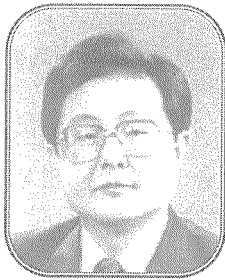


# 가입자 단말 및 전송 장치 표준화 동향(5)



김병문 센터장  
(한국전자통신연구원 표준연구센터)

## 연재 순서

1. 정보통신의 표준화 동향
2. 정보가전의 표준화 동향
3. 차세대 인터넷 표준기술 동향
4. IMT-2000 표준화 동향
5. 가입자 단말 및 전송장치 표준화 동향
6. 방송통신 융합 표준화 동향
7. 정보보호 표준화 동향
8. 정보 보호화 방식 표준화 동향
9. 소프트웨어 표준화 동향
10. GIS 표준화 동향
11. ITS 표준화 동향

## 1. 서론

우리나라 초고속 인터넷 가입자는 지난 1998년 5만명에서 최근에는 백만명을 돌파하여 기하급수적으로 증가하고 있으며, 직장이나 PC 방에서 인터넷에 접속하는 인구는 지난해 이미 천만명을 넘어서 올 연말에는 이천만명을 돌파하리라고 예상되고 있다.

이에 따라 가입자 단말종에서는 초고속 멀티미디어 서비스를 통합적으로 제공할 수 있는 Set Top Box 및 영상회의 시스템이 크게 각광받을 것으로 예견되고 있다.

또한 가입자 전송장치 면에서는 xDSL, 케이블 모뎀이 이미 널리 적용되고 있으며, BWLL도 곧 널리 적용될 것으로 예상된다.

근래에 들어 가입자 단말은 MPEG 2 동영상 데이터를 손쉽게 디코딩하고 웹 페이지를 브라우징할 수 있는 수준에 도달하였으며, 수Mbps의 고속 데이터를 송수신할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

본 고에서는 가입자측 광대역

멀티미디어 서비스를 가능케 하는 가입자 단말인 Set Top Box 및 화상회의 시스템을 중심으로 그 표준화 동향을 살펴보고 가입자 전송장치중 가장 각광을 받고 있는 xDSL, 케이블 모뎀 및 BWLL의 표준화 동향을 살펴보기로 한다.

## 2. 가입자 단말의 표준화

### 가. Set Top Box 표준화

Set Top Box는 디지털화된 동영상 데이터를 수신하고 분배 제어하는 장치로 관련한 규격을 정하는 표준화 기구로는 DAVIC (Digital Audio-Visual Council)이 있다.

DAVIC의 목적은 국가나 응용, 서비스에 상관없이 audio-visual 시스템에서 단대단(end-to-end) 상호운용성을 확보할 수 있도록 최소한의 도구(tools)와 동적인 행위(dynamic behavior)를 정의하려는 것이다.

DAVIC에서는 다양한 서비스를 지원하도록 하기 위하여 다음과 같이 여러 구성요소의

표준을 제정하여 이를 조합하여 원하는 수준의 서비스를 지원하도록 하고 있다.

DAVIC의 주요한 결과물은 DAVID 규격이며, DAVID 1.0, DAVID 1.1, DAVID 1.2 등과 같은 다양한 규격 등이 제정되어 있다.

DAVIC 1.0은 1996년 1월에 제정되었으며, 이들은 DAVID 웹 사이트에서 무료로 입수할 수 있다.

모든 DAVID 규격은 일반적인 디지털 오디오 비주얼 시스템의 주요 구성 요소들간의 정보의 흐름과 주요 기술을 정의하고 있다.

DAVIC의 참조모델은 다섯 개의 계층으로 구성되어 있으며, 각 계층마다 참조점이 정의되어 있고 이들 참조점에서의 정보 흐름이 기술되어 있는데 이들은 각기 다음과 같다.

- S1 : 콘텐츠 정보의 흐름(예로 오디오나 비디오 데이터의 흐름)
- S2 : 애플리케이션 서비스 계층의 제어평면에서의 제어 정보의 흐름 (예로 동영상의 잠시 멈춤, 진행, 빨리 감기 등의 제어)
- S3 : 세션 및 전송계층의 제어평면에서의 제어 정보의 흐름 (세션을 설립하고, 수정하고 종료하는

등의 제어)

- S4 : 네트워크 계층의 제어평면에서의 제어 정보의 흐름 (연결을 설립하고 해제하거나, 주소, 포트 정보, 라우팅 데이터 등을 교환하는 것)
- S5 : 컨테이너 객체의 관리평면에서 관리 정보의 흐름 DAVID 표준은 <표 1>과 같이 크게 4부분으로 구성되어 있으며 모두 14개의 규격을 포함하고 있다.

의시스템은 오디오/비디오 코덱과 네트워크 인터페이스 카드를 가지며 ITU-T의 H.323 권고를 사용한다.

영상회의시스템은 오디오 / 비디오를 부호화 /복호화하는 알고리즘과 호처리 프로토콜, 데이터 통신 프로토콜과 멀티미디어 통신을 위한 컨트롤 프로토콜로 구성된다.

일반적으로 H.323 시스템은 두 지점을 연결하여 영상회의를 수행하는 프로토콜 및 절차에 대하여 정의되어 있는데, 만일 여러 단말을 회의에 연결하고자 하는 경우에는 점대점 연결을 다지점 연결로 확장할 필요가 있다.

### 나. 영상회의 시스템의 표준화

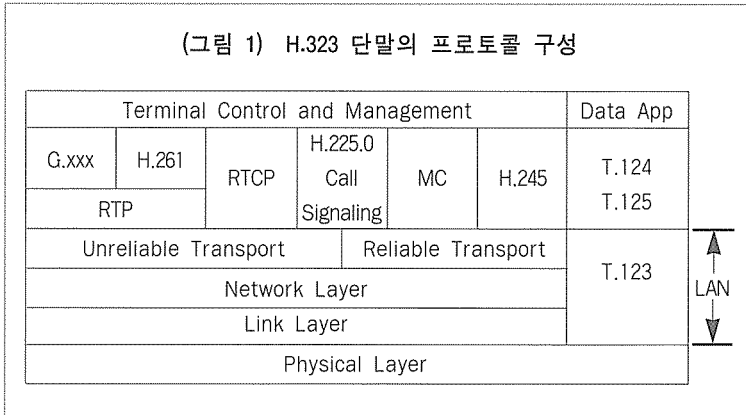
컴퓨터 기반의 다지점 영상회

<표1> DAVID 표준의 구성

	Part	Status	제목
Requirements and Framework	1	TR	Description of Digital Audio-Visual Functionalities
	2	TS	System Reference Models and Scenarios
Architectural Guides	3	TR	Service Provider System Architecture
	4	TR	Delivery System Architecture and Interface
	5	TR	Service Consumer System Architecture
Technology Toolsets	6	TS	Management Architecture and Protocols
	7	TS	High and Mid-Layer Protocols
	8	TS	Lower-Layer Protocols and Physical Interfaces
	9	TS	Information Representation
	10	TS	Basic Security Tools
	11	TS	Usage Information Protocols
Systems Integration, Implementation and Conformance	12	TS	System Dynamics, Scenarios and Protocol Req.
	13	TR	Conformance and Interoperability
	14	TS	Contours: Technology Domain

# 가입자 단말 및 전송 장치 표준화 동향

(그림 1) H.323 단말의 프로토콜 구성



이러한 처리 과정을 위하여 ITU-T에서는 MCS(Multipoint Communication Service) 프로토콜을 제정하였다.

MCS는 여러 곳으로부터 수신된 데이터를 복제하여 필요한 단말에 전송하는 프로토콜을 규정하며 이를 수행하는 장치를 MCU라고 한다.

다수의 음성이나 영상데이터를 통합하여 전달하고자 하는 경우에는 MP(Multipoint Processor)에서 이들 데이터를 처리하여 하나로 통합한다.

영상회의 시스템에서 필요로 하는 프로토콜은 (그림 1)과 같다.

### 3. 가입자 전송장치의 표준화

과거에는 전송부분의 역할 분담이 뚜렷하게 나뉘어져 있었으나 최근 전송 기술의 디지털화 및 광대역화가 실현되고 영상의 디지털화 및 압축이 가능하여

집에 따라 가입자 망의 역할 분담의 경계는 허물어져 가고 있다.

대표적인 전송방식으로는 꼬인 이중선(twist pair)의 형태인 전화가입자 망을 통하여 고속 데이터의 전송이 가능한 xDSL 기술과 케이블 TV 망을 고속화하기 위한 케이블 모뎀 방식이 있다.

또한 가입자 망의 무선화를 위한 BWLL(Broadband Wireless Local Loop) 방식은 가장 늦게 사업화가 이루어지고 있기는 하지만 기존에 구축된 인프라가 없더라도 가입자 망의 광대역화를 실현할 수 있다는 관점에서 많은 주목을 받고 있다.

#### 가. xDSL 표준화

오늘날 전화 회사들은 xDSL(x는 DSL의 다양한 방식을 의미하여 통합적으로 이들을 xDSL이라고 부른다) 이라고

불리는 다양한 디지털 가입자 라인을 개발하고 있다.

집으로부터 전화국 Central Office까지의 선로를 의미하는 local loop는 대부분 꼬인 이중선으로 구성되어 있는데 이를 광섬유로 교체하고자 한다면 엄청난 예산이 필요하게 될 것이다. 전화 회사들은 이미 오래 전부터 꼬인 이중선의 local loop를 대체할 방식에 대하여 연구하여 왔으며 이러한 과정에서 FTTC(Fiber to the Curb)나 HFC(Hybrid Fiber-Coax) 등의 방식이 제시되었지만 아쉽게도 이러한 방식은 경제적인 방식으로 인정받지 못하였다.

최근에 전화 회사들이 xDSL을 주시하는 이유는 중소기업이나 가정을 위한 고속 데이터 서비스를 가능케 하는 경제적인 좋은 해결책이 될 수 있기 때문이다.

#### 1) DSL 모듈레이션 방식

DSL에서는 디지털 데이터(bits)를 아날로그 데이터(waveform)로 변환하기 위한 모듈레이션 방식이 필요하다.

모듈레이션 과정을 거쳐야만 전화선을 통하여 데이터를 감쇄 없이 전화국까지 전달할 수 있다.

xDSL의 모듈레이션 방식으로는 다음의 두가지 방식이 서로 경쟁하고 있다.

• CAP (Carrierless Amplitude and Phase) : CAP 모듈레이션은 QAM (Quadrature Amplitude Modulation)의 한 방식이다. 이 방식의 중요한 특징은 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환하여 하나의 carrier를 통하여 전송한다는 것이다.

• DMT (Discrete Multitone) : DMT는 다중 반송파 (multiple carrier) 모듈레이션 방식의 하나이다. 들어오는 데이터는 수집된 다음에 많은 수의 부-반송파(sub-carrier)에 배분되고, 이들은 각기 QAM의 형태를 이용한다. DMT 모뎀은 하향 스트림(down stream) 전송대역폭을 각기 4kHz의 256 채널로 나누고, 각 채널마다 15 bits/Hz까지 데이터를 전송한다. DMT 모뎀은 각 채널의 신호대 잡음비(S/N: Signal to Noise)를 평가함으로써 서로 다른 라인에 서로 다른 손상을 적응케 할 수 있으며, 따라서 높은 품질의 채널을 통해서는 더 많은 데이터를 보내도록 할 수 있다.

### 2) xDSL의 표준화

현대의 다른 기술들과 마찬가지로

지로 xDSL도 표준화에 있어서 서로 상충되는 면을 보이고 있다.

ANSI(American National Standards Institute)는 T1E1.4 committee를 통하여 xDSL 기술에 대한 표준들을 제정하였다.

DMT가 ADSL 서비스를 위하여 개발된 첫번째 기술이자 ANSI의 지원을 받은 첫번째 기술이었다.

따라서 committee는 이것을 공식적인 ADSL 표준으로 인정하였다. ANSI는 이후에 CAP 모듈레이션 방식을 표준화할 것을 요청받아 왔다.

CAP 방식은 여러 전화 회사의 지원을 받아 왔고, 일찍 설치되기 시작한 까닭에 DMT 방식보다 더 많이 사용되고 있다. 따라서 CAM은 어느 정도 사실상의 ADSL 표준으로 인정받고 있다.

ANSI committee는 이외에도 RADSL 표준을 개발하기 위한 작업반을 구성하였는데 이 표준에서는 ADSL에서 다루고 있는 비트 동기화 서비스 대신에 데이터 서비스에 초점을 맞추고 있다.

이 그룹에서는 아직 권고를 준비 중에 있으며, DMT 표준을 개선하는 작업도 수행하고 있다. 마찬가지로 대부분의 다른 xDSL 기술들은 이 두 코딩 방식을 사용하는 여러 변종에

기초하고 있으며 표준화가 진행되고 있다.

여러 표준화기구에서는 현재 HDSL 2 표준을 검토하고 있으며, ADSL의 한 변종인 G.Lite는 최근에 ISO로부터 승인을 받았다.

### 나. 케이블 모뎀

전화 회사만이 우리 가정의 데이터 통신을 염두에 두고 있는 회사가 아니다. 케이블 서비스 공급자들도 다양한 local loop 액세스 기술의 하나로서 케이블 모뎀에 대하여 투자를 하고 있다.

가정에 들어오는 케이블 TV는 초기에는 동축케이블을 통하여 포설되었지만 최근에 들어 많은 케이블 네트워크가 HFC(Hybrid Fiber-Optic)로 업그레이드되고 있으며, 이에 따라 증가되는 채널과 용량과 양방향통신의 가능성으로 말미암아 케이블 회사들은 통신 서비스를 고려하게 되었다.

케이블 기술은 인터넷의 고속 액세스를 제공하고, 음성과 영상, 데이터 서비스를 수용할 수 있는 통합된 인트라넷을 실현할 수 있는 수단을 제공하고 있다.

### 1) 케이블 모뎀 기술

케이블 모뎀은 케이블 TV

# 가입자 단말 및 전송 장치 표준화 동향

망을 통하여 고속 데이터 액세스를 가능하게 하는 장치이다.

이것은 고전적인 개념에서의 데이터의 변조와 복조를 수행하는 장치이지만 케이블 모뎀은 여기에 사용자 사이트와 케이블 회사간의 근거리통신 인터페이스(대개 TCP/IP를 기반으로 하고 있다)를 제공한다.

동축케이블은 원하는 만큼 멀리까지 포설할 수 있으며, ISDN이나 ADSL과 같이 5km 정도의 거리 제한이 적용되지 않는다. 케이블 모뎀은 케이블 회사에 위치한 CMTS(Cable Modem Termination System)과 통신을 한다. CMTS는 연결된 사용자로부터의 데이터를 수신한 후 이를 모아 케이블 공급자의 네트워크 분배 장치로 전송한다.

케이블 모뎀은 분리된 채널을 통하여 상향 및 하향 스트림 통신을 서비스 할 수 있는데 이러한 채널은 비균형(asymmetric)적이다.

대부분의 경우 하향 스트림이 상향 스트림에 비하여 많은 전송대역폭을 갖는다.

이것은 일반적으로 하향 스트림은 콘텐츠를 제공하는 데 반하여, 상향 스트림은 키보드 입력이나 마우스의 움직임들을 전송하기 때문이다.

종래의 동축 CATV 네트워크는 330 또는 450 MHz 용량으로 동작하였다. 새로운 하이

브리드 광섬유-동축 통합 방식은 750 MHz로 동작한다.

각 채널은 보통 6 MHz를 점유하기 때문에 400 MHz 시스템은 대략 60 채널을 수용할 수 있으며, 700 MHz 시스템은 110 채널을 수용할 수 있다.

각 6 MHz 채널은 40 Mbps까지의 용량을 전송할 수 있으며, 상향 스트림으로는 500 kbps에서 10 Mbps까지를 전송할 수 있다.

일반적으로 케이블 모뎀과 PC와는 10BaseT 이더넷 인터페이스를 가지므로 이들 장치간에 교환되는 데이터의 속도는 10 Mbps이다.

케이블 모뎀 표준인 DOCSIS(Data Over Cable System Interface Specification)는 케이블 네트워크는 최대 36 Mbps의 데이터 전송을 견딜 수 있어야 한다고 규정하고 있지만 전체의 케이블 네트워크가 공유 미디어 방식을 사용하고 있기 때문에 혼자 이러한 용량을 사용한다는 것은 어려운 일이다.

대부분의 경우 지속적으로 사용할 수 있는 전송대역폭은 400 kbps에서 3Mbps 정도이다.

이러한 전송대역폭은 얼마나 많은 사용자들이 케이블 네트워크를 공유하여 데이터를 전송하는가에 달려있다. 사용자 사이트는 노드로 모아지고, 노드들은 세그먼트로 연결된다.

노드 당 사이트의 숫자가 적

을수록 세그먼트의 사용자는 보다 많은 전송대역폭을 사용할 수 있다.

전형적으로 케이블 회사는 각각의 세그먼트에 125에서 2000개의 사이트를 연결한다.

## 2) 케이블 모뎀 표준화

현재 두개의 서로 경쟁하는 케이블 모뎀 표준이 있는데, DOCSIS와 DVB/DAVIC(Digital Video Broadcasting/Digital Audio-Visual Council)이 그것이다.

미국과 캐나다의 케이블 회사에서는 MCNS(Multimedia Cable Network System) 컨소시엄에서 만들어 진 DOCSIS를 대부분 수용하고 있다.

최근에 결성된 유럽의 케이블 모뎀 연합에서도 DOCSIS를 지지하고 있으며, 시스코 시스템, 모토롤라, 3Com 등도 이를 지지하고 있다. DVB/DAVIC 상호운용성 컨소시엄 역시 Alcatel, 휴즈 네트워크, 톰슨과 같은 큰 회사의 지지를 받고 있으며, EuroCableLabs과 유럽 케이블 통신 협회의 지원을 받고 있다.

현재 보다 많이 사용되고 있는 DOCSIS 케이블 모뎀의 경우 모뎀의 대여 및 무제한적인 인터넷 액세스를 포함한 비용으로 대략 30불에서 60불 범위에서 사용할 수 있다.

이와 함께 IEEE에서 만들어진 표준도 있는데, 이 표준은 케이블 모뎀 표준화의 첫 라운드에 포함되지 못하였으므로 주시를 받지 못하였지만 일단 표준화가 되고 난 후 케이블을 통한 데이터 액세스를 위한 차세대 표준으로서 주목을 받고 있다. DOCSIS와 IEEE 802.14 표준은 오류 보정, 암호화 및 물리계층에서의 RF 전송 등에서 서로 유사한 규격을 채택하고 있다.

### 다. BWLL의 표준화

BWLL은 26GHz대의 광대역 무선자원을 이용해 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 효율적이고 경제적인 초고속 가입자 망이다.

BWLL은 고정비가 전체투자에 비하여 낮은 비율을 가지므로 사업계획의 변동에 따라 투자를 조절할 수 있으므로 현재 전화망이나 케이블 망을 갖고 있지 않는 상황에서 초고속 서비스를 하고자 하는 망사업

자에게는 유리한 서비스 방식이라고 할 수 있다.

미국에서는 LMDS, 캐나다에서는 LMCS, 일부 유럽에서는 LMS이라고 불리고 있으며, 명칭, 주파수대역 및 대역폭은 서로 다르지만 전체적인 목적은 동일하다.

BWLL은 북미지역을 중심으로 발전하여 왔는데, 미국의 LMDS는 27.50 ~ 31.30GHz 사이의 1300MHz 주파수를 사용, 디지털 데이터를 양방향으로 전송하는 것으로 기존 전화선이나 케이블 망이 깔려 있지 않은 인프라 환경에서 초고속 가입자 망을 구축하기 위한 방안으로써 많은 주목을 받고 있다.

## 4. 결론

본 고에서는 가입자 단말인 Set Top Box 및 화상회의 시스템을 중심으로 그 표준화 동향을 살펴보고 가입자 전송장치인 xDSL, 케이블 모뎀 및

BWLL의 표준화 동향을 살펴 보았다.

우리나라는 아파트 주거율이 50%를 넘고 대부분 2000구가 넘는 대단위 아파트 단지로 구성되어 있기 때문에 초고속 정보통신망의 구축에 있어서 최적의 조건을 가지고 있으며, 이에 따라 가입자 망의 고속화는 다른 어느 나라에 비하여도 빨리 진행되고 있다.

한국통신, 하나로통신, 두루넷, 데이콤 등에서 서비스하고 있는 ADSL 방식이나 케이블 모뎀 방식의 경우 월 이용료는 장비임대료를 제외하고 사용시간에 상관없이 정액제로 대략 2만원에서 4만원 수준으로 그 수요가 공급을 앞지르고 있는 실정이다.

이러한 환경을 바탕으로 우리나라의 초고속 인터넷 시장은 급성장을 거듭하고 있으며 이를 기반으로 우리나라도 조만간 정보통신 선진강국에 진입할 것으로 예견되고 있다.