

## 디지털 케이블TV 기술 및 향후 전망

한운영(KLABS)

### 요약

디지털 케이블TV 서비스는 헤드엔드(Head-End)센터로부터 QoS (Quality of Service)가 보장되는 케이블 HFC(Hybrid FiberCable)망을 통해 디지털 영상 방송이나 양방향서비스를 가입자 단말까지 제공하는 방송·통신 융합 서비스이다. 본 고에서는 디지털 케이블TV 서비스를 제공하기 위한 디지털 케이블 네트워크 기술에 대해서 설명하고, 디지털 방송 및 양방향 서비스를 송출하는 방송센터시스템과 디지털 방송 기술에 대해 알아본 후 마지막으로 디지털 케이블TV의 향후 전망에 대해서 살펴보기로 한다.

### 1. 서론

초기 아날로그 시대의 단방향 영상 서비스 전송 수단이었던 HFC(Hybrid Fiber Cable) 네트워크는 전송 대역의 광대역화, 디지털화 그리고, 융합형 신규 서비스 개발, 지능형 단말기의 발달로 양방향 고품질 융합서비스를

위한 광대역 방송·통신 플랫폼으로 빠르게 진화하고 있다.

케이블 사업자는 2005년 DMC(Digital Multimedia Center)를 구축하여 디지털 케이블TV 서비스를 시작하였고, 2008년 7월 현재에는 HD급 디지털 방송에 데이터방송 및 초고속 인터넷, 인터넷 전화(VoIP)를 융합한 TPS(Triple Play Service)를 제공하고 있다.

2008년 7월 현재 케이블 방송 가입 가구 수가 약 1500만에 도달하였고, 디지털 방송 가입자가 140만 가구, 초고속 인터넷 서비스가 280만 가구, 인터넷 전화를 약 11만 가구에 제공함으로써 방송·통신 융합 서비스의 중심적인 매체로서의 역할을 하고 있다.

2005년 디지털 케이블TV 표준으로 북미 디지털 케이블TV 표준인 오픈케이블(OpenCable) 표준을 채택하였으며, 2005년 이후 한국디지털케이블연구원(KLabs)은 미국 표준.인증기관인 CableLabs와 긴밀한 협력 체계를 갖고 국내 케이블의 표준화와 케이블 STB (Set-Top-Box)를 포함한 단말 장치의 인증을 추진하고 있다.

본 고에서는 방송·통신 융합 환경에서 융합 서비스의 중심적인 매체로서 광대역 HFC망

을 기반으로 TPS 뿐만 아니라 무선 기술을 연동하여 QPS(Quadruple Play Service) 제공을 향해 나아가는 디지털 케이블TV의 기술 및 표준 그리고 앞으로의 향후 전망에 대해서 살펴보기로 한다.

## II. 케이블 네트워크 기술

### 1. 디지털 케이블TV 네트워크

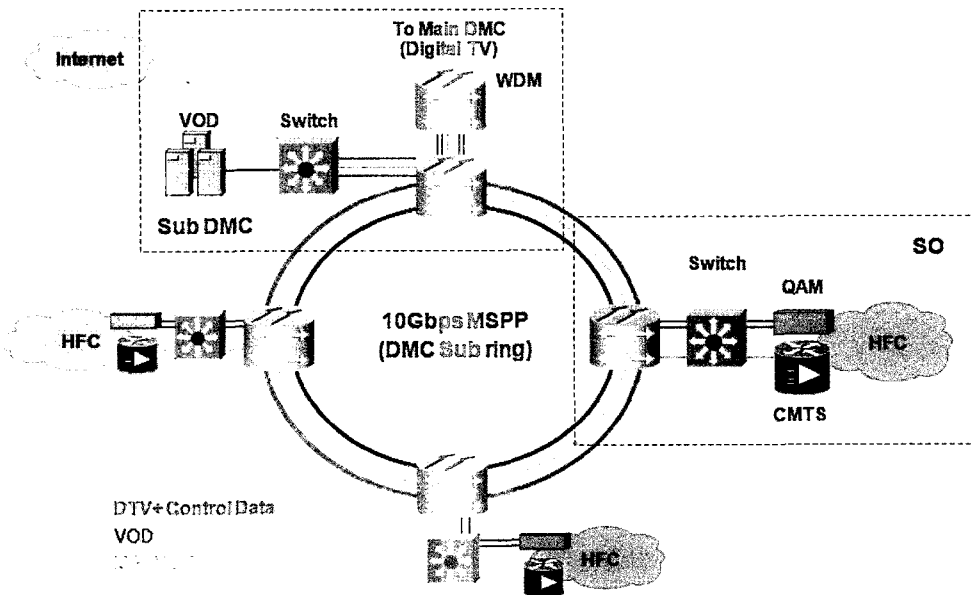
케이블TV 네트워크는 1개의 Main DMC(Digital Media Center)를 중심으로 전국망을 통하여 디지털 방송 서비스 및 양방향 서비스를 SO(System Operator)에게 전달하고 있다.

그림 1과 같이 WDM(Wavelength Division Multiplexing)방식으로 전국망을 구성하고, Sub Ring은 10Gbps대역폭을 보장하는

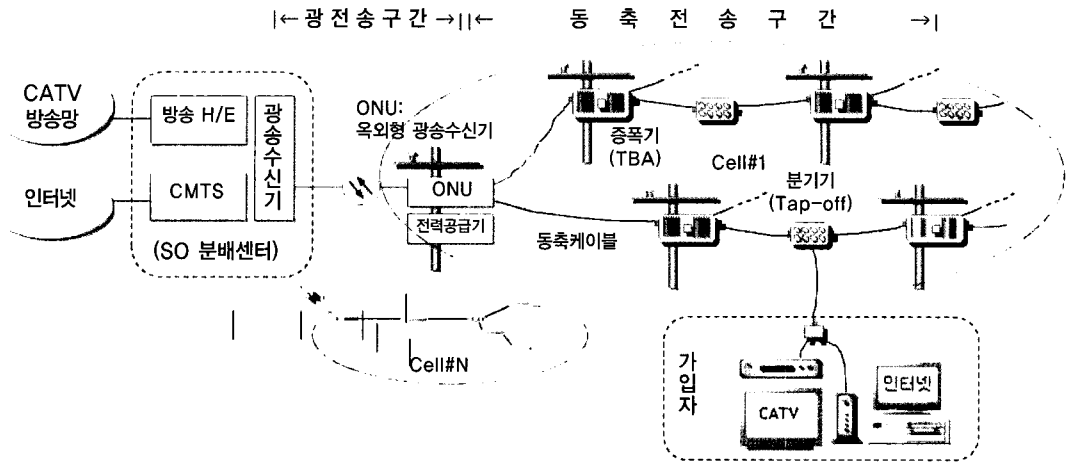
MSPP(Multi-Service Provisioning Platform)방식으로 구성되어 있다.

WDM 네트워크에서 데이터는 레이저(laser)와 같은 소자로 이루어진 송신기(transmitter)에 의해 광 신호로 변환된다. 이때 광 신호는 특정 파장을 가지고 있는데, 하나의 파장을 통해 전자적으로 처리할 수 있는 최대 속도로 데이터를 보낼 수 있다. 따라서 여러 개의 파장을 사용하면 전자적 최대 속도의 몇 배의 속도로 데이터를 보낼 수 있고 테라비트급(초당 1조 비트) 광대역 전송을 가능하게 한다.

MSPP(Multi-Service Provisioning Platform)는 이미 많이 알려졌듯이 모든 서비스를 통합하는 기술이 아니라, 여러 기술 또는 계층을 하나의 장비에서 통합 구현하는 기술로서 TDM(Time Division Multiplexing) 서비스와 인터넷/이더넷 서비스를 동시에 제공할 수 있는 광대역 액세스 기술이다. MSPP에서 제공



〈그림 1〉 디지털 케이블TV 네트워크 구성



〈그림 2〉 케이블 가입자망 구조

하는 TDM 기술은 기존의 SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 기술을 그대로 사용하는 반면, 이더넷 데이터 기술은 EoS(Ethernet over SDH/SONET)로 구현할 수 있다.

MSPP의 장점은 기존 SDH 망 및 인프라를 그대로 사용하면서 다양한 서비스(인터넷, SAN, 전용 회선 등) 제공이 가능하며, 대역폭 세분화, 속도 및 서비스 중단 없이 재빨리 구성, 가상망 구성 등 다양한 형태의 망 구성이 가능하다.

## 2. 케이블 가입자망 구조

케이블 가입자망(HFC) 구조는 분배센터(Headend)내 광송신기까지, 광수신기로부터 옥외 광송수신기(ONU)까지는 광전송구간으로 성형(Star) 구조로서 광신호를 전송하고, 옥외 광송수신기부터 가입자까지는 동축전송구간 수지분기(Tree & Branch) 구조이며 증폭기, 분배기, 방향성결합기, 탭오프 등을 통하여 가

입자에게 RF신호가 전송된다.

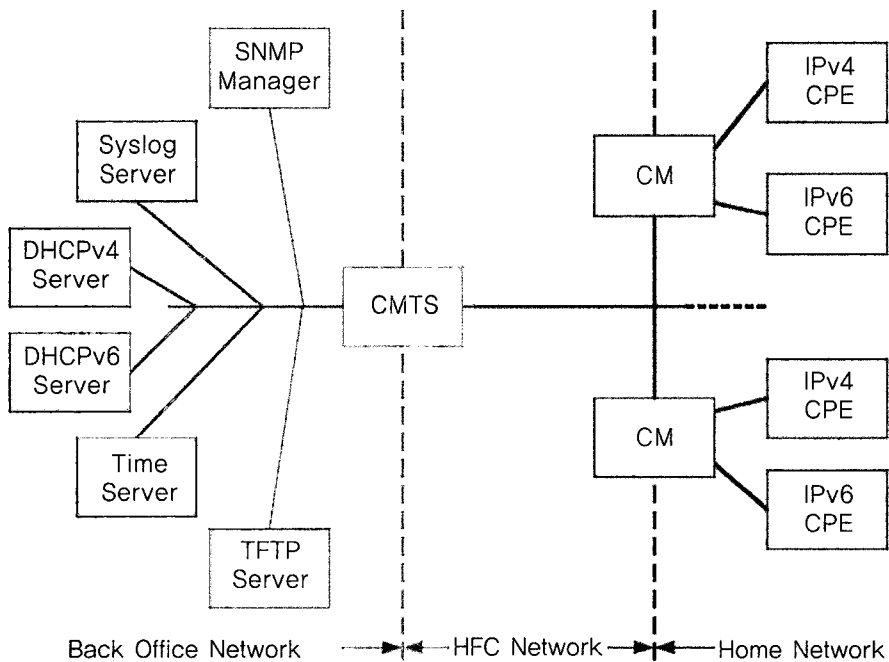
〈그림2〉와 같이 HFC망은 광전송구간, 동축전송구간, 가입자인입구간으로 구분할 수 있고 전송장치는 능동기와 수동기로 나눌 수 있다. 능동기는 입력된 신호를 변환, 증폭하여 신호를 출력하고 전원을 필요로 하는 장치이며 수동기는 입력신호를 분배, 분기하여 신호를 출력하는 장치이다. HFC망 주요 전송장치의 기능은 <표1>과 같다.

케이블 가입자(HFC)망은 상향과 하향이 주파수 대역으로 분리되어 데이터를 전송하며, 각 주파수 대역별로 모뎀이 사용하는 대역폭을 설정하여 상향과 하향 주파수 대역 내에서도 주파수 다중화가 이루어지는 구조로 되어있다.

전송 네트워크 구조는 <그림3>과 같이 CMTS(Cable Modem Termination System)를 중심으로 외부기간망과 연계되고 HFC망을 통해 케이블 모뎀간 IP 전송이 이루어지는 구조이고, 헤드엔드와 가입자간 IP 트래픽은 완전한 양방향 전송이 된다.

〈표 1〉 주요 전송 장치 기능

품 목	기 능
AM 광송신기 (Optical Transmitter)	케이블TV Modulator, 또는 CMTS로부터 전송되어진 RF신호를 광신호로 변환하여 ONU로 전송
AM 광수신기 (Optical Receiver)	ONU로부터 전송되어진 광신호를 RF신호로 변환하여 CMTS, 또는 가입자관리시스템으로 전송
옥외 광송수신기 (Optical Node Unit)	하향신호는 광송신기로부터 전송되어진 광신호를 RF신호로 변환하여 능동 또는 수동기기로 전송하며, 상향신호는 능동 또는 수동기기로부터 전송되어진 RF신호를 광신호로 변환하여 광수신기로 전송
헤드앰프 (Headend Amplifier)	분배센터(Headend)에서 상·하향신호의 결합 또는 분배에 의한 손실을 보상(증폭)
간선분기증폭기 (Trunk Bridge Amplifier)	동축선로에 사용되는 증폭기로서 신호 손실을 보상하며 2개 이상의 신호를 분배
탭오프, 분기기(Tap-Off)	동축선로의 신호를 가입자에게 분기
분배기(Splitter)	입력신호를 2개 이상의 신호로 분배
방향성결합기 (Directional Coupler)	입력신호를 차등 분배
전력공급기 (Power Supply)	상용전원 AC 220V를 입력받아 AC 60V구형파를 출력하며 ONU, TBA 등 능동기기 동작전원을 공급
전력삽입기 (Power Inserter)	전원공급기로부터 변환된 60V 전원을 HFC망 전송로에 공급하기 위한 수동 소자



〈그림 3〉 전송 네트워크 구조

### 3. 디지털 케이블TV 네트워크 진화

구분	디지털 방송	초고속 인터넷	인터넷 전화
현재 상용망	- 아날로그 방송:PP망 (TDM기반) - 디지털 방송:DMC망 (MSPP기반)	- 전달망 : IP망 - 가입자망: DOCSIS 1.x, 2.0 혼재	- 인터넷기반과 동일 - 전달망/교환망:임차 (전달망의 QoS미적용)
향후 전달망 (IP기반)	- 현재와 동일 (DMC망의 노드 확장)	- IP망 동일 적용	- MSPP기반 Voice적용 IP망 구축(OoS 보장)
향후 가입자망 (HFC)	- 디지털 채널 전송대역 확대 . 870MHz or 1GHz . 서비스별 주파수배정 (디지털 전송대역 확대)	- DOCSIS 1.1 이상 QoS 적용 - PacketCable 또는 PCMM 적용 - CMTS 고속화(DOCSIS 3.0 적용) - 최종 All-IP화 추진(미국 NGNA)	

(표 2) DOCSIS 3.0의 주요 기능

구분	주요기능
Physical Layer	· 상향대역 확대 5~42MHz ⇒ 5~65MHz
MAC Layer	· Downstream Channel Bonding(최소 4CH) · Upstream Channel Bonding(최소 4CH)
Network Layer	· IPv6 지원 · IP Multicast(IGMPv3/SSM)

#### 4 DOCSIS 3.0 및 채널 본딩 기술

DOCSIS 3.0은 ALL-IP기반 서비스를 위한 기능들이 추가 되었다. DOCSIS 3.0의 주요 기능은 <표2>와 같으며 주요 기능으로 Channel Bonding과 IPv6 지원을 꼽을 수 있다.

채널 본딩(Channel Bonding)이란 여러 개의 채널을 묶어서 하나의 채널로 전송하는 것을 말하며, 데이터 전송속도를 기존에 비해 획기적으로 향상시키는 것이 가능하다. 상향 4채널, 하향 4채널을 묶어서 데이터를 전송하면, 상향 전송에서 1채널당 전송 속도는 30Mbps (6.4MHz, 64QAM)이고 채널 4개를 묶어 최대 120Mbps까지 가능하게 하고, 하향전송에서 1채널당 전송속도가 40Mbps(6MHz, 256QAM)

이므로 채널 4개를 묶어 최대 160Mbps까지 가능하게 한다.

하향 Channel Bonding은 CMTS에서 DBG (Downstream Bonding Group)를 사용해서 패킷들을 분산하고 CM은 DSID(Downstream Service ID)라는 식별자를 사용해 여러 채널로 들어오는 패킷들을 재조합하고 필터링 한다. 상향 Channel Bonding은 패킷을 각 채널 별로 SFID(Service Flow ID)를 사용하여 분할하고 CMTS에서는 각 SFID별 시퀀스 번호를 보고 스트림별 패킷 조합이 가능하게 된다.

또한, DOCSIS 3.0이 IPv6를 지원함에 따라 IPv6시대에 대한 준비가 가능하게 됐다. IPv6의 도입은 IPv4주소의 고갈로 인한 주소 부족 문제를 한 번에 해결 할 수 있고 단말들이 각

각 고유의 IP 주소를 가질 수 있으므로 한쪽 중단장치에서 다른 쪽 중단장치까지 주소 변환 없이 전송할 수 있게 된다. 그리고 계층화된 주소배정으로 인하여 주소를 알아보기 쉽게 해줄 뿐만 아니라 체계적으로 관리가 가능하게 되어 여러 개의 주소를 하나의 주소로 묶는 작업이 용이하여 라우팅 테이블을 줄여 라우팅을 효과적으로 할 수 있게 해준다.

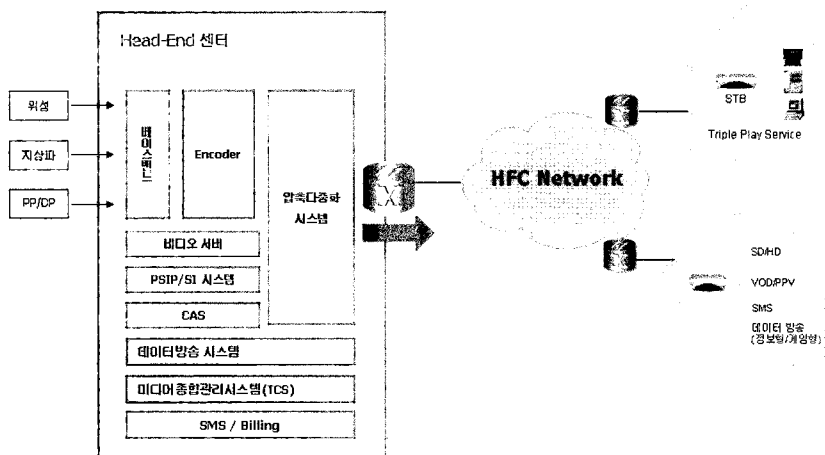
### III. 케이블 방송 기술

디지털 케이블 방송 서비스는 데이터 스트림이 송출되는 Head-End 센터로부터 가입자 단말까지 QoS가 제공되는 HFC 망을 통해 TV기반의 SD/HD(Standard/High Definition) 디지털 영상서비스와 EPG(Electronic Program Guide), VOD(Video on Demand), PVR(Personal Video Recorder), T-커머스, T-커뮤니케이션, T-러닝 등의 양방향 데이터 서비스, 초고속 인터넷 서비스, 인터넷 전화 서비스를 제공한다.

<그림4>과 같이 헤드엔드 센터에서는 방송 콘텐츠를 수신하고 분배하는 베이스밴드 시스템, 수신된 영상신호를 압축하고, 데이터 신호와 다중화 후 암호화, RF-QAM으로 변조하여 전송하는 압축다중화 시스템, 실시간 채널 및 콘텐츠의 시청 권한 제어를 위한 수신 제한 시스템(CAS), VOD 서비스를 위한 VOD 시스템, 정산/과금 처리를 위한 SMS/Billing 시스템, 그리고 헤드엔드(H/E) 내의 시스템들이 유기적으로 결합하여 동작하기 위해 정보흐름을 관리하는 미디어종합관리시스템으로 구성되어 있다.

#### 1. 베이스 밴드 시스템

베이스 밴드 시스템은 PP(Program Provider), CP(Contents Provider), 지상파, 위성 등의 방송 신호를 수신하여 SDI(Serial Digital Interface) 신호로 변환한 후 압축 다중화 시스템으로 전달해 주는 시스템으로서 다음과 같은 업무를 수행한다.



<그림 4> 디지털 케이블TV 서비스 플랫폼 구성도

방송 신호 수신: PP/CP, 지상파, 위성 등의  
방송 신호 수신  
신호 변환/보정: 수신된 소스 신호를 SDI  
신호로 변환하고 프레임  
(Frame)을 동기화  
신호분배: 운용/관리를 위하여 모든 방송  
신호 채널을 연결/집중화

## 2. 압축 다중화 시스템

압축 다중화 시스템은 베이스 밴드 시스템의 출력 신호인 SDI 신호를 인코더(Encoder)를 통해 MPEG2 또는 H.264 방식으로 압축 한 후 전송을 위해 스트림화(MPEG-2 TS)한다. MPEG-2 TS(Transport Stream)는 MUX를 이용, 양방향 데이터 방송용 데이터와 다중화된다. 다중화된 MPEG-2 TS를 스크램블러(Scrambler)에 입력하여 암호화하고 최종적으로 모듈레이션(QAM)하여 전송하는 역할을 한다.

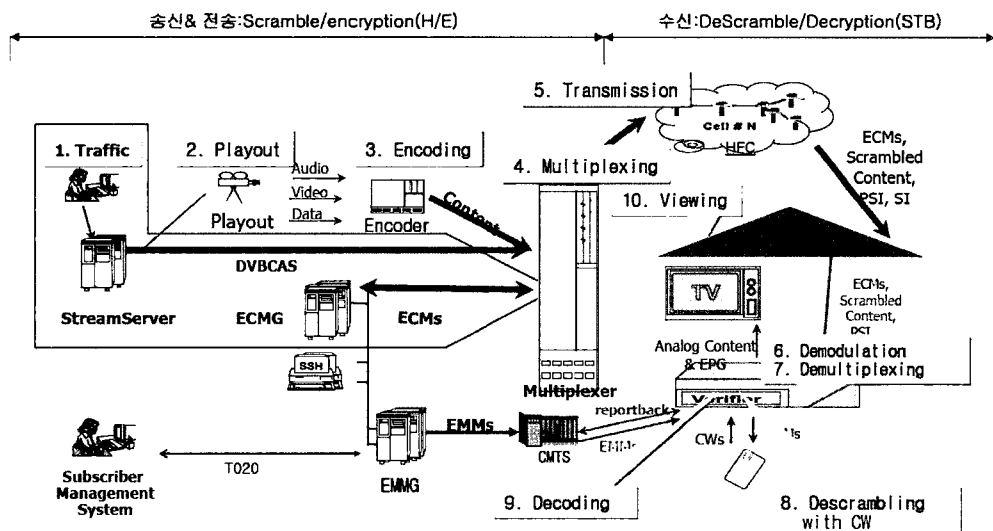
## 3. 수신 제한 시스템

### (CAS: Conditional Access System)

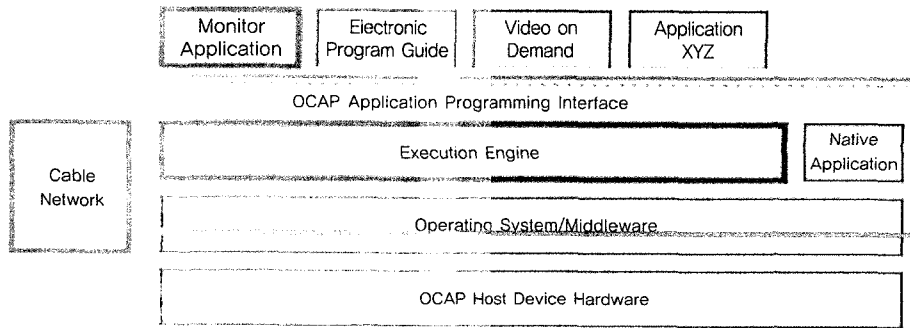
CAS는 가입자에게 원하는 프로그램의 시청과 다양한 부가 서비스(PPV, NVOD 등)를 지원하며, 제공되는 서비스의 보안성을 책임지는 시스템으로 콘텐츠 보호 및 사용자의 사용권한을 보장하기 위해 암호화된 방송신호와 시청권한을 관리한다.

서비스에 가입한 가입자는 자신의 권한에 따라 암호를 해독하여 방송프로그램을 시청할 수 있게 되며, 방송 사업자에게는 무자격자의 불법 시청을 방지할 수 있게 하고, 가입자의 시청 성향 등 마케팅 자료를 제공함과 동시에 이를 바탕으로 한 Target Marketing을 가능케 한다.

CAS는 SAS(Subscriber Authorization Server), ECE/EME(ECM/EMM Encryptor), 스마트카드 또는 CableCard라는 3가지 주요부분으로 구성되는데, SAS는 디지털 셋톱박스에서 가입자 인증에 사용되는 EMM(Entitlement



〈그림 5〉 CAS 구성도



〈그림 6〉 OCAP 구성도

Management Message)을 생성/관리하며, ECE 및 EME는 각각 ECM과 EMM을 암호화하는 역할을 수행하고, 스마트카드 또는 CableCard는 가입자의 셋톱박스에서 수행되는 인증관련 업무를 수행한다.

#### 4. 데이터 방송 시스템

다양한 양방향 서비스를 제공하기 위한 데이터 방송 시스템으로서 iTV 헤드엔드 시스템, 리턴 패스, 셋탑박스 미들웨어 등으로 구성되어 있다.

뉴스, 날씨 등의 포털 서비스, EPG, VOD, T-커머스, T-커뮤니케이션, T-러닝, 노래방, 게임 등의 매우 다양한 양방향 데이터 서비스 제공이 가능하다. 이와 같이 디지털 방송 서비스 외에 다양한 양방향 서비스를 제공하기 위해서는

OCAP(OpenCable Application Platform)과 같은 미드웨어 규격이 필요하다. 미들웨어는 하드웨어와 OS(Operating System)에 독립적인 구조를 지원하여 서비스와 어플리케이션을 쉽게 적용하고, 서비스 제공자 다양성을 보존하며 업그레이드에 대한 유연성을 제공하고 있다.

지상파, 위성, 케이블 등 매체별로 양방향 서비스를 위한 미들웨어 규격은 <표3>과 같이 다양하게 존재하고 있으며, 모두 유럽에서 개발된 GEM(Globally Executable MHP)에서 파생되고 추가 보완되었다.

OCAP은 GEM에서 케이블 방송 환경에 적합한 기술이 추가되었고, ACAP은 지상파 방송 환경에 적합한 기술이 추가되었으며, 두 개의 표준은 서로 95% 동일한 기능 규격을 포함하고 있다.

〈표 3〉 매체별 데이터방송 표준

분 류	ACAP	OCAP	MHP
국내표준	지상파 방송	케이블 방송	위성 방송
해외표준	미국(지상파)	미국(케이블)	유럽(위성)
약 어	Advanced Common Application Platform	OpenCable Common Application Platform	Multimedia Home Platform
표준기구	ATSC	CableLabs	DVB



## 5. 통합 SMS/Billing 시스템

통합 SMS/Billing 시스템은 현재 케이블 방송사업자가 관리하는 고객과 상품, 요금 및 제휴관리 등의 기능을 DMC로 통합하고, 서비스 가입과 설치, 고객응대 등을 SO가 맡음으로써, SO와 DMC가 상호 유기적으로 디지털 케이블 방송사업을 영위하게 하는 운영 지원 시스템이다.

## 6. 보안 인증 시스템

컨텐츠의 불법 도용 및 복제 방지를 통한 고부가가치의 컨텐츠 공급 및 원활한 서비스 제공을 위하여 오픈케이블 규격 내의 주요 기능으로 컨텐츠 복제방지 기술이 정의되어 있다.

컨텐츠 복제 방지 및 수신기 해킹 보호를 하고, 장비 업체, 컨텐츠 공급자 및 케이블TV 방송 사업자의 사업 권익 보장을 하기 위해서는

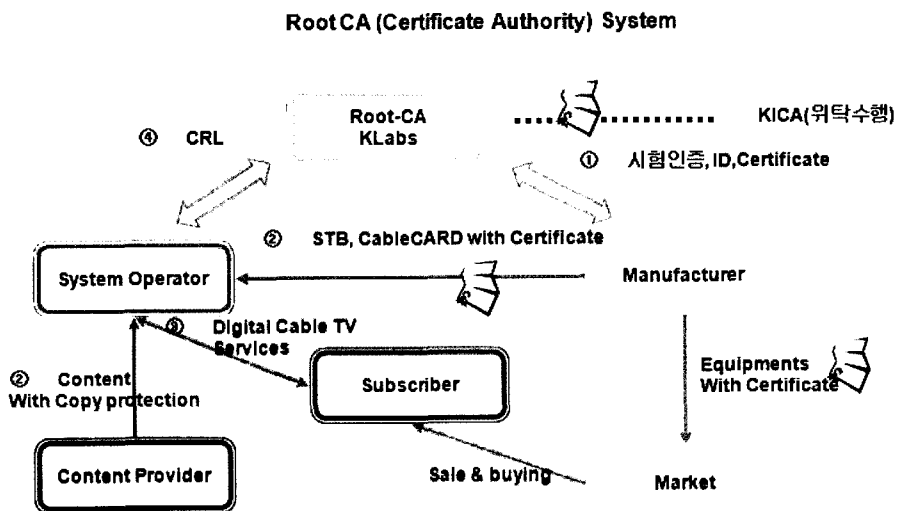
단말 장치에 대해서 인증을 해줄 수 있는 장비 인증서 발급 및 관리를 위한 장치 인증 시스템 및 인증 기관이 필요하다.

인증기관(KLabs : Root CA)의 역할로는 최상위 인증서 발급 체계 구축 및 시스템 운영, 시험 인증 통과한 장비에 상용 장비 인증서 발급 및 관리, 불법 수신 장치 리스트 관리, 단말 장치 표준 적합성 시험 인증 등이 있다.

<그림7>은 케이블TV 보안 인증 시스템 구성도이다.

## IV. 디지털 케이블TV 표준 현황

디지털 케이블방송 관련 표준은 산·학·연 전문가들이 KLabs(Korea CableLabs)의 표준반(Focus Tam)에 참여하여 국내 표준화 활동 및 관련 기술 보급, 표준 기술 공동 연구 등을 추진하여 사업자 표준을 제정하고 있으며 단체



〈그림 7〉 케이블TV 보안 인증 시스템 구성도

표준은 TTA를 통하여 추진되고 있다.

국내 디지털 케이블TV 표준은 복미 표준화, 인증 기관인 CableLabs에서 제정한 OpenCable 표준을 기반으로 하고 있으며, 국내 상황에 맞추어 일부 내용을 변경하여 적용하고 있다.

### 1. 주요 케이블TV 표준

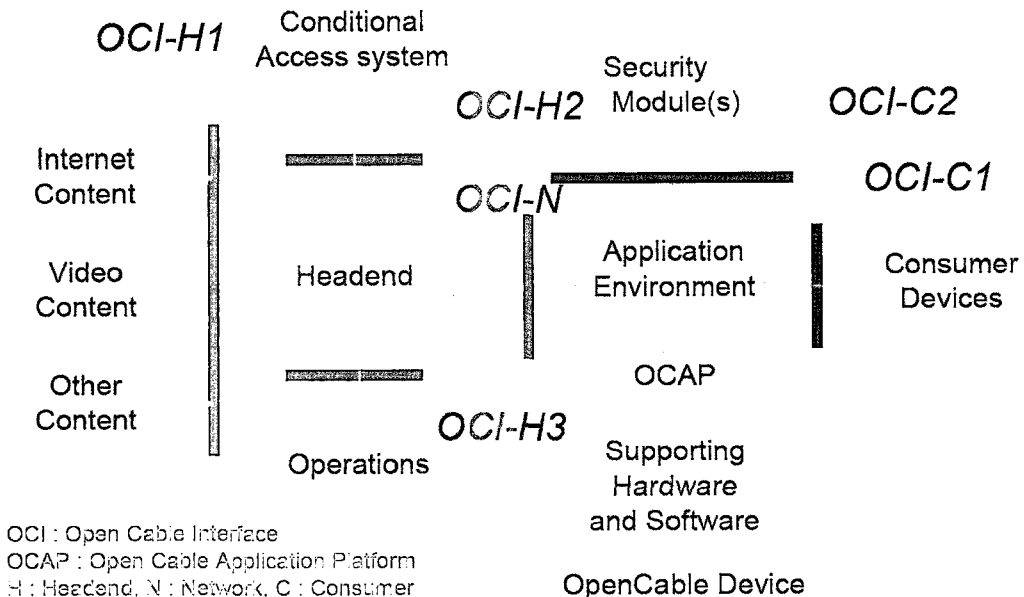
#### 가. 디지털 케이블 방송 표준 : OpenCable

- Headend System Interface
- Cable Network Interface Standard
- 가입자 장치 인터페이스
  - OpenCable CableCard Interface Specification
  - OpenCable CableCard Copy Protection System Interface Specification

- 그 외 미들웨어(OCAP), HD-STB, PVR, Tru2way 등 추가 인터페이스 진행 중
- 나. Cable Modem 표준 : DOCSIS
  - DOCSIS 1.0 : 케이블 모뎀 최초 표준
  - DOCSIS 1.1 : 케이블 전화 등 부가서비스를 위한 QoS 보장
  - DOCSIS 2.0 : 상향 대역 확장 및 새로운 변조 방식 적용
  - DOCSIS 3.0 : 채널분당을이용한100Mbps 전송이가능한광대역 전송

#### 다. Cable 전화 표준

- PacketCable은 DOCSIS1.1을 기반으로 Primary 전화 서비스 및 QoS 보장형 서비스 규격 제공
- CPE(단말 장치), CMTS, CMS(Call



(그림 8) OpenCable 구성도

Management Server), PSTN 연결 요소로 구성

- PacketCable Multimedia : QoS가 보장되지 않는 디바이스에서도 QoS 보장

#### 라. 기타 표준

- CableHome : 케이블 기반 홈 네트워크 표준
- Go2Broadband : 인터넷 기반 전자상거래 표준
- VoD Metadata : 콘텐츠의 호환성 보장 표준
- Digital Program Insertion : MPEG2 기반의 광고 삽입 표준

## 2. 케이블 방송 기술 규격

구 분		내 용
변조 방식	In-Band 방식	QAM
	OOB 방식	QPSK 또는 DOCSIS 방식
주파수 채널	상향	5MHz ~ 42MHz
	하향	54MHz ~ 864MHz
주파수 대역폭(In-Band)		6MHz
다중화 방식		MPEG-2 TS
비디오 압축 방식		MPEG-2 MP@ML(SD급) MPEG-2 MP@HL(HD급)
오디오 압축 방식		Dolby AC-3
Security Module Interface		CableCARD( PCMCIA type )
Copy Protection		Analog : Macrovision CP 적용 Digital : CableCard I/F 및 IEEE 1394 적용
방송 프로토콜		DSG 기반 SI(Service Information) : Main In-Band 기반 PSIP : 보조
양방향 서비스 규격		OCAP(OpenCable Application Platform)

※ In-Band : 방송 프로그램 또는 데이터가 전송되는 채널

※ Out-Of-Band(OOB) : 양방향 데이터 정보 및 부가 정보가 전송되는 통신용 채널

## V. 결론

디지털 케이블TV 서비스를 가입자 댁내까지 제공하기 위한 디지털 케이블 네트워크 기술, 방송센터시스템, 디지털 케이블TV 방송 기술, 마지막으로 디지털 케이블TV 표준에 대해서 알아보았다

최근 전 세계는 고도화된 IT기술을 이용한 다양한 초고속 인터넷 서비스가 개발되고, NGN(Next Generation Network)등 광대역 통합망이 구축되고 있으며 이를 기반으로 VoIP, IPTV 등 새로운 서비스들이 상용화되고 있다. 특히 방송·통신 융합서비스인 IPTV에 세간의 관심이 집중되고 있다. 이를 반영하듯 ITU 등 국제표준화기구에서 표준화 작업 및 글로벌 통신사업자들이 서로 우위를 선점하기 위하여 보이지 않는 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

국내 통신 사업자들의 방송 진출은 점점 확대되어질 전망이다, 또한 초고속 인터넷망을 기반으로 하여 인터넷 전화 사업, 이동 통신망과의 연계 사업 추진이 예상된다. 이러한 상황에서 케이블 사업자들은 통신 사업자의 IPTV에 대응하고 경쟁력을 확보하기 위해서는 경쟁력 있는 신규 케이블TV 서비스를 확대하고 이를 위해서는 플랫폼의 진화가 불가피하다.

플랫폼의 진화라고 한다면 네트워크 플랫폼과 클라이언트 플랫폼으로 구분될 수 있다. 네트워크 플랫폼은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)/IMS(IP Multimedia System)를 수용한 PacketCable2.0 기반의 네트워크를 구축하여 비디오, 인터넷, VoIP, 홈 네트워크를 연동하는 멀티미디어 컨버전스 서비스를 제공해야하고, 클라이언트 플랫폼에서는 OpenCable Platform인 OCAP, 게임, 양방향 맞춤형 광고 기능 등이 확장되어 더욱 강력한 양방향 서비스를 가능하게 하는 플랫폼을 구성하는 "Tru2way" 확장이 필요하다.

또한, User에게 친숙한 IPTV에 대응하기 위해 가입자에게 친근한 User Interface 도입과 PC, Mobile Devices, Any Devices와 IP 기반으로 쉽게 데이터를 연동하고 공유하는 능력을 케이블에 적용할 필요가 있다.

케이블TV의 성공적인 디지털 전환 및 확대를 위해서는 DOCSIS3.0 도입으로 광대역 네트워크화, VOD서비스 강화, Tru2Way/OCAP 인증으로 완벽한 표준 체계, PacketCable 2.0 기반 플랫폼 등의 신속한 도입이 필요하고 또한, HD방송 채널 확대, CAS의 중속성 탈피 및 STB의 호환성 확보를 위한 DCAS(Down Loadable CAS) 도입 등을 과감하게 추진하여야 할 것이다.

## 저자소개



한운영

고려대학교 전자공학과 졸업(1982년)  
고려대학교 대학원 통신공학 석사 및 박사 학위  
취득  
한국전자통신연구원(ETRI) 연구실장 역임  
데이콤 연구소 책임연구원/부장 역임  
드림라인 초고속인터넷기술본부장 및 정보통신  
연구소장 역임