

“網際網路”是光通訊產業的推手

光通訊可能繼 PC 之後，成為國內下一代高科技產業的主力



■ 黃鈞銘 / 政治大學企業管理研究所碩士
曾任台揚科技公司銷售部副總經理
現任園區生活雜誌社社長
■ 方健龍 / 園區雜誌記者

前言

「1958年GE、IBM及MIT等三個研究中心幾乎同時開發出半導體雷射，當時雖了解雷射在未來通訊的重要性，但是只有光源還不夠；直到1970年，能傳導光波的光纖品質提升後，光通訊革命才正式展開，而1995年網際網路興起後，更使得光通訊取得重要地位！」

目前擔任工研院光電所副所長的劉容生表示，回顧近代通訊的歷史，1876年電話的發明是近代通訊的里程碑，從1980年個人電腦開始普及而INTERNET也有二十多年的歷史，直到1995年NETSCAPE（網景）的問世，讓接上INTERNET網路更加方便後才使網際網路開始普及化，也使得通訊進入了另一次的革命。

光通訊網路與網際網路相輔相成

從1972年開始全球各大電話公司才展開光纖骨幹電話網的鋪設，「當時如果沒有光纖的鋪設，後來的INTERNET也根本不可能發生，因此INTERNET的產生要感謝有光纖網路做為基礎通信網路。」劉容生說。

不久將來，1Gbps以上的光通訊將是寬

頻傳輸的唯一也是最後的解決辦法，「1G Is Everywhere」的通訊時代即將到來。劉容生舉例說，如果要把一片有660Mbps容量的CD從台北送到新竹，用傳統電話線加56K的數據機需要26個小時，用500Kbps的纜線數據機需要2.9個小時，用1.5Mbps的T1專線需要1個小時，如果用快遞的方式最快也需要1小時，如以10Mbps的光纖傳送還是需要8分鐘，100Mbps的光纖大約只要1分鐘，如以1Gbps的光纖傳輸不到1秒鐘，他也預估到2006年電視全面數位化後，「1G Is Everywhere」的通訊時代即將到來。

1995年以後隨著INTERNET普及，「頻寬不夠」的問題隨即接踵而至，劉容生說，以往的通訊是透過電話網路傳遞聲音而已，聲音的頻寬只有幾Kbps，到了網際網路時代，不論是個人或企業都紛紛利用網際網路來傳輸資料、檔案與影像，各種資料雖然可以快速的在光纖骨幹網路（Backbone）上傳遞，但是因為骨幹網路的出口很小，造成大家下載時的嚴重塞車。

為解決網際網路塞車的問題，目前各國建設寬頻網路主要有二個方向，首先是繼續興建以光纖傳輸為主的資訊高速公路網，或者是拓

寬現有的電話網路；其次是興建或拓寬地區性的寬頻網路，將來寬頻網路將逐步進入社區或大樓內，最終的希望是將光纖拉到每一個家庭中，讓每一個人能真正享受到寬頻所帶來的便利；但以目前光纖網路建設的進度來看，離「光纖到家」階段還差太遠，主要的原因是光纖網路的鋪建成本仍然居高不下！

由於光纖網路正逐漸走入都會區與社區，使過去二十幾年由少數幾家大公司壟斷的光通訊產業發生了實質性的變化，各種技術的創新與解決方案紛紛出籠，小型科技公司紛紛崛起，光通訊產業正走到了群雄並起、合縱連橫的戰國時代。例如，北方電訊網路公司（NORTEL）最近為了取得光通訊系統中的關鍵技術——光交換機，竟然花費35億美元買下一家只有200人名為XROS的小公司。

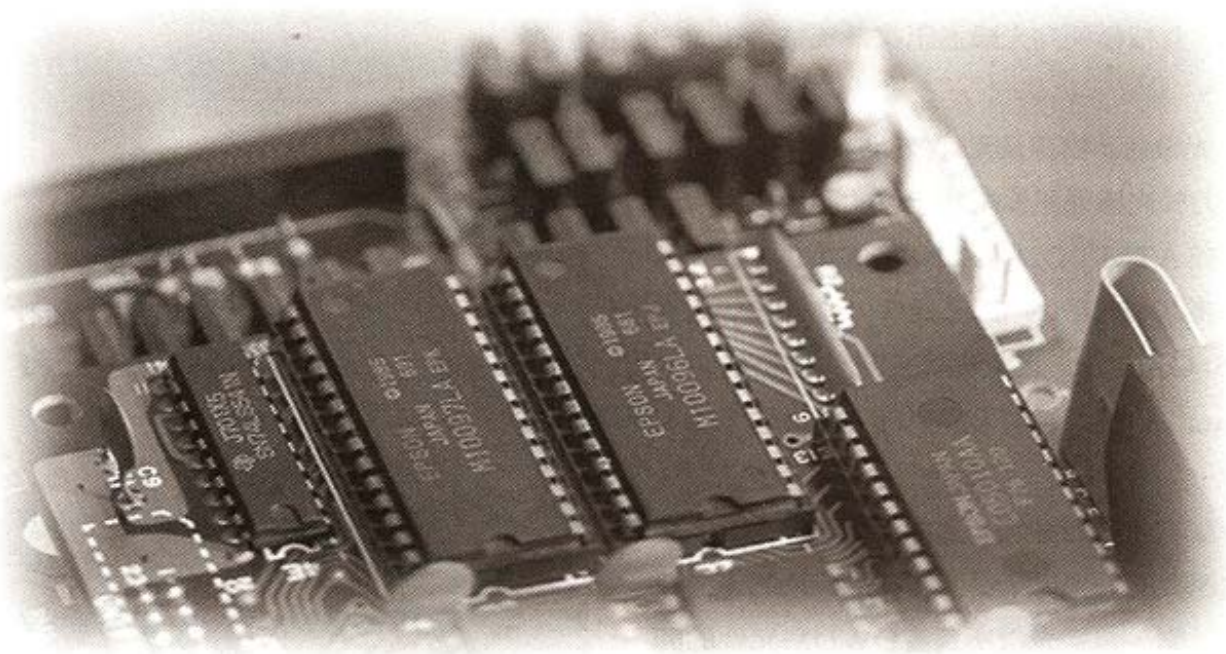
乙太網路光通訊系統遠景可期

劉容生分析指出，目前光通訊網路主要分為DWDM(Density Wavelength Division Multiplex, DWDM)系統及乙太網路系統兩大

主流，而且系統標準已經建立。DWDM技術具有增加光纖的波長數、載量，讓光通訊成本降低許多，系統架構也變成簡單化，主要用在光纖骨幹網，關鍵零組件與設備都掌握在像AT&T這種大公司手中，台灣的廠商尚未具備這種技術，切入的機會不大。

但是當光纖網路走入大樓辦公室內時，用在辦公室區域網路內的光發射/接收器，將會是台灣廠商可能繼PC之後，未來更大的商機！佔區域網路80%以上的乙太網路系統，傳輸速度不斷地增加，目前以10M/100M雙速為主，且更已發展到1G的速度（每秒10億位元），未來兩年更可能到達10G以上。

由於台灣產業的競爭力主要是繫於成本低廉，正因為全球光通訊產業結構如此革命性轉變，以乙太網路為主的光通訊系統將是台灣產業界相當好的發展商機。「以往光通訊堪稱是獨佔的事業，價格不是問題，成本是大眾共同分擔，最主要是產品可靠度；現在光收發模組要用在電腦及網路設備上，價格變成能否普及的決定性因素。」劉容生說。



工研院正發展關鍵技術提升競爭力

根據光電所調查統計，由於未來 Datacom 的頻寬需求將大幅成長，預計在 2004 年時，Datacom 的頻寬需求將高達 Telecom 的 5 倍，尤其在主幹線上，光纖網路將是主要的選擇，預計全球光通訊市場將由 1999 年的 292.5 億美元穩定成長至 2002 年的 537.8 億美元，複合平均年成長率約 22.5%。

光纖通訊產業在國內尚屬起步階段，1999 年我國光通訊產業產值約 2.14 億美元，相較於 1999 年將有約 60% 的成長率。雖然台灣光通訊產業雖然起步較晚，但根據光電所統計，近 2、3 年來國內廠商投入光通訊產業相當熱絡，光纖及光纜領域約有 11 家、光被動元件約有 28 家、光主動元件約有 17 家、光通訊設備約 9 家廠商，其中約三分之一都與光電所建立技轉合作關係，劉容生說，光電所所扮演的角色不但要提供技轉服務，還要幫助廠商培訓人才。

光電所近幾年來積極投入光通訊關鍵性零組件的研發，在光被動元件方面，產品包括光纖跳接線、光纖耦合器、光衰減器、光隔絕器等；此外光電所也研發完成波長多工器元件等技術，並積極朝向光纖通訊次系統整合技術的開發。

光纖通訊模組及元件技術方面，光電所現正致力於光纖通訊模組及元件的開發，目前已經完成 ATM/FDDI/SONET 光傳輸/接收模組、高速 PIN/PIN-FET 元件，並已成功開發 1.25 Gigabit 乙太網路用之光傳接模組、850nm VCSEL 雷射發光元件、光波導元件等開發。

劉容生同時強調，為配合國內外光纖網路的急速發展，光電所更積極推動跨所的光通訊研究計劃，包括光電所負責 DWDM 元件的開發技術、電子所負責研發高速晶片及電子高頻

元件技術、電通所投入寬頻網路系統技術、材料所負責開發光電材料，及微機電中心全力鑽研微型通訊模組封裝技術，希望能協助國內廠商掌握光通訊關鍵技術及製造能力，並增強國內光通訊產業的國際競爭力。

全民資訊化的願景

為了提升台灣下一代的競爭力 他建議仿效北歐的瑞典，儘速完成全民資訊法的立法 劉容生說 瑞典今年通過一項「National Bill Of IT For All」法案，計畫在全國建立一個綿密的寬頻光纖網路，並把每戶家庭都能納入網路結構中，並規定光纖網路離每一戶家庭的距離不得超過 100 公尺，法案中也規定每月費用不得超過 75 美元，其用意就是透過政府立法方式，全面加速推動「資訊全民化、全民資訊化」的國家建設。

劉容生小傳

劉容生現任工研院光電所副所長，1943 年出生，建國中學第一名畢業，保送台灣大學物理系，並取得美國康乃爾大學應用物理博士，其專長包括雷射光學、光纖數據通訊技術及系統、光電材料及封裝技術等領域。

劉容生任職美國 GE（奇異）公司研發總部長達 25 年，並數度榮獲 GE 頒發論文著作獎、專利發明獎、經理獎及傑出貢獻獎，其著作共計 70 餘篇，專利發明件數多達 21 件。他也是第一位發明世界上最高頻率固態雷射的科學家，曾擔任高能固態雷射研發室主持人、雷射電子應用研發主任及光纖數據通訊研發主任及美國國防部高等研發總署（DARPA）大型光纖數據通訊研究計畫主持人及主任。