

FTTB寬頻網路用戶配線系統之研究

陳義勝、鍾翼能

E-mail: 9419762@mail.dyu.edu.tw

摘要

ADSL不夠用？光纖都會網路豐富網路應用雖然整個通訊產業正處於一個低迷的階段，但是整體而言用戶對頻寬的需求依然有增無減，這就好像用戶永遠會覺得電腦速度不夠快，磁碟空間不夠用的意思是一樣的。今天當ADSL寬頻上網已成為日常生活一部份時，有誰還願意回到過去使用窄頻撥接上網龜爬的時代？現在我們又漸漸開始覺得512K/64K的頻寬已不敷使用，於是許多用戶已開始升級至速度更快的1.5M/64K上網頻寬，但即使如此，若要使用Video On Demand這類應用服務，這樣的頻寬還是不夠的。於是運用光通訊技術的FTTH、FTTB已被各先進國家列為下一代通訊網路的重要計劃。本研究之重點是FTTB寬頻網路用戶配線系統之研究，探討現有用戶大樓配線在不更改原由配線下如何配接才能發揮其最大傳輸速度與效率。提供舊大樓在不換線下也能提供高速寬頻，減少建設成本及縮短建設時期，供給使用者一種新的快速建制又低價位的寬頻服務。

關鍵詞：用戶配線系統、寬頻網路

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
iv 英文摘要	iv	v 誌謝	v
vi 目錄	vi	vii 圖目錄	vii
x 表目錄	x	xiii 第一章 緒論	xiii
1 1.1 研究背景與動機	1	1 1.2 研究架構	1
2 1.3 論文內容	2	2 第二章 線路的基本原理	2
3 2.1 傳輸理論	3	3 2.2 電纜之傳輸理論	3
3 2.2.1 均勻線路之一次常數	3	3 2.2.2 均勻線路之正弦穩定狀態分析	5
3 2.2.3 均勻線路之二次常數	7	3 2.2.4 傳輸量	8
3 2.2.5 反射係數及回流損失	8	3 2.2.6 插入損失及最大電功傳送	10
3 2.2.7 無失傳輸線路	12	3 2.2.8 加感線路	12
12 2.2.9 串音	14	12 2.2.10 雜音	14
18 2.3 光纖之傳輸理論	19	2.3.1 幾何光學	19
20 2.3.2 光纖傳輸損失	25	第三章 寬頻網路的發展	29
29 3.1 寬頻的發展趨勢	29	3.1.1 我國網路發展現況	32
35 3.2 FTTB的發展趨勢	40	3.1.2 用戶迴路接取方式	35
40 3.2.1 FTTB寬頻接取網路系統	40	3.2 FTTB的網路架構	40
40 3.2.2 FTTB網路架構	40	3.2.3 FTTB提供加值服務之網路整合	43
45 4.1 研究對象	45	第四章 寬頻用戶配線系統之設計與實證	45
45 4.1.1 系統架構圖	45	4.1 研究對象	45
46 4.2 現有用戶建築物屋內配線系統評估	46	4.1.1 系統架構圖	45
46 4.2.1 國際標準介紹	46	4.2 現有用戶建築物屋內配線系統評估	46
46 4.2.2 測試標準	47	4.2.1 國際標準介紹	46
47 4.2.3 測試儀器	48	4.2.2 測試標準	47
48 4.2.3.1 測試參數(一)	48	4.2.3 測試儀器	48
48 4.2.3.2 測試參數(二)	48	4.3 配線系統之探討	50
48 4.3 配線系統之探討	50	4.3.1 電纜長度之影響	51
50 4.3.1 電纜長度之影響	51	4.3.2 導體線徑之影響	53
53 4.3.2 導體線徑之影響	53	4.3.3 絞距鬆開之影響	56
56 4.3.3 絞距鬆開之影響	56	4.4 測試與實證	59
59 4.4 測試與實證	59	4.4.1 系統架構	62
62 4.4.1 系統架構	62	4.4.2 實例驗證	64
64 4.4.2 實例驗證	64	4.4.2.1 主幹PE-PVC屋內電纜不同長度之影響	64
64 4.4.2.1 主幹PE-PVC屋內電纜不同長度之影響	64	4.4.2.2 配線系統具有多個UY接續子之影響	70
70 4.4.2.2 配線系統具有多個UY接續子之影響	70	4.4.2.3 電信室電纜終端採用不同接續硬體之影響	77
77 第五章 結論與展望	84	5.1 結論	84
84 5.1 結論	84	5.2 未來展望	84
84 5.2 未來展望	84	圖目錄	84
84 圖目錄	84	圖1.1 大樓之FTTB+L2SW接取網路架構	2
2 圖1.1 大樓之FTTB+L2SW接取網路架構	2	圖2.1 均勻線路之一次常數	4
4 圖2.1 均勻線路之一次常數	4	圖2.3 線路之插入損失換	10
10 圖2.3 線路之插入損失換	10	圖2.4 加感線路	13
13 圖2.4 加感線路	13	圖2.5 串音干擾現象	15
15 圖2.5 串音干擾現象	15	圖2.6 兩並行回線之等效電路	16
16 圖2.6 兩並行回線之等效電路	16	圖2.7 光纖特性	20
20 圖2.7 光纖特性	20	圖2.8 光纖之折射	21
21 圖2.8 光纖之折射	21	圖2.9 光纖的結構	23
23 圖2.9 光纖的結構	23	圖2.10 光纖傳輸損失	27
27 圖2.10 光纖傳輸損失	27	圖2.11 光纖的本質損失與波長的關係	28
28 圖2.11 光纖的本質損失與波長的關係	28	圖3.1	28

接取網路架構圖	30	圖3.2 Cable Modem網路架構	36
圖3.3 ADSL網路架構	37	圖3.4 Ethernet-based FTTB環狀網路架構	
39	圖3.5超高速乙太網路交換器環狀架構圖	41	圖3.6 FTTB Ring網路架構
43	圖4.1學生宿舍FTTB連線示意圖	45	圖4.2現有用戶建築物屋內配線系統圖
50	圖4.3電纜長度圖	51	圖4.4衰減量測試曲線
51	圖4.5近端串音測試曲線(主機端)	52	圖4.6回流損失測試曲線(主機端)
52	圖4.7電纜線徑 0.4及0.5 mm	53	圖4.8衰減量測試曲線
54	圖4.9近端串音測試曲線(主機端)	54	圖4.10回流損失測試曲線(主機端)
55	圖4.11絞距鬆開之圖	56	圖4.12衰減量測試曲線
56	圖4.13近端串音測試曲線(主機端)	57	圖4.14回流損失測試曲線(主機端)
57	圖4.15用戶端水平配線系統使用不同電纜圖(a)	59	圖4.15用戶端水平配線系統使用不同電纜圖(b)
59	圖4.16衰減量測試曲線	60	圖4.17近端串音測試曲線(主機端)
60	圖4.18回流損失測試曲線(主機端)	61	圖4.19纜線接線示意圖
62	圖4.20 FTTB+L2 SW架構電纜設計圖	63	圖4.21主幹PE-PVC屋內電纜不同長度圖
64	圖4.22衰減量測試曲線		圖4.23近端串音測試曲線(主機端)
65	圖4.23近端串音測試曲線(主機端)	66	圖4.24近端串音測試曲線(遠機副端)
67	圖4.25回流損失測試曲線(主機端)	68	圖4.26回流損失測試曲線(遠機副端)
69	圖4.27配線系統具有多個UY接續子之圖(a)	70	圖4.27配線系統具有多個UY接續子之圖(b)
71	圖4.27配線系統具有多個UY接續子之圖(c)	71	圖4.28衰減量測試曲線
72	圖4.29近端串音測試曲線(主機端)	73	圖4.30近端串音測試曲線(遠機副端)
74	圖4.31回流損失測試曲線(主機端)	75	圖4.32回流損失測試曲線(遠機副端)
76	圖4.33電信室電纜終端採用不同接續硬體之圖(a)	77	圖4.33電信室電纜終端採用不同接續硬體之圖(b)
77	圖4.34衰減量測試曲線	78	圖4.35近端串音測試曲線(主機端)
79	圖4.36近端串音測試曲線(遠機副端)	80	圖4.37回流損失測試曲線(主機端)
81	圖4.38回流損失測試曲線(遠機副端)	82	表目錄表2.1
5	表3.1 網路的接取技術主要5種方式之比較		
31	表4.1 TIA/EIA及ISO/IEC配線系統等級	46	表4.2 TIA/EIA 568 B.1 Cat 3及ISO/IEC 11801 Class C測試參數

參考文獻

1. 金耀輝、李柄耀(民80)，電信工程，中國電機工程學會。
2. 徐華順(民92)，模糊理論應用於ADSL寬頻網路障礙預警系統之研究，私立大葉大學電機工程學系研究所碩士論文。
3. 郭士秋(2000)，「ADSL寬頻網路技術」，儒林圖書有限公司。
4. 張振森(民92)，ADSL連線品質與改善之研究，私立逢甲大學電子工程學系研究所碩士論文。
5. 周大榮(2002)，Ethernet-based FTTB服務系統及設計簡介，中華電信公司。
6. 許標能(民93)，FTTB寬頻接取網路系統服務品質及使用者滿意度之研究，私立大葉大學資訊管理研究所碩士論文。
7. 中華電信股份有限公司(1997~2002)，客戶服務白皮書。
8. FLUKE公司網站，2005，<http://www.fluke.com/>
9. 陳雲龍(民92)，中華電信股份公司電信訓練園地。
10. 中華電信公司網站，2005，<http://www.cht.com.tw/>
11. 先覺科技公司網站NEX1，2005，<http://www.nex1.com.tw/>
12. 東森寬頻電信公司網站，2005，<http://www.et-home.net/>
13. 楊惠民、張啟添(1999)，ADSL用戶迴路架構及維護測試技術，中華電信股份公司電信訓練園地。
14. 陳信勇(2003)，ADSL等化器之設計與實現，電信研究雙月刊第33卷第一期。
15. ADSL Forum, "ADSL Forum System Reference Model", Technical Report, TR-014, 1998.
16. TIA/EIA-568-B, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, March, 2001.
17. ISO/IEC 11801, Generic Cabling for Customer Premises, September, 2002
18. Charles K. Summers, ADSL Standard, Implementation, and Architecture, U.S.:CRC Press LLC, 1999.