

彩色錄放影機

影像攝影機技術入門

原田 益水著 / 陳連春譯 / 正言出版社印行



機影放映彩色 機攝影像 技術入門

原田 益水著・陳連春譯



書館藏書印

17/11/10/09



彩色錄放影機影像攝影機技術入門

譯 者：陳連春 ◇特價一五〇元

出版者 ☐ 正言出版社 ☐ 台南市新和路六號 ☐ 郵政劃撥儲金帳戶第三一六一四號 ☐ 電話 (〇六二) 六二二一七五／七號 ☐ 發行者 ☐ 正言出版社 ☐ 發行人 ☐ 王餘安 ☐ 本出版社業經行政院新聞局核准登記 ☐ 發給出版事業登記證局版台業字第〇四〇七號 ☐ 印刷者 ☐ 大眾書局安平廠 ☐ 台南市新和路六號

72.9. 初版

編輯大意

電子技術進步神速，五〇年代爲電晶體時代，六〇年代爲IC時代，七〇年代爲微電子（microelectronics）時代，而現在八〇年代可說是微電腦與AV（Audio Video）時代。

所謂AV時代是指對於聲音、影像之再生品質更加提高之時代，目前數位式音響（Digital Audio）之實現，使聲音之重現達到了失真（率）幾乎爲零之地步。而影像技術方面，由於家庭用錄放影機（VTR）之開發，各廠家推陳出新，最近幾年來已逐漸普遍，預計幾年之內，其普及率將可與彩色電視機一樣成爲人手一台，增加了更多的生活情趣。又，由於家庭用之彩色攝影機之開發，更發揮了錄放影機之諸項功能。自己錄製、編集節目的樂趣，人人可享。

本書編輯之目的就是在提供有關影像技術產品，例如家庭用錄放影機、手提式VTR、彩色攝影機等相關的技術，使讀者進入影像技術之前，對於這些產品之技能有全盤性之瞭解。由於本書說明淺顯而內容豐富，因此可以說是相當好的一本入門書。

本書取材自日本電波新聞社所出版的「影像技術入門基本18章」，爲了使讀者對於彩色錄放影機、彩色攝影機，甚至碟影機等相關知識有所瞭解，乃加以整理編譯而成，若有錯失之處，尚祈不吝指教。

陳連春 謹識

目錄

第 1 章 錄放影機之進展

1. VTR 開發之經緯.....1
2. 電視之組成.....3
3. 同步.....5
4. 彩色信號之組成及傳送.....8

第 2 章 家庭用錄放影機之機要

- 1 磁氣記錄與磁帶速度.....13
- 2 影像信號之記錄方式.....15
- 3 段落型與非段落型.....17
- 4 傾斜Azimuth 記錄.....19

第 3 章 β - Format 方式與VHS方式之比較

1. 螺旋掃描型VTR之磁帶圖樣.....21
2. PI 彩色記錄方式.....24
3. PS 彩色記錄方式.....27

第 4 章 磁性記錄之原理

1. 軟性磁體與硬性磁體.....30
2. 磁帶曲線.....32
3. 磁性再生之原理.....34
4. 磁性錄音與磁性錄影.....36
5. 影像信號之磁性記錄特性.....38

第 5 章 錄影帶與影像磁頭

1. 錄影帶之構造	40
2. 高密度記錄磁帶	41
3. 錄影磁帶之性能	41
4. 家庭用 VTR 錄影帶之最近傾向	43
5. 影像磁頭之動作	44
6. 影像信號之記錄	46
7. 影像信號之再生	46
8. 磁頭之構造	46
9. 旋轉變壓器	49
10. 消去磁頭	49

第 6 章 記錄與再生之信號處理

1. 記錄與再生之組成	51
2. 彩色信號之低頻變換	52
3. 輝度信號之 FM 記錄	55
4. FM 之調變・解調器	57
5. β - Format 之記錄與再生	58
6. VHS 方式之記錄與再生	60

第 7 章 家庭用 VTR 之電路技術

1. 長時間記錄之可能性	63
2. 雜訊消除系統	64
3. DL - FM 方式	66
4. 彩色信號記錄之低頻變換	67

目錄

5. 彩色信號之高頻率變換.....	68
6. RF變換器.....	69
7. 影像之切換.....	70
8. 遺訊之補償.....	72

第8章 聲音電路與聲音多重

1. 聲音信號之記錄與再生.....	74
2. 雜音消除.....	78
3. 聲音多重之組成.....	79
4. 家庭用VTR與聲音多重.....	82

第9章 家庭用VTR之伺服系統

1. 伺服電器之原理.....	84
2. 同步馬達之圓筒伺服.....	87
3. DC馬達之伺服電路.....	90
4. 飛輪伺服機構.....	95

第10章 機構系與系統系控制

1. 系統控制.....	97
2. β - Format 之卡式盒.....	97
3. β - Format 之上帶機構圖.....	99
4. β - Format 之行走系統.....	101
5. VHS方式之卡式盒.....	102
6. VHS之平行上帶.....	103

7. 系統控制	103
---------------	-----

第11章 家庭用VTR之多功能性

1. 家庭用VTR之性能	109
2. 慢速・靜止再生	112
3. 家庭用VTR所使用之微電腦	114

第12章 彩色攝影機之概論

1. 彩色攝影機開發之經緯	121
2. 光與色	123
3. 彩色攝影機之組成	125

第13章 攝像管

1. 彩色攝影機之攝影方式	129
2. Vidicon 管	129
3. Plumvicon	131
4. Saticon	135

第14章 彩色攝影機之原理

1. 相位分離 2 管式彩色攝影機	139
2. 頻率分離 2 管式彩色攝影機	140
3. 頻率分離單管式彩色攝影機	143
4. CPD 單板式彩色攝影機	146
5. Triniccon 方式之彩色攝影機	147
6. 3 電極單管式彩色攝影機	149

目錄

第15章 手提式VTR之性能

1. 關於手提式VTR151
2. 手提式VTR之系統組成153
3. 手提式VTR之多功能性153
4. 精巧型的錄放影機155
5. 與彩色攝影機一體化之精巧型錄放影機156

第16章 家庭用VTR之使用方法

1. 家庭用VTR之操作159
2. 家庭用VTR與電視機之連接161
3. 利用攝影機之實際攝影163
4. 錄影編集164
5. 家庭用VTR之故障檢修166

第17章 家庭用VTR之軟體製作

1. 攝影機與構圖170
2. 照明之實際174
3. 聲音之取法技巧176

第18章 影像攝影機與碟影機之發展

1. C C D179
2. B B D183
3. M O S 攝像元件184
4. 碟影機之機要186

5.	TED 壓電方式	187
6.	RCA 靜電容量方式	188
7.	VHD 方式	189
8.	Philips / MCA 方式	190
9.	Digital Audio Disk	192

附 錄	家庭用錄放影機之專有名詞	194
-----	--------------------	-----

第 1 章

錄放影機之進展

① VTR 開發之經緯

VTR 之歷史相當久，AMPEX 公司於 1956 年首先在美國的 NAB 大會（美國廣播業發表會）上，發表了 4 磁頭（head）方式之 VTR，而引起各方之矚目。

另外，RCA 也從第二次世界大戰以後，積極於影像信號之磁性記錄之研究，但是尚未達到實用之地步便結束了。在 1959 年，東芝發表了 2 吋 1 磁頭方式，JVC 也發表了 2 吋 2 磁頭方式之 VTR，這些都是世界上最先採用螺旋（helical）式之掃描法，震驚了全世界，也成為以後家庭用 VTR（home VTR）之起源。

可是在當時，所有廣播界都一致採用 AMPEX 公司之 4 磁頭方式之 VTR，螺旋式的方式完全沒有插足之餘地。同時，當時的錄影帶編集也完全是採用手動方式。

到了 1963 年，JVC 所發展的螺旋掃描式 VTR 也達到了商品化之階段。接著，各國又積極開發。在 1971 年，日本的 JVC、SONY、松下電器三公司協議而決定了 U 規格。另外，美國的 IVC（International Video Corporation）公司也採用獨自之方式，並將之商品化輸至日本販賣。

第 1-1 表所示的為螺旋掃描式 VTR 開發之過程，根據此表可

《第1-1表》螺旋掃描方式VTR開發之過程

形式	年代	
VTR開發之過程	1956 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81	●VF-1000 (AMPEX) ●2 1/2 磁頭 (東芝) ●1 KV-200 (JVC) ●統一I型規格 (SONY) ●VO-3950 (SONY) ●1" PCM VTR (NHK) ●2'2 磁頭 (JVC) ●2 2磁頭(SONY) ●2.15磁頭(SONY) ●ferrite磁頭開發 ●PCM錄音 ●CR-7000A (NHK) (JVC) ●快速動作 NDISK VTR ●VO-1700 (SONY) ●BVU-200 (SONY) ●CR-8300L ●Video Disk開發 ●磁帶高速轉錄 (松下) ●1/4"卡式(索尼)
廣播用2吋4磁頭	4 head VTR開發 (AMPEX)	●High Band VTR (AMPEX) ●AVR-1 (AMPEX) ●Super High Band VTR (AMPEX)
2吋螺旋傾斜型	1 hand方式試驗公開 (東芝) 2 hand方式試驗公開(JVC)	
廣播用 1吋螺旋傾斜型	KV-2000 (JVC發表)	●TT-1000 ●BVR-1100FS (SONY) (日電) ●TTR-5, 7 (日電) ●HR-200 (日立) ●VPR-1 (AMPEX)
3/4吋螺旋傾斜型	國際型匣式 統一I型 型U規格決定	●VO-1700 (SONY) ●CR-7000A (JVC)
1/2吋螺旋傾斜型	2 hand國際型 (SONY・東芝)	規格 I ●規格 II β-Format V code I (三洋、東芝) (SONY、東芝、日電、三洋、將軍)
1/4吋螺旋傾斜型		●VHS (JVC, 松下, 日立, Sharp, 三菱, AKAI) ●船井(CVC) ●松下 ●日立 ●CANON

知，於1969年日本國內決定了開捲式（open reel）統一I型，並且統一了3/4吋U-Matic方式之錄影帶圖樣（Tape pattern），且具有互換性。又，1/2吋螺旋掃描方式是於1974年由東芝與三洋共同發表V CODE I型所開創的，隨後，各公司競相獨自開發，到了1977年成為兩大主流，一是以SONY為主的 β -Format，另一是以JVC為主的VHS方式，此也成為今日之家庭用VTR之兩大系統之主流。

②電視之組成

收音機或FM廣播等所處理的信號為聲音信號，將聲音之音壓變換成為電氣的信號，即為聲音信號。而電視機所處理的信號除了聲音信號以外，尚有影像信號，其主要目的是使時時刻刻在變化的影像信號以每秒30張的動態畫面顯示在電視銀幕上。

首先，對於電視畫面之影像信號加以觀察，它是由許多明暗變化之像素所組成的。這些像素由左至右並列而組成一張畫像。此一作業稱為掃描（scanning），如第1-1圖所示的為電視飛越掃描之模樣。飛越掃描也稱為間插掃描（interlace），即是將整個畫面所構成之525條掃描線信號，分成2次掃描而完成。先掃描262.5條掃描線，然後再掃描所剩下的262.5條掃描線，如此總共525條掃描線構成了一個畫面。

再仔細觀察第1圖，可以發現畫面之第2次掃描起點為畫面之中央，而且正好插在第一次掃描之各掃描線之中間。又，每掃描262.5條掃描線所構成之畫面稱為圖場（field），由此可知一個完整的圖像是由2個圖場所構成的，此稱為1個圖像（框）（Frame）。又，如第1-2圖所示，每一個圖場實際上在畫面顯示的並非為262.5條掃描線，而是約為245條，所欠缺的為當掃描線從底端要回到上端時之回歸時間（Retrace time）被遮沒（Blanking）了。每一水平掃描線也是一樣，約為17%長度的掃描線因為掃描線要由右回到左邊而浪費掉。因此如第1-2圖所示，斜線部分稱為無

4 彩色錄放影機影像攝影機技術入門

效時間或回歸時間。又，每一圖像有 525 條掃描線，每秒傳送 30 個畫像，代表每秒之掃描次數。

$$525 \times 30 = 15.75 \text{ KHz}$$

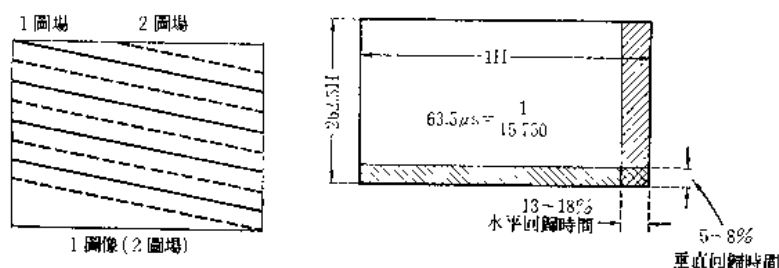
此即為水平掃描頻率，

$$\text{又，} 2 \text{ 圖場} \times 30 = 60 \text{ 個圖場}$$

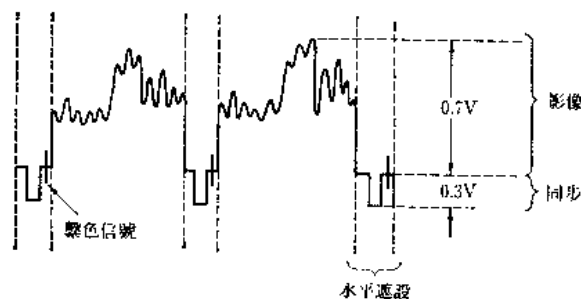
此為垂直掃描頻率。

採用間插掃描之優點為可省掉一半的水平頻率（亦即水平頻率可以為一半）。第 1-3 圖所示的為每一條水平掃描線間之信號內容。各掃描線除了包含有影像信號之外，尚包含有水平同步信號及繫色（Burst）信號。此不含影像信號的部分，稱為水平遮沒期間。

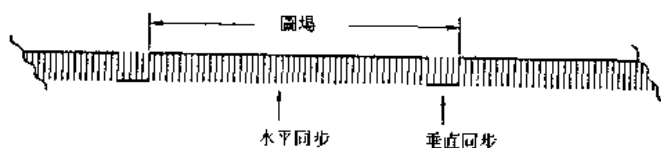
又，水平同步與垂直同步之關係可以如第 1-4 圖所示，垂直同



《第 1-1 圖》 電視之飛越掃描 《第 1-2 圖》 電視之圖場



《第 1-3 圖》 電視信號



《第1—4圖》 電視信號之同步

《第1—2表》 各國之標準方式

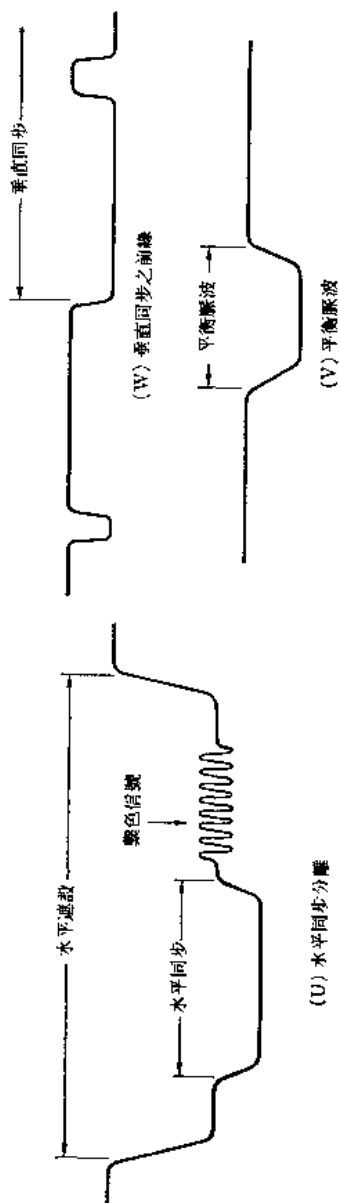
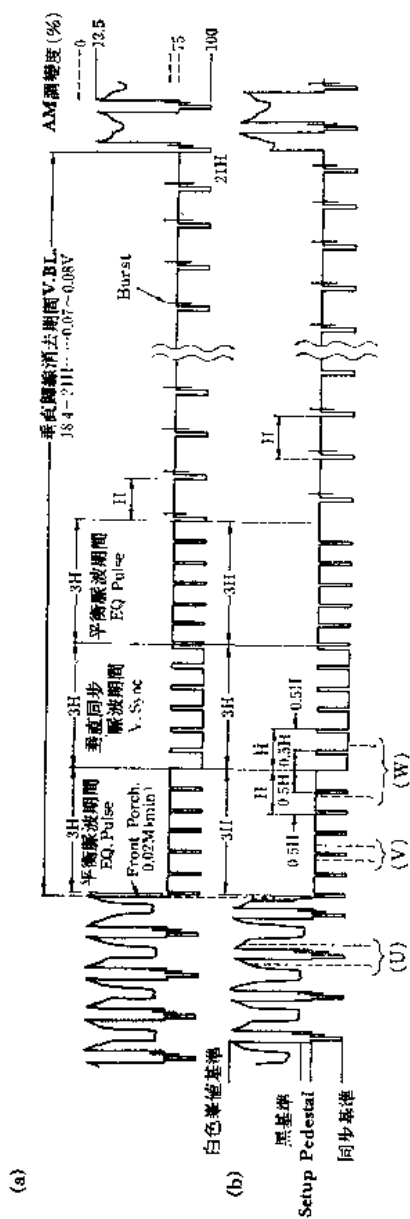
	美 國 日 本	歐 洲
掃 描 線 數 (條)	525	625
每 秒 像 數 (個)	30	25
間 插 掃 描	2:1	2:1
影 像 頻 率 (MHz)	4.2	5.0
縱 橫 比	3:4	3:4
包含聲音之頻帶寬 (MHz)	6	7
傍 波 帶	單	單
調 變 極 性	負	負
偏 波	水平	水平
聲 音 調 變	FM	FM

步信號為在每隔一個圖場（262.5 個水平掃描）便插入垂直同步信號。

③同步

在電視信號中包含有同步信號。同步信號之目的是便接收機與發射機方面的掃描時間能夠取得同一步調。同步信號包含有水平同步信號與垂直同步信號兩種。

第1—3圖所示的為NTSC方式之水平、垂直同步信號之波形。第1—5圖(a)所示的為偶數圖場之垂直同步波形。如第1—1圖所示，偶數圖場之掃描是從畫面之左上端開始，因此最初的描描線為完整的1條。垂直同步信號佔有3H（即3掃描線），再包含其兩側，總共垂直遮沒時間共包含有21H之時間。



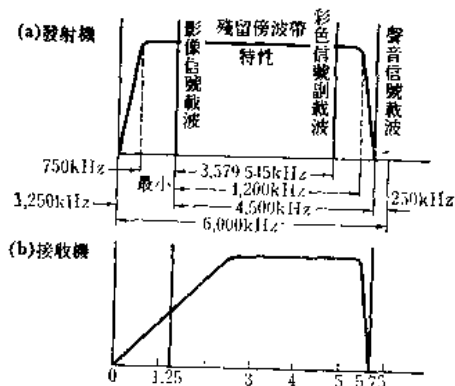
第1-5 (b) 圖所示的為奇數圖場，畫面的開始僅為半H。由這些偶數、奇數兩個圖場，便構成了1個圖像信號。

第1-5 (U) 圖所示的為包含水平同步信號之水平遮沒期間。在水平同步信號之正後面有繫色信號存在，此為3.58MHz之信號，為彩色信號同步之用。第1-5 (V) 圖所示的為平衡脈波波形。

第1-5 (W) 圖所示的垂直同步之前緣擴大圖，在垂直同步信號期間，每半H加入平衡脈波。由於奇數圖場之開始與偶數圖場相差 $1/2H$ ，因此需要 $1/2H$ 之情報。

第1-2 表所示的為各國電視標準方式。美、日採用NTSC方式，歐洲方面則大多採用PAL或SECAM方式，而且各方式間無互換性。PAL方式掃描線比NTSC多100條，解像度方面較好，但是頻帶範圍要寬一些。

由於影像信號之頻帶寬可達到接近4.5MHz，因此VHF與UHF波段之每一電視波頻帶寬為6MHz。目前所採用的電視信號傳送方式，稱為殘留傍波帶方式，將AM調度後的影像信號之下側波帶的一部分保留，在接收機方面再利用影像中頻特性之調整，將殘留部分之頻率特性加以補償，第1-6圖所示的為電視電波之頻帶範圍。在此情形，聲音信號採用最大頻率偏移 (frequency Deviation) 為250KHz之FM調變方式，並且與影像信號一起傳送。



《第1-6圖》 電視電波之頻率範圍