 실시한 후, 미국의 주요도시에 서비스를 확대할 예정이다. 또한 2007년에는 미국의 상위 30개 시장을 대상으로 전국 방송망 설치 계획을 가지고 있다.

마. 단말기 현황

현재 출시된 DVB-H 단말기로 전용 단말기와 휴



(그림 13) DVB-H 단말기 현황

대폰 결합형 단말기 등이 있다((그림 13) 참조).

3. MediaFLO

FLO 기술은 미국 Qualcomm사에서 제안된 독자적인 디지털 방송 시스템이며, 자세한 규격이 발표되지 않았기 때문에 현재까지 수신 칩셋 개발은 Qualcomm사에 의해서만 진행되고 있다. Qualcomm사의 MSM6550 솔루션은 MediaFLO 멀티미디어 수신과 CDMA 수신이 동시에 가능한 솔루션으로 2005년 말에 양산을 목표로 하며, 2005년 초에 프로토타입 개발이 완료된 상태이다.

Qualcomm은 자회사인 MediaFLO USA 디지털 멀티미디어 방송 회사를 설립한 상태이며, 2003년 FCC로부터 매입한 700MHz 대역의 UHF 55번 채널에서 15개 이상의 비디오 스트리밍 서비스를 미국내 30개 도시를 대상으로 2006년 하반기부터 시작할 예정이다. 현재는 미국 San Diego 지역에서 랩 테스트만이 이루어지고 있으며, 일반인을 대상으로 한 필드 테스트는 아직 진행되고 있지 않다.

4. ISDB-T

일본에서는 ISDB-T의 1 세그먼트를 이용한 이동멀티미디어 방송을 2006년 4월에 서비스를 실시하였다. KDDI가 이 서비스를 위해 모바일 핸드셋 판매를 시작하였고, NTT DoCoMo와 Vodafone도 가세할 것으로 예상된다. 이 1 세그먼트 서비스는 데이터 서비스와 TV 프로그램 서비스를 모두 할 수 있다. 현재는 지상파 TV 방송과 동일한 프로그램을 방송하고 있기 때문에 이동방송 전용 프로그램 방송은 어려운 실정이다. NTT DoCoMo와 지상파 TV 방송사인 Nippon Television Network(NTV)는 이동 통신과 기존 TV 프로그램을 결합할 콘텐츠와 서비스를 개발할 예정이다. 특히 이 두 회사는 1 세그먼트 서비스와 i-mode 서비스를 결합하는 것과 같은 새로운 비즈니스 모델을 공동 연구할 계획이다.

ISDB-T를 이용한 이동멀티미디어 방송은 현재 일본 이외의 다른 나라에서는 사용되고 있지 않다.

V. 결론

방송의 디지털 전환에 의해 출현한 이동멀티미디어 방송은 기존 아날로그 방송에서 불가능하였던 이동중에 TV 방송 시청을 가능하게 하였다. 또한 휴대폰과 결합된 이동멀티미디어 방송 단말기는 방송과 통신의 컨버전스를 유도하고 있다. 방송과 통신이 결합된 서비스는 이동멀티미디어 방송망을 통해서 대량의 정보 전송이 가능해지고, 이동통신 망을 통해서 용이한 리턴 채널을 구성할 수 있기 때문에 우리의 삶에 새로운 패러다임을 제시하고 있다.

세계적으로 우리나라가 이동멀티미디어 방송분야에서 가장 앞서 있는 상태이며, 대부분의 OECD 회원국을 중심으로 이동멀티미디어 방송은 빠르게 확산해 가고 있는 추세이다. 우리나라는 지하철 노선에서도 T-DMB 망을 설치하여 지하철에서도 T-DMB 서비스가 가능하며, 지하철 노선의 T-DMB 망 설치는 점점 확대될 것으로 기대된다. 이동멀티미디어 방송은 디지털 방송 분야에서 디지털 TV 이후에 다음 단계의 방송으로써 중요한 분야로 자리를 잡아가고 있다.

지상파 이동멀티미디어 방송을 재난경보 시스템에 응용하면 매우 효과적인 재난경보 시스템 구축이 가능하다. 기존의 통신 시스템을 기반으로 한 재난경보 시스템은 채널용량이 제한되어 재난이 발생한 지역에 있는 모든 사람들에게 동시에 재난경보를 전달하는 데 문제가 발생한다. 하지만 이동멀티미디어 방송은 방송의 특성상 단방향으로 수신자 수에 제한 없이 대량 정보 전송이 가능하기 때문에 채널용량 문제를 해결할 수 있다. 이와 같이 지상파 이동멀티미디어 방송은 다양한 분야에 응용될 수 있고, 또한 미래형 방송인 유비쿼터스 방송망 구현에 대한 가능성을 제시하며 더 많은 새로운 서비스를 창출해 갈 것으로 전망된다.

약어 정리

AVC Advanced Video Coding

| | |
|----------|------------------------------------------------------|
| BER | Bit Error Rate |
| BIFS | Binary Format for Scenes |
| BMCO | Broadcast Mobile Convergence |
| BSAC | Bit Sliced Arithmetic Coding |
| BST | Band Segmented Transmission |
| DQPSK | Differential Quadrature Phase Shift Keying |
| DVB-H | Digital Video Broadcasting-Handheld |
| ETSI | European Telecommunications Standards Institute |
| FLO | Forward Link Only |
| ISDB-T | Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial |
| MediaFLO | Media Forward Link Only |
| MPE-FEC | MultiProtocol Encapsulation-Forward Error Correction |
| OD | Object Descriptor |
| OFDM | Orthogonal Frequency Division Multiplexing |
| SL | Synchronization Layer |
| T-DMB | Terrestrial-Digital Mobile Multimedia Broadcasting |
| TS | Transport Stream |
| TTA | Telecommunications Technology Association |

참고 문헌

- [1] JaeHwui Bae, GwangSoon Lee, JongSoo Lim, Soo In Lee, and Dong-Seok Han, "An Overview of Terrestrial Multimedia Broadcasting Systems: T-DMB and DVB-H," *ABU DTV Symp.*, Oct. 2005.
- [2] 이진환, 함영권, 이수인, "국내 지상파 DMB 동향," 전자통신동향분석, 제19권 제4호, 2004년 8월, pp.10-16.
- [3] ETSI TS 102 428, Digital Audio Broadcasting(DAB); DMB Video Service; User Application Specification, June 2005.
- [4] G.S. Lee, S.M. Cho, K.T. Yang, Y.K. Hahm, and S.I. Lee, "Development of Terrestrial DMB Transmission System based on Eureka-147 DAB System," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 51, No.1, Feb. 2005.
- [5] ETSI TR 102 401, Digital Video Broadcasting(DVB); Transmission to Handheld Terminals(DVB-H); Validation Task Force Report, May 2005.

[6] ETSI EN 300 744, Digital Video Broadcasting (DVB); Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Digital Terrestrial Television, July 1999.

[7] ITU-R Document 11A, Channel Coding, Frame Structure and Modulation Scheme for Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting(ISDB-T), Mar. 1999.