

차세대 DMB (AT-DMB) 기술개발 현황

김영수, 이훈희, 윤정일, 배병준, 송윤정, 정행운*, 임형수
한국전자통신연구원, *KBS

요약

본 논문에서는 차세대 지상파 DMB 방송 기술인 AT-DMB (Advanced Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting) 기술의 내용과 AT-DMB 기반의 지역한정 데이터방송 서비스 기술에 대해 기술하고, 실제 필드에서 수행된 실험방송 내용에 대해서도 소개한다. AT-DMB 기술은 기존의 T-DMB 방송과 역호환성(backward compatibility)을 유지하면서 전송용량을 T-DMB 대비 최대 2배까지 증대시킨 기술이다. 추가확보된 전송용량에 새로운 채널을 할당하거나 MPEG-4 SVC(Scalable Video Coding) 기술을 이용하여 기존 T-DMB의 QVGA(320x240) 화질 대신 VGA(640x480)급의 고화질을 제공할 수 있다.

I. 서론

2005년 12월에 세계 최초의 지상파 모바일 TV인 T-DMB 서비스가 시작된 이래로 2012년 말 기준 6천만대 이상의 T-DMB 수신단말이 보급된 상태이다. T-DMB는 모든 국민을 대상으로 한 보편적 서비스로서, 이동 중 다양한 콘텐츠 시청을 보장하며 대국민 안전서비스의 질을 제고하기 위해 재난방송 서비스 제공에 가장 적절한 매체로 평가 받고 있다.

초창기 모바일 방송은 DVB-H, Media FLO, One-seg, T-DMB 등이 경쟁 형태로 서비스 되었으나, 현재 서비스가 제대로 되고 있는 것은 무료 서비스인 T-DMB와 One-seg 정도이다. T-DMB는 유럽의 Eureka-147 DAB(Digital Audio Broadcasting) 표준을 기반으로 개발되었으며, 다른 시스템에 비해 넓은 수신 영역과 전력 효율적인 전송 및 이에 따른 저렴한 망 구축비용의 장점을 가지고 있다. 그러나, T-DMB는 다른 시스템에 비해 상대적으로 주파수당 전송효율이 낮은 문제점이 있어서 이를 극복하기 위해 기존의 T-DMB와 역호환성을 유지하면서 전송용량을 2배까지 증대시킬 수 있는 AT-DMB가 개

발되었다. AT-DMB는 MPEG-4 SVC 기술을 이용하여 최대 SD급의 화질을 제공할 수 있기 때문에 경제적, 지리적으로 지상파 HDTV 서비스가 어려운 개발도상국에서 HDTV 서비스의 대안으로 고정수신 환경에서 SD급 DTV 방송서비스를, 이동수신 환경에서는 QVGA의 기본 화질 모바일 방송서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다 [1],[2].

AT-DMB 관련 표준 현황은 전송규격 및 고품질 비디오 서비스 규격의 국내표준이 2009년 TTA표준으로 공표 되었으며, 국제 표준으로 ITU-R의 SG6에서 고품질 비디오 서비스 규격이 개정권고안으로 2011년, 전송규격은 신규권고안으로 2012년 공표 되었다 [3]-[6].

본 논문에서는 2장에서 계층변조 기술을 포함한 AT-DMB 전송 구조 및 기반 기술에 대해 기술하고, 3장에서 모바일 방송의 신규사업 및 수익 창출형 비즈니스 모델과 관련된 유료기반 지역한정 데이터방송기술, 4장에서 AT-DMB의 기술 검증에 위한 실제 필드에서의 실험방송 내용을, 5장에서 AT-DMB 방송망 도입방안 대해 기술한다. 마지막으로 6장에서 결론을 맺는다.

II. AT-DMB 전송 구조

AT-DMB 전송 시스템에서 가장 큰 특징은 T-DMB와의 역호환성을 유지하기 위한 계층변조 기술과 향상계층 신호에 대한 강건성을 높이기 위해 향상계층의 채널부호로서 터보 부호를 채택한 것이다.

AT-DMB의 기술 개발은 기본적으로 T-DMB와의 역호환성을 유지해야 한다는 요구사항에서 출발하였다. 이러한 요구사항을 만족시키기 위하여 계층변조 기술을 적용하게 되었다. AT-DMB에서의 계층변조란 기존의 전송방식인 T-DMB를 기본계층 신호로 하고 그 기반 위에 추가 데이터를 전송하기 위하여 향상계층 신호를 더하는 방식이다. 즉, 계층변조 기술은 기본계층의 $\pi/4$ -DQPSK(Differential Quadrature Phase Shift Keying) 변조된 신호와 향상계층의 BPSK 또는 QPSK 변조된

신호가 더해져 최종적인 AT-DMB의 전송 신호가 생성되는 것이다. AT-DMB의 계층변조 모드로는 Q모드와 B모드가 정의되어 있다. Q모드는 향상계층의 변조 기법이 QPSK인 경우를 의미하고, B모드는 향상계층의 변조 기법이 BPSK인 경우를 의미한다.

Q 모드의 경우에는 QPSK 변조된 향상계층 신호에 기본계층 신호의 위상에 해당하는 위상 회전과 $-\pi/4$ 의 위상 옵셋을 추가로 적용하여 향상계층 성상의 강인성을 높여주었다. B모드의 경우에는 기본계층 신호의 위상만큼 BPSK 변조된 향상계층 신호의 위상을 회전 시킨다. B모드를 사용하는 경우 기존의 T-DMB 대비 50%, Q모드의 경우에는 100%의 데이터 전송률 증가가 가능하다.

B 모드의 경우에는 향상계층 신호 정보가 계층변조 신호의 크기(magnitude)에만 실려 있으므로 계층변조 신호의 성상이 채널에 의해 왜곡되어 위상이 변하더라도 수신단에서 향상계층 정보를 복원하기가 용이하다.

따라서 BPSK 변조를 사용하는 B모드는 신호의 전달과정에서 발생하는 위상 왜곡에 대해 강인한 특성을 가지기 때문에 모바일 방송 서비스에, QPSK 변조를 사용하는 Q모드는 고정 방송 서비스에 적합하다.

<그림 1>과 <그림 2>는 각각 AT-DMB의 송신 시스템 블록도와 계층변조 방법 및 성상도를 보여준다. 계층변조 신호의 성상도를 결정짓는 성상비(constellation ratio)는 아래 수식 (1)과 같이 정의된다.

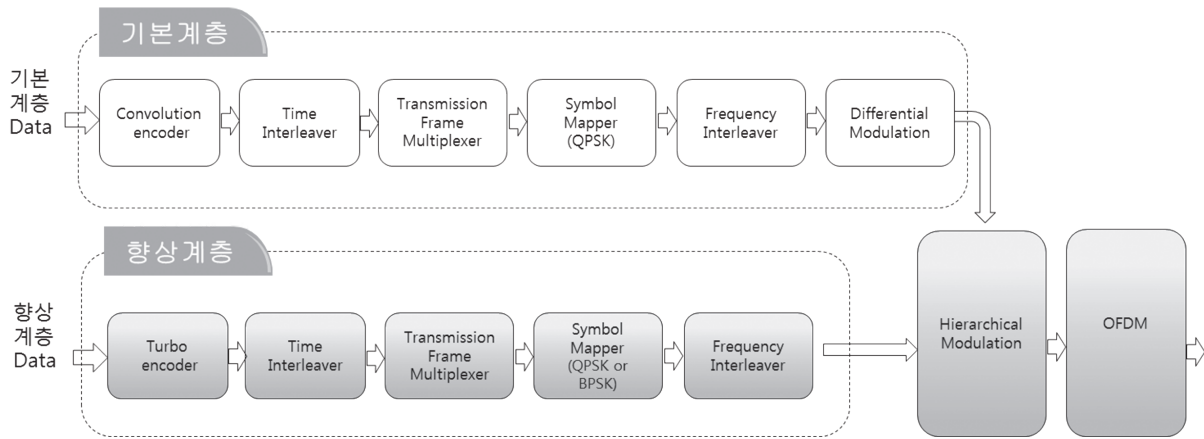


그림 1. AT-DMB 송신 시스템 블록도

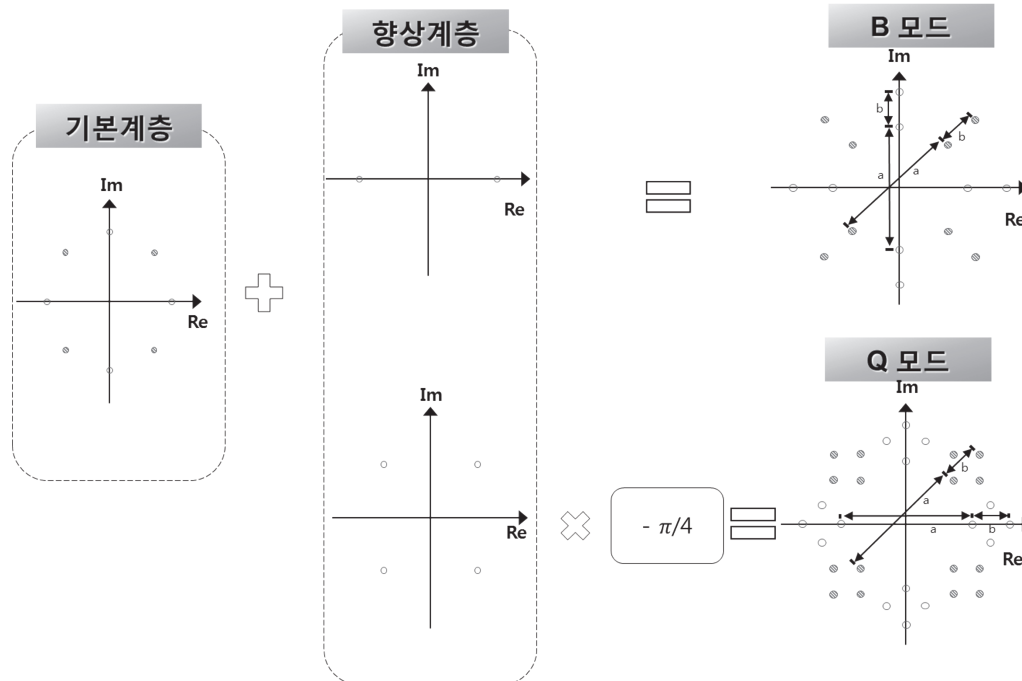


그림 2. B모드와 Q모드의 계층변조 방법 및 성상도

$$\alpha = \frac{b}{a} \quad (1)$$

여기서 a 는 성상 그룹간의 최소 거리를 나타내고, b 는 한 그룹 안에서의 성상간 거리를 나타낸다. 계층변조된 신호는 기존 T-DMB 단말기 입장에서는 기존 T-DMB 신호인 기본계층 신호에 더해져서 수신되는 향상계층 신호가 간섭 신호로 인식된다. 따라서, 계층변조가 적용될 경우에는 기존 T-DMB 단말기의 수신 성능이 열화 될 수 밖에 없으며, 성상비 α 의 값이 클수록 T-DMB 신호와 비슷해 지기 때문에 열화 정도는 감소한다. 즉, α 값이 클수록 기본계층의 수신 성능은 향상되고 향상계층의 수신 성능은 감소한다. 반대로, α 값이 작을수록 향상계층의 수신 성능은 향상되고 기본계층의 수신 성능은 감소한다. AT-DMB에서는 α 값으로 1.5, 2.0, 2.5, 3.0의 4종류를 정의하고 있다. 향상계층 신호는 기본계층 신호보다 전력이 낮다. 따라서, AT-DMB에서는 기본계층에 적용된 길쌈후호보다 우수한 오류정정부호인 터보 코드를 사용한다. 터보 코드 부호율은 1/2, 2/5, 1/3, 1/4등 4가지 종류 지원이 가능하다. 성상비 α 는 기본계층과 향상계층의 상대적인 전력비를 조정할 수 있으며, 터보코드의 부호율은 향상계층의 성능과 데이터 전송량을 변경할 수 있어 기본계층과 향상계층의 서비스 품질을 다양하게 제공할 수 있다.

AT-DMB의 기본적인 서비스 모델은 T-DMB 대비 최대 2배의 향상된 데이터 전송률을 이용하여 고품질 서비스 또는 다채널 서비스를 제공하는 것이다. 현재 제공되고 있는 T-DMB의 비디오 서비스 해상도는 QVGA급인 320x240이다. 하지만 AT-DMB 서비스는 SVC 기법을 사용하여 SD급인 640x480 해상도의 고품질 비디오 서비스와 5.1 채널의 고품질 오디오 서비스 제공이 가능하다. 고품질 비디오 서비스를 제공할 경우, T-DMB 단말에서는 기본계층으로 수신되는 QVGA급 서비스를, AT-DMB 단말에서는 기본계층과 향상계층에 걸쳐 수신되는 SD급 고품질 서비스를 받을 수 있다.

III. 유료기반 지역한정 데이터방송

AT-DMB는 계층적으로 독립된 신호를 송신할 수 있는 특성으로 인하여 기본계층은 T-DMB와 역호환성을 유지하면서 향상계층을 통한 특화된 서비스 제공이 가능하다. 특히, 기존 T-DMB의 수신 환경을 개선하며 AT-DMB 방송망 인프라 도입을 원활하게 하기 위해 <그림 3>과 같이 T-DMB 음영지역에 동일 주파수로 AT-DMB 방송망을 구성하면 기본계층은

T-DMB와 동일 시간에 동일 신호를 송신하여 T-DMB 서비스 수신 커버리지를 확장하고 향상계층 신호를 통해 추가적인 서비스를 제공할 수 있다.

T-DMB와 AT-DMB의 이중 방식으로 SFN(Single Frequency Network) 구성 시 신호 간섭으로 인해 중첩지역에서 향상계층 수신율이 저하될 수 있으나 AT-DMB 도입 이전이나 전환 초기에 단계적으로 신규 서비스를 준비하면서 기존 T-DMB 망 유지보수 및 개선에 이와 같은 방송망 구성이 활용될 수 있다.

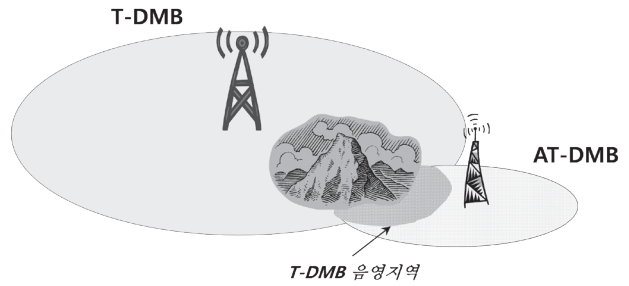


그림 3. 음영지역에서의 T-DMB와 AT-DMB SFN 방송망 구성도

또한, 건물 내부나 지하 등에서 이동하는 시청자를 대상으로 AT-DMB로 중계망을 구성하여 향상계층을 통해 지역정보, 광고 등 지역 특화된 서비스를 제공할 수 있으며, <그림 4>와 같이 권역별 AT-DMB 방송망 구성 시 기본계층은 전국적으로 동일한 서비스를 제공하고 향상계층은 지역별 서비스를 구성하여 지역한정 서비스를 제공할 수 있다.

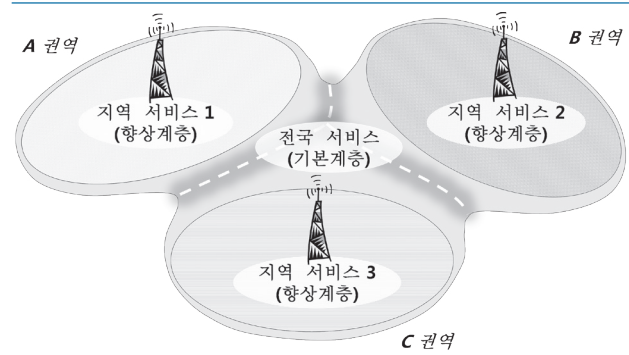


그림 4. AT-DMB를 이용한 권역별 지역한정 서비스 방송망 구성도

AT-DMB 기반의 지역한정 서비스로는 크게 지역한정 비디오 서비스와 지역한정 데이터 서비스로 나눌 수 있다. 지역한정 비디오 서비스는 AT-DMB의 기본계층으로 기존의 T-DMB 비디오를 전송하고 향상계층으로 지역과 관련된 비디오를 제공하는 것이다. 지역한정 데이터 서비스는 BWS(Broadcasting Web Site) 서비스[7]를 기반으로 하며, 지역한정 비디오 서비스와 마찬가지로 기본계층으로 T-DMB에서의 동일한 BWS 콘텐츠

츠를 제공하고 향상계층으로 이와 연동하여 지역에 관련된 추가 BWS 콘텐츠를 제공한다.

〈그림 5〉는 AT-DMB 시스템 기반의 지역한정 비디오 및 데이터 서비스를 제공하는 화면의 일례를 보여 준다. 〈그림 5(a)〉는 AT-DMB 기본계층으로 전송되는 콘텐츠의 내용을 보여 준다. 즉, 기존의 T-DMB 콘텐츠라고 볼 수 있으며 하나의 비디오 서비스와 BWS 콘텐츠를 함께 보여 준다. 〈그림 5(b)〉는 AT-DMB 향상계층을 통한 지역한정 비디오 및 데이터 서비스를 보여 준다. 〈그림 5(b)〉에서, 지역한정 비디오 서비스의 경우, 기본계층으로 기존 T-DMB 방송 프로그램을 방영하고, 향상계층으로 해당 지역의 방송 프로그램을 방영한다. 예를 들어, 대전에서는 향상계층으로 지역 연고 프로야구 팀인 한화 이글스의 경기 중계를 제공한다. 지역한정 데이터 서비스의 경우에 기본계층으로 전송되는 BWS와 연동되는 형태로 BWS 기반의 지역한정 데이터 서비스를 보여 준다. 예를 들어, 기본계층으로 일반적인 뉴스나 날씨 등을 보여주고, 향상계층으로는 지역 연고 프로야구 팀의 지난 경기 내용 요약 및 대전 맛집, 대전 버스 스케줄과 같은 지역 정보를 추가적으로 제공한다.



(a) 기본계층 서비스 (b) 향상계층 서비스

그림 5. AT-DMB 기반의 지역한정 서비스 예

AT-DMB의 기본계층을 통한 콘텐츠는 기존 T-DMB의 콘텐츠와 동일하게 무료 서비스로 제공된다. 그러나, 기존 T-DMB에 추가된 향상계층을 통한 콘텐츠는 새로운 비즈니스 모델로 유료 서비스로 제공이 가능하다. 즉, 향상계층을 통해 제공되는 콘텐츠가 지역한정 서비스와 연계된다면 지역과 관련된 다양한 비디오 및 데이터 서비스를 유료 가입자에게만 제공할 수 있다. 이러한 계층으로 구분된 서비스 유료화는 기존 T-DMB 방송의 공익성을 유지하면서도 차별화된 서비스를 제공할 수 있기 때문에 방송사의 수익성 악화를 해소할 수 있는 하나의 방안이 될

수 있다.

IV. AT-DMB 실험방송

AT-DMB의 상용서비스를 위해서는 실제환경에서 AT-DMB의 성능을 검증할 필요가 있고 이를 위해 실험방송을 수행하였다. 실험방송은 2단계로 나누어 수행하였다. 1단계 실험방송은 별도의 실험방송용 주파수를 할당 받아 대구광역시에서 수행하였고, 2단계 실험방송은 수도권에서 T-DMB와 AT-DMB로 구성된 SFN 환경에서 수행하였다.

1. 단일송신 실험방송

1단계 실험방송 지역은 대도시 환경에서 AT-DMB의 성능을 검증하고, T-DMB와 AT-DMB의 수신권역을 비교하기 위해서 대구광역시로 선정하였다. AT-DMB 실험방송 시스템은 AT-DMB 송신 시스템과 AT-DMB 수신 성능 측정 시스템으로 구성되어 있다. AT-DMB 송신 시스템은 AT-DMB Head-end 시스템, 마이크로웨이브 링크 시스템 그리고 AT-DMB 송신기로 구성되어 있다. AT-DMB 수신 성능 측정 시스템은 이동 측정 차량에 탑재하여 운용하였다.

AT-DMB 송신기와 송신안테나는 대구광역시 앞산에 소재한 KBS 송신소에 설치하였고, AT-DMB Head-end 시스템은 대구 KBS 총국에 구축하였다. 실험방송에 사용한 송신 주파수와 송신기의 송출전력은 다음과 같으며 〈그림 6〉에 AT-DMB 실험방송 시스템의 개략적인 구성을 나타내었다.

- 송신 주파수: 213.008MHz (CH13B)
- 송신 출력: 100W

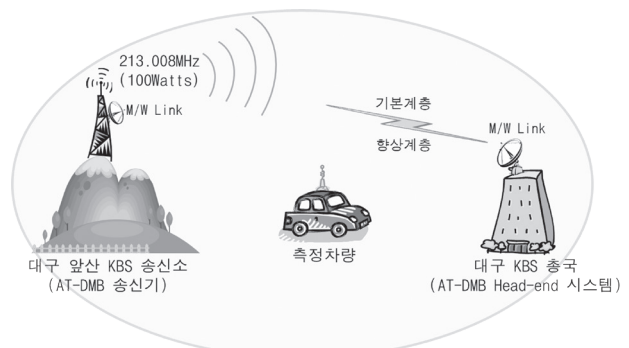


그림 6. AT-DMB 실험방송 시스템 개요도

AT-DMB Head-end 시스템은 신호원을 압축하고 다중화하여 AT-DMB 기본계층과 향상계층 스트림을 생성한다. AT-DMB 송신기는 기본계층과 향상계층 스트림을 AT-DMB 신

호로 변조하고 증폭하여 안테나로 송출한다. 마이크로웨이브 링크 시스템은 AT-DMB Head-end 시스템에서 출력되는 기본계층과 향상계층의 스트림을 대구 앞산 KBS 송신소에 설치된 AT-DMB 송신기로 전송하는 기능을 수행한다. 그리고 송신 시스템의 전체 동기화를 위해 GPS수신기를 통해 수신된 신호를 AT-DMB Head-end 시스템과 AT-DMB 송신기의 기준 클럭의 신호원으로 사용하였다. <그림 7>에 AT-DMB 송신 시스템의 구성을 나타내었고, <그림 8>에는 실제 구축된 AT-DMB 송신 시스템을 보였다.

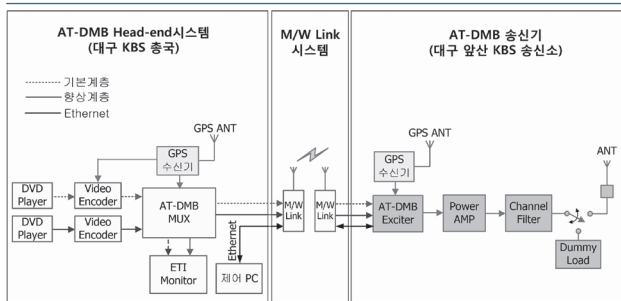


그림 7. AT-DMB 송신 시스템 구성

제어부는 TS 패킷오류, 수신전력, 차량 위치좌표를 입력 받아 이를 컴퓨터의 하드디스크에 저장하고 전자지도에 차량위치를 표시하는 기능을 수행한다. 영상 출력부는 수신성능 측정부에서 출력한 TS를 입력 받아 AT-DMB의 수신영상을 화면에 나타내는 기능을 수행한다. <그림 9>에 AT-DMB 수신성능 측정 시스템의 구성을 나타내었다.

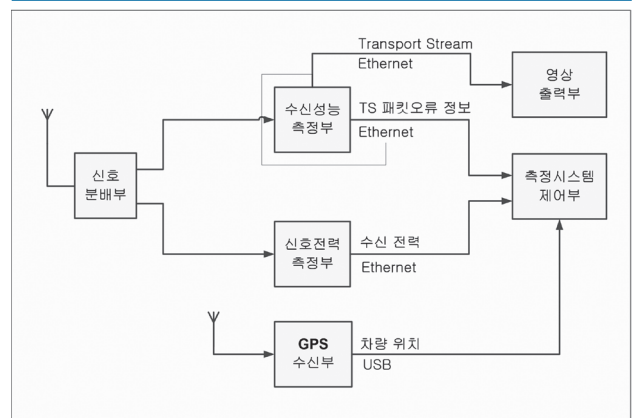


그림 9. AT-DMB 수신성능 측정시스템 구성



(a) Head-end 시스템

(b) 송신기

그림 8. AT-DMB 송신 시스템

AT-DMB 수신성능 측정시스템은 신호분배부, 수신성능 측정부, 신호전력 측정부, GPS수신부, 측정시스템 제어부, 영상 출력부로 구성되어 있다. 신호 분배부는 안테나에서 수신한 신호를 분배하여 수신성능 측정부와 신호전력 측정부로 공급하는 기능을 수행한다. 수신성능 측정부는 수신된 AT-DMB 신호를 복조하여 TS(transport stream)를 출력하고 TS 패킷오류를 측정하는 기능을 수행한다. 신호전력 측정부는 수신된 AT-DMB 신호의 전력을 측정하는 기능을 수행하고, GPS 수신부는 측정 차량의 위치와 속도를 측정하는 기능을 수행한다. 측정시스템

실험방송에 사용한 측정차량 및 AT-DMB 수신성능 측정 시스템을 <그림 10>에 나타내었다.



그림 10. AT-DMB 수신성능 측정 차량 및 내부 측정화면

실험방송은 대구광역시를 23개의 소규모 지역으로 분할하여 측정을 수행하였고, 측정환경의 균일성을 보장하기 위하여 교통 혼잡도 변화가 적은 심야 시간에 측정을 수행하였다.

수신성능 측정에 사용한 평가 기준은 TS 패킷의 오류율을 적용하였고, 패킷 오류율은 1초 간격으로 측정하였다. 패킷 오류율 PER(Packet Error Rate)은 다음과 같이 정의하였다.

$$PER = \frac{1\text{초 동안 오류가 발생한 TS 패킷 갯수}}{1\text{초 동안 수신된 TS 패킷 갯수}} \quad (2)$$

측정데이터를 분석한 결과 AT-DMB는 이동환경에서 향상계층 부호화율 1/2, 성상비 1.5인 경우에 기본계층과 향상계층의 수신권역이 유사하게 형성됨이 확인되었다. 그리고 이 경우에 AT-DMB는 T-DMB에 비해 약 2.6dB의 성능저하가 발생

하므로 AT-DMB의 송신출력을 2.6dB 정도 높이면 T-DMB와 동일한 수신권역을 유지하면서 T-DMB를 AT-DMB로 전환할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 고출력 SFN 실험방송

2단계 실험방송은 T-DMB와 AT-DMB의 SFN 운용 가능성 여부를 검증하기 위한 목적으로 수도권 지역에서 수행하였다. T-DMB와 AT-DMB로 SFN을 구성하기 위하여 수도권에 위치한 KBS의 5개 T-DMB 1kW 이상의 송신소 중 용문산과 북감악 송신소에 AT-DMB 고출력 송신 시스템을 구축하였다. SFN 구성에 사용된 수도권의 송신소와 송신 출력은 다음과 같다.

표 1. T-DMB와 AT-DMB 송신소 및 송신출력

송신소	송신 출력
용문산(AT-DMB)	1kW
북감악(AT-DMB)	2kW
관악산(T-DMB)	2kW
계양산(T-DMB)	1kW
남산(T-DMB)	2kW

수도권 5개 송신소 중 용문산과 북감악 송신소는 T-DMB와 AT-DMB 신호를 모두 송출할 수 있도록 구성하였으며, 나머지 3개 송신소는 T-DMB신호만 송출할 수 있다. AT-DMB 고출력 송신 시스템은 AT-DMB 송신기와 AT-DMB Head-end 시스템으로 구성되며, 각 시스템의 설치위치와 송신 주파수는 다음과 같다.

- 송신 주파수: 207.008MHz (CH12B)
- AT-DMB Head-end시스템: KBS T-DMB 주조정실
- AT-DMB 송신기: 용문산 및 북감악 송신소

〈그림 11〉에 고출력 SFN실험방송을 위한 SFN 구성도를 나타내었다.

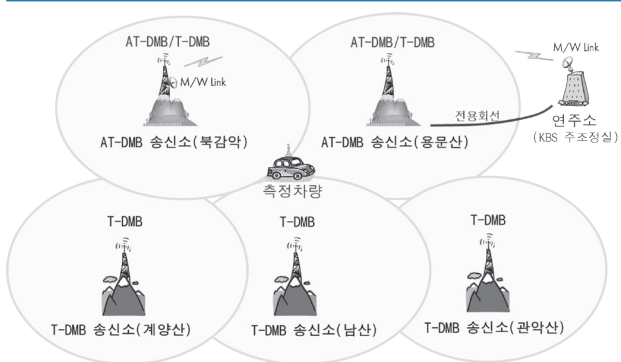


그림 11. 고출력 SFN 실험방송을 위한 SFN 구성

AT-DMB Head-end 시스템은 스트림 재생 장비와 스트림 동기화 장비로 구성된다. 스트림 재생 장비는 저장된 향상계층 스트림을 출력하는 기능을 수행한다. 스트림 동기화 장비는 기본계층 스트림을 기준으로 하여 향상계층 스트림을 기본계층 스트림에 타이밍 동기화 시켜서 출력하는 기능을 수행한다. AT-DMB의 기본계층 스트림은 기존 KBS에서 출력하는 T-DMB 스트림을 사용하고, 향상계층 스트림은 실험방송을 위해 별도로 제작한 스트림을 사용한다.

KBS 용문산 송신소와 북감악 송신소에 구축된 송신기는 T-DMB 송신기와 AT-DMB 송신기로 구성되어 있다. AT-DMB 송신기는 여의도 KBS 주조정실에 구축된 Head-end 시스템으로부터 전용회선 또는 마이크로웨이브 링크를 통해서 스트림을 전송 받아 이를 변조하여 송출한다. 〈그림 12〉에 용문산 송신소에 구축한 AT-DMB 송신기를 나타내었다.

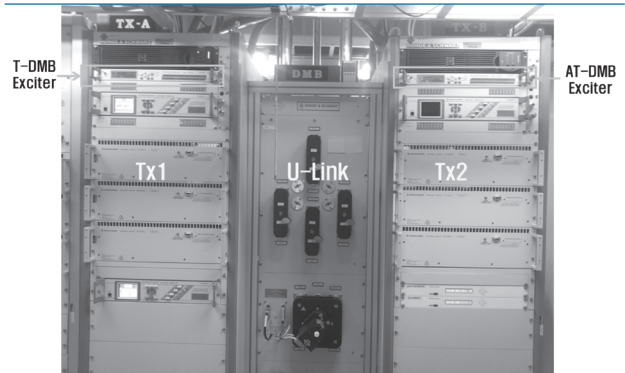


그림 12. AT-DMB 송신기

AT-DMB와 T-DMB로 구성된 SFN 환경에서 필드테스트를 수행하기 위하여 관악산, 남산, 계양산 송신소는 T-DMB 신호를 송출하고, 북감악과 용문산 송신소는 필요에 따라 AT-DMB 또는 T-DMB 신호를 송출할 수 있도록 구축하였다. 고출력 실험방송은 용문산 송신소에서 AT-DMB를 송출하고 나머지 4개 송신소에서 T-DMB를 송출하는 SFN1, 북감악 송신소에서 AT-DMB를 송출하고 나머지 4개 송신소에서 T-DMB를 송출하는 SFN2, 5개 송신소에서 모두 T-DMB를 송출하는 SFN3의 3종류 SFN 환경에서 수행하였다. SFN환경에서 수신성능을 측정하기 위해서 용문산과 북감악 송신소의 수신권역을 22개 지역으로 분할하여 측정을 수행하였고, 균일한 측정환경을 유지하기 위하여 교통량 변화가 적은 심야 시간에 필드테스트를 수행하였다.

필드테스트 측정데이터를 분석한 결과 T-DMB로 구성된 SFN3은 측정 경로에 따라 87% ~ 100%의 수신 성공율을 나타내었다. SFN1과 SFN2 환경에서 측정한 AT-DMB 기본계층의 수신성능은 SFN3의 수신성능에 비해 측정경로에 따라서 0%

~ 6% 낮은 수신 성공율을 갖는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 T-DMB와 AT-DMB로 구성된 SFN이 현재 상용서비스 중인 T-DMB의 SFN과 유사한 수신성능을 갖는 것을 의미하므로 AT-DMB와 기존 T-DMB 방송망을 혼합하여 구성한 SFN은 정상적으로 운용이 가능할 것으로 판단된다.

V. AT-DMB 방송망 도입방안

AT-DMB 상용서비스를 위한 성능 검증은 대구광역시와 수도권에서 수행된 실험방송을 통하여 완료되었다. AT-DMB 상용화를 위해서는 AT-DMB 방송망을 구축하여야 하지만, AT-DMB는 T-DMB와 역호환성을 보장하므로 전체 시스템 구성에 신규 장비를 도입하여 AT-DMB 방송망을 구축할 필요가 없다. AT-DMB 방송망은 기존 T-DMB 송신 시스템 중 Exciter와 다중화기만 AT-DMB용으로 교체하고 나머지 장비는 재활용하여 구축이 가능하므로 망 구축비용을 현저히 절감할 수 있다. T-DMB는 2005년 상용서비스가 개시된 이후로 7년이 경과하여 당시에 구축한 T-DMB 송신 시스템의 장비교체 시기가 도래하고 있어, 장비 교체시 AT-DMB 송신 시스템으로 교체하면 최소의 비용 부담으로 AT-DMB 방송망을 구축할 수 있다.

위에서 언급한 AT-DMB의 장점과 장비교체 시기 등을 고려할 때 AT-DMB의 상용화를 위해 T-DMB에서 AT-DMB로 방송망을 전환하는 것은 낮은 비용으로 이행할 수 있으며 이러한 사실은 AT-DMB의 상용화에 커다란 장점으로 작용할 것으로 판단된다.

VI. 결론

본 논문에서는 차세대 DMB 방송 기술인 AT-DMB기술의 내용과 AT-DMB 기반의 유료기반 지역한정 데이터방송 서비스 기술에 대해 소개하였다. 현재 T-DMB는 주파수 이용효율 및 안정성 측면에서 우수한 모바일 멀티미디어 방송서비스 매체로 인정받고 있으나, 방송 사업자는 수익모델 부재로 인해 성장과 유지에 제한을 받고 있다. 이에 새로운 비즈니스 모델 개발과 더불어 차세대 DMB 기술인 AT-DMB를 도입하여 수익구조 개선을 위한 활로를 찾을 수 있을 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부의 방송통신융합 미디어원천기술

개발사업의 '스마트 모바일 Hybrid DMB 방송기술개발' 사업의 연구결과로 수행되었음(KCA 11-912-02-001)

참고 문헌

- [1] K. Kim, G. Lee, J. Lim, S. Lee, and D. Kim, "Efficient Generation of Scalable Transport Stream for High Quality Service in T-DMB," ETRI Journal, vol. 31, no. 1, pp. 65-67, Feb. 2009.
- [2] H. Choi, I. Shin, J. Lim, and J. Hon, "SVC Application in Advanced T-DMB," IEEE Trans. on Broadcasting, vol. 55, no. 1, Mar. 2009.
- [3] TTAK.KO-07.0070, "고전송률 지상파 디지털 멀티미디어 방송(AT-DMB) 송수신정합," June 2009.
- [4] TTAK.KO-07.0071, "고전송률 지상파 디지털 멀티미디어 방송(AT-DMB) 계층부호화비디오서비스," Dec. 2009.
- [5] Recommendation ITU-R BT.1833-1 (03/2011), "Broadcasting of multimedia and data applications for mobile reception by handheld receivers," Mar. 2011.
- [6] Recommendation ITU-R BT.2016 (03/2012), "Error-correction, data framing, modulation and emission methods for terrestrial multimedia broadcasting for mobile reception using handheld receivers in VHF/UHF bands," Mar. 2011.
- [7] TTAK.ET-TS101498-1/R2, "지상파 디지털멀티미디어 방송(DMB) 방송웹사이트(BWS) 서비스," Sept. 2009.

약 력



김 영 수

1984년 연세대학교 전자공학과 공학사
 1986년 연세대학교 전자공학과 공학석사
 1999년 연세대학교 전자공학과 공학박사
 1988년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구실
 책임연구원
 관심분야: 모바일 방송시스템, 디지털신호처리

약 력



이 훈 희

2008년 세종대학교 정보통신공학과 공학사
 2010년 세종대학교 정보통신공학과 공학석사
 2010년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송
 연구실 연구원
 관심분야: 이동방송 전송기술, 디지털 통신 시스템,
 신호처리



윤 정 일

1996년 전북대학교 제어계측공학과 공학사
 1998년 광주과학기술원 기전공학과 공학석사
 2005년 광주과학기술원 기전공학과 공학박사
 2005년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송
 연구실 선임연구원
 관심분야: 디지털방송시스템, 데이터방송,
 방통융합멀티미디어전송



배 병 준

1995년 경북대학교 전자공학과 공학사
 1997년 경북대학교 전자공학과 공학석사
 2006년 경북대학교 전자공학과 공학박사
 2000년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송
 연구실 책임연구원
 관심분야: 디지털신호처리, 모바일방송시스템,
 양방향방송시스템



송 윤 정

1987년 경북대학교 전자공학과 공학사
 1990년 경북대학교 전자공학과 공학석사
 2004년 충남대학교 전자공학과 공학박사
 1990년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송연구실
 책임연구원
 관심분야: DMB, DTV 전송시스템, MODEM



정 행 운

1997년 경북대학교 전자공학과 공학사
 1997년 한국방송공사(KBS) 원주방송국
 2003년~현재 한국방송공사(KBS) 기술기획부
 관심분야: 지상파 방송 송신기획(DTV, DMB, FM)

약 력



임 형 수

1992년 포항공과대학교 전자전기공학과 공학사
 1994년 포항공과대학교 전자전기공학과 공학석사
 1999년 포항공과대학교 전자전기공학과 공학박사
 1999~2000년 한국전자통신연구원
 2000~2001년 DXO텔레콤
 2002년~현재 한국전자통신연구원 모바일방송
 연구실 실장/책임연구원
 관심분야: 타이밍/주파수 동기화,
 디지털 방송 전송 시스템,
 이동통신 시스템,
 무선 LAN/MAN/PAN 시스템, OFDM,
 CDMA