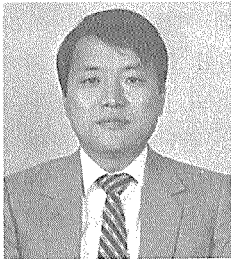


HDTV 時代는 오는가



金 淳
三星電子(株) 칼라TV事業本部長/待遇理事

일상생활과 밀접한 TV의 보급률이 이제는 곧 그 나라의 문화수준의 척도로 불리울 정도가 되었다. 그러나 이러한 TV時代에도 반도체, 통신, 디지털 기술의 발달과 니즈의 변화로 새로운 변화가 이루어져 IDTV, EDTV, HDTV가 등장하게 되어 이로써 '50년대 초의 컬러TV 출현 때보다 더 많은 경제·사회·문화적 변화를 가져올 것이다.

1941년 흑백으로 세상에 처음 태어난 TV는 해가 갈수록 발전을 거듭하여 그 위력을 세계 곳곳에서 발휘하여 왔다. 오늘날 우리는 안방에 앉아서 지구상에서 일어나고 있는 모든 사건을 TV를 통하여 생생하게 보고 느낄 수 있는 것이다. TV는 술한 스타를 탄생시켰으며 또한 많은 것을, 우리는 TV를 통하여 배우고 있는 것이다. 사실 TV 보급률이 곧 그 나라의 문화수준의 척도라 해도 틀린 말은 아닐 것이다.

그러나 이러한 TV도 반도체, 통신, Digital 기술의 발달과 Needs의 변화로 새롭게 탄생하지 않으면 안될 시기가 온 것이다.

1. 현행 TV의 문제점

현재의 TV 방식인 NTSC 방식은 1941년에 미국표준방식으로 결정된 것으로 1954년에 흑백에서 Color로 발전하였다. 1941년 방식결정 당시의 화질 기준을 16mm 영화화면으로 하여 주사선 수, 채널 Space(6MHz) 등을 결정하고 Color 방식을 결정할 때에는 기보급된 흑백 TV와 호환성이 있도록 하였기 때문에 몇가지 미흡한 점이 있는 것이다.

크로스 칼라, 도트 크로울, 수평 수직 해상도 열화, 칼라 해상도 열화, 가로-세로 비가 작은 점(4:3) 등이다. 가장 답답한 것은 해상도가 낮기 때문에 멀리서(画高의 約 7배 거리) 보아야 하고 화면의 가로-세로 비가 작기 때문에 視角이 작아(10°정도) 임장감이 떨어지는 점이다.

2. IDTV

고품위 TV(High Definition Television, HD-TV)로 가기 위해서는 송신측(방송국)도 수신측(TV)도 고품위화 되어야 한다.



일본 및 구미각국에서 HDTV 방송을 서두르고 있어 실물보다 선명한 HDTV의 실용화가 열리게 되었다.

그러나 송신측은 기존 TV와 호환성이 없는 경우 HDTV 쪽으로 방송을 바꾸기가 매우 힘든 것이다. 그것은 시청자가 없어 광고 수익을 올릴 수 없기 때문이다.

그래서 기존방송을 수신하여 최대한으로 화질을 개선한 것이 IDTV (Improved Definition TV)인 것이다. IDTV는 금년부터 일본의 전자 메이커들이 시판하기 시작하였으며 앞으로 시장에서의 호응도가 주목된다. IDTV는 고품위 TV로의 발전과정 IDTV → EDTV → HDTV 에서 가장 첫 단계로 그 특징은 휘도신호(Y)와 색신호(C)의 분리를 확실히 하여 간섭에 의한 방해

를 없애고, 비일주사를 순차주사(Progressive Scanning)로 변환하여 화면의 수직방향 해상도를 높인 것이다.

이를 위해 수평 수직방향뿐 아니라 시간방향의 처리도 하게 되는데 이를 3차원 처리라 한다. IDTV에서는 디지털 화상처리를 하게 되는데 이를 위하여 화상용의 1M 메모리가 10여개 필요하게 된다. 동작을 간단히 설명하면 NTSC 신호를 Analog Comb Filter로 Y, C 분리를 해서 C신호를 복조한다. 여기까지가 아날로그 신호처리이다.

Y, R-Y, B-Y의 각 신호를 8비트 AD변환한

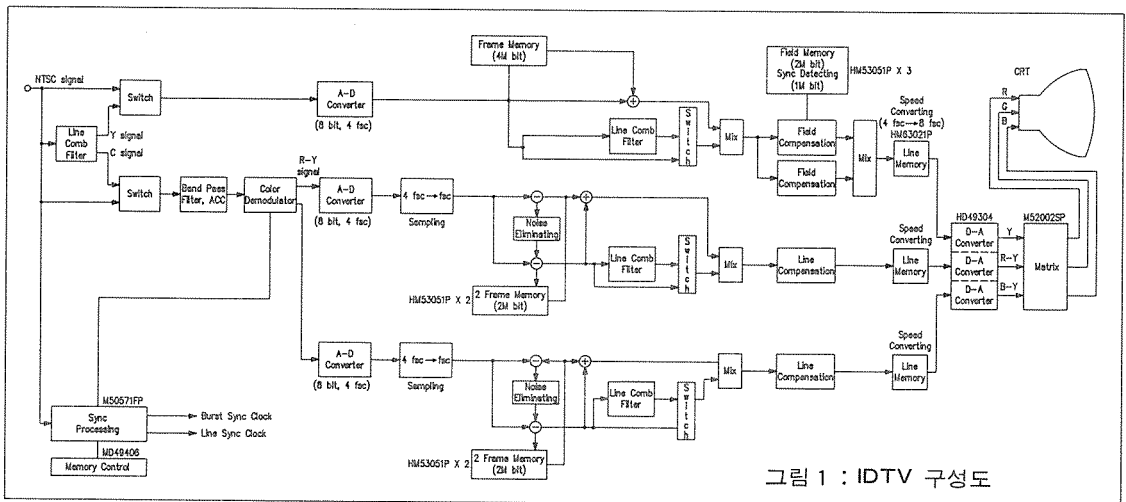


그림 1 : IDTV 구성도

후 프레임 메모리와 라인 메모리를 사용하여 순차주사로 배속변환하여 다시 DA 변환한다. ID-TV의 구성도 예가 <그림 1>에 나타나 있다.

3. EDTV

EDTV (Extended Definition TV, 고화질화 TV)는 기존 TV와의 호환성을 어느 정도 감안하면서 송신측에서도 화질을 올려보자고 하는 것이다. 일본에서는 EDTV를 제 1세대와 제 2세대로 나누어 생각하고 있으며 제 1세대 EDTV 방송은 내년 봄에 실시할 예정이라 한다.

검토중에 있는 제 1세대 EDTV는 ① 신호원의 개선(방송용 카메라의 해상도를 올린다), ② 화상의 윤곽을 보정, ③ 송신측에서 γ (감마) 보정을 함, ④ 고스트 제거, ⑤ 수상기를 순차주사, ⑥ Y, C 분리를 3차원 처리한다로 되어 있다. 제 2세대 EDTV는 화면의 가로-세로 비까지 현재의 4 : 3에서 16 : 9로 바꾼다는 것이다.

4. 1125/60 HDTV 스튜디오

일본 NHK 방송은 1964년 東京올림픽 후 아래의 TV를 연구하는 그룹을 발족하였다.

당시 일본은 해외에서 기술을 도입하는 시대를 마치고 자주기술개발시대로 돌입하고 있었다. 녹화의 전문 스태프나 시청각 과학에 종사하는 스태프 등도 가담한 것이다. 스크린 사이즈, 화면의 가로-세로비, 화면을 바라보는 각, 해상도 등에 관한 모든 시험을 거쳐 NHK는 1125/60 HDTV라는 새로운 고품위 TV 시스템을 창안한 것이다.

이것은 NTSC Color방식에 비하여 약 6배의 정보를 가진 것으로 해상도도 35mm 영화와 비교할 수 있을 정도이다. 화면의 가로-세로비를 처음에는 5 : 3으로 했었으나 미국의 요청으로 16 : 9로 변경했다.

이 1125/60 HDTV 스튜디오는 현재 CCIR에 제안되어 있으며 1990년 회기에 World Standard로 결정될 예정이다. CCIR에 제안되어 있는 1125/60 HDTV Studio의 Parameter 를

살펴보면,

| | |
|----------|---|
| 1125 | Total Lines Per Frame |
| 60Hz | Field Frequency |
| 2 : 1 | Interlace Factor |
| 16 : 9 | Aspect Ratio |
| 1035 | Active Lines Per Frame |
| 30MHz | Analog Bandwidth for Primary Signals |
| 74.25MHz | Sampling Frequency for Digital Processing |
| 2200 | Samples Per Total Line |
| 1920 | Luminance Samples Per Active Line |
| 960 | Color Difference Samples Per Active Line |
| 280 | Blanking Samples Per Line |

으로 되어 있다. NTSC Color와 1125/60 HD-TV Studio와의 정보량을 비교해 보면,

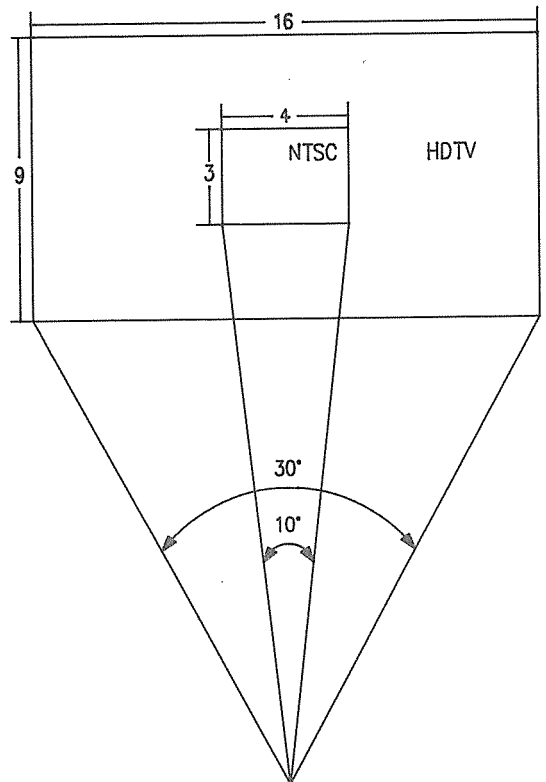


그림 2 : 視角의 비교 그림

$$\left(\frac{1125}{525}\right)^2 \times \left(\frac{16}{9}\right) \div \frac{4}{3} = 6.12(\text{배})$$

로 되어 약 6배의 정보가 필요함을 알 수 있다. 또 視角은 그림 2와 같이 되어 입장감에 있어서도 비교가 안되는 것이다.

그러나 이것은 Studio에서 프로그램을 제작하는 표준 HDTV방식일 뿐 이것을 전송하는 표준은 아직 정해져 있지 않으며 여러가지 방식이 연구 검토되고 있다.

5. HDTV 전송

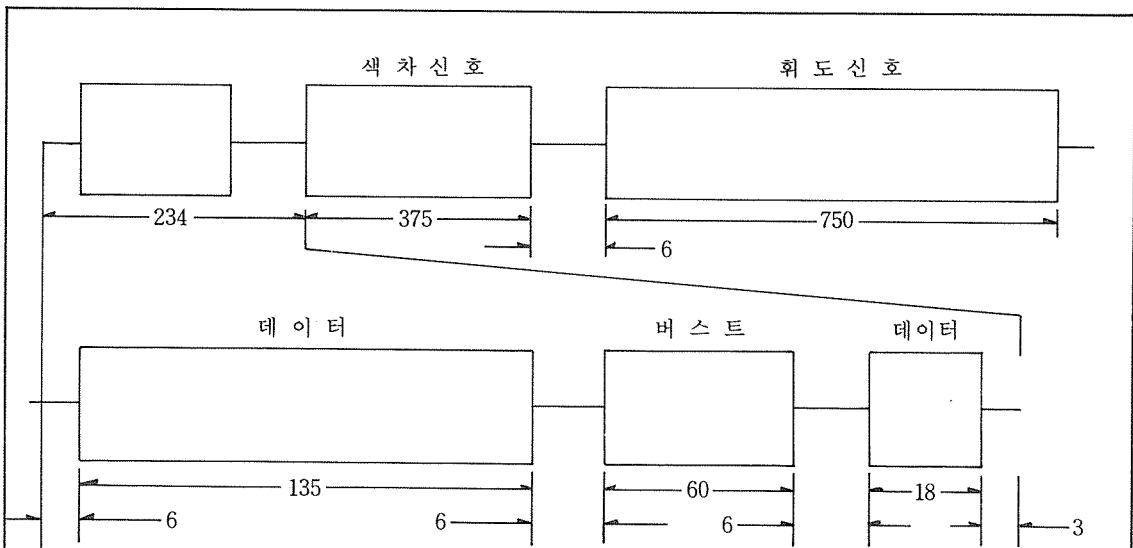
HDTV 프로그램은 VCR, Video Disc, Optical/Electrical Cable Systems, DBS, 지상방송 등으로 전파될 수 있으며 기술적으로 가장 어려운 것이 지상방송인 것이다. 지상방송에서 가장 문제가 되는 것이 Bandwidth이며 NTSC Color에 비하여 6배의 정보를 가지기 때문에 Luminance만을 위하여 $6 \times 4.2\text{MHz} = 25.2\text{MHz}$ 의 대역을 필요로 하게 되므로 Chrominance와

Sound를 합하면 36MHz 이상의 Bandwidth를 필요로 하게 되는 셈이다.

또 기보급된 TV와의 호환성을 전혀 무시할 수는 없는 것이므로 신호압축(Signal Compressing) 기술을 사용하지 않을 수 없는 것이다. Compressing을 위하여 MAC(Multiplexed Analog Components) 기술을 많이 사용하게 되는데 여기서는 525/60 B-MAC을 간단히 소개하고자 한다.

MAC 시스템은 세가지 신호(휘도, 색, 음성)가 서로 다른 Cable로 전송되었을 때 생기는 Timing 문제를 걱정하지 않고도 서로 분리된 상태로 유지할 수 있는 편리한 방법이다.

〈그림-3〉은 B-MAC의 파형도이다. 휘도신호, 색차신호, 그리고 다중음성 디지털 신호가 한 라인에 시간적으로 압축되어 있다. B-MAC에서는 휘도신호를 Factor 3/2로 압축하고 있으며 색차신호는 Factor 3으로 압축하고 있다. 6개의 고음질 디지털 음성신호 채널이 있다. 색차신호 R-Y와 B-Y는 서로 다른 Line에 번갈



1. 숫자는 Clock 기간의 배수를 나타낸다. 총 Clock 수는 1,365개/라인이다.
2. 각 데이터 심벌(SYMBOL)은 3Clock 기간을 필요로 하며 각 데이터 심벌은 2Bits를 Carry 한다. Digital Data비는 라인당 910 Data Bit가 있다.
3. 휘도신호 압축 비율 = 3 : 2
4. 색차신호 압축 비율 = 3 : 1

그림 3 B-MAC 파형도

아 나타나도록 되어 있다. B-MAC은 16 : 9의 Wide Screen을 채용할 수 있다. 우선 가로-세로비 4 : 3의 신호가 Display 될 때의 Compression과 Expansion에 대해서 생각해 보자.

각 라인의 휘도신호 750 샘플을 $910f_H$ Clock의 Speed로 메모리에 넣었다가 $1,365f_H$ Clock의 스피드로 읽어내면 휘도신호는 Factor 3/2로 압축된 것이다. 디코더쪽에서는 750 샘플을 $1,365f_H$ Clock의 스피드로 메모리에 넣었다가 $910f_H$ Clock의 스피드로 읽어내면 Factor 3/2

표 1 제안되고 있는 HDTV 방식 비교

| 시 스템 | 밴드폭 (MHz) | 수평해상도 | 수직해상도 | 라인/프레임 | 비율주사 | 가로-세로비 | 호환성 |
|----------|-----------|-------|-------|--------|-------|--------|-----|
| MUSE | 8.1 | 555 | 720 | 1125 | 2 : 1 | 16 : 9 | E |
| BELL LAB | 12 | 600 | 480 | 1050 | 2 : 1 | N.A | C |
| CBS | 16 | 500 | 660 | 1050 | 2 : 1 | 5 : 3 | D |
| GLENN | 9 | 800 | 800 | 1125 | 1 : 1 | 5 : 3 | C |
| DEL REY | 6 | 635 | 580 | 1050 | 1 : 1 | 5 : 3 | C |
| NAP NTSC | 12 | 490 | 480 | 1050 | 1 : 1 | 16 : 9 | C |
| NBC(RCA) | 6 | 410 | 480 | 1050 | 2 : 1 | 5 : 3 | C |

주) 1. 호환성의 비교에서

- A : 기존 NTSC 수상기로 HDTV를 성능 저하 없이 수신 가능함.
- B : 기존수상기로 HDTV를 수신할 수 있으며 또한 기존 NTSC 방송수신기와 동일한 성능으로 수상됨.
- C : HDTV가 기존수상기로 수신 가능하되 기

로 확장이 되는 것이다.

MAC 시스템에 있어서는 Full Band의 Luminance 신호를 사용하고 또 Luminance 신호와 색차신호를 서로 분리하고 있기 때문에 Composite 시스템보다 성능이 뛰어나며 간섭도 작아진다. 또 HDTV라도 기존 TV와의 호환성을 전혀 생각하지 않을 수는 없는 것이므로 미국에서는 여러가지 방식들이 창안되고 있는 것이다. 표 1에 현재 FCC에 제안되고 있는 북미의 HDTV 방식들을 간단히 비교해 보았다.

- 존 NTSC 수신기와 비교할 때 질이 떨어짐.
- D : 저가격 어답터를 붙이면 기존 TV로도 HDTV 수신이 가능함.
- E : 고가의 어답터를 붙여야 기존 TV로 HDTV 수신이 가능함.
- F : 기존 TV로는 어답터를 붙여도 HDTV의 수신이 불가함.

이 밖에도 MIT의 Media Lab에서 발표한 "MITV-CC", "MITV-RC" 등도 있으며 이들 MIT 방식은 Cable Compatible하여 Cable TV 그룹에서 채택 가능성이 높다. 결국 HDTV의 전송시스템에 있어서는

1. Performance가 좋으면 Compatibility (호환성)가 떨어지고
2. 호환성이 좋으면 Performance가 떨어지기 때문에

Performance와 Compatibility가 적당히 조화를 이루는 선에서 전송시스템이 결정되리라 믿는다. 현상을 감안한 어느 정도 이상의 호환성은 유지되어야 하며 미래를 감안한(NTSC보다는 훨씬 좋은) Performance의 유지가 필요한 것이다. 북미에서의 HDTV 전송시스템 결

정은 시간이 조금 걸릴 것 같다.

하지만 FCC에서 마냥 늦출 수만은 없는 것이다. 계속 늦춘다면 HBO나 Cable Company들이 나름대로 그들의 방식을 결정할 것이다.

현재 HBO에서 보유하고 있는 소프트웨어의 약 80%는 HDTV Format로 되어 있다고 한다.

HDTV 카메라에 사용할 200만 화소, 300만 화소의 CCD 소자도 속속 개발되고 있고 일본 및 구미각국이 HDTV 방송을 서두르고 있어 실물보다 선명한 HDTV의 실용화가 성큼 다가선 것은 사실이다.

HDTV의 등장은 1950년대 초의 Color TV 출현때보다 더 많은 경제적, 사회적, 문화적 변화를 가져올 것이다.