

庫文技科文正

視 電 路 閉

編譯會員委譯編局書文正

行印局書文正

庫文技科文正

視 電 路 閉

編譯會員委譯編局書文正

行印局書文正

TN943
2424

中華民國六十二年四月一日初版

閉路電視

版權所有
翻印必究

平裝本特價
精裝本特價



\$150

元整

編譯者：本局編譯委員會
主編者：柯順隆
發行人：黃開禮
發行所：正文書局
印刷者：正文書局

經銷者：全省各大書局

本書局經內政部核准登記證爲內版台業字第一七〇七號

台北市和平東路二段二三三號之十四
台北郵政劃撥儲金帳戶第五九六一號
電話：七八一四〇六

自序

爲了要享受更高的文明生活，電視已被應用於各方面。幾年來電視在技術日新月異下急速發展，已成為我們日常生活的必需品而大受重視。廣播而外，電視之應用，在這幾年來日漸普遍。然而，這才只是一個開端而已，今後勢非更廣泛，更進一步地臻於實用化不可。

所謂閉路電視，一般稱爲工業電視（ITV）。唯由於它不僅可應用於工業，同時還可應用於其他許多方面，是故仍以閉路電視（CCTV）這一個名稱較合實際。正如本書副題所舉，閉路電視之應用已甚爲廣泛，而且預料必將還有許多新的用途。然而遺憾的是迄今爲止，我國竟連一本能將這一方面的種類，歸納在一起的著作都尙付厥如。因此，在高柳健次郎先生鼓勵之下，筆者不揣淺陋，開始撰寫一本有關閉路電視的著作，無如閉路電視進步神速，筆者之拙作未竟，而閉路電視早已邁進電晶體化，致使筆者前功盡棄，不得不全部從頭寫起。重新執筆後，適逢探險者8號所拍攝的月球表面電視成功地傳回地球，此一事實更證明了閉路電視的發展與功用實在是日新月異，一日千里了。由於筆者曾於1961年、1963年前後兩次出席國際性會議，因而獲得訪問歐美各國之機會，並蒐集了許多珍貴資料，這實在是筆者最大的榮幸。

本書承蒙電子學協議會會長浜田先生惠賜序文，並荷該公司製作技術部長、原井行彥博士及主任水島睦司先生提供資料，謹此一

併致十二萬分的謝忱。

美國 General Electric, RCA 與我國各廠商暨 John Wiley & Sons J. F. Rider. Publishers 兩出版社等提供各種資料與照片，使本書內容更加豐富，更使筆者深感榮幸而喜出望外。

最後願讀過本書的各界人士，能藉本書之助，在各方面利用電視，以提高工作成果，則筆者幸甚。

筆者謹識

目 錄

第一章 緒 論	1
1.1 閉路電視 (CCTV)	1
1.2 電視技術之發達	3
第二章 閉路電視 (CCTV) 技術問題	7
2.1 CCTV 電視裝置	7
2.2 電視攝像管	9
2-2-1 析像管	11
2-2-2 Vidicon (光電攝像管)	13
2-2-3 直線性光電發像管	19
2.3 CCTV 用照明	22
2.4 CCTV 電路	29
2-4-1 同步信號產生器	32
2-4-2 影像電盤	33
2.5 監像器 (收像機) 及大屏幕電視	34
2.6 CCTV 信號之傳輸	39
2-6-1 利用有線電或電纜方式的信號傳輸	39
2-6-2 被影像信號調變的高頻載波之利用同軸電纜之傳輸	41
2-6-3 無線電傳輸	43

2.7 特殊裝置	44
2-7-1 電視顯微鏡	45
2-7-2 X射線電視	48
2-7-3 應用X射線電視的非破壞檢驗	59
2-7-4 行動電視發像機 (Walkie Lookie)	60
2-7-5 低速度掃描CCTV	67
2-7-6 螺旋掃描	72
2-7-7 Scanscope	73
2-7-8 CCTV用錄影機	74
2.8 彩色CCTV	77
2-8-1 彩色用攝像機3影像CCTV用攝像機	79
2-8-2 彩色收像機	84
2.9 附屬裝置	85
2-9-1 CCTV用透鏡	87
2-9-2 電視遙控操作記錄裝置	90
2-9-3 電視攝影機遙控操作記錄裝置 (TVF裝置)	92
2-9-4 Electrocular	92
2-9-5 Fiber optics 之應用	93
第三章 閉路電視 (CCTV) 裝置之實例	95
3.1 東京芝浦電氣製CCTV裝置	95
3.2 日立製作所製CCTV裝置	96
3.3 三菱電機製CCTV裝置	97
3.4 日本電氣製CCTV裝置	98
3.5 松下電氣產業及松下通信工業製CCTV裝置	99
3.6 日本Victor製CCTV裝置	100
3.7 日本Columbia製CCTV裝置	101

3.8	神戸工業製 CCTV 裝置	101
3.9	八歐電機製 CCTV 裝置	101
3.10	早川電機製 CCTV 裝置	103
3.11	東芝電氣製 CCTV 裝置	103
3.12	池上通信機製 CCTV 裝置	104
3.13	日本電子產業製 CCTV 裝置	104
3.14	RCA 製 CCTV 裝置	105
3.15	GE 製 CCTV 裝置	105
3.16	Dage 製 CCTV 裝置	106
3.17	Diamond Speciality 製 CCTV 裝置	107
3.18	其他 CCTV 裝置	107

第四章 閉路電視 (CCTV) 在各方面之應用..... 109

4.1	緒論	109
4.2	製造工業上之應用	111
4.3	電力事業上之應用	124
4-3-1	火力發電廠方面之監視	124
4-3-2	烟囱烟色之監視	131
4-3-3	水力發電廠的 CCTV 之應用	132
4-3-4	無人發電廠、變電所之監視	136
4-3-5	配電盤儀表遙控監視之應用例	137
4.4	應用於商業方面之 CCTV	140
4-4-1	百貨公司之應用	140
4-4-2	應用於銀行業務的 CCTV — 銀行電視	148
4.5	應用於教育方面的 CCTV	154
4.6	應用於物理工學研究之 CCTV	158
4-6-1	光譜範圍之擴大與可見視力之增強、天文學上	

之應用	159
4-6-2 航空工學上之應用	159
4-6-3 應用於汽車工業之 CCTV	162
4-6-4 海洋學上之應用	162
4.7 應用於原子能方面之 CCTV	162
4-7-1 原子核研究	163
4-7-2 原子武器之試驗	168
4.8 宇宙開發方面之應用	169
4-8-1 宇宙科學研究用電視	169
4-8-2 Stratoscope	173
4-8-3 宇宙科學資料之傳輸	175
4-8-4 飛彈發射之監視	175
4.9 醫學及生物學上之應用	177
4-9-1 生物學研究	177
4-9-2 應用於臨床醫學及牙科治療	179
4-9-3 精神療法	180
4-9-4 電視內視鏡 (Tele-Endoscope)	184
4.10 應用於交通機關之 CCTV	186
4.11 應用於公共機關之 CCTV	194
4.12 應用於電影戲劇之 CCTV	200
4.13 國防上之應用	202
4-13-1 利用電視施教的軍事教育	203
4-13-2 作戰本部的電視之利用	205
4-13-3 要求於戰鬥用電視的重要事項	207
4-13-4 偵察	209
4-13-5 利用電視之射擊指揮	211
4-13-6 武器之誘導	212

4-13-7	資料傳達	213
4-13-8	危險操作之監視	215
4-13-9	武器之處置	215
4-13-10	遙遠駐地的軍隊之娛樂	216
4-13-11	Combat Television	216
4.14	應用於家庭的 CCTV	218
第五章 閉路電視 (CCTV) 之特殊應用		221
5.1	水中電視	221
5.2	立體電視	229
5.3	暗線電視	233
5.4	紫外線電視	238

[illegible]

第一章 緒 論

1.1 閉路電視 (CCTV)

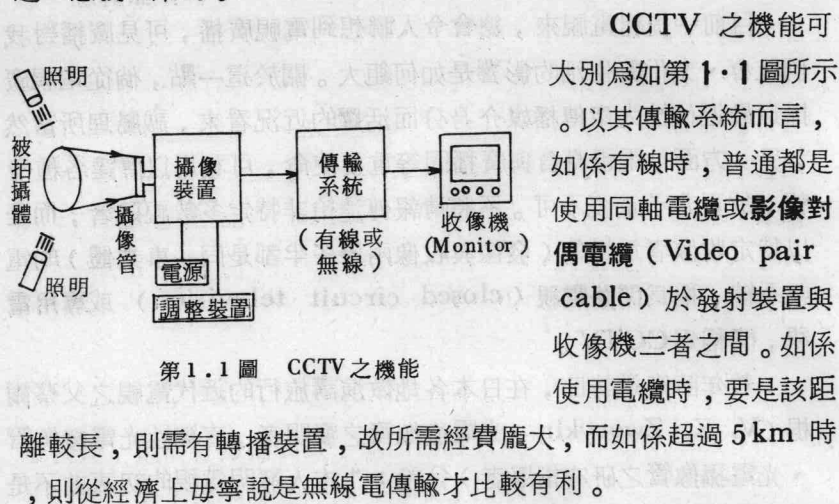
目前一提起電視來，總會令人聯想到電視廣播，可見廣播對我們社會、文化與生活的影響是如何鉅大。關於這一點，倘從電視廣播以最近代性大眾傳播媒介身分而活躍的近況看來，誠屬理所當然。另一方面，電視身負與廣播同等重要使命，可利用以傳達各種情報，故更非予重視不可。不將情報傳達給非特定多數視聽者，而是以特定收像者為對象（發像與收像兩邊多半都是同一事業體）的電視系統，稱為閉路電視（closed circuit television）或專用電視，簡稱為CCTV。

數年前應邀訪日，在日本各地做演講旅行的近代電視之父蔡爾根（V. K. Zworykin—光電發像管之發明者，直線性光電發像管、光電攝像管之研究指導者）曾說：“本人發明電視的初衷並不是為了廣播，而是欲使我們的視覺得以延長至遠方為目的。”由此可見電視對人類的意義何等重大。

以情報傳輸方式而言，電視所具有的一大優點就是可以在時間不延遲的情形下，訴諸於視覺。關於這一點可舉出利用人造衛星轉播東京世運會實況，向全球各地人民藉電視做了很成功的同時廣播這個例子做最好的證明。某學者將人類五官感覺之利用價值分為視覺 60%、聽覺 20%、觸覺 15%、味覺 3%、嗅覺 2%，可見視覺

所負任務之重大。“百聞不如一見”這句俗語說得再好沒有，“看”的確會令人有最深刻的印象，而且也是最迫切需要的。利用電視可以延長人類視覺，且既可以擴張也可以複雜化。也就是說，有了電視，這才使我們能看到遙遠的無法接近的地方，同時，也可以用以監視許多場所。

英文的 Tele 遠 + Vision 視 = Television 及德文的 Fern 遠 + Sehen 視 = Fernsehen 這些語源，也顯然是由將視覺延長至遠方這一意義而來的。



第 1.1 圖 CCTV 之機能

如其傳輸系統而言，如係有線時，普通都是使用同軸電纜或影像對偶電纜 (Video pair cable) 於發射裝置與收像機二者之間。如係使用電纜時，要是該距離較長，則需有轉播裝置，故所需經費龐大，而如係超過 5 km 時，則從經濟上毋寧說是無線電傳輸才比較有利。

話雖這樣說，由於無線電頻率之頻道數較少，致很難獲得，且公司的重要事業內容也有被同行的其他公司盜視之可能性，這一點可以說是缺點。為求解決此一缺點，則必須將特定暗號之信號添加於收、發之間，或變更標準方式。

我國（指日本）尚未有閉路電視的專門書籍出版，而本書係參考國內外有關這方面的資料，蒐其精粹而編輯。筆者曾於 1961 年春，以日本民營廣播聯盟代表身分出席在南法舉行的國際無線電通信諮詢委員會專家會議 (CCIR Meeting of Experts)，乘這

一次盛會又獲得考察歐美電視界之機會，且復於 1963 年以日本政府代表身分出席在日內瓦舉行的 CCIR 第 10 屆總會，後來又再度赴歐美各國考察電視近況，這些考察心得為本書之執筆做了很大的參考，並為有幸獲得許多寶貴資料而銘感肺腑。

本書首先是在第 2 章闡述 CCTV 裝置之技術問題，尤其是以攝像機及監像器 (Monitor) 為中心闡述，且也論及其他特殊裝置。第 3 章介紹已被國內外各公司商品化的 CCTV 實用例，第 4 章解釋 CCTV 之於工商業、理工醫學、教育、交通、國防等各種應用，並舉出許多實用例。第 5 章則彙集水中電視、立體電視、紅外線電視等特殊實用例予以闡述。

1.2 電視技術之發達

1884 年 Paul Nipkow 發明了能使倪卜科圓板 (Nipkow disc) 轉動的方法。這是電視最初的具體方案，唯以機械上方式來說，有靈敏度比較低這一個根本上的缺點。純電子方式最初的方案於 1908 年由 Campbell-Swinton 提案，後來，相繼由 Farnsworth 發明了析像管 (Image dissector tube)。

到了 1934 年，蜚譽國際的蔡爾根博士發明利用蓄積原理製造的革命性攝像管 Iconoscope (光電發像管)，可以說已向近代電視邁進了第一大步。後來由蔡爾根博士所領導的 RCA 研究所經由光電發像管 (Image iconoscope)、直線性光電發像管 (Orthicon) 繼續發明目前電視廣播所使用的 Image orthicon (直線性光電發像管)，在實用上臻於完成境域。

Image orthicon 之靈敏度非常高，最近已有 $4\frac{1}{2}$ 吋的管研製成功而圖質也經過改善，已差不多接近理想特性，目前已廣泛應用於一般廣播。可是，只因為 Image orthicon 比較大型，價錢也頗高，用於 CCTV 則不適當，故一般都是使用小型而廉價的攝像管

——光電攝像管 (Vidicon) 為主。

另一方面，收像機（監像器）則一般都應用收像管 (Picture tube) 方式。倘欲將發像那端的圖像傳輸至收像那端，則必須像傳

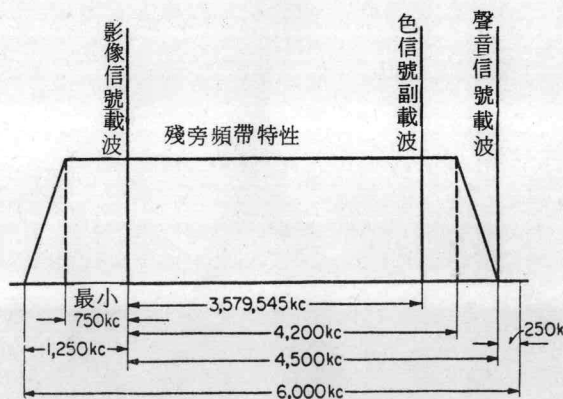
第 1·1 表 電視廣播標準方式

項目	事 項	規 格
1	掃描線數	525 條
2	影像頻帶寬度	4 MHz
3	頻道寬度	6 MHz
4	面對影像信號載波的聲音信號載波位置	+4.5 MHz
5	來自頻道端頭的聲音信號載波位置	-0.25 MHz
6	聲音調變之形式	$F_s \pm 25 \text{ KHz}$ 75 μ s 預先加熱
7	影像與聲音二者之有效輻射功率比	4 : 1
8	與影像和聲音無關的黑色位準	一定
9	對於尖峯載波的消除位準	75%
10	間條掃描比	2 : 1
11	與電源頻率之同步	非同步
12	線路頻率	黑白式 15750 Hz/s 彩色式 15734.264 Hz/s
13	圖場頻率	黑白式 60 Hz/s 彩色式 59.94 Hz/s
14	色信號副載波頻率	3.579545 MHz
15	每秒圖像數	30 張
16	潤高比	4 : 3
17	掃描方法	由左而右，由上而下
18	影像調變形式	A 5
19	影像信號之旁頻帶特性	非對稱（殘旁頻帶特性）
20	影像調變之特性	負

真照相那樣，將該圖像分解為圖素 (Picture element)，以一定規律掃描 (Scanning)。而且為使收、發間之掃描同步，乃除影像信號 (Video signal) 外，必須另外再輸送有一定波形的同步信號 (Synchronizing signal)。

以一般電視廣播而言，我國（日本）電視台均有遵守標準方式（參閱第 1.1 表）之義務。與此相反 CCTV 大多數都操作處理動態比一般電視慢的畫面，故不一定要遵守廣播用標準方式，毋寧說減少每秒鐘圖像數，以更狹窄的頻帶傳輸，這才比較經濟。可是假如應用與廣播用同一標準，則有可以交換節目（程序）之可能，且把大量生產的廉價家庭用收像機這一點考慮在內，目前一般狀況仍然是大部份都採用標準方式的監像器。

最近由於名叫 Nuvisor 的電子管及電晶體之發達，零件之小型化，以及微單模 (Micromodule) 等新技術之導入，電視機器已正在小型化。因此，CCTV 用小型攝像機幾乎全部都已電晶體化，而本書也盡量採用這些最新技術闡述。



第 1.2 圖 影像電波之殘旁頻帶特性

