

차세대 지상파 DMB(AT-DMB) 기술

□ 배병준, 김광용, 윤정일, 이지봉, 임종수 / 한국전자통신연구원 방송시스템연구부

1. 서론

유럽의 디지털 오디오 방송 시스템 규격인 Eureka-147 DAB (Digital Audio Broadcasting) 시스템에 기반을 둔 지상파 DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting, T-DMB)는 새로운 이동 멀티미디어 방송 서비스를 제공하기 위해 한국에서 개발되어 2005년 12월에 세계 최초로 상용화되었다. 이러한 T-DMB 서비스는 고속의 이동 환경에서 고음질, 다채널의 오디오 서비스뿐만 아니라 CIF 급의 비디오 서비스, 고수익의 비즈니스 모델을 지원하기 위한 다양한 데이터 서비스를 지원하는 것이 가능하다 [1]-[3].

전 세계적으로 보면, 세계 최대 휴대폰 제조업체인 노키아는 유럽의 DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial)를 기반으로 하여 이동성을 가지는 DVB-H (Digital Video Broadcasting-

Handheld)를 개발하여 상용 이동 방송 서비스의 시장을 선점하기 위해 노력하였다 [4]. 그에 해당되는 결과로 2006년 5월 이탈리아에서 처음으로 DVB-H 상용서비스를 실시하는 계기를 마련하게 되었다. 또한, 미국에서는 켈컴은 FLO (Forward Link Only)라는 새로운 이동 방송 기술을 개발하여 2007년 3월부터 미국의 일부 지역에서 상용 서비스를 시작하였으며, 세계 확산을 위하여 다각도로 노력을 기울이고 있다 [5].

상기에서 기술한 다른 방식의 이동 방송 기술에 비해서 T-DMB는 설치비용이 상대적으로 저렴하고, 커버리지가 넓은 점 등의 몇 가지 장점을 보유하고 있으나, 전송 주파수의 폭 대비 가용할 수 있는 채널 수가 적다는 단점을 가지고 있다. 이와 같은 단점을 극복하고 세계 최초의 이동 방송 시스템으로서의 경쟁력을 유지하기 위해서는 T-DMB의 유효 데이터 전송율을 증대시키는 필요성이 대두되고 있다. 아

올리 추가로 확보되는 유효 데이터 전송률을 활용하여 T-DMB의 활성화를 위해서 T-DMB와 역호환성 (Backward Compatibility)을 유지하면서 새로운 고품질 멀티미디어 서비스를 제공하여야 할 것이다.

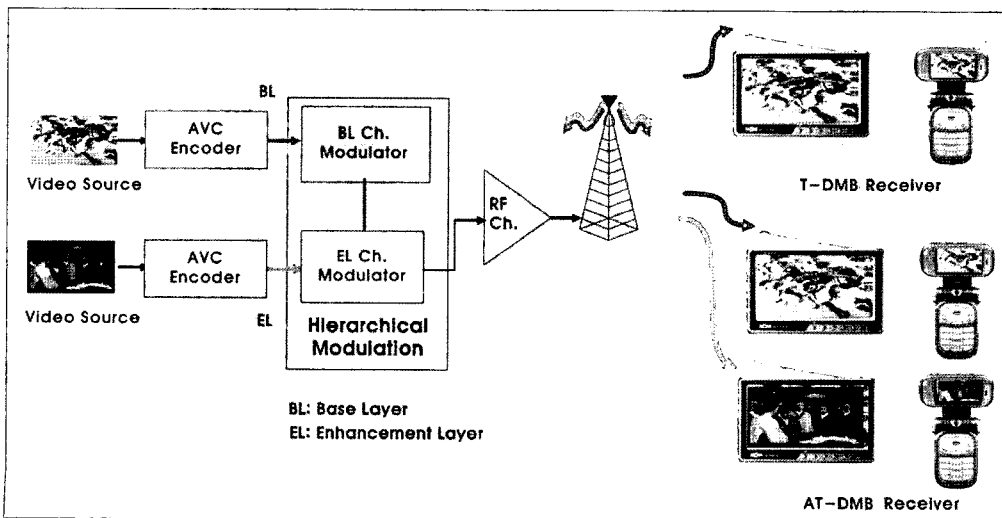
이러한 요구사항에 의해서 차세대 지상파 DMB (Advanced T-DMB, AT-DMB)의 개발을 시작하였으며, 이 새로운 시스템은 기존의 T-DMB에 추가로 가용 채널을 확보하는 방식을 채택하고 있다. 이는 동일 주파수대역에서 기존 T-DMB 방송에 비해 최대 2배까지의 가용 서비스를 증가시킬 수 있다는 것을 의미한다. 그리하여 AT-DMB에서 증대된 가용 채널과 기존의 T-DMB 채널을 통하여 새로운 고품질의 비디오 서비스를 제공할 수 있다. 즉, SD (Standard Definition)급의 해상도로 제작된 비디오 콘텐츠를 기존의 T-DMB 수신기로는 QVGA (Quarter Video Graphics Array)급의 품질로, 새롭게 보급될 AT-DMB 수신기로는 VGA (Video Graphics Array)급 품질의 화질로 제공하는 것이 가능하다. 이러한 계층적 비디오 서비스의 제공을 통

해서, AT-DMB는 디지털 방송 서비스의 도입을 검토 중인 개발도상국가에게 이동 방송과 교정을 위한 디지털 방송을 동시에 제공하는 새로운 비즈니스 모델이 될 수 있다. 이를 통하여 T-DMB 이동 방송의 확산과 더불어 해외 디지털 방송 시장 개척에 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 그리하여 전제 조건으로써, AT-DMB는 T-DMB의 서비스를 계승하여 확장한다는 의미에서 기존의 T-DMB와의 역호환성을 반드시 보장하여야 하며, T-DMB 서비스의 커버리지에 대한 영향을 최소화하여야 한다. 본 고에서는 현재 개발중인 AT-DMB 시스템과 주요 요소 기술들을 간략하게 소개한다.

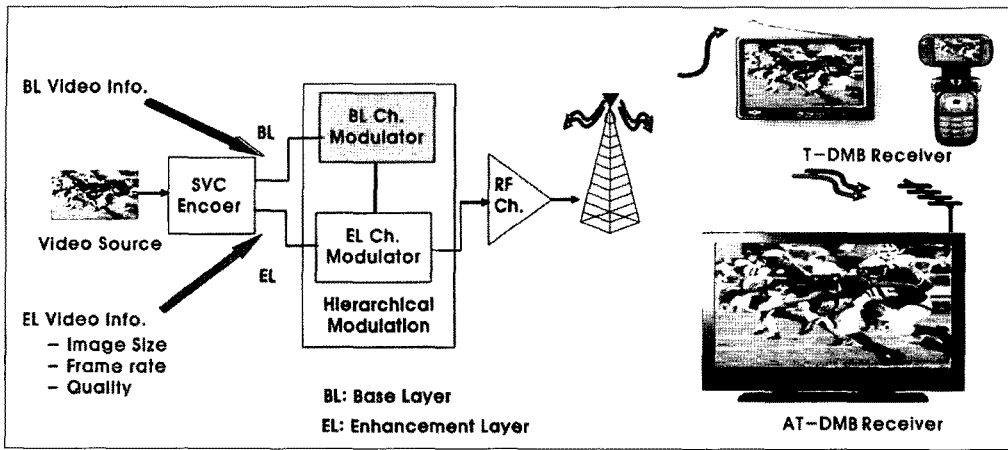
II. AT-DMB 기술 개요

1. AT-DMB 시스템 개요

앞 절에서 기술한 것처럼 AT-DMB는 기본적으로



〈그림 1〉 AT-DMB 서비스 개념도(다채널)



〈그림 2〉 AT-DMB 서비스 개념도(고품질)

로 기존 T-DMB와의 역호환성을 유지함과 동시에 다채널 및 고품질의 서비스를 제공할 수 있어야 한다는 요구사항에서 개발을 시작하였다. 이러한 요구사항에 의해 개발되고 있는 AT-DMB는 그림 1과 2에서 보여지는 것과 같이 몇 가지 새로운 기술들을 적용하고 있다. 가장 주요 기술은 역호환성을 유지하면서 유효 데이터 전송률을 증대하기 위한 계층변조(Hierarchical Modulation) 기법이다. 현재의 T-DMB는 $\pi/4$ -DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying) 변조 기법을 이용하고 있으므로, 계층변조를 통하여 이를 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 또는 8 APSK (Amplitude Phase Shift Keying)로 확장하면 기존 T-DMB와의 역호환성 보장과 유효 데이터 전송률 증대효과를 동시에 얻을 수 있다. 그림 1과 2는 증대된 데이터 전송율을 이용하여 다채널 및 고품질 서비스를 위한 AT-DMB 서비스 개념도를 보여준다. 그림 1과 2에서 기본계층 (Base Layer) 채널은 $\pi/4$ -DQPSK로 변조되는 기존의 T-DMB의 전송채널을 의미하며, 향상계층 (Enhancement Layer) 채널은 계층변조

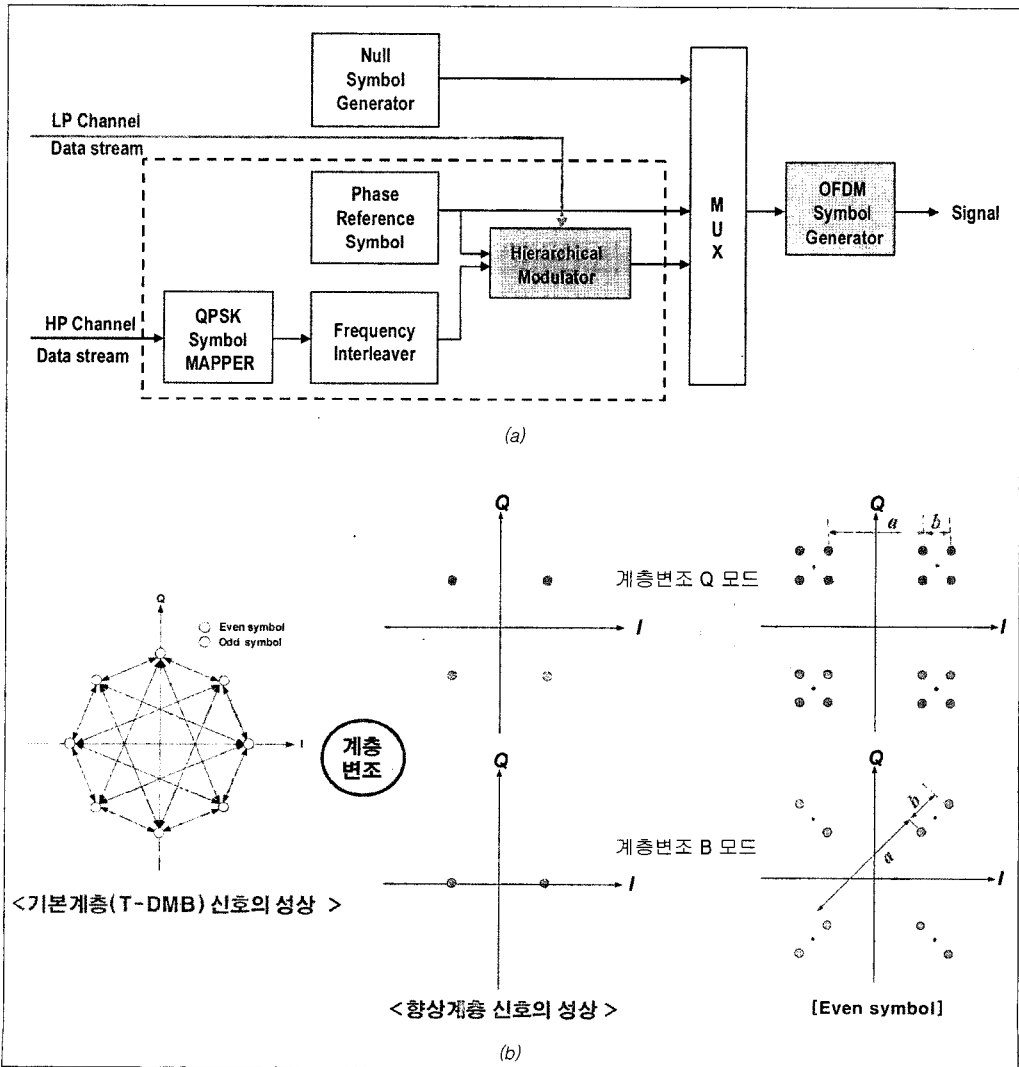
를 통해 추가적으로 확보되는 전송채널을 의미한다. 이와 같은 방법으로 현재 T-DMB의 유효 데이터 전송률을 갖는 기본계층 채널 외에 이론적으로 동일한 유효 데이터 전송률의 향상계층 채널을 부가적으로 얻을 수 있다.

계층변조에 의해 새롭게 추가된 향상계층 채널은 현재의 그림 1과 같이 T-DMB에 비해 더 많은 개수의 서비스 채널로 사용될 수 있지만, 그림 2에서와 같이 스케일러블 (scalable) AV 부호화 기술을 이용하면 역호환성이 보장된 고화질 및 고음질의 서비스가 가능해진다. 여기서 스케일러블 부호화 기술에 사용되는 향상 정보는 프레임률, 화면 해상도, 비트율 등이 될 수 있다. 스케일러블 AV부호화기에서 출력되는 기본계층 및 강화계층 스트림은 각각 기본계층 채널 및 향상계층 채널로 입력되어 계층 변조된다. 이러한 경우, 현재의 T-DMB 단말은 기본계층 채널을 통해 변조되는 기본계층의 AV 스트림을 복호화하게 되어 기본 품질의 AV 서비스를 제공받게 되는 반면, 새롭게 개발되는 AT-DMB 단말은 계층변조에 의해 기본계층 채널 및 향

상계층 채널을 통해 전송되는 기본계층 및 강화계층의 AV 스트림을 동시에 복호화하여 고품질의 AV 서비스를 제공받게 된다. 다음은 AT-DMB에서 새롭게 적용되는 계층변조 기술, 스케일러블 AV 부호화 기술, 영상플 다중화 기술을 간략하게 설명한다.

2. 계층변조 기술

AT-DMB는 계층변조 기법을 적용함으로써, 역방향 호환성을 보장함과 동시에 유효 데이터 전송률을 향상시킬 수 있다. 그림 3은 계층변조된 전송 신호를 생성하기 위한 개념도와 성상점 (Constellation)



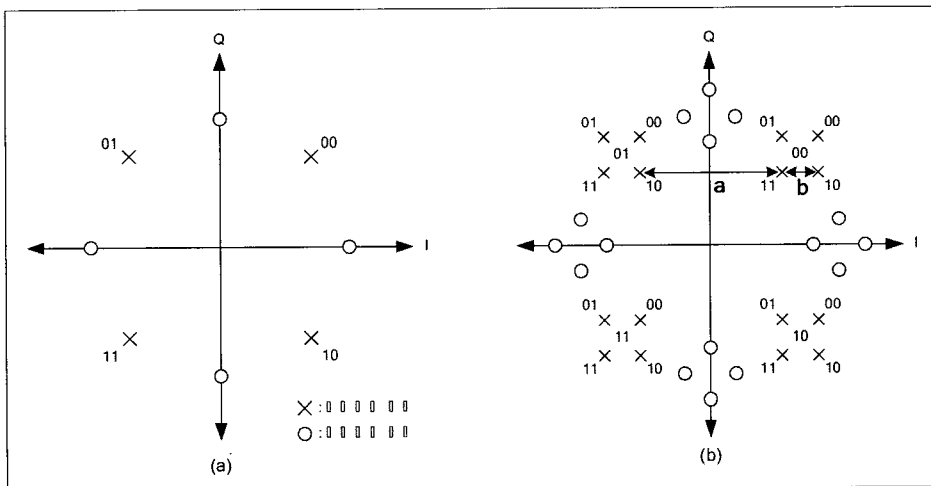
<그림 3> (a) 계층변조된 전송 신호 생성기 개념도 및 (b) 성상 형성 설명도

형성 설명도를 나타낸다. 그림 2(a)에서 현재 T-DMB의 전송신호에 해당되는 기본계층 채널 스트림은 현재의 전송표준에 부합되게 QPSK 심볼로 매핑된 후 주파수 인터리빙 (Frequency Interleaving)된다. 이 때의 성상점은 그림 3 (b)에서 기본계층 심볼 맵핑으로 표현되고 있다. 계층변조를 위해서는 추가적으로 향상계층 채널 스트림이 입력되어, 계층변조기에서 향상계층 심볼로 맵핑되게 된다. 결과적으로 계층변조된 심볼의 성상점 형태는 그림 3 (b)에서와 같이 표현된다. 계층변조는 향상계층의 심볼 매핑에 따라 B 모드와 Q 모드로 나뉘는데, B모드는 향상계층 심볼의 형태가 BPSK (Binary Phase Shift Keying)이고 Q 모드는 QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)의 형태를 가진다.

그림 4는 계층변조 Q모드에서 계층 변조기법을 적용한 각 부반송파(Sub-carrier) 신호의 성상도와 각 심볼에의 비트 매핑(Mapping)의 구체적인 예를 나타낸 것이다. 그림 4 (a)의 $\pi/4$ -DQPSK 변조된 기존 T-DMB 신호의 성상도에서, x로 표시한 성상점들은 전송프레임의 제일 첫번째 OFDM 심벌에 해

당하는 PRS(Phase Reference Symbol)로부터 홀수 번째 OFDM 심벌의 부반송파 신호에 해당하며, o로 표시한 성상점들은 짝수번째 OFDM 심벌의 부반송파 신호에 해당한다. 이 신호에 계층변조 기법을 적용하게 되면, 각 기존 성상점이 복수개의 성상점군으로 확장되어 그림 4 (b)와 같은 형태를 가지게 된다. 이 때, 그림 4 (a)의 T-DMB에서와 같이 한 사분면에 1개의 심볼이 맵핑될 경우에는 한 개의 부반송파에 2비트의 정보가 전송되지만, 그림 4 (b)에서와 같이 계층 변조되어 한 사분면에 4개의 심볼이 맵핑될 경우에는, 한 개의 부반송파에 4비트(1사분면 예:0000,0001,0010,0011)의 정보가 전송 가능하게 되므로, 결과적으로 2배의 유효전송률 증대 효과를 가져오게 되는 것이다. 여기서 확장된 성상점군의 형태는 계층변조 기법 적용방법에 따라서 달라질 수도 있을 것이다. 계층변조 B모드의 경우는 향상계층에 추가되는 비트수가 Q모드의 절반인 1비트가 되고, T-DMB에 비해 1.5배의 유효전송률 증대 효과를 가져온다.

계층변조 성상도를 결정짓는 파라미터는 그림 4



<그림 4> (a) T-DMB 및 (b) AT-DMB의 부반송파 성상도

(b)의 예에서 a와 b의 비율인 a/b로 정의될 수 있다. 기존 T-DMB 수신기의 경우 계층변조를 고려하지 않고 설계가 되어 있으므로 계층변조가 적용된 AT-DMB 신호를 수신하게 되면, 수신된 심볼의 사분면 위치로만 2비트 값을 결정하게 된다. 하지만 추가된 항상계층 채널 신호는 기존 T-DMB 단말기 입장에서 보면 작은 전력의 간섭 신호가 함께 더해져서 수신되는 것으로 인식하게 된다. 따라서, 계층변조가 적용될 경우에는 기존 T-DMB 단말기의 수신 성능은 어느 정도 열화될 수밖에 없으며, a/b의 값이 클수록 그 열화 정도는 감소한다. 반면, a/b의 값이 클수록 계층변조를 통하여 추가 전송되는 항상계층 채널신호의 상대적 전력은 감소하게 되므로 추가 전송되는 항상계층 채널 신호에 대한 AT-DMB 단말의 수신 성능이 열화된다. 하지만 AT-DMB에서는 기본계층 채널의 Convolutional encoder 보다 우수한 비트 에러 정정 부호기를 항상계층 채널용으로 사용하여 수신성능 열화를 어느 정도 보상할 수 있다. 현재 항상계층 채널을 위해 가장 고려가 되고 있는 에러 정정 부호기는 터보 부호(turbo code)이다.

3. 스케일러블 AV 부호화 기술

현재 상용화 되고 있는 T-DMB의 비디오 서비스의 경우, 비디오 코덱으로 H.264/AVC, 오디오 서비스 코덱으로 BSAC 및 시스템으로 MPEG4 over MPEG2를 채택하고 있다. 이는 비디오 서비스의 경우, 비디오 사이즈가 최대 7인치를 목표로 CIF급의 영상 해상도를 목표로 하고 있으며, 오디오 서비스의 경우 스테레오 서비스를 목표로 한 것으로서, 보행 혹은 이동 중에 사용자가 가지고 있는 소형 단말을 통해 디지털 방송을 즐기기에 만족할 만한 서비스의 질을 유지하고자 하는데 그 목적이 있다. 하지

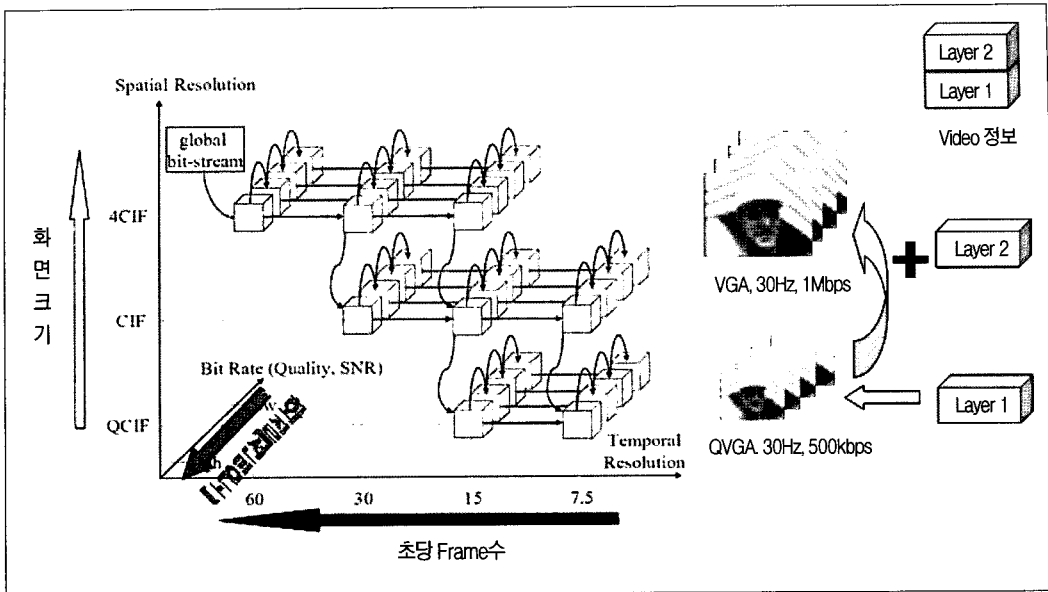
만, 최근에 다양한 수신 단말들의 등장으로 보다 큰 화면과 보다 풍부한 음질에 대한 사용자의 요구사항이 커지고 있다.

이러한 요구사항을 만족시키기 위해서는 우선, 기존의 상용 단말과의 호환성이 확보되면서도, 고품질 미디어 서비스를 제공할 수 있어야 하는 두 가지 조건을 만족시킬 수 있는 기술 개발이 필요하다. 이러한 요구사항을 만족시킬 만한 기술로서 최근에 스케일러블 부호화 기법들(SVC, MPEG-Surround)이 부각되고 있다.

1) 스케일러블 비디오 부호화

스케일러블 비디오 부호화 기술은 “비트 스트림 내의 패킷을 단순히 선별하는 방법을 통해 비디오 스트림의 재 인코딩 없이도 데이터 전송률을 적응적으로 조절이 가능하도록 하는 기술이다. 이러한 기술에 의해, 동시에 이질적인 클라이언트를 대상으로 멀티캐스트 서비스를 가능하게 한다 [6]”.

다시 말해, 이러한 스케일러빌리티 (Scalability)는 하나의 영상 소스에 대해서, 다양한 공간적 해상도 (Spatial Resolution)와 프레임율 (Frame-rate), 다양한 화질 (Quality)을 갖도록 소스 인코딩하여 하나의 비트스트림을 구성한 후, 다양한 단말에서 단말의 수신 환경이나 성능에 따라 선택적으로 비트 스트림을 선별하여 복원하는 압축 기술이다. 본 고에서, 다양한 스케일러빌리티 중 저해상도와 고해상도를 가질 수 있는 공간적 스케일러빌리티에 중점을 두어 기술한다. 그림 5는 본 논문에서 채택한 2개의 계층을 가지도록 설계된 SVC 부호화 개념도이다. 그림에서 보는 바와 같이, 두개의 공간 해상도(QVGA, VGA)를 가지는 공간 계층으로 구성이 되며, 특히 SVC 비트 스트림의 기본 계층은 T-DMB에서 채택하고 있는 H.264/AVC profile로 구성이 된다.



〈그림 5〉 스케일러블 비디오 부호화 개념도

따라서, 수신 단말 측면에서 보면, SVC 부호화에서 부호화 되어 전송되는 스트림 중 기본 계층에 해당하는 스트림을 추출하게 되면 기존의 T-DMB 비디오 복호화기에서 복호화가 가능하다. 즉, 기존의 T-DMB 비디오 시스템과 완벽히 호환이 가능함을 의미한다. 더불어, 이렇게 추출된 기본 계층 스트림에 추가하여, 고해상도 서비스를 위해 부가 계층을 동시에 수신하여 하나의 스트림으로 구성을 하게 되면 고해상도(VGA)의 비디오 서비스를 즐길 수 있게 된다.

2) 멀티 채널 오디오 부호화

오디오 서비스에서의 스케일러빌리티 특성을 가지는 기술로 MPEG Surround 기술이 있다. 이는 기존의 스테레오 오디오 시스템과 호환성을 완벽하게 유지하면서도, 멀티채널 오디오 신호에 대한 음장감을 유지할 수 있는 차세대 오디오 압축기술이다 [7]. 그림 6은 본 교에서 기술하고 있는 T-DMB 고품질 오디오 서

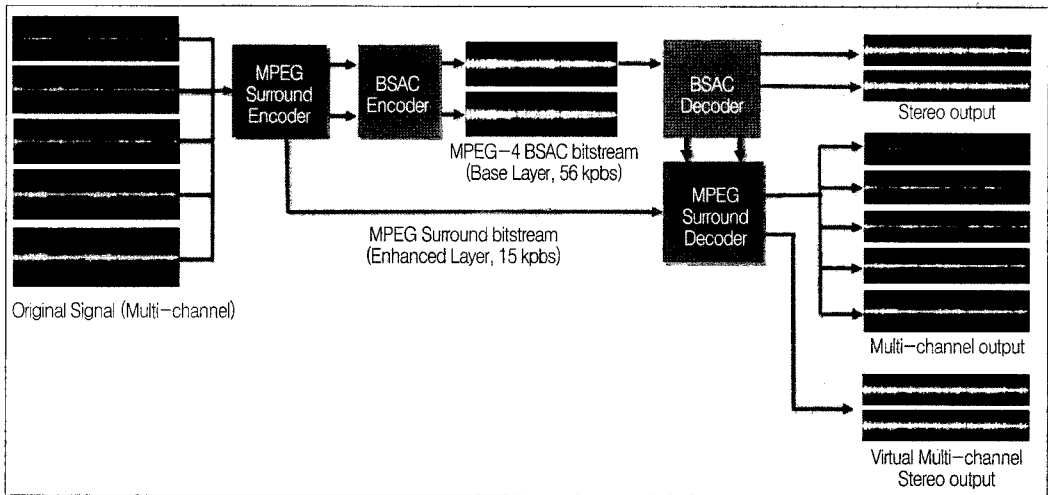
비스를 위한 MPEG surround 개념도이다. 그림에서 보는 바와 같이, 멀티 채널(5.1ch)로 이루어진 원 음원에 대해서 1차 MPEG Surround 부호화를 수행한다. 그리고, 부호화된 음원 중 스테레오 채널(2ch)은 T-DMB와의 호환을 위해 BSAC 부호화기로 신호를 보내고, 나머지 향상계층에 대한 부가 정보를 포함하는 비트 스트림은 독립적으로 추출하여 전송을 한다.

따라서, 수신 단말 측면에서 보면, 기존의 단말들은 BSAC 부호화된 스트림에 대해서 스테레오 출력으로 복호화가 가능하고, 본 기본계층 스트림에 추가하여 동시에 부가 정보에 대한 비트 스트림과 합성하여 멀티 채널 출력(5.1ch)으로 복호화가 가능하다.

4. 앙상블 다중화 기술

1) 계층적 앙상블 다중화

계층적 앙상블이란 T-DMB와 역호환성을 유지



<그림 6> AT-DMB용 MPEG Surround 개념도

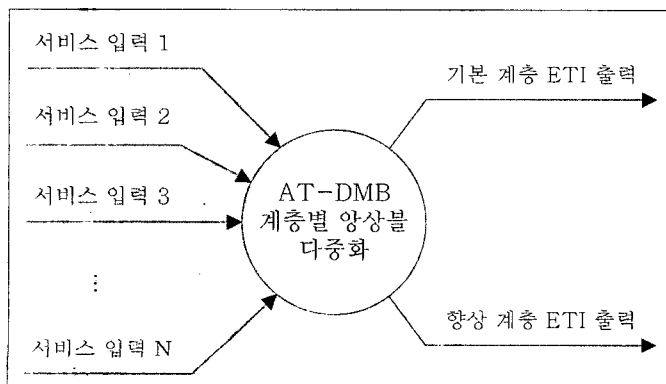
하는 기본 계층과 AT-DMB 수신기에서만 수신할 수 있는 향상 계층을 계층별로 구분하여 다중화한 영상블을 말하며 계층적 영상블 송수신 정합을 위해서 FIC(Fast Information Channel)를 통하여 계층변조 정보를 전달한다.

AT-DMB 영상블 다중화기는 계층 변조 정보를 기본 계층 영상블의 FIC에 전송되도록 다중화 한다. 따라서 수신기에서는 기본 계층의 FIC를 먼저 수신

하여 계층 변조 정보의 유무로서 T-DMB/AT-DMB를 구분하고 이를 해석하여 계층 복조에 필요한 파라미터 값을 설정한다.

2) 입출력 구조

AT-DMB 영상블 다중화기는 계층 변조 정보 신호를 위한 FIC 데이터 구성뿐만 아니라 T-DMB 영상블 다중화기 보다 많은 수의 서비스 입력을 처리



<그림 7> AT-DMB 영상블 다중화기의 'N by 2' 입출력 구조

할 수 있는 입력 인터페이스를 제공하며 각 계층별로 서비스를 다중화하여 그림 7과 같이 기본 계층 앙상블과 향상 계층 앙상블을 위한 2개의 ETI (Ensemble Transport Interface) 출력을 생성하는 'N by 2'의 입출력 구조를 갖는다 [8].

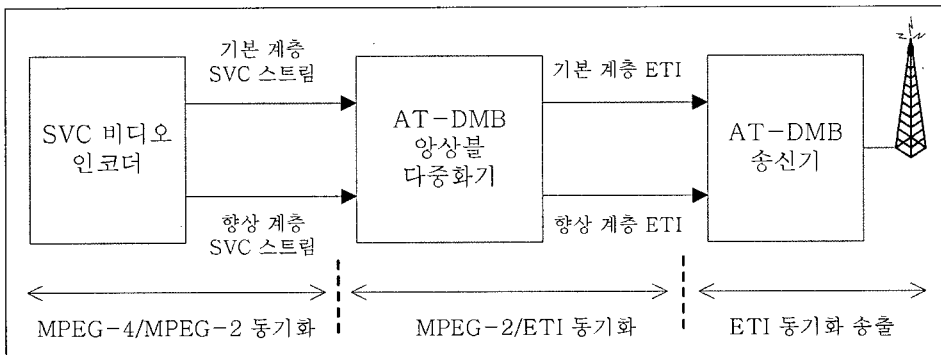
3) 고품질 비디오 서비스를 위한 동기화

고품질 비디오 서비스를 제공하기 위해 SVC 인코더는, 기본 계층 SVC 스트림과 강화 계층 SVC 스트림, 2개의 스트림을 생성한다. 기본 계층 SVC 스트림은 T-DMB 비디오와 동일한 서비스를 제공하는 것으로 기본 계층 앙상블을 통해 전송되며 향상 계층 SVC 스트림은 기본 계층 SVC 스트림과 결합되어 AT-DMB 고품질 서비스를 제공하기 위한 부가 데이터로서 향상 계층 앙상블을 통해 전송된다. 스트림을 분리 전송하여 수신 측에서 고품질 비디오 서비스를 제공하기 위해서는 두 스트림의 상대적인 선후 관계를 파악하여 재결합할 수 있는 시간 정보가 각 스트림 내에 포함되어야 하며 이를 위해 두 스트림 생성시 동일한 MPEG-2 시스템 시간을 사용한다.

AT-DMB 앙상블 다중화기는 기본 계층 앙상블 내의 기본 계층 SVC 스트림과 강화 계층 앙상블

내의 강화 계층 SVC 스트림이 고품질 비디오 서비스를 위해 재결합 될 수 있도록 FIC내에 MCI (Multiplex Configuration Information) 및 SI(Service Information) 정보를 생성하여 계층별 앙상블을 다중화 한다. 또한, 고품질 비디오 서비스를 제공하기 위해서는 다중화 과정 중 MPEG-2/ETI 동기화를 하여야 한다. 동기화가 필요한 이유는, 전송 네트워크에서의 지연이나 경로 차이로 인해 계층별 SVC 스트림 간의 시간 차이가 크게 벌어진 상태로 송신될 경우 이를 수신하여 재결합하는데 필요한 버퍼의 메모리 용량을 크게 설정하여야 하며 서비스 디코딩을 위한 지연시간도 길어지고 예측하기 어렵기 때문이다. 이를 위해 그림 8과 같이 전송 네트워크에서 단계별로 동기화를 하며 AT-DMB 앙상블 다중화기에서는 입력되는 기본 계층 SVC 스트림과 향상 계층 SVC 스트림의 MPEG-2 시스템 시간을 비교하여 동일한 시간에 해당하는 데이터들이 동일한 ETI 시간을 갖는 기본 계층 ETI와 향상 계층 ETI에 다중화되어 동시에 출력되도록 한다.

송신기에서는 동일한 ETI 시간 정보 갖는 계층별 앙상블 데이터를 계층 변조하여 송출하여 수신 측에서 고품질 비디오 서비스를 위한 기본 계층 SVC 스



〈그림 8〉 고품질 비디오 서비스를 위한 전송 네트워크에서의 동기화

트림과 향상 계층 SVC 스트림의 시간 차이가 설정 한 범위 내의 값을 갖도록 한다.

III. AT-DMB 송수신 시연 시스템

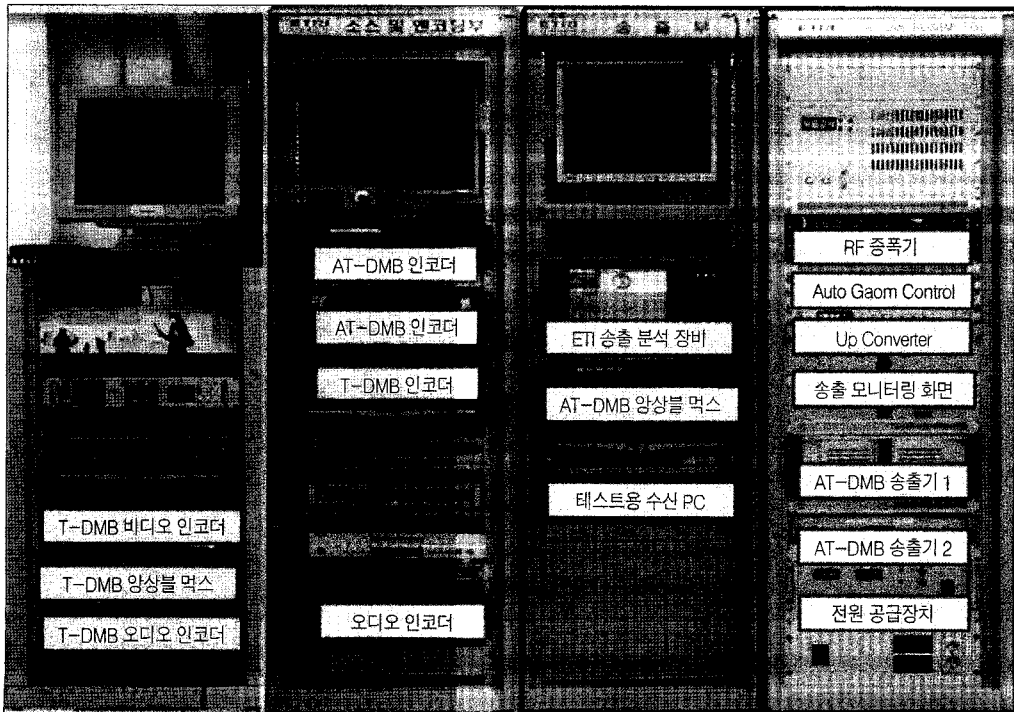
1. 다채널 및 고품질 송신 시연 시스템

그림 9는 다채널 및 고품질 서비스를 위한 AT-DMB 송신 시연 시스템이다. 본 시스템은 크게 4개의 파트로 구성이 되어 있는데, 우선, 상용 T-DMB 용 부호화기, 오디오 부호화기 및, 영상블 다중화기로 구성이 된 T-DMB 송출부와, SVC 및 MPEG-Surround 부호화 모듈이 탑재된 AT-DMB 부호화

기를 포함하는 소스 및 부호화부, 그리고, 다중의 ETI 입력들을 입력받아 기존 T-DMB 와 호환성을 가지는 기본계층과 AT-DMB용의 향상계층의 두 개의 ETI 출력으로 서비스를 다중화하고 시그널링 신호 처리하는 기능이 포함된 AT-DMB용 영상블 다중화기와 현재 송출하고 있는 송출 스트림을 모니터링 하는 장비인 ETI 송출 분석 장비로 구성이 된 영상블 다중화부, 마지막으로, AT-DMB의 주요 특징인 계층변조 기법을 이용하여 구현된 AT-DMB 송출 Exciter와 외부 송출을 위한 AMP로 구성이 된 송출부로 구성이 된다.

1) 다채널 및 고품질 수신 시연 시스템

그림 10은 AT-DMB 시스템의 수신 성능 및 다



<그림 9> AT-DMB 송신 시연 시스템

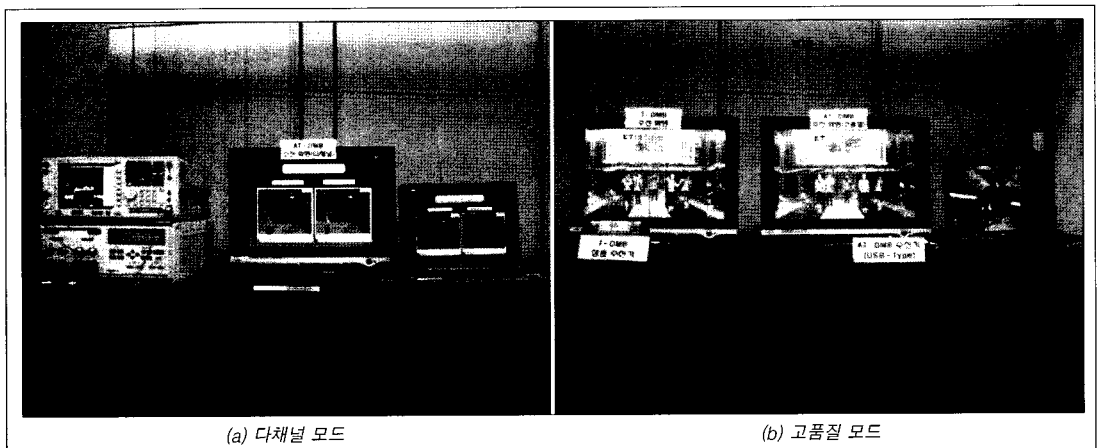
양한 서비스를 시연하기 위한 시연 시스템을 보여 주고 있다. 먼저 그림 10 (a)는 AT-DMB의 다채널 모드에 대해서 이동 환경에서의 기본계층과 향상계층에 대한 수신 성능을 에뮬레이션 하는 모습이다. 그림에서 보는 바와 같이, 실험실 환경에서 외부 이동 환경을 에뮬레이션 하기 위하여, 계층변조된 AT-DMB 송출 신호를 “Channel Emulator”를 통과 시킨 후 수신 검증용 테스트 수신기를 통해 수신 상태를 확인할 수 있는 실험실 테스트를 위한 수신 시스템을 구성하였다. 현재 “Channel Emulator”를 통한 외부 채널 설정은 “TU 6” 채널에 이동 속도를 80km/h로 설정하였으며, 이동환경에서 기본계층을 통한 비디오 서비스와 향상계층을 통한 비디오 서비스에서의 수신 성능을 비교해 볼 수 있도록 구성하였다. 이는, AT-DMB 기술의 계층변조 기법을 활용한 스펙트럼 효율을 높이는 비즈니스 모델의 한 유형으로서, 동일한 주파수 대역 내에서 확장된 payload를 통해 추가의 비디오, 오디오 혹은 데이터 서비스를 위한 채널 증대가 가능할 것이다.

그림 10 (b)는 AT-DMB의 비즈니스 모델 중 하

나인 고품질 서비스를 제공하기 위한 고품질 모드 수신 시연 시스템을 보여 주고 있다. 그림에서 보는 바와 같이, 동일한 크기의 화면에 대하여, 왼쪽 디스플레이는 기존 T-DMB 상용 단말에서 수신한 QVGA 화면을 확대한 화면이고, 오른쪽은 SVC 복호화된 VGA 화면을 확대한 화면이다. 이는 AT-DMB를 이용하여 T-DMB와 차별화되는 비즈니스 모델의 한 유형을 보여 주는 것으로서, 상용 단말과의 역호환성(기본계층 QVGA 비디오 서비스, 스테레오 오디오 서비스)을 유지하면서도 보다 큰 화면에서 고품질 서비스(VGA 사이즈의 비디오 서비스, 5.1 채널의 오디오 서비스)를 제공하는 것이 가능하다.

IV. 맺음말

본 고에서 소개한 AT-DMB 기술이 상용 서비스 되기 위해서는 기술 개발과 병행하여 국내 표준화가 우선적으로 진행되어야 한다. 현재 T-DMB 수익모



〈그림 10〉 수신 시연 시스템

텔의 부재로 더 많은 가용채널 혹은 더 고품질의 T-DMB 서비스를 갈망하고 있는 T-DMB 서비스 환경하에서, AT-DMB 기술의 개발은 T-DMB 사업자들에게는 다양하고 고수익이 보장되는 서비스를 제공 가능하게 할 것이며, 이로 인해 T-DMB 관련업체들의 사업활성화를 촉진할 것이므로, 표준 규격의 완성은 필연적이다. 또한, AT-DMB는 사용자들로 하여금 서비스 선택의 폭을 넓히게 하고 좀 더 고품질의 서비스를 향유할 수 있게 함으로써, 대중문화의 발전과 이동 방송 시장 활성화의 매개체가 될 것으로 기대된다. 국내 표준화와 더불어 세계 시장의 선점을 위해서는 국제 표준화 또한 필연적으로 추진되어야 한다. 즉, 이동 방송관련 해외 시장의 개척을 위해서는 AT-DMB관련 국제 표준 규격이 필

수적으로 필요하며, 국내에서 먼저 상용서비스 되어 검증될 경우 시장의 파급효과는 더 크다고 할 수 있다. 현재 인도네시아, 가나, 노르웨이, 프랑스 등의 동남아시아, 아프리카, 유럽 일부 지역에서 T-DMB 도입을 적극적으로 검토 중에 있거나 이미 도입을 결정하였다. AT-DMB 기술의 개발은 본 고에서 기술한 여러 가지의 장점으로 인하여 T-DMB 기술 해외 확산의 촉매제 역할을 톡톡히 할 것이며, 나아가 원천기술의 확보로 기술료 수입을 가능케 할 것으로 사료되고 있다. 따라서, 향후 AT-DMB 기술의 개발과 이의 상용화는 국내 이동 방송 및 관련 산업의 활성화뿐만 아니라 IT 산업관련 제품 수출에 일익을 담당할 것으로 기대한다.

참고 문헌

- [1] ETSI EN 300 401 v1.3.3, Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers, September 2001.
- [2] ETSI TS 102 428 v1.1.1, Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification, June 2005.
- [3] S.M. Cho, G.S. Lee, B.J. Bae, K.T. Yang, C.H. Ahn, S.I. Lee, and C.T. Ahn, "System and Services of Terrestrial Digital Broadcasting (T-DMB)," IEEE Trans. Broadcasting, vol. 53, no. 1, pp. 171-178, March 2007.
- [4] M. Kornfeld, G. May, "DVB-H and IP Datacast Broadcast to Handheld Devices," IEEE Trans. Broadcasting, vol. 53, no. 1, pp. 161-170, March 2007.
- [5] M. R. Chari, F. Ling, A. Mantravadi, R. Krishnamoorthi, R. Vijayan, G. K. Walker, R. Chandhok, "FLO Physical Layer: An Overview," IEEE Trans. Broadcasting, vol. 53, no. 1, pp. 145-160, March 2007.
- [6] T. Wiegand et al., Joint Draft 11 of SVC Amendment, Joint Video Team, Doc. JVT-X201, July 2007.
- [7] ISO/IEC 23003-1, information technology - MPEG audio technologies Part 1: MPEG Surround, February 2007.
- [8] ETSI ETS 300 799, "Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution Interfaces; Ensemble Transport Interface (ETI)," September 1997.

필자소개



배병준

- 1995년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 1997년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 2006년 8월 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학박사)
- 1997년 ~ 2000년 : LG전자 DTV연구소 주임연구원
- 2000년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 선임연구원
- 주관심분야 : DMB, DTV 시스템, 영상신호처리



김광용

- 1999년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 2001년 2월 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 2001년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 선임연구원
- 주관심분야 : DMB, DTV 시스템, 영상신호처리



윤정일

- 1996년 2월 : 전북대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 1998년 2월 : GIST 기전공학과 졸업 (공학석사)
- 2005년 8월 : GIST 기전공학과 졸업 (공학박사)
- 2005년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 선임연구원
- 주관심분야 : DMB, DTV 시스템, 영상신호처리



이지봉

- 2006년 2월 : 부산대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 2008년 2월 : 부산대학교 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 2008년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 연구원
- 주관심분야 : 이동방송 전송기술, 디지털방송시스템, 신호처리



임종수

- 1988년 : 경북대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 1990년 : 경북대학교 정보통신 공학과 졸업 (공학석사)
- 1990년 ~ 1995년 : SK 텔레콤(주) 중앙연구소 근무
- 1995년 ~ 1999년 : 한국통신기술(주) 근무
- 1999년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 책임연구원
- 주관심분야 : 지상파 이동방송 전송기술, 디지털 방송시스템, 영상통신