

칼라 텔레비전 방식

崔 世 河

遞信部 電波管理局 周波數課

1. 序 論

유럽에서는 칼라 텔레비전의 放映이 시작될 무렵에는 그 방식의 統一을 놓고 活潑한 議論이 있었으나 1966年 CCIR(international radio consultative committee)의 오슬로 總會를 고비로 사라지고 지금은 各種 방식이 混在하고 있는 實情이다. NTSC, PAL 및 SECAM의 칼라 텔레비전 3 방식에 관한 歷史, 原理 및 特徵 比較등에 대해서는 상세한 文獻이 있으므로 참고하시기 바라며 여기서는 CCIR 보고서“ Characteristics of television systems” (CCIR 보고서 第 624 -1號以下에서 原文이라 말한다.)에서는 칼라 3 방식과 走査方式 채널의 使用方法등을 발표한 보고서로서 各國의 事情을 잘 엿볼 수 있게 했다. 그래서 이 보고서의 內容을 中心으로 各種 방식의 現狀을 整理하고 우리 나라에서 定한 TV 방식과 各種 TV 방식을 比較하고 世界의 칼라 TV 방식의 動向을 알고자 한다.

2. 各 방식의 共通事項

1. 텔레비전 화면의 가로 세로의 비가 4:3
2. 走査方向은 左에서 右로, 위에서 아래로
3. 飛越走査 比는 2:1
4. 電源 非同期로 動作可能
5. 칼라 방식에 대하여는 輝度信號와 色信號

로 나누어서 多重傳送할 때 黑白 및 칼라 TV의 兩立性을 갖는 것이 共通事項이다.

3. 各 방식의 使用狀況

走査線數나 채널의 使用은 방식에 따라 조금씩 다르다. 이것은 A~N의 記號를 붙여서 整理하고 있다. 그 概要를 그림 1에 표시한다.

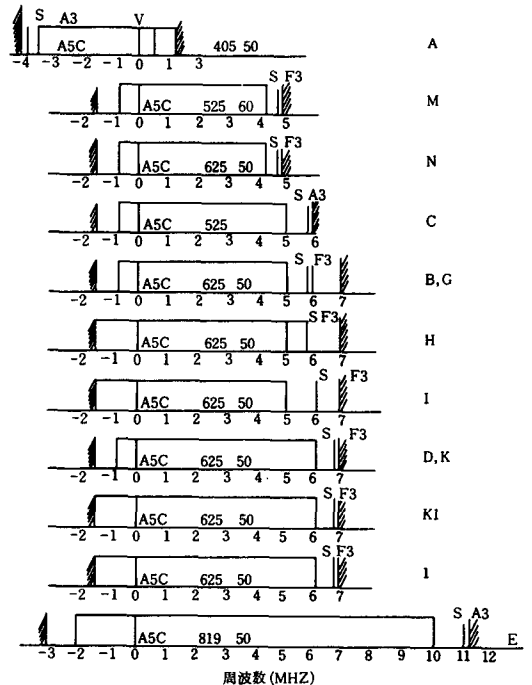


그림 1. 各種 television 방식 概要

詳細한 內容은 표 1, 표 2, 표 3, 및 표 6, 이다. 칼라 放送의 방식으로서는 우리 나라 M

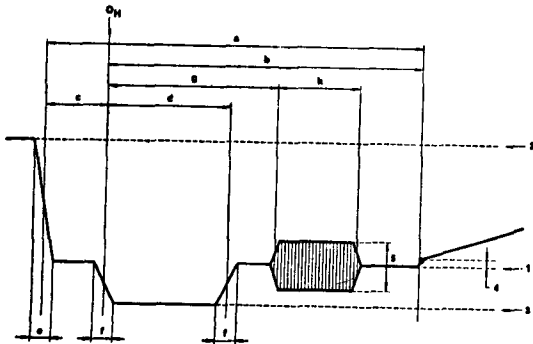
/NTSC(일본 미국), M/PAL(브라질), B 및 G/PAL(서독), B 및 G/SECAM(동독) I/PAL, (영국등), D 및 K/SECAM(소련) 및 L/SECAM이 있다. 또 其他 H/PAL(벨지움)이 있다. N方式은 알젠틴 등에서 사용하고 K은 아프리카에서使用中이거나 또는 사용豫定の 나라가 많다. A方式은 영국에서 C는 벨지움, E는 프랑스에서 사용되고 있으나 이 3은 신규 개설키에는 추천하지 않고 있다. 벨지움은 1976년 11월에 C方式을 폐지하였다. 또 스위스, 오스트리아, 쿠웨이트 및 싱가포르등은 G方式에 또 하나의 FM音聲을 추가할 意向을 表明하고 있다. 各國의 現狀에 대해서는 原文의 附錄에 의한 자료를 本文 附錄으로 한다.

4. 映像信號 및 同期信號의 基本的 特性

표 1에 基本 特性을 .표 2에 line 同期信號, 표 3 field 同期信號의 特性을 표시한다. 표 2 및 표 3의 各 項目의 定義를 그림 2 및 그림 3에 풀이한다. 펄스幅등에 관해서는 여기에서 半值幅과 상등으로 표시한다. 참고하기 위해 全繪素를 黑白상호로 생각한 경우에 最高 基本 周波數 f_m , 1MHz 근처의 TV 走

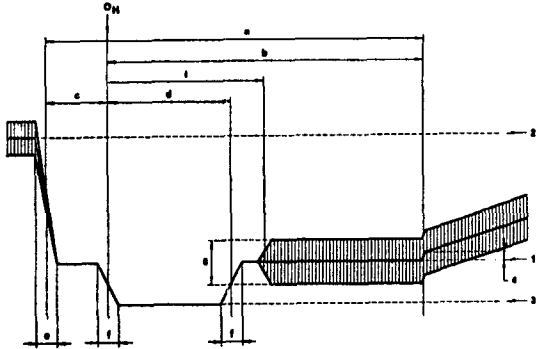
그림 2. 複合 信號 및 line 同期信號의 詳細 레벨

(a) NTSC 및 PAL 方式



(b) SECAM 方式

1. Blanking 레벨
2. 白레벨 피이크
3. 同期 레벨
4. 흑 및 blank 레벨差
5. Burst의 최대치
6. 칼라 半반송파의 최대치



査線數 및 映像帶域의 f_m 에 대한 비율을 구하면 표 4와 같이 된다. 예를들면 M 및 B方式을 比較하면 水平走査 速度가 거의 같으므로 (TVL/MHZ가 같다) B는 M방식보다 走査線數를 증가한 것만큼 走査線數를 감소시키고 있다. 走査線을 증가시키면 水平方向으로 繪素가 증가하므로 그 만큼 帶域을 넓게 잡는다. (映像帶域 / f_m 은 같다).

5. 칼라 텔레비전 信號의 特性

칼라 TV 信號의 特性을 표 5에 표시한 것을 참조한다.

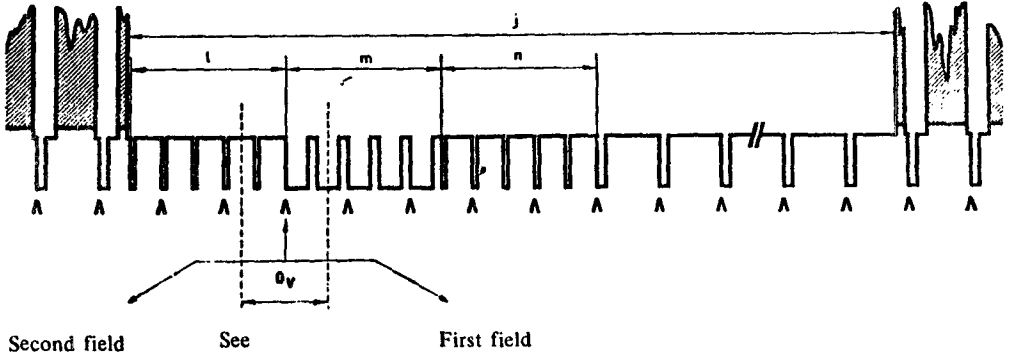
6. SECAM IV 方式

1966年 CCIR 오슬로 總會에서 칼라 TV 方式의 統一이 困難에 처하자 折衷案으로 소련과 프랑스가 共同 開發한 SECAM IV 方式을 EBU의 Hansen 氏(벨지움)가 上程했으나 자료 부족으로 이것의 統一은 否決되었다. 그러나 서독, 영국은 本方式의 檢討를 계속하겠다고 해서 現在 原文의 附錄에도 남아 있다. 그 概要를 說明한다.

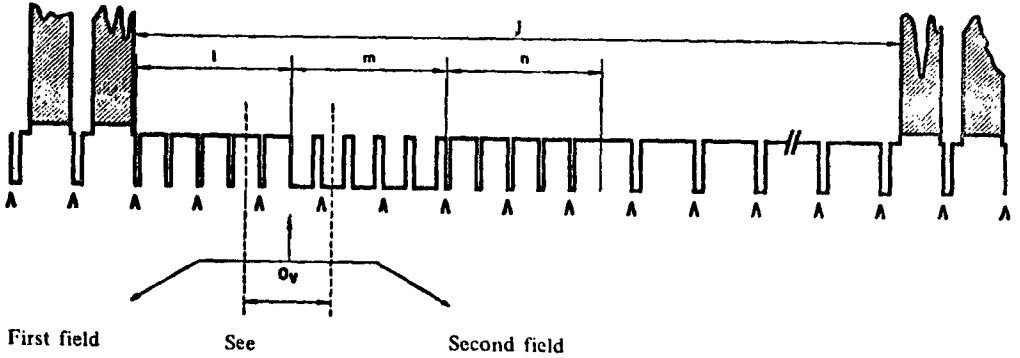
그림 3. Field 同期 波形的 詳細

E 및 M方式을 제외한 전 방식을 적용할 수 있는 그림

(a) 제 1 field 의 시작 信號



(b) 제 2 field 의 시작 信號



(c) 等化 및 同期 펄스의 詳細

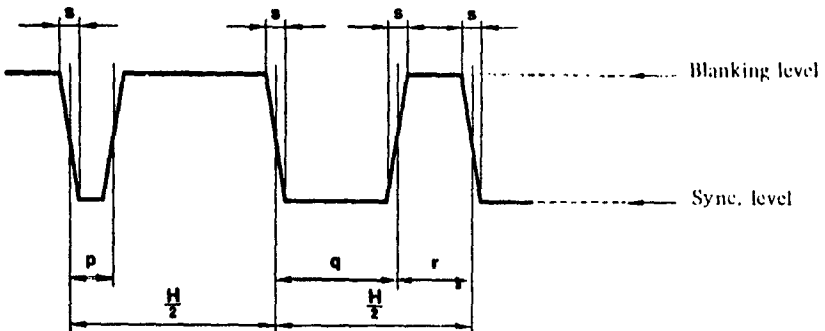
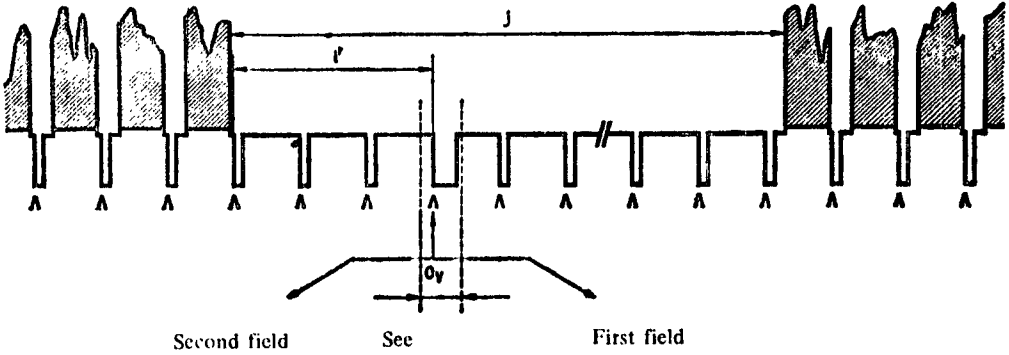
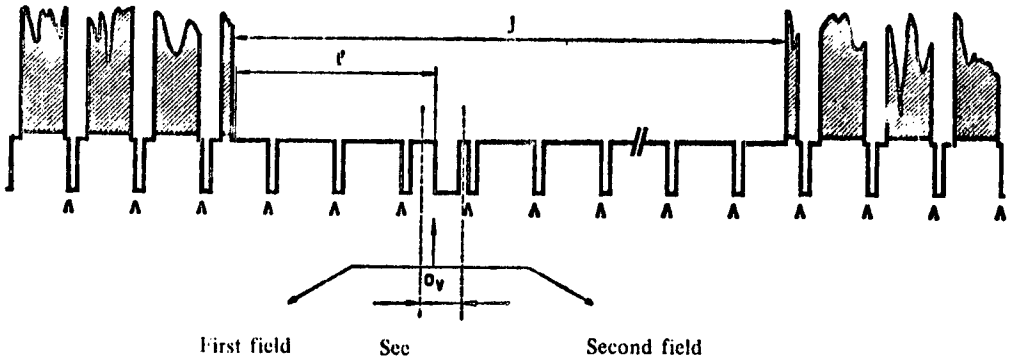


그림 4. E方式을 적용할 수 있는 그림

(a) 제 1 field의 시작信號



(b) 제 2 field의 시작信號



(c) Field同期 펄스 詳細

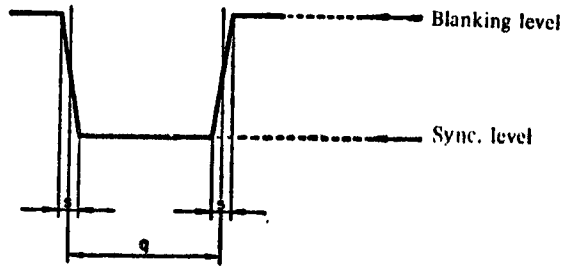
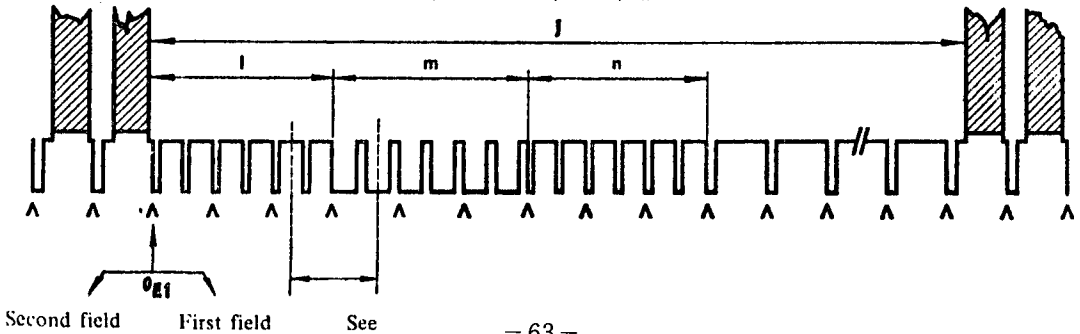
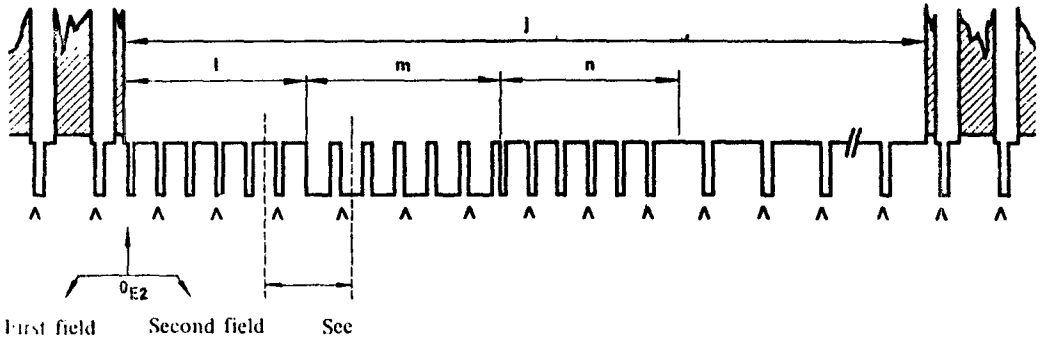


그림 5. Field 同期 波形的 詳細, M方式을 적용할 수 있는 그림

(a) 제 1 field의 시작信號



(b) 제 2 field의 시작 信號



(c) 等化 및 同期 펄스의 詳細

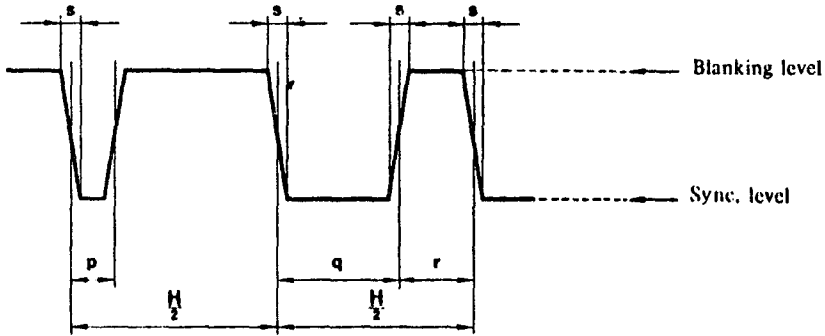


그림 6. 映像 周波數 補正曲線 $A_{BP}(f)$ 및 저역 여파기의 傳達 함수 結果의 레스폰스

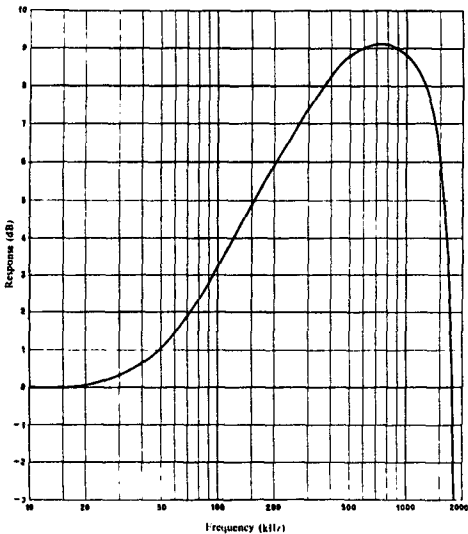
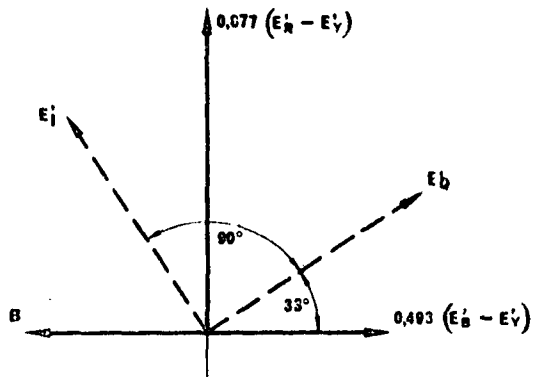


그림 7. Burst의 色軸과 位相

(a) NTSC System



(b) PAL system

A, B : phase of the burst

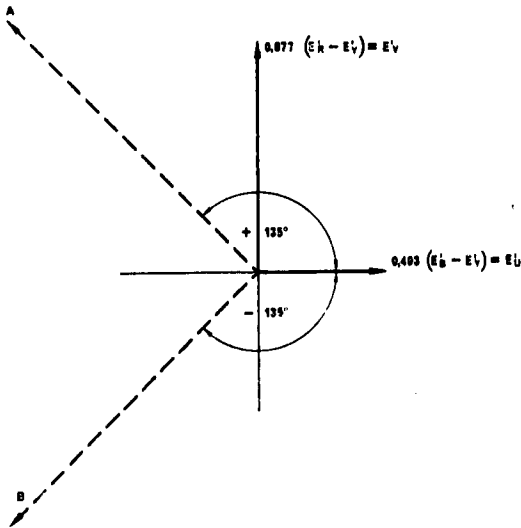
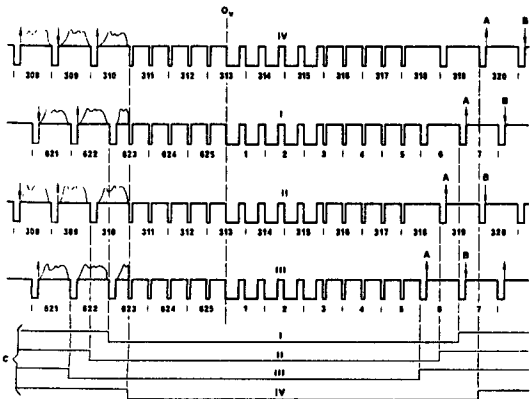


그림 8.

(a) B, G, H 및 I / PAL 방식의 burst-blanking

- O_v : field - synchronizing datum
- I, II, III, IV : first, second, third and fourth fields
- A : phase of burst ; nominal value +135°
- B : phase of burst ; nominal value -135°
- C : burst - blanking intervals



(b) M / PAL 방식의 burst-blanking

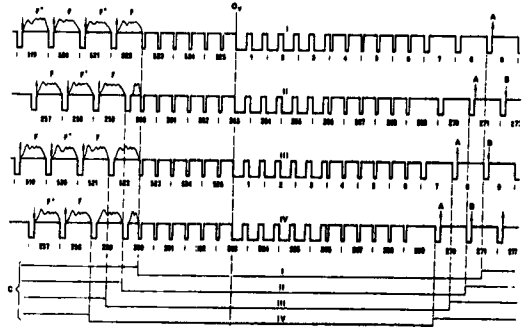
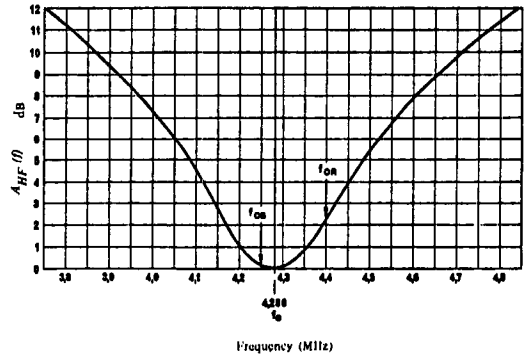


그림 9. 周波數 補正 AHF (f) 의 減衰曲線 fo 는 ± 0.5 dB 초과하지 못한다.



(i) 色信號는 PAL 과 똑 같고 帶域幅은

1.5 MHz

$$E'_Y = 0.30 E'_R + 0.59 E'_G + 0.11 E'_B$$

$$D'_R = (E'_R - E'_Y) / 1.14$$

$$D'_B = (E'_B - E'_Y) / 2.03$$

(ii) 色副搬送波도 PAL 과 같다.

$$F_o = (284 - 1 / 4) F \text{ line} + 25 \text{ Hz}$$

(iii) 振幅變調로 色信號 vector 의 長이는 常時 보내고 位相은 1 line 간격으로 보낸다.

$$E_{S1} = \sqrt{D_R'^2 + D_B'^2 + E_P \cos [wt + \varphi(t)]}$$

$$E_{S2} = \sqrt{D_R'^2 + D_B'^2 + E_P \cos [wt + \varphi_o]}$$

다만 E_P 는 $\sqrt{D_R'^2 + D_B'^2}$ 의 最大値의 10 %와 같은 直流

$$\varphi(t) = \tan^{-1} (D_B' / D_R')$$

그림10. 色同期 신호의 映像信號에 對應하는 상태

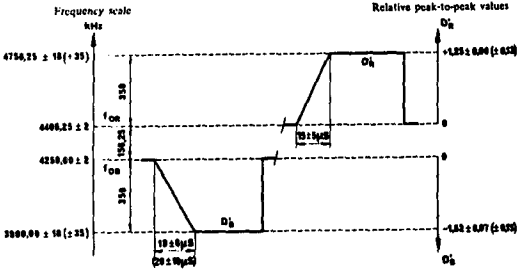


그림11. 4개 이상 連續 field信號 D_R^* 또는 D_B^*

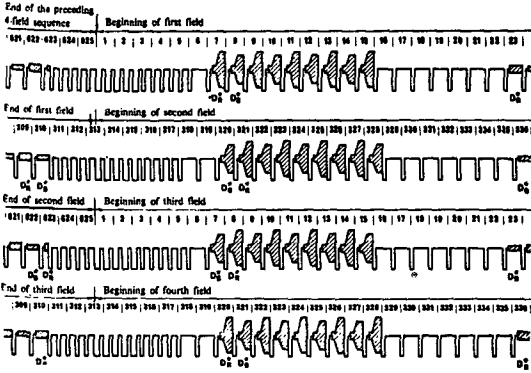
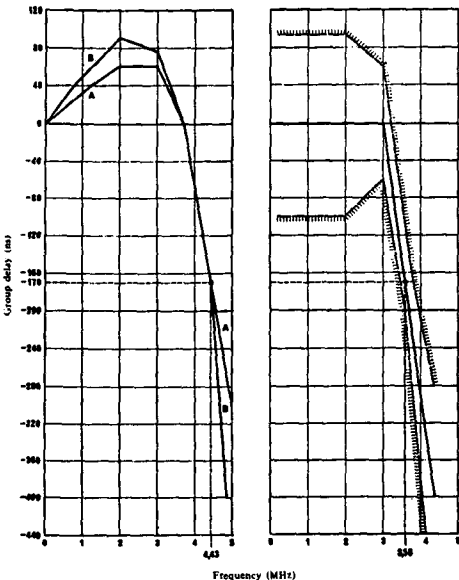


그림12. 受像機 群遲延 特性의 補正曲線

(a) B/PAL 및 G/PAL 方式



(b) M/PAL 및 M/NTSC 方式

Frequency(MHz)	Curve A	Curve B
0.25		5 ± 0
1.00	+ 30 ± 50	+ 53 ± 40
2.00	+ 60 ± 50	+ 90 ± 40
3.00	+ 60 ± 50	+ 75 ± 40
3.75	0 ± 50	0 ± 40
4.43	-170 ± 35	- 170 ± 40
4.80	-260 ± 75	- 400 ± 90

(iv) 判別信號는 6~11 line 및 319 ~ 324 line 에 振幅一定(30%)에서 偶數 line 은 90°, 奇數 line 은 180°의 位相의 副搬送 波를 보낸다.

(v) 複調는 $E(2n+1)$ 와 E_2 의 冪乘에 의한다(1H 遲延線을 使用). E_{2n} 의 레벨은 $E(2n+1)$ 의 10~20倍 크게 한다.

7. 結 論

다른 나라의 다른 方式의 電波가 넘어 오거나 다국어를 使用하는 國家에서는 복잡한 문제가 야기 될 수 있다 色誤差의 原因은 카메라간, 프로그램간 및 局간의 色의 擴散을 없애기 위해서 努力이 要求되며 앞으로 우리 나라에서도 프로그램 國際交換, TV 方式의 디지털 變調使用, 映像 프로그램 記錄裝置; 放送 衛星業務, TV 수상기, 電波傳播特性(指向性 特性, 前後方比, VSWR, 利得, 耐久性, feeder)이 傳送이나 局內 設備에 미치는 影響이 클 것으로 思料되며, 이 對策을 講究하기 위하여는 先進國의 新技術을 導入하여 國內 技術을 向上시키므로서 傳送方式을 效率의으로 利用할 수 있도록 研究가 계속 추진되어야 할 것이다.

표 1. 映像信號 및 同期信號의 基本的 特性

項目	特 性	System												
		A ⁽¹⁾	M	N	C ⁽¹⁾	B, G	H	I	D, K	K1	L	E ⁽¹⁾	Rec. 472-1	
1.	走査線數 1 frame	405	525	625	625	625	625	625	525	625	625	819	625	
2.	Field周波數(公稱值 Hz)(2)	50	60 (59.94)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
3.	Line周波數 fH(Hz) 및 許用差 (非結合時)(2)	10125	15750 (15734.264) ±0.0003%	15625 ±0.15%	15625 ⁽³⁾ ±0.02%	15625 ±0.02% (±0.0001%)	15625 ±0.02% (±0.0001%)	15625(4) ±0.0001% ⁽⁴⁾	15625(3) ±0.02% (±0.0001%)	15625 ±0.02% (±0.0001%)	15625 ±0.02% (±0.0001%)	20475	15625 ±0.02% (±0.0001%)	
3(a)	黑白의 fH 最大 變化率(%/s)(5)		0.15(6)			0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05			
4.	複合映像信號의 公稱 레벨 (%) (7) (그림 2 參照)	Blanking 레벨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		미이크 白 레벨	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
		同 期 레벨	-43	-40	-40	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	-43	
		黑 및 Blanking 레벨 差	0	7.5 ± 2.5	7.5 ± 2.5	0	0	0	0	C-7	0(colour) 0-7 (mono)	0(colour) 0-7 (mono)	0.5	0 + 5 - 0
5.	Display 의 gamma 想定值	2.8	2.2	2.2				2.8						
6.	公稱 映像帶域(MHz)	3	4.2	4.2	5	5	5	5.5	6	6	6	10	5.0, 5.5, 6.0	

※ (1) 신규계설국에는 勸告하지 않는다(CCIR 권고 470-1호 參照).
 (2) () 內는 詳다음.
 (3) 同期의 基準이 變換 경우의 正確한 fH의 許用值에 對해서는 다시 한 번 검토를 요함.
 (4) 同期의 基準이 變換 경우는 15.625 Hz ± 0.01% 까지 일것.
 (5) 同期의 基準이 變換 경우는 이 値는 적용하지 않는다. 또 參라의 경

우에 對해서는 다시 한번 檢討를 請한다.
 (6) 註: 한국에서는 ± 0.1% / s 로 하고 있다(전파관리국 告시 제 505호(80.7.1) 8의 ㄹ).
 (7) 625本 方式에서는 習慣的인 同期레벨 = 0, blanking 레벨 = 30, 미이크 白레벨 = 100 으로 하고 있다. (CCIR 보고서 624-1號 그림 1 참조)

표 2. Line 同期信號의 詳細(그림 2 參照)

項目	特 性	A	M ⁽¹⁾	N	C	E	B, G, H, I, D, K, K1, L (see also Rec. 472-1)	
H	公 稱 周 期 (μs)	98.8	63.492 (63.5555)	64	64	48.84	64	
a	Line - blanking 期間 (μs)	17.5 to 19	10.2 - 11.4 (10.9 ± 0.2)	10.24 to 11.52	11.8 to 12.2	9.2 to 9.8	12 ± 0.3	
b	Back porch 同期레벨幅 (μs)	16 to 17	8.9 to 10.3 (9.2 to 10.3)	8.96 to 10.24	10.2 to 11	8.4 (2)	10.5 (2)	
c	Front porch (μs)	1.5 to 2.0	1.27 to 2.54 (1.27 to 2.22)	1.28 to 2.56	1.2 to 1.6	1.1 ± 0.1	1.5 ± 0.3	
d	同期 레벨幅 (μs)	8 to 10	4.19 - 5.71 (4.7 ± 0.1)	4.22 to 5.76	4.8 to 5.2	2.4 to 2.6	4.7 ± 0.2	
e	상승시간 (10~90%)	Blanking (μs)	0.25 to 0.5	≤ 0.64 (≤ 0.48)	≤ 0.64 (3)	0.2 to 0.4	0.2 to 0.4	0.3 ± 0.1
		同期레벨 (μs)	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	0.2 to 0.4	0.10 to 0.20	0.2 ± 0.1

※ (1) () 內의 數字는 M/NTSC 方式用
 (2) 참고하기 위하여 제시한 평균치
 (3) 註: 原文에서 0.064 로 되었으나 재검토 요함.

칼라 텔레비전 方式

표 3. Field 同期信號의 詳細(그림 3 參照)

項目	特 性	A	M	N	C	E	B, G, H, I, D, K, K _L , L (see also Rec. 472-1)
v	周 期 (ms)	20	16.667 ⁽¹⁾ (16.6833)	20	20	20	20
j	Blanking 期 間	(13 to 15.5)H+a ⁽²⁾	(19 to 21)H+a ⁽³⁾	(19 to 25)H+a	25H+a	33H+a	25H+a
j'	상승시간 (μs) (10-90%) blanking	0.25 to 0.5	≤ 6.35	≤ 6.35	≤ 6.4	≤ 2	0.3 ± 0.1
k	Blanking 前線과 最初の 等化 펄스의 前線과의 間隔 (μs)		(1.5 ± 0.1)				3 ± 2 ⁽⁷⁾ (systems B/SECAM, C/SECAM, D, K, K _L and L only; no ref. in Rec. 472-1)
l	第 1 等化 펄스 期間	(4)	3H	3H	2.5H	(6)	2.5H
m	同期 펄스 期間	4H	3H	3H	2.5H		2.5H
n	第 2 等化 펄스 期間	(4)	3H	3H	2.5H		2.5H
p	等化 펄스 폭 (μs)		(2.3 ± 0.1) ⁽⁸⁾	2.30 to 2.56	2.3 to 27.2		2.35 ± 0.1
q	同期 펄스 사이의 幅 (μs)	38.0 to 42.0	27.1 nominal value	26.52 to 28.16	26.8 to 27.2	19 to 21	27.3 (nominal value)
r	同期 펄스 사이의 期間 (μs)	11.4 to 7.4	(4.7 ± 0.1)	3.84 to 5.63	4.8 to 52		4.7 ± 0.2
s	상승시간 (μs) (10-90%) 同期 等化 펄스 ⁽⁹⁾	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	0.2 to 0.4	≤ 0.2	0.2 ± 0.1

(1) () 內의 숫자는 M / NTSC 방식용.

(2) H의 계수는 0.5의 整數倍.

(3) 注; 한국에서는 칼라의 경우 $0.09v \pm 0.01v$
 흑백의 경우 $0.05v \pm 0.03v$ 로 한다.
 (전파관리국 고시 제 505 호(80. 7. 1)
 8의 마)

(4) A 方式에서는 等化 펄스는 없다. Field blanking 기간 J는 Field 同期 펄스보다 0.015H - 0.515H 앞에서 시작한다.

(5) E 方式에서는 等化 펄스는 없다. Field

blanking 의 앞에서 3H후에 출발하는 하나의 field 同期 펄스를 볼 수 있다.

(6) 注: 한국에서는 等化 펄스의 面積 0.45 - 0.5 의 규정도 있다.

(전파관리국 고시 제 505 호(80.7.1) 8의 마)

(7) 장차 정확히 정한다. (B, G / SECAM, D, K, K_L 및 L 方式
 (※ (1)~(7)은 표 3의 설명임.)

표 4. 各 方式의 參考자료

方 式													
	A	M	N	C	B	G	H	I	D	K	K _L	L	E
最高 基本 周波數 fm (MHz)	3.1	6.1	7.3					7.4					12.8
TVL / MHz	121	79	80					78					59
映 像 帶 域 / fm	0.96	0.68	0.58	0.68		0.75		0.81				0.78	

1981年3月 電子工學會雜誌 第8卷 第1號

표 8. 컬러 TV 映像信號의 特性

項目	特 性	Colour Television System					
		M / NTSC	M / PAL	B, G, H / PAL	I / PAL	B, D, H, K, Kl, L / SECAM	
1.	3 原 色 色 度 座 標	x Red 0.67 Green 0.21 Blue 0.14	y 0.33 0.71 0.08		x Red 0.64 Green 0.29 Blue 0.15	y 0.33 0.60 0.06	(1)
2.	基 準 白 色 色 度 座 標 $E'_R = E'_G = E'_B$	Illuminant C $x = 0.310$ $y = 0.316$	(2)		Illuminant D ₆₅ $x = 0.313$ $y = 0.329$	(1)	
3.	受 信 機 Gamma 假 定 值 (3)	2.2			2.8		
4.	輝 度 信 號	$E'_Y = 0.2999 E'_R + 0.587 E'_G + 0.114 E'_B$ E'_R, E'_G 및 E'_B 는 gamma 補正한 原色信號					(4) (5)
5.	色 信 號	$E'_I = -0.27(E'_B - E'_Y)$ $+ 0.74(E'_B - E'_Y)$ $E'_Q = 0.41(E'_B - E'_Y) + 0.48(E'_R - E'_Y)$		$E'_U = 0.493(E'_B - E'_Y)$ $E'_V = 0.877(E'_R - E'_Y)$		$D'_R = -1.9(E'_R - E'_Y)$ $D'_B = 1.5(E'_B - E'_Y)$	
6.	色信號의 減衰特性 (dB CMHz)	dB MHz (6) E'_I { < 3 at 1.3 > 20 at 3.6 < 2 at 0.4 E'_Q { < 6 at 0.5 > 6 at 0.6	dB MHz E'_U { < 2 at 1.3 E'_V { > 20 at 3.6	dB MHz E'_U { < 3 at 1.3 E'_V { > 20 at 4	dB MHz D'_U { ≤ 3 at 1.3 D'_B { ≥ 30 at 3.5 Low frequency pre-correction not taken into account	(7)	
7.	색신호의 프리앰플시스	-		-		$D'_R^* = A_{BF}(f), D'_R$ $D'_G^* = A_{BF}(f), D'_G$ $A_{BF}(f) = \left \frac{1+j(f/f_1)}{1+j(f/3f_1)} \right $ f = signal frequency (KHz) $f_1 = 85$ KHz 그림 4. 참조 (8)	
8.	輝度信號와 色信號의 시간차 (μs)	< 0.05	受像機 리스폰스 補償分을 除外		-	-	
9.	複合 컬러 信號의 方程式	$E_M = E'_Y + E'_Q \sin(2\pi f_{sc}t + 33^\circ) + E'_I \cos(2\pi f_{sc}t + 33^\circ)$ 그림 5 (a)	$E_M = E'_Y + E'_U \sin 2\pi f_{sc}t \pm E'_V \cos 2\pi f_{sc}t$ E'_Y 成分의 부호는 副搬送波 바스트의 부호와 같다. 每 line 은 變한다.	$E_M = E'_Y + G \cos 2\pi(f_{OR}t + \Delta f_{OR} f'_0 D'_R^* dt)$ or $E'_M + G \cos 2\pi(f_{OB}t + \Delta f_{OB} f'_0 D'_B^* dt)$ 線 順 次 (9)			
10.	色副搬送波의 變調方法	直角 2 副搬送波의 抑壓 擬幅變調				주파수 변조	
11.	色副搬送波의 周波數	3,579,545 ± 10	3,575,611.49 ± 10	4,433,618.75 ± 5	4,433,618.75 ± 10 (10)	$f_{OR} = 4,406,250 \pm 2,000$ $f_{OB} = 4,250,000 \pm 2,000$ (9)	
	공칭치와 허용차 (Hz)						
	line 周波數 f H와의 관계	$f_{sc} = \frac{455}{2} f H$	$f_{sc} = \frac{909}{4} f H$	$f_{sc} = \left(\frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right) f H$		Unmodulated sub-carrier at beginning of line 282 fH for f_{OR} 272 fH for f_{OB} (9)	

칼라 텔레비전 方式

(표 5. 계속)

項目	特 性	Colour Television System				B, D, G, H, K, K1, L / SECAM																		
		M / NTSC	M / PAL	B, G, H/PAL	I / PAL																			
12.	搬送色信號의 帶域幅 (AM) 또는 周波數 偏移 (FM) (KHz)	$f_{sc} \begin{matrix} + 620 \\ - 1300 \end{matrix}$	$f_{sc} \begin{matrix} + 600 \\ - 1300 \end{matrix}$	$f_{sc} \begin{matrix} + 570 \\ - 1300 \end{matrix}$	$f_{sc} \begin{matrix} + 1,070 \\ - 1300 \end{matrix}$	Nominal deviation $D' = 1$	Maximum deviation 0409																	
						Δf_{OB}	280 ± 9 (±14)	+ 350 ± 18 (±35) - 350 ± 25 (±50)																
						Δf_{OB}	230 ± 7 (±11.5)	+ 506 ± 25 (±50) - 350 ± 18 (±35)																
13.	搬送色信號의 振幅	$G = \sqrt{E_f'^2 + E_g'^2}$		$G = \sqrt{E_f'^2 + E_g'^2}$	09 00 09	$G = M_0 \left \frac{1 + j 1.6F}{1 + j 1.26F} \right $ 尖頭值 $2 M_0$ 는 輝度振幅의 23 ± 2.5 % $F = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$ $f_0 = 4286 \text{ KHz}$ f_0 調整誤差는 ± 20 KHz 以內 補正曲線의 誤差 ± 0.5 dB 以內 그림 7 參照																		
14.	色副搬送波의 同期	Blanking back Porch에 副搬送 burst를 挿入																						
	Burst 그림 2(a) 참조 出發位置 (그림 2(a)의 g) (μs) 길이 (그림 2(a)의 h) (μs)	4.71 to 5.71 at least 0.38 μs after the trailing edge of line synchronization signal	5.8 ± 0.1 after epoch O_H	5.6 ± 0.1 after epoch O_H 09																				
15.	振幅 그림 2(a)	4 / 10 ± 10 %	3 / 7 ± 10 %																					
16.	(振幅은 Blanking 에벤과 白 피이크간 기준)	$E_g' - E_f'$ 축에 대해서 180° 그림 5(a) 參照	E_f' 軸에 對해서 135° 符號는 그림 5(b), 그림 6(a) 參照																					
			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">line</th> <th colspan="4">field</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>偶 數</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>奇 數</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	line	field				1	2	3	4	偶 數	-	-	+	+	奇 數	+	+	-	-		
line	field																							
	1	2	3	4																				
偶 數	-	-	+	+																				
奇 數	+	+	-	-																				
17.	色副搬送波 除去區間	等化 펄스區間 및 field 同期 區間	field-blanking 期間 中의 11 line (17) 그림 6(b) 參照	field-blanking 期間 中의 9 line (17) 그림 6(a) 參照		(a) Line-blanking 前線에서 O_H 後 $i = S, b \pm 0.2(\mu s)$ 까지 (그림 2(b)의 (+i) 09) (b) field-blanking 기간 3.18 項의 判別 信號는 제외																		

(표5 계속)

項目	特 性	Colour Television System			
		M/N TSC	M/PAL	B, G, H/PAL	I / PAL
18.	色副搬送波 交替의 同期	-	burst 의 E_V 成分		D, D ₁ , G, H, K, K ₁ , L / SECAM field-blanking 기간중의 9 line 判別信號를 挿入 (9)0000 第 7 - 15 line 1.3 field 第 320 - 328 line 2.4 field 그림 8 參照
19.	判 別 信 號	色信號의 形	-		D _R '의 line : 正極性的 사다리형 D _B '의 line : 負極性的 사다리형
		振幅 (最大值) (mv)	-		D _R '의 line : 540 + 40 - 50 D _B '의 line : 500 ± 50 (Blanking level 과 白 퍼이크 간을 700으로 한 경우)
		最大 周波數 偏多 (KHz)	-		D _R '의 line : 350 ± 18 (± 35) D _B '의 line : -350 ± 18 (± 35) (14)

- (1) SECAM 및 현존 수상기에는 肯定的으로 NTSC와 같이 3原色 및 基準白色을 쓰는 것을 許用한다.
- (2) 스크린, 모니터의 기준 백색은 9,000K의 D 광에 色度로 하고 있다.
- (3) 原色信號는 기계의 Gamma 치을 再現함으로써 最精의 畫質을 얻도록 補正한다.
- (4) SECAM을 採用하고 있는 일부 國家에서는 獨立된 카메라의 出力을 輝度 信號를 使用할 수 있도록 許用한다.
- (5) SECAM에서는 色信號 帶域內的 輝度 信號 成分의 振幅에 따라서 輝度 信號 成分을 減衰시킬 때 양자 간의 妨害를 防止하는 補正을 適用하도록 許用한다.
- (6) 注 : 原文의 E_V '은 <3(1.3)로 되어 있으나 틀린 것으로 생각된다.
- (7) 이 値는 장차 正確히 定한다.
- (8) 公稱值부터 偏差의 最大는 ±0.5 dB(0.1 - 0.5 MHz) ±1.0 dB(0.5 - 1.3 MHz)을 초과하지 않을 것.
- (9) OIRT 加盟國의 一部에서는 色副搬送波가 제 field와 제 3 field와 같은 交替 方法을 선택하고 있다.
- (10) 해의로 向하는 original 신호의 許用差는 ±5 Hz fsc의 變化率은 最大 0.1 Hz/s
- (11) Genlock을 할 때는 이 許用差는 保持하지 않아도 좋다.
- (12) 가능한 許用偏差는 적은 것이 요망.
- (13) 副搬送波의 位相은 各 line의 처음부터 다음의 規則에 따라 變化한다.

Frame으로 부터 frame 사이는

$$0^\circ 180^\circ 0^\circ, 180^\circ \dots\dots\dots$$

Line으로 부터 line 사이는

$$0^\circ 180^\circ 0^\circ 0^\circ 180^\circ$$

또는 $0^\circ 0^\circ 0^\circ 180^\circ, 180^\circ 180^\circ - - -$

- (14) 許用偏差를 肯定的으로 ()로 表示值까지 확장해도 좋다.
- (15) Blanking 레벨에서 白의이크까지의 輝度 信號는 $D_R' = I$
- (16) 수신기의 群遲延을 保障하기 위해서는 透信例에 補正을 포함하지 않는다.
- (17) 色副搬送波 除去區間的 line 番號는 다음 표와 같다.

	B, G, H / PAL	M / PAL
제 1 Field後	311 - 3.9 Line	260 - 270 Line
" 2 "	623 - 6	522 - 7
" 3 "	310 - 318	259 - 269
" 4 "	622 - 5	523 - 8

- (18) 許用偏差는 장차 定한다.
- (19) 判別信號는 line blanking의 뒤에서 挿入하는 方式이 特殊機器로써 一般受像機에 대해서도 研究中에 있다.
- (20) 1사이클 4field는 判別 信號 D_R'과 D_B'의 幅은 CCIR 권고 469-2호(磁氣 테이프에 의한 프로그램 교환 기준)에 포함되어 있다.

(※ (1)~(20)은 표5의 설명임)

칼라 텔레비전 방식

表 6 放射電波의 特性(국별 및 관바)

項目	特 性	A 00	M	N	C 00	B, G	H	I	D, K	K1	L	E 00
1. 周波數	公稱心周 \$f_m\$(MHz)	(1) 5	6	6	7	B : 7 G : 8	8	8	8	8	8	14
	音聲搬送波 周波數 (MHz)	- 3.5	+ 4.5 (2)	+ 4.5	+ 5.5	+ 5.5 ± 0.001	+ 5.5	+ 5.9996 ± 0.0005	+ 6.5 ± 0.001	+ 6.5	+ 6.5	+11.15 (3)
3. 數	映像搬送波 心周 edge(MHz)	+ 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	- 1.25	± 2.83 (8)
4. 周波數	主側波帶寬 (공칭치, MHz)	3	4.2	4.2	5	5	5	5.5	6	6	6	10
5. 周波數	殘留側波帶寬 (공칭치, MHz)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	1.25	1.25	0.75	1.25	1.25	2
6.	殘留側波帶의 最小 容限량 (dB (MHz) (4))	not specified	20(-1.25) 42(-3.58)	20(-1.25) 42(-3.5)	20(-1.25) 20(-3.0)	20(-1.25) 20(-3.0) 30(-4.43) (5)	20(-1.75) 20(-3.0)	20(-3.0) 30(-4.43)	20(-1.25) 30(-4.33 ± 0.1) (6)	30 dB at -4.3 MHz 20 dB at -2.7 MHz ref: 0 dB at +0.8 MHz	30 dB at -4.3 MHz 15 dB at -2.7 MHz ref: 0 dB at +0.8 MHz	15 dB at 2.7 MHz ref: 0 dB at +0.8 MHz
7.	映像變調形式과 極性 00	A5C pos, A5C neg.	A5C neg.	A5C neg.	A5C pos.	A5C neg.	A5C neg.	A5C neg.	A5C neg.	A5C neg.	A5C pos.	A5C pos.
	搬送波 同期 時間	< 3	100	100	< 3	100	100	100	100	100	< 6	< 3
	撤消 blanking 時間	30	72.5 to 77.5	72.5 to 77.5	22.5 to 27.5	75 ± 2.5	72.5 to 77.5	76 ± 2	75 ± 2.5	75 ± 2.5	30 ± 2	30 ± 2
8.	폭레벨 및 blanking 레벨에 상당하는 레벨差	0 (nominal)	2.88 to 6.75	2.88 to 6.75	0 (nominal)	0 (nominal)	0 to 7	0 (nominal)	0 to 4.5	0 to 4.5	0 to 4.5	0 to 4.5
	白 皮 이 크	100	10 to 15	10 to 15	100	10 to 12.5	10 to 12.5	20 ± 2	12.5 (7)	10 to 12.5	100(≈ 110)(8)	100
9.	변조형식 00	A3	F3	F3	A3	F3	F3	F3	F3	F3	A3	A3
10.	주파수 偏移 (MHz)		± 25	± 25		± 50	± 50	± 50	± 50	± 50		
11.	성 프리델 파스 (\$\mu s\$)		75	75	50	50	50	50	50	50		
12.	심호복사전력비(영상/음성)(9)	4/1	10/1 to 5/1 (10)	10/1 to 5/1	4/1	10/1 (11)(12)	5/1 to 10/1	5/1	10/1 to 5/1	10/1	10/1	10/1
13.	균 지 연 00 (ns)	not specified	0			00			00			
14.	補正, 色調搬送波, 주파수(ns)	not specified	170 (nominal)			-170 (13) (nominal)			00			

- (1) 注: 原文은 기재되지 않았지만 5 MHz로 생각된다.
- (2) 注: 한국에서는 +4.5 ± 0.001 MHz로 하고 있다. (선과 산리국 교시 제 505호(80.7.1) 8의 가)
- (3) 이 방식은 周波數 scale상 正位置과 逆位置 두 가지로 쓰인다. (tête-bêche arrangement)
- (4) 저 전력의 送信機는 殘留側波帶, 여파기로 運用하는 경우도 있다.
- (5) B/secam과 G/secam에서는 -4.33 ± 0.1 MHz에서 30 dB
- (6) OIRT가맹국의 一部에서는 다음에 기술한 仕様을 追加하고 있다.
- a) -4.286 ± 0.5 MHz에서 40 dB 이상
- b) -0.75 ~ 6 MHz에서 0 dB
- c) +6.375 MHz 이상에서 20 dB 이상(+4.5 MHz 이상에서 0 dB 기준)
- (7) 우리나라는 칼라 방식을 決定하고 있지 않았으나 10~12.5을 適用
- (8) 搬送色 信號없는 色은 搬送色 信號를 포함할 피아크는 108%.
- (9) 영상신호에 變調된 포라선 피아크에 의한 搬送波 rms 値과 音聲無變調搬送波 rms 値와의 比이다. L 방식은 위도 신호
- (10) () 内の 數字는 한국에서 使用
- (11) 서독은 20/1을 提議하고 있으나 실험준비가 되어 있다.
- (12) 오스트리아는 必辨에 의해서 5/1을 指定 使用하고 있다.
- (13) 수상기의 균지연 調整을 송신측에서 補正하는 仕様을 덴마크에서는 그림 9의 曲線 1 (0.05~0.2 MHz의 평균 지연량 기준)

서독은 曲線 2을 사용하고, 스페인은 曲線 1을 使用하고 있다.

OIRT가맹국에서는 B/secam, G/secam을 使用하는 國에서는 中波 周波數로서 90 ns(공칭치)의 補正을 한다.)

(14) 未決定

(15) 注: 電波의 型式 表示의 記號 A는 진폭변조, F는 周波數變調, 3은 音聲, 5는 영상, 字母 C는 잔류 측파대를 의미한다.

이것은 ITU(국제전기통신연합)의 무선통신규칙 제 3조에 의한 것으로서 1982.1.1.부터 시행하므로 우리 나라도 이를 따르고 있으나 CCIR 권고 432-1 새기호로 바꾸도록 권고하고 있다.

(※ (1) ~ (15)는 표 6의 설명임.)

參 考 文 獻

1. CCIR; Recommendation 470-1
2. CCIR; Report 624-1
3. CCIR; Qestion 25-1/11
4. 李太遠; 칼라 TV 방식의 原理와 長短點의 比較, 電子工學會雜誌 第 7 卷 第 1 號 p18-26, 1980.
5. 전파관리법; 무선설비규칙 제 35 조~제 40 조
6. 전파관리국 교시 제 505호(80.7.1) 텔레비전 방송에 관한 송신의 표준방식.

附 錄

各國의 TV 方式

(*印은 計劃中)

國 名	Band		備 考
	VHF	UHF	
Algeria (Algerian Democratic and Popular Republic)	B, E / PAL	G*H* / PAL	나중에 變更 예정
Germany (Federal Republic of)	B / PAL	G / PAL	
Netherlands Antilles	M		
Saudi Arabia (Kingdom of)	B / SECAM	G / SECAM	
Argentine Republic	N	N	
Australia	B / PAL	* / PAL	75년 3월 칼라개시(변형 625 본 B 방식).
Austria	B / PAL	G / PAL	FM音聲추가 가능성 있음.
Bangladesh (People's Republic of)	B / PAL		
Belgium	C, B / PAL	H / PAL	C 방식은 76년 4월까지.
Benin (People's Republic of)	KI *	KI *	
Brazil (Federative Republic of)	M / PAL	M / PAL	
Bulgaria (People's Republic of)	D / SECAM	K / SECAM	
Burundi (Republic of)	KI *	KI *	
Cameroon (United Republic of)	KI *	KI *	兩立하는 他方式도 검토.
Canada	M / NTSC	M / NTSC	
Central African Empire	KI *	KI *	
Chile	M / NTSC	M / NTSC	
Cyprus (Republic of)	B	H*	其他 양립方式도 검토.
Colombia (Republic of)	M	M*	
Congo (People's Republic of the)	KI *	KI *	
Korea (Republic of)	M		
Ivory Coast (Republic of the)	KI *	KI *	兩立하는 他方式도 檢討中
Cuba	M	M	
Denmark	B / PAL	G*	
Egypt (Arab Republic of)	B	G*, H*	G, 또는 H 檢討中.
Group of Territories represented by the French Overseas Post and Telecommunication Agency	KI		
Mauritius	B		
Mauritania (Islamic Republic of)	KI *	KI *	
Mexico	M		
Monaco	E	L*	
Niger (Republic of the)	KI *	KI *	
Nigeria (Federal Republic of)	B	I*	
Norway	B / PAL	G*	VSB 幅 未決定.

칼라 텔레비전 方式

國 名	Band		備 考
	VHF	UHF	
New Zealand	B / PAL		
Uganda (Republic of)	B	G*	UHF 시작시 재검토.
Pakistan (Islamic Republic of)	B		
Panama (Republic of)	M		
Netherlands (Kingdom of the)	B / PAL	G / PAL	VSB 1.25 MHz는 장래중지.
Peru	M	M	
Poland (People's Republic of)	D / SECAM	K / SECAM	
Portugal	B	G	
Portuguese Oversea Provinces	I *	I *	
German Democratic Republic	B / SECAM	G / SECAM	
Rhodesia	B	G*	UHF는 最終 決定이 아님.
Roumania (Socialist Republic of)	D	K*	
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	A	I / PAL	
Rwanda (Republic of)	KI *	KI *	
Senegal (Republic of the)	KI *	KI *	
Sierra Leone	B	G*	현재 B나 他方式 검토.
Singapore (Republic of)	B	G*	FM 음성 追加 可能性 있음.
Somali Democratic Republic	B*	G*	
Sri Lanka (Democratic Socialist Republic of)	B		
South Africa (Republic of)	I *	I *	
Sweden	B / PAL	G / PAL	
Switzerland (Confederation of)	B / PAL	G / PAL	FM音聲 追加 計画中.
Surinam (Republic of)	M		
Tanzania (United Republic of)	B*, I *	I *	G, H 檢討中.
Spain	B	G	
United States of America	M / NTSC	M / NTSC	
Ethiopia	B*	G	
Finland	B / PAL	G / PAL	
France	E	L / SECAM	
Gabon Republic	KI *	KI *	
Ghana	B*, G*	G*	
Greece	B*	G*	VSB幅 未決定.
Guinea (People's Revolutionary Republic of)	KI *	KI *	兩立하는 他方式도 檢討.
Upper Volta (Republic of)	KI *	KI *	
Hungarian People's Republic	D / SECAM	K / SECAM	
India (Republic of)	B		

國 名	Band		備 考
	VHF	UHF	
Indonesia (Republic of)	B/PAL		
Iran	B /SECAM	K/SECAM	
Ireland	I /PAL	I /PAL	과도기 A 방식은 2국만 남음. 사용하지 않는다. VSB는 最終決定이 아님.
Iceland		G*	
Israel (State of)	B	G	
Italy	B/PAL (N	G/ PAL	
Jamaica			
Japan	M/NTSC	M/NTSC	
Jordan (Hashemite Kingdom of)	B	G*	
Kenya (Republic of)	B*	G*, I*	
Kuwait (State of)	B	G*	제2 국어 FM 음성 추가 검토중. M 방식도 檢討中.
Liberia (Republic of)	B*	H*	
Libya (Socialist people's Libyan Arab Jamhiriya)	B*	G*	
Luxembourg	C	L*	
Madagascar (Democratic Republic of)	KI*	KI*	
Malaysia	B	G*	
Malawa	B*	G*	UHF는 最終決定이 아님
Mali (Republic of)	KI*	KI*	
Morocco (Kingdom of)	B	H*	
Chad (Republic of the)	KI*	KI*	
Thailand	B/PAL	G/PAL*	
Czechoslovak Socialist Republic	D/SECAM	K/SECAM	
Oversea Territories for the inter- national relations of which the Government of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland are responsible	B*, I*	I*	
Oversea Territories of the United Kingdom in the European Broadcas- ting Area		H*	
Togolese Republic	KI*	KI	
Turkey	B	G*	PAL. 칼라는 1주 4회 放送.
Union of soviet Socialist Re- publics	D /SECAM	K/SECAM	
Uruguay (Oriental Republic of)	N		
Venezuela (Republic of)	M		

칼라 텔레비전 方式

國 名	Band		備 考
	VHF	UHF	
Yugoslavia (Socialist Federal Republic of)	B / P A L	G / P A L	UHF는 最終 決定은 아님.
Zaire (Republic of)	KI *	KI *	
Zambia (Republic of)	B *	G *	

