

# Eureka-147 DAB 기반 지상파 DMB 수신 기술

이경택, 박용석, 권기원, 백종호

전자부품연구원 DxB · 통신융합연구센터

## 목 차

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| I. 서론              | III. 지상파 DMB 수신기 구조 및 구현 |
| II. 지상파 DMB 시스템 개요 | IV. 결론                   |

### I. 서론

지난 20세기 후반부터 전 세계 사회, 경제, 문화 등 모든 분야를 주도적으로 변화시켜온 인터넷, 정보통신의 발전과 더불어 다양한 멀티미디어 서비스를 정지시에는 물론 고속 이동시에도 제공하고자하는 노력은 계속되어 왔다. 2000년 초부터 유럽전역에서 이동 통신망을 이용한 멀티미디어 서비스가 가능한 UMIS(Universal mobile telecommunications system) 주파수 판매가 크게 활성화 되었으나, 이를 상용화하는 과정에서 UMIS에서 스트리밍 인터넷 서비스 등을 제공할 만큼의 광대역 주파수 대역폭 할당이 어렵다는 사실이 확인되었다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 이동 통신 분야에서도 Point-to-point 외에 Point-to-multipoint, 무선 인터넷 Access 기술도 고려할 필요성이 요구되었다.

또 다른 방안으로 최근 지상파 디지털 방송 시스템이 이동 휴대형 수신 단말기에 고품질의 다양한 스트리밍 서비스를 제공하는 수단으로써 주목을 받게 되었으며, 대표적인 디지털 방송 시스템으로 DAB(Digital Audio Broadcasting) 기반 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)를 꼽을 수 있다.

본 논문에서는 Eureka-147 기반 지상파 DMB 시스템 개요를 알아보고, 지상파 DMB 수신기 구조 및 구현기술에 대해 알아본다.

### II. 지상파 DMB 시스템 개요

DMB의 기반이 되는 DAB는 Eureka-147 또는 Digital

System A로도 불리고 있으며, ITU-R에서 초단파/극초단 파대 지상파 및 위성 디지털 음성방송으로 기존의 아날로그 FM 방송을 대체하기 위한 디지털 방송 시스템으로 CD수준의 고품질 오디오 방송 및 부가 데이터와 멀티미디어 서비스가 가능하도록 차량용, 휴대용, 고정수신용으로 권고하고 있다. 유럽에서는 1986년 프랑스, 독일, 네덜란드 등이 공동 참여하는 Eureka-147 프로젝트가 스톡홀름 유럽연맹(EC) 각료 회의에서 결정되었으나, 실질적인 활동은 1988년부터 시작되었다.

DAB의 표준화는 EBU(European Broadcasting Union)와 ETSI(European Telecommunication Standard Institute)가 협력하여 조직한 기술분과위원회 주관으로 1991년까지 1 단계로 기본적인 시스템 개발이 이루어졌으며, 1992년부터 1994년까지 2 단계 개발이 추진되어 1994년 1월에 초안(ETS 300 401)이 작성되었다. 그 후 3년 뒤인 1997년 2월에 2nd edition이 발표되었고, 2001년 5월에 최종 수정안이 완성되었으며, 최근 2004년 9월에 다시 한번 v.1.4.1로 개정되었으며 [2], DAB 기반의 DMB 서비스에 대한 표준화는 2003년 10월 DMB 송수신 정합 표준이 제정되었고 2004년 8월 DMB 비디오 송수신 정합표준이 제정되었다. 실험방송은 2004년부터 실시되고 있으며 본방송은 2005년 하반기를 목표로 진행중에 있다. 실험 방송은 현재 VHF 12번 채널을 사용하여 방송 중에 있으며 6MHz 밴드를 세 개의 앙상블로 나누어서 방송을 실시하고 있다. 그림 1에 DMB 채널과 앙상블을 나타낸다.

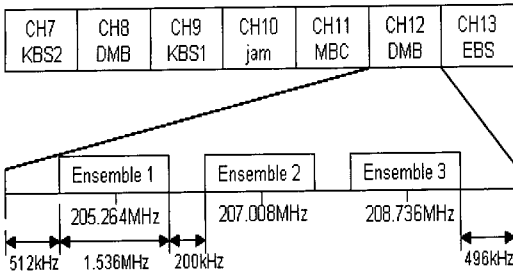


그림 1. DMB 채널

DAB는 디지털 변조방식으로 지상파에서의 다중 경로로 페이딩에 강건한 COFDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)을 사용하며, 1.5 MHz의 전송 대역폭을 사용하여 단일 송신기로 고음질의 스테레오 오디오와 데이터를 다중화시켜 방송할 수 있으며, 수신도 간단한 whip(Whip) 안테나로 가능할 뿐만 아니라 도심지 등의 다중경로가 많은 조건에서도 잡음 발생 없이 우수한 성능을 발휘한다. 그림 2와 같은 DAB 송신 블록도를 보면 각각의 서비스 신호는 개별적으로 오디오 부호화기를 거친 후 오류방지를 위한 부호화된 후 시간영역 인터리버를 거친다. 인터리빙 된 각각의 음성 서비스 신호들과 일반 데이터들은 다중화 되어 주 서비스 채널(MSC: Main Service Channel)로 합쳐진다. 다중화 된 신호는 고속정보채널(FIC: Fast Information Channel)로 전송되는 다중화 배열정보(MCI: Multiplexing Configuration Information)와 서비스정보(SI: Service Information)와 함께 주파수 인터리버를 통과한다. FIC로 전송되는 정보는 시간 지연을 허용하지 않기 때문에 시간영역 인터리버를 통과하지 않는다. 주파수 인터리빙 된 비트열은 DQPSK(Differential Quaternary Phase Shift Keying) 심볼로 맵핑된 후 IFFT를 통해 OFDM 심볼이 생성된다. 여기에 동기를 위한 심볼이 추가되어 최종적으로 DAB신호가 얻어진다.

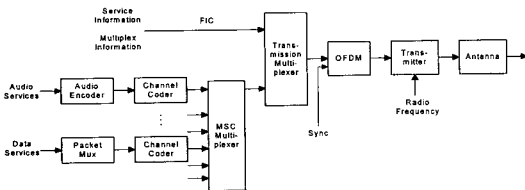


그림 2. DAB 송신 블록도

DAB 전송규격으로는 I, II, III, IV의 4가지 전송모드를 정의하고 있다. 전송 프레임에는 1차 동기용 널(Null) 심볼을 선두로 하여 동기화 채널과 FIC가 이어지며 다음에 MSC가 할당된다. 데이터 전송은 FIC와 MSC로 이루어지는데 FIC는 256 비트 고속정보블록(FIB)으로 구성되며 MSC 배열을 제어한다. 제어정보의 핵심은 FIC를 통해 전송되는 MCI인데 이는 필요에 따라 재배열된다. 각 전송모드에 따른 파라미터는 표 1에 나타나 있다.

표 1. DAB의 전송 모드에 따른 파라미터

전송모드	I	II	III	IV
항목				
용 용	지상파(SFN)	지상파	지상/케이블	지상파
반송파 주파수	< 375MHz	< 1.5GHz	< 3GHz	< 1.5GHz
부반송파 수	1,536	384	192	768
부반송파 간격	1 KHz	4 KHz	8 KHz	4 KHz
보호구간 길이	246 $\mu$ s	62 $\mu$ s	31 $\mu$ s	123 $\mu$ s
유효심볼 길이	1 ms	250 $\mu$ s	125 $\mu$ s	500 $\mu$ s
프레임 길이	96 ms	24 ms	24 ms	48 ms
널 심볼 길이	1,297 ms	324 $\mu$ s	168 $\mu$ s	648 $\mu$ s
프레임 당 심볼수	76	76	153	76
변조방식	$\pi/4$ -DQPSK			
샘플링 주파수	2,048 MHz			
시간 인터리빙	Depth = 384 ms			
주파수 인터리빙	Width = 1.536 MHz			
시스템 대역폭	1.536 MHz			
유효 데이터율	0.8 ~ 1.7 Mbps			

전송규격은 지상 단일주파수방송망(SFN) 밴드 I, II, III의 지역방송에 적합한 전송모드 I, 밴드 I, II, III, IV, V와 L 밴드에서 적합한 전송모드 II와 IV, 3 GHz 이하의 지상방송, 위성방송, 케이블, 지상 및 위성방송에 적합한 전송모드 III의 4가지 전송모드를 정의하고 있다. 전송 프레임 간격은 표 1에서 나타난 전송모드에 따라서 96 ms ~ 24 ms를 가진다. 전송모드 I은 많은 수의 반송파를 조밀하게 배치하여 주파수 인터리빙 효과를 극대화하고, 심볼 구간을 길게 함으로써 허용 가능한 다중경로 전파의 지연시간을 길게 하여 단일주파수 방송망에 적합하게 설계되었으나, 사용가능한 주파수 영역은 375 MHz까지로 제한된다. 전송모드 III은 반송파 간격을 넓게 하여 도플러 주파수의 허용치를 크게 함으로써 동작주파수 영역을 3 GHz까지 확장한다.

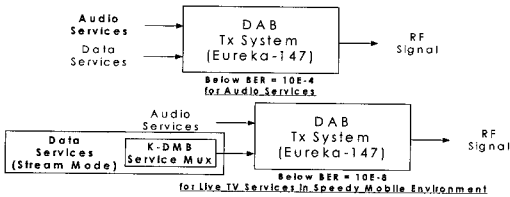


그림 3. DAB와 DAB기반 DMB의 송신 개념도

DAB에서 제공하는 서비스는 크게 오디오 서비스와 데이터 서비스로 분류할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 DAB는 아날로그 FM을 대체할 수 있는 디지털 라디오방송 개념에서 출발한 이유로 고효율 음성 부호화인 MPEG 계층 II를 사용하는 오디오 서비스를 기본으로 설계되어, 그림 3에서 보여지는 바와 같이 안정적인 오디오 서비스에 초점을 맞추어 비트오류를 10E-4이하를 목표로 하였다. 그러나, DAB기반으로 데이터서비스를 사용하여 동영상과 같은 멀티미디어를 전송하기 위해서는 비트오류율이 10E-8이하가 요구되기 때문에 동일한 DAB 송신 시스템을 사용할 경우에는 추가적인 신호처리 기술이 필수적으로 요구되었다. 그림 4에서 보는 바와 같이 DAB기반 DMB의 핵심 기능 블록으로 MPEG4 BSAC(Bit Sliced Arithmetic Code) 부호를 사용하는 오디오와 H.264 부호를 사용하는 비디오 및 MPEG4 BIFS를 사용하는 데이터의 동기 및 최적 전송을 위한 MPEG4 SL(Sync Layer) Packetizer, MPEG2 TS(Transport Stream) Mux와 오류에 보다 강인하도록 추가된 RS(Reed Solomon), Convolutional 인터리버를 사용하게 된다. 수신 측면에서 본다면 송신의 역순으로 볼 수 있으며, MPEG4 SL Depacketizer 후에 오디오와 비디오의 싱크를 맞추는 기능이 반드시 추가되어야 한다.

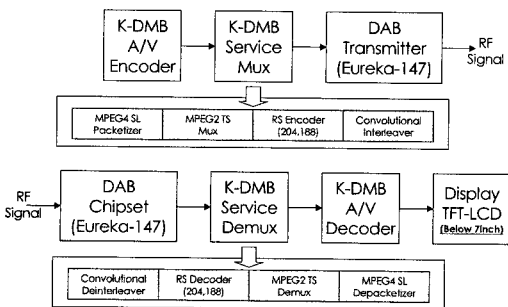


그림 4. DAB기반 DMB의 추가 기능 블록도

### III. 지상파 DMB 수신기 구조 및 구현

지상파 DMB는 유럽의 Eureka-147 DAB를 기반으로 한다. Eureka-147 DAB는 크게 오디오(프로그램) 서비스와 데이터 서비스로 나눌 수 있으며 데이터 서비스는 다시 패킷모드 서비스와 스트림 모드 서비스로 나누어진다. 국내 지상파 DMB는 스트림 모드 데이터 서비스를 이용하여 멀티미디어를 전송한다.

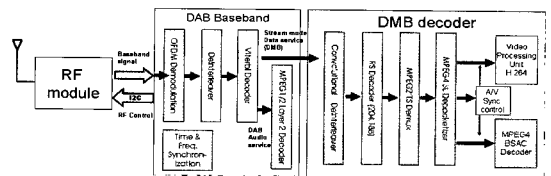


그림 5. 지상파 DMB 수신기 블록도

지상파 DMB 수신기는 그림 5에서 보는 바와 같이 크게 DAB 신호를 수신하는 안테나부, 수신신호를 증폭하고 원하는 대역신호를 filtering 하는 RF 튜너부, OFDM 복조, 채널 복호 및 DAB audio(MUSICAM)를 복호하는 DAB baseband channel decoder부와 convolutional deinterleaving 과 RS decoding을 수행하는 외복호화(Outer decoder), MPEG2 TS 역다중화, MPEG4 SL depacketizer 및 A/V 디코딩을 수행하는 DMB 디코더부로 나눌 수 있다. DAB 베이스밴드 디코더는 종류에 따라서 외복호화기를 포함한 칩들도 있다. 그림 각각에 대해 설명하기로 한다.

#### 3.1 안테나

DMB서비스를 제공받을 수 있는 수신기는 장착형태(장소)에 따라 차량용(In-Car), 가정용(In-Home), 휴대용(Portable)으로 나뉘질 수 있는데 각 수신기에 장착되는 안테나를 살펴보면 다음과 같다. 차량용 수신기 안테나는 초기에는 single band(BandIII&L-Band)의 지붕장착형(roof mount)이 주를 이뤘지만, 점차 기존 FM/AM과 GPS, MP3와 같은 다양한 서비스를 함께 제공하는 통합(convergence) 수신기로의 전환 추세에 따라 다중밴드(multi-band) 그리고 증폭기능을 갖는 안테나 모듈이 대부분을 차지하고 있다. 가정용 안테나는 Hi-Fi수신기와 PC에 연결되어지는 안테나로 볼 수 있는데, 단일 소자(single element)나 복수 소자

(multiple elements)를 갖는 야기형태의 안테나가 주를 이룬다. 복수 소자의 야기 안테나는 상대적으로 전파 수신레벨이 낮은 지역에서 이를 보상하기 위해 사용된다. 또한 PC에 연결되는 형태는 DAB신호를 수신하기 위한 PC에 DAB카드모듈이 장착되며 안테나가 이에 연결된다. 휴대용 안테나는 DAB전용 단말기의 경우는 단일 밴드(single band) 형태가 복합 단말기의 경우에는 다중밴드(multi band) 안테나가 사용되고 있다. 이에 향후 비전에 맞춰 개발이 시급히 요구되는 DMB 수신기용 안테나는, 각 수신기기의 종류에 따라 장착이 용이하고 작은 설치공간을 필요로 하는 소형 안테나이어야 하며, FM/AM, GPS, MP3, Wireless LAN등의 다양한 서비스를 하나의 수신기로 제공할 수 있는 통합형 추세에 따라 다중밴드(multi band)를 가지며, 수신기기로 입력되는 수신레벨이 적정하도록 필요에 따라서는 소정의 증폭이득을 갖는 것이어야 할 것이다. 따라서, 이 분야에 대한 기술력 확보는 차세대 성장엔진으로서의 DMB기술에 필수적이다.

### 3.2 RF 튜너

DMB에 사용되는 튜너는 DAB 튜너와 동일하며, 국내 지상파 DMB 수신기 튜너는 Band III용 DAB 튜너가 해당하는데, DAB 튜너는 그 기능이 TV 튜너와 아주 유사하므로 TV 튜너 산업 특성과 거의 유사하다고 볼 수 있다. 최근의 디지털 방송용 튜너들의 경우 위성 수신기는 이미 원칩 솔루션이 국내 업체에 의해 세계 최초로 개발되었고, 지상파 TV 튜너와 케이블 튜너 또한 외부의 수많은 수동 부품과 개별 트랜지스터 소자를 모두 칩에 집적한 제품들이 속속 출시되고 있다. 튜너 산업은 기존의 핵심 반도체 IC 수입과 국산 저가 부품 조립을 통한 부가가치 창출에서 반도체 IC 개발을 통한 매출로 부가가치를 창출하는 구조로 급변하고 있으며, 특히 선진국은 이미 Bi-CMOS 형태의 칩 튜너 기술이 수년 전부터 완성되고 발전되어왔지만 국내의 비메모리에 해당하는 칩 튜너 기술 개발은 메모리 위주의 산업에 눌러 투자가 적어 기술 축적이 크지 않다고 볼 수 있다. 튜너 IC는 RF IC의 기술과 아날로그 IC 개발 기술이 모두 필요한 최첨단 IC로서 기존에는 Bi-CMOS 기술을 이용하여 구현되어 왔으며, 국내에서도 Bi-CMOS 기술을 이용하여 국산

화 시도를 한 적이 있으나, 아직 세계 무대에서 선진국과 경쟁하기에는 아직 부족한 실정이다. DMB와 같이 이동형 제품에 사용되기 위해서는 튜너의 저전력화 및 소형화가 필수이지만 기존의 Bi-CMOS 기술로는 저전력, 고집적 측면에서 구현하기 용이하지 않다.

### 3.3 DAB 베이스밴드

그림 5에 DAB Baseband의 구성을 보면 튜너를 통해 원하는 DAB 방송 신호를 선택하고 동기를 수행한 다음 아날로그-디지털 변환기를 사용하여 디지털 신호를 생성한다. 이렇게 생성된 디지털 신호에 FFT를 수행하고 차분 복조기를 통과시킨 후 시간과 주파수 영역에서 역 인터리빙을 수행한다. 비터비 복호를 통해 전송 데이터를 복원하면 최종적으로 압축된 음성신호와 데이터 서비스가 얻어진다. 압축된 음성신호와 MPEG1/2 Layer II 복호처리를 하면 좌우신호가 분리된다. 데이터 신호중 스트림 모드 데이터 신호(TMId = 01)는 DMB 디코더로 보내진다. 수신기의 제어는 FIC 정보에 따라 수행된다.

#### (1) 동기부

Eureka-147은 초기 동기과 DQPSK 복조를 위한 기준 신호를 전송하기 위한 동기채널(Synchronization Channel)을 정의하고 있다. 그림 6은 동기채널의 구조를 나타낸다. 동기 채널은 널심볼(Null Symbol)과 위상기준신호(Phase Reference Symbol)의 두 부분으로 이루어진다. 널심볼은 신호의 전력이 0이 되는 구간으로 각 모드별로 다른 길이를 가지며, 각 모드에서 널심볼 구간은 OFDM 심볼구간보다 조금씩 길게 정해져있다. 이것은 널심볼 검출에 필요한 시간을 고려한 것으로 널심볼은 수신기에서 대략적인 프레임 동기에 사용된다. 위상기준신호는 크게 두 가지의 기능을 갖는다. 하나는 DQPSK 복조를 위한 기준 신호로 사용되어지는 것이며, 나머지 하나는 프레임 동기과 주파수 동기에 사용되어 지는 것이다.

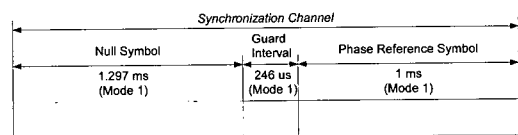


그림 6. 동기화 채널 구조

위상기준신호의 자기상관은 임펄스와 가까운 특성을 가진다. 그러므로 수신된 위상기준신호와 미리 정해진 위상기준신호와의 상관값을 이용한 동기화 과정이 이루어질 수 있다.

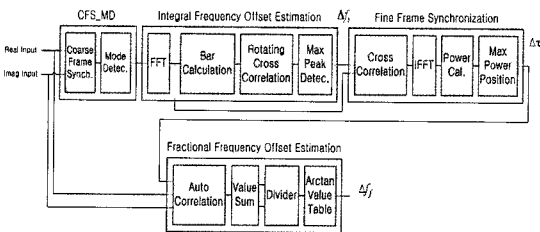


그림 7. 동기부 블록도

그림 7은 TI TMS320C54x DSP로 구현한 동기부의 소프트웨어 블록 다이어그램을 나타낸다. 초기 동기화는 대략적인 프레임 동기, 미세 프레임 동기, 정수배 주파수 오프셋 추정, 소수배 주파수 오프셋 추정으로 구성된다. 초기 동기화의 시작이 되는 대략적인 프레임 동기는 널심볼을 이용하여 이루어진다. 대략적인 프레임 시작 위치가 검출되면 위상기준신호를 이용한 미세 프레임 동기와 두 단계로 이루어진 주파수 오프셋 추정(Automatic Frequency Control) 과정이 이어진다. 반송파 주파수 오프셋은 정수배 주파수 오프셋(Integral Frequency Offset, IFO)과 소수배 주파수 오프셋(Fractional Frequency Offset, FFO)으로 나눌 수 있으며 각각의 오프셋을 별도로 추정하게 된다.

그림 8은 각 블록의 코드 사이즈와 실행 클럭수를 나타낸다.

Component	Code Size	Count	Min. Time	Max. Min.	Min. Max.	Min. Avg.	Exec. Time	Exec. No.	Code Size	Exec. No.
Initial Synchronization										
CFS_MD										
Coarse Frame Synchron.	175	1	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	1	175	1
Mode Deter.	335	4	0.01176	0.0014	0.0014	0.0026	0.0014	4	335	4
FFT	136	4	0.77960	0.190	0.190	0.190	0.7560	16	136	16
Bar Calculation	666	1	0.1312	0.132	0.132	0.132	0.132	1	666	1
Rotating Cross Correlation	59	1	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	1	59	1
Max Peak Detect.	310	1	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	1	310	1
Cross Correlation	322	1	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	1	322	1
FFT	322	1	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	1	322	1
Power Cal.	32	1	0.00026	0.00026	0.00026	0.00026	0.00026	1	32	1
Max Power Position	74	1	0.00131	0	0.00131	0.00131	0	1	74	1
Total	1366	11	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	11	1366	11
Fractional Frequency Offset Estimation										
Auto Correlation	352	2	0.03750	0.0375	0.0375	0.0375	0.0375	2	352	2
Value Sum	59	1	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	0.0470	1	59	1
Divider	310	1	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	1	310	1
ArcTan Value Table	322	1	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	0.00275	1	322	1
Total	1043	5	0.08025	0.08025	0.08025	0.08025	0.08025	5	1043	5
Total	2409	16	0.21625	0.21625	0.21625	0.21625	0.21625	16	2409	16

그림 8. Session Profile

(2) FFT

Eureka-147 DAB는 모드 I, II, III, IV에 따라 FFT 사이즈가 각각 2048, 512, 256, 1024개로 다양하다. 따라서 동기블록 단에서 전송 프레임의 가장 앞에 전송되는 동기채널의 널 심볼을 검출하여 그 길이로써 모드를 검출하고 모드에 따라 FFT 사이즈를 결정하여

처리하게 된다. FFT의 설계를 보면 우선 버터플라이(butterfly)를 설계하고, 이 버터플라이를 바탕으로 확장하여 설계가 되어 있으며, 각 스테이지(stage)에 대한 정보는 메모리에 저장되어 있다가 해당 스테이지순간에 그 정보를 읽어와서 처리하도록 설계되어 있다. 입력은 C 버스에 저장되는 것을 기본으로 하고 twiddle factor가 P 버스 메모리에 저장되어 있다가 곱셈 연산을 수행되도록 되어 있고, 모드 3를 위한 256 포인트 FFT의 경우는 입력 값의 반에 해당하는 수의 twiddle factor가 사용되었다. 그림 8에 코드 사이즈와 수행 사이클 수를 나타내었다.

(3) 역 인터리버부

DAB에서는 인터리빙을 위해 시간 인터리버와 주파수 인터리버를 모두 사용한다. 시간 인터리빙은 MSC를 위해 수행되고 FIC에는 수행되지 않는다. 시간 인터리버의 깊이는 16 논리 프레임(logical frame)으로 384 ms의 전송지연을 갖는다. 부호화 된 OFDM의 시간 인터리빙의 폭은 384 ms로 길게 설계되어 있다. 보호구간은 유효 심볼구간의 25%로 정하였고, 반송파들의 최종변조는  $\pi/4$ -DQPSK를 이용하여 이루어진다. 주파수 인터리빙은 대역전체에 걸쳐 무작위로 FIC와 MSC에 대해 수행된다. 수신단에서 시간 deinterleaving은 16개의 논리 프레임에 걸쳐 수행되며 이는 16개의 MSC에 대해 de-interleaving 하는 것과 같다. 따라서 하나의 MSC는 55296bit×4(soft-decision)로 부호화되며 수신단에서는 16개의 MSC를 저장하기위하여 약 4Mbit의 메모리를 필요하게 된다.

(4) 채널 디코더부

송신단에서 오류정정 부호로는 부호율을 변화시킬 수 있는 컨볼루션을 사용한다. Punctured 컨볼루션부호는 부호화기를 사용하여 모부호(Mother Code)를 생성한 후, 모부호에서 실제로 전송할 부분을 선정하는 방법(puncturing)으로 부호율을 가변할 수 있다. 부호화 OFDM의 구속장 길이는 7이고, 유효데이터와 모부호의 비가 1:4인 컨볼루션 부호화기를 사용하며, 부호화율은 8/12에서 8/24까지 13 단계로 조정할 수 있다.

에너지확산을 위해 의사무작위신호가 가해진 비트 스트림은 컨볼루션 부호화기에서 구속장 길이 7비트로 부호화되고 그 후 신호일부를 삭제하여 전송하는 puncturing이 행하여진다. 이때 중요도가 높은 부분은 적게 삭제하

고 중요도가 낮은 부분은 많이 삭제하는 처리가 이루어진다. 모든 부분을 동등하게 puncturing하는 방법을 EEP(Equal Error Protection)이라고 하고 중요도에 따라 puncturing을 다르게 하는 방법을 UEP(Unequal Error Protection)이라고 한다. 채널 디코더부는 송신단에서 부호화의 역과정이라고 볼 수 있다. 채널 디코더로 비터비 복호기를 사용하는데 앞단에 Depuncturing 블록이 포함되어 있어야 한다. 그림 9에 구현된 블록도를 보여준다

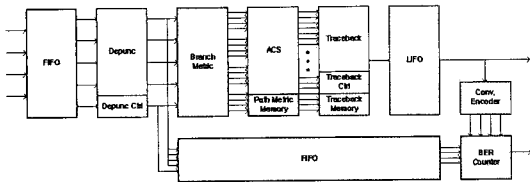


그림 9. 비터비 디코더 블록도

### 3.4 DMB 디코더

그림 10에서 보는 바와 같이 DMB 디코더는 외 복호화기로 인터리빙 깊이 12를 사용하는 길쌈 역인터리버와 단축된 RS(204, 188) 디코더를 사용한다. 그림 11은 인터리버 디인터리버 개념도를 나타내며 그림 12는 RS 디코더 입력단의 MPEG2 TS 패킷 구조를 나타낸다. 이 TS 패킷은 ISO/IEC 13818-1/ITU-T H.222.0에 정의된 MPEG2 TS demux를 거친후 ISO/IEC 14496-1 Synchronization Layer 역 패킷화를 거쳐 오디오, 비디오, 그리고 데이터 서비스를 분리한 후 ISO/IEC 14496-10(MPEG4 AVC) 비디오 디코더, ISO/IEC 14496-3(MPEG4 ER-BSAC) 오디오 디코더, 그리고 ISO/IEC 14496-1(MPEG4 BIFS) 데이터 디코더로 디코딩 하게 된다.

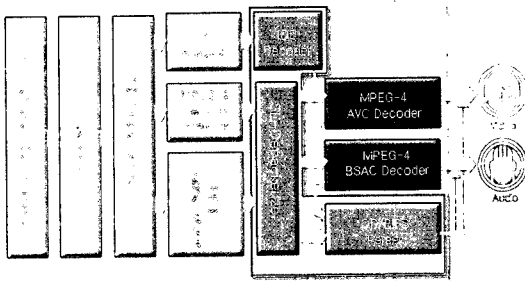


그림 10. DMB 디코더 블록도

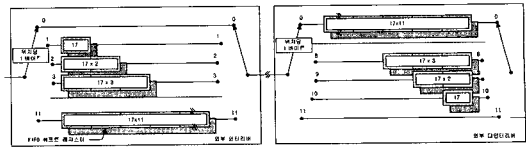


그림 11. 외부 인터리버 및 디인터리버 개념도

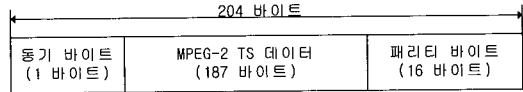


그림 12. 디인터리빙된 MPEG2 TS 패킷 구조

## IV. 결론

20세기말부터 사람의 청각과 시각의 특성을 이용한 오디오 및 영상의 디지털 압축 기술, 이를 효과적으로 전송 및 저장할 수 있는 디지털 통신 기술, 그리고 고성능 컴퓨터와 저전력 고집적 반도체 기술 등의 비약적 발전을 통해 저가의 방송 통신 시스템 구현이 가능해져 방송 통신 분야의 디지털화 추세는 더욱더 가속화되어 새로운 디지털 방송 시대가 열리게 되었다. 현재 디지털 라디오 방송과 관련된 시장이 열리고 있으며, 앞으로 3년 내지 4년 후에는 급속한 성장기로 접어들어 그 후 안정적인 시장 형성을 예상할 수 있다. 지상파 DAB 및 DMB(단독형 및 복합형 포함) 수신기의 세계시장 규모는 2002년 37억불(DAB 수신기)에 불과하지만, 향후 DMB 방송과 수신기 보급이 본격화되면, 2008년 459억불, 2012년 1,033억불로 시장규모가 급성장할 것으로 전망하고 있다 [5]. 특히, 대륙별 국가별로 다양한 모든 방식들의 서비스가 가능한 새로운 형태의 디지털 멀티미디어 방송 수신기의 탄생은 의미한다고 볼 수 있으며, 해당 분야의 핵심 기술을 확보한다면 앞으로 수 년후 디지털 멀티미디어 방송 기술과 관련하여 세계 시장을 선도할 수 있을 것으로 전망된다.

또한, OFDM기반 디지털 멀티미디어 방송 기술을 통해 오디오 서비스 이외에 영상 서비스, 인터넷 서비스 등의 양방향 복합 멀티미디어 서비스를 위한 세계 표준화 작업이 보다 활발히 이루어질 것으로 예상되므로 이 분야에 대한 연구, 개발을 집중적으로 수행해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국방송공학회, 특집 DAB(DMB), 방송공학회지, 제8권, 제1호, 2003년 3월.
- [2] ETSI EN 300 401 v.1.4.1, "Radio broadcasting systems; digital audio broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers," Sept. 2004.
- [3] 대한전자공학회, 특집 DMB 기술, 전자공학회지, 제32권, 5호, 2005년 5월.
- [4] 정보통신단체표주 TTAS.KO-07.0026, 초단파 디지털라디오(지상파 DMB) 비디오 송수신 정합표
- [5] 전자부품연구원, 멀티미디어 방송(DMB) 수신기 개발에 관한 산업 분석, 2003년 중기거점기획보고서, 2003년 6월.

저자소개

이 경 택



1994년 2월 인하대학교 전자재료공학과(공학사)  
 1996년 2월 인하대학교 전자재료공학과 대학원(공학석사)  
 2004년 2월 ~ 현재 연세대학교 전기전자공학과 대학원(공학박사과정)  
 1996년 3월 ~ 1998년 8월 해태전자 통신기술연구소  
 1998년 9월 ~ 2001년 11월 (주)아이앤씨테크놀로지 팀장  
 2002년 2월 ~ 현재 전자부품연구원 DMB·통신융합 연구센터 팀장  
 ※관심 분야 : 디지털 방송통신 시스템, 시스템 소프트웨어

박 용 석



1997년 5월 Carnegie Mellon University, Department of Electrical & Computer Engineering (Bachelor of Science)  
 1998년 5월 Carnegie Mellon University, Department of Electrical & Computer Engineering (Master of Science)  
 1998년 6월 ~ 2000년 6월 (주)에스윈 주임연구원  
 2001년 7월 ~ 2003년 11월 (주)아이앤씨테크놀로지 주임 연구원  
 2003년 12월 ~ 현재 전자부품연구원 DMB·통신융합 연구센터 전임연구원 준, 한국정보통신기술협회, 2004년 8월.  
 ※관심 분야 : 디지털 방송통신 시스템, 시스템 Software

권 기 원



1994년 2월 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 1996년 2월 광운대학교 컴퓨터공학과 대학원(공학석사)  
 2001년 8월~현재 전자부품연구원 DMB·통신융합연구센터 선임연구원  
 ※관심 분야 : 디지털 통신 시스템, 방송통신시스템 설계

백 증 호



1994년 2월 중앙대학교 전기공학과(공학사)  
 1997년 2월 중앙대학교 전기공학과 대학원(공학석사)  
 2004년 8월 중앙대학교 전자전기공학부 대학원(공학박사수료)  
 1997년 1월~2003년 3월 전자부품연구원 뉴미디어통신연구센터 선임연구원  
 2003년 3월~2005년 1월 전자부품연구원 DMB개발사업단 단장  
 2005년 2월~현재 전자부품연구원 DMB·통신융합연구센터 센터장  
 ※관심 분야 : 차세대 디지털 방송통신 시스템, 유무선 영상 통신 시스템