特輯

VF-45/SG Solution for FTTx 寬頻光纖區域網路的趨勢與演進

葛曉冬
3M公司電信產品事業部
行銷經理

摘　要

什麼是光纖到戶佈建？為什麼就是所謂最後一哩的障礙呢？簡單來說，早期的光通訊解決方案，給人的印象是價格昂貴、佈放光纜不易、操作過於複雜、終端處理不方便，以及對於用戶操作不方便等，都造成現在光纖到府不易普及的瓶頸。而現在，光通訊技術的演進與標準的制定，已經改進了這些障礙與瓶頸。3M公司在光通訊領域提供簡單、便宜以及操作便利的解決方案。

而今，國內寬頻通訊的需求與國外的先進科技相結合，再搭配國內廠商的生產優勢，相信以VF-45/SG介面達成台灣FTTH寬頻通訊是指日可待的。

關鍵詞

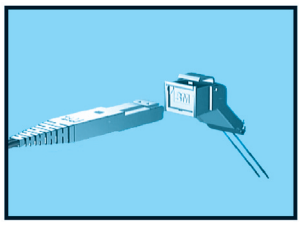
VF-45/SG（由3M公司所發展光通訊接續介面又稱SG接頭）；FTTH（Fiber to the Home, 光纖到府）；Keyed Interconnect System（3M光纖插頭辨識系統）；SFF（Small Form Factor, 小型光纖接頭）；GGP（Glass Glass Polymer, 3M公司發展之高強度光纜）；TIA/EIA Standard（國際通信標準）；Volition（3M公司通訊產品品牌名稱）

前言

近年來，網際網路應用的快速成長帶動電信與網路科技蓬勃發展，區域網路的運用也更加頻繁，目前家家戶戶幾乎都有電腦，同時網路的使用使人類的日常生活有了重大的改變，網路購物或拍賣做生意、線上遊

戲，甚至在後SARS時代，視訊網路的運用益形重要。因為網路時代的開啓，讓21世紀的你，可以運用網路發揮更多的創意與想像空間，也使人與人之間的距離更加接近，也因為如此，光通訊的發展成為影響未來我們在使用區域網路時的重要因素。

為因應未來的頻寬需求，各項光通訊產品與技術不斷的推陳出新，新的光纖可以取代原本的銅導體，解決了體積以及傳輸頻寬的問題，然而為了能夠有效地快速大量部署，傳統的SC、ST等早期發展的光纖連接器應用在大型的通訊傳輸上，卻無法滿足現今能快速安裝，又不占體積的大量資訊傳輸的網路需求，於是新式的光纖連接器應運而生，而SG(VF-45)光纖連接器（如圖一）即是其中一項代表性的產品。本文即以光纖在區域網路上的趨勢與演進來介紹SG(VF-45)連接器。



▲圖一　VF-45/SG連接器介面

◀圖二　VF-45 Keyed Interconnect System

什麼是SG(VF-45)光纖連接器

VF-45光纖連接器又稱為SG(per TIA/EIA-604-7)連接器，由3M公司於90年代末期推出。其特色為運用V型槽技術來進行光纖的對準(Alignment)與耦合(Coupling)，而體積僅為傳統SC、ST連接器的二分之一，是屬於小型光纖連接器(Small Form Factor, SFF)的一種。此外，材質上亦揚棄了陶瓷套圈(Ceramic Ferrule)，改用低成本的耐熱塑膠組件。在施工安裝方面，程序大幅簡化，不需使用黏膠(Epoxy)，研磨方式也由以往的8字形改為一字形，平均每個雙心(Full Duplex)接頭之製作時間僅需2分鐘，良率也大幅提高，達到約98%。除了支援多模光纖外，去年中更推出單模系統，以滿足更高的頻寬需求。同時更發展出所謂Keyed Interconnect System（如圖二），防止工作人員或使用者插錯系統。

VF-45之優勢

與傳統的SC、ST等產品相比較，VF-45提供相同的效能，連接的平均衰減值為0.2dB，但其元件與施工成本卻遠低於SC、ST，僅約1/5。除了成本以外，連接器的尺寸也是重要的考量因素之一，VF-45的體積是ST、SC的一半，可提升連接密度與設備的容量。舉例而言，相同的尺寸下，以往一台使用SC介面的光纖交換器最多只有12埠左右、若改成VF-45介面，則可達到

至少24埠，在同一平台上，埠數增加了，平均每埠的價格自然降低。而設備數量減少，也相對可以減少機房的空間需求。綜合而言，VF-45是一套兼顧效能與施工便利性，並能有效降低成本的光纖解決方案（如圖三）。

VF-45與區域網路

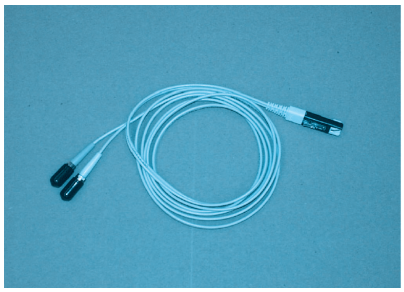
以現今區域網路佈線系統架構而言，光纖通常運用在骨幹(Backbone)，採用SC與ST介面；從機房至工作區之水平(Horizontal)纜線多採用銅導線與RJ-45介面。VF-45/SG連接器，無論在尺寸與使用方式上均與RJ-45極為類似，而RJ-45是目前運用於區域網路最普遍的連接器。很明顯的，VF-45的設計之最終目的，就是希望取代RJ-45，並將區域網路光纖化，而非僅替代SC或ST連接器。然而，即使光纖是業界公認的未來通訊主流，加以VF-45連接器的優勢，區域網路光纖化還是面臨了以下強大的挑戰：

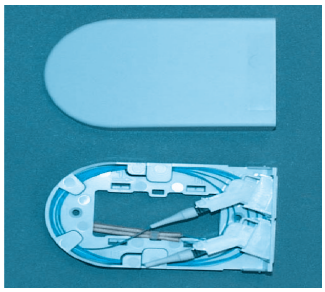
1. 光纖對銅導體

頻寬是光纖系統最大的優勢，也是銅線系統不被看好的主因。大約與VF-45推出之相同時間，傳統線路供應商如朗訊等開始推廣其第六類(Category. 6)銅導體佈線系統，目前已經標準化，可符合Gigabit Ethernet之需求，暫時解決了數年內銅導線頻寬不足的問題。表面看來，銅線系統的成本較光纖來低，也容易取得，然而銅線系統在抗干擾性與傳輸距離方面的表現遠不如光纖的傳輸。與銅線比較，一般人總覺得光纖似乎脆弱許多。事實上，在TIA/ EIA有關水平纜線承受拉力的規範中，光纖為100磅而銅線僅有25磅。至於跳接線，因為損壞的機會相對較高又不容易保護，是資訊人員較頭痛的部分，3M研發出高強度GGP光纖搭配VF-45連接器（如圖四），解決了上述的問題。不但光纖強度增加，且其彎曲直徑可小到1吋，有別

▶圖三　光纖機房

▼圖四　GGP跳線與收容盒





於一般標準光纖之2~3吋，因此不論您用在機房端或是使用者端，皆不必擔心光纖容易折損的問題，而光纖配線的另一好處則是配線距離的延伸，不再侷限於銅線的100公尺。讓您能輕易依TIA/EIA TSB72所建議之“集中式管理”架構，將必需之電子配備如HUB、Switch及機架等置於單一機房中，而不需於每一樓層皆設置機房，而這意味著HUB的需求減少了，例行的維護工作也簡化了，而機房內所需的樓面空間、額外的電源、空調裝置、防火及其他安全設備與管理成本亦大大地降低：這能省下多少錢呢？在美國華盛頓特區的喬治華盛頓大學是Volition系統的愛用者之一，Volition配線系統為這所學校節省了90%的機房空間，由140個減至14個，第一年即省下美金250萬元以上（約相當於8000多萬台幣）。

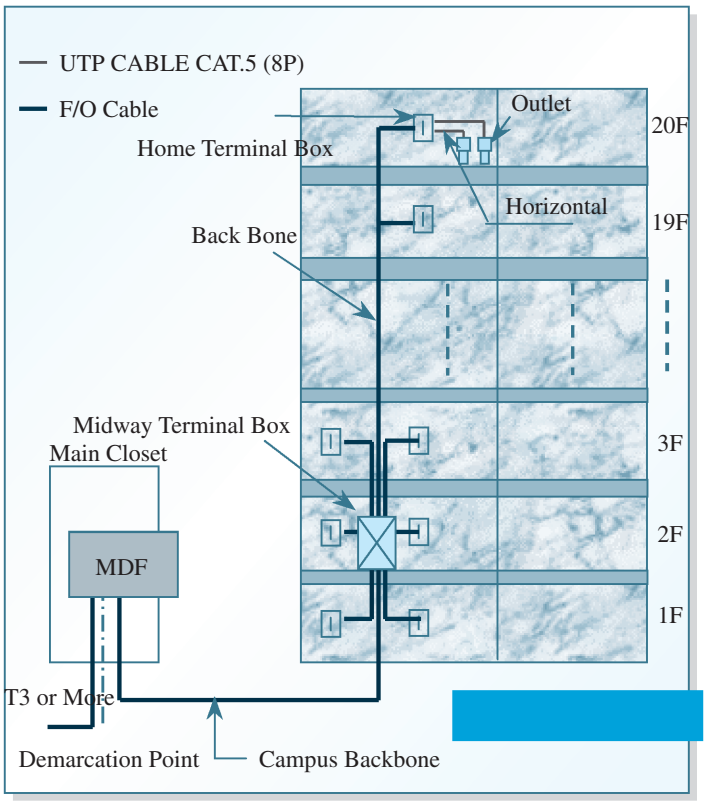
而大家所關心的光纖電子設備如HUB、Switch和NIC，已有愈來愈多知名廠商投入生產具備VF-45介面的電子設備，如Cabletron、Canary、Cisco、Allied Telesyn、BATM等，在台灣則有智邦科技、德勝電腦、智翔電腦等提供更具價格競爭力的產品，使得光纖電子設備逐漸進入戰國時代，甚而更有人預言再1至2年，光纖網路卡會跟銅網路卡一樣價錢。

而Volition光纖系統的應用是相當廣泛的，最近亦有台灣廠商推出另外一系列VF-45的產品，像是LAN Camera可將監控畫面直接上網，Security Control Box可整合門禁、監控、消防及各式控制設備，輕易達到光纖智慧型大樓的目標。

2. 價格與成本的迷思

如果不考慮價格的因素，大概沒有人會排斥光纖系統。雖然目前價格是光纖系統普及化的最大阻力，然而，經過進一步的分析後可以發現，對於成本的評估除了第一次建置的費用之外，還需考量使用年限、維護成本與價格功能比等因素。與銅導體系統比較，光纖系統擁有完美的頻寬與價格比；至於使用年限而言，按照美國的經驗，為了追上頻寬的成長與需求，企業平均每四到五年就會進行線路更新。以成本的角度來看，若光纖系統與銅導體系統的價差能控制在總價的百分之五十之內，成本的誘因就會出現。事實上VF-45系統已達到了上述的標準。而目前市場上力推第六類佈線系統的主要供應商均不看好第七類佈線系統，這意味著如果現在採用第六類佈線系統，將來還是要採用光纖系統來升級。反過來說，如果現在就採用光纖系統，不但能節省建置銅導體系統的成本，也免除了事後因為升級施工而帶來的困擾與不便。光纖系統另一個節省成本的方式是採用集中式佈線(Centrailized Cabling/Collapse Backbone)，除了可以節省機房的空間之外，亦可降低維護管理的成本（如圖五）。

目前，台灣廠商已具備生產VF-45系統中絕大多數的關鍵零組件之能力，量產後VF-45相關產品及應用之成本可逐步降低，對於技術與市場的推廣更為有利。以光纖乙太網路為主要架構建置光纖網路，主要以10/100 Mbps為建設主流，未來將以Gigabit Ethernet為建置藍圖，相信在政府支持的情況下，利用光通訊的網路進行飆網絕對是指日可待。目前韓國（如圖六及圖八），日本、歐洲（如圖七）等國家對於FTTH的建設不遺餘力，我國必須及早部署方能提高此競爭力。



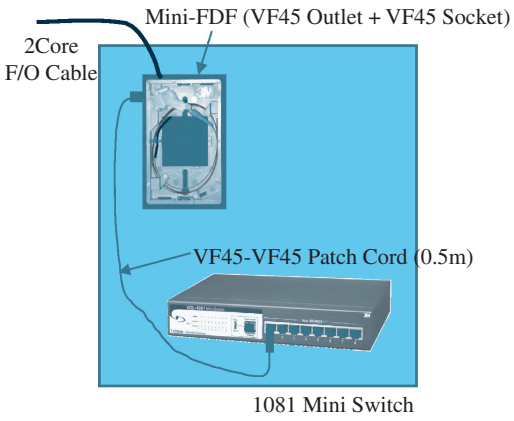
▲圖五　光纖大樓佈建圖

結語

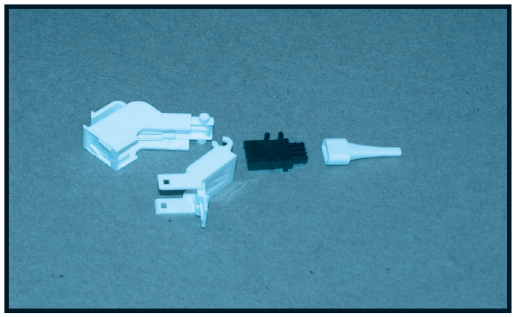
很多人相信，區域網路光纖化不是“是否可能”的問題，只是時間早晚而已。然而觀察區域網路產品發展的軌跡看來，成功的產品幾乎都有一個相同的特性：性能

▲圖六　韓國光纖大樓

▲圖七　瑞典VF-45/SG光纖社區



▲圖八　VF-45(SG)室內佈線圖



▲圖九　VF-45插座的四個組件

與價格的完美平衡，而非不計成本一味追求性能，乙太網路即是一個非常標準的例子。

依據上述所說明的情況，光纖通訊的佈建並不如想像中複雜以及難以控制；相反的情形，利用光通訊光纜的建置不像傳統銅纜傳輸須大型的管道空間就可以佈建極為可觀的用戶，同時光通訊已經不會有所謂 EMI的問題；管道的製作也可以塑膠管取代金屬管線，可以傳輸得更遠、更快速，因此光通訊可以說已經降低傳輸距離的限制。當很多的資訊經理人問起，光纖的優勢與趨勢是無庸置疑的，那麼到底企業何時更換他們的系統至光纖呢？一般來說如果貴公司現行系統為銅線系統且符合公司目前的頻寬需求，那麼建議您不必急著將它Upgrade到光纖，但如果是整個網路需要重新Re-Cabling亦或是新大樓、新廠區，那麼您就必須慎重考慮是否應該引用光纖解決您日後15、20年重複配線的困擾，使用3M Volition光纖網路系統將不僅讓您應用於光纖主幹網路，並提供所謂“Fiber to the Desk”光纖到桌的整合性設計。

目前世界各國均大力推廣寬頻服務的同時，3M的光纖到府計劃已經在世界各地推廣，在歐洲義大利、英國、德國、法國，亞洲的日本、韓國、台灣等地區均有不錯的成績，相信不久的將來，FTTH將不再遙不可及。

VF-45的發展也相當符合此一趨勢，以優越的技術結合台灣廠商生產製造的能力，必能創造出以VF-45/SG（如圖九）技術為主流的光纖區域網路市場。同時，未來透過光纖網路所有的安全監控，網路購物或拍賣、線上遊戲等，將讓光通訊真正帶來“Fiber to the People”的最佳規範。