

# 제3회 ION 2005 제1차 DMB 상호운용성 시험

TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 방송시스템시험실 선임연구원 **임채현**  
TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 방송시스템시험실 선임연구원 **권동현**  
TTA 시험인증연구소 디지털방송시험팀 방송시스템시험실 책임연구원 **임동규**

## 1. 개요

손안의 TV로 불리는 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)는 야외나 이동 중에도 단말기로 고화질과 깨끗한 음질의 방송을 즐길 수 있는 서비스이다. DMB 서비스는 크게 위성 DMB와 지상파 DMB로 나뉘는데, 위성 DMB는 세계최초의 DMB 위성인 인공위성 한별에서 전송하는 주파수를 이용해서 DMB 서비스를 제공받는 것을 말하며, 지상파 DMB는 현재의 공중파 방송이나 라디오처럼 지상의 송신소에서 전송하는 주파수를 이용하여 방송을 하는 것을 말한다.

지상파 DMB는 국내 주파수 환경을 고려하여 VHF 대역 중에서 비어 있는 8번과 12번 채널을 이용해 이동수신용 멀티미디어 방송을 할 예정이며, 현재 실험 방송 단계에서 12월 본 방송을 계획하고 있다.

지상파 DMB는 유럽의 DAB 서비스에 기반을 두고 있으며, Eureka-147 시스템에 H.264 비디오와 BSAC 오디오를 스트림 모드로 전송한다. 또한 데이터방송으로 MOT(Multimedia Object Transfer) 프로토콜과 TDC(Transparent Data Channel) 프로토콜 및 IP 데이터그램 터널링을 이용하여 슬라이드쇼, 방송웹 서비스, EPG 등의 서비스를 제공할 수 있도록 표준화가 완료되었거나 진행 중이다.

TTA에서는 지상파 DMB 본 방송 시작 전에 관련 장비간에 상호운용성을 시험하여 안정적인 DMB 서비스를 지원하기 위하여 2005년 8월 22일부터 8월 26일까지 제 1차 DMB 상호운용성 시험을 TTA 개방시험실에서 개최하였다. 이 행사로 DMB 관련 제품간에 표준 적합성 및 상호운용성에 대한 문제점을 확인하고 개선하여 관련 기술 개발을 촉진하고 산업 활성화를 도모코자 하였다.

2005년 초 DMB송수신정합협의회에서는 회원사 워크숍을 통하여 DMB 관련 표준의



업체간 해석 차이에 따른 제품구현의 문제점을 파악하고 디버깅하는 기회를 가진바 있다. 이와 같이 DMB송수신정합협의회에서는 시급을 요하는 사항 등에 대해서 회원사 간에 제품 디버깅 기회를 제공하는 반면, TTA에서 주최하는 상호운용성 시험은 관련 업체는 누구나 참여할 수 있는 중립적이고 개방된 장이며, 다양한 업체의 제품간에 표준 적합성과 상호운용성을 확인하고 디버깅할 수 있는 기회를 제공하는 행사이다.

경우 참여업체가 많아 DMB 서비스로 할당된 채널 8번과 12번 외에 채널 10번도 사용하였다. 각각의 채널은 3개의 DMB 블록으로 구성되며 각 블록은 하나의 앙상블에 해당하며 송출 장비 업체별로 하나의 앙상블을 송출할 수 있도록 하였다.

그리고 실제의 방송환경과 비슷한 상황에서 시험을 진행할 수 있도록 하기 위하여 7, 9, 11, 13번 채널에 아날로그인 NTSC 신호를 송출하여 DMB 채널이 인접

표 1-1. DMB 상호운용성 시험 참여 업체

구분	참여 업체
수신기, SW, 칩	메리테크, 퍼스텔, C&S Technology, LG전자, 프리셋코리아, MNBT, 삼성전자, 씬멀티미디어
비디오 인코더	넷코덱, 픽스트리, 온타임텍
송출 및 시험 장비	테스콤, 한국 애질런트, 디티브이인터랙티브, 엠시스, 로데슈바르츠 코리아

표 1-2. DMB 상호운용성 시험 후원 업체 및 기관

구분	후원 업체 및 기관
DAB 송출 장비	비마상사, 비전텔, SM CNS
NTSC 변조기	휴텍크리에터, 휴론디지털
DMB 스트림	MBC, 알티캐스트
정부 기관	정보통신부

본 행사에는 16개 업체가 참여했으며, 정보통신부와 7개의 업체가 행사를 후원하였다. 참여 업체는 수신기, 관련 소프트웨어 및 칩 제조 업체, 송출 장비 업체, 그리고 모니터링 및 시험장비 업체 등이 있다. 행사 참여 업체와 후원 업체는 표 1-1, 표 1-2와 같다.

## 2. 시험 환경

본 상호운용성 시험에서는 DMB 송출 장비와 수신기 간의 상호운용성을 위주로 시험하였다. 송출 장비의

NTSC 채널에 의하여 영향을 받는지 확인하였다.

그림 2-1은 각 채널 별로 DMB 앙상블 신호와 NTSC 신호의 구성을 나타낸 것이다.

그림 2-2는 DMB 앙상블 신호와 NTSC 신호의 송출 시스템 구성을 나타내는 것이다. 앙상블 #1, #2, #3, #7의 네 가지 신호는 Combiner를 거친 후 하나의 안테나로 송출하였으며, 앙상블 #4, #5, #6의 세 가지 신호 역시 다른 Combiner를 거친 후 하나의 안테나로 송출하였다. 여기서 앙상블 #1, #2, #3는 채널 8번에 차례대로 할당하였고, 앙상블 #4, #5, #6은 채널 12번에 차례대로 할당하였으며, 나머지 앙상블 #7은 채널 10번에 할당하였다.

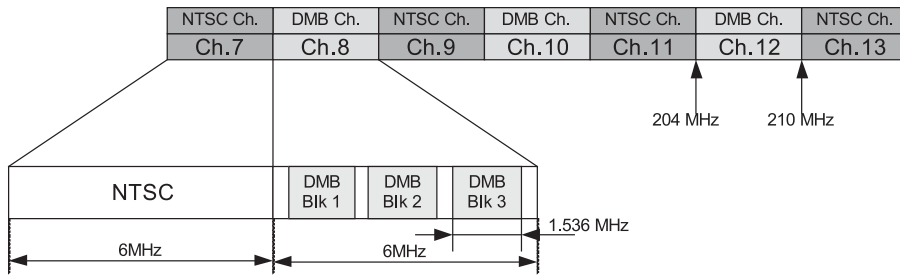


그림 2-1. 시험용 DMB 양상블과 NTSC 신호 채널 구성

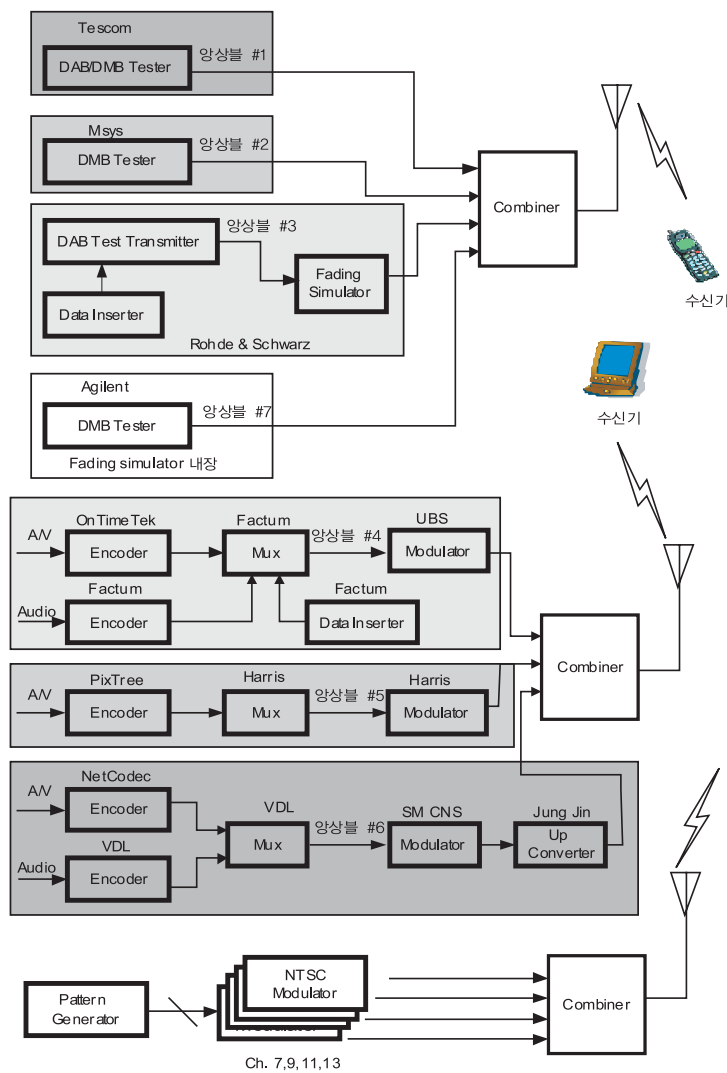


그림 2-2. 시험용 DMB 양상블과 NTSC 신호 송출 시스템 구성

표 2-1. NTSC 신호 구성

채널 번호	Video Pattern	Audio Mode	Audio Signal
7	Philips Pattern	Stereo	1kHz signal
9	Philips Pattern	Mono	1kHz signal
11	SMPTE Color Bars, FCC Composite	Stereo	Carrier Only
13	SMPTE Color Bars, FCC Composite	Mono	Carrier Only

Tescom사와 Msys사의 DMB Tester를 통하여 시험용 스트림을 송출하였으며, 특히 Rohde & Schwarz사와 Agilent사의 송출신호는 Fading 신호를 추가하여 다양한 이동 수신 환경에서의 수신 성능을 검증할 수 있도록 신호를 송출하였다.

고정형 단말기 뿐만 아니라 이동형 단말기까지 서비스 대상으로 하는 DMB의 경우 단말기가 움직일 경우 수신 신호는 불규칙하게 변한다. 이 때 수신 신호는 여러 개의 다중 경로를 통하여 전파된 신호의 합으로 나타나며, 그 진폭뿐만 아니라 위상이 계속하여 변하는 Fading 현상을 나타내게 된다. 그리고 이러한 현상은 단말이 고속으로 움직일수록 더욱 심해진다. 따라서 수신 신호의 분포 특성이나 다중 경로의 개수 변화 등을 포함하는 Fading 환경 하에서의 수신기 성능 검증은 필수라 할 수 있다.

비디오 인코더의 경우 OnTimeTek사의 인코더는 Factum사의 앙상블 Mux와 연결하여 시험용 스트림을 전송하였고, PixTree사의 인코더는 Harris사의 앙상블 Mux와 연결하여 스트림을 송출하였으며, NetCodec사의 인코더는 VDL사의 앙상블 Mux와 연결하여 시험용

스트림을 송출하였다.

또한 7, 9, 11, 13번의 NTSC 신호는 4대의 NTSC 변조기 출력을 Combiner를 통하여 합한 후 하나의 안테나로 송출하였다. 각 채널의 NTSC 신호 구성은 표 2-1과 같다.

### 3. 시험 범위 및 항목

이번 DMB 상호운용성 시험에서는 DMB 송출 장비와 수신기 간의 상호운용성을 주 범위로 하였다. 송출 장비에서 Musicam Audio 스트림과 A/V 스트림 및 Application 데이터 스트림을 송출하고, 각 스트림의 파라미터를 다양하게 변화시킬 경우 수신기에서 해당 스트림이 제대로 수신하는지 확인하였다.

행사 기간 동안 각 일별로 시험한 개략적인 내용을 요약하면 표 3-1과 같다.

표 3-1. 각 일별 시험 내용

진행 일	시험 내용
8월 22일(월)	장비 세팅 및 동작 확인
8월 23일(화)	기본적인 Audio 스트림과 A/V 스트림을 이용한 송·수신기 검증
8월 24일(수)	Application 데이터 스트림을 이용한 송·수신기 검증
8월 25일(목)	스트림의 Bit rate 가변에 의한 송·수신기 검증
8월 26일(금)	수신기의 RF 특성 검증

첫째 날인 8월 22일에는 주로 송출 장비 업체들이 장비를 세팅하고 정상적으로 동작하는지 등을 확인하였다. 기본적인 A/V 스트림을 송출하면서 Rohde & Schwarz사에서 제공한 전계 강도 측정기를 이용하여 송출 신호의 전계 강도를 측정하고 참여 업체의 수신기를 통하여 신호가 제대로 수신되는지를 확인하였다.

둘째 날인 8월 23일에는 Audio 스트림과 A/V 스트림을 송출하면서 수신기에서 제대로 신호를 수신하는지 확인하였다. Audio 스트림의 경우 샘플링 주파수 44.1kHz와 48kHz Audio를 128kbps로 송출하였고, A/V 스트림의 경우에는 256kbps, 384kbps, 480kbps, 512kbps, 544kbps의 bit rate으로 스트림을 송출하였다. 이 경우 IDR(Instantaneous Decoding Refresh Interval)을 1초, 1.5초 또는 2초로 세팅하여 수신기에서 해당 신호들이 이상 없이 수신되는지 확인하였다.

셋째 날인 8월 24일에는 Audio 신호와 A/V 신호를 송출하면서 Application 데이터 스트림을 송출하여 수신기의 해당 Application 기능을 확인하였다. 데이터 스트림으로서는 Slide Show 스트림과 BWS(Broadcast Web Service) 스트림 등을 이용하였고, 128kbps의 Audio 스트림과 256~576kbps의 A/V 스트림을 동시에 송출하였다.

넷째 날인 8월 25일에는 송출 Bit rate을 가변시키면서 수신기의 성능을 검증하였다. A/V 스트림의 경우 Bit rate을 최저 80kbps에서 최대 1Mbps까지 변화시키고 Frame rate은 0.5 ~ 30fps로 다양한 스트림을 송출하여 수신기에서 해당 스트림을 제대로 수신하는지 확인하였다. 그리고 Audio 스트림은 Bit rate을 32kbps에서 192kbps까지 변화시켜 송출하였다. 또한 XML 기반의 EPG 서비스나 MOT(Multimedia Object Transfer) 기반의 BWS, TDC(Transparent Data Channel) 기반 교통정보, 그리고 DLS(Dynamic Label Service) 등의 데이터 스트림도 송출하였다.

다섯째 날인 8월 26일에는 수신기의 RF적인 특성을 주로 시험하였다. Audio 스트림과 A/V 스트림 및 Application 데이터 스트림을 전송하면서 송출 전계 강도 레벨을 조절하여 수신기의 RF 특성을 체크하였다. 이 때 인접 채널인 NTSC 신호를 ON 또는 OFF 하여 DMB 신호에 영향을 미치는지 시험하였으며, Fading 변화에 의한 수신기 성능도 검증하였다. 또한 동일한 주파수로 두 앙상블을 송출하여 SFN(Single Frequency Network) 환경에서의 수신기 동작 등을 확인하였다.

#### 4. 시험 결과 및 향후 계획

이번 TTA에서 개최된 DMB 상호운용성 시험 행사는 DMB 서비스를 눈앞에 두고 최종 점검을 위해 치뤄진 행사라 그 의미가 크다 할 수 있다. 또한 이제까지 개발을 완료하였으나 다른 제품과 상호동작이 되는지 확인이 곤란하였던 업체는 누구에게나 개방된 장에서 확인할 수 있어 그 의미가 더욱 크다.

본 상호운용성 시험은 총 5일간 진행되었으며, Audio 스트림과 A/V 스트림 및 Application 데이터 스트림을 이용하여 송출 장비와 수신기의 상호운용성 기능을 검증하였고, 각 스트림의 Bit rate을 가변하여 송·수신기를 검증하였을 뿐만 아니라 Fading 이나 NTSC 인접 채널 신호를 이용하여 수신기의 RF 특성도 검증하였다.

시험 결과 대부분의 송출 장비와 수신기는 Audio 스트림과 A/V 스트림에 대하여 큰 문제없이 정상 동작하였으며, Bit rate 가변 등에 대해 수신기의 디버깅을 할 수 있는 기회를 가질 수 있었다. Application 데이터 스트림의 경우 다수의 단말기가 아직까지 이를 수용할 수 있는 기능이 구현되지 않은 것으로 나타났으나, 대부분의 업체들이 이에 대한 개발과 준비를 하고 있으므로 곧 해당 기능들이 구현될 것으로 보인다. 또한 RF 특성



에 대해서 고려하지 않은 사항들을 미리 점검할 수 있는 기회를 얻었다.

본 행사에 참여한 대부분의 업체들은 타사의 여러 DMB 관련 장비들과 상호운용성 시험을 함으로써 자사의 제품에 대한 문제점들을 파악하고 개선함으로써 좋은 디버깅 기회를 얻을 수 있었다. 이번에 참가한 업체

의 대다수는 향후 추가적인 DMB 상호운용성 시험의 필요성도 제기하였으며, TTA에서는 다양한 의견을 수렴하고 반영하여 A/V 성능 뿐만 아니라 BIFS(Binary Format for Scene)나 또 다른 Application 데이터 프로토콜을 시험할 수 있는 DMB ION 행사를 계속 개최할 계획이다. **TTA**