115 年度區域網路中心年終成果基礎資料彙整表

桃園區域網路中心

（負責學校：國立中央大學）

115 年 12 月 02 日

目錄

壹、 基礎維運資料 1
貳、 網路管理 5
參、 資安服務 15
肆、 特色服務 22
伍、 年度基礎維運辦理情形及成效精進 38
附表 1：區網網路架構圖 42
附表 2：連線資訊詳細表 47

壹、基礎維運資料

一、本部補助經費與人力

區域網路中心經費使用(115年度)	1.教育部核定計畫金額：新臺幣 4,860,000 元 2.教育部補助計畫金額：新臺幣 3,600,000 元 3.區域網路中心自籌額：新臺幣 1,260,000 元，補助比率 74.07 %。 4.實際累計執行數(1月至 10 月)：新臺幣 4,378,253 元，執行率 82.75 %。
區域網路中心人力運作	專任： 3 人，兼任： 3 人。 其中包含教育部補助： 1.網路管理人員： 1 人，證照數： 0 張。 2.資安管理人員： 1 人，證照數： 2 張。 3.雲端管理人員： 1 人，證照數： 5 張。(無者免填)

二、本部補助經費使用情形與績效檢討。

說明:
1.請填寫本(115)年度(截至 10 月)之經費達成率。
2.檢討前 3 年度(112-114)達成率。(如有經費繳回，請簡述原因)。

年度	計畫經費(核定數)執行率	計畫補助金額執行率
112 年	99.99%	99.94%
113 年	99.36 %	99.12%
114 年	98.09%	97.42%
115 年	82.75%(至 10 月)	76.71%(至 10 月)

1.本中心積極推動計畫規劃項目，同時本撙節原則及落實經費管控確實執行計畫補助經費，112~113 年計畫核定經費、補助經費執行率均達 99%以上。114 年度因計畫人員調整，人事費有賸餘辦理繳回，故去年計畫核定經費、補助經費執行率略低於 99%。本(115)年度預計核定經費達成率為 100%。

2.依據教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點之規定，114 年度繳回人事費差額賸餘經費 92,862 元整，事因計畫專任人員一名於 5 月 1 日職位調整(轉任本單位契約雇用人員)，後經公開徵才等流程新進人員於 6 月 1 日到職，因人員學經歷差異及人員異動時間落差所致之經費賸餘。

三、本部補助貴區網中心之網管、資安及雲端人力等服務績效。

說明:

1.請填寫本年度(115)人事經費運作(人員配置及異動)情形。

2.檢討歷年度人事經費運作(人員異動因素；另如人事經費有繳回，請述明原因)。

1. 本計畫專任助理配置有三名，分別為負責網路管理、資訊安全、教育雲。其中二名人員穩定留任，於本計畫分別有逾 5 年及 14 年的經歷，故有助於提升工作效能並持續展現績效；去年有一名新進計畫人員，本單位積極培訓並強化其專業技能。

2. 依據教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點之規定，113 年與 114 年度分別繳回人事費賸餘經費 29,060 元、92,862 元整，皆為原計畫人員離職後新進人員學經歷差異及人員異動時間落差所致之經費賸餘。

網管人員(1 位)的任務
維護桃園區網網路正常連線, 線路異常排除
通訊網路設備管理
維運網路管理系統, DNS 及 WWW server 管理
機房及基礎環境(電力, 空調, 溫濕度, 消防設備)維護
辦理網路管理技術研討會, 臨時交辦事項

專任網管人員具體服務績效

115 年 01 月 進行區網機房設備異動及升級維護

115 年 02 月 區網中心 DNS 進行 OS 升級至 RockyLinux 備份與維護

115 年 03 月 區網中心設備季保養與維修紀錄維護更新

115 年 04 月 辦理桃園區域網路中心上半年度管理委員會議，進行第七屆傑出網管人員頒獎，邀請 2 位連線學校老師經驗分享。

115 年 05 月 Tanet400G 骨幹計畫進行端點學校線路清查

115 年 06 月 Tanet400G 骨幹計畫進行端點學校線路確認
115 年 07 月 區網中心設備季保養與維修紀錄維護更新
115 年 08 月 進行端點學校線路從 100G 骨幹切換至 Tanet400G 骨幹
115 年 09 月 連線單位的流量導入 NPB(網路流量分流器)
115 年 10 月 區網中心設備季保養與維修紀錄維護更新
115 年 10 月 進行連線學校滿意度調查與需要區網中心協助的事項
115 年 11 月 辦理桃園區域網路中心下半年度管理委員會議，進行第八屆傑出網管人員選拔，並邀請 2 位連線學校老師經驗分享及進行演講「從漏洞到入侵—校園資安事件與真實攻擊案例解析」

資安人員(1 位)的任務
資安通報審核及演練, 資安事件處理
異常流量 IP 偵測及處理
協助 ISO27001 資安認證, 個資保護系統維護
弱點掃描, 網頁檢測及追蹤處理
辦理資安研討會, 臨時交辦事項

專任資安人員具體服務績效

115 年 01 月 配合連線學校做資安內部稽核，擔任稽核人員
115 年 02 月 區網資安關懷重複開單
115 年 03 月 辦理區網弱點資安檢測服務，提供連線學校申請系統弱掃及網站弱掃
115 年 04 月 辦理離島(連江縣教育網路中心)教育訓練及相關行政準備事項
115 年 05 月 區網資安關懷重複開單追蹤並回覆處理情形
115 年 06 月 區網中心連線學校連絡人名單維護更新
115 年 07 月 配合辦理資安通報審核及演練，通知所有連線學校完成聯絡人資料更新
115 年 08 月 區網資安關懷重複開單
115 年 09 月 辦理弱點資安檢測服務，提供連線學校申請系統弱掃及網頁弱掃
115 年 10 月 辦理區網中心教育訓練課程，供連線學校老師報名上課並提供時數及研習證明
115 年 10 月 統計並彙整連線學校滿意度調查

雲端管理人員(1 位)的任務
配合教育部資安政策，定期修改防火牆相關設定

協助臨時性防火牆調度支援教育部，以及備用機器歸還事宜
維護北區雲端資料中心儲存空間、網路設備、運算主機正常運作，並處理異常排除
建置北區雲端資料中心遠端連線設備權限設定並定期更新
協助連線單位處理雲端服務相關問題，臨時交辦事項

專任雲端管理人員具體服務績效

115 年 01 月 教育雲 VC 憑證更新
115 年 02 月 教育雲廠商協助處理 VC 無法登入帳號問題
115 年 03 月 VMWARE 中 ESXi 主機紫屏問題修復
115 年 03 月 提供北區教育雲 IDC 機房有關教育雲相關設備財產
115 年 03 月 教育雲主機 iLO NAND Flash 故障維護
115 年 08 月 整理並檢視教育雲設備清單
115 年 08 月 教育雲防火牆更新並核對教育雲設備清單
115 年 09 月 教育雲機台硬碟陣列電池更換

四、116 年度經費預估與人力營運規劃。

說明: 如各項人力超過 2 位以上，請說明分工、原因及必要性。

區域網路中心經費(116 年度)	1. 預計申請教育部補助經費：新臺幣 3,600,000 元 2. 預計區域網路中心自籌額：新臺幣 1,260,000 元。
區域網路中心人力運作	專任：共 3 人，兼任：共 3 人。 其中包含教育部補助： 1. 基礎維運(網管)人員：1 人，證照數：0 張。 2. 基礎維運(資安)人員：1 人，證照數：2 張。 3. 教育雲管理人員：1 人，證照數：5 張。 4. 雲端(CDN)管理人員:0 人，證照數：0 張。

人力異動說明：

本中心因 115 年共 2 名資深人員(兼任)退休，轉調 1 名無網管經驗人員(兼任)，116 年度計畫人力調整為 6 人(減少 1 人)。為使業務順利銜接，本中心預計於 116 年 06 月前完成網路維運、資安通報審核、弱點掃描、異地備援及 DNS 與 eduroam 等基礎教育訓練，並由現職人員帶領新進人員實際參與各項維運作業。各項業務均設置主要負責人及代理人，避免單一人力負擔過重，確保各項服務不因人員異動而中斷。

貳、網路管理

一、區域網路中心連線資訊彙整表

	項目		縣(市)教育網中心	大專校院	高中職校	國中小學	非學校之連線單位(不含 ISP)	總計
(1)下游連線學校或連線單位數統計	連線學校(單位)數		3	16	19		1	連線單位總數：39
	連線單位比例		7.7%	41%	48.7%	%	2.6%	註：單位數 / 總數
(2)連線頻寬與電路數統計	專線(非光纖)							
	光纖	10M(不含)以下						
		10M(含)以上 100M(不含)以下						
		100M(含)以上 500M(不含)以下		1	7		1	9
		500M(含)以上 1G(不含)以下		3	11			14
		1G(含)以上 10G(不含)以下	2	7	1			10
		10G(含)以上	1	5				6
	其他(如 ADSL 等)							
	連線電路小計		3	16	19		1	39
	連線頻寬合計(電路實際租用頻寬加總)		87G	61.7G	7.8G		0.1G	連線頻寬總計：156.6G
	連線頻寬比率		55.6%	39.4%	4.9%	%	0.1%	請加總電路實際租用頻寬/總計頻寬

(3)連線縣(市)教育網路中心	縣(市)教育網路中心	連線頻寬		合計
	1. 桃園市 教育網路中心	連線頻寬(遠傳)	40G	80G

			連線頻寬(中華)	40G	
	2.	連江 教育網路中心	連線頻寬(遠傳)		2G
			連線頻寬(中華)	2G	
	3.	金門 教育網路中心	連線頻寬(遠傳)		5G
			連線頻寬(中華)	5G	

(4) 非學校之連線單位(不含 ISP)		連線單位名稱	連線頻寬	備註
	1.	國家原子能科技研究院	100M	
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			

(5) 連線 TANet		主節點名稱	連線頻寬	備註
	1.	新竹 主節點	800G	
	2.	台北 主節點	800G	

(6) 其他線路		ISP 名稱(AS)	連線電路數	連線頻寬(合計)	備註
	1.	中華電信 Hinet(AS3456)	1	10G	
	2.	新世紀資通 Seednet(AS4780)	1	1G	
	3.	新世紀資通 NCIC(AS9919)	1	100M	
	4.	中嘉和網 KBT(AS9461)	1	1G	
	5.	台灣固網 TFN(AS9964)	1	1G	
	6.	GGC server	1	10G	
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				

(7) 補充說明：	
(8) 連線資訊	請依附表「學校/單位連線資訊詳細表」格式填附

二、請詳述貴中心之網路連線、網管策略及具體辦理事項

說明:

1.115 年度網路管理維運具體辦理事項。

2.116 年度網路管理營運方針。

(一)115 年度網路管理維運具體辦理事項

1. 整合監測系統結合即時告警

桃園區網為隨時監測區網及連線學校的網路設備和資源，即時接獲資安事件通報及處理，隨時掌控網路服務是否正常，建置整合監測系統結合即時告警。網路及設備監測使用 Zabbix 監測系統區網 Cisco 8608 核心路由器對學校的網路介面狀態及流量， 監測連線學校的對外 WAN IP 狀態及重要主機伺服器狀態，並以 telegram 即時通知警示訊息給所有連線學校夥伴，請參見圖 1。



圖 1. 2026/10/26 telegram 即時警示桃園區網主節點光纜中斷

2.積極導入 IPv6

區網連線學校均已啟用 IPv6 基礎環境，114 年並於區網第 75、76 次管理會議中加強宣導強調 IPv6 具備更高效能與資安優勢，有助強化校園網路基礎建設，提升未來智慧應用發展潛力，請各連線學校啟用更多的 v6 應用服務。

■109 年協助 4 所學校導入 IPv6

■110 年協助 4 所學校完成 IPv6

■111 年協助 6 所高中導入 IPv6。
■112 年協助永平工商、世紀綠能工商、懷恩高中、至善高中等 4 所高中導入 IPv6。
■113 年協助方曙高中完成導入 IPv6。已完成所有連線學校導入 IPv6。

連線單位	單位數	完成 IPv6 單位數	完成 IPv6 比率
縣市網中心	3	3	100%
大專院校	16	16	100%
高中職	19	19	100%
總計	38	38	100%

3.積極協助大專院校 DNS bind 版本更新

桃園區網請連線學校提供作業系統版本，由區網中心提供明確的 bind 升級指令步驟，協助 step by step 完成升級。對於不熟悉 bind 編譯升級，或擔心影響正在上線的 DNS 服務的學校，由桃園區網中心遠端連線協助編譯安裝。

連線單位	單位數	DNS 已更新
縣市網中心	3	3
大專院校	16	16
高中職	19	全部向上集中

4. 協助連線學校線路調整及頻寬提升作業

■ 114 年 1 月協助健行科技大學頻寬由 1G 提升至 10G。
■ 114 年協助金門縣網中心網路架構盤點，請參見圖 2，並進行多次網路架構精簡討論會議後，於 114 年 7 月 9 日協助金門縣網進行網路架構精簡作業，將金門中小學端原接到 CISCO 6807 路由器上，直連 Juniper MX480 路由器，將下游學校三層架構式簡化成兩層式架構。精簡後效益為去除不必要路由，網路回應時間縮短，也更容易清查排除金門中小學第一線網路問題。
■ 114 年 9 月協助元智大學更換該校放置區網的 switch。

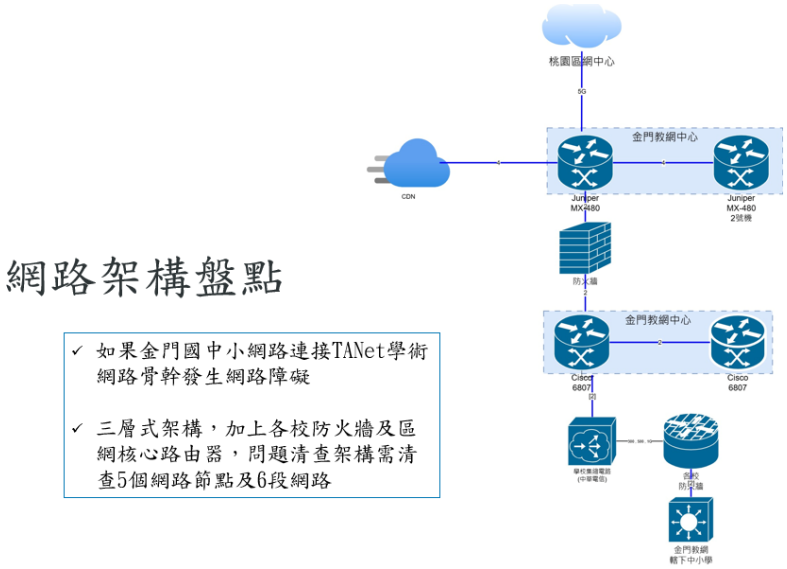


圖 2. 協助金門教網中心網路架構盤點及架構精簡作業建議

5.管理委員會每半年召開一次，並輪流到各連線學校開會，達到觀摩交流之目的

(1) 桃園區網第 77 次管理會議於 115 年 4 月 30 日在中央警察大學舉辦，連線單位出席率 94%(現場人數+線上人數)，議程進行資安宣導及業務報告、第七屆傑出網管人員頒獎、健行科技大學陳柏翰老師、世紀綠能工商林合彥主任於本次會議擔任經驗分享並邀請成功大學計算機與網路中心陳志正老師資安演講「網站情蒐與攻防應對實務」。請參見圖 3。



圖 3. 於中央警察大學辦理 77 次管理會議

(2) 桃園區網第 78 次管理會議於 11 月 5 日在銘傳大學桃園分校舉辦,連線單位出席率 92%(現場人數+線上人數)，議程進行資安宣導及業務報告、第八屆傑出網管人員選拔、新興高中林燦堂老師分享「網管的日常」、中央警察大學黃嘉宏老師分享「校況簡介及校園網路管理實務分享」並邀請政治大學電子計算機中心網路研發組陳志正老師資安演講「從漏洞到入侵—校園資安事件與真實攻擊案例解析」。請參見圖 4。



圖 4. 於銘傳大學桃園分校辦理 78 次管理會議

6.115 年 11 月 5 日舉辦第八屆桃園區網傑出網路管理人員選拔

為表揚致力於維護網路使用管理及數位學習具有貢獻之桃園區網各連線學校網路管理人員，自 108 年起桃園區網公開舉辦傑出網路管理人員選拔，合計已選拔八屆，共有 30 位辛苦致力網路管理的老師獲獎，並得到公開的鼓勵。

歷年得獎者包含 7 位縣市網同仁(連江縣網、金門縣網、桃園市網)，12 位大學網管同仁，7 位高中老師、4 位國中小學老師。

115 年度 11 月 5 日於第 78 次管理會議公開選拔投票，得獎人名單如下：

■中央大學 黃志弘老師
■幸福國小 陳振遠組長
■健行科大 陳柏翰老師

7.網路的障礙排除

(1) 桃園區網中心導入開源 Zabbix 自動監測系統，監測重要網路設備及線路，以確保網路及機房設備全年無休的正常運作。並透過桃園區網 LINE 群組，達成網路連線問題的即時通報與處理，網路攻擊訊息的即時通報與處理。

(2) 協助連線學校網路的障礙排除及諮詢，包含電話聯繫、email、LINE、Telegram，今年總計 82 件。

8.115 年協助金門縣網、連江縣網

(1) 115 年 5 月 17 日至 19 日赴連江縣國中小共 7 所，協助檢視網路防護力與佈署樹莓派網路監測設備。

(2) 115 年 8 月 28 日與臺灣學術網路暨區網縣市網輔導服務案計畫團隊，赴金門縣網及金門正義國小實地輔導，檢視網路連線架構、設備概況及網路管理機制、無線網路。

(3) 協助連江縣網防火牆阻擋 由桃園區網檢視連江縣網防火牆規則，優先針對有害流量在進入海底電纜前由桃園區網先阻隔，以提升海纜的效益。

(4) 協助金門縣網防火牆阻擋 由桃園區網檢視金門縣網防火牆規則，優先針對有害流量在進入海底電纜前由桃園區網先阻隔，以提升海纜的效益。

(5) 協助金門縣監測系統 Zabbix 設定與導入樹莓派

經由監測系統 Zabbix Server 導入樹莓派監測網路品質，藉由圖表查看歷史紀錄，可了解目前網路狀況，異常狀況發生時，透過 Zabbix Server 告警機制將資訊透過 Telegram、Mail 發送給金門縣網相關人員，以利快速排除網路異常狀況，減少因網路中斷導致無法教學問題。請參見圖 5。

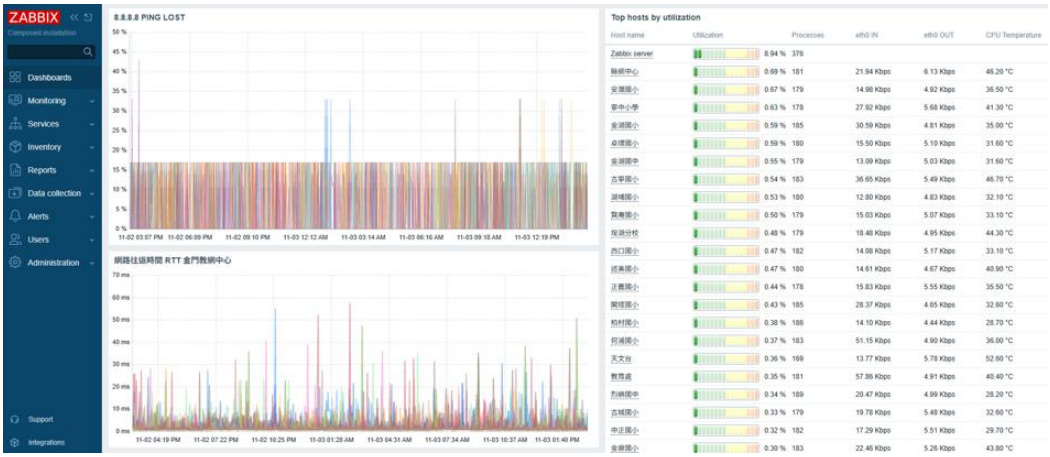


圖 5. 金門縣網 Zabbix Server 7x24 不間斷監測網路品質。

9. 導入 eduroam

(1) 113 年 10 月 17 日於桃園區網 74 次會議邀請兩位老師演講

■「eduroam 建置與導入」/ TANet 無線漫遊中心 張家倫老師

■「eduroam 無線漫遊向上集中導入」/ 六和高中 謝勝任老師

(2) 113 年 8 月提供桃園區網無線漫遊公版 VM 協助開南大學完成導入 eduroam。

(3) 113 年建置桃園區網無線漫遊向上集中伺服器，成為臺灣學術網路第一所提供無線漫遊向上集中的區網中心，114 年度已完成 91%連線學校完成 eduroam 向上集中，詳細作法及效益將在特色服務說明。

連線單位	單位數	已導入 eduroam	僅有 TANetRoaming	兩者皆無	完成 eduroam 建置比例
縣市網中心	3	3			100%
大專院校	14	13	1		92%
高中職	18	16		2	88%
總計	35	32	1	2	91%

* 統計數字已先扣除 2 所軍事院校及 1 所矯正學校因政策不允許無線漫遊。

10.區網中心 BCP 演練

為確保桃園區域網路中心關鍵業務遭受重大故障或災難事件而導致服務中斷時，能以迅速、有效的方法回復正常運作，115 年 10 月 14 日進行 BCP 演練。本次 BCP 演練係以兩個情境演練：

(1) 模擬機房環境因強烈颱風帶來持續豪雨，桃園區網中心所在校園排水溝遭掉落枝葉堵塞，雨水倒灌至機房，造成地板積水，機房漏水偵測及部分供電設備發出異常告警。機房冷氣亦因故障停止運轉，室內溫度持續上升，影響網路設備正常運作。

(2) 桃園區網團隊著手處理機房淹水及冷氣故障時，陸續接獲多所連線學校反映學術網路連線速度極度緩慢，部分服務無法正常使用。網管人員查核後，發現骨幹網路同時遭受 DDoS 攻擊，大量異常流量占用頻寬，團隊立即調派人員處理，並協調上游網路單位進行異常流量過濾及阻擋。請參見圖 6、圖 7。

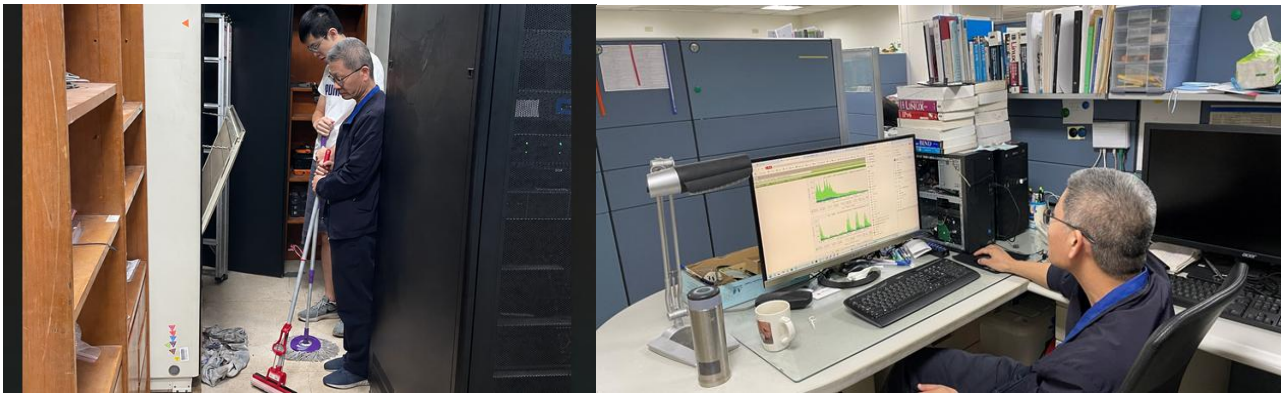


圖 6. 桃園區網 10 月 14 日 BCP 演練。

業務永續運作管理計畫演練活動紀錄

文件編號	NCU-ISMS-D-043	機密等級	限閱	版本	1.1

承辦人：
協辦單位：教育部資訊及科技教育司、教育機構資安通報回報平台
演練日期：115 年 10 月 14 日

計畫開始時間	09:00	計畫需要時間	3 小時 00 分
計畫結束時間	12:00	實際作業時間	2 小時 45 分

演練執行項目		執行程序 （實際演練過程之執行紀錄）	負責人	執行結果
1	發現災害情形	09:00 因強烈颱風帶來持續豪雨，桃園區網中心所在校園排水溝遭掉落枝葉堵塞，雨水倒灌至機房，造成地板積水，機房漏水偵測及部分供電設備發出異常告警。機房冷氣亦因故障停止運轉，室內溫度持續上升，影響網路設備正常運作。 桃園區網團隊著手處理機房淹水、供電異常及冷氣故障時，陸續接獲多所連線學校反映學術網路連線速度極度緩慢，部分服務無法正常使用。網管人員查核後，發現骨幹網路同時遭受 DDoS 攻擊，大量異常流量占用頻寬，團隊立即調派人員處理，並協調上游網路單位進行異常流量過濾及阻擋。	柯皓翔	演練開始

圖 7. 桃園區網 10 月 14 日 BCP 演練紀錄。

11.區網連線學校滿意度調查

115 年 10 月針對連線學校做滿意度調查，填寫問卷學校為 39 所。

■對於區網中心處理問題的速度與回應：非常滿意 86%，滿意 14%；

■對於區網中心整體服務：非常滿意 83.7%，滿意 16.3%。請參見圖 8。

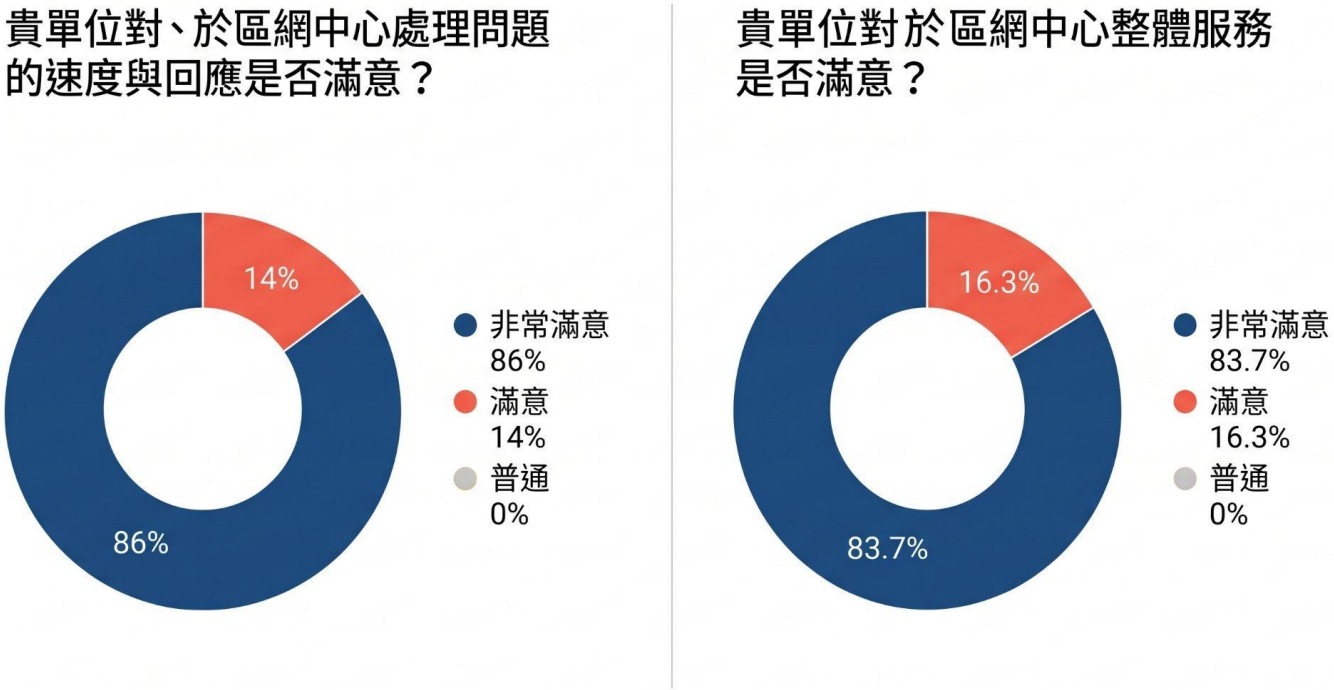


圖 8. 桃園區網滿意度調查。

12.400G 新世代教育學術研究骨幹網路機房施工

(1) TANet 新世代 400G 骨幹網路，114 年 10 月進度 400G 已可連通到三峽骨幹。

(2) 115 年 8 月進行端點學校的轉移，網路傳輸能力大幅提升。請參見圖 9。

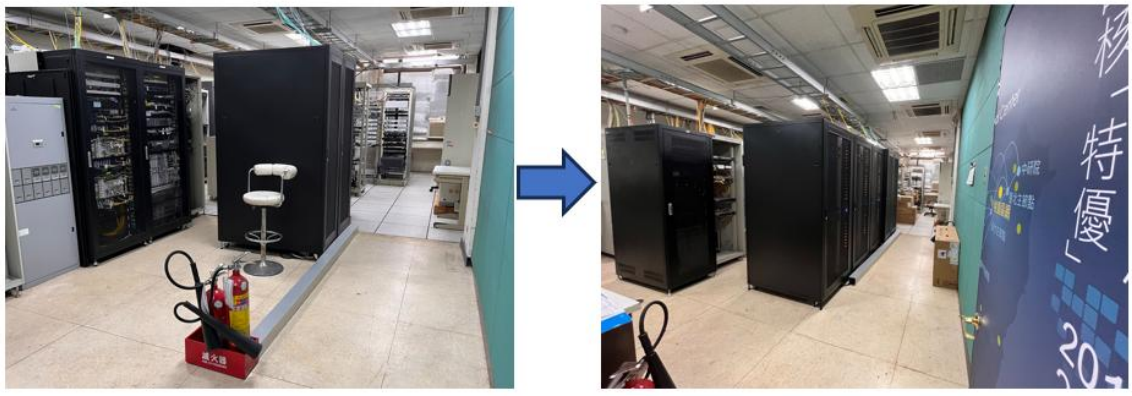


圖 9. 桃園區網機房 400G 施工前後

(二)116 年度網路管理營運方針

項次	116 年度營運方針	目標值
1	全年電路服務妥善率	99.99%
2	召開區域網路中心管理會議,邀請連線單位分享該校網路管理經驗。	召開 2 次會議，出席率 90%以上
3	辦理網路管理及資訊安全教育訓練,提升整體人員資安素質與網管技術。	辦理 7 場合計 350 人次參與。
4	協助連線學校進行弱點掃描、網站網頁檢測等資安服務	完成 35 所學校弱掃服務
5	提供離島縣市教育網路中心網路管理、資安研習、巡檢網路機房環境或技術支援服務。	實地服務 1 次(含)以上，並提供遠端技術支援
6	提供連線學校資安巡迴服務	3 所(含)以上
7	異地備援服務	啟用不可變快照，年度協助至少 3 所學校完成異地備援演練
8	統計網路監測異常事件之發現時間及障礙排除時間，並於管理委員會議提出分析報告。	每半年 1 次，全年 2 次

參、資安服務

一、區域網路中心資訊安全環境整備表

(1) 區域網路中心及連線學校資安事件緊急通報處理之效率及通報率。 (請向教育部資科司資安科窗口取得數據)	1. 資安責任等級：B（核定日期：108 年 7 月 24 日）。 2. 1、2 級資安事件處理： (1) 通報平均時數：0.21 小時。 (2) 應變處理平均時數：0 小時。 (3) 事件處理平均時數：0.79 小時。 (4) 通報完成率：100% 。 (5) 事件完成率：100% 。 3. 3、4 級資安事件通報： (1) 通報平均時數：無 小時。 (2) 應變處理平均時數：無 小時。 (3) 事件處理平均時數：無 小時。 (4) 通報完成率：無 。 (5) 事件完成率：無 。 資安事件通報審核平均時數：7.48 小時。
(2) 區域網路中心配合本部資安政策。 (請向教育部資科司資安科窗口取得數據)	1. 資通安全通報應變平台之所屬學校及單位的聯絡相關資訊完整度：100 %。 2. 區網網路中心依資通安全應執行事項: (1)是否符合防護縱深要求? ■是 □否 (2)是否符合稽核要求? ■是 □否 (3)符合資安專業證照人數：5 員 (4)維護之主要網站進行安全弱點檢測比率：100 %。

二、請詳述貴中心之資安服務、資安政策及具體辦理事項

說明:

1.115 年度資安服務維運具體辦理事項。
2.116 年度資安服務目標(實施措施)。

(一)115 年度資安服務維運具體辦理事項

1. 智慧資安事件即時通知平台

桃園區網自行開發建置智慧資安事件即時通知平台，於接收到教育機構資安事件單及資安預警事件時，使用智慧化 parsing 識別資安事件和相對應處理的連線學校，系統使用各校 CIDR 網段自動判別及傳送。請參見圖 10。

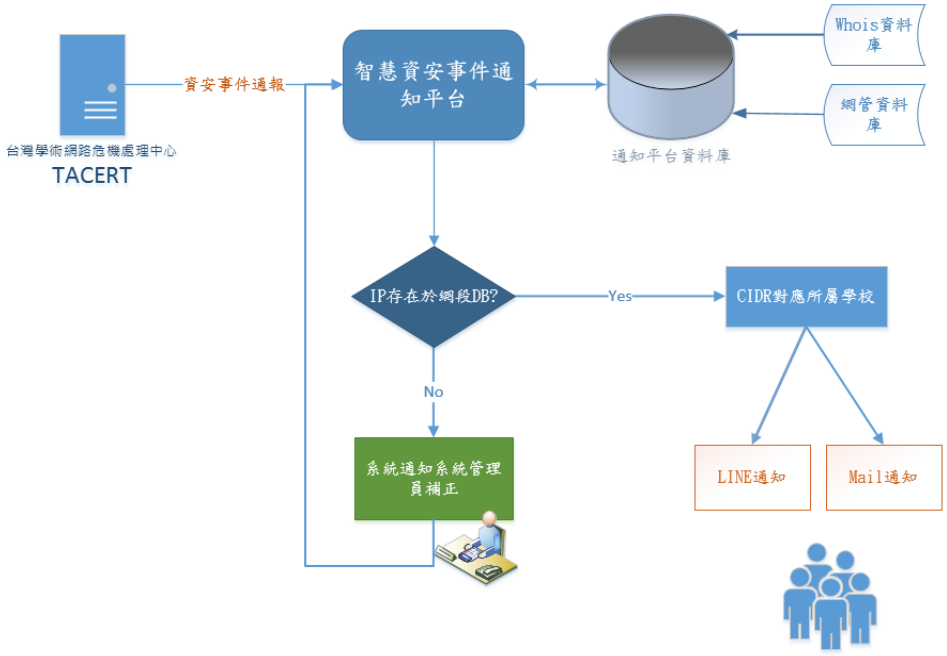


圖 10. 智慧資安事件即時通知平台處理流程圖

如果各校有建置校內一級單位、二級單位 CIDR 網段管理人員聯絡資料，系統可以靈活的直接通知到校內一級單位、二級單位管理人員。請參見圖 11。



圖 11. 智慧資安事件即時通知平台網段管理人員聯絡資料

完成資安單 IP 解析後，系統會即時利用電子郵件及 telegram 通知給區網連線學校，以加快應變處理速度。請參見圖 12。



圖 12. 智慧資安事件即時通知平台 telegram 即時發送資安事件單

2. 限制惡意網站接取

桃園區網高中職網路流量為限制惡意網站接取，均已導入教育部不當資訊防護系統而受到保護。桃園區網協助轄下各大專院校限制惡意網站的方式：

- 10 所大學採用 RPZ(Response Policy Zone)，讓遞歸解析器修改解析結果,從而阻止對特定主機的訪問。
- 8 所大學使用國家資通安全研究院惡意名單，以限制連接惡意網站。
- 3 所大學採用自訂黑名單。

桃園區網已開發自動化程式下載國家資通安全研究院最新威脅情資名單，並提供連線學校提出申請由桃園區網取得，並協助體育大學、長庚科大、長庚大學定時執行威脅情資名單下載。

3.資安網管巡迴服務

桃園區網中心自 111 年 6 月開始，每季接受一所連線學校申請資安網管巡迴服務，桃園區網中心實地到連線學校協助連線學校檢視資安防護能力，檢視網路架構及網路活動，提供連線學校資安改善建議並提供連線學校到點服務。執行資安巡迴服務同仁之專業證照如下:

ISO27001	ISO27701	CCNA
5 張	2 張	1 張

本年度至啟英高中、中正國中小、仁愛國小、介壽國中小、敬恆國中小、東莒國小、塘岐國小、

中山國中進行資安及網管巡迴服務

日期	學校	服務項目
2026/4/22	啟英高中	協助檢視防火牆及資安防護能力
2026/5/17	中正國中小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/17	仁愛國小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/17	介壽國中小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/18	敬恆國中小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/18	東莒國小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/19	塘岐國小	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力
2026/5/19	中山國中	部署智慧網路監測系統、協助檢視資安防護能力

4. 全面資安檢測服務

桃園區域網路中心每年提供 2 次（上半年及下半年）資安檢測服務，使用 Nessus Professional、HCL AppScan 做為檢測工具。區網皆會提供中高風險的改善建議，並定期追蹤申請單位是否針對弱點結果修正，修正後會再次以 OpenVAS 執行複掃以確保弱點是否已修復。並邀請相關資安講師教授實務：

- 112 年度開設「弱點掃描與檢測實務」、「如何看懂弱掃報告」、「網站應用程式常見弱點解析」等三門教育訓練，共 18 小時。
- 113 年度開設「系統與網站攻防演練」、「事件調查與分析實務」、 「滲透測試-從技術到實作」等三門教育訓練，共 18 小時。
- 114 年度開設「網站安全檢測實務」、「物聯網裝置檢測安全及修補實務」教育訓練，共 9 小時。藉由教育訓練著手，培訓連線學校夥伴如何修補主機弱點及網站漏洞。
- 115 年度開設「網站應用程式與安全檢測實務」教育訓練，共 6 小時。

系統弱掃概況：

- 系統弱掃工具：Nessus Professional
- 系統複掃工具：OpenVAS

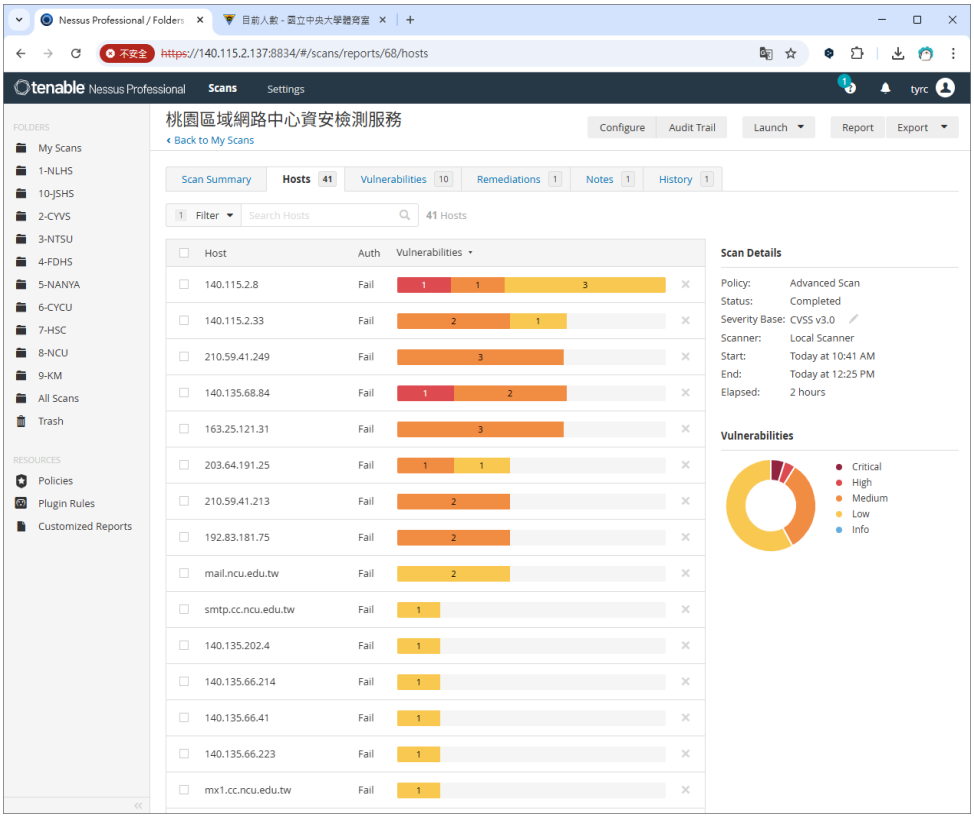


圖 13.初掃使用 Nessus Professional

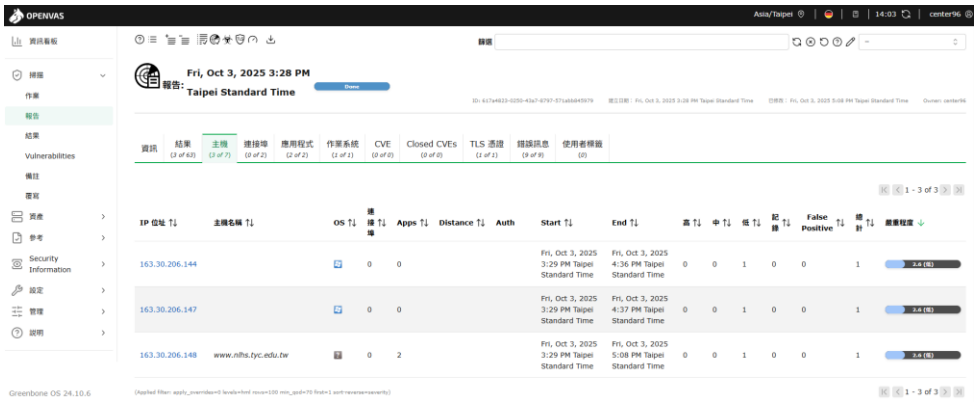


圖 14.複掃使用 OpenVAS

網頁檢測工具：

- 網站檢測工具：HCL AppScan
- 複掃工具: OpenVAS



圖 15.使用 HCL AppScan 進行網站弱掃

115 年度，全面對所有連線學校官網弱掃及個別申請弱掃共計 39 所學校，系統弱點掃瞄 4104 個主機，網頁弱點掃描 439 個網站。全面盤點各校弱點，有助於及早發現 SQL Injection、XSS、憑證問題、伺服器設定不當等常見風險，降低遭受攻擊的可能性。桃園區網弱掃會對每所學校提供弱點清單、風險等級說明與修補建議，使學校能據以改善資安與網站防護措施。對高風險弱點進行再掃描與追蹤，協助學校落實弱點修補並提升改善率。

詳細檢測數量清單請參見 https://www.tyrc.edu.tw/Security_check

5. 資安事件處理

桃園區網智慧資安事件處理平台，於接獲臺灣學術網路危機處理中心發送資安事件單及資安預警單，即時 telegram 及 email 轉送資安事件單及資安預警單給連線學校。若連線學校無法於 24 小時內處理資安通報應變，由桃園區網中心先阻絕問題 IP 位址連線，問題解決後，再放行該 IP。

年度	107	108	109	110	111	112	113	114	115
審核平均時數	2.04	0.829	0.87	0.96	0.5	0.48	0.82	0.3	7.48
事件處理平均時數	3.98	0.961	1.05	0.85	0.99	1.08	1.51	1.65	0.79
通報平均時數	3.95	0.96	0.05	0.06	0.06	0.08	0.07	0.15	0.21

6. ISO27001 認證

桃園區網中心(中央大學電算中心)自 2010 年取得 ISO27001 認證後，每年均依規定接受複查以保持證照有效性；114 年 4 月通過 ISO 27001:2022 重新驗證。轄下連線學校共有 16 個學校通過資安第

三方認證。

中央大學電算中心原有 26 張 ISO 27001:2013 LA、2 張 CISSP、7 張 CEH、3 張 CHFI、2 張 ECIH 及 3 張 CND 等行政院國家資通安全會報公告之專業資安證照。2023 年 10 月辦理 ISO27001:2022 LA 轉版課程後，目前已全面轉版為 ISO27001:2022 LA 證照。中心人員共取得 16 張資安職能證書，同仁努力透過教育訓練及自我學習以提升資安技術能力。

7. 個資保護驗證

中央大學於 106 年率先通過新版教育體系資通安全暨個人資料管理規範驗證，成為國內首批通過教育體系個人資料管理規範驗證學校之一。持續接受「教育機構資安驗證中心」稽核，以維持本校個人資料管理制度之有效性，115 年 3 月通過重新驗證。桃園區域網路中心提供之各項服務及填寫表單，皆依照教育體系資通安全暨個人資料管理規範執行

8. 教育訓練

多元化的教育訓練師資：師資之多元化，能以更多不同角度來闡釋資訊安全、網路管理及其他議題。以 108 年~115 年為例，共舉辦 64 場，師資廣邀區縣市網路中心夥伴、國家高速電腦中心、教育部計畫、科技部計畫成立之中心、資安協會、民間企業等。區網夥伴邀請過台北區網、台北第二區網、宜蘭區網、高屏澎區網、新竹縣網、花蓮區網等。

涵蓋多層面之訓練主題：以 108 年~115 年為例，訓練主題以資安實作 workshop 為主，課程分布資安、網路管理、系統管理，並將主題擴大至 AI、IoT。因應連線學校夥伴的需求，提供更多面向的講題，例如 ChatGPT 應用於網路安全、初探 Python AI 深度學習的第一堂課、自建同步視訊教學系統、Google+Arduino+Appinventor、IT 工作壓力的調適與舒壓課程等。

115 年舉辦的教育課程如下：

時間	主講人	課程名稱
115 年 03 月 19 日	蔡一郎 榮譽理事長 台灣數位安全聯盟	網站應用程式與安全檢測實務
115 年 04 月 09 日	辛文義 先生 米立方智慧科技 CEO	WireGuard VPN 基礎與應用實務
115 年 04 月 30 日	陳志正 老師 國立成功大學計算機與網路中心	網站情蒐與攻防應對實務
115 年 06 月 25 日	陳偉嵩 組長 亞洲大學資訊處網路維運組	資訊作業委外安全
115 年 07 月 23 日	邱顯智 資深講師 恆逸教育訓練中心	個人資訊安全：網路黑魔法防禦術——日常數位生活中的資安威脅辨識與防護實務

115 年 08 月 13 日	劉得民 理事長 中華民國網路封包分析協會	AI 應用於網路安全
115 年 10 月 15 日	資深顧問總監 藍郁青 Jessie Lan 台灣 IBM 首席 AI 科學家/資深顧問總監	新時代的 AI 軍團：IBM Bob 如何驅 AI 治理與創新
115 年 11 月 05 日	陳志正 老師 政治大學電子計算機中心網路研發組	從漏洞到入侵—校園資安事件與真實攻擊案例解析

(二)116 年度資安服務目標(實施措施)

1. 提供區域網路中心及連線學校網路實體環境資安防護機制，並全面對所有連線學校官網弱掃及申請學校進行主機系統弱點掃描，116 年度目標為 35 所(含)連線學校以上。
2. 配合教育部執行資安相關資通安全通報應變作業，並協助連線學校資安事件因應處理。資安事件通報審核平均時數減少 50%。
3. 協助連線學校檢視資安防護能力，提供每年 3 所連線學校資安網管巡迴服務及 1 次離島實地服務。
4. 為強化連線學校面對勒索病毒、地震、火災等不預期意外，業務仍能持續運行，116 年度於區網備份儲存啟用不可變快照功能，並完成 3 所連線學校異地備援演練。

肆、特色服務

請詳述說明貴中心服務推動特色、辦理成效。

說明:

1.115 年度服務特色辦理成效。

2.116 年未來創新服務目標與營運計畫規劃
(對 TANet 網路或資安管理有助益之特色服務)。

3.教育部其他計畫之服務或成果(無則免填)。

(一)115 年度服務特色辦理成效

桃園區網中心積極導入新技術並轉化為實際服務，多項創新服務均為 TANet 區網中心中首度推出，展現持續創新之成果。

特色服務	特色與成就
強化 AI 智慧助力	115 年強化人工智慧，統整各端點樹莓派數據運用 AI 智慧將前一天的大量數據

(2026)	資料進行分析，並將分析後的結果統整為前一天的總表，透過 Telegram 傳送至各資訊人員。
AI 智慧助力(2025)	114 年積極導入人工智慧，作為區網中心之智慧輔助平台。 第一，運用 AI 智慧分析大量網路監測資料，發掘資料背後之關鍵意義與潛在異常； 第二，導入 AI 智慧客服助理，以提升使用者服務效率與回應品質。
智慧網路效能監測(2025)	TANet 第一個建立大規模部署樹莓派結合 AI Gemini 智慧分析監測網路效能的區網中心。此模式大幅降低了監測成本，使網路中心能以有限資源建立完整的網路效能監測機制。
eduroam 無線漫遊向上集中(2024)	建置 eduroam 無線漫遊向上集中系統，成為 TANet 第一所提供無線漫遊向上集中的區網中心，旨在解決連線學校人力與經費不足難以自行建置的問題。相關系統之設計與導入經驗發表於 TANET2025
異地備援/備份系統(2023)	成為 TANet 第一所全面支援連線學校申請及使用異地備援服務的區域網路中心。相關建置經驗獲得 TANET2024 最佳論文獎。截至 115 年度，已累計有 51%的連線學校使用異地備援服務。
DNS 向上集中(2021)	主動協助全部 14 所私立高中職完成 DNS 向上集中作業，此舉減少了各校的維護人力和成本，並強化了 DNS 服務的安全性（啟用 RPZ、DNSSEC 功能）

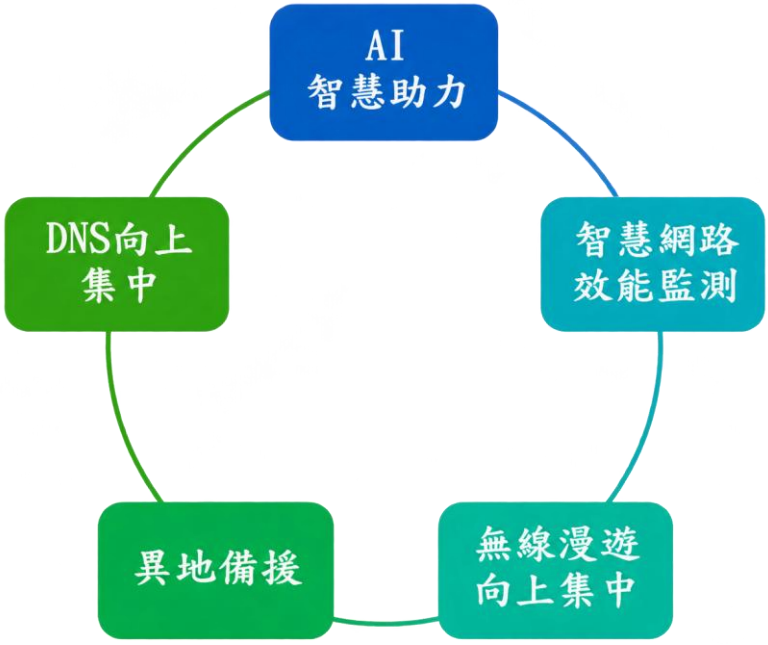


圖 16. 115 年度桃園區網特色服務

1. 強化 AI 智慧助力

桃園區網中心於 115 年特色服務導入強化 AI 智慧助力，藉由監測系統 Zabbix 彙整樹莓派監測數據，將前一天完整的監測數據經過彙整將彙整資訊透過 AI 分析產生重點報告，提交給相關人員，可藉由此報告更能了解前一天的網路品質。

2. AI 智慧助力(AI 智慧分析+AI 客服助理)

桃園區網中心於 114 年特色服務中積極導入人工智慧，作為區網中心之智慧輔助平台。該項創新可分為兩大方向：

第一，運用 AI 智慧分析大量網路監測資料，發掘資料背後之關鍵意義與潛在異常

第二，導入 AI 智慧客服助理，以提升使用者服務效率與回應品質。

詳細說明如下：

桃園區網中心過去使用 Zabbix 系統，已能監測多項網路指標，包括網路設備流量、封包速率（PPS）、Ping 及 SNMP 偵測結果等。然而在實務應用上，仍面臨兩項主要挑戰：

資料量龐大： Zabbix 每分鐘蒐集數百筆監測指標，需人工逐一比對分析，耗時且不易即時發現異常。

異常不明顯：部分問題並非立即觸發警示，而是趨勢逐漸偏移，例如延遲緩慢上升或流量週期出現異常變化。

為解決上述問題，桃園區網導入 AI Gemini 智慧分析，使系統能「理解」網路監測數據背後的意涵，協助進行自動化判讀與預警。

整體架構分為三個部分，請參見圖 17：

i. **Zabbix Server 資料蒐集**，Zabbix 部署於 Linux 主機，負責收集各網路節點及核心路由器之監測指標，涵蓋流量、封包速率、延遲及可用性等資訊。

ii. **資料前處理與整合**，透過 API 直接查詢 Zabbix 資料庫匯出關鍵數據，包括延遲（Ping）、封包傳送速率（In/Out PPS）、網頁反應時間等。

iii. **AI 模型分析（Gemini）**，使用 Google Gemini API 進行智慧分析。系統將整理後的監測資料以提示（Prompt）方式傳入模型。

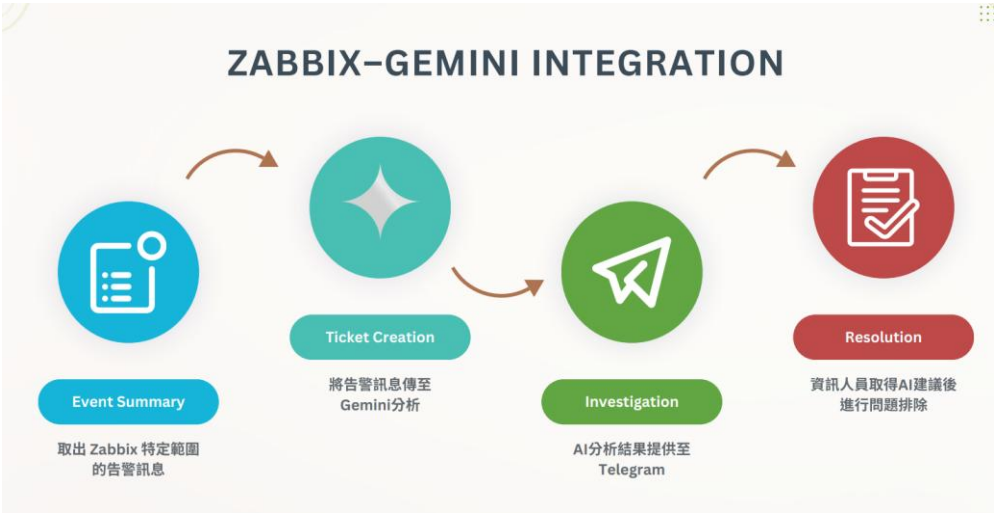


圖 17. Zabbix 結合 Gemini 分析大量網路監測數據

Gemini 會自動辨識數據變化趨勢，輸出自然語言報告，指出：是否出現流量異常或延遲異常，可能需檢查的節點位置。Gemini 分析過去一整天的網路偵測數據，以自然語言輸出對於部分網站有出現延遲的現象，最後並會提供具體的建議。實際以 2025 年 11 月 1 日 Gemini 分析案例參見圖 18，

被 AI 指出 RTT 接近閾值須關注的樹莓派為 TYRC_KEIC、TYRC_LYJH、TYRC_MATSU、TYRC_TYJH，分別為金門縣網、金門烈嶼國中、連江縣網、連江東引國中，此 4 個位置樹莓派均需透過海底電纜連接到桃園區網，相對本島之桃園地區，會有較高之網路回應時間。另外 AI 智慧分析指出許多 RTT 值很低的主機，其 HTTPS 回應時間卻很高。這表示問題可能不在於基礎網路的延遲，而是在於 HTTPS 伺服器端的處理、應用程式的響應速度，或是中間節點的瓶頸。

系統導入後，產生以下兩項顯著效益：

i. **早期預警能力提升**，AI 能根據歷史趨勢辨識潛在異常，於尚未觸發警示前即發現問題跡象，提升整體網路監控精準度。

ii. **分析效率大幅提升**，Gemini 生成自然語言分析報告，例如：「路由延遲異常，可能由 DNS 查詢延遲造成」，協助管理人員快速掌握異常原因，縮短人工判讀與比對圖表之速度。

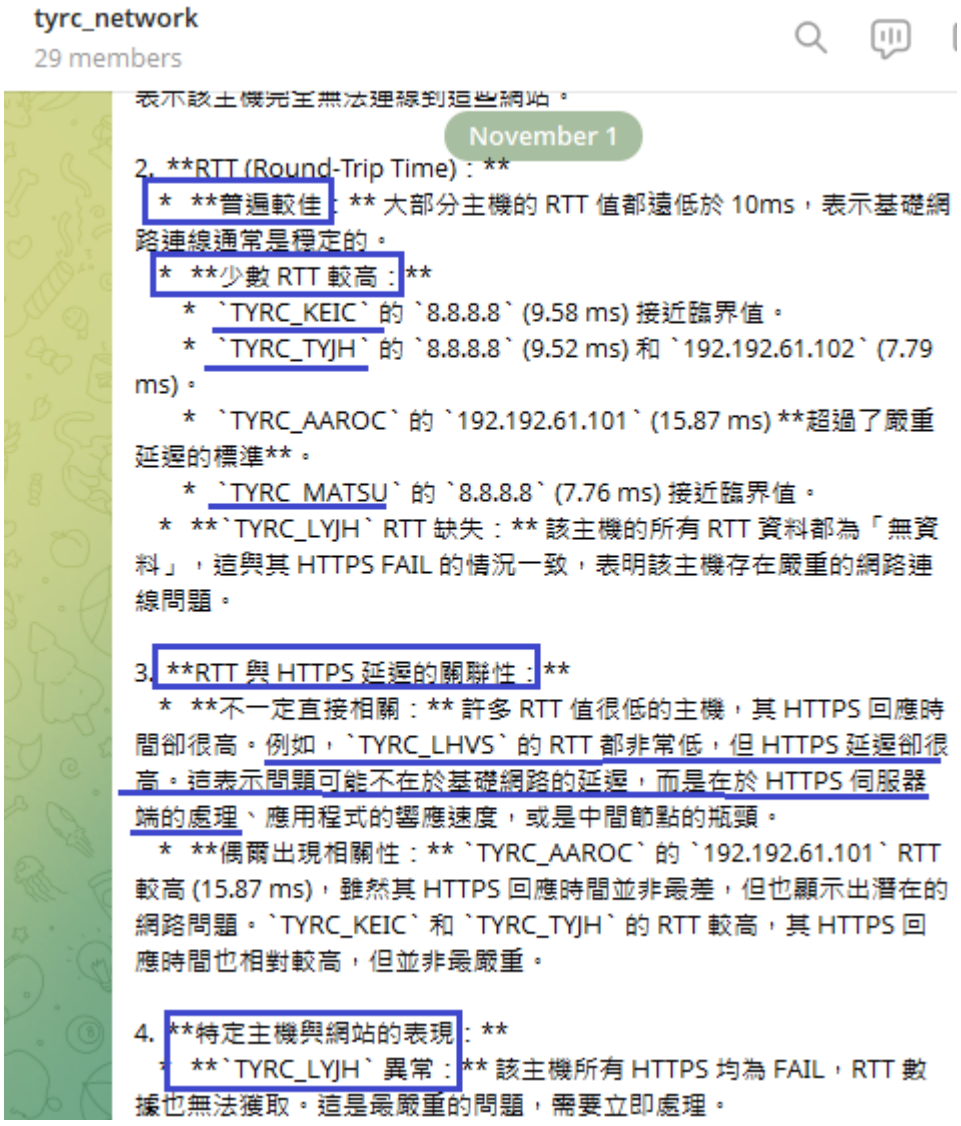


圖 18. Zabbix 結合 Gemini 分析實際案例

桃園區網 114 年也導入 AI 智慧客服助理，以提升使用者服務效率與回應品質。以 NotebookLM 作為中心的 AI 客服助理，作為區網的專屬知識庫，可以帶來多重顯著的效益。NotebookLM 的「來源引用」特性，能解決傳統 AI 客服常見的「幻覺」問題，使回覆更精準可靠。

桃園區網 AI 智慧客服助理網址 https://www.tyrc.edu.tw/ai，AI 智慧客服助理能全年 365 天 24 小時無休即時回應詢問，且所有回覆皆來自上傳的資料，確保所有客服管道的回應風格與內容正確。AI 能在數秒內從龐大的文件中找出精確答案，省去了人工翻閱手冊和搜索的時間，即時解決使用者問題。

以詢問 AI 客服助理實際案例為例(圖 19)，若連線學校老師詢問網路很慢的處理方式，AI 會先判斷是否為桃園區網連線單位，再請老師先執行基本連線測試。如果是詢問天氣或美食問題，AI 客服助理將不會給予無關問題的回答。



圖 19. 以連線學校老師詢問 AI 客服助理的回答

若以嘉義大學老師發問(圖 20)，由於嘉義大學並非桃園區域網路中心直接負責連線維運的單位，AI 客服會回覆請嘉義大學老師聯繫貴校的區域網路中心，但仍會提供檢查步驟。



圖 20. 以非連線學校老師詢問 AI 客服助理的回答

3. 智慧網路效能監測(大規模部署樹莓派至連線學校)

傳統的網路監測多依賴昂貴的專用設備，但對資源有限的教育單位而言，部署成本過高。近年來，Raspberry Pi 低成本、高彈性的特性，逐漸被應用於網路監測與資安領域。

為提升桃園區網中心對分散各地之連線學校機房網路效能的掌握度與即時監測能力，導入 Zabbix 監控平台，並以樹莓派作為輕量化監控代理主機部署於各連線學校機房， 即時監測機房網路連通性、至各主節點的網路回應時間、封包延遲與丟包情形。並建立統一儀表板掌握異常狀況，如圖 21。

桃園區網樹莓派已完成部署在離島的金門縣網教育處、天文台等 25 個國中小，連江縣網 10 個國中小，也廣泛部署在桃園地區的大專院校、高中職，總計 20 所連線單位。樹莓派相關網路數據也透過 AI Gemini 智慧分析，使系統能分析網路監測數據背後的意涵，協助進行自動化判讀與預警。

桃園區網中心也成為台灣學術網路十三個區網中心裡，第一個建立大規模部署樹莓派結合 AI Gemini 智慧分析在連線學校機房監測網路效能的區網中心。此模式大幅降低了監測成本，使網路中心能以有限資源建立完整的網路效能監測機制。

桃園區網轄下單位 Zabbix Agent 狀態

主機名稱	單位名稱	狀態	最後回應
TYRC_YUDA	育達高中	正常	2026-11-01 22:21:53 (46s 前)
TYRC_CYVS	啟英高中	正常	2026-11-01 22:22:27 (12s 前)
TYRC_KEIC	金門縣網中心	正常	2026-11-01 22:22:02 (37s 前)
TYRC_NANYA	南亞技術學院	正常	2026-11-01 22:22:04 (35s 前)
TYRC_CGU	長庚大學	正常	2026-11-01 22:21:52 (47s 前)
TYRC_UCH	健行科技大學	正常	2026-11-01 22:22:15 (24s 前)
TYRC_CPU	中央警察大學	正常	2026-11-01 22:22:35 (4s 前)
TYRC_LYJH	金門烈嶼國中	正常	2026-11-01 22:21:55 (44s 前)
TYRC_CPSHS	治平高中	正常	2026-11-01 22:21:57 (42s 前)
TYRC_FXSH	振聲高中	正常	2026-11-01 22:22:03 (36s 前)
TYRC_MATSU	連江縣網中心	正常	2026-11-01 22:22:24 (15s 前)
TYRC_TYRC	桃園區網中心	正常	2026-11-01 22:22:09 (30s 前)
TYRC_LHVS	六和高中	正常	2026-11-01 22:21:45 (54s 前)

圖 21. 桃園區網樹莓派連線狀態即時監測儀表板

系統並建立各項監控項目與（Triggers）觸發器，並即時送出告警訊息，系統並將監測資料與異常紀錄長期收集以供事後追查，如圖 22。

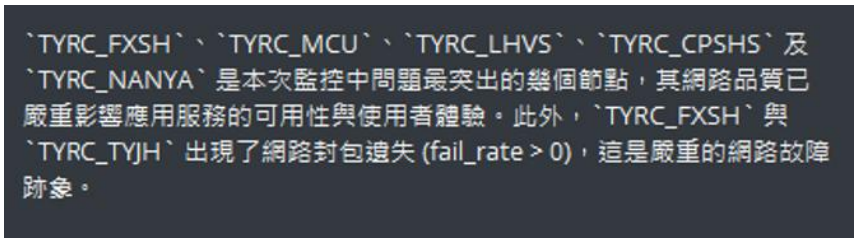


圖 22. 桃園區網樹莓派連線狀態即時告警

桃園區網中心也協助連江教網中心建置連江教網的 Zabbix Server 作為中央監測平台，於 10 國中小學校部署 Raspberry Pi 裝置，目前已全數完成(如圖 23)，以擴大對於整個連江縣網網路效能的監測。





圖 23. 桃園區網協助連江部署之樹莓派

4. 無線漫遊向上集中(最快的時間和最簡化的設定完成導入)

桃園區網連線學校中，許多學校人力資源及資訊經費有限，要做到全面導入 eduroam 無線漫遊，有其執行上的困難。因此為了解決各校不容易自行建置 eduroam 無線漫遊的問題，桃園區網中心 113 年度建置無線漫遊向上集中系統，成為臺灣學術網路第一所提供無線漫遊向上集中的區網中心。希望連線學校能藉由使用區網漫遊向上集中系統，能以最快的時間和最簡化的設定完成導入 eduroam 無線漫遊。無線漫遊向上集中系統提供了無線漫遊介接服務，分為單向和雙向兩種類型。

無線漫遊介接服務 (單向) 單向的無線漫遊介接服務，主要針對教師在有建置 eduroam（全球教育網路漫遊服務）的學校進行網路連接。透過此 SSID（無線網路識別碼），教師能在各個配置了 eduroam 的校區使用無線網路，以進行教學、研究或其他與學術相關的活動。

主要特色：

- 只適用於有 eduroam 漫遊設置的學校。
- 透過單一帳號，即可在不同校區內漫遊連接無線網路。

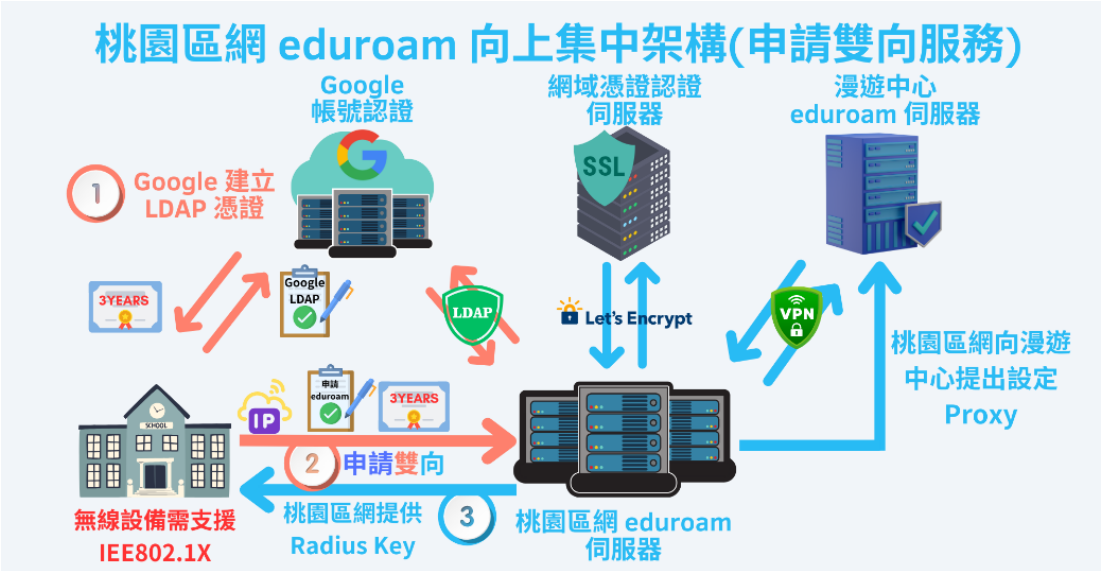


圖 24. 桃園區網中心 eduroam 向上集中架構

無線漫遊介接服務 (雙向) 相比單向介接服務，雙向無線漫遊介接服務為教師提供了更靈活的上網選擇。不僅在自己所屬的校區，教師也能在其他合作的學校內透過相同的 SSID 進行網路連接，確保無論身處何地都能享受到穩定的網路服務。

主要特色：

- 教師可以在所屬校區及其他合作校區內，使用相同帳號進行漫遊連接。
- 增強跨校區教學、會議及合作時的網路便捷性。
- 適用於多數桃園區網轄下學校，涵蓋範圍廣。

無線漫遊向上集中系統簡化過去連線學校需要繁複的設定，各校僅需下載 LDAP 憑證，設定各校 AP Controller 設定。後續認證平台與漫遊中心 OPEN VPN 憑證及與漫遊中心介接設定，皆由桃園區

網建置。自建 eduroam 與 向上集中 eduroam 工作項目比較表如下。

項目	自建 eduroam 伺服器	向上集中 eduroam 伺服器
漫遊中心 OPEN VPN 憑證	自行申請	免申請 由桃園區網管理
網域SSL憑證	自行申請	免申請 由桃園區網管理
Google LDAP憑證	自行申請每三年更換	自行申請每三年更換
硬體維護	自行維護	由桃園區網維護
安全性	佳	優
需要Linux技術	進階	由桃園區網提供
無線網路設備支援度	需支援IEEE802.1X驗證，無法支援此驗證模式，僅可單向驗證	

過去一所學校導入 eduroam，從規劃、建置 Radius Server、與無線漫遊中心介接及設定 AP 控制器，動輒要數天到數禮拜才能完成。藉由桃園區網迅速且便利的無線漫遊向上集中系統，大幅縮短各校完成導入 eduroam 無線漫遊的時間。目前累計已完成 3 所大學及 5 所高中職完成 eduroam 向上集中，以下表格為各校實際導入 eduroam 所花費時間。

序號	學校	完成設定時間	備註
1	六和高中	6小時	初始建置，調整環境
2	啟英高中	6小時	初始建置，調整環境
3	復旦高中	4小時	
4	中原大學	4小時	
5	大興高中	3小時	
6	中央警大	2小時	
7	清華高中	4小時	
8	萬能科大	2小時	

115 年度已完成 91%連線學校完成導入 eduroam，其中 8 所採區網向上集中。

連線單位	單位數	已導入 eduroam	僅有 TANetRoaming	兩者皆無	完成 eduroam 建置比例
縣市網中心	3	3			100%

大專院校	14	13	1		92%
高中職	18	16		2	88%
總計	35	32	1	2	91%

* 統計數字扣除 2 所軍事院校及 1 所矯正學校因政策不允許無線漫遊。

5. 異地備援服務(第一所全面支援連線學校異地備援服務的區網中心)

桃園區網連線學校中，以高中職以下學校資源最少，全校資訊經費極度有限，人力及經費嚴重不足，更遑論做到資訊系統的異地備份。而一般大學的備份也僅只能做到校區內不同大樓間備份，地理區域距離過近，如有地震或其他災害，主要系統與備援系統容易一起受到災害影響運作，而無法做到行政院國家資通安全會報之建議，主機房與異地備援機房之距離應距離 30 公里以上的要求。為了確保桃園區網連線學校的重要系統與服務運作，桃園區網中心建置異地備援系統，成為臺灣學術網路第一所全面支援連線學校異地備援服務的區網中心。相關建置與導入過程寫成論文發表於 TANET2024 研討會，並且得到 TANET2024 最佳論文獎。

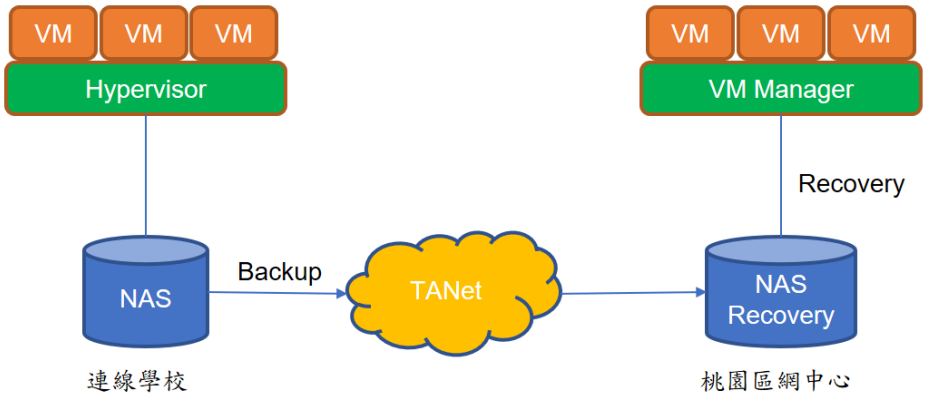


圖 25. 桃園區網中心異地備援服務架構

面對連線學校多元化的作業系統及應用軟體環境，得力於虛擬化架構技術，異地備援之環境可以有較高的相容性，使各學校之系統能夠在桃園區網機房順利恢復正常運作。桃園區網中心建置之異地備援系統，係以教育部補助之 TANet 計畫資本門經費購置入門級系統，並利用系統提供之虛擬化技術，節省大筆虛擬化軟體的訂閱授權費用。

雙區網中心異地備份架構: 花蓮區網中心與桃園區網中心 111 年 9 月 19 日 簽訂異地備份合作備忘錄，合作平等互惠使用對方儲存空間為異地備份。此服務提供連線單位更可靠之服務，以面對災難後，復原業務運行。

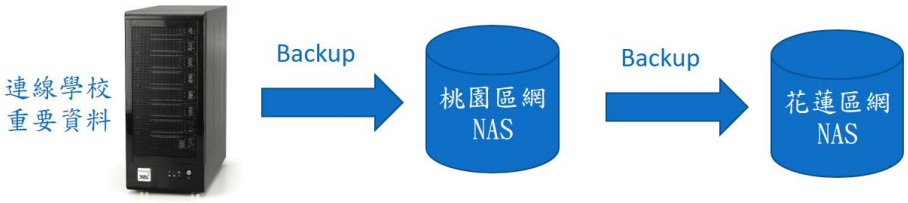
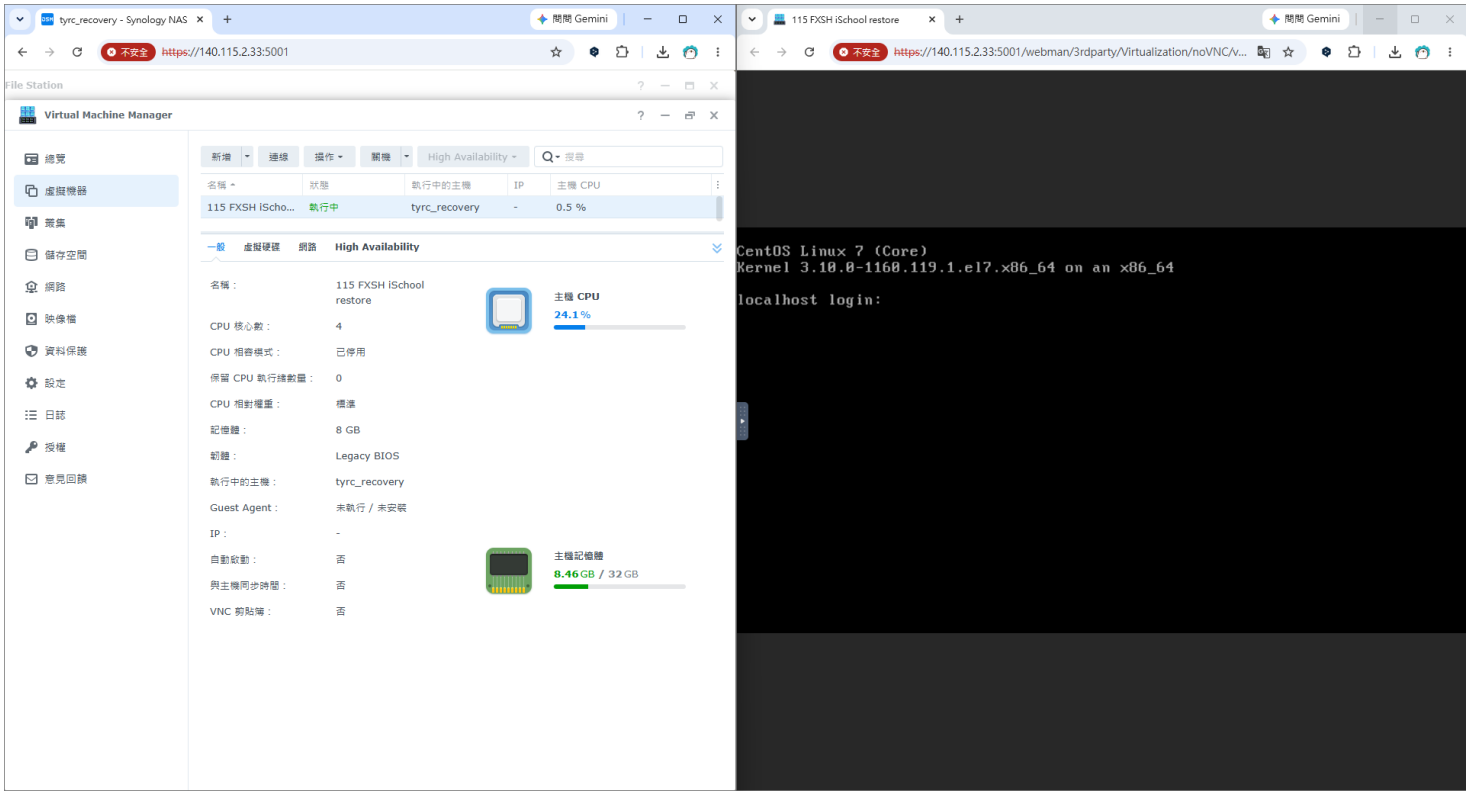


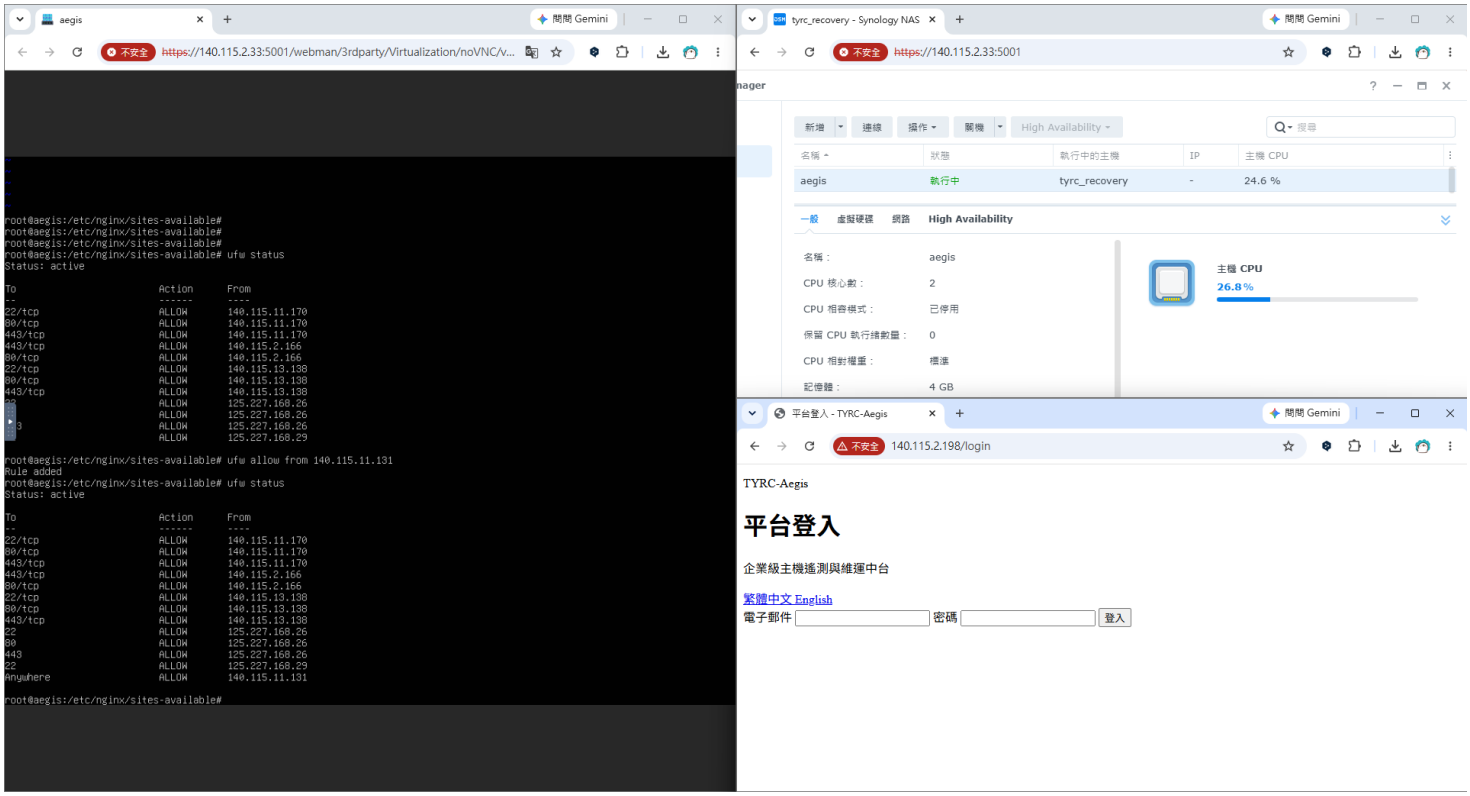
圖 26. 桃園區網與花蓮區網合作異地備份

為確保重要資料之機密性，雙方請轄下連線單位各自事先加密以確保資料之隱密性。目前已全面開放桃園區網連線學校申請異地備份服務，異地備份空間額度，高中職：2TB，大專院校：3TB，縣市教育網路中心：4TB。目前已協助 13 所高中職、6 所大學、1 所縣市網路中心完成異地備份至桃園區網中心，並以自動排程備份到 100 公里外的花蓮區網中心。

1	萬能科大	11	陸軍專科學校
2	六和高中	12	連江縣網
3	振聲高中	13	中壢高商
4	治平高中	14	壽山高中
5	長庚大學	15	世紀綠能工商
6	大興高中	16	永平工商
7	新興高中	17	元智大學
8	啟英高中	18	長庚科大
9	育達高中	19	體育大學
10	中壢高中	20	內壢高中

桃園區網已完成 20 所連線學校的異地備份，113 年至 115 年已完成六和高中、長庚科技大學、陸軍專科學校、育達高中、新興高中、啟英高中、中壢高中、治平高中、振聲高中、中央大學、長庚大學等 11 所學校實際演練異地備援至桃園區網。請參見圖 27 共 4 張。


tyrc_recovery - Synology NAS
https://140.115.2.33:5001
Virtual Machine Manager
115 FXSH iSchool restore
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-1160.119.1.el7.x86_64 on an x86_64
localhost login:


aegis
root@aegis:/etc/nginx/sites-available# ufw status
Status: active
root@aegis:/etc/nginx/sites-available# ufw allow from 140.115.11.131
Rule added
tyrc_recovery - Synology NAS
平台登入 - TYRC-Aegis
TYRC-Aegis
平台登入
企業級主機遙測與維運中台

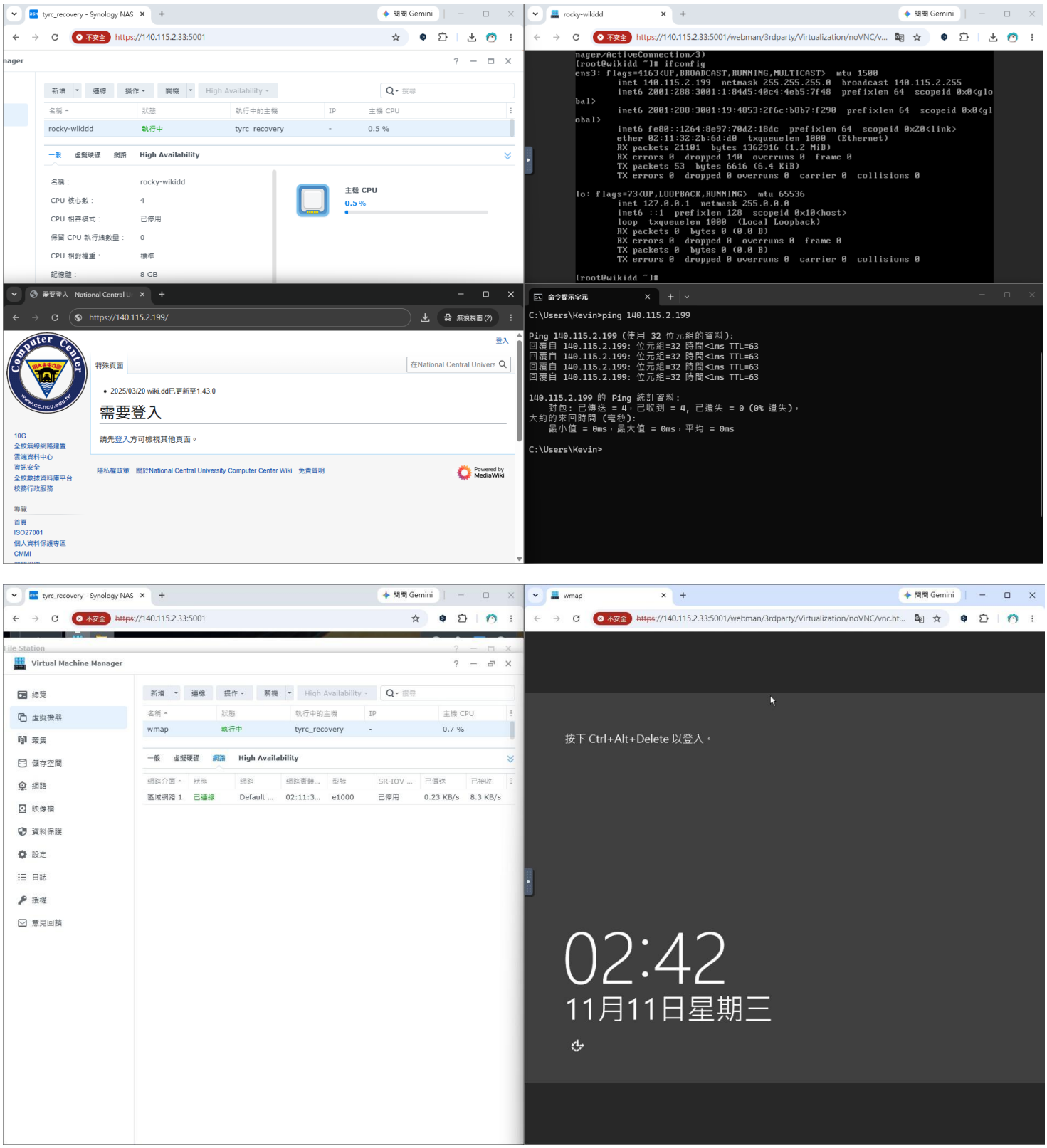


圖 27. 115 年度振聲高中、桃園區網、中央大學、長庚大學學校完成異地備援演練

異地備份演練完成驗證作業系統包含 CentOS、Ubuntu、Windows Server、RockyLinux，完成驗證 Web Server 包含 Apache、Nginx、IIS 。

異地備援演練日期	學校	工作項目
2026/10/21	振聲高中	校務系統異地備援至桃園區網
2026/10/30	桃園區網	企業主機遙測與維運平台異地備援至桃園區網
2026/11/02	中央大學	電算中心 wiki 系統異地備援至桃園區網
2026/11/11	長庚大學	校務系統異地備援至桃園區網

透過實際演練，各學校可以模擬當學校端資訊系統失效的情況，測試由區網異地備援系統接替服務的能力。確保在實際災難發生時，服務能夠順利轉移和持續運作，讓連線學校可以有效的應對潛在風險，也確保資料在任何情況下都能得到妥善保護。後續並藉由實際演練經驗，撰寫異地備援計畫及備援 SOP 提供其他連線學校參考使用。

6. HTTPS 憑證代理服務(協助取得 A+安全性評等)

教育部 110 年 6 月 29 日臺灣學術網路(TANet)技術小組第 96 次會議決議，各級學校網站應導入 HTTPS。桃園區網中心為了協助高中職學校網站導入 HTTPS，桃園區網建置 HTTPS 憑證代理服務，減少連線學校需要個別安裝憑證及定期更新憑證之工作，從 110 年起總計完成 12 所學校共 21 個學校網站使用區網憑證代理服務，區網並將 HTTPS 憑證代理伺服器建置及設計方法寫成論文發表於 TANET2021 研討會。

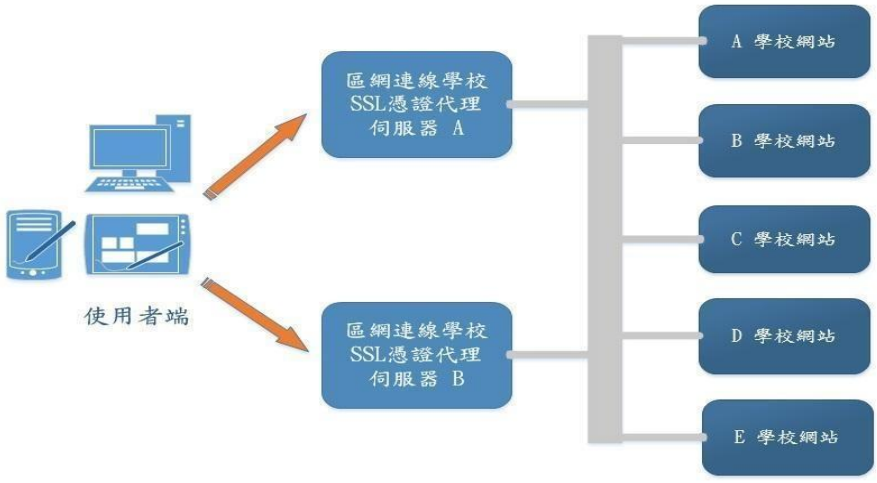


圖 28. 桃園區網中心 HTTPS 憑證代理服務架構

112 年度已順利達成桃園區網所有連線學校網站全面導入 HTTPS。其中區網憑證代理伺服器使用 TLSv1.3，以及 HSTS，協助連線學校網站取得 A+ 安全性評等。

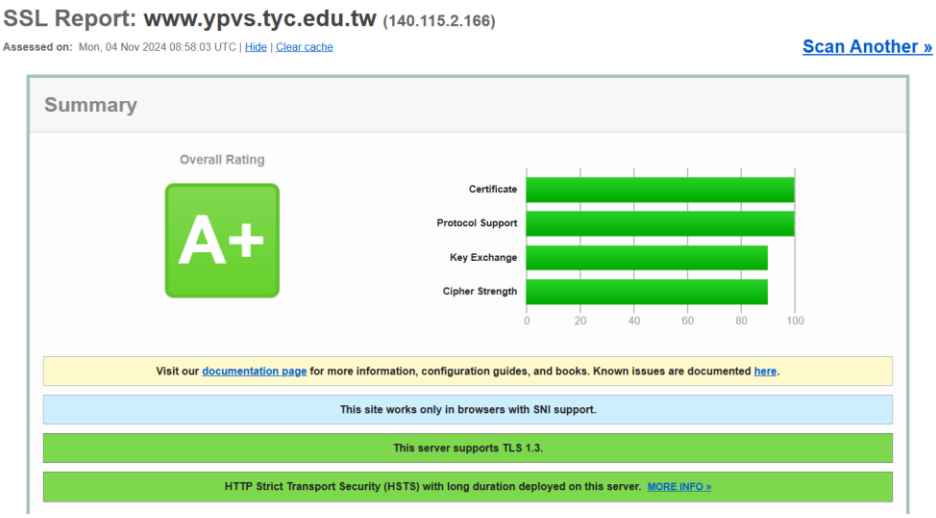


圖 29. 桃園區網憑證代理取得 A+安全性評等

導入過程中，各學校能在區網協助下檢視網站，在變動幅度甚小之後完成導入 HTTPS。 變動部分由桃園區網中心與學校資訊組長共同檢視網頁混合內容，以相對連結 URL 取代絕對連結 URL，修改網站設定及調整網站程式以導入 HTTPS。

7. DNS 向上集中(大幅提升安全性、減少維護成本)

110 年桃園區網為了提升 DNS 的安全，與桃園市網中心合作，主動協助桃園市私立高中職學校 DNS 伺服器向上集中。從 110 年開始進行，總計完成全部 19 所私立高中職 DNS 向上集中作業。 DNS 向上集中優點，可減少高中職學校建置管理 DNS 系統人力維護成本，也減少 16 台 DNS 伺服器的能源消耗，達成環保節能減碳。並大幅減少各校自行管理 DNS 設定不良，或未能及時更新造成更大的資安問題。

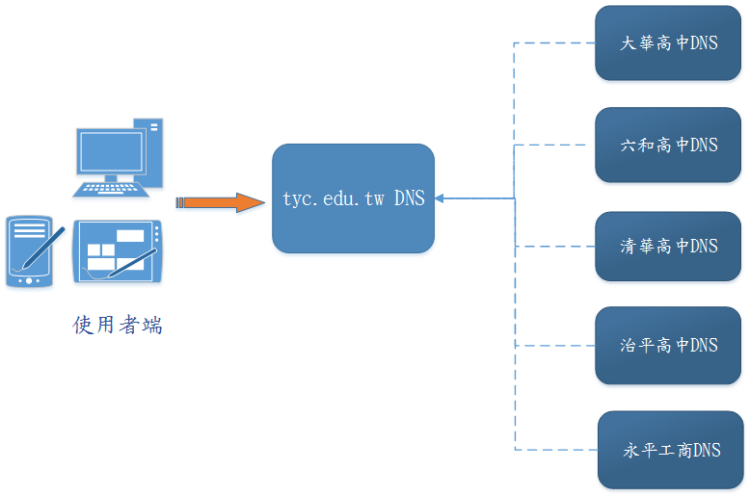


圖 30. 桃園區網中心 DNS 向上集中架構

為了強化 DNS 向上集中系統服務體質及安全性，精進作法如下：

1.採用高可用性架構。

2.主機僅啟用必要服務。

3.防火牆僅開放服務必要之通訊埠及來源 IP 位址。

4.不定期更新軟體版本。

5.定期自動備份主機。

6.啟用 RPZ、DNSSEC 功能，增加了 DNS 服務安全性。

(二) 116 年未來創新服務目標與營運計畫規劃(對 TANet 網路或資安管理有助益之特色服務)

116 年未來創新服務目標與營運計畫規劃：

116 年度因 2 名資深人員退休，整體人力減少 1 人，合計 6 人，其中 1 人為無網管經驗新轉調人員。本中心依人力現況，以延續既有特色服務並強化成效統計為原則，規劃以下四項重點工作，各項工作之現況、作法、執行時程、經費說明如下：

1.異地備援服務強化(啟用不可變快照)

(1)現況：截至 115 年已有 20 所連線學校使用區網異地備份服務，備份資料約 16TB，並與花蓮區網中心互為異地備份。

(2)作法：預計以 116 年度設備費新臺幣 150,000 元擴充區網備份儲存空間，並啟用不可變快照功能。快照於保護期間內無法被刪除或修改，即使管理帳號遭盜用，備份資料亦不會遭勒索病毒加密或刪除。備份系統管理介面僅限區網管理網段連線。

(3)演練：依學校申請，116 年度完成 3 所連線學校異地備援演練。演練時實際由快照還原學校資料，確保災害復原可行性。

(4)時程：116 年上半年完成設備採購及設定；116 年下半年辦理異地備援演練。

(5)經費：設備費 150,000 元（TANet 區網計畫經費）。

2.AI 輔助網路監測成效統計

(1)現況：區網已導入 Zabbix 監測系統、樹莓派監測設備及 AI 每日分析報告，並透過 Telegram 即時通知，目前監測點共 55 處（桃園區網連線學校 20 所、金門 25 所、連江 10 所）。

(2)作法：依 114 年度委員建議，116 年度針對既有監測系統建立量化統計。以 115 年告警資料為基準，統計異常發現時間、障礙排除時間及事件類型，由 AI 進行分析，全年提出 2 次分析報告。

(3)時程：116 年 4 月前完成 115 年基準資料統計；並於上半年度管理委員會議提出第 1 次分析報告；下半年度管理委員會議再提出第 2 次分析報告，期能依統計結果訂定 117 年改善目標。

(4)經費：依實際 AI 分析服務產生費用，由業務費支應。

3.離島縣市網技術支援

(1)現況：114 年協助金門縣網完成網路架構精簡，115 年 05 月赴連江縣 7 所國中小部署監測設備，08 月赴金門縣網實地輔導。

(2)作法：116 年度維持每年實地服務 1 次以上，其餘以遠端方式協助處理監測告警即時通知及設備問題；並提供 AI 分析報告予金門、連江縣網中心參考。

(3)時程：預計 116 年 03 月起提供離島 AI 分析報告；安排 1 次赴離島實地服務（依金門、連江縣網需求安排）。

(4)經費：差旅費將依實際開支，由業務費支應。

4.人員傳承與教育訓練

(1)現況：2 名資深人員退休，115 年度 10 月新轉調人員 1 人。

(2)作法：完成網路維運、資安通報審核、弱點掃描、異地備援、DNS 與 eduroam 等基礎教育訓練；新進人員由現職人員帶領實作，並參加區網教育訓練課程；各項業務設置主要負責人及代理

人。

(3)時程：116 年 06 月前完成新進人員基礎培訓；下半年起新進人員擔任網管及資安業務代理人；網路管理及資訊安全教育訓練預計於 116 年 03 月至 11 月辦理。

(4)經費：教育訓練講師鐘點費、場地費依實際場次與地點，由業務費支應。

伍、年度績效辦理情形及成效精進

一、年度 KPI 指標

項目	去(114)年度所訂本年度目標 (請參照去年五、(三)填寫之明年目標)	本(115)年度辦理情形	明年(116)目標	如有佐證資料請附於表後供參 (EX: 公文、照片或簽到等)
(1)召開區管理會之辦理情形及成果(含連線單位出席率、會議召開次數)。	召開次數：_2_次 出席率：_90_%	召開次數：_2_次 出席率：_93_%	召開次數：_2_次 預期出席率： _90_%	
(2)骨幹基礎環境之妥善率(統計至 10 月)。	_99.99_%	_100_%	99.99_%	
(3)連線學校之網路妥善率(統計至 10 月)。	_99.9_%	_99.9_%	_99.9_%	
(4)辦理相關人員之專業技術推廣訓練。	場次：_7_場 人次：_300_人次	場次：_8_場 人次：_412_人次	預計場次：_7_場 預計人次： _350_人次	
(5)連線學校之 IPv4/IPv6 推動完成率。	_100_%	_100_%	_100_%	
(6)協助連線學校之網管及資安工作部分:				
●建立區網路維運管理機制。	已建置	已建置	維持運作	
●協助連線學校網路的維運或障礙排除(含諮詢) 。	_75 次	_82 次	_75 次	
●建立資安防護或弱掃服務(含諮詢)(達成率百分比)。	_100_%	_100_%	_100_%	
●建立連線學校相關人員聯繫管道及聯絡名冊。	_100_%	_100_%	_100_%	

(7)服務滿意度(百分比)。	95 %	非常滿意 83.7% 滿意 16.3% 整體滿意 100%	非常滿意 85% 整體滿意 95%	
(8)其他:	累計 50%以上學校使用異地備援服務，年度完成 4 所學校異地備援演練	累計 51%以上學校使用，年度完成 4 所學校異地備援演練	啟用不可變快照，年度完成 3 所學校異地備援演練	

二、前(114)年度執行成效評量改進意見項目成效精進情形

說明:請依前(114)年度委員之精進建議來填復今(115)年度成效精進情形

114 年度委員建議	改進及精進做法
中心對「連線學校網路維運及障礙排除服務」的滿意度目標訂為 95%，實際辦理情形為 92%，建議說明中心是如何蒐集與量化此服務滿意度的數據？是否有針對未滿意的使用者意見進行分析與改進，並說明 115 年度將透過哪些具體措施來提升服務品質？	年度滿意度調查為通知所有連線學校線上填答，回收率 100%，整體服務滿意度也有 97%學校填答"非常滿意"，符合年度目標。因整份報告有許多問卷調查項目，委員所見 92% 係指處理速度填非常滿意 92%，該指標包含網管及資安業務處理速度，經查為 8%學校的網路受 ISP(中華電信影響)查修速度影響，該校實際填答仍為"滿意"，因此整體填答滿意仍有 100%。本年度我們加強與 ISP 的聯繫查修，以提供連線學校更好的網路查修時效。
桃園區網服務區域涵蓋了都會區及離島，建議中心可思考其在服務離島（金門、馬祖）的獨特經驗，將特色服務導向「離島網路維運與資源共享」、「無人機/AIoT 網路應用」或「區域資安人才培育聯盟」等面向，建立更具創新性和在地差異化的服務主軸。	遵照委員指示辦理，桃園區網將聚焦於離島環境下之頻寬受限、備援機制、遠端維運與跨單位資源共享模式，系統化整理離島網路維運經驗，作為可複製之服務與技術參考。另外 115 年多次進行離島實地輔導與資安巡迴服務並設置樹莓派即時監控網路與共享，加強跨區域資安教育訓練與實作交流，強化區域整體資安防護能量。
115 年營運目標包含「導入智慧網路管理系統及優化網路監控平台」與「建置資安監控與防護平台」，建議說明中心推動的智慧網管計畫（例如：將採用何種 AI/ML 技術、算力、數據分析的應用場景、或預計達成哪些自動化功能），如何確保在現有人力下有效推動？目前成效如何?有無量化資料?	目前規劃以既有監控平台串接 Google Gemini 雲端 AI，分階段導入告警彙整、異常與資安事件分析及報表自動產製，無須另建大型運算設備，藉此減輕現有人力負擔，重要處置仍由人員確認。目前以功能驗證與流程整合為主，尚無完整量化成果，後續將追蹤節省工時及異常處理時間，評估實際效益。
除協助連線學校進行弱點掃描、網站網頁檢測等資	桃園區網由專責同仁負責提供弱點改善方案諮詢，並

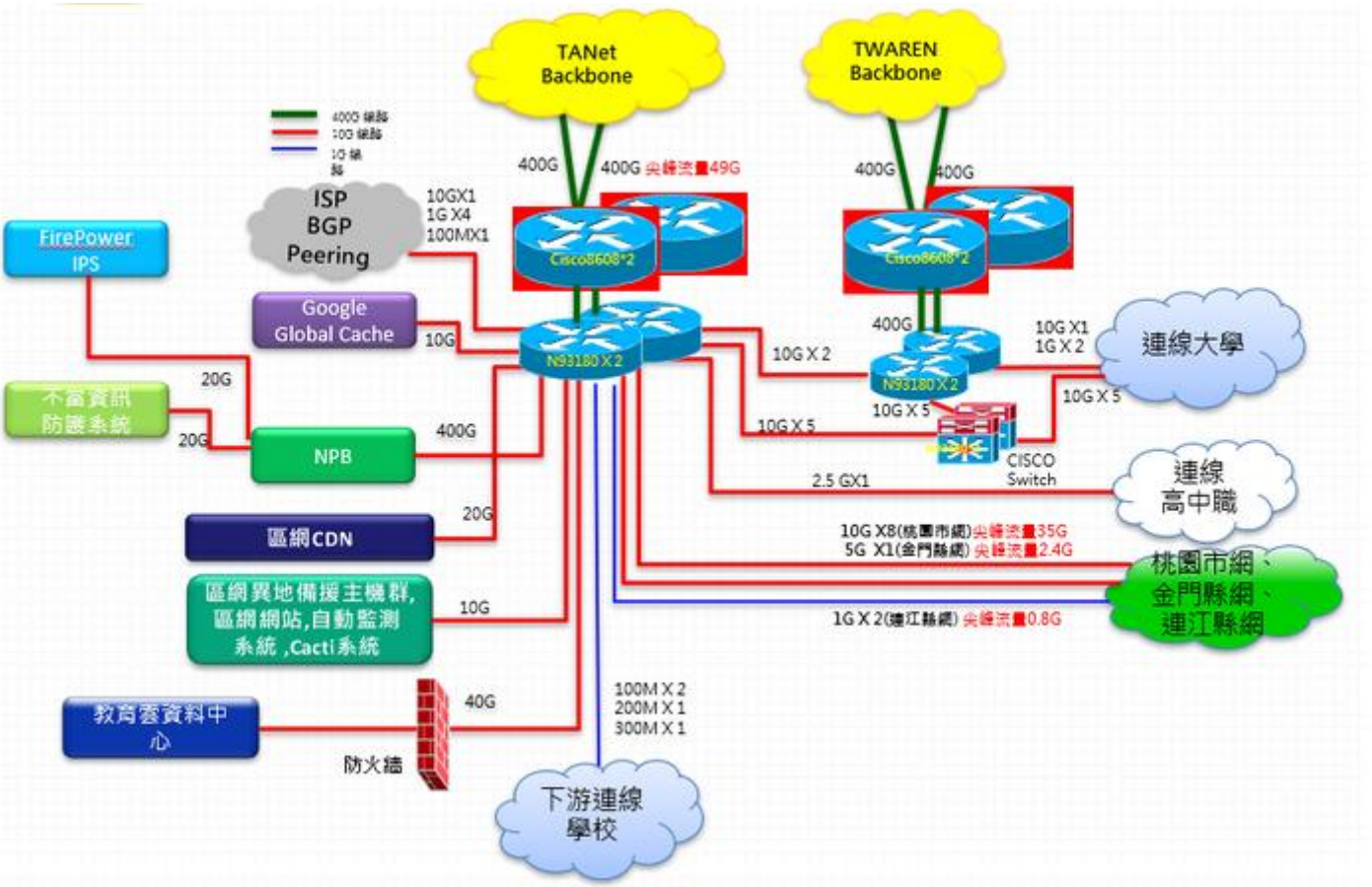
114 年度委員建議	改進及精進做法
安服務外，建議追蹤複測完成率，並提供相關弱點改善方案諮詢。	藉由教育訓練著手，培訓連線學校夥伴如何修補主機弱點及網站漏洞。在複測時也會持續追蹤確保風險較高的弱點能完成修補。
所列 115 年度創新服務營運重點工作項目多以定性描述為主，建議同步明確訂定可量化之 KPI 指標，作為後續執行成果追蹤與查核依據，以提升成效評估之具體性與可衡量性。	遵照委員建議辦理。115 年度創新服務執行成果已逐項量化如下： 1.異地備援服務：累計 20 所連線學校使用（51%），115 年完成 3 所異地備援演練，累計完成 10 所學校演練。 2.eduroam 服務：連線學校導入率 91%，其中 8 所（3 所大學、5 所高中職）採區網向上集中。 3.DNS 向上集中：協助 14 所私立高中職完成，減少 16 台 DNS 伺服器。 4.HTTPS 憑證代理：累計協助 12 所學校、21 個網站導入 HTTPS。 5.AI 輔助網路監測：監測點共 55 處，115 年處理障礙紀錄 82 件。 116 年度已將各項創新服務營運重點工作均訂定可量化 KPI，作為後續追蹤與查核依據。
桃園區網建置許多很完善網路管理機制，建議對於所執行的樹莓派網路效能監控、eduroam 向上集中導入能評估再推廣到更多學校或區網。	遵照委員指示辦理，桃園區網將評估連線學校及其他縣市網合作意願，推廣到更多學校或區網。目前正研擬與政大區網合作推廣樹莓派。
網路管理: (1)對 eduroam 向上集中的無線漫遊機制雖具降低各連線學校建立帳號認證的門檻,惟是否能真正簡化目前的各別建立 RADIUS 的技術程序,建議補充。 (2)對在 IPv6 的推動上,如何提升 IPv6 流量,除協助各連線學校完成 IPv6 的開通外，亦能構思如何實質導引各校使用 IPv6。	(1)使用桃園區網 eduroam 向上集中的連線學校完全毋須各別建立自己的 RADIUS 伺服器，大大節省導入及維運軟硬體環境的管理負擔。 (2) 桃園區網將透過技術研習、實務案例分享與輔導機制，降低學校對 IPv6 使用的心理與技術門檻，提升實際導入意願。
對連線單位所提供的異地備份及備援的服務，建議評相對應於異地運作或備份資料等的資安相關配套措施是否亦有併同規劃考量，建請再構思評估。	後續配套方向說明如下： **資料傳輸與儲存安全機制** 已規劃於資料傳輸及備份儲存過程中，採取加密、存取控管與權限分級等措施，降低異地備份過程中之資料外洩與未授權存取風險。 **異地備援之存取與操作控管** 針對異地運作及備援環境，納入帳號管理、操作紀錄

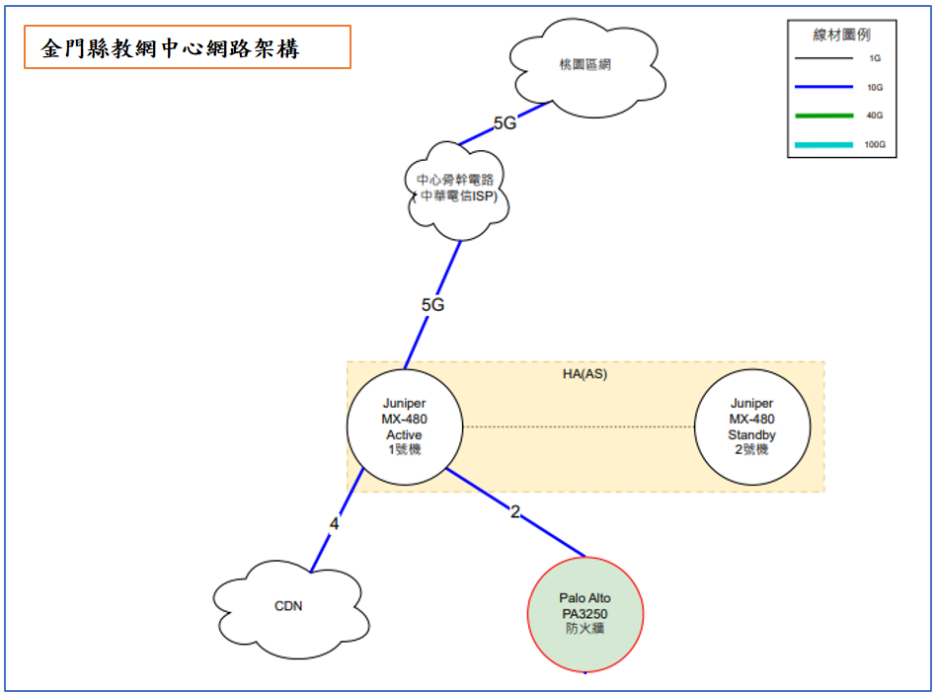
114 年度委員建議	改進及精進做法
	留存與異常行為監控，確保備援機制於啟用時仍符合資安控管要求。 **資安規範與責任界定** 於服務推動過程中，將明確界定中心與連線單位於資料備份、還原及資安事件應變之責任分工，並納入相關作業規範與服務說明。 **持續檢視與風險評估** 依委員建議，後續將再行盤點現有地備份及備援服務架構，針對異地運作情境進行更完整之資安風險評估，適時調整及補強相關防護措施。

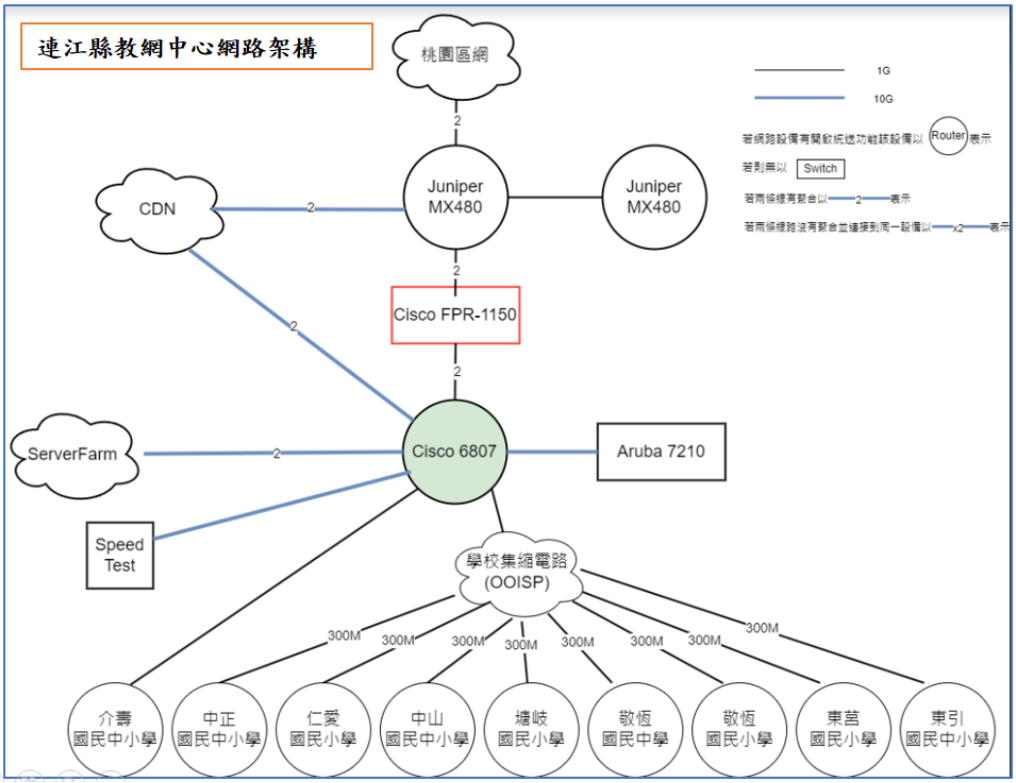
附表 1：區網網路架構圖

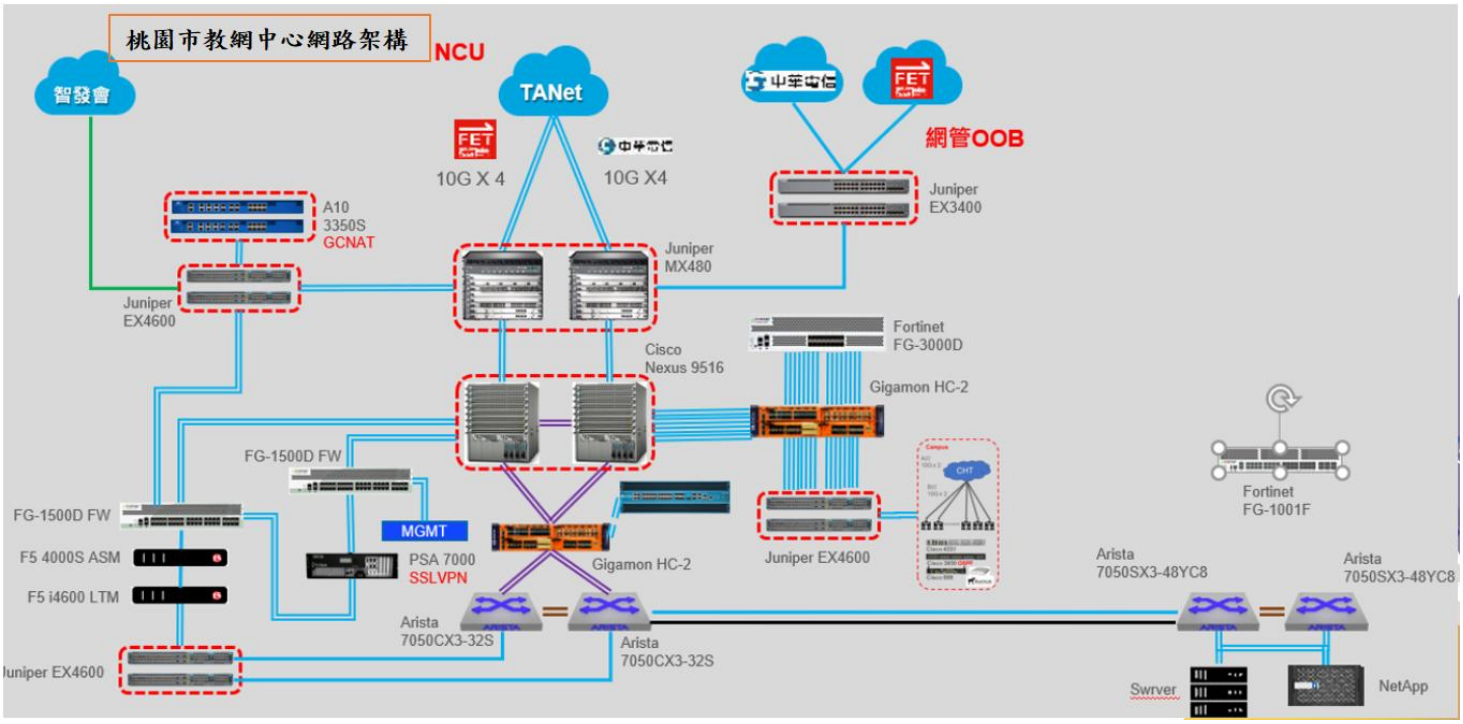
一、 區網與連線單位(含縣(市)教育網路、連線學校、其他連線單位等)、TANet、

Internet(Peering)的總體架構圖



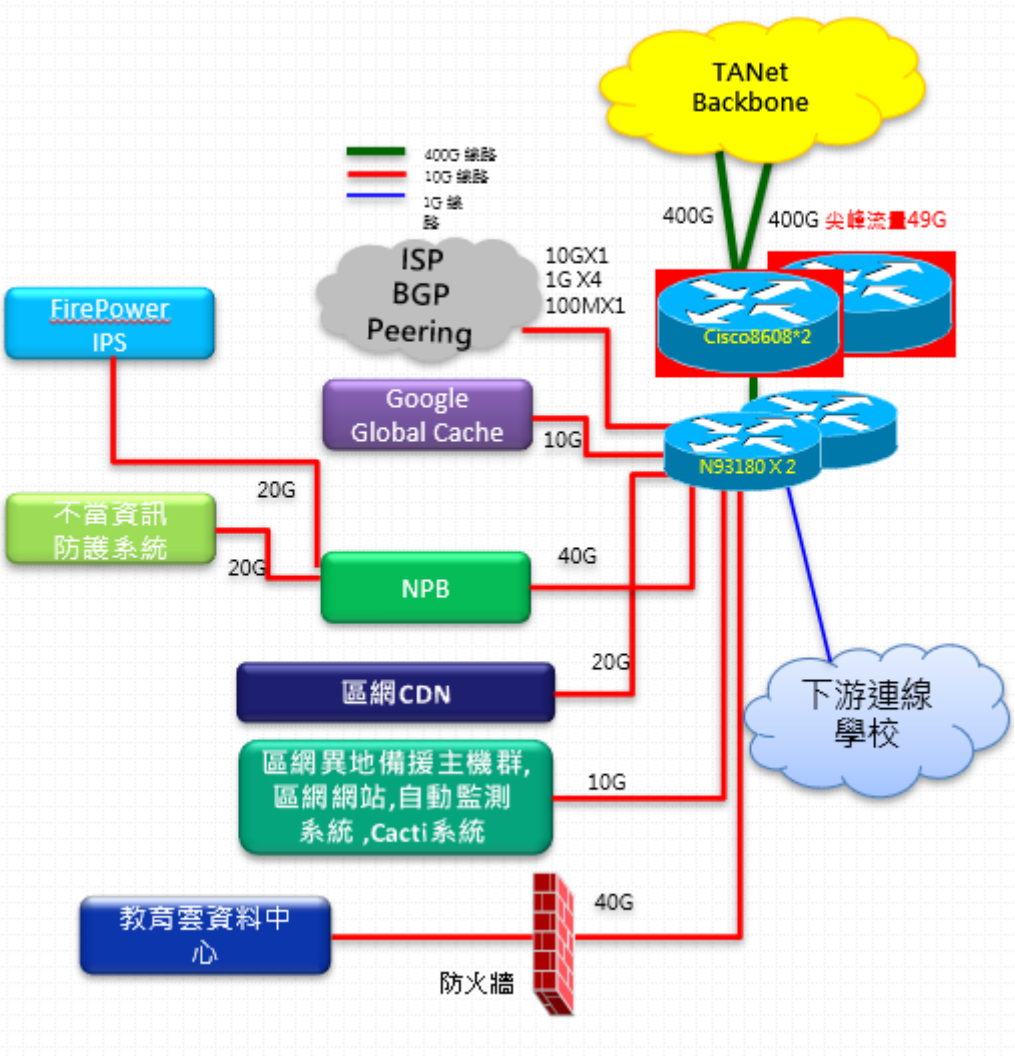

金門縣教網中心網路架構
桃園區網
5G
中心骨幹電路
(中華電信ISP)
5G
HA(AS)
Juniper
MX-480
Active
1號機
Juniper
MX-480
Standby
2號機
4
2
CDN
Palo Alto
PA3250
防火牆
線材圖例
1G
10G
40G
100G

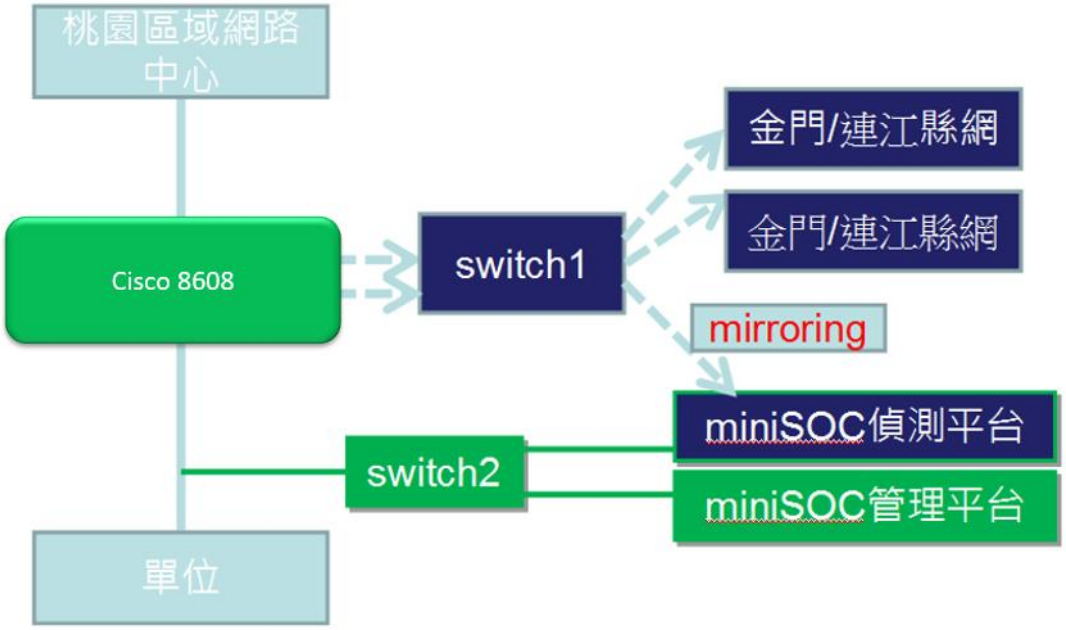

連江縣教網中心網路架構
桃園區網
2
CDN
2
Juniper
MX480
Juniper
MX480
2
Cisco FPR-1150
2
ServerFarm
2
Cisco 6807
Aruba 7210
Speed
Test
學校集縮電路
(OOISP)
300M
300M
300M
300M
300M
300M
300M
300M
介壽
國民中小學
中正
國民中小學
仁愛
國民小學
中山
國民中小學
塘岐
國民小學
敬恆
國民中學
敬恆
國民小學
東莒
國民小學
東引
國民中小學
1G
10G
若網路設備有開啟統遷功能該設備以 Router 表示
若則無以 Switch
若兩條線有聚合以 2 表示
若兩條線路沒有聚合並連接到同一設備以 x2 表示


桃園市教網中心網路架構
NCU
智發會
TANet
10G X 4
10G X4
網管OOB
Juniper
EX3400
A10
3350S
GCNAT
Juniper
MX480
Juniper
EX4600
Fortinet
FG-3000D
Cisco
Nexus 9516
Gigamon HC-2
FG-1500D FW
FG-1500D FW
Fortinet
FG-1001F
F5 4000S ASM
MGMT
PSA 7000
SSLVPN
Gigamon HC-2
Juniper EX4600
F5 i4600 LTM
Arista
7050SX3-48YC8
Arista
7050SX3-48YC8
Arista
7050CX3-32S
Arista
7050CX3-32S
Juniper EX4600
Swrver
NetApp

二、 網路配合各種應用架構(如連線分流、頻寬管理)或資安架構(防火牆、IDS/IPS/WAF)

的規劃或實際運作架構





金門連江 MiniSOC 平台

附表 2：連線資訊詳細表

1.請以**電路服務商**分列填寫，若單位/學校有多條連線但為同一供應商，請填寫一列合計頻寬，若有多供應商之連線，每一供應商填寫一列，寫多列個別填寫多列。

2.表格可自行調整。

		單位/學校名稱	電路頻寬(合計)	電路服務商	備註
縣(市)教育網中心	1.	桃園市網	80G	中華電信 40G 遠傳電信 40G	8 路 10G 介面
	2.	連江縣網	2G	中華電信 2G	2 路 1G 介面
	3.	金門縣網	5G	中華電信 5G	單 10G 介面
	4.				
大專校院	1.	國立中央大學	10G	台灣固網	單 10G 介面
	2.	中原大學	10G	中華電信	單 10G 介面
	3.	元智大學	10G	中華電信	單 10G 介面
	4.	銘傳大學	1G	中華電信	單 1G 介面
	5.	萬能大學	10G	中華電信	單 10G 介面
	6.	開南大學	1G	中華電信	單 1G 介面
	7.	國防大學	1G	中華電信	單 1G 介面
	8.	中央警察大學	500M	中華電信	單 1G 介面
	9.	健行科技大學	10G	中華電信	單 10G 介面
	10.	體育大學	1G	中華電信	單 1G 介面
	11.	陸軍專科學校	500M	中華電信	單 1G 介面
	12.	南亞技術學院	1G	中華電信	單 1G 介面
	13.	國立臺北商業大學(桃園校區)	200M	中華電信	單 1G 介面
	14.	新生醫專	500M	中華電信	單 1G 介面
	15.	長庚大學	4G	中華電信	單 10G 介面
	16.	長庚科技大學	1G	中華電信	單 1G 介面
	17.				
高中職校	1.	中壢高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	2.	成功工商	500M	中華電信	共用 10G 介面
	3.	治平高中	300M	中華電信	共用 10G 介面
	4.	復旦中學	500M	中華電信	共用 10G 介面
	5.	桃園農工	500M	中華電信	共用 10G 介面
	6.	育達高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	7.	振聲高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	8.	六和高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	9.	大華中學	500M	中華電信	共用 10G 介面

	10.	方曙中學	100M	中華電信	Hinet
	11.	大興高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	12.	新興高中	500M	中華電信	共用 10G 介面
	13.	永平工商	500M	中華電信	共用 10G 介面
	14.	至善高中	100M	中華電信	共用 10G 介面
	15.	啟英高中	300M	中華電信	共用 10G 介面
	16.	清華高中	100M	中華電信	共用 10G 介面
	17.	桃園美國學校	1000M	接開南大學	
	18.	敦品中學	300M	中華電信	共用 10G 介面
	19.	懷恩高中	100M	中華電信	Hinet
	20.				
國中小學	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
非學校之連線單位 (不含 ISP)	1.	國家原子能科技研究院	100M	中華電信	單 1G 介面
	2.				
	3.				
	4.				
連接 TANet	1.	新竹主節點	800G		400G 介面 x2
	2.	台北主節點	800G		400G 介面 x2
	3.				
	4.				
其他連線	1.				
	2.				
其他連線	3.				
	4.				