



# 台美間直達快速海纜 TPE 啟用

楊明賢 / 中華電信全球公司總經理

連接美國、台灣、中國及韓國之橫太平洋快速海纜系統(TPE: Trans-Pacific Express)於2008年9月30日正式啟用,此一條海纜是由中國電信、中國聯通、中國網通、韓國電信、美國 Verizon Business、AT&T、日本 NTT Com 及台灣中華電信共同投資興建。TPE 是目前惟一由台灣直達美國之大頻寬(容量)海纜系統,由台灣淡水直達美國奧勒崗州 Nedonna Beach,是歷年來連接美國距離最短,封包延遲最短之台美間快速海纜,此海纜之啟用將改變以往台灣經由日本至美國之通信方式,不但傳輸距離縮短,通信成本亦相對降低。

TPE 海纜登陸站除台灣淡水及美國奧勒崗州 Nedonna Beach 外,尚有中國的崇明、青島、韓國 Keoje。所有海纜站間均有光纖直通,換言之,美國可以與台灣、中國及韓國間無須經由其他海纜站即可直接通訊,其他登陸站也一樣可以,彼此皆可互通,大大降低網路的複雜性。

此一海纜之完工啟用,中華電信可以提供跨國企業更穩定、更快速、寬頻的網路服務,加上中華電信原有台灣到美國四條海纜系統,以及在亞洲區之四條海纜系統,將使中華電信國際網路更為綿密、安全、可靠,可預期未來頻寬更四通八達,更能滿足各種通訊服務需求,特別是 Internet 的應用,以及多媒體如娛樂節目、越洋影像電話及各種視訊等的傳送。

海底通信電纜由早期的同軸(Coaxial)逐漸演進成光纖,傳輸方式由單波演進成分波多工(DWDM),其主要關鍵在於鐳射(Laser)、光直接放大器(滲錐光纖)、光纖材質等高精密技術之研發及演進。因分波多工技術的發展,使得每一對光纖可以同時載送多個光波,每個光波以 10Gbps 之速率傳送訊務,目前中距離(5000 公里)最大的光波分工每對光纖可達 200 個波長,而橫太平洋快速海纜系統(採四對光纖設計),因亞洲區四個海纜站與美國間光纖



中華電信全球公司新任總經理楊明賢

距離皆達 11,000 公里,故採每對光纖 64 個波長之設計,故總設計容量為 2.56Tbps。根據了解,由於該海纜品質極佳,未來有機會將每一光纖對擴充為 80 個波長,即總容量可望提昇至 3.2Tbps。

海底通信電纜容量一直提昇,拜賜鐳射光元件由 1310nm(nanometer(奈米)(即十億分之一米))領域至 1550nm 光波之發展,以及光纖材質之改善,讓鐳射光在光纖中傳遞的更遠,海底中繼器間距得以加長,成本自然降低,也使得建設跨洋的大容量海纜變得更可行。也由於容量的大幅增加,單位成本相對降低,這也是觸擊 Internet 蓬勃發展的主因。

光波在光纖中行進時,因光纖內介質及色散等因素,使得光信號會因距離增加而光能量逐漸降低,必須於適當距離加入光直接放大器,將光信號放大。光直接放大器所採用的泵鐳射為 980nm 的光源,與岸上光終端設備的 1550nm 光源不同,經研究 980nm 光源對 1550nm 光波可以供給最佳的放大能量。

光纖材質主要改變在於 dispersion(光纖色散)及介質純度的控制,因光纖色散的作用,光信號在光纖中行進會隨著傳輸距離的增加而使信號偏移,若一定的距離內沒有做補償或等化,光波訊號到達接收端

時,將因嚴重失真而無法獲得正確的辨識。光纖的色散可以藉由滲入不同的雜質,讓光纖對鐳射光而言有正偏移及負偏移的效果,只要在一定的距離內分別加入正偏移及負偏移的光纖色散特性光纖,就能使光信號傳輸不會造成嚴重的光色散偏移。

海纜工程建設涉及層面非常廣泛,包括系統及網路規劃、桌上海纜路由研究、實際的路由及海床勘察、海纜路由選擇、海底中繼器設計、中繼器間距規劃、光纖特性選定、光放大器性能和穩定性、海底中繼器供電方式、等化器、岸上設備含電力供給器、分波多工設備、鐳射光發射器、光纖海纜的佈放作業及系統測試驗收等均要做多次反覆的討論才能定案。以上每一步驟均須經過慎密的設計、規劃與協調,才能使整個工程順利的進行,以確保系統及網路的營運性能及品質。

中華電信不惜投入鉅資積極參與投資海底光纖海纜系統,以台灣為出發點,海纜網路涵蓋全球五大洲,也造就台灣對國際通訊的便捷性,更是台灣 Internet 蓬勃發展的推手。中華電信不但積極參與建設海底光纖海纜系統,近年來更不斷建設中華全球網,於全球主要國家城市設置傳輸設備及 IP 網路設備,包括美國舊金山、西雅圖、洛杉磯、芝加哥、紐約、荷蘭阿姆斯特丹、英國倫敦、德國法蘭克福、日本東京、香港、新加坡、菲律賓馬尼拉、印尼雅加達、越南胡志明和河內及澳洲雪梨等;也積極設立海外子公司及服務據點,包括美國中華電信全球公司(CHT-G)、香港東華公司、日本及新加坡子公司,服務據點有中國北京和上海、越南河內和胡志明市、及泰國曼谷等處,期能滿足台商及跨國企業對全球通信殷切的需,及提供全球 Internet 的服務。■

