

튜 토 리 얼 Ⅱ

# 디지털방송의 기술현황

▷ 연 사 : 박 승 운 박사 (아이큐브)

▷ 사 회 : 용 환 승 교수 (이화여대)



## 디지털 방송 현황과 기술

박 승 운  
sw park@icube.co.kr  
<http://www.icube.co.kr>

1

### 목 차

- ▣ 디지털 방송이란?
- ▣ 디지털 방송 역사
- ▣ 디지털 방송국
- ▣ 디지털 위성 / 지상파 / CATV 방송
- ▣ 데이터 방송

2

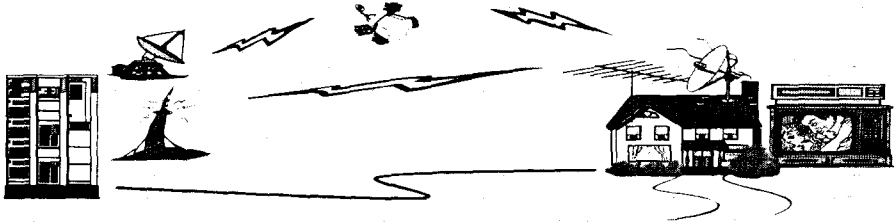
### 방송의 디지털화

- ▣ 유선 영상신호의 디지털화  
Composite, Component ⇨ SDI
- ▣ 영상 정보의 압축화  
MPEG2, DVCAM, DVCPRO  
NTSC, PAL ⇨ ATSC
- ▣ 방송 장비의 디지털화  
Analog Betacam ⇨ Digital Betacam
- ▣ 저장 매체의 디지털화  
Tape ⇨ Digital Storage
- ▣ 영상 전송의 디지털화  
A/V Line ⇨ Digital Network (FC, IEEE1394)

3

## 디지털 방송이란?

- 방송국의 디지털화
- MPEG2에 의한 송/수신 영상신호의 디지털화



4

## 디지털 방송 Keyword

- 영상 압축 Format
  - M-JPEG, MPEG2, DV, DVCPRO, DVCAV
- 방송용 Video Server
- Non-linear Editor
- 디지털 위성/지상파/CATV 방송
  - DVB
  - ATSC(DTV)
- 데이터 방송
- IEEE 1394, DVD, ...

5

## 디지털 방송 역사

- 1982, CCIR 601 (4:2:2 Digital Component)
- 1985, Quantel Harry (DDR, 75sec)
- 1986, CCIR 657 (Digital VTR, D-1)
- 1990, JPEG Standard
- NAB 90
  - Sony, Product Concept for Digital Era
  - Avid, NLE
  - NewTek, Video Toaster
  - GI, DigiCipher
- 1992, MPEG1 Standard

6

## 디지털 방송 역사

- NAB 93
  - Avid, Newsroom System
- 1994, MPEG 2 Standard
- 1994, Digital Satellite Broadcasting
  - DirectTV, USSB, PrimeStar
  - DVB Spec
- NAB 94
  - HP Broadcasting Video Server
- NAB 95
  - Realtime Noncompressed NLEs

7

## 디지털 방송 역사

- NAB 96
  - Panasonic DVC PRO, Sony DVCAM
  - Grand Alliance, Digital HDTV Field Test
- NAB 97
  - Total Solutions
    - Avid, Sony, Panasonic, Tektronix,...
  - ATV Master Plan
- NAB 98
  - ATV Equipment
  - Cooperation of Microsoft and Sony

8

## 디지털 시대의 Player들

- 방송 기기 업체
  - Sony, Panasonic, JVC, NEC, Hitachi,...
- Non-linear 기기 업체
  - Quantel, Avid, Discreet Logic, Microsoft, Matrox, Truevision,...
- Video Server 업체
  - Tektronics, HP, Seachange, ASC,...
- Automation 업체
  - Louth, Odetics, Drake,...

9

## 관련 단체 및 회의

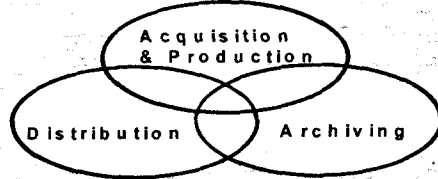
- **NAB** - National Association Of Broadcasters  
http://www.nab.org
- **IBC** - International Broadcasting Convention 
- **KOBA** - 한국방송기술전
- **InterBEE** - B 국제 방송 기기 전
- **SMPTE** - Society of Motion Picture & Television Engineers  
http://www.smpte.org 
- **ATSC** - Advanced Television Systems Committee  
http://www.atsc.org 
- **DVB** - Digital Video Broadcasting  
http://www.dvb.org 



10

## 디지털 방송국

- 방송국의 3대 요소
  - ◇ 편집/제작 (Production)
  - ◇ 송출 (Distribution, On-Air)
  - ◇ 저장/관리 (Archive)



11

## 디지털 방송국

- 기존 Analog 방송국의 구조
  - ◇ Video Signal : Component Analog
  - ◇ 저장 매체 : Analog Cassette Tape
  - ◇ 편집/제작
    - ◇ Betacam VCR에 의한 1:1 Linear 편집
  - ◇ 송출
    - ◇ Betacam VCR들과 Cart Machine, Switcher
  - ◇ 저장/관리
    - ◇ Tape 자료실, Text Database

12

## 디지털 방송국

### □ Why Not Analog?

편집/제작

Generation Loss

Linear Editing

Tape, Tape, Tape, ...

송출

Not 'Direct On-Air'

저장/관리

Maintenance

Search & Reuse

13

## 디지털 방송국

### □ 방송국의 디지털화

Video 신호의 디지털화

Composite/Component Analog Signal

⇒ SDI (Serial Digital Interface)

VCR, Camera의 디지털화

Betacam ⇒ Digibeta, Betacam/SX

DVCPRO, DVCAM

저장 매체의 디지털화

Tape ⇒ Disk

14

## 디지털 방송국

### □ Why Digital?

Video Quality

Non Linear Editing

Direct On-Air

Man Power Reduction

### □ Digital화를 위한 전제

Video Compression!

Motion JPEG - 5 MB/sec (4:2:2, 4:1 압축)

MPEG2 - 4 Mbits/sec ~ 15 Mbits/sec

(4:2:0, 10:1 ~ 30:1 압축)

15

## 디지털 방송국

### □ 방송용 비디오 서버

소재 제작용 비디오 서버

저장 형식 : 비압축, MJPEG, MPEG 2

주용도 : C/S형 NLE, Newsroom System

송출용 비디오 서버

저장 형식 : MPEG 2

주용도 : CM Bank System, NVOD System

영상 아카이브형 비디오 서버

저장 형식 : MPEG 1, MPEG 2

주용도 : VOD System

16

## 디지털 방송국

### □ 비디오 서버 도입의 장점

Tape 매체 조작으로부터 해방

송출 직전의 소재 추가/변경

송출 직전의 소재 확인

동일 소재의 동시/시차 송출

소재의 반복 송출

Non Linear 편집

17

## 디지털 방송국

### □ 비디오 서버의 전망

디스크 성능 향상

3.5" 9GB, 5" 23GB, 100GB까지 가능

신뢰성 향상

화질 향상

4:2:2 MPEG 2

Collaborate Video Processing

Fibre Channel 등의 고속 네트워크

Integrated (Unified) Video Server

편집, 송출, 저장 전반에 적합한 서버

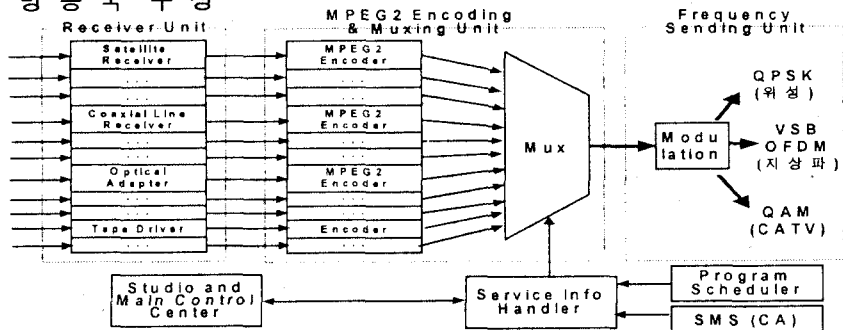
유력 저장 형식 : MPEG 2 4:2:2P@ML

MPEG 2 편집 기술 + 디스크 가격 + 네트워크 성능

18

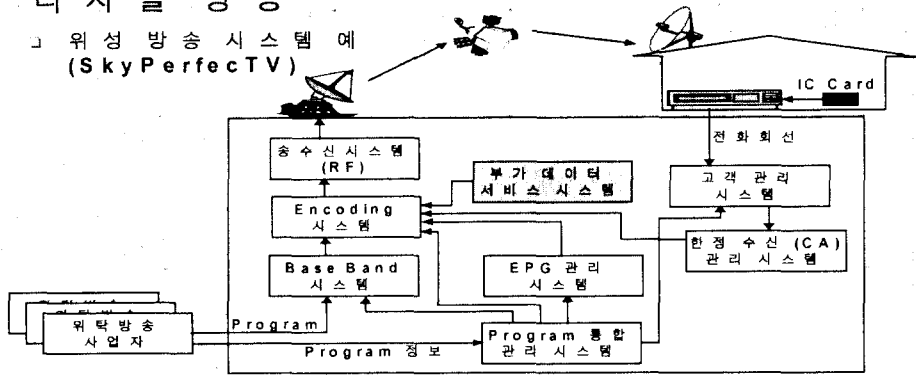
# 디지털 방송국

## 방송국 구성



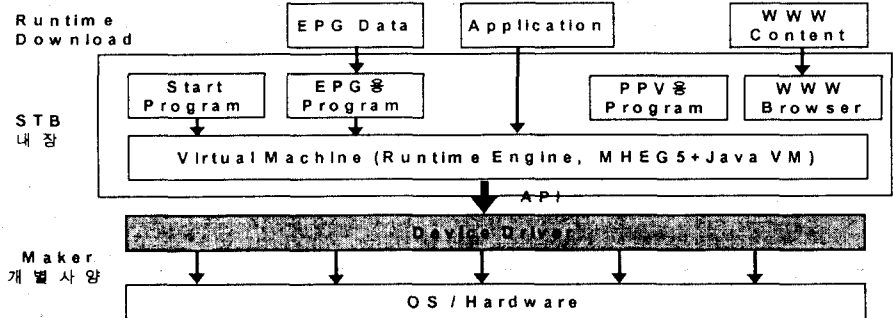
# 디지털 방송

## 위성 방송 시스템 예 (SkyPerfectTV)



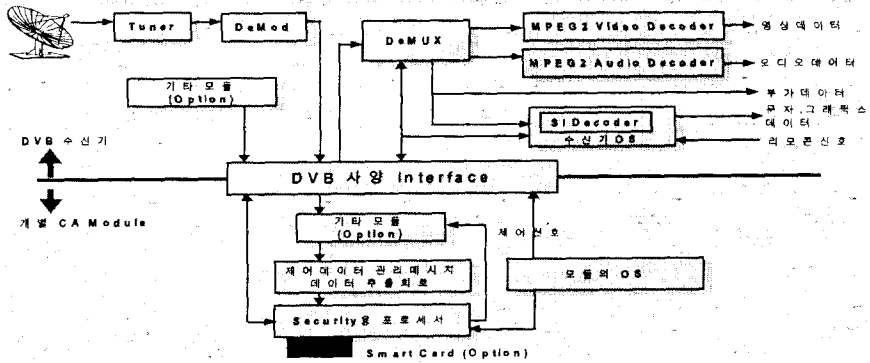
# 디지털 방송

## 디지털 Set Top Box





## 디지털 Set Top Box H/W - DVB 예



22

## 디지털 방송

### □ 디지털 방송 진행 단계

1 단계 : 영상 압축에 의한 다채널 방송

DirectTV : 180 Channel

SkyPerfectTV! : 150 Channel

DACOM 위성 방송 : 80 Channel

2 단계 : 새로운 부가 서비스

쌍방향(대화형) 서비스

PC용 데이터 방송

Internet Access

23

## 디지털 방송 역사

- 90 : 미 ATV 디지털 전송 채용 결정
- 91 : 유럽 DVB 결성
- 93 : DVB-S 표준 결정
- 94 : 영상 압축 기술 규격 MPEG2 결정  
미 DirectTV, USSB 디지털 위성 서비스 개시
- 95 : DVB-T 표준 결정  
유럽 BSkyB, Canal+ DVB-S 방송 개시
- 96 : 유럽 DVB-C 방송 개시  
일 PerfectTV 방송 개시
- 97 : DTV 도입 기한 발표  
DirectTV Japan 방송 개시
- 98 : 미 DTV 시험 방송, 영국 DVB-T 15 채널 방송

24

# 디지털 지상파 방송

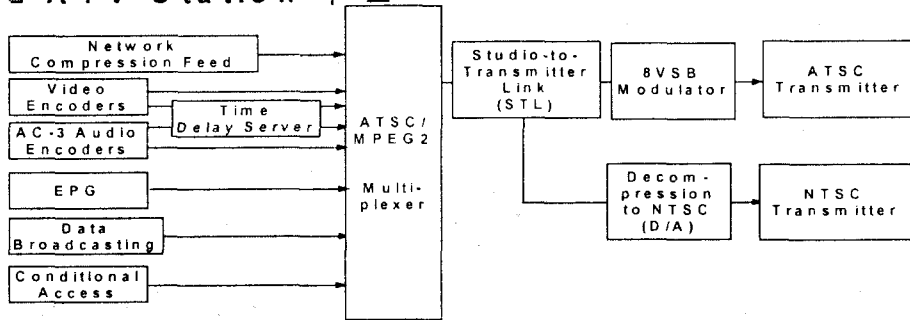
## ATSC Format

Active Lines	Horizontal Pixels	Picture Aspect Ratio		Picture Ratio		
		4:3	16:9	60I	30P	24P
1080	1920		16:9			
720	1280		16:9		60P	30P
480	704	4:3	16:9	60I	60P	30P
480	640	4:3		60I	60P	30P

28

# 디지털 지상파 방송

## ATV Station 구조



29

# 디지털 위성방송 - 유럽 DVB

- 데이터 압축은 MPEG2로 통일, TS로 다중화
- SI 모듈 : 데이터 방송 가능
- CA 모듈 : Scramble 표준화
- HDTV 서비스 보다는 IRD의 정보가 전 단말로 주력
- 5가지로 분류

	대역폭	변조방식	Bandwidth
DBV-S	11,12GHz	QPSK	39 Mbit/sec
DVB-C	8 MHz	64 QAM	38.5 Mbit/sec
DVB-T	7,8MHz	OFDM	18 Mbit/sec
DVB-CS	SMATV, DVB-C		
DVB-M	MMDS, 40.12 GHz(DVB-S) 2~3.8GHz(DVB-C)		

30

## 디지털 방송의 장점

- ┌ 다 채널  
기존의 Analog 채널보다 4~6배 채널 확보
- ┌ 고 화질 / 음악  
기존 채널로 1~2개의 디지털 HDTV 채널 가능
- ┌ 부가 Service  
EPG, Shopping, Banking, Game, 데이터 방송 ...
- ┌ 고속 Internet 접속  
위성/지상파 : 고속의 Downstream, Up은 전화선  
쌍방향 접속에서 CATV가 유리

25

## 디지털 지상파 방송 - 미 ATV

- ┌ 87 : FCC ATV 방식 검토 시작  
현행 6MHz 채널 사용, 23개 제안 - 전부 Analog 방식
- ┌ 90 : GIDigiCipher 제안
- ┌ 93 : Full Digital 검토, Grand Alliance 결성
- ┌ 96/5 : GA 제안 FCC에 제출  
SDTV 추가  
MPEG 2, Interace, Non-interace 대응  
Dolbi AC 3 Audio  
6MHz Channel, 19.39 Mbit/sec  
VSB 변조 방식
- ┌ 97/4 : ATV 도입기한 발표  
98/11: 10대 도시권중 24 방송국 서비스 실시  
99/5 : 4대 방송사 (ABC, CBS, NBC, Fox) 10대 도시권에서 실시 (30%)  
99/11: 30대 도시권으로 확대 (53%)  
02/5: 상업방송국, 03/5 모든 방송국에서 실시 (1600+ DTV Station 필요)  
10년후 현행 방송 폐지

26

## 디지털 지상파 방송

- ┌ 1 Channel = Multiple SD Signals



3.8 Mbps



3.8 Mbps



8 Mbps



3.8 Mbps

- ┌ 1 Channel = Multiple Services



Data@  
1.2~4.2Mbps



E-mail@  
1 Kbps



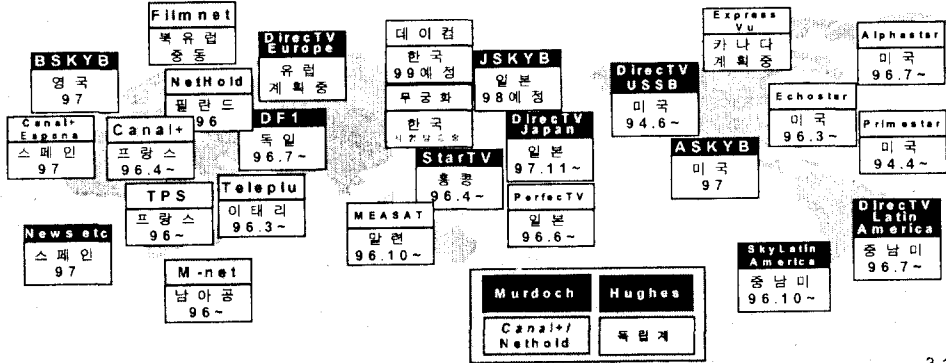
100 Pagers  
@ 100 Kbps



HDTV@  
15~18 Mbps

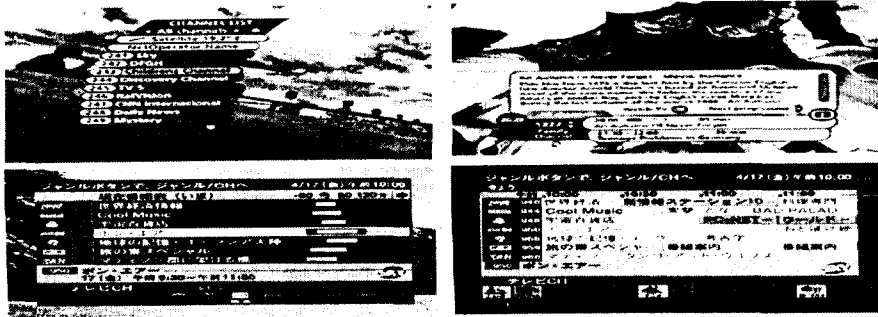
27

# 디지털 위성방송 현황



31

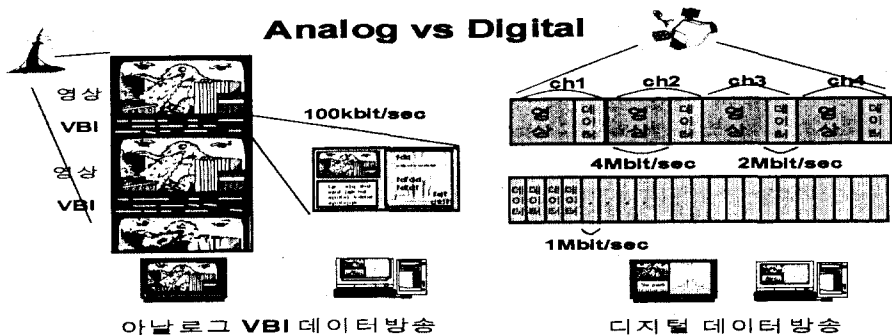
# 디지털 위성방송 IRD



32

# 데이터 방송

## Analog vs Digital



아이코브

33

## 디지털 데이터 방송

### □ Canal+

가정용 정보단말로서의 STB (Rental)

EPG (Electronic Program Guide)

Online Shopping

Online Banking

E-mail

Game

Internet



Canal+의 STB

34

## 디지털 데이터 방송

### □ Canal+의 STB

OS : Mediahighway, CA : SECA

Open System

임의의 CA 모듈 사용 가능

유럽 전역에서 이용 가능

저가격화

MHEG5 채용

멀티미디어 콘텐츠 Authoring Protocol

Java Virtual Machine

Personal JAVA API

35

## 디지털 데이터 방송

### □ BSkyB

29채널 아날로그 방송 → 200여 디지털 채널

NVOD PPV 70 / 전문방송 30 / 영화 15 / 기본 50 채널

BiB (British Interactive Broadcasting)사 설립

BSkyB, BT, Midland Bank, 마쯔시다 공동출자

BSkyB의 STB

OS : OpenTV, CA : Videoguard

Full Video 화면, 1/4 축소 표시 + 데이터 화면

프로그램 추가 정보 확인, 홈뱅킹, 홈쇼핑, ...

모뎀에 의한 Full쌍방향 서비스

400 kbps의 고속 인터넷 접속 서비스

36

## 쌍방향 데이터 서비스 - BIB에



37

## 디지털 데이터 방송

### 「NHK

통합 서비스형 TV  
BS Digital 방송  
HDTV + 데이터 서비스  
서비스 내용

#### EPG

일기 예보  
뉴스  
쌍방향 기능  
양케이트 조사



38

## 디지털 데이터 방송

### 「SkyPerfecPC!

PC 디스크에 정보 축적 이용

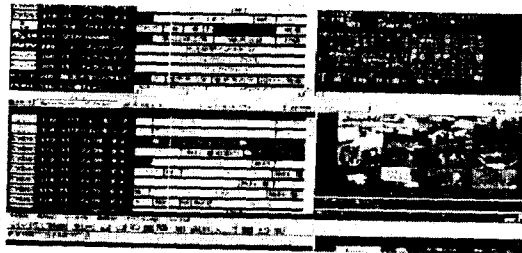
대용량 콘텐츠 전송

30사 정도 참여  
PC용 게임, 뉴스,  
경마, 조정 정보,  
인기 만화 클립

6 Mbit/sec

쌍방향 쇼핑 기능

결제 기능 가진  
센터 서버 운영



39

## 국 내 디 지 털 방 송 현 황

- 방 송 국 디 지 털 화 ( 자 동 화 )
- 디 지 털 위 성 방 송
- 디 지 털 지 상 파 방 송
- 디 지 털 C A T V 방 송
- 디 지 털 T V , S T B ( I R D )
- 데 이 터 방 송