

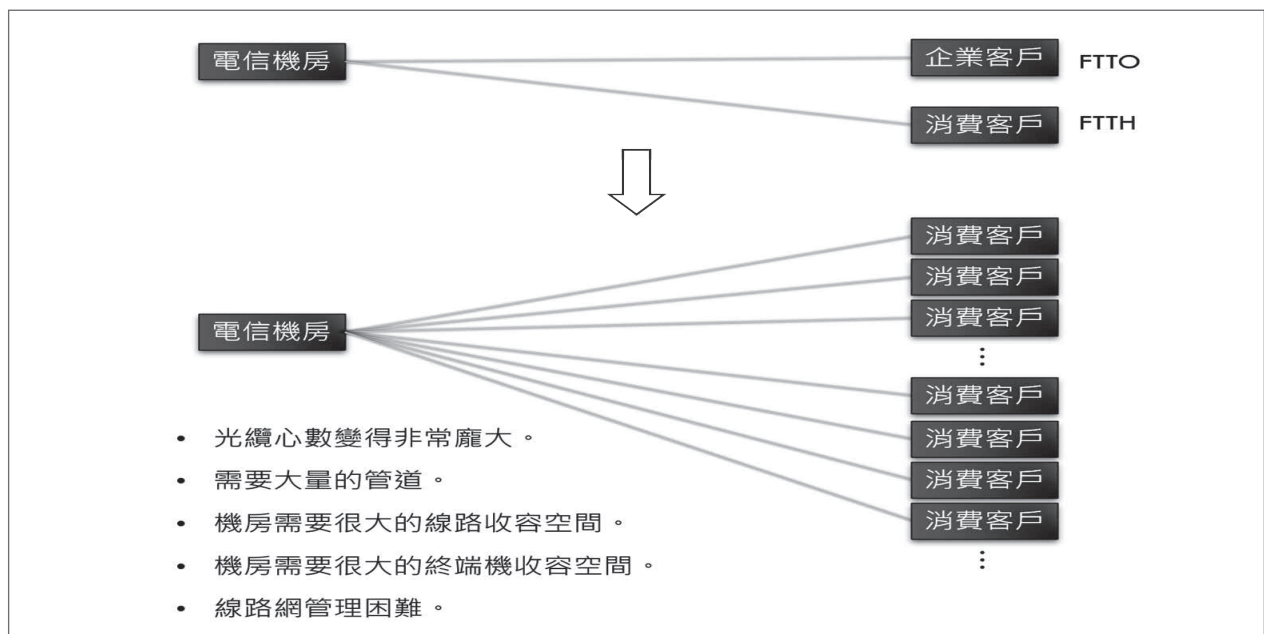
光纖通信二三事

「PON 是什麼？」

交通部中華技術服務社 顧問 劉時淼老師
兼台灣區電信工程工業同業公會 技術諮詢顧問

這是電信機房，這邊是客戶，有企業客戶，及消費客戶。企業客戶，FTTO，光纖到辦公室。消費客戶光纖到府，FTTH。FTTH

到府快速發展，數量遠大於企客的FTTO。所以PON通常指消費客戶的光網路。



圖一 FTTH的線路問題

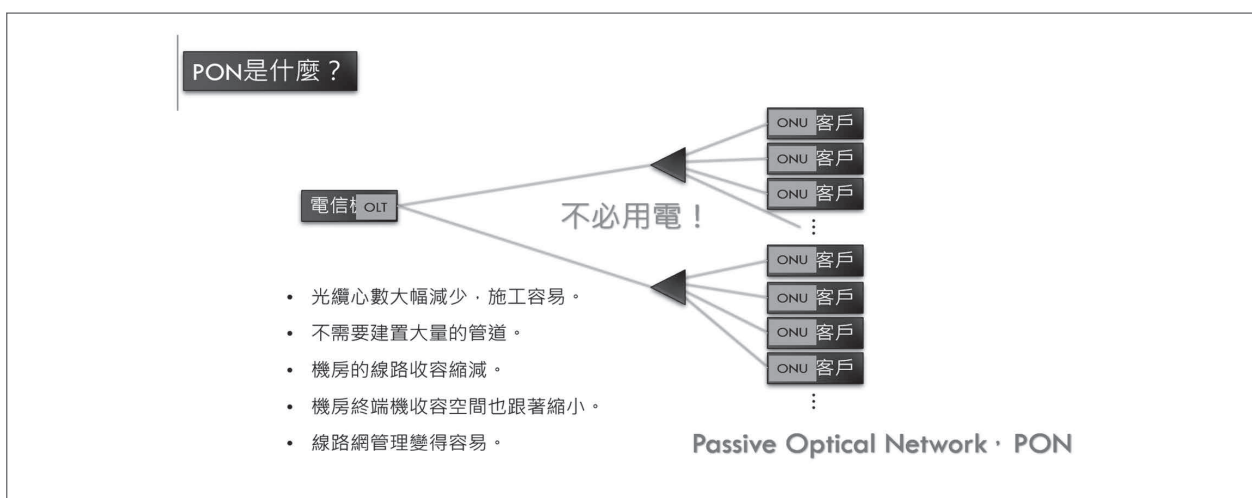
這把大量的光纖引發了幾個問題：光纖心數變得非常龐大，重蹈以前的銅纜的覆轍，從機房出來的電纜動則上千對心線。施工及維護相當耗人力及物質。需要大量的管道。對新興的電信公司這是極為困難的挑戰。需

要很大的線路收容空間，終端機櫃的數量隨著心線數量增加。大量的收發信機聚集在機房內，消耗空調能源。線路管理複雜，障礙機率提高。



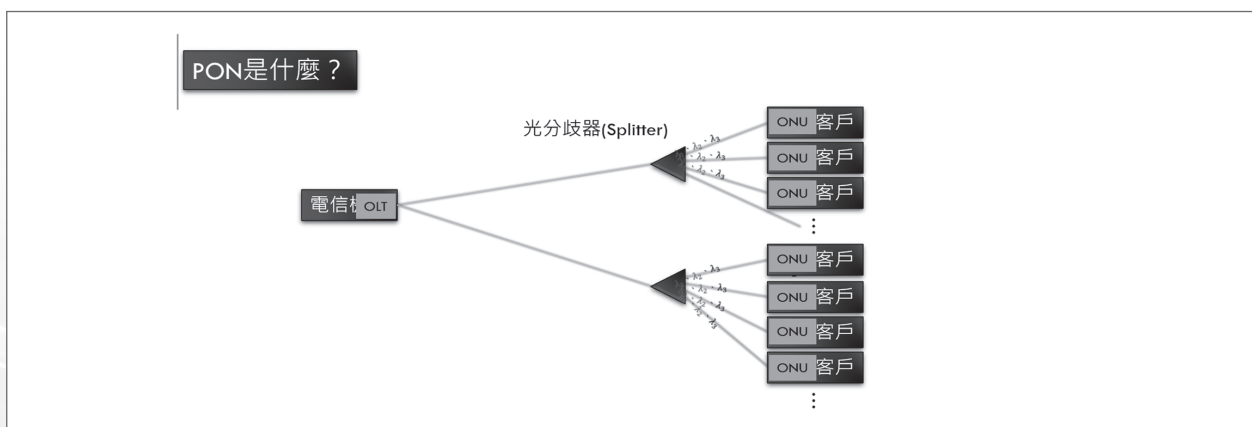
如果在網路結點使用耦合器，機房端光纖終端設置（OLT），客戶端裝置ONU，則一心光纖可當成數心使用。這裡的光纖數量大幅減少。那麼，光纜變得較細，施工容易。新的電信公司不必再建置大量管道，或利用既有管道就夠。機房線路收容空間可以省下

來，挪為他用。機房的終端設備也跟著減少，更重要的，線路管理也輕鬆許多。耦合器選有一個很大的好處網路節點不必用電。因為是被動元件，英文叫Passive Optical Network，PON，如圖二。



圖二 光被動網路 PON

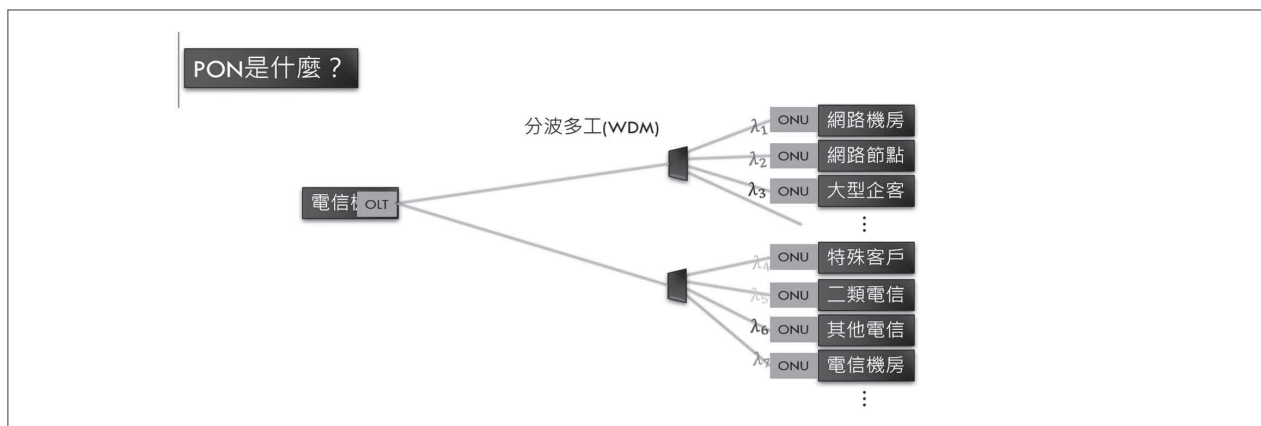
耦合器又分成兩種：一是光分歧器，把光信號等分給終端使用，如圖三。



圖三 光分歧器的應用

另一種是 分波，把各波長分給各終端，但使用對象不是一般消費客戶。另外也保留

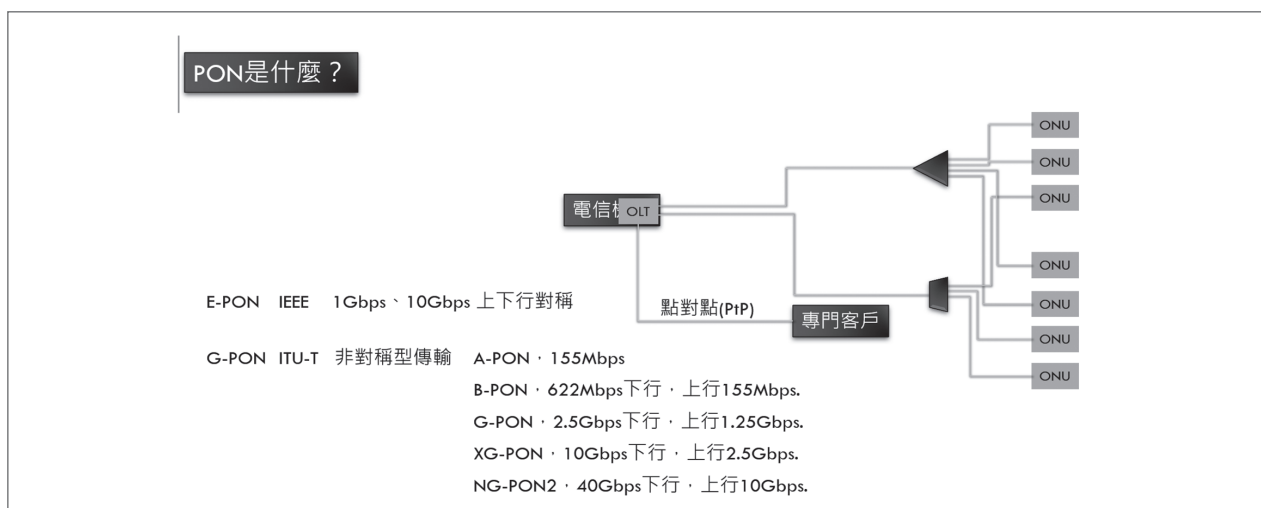
點對點的鏈路，以因應專門客戶，圖四。



圖四 分波多工的應用

在實務上，三種是可以共存的，圖五。PON來自兩個血源，E-PON，由 IEEE推出，盛行於亞洲地區，及 G-PON，由 ITU-T建議，盛行於北美地區，台灣則兩種都有，但以G-PON為大宗。E-PON以對稱型傳輸為主，上下行有1G及10G兩種。因為PON的速率深俱彈性，G-PON以 非對稱型網路為主，也有對稱型。最早為A-PON，傳輸非對稱

模式ATM為主，後來昇及到B-PON，開始使用使用耦合器。接著G-PON，速率提昇到GiGa級。是目前市場的主力，但是10G的XG-PON已開始就緒，XG的x是羅馬數字10的意思。未來5G上市，也有固網的區塊，ITU-T推出 NG-PON2，公稱速率40G，但可擴充到100G。



圖五 E-PON與G-POM