

DTTB(지상 디지털 텔레비전 방송)

지상 방송에 의한 디지털 텔레비전 방송을 DTTB(Digital Terrestrial Television Broadcasting) 또는 지상 디지털 텔레비전 방송이라 부른다. DTTB에서는 고품질로 다양한 방송 서비스가 가능하지만, 실용화의 방향에서 검토할 때 기술 문제도 많아 각국에서 왕성하게 연구 및 개발을 추진하고 있다.

1. DTTB의 특징

(1) 최신의 영상·음성의 고능률 부호화 기술에 의해 종래의 한 채널분의 주파수대역에서 종래와 똑같은 품질의 텔레비전 프로그램을 복수로 서비스할 수 있다. 또, 한채널로 전송하는 프로그램 수를 적게 하면 종래 보다 고품질의 프로그램 서비스를 할 수 있다.

(2) 최신의 디지털 전송 기술에 의해 종래의 아날로그 방송 방식과 비교하여 엄격한 전송 조건하에서도 열화가 없는 프로그램의 수신이 가능하게 된다. 따라서 이동 수신기도 서비스의 대상으로 할 수 있다.

(3) 컴퓨터와 통신계의 융합, 멀티미디어 방송 등 서비스의 다양화, 고기능화가 가능하게 된다.

또, 디지털 방송에서는 위에서 거론한 이점 외에 방송과 디지털 기술에서 설명한 바와 같이 주의할 특유의 성질이 있다. 일본이나 유럽 등 현행 아날로그 텔레비전 방송국이 다수 설치되어 있는 나라에서는 디지털 텔레비전 방송에 사용할 주파수를 어떻게 확보할 것인가가 관제이다.

2. DTTB의 고능률 부호화 기술

영상의 고능률 부호화 기술은 현재로서 DCT와 움직임 보상 프레임 간 예측 부호화를 조합하는 방식이 주류이다. 동화상의 국제 표준 부호화 방식인 MPEG 2방식을 시작으로 구미에서 제안되고 있는 10종류에 가까운 지상 디지털 방송 방식의 대부분이 이 방식을 채용하고 있다. 음성의 고능률 부호화 기술에 관해서는 DSB와 똑같다. 영상, 음성 모두 압축도를 크게하면 화질이나 음질의 열화가 생길 수 있으며, 열화의 정도는 도안이나 음성에 따라 다르게 된다.

3. DTTB의 디지털 변조 기술

영상 신호는 정보량이 여러 단계로 많기 때문에 지상 디지털 텔레비전 방송에 관해서는 제한된 주파수 대역폭 중에서 보다 많은 데이터 비트를 보낼 필요가 있다.

그러므로 DTTB용의 변조 방식으로는 전송 심벌(symbol) 한개당 전송 비트수가 되도록 큰 방식이 바람직하다. 심벌이란 디지털 변조 방식에서 데이터를 전송할 경우의 시간적 구별이다. 현재 제안되고 있는 지상계 디지털 텔레비전 방송 방식의 대부분은 한 심벌 당 4비트 이상의 데이터를 전송 가능한 16QAM 또는 32QAM 등의 다치(多值)변조 방식을 채용하고 있다.

디지털 변조 방식은 사용하는 반송파(carrier)의 수가 한 개의 싱글 캐리어 방식, 두개의 듀얼(dual) 캐리어 방식, 세 개 이상의 멀티 캐리어 방식을 크게 구분된다.

싱글 캐리어와 듀얼 캐리어 방식은 기술적으로는 성숙한 방식이지만 수식측에서 반사파의 영향이나 전송로 특성의 변동을 보상하기 위한 파형 등화기(波型 等化器, wave form equalizer)가 필요하다. 이것에 대해 멀티 캐리어 방식의 일종인 OFDM방식은 파형 등화기가 없어도 반사파에 의한 특성 열화가 적다는 특징이 있으며, 복수의 송신국에서 단일 주파수를 사용하는 SFN등의 시스템 구성이 가능하다.

OFDM의 신호 파형은 다수의 디지털 변조파를 더하여 합한 것이며 랜덤 잡음에 가까운 파형이 되기 때문에 다른 서비스에 혼신 방해를 주지 않는다. 또 OFDM에서 캐리어 홀이라 부르는 영역을 설계함으로써 기존의 아날로그 텔레비전 방송으로부터의 방해량을 대폭적으로 경감할 수 있다.

4. 클리프 이펙트와 계층화 변조방식

수신 CN비와 수신 화질의 관계에 대해 디지털 방식과 아날로그 방식을 비교할 경우, 일반적으로 디지털 방식의 쪽이 보다 낮은 CN비까지 화질 열화가 일어나지 않지만 CN비가 임의의 값 이하로 저하하면 수신 화질이 급격히 열화하는 성질이 있다.

이것을 클리프 이펙트(cliff effect)라 부른다. 디지털 방식에서 클리프 이펙트를 줄이기 위해서는 전송을 몇 개의 단계로 나누어 각 계층 마다 열화가 시작되는 CN비를 다른 값으로 설정하는 계

층화 변조 방식을 사용하여 보다 완만한 열화 특성으로 할 수 있다. 이것을 그레이스풀 디그라데이션이라 부른다.

5. DTTB의 채널 플랜

지상 디지털 텔레비전 방송용의 주파수대로서는 VHF대나 UHF대의 아날로그 텔레비전 방송용 채널(대역폭

6~8MHz)내, 비어 있는 채널을 사용할 것을 고려하고 있다.

일본에서는 빈 채널의 수가 매우 한정되기 때문에 DTTB의 도입에 있어서는 기존의 아날로그 텔레비전 방송과 DTTB와의 상호 혼신 보호비에 관한 검토가 중요하게 된다. NTSC 방송파 무리의 같은 채널 혼신 보호비는 화질 평가 4의 경우 약 55dB이지만 OFDM 방송파로부터 NTSC 방송파로의 동일 채널 혼신 보호비는 약 45dB로 되며, 약 10dB 개선된다. 인접 채널 혼신 보호비에 관해서는 기존의 아날로그 텔레비전 방송망에 대해 혼신이 문제가 되어 사용할 수 없었던 빈 채널을 DTTB용으로 할당할 가능성 등에 대해 다시 검토할 필요가 있다. 또, 제한된 주파수 대역폭 중에서 얼마 만큼의 비율을 보내는 것이 그 비트율에서 어느 정도의 화질을 얻을 수 있는가 하는 문제도 앞으로 검토해야 할 큰 과제이다.

6. 미국의 개발 동향

미국에서는 차세대의 지상 텔레비전 방송인 ATV 방식을 심의하기 위해 1987년에 FCC(Federal Communications Commission)에 ATV 자문 위원회 (ACATS)가 설립되어 방식 제안이 공모되었다. FCC는 전파 관리 행정을 담당하는 정부 기관이다. 자문 위원회에서 약 6년간에 걸친 심의 결과 1993년 시점에서 네 개의 디지털 방식이 후보로 남았다. 네 방식은 모두 영상 부호화 방식으로서, DCT와 움직임 보상 프레임간 예측 부호화를 사용하고 있다. 또 변조 방식으로는 싱글 캐리어 또는 듀얼 캐리어 방식을 사용하고 있다.

7. 유럽의 개발 동향

유럽에서는 각국의 연구 기관, 사업자, 기업 등이 그룹을 조직하여 복수의 지상 디지털 텔레비전

방식의 개발을 추진하고 있다 . 유럽에서 개안되고 있는 방식은 변조 방식으로 모두 OFDM을 사용하고 있으며, 이 점이 미국과 크게 다른 점이다. 이와 같은 각국의 개발 프로젝트를 유럽 전체에서 통일적으로 추진되기 때문에 유럽 DVB 프로젝트가 결성되었다. DVB 프로젝트는 지상, 위성, 케이블을 사용한 디지털 텔레비전 방송의 규격을 될 수 있는 한 공통화하여 유럽 통일 방식으로 하는 것을 목표로 하고 있다. 압축이나 다중 기술로는 MPEG 2 규격을 사용할 것을 결정하였다. 1993년 말 경에는 위성 디지털 텔레비전 방송 방식의 규격 안을 작성하여 현재 1995년 말 규격화를 목표로 지상 디지털 방송 방식의 검토를 하고 있다. 유럽에서도 지상 디지털 텔레비전 방송에 사용 할 수 있는 주파수는 충분하지 않으므로 그 확보가 앞으로의 과제이다.

8. 국제 표준화의 동향

ITU-R 안에 설치된 데스크 그룹 TG 11-3에서 1992년 부터 DTTB의 국제 표준 방식의 규격화를 위해 심의가 추진되고 있다.