

유럽의 디지털방송 기술개발의 동향

저자 : 上瀬 干春 / (주)후지텔레비전 기술국 기획개발부 부장(카미세 켄하루)

역자 : 김 성 권 부장 / TTA

1. 머리말

멀티미디어, 통신과 방송의 융합이 화제가 되고 있는 지금, 영상의 디지털기술 개발은 중요한 과제가 되고 있다. 영상의 디지털화는 그 소프트 자산을 여러분야에서 활용하는 것이 목적이다. 또 이 디지털화된 소프트는 통신, 방송, package media에 의해 여러가지 루트로 공급되어 진다.

이들 미디어에서 기본이 되는것은 연동성(interoperability)이다. 영상의 디지털화는 방송 스튜디오에서 이미 오래전부터 시작되고 있으며 디지털화 시대의 기본을 이루어 간다고 할 수 있다.

요즈음 유럽에서 화제가 되고 있는 디지털방송이란, 전송 형태가 디지털이며 지금까지의 아날로그 방송과는 전혀 다른 기술이다.

디지털 방송의 기술개발은 5년전에 미국과 유럽에서 거의 동시에 시작되었고 미국에서는 차세대 텔레비전 방식으로서 1995년 FCC(연방통신위원회) 규격이 될 것이다. 한편 유럽에서는 여러 연구소에서 디지털방송의 개발이 시작되었는데 1993년부터 EP-DVB 프로젝트로 규격을 작성하

는 작업이 진행되고 있다. 일본에서도 디지털방송의 규격을 작성하는 작업이 1994년 부터 시작되고 있다.

1. 미국 디지털 TV의 동향

지상 디지털 TV 방송

1985년에 “미국의 HDTV는 일본과 같은 방식을 채용한다.” 라고 민간조직 ATSC(Advanced Television System Committee)가 선언했었는데 1987년에 미국이 현행 수신기와 같이 HDTV에서도 일본의 TV가 시장을 석권할 것을 우려하여 미국 독자의 방식(ATV : 차세대 TV)을 개발할 목적으로 FCC가 자문위원회 ACATS를 설치하였다.

뒤이어 1988년에 ATV에 공평한 평가를 하기 위하여 ATTC(Advanced Television Test Center)를 설치하였다. 이 비용은 NAB, PBS, MST, EIA 등의 협력을 얻고 있다.

1990년에 FCC는 사이멀캐스트 방식으로 ATV를 실시하기로 결정. 지금까지 ATV는 아날로그 방식으로 말하여지는 EDTV로 검토를 진행해 왔

는데 그해 6월에 GI사가 모든 디지털방식의 DigiCipher를 발표, 차차로 후보는 디지털 방식으로 변경하였다. 1990년 영국 브라이튼에서 있었던 IBC(International Broadcasting Convention)에서 DigiCipher 데모가 갑작스레 행해져 지금까지 아날로그 방식의 개발에 전력적으로 투자를 해 오던 일본과 유럽에 큰 충격을 주었다.

그후 ATV의 규격작성으로 예정 스케줄에서 2년의 지연이 있어 1995년말에는 규격이 성립될 움직임이다.

지금까지 ATV는 HDTV 방송만이 대상으로서 검토되어 왔는데 NAB(전미방송사업자연맹)은 이 전부터 멀티채널 방송 및 데이터방송도 함께 자유로이 방송할 수 있도록 FCC에 제안해 왔다.

지상방송 사업자 간에는 아날로그방식을 디지털로 변화시키는 것만으로는 어떠한 메리트도 얻지 못한다는 의견이 많다. 현재 1채널만으로는 장래 케이블, 위성의 사업자와 서비스의 양에서 경쟁할 수 없다고 하는 것이 멀티채널을 요구하는 이유이다.

위성디지털방송

지상 디지털 TV의 규격작성이 진행되는 도중, 위성으로도 방송을 할 계획이 있었다. 미국 휴즈사가 150채널의 위성방송을 개시한다고 하는 장대한 계획을 발표한 것이 1984년이다. 그후 ATV의 디지털 기술개발은 이 위성에 의한 다채널 방송을 쉽게 하는 계기가 되었다.

이미 DIRECTV, USSB 양사는 1994년 6월 17일부터 수신세트 판매를 개시하였다.

DBS 서비스를 하는 양사는 2000년까지 시청자 2000만명을 확보한다고 주장하고 있다. 미국의 전 세대중 CATV를 시청하지 않는 사람은 1500만명

정도로 DBS에 가입할 가능성이 있는 사람들이다. DBS의 손익분기점은 300만 가입이라고 한다. 수신세트 판매를 최초로 개시한 미시시피주 잭슨은 미시시피강 때문에 CATV의 보급이 늦어지는 지역으로 6월 17일에는 DBS 수신세트의 구입을 희망하는 사람들이 생겨 수신세트가 금방 바닥이 났다고 한다. 그 후에도 수신세트의 공급이 따라오지 못하고 있다.

표1에 DBS 시스템의 기술사양을 나타내었다. 압축방식은 MPEG 2(당초의 송신은 MPEG 1+이며 1995년부터 MPEG 2)로 되어 있는데 유럽에서 규격 작성이 진행되고 있는 EP-DVB(European Project-Digital Video Broadcasting)의 규격과 많은 부분이 다르다. 본래 이와같은 기술표준은 ITU-R(국제전기통신연합, 전파통신위원회)에서 권고되어야 하지만 defacto standard로 이미 방송을 시작했기 때문에 향후 ITU-R에서 거론될 가능성이 있다.

전송에 있어서 MPEG2는 패킷이 188byte 단 위인데 DSB에서는 130byte 단위로 되어 있고 이 시스템은 MPEG를 사용하는 멀티미디어패킷 지와의 연동성(interoperability)를 고려하고 있지 않다.

또 화상의 전송 bit rate에 대해서는 가변으로 DIRECTV는 방송전에 프로그램을 소스의 컴퓨터 시뮬레이션을 하고 화상의 전송에 지장을 일으키지 않는 bit rate을 선택한다.

수신기의 가격(45cm 파라볼라 + 튜너/디코더)은 \$699이며 DIRECTV와 USSB 공통의 디코더를 채용하고 있다. pay per view 방식은 영국 News Datacom사의 스마트카드방식을 채용하고 있다.

표1 DBS 시스템 기술 규격

신호형식	NTSC 4 : 3 / 16 : 9
영상압축방식	MPEG 2 MP @ ML DIRECTV ; 비디오 : 5.5Mbit/s Film : 2.7Mbit/s USSB ; 비디오 : 5~6Mbit/s Film : 4Mbit/s
전송 bit rate	23.58 / 30.32Mbit/s
음성압축방식	MPEG 156kbit/s × 5
다중패킷	(130 byte) 영상, 음성, 데이터 (conditional access) (program guide : 100/300kbit/s) (computer : 9600bit/s)
변조방식	QPSK
오류정정	RS + convolutional code

2. 유럽의 디지털 텔레비전 기술개발의 동향

1990년 9월에 미국 GI사가 영국의 브라이튼에서 열렸던 IBC(International Broadcasting Convention)에서 디지털방식의 HDTV 화상 압축에 대한 컴퓨터 시뮬레이션을 발표했었다. 이 시기에 영국에서도 NTL(National Transcommunication Limited)에서 이미 같은 개발 SPECTRE 프로젝트가 행해졌다. 또 바로 이후 프랑스의 THOMSON사에서도 디지털방송 프로젝트(DIAMOND)가 연구개발을 시작하였다. 그러나 이 THOMSON의 개발도 은밀히 행해져서 1992년의 IBC까지 일체 비밀로 되었었다. 또, 스웨덴을

중심으로 하는 북유럽에서 HD-DIVINE라는 디지털방송 방식이 개발되었는데 1992년 IBC에서 발표될 때 공식적인 presentation을 주최측으로부터 거절당했다.

이와같이 유럽에서는 『디지털방송』을 발설하는 것이 금기시 되는 상황이었던 것이다.

그러나 현재의 유럽은 적극적으로 디지털방송의 규격 작성에 도전하고 있으며, 뒤이어 일본에서도 급속히 디지털방송의 개발추진을 하고 있다.

유럽의 각 프로젝트의 변조방식은 미국과 달리 COFDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) 변조방식을 개발하고 있다. COFDM 변조방식은 그 구상은 낡았으나 최근의 LSI 기술에 의해 실현된 것이다. 이 변조방식의 특징은 멀티패스에 매우 강하다는 것이다.

COFDM 변조는 낮은 bit rate의 다수 캐리어가 이웃해 있는 캐리어와 서로 직교하여 겹치도록 배치하는 방식이다.

하나의 캐리어는 $\sin x/x$ 의 형태로 각각 QPSK 혹은 QAM 변조를 한다. 유럽의 예로는 8MHz의 대역폭으로 500정도(최근에는 5000정도 필요하다는 연구자도 있다.)의 캐리어를 세우는 말하자면 병렬 모델과 같은 것이다.

또, guard interval을 만들어 전파상 반사에 의해 방해를 받고 있는 부분을 제외하므로서 멀티패스에 강한 시스템을 구성할 수 있다.

주송신국과 중계국이 같은 프로그램을 전송할 때에는 전파로의 거리에 따라 도래하는 신호에 시간차가 생기는데 COFDM 변조의 guard interval 내에서의 시간차라면 큰 영향은 없다. 이 특징을 사용하여 SFN(단일주파수 네트워크)을 구성하는 연구가 유럽에서 진행중이다.

유럽의 디지털방송 기술개발 프로젝트

유럽의 주요 디지털방송 기술개발 프로젝트는 각각 별개로 연구를 하고 있으며 지금까지 상당한 연구성과를 올리고 있다. 이들 대부분의 프로젝트는 지상방송의 프로젝트이며, 위성 디지털방송은 유럽의 합동 프로젝트인 EP-DVB 하나 뿐이다. 주요 개발 프로젝트 연구의 현황은 아래와 같다.

지상 디지털방송 기술개발

(1) HD-DIVINE(HD-Digital Video Narrow-band Emission)

이 프로젝트는 북유럽에서 1990년대 말까지 디지털 HDTV를 지상방송 하기 위한 것으로 하드웨어의 개발을 1991년 9월에 시작하여, 1992년 7월 3일에서 7일까지 암스테르담에서 개최된 IBC 92(International Broadcasting Convention)에서 프로토타입의 시스템을 데모하여 큰 주목을 받았다. 이 프로젝트는 처음에 5개의 조직에 의해 구성되었던 것이 1993년에 독립된 회사인 『HD-DIVINE』로서 개발을 진행중이다.

(2) SPECTRE(Special Purpose Extra Channels for Terrestrial Resolution Enhancements)

영국에서는 SPECTRE라 명명된 지상 디지털방송의 연구 프로젝트로 일찍이 활발한 연구를 하고 있다. 이것은 ITC(Independent Television Commission)의 위탁을 받아 NTL사(National Transcommunications Ltd.)가 하고 있는 것이다. 이 프로젝트의 당초 목적은 디지털 기술을 이용하여, 1961년에 아날로그 네트워크를 위하여 정해진 현행 PAL/UHF 네트워크의 미사용 부분을 개척하는 것이다.

(3) DIAMOND(Digital Scalable Modulation for New Broadcasting)

프랑스의 THOMSON CSF에서 5년전부터 행해지고 있는 이 프로젝트는 엄격한 전파조건이나 수신조건을 고려하여, 이에 적합한 변조방식으로는 OFDM을 채용하였다. 또 이 변조기술의 특징을 살려 8MHz대역에서 단일편파 34Mbit/s TV신호를 1채널, 교차편파를 이용하는 경우에는 2채널 전송가능한 변복조기를 개발하였다. 이 실험 시스템은 BBC와 공동으로 1993년 6월 몽트루 심포지움에서 공개되었다.

(4) STERNE(Systeme de Television En Radiodiffusion Numerique)

프랑스 CCETT가 진행하고 있는 디지털 지상방송 프로젝트이다. 이 프로젝트의 목적은 TV에 대해 디지털 부호화와 COFDM의 적용이며 상술한 HD-DIVINE, SPECTRE와 같다. 케이블, 위성, 지상방송으로 Target은 넓지만 현재는 8MHz대역 지상방송에서 실험중이다.

1993년 6월에 스위스의 몽트루에서 개최된 ITS(International Television Symposium)에서 데모를 하였다. 이 데모에서 특히 주목된 것은 포터블 수신으로 레만호 부근의 산에서 전파를 받아 회의장에서 그 수신상황을 전시하였다. 장래의 안테나 내장형 TV를 고려한 것으로 실내에서 안테나를 어떻게 움직이든 관계없이 고스트의 영향을 거의 받지 않는 것이었다.

위성, 지상, 케이블의 디지털 TV방송 기술개발 조직 EP-DVB(European Project-Digital Video Broadcasting)

유럽의 각 디지털방송 기술개발 프로젝트의 공통 규격을 작성하기 위한 조직 ELG(European Launching Group)의 WGDVB(The Working Group on Digital Television Broadcasting)의 프로젝트가 민간 공동체로서 디지털방송의 검토를

해왔다. 이것을 발전시킬 의미에서 1993년 9월 독일의 방송업계가 중심이 되어 유럽 디지털방송의 조화를 위한 기관(EP-DVB)이 설립되었다. 참가 기관은 150기관에 이르며 이중에 일본의 제조업체 10개사도 포함되어 있다.

유럽에서는 1995년에도 BskyB외에 위성에 의한 디지털 다채널 방송을 시작하여 그 규격작성을 서두르고 있다. 이를 위한 기술 module로는 이미 1993년에 위성 디지털 다채널방송 시스템의 규격을 작성하였다. 이 규격은 ETSI에 제출되어 세계 표준화기관인 ITU에도 제안되리라 보인다.

DVB에서는 1995년에 지상 디지털방송 규격을 작성할 예정으로 되어 있다.

디지털 위성방송을 위한 규격은 다음과 같다.

- 영상압축부호화방식 : MPEG 2 VIDEO
- 음성압축부호화방식 : MPEG Layer 11
- 다중방식 : MPEG 2 Transport
- 채널코딩 : 단축화RS + convolutional code
- 변조방식 : QPSK

- 전송 bit rate : 대역폭, 부호화율에 따라 다르다.

맺음말

미국, 유럽에서는 우선 위성에 의한 디지털 다채널방송으로부터 시작했는데 현행방식의 다채널방송을 디지털로 하는 것만으로는 디지털화의 메리트를 살릴 수 없다. HDTV, 멀티미디어와의 연동성(interoperability) 등을 고려한 ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting)로서 장래의 확장성, Flexibility를 기본으로 시스템을 구축할 필요가 있을 것이다.

또 채널이 많아도 방송하는 프로그램이 많지 않은 것이 현상이다. 프로그램은 모두 수작업이며 수상이와는 달리 양산할 수 없다. 시청자가 적은 프로그램은 제작비용을 증액할 수 없으며 질 좋은 프로그램의 공급도 의문이다. 새로운 기술의 성공여부는 모두 프로그램의 공급능력에 달려있다.

