

RRPG89120077 (3)5.P)

交通部電信總局委託研究計畫 期末報告

計畫編號：MOTC-DGT-89-009

計畫名稱：數位電視工程測試及研究

計畫期限：自民國 88 年 11 月 02 日起

至民國 89 年 12 月 31 日止

受委託機關：國立交通大學

計畫主持人：唐震寰

協同主持人：杭學鳴、虞孝成

出版機構：交通部電信總局

中華民國八十九年十二月

交通部電信總局委託研究計畫 期末報告

計畫編號：MOTC-DGT-89-009

計畫名稱：數位電視工程測試及研究

計畫期限：自民國 88 年 11 月 02 日起

至民國 89 年 12 月 31 日止

受委託機關：國立交通大學

計畫主持人：唐震寰

協同主持人：杭學鳴、虞孝成

出版機構：交通部電信總局

中華民國八十九年十二月

中華民國政府出版品統一編號：009034890116

中文摘要

我國即將於本年底開始數位電視廣播試播，為使電視數位化能順利推動，電信總局已進行第一期 DTV 廣播工程測試，完成 VHF 及 UHF 電波傳播損失之特性研究及實測，及研究多重路徑傳播對數位廣播信號之影響。本計畫為持續計劃進行第二期 DTV 工程測試，著重於 (1) 數位電視信號室內接收量測；(2) DTV 與 NTSC 廣播信號同、鄰頻干擾效應之量測與研究；(3) 我國 DTV 頻道指配最佳化之研究。這裏利用教育電視台及 DTV 實驗台共同輻射 DTV 信號，進行同鄰頻干擾之實測，並驗證美國 FCC 相關規範。ATSC 及 NTSC 信號在室內接收測試及比較結果顯示只有在室外建築物的阻擋較為嚴重時，NTSC 的接收效果才比 ATSC 好，但此種情況 NTSC 類比電視的畫質(CCIR)也只有在 3 左右，而只要收看到 ATSC 數位電視畫面時，其畫質(CCIR)值均比 NTSC 的畫質好。在 DTV 收視良好區域內($|E| \geq 65\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$)，接收天線與發射站間之直接波沒有被其他樓層擋住，且牆壁穿透損失不大時，可以接收到品質良好(CCIR=5)之數位電視信號的機率是相當高。鄰頻干擾場測結果顯示，兩相鄰頻道如發射站位置相同且發射功率相差不多時，造成鄰頻干擾的機率不大，但鄰頻干擾存在時，因鄰頻洩露會導致該地點餘裕度(Site Margin，或 Noise Margin)的降低。另外實測結果顯示，實際電波傳播環境存在多重路徑干擾，同、鄰頻干擾保護比須比 FCC 規範高 3~4dB。在頻道指配研究上，分別以中視及公視現有站台為例，進行頻道指配研究。基本上，中視利用 2 個 UHF 頻道對 7 站台進行頻道指配，不會產生問題。而公視如僅，利用頻道 50-53 進行兼顧 NTSC 及 DTV 服務之頻道指配。研究結果顯示，僅使用這些頻道要兼顧本島 8 個轉播台及離島 3 個轉播站之 DTV 及 NTSC 之發射，將有所困難，澎湖轉播站將(同頻)干擾南投站及中寮站。

Abstract

In the first phase field test of DTV signal transmission by the DGT, the propagation losses of VHF and UHF channels were tested, impact of multipath interference was also analyzed. The purposes of the second phase field test were to observe the effects of (1) DTV indoor reception; (2) the co-channel and adjacent channel interference between DTV and NTSC signals; and (3) the optimal assignment of frequency channels for DTV broadcasting.

Only in case of severe building obstruction, the NTSC indoor reception is better than the ATSC indoor reception. Nevertheless, under this circumstance the picture quality of NTSC was no better than CCIR grade 3. As long as indoor reception of ATSC was available, the picture quality of ATSC is mostly better than that of NTSC.

The impact of adjacent channel interference was not a problem if the transmission stations were co-located and the transmitting powers were relatively close. In case the adjacent channel interference exist, the site margin or the noise margin will decrease. In case multipath interference exist, the protection radios of co-channel and adjacent channel interference will have to be 3~4 dB higher than that of the FCC recommendations.

The commercial TV stations can use the extra two UHF channels to broadcast DTV signals at the 7 major transmission sites in Taiwan. However, The Public Broadcasting Station was assigned to use only channels 50 – 53 for both NTSC and DTV broadcasting at the 8 transmission sites in Taiwan and the 3 transmission sites on islands off Taiwan. There are not enough channels to avoid co-channel interference from Pong-Hu transmission site to Nan-Tou and Chung-Liaou transmission sites.

目錄

第一章 緒論.....	1-1
1.1 背景分析.....	1-1
1.2 計畫工作項目、研究方法及進行步驟之介紹.....	1-2
1.3 報告內容.....	1-10
PART I 數位電視室內接收之量測結果與分析.....	2-0
第二章 校園環境之數位電視量測.....	2-1
2.1 發射與接收系統之架構.....	2-2
2.2 室內天線之場形量測.....	2-7
2.3 不同建材的穿透損失.....	2-12
2.4 多樓層之室內接收(CW 信號).....	2-15
2.4.1 303 及 203 教室之量測結果與分析.....	2-16
2.4.2 各樓層路線甲路線乙量測結果與分析.....	2-20
2.4.3 各層樓梯間的量測.....	2-24
2.5 室外建築物遮蔽時之傳播機制.....	2-26
2.6 DTV 信號實地測量與分析.....	2-30
2.6.1 直接波之接收測試.....	2-30
2.6.2 不同室內空間量測—Multipath delay 效應之探討.....	2-33
2.6.3 穿透波之接收測試.....	2-39
2.6.4 樓面反射對接收效果之影響.....	2-40
2.7 不同量測架構的比較.....	2-44
2.8 小結.....	2-48
第三章 室內接收.....	3-1
3.1 室內接收的量測系統.....	3-1
3.1.1 DTV / NTSC 發射端系統.....	3-1
3.1.2 DTV / NTSC 的量測系統.....	3-6
3.2 量測地點規劃與量測步驟.....	3-12
3.2.1 量測地點的規劃.....	3-12
3.2.2 我們的量測地點.....	3-13
3.2.3 DTV 的室內量測步驟.....	3-14
3.2.4 NTSC 的量測步驟.....	3-15
3.3 量測地點環境與量測結果.....	3-16
3.3.1 量測地點環境與量測結果.....	3-17
3.4 量測結果與分析.....	3-38
3.4.1 Penetration Loss 的估計.....	3-38
3.4.2 接收情況的統計.....	3-40
3.4.3 Threshold C/N 的分析.....	3-42

3.4.4	Tap Energy 與 Threshold C/N 的關係	3-44
3.4.5	Site Margin v.s Field Strength	3-48
3.4.6	NTSC 與 DTV 於室內接收的比較	3-58
3.4.7	室內與室外量測的比較	3-63
3.4.8	接收不良點的討論	3-71
3.5	小結	3-72
Part II	DTV 及 NTSC 同、鄰頻干擾之量測結果與分析	4-0
第四章	同、鄰頻干擾量測系統架構與方法	4-1
4.1	發射站資料	4-1
4.2	量測系統架構	4-5
4.3	量測方法與步驟	4-6
4.3.1	例行步驟	4-6
4.3.2	DTV 對 DTV 頻道相互干擾之測試	4-7
4.3.3	NTSC 與 DTV 之相互干擾測試	4-8
4.4	量測路線規劃	4-11
第五章	量測結果與分析	5-1
5.1	量測結果說明與分析	5-1
5.2	數位電視之訊雜比臨界值量測結果及分析	5-2
5.3	DTV Site Margin 之分析	5-6
5.4	下鄰頻 DTV 對上鄰頻 NTSC 干擾量測結果與分析	5-9
5.5	電場強度量測值及發射天線高度效應	5-10
5.6	DTV 接收不良點之原因分析	5-15
5.7	小結	5-17
第六章	FCC 同、鄰頻干擾保護比規範值之探討	6-1
6.1	DTV into DTV	6-2
6.1.1	Lab Test	6-2
6.1.2	Field Test	6-4
6.2	NTSC into DTV	6-11
6.3	DTV into NTSC	6-13
6.4	國內外同、鄰頻干擾保護比規範	6-19
6.4.1	國外同、鄰頻干擾保護比規範	6-19
6.4.2	國內場測結果之整理	6-20
第七章	數位電視無線電台工程設備技術規範草案之建議	7-1
Part III	數位電視頻道指配之研究	8-0
第八章	數位電視頻道指配之研究	8-1
8.1	電波有效涵蓋面積之分析	8-2
8.2	台視、中視及民視數位電視頻道指配研擬	8-3

8.3 公視及華視數位電視頻道指配研擬.....	8-4
8.4 改善收視不良頻道指配.....	8-5
8.5 結論.....	8-9
第九章 總結	9-1
9.1 交大校園環境量測：.....	9-1
9.2 室內量測.....	9-3
9.3 鄰頻干擾場測結果.....	9-4
9.4 FCC 同、鄰頻干擾保護比規範值之探討.....	9-5
9.5 數位電視頻道指配之初步研究.....	9-5

圖目錄

圖 1-1 數位電視訊號發射與接收系統示意圖	1-5
圖 2.1-1 數位電視信號之發射結構圖	2-2
圖 2.1-2 系統量測架構 1	2-4
圖 2.1-3 系統量測架構 2	2-5
圖 2.1-4 系統量測架構 3	2-5
圖 2.1-5 系統量測架構 4	2-6
圖 2.2-1 對數週期天線場形圖	2-9
圖 2.2-2 1A700 天線場形圖環狀天線成 8 字型	2-9
圖 2.2-3 1A700 天線場形圖環狀天線成橫 8 字型	2-10
圖 2.2-4 1A700 天線場形圖環狀天線成斜 8 字型	2-10
圖 2.2-5 YG163 天線場形圖棒形天線成 90 度	2-11
圖 2.2-6 1A700 天線場形圖棒形天線成 45 度	2-11
圖 2.2-7 對數週期天線和 1A700 之場形比較	2-11
圖 2.3-1 穿透損失量測 Layout 示意圖	2-12
圖 2.4-1 CW 信號發射接收示意圖	2-15
圖 2.4-2 校園 599MHz CW 信號室內量測示意圖	2-16
圖 2.4-3 303 及 203 教室量測路線圖	2-17
圖 2.4-4 303 教室和路線 A 及路線 C 之場強分佈圖	2-17
圖 2.4-5 103、203 及 303 教室路線 B 之電場強度分佈圖	2-18
圖 2.4-6 103 教室路線 C 和其外面走廊之場強分佈	2-19
圖 2.4-7 9 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.09dB	2-21
圖 2.4-8 8 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.12dB	2-21
圖 2.4-9 7 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.12dB	2-22
圖 2.4-10 6 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.18dB	2-22
圖 2.4-11 九樓路線乙場強分佈圖	2-23
圖 2.4-12 8 樓梯間的電場分佈	2-24
圖 2.4-13 各層樓梯間之場強量測值	2-25
圖 2.5-1 建築物繞射之量測示意圖	2-26
圖 2.5-2 工三館之屋頂繞射之量測與預估比較圖	2-27
圖 2.5-4 不同阻隔高度及距離之繞射損失模擬結果	2-29
圖 2.6-3 9 樓走廊 C/N@TOV 量測結果	2-35
圖 2.6-5 工四館教室外 C/N@TOV 量測結果	2-37
圖 2.6-6 學 13 舍外的 C/N@TOV 量測結果	2-37
圖 2.6-7 教室 C/N@TOV 量測結果	2-38
圖 2.6-8 學 13 舍的 C/N@TOV 量測結果	2-38
圖 2.6-9 數位電視信號之建築物反射波量測圖	2-41

圖 2.6-10 工三館與工四館三樓通道量測之 Tap profile.....	2-42
圖 2.6-11 工三館與工四館三樓通道之接收頻譜圖.....	2-43
圖 2.6-12 工三館頂樓之接收頻譜.....	2-43
圖 2.6-13 工三館頂樓之 Tap profile.....	2-44
圖 2.7-1 不同架構之電場強度和 C/N 臨界值比較.....	2-45
圖 2.7-2 不同架構之電場強度和 Site Margin 比較.....	2-46
圖 2.7-3 不同天線在不同環境所須的最低電場強度.....	2-46
圖 3.1.1-1 電視信號發射站系統.....	3-1
圖 3.1.1-2 有 video-server 的 8-VSB 眼形圖.....	3-2
圖 3.1.1-3 理想的 8-VSB 眼形圖.....	3-2
圖 3.1.1-4 使用 PN-code 的 8-VSB 眼形圖.....	3-2
圖 3.1.1-5 有 Video Server 的 8-VSB 星狀圖.....	3-3
圖 3.1.1-6 理想的 8-VSB 星狀圖.....	3-3
圖 3.1.1-7 使用 PN-code 的 8-VSB 星狀圖.....	3-3
圖 3.1.1-8 有 video server 時的 Frequency Response Error 與 Group Delay Error.....	3-4
圖 3.1.1-9 有 Video server 時的 Amplitude Error 與 Phase Error.....	3-4
圖 3.1.1-10 使用 CD-1A 的 PN-code 之 Frequency Response Error 與 Group Delay Error.....	3-4
圖 3.1.1-11 使用 CD-1A 的 PN-code 之 Amplitude Error 與 Phase Error..	3-4
圖 3.1.1-12 有 Video Server 的頻譜.....	3-5
圖 3.1.1-13 使用 CD-1A 的頻譜圖.....	3-5
圖 3.1.2-1 數位電視室內量測四種系統的架構圖.....	3-8
圖 3.1.2-3 各種天線在無電波反射實驗室所得的功率.....	3-10
圖 3.1.2-5 NTSC 室內量測四種系統架構圖.....	3-11
圖 3.2.2-1 竹子山發射台到中國電視公司之地形剖面圖.....	3-13
圖 3.3.1-1 Ds-1, 電信總局-北區監理站 1F.....	3-18
圖 3.3.1-2 Ds-2, 電信總局 2F 平面圖.....	3-19
圖 3.3.1-3 Ds-3, 電信總局三樓平面圖.....	3-20
圖 3.3.1-4 Ds-5, 電信總局 5F 平面圖.....	3-21
圖 3.3.1-5 Ds-6 電信總局 6F 平面.....	3-22
圖 3.3.1-6 Ds-7, 電信總局 7F 平面圖.....	3-23
圖 3.3.1-7 Ds-8, 電信總局 8F 平面圖.....	3-25
圖 3.3.1-8 Ds-9, 電信總局 9F 平面圖.....	3-26
圖 3.3.1-9 竹子山發射台到中國電視公司之地形剖面圖.....	3-27
圖 3.3.1-10 Ctv-6, 中國電視公司 6 樓平面圖.....	3-28
圖 3.3.1-11 Ctv-5, 中國電視公司 5 樓平面圖.....	3-30
圖 3.3.1-12 Ctv-4, 中國電視公司 4 樓平面圖.....	3-31

圖 3.3.1-13	Ncu-5, 桃園中壢的中央大學五樓平面圖	3-33
圖 3.3.1-14	Ncu-4, 桃園中壢的中央大學四樓平面圖	3-35
圖 3.3.1-15	Ncu-3, 桃園中壢的中央大學三樓平面圖	3-36
圖 3.4.3-1	在電信總局各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖	3-43
圖 3.4.3-2	在中國電視公司各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖	3-43
圖 3.4.3-3	在中央大學各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖	3-44
圖 3.4.4-1	Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 1)	3-45
圖 3.4.4-2	Threshold C/N VS Tap energy 中視(架構 1)	3-45
圖 3.4.4-3	Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 2)	3-45
圖 3.4.4-4	Threshold C/N VS Tap energy 中視 (架構 2)	3-45
圖 3.4.4-5	Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 3)	3-45
圖 3.4.4-6	Threshold C/N VS Tap energy 中視 (架構 3)	3-45
圖 3.4.4-7	Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 1)	3-46
圖 3.4.4-8	Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 1) ...	3-46
圖 3.4.4-9	Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 2)	3-46
圖 3.4.4-10	Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 2) ..	3-46
圖 3.4.4-11	Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 3)	3-46
圖 3.4.4-12	Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 3) ..	3-46
圖 3.4.4-13	DTV 的 6MHz 頻譜	3-47
圖 3.4.4-14	所有天線架構在所有量測點之 Tap energy v. s. C/N Threshold	3-47
圖 3.4.5-1	Site Margin vs Strength 電信總局 (架構 1)	3-49
圖 3.4.5-2	Site Margin vs Strength 中視 (架構 1)	3-49
圖 3.4.5-3	Site Margin vs Strength 電信總局 (架構 2)	3-49
圖 3.4.5-4	Site Margin vs Strength 中視 (架構 2)	3-49
圖 3.4.5-5	Site Margin vs Strength 電信總局 (架構 3)	3-50
圖 3.4.5-6	Site Margin vs Strength 中視 (架構 3)	3-50
圖 3.4.5-7	Site Margin vs Strength 中央大學 (架構 1)	3-50
圖 3.4.5-8	Site Margin vs Strength 所有測試點 (使用架構 1)	3-50
圖 3.4.5-9	Site Margin vs Strength 中央大學 (架構 2)	3-50
圖 3.4.5-10	Site Margin vs Strength 所有測試點 (使用架構 2)	3-50
圖 4.1-1	同、鄰頻干擾量測發射站架構圖	4-2
圖 4.1-2	CH34 發射天線場形圖	4-3
圖 4.1-3	CH35 發射天線場形圖	4-3
圖 4.1-4	CH34 之功率頻譜圖	4-4
圖 4.1-5	CH35 之功率頻譜圖	4-4
圖 4.2-1	同、鄰頻干擾量測架構圖	4-5
圖 4.3-1	同、鄰頻干擾量測流程圖	4-10
圖 4.4-1	鄰頻干擾量測路線示意圖	4-12

圖 5.2-1 R2-05 之 CH34 DTV 及 CH35 DTV 接收功率頻譜.....	5-2
圖 5.2-2 R2-05 之 CH34 DTV 及 CH35 NTSC 接收功率頻譜.....	5-3
圖 5.2-3 CH34 DTV 之訊雜比臨界值；N 代表各量測點編號.....	5-4
圖 5.2-4 CH35 DTV 之訊雜比臨界值.....	5-4
圖 5.3-1 CH34 之 Site Margin 量測結果.....	5-7
圖 5.3-2 CH35 之 Site Margin 量測結果.....	5-8
圖 5.4-1 CH35 NTSC 信號 C/N.....	5-9
圖 5.4-2 CH35 NTSC 信號畫面品質.....	5-10
圖 5.5-1 台北市(Ta)電場強度量測值.....	5-12
圖 5.5-2 淡水到內湖(A1)電場強度量測值.....	5-13
圖 5.5-3 台一線(R2)電場強度量測值.....	5-13
圖 5.5-4 台三線(R3)電場強度量測值.....	5-14
圖 5.5-5 CH34 與 CH35 DTV 之場強差異.....	5-14
圖 5.5-6 CH34 與 CH35 NTSC 之場強差異.....	5-15
圖 6-1 同、鄰頻干擾保護比量測架構圖.....	6-1
圖 6.1.1-1 發射站內之 DTV to DTV 同、鄰頻干擾保護比測試.....	6-2
圖 6.1.2-1 華江橋上之上鄰頻(CH35)DTV 對下鄰頻(CH34)DTV 干擾保護比量測， 圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係.....	6-7
圖 6.1.2-2 華江橋上之下鄰頻(CH33)DTV 對上鄰頻(CH34)DTV 干擾保護比量測， 圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係.....	6-7
圖 6.1.2-3 大溪交流道之下鄰頻(CH35)DTV 對上鄰頻(CH34)DTV 干擾保護比量 測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係.....	6-8
圖 6.1.2-4 大溪交流道之下鄰頻(CH33)DTV 對上鄰頻(CH34)DTV 干擾保護比量 測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係.....	6-8
圖 6.1.2-5 華江橋上之 DTV 同頻干擾保護比量測.....	6-10
圖 6.1.2-6 大溪交流道之 DTV 同頻干擾保護比量測.....	6-10
圖 8.1 以公視萬里發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-10
圖 8.2 以公視南港山發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-10
圖 8.3 以公視三義發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-11
圖 8.4 以公視南投發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-11
圖 8.5 以公視中寮發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-12
圖 8.6 以公視宜蘭發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-12
圖 8.7 以公視花蓮發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-13
圖 8.8 以公視台東發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-13
圖 8.9 公視各發射站有效涵蓋面積之比較.....	8-14
圖 8.10 以中視北部竹子山發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-15
圖 8.11 以中視中部發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-16
圖 8.12 以中視中寮發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-17
圖 8.13 以中視宜蘭發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-18
圖 8.14 以中視花蓮發射站址所預估之有效涵蓋面積.....	8-19

圖 8.15	以中視台東發射站址所預估之有效涵蓋面積	8-20
圖 8.16	竹子山發射台及基隆轉播站之 NTSC 及 DTV 頻道示意圖.....	8-21
圖 8.17	以全島九大轉播站所預估之有效涵蓋面積.....	8-22
圖 8.18	各轉播站有效涵蓋面積之比較	8-23

表目錄

表 2.1 測試系統之天線架構.....	2-3
表 2.1-1 DTV 量測系統元件參數.....	2-4
表 2.1-2 量測架構之系統增益(天線輸出端至接收機之增益).....	2-6
表 2.3-1 穿透損失量測值.....	2-12
表 2.3-2 數位電視信號直接穿透不同建材之接收情形.....	2-14
表 2.4-4 樓梯間之量測值與相對於頂樓之差值.....	2-25
表 2.5-1 屋頂繞射之量測值與預估値比較.....	2-27
表 2.6-1 研二舍及學 13 舍量測結果.....	2-33
表 2.6-2 走廊與體育館之 C/N@TOV 統計.....	2-36
表 2.6-3 工四館及學 13 舍內之 C/N@TOV.....	2-39
表 2.6-4 學 13 舍電梯前之量測結果.....	2-40
表 2.6-5 學 13 舍 7 樓與 4 樓房間的電場強度量測値比較.....	2-40
表 2.6-6 數位電視信號之建築物反射波量測發結果.....	2-42
表 2.6-6 數位電視信號經建築物反射之接收量測.....	2-44
表 3.1.1-1 使用 Video Server 與 PN-code signal 產生之鄰頻洩露比較... 3-5	
表 3.1.2-1 室內量測系統的參數.....	3-9
表 3.1.2-2 室內量測各系統的總增益.....	3-10
表 3.3.1-2 交通部電信總局室內量測 2F.....	3-20
表 3.3.1-3 交通部電信總局室內量測 3F 接收情況.....	3-21
表 3.3.1-4 交通部電信總局室內量測 5F 接收情況.....	3-22
表 3.3.1-5 交通部電信總局室內量測 6F 接收情況.....	3-23
表 3.3.1-6 交通部電信總局室內量測 7F 接收情況.....	3-24
表 3.3.1-7 交通部電信總局室內量測 8F 接收情況.....	3-25
表 3.3.1-8 交通部電信總局室內量測 9F 接收情況.....	3-26
表 3.3.1-9 交通部電信總局室內量測不同材質 Penetration-Loss 的比較... 3-27	
表 3.3.1-10 交通部電信總局室內量測 Dynamic Multi-path 的比較..... 3-27	
表 3.3.1-11 中國電視公司室內量測點概述.....	3-28
表 3.3.1-12 中國電視公司室內量測 6F 接收情況.....	3-29
表 3.3.1-13 中國電視公司室內量測 5F 接收情況.....	3-30
表 3.3.1-14 中國電視公司室內量測 4F 接收情況.....	3-31
表 3.3.1-15 中國電視公司室內量測不同材質 Penetration-Loss 的比較.. 3-32	
表 3.3.1-16 中央大學室內量測點概述.....	3-32
表 3.3.1-17 中央大學室內量測 5F 接收情況.....	3-34
表 3.3.1-18 中央大學室內量測 4F 接收情況.....	3-35
表 3.3.1-19 中央大學室內量測 3F 接收情況.....	3-36
表 3.4.1-1 交通部電信總局 7F 的 Penetration Loss 討論.....	3-38
表 3.4.1-2 交通部電信總局 3F 的 Penetration Loss 討論.....	3-39
表 3.4.1-3 交通部電信總局 6F 的 Penetration Loss 討論.....	3-39
表 3.4.1-4 中國電視公司 6F 的 Penetration Loss 討論.....	3-39
表 3.4.1-5 中央大學 Penetration Loss 討論.....	3-40
表 3.4.1-6 一般阻隔物之穿透損失估計.....	3-40
表 3.4.2-1 當 LOS 前方為大樓完全遮蔽時, 室內接收統計結果.....	3-41
表 3.4.2-2 當有 Penetration Loss 時, 室內接收統計結果.....	3-42

表 3.4.2-3 其他沒有樓層阻隔、Path Loss 的量測點接收情況.....	3-42
表 3.4.5-1 架構 1 與架構 2 的比較.....	3-55
表 3.4.5-2 架構 3 與架構 2 的比較.....	3-57
表 3.4.6-1 畫面品質描述.....	3-58
表 3.4.6-2 DTV 於有大樓遮蔽時的接收成效.....	3-58
表 3.4.6-3 NTSC 於大樓遮蔽時的接收成效.....	3-59
表 3.4.6-4 DTV 於穿透損失為一道牆壁時的接收成效.....	3-60
表 3.4.6-5 NTSC 於穿透損失為一道牆壁時的接收成效.....	3-60
表 3.4.6-6 DTV 與 NTSC 在穿透損失為金屬百葉窗時的接收成效.....	3-61
表 3.4.6-7 DTV 與 NTSC 在穿透損失為兩道牆壁以上時的接收成效.....	3-61
表 3.4.6-8 DTV 於低穿透損失或 Penetration Loss 時的接收成效.....	3-62
表 3.4.6-9 NTSC 於低穿透損失或 Penetration Loss 時的接收成效.....	3-62
表 3.4.6-10 NTSC 與 DTV 對抗 White Noise 的能力比較.....	3-63
表 3.4.7-1 室內量測 DTV/NTSC 的接收情況.....	3-67
表 3.4.7-2 室外量測 DTV/NTSC 的接收情況.....	3-67
表 3.4.7-3 DTV 與 NTSC 在 Tap energy>-5 時的接收效果.....	3-68
表 3.4.8-4 架構 1 接收不良點的相關數值.....	3-71
表 3.4.8-5 架構 2 接收不良點的相關數值.....	3-71
表 3.4.8-6 架構 3 接收不良點的相關數值.....	3-72
表 3.4.8-7 量測架構於各地點接收不量的原因統計.....	3-72
表 5.1-1 CH34 接收情形.....	5-1
表 5.1-2 CH35 DTV 接收情形.....	5-2
表 5.1-3 CH35 NTSC 接收情形.....	5-2
表 5.2-1 CH34 訊雜比臨界值統計.....	5-5
表 5.2-2 CH35 訊雜比臨界值統計.....	5-5
表 5.2-3 CH34 之訊雜比臨界值變化計算.....	5-5
表 5.2-4 CH35 之訊雜比臨界值變化計算.....	5-5
表 5.3-1 CH34 DTV 在有鄰頻干擾時之 Site Margin 變化比較.....	5-8
表 5.3-2 CH35 DTV 在有鄰頻干擾時之 Site Margin 變化比較.....	5-8
表 5.5-1 FCC 之 DTV 及 NTSC 鄰頻干擾保護比規範[11].....	5-11
表 5.5-2 台一線第 18 點(R2-18)DTV 信號的接收品質.....	5-12
表 5.6-1 CH34 DTV 接收不良點分析.....	5-16
表 5.6-2 CH35 DTV 接收不良點分析.....	5-16
表 6.1.1-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 發射台量測結果... 6-3	6-3
表 6.1.1-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 發射台量測結果... 6-3	6-3
表 6.1.2-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 華江橋量測結果... 6-4	6-4
表 6.1.2-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 華江橋量測結果... 6-5	6-5
表 6.1.2-3 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 大溪量測結果... 6-5	6-5
表 6.1.2-4 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 大溪量測結果... 6-6	6-6
表 6.1.2-5 同頻干擾(Co-channel DTV into DTV) 華江橋量測結果... 6-9	6-9
表 6.1.2-6 同頻干擾(Co-channel DTV into DTV) 大溪量測結果... 6-9	6-9
表 6.2-1 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch NTSC into DTV) 華江橋量測結果... 6-11	6-11
表 6.2-2 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch NTSC into DTV) 華江橋量測結果... 6-11	6-11

表 6.2-3 同頻干擾(Co-channel NTSC into DTV) 華江橋量測結果.....	6-12
表 6.2-4 同頻干擾(Co-channel NTSC into DTV) 大溪量測結果.....	6-12
表 6.3-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into NTSC) 華江橋量測結果...	6-13
表 6.3-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into NTSC) 華江橋量測結果...	6-14
表 6.3-3 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into NTSC) 大溪量測結果.....	6-15
表 6.3-4 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into NTSC) 大溪量測結果.....	6-16
表 6.3-5 同頻干擾(Co-channel DTV into NTSC) 華江橋量測結果.....	6-17
表 6.3-6 同頻干擾(Co-channel DTV into NTSC)大溪量測結果.....	6-18
表 6.4.1-1 加拿大與美國之同、鄰頻干擾保護比計劃參數.....	6-19
表 6.4.2-1 第一期(88年)數位電視量測 CH35 訊雜比臨界值統計表.....	6-20
表 6.4.2-2 CH34 訊雜比臨界值統計.....	6-21
表 6.4.2-3 CH35 訊雜比臨界值統計.....	6-21
表 6.4.2-4 同、鄰頻干擾保護比之場測結果.....	6-22
表 8.1(a) 北部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-24
表 8.1(b) 中部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-24
表 8.1(c) 南部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-24
表 8.1(d) 宜蘭台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-25
表 8.1(e) 花蓮台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-25
表 8.1(f) 台東台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表, $\alpha=90$	8-25
表 8.2 建議台視、中視及民視六個轉播站之頻道指配表.....	8-26
表 8.3 建議台視、中視及民視七個轉播站之頻道指配表.....	8-26
表 8.4 公視轉播站之頻道使用及發射功率、坐落位置.....	8-27
表 8.5 公視轉播站頻道使用表.....	8-28
表 8.6 公視各轉播站之間使用頻道限制.....	8-29
表 8.7 建議公視轉播站之頻道指配.....	8-29
表 8.8 華視教育台發射站之頻道使用及發射功率、坐落位置.....	8-30
表 8.9 建議華視轉播站頻道指配.....	8-30
表 8.10 輸出功率大等於 100 瓦之各轉播站及發射電力表.....	8-31
表 8.11 美國 FCC 關於 NTSC-DTV 間同鄰頻干擾規範.....	8-32
表 8.12 適合指配方式一轉播站.....	8-33
表 8.13 適合指配方式二轉播站.....	8-34
表 8.14 鶯歌與湖口二站指配方式一與方式二所形成有效同頻干擾百分比較	8-34
表 8.15 建議指配頻道轉播站.....	8-35
表 8.16 公視研擬數位電視頻道規劃草案.....	8-36

第一章 緒論

我國即將於本年底開始數位電視廣播試播，為使電視數位化能順利推動，電信總局已進行第一期 DTV 廣播工程測試。完成 VHF 及 UHF 電波傳播損失之特性研究及實測，及研究多重路徑傳播對數位廣播信號之影響。本計劃著重 DTV 與 NTSC 系統間之同、鄰頻干擾效應之研究及室內接收實測，並對 DTV 頻道指配最佳化進行研究。由於本期工程測試將有 DTV 實驗台之新建發射設備，並配合專業級的解調變器與 MPEG-2 解碼器，具備分析 DTV 數位信號位元錯誤率(SER)的測試功能，可以針對數位電視實驗台信號進行實測，詳細驗證美國 FCC 相關規範，這些結果將能充實我國「數位電視無線電台設置使用暫行管理辦法」規定之工程參數。此外，由於計畫進行中隨時與各電視台工程人員相互討論，技術交流，對彼此的相關工程技術水準提昇應有所幫助，並可研擬我國數位電視電波信號之測試規範。本計畫完成之測試結果，將對我國數位電視廣播之順利推動，奠定重要的基石，主管單位藉此可訂定適當的工程規範，落實頻率規劃；而營運者技術之提昇，對數位廣播系統將能提出更合理、適當之規劃，提昇頻率效益及播放品質。

1.1 背景分析

第一期 (87.7~88.7) DTV 工程量測之成果

為使數位電視能早日在國內順利推展，必須了解數位電視在地面傳播之特性、可能受到或產生的干擾、以及這些特性與數位電視接收品質之間的關係。

電信總局在第一期 DTV 工程量測委託案已進行三項量測工作及分析。第一項工作在校園內控制的環境中進行 VHF/UHF 頻道傳輸特性之比較，針對視線傳播、反射、繞射及散射等各種傳播機制，比較 VHF/UHF 之傳播特性差異，及多重路徑傳播所造成之影響。第二項工作研究探討

NTSC 在 VHF 及 UHF 頻道下之傳輸特性及對於電視品質所造成之影響。該研究沿著台一線、台三線及西濱公路等三條道路，總共 45 個量測點進行電波場強、訊號雜訊比及 CCIR 收視畫面品質三方面量測。其目的是在分析 VHF/UHF 傳播特性差異對收視品質所造成之影響。第三項工作研究進行 DTV 廣播特性與品質之量測。教育電視台在不播放 NTSC 教學節目時，一天可挪出 7-8 個小時進行 DTV 訊號廣播，使用頻道 35，經過放大器發射出 1.4 kW 之發射功率。該研究除了在第二部份 NTSC 量測的 45 個量測點重複進行 DTV 量測之外，另外再增加了 4 條弧狀的量測路徑共 43 個量測點。在每個量測點上量測 DTV 之場強、Pilot Signal、Noise floor、C/N，以及 CCIR 之品質衡量，其目的是探討在各種傳輸狀況對於 DTV 接收品質之影響。

1.2 計畫工作項目、研究方法及進行步驟之介紹

(一) 數位電視實驗台信號戶外測試

針對設在北部竹子山 DTV 實驗台之輻射信號，進行量測。量測系統之系統架構請見圖 1-1，將使用四種接收器，分別量測數位電視信號之場強、雜訊比、等化器效能、信號之 Tap Energy 及 SER (Segment Error Rate)。本研究將對各項量測數據進行統計分析，瞭解該實驗台之有效涵蓋範圍，多重路徑衰落之效應。

進行實地測量時，採用下列步驟：

1. 資料搜集，包括實驗設備之相關訊息、地形資訊，及電子地圖等。
2. 地圖作業及路徑規劃。
3. 現場查勘。
4. 完成電波場強量測及分析系統各項設備之組合與校正。
5. 進行前導性量測。
6. 就實驗台之輻射信號進行實測。

上述步驟又可細述如下：

- (1) 路徑規劃—美國數位電視信號測試計劃中，其規劃之量測路徑包括三類：
 - (i) 以發射站為中心，沿著該中心某一輻射方向之路徑在不同距離進行量測，該量測之目的在觀察接收信號場強與距離變化之關係，NTSC 電視信號之量測也使用相同的規劃；
 - (ii) 以發射站為中心的等距圓弧上，以不同方位進行定點量測，此項量測目的在觀察接收信號場強受到阻礙物變化的關係；
 - (iii) 在都會區則以網格狀分佈來規劃取樣點，此項量測目的是測試接收信號受到鄰近建築物遮蔽、反射及散射等多重路徑傳播的變化情形。

本研究規劃量測點將遵循上述原則，並依照台灣之道路及地形環境進行量測點規劃。輻射狀的量測點以竹子山為中心，沿著西濱、台1線及台3線這3條道路規劃。弧狀點則分別在距離發射站半徑10、20、30及40公里的東西向道路上作規劃。至於格狀取點則是在台北市挑選有如棋盤狀的量測點。

(2) 測量程序

- (i) 天線高度原則上仍採 FCC 規範的 9.1 公尺。不過，由於多數量測路徑可能經過城鄉街道，可考慮就實際量測需要調整天線高度，以增加量測效率。
- (ii) 為了評估多重路徑干擾之效應，選擇在某些量測點一百英尺距離內，以每半波長採樣一次 (One Hundred Foot Run)。

(3) 電場強度量測數據之分析

- (i) 分析量測點之平均場強分佈與傳播路徑特徵之關係。

(ii) 就適當地點之場強量測，分析電波衰落 (Fading) 之特性。

(iii) DTV site margin 之量測與分析。

(4) 位元錯誤率及接收影像品質之測試

BER 或 SER 以及影像量測點位置如圖 1-1 所示。在傳送端，MPEG 2 Transport Stream 輸入 8-VSB 調變器，調變後之類比輸出訊號再經過 Up Converter 及 RF 放大器送至發射天線。在接收端，經 8-VSB 解調出的位元流 (A 點)，如具 ATSC DTV 的 segment 架構，可量測 SER。如果傳送的位元流為已知的內容，則可量測 BER。位元流解碼後 (B 點)，如其內容為影像，則可顯現在電視螢幕上，可用肉眼做主觀影像品質評量。上述量測過程，亦為美國 ATSC 場測之方式。

進行上述量測過程中，除了符合 ATSC 規格的 DTV 發射系統及接收系統外，還需要下列設備。(1) MPEG 2 測試數據產生器 (Data generator)。如果我們僅是重複簡短的數據，則可用電腦 off-line 產生，儲存在硬碟中，重複輸送給 8-VSB 調變器。(2) MPEG 2 位元流分析儀 (analyzer)，分析、核對、紀錄位元流之內容。進行上述實驗的先決條件是能夠自接收系統中取出 A 點測試訊號。否則無法做 BER 或 SER 的量測。

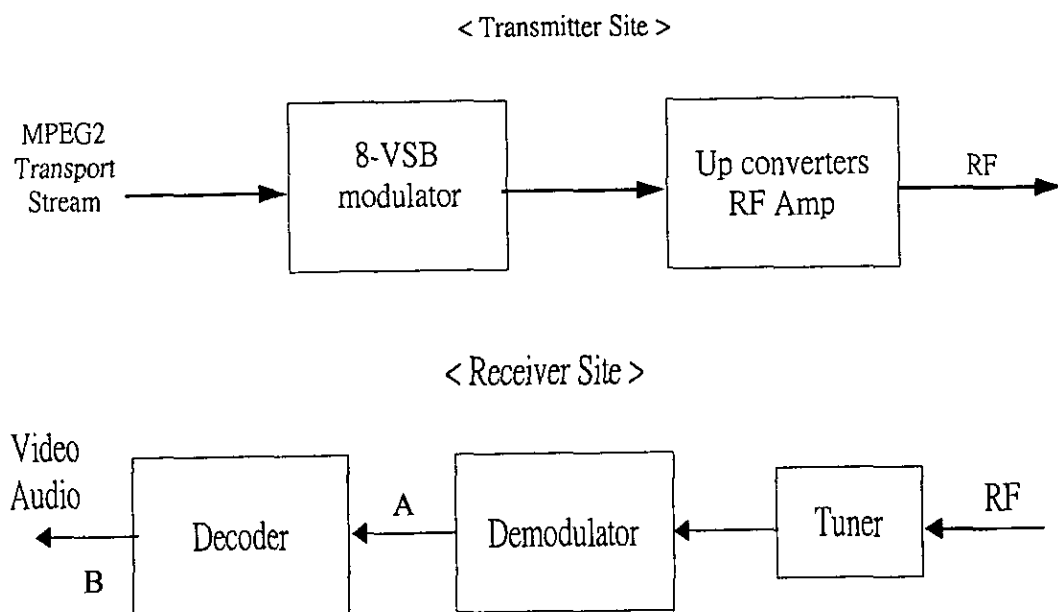


圖 1-1 數位電視訊號發射與接收系統示意圖

進行步驟：

(i) 採購或租借各項設備

(ii) DTV 位元錯誤率測試點的規劃與電波場強量測點的規劃類似。但因測量過程繁複，量測點數目應較場強量測點為少。

(iii) 為與場強量測結果互相比對，應使用與場強量測相同的天線。

(5) SER 量測數據分析；

(i) 分析場強，BER(SER)，與影像品質的關係。

(ii) 分析傳輸距離與接收品質 (BER, 影像) 的關係。

(iii) 分析週圍環境，障礙物等與接收品質的關係。

(二) 同、鄰頻干擾環境下，進行數位電視信號 BER 之量測、統計與分析，及接收畫面主觀判讀與統計分析

利用竹子山實驗台及教育台分別發射鄰頻信號，進行 DTV 對 NTSC 之鄰頻干擾實地量測，探討不同信號干擾比對於 BER 或接收畫面之影響，考量因素除信號干擾比外，尚含多重路徑衰落之效應。

實地測量步驟基本遵循第（一）項工作的步驟與程序：

1. 資料蒐集。
2. 地圖作業與路徑規畫，量測路徑或量測地點選擇與測量數位電視台信號相同。
3. 現場查勘。
4. 量測系統（見圖 4.2-1）之組合與校正。
5. 進行實測。
 - (i) 天線高度仍用 9.1 公尺。
 - (ii) 測量無信號時之 Noise Floor。
 - (iii) 竹子山發射信號（DTV 或 NTSC 信號），如為 DTV 信號則量測信號平均電功率、SER、EQ S/N input、EQ S/N output、EQ Tap energy 等參數及主觀判讀畫面品（CCIR 值），瞭解未受鄰頻干擾情形下，DTV 接收信號之品質；如為 NTSC 信號則測量 Video Carrier 場強，並主觀判讀畫面品質及鬼影顯現情形。
 - (iv) 輻射鄰頻信號（NTSC 或 DTV 信號）做為干擾雜訊，重覆第（iii）項量測，瞭解不同干擾情況（DTV-to-DTV，DTV-TO-NTSC，NTSC-TO-DTV）下，對 DTV 或 NTSC 信號接收品質之影響。

（三）室內 DTV 信號之量測

進行室內 DTV 信號測量時，應先考量：(1)有多少儀器設備可帶入室內，及多少時間可供量測；(2)量測地點之樓層高度；(3)房子的結構及材質；及(4)窗戶效應。測試點天線位置若沒有特殊限制則擺在客廳、角落或是寢室。

測量地點分為在交大校園內及校園外實地測量。前者量測場強在

交大工四館不同樓層及不同位置的變化，仔細分析建築物及室內隔間對 DTV 信號之效應；後者則在台北市區選擇適當地點（具代表性者）進行量測，瞭解在不同室內環境信號接收品質。

(四) 開發電波涵蓋預估及干擾分析軟體，進行 DTV 頻道指配最佳化研究

為能評估數位電視信號之有效涵蓋範圍，必須發展適當的預估軟體。本計畫將分別建立電波傳播模型，及依據此而開發出之適應性頻道指配法，對五家無線電視台 DTV 頻道指配進行最佳化研究，避免干擾，增加有效涵蓋範圍。現分敘述電波傳播模型建構與適應性頻道指配法發展之研究方法與進行步驟：

(1) 建構電波傳播模型

本計畫將建構以射線傳輸矩陣 (RTM) 方法為基礎的適應性環境傳播模式 (site-specific radio propagation mode)，該模式是二維射線傳播模型。對電波傳播而言，主要貢獻只存在由發射站和接收端所構成垂直剖面上的各傳播射線。位於接收端的總電波由直接、反射波和繞射波合成。直接波可由自由空間的點源輻射求得。反射波可先用 Fishback's solution 找反射點再用合成的反射參數計算反射波。繞射波可用二維的射線傳輸矩陣法 (RTM) 計算多重礙山的多重繞射效應。

在計算二維多重繞射效應時，一個實際起伏地形中的礙山已假設為一橫向無限長的楔形體模型。在建立射傳輸矩陣時，這些礙山被分成兩類：主要礙山 (main obstacle, MO)。阻斷發射端至接收端之間直接路徑 (direct path) 的礙山為主要礙山。其餘的礙山皆為次要礙山 (SO)。該二維射線傳輸模型中假設所有次要礙山與次要礙山之間直接繞射射線的貢獻可以忽略，只考慮主要礙山對主要礙山、主要礙山對次要礙山或次要礙山對次要礙山的繞射射線的貢獻。

(2) 可適應不同傳播環境之頻道指配法

對頻道指配演算法而言，指配頻道給每個基地台，需先瞭解每個基地台頻道使用限制，這些頻道限制常以頻道間隔矩陣（channel separation matrix）表示，矩陣內元素（element）值代表兩對應基地台最小頻道間隔限制。該間隔矩陣元素由頻率重用參數（frequency reuse factor）及各基地台場強分佈來決定。一般研究均利用經驗統計公式來預估場強分佈，雖能簡化運算，不過，因為忽略實際地形或地物之效應，可能導致有效干擾範圍評估不準確及頻率使用效益不彰之結果。

本計畫將使用前述之傳播模式來模擬基地台場強分佈，準確決定各基地台有效涵蓋範圍內受干擾情形，並依此來決定頻道間隔矩陣，同時配合使用適應性局部搜尋演算法（adaptive local search），找尋最佳指配方法。

(五) 與國外 DTV 量測結果比較

美國 CBS 電視公司在全美擁有 14 個主要市場的廣播執照，以及 3 個衛星廣播執照，最主要的電視台在紐約市，發射於世界貿易中心頂樓，台號為 WCBS-TV，是利用 VHF 第 2 頻道廣播。WCBS-TV 在紐約市曼哈頓中城的帝國大廈樓頂也有一個轉播站，這兩發射台相距 4.7 公里，FCC 指配 UHF 頻道 56 給 CBS 作為數位電視廣播頻道。CBS 在 1998 年 11 月 1 日於帝國大廈樓頂開始廣播數位電視，台號為 WCDS-DT，此為紐約市的第一個數位廣播電視台。

美國 FCC 在指配數位電視頻道時是利用 LONGLEY-RICE 方法來作為電波傳播分析的模式。TECHWARE 公司開發出 LONGLEY-RICE 模式的電腦程式，利用紐約大都會市區的數位地形資料庫來做為數位電波場強分析的基礎。數位電視的接收效果決定於有效的發射功率，以及 DTV 發射天線的場型，在設計時是以符合 FCC 的涵蓋標準為目標，即是在 50% 的地區，90% 的時間能夠收到數位電視訊號為設計的目標。CBS 也量測 NTSC 對於 DTV 的鄰頻干擾情形。

CBS 進行數位電視場強量測的目標是想要證實 ATSC DTV 訊號經由地面廣播之後實際接收的品質，與經由 LONGLEY-RICE 模式計

算出的模擬結果進行比較。量測的項目包括涵蓋的範圍以及因為高大建築物所造成的鬼影效果，特別考量世貿大樓兩個大樓所造成的反射影響，以及在紐約市摩天大樓林立的大都會區內數位電視的接收品質。CBS 量測從 NTSC 第 55 頻道對 DTV 第 56 頻道所造成的鄰頻干擾。紐約大都會區包括有平坦的地區，有山丘的郊區，以及都市的摩天大樓，所以是測試 DTV 傳輸效果的理想場所，較平坦的地區可以用 RONGLEY-RICE 來正確地預測 DTV 的接收，然而在高樓林立的大都會區則必須調整接收天線的方向才能獲得較好的接收效果。

CBS 採用 HARRIS HINA CD 190 的 DTV 發射機，安裝在帝國大廈的 83 樓，發射機發射 TPOLI 3.8kW，採用的天線是 Harris 的寬頻多發射板的並列天線，架於帝國大廈樓頂目前的鐵塔上，最大有效幅射功率(JAVG 349kW)(25.4dBK)，幅射中心距地面高度 395 米。帝國大廈頂樓目前有一個發射鐵塔，後面有許多電視台的各種 UHF、VHF、FM 的微波發射天線。

由於 CBS 的測試結果對於 DTV 在都會區中的接收效果非常具有參考價值，本研究將會報告其測試結果，並與在國內實測結果相比較。一方面可以驗證我國測試的方法及結果，另一方面亦使我國規定的 DTV 參數能符合國內實際需要與國際接受的標準。本研究亦將蒐集其他電視台所進行之 DTV 量測結果，進行彙整與比較，以供我國制定規範之參考。

1.3 報告內容

本報告分成 Part I、Part II 及 Part III 三部分，Part I(第二章及第三章)主要是針對數位電視室內接收之研究，其中第二章以在交大校園環境之 CW 量測及架設簡易的 DTV 發射與接收系統，來探討電波在室內傳播特性；第三章則為在市區大樓內之 DTV 與 NTSC 信號接收量測及分析。Part II(第四章到第七章)主要是針對同、鄰頻干擾之量測與分析，第四章介紹同、鄰頻,干擾量測方法及步驟；第五章為鄰頻干擾量測結果與分析，其中將探討有鄰頻 DTV 或 NTSC 信號干擾時之 DTV 的訊雜比與 Site margin 變化，以及分析 NTSC 之畫質變化；第六章則是 FCC 同、鄰頻干擾保護比規範值之探討，其中以實驗室之測試及實際場測結果來與規範值做比較；第七章則為數位電視無線電台工程設備技術規範草案之建議。Part III(第八章)則為數位電視頻道指配之研究。

由於上一期的 DTV 戶外量測地點大多是在空曠地區，在這類環境的數位電視接收效果一般都良好，不過，實際上 DTV 接收天線架設環境有相當多的種類，如大都會區，中型都會區，鄉鎮及郊區。各類環境中接收天線附近反射體或散射體分佈不一樣，使得小區域接收效果不盡相同，若能對不同環境之電波傳播特性有所掌握，則對於數位電視量測會有所幫助，因此在本期計劃中，我們選擇一些第一期計畫中的一些量測點重新詳細地測試，探討實測取樣點數及位置之合理性，其詳細內容請參考附錄 D。

Part I 數位電視室內接收之量測結果與分析

第二章 校園環境之數位電視量測

由於數位電視室內接收之環境較為多樣且複雜，為能夠有效地對各種不同代表環境做採樣，我們在交大校園中架設了一簡易低功率數位電視發射系統進行室內 DTV 信號接收之量測，由於我們已建立交大校園之電子地圖，所以能夠確實定位發射與接收天線位置，這對實測數據之分析有相當大之助益。在量測中，於不同的環境中取樣，如改變室內空間，及阻擋情形，希望能瞭解並掌握各種大樓建材的穿透損失，及不同室內空間所造成之影響。同時，我們也對直接穿透波與外面大樓或牆壁阻擋的情形，進行採樣。

在 2.1 節將介紹室內 DTV 的發射與接收架構，以及使用的儀器設備。2.2 節介紹室內天線之場形量測及不同天線之比較。2.3 節介紹常見的各種建材之穿透損失量測。2.4 節則介紹 599MHz 之電波在室內環境的傳播機制。2.5 節介紹電波被建築物阻擋時經由屋頂繞射之傳播機制。2.6 節介紹自行架設的 DTV 發射與接收系統，以校園環境作 DTV 信號測量與分析。2.7 節介紹不同接收天線的比較。2.8 節為本章結論。

2.1 發射與接收系統之架構

發射數位電視信號時採用 VSB 1N200-1NC-200 作為中頻輸出，經由 GI C6U 調變至射頻或是其他不同的頻道，然後從對數週期天線發射出去。其信號是 8VSB PN Code，其架構如圖 2.1-1。

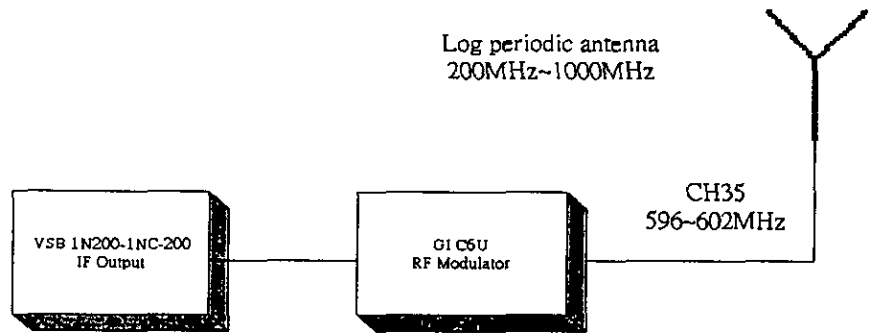


圖 2.1-1 數位電視信號之發射結構圖

目前的地面電視廣播大多採用水平極化發射，由於電波傳播至室內時曾穿透不同的介質，或因反射，繞射等過程使得電波的極化方向改變，因此欲量測出室內的電場強度並不容易。然而使用標準天線如 dipole antenna 或是對數週期天線，藉由調整其接收極化方向，我們可以瞭解電波經各種傳播過程其極化方向的改變機制。

而大多數的室內電視天線是屬於圓極化與線性極化的混合型，有的是專用於 VHF 頻帶，有的則是專用於 UHF 頻帶，有的天線則 VHF 與 UHF 均適用。室內天線還可分成被動式 (passive) 與主動式 (active) 兩種。

被動式天線不具備放大器，而主動式天線的內部具有功率放大器。在電場強度較弱的環境，使用主動式天線可以增強接收功率，並且大多數的主動式天線設計成 75Ω ，與電視機的輸入阻抗相同，較不會有阻抗匹配的問題。而有些被動式天線為 300Ω ，因此必須串接阻抗匹配器 300Ω 轉 75Ω ，但是這樣會增加轉換的損失。因此被動式天線較不適合弱電場的環境。

數位電視能否接收成功，必須的條件是 C/N 夠高，多重路徑干擾不能太嚴重。選擇方向性較高的天線可以降低多重路徑的干擾，如 Yagi 天線與對數週期天線均是屬於方向性較強的天線，但應該不會有人把這種天線安

裝於室內，因為其體積大並且不美觀。使用對數週期天線量測的好處是其方向性高，具有寬頻的特性，並且有專業製造廠提供天線參數，而天線參數可以用來計算出空間中的電場強度。因此我們在室內 DTV 的測試系統有四種架構：

表 2.1 測試系統之天線架構

架構	天線種類	特點
1	對數週期天線+低雜訊前置放大器 (Gain 33dB)	可提高接收功率與降低雜訊指數
2	對數週期天線	方向性佳
3	主動式天線，內含 25dB 放大器	市面上即可購得，方向性略差
4	被動式天線	市面上即可購得，方向性很差

架構 1 所使用的天線和架構 2 一樣，目的是要測試若在收視不佳的情形，能否藉由提高其接收功率來改善接收的效果。而架構 1 的前置放大器之前端多加了 5dB 的衰減以調整成和架構 3 之主動式天線的放大器增益 (25dB) 接近，目的是要藉以比較高方向性天線和低方向性市售上主動式天線的接收效果。

其中 (1) 到 (3) 項我們均量測出其接收功率，以及藉由輸入高斯雜訊，降低 C/N，來決定 Site Margin。而第 (4) 項我們僅觀察其是否能接收得到 DTV 信號。發射與接收系統的各项參數請參閱表 2.1-1。

在量測過程中，我們將所有的儀器設備固定在一木製組合架，並且將組合架放在手推車上，以方便移動。在使用對數週期天線量測時，則將之固定在木製三腳架；而使用被動式天線量測時，則將之放在電視機上面。

表 2.1-1 DTV 量測系統元件參數

名稱		參數
發射端	GI C6U	RF Modulator -17dBm~15dBm
	VSB 1N200-1NC-200	IF
接收端	BT	8VSB Demodulator
	Tek2715	9kHz~1.8GHz
	Log periodic antenna	HP 11966D 200MHz~1GHz Antenna factor 20.6dB/m(@600MHz) 50Ω N female
	1A700	Freq.470~860MHz、Gain 25dB、全波長環狀天線 for UHF、75Ω、F-type
	YG163	VHF/UHF 300Ω
	Pre-amplifier	10k~1GHz、NF 4.5dB、Gain 33dB、50Ω、BNC
	Noise generator	10k~1GHz、50Ω N female
	cable 1	RG58U Loss= 0.4dB
	cable 2	RG58U Loss= 0.4dB
	cable 3	RG58U Loss= 0.4dB
	cable 4	RG58U Loss= 0.4dB
	cable 5	RG58U Loss= 0.4dB
	BPF	Trilithic bandpass filter 50Ω
	Attenuator	Trilithic RA-54 0~40dB
Combiner	Minicircuit ZAPD-900-5W-N Loss 5dB	

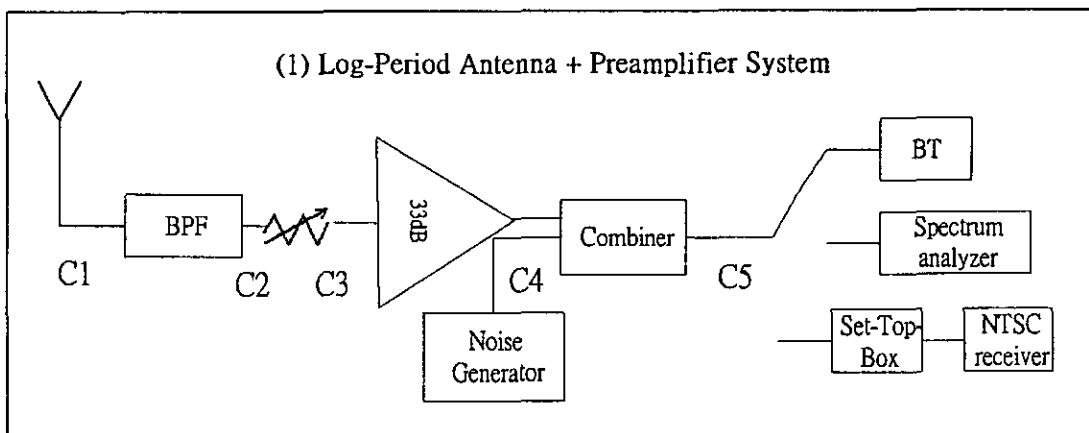


圖 2.1-2 系統量測架構 1

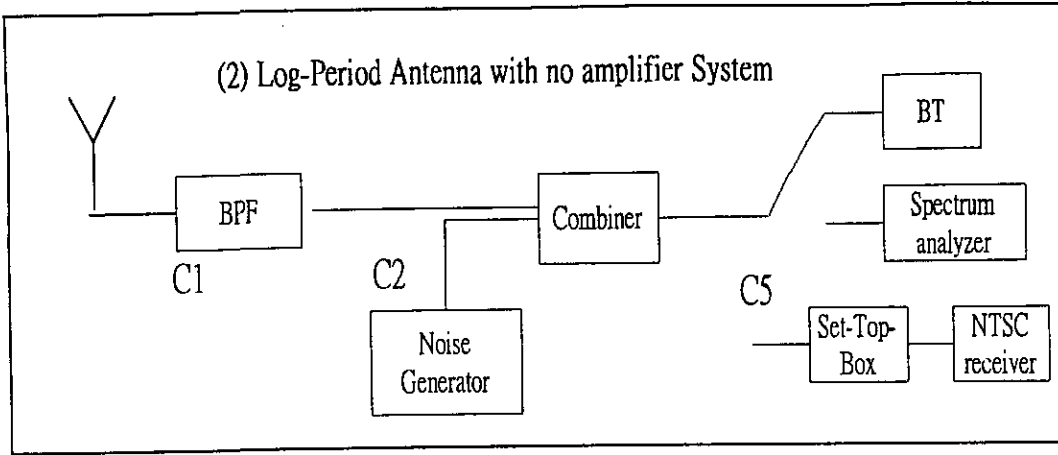


圖 2.1-3 系統量測架構 2

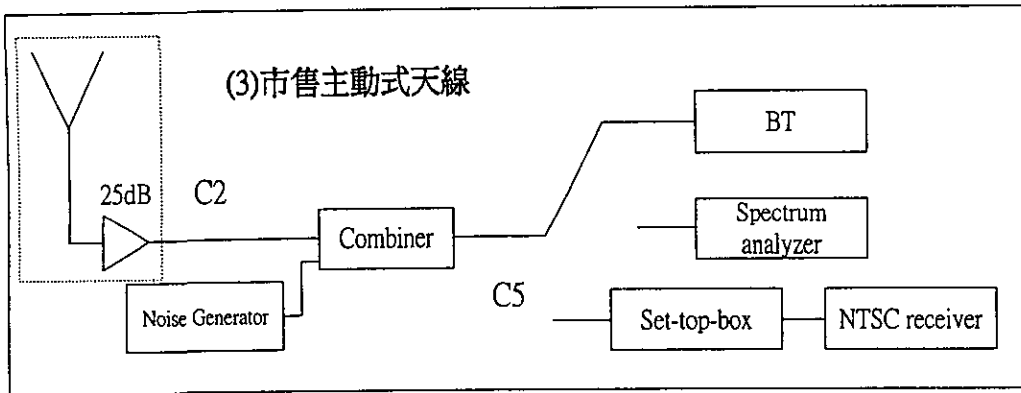


圖 2.1-4 系統量測架構 3

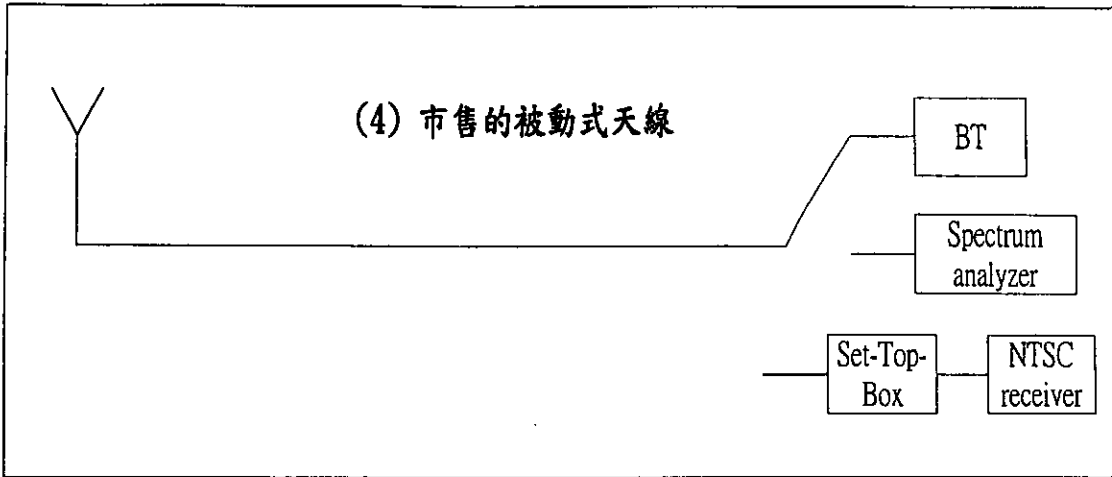


圖 2.1-5 系統量測架構 4

表 2.1-2 量測架構之系統增益(天線輸出端至接收機之增益)

架構	系統增益
1	22.2dB
2	-6.5 dB
3	-6.5 dB
4	-6.5dB

2.2 室內天線之場形量測

我們在各種室內量測中採用了三種不同的天線，分別是專門用來做 EMC 測試的對數週天線、及市售的室內天線 1A700 和 YG163。

對數週期天線為 HP11966D，頻率在 200MHz 到 1000MHz，50Ω 的輸出阻抗。其天線特性乃是經由 EMCO 天線標準實驗室認證測試，其提供的天線參數可以用來計算空間中的電場強度，(1)式為計算電場強度的基本關係式

$$E_a(\text{dBuV/m}) = V_a(\text{dBuV}) + AF(\text{dB/m}) \quad (1)$$

其中 V_a 為天線的端電壓，AF 為天線參數。天線的端電壓為頻譜分析儀之讀值扣掉系統增益。而系統增益的測量方法如下：

1. 接妥整個量測系統各種的連接線。
2. 用 CW 信號產生器輸入一固定頻率(599MHz)及穩定的功率 P0 至量測系統的輸入埠，為避免儀器飽和，輸入功率不可太大，以 -30dBm 為佳。
3. 頻譜分析儀的 RBW(resolution band width)設定在 10kHz，SPAN 設在 500kHz。
4. 將 Marker 調到量測的頻率上，讀取其功率值 P1。
5. 系統增益等於量測值 P1-P0。

1A700 為主動式天線，內部有 25dB 增益的可調式放大器，其輸出阻抗為 75 歐姆，並且可以調整最佳的接收角度；YG163 則為不具放大器的被動式天線，其輸出阻抗為 300 歐姆，接到電視機時則必須使用 300 轉 75 歐姆阻抗轉換，因此輸出功率會有一些損失。這些天線的外觀如附錄 A-1 之照片 2.2-1~2.2-5。

1A700 有兩種接收天線，一是形狀如 8 字型的環狀天線，另一是可伸縮的 4 段天線，這兩種天線均可以旋轉其角度或是長度，以改變接收的場形。8 字型的環狀天線適用於 UHF 頻段的接收，而 4 段 100 公分的伸縮天線是適用於 VHF 電視頻道及 FM 廣播。YG163 也有兩種接收天線，一是碟狀天線，另一個也是可伸縮的 4 段天線。

為比較此三種天線的差異，我們在電波無反射室內量測出它們的場形圖以做比較。量測方法如下：

1. 以對數週期天線 (HP 11966D) 作為發射天線，接上 CW 信號產生器以發射一固定功率(0dBm)及頻率的水平極化平面電磁波。
2. 將待測天線置放在一可旋轉的底座上，距離發射天線 3 公尺，接收天線的輸出接上網路分析儀。
3. 量測人員離開電波無反射室，關閉大門。
4. 以電腦控制發射與接收儀器，以等角速度旋轉一週，如此便可以量測出不同角度的接收功率。

圖 2.2-1~2.2-6 為量測結果。調整 1A700 的 8 字型天線之不同極化角度會得到不一樣的場形圖。

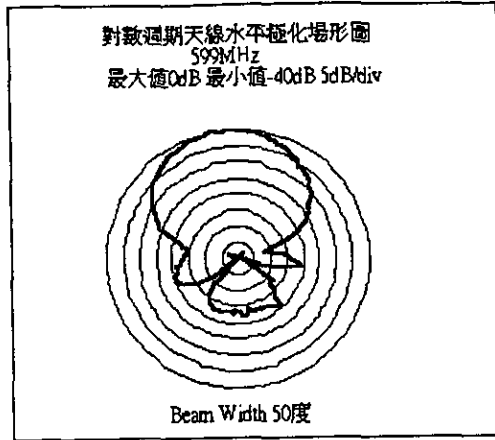


圖 2.2-1 對數週期天線場形圖

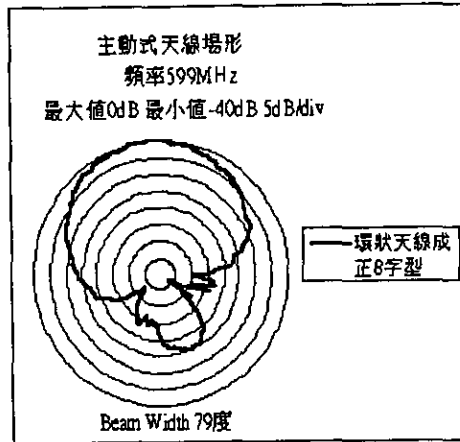


圖 2.2-2 1A700 天線場形圖環狀天線成 8 字型

圖 2.2-1 為對數週期天線在 599MHz 之場形圖，其 3dB 波束寬度(Beam Width) 為 50 度，有 3 個很小的旁波瓣(Side Lobe)，Front to Back Ratio 為 20dB。而 1A700 的環狀天線成正 8 字型時的波束寬度為 79 度，Front to Back Ratio 為 15dB。調整其 8 字型環狀天線會得到不同的波束寬度，正 8 字型與橫 8 字型的波束寬度及場形圖很類似，但橫 8 字型的 Front to Back Ratio 為 20dB。斜 8 字型的波束寬度較寬，為 85 度，Front to Back Ratio 為 7dB。

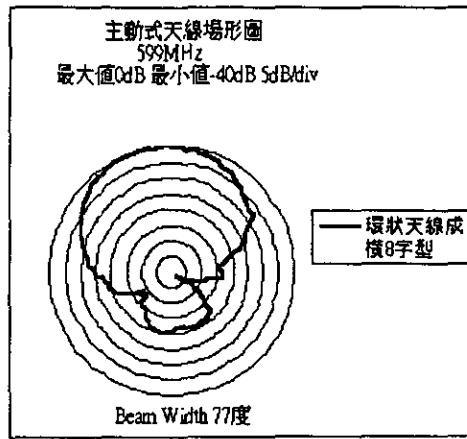


圖 2.2-3 1A700 天線場形圖環狀天線成橫 8 字型

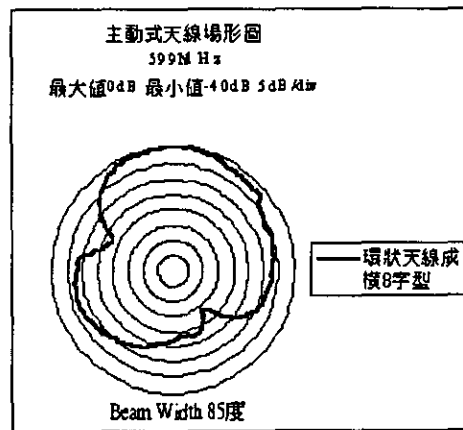


圖 2.2-4 1A700 天線場形圖環狀天線成斜 8 字型

被動式天線 YG163 的場形有 4 到 5 個旁波瓣(Side Lobe)，也因此其天線增益很小，似乎沒有方向性可言，最容易受到多重路徑的干擾。圖 2.2-5 及圖 2.2-6 分別為其可伸縮的棒形天線成垂直豎立及成 45 度時的場形圖，圖中顯示，不論如何調整其棒形天線的極化，其效果都不會有所改善。

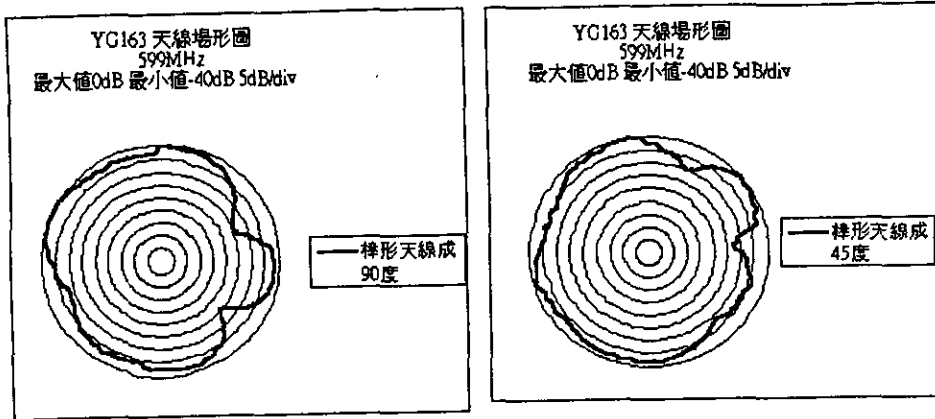


圖 2.2-5 YG163 天線場形圖棒形圖 2.2-6 1A700 天線場形圖棒形
天線成 90 度 天線成 45 度

圖 2.2-7 為對數週期天線和 1A700 (不具放大時) 的基本場形比較。從圖中可以知道，對數週期天線的 Antenna Gain 比 1A700 (不具放大時) 高 13dB，而 3dB 波束寬度對數週期天線為 50 度，1A700 則為 79 度。因此使用高增益及高方向性的天線對接收電視信號的效果應該會比較好，各種天線的接收效果請參考本章 2.5 節之室內量測結果。

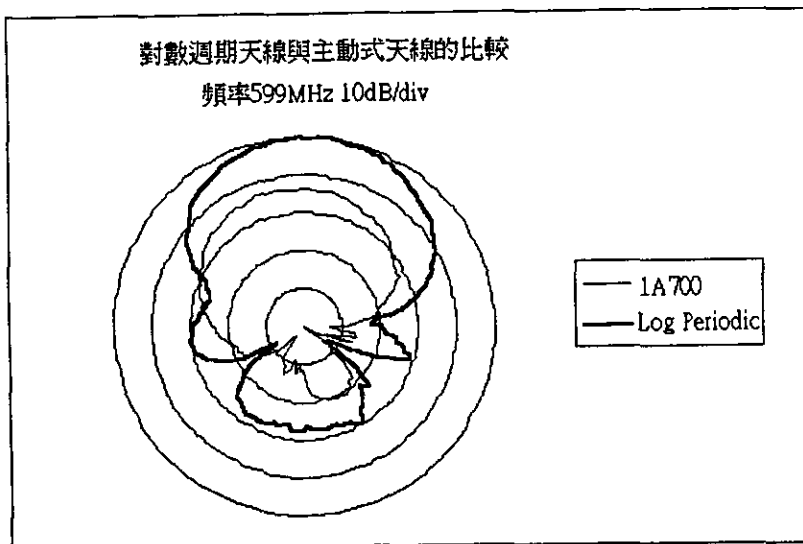


圖 2.2-7 對數週期天線和 1A700 之場形比較

2.3 不同建材的穿透損失

在實際的生活環境當中，有的房間可能沒有窗戶，或是室內天線不方便擺在窗戶前，這時候我們會希望電波穿過牆壁或其他建材時還能收看得得到數位電視。因此我們做了若干的測試，以期了解一些常見建材之穿透損失。

實驗的方法如下：

將一固定功率及頻率（599MHz）的 CW 信號饋送到發射天線，在一固定的發射與接收間隔，如 3 公尺做接收。一開始將發射與接收設備放置在視線內傳播的情況，計錄下所收到的功率 P1。然後將整套系統移到有牆壁阻隔的地方，在相同的間隔做發射與接收，並記錄下所收到的功率 P2，而阻隔物的內部結構可能不是很均勻，因此必須在相同的間隔，不同的位置多做幾點的取樣。而穿透損失是以比較性的方式來做計算，即 $P1-P2$ 為其穿透損失，其中 P2 為各個取樣之平均值。

表 2.3-1 穿透損失量測值

名稱	厚度(cm)	損失(dB)
水泥牆	15	2.3
水泥牆	30	6.7
鋼筋水泥牆	85	15~35
木板門	4.5	1.6
中空木板牆	25	1.4
金屬材質百葉窗	0.1	20

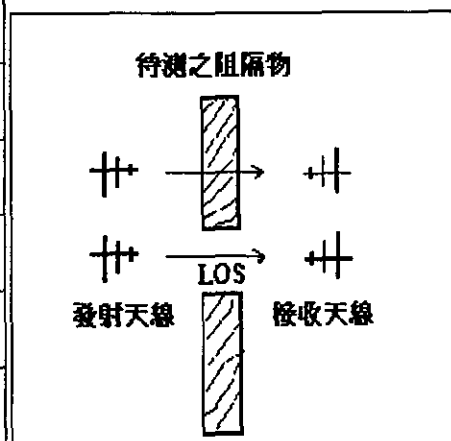


圖 2.3-1 穿透損失量測 Layout 示意圖

表 2.3-1 為一般常遇的到材質穿透損失在 599MHz 的量測結果。15 公分厚水泥牆的穿透損失並不是非常大，僅 2.3dB 左右。鋼筋水泥牆的穿透損失變化較大，這和其厚度及水泥牆內鋼筋的分佈有關。金屬材質百葉窗的穿透損失很大，達 20dB 之多，因此對於室內接收數位電視有非常不利的影響。

有些情況是電波並不是垂直入射於牆壁，這時候的穿透損失則會增加，入射角越大，則穿透損失越大。以木板門和 15 公分厚的水泥牆為例，當 45 度入射時，穿透損失會增加 1.5dB 左右。

以上為我們在日常生活當中所常見到的阻隔物，而牆壁上的附掛物如畫框、壁紙，各式各樣的壁磚及壁櫥均會增加穿透損失。

為了解數位電視信號穿過牆壁後的接收情形，我們發射 DTV 8VSB 信號，在牆壁的另一邊作接收。記錄接收位置的電場強度、C/N、Tap Energy，並且藉由輸入高斯雜訊來決定 C/N 的臨界值(C/N@TOV)，然後計算其 Site Margin 等相關參數。表 2.3-2 為電波穿過牆壁後各種接收架構的量測結果。

從量測數據中可看出，不論是直接波或是一次穿透波，其 Tap Energy 均相當低，約在-17 與-14.7dB 之間，這顯示接收到的數位電視信號並沒有很嚴重的多重路徑干擾。其 C/N 臨界值在 13.3 到 17dB 之間。會有 C/N 臨界值為 13.3dB 這麼好的數值是因為電場強度很強，並且多重路徑的干擾很低。

表 2.3-2 數位電視信號直接穿透不同建材之接收情形

編號	使用架構	建材尺寸	C/N dB	電場 dBuV/m	Add noise dBm	平均功率 dBm	C/N @TOV	Margin	Tap energy dB	45度入射時的電場強度 dBuV/m
B4-215-1	1	直接波	62.7	111	-37.7	-24.1	13.6	49.1	-16.9	
	2		44.9		-52	-36.9	15.1	69.8	-15.7	
	3		59.1		-25	-8.3	16.7	42.4	-16.6	
B4-215-2	1	木板門 4.5cm	53.3	109.4	-39.0	-25.7	13.3	40.0	-16	108.2dB
	2		43		-52.4	-38.4	14.0	69.0	-15.9	
	3		59.7		-27.3	-10.3	17.0	42.7	-15.9	
B4-215-3	1	水泥牆 15cm	62.6	107.7	-44.1	-27.4	16.7	45.9	-17.2	106.3dB
	2		41.8		-53.4	-39.4	14.0	67.8	-16.1	
	3		67.8		-28.4	-12.0	16.4	51.4	-17.7	
B4-215-4	1	水泥牆 30cm	64.9	104.3	-46.2	-30.8	15.4	49.5	-15.7	
	2		38.5		-57.5	-42.3	15.2	63.3	-15.8	
	3		64.7		-30.3	-14.1	16.2	48.5	-14.7	
B4-422-1	1	中空木板 牆 25cm	70.2	109.6	-41.0	-25.5	15.5	54.7	-15.9	
	2		42.5		-53.0	-38.5	14.5	68.0	-15.6	

從實驗室的量測結果（表 2.3-2）顯示，當足夠能量之平面電磁波直接穿透牆壁（門板、中空木板牆及不含鋼筋之水泥牆）並沒有造成很嚴重的多重路徑干擾，因此接收情形良好。而以上的結論是在接收天線非常靠近發射天線的情形，當接收天線遠離發射天線或是牆壁時，則情況可能有所不同。

2.4 多樓層之室內接收(CW 信號)

我們在交通大學 13 舍架設一低功率的發射台，使用信號產生器發射 599MHz 的 CW 信號，天線指向工程四館的方向，在工程四館內各樓層接收，如圖 2.4-1 所示。我們在工四館不同樓層之走廊中，將頻譜分析儀、筆記型電腦及量測天線架在手推車上，以緩慢的速度前進並同時擷取頻譜分析儀的量測值，由於電腦讀取頻譜分析儀的速度約每秒 24 筆，量測人員步行的速度每秒不超過 1 公尺，因此取樣的點數相當多且密集。量測的路線則如圖之路線甲及路線乙，此外我們也在工四館的 303 及 203 教室量測，在不同樓層的樓梯間也有量測。

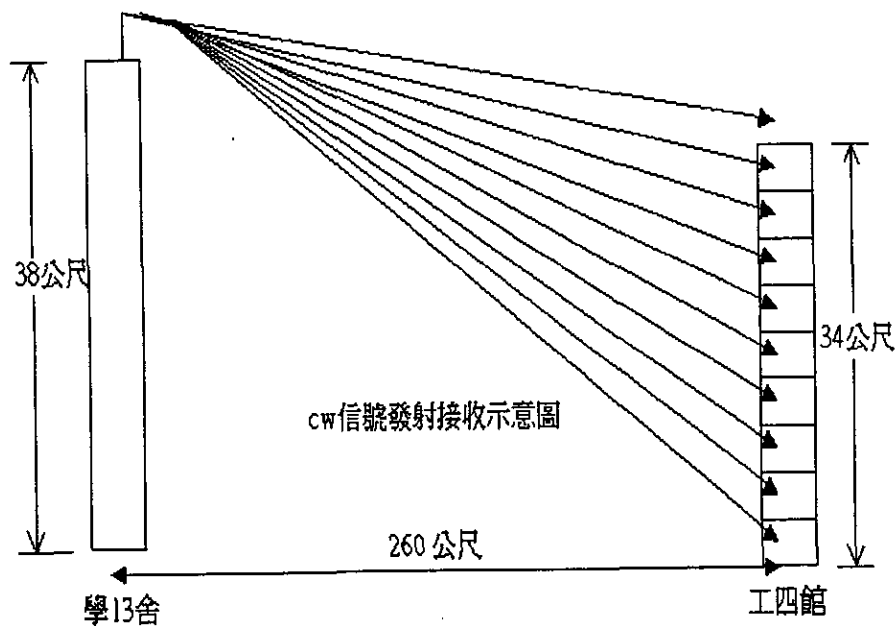


圖 2.4-1 CW 信號發射接收示意圖

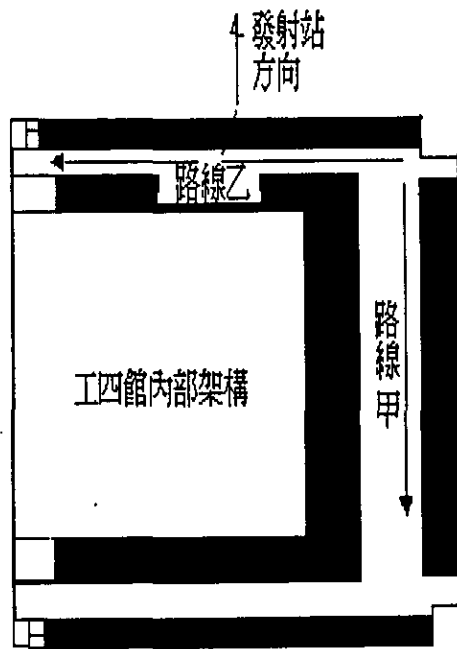


圖 2.4-2 校園 599MHz CW 信號室內量測示意圖

2.4.1 303 及 203 教室之量測結果與分析

圖 2.4-3 為在工四館 303 與 203 教室內之量測示意圖，其中較粗黑的線條表示 80 公分厚的鋼筋水泥柱。路線 A 和路線 C 相隔約 5 公尺，圖 2.4-4 為 303 教室路線 A 和路線 C 電場分佈情形。這間教室的長寬高約為 9m*10m*3m。從圖中可看出路線 A 在窗戶前的電場強度均相當一致，約為 80dBuV/m。通過 80 公分厚的鋼筋水泥柱時，則衰減 25dB 到 40dB 之多，顯見鋼筋水泥柱會造成很嚴重的穿透損失。

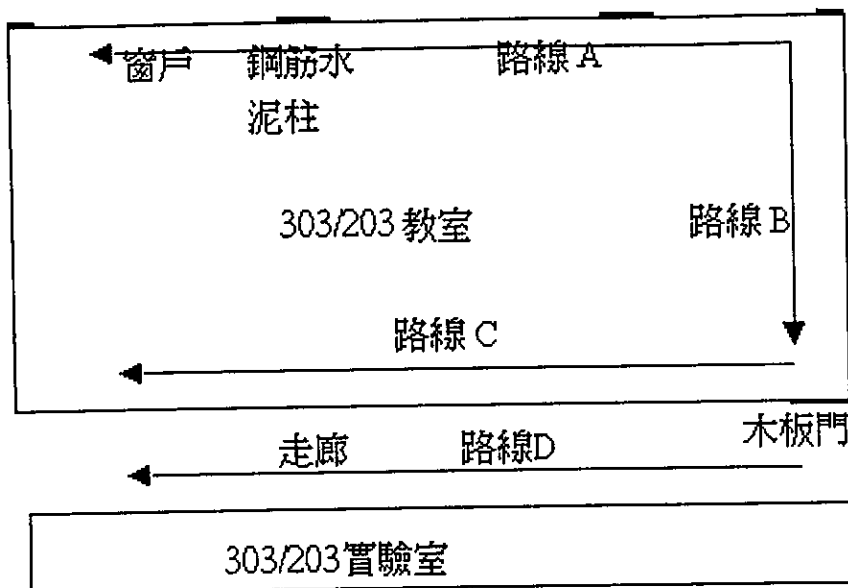


圖 2.4-3 303 及 203 教室量測路線圖

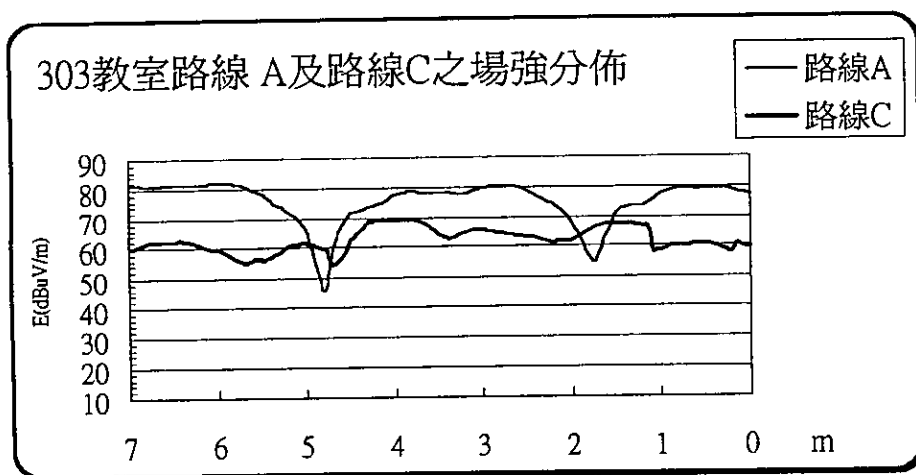
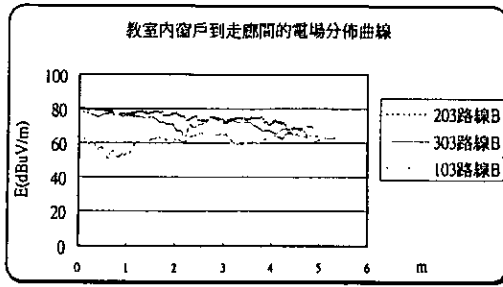
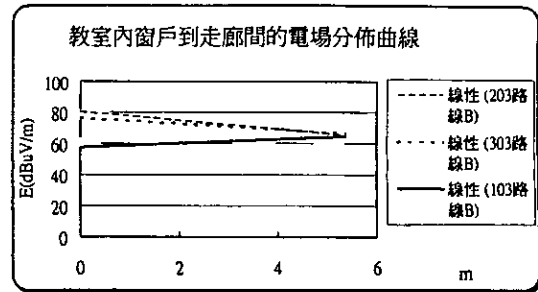


圖 2.4-4 303 教室和路線 A 及路線 C 之場強分佈圖

路線 C 因離窗戶較遠，電場強度隨著深入室內而變小，而且場強的分佈比較不均勻，這是受到室內之多重路徑所造成的 Fading 現象。路線 A 和路線 C 的場強差異在 5dB 到 20dB 的變化。在路線 C 上雖然有通過鋼筋水泥柱的地方，但是和在此路線上的其他點之場強並沒有明顯的較弱，這是因為距離鋼筋水泥柱較遠，沒有那裡嚴重的阻擋，所以有較大的繞射波。而相反地，路線 A 在水泥柱的地方，天線完全被阻擋到，因繞射角較大，繞射場也較小。



(a)



(b)

圖 2.4-5 103、203 及 303 教室路線 B 之電場強度分佈圖

圖 2.4-5 為 103，203 和 303 教室路線 B 之電場強度分佈圖。圖中亦顯示電場強度隨著深入室內而呈現衰減的現象，將這三條曲線以線性迴歸方法作出趨勢線，可以看出 203 教室路線 B 的場強下降斜率較快，約 2.6dB/m，而 303 教室路線 B 場強下降斜率約 2dB/m。這顯示樓層越低者，其室內的傳播損失越快。103 教室路線 B 的電場強度反而是以遠離窗戶有變高的趨勢，這是因為在 103 教室路線 B 的前方是一面寬約 2 公尺，厚 80 公分的鋼筋水泥牆，越靠近牆壁的電場強度越小，主要是接收穿透波，而遠離牆壁的地方除了穿透波之外，還有從牆壁邊緣而來的繞射波。當越遠離牆壁時，其電場強度則趨近於在 203 和 303 教室之相同位置。

圖 2.4-6 為 103 教室路線 C 和其外面走廊之場強分佈，外面走廊和路線 C 中間隔著一道約 20 公分的牆壁，但是該堵牆壁上方有一排氣窗如照片 2.4-3，走廊電場來源除了牆壁的穿透波之外，也會有來自於牆壁上緣的繞射波。圖 2.4-6 中，0 到 1.5m 處，因為兩路線中間是隔著木板門，根據第三章對於木板門的穿透損度量測，其損失僅 1.6dB，所以此段的場強曲線是差不多的。行進的路線通過木板門之後，走廊的場強明顯地下降許多，和教室路線 C 的差異約其約在 2 到 10dB 之間。在 2.5 公尺處的走廊上之電場強度明顯地比教室內的還要大，可見得該處有較強的繞射波，再加上建設性干涉，使得電場強度變大。

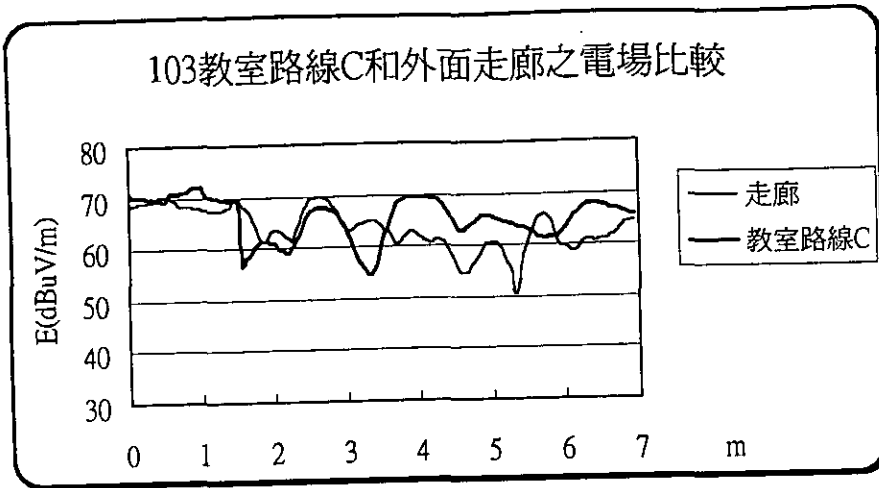


圖 2.4-6 103 教室路線 C 和其外面走廊之場強分佈

由上可知，牆壁的穿透損失雖然大致上差不多，但是因為室內課桌椅的分佈，各種多重路徑傳播可能造成的 Fading 的效應，因此電波穿透一堵牆後的接收功率是會有所變化。

2.4.2 各樓層路線甲路線乙量測結果與分析

圖 2.4-7 到圖 2.4-10 為如圖 2.4-2 的量測路線甲的電場分佈圖，其中量測路線甲是在九樓到六樓的狹長形走廊上，寬高約為 2.9 m x 2.1m，量測的起點在教授辦公室外面，從外牆入射的電波必須穿過一間教授研究室，因此起始的電場強度比較低。

同樣地，我們在圖 2.4-7 到 2.4-10 之電場分佈曲線圖上，用線性迴歸的方法作出趨勢線，從這些趨勢線我們可以計算出，九樓到六樓的路線甲之每公尺衰減分別為 0.09、0.12、0.12 及 0.18dB，顯示樓層越低，因入射角變大，直接波的成份越少，衰減越快。

但是在走廊上的電場因距離的衰減並不是很大，這是因為狹長形的走廊具有波導效應，由於牆壁及天花板的距離較短，電波從牆壁上反射而來的能量仍然很高，即很多的能量仍保持在這個空間。天線除了收到直接波之外，還會收到各種多重路徑的反射波，因此在建設性干涉時的接收功率會提高，破壞性干涉時接收功率會下降，但也因此衰落 (fading) 的情形比較嚴重

如圖 2.4-7 在 9 樓路線甲的 3 公尺處有很深的 Fading depth，可能剛好和某個很強的反射波在相位上相反，形成破壞性干涉。此路線的其他地方則場強變化不是很大，這是因為 9 樓的高度和發射台的高度比較接近，電波可以直接穿透進來，其他的反射波或散射波則相對較小。

在 8 樓以下因為電波的入射角度變大，直接波的成份降低，地面和牆壁反射波相形之下變得很大，因此 Fading 的情形就越嚴重，尤其是在 6 樓的走廊上變化最大。而在 8 樓和 7 樓之電場強度衰減斜率雖然相同，但是可以看出 7 樓的 Fading 情形比 8 樓嚴重。

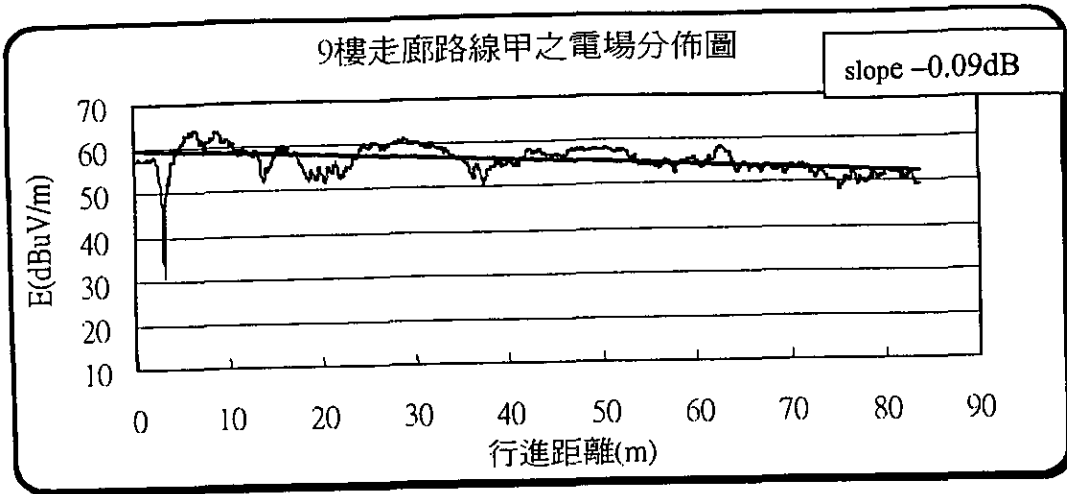


圖 2.4-7 9樓走廊路線甲每公尺損失約 0.09dB

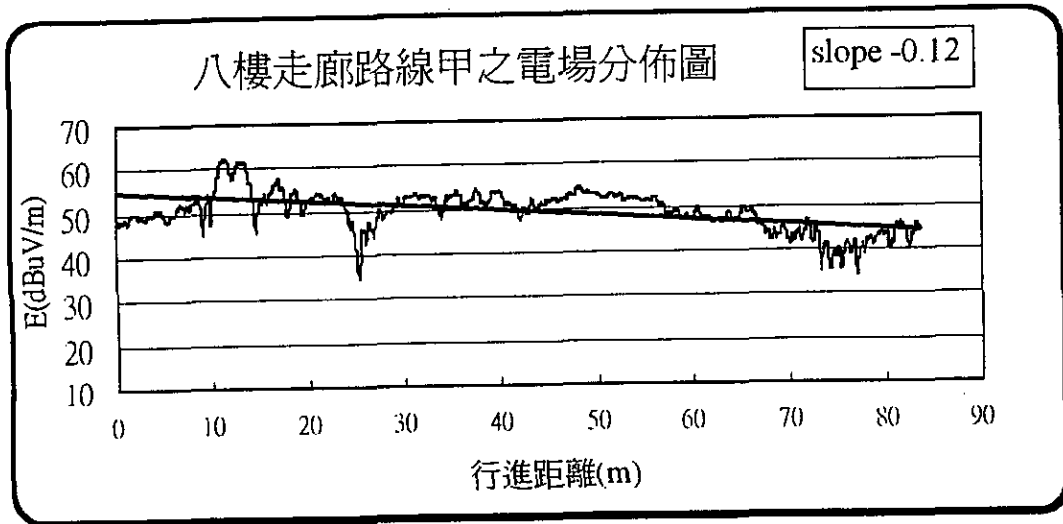


圖 2.4-8 8樓走廊路線甲每公尺損失約 0.12dB

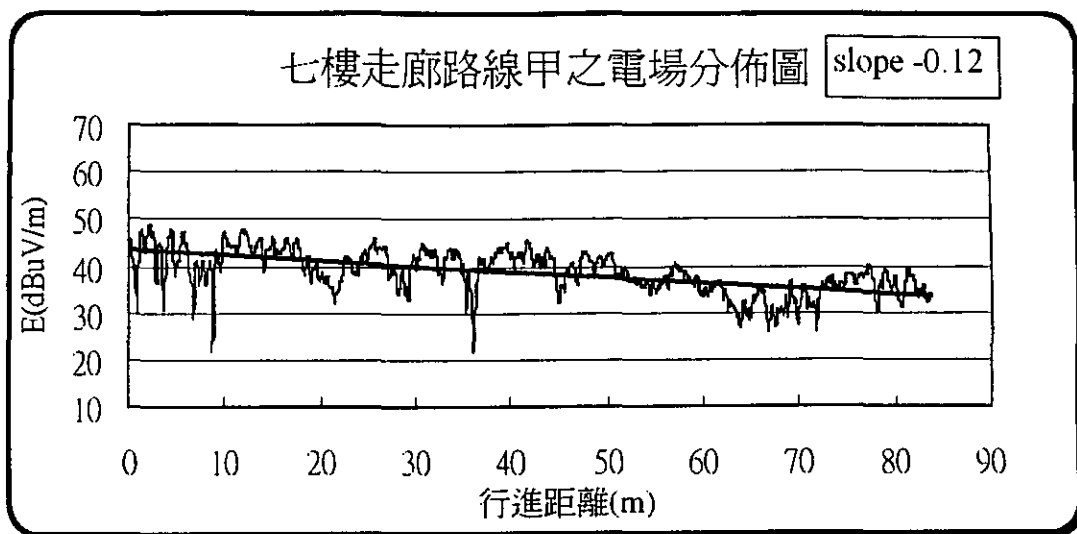


圖 2.4-9 7 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.12dB

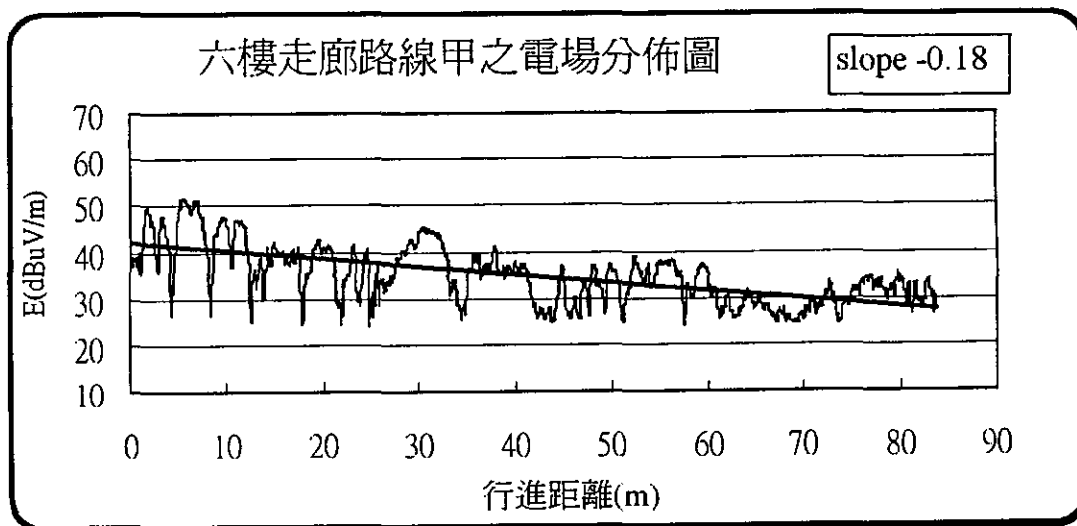


圖 2.4-10 6 樓走廊路線甲每公尺損失約 0.18dB

由以上的量測結果，可以預測，在室內接收電視信號時，天線不一定要放在窗戶前，遠離窗戶的地方，只要電場強度高於 47dBuV/m 以上，仍然有機會可以收到數位電視信號，但是要視多重路徑干擾的程度而定。

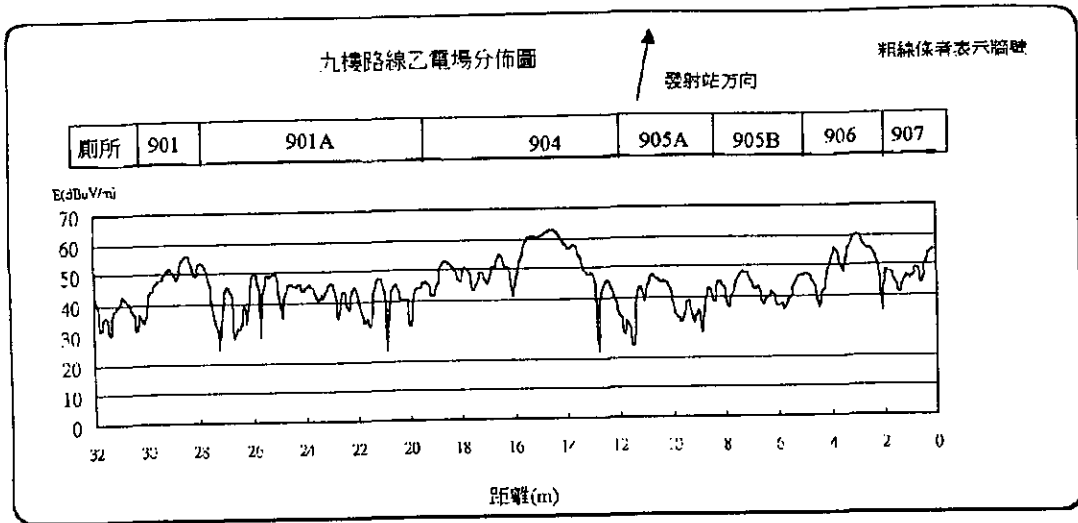


圖 2.4-11 九樓路線乙場強分佈圖

圖 2.4-11 為在 9 樓的路線乙之場強分佈圖，圖上並畫出每個位置所對應的隔間，粗黑線段表示該位置為牆壁，每個房間是以水泥牆分隔，而房間外靠走廊的牆壁材質為 25 公分厚的中空木板牆，根據 2.3 節我們對於交通大學中空木板牆的量測得到其穿透損失為 1.4dB 左右。路線乙的量測起點是位在 907 教授辦公室門口，終點在左邊的廁所入口，量測時，天線均指向發射台的方向。圖 2.4-11 顯示，走廊上的 Fading 也是相當嚴重，這主要是因為每個房間內的陳設方式不同。

經過每個房間的水泥牆時，電場強度一般均會下降 20 到 40dB 之間，通過門口時，則會下降 10 dB 到 16dB，這是因為大部份的房間門口均會擺設鐵櫃或是書架，目的是使外面的人無法直視房間，而且量測天線的高度為 1.5 m，絕大部份會受到這些陳設物的阻擋。在 904 這個房間，因為其內牆並沒有附掛物，因此只有這道牆壁的穿透損失，所量測到的場強最大；而在 901 實驗室，因為其內牆有附掛大型白板而造成 10 dB 到 25dB 的穿透損失。

2.4.3 各層樓梯間的量測

如附錄照片 2.4-6 所示，我們在這樣的狹小空間量測的目的是想了解電波在如此環境之傳播機制，並且在不同的樓層的量測，可以了解在不同的入射角所呈現的衰減關係。

如照片所示，樓梯的左右兩側牆壁距離約 3 公尺，電波從右側的牆壁穿透進來之後，會在這個空間中不斷地反射及再穿透出去，因此會形成駐波效應。

圖 2.4-12 為 8 樓樓梯間的電場分佈情形，具有規則的駐波現象。因為根據電磁理論，平面電磁波入射在不同介質的邊界會有反射波，因反射波和入射波形成干涉而有駐波的現象，而駐波在空間中的週期為半波長，即波峰（谷）和波峰（谷）之間相差半波長。我們量測的 CW 頻率為 599MHz，其半波長約為 25 公分，上圖顯示，約每隔 25 到 30 公分就會出現一波峰（谷），和以上的推測相當接近。從圖 2.4-13 可看出在 6 樓以下電場強度明顯逐層下降。1 樓與 9 樓的差距達 12dB 之多。

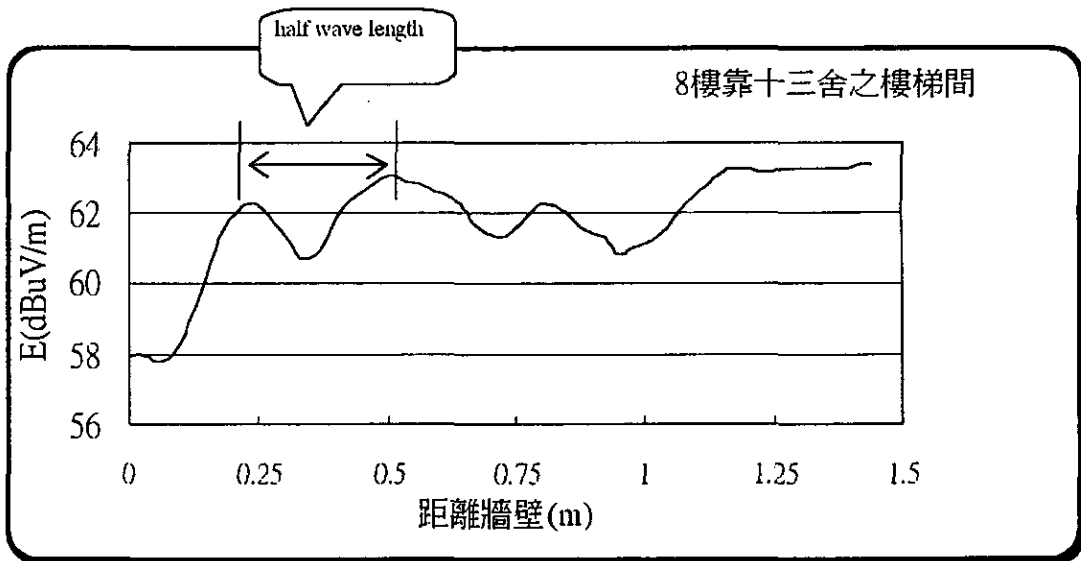


圖 2.4-12 8 樓樓梯間的電場分佈

表 2.4-4 為各樓梯間的平均場強，及各樓層的相對於頂樓的衰減。所採用的衰減計算是以工四館頂樓的量測值扣掉各樓層的量測值。從表中可知，樓層越低者，因為發射與接收天線的仰角均增加，因為天線場形的損失也會增加，此外由於電波入射於牆壁的角度增加，使得穿透損失也會增加。

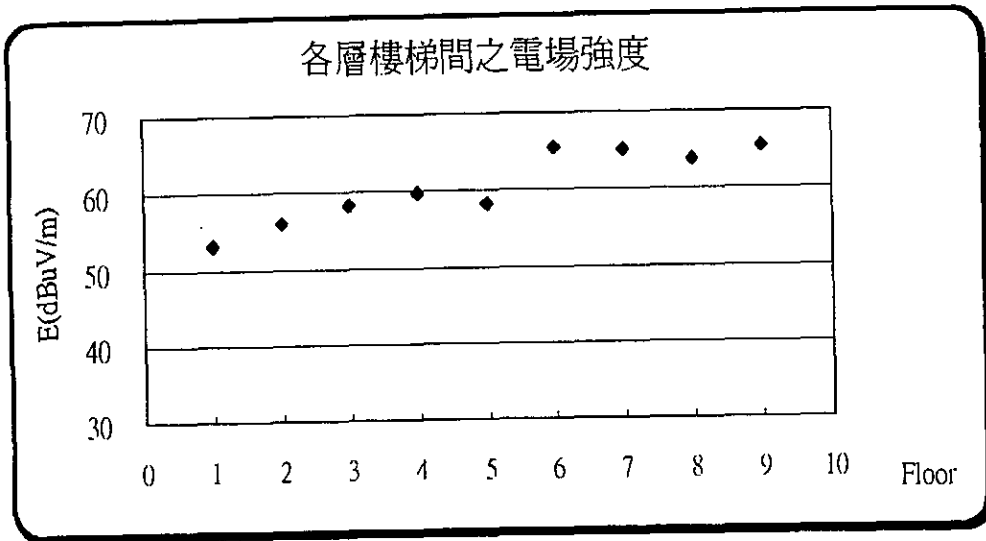


圖 2.4-13 各層樓梯間之場強量測值

表 2.4-4 樓梯間之量測值與相對於頂樓之差值

樓層	電場強度 (dBuV/m)	平均損失 (dB)	仰角
頂樓	82	0	0.8
9樓樓梯	65.44	16.56	1.7
8樓樓梯	63.79	18.21	2.5
7樓樓梯	65.05	16.95	3.3
6樓樓梯	65.39	16.61	4.1
5樓樓梯	58.15	23.85	4.9
4樓樓梯	59.78	22.22	5.7
3樓樓梯	58.30	23.70	6.5
2樓樓梯	55.92	26.08	7.4
1樓樓梯	53.01	28.99	8.2

2.5 室外建築物遮蔽時之傳播機制

為了想了解當接收的位置受到外在建築物阻擋時，在不同的阻擋高度下，其電場強度的衰減程度。如圖 2.5-1，在工程四館頂樓上架設了一個發射台，發射 599MHz 的 CW 信號，發射功率 8dBm。

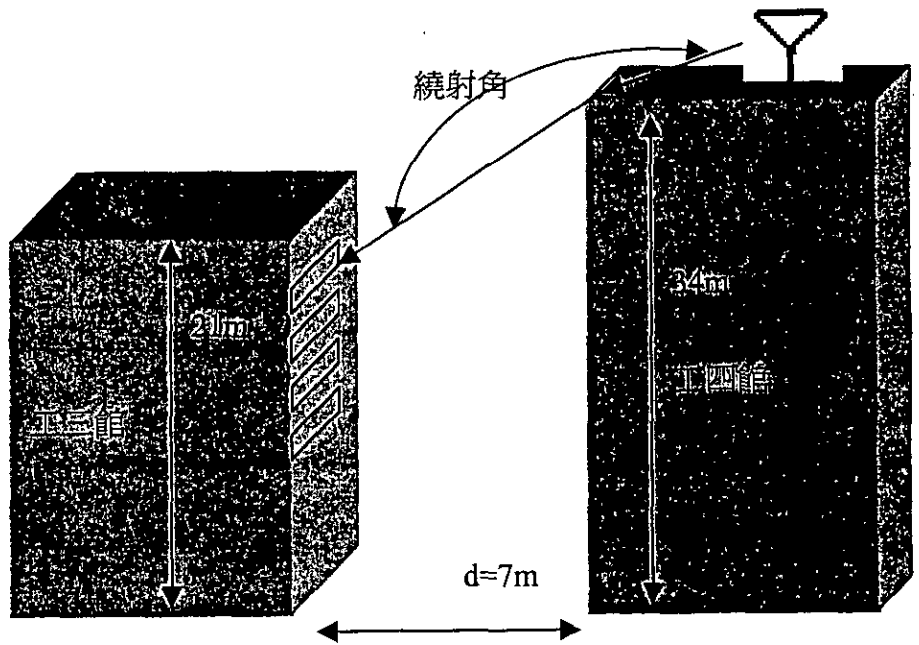


圖 2.5-1 建築物繞射之量測示意圖

發射天線指向工程三館的右側樓梯，而量測位置則在這些不同樓層的樓梯間。如圖 2.5-1 所示，發射天線和接收天線之間有一圍牆的阻擋，因此接收到的電波主要是繞射波及工四館與工三館之間的反射波。

接收天線是採用對數週期天線，量測時在窗戶旁的不同位置上各取十點，然後取平均值，以減少因區域性的 fading 造成量測上的誤差。圖 2.5—為在不同的樓層所量測到的結果。

工三館之量測值與理論值之比較

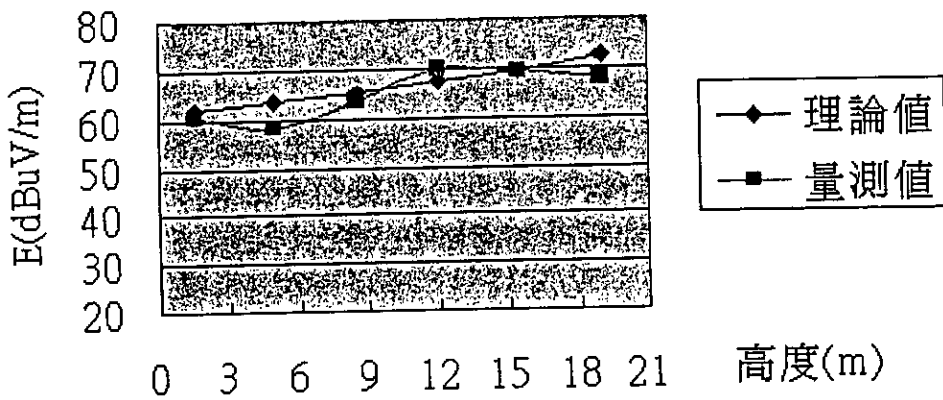


圖 2.5-2 工三館之屋頂繞射之量測與預估比較圖

當接收的位置受到外面建築物的阻擋時，利用均勻繞射理論[2]，採用 2 維繞射模式可以計算出在不同的樓層其窗外(室外)的電場強度預估值，如表 2.5-1 所示。從圖中可以看出，預估值和量測值相當接近，其中在 6 樓、4 樓及 2 樓的誤差較大，可能是因為這些點的多重路徑影響較大，如前所述，電波也會在兩棟建築物之間反射，會有 fading 的現象，而在計算時並沒有把這些因素考慮進去。

表 2.5-1 屋頂繞射之量測值與預估值比較

發射台高度 36公尺					
樓層	接收高度 (公尺)	繞射角度	量測值 (dBuV/m)	理論值 (dBuV/m)	誤差 (dB)
6	19	245.0	67.6	72.4	-4.8
5	15.5	249.3	69.4	69.4	0.0
4	12	252.3	70.1	67.1	3.0
3	8.5	254.6	63.5	65	-1.5
2	5	256.4	58.4	63.3	-4.9
1	1.5	257.8	60.4	61.8	-1.4

從以上的探討，利用均勻繞射理論可以成功地預估出上述環境的繞射場。類似的方法也可以用來評估當室外有建築物阻擋時，在室內是否仍然能夠收到數位電視信號。而室內之接收場強則視外牆或窗戶的材質損失大小。

假設一 30 公尺高的大樓為接收位置，在其前方有一棟 30 公尺高的大樓，離發射站 20 公里，發射站位於竹子山華視電台，高度 1095 公尺，發射功率 1.4kW，ERP 約為 79.4kW， d 為兩棟建築物的間隔距離，如圖 2.5-3 所示。圖 2.5.4 為在不同間隔距離 d 之下，在不同高度的室外場強計算結果。從圖中可以看出，當阻隔樓越靠近接收的大樓，因為遮蔽情形越嚴重，隨著接收高度的下降，能收到數位電視的機會越小。以阻隔樓距離 12 公尺為例，當阻隔樓高與接收的樓層高度相差為 5 公尺時，則有約 30dB 的損失，當相差 29 公尺時，則損失高達 57dB。

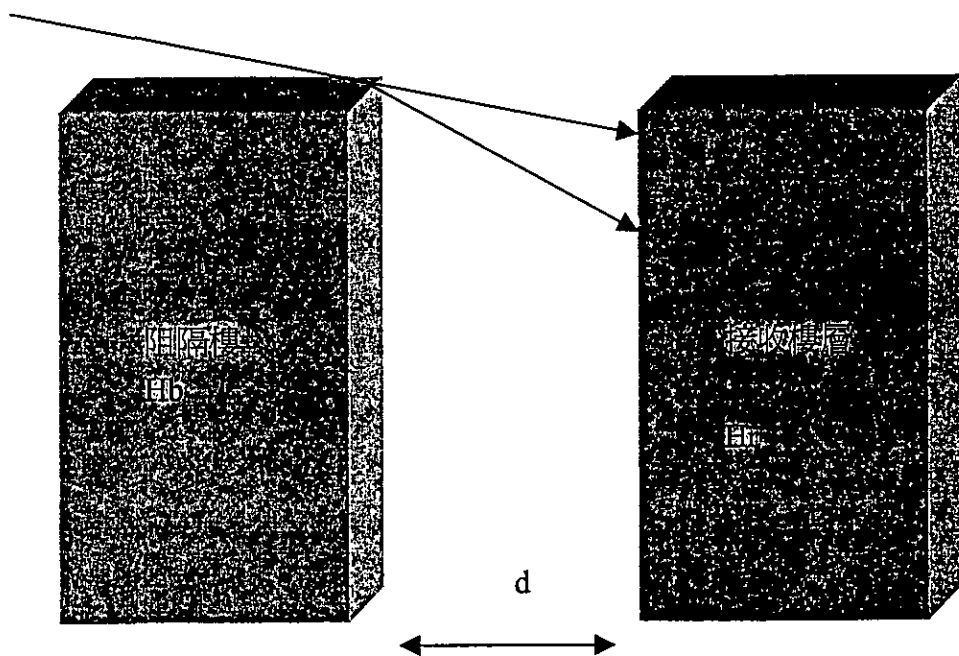


圖 2.5-3 建築物阻擋時之示意圖

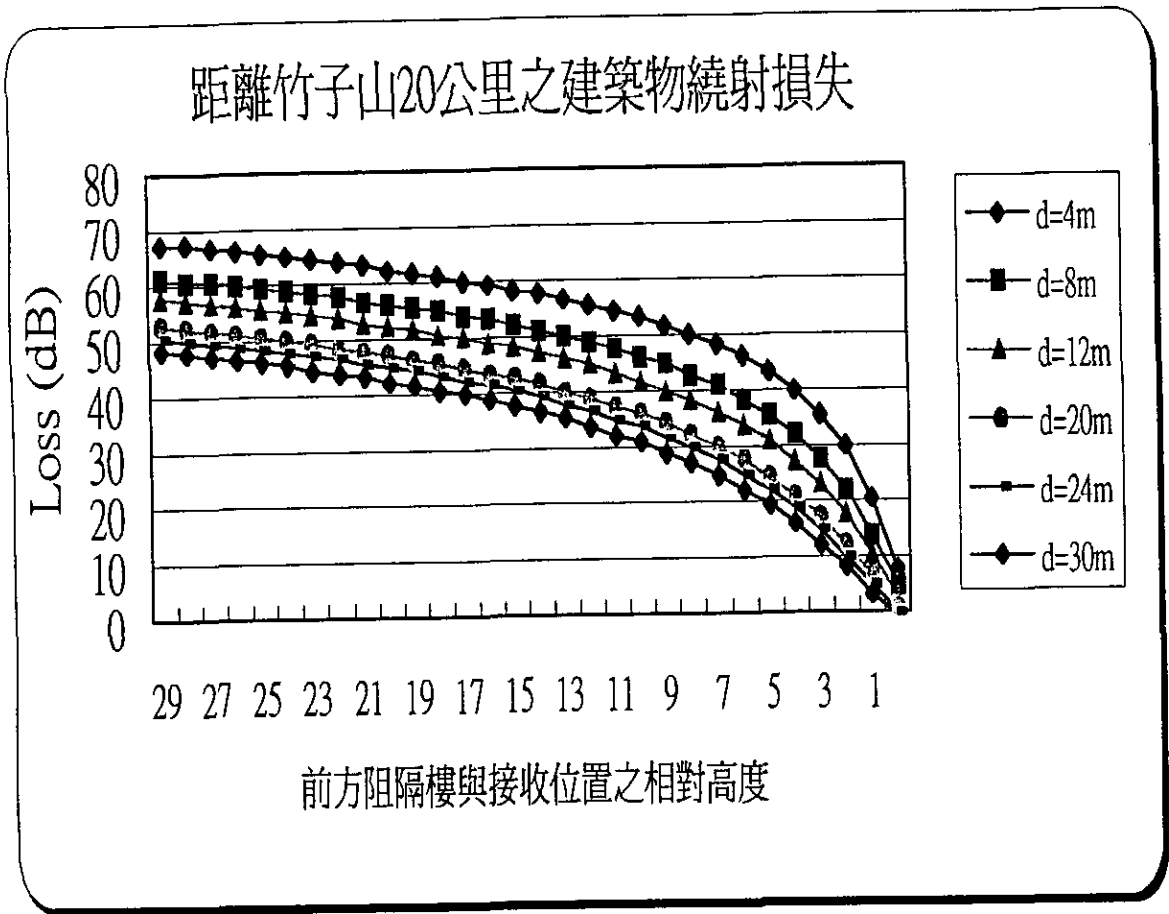


圖 2.5-4 不同阻隔高度及距離之繞射損失模擬結果

2.6 DTV 信號實地測量與分析

為了解室內短距離的多路徑效應，不同尺寸大小房間，造成 DTV 信號的反射波延遲會有所差別，因此有必要做這樣的研究。而接收數位電視信號的機制包括直接波與非直接波，而非直接波又可分為穿透波，繞射波，及反射波。因此我們在校園中作了三種不同環境性質的測試，以期了解數位電視的室內接收特性。

2.6.1 直接波之接收測試

量測過程：

發射台架設於工四館樓頂，發射天線指向研二舍及學 13 舍，量測場地位在研二舍及學 13 舍的各樓層。

研二舍的量測地點有 1 樓的交誼廳、二樓的洗衣間及三樓的晒衣間，選擇這些量測點是因為這三個場地的室內空間較為寬敞，約 25 坪以上，並且有一大片窗戶，窗外就直接面向發射天線，請參考附錄照片 2.6.1~2.6.3。

學 13 舍的量測地點則是在 7 樓、4 樓、2 樓及 1 樓的學生宿舍，同樣地，這些房間的窗戶也是直接面向發射天線。選擇這些量測點是因為學生宿舍房間的尺寸則比較小，約 7 坪左右，比較符合實際的公寓環境，而且可以和研二舍的量測點做比較。請參考附錄照片 2.6-4~2.6-7。

研二舍及學 13 舍的量測結果呈列於表 2.6-1，我們可以看出所有的量測點均可以成功地接收到數位電視信號，並且除了因為距離不同，抵達的電場強度有所不同之外，並沒有造成嚴重的多重路徑干擾。而這是因為所有的接收天線位置均位在窗戶前，使得電波可以直接穿過玻璃到接收天線。因此直接波的成份居多，而且是使用有方向性的天線，從天線背後過來的反（散）射波的影響較小。

學 13 舍 103 室 (dorm13-1) 窗外有鐵框及樹木的影響，如附錄照片 2.6-7 所示，因此室內的電場強度就比其他樓層的電場強度還要

低 6~7dB。

圖 2.6-1 及圖 2.6-2 為研二舍和學 13 舍之室內空間對接收之比較。從圖 2.6-1 及 2.6-2 中，研二舍的 Tap Energy 有 2 點比學 13 舍的小，而研二舍的 C/N 臨界值也有兩點比學 13 舍小，這顯示研二舍的室內多重路徑干擾情形比較不嚴重。

然而這是否能充分說明這是因為室內空間的尺寸所造成的差異，則有必要再做更多的量測數據才能證明，在 2.6.2 節中有較為詳盡的探討。

從以上的量測結果可以發現，當電波直接入射到室內時，只要電場強度還夠大，則有很大的機率是可以收得到數位電視信號。房間的尺寸雖然造成的多路徑干擾情形不同，但是在以上的環境下，接收機尚能成功地解調出信號。

在都會區中，各式各樣的高樓林立，在一些擁擠的建築物群當中，必然有一些大樓是面向發射站。因此，此項量測的結果適用於實際的大樓環境中，沒有被其他建築物阻擋的大樓。

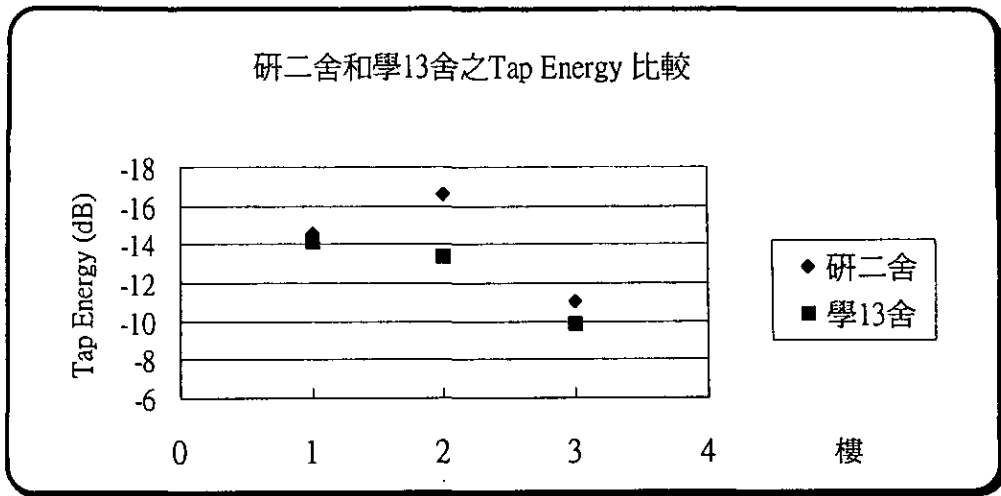


圖 2.6-1 研二舍和學 13 舍之 Tap Energy 比較

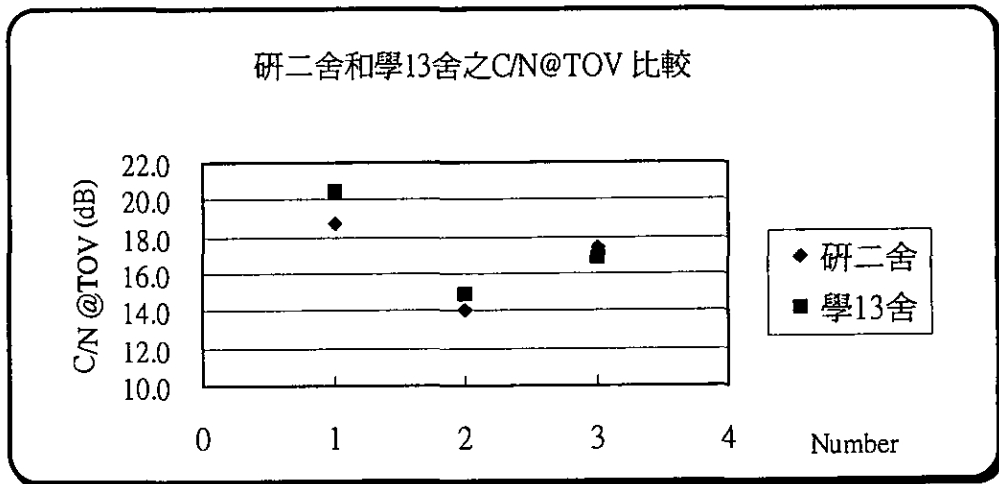


圖 2.6-2 研二舍和學 13 舍之 C/N 臨界值比較

表 2.6-1 研二舍及學 13 舍量測結果

編號	地點	架構	平均功率 dBm	C/N dB	電場 dBuV/m	Add noise dBm	C/N @TOV	Margin	Tap energy dB
gr2-1	研二舍 一樓	2	-63.6	32.1	71.5	-82.5	18.7	13.4	-14.6
		1	-34.8	34.2		-55.6	20.6	13.6	-13.7
		3	-47.6	33.7		-61.4	13.8	19.9	-13.9
gr2-2	研二舍 二樓	2	-63.0	29	71.4	-77.0	14.0	15.0	-16.6
		1	-35.0	32		-49.3	14.2	17.8	-16.3
		3	-47.6	22.7		-62.4	14.1	8.6	-15.2
gr2-3	研二舍 三樓	2	-69.4	26.3	65.7	-87.4	17.4	8.9	-11
		1	-40.5	38.5		-56.6	16.1	22.4	-10.4
		3	-49.4	34.5		-63.5	14.1	20.4	-12.9
orm13- 7-1	學 13 舍 725 室	2	-66.7	29.6	69	-82.5	15.6	14.0	-15.3
		1	-37.7	32.8		-53.4	14.9	17.2	-15.5
		3	-46.0	26.4		-63.5	17.0	9.4	-12.7
orm13- 4-1	學 13 舍 410 室	2	-66.7	29	68.4	-95.7	16.9	12.1	-9.9
		1	-37.5	43.7		-60.4	15.9	27.8	-9.8
		3	-48.7	26.1		-105.7	16.4	9.7	-15.9
orm13- 2	學 13 舍 210 室	2	-66.1	29.6	69	-81.2	14.9	14.7	-13.4
		1	-37.0	30.2		-51.4	14.3	15.9	-13.3
		3	-45.4	28.9		-61.4	15.8	13.1	-12.1
dorm13- 1	學 13 舍 103 室	2	-72.2	23.5	62.9	-95.7	20.5	3.0	-14.1
		1	-42.7	21.3		-59.3	15.3	6.0	-12.4
		3		14.8		收不到,因當時教育電台已經發送信號, noise floor 提高			-13.4

2.6.2 不同室內空間量測—Multipath delay 效應之探討

由於室內有許多傢俱以及封閉之牆面而形成許多散射體或反射體，不同的室內空間大小可能也會嚴重地影響到室內接收數位電視信號。但是相較於在室外的傳輸通道，室內之反射波或散射波所造成的多重路徑大多為時間較短的延遲波。然而數位電視信號佔 6MHz 頻寬，相同的延遲時間對不同的頻率會有不一樣的相位。假設延遲時間非常短暫，則不同頻率經多重路徑抵達接收天線的相位差異很小，因此不同的頻率衰落的程度會非常接近。相反地，較長的延遲時間，即使兩個很靠近的頻率，其抵達接收天線的相位則可能會有很大的差異。假設一信號的頻寬小於通道之 coherence bandwidth, B_c ，則此通

道可視為平坦的(即所有的頻率成份抵達接收機時具有相近的振幅及相位)，而一通道的 coherence bandwidth 和這個通道的 delay spread 的倒數有關[3][4]。

室外的環境，每棟建築物與接收天線之間彼此相隔一段距離，這些建築物所造成的散射及反射波具有較長的延遲時間。因此在室外的多重路徑信號大多為 long delay；室內空間較為狹窄，多重路徑信號大多為 short delay。在數位信號中，long delay 會造成碼際干擾。

為探討不同的室內空間大小是否會造成接收效果有所差異，我們做了兩組實驗：

(1) 室內發射／室內接收—Short delay 效應探討

在室內架設發射天線，不同的間隔距離做接收，距離越近，多重路徑成份越少，距離越遠，多重路徑成份越多。發射與接收天線均採用對數週期天線。由於水平極化的方向性較好，垂直極化的方向性較差，理論上採用垂直極化會接收到較多的多重路徑信號。我們比較希望能收到越多的多重路徑信號，因此也採用垂直極化做發射與接收，以期能看出明顯的效果。實驗的環境分成狹長形的走廊與寬敞的體育館兩種：

a. 狹長形的走廊

位於交通大學工四館 9 樓走廊，如 2.4 節所述，走廊的結構具有波導效應。電波會在走廊的四周不斷地反射。因此接收的電場為直接波與多重反射波。

b. 體育館

交通大學體育館內為兩座籃球場地，長 48 公尺，寬 34 公尺。接收電場主要為直接波與地面反射波，亦有可能來自於數十公尺旁的牆壁之反射波，形成較長的 long delay。

以上兩個場地實驗均分別使用水平與垂直極化作接收，以作比較，每隔 2 公尺作一採樣，總長 25 公尺。不同的量測點之接收功率

會有所不同，因此其 site margin 也會有所不同，但我們所要比較的是信號雜訊比的臨界值(C/N@TOV)，多重路徑干擾越嚴重時，須要較高的信號雜訊比。圖 2.6-3 與圖 2.6-4 分別為走廊與體育館兩場地之(C/N@TOV)分佈圖。圖 2.6-3 中顯示大部分的 C/N@TOV 在 14dB 與 17dB 之間變化，採用垂直極化接收的 C/N@TOV 並沒有明顯較差。對水平極化與垂直極化作線性迴歸線，兩線性迴歸線的斜率略大於零，顯示距離越遠 C/N@TOV 有上升的趨勢，可能是 long delay 的成分變多，但整體看來，C/N@TOV 仍然很接近理想標準(約 15dB)。

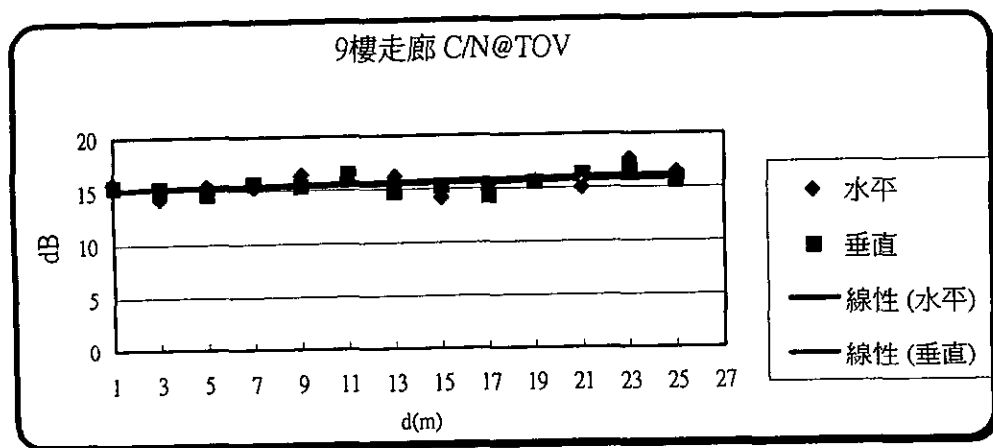


圖 2.6-3 9樓走廊 C/N@TOV 量測結果

圖 2.6-4 顯示在體育館內，採用垂直極化的 C/N@TOV 有隨著距離增加而上升的趨勢，而水平極化時的 C/N@TOV 則上下起伏，平均值為 15.5dB，但整體而言，在 1、2dB 變化。

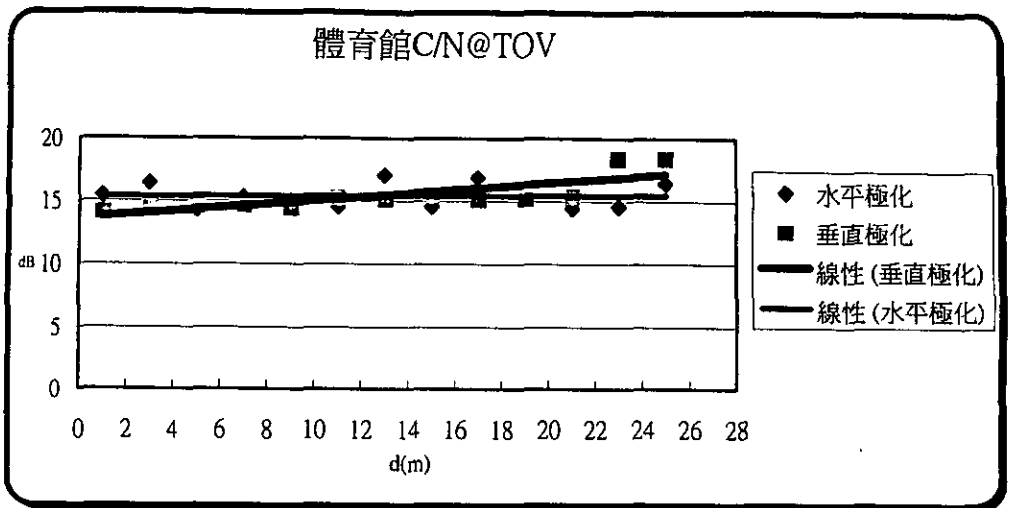


圖 2.6-4 體育館之 C/N@TOV 量測結果

表 2.6-2 走廊與體育館之 C/N@TOV 統計

地點	走廊		體育館	
	水平	垂直	水平	垂直
天線極化				
平均值(dB)	15.63	15.46	15.39	15.46
標準偏差(dB)	0.87	0.65	0.93	1.31

表 2.6-2 為走廊與體育館之 C/N@TOV 統計，由於均沒有很明顯的差異，顯示在室內中，不論是超大型空間，或是狹窄的空間，量測結果是沒有太大差別。可能是因為所有的多重路徑抵達接收天線的時間差異均很小，因為室內空間再有多大，其延遲時間也不會超過 0.01us（假設有 30 公尺的路徑差異）。

(2) 室外發射／室內接收—Short delay 效應探討

考慮實際情形為室外發射，室內接收。室內接收的電場除了直接波，還有從其他建築物牆面的反射波造成 long delay 的多重路徑。接收的地點有兩種：

a. 工四館教室（大型空間）

在工四館教室接收時，發射站則架設在對面 250 公尺遠的學 13 舍頂樓。教室的尺寸約 9m*10m*3m，量測點為從窗戶前開始，向室內延伸，每隔 1 公尺作一採樣，共 9 個量測點。選擇 1 到 3 樓各一個教室。為比較在室外的接收情形，我們在教室的外面也進行 5 點的

採樣。這 5 點的量測結果，其 C/N@TOV 如圖 2.6-5 所示。由圖中顯示，在室外的接收情形很理想。

b. 學 13 舍之學生宿舍（小型空間）

在學 13 舍教室接收時，發射站則架設在對面 250 公尺遠的工四館頂樓。宿舍的尺寸約 7 坪左右。共 4 間房間，每個房間挑選 3 個量測點。為比較在室外的接收情形，我們在宿舍大樓外，也做了 5 個的採樣，以做比較。這 5 點的量測結果，其 C/N@TOV 如圖 2.6-6 所示，顯示這三點須要較高的 C/N，可能有較多的 long delay 多重路徑干擾。

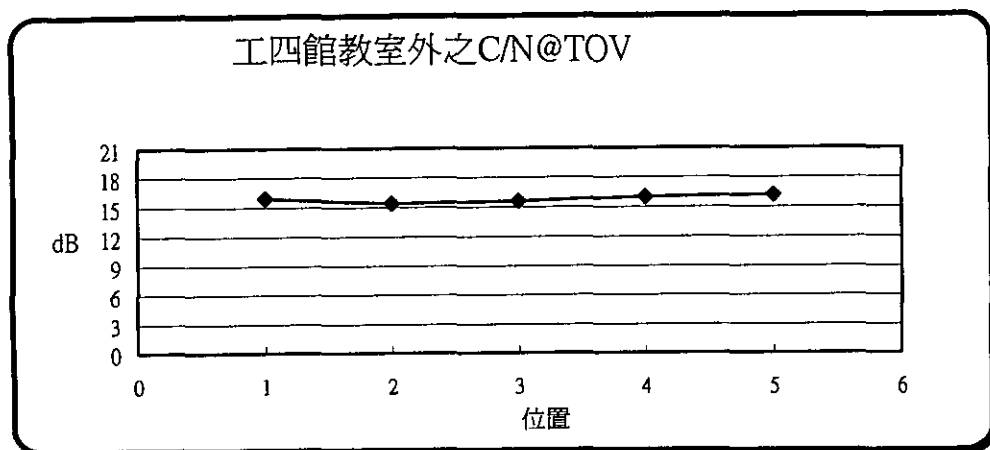


圖 2.6-5 工四館教室外 C/N@TOV 量測結果

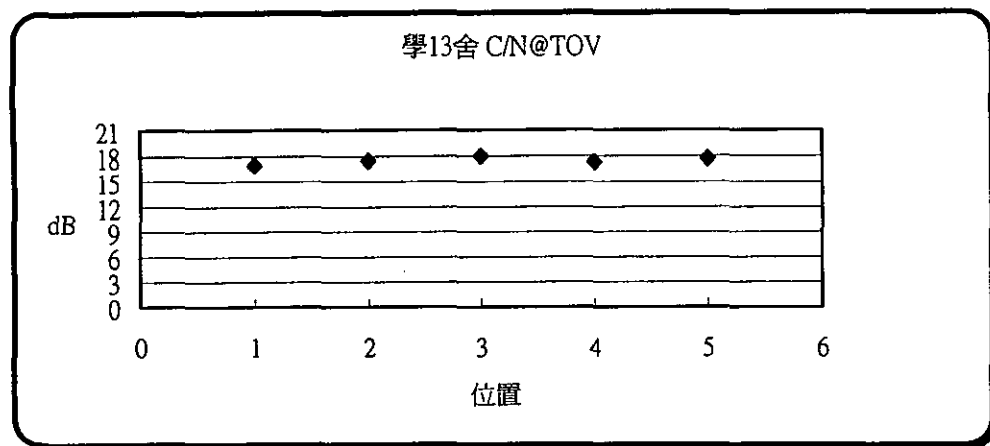


圖 2.6-6 學 13 舍外的 C/N@TOV 量測結果

圖 2.6-7 及圖 2.6-8 分別為教室和學生宿舍的 $C/N@TOV$ 量測結果。從圖 2.6-7 顯示，在教室的多重路徑干擾並不嚴重，即使遠離窗戶的地方，其 $C/N@TOV$ 有在 16dB 以內，這是因為發射站到教室之間的傳播路徑較為單純，電波直接入射教室之內，沒有太嚴重的多重路徑干擾，這可從在教室外面的量測結果來印證。圖 2.6-8 則顯示，宿舍內有較高的 $C/N@TOV$ ，這點較難判斷是否是因為宿舍的空間較小所造成，因為在宿舍外面也有較高的 $C/N@TOV$ 。因此研判，從工四館發射信號到學 13 舍的傳播過程，有來自於右側及左側的建築物反射（散射）波，連帶地使得室內的 $C/N@TOV$ 也較高。

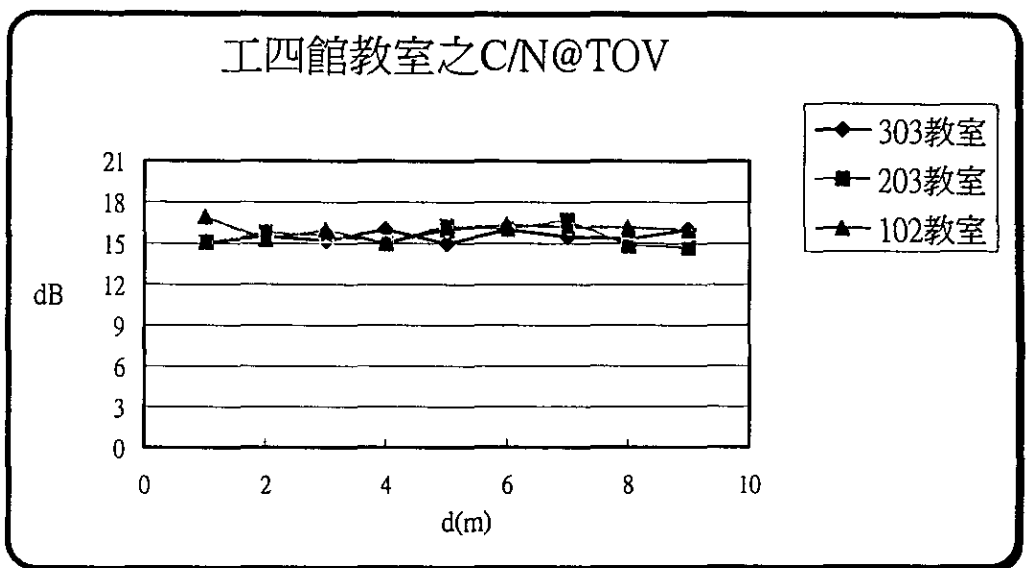


圖 2.6-7 教室 $C/N@TOV$ 量測結果

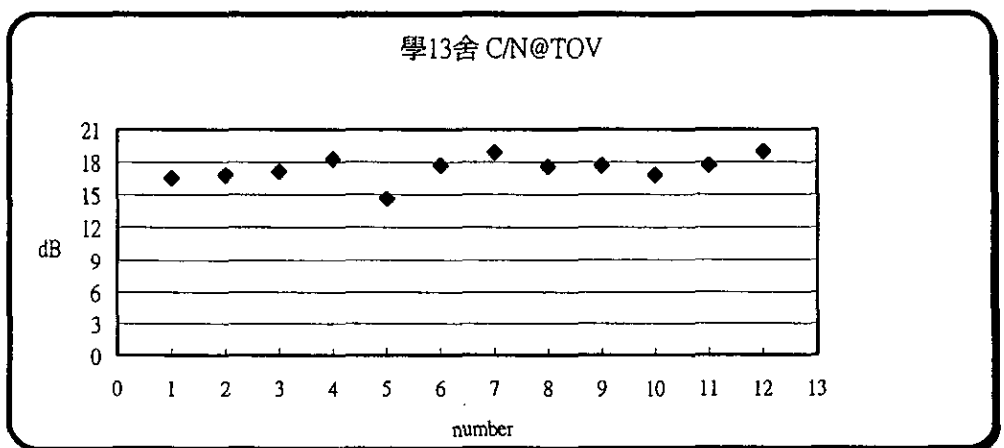


圖 2.6-8 學 13 舍的 $C/N@TOV$ 量測結果

表 2.6-3 工四館及學 13 舍內之 C/N@TOV

地點	工四館		學 13 舍	
	教室內	教室外	宿舍內	宿舍外
平均值(dB)	15.67	15.82	17.39	17.50
標準偏差(dB)	0.57	0.32	1.18	0.38

表 2.6-3 則顯示，工四館教室內與教室外的 C/N@TOV 平均值及標準偏差很接近，而學 13 舍宿舍內與宿舍外的 C/N@TOV 平均值及標準偏差也很接近，這些顯示，室內的接收效果是否良好主要還是要看整體的電波傳播路徑，尤其是室外環境的多重路徑成份若較多，使得室內的接收效果主要是受其影響。室內的反射（散射）體造成的 short delay multipath 影響似乎較小。

2.6.3 穿透波之接收測試

發射站的位置如同 2.6.1 節所述，學 13 舍的量測點中有二點（dorm13-7-2 及 dorm13-4-2）是位在電梯前。這兩個量測點是位在正對著發射台方向的房間外面，接收天線指向該房間的門，使得電波穿過該房間及一道門才到達接收天線。量測結果請參考表 2.6-4

雖然電波穿過一房間，量測結果是仍然可以收得到信號（以使用架構 2 的效果較好），Tap Energy 也並沒有提高很多。這顯示，穿過一房間後造成數位電視信號強度降低。對於採用對數週期天線接收，多重路徑干擾的情形不算太嚴重；然而對於採用 1A700 天線而言，則情況不是那麼地好，其 Site Margin 接近 0dB，這是因為其方向性較差的關係。

表 2.6-4 學 13 舍電梯前之量測結果

編號	地點	C/N dB	電場 dBuV/m	Add noise dBm	平均功率 dBm	C/N @TOV	Margin	Ta ₀ dB
dorm13-7-2-noamp-st	學13舍7樓電梯前	20.9	60.3	-95.7	-74.8	17.9	3.0	-15.0
dorm13-7-2-amp-st		27.3		-60.4	-45.6	14.6	12.7	-15.0
dorm13-7-2-1A700		14.4		-105.7	-58.3	14.4	0.0	-9.3
dorm13-4-2-noamp-st	學13舍4樓電梯前	20	60	-95.7	-74.1	17.7	3.1	-12.0
dorm13-4-2-amp-st		26		-60.4	-44.9	15.1	10.9	-12.0
dorm13-4-2-1A700		15		-105.7	-59.0	15.0	0.0	-9.0

表 2.6-5 學 13 舍 7 樓與 4 樓房間的電場強度量測值比較

編號	地點	電場	編號	地點	電場
dorm13-7-1	學 13 舍 725 室	69	dorm13-4-1	學 13 舍 410 室	68.4
dorm13-7-2	學 13 舍 7 樓電梯前	60.3	dorm13-4-2	學 13 舍 4 樓電梯前	60
	損失	8.7dB		損失	8.4dB

電梯前的量測點和發射站隔著一個房間，因此將學 13 舍 7 樓與 4 樓房間的量測點比較，整理於表 2.6-5。從表中可以得知，穿過該房間後的損失約在 8.4 或 8.7dB 左右。

2.6.4 樓面反射對接收效果之影響

在一般的住家中有很多的情形是被其他建築物所阻擋，若阻擋的建築物太高，則會造成嚴重的衰減而無法收到電視信號。而另一種情況可能是天線所在的房間根本就不是面向發射台，這時候是否能將接收天線指向其他的建築物或其他的反（散）射體，而能成功地接收到數位電視信號是我們感到好奇的。

為了證明經由這種方式是否能接收得到數位電視信號的可行性，因此我們在學校進行了以下的實驗：

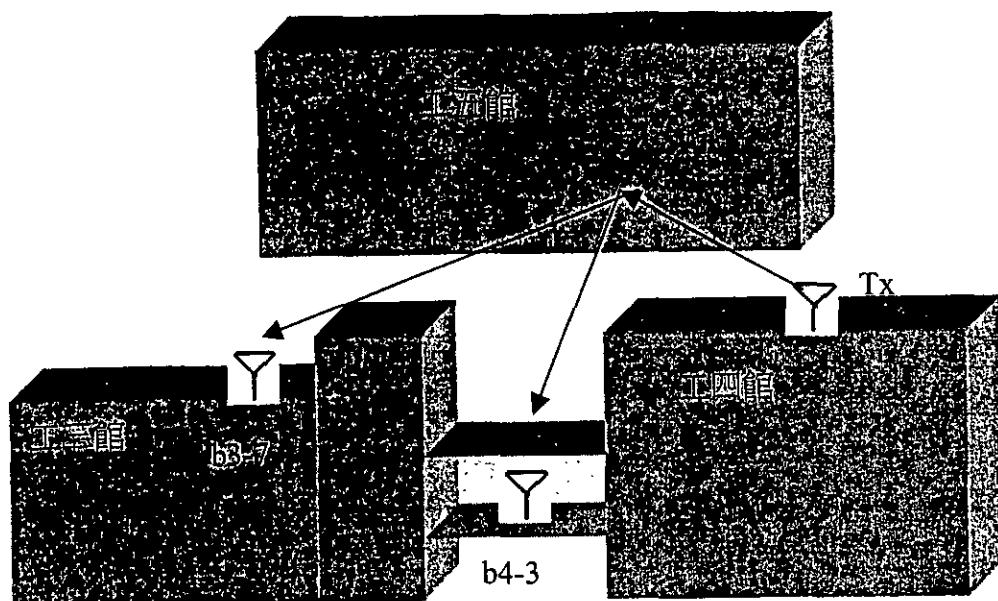


圖 2.6-9 數位電視信號之建築物反射波量測圖

發射站架設於工程四館頂樓，發射天線指向對面的工五館，請參考照片 2.6-10 及 2.6-11，接收天線位置有二個，分別是位在工四館與工三館三樓的通道（照片 2.6-12），以及工三館的頂樓（6 樓頂，照片 2.6-13）。他們的高度均小於發射台（9 樓頂）。選擇這兩個位置是因為沒有直接波的傳播，其主要的信號是來自於對面工五館右側牆壁的反（散）射波。

同樣地，我們用了三種架構來作接收，分別是對數週期天線（LP）、LP+PreAmp、以及主動式室內天線，並且以外加雜訊來決定 Site Margin。這兩個位置的量測結果請參考表 2.6-4。

工三館與工四館三樓的通道，如照片 2.6-10，對數週期天線以仰角 45 度指向工五館最右側的外牆，而室內主動式天線則水平置放。選擇這個位置是要模擬當住家（房間）是背向發射台，而前方有較高的建築物的情形（此棟建築物必須是在發射台的照射範圍），希望能藉由接收該大樓的反射波而收到數位電視信號。量測結果是三種架構均能收到數位電視信號，但是因為多重路徑的干擾比較嚴重，因此 Site Margin 不高，三種架構中，以架構 1 接收效果最好。

表 2.6-6 數位電視信號之建築物反射波量測發結果，其中射功率 10.5dBm，
其中仰角為天線指向與地面之夾角

編號	量測地點	仰角	平均功率 dBm	C/N	電場 dBuV/m	Tap Energy	C/N @TOV	Mar
b4-3-st(AP)	工四與工三	45	-45.9	27.1		-5.7	20.7	6.-
b4-3-st	館間三樓通 道	45	-72.3	23.4	60.5	-5.7	20.4	3.
b4-3-1A		45	-50.9	21.3		-4.2	18.2	3.
b3-7-st(AP)		0	-28.5	43.5		-14.2	14.5	29
b3-7-st	工三館頂樓	0	-57.5	38.2	77.9	-14.5	14.1	24
b3-7-1A		0	-40.5	39.5		-12.7	15.1	24

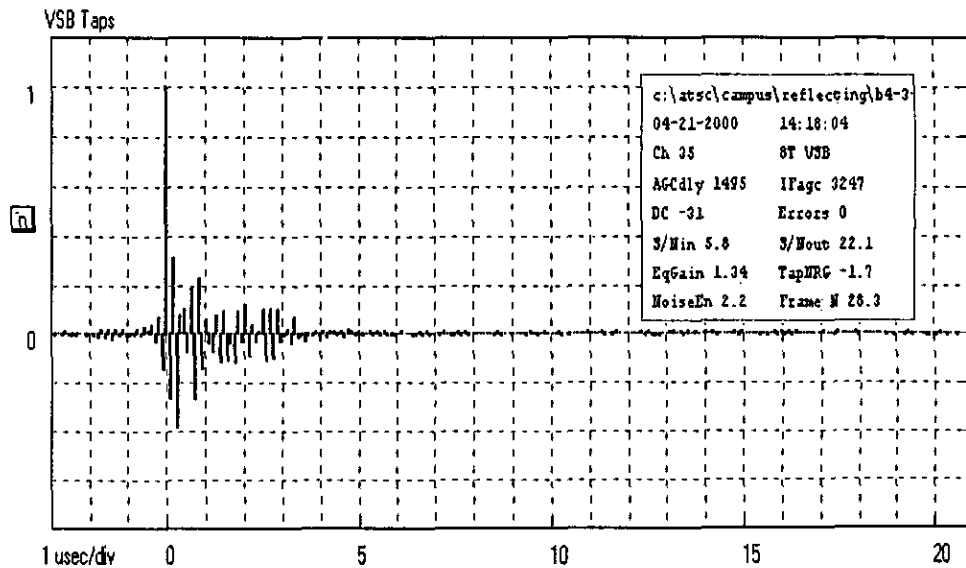


圖 2.6-10 工三館與工四館三樓通道量測之 Tap profile

從工四館發射的電波在兩棟大樓間不斷的反射，因此接收高度越低的樓層其多重路徑干擾的情形會越嚴重。如圖 2.6-10 為 8VSB Demodulator 內部 Equalizer 的 Tap profile，顯示有很多的短距離的延遲波，更加証明電波在兩棟大樓間不斷的反射。接收到的頻譜如圖 2.6-11，由此圖可看出，因為受到多重路徑的干擾，使得頻譜有些失真，但是此種失真程度仍然是可以被解調得出來。

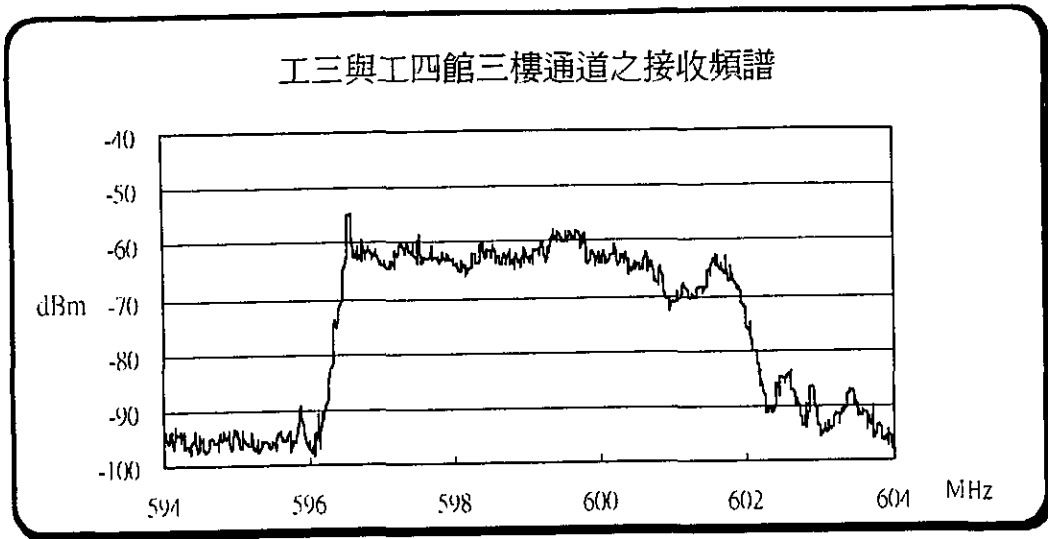


圖 2.6-11 工三館與工四館三樓通道之接收頻譜圖

位在工三館 6 樓頂，在此點測試的目的和上面所述是一樣類似的，但同樣地也可應用於室外接收情形，即架設在頂樓的天線如果被其他的建築物所阻擋，則可以選擇將天線指向別棟建築，或許還有機會可以收到數位電視信號。

工三館頂樓接收到的頻譜（如圖 2.6-12）可以看出該點受到多重路徑干擾情形很小，這是因為天線主要是收到來自於對面工五館的外牆的一次反射波。而也由於是位在頂樓，反射面到接收天線間沒有阻礙，所以沒有額外的穿透損失，因此接收情形良好。

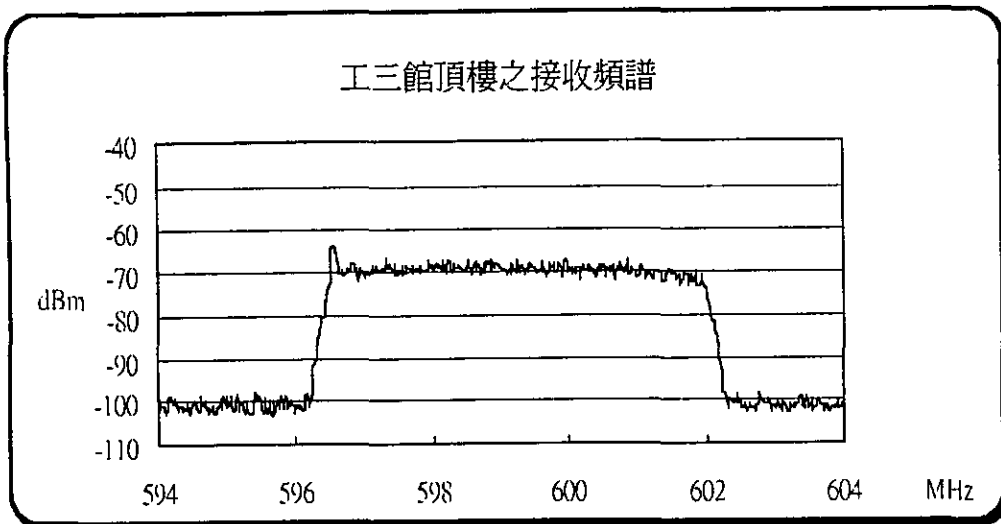


圖 2.6-12 工三館頂樓之接收頻譜

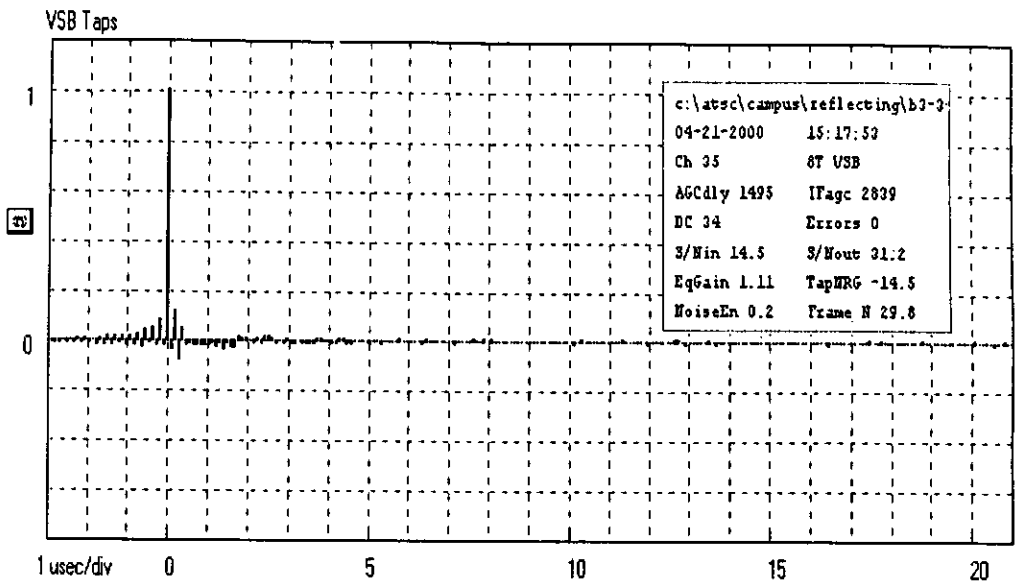


圖 2.6-13 工三館頂樓之 Tap profile

在量測點 b4-3 的電場強度為 60.5dBuV/m，而在 b3-7 的電場強度為 77.9dBuV/m，顯示樓層越高，電波在反射面的入射角比較小，所以反射波的強度會比較高。b3-7 的電場強度比 b4-3 高 17.4dB，但是 Site Margin 比 b4-3 高 21 到 23dB，這是因為在 b4-3 的 C/N(TOV)受到多重路徑干擾，因此沒有辦法達到最低臨界值。

表 2.6-6 數位電視信號經建築物反射之接收量測

編號	量測地點	架構	仰角	C/N dB	電場 dBuV/m	平均功率 dBm	addnoise dBm	C/N @TOV dB	Margin dB	Tap Energy dB
b4-3	工四與工三館間三樓通道	2	45	23.4	60.5	-72.3	-95.7	20.4	3.0	-5.7
		1	45	27.1		-45.9	-67.7	20.7	6.4	-5.7
		3	0	21.3		-50.9	-72	18.2	3.1	-4.2
b3-7	工三館頂樓	2	0	38.2	77.9	-57.5	-71.6	14.1	24.1	-14.5
		1	0	43.5		-28.5	-43	14.5	29.0	-14.2
		3	0	39.5		-40.5	-55.6	15.1	24.4	-12.7

2.7 不同量測架構的比較

綜合以上各節數位電視的信號量測結果，將各種不同量測架構的表現作比較，可得知架構 1 的接收效果最好，架構 2 和架構 3 則互有上下。因為架構 1 的系統增益比架構 2 大 28dB 左右，理論上在沒有多重路徑及鄰

頻干擾之下，其 C/N 的餘裕度(Site Margin)應該也是在 28dB 左右。但是因為放大器本身會有非線性的特性，當輸入 CW 信號時，輸出部分除了會有基頻之外，還會有諧頻成份，尤其是奇次諧波的成份最為明顯。

這種現象是造成無線通訊干擾的最大因素之一。譬如，當量測點附近有很強的 FM 信號 (88~107MHz) 或是 VHF Band 的電視信號，這些不要的信號 (undesired signal) 也會一起進入到量測系統的放大器，FM 信號的 6 次諧波和 VHF Band 電視信號的 3 次諧波會進入 600MHz 附近，剛好座落在我們的實驗頻道 (CH35) 中，因此會形成類似 CW 干擾，使得 C/N 降低。為避免此現象，必須在放大器前加上帶通濾波器，將不要的信號濾除掉。然而通常沒有這麼理想的濾波器，即使在非通帶有 40dB 的衰減，當遇到很強的 undesired signal，而 desired signal 較弱時，則會形成干擾，或是使 Site Margin 降低。

而使用主動式天線時也會有這種現象，因為其內部為寬頻放大器，前端沒有帶通濾波器，因此有時候其 Noise floor 會較高，這是為何有些量測點使用架構 3 的效果會比使用架構 2 效果差，但也有部分原因是對數週期天線的方向性比較好。

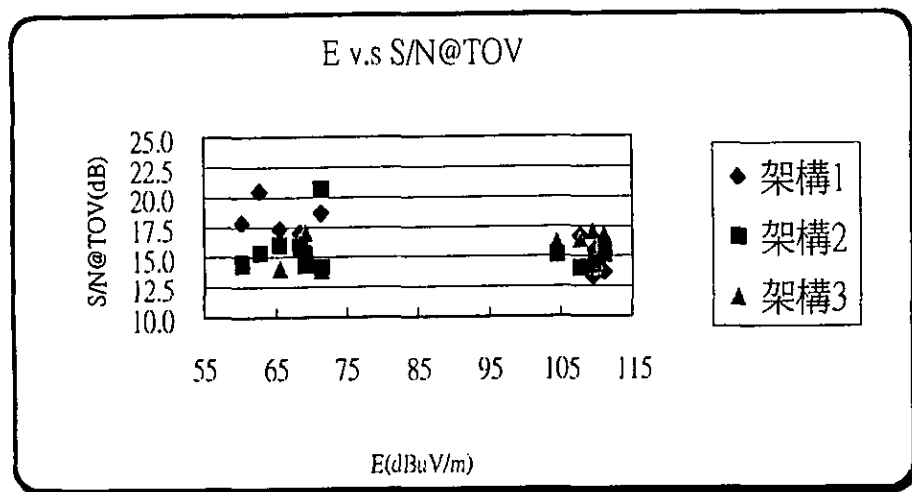


圖 2.7-1 不同架構之電場強度和 C/N 臨界值比較

圖 2.7-1 顯示架構 1 在電場強度較弱時，必須要較高的 C/N 臨界值。在高電場區的部分，則架構 1 所須的 C/N 臨界值較低。

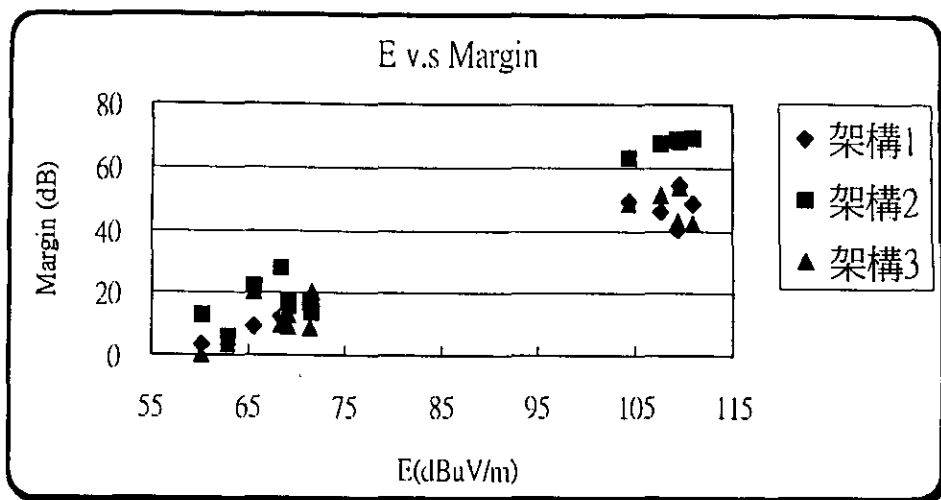


圖 2.7-2 不同架構之電場強度和 Site Margin 比較

就量測點的餘裕度 (Site Margin) 而言，架構 1 最好，架構 2 和架構 3 平分秋色。從圖 2.7-2 可看出，電場強度越大，Site Margin 也有跟著變大的趨勢。某些例外量測點可能是 Noise floor 較大，或因為多重路徑干擾，使得其 Site Margin 和電場強度沒有成正比的關係。若將每個量測點的接收電場強度減去 Site Margin，則可以獲得不同天線能成功接收數位電視信號的最低場強。如圖 2.7-3 所示，使用架構 1 所須的電場強度最低可達 40dBuV/m，使用架構 2 所須的電場強度最低為 53.7dBuV/m，使用架構 3 所須的電場強度最低為 45.2dBuV/m。

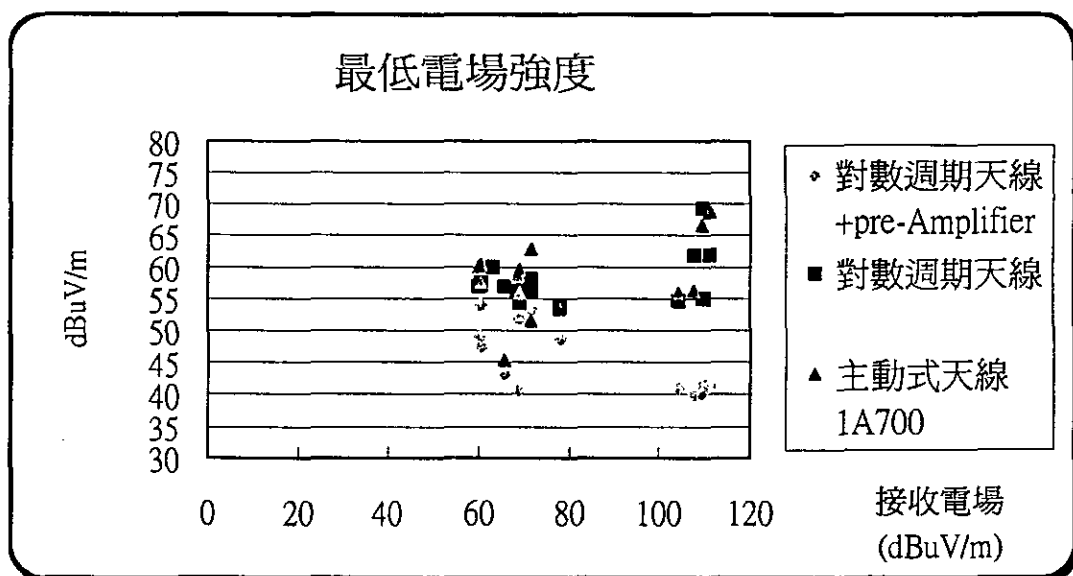


圖 2.7-3 不同天線在不同環境所須的最低電場強度

因為我們在校園內沒有做被動式天線的接收測試，因此在本章沒有提到架構 4 的接收效果。但是根據 2.2 節的天線場形測試，得知該款天線的方向性很差，因此猜測其接收效果最差。

2.8 小結

室內天線種類繁多且性能不一，不同類型的增益及極化會影響收視效果相當大。這裡我們使用標準的對數週期天線及一般市售之室內天線，如大通公司之 1A700 型天線及可佳牌之 YG163 型天線。於電波無反射室的測量結果顯示對數週期天線的方向性及天線增益最佳，主動式天線次之而被動式天線場形最差。使用低雜訊放大器可提升 3 到 20dB 的 noise margin。

建材的穿透損失量測提供了我們對於室內接收位置選擇的評估。從實驗得知，當 DTV 信號純粹只是穿透一堵牆時，僅造成功率上的損耗，各種建材之衰減量約在 1 到 30dB 之間，只要電場強度大於臨界值，仍然可以收得到數位電視信號。30 公分以內之水泥牆的穿透損失為 10dB 以內，因此當位於強電場區時，不一定得將天線放在窗戶前。

從不同樓層 CW 信號量測可知，電波在室內空間的會有 fading 的現象，尤其是直接波不存在時，樓層越低，其 fading 越大，衰減量也越大。當電波穿過一房間後的電場分佈情形和房間內的陳設物的擺設位置有關。

當電波傳播路線遭受建築物阻擋時，電波會從屋頂及牆角繞射。從穿透損失及建築物屋頂繞射的量測，加上理論模式預估，可得到繞射損失會比穿透損失大很多，因此建築物嚴重阻擋時，收到 DTV 信號的可能性相當低。然而被建築物阻擋時，仍可藉由其他的建築牆面之反射和散射波而收到 DTV 信號。當電波傳播路線不受阻擋或是只有穿透一厚度不深的水泥牆時，室內接收數位電視的機率相當高。不同的房間尺寸對於接收效果之影響則必須有更多的採樣數據。

一般的室內空間大小是有限的，電波在室內空間傳播僅能造成 short delay multipath，而室外的環境容易造成 long delay multipath。Long delay 會造成數位信號嚴重的碼際干擾。從量測結果顯示，室內空間大小似乎沒有明顯影響到數位電視的接收。室內接收效果可能主要還是取決於室外的傳播環境。藉由校園環境之數位電視室內接收測試，其具有一定的參考價值。市區內之數位電視室內接收則請參考第三章之量測結果與分析。

第三章 室內接收

3.1 室內接收的量測系統

為求瞭解數位電視在室內的接收情況，因此，本研究進行了一連串的室內接收量測。本章將說明室內接收採用的量測系統，主要有發射端、接收端的系統架構，與系統各項參數。

3.1.1 DTV/NTSC 發射端系統

數位電視信號發射站設於台北市竹子山上，發射站的 HAAT (海平面高度) 約為 1040 公尺，天線的高度為 55 公尺。發射站的系統架構如圖 3.1.1-1 所示，在信號進入功率放大器 NEC PCU-730N 之前，信號被分歧並接至 Tektronix RFA-300 8-VSB Analyzer 用以監控 8-VSB 數位電視信號，以下的圖形及參數都是由這台 8-VSB Analyzer 所量得的。

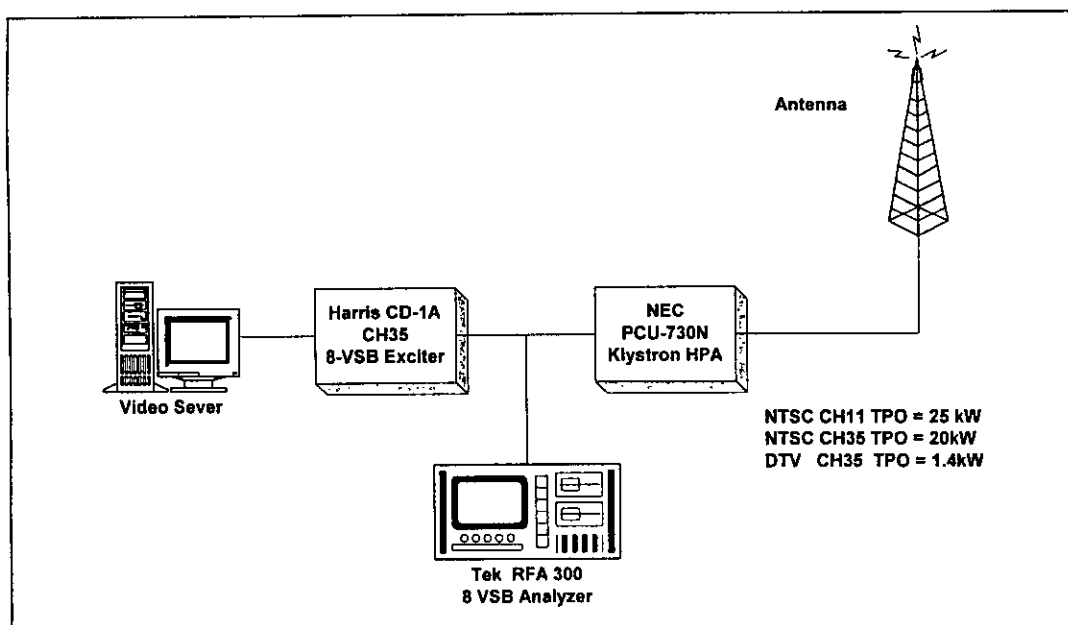


圖 3.1.1-1 電視信號發射站系統

在本次計畫中，由於大部分時間並沒有 Video Server，所以我們使用 Harris CD1A 中的 PN-code 來進行量測。此 PN-code 無法顯示電視節目，但是，在接收端依舊可以量出 SER。而由上期計畫我們可以知道：當接收器的 SER 為 0 時，其所得到的 CCIR 畫面品質必為 5。因此，雖然沒有 Video Server 可以使用，但仍不影響量測的數據與結果。此外，以 8VSB Analyzer 來量測其輸出結果與有 Video Server (AD951) 作比較，發現使用 PN-code 作為傳輸資料時，將使發射的信號更接近理想 8-VSB 的結果。以下將分別對發射端系統參數進行討論，以瞭解發射端 DTV 信號的效能與品質。

首先檢視 8-VSB 的眼形圖。圖 3.1.1-3 是一個理想的 8-VSB 眼形圖 [11]，圖 3.1.1-2 是有 Video-Server 所量測到的眼形圖，圖 3.1.1-4 是使用 PN-code 所量測到的眼形圖。從我們所量測出來的眼形圖中可以看出，不論有無 Video Server 皆有些”Eye”並不是開的完全符合理想，但大致可以接受。

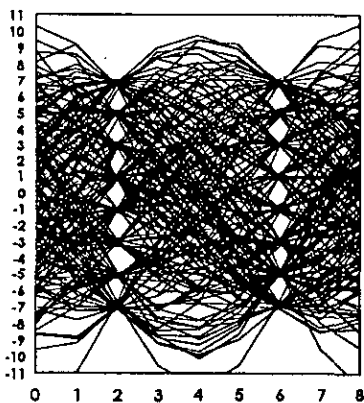


圖 3.1.1-2 有 video-server 的 8-VSB 眼形圖

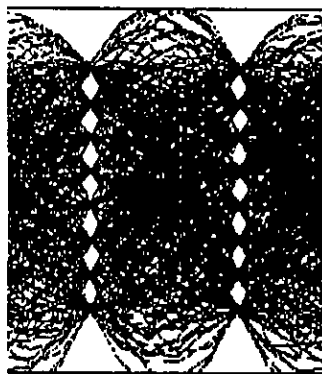


圖 3.1.1-3 理想的 8-VSB 眼形圖

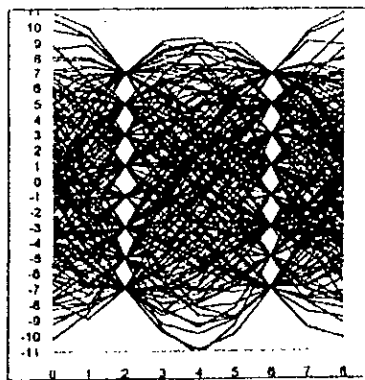


圖 3.1.1-4 使用 PN-code 的 8-VSB 眼形圖

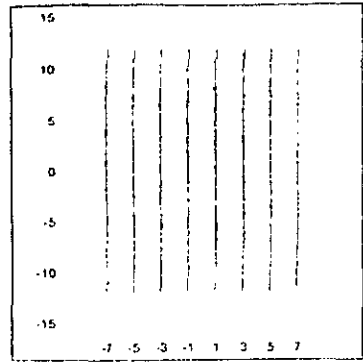
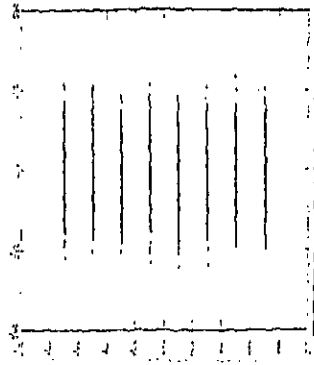
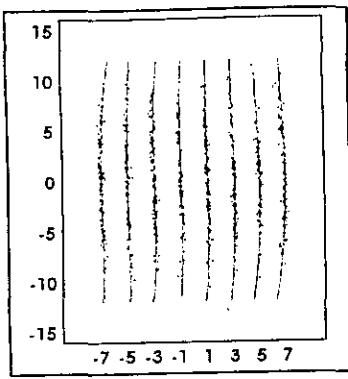


圖 3.1.1-5 有 Video Server 的 8-VSB 星狀圖 圖 3.1.1-6 理想的 8-VSB 星狀圖 圖 3.1.1-7 使用 PN-code 的 8-VSB 星狀圖

此外，另一種顯示 8-VSB 訊號的監控參數就是星狀圖。其 X 軸是表示 I-Channel 的振幅，Y 軸則是表示 Q-Channel 的振幅。由於在 8-VSB 中 Q-Channel 的振幅是不固定的，因此不會固定出現在某一特定的值，而 I-Channel 的振幅則只會出現在固定的 8 個位階。圖 3.1.1-6 是一個理想的星狀圖 [11]，其垂直點緊密、不傾斜、不彎曲，代表操作適當。圖 3.1.1-5 是有 Video Server 時實際量測到的星狀圖，圖 3.1.1-7 是使用 PN-code 所量測到的星狀圖。兩圖中皆有些點並不緊密，且分佈線有些彎曲，顯示訊號有些失真。但可看出使用 PN-code 所得的星狀圖，其垂直點較直、較緊密，因此信號也較為理想。

圖 3.1.1-8 和圖 3.1.1-9 分別顯示有 Video Server 時所量測到的 Frequency Response Error、Group delay error、Amplitude Error 和 Phase Error。這些參數的曲線依規格應在圖中兩條灰色線範圍內，但由這些圖看出，其變動範圍已超過規定值。而圖 3.1.1-10 和圖 3.1.1-11 則為使用 PN-code 所量測到的圖形。可看出其變動範圍幾乎均在規定值中，比起來自 Video Server 的信號更正確，其所造成的各種 error 將較少。

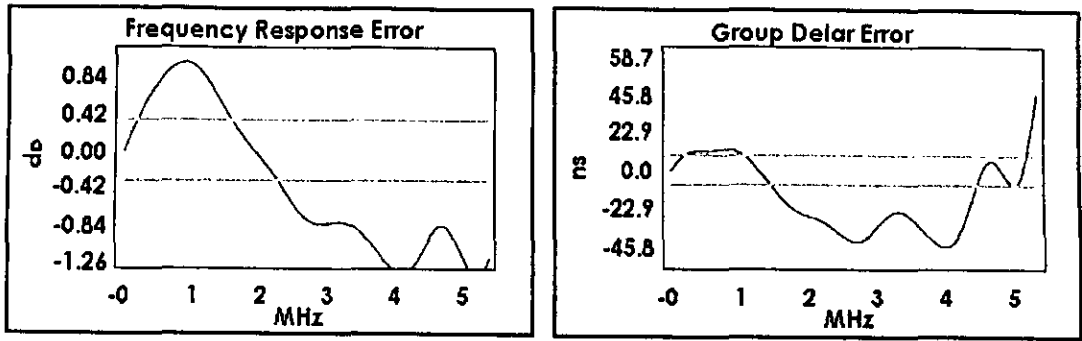


圖 3.1.1-8 有 video server 時的 Frequency Response Error 與 Group Delay Error

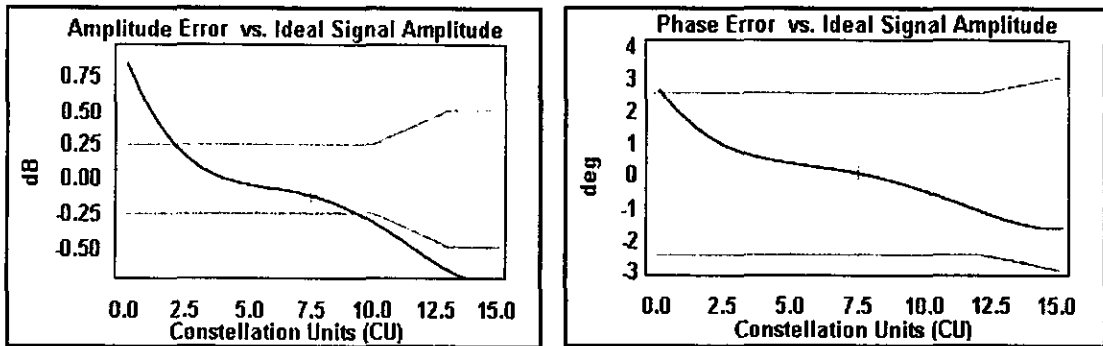


圖 3.1.1-9 有 Video server 時的 Amplitude Error 與 Phase Error

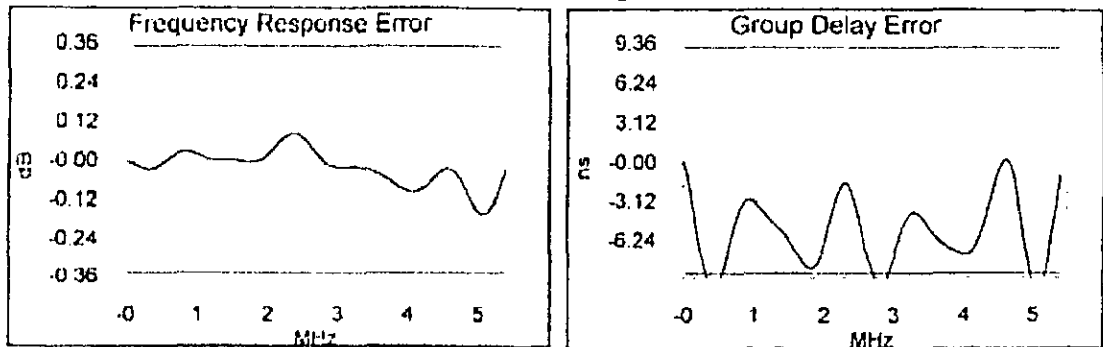


圖 3.1.1-10 使用 CD-1A 的 PN-code 之 Frequency Response Error 與 Group Delay Error

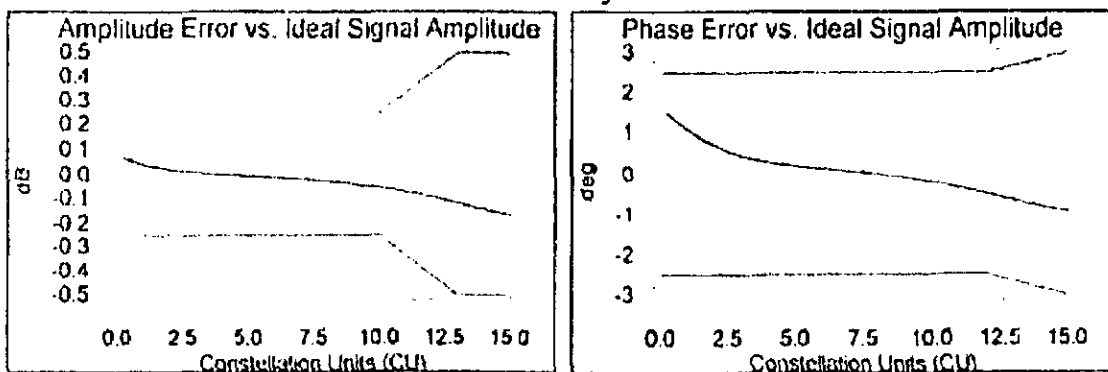


圖 3.1.1-11 使用 CD-1A 的 PN-code 之 Amplitude Error 與 Phase Error

最後標示的是 8-VSB 訊號的頻譜圖，有 Video Server 所得的頻譜如圖 3.1.1-12 所示。圖中有兩條灰色的線，是美國 FCC 提出的 Emission Mask [5]。可看出有很大的鄰頻洩漏。而使用 PN-code 時，其所得的頻譜如圖 3.1.1-13 所示，可看出其鄰頻洩漏大幅減低。從 CH35 數位電視訊號洩漏至其上、下頻道的數值如表 3.1.1-1 所示。雖然上述兩種頻譜均未能符合 FCC 的 Emission Mask 規定，但大致上不影響室內量測的結果，因為我們並未對鄰頻干擾作室內量測。

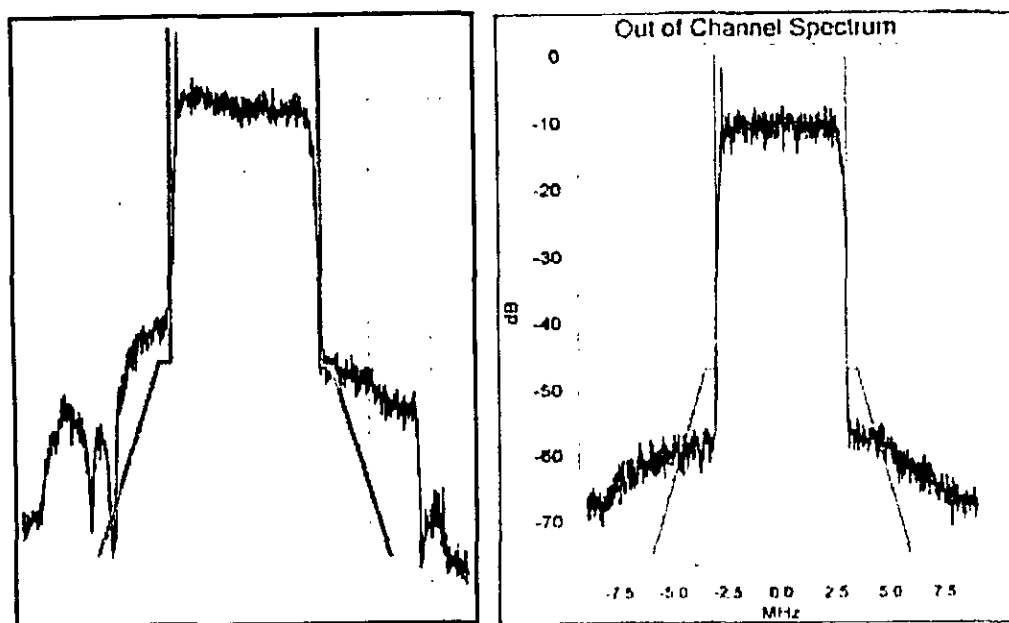


圖 3.1.1-12 有 Video Server 的頻譜 圖 3.1.1-13 使用 CD-1A 的頻譜圖

表 3.1.1-1 使用 Video Server 與 PN-code signal 產生之鄰頻洩露比較

	Adjacent Channel Average Power to In-band Average Power	
	Lower Channel	Upper Channel
Video Server (AD951)	-41.3 dB	-43.1 dB
PN-code signal	-50.4 dB	-49.9 dB

綜合以上，我們瞭解 8-VSB 數位電視訊號在天線發射之前就已有某種程度的 Frequency Response Error 和 Phase Error。這些 Error 將造成數位電

視信號對抗干擾能力變弱。而且，直接使用 CD-1A 所附的 Pattern 所得的數位電視信號，將比連結 Video Server 所得信號失真情形要小，因此，利用 CD-1A 進行量測所得的數據將更為準確。

此外，為比較 DTV 與 NTSC 電視信號在室內的接收品質，我們亦進行 NTSC 的量測，其發射頻道為華視竹子山上的教育頻道，除具有與數位電視發射站地點相同、頻道相同 (同為 Ch35) 的性質以外，DTV 的發射功率比 NTSC 發射功率小 12dB，符合 FCC 的工程規範。其發射功率如下表所示：

表 3.1.1-2 DTV 與 NTSC 的發射功率比較

	NTSC (Peak Power)	DTV (Average Power)
放大器輸出功率	20kW	1.4kW
有效輻射功率(ERP)	1135kW	79.4kW

3.1.2 DTV / NTSC 的量測系統

一般在室內接收電視節目接收天線的架設方法可分為兩類。一種是將天線架在屋頂，如此可以有較大的機會產生 LOS 的傳播路徑，而較能得到良好的接收效果。但對於大樓住戶而言較不方便。而另一種方式，則是利用室內天線進行接收，較為方便。但相對地，因為可能受到附近其他建築物阻擋，或室內傳播時穿透物質所引起 Path Loss 的影響，而降低其接收的品質。因為前一期計畫已進行了室外量測，其傳播機制適合天線架在屋頂的情況。所以，本次量測主要著重於以室內天線在屋內接收 DTV，以便瞭解在室內的環境下，數位電視信號的接收情形與特性。

進行室內量測時所選擇的天線主要以市面上容易買到的型式為主。而目前市面上的室內電視天線多是屬於圓極化與線性極化的混合型，有的是專用於 VHF 頻帶，有的則是專用於 UHF 頻帶，有的天線則是 VHF 與 UHF 均適用。此外，還可分為被動式 (passive) 與主動式 (active) 天線。被動式天線不具備放大器，而主動式天線的內部具有功率放大器。在電場強度較弱的環境，使用主動式天線可以增強接收功率。市面上目前主動式天線其內部的放大器增益約為 25dB。而除了上述兩點以外，天線的方向性會影響其對多重路徑干擾的抵抗能力。方向性越高的天線其抵抗多重路徑干擾的能力越強，接收效果就越好。因此，我們也使用方向性很好的『對數週期天線』來進行室內天線的模擬。綜合上述條件，我們以下列四種架構來進行室內量測，其架構圖如圖 3.1.2-1 所示：

表 3.1.2-1 各類天線之使用目的

系統種類	目的
(1) 對數週期天線 (低雜訊前置放大器)	模擬市售的主動式天線→衰減器+Preamplifier 為 25dB (但天線具有較佳的方向性、而且放大器雜訊亦較低)
(2) 對數週期天線 (無放大器)	模擬市售的被動式天線(但本天線具有較佳的方向性)
(3) 市售的主動式天線	天線內有功率放大器 (25dB)
(4) 市售的被動式天線	

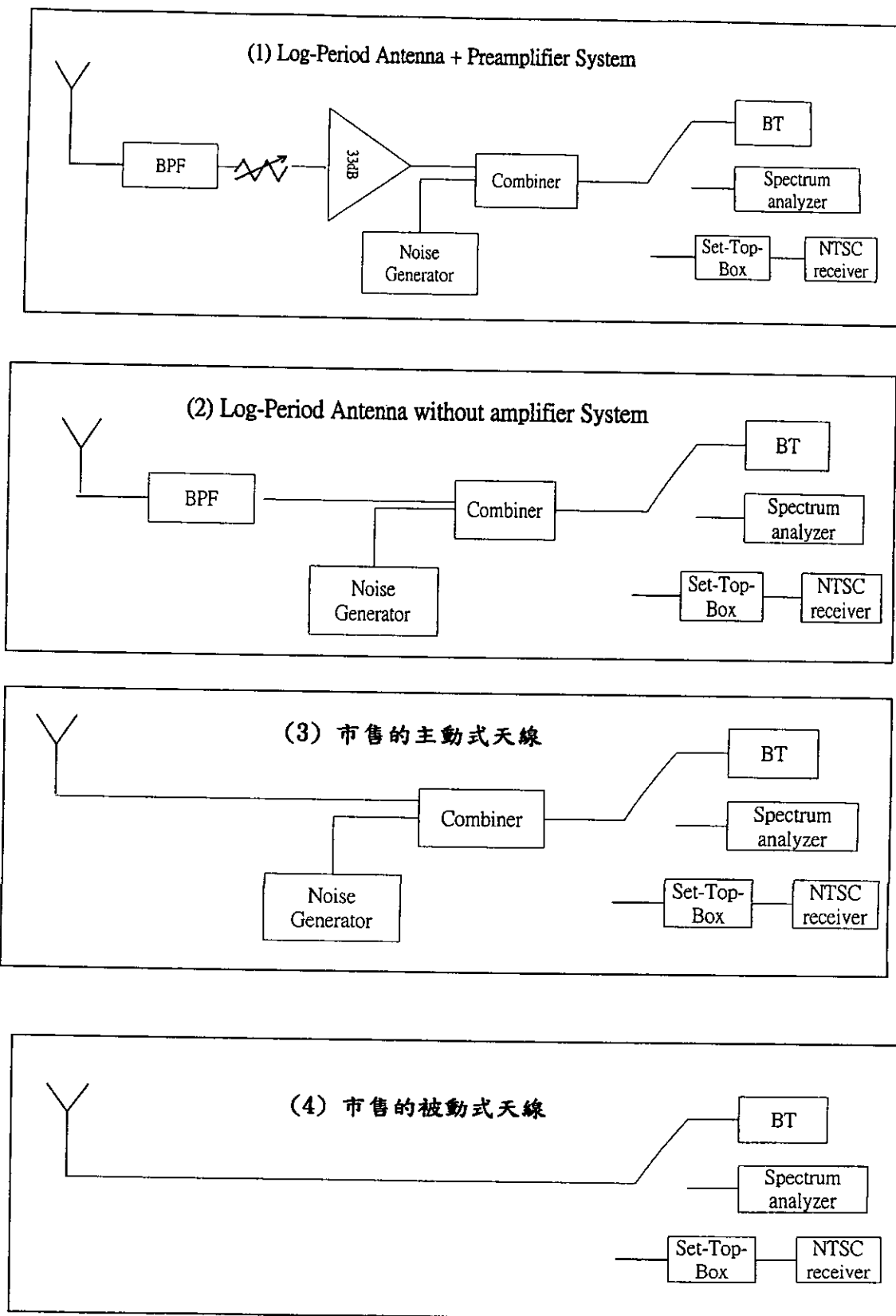


圖 3.1.2-1 數位電視室內量測四種系統的架構圖

其中，(1)到(3)項我們均量測其接收功率、並藉由輸入高斯雜訊來降低 S/N，以決定 Site Margin。而第(4)項，則因我們所使用的被動天線的天線參數太低，以致於 S/N 太低，因而易受儀器的 noise 影響，當其使用與架構(3)相同架構時，常無法正確解調 8VSB 信號，故僅觀察其是否能接收到 DTV 信號。此外，有關於此四種系統的系統參數與校園測試時相同，重述於下表 3.1.2-1

表 3.1.2-1 室內量測系統的參數

	功用	增益 (at CH35)
Cable 1	連結對數週期天線與濾波器	-0.1dB
Bandpass Filter	濾波器	-0.2dB
Attenuator	衰減信號	-5dB
Preamplifier	放大信號	33dB
Splitter	分歧信號	-5dB
Cable 2	濾波器 至 衰減器	-0.4dB
Cable 3	衰減器 至 放大器	-0.4dB
Cable 4	放大器 至 Splitter	-0.4dB
Cable 5	Splitter 至 儀器	-0.4dB

在電波無反射實驗室進行對數週期天線、市售的主動式天線、市售的被動式天線的場型量測，所得的結果如下圖 3.1.2-3 所示：若天線正對信號的主波束時，市售的主動式天線比對數週期天線約大 12dB，且對數週期天線約比市售的被動式天線大 16.5dB。此外，我們所使用的市售之被動式天線的方向性相當不好，所以，對抗 Multi-path 能力就相對較弱。

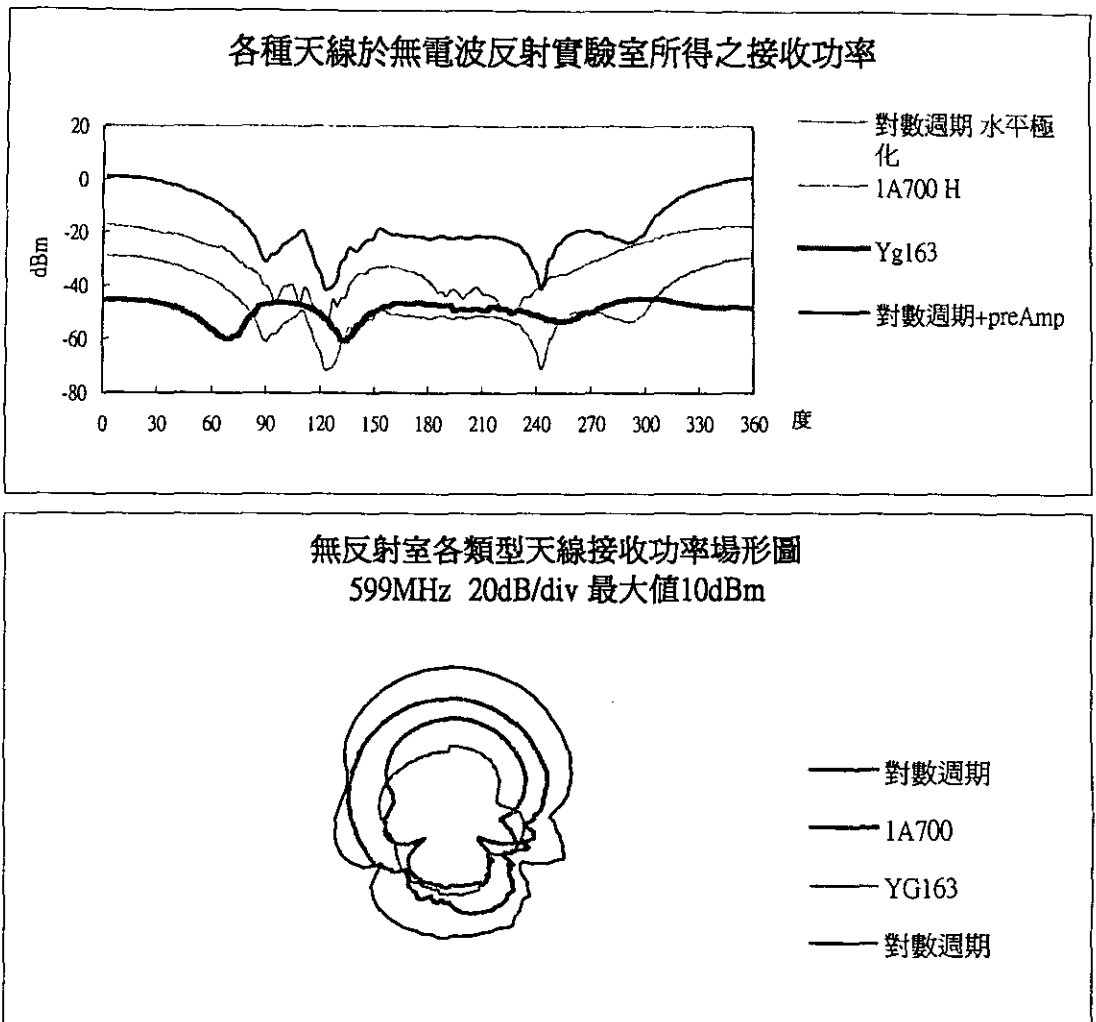


圖 3.1.2-3 各種天線在無電波反射實驗室所得的功率

綜合以上參數，可以得到四個系統的比較如下表 3.1.2-2 所示：

表 3.1.2-2 室內量測各系統的總增益

	系統總增益 (不含天線)	天線增益 (以標準天線為基準)	系統總增益(含天線) (以標準天線為基準)
架構 1	22.2 dB	0 dB	28.7 dB
架構 2	-6.5 dB	0 dB	0 dB
架構 3	-6.2 dB	12 dB	12.3 dB
架構 4	-0.4 dB	-16.5 dB	-16.9 dB

為求與 DTV 室內量測結果作比較，NTSC 室內量測的架構與 DTV 幾乎相同，如圖 3.1.2-5 所示（只是將數位電視接收器改成了一台 NTSC Receiver），使其兩者在相同的系統環境參數進行測試。不過，因為兩者皆為 Ch35，所以，無法在同一時間進行量測。除時間的因素以外，量測 NTSC

的系統與環境因素均與量測 DTV 時相同。

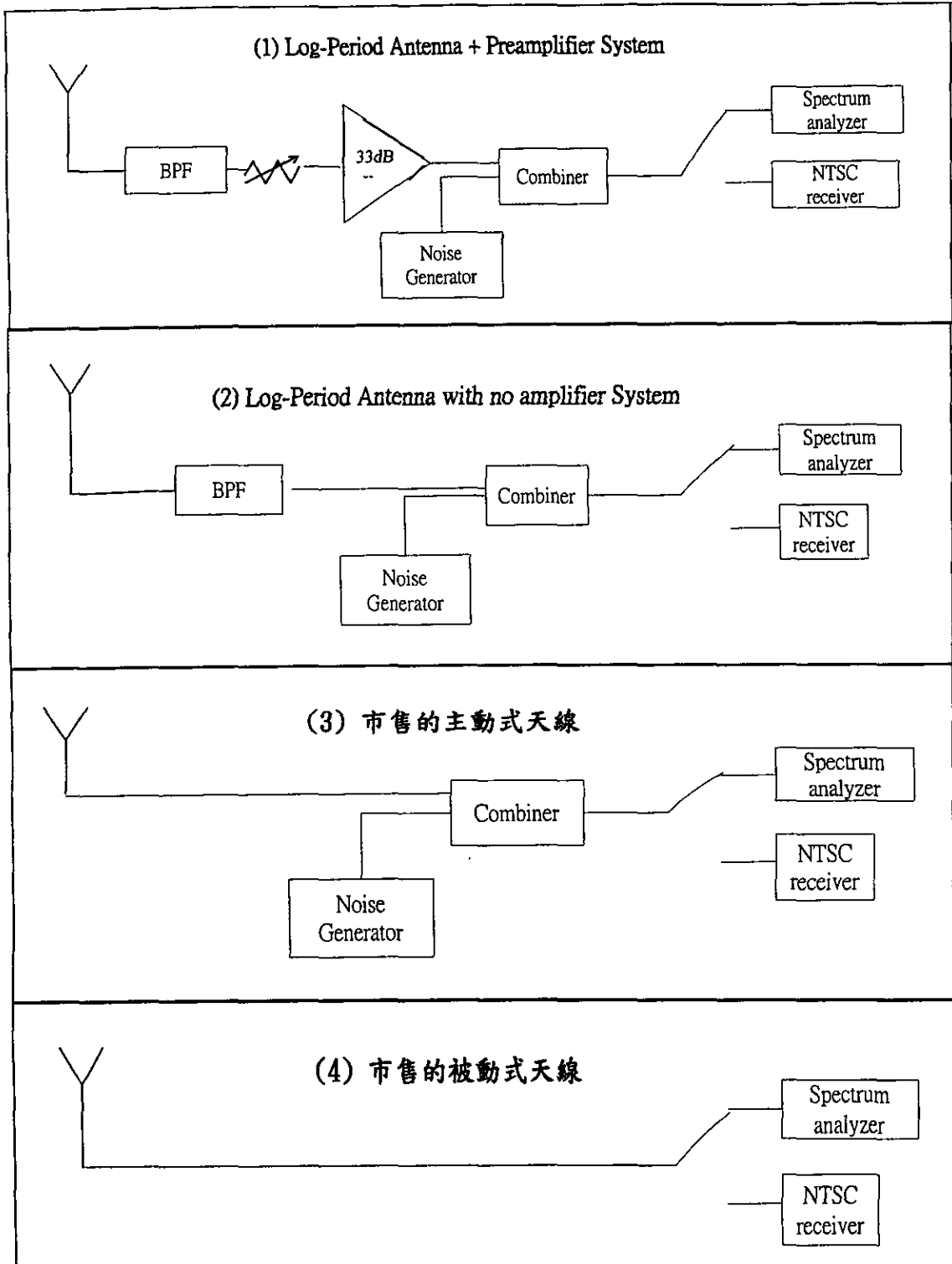


圖 3.1.2-5 NTSC 室內量測四種系統架構圖

3.2 量測地點規劃與量測步驟

美國數位電視的室內接收量測主要是遵循『Model Station Indoor Field Test Plan』，對於量測地點的規劃與量測步驟均有詳細規定。由於我國與美國在地理環境、住家型態上有不小的差異，因此，我們對量測地點的選擇稍作更改，以符合我國的環境。

3.2.1 量測地點的規劃

依美國的『Model Station Indoor Field Test Plan』量測計畫所提，其量測地點的規劃主要是依據都市化的程度來決定下列測試點種類的數目。在距離發射站 5~35 mile 之間，選擇 30 個以上的量測地點，此量測地點包含了下列三種類型：

表 3.2.1-1 室內量測地點之分類

量測地點	百分率	環境說明
(1) 獨棟房子	50%	鄰近沒有其他的建築物
(2) 公寓	30%	連棟式的房子
(3) 商業型大樓	20%	辦公大樓等內部空間大、但物品多
Total	30 點以上	

由於在台灣幾乎全是上述的(2)公寓型與(3)商業型大樓的環境，而(1)獨棟房子在台灣很難找到。因此，我們的量測環境主要選擇公寓型的房子、或商業型的大樓。此兩種環境的差異主要在於室內空間、室內擺設與建築材質的不同。國外室外測試環境主要分為『都會區』、『鄉鎮區』、以及『郊區』。此種分類的原因主要是因為這些地點的建物密度、車子流量等有很大差異，所以，造成的 Multi-path 效應亦不同。所以，我們除了將測試環境集中於公寓、商業型大樓，並將其區分為『附近有許多大樓』、『附

近大樓較少』、以及『附近沒有大樓』三種量測環境。並在每棟測試大樓中，依不同樓層進行測試，比較前方是否有建物阻擋的各種情形，瞭解當有建物遮蔽時其接收的狀況。

3.2.2 我們的量測地點

有鑑於一般住家型的量測點不易取得，所以，我們量測點皆選在學校、商業大樓等環境，在這些環境中尋找符合類似(2)公寓型與(3)商業型大樓的環境進行測試。本研究先選擇交通部電信總局、中國電視公司、中央大學進行數位電視室內量測，其環境分別描述如下：

- (1) 交通部電信總局的北區監理站，位於延平南路 143 號，距離竹子山 16.9 公里，方位角 189 度。在該大樓朝竹子山發射台方向有愛國西路的高架橋通過，對面有一棟約七層的高樓，相距約 45 公尺。北區監理站附近的也有一些大樓，如和平醫院，內政部入出境管理局，警察廣播電台等等。因此，在此大樓不同樓層、不同隔間的接收情況主要是受到對面大樓阻擋的影響，而可能會有非視線內傳播的情形。在本大樓總共量測 17 點。
- (2) 中國電視公司，位於南港區，距離竹子山發射台 15.8 公里，方位角 155 度，從肉眼直覺是看不到竹子山的位置，而從數位電子地圖所得到的地形剖面如圖 3.2.2-1 所示，由圖上顯示，該地點略微受到一些山區的阻礙，但是前方朝竹子山方向則是非常的空曠。在本大樓總共量測 8 點。

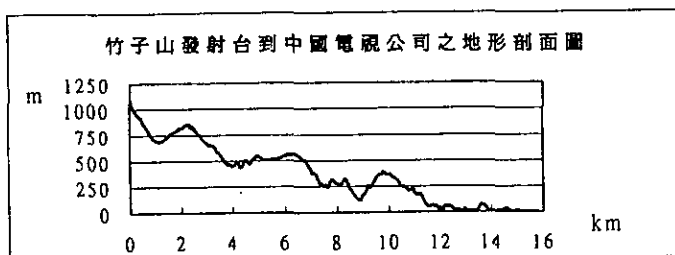


圖 3.2.2-1 竹子山發射台到中國電視公司之地形剖面圖

- (3) 桃園中壢的中央大學，地點是在朝北方的一 5 層樓的男生宿舍。距離竹子山 70 公里，方位角 230 度，標高 103 公尺。其與竹子山發射站的方向上，沒有任何明顯阻礙物，且因宿舍空間較為狹窄，與公寓式環境類似，故選定此宿舍進行室內量測。本處總共量測 10 點。

3.2.3 DTV 的室內量測步驟

以下是本研究進行數位電視室內接收量測時的步驟：

- (1) 在每次出發量測前，在校園內先確定量測儀器、系統是否正常工作。若一切正常，則前往量測地點。若有問題，則檢查系統，並以電話詢問電視公司發射台人員。
- (2) 前往預定地點。
- (3) 將儀器依第四章第一節的架構 1(標準天線+Preamplifier)，於量測地點架構起來。
- (4) 以 GPS 定位算出量測地點座標，並換算成與竹子山距離，得到竹子山方向。(竹子山方向：乃指在該量測點上，竹子山與北方的夾角)
- (5) 旋轉對數週期天線以找到最大場強方向，再用指南針確定天線方向與竹子山的方向是否在 ± 20 內。若符合，則繼續量測。若超過 ± 20 ，則往竹子山方向漸漸調回，觀察 BT 的 SER 與 Tek2715 的功率值。假若 SER 有往下降、功率有往上升，則改以竹子山方向為量測方向。倘若沒有上述現象，則調整天線回到指向最大場強方向。
- (6) 假若信號太大，為避免其放大器進入飽和區，則以衰減器衰減適當的量。
- (7) 以 Tek2715 量測數位電視信號的平均功率，並換算為場強。
- (8) 觀察 10 分鐘的 SER(Segment error rate)，並由專業級接收器(BT)

直接量測 SER、EQ in S/N、EQ out S/N、Tap energy。當發射端有 Video server 時，並在此 10 分鐘之內觀察電視的畫面品質，決定 CCIR。

- (9) 當該地點所接收的數位信號良好時(SER=0)，我們使用 Noise Generator 來產生 White Noise。使雜訊功率越來越大，這將使 C/N 越來越低。直到 SER 剛要大於 0 時，此時即為我們以此套系統所界定的 TOV 情況。
- (10) [需注意的是：此時並非是正確的 TOV 值，因為實驗室中達到 TOV(CCIR=3)時，SER 每秒將超過 2.5。但因為我們沒有 Video Server，所以改以 SER 剛要超過 0 時為其所能加入雜訊的臨界值，但此時之 CCIR 應為 5]
- (11) 量測 Tov 時的平均功率、SER、EQ in S/N、EQ out S/N、Tap energy。
- (12) 關掉數位電視信號，以 Tek2715 量測 Noise Floor。
- (13) 計算 C/N (TOV 前)、C/N(TOV 後)、Site Margin [即為 C/N(TOV 前)-C/N(TOV)]。
- (14) 記錄完畢後，更換為對數週期天線與沒有 Pre-amplifier 的系統，但不更改方向，重複步驟(5)~(12)。
- (15) 更換為市售的主動式天線與系統，並使其天線方向與原對數週期天線方向相同，重複步驟(5)~(12)。
- (16) 更換為市售的被動式天線與系統，並使其天線方向與原對數週期天線方向相同，重複步驟(5)~(12)。
- (17) 倘若可至頂樓，則至頂樓進行量測，以便與所得的數據比較。

3.2.4 NTSC 的量測步驟

除了進行 DTV 室內接收量測以外，我們同時亦對 NTSC 信號進行量測，以便對兩者進行比較。所以，NTSC 的量測地點完全與 DTV 所選的量

測地點相同，並且均使用 CH35，以方便分析。其量測步驟如下

- (1) 在每次出發量測前，在校園內先確定量測儀器、系統是否正常工作。若一切正常，則前往量測地點。若有問題，則檢查系統，並以電話詢問電視公司發射台人員。
- (2) 前往預定地點。
- (3) 將儀器依第五章第二節所提架構 1，於量測地點架構起來。
- (4) 將天線調整至數位電視信號量測時的天線方向。(之前量測數位電視信號時，我們已紀錄其天線與磁北方向的夾角。)
- (5) 以 Tek2715 量測 NTSC 信號的 C/N 與 Video Carrier，並鑑定接收到的電視畫面品質 CCIR。
- (6) 調整 Noise Generator 至數位電視信號量測時所加的雜訊，觀察並記錄當數位電視畫面品質達到臨界值時，NTSC 的畫面品質(CCIR)。
- (7) 更換為對數週期天線與沒有 Preamplifier 的系統，並重複步驟(5)~(6)
- (8) 更換為市售的主動式天線與系統，並重複步驟(5)~(6)
- (9) 更換為市售的被動式天線與系統，並重複步驟(5)~(6)
- (10) 倘若可至頂樓，則至頂樓進行量測，以便與所得的數據比較。

3.3 量測地點環境與量測結果

由於數位電視室內接收效果會因室外環境、室內環境、建物結構...等不同而有所不同。所以，本章先介紹量測點的環境與其結果，再於下一章將所有量測環境相似的點、或相同條件的一些點進行整體的比較與分析。

3.3.1 量測地點環境與量測結果

(1) 交通部電信總局的北區監理站，本大樓的量測點如下表所示，而各點正確的地理環境與量測結果將分述於表後的圖形中。

表 3.3.1-1 交通部電信總局室內量測點概述

編號	地點	天線與竹子山角度	空間種類	地圖代號
Ds1-1	電信總局 1 樓 桌球室	-20	超大型空間	圖 Ds-1
Ds2-1	電信總局 2 樓 營業處最右方	9.7	超大型空間	圖 Ds-2
Ds2-2	電信總局 2 樓 學科測驗區入口	-5	大型空間	
Ds2-3	電信總局 2 樓 學科測驗區入口後方	-5		
Ds2-4	電信總局 2 樓 學科測驗區最左方	-5		
Ds3-1	電信總局 3 樓 閱覽室前面最右方	-10	中型空間	圖 Ds-3
Ds3-2	電信總局 3 樓 閱覽室前面中間	-5		
Ds3-3	電信總局 3 樓 閱覽室前面最左方	-5		
Ds5-1	電信總局 5 樓 左側電梯前	-0.18	小型空間	圖 Ds-5
Ds6-1	電信總局 6 樓 左側電梯前	-0.18	小型空間	圖 Ds-6
Ds6-2	電信總局 6 樓 電信監理站內	-0.18	超大型空間	
Ds6-3	電信總局 6 樓 左邊廁所內	-0.18	小型空間	
Ds7-1	電信總局 7 樓 衛星實驗室	-10	中型空間	圖 Ds-7
Ds7-2	電信總局 7 樓 衛星實驗室後方走廊	-10	小型空間	
Ds7-4	電信總局 7 樓 左側電梯前	-10	小型空間	

Ds8-1	電信總局 8 樓 左側電梯前	-10	小型空間	圖 Ds-8
Ds9-1	電信總局 9 樓 左側電梯前	-10	小型空間	圖 Ds-9
Ds11-1	頂樓 面對竹子山方向	-0.18	開放性空間	圖 Ds-11

● 電信總局 1F 平面圖

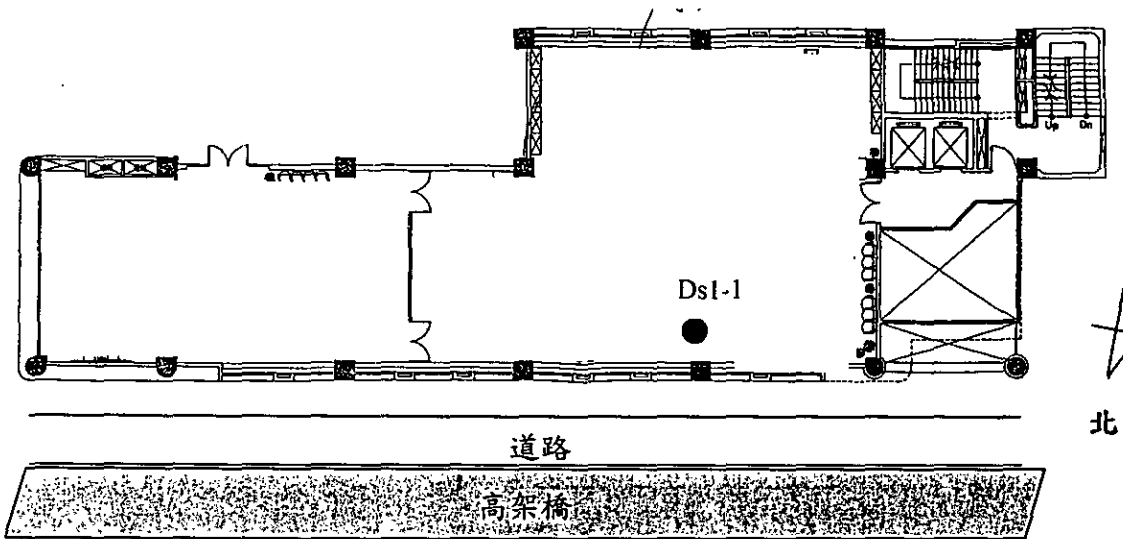


圖 3.3.1-1 Ds-1, 電信總局-北區監理站 1F

Ds1-1：在電信總局量測時，發射站方向約在圖 Ds-1 正下方。所以此量測點在正對竹子山的方向上，有一面牆壁，牆壁之外，有一條交通頻繁的道路，上方亦有高架橋遮蔽。故信號無法直接由 LOS 到達。

接收情況如下表所示：其中量測架構指 Section 4.2 所提的前三種架構，C/N(原來)乃指未以 Noise Generator 加上 white noise 前，所計算而得的 C/N；C/N (Tov) 乃指當未加 white noise 前而 SER=0 時，需加上適當的 white noise，而使其達到 Threshold of Visibility，此時的 C/N 即稱為 C/N (TOV)；Site Margin 則為 C/N(原來)與 C/N(Tov)的差值，其代表空間中當

Noise 的平均功率不變時，於此點的環境信號的平均功率所可以降低的數值，所以 Site Margin 的值越大越好。而 Tap energy 則定義為多重路徑干擾的幅度除以主要路徑之信號幅度，所以，Tap energy 越小則代表多重路徑干擾的情形越小。

量測點	量測架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ncu4-1a	2	0	信號太弱、Multi-path 嚴重		
	1	28.1	信號太弱、Multi-path 嚴重		
	3	16.8	信號太弱、Multi-path 嚴重		

● 電信總局 2F 平面圖

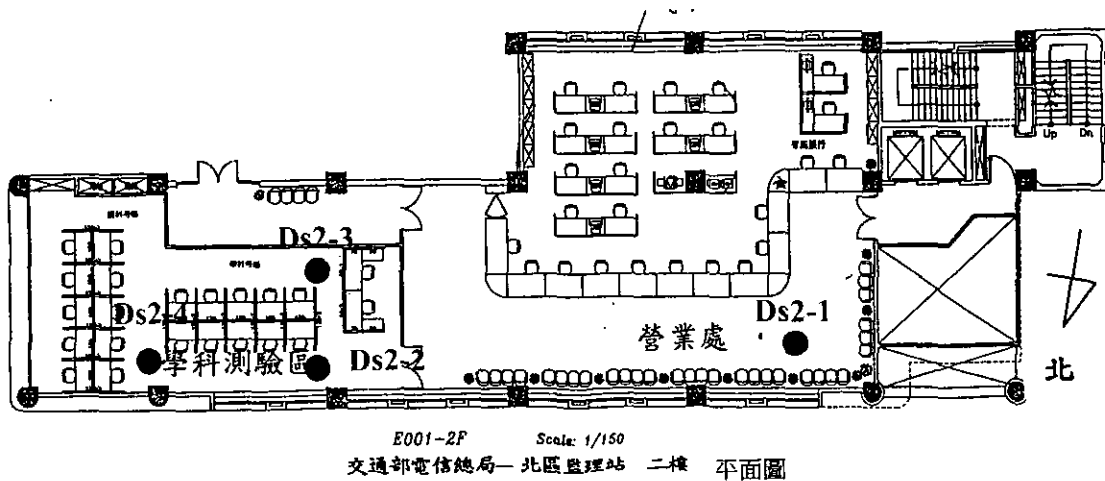


圖 3.3.1-2 Ds-2, 電信總局 2F 平面圖

Ds2-1：位於電信總局二樓營業處最左方，其前方為玻璃，窗戶外有樹葉阻擋，且高架橋比此位置高一點。當大型車輛通過時，偶爾會有誤碼產生。

Ds2-2：位於電信總局二樓學科測驗區入口，靠近窗戶，窗戶外有樹葉阻擋，但高架橋位置已較低，車輛通過時所造成的 Multi-path 不大。

Ds2-3：位於電信總局二樓學科測驗區入口左方後面，比 Ds2-3 遠離窗戶約 5 公尺。

Ds2-4：位於電信總局二樓學科測驗區右方。前方有玻璃，右前方有樑

柱。

接收情況如下表 3.3.1-2 所示：從該表中我們可以發現，Ds2-3 的四點中最低者，此乃因為其距離發射站較遠。Ds2-1 與 Ds2-2 為四點中接收情況較好者，由 Site Margin 較大可以知道。

表 3.3.1-2 交通部電信總局室內量測 2F

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ds2-1	2	28.1	22.9	5.2	-5.4
	1	32.5	26.9	5.6	-4.8
	3	22.1	15.7	6.4	-8.3
Ds2-2	2	27.4	24.3	3.1	-5.4
	1	32.7	17.6	15.1	-4.8
	3	20.8	16.8	4.0	-8.3
Ds2-3	2	22.2	19.2	3.0	-6.3
	1	26.8	19.9	6.9	-5.8
	3	18.4	18.2	0.2	-6.6
Ds2-4	2	26.7	23.7	3.0	-4.3
	1	26.7	20.5	6.2	-3.8
	3	30.1	易受 Multi-path 影響		

● 電信總局 3F 平面圖

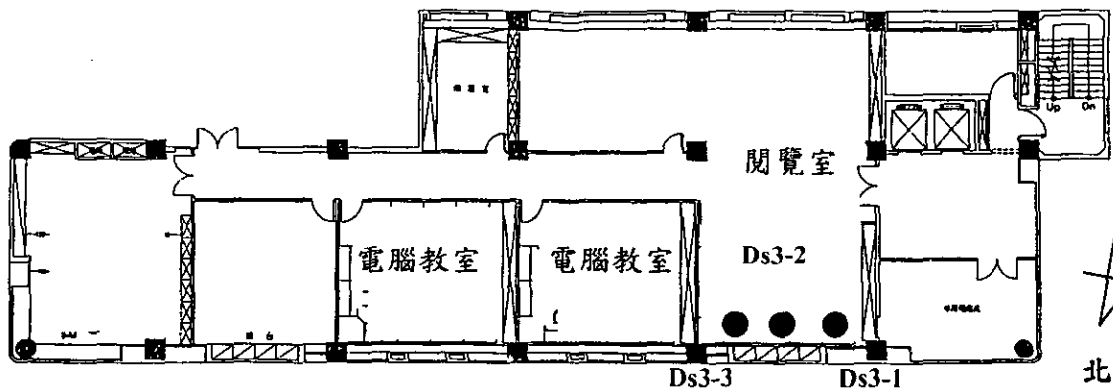


圖 3.3.1-3 Ds-3, 電信總局三樓平面圖

Ds3-1：位於電信總局三樓閱覽室最右方，閱覽室內相當空曠，並無任

何物品，而天線沿竹子山方向為一窗戶（此窗戶相當小），但左方有一個大樑柱。由量測發現此處的 Multi-path 相當嚴重。

Ds3-2：位於電信總局三樓閱覽室中間，所間隔者為一面牆壁，此牆約 20cm 厚，天線距此牆壁約 50cm。

Ds3-3：位於電信總局三樓閱覽室最右方的窗戶前。

接收情況如表 3.3.1-3 所示：其中發現只有 Ds3-3 所受的 Multipath 較不嚴重，而可以正確接收，且 Site margin 均大於 10 dB。

表 3.3.1-3 交通部電信總局室內量測 3F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ds3-1	2	24.4	Multi-path 嚴重		4.4
	1	28.1	Multi-path 嚴重		9.5
	3	17	Multi-path 嚴重		0.9
Ds3-2	2	17.6	Multi-path 嚴重		-2.5
	1	27.5	24.5	3	-5.8
	3	19.5	Multi-path 嚴重		-4
Ds3-3	2	29.9	17.8	12.1	-8.9
	1	34.3	17.5	16.8	-8.6
	3	33.2	20.6	12.6	-13.1

● 電信總局 5F 平面圖

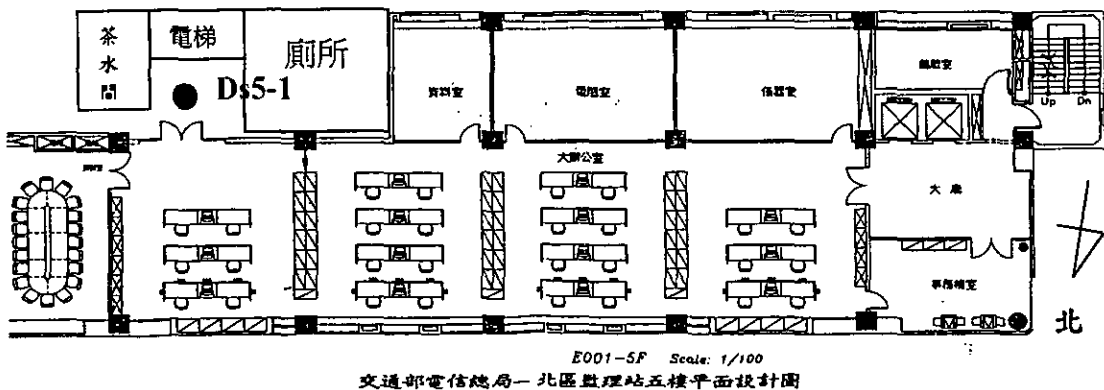


圖 3.3.1-4 Ds-5, 電信總局 5F 平面圖

Ds5-1：位於電信總局五樓最左方電梯前，與前方的辦公室以玻璃門相隔，且此辦公室皆以玻璃為外窗。辦公室內有許多的鐵櫃、辦

公桌、隔板，但高度都比量測天線低。

接收情況如表 3.3.1-4 所示：由此點可知雖然前方有許多家具、玻璃阻隔，但仍可正常接收。

表 3.3.1-4 交通部電信總局室內量測 5F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ds5-1	2	31.3	20.9	10.4	-10.6
	1	31.7	16.1	15.6	-11.9
	3	24.4	15.4	9.0	-8.7

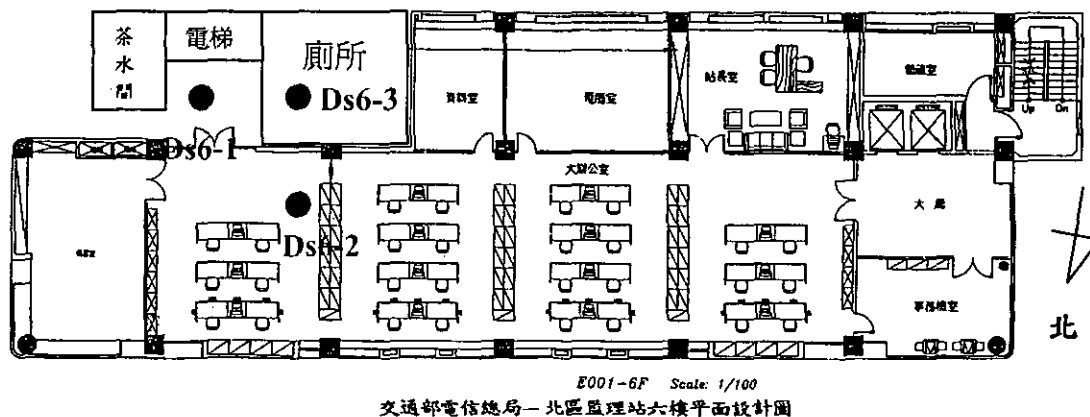


圖 3.3.1-5 Ds-6 電信總局 6F 平面

● 電信總局 6F 平面圖

Ds6-1：位於電信總局六樓最左方電梯前，且恰位於 Ds5-1 的正上方，環境與 Ds5-1 相似：與前方的辦公室以玻璃門相隔，且此辦公室皆以玻璃為外窗。辦公室內有許多的鐵櫃、辦公桌、隔板，但高度都比量測天線低。

Ds6-2：位於電信總局六樓電信監理站內，該監理站內有許多的鐵櫃、辦公桌、隔板，但高度都比量測天線低。量測此點可以用以與

Ds6-1、Ds6-3 比較，以得到玻璃、牆壁的 Path Loss。

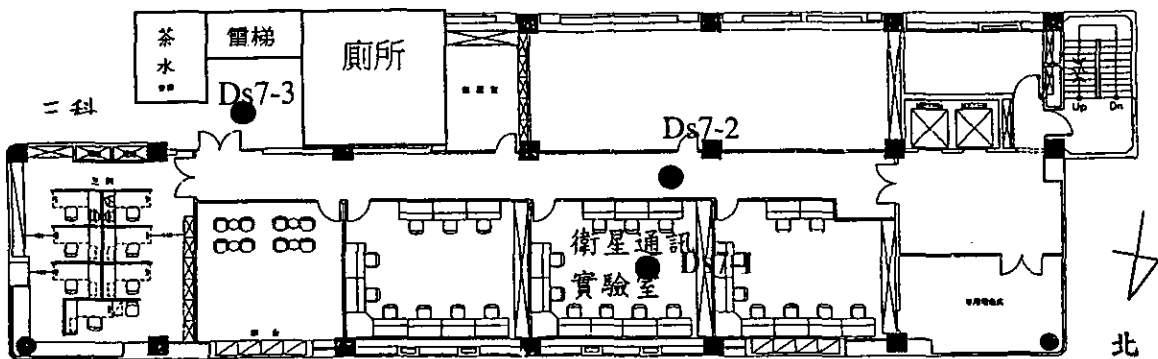
Ds6-3：位於電信總局六樓最左方廁所內，與 Ds6-2 幾近在同一直線上，主要 Path Loss 為一 15cm 厚的牆壁，並且在廁所內天線前方有一洗手台，但比天線高度低。

接收情況如下表所示：Ds6-1、Ds6-2 所得的結果相差不多，但 Tap energy 差異不小，這可能是由於在大空間且家具擺設多，而造成 Multipath 較嚴重。此外，從 Ds6-3 與 Ds6-1 可看出 C/N (原來)、Site Margin 有變小的傾向，可能是因牆壁的 Penetration Loss 所造成，其場強的比較將集中於 Section3.4.1 來討論。

表 3.3.1-5 交通部電信總局室內量測 6F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ds6-1	2	32.1	16.4	15.7	-13.7
	1	34.4	14.8	19.6	-12.5
	3	35.5	15.4	20.1	-11
Ds6-2	2	31.9	16.2	15.7	-9.4
	1	33.6	16.0	17.6	-9.3
	3	30.9	15.3	15.6	-7.5
Ds6-3	2	25.9	22.9	3	-10.9
	1	38.4	15.8	22.6	-12.1
	3	27.8	15.4	12.4	-11

● 電信總局 7F 平面圖



E001-7F Scale: 1/150
- 交通部電信總局— 廣電技術處七樓平面設計圖

圖 3.3.1-6 Ds-7, 電信總局 7F 平面圖

Ds7-1：位於電信總局七樓衛星通訊實驗室內，在竹子山方向上有玻璃與塑膠型的百葉窗。

Ds7-2：位於電信總局七樓衛星通訊實驗室後方的走廊上內，其與竹子山的方向上，比 Ds7-1 多了金屬百葉窗與一層玻璃的 Penetration Loss。

Ds7-4：位於電信總局七樓最左方電梯前，恰位於 Ds6-1 的正上方，但環境卻與 Ds6-1 差異很大。Ds7-4 前方是一間實驗室，該實驗室靠近走廊部分是一片落地窗，並附有金屬百葉窗，所以，Path Loss 比 Ds6-1 大很多。

接收情況如表 3.3.1-6 所示：由 Ds7-1 與 Ds7-4 可知，C/N(原來)與 Site margin 均下降，可能乃因金屬百葉窗與一層玻璃的 Penetration Loss 所造成。將集中於 Section 4.4.1 來討論。此外，Ds7-4 則因為 Multipath 嚴重，而無法正接收。

表 3.3.1-6 交通部電信總局室內量測 7F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ds7-1	2	40.6	15.4	25.2	-10.4
	1	36.3	15.4	20.9	-10
	3	24.9	15.6	9.3	-10.2
Ds7-2	2	19.2	16.2	3.0	-10
	1	15	13.4	1.6	-10.1
	3	15.5	13.7	1.8	-11.6
Ds7-4	2	19.1	Multi-path 嚴重		-1.3
	1	19.1	18.9	0.2	-7.7
	3	17.8	Multi-path 嚴重		8.3

● 電信總局 8F 平面圖

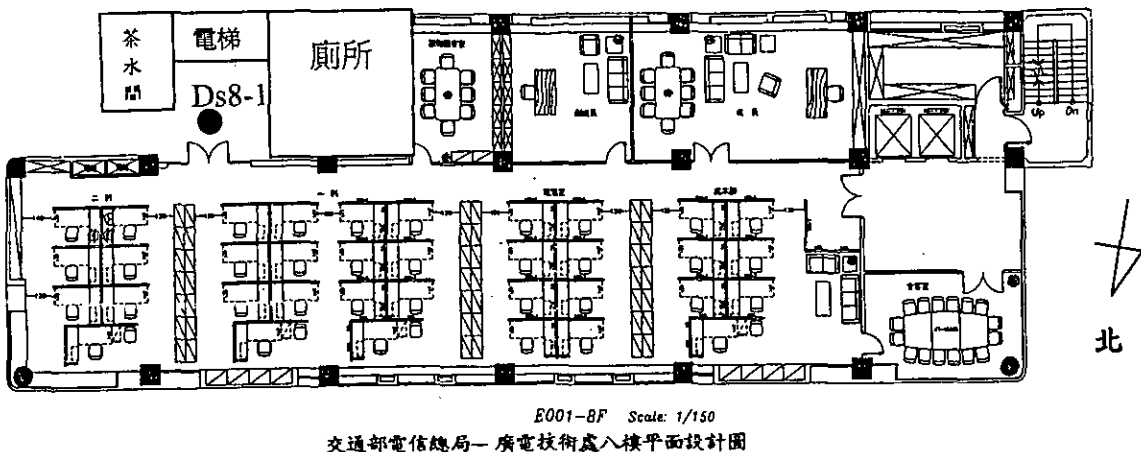


圖 3.3.1-7 Ds-8, 電信總局 8F 平面圖

Ds8-1：位於電信總局八樓最左方電梯前，恰位於 Ds7-4 的正上方，環境卻與 Ds6-1 相同 (與 Ds7-4 差異大)。與前方的辦公室間以玻璃門相隔，且此辦公室皆以玻璃為外窗。辦公室內有許多的鐵櫃、辦公桌、隔板，但高度都比量測天線低。

接收情況如表 3.3.1-7 所示：於 Ds8-1，我們可以發現其 Tap energy 很小，且 Site margin 約有 10dB 左右，可見其接收效果不錯。

表 3.3.1-7 交通部電信總局室內量測 8F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ds8-1	2	26.1	17.2	8.9	-12.5
	1	25	15.6	9.4	-13
	3	26.9	15.1	11.8	-12.5

● 電信總局 9F 平面圖

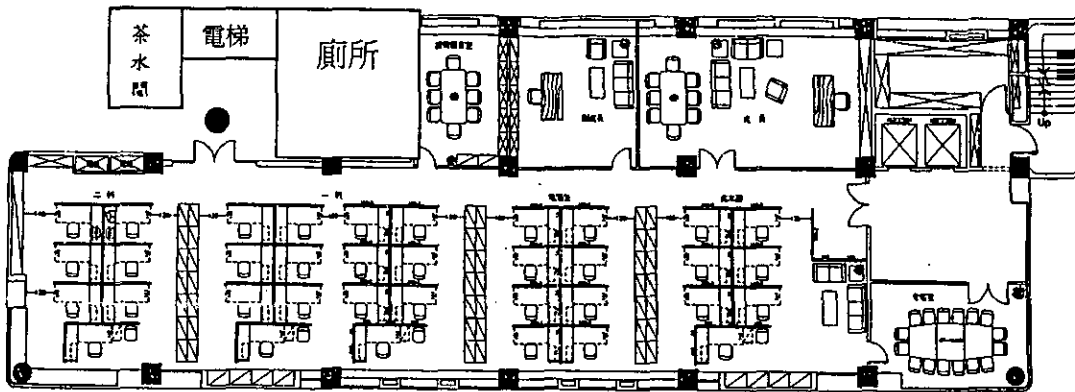


圖 3.3.1-8 Ds-9, 電信總局 9F 平面圖

Ds9-1：位於電信總局九樓最左方電梯前，恰位於 Ds8-1 的正上方，環境卻與 Ds8-1 相同（與 Ds7-4 差異大），與前方的辦公室間以玻璃門相隔，且此辦公室皆以玻璃為外窗。而公室內有許多的鐵櫃、辦公桌、隔板，但高度都比量測天線低。

接收情況如表 3.3.1-8 所示：於 Ds9-1，我們可以發現其 Tap energy 很小，且 Site margin 約有 10dB 左右，可見其接收效果不錯。

表 3.3.1-8 交通部電信總局室內量測 9F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ds9-1	2	25.2	16.3	8.9	-12.1
	1	25.7	15.3	10.4	-12.4
	3	28.5	18.9	9.6	-12.9

這些量測點所處的環境特點，可提供討論的環境課題如下，這些結果將與中視、中央大學類似的量測點作綜合分析比較，將於 Section 4.4 進行討論：

表 3.3.1-9 交通部電信總局室內量測不同材質 Penetration-Loss 的比較

編號	地點	材質種類	描述
Ds6-1	右側電梯前	無阻隔空間	Ds6-3 與 Ds6-1 平行，但前方多了一面水泥牆。
Ds6-2	電信監理站內	無阻隔空間	
Ds6-3	右邊廁所內	有 15cm 水泥牆	
Ds7-1	衛星實驗室		Ds7-2 比 Ds7-1 多了金屬百葉窗
Ds7-2	衛星實驗室後方走廊	多了金屬百葉窗	
Ds3-1	閱覽室前方最左邊	左邊有一根大樑柱	可比較不同材質對玻璃的 Penetration Loss
Ds3-2	閱覽室前方中間	水泥牆 20cm 厚	
Ds3-3	閱覽室前方最右邊	最右邊窗戶	

表 3.3.1-10 交通部電信總局室內量測 Dynamic Multi-path 的比較

編號	地點	環境描述
Ds2-1	營業處最左方	只比愛國西路高架橋高一點
Ds2-2	學科測驗區入口	高架橋更低、窗外有樹葉阻擾
Ds2-3	學科測驗區入口後方	比 Ds2-2 更遠離窗戶(約多 5m)

(2) 中國電視公司，本大樓的量測點如表 3.3.1-11 所示，而各點正確的地理環境與量測結果將分述於表後的圖形中。

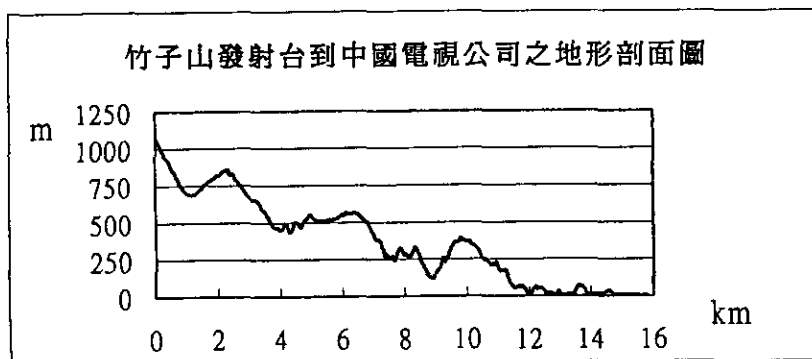


圖 3.3.1-9 竹子山發射台到中國電視公司之地形剖面圖

表 3.3.1-11 中國電視公司室內量測點概述

編號	地點	天線與竹子山角度	空間種類	地圖代號
Ctv6-1	中國電視公司 6F 工程部傳輸室	15.4	中型空間	圖 Ctv-6
Ctv6-2	中國電視公司 6F 中視文化公司	15.4	中型空間	
Ctv6-3	中國電視公司 6F 中視文化公司走廊	15.4	超大型空間	
Ctv6-4	中國電視公司 6F 613 總管理師室走廊	15.4	超大型空間	
Ctv5-1	中國電視公司 5F Ctv6-4 正下方	15.4	超大型空間	圖 Ctv-5
Ctv4-1	中國電視公司 4F Ctv5-1 正下方	15.4	超大型空間	圖 Ctv-4
Ctv4-2	中國電視公司 4F 409 剪接中心的走廊	5.4	超大型空間	

● 中國電視公司 6 樓平面圖

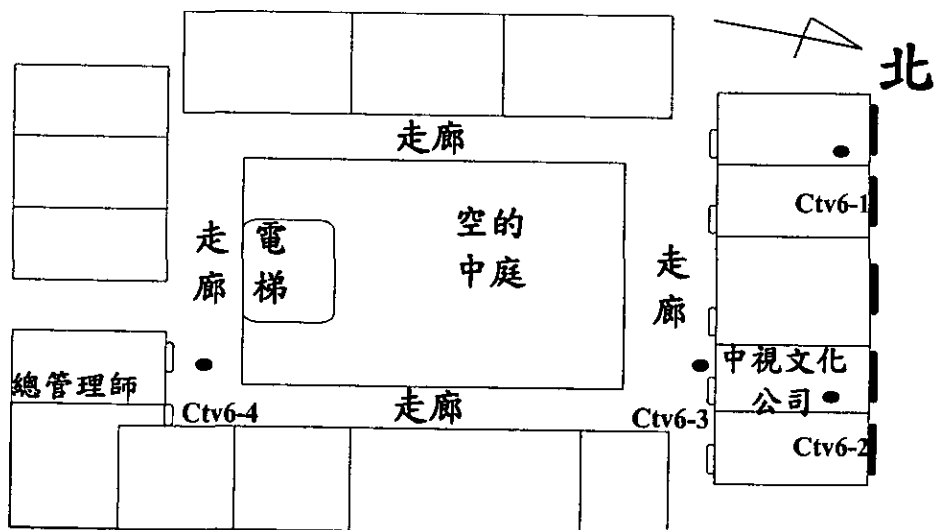


圖 3.3.1-10 Ctv-6, 中國電視公司 6 樓平面圖

Ctv6-1：位於中國電視公司工程部傳輸室內，朝向竹子山方向無法正確

接收信號，反而需要正對牆壁(即圖中向下)才有信號，且室內有許多儀器與櫃子。量測數據顯示，Multi-path 情形嚴重。

Ctv6-2：位於中國電視公司六樓中視文化公司內，天線方向為朝向竹子山方向，此點接收情況相當好。

Ctv6-3：位於中國電視公司六樓中視文化公司外的走廊上，此點量測的目的在瞭解辦公室與走廊牆壁的 Penetration Loss，此牆壁厚約 15cm，且 Ctv6-3 所正對的辦公室內有許多的陳設物。Ctv6-2 點雖在辦公室內，可是陳設物卻與此點有一段距離，所以，所受的 Multi-path 影響較少，因而，量測結果中 Ctv6-3 的 Tap energy 較 Ctv6-2 大。

Ctv6-4：位於 6 樓走廊，卻與 Ctv6-3 相隔一個中庭，此中庭整個是中空的，沒有任何樓層間隔，Ctv6-4 與 Ctv6-3 相隔約 30m，量測的目的在瞭解當 DTV 信號在穿透一層牆壁後，若於大空間中再傳輸一段距離，是否能正確接收。(量測結果證實本點可以接收)

接收情況如表 3.3.1-12 所示：因為 Ctv6-1 的量測環境有許多高的鐵櫃與儀器，所以，Multipath 效應嚴重，因此幾乎無法正確接收。此外，Ctv6-2 因為正對竹子山發射站，其天線與竹子山方向只有玻璃的 Penetration Loss，所以，可看出信號相當強。而 Ctv6-3 因為位於走廊上，與中視文化公司僅一牆之隔，所以，易受其內各種擺設的影響而 Multipath 較 Ctv6-4 嚴重。

表 3.3.1-12 中國電視公司室內量測 6F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ctv6-1	2	19.3	18.9	0.4	-4.8
	1	23.7	18.0	5.7	-5.8
	3	21.1	Multi-path 嚴重		4.4
Ctv6-2	2	39.8	15.7	24.1	-8.7
	1	47.3	16.5	30.8	-8.4

	3	42.6	15.7	26.9	-11.5
Ctv6-3	2	35.3	16.4	18.9	-5.2
	1	30.1	17.7	12.4	-5.5
	3	17.3	13.8	3.5	-9.9
Ctv6-4	2	31.3	15.6	15.7	-8.3
	1	39.3	17.5	21.8	-7.6
	3	17.3	16.7	20.8	-8.5

● 中國電視公司 5 樓平面圖

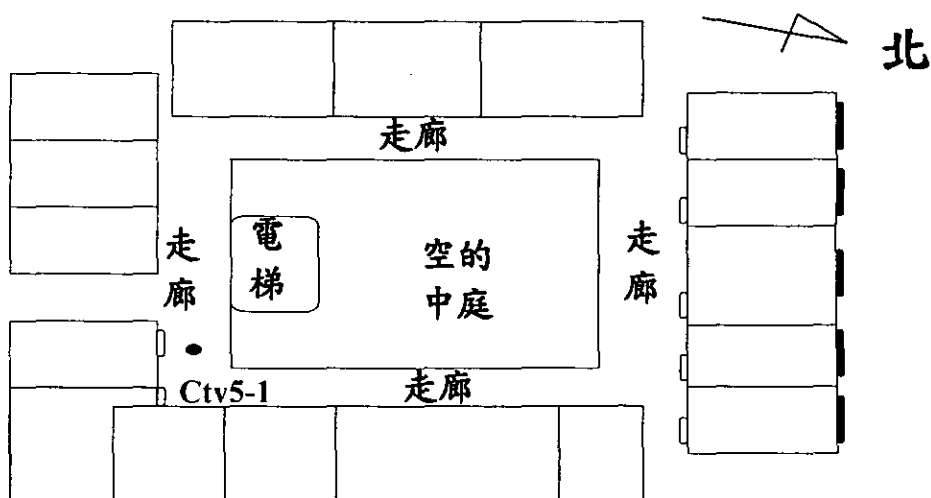


圖 3.3.1-11 Ctv-5, 中國電視公司 5 樓平面圖

Ctv5-1：位於 5 樓走廊，Ctv6-4 的正下方。由於接收高度低了一層樓，電波的入射角變大，阻礙物的長度增加，所以所得場強下降。

接收情況如表 3.3.1-13 所示：與 Ctv6-4 在同一位置，但不同高度。由此兩者比較可發現此點比 Ctv6-4 Site Margin 要小。

表 3.3.1-13 中國電視公司室內量測 5F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (TOV)	Site Margin	Tap energy
Ctv5-1	2	19.4	19.0	0.4	-11.5
	1	25	20.1	4.9	-11.3
	3	25	16.5	8.5	-10.3

● 中國電視公司 4 樓平面圖

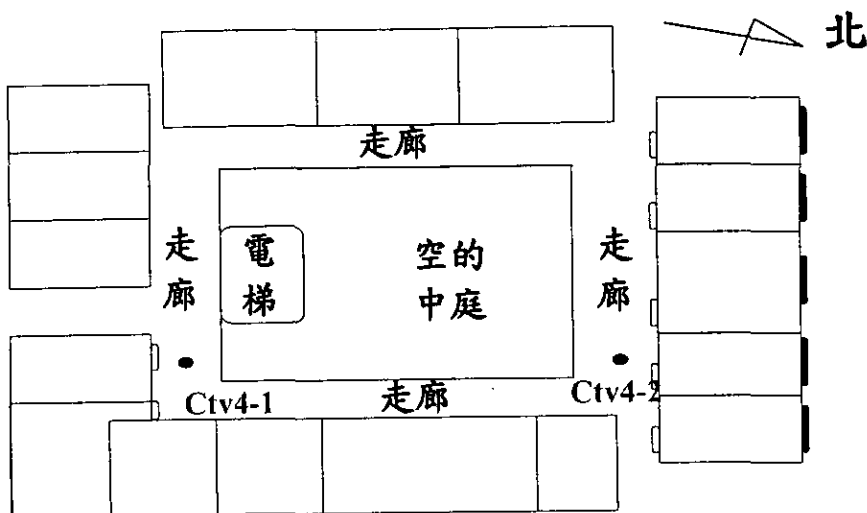


圖 3.3.1-12 Ctv-4, 中國電視公司 4 樓平面圖

Ctv4-1：位於 4 樓走廊，Ctv5-1 的正下方。由於接收高度低了一層樓，電波的入射角變大，阻礙物的長度增加，所以場強下降。由數據知：此時 Path Loss 更嚴重，C/N 低於臨界值，所以，無法正確解調數位電視信號。

接收情況如表 3.3.1-14 所示：Ctv4-1 與 Ctv4-2 的 C/N(原來)均相當小，且 Multipath 嚴重，造成專業級接收器的 Equalizer 無法收斂，所以，均無法正確接收。

表 3.3.1-14 中國電視公司室內量測 4F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ctv4-1	2	3.9	C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		
	1	18.6	C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		
	3		C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		
Ctv4-2	2	10.1	C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		
	1	13.1	C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		
	3	12.2	C/N 太小、Multipath 嚴重(BT 無法解讀)		

除了上述的接收情況外，利用這些量測點所處的環境種類，並可提供討論的環境課題如下，這些結果將與電信總局、中央大學類似的量測點作綜合分析，將於 Section 4.4 進行討論：

表 3.3.1-15 中國電視公司室內量測不同材質 Penetration-Loss 的比較

編號	地點	材質種類	描述
Ctv6-2	中視文化公司		Ctv6-2 比 Ctv6-3 多一道牆壁
Ctv6-3	中視文化公司走廊	多了 15cm 牆壁	

(3) 桃園中壢的中央大學，地點是在朝北方的一 5 層樓的男生宿舍。因宿舍空間較為狹窄，與公寓式環境類似，故選定此作為一個量測地點。

本大樓內所做的量測點共 10 點，簡介如下：

表 3.3.1-16 中央大學室內量測點概述

編號	地點	天線與竹子山角度	空間種類	地圖代號
Ncu5-1a	中央大學男生宿舍 5F 最右樓梯間		中型空間	圖 Ncu-5
Ncu5-1b	中央大學男生宿舍 5F 最右邊樓梯間		中型空間	
Ncu5-2	中央大學男生宿舍 5F 走廊(正對牆)		中型空間	
Ncu5-3	中央大學男生宿舍 5F 走廊(正對門)		中型空間	
Ncu5-4	中央大學男生宿舍 5F 中間樓梯		中型空間	
Ncu5-5	中央大學男生宿舍 5F 宿舍內部		小型空間	
Ncu4-1a	中央大學男生宿舍 4F 最右邊樓梯間		中型空間	圖 Ncu-4
Ncu4-1b	中央大學男生宿舍 4F 最右邊樓梯間		中型空間	

Ncu3-1a	中央大學男生宿舍 3F 最右邊樓梯間		中型空間	圖 Ncu-3
Ncu3-1b	中央大學男生宿舍 3F 最右邊樓梯間		中型空間	

(其中-a：表示穿透玻璃，-b：表示穿透牆壁)

其個別量測環境與量測結果如下：

● 五樓平面圖：

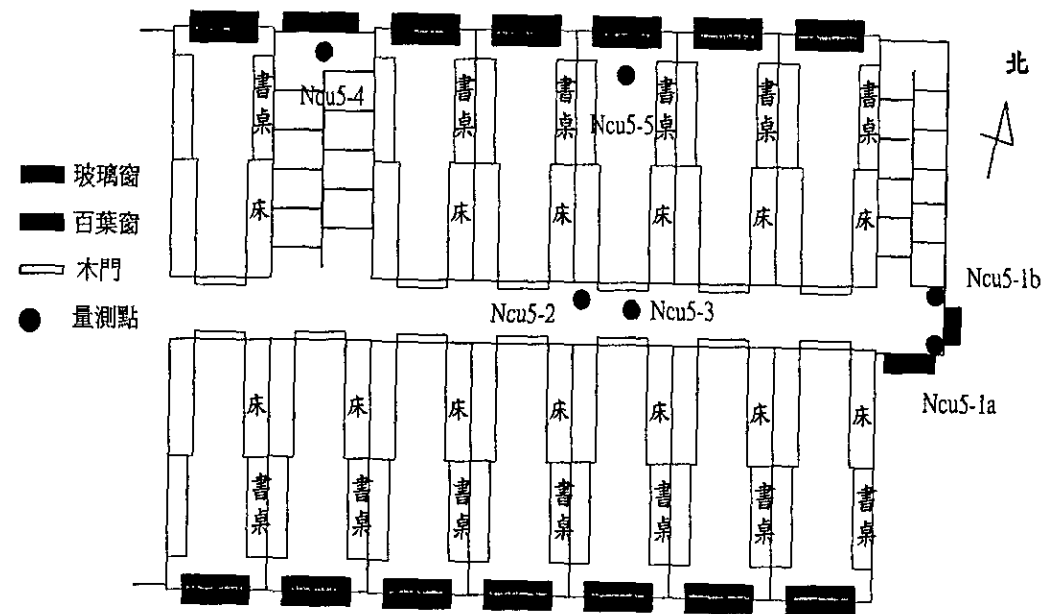


圖 3.3.1-13 Ncu-5,桃園中壢的中央大學五樓平面圖

Ncu5-1a：右方、後方有玻璃，天線方向穿過玻璃而指向竹子山，所以，只有玻璃的 Path Loss。

Ncu5-1b：天線方向穿透一堵厚約 50cm 的牆壁，所以可測出其與玻璃 Penetration Loss 的差值。

Ncu5-2：沿發射站方向有窗戶、書桌、牆壁、木床、木門的 Path Loss。因為所造成的 Path Loss 較大，所以無法正確接收數位電視信號。

Ncu5-3：沿發射站方向有窗戶、書桌、牆壁、木床、牆壁的 Path Loss。因為所造成的 Path Loss 較大，所以無法正確接收數位電視信號。

號。

Ncu5-4：只有玻璃的 Path Loss，所以，與 Ncu5-1a 類似，且皆為相似的環境，只是 Ncu5-1a 天線前方有較大的室內空間。

Ncu5-5：於宿舍內作實驗，由於空間小且有書桌、床...等雜物較多可與 Ncu5-1a、Ncu5-4 作比較。在此測試時，靠近窗戶可以接收良好，但若遠離窗戶時，則因朝向竹子山方向有牆壁、書桌等 Penetration Loss，所以就無法正確接收。

其各點接收情況如表 3.3.1-17 所示：可見當信號有大的 Penetration Loss 時，將無法正確解調，就如 Ncu5-2 與 Ncu5-3 所示。而 Ncu5-1a 所得接收結果最好。

表 3.3.1-17 中央大學室內量測 5F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ncu5-1a	2	28.4	17.9	10.5	-8.9
	1	35.4	15.6	19.8	-9.3
	3	32.4	15.9	16.5	-9.1
Ncu5-1b	2	9.3	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-4.7
	1	24.2	18.5	5.7	-5.5
	3	21.7	18.4	3.3	-5.3
Ncu5-2	2	0	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-0.6
	1	8.2	C/N 太低、Multi-path 嚴重		8
	3	3	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-0.2
Ncu5-3	2	6.2	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-4.8
	1	9	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-4.8
	3	6	C/N 太低、Multi-path 嚴重		-4.7
Ncu5-4	2	28.1	17.6	10.5	-14.9
	1	30.4	15.4	15.0	-14.5
	3	27.9	16.66	11.24	-14
Ncu5-5	2	19.4	18.6	0.8	-15.8
	1	19.9	15.7	4.2	-15.1
	3	16.3	15.6	0.354	-14.3

● 四樓平面圖：

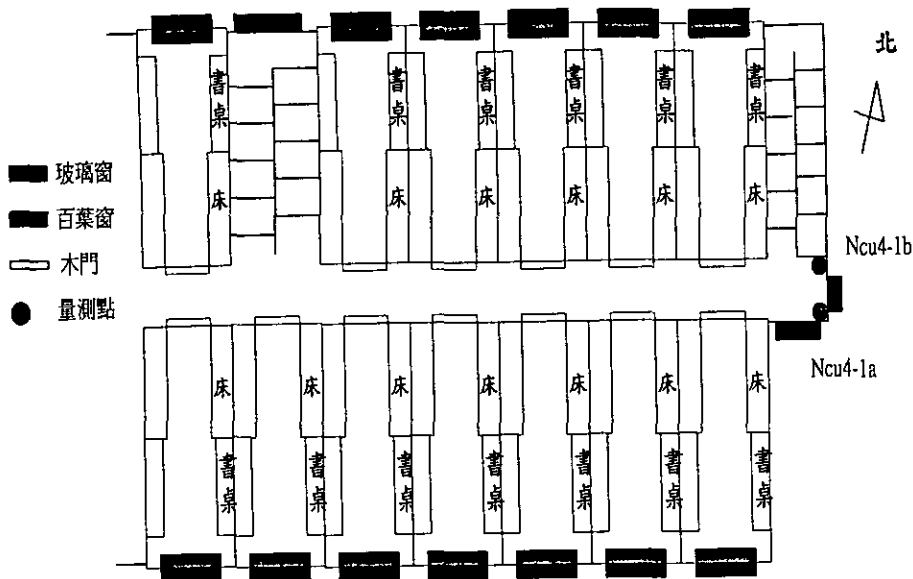


圖 3.3.1-14 Ncu-4,桃園中壢的中央大學四樓平面圖

Ncu4-1a：位於 Ncu5-1a 的正下方，右方、後方有玻璃，天線方向穿透玻璃而指向竹子山，所以，只有玻璃的 Penetration Loss。

Ncu4-1b：位於 Ncu5-1b 的正下方，天線朝竹子山方向上穿透一堵厚約 50cm 的牆壁。可測出 Penetration Loss 的影響。

各點接收情況如表 3.3.1-18 所示：我們可以發現 Ncu4-1a 與 Ncu4-1b 所得的 C/N(原來)差異很大，這可能是因 Ncu4-1b 有穿透一堵牆壁所造成，其結果將集中於 Section 3.4.1 討論。

表 3.3.1-18 中央大學室內量測 4F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ncu4-1a	2	30.8	16.1	14.7	-10.9
	1	36.5	15.2	21.3	-10.9
	3	33.4	16.9	16.5	-10.9
Ncu4-1b	2	13.1	12.8	0.3	-8.8
	1	25.7	16.7	9	-8.3
	3	24	16.2	7.8	-8.2

● 三樓平面圖：

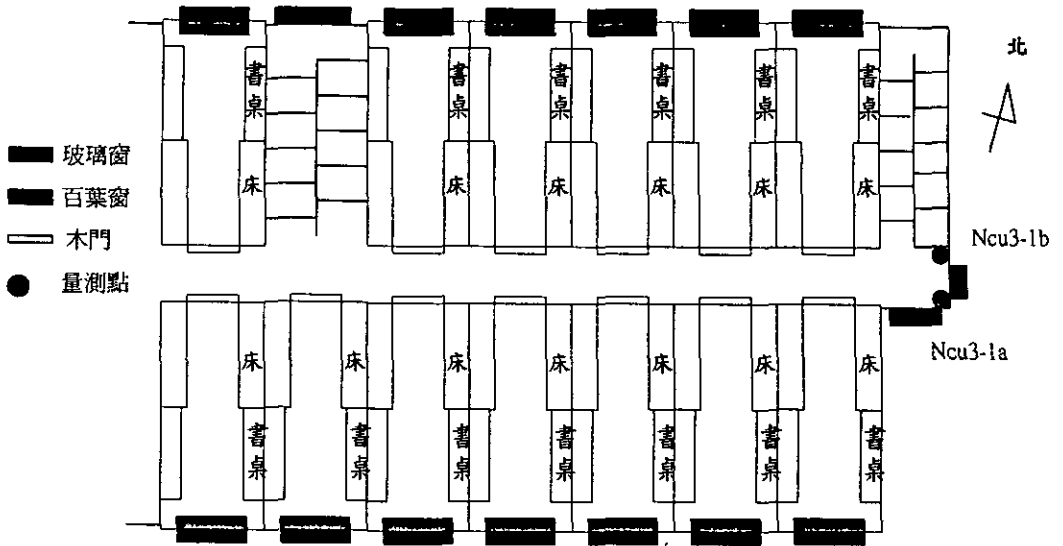


圖 3.3.1-15 Ncu-3,桃園中壢的中央大學三樓平面圖

Ncu3-1a：位於 Ncu4-1a 的正下方，右方、後方有玻璃，天線方向穿透玻璃而指向竹子山，所以，只有玻璃的 Path Loss。

Ncu3-1b：位於 Ncu4-1b 的正下方，天線朝竹子山方向上穿透一堵厚約 50cm 的牆壁。可測出牆壁 Penetration Loss 的影響。

各點接收情況如下表所示：我們可以發現 Ncu3-1a 與 Ncu3-1b 所得的 C/N(原來)差異很大，這可能是因 Ncu3-1b 有穿透一堵牆壁所造成，其結果將集中於 Section 3.4.1 討論。

表 3.3.1-19 中央大學室內量測 3F 接收情況

量測點	使用架構	C/N (原來)	C/N (Tov)	Site Margin	Tap energy
Ncu3-1a	2	31.5	15.8	15.7	-12.4
	1	40.1	16.8	23.3	-12.8
	3	37.1	15.97	21.13	-12.3
Ncu3-1b	2	5.5	C/N 太小、Multi-path 嚴重		-0.4
	1	14.5	14.13	0.37	-10.5
	3	14	C/N 太小		-9.1

Ps：三樓以下有樹阻擋，所以二樓與一樓未作量測。

除了上述的接收情況外，利用這些量測點所處的環境種類，並可提供討論的環境課題如下，這些結果將與總局、中視類似的量測點作綜合，於第九章進行討論：

表 3.3.1-20 中央大學室內量測不同材質 Penetration-Loss 的比較

編號	地點	材質種類
Ncu5-1a	5F 最右邊樓梯間	Ncu5-1b 比 Ncu5-1a 多了 50cm 牆壁， 且內部可能有鋼筋
Ncu5-1b	5F 最右邊樓梯間	
Ncu4-1a	4F 最右邊樓梯間	Ncu4-1b 比 Ncu4-1a 多了 50cm 牆壁， 且內部可能有鋼筋
Ncu4-1b	4F 最右邊樓梯間	
Ncu3-1a	3F 最右邊樓梯間	Ncu3-1b 比 Ncu3-1a 多了 50cm 牆壁， 且內部可能有鋼筋
Ncu3-1b	3F 最右邊樓梯間	

3.4 量測結果與分析

上一節已介紹各量測點的環境，各點的量測資料均詳列於附錄 B 中。(包括：座標、與竹子山距離、方位角、系統增益、C/N、場強、Site Margin 以及 8VSB 解調後之各項參數)。本章將利用這些量測數據進行分析與整理，並分別針對 Threshold C/N、Site-Margin、ATSC / NTSC 的比較、各種材質的 Penetration Loss、dynamic multipath 效應、室內與戶外量測的比較各種接收不良原因進行深入探討與比較。

3.4.1 Penetration Loss 的估計

本小節針對電波穿透建物時所造成的 Penetration Loss 來作討論，因為架構 3 所使用的市售天線中其 Amplifier 未必為低雜訊的放大器，因此，我們的數據將只使用標準天線的相關結構 (結構 1 與結構 2)，其所得數據整理如下：(這些量測點的環境已列於在 4.3 節)

表 3.4.1-1 交通部電信總局 7F 的 Penetration Loss 討論

	阻擋物	架構	平均功率	Noise Floor	C/N	場強	Tap energy	Marg
Ds7-1	無	1	-26.6	-62.9	36.3	80	-10.2	35.5
		2	-55.1	-95.7	40.6		-10.4	30.1
Ds7-2	金屬百葉窗	1	-47	-62	15	58.6	-10.1	20.9
		2	-7635	-95.7	19.2		-10	25.2

表 3.4.1-2 交通部電信總局 3F 的 Penetration Loss 討論

	阻擋物	架構	平均功率	Noise Floor	C/N	場強	Tap energy	Margin
ds3-1	無	1	-42.6	-70.7	28.1	63.8	9.5	X
		2	-71.3	-95.7	24.4		4.4	X
ds3-2	牆壁15cm	1	-48.3	-75.8	27.5	58.1	-5.8	3
		2	-78.1	-95.7	17.6		-2.5	X

表 3.4.1-3 交通部電信總局 6F 的 Penetration Loss 討論

	阻擋物	架構	平均功率	Noise Floor	C/N	場強	Tap energy	Margin
ds6-1	玻璃	1	-34.5	-68.9	34.4	71.9	-12.5	19.6
		2	-63.6	-95.7	32.1		-13.7	15.7
ds6-2	無	1	-35.3	-68.9	33.6	71.1	-9.3	17.6
		2	-36.8	-95.7	31.9		-9.4	15.7
ds6-3	牆壁15cm	1	-40.8	-79.2	38.4	70.6	-12.1	22.6
		2	-69.8	-95.7	25.9		-10.9	3

表 3.4.1-4 中國電視公司 6F 的 Penetration Loss 討論

	阻擋物	架構	平均功率	Noise Floor	C/N	場強	Tap energy	Margin
Ctv6-2	無	1	-26.5	-73.8	47.3	79.9	-8.4	30
		2	-55.9	-95.7	39.8		-8.7	24
Ctv6-3	牆壁15cm	1	-31.3	-61.4	30.1	75.1	-5.5	12
		2	-60.4	-95.7	35.3		-5.2	18.9

表 3.4.1-5 中央大學 Penetration Loss 討論

	阻擋物	架構	平均功率	Noise Floor	C/N	場強	Tap energy	Margi
Ncu5-1a	無	1	-40	-75.4	35.4	66.4	-9.3	19.8
		2	-69.1	-95.7	28.4		-8.9	10.5
Ncu5-1b	牆壁50cm	1	-54.8	-79	24.2	51.6	-5.5	5.67
		2	-86.4	-95.7	9.3		-4.7	x
Ncu4-1a	無	1	-36.2	-72.7	36.5	70.2	-10.9	21.33
		2	-64.9	-95.7	30.8		-10.9	14.65
Ncu4-1b	牆壁50cm	1	-52.3	-78	25.7	54.1	-8.3	8.99
		2	-82.6	-95.7	13.1		-8.8	0.25
Ncu3-1a	無	1	-35.6	-75.7	40.1	70.8	-12.8	23.32
		2	-64.2	-95.7	31.5		-12.4	15.72
Ncu3-1b	牆壁50cm	1	-58.9	-73.4	14.5	47.5	-10.5	0.3
		2	-90.2	-95.7	5.5		-0.4	x

綜合以上結果，我們可以得到平均 Penetration Loss 情況如表 3.4.1-6 所

示：

表 3.4.1-6 一般阻隔物之穿透損失估計

阻擋物	Penetration Loss
玻璃	0.8dB
牆壁15cm	5.5dB
牆壁50cm	19.2dB
金屬百葉窗	21dB

3.4.2 接收情況的統計

室內接收的情況會因量測點所在位置周遭的建物、室內建材、樓層高低不同而有相當大的差異。所以，必須依據個別環境的差異來進行統計。主要分為 Penetration Loss 的多寡、樓層的高低、附近樓層的遮蔽效應等。討論。

首先，依據被 LOS 建築物所擋住的點數來分，總局由於前方有一棟建築物，但是距離約有 45 公尺，而且其建物的寬比總局小，因此，電波可以從兩邊繞射進來。在此，我們只取 1F 作為其被樓層擋住之點。而中央大學因為前方空曠，所以，我們認為沒有樓層擋住的問題。而中視則從四樓以下即被竹子山中間山區遮蔽，所以取四樓的點為其被樓層擋住的點。其統計結果如下表所示，我們可以發現當 LOS 前方為大樓完全遮蔽時，能接收到的機率相當小。

表 3.4.2-1 當 LOS 前方為大樓完全遮蔽時,室內接收統計結果

架構	電信總局			中視		
	1	2	3	1	2	3
被樓層擋住點數	1			2		
接收到的點數	0	0	0	0	0	0

其次，Penetration Loss 是使信號衰減的主因。由我們測試發現：玻璃的衰減情形不嚴重，主要的衰減來自牆壁，尤其是當裡面有鋼筋時。另一個主要的衰減則來自金屬百葉窗，其衰減程度約接近 21dB，因此，我們把接收情形製成下表，當有 Penetration Loss 時，架構 1(標準天線+Amplifier) 接收效果比較好，其他架構接收均不太好。此外，中央大學所測數據顯示，當穿過兩道牆壁時，已無法正確接收數位電視信號。我們因而估計：當 Penetration loss 衰減 30~40dB 以上時，接收到數位電視信號的機會將大為降低。因此，若欲使用室內天線接收數位電視，需將天線放在 Penetration Loss 最小的傳播路徑上，且此傳播路徑的總 Penetration Loss 要小於 30~40dB。

表 3.4.2-2 當有 Penetration Loss 時,室內接收統計結果

架構	電信總局			中視			中央大學		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
穿過一道水泥牆	2			1			3		
接收到的點數	2	1	1	1	1	1	3	1	2
穿過一道百葉窗	2			0			0		
接收到的點數	2	1	1	0	0	0	0	0	0
穿過二道水泥牆以上	0			0			2		
接收到的點數	0	0	0	0	0	0	0	0	0

此外，我們將其他沒有樓層阻隔、Path Loss 的量測點接收情況製成下表：

表 3.4.2-3 其他沒有樓層阻隔、Path Loss 的量測點接收情況

架構	電信總局			中視			中央大學		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
其他量測點	13			4			5		
接收到的點數	12	12	11	4	4	3	5	5	5

綜合以上結果，我們可以知道若要有良好的數位電視信號接收，一方面要有較好的 LOS 情形 (可以用繞射波接收，但信號須夠強，另一方面因阻礙物所造成的 Penetration Loss 或 Multipath 要小)

3.4.3 Threshold C/N 的分析

數位電視訊號的接收品質主要取決於載波雜訊比(Carrier-to-Noise ratio, SNR)。在美國 ATSC DTV 標準中，ATSC 系統的 C/N 至少必須為 14.9 dB 才能達到可接受的視訊品質門檻(Threshold Of Visibility, TOV)，約相當於 BER 等於 3×10^{-6} 或 SER 為每秒 2.5 個區段誤碼。這個 C/N 數值是在實驗室中沒有同頻、鄰頻干擾或多重路徑干擾的情況下所量得的。在實地量

測時，這個 C/N 數值則因有干擾情況而可能使 Threshold C/N 增加。

在我們進行的 35 個量測點中，均以不同的天線系統，利用專業級的接收器(BT)進行量測。當其可以順利接收數位電視信號時，即以 Noise Generator 加入白色雜訊，以降低 C/N，直到 SER 即將每秒鐘超過 0 個區段物碼時，此時的 C/N 值即稱為『Threshold C/N』。所以，Threshold C/N 可以視為此專業級接受器在此地點欲正確接收數位電視時，所需的最小『C/N』。依據我們的量測結果，於各大樓所得的 Threshold C/N 累積分佈圖如下。

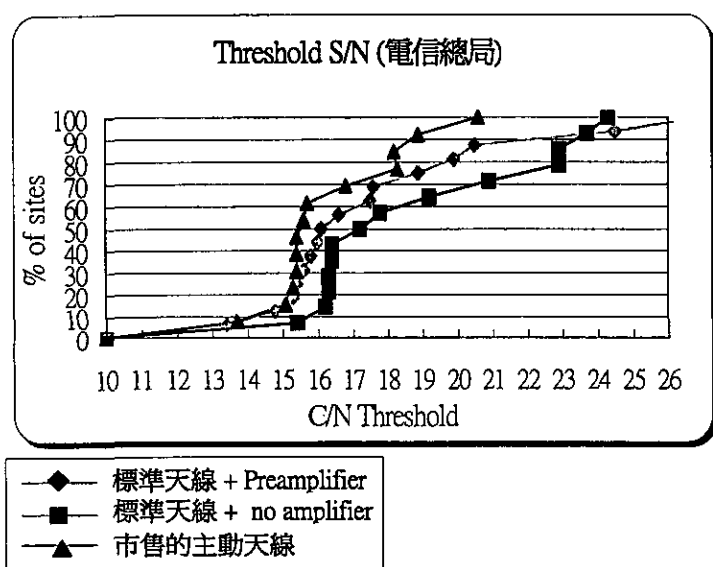


圖 3.4.3-1 在電信總局各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖

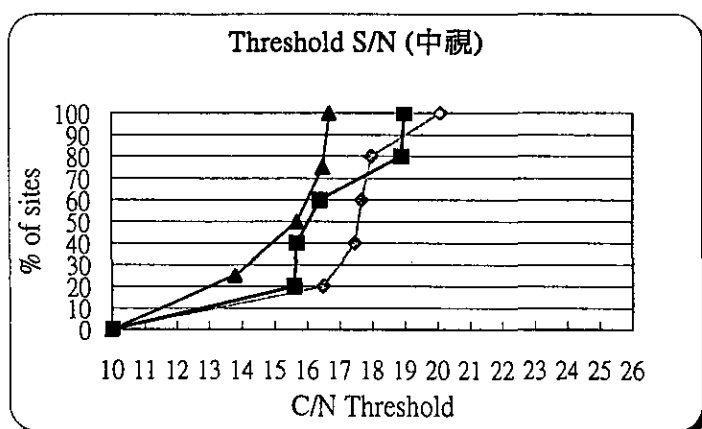


圖 3.4.3-2 在中國電視公司各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖

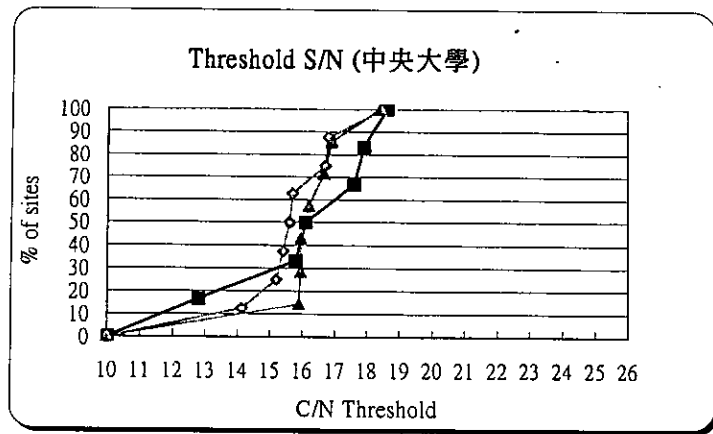


圖 3.4.3-3 在中央大學各天線系統的 Threshold C/N 累積分佈圖

由上圖 3.4.3-1 至 圖 3.4.3-3，發現在實地環境中，因為有多重路徑干擾的問題，所以，TOV 的 C/N 並未固定於 15dB。當信號 C/N 高於 25dB 時，若無很強的 Multipath 干擾，則幾乎可以達到 100% 以上的接收率。

3.4.4 Tap Energy 與 Threshold C/N 的關係

在實地測試時，我們發現有許多量測點的 C/N ratio 都大於 FCC 所規範的 14.9dB，但仍無法解出數位電視畫面。分析其原因，很可能是該量測點受到多重路徑干擾。因此在判定一量測點是否可解出良好數位電視畫面時，除了 C/N ratio 必須達臨界值以上，還得考慮多重路徑干擾的因素。我們利用專業級接收器中的等化器所顯示的 Tap energy，來分析 Multipath 的嚴重程度。Tap energy 所代表的意義為：多重路徑干擾信號的幅度除以主要路徑之信號幅度。所以，Tap energy 越大，則代表來自多重路徑的相對能量也就越大，干擾也越強。

為瞭解接收數位電視信號所需的 C/N 受到多重路徑干擾所造成的影響，我們以 Tap energy 與該量測點所達到的 Threshold C/N 作比較圖，得結果如下。(接收不良點其等化器無法收斂，故無 Tap energy 數值，且亦無

Threshold C/N。所以，下列圖形中，未包括接收不良點)。下面的標示用以代表在圖中的各架構：

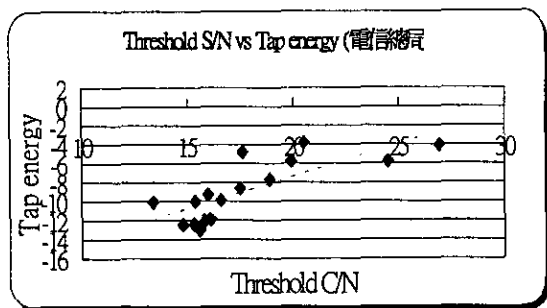
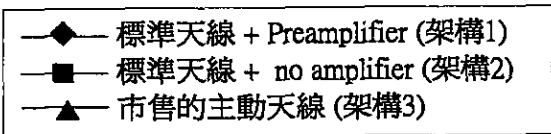


圖 3.4.4-1 Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 1)

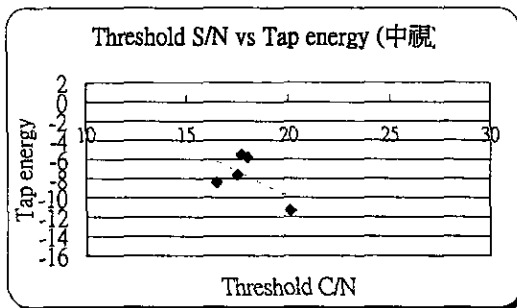


圖 3.4.4-2 Threshold C/N VS Tap energy 中視(架構 1)

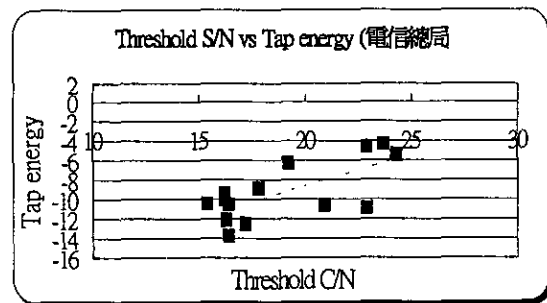


圖 3.4.4-3 Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 2)

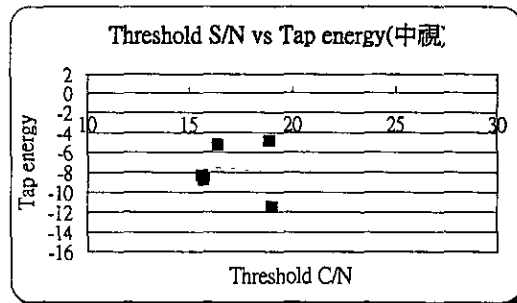


圖 3.4.4-4 Threshold C/N VS Tap energy 中視 (架構 2)

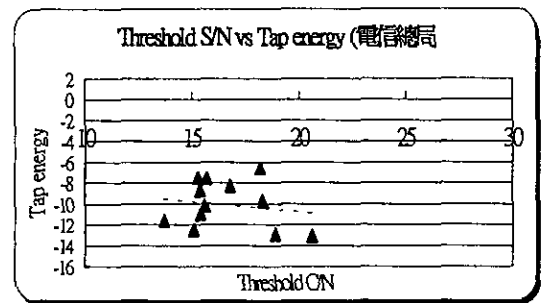


圖 3.4.4-5 Threshold C/N VS Tap energy 電信總局 (架構 3)

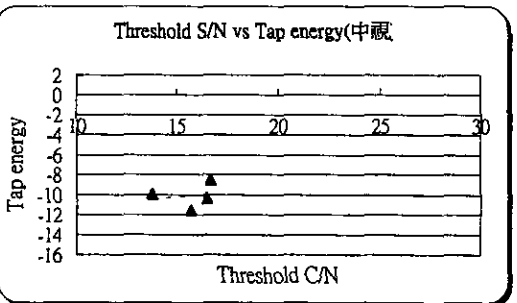


圖 3.4.4-6 Threshold C/N VS Tap energy 中視 (架構 3)

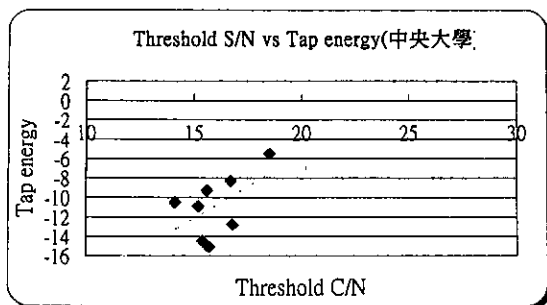


圖 3.4.4-7 Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 1)

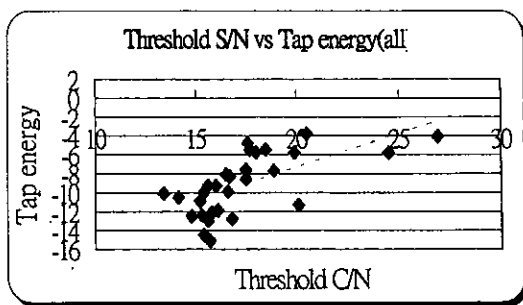


圖 3.4.4-8 Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 1)

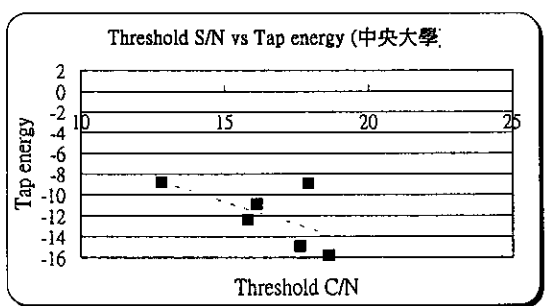


圖 3.4.4-9 Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 2)

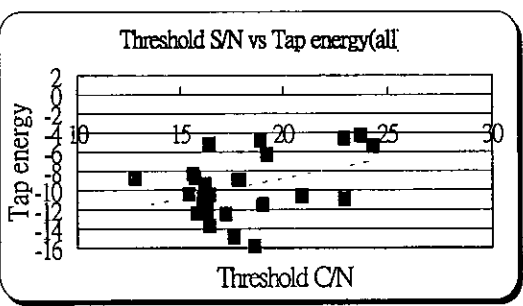


圖 3.4.4-10 Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 2)

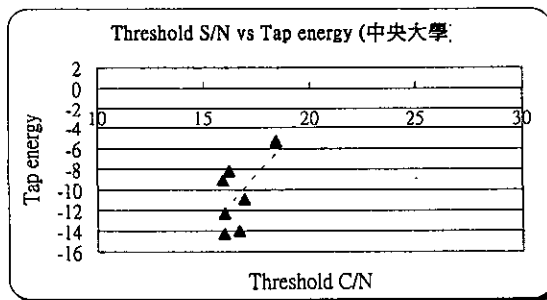


圖 3.4.4-11 Threshold C/N VS Tap energy 中央大學 (架構 3)

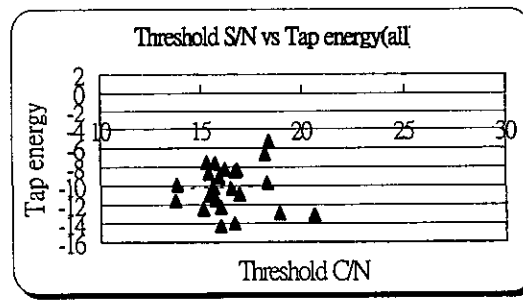


圖 3.4.4-12 Threshold C/N VS Tap energy 所有測試點 (使用架構 3)

觀察上面圖形可得這樣的趨勢：當 Tap energy 較大時，其所需要的 Threshold C/N 也必須較大。(只有少數量測點不符合上述性質) 這樣趨勢的其理由可由圖 3.4.4-13 來解釋，依 Parseval's Theorem 可知，Signal Power

即把 6MHz 頻譜中 (有信號時) 的功率相加。而 Noise Power 為 6MHz 頻譜中(無信號時)的功率相加，因為 Noise 頻譜(6MHz)的形狀一般與其取 10MHz 所看到的很像，所以，我們以圖 3.4.4-13 來表示兩者的關係，其中，頻譜中 signal-level 凹下去的部分，可視為因為多重路徑干擾所造成的結果。由圖可看出：當 signal-level 比 noise-level 高很多時 (此時即 C/N 很大)，即使有多重路徑干擾造成 signal-level 波形凹下去的現象，則對信號所造成的影響較小。因此，越大的 Tap Energy 需要越大的 Threshold C/N。此結論與我們由 Tap energy vs threshold C/N 所得圖形結果相同。

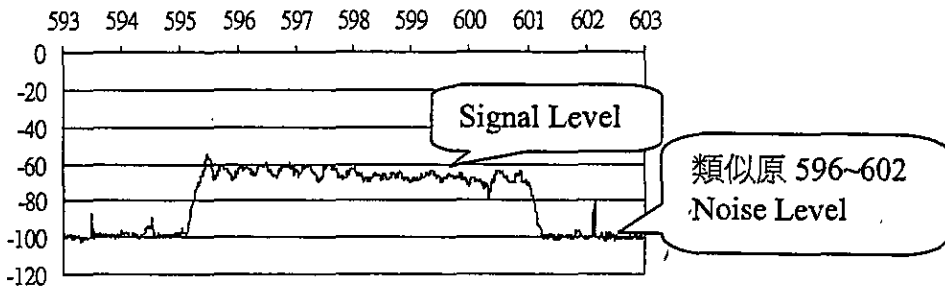


圖 3.4.4-13 DTV 的 6MHz 頻譜

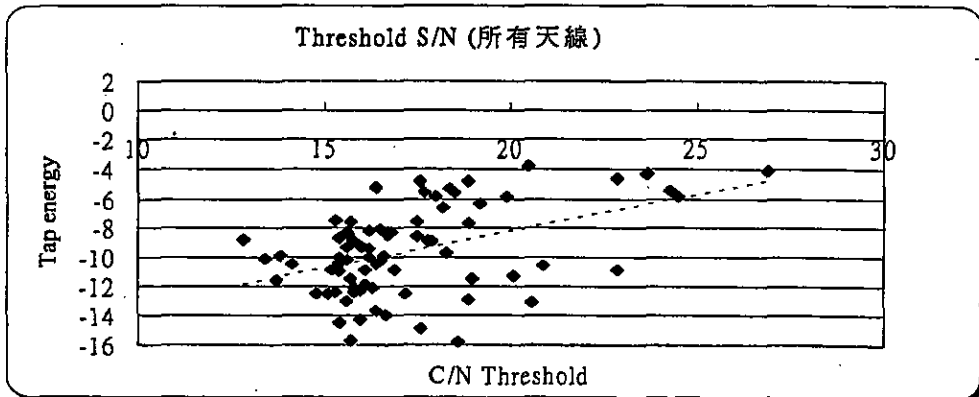


圖 3.4.4-14 所有天線架構在所有量測點之 Tap energy v.s. C/N Threshold

把 Tap energy > -5 且原本的 C/N > 15dB 者列於下表，我們可以發現當 Tap

energy 越大時，想要正確接收，則必須加大接收到的 C/N，否則很難正確接收。而依下表所示，Tap energy 在-4 左右時，則所需的 C/N 約在 26dB 左右才可確保穩定接收。(斜體者表示無法正確接收者)

表 3.4.4-1 Tap energy 與 C/N 的分析

Tap energy	DTV CCIR	原本的C/N	C/N (Tov)
-4.8	5	32.7	17.6
-4.6	5	28.1	22.9
-4.3	5	26.7	23.7
-4.1	5	32.5	26.9
-4	0	19.5	X
-3.8	5	26.7	20.5
-2.5	0	17.6	X
-1.3	0	19.1	X
0.9	0	17	X
4.4	0	24.4	X
4.4	0	21.1	X
9.5	0	28.1	X

3.4.5 Site Margin v.s Field Strength

Site Margin 的量測是指：在 DTV 接收器可正確解出數位電視畫面的量測點，利用雜訊產生器在接收器輸入端加入雜訊(White Noise)，每次增加 1dB，使得接收器的 SNR 值減少而逐漸達到視訊品質門檻(TOV)。而原本未加雜訊前的 C/N 與此 TOV 時的 C/N 差值即為 Site Margin。因為 TOV 時即為視訊品質 CCIR=3 的時候，亦即能正確接收數位電視時所需最小的 C/N。所以，Site Margin 即代表在相同 Noise Power 下，所能降低的 Signal Power。但是，當我們實地測試時，由於在發射端沒有 Video Server，所以無法從圖形判斷 CCIR=3 的時候。因此，我們改以用專業級接收器偵測出 SER 將要大於 0 前，所能加入的最大白色雜訊為其 TOV。亦即，在實際的

情況中，系統所能加入的白色雜訊將比我們的測試數據稍微大一些，同時 Threshold C/N 也比較小一點。

在各建築物內所得 Site Margin 與 Field Strength 的關係，如下面的圖形

所示：

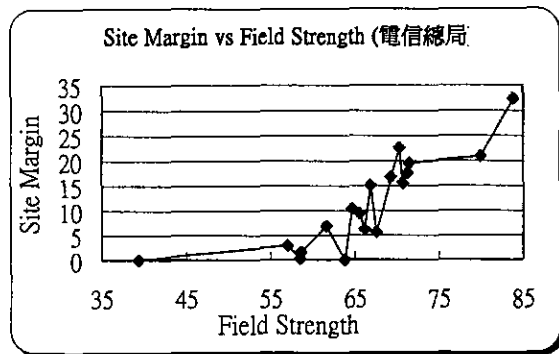
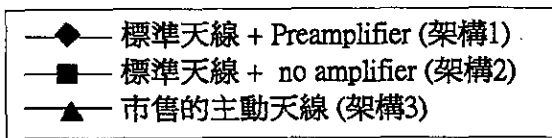


圖 3.4.5-1 Site Margin vs Strength
電信總局 (架構 1)

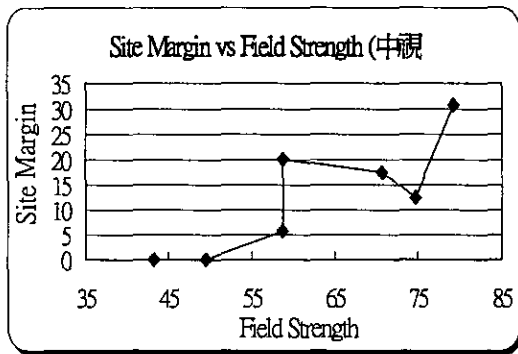


圖 3.4.5-2 Site Margin vs Strength
中視 (架構 1)

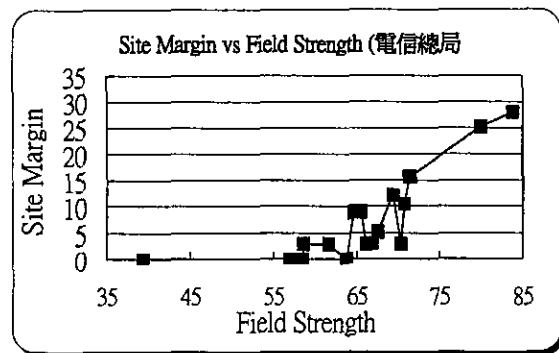


圖 3.4.5-3 Site Margin vs Strength
電信總局 (架構 2)

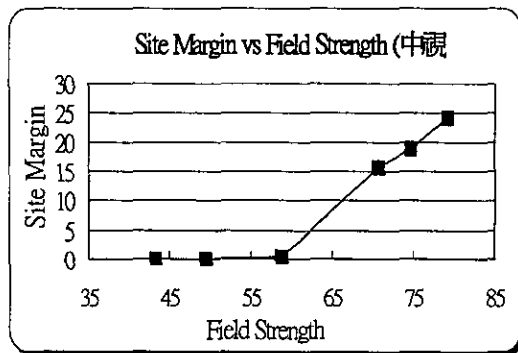


圖 3.4.5-4 Site Margin vs Strength
中視 (架構 2)

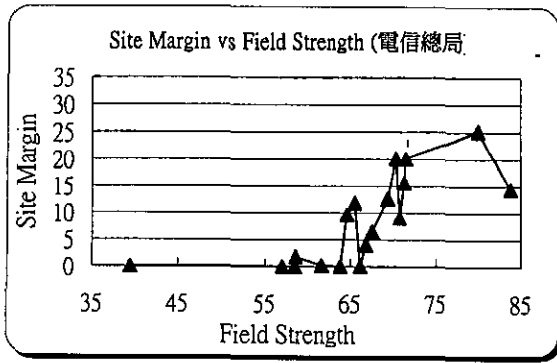


圖 3.4.5-5 Site Margin vs Strength
電信總局 (架構 3)

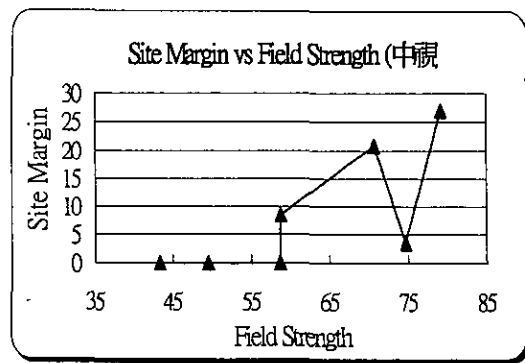


圖 3.4.5-6 Site Margin vs Strength
中視 (架構 3)

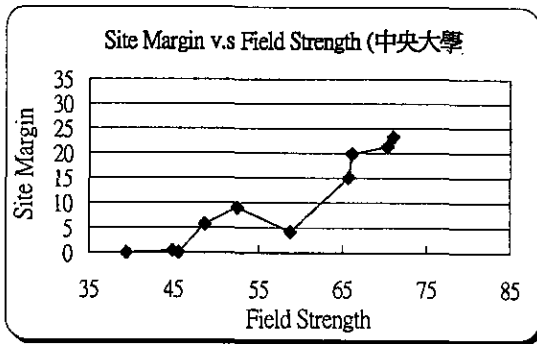


圖 3.4.5-7 Site Margin vs Strength
中央大學 (架構 1)

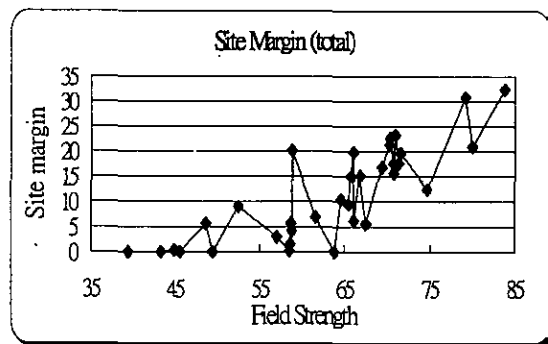


圖 3.4.5-8 Site Margin vs Strength
所有測試點 (使用架構 1)

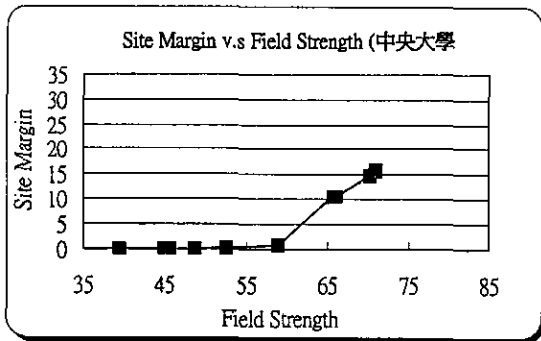


圖 3.4.5-9 Site Margin vs Strength
中央大學 (架構 2)

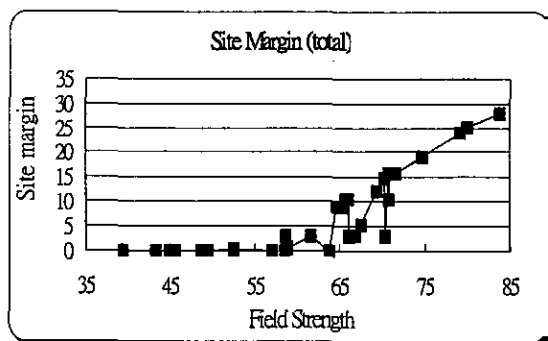


圖 3.4.5-10 Site Margin vs Strength
所有測試點 (使用架構 2)

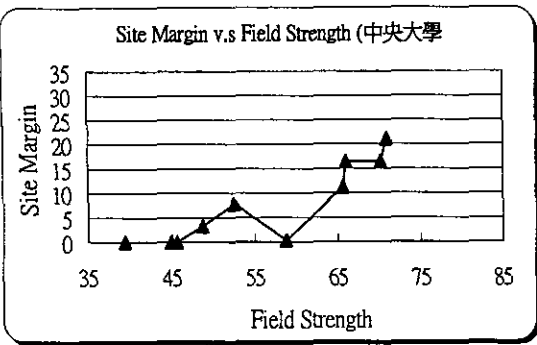


圖 3.4.5-11 Site Margin vs Strength
中央大學 (架構 3)

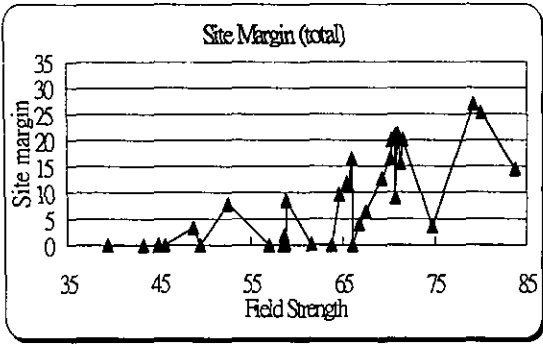


圖 3.4.5-12 Site Margin vs Strength
所有測試點 (使用架構 3)

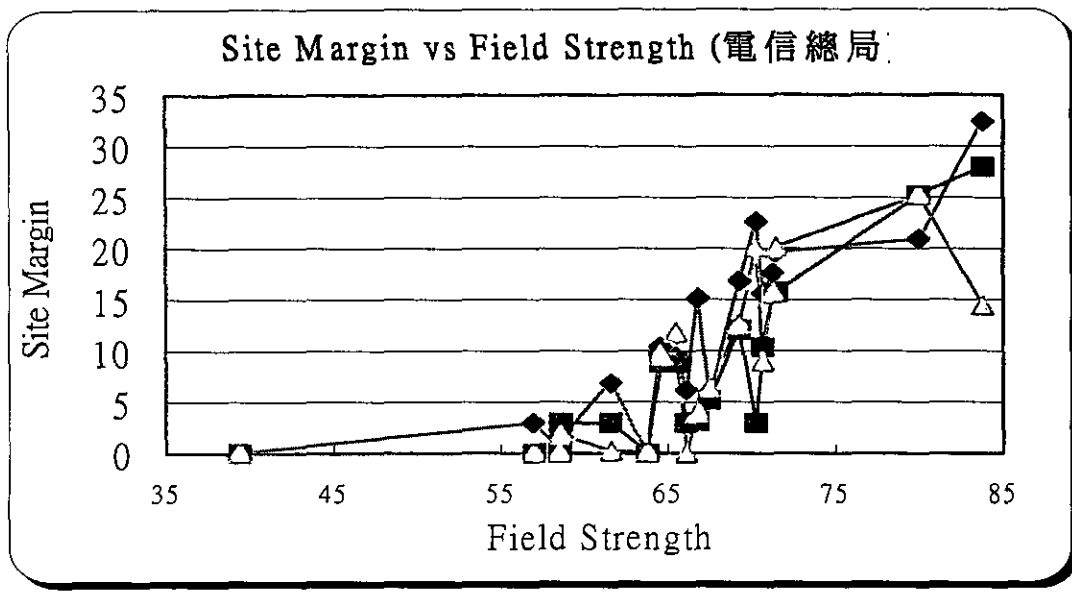


圖 3.4.5-13 三種架構在電信總局所得結果比較

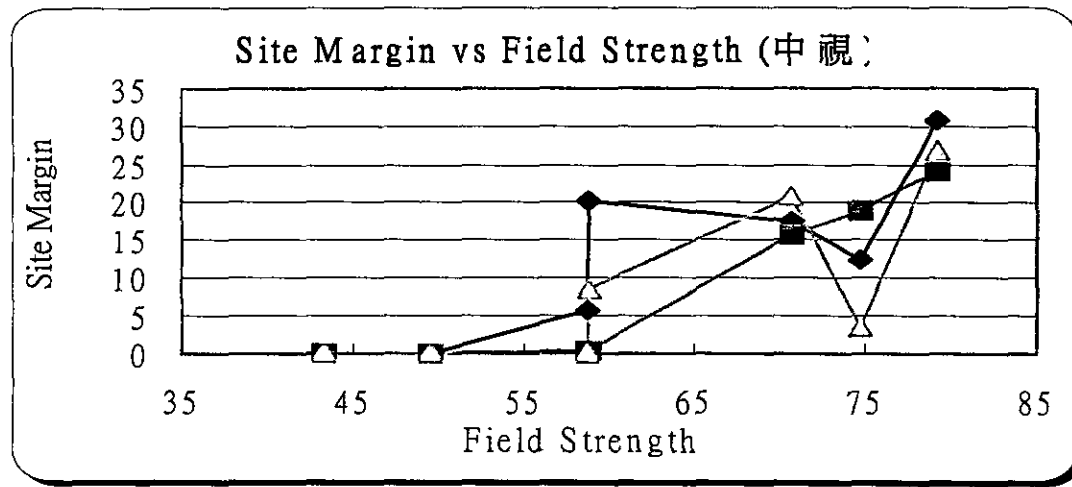


圖 3.4.5-14 三種架構在中國電視公司所得結果比較

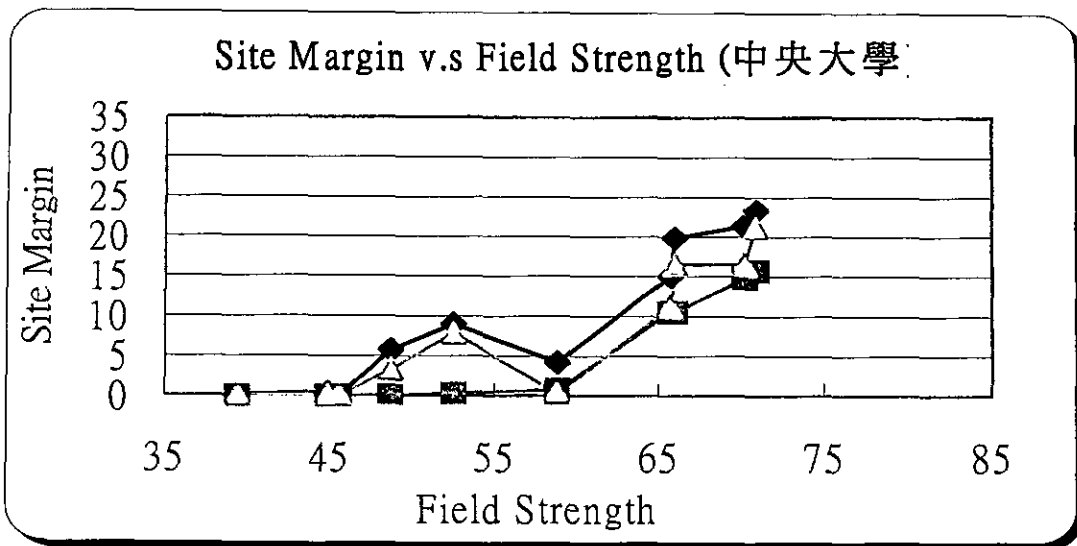


圖 3.4.5-15 三種架構在中央大學所得結果比較

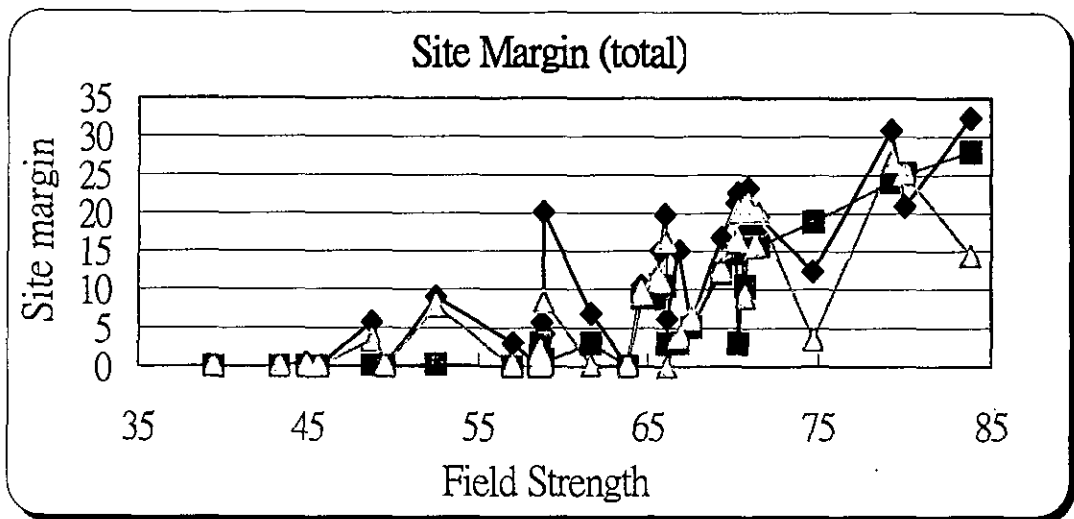


圖 3.4.5-16 三種架構在所有量測點所得結果比較

觀察 Site Margin – Field Strength 的圖形可發現：Site Margin 幾乎與 Field Strength 成正比。其中，尤以架構 2 的線性最為明顯，這是因為我們架構的系統 2 所量到的 Noise Floor 功率所有量測點皆為 -95.7dBm ，當沒有太大的多重路徑干擾、同、鄰頻干擾的情形時，其 Threshold C/N 幾乎為一值，因此，Site Margin 即為所得信號功率與此 Threshold C/N 的差值，所以兩者形成了線性關係。但因為實際量測時，有多重路徑干擾的問題，所以 Threshold C/N 會改變。因此，Site Margin 就會有起伏的現象。比較三個建築物的架構 2 可知：在電信總局所受到的多重路徑雜訊干擾最嚴重。

此外，觀察架構 1 與架構 3 的數據，我們可以發現其 Site Margin 隨 Field Strength 震盪的情形比架構 2 來得嚴重，再比較圖中於各點以三種架構來作比較所得的圖形，可以發現：不論在總局、中國電視公司、中央大學，架構 1 的 Site margin 均比架構 2 好。而架構 3 則有時比架構 2 好，有時卻比較差。造成上述結果的主要原因如下：

- 架構 1 比架構 2 易於接收

(即有低雜訊的放大器比沒有放大器的接收效果好)

其主要原因源於空間中的雜訊比我們儀器所形成的雜訊要小很多。所以，當使用 Amplifier 時，即會把信號連同空間的雜訊一起放大，使得儀器的雜訊影響減至最小。所以，Site Margin 就相對提高。以下面的例子作說明：

(1) 下圖為架構 2 的簡圖，在信號進入天線時，信號功率為 -75dBm ，雜訊功率為 -105dBm ，信號與雜訊通過架構 2 後，信號仍為 -75dBm ，雜訊因為系統本身雜訊量為 -95.7dBm ，所以變為 -95.7dBm ，這將使得原本 C/N 為 30dB 者，降為 20dB 左右。(本例不考慮其衰減 6.5dB ，若有衰減 6.5dB ，則雜訊仍為 -95.7dBm ，而信號變為 -81.5dBm ，所以 C/N 更小)

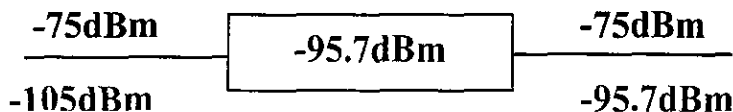


圖 3.4.5-17 架構 2 的輸入輸出雜訊示意圖

(2) 若我們使用架構 1(如下圖)，其放大器增益約為 25dB 且為低雜訊放大器，後方與架構 1 相同，所以系統仍有 -95.7dBm 的雜訊，但是空間中的雜訊因為放大器而增大，故量測系統本身的雜訊可忽略，因而仍能維持剛進入天線的 C/N 比值。

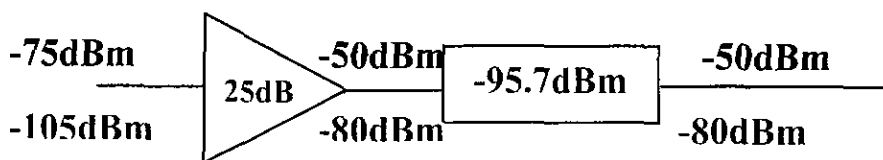


圖 3.4.5-18 架構 1 的簡圖

- 架構 3 的量測效果未必比架構 2 好

其主要原因乃為主動式天線內的放大器本身有雜訊加上此放大器的線性工作區特性似非線性，小信號（雜訊）放大較大，而大信號（真正的信號）放大較小。所以，其結果有時不會比架構 2 好。

為驗證我們的推測：我們將數據整理成下列兩表。下表為架構 1 與架構 2 的比較，因為在同一地點，幾乎同一時間下量測，所以場強相同，依照在各地點所量得的場強大小來排列，其中架構 1 與架構 2 的差乃指其數值以架構 1 減去架構 2 的值；因為架構 1 比架構 2 在整體系統(含天線)的增益上多了 28.7dB，因此 Noise Floor 的差值(架構 1-架構 2)應為 28.7 左右。表中則以 Noise Floor 的差值再減去系統增益的差值(28.7)來代表數值的正負變，若此值為 0，則表示 Noise Floor 在使用架構 1 與架構 2 時同值；若此值大於 0 則表示架構 1 的 Noise Floor 比架構 2 者增加，因此 Site Margin 會下降，此時若兩架構的 C/N(TOV)相似、信號的平均功率恰差 28.7dB，則 Site Margin 的差值與 Noise Floor 差值-28.7 恰為正負關係。由下表我們可以發現：在所有可以正確收到的信號中，符合 Site Margin 與 Noise Floor 差值減去 28.7 為正負關係相差在 3dB 內者相當多，且 Noise Floor 除了 Ds7-1 Ctv6-3、Ds9-1 外其他均小於 1，多為負號，可推測 Structure2 的 Noise Floor 來源主要來自系統本身所產生，空間中的 Noise 太小。斜體字者表示不符合 Noise Floor-12.3 與 Margin 差為正負關係的量測點，檢查其信號發現，在這些量測點中 Structure1 與 Structure2 的 C/N(TOV)差異太大。

表 3.4.5-1 架構 1 與架構 2 的比較

地點	場強	Structure 1			Structure 2			Structure 1與2的差	
		Margin	C/N	Noise Floor	Margin	C/N	Noise Floor	Noise Floor 差-28.7	Margin 差
ds11-1	83.8	32.4	49	-72.3	28	44.4	-95.7	-5.3	4.4
ds7-1	80	20.9	36.3	-62.9	25.2	40.6	-95.7	4.1	-4.3
ctv6-2	79.2	30.8	47.3	-73.8	24.1	39.8	-95.7	-6.8	6.7
ctv6-3	74.7	12.4	30.1	-61.4	18.9	35.3	-95.7	5.6	-6.5
ds6-1	71.5	19.6	34.4	-68.9	15.7	32.1	-95.7	-1.9	3.9
ds6-2	71.3	17.6	33.6	-68.9	15.7	31.9	-95.7	-1.9	1.9
ncu3-1a	70.9	23.3	40.1	-75.7	15.7	31.5	-95.7	-8.7	7.6
ds5-1	70.7	15.6	31.7	-66.9	10.4	31.3	-95.7	0.1	5.2
ctv6-4	70.7	21.8	39.3	-73.2	15.7	31.3	-95.7	-6.2	6.1
ds6-3	70.3	22.6	38.4	-79.2	3	25.9	-95.7	-12.2	19.6
ncu4-1a	70.2	21.3	36.5	-72.7	14.7	30.8	-95.7	-5.7	6.6
ls3-3	69.3	16.8	34.3	-71	12.1	29.9	-95.7	-4	4.7
ls2-1	67.5	5.6	32.5	-70.8	5.2	28.1	-95.7	-3.8	0.4
ls2-2	66.8	15.1	32.7	-72.5	3.1	27.4	-95.7	-5.5	12
ls2-4	66.1	6.2	26.7	-66.4	3	26.7	-95.7	0.6	3.2
ncu5-1a	66	19.8	35.4	-75.4	10.5	28.4	-95.7	-8.4	9.3
ncu5-4	65.7	15	30.4	-70.5	10.5	28.1	-95.7	-3.5	4.5
s8-1	65.5	9.4	25	-66.4	8.9	26.1	-95.7	0.6	0.5
s9-1	64.6	10.4	25.7	-65.6	8.9	25.2	-95.7	1.4	1.5
s2-3	61.6	6.9	26.8	-71.5	3	22.2	-95.7	-4.5	3.9
tv5-1	58.8	4.9	25	-71.6	0.4	19.4	-95.7	-4.6	4.5
ncu5-5	58.8	4.2	19.9	-66.8	0.8	19.4	-95.7	0.2	3.4
tv6-1	58.7	5.7	23.7	-70.9	0.4	19.3	-95.7	-3.9	5.3
ds7-2	58.6	1.6	15	-62	3	19.2	-95.7	5	-1.4
ncu4-1b	52.5	9	25.7	-78	0.3	13.1	-95.7	-11	8.7

其次，下表為架構 3 與架構 2 的比較，其所代表的意義與上表同，所
同者在 Noise Floor-12.3，此乃因架構 3 與架構 2 在整體系統的增益差
，12.3dB，所以若此值為 0，則表示 Noise Floor 在使用架構 3 與架構 2 時
值；若此值大於 0 則表示架構 3 的 Noise Floor 比架構 2 者增加，因此 Site

Margin 會下降，此時若兩架構的 $C/N@(\text{TOV})$ 相似、信號的平均功率恰差 12.3dB，則 Site Margin 的差值與 Noise Floor 差值-12.3 恰為正負關係。由下表我們可以發現：在所有可以正確收到的信號中，符合 Site Margin 與 Noise Floor 差值減去 12.3 為正負關係相差在 4dB 內者相當多，且 Noise Floor 除了 Ncu3-1b、Ds3-3、Ds2-2、Ncu5-1a、Ctv5-1、Ncu4-1b 外其他均大於-1，多為正號，可推測 Structure3 中有新的 Noise 產生，我們推測新雜訊的主要來源來自放大器本身的熱雜訊或放大器的工作區似非線性而成新的雜訊。斜體字者表示不符合 Noise Floor-12.3 與 Margin 差為正負關係的量測點，檢查其信號發現：在這些量測點中 Structure3 與 Structure2 $C/N@(\text{TOV})$ 差異太大。

由以上可驗證：架構 1 比架構 2 接收效果較好乃因有低雜訊的放大器而架構 3 未必比架構 2 接收效果好，乃因主動式天線內的放大器本身有雜訊產生，再加上此放大器的線性工作區性質未必很線性。因此，欲使得數位電視有良好接收，設計一個主動式天線，且其 Pre-amplifier 具有低雜訊良好的線性工作區將是一個很重要的因素。

表 3.4.5-2 架構 3 與架構 2 的比較

地點	場強	Structure 3			Structure 2			Structure 1與2的差	
		Margin	C/N	Noise Floor	Margin	C/N	Noise Floor	Noise Floor差 -12.3	Margin差
ds11-1	83.8	14.4	32.7	-78.8	28	44.4	-95.7	4.6	-13.6
ds7-1	80	25.2	24.9	-67.4	25.2	40.6	-95.7	16	0
ctv6-2	79.2	26.9	42.6	-83.5	24.1	39.8	-95.7	-0.1	2.8
ctv6-3	74.7	3.5	17.3	-62.3	18.9	35.3	-95.7	21.1	-15.4
ds6-1	71.5	20.1	35.5	-83.6	15.7	32.1	-95.7	-0.2	4.4
ds6-2	71.3	15.6	30.9	-83.9	15.7	31.9	-95.7	-0.5	-0.1
ncu3-1a	70.9	21.13	37.1	-87.1	15.7	31.5	-95.7	-3.7	5.43
ds5-1	70.7	9	24.4	-76.8	10.4	31.3	-95.7	6.6	-1.4
ctv6-4	70.7	20.8	37.5	-83.2	15.7	31.3	-95.7	0.2	5.1
ncu4-1a	70.2	16.5	33.4	-82.4	14.7	30.8	-95.7	1	1.8
ds3-3	69.3	12.6	33.2	-87.1	12.1	29.9	-95.7	-3.7	0.5
ds2-1	67.5	6.4	22.1	-78	5.2	28.1	-95.7	5.4	1.2
ds2-2	66.8	4	20.8	-87.3	3.1	27.4	-95.7	-3.9	0.9
ncu5-1a	66	16.5	32.4	-87.9	10.5	28.4	-95.7	-4.5	6
ncu5-4	65.7	11.24	27.9	-83	10.5	28.1	-95.7	0.4	0.74
ds8-1	65.5	11.8	26.9	-79.2	8.9	26.1	-95.7	4.2	2.9
ds9-1	64.6	9.6	28.5	-78.7	8.9	25.2	-95.7	4.7	0.7
ds2-3	61.6	0.2	18.4	-82	3	22.2	-95.7	1.4	-2.8
ctv5-1	58.8	8.5	25	-86.8	0.4	19.4	-95.7	-3.4	8.1
ncu5-5	58.8	0.3	16.3	-77.3	0.8	19.4	-95.7	6.1	-0.5
ds7-2	58.6	1.8	15.5	-74.9	3	19.2	-95.7	8.5	-1.2
ncu4-1b	52.5	7.8	24	-89	0.3	13.1	-95.7	-5.6	7.5

3.4.6 NTSC 與 DTV 於室內接收的比較

在 NTSC 與 DTV 在室內接收的比較上，與討論 DTV 的統計結果一樣將其接收環境分為『有大樓遮蔽』、『穿透損失為一道牆壁』、『穿透損失為金屬百葉窗』、『穿透損失為兩道牆壁以上』、『以及其他沒有上述環境的量測點』來討論。至於畫面品質則採用主觀的分類方式 CCIR 來進行，其分類方式如下：

表 3.4.6-1 畫面品質描述

CCIR	畫面描述
5	畫面完全沒有缺點
4	畫面有輕微鬼影
3	畫面有鬼影與雪花
2	畫面有言中的鬼影與雪花
1	已經無法分辨畫面
0	沒有畫面

(1) 有大樓遮蔽時的比較：

表 3.4.6-2 DTV 於有大樓遮蔽時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
	1			2			0		
總量測點數	1			2			0		
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	0	0	0	0	0	0			
4	0	0	0	0	0	0			
3	0	0	0	0	0	0			
2	0	0	0	0	0	0	x	x	x
1	0	0	0	0	0	0			
0	1	1	1	2	2	2			
CCIR>3	0	0	0	0	0	0	x	x	x

表 3.4.6-3 NTSC 於大樓遮蔽時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
	1			2			0		
總量測點數	1			2			0		
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	0	0	0	0	0	0	x	x	x
4	0	0	0	1	0	0			
3	0	0	0	0	2	1			
2	0	0	0	1	0	1			
1	0	0	0	0	0	0			
0	1	1	1	0	0	0			
CCIR>3	0	0	0	1	2	1	x	x	x

由表 3.4.6-2 與表 3.4.6-3 可知，當有大樓遮蔽時，DTV 的接收效果很差(0%)，但是 NTSC 於中視的四樓時，仍有相當不錯的接收。這可能是由於 DTV 的接收是呈現一種 Sharp Threshold of Visibility。亦即，當其接收的 C/N 小於 Threshold C/N，則必定無法接收數位電視信號。但是，NTSC 信號則無此現象，無論 C/N 如何，仍然會有畫面，只是畫面品質可能因為 C/N 變小而較差。

(2) 穿透損失為一道牆壁時，其結果如下

表 3.4.6-4 DTV 於穿透損失為一道牆壁時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
總量測點數	2			1			3		
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	1	2	1	1	1	1	3	1	2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	2	1
CCIR>3	1	2	1	1	1	1	3	1	2

表 3.4.6-5 NTSC 於穿透損失為一道牆壁時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
總量測點數	2			1			3		
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	3	0	1
2	1	0	1	0	0	0	0	3	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCIR>3	1	1	0	1	1	1	3	0	1

由表 3.4.6-4 與表 3.4.6-5 可知，當穿透損失為一道牆壁時，DTV 的接收效果要比 NTSC 好。

(3) 穿透損失為金屬百葉窗時，其結果如下

由於中視、中央大學均沒有此種環境，所以我們把在電信總局所得結果整理在表 3.4.6-6 中，可以發現 NTSC 所量測到的結果比 DTV 好。

表 3.4.6-6 DTV 與 NTSC 在穿透損失為金屬百葉窗時的接收成效

種類	DTV			NTSC		
總量測點數	2			2		
架構	1	2	3	1	2	3
5	2	1	1	0	0	0
4	0	0	0	1	1	0
3	0	0	0	1	1	2
2	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
CCIR>3	2	1	1	2	2	2

(4) 穿透損失為兩道牆壁以上時，其結果如下

由於電信總局、中視均沒有此種環境，所以我們把在中央大學所得結果整理在表 3.4.6-7 中，可以發現 NTSC 與 DTV 在這種情況之接收效果均不佳。

表 3.4.6-7 DTV 與 NTSC 在穿透損失為兩道牆壁以上時的接收成效

種類	DTV			NTSC		
總量測點數	2			2		
架構	1	2	3	1	2	3
5	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	2	2	2
0	2	2	2	0	0	0

CCIR>3	0	0	0	0	0	0
--------	---	---	---	---	---	---

(5) 非以上情況(1)~(4)者，其結果如下：

(1)~(4)的情況均有相當大的穿透損失或 Penetration Loss，於(5)中所討論者為穿透損失與 Penetration Loss 均較小的情況，其統計的結果如下所示。由表中數據可知：DTV 接收的畫面品質比 NTSC 要好。

表 3.4.6-8 DTV 於低穿透損失或 Penetration Loss 時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
	13			4			5		
總量測點數									
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	12	12	11	4	4	3	5	5	5
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	2	0	0	3	0	0	0
CCIR>3	12	12	11	4	4	3	5	5	5

表 3.4.6-9 NTSC 於低穿透損失或 Penetration Loss 時的接收成效

地點	電信總局			中視			中央大學		
	13			4			5		
總量測點數									
架構	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	0	0	0	2	1	2	2	1	2
4	9	8	8	1	2	1	3	4	3
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	3	4	4	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCIR>3	10	9	9	4	3	3	5	5	5

綜合(1)~(5)的情況，我們猜測：當有大的 Penetration Loss 或穿透損失存在時(需大於 22dB 以上)，則 NTSC 的接收效果才會比 DTV 好。而且，據觀察結果，當 DTV 無法接收時，NTSC 的畫面品質最多在 3 左右，通常會更低。此外，我們亦利用 Noise Generator，觀察當加入 White Noise 使數位電視信號達到 TOV 時，此時的 NTSC 畫面品質，如下表所示。可見得 NTSC 對抗 White Noise 的能力比 DTV 弱。

表 3.4.6-10 NTSC 與 DTV 對抗 White Noise 的能力比較

CCIR (TOV後)	對數週期天線 (have amp)		對數週期天線 (without amp)		市售的 主動式天線	
	DTV	NTSC	DTV	NTSC	DTV	NTSC
5	29	0	25	0	24	0
4	0	0	0	0	0	0
3	0	8	0	1	0	3
2	0	20	0	22	0	18
1	0	1	0	2	0	3
0	0	0	0	0	0	0
CCIR>3	29	8	25	1	24	3
Total	29		25		24	

3.4.7 室內與室外量測的比較

我們於上一期計畫中，已進行了數位電視的室外量測，本小節將針對室內量測與室外量測結果進行比較與分析，以瞭解其中關係與差異。

(1) Site Margin v.s Field Strength 的比較

因為 Site Margin vs Field Strength 的趨勢圖是與系統的架設有關係，所以，先討論室外量測與室內量測在系統上的差異，以利於選擇適當的系統來比較室內與室外量測的結果。下圖為使室內量測所得的 Site

Margin-Field strength 與室外量測的結果來比較。

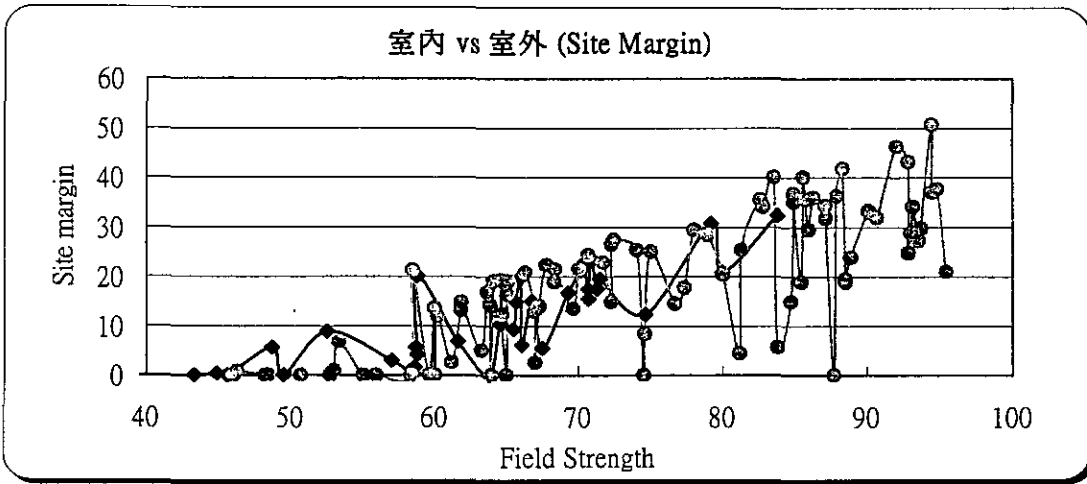
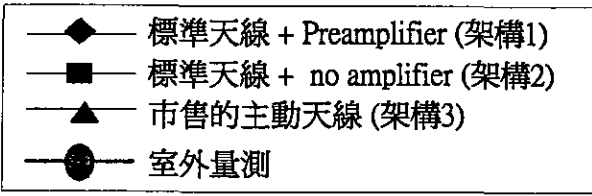


圖 3.4.7-1 架構 1 與室外量測的比較

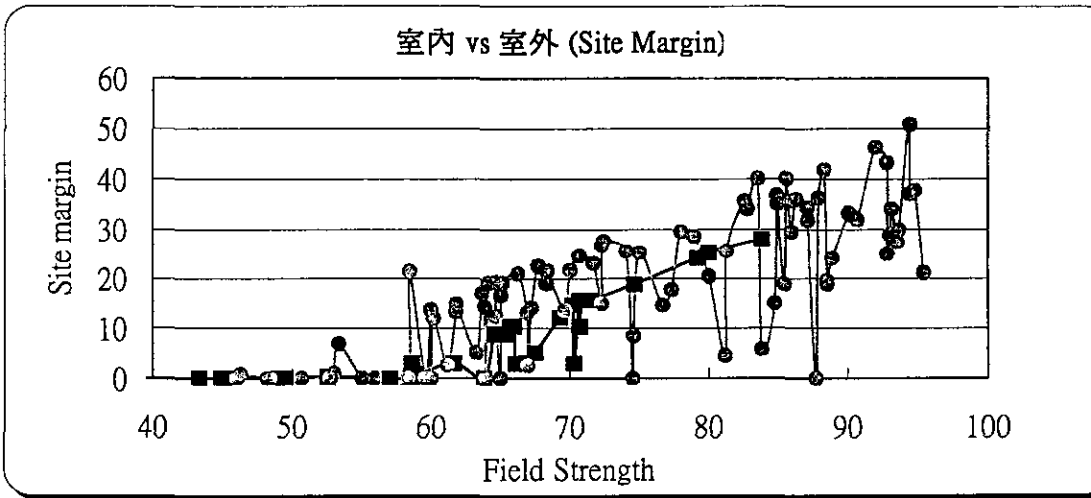


圖 3.4.7-2 架構 2 與室外量測的比較

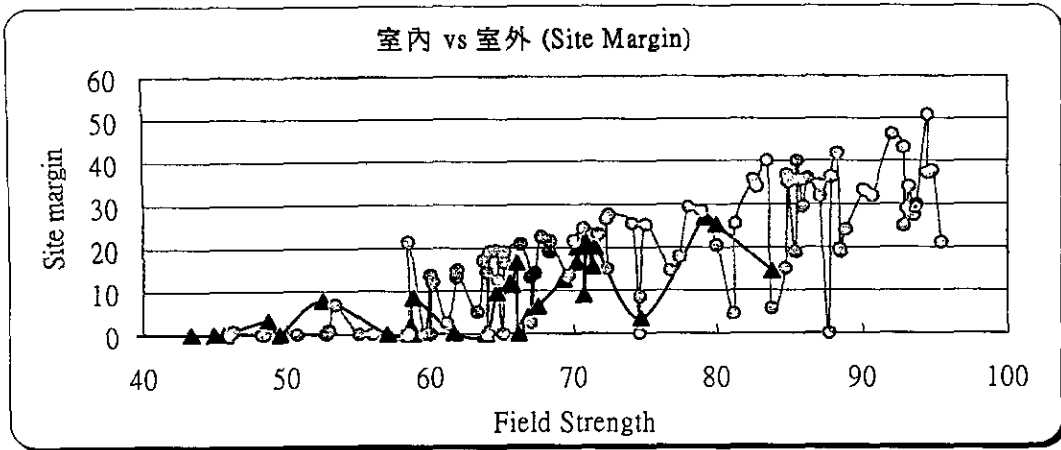


圖 3.4.7-3 架構 3 與室外量測的比較

數據顯示室內量測採用架構 1 (標準天線+Pre-amplifier)時,所得圖形與室外量測結果很相似。這是因為當初進行室外量測時,天線一樣是使用標準天線,並有加 Amplifier,只是總增益為 10.2dB 左右。但是,所有量測到的雜訊功率均非相同且遠大於(-95.7dBm),由 3.5 節所討論結果,不難瞭解其相似的原因。

但是,仔細觀察圖 3.4.7-3 我們可以發現:其相似性不像架構 1 的圖 3.4.7-1 那麼高,而且室內量測的高低起伏卻比室外量測要嚴重的多。

- (2) 多重路徑干擾:在室內作接收時,由於室內擺設物較多,而且屋外的環境常有其他建築物環繞,所以,其多重路徑干擾的情形就較為嚴重。當我們以室內量測的架構 1,所量得的 Tap energy 與室外量測比較時,以圖 3.4.7-4 表示我們可以發現當作室外量測時, Tap energy 較集中於 Tap energy=-10~-12,而室內量測的結果則較分散。

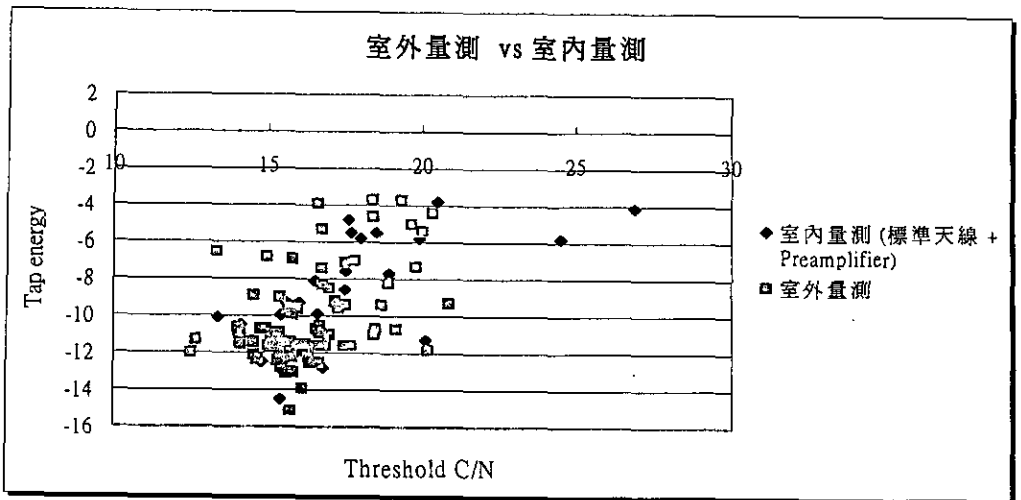


圖 3.4.7-4 室外量測 VS 室內量測

- (3) Threshold C/N: 由於室內的環境中多重路徑干擾要比室外量測嚴重，所以，其所需要的 Threshold C/N 就會比較大。如下圖 3.4.7-5 所示，我們可以發現室內量測的 Threshold C/N 圖形比室外量測的結果更向右移，亦即需要較大的 Threshold C/N 才能正確接收數位電視信號。

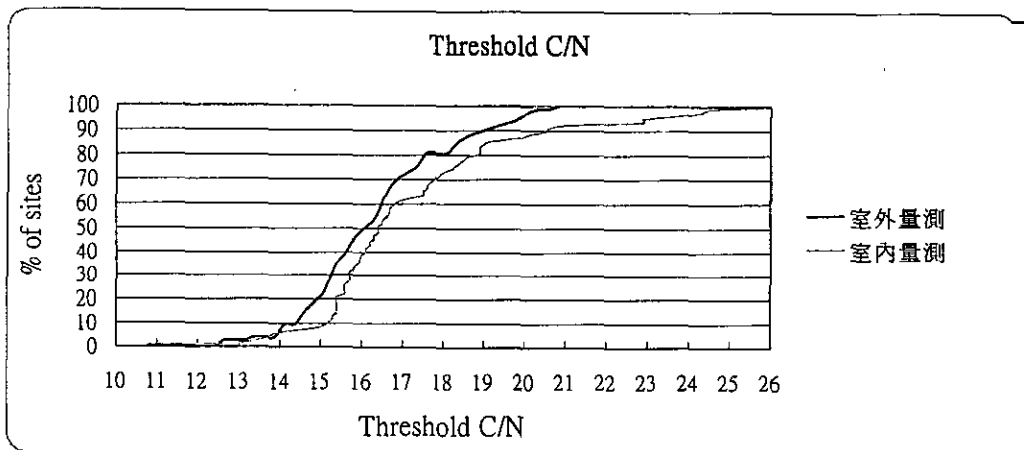


圖 3.4.7-5 室內量測與室外量測的 Threshold C/N 比較

- (4) NTSC vs DTV: 我們把使用架構 1 的室內量測點數據與室外量測的結果進行整理，其結果如下：

表 3.4.7-1 室內量測 DTV / NTSC 的接收情況

CCIR 種類	對數週期天線 (with amp)		對數週期天線 (no amp)		市售的 主動式天線	
	DTV	NTSC	DTV	NTSC	DTV	NTSC
5	82.85	14.28	71.43	5.71	68.57	14.29
4	0	42.86	0	51.43	0	34.29
3	0	25.71	0	5.71	0	14.29
2	0	8.57	0	28.57	0	25.71
1	0	5.71	0	5.71	0	8.57
0	17.15	2.86	28.57	2.86	31.43	2.86
CCIR>3	82.85	82.85	71.43	62.85	68.57	62.87

表 3.4.7-2 室外量測 DTV / NTSC 的接收情況

CCIR (原本)	室外量測	
	DTV	NTSC
5	93.335	0
4	0	51.11
3	0	20
2	0	17.88
1	0	8.89
0	6.67	2.22
CCIR>3	93.335	71.11

在此要特別澄清的是，表 3.4.7-1 並非指隨意放置室內天線，則其數位電視接收率即有 82.85%，室內接收的好壞正如 3.4.5 小節所述：需分開個別環境來探討。而在此之所以放在一起，乃是為了顯示在室內量測時，因為有穿透損失，以及多重路徑干擾的問題，當面對這些干擾時，DTV 未必一定比 NTSC 好。如表 3.4.7-3 所示，我們可以發現當 Tap energy 大於 -3.8dB 時，數位電視幾乎收不到了，但是 NTSC 仍然有 CCIR=3.5 的可能，所以，NTSC 對多重路徑的干擾比 DTV 要不敏感。因此，當我們把所做的 35 點室內量測進行統計時，可以發現數位電視的接收率雖然大致仍比 NTSC 的結果好一些，可是並不具有像室外量測時那麼大的優勢。

表 3.4.7-3 DTV 與 NTSC 在 Tap energy>-5 時的接收效果

Tap energy	DTV CCIR	NTSC CCIR
-4.8	5	3
-4.7	0	2.5
-4.6	5	2
-4.3	5	2.5
-4.1	5	4
-4	0	2.5
-1.3	0	3.5
-2.5	0	2.5
-0.4	0	2.5
0.9	0	2
4.4	0	2
4.4	0	1
8.3	0	3
9.5	0	2
X	0	2.5

- (5) Dynamic Multipath：當我們進行台北市區的室外量測時，發現當大車子經過時，容易產生 Dynamic multi-path 的情況，而使得信號時而收到，時而收不到。當發生此狀況時，其頻譜與用 BT 所監控到的 SER 分別如圖 3.4.7-6 與圖 3.4.7-7 所示：由圖 3.4.7-6 發現許多 Impulse Noise。而圖 3.4.7-7 則是可以看出 SER 有時為 0(可以收到)，有時很大(無法正確接收數位電視信號，其橫軸為時間軸)。

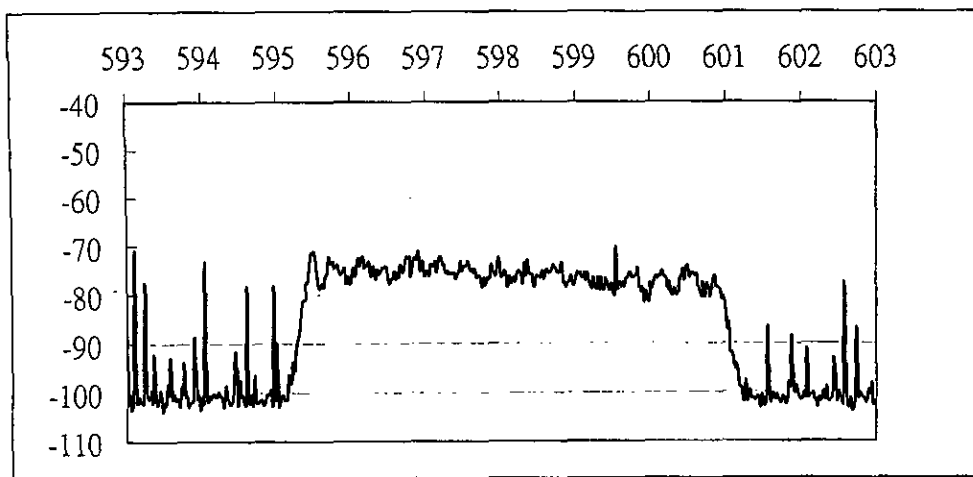


圖 3.4.7-6 有 Dynamic Multipath 時的頻譜

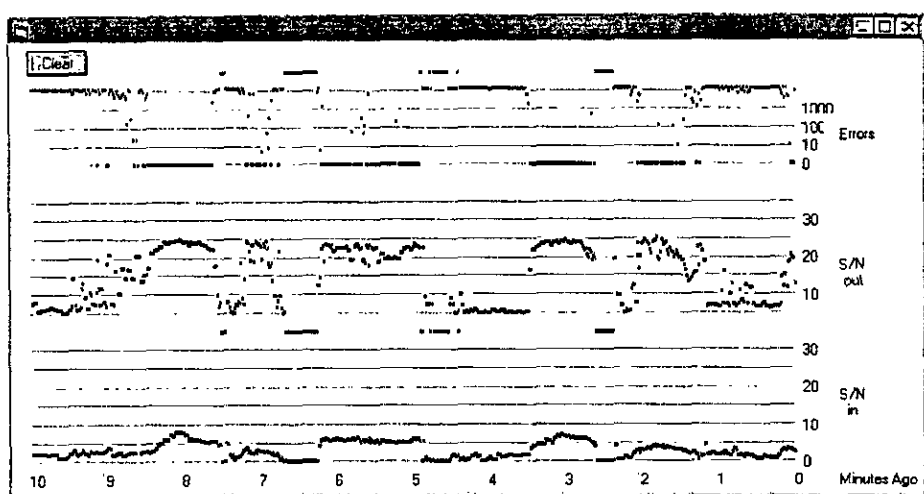


圖 3.4.7-7 以 BT 監控的 SER

當我們進行室內電視量測時，因為電信總局前方為一交通流量相當大的道路，且有高架橋（量測點所看到高架橋最高位置為 1 樓高度，約與量測點 2-1 同高），因此，除了 1F 的場強太小外，我們在二、三樓尋找量測點時均有發現 Dynamic Multipath 的存在，其與高架橋相距約 15m，因為 Dynamic Multipath 影響的樓層約為 2 樓。（我們的量測點，離窗戶較遠，即與馬路稍遠，加上場強較大，所以，除量測點 2-4 最後選取使用架構 3 會觀察到 Dynamic Multipath 外，其他點則無此現象），

此外，為瞭解室內人員走動對數位電視接收的影響，我們利用下列方式進行實驗。

- 在原信號強度下於接收天線的後方走動，即不擋住天線與發射站的 LOS 傳播路徑，所得結果如圖 3.4.7-8：亦即接收效果近乎不受影響。

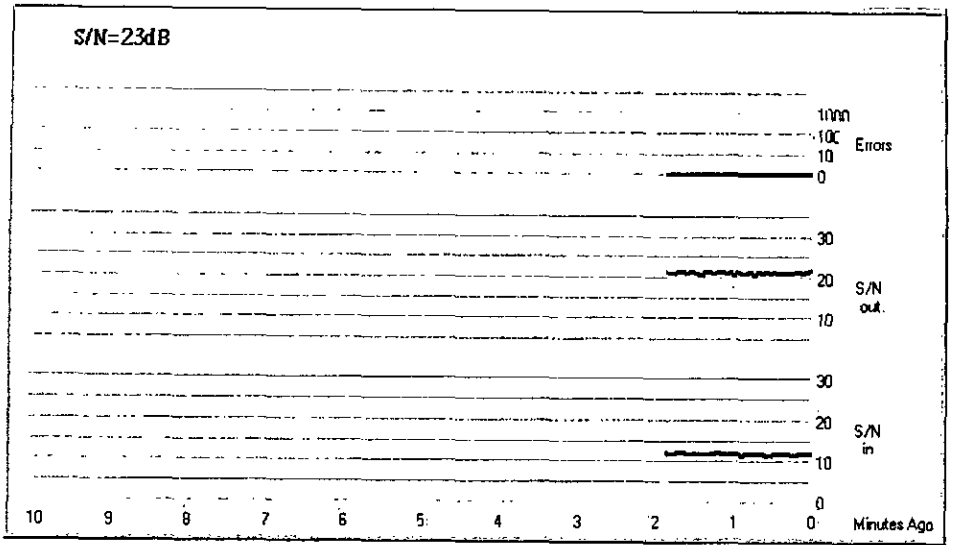


圖 3.4.7-8 於接收天線的後方走動之 SER 變化

- 在原信號強度之下於接收天線與竹子山方向之間走動，即擋住其傳播路徑，如下圖 3.4.7-9 所示，可知對接收效果影響很大。

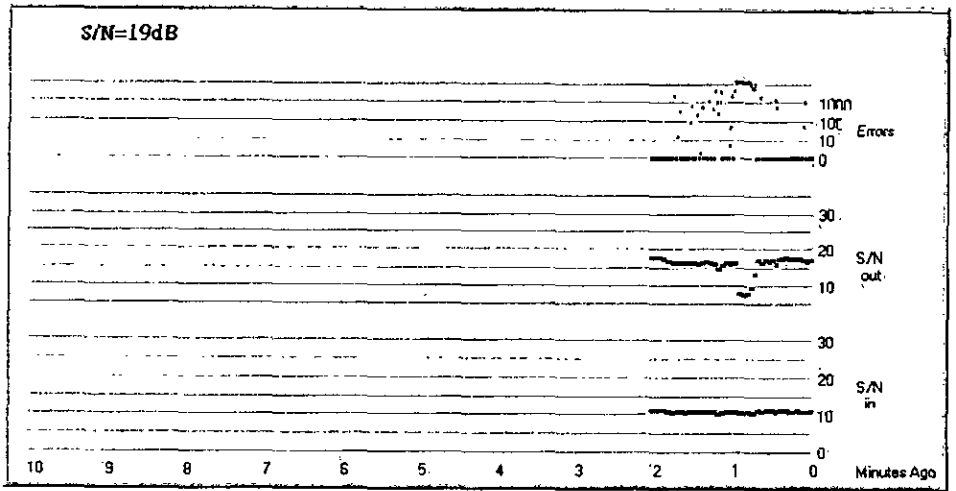


圖 3.4.7-9 於接收天線與竹子山方向之間走動的 SER 變化

在室內接收時，若使用室內天線則一般我們均會將其放在靠近窗口，因此上述情況不易發生。但是，若有人在屋內不是最靠竹子山方向的房間，想使用室內天線收看數位電視，而其室內天線與發射站的指向上有超越屋內的走廊時，則不僅會因為有穿透損失等問題，還會因為人員的走

而使接收情況變差。

3.4.8 接收不良點的討論

數位電視想要接收良好，除了場強要大、C/N 要大以外，Tap energy 也要小，當 Tap energy 較大時，所需要的 C/N 就得較大。所以，我們將接收不良之點整理成下面的圖表以便討論。斜體代表其無法接收的主因。而其統計的結果整理於表 3.4.8-7 中。其接收不良的主因若非 Tap energy 太大，即 C/N 太小

表 3.4.8-4 架構 1 接收不良點的相關數值

地點	場強 dBuv/m	C/N	Tap energy
Ds1-1	39.4	28.1	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ds3-1	63.8	28.1	9.5
Ctv4-1	43.3	18.6	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ctv4-2	49.5	<i>13.1</i>	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ncu5-2	39.4	8.2	8
Ncu5-3	45.6	9	-4.8

表 3.4.8-5 架構 2 接收不良點的相關數值

地點	場強 dBuv/m	C/N	Tap energy
Ds1-1	39.4	0	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ds3-1	63.8	24.4	4.4
Ds3-2	57	17.6	-2.5
Ds7-4	58.5	19.1	-1.3
Ctv4-1	43.3	3.9	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ctv4-2	49.5	10.1	<i>Equalizer 無法收斂</i>
Ncu5-1	48.7	9.3	-4.7
Ncu5-2	39.4	0	-0.6
Ncu5-3	45.6	6.2	-4.8
Ncu3-1b	44.9	5.5	-0.4

表 3.4.8-6 架構 3 接收不良點的相關數值

地點	場強 dBu/m	C/N	Tap energy
Ds1-1	39.4	16.8	Equalizer 無法收斂
Ds3-1	63.8	17	0.9
Ds3-2	57	19.5	-4
Ds7-4	58.5	17.8	8.3
Ctv6-1	58.7	21.1	4.4
Ctv4-1	43.3		Equalizer 無法收斂
Ctv4-2	49.5	12.2	Equalizer 無法收斂
Ncu5-2	39.4	3	-0.2
Ncu5-3	45.6	6.6	-4.7
Ncu3-1b	44.9	14	-9.1

表 3.4.8-7 量測架構於各地點接收不量的原因統計

地點 架構	電信總局			中視			中央大學		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
接收不良點數	2	4	4	2	2	3	2	4	3
C/N 太小	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tap Energy 太大	3	1	3	0	0	1	0	0	1
以上兩者皆有	1	1	1	2	2	2	2	4	2

3.5 小結

由以上量測結果所做的分析討論，我們得到如下的結論：

- (1) 使用低雜訊放大器的主動式天線，將會避免儀器本身的 Noise，而接收的 C/N 較高，因而獲得較好的接收效果。此外，使用天線的方向性越強，則正確收視的成功率就相對提高。
- (2) 在建築物中，玻璃的 Penetration Loss 相當小，約只有 0.8dB 而水泥 15cm 厚則約有 5.5dB 的 Penetration Loss。水泥牆 50cm 則約有 19.2dB 的 Penetration Loss。此外，一般家用的金屬百葉窗可造成 21dB 的 Penetration Loss。當 Penetration Loss 越大，數位電視正確接收的成率下降。
- (3) 天線與發射站方向若有車子或人員通過時，會引起 Dynamic Multiplexing

Effect，可能造成無法正確接收數位電視信號。尤其在 Site Margin 幾乎為零的測試點，Dynamic Multipath 的影響會很顯著。

- (4) 數位電視收視的成敗主要取決於 C/N 與多重路徑干擾的大小。多重路徑干擾的消除主要是靠接收器內部的等化器。當多重路徑干擾的程度越高，通常所需的 C/N 亦要越高，才可能消除此多重路徑的干擾。但在相當嚴重的多重路徑干擾時，無論有多高的 C/N，等化器仍無法收斂來正確解調信號。依我們量測顯示：若 Tap energy 小於 -4.5dB，且 C/N 大於 25dB，則幾乎可完全正常接收數位電視信號。
- (5) 當天線與發射站方向完全被樓層擋住，沒有信號可以繞射或散射進來時，我們通常無法正確接收數位電視信號，而 NTSC 的信號也相當差 (CCIR=0 或 1)。
- (6) 比較 DTV 與 NTSC 的接收效能可以發現：雖然 DTV 的發射功率比 NTSC 低 11dB，但是在我們的量測結果中只有 Penetration Loss 大於 21dB 時，NTSC 的接收效果才比 DTV 好。此時若 DTV 無法接收，則 NTSC 的畫面品質 CCIR 也多在 3 左右。相反地，當非上述情形時，則 DTV 的接收率就比 NTSC 要好。

Part II DTV 及 NTSC 同、鄰頻干擾之量測結果與分析

第四章 同、鄰頻干擾量測系統架構與方法

本章將介紹同、鄰頻干擾之量測方法與系統架構。在同頻干擾的量測中，由於並沒有其他的同頻站台可做實測，因此利用數位電視在頻帶內的頻譜特性類似高斯雜訊，我們使用高斯雜訊產生器來模擬實際的數位信號，在每一室外量測點，如該地點可收到數位電視信號，則增加高斯雜訊產生器之輸出功率，來干擾所要測試的頻道，用這種方式來決定訊雜比臨界值，以訂出同頻干擾之保護比。

鄰頻干擾的實測中，則可利用目前的兩個實驗台，其頻道分別為 CH34 與 CH35，其中 CH34 為 DTV 頻道，CH35 則可播送 DTV 與 NTSC 信號，因此可做 DTV 與 DTV 之相互干擾，以及 DTV 與 NTSC 之相互干擾測試。在每一量測點，我們觀察只有一數位頻道或類比頻道發射時之接收信號品質，以及比較有另一鄰頻道干擾時之接收信號品質。

4.1 發射站資料

- 測試頻道：CH34 (590MHz~596MHz)及 CH35 (596MHz~602MHz)。
- 發射端：位於竹子山，CH34 及 CH35 發射天線位於相同鐵塔但不同高度，CH35 天線高度比 CH34 高約 20 公尺。
- 發射站架構：
如圖 4.1-1 所示。
- 發射功率：
CH34：4.2kW
CH35：1.4kW
- 有效輻射功率：
CH34：223470W
CH35：79426W
- CH34 之發射天線場形圖：如圖 4.1-2。
- CH35 之發射天線場形圖：如圖 4.1-3。
- CH34 之功率頻譜圖：如圖 4.1-4。圖中顯示，其在頻帶邊緣下降斜率能符合 FCC 之濾波罩規範。

- CH35 之功率頻譜圖：如圖 4.1-5。圖中顯示，其在頻帶邊緣下降斜率未能符合 FCC 之濾波罩規範，鄰頻洩露情形嚴重，下鄰頻洩露為 -37dB，上鄰頻洩露為 -39dB。

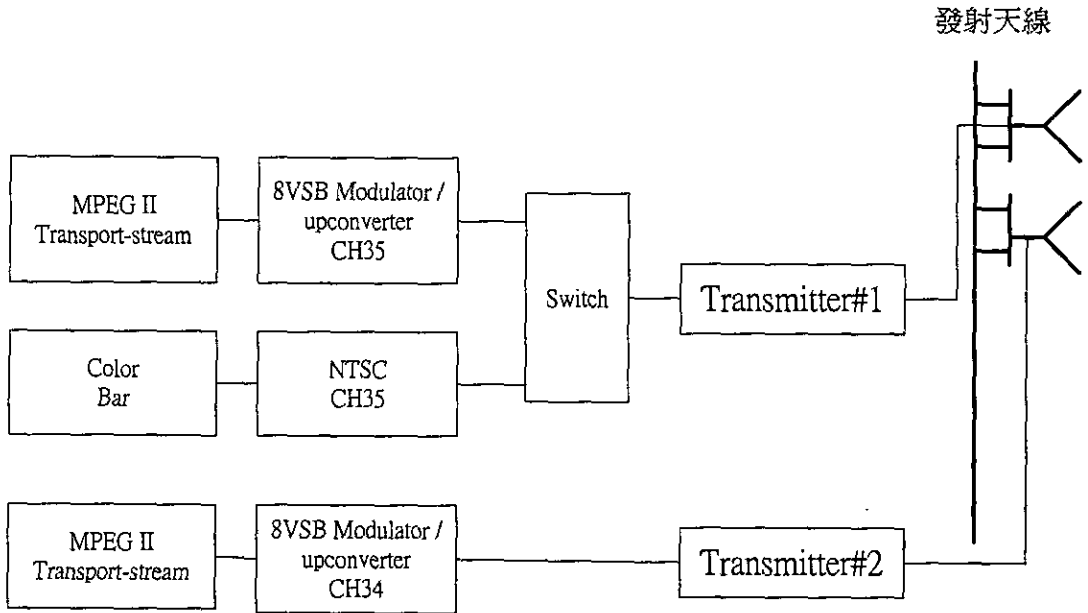


圖 4.1-1 同、鄰頻干擾量測發射站架構圖

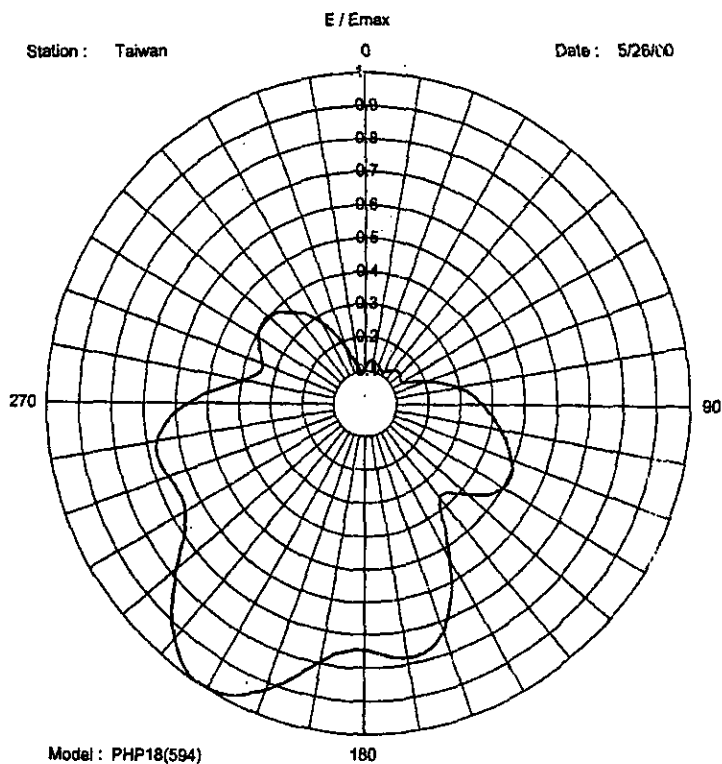


圖 4.1-2 CH34 發射天線場形圖

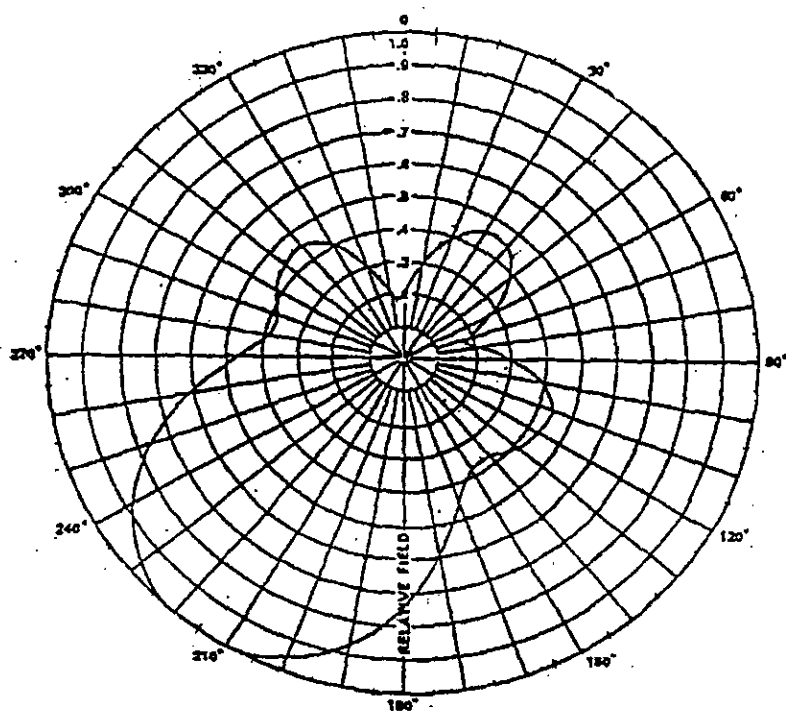


圖 4.1-3 CH35 發射天線場形圖

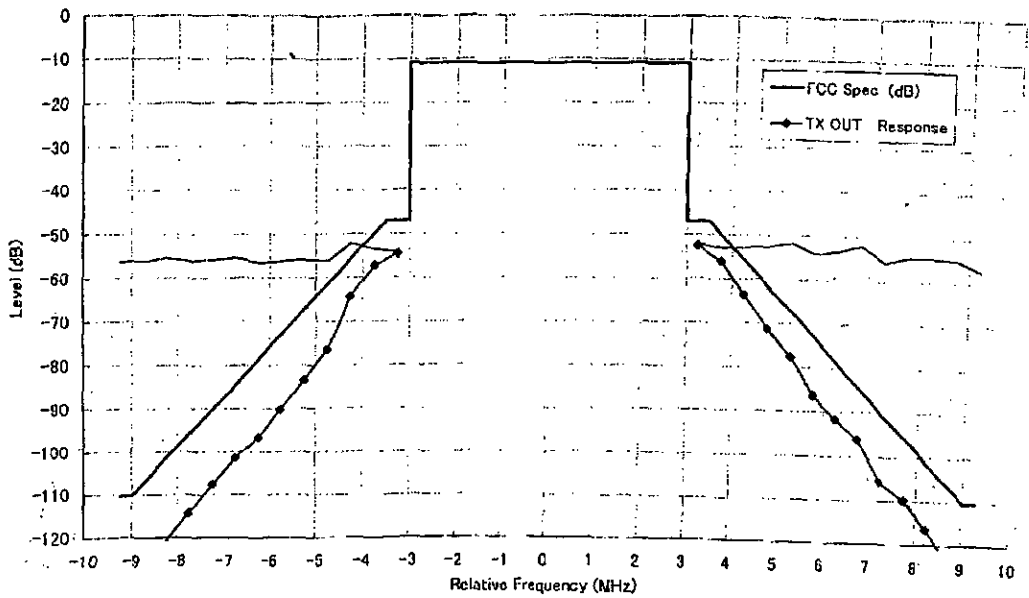


圖 4.1-4 CH34 之功率頻譜圖

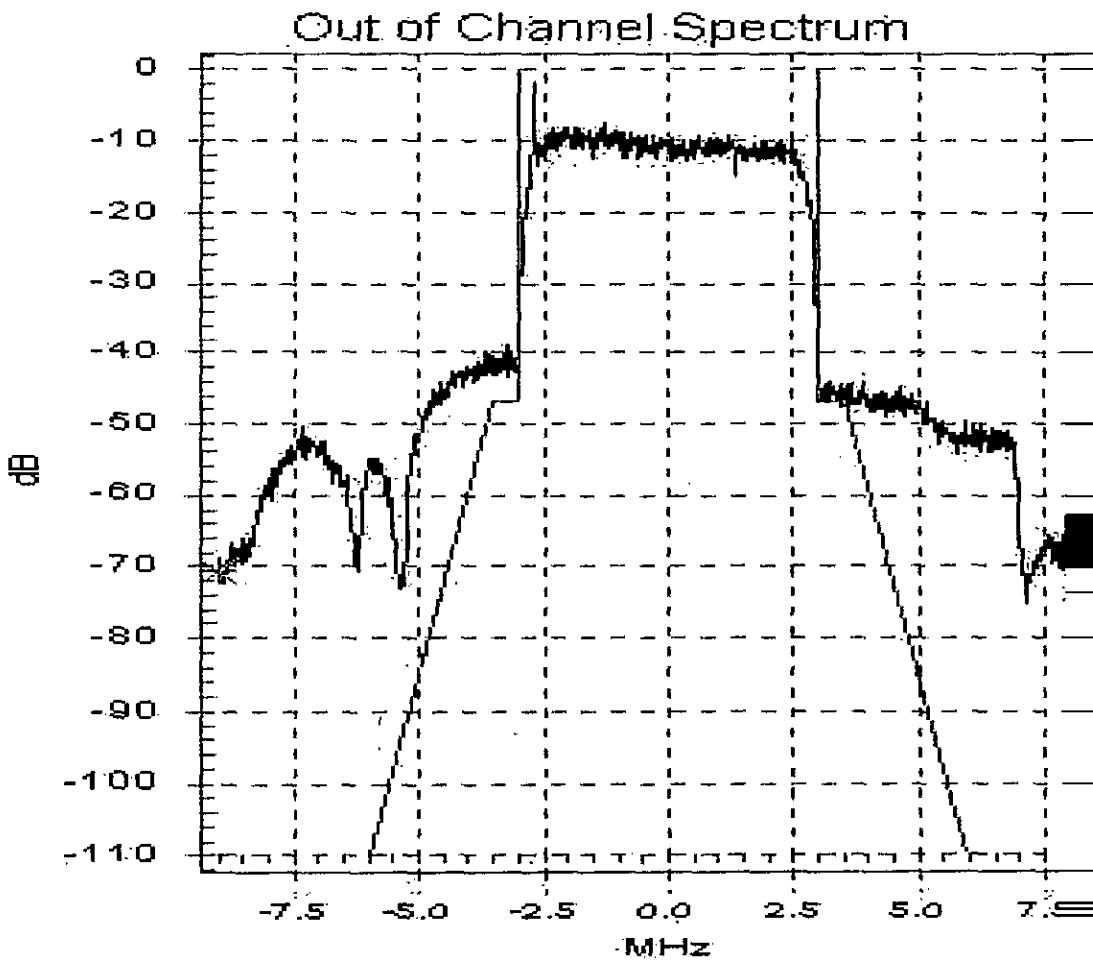


圖 4.1-5 CH35 之功率頻譜圖

4.2 量測系統架構

如圖 4.2-1 所示：

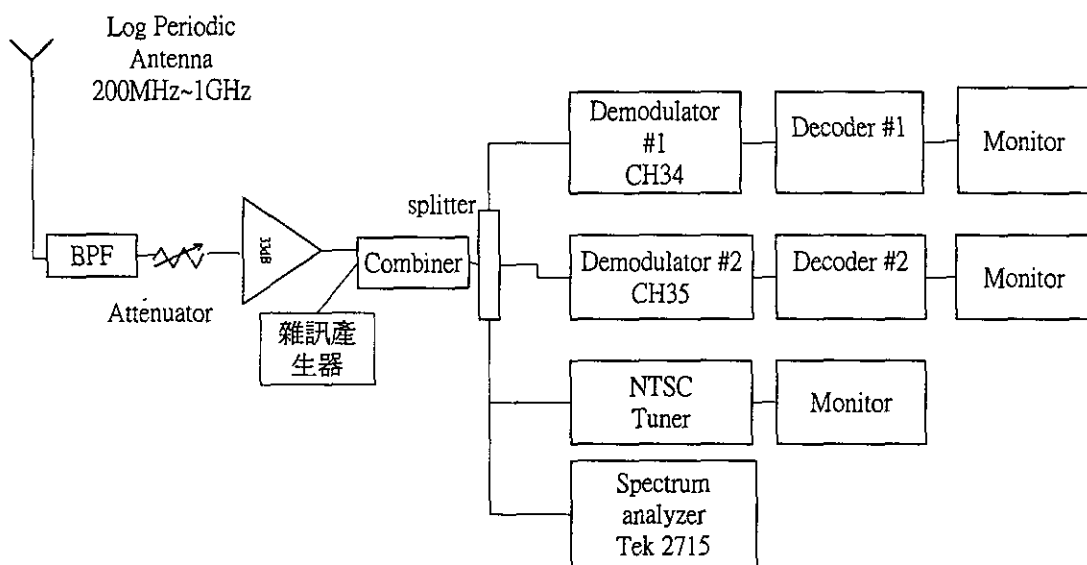


圖 4.2-1 同、鄰頻干擾量測架構圖

為避免放大器在強電場區進入飽和區，或是因為其他頻段的信號太強，我們必須在放大前端加上衰減器以及帶通濾波器。衰減器可將信號降低，使放大器在線性工作區操作；而帶通濾波器在於防止其他不要的信號（undesired signal）進入，以避免放大器產生的諧頻或是互調變的信號進入我們的量測頻道。我們訂定如輸入到頻譜分析儀之信號功率大於 -40dBm，則調整衰減器，使之低於 -40 dBm，此做法可以避免放大器進入飽和區。雜訊產生器可用來決定量測點的雜訊餘裕度，或決定訊雜比臨界值。

4.3 量測方法與步驟

鄰頻干擾測試將包含下列測試項目：

- (1) 上鄰頻 DTV 對下鄰頻 DTV 干擾
- (2) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 DTV 干擾
- (3) 上鄰頻 NTSC 對下鄰頻 DTV 干擾
- (4) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 NTSC 干擾

圖 4.3-1 為鄰頻干擾量測流程圖，基本上分為 DTV 對 DTV 干擾測試以及 DTV 與 NTSC 相互干擾測試兩大類，流程圖中之步驟詳述如下：

4.3.1 例行步驟

- (1) 啟動發電機與車內相關量測儀器電源
- (2) 將天線指向最大電場方向

步驟如下：

- a. 先將天線座旋轉至底
- b. 開始將天線往反方向旋轉，此一同時亦開始執行尋找最大電場方向程式。電腦將自動讀取頻譜分析儀之資料，頻譜分析儀(Tek 2715)是設定掃描數位電視頻道之 pilot 信號。天線旋轉一圈後,程式會計算出天線往回旋轉需多少秒，可使天線指向最大的電場來向，並記錄下此時天線主波束與二方之夾角， θ 。記錄量測地點之座標應用衛星定位系統，程式會自動記錄量測地點的座標並計算出量測地點與竹子山發設台的距離與方位角(以發射站為中心，從正北方以順時鐘方向旋轉至量測點之角度)。若量測地點位在第三象限,則 $\theta = \text{方位角} - 180$ ，即表示天線與北方之夾角,理論上 θ 與步驟(2)所得之夾角要一樣。實際上則因信號強度隨時間變動，因此天線之主波束方向未必能真正指向最大電場方向或是指向發射站方向。其所造成誤差最好能控制在 3dB 以內。

4.3.2 DTV 對 DTV 頻道相互干擾之測試

量測參數：

平均功率、信號場強、訊雜比、訊雜比臨界值、誤碼率、site margin、鄰頻洩露、Tap energy、畫面品質。

量測程序：

- (1) 在均沒有發射 DTV 信號時，分別量測 CH33、CH34、CH35 及 CH36 之 Noise floor， NF_{33} 、 NF_{34} 、 NF_{35} 及 NF_{36} 。設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW:100kHz。
- (2) 以行動電話通知發射站人員打開 CH34 的 DTV 信號。
- (3) 只有單一頻道存在時，量測 CH34 之平均功率 P_{34} ，並分別量測該頻道信號在鄰頻 CH33 及 CH35 所產生之 Noise floor， $NF_{33}^{34,DTV}$ 及 $NF_{35}^{34,DTV}$ 。上標表示 CH34 DTV 信號發送時，造成 CH35 之雜訊功率的改變；下標表示欲量測的頻道。設定頻譜分析儀之中心頻率 593MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW:100kHz。
- (4) 量測 CH34 之誤碼率， SER_{34} 、Tap energy: Tap_{34} 、Site margin: SM_{34} 。
- (5) 通知發射站人員打開 CH35 的 DTV 信號。
- (6) 量測 CH35 之平均功率 P_{35} 與 CH36 之 Noise floor: $NF_{36}^{35,DTV}$ 。
- (7) 分別量測 CH34 及 CH35 之 Site margin: $SM_{34}^{35,DTV}$ ， $SM_{35}^{34,DTV}$ ；誤碼率: $SER_{34}^{35,DTV}$ 、 $SER_{35}^{34,DTV}$ 、Tap energy: $Tap_{34}^{35,DTV}$ 及 $Tap_{35}^{34,DTV}$ ，以觀察兩 DTV 頻道同時存在時，接收品質之參數的改變。設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW: 100kHz。
- (8) 通知發射站台人員關閉 CH34 的 DTV 信號。
- (9) 分別量測 CH34 及 CH36 之 Noise floor: $NF_{34}^{35,DTV}$ ， $NF_{36}^{35,DTV}$ ；量測 CH35

之 SER_{35} 、 SM_{35} 及 Tap_{35} 。設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW: 100kHz。

- (10) 在以上量測過程中，均須隨時觀測畫面品質(CCIR 等級)
- (11) 降下天線支柱，前往下一預定量測地點。

4.3.3 NTSC 與 DTV 之相互干擾測試

量測參數：

1. DTV: 平均功率、信號場強、訊雜比、訊雜比臨界值、誤碼率、site margin、鄰頻洩露、Tap energy、畫面品質。
2. NTSC: 影像載波功率、訊雜比、畫面品質。

量測程序：

- (1) 在均沒有發射 NTSC 信號時，量測 CH33、CH34、CH35 及 CH36 之 Noise floor, NF_{33} 、 NF_{34} 、 NF_{35} 及 NF_{36} 。
設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW: 100kHz。
- (2) 以行動電話通知發射站人員打開 CH34 的 DTV 信號。
(如果此步驟前面已做過，則可省略)
- (3) 量測 CH34 之平均功率 P_{34} ，並分別量測 CH33 及 CH35 之 Noise floor, $NF_{33}^{34,DTV}$ 及 $NF_{35}^{34,DTV}$ 。觀察 $CCIR_{34,DTV}$ 。上標表示 CH34 DTV 信號傳送時，造成 CH35 之雜訊功率的改變；下標表示欲量測的頻道。其餘表示之意義依此類推。
- (4) 量測 CH34 之誤碼率, SER_{34} 、Tap energy: Tap_{34} 、Site margin: SM_{34} 。
設定頻譜分析儀之中心頻率 593MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW: 100kHz。
- (5) 通知發射站人員打開 CH35 的 NTSC 信號。
- (6) 量測 CH35 之載波功率 C_{35} 、C/N: $(C/N)_{35}^{34,DTV}$ 與 CH36 之 Noise floor: $NF_{36}^{35,NTSC}$ 。並記錄 CH35 之 $CCIR_{35,NTSC}^{34,DTV}$ ，以觀察”下鄰頻”DTV 的

擾。

設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，
RBW:100kHz。

- (7) 分別量測 CH34 之 Site margin, $SM_{34}^{35,NTSC}$ ；誤碼率, $SER_{34}^{35,NTSC}$ 、Tap energy: $Tap_{34}^{35,NTSC}$ ，並記錄 $CCIR_{34,DTV}^{35,NTSC}$ 以觀察”上鄰頻”NTSC 頻道存在時，接收信號之參數的改變。
- (8) 通知發射站台人員關閉 CH34 的 DTV 信號。
- (9) 分別量測 CH34 及 CH36 之 Noise floor: $NF_{34}^{35,NTSC}$ ， $NF_{36}^{35,NTSC}$ ；CH35 之 $(C/N)_{35}$ 。觀察 $CCIR_{35,NTSC}$ 。設定頻譜分析儀之中心頻率 596MHz，擷取 24MHz 頻寬的頻譜，RBW:100kHz。
- (10) 在以上量測過程中，均須隨時注意畫面品質(CCIR 等級)
- (11) 降下天線支柱，前往下一預定量測地點。

DTV及NTSC之鄰頻干擾量測流程圖

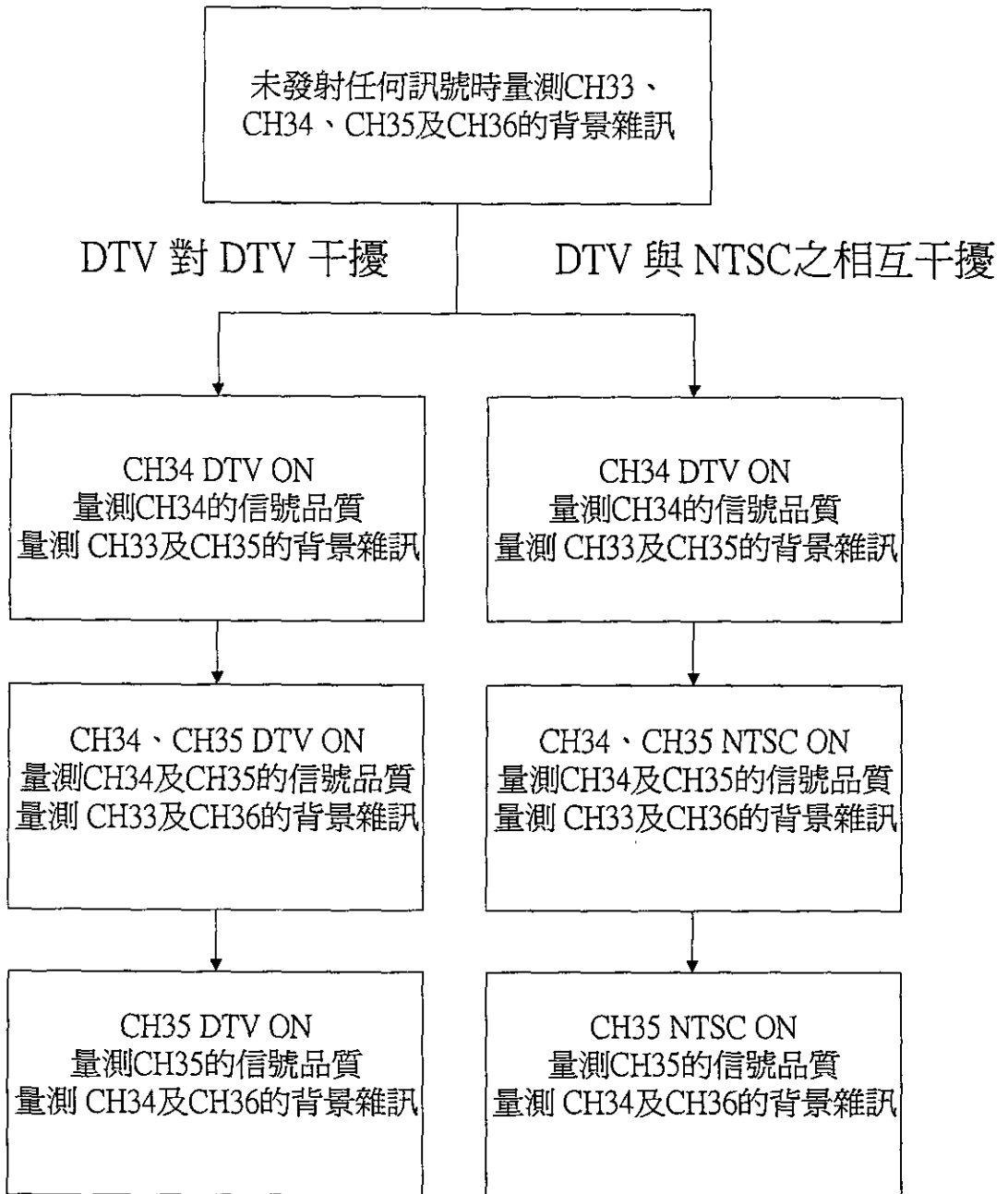


圖 4.3-1 同、鄰頻干擾量測流程圖

4.4 量測路線規劃

本測試計畫共完成台北市區、淡水到內湖(弧狀路線)、台一線 (R2) (輻射狀路線)及台三線(R3) (輻射狀路線)， 總共 58 個量測點。其量測路線如圖 4.4-1 所示，各路線如下所述：

(1) 台北市

原來共有 12 個量測點，分別沿著重慶北路(大同區)、中華路(萬華區)、新生北路(中山區)、復興北路(松山區)、中正紀念堂(中正區)、台灣大學(大安區)，此次則增加了士林區、北投區、信義區以及南港區。其中士林及北投區較靠近陽明山區，選擇這些環境目的在於了解山腳下區域的接收情形。共計 16 點。

2) 淡水-內湖

淡水到內湖的路線為弧狀路線，主要是環繞陽明山群周圍。共計 9 點。

3) 台一線

過去台一線的量測點最遠量測到新竹的湖口，此次鄰頻干擾測試則將量測點延伸到苗栗後龍，以了解 CH34 與 CH35 數位與類比電視信號可接收的最遠距離。共計 18 點。

4) 台三線

過去台三線的量測點最遠量測到新竹的橫山鄉，此次鄰頻干擾測試則將量測點延伸到新竹北埔鄉，以了解 CH34 與 CH35 數位與類比電視信號可接收的最遠距離。共計 14 點。

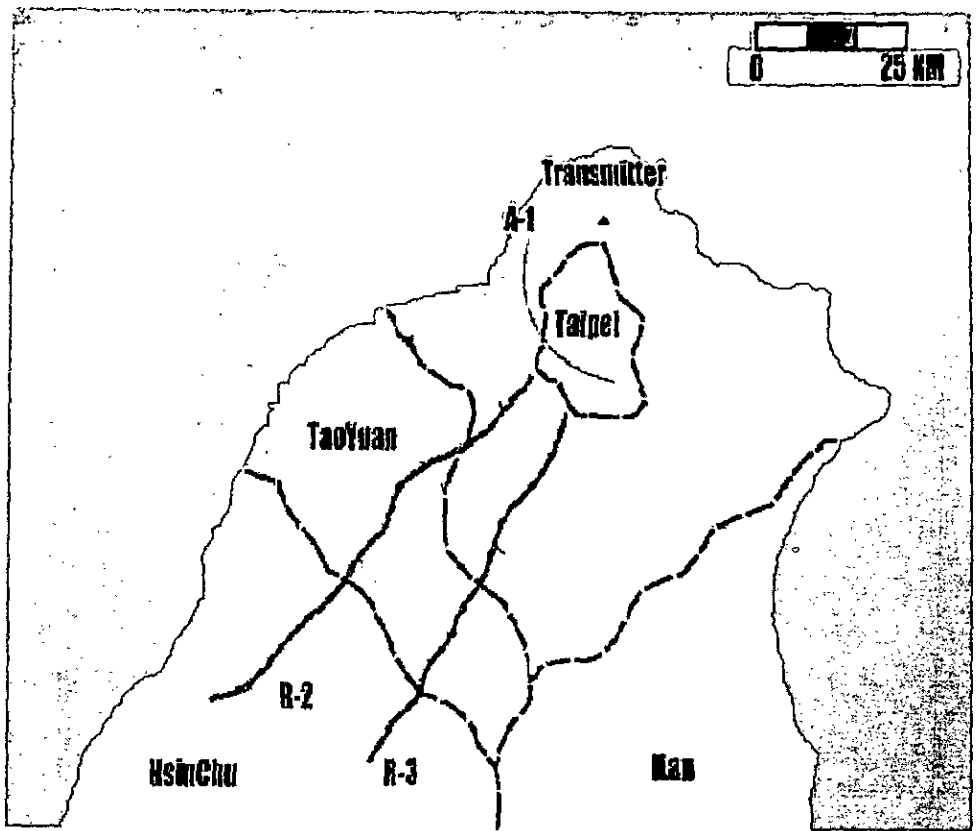


圖 4.4-1 鄰頻干擾量測路線示意圖

第五章 量測結果與分析

為評估在有鄰頻道數位電視信號或類比電視信號存在時，是否會造成收視不良，我們以(1)接收率量測結果來分析有鄰頻信號存在時，是否會影響到原來的涵蓋率；(2)在鄰頻洩露下，是否會影響到最低信號雜訊比；(3)在鄰頻洩露下，其餘裕度(Noise margin)的變化情形。

5.1 量測結果說明與分析

本次測試共完成 58 個量測點，表 5.1-1 到表 5.1-3 為第 34 頻道 DTV 與第 35 頻道之 DTV 或 NTSC 的接收情形。從表 5.1-1 與表 5.1-2 顯示，不論有沒有鄰頻干擾，其接收到數位電視的機率均相同。表 5.1-3 列出 NTSC 信號的接收情形，在有下鄰頻 DTV 干擾下的畫面品質等級與沒有下鄰頻 DTV 干擾下的畫面品質等級是差不多，僅有一點差異。

以上量測結果顯示，兩相鄰頻道如發射站位置相同且發射功率相差不多時，造成鄰頻干擾的機率不大，但這是在沒有同頻干擾的情形，以下各節將說明因鄰頻洩露而導致訊雜比的提高以及餘裕度(Site Margin，或 Noise Margin)的降低，如存在同頻干擾，則 Site Margin 越低的地點將來越有可能受到干擾。

此次之接收率較低，是因為多選擇了一些受到山脈阻擋的量測點，如台一線竹北以南，大部份地區受到山的阻擋，以及位於台北市的故宮博物院及中影文化城等，這些地點的信號強度較低，且多重路徑嚴重，因此收訊品質很差。

表 5.1-1 CH34 接收情形

	接收到的點數	百分比
無上鄰頻干擾狀況	36	66.7
上鄰頻(CH35 DTV 信號)干擾	36	66.7
上鄰頻(CH35 NTSC 信號)干擾	36	66.7

表 5.1-2 CH35 DTV 接收情形

	接收到的點數	百分比
無下鄰頻干擾狀況	39	72.2
下鄰頻(CH34 DTV 信號)干擾	39	72.2

表 5.1-3 CH35 NTSC 接收情形

	CCIR \geq 3 的點數	百分比
無下鄰頻干擾狀況	33	61.1
下鄰頻(CH34 DTV 信號)干擾	32	59.3

5.2 數位電視之訊雜比臨界值量測結果及分析

圖 5.2-1 與圖 5.2-2 分別為在第 R2 路徑第五點(R2-05) 之 CH34 DTV 及 CH35 DTV 及 CH35 NTSC 頻譜。由圖中可看出 CH35 的鄰頻洩露情形比 CH34 的還要嚴重，這是因為 CH35 的發射機沒有加上適當的濾波罩。

我們藉由輸入高斯雜訊來決定此一量測點的數位電視信號訊雜比臨界值，不過 CH35 洩露到 CH34 的頻譜並非平坦，因此和高斯雜訊不太一樣，可能會影響到最低信號雜訊比。例如，CH34 的 C/N 臨界在某一地點為 15dB，但在 CH35 DTV 打開時，CH34 的 C/N 臨界可能須要提高。

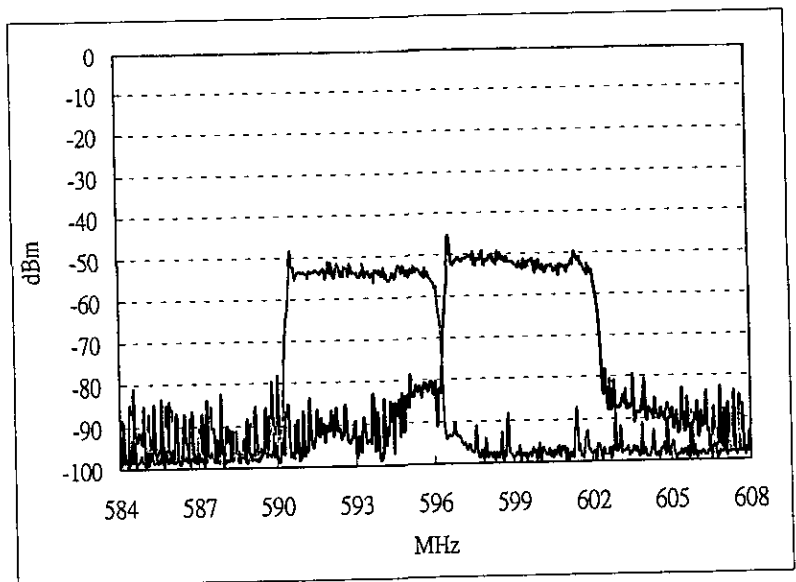


圖 5.2-1 R2-05 之 CH34 DTV 及 CH35 DTV 接收功率頻譜

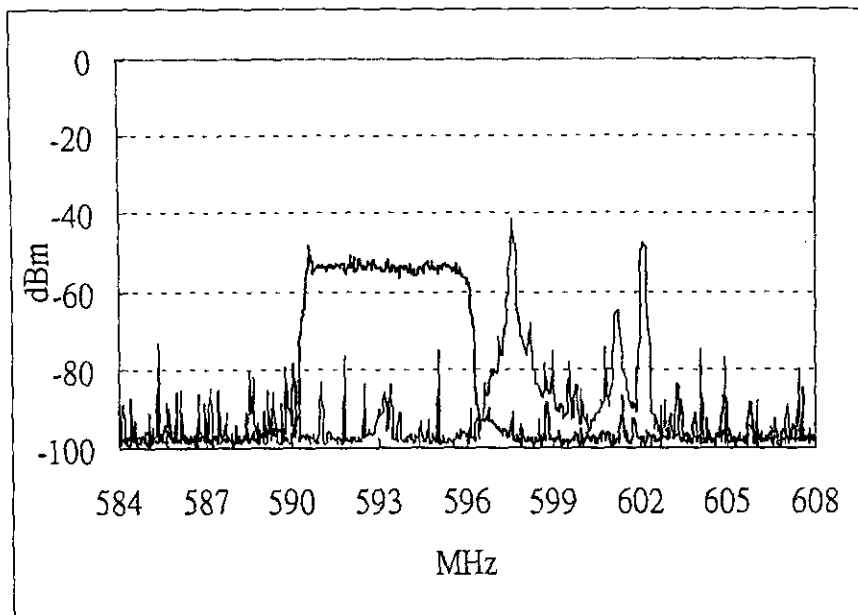


圖 5.2-2 R2-05 之 CH34 DTV 及 CH35 NTSC 接收功率頻譜

如在一量測地點可收到數位電視信號，則以外加高斯雜訊來決定其信噪比臨界值(C/N@TOV)。表 5.2-1 為 CH34 在沒有鄰頻干擾與有鄰頻干擾情況下的 C/N 臨界值變化。CH34 DTV 的 C/N@TOV 可分成 3 種情況來討論(以下各符號之下標表示 **desired channel**，上標表示 **undesired channel**):(1)只有單一 CH34 發射時 C/N@TOV_{34,DTV}; (2)同時發射 CH35 DTV 時的 C/N@TOV_{34,DTV}^{35,DTV}; (3)同時發射 CH35 NTSC 的 C/N@TOV_{34,DTV}^{35,NTSC}。從圖 5.2-3 中，我們來比較上鄰頻 CH35 DTV 與 CH35 NTSC 對下鄰頻 CH34 DTV 的影響，大部分的臨界值沒有太大的差異，有些地點，C/N@TOV_{34,DTV} 比 C/N@TOV_{34,DTV}^{35,DTV} 高，有些則相反，有時候三種情況的 C/N@TOV 又很接近，可能和不同時間量測，或是脈衝雜訊及來往車輛多寡有關。

如以第一種情況的 C/N@TOV_{34,DTV} 為標準，經統計結果顯示，第二種情況的 C/N@TOV_{34,DTV}^{35,DTV} 須比 C/N@TOV_{34,DTV} 平均高 0.21dB；第三種情況的 C/N@TOV_{34,DTV}^{35,NTSC} 須比 C/N@TOV_{34,DTV} 平均高 0.7dB。

同樣的方法，我們使用在 CH34 DTV 對 CH35 DTV 的影響，我們發現 $C/N@TOV_{35,DTV}^{34,DTV}$ 平均須比 $C/N@TOV_{35,DTV}$ 高 0.2dB。

以上結果顯示，當有鄰頻道存在時，其訊雜比臨界值須要提高。但以目前兩頻道之有效輻射功率相差不大的情形，且又是共站，因此其訊雜比臨界值在有沒有鄰頻道在時的變化不是很顯著。如以另一種觀點來看，當有鄰頻干擾存在時，信號抗同頻干擾能力下降。

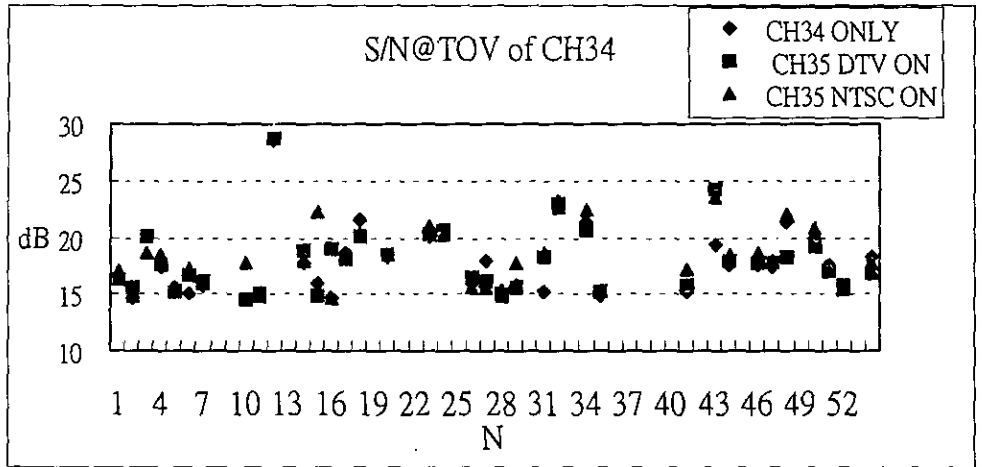


圖 5.2-3 CH34 DTV 之訊雜比臨界值；N 代表各量測點編號

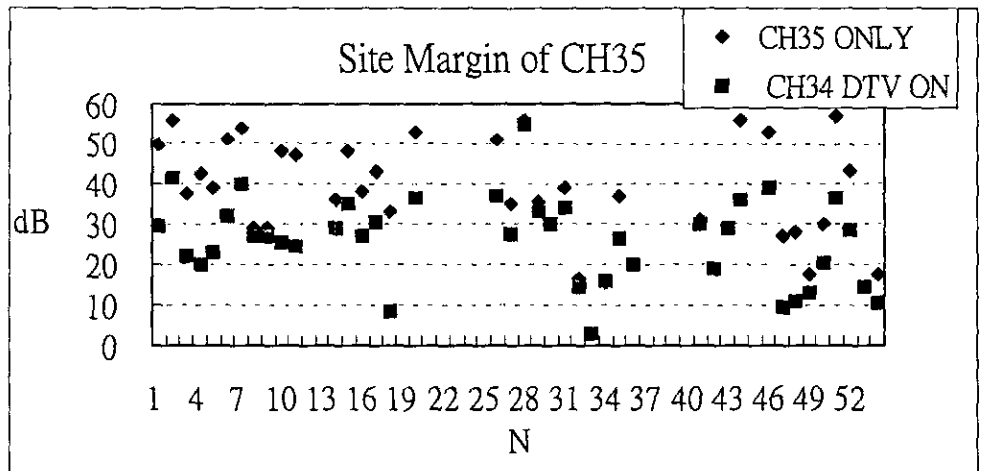


圖 5.2-4 CH35 DTV 之訊雜比臨界值

表 5.2-1 CH34 訊雜比臨界值統計

C/N@TOV of CH34	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	CH35 NTSC ON
平均(dB)	17.76	17.97	18.49
中間值(dB)	17.45	17.62	17.92
最大值(dB)	28.49	28.69	30.12
最小值(dB)	14.50	14.49	14.71

表 5.2-2 CH35 訊雜比臨界值統計

C/N@TOV of CH35	CH35 ONLY	CH34 DTV ON
平均	17.45	17.52
中間值	16.60	17.17
最大值	26.09	25.99
最小值	13.09	14.15

表 5.2-3 CH34 之訊雜比臨界值變化計算

Desired channel CH34	$C/N@TOV_{34,DTV}^{35,DTV} - C/N@TOV_{34,DTV}$	$C/N@TOV_{34,DTV}^{35,NTSC} - C/N@TOV_{34,DTV}$
平均差	0.21dB	0.7dB

表 5.2-4 CH35 之訊雜比臨界值變化計算

Desired channel CH35	$C/N@TOV_{35,DTV}^{34,DTV} - C/N@TOV_{35,DTV}$
平均差	0.1dB

5.3 DTV Site Margin 之分析

Site Margin 的量測是指若在該量測點 DTV 接收器可正確解出數位電視畫面，則利用雜訊產生器在接收器輸入端加入白色雜訊(White Noise)，每次增加 1dB 雜訊，使得接收器的 SNR 值逐步減少，最後降至可接受的視訊品質門檻(TOV)值，而此時累積增加的白色雜訊總值就稱為該量測點的 Site Margin。如量測點的電場強度較強，則可在前置放大器前端加上衰減，因此 site margin 的計算公式如下：

$$SM_D^U = C/N_D^U - C/N@TOV_D + Attenuation \quad (1)$$

其中，下標 D 表示 desired channel 數，上標表示 undesired channel 數

針對 CH34 DTV 的 site margin(SM)，可分成三種情況討論：(1)只有 CH34 打開的情況；(2)CH35 DTV 信號同時存在的情況；(3)CH35 NTS 信號同時存在的情況。

第一種情況，在 CH34 DTV 信號尚未打開前，我們量測接收端在這一個頻道內的雜訊位準(noise level)，經量測結果顯示，除偶爾會出現脈衝雜訊之外，通常空間中的雜訊位準很低，使得所量測到的雜訊位準大部分是儀器本身的熱雜訊，其量測值大部份為-95.7dBm，並且和傳播距離無太大關係。

第二種情況，為 CH35 DTV 信號同時存在。由於 CH35 的鄰頻洩露比較嚴重，因此使得 CH34 頻道的雜訊位準，或總雜訊功率提高。隨著傳播距離的增加，鄰頻道的雜訊功率也呈遞減的趨勢。如(1)式所示，由於鄰頻洩露， $N_{34}^{35,DTV}$ 會比 N_{34} 高，因此 $C/N_{34}^{35,DTV}$ 比 C/N_{34} 低，所以第二種情況的 site margin, $SM_{34}^{35,DTV}$ 會比第一種情況的 site margin, SM_{34} 低。

第三種情況的道理也是一樣。圖 5.3-1 與圖 5.3-2 分別為 CH34 DTV 與 CH35 DTV 在有鄰頻干擾與沒有鄰頻干擾時的 site margin 變化。圖中顯示，當鄰頻干擾存在時，各點 site margin 值大多較無鄰頻干擾存在時低

表 5.3-1 與表 5.3-2 分別為 CH34 DTV 與 CH35 DTV 在有無鄰頻 DTV 或 NTSC 信號干擾時的 site margin 變化統計。其中，平均 $[SM_{34,DTV}^{35,DTV} - SM_{34,DT}]$

為-11dB，各地點 CH34 的 site margin 變化量在正負 6.9 dB。平均 $[SM_{34,DTV}^{35,NTSC} - SM_{34,DTV}]$ 為-8.4dB，各地點 CH34 的 site margin 變化量在正負 6.1 dB。以上顯示，以目前不合標準的 CH35 DTV 發射機造成 site margin 下降程度較為嚴重。

平均 $[SM_{35,DTV}^{34,DTV} - SM_{35,DTV}]$ 為-10.3dB，各地點 CH35 的 site margin 變化量在正負 8.1 dB。CH35 的 site margin 變化量較大，這是因為 CH34 的發射天線較低的緣故。

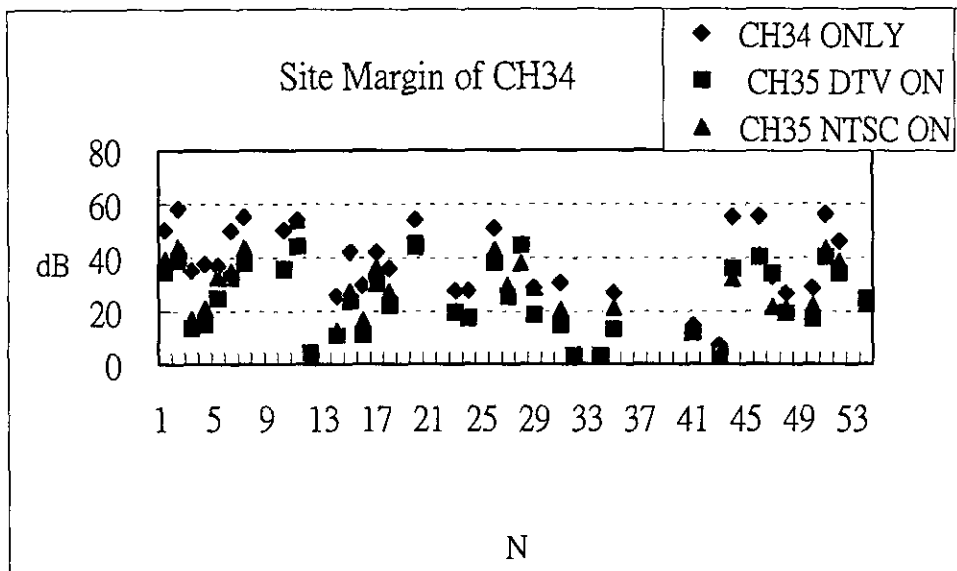


圖 5.3-1 CH34 之 Site Margin 量測結果

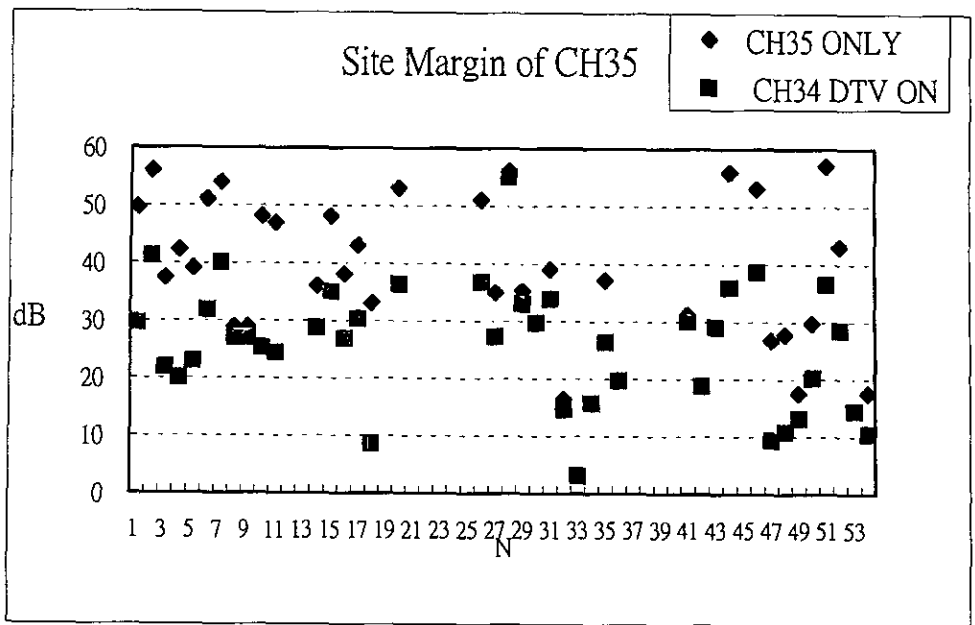


圖 5.3-2 CH35 之 Site Margin 量測結果

表 5.3-1 CH34 DTV 在有鄰頻干擾時之 Site Margin 變化比較

CH34 Site Margin 變化比較		
	$SM_{34}^{35,DTV} - SM_{34}$	$SM_{34}^{35,NTSC} - SM_{34}$
平均(dB)	-11.0	-8.4
標準差(dB)	6.9	6.1

表 5.3-2 CH35 DTV 在有鄰頻干擾時之 Site Margin 變化比較

CH35 Site Margin 變化比較： $SM_{35,DTV}^{34,DTV} - SM_{35,DTV}$	
平均差(dB)	-10.3
標準差(dB)	8.1

5.4 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 NTSC 干擾量測結果與分析

圖 5.4-1 為 CH35 NTSC 之載波雜訊比(C/N)，圖中顯示 CH34 DTV ON 時，C/N 平均下降 2.8dB。這是因為 CH34 DTV 鄰頻洩露的關係。

各個地點 C/N 下降的程度不一樣，這是因為 CH34 的發射天線高度比 CH35 的發射天線高度低，有些地點，CH34 的電波傳播路徑會受到阻擋，因此，其對 CH35 的影響就變得比較小。

圖 5.4-2 為 CH35 NTSC 畫面品質比較，由於，NTSC 信號的發射功率比 CH34 DTV 發射功率高 3.8dB，雖然 CH34 DTV ON 時，造成 CH35 NTSC 的 C/N 下降，但是 4、5dB 的變化，就視覺而言，不易分別有何差異，因此，只有少數幾點的 CCIR 前後不一樣。

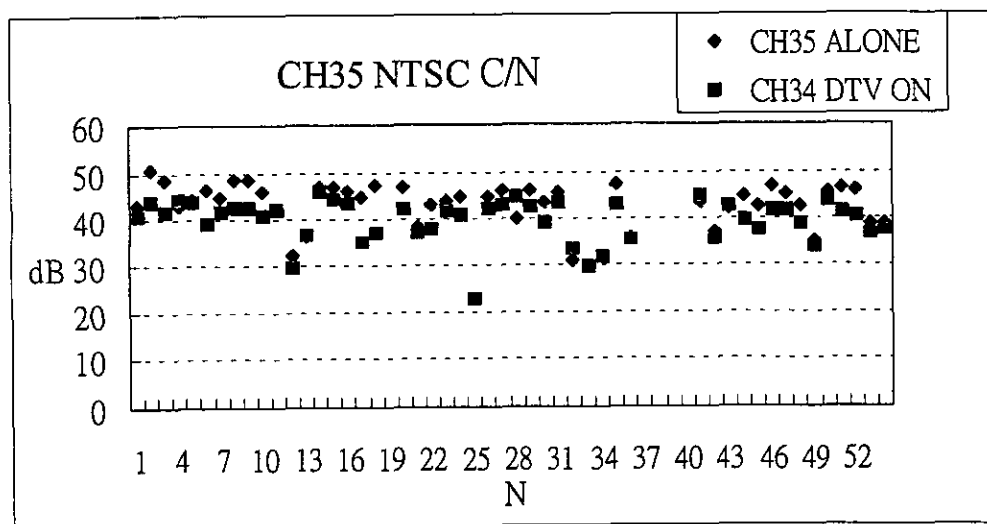


圖 5.4-1 CH35 NTSC 信號 C/N

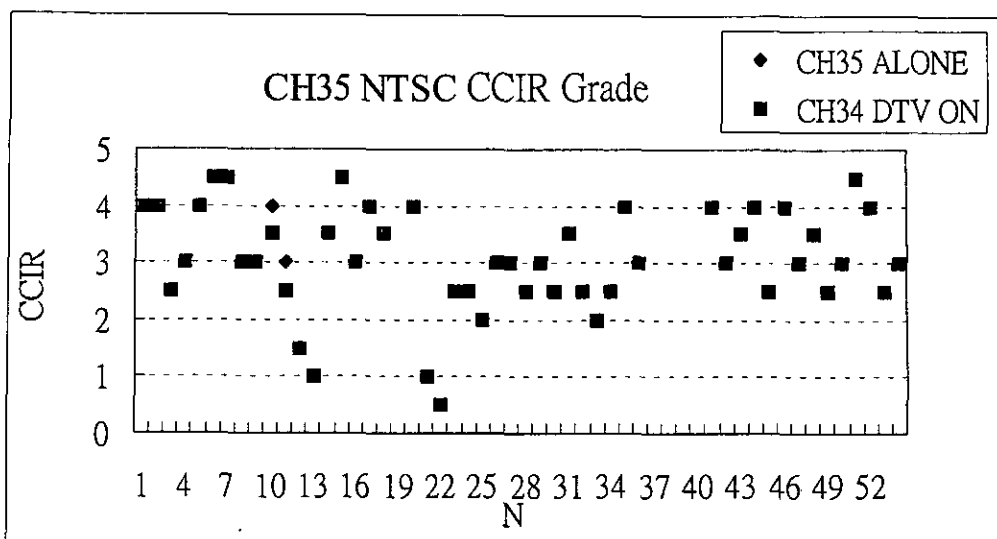


圖 5.4-2 CH35 NTSC 信號畫面品質

5.5 電場強度量測值及發射天線高度效應

圖 5.5-1 到圖 5.5-4 分別為台北市區、淡水-內湖、台一線及台三線場強量測值分佈曲線。各地點的信號場強值會有不同，其中以台一線的 CH34 DTV 信號場強較弱，這是因為 CH34 的發射天線高度比 CH35 的發射天線低 20 公尺左右，往台一線方向，方位角 211 度到 240 度的範圍，CH34 的電波傳播路徑容易被大屯山阻擋而造成傳播損失。因此，在某些地點，CH34 的信號強度會比 CH35 的信號強度低，在這種情形下，CH34 的 DTV 信號因訊號較小而顯現出干擾機率增加。即雖然不同頻道的發射天線為位在相同鐵塔，但因為不同的發射天線高度而在某些地方會產生干擾。

為防止干擾，FCC 規範了同、鄰頻干擾保護比，表 5.5-1 為其訂定之規範值。為分析各地點之 Desired channel 與 Undesired channel 之接收功率差異，將各地點 CH34 DTV 與 CH35 DTV 及 CH35 NTSC 之功率差異分別繪於圖 5.5-5 與圖 5.5-6。圖 5.5-5 顯示，CH34 DTV 與 CH35 DTV 各地點的功率差異值界於 +10dB 到 -18dB 之間，因此尚在規範值以內。圖 5.5-6 顯示，CH34 DTV 與 CH35 NTSC 各地點的功率差異界於 +2dB 到 -26dB 之間，因此尚在規範值以內。

但值得注意的是在台一線上，CH34 DTV 與 CH35 DTV 及 CH35 NTSC 的場強差異較大，如前所述，這是因為 CH34 的電波傳播路徑在台一線的方向容易受到大屯山阻擋。因此，雖然兩發射台為共站，但仍須注意其

射功率與天線高度，以避免在一些地區兩相鄰頻道的接收功率超過規範值。

以台一線第 18 點(R2-18)為例，表 5.5-2 為在 R2-18 CH34 DTV 信號的接收情況。CH34 DTV 與 CH35 DTV 強度最大相差 18dB，CH34 DTV 與 CH35 NTSC 的強度相差 23dB，這個地點的 CH34 DTV 信號仍可被接收得到。當沒有 CH35 的鄰頻信號時，CH34 DTV 的信號雜訊比臨界值為 19.4dB，但是當上鄰頻的 DTV 或 NTSC 信號打開時，CH34 DTV 的信號雜訊比臨界值分別須提高到 24.3dB 與 23.5dB，這是因為 CH35 的鄰頻洩露較為嚴重的關係。

以上例子顯示，如發射功率未設計得當，有可能使兩頻道接收功率超過規範值(27 或 28dB)。

表 5.5-1 FCC 之 DTV 及 NTSC 鄰頻干擾保護比規範[11]

Parameters	FCC
Lower Adj. Ch. DTV into NTSC	-17dB
Upper Adj. Ch. DTV into NTSC	-14dB
Lower Adj. Ch. NTSC into DTV	-48dB
Upper Adj. Ch. NTSC into DTV	-49dB
Lower Adj. Ch. DTV into DTV	-28dB
Upper Adj. Ch. DTV into DTV	-26dB

表 5.5-2 台一線第 18 點(R2-18)DTV 信號的接收品質

	CH34 Only	CH35 DTV ON	CH35 NTSC ON
C/N(dB)	26.5	27.3	26.5
C/N@TOV(dB)	19.4	24.3	23.5
Margin(dB)	7.1	3.0	3.0
CH34: 51dBuV/m CH35 DTV: 66.7dBuV/m			
CH35 NTSC: 74.5dBuV/m			

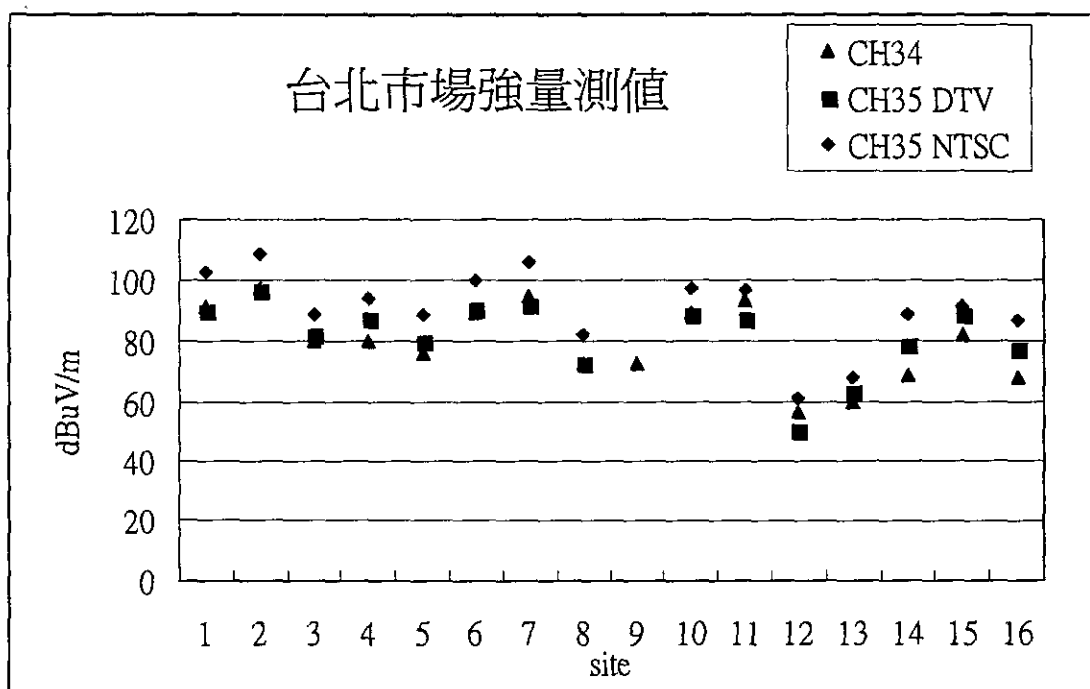


圖 5.5-1 台北市(Ta)電場強度量測值

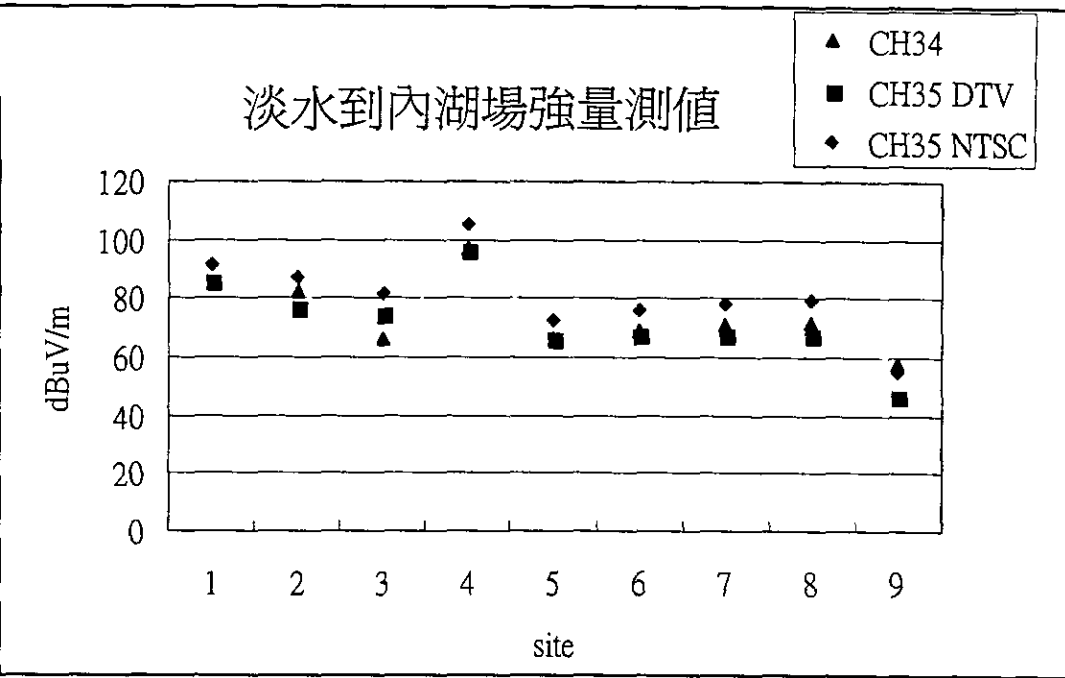


圖 5.5-2 淡水到內湖(A1)電場強度量測值

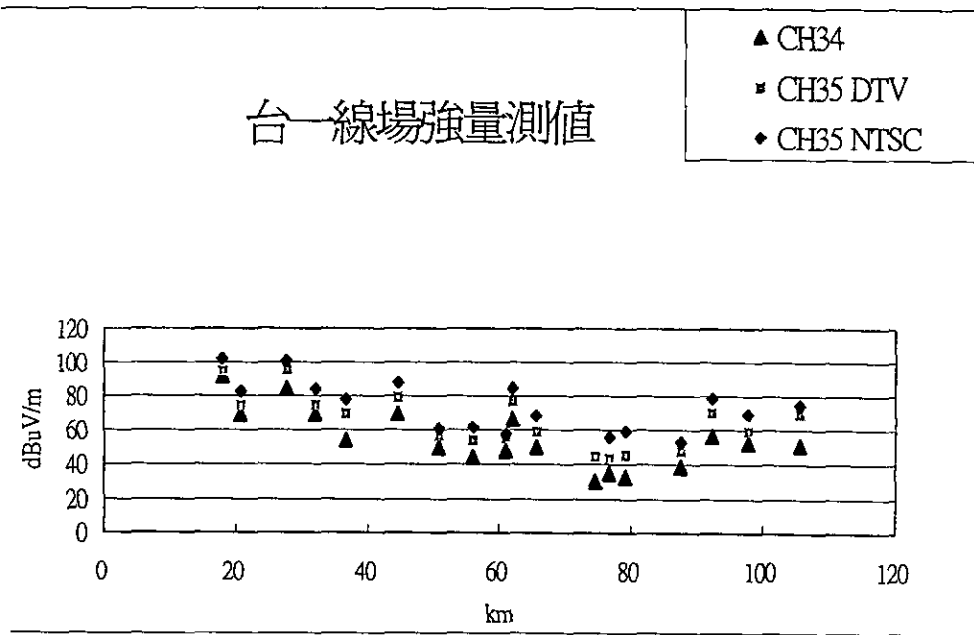


圖 5.5-3 台一線(R2)電場強度量測值

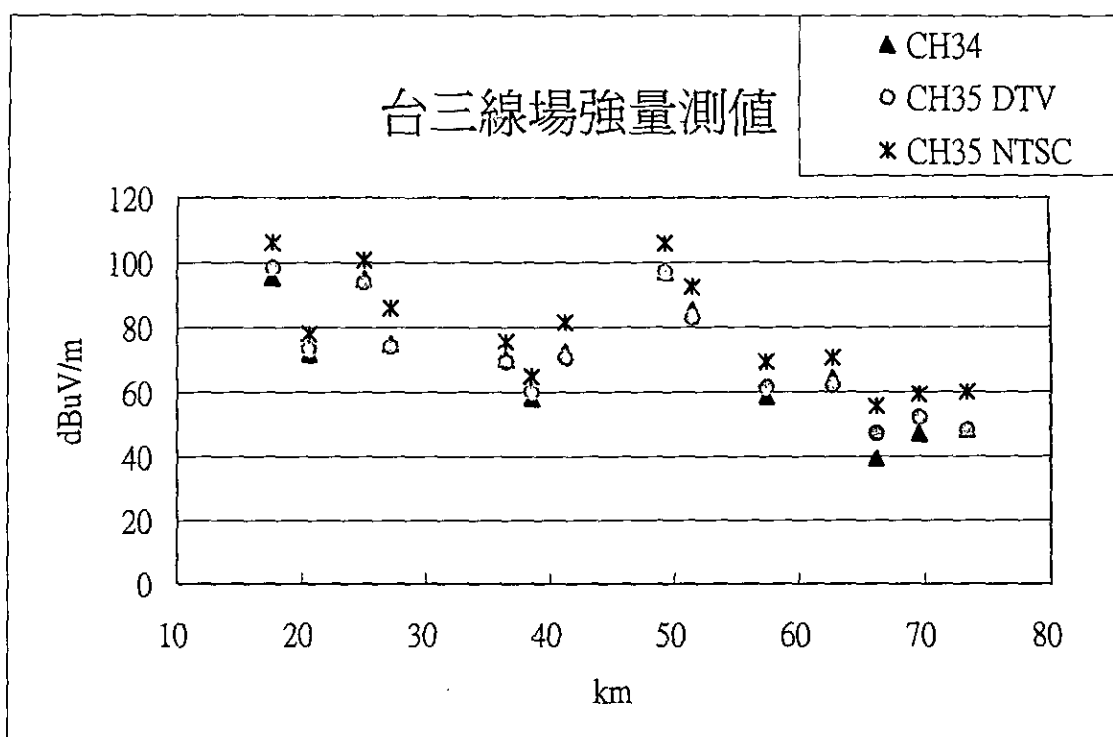


圖 5.5-4 台三線(R3)電場強度量測值

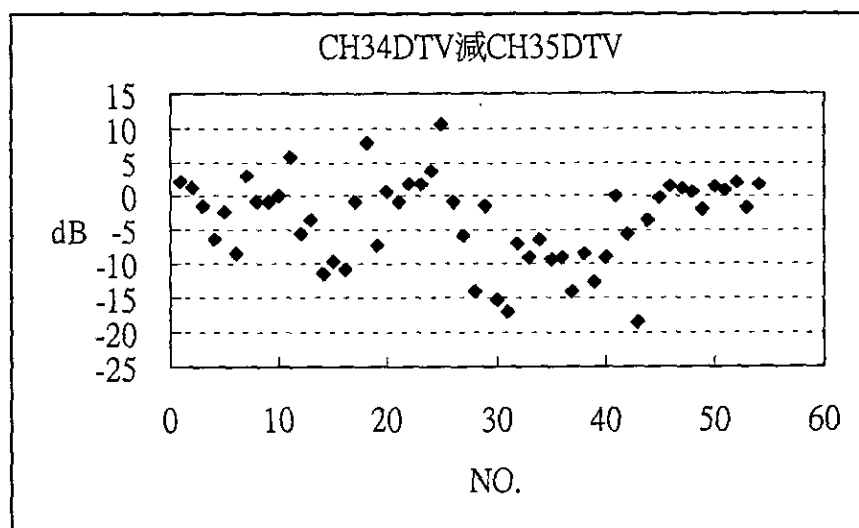


圖 5.5-5 CH34 與 CH35 DTV 之場強差異

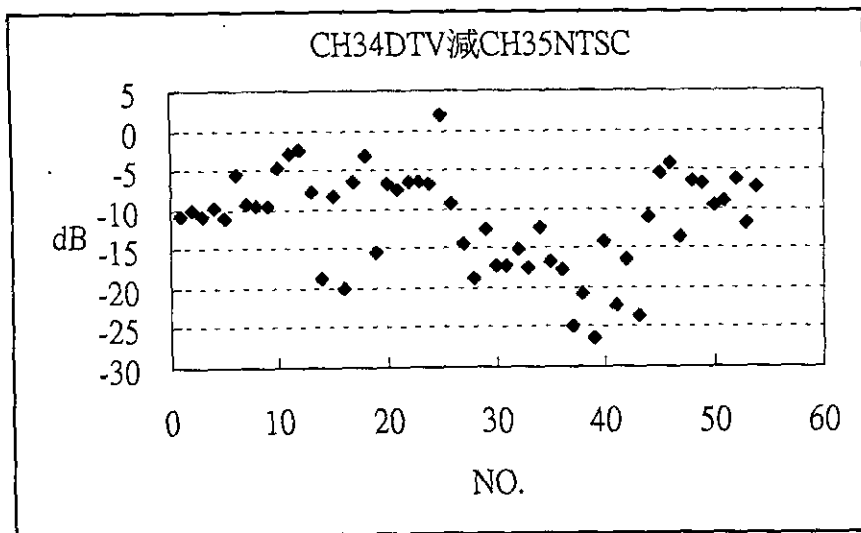


圖 5.5-6 CH34 與 CH35 NTSC 之場強差異

5.6 DTV 接收不良點之原因分析

各接收不良點之分析，整理於表 5.6-1(CH34)與表 5.6-2(CH35)。我們以信號場強、C/N 及 Tap energy 作為接收不良之參數，並對照 CH35 NTSC 畫面品質。由表中顯示：(1)大部份的地點其場強與訊雜比均足夠高，因此推斷應是由多重路徑干擾所造成。(2)接收不良點之場強大部分低於 44dBuV/m ，雖然仍高於臨界值 (44dBuV/m)，但這些地均為 non-line-of-sight，這顯示，電波直接路徑受到阻擋時，其他方向之反射波與散射波信號相對比例增加，因此多重路徑干擾也增加。(3)大部分 DTV 接收不良點，其對應的 NTSC 信號之畫質也不是很好。

表 5.6-1 CH34 DTV 接收不良點分析

Number	E dBuV/m	C/N (dB)	Tap energy(dB)	CH35 NTSC CCIR	判斷
R2-05	53.8	29.3	-8	2.5	AC
R2-08	44.2	19.7	-3.6	2	AC
R2-11	49.9	25.4	-14.6	3	A
R2-12	30.2	4	*	1	AB
R2-13	34.8	8	*	1	AB
R2-14	32.7	8	*	1.5	AB
R2-15	38.5	14	*	1.5	AB
R2-17	52.3	27.8	-18	3	A
R3-02	71.8	49.8		2.5	C
R3-06	57.5	35.5	-4.7	2.5	C
R3-10	58.6	35.1	-8.8	2.5	C
R3-12	47	23.5	0.8	0.5	AC
R3-13	46.9	23.4	2.1	2	AC
R3-14	48.2	25.2	*	0	AC
Ta-08	58.6	35.1	-8.8	3	AC
Ta-09	72.4	47.9	1.2	3	C
Ta-12	56.1	32.8	-7.2	1.5	AC
Ta-13	59.9	36.6	*	1	AC
A1-03	66.5	42	-2.3	4	C
A1-05	66	42.8	6.6	1	C
A1-06	69.1	45.6		0.5	C

A:信號太弱； B: C/N 太低； C:多重路徑干嚴重； *:無法解調

表 5.6-2 CH35 DTV 接收不良點分析

Number	E dBuV/m	C/N (dB)	Tap energy(dB)	CH35 NTSC CCIR	判斷
R2-12	44.4	19.8	-3.5	1	ABC
R2-13	43.2	18.6	*	1	ABC
R2-14	46	21.5	-4.8	1.5	AC
R2-15	38.5	14	*	1.5	AB
R3-02	73.4	51.4	-1.5	2.5	C
R3-12	47	23.5	0.8	0.5	AC
R3-13	52	28.5	-7.3	2	AC
R3-14	48.5	25	*	0	AC

t-12	50.1	26.8	*	1.5	AC
t-13	63	40	-2	1	C
1-05	66.1	42.6	*	1	C
1-06	67.5	44	*	0.5	C

A:信號太弱； B: C/N 太低； C:多重路徑干嚴重； *:無法解調

5.7 小結

本測試計劃完成 58 點鄰頻干擾量測，實測 4 種鄰頻干擾分別是：(1) 上頻 DTV 對下鄰頻 DTV 干擾；(2) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 DTV 干擾；(3) 鄰頻 NTSC 對下鄰頻 DTV 干擾；(4) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 NTSC 干擾。

從表 2.1-1~表 2.1-2 顯示，以目前兩實驗台之規劃，由於兩發射台為共，且發射功率之保護比均在 FCC 的規範之內，測試結果顯示數位電視信尚未發生因鄰頻信號存在而有接收不良情形，即使有鄰頻信號，其接收都一樣。但部分地區，如台一線上，因 CH34 天線高度較低，使得這條線上 CH34 的場強較弱，當鄰頻 DTV 或 NTSC 信號打開時，其 Site margin 降低，如存在同頻干擾，會導致抗干擾能力降低。

在 DTV 對 NTSC 的干擾測試中，下鄰頻 DTV 信號打開時，會造成 SC 信號的 C/N 值平均約下降 3dB，但就視覺而言，不易分別有何差異。他結論如下：

CH34 DTV 之發射信號(如圖 4.1-4)較符合 FCC 之濾波罩規範，而 CH35 DTV 之發射信號(如圖 4.1-5)不符合 FCC 之濾波罩規範，其鄰頻洩露較為嚴重，因此 CH35 DTV 影響 CH34 DTV 的程度較為嚴重，CH34 的 Site margin 平均下降 11dB，而 CH35 的 Site margin 平均下降 10.3dB。

在有上鄰頻 CH35 NTSC 信號情形下，CH34 DTV 之 Site margin 平均下降 8.4dB。

在有上鄰頻 CH35 DTV 信號情形下，CH34 DTV 之 C/N@TOV 平均下降 0.2dB。

在有上鄰頻 CH35 NTSC 信號情形下，CH34 DTV 之 C/N@TOV 平均下降 0.7dB。

第六章 FCC 同、鄰頻干擾保護比規範值之探討

由於現有實際測試條件不易任意調整發射台之輸出功率，僅能就發射機之最佳輸出進行鄰頻干擾測試，因此，在大部份地區，兩頻道之信號強度均不能遠大於另一頻道，不易尋找出受干擾地點。

為探討 FCC 所規範之同、鄰頻干擾保護比之合理性，我們使用一標準的低功率 8VSB modulator，搭配衰減器，如此可任意控制輸出功率。可將此信號源與另一頻道之 DTV 或 NTSC 信號經由 Combiner 結合，然後送到 ATSC Demodulator 或 NTSC 的 Tuner，藉由此方法來實測出同、鄰頻干擾保護比。

國外之同、鄰頻干擾規範大多是在實驗室的環境所模擬及測試出來，而實際的電波傳播會遭遇到多重路徑干擾等問題，因此本實驗是以實際的電波傳播環境來探討同、鄰頻干擾保護比。圖 6-1 為同、鄰頻干擾保護比量測架構圖。

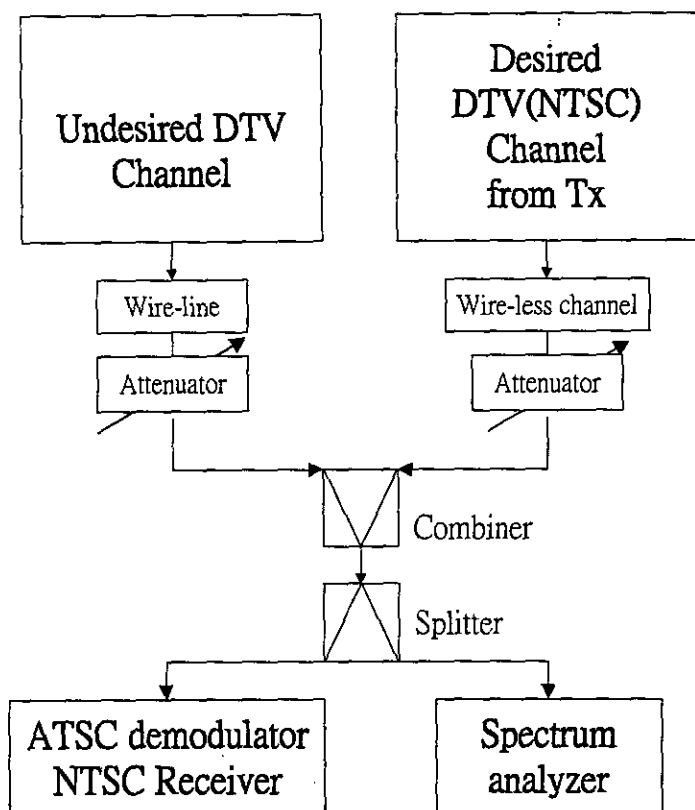


圖 6-1 同、鄰頻干擾保護比量測架構圖

6.1 DTV into DTV

DTV 對 DTV 之同、鄰頻干擾保護比測試時，我們分別在實驗室與實地環境進行場測。其中，所謂的實驗室測試(Lab Test)是在竹子山站台■部，將 CH34 的 DTV 信號(desired signal)直接以同軸電纜線接到我們的測系統，而干擾信號也是經由同軸電纜線接到量測系統。而實地場測(Field Test)中的 desired signal 是從竹子山發射台經由無線電通道傳播到接收線。因此，DTV 對 DTV 之同、鄰頻干擾可分為 Lab Test 與 Field Test。

6.1.1 Lab Test

量測方法：

1. 將 Desired DTV channel 設在 level $-40\text{dBm}=D$ 。
2. 逐漸增加 Undesired DTV channel level，直到 SER 大於零。
3. 記錄此時之 Undesired DTV channel level= U 。
4. 計算 $D/U(\text{dB})$ 。

我們在發射台，作了以同軸電纜線，模擬干擾信號源，以驗證同鄰■干擾預防參數，故作成以下量測，如圖 6.1.1-1 所示。

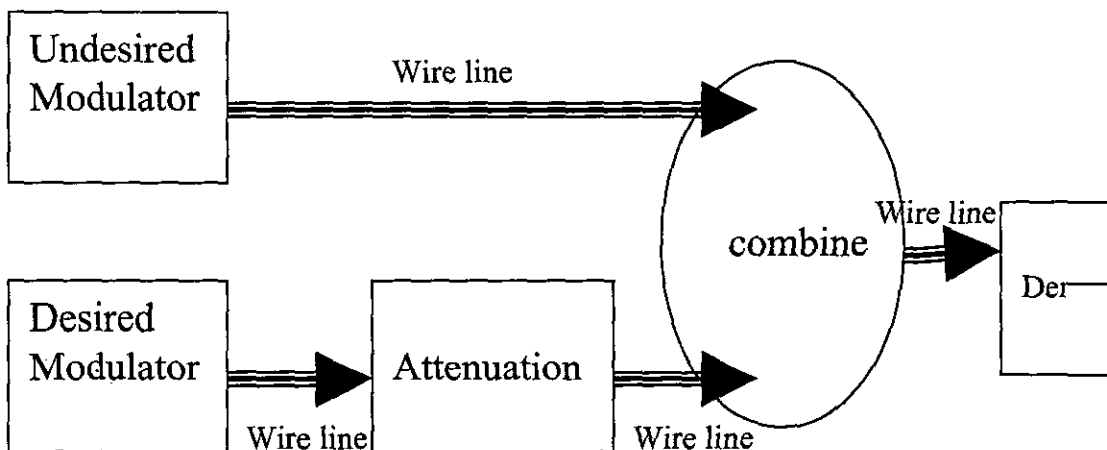


圖 6.1.1-1 發射站內之 DTV to DTV 同、鄰頻干擾保護比測

結果如表 6.1.1-1 和表 6.1.1-2 數據可看出，當我們慢慢調整(attenuation)衰減量，使(Demodulator)解調數位信號直到出現誤碼(SER)為止。

表 6.1.1-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 發射台量測結果

地點		發射台		
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH33 (dBm)	Undesired CH34 (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範-26dB)	
-32.9	-2.3	0-11	-30.6	
-32.9	-3.3	0-5	-29.6	
-32.9	-4.3	0	-28.6	
-32.9	-5.3	0	-27.6	

表 6.1.1-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 發射台量測結果

地點		發射台		
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH35 (dBm)	Undesired CH34 (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範-28dB)	
-39.3	-7	0-10	-32.3	
-39.3	-8	0-3	-31.3	
-39.3	-9	0	-30.3	
-39.3	-10	0	-29.3	

表 6.1.1-1 上鄰頻(CH34)對下鄰頻(CH33)干擾，FCC 規範是-26dB，而我們實際量測出會產生誤碼，也就是對 CH33 會形成鄰頻干擾的大小是-30.6dB，卻小於 FCC 規範的-26dB，合乎規範值。而表 6.1.1-2 下鄰頻(CH34)上鄰頻(CH35)干擾，FCC 規範是-28dB，量測結果顯示-30.3dB，也小於 FCC 規範的-28dB，亦合乎規範值。

6.1.2 Field Test

我們在華江橋、大溪交流道附近作了 DTV 上鄰頻對下鄰頻干擾、DTV 下鄰頻對上鄰頻干擾及 DTV 的同頻干擾，我們以 SER 為零表示信號接收良好。我們以變化天線指向，產生不同的多重路徑干擾程度，當天線指向越偏離發射台方向時，其他方向之反射波將會增加，多重路徑干擾也相應增加。因此，不同程度的多重路徑干擾，會須要不同的同、鄰頻干擾保護比。我們以 Tap energy 做為多重路徑干擾的一項參考，做出不同 Tap energy 所對應的保護比。

A. 鄰頻干擾

表 6.1.2-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋		
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH34 (dBuv)	Undesired CH35 (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範-26dB)
68.1	95.7	-18.6	0	
65.3	92.3	-17.5	0	
66	93.5	-16	0	
64.6	91	-14.8	0	
71.5	97.3	-13.1	0	
59	85.4	-10.4	0	
67.6	85.7	-7.5	0	

表 6.1.2-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋		
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH34 DTV (dBuv)	Undesired CH33 DTV (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範-28dB)
68.1	94.6	-18.6	0	-26.5
65.3	92.7	-17.5	0	-27.4
66	95.3	-16	0	-29.3
64.6	92.6	-14.8	0	-28
71.5	99	-13.1	0	-27.5
59	83.7	-10.4	0	-24.7
67.6	90.7	-7.5	0	-23.1

表 6.1.2-3 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into DTV) 大溪量測結果

地點		大溪		
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH34 (dBuv)	Undesired CH35 (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範-26dB)
70.5	97.3	-16.2	0~10	-26.8
73.7	100.6	-17.2	0	-26.9
68.7	96.8	-14.8	0	-28.1
73.1	99.4	-13.1	0	-26.3
71	90.4	-10.9	0	-19.4
70.3	93.4	-9.5	0	-23.1
71	90.4	-5.6	0	-19.4

表 6.1.2-4 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into DTV) 大溪量測結果

地點		大溪			
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準			
Desired CH34 (dBuv)	Undesired CH33 (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範-28dB)	
73.7	100.7	-17.2	0	-27	
70.5	97.2	-16.2	0	-26.7	
68.7	97.9	-14.8	0	-29.2	
73.1	102.2	-13.1	0	-29.1	
71	100.1	-10.9	0	-29.1	
70.3	97.7	-9.5	0	-27.4	
71	96.1	-5.6	0	-25.1	

由表 6.1.2-1~6.1.2-4 整理繪製如圖 6.1.2-1~6.1.2-4 之圖形，由於 tap energy 的數值愈大，顯示來自多重路徑的相對能量也就愈大，干擾也就愈強。由圖可看出 tap energy 愈小，即是多重路徑干擾愈小，D/U(Desired/Undesired)比愈接近 FCC 規範值。圖 6.1.2-1 的標準差(σ) 1.7dB，地點是在華江橋上，以干擾信號源(CH35)對經過通道接收信號(CH34)進行干擾，在 tap energy 最大的點，也就是多重路徑干擾嚴重的點，D/U(Desired/Undesired)比明顯增加很多，跟 FCC 規範值(-26dB)差距也就拉大。從圖 6.1.2-1~圖 6.1.2-4。其中，符號 Δ 表示量測值與 FCC 之規範值的差(dB)。

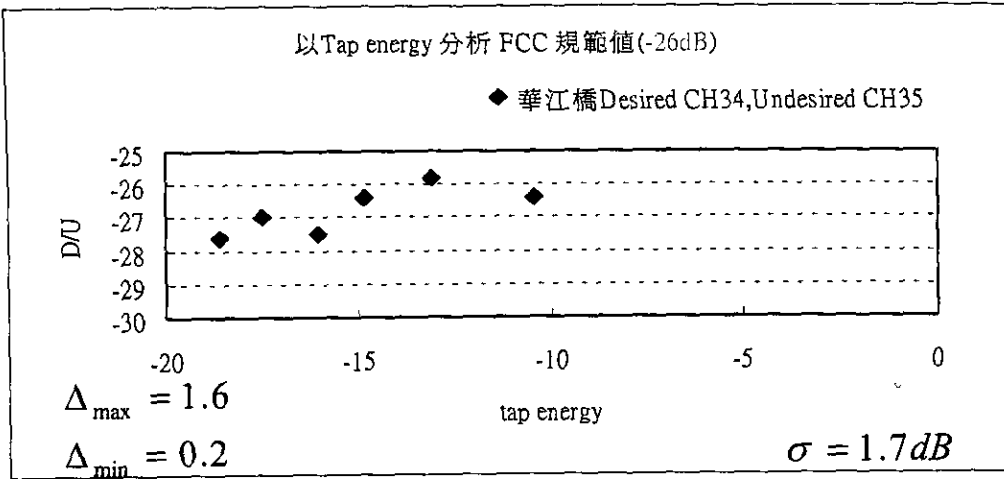


圖 6.1.2-1 華江橋上之上鄰頻(CH35)DTV 對下鄰頻 (CH34)DTV 干擾保護比量測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係

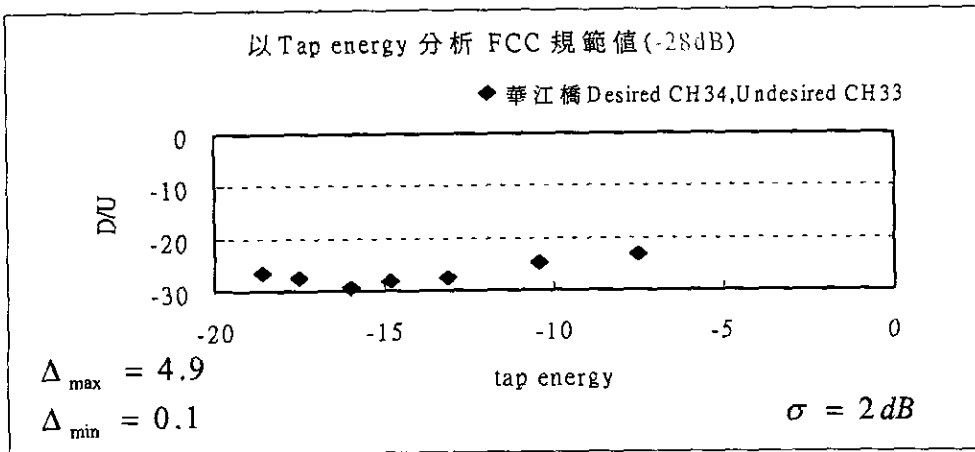


圖 6.1.2-2 華江橋上之下鄰頻(CH33)DTV 對上鄰頻 (CH34)DTV 干擾保護比量測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係

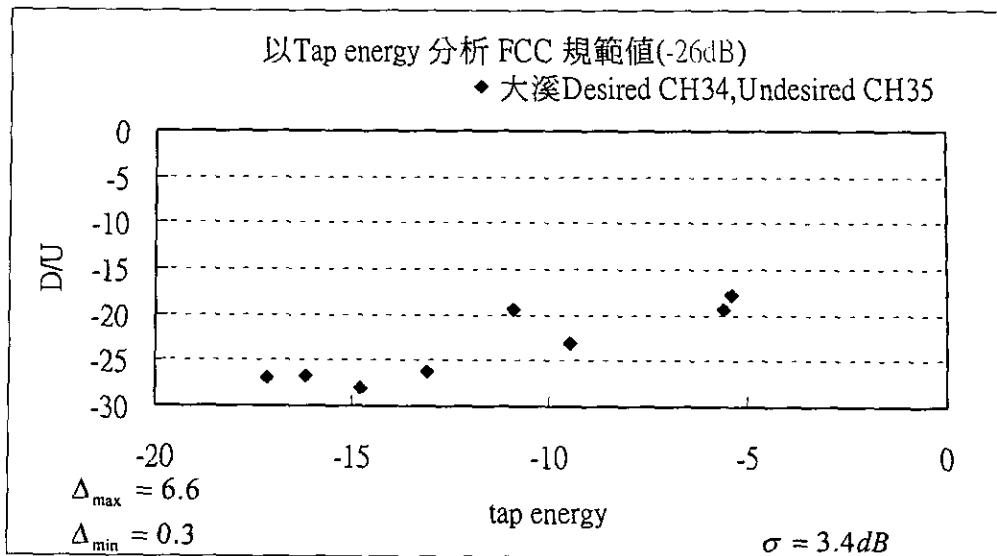


圖 6.1.2-3 大溪交流道之下鄰頻(CH35)DTV 對上鄰頻 (CH34)DTV 干擾保護比量測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係

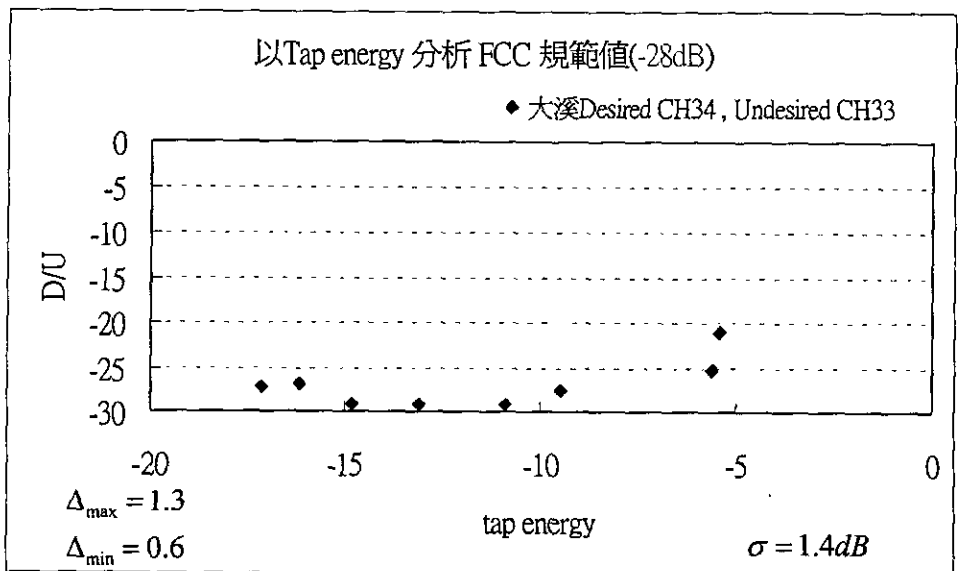


圖 6.1.2-4 大溪交流道之下鄰頻(CH33)DTV 對上鄰頻 (CH34)DTV 干擾保護比量測，圖中顯示 Tap energy 與 D/U 值關係

1. 同頻干擾

表 6.1.2-5 同頻干擾(Co-channel DTV into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋			
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準			
Desired CH34(dBuv)	Undesired CH34 DTV (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範+15dB)	
68.1	51.9	-18.6	0	16.2	
65.3	49.4	-17.5	0	15.9	
66	45.1	-16	0	20.9	
64.6	43	-14.8	0	21.6	
71.5	50.8	-13.1	0	20.7	
59	39.2	-10.4	0	19.8	

表 6.1.2-6 同頻干擾(Co-channel DTV into DTV) 大溪量測結果

地點		大溪			
DTV 對 DTV		量測值 / FCC 標準			
Desired CH34(dBuv)	Undesired CH34 DTV (dBuv)	tap energy	SER	D/U (dB) (FCC 規範+15dB)	
73.7	56.8	-17.2	0	16.9	
70.5	54.6	-16.2	0	15.9	
68.7	50.7	-14.8	0	18	
73.1	50.4	-13.1	0	22.7	
71	50.3	-10.9	0	20.7	
70.3	52.3	-9.5	0	18	

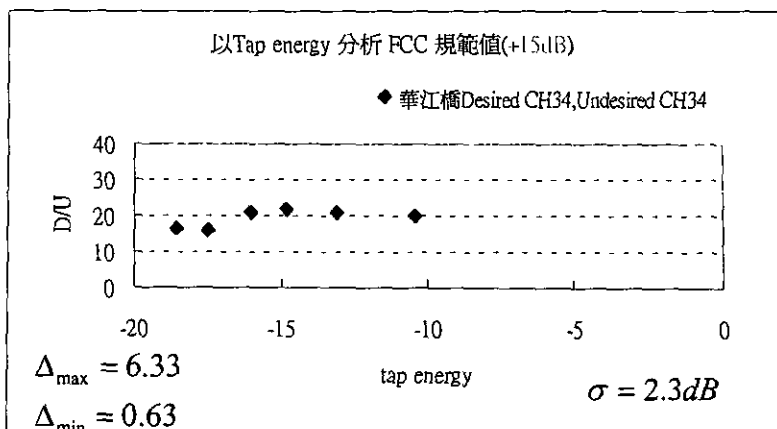


圖 6.1.2-5 華江橋上之 DTV 同頻干擾保護比量測

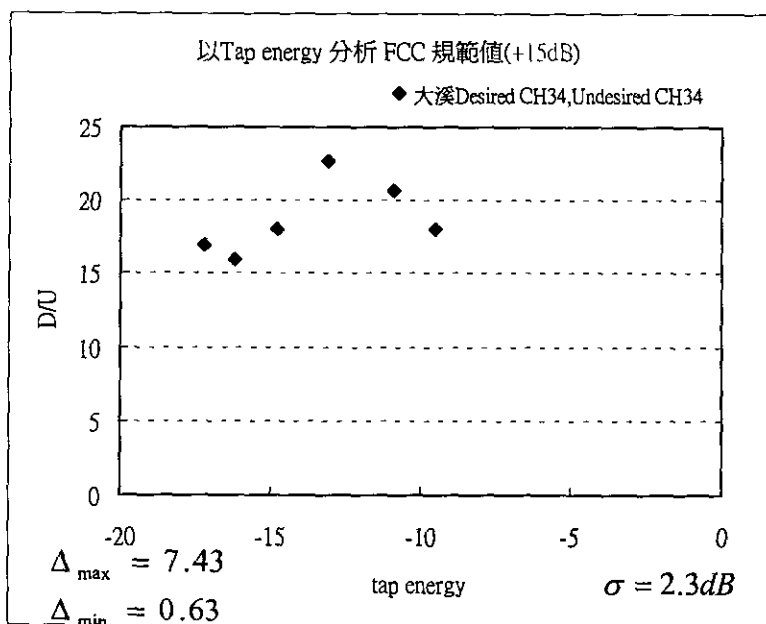


圖 6.1.2-6 大溪交流道之 DTV 同頻干擾保護比量測

6.2 NTSC into DTV

A. 鄰頻干擾

表 6.2-1 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch NTSC into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋	
NTSC 對 DTV		量測值 / FCC 標準	
Desired CH36 DTV (dBm)	Undesired CH35 NTSC (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範-48dB)
-65	-18	0~12800	-47
-65	-19	0~10	-46
-65	-20	0	-45
-65	-21	0	-44
-65	-22	0	-43

表 6.2-2 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch NTSC into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋	
NTSC 對 DTV		量測值 / FCC 標準	
Desired CH34 DTV (dBm)	Undesired CH35 NTSC (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範-49dB)
-65	-18	0~12800	-47
-65	-19	0~30	-46
-65	-20	0	-45
-65	-21	0	-44
-65	-22	0	-43

B. 同頻干擾

表 6.2-3 同頻干擾(Co-channel NTSC into DTV) 華江橋量測結果

地點		華江橋		
NTSC 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH35 DTV(dBm)	Undesired CH35 NTSC (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範+2dB)	
-18.6	-17.7	0~12800	-0.9	
-18.6	-18.7	0~50	0.1	
-18.6	-19.7	0	1.1	
-18.6	-20.7	0	2.1	

表 6.2-4 同頻干擾(Co-channel NTSC into DTV) 大溪量測結果

地點		大溪		
NTSC 對 DTV		量測值 / FCC 標準		
Desired CH35 DTV(dBm)	Undesired CH35 NTSC (dBm)	SER	D/U (dB) (FCC 規範+2dB)	
-58.3	-57.9	0~12800	-0.4	
-58.3	-58.9	0~20	0.6	
-58.3	-59.9	0	1.6	
-58.3	-60.9	0	2.6	

6.3 DTV into NTSC

6.3.1 鄰頻干擾

表 6.3-1 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into NTSC) 華江橋量測結果

地點		華江橋	
DTV 對 NTSC		量測值 / FCC 標準	
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH36 (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範-11.95dB)
-44.6	-15.8	0	-28.8
-44.6	-18.8	1	-25.8
-44.6	-19.8	1.5	-24.8
-44.6	-21.82 (更多白點)		-22.8
-44.6	-22.82 (更多白點)		-21.8
-44.6	-23.82 (更多白點)		-20.8
-44.6	-24.82 (更多白點)		-19.8
-44.6	-25.82 (更多白點)		-18.8
-44.6	-26.82.5(更多白點)		-17.8
-44.6	-27.82.5(更多白點)		-16.8
-44.6	-28.83 (多白點)		-15.8
-44.6	-29.83 (多白點)		-14.8
-44.6	-30.83 (多白點)		-13.8
-44.6	-31.83 (多白點)		-12.8
-44.6	-32.83 (多白點)		-11.8
-44.6	-33.83 (多白點)		-10.8
-44.6	-34.83 (多白點)		-9.8
-44.6	-35.83.5 (少白點)		-8.8
-44.6	-36.83.5 (少白點)		-7.8
-44.6	-37.83.5 (少白點)		-6.8
-44.6	-38.83.5 (少白點)		-5.8
-44.6	-39.83.5 (少白點)		-4.8
-44.6	-57.84 (無白點)		13.2

表 6.3-2 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into NTSC) 華江橋量測結果

地點		華江橋	
DTV 對 NTSC			量測值 / FCC 標準
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH34 (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範-17.43dB) (FCC 規範-15.96dB)
-44.6	-17.2	0	-27.4
-44.6	-18.2	1	-26.4
-44.6	-20.2	1.5	-24.4
-44.6	-23.22 (更多白點)		-21.4
-44.6	-24.22 (更多白點)		-20.4
-44.6	-25.22 (更多白點)		-19.4
-44.6	-26.22 (更多白點)		-18.4
-44.6	-27.22 (更多白點)		-17.4
-44.6	-28.23 (多白點)		-16.4
-44.6	-29.23 (多白點)		-15.4
-44.6	-30.23.5 (少白點)		-14.4
-44.6	-31.23.5 (少白點)		-13.4
-44.6	-32.23.5 (少白點)		-12.4
-44.6	-33.23.5 (少白點)		-11.4
-44.6	-34.23.5 (少白點)		-10.4
-44.6	-35.23.5 (少白點)		-9.4
-44.6	-36.23.5 (少白點)		-8.4
-44.6	-37.23.5 (少白點)		-7.4
-44.6	-38.23.5 (少白點)		-6.4
-44.6	-39.23.5 (少白點)		-5.4
-44.6	-40.23.5 (少白點)		-4.4
-44.6	-41.24 (無白點)		-3.4

表 6.3-3 上鄰頻干擾(Upper Adj. Ch DTV into NTSC) 大溪量測結果

地點		大溪	
DTV 對 NTSC		量測值 / FCC 標準	
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH36 (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範-11.95dB)
-58.1	-30.1	0	-28
-58.1	-31.1	1	-27
-58.1	-38.1	2	-20
-58.1	-39.1	2	-19
-58.1	-40.1	2	-18
-58.1	-41.1	2	-17
-58.1	-42.1	2	-16
-58.1	-43.1	2	-15
-58.1	-44.1	2	-14
-58.1	-45.1	2	-13
-58.1	-46.1	2.5	-12
-58.1	-47.1	2.5	-11
-58.1	-48.1	3	-10
-58.1	-49.1	3	-9
-58.1	-50.1	3	-8
-58.1	-51.1	3	-7
-58.1	-52.1	3.5	-6
-58.1	-53.1	3.5	-5
-58.1	-54.1	3.5	-4
-58.1	-55.1	3.5	-3
-58.1	-56.1	3.5	-2
-58.1	-57.1	3.5	-1
-58.1	-58.1	3.5	0
-58.1	-59.1	3.5	1
-58.1	-60.1	3.5	2
-58.1	-61.1	3.5	3
-58.1	-62.1	3.5	4
-58.1	-63.1	4	5
-58.1	-73.1	4.5	15

表 6.3-4 下鄰頻干擾(Lower Adj. Ch DTV into NTSC) 大溪量測結果

地點		大溪		
DTV 對 NTSC		量測值 / FCC 標準		
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH34 (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範-17.43dB) (FCC 規範-15.96dB)	
-58.1	-32.5	0	-25.6	
-58.1	-35.5	1	-22.6	
-58.1	-36.5	1	-21.6	
-58.1	-37.5	1	-20.6	
-58.1	-38.5	1.5	-19.6	
-58.1	-39.5	2	-18.6	
-58.1	-40.5	2	-17.6	
-58.1	-41.5	2.5	-16.6	
-58.1	-42.5	2.5	-15.6	
-58.1	-43.5	2.5	-14.6	
-58.1	-44.5	3	-13.6	
-58.1	-45.5	3	-12.6	
-58.1	-46.5	3	-11.6	
-58.1	-47.5	3	-10.6	
-58.1	-48.5	3	-9.6	
-58.1	-49.5	3	-8.6	
-58.1	-50.5	3	-7.6	
-58.1	-51.5	3	-6.6	
-58.1	-52.5	3	-5.6	
-58.1	-53.5	3	-4.6	
-58.1	-54.5	3	-3.6	
-58.1	-55.5	3	-2.6	
-58.1	-56.5	3	-1.6	
-58.1	-57.5	3.5	-0.6	
-58.1	-58.5	3.5	0.4	
-58.1	-59.5	4	1.4	
-58.1	-62.5	4.5	4.4	

1. 同頻干擾

表 6.3-5 同頻干擾(Co-channel DTV into NTSC) 華江橋量測結果

地點		華江橋	
DTV 對 NTSC		量測值 / FCC 標準	
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH35 DTV (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範+34dB)
-19.7	-31.4	0	11.7
-19.7	-32.4	1	12.7
-19.7	-33.4	1	13.7
-19.7	-35.4	1.5	15.7
-19.7	-38.4	1.5	18.7
-19.7	-42.4	2	22.7
-19.7	-46.4	2	26.7
-19.7	-49.4	2.5	29.7
-19.7	-50.4	2.5	30.7
-19.7	-51.4	3	31.7
-19.7	-52.4	3	32.7
-19.7	-53.4	3	33.7
-19.7	-54.4	3	34.7
-19.7	-55.4	3	35.7
-19.7	-56.4	3	36.7
-19.7	-57.4	3	37.7
-19.7	-58.4	3	38.7
-19.7	-59.4	3	39.7
-19.7	-60.4	3.5	40.7
-19.7	-61.4	4	41.7
-19.7	-62.4	4	42.7

表 6.3-6 同頻干擾(Co-channel DTV into NTSC)大溪量測結果

地點		大溪	
DTV 對 NTSC		量測值 / FCC 標準	
Desired CH35 NTSC (dBm)	Undesired CH35 DTV (dBm)	CCIR	D/U (dB) (FCC 規範+34dB)
-31.5	-42.9	0	11.4
-31.5	-47.9	1	16.4
-31.5	-52.9	1.5	21.4
-31.5	-57.9	2	26.4
-31.5	-58.9	2	27.4
-31.5	-59.9	2	28.4
-31.5	-60.9	2.5	29.4
-31.5	-61.9	2.5	30.4
-31.5	-62.9	3	31.4
-31.5	-63.9	3	32.4
-31.5	-64.9	3	33.4
-31.5	-65.9	3	34.4
-31.5	-66.9	3	35.4
-31.5	-67.9	3.5	36.4
-31.5	-68.9	3.5	37.4
-31.5	-69.9	3.5	38.4
-31.5	-70.9	4	39.4
-31.5	-71.9	4	40.4
-31.5	-72.9	4.5	41.4

6.4 國內外同、鄰頻干擾保護比規範

6.4.1 國外同、鄰頻干擾保護比規範

表 6.4.1-1 列出加拿大與美國之同、鄰頻干擾保護比計劃參數，以及今
 年巴西在實驗室測試的結果。與上節之量測結果比較，當 Desired DTV 及
 NTSC channel 信號經由無線電通道傳播到接收機時，其同、鄰頻干擾保護
 比須增加。

表 6.4.1-1 加拿大與美國之同、鄰頻干擾保護比計劃參數[12]

Parameters	加拿大標準	美國標準	巴西 Lab 測試
Carrier-to-Noise Ratio	+19.5dB	+15.19dB	+14.5dB
Co-Channel DTV into NTSC	+33.8dB	+34.44dB	*
Co-Channel NTSC into DTV	+7.2dB	+1.81dB	*
Co-Channel DTV into DTV	+19.5dB	+15.27dB	15 dB
Lower Adj. Ch. DTV into NTSC	-16dB	-17.43dB	*
Upper Adj. Ch. DTV into NTSC	-12dB	-11.95dB	*
Lower Adj. Ch. NTSC into DTV	-48dB	-47.33dB	*
Upper Adj. Ch. NTSC into DTV	-49dB	-48.71dB	*
Lower Adj. Ch. DTV into DTV	-27dB	-28dB	-27 dB
Upper Adj. Ch. DTV into DTV	-27dB	-26dB	-27 dB

6.4.2 國內場測結果之整理

第一期(88年)之數位電視量測工程主要是針對涵蓋率量測，其中我們藉由輸入高斯雜訊來決定訊雜比臨界值，其統計結果整理於表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 第一期(88年)數位電視量測 CH35 訊雜比臨界值統計表

Maximum C/N @TOV	20.9 dB
Minimum C/N @TOV	12.5 dB
Average C/N @TOV	16.4 dB
Median C/N @TOV	16.1 dB

本期(89年)同、鄰頻干擾測試結果整理於表 6.4.2-1 到表 6.4.2-3。與第一期比較訊雜比臨界值，本期之 C/N@TOV 平均須高 1dB 左右，這是因我們在判斷上更為嚴格。因上期判斷是以 SER 小於 2 為臨界值，本期則 SER 等於 0 為臨界值。

表 6.4.2-4 中的同、鄰頻干擾保護比量測結果，我們是以統計的方式列出最大值、最小值、平均值以及中間值。其中 DTV 對 NTSC 的保護量測，由於是以主觀判斷，我們是以原本 NTSC 之 CCIR 為 4 以上，這加入 DTV 干擾信號，然後判斷與記錄 CCIR 降為 3 時的干擾信號強度此定出一個範圍，即 D/U 比在這一個範圍時，會使得畫面品質由很好可接受。

表 6.4.2-2 CH34 訊雜比臨界值統計

C/N@TOV of CH34	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	CH35 NTSC ON
Average (dB)	17.76	17.97	18.49
Median (dB)	17.45	17.62	17.92
Maximum (dB)	28.49	28.69	30.12
Minimum (dB)	14.50	14.49	14.71

表 6.4.2-3 CH35 訊雜比臨界值統計

C/N@TOV of CH35	CH35 ONLY	CH34 DTV ON
Average (dB)	17.45	17.52
Median (dB)	16.60	17.17
Maximum (dB)	26.09	25.99
Minimum (dB)	13.09	14.15

表 6.4.2-4 同、鄰頻干擾保護比之場測結果

Parameters	Maximum	Minimum	Average	Median
Co-Channel DTV into NTSC	+39.7dB	+31.4 dB	+34.8 dB	+34.6 dB
Co-Channel NTSC into DTV	*	*	+1.1dB	
Co-Channel DTV into DTV	+22.7dB	+15.9dB	+18.9dB	+18.9 dB
Lower Adj. Ch. DTV into NTSC	-16.4 dB	-1.6dB	-8.7dB	-8.6 dB
Upper Adj. Ch. DTV into NTSC	-15.8dB	-7dB	-11.2dB	-10.8 dB
Lower Adj. Ch. NTSC into DTV	*	*	-45dB	
Upper Adj. Ch. NTSC into DTV	*	*	-45dB	
Lower Adj. Ch. DTV into DTV	-29.3dB	-23.1dB	-27.15dB	-27.4 dB
Upper Adj. Ch. DTV into DTV	-28.1 dB	-18.1dB	-24.9 dB	-26.4 dB

第七章 數位電視無線電台工程設備技術規範草案之建議

以下之建議係針對 88 年 12 月 17 日的數位電視無線電台工程設備技術見範草案。原規範主要採用 FCC 文獻與數據，應該頗為合理。然而就我們量測結果與所讀到文獻，如有較大差異處，提出我們意見，或可供參考。

1. 在第 2.1 原文：…數位電視可分為高畫質電視 (HDTV) 及標準畫質電視 (SDTV)。

建議：…數位電視依其畫面品質可分為高畫質電視 (HDTV) 及標準畫質電視 (SDTV)。

2. 在 3.2.6 頻率偏移與穩定度。

建議：ATSC 文獻 A/54(Oct.4, 1995)第 95 與 96 頁上提及同頻道時，減少彼此干擾的載波頻率偏移問題。依其意(1)NTSC 與 DTV 同頻道時，DTV 的載波頻率與 NTSC 的主要載波頻率差為 6.47kHz (Segment rate 的一半) 的奇數倍 (DTV 向高頻移)。有必要時可額外增加 +/-10 kHz 頻率差。(2)DTV 與 DTV 同頻道時，兩者的載波頻差建議 6.47kHz。

上述文獻與本條意思頗為不同，不知是否另有所本。

3. 在 3.4 數位電視同鄰頻干擾預防參數

建議：本條參數 C/N 值是採用加拿大標準，其他參數似依美國 FCC 98 年規範，與本報告的場測結果也不致符合，唯 Lower DTV-into-Analog TV 似應為 -17dB (原文為 -14dB)，Upper DTV-into-Analog TV 似應為 -12dB (原文為 -17dB)。[註：原文似依照 FCC 98-24 文件為 E-37 頁，但與我們量測結果不太吻合。本文建議數值在 FCC 97-115 文件 (Sixth Report and Order) 第 E-33 頁。]

此外，本報告中場測結果顯示，在多重路徑干擾下，訊號強度必須較無多重路徑要高，方能獲得較佳接收效果。因此，我們建議

將有效 (Desired) 訊號功率調高 3dB 或更多一些。

4. 在 3.5.3 電台 ERP 值規範

建議：本條似採用 FCC 98-24 的文件第 E-35 頁的數值，然而，如果我國在 3.4 條所使用 C/N 值較 FCC 高約 4dB，則此處 ERP 值似可提升類似之幅度。

5. 6.1 圖 (一) 中加拿大的濾波罩似可去掉。

第八章 數位電視頻道指配之研究

本計畫在數位電視頻道指配研究，以台視、中視、華視、民視及公視等現有發射站址為規劃數位電視台發射站之基礎，利用電腦軟體模擬 DTV 地面廣播的有效涵蓋範圍，進行頻道指配研擬與同頻、鄰頻數位與類比干擾分析。

目前我國已將六個電視空置頻道 24、25、28、29、31、32 分配給中視（頻道 24、25）、民視（頻道 28、29）及台視（頻道 31、32）作為數位電視發射站之用；華視則利用頻道 33-36 自行調整兼顧 DTV 及教育電視 NTSC 信號之發射，公視則利用頻道 50-53 自行調整兼顧 DTV 及 NTSC 信號之發射。由於可供 DTV 廣播頻道不足，本研究以現有 NTSC 發射站位置，配合台灣地區電子地形圖，利用二維傳播模式，預估發射站場強分佈範圍，分別規劃台視、中視與民視等三家電視台頻道指配方案；公視與華視則以不變更既有 NTSC 發射站使用頻道情況，利用適應性局部搜尋演算法，研擬適當 DTV 頻道指配方案，兼顧 DTV 與 NTSC 信號之使用。最後，則針對 DTV 收視不良地區，利用北市南港山、北縣鶯歌、新竹湖口、中東勢、南投集集大山、嘉義番路、屏東赤牛嶺、花蓮富里、台東綠島九大轉播站址，研究原先 12 個改善 NTSC 收視不良頻道以及目前 NTSC 避免鄰頻干擾而空置頻道，同時考慮 NTSC 與 DTV 系統要求，透過規範分析而騰讓出頻道，供上述九大轉播站改善 DTV 收視不良地區使用。

8.1 電波有效涵蓋面積之分析

為評估各轉播站之有效涵蓋面積，我們首先定義有效涵蓋範圍之邊界為 $C(\alpha, E_{th})$ ，該參數表示在該邊界所涵蓋的區域內，其接收場強有 $\alpha\%$ 的機率大於或等於維持視訊品質所須最小場強值 E_{th} 。由於五家電視發射 DTV 訊號使用頻道在 14-69 之間，最小場強值 E_{th} 為 41 dBuV/m，於 NTSC 訊號 13dB，而公視因 DTV 與 NTSC 使用相同頻道(頻道 50-53 DTV 有效輻射功率小於 NTSC 訊號 13dB，二者有效涵蓋面積相同。在 8.1~8.8，我們以圖中所標示的 8 個公視發射站為輻射中心，分別畫出該站的有效涵蓋範圍邊界。各該邊界之 α, E_{th} 均分別等於 90 及 41 dBuV/m。圖 8.9 中，則顯示各站之有效涵蓋面積數值，由該圖中我們得知，在各所給的輻射功率下，其總有效涵蓋面積約佔台灣本島面積之 41.8% (重慶地區計算)。

由於台視、中視、華視及民視等四家電視台 DTV 系統與 NTSC 系統使用頻段不同，電波傳播特性不同，DTV 發射站需適度調降有效輻射功率，以接近 NTSC 系統有效涵蓋面積，我們以中視現有全島六個發射站為例，透過電腦軟體模擬，逐步調降有效輻射功率，進行 DTV 系統與 NTSC 系統有效涵蓋面積比較如表 8.1，發現有效輻射功率調降約 7dB，DTV 系統與 NTSC 系統有效涵蓋面積相近。圖 8.10~8.15，即顯示中視六個發射站模擬 DTV 訊號有效涵蓋範圍，其中 α, E_{th} 均分別等於 90 及 41 dBuV/m。

8.2 台視、中視及民視數位電視頻道指配研擬

台視、中視及民視在台灣本島有陽明山、南投、中寮、宜蘭、花蓮及台東等六個主發射站，這三家電視台在上述發射站，各交互使用二個頻道發射 NTSC 信號之用，由於發射站間彼此相距甚遠且受地形阻隔，發射 NTSC 信號時，並無同鄰頻干擾產生。而三家電視台在交通部完成數位電視頻譜規劃後，各獲得 2 個新頻道做 DTV 信號上使用，因 DTV 信號抗干擾比 NTSC 系統佳，故 DTV 指配頻道如左上述 NTSC 發射站使用，可循 NTSC 系統指配模式，二個頻道在發射站之間交互使用，指配結果如附表 8.2。

台灣西部地區，人口密集，台視、中視及民視三家電視台從北至南設立三個發射站，若以三個發射站址規劃數位電視發射信號之用，在有效電波涵蓋範圍之外，仍有很多人無法正常收視，中視、台視規劃增設一個發射站，以改善當地收視死角，增加有效電波涵蓋人口數。三義發射站增設，形成以七站規劃全島數位電視廣播網，因此頻道指配與全島六站規劃數位電視廣播網不同。透過電腦軟體模擬，陽明山發射站與南投發射站、三義發射站與中寮發射站均無同頻干擾產生，三義發射站與南投發射站亦無鄰頻干擾現象，因此，全島七個轉播站由北至南交互使用二個頻道，指配結果如附表 8.3。

現就表 8.2 與 8.3 指配頻道，進行其同鄰頻干擾分析。該頻干擾可區分 NTSC 與 DTV、DTV 與 DTV，由於 NTSC 與 DTV 未使用同頻，無同頻干擾問題，DTV 與 DTV 發射站相距遙遠，並有中央山脈阻隔，不會產生有同頻干擾。

至於鄰頻干擾分析，因 D/U ratio 高達 -42 dB 與 -43 dB，且相鄰頻道電視台彼此相距遠，應不會產生有效之第一鄰頻干擾。其他鄰頻干擾方面，於 NTSC 系統而言，信號強度小於 54 dBu/m 為收視不良地區，目前改善這些收視不良地區轉播站使用 12 個改善收視不良頻道發射 NTSC 信號。對於 DTV 信號而言，功率遠小於 NTSC，在收視不良地區，信號強度小於 54 dBu/m，故不可能對改善這些收視不良地區轉播站形成其他鄰頻干擾。

8.3 公視及華視數位電視頻道指配研擬

台灣西部地區，人口密集，因此公視從北至南，分別在萬里、南港山、三義、南投、中寮等地設立轉播站。上述五個轉播站之頻道使用及發射率、座落位置詳如表 8.4 與表 8.5。而這些轉播站中，南投轉播站位於嘉平原北端，中寮轉播站位於嘉南平原南端，此二轉播站相隔幾十公里的洋與澎湖轉播站相望，如指配同頻，電波彼此互相干擾情形嚴重，因此上述三個轉播站僅利用現有頻道 51-53 恐難兼顧 DTV 及 NTSC 信號發射使用，故要有效改善澎湖地區 NTSC 與 DTV 收視不良問題應另尋其他方解決。

欲指配頻道給上述五個轉播站 DTV 發射使用，需先瞭解每個轉播站用頻道限制，這些頻道限制常以頻道間隔矩陣(channel separation matrix)表示，矩陣內元素(element)值代表兩對應轉播站最小頻道間隔限制。依據前 NTSC 系統頻道使用情形及電波涵蓋範圍，進行頻道指配時，萬里轉播站不能與南港山轉播站及三義轉播站同頻，三義轉播站不能與南投轉播站同頻，南投轉播站不能與中寮轉播站同頻，這些轉播站之間，頻道指配至少需間隔一個頻道，故上述限制形成表 8.6 頻道間隔矩陣。在本研究中，使用適應性局部搜尋演算法，搜尋符合上述頻道使用限制之指配最佳結果，南投轉播站只有 52 頻道可指配，三義轉播站頻道指配 51，中寮轉播站頻道指配 50，萬里轉播站頻道指配 53，南港山轉播站頻道指配 51。

東部地區地形狹長，人口分佈集中在宜蘭平原與花東縱谷，相距遙遠又有山脈阻隔，故宜蘭、花蓮及台東三個轉播站無電波干擾情形，其頻道指配如表 8.7。

如使用上述頻道指配原則，同頻干擾將問題不存在。此外，由於數位電視抗鄰頻干擾性佳，D/U ratio 可高達-48dB，不應產生鄰頻干擾，而比電視信號有效輻射功率又高於數位電視，故不會受數位電視鄰頻干擾。

華視教育電視台在全島設有陽明山、三義、南投、中寮、宜蘭、花蓮及台東等七個發射站頻道使用及發射功率、座落位置如表 8.8，上述發射站址除三義發射站外，其餘六個發射站與華視發射站完全共站。華視教育頻道 33-36 自行調整兼顧 DTV 及教育電視台 NTSC 信號之發射使用，其

配方式與公視相同，其結果如附表 8.9。

上述公視與華視指配結果形成同一轉播站須面臨 NTSC 與 DTV 信號互為鄰頻發射。若公視使用頻道 50-53，分成 (50, 51) 與 (52, 53) 二組分別給予 DTV 與 NTSC 信號使用，則需變動部份轉播站原有使用 NTSC 信號頻道，增加 NTSC 系統變動成本，華視亦同。

4 改善收視不良頻道指配

依據前省府新聞處提供資料顯示：無線電視收視不良地區內的人口總數大約有 400 萬人，目前約設立 130 多個轉播站來改善收視不良，其中轉播站發射功率大於或等於 100 瓦者(大功率轉播站)，西部地區計有基隆、台北市南港山、北縣鶯歌、新竹湖口、台中東勢、南投集集大山、嘉義番路、台東赤牛嶺等八站；東部地區計有花蓮富里及綠島等二站；澎湖地區為石碇站。上述三個地區合計有十一個大功率轉播站，上述八個大功率轉播站頻道使用及發射功率、服務地區之名稱詳如表 8.10。這些大功率轉播站除綠島轉播站使用 VHF 頻道 7/9/11 發射外，其餘各轉播站皆使用 UHF 頻道 37-48。這些大功率轉播站之服務地區多在人口密集處，且其涵蓋範圍大，影響收視戶多，所以納入頻道規劃考慮對象，進行頻道指配電腦模分析研究。

根據目前 NTSC 改善收視不良頻道使用現況及前述 DTV 發射站有關頻道之訊息，提出兩種頻道指配方式，分別對這十一個大功率轉播站進行頻道指配之研擬：

式一：將當地 NTSC 系統發射站之 VHF 空置頻道指配給 DTV 轉播站。

說明：以北部基隆轉播站為例，該站接收竹子山 DTV 信號（頻道屬 group A）後，用 6、8、10、12 頻道將 DTV 信號發射出去，以改善基隆地區之收視，其 NTSC 及 DTV 頻道指配示意圖請參閱圖 8.16，由該圖可看出這樣指配方式，將可能有下列兩種鄰頻干擾：

1. DTV 轉播站頻道信號（頻道 6/8/10/12）對基隆 NTSC 轉播站接收竹子山發射站信號（頻道 5/7/9/11）之鄰頻干擾，如上述干擾有效，將

影響基隆 NTSC 轉播站接收 NTSC 信號之品質，進而影響該站對基隆地區之服務。由於 DTV 轉播站發射指向基隆方向，而 NTSC 轉播站是利用高增益指向天線接收竹子山的信號(頻道 5/7/9/11)，如適當選擇 DTV 轉播站之位置或天線指向，將能不會產生 DTV 轉播站所發射信號(頻道 6/8/10/12)對 NTSC 轉播站接收發射站信號(頻道 5/7/9/11 來自竹子山)產生鄰頻干擾。

2. NTSC 轉播頻道 (48、46、44、42) 對 DTV 發射頻道 (group A) 會產生鄰頻干擾。

方式二：將當地 NTSC 系統轉播站之 UHF 空置頻道指配給 DTV 轉播站

說明：參考各轉播站 NTSC 改善收視不良頻道使用情形，尋找在各大功轉播站處之空置頻道，這些空置頻道可評估是否可指配給 DTV 轉播站，評估時，最主要考慮因素還是要避免同鄰頻干擾，我們將據美國 FCC 之規範(見表 8.11)進行分析，以北縣鶯歌為例，該轉播站使用頻道 37/39/41/43，用來改善 NTSC 系統收視不良之用，將用以下四項程序來判斷是否有其他頻道可供指配給 DTV 改善收視不良之用：

1. 瞭解該轉播站信號源使用頻道。
2. 瞭解該轉播站發射頻道。
3. 瞭解是否有其他轉播站以該轉播站為信號源，若是，其使用頻道為何。
4. 瞭解相鄰轉播站其服務地區是否與該轉播站服務地區相鄰，若是其使用頻道為何。

於是我們發現可指配頻道 42/44/46/48 做為 DTV 改善收視不良之用。由於其輻射功率可比 NTSC 之功率小 7dB，在鶯歌站之有效涵蓋範圍內，NTSC 改善收視不良信號(頻道 37/39/41/43)應比 DTV 信號(頻道 42/44/46)約強 7dB，這樣 NTSC 及 DTV 信號之干擾應不違反 FCC 鄰頻干擾之規

1. DTV / NTSC > -48 dB
2. NTSC / DTV > -12 dB

根據前述 DTV 發射站有關射頻之訊息，發現適合方式一頻道指配有
下列大功率轉播站：

- 北市南港山（或基隆）、北縣鶯歌、新竹湖口、屏東赤牛嶺、花蓮富里等五站，因彼此相距甚遠，不會造成有效同頻干擾，故可指配頻道 6/8/10/12，供這些轉播站做為 DTV 改善收視不良之用，如表 8.12。基隆、北市南港山二站，彼此服務範圍相鄰，避免同頻干擾嚴重，所以只能擇涵蓋人口較多南港山轉播站指配 6/8/10/12 頻道、至於剩下的轉播站，可能要利用衛星廣播或其他方案來改善收視不良問題。
- 台中東勢、嘉義番路等二站，信號來源自中部八卦山發射台，二站之間又相距甚遠，故可指配頻道 5/7/9/11，如表 8.12。

根據目前 NTSC 改善收視不良頻道使用現況，發現適合方式二頻道指
已有下列大功率轉播站：北縣鶯歌、新竹湖口站、花蓮富里站及台東綠島
站均可依方式二程序進行 DTV 改善收視不良頻道之指配，各站指配結果
如表 8.13。

上述方式一與方式二皆適用之轉播站有鶯歌、湖口、富里等三站。在
此，我們觀察鶯歌、湖口二轉播站在其服務範圍內，指配方式一與方式二
形成有效同頻干擾比較如表 8.14。在表中，可明顯看出鶯歌、湖口二轉
播站皆用方式二指配時，對鶯歌轉播站而言，其本身 NTSC 系統會與湖口
轉播站 DTV 系統同頻，DTV 系統會與湖口轉播站 NTSC 系統同頻，雖有
同頻干擾很小，但二轉播站應儘量避免同時用方式二指配。若皆用方式
指配，鶯歌轉播站 DTV 系統與湖口轉播站 DTV 系統同頻，則有效同頻
干擾百分比均在 6% 以下，略優於其它指配方式之組合。富里轉播站，因
部地區大功率轉播站很少，頻道 37-48 使用重複率低，故建議採方式二。
站建議指配結果如表 8.15。

集集大山站受限於已被使有之頻道過多，僅剩下兩個頻道 43/47 可供
用，所以，本研究發現芬園轉播站只單純提供集集大山轉播站 NTSC 信
來源，卻佔用 3 個寶貴的 UHF 頻道，應考慮將 3 個頻道騰讓出來。可
的方式包括：a. 利用微波頻道將 NTSC 信號傳送至集集大山轉播站。b.
地面廣播電視信號一旦上了衛星，則在集集大山轉播站可直接自衛星接
。c. 芬園轉播站目前使用 38/40/42 三個頻道作為節目中繼。可先將各家

電視台節目數位化壓縮，如此只需一個 6MHz 頻道（頻道 38）即能傳輸。集集大山轉播站，其餘二個頻道（40、42）即可騰讓出來。集集大山轉播站接收頻道 38 之後，解壓縮數位信號成類比信號，再以目前改善 NTS 收視之頻道 44/46/48 發射，因此集集大山轉播站就可使用芬園轉播站所騰讓之頻道 40、42，以及集集大山轉播站目前尚空置之頻道 43、47 等共個頻道，做為集集大山 DTV 改善收視不良之用。

澎湖石泉、七美、望安等三個轉播站，已使用 11 個改善收視不良之道，只剩頻道 47 未使用，因此在改善數位電視收視不良方面，會面臨頻道不足情形。若利用 VHF 電視頻道如 5/7/9/11 或 6/8/10/12，來改善收視不良問題，則會對台灣西南沿海地區造成嚴重同頻干擾；同樣，澎湖地區也會受來自台灣地區發射台嚴重同頻干擾問題。因此，改善澎湖地區數位電視收視不良問題，可考慮壓縮台視、中視、華視、民視等節目於該頻道內廣播，或採用衛星直播服務，改善地面收視不良問題。

圖 8.17 中所標示的九個轉播站為輻射中心，分別畫出該站的有效涵蓋範圍邊界。各該邊界之 α 等於 90，Eth 除綠島轉播站等於 36 dBuV/m，其餘等於 41 dBuV/m，發射天線場型假設為全方向性。圖 8.18 中，則顯示各站之有效涵蓋面積數值，由該圖中我們得知，在各站所給的輻射功率下，其總有效涵蓋面積約佔台灣本島面積之 17.30%（重疊地區也納入計算）。

1.5 結論

目前交通部指配台視、中視及民視各二個頻道，用於陽明山、南投、中寮、宜蘭、花蓮及台東等六個大型轉播站，構成全國廣播網。此外，公視與華視則使用現有頻道自行調整兼顧 DTV 及 NTSC 信號之發射。在本研究中，研擬公視頻道指配方案在不變更既有轉播站使用頻道條件下與公視自行規劃之數位電視頻道草案中之方案四，除澎湖轉播站外，結果相同。在表 8.16 公視規劃數位電視頻道草案中，方案一，三義與南投轉播站、南投與中寮轉播站皆產生 NTSC 與 DTV 互相同頻干擾，方案二與方案三也都有類似同頻干擾問題，方案四，雖不會在本島產生干擾，但同一轉播站須面臨 NTSC 與 DTV 信號互為鄰頻發射，可能增加系統建置成本，若公視使用頻道 50-53，分成 (50, 51) 與 (52, 53) 二組分別給予 DTV 與 NTSC 信號使用，則需變動部份轉播站原有使用 NTSC 信號頻道，增加 NTSC 系統變動成本，華視亦同。因此，公視與華視需自行評估各種頻道指配方案所衍生系統建設成本。最後以公視現有站台為例，利用頻道 50-53 進行兼顧 NTSC 及 DTV 服務之頻道指配研究。本研究結果顯示，僅使用這些頻道要兼顧本島 8 個轉播台及離島 3 個轉播站之 DTV 及 NTSC 之發射，將有所困難，澎湖轉播站將同頻干擾南投站及中寮站。

目前改善收視不良地區設置 130 多個轉播站台，並佔用 12 個頻道資源，而數位電視改善收視不良頻道指配方案僅解決北市南港山、北縣鶯歌、新竹湖口、台中東勢、南投集集大山、嘉義番路、屏東赤牛嶺、花蓮瑞里及綠島等九站台視、中視、華視及民視信號發射問題，未來應將各台改善收視不良之需求整合規劃，考慮用其他傳輸方式（包括：同軸電纜、微波、衛星等）來替代目前的改善收視方式，達到擴大涵蓋範圍之目標，並能節省寶貴的地面廣播電視頻道資源。

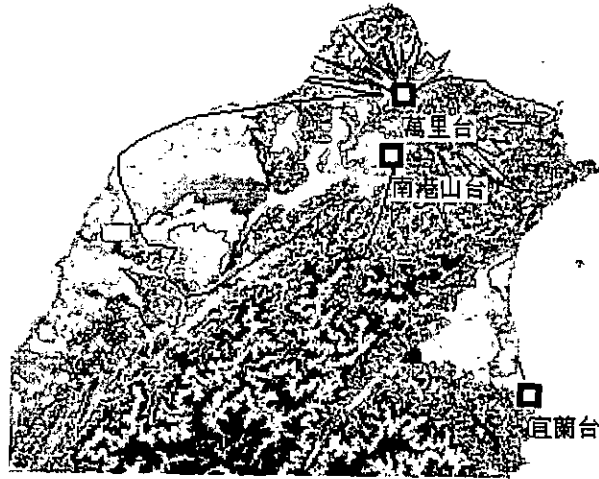


圖 8.1 以公視萬里發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

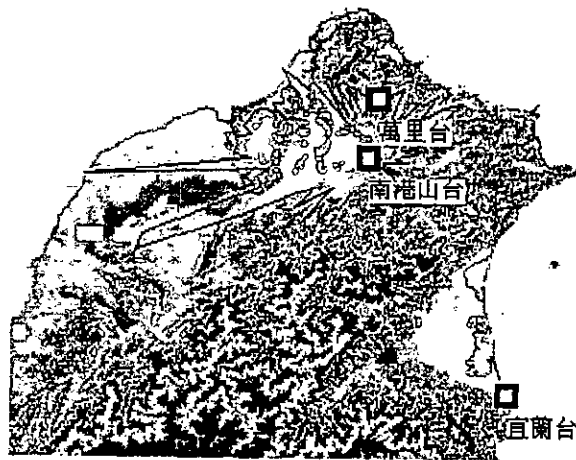


圖 8.2 以公視南港山發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。



圖 8.3 以公視三義發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

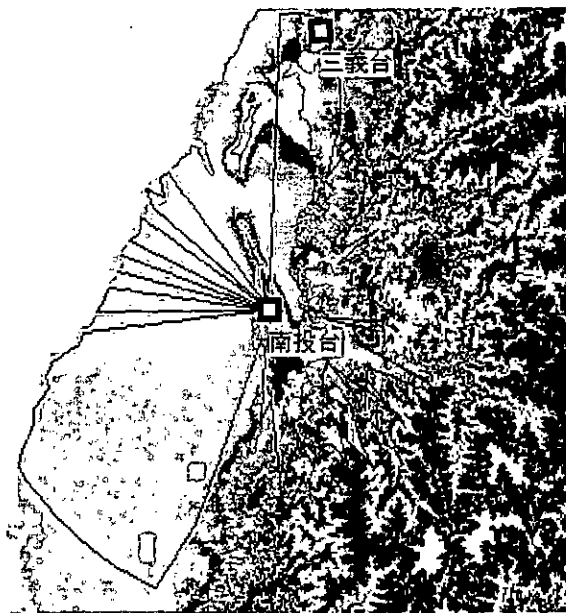


圖 8.4 以公視南投發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

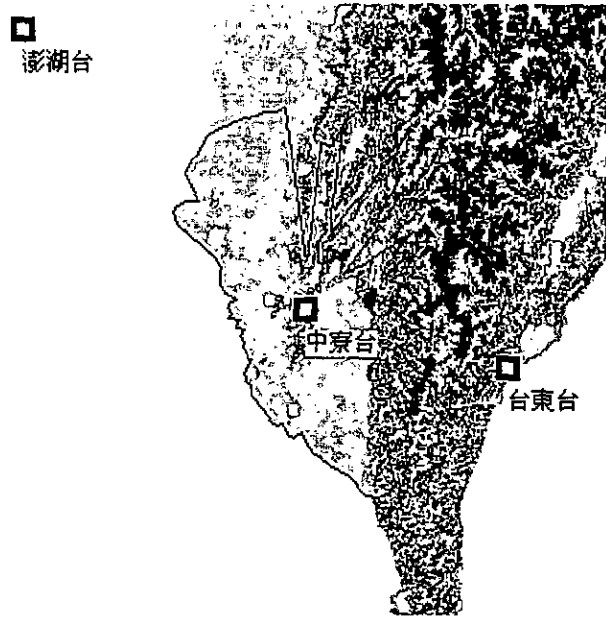


圖 8.5 以公視中寮發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=4$ dB μ v/m。

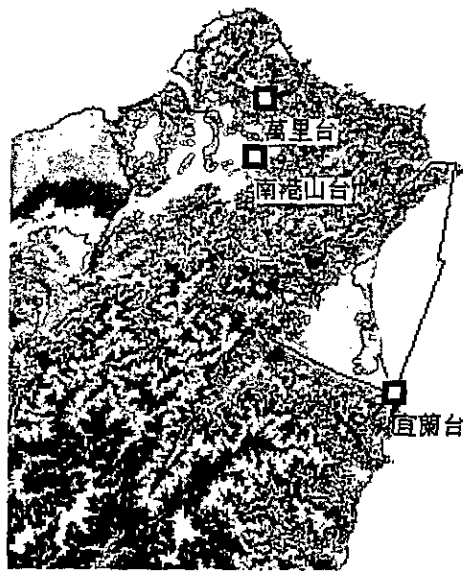


圖 8.6 以公視宜蘭發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=4$ dB μ v/m。

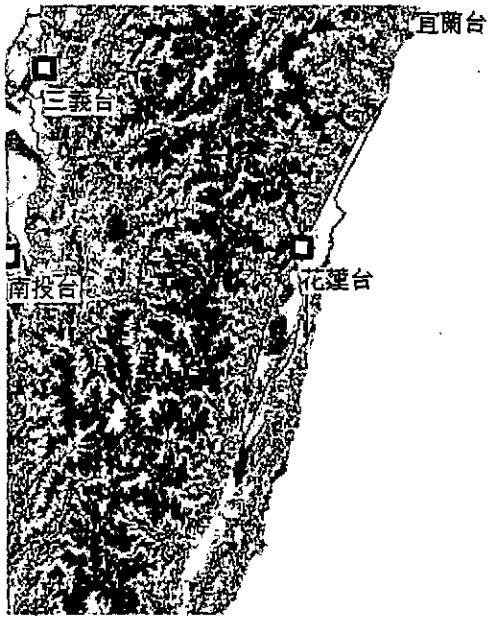


圖 8.7 以公視花蓮發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

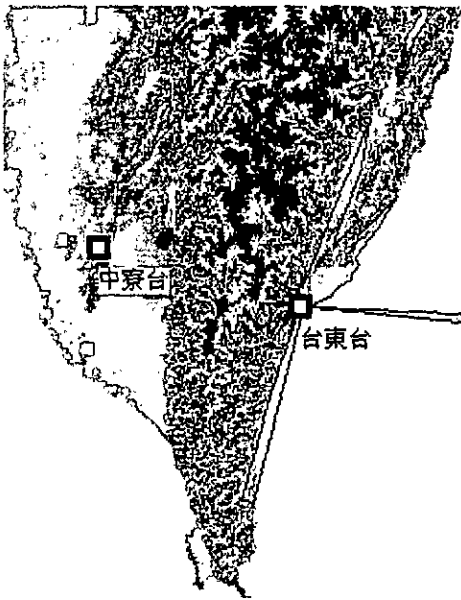
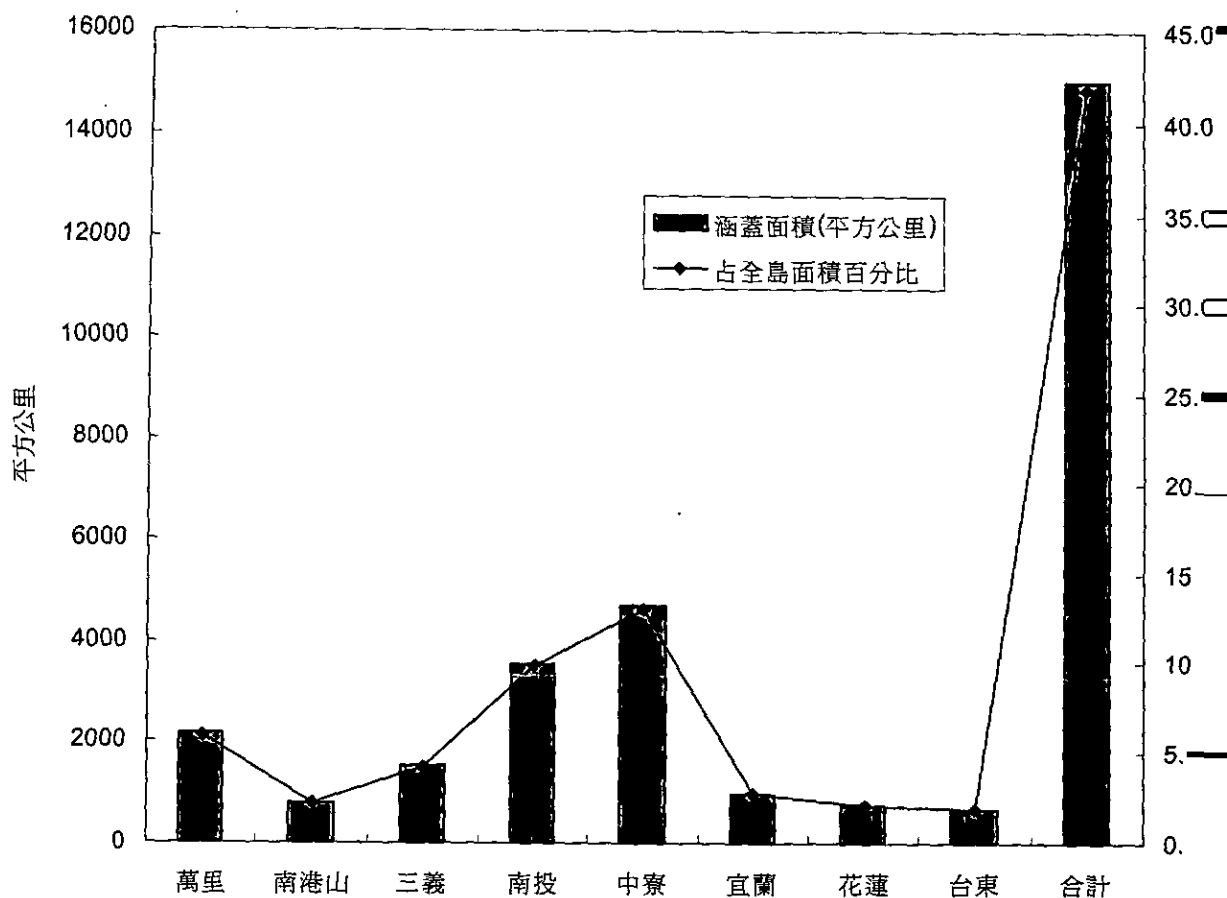


圖 8.8 以公視台東發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。



轉播站	涵蓋面積(平方公里)	占全島面積百分比
萬里	2141.59	6.0%
南港山	778.67	2.2%
三義	1511.86	4.2%
南投	3536.68	9.8%
中寮	4675.68	13.0%
宜蘭	970.98	2.7%
花蓮	737.74	2.1%
台東	671.29	1.9%
合計	15024.49	41.8%

圖 8.9 公視各發射站有效涵蓋面積之比較($\alpha=90$ 及 $E_{th}=41 \text{ dB}\mu\text{V/}$



圖 8.10 以中視北部竹子山發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41 \text{ dB}\mu\text{v}/\text{m}$ 。

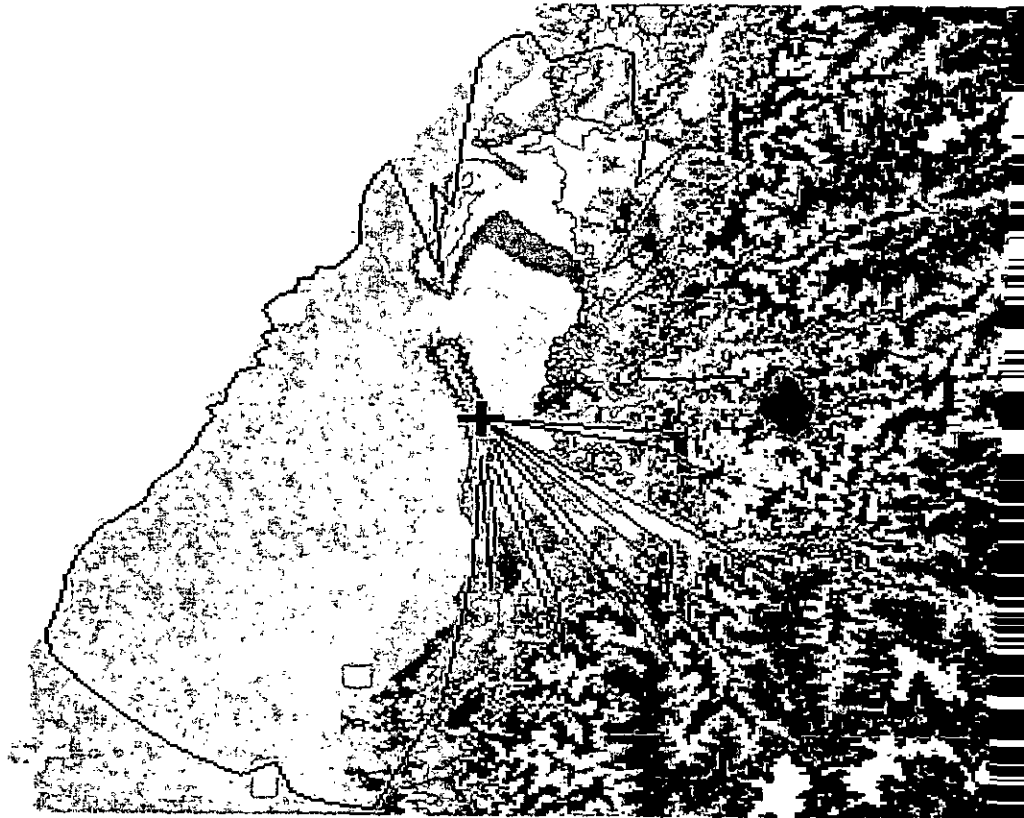


圖 8.11 以中視中部發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=4$ dB μ v/m。



圖 8.12 以中視中寮發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

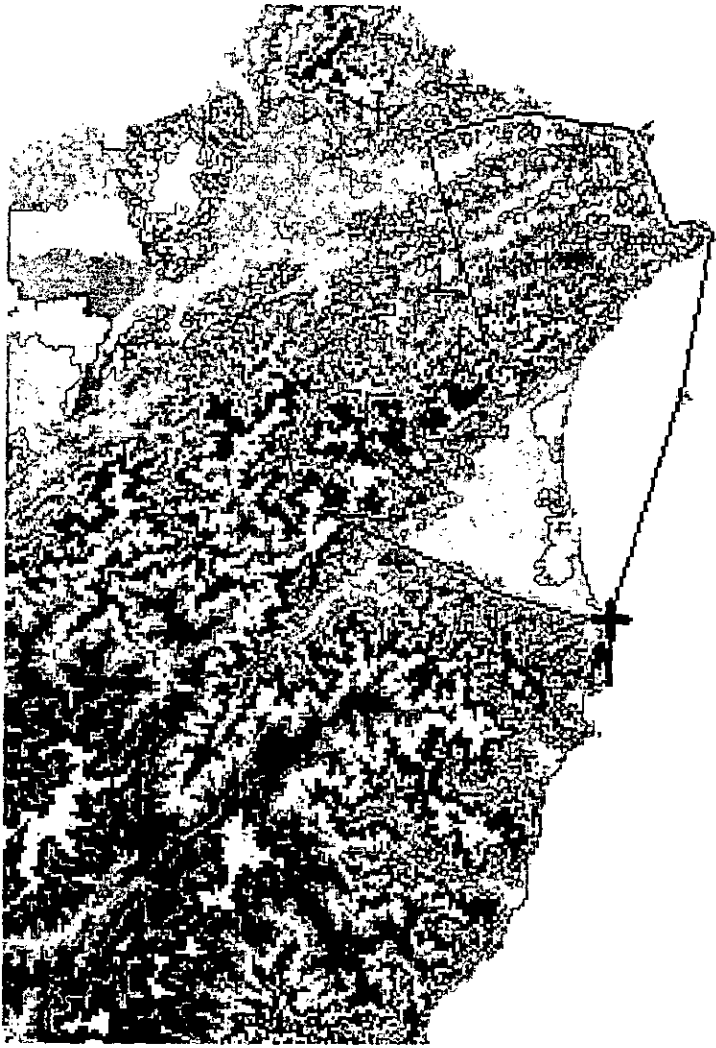


圖 8.13 以中視宜蘭發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=\text{---}$
dB μ v/m。



圖 8.14 以中視花蓮發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=41$ dB μ v/m。

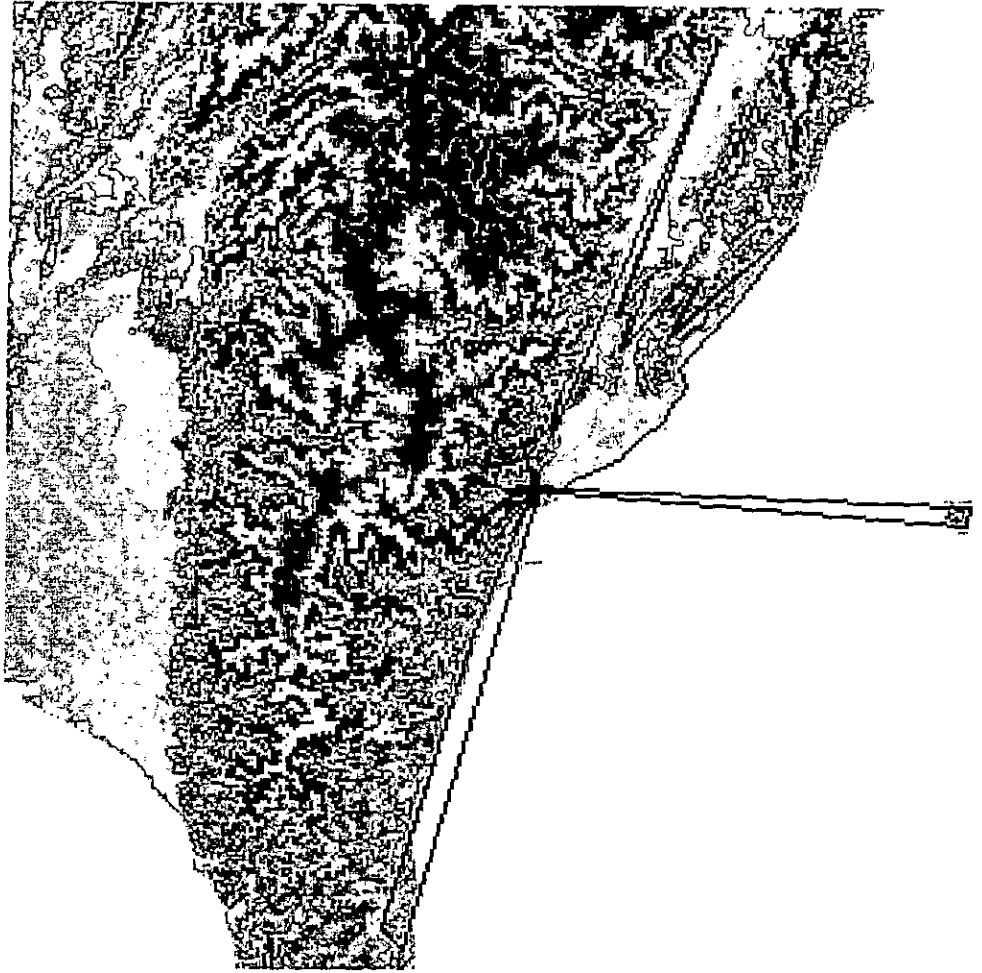


圖 8.15 以中視台東發射站址所預估之有效涵蓋面積， $\alpha=90$ 及 $E_{th}=$
 $\text{dB}\mu\text{v}/\text{m}$ 。

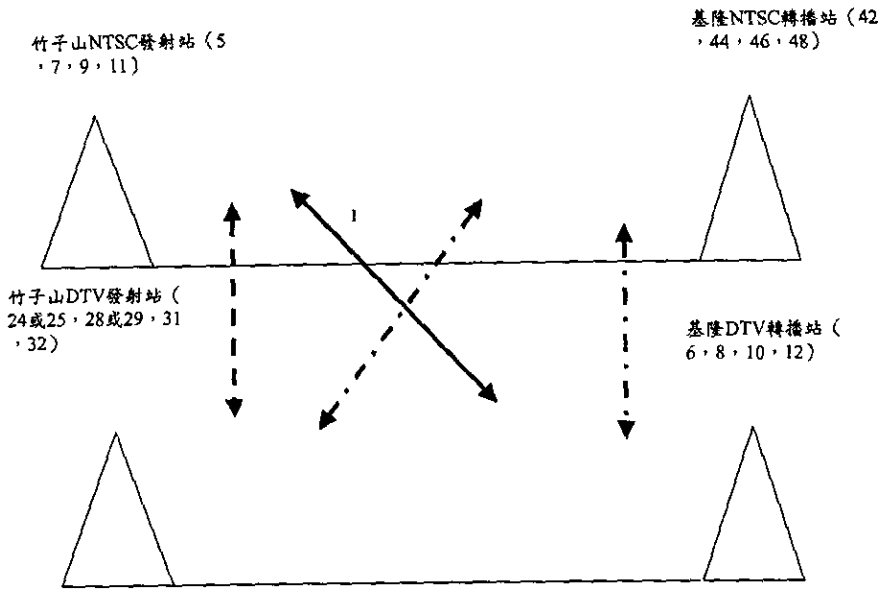


圖 8.16 竹子山發射台及基隆轉播站之 NTSC 及 DTV 頻道示意圖

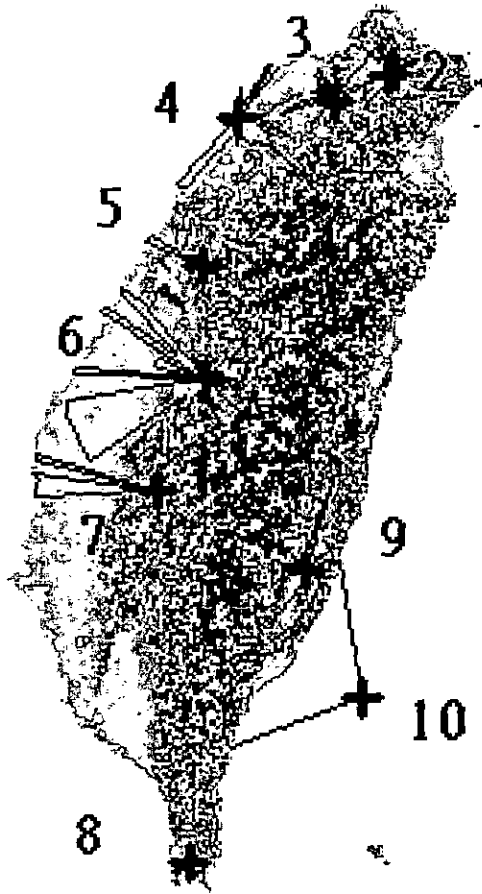


圖 8.17 以全島九大轉播站所預估之有效涵蓋面積。圖中，編號 2 為南潭站，編號 3 為鶯歌站，編號 4 為湖口站，編號 5 為東勢站，編號 6 為集集大山站，編號 7 為番路站，編號 8 為赤牛嶺站，編號 9 為里站，編號 10 為綠島。“+”表各發射天線實際位置。

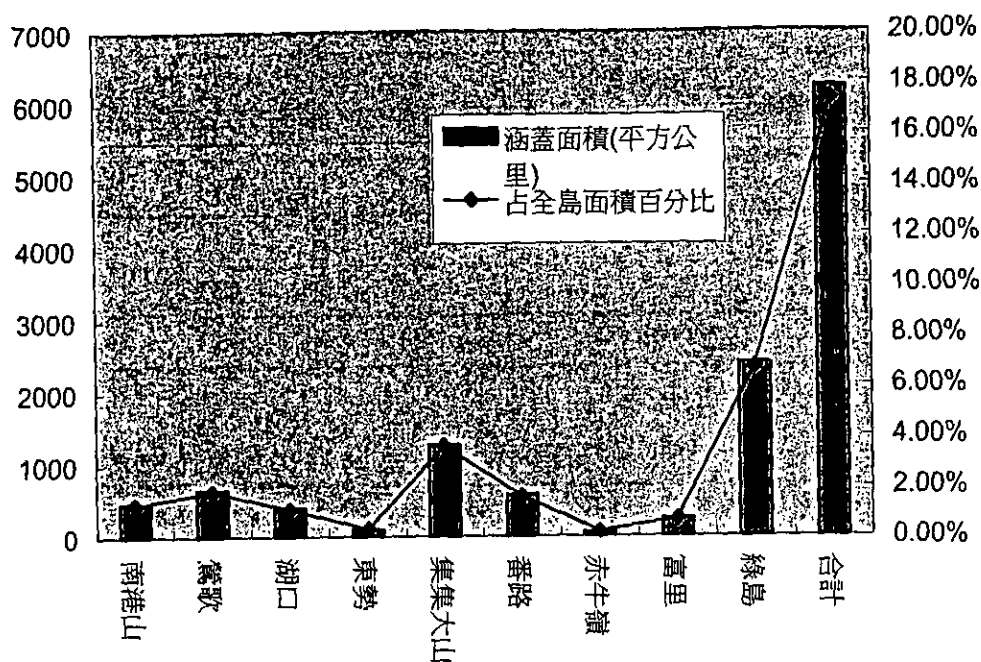


圖 8.18 各轉播站有效涵蓋面積之比較

表 8.1(a) 北部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
56.45dBW	2023.9	54	187.25	NTSC
53.46 dBW	2376.6	41	533	降 3dB
51.46 dBW	2255.3	41	533	
49.46 dBW	2133.9	41	533	降 7dB
47.46dBW	1645.5	41	533	
45.46dBW	1372.3	41	533	
43.46dBW	1311.9	41	533	

表 8.1(b) 中部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
54.34dBW	4193.5	54	193.25	NTSC
51.34 dBW	4367.3	41	539	降 3dB
49.34 dBW	4287.6	41	539	
47.34 dBW	4157.4	41	539	降 7dB
45.34dBW	3998.4	41	539	
43.34dBW	3926.5	41	539	
41.34dBW	3855.7	41	539	

表 8.1(c) 南部台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
55.02dBW	4886.8	54	187.25	
52.02 dBW	5099.45	41	533	降 3dB
50.02 dBW	5049.5	41	533	
48.02 dBW	4863.9	41	533	降 7dB
46.02dBW	4774.4	41	533	
44.02dBW	4557.8	41	533	
42.02dBW	4407	41	533	

表 8.1(d) 宜蘭台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
45.05dBW	1552.9	54	193.25	NTSC
42.05 dBW	1574.1	41	539	降 3dB
40.05 dBW	1564.7	41	539	
38.05 dBW	1540	41	539	降 7dB
36.05dBW	1529.2	41	539	
34.05dBW	1461.7	41	539	
32.05dBW	1461.4	41	539	

表 8.1(e) 花蓮台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
46.3dBW	656.1	54	187.25	NTSC
43.3 dBW	712.9	41	533	降 3dB
41.3 dBW	677	41	533	
39.3 dBW	657.5	41	533	降 7dB
37.3dBW	636.8	41	533	
35.3dBW	622.2	41	533	
33.3dBW	615	41	533	

表 8.1(f) 台東台 NTSC 與 DTV 有效涵蓋面積比較表， $\alpha=90$

輻射功率	涵蓋面積 (平方公里)	Eth (dB μ v)	頻率 (兆赫)	備註
40.7dBW	560.8	54	193.25	NTSC
37.7 dBW	582.1	41	539	降 3dB
35.7 dBW	570.9	41	539	
33.7 dBW	561.6	41	539	降 7dB
31.7dBW	555	41	539	
29.7dBW	549	41	539	
27.7dBW	503.6	41	539	

表 8.2 建議台視、中視及民視六個轉播站之頻道指配表

站名	台視 DTV 頻道	中視 DTV 頻道	民視 DTV 頻道
陽明山	32	25	29
南投	31	24	28
中寮	32	25	29
宜蘭	31	24	28
花蓮	32	25	29
台東	31	24	28

表 8.3 建議台視、中視及民視七個轉播站之頻道指配表

站名	台視 DTV 頻道	中視 DTV 頻道	民視 DTV 頻道
陽明山	32	25	29
三義	31	24	28
南投	32	25	29
中寮	31	24	28
宜蘭	31	24	28
花蓮	32	25	29
台東	31	24	28

表 8.4 公視轉播站之頻道使用及發射功率、坐落位置

公共電視台各轉播(類)站發射系統及其相關資料(天線部份)

項目 站名	位 置	經 緯 度	天線海拔高度 位置海拔 + 建物、鐵塔高度	天線廠商	天 線 型 式	有效幅射 功 率	天 指 向 性
萬里轉播站	萬里沙止崗 車坪泰山	E:121°36'00" N: 25°08'00"	699+30.48公尺	美 國 ANDREW 公 司	SLOT 水平極化 ALP16H2-HSCX-52	1257KW	127° 220° 313°
三義轉播站	三義西湖村 伯公坑	E:120°44'43" N: 24°23'46"	540+92公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-U-8.4.4.4.	282KW	30° 120° 210° 300°
南投轉播站	南投市 永興里橫山	E:120°38'14" N: 23°53'42"	430+66.5公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-U-14.14.14.14	1041KW	20° 110° 200° 290°
中寮轉播站	旗山鎮 中寮里	E:120°25'31" N: 22°50'00"	395+66.5公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-U-14.14.14.14	1041KW	60° 150° 240° 330°
宜蘭轉播站	蘇澳鎮 七星里	E:121°51'11" N: 24°36'15"	230+22.5公尺	美 國 ANDREW 公 司	SLOT 水平極化 ALP12M2-HSCX-50	338KW	60° 150° 240° 330°
花蓮轉播站	壽豐鄉 鯉魚山	E:121°30'42" N: 23°55'06"	560+51公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-U-4.4.8.4	282KW	15° 105° 195° 285°
台東轉播站	太麻里鄉 西川山	E:121°01'18" N: 22°40'57"	440+80公尺	美 國 ANDREW 公 司	SLOT 水平極化 ALP12M2-HSCX-50	220.6KW	20° 110° 200° 290°
馬祖轉播站	南竿鄉 牛背嶼	E:119°59'45" N: 26°09'29"	134+35.3公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-U-2.1.1.0	7.6KW	30° 180° 270°
澎湖轉播站	馬公市 石泉里	E:119°35'14" N: 23°33'45"	30+54.3公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-8U	680W	0° 90° 180° 270°
金門轉播站	金湖鎮 太武山	E:118°24'25" N: 24°27'36"	210+77公尺	澳 洲 RFS 公 司	4 Dipole 水平極化 PHP-12	12.5KW	20° 130° 255°

公共電視台各轉播(頻)站發射系統及其相關資料(天線部份)

項目 站名	位 置	經 緯 度	天線海拔高度 位置標拔 + 塔身、纜塔高度	天線廠商	天 線 型 式	有效輻射 功 率	天 指 向 性
南港山 轉頻站	南港山 九五峰旁	E: 121°34'41" N: 25°01'41"	370+35公尺	日 本 DKK 公 司	4 Dipole 水平極化 TYF-0-0.2.0.3	2.7KW	52° 322°

表 8.5 公視轉播站頻道使用表

站名	類比頻道
萬里	52
三義	50
南投	53
中寮	51
南港山	50
宜蘭	50
花蓮	52
台東	50
金門	42
澎湖	50
馬祖	50

表 8.10 輸出功率大等於 100 瓦之各轉播站及發射電力表

編號	站名	經緯度	信號來源	發射頻道	輸出電力 (w)	服務範圍
1	基隆	120/43/30 25/7/25	竹子山	42/44/46/48	100	基隆
2	南港山	121/34/39 25/1/37	竹子山	41/43/45/47	200	內湖汐止 北投南港
3	鶯歌	121/21/16 24/55/37	竹子山	37/39/41/43	200	鶯歌桃園
4	湖口	120/57/35 24/51/21	竹子山	42/44/46/48	200	新竹縣
5	東勢	120/49/3 24/17/55	員山火炎 山	41/43/45/47	200	東勢卓蘭 新社鄉
6	集集大山	120/49/48 23/51/26	芬園	44/45/46/48	1000	半徑 30 公里
7	番路	120/38/19 23/26/20	中部台	40/43/45/47	200	番路阿里 山
8	赤牛嶺	120/46/40 22/1/10	南部台	44/46/47/48	200	車城滿州 恆春
9	富里	121/14/26 23/8/0	花蓮台	37/39/41/43	200	玉里富里 池上
0	綠島	121/28/31 22/39/16	西川山	7/9/11	1000	台東縣沿 海
1	石泉	119/35/16 23/33/29	中寮	37/39/41/42	200	馬公

表 8.11 美國 FCC 關於 NTSC-DTV 間同鄰頻干擾規範

同頻干擾 (Cochannel Interference)

cochannel	D/U ratio (dB)
DTV-into-Analog TV	34
Analog TV-into-DTV	2
DTV-into-DTV	15

鄰頻干擾 (Adjacent Interference)

First adjacent channel	D/U ratio (dB)
Lower DTV-into-Analog TV	-17
Upper DTV-into-Analog TV	-12
Lower Analog TV-into-DTV	-48
Upper Analog TV-into-DTV	-49
Lower DTV-into-DTV	-42
Upper DTV-into-DTV	-43

表 8.6 公視各轉播站之間使用頻道限制

站名	萬里	三義	南投	中寮	南港山
萬里	1	1	0	0	1
三義	1	1	1	0	0
南投	0	1	1	1	0
中寮	0	0	1	1	0
南港山	1	0	0	0	1

表 8.7 建議公視轉播站之頻道指配

站名	類比頻道	數位頻道
萬里	52	53
三義	50	51
南投	53	52
中寮	51	50
南港山	50	51
宜蘭	50	53
花蓮	52	51
台東	50	53
金門	42	53 或 51
澎湖	--	--
馬祖	52	53 或 51

表 8.8 華視教育台發射站之頻道使用及發射功率、坐落位置

發射台名稱	標高/塔高	經緯度	頻道	方位(度)	ERP(KW)
北部發射台	1040/55	121° 31'43" 25° 11'20"	35	215	1702
中部發射台	400/40	120°37'37" 23°56'45"	36	20 200	1383 1383
南部發射台	390/45	120°25'20" 22°49'46"	34	150 330	1383 1383
宜蘭發射台	230/30	121°51'00" 24°35'55"	33	330	316
花蓮發射台	560/30	121°30'50" 23°55'14"	35	195	316
台東發射台	446/45	121°01'12" 22°41'59"	33	20	316
火炎山發射台	540/80	120°44'12" 24°23'45"	33	30	283

表 8.9 建議華視轉播站頻道指配

站名	類比頻道	數位頻道
陽明山	35	36
三義	33	34
南投	36	35
中寮	34	33
宜蘭	33	35
花蓮	35	36
台東	33	35

表 8.12 適合指配方式一轉播站

編號	站名	經緯度	天線方位	信號來源	發射發方式	發射頻道
2	南港山	121/34/39 25/1/37		竹子山	U/V	6/8/10/12
3	鶯歌	121/21/16 24/55/37	TN0,275	竹子山	U/V	6/8/10/12
4	湖口	120/57/35 24/51/21	TN	竹子山	U/V	6/8/10/12
5	東勢	120/49/3 24/17/55	TN90,180,2 90	員山火炎 山	U/V	5/7/9/11
7	番路	120/38/19 23/26/20	TN50,140,2 85	中部台	U/V	5/7/9/11
8	赤牛嶺	120/46/40 22/1/10	TN20,170,3 30	南部台	U/V	6/8/10/12
9	富里	121/14/26 23/8/0	TN25,205	花蓮台	U/V	6/8/10/12

表 8.13 適合指配方式二轉播站

編號	站名	經緯度	天線方位	信號來源	發射發方式	發射頻道
3	鶯歌	121/21/16 24/55/37	TN0,275	竹子山	U/V	42/44/46/ 48
4	湖口	120/57/35 24/51/21	TN	竹子山	U/V	41/43/45/ 47
9	富里	121/14/26 23/8/0	TN25,205	花蓮台	U/V	45/46/47/ 48
10	綠島	121/28/31 22/39/16	TN240,350	西川山	U/V	42/44/46/ 48

表 8.14 鶯歌與湖口二站指配方式一與方式二所形成有效同頻干擾百分
較

		鶯歌轉播站 (NTSC : ch 37/39/41/43)	
		方式一 ch:5/7/9/11	方式二 ch : 42/44/46/48
湖口轉播站 (NTSC : ch 42/44/46/48)	方式一 ch:5/7/9/11	鶯歌 DTV: 5.3% 湖口 DTV:3.78%	鶯歌 DTV:3.76% 湖口 NTSC:6.8%
	方式二 ch:41/43/45 /47	鶯歌 NTSC: 7.87% 湖口 DTV:1.66%	鶯歌 NTSC: 7.87% DTV : 3.76% 湖口 NTSC: 6.8% DTV : 1.66

表 8.15 建議指配頻道轉播站

站名	方式一 指配頻道	方式一說明	方式二 指配頻道	方式二說明	備註欄
南港山 (基隆)	6/8/10/12		不適用	找不出頻道	南港山與 基隆同頻 干擾嚴 重，只能 擇一指配
鶯歌	6/8/10/12		42/44/46/48	與湖口 NTSC 系統 同頻	方式一干 擾較少， 較適合
湖口	6/8/10/12		41/43/45/47	與鶯歌 NTSC 系統 同頻	方式一干 擾較少， 較適合
東勢	5/7/9/11		不適用	找不出頻道	
集大 山	不適用	同頻干擾嚴 重	不適用	找不出頻道	
番路	5/7/9/11		不適用	找不出頻道	
卡牛嶺	6/8/10/12		不適用	找不出頻道	
富里	6/8/10/12		45/46/47/48		方式二干 擾較少， 較適合
綠島	不適用	同頻干擾嚴 重	42/44/46/48		
石泉	不適用	同頻干擾嚴 重	不適用	找不出頻道	

表 8.16 公視研擬數位電視頻道規劃草案

站名	類比頻道	數位頻道			
		案一	案二	案三	案四
萬里	52	51	51	51	53
三義	50	53	53	53	51
南投	53	51	52	52	52
中寮	51	53	53	50	50
南港山	50	53	53	53	51
宜蘭	50	53	53	53	53
花蓮	52	51	51	51	51
台東	50	53	53	53	53
金門	42	53 或 51	53 或 51	53 或 51	53 或 51
澎湖	50	53 或 51	53 或 51	53 或 51	53 或 51
馬祖	50	53 或 51	53 或 51	53 或 51	53 或 51

第九章 總結

本計畫完成室內及室外數位電視信號之傳播機制探討及接收測試，其各項工作之結論如下：

.1 交大校園環境量測：

1) 599MHz CW 信號的量測結果顯示：

- a. 當接收天線所處樓層越高，場強越大，以在樓梯間量測結果顯示，每升高一樓層約可增加 1~2dB。但五樓以上，樓層越高，則電場強度沒有明顯增加，這是因為接收天線高度越來越接近發射天線之高度。
- b. 狹長走廊具導波管效應，傳播損失較小，教室空間大，導波管效應小，傳播損失較大。樓層越低，電場強度隨著距離增加而下降的速度增加。

地點		下降斜率
狹長 走廊	9樓	0.09dB/m
	8樓	0.12dB/m
	7樓	0.12dB/m
	6樓	0.18dB/m
大教室	3樓	2dB/m
	2樓	2.6dB/m

(2) 不同建材穿透損失(596MHz~602MHz)

名稱	厚度(cm)	損失(dB)
水泥牆	15	2.3~4
水泥牆	30	6.7
水泥牆	50	19
鋼筋水泥牆	85	15~35
木板門	4.5	1.6
中空木板牆	25	1.4
金屬材質百葉窗	0.1	20~21

- (3) 當電波直接路徑不受阻擋或是只有穿透一厚度不大的水泥牆時，室內收到數位電視信號的機率相當高。
- (4) 當電波直接路徑遭受建築物阻擋時，電波會經由屋頂及牆角繞射到接收中線。從穿透損失及建築物屋頂繞射的量測，加上理論模式預估可知到繞射損失遠大於一般之穿透損失，因此建築物嚴重阻擋時到 DTV 信號有效信號的可能性相當低。
- (5) 當指向發射站方向的電波直接路徑被建築物阻擋時，仍有機會藉由鄰近建築物牆面之反射與散射而收到 DTV 有效信號。
- (6) 不同類型的天線會影響到室內數位電視接收效果，使用方向性高的效果較好，使用低雜訊放大器可以提高 3 到 20dB 的 Site margin。

1.2 室內量測

- 1) 使用低雜訊放大器的主動式天線，將會避免儀器本身的 Noise Floor，而使接收的 C/N 較高，因而獲得較好的接收效果。此外，使用天線的方向性越強，且方向能做適當調整則正確收視的成功率就相對提高。
 - 2) 天線與發射站方向若有車子或人員通過時，會引起 Dynamic multipath effect，可能造成無法正確接收數位電視信號，尤其是 Site Margin 幾乎為零的測試點，Dynamic Multipath 的影響會很顯著。
 - 1) 數位電視收視的成敗主要取決於 C/N-ratio 與多重路徑干擾的大小。多重路徑干擾的消除主要是靠接收器內部的等化器來運作。當多重路徑干擾的程度越高，則所需的 C/N 亦要越高，才可能消除此多重路徑的干擾，但在相當嚴重的多重路徑干擾時，無論有多高的 C/N，等化器仍無法收斂來正確解調信號。依我們量測顯示：若 Tap energy 小於 -4.5dB，且 C/N-ratio 大於 25dB，則幾乎可完全正常接收數位電視信號。
 - 1) 當天線與發射站方向，完全被樓層擋住，沒有信號可以繞射或散射進來時，我們幾乎無法正確接收數位電視信號，而 NTSC 的信號也相當差 (CCIR=0 或 1)。
 - 1) 在實地量測的地點，當天線與發射站方向，沒有完全被樓層擋住或為 LOS，若有 Penetration Loss 小於 20dB 左右，則幾乎可以正常接收數位電視信號。
- 比較 DTV 與 NTSC 的接收效能可以發現：雖然 DTV 的發射功率比 NTSC 低 11dB，但是在我們的量測結果中只有 Penetration Loss 大於 21dB 時，NTSC 的接收效果才比 DTV 好，此時若 DTV 無法接收，則 NTSC 的畫面品質 CCIR 最多也只在 3 左右。相對地，當非上述情形時，則 DTV 的接收率就比 NTSC 要好。

9.3 鄰頻干擾場測結果

本測試計劃完成 58 點鄰頻干擾量測，實測 4 種鄰頻干擾分別是：(1) 上鄰頻 DTV 對下鄰頻 DTV 干擾；(2) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 DTV 干擾；(3) 上鄰頻 NTSC 對下鄰頻 DTV 干擾；(4) 下鄰頻 DTV 對上鄰頻 NTSC 干擾。

從表 2.1-1~表 2.1-2 顯示，以目前兩實驗台之規劃，由於兩發射台為站，且發射功率之保護比均在 FCC 的規範之內，測試結果顯示數位電視信號尚未發生因鄰頻信號存在而有接收不良情形，即使有鄰頻信號，其接收率都一樣。但部分地區，如台一線上，因 CH34 天線高度較低，使得這路線上 CH34 的場強較弱，當鄰頻 DTV 或 NTSC 信號打開時，其 Site margin 會降低，如存在同頻干擾，會導致抗干擾能力降低。

在 DTV 對 NTSC 的干擾測試中，下鄰頻 DTV 信號打開時，會造成 NTSC 信號的 C/N 值平均約下降 3dB，但就視覺而言，不易分別有何差異。其他結論如下：

- (1) CH34 DTV 之發射信號(如圖 1.1-1)較符合 FCC 之濾波罩規範，而 CH35 DTV 之發射信號(如圖 1.1-1)不符合 FCC 之濾波罩規範，其鄰頻洩漏較為嚴重，因此 CH35 DTV 影響 CH34 DTV 的程度較為嚴重，CH34 之 Site margin 平均下降 11dB，而 CH35 的 Site margin 平均下降 10.3dB。
- (2) 在有上鄰頻 CH35 NTSC 信號情形下，CH34 DTV 之 Site margin 平均下降 8.4dB。
- (3) 在有上鄰頻 CH35 DTV 信號情形下，CH34 DTV 之 C/N@TOV 平均下降 0.2dB。
- (4) 在有上鄰頻 CH35 NTSC 信號情形下，CH34 DTV 之 C/N@TOV 平均下降 0.7dB。

9.4 FCC 同、鄰頻干擾保護比規範值之探討

為探討 FCC 對同、鄰頻干擾保護比之規範，我們在量測車內使用 8VSB 信號來干擾經由無線電通道傳遞所接收的 NTSC 與 DTV 信號，以瞭解實際信號在受到多重路徑干擾下，同、鄰頻干擾保護比的變化。並且，我們也在實驗室內量測 DTV 對 DTV 之同鄰頻干擾保護比。實測結果顯示：

- 1) Lab test 之 DTV to DTV 干擾大致符合 FCC 規範。
- 2) Field test 顯示，實際電波傳播環境存在多重路徑干擾，同、鄰頻干擾保護比須比 FCC 規範高 3~4dB。

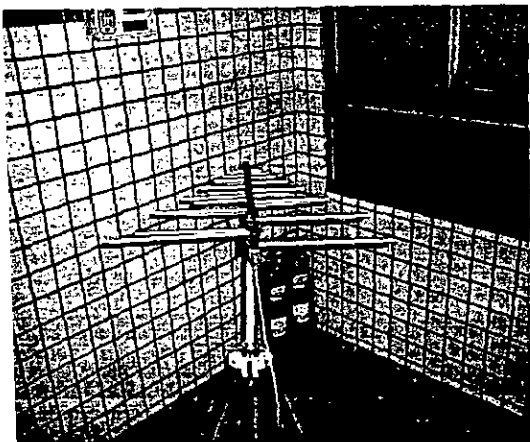
5 數位電視頻道指配之初步研究

目前交通部指配台視、中視及民視各二個頻道，用於陽明山、南投、寮、宜蘭、花蓮及台東等六個大型轉播站，構成全國廣播網。此外，公視與華視則使用現有頻道自行調整兼顧 DTV 及 NTSC 信號之發射。在本研究中，研擬公視頻道指配方案在不變更既有轉播站使用頻道條件下與公視自行規劃之數位電視頻道草案中之方案四，除澎湖轉播站外，結果相同。在表 8.6 公視規劃數位電視頻道草案中，方案一，三義與南投轉播站、投與中寮轉播站皆產生 NTSC 與 DTV 互相同頻干擾，方案二與方案三都有類似同頻干擾問題，方案四，雖不會在本島產生干擾，但同一轉播須面臨 NTSC 與 DTV 信號互為鄰頻發射，可能增加系統建置成本，若公視使用頻道 50-53，分成 (50, 51) 與 (52, 53) 二組分別給予 DTV NTSC 信號使用，則需變動部份轉播站原有使用 NTSC 信號頻道，增加 SC 系統變動成本，華視亦同。因此，公視與華視需自行評估各種頻道指配方案所衍生系統建設成本。最後以公視現有站台為例，利用頻道 50-53 進行兼顧 NTSC 及 DTV 服務之頻道指配研究。本研究結果顯示，僅使用上述頻道要兼顧本島 8 個轉播台及離島 3 個轉播站之 DTV 及 NTSC 之發射將有所困難，澎湖轉播站將同頻干擾南投站及中寮站。

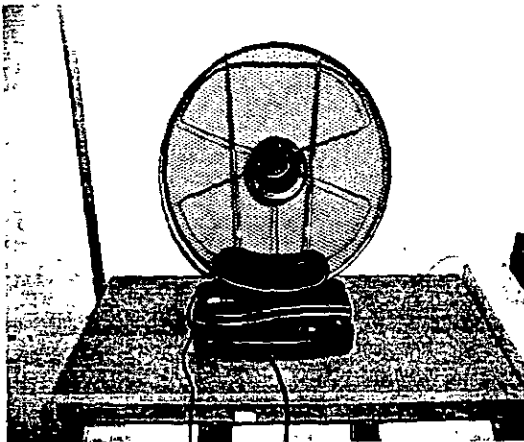
目前改善收視不良地區設置 130 多個轉播站台，並佔用 12 個頻道資源而數位電視改善收視不良頻道指配方案僅解決北市南港山、北縣鶯

歌、新竹湖口、台中東勢、南投集集大山、嘉義番路、屏東赤牛嶺、花蓮富里及綠島等九站台視、中視、華視及民視信號發射問題，未來應將各台改善收視不良之需求整合規劃，考慮用其他傳輸方式（包括：同軸電纜、微波、衛星等）來替代目前的改善收視方式，達到擴大涵蓋範圍之目標，並能節省寶貴的地面廣播電視頻道資源。

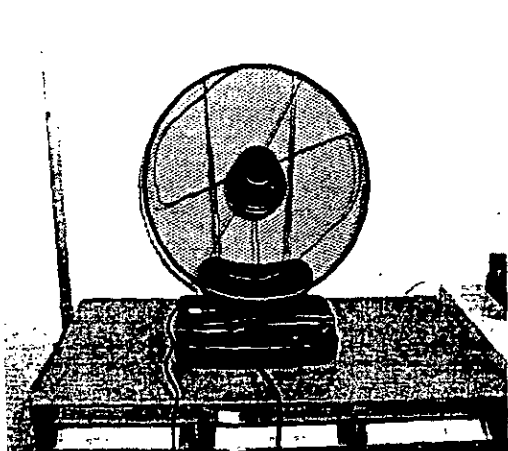
附錄 A 室內量測照片



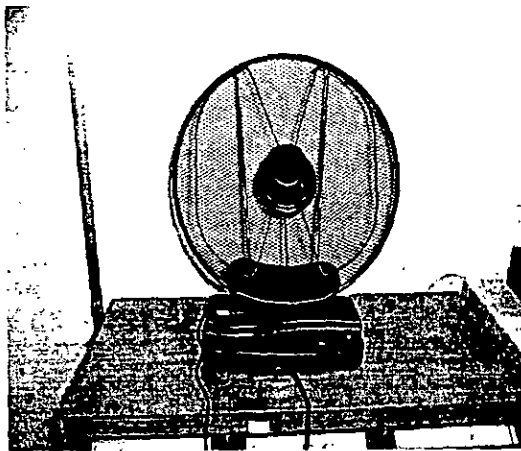
片 2.2-1 對數週期天線



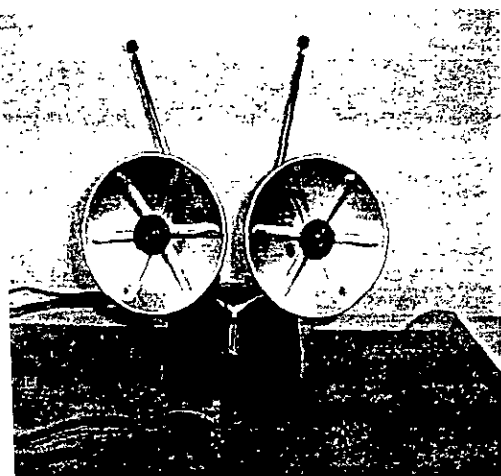
照片 2.2-2 1A700 8 字型環狀天線(0 度)



片 2.2-3 1A700 斜 8 字型環狀天線(45 度)



照片 2.2-4 1A700 8 字型環狀天線(90 度)



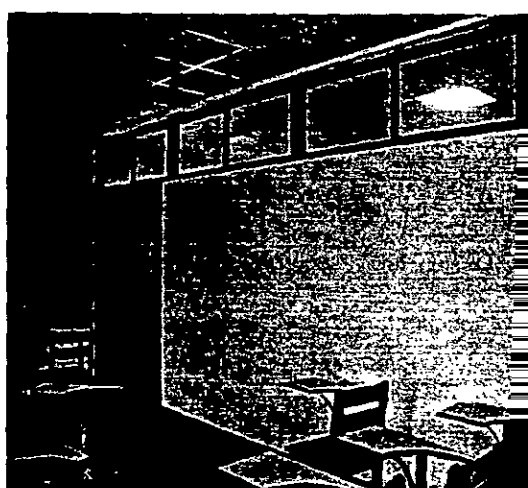
2.2-5 YG163



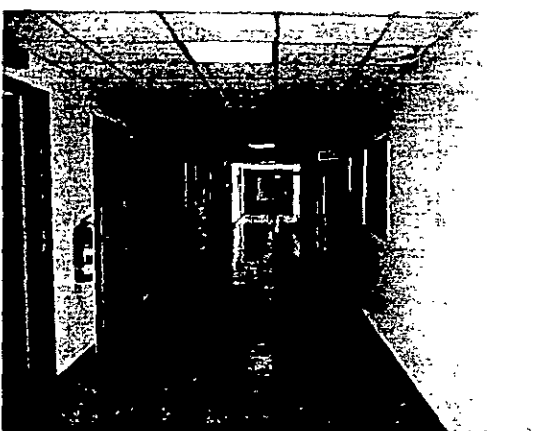
照片 2.4-1 學生 13 舍 CW 信號發射台



照片 2.4-2 303 教室一景



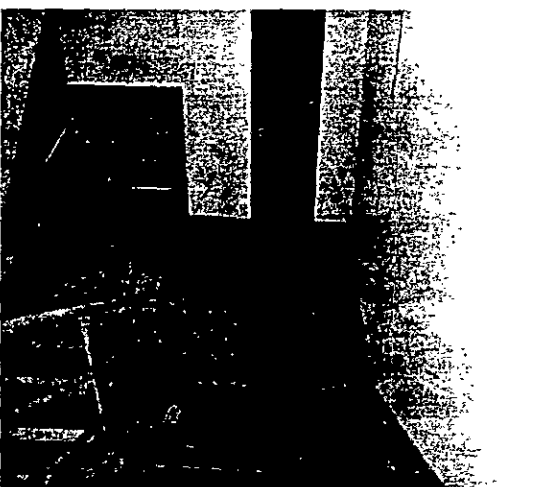
照片 2.4-3 103 教室外牆一景



照片 2.4-4 路線甲



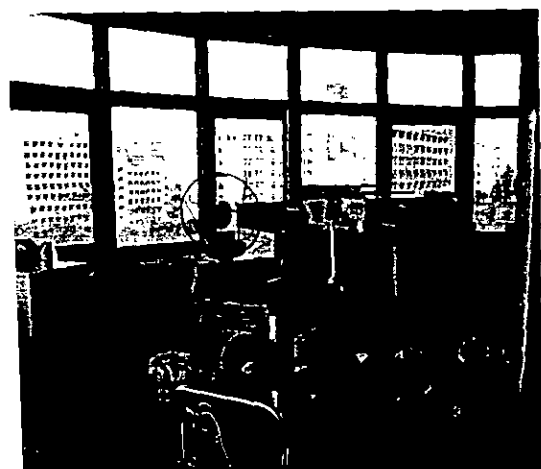
照片 2.4-5 路線乙



照片 2.4-6 工四館樓梯間



照片 2.6.1 研二舍 1 樓 gr2-1



片 2.6.2 研二舍 2樓 gr2-2



照片 2.6.3 研二舍 3樓 gr2-3



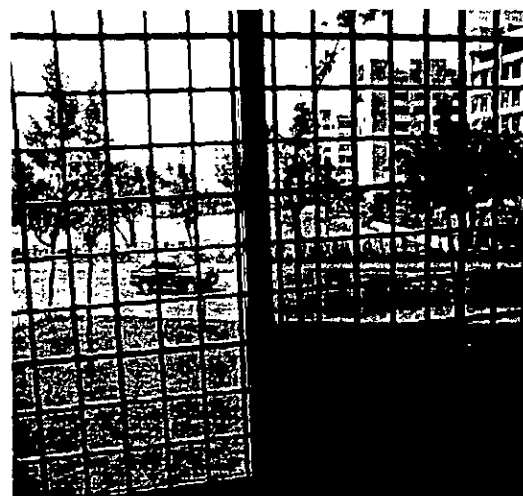
片 2.6.4 學 13 舍 7樓 dorm13-7-1



照片 2.6.5 學 13 舍 4樓 dorm13-4-1



2.6-6 學 13 舍 2樓 dorm13-2



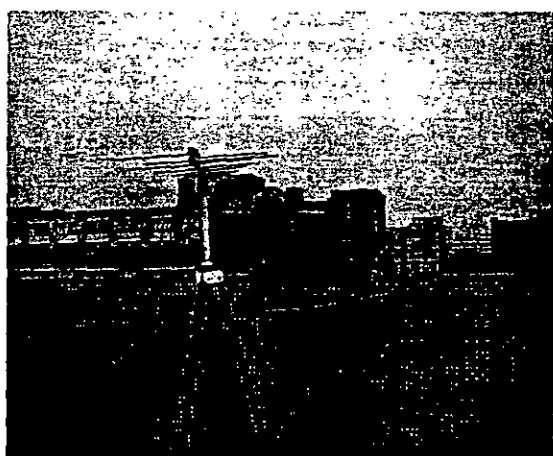
照片 2.6-7 學 13 舍 1樓 dorm13-1



照片 2.6.8 dorm13-7-2



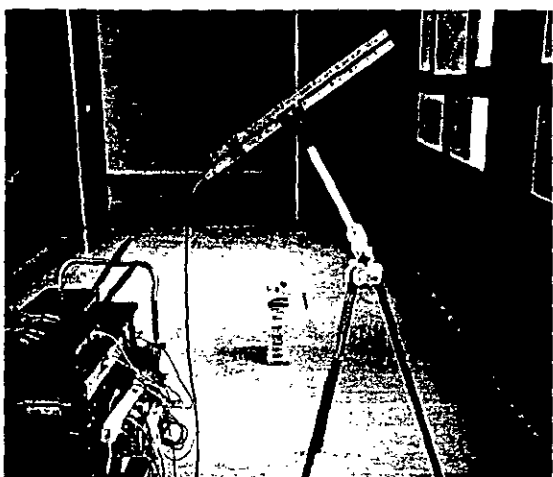
照片 2.6.9 dorm13-4-2



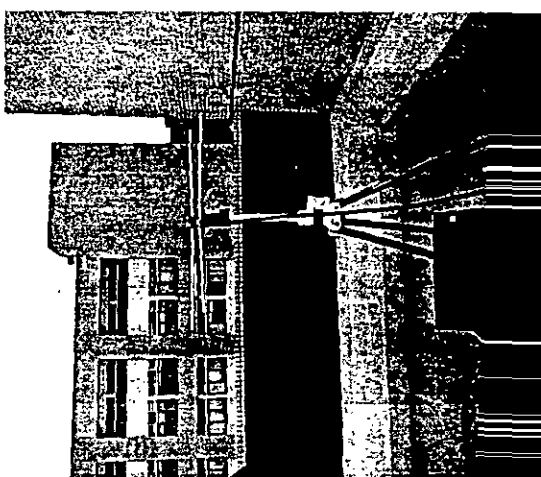
照片 2.6-10 數位電視之發射天線位置



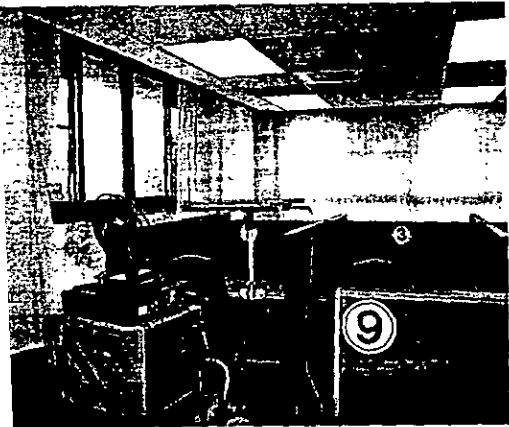
照片 2.6-11 工五館大樓



照片 2.6-12 工三館與工四館之三樓通道



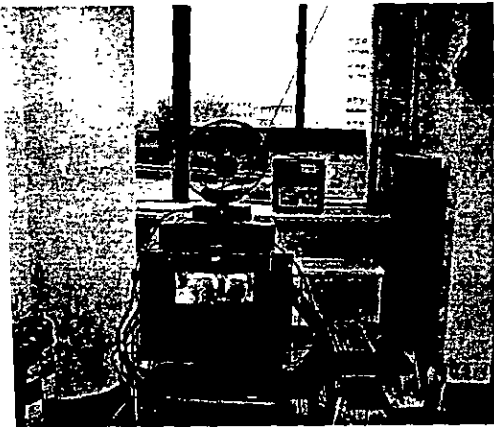
照片 2.6-13 工三館頂樓



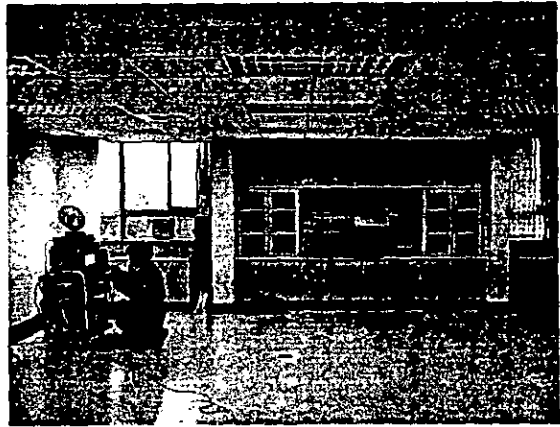
片 Ds2-4a



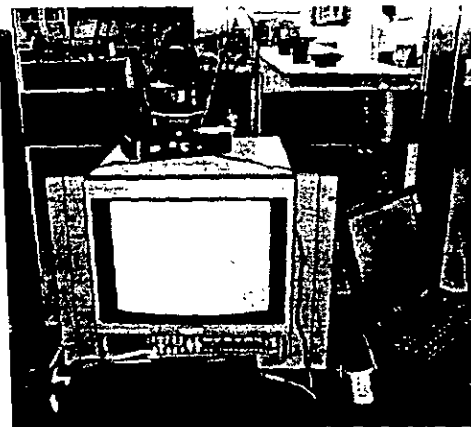
照片 Ds2-4b



片 Ds3-1 a



照片 Ds3-1b



Ds5-1a



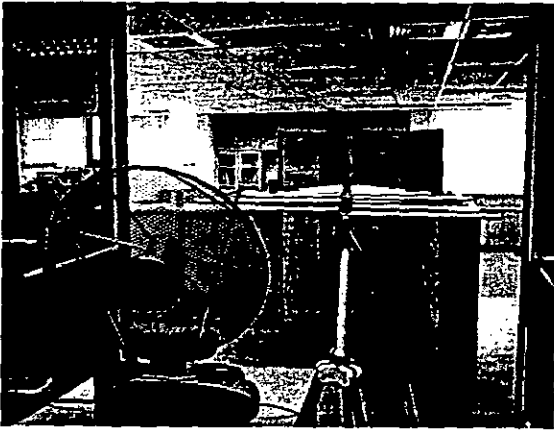
照片 Ds5-1b



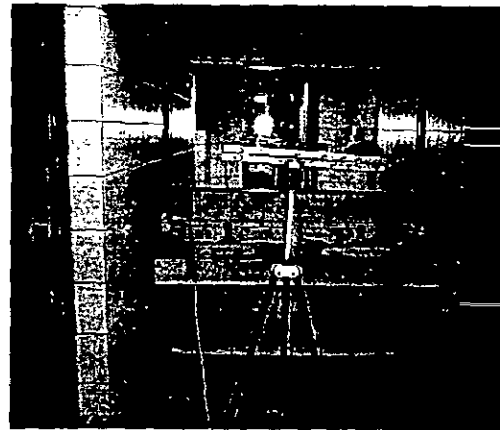
照片 Ds8-1



照片 Ds9-1



照片 Ds6-1



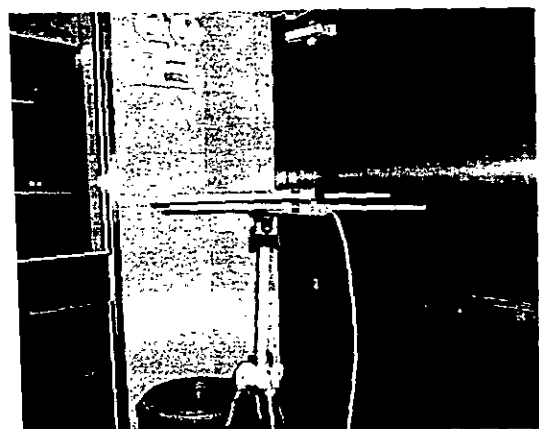
照片 Ds6-3



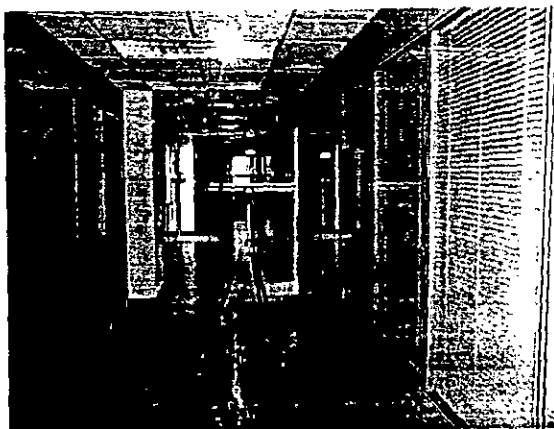
照片 Ds7-1a



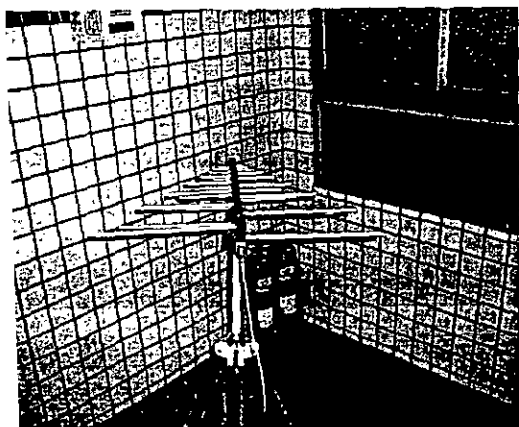
照片 Ds7-1b



片 Ds7-4



照片 Ds7-2



片 Ds7-3



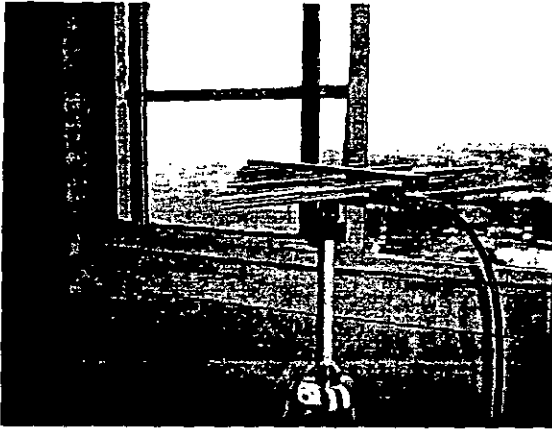
照片 Ds7-4



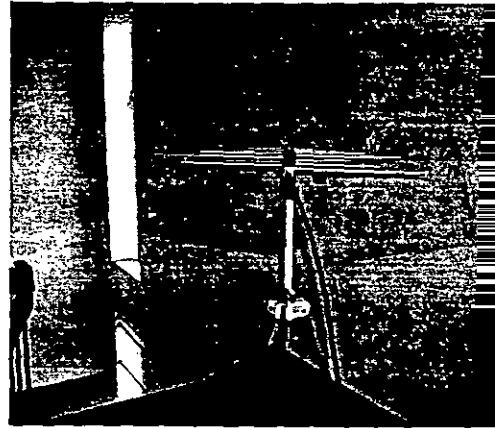
Ds7-11a



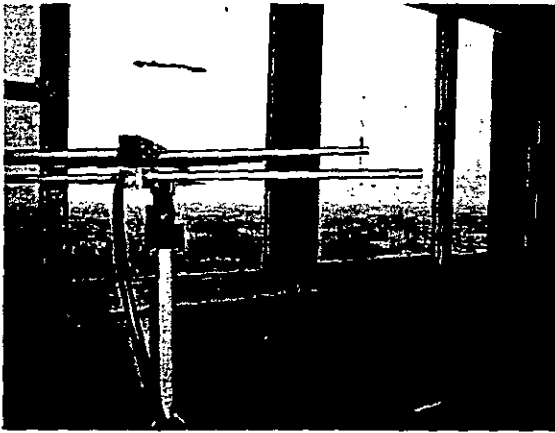
照片 Ds7-11b



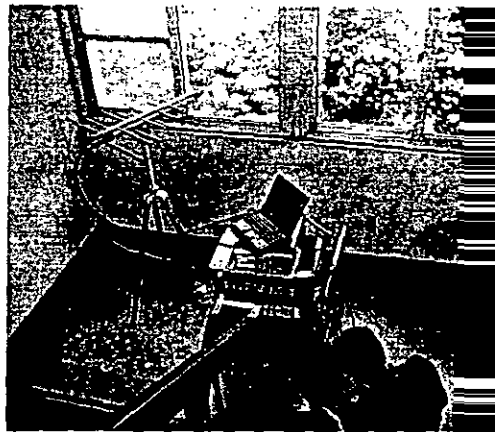
照片 Ncu5-1-a



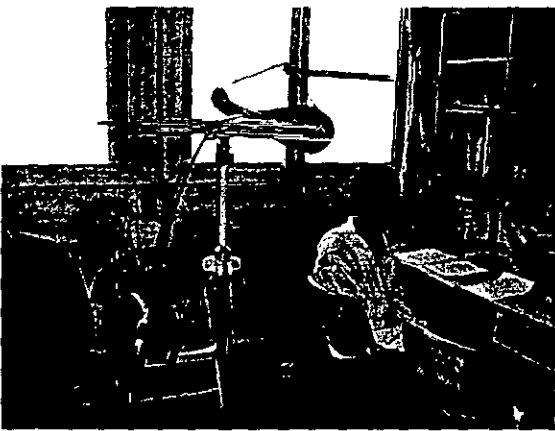
照片 Ncu5-1-b



照片 Ncu5-4a



照片 Ncu5-4a



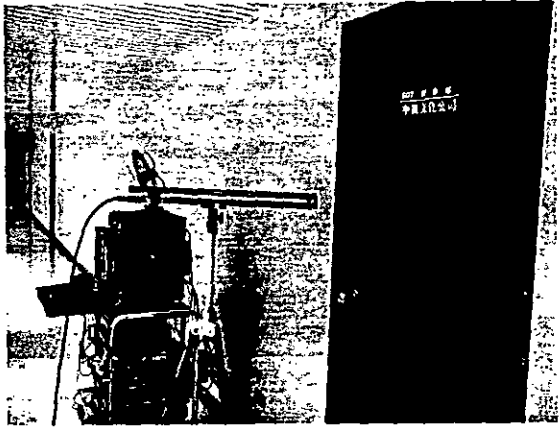
照片 Nu5-5a



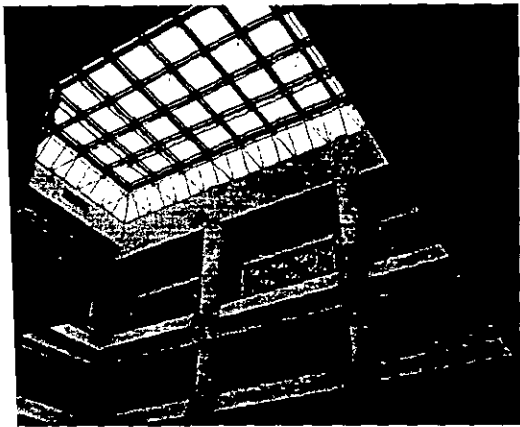
照片 Ncu5-5b



片 Ctv6-2



照片 Ctv6-3



片 Ctv6-4



照片 Ctv5-1

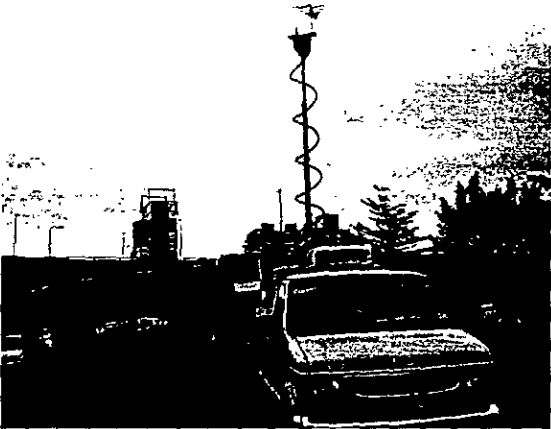
同、鄰頻干擾量測點照片



照片 Ta-01



照片 Ta-02



照片 Ta-03



照片 Ta-04



照片 Ta-05



照片 Ta-06



片 Ta-07



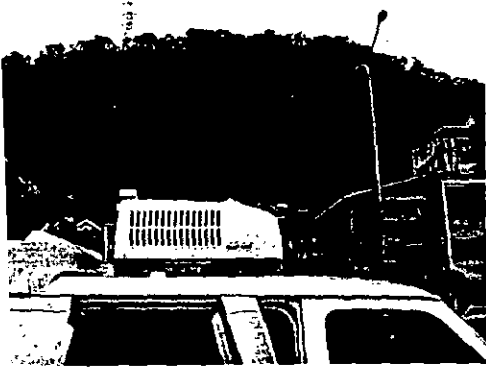
照片 Ta-08

片 Ta-09

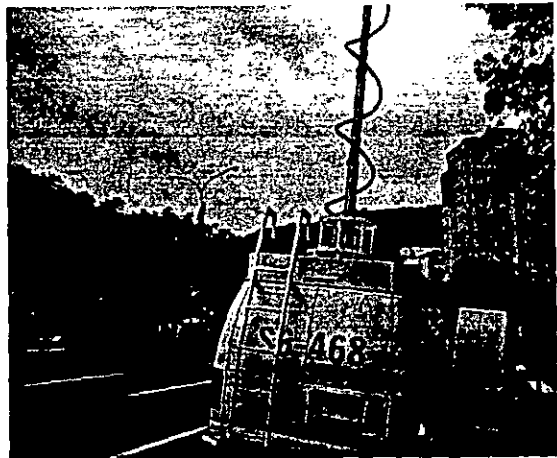
缺
照片 Ta-10

片 Ta-11

缺
照片 Ta-12



片 Ta-13



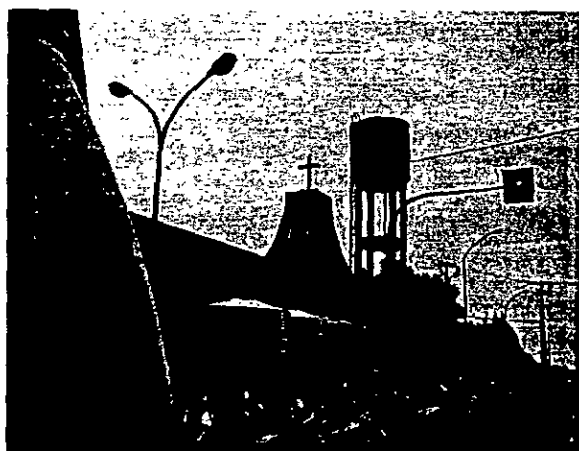
照片 Ta-14



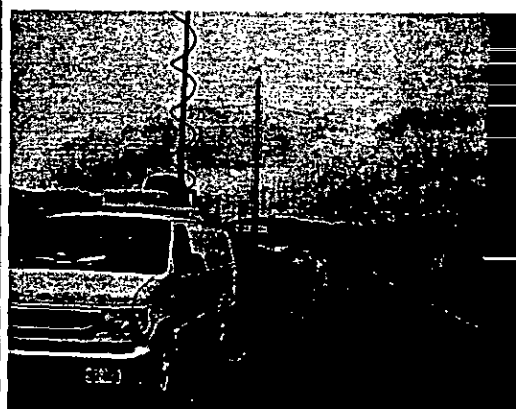
照片 Ta-15



照片 Ta-16



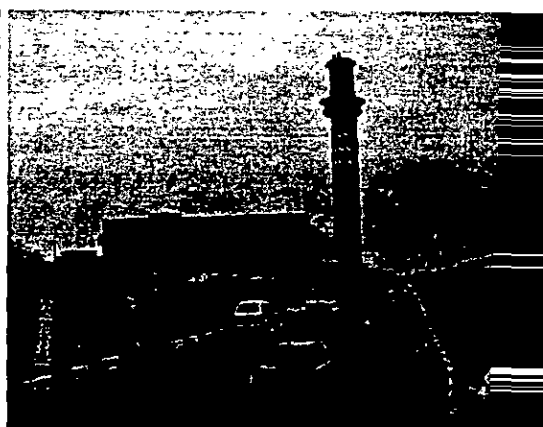
照片 A1-01



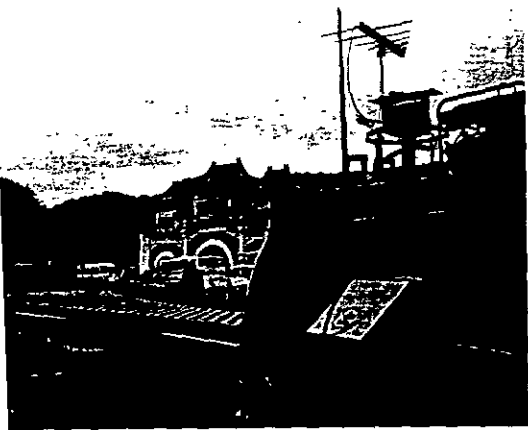
照片 A1-02



照片 A1-03



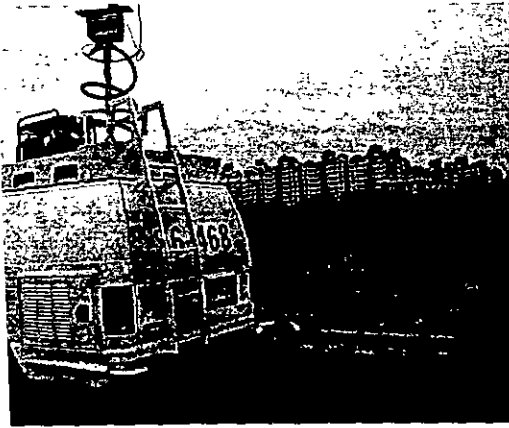
照片 A1-04



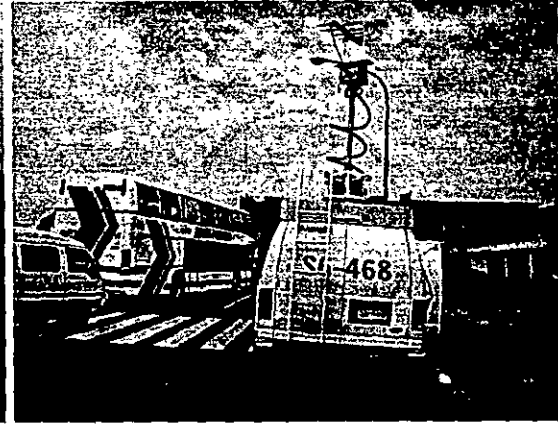
片 A1-05



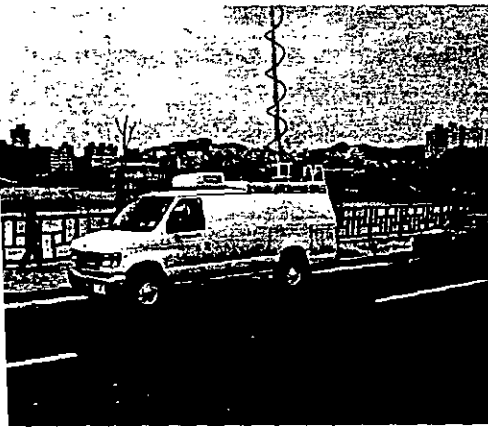
照片 A1-06



片 A1-07



照片 A1-08



A1-08



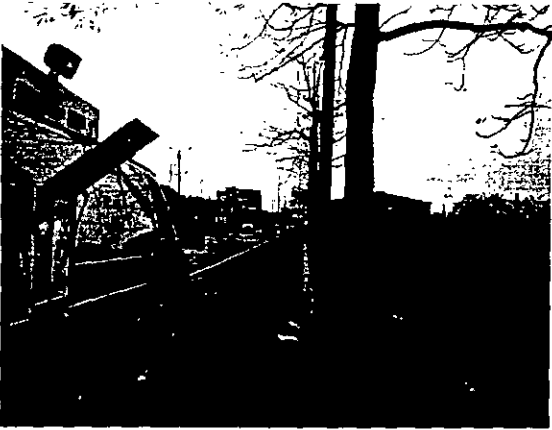
照片 R2-01



照片 R2-02



照片 R2-03



照片 R2-04



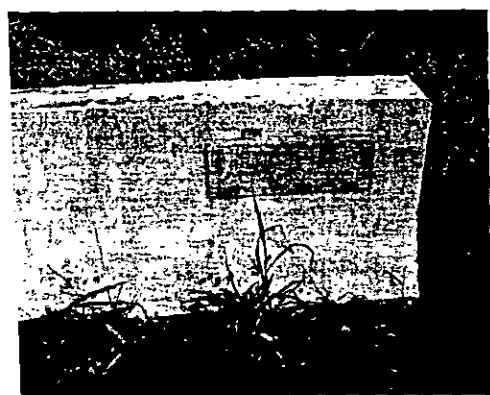
照片 R2-05



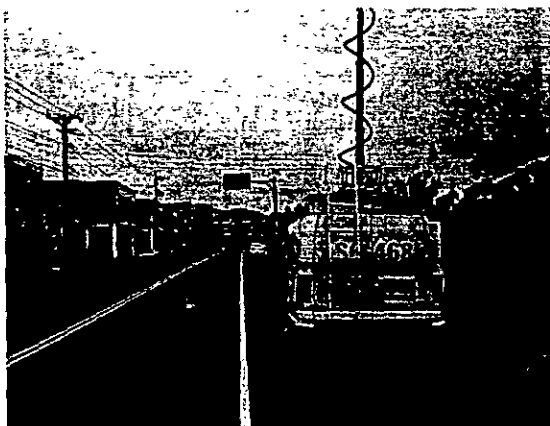
照片 A1-08



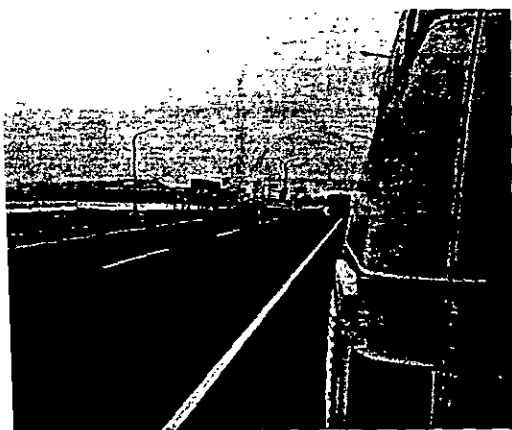
照片 R2-01



片 R2-08



照片 R2-09



片 R2-10



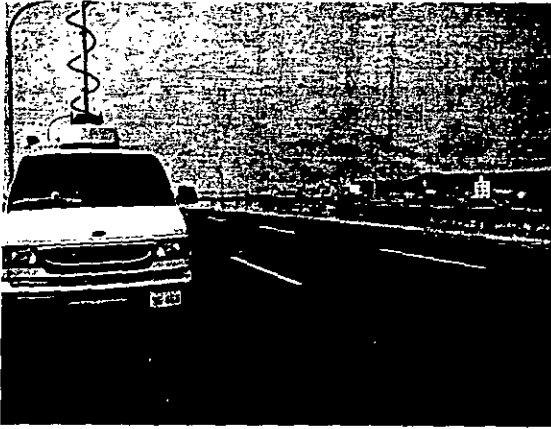
照片 R2-11



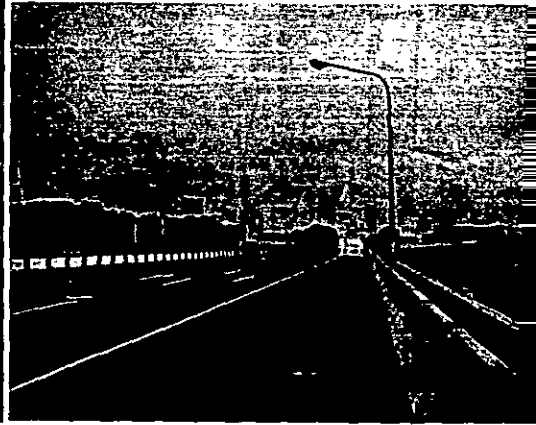
R2-12



照片 R2-13



照片 R2-14



照片 R2-15



照片 R2-16



照片 R2-17



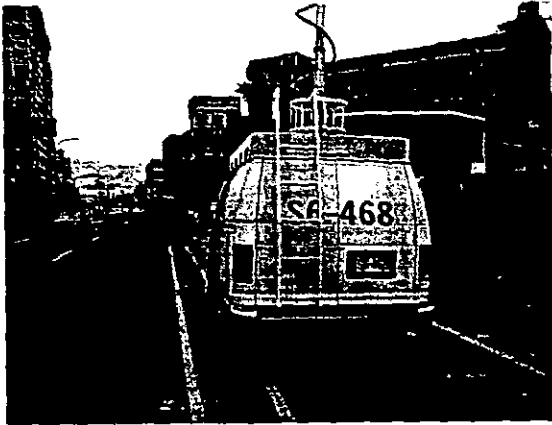
照片 R2-18



照片 R3-01



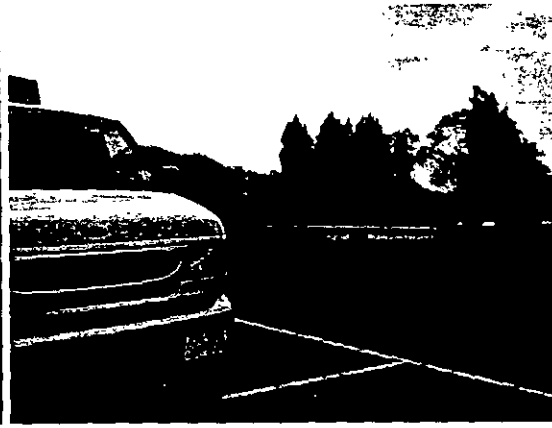
照片 R3-02



照片 R3-03



照片 R3-04



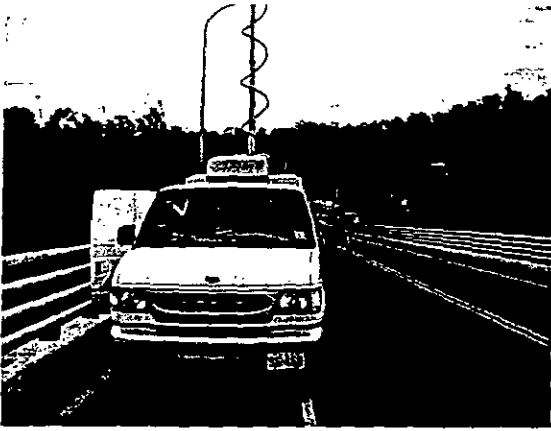
照片 R3-05



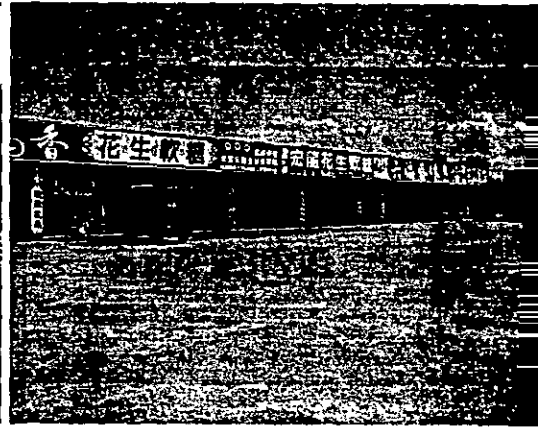
照片 R3-06



照片 R3-07



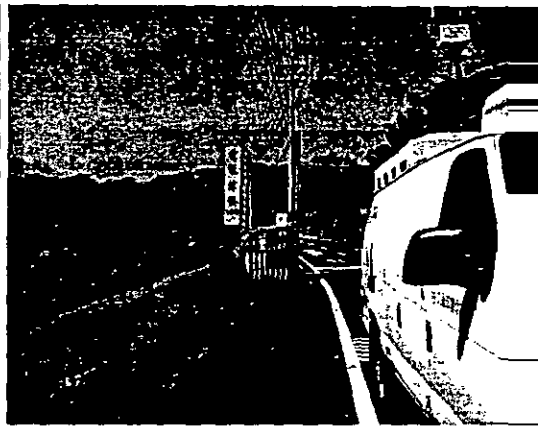
照片 R3-08



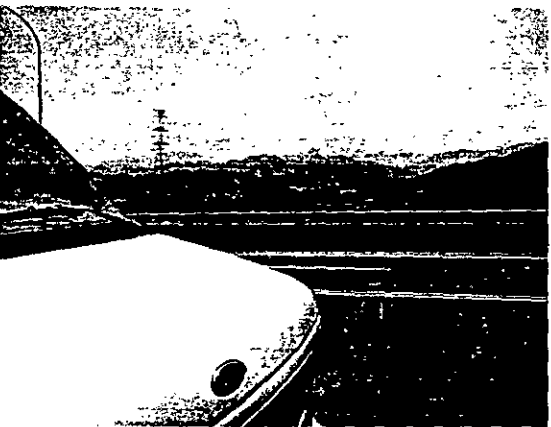
照片 R3-09



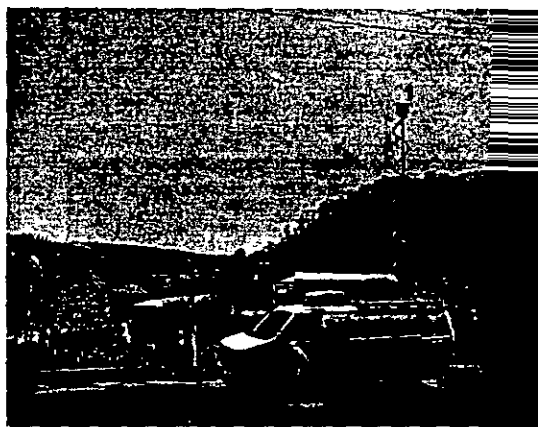
照片 R3-10



照片 R3-11



照片 R3-12



照片 R3-13

附錄B 室內數位電視量測數據

電信總局北區監理站

座標：東經 121°29' 57.7" 緯 25°02' 18.4"

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)							環境		發射功率(發射站)		
	白天/晚上	地點	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端(mV)	功率放大器(kW)
ds1-1-noamp-st		樓桌球室	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月27日	晴	250	1.4
ds1-1-amp-st		樓桌球室	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月27日	晴	250	1.4
ds1-1-1A700		樓桌球室	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月27日	晴	250	1.4
ds2-1-noamp-st		營業處最左方	16.92	80.18	0.1	0.1	89.9	9.7202		-0.1	3月27日	晴	250	1.4
ds2-1-amp-st		營業處最左方	16.92	80.18	0.1	0.1	89.9	9.7202	110	109.9	3月27日	晴	250	1.4
ds2-1-1A7		營業處最左方	16.92	80.18	0.1	0.1	89.9	9.7202	110	109.9	3月27日	晴	250	1.4
ds2-2-noamp-st		營業處的學科測驗區入口	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-2-amp-st		營業處的學科測驗區入口	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-2-1A7		營業處的學科測驗區入口	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-3-noamp-st		營業處的學科測驗區入口後	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-3-amp-st		營業處的學科測驗區入口後	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-3-1A7		營業處的學科測驗區入口後	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4

附錄B-1

地理		場強										
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			TOV			Margin	
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率		S/N
一樓桌球室	1	0	No	-6.5	-95.7	-95.7	0	39.4			收不到	
一樓桌球室	1	0	No	22.2	-67.6	-95.7	28.1	38.8			收不到	
一樓桌球室	1	0	Yes	-6.2	-78.9	-95.7	16.8	55.9			收不到	
營業處最左方	1	0	No	-6.5	-67.6	-95.7	28.1	67.5	-92.1	-67.6	22.9269	5.1731
營業處最左方	1	0	No	22.2	-38.3	-70.8	32.5	68.1	-66.6	-38.3	26.90061	5.5994
營業處最左方	1	0	Yes	-6.2	-55.9	-78	22.1	78.9	-72.7	-55.9	15.6769	6.4231
營業處的學科測驗區入口	2	0	No	-6.5	-68.3	-95.7	27.4	66.8	-95.7	-68.4	24.2897	3.1103
營業處的學科測驗區入口	2	0	No	22.2	-39.8	-72.5	32.7	66.6	-57.5	-39.8	17.56479	15.135
營業處的學科測驗區入口	2	0	Yes	-6.2	-63.5	-84.3	20.8	71.3	-82.5	-63.5	16.79711	4.0029
營業處的學科測驗區入口後方	3	0	No	-6.5	-73.5	-95.7	22.2	61.6	-95.7	-73.5	19.1897	3.0103
營業處的學科測驗區入口後方	3	0	No	22.2	-44.7	-71.5	26.8	61.7	-65.6	-44.7	19.90651	6.8935
營業處的學科測驗區入口後方	3	0	Yes	-6.2	-63.6	-82	18.4	71.2	-95.7	-63.6	18.21858	0.1814

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YG163	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Origin		ToV		DTV	NTSC				
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out			Peak Power	S/N	CCIR	Peak Power			S/N	CCIR		
一樓桌球室	1		信號太弱	無法讀取								27.7	-72.3	0							
一樓桌球室	1		信號太弱	無法讀取								20.6	-43.1	0							
一樓桌球室	1		信號太弱	無法讀取								10	-76.5	0		0	0				
營業處最左方	1	-5.2	5.5	22.6	0	-4.6	5.5	16.8	0												
營業處最左方	1	-4.3	4.8	16.9	0	-4.1	5.2	20.8	0												
營業處最左方	1	-6.9	8.1	22.2	0	-7.6	8.1	14.6	0						0	1.5					
營業處的學科測驗區入口	2	-5	5.2	23	0	-5.4	5.1	15.9	0												
營業處的學科測驗區入口	2	-5.2	5.4	25.2	0	-4.8	5	15.3	0					3							
營業處的學科測驗區入口	2	-8.7	8.3	19.4	0	-8.3	7.6	15.4	0					3	2.5	0	2				
營業處的學科測驗區入口後方	3	-5.4	6.1	20	0	-6.3	6.6	15.5	0												
營業處的學科測驗區入口後方	3	-6.3	6.4	22.8	0	-5.8	6.4	17.9	0												
營業處的學科測驗區入口後方	3	-7.1	7.1	16.6	0	-6.6	7	15.9	0						0	1.5					

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)							環境		發射功率(發射站)			
	白天/ 晚上	地點	編號	距離竹子 山(km)	車-竹子山(竹 子山對準的 角度)	天線 (原本)	天線-北 北->東	天線- 竹子山	天線- 牆壁- 北	天線- 牆壁	時間	天氣	前端	功率放大 器	
ds2-4-noamp-st		營業處的學科測驗區最右方	4	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-4-amp-st		營業處的學科測驗區最右方	4	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds2-4-1A7		營業處的學科測驗區最右方	4	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-1-noamp-st		閱覽室最左方	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月27日	晴	250	1.4
ds3-1-amp-st		閱覽室最左方	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月27日	晴	250	1.4
ds3-1-1A7		閱覽室最左方	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月27日	晴	250	1.4
ds3-2-noamp-st		閱覽室前方中間	2	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-2-amp-st		閱覽室前方中間	2	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-2-1A7		閱覽室前方中間	2	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-3-noamp-st		閱覽室前方最右邊	3	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-3-amp-st		閱覽室前方最右邊	3	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds3-3-1A7		閱覽室前方最右邊	3	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月27日	晴	250	1.4
ds7-1-noamp-st		衛星實驗室	1	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月28日	晴	700	10.8
ds7-1-amp-st		衛星實驗室	1	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月28日	晴	700	10.8
ds7-1-1A7		衛星實驗室	1	16.92	80.18	15	15	75	-5.18	110	95	3月28日	晴	700	10.8

地理		場強										
地點	編號	Active amplifier	系統增益	原來			場強			TOV		Margin
				平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率	S/N		
營業處的學科測試區最右方	4	0 No	-6.5	-69	26.7	66.1	-95.7	-69	23.6897	3.0103		
營業處的學科測試區最右方	4	0 No	22.2	-39.7	26.7	66.7	-61.4	-39.7	20.50669	6.1933		
營業處的學科測試區最右方	4	0 Yes	-6.2	-56.8	30.1	78			易受 dynamic multipath 影響			
閱覽室最左方	1	0 No	-6.5	-71.3	24.4	63.8			完全收不到			
閱覽室最左方	1	0 No	22.2	-42.6	28.1	63.8			完全收不到			
閱覽室最左方	1	0 Yes	-6.2	-63.7	17	71.1			完全收不到			
閱覽室前方中間	2	0 No	-6.5	-78.1	17.6	57			完全收不到			
閱覽室前方中間	2	0 No	22.2	-48.3	27.5	58.1	-75.9	-48.3	24.53941	2.9606		
閱覽室前方中間	2	0 Yes	-6.2	-64.7	19.5	70.1			完全收不到			
閱覽室前方最右邊	3	0 No	-6.5	-65.8	29.9	69.3	-83.9	-65.8	17.82215	12.078		
閱覽室前方最右邊	3	0 No	22.2	-36.7	34.3	69.7	-54.3	-36.7	17.50813	16.792		
閱覽室前方最右邊	3	0 Yes	-6.2	-53.9	33.2	80.9	-74.7	-53.9	20.55702	12.643		
衛星實驗室	1	0 No	-6.5	-48.3	47.4	86.8	-64.6	-48.3	16.29663	31.103		
衛星實驗室	1	0 No	22.2	-19.9	43	86.5	-37.8	-19.9	17.8866	25.113		
衛星實驗室	1	0 Yes	-6.2	-40.2	27.1	94.6	-54.3	-40.2	13.88762	13.212		

地理		Original					TOV					NTSC (CH35)					YGI63			
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Peak Power	S/N	CCIR	Tov	DTV	NTSC
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR						
營業處的學科測驗區最右方	4	-3.7	6.3	21.9	0		-4.3	6.3	18.2	0										
營業處的學科測驗區最右方	4	-3.6	6.3	23.8	0		-3.8	6.3	18.2	0										
營業處的學科測驗區最右方	4	-0.7	5.4	12.3	0														0	1.5
閱覽室最左方	1	4.4	0.3	4.9	12891															
閱覽室最左方	1	9.5	1.2	6.1	12826															
閱覽室最左方	1	0.9	1.1	4.2	12831														0	1.5
閱覽室前方中間	2	-2.5	5.6	6.1	12829															
閱覽室前方中間	2	-5.8	4.9	18	0		-6.2	4.6	17	0										
閱覽室前方中間	2	-4	5.8	11.4	12838														0	2
閱覽室前方最右邊	3	-8.9	8.8	24.3	0		-8.9	8.3	15.4	0										
閱覽室前方最右邊	3	-8.6	9	24.6	0		-8.9	8.6	16	0										
閱覽室前方最右邊	3	-13.1	12.2	21.9	0		-12.6	11.5	17.8	0									5	3
衛星實驗室	1	-11.2	11.1	27.9	0	5	-11	9.7	15.6	0	5	-40.8	45.3	4.5						
衛星實驗室	1	-10.4	4.6	27.5	0	5	-10.6	10.1	18.1	0	5	-12.3	51.6	4.5						
衛星實驗室	1	-11.6	11.5	26.8	0	5	-11.7	10.3	15.6	0	5	-33	46	4.5					5	4

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)										環境		發射功率(發射站)	
			編號	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	竹子山	牆壁	天線-牆壁	天線-牆壁	時間	天氣	前端	功率放大器
ds7-2-noamp-st	白天/晚上	衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-2-amp-st	白天/晚上	衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-2-1A7	白天/晚上	衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-3-noamp-st	白天/晚上	七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-3-amp-st	白天/晚上	七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-3-1A7	白天/晚上	七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	30	30	60	-20.18	110	80	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-4-noamp-st	白天/晚上	七樓最右側電梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-4-amp-st	白天/晚上	七樓最右側電梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds7-4-1A7	白天/晚上	七樓最右側電梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds8-1-noamp-st	白天/晚上	八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds8-1-amp-st	白天/晚上	八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds8-1-1A7	白天/晚上	八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds9-1-noamp-st	白天/晚上	九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds9-1-amp-st	白天/晚上	九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	
ds9-1-1A7	白天/晚上	九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8	

地理		場強											
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			場強			TOV		Margin
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率	S/N		
衛星實驗室走廊	2		No	-6.5	-70.9	-95.7	24.8	64.2	-89.6	-70.9	17.74666	7.0533	
衛星實驗室走廊	2		No	22.2	-41.4	-62	20.6	65	-57.5	-41.4	14.78121	5.8188	
衛星實驗室走廊	2		Yes	-6.2	-58.7	-74.9	16.2	76.1	-79	-58.7	14.77284	1.4272	
七樓最右側樓梯	3			-6.5		-95.7							
七樓最右側樓梯	3			22.2	-52.3	-66.6	14.3	54.1	收不到	因為multipath太嚴重			
七樓最右側樓梯	3			-6.2		-80.1							
七樓最右側電梯前	4		No	-6.5	-74.4	-95.7	21.3	60.7	-95.7	-74.4	18.2897	3.0103	
七樓最右側電梯前	4		No	22.2	-45	-66.6	21.6	61.4	-61.4	-45	15.25391	6.3461	
七樓最右側電梯前	4		Yes	-6.2	-58.6	-82.1	23.5	76.2	-95.7	-58.6	23.31444	0.1856	
八樓最右側電梯前	1		No	-6.5	-68.6	-95.7	27.1	66.5	-85.7	-68.6	16.68607	10.414	
八樓最右側電梯前	1		No	22.2	-38.9	-66.4	27.5	67.5	-55.6	-38.9	16.35301	11.147	
八樓最右側電梯前	1		Yes	-6.2	-54	-79.2	25.2	80.8	-69.6	-54	15.14815	10.052	
九樓最右側電梯前	1		No	-6.5	-65.5	-95.7	30.2	69.6	-82.5	-65.5	16.79695	13.403	
九樓最右側電梯前	1		No	22.2	-36.2	-65.6	29.4	70.2	-50.3	-36.2	13.97369	15.426	
九樓最右側電梯前	1		Yes	-6.2	-52.8	-78.7	25.9	82	-68.3	-52.8	15.12095	10.779	

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YGI63	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Peak Power	ToV		DTV	NTSC		
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR		S/N	CCIR			S/N	CCIR
衛星實驗室走廊	2	-10.7	9.7	20.1	0	5	-11.5	9.6	14.9	0	5	-59.8	42	4							
衛星實驗室走廊	2	-10.6	9	21.7	0	5	-10.9	9	15.6	0	5	-31.5	41.9	3.5							
衛星實驗室走廊	2	-6.4	6.8	17.4	0	5	-6.9	7.3	16.3	0	5	-49.2	36	3				5	2		
七樓最右側樓梯	3																				
七樓最右側樓梯	3	1.1	4.4	5.7	12891	0															
七樓最右側樓梯	3																				
七樓最右側樓梯前	4	-10.1	9.6	20.6	0	5	-10.9	8.5	14.9	0	5	-62.4	40.1	3.5							
七樓最右側樓梯前	4	-10	9.8	23.9	0	5	-10.5	9.6	16.6	0	5	-33.8	42.4	4							
七樓最右側樓梯前	4	-11.9	10	14.6	0	5	-11.3	9.8	14.2	0	5	-55.3	31.2	3				0	1.5		
八樓最右側樓梯前	1	-10.9	10.7	20.5	0	5	-11	9.4	14.3	0	5	-56.4	44.7	4							
八樓最右側樓梯前	1	-10.8	10.4	20.3	0	5	-11.2	9.9	15.6	0	5	-28.3	45.5	4							
八樓最右側樓梯前	1	-11.6	10.9	19.8	0	5	-11.3	9.9	15.7	0	5	-44.5	44.2	4				5	2		
九樓最右側樓梯前	1	-16.1	14.5	23.8	0	5	-16.6	12.9	16.3	0	5	-57.8	43.6	4.5							
九樓最右側樓梯前	1	-15.7	14.1	24.5	0	5	-16.2	12.1	14.7	0	5	-28.5	45.5	4.5							
九樓最右側樓梯前	1	-10.2	10.1	20.9	0	5	-9.1	8.7	15.7	0	5	-46.7	36.2	4				5	2		

No	白天/晚上	地理		天線-竹子山的角度 (方位角)							環境		發射功率(發射站)		
		地點	編號	距離竹子山(km)	草-竹子山(竹子山對草的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端	功率放大器
ds11-1-noamp-st	3	頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8
ds11-1-amp-st		頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8
ds11-1-1A7		頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月28日	晴	700	10.8
ds7-1-noamp-st		衛星實驗室	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-1-amp-st		衛星實驗室	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-1-1A7		衛星實驗室	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-2-noamp-st		衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-2-amp-st		衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-2-1A7		衛星實驗室走廊	2	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-3-noamp-st		七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-3-amp-st		七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-3-1A7		七樓最右側樓梯	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-4-noamp-st		七樓最右側樓梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-4-amp-st		七樓最右側樓梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4
ds7-4-1A7		七樓最右側樓梯前	4	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日	晴	250	1.4

地理		場強										
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			TOV			Margin	
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率		S/N
頂樓面對竹子山	1	No	No	-6.5	-50.8	-95.7	44.9	84.3	-65.6	-50.8	14.79576	30.104
頂樓面對竹子山	1	No	No	22.2	-22.5	-72.3	49.8	83.9	-36.8	-22.5	14.29878	35.501
頂樓面對竹子山	1	Yes	Yes	-6.2	-43.1	-78.8	35.7	91.7	-57.5			
衛星實驗室	1	No	No	-6.5	-55.1	-95.7	40.6	80	-70.5	-55.1	15.3869	25.213
衛星實驗室	1	No	No	22.2	-26.6	-62.9	36.3	79.8	-42	-26.6	15.36484	20.935
衛星實驗室	1	Yes	Yes	-6.2	-42.5	-67.4	24.9	92.3	-58.6	-42.5	15.5622	9.3378
衛星實驗室走廊	2	No	No	-6.5	-76.5	-95.7	19.2	58.6	-95.7	-76.5	16.1897	3.0103
衛星實驗室走廊	2	No	No	22.2	-47	-62	15	59.4	-65.6	-47	13.4269	1.5731
衛星實驗室走廊	2	Yes	Yes	-6.2	-59.4	-74.9	15.5	75.4	-77.9	-59.4	13.73565	1.7643
七樓最右側樓梯	3	No	No	-6.5		-95.7						
七樓最右側樓梯	3	No	No	22.2		-66.6						
七樓最右側樓梯	3	Yes	Yes	-6.2		-80.1						
七樓最右側電梯前	4	No	No	-6.5	-76.6	-95.7	19.1	58.5	收不到	收不到	multipath	嚴重
七樓最右側電梯前	4	No	No	22.2	-47.5	-66.6	19.1	58.9	-78.9	-47.5	18.85151	0.2485
七樓最右側電梯前	4	Yes	Yes	-6.2	-64.3	-82.1	17.8	70.5	收不到	收不到	multipath	嚴重

附錄B-11

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YGI63	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Peak Power	Tov		DTV	NTSC		
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR		S/N	CCIR			S/N	CCIR
頂樓面對竹子山	1	-14.7	13.8	28.2	0	5	-14.3	11.7	15.5	0	5	-39	50.7	4.5							
頂樓面對竹子山	1	-13.7	13.2	28.1	0	5	-13.7	11.3	15.3	0	5	-9.8	50.2	4.5							
頂樓面對竹子山	1	-10.4	11.1	25.5	0	5	-10.3	9	14.9	0	5	-31.1	42.5	4.5				3	5	4.5	
衛星實驗室	1	-10.4	10.4	28.2	0	5	-10.5	9.3	15.1	0	5	-40.8	45.3	4.5							
衛星實驗室	1	-10	10.2	27.2	0	5	-10.1	9.2	15.3	0	5	-12.3	51.6	4.5							
衛星實驗室	1	-10.2	10.7	24.3	0	5	-11	10	15.3	0	5	-33	46	4.5				3	5	4	
衛星實驗室走廊	2	-10	9.8	17.9	0	5	-10.1	9.1	15	0	5	-59.8	42	4							
衛星實驗室走廊	2	-10.1	9.7	18.8	0	5	-10.9	9.5	15.1	0	5	-31.5	41.9	3.5							
衛星實驗室走廊	2	-11.6	10.4	18.3	0	5	-11.2	10.1	14.7	0	5	-49.2	36	3				2	0	2	
七樓最右側樓梯	3																				
七樓最右側樓梯	3																				
七樓最右側樓梯	3																				
七樓最右側電梯前	4	-1.3	6.5	6.9	12847							-62.4	40.1	3.5							
七樓最右側電梯前	4	-7.7	7.7	15.2	0		-4.5	6.2	14.6	0		-33.8	42.4	4						3	
七樓最右側電梯前	4	8.3	3.6	7.1	6421							-55.3	31.2	3					0	1.5	

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)							環境		發射功率(發射站)		
	白天/ 晚上	地點	編號	距離竹子 山(km)	車-竹子山(竹 子山對車的 角度)	天線 (原本)	天線-北 北->東	天線-山 竹子山	牆壁 北	天線 牆壁	時間	天氣	前端	功率放大 器
ds8-1-noamp-st		八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds8-1-amp-st		八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds8-1-1A7		八樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds9-1-noamp-st		九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds9-1-amp-st		九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds9-1-1A7		九樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds6-1-noamp-st		六樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-1-amp-st		六樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-1-1A7		六樓最右側電梯前	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-2-noamp-st		六樓電信監理站內	2	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-2-amp-st		六樓電信監理站內	2	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-2-1A7		六樓電信監理站內	2	16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日 晴	250	1.4
ds6-3-noamp-st		六樓右邊廁所	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds6-3-amp-st		六樓右邊廁所	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4
ds6-3-1A7		六樓右邊廁所	3	16.92	80.18	20	20	70	-10.18	110	90	3月29日 晴	250	1.4

附錄B-13

地理		場強										
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			TOV			Margin	
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率		S/N
八樓最右側電梯前	1	0 No		-6.5	-69.6	-95.7	26.1	65.5	-87.4	-69.6	17.20092	8.8991
八樓最右側電梯前	1	0 No		22.2	-41.4	-66.4	25	65	-57.5	-41.4	15.57373	9.4263
八樓最右側電梯前	1	0 Yes		-6.2	-52.3	-79.2	26.9	82.5	-67.7	-52.3	15.10294	11.797
九樓最右側電梯前	1	0 No		-6.5	-70.5	-95.7	25.2	64.6	-87.4	-70.5	16.30092	8.8991
九樓最右側電梯前	1	0 No		22.2	-39.9	-65.6	25.7	66.5	-55.6	-39.9	15.28607	10.414
九樓最右側電梯前	1	0 Yes		-6.2	-50.2	-78.7	28.5	84.6	-69.6	-50.2	18.8961	9.6039
六樓最右側電梯前	1	0 No		-6.5	-63.6	-95.7	32.1	71.5	-80.1	-63.6	16.382	15.718
六樓最右側電梯前	1	0 No		22.2	-34.5	-68.9	34.4	71.9	-49.3	-34.5	14.75264	19.647
六樓最右側電梯前	1	0 Yes		-6.2	-48.1	-83.6	35.5	86.7	-63.5	-48.1	15.35777	20.142
六樓電信監理站內	2	0 No		-6.5	-63.8	-95.7	31.9	71.3	-80.1	-63.8	16.182	15.718
六樓電信監理站內	2	0 No		22.2	-35.3	-68.9	33.6	71.1	-51.4	-35.3	16.02345	17.572
六樓電信監理站內	2	0 Yes		-6.2	-53	-83.9	30.9	81.8	-68.4	-53	15.27929	15.621
六樓右邊廁所	3	0 No		-6.5	-69.8	-95.7	25.9	65.3	-95.7	-69.8	22.8897	3.0103
六樓右邊廁所	3	0 No		22.2	-40.8	-79.2	38.4	65.6	-56.6	-40.8	15.7762	22.624
六樓右邊廁所	3	0 Yes		-6.2								

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YGI63	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Origin		ToV		DTV	NTSC				
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out			Peak Power	S/N	CCIR	Peak Power			S/N	CCIR		
八樓最右側電梯前	1	-12.5	12.6	20.5	0		-12.6	11	15.6	0		-56.4	44.7	4							
八樓最右側電梯前	1	-13	12.3	21.9	0		-12.2	10.7	14.9	0		-28.3	45.5	4			2				
八樓最右側電梯前	1	-12.5	11.8	22.1	0		-13.3	10.7	14.7	0		-44.5	44.2	4			2				
九樓最右側電梯前	1	-12.1	11.4	21.9	0		-11.8	10.1	15	0		-57.8	43.6	4.5			2.5				
九樓最右側電梯前	1	-12.4	11.1	22.3	0		-12.4	10	14.7	0		-28.5	45.5	4.5			2.5				
九樓最右側電梯前	1	-12.9	12.2	20.1	0		-13.1	11.1	15.7	0		-46.7	36.2	4			2				
六樓最右側電梯前	1	-13.7	13.3	27.5	0		-13.9	11.8	15.7	0		-49	45.3	4.5			2.5				
六樓最右側電梯前	1	-12.5	12.4	29	0		-13.4	11.3	15.4	0		-20.7	44.5	4.5			2.5				
六樓最右側電梯前	1	-11	11.6	29.4	0		-10.9	10.2	15.3	0		-32.8	47.8	4.5			2.5				
六樓電信監理站內	2	-9.4	9.7	26.8	0		-9.9	8.7	15.4	0		-49	45.5	4.5			2.5				
六樓電信監理站內	2	-9.3	9.2	27.7	0		-9.8	8.6	15.7	0		-21	44.7	4.5			2.5				
六樓電信監理站內	2	-7.5	7.6	21.2	0		-8.4	7.7	14.9	0		-32.3	47.9	4.5			2.5				
六樓右邊廁所	3	-10.9	10.9	26.3	0		-11.5	9.9	17.1	0		-54	47.4	4.5			3				
六樓右邊廁所	3	-12.1	11	29.5	0		-11.6	9.7	15.2	0		-26.5	46.2	4.5			2.5				
六樓右邊廁所	3																0				
																	3				

附錄B-15

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)							環境		發射功率(發射站)			
	白天/晚上	地點	編號	距離竹子山(km)	單-竹子山(竹子山對準的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁		時間	天氣	前端
ds5-1-noamp-st		五樓最右側電梯前		16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日	晴	250	1.4
ds5-1-amp-st		五樓最右側電梯前		16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日	晴	250	1.4
ds5-1-1A7		五樓最右側電梯前		16.92	80.18	10	10	80	-0.18	110	100	3月29日	晴	250	1.4
ds11-1-noamp-st		頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18			3月29日	晴	250	1.4
ds11-1-amp-st		頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18			3月29日	晴	250	1.4
ds11-1-1A7		頂樓面對竹子山	1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18			3月29日	晴	250	1.4
ds11-1-yG163			1	16.92	80.18	10	10	80	-0.18			3月29日		250	1.4

附錄B-16

地理		場強									
地點	編號	Active amplifier	系統增益	原來			TOV			Margin	
				平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率		S/N
五樓最右側電梯前	1	0 No	-6.5	-64.4	-95.7	31.3	70.7	-85.7	-64.4	20.88607	10.414
五樓最右側電梯前	1	0 No	22.2	-35.2	-66.9	31.7	71.2	-51.4	-35.2	16.07929	15.621
五樓最右側電梯前	1	0 Yes	-6.2	-52.4	-76.8	24.4	82.4	-68.4	-52.4	15.41368	8.9863
頂樓面對竹子山	1	0 No	-6.5	-51.3	-95.7	44.4	83.8	-67.7	-51.3	16.39312	28.007
頂樓面對竹子山	1	0 No	22.2	-23.3	-72.3	49	83.1	-39.9	-23.3	16.5975	32.402
頂樓面對竹子山	1	0 Yes	-6.2	-46.1	-78.8	32.7	88.7	-64.6	-46.1	18.33795	14.362
	1	0	-6.5	-74.8	-95.7	20.9	60.3	-110	-74.8	20.74157	0.1584

附錄B-17

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YGI63	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Peak Power	Tov		DTV	NTSC		
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR		S/N	CCIR			S/N	CCIR
五樓最右側電梯前		-10.6	10.1	26.4	0		-10.7	10.4	18.7	0		-56.8	44				2				
五樓最右側電梯前		-11.9	10.4	27.5	0		-11.3	9.2	14.5	0		-27.2	41.5				1.5				
五樓最右側電梯前		-8.7	9.1	22.1	0		-8.4	8.6	16	0		-47.2	37.1				1.5	5	3.5		
頂樓面對竹子山	1	-10.5	10.9	30.9	0		-10.8	9.6	15	0		-39	50.7				2.5				
頂樓面對竹子山	1	-9.9	10.5	30.7	0		-10.4	9.8	16	0		-9.8	50.2				3				
頂樓面對竹子山	1	-9.7	10.9	20.6	0		-9.8	10.2	15.4	0		-31.1	42.5				3	5	4.5		
	1	-6.4	8	20.8	0												4.5				

中國電視公司

座標：東經 121°35'35.7" 北緯 25°3'32"

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)										環境		發射功率(發射站)	
	白天/晚上	地點	編號	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車)	天線(原本)	天線-北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端(mV)	功率放大器(kW)		
ctv6-1-noamp-st		工程部傳輸室	1	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-1-amp-st		工程部傳輸室	1	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-1-1A7		工程部傳輸室	1	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-2-noamp-st		中視文化公司	2	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-2-amp-st		中視文化公司	2	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-2-1A7		中視文化公司	2	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-3-noamp-st		中視文化公司門口(有木門)	3	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-3-amp-st		中視文化公司門口(有木門)	3	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		
ctv6-3-1A7		中視文化公司門口(有木門)	3	15.806522	114.593	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4		

附錄B-19

地理		場強										
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			TOV				Margin
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率	S/N	
工程部傳輸室	1	0 No		-6.5	-76.4	-95.7	19.3	58.7	-105.7	-76.4	18.8861	0.41393
工程部傳輸室	1	0 No		22.2	-47.2	-70.9	23.7	59.2	-66.6	-47.2	18.0279	5.67207
工程部傳輸室	1	0 Yes		-6.2	-59.8	-80.9	21.1	75	收不到 multipath 效應嚴重			
中視文化公司	2	0 No		-6.5	-55.9	-95.7	39.8	79.2	-71.6	-55.9	15.6831	24.1169
中視文化公司	2	0 No		22.2	-26.5	-73.8	47.3	79.9	-43	-26.5	16.4964	30.8036
中視文化公司	2	0 Yes		-6.2	-40.9	-83.5	42.6	93.9	-56.6	-40.9	15.6911	26.9089
中視文化公司門口(有木門)	3	0 No		-6.5	-60.4	-95.7	35.3	74.7	-76.9	-60.4	16.4431	18.8569
中視文化公司門口(有木門)	3	0 No		22.2	-31.3	-61.4	30.1	75.1	-49.3	-31.3	17.7401	12.3599
中視文化公司門口(有木門)	3	0 Yes		-6.2	-45	-62.3	17.3	89.8	-61.4	-45	13.8164	3.48357

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YG163	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Tov	DTV	NTS C				
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR				CCIR			
工程部傳輸室	1	-4.8	6.3	16.6	0		-7.1	7.1	17	0		-64	41	2	1.5						
工程部傳輸室	1	-5.8	6.6	18.9	0		-6.2	6.9	16.1	0		-32.5	42.4	3	2						
工程部傳輸室	1	4.4	4.4	4.5	12850							-53.9	37.8	1	0	1					
中視文化公司	2	-8.7	9.2	31.2	0		-9.2	8.1	15	0		-43.1	47.5	4.5	2.5						
中視文化公司	2	-8.4	8.8	30.7	0		-8.6	8.3	16	0		-14.2	48.7	5	2.5						
中視文化公司	2	-11.5	12.3	30.8	0		-11.6	10.5	15.2	0		-28.5	43.5	5	2.5	5	4				
中視文化公司門口(有木門)	3	-5.2	7.8	26	0		-6.2	7.5	15.4	0		-47.3	47.3	4.5	2.5						
中視文化公司門口(有木門)	3	-5.5	7.6	26.8	0		-4.8	7.3	16.3	0		-18.2	49.4	5	3						
中視文化公司門口(有木門)	3	-9.9	10.7	24.7	0		-10.7	10.1	16.2	0		-28.8	45	5	2	5	4				

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)								環境		發射功率(發射站)		
	白天/晚上	地點	編號	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車)	天線(原本)	天線-北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端	功率放大器	
ctv6-4-noamp-st		613總管理師室走道	3	15.806522	114.593	320	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4
ctv6-4-amp-st		613總管理師室走道	3	15.806522	114.593	320	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4
ctv6-4-1A7		613總管理師室走道	3	15.806522	114.593	320	320	130	15.407	330	10	###	晴	250	1.4
ctv5-1-noamp-st		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv5-1-amp-st		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv5-1-1A7		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv4-1-noamp-st		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv4-1-amp-st		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv4-1-1A7		ctv6-4樓下	1	15.806522	114.593						0	###	晴	250	1.4
ctv4-2-noamp-st		409剪接中心走廊	2	15.806522	114.593	330	330	120	5.4071	330	0	###	晴	250	1.4
ctv4-2-amp-st		409剪接中心走廊	2	15.806522	114.593	330	330	120	5.4071	330	0	###	晴	250	1.4
ctv4-2-1A7		409剪接中心走廊	2	15.806522	114.593	330	330	120	5.4071	330	0	###	晴	250	1.4

地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來				TOV			Margin
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率	S/N	
613總管理師室走道	3	0 No		-6.5	-64.4	-95.7	31.3	70.7	-80.1	-64.4	15.582	15.718
613總管理師室走道	3	0 No		22.2	-33.9	-73.2	39.3	72.5	-51.4	-33.9	17.4714	21.8286
613總管理師室走道	3	0 Yes		-6.2	-45.7	-83.2	37.5	89.1	-62.4	-45.7	16.664	20.836
ctv6-4樓下	1	0 No		-6.5	-76.3	-95.7	19.4	58.8	-105.7	-76.3	18.9861	0.41393
ctv6-4樓下	1	0 No		22.2	-46.6	-71.6	25	59.8	-68.4	-46.6	20.1014	4.8986
ctv6-4樓下	1	0 Yes		-6.2	-61.8	-86.8	25	73	-79	-61.8	16.5332	8.46683
ctv6-4樓下	1	0 No		-6.5	-91.8	-95.7	3.9	43.3				
ctv6-4樓下	1	0 No		22.2	-51.7	-70.3	18.6	54.7				
ctv6-4樓下	1	0 Yes		-6.2								
409剪接中心走廊	2	0 No		-6.5	-85.6	-95.7	10.1	49.5				收不到
409剪接中心走廊	2	0 No		22.2	-53.8	-66.9	13.1	52.6				收不到
409剪接中心走廊	2	0 Yes		-6.2	-69.3	-81.5	12.2	65.5				收不到

地理		Original						TOV						NTSC (CH35)						YG163	
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Tov	DTV	NTS C				
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR							
613總管理師室走道	3	-8.3	8.5	27.5	0		-8.8	8.3	15.8	0		-56.2	45.3	5	2.5						
613總管理師室走道	3	-7.6	7.9	27.5	0		-8.3	7.7	15.6	0		-26.2	46.2	5	2.5						
613總管理師室走道	3	-8.5	9.2	29.6	0		-9	8.6	15.4	0		-31.9	41.4	5	2.5	5	3.5				
ctv6-4樓下	1	-11.5	11.2	19.5	0		-10	9.7	16.1	0		-76.8	25.6	4.5	2.5						
ctv6-4樓下	1	-11.3	10.7	20.1	0		-9.7	9.2	17.7	0		-45.4	29.7	4.5	3.5						
ctv6-4樓下	1	-10.3	11.3	18.8	0		-8.1	9.2	17.6	0		-65.5	31.1	4.5	1	0	2				
ctv6-4樓下	1											-66.8	36.7	4							
ctv6-4樓下	1											-38.2	39.3	3.5							
ctv6-4樓下	1											-55.2	35	3	0	2.5					
409剪接中心走廊	2											-69.4	32.4	2.5							
409剪接中心走廊	2											-40	32.9	3							
409剪接中心走廊	2											-38	33.6	2.5	0	2					

易受dynamic multipath 影響

收不到

天線-竹子山的角度(方位角)

No	白天/晚上	地點	編號	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端(mV)	功率放大器(kW)	發射功率(發射站)
neu5-2-noamp-st		男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-2-amp-st		男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-2-1A700		男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-3-noamp-st		男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250		1.4
neu5-3-amp-st		男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250		1.4
neu5-3-1A7		男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-reference-noamp-st		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-reference-amp-st		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-reference-1A7		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-noamp-st		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-amp-st		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-1-1A700		男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
		被牆壁50cm擋住(與reference比較)														
neu5-4-noamp-st		男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-4-amp-st		男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4
neu5-4-1A700		男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250		1.4

地理		場強									
地點	編號	衰減	Active amplifier	系統增益	原來			TOV			Margin
					平均功率	Noise Floor	S/N	場強	Add noise	平均功率	
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	0	No	-6.5	-95.7	-95.7	0	39.4	收不到	因爲功率太低	但頻譜正去確
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	0	No	22.2	-61.1	-69.3	8.2	45.3	收不到	因爲功率太低	但頻譜正去確
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	0	Yes	-6.2							
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	0	No	-6.5	-89.5	-95.7	6.2	45.6	收不到	因爲功率太低	但頻譜正去確
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	0	No	22.2	-56.4	-65.4	9	50	收不到	因爲功率太低	但頻譜正去確
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	0	Yes	-6.2							
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	-6.5	-69.1	-97.5	28.4	66	-87.4	-69.1	17.895 10.50493
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	22.2	-40	-75.4	35.4	66.4	-55.6	-40	15.555 19.84524
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	Yes	-6.2							
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	-6.5	-86.4	-95.7	9.3	48.7	收不到	因爲功率太低	但頻譜正去確
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	22.2	-54.8	-79	24.2	51.6	-74.7	-54.8	18.528 5.6720697
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	0	Yes	-6.2							
被牆壁50cm檔住(與reference比較)											
男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	0	No	-6.5	-69.4	-97.5	28.1	65.7	-87.4	-69.4	17.595 10.50493
男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	0	No	22.2	-40.1	-70.5	30.4	66.3	-55.6	-40.1	15.362 15.038309

地點	編號	Original						TOV						NTSC (CH35)				YG163	
		Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Tov	DTV	NTSC		
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR				CCIR	
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	-0.6	3.8	4.2	12854						-76	27.5	1.5						
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1	8	4.3	4	12844						-47.5	30.5	1.5						
男生宿舍五樓走廊(正對牆)	1													0	0	0			
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	-4.8	0.8	64	12836						-75.8	28.5	1.5						
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1	-4.8	0.9	6.9	12830						-47.3	30	1.5						
男生宿舍五樓走廊(正對門)	1													0	0	0			
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	-8.9	9.6	25.2	0	-9.2	8.6	15	0	-54.6	46.8	4.5	2.5						
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	-9.3	9.8	26.9	0	-9.4	8.8	15.3	0	-25.9	47.5	5	2.5						
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1													5	4				
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	-4.7	4.4	14.4	949						-75.6	28.5	2.5						
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1	-5.5	5.2	18.2	0	-4.9	4.7	15	0	-46	31	3	2						
男生宿舍五樓樓梯間(最右邊)	1													0	2				
被牆壁50cm檔住(與reference比較)																			
男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	-14.9	14.1	23.2	0	-15.2	11.9	15.1	0										
男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1	-14.5	13.9	22.9	0	-14.4	12.3	15.5	0										
男生宿舍五樓樓梯間(中間樓梯)	1													5	3	3			

No	地理		天線-竹子山的角度(方位角)										環境		發射功率(發射站)	
	白天/晚上	地點	編號	距離竹子山(km)	車-竹子山(竹子山對車的角度)	天線(原本)	天線-北	北->東	天線-竹子山	牆壁-北	天線-牆壁	時間	天氣	前端	功率放大器	
ncu5-5-noamp-st		男生宿舍五樓	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
ncu5-5-amp-st		男生宿舍五樓	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
ncu5-5-1A7		男生宿舍五樓	1	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
		寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50														
ncu5-6-noamp-st		男生宿舍五樓	2	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
ncu5-6-amp-st		男生宿舍五樓	2	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
ncu5-6-1A7		男生宿舍五樓	2	41.92709	34.7880158	40	40	50	15.212	350	310	4月5日	晴	250	1.4	
		寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶2.5														
ncu4-1-reference-noamp-st		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
ncu4-1-reference-amp-st		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
ncu4-1-reference-1A7		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
		被牆壁50cm擋住(與reference比較)														
ncu4-1-noamp-st		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
ncu4-1-amp-st		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
ncu4-1-1A7		男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日	晴	250	1.4	
		寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50														
ncu3-1-reference-noamp-st		男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日		250	1.4	
ncu3-1-reference-amp-st		男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日		250	1.4	
ncu3-1-reference-1A7		男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3	41.92709	34.7880158	55	55	35	0.212	350	295	4月5日		250	1.4	
		寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50														
				11.00000	11.70000	55	55	35	0.212	350	295	4月5日		250	1.4	

男生宿舍五樓	1	0	No	-6.5	-76.3	-95.7	19.4	58.8	-102.7	-76.3	18.61	0.7900975
男生宿舍五樓	1	0	No	22.2	-46.9	-66.8	19.9	59.5	-64.6	-46.9	15.652	4.2481419
男生宿舍五樓	1	0	Yes	-6.2								
寬11格長18格高3m 天線位於牆												
男生宿舍五樓	2	0	No	-6.5								
男生宿舍五樓	2	0	No	22.2	-48.3	-61.7	13.4	58.1		S/N 太小 無法正確接收		
男生宿舍五樓	2	0	Yes	-6.2								
寬11格長18格高3m 天線位於牆												
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	-6.5	-64.9	-95.7	30.8	70.2	-81.2	-64.9	16.149	14.651423
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	0	No	22.2	-36.2	-72.7	36.5	70.2	-51.4	-36.2	15.168	21.332076
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	0	Yes	-6.2								
被牆壁50cm擋住(與reference比較)												
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2		No	-6.5	-82.6	-95.7	13.1	52.5	-107.9	-82.6	12.846	0.2541072
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2		No	22.2	-52.3	-78	25.7	54.1	-69.6	-52.3	16.714	8.9863248
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2		Yes	-6.2								
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	1		No	-6.5	-64.2	-95.7	31.5	70.9	-80.1	-64.2	15.782	15.717997
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	1		No	22.2	-35.6	-75.7	40.1	70.8	-52.4	-35.6	16.78	23.320266
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	1		Yes	-6.2								
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	2		No	-6.5	-90.2	-95.7	5.5	44.9		收不到 因為功率太低 但頻譜正去確		
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	2		No	22.2	-58.9	-73.4	14.5	47.5	-83.9	-58.9	14.129	0.3707776
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	2		Yes	-6.2								

地理		Original						TOV				NTSC (CH35)				YGI63		
地點	編號	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Tap Energy	S/N		SER	CCIR	Peak Power	Origin		Tov	DTV	NTSC	
			Eq in	Eq out				Eq in	Eq out				S/N	CCIR				S/N
男生宿舍五樓	1	-15.8	12.8	16.5	0		-16.2	12.2	15.2	0								
男生宿舍五樓	1	-15.1	13.2	19.3	0		-16.4	12.3	15	0								
男生宿舍五樓	1														0	2.5		
寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50cm																		
男生宿舍五樓	2																	
男生宿舍五樓	2	-10.1	7.1	10.3	12840													
男生宿舍五樓	2														0	1		
寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶2.5m																		
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	-10.9	11	26.7	0		-11.3	10.1	15.1	0		-54	46.5	4.5	2.5			
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1	-10.9	11.2	27.8	0		-11.3	10.1	15.3	0		-25.5	45.2	4.5	2.5			
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	1															5	4	
被牆壁50cm擋住(與reference比較)																		
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2	-8.8	9.3	17	0		-8.5	8.7	15	0		-74.2	28.9	2.5				
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2	-8.3	9.2	21.5	0		-9.9	9.4	15.1	0		-44.3	33	3	2			
男生宿舍四樓樓梯間(最右邊)	2														0	1.5		
寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50cm																		
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3	-12.4	12.3	28.6	0		-12.9	11.2	15.1	0		-50.9	48.3	5	2.5			
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3	-12.8	12.6	29.6	0		-12.9	11.4	16.9	0		-21.7	46.1	5	3			
男生宿舍三樓樓梯間(最右邊)	3														5	4		
寬11格長18格高3m 天線位於離窗戶50cm																		
	1											-74.7	28.9	2.5				

附錄C 鄰頻干擾量測數據

	89年 8 月 10 日	天氣	晴
地點	中山足球場		
	301852.1	2773801.4	編號: Ta-01
(km)	13.12	方位角	186.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV: 1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	13
Undesired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	91.4	91.2	92
age power	-41.8	-42	-41.2
	-95.7	-80	-84.6
	53.9	38	43.4
	-15.6	-15.2	-15.2
	0	0	0
NOISE	-58.3	-58.3	-58.3
TOV	16.5	16.3	17.1
GIN	50.4	34.7	39.3
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-75.6	*	*
有)(易受)脈衝雜訊			
Undesired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	90	89.9	*
age power	-43.2	-43.3	*
E	-95.7	-75.6	*
	52.5	32.3	*
	-10.9	-11	*
	0	0	*
NOISE	-59	-59	*
TOV	15.8	15.6	*
GIN	49.7	29.7	*
	5	5	*
of CH34	-80	*	*
of CH36	-77.8	-77.6	*
有)(易受)脈衝雜訊			
Undesired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
	97.3	102.9	*
carrier	-32	-30.4	*
	43	41	*
	4	4	*
of CH34	-84.6	*	*
of CH36	-75.1	-76	*
有)(易受)脈衝雜訊			*

日期	89年 8 月 11 日	天氣	晴
量測點	啓聰學校		
座標	301013.6	2774401.9	編號: Ta-02
距離(km)	12.64	方位角	190.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34: 4.2kW ch35 DTV 1.4kw CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	18
Desired: CH34 DTV		Undesired : CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	97.5	96.2	97.6
Average power	-40.7	-42	-40.6
Noise	-95.7	-78.4	-81.3
S/N	55	36.4	40.7
TNG	-18.7	-18.2	-17.5
SER	0	0	0
ADD NOISE	-55.4	-57.6	-55.4
S/N@TOV	14.7	15.6	14.8
MARGIN	58.3	38.8	43.9
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-86.8
Noise of CH35	-78.7	*	*
是否易受脈衝雜訊影響	no	no	n0
Desired: CH35 DTV		Undesired : CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	96.5	97.2	*
Average power	-41.7	-41	*
NOISE	-95.7	-78.7	*
S/N	54	37.7	*
TapNRG	-9.7	-9.3	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-57.6	-55.4	*
S/N@TOV	15.9	14.4	*
MARGIN	56.1	41.3	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-78.4	*	*
Noise of CH36	-79.6	-57.9	
是否易受脈衝雜訊影響	no	n0	
Desired : CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	108.5	107.5	*
Video carrier	-29.8	-30.8	*
C/N	50.6	44.1	*
CCIR	4	4	*
Noise of CH34	-81.3	*	*
Noise of CH36	-77.7	-79	*
是否易受脈衝雜訊影響	no	no	*

	89年 8月 11日	天氣	晴
地點	中華路遠東百貨		
	300315.893	2770039.37	編號: Ta-03
(km)	17.06	方位角	190
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-92.9	-95.7
功率 CH34: 4.2kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Undesired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	79.8	80.1	78.5
Carrier power	-40.4	-40.1	-41.7
	-95.7	-74	-77.6
	55.3	33.9	35.9
	-10.6	-13.8	-10.3
	0	0	0
NOISE	-60.5	-60.4	-60.5
TOV	20.1	20.1	18.7
GIN	35.2	13.8	17.2
	5	5	5
of CH33	-88	-90	-88
of CH35	-77.3	*	*
受脈衝雜訊影響	有些	有些	有些
Undesired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	79.9	82	*
Carrier power	-40.3	-38.2	*
	-92.9	-77.3	*
	52.6	39.1	*
	-8.1	-10.1	*
	0	0	*
NOISE	-55.4	-55.4	*
TOV	15.1	17.2	*
GIN	37.5	21.9	*
	5	5	*
of CH34	-74	*	*
of CH36	-77	-74.5	*
受脈衝雜訊影響	little	little	*
Undesired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
	87.9	88.6	*
Carrier	-32.4	-31.7	*
	48.4	41.7	*
	2.5	2.5	*
of CH34	-77.6	*	*
of CH36	-80.5	-75.5	*
受脈衝雜訊影響	no	no	*

日期	89年 8月11 日	天氣	晴
量測點	中正紀念堂		
座標	301443.7	2770623.3	編號: Ta-04
距離(km)	16.32	方位角	186.5
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	
發射功率 CH34: 4.2kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	2
Desired: CH34 DTV Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	79.6	80	80.7
Average power	-42.6	-42.2	-41.5
Noise	-95.7	-73	-79.2
S/N	53.1	30.8	37.7
TNG	-16.4	-15.4	-8.2
SER	0	0	0
ADD NOISE	-60	-60	-60
S/N@TOV	17.4	17.6	18.4
MARGIN	37.7	15.2	21.3
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-88.9
Noise of CH35	-76.6	*	*
是否易受脈衝雜訊影響	no	no	no
Desired: CH35 DTV Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	87.3	86.4	*
Average power	-34.9	-35.8	*
NOISE	-95.7	-76.6	*
S/N	60.8	40.8	*
TNG	-6.7	-6.5	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-55.4	-58.6	*
S/N@TOV	20.5	22.7	*
MARGIN	42.3	20.1	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-73	*	*
Noise of CH36	-73.5	-74.7	
是否易受脈衝雜訊影響		no	
Desired : CH35 NTSC 信號 Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	93.8	95.8	*
Video carrier	-28.5	-26.5	*
C/N	43.2	44.5	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-79.2	*	*
Noise of CH36	-74.7	-75	*
是否易受脈衝雜訊影響			*

	89年8月11日	天氣	雨
地點	台大校門口(無車輛通過)		
	303087.8	2768000.1	編號: Ta5
(km)	18.84	方位角	180.6
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10	衰減	5
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	76	76.8	77.2
ge power	-48.2	-47.4	-47
	-95.7	-82.5	-90.4
	47.5	35.1	43.4
	-18.8	-18.1	-15.7
	0	0	0
NOISE	-63.7	-62.6	-62.6
TOV	15.5	15.2	15.6
GIN	37.0	24.9	32.8
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-79.5	*	*
易受脈衝雜訊影響	n/n	n/n	n/n
ed: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	79.5	79.9	*
ge power	-44.7	-44.3	*
	-95.7	-79.5	*
	51	35.2	*
	-5.7	-5.5	*
	0	0	*
NOISE	-61.6	-61.6	*
TOV	16.9	17.2	*
IN	39.1	23.0	*
	5	5	*
f CH34	-82.5	*	*
f CH36	-82.4	-80.2	*
易受脈衝雜訊影響	n/n	n/n	*
CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
	88.4	89.4	*
arrier	-35.9	-34.9	*
	44.5	43.9	*
	4	4	*
f CH34	-90.4	*	*
f CH36	-82.3	-81.1	*
易受脈衝雜訊影響	n/n	n/n	*

日期	89年 8月 16 日	天氣	good
量測點	新生北路-民族東路		
座標	302475.9	2773783.4	編號: Ta-06
距離(km)	13.08	方位角	183.5
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.7	衰減	12
Desired: CH34 DTV Undesired: CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	88.9	90.6	91.2
Average power	-42.6	-40.9	-40.3
Noise	-95.7	-78.3	-80.5
S/N	53.1	37.4	40.2
TNG	-18.9	-20	-19.3
SER	0	0	0
ADD NOISE	-57.6	-57.6	-57.6
S/N@TOV	15.0	16.7	17.3
MARGIN	50.1	32.7	34.9
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-93.5
Noise of CH35	-78.4	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV Undesired: CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	90.3	88.5	*
Average power	-41.2	-43	*
NOISE	-95.7	-78.4	*
S/N	54.5	35.4	*
TNG	-10.8	-11.9	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-56.6	-58.6	*
S/N@TOV	15.4	15.6	*
MARGIN	51.1	31.8	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-78.3	*	*
Noise of CH36	-74.6	-76	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號 Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
E	99.8	98.3	*
Video carrier	-31.8	-33.3	*
C/N	46.4	39.5	*
CCIR	4.5	4.5	*
Noise of CH34	-80.5	*	*
Noise of CH36	-75.8	-76.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

	89年 8月16 日	天氣	good
點	新生北路民生東路		
	302384	2772577	編號: Ta-07
(km)	14.29	方位角	183.6
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.7	衰減	18
ed: CH34 DTV Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	94.7	95	94.8
ge power	-42.8	-42.5	-42.7
	-95.7	-78.5	-84.2
	52.9	36	41.5
	-19.2	-19.6	-19
	0	0	0
NOISE	-58.6	-58.6	-58.6
TOV	15.8	16.1	15.9
3IN	55.1	37.9	43.6
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-80.7	*	
	y/n	y/n	y/n
d: CH35 DTV Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	92	93.4	*
ge power	-45.5	-44.1	*
	-95.7	-80.7	*
	50.2	36.6	*
	-10.1	-10.6	*
	0	0	*
NOISE	-59.7	-58.6	*
OV	14.2	14.5	*
IN	54.0	40.1	*
	5	5	*
of CH34	-78.5	*	*
of CH36	-82.1	-78	
	y/n	y/n	
: CH35 NTSC 信號 Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	105.8	105.2	*
arrier	-31.8	-32.4	*
	44.8	41.8	*
	4.5	4.5	*
FCH34	-84.2	*	*
FCH36	-77.3	-76.5	*
	y/n	y/n	*

日期	89年 8月 2 1 日	天氣	good
量測點	臺北市政府松智路		
座標	306276	2770301	編號: Ta-08
距離(km)	16.81	方位角	100.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-93.1
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.1	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	72.3	72.1	72.5
Average power	-47.8	-48	-40.7
Noise	-95.7	-88.5	-88.1
S/N	47.9	40.5	47.4
TNG	1.2	2.9	-5.8
SER			
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR	0	0	0
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-93.9	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干		y/y	
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	72.3	73.1	*
Average power	-47.8	-47	*
NOISE	-95.7	-93.9	*
S/N	47.9	46.9	*
TNG	-6.4	-3.8	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-66.8	-66.8	*
S/N@TOV	19.0	19.8	*
MARGIN	28.9	27.1	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-88.5	*	*
Noise of CH36	-82.8	-79.1	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
E	82	82.9	*
Video carrier	-38.2	-37.3	*
C/N	48.6	42.5	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-88.1	*	*
Noise of CH36	-80.2	-83.3	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 8月 2 1 日	天氣	good
點	臺北市政府松智路		
	306276	2770301	編號:
(km)	16.81	方位角	100.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-93.1
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.1	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	72.3	72.1	73
age power	-47.8	-48	-40.7
	-95.7	-88.5	-88.1
	47.9	40.5	47.4
	1.2	2.9	-5.8
NOISE			
TOV			
GIN			
	0	0	0
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-93.9	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干		y/y	
ed: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	72.3	73.1	*
age power	-47.8	-47	*
E	-95.7	-93.9	*
	47.9	46.9	*
	-6.4	-3.8	*
	0		*
NOISE	-66.8	-66.8	*
TOV	19.0	19.8	*
GIN	28.9	27.1	*
	5	5	*
of CH34	-88.5	*	*
of CH36	-82.8	-79.1	*
有)/(易受)脈衝雜訊干			*
d: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	82	82.9	*
carrier	-38.2	-37.3	*
	48.6	42.5	*
	3	3	*
of CH34	-88.1	*	*
of CH36	-80.2	-83.3	*
有)/(易受)脈衝雜訊干			*

日期	89年 8 月 21日	天氣	good
量測點		台泥	
座標	309991	2771940	編號: Ta-10
距離(km)	16.34	方位角	114.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34: 3kW		CH35 NTSC: 20 kW	
系統增益	9.1	衰減	10
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	89.2	89.2	88.1
Average power	-40.9	-40.9	-42
Noise	-95.7	-81.3	-85.6
S/N	54.8	40.4	43.6
TNG	-16	-15.8	-16
SER	0	0	0
ADD NOISE	-55.4	-55.4	-59.7
S/N@TOV	14.5	14.5	17.7
MARGIN	50.3	35.9	35.9
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-75.6	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	88.2	85.7	*
Average power	-41.9	-44.4	*
NOISE	-95.7	-75.6	*
S/N	53.8	31.2	*
TNG	-11.6	-12.4	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-57.6	-60.4	*
S/N@TOV	15.7	15.9	*
MARGIN	48.1	25.3	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-81.3	*	*
Noise of CH36	-76.5	-81.2	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
E	97.1	92.9	*
Video carrier	-33.1	-37.3	*
C/N	45.9	41.1	*
CCIR	4	3.5	*
Noise of CH34	-85.6	*	*
Noise of CH36	-75.3	-61	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

	89年8月21日	天氣	good
點	中研院汪舊莊街		
	311419	2770841	編號: Ta-11
(km)	17.95	方位角	117
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.1	衰減	15
Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	93.3	92.5	93.4
ge power	-41.8	-42.6	-41.7
	-95.7	-86.9	-95.7
	53.9	44.3	54
	-17.9	-18.5	-17.4
	0	0	0
NOISE	-56.6	-57.6	-56.6
TOV	14.8	15.0	14.9
IN	54.1	44.3	54.1
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-74.9	*	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	87.4	88.1	*
ge power	-47.7	-47	*
	-95.7	-74.9	*
	48	27.9	*
	-12.6	-12	*
	0	0	*
NOISE	-63.7	-65.9	*
OV	16.0	18.4	*
IN	47.0	24.5	*
	5	5	*
of CH34	-86.9	*	*
of CH36	-88.5	-84.6	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	96.6	96.4	*
arrier	-38.6	-38.8	*
	42.4	42.4	*
	3	2.5	*
f CH34	-95.7	*	*
f CH36	-81.2	-80.2	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/y	*

日期	89年 8 月24 日	天氣	slight rain
量測點		故宮	
座標	304632	2777189	編號: Ta-12
距離(km)	9.75	方位角	98
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10.2	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	56.1	56.3	55.7
Average power	-62.9	-62.7	-63.3
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	32.8	33	32.4
TNG	-7.2	-8.5	-7.5
SER	0	0	0
ADD NOISE	-93.4	-93.4	-97.3
S/N@TOV	28.5	28.7	30.1
MARGIN	4.3	4.3	2.3
CCIR		5	1.5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	50.1	50	*
Average power	-68.9	-69	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	26.8	26.7	*
TNG	x	1.2	*
SER	128500	128500	*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR	0	0	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	61.3	58.3	*
Video carrier	-57.8	-60.8	*
C/N	32	29.7	*
CCIR	1.5	1.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 月 日	天氣	slight rain
點	中影文化城		
	304619	2777185	編號: Ta-13
(km)	9.75	方位角	97.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34: 3kW CH35 NTSC: 20 kW			
系統增益	10.2	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	59.9		
age power	-59.1		
	-95.7	-95.7	-95.7
	36.6		
NOISE			
TOV			
GIN			
	0	0	0
of CH33			
of CH35		*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
ed: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	63.3		*
age power	-55.7		*
E	-95.7		*
	40		*
	-2		*
	12800		*
NOISE			*
TOV			*
GIN			*
	0		*
of CH34	-95.7	*	*
of CH36	-95.7		
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	67.9	68	*
carrier	-51.2	-51.1	*
	36.3	36.7	*
	1	1	*
of CH34	-95.7	*	*
of CH36	-95.7	-95.7	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

日期	89年 8月24 日	天氣	good
量測點	天母棒球場(忠誠路)		
座標	303099	2779040	編號: Ta-14
距離(km)	7.80	方位角	181.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10.2	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	66.8	68.3	67.2
Average power	-52.2	-50.7	-51.8
Noise	-95.7	-80.6	-82.6
S/N	43.5	29.9	30.8
TNG	-8.8	-10.2	-8.3
SER	0	0	0
ADD NOISE	-69.9	-69.9	-69.9
S/N@TOV	17.7	18.8	17.9
MARGIN	25.8	11.1	12.9
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-88.5	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	78.7	77.9	*
Average power	-40.3	-41.1	*
NOISE	-95.7	-88.5	*
S/N	55.4	47.4	*
TNG	-9	-11.4	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-59.7	-59.7	*
S/N@TOV	19.4	18.6	*
MARGIN	36.0	28.8	*
CCIR	5	5	* o
Noise of CH34	-80.6	*	*
Noise of CH36	-75.5	-73.1	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	88.6	86.1	*
Video carrier	-30.5	-33	*
C/N	46.9	45.9	*
CCIR	3.5	3.5	*
Noise of CH34	-82.6	*	*
Noise of CH36	-76.1	-76.5	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/y	*

	89年 8 月 16 日	天氣	good(afternoon rain)
點	天母棒球場		
	303163	2778618	編號: Ta-15
(km)	8.22	方位角	180.8
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9.7	衰減	9
Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	81.8	80.9	78.8
ge power	-46.7	-47.6	-49.7
	-95.7	-77.3	-90.8
	49	29.7	41.1
	-15.4	-15.9	-13.8
	0	0	0
NOISE	-62.6	-62.6	-72.1
TOV	15.9	14.9	22.3
GIN	42.1	23.8	27.8
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-81.4	*	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	88.6	88.6	*
ge power	-39.9	-39.9	*
3	-95.7	-81.4	*
	55.8	41.5	*
	-9.3	-9.4	*
	0	0	*
NOISE	-56.6	-55.4	*
FOV	16.7	15.5	*
GIN	48.1	35.0	*
	5	5	*
of CH34	-77.3	*	*
of CH36	-87.1	-86.5	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
	91.4	87.1	*
carrier	-37.2	-41.5	*
	46.9	44.3	*
	4.5	4.5	*
f CH34	-90.8	*	*
f CH36	-82.6	-79.4	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年 8月 24日	天氣	good
量測點	淡水線奇岩站		
座標	299668	2780084	編號: Ta-16
距離(km)	7.66	方位角	208.1
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10.2	衰減	0
Desired: CH34 DTV Undesired: CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	67.8	68.5	65.9
Average power	-51.2	-50.5	-53.1
Noise	-95.7	-80.6	-84.6
S/N	44.5	30.1	31.5
TNG	-11.6	-11.7	-11.6
SER	0	0	0
ADD NOISE	-65.9	-69.9	-67.9
S/N@TOV	14.7	19.0	14.7
MARGIN	29.8	11.1	16.8
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-85.5	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV Undesired: CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	77.3	76.9	*
Average power	-41.7	-42.1	*
NOISE	-95.7	-85.5	*
S/N	54	43.4	*
TNG	-12.1	-12.8	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-57.6	-58.6	*
S/N@TOV	15.9	16.5	*
MARGIN	38.1	26.9	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-80.6	*	*
Noise of CH36	-75.5	-76.5	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/N	*
Desired: CH35 NTSC 信號 Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	*
E	86.3	86	*
Video carrier	-32.8	-33.1	*
C/N	45.9	43.4	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-84.6	*	*
Noise of CH36	-75.7	-76.5	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 9 月 13 日	天氣	rain
地點	新埔技術學院		
	294705	2791116	編號:A1-01
(km)	9.58	方位角	296.5
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	10
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	85.1	84.7	84.9
age power	-45.1	-45.5	-45.3
	-95.7	-84	-90.3
	50.6	38.5	45
	-19.1	-18.7	-19
	0	0	0
NOISE	-63.7	-63.7	-63.7
TOV	18.6	18.2	18.4
GIN	42.0	30.3	36.6
	5	5	5
of CH33	-95	-93.8	-92.9
of CH35	-82.9	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
ed: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	86.1	85.8	*
age power	-44.1	-44.4	*
	-95.7	-82.9	*
	51.6	38.5	*
	-8.7	-10.9	*
	0	0	*
NOISE	-62.6	-62.6	*
TOV	18.5	18.2	*
GIN	43.1	30.3	*
	5	5	*
of CH34	-84	*	*
of CH36	-80	-79.4	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	91.3	91.6	*
carrier	-39	-38.7	*
	45	35	*
	4	4	*
of CH34	-90.3	*	*
of CH36	-73.6	-76.2	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

日期	89年 9 月 13 日	天氣	rain
量測點	松禛		
座標	294119	2787404	編號:A1-02
距離(km)	9.18	方位角	273.5
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired : CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	82.1	81.7	83.9
Average power	-38.1	-38.5	-36.3
Noise	-95.7	-80.8	-84.1
S/N	57.6	42.3	47.8
TNG	-15.8	-15.7	-15.9
SER	0	0	0
ADD NOISE	-59.7	-58.6	-56.6
S/N@TOV	21.6	20.1	20.3
MARGIN	36.0	22.2	27.5
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-82.6	-93	-85
Noise of CH35	-70.6	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV		Undesired : CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	76.5	76.1	*
Average power	-43.7	-44.1	*
NOISE	-95.7	-70.6	*
S/N	52	26.5	*
TNG	-11.5	-11.1	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-62.6	-62.6	*
S/N@TOV	18.9	17.9	*
MARGIN	33.1	8.6	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-80.8	*	*
Noise of CH36	-78.9	-79.2	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	87	87.3	*
Video carrier	-33.3	-33	*
C/N	47.4	37.3	*
CCIR	3.5	3.5	*
Noise of CH34	-84.1	*	*
Noise of CH36	-79.9	-80.5	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

	89年 9 月 13 日	天氣	rain
地點	關度宮鈴木汽車對面		
	295509	2782130	編號:A1-03
(km)	9.09	方位角	238.8
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Undesired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	66.5	67.3	66.1
age power	-53.7	-52.9	-54.1
	-95.7	-92.6	-95.7
	42	39.7	41.6
	-2.3	0.1	1
	12849	12846	12853
NOISE			
TOV			
GIN			
	0	0	0
of CH33	-95.7	-92.6	-95.7
of CH35	-92.2	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Undesired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	74.5	74.6	*
age power	-45.7	-45.6	*
E	-95.7	-92.2	*
	50	46.6	*
	-4.8	-4.9	*
	0	0	*
NOISE	-75.2	-75.2	*
TOV	29.5	29.5	*
GIN	20.5	17.1	*
	5	5	*
of CH34	-92.6	*	*
of CH36	-85.9	-83.9	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Undesired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	81.6	82.8	*
carrier	-38.7	-37.5	*
	48.4	41.5	*
	4	4	*
of CH34	-95.7	*	*
of CH36	-81.6	-82.2	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

日期	89年 9 月 13 日	天氣	rain
量測點			
座標	299479	2778420	編號:A1-04
距離(km)	9.24	方位角	204.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	20
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	96.9	97	97
Average power	-43.3	-43.2	-43.2
Noise	-95.7	-86.7	-85.6
S/N	52.4	43.5	42.4
TNG	-20.9	-20.9	-20.9
SER	0	0	0
ADD NOISE	-61.6	-61.6	-61.6
S/N@TOV	18.3	18.4	18.4
MARGIN	54.1	45.1	44.0
CCIR	0	5	0
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-78.9	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	96	96.3	*
Average power	-44.2	-43.9	*
NOISE	-95.7	-78.9	*
S/N	51.5	35	*
TNG	-13.6	-11.7	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-62.6	-62.6	*
S/N@TOV	18.4	18.6	*
MARGIN	53.1	36.4	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-86.7	*	*
Noise of CH36	-78.4	-74.8	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	105.3	103.8	*
Video carrier	-35	-36.5	*
C/N	47	42.4	*
CCIR	4	4	*
Noise of CH34	-85.6	*	*
Noise of CH36	-73.8		*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

	89年 9 月 18 日	天氣	rain
點	303033.9793	2774703.435	編號:A1-05
(km)	12.14	方位角	181.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	66.3	65.2	65.2
ge power	-52.9	-54	-54
	-95.7	-89.5	-95.5
	42.8	35.5	41.5
	6.6	6.6	6
NOISE			
TOV			
GIN			
	0	0	0
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-86.2	*	*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	Y/Y
ed: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	66.1	66	*
ge power	-53.1	-53.2	*
	-95.7	-86.2	*
	42.6	33	*
	*	*	*
	12891	12891	*
NOISE			
OV			
IN			
	0		*
f CH34	-89.5	*	*
f CH36	-85.7		*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	70.3	72.8	*
rrier	-49	-46.5	*
	38.6	37	*
	1	1	*
CH34	-95.5*		*
CH36	-88.3	-88.3	*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

日期	89年 9 月 18 日	天氣	晴
量測點			
座標	305043	2775570	編號:A1-07
距離(km)	11.41	方位角	98.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	69.1	69.6	69.2
Average power	-50.1	-49.6	-50
Noise	-95.7	-87.8	-90.6
S/N	45.6	38.2	40.6
TNG	*	*	*
SER		12848	
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR	0	0	0
Noise of CH33		-93.2	-93.3
Noise of CH35	-82.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干		y/y	
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	67.5	67.7	*
Average power	-51.7	-51.5	*
NOISE	-95.7	-82.7	*
S/N	44	31.2	*
TNG	*	*	*
SER	12891	12891	*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR	0	0	*
Noise of CH34	-87.8	*	*
Noise of CH36	-82.8	-83	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	76.2	76.1	*
Video carrier	-43.1	-43.2	*
C/N	43	38	*
CCIR	0.5	0.5	*
Noise of CH34	-90.6	*	*
Noise of CH36	-82.1	-83.3	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 9 月 18 日	天氣	晴
地點	敬業一路		
	305222	2775374	編號:A1-07
(km)	11.63	方位角	99.6
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	71.4	71.7	71.4
ge power	-47.8	-47.5	-47.8
	-95.7	-87.6	-88.9
	47.9	40.1	41.1
	-13.3	-13.7	-13.5
	0	0	0
NOISE	-67.9	-67.9	-68.9
TOV	20.1	20.4	21.1
GIN	27.8	19.7	20.0
	0	0	0
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-79.6	*	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
d: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	67.9	69.5	*
ge power	-51.3	-49.7	*
	-95.7	-79.6	*
	44.4	29.9	*
	-10	-10.5	*
	0-300	0-2000	*
NOISE			*
TOV			*
GIN			*
	3	3	*
f CH34	-87.6	*	*
f CH36	-89.3	-86	*
有)(易受)脈衝雜訊干		y/y	*
f: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	76.9	78.1	*
arrier	-42.4	-41.2	*
	44	42	*
	2.5	2.5	*
f CH34	-88.9	*	*
f CH36	-85.7	-86.6	*
有)(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

日期	89年 9 月 18 日	天氣	晴
量測點	瑞光路-台北市花卉市場		
座標	295509	2782130	編號:A1-08
距離(km)	10.28	方位角	101.1
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	71.7	72	71.7
Average power	-47.5	-47.2	-47.5
Noise	-95.7	-85.5	-85.4
S/N	48.2	38.3	37.9
TNG	-5.4	-8.1	-7.3
SER	0	0	0
ADD NOISE	-67.9	-67.9	-67.9
S/N@TOV	20.4	20.6	20.3
MARGIN	27.8	17.7	17.6
CCIR	0	5	0
Noise of CH33	-90.4	-91.4	-91.1
Noise of CH35	-85.5	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	67.6	67.9	*
Average power	-51.6	-51.3	*
NOISE	-95.7	-85.5	*
S/N	44.1	34.2	*
TNG	-4.1	-4	*
SER	0~12000	0~12000	*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-85.5	*	*
Noise of CH36	-82	-82.1	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	79.2	78.5	*
Video carrier	-40.1	-40.8	*
C/N	44.6	40.9	*
CCIR	2.5	2.5	*
Noise of CH34	-85.4	*	*
Noise of CH36	-83.1	-83.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

	89年 9 月 18 日	天氣	晴
點	太湖公園		
	310214.1	2775317.3	編號:A1-09
(km)	13.45	方位角	121
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34: 4.2kW		CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	9	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	57.7	57.7	57.2
ge power	-62.5	-62.5	-63
	-95.7	-95.7	-95.7
	33.2	33.2	32.7
	-16.7	-18.1	-15.2
	0	0	0
NOISE	-81.2	-81.2	-81.2
TOV	18.5	18.5	18.0
GIN	14.7	14.7	14.7
	0	5	0
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-91	*	*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
ed: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	46.8	46.7	*
e power	-73.4	-73.5	*
	-95.7	-91	*
	22.3	17.5	*
	-5.5	-2.1	*
	12891	12891	*
NOISE			*
OV			*
IN			*
	0		*
of CH34	-95.7	*	*
of CH36	-83.1		*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	55.3	55.3	*
rier	-65	-65	*
	22.9	22.8	*
	2	2	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7	-95.7	*
易受脈衝雜訊干		y/y	*

有白點

有白點

日期	89年 8月 25 日	天氣	good
量測點	台一中山路二段867巷		
座標	299667	2780083	編號: R2-01
距離(km)	18.00	方位角	211
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	20
. . .			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	91.5	92.1	92.1
Average power	-48.7	-48.1	-48.1
Noise	-95.7	-82.9	-86.6
S/N	47	34.8	38.5
TNG	-19	-18.3	-18
SER	0	0	0
ADD NOISE	-64.7	-64.7	-63.7
S/N@TOV	16.0	16.5	15.6
MARGIN	51.0	38.3	42.9
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-81.4	*	*
擾	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	94.6	93	*
Average power	-45.6	-47.2	*
NOISE	-95.7	-81.4	*
S/N	50.1	34.2	*
TNG	-9.8	-11.1	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-64.7	-64.7	*
S/N@TOV	19.1	17.4	*
MARGIN	51.0	36.8	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-82.9	*	*
Noise of CH36	-83.1	-84.6	*
是否有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
. . .			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	102	101.4	*
Video carrier	-38.3	-38.9	*
C/N	44.8	42.4	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-86.6	*	*
Noise of CH36	-85.9	-82.9	*
是否有/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

會有跳動白點

	89年 8 月 25 日	天氣	good
地點	台一線19公里		
	287205.1	2767071.3	編號: R2-02
(km)	25.48	方位角	219.1
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10	衰減	4
Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
ed: CH34 DTV	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	69	69.4	68.9
age power	-54.2	-53.8	-54.3
	-95.7	-91.5	-95.7
	41.5	37.7	41.4
	-11.5	-11.9	-11.2
	0	0	0
NOISE	-72.1	-69.9	-69.9
TOV	17.9	16.1	15.6
GIN	27.6	25.6	29.8
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-88	*	*
(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Undesired : CH34 by DTV			
of CH35 DTV	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	74.5	74.9	*
age power	-48.7	-48.3	*
	-95.7	-88	*
	47	39.7	*
	-7	-10.9	*
	0	0	*
NOISE	-64.7	-64.7	*
TOV	16.0	16.4	*
GIN	35.0	27.3	*
	5	5	*
of CH34	-91.5	*	*
of CH36	-82.6	-81.7	*
(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Undesired: DTV			
of CH35 NTSC 信號	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	82.5	83.5	*
age power	-40.8	-39.8	*
	46.2	43.2	*
	3	3	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-82.3	-81.7	*
(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年 8月 25 日	天氣	good
量測點	台一線22.5公里永發加油站		
座標	283882	2779388	編號: R2-03
距離(km)	27.63	方位角	222.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	22
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	84.3	84.2	82
Average power	-57.9	-58	-60.2
Noise	-95.7	-95.7	-91.1
S/N	37.8	37.7	30.9
TNG	-19.3	-19	-17
SER	0	0	0
ADD NOISE	-73.1	-73.1	-75.2
S/N@TOV	15.2	15.1	14.9
MARGIN	44.6	44.6	38.0
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	95.5	96.2	*
Average power	-46.7	-46	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	49	49.7	*
TNG	-12.9	-12.7	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-61.6	-62.6	*
S/N@TOV	14.9	16.6	*
MARGIN	56.1	55.1	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-84.6	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	100.7	100.8	*
Video carrier	-41.6	-41.5	*
C/N	45	40	*
CCIR	2.5	2.5	*
Noise of CH34	-91.1	*	*
Noise of CH36	-81.8	-89.6	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

	89年 8月 25 日	天氣	good
地點	台一線香江大酒家高速公路旁		
	275772	2762673	編號:
(km)	36.62	方位角	228.7
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	69.2	69.1	71.2
age power	-51	-51.1	-49
	-95.7	-85.5	-95.7
	44.7	34.4	46.7
	-13.5	-14.1	-14.6
	0	0	0
NOISE	-66.8	-66.8	-66.8
TOV	15.8	15.6	17.8
GIN	28.9	18.8	28.9
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-95.7	*	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
ed: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	74.7	72.7	*
age power	-45.5	-47.5	*
	-95.7	-95.7	*
	50.2	48.2	*
	-12.4	-11.3	*
	0	0	*
NOISE	-60.4	-62.6	*
TOV	14.9	15.1	*
GIN	35.3	33.1	*
	5	5	*
of CH34	-85.5	*	*
of CH36	-81.3	-82.4	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	84.1	83.8	*
carrier	-36.2	-36.5	*
	46	42.6	*
	3	3	*
of CH34	-95.7	*	*
of CH36	-79.7	-95.7	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年 8月 25 日	天氣	good
量測點	台一線元智大學		
座標	275772	2762673	R2-05
距離(km)	36.62	方位角	228.7
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	53.8	54.3	54.2
Average power	-66.4	-65.9	-66
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	29.3	29.8	29.7
TNG	-8	-8.6	-9.9
SER	12840	12839	收不到
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR	0	0	0
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Desired: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	69.6	69.6	*
Average power	-50.6	-50.6	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	45.1	45.1	*
TNG	-13.7	-14	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-65.9	-65.9	*
S/N@TOV	15.3	15.3	*
MARGIN	29.8	29.8	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-92.8	-85.4	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	77.9	71.4	*
Video carrier	-42.4	-48.9	*
C/N	43.7	39.2	*
CCIR	2.5	2.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-84.1	-84.6	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

會有跳動白點

會有跳動白點

	89年 8 月 28 日	天氣	晴
點	埔心陸橋		
	269470	2757862	編號: R2-06
(km)	44.53	方位角	229.4
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	10.1	衰減	3
Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
ed: CH34 DTV	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	69.5	68.6	69.8
ge power	-52.6	-53.5	-52.3
	-95.7	-83.8	-88.6
	43.1	30.3	36.3
	-17.9	-17.3	-17.4
	0	0	0
NOISE	-67.9	-72.1	-71
TOV	15.3	18.3	18.6
GIN	30.8	15.0	20.7
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-90.6	*	*
寫)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Undesired : CH34 by DTV			
d: CH35 DTV	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	79.1	78.3	*
ge power	-43	-43.8	*
	-95.7	-90.6	*
	52.7	46.8	*
	-12	-12.7	*
	0	0	*
NOISE	-59.7	-59.7	*
OV	16.7	15.9	*
IN	39.0	33.9	*
	5	5	*
f CH34	-83.8	*	*
f CH36	-77	-77.4	*
寫)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Undesired: DTV			
: CH35 NTSC 信號	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	87.7	87	*
arrier	-34.5	-35.2	*
	45.8	43.6	*
	3.5	3.5	*
CH34	-88.6	*	*
CH36	-75.9	-76.6	*
寫)(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年 8 月 28 日	天氣	晴=>雨
量測點	大平加油站前方100尺-台一線48.6公里		
座標	263176	2755729	編號: R2-07
距離(km)	50.76	方位角	232.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34: 3kW		CH35 NTSC: 20 kW	
系統增益	10.1	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	49.5	49.3	49
Average power	-69.6	-69.8	-70.1
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	26.1	25.9	25.6
TNG	-11.6	-12.5	-13
SER	0	0	0
ADD NOISE	-95.7	-95.7	-95.7
S/N@TOV	23.1	22.9	22.6
MARGIN	3.0	3.0	3.0
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	56.5	56.2	*
Average power	-62.6	-62.9	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	33.1	32.8	*
TNG	-9	-11.5	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-79.3	-81.2	*
S/N@TOV	16.6	18.1	*
MARGIN	16.5	14.7	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	60.8	64.3	*
Video carrier	-58.4	-54.9	*
C/N	30.7	33.2	*
CCIR	2.5	2.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 9月4 日	天氣	good
點	台一線55公里鹿鳴橋		
	258615.7	2753698.2	編號: R2-08
(km)	56.00	方位角	233
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	44.2	44.6	41.9
ge power	-76	-75.6	-78.3
	-95.7	-95.7	-95.7
	19.7	20.1	17.4
	-14.9	-3.6	-5.5
	12835	12838	12834
NOISE			
TOV			
GIN			
	0	0	0
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-95.7	*	*
易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
of: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	53.8	53.7	*
ge power	-66.4	-66.5	*
	-95.7	-95.7	*
	29.3	29.2	*
	-10.6	-10.3	*
	0	0	*
NOISE	-95.3	-95.3	*
OV	26.1	26.0	*
IN	3.2	3.2	*
	5	5	*
f CH34	-95.7	*	*
f CH36	-95.7	-95.7	*
易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
of: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	61.5	62.2	*
rier	-58.8	-58.1	*
	29.7	29.4	*
	2	2	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7	-95.7	*
易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

日期	89年 9月 4 日	天氣	good
量測點	湖口裝甲師		
座標	253280	2751897	編號:R2-09
距離(km)	61.00	方位角	235
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10.2	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	47.6	47	48.8
Average power	-71.4	-72	-70.2
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	24.3	23.7	25.5
TNG	-10.9	-12.1	-10
SER	0	0	0
ADD NOISE	-95.7	-95.7	-95.7
S/N@TOV	21.3	20.7	22.5
MARGIN	3.0	3.0	3.0
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	55	55.2	*
Average power	-64	-63.8	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	31.7	31.9	*
TNG	-11.9	-10.4	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-80.1	-80	*
S/N@TOV	16.0	16.1	*
MARGIN	15.7	15.8	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	57.3	61.3	*
Video carrier	-61.8	-57.8	*
C/N	31.8	31.7	*
CCIR	2.5	2.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

	89年 9 月 4 日	天氣	good
地點	山崎陸橋		
	250980	2753437	編號: R2-10
(km)	62.06	方位角	237.4
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Undesired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	66.4	67.1	66.9
age power	-53.8	-53.1	-53.3
	-95.7	-81.8	-90
	41.9	28.7	36.7
	-19.6	-21.3	-20.4
	0	0	0
NOISE	-68.6	-68.6	-68.6
TOV	14.8	15.3	15.3
GIN	27.1	13.4	21.4
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-86	*	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Undesired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	77.1	76.2	*
age power	-43.1	-44	*
	-95.7	-86	*
	52.6	42	*
	-11.6	-11.3	*
	0	0	*
NOISE	-58.5	-59.5	*
TOV	15.4	15.5	*
GIN	37.2	26.5	*
	5	5	*
of CH34	-81.8	*	*
of CH36	-79.7	-79.4	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Undesired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	84.5	83.8	*
carrier	-35.8	-36.5	*
	47.4	42.9	*
	4	4	*
of CH34	-90	*	*
of CH36	-78	-81	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

有白點

日期	89年 9 月 4 日	天氣	good
量測點	明新技術學院		
座標	248361	2750825	編號:R2-11
距離(km)	65.68	方位角	236.7
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34: 4.2kW		CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	49.9	49.3	50.1
Average power	-70.3	-70.9	-70.1
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	25.4	24.8	25.6
TNG	-14.6	-14.7	-14.6
SER	12845	12845	12845
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR	0	0	0
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	n/n	n/n	n/n
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	58.9	58.5	*
Average power	-61.3	-61.7	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	34.4	34	*
TNG	-11.5	-10.5	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-75.9	-75.9	*
S/N@TOV	14.6	14.2	*
MARGIN	19.8	19.8	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	68.5	67.2	*
Video carrier	-51.8	-53.1	*
C/N	36	35.7	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	n/n	n/n	*

有白點

有白點

日期	89年 月 日	天氣	晴
地點	台灣玻璃		
經度	242993	2742897	編號: R2-12
高度(km)	74.60	方位角	233.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
欲測: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
最大功率		30.2	
		-90	
	-95.7		
		#VALUE!	
		1	
		no signal	
NOISE			
TOV			
GIN			
of CH33			
of CH35		*	*
有/(易受)脈衝雜訊干			
欲測: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	44.3		*
最大功率	-75.9		*
	-95.7		*
	19.8		*
	-3.5		*
	12845		*
NOISE			*
TOV			*
GIN			*
			*
of CH34		*	*
of CH36			*
有/(易受)脈衝雜訊干			*
欲測: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	55.3		*
最大功率	-65		*
			*
	1.5		*
CH34		*	*
CH36			*
有/(易受)脈衝雜訊干			*

日期	89年9月4日	天氣	good
量測點	台-81公里		
座標	241042	2741914	編號:R2-13
距離(km)	76.76	方位角	234.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E		34.8	
Average power		-85.4	
Noise	-95.7		
S/N		#VALUE!	
TNG		3.8	
SER		12845	
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR	0	0	0
Noise of CH33			
Noise of CH35		*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E		43.2	*
Average power		-77	*
NOISE	-95.7		*
S/N		#VALUE!	*
TNG		6.9	*
SER		12841	*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR	0	0	*
Noise of CH34		*	*
Noise of CH36			
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E		55.6	*
Video carrier		-64.7	*
C/N		29	*
CCIR		1	*
Noise of CH34		*	*
Noise of CH36		-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			

黑白

	89年 9 月 4 日	天氣	good
點	香山的橋		
	240132	2739010	編號:R2-14
(km)	79.22	方位角	232.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
of: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
		32.7	
ge power		-87.5	
	-95.7	-95.7	
		8.2	
		-17.9	
NOISE			
OV			
IN			
f CH33		-95.7	
f CH35		*	*
(易受)脈衝雜訊干			
of CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	46	45.2	*
ge power	-74.2	-75	*
	-95.7		*
	21.5	#VALUE!	*
	-4.8	-7.8	*
			*
NOISE			*
OV			*
N			*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7		*
(易受)脈衝雜訊干			*
of CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	59.2		*
rier	-61.1		*
	22.2		*
	1.5		*
CH34		*	*
CH36			*
(易受)脈衝雜訊干	y/y		*

	89年 9 月 4 日	天氣	good
地點	頭份交叉口尖山大橋		
	237289	2729260	編號:R2-15
(km)	87.58	方位角	228.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Undesired : CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	38.5	38.6	38.7
age power	-81.7	-81.6	-81.5
	-95.7		
	14	#VALUE!	#VALUE!
	no signal	no sigal	no signal
NOISE			
TOV			
3IN			
of CH33		-95.7	
of CH35		*	*
(易受)脈衝雜訊干			
Undesired : CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
		47.8	*
age power		-72.4	*
	-95.7		*
		#VALUE!	*
		-1.2	*
		12854	*
NOISE			*
OV			*
IN			*
of CH34		*	*
of CH36		-95.7	*
(易受)脈衝雜訊干			
Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	#VALUE!	52.9	*
carrier		-67.4	*
		23.7	*
		1.5	*
CH34		*	*
CH36		-95.7	*
(易受)脈衝雜訊干			

日期	89年 9月 4 日	天氣	good
量測點	苗栗縣造橋101.4公里		
座標	233434	2726547	編號:R2-16
距離(km)	92.27	方位角	229.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	54.4	56.2	56.3
Average power	-65.8	-64	-63.9
Noise	-95.7	-91.4	-95.7
S/N	29.9	27.4	31.8
TNG	-17.1	-17.7	-16.5
SER	0	0	0
ADD NOISE	-81.2	-80.1	-81.2
S/N@TOV	15.2	15.8	17.1
MARGIN	14.7	11.6	14.7
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	70.2	70.2	*
Average power	-50	-50	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	45.7	45.7	*
TNG	-14.1	-13.1	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-64.5	-65.6	*
S/N@TOV	14.5	15.6	*
MARGIN	31.2	30.1	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-91.4	*	*
Noise of CH36	-83.9	-82.2	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	77.5	78.8	*
Video carrier	-42.8	-41.5	*
C/N	43.4	44.9	*
CCIR	4	4	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-82.7	-83	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

白點

白點

	89年 9月 4 日	天氣	good
地點	苗栗縣後龍108公里大庄橋		
	228615	2723688	編號:R2-17
(km)	97.79	方位角	229.8
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	52.3	52.2	51.2
age power	-67.9	-68	-69
	-95.7	-95.7	-95.7
	27.8	27.7	26.7
	-18	-16.8	-17
	4-240	100-12000	10100-12554
NOISE			
TOV			
MIN			
	2	2	2
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-95.7	*	*
	y/y	y/y	y/y
id: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	59.2	57.9	*
e power	-61	-62.3	*
	-95.7	-95.7	*
	34.7	33.4	*
	-10	-11.7	*
	0	0	*
NOISE	-76.9	-76.9	*
OV	15.8	14.5	*
N	18.9	18.9	*
	5	5	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7	-95.7	*
(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
id: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	69.3	68.8	*
rier	-51	-51.5	*
	37	35.7	*
	3	3	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7	-95.7	*
(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

白點

白點

日期	89年 9 月 4 日	天氣	good
量測點	順華公司117公里		
座標	223295	2717882	編號:R2-18
距離(km)	105.61	方位角	229.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV		Undesired : CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	51	51.8	51
Average power	-69.2	-68.4	-69.2
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N	26.5	27.3	26.5
TNG	-14.6	-14.7	-13.2
SER	0	0	0
ADD NOISE	-89.6	-95.7	-95.7
S/N@TOV	19.4	24.3	23.5
MARGIN	7.1	3.0	3.0
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
Noise of CH35	-95.7	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Desired: CH35 DTV		Undesired : CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	66.7	69.6	*
Average power	-53.5	-50.6	*
NOISE	-95.7	-95.7	*
S/N	42.2	45.1	*
TNG	-12.5	-10.5	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-66.6	-65.6	*
S/N@TOV	13.1	15.0	*
MARGIN	29.1	30.1	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-81.2	-86.6	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired : CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	74.5	74.7	*
Video carrier	-45.8	-45.6	*
C/N	42.1	42.6	*
CCIR	3.5	3.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-94.3	-88.8	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

	89年 9 月11 日	天氣	light rain
點	華江橋		
	297798	2770073	編號: R3-01
(km)	17.64	方位角	198.1
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	11.5	衰減	20
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	94.9	95.4	94.9
ge power	-42.8	-42.3	-42.8
	-95.7	-76.5	-73.7
	52.9	34.2	30.9
	-19.9	-18.9	-20.2
	0	0	0
NOISE	-60.4	-60.4	-61.6
TOV	17.6	18.0	18.5
GIN	55.3	36.2	32.4
	5	5	5
of CH33	-95.5	-95.7	-86.7
of CH35	-76.4	*	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
d: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	97.9	98.4	*
ge power	-39.8	-39.3	*
	-95.7	-76.4	*
	55.9	37.1	*
	-10.5	-12.5	*
	0	0	*
NOISE	-59.7	-60.5	*
OV	19.9	21.1	*
IN	56.0	36.0	*
	5	5	*
f CH34	-76.5	*	*
f CH36	-73.7	-74.1	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	106.1	106.1	*
arrier	-31.7	-31.7	*
	44.8	39.7	*
	4	4	*
f CH34	-73.7	*	*
f CH36	-72.8	-86.7	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

日期	89年 9 月11 日		天氣	陰天
量測點	板橋新火車站			
座標	295789	2767697	編號: R3-02	
距離(km)	20.56	方位角	201.4	
Background Noise				
CH33	CH34	CH35	CH36	
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7	
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV: 1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	11.5	衰減	0	
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON	
E	71.8	71.7	71.7	
Average power	-45.9	-46	-46	
Noise	-95.7		-84.1	
S/N	49.8	#VALUE!	38.1	
TNG	*	*	*	
SER	12891	12891	12891	
ADD NOISE				
S/N@TOV				
MARGIN				
CCIR	0	0	0	
Noise of CH33	-87.3	-87.7	-87.3	
Noise of CH35	-78.1	*	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y	
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON	
E	73.4	72.1	*	
Average power	-44.3	-45.6	*	
NOISE	-95.7	-78.1	*	
S/N	51.4	32.5	*	
TNG	-1.5	-3.2	*	
SER	0~12000	0~12000	*	
ADD NOISE			*	
S/N@TOV			*	
MARGIN			*	
CCIR	1	1	*	
Noise of CH34		*	*	
Noise of CH36	-82	-78.8	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			*	
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON		
E	78	77.3	*	
Video carrier	-39.8	-40.5	*	
C/N	42.6	37.6	*	
CCIR	2.5	2.5	*	
Noise of CH34	-84.1	*	*	
Noise of CH36	-84.3	-82.6	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*	

	89年 9 月11 日	天氣	晴
地點	土城中華路與員福街口全國加油站對面		
	293567	2763778	編號：R3-03
(km)	25.03	方位角	202.8
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	11.5	衰減	20
ed: CH34 DTV	Undesired : CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	94.9	95	95.9
age power	-42.8	-42.7	-41.8
	-95.7	-80.6	-81.3
	52.9	37.9	39.5
	-18.5	-17.8	-18.3
	0	0	0
NOISE	-60.4	-60.4	-60.5
TOV	17.6	17.7	18.7
GIN	55.3	40.2	40.8
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-87.8
of CH35	-80.3	*	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
d: CH35 DTV	Undesired : CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	93.9	94.4	*
age power	-43.8	-43.3	*
	-95.7	-80.3	*
	51.9	37	*
	-12.5	-12.1	*
	0	0	*
NOISE	-62.6	-61.6	*
OV	18.8	18.2	*
IN	53.1	38.8	*
	5	5	*
f CH34	-80.6	*	*
f CH36	-78.9	-79	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	100.8	100.1	*
arrier	-37	-37.7	*
	47	41.9	*
	4	4	*
CH34	-81.3	*	*
CH36	-78.2	-78.2	*
有/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年 9 月11 日	天氣	陰
量測點	鈴木汽車		
座標	292576.4	2761884.1	編號: R3-04
距離(km)	27.2	方位角	203.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	9	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	75	76.4	75.6
Average power	-45.2	-43.8	-44.6
Noise	-95.7	-95.7	-84.3
S/N	50.5	51.9	39.7
TNG	-10.1	-9.6	-11.6
SER	0	0	0
ADD NOISE	-62.6	-61.6	-62.6
S/N@TOV	17.4	17.8	18.0
MARGIN	33.1	34.1	21.7
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.7	-94.9	-91.2
Noise of CH35	-77.8	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	74.1	74.5	*
Average power	-46.1	-45.7	*
NOISE	-95.7	-77.8	*
S/N	49.6	32.1	*
TNG	-2	-1.7	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-68.9	-68.9	*
S/N@TOV	22.8	22.7	*
MARGIN	26.8	9.4	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-84.7	-85.8	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	83	89.3	*
Video carrier	-37.3	-31	*
C/N	45.4	41.8	*
CCIR	3	3	*
Noise of CH34	-84.3	*	*
Noise of CH36	-83	-82.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

有白點

	89年 9 月11 日	天氣	陰
點	中正路3段128號軍事單位門口		
	284998	2755257	編號: R3-05
(km)	36.49	方位角	210.1
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率 CH34 DTV: 4.2kW CH35 DTV:1.4kW CH35 NTSC: 10 kW			
系統增益	11.5	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	70.1	70.2	69.9
ge power	-47.6	-47.5	-47.8
	-95.7	-85.3	-91.2
	48.1	37.8	43.4
	-6.5	-6.6	-6.5
	0	0	0
NOISE	-68.9	-65.9	-69.9
FOV	21.3	18.4	22.1
GIN	26.8	19.4	21.3
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-77.3	*	*
易受脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
F: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	69.4	69.4	*
e power	-48.3	-48.3	*
	-95.7	-77.3	*
	47.4	29	*
	-10.2	-11.9	*
	0	0	*
NOISE	-67.9	-66.8	*
OV	19.6	18.1	*
IN	27.8	10.9	*
	5	5	*
CH34	-85.3	*	*
CH36	-80	-79.7	*
易受脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
F: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	75.6	76.4	*
rier	-42.2	-41.4	*
	42.6	39	*
	3.5	3.5	*
CH34	-91.2	*	*
CH36	-78.8	-78.7	*
易受脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

日期	89年 9 月11 日		天氣	slight rain
量測點	臺三線龍山寺			
座標	282524.9		2754380.1	編號: R3-06
距離(km)	38.53	方位角	212.59	
Background Noise				
CH33	CH34	CH35	CH36	
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7	
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV: 1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	11.5	衰減	0	
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON	
E	57.5	58	57.9	
Average power	-60.2	-59.7	-59.8	
Noise	-95.7	-95.7	-95.7	
S/N	35.5	36	35.9	
TNG	-4.7	-4.8	-4.7	
SER	0~12000	0~12000	0~12000	
ADD NOISE				
S/N@TOV				
MARGIN				
CCIR	1	1	1	
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7	
Noise of CH35	-91.2	*	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	n	n	n	
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON	
E	59.2	60.1	*	
Average power	-58.5	-57.6	*	
NOISE	-95.7	-91.2	*	
S/N	37.2	33.6	*	
TNG	-5.3	-5.8	*	
SER	0	0	*	
ADD NOISE	-78.2	-78.2	*	
S/N@TOV	19.6	20.4	*	
MARGIN	17.6	13.2	*	
CCIR	5	5	*	
Noise of CH34	-95.7	*	*	
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*	
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON		
E	63.8	64.8	*	
Video carrier	-54	-53	*	
C/N	35	34	*	
CCIR	2.5	2.5	*	
Noise of CH34	-95.7	*	*	
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	n	n	*	

	89年 9 月 6 日	天氣	晴
地點	松下電工		
	278937.4	2753344.4	編號: R3-07
(km)	41.24	方位角	216
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	72.4	71.7	72.1
age power	-46.8	-47.5	-47.1
	-95.7	-84	-90.1
	48.9	36.5	43
	-10.8	-10	-10.7
	0	0	0
NOISE	-66.8	-66.8	-67.9
TOV	20.0	19.2	20.8
GIN	28.9	17.3	22.2
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-86.2	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
d: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	70.6	70.7	*
age power	-48.6	-48.5	*
	-95.7	-86.2	*
	47.1	37.7	*
	-8.5	-9.1	*
	0	0	*
NOISE	-65.9	-65.9	*
OV	17.3	17.4	*
IN	29.8	20.3	*
	5	5	*
f CH34	-84	*	*
f CH36	-84.1	-84	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	81.5	81.8	*
urrier	-37.8	-37.5	*
	45.6	44	*
	3	3	*
CH34	-90.1	*	*
CH36	-82.9	-83.4	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

鬼影

鬼影

日期	89年 9 月 6 日	天氣	晴
量測點	石門水庫		
座標	274758	2746622	編號: R3-08
距離(km)	49.31	方位角	215.3
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率 CH34: 4.2kW		CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	10	衰減	20
Desired: CH34 DTV		Undesired: CH35 by DTV or NTSC	
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E	97	96.5	96.5
Average power	-42.2	-42.7	-42.7
Noise	-95.7	-80	-82.9
S/N	53.5	37.3	40.2
TNG	-19.9	-19.3	-18
SER	0	0	0
ADD NOISE	-59.7	-59.7	-59.7
S/N@TOV	17.5	17.0	17.0
MARGIN	56.0	40.3	43.2
CCIR	5	5	5
Noise of CH33	-95.1	-95.7	-90.1
Noise of CH35	-76.9	*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
Desired: CH35 DTV		Undesired: CH34 by DTV	
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	97.2	95.7	*
Average power	-42	-43.5	*
NOISE	-95.7	-76.9	*
S/N	53.7	33.4	*
TNG	-12.6	-12.5	*
SER	0	0	*
ADD NOISE	-58.6	-60.4	*
S/N@TOV	16.6	16.8	*
MARGIN	57.1	36.6	*
CCIR	5	5	*
Noise of CH34	-80	*	*
Noise of CH36	-77	-78.5	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
Desired: CH35 NTSC 信號		Undesired: DTV	
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	105.8	105.7	*
Video carrier	-33.5	-33.6	*
C/N	46.5	41.4	*
CCIR	4.5	4.5	*
Noise of CH34	-82.9	*	*
Noise of CH36	-76.4	-77.1	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

	89年 9 月 6 日	天氣	晴
點	53.5公里六福春休息站		
	270074	2747561	編號: R3-0-9
(km)	51.44	方位角	220.2
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	10
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	85.2	85.2	85
ge power	-44	-44	-44.2
	-95.7	-84	-88.3
	51.7	40	44.1
	-22.3	-21.6	-20.4
	0	0	0
NOISE	-59.7	-59.7	-59.7
TOV	15.7	15.7	15.5
GIN	46.0	34.3	38.6
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-80.1	*	*
易受脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
ed: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	82.9	82.8	*
ge power	-46.3	-46.4	*
	-95.7	-80.1	*
	49.4	33.7	*
	-11.3	-11.8	*
	0	0	*
NOISE	-62.6	-61.6	*
OV	16.3	15.1	*
IN	43.1	28.6	*
	5	5	*
f CH34	-84	*	*
f CH36	-81.9	-82.6	*
易受脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
ed: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	92.5	91.4	*
carrier	-36.8	-37.9	*
	45.9	40.5	*
	4	4	*
CH34	-88.3	*	*
CH36	-78.9	-83.3	*
易受脈衝雜訊干	y/n	y/n	*

日期	89年9月6日		天氣	晴
量測點	60公里廣義製材場			
座標	267544	2741913	編號: R3-10	
距離(km)	57.41	方位角	218.5	
Background Noise				
CH33	CH34	CH35	CH36	
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7	
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV: 1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW	
系統增益	10	衰減	0	
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC			
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON	
E	58.6	57.1	59.6	
Average power	-60.6	-62.1	-59.6	
Noise	-95.7	-95.7	-95.7	
S/N	35.1	33.6	36.1	
TNG	-8.8	-8.3	-9.2	
SER	0-12838	0-12838	0-12838	
ADD NOISE		-93		
S/N@TOV		29.0		
MARGIN		4.6		
CCIR	1	1	1	
Noise of CH33	-95.7	-95.7	-95.7	
Noise of CH35	-95.7	*	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y	
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV			
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON	
E	61.4	58.9	*	
Average power	-57.8	-60.3	*	
NOISE	-95.7	-95.7	*	
S/N	37.9	35.4	*	
TNG	-9.9	-9	*	
SER	0	0	*	
ADD NOISE	-81.3	-81.2	*	
S/N@TOV	23.3	20.7	*	
MARGIN	14.6	14.7	*	
CCIR	5	5	*	
Noise of CH34	-95.7	*	*	
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*	
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV			
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON		
E	69.4	69.1	*	
Video carrier	-49.9	-50.2	*	
C/N	38.9	36.6	*	
CCIR	2.5	2.5	*	
Noise of CH34	-95.7	*	*	
Noise of CH36	-95.7	-92.3	*	
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*	

	89年 9 月 6 日	天氣	晴
地點	沙坑街中豐路三段口65公里		
	265559	2736816	編號: R3-11
(km)	62.65	方位角	217
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
ed: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	64.4	65.1	63.9
age power	-54.8	-54.1	-55.3
	-95.7	-95.7	-95.7
	40.9	41.6	40.4
	-15	-13.9	-14.8
	0	0	0
NOISE	-73.1	-70.9	-73.1
TOV	18.3	16.8	17.8
GIN	22.6	24.8	22.6
	5	5	5
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-87.4	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	y/n
ed: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	62.1	62	*
age power	-57.1	-57.2	*
	-95.7	-87.4	*
	38.6	30.2	*
	-11.7	-6.2	*
	0	0	*
NOISE	-78.2	-77.3	*
OV	21.0	19.7	*
IN	17.6	10.5	*
	5	5	*
f CH34	-95.7	*	*
f CH36	-88.1	-94.9	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/n	y/n	*
: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	70.6	71.3	*
carrier	-48.7	-48	*
	38.9	37.5	*
	3	3	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-90.7	-88.7	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

白點

白點

日期	89年 9 月 6 日	天氣	晴
量測點	73公里油羅橋上		
座標	261750	2735372	編號: R3-12
距離(km)	66.13	方位角	218.9
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E		39.2	
Average power		-80	
Noise	-95.7	-95.7	-95.7
S/N		15.7	
TNG		-4.9	
SER			
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR			
Noise of CH33			
Noise of CH35		*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	47	46.8	*
Average power	-72.2	-72.4	*
NOISE	-95.7		*
S/N	23.5	#VALUE!	*
TNG	0.8		*
SER			*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR			*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7		*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			*
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E	53.5	55.5	*
Video carrier	-65.8	-63.8	*
C/N	24.2	23.5	*
CCIR	0.5	0.5	*
Noise of CH34	-95.7	*	*
Noise of CH36	-95.7	-95.7	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

0.8

	89年 9 月 6 日	天氣	晴
地點	78公里竹東慈惠堂		
	256744	2735152	編號: R3-13
距離(km)	69.55	方位角	222
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
Undesired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
	46.9	43.7	43.6
average power	-72.3	-75.5	-75.6
	-95.7	-95.7	-95.7
	23.4	20.2	20.1
	2.1	-7.5	-0.4
	12848	128484	128484
NOISE			
TOV			
GIN			
of CH33	-95.7	-95.7	-95.7
of CH35	-95.7	*	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	y/y
Undesired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
	52	49.9	*
average power	-67.2	-69.3	*
	-95.7	-95.7	*
	28.5	26.4	*
	-7.3	-3.1	*
	0-12847	0-12847	*
NOISE			*
TOV			*
GIN			*
	1	1	*
f CH34	-95.7	*	*
f CH36	-95.7	-95.7	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*
Undesired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
	59.2	58.3	*
carrier	-60.1	-61	*
	28.7	26	*
	2	2	*
CH34	-95.7	*	*
CH36	-95.7	-95.7	*
有)/(易受)脈衝雜訊干	y/y	y/y	*

白點

白點

日期	89年 9 月 6 日	天氣	晴
量測點	82公里社關橋上		
座標	253500	2732996	編號: R3-14
距離(km)	73.33	方位角	222.8
Background Noise			
CH33	CH34	CH35	CH36
-95.7	-95.7	-95.7	-95.7
發射功率	CH34 DTV: 4.2kW	CH35 DTV:1.4kW	CH35 NTSC: 10 kW
系統增益	10	衰減	0
Desired: CH34 DTV	Undesired: CH35 by DTV or NTSC		
	CH34 ONLY	CH35 DTV ON	NTSC ON
E		48.2	49.1
Average power		-71	-70.1
Noise	-95.7		
S/N		#VALUE!	#VALUE!
TNG			
SER		no signal	
ADD NOISE			
S/N@TOV			
MARGIN			
CCIR			
Noise of CH33			
Noise of CH35		*	*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			
Desired: CH35 DTV	Undesired: CH34 by DTV		
	CH35 ONLY	CH34 DTV ON	NTSC ON
E	48.5	48.1	*
Average power	-70.7	-71.1	*
NOISE	-95.7		*
S/N	25	#VALUE!	*
TNG			*
SER		so signal	*
ADD NOISE			*
S/N@TOV			*
MARGIN			*
CCIR			*
Noise of CH34		*	*
Noise of CH36			*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			*
Desired: CH35 NTSC 信號	Undesired: DTV		
	CH35 ALONE	CH34 DTV ON	
E		59.9	*
Video carrier		-59.4	*
C/N		31.1	*
CCIR		0	*
Noise of CH34		*	*
Noise of CH36			*
是否(有)/(易受)脈衝雜訊干			*

附錄 D 戶外測試一小區域傳播環境影響之研究

由於上一期的 DTV 戶外量測地點大多是在空曠地區，在這類環境的數位電視接收效果一般都良好，不過，實際上 DTV 接收天線架設環境有相當多的種類，如大都會區，中型都會區，鄉鎮及郊區。各類環境中接收天線附近反射體或散射體分佈不一樣，使得小區域接收效果不儘相同，若能對不同環境之電波傳播特性有所掌握，則對於數位電視量測會有所幫助，因此在本期計劃中，我們選擇一些第一期計畫些量測點重新詳細地測試，討論實測取樣點數及位置之合理性。

上一期專業級的 DTV Receiver 使用的是增理智的原型機，本期計劃，我們採購了新的 8VSB Demodulator，由於其體積較小，安裝方便，不原型機過於笨重。因此本期計劃中的 DTV 接收測試是以新款的 DTV 50 8VSB Demodulator 為主，為驗證新機型的接收效果是否和原型機一樣，或是更好，我們在一些量測點也做了一些兩台機型之測試比較。

數位電視在道路上的量測時可能會遭遇到當時鄰近行進車輛移動的影響，即動態多重路徑的干擾(Dynamic multipath)，尤其是在市區道路，我們見汽車的引擎發動也會產生雜訊，而影響到數位電視的接收。在 D.4 中有所探討。

戶外量測系統架構

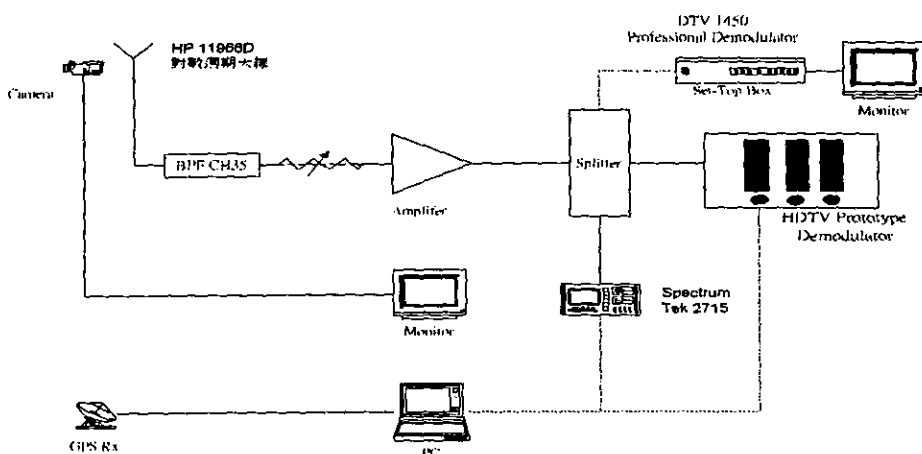


圖 D.1-1 量測車系統架構圖

量測架構主要和上期的架構是一樣的，但是加入了新的 8VSE Demodulator。為避免放大器在強電場區進入飽和區，或是因為其他頻段的信號太強，我們必須在放大前端加上衰減器以及帶通濾波器。衰減器可使信號降低，使放大器在線性工作區操作；而帶通濾波器在於防止其他不需要的信號 (undesired signal) 進入，以避免放大器產生的諧頻或是互調變信號進入我們的量測頻道。

在 FCC 工程規範中，接收器在 UHF(CH14-CH69)頻道中接收到的最小場強須為 41dBuV/m。但在我們的系統中，若在沒有干擾的情況下，要 HDTV 接收器運作在臨界值也就是接收的訊號雜訊比(S/N Ratio)等於 15dB，則天線端所接收到的最小場強須為 44.6dBuV/m，這和 FCC 規定有些許差異，這是因為一些 RF 元件參數如放大器的雜訊指數(NF)和天線參數(AF)不同所導致的。

我們以圖 D.1-2 說明這個最小的場強 44.6dBuV/m 的值，是如何算出的。依照 FCC 工程規範的規定，在 HDTV 接收器輸入端的訊號雜訊比(S/N Ratio)必須達到 15dB。理論上來說，在放大器中所產生的熱雜訊 (Thermal noise) 為 -106dBm，此值是由公式(1)所決定的。但實際上，我們必須考慮到本身主動元件所產生之雜訊，也就是放大器的雜訊指數(NF)。所以將 -106dBm 再加上雜

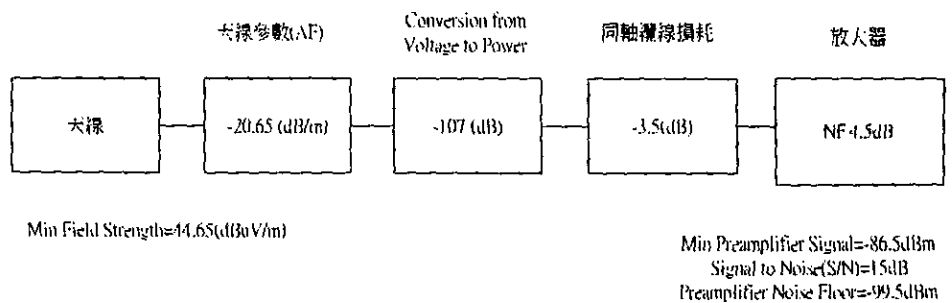


圖 D.1-2 量測元件之參數

訊指數 4.5dB，等於 -101.5dBm。這個值就當成是在放大器中產生的雜訊(Preamplifier Noise Floor)。

$$\text{Thermal Noise} = K * B * T = -106\text{dBm} \quad (1)$$

其中 K：波茲曼常數

B：絕對溫度

T：頻寬 (6MHz)

因此，在放大器輸入端的訊號，只要大於放大器中的背景雜訊 15dB，可使在放大器後端的 HDTV 接收器達到 S/N=15dB 的規定。所以放大器輸入端的最小訊號(Min Preamplifier Signal)必須為：

$$\text{Min Signal} = -101.5\text{dBm} + 15\text{dB} = -86.5\text{dBm}$$

圖 D.1-2 中 AF 是指天線參數，天線接所收到的電壓(V) = 天線端接收場強(E) / 天線參數(AF)。換成對數運算後，

$$V(\text{dBuV}) = E(\text{dBuV/m}) - AF(\text{dB/m})$$

接著再將單位從 dBuV 轉換成 dBm。天線本身為 50Ω 系統，因此須減 107dB，此值是由下列式子計算得之的：

$$10 * \log[((1\mu V)^2 / 50) / (1mW)] = 107 \text{ dB}$$

因此放大器輸入端的最小訊號(Min Preamplifier Signal)-86.5(dBm)等於 Min Field Strength - 20.65(dB/m) - 107(dB) - 3.5(dB)，所以天線所接收到場強(Min Field Strength)為

$$\text{Min Field Strength} = -86.5 + 3.5 + 107 + 20.65 = 44.65(\text{dBuV/m})$$

最後，我們把 NTSC 及 DTV 量測時所分別使用到的儀器設備、元件及應用軟體，表列在表 D.2-1，以供參考。

表 D.1-1 纜線損耗

	CH35
天線至放大器之纜線損耗(dB)	3.5
分配器至量測儀器之纜線損耗(dB)	1.7
分配器之損耗(dB)	3.5

表 D.1-2 量測儀器設備

類別	項目	型號	規格說明	
RF Components	Antenna	HP 11966D Log Periodic Antenna	200 MHz to 1 GHz ; 50ohm; Maximum Continuous Power: 1000 W Connector: Type-N (f)	C N D
	Preamplifier	HP8347A	100 kHz to 3 GHz ; Maximum Leveled: $\geq +20$ dBm NF=15 dB	
	Preamplifier		100 kHz to 1 GHz ; NF=4.5dB	
	Splitter			
	Coaxial Cable			
Measurement / Display	Spectrum Analyzer	HP 8591EM	9 kHz to 1.8 GHz ; 50 Ohms:	
	Spectrum Analyzer	TEK 2715	9 kHz to 1.8 GHz ; Digital Channel Measurement (Average power,D/U,ACL...etc	
	NTSC Receiver			
	DTV Receiver	Panasonic	Input:75 ohm	

		TU-DST50	Output: Y, P _B , P _R Channel VHF/UHF:2-69	
	Monitor	Sony	14" monitor	NTSC DTV
Computer Equipment	Notebook PC		AMD K6-266MHz ; 32MB RAM ; mouse ; HDD ; 3.5 floppy ;	CW NTSC DTV
Computer Software	OS	Microsoft Window95、98		
	Office Management	Microsoft Office 97	Word ; Excel ; Access	
	GPS Link Software			
Miscellaneous	B&W camera			
	Cellular phone	NOKIA 5130		

2. 量測點的環境探討

在無線電波傳播機制之研究中，主要可分成 large-scale effects、medium-scale effect 與 small-scale effect。Large-scale effect 中，平均接收信號強度隨傳播距離增加而減少；Medium-scale effect 是由建物或山脈阻擋造成傳播損失，又稱為 shadow fading effect；而 small-scale effect，基本上是由圍繞在接收天線附近區域之散射或反射體造成多重路徑傳遞，使信號在不同的時間抵達接收天線，由於各路徑抵達的信號各有不同的相位，造成建設性與破壞性干涉，使得接收信號強度在移動小範圍就有相當大的變化，這種現象即是所謂的多重路徑衰落(multipath fading)。由於多重路徑信號於不同時間抵達的接收天線，會造成 time dispersion，這對於數位信號會產生碼際干擾的現象。

為了解在不同區域的接收特性，於是在郊區及市區環境進行較為詳細量測。量測的方法是在一小區域，如 30 公尺的直徑範圍內，在不同的

位置及天線高度，量測數位電視信號之相關參數，包含電場強度，Signal Margin 及用來量化多重路徑影響程度的 Tap Energy。

D.2.1 郊區環境之量測與分析

華江橋上

華江橋為台北縣與台北市之連絡道路之一，該地點非常空曠，但量測點附近隨時有車輛通過。我們從量測的起點開始，在 30 公尺的範圍每隔 6 公尺測量數位電視信號。

從圖 D.2-1 顯示，這個區域不同位置和高度之場強變化範圍在 75dBuV/m 到 85dBuV/m 之間。上圖中顯示該直線路徑的電場強度在 2.4 公尺天線高度為 2.4 公尺的地方一致地比高度在 4.8 及 7.2 公尺的地方還要高。其原因可能是附近橋樑外側車道的圓柱狀金屬護欄反射波所造成之效應。

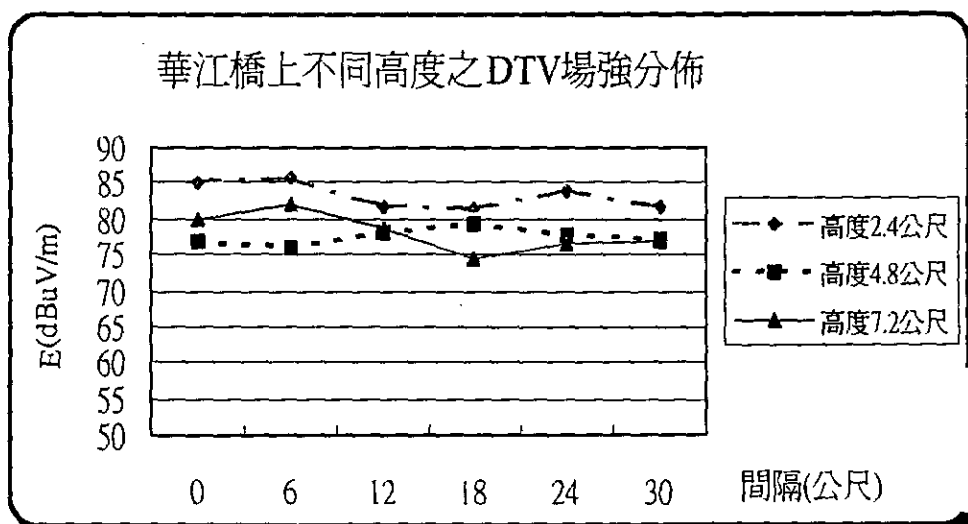


圖 D.2-1 華江橋上不同高度及位置之 DTV 場強分佈

華江橋上不同高度的Margin

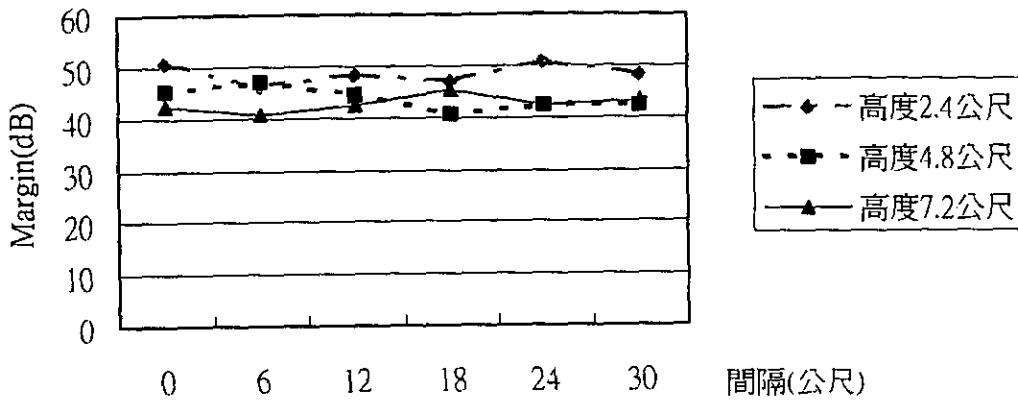


圖 D.2-2 華江橋上不同高度的 Margin

圖 D.2-2 顯示在這些點的 Site Margin，由於受到的多重路徑干擾並不重，而且 Noise Floor 均維持在-97.3dBm，也就是說 S/N 正比於電場強度，然地 Site Margin 也正比於電場強度。

華江橋不同高度之 Tap Energy

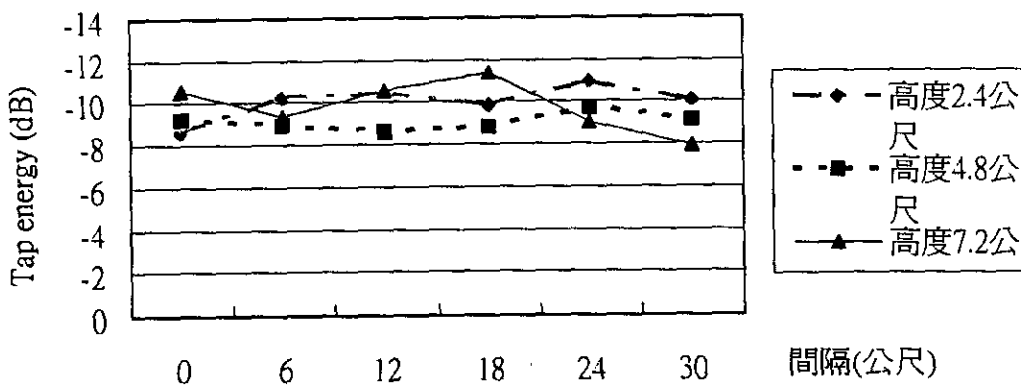


圖 D.2-3 華江橋上不同高度的 Tap Energy

圖 D.2-3 為在這些點的 Tap Energy，上圖顯示高度 4.8 公尺的 Tap Energy 較大，而在高度為 7.2 公尺時，其 Tap Energy 的變動範圍在-11.5dB 到-8dB 間。

表 D.2-1 為華江橋上 3 項參數的統計結果，表中顯示在高度為 7.2 公尺處的變動量最大，但是也不到 3dB 的變化。

表 D.2-1 華江橋上量測值的統計結果

項目	高度2.4公尺		高度4.8公尺		高度7.2公尺		全部	
	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)
E field	83.3	1.8	77.5	1.1	78.1	2.7	79.6	3.2
Margin	48.6	1.8	42.7	1.6	43.7	2.4	45.0	3.2
Tap energy	-10.0	0.8	-9.1	0.4	-9.8	1.3	-9.6	1.0

將華江橋所有的量測數據統計整理於表 D.2-1，此區域的電場強度 Margin 的標準偏差均為 3.2dB，而 Tap Energy 的標準偏差僅有 1dB。

埔心陸橋上：

埔心陸橋距離竹子山發射台約 44.5 公里，這個地方也是十分的空曠，海拔高度約 170 公尺，不受山區的阻擋。這個區域的電場強度分佈如圖 D.2-4。圖中顯示，在 0 到 18 公尺這四個點的電場強度以高度 7.2 公尺的地方較弱，而高度 2.4 公尺的地方電場稍微高一些。電場強度變動範圍在 3dB 以內。圖 D.2-5 為埔心陸橋的 Site Margin 分佈情形，圖中顯示，高度 4.8 公尺的 Site Margin 變動量最小，但是仔細檢查，這個區域的變動範圍只有 3dB。

埔心陸橋不同高度之DTV場強分佈

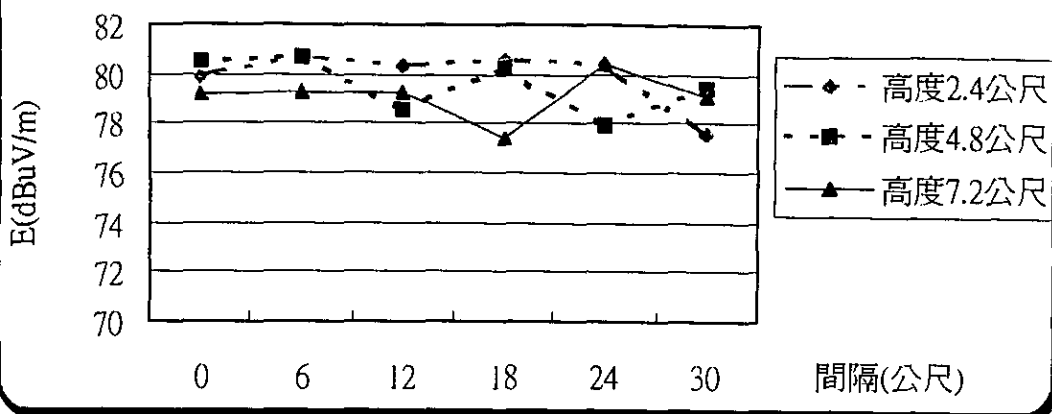


圖 D.2-4 埔心陸橋不同高度及位置之 DTV 場強分佈

埔心陸橋上不同高度的Margin

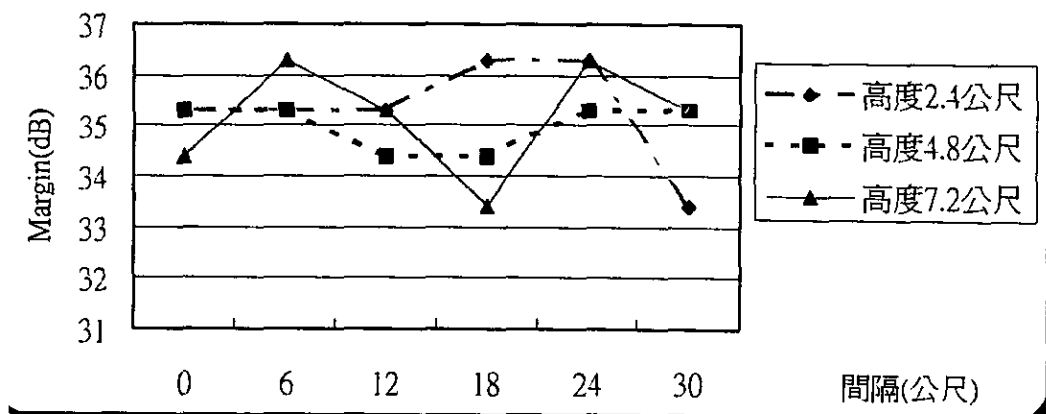


圖 D.2-5 埔心陸橋不同高度及位置之 Site Margin 分佈

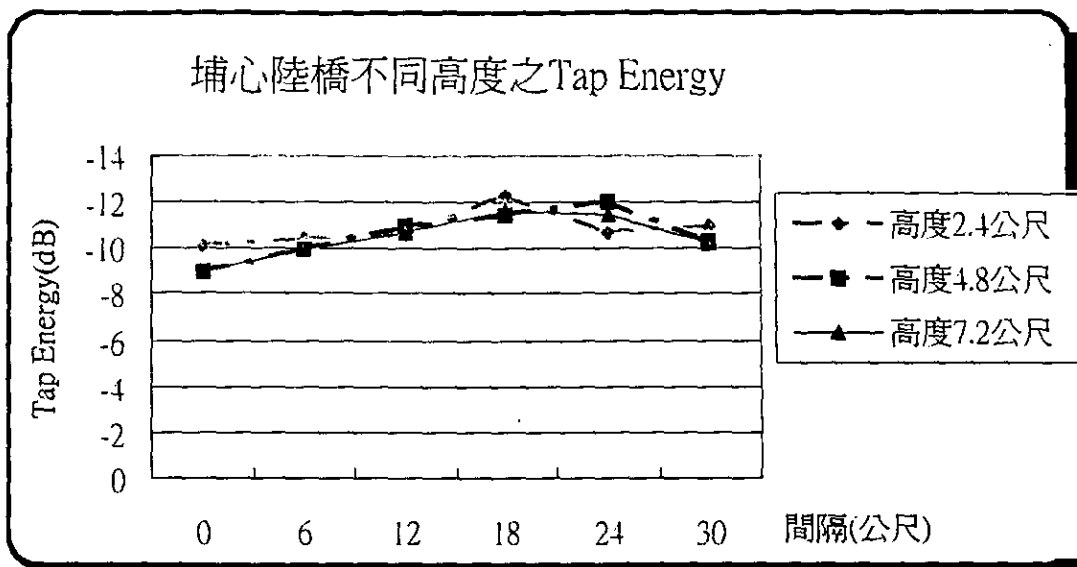


圖 D.2-6 埔心陸橋不同高度及位置之 Tap Energy 分佈

圖 D.2-6 為埔心陸橋不同高度及位置之 Tap Energy 分佈，圖中顯示一個量測點的 Tap Energy 比較大，可能是因為該點較靠近一大型廣告牌之故。

表 D.2-2 埔心陸橋上量測值的統計結果

項目	高度2.4公尺		高度4.8公尺		高度7.2公尺		全部	
	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)
E field	79.9	1.2	79.6	1.1	79.1	1.0	79.5	1.1
Margin	35.3	1.1	35.0	0.5	35.2	1.1	35.2	0.9
Tap energy	-10.9	0.8	-10.6	1.1	-10.5	1.0	-10.6	0.9

整理埔心陸橋所有量測統計數據於表 D.2-2。在三種高度的各項參數平均值很接近，它們的變化量均在 5dB 以內。

D.2.1 市區環境之量測與分析

清華大學

位於新生南路與羅斯福路路口的台大校門，這個區域周遭有一些大樓，而我們所挑選的位置可以直接目視到陽明山，但有些量測點可能還是會受到建築物的阻擋。

台大校門不同高度之DTV場強分佈

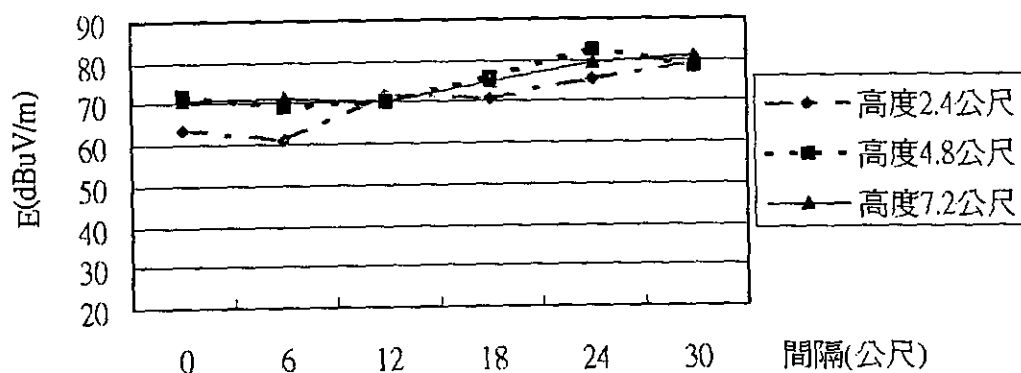


圖 D.2-7 台大校門不同高度之 DTV 場強分佈

圖 D.2-7 為台大校門不同高度之 DTV 場強分佈，從圖中顯示高度 4.8 公尺和高度 7.2 公尺的電場強度較為一致，而高度 2.4 公尺的電場強度變量較大，因為高度降低，有些位置會受到建築物遮蔽。

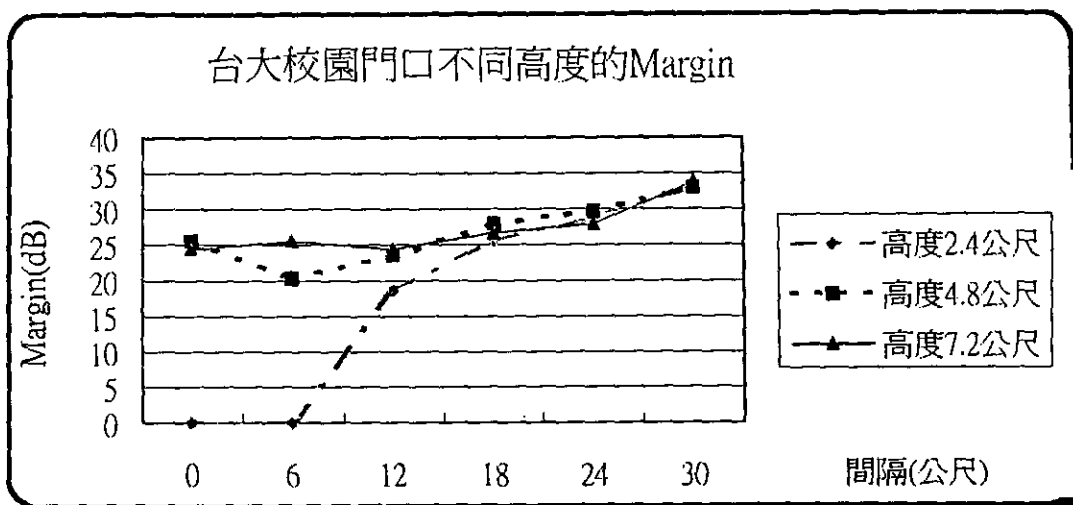


圖 D.2-8 台大校門不同高度之 Margin 分佈

圖 D.2-8 為台大校門不同高度之 Margin 分佈，在位置 0 及 6 公尺處高度 2.4 公尺的量測點受到阻擋，這兩點收不到數位電視信號。

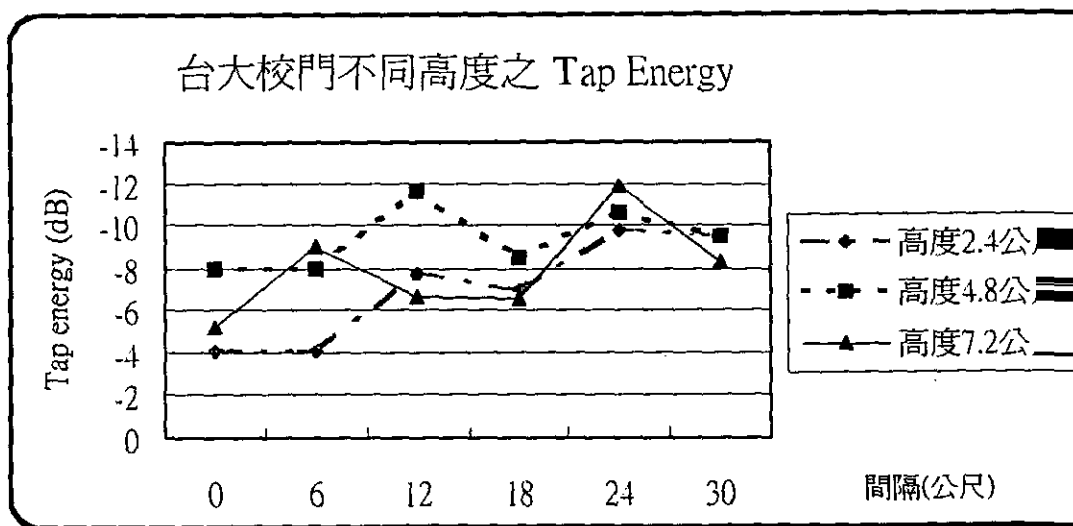


圖 D.2-9 台大校門不同高度之 Tap Energy 分佈

圖 D.2-9 為台大校門不同高度之 Tap Energy 分佈，顯示在高度 2.4 公尺的 Tap Energy 均比其他高度的還要小。

表 D.2-3 台大校門口量測值的統計結果

項目	高度2.4公尺		高度4.8公尺		高度7.2公尺		全部	
	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)
field	70.3	6.9	74.6	5.2	74.5	4.7	73.1	5.7
margin	17.6	14.5	26.7	4.5	27.2	3.5	23.8	9.6
margin energy	-7.1	2.5	-9.4	1.5	-7.9	2.4	-8.1	2.3

表 D.2-3 為台大校門口所有量測統計數據，該表顯示高度 2.4 公尺的場及 Site Margin 的標準偏差量最大，高度 4.8 公尺以上的各項參數變化較小。

民權東路：

此量測點位在民權東路二段 52 號，天線指向竹子山的方向會受到前方建築物的阻擋，該阻隔樓為 9 層之辦公大樓，但是其左側有一缺口，從缺口向竹子山方向延伸出去約 100 公尺有一 5 層樓高的建築物阻擋。量測的點是在該 5 層樓高的建築前開始。向前 15 公尺處的量測點則會深入遮區。量測路線總長為 30 公尺。

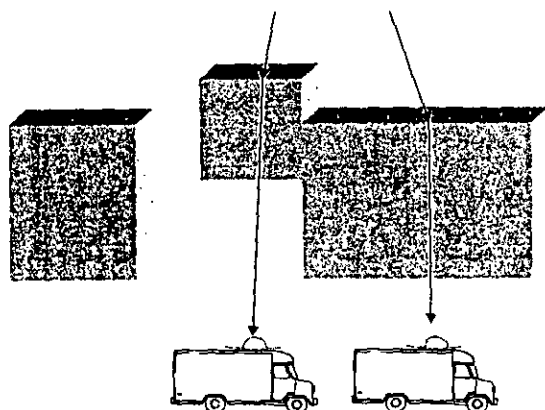


圖 D.2-10 民權東路二段量測示意圖

圖 D.2-11 為這段路線的場強分佈曲線，圖中顯示未受到嚴重遮蔽的地方電場強度較強，隨著向前深入遮蔽區與遠離缺口，電場強度逐漸下降。由於電波傳播路線受到阻擋，因此所收到的信號為繞射波及多次反射波或散亂波。由於高度越高，收到的繞射波越大。因此量測到的電場強度越高。

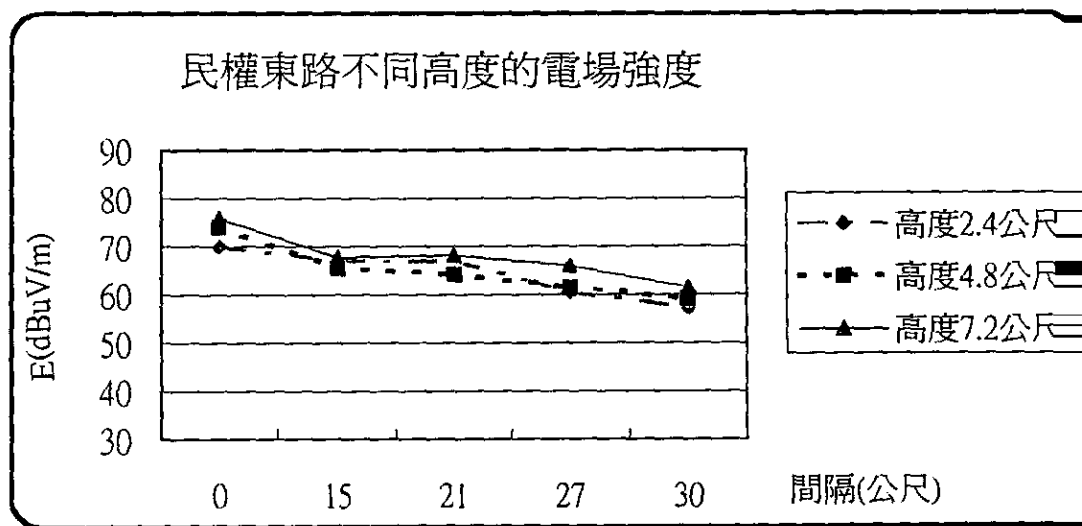


圖 2.2-11 民權東路不同高度之電場強度分佈圖

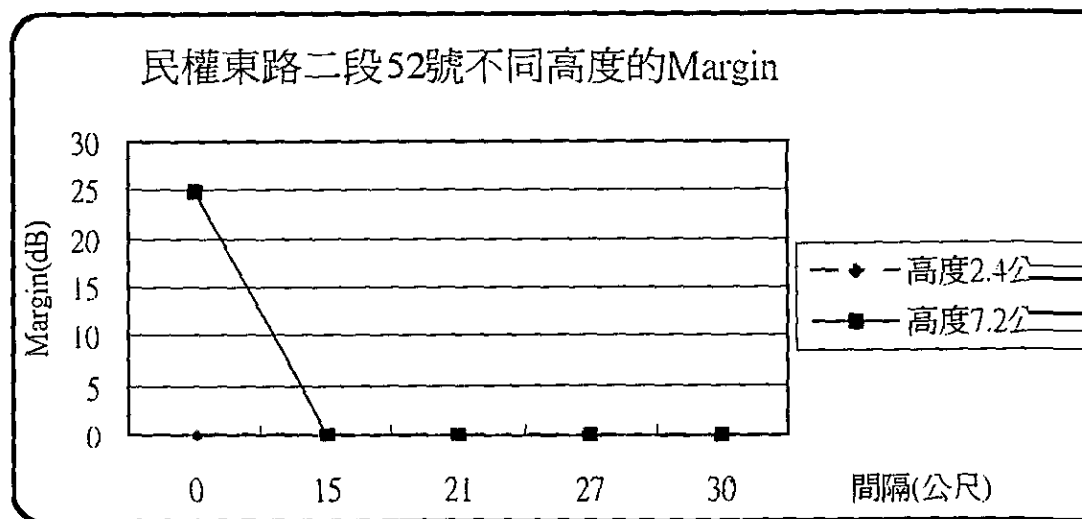


圖 D.2-12 民權東路不同高度之 Margin

圖 D.2-12 顯示此量測路段只有在第一個位置可以收到數位電視信號，其他位置因受到嚴重阻擋，直接波的成分變小，所以多重路徑干擾的情形嚴重，而導致收不到數位電視信號，也沒有辦法從 8VSB 解調器讀取 equalizer 的各項參數。表 D.2-4 僅列出位置 0 的 Tap Energy。

D.2-4 民權東路二段 52 號 0 公尺處不同高度之 Tap Energy

	高度 2.4 公尺	高度 4.8 公尺	高度 7.2 公尺
Tap Energy	-1.8dB	-4.6 dB	-6.2 dB

表 D.2-5 列出此量測路線的場強統計數據，表中顯示高度 7.2 公尺的電場強度平均比高度 2.4 公尺的電場强度高 3.5dB。

D.2-5 民權東路二段 52 號電場強度量測值之統計結果

	高度 2.4 公尺		高度 4.8 公尺		高度 7.2 公尺		全部	
	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)	平均值 dBuV/m	標準偏 差(dB)
Field	64.3dB	5.3 dB	64.8 dB	5.7 dB	67.8 dB	5.2 dB	65.6 dB	5.2 dB

：

根據 FCC 規定[1]之標準場強量測，在一區域 61 公尺的範圍內，必須 5 個採樣點，這 5 個採樣的平均值用來表示此一區域的電場強度。從以空曠地區與市區的量測結果可知，當我們在一空曠地區的某一點採樣電視信號數據時，其電場強度與 Site Margin 的標準偏差量在 3.5dB 之至於 Tap Energy 則有 1dB 的偏差。而 FCC 亦規定，量測天線的高度 6 公尺，而根據我們的量測結果，當有地面反射波或是散射波的影響時，得天線高度越高，收到的功率就會越高，或是數位電視的接收效果就

在市區中，則視周遭環境而定。以台大校園為例，其場強標準偏差量為 5.7dB，Site Margin 的標準偏差量為 9.6dB，而 Tap Energy 則為 2.3dB 民權東路二段的量測結果顯示有更大的差異，這是由於嚴重阻擋所造成

市區道路中不同的高度及位置的接收效果變化很大，因此在市區中數位電視量測必須更為嚴謹。在市區中，大部分架設在頂樓的電視天線較不會受到其他大樓阻擋，大部分還是以直接波為主，道路上的量測結果不足以代表公寓頂樓的接收效果，因此建議市區的道路量測應盡量選擇視野良好的地方。

而郊區中空曠的環境，不同高度和位置的接收效果變化很小，通常要在一小區域的一點做測試，該點的接收效果即足以代表這個區域的特性。

D.3 新款 8VSB 解調器與原型機之比較

上一期量測使用的數位電視專業級接收機為向增理智借用的原型機——由於該接收機即將歸還。本期量測我們購買增你智的 DTV 1450 型 8 解調器做為數位電視量測之用。新機種和原型機的系統設計架構完樣，但是具有更易使用的作業系統與附加功能。

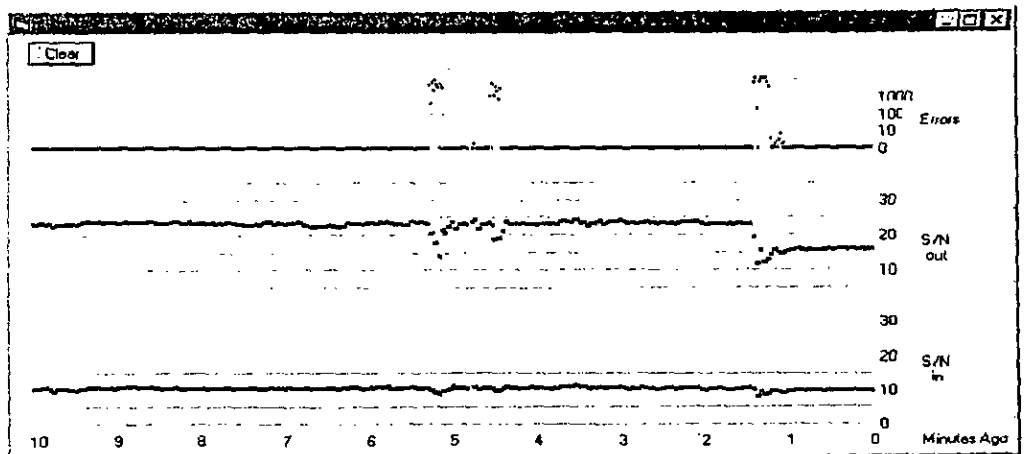


圖 D.3-1 DTV Time varying monitor

其最方便的附加功能是可以隨時記錄誤碼率、Equalizer 的 S/Nin 和 S/Nout，隔 1 秒記錄一次並顯示於電腦螢幕上。只能顯示 10 分鐘前的數據，超過 10 分鐘的數據會被清除掉，但是會不斷地更新，如圖 D.3-1 所示。其 Equalizer 的 p 數目則和原型機相同，可處理 21us 的 long delay，如圖 D.3-2。

為比較兩款機型的接收效果和差異，在 2.2 節所述的每個量測點我們對於兩機種均進行測試與記錄。要比較兩款機型的差異最直接的方法就是看其號雜訊比的臨界值，從圖 D.3-3 的 C/N@TOV 曲線看來，大部分差異很。其造成差異的原因可能是因為在非相同的時間觀測，道路上來往的車量不同所產生的影響。

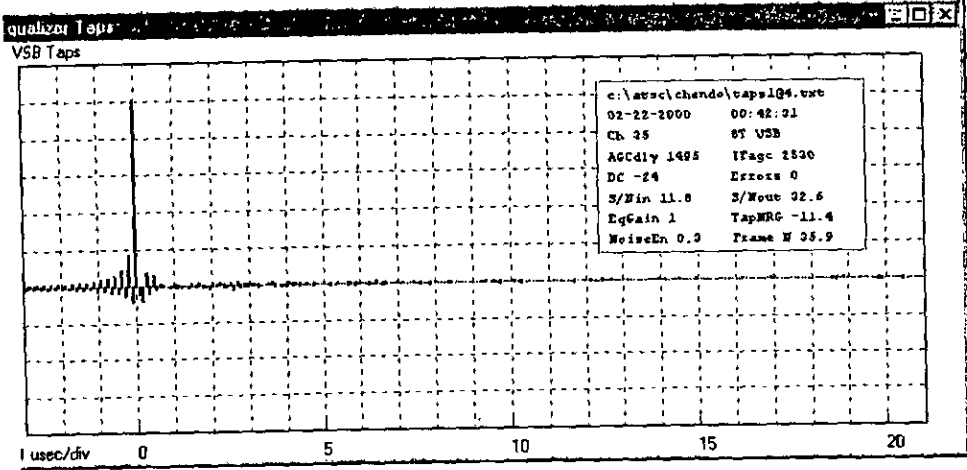


圖 D.3-2 DTV 1450 Equalizer Tap Profile

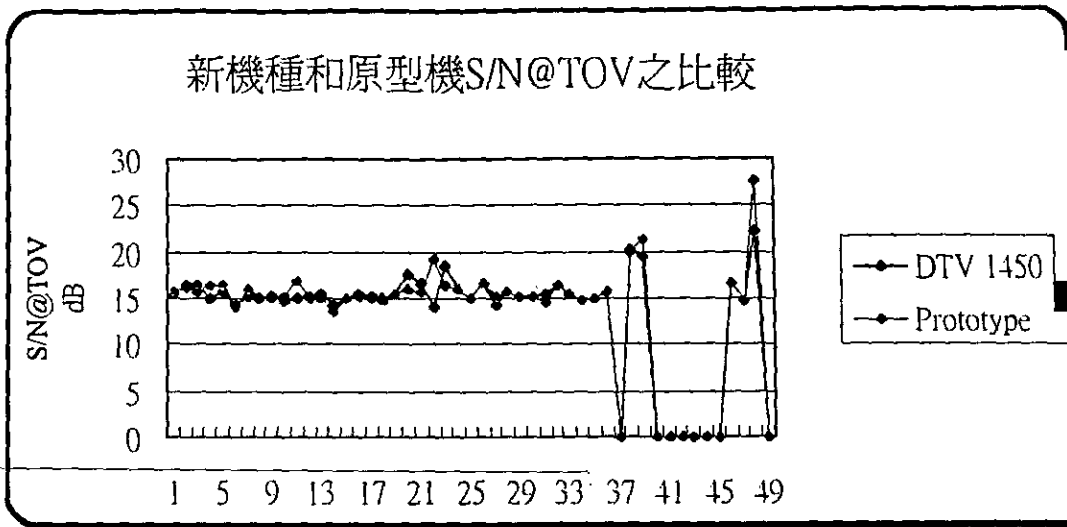


圖 D.3-3 新機種 DTV 1450 和原型機之 S/N 臨界值。S/N@TOV 為 0dB 者示在這些量測點是收不到信號的。

圖 1.3-4 顯示兩款機型在每個量測點的 Tap Energy。圖中顯示 DTV 1450 計算出來的 Tap Energy 比原型機小，尤其是在前面 35 點，這些點是位在空地地區，這顯示新機種在正常接收情況，沒有多重路徑干擾時，其 Tap Energy 比原型機小 1 到 2dB，因此在和上期的數據比較時，必須將這項差異考慮進來。且在和國外的量測數據作比較時，其所採用的解調器性能亦可能不同，

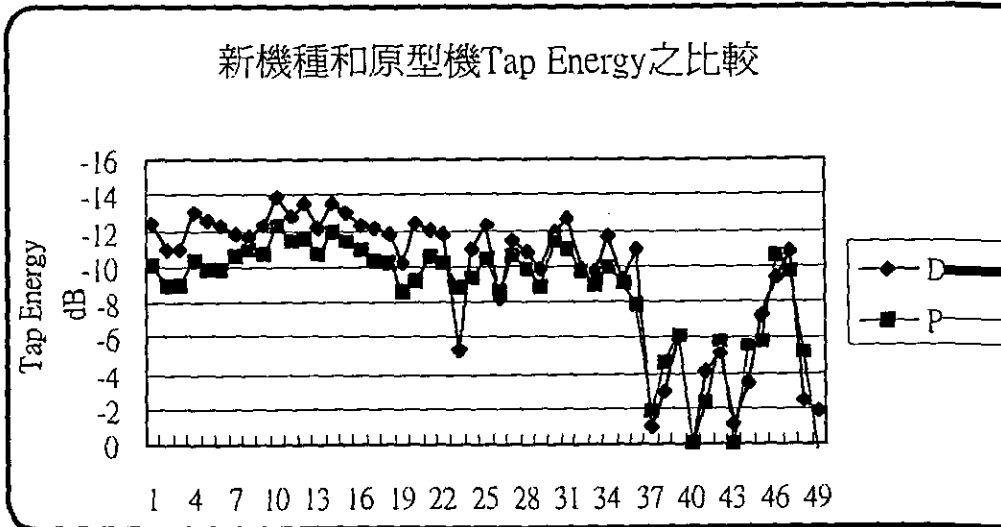


圖 D.3-4 新機種 DTV 1450 和原型機之 Tap Energy 比較

表 2.3-1 兩款機種的統計結果

DTV 1450-Prototype		
項目	平均差	標準差
C/N@TOV	-0.25dB	1.3dB
Tap Energy	-1.01	1.4

表 2.3-1 為兩款機種的統計結果，C/N@TOV 的標準差為 1.3dB，而平均差為 -0.25dB，顯示兩款機種的性能是差不多的；Tap Energy 的平均差為 -1.01dB，標準差為 1.4dB。

Dynamic Multipath 的探討

當我們在台北市區進行戶外量測時，發現在有許多車輛的馬路上，會有 Dynamic Multipath 的現象，此現象將造成接收器在接收時 SER 會有跳動的情形，圖 D.4-1 是在承德路上以專業級接收器監控一段時間所得的圖形，可以看出 SER 上下震盪的情形，而非像以前在郊區所量到的結果(在郊區 SER 會固定，不跳動)，並於此時觀察 SER 變動時的頻譜圖，我們可得圖 D.4-2、圖 D.4-3：

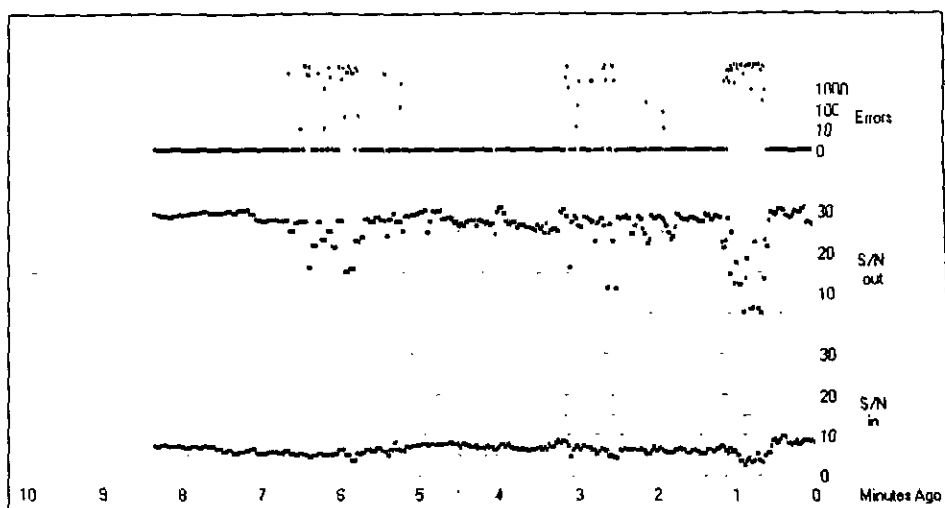


圖 D.4-1 以專業級接收器於承德路上監控 8.5 分鐘的情形

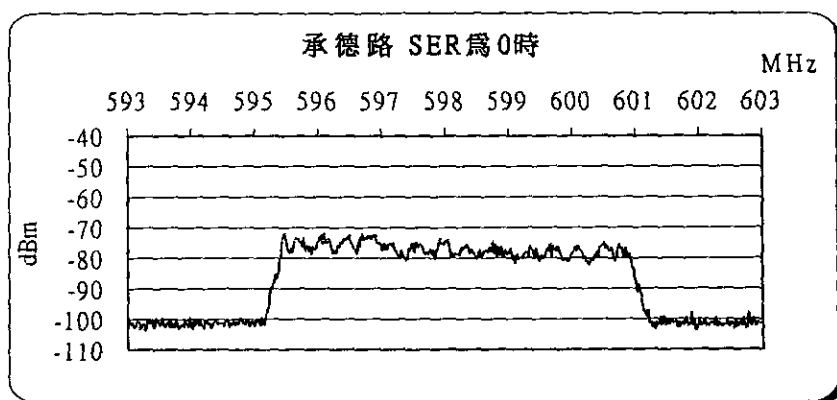


圖 D.4-2 SER 為零時，所得的頻譜

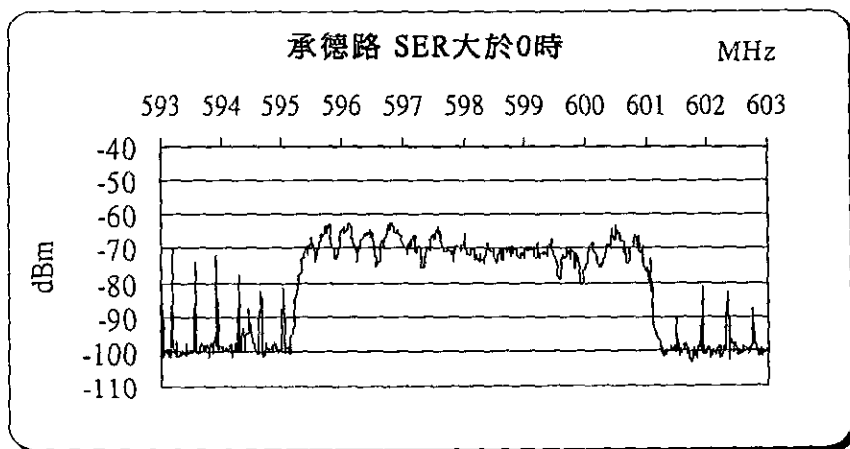


圖 D.4-3 SER 不為零時，所得的頻譜

由上面兩個圖形可知，當 SER 不為零時，即有 Impulse Noise 的存在。這
 乃是我們在以 DTV 1450 監控時，同時觀察 Tek2715 的頻譜所得的結果。

D.4-1 與圖 D.4-2 只能顯示一個單一時間時的結果(因為 Tek2715 並無與 DTV 50 同時監控的能力)，但是我們監控整個 8.5 分鐘的時間內，只要 SER 為零，頻譜必定沒有 Impulse Noise 的產生，而當有 Impulse Noise 發生時，則必定造成 SER 大於 0。所以，我們推論：造成 SER 改變的主因應是來自 Impulse Noise。而我們也懷疑，或許有很強的 Undesired signal 進入到我們的系統，由於前置大器的非線性因素，使輸出成份多出一些 Spurious noise。

此外，為求瞭解 Impulse Noise 的來源，我們在白天的環境中，於台北市承德進行以下的實驗。首先，觀察在量測系統上有 Preamplifier 時，其 SER 與頻譜關係。再將 Preamplifier 拿掉，觀察 SER 與頻譜的關係。得到如圖 D.4-4、圖 D.4-5、圖 D.4-6、圖 D.4-7 的量測結果。其中圖 D.4-4、圖 D.4-6 皆為 SER 為 0，而圖 D.4-5、圖 D.4-7 皆為 SER 大於 0 者，當我們進行量測時，同時觀察其竟發現：每當有大車經過時即會發生圖 D.4-5 或圖 D.4-7 的 Impulse Noise 情形，當沒有大車經過時，則不會有 Impulse Noise 的情形，就如圖 D.4-4 與圖 D.4-6 所示，因此，我們推論，其 Impulse Noise 應該是來自大車經過所產生。

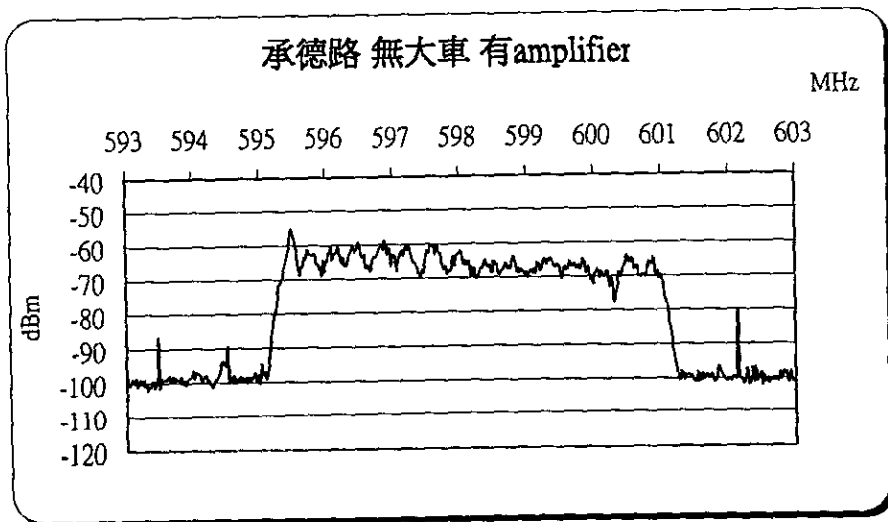


圖 D.4-4 承德路上無大車時 使用 Preamplifier

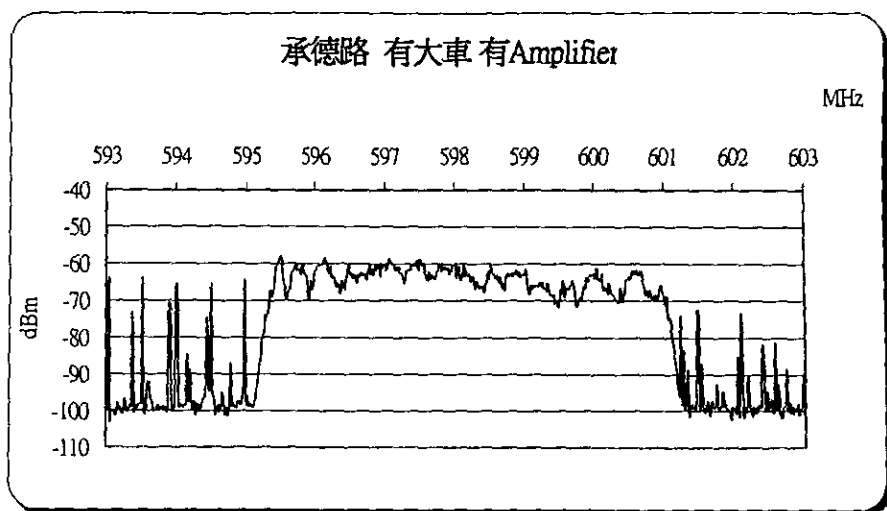


圖 D.3-5 承德路上有大車時 使用 Preamplifier

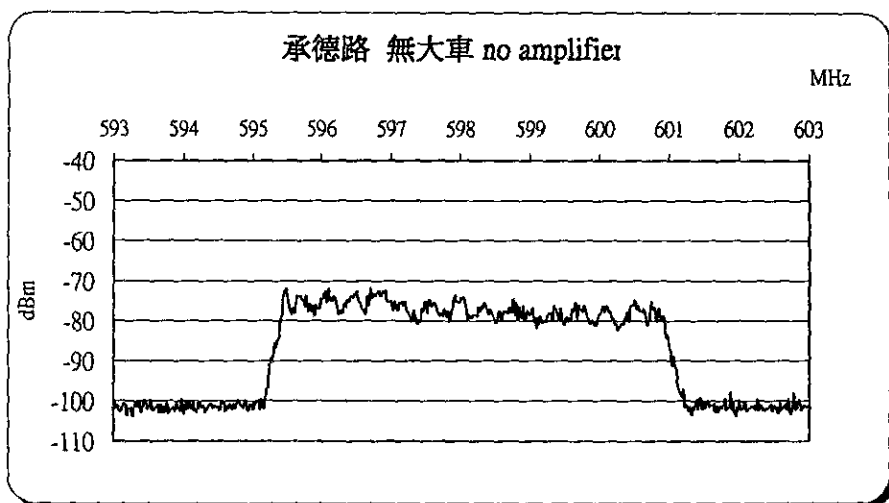


圖 D.4-6 承德路上無大車時 無 Preamplifier

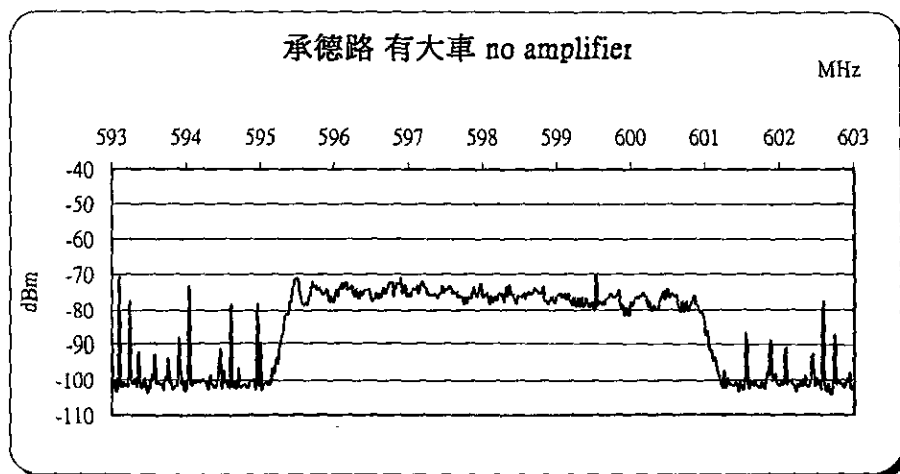


圖 D.4-7 承德路上有大車時 無 Preamplifier

為求驗證我們的想法，我們於半夜 2 點左右，至同一地點進行量測

時，量測點上的道路已經幾乎沒有車子，所得 DTV 1450 的 SER、Tek2715 的
 譜，分別如下圖 D.4-8，D.4-9 所示

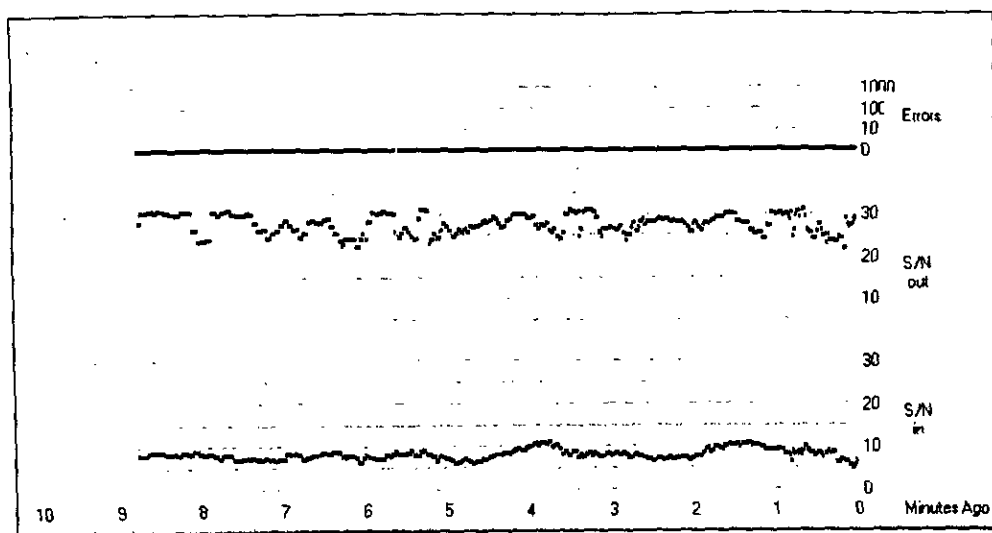


圖 D.4-8 以專業級接收器於夜晚在承德路上監控 8.5 分鐘的情形

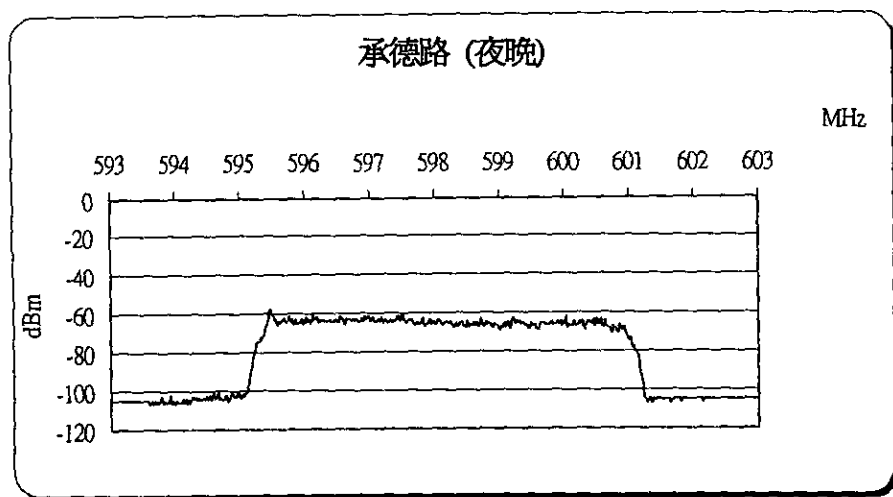


圖 D.4-9 承德路於夜晚時所得的頻譜

當夜晚我們在承德路上進行量測時發現，幾乎沒有車輛，測得 SER 皆為零，
 譜上 Multipath 的效應變少(頻譜的線段較為平坦)，此外，在我們監控的 8.5
 內也幾乎看不到 Impulse Noise 的效應。所以，我們由白天與夜晚的差異推
 Impulse Noise 主要由『大車通過』而造成。

附錄 E 中英對照

VSB(8-level Vestigial Side Band)	8 階殘邊帶調變
Modulation	鄰頻干擾
Adjacent Channel Interference	天線參數
AF(Antenna Factor)	振幅誤差
Amplitude Error	美國數位電視委員會
ATSC(Advance Television System Committ)	衰減器
Attenuator	帶通濾波器
Band Pass Filter	位元錯誤率
BER(Bit Error Rate)	載波雜訊比
C/N(Carrier to Noise Ratio)	訊雜比臨界值
C/N@TOV(C/N at Threshold of visibility)	同頻干擾
Co-Channel Interference	結合器
Combiner	連續波
CW(Continue Wave)	需要的與不需要的信號功率比
D	需要頻道
Desired Channel	數位電視
DTV (Digital Television)	動態多重路徑
Dynamic Multipath	電場強度
Electric Field Strength	輻射濾波罩
Emission Mask	等化器
Equalizer	有效輻射功率
ERP(Effective Radiation Power)	眼形圖
Eye Diagram	衰落
Fading	頻率響應誤差
Frequency Response Error	群延遲誤差
Group Delay Error	高畫質電視
HDTV(High Definition Television)	對數週期天線
Half-Periodic Antenna	下鄰頻
Inter-Adjacent Channel	動態影像專業群
ITG(Moving Picture Experts Group)	多重路徑干擾
Multipath Interference	雜訊位準
RF Floor	雜訊產生器
RF Generator	美國電視委員會
NTSC(National Television System Committe)	

Path Loss	路徑損失
Penetration Loss	穿透損失
Phase Error	相位誤差
PN-code(Pseudo-Noise code)	類雜訊碼
Preamplifier	前置放大器
RBW(Resolution Band Width)	解析度頻寬
RTM(Ray Transmission Matrix)	射線傳輸矩陣
SDTV(Standard Definition Television)	標準畫質電視
SER(Segment Error Rate)	節段誤碼率
Site Margin	地點餘裕度
Splitter	分岐器
Tap Energy	多重路徑正規化能量
TOV (Threshold of Visibility)	可收視臨界值
Undesired Channel	不需要頻道
Upper Adjacent Channel	上鄰頻
White Noise	白雜訊

參考文獻

"code of federal regulations" ,parts 70 to 79, 1995.

D.A.McNamara and C.W.I.Pistorius and J.A.G.Malherbe "Introduction to The Uniform Geometrical Theory of Diffraction" Artech House,1990.

David Parsons "The Mobile Radio Propagation Channel" Pentech Press,1992.

Theodore S. Rappaport "Wireless Communications Principle & Practice"
Prentice Hall,1996.

Model HDTV Station Project Indoor Field Test for Digital Television
Propagation. G.Sgrignoli, July 22,1999.

ACATS, *Field Test Results of Grand Alliance HDTV Transmission Subsystem*,
Sept 16,1994.

ACATS, *Digital HDTV Grand Alliance System Record of Test Results*, Oct.
1995.

Zenith Electronics Corporation, *ATSC Field Test Vehicle Design*, April 14,
1997.

ATSC, *Field Test Plan Digital Television Propagation*, April 17,1997.

Wral-HD DTV Complete Field Test Report, Oct 29, 1998.

FCC98-24.

Transmission Systems for Terrestrial DTV Broadcasting,Dr.Yiyan Wu,