

칼라 텔레비전 (Ⅲ)

李 忠 雄

서울工大, 助教授, 工博

第 3 章 칼라·텔레비전 방식의 原理

3.1 칼라 텔레비전 방식의 分類

칼라 텔레비는 被寫體의 三刺激值를 受像機로 再現하는 手段이며 그 系統은 撮像系, 傳送系, 디스플레이系の 順으로 生覺할 수 있다. 또한 칼라 텔레비 방식은 順次式(面順次, 線順次, 點順次)과 同時式의 두가지로 分類할 수 있다.

本節에서 取扱할 것은 上記한 傳送系에 關한 것이며 撮像系, 디스플레이系와는 直接的인 關係가 없다.

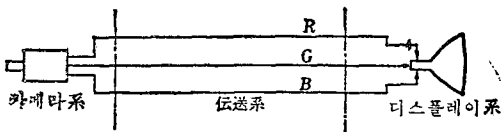


그림 3-1 3채널 傳送方式

傳送系에서 가장 簡單한 方式은 그림 3-1과 같이 三原色信號를 3채널을 使用하여 同時에 傳送하는 方式이나 이 方式은 黑白 텔레비의 周波數帶域의 3배가 必要하게 됨으로 不經濟的이다. 이 三原色信號를 黑白텔레비와 同一한 채널에 들어가게 하여 黑白受像機로 칼라 TV信號를 받을 境遇에 黑白像으로 受像할 수 있고 反對로 칼라受像機로 黑白信號를 受信할 경우에는 黑

白像으로 볼 수 있게 하는 것이 좋은 것이다, 이 方式을 compatible television 方式이라 하며 NTSC 方式은 그 代表的인 콤팩터블 TV 方式인 것이다.

콤팩터블 方式에는 NTSC 方式外에 現在歐州에서 使用하고 있는 SECAM 方式, PAL 方式이 있으나 本章에서는 美國, 日本 및 앞으로 우리나라의 標準方式의 原型이 될 NTSC 方式을 먼저 記述하고 다음에 SECAM 方式과 PAL 方式을 簡單히 取扱코져 한다.

3.2 兩立性을 爲한 信號變換

兩立性의 要求를 滿足시키기 爲해서는 카메라 出力의 3原色信號 E_R, E_G, E_B 의 代身에 따로 變形한 3色信號를 導入하여 傳送하지 않으면 안된다

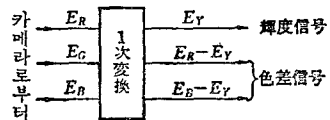


그림 3-2 傳送信號의 變換

다(그림 3-2). 그리고 兩立性을 爲해서는 이中的 하나를 被寫體의 輝度信號 E_Y 로 하여 黑白 텔레비와 同一한 方法으로 傳送할 必要가 있다.

E_R, E_G, E_B 信號로부터 E_Y 信號를 얻는 式은 第2章의 (2-11)式을 使用하여 나타낼 수 있다. 即

$$E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B \quad (3-1)$$

傳送 3信號中的 하나를 輝度信號로 하는 것을

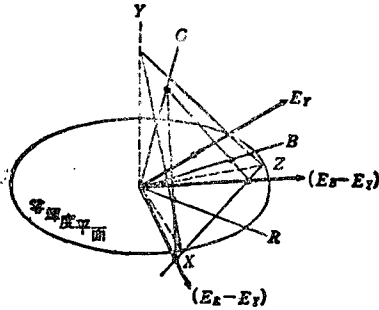


그림 3.3 撮像三原色과 傳送三原色

色空間에서 生覺하면 傳送信號 속의 다른 두信號에 對應하는 座標軸이 零輝度平面內에 있게 되며(그림 3.3), 다른 두信號는 輝度情報를 包含하지 않는 色도에 關係되는信號가 되지 않을 수 없다. 이 두信號를 色信號成分 또는 色差信號라고 한다.

色信號成分의 形式은 E_R, E_G, E_B 또는 그것의 1次變換이던 測色的으로 支障이 없겠으나 兩立性을 考慮하면 $E_R - E_Y, E_B - E_Y$ 의 色差信號로 하는 것이 便利하다(그림 3.2). 그 理由는 無彩色에 對한 色差信號가 零이 되기 때문이다. 實은 NTSC方式의 傳送色信號成分은 이 色差信號를 또 1次變換한 E_I, E_Q 信號이지만 理解를 容易하게 하기 爲해서 먼저 色差信號를 使用하여 說明하고 다음에 E_I, E_Q 信號를 導入하기로 한다.

色差信號는 無彩色에 對해서 零이 되게 하기 爲해서 無彩色는 輝度信號 벡터만으로 나타내어야 한다. 따라서 輝度信號 E_Y 의 座標軸은 XYZ 表色系의 Y軸이 아니고 그림 3.3에서 보는 바와 같이 原點과 白을 連結하는軸이 된다. 이런 意味에서 輝度信號를 黑白信號라고 稱하는 경우도 있으나 測色的으로는 오히려 後者의 名稱이 바르다고 할 수 있다.

色差信號는 輝度情報를 包含하지 않으므로 第2章 2.3.4에서 說明하는 바와 같이 輝度信號의 周波數帶域의 數分の 1로 充分하다.(實際로는 約 500kHz로 하고 있음.)

3.3 二相變調

3.3.1 二相變調에 依한 色差信號의 傳送

輝度信號外에 2個의 色差信號를 같이 보내면

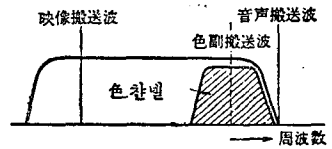


그림 3.4 色副搬送波의 位置

受像側에서는 送像側과 反對되는 1次變換에 依해서 E_R, E_G, E_B 信號를 얻을 수 있다. 許容된 9 MHz幅의 搬送波(映像信號의 周波數帶域은 約 4.1 MHz)은 E_Y 信號에 依해서 거의 占有되고 있다. 그러나 3MHz보다 높은 周波數帶의 輝度信號에너지는 比較的 작으므로 그림 3.4에서 보는 바와 같이 副搬送波를 使用하여 이 部分에서 色差信號를 보낼 수 있다. 萬一에 3.6MHz보다 낮은 副搬送波를 使用하면 이로 因한 妨害가 눈에 잘 띄므로 結果的으로 3.6MHz보다 높은 副搬送波에 2個의 色差信號를 실어서 傳送할 必要가 있다. 1個의 副搬送波에 2個의 色差信號를 실는데 利用되는 變調方式은 二相變調이다.

3.3.2 二相變調의 原理

一般的으로는 周波數가 같고 位相이 서로 90° 다른 2個의 副搬送波의 各各에 2個의信號로 振幅變調한 다음 合하여 1個의 副搬送波信號로 傳送하면 2個의信號를 獨立的으로 보낼 수가 있다. 이 境遇에 受信側에서는 同期檢波를 해야 한다.

지금 2個의信號를 $a(E_R - E_Y), b(E_B - E_Y)$ 라 할 때(a, b 는 定數), 前者를 $\cos \omega t$ 의 副搬送

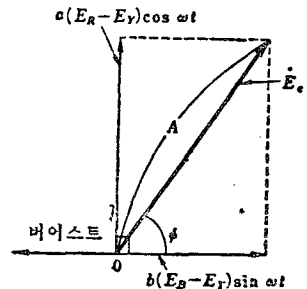


그림 3.5 二相變調波 벡터圖

波로 變調하고 後者를 $\sin\omega t$ 로 變調하면 各各의 變調된 副搬送波信號는

$$a(E_R - E_Y)\cos\omega t \quad (3.2)$$

$$b(E_B - E_Y)\sin\omega t \quad (3.3)$$

가 된다. 이 2個의 變調波벡터는 그림 3.5와 같이 表示된다. 兩者를 合하면 1個의 變調副搬送波信號 \dot{E}_c 가 된다. 即

$$\begin{aligned} \dot{E}_c &= a(E_R - E_Y)\cos\omega t + b(E_B - E_Y)\sin\omega t \\ &= A\sin(\omega t + \phi) \end{aligned} \quad (3.4)$$

$$\text{여기서 } A = \sqrt{a^2(E_R - E_Y)^2 + b^2(E_B - E_Y)^2} \quad (3.5)$$

$$\phi = \tan^{-1}\left\{\frac{a(E_R - E_Y)}{b(E_B - E_Y)}\right\} \quad (3.6)$$

(3.4)式을 보면 알 수 있는 바와 같이, 二相 變調된 副搬送波는 1個의 副搬送波의 振幅과 位相을 同時에 變調한 것으로 볼 수가 있다.

다음에 受像側에서의 同期檢波에 關해서 生覺해 본다. 受像機의 局部副搬送波 $\cos(\omega t + \theta)$ 와 搬送色信號 \dot{E}_c 를 非直線回路에 넣어 積을 만들면

$$\begin{aligned} \dot{E}_c \times \cos(\omega t + \theta) &= \frac{1}{2}a(E_R - E_Y)[\cos\theta + \cos(2\omega t + \theta)] \\ &\quad + \frac{1}{2}b(E_B - E_Y)[\sin(2\omega t + \theta) - \sin\theta] \end{aligned}$$

가 된다. 이 變調積의 成分으로부터 副搬送波의 第2高調波分을 低域濾波器로 除去하면 出力은 다음과 같이 表示된다.

$$\frac{1}{2}[a(E_R - E_Y)\cos\theta - b(E_B - E_Y)\sin\theta]$$

이 式에서 $\theta=0^\circ$ 이면 $a(E_R - E_Y)$ 를, $\theta=90^\circ$ 이면 $b(E_B - E_Y)$ 信號를 얻을 수 있다.

3.3.3 칼라·버어스트

前述한 바와 같이 二相變調信號를 檢波하려면 受信側의 檢波用局部副搬送波의 周波數와 位相이 送像側의 副搬送波와 正確한 關係에 있지 않으면 안된다. 이 目的으로 NTSC方式에서는 色의 同期信號라고 볼 수 있는 칼라·버어스트(color burst)를 보낸다.

칼라·버어스트는 그림 3.6에 表示된 바와같이 水平同期信號의 택·포오취(back porch)에 挿入하고 그 振幅은 p-p值가 水平同期信號와 같으며 8~12Hz持續한다.

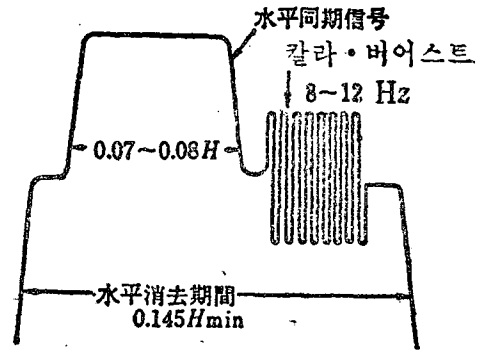


그림 3.6 칼라·버어스트 水平同期信號

이 칼라·버어스트波의 位相은 그림 3.5에 表示된 바와 같이 -180° 로 定해져 있다. 受像機에서는 이 버어스트를 基準으로 하여 局部副搬送波發振器의 位相을 自動制御(APC)한다.

칼라·버어스트는 垂直消去期間의 垂直同期를 中心으로하며 9水平同期期間사이에는 送出되지 않는다. 이것은 버어스트가 垂直同期에 重疊되어 振幅範圍가 커지기 때문이다. 또 垂直消去期間을 0.07V~0.08V(黑白에서는 0.05V~0.08V)로 하여 受像機의 APC가 安定하게 動作할 餘裕를 갖게 한다.

그리고 버어스트를 水平同期의 백포오취에 실는 關係로 水平同期의 幅의 規格이 黑白 텔레비보다 좀 좁아졌다.

3.3.4 二相變調에서의 搬送波抑制

3.3.2節에서는 2個의 色差信號로 2個의 副搬送波를 振幅變調한다고 記述했지만 (3.2)式 또는 (3.3)式으로부터 알 수 있는 바와같이 이 振幅變調를 搬送波抑制方式이다. 通常의인 振幅變調를 (3.2)式에 對應시켜서 쓰면 $\{1+a(E_R - E_Y)\}\cos\omega t$ 로 되며 a 는 變調度에 相當하며 信號가 零이 되어도 搬送波가 남는다. 그러나 (3.2)式에서는 變調信號가 零이 되면 副搬送波도 零이 된다. 그림 3.7은 單一正弦波로 變調할 때의 搬

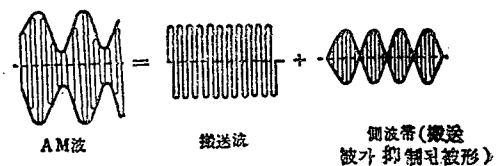


그림 3.7 AM波의 搬送波와 側帶波成分과의 關係

送波抑制波形을 搬送波를 抑制하지 않는 波形과 比較한 것이다.

NTSC方式에서는 搬送波抑制方式을 採用하고 있으므로 輝度信號에 色信號를 重疊하여 傳送할 경우에 妨害가 적고 또한 白에 對應하는 副搬送波가 零이 되어 兩立性에 큰 도움이 된다.

3·3·5 二相變調에서의 兩側波帶의 必要性

(3·2)式에 있어서 色差信號의 角周波數를 p 라고 하면, (3·2)式은 $(\omega+p)$ 와 $(\omega-p)$ 의 各角周波數를 가진 2個의 成分, 即 上側帶波와 下側帶波로 表示된다. 二相變調에 있어서 兩側帶波가 일그러짐(振幅, 位相의)이 없이 傳送되지 않으면 그 自身の 일그러짐 뿐 아니라 (3·3)式의 $b(E_B-E_Y)$ 와 混信되므로 色相의 흔들어짐이 일어난다.

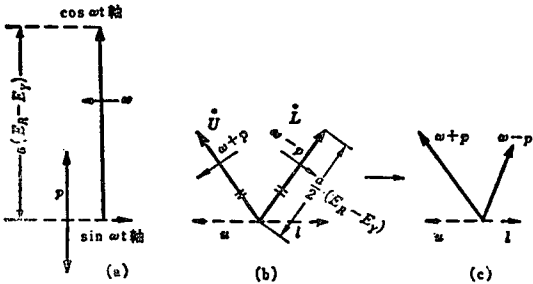


그림 3·8 二相變調에서의 直角漏語를 表示한 벡터圖

그림 3·8은 이 現象을 圖解한 것이며 이 그림에서 (a)는 角周波數 p 로 振幅이 變化하는 벡터, 即 $a(E_R - E_Y)\cos\omega t$ 를 나타내고 있다. 이 벡터는 그림 (b)에 表示한 바와 같이 兩側波로 나누어 生覺할 수 있다. 이 信號가 傳送係에서 振幅, 位相의 일그러짐을 받아서 그림 (c)와 같이 되었다고 볼 수 있다. 그림 (b)의 벡터를 $\sin\omega t$ 軸으로 同期檢波하면 兩側波는 各各 l, u 의 混信을 일으키지만 서로 相殺하여 零이 된다. 그림 (c)에서는 l 과 u 가 相殺되지 않음으로 $(l-u)$ 의 混信을 일으킨다.

따라서 NTSC方式에서 副搬送波를 約3.6MHz로 取하면 2個의 色差信號를 混信없이 傳送할

수 있는 境遇는 色差信號의 周波數가 4.1MHz-3.6MHz=500kHz보다 낮을때 뿐이다.

그러나 送像側에서 미리 色差信號의 1個를 500kHz帶域에 制限시켜 놓으면 다른 1個의 色差信號를 이것보다 廣帶域(例 1.5MHz)으로 해도 別支障이 없다. 受像側에서 檢波할 境遇에 狹帶域信號는 廣帶域信號에 混信하지 않는 것은 當然하다. 이것과 反對되는 混信은 500kHz 以上の 成分에 對해서는 當然히 存在하나 狹帶域信號의 回路에 低域필터를 插入하면 除去된다. 이와같이 NTSC方式에서는 色差信號의 1個를 比較的 廣帶域으로 보낼 수가 있으므로 이 信號를 될 수 있는대로 有効하게 活用해야 하겠는데 이것이 後述하는 I信號인 것이다.

그러나 NTSC信號의 傳送路로서는 이 搬送色信號에 일그러짐을 주지 않기 爲해서 2.1MHz~4.1MHz의 振幅特性(振幅을 一定하게 함), 位相特性(位相特性이 直線的, 即包絡線遲延이 一定)에 充分히 注意를 하지 않으면 안된다.

3·4 色信號와 輝度信號의 重疊

(3.4)式으로 주어지는 搬送色信號를 輝度信號에 重疊하면 칼라 晚像信號가 된다.

即

$$E_u = E_Y + a(E_R - E_Y)\cos\omega t + b(E_B - E_Y)\sin\omega t \quad (3.7)$$

(3.7)式에서 係數 a, b 는 任意로 定할 수 있겠으나 a, b 를 작게 하면 色信號에서의 雜音과 輝度信號의 混入이 問題가 된다. a, b 를 크게 하면 輝度信號에 對한 色信號의 妨害가 增大됨과 同時에 輝度信號에 重疊된 副搬送波의 尖頭가 白領域, 黑領域 밖으로 나가게 된다. 兩立性的의 觀點에서 보면 輝度信號의 振幅을 줄이면 안되므로 副搬送波의 오버·슈우트를 適當한 값으로 抑制하지 않으면 안된다. 白보다 더 멀리 白領域으로 오버·슈우트하면는 輝度 레벨이 큰 黃色과 시안(cyan)이 생긴다. NTSC方式에서는 飽和된 黃色($E_R=1, E_G=1, E_B=0$)과 飽和된 시안($E_R=0, E_G=1, E_B=1$)이 白보다 33%오버·슈우트하도록 a, b 를 定하고 있다. 即 (3·1)式과 (3·5)式을 使用하여 計算하면는 $a=1/1.14, b=1/2.03$ 이 된다. 이 값을 (3·7)式에 代入하면

$$E_M = E_Y + \frac{1}{1.14} \left\{ (E_R - E_Y) \cos \omega t + \frac{1}{1.78} (E_B - E_Y) \sin \omega t \right\} \quad (3.8)$$

가 된다. 이 식은 색신호를 500kHz 이하로制限했을때 NTSC 방식의 映像信號를 表示한다.

그런데 原色과 補色の 對稱性으로부터 飽和된 赤과 靑色信號에서는 副搬送波의 尖頭値는 黑보다 아래로 33% 내려간다. 그러나 普通의 被寫體에서는 副搬送波의 오버·슈우트는 거이 問題가 되지 않는다. 33%라는 값은 RCA點順次方式에서 온 것으로 生覺된다.

3.5 帶域共有의 原理

3.5.1 輝度, 色兩信號間의 混信除去

NTSC 방식에서 輝度, 色兩信號의 相互妨害를 輕減시키는 役割을 하고 있는 것은 帶域共有 (frequency interlace)의 原理와 定輝度の 原理이다. 後者は 輝度로부터 信號를 낼 때의 妨害現象이 눈에 띄지 않도록 하는데 利用되는데 뒤에서 說明키로 한다.

3.5.2 輝度信號와 色信號의 帶域共有

텔레비信號의 波形은 停止한 被寫體에 對해서는 프레임 (frame)當의 波形이 返復하는 것이 된다. 또한 各走査線의 境遇도 마찬가지이다.

따라서 텔레비信號의 스펙트럼分布는 그림

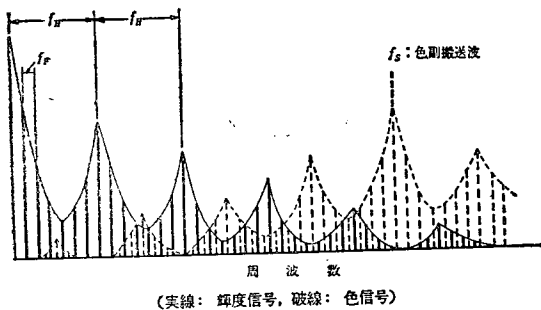


그림 3.9 칼라·텔레비信號의 스펙트럼 分布

3.9의 實線과 같이 된다. 即 스펙트럼은 本質의 으로 프레임 周波數 f_F 의 高調波로 이루어졌

으며 特히 水平周波數 f_H 의 近傍에서는 에너지가 커진다. 이 重要한 性質은 1934年 Mertz와 Gray에 依해서 明白히 되었다.

그러므로 實線의 스펙트럼 사이에는 틈이 있으므로 이 스펙트럼을 使用하여 搬送色信號를 보내는 것을 生覺할 수 있다. 지금 副搬送波의 周波數를 f_H 의 1/2의 奇數倍(이것은 또 f_F 의 1/2의 奇數倍이기도 함)로 取하면 實線 스펙트럼 (f_F 및 f_H 의 高調波)의 꼭 中間에 들어가게 된다. 副搬送波를 變調하는 信號도 實線 스펙트럼과 같은 性質을 갖지고 있으므로 搬送色信號의 側帶波의 스펙트럼은 點線과 같이 實線 스펙트럼 사이에 들어가게 된다. 萬一에 이 兩者를 選別하는 빗모양(櫛形)特性의 필터가 있다면 輝度, 色兩信號는 完全히 獨立의 으로 傳送할 수 있을 것이다. 이것을 帶域共有의 原理라 한다.

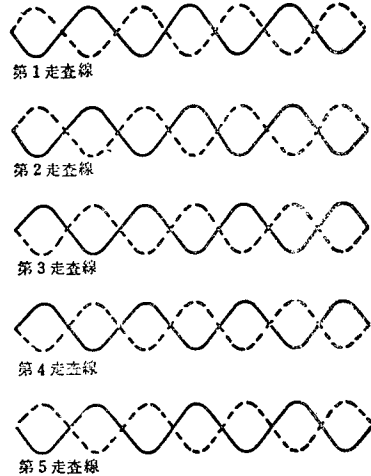


그림 3.10 副搬送波의 時間積分 作用

實際로 이와같은 필터를 얻을 수 없으므로 畫面上에서 눈의 積分效果를 利用한 “生理的 필터”에 依해서 妨害가 눈에 띄지 않게 하고 있다.

例를 들면, 輝度信號에 重疊된 副搬送波는 그림 3.10에 表示하는 바와같이 各走査線에 對한 프레임當 副搬送波의 位相이 反轉하여 明暗이 눈의 時間的積分效果에 依해서 相殺되게 된다. 此外에 隣接한 走査線間의 副搬送波에 依한 相殺(空間的積分)도 있으나 前者가 더 效果를 나타낸다.

3.5.3 副搬送周波數의 決定法

副搬送波周波數 f_s 의 決定에 있어서 f_s 와 音聲搬送波와의 비이트 即 $(4.5\text{MHz}-f_s)$ 가 f_s 와 마찬가지로 周波數인터페이스(interlace) 效果를 내는 것으로 生覺되므로 f_s 는 f_H 의 1/2의 奇數倍로 해야 하며 $(4.5\text{MHz}-f_s)$ 가 f_H 의 1/2의 奇數倍가 될려면 4.5MHz는 f_H 의 整數倍가 되지 않으면 안된다. 따라서 NTSC 方式에서는 f_H 는 다음과 같이 決定된다.

$$f_H = 4.5\text{MHz} \div 286 = 15,734.264\text{Hz}$$

이 값은 黑白의 f_H 의 15.75kHz의 許容偏差 ($\pm 0.5\%$)에 들어 있으므로 實用上 兩立性에는 影響이 없다. 副搬送波周波數 f_s 는 3.6MHz의 近傍에서 f_H 의 1/2의 奇數倍의 것으로 하면 된다. 奇數值로서는 簡單한 素數로 分解되는 것이 實用上 便利함으로 $455 = 5 \times 7 \times 13$ 으로 된. 있다. 따라서

$$f_s = \frac{1}{2} f_H \times 455 = 3.57945\text{MHz}$$

한편 피일드周波數는

$$2 \times f_H \div 525 = 59.94\text{Hz가 된다.}$$

3.6 色信號 I, Q의 導入

3.6.1 色副搬送波벡터와 色度圖

그림 3.11은 三原色 및 이것의 補色에 對한

表 3.1 色을 만드는데 必要한 三原色의 量

	赤原色	綠原色	靑原色	赤原色	綠原色	靑原色
白	1	1	1	靑	0	0
灰	0.5	0.5	0.5	마젠타 (赤紫)	1	0
黑	0	0	0	黃	1	1
赤	1	0	0	시안 (靑綠)	0	1
綠	0	1	0	任意 色	R	G

副搬送波의 振幅, 位相을 表示하는 벡터 圖이다. 이것은 表 3.1에 있는 값을 (3.5)式, (3.6)式에 代入하여 求한 것이다.

한편 色度 $x, y, (z=1-x-y)$ 가 주어지면 이것을 (2.10) 式에 代入하여 NTSC의 三原色信號 E_R, E_G, E_B 가 定해진다. 이 값을 (3.5), (3.6) 式

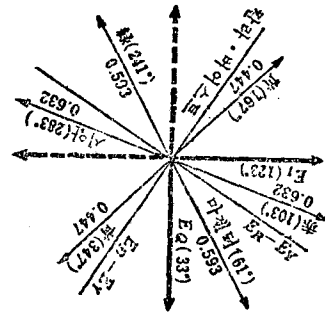


그림 3.11 副搬送波벡터圖

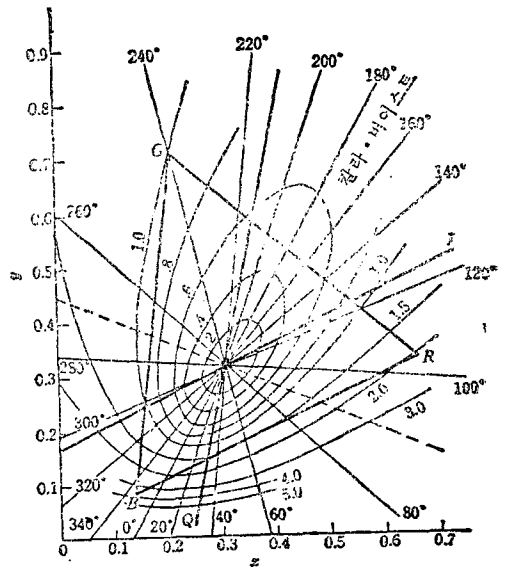


그림 3.12 色度圖上에 表示한 副搬送波의 振幅 (輝度信號振幅으로 나눈)을 一定하게 한 軌跡과 位相을 一定하게 한 軌跡

에 代入하면 搬送色信號의 相對振幅 A/Y 및 位相 ϕ 가 定해진다. 數值計算에 依해서 x, y 와 $A/Y, \phi$ 의 關係를 求하여 色度上에 눈금을 메긴 것이 그림 3.12이다. 이 그림에서 알 수 있는 바와같이 副搬送波의 輝度信號에 對한 相對振幅은 大略的으로 純度(彩度)에 對應하고 位相은 主波長에 對應한다.

3.6.2 I軸의 導入

(3.6)式에서 $E_R - E_Y = 0$ 로 놓으면 $\phi = 0$ 가 된다. 即 $E_R - E_Y = 0$ 로 놓고 $E_B - E_Y$ 를 變化시키면

色信號의 色圖는 그림 3·12의 0度軸上을 그리게 된다. 卽 色差信號 $E_B - E_Y$ 는 0度軸에 따라 色度變化를 나타낸다. 마찬가지로 $E_R - E_Y$ 는 90°軸에 따라 色度變化를 나타낸다.

한편 2·3·4節에서 說明한 바와 같이 人間의 眼은 그림 3·12에서 I 로 表示된 軸에 따른 色變化에 對해서 解像力이 높다. 이 I 軸은 그림 3·11의 벡터圖에서 $\phi = 123^\circ$ 軸으로 表示되 있다. 벡터圖上에서 I 軸과 直交하는 軸을 Q 軸이라 한다. $E_R - E_Y$, $E_B - E_Y$ 도 I 軸成分을 갖이고 있으므로 傳送原色으로서 $E_R - E_Y$, $E_B - E_Y$ 를 採用하며는 I 軸에 必要한 帶域(1.5MHz程度)도 必要하게 된다.

그러나 3·3·5節에서 記述한 바와같이 傳送上의 制約 때문에 色差信號의 한 쪽에만 1.5MHz의 帶域을 줄 수 있으므로 이것을 I 軸에 取하지 않으면 안된다.

萬一에 칼라 映像信號를 나타내는 (3·8)式을 數學的으로 變形하여 다음 式과 같이 하였다고 하자. 卽

$$E_M = E_Y + E_I \cos(\omega t + 33^\circ) + E_Q \sin(\omega t + 33^\circ) \quad (3.9)$$

이 式에서 알 수 있는 바와 같이 E_I 는 분명히 I 軸에 對應하므로 이것을 1.5MHz 帶域으로 보 내면 다른 1個의 色差信號 E_Q 는 狹帶域이라도 支障없다. 그리고 傳送波形으로서는 (3·9)式과 (3·8)式은 E_R , E_G , E_B 의 低周波成分(500kHz以下)에 對해서는 完全히 一致한다. E_I 는 E_Q 와 (3·8)式을 恒等的으로 같다고 놓아 얻을 수 있다. 卽

$$\begin{aligned} E_Q &= \frac{\cos 33^\circ}{2.03} (E_B - E_Y) + \frac{\sin 33^\circ}{1.14} (E_R - E_Y) \\ E_I &= \frac{-\sin 33^\circ}{2.03} (E_B - E_Y) + \frac{\cos 33^\circ}{1.14} (E_R - E_Y) \end{aligned} \quad (3.10)$$

3.8 감마特性和 그 補正

3·8·1 칼라·텔레비에 있어서 直線性的의 重要性

칼라·텔레비에 있어서 被寫體의 三刺激值 R_1, G_1, B_1 은 再生畫像의 三刺激值 R_2, G_2, B_2 와 比例關係에 있지 않으면 안된다. 卽

$$\left. \begin{aligned} R_2 &= k_1 \cdot R_1 \\ G_2 &= k_1 \cdot G_1 \\ B_2 &= k_1 \cdot B_1 \end{aligned} \right\} \quad k_1 \text{은 定數} \quad (3.12)$$

萬一에 이 關係가 維持되지 않으면 卽 非直線的인 境遇에는 色度が 달라지고 만다. 例를 들면

$$\left. \begin{aligned} R_2 &= k_1 \cdot R_1^{2.2} \\ G_2 &= k_1 \cdot G_1^{2.2} \\ B_2 &= k_1 \cdot B_1^{2.2} \end{aligned} \right\} \quad (3.13)$$

이고 被寫體는 $R_1=1, G_1=0.5, B_1=0.1$ 라면, 再生像에서는 $R_2=k_1, G_2=0.2k_1, B_2=0.01k_1$ 이 되어 再生像은 被寫體보다 훨씬 붉게 보이게 된다.

3·8·2 受像管의 감사時性

지금까지 受像管의 電光變換特性은 直線的이라고 假定하였으며 實際로는 그림 3·13과 같이 非直線的이다. 이 그림에서 橫軸은 格子, 陰極間電壓이다. 受像機에서 直流再生回路에 依해서 信號의 黑레벨이 결오프 電壓에 오도록 調整하고 있다. 그리고 信號電壓과 發光出力은(3·13)式과 같이 2.2乘特性이 되어 있다. 이것을 감마(γ)가 2.2라고 한다.

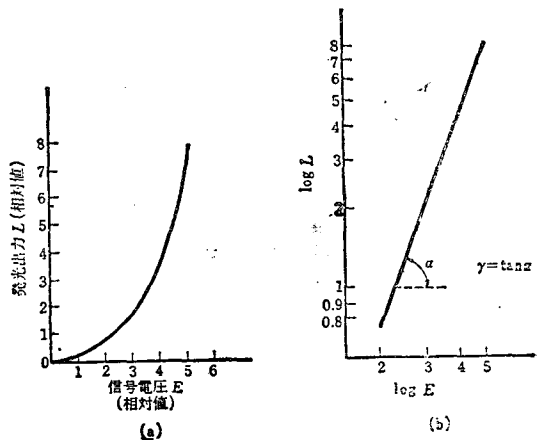


그림 3·13 信號電壓 E와 發光出力
(a) 直線 눈금, (b) 對數 눈금으로 表示한 것임.

칼라·텔레비에서 올바른 色의 再生을 할려면 어딘가에서 受像管과 逆特性的의 補正을 하여 系統全體의으로 볼 때는 直線的인 卽 $\gamma=1$ 로 하지 않으면 안된다.

$$\left. \begin{aligned} E_R' &= E_V' + 0.96E_I' + 0.63E_Q' \\ E_G' &= E_V' - 0.28E_I' - 0.64E_Q' \\ E_B' &= E_V' - 1.11E_I' + 1.70E_Q' \end{aligned} \right\} (3.16)$$

여기서 (3.15)식의 係數는 (3.10)式으로부터 求한것 이다. (3.14)式의 信號가 차지하는 周波數 스펙트럼은 그림 3.17과 같다.

칼라·바아信號에 對한 그림 3.15의 各部分의 波形은 上記한 各式을 使用하여 計算한 것이며 그림 3.18과 같이 된다. (계속)

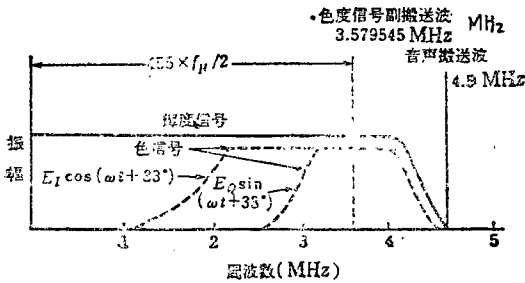


그림 3.17 NTSC方式의 映像 스펙트럼

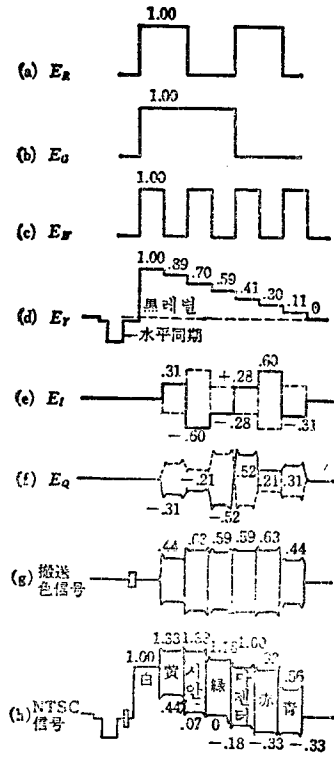


그림 3.18 칼라 코우티 入出力 各波形(칼라바아 入力일 때)

◎

학 회 소 식

本 學 會 慶 南 釜 山 支 部 定 期 總 會 가 아 래 와 같 이 開 催 되 었 다.

日 時 : 1975年 5月 3日 午 後 3時

場 所 : 釜 山 大 學 校

任 員 改 選 :

- 支 部 長 朴 義 烈 (留 任) 釜 山 大
- 副 支 部 長 金 應 卿 (新 任) 三 星 電 管
- 總 務 理 事 金 明 起 (新 任) 東 亞 大
- 會 計 理 事 (支 部 長 兼 任)
- 理 事 田 龜 濟 (留 任) 東 亞 大
- " 吳 錫 東 (留 任) 金 星 알 프 스
- " 徐 垣 浩 (新 任) 金 星 사
- " 朴 源 深 (新 任) 울 산 공 대
- 監 事 金 在 昌 (新 任) 부 산 대
- " 洪 昌 憲 (新 任) 동 아 대