

## 디지털유선방송 송수신 정합표준 (TTAS.KO-07.0020)



손 원 • TTA 방송기술위원회 디지털유선방송송수신정합표준전담팀 의장  
경희대학교 전자정보학부

### 1. 표준 제정배경

우리나라에서 디지털 유선방송 서비스를 실시하기 위해서는 “디지털 유선방송국 설비에 관한 기술기준”(이하 기술기준이라 함)과 “디지털 유선방송 송수신 정합표준”(이하 정합표준이라 함)을 만족하는 송·수신 시스템을 이용하여야 한다.

정보통신부는 유선방송의 디지털화를 위해 1999년 9월부터 디지털유선방송 추진방안을 검토하여, 1999년말에 국제표준을 고려한 표준 방식을 채택한다는 것을 포함한 디지털유선방송 도입방침을 결정하였다. 2000년 4월에 디지털유선방송추진반을 구성하여 표준 방식결정을 위한 기술방식별 검증을 시작하였으며, 이를 지원하기 위한 일환으로 2000년 11월에는 검증방식 비교를 위한 Test-bed를 구축하는 한편, 2001년 4월에 디지털유선방송추진반에서 확대개편된 디지털유선방송추진위원회는 미

국방식인 OpenCable 표준을 국내 디지털유선방송 표준으로 정보통신부에 건의하였으며, 공청회를 통하여 OpenCable 표준을 우리나라 표준 방식으로 선정하였다. 정보통신부는 기술기준에 관한 초안을 2001년 7월에 마련한 후, 한국정보통신기술협회(이하 TTA이라 함)에 정합표준을 마련할 것을 요청하였다. TTA는 2001년 9월에 산하 방송기술위원회를 통하여 정합표준전담팀을 구성한 후, 정합표준을 마련하도록 하였다.

정합표준전담팀은 KCTA, 정보통신부, 전파연구소, 경희대학교, ETRI, KETI, 파워콤, LG전자, 삼성전자, 대우전자, 삼성전기 등 관련 전문가로 구성되었다. 2001년 9월에 1차 회의를 가진 후, 20여 차례의 전문가회의를 통하여 정합표준초안을 마련하여 2002년 7월에 의견수렴 절차에 들어 갔으며, 2002년 9월에 TTA 방송기술위원회 및 표준총회에서 표준으로 채택되었다.

본 고에서는 먼저 정합표준에 대한 개략적인 내용을 논한 다음에 네트워크 정합, 가입자단말기와 제한수신 모듈간의 정합 및 가입자단말기와 외부장치간의 정합을 논한다. 마지막에는 정합표준과 관련된 현안과 보완해야 할 내용을 논하는 것으로 본 고를 종결한다.

## 2. 정합표준의 개요

이 표준은 “유선방송국설비등에관한기술기준(정보통신부 고시 제 2001-95호, 2001. 11. 1.)”의 디지털 유선방송국 설비부분에 의거하여 국내 디지털 유선방송 서비스를 위한 디지털유선방송 시스템을 제작 설치하고자 하는 자에게 필요한 기술적 정보를 제공할 목적으로 작성된 디지털 유선방송 송수신 정합표준이다. 이 표준은 디지털유선방송 서비스를 위한 디지털유선방송 시스템의 송수신에 관련된 정합규격을 정의하며, 데이터서비스 제공을 위한 가입자단말기 및 주 전송장치에 관련된 정합규격의 소프트웨어 부분은 동시에 표준으로 채택된 “디지털유선방송 데이터방송 잠정표준”을 따른다.

디지털유선방송시스템 구성은 (그림 1)과 같이 디지털유선방송 주 전송장치를 포함하는 헤드엔드, 헤드엔드와 가입자단말기 사이의 전송선로, 가입자단말기 및 단말기 외부장치(이하 외부장치라 함)로 구성된다. 디지털유선방송 시스템은 (그림 1)과 같이 각 블록사이의 인터페이스를 규정할 수 있지만, 정합표준은 1) 케이블 네트워크 정합 2) 가입자단말기와 외부장치(TV 수상기 등) 정합 3) 가입자단말기와 제한수신 모듈 정합을 규정한다. 케이블 네트워크 정합은 전송선로를 통해 가입자단말기에서 송수신되는 신호를 규정한다. 가입자단말기와 제한수신 모듈간의 정합은 가입자단말기와 제한수신 모듈간의 정합신호를 규정한다. 가입자단말기와 외부장치 정합은 가입자단말기와 외부장치 사이의 신호정합을 규정한다.

## 3. 표준의 내용

### 가. 케이블 네트워크 인터페이스

케이블네트워크 정합은 SCTE(Society of Cable

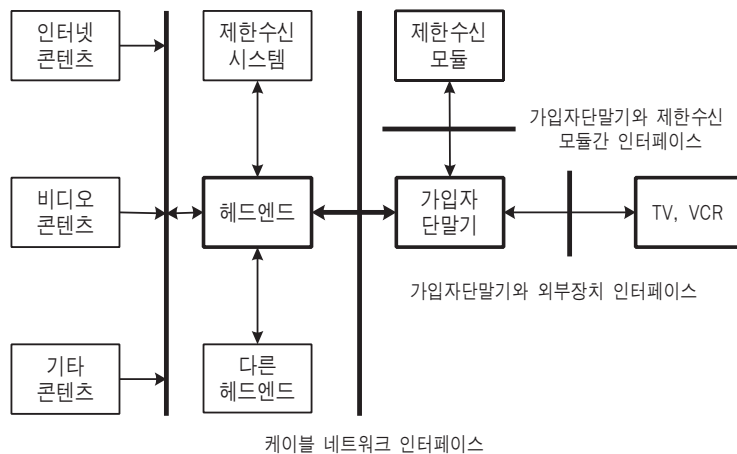


그림 1. 디지털유선방송 시스템 구성 및 주요 인터페이스

Telecommunications Engineers) 표준인 “Digital Cable Network Interface Standard(SCTE 40 2001)”를 대부분 수용하였으며, 정합신호는 물리계층(Physical Layer), 전송계층(Transport Layer) 및 서비스와 관련 프로토콜로 구분되어 규정되어 있다. 물리계층에서는 정합신호를 RF 정합, 주파수계획, 통신채널, 하향전송 특성 및 상향전송 특성으로 구분하여 규정하고 있다. 여기서 주파수계획은 (그림 2)와 같으며, 통신채널은 순방향 응용전송(Forward Application Transport, FAT) 채널, 대역외 하향채널(Out Of Band Forward Data Channel), 대역외 상향채널(OOB Backward Data Channel), NTSC 아날로그 채널 및 의무 재전송용 지상파 디지털채널로 구분되었다.

전송계층에서는 FAT 채널, 대역외 하향채널 및 대역내 상향채널에 대한 전송계층 특성을 규정짓고 있다. 서비스 및 관련 프로토콜은 오디오/비디오 서비스, 데이터서비스, 대역내 서비스/시스템 정보, 대역내 자격제어 메시지, 대역외 서비스/시스템 정보, 대역외 자격관리 메시지, 긴급경보 시스템, 폐쇄자막 및 디지털 텔레비전 프로그램 등급에 대하여 규정하고 있다.

물리계층에서 아날로그 신호의 측정값에 대한 규정은 오픈케이블에서 제시한 값을 이용하지 않고 우리나라 기술기준에서 정의한 값을 사용하였으나, 측정점의 위치에 대한 논란이 있었다. 디지털신호에 대한 규정은 오픈케이블 표준과 같이 가입자단말기 입력단으로 하였으나, 아날로그 신호에 대한 규정은 분계점으로 하였다. 이것은 관련 기술기준이 사업자 입장에서 규격이 정해졌기 때문인 것으로, 가입자단말기에서의 규격으로 보완하는 것이 바람직하다.

지상파 재전송 채널에 대한 규정은 지상파 디지털 신호규격을 그대로 따르는 8-VSB 변조신호를 수용하거나, 또는 지상파 디지털 신호를 재변조한 QAM 변조신호를 수용하도록 되어있다. 케이블망을 통한 고선명 TV신호 전송문제는 정보통신부 산하의 위원회에서 정밀검토 중에 있으며, 재전송 관련 요구사항은 변경될 수도 있다.

오픈케이블 표준은 긴급경보 시스템에 대한 요구사항을 규정하고 있어, 비상시 시청자에게 이를 알리는 기능을 갖추도록 되어 있다. 이러한 기능은 국내 실정에 따라 구현되어야 하나, 이에 대한 규정이 마련되어 있지 않으므로 향후에 관련규정이 마련되면 그에 따라 정하는 것으로 하였다.

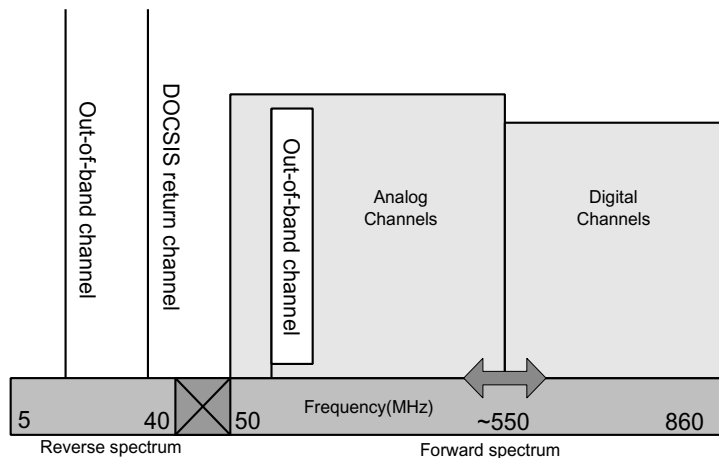


그림 2. 케이블 네트워크 인터페이스 신호의 주파수 계획

케이블 네트워크 정합에서 가장 논의가 많이 되었던 부분은 DOCSIS에 관한 부분이다. 오픈케이블 표준은 스크램블된 디지털 채널의 서비스/시스템 정보, 자격관리 메시지, 데이터 등을 대역외 채널을 통하여 전송하게 하며, SCTE 40(2001)은 DVS167과 DVS178의 두 가지 방식 중의 한 가지를 사용하도록 규정되어 있다. DSG(DOCSIS Set-top Gateway) 정합규격은 DOCSIS 전송을 하는 내장형 모뎀을 가진 가입자단말기를 이용하여, 대역외 메시지를 보내는 정합 요구사항을 규정하고 있다. 따라서, 내장형 모뎀인 DOCSIS를 갖는 가입자단말기는 DVS167이나 DVS178을 사용하지 않고 내장형 모뎀을 사용하여 대역외 메시지를 보내기 위한 요구사항이 DSG 정합규격에 규정되어 있다. 우리나라는 케이블모뎀(DOCSIS 이용)에 대한 인프라가 설치되어 있어, DSG를 이용하여 대역외 메시지를 전송하는 것이 유리할 수 있다는 판단 아래, 대역외 메시지 전달을 위하여 DVS167과 DVS178 이외에 DSG를 포함할 수 있도록 하였다.

#### 나. 가입자단말기와 제한수신 모듈 정합

가입자단말기(host)와 제한수신 모듈(POD) 정합은 오픈케이블 표준 문서 중의 하나인 “OpenCable Host-POD Interface Specification”을 대부분 수용하였으며, 정합신호는 시스템구조, 확장채널 데이터 흐름, 물리계층, 링크계층 및 응용계층으로 구분되어 규정되어 있다. 시스템구조는 OOB 채널모드만 있는 양방향 네트워크, 단방향 네트워크 및 DOCSIS 있는 양방향 네트워크에 대하여 규정하고 있다. 물리계층은 PC 카드 정합, POD 모듈 식별, 카드 정보 구조, 가입자단말기와 POD간의 OOB 인터페이스, CPU 인터페이스, FAT 채널 복제방지, 가입자단말기와 POD간의 인터페이스 초기화 및 기구설계에 대

하여 규정하고 있다. 링크계층은 데이터 채널과 확장채널에 대하여 규정하고 있다. 응용계층은 자원관리자, MMI(Man Machine Interface), 응용정보, 저속통신, 제한수신, 복제방지, 가입자단말기 제어, 확장채널 지원, IPPV 지원, 특정응용 지원, 특성제어 지원, POD 모듈 F/W 업그레이드 지원 및 진단기능 지원을 규정하고 있다.

이 정합은 케이블 시스템을 통하여 제공되는 디지털신호에 대한 POD 모듈의 정합을 제공하며, 디지털 인터페이스를 통하여 프로그램 콘텐츠를 전달하기 때문에 복제방지 메커니즘을 포함하고 있다. 이 정합은 가입자단말기에서 제한수신 및 불법복제 방지 기능을 완전히 분리할 수 있도록 하는 제한수신 모듈과 가입자단말기 간의 정합신호를 정의하기 때문에 POD 모듈은 케이블 SO의 요구조건을 만족하는 임의의 보안시스템과 스크램블링 시스템을 채용할 수 있다.

POD 모듈은 케이블 운용자에 의해 공급되는 PCMCIA 형태의 장치로써 보안분리와 시그널링 지원의 두 가지 기능을 갖고 있다.

시스템 구조에서 오픈케이블 표준은 세 가지 구조(양방향 네트워크, 단방향 네트워크 및 DOCSIS가 있는 양방향 네트워크)를 정의하고 있다. DOCSIS가 있는 양방향 네트워크는 DSG 모드뿐만 아니라 대역외 채널모드를 포함해야 하는데, 이것은 미국내의 기존 셋톱박스는 대부분 대역외 채널모드에서 동작하도록 되어있기 때문이다. 우리나라에서는 디지털유선방송 서비스를 새로이 시작하고, 대부분 케이블 망이 DOCSIS 모뎀을 위한 인프라를 갖추고 있기 때문에, DSG 모드만 지원하는 구조가 논의되고 있다. DSG only 모드는 양방향 서비스를 적극적으로 사용하는 셋톱박스에는 적합한 것으로 볼 수 있으나, AV 서비스를 주로 받는 경우에는 가격면에서 불리할 수 있다.

오픈케이블 표준의 POD 모듈 복제방지 시스템 규격에서 가입자단말기 및 제한수신 모듈에 대한 인 증은 Cable Labs에서 수행하도록 되어 있으나, 정합 표준은 정보통신부에서 지정한 기관에서 수행하도 록 규정되어 있다.


#### 다. 가입자단말기와 외부장치 정합

가입자단말기와 외부장치 정합은 오픈케이블 표 준 문서인 오픈케이블 가입자단말기 주요기능 요구 사항을 참조하여 작성하였다. 이 정합은 가입자단말 기를 TV, VCR 및 외부 오디오 시스템을 포함하는 가정에서의 소비자 전자제품에 연결시킨다. 이 정합 신호는 RF 출력신호, 기저대역 비디오/오디오 출력 신호, S-비디오 신호출력, 디지털 오디오 신호출력, 디지털 정합신호 및 복사방지 장치에 대하여 규정하 고 있다. 오픈케이블 표준에서는 HDTV의 압축스트 림을 출력시키는 IEEE 1394를 강제사용으로 하고 있으나, 정합표준은 선택사양으로 하여 경제적인 가 입자단말기 도입이 가능하도록 하였다.

#### 4. 맺음말

“디지털유선방송 송수신 정합표준”은 “디지털유

선방송설비등에관한기술기준”과 “오픈케이블 표 준”을 바탕으로 작성되었으며, 우리나라 환경으로 인하여 오픈케이블 표준을 그대로 따르는 것이 어려 운 부분은 오픈케이블 표준의 요구사항 대신에 우리 환경을 고려한 요구사항으로 대체하였다. DSG only 모드에 관한 사항은 향후 정합표준 회의에서 충분한 분석과 검토과정을 통하여, 필요시 정합표준 차기버전에 반영될 것이다. 송수신 정합표준은 SDTV 서비스를 주요 서비스로 고려하였기 때문에, DOCSIS 모뎀을 포함하는 고급형 가입자단말기와 고선명 TV 가입자단말기에 대한 핵심기능 요구사 항이 차기버전에서 보완되어야 할 것이다.

우리나라는 디지털유선방송 서비스를 위한 방식 을 결정하였고, 이에 대한 기술기준을 제정하였으 며, 송수신 정합표준도 제정되어 공고되었다. 지금 부터는 아날로그에서 디지털로 유연하게 전환하고, 가입자들에게 디지털화에 대한 감동을 줄 수 있는 디지털유선방송 서비스 전개를 시작할 때이다. 표준 화는 장비가격을 내리고, 콘텐츠의 타 매체에 대한 경쟁력을 높이고, 고품질 서비스를 가입자에게 제공 할 수 있다. 디지털유선방송 서비스는 반드시 우리 나라 디지털유선방송 기술기준 및 송수신 정합표준 에 따라 전개되어, 경쟁력있는 매체로 자리매김을 했으면 한다. 

#### 저자 약력

1978년 3월 ~ 1982년 2월	:	경북대학교 전자공학과(학사)
1982년 1월 ~ 1987년 6월	:	국방과학연구소(연구원)
1987년 9월 ~ 1990년 5월	:	텍사스 A&M 대학교 전기공학과(석사)
1990년 6월 ~ 1993년 8월	:	텍사스 A&M 대학교 전기공학과(박사)
1993년 9월 ~ 1999년 2월	:	한국전자통신연구원(팀장)
1994년 2월 ~ 1995년 12월	:	MPR Teltech(캐나다), DBS 공동연구(SE Deputy Team Leader)
1999년 3월 ~ 현재	:	경희대학교 전자정보학부(조교수)
2001년 9월 ~ 현재	:	TTA 디지털유선방송송수신정합표준전담팀 의장