

NHK

(中 文 版)

最 新

彩色电视技术全书

日 本 放 送 协 会 编



罗 拔 书 局

NHK

最新彩色電視技術全書

日本放送協會 編

(中文版)

合訂本

羅拔書局印行

原 序

自從NHK 正式開始從事於電視廣播以來，已經有二十五個年頭（四分之一世紀）。目前，電視接收機普及於全國每一個角落，成為我們的文化生活不可或缺的工具。

電視技術以電子學為基礎，在日新月異的技術革新之下，不斷地發展、進步神速，從黑白電視以至於彩色電視，頻帶也僅從VHF 併用UHF，從而向SHF 擴大。而且，收像機也是一樣，當初的真空管式幾乎已經銷聲匿跡，正在由電晶體向IC，更進一步朝向LSI，從質的方面做了一大轉變。

在節目方面，已經開始從事於利用衛星的全世界的同時轉播，不用說是世界各地所發生的事，即連月球和火星等太空探險，也可以在家裡閣府觀賞。甚至於利用衛星的直接廣播之實驗，也不久就要開始。

和此一輝煌的發展相反，最近圍繞着電視接收的環境，未必容許我們樂觀。都市裡的高樓大廈使畫面發生龐大的重像，掀起了社會問題，而C B無線電和各種電化機器所引起的電氣雜訊，依然陟有增加一途，招致了接收環境之惡化。

對於應付這些接收干擾的技術方面對策，也正在日以繼夜不斷地加以研究，因而開發了許多新的方式和機器及器材，所以，倘欲學會電視接收技術，則不僅是做為單體的收像機，他如學會適合於這些接收環境的接收技術，也至為重要。

因此，本次的NHK 彩色電視教科書之改訂，悉以最近的收像機為主體，一面假定今後數年以後的電路構成，一面執筆，同時編輯方面也將重點置於和接收環境之變化相稱的適當的接收方法。

電視接收技術雖不是輕易可以學會，但是本書倘能夠成為學習電視接收技術和修理技術的各位讀者之良伴，對於提高電視接收技術有所貢獻則幸甚。

(上) 目 錄

1章 電 視 概 論

1.1 發像與收像之結構	1
1.2 電視之基礎	4
1.2.1 掃 描	5
1.2.2 偏 向	7
1.2.3 同 步	9
1.2.4 視頻訊號	10
1.3 色之性質	13
1.3.1 色	13
1.3.2 色之混合	16
1.4 彩色電視	17
1.4.1 彩色電視之方式	17
1.4.2 NTSC 制彩色電視	18
1.5 電視廣播之發射方法	21

2章 電 視 之 訊 號

2.1 電視訊號	24
2.1.1 電視訊號之構成	24
2.1.2 同步訊號	25
2.2 彩色電視之訊號	27
2.2.1 亮度訊號	27
2.2.2 色差訊號	29
2.2.3 色差訊號之多工傳輸	30
2.2.4 載色訊號	32

2.2.5 彩色電視訊號	33
2.2.6 色副載波之頻率之選擇	39

3 章 半導體元件及其基本电路

3.1 半導體元件之種類及其特徵	42
3.1.1 二極體	42
(1) 點触型二極體 (2) 接面型二極體	
(3) 稽納二極體 (4) 可變電容二極體	
(5) 發光二極體 (LED)	
3.1.2 電晶體	45
(1) 雙載子電晶體 (2) 單載子電晶體	
3.1.3 IC	48
(1) 單石 IC (2) 拼合 IC	
3.1.4 其他半導體元件	49
(1) 熱阻體 (2) 變阻體 (3) 閘流體	
3.2 電晶體之特性及其表示方法	52
3.2.1 PN 接面之電氣特性	52
(1) 順向特性 (2) 反向特性	
3.2.2 電晶體之特性	54
(1) h 參 數 (2) 截止頻率 (f_c)	
(3) 過渡頻率 (f_T)	
3.3 電晶體之基本電路	57
3.3.1 放大電路	57
(1) 射極接地電路 (2) 基極接地電路	
(3) 集極接地電路	
3.3.2 偏壓電路	59
(1) 固定偏壓電路 (2) 自偏壓電路	
(3) 應付溫度變化的偏壓穩定化電路	

(4) 應用負反饋的偏壓穩定化電路

3.4 電晶體之複接電路	61
3.4.1 達林頓電路	61
3.4.2 SEPP 電路	62
3.5 IC 之基本電路	64
3.5.1 定壓電路	64
3.5.2 定流電路	67
3.5.3 放大電路	70
(1) 定流負載之放大電路 (2) 電流差動型放大電路	
(3) 電壓差動型放大電路	
(4) 双重平衡連接差動放大電路	
3.5.4 級際耦合電路 (DC 位移)	73

4 章 收像機之構成與訊號之推移

4.1 收像機之構成	77
4.2 電路結構與訊號之推移	79
4.2.1 視頻接收電路	79
(1) 調諧器 (2) 視中頻放大電路	
(3) 視頻檢波電路 (4) 視頻放大電路	
4.2.2 同步偏白電路	83
(1) 同步電路 (2) 偏向電路	
4.2.3 色訊號再生電路	84
(1) 色解調段 (2) 色同步段	
4.2.4 音頻接收電路	87

5 章 視 頻 接 收 電 路

5.1 調諧器	88
---------------	----

5.1.1	構成與功能	88
	(1) 匹 配 (2) 頻帶特性 (3) 雜訊指數 (NF)	
	(4) 互調變及交互調變	
	(5) 局部振盪頻率之穩定與不需要輻射之防止	
5.1.2	輸入電路	91
	(1) M 耦合輸入電路 (2) 平衡變量器耦合輸入電路	
5.1.3	高頻放大電路	92
	(1) 輸入濾波器 (2) 天線調諧電路	
	(3) 高頻放大電路	
5.1.4	變頻電路	95
	(1) 混合電路 (2) 局部振盪電路	
5.1.5	調諧器之選台方式	98
5.1.6	AFT 電路	100
5.1.7	電子調諧器	103
	(1) 電子調諧之基本型 (2) VHF 調諧器	
	(3) UHF 調諧器 (4) 選頻電路	
5.1.8	遙控裝置	110
	(1) 超音波方式 (2) 紅外線方式	
5.1.9	調諧器電路之實際例	110
5.2	視中頻放大電路	112
5.2.1	電路之構成與功能	112
5.2.2	中間頻率	113
5.2.3	視中頻放大電路之選擇度特性	113
5.2.4	視中頻放大電路	114
	(1) 單調諧電路 (2) 複調諧電路	
5.2.5	陷波電路	117
5.2.6	調諧器與視中頻放大電路之耦合電路	120
5.2.7	視中頻放大電路之實際例	121
	(1) 使用電晶體的視中頻放大電路	

(2) 使用 IC 的視中頻放大電路

5.3 視頻檢波電路	123
5.3.1 使用二極體的檢波電路	123
5.3.2 低位準視頻檢波 (LLD) 電路	124
5.4 AGC 電路	127
5.4.1 AGC 之功能	127
5.4.2 增益控制之方法	128
5.4.3 AGC 電壓之取出方法	129
(1) 峯值 AGC 電路 (2) 鍵控 AGC 電路	
5.5 視頻放大電路	131
5.5.1 視頻放大電路之任務	131
5.5.2 視頻放大電路之構成	131
5.5.3 頻率特性之補償	132
5.5.4 直流份之傳輸	133
5.5.5 延遲線路	135
5.5.6 圖質調整電路	136
5.5.7 反襯調整與亮度調整	137
5.5.8 自動亮度限制電路 (ABL)	139
5.5.9 返馳線遮沒電路	140
5.5.10 視頻放大電路之實例	140

6 章 同 步 偏 向 電 路

6.1 同步偏向之基礎	143
6.1.1 電子束之偏向	144
6.1.2 電磁偏向之振擺大小	145
6.1.3 鋸齒波之性質	146
6.1.4 鋸齒波電壓發生之原理	146
6.1.5 偏向線圈	148

6.2	同步電路	149
6.2.1	同步訊號之功能	149
6.2.2	振幅分離電路	150
6.2.3	頻率分離電路	151
6.2.4	雜訊遏止電路	155
6.2.5	同步電路之實際例	156
6.3	垂直偏向電路	158
6.3.1	垂直偏向電路之構成	158
6.3.2	垂直振盪電路	158
	(1) 使用阻遏振盪電路的鋸齒波電壓發生電路	
	(2) 使用多諧振盪電路構成的鋸齒波電壓發生電路	
	(3) 使用特殊多諧振盪電路構成的鋸齒波電壓發生電路	
6.3.3	同步之施法	162
6.3.4	驅動電路	163
6.3.5	垂直輸出電路	164
6.3.6	垂直偏向電路之實際例	166
6.4	水平偏向電路	167
6.4.1	水平偏向電路之構成	167
6.4.2	同步 AFC 之必需性及其功能	168
	(1) 平衡型鋸齒波 AFC 電路	
	(2) 不平衡型鋸齒波 AFC 電路	
6.4.3	水平振盪電路	174
	(1) 振盪電路 (2) 振盪頻率之控制	
6.4.4	驅動電路與輸出電路	176
6.4.5	AFC 及水平振盪電路之實際例	180
6.4.6	驅動及水平輸出電路之實際例	180
6.5	水平偏向之附屬電路	181
6.5.1	高壓發生電路	181
6.5.2	高壓之穩定方法	183

6.5.3 聚焦電路	184
6.5.4 中壓電源電路及低壓電源電路	185
6.6 凹矩形失真修正電路	186
6.6.1 上下凹矩形失真修正電路	186
6.6.2 左右凹矩形失真修正電路	187

7章 色訊號再生電路

7.1 色訊號再生電路之構成	189
7.2 頻帶放大電路	191
7.2.1 電路構成及其功能	191
7.2.2 第一頻帶放大部與ACC	194
7.2.3 第二頻帶放大部與消色	197
7.3 色同步電路	199
7.3.1 電路構成及其功能	199
7.3.2 系色放大電路	200
7.3.3 基準副載波發生電路	201
(1) 晶體諧振器 (2) 晶體濾波器方式(振影方式)	
(3) 系色注入鎖定方式 (4) APC方式	
(5) PLL 方式	
7.4 色解調電路	210
7.4.1 解調之原理	210
(1) DSB 波之發生 (2) DSB 波之解調	
(3) 載色訊號之解調	
7.4.2 色差訊號解調電路	215
(1) 3軸解調電路 (2) 2軸解調電路	
7.4.3 XZ 解調電路	219
7.5 矩陣電路與色訊號輸出電路	220
7.5.1 電路構成及其功能	220

7.5.2	原色驅動方式之矩陣電路與色訊號輸出電路	220
7.5.3	色差驅動方式之矩陣電路與色訊號輸出電路	222
7.5.4	直流份再生電路	223
7.6	使用 IC 之色訊號再生電路	225
7.6.1	使用 IC 之電路構成	225
7.6.2	IC 內部電路之構成與功能	226
7.6.3	IC 電路之動作例	227

8 章 映像管及其週邊電路

8.1	映像管之基礎事項與黑白映像管	231
8.1.1	較基本性的構造與功能	231
8.1.2	電子槍與電子束之功能	232
	(1) 電子束之放射 (2) 電子束之調變	
8.1.3	映像管之一般特性	233
	(1) 電子束之截止電壓 (2) 陰極發射	
	(3) 電流特性與伽瑪(γ) (4) 和聚焦有關的特性	
8.1.4	螢光面	238
	(1) 螢光體材料 (2) 金屬襯底	
	(3) 發光特性 (4) 反襯比與管面貫穿率	
8.1.5	映像管之壽命及其他	241
	(1) 壽命 (2) 防爆補強型 (3) X射線的漏洩	
8.1.6	映像管種類與型名	242
8.2	彩色映像管之基本構成與原理	243
8.2.1	蔭罩型彩色映像管之基本構造與功能	243
8.2.2	三色螢光面之製法與色純度	245
8.2.3	收斂之原理	246
8.2.4	彩色用螢光面之色重現與白色平衡	248
8.3	各種彩色映像管與各項特性	249

8.3.1 各種電子槍之構造	249
8.3.2 彩色映像管之各項特性	250
8.3.3 黑色矩陣螢光面 (BM螢光面)	253
8.3.4 其他事項	254
(1) 快速起動陰極	
(2) 利用有濾色器的螢光面提高反襯	
8.4 映像管週邊零件之構成與功能	255
8.5 收 斂	259
8.5.1 三槍型映像管	260
(1) 靜態收斂 (2) 動態收斂	
8.5.2 橫一排型映像管	264
(1) 靜態收斂 (2) 動態收斂 (3) 自收斂映像管	
8.6 映像管電路	270
8.6.1 亮度調節電路	270
8.6.2 白色平衡調整電路	271
8.6.3 聚焦電路	274
(1) 單電位型 (2) 雙電位型	
8.6.4 自動消磁電路	275

9章 聲 頻 接 收 電 路

9.1 4.5 MHz 檢波電路	277
9.2 聲中頻放大電路	278
9.2.1 限幅器	279
9.2.2 陶瓷濾波器	279
9.3 FM檢波電路	280
9.3.1 FM檢波之原理	280
9.3.2 比率檢波電路	281
9.3.3 尖峯差動檢波電路	284

9.3.4 解強調	285
9.4 聲頻接收電路之實際例	286

10章 電 源 電 路

10.1 電源電路	287
10.2 整流電路	287
10.3 定電壓控制電路	288
10.3.1 使用電晶體的定電壓控制電路	289
10.3.2 使用閘流體的定電壓控制電路	290

(下) 目 錄

1 章 接收技術之基礎知識

1.1 接收技術與接收環境	295
1.1.1 接收技術之必需性	295
(1) 接收頻路與電場強度	(2) 收像機之設置台數
(3) 接收環境與畫質	
1.1.2 電視電波之性質	296
1.1.3 接收天線之性質	298
1.1.4 輸入電壓與接收評價	299
1.2 收像機	300
1.2.1 收像機必須具備之性能	300
1.2.2 故障發生狀況與修理狀況	301

2 章 電視電波與接收天線

2.1 電波之傳輸法	303
2.1.1 電波之輻射與極化波面	303
2.1.2 電波之性質	306
(1) 電波之傳播速度與波長	
(2) 電波之反射、折射及繞射	
(3) 在大氣中發生的衰減與散射	
2.1.3 視線距離內的傳播情形	308
(1) 輻射功率與電場強度	(2) 平面大地上之傳播法
(3) 傳播距離與電波強度	(4) 電場強度與天線高度
(5) 地面大地上之傳播法	(6) 電波之視線距離
2.1.4 向視線外地區之傳播法	315

(1) 山後死角之電波	(2) 視線距離以外的電波	
2.1.5 傳播上之異常現象		318
2.2 接收天線		318
2.2.1 發射天線與接收天線		318
2.2.2 天線之有效長與阻抗		319
(1) 有效長	(2) 饋電點阻抗	
2.2.3 天線之特性		321
(1) 指向特性(指向性)	(2) 增益	
2.2.4 分貝表示		323
2.2.5 各種接收天線及其特性		325
(1) 八木天線之原理與構成		
(2) VHF 用天線之種類及其特性		
(3) UHF 用天線之種類及其特性		
2.3 匹 配		332
(1) 匹配之必需性	(2) 饋電線的特性阻抗	
(3) 反射係數與駐波比	(4) 匹配的方法	
2.4 接收方法		336
2.4.1 接收品位與收像機之輸入電壓		336
2.4.2 收像機輸入電壓與電場強度		337

3 章 接收障礙及其對策

3.1 建築物為起因的接收障礙與重像	340
3.1.1 以建築物為起因的接收障礙	340
(1) 高樓大廈所造成的遮蔽障礙	
(2) 高樓危害的反射障礙	
(3) 其他建築物危害的接收障礙	
3.1.2 重 像	346
(1) 重像之發生	(2) 重像之性質
(3) 重像之測定	

3.1.3	重像之改善對策	354
(1)	從接收天線着手的改善對策	
(2)	利用消弭重像的改善對策	
(3)	利用共同接收的改善對策	
(4)	利用建築物形狀的改善對策	
3.2	移動體為起因的接收障礙（閃擾）	360
3.2.1	發生閃擾的來龍去脈	361
(1)	希望波之變動為起因的閃擾	
(2)	反射波之變動為起因的閃擾	
3.2.2	閃擾之改善方法	361
(1)	希望波之變動為起因的閃擾之改善方法	
(2)	反射波之變動為起因的閃擾之改善方法	
3.3	干 擾	362
3.3.1	干擾種類	362
3.3.2	電視電波為起因的干擾	363
(1)	同一頻路干擾	
(2)	毗鄰頻路干擾	
(3)	交擾調變與交互調變	
3.3.3	F M電台電波為起因的干擾	368
3.3.4	其他無線電台為起因之干擾	369
3.3.5	接收設備為起因的干擾	371
3.4	雜 訊	372
3.4.1	雜訊發生源之種類與症狀	372
(1)	會發生雜訊的機器	
(2)	雜訊之混入經路	
3.4.2	雜訊防止器	374
3.4.3	小型電氣機器之雜訊	376
3.4.4	來自功率設備之雜訊	377
3.4.5	高頻利用設備為起因的障礙	379
3.4.6	自放電燈來的雜訊	380
3.4.7	汽車雜訊	381

4 章 接 收 系 統

4.1 接收系統概論	383
4.1.1 接收系統之型態	383
(1) 偏僻地共同接收系統	
(2) 高樓背後死角共同接收系統	
(3) 高樓共同接收系統 (4) 家庭共聽系統	
4.1.2 訊號之傳輸方式	384
(1) 高樓傳輸方式 (2) 視頻訊號傳輸方式	
4.2 接收用機器之種類與選擇使用方法	385
4.2.1 分配器	386
4.2.2 分岐器	388
4.2.3 分接頭	391
4.2.4 串聯組件	391
4.2.5 放大器	393
(1) 種 類 (2) 性 能	
4.2.6 混合器與分波器	400
4.2.7 連接器	401
4.2.8 保安器	403
4.2.9 匹配器	404
4.2.10 饋電器	404
(1) 平行二線式饋電線 (2) 同軸電纜	
4.3 接收系統之設計與故障	407
4.3.1 接收系統之設計方法	409
(1) 系統設計之基本事項 (2) 訊號分配方式之決定	
(3) 同軸電纜種類之決定 (4) 設計圖之製作	
4.3.2 設計例	410
(1) 家庭共聽之設計例	