

## 1. 디지털 방송기술

앞으로 나올 어떤 종류의 미디어 혹은 미디어 서비스를 이야기하건 간에 콘텐츠의 디지털화는 모든 서비스에 있어서 공통적인 사항이라고 하겠다. 교재에서 다루는 **DMB, WiBro, IPTV** 등의 디지털 방송 매체에 대한 논의는 모두, 방송 콘텐츠가 디지털화 됨에 따라서 나타나는 서비스들에 관한 것이며, 이에 대한 전반적인 이해를 위해서는 방송기술의 디지털화에 대한 설명이 먼저 있어야 할 듯 하다.

### 1.1. 대역폭 기술의 발달

### 1.2. 압축 기술의 발달

## 2. 기술의 종류와 논의

대표적으로 들고 있는 디지털방송 기술로는 **ATSC (Advanced Television Systems Committee)** 방식과 **DVB (Digital Video Broadcasting)** 방식이 있다. 전자는 미국, 멕시코, 우리나라 등에서 채택된 방식인데, 1987년 **FCC<sup>1</sup>**에 (**Federal Communications Commission**) 의해서 미국의 디지털 텔레비전의 표준화 제정을 위해 구성된 위원회가 (**committee**) **ATSC** 라는 이름으로 불린다. 이는 기존 **NTSC<sup>2</sup> (National Television Systems Committee)** 방식을 대체하여 최대 **1920x1080** 픽셀의 (**pixel**) 크기의 **16:9** 비율의 와이드 스크린 이미지를 방송할 수 있도록 하는 표준을 제정하는 것이었다. 이는 기존 방송방식보다 약 **6** 배의 고화질을 의미하는 것이다. **ATSC** 는 또한 돌비 사의 **AC-3** 포맷을 채택함으로써 극장 수준의 오디오 질을 유지하도록 규정하였다 (**5.1** 서라운드 채널). 이 방식은 **NTSC** 와 (**480** 주사선, 초당 **60 fields** 혹은 **30 frames** 의 영상정보) 일반 필름 영상은 (초당 **24 frames** 의 영상정보) 물론이고 **PAL, SECAM** 방식의 비디오 (**576** 주사선, 초당 **50 fields** 혹은 **25 frames**) 모두를 방송할 수 있도록 한다 (표 1 참조).

이 방식의 단점으로는 기술이 복잡하여 비용이 많이 드는 것 그리고 표준의 일부분이 명확하지 않다는 점 등이 (예, **closed** 캡션을 위한 **EIA-708** 표준) 꼽힌다. 현재 **ATSC** 의 여러가지 제반기술이 특허로 등록되어 있는데 **AC-3** 오디오 코딩기술, **VSB modulation** 기술 등이 그것이다. **ATSC** 을 채용하는 방송 시스템이 아날로그와 디지털 신호를 모두 방송하고 싶다면 각각 독립적인 채널을 이용하여야 하는데 이는 **ATSC** 방식이 디지털 신호의 **bandwidth** 인 **6 MHz** 모두를 이용하기 때문이다.

반면, 후자인 **DVB** 방식은 유럽 대부분의 국가에서 채택한 방식이다. 이는 디지털 텔레비전을 위한 개방된 표준으로 알려져 있으며, 1993년 유럽지역 **270** 여개의 방송국이 참여하여 구성한 **DVB** 프로젝트에 의해서 유지되고 있으며, **ETSI<sup>3</sup> (European Telecommunication Standards**

---

<sup>1</sup> **FCC** 는 미의회의 법령에 의해서 독립적으로 설립되고 운영되는 미행정부 기구이다. 1934년 미의회가 제정한 **Communications Act of 1934** 에 (법령) 의해서 만들어졌으며, 미연방정부를 제외한 모든 조직의 라디오대역 (**radio spectrum: 라디오와 텔레비전 방송**), 통신, 위성, 그리고 케이블을 포함하는 텔레커뮤니케이션, 그리고 미국지역에서 전송되거나 수신되는 모든 종류의 국제적 규모의 (**international**) 커뮤니케이션에 대한 규제를 담당한다. 미국의 커뮤니케이션 관련 정책을 담당하고 있는 가장 중요한 기구 중의 하나이다.

<sup>2</sup> **NTSC** 는 1940년 미국 방송국의 참여로 **FCC** 에 의해 승인된 아날로그 텔레비전 시스템 표준을 관장하는 기구이다. 한국, 일본, 그리고 캐나다 또한 이 기구의 표준안을 자국의 텔레비전 시스템 표준으로 삼고 있다. 당시의 **NBC** (현재의 **MSNBC**)와 **RCA** 가 (**Radio Corporation of America**) 채택한 **441** 수직주사선 (라인) 사용과 **Philco** 라는 (**Philadelphia Electric Company**) 회사의 **605** 와 **800** 수직주사선 사용의견을 절충하여 **525** 라인 사용을 표준화하였다. 또한 초당 프레임의 비율을 **30** 으로 (**30 f/s**), 그리고 짝수와 홀수의 주사선을 각각 사용하는 **2 interlaced field** 방식, 화면의 **4:3** 비율, 그리고 사운드를 위한 주파수 변조방식 (**frequency modulation**) 등을 규정하였다. **Europe** 의 경우에는 **PAL** 방식을 쓰는데 이는 **625** 라인과 **25** 프레임 사용이 표준이다. **DVD** 를 현재의 일반 텔레비전으로 시청할 때 **ATSC** 와 **PAL** 방식이 옵션으로 되어 있는 것은 이 두 기준을 만족시키기 위해서이다. **PAL** 방식은 대부분의 유럽국가와 아랍 국가, 그리고 인도네시아, 말레이시아 등의 동남아시아 국가들이 채택하고 있다. 북한도 **PAL** 방식을 채택하고 있다.

<sup>3</sup> 유럽 텔레커뮤니케이션 산업의 주체들이 (기업) 만든 표준화 (**standardization**) 제정을 위한 독립적, 비영리 기구이다. **ETSI** 는 이미 모바일 커뮤니케이션 기술분야에서 **GSM** 표준 제정을 주도한 것으로 잘 알려져 있다. 홈페이지는 <http://www.etsi.org/>

Institute), CENELEC<sup>4</sup> (European Committee for Electro-technical Standardization), 그리고 EBU<sup>5</sup> (European Broadcasting Union) 등의 세 기구가 참여하여 구성된 JTC 라는 (Joint Technical Committee) 기구에 의해서 표준에 관한 정보가 출판된다. 이 표준방식에 관한 정보는 ETSI 웹사이트에 등록을 마치기만 하면 무료로 얻을 수 있다.

한국의 위성방송 표준은 DVB 를 따르지만, 지상파방송의 경우는 ATSC 를 따른다. 한국의 위성방송은 그 시작부터 디지털 방식을 채택하였기 때문에 표준 선정과 관련된 과정이 복잡하지 않았기 때문에 유럽지역의 방송 표준을 따랐다. 지상파 방송의 표준제정은 이보다는 복잡하게 진행되어 왔다. 지상파 방송국의 다수의 실무자는 정부가 정한 ATSC 를 DVB 로 바꾸길 주장해 왔는데 이는 DBV 가 기술적인 이점이 더 많다고 생각되었기 때문이다. 두 표준의 가장 큰 차이점으로서 우선 이동간 수신에 안정성인데 DVB 표준에서 사용하고 있는 변조방식<sup>6</sup>인 COFDM 방식이 ATCS 의 8-VSB 방식에 비해서 안정적이다. 반면에 ATCS 방식은 비디오 포맷을 옵션화함으로써 다양한 포맷의 고품질 서비스가 가능하다는 이점이 있다.

표 1. ATCS vs. DVB (비디오포맷옵션: i=interlaced, p=progressive, 전반부 숫자=lines, 후반부 숫자=frames)

	ATCS	DVB
modulation (변조방식)	<ul style="list-style-type: none"> <li>8-VSB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)</li> <li>QAM (Quadrature amplitude modulation)</li> </ul>
encoding (압축방식) 채택국가	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-2</li> <li>AC-3 (Dolby Digital)</li> <li>미국, 캐나다, 멕시코 (북남미 국가)</li> <li>한국</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MPEG-2 (for both video and audio)</li> <li>유럽 모든 국가</li> <li>중국, 대만, 싱가포르</li> <li>한국 (위성방송) 등</li> </ul>
비디오 포맷 옵션	<ul style="list-style-type: none"> <li>SDTV               <ul style="list-style-type: none"> <li>NTSC: 480i60, 480p24, 480p30</li> <li>PAL, SECAM: 576i50, 576p25</li> </ul> </li> <li>EDTV               <ul style="list-style-type: none"> <li>NTSC: 480p60</li> <li>PAL, SECAM: 576p50</li> </ul> </li> <li>HDTV               <ul style="list-style-type: none"> <li>720 lines: 720i50, 720i60, 720p24, 720p25, 720p30, 720p50, 720p60</li> <li>1080 lines: 1080i50, 1080i60, 1080p24, 1080p25, 1080p30</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVB-S, DVB-S2:               <ul style="list-style-type: none"> <li>QPSK 사용</li> </ul> </li> <li>DVB-C:               <ul style="list-style-type: none"> <li>64-QAM, 256-QAM 사용</li> </ul> </li> <li>DVB-T:               <ul style="list-style-type: none"> <li>COFDM 과 더불어서</li> <li>16-QAM, 64-QAM 사용</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 데이터방송의 기술

데이터방송이 가능하기 위해서는 서비스의 쌍방향성이 담보되어야 하는데, 쌍방향의 제어는 미들웨어 시스템 표준의 개발을 통해서 가능하다. MHP 는 (Multimedia Home Platform) DVB 프로젝트에서 결과된 기술로서 한 번 제작된 응용 프로그램을 다양한 미디어에 활용할 수 있도록 하기위해서 개발되었다. MHP 는 TV set 상에서 인터랙티브한, Java 로 짜여진 어플리케이션을 수신 혹은 작동할 수 있도록 한다. 어플리케이션은 브로드 밴드 채널을 통해서

<sup>4</sup> CENELEC 은 (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique, 프랑스어) 유럽지역의 전기공학 영역의 표준화를 담당하는 기구이다 (1973 년 설립). 유럽의 거의 모든 국가가 참여하고 있다. <http://www.cenelec.org/>

<sup>5</sup> EBU 는 1950 년 유럽지역의 23 개 (대부분 유럽 국가의 국영) 방송기업들이 세운 기구이다. 현재는 52 개국의 방송기업이 참여하는 유럽지역 방송기구의 대표기구로 알려져 있다. <http://www.ebu.ch/>

<sup>6</sup> 변조라 (modulation) 함은 정보를 전달하는 송신신호의 신호화과정을 이야기 한다. 정보에 따라서 반송파 신호의 진폭 (amplitude), 파장 (phase), 그리고 주파수를 (frequency) 변환하여 변조신호를 얻는다. 변조를 수행하는 장치를 변조기 (modulator), 반대의 과정을 수행하는 장치를 복조기 (demodulator). 변조기와 복조기 (modulation and demodulation) 과정을 모두 수행하는 장치를 modem 이라고 (모뎀) 한다. 아날로그 변조방식으로는 진폭변조 (amplitudes), 주파수변조 (frequency), 그리고 위상 (phase) 변조 방식 등이 있고, 디지털 방식으로는 QAM 방식 등이 있다.

오디오/비디오 스트림과 함께 전달되는데, 정보서비스 (날씨, 운세 등), 게임, 투표, 문자서비스, 쇼핑 서비스 등등의 쌍방향적인 서비스를 구현할 수 있도록 한다. 이와 같은 양방향성은 사용자가 주는 인풋을 전달할 수 있는 물리적인 채널을 필요로 하는데 이를 **return path** 라 한다.

이 기술은 이탈리아와 (DVH-T: television 디지털방송) 한국에서 (DVH-S: satellite 위성방송) 가장 적극적으로 사용되고 있다. 독일, 핀란드, 그리고 오스트렐리아 등지에서는 부분적으로 시험하고 있다. 미국의 경우에는 **Open Cable Labs** 가 **Globally Executable MHP (GEM)** 기술을 기반으로하여 독자적인 기술을 개발하였는데 이를 **OCAP** 이라고 (**Open Cable Application Platform**) 한다. **MHP** 와 마찬가지로 **OCAP** 는 **Java** 를 기반으로 하여 구동된다.

좀 더 자세히 말하자면, **MHP/OCAP** 은 디지털 양방향 TV 에서 어플리케이션이 구동될 수 있는 환경을 규정한 것이다. 이 규정은 특정 벤더의 하드웨어 혹은 소프트웨어 기술에서 독립적으로 되도록 하기 위하여 **Java virtual machine** 과, 특정 기술에 기반하지 않는 **API** 의 정의를 사용하였다. 두 기술은 모두 상위 규정인 **Globally executable MHP** 기술에 기반하여 개발되었다. **OCAP** 의 경우, 개발 주체인 **Open Cable Labs** 가 **MHP** 의 규정 중에 미국 내에서는 사용되지 않는 기술을 들어내고, 이에 상응하는 기술을 **GEM** 규격에 맞도록 채워 넣은 것이다.

케이블관련 기관이 아닌 방송관련 기관인 **ATSC** 또한 **GEM** 규격에 기반한 표준을 만들었는데 이것이 **DASE** 이다 (**Distal TV Application Software Environment**). 우리나라의 경우, 케이블이 아닌 지상파 방송국이 좀더 적극적으로 양방향 데이터 방송의 준비에 나서 왔으므로 **DASE** 가 디지털 방송 환경에서의 양방향 데이터 방송의 표준이 되고 있다.

**MHP** 어플리케이션은 **DVB-HTML** 과 **DVB-J (Java)** 두 가지 방식으로 구현될 수 있다. **DVB-HTML** 은 **HTML** 페이지를 모아서 어플리케이션을 구현하는 것을 말하는데, **MHP** 기술의 초기 단계인 **MHP 1.1** 만을 만족시키고 있으며, 또한 많은 방송사업자들과 셋톱박스 공급업자들이 수용하기에 복잡하다는 이유로 대중적이지 못하다. **DVB-HTML** 은 현재 **CSS 2.0**, **DOM 2.0**, 그리고 **ECMAScript** 를 포함한다. 반면에 **DVB-J** 는 **MHP API** 세트를 사용하는 **Java** 로 쓰여진다. **Java** 로 쓰여진 어플리케이션을 **Xlets** 라고 부르며 이는 **Sun** 사가 개발하였던 **JavaTV** 의 규정에서의 웹 페이지 **applets** 와 비슷하게 작동된다.

어느 기술이든지 간에 어플리케이션의 인터랙션을 위해서 **set-top box** 는 (**STB**) **backchannel** 을 제공하여, 사용자의 의지나 생각 혹은 행동이 방송국이나 사용자 외의 제 3 자에게도 전달될 수 있도록 하여야 한다. 이를 **return path** 라고 하는데 보통은 전화선이나 **ASDL** 선등을 사용한다. 케이블방송이나 (**KDMC** 와 같은 **MSO**) 통신망을 통해서 인터넷을 서비스하는 텔레커뮤니케이션 업체들은 (**SKTelecom**, **KT** 등), 즉 인터넷 기술을 이용하여 방송을 계획하는 사업자들의 경우에는 따로 특별한 **return path** 가 없어도 된다.