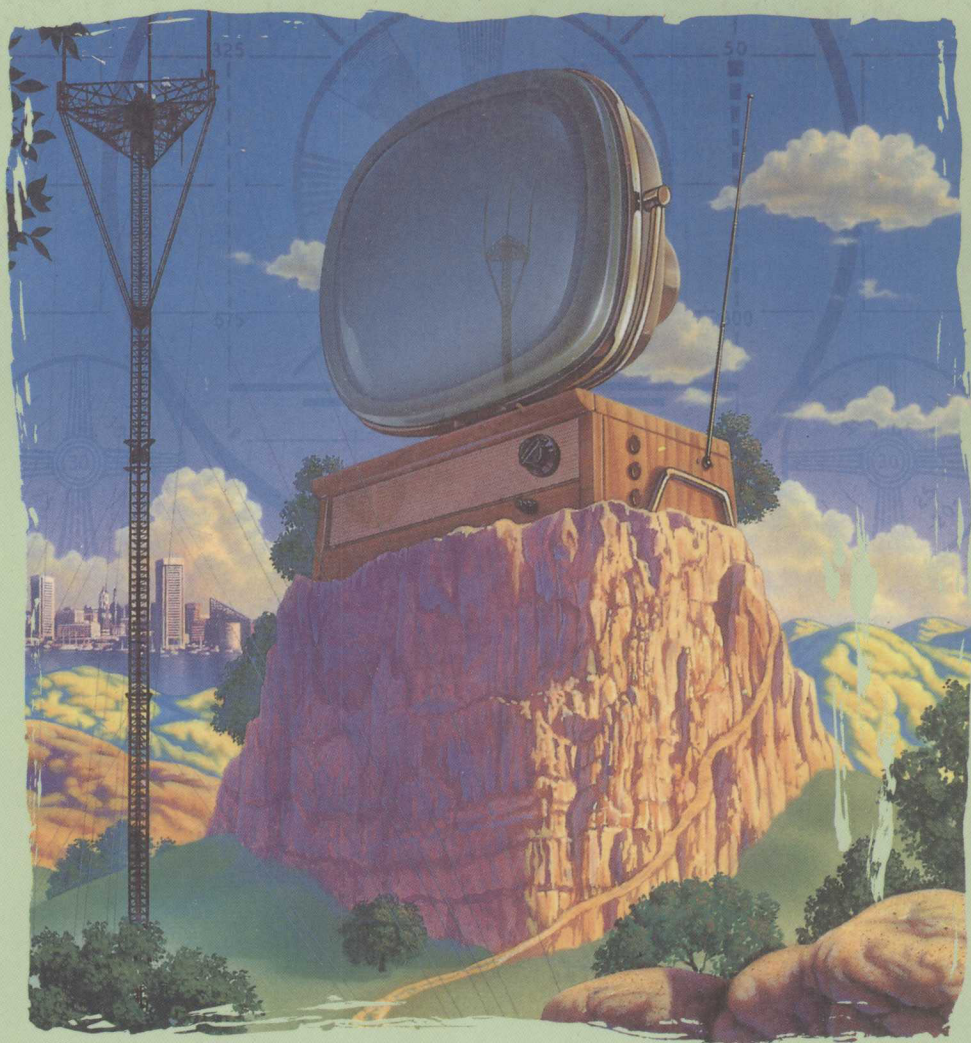


高畫質電視影像技術

——HDTV技術——

楊武智博士 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

高畫質電視影像技術

—— HDTV 技術

楊武智博士 編譯

國立中央圖書館出版品預行編目資料

高畫質電視影像技術：HDTV 技術 / 楊武智

編譯 . - - 初版 . - - 臺北市：全華，民81

面； 公分

譯自：ハイビジョン技術

ISBN 957-21-0210-9 (平裝)

1. 電視

448.88

81000992

法律顧問：蕭雄淋律師

高畫質電視影像技術——HDTV 技術

楊武智博士 編譯

定價 新台幣 250 元

初版一刷 / 81年 4 月

圖書編號 0212196

版權所有・翻印必究

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址：台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話：5071300(總機) FAX:5062993

郵撥帳號：0100836—1號

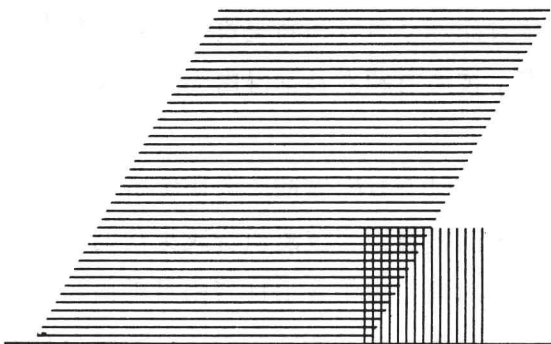
發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

我們的宗旨：

**提供技術新知
帶動工業升級
為科技中文化再創新猷**

資訊蓬勃發展的今日，
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！



原 序

「高畫質視影」是建立於 NHK 長期研究開發成果上，而日本則是世界上提出新電視系統的先驅。故而，目前「高畫質視影」正成為世界性通用的語詞。

NHK 以高品位電視為名，從着手研究開發而到至今地步，已歷經 20 多年時間。其從基礎的視覺、聽覺、心理等研究開始，涉及實驗用機器，播送用系統，廣範圍研究開發努力結果，目前已進入實用階段，有許多器材已於市面販賣。特別於現在，則朝高畫質的實用化方向努力，繼續不斷的在家庭用機器及播送系統的功能上提升，並推動國際的標準化。

在此中一環所做實驗，為以 BS-2 做衛星直接播送，經通信衛星或 INTELSAT 衛星做國際中繼傳送，及包含使用美國地面 UHF 電波播送等。此外，在各種展示機會上，日本國內不提，即使海外各國亦受很高評價，此皆是高畫質更進一層朝向實用化的原動力。

高畫質不只在廣播上，更不用說 CATV 或 VTR 等的封裝系統媒體上，基於電影、印刷、教育、醫用等等各方面的產業領域，皆預期有廣泛應用，其將以一新事業化活動呈現。

此正值高畫質實用化之際，本書將高畫質技術做有系

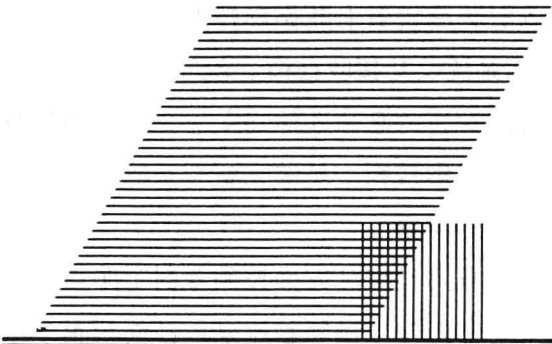
統的整理出版，意義深遠。至今在高畫質技術方面仍未有歸納性整理的書籍，技術有關人員都得由學術雜誌或論文等檢索來做研究。

有鑑於此，此刻需以 NHK 廣播技術研究所歷經四分之一世紀開發而來的高畫質視影技術研究成果及開發現狀做系統整理，而編纂本書。書中各項目皆由目前研究所內第一線研究人員分擔執筆，將最新技術納入。盼關心高畫質的各方人士利用閱讀。

在新的開發成果上，則有更高水準的研究開發不斷出現，研究之路是持續不盡的。期待高畫質技術今後更進一層發展的同時，更企盼高畫質後研究方向與廣播的緊湊發展結合爲一。

日本廣播協會

理事 大川 雅彥



譯者序

高畫質電視影像 (Hi-Vision) 技術 (以下皆以高畫質技術簡稱)，為目前所有先進國家皆積極研究開發之技術。此方面在家電之應用，尤以日本最為成熟。基於此開發，因此近年有所謂高解析電視 (HDTV) 產品的推出。在日本，其已從攝影機、記錄、至播送、接收、影片轉換整套開發完成，並於去年以BS-3衛星直播方式進行試播，其系統之設計以MUSE (Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding) 為標準。而歐洲方面則另訂一套衛星播送標準HD-MAC (High Definition Multiple Analogue Component)，亦已進行試驗。在美國則基於一些現實考量，而要求以利用現存NTSC頻道，並希望為全數位式播送，其因在近期才受重視，故有關進展仍留於提案階段。

在國內，近年因經濟的蓬勃發展，尤期望能在下一世紀邁入開發國家之林。因此，政府亦投入鉅額資金來引導此方面技術開發。

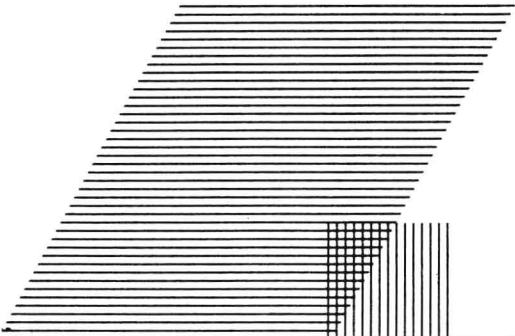
筆者有鑑於此，特編譯此「高畫質電視影像技術」一書，此書重點以日本此方面開發技術做介紹，本書緒論部份為介紹高畫質與目前一般電視之不同及其牽連相關技術，第一章提出了高畫質的各種評估方法，並指出其設計上所要

注意事項，第二章討論高畫質有關攝影技術。第三、四章則介紹MUSE 播送系統及其接收技術，第五章則介紹記錄技術，第六章則以高畫質的應用延伸為主。全書可謂包容了整個各有關高畫質視影技術，並做完整有系統介紹，可謂目前坊間唯一僅有的好書。

本書主要為提供有意從事此方面技術探討工作者一入門知識，因此書中大部份皆以淺顯敘述來做技術解說，任何數學表示則僅為解釋說明用，並不深入導引。而在每章後所提供之參考文獻則可供有心深入人士做進一步探討用。

由於高畫質技術所涉範圍，從光電、通訊、電子，乃至材料，無一不可或缺，筆者仍盡本身所涉，與以闡明，然才疏學淺，或有疏忽在所難免，仍盼各方先進不吝指正。

編譯者 謹識於新竹



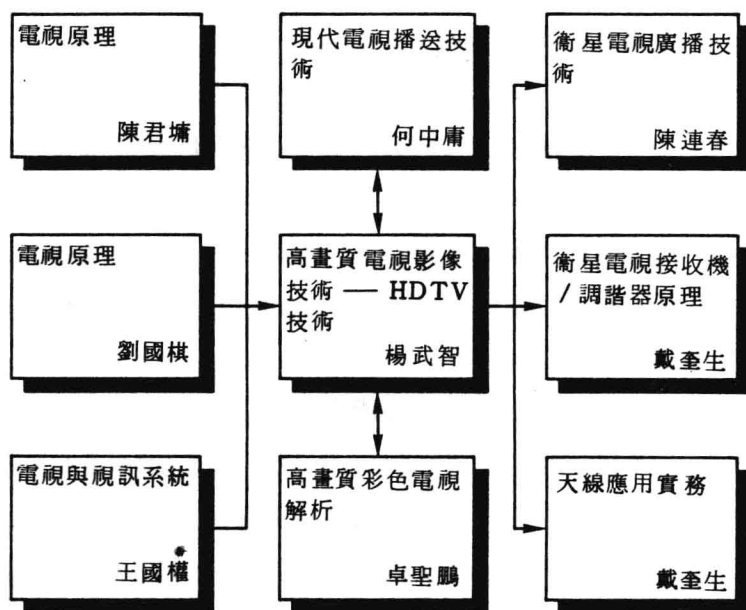
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書譯者曾任交通大學、清華大學副教授，現任工業技術研究院正研究員，對於「數位訊號處理」、「影像處理」、「電子電路設計及應用」和「工業電子學及應用」……等都有深入研究。本書有系統的帶領讀者進入高畫質電視影像技術的領域，從最基本規格的製訂，一直到攝影、播送、接收、記錄，以及最後的應用等技術，都有詳盡的介紹。適合大專電子科系學生以及一般相關的從業人員閱讀。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流程圖





緒 論

1

第一章 高畫質規格

9

1.1	高畫質的基本參數	10
1.1.1	畫質主要因素和評估尺度	10
1.1.2	畫面方式及視距離	13
1.1.3	畫面掃描方式	19
1.2	高畫質的播影室規格	26
1.2.1	播影室規格	26
1.2.2	CCIR 播影室規格檢討	27
1.2.3	BTA, SMPTE 播影室規格	27
1.2.4	BTA, SMPTE 的規格內容	28
1.2.5	數位規格	33
1.3	同步信號	35
1.3.1	同步信號的主要特性	35
1.3.2	同步信號波形	37
1.3.3	高畫質播影室同步信號	39
1.4	測色參數	43
1.4.1	3 原色色度點	44

1.4.2	基準白色	46
1.4.3	播送原色	46
1.4.4	γ 補正	47
1.5	高畫質用立體音響	48
1.5.1	獨立聲道數及喇叭配置	49
1.5.2	3-1方式4CH和2CH立體音響的比較	53
1.5.3	與原2CH立體音響的匹配	56
1.5.4	與電影音響的互換性	56
1.5.5	音響信號規格	57

第二章 攝影技術 59

2.1	攝影裝置	60
2.1.1	Saticon	60
2.1.2	HARP	63
2.1.3	電耦合(CCD)攝影元件	68
2.2	攝影機	74
2.2.1	攝影機的基本性能	74
2.2.2	高畫質攝影機技術	85
2.3	讀影片機(telecine)	89
2.3.1	高畫質用讀影片機裝置	89
2.3.2	影片大小	93
2.3.3	寬高比的轉換	93
2.3.4	每秒像數的轉換	95
2.3.5	彩色修正	100
2.3.6	電影製作應用	101

第三章	播送技術	103
3.1	MUSE 播送方式	104
3.1.1	MUSE 方式概要	104
3.1.2	MUSE 播送信號形式	107
3.1.3	取樣值的類比播送	111
3.1.4	MUSE 頻帶壓縮方式	113
3.1.5	擬似定亮度原理播送	120
3.1.6	MUSE 的應用	122
3.2	MUSE 的聲音播送方式	122
3.2.1	高畫質的聲音播送方式	122
3.2.2	聲音信號的壓縮編碼化	123
3.2.3	準瞬時壓縮差分 PCM 的音質評估	129
3.2.4	基頻帶多工播送方式	129
3.2.5	影像信號的多工調變方式	135
3.3	MUSE 的衛星播送方式	139
3.3.1	MUSE 的衛星播送方式	139
3.3.2	MUSE 的調變方式	141
3.3.3	非線性強調方式	144
3.3.4	調變參數的最佳化	146
3.3.5	廣播衛星 BS-2 的播送實驗	149
3.3.6	國外播送實驗	152
3.4	節目素材播送	155
3.4.1	無線頻帶及播送特性	155
3.4.2	無線中繼系統	156
3.4.3	FPU 裝置	159
3.4.4	TCI 及 MUSE-T 播送方式	159

3.5	有線播送	167
3.5.1	光纖播送	167
3.5.2	電視信號的光傳播方式	169
3.5.3	高畫質的類比光播送	170
3.5.4	高畫質的數位光播送	173
3.5.5	高畫質的MUSE-FM光CATV播送	173
3.5.6	高畫質的同軸CATV播送	175
第四章	接收技術	181
4.1	CRT直視型顯示器	182
4.1.1	彩色CRT顯示器的構成	182
4.1.2	彩色CRT顯示器的性能	187
4.1.3	單色CRT顯示器	190
4.2	投影型顯示器	190
4.2.1	CRT前投影型顯示器	190
4.2.2	CRT背面投影型顯示器	195
4.2.3	燈球式顯示器	199
4.2.4	雷射顯示器	201
4.2.5	液晶投影型顯示器	202
4.3	面板型顯示器	202
4.3.1	彩色電漿型顯示器(PDP)	202
4.3.2	彩色電視的PDP顯示	206
4.3.3	液晶顯示器	208
4.3.4	偏平式CRT	209
4.4	MUSE接收機	210
4.4.1	MUSE接收系統	211
4.4.2	MUSE接收機的LSI化	212

4.4.3	MUSE接收機的多功能化	217
第五章	記錄技術	225
5.1	類比VTR	226
5.1.1	寬頻帶視影信號的磁性記錄	226
5.1.2	高畫質VTR的構成	228
5.1.3	高畫質VTR的設計	230
5.1.4	日本科學博覽會VTR規格	235
5.2	數位VTR	240
5.2.1	位元率要求及磁帶／磁頭系統	240
5.2.2	平行信號處理	241
5.2.3	編碼轉換	243
5.2.4	再生信號波形等化及解調	247
5.3	業務用，家庭用VTR	250
5.3.1	類比記錄方式	251
5.3.2	寬頻帶信號的記錄方式	252
5.3.3	類比VTR的具體例	253
5.3.4	信號處理技術	255
5.3.5	數位記錄方式	257
5.3.6	聲音記錄方式	258
5.3.7	複錄防止技術	258
5.4	其他記錄技術	259
5.4.1	碟片記憶體	259
5.4.2	再生專用型碟片	259
5.4.3	可寫換型碟片	263

第六章	應用技術	267
6.1	現行播送的應用	268
6.1.1	方式轉換的必要性	268
6.1.2	方式轉換的基本考慮點	270
6.1.3	高畫質PAL (SECAM) 方式轉換	274
6.1.4	高畫質 —— NTSC 方式轉換	286
6.1.5	NTSC —— 高畫質方式轉換	290
6.2	電影的應用	292
6.2.1	35 mm電影及影片錄畫比較	293
6.2.2	雷射影片錄畫	297
6.3	印刷的應用	309
6.3.1	高畫質畫像的印刷	309
6.3.2	高畫質拷貝技術	315



緒 論