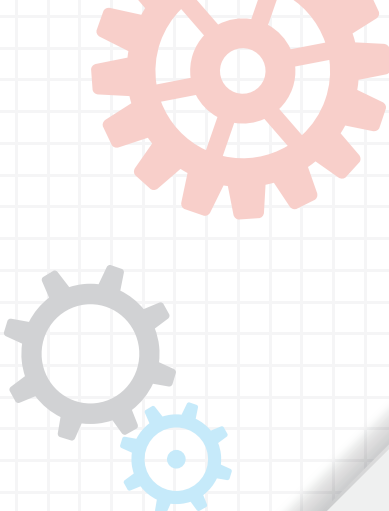




01

第一站
無線網路設備架設

02

第二站
光纖接續與 OTDR 檢測

03

第三站
路由設定及伺服器架設

2-1 課前小常識

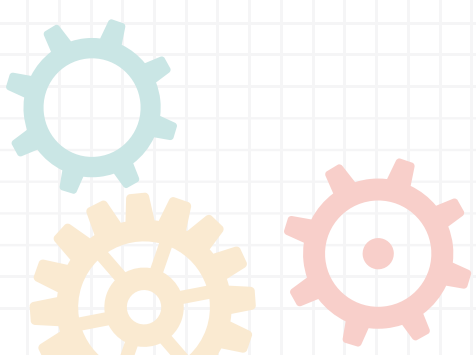
2-2 檢定試題解說

2-3 施作步驟解說

2-4 光纖鏈路量測及填表說明

2-5 測試連線狀況

2-6 評分表重點說明



碁峯

www.gotop.com.tw

2-1

課前小常識



2-1-1 光纖簡介

光纖是一種將訊號從 A 端傳送到 B 端的傳輸媒介，材質是高純度玻璃或是塑膠纖維，作為讓光訊號通過的傳輸媒介。傳輸訊號所使用的光源，可以分成兩種。一種是 LEDs 發光二極體，另一種是雷射光源。而按照光在光纖中的傳輸模式可分為：單模光纖和多模光纖。多模光纖所使用的光源多為 LEDs 發光二極體，單模光纖所使用的光源多為雷射光源。在通信傳輸上的應用是指一條光纖中的其中一芯光纖，即可以取代上千條以上的實體的通訊線路，可以完成大量及長距離的通信工作。

2-1-2 光纖結構介紹

光纖的基本結構可分為纖芯 (Core)、纖衣 (Cladding)、外層 (Coating)、被覆 (Jacket)，如圖 2-1 所示。

2-1-3 光纖各部位介紹

1. 纖芯 (Core)：傳輸光束。
2. 纖衣 (Cladding)：造成全反射的條件。
3. 外層 (Coating)：吸收分散外來的應力 250um，下圖 2-1 的抗拉材料及緩衝層都屬於此部位。
4. 被覆 (Jacket)：使光纖不受外力及環境影響。

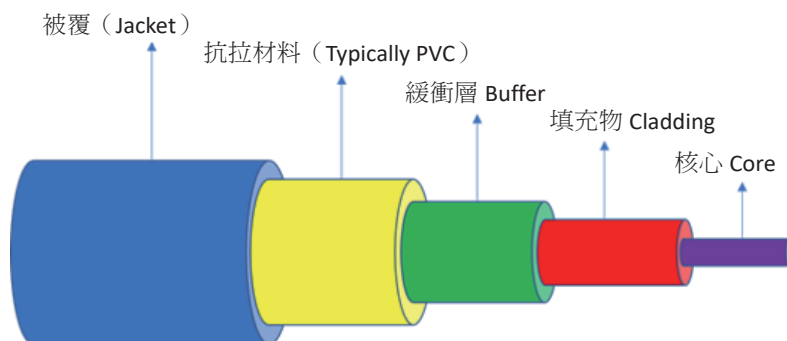
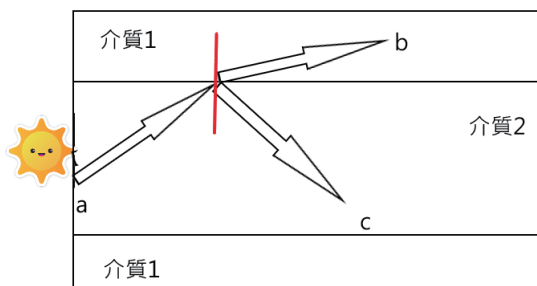


圖 2-1 光纖結構說明

2-1-4 光傳輸方式

光傳輸方式係利用「反射」(Reflection)與「折射」(Refraction)來完成傳輸。反射—光波前進至兩介質之介面時，部分波透射進入另一介質，部分回到原介質，回原介質的波稱為反射波。折射—光波行進至兩介質的介面，透射進入另一介質的透射波，其波速、方向發生改變，而頻率不變，此現象稱為折射(頻率不變)，如圖 2-2 所示，以下就光纖不同模式的傳輸方式來說明。



說明：a：光源

b：折射

c：反射

圖 2-2 光反射示意圖

[圖片來源：<http://www.educity.cn/zk/wlyl/201304231413171698.htm>]

1. 單模光纖：

核心直徑小，直徑為 $9/125\mu\text{m}$ 。如圖 2-3 所示。高頻寬，使用雷射光源，長距離傳輸(可達 30 英里)、在波長 1310nm 和 1550nm 下測量，單模(SM)光纖以單一路徑(模式)、無散射且沿著核心的中心傳輸，如圖 2-4 所示。

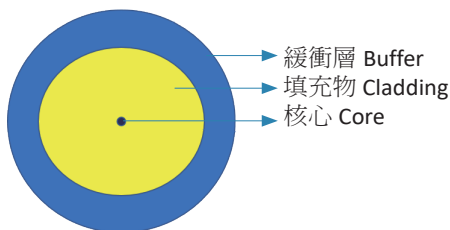


圖 2-3 單模光纖剖面圖



圖 2-4 單模光纖傳輸模式

2. 多模光纖：

核心直徑大，直徑為 50/125um 及 62.5/125um，如圖 2-5 所示。低頻寬，通常使用 LEDs 光源，適用於短距離鏈路，通常在一個建築物內（小於 100 米），多模（MD）光纖以多路徑（模式）傳輸，如圖 2-6 所示。

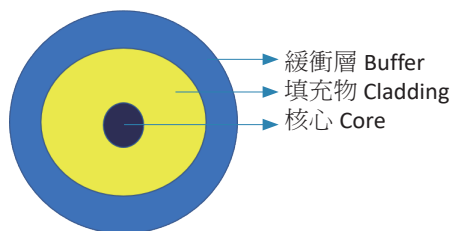


圖 2-5 多模光纖剖面圖

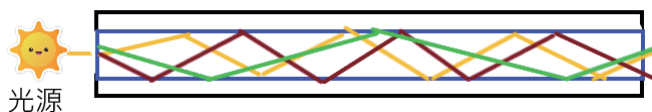


圖 2-6 多模光纖傳輸模式

2-2

檢定試題解說



本試題主要檢定考生是否會使用光纖機械接續子、迅接型 SC 光纖接頭及光纖接續相關工具（光纖外被剝除器、光纖切割刀、光纖剪刀、無水酒精、酒精棉片）建置試題中所指定之光纖鏈路，並使用 OTDR 光時域反射器測試光纖鏈路品質，透過填入指定表格，驗證考生是否能正確判讀報表內容及計算能力。

2-2-1 檢定範圍

光纖接續與 OTDR 操作檢測。

2-2-2 測試時間說明

本站測試時間為 60 分鐘，不包含測試前檢查器材及檢測網路連線的時間。

2-2-3 術科測試場地工具表

項目	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	光纖外被剝除器 (單芯)	須可供外徑 250 μm 及 900 μm 光纖被覆剝除使用	組	1	考場會準備，但考生可自備。
2	光纖接續子接續工具組	放置光纖接續子，引導光纖接續用 (若拆卸需工具，則一併提供)	組	1	考場會準備，但考生可自備。
3	光纖切割器	光纖切割器由可固定光纖切割點兩邊光纖夾具、切割鑽石刀或可調整刀刃位置之圓形鎢鋼刀、光纖刻痕產生與光纖彎曲機構所組成。適用於外徑 250 μm 及 900 μm 之光纖，其裸光纖切割長度範圍為 9 ~ 15 mm	組	1	考場會準備，但考生可自備。
4	光纖剪刀	剪除光纖被覆用	組	1	考場會準備，但考生可自備。
5	檯燈 (白光)		台	1	考場會準備，但考生可自備。
6	放大鏡		支	1	考場不準備，但考生可自備。
7	光時域反射器 (OTDR)	僅限供個人測試參考。評分仍以考場所提供 OTDR 產生之報表為準。	台	1	考場會準備，但考生可自備。
8	酒精壓觸瓶	含酒精	瓶	1	

2-2-4 檢定術科測試材料表

項目	設備名稱	規格	單位	數量	備註
1	擦拭紙	光纖擦拭用	包	1	不重複材料
2	標籤貼紙	標示光纖盤及接續點 (2 公分) 1 張 15 小片以上	張	1	不重複材料
3	PVC 膠帶	#2	卷	1	不重複材料
4	迅接型 SC 光纖接頭	1. 包括接頭本體、耦合帽、護套、及 T 型防塵帽，接頭本體內含預埋光纖，預埋光纖連結至光纖頭套部分已於製造廠先行研磨完成。 2. 250 μm 單模光纖 3. 插入損失 $\leq 0.3 \text{ dB}$ 4. 反射損失 $\leq -3.5 \text{ dB}$	個	3	可重複材料

項目	設備名稱	規格	單位	數量	備註
5	光纖連接器 插座	SC-SC(損失 $\leq 0.3\text{dB}$)	個	1	可重複材料
6	光纖機械 接續子	1. 適合 $250\text{ }\mu\text{m}$ 及 $900\text{ }\mu\text{m}$ 單芯光纖間之接續 2. 插入損失 $\leq 0.3\text{ dB}$ 3. 反射損失 $\leq -3.5\text{ dB}$	個	4	可重複材料
7	單芯單模光纜盤	300m 以上，SM-0.5db/Km，各盤差距至少 50m。 兩端需各自盤繞且皆可引出。	盤	3	可重複材料
8	Pigtail 單芯單模 光纖	60 m 以上，SM-0.6db/Km，一端為 SC 接頭	條	2	可重複材料

2-2-5 測試前檢查器材及檢測網路連線說明

本測驗事前檢查為 10 分鐘，項目分別為機具設備、工具與線材的檢查，以及網頁開啟。

1. 依照試場提供的機具設備表、工具表和材料表，檢查是否齊全。
2. 利用雷射指標筆（光筆）檢查每盤光纜是否正常無斷點。
3. 利用考場提供之 SC-SC 光纖跳線測試個人電腦至考場伺服器間，如圖 2-7 示意圖所示，完成連線後，開啟網頁，輸入試場伺服器網址：10.1.200.200，能成功開啟試場提供的網頁，表示 SC-SC 光纖跳線與個人電腦間連線正常。

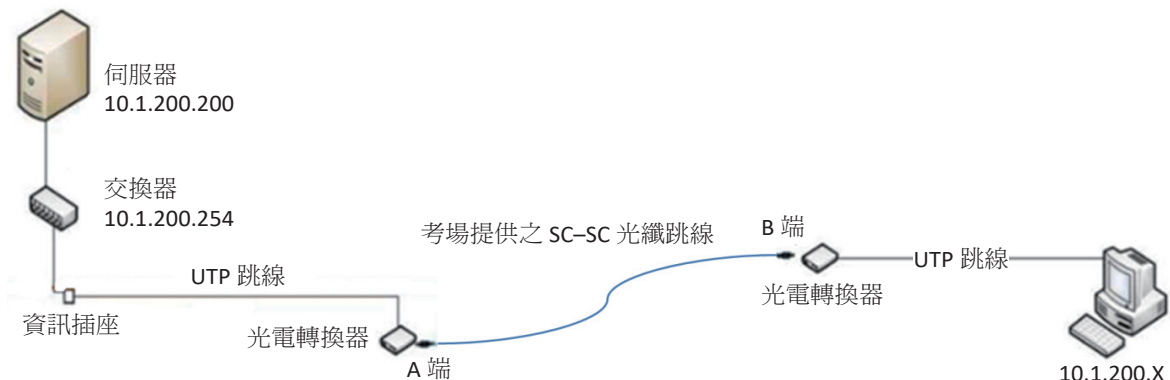


圖 2-7 第二站檢測網路連線示意圖

4. 場地服務人員收回各崗位檢測用之 SC-SC 光纖跳線。

NOTE

此步驟請應檢人員務必要執行，才能確定考場連線及光電轉換器是否正常，這是非常重要的，因為完成網頁的開啟，是評分項目中非常重要的環節，一旦不能開啟，除了扣 50 分之外，其餘也不予評分了。

2-2-6 指定光纖盤

監評人員至各崗位，隨機指定 3 光纖盤為 R1、R2、R3，並貼上標籤貼紙標示。應檢人員不得移除或移動指定標籤貼紙，否則視同作弊。

NOTE

光盤的順序很重要，應檢人員必須依照指定的順序連結，不能接錯了。

2-2-7 動作要求

1. 將現場不同標示號碼之 3 個光纖盤，依光纖盤編號之順序接續串連，如圖 2-8「第二站光纖應檢工作崗位佈置示意圖」，接續之單芯光纖彎曲半徑不得小於 25mm。

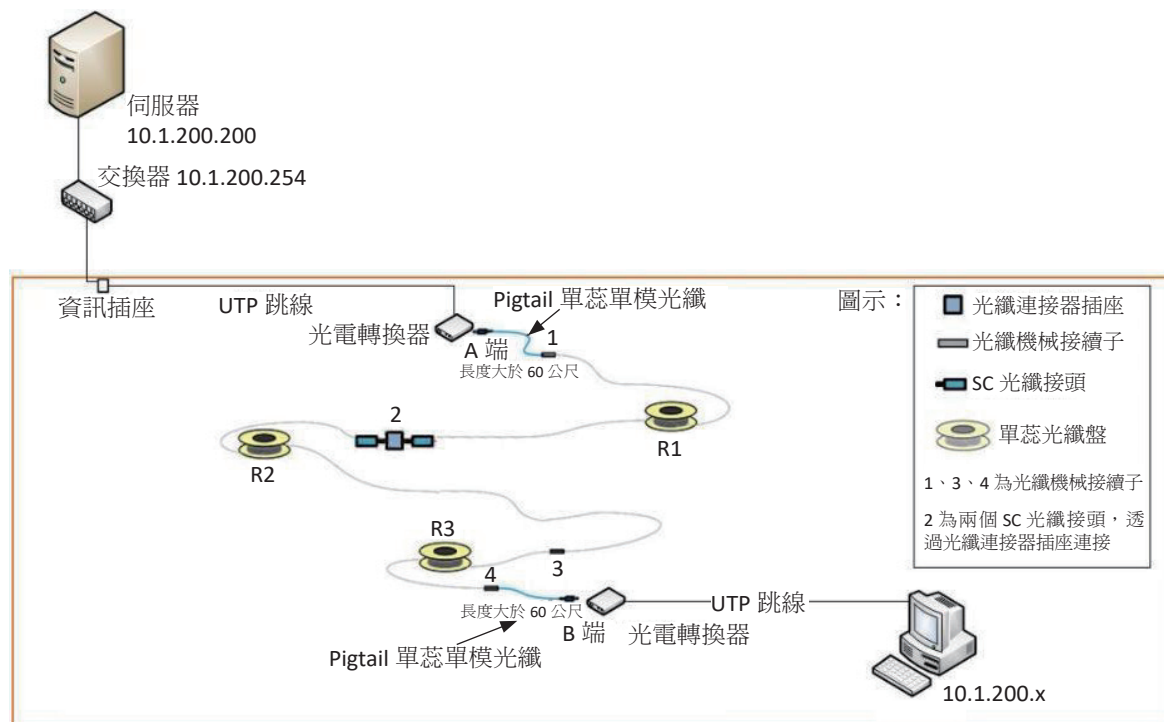


圖 2-8 第二站光纖應檢工作崗位佈置示意圖

NOTE

執行光纖接續時務必按圖施工及監評人員指定的光纖盤來接續；另接續之單芯光纖彎曲半徑不得小於 25mm，這是為了防止應檢人員於收容整理光纖時照成不必要的彎曲損失，如圖 2-9 所示。

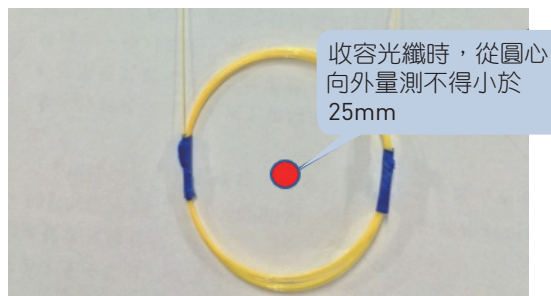


圖 2-9 彎曲半徑示意圖

- 依「建築物屋內外電信設備工程技術規範」施作，採用機械接續方式依「圖 2-8 第二站光纖應檢工作崗位佈置示意圖」完成第 1、2、3、4 接續點之接續子、接頭及光纖連接器插座之施作，並將成品用膠布粘貼於桌面上，以標籤貼紙標示所有接續點。

NOTE

在施作時請務必將所有光纖接頭、連接器插座先清潔後再進行接續，避免不必要的損失。另外以膠布把完成的機械接續子粘貼，並標示為第 1、2、3、4 接續點在桌面上，以防應檢人員不慎將光纖扯斷，造成不必要的扣分及測試時間的浪費，如圖 2-10 所示。

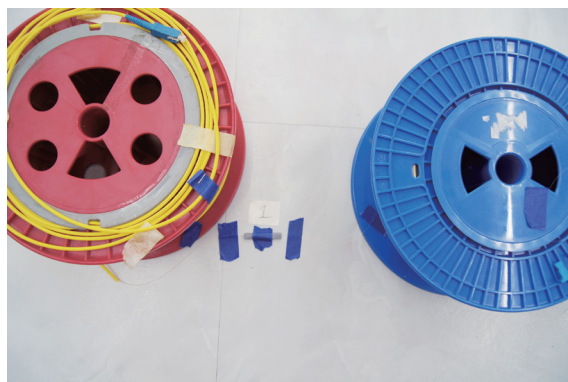


圖 2-10 接續點標示並粘貼固定

- 接續完成後，以 OTDR 之波長 1310nm 光源，從 A 端向 B 端及 B 端向 A 端各掃描一次，所產生之軌跡圖須顯示光纖總長度及其總損失值。列印 A 向 B 及 B 向 A 之軌跡圖各一張及事件表各一張。

NOTE

在測試前需確認 OTDR 上之測試波長為「1310nm」，否則會被扣 30 的分數。

- OTDR 之測試參數必須調至可正確解析判讀之狀況，圖形內呈現之參數數值將作為評分之依據。

NOTE

此步驟 OTDR 之測試參數調整包含測試長度、測試脈衝及測試時間。建議長度設定時可由長到短的距離設定，而脈衝可由小到大的原則設定，筆者在此只是提供參考，考生請自行檢查，以免影響到報表判讀結果，如果有疑問，可向監評人員反映。

5. 依「圖 2-8 第二站光纖應檢工作崗位佈置示意圖」中之接續點編號 1 ～ 4，於軌跡圖及事件表中標示各接續點，其編號應與「表 2-1 光纖測試紀錄表」相符。
6. 判讀各接續點內容並記錄於表 2-1。
7. 將所列印出之軌跡圖、事件表及表 2-1 依序裝訂。
8. 完成光纖接續後將光纖兩端接入光電轉換器中，並利用 UTP 線連接至應檢人員電腦與各崗位之資訊插座盒，同時可透過應檢人員電腦連線到考場之伺服器。

表 2-1 光纖測試紀錄表

事件	距離 (m)	損失值 (dB)		
	A 至接續點之距離	A 向 B	B 向 A	平均值
第 1 接續點				
第 2 接續點				
第 3 接續點				
第 4 接續點				
光纖總長度				
光纖總損失值				