光通訊產業

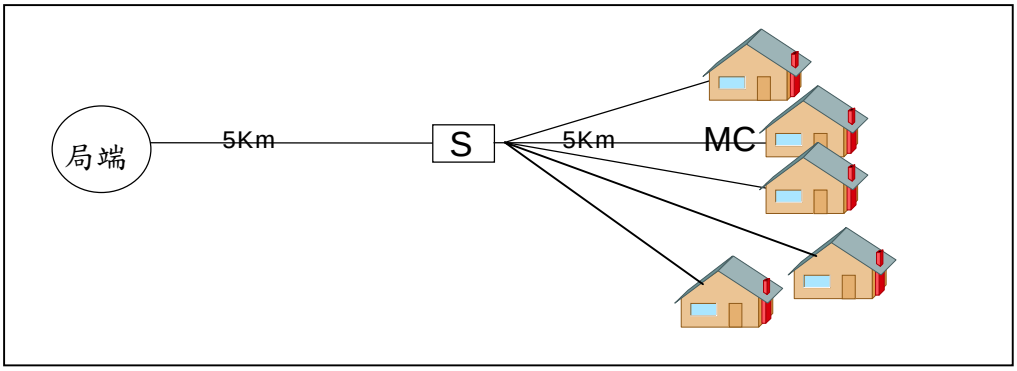
編譯：蔡明朗

台灣政府亦擬定相關推動計畫如「M-Taiwan」、「e-Taiwan」等，期望 2007 年達成 600 萬戶寬頻到戶，普及率達 70%以上，預計總投入經費為新台幣 3,644.01 億，而根據電信總局的統計，2004 年 5 月台灣 FTTB 用戶約 5,000 戶，預計 2008 年寬頻 100M 到府用戶數達 100 萬戶。

光纖到家指寬頻用戶從家裡就可以直接連接到至少 10/100Mbps 的光纖乙太網路，可依照需求將頻寬擴充至 1Gbps，提供傳輸率僅 1 至 2MB 的 ADSL 更快速、頻寬更高的上網服務，預計將逐漸取代 ADSL，並有效解決最後一哩（last mile）問題。近年來政府極力推動 2010 年 420 萬光纖到家用戶，旨在達成 e 化台灣計畫。

光纖到家的大頻寬，除了可以傳輸圖文、影像、音樂檔案外，可應用在頻寬需求大的 VoIP、寬頻上網、CATV、HDTV on Demand、Broadband TV 等。由上述可知，全球各國對於寬頻網路的建設目標，皆以達成 FTTH 為共同努力的方向，預期 2005 年後，各國在相關建設陸續推動、需求逐漸釋出後，光通訊產業的成長動力將源自於 FTTH。

圖一 PON 技術下 FTTH 網路架構示意圖



從局端機房到中途的光分歧器（Optical Splitter）距離設定為 5 公里，光分歧器到各用戶家中亦是，且皆為單模光纖（Single Model，SM），並在家中配置傳輸速度 10/100M 的光電轉換器（Media Converter，MC），其中光分歧器採用分歧數 1×8 的規格，局端設備中的光收發器與用戶端的皆為 622M 的規格，大致估算發現，需要使用 1×8 光收發器 12.5 萬組，MC 要 100 萬個，局端光收發器要 12.5 萬個、用戶端要 100 萬個，傳輸使用的光線共計要 560 萬公里，合計總建設費用將達新台幣 1.3 億元之多，其中以 OLT 端 Tx/Rx 之需求金額最高，其次則是 MC 佔有新台幣 2,500 萬元的比重(如表二)。可以見得在 FTTH 建設中，MC 的需求量相當高，在電子裝置尚未光纖化之前，每樣電子產品若要藉由光纖傳輸，就必須仰賴光電轉換器的協助。

中華電信推光纖取代 ADSL 上網

中華電信預計到了 2010 年，光纖上網用戶數會佔去現有 ADSL 寬頻用戶數的一

半。

繼去年六月宣佈開始推動光纖到府（FTTH, Fiber To The Home）服務後，中華電信又發佈消息表示，將以 5 年六百億建置網路骨幹光纖化，推動光纖用戶數能從現有的 15 萬戶，成長至今（2007）年底前 50 萬戶，2010 年達到 240 萬戶，占現有 ADSL 寬頻用戶數將近 4 百萬戶數的的二分之一。

價格永遠是吸引人的最有力手段。根據中華電信的規劃，將推出三種與現在 ADSL 月租費差距不大的資費方案：10M/ 2M、50M/ 3M 與 100M/ 4M。根據了解，其月費價格（含電路費及上網費）分別為 1,300 元、1,700 元以及 2,200 元。上述費率已送交 NCC 審核，待核准後即正式推向市場。以現在中華電信 8M/640K 的費率為例，每月價格為 1,200 元；12M/1M 為 1,380 元。中華電信預計推出的光纖上網服務收費的確與前者接近。

「提出的價格除了與對手相比有競爭性，也要與 ADSL 資費不遑多讓，」中華電信數據通信分公司副總工程師張昌吉說。他表示在升速的情況下，光纖上網的資費僅平均高出 ADSL 大約 20%。

所謂的光纖到府，指寬頻用戶從家裡就可以直接連接到至少 10/100Mbps 的光纖乙太網路，可依照需求將頻寬擴充至 1Gbps，提供傳輸率僅 1M 至 2M、最高為 12M 的 ADSL，將近十倍的更快速上網服務。除了傳輸速度外，光纖上網的另一好處是，可以提供更多偏遠地區寬頻服務。因為現有 ADSL 從機房到用戶端必須在四公里以內，2M 的 ADSL 距離更縮短一半；而光纖就沒有這些限制，用戶與機房間的遠近將不再是問題。

表二 光纖到家 100 萬用戶建置成本估算

產品	Splitter (1)	MC (2)	Tx/Rx（ONU） (3)	Tx/Rx（OLT） (4)	Fiber (5)
規格	1*8	10/100M	622M	622M	SM
數量	12.5 萬組	100 萬個	12.5 萬個	100 萬個	560 萬 Km
單價	$ 15	$ 25	$ 60	$ 40	$ 10
總計	$ 187.5	$ 2,500	$ 750	$ 4000	$ 5600

資料來源：工研院 IEK（2004/12） 單位：新台幣萬元

備註：（1）1x8 光分歧器（非 PLC 型態）為市場目前需求較大宗產品。

（2）10/100M 的 MC 為市場目前需求較大宗產品。

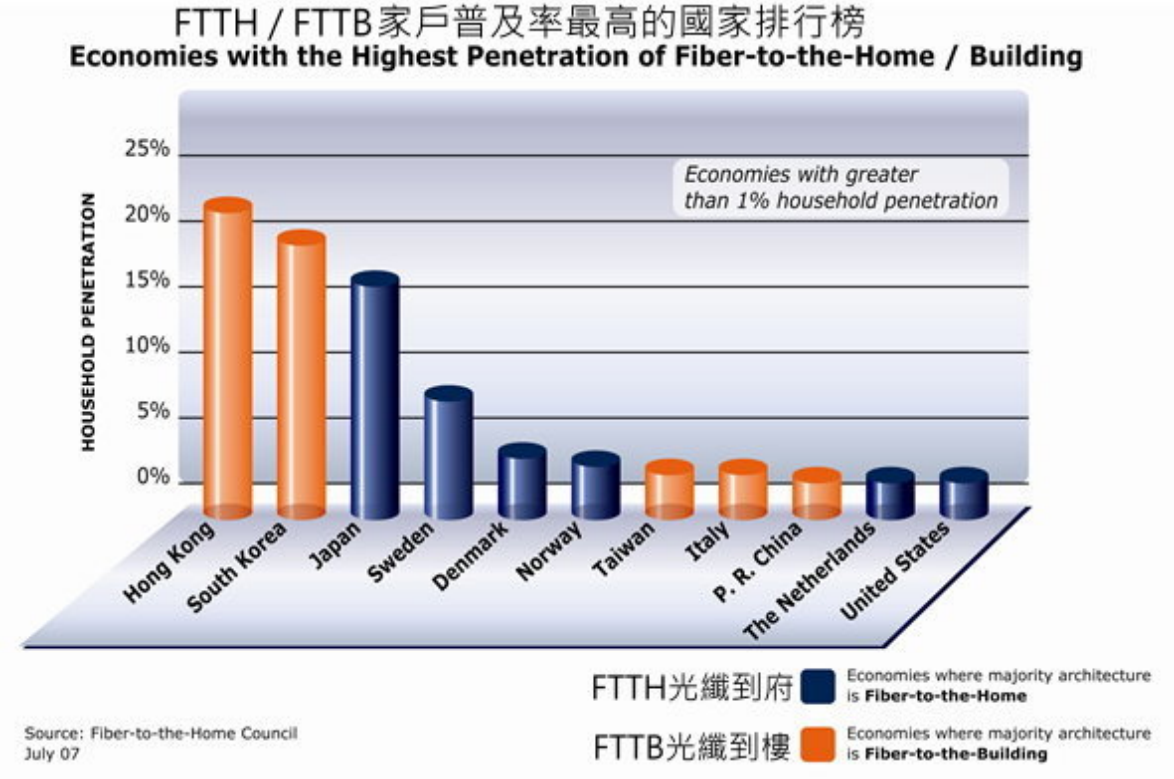
（3）/（4）622M 的 Tx/Rx 為日本 FTTH 建設廣泛使用規格。

（5）採用價格比多模光纖便宜的單模光纖，且傳輸距離較長。

FTTH 全球排名日韓香港領先　台灣排名第七

根據 FTTH 協議會（FTTH Council）的資料與排名指出，香港、南韓與日本是 FTTH 最普及的前三大國家，顯見亞洲各新建國家對於光纖寬頻的重視。而北歐各國的光纖連網普及率也有傑出表現。台灣（排名第七）、中國（排名第九）均名列全球光纖連網的前十一大國。

光纖到府的寬頻連網服務，目前在亞洲的應用與用戶數都受到全球矚目。根據 FTTH 協議會（FTTH Council）的資料與排名指出，香港、南韓與日本是光纖寬頻用戶最普及的前三大國家，光纖寬頻的家戶普及率分別是 21.2%、19.6%、16.3%。另外在北歐各國，FTTH 的連接率也不低，例如：瑞典有 7.2%的家庭有連結 FTTH、丹麥 2.9%、挪威 2.5%。此外，台灣、義大利、中國、荷蘭與美國，也都名列全球光纖寬頻連網的前 11 大國家。



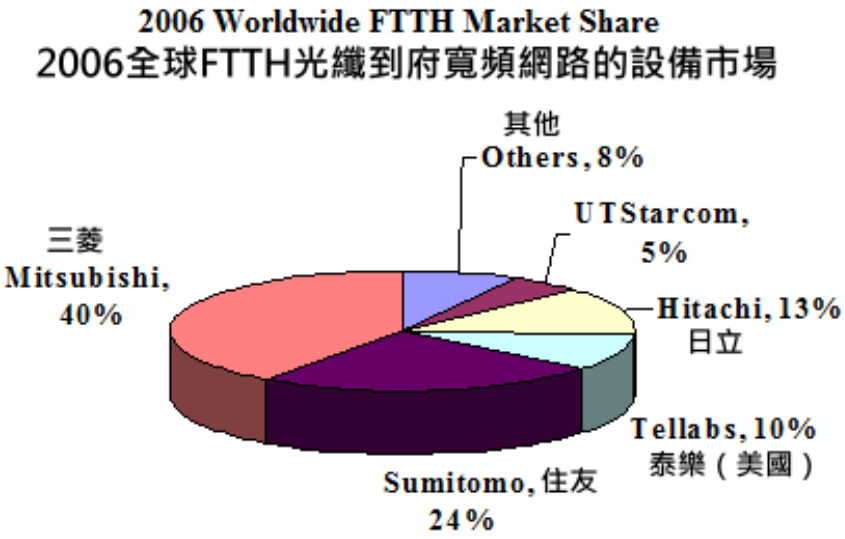
這些國家採用的光纖連結方式，略有差異。以香港、南韓、台灣、義大利與中國來說，採用的是 FTTB（fiber-to-the-building）光纖到樓的方式。ISP 或電信業者先將光纖連結到住戶的大樓（或電信室），再以乙太網路或是 VDSL 的方式連結到用戶家中的電腦。

至於其他的光纖連結方式，例如：FTT-Curb（FTTC）或是 FTT-Node（FTTN）並未列入本次的排行統計。

2012 年歐洲希望達成 FTTH 光纖到府 800 萬戶的目標

歐洲 FTTH 協議會希望歐洲的 FTTH（Fiber To The Home）光纖到府的寬頻用戶，能在 2012 年底達到 800 萬戶的目標。其中的 600 萬用戶將會集中在大都市的區域之內。但也有其他產業研究單位表示，屆時歐洲的 FTTH 用戶應該會高達 1,170 萬戶。根據研究單位 Infonetics Research 最新發佈的資料顯示，全球 PON 設備的銷售，在 2007 年第一季成長了 9%，而 Ethernet FTTH 設備的獲利也比上一季（2006Q4）提升 10%。亞太地區更是 PON 設備銷售最為活躍的市場，當地的光纖用戶佔了全球 86%。資料顯示，FTTH 設備在 2006 年度的銷售成長了 58%，共銷售了 460 萬套相關設備。受惠於日本光纖市場的蓬勃發展，2006 年全球前五大光纖設備供應商的銷售量，就佔

了全球市場的 91.9%。



Source: DITTBERNER

預計在 2007 年，韓國的光纖市場也會有不少成長，而 Siemens 與 Alcatel-Lucent 這兩家供應商也會在韓國與法國的電信市場有良好的表現。美國的 Verizon 已經突破百萬光纖寬頻用戶，他們採用的 GPON 技術，也會直接讓 Tellabs 公司受惠。

Dittberner 預計 2007 年的 FTTH 設備銷售量將會繼續成長 50%，而日本的 FTTH 用戶可望成長到 680 萬戶。歐洲與北美的 FTTH 市場將會採用較多的 GPON（Gigabit-capable PON）技術，受惠的廠商則為 Siemens、Alcatel-Lucent 與 Ericcson，日本供應商在全球 FTTH 設備的市佔率可能會從 2006 年的 82%下滑到 2007 年的 55%。

註：OLT（Optical Line Terminal ）位是於局端的一個光線路終端設備，ONT（Optical Network Termination，或稱 ONU）是位於客戶端的關聯光纖網路終端。

最新發表的研究報告指出下列趨勢：

對於網路服務供應商而言，線上遊戲、視訊隨選、P2P 檔案分享等等的高流量寬頻應用，促使服務供應商必須升級網路設備，以提供更好的服務。

內容供應商為了推廣高解析視訊節目、隨選電視節目，也必須提升消費者在家戶中的寬頻線路。全球各大都會區為了提升競爭力而紛紛投資在 FTTH 光纖網路的建設上面，例如：瑞典的斯得哥爾摩、荷蘭的阿姆斯特丹、中東地區的杜拜。

在台灣發展的市場 與未來~

在網路通訊領域裡，除了電腦周邊的區域網路之外，最為人矚目的還是上網(Internet Access)這市場的演變趨勢。儘管現今 ADSL 與 Cable 是主流的上網方式，然而 ADSL 與 Cable 仍屬於透過「電」來傳送訊號；然而，已可預知的是，在不久的將來，「光」將取代「電」，作為傳送高速且長距離訊息的終極上網技術，也就是近期正當紅的光纖到家(Fiber to the Home, FTTH)。