

# 위성 DMB 표준과 상용화 현황

2004. 10. 12

연세대학교 차세대 방송기술 연구센터  
서종수 교수



## 목 차

- 위성 DMB 서비스 및 시스템 요구 사항
- 위성 DMB 송수신 정합규격
- 위성 DMB 단말기 정합규격
- 위성 DMB 상용화 현황



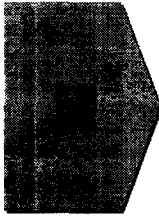
## 위성 DMB System E 기술기준 / 송수신 정합 표준



• 2.6 GHz 대역의 위성 디지털 멀티미디어 방송을 위한 서비스 및 시스템 요구사항, 송수신 정합 규격, 단말기 정합 규격을 규정



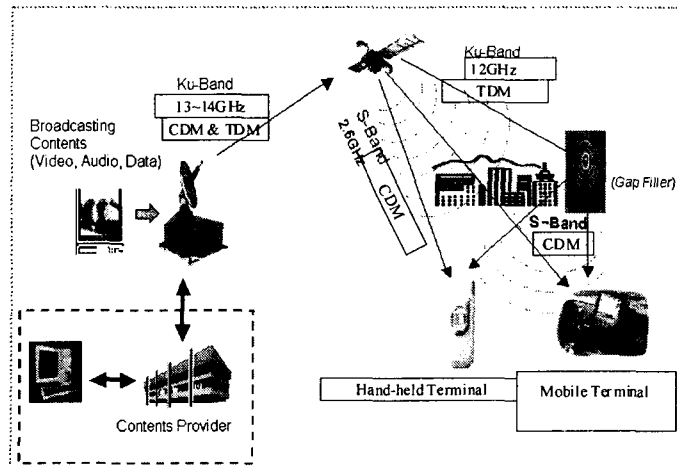
• 비디오 및 오디오 서비스를 위한 멀티미디어 데이터 압축, FEC 및 다중화, 송출 규격



- ITU-R Rec. BO.1130-4: 시스템 전반적인 개요 및 전송 규격
- ARIB STD-B41: 전송 규격
- ISO/IEC 13818-1: 다중화 규격 (MPEG-2 TS)
- ISO/IEC 13818-7: 오디오 데이터 압축 (MPEG-2 AAC)
- ISO/IEC 14496-10: 비디오 데이터 압축 (MPEG-4 Part10 | H.264)
- ARIB STD-B10: PS/ISI 운용 규격

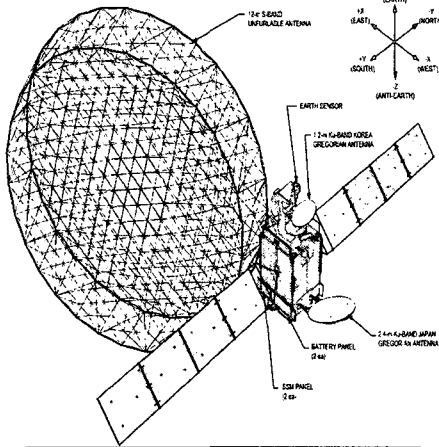
## 위성 DMB 서비스 및 시스템 요구 사항

### ■ 시스템 개요



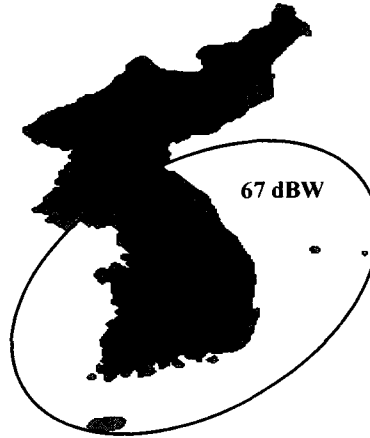
## 위성 DMB 시스템 개요

위성체



위성체 크기: 동-서 20m, 남-북 31m

EIRP Contour



Korea > 67.4dBW, Seoul > 68.1dBW

Frequency	<ul style="list-style-type: none"> <li>User Link(S-band) : Downlink 2630 ~2655MHz (25 MHz)</li> <li>Feeder Link(Ku-band) : Uplink 50 MHz in 13.75 ~14.50GHz Downlink 25 MHz in 12.20 ~12.75 GHz</li> </ul>
Orbit	135°, 144°, 154° east (Registered at ITU in 2001)
Launched	Launched on Mar. 13th, 2004
Service	About 30~40 Audio / Video channels (Music, sports, entertainment, etc)
Receiver	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vehicle A/V terminal</li> <li>Personal portable receiver : Hand-held receiver, PDA, Dual-mode cellular receiver</li> </ul>
Commercial Service	Start in 2004

■ ITU-R recommendation BO.1130-4 System E

• Modulation	: DS-SSM / QPSK
• Chip rate	: 16.384 MHz
• No of Channel	: 30 or more
• Data rate	: 256 kbps/CH
• Spread code	: 64-Walsh
• Error correction	: Convolutional & Reed Solomon
• Video / Audio codec	: MPEG-4 / MPEG-2 AAC+
• Receiver	: RAKE receiver (6 fingers/port)
• Antenna	: Circular or Omni-directional antenna

■ System characteristics

• Frequency	: 2630 ~ 2655 MHz
• High power satellite	: EIRP 67 dBW
• Mobile Reception Techniques	
- CDM, Bit interleaving, RAKE receiver	
- Gap filler system in shadowing areas	

High Quality  
mobile satellite  
broadcasting  
service

위성 DMB 서비스 및 시스템 요구 사항

■ 위성 DMB Service

- 위성 DMB Video Service
- 위성 DMB Audio Service
- 위성 DMB Data Service

■ 위성 DMB 수신 환경

- 고정 수신
- 휴대 수신
- 이동 수신

## 위성 DMB 서비스 및 시스템 요구 사항

- 수신품질
  - 비디오 품질 : 5"급 LCD 기준 최소 VCD급 화질 제공
  - 오디오 품질 : CD 수준 음질 제공 (비디오용: FM급 이상 음질)
  - 데이터 품질 : 해당서비스가 요구하는 비트오율 기준 만족
- 신호 표현형태
  - 비디오 신호: 해상도는 화면의 화소수가 320×240 이상, 초당 15프레임 이상 제공
  - 오디오 신호: 최대 48KHz로 표본화된 2채널 오디오서비스 제공
  - 데이터 : 해당 서비스가 요구하는 기준 만족
- 수신 성능의 개선
  - 전파음영 및 차단 환경에서 지상중계설비(Gap filler) 이용
- 서비스 할당의 융통성
  - 다중화기 내에서 융통성있는 서비스 할당

## 위성 DMB 서비스 및 시스템 요구 사항

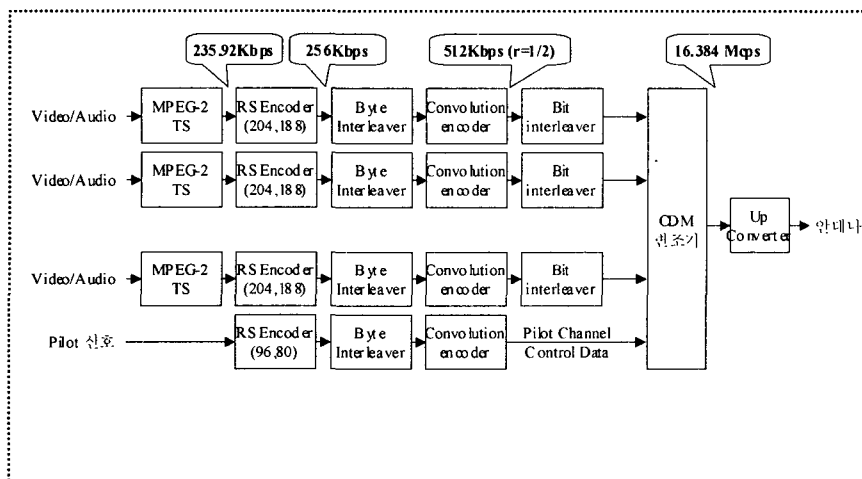
- 데이터 방송 서비스
  - 방송 프로그램과 연동(PAD) 또는 독립적인(NPAD) 부가가치 서비스 (예: 교통, 여행정보, 기상재해방송 서비스 등) 제공
- 커버리지 확장의 가능성
  - 주어진 송신 출력으로 커버리지를 확장하기 위해 서비스 품질, 프로그램 수와 데이터 서비스수의 절충 가능
- 기존 서비스에 대한 상호간섭
  - 위성 DMB 신호와 간섭파의 전력비(C/I) 23dB 이상
- 신호 지연시간
  - 비디오 서비스의 비디오와 오디오 신호간 지연 시간  $\pm 40$  ms 이내

## 위성 DMB 시스템 개요

구분	위성 DMB	지상파 DMB
비디오 압축 방식	• MPEG-4 Part 10   H.264의 Baseline Level 1.3 (ISO/IEC 14496-10 AVC   ITU-R Rec. H.264)	• MPEG-4 Part 10   H.264의 Baseline Level 1.3 (ISO/IEC 14496-10 AVC   ITU-R Rec. H.264)
오디오 압축 방식	• MPEG-2 AAC + SBR (ISO/IEC 13818-7)	• MPEG-4 BSAC (ISO/IEC 14496-3)
FEC	• RS Code (204,188) • Byte Interleaver • Convolutional Code • Bit Interleaver	• RS Code (204,188) • Convolutional Code • Convolutional Interleaver
다중화	• MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)	• MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1) • MPEG-4 SL (ISO/IEC 14496-1)
전송 방식	• CDM (ITU-R Rec. BO. 1130-4, ARIB STD-B41)	• OFDM (ETSI EN 300 401 v 1.3.3)
시스템 정보 (PSI/SI)	• ARIB STD-B10	• MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)

## 위성 DMB 송신규격

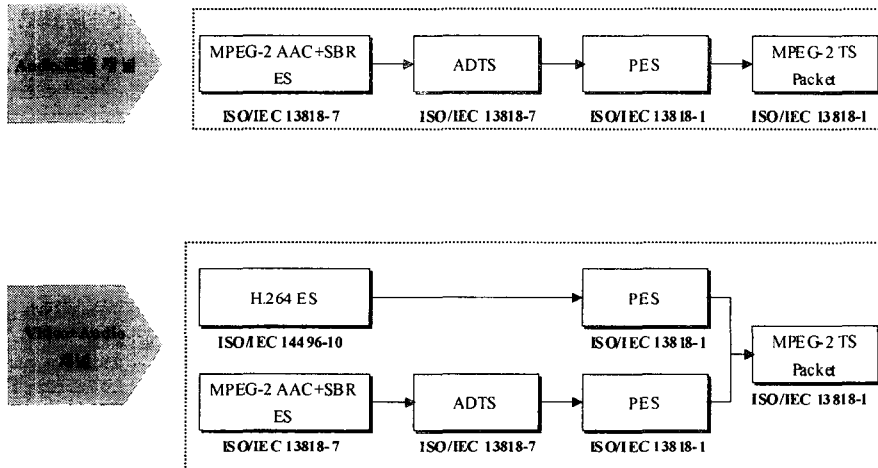
▶ DMB 송신 시스템은 오디오/비디오 부호화, 오류정정/인터리버, CDM 변조부로 구성



## 위성 DMB 송신규격(오디오/비디오 부호화)

<b>필수 요구사항</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 Part 0)   ITU-T Rec. H.264의 Baseline Level 1.3</li> <li>• 5인치급 LCD 기준 최소 VCD급 화질</li> <li>• 최소 320×240 @ 15fps</li> <li>• 표본화 비트수 : 6 또는 8</li> <li>• 최대 Bit rate : 768 Kbps</li> <li>• 0.5초 단위의 랜덤 액세스가 가능하여야 함</li> <li>• 0.5초마다 최소 1회 이상의 IDR Picture (Instantaneous decoding refresh picture)로 코딩된 비디오 스트림 전송</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/IEC 13818-7 (MPEG-2 AAC) + SBR의 LC Profile</li> <li>• 오디오 전용 : CD급 수준</li> <li>• 비디오용 오디오 : FM급 이상</li> <li>• 오디오 신호 대역 : 최대 20,300 Hz</li> <li>• 표본화 주파수 : 최대 48,000 Hz</li> <li>• 표본화 비트수 : 24 이하</li> <li>• 최대 Bit rate : 256 Kbps</li> <li>• 최대 50ms단위의 랜덤 액세스 가능하여야 함</li> </ul>
----------------	--	--

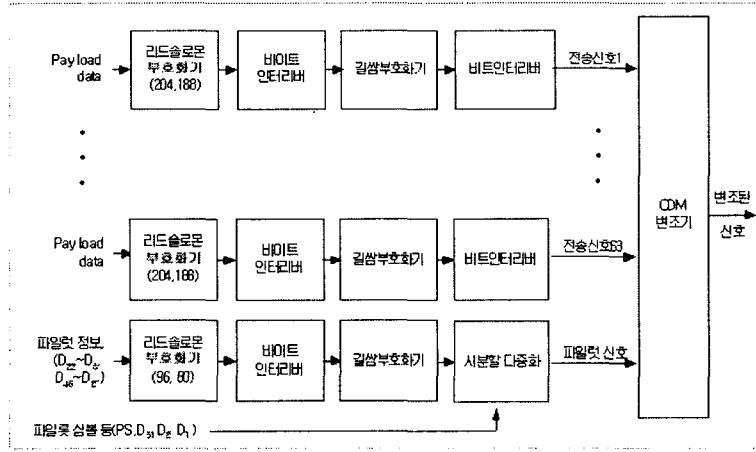
## 위성 DMB 송신규격(다중화 규격)



## 위성 DMB 송수신 정합규격

### ■ 전송 매커니즘

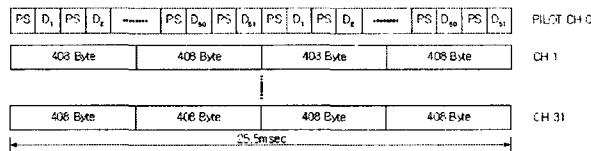
- MPEG-2, MPEG-4 ES와 MPEG-2 TS를 이용하여 전송



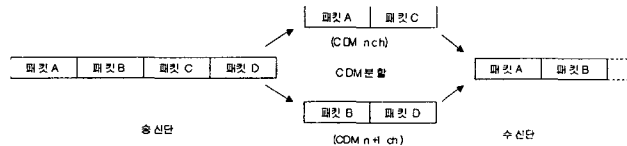
## 위성 DMB 송수신 정합규격

### ■ 전송 매커니즘

- 변조방식 : QPSK, 단 파일럿 채널의 파일럿 심볼, UW, 프레임 카운터와  $D_{s1}$  은 BPSK
- CDM 전송 프레임



- 확산코드 : 64 Walsh 코드 사용 ( $W_0$ 는 파일럿 신호용으로, 나머지는 전송신호용으로 사용)
- 고용량 TS 패킷의 분할 및 다중화 순서





## 위성 DMB 송수신 정합규격

### 오류 정정 부호

- 전송 신호의 오류정정 외부호: 리드 솔로몬(204,188) 부호

- 리드 솔로몬(255, 239) 부호에서 51바이트 제거 후 생성

부호생성 다항식 :  $g(x) = (x + \lambda^0)(x + \lambda^1) \dots (x + \lambda^{15}), (\lambda = 02h)$ ,

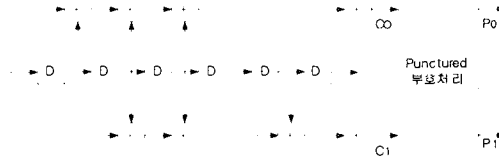
필드생성 다항식 :  $p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$

- 파일럿 신호의 오류정정 외부호: 리드 솔로몬(96,80) 부호

- 리드 솔로몬(255,239) 부호에서 처음 159바이트 제거 후 생성

- 전송 신호의 오류정정 내부호: 구속장 7의 길쌈방식 및 punctured 부호화 방식의 조합

- 파일럿 신호의 오류정정 내부호: 부호화율 1/2 길쌈부호



<오류정정 내부호 구성도>

## 위성 DMB 송수신 정합규격

부호화율	입력	C1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
		C0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
1/2	Punctured Pattern	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	P1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	
	P0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	
2/3	Punctured Pattern	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x
	P1	X1	Y3	X4		X5	Y7	X8		X9	
	P0	Y1	X2	X3		Y5	X6	X7		Y9	
3/4	Punctured Pattern	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x
	P1	X1	Y3		X4	Y6		X7	Y9		
	P0	Y1	X2		Y4	X5		Y7	X8		
5/6	Punctured Pattern	.	x	.	x	.	x	.	x	.	x
	P1	X1	Y3	Y5			X6	X8	X10		
	P0	Y1	X2	X4			Y6	X7	X9		
7/8	Punctured Pattern	.	x	x	x	.	x	.	x	.	x
	P1	X1	X3	Y5	Y7				X8	X10	
	P0	Y1	X2	X4	X6				Y8	X9	

<Punctured 부호 세부 구성>

## 위성 DMB 송수신 정합규격

### ■ 인터리버

- 전송신호: 바이트 인터리버 + 비트 인터리버
  - 바이트 인터리버: 바이트 단위로 주기 12 길쌈 방식 인터리버 사용
  - 리드 솔로몬 부호를 추가한 전송 패킷에서 동기 바이트의 위치를 0번으로 했을 때, n번째 위치에 있는 바이트의 지연량  $D=12*17*I$  (I는 n을 12로 나누었을 때의 나머지 값)
- 파일럿 신호: 바이트 인터리버만 사용, 바이트 단위로 주기 12 길쌈 방식
  - 리드 솔로몬 부호를 추가한 파일럿 정보 192 바이트에서 D3의 선두 바이트의 위치를 0으로 했을 때, n번째의 위치에 있는 바이트의 지연량  $D=12*16*I$

## 위성 DMB 송수신 정합규격

- 비트 인터리버: 비트 단위로 주기 51인 분할형 길쌈 방식, 인터리브 사이즈(m)는 CDM 채널 구성정보의 인터리브 모드(4비트)에 따라 8가지(0, 53, 109, 218, 436, 654, 981, 1308) 중에서 선택

인터리브 모드	인터리버 사이즈(m)
'0000'	0
'0001'	53
'0010'	109
'0011'	218
'0100'	436
'0101'	654
'0110'	981
'0111'	1308
'1000~1111'	TBD

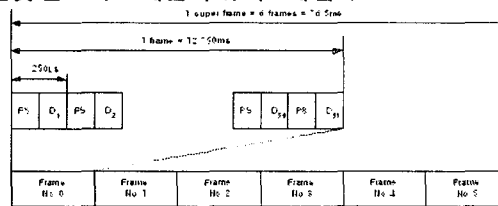
## 위성 DMB 송수신 정합규격

### 파일럿 신호

#### 파일럿 신호의 구성

PS	파일럿 심볼: 동기신호(32비트) 송출순 "11111111 11111111 11111111 11111111"
D <sub>1</sub>	유일단어(unique word): 프레임 동기신호(32비트) 송출순 "01101010 10110101 01011001 10001010"
D <sub>2</sub>	프레임카운터: 슈퍼프레임 동기신호(32비트)
D <sub>3</sub> ~D <sub>22</sub> , D <sub>27</sub> ~D <sub>46</sub>	파일럿 정보 전송 제어
D <sub>23</sub> ~D <sub>26</sub> , D <sub>47</sub> ~D <sub>50</sub>	파일럿 오류 정정 부호
D <sub>51</sub>	와상 정보

#### 파일럿 신호의 프레임과 슈퍼프레임 구조

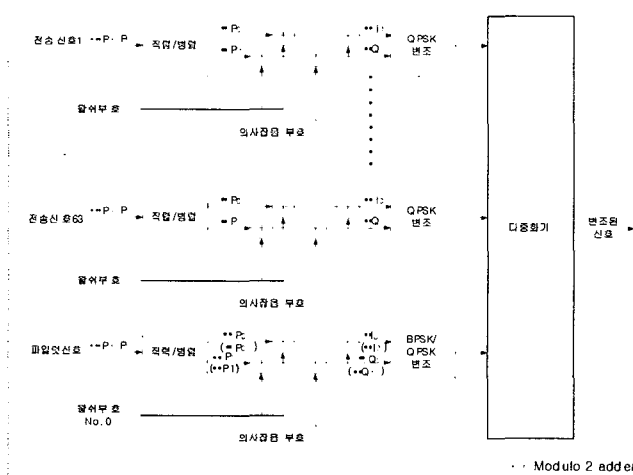


PS: Pilot Symbol(32bit)  
D1: Unique Word(32bit)  
D2: Frame Counter(32bit)  
D3~D50: Control Data, Etc.

## 위성 DMB 송수신 정합규격

### CDM 변조부

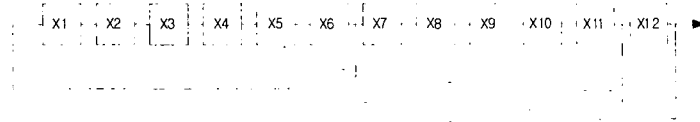
#### CDM 변조부 구성



## 위성 DMB 송수신 정합규격

### ■ CDM 변조부

- 확산 코드: 길이 64 Walsh 부호와 2048 PN 부호
  - PN 부호 발생 회로



$$G(X) = X^{12} + X^{11} + X^4 + X^0 + 1$$

- 전송속도: 확산전(256Kbps), 확산후(16.384Mcps)
- 변조: 파일럿신호 중 동기신호와 확장 정보는 BPSK, 나머지는 QPSK 변조, 필터 롤-오프 계수(0.22)
- 파일럿 채널의 전력은 전송 채널의 2배

## 위성 DMB 송수신 정합규격

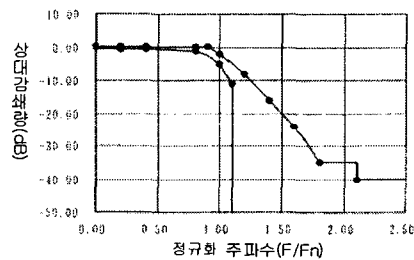
### ■ CDM 변조부

- 필터의 주파수 특성

$$\begin{cases} 1 & |F| \leq F_c \times (1-\alpha) \\ \sqrt{\frac{1 + \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2F_c} \left[ \frac{F_c - |F|}{\alpha} \right]}{2}} & F_c(1-\alpha) \leq |F| \leq F_c(1+\alpha) \\ 0 & |F| > F_c(1+\alpha) \end{cases}$$

나이퀴스트 주파수  $F_N = 8.192\text{MHz}$ ,  $\alpha = 0.22$

- 변조신호의 스펙트럼 허용범위



## 위성 DMB 송수신 정합규격

- 오디오/비디오 부호화
  - 비디오 신호 포맷
    - 해상도: 화면의 화소수가 320×240 이상
    - 표본화 비트수: 6비트 또는 8비트
  - 오디오 신호 포맷
    - 대역: 20,300Hz 이하
    - 표본화 주파수: 최대 48,000Hz
    - 표본화 비트 수: 24 이하
  - 데이터 신호 포맷 : 다양한 서비스 수용

## 위성 DMB 송수신 정합규격

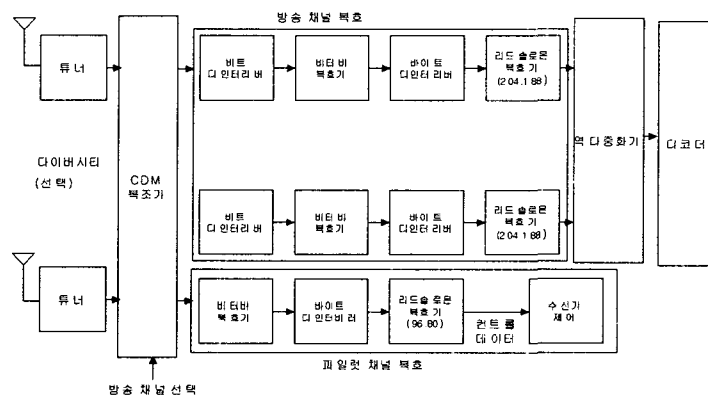
- 오디오/비디오 부호화
  - 비디오 신호 압축 알고리즘
    - ISO/IEC 14496-10(MPEG-4 Part 10) | ITU-T Rec. H.264
  - 오디오 신호 압축 알고리즘
    - ISO/IEC 13818-7(MPEG-2 AAC)+SBR
  - 다중화 방식
    - 다중화 방식: ISO/IEC 13818-1 (MPEG-2 System)
    - 서비스 정보(SI) 처리: ARIB STD B10

## 위성 DMB 송수신 정합규격

- 제한 수신
  - 유료방송 또는 방송 프로그램에 관한 권리 보호를 위하여, 콘텐츠를 스크램블링하여 전송할 수 있으며, 스크램블 방식은 서비스 사업자가 정하는 방식을 따름
- 라디오 주파수 특성
  - CDM 신호의 주파수 대역은 2.6GHz, 기본 점유 주파수 대역폭은 25MHz
  - 위성 방송국, 지구국 및 지상망 중계기의 반송파 신호 주파수 허용 편차는 50ppm
  - 간섭 허용치는 대역내 들어가는 간섭파의 전력과의 비로 23dB 이상, 대역 외 불요복사강도의 허용치는 무선설비 규칙에 준함
- 비트 오류 성능
  - 수신단말기의 목표 비트 오류 값은 Recommendation ITU-R BO. 1130-4의 기준( $2 \times 10^{-4}$  이하)에 따름
- 적용되는 기본 문자 (Character Set)
  - ISO/IEC 10646-1(유니코드)와 KSC-5601(완성형 코드)의 문자코드 지원

## 위성 DMB 단말기 정합규격

- 단말기 구조
  - 휴대형 단말기의 경우 크기 및 휴대성을 고려하여 안테나 다이버시티(Diversity)를 사용하지 않을 수 있음



## 위성 DMB 단말기 정합규격

### ■ 비디오 신호 처리 방법

- 비디오 복호 처리 : MPEG-4 Part10 Baseline Profile@L1.3(ISO/IEC 14496-10) 또는 ITU-T Rec. H.264 형식 지원
- 비디오 해상도 : QVGA(320\*240) 이상의 해상도 및 초당 15 프레임 이상 처리 가능
- 표본화 비트수 : 6비트 또는 8비트 처리
- 비디오 신호 처리시 최소 1채널 이상의 오디오 신호 동시 처리가 가능해야 함
- 비디오 신호부는 시간 계위(Temporal Scalability)로 부호화된 스트림 처리가 가능해야 함

## 위성 DMB 단말기 정합규격

### ■ 오디오 신호 처리 방법

- 오디오 복호 처리 : MPEG-2 AAC(ISO/IEC 13818-7)+SBR 형식 지원
- 표본화 주파수 : 최대 48kHz
- 양자화 비트수 : 최대 24비트
- 복호 가능 채널 수 : 하나의 오디오 데이터 채널당 최대 2 채널 복호
- 오디오 복호 기능 : 싱글모노, 듀얼모노, 스테레오 오디오 모드 복호
- 오디오 모드 식별 및 표시 : 싱글모노, 듀얼모노, 스테레오 오디오 모드 식별 및 표시기능

## 참조 권고 및 표준

### ■ 국제 표준

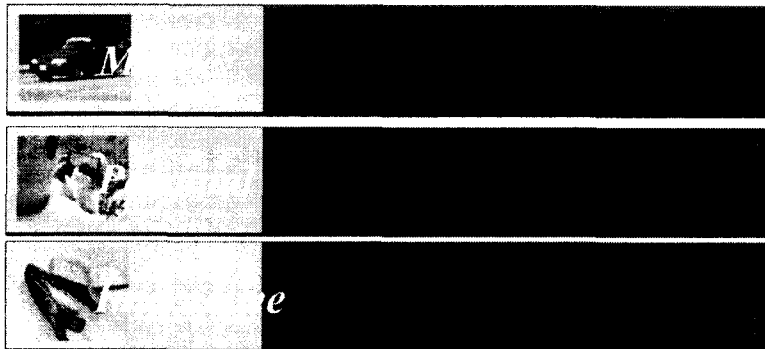
- ITU-R Rec. BO. 1130-4
- ISO/IEC 13818-1, 7
- ISO/IEC 10646-1
- ITU-T Rec. H.264 (ISO/IEC 14496-10 AVC)
- ARIB STD-B10, B41

### ■ 국내 표준

- KSC 5601
- KSX 1005-1
- KSX 1001
- KSX 1002

## 위성 DMB 상용화 현황 : Service 개념

Satellite DMB is a new business concept in broadcasting service,  
characterized by 3 key differentiators: Mobile, Personal, & Interactive





## 위성 DMB Service 개념

### High Quality Mobile Multi-Media Broadcasting Service



• **Mobility/Portability :**

Enjoying Multi-media Broadcast service with Portable or Vehicular Reception



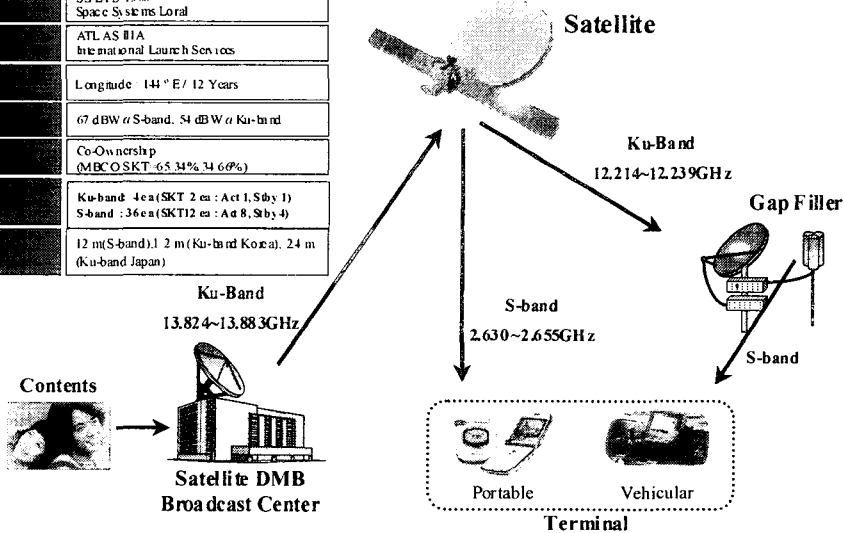
• **Wide-area Coverage :**

Indoors, Outdoors, While Driving, On the Train

### Integrated Broadcast and Communication & Personal Digital Media

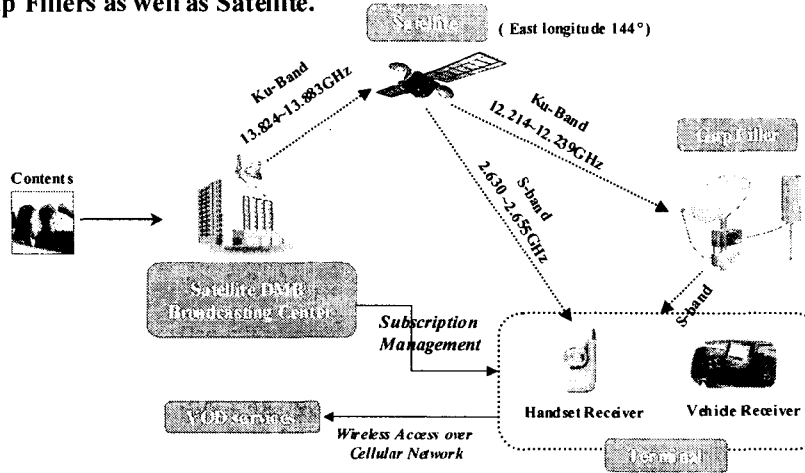
## 위성 DMB Network 구성

SSLFS 13m Space Systems Loral
ATLAS IIIA International Launch Services
Longitude 144° E / 12 Years
67 dBW @ S-band, 54 dBW @ Ku-band
Co-Ownership (MBCO SKT : 65.34% / 34.66%)
Ku-band : 4ea (SKT 2 ea : Act 1, Sby 1) S-band : 36ea (SKT 12 ea : Ad 8, Sby 4)
12 m (S-band), 1.2 m (Ku-band Korea), 2.4 m (Ku-band Japan)

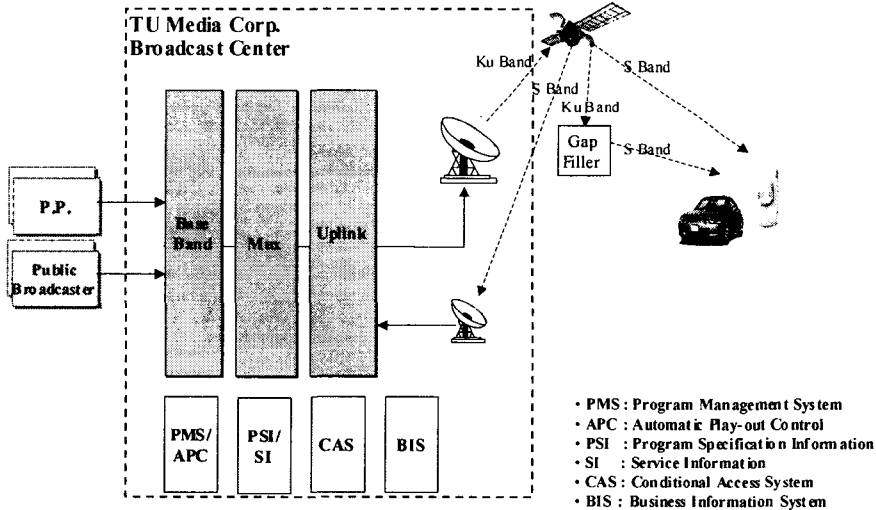


## 위성 DMB Network 구성

Satellite DMB signals will be delivered via two routes:  
Gap Fillers as well as Satellite.



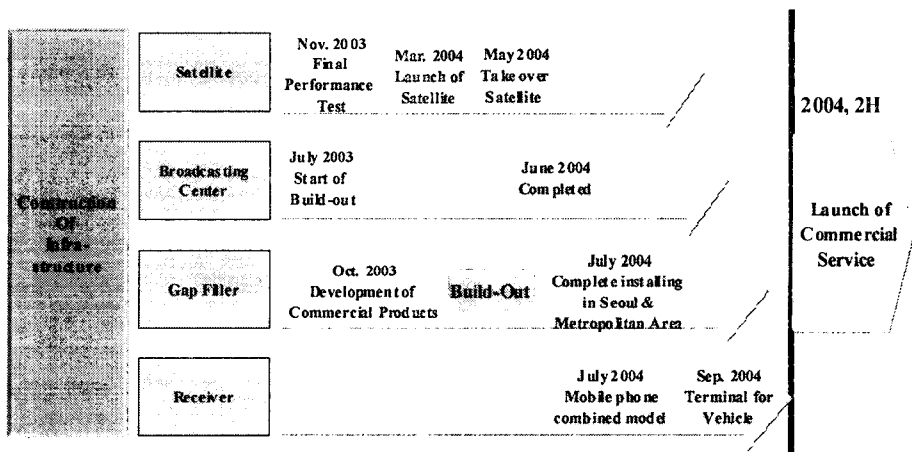
## 위성 DMB 방송센터 시스템 구성



## 위성 DMB 방송센터 Subsystem 기능

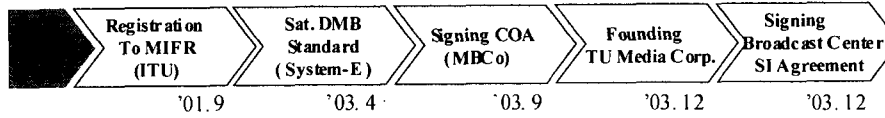
Baseband Subsystem	Receive Audio/Video Signals from Public Broadcaster or Program Provider Process received signal with Decoder, Router, CG (CG, Logo/CM Insertion, etc.) Transmit Audio/Video Signals to Encoder/Mux
Encoder Mux Subsystem	Encode Source Signals with H.264 (Video) and MPEG-2 AAC+ (Audio) Multiplex Encoded Source Signals with supplementary information (TS Multiplexing) Modulate (TDM, CDM) and Transmit IF signals (140MHz IF) to Uplink Subsystem
Uplink Subsystem	Upconvert Encoded/Muxed IF Signals to Ku-Band Signal Amplify Ku-Band Signals to enough Power Transmit Ku-Band Signals to Satellite Transponder
PMS/PC	Manage Broadcast Operation including Channel/Contents/Program/Product/Contract Information Provide Auto Transmit Function with Scheduling Information
PSI/SI	Transmit Channel Configuration and Program Information Facilitate efficient A/V Service & Supplementary Service
CAS	Control Privilege to access Broadcast Service Provide Pay View Channel Function
BIS	Manage Customer Profile and Product Package Provide Customer Care Service in cooperation with Reseller

## 위성 DMB Business Plan



## 위성 DMB Infra Integration 현황

### ❖ Orbit Acquisition & Satellite Coordination



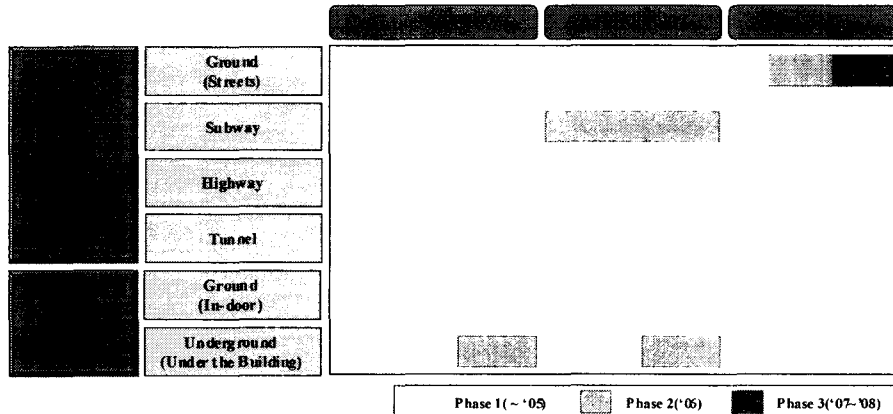
- '01. 8~'04. 1 Design, Assembly, Fabrication
- '02. 11 Design Master Plan
- '03. 8~'04. 2 Coordination of Sat. Networks (97 of 125 Sat. from 125 Countries)
- '03. 5 Critical Design Review
- '04. 3. 12 Launch
- '04. 3 Assembly, Integration
- '04. 3 - 4 In Orbit Test
- '04. 4 Interoperability Test
- '04. 5 Satellite In Operation
- '04. 5 Integration Test
- '04. 6 Pre-Commercial Service

## 위성 DMB Business Plan

Video + Audio Data Service Related to Wireless Internet	Differentiated Contents Introduce and Expand Data Broadcasting	Additional Profitable Services (Ads, Shopping, etc.)
Mobile Phone-combined Vehicle Receiver: After Market Portable Receiver	Various Mobile Phone-combined Vehicle Receiver: Before Market	Various Advanced Receiver Considering Convergence and Ubiquitous Environment
Monthly Fee - Basic Fee - Pay Channel (PPC) PPV: Films, Downloading, etc.	Monthly Fee PPV Ads & Shopping, Data etc.	Monthly Fee, PPV Increase Profits in Ads/Shopping T-Commerce

## 위성 DMB 서비스 Coverage Plan

- Initial stage : Focus on Seoul area and other metropolitan cities
- Blanket entire commuting routes for seamless coverage of service
- Expand the coverage to entire nation



## 위성 DMB 채널 구성

### Available Channel BW

#### Throughput :

- about 7.68Mbps at 25MHz

#### Ch Spec. :

- Video Ch : 512 Kbps (H.264)
- Audio Ch : 48~64 Kbps (MPEG-2 AAC+)
- Voice Ch : 24~32 Kbps (MPEG-2 AAC+)

11 Video Chs, 25 Audio Chs  
3 Data Chs

### Channel Lineup Plan

		# of Ch	Lineup/Genre	Program Plan
Video	Local Chs	4	KBS1, KBS2, MBC, SBS	Simultaneous Retransmission
	Per Genre	6	News, Drama, Music, Sports, Movie, Game, Animation	PP Lease
	Tn's Own	1	Generalized Composition	Direct
Audio	Music	25	Genre, Customer Taste	PP Lease (Partially Direct)
	Voice		Information (Traffic, Education (Language), Public Ch and etc)	PP Lease (Partially Direct)
Data		3	Information	Direct

## 위성 DMB Contents Plan

Plan to deliver unique contents suitable for mobile broadcasting ("TU Channel") as well as existing programs provided by terrestrial TV and cable channels.

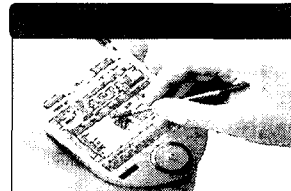
Terrestrial TV	PP Channel	TU Channel	Content	Programming
4 Channels: KBS1, KBS2, MBC, SBS	6 Channels: News, Music, Drama, Sports, Education, Game	1 Channel: Entertainment	Music	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latest, Oldies, Theme, Moody</li> <li>• 13 Channels</li> <li>• Run by DJ (Live music channel)</li> <li>• 5 Channels</li> <li>• News, Comedy, English Entertainment</li> <li>• 7 Channels</li> </ul>
Provide seamless television broadcasting	Maximize Customer Satisfaction	Secure Competitiveness	Music Only	
	2 Channels: PPV: Movies PPC: Adult		DJ	
			Variety	

## 위성 DMB 수신 단말기 형태

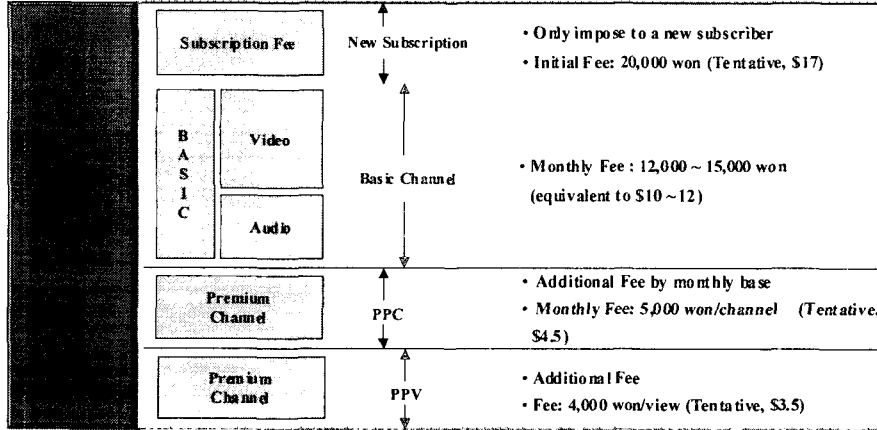
Four ways of access to satellite DMB service :  
Mobile phones, stand-alone portables, VMT and PDAs.



Maximize  
consumers' convenience  
with diverse  
forms of devices



## 위성 DMB 수신료 Plan



## 위성 DMB Business Partner

