

新北市 111 學年度校園班級網路設備建置採購案邀標書

壹、採購案名：新北市 111 學年度校園班級網路設備建置採購案

貳、計畫目標：

- 一、更新校園骨幹網路 L3 交換器、L2 PoE 交換器，新購安裝無線網路存取點 AP 設備，提升校園網路品質。
- 二、改善現有環境線路集中點副控制室機櫃線路品質。相同副控機櫃之交換器設備需透過 10G 線路串接或堆疊(stack)。依據現存光纖線路提供合適之光纖模組，與主機房 L3 交換器或校園 Core Router 設備進行連結收容。
- 三、為因應日益增加的無線網路教學應用需求，達成高使用度專科教室無線涵蓋率 100%建置目標；除新建基地台外，校園現存無線基地台對於新建基地台所造成干擾問題，為本案整體建置須排除干擾的工程一部分，廠商需排除無線基地台之干擾，優化調整收訊達成無線傳輸最佳效能。
- 四、建置無線設備使用者身分認證系統，提供全市相關需認證設備進行使用者身分及設備 MAC 認證。須提供各校管理者，透過資訊組長身分登入後，管理各校網路相關設備。
- 五、建置本案網路設備維運所需之管理、監控、使用分析、紀錄、稽核等功能，提供管理系統之軟硬體。
- 六、本案所有設備軟、硬體須由廠商提供，監控管理硬體規格容量須符合本案現況需求。
- 七、無線網路需對於生用平板規劃每間教室單獨廣播之 ip 網段應用設計。完整規劃 ip 網段足敷各校全數載具同時使用情境下均能取得足夠 IP 數量（例如 300 台以上平板同時上網均能取得同網段 IP），達成整體網路應用服務順暢。
- 八、改善教室內副控制室機櫃噪音問題，須提供無風扇 24 ports 網管型交換器或是低噪音型 48ports，無 PoE 交換器供教室內安裝選擇。
- 九、簡化規律設計校園網路交換器 vlan 設定，交換器以單一 vlan 及集中、連續 port 設定相同 vlan 為原則。並於交換器機櫃明顯處張貼顯示 port vlan 設定。校園行動式 AP 需求時，使用 port 設定採單一 vlan 為原則。

參、計畫期程：決標日起至 112 年 12 月 31 日止。

肆、採購預算及使用年限：

- 一、採購預算：本專案採購金額新臺幣(以下同)2億1,150萬元整(含後續擴充3,000萬元)；預算總額1億8,150萬元整，111年預算額度7,641萬元整，112年預算額度2,627萬2,500元整，113年預算額度2,627萬2,500元整，114年預算額度2,627萬2,500元整，115年預算額度2,627萬2,500元整。
- 二、保固說明：本案採購之資訊設備保固期程預定為驗收合格日之日起算5年保固。為因應編列延續性預算之可能變化，將於契約價金的計算及給付辦法契約條款內，詳訂：「若甲方112、113、114、115年度相關經費未獲議會審議通過或經部分刪減，或其他事實之需要，需終止本契約或暫緩支付契約價金時，已付款金額占本案決標金額之比率乘以原始設備採購數量(四捨五入)，機關得以保留，廠商仍需依保固期之規定提供原有保固服務，其他設備廠商得以收回，保固保證金之額度為契約總價百分之二，若有前述之情事，保固保證金應按機關保留之設備總價百分之二計算，機關應就超收之保固保證金於雙方確認保留設備數量後30日內一次發還。」

伍、付款方式：

本案採部分驗收部分付款：

111年：111年12月31日前須完成金額不低於新臺幣7,641萬元之設備交付及安裝施工，報請部分驗收。驗收完畢後依驗收項目之單價及數量付款。

112年：112年12月31日前完成所有項目建置，交貨安裝完成且驗收合格後，依驗收項目之單價及數量，於112年至115年分4年平均付款。

113、114及115年度價金，於每年12月經確認維護無待解決事項後付款。

陸、計畫需求：

- 一、無線網路接取基地台(Wireless AP)(含施工)：
 - (一)本項次含新購基地台、正常運作管理使用期間所需之相關授權、現場安裝、設定與維護。
 - (二)建置學校端無線基地台6,500部以上，建置地點為高使用度專科教室，各校配發數量如附件1(未載明依學校實際座落位置施工)，各學校端實際建置位置以現場需求為主。

- (三)為妥善運用本案設備，得標廠商應妥適規劃各學校端之配置方式和配合校方校舍美觀與安全要求及負責安裝施工，教室無線設定須滿足班級設備使用需同一個 Broadcasting Domain 架構需求，並排除無線干擾。
- (四)無線設備控制器及相關 license 授權範圍須滿足採購使用基地台正常運作使用數量，並且需預估及保證合約期滿後之維護費用上限每五年維運費用不超過無線網路採購總價之 10%。新設備建置安裝所連結上層所有設備之調整設定由本案廠商負責設定，完成後提供校園整體設定相關文件。
- (五)單機或配合控制器須達到以下功能：
- 1、需提供集中監控管理系統。
 - 2、符合 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax Wifi6 標準。
 - 3、提供一個 1000Mbps(含)以上乙太網路埠，支援 IEEE 802.1Q VLAN 功能。
 - 4、至少提供天線 2.0db(含)以上及天線規格 2x2 以上或優規。
 - 5、操作模式可選用集中轉發(Tunnel Mode 或 Local Mode)或者本地轉發模式(Bridge Mode 或 Flexconnect Mode)。
 - 6、提供 WPA/WPA2/WPA3Enterprise 搭配 802.1x/EAP。
 - 7、具備媒體存取控制(MAC)位址過濾功能。
 - 8、提供 Multiple SSID 功能，至少可設定 8 組以上 SSID，各 SSID 並可選擇搭配不同之 VLAN 網段。
 - 9、具備 SSID 廣播控制功能，可依需要選擇停用 SSID 廣播。
 - 10、提供 IEEE 802.1x 及 RADIUS 使用者認證功能。
 - 11、內建 WiFi Multimedia (WMM) QoS 功能，以確保影音傳輸品質。
 - 12、符合 IEEE 802.3af 或 IEEE 802.3at Power over Ethernet (PoE) 網路供電標準。
 - 13、提供 Web/Telnet 等管理方式。
 - 14、提供 Syslog 功能(或無線控制器提供)。
 - 15、具備 NTP 或 SNTP 校時能力。
 - 16、AP 具備 Multiple Basic Service Set ID、Block Intra SSID traffic、Isolation、Deny Intra-VLAN 功能**或同等功能**，可提供無線網路使用者上網區隔功能，可限制無線使用者無法透過無線網路互相連線。
 - 17、支援韌體更新功能，並能透過 controller 全面佈署更新。

18、無線基地台(AP)離線，需能由其他設備或由控制器發送告警 Email 或 Line。

19、可以滿足單一班級使用一個基地台，同時進行 5G 即時串流存取 1080P 品質影片(以各家 Youtube Live 新聞台測試)可穩定播放 40 台以上。使用 2.4G 即時串流存取 720P 品質影片(以各家 Youtube Live 新聞台測試)可穩定播放 20 台以上。

二、無線網路使用者認證伺服器、智慧網管及無線網路管理平台：

(一)建置無線網路使用者認證伺服器、無線網路管理控制平台及無線網路使用者認證 log 伺服器。須能收容無線載具設備 MAC，提供相關上網設備管理者登入認證，並保存使用者 log 供稽核使用。

(二)智慧網管系統需能納管本案建置及現存學校之所有支援 SNMP 設備。管理功能需包含讓學校組長可控制交換器與基地台等設備進行 Vlan 調整、設備重啟、通訊埠介面之開關、設定檔備分等管理功能。須提供即時分析數據統計使用者相關上網行為及相關應用分析(可依據 Src ip、Dst ip、Protocol、Dst port、Session、Bytes、Bandwidth、載具設備、無線登入使用者等做整體資料分析)，智慧網管系統需收納及管理本案及現有校園所有設備。交貨時需完成相關設備及功能設定，軟硬體由廠商提供。

(三)須提供教育局對外流量統計之獨立精緻公開網站，範本請參考(<https://mrtg.tp2rc.tanet.edu.tw/netflow/>)，提供各校流量統計、即時無線網路控制器使用相關數據(AP 存活數量、AP 故障數量、使用者人數)、無線網路連結方式說明、eduroam 漫遊檢測連結等資訊，提供統計使用者相關上網行為及親師生系統內相關網站之相關應用分析。並同時提供前述資料至教育局指定分析平臺。

(四)無線網路使用者認證伺服器：

1、符合 IETF 標準協定 RFC2865 及 RFC2866 之 RADIUS/AAA (認證 Authentication、授權 Authorization、計費 Accounting) 伺服器。

2、支援 LDAP、RADIUS 等外部帳號/密碼資料庫。

3、支援以下認證模式：PAP, CHAP, MS-CHAP, MS-CHAPv2, PEAP, EAP-TLS。

4、提供 RADIUS Proxy 功能，與外部合作營運業者整合使用者帳號漫遊機制。依據 Realm 將認證請求導向所屬 RADIUS Server，或接受外部 RADIUS Server 的漫遊認證請求。可支援 TANet 無

線網路漫遊交換中心無線漫遊機制。

- 5、需提供高可用性規劃，如規劃採「非專用硬體設備以達成本項次功能者」，仍需提供伺服器及取得授權之相關作業系統與軟體。
 - 6、需可依照教育局需求自動化匯入帳號密碼。
 - 7、可與現有帳號密碼系統整合(如 LDAP、Radius、AD 等)，直接使用外部帳號系統，或採定期同步帳號密碼方式。可依據各校組長身分別進行登入管理。
 - 8、系統需具備援架構、可平行擴充、單一管理介面及 Cluster 叢集架構。
 - 9、提供本案及全市相關設備使用者相關認證系統，功能需涵蓋轉移現有系統線上已使用中之相關功能，同時須能納管全市設備認證功能。
 - 10、相關建置所需之軟硬體由廠商提供。
 - 11、須依據管理者需求提供使用者認證除錯及 log 分析查找 GUI 介面。
- (五)提供網頁集中式認證功能：提供網頁認證(Web Captive Portal)方式，並提供客製化自訂登入頁面能力，身份驗證過程必須使用加密連線(HTTPS)，以避免帳號與通行碼資訊外洩。
- (六)無線網路管理平台：無線網路接取基地台管理收容設備，各校組長可透過本案建置之認證系統以管理者身分認證登入後管控各自學校之無線控制器。可採用中央控管之無線網路控制器，或各學校端佈建分散式小型控制器或閘道器，或混合模式皆可，各投標廠商可提出最有利之規畫，惟相關管理功能，必須符合以下規範，特定廠商控制器或軟體工具無法達到以下功能要求時，須客製化管理軟體達成。
- 1、提供資料加密之 IEEE 802.1x/PEAP 或 IEEE 802.1x/TTLS、WPA、WPA2 等認證機制。
 - 2、如為中央控管架構須提供 6,500 部以上無線網路接取基地台之管理能力，並可擴充至 13,000 部以上，以符合未來擴充需求。如為分散式控制器架構，每台學校控制器授權數須滿足各學校 AP 數量需求，且各校加總後須提供 6,500 部以上無線網路接取基地台之管理能力，並可擴充至 13,000 部以上，以符合未來擴充需求。

3、中央控管架構於合約保固到期後，本案基地台使用相關授權在控制器硬體故障時，需能搬移授權數至虛擬主機或是替代硬體設備，不得重複收取基地台授權費用，替代硬體設備採購費用請於價格分析表載明。採雲端建置方案請提供原廠共同履約保證，並提供合約期滿後使用授權費用報價。合約期滿後，五年授權及相關維運費用，需低於原案各項設備採購金額 10%。

4、針對 AP 離線及故障需主動發出告警 E-mail，維運廠商須主動發現問題，進行維修還原。

5、可以顯示分析載具連線狀態。包含載具 mac、ip 資訊、認證狀態、目前連線之 AP、連線訊號品質、傳輸速率等相關資訊。

三、核心封包交換功能之 L3 Switch 交換器或核心封包交換功能之防火牆(二擇一) **【建議具備以下功能、標準或同等品】**

(一)須提供 24 個(含)以上之 1GE RJ45 連接埠及 4 個(含)以上之 10GE SFP+ 連接埠，兩個 1G 單模光纖埠。連接第二層交換器 Gbic 依現場實際線路速率提供。

(二)光纖埠須滿足主機房二層架構 10G 光纖及副控 UTP uplink 線路需收容至 L3switch 之需求數量。設備至少 315 台，得標廠商須按照建置場所埠數需求，提供存取埠數量合適數量的交換器，教育局可依校園實際需求，於總價內彈性調整設備數量。

(三)具備靜態路由能力(Static Route)，政策式路由(Policy-Based Route)以及 OSPF 等動態路由功能。

(四)需設計出口兩條 WAN 線路之路由控制、高可用性架構、Route Failover (容錯移轉)及線路流量平衡控制之解決方案。

(五)本專案設備整體架構，需支援 Local DHCP 派發各校全數 vlan ip。正常時 forwarding 中央 dhcp server。發生故障時，可由學校端 DHCP 派發取得 ip。

(六)須依據局端管理者需求定時設定變更動態 ip 黑名單及限制特定 port service 功能。

(七)具備簡單網路管理協定版本 SNMP v3 (RFC 2576)管理能力，提供 SNMP trap 能力，可指定特定事件發生時，由設備主動通知管理系統。

四、有網管之超高速乙太網路供電或低噪音型無供電型交換器 (L2 switch PoE): **【建議具備以下功能、標準或同等品】**

(一)可透過本案建置之認證系統以管理者身分認證登入後管控各自學校之交換器。

- (二)本案至少須提供超高速乙太網路交換器，須按照建置場所埠數需求及室內低噪音需求提供，提供總數說明如下：
- 1、48ports 以上，PoE 邊際交換器(L2 switch PoE)至少 1800 台。
 - 2、48Ports 以上，無風扇或低噪音邊際交換器至少 1000 台。
 - 3、24Ports 以上，無風扇或低噪音邊際交換器至少 1200 台。
 - 4、設備規格具備 PoE 及無 PoE 交換器須提供單價分析，教育局可依校園實際需求，於總價內彈性調整設備安裝數量。(備註：1 台 48ports 以上，PoE 邊際交換器可換成 2 台 24Ports 以上，無風扇或低噪音邊際交換器；3 台 48ports 以上，PoE 邊際交換器可換成 5 台 48Ports 以上，無風扇或低噪音邊際交換器，型號之間數量變動時，廠商須提供數量換算比例。)
- (三)新設備需調整集中收容校園舊有 L2 設備線路(調整後新設備 48ports 優先插滿為原則)，每台交換器需更新機櫃內連線交換器之資訊插座(模組、面板、與 Keystone 或更新端點水晶接頭)，統一管控教室網點。新設備需調整為副控第一台直連主控室交換器；同機櫃交換器間之短跳線(光纖或 UTP 線)線路需進行更新。
- (四)交換器(L2 switch PoE) 48 ports，單一交換器提供 48 個以上 100/1000Base-T 以上連接埠，具備跳線自動偵測(Auto-MDIX)及自動調速能力(IEEE 802.3x)，須具備乙太網路供電標準 IEEE 802.3af 及 802.3at 之供電能力，可用總供電率規定(370W)以上。
- (五)單一交換器至少提供 2 埠以上之上行埠，並至少提供 2 個(單模)10G GBIC (須免費提供堆疊線路及模組)及副控制室內交換器間連接線材(預設使用單模光纖連接)，uplink 連接 L3 交換器 Gbic 依現場實際線路速率提供。每台 10G gbic 須提供足夠數量滿足現場需求。
- (六)專案規畫需滿足每個副控機櫃，均具備提供適當數量的 port 供電能力，滿足 PoE 設備供電需求。
- (七)提供無阻塞(Non-Blocking)及線速(Wire Speed)交換能力。
- (八)具備 IEEE 802.1D/IEEE 802.1s/IEEE 802.1w 協定能力以避免網路迴圈。
- (九)具備 IEEE 802.1Q 虛擬區域網路協定。
- (十)具備簡單網路管理協定版本 SNMP v1, v2c, v3。
- (十一)具備 IGMP snooping 功能。
- (十二)提供 LLDP 功能，可自動探索網路鄰近其它設備。
- (十三)具備 802.1x Port-Base 使用者身分驗證協定。

- (十四)提供 IEEE 802.3ad 鏈路聚合能力，可合併多埠為單一邏輯連結埠，以提供更大的頻寬及線路容錯能力。
- (十五)提供 Port Mirroring 功能，可支援 1 對 1 或多對 1 mirroring。
- (十六)第二層實體位址表容量至少 8,000 筆。
- (十七)提供 WEB UI 及 CLI 二種操作模式，遠端操作須提供加密連線能力(HTTPS/SSH)。
- (十八)符合標準 19 吋機架式規格(附掛耳)，設備須能完整放置現有校園機櫃中。

柒、 施工規範：

一、校園副控交換器施工建置規則：

- (一) 同品牌交換器需建立 Stack。
- (二) port 須集中收容。
- (三) 如交換器顯示舊線路連線品質未達 1G，須重新製做線路兩端接點並測通。
- (四) 機櫃內線路使用之舊面板更新(若學校不願使用跳線面板 (Patch Panel) 則重壓水晶接頭)。
- (五) 本案設置新線路所進之副控機櫃應循計畫目標改善現有副控環境品質，於機櫃內使用面板 (Patch Panel) 之學校統一收容新舊線路，並於更新面板時，以空格面板搭配獨立模組 (Keystone) 形式配置，避免使用一體成型面板以簡化日後管理維護作業且避免產生因網路線芯退絞距離過長影響連線品質之情形。
- (六) 空面板 (Patch Panel) 上選用之資訊模組 (Keystone) 需至少以三種不同顏色模組區隔班級教室、無線網路以及通往上層之 Up Link 以利辨識，並於施工完成後於各副控機櫃內預留一組(各色一個)該機櫃內使用之資訊模組供故障替換。
- (七) 線路收容完成之機櫃需在面板 (Patch Panel) 上以標籤機打印黏貼線材對應之端點編號(如教室編號、設備編號或 IP 尾碼)，或依各校組長要求之方式打印標示內容，未使用面板之學校則應將標籤黏貼牢固於線材上。
- (八) 本案所需從網路端點到進設備端所需之短跳線(Patch Cord)均須使用工廠壓制線材，不使用人工壓線。
- (九) 必須提供室內無風扇 24ports 無 PoE、48ports 無 PoE(價格需優惠折算數量) 或是低噪音 48ports 以上 PoE，並提供無風扇 L2 設備供選擇。

- (十) 10G gbic 及 1G gbic 每台須滿足現場現況，本專案須提供足夠數量。
- (十一) 交換器長度須能放入機櫃。必要時須配合組長變更現有設備移動、安裝及配置。
- (十二) 本案是整體校園設備安裝配置改善。須通盤考量整體校園設備放置。因此建置期長達一年半。請配合各校組長逐校進行新舊設備清查、分析最有利之安置及優化校園整體架構。

二、無線基地台線路施工建置規則：

(一) 通則：

- 1、本案為學校端大樓管道與配線系統工程，應適合各種網路拓樸架構。
- 2、本案施工人員均需著得標廠商之施工背心或配戴識別證。
- 3、施工人員，均不得擅自更改工程內容，對本案之任何意見請向廠商之監工聯絡人反應。
- 4、任何工程變更，均需呈報學校端資訊組長及新北市政府教育局。經核准後，方可進行，以免違反合約而影響工程驗收。
- 5、得標廠商工程人員進入學校施工時，必需遵守學校校園安全及資訊安全等各項規定。
- 6、工程材料需按校方指定位置整齊擺放。
- 7、廠商得標後於啟動會議開始、施工期間及運作初期（驗收完後六個月內），需安排專案駐教育局助理一名，協助跨專案設備間介接設定、本案工程施作相關資料整理及專案客服聯絡窗口。
- 8、新 AP 安裝附近舊 AP 干擾源之排除，廠商需協助舊 AP 之拆除移置，並提供 5M 跳線線材及壓條。請依各校實際狀況進行干擾排除，達成專案建置目標。
- 9、配合防疫政策，施工人員入校後依校方規定量測體溫、手部消毒，入校後全程配戴口罩。

(二) 工程範圍

- 1、得標廠商應詳細閱讀計算瞭解工程範圍。包括完成本工程所需要之人力、工程機具、設備動力及臨時設施、完工標示以及材料、配件等之全部。
- 2、管路標示，通訊插座編號標示需清楚且易懂(包含原舊線維護編號標示)。

- 3、配線箱、配管及一切附件之施工，均應符合電工法規之規定，除應加必要之膠套外，並均編號標示。
- 4、完工後之現場清潔整理及完工測試。
- 5、所有構件應在攝氏-10°C至 60°C的溫度範圍內可靠的運行。
- 6、資訊插座應確實固定。設置於壁面、天花板之資訊插座應確實固定鎖上螺絲，有用戶可見之標識(須為防水耐用、機器打印之標示)。
- 7、每個設備機架應分別進行連結。
- 8、對佈線中每個構成元件，通道，空間，場所，位置均應易於識別每根電纜。
- 9、配線架、接點，均應有指定統一的標示符號(如名稱，顏色，數量或字符)。
- 10、電纜兩端應有明確的標示，依市網規定統一規則標示。
- 11、佈線的管理記錄應予保存，用作依據的驗收測試結果也應保存。
- 12、因施工地點多雨潮濕，走廊之外或會受日曬雨淋部分需採用 PVC 硬管被覆線路。若採可耐強酸強鹼、抗日曬及紫外線原料材質之被覆管，必須書面清楚說明原因，並經學校端資訊組長核章同意。

(三) 管線施工要求規範

1、通則：

- (1) 所有配管、線、槽及附配件，應整齊置放或架設，並確實連接固定，配管使用單邊夾或雙邊夾採螺絲固定。
- (2) 所有雙絞線之壓接，符合規格之壓接工具壓接，不採用簡易壓接或不合格之工具壓接。
- (3) 利用大樓的垂直管道間及樓層的天花板，作為管線佈放之處，避免影響大樓美觀，並維持室內高雅格調。
- (4) 管道施工標準，於室內部份應依照經濟部頒佈之屋內線路裝置規則」，於室外部份應依照於經濟部頒佈之「屋外線路裝置規則」。

2、配線：

- (1) 各網路線路須以水平或垂直佈放 Cat.6 以上無遮蔽式雙絞線(簡稱 UTP)。
- (2) 大樓所有水平配線皆集中至電腦機房及各樓層副控點。
- (3) 預埋管線:宜採用 PVC 管或強化複合樹脂材料原料材質 CD 管。

- (4) 彎曲佈設超過 10M 需加裝拉線盒。
- (5) 彎管的角度需小於 90 度, 且不得多於兩個彎角彎管不得出現 S 形。
- (6) 彎管的彎曲半徑需大於 O.D. 的 6 倍, 管徑大於 50mm 時彎曲半徑需大於 O.D. 的 10 倍。
- (7) 壁掛式機架(櫃)宜安裝在適合操作的位置不低於 30CM。

3、幹管配線：

- (1) 纜線管道部份按平面圖所示或使用者需求固定排放整齊, 出線處以桌上型接線盒接續。
- (2) 所有配線自跳線架至房間出口無任何接點, 以確保訊號品質。
- (3) 纜線佈放位置應審慎考慮, 遠離電力線及日後維護方便等因素。
- (4) 纜線須與可能發生干擾之來源保持安全距離。
- (5) 訊號線與電源線不可置於同一管道內。
- (6) 網路線路皆須配置, 走廊之外、人員可碰觸處或會受日曬雨淋部分需採用 PVC 硬管被覆線路。強化複合樹脂材料原料材質 CD 管及如因特殊地形, 需採配其它管路材質, 必須書面清楚說明原因, 並經學校端資訊組長核章同意, 管內配線數量與管道截面積之比例, 需能滿足 EIA 569 所規範之規格, 配管一律需單邊夾或雙邊夾採螺絲固定配管。
- (7) 教室進線須全程配管包覆, 穿牆、門窗, 前後需單邊夾或雙邊夾採螺絲固定配管。
- (8) 教室資訊插座, 需實質螺絲固定。插座材質務必堅固耐用。

4、資訊用雙絞線(UTP)需符合 EIA/TIA TSB-36 Cat. 6 Twisted Pair Cable 標準規範如下：

- (1) 線徑：23 或 24AWG。
- (2) 最大互耦電容(Mutual Capacitance)：<3400pF/m。
- (3) 額定阻抗(Characteristic Impedance)：100 Ohm±15%。
- (4) 外被採用 FR-PVC 材質, 導體絕緣採用 HDPE 材質。
- (5) 安裝之系統產品皆可向下相容符合不同時期安裝之設備及系統傳輸。
- (6) 主件部分如纜線(Cable)、資訊插座(Keystone Jack)、跳線(Patch Cord) 需通過第三方認證機構認證測試通過 CAT. 6

之要求，並提供證書。(方可證明該產品等級之傳輸特性且相容於其他品牌之產品及設備)。

(7) 須符合下列國際標準 CAT. 6 之要求：

- A. ISO/IEC 11801。
- B. ANSI/TIA 568 C. 2。
- C. EN 50173。
- D. 為確保連線品質及產品整體性，包含光纜、光纖跳線、光纖收容箱、資訊插座、資訊面板、資訊盒、無遮蔽雙絞線、跳線面板、跳接線等，產品基本系統性能需通過國際第三方實驗室認證。

5、水平 4Pair 電纜安裝及施工

- (1) CAT. 6 UTP Cable 四對式無遮蔽雙絞線。
- (2) 芯線須為 4 對 23 或 24AWG 單芯裸銅線 銅導體外具有 HDPE 材質被覆絕緣，中心須使用十字型隔離設計有效降低各對線之間的串擾。
- (3) 芯線須為 4 對 23 或 24AWG 單芯裸銅線 銅導體外具有 HDPE 材質被覆絕緣，中心須使用十字型隔離設計有效降低各對線之間的串擾。
- (4) 剝線壓接後的裸露線芯及退絞距離控制在 1.3 公分(乙級術科標準)。
- (5) 如遇既設線路故障需修復時需使用資訊面板或模組連接，不得使用 UY 接續端子進行線路修復。
- (6) 線材須符合 ANSI/TIA 568C-2、ISO/IEC 11801 Class E、EN50173 標準，並須通過國際第三方實驗室(如 UL、3P、ETL 等)之 Cat. 6 的 4 或 6 個連接點 Channel 認證。
- (7) 外被覆外被為 PVC 被覆，耐燃測試(Flame Retardant)符合 IEC 60332-1。
- (8) 水平電纜的特性需符合以下之要求：
 - A. 特性最高可達 250MHz。
 - B. 阻抗特性為 100 Ohm±15%。
 - C. 導體 DCR：9.38 ohms/100m。
 - D. 電容失衡對接地：最大 340pF/100m。

6、CAT. 6 UTP Keystone Jack 資訊插座

(1) 資訊插座需符合 ANSI/TIA 568-C2 CAT. 6、ISO/IEC 11801 2nd class E、EN 50173-1: 2011、· IEC60603-7、IEC60352 標準並須通過國際第三方實驗室(如 UL、3P、ETL 等)之 Cat.6 元件認證。

7、建議施工方式及錯誤態樣圖說，詳如附件(邀標書 p.14-p.23)。

三、完成施工後需交付各校之交付設備及施作工程數量表、網路佈線圖、機櫃配置圖及跳線資料表、網路點位昇位圖、校園訊號涵蓋熱感圖、AP 及交換器 IP 分配表。

捌、教育訓練：

以各學校端網路管理人員及新北市政府教育局人員為對象，總參與人數 300 人，自驗收後於保固期內每年7 月至 9 月辦理，場地使用由新北市政府教育局教育研究發展中心提供，每次同時上課人數限制 90 人，講師、講義、教材及實機操作所需之網路設備由得標廠商提供，教育訓練內容至少須包括：校園無線網路架構、無線認證運作、VLAN 架構管理、本案設備之使用、設備運作狀態檢測、定期維護內容、網管系統使用。廠商需於企劃書中，詳列教育訓練規劃之場次、課程大綱、內容、參加人數、講師、使用之教材等。