

光纖通信二三事

「NCC規定FTTH 600m以內
光損失2dB合理嗎？」

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

依NCC3600-9 ✓ 第18.5.5.2 第三節a項規定，600公尺之光纖鏈結損失值必須小於等於2dB。

(3) 主幹鏈結損失容許最大值：

(a) 主幹鏈結長度小(等)於600 公尺，則測得之單模光纖鏈結損失測試值需小(等)於2分貝(1310/1550nm)。

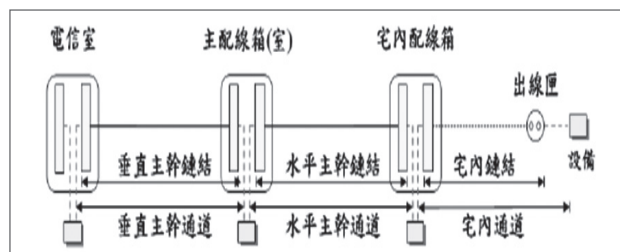
2dB合理嗎？

就以600公尺鏈結來分析。所謂主幹鏈結損失測試值，包括光纖單位長度損失，乘以長度，熔接損失，熔接數量，連接損失，乘以連接點數量。依3600-9表18-21，1310波長光纖單位長度損失為0.4dB，熔接損失每處0.2dB，連接損失每處0.5dB。依現在的施工品質，這三個數值已經是最低標準。

$$\text{主幹鏈結損失測試值} : \text{dB/km} \times 0.6\text{km} + L_s \times N_s + C_s \times N_c$$

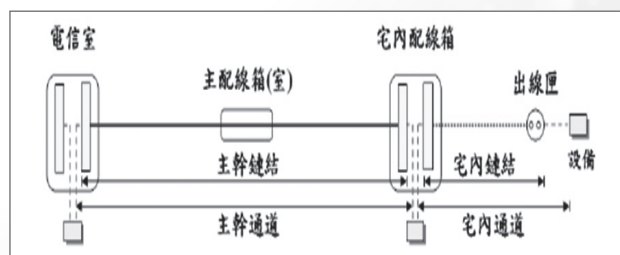
0.4dB 0.2dB 0.5dB

在依3600-9圖18-1，鏈結有A、B、C三種。A為企業大樓或高樓層建築採用，各戶或各層需要的光纖可在主配線室跳接。



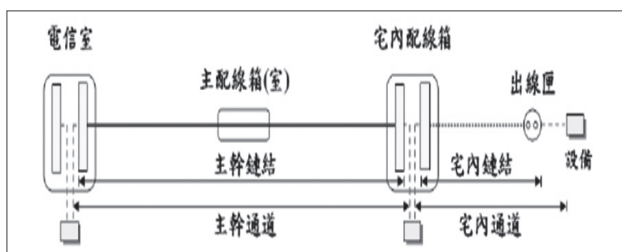
圖A 企業大樓或高樓建築

B為氣吹式光纖，光纖直接從電信室到宅內配線箱，主配線室沒有任何接點。



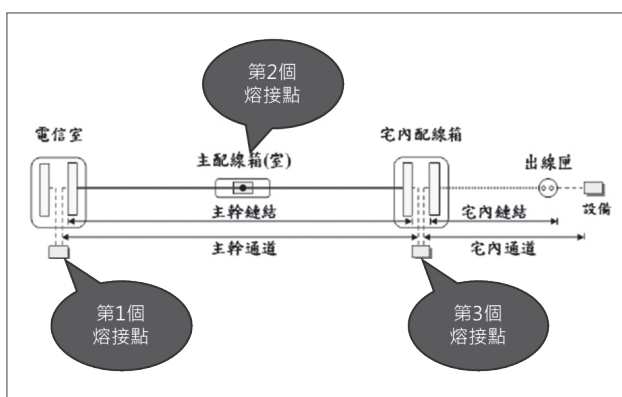
圖B 氣吹式光纖

C為微簇型光纜，相較於氣吹式光纖配線，主配線箱(室)多了一個接點。



圖C 微簇型光纜

以上三種配線，以C的接點最多，用來做為分析的範例。如果是用豬尾巴，則可能有三個熔接點，如圖D所示。



圖D使用豬尾巴時的熔接點

所以這個式子變成：三處熔接損失，加光纖損失，再加兩處連接損失。豬尾巴連接器是廠裝，以0.3dB計算，總損失等於1.44dB。

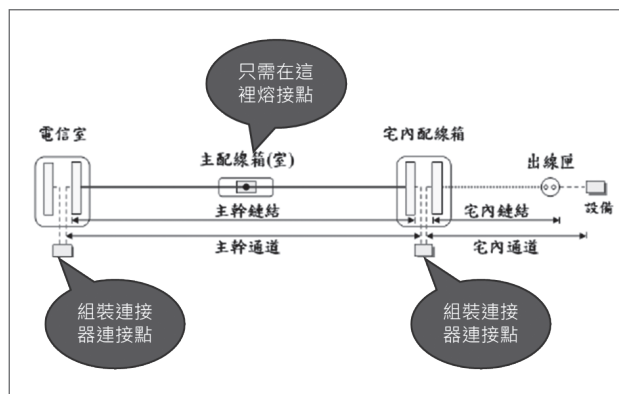
$$0.4 \times 0.6km + 0.2 \times 3 + 0.3 \times 2 = 1.44 \text{ dB}$$

如果鏈結兩端的連接器換成現場組裝，如圖E：



圖E 現場組裝連接器

組裝連接損失分別為0.5dB。則熔接只剩這一處，

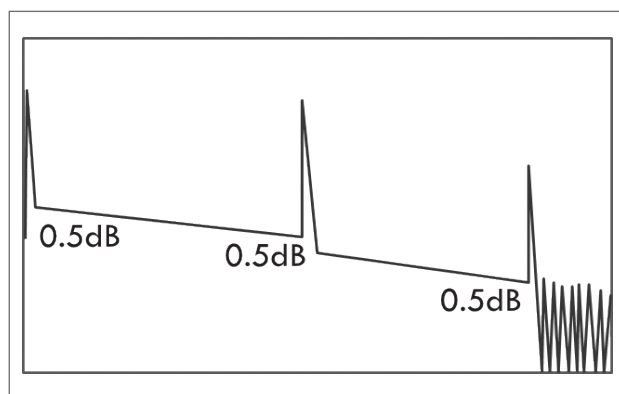


圖F 使用現場組裝連接器後線路接點

加上熔接一處及光纖損失，鏈結損失仍然是1.44dB。

$$0.4 \times 0.6km + 0.2 \times 1 + 0.5 \times 2 = 1.44 \text{ dB}$$

就算垂直兩端與水平兩鏈結終端全部都用組裝連接器，結果鏈結軌跡是這樣如圖G：



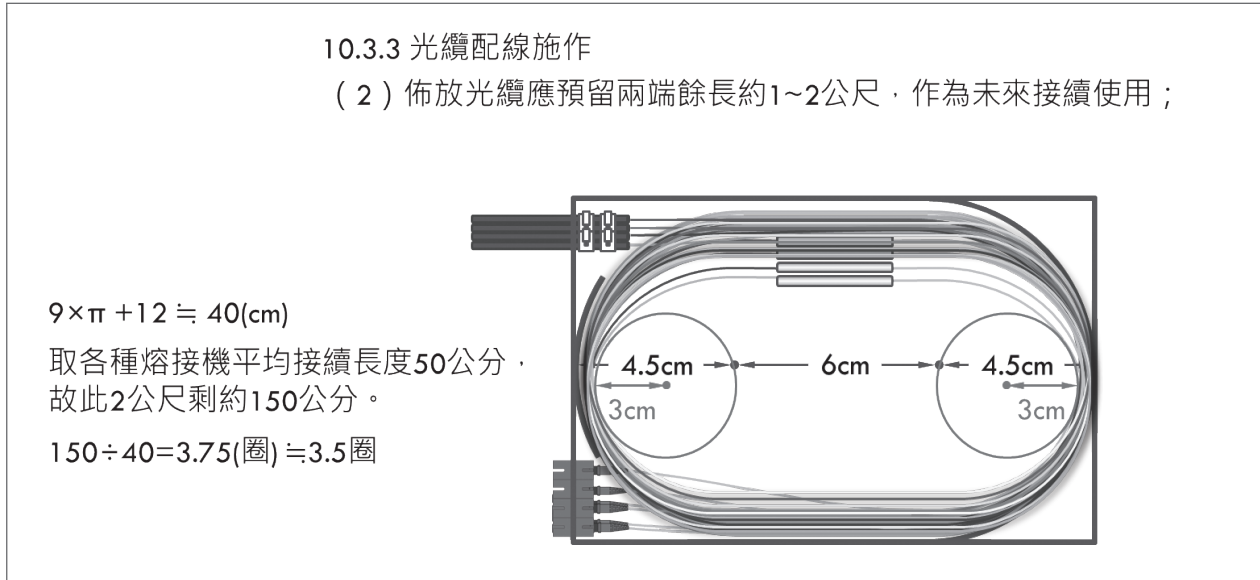
圖G 垂直及水平都使用現場組裝連接器後之OTDR軌跡圖

3個0.5dB加上光纖損失，連路損失為1.74dB，仍然小於2dB。

$$0.4 \times 0.6km + 0.5 \times 3 = 1.74 \text{ dB}$$

換句話說，最複雜的c鏈結用任何正常低標準技術施工，損失都不會超過2dB。

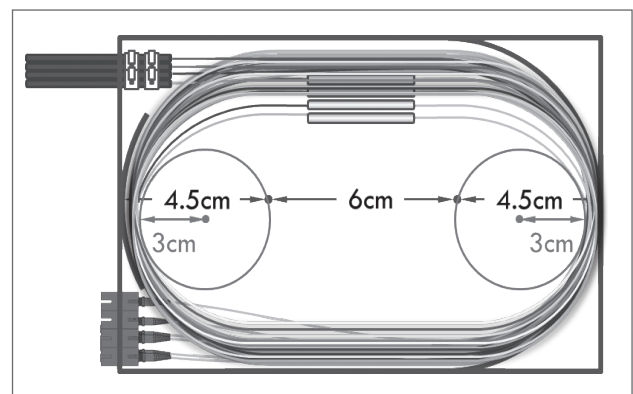
那麼，還有什麼可能讓鏈結損失超過2dB呢？如圖H：



圖H 正常熔接點收容

兩邊半徑4.5公分，中間長6公分，繞一週長度為40公分。依3600-9 10.3.3 節光纜配線施作第二項的規定預留餘長1~2公尺。扣除各型熔接機平均剝除長50公分。此2公尺，剩約1.5公尺，在收容盒內可繞三圈半。光纖進去，繞三圈半，豬尾巴也是1.5米。第二心。還有4心者，最小曲率半徑為3公分。這一切仍然符合NCC規範，而且150公分允許再做第二次熔接，萬一失敗的話。

最忌諱就是為了怕熔接不成功，自行再加上兩圈或更多的餘長，造成大量光纖擠壓在侷促的空間內，很容易引起彎曲損失而鏈結損失超過2dB，圖I。



圖I 太多的光纖擠在收容盤的侷促空間內