

# 지상파 DMB 단말기 설계 및 구현 기술

□ 박일근\* / \* 퍼스널 텔레콤(주) 대표이사

## I. 서론

소비자의 욕구는 변화하고 발전하고 있다. 따라서 디지털 라디오에서 오디오 서비스만을 가지고는 시장이 한계가 있고, 이제는 보고 듣는 새로운 개념의 라디오 서비스가 필요하다. 이러한 추세를 반영하여 정보통신부에서는 오디오 서비스에만 국한하지 않고, 동영상 및 데이터 등의 멀티미디어 서비스가 가능한 지상파 DMB (Digital Multimedia Broadcasting)를 위한 표준화 작업을 2004년 6월에 완료하고 2004년 9월에 시행령을 개정하였으며, 2005년 초에 방송 위원회에서 서비스 사업자를 선정할 예정이다.

한국의 지상파 DMB 시스템의 표준은 기존 유럽형 DAB(Digital Audio Broadcasting) 시스템인 Eureka-147 시스템을 근간으로 하며, 기존의 MUSICAM 방식 오디오 서비스는 유지하고,

Stream mode를 통하여 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있는 구조로 되어있다. Eureka-147 시스템의 한 개의 앙상블(ensemble)로 전송할 수 있는 전송속도는 약 2Mbps 정도가 된다. 따라서 오류 정정을 위한 부가의 비트들을 포함하였을 때 하나의 앙상블 내에 500Kbps 급의 동영상 서비스를 약 3개까지 전송할 수 있다.

한국의 지상파 DMB 시스템은 기존 지상파 DAB 시스템을 이용하여 최소한의 변경으로 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있는 시스템이므로, 이미 DAB를 전개하고 있는 유럽 및 중국 등의 국가에서도 많은 관심을 보이고 있으며, 유럽 ETSI에 표준화를 추진 중에 있다.

DAB 시스템은 이동성이 우수하고 CD 수준의 음질을 보장하는 등등의 여러 장점에도 불구하고, 관련된 산업 및 시장의 전개는 기대와는 달리 저조한 편이다. 이러 원인 중, 대중들이 쉽게 DAB 신호를

청취할 수 있는 수신기를 보급하지 못한 것이 한가지 이유가 될 것이다. 따라서 지상파 DMB도 디지털 시대에 따른 대중들의 다양한 욕구를 만족시키는 적절한 기능을 제공하는 단말기가 출현하여야 성공할 수 있다.

본 고에서는 지상파 DMB의 활성화를 위해 요구되는 성능 및 기능들을 예측하고, 이들을 만족하기 위해 필요한 지상파 DMB 단말기 설계 및 구현 기술들을 고찰하여 보고자 한다.

## II. 지상파 DMB 단말기의 개요

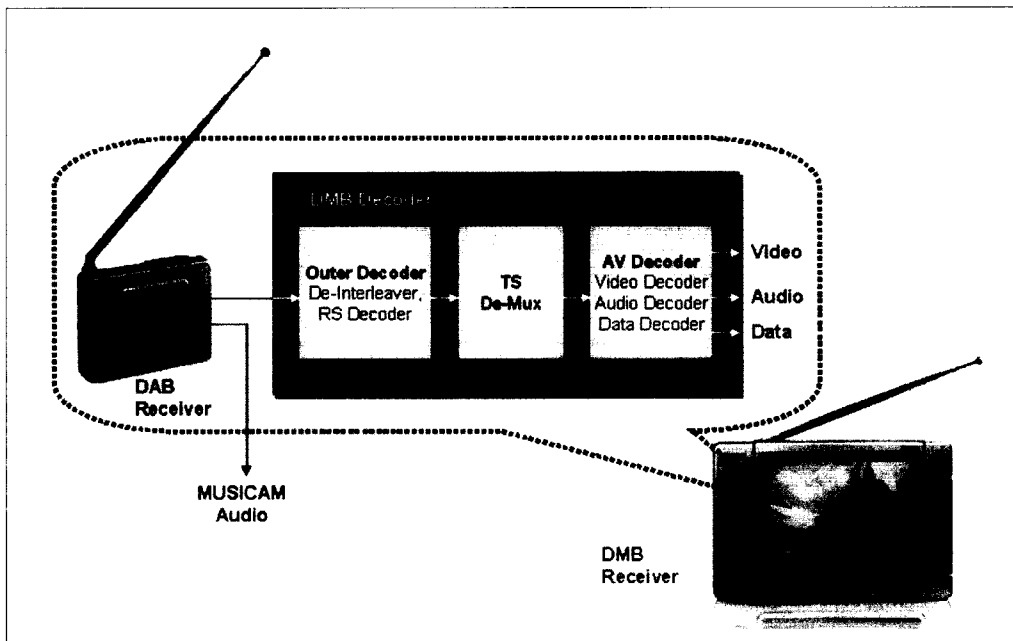
### 1. 지상파 DMB 단말기 개념

지상파 DMB 시스템은 기존 유럽형 DAB 시스템

을 근간으로 하고, Stream mode를 통하여 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있는 구조로 되어 있으므로, 지상파 DMB 수신기는 개념적으로 <그림 1>과 같이 구현된다.

즉, 종래의 유럽형 DAB 수신기로 수신된 stream data는 추가의 DMB Decoder로 전달되어, 이곳에서 비디오 및 오디오로 복원되어 출력된다. 이때 DAB 고유의 오디오 서비스인 MUSICAM 오디오는 계속 사용할 수 있다.

DMB decoder의 Outer Decoder에서 De-Interleaver 및 RS Decoder를 통하여 추가의 오류 정정을 실시한다. 이는 멀티미디어 데이터의 품질을 개선하기 위함이다. TS 역 다중화기(De-multiplexer)에서 비디오, 오디오 그리고 데이터 스트림으로 분리되어 각각에 해당하는 복호화기로 전달되어 원래의 신호로 복원된다. 국



<그림 1> 지상파 DMB 단말기의 개념

내 지상파 표준에서는 비디오 압축은 MPEG-4/H.264, 오디오 압축에는 MPEG-4/BSAC을 채용하였다.

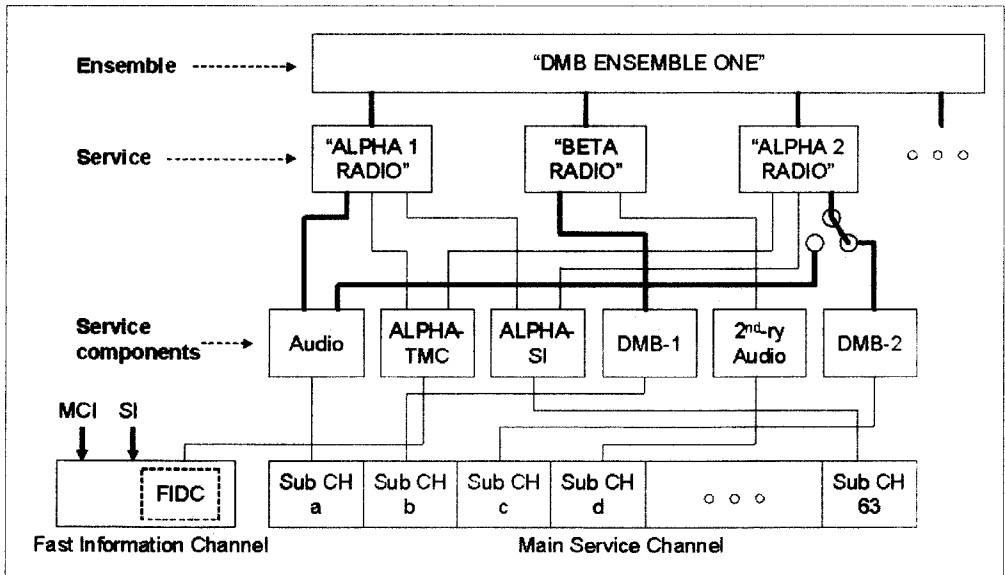
## 2. 서비스 튜닝

지상파 DMB의 튜닝은 주파수를 가지고 원하는 방송국을 찾는 기존의 AM/FM 아날로그 튜닝방식과 달라, 서비스의 명칭을 가지고 원하는 방송을 선택하는 형식으로 사용된다. <그림 2>는 이의 구체적 설명을 위하여 DMB의 다중화 구조 예를 나타낸 것이다.

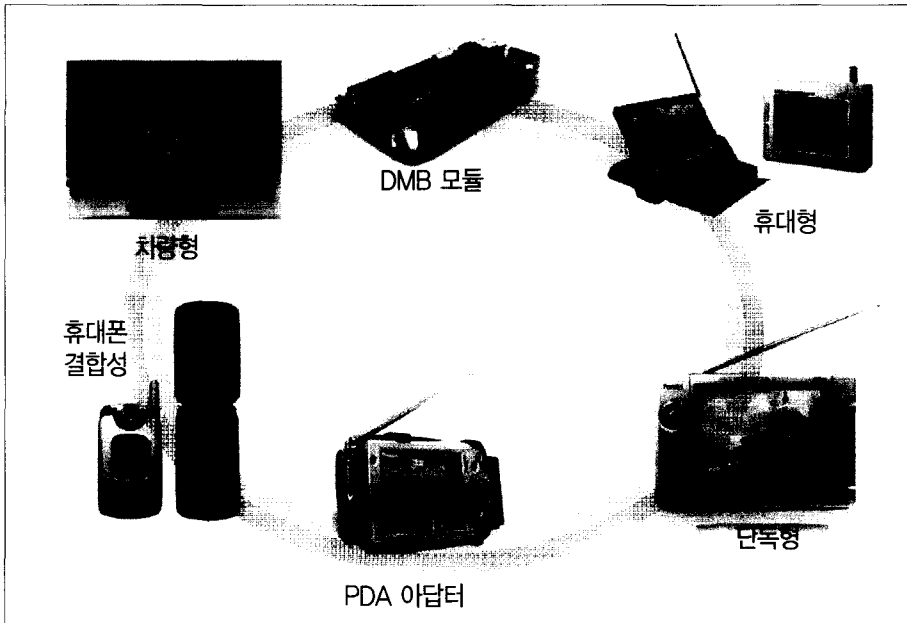
본 예에서는 앙상블(Ensemble) 라벨 “디지털 멀티미디어 방송 앙상블1번”으로 되어있는 앙상블은 대역폭이 1.536MHz인 DMB 신호로, “알파 1 라디오”, “베타 라디오”, “알파 2 라디오” 등으로 명명된 다수의 서비스를 포함하여 전송한다. 서비스 라

벨이 “베타 라디오”로 되어있는 두번째 서비스는 멀티미디어 서비스로, 주 서비스 컴포넌트 (Primary service component)에는 멀티미디어 방송 데이터를 전송하고, 부 서비스 컴포넌트 (Secondary service component)에는 부 오디오를 전송하는 구성으로 되어있다.

지상파 DMB에서의 튜닝은 주로 서비스 위주로 이루어진다. 즉, 우선물리적인 채널 변경으로 원하는 앙상블을 선택하고, 그 속에 포함된 다수의 서비스 중에 필요한 한 개의 서비스를 선택한다. 만약 선택된 서비스에 복수의 서비스 컴포넌트가 존재하면 다시 그들 중 원하는 컴포넌트를 선택한다. 예를 들어 “DMB-1”로 명명된 멀티미디어 방송을 수신하려면, 해당 앙상블로 주파수를 변경하고, 이의 FIC 데이터를 분석하여 “베타 라디오”의 첫번째 서비스에 해당하는 주 서비스 채널(MSC) 데이터를 추출하면 된다.



(그림 2) 지상파 DMB의 다중화 구조



〈그림 3〉 지상파 DMB 단말기의 종류

### 3. 지상파 DMB 단말기 형태

지상파 DMB 단말기들은 주로 이동중에 사용되 어지므로 〈그림 3〉과 같이 차량형, 휴대형, PDA 또는 노트북 결합형 그리고 휴대폰 결합형 등등이 개발되고 있다.

2005년에는 부가기능으로 MP3 오디오 및 MPEG-4 비디오 재생기, 데이터 복호 그리고 DAB 신호 recording, 차량에서 네비게이션 시스템과 결합된 TPEG 지원 단말기 등등의 기능이 복합된 다 기능화 단말기가 출시될 것으로 전망된다.

시장이 성숙됨에 따라 가격은 더욱 낮아질 것이고, 휴대폰 등 통신기능의 복합으로 인한 다양한 서비스를 제공하는 형태의 DMB 단말기가 출현할 것이다. 궁극적으로는 현재의 AM/FM 라디오가 많은 멀티미디어 기기와 복합되듯이, LCD가 있는 모든

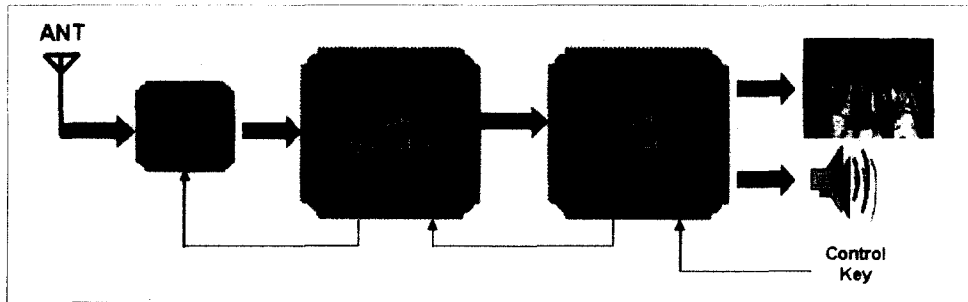
장치에 지상파 DMB 단말기 기능이 복합될 것으로 전망된다.

### Ⅲ. 지상파 DMB 단말기 설계 기술

지상파 DMB 단말기의 기본적인 구성은 〈그림 4〉와 같이, 크게 안테나, RF 튜너부, DAB Decoder부 그리고 DMB Decoder부로 나누어 진다.

RF 튜너부에서는 원하는 영상블 신호를 수신하여 증폭하고 기저대역 주파수로 낮춘다. DAB decoder 에서는 신호를 복조하고 해당 서비스 데이터만을 추출해낸다. 마지막으로 DMB decoder 에서 오디오 비디오 신호를 복원하여 출력한다.

이러한 지상파 DMB 단말기에서 전기적 필요 기술 규격은 다음 〈표 1〉과 같다.



〈그림 4〉 DMB 단말기의 기본 구성

〈표 1〉 지상파 DMB의 전기적 기술규격

DAB Receiver			
주파수 범위	Band-III	174 ~ 240	MHz
주파수 분해능		16	KHz
감도 @ $P_e=1 \times 10^{-4}$	Mode I, Viterbi 후	< -96	dBm
최대입력 전력 @ $P_e=1 \times 10^{-4}$	Mode I, Viterbi 후	0	dBm
근접채널 선택도	All Mode	> 30	dBc
Far-off 선택도	All Mode	> 50	dBc
데이터 복호 속도	All Mode	< 640	Kbps
양상불 획득 시간	All Mode	< 1.5	sec
DMB Decoder			
De-Interleaver	Convolutional	Branch=12, Byte=7	
외 부호	RS decoder	N=204, K=188	
AV De-multiplexer	Korea T-DMB	MPEG-2/TS	
오디오 포맷	Korea T-DMB	MPEG-4/BSAC	
오디오 S/N	@ 1KHz	> 85	dB
오디오 왜곡	@ 1KHz	< 0.1	%
오디오 Decoding Rate		최대 384	Kbps
비디오 포맷	Korea T-DMB	MPEG-4/H.264	
비디오 복호 프레임		최대 30	fps
비디오 Decoding Rate		최대 512	Kbps

### 1. 안테나 (Antenna)

국내 지상파 DMB를 위한 BAND-III 주파수 대역은 174MHz~240MHz으로  $\lambda/4$  Vertical 안테나를 사용할 경우 약 43cm~31cm의 물리적 길이가

요구 된다. 자동차용 DAB 수신기의 경우 외부에 안테나를 설치하므로 크기에 관계가 없으나, 휴대형 수신기의 경우 안테나의 크기가 커서 휴대 또는 설치가 불편할 수 있다.

이를 극복할 수 있는 방법으로는 Helical Type 혹

은 Loading coil 을 사용하여 그 물리적 크기를 줄일 수 있다. 이는 안테나의 상대적 이득이 떨어지는 단점이 있다. 또 다른 방법으로는 기존의 FM radio 와 같이 Earphone 선을 이용하여 안테나를 대체하는 방법이 있으나 이는 Body effect로 인하여 움직임에 따라 신호가 끊어지는 현상이 있을 수 있다.

이동환경에 사용하기 위하여서는 안테나의 빔 형태가 무지향성일 필요가 있다. 따라서 수직 안테나 형태가 가장 이상적일 수 있다. 또한 VHF 대역에서 약 64MHz 범위의 모든 주파수 대역을 cover 해야 하므로 광대역 안테나가 필요하고, RF부와 정합시 광대역 매칭을 해야 한다.

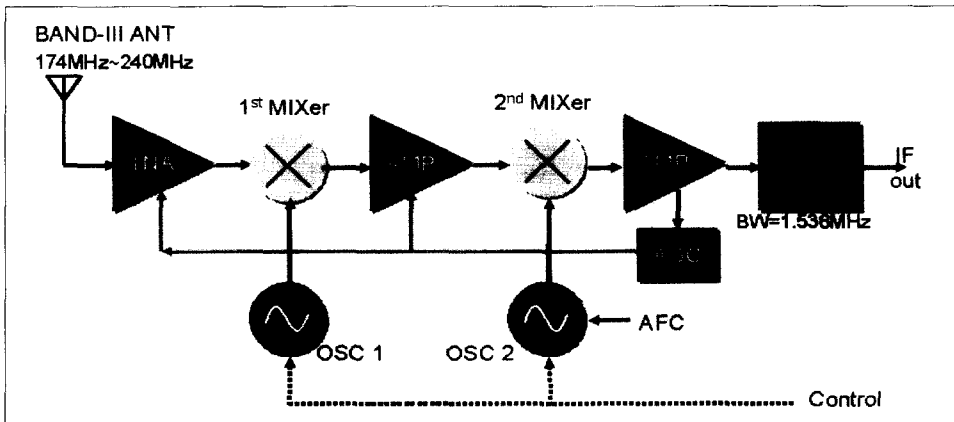
초기에는 DMB 신호들의 전계강도가 충분치 않을 수도 있으므로 가급적 이득이 있는 안테나 사용이 요구된다. 안테나에 의한 전력 손실은 소비자들에게 DMB에 대한 나쁜 인식을 줄 수 있으므로 주의 깊은 설계가 필요하다. 따라서 1/4 보다는 5λ/8 등 다소의 이득이 있는 안테나를 쓸 필요도 있다. 많은 Gap filler가 설치된다는 등의 인프라 구축이 잘 이루어지면 상대적으로 안테나에 부담이 적어질 수 있다.

## 2. RF 튜너부

RF 튜너부는 여러 방식으로 구성될 수 있는데 이중 주파수 변환에 의한 슈퍼 헤테로다인 방식을 사용한 대표적인 구성은 다음 <그림 5>와 같다.

통상 Band-III용 DAB 단말기의 감도(sensitivity)는 입력전력이 -96dBm 이하일 때 비터비 디코더 출력에서 측정된 BER =  $1 \times 10^{-4}$  이하 이면 실제 필드에서 만족한 성능을 얻는다. 이때 요구되는 단말기 전체 잡음 지수(NF: Noise figure)를 구해보면 약 3.6dB 이하가 된다. 단말기 전체 잡음 지수는 초단의 LNA 에서의 NF에 좌우되므로, 주의 깊은 LNA 의 설계가 필요하다.

지상파 DMB 단말기는 주로 이동중에 사용되어지므로 매우 심한 페이딩을 받을 수 있다. 따라서 단말기의 Dynamic range가 90dB 보다 커야 하고, LNA 및 IF 증폭기에는 매우 빠르게 적응하고 정확한 자동 이득 조절장치(AGC: Automatic Gain Control)의 설계가 중요한 요소가 된다. 또한 고속 주행시 발생할 수 있는 도플러 천이에 의한 상대적



<그림 5> RF 튜너부 구성도

주파수 변화에 능동적으로 대처하기 위한 정교한 자동 주파수 조절 장치(AFC: Automatic Frequency Control)가 필요하다.

Band-III의 주파수 대역은 TV용 주파수와 혼용되고, FM 방송의 2 고조파 주파수에 해당된다. 따라서 인접채널 및 동일 채널에 강한 신호가 존재할 확률이 높다. 또한 방송국 근처에 단말기가 접근하였을 경우 큰 신호가 입력될 수 있다. 이러한 신호들에 의하여 LNA 가 포화되거나 inter modulation product 성분을 발생하여 수신 데이터의 오류 확률을 높일 수 있다. 따라서 단말기에서는 수신되는 입력 전력이 0dBm의 신호에서도 오류 확률 변화가 없도록 설계하여야 한다. 근접채널 방해(ACI: Adjacent Channel Interference) 특성 개선을 위하여서는 sharp 한 cut-off 특성을 갖는 SAW filter 를 사용하여 개선시킬 수 있다.

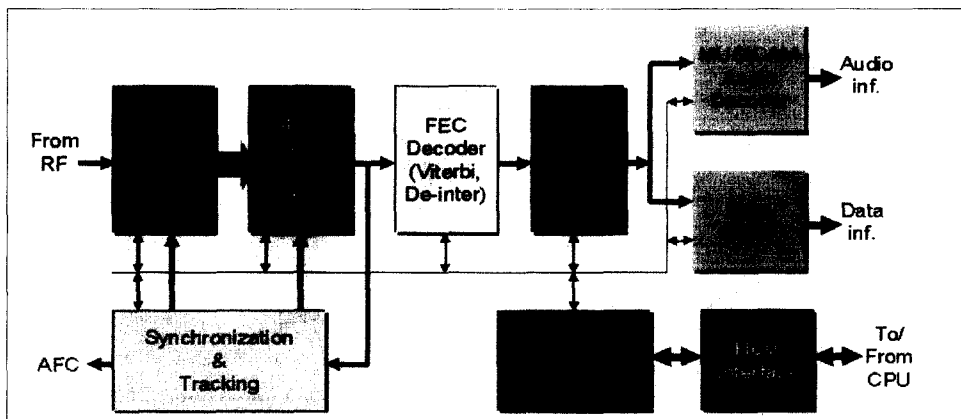
RF 튜너부의 전력 소모가 지상파 DMB 단말기 전체의 전력 소모에 크게 영향을 미친다. 따라서 RF 튜너부의 전류 소모를 줄이는 것이 전체 단말기 전력 소모 절감에 매우 큰 영향을 준다. 부품 및 설

계를 최적화하여 전류 소비를 줄일 수도 있고, MSC 내에 원하는 서비스에 해당하는 OFDM 심볼 시간에만 RF에 전원을 공급하여 신호를 수신하고, 그 외의 시간에는 RF를 OFF 시키는 등의 제어 알고리즘에 의해 전류를 줄일 수 있다.

RF 튜너용 칩으로는 ATMEL사와 HITACHI사의 제품이 널리 사용되고 있고, 최근 TI에서 ADC가 내장된 RF 칩을 발표하였으며, 국내 회사인 INTEGRANT사와 ETRI 등등에서 초 저전력 RF 튜너 칩을 개발하여 2005년 상반기에 판매할 예정이다.

### 3. DAB Decoder부

DAB Decoder 부는 다음 <그림 6>과 같이 구성된다. RF 수신신호는 ADC에서 디지털 신호로 변환되고, FFT를 이용한 OFDM 복조를 수행하여 앙상블 내의 데이터를 추출한다. 여기서 비터비 복호기를 이용하여 전송 중에 포함될 수 있는 오류를 정정한후, PAD 역다중화기에서 원하는 서비스의 데이터만 추출한다. 추출된 데이터가 오디오 신호이면 MUSICAM 복호기로



<그림 6> DAB Decoder의 구성

전달되고, 데이터 스트림이면 데이터 버퍼를 통하여 외부 DMB Decoder로 출력된다.

OFDM Modem에서 중요한 요소는 사용자가 새로운 앙상블을 선택하였을 때 FFT, DQPSK 복조, 오류정정, 그리고 주파수, 심볼 및 프레임 동기를 맞추어 방송국 정보 및 주 서비스 채널 (MSC) 데이터를 추출하는데 까지 걸리는 시간이다. 이 모든 과정은 2초 이내에 이루어져야 한다.

본 DAB decoder 부는 유럽의 DAB 규격에서 요구하는 모든 기능 및 성능을 제공할 수 있어야 한다. 즉, DAB의 I, II, III, IV 네 가지 모드를 자동 검출할 수 있어야 하고, 텍스트 서비스를 위한 XPAD/NPAD 복호 기능과 Re-Configuration 및 announcement 기능이 제공되어야 한다. 또한 DAB는 CD 수준의 음질을 추구하고 있으므로 최종 MUSICAM 오디오 출력의 성능도 중요하다. 오디오 출력의 왜율은 0.1% 이내이어야 하며, S/N은 90dB 이상이 요구된다.

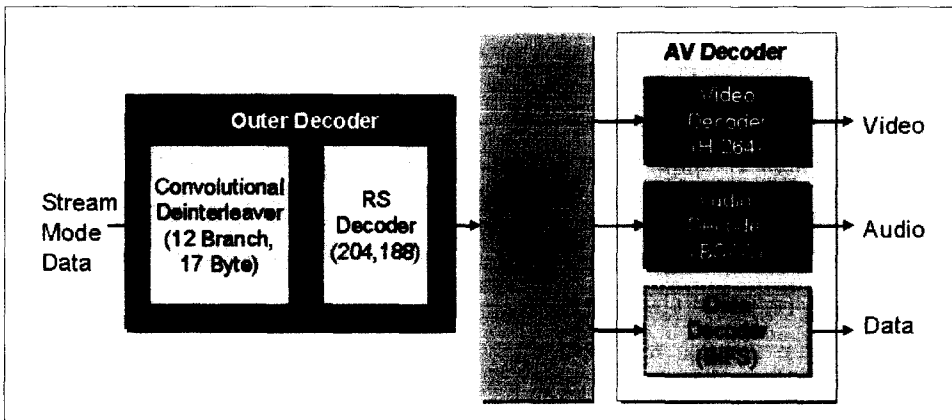
지상파 DMB 단말기에서는 한 앙상블내의 여러 서비스를 동시에 복호하는 Multiple Pipeline 기능이 유리할 수도 있다. 예를 들면 비디오 서비스를 수

신하는 동안 background 작업으로 다른 데이터 채널로 제공되는 BWS 데이터를 복호하여 저장해 놓으면, 사용자가 BWS 서비스로 전환하였을 시 한 장의 화면이 완성될 때까지 기다리지 않고 바로 서비스 내용을 볼 수 있게 된다. BWS 서비스의 경우 저속으로 데이터가 전송되므로 한 장의 화면을 구성하는데 많은 시간이 걸릴 수 있기 때문이다. 또는 A 서비스를 보면서 B 서비스를 저장하여 후에 재생하여 볼 수 있게 하는 유용한 기능이다.

TI, Atmel, Frontier Silicon, Panasonic사 등에서 DAB Decoder 칩을 제조하여 시판하고 있으며, 국내에서는 ETRI, 삼성전자, PNP 네트워크, 넥실리온사, I&C 테크놀로지사 등에서 개발중에 있다. 칩 선정 시 고려하여야 할 사항으로는, 상기의 필수 기능 및 성능 이외에 가격, 전류소모, 성능 그리고 up-grade가 쉽게 되는 등의 유연성 등등이 있겠다.

#### 4. DMB Decoder부

DMB Decoder 부는 다음 <그림 7>과 같이 추가



<그림 7> DMB Decoder의 구성



의 오류 정정을 위한 외복호화기(Outer Decoder), 데이터 스트림으로 분리를 위한 TS 역 다중화기(De-multiplexer) 그리고 비디오, 오디오를 복원하는 복호화기들로 구성되어 있다.

지상파 DMB 규격에 의한 신호를 복호화기 위해서는 외 복호화기는 Branch 가 12개이고 17byte 길이의 convolutional De-interleaver를 사용하고, 메시지 길이  $n=204$  byte이며 정보 데이터 길이  $k=188$  byte인 RS 복호기를 사용한다. 본 외 복호화기 설계 시는 오류에 따른 처리 시간의 단축 알고리즘 및 동기 코드를 획득하여 전체 메시지 길이를 맞추는 고속 동기회로가 필요하다.

MPEG-2 TS의 역다중화기는 다수의 블록으로 구성되는데, TS Depacketizer 블록은 수신된 TS 패킷을 디패킷화하고 TS 패킷 헤더를 분석하는 작업을 수행한다. PES Depacketizer 블록은 TS Depacketizer 블록에서 받은 PES 패킷을 디패킷화하고 PES 패킷 헤더를 분석하는 작업을 수행한다. 14496 Section Depacketizer 블록은 BIFS 같은 MPEG-4 시스템 정보를 MPEG-2에서 전송하기 위한 구조인 14496 Section 스트림을 디패킷화하는 블록이다. PSI Parser 블록은 PAT나 PMT 같은 PSI 정보를 분석하는 블록이고, SL Depacketizer 블록은 PES Depacketizer 블록이나 14496 section Depacketizer 블록에서 받은 SL 패킷을 디패킷화하고 SL 패킷 헤더를 분석하는 작업을 수행한다. 디패킷화된 AU들은 각 디코더(비디오, 오디오, BIFS 데이터)에 넘겨진다.

AV Decoder는 오디오 및 비디오를 복원하여 출력한다. 한국의 지상파 DMB의 비디오 복호화기는 MPEG-4/H.264 규격을 기준으로 하고, 오디오는 MPEG-4/BSAC의 규격을 따른다. 오디오 복호화기는 TS 역다중화기에서 전달된 오디오 데이터를 복호

화하여 출력하는데, 가변 샘플율로 128Kbps 까지 복원할 수 있어야 한다. 비디오 복호화기는 TS 역다중화기에서 전달된 H.264/AVC 비디오 Elementary Stream 데이터를 복호화하여 LCD에 출력한다. 이때, Decoding Time Stamp 또는 Presentation Time Stamp등을 참조하여 동기를 맞추어 출력하여야 한다. 또한 화질의 열화를 보상하기 위한 Filter 기능이 추가된다. 비디오 복호화기는 CIF, QCIF, QVGA, WDF 형태를 30 fps 까지 복호할 수 있어야 한다.

국내의 삼성과 LG 에서 지상파 DMB 단말기를 위한 전용 DAB decoder 칩을 개발 완료한 상태이고, ETRI 및 넥실리온 등 다수의 업체에서 개발 중에 있다.

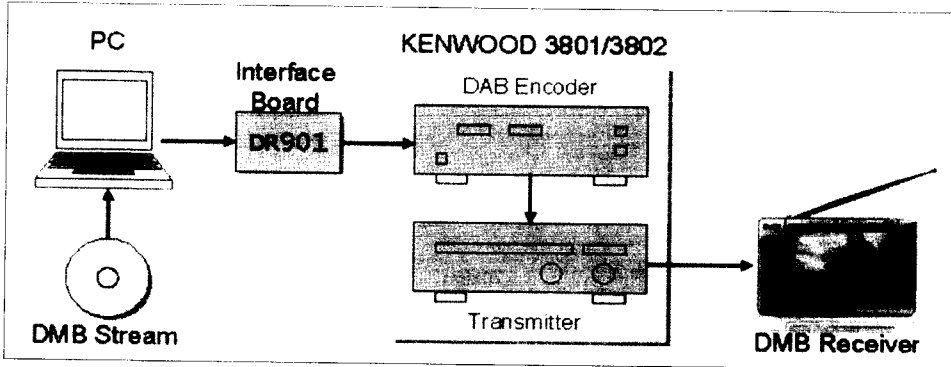
그러나 초기의 지상파 DMB 시장에서는 다수의 파라미터들이 정해지지 않은 상태이고 방송국의 엔코더 상태에 따라 변경 가능성이 다수 있으므로 처음부터 ASIC 칩으로 구현하기에는 위험요소가 많다. 따라서 한국의 Pixtree사 및 미국의 Ingenient사 들은 유연성이 좋도록 DSP를 이용한 소프트웨어 DMB decoder 솔루션을 개발하였으며, 이를 채용한 단말기가 개발되어 소개되고 있다.

## IV. 지상파 DMB 단말기 성능 시험

지상파 DMB 단말기 시험에는 기능 시험과 성능 시험 그리고 환경 시험 등등이 있다. 여기서는 전기적 주요 성능 시험에 국한하여 측정방법을 기술하고자 한다.

### 1. 수신감도 시험

다음 <그림 8>은 지상파 DMB 단말기의 수신 감



〈그림 8〉 수신 감도 시험을 위한 측정기 구성 예

도 시험을 위한 구성 예이다.

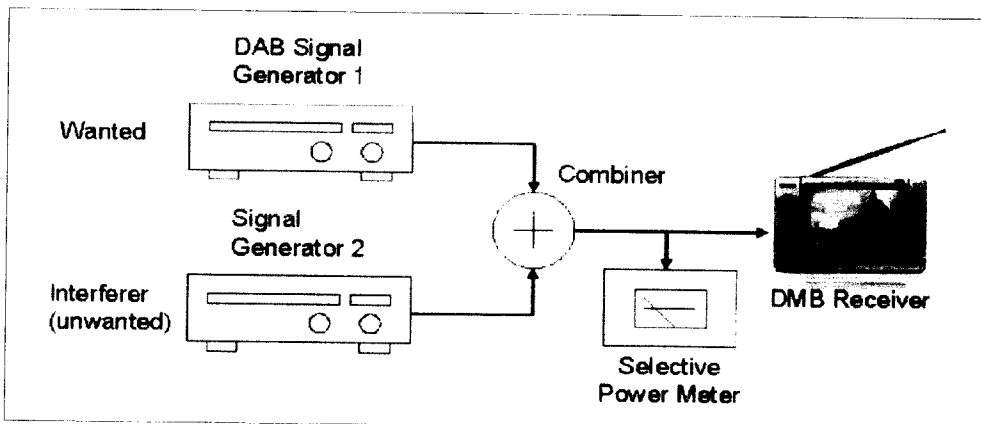
DMB Stream을 PC로부터 읽어서 DAB Encoder 및 송신기로 보내고, 송신기와 단말기 입력 사이는 동축 케이블로 연결한다. 이때 Encoder의 EEP 레벨은 1/2로 설정한다. 단말기가 양상블을 잡고 화면이 표시되는가 확인한 후, 송신기의 레벨을 조절하여 단말기의 BER 이  $1 \times 10^{-4}$  이 되는 점까지 송신기의 출력을 조절한다. 이때의 송신 레벨이 본 단말기의 수신 감도가 된다.

단, 상기의 측정은 RF 튜너와 DAB decoder까지

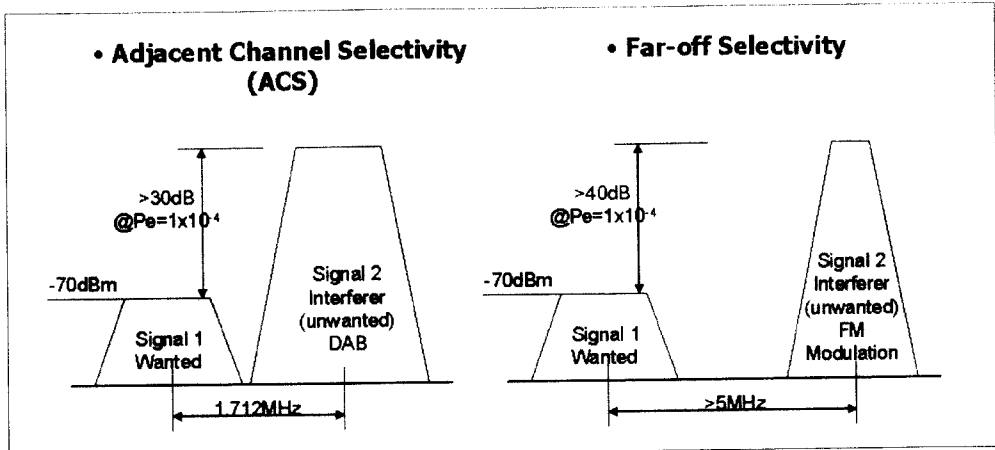
만 관련된 수신감도 측정이다. DMB decoder를 포함한 단말기 전체를 측정하기 위해서는, 화면에 주어진 프레임에 생기는 모자이크 개수 혹은 오디오가 끊어지기 시작하는 지점을 기준으로 삼는 관능적인 측정법을 사용할 수 있다.

## 2. 선택도 시험

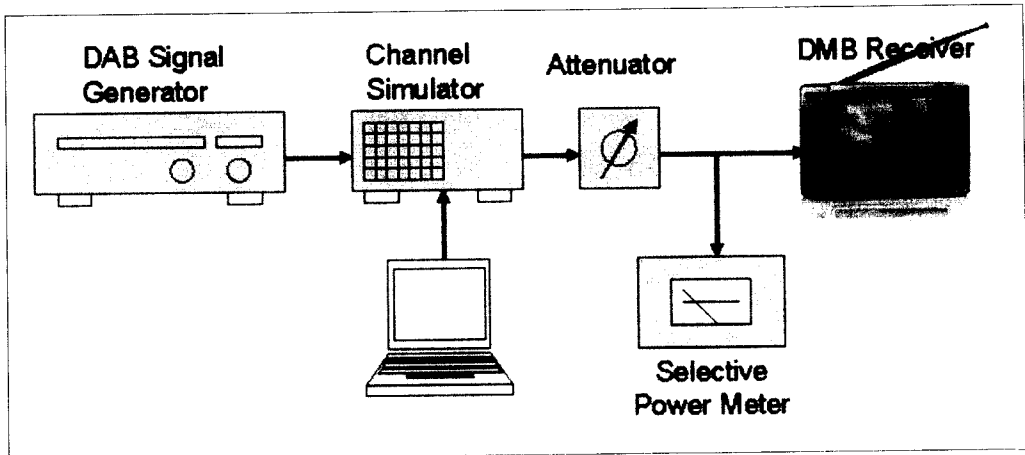
다음 〈그림 9〉는 지상파 DMB 단말기의 선택도 시험을 위한 구성 예이다. 구성도에서 첫번째 신호



〈그림 9〉 선택도 시험을 위한 측정기 구성 예



〈그림 10〉 선택도 시험 조건



〈그림 11〉 페이딩 시험을 위한 측정기 구성 예

발생기는 목적의 원하는 신호원으로 사용하고, 두 번째 신호 발생기는 방해 신호로 사용한다.

선택도에는 근접채널 방해 (ACI)와 far-off 선택도 두 가지가 있다. 이들의 주파수 배열 및 레벨 차이는 〈그림 10〉과 같다. 이와같은 조건 하에서 단말기의 BER 이  $1 \times 10^{-1}$  보다 좋아야 한다.

### 3. 페이딩 시험

〈그림 11〉은 지상파 DMB 단말기의 페이딩 시험을 위한 구성 예이다.

DAB 신호 발생기를 주파수 225.648MHz에 Mode I로 설정하고, 감쇄기 출력레벨이 -75dB (mW)이 되도록 출력을 설정한다. 채널 시뮬레이터

를 Urban 25Km/h, Rural 120Km/h 그리고, SFN 60Km/h 세가지로 프로파일을 바꾸어가며 측정하였을 때, 단말기의 BER 이  $1 \times 10^{-4}$  보다 좋아야 한다.

## V. 결론

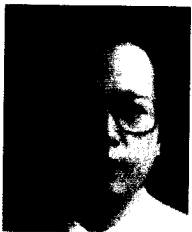
기존의 아나로그 방송은 다중 경로 페이딩 (Multi-path fading)과 이동 수신 시 발생하는 반송파의 도플러 효과 등등의 영향으로 방송 품질의 열화가 심한 것은 널리 알려진 사실이다. 또한 많은 방송사들의 출현으로 주파수 자원이 고갈된 상태이며, 반송파 간의 간섭이 심화되고 있다. 따라서 라디오가 디지털화 되는 것은 필수적이고, 현대적 소비자의 다양한 멀티미디어 서비스의 욕구에 의해 DMB의 시장이 형성되고 있다. DMB는 고품질 오디오 뿐만 아니라 다양한 멀티미디어 서비스의 제공이 가능하므로 소비자의 욕구를 충족할 수 있는

기술이다.

향후 지상파 DMB 시장의 전개가 활발히 되기 위해서 풀어야 할 몇 가지 과제가 있다. 사용자가 쉽게 구매할 수 있고, 사용하였을 때 만족한 기능을 제공해야 한다. 이를 위해서는 저 가격화와 저 전력화가 필수적이다. 저 가격화는 전용 칩의 개발 및 타 장치와 복합화를 통한 상대적 가격하락을 통하여 이루어 질 수 있으며, 저 전력화를 위하여 많은 반도체 업체가 노력 중에 있으므로 조만간 해결될 것으로 전망된다.

그동안 정보통신부를 비롯한 여러 산학 전문가들의 노력으로 표준화가 완성되고 관련 법이 개정되었으며, 우리의 표준을 국제 표준으로 상정하는 등등 이제 지상파 DMB를 위한 환경 조성은 다된 상황이다. 이제 소비자의 욕구를 충족할 수 있는 다기능 지상파 DMB 단말기를 시장에 소개하여 시장 확산에 직접적으로 보탬이 되게 하는 것이 우리의 임무이다.

## 필자 소개



### 박 일 근

- 1985년 2월 : 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업 (학사)
- 1998년 2월 : 연세대학교 산업대학원 전자공학과 졸업 (석사)
- 1998년 10월 : 전기 통신 기술사 (55회)
- 1984년 12월~1986년 11월 : 삼성 반도체통신 통신연구소
- 1986년 12월~1995년 12월 : 삼성 종합기술원 선임연구원
- 1996년 1월~현재 : 퍼스널텔레콤㈜ 대표이사
- 주관심분야 : 디지털 통신, 방송 시스템