

# 칼라TV方式의 原理와 長短点의 比較

李 太 遠

高麗大學校 工科大學 電子工學科, 教授 (工博)

## 1. 序 言

우리나라에서 텔레비전 放映이 시작된지 24년이 지났고 受像機의 國內製造도 15年을 넘는 經歷을 가지고 있다. 그리고 數個의 家電製品生產業體에서는 各社가 年間 數十萬臺씩의 칼라受像機의 生産能力을 保有하고 있는 現時點에서 때늦은 感이 있는 칼라TV의 放映과 칼라受像機의 國內販賣開放을 앞두고 칼라TV의 標準方式의 世界的인 現況을 알고 各方式의 特徵을 比較하고자 한다.

칼라TV의 標準方式을 大別하면 美國, 캐나다, 日本 등이 擇하고 있는 NTSC, 西獨, 英國, 오스트리아 등이 擇하고 있는 PAL 方式, 그리고 프랑스, 蘇聯, 中近東諸國들이 擇하고 있는 SECAM 方式으로 나누어진다.

## 2. 各標準方式의 特徵

### 2.1 NTSC 方式

NTSC (National Television System Committee) 方式은 칼라放送과 黑白放送과의 兩立性 그리고 配定 帶域幅에 收容하는 情報量의 極大化에 重點을 두고 있다.

Y 信號라고 하는 輝度信號를 傳送하는 過程에서, 色面積이 작아지면 色의 差異보다 오히려 밝기의 差異만을 判別할 수 있다는 人間の 視覺 心理上의 特徵을 利用하여 가장 有効한 帶域幅인 3.58 MHz의 副搬送波를 色差信號인  $E_r$  와

$E_g$  로 直角變調한 다음 이 信號를 周波數間插法 (frequency interleaving)으로 輝度信號에 插入해서 傳送하고 있다.

受像機에서의 色復調時의 位相基準이 되도록 水平同期信號의 back porch에 最小 8Hz 以上の color burst 信號를 插入한다.

NTSC方式 送信機의 系統圖는 그림 1과 같다.

黑白TV 受像機와 兩立시키기 위해서는 color camera의 分光感度を 人間の 視感度特性에 맞추어야 하는데 NTSC方式에서 規定한 바에 의하면 原色에 대하여 사람의 눈의 視感度特性이 一致하는 比率는 0.30 (R) : 0.59 (G) : 0.11 (B) 이다.

TV 送受信系에서 여러 가지 變換過程에서 入力과 出力의 關係에 直線性이 成立하지 못하므로 TV camera에서 受像管에 이르는 사이에서 較正을 하여야 하는데 이것을 gamma 較正이라 한다. Camera 出力을 matrix 回路에 보내기에 앞서서 이 較正을 하도록 되어 있다.

Camera로부터의 3原色 信號를 gamma 較正한 다음의 出力信號를  $E'_R, E'_G, E'_B$ 라 하면 輝度信號  $E'_Y$  는

$$E'_Y = 0.30E'_R + 0.59E'_G + 0.11E'_B \dots \dots \dots (1)$$

로 나타낸다.

이  $E'_Y$  信號는 黑白 camera의 出力信號와 같으며 그 振幅은 被寫體의 輝度に 比例하며 高忠實度의 黑白面像을 再生할 수 있다.

制限된 周波數帶域範圍內에서 3原色 信號를

個別的으로 傳送하기는 困難하므로 輝度信號  $E'_Y$  와, 두개의 帶域幅이 다른 色信號를 보내어 다른 한쪽 信號는 이 두개의 信號中에 包含시키므로 受像機側에서 이것들을 復調하여 適當한 比率로 合成하면 從來의 色信號를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} E'_R - E'_Y &= -0.70 E'_R - 0.59 E'_G - 0.11 E'_B \\ E'_B - E'_Y &= -0.30 E'_R - 0.59 E'_G + 0.89 E'_B \\ E'_G - E'_Y &= -0.30 E'_R - 0.41 E'_G - 0.11 E'_B \end{aligned} \quad \dots\dots (3)$$

NTSC 方式에서 黑白TV 受像機와의 兩立性

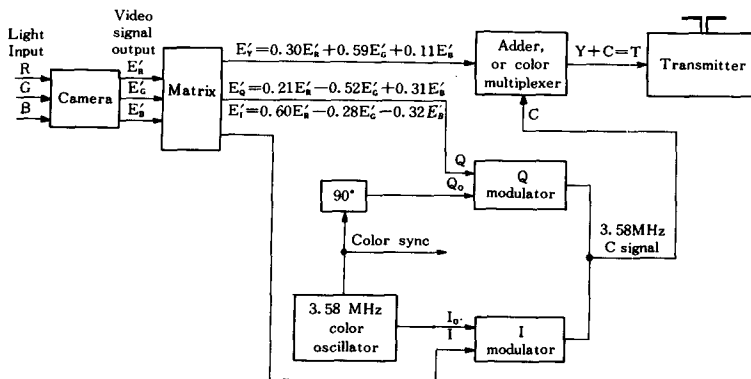


그림 1. NTSC 方式 送信機의 系統圖

色差信號로서  $E'_R - E'_Y$ ,  $E'_G - E'_Y$ ,  $E'_B - E'_Y$  를 고려하는데 사람의 色差視力은 色에 따라서 다르며 orange~cyan 系統은 物體의 形態가, 작아도 色으로 느껴지므로 1.5 MHz 라는 넓은 帶域幅을 必要로 하며, 그 信號를  $E'_I$  라 하는 反面에 magenta~yellow, green 系統은 形態가 작아지면 色으로서 느껴지지 않으므로 0.5 MHz 라는 좁은 帶域幅으로 足하며, 이 信號를  $E'_Q$  라 한다.

이들  $E'_I$ ,  $E'_Q$  信號는 色差信號를 다음의 比率로 合成하여 만들 수 있다.

$$\begin{aligned} E'_I &= 0.74(E'_R - E'_Y) - 0.27(E'_B - E'_Y) \quad \dots\dots (2) \\ E'_Q &= 0.48(E'_R - E'_Y) + 0.41(E'_B - E'_Y) \end{aligned}$$

$E'_Y, E'_I, E'_Q$  信號를 NTSC 方式의 傳送 3 信號라고 하며 各信號의 周波數 spectrum 은 그림 2 와 같다.

色差信號는 式(1)에 의하여 다음과 같이 나타내진다.

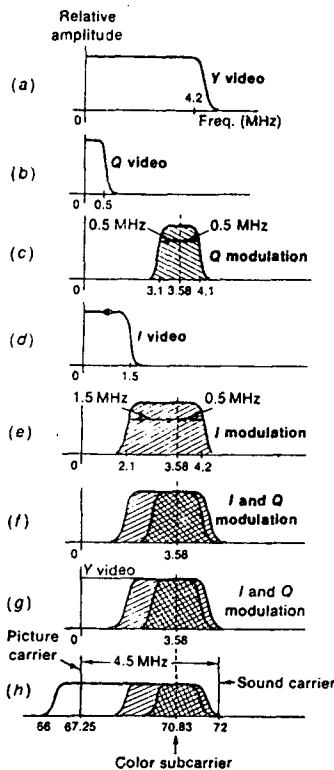


그림 2. NTSC 方式의 周波數 spectrum (단위: MHz)

을 確保하기 爲해서 傳送3信號中의 하나는 輝度信號( $E'_Y$ )로 하여 黑白TV 信號의 경우와 같은 方法으로 放送하고  $E'_I$  와  $E'_Q$  의 二信號는 周波數間插法(frequency interleaving)에 따라 spectrum 空間을 가장 有效하게 利用하는 方法으로 傳送하고 있다.

映像信號의 모든 周波數成分은 水平走査周波數의 高周波를 中心으로 30 Hz 間격을 두고 側帶波成分이 分布되어 있고 그 殘余區間에는 信號成分이 없으므로 spectrum 上의, 이 비어 있는 區間에 色信號成分을 配置하는 方式이 考안되었다.

Spectrum의 빈 區間에 色信號를 配置하기 爲해서는 色別搬送波의 周波數를 水平周波數의 半의 奇數倍 卽  $f_s = f_H / 2 \times 455 = 3.58 \text{ MHz}$  로 擇하고 두개의 色信號로 이 副搬送波를 變調하면 輝度信號의 側波帶의 中間에 色信號側波帶가 正確히 插入된다. 이러한 多重化技術을 周波數間插法이라고 한다.

$E'_I$ ,  $E'_Q$  信號를 그대로  $E'_Y$  信號에 插入해서 送信하면  $E'_Y$  와  $E'_I$ ,  $E'_Q$  사이에 相互間涉이 생겨서 正確한 色再生을 기대할 수 없다. 이러한 間涉現象을 除去하기 爲하여 同一周波數에서 位相이 서로  $90^\circ$  差가 있는 副搬送波를  $E'_I, E'_Q$  의 二信號로 個別的으로 振幅變調하여 變調積만을 취해서 兩側波帶成分의 出力을  $E'_Y$  에 重첩시켜서 傳送하는 方法을 쓰고 있다. 이 경우의 變調器는 平衡變調器를 써서 搬送波를 抑制하므로, 合成出力에는 兩信號의 側波帶만이 나온다.

이와 같이 搬送波가 抑制되어 있고 復調時의 位相의 重要하므로 受像機側에서는 同期檢波方式을 使用한다. 同期檢波를 爲한 基準信號는 送信側에서 水平同期信號의 back porch에 8~12 個 周期의 色副搬送波가 正確한 位相으로 插入되어 있다. 이 信號를 color burst 信號라 하며 그림 3과 같다.

色信號의 vector 構成圖를 그림 4에 나타내었다. 그림에서 orange~cyan 系를 I 軸, 이것과

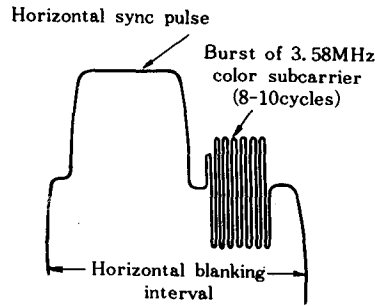


그림 3. 水平同期信號와 color burst

直角인 magenta~yellow, green 系를 Q 軸이라 한다.  $E'_I$  와  $E'_Q$  信號를 구하기 爲하여 vector 圖의 R-Y, B-Y 軸에서 부터 I와 Q 軸으로 座標變換하면 다음과 같이 된다.

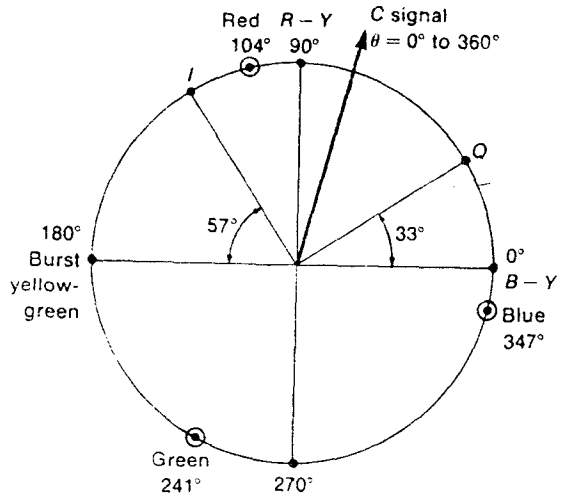


그림 4. 色信號의 vector 圖

$$E'_I = 0.877 (E'_R - E'_Y) \cos 33^\circ - 0.493 (E'_B - E'_Y) \sin 33^\circ$$

$$E'_Q = 0.877 (E'_R - E'_Y) \sin 33^\circ - 0.493 (E'_B - E'_Y) \cos 33^\circ$$

..... (4)

여기에 나타난 0.877 과 0.493 의 係數는 過變調를 방지하고자 色差信號의 振幅을 줄이기 爲한 共通의 係數로서 振幅減少係數라고 한다. 이 式을 정리하면 먼저 提示한 바 있는 式(2)가 된다. 式(2)에 式(3)을 代入하여 정리하면 다음과 같이 된다.

$$\begin{aligned} E'_I &= 0.60 E'_R - 0.28 E'_G - 0.32 E'_B \\ E'_Q &= 0.21 E'_R - 0.52 E'_G - 0.31 E'_B \end{aligned} \quad \dots\dots (5)$$

B-Y, R-Y의 vector를 적절하게 조합하면 3原色인 赤, 綠, 靑 또는 이 3原色의 조합으로 나타나는 모든 色을 表現할 수 있다.

**3. PAL 方式**

PAL(Phase Alteration Line) 方式은 西獨의 Telefunken 社에서 開發된 方式이며 두개의 色成分 B-Y, R-Y를 同時에 보낸다는 點은 NTSC의 경우 같으나 PAL 方式에서는 R-Y 信號를 每走査線마다 位相을 反轉시킨 것 과 B-Y 信號를 副搬送波를 直角 變調하고 있다.

이 方法의 特徵은 搬送色信號의 比對稱傳送系에서 發生하는 crosstalk, 位相찌그러짐에 基因하는 色相變化를 受像機側의 画面의 인접하는 走査線 사이에서 相殺하는 데에 있다.

PAL 方式의 色複合 信號를 構成하는 機能部의 系統圖를 그림 5에 나타내었다. color camera로부터의 赤, 綠, 靑의 信號를 gamma 較正한  $E'_R, E'_G, E'_B$ 를 matrix 回路에 보내어 두개의 色差信號( $E'_R - E'_Y$ )와 ( $E'_B - E'_Y$ )를 얻게 되는데 이 信號들을 PAL 方式에서는 각각 U 信號와 V 信號라 한다. 輝度信號는 NTSC 方式에서와 같다.

$$\begin{aligned} E'_Y &= 0.30 E'_R + 0.59 E'_G + 0.11 E'_B \\ E'_u &= 0.493(E'_B - E'_Y) \dots\dots\dots (6) \\ E'_v &= 0.877(E'_R - E'_Y) \end{aligned}$$

色複合信號는 다음의 式으로 나타낸다.

$$E_M = E'_Y + E'_u \sin w_c t \pm E'_v \cos w_c t \dots (7)$$

여기에서  $w_c = 2\pi f_c$ ,  $f_c$ 는 色副搬送波周波數로서 4,433,618.75 Hz 이다. 式(7)의 第3項의 앞의 複號는 第1, 第2 field의 奇數線과 第3, 第4 field의 偶數線의 경우에 正이며 第1, 第2 field의 偶數線과 第3, 第4 field의 奇數線의 경우에는 負가 된다.

Matrix 回路로부터의 두개의 色信號는 같은 帶域의 低域通過 filter로서 帶域制限한 다음 平衡變調器에 보내고 있다. ( $E'_R - E'_Y$ ) 信號는 副搬送波의 位相을 每走査線마다 反轉시키고 있다. 이 位相의 情報은 color burst의 位相을 1H마다 變化시킴으로서 보내고 있다. 이와 같이 ( $E'_R - E'_Y$ ) 信號를 走査線마다 位相을 反轉시키는 것은 傳送路에서의 搬送色信號의 位相찌그러짐을 較正하기 위한 것이다.

PAL 方式에서는 水平走査周波數의 半의 奇數倍로 副搬送波周波數를 固定해 놓으면 R-Y 成分의 副搬送波位相이 모든 走査線에서 가지런히 되어 画面에 이른바 venecian blind라고 하는 무니妨害가 나타난다. 이 問題를 해결하기 위하여  $\frac{1}{4}$  line offset를 채택한다. 따라서 副搬送波周波數  $f_c$ 는

$$f_c = (284 - \frac{1}{4}) f_H + \frac{f_H}{625} = 4,433,618.75 \text{ Hz} \quad \dots\dots\dots (8)$$

가 된다. 여기서  $f_H$ 는 水平走査周波數이다.

NTSC 方式과의 兩立性을 위해서 走査線數를 525個로 한 것이 PAL-M 方式이다.

Gamma 較正된 camera 出力인  $E'_R, E'_G, E'_B$  信號는 matrix 回路에 들어가서  $E'_Y$ 인 輝度信號와  $E'_B - E'_Y, E'_R - E'_Y$ 인 色差信號로 變換된다.

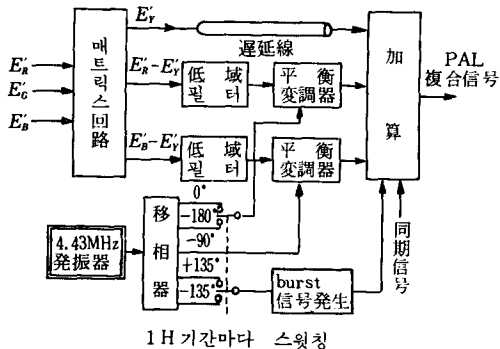


그림 5. PAL 方式의 色複合信號 合成回路 系統圖

이 두개의 色差信號는 1.3MHz의 低域通過 filter를 거쳐서 平衡變調器로 들어가서  $E'_B - E'_Y$ 의 色差信號는  $90^\circ$  移相된 副搬送波를 變調하고  $E'_R - E'_Y$ 의 色差信號는 走査線마다  $180^\circ$  位相이 다른 副搬送波를 變調한다. 兩平衡變調器의 出力은 加算器와 帶域通過 filter를 거친 다음  $E'_Y$  信號와 同期信號가 加算器에서 附加되어 PAL方式의 複合信號가 된다.

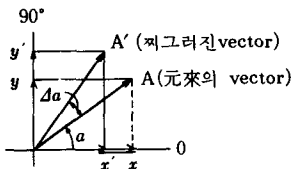
PAL方式의 特徵은 前述한 바와 같이 傳送路에서의 位相찌그러짐의 影響을 적게 받는 點이다. 그림6은 그 關係를 誇張해서 나타낸 것이다.

그림6 (a)의 A를 画面의 어느 部分의 搬送色信號의 vector라 하고, 이것이 傳送路에서의 位相찌그러짐으로 인해서 A'가 되었다고 한다. 이것을  $0^\circ, 90^\circ$ 의 軸으로 同期檢波하였다면 그 出力이  $x, y$ 가 되어야 하는데도 位相찌그러짐으로 인해서  $x', y'$ 가 되는 位相찌그러짐으로 나타난다.

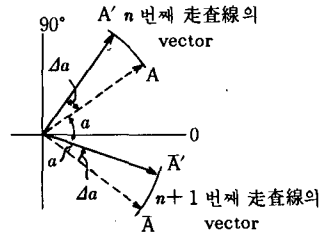
PAL方式에서는 그림6 (b)에서와 같이 찌그러짐의 影響으로 A'가 A'로 되며 다음의 走査線에서는  $\bar{A}$ 가 A'로 變한다. 受像機에서 1H 選定으로 해서 이것을 合成하면 그림6 (c)와 같이 A'와  $\bar{A}$ 를 合成한 vector가 되는데 이 vector의 位相은 從來의 vector인 A와 거의 같게 되어 傳送路의 位相찌그러짐의 影響을 적게 받는 反面에 NTSC方式의 경우에는 A가 A'로 찌그러진대로 放置되는 것이다.

#### 4. SECAM 方式

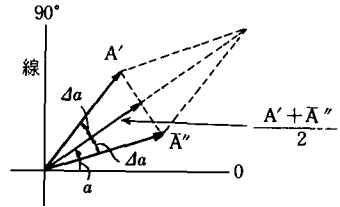
SECAM方式은 프랑스가 開發한 方式이며, 이 名稱은 séquential à mémoire에서 딴 것이며, 이 方式의 特徵은 順次方式과 蓄積에 있다.



(a) 찌그러짐으로 인해서  $\Delta \alpha$ 만큼 移相



(b) PAL方式에서의 찌그러진 vector



(c) 1H 遲延으로 合成한 vector

그림6. PAL方式에서의 傳送系 位相찌그러짐

을 나타내고 있다. 現在 프랑스에서 채택하고 있는 SECAM IIIb 方式은 初期의 SECAM 方式의 몇 가지 點을 改善한 것이다. 그림7에 이 方式의 色複合信號合成回路系統을 나타내었다. gamma 較正된 赤, 綠, 靑의 信號  $E'_R, E'_G, E'_B$ 를 matrix 回路로 두개의 色差信號( $E'_R - E'_Y$ ) ( $E'_B - E'_Y$ )와 輝度信號  $E'_Y$ 로 變換하는 機能을 가지는 部分은 PAL方式의 경우와 같다.

SECAM方式에서는 傳送色差信號를  $D_R, D_B$ 로 나타내며 다음과 같다.

$$\begin{aligned} E'_Y &= 0.30 E'_R + 0.59 E'_G + 0.11 E'_B \\ D_R &= -1.9 (E'_R - E'_Y) \quad \dots\dots\dots (9) \\ D_B &= 1.5 (E'_B - E'_Y) \end{aligned}$$

이  $D_R, D_B$ 의 信號를 周波數變調해서 走査線의 順序대로 보내고 受像機側에서는 1H 遲延線을 써서 順次信號를 同時信號로 바꾸어서 復調한다. 두개의 色情報를 走査線의 차례로 보내게 되므로 垂直解像도가 半減하지만 人間の 視覺特性的 垂直方向判別能力이 낮으므로 實用的으로는 거의 問題가 되지 않는다.

SECAM方式에서의 色複合信號는 다음과 같이 나타낸다.

$$E_M = E'_Y + A \cos(\omega_C + D \Delta \omega_C)t \dots\dots\dots (10)$$

여기서  $\omega_C = 2\pi f_C$ 이며  $f_C$ 는 走査線마다  $f_{CR}$ ,  $f_{CB}$ 로 바뀐다.

여기서  $x = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$ ,  $f_0 = 4.286(\text{MHz})$ 이다.

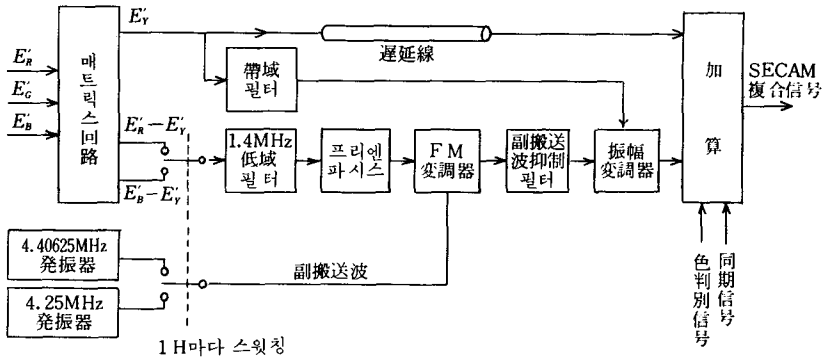


그림 7. SECAM 방식의 색복합신호합성 회로 시스템圖

$$f_{CR} = 4.40625 \text{ MHz} = 282 f_H \dots\dots\dots (11)$$

$$f_{CB} = 4.25 \text{ MHz} = 272 f_H$$

D는 走査線마다  $D_R$ ,  $D_B$ 로 바뀌며  $\Delta \omega_C$ 는  $2\pi \Delta f_C$ 인데  $\Delta f_C$ 가 走査線마다  $\Delta f_{CR}$ ,  $\Delta f_{CB}$ 로 변화한다.

$$\Delta f_{CR} = 280 \text{ KHz} \dots\dots\dots (12)$$

$$\Delta f_{CB} = 230 \text{ KHz}$$

A는 D의 振幅으로 정해지며  $D\Delta \omega_C$ 의 函數이다. 副搬送波의 周波數를 走査線마다 바꾸는 것은 走査線間의 dot 妨害를 視覺적으로 줄이기 위한 것이며 連續되는 두개의 走査線에 실리는 副搬送波周波數를 10 H (= 156.25 KHz) 만큼 차를 두고 水平走査周波數의 整數倍로 選定하였다. 실제로는 field마다 副搬送波의 位相을  $180^\circ$ 만큼 變化시키고 3個 走査線마다에도  $180^\circ$  變化시키므로서 dot 妨害의 輕減을 圖謀하고 있다.

더욱 dot 妨害를 줄일 目的으로 副搬送波周波數부근의 信號레벨을 notch filter로 抑制한다. 이 filter의 減衰特性은 다음과 같은 式으로 나타난다.

$$A = 10 \log_{10} \frac{1 + 256 x^2}{1 + 1.6 x^2} \text{ (dB)} \dots\dots\dots (13)$$

그 다음에 있는 振幅變調은 補助的인 것으로서 輝度信號의 高周波成分이 色信號의 低周波成分으로 beat down되는 妨害를 감소시키기 위한 것이다. 두개의 色差信號가 每走査線마다 交代로 보내어 지는데 垂直歸線期間의 뒤쪽에 9個의 走査線周期에 해당하는 기간동안에 그림8과 같은 判別信號를 삽입해서 傳送한다. SECAM 방식의 傳送周波數 spectrum을 그림9에 나타내었다.

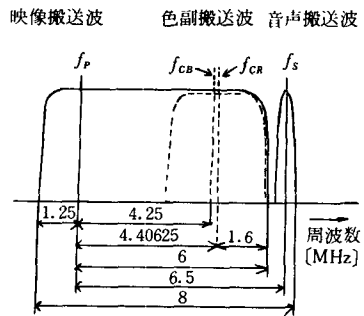


그림 8. 色判別 信號波形

最近에 SECAM 방식 採用國家中에는 垂直歸線期間에 判別信號를 挿入하는 대신에 data 傳送, 電送寫眞, 靜止面 등의 信號를 挿入하는 경우가 있는데 從來의 field 判別 switch 回路를

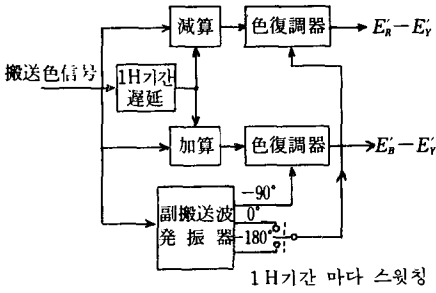


그림 9. SECAM 方式의 傳送周波數 spectrum

사용하고 있는 受像機는 正確한 色의 再生을 기대할 수 없다.

그러나 水平同期信號의 backporch에는 非變調의 副搬送波가 走査線마다 다른 周波數로 插入되어 있다. 이 副搬送波의 周波數는 色信號에 比例하도록 定하여 놓았으므로 이 周波數의 差를 利用, 檢出하여 判別信號로서 利用할 수 있다. 水平同期信號의 back porch의 非變調副搬送波는 SECAM 方式을 採擇하고 있는 어느 나라에서도 插入되어 있으므로 走査線判別方式의 受像機는 field 信號가 없어도 正常動作을 한다.

4. 3 個 方式의 比較

NTSC, PAL, SECAM의 3個方式은 正常的인 送受信狀態에서는 共通적으로 거의 滿足할 만한 結果를 얻을 수 있으나 細部的인 比較試驗에서는 각각 長短點이 있음을 認定하게 된다. 3方式의 主要한 部分의 比較를 표1에 나타내었다.

3 個方式의 共通點은 映像帶域內에 있는 副搬送波를 利用해서 두개의 色成分을 傳送하는 點인데 그 傳送方式이 각기 다르다. 그림 10에 3 個方式에 共通인 原理圖를 나타내었다. 그림에서 gamma 較正된 3 原色信號  $E'_R, E'_G, E'_B$

가 color camera로부터 傳送되어 matrix 回路로써 輝度信號  $E'_Y$ 와 두개의 色差信號  $E'_R - E'_Y, E'_B - E'_Y$  (또는  $E'_I, E'_Q$ )로 變換된다.

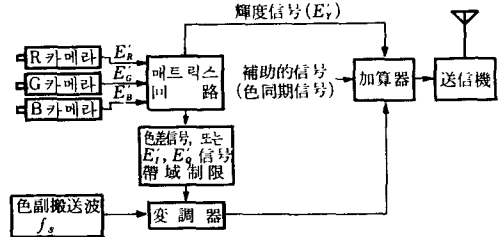


그림 10. 3 方式의 共通原理

이들 色差信號는 帶域制限을 한 다음 變調器에 의해서 色副搬送波  $f_s$ 를 變調하고 그 變調된 色搬送波는 加算器에서  $E'_Y$ 와 합쳐진 다음 色同期關係의 補助的인 信號를 追加하여 傳送된다.

3 方式의 變調의 差異를 그림 11에 圖示하였다. NTSC方式에서는 搬送波抑制의 直角 2 相變調를 하며 두개의 色信號  $E'_I, E'_Q$ 를 平衡變調器로 振幅變調한 다음 變調積만을 취해서  $E'_Y$  混合하고 여기에 同期信號, color burst 信號를 插入한다.

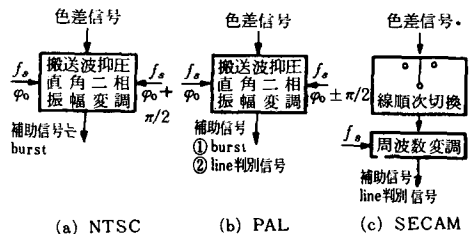


그림 11. 3 方式의 變調의 差異

PAL 方式의 色副搬送波周波數는 NTSC 方式

표 1. 3方式의 比較

項 目	N T S C	P A L	S E C A M
兩立性(黑白TV)	基 準	-0.3 ~ -1.7	-1 ~ -1.7
兩立性(color TV)	色相, 採度調整 必要	色相調整不要 1 水平周期遲延線의 精度 높은 것이 必要	色同期, 色相調整不要, 色信號波形的 찌그러짐이 가장 크다. 色雜音은 他方式보다 크다.
色の 垂直解像度	低下하지 않는다.	NTSC보다 못하다.	NTSC의 半
DG의 영향	30 %	30 %	65 %
DP의 영향	± 12°	± 40°	± 40°
副搬送波의 位相偏移 영향	± 12°	± 40°	問題없음
V T R	特性에 가장 크게 支配된다.	NTSC 보다 좋다.	黑白VTR로 可能
CAMER 交換	간 단	간 단	복 잡
NTSC와의 方式變換		PAL-M 方式은 容易하다.	容易이다.
마이크로波 回線	他方式보다 못하다.	우수하다.	우수하다.
雜 音	0	0	-0.8

[注] 比較 評價는 다음과 같이 한다.

+3 : 매우 좋다. +2 : 좋다. +1 : 조금 좋다. 0 : 차이 없다. -1 : 조금 나쁘다.

-2 : 나쁘다. -3 : 매우 나쁘다.

과 같은 方法으로 定하면 dot 妨害가 画面에 나타나므로  $\frac{1}{4}$  line offset 技法을 써서, NTSC의 경우보다 높은 4.43MHz로 택하고 있다.

NTSC, PAL 方式의 水平同期信號의 back porch 에는 同期檢波에 必要한 burst 信號가 挿入되어 있다. PAL 方式에서는 色相調整이 전



參 考 文 獻

혀 必要없다는 長點이 있으나 1 水平同期遲延線의 精度가 높아야 한다는 問題點이 있다. 走査線數를 525 個로 하여 NTSC 방식과의 兩立性을 가지게 한 것을 PAL-M 방식이라 한다.

SECAM 방식에서의 水平同期信號의 back porch 에는 走査線判別信號가 들어 있다.

SECAM 방식은 傳送系의 位相찌그러짐이나 振幅찌그러짐의 영향을 가장 덜 받는 방식이어서 色相調이나 色飽和度調節을 人爲的으로 할 必要가 없다고 하는 長點이 있지만 dot interleaving이 不可能하므로 黑白受像機에 대한 兩立性이 問題가 되며 notch filter를 使用하므로 弱電界의 경우 SN比의 劣化가 問題가 된다는 短點이 있다.

各國에서 採擇하고 있는 color TV 標準方式의 比較를 표에 나타내었다.

1. 石橋, 遠藤: TV 送受信과 그 機器, 코로나社 (1976).
2. National Television System Committee : Color Television Standards, Mc Graw-Hill, N.Y., 1961.
3. 林, 日下: Color TV 방식의 比較, 放送技術 26, p 232, 1968.
4. Rogers, J : The PAL Color Television System, The Radio and Electronics Engineering, p 147, 1967.

표 2. 各國의 color TV 標準方式

項 目	NTSC	PAL-M	PAL-N	PAL-B,G	PAL-H	PAL-I	PAL-D	SECAM-B	SECAM-D,K	SECAM-E,L
走査線數	525	525	625	625	625	625	625	625	625	625
Field 周波數(Hz)	59.94	59.94	50	50	50	50	50	50	50	50
水平周波數(Hz)	15734.265	15734.265	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625
映像帶域幅(Hz)	4.2	4.2	4.2	5	5	5.5	6	5	6	6
Channel 帶域幅(MHz)	6	6	6	B:7 G:8	8	8	8	7	8	8
音聲, 映像 搬送波의 間격 (MHz)	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	6	6.5	5.5	6.5	6.5
殘留側波帶域 (MHz)	0.75	0.75	0.75	0.75	1.25	1.25	0.75	0.75	0.75 1.25	1.25
映像變調極性	負	負	負	負	負	負	負	負	負	正
音聲變調方式	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	FM	AM
主要採擇國	미국·일본·대만·필리핀·캐나다·멕시코·칠레·과테마라·엘살바도	브라질	알제틴·호주·싱가폴·이탈리아·노웨이·스위스·요르단·뉴질랜드·인도네시아·말레이시아·덴마크·유고슬라비아·스페인	西獨	벨기에	英國·홍콩·南阿연방	中共	이라크·사우디아라비아·에지프트·東獨·리비아·모로코	소련·체코·헝가리·폴란드	프랑스(L)·모나코·룩셈부르크