

家電製品의 發展과 展望

- 새로운 放送과 受信機를 中心으로 -

李忠雄*, 李鍾和**

(正會員) (正會員)

서울大學校 工大 電子工學科 教授*,
韓國放送公社 技術研究所 研究員**

I. 高度 情報化 社會와 家電製品

光復 41年이 지난 오늘의 韓國은 光通信을 비롯한 通信分野의 飛躍의인 發展을 통해 尖端 通信時代를 開幕시키고 2000年代의 高度 情報化 社會를 向해 치닫고 있다. 이제 우리나라는 國際尖端通信國家로서의 面貌를 갖추게 되었으며, 팩시밀리, 電子郵便, 데이터通信, 畫像會議, 電子私書函, 光通信이 등장하게 되었다.

以上과 같이 高度 情報化 社會가 實現되면서 家庭에도 새로운 電子製品이 開發되어 선보이게 될 것이며, 또한 새로운 市場이 創出될 것이다.

이 中에서 豫想되는 主要한 몇 가지의 例를 들어보면, 집에 있으면서 高解像度 TV를 통하여 物件을 注文하고 代金を 支拂할 수 있는 「홈 쇼핑」이나 「홈 बैं킹」, 집에 있으면서 病院에 있는 醫師의 診療를 받는 「在宅診療시스템」, 집에 있으면서 料理나 洋服, 바둑 등을 배울 수 있는 「在宅學習시스템」 등이 實現되면서, 새로이 家庭에 登場하게 될 高解像度 TV, Teletext, 워드프로세서, 퍼스날 컴퓨터, Videotex, 팩시밀리 등 여러가지 電子機器를 생각할 수 있으나, 여기서는 가까운 將來에 導入될 各種 새로운 放送方式과 이에 따라 家庭에 등장하게 될 새로운 受信機들을 紹介하고자 한다.

II. 各種 未來放送 및 受信機

日常生活에서 가장 많이 접하게 되는 情報媒體는 放送이며, 이의 發展은 그림 1에서 보는 바와 같이 서비스의 多樣化와 高品質化의 두 方向으로 進行되고 있다. 그리고 現行方式에 兩立性 내지 共存性을 주든지, 그렇지 않으면 새로운 放送方式에 의한 전혀 새로운 傳達方式을 만들어 내든지 하게 될 것이며, 이들 全部는 소위 뉴미디어로 表現된다.

視覺情報은 인간이 얻는 情報의 75% 정도에 이르고 있으며 이런 의미에서 TV는 일상 가정생활에 있어 매

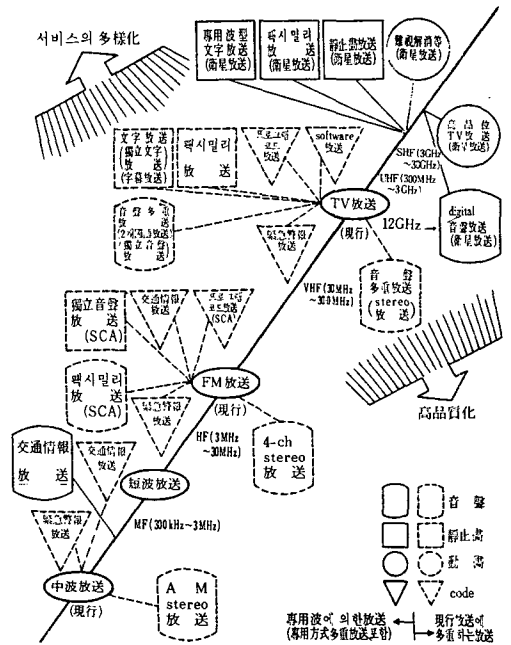


그림 1. 放送을 中心으로 한 뉴미디어

우 중요한 부분을 차지하고 있다. 물론 TV의 有害性을 지적하는 예도 있긴 하지만 그것은 TV라는 傳達媒體를 이용하는 傳達者와 視聽者간의 필요하고 유용한 情報을 얼마나 효과적으로 만들어 내느냐에 달려 있을 것이다.

未來의 TV傳送은 기존의 VHF나 UHF 채널외에 光케이블과 直接放送衛星 (DBS)을 사용하게 될 것이며, 그렇게 되면 기존의 TV처럼 帶域幅이 制限된 情報보다는 더욱 高品質의 畫像을 傳送할 수 있게 된다. 또한 다양한 情報, 즉 文字情報, 高品質 Stereo 音響등을 포함한 종합적인 視聽覺 情報을 제공할 수 있게 된

다. 그 대표적인 예가 HDTV(高品位 TV)이며, 그 過渡 단계로서 ITV(improved TV), EDTV(extended definition TV) 등의 畫質 改善 TV가 향후 수년내에 나타나게 될 것이다.

1. HDTV(high definition TV)

우리나라의 기존 TV계는 走査線 數가 525이고 畫面縱橫比가 3 : 4, 映像帶域幅이 4.2MHz이며, 輝度信號와 色信號가 周波數 interleaving된 형태인 NTSC 방식을 채택하고 있다. 이 경우 最適視距離가 화면높이(H)의 7~8 배 정도로 상당히 멀며, 觀測角도 10° 정도로 좁은 편이다. 따라서 영상의 事實感 및 現場感이 부족하고, 畫像 應用分野에의 適用도 일반적인 수준에 그치고 있다.

이러한 既存 TV의 問題點들을 해결하여 개선하고자 하는 그간의 노력이 최근 HDTV로써 나타나고 있다. 특히 日本의 NHK는 표 1 과 같이 走査線 數가 1,125이고, 畫面縱橫比가 3 : 5인 HDTV 規格을 CCIR에 최초로 제출 하였었으며, 單一 世界標準方式의 設定을 위해 많은 노력을 기울여 왔다. 최근 第16次 CCIR 總會의 결과 HDTV의 基本規格인 프로그램 制作規格(스튜디오 規格)을 向後 2~3年 안에 결정하기로 결의한 바가 있기 때문에 이 분야의 발전이 기대되고 있다. 물론 HDTV는 그 제안된 規格이 既存 TV 보다 4~5 배 이상의 帶域幅을 가지므로, 既存 TV 채널을 사용하기 어려우며, 直接放送衛星이나 光傳送채널을 이용하여야 한다. 이것은 선진각국의 靜止軌道 衛星利用 計劃에는 거의 한결같이 HDTV가 포함되어 있는 것을 보아도 알 수 있으며, 우리나라에서도 이에 대한 대책을 세워야 할 것이다. 왜냐하면 既存 TV는 地上채널을 통하여

거의 무리없이 運用되고 있으며, 채널當 單價가 매우 높은 TV 放送衛星채널을 통하여는 뉴미디어를 傳送하는 것이 바람직한데, 그 중 가장 유력한 것이 바로 HDTV인 것이다.

現在 HDTV 機器의 開發은 주로 日本의 放送 및 家電業체들이 NHK를 中心으로 體係인 計劃에 따라 實用化 段階에 있으며, 放送方式이 決定되면 商用化가 급속도로 이루어질 것으로 보인다. 그 時期는 日本이 BS-3를 靜止軌道에 올릴 80年代末이 될 것이며, 本格的인 HDTV 時代는 90年代 中이 될 것이다. 그렇게 되려면 가장 중요한 것이 HDTV 受像機의 價格인데, 이는 傳送方式과 display 形態에 따라 左右된다. HDTV 수송기 다음으로는 家庭用 HDTV用 VTR이나 video-disk 등의 商用化가 뒤따르게 될 것이다. 만약 HDTV에 대한 國際規格이 여러가지 이유로 遲延될 경우 VTR이나 video-disk, 그리고 映畫, 印刷 등의 應用分野(package-media, 또는 hard-media)에서 먼저 HDTV가 導入될 전망이다. 現在 NHK가 開發한 HDTV 機器는 그림 2 와 같다.

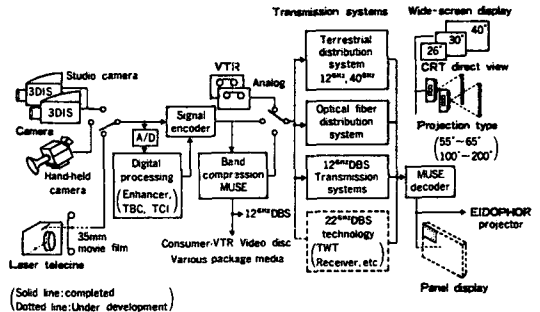


그림 2. NHK가 開發한 HDTV機器

표 1. NHK 방식 HDTV 信號 規格

走査線數	1,125
畫面縱橫比	3 : 5 → 9 : 16
飛越走査比	2 : 1
field 周波數	60Hz
映像信號帶域幅	
• 輝度(Y) 信號	20MHz
• 色(C) 信號	
廣帶域(C _w)	7.0MHz
狹帶域(C _N)	5.5MHz

$$\begin{pmatrix} Y \\ C_w \\ C_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.30 & 0.59 & 0.11 \\ 0.63 & -0.47 & -0.16 \\ -0.03 & -0.38 & 0.41 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

(1) HDTV 受像機

HDTV는 基底帶域幅이 20MHz 以上으로 衛星채널 등을 使用할 경우 帶域壓縮이 必要하게 되는데, 그 방식에 따라 受像機 價格이 左右됨과 동시에, display 形態-CRT 直視形, 投寫形-에 따라서도 左右된다. HDTV의 實現目的이 高解像度, 大畫面化 등이므로 機構的인 問題가 있는 CRT 直視形보다 投寫形(家庭用으로는 45~60")이 적합하며, 設置外形이 작고 室内照明에 影響이 적은 背面投寫形이 좋으나 解像度 및 畫面利得을 向上시켜야 한다. 물론 平版形 display가 實用化가 된다면 이른바 벽걸이 HDTV도 가능케 된다.

한편 高解像도를 유지하기 위한 digital-convergence

補正機能 및 畫面一部 擴大의 zoom 機能 등이 추가될 수 있다. 또한 傳送方式에 따라 受像機의 前段部와 信號處理部의 複雜度 및 安定度가 決定되며, 현재 NHK의 MUSE(multiple sub-sampling encoding) 傳送方式의 경우 實現可能하지만 아직 商用化에는 많은 問題가 남아 있다. 이 方式의 受像機 系統圖는 그림3과 같다. 全體의으로 볼 때 HDTV 受像機의 開發要件은 표2와 같이 열거할 수 있다.

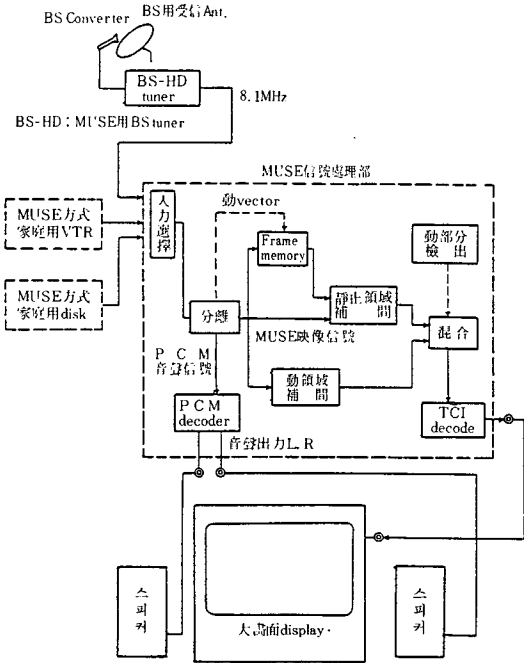


그림 3. MUSE方式 HDTV受像機 系統圖

표 2. HDTV 受像機의 設計要件

分類	CRT 直視形	投寫形
解像度	<ul style="list-style-type: none"> • 電 f beam-spot • Shadow-mask • Convergence 補正 • Moiré 現象 • 廣帶域 回路 	<ul style="list-style-type: none"> • glass-bulb에 의한 光學收差 • 投寫畫像의 最適焦點 • convergence 補正 • 廣帶域回路
明 度	• 螢光體 以外 部分의 塗布	<ul style="list-style-type: none"> • 投寫形式(前面, 背面) • Screen gain
直線性	• 偏向部의 廣帶域化	• 光學部分의 特性
信號處理	• 傳送方式, 走査方式(飛越, 順次)	• 左 同

(2) HDTV用 VTR

HDTV 信號가 廣帶域이므로 이를 VTR에 記錄하기 위해서는 표3과 같은 技術이 必要하게 된다. 그리고 錄畫 및 再生畫質에 따른 항목을 보면 그림 4와 같은 VTR의 開發要件을 알 수 있다.

표 3. 廣帶域 磁氣 記錄 技術

記錄 周波數 帶域의 擴大 (周波數 領域)	記錄 波長 短縮 (空間波長 領域)
<ul style="list-style-type: none"> • head-core의 廣帶域化 • head-inductance와 回轉 transformer, 再生 amp의 共振周波數의 上昇 	<ul style="list-style-type: none"> • tape의 高抗磁力化 • tape 表面 平滑化 • head-gap 短縮

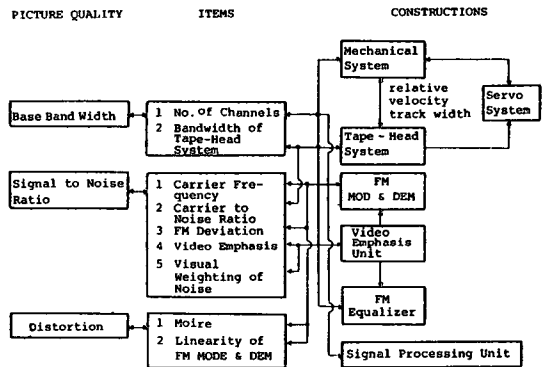


그림 4. HDTV VTR의 設計要件

즉 video-tape나 信號系의 周波數 特性을 廣帶域化하고, 高密度 記錄하는 技術 등이 必要하다. 이 廣帶域 記錄을 實現하기 위해서는 video-tape와 head간의 相對速度를 올려 高速 廣帶域 記錄을 하든지, 또는 現行 VTR에서의 相對速度로 기록할 수 있는 帶域으로 分割하여 multi-channel 記錄하든지 해야 한다. 現在 발표된 대부분의 放送用 VTR은 後者의 方法을 쓰고 있다. 또 機構系에는 1"-C 規格 helical VTR을 利用하고 있으며 tape 走行速度를 약 2배 정도로 올리고 있다.

한편 家庭用으로써는 NHK의 MUSE 方式에 對應한 VCR이 開發中에 있으며, 이는 帶域壓縮된 HDTV 信號를 記錄하는 것인데, video-head의 特性 改善에 의해 지금의 cassette 크기에 2時間 가량 收錄할 수 있다고 發表된 바 있으나, 高密度의 垂直記錄 技術이 實用化되면 더 긴 長時間 記錄을 달성할 수 있을 것이다.

(3) HDTV用 Video-disk

HDTV가 効果를 낼 수 있는 프로그램은 映畫, 스포츠 中繼, music-video등일 것이며, 따라서 HDTV用 home-video-disk가 package-media의 하나로써 脚光 받을 것이다. NHK와 Sanyo는 MUSE 信號를 받아 그것을 laser로 記錄再生하는 video-disk를 開發하였다.

이 video-disk는 大量으로 複製할 수 있는 package-media로써 注目을 받고 있으며 非接觸 再生에 의해 取扱注意만 잘하면 여러번 再生하여도 항상 우수한 畫質을 갖게 된다. 또한 random-access 再生, frame 單位로 靜止畫를 記錄再生할 수 있는 등 VTR과는 다른 機能을 갖고 있다. 현재 開發된 것은 再生專用型이지만, 앞으로 disk 媒體로 光磁氣 記錄媒體 등을 쓰게 되면 video-disk의 需要는 매우 높을 것으로 생각된다.

2. ITV 및 EDTV

放送은 大衆媒體이므로 方式이 일단 채택되어 실시되면 그 方式의 撤廢는 물론 變更조차도 어렵다. 따라서 새로운 方式을 採入할 경우에는 既存方式과의 兩立性이 항상 問題가 된다.

이런 개념에서 ITV(improved television)는 既存 TV 方式의 變更없이 受像機 上에서의 畫質改善을 위해 주로 digital 信號處理를 利用하여 順次 走査形 受像機를 개발함으로써 垂直 解像度를 向上시키고, 輝度信號와 色信號간의 cross-effect를 줄이기 위한 노력을 하고 있다. 이런 ITV는 대체로 HDTV와는 관계없이 存在할 것이며, 일시적인 市場形成의 계기를 제공할 수 있을 것이다.

한편 EDTV(extended definition television)는 주로 PLA 方式을 쓰고 있는 유럽에서 일찍부터 提案되어 왔으며 영국 BBC의 Extended-PAL 方式이 發表된 이후 최근 日本의 Hitachi에서 提案한 것까지 여러 方式이 있다. 원래 EDTV는 既存 方式과의 兩立性을 유지한다는 개념에서 출발하였으나 既存의 display 部分만 共用할 수 있는 MAC(multiplexed analog components) 方式도 있다. 그것은 畫質改善 目的의 附加成分(예를 들면 輝度信號의 高域成分)을 周波數 分割 多重化하느냐, 時分割 多重化 하느냐에 따라 兩立性의 程度가 다르게 된다.

以上的 TV 方式의 비교는 표 4 와 같다. 그런데 TV 에 있어서 兩立性의 滿足度의 與否는 같은 傳送채널을 使用할 경우에 意味가 있는 것이며, 예를 들면 最近의 音聲多重 TV가 그러하다. 따라서 日本의 日立(히다찌)에서는 그림 5와 같이 NTSC 方式이 使用하고 있지 않

표 4. 提案된 새로운 TV 方式

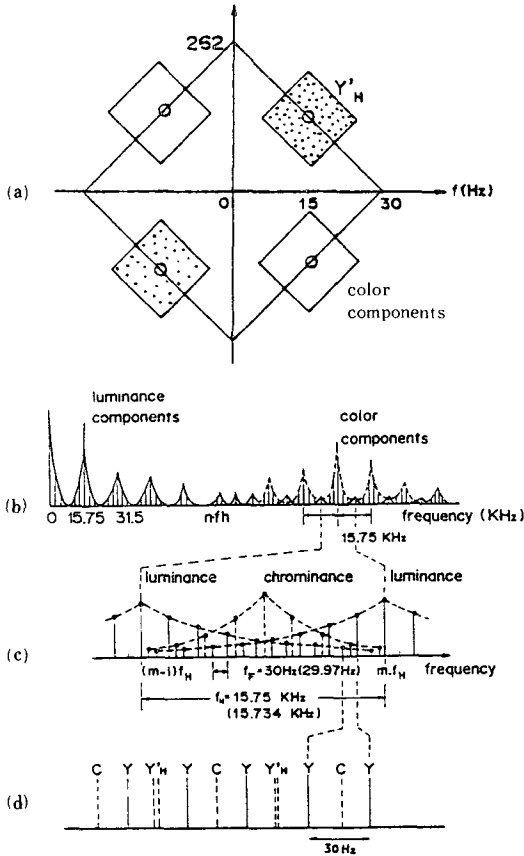
分類	方 式	目的	改 善 效 果	兩 立 性
現行方式	NTSC, PAL, SECAM	地上		
	日本 NTSC (衛星傳送)	衛星	水平 解像度 若干 向上	없 음 display 共用可
ITV	日本 美國 525 順次走査	地上	垂直 解像度 60% 向上	完全 兩立性
	西獨 PAL, SECAM 에 대해 研究中	地上	上 同	上 同
EDTV	日本 EDTV (Hitachi)	地上	垂直 및 水平解像 度 60%씩 向上	있 음
	歐美 C-MAC D _r -MAC	衛星	cross-effect 除去	없 음 display 共用可
	英國 IBA E-MAC	衛星	위의 두 사항 改善	없 음 display 共用可
HDTV	日本 NHK Hi-vision	衛星	實質上 現行의 2倍 以上 解像度 向上	없 음

는 空間周波數領域에 輝度信號의 高域成分을 附加시킴으로써 完全 兩立性을 갖도록 하는 方式을 提案하였다. 日本에서는 開發計劃을 前期(86年~87年中盤)와 後期(87年中盤~88年末)로 나누고, 前期에는

- ① 方式開發 :
 - 水平 解像度의 向上技術 開發(高解像度 成分의 傳送技術)
 - 垂直解像度의 向上技術開發(順次走査撮像技術)
- ② 受信技術開發 :
 - 現行 傳送方式 規格內에서의 改善技術 開發(Y/C 分離, 色信號 帶域幅 改善, 垂直 解像度 向上, 運動補償)
- ③ Studio 및 傳送技術 開發 :
 - Studio 機器, program/素材 傳送回線, 送信設備, 放送波 中繼等에의 影響에 관한 基礎的 檢討
- ④ Ghost-cancel 技術開發 :
 - 送信信號에 관한 檢討
 - Ghost-canceller의 檢討
 - 室內實驗

등을 開發하기로 하고, 後期에는

- ① 方式開發
 - 前期 ①項의 完成
- ② 受信技術開發 :
 - 前期에서 開發된 方式에 따른 受信技術의 開發
 - 家庭用 記錄裝置에 관한 檢討



(a) 時間 - 垂直 周波數 領域에서의 高解像度 및 色信號 成分
 (b) NTSC 信號의 周波數 스펙트럼
 (c) (b)의 擴大圖
 (d) Y_m 成分을 挿入한 (c)의 擴大圖

그림 5. 日立의 EDTV 方式 信號

③ Studio 및 傳送技術開發 :

- 前期 ③項의 檢討 內容을 方式에 따라 새롭게 必要로 하는 技術開發

④ Ghost-cancel 技術開發

- 野外實驗

등을 開發키로 하고 있다. 이 計劃은 日本 NHK의 HD TV와는 관계없이 自國의 郵政省의 TV放送畫質改善協議會를 中心으로 進行되고 있으며, 12個 메이커와 7個의 放送事業者 등이 참여하고 있다. 즉 HDTV의 規格이 國際的인 合意를 보는데 遲延이 되면서 復雜한 局面을 맞이하여 放送實施가 늦어지게 될 경우, 그 空白을 메워주면서 계속적인 TV 市場의 活路를 열어 놓기

위한 노력과 既存方式의 畫質보다 解像도가 높은 우수한 兩立性方式에 대한 開發要求가 EDTV로 나타났다고 할 수 있다.

이상에서 본 HDTV, ITV, EDTV의 일반화가 이루어지기 위해서는 受信單價가 關鍵이며, 패키지 미디어의 常用化도 뒤따라야 한다.

3. 靜止畫放送

放送 프로그램의 畫面構成을 靜止畫像(寫眞, 그림, 文字情報등)으로 限定시켜 畫像傳送을 1畫面當 1비로 하여, 프로그램의 傳送效率를 飛躍的으로 높이고자 하는 새로운 放送方式이다. 放送電波로써 TV 한 채널을 專用하는 方式開發이 英國, 日本, 프랑스 등에서 行해지고 있으며, 수십개의 프로그램이 音聲을 포함하여 TV 1채널로 同時에 放送可能해진다. 受信側에서는 TV 受像機에 adapter를 接續시켜, 受信者는 靜止畫와 音聲으로 構成된 프로그램을 視聽할 수 있다. 受信 adapter는 畫像信號를 잡아 1 frame-memory와 音聲用 decoder를 內藏하여, 1 frame-memory는 2미만 傳送된 畫像信號를 蓄積시켜 이를 反復再生함으로써 每秒 30枚의 NTSC 信號로 變換하게 된다.

이의 用途는 同時性이 있는 放送이라는 것과, TV 1채널에 約 50여個의 프로그램이 傳送 가능한 多채널形 프로그램 編成機能 때문에 새로운 放送미디어를 만들 수 있는 可能性이 있다. 이 放送의 主用途는 教育 프로그램 傳送과 情報 프로그램 傳送到 있다. 예를 들면 教育內容을 한꺼번에 여러 科目과 몇개 水準別로 1 frame 傳送을 하게 되면 그 中에서 受信者가 원하는 科目과 水準을 選擇할 수 있게 되며 放送教育의 效果와 能率이 매우 向上된다. 특히 中共같이 많은 人口를 갖고 있는 나라에서 對國民教育에 有利할 것이며, 資源이 不足한 우리나라에서도 高度 産業社會를 이룩하기 위해서는 對國民教育이 역시 重要한 問題이다.

現式 이 TV 放送方式은 아직 開發中이고 實用化에는 規格決定 및 受信單價 등의 問題가 뒤따르고 있다. 그러나 技術開發 및 素子의 발달, 특히 memory의 발달에 따라 實用化 時代가 멀지 않을 것으로 보인다.

4. 文字多重放送

文字多重放送 (teletext)은 通常의 TV 放送電波의 빈 구간(映像信號의 垂直掃線 消表期間의 一部)에 뉴스, 日氣豫報, 聽覺障礙者를 위한 字幕 등의 文字나 圖形情報를 digital-data 信號形態로 時分割 多重시킴으로써, 放送中인 TV 프로그램과는 別途로 靜止畫面 프로그램을

몇 種類 同時放送하여 受信側에서는 選擇 受信할 수 있게 하고 있다. 따라서 受信된 信號를 브라운관 위에 單獨으로, 또는 重疊시킨 形態로 表示할 수 있게 된다. 그리고 printer를 利用하면 브라운관 위에 再現된 文字나 畫面을 隨時로 選擇하여 複寫(hard-copy)할 수 있다.

Teletext는 크게 pattern 방식과 code 방식의 두 種類가 있으며, pattern 방식에서는 文字나 圖形을 TV 畫面과 같이 走査線으로 分解하여 放送하고 이를 受像機에서 다시 브라운관 위에서 組立시켜 映像化한다. 그리고 code 방식은 텔레타이프와 같이 文字를 짧은 code로 바꾸어 放送하고 受信機에 附加된 文字發生器를 써서 code에 對應한 文字를 브라운관에 再現시킨다. Pattern 방식은 多樣한 文字나 細細한 圖形을 쉽게 表示할 수 있으며, ghost나 雜音이 있어도 受信畫面에 影響이 적기 때문에 文字判讀에 支障이 적고 受像機價格이 비교적 싸다는 特徵이 있다. 한편 code 방식은 文字의 傳送速度가 pattern 방식의 5~10배가 되며, 여러 가지 프로그램이 放送될 수 있으나 受像機에 文字發生器가 必要하고 符號 誤差 檢出 및 訂正機能 등으로 受信機價格이 pattern 방식보다는 약간 비싼 편이다. 그러나 最近과 같은 速度의 技術과 素子技術의 發達下에서는 別로 問題되지 않을 것이다.

Teletext는 1972年 英國의 BBC가 Ceefax 방식을 發表한 이래 IBA가 Oracle 방식, 프랑스가 Antiope 방식, NHK가 Hybrid 방식 등을 發表하였으며 BBC는 1976年에 文字多重放送의 本放送을 開始하였고, 1983年에는 美國의 CBS, NBC와 日本의 NHK가 서비스를 始作하였다. 美國의 경우는 각 運用機關마다 방식이 다르며, 日本의 경우 1983年 pattern 傳送方式으로 NHK가 서비스를 일단 開始하였으나 最近 code 傳送方式과 折衷시킨 이른바 hybrid 방식으로 變更하여 서비스를 계속하고 있다.

Teletext는 既存 TV 信號規格을 積極的으로 利用한다는 면에서 바람직하며, 情報의 實需要者인 家庭에서 그 有用性を 切感케 할 情報프로그램을 開發하는 것이 工學的인 채널 效率向上에 못지 않게 重要하다. 우리나라에서도 teletext가 가까운 將來에 서비스가 開始될 것으로 보이며, TV 音聲多重放送과 함께 既存 TV의 새로운 서비스로 提供될 것이다.

대체적으로 teletext가 提供할 內容은 日氣, 交通, 生活情報, 뉴스, 株式市況, 퀴즈, 프로그램 案内 등이며, 多樣性和 選擇性에서 videotax와의 共存을 위한 體系가 必要하다.

5. 立體텔레비전

CCIR에서는 立體텔레비전에 關해서, 眼鏡을 사용하지 않는 方法, 許容 SN比, 디스플레이의 開發(mono-chrome 및 color), 兩眼混色 및 色帶域의 節減 등을 테마로 한 研究課題를 設定하고 있으며, 소련의 研究를 中心으로 한 簡單한 報告書를 낸 바 있다.

立體텔레비전 방식을 分類하면 表 5와 같다. 偏光眼鏡方式에서는 左右의 어느 한쪽을 黑白 TV로 하여도 컬러의 立體像을 볼 수가 있다. 兩眼視差方式(眼鏡을 사용하지 않는 方式)에서는 30分 以上 보면 눈의 疲勞가 增加한다. 三次元 空間像 再生方式에서 참다운 立體 TV를 實現하려면, 撮像方法 및 傳送帶域 등을 비롯하여 研究해야 할 問題가 많이 남아 있다.

표 5. 立體 TV 방식의 分類

方 式		具體的인 例	放送例	
兩眼鏡使用 (눈의 疲勞 있음)	眼鏡使用	視點을 바꾸어도 像이 不變	① 立體 視鏡方式 ② 偏光 眼鏡方式 ③ 二色 眼鏡方式 ④ 左右 時分割 眼鏡方式 ⑤ 左右 濃度差 眼鏡方式	○ ○
	眼鏡	視點을 바꾸면 像의 變이 生 起 不 起	① parallax barrier 방식 ② lenticular板 방식 ③ 파리 눈 렌즈 방식 ④ corner cube reflector 방식 ⑤ holographic screen 방식	
三次元 空間像 再生 方式 (눈의 疲勞 없음)	不 使 用	平面을 여러 個 重疊	① holographic stereogram 방식 ② 回轉 mirror 360度 立體映寫	
		虛像(波面)을 만듦	① varifocal mirror 방식 ② 屈折率 變化 방식	
		實像을 만듦	① holography ② holocoder hologram ③ holographic stereogram ① integral photography ② 固體 三次元 디스플레이	

그림 6은 偏光 眼鏡方式의 原理圖이다.

이 그림에서는 受像管을 2個 使用하고, 各 受像管의 前面에 直交 偏光필터를 놓고 2個의 像을 半透過 거울(half mirror)로 겹치게 한다음, 觀察者는 偏光眼鏡을 쓰고 보면 立體感을 느끼게 된다. 이 방식에서는 보는 位置가 극히 제한되며, 머리를 약 5° 기울여도 像의 깊이 感이 없어진다.

컬러 TV의 경우는 그림 7과 같이 黑白 受像管에는 廣帶域의 左眼用 mono-chrome 映像을, 컬러 受像管에는

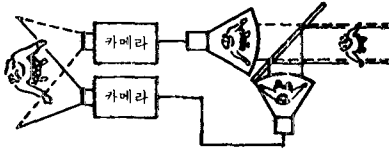


그림 6. 偏光을 사용한 立體 TV의 原理圖

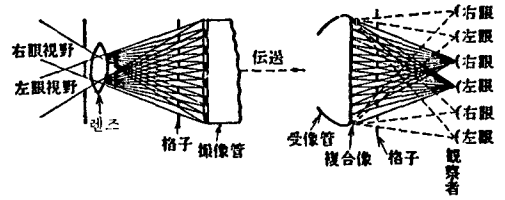


그림 9. Parallax方式에 依한 立體 TV 方式

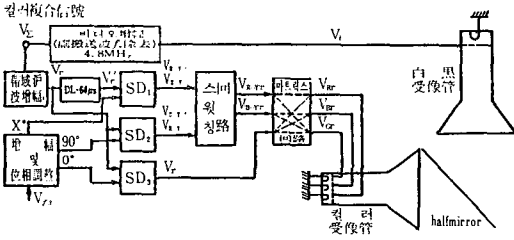


그림 7. 兩立性이 있는 立體 TV 方式

狹帶域의 右眼用 컬러映像을 내게 하여, 그림 6에서와 같이 偏光필터, 半透過 거울, 偏光眼鏡을 組合하여 보는 方式이 提案되어 있다.

眼鏡을 使用하지 않는 方式의 1例를 그림 8에 나타낸다. 스크린에 交代로 右眼用과 左眼用의 映像을 비추고, 스크린 바로 뒤쪽에 그림에서 보는 바와 같이 一定한 間隔을 두고 格子를 세워 놓으면, 右眼에는 스크린상의 右眼用像만이, 左眼에는 左眼用像만이 보인다(parallax方式). 이 原理를 應用하여, 그림 9에 나타낸 바와 같은 格子方式을 생각할 수 있다. 이 方式의 變形으로서 格子 代身에 lenticular로 된 것을 사용하여 立體像으로 보이는 位置가 擴大되도록 여러가지로 研究되고 있다.

다음에는 hologram을 適當한 方法으로 照射하여 原來의 被寫體를 3次元的으로 再生하는 方式을 立體 TV

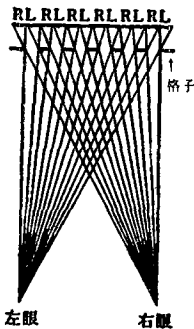


그림 8. Parallax 格子方式의 原理圖

에 應用하는 것을 소개하겠다. 그림 10에서 레이저 光源 L로부터 나온 레이저光은 被寫體 AB에 부딪침과 동시에 거울 M에서 反射하여 乾板 H에 向한다. 乾板上에는 被寫體의 反射光은 와 닿으므로, 兩者가 乾板上에 干涉무늬를 만든다. 다음에 被寫體를 치우고 現象한 hologram을 H의 位置에 놓으면, 레이저 光源으로부터의 빛이 hologram의 무늬에서 反射하여 記錄했을때와 同一한 位相을 갖는 빛의 進路方向에 像이 맺히게 된다. 이 關係는 記錄할 때의 레이저光源으로부터 들여와 보이는 被寫體上的의 모든 點에서 成立하므로 이 그림에서 눈의 位置에서 보면 立體像이 AB의 位置에서 보인다.

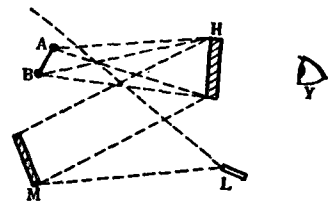


그림 10. Holography의 原理圖

이 技術을 立體 TV에 應用하는 데는 撮像側에서 앞에서 설명한 바와 같이 만든 hologram 像을 TV回線으로 보내어 受像側에서 hologram을 만들고, 이 hologram에 레이저光을 照射하여 立體像을 얻으면 된다. 그러나 hologram은 극히 가늘고 纖細한 干涉무늬로 되어 있으므로 이것을 傳送하는 데는 약 40GHz의 周波數 帶域幅이 必要하게 되므로 簡單히 實用化 되지는 못할 것이다.

6. PCM Audio

現行的 AM이나 FM 放送의 音質보다 훨씬 더 높은 音質의 音響放送이 衛星채널을 使用하여 PCM 方式으로 可能하게 되며, 衛星의 TV 1채널을 全部 音響放送 채널로 할 경우 同時에 10~20채널을 傳送할 수 있게

된다. 이때 그 音質은 最近 家庭에서 使用이 늘고 있는 compact-disc와 같은 水準이 될 것이며, 多様な 種類의 音樂 프로그램을 즐길 수 있게 된다. 現在 이에 對한 規格들이 CCIR에서 digital-audio 規格으로 檢討되고 있는데, 특히 유럽에서 積極적으로 推進되고 있다.

7. FM 多重放送

既存의 FM-stereo 放送方式에 兩立性を 주면서 주로 4-channel-stereo化 하기 위한 目的으로 開發中에 있다.

8. AM stereo 放送

이는 AM radio 放送을 mono때와 같은 周波數 帶域幅으로 stereo化 하는 것이며 1975年 FCC가 技術檢討

를 始作한 以來 1983년부터 AM stereo 受信機가 美國에서 發賣되었으며 약 4,600局의 中波放送局 中 300여 局 以上이 AM stereo 放送을 實施하고 있는데, 使用方式은 AM mono 放送과의 兩立性を 고려하여 (L+R) 信號는 從來의 AM變調로 보내고 (L-R) 信號는 PM, FM, 直交變調 등을 써서 送信하게 된다. 따라서 提案 實施되고 있는 方式에는 Motorola 方式, Harris 方式, Magnavox方式 등이 있으며 美國에서는 市場競爭의 原理에 맡겨 方式選擇을 하고 있다. 한편 이 放送의 國內實施에는 地形의인 問題와 電波의 高密度 및 妨害電波 등으로 放送品質 維持上 많은 어려움이 있을 것으로 보인다. *

◆ 用語 解説 ◆

원격 탐사(Remote Sensing)

인공 위성이나 항공기에서 특수한 파장대의 빛으로 지상의 영상 정보를 취해 그것을 분석 처리하여 지상 식물의 활력도(活力度), 자원의 유무, 환경 파괴상태, 지표와 해변의 온도 분포등 각종 데이터를 얻는 것을 뜻하며 리오우트 센싱이라고도 한다.

우주 통신(Space Communication)

인공위성, 우주 로켓이나 우주선과 지상간의 통신, 전파에 의한 추적, 인공위성을 중계소로 하는 원격지간의 통신, 달이나 금성에서 전파를 반사시키는 실험등 우주 공간을 이용해서 하는 무선통신을 통틀어서 우주 통신이라 한다.

에로스(EROS : Earth Resources Observation Satellite)

지구 자원 탐사 위성이라고도 하며 기상 위성에 뒤이어 나온 실용 위성이다. 미국항공우주국(NASA) 과 내무성이 계획하여 1980년 제 1호를 발사하였으며 광학 카메라, 분광계, 레이더, 레이저, 텔레비전 카메라등을 적재하여 우주 공간에서 밤낮으로 적외선 사진을 촬영하고 또한 레이더 전파, 방사선에 의해 측정을 행한다. 태풍, 태일, 새로운 유전이나 광상(鑛床)의 발견, 최신 정밀지도 작성, 어황이나 작황의 예보, 대기오염이나 교통량의 측정등을 행하며, 1972년의 랜드샷트 1호, 1975년의 랜드샷트 2호로부터 자료를 얻고 있다.