

政府科技發展中程個案計畫書
科技發展類前瞻基礎建設計畫

審議編號：114-5010-09-20-04

數位發展部
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫
(核定本)

計畫全程：110年1月至114年8月

中華民國113年9月

目 錄

壹、基本資料及概述表(A003)	4
附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表	17
貳、計畫緣起	21
一、政策依據	21
二、擬解決問題之釐清	21
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明	23
四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、 人才培育等之影響說明	25
參、計畫目標與執行方法	27
一、目標說明	27
二、執行策略及方法	36
三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或 對策	81
四、與以前年度差異說明	83
五、跨部會署合作說明	84
六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目	86
肆、前期重要效益成果說明	87
伍、預期效益及效益評估方式規劃	95
陸、自我挑戰目標	98
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源	100
捌、儀器設備需求	105
玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明	106
拾、附錄	107
一、政府科技發展計畫自評結果(A007)	107
二、中程個案計畫自評檢核表	118
三、性別影響評估檢視表	122
四、風險管理評估檢視表	133
五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)	138
六、資安經費投入自評表(A010)	145
七、其他補充資料	147

政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

審議編號：114-5010-09-20-04

計畫名稱：強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫

申請機關(單位)：數位發展部、國家科學及技術委員會與教育部
無

壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	114-5010-09-20-04		
計畫名稱	強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施		
申請機關	數位發展部		
預定執行機關 (單位或機構)	數位發展部、國科會、教育部		
預定 計畫主持人	姓名	王誠明	職稱 司長
	服務機關	數位發展部	
	電話	02-23800200	電子郵件 cmwang@moda.gov.tw
計畫摘要	<p>因應後疫情時代，民眾生活習慣、商業與產業型態將大幅改變，同時，加速零接觸經濟的數位轉型，擴大國家數位基礎建設需求。本計畫以「強化公共服務網路傳輸效率與韌性」、「提升雲端服務之韌性與品質」與「建置公共服務內容傳遞網路」為目標，建構國家先進網路設施，提供安全可靠的資訊應用環境，進而發展數位國土所需之各項前瞻技術以及服務應用，並提升各項數位設施與網路雲端應用之資訊安全。為達成超寬頻網路社會基盤建設，建置公共服務網路交換中心，導入先進網路傳輸技術與人工智慧網路維運管理系統，整合提升國內跨網傳輸效率及備援能力之網路資源，並與國際雲端服務業者進行基礎設施接取，強化與新南向國家之網路連結，以促進我國與新南向國家未來的網路合作契機，整備智慧國家所需之數位網路服務基礎設施。另為提供民眾更佳政府數位服務體驗，擇選政府機關重要為民服務系統快速部署於公有雲，並優化系統架構以符合雲端化特性，確保服務效能。透過雲端服務技術提供政府公共服務及教育研究所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務，強化政府關鍵服務韌性與政府共通型雲端服務品質；提供高品質的政府服務體驗、雲端服務備援以及資料備份，確保關鍵服務不中斷；建構資源共有共享以及雲端隨選服務的網路應用，配合政府部門雲端服務、新服務研發與人才培育之需求，以提升服務品質並創造多元數位轉型價值。</p>		
計畫目標、	計畫目標及預期關鍵成果		與部會科技施政

預期關鍵成果及與部會科技施政目標之關聯	114年度	目標之關聯
	<p>目標 1: 拓展公共服務網路交換中心國內外訊務互換業務。</p> <p>關鍵成果 1: 公共服務網路交換中心全年服務可用率達 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於 12ms。</p> <p>關鍵成果 2: 完成網路智慧化動態頻寬配置系統。</p> <p>關鍵成果 3: 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 10 家。</p>	<p>國家科學及技術委員會: 目標 1: 統合國家科技前瞻布局，建構跨部會治理新典範</p>
	<p>目標 2: 提供政府重要雲端服務備援以及資料備份。</p> <p>關鍵成果 1: 完成新竹與台中透過高安全網路(VPLS)進行，並達可用率達 99.95%。</p> <p>關鍵成果 2: 導入高資安需求之半導體使用者或生物醫療使用者，達 3 個單位進行重要雲端服務備援以及資料備份。</p>	<p>國家科學及技術委員會: 目標 2: 統合國家科技前瞻布局，建構跨部會治理新典範</p>
	<p>目標 3: 強化政府網際服務(GSN)網路連通性及資安防護。</p> <p>關鍵成果 1: 提供 GSN 網路累積至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。</p> <p>關鍵成果 2: GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.5G，並提供端點資安防護。</p>	<p>數位發展部: 目標 3: 提供安全具韌性的基礎建設，確保每一位國民都能享有穩固而可靠的網路連接</p>
	<p>目標 4: 機關持續移轉重要為民服務系統至公有雲。</p> <p>關鍵成果: 累計移轉至少 20 項服務至公有雲</p>	<p>數位發展部: 目標 4: 提供安全具韌性的基礎建設，確保每一位國民都能享有穩固而可靠的網路連接</p>

	<p>目標5:建構 CDN 網路節點</p> <p>關鍵成果:累計完成22個縣市教育網路中心 CDN 服務</p>	<p>教育部:目標5:發展數位學習與應用</p>
	<p>目標6: 校園對外頻寬升級建設</p> <p>關鍵成果:完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設,提升50%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量,直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。</p>	<p>教育部:目標6:發展數位學習與應用</p>
	<p>目標7:臺灣學術網路優化</p> <p>關鍵成果:完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達50%(累計19個節點), 並累計加入6都至雙環架構</p>	<p>教育部:目標7:發展數位學習與應用</p>
<p>預期效益</p>	<p>(一)社會經濟效益</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.完成建構公共服務網路交換中心,大幅提升國內公共網路跨網傳輸效率,降低國內網路交換成本。 2.透過 TWAREN 網路節點設備擴充建置,提升 TWAREN 研究網路備援及韌性,提供高可用性骨幹網路供國內學研單位及政府部門使用,有利於政府建立循證實踐決策模式,得以快速全面因應。 3.建立公部門網路及學研網與新南向國家間網路通道,殷實雙方國家訊息互換、學術研究合作基礎,促進我國與新南向國家未來的網路合作契機。 4.提升關鍵資訊基礎設施耐災性,確保關鍵性服務機能及政府與社會民生服務不間斷運作。 5.提供雲世代政府公共服務所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務設施,架構資源共有共享及雲端隨選服務的網路應用,發揮共用設施效益與有效運用政府經費資源,提升服務品質創造多元數位轉型價值。 6.改造政府機關重要為民服務系統符合雲端化特性,需求彈性擴充資源,確保服務不中斷,可快速將服務部署於公有雲,提供民眾更佳政府數位服務體驗。 7.關鍵政府服務的備份與備援,大幅提升政府之服務的效能與品質,針對重要的關鍵服務,與相關部會合作,提供檔案與資料的備份,保護重要的檔 	

	<p>案與資料。也提供系統的備援服務，帶給服務對象高品質的政府服務體驗與感受。</p> <p>8.提供公共服務網路交換中心直接連接國內外之雲端服務提供商及雲端內容提供商的渠道，有效提高獲取雲端服務及內容服務的效率、品質及可靠度多元智慧應用。</p> <p>9.提升縣市教育網路教育中心頻寬及調整 TANet 骨幹網路架構，順暢網路資源之擷取，促進國內數位學習內容產業的發展，提升知識經濟的競爭力。</p> <p>10. CDN 服務建置需結合國內網路內容服務傳輸業者及相關配合軟、硬體產品供應商來共同建構，可促進國內網路服務相關產業之發展。</p> <p>(二)人才培育效益</p> <p>1.提供各政府單位培育政府員工數位科技能力或因政府政策推動與學校教學所需，培育各類數位科技人才所需要的教學電腦實作課程，有效協助政府推動國家數位轉型所需的人才。</p> <p>2.可充分支援未來各種型態的數位學習及不受時間、空間共享的雲端資源基礎環境，打造下世代智慧學習模式，培養因應數位經濟時代的未來人才。</p> <p>3.培育政府機關資訊人員有關雲端服務管理及資訊安全相關技術，因應雲世代之數位管理能力。</p> <p>4.提供優質臺灣學術網路服務，順暢應用網路資源，發展數位化教學及學習環境，進而提升學生學習成效，達到強化人才培育的目標。</p>
計畫群組及比重	<input type="checkbox"/> 生命科技 ____ % <input type="checkbox"/> 環境科技 ____ % <input checked="" type="checkbox"/> 數位科技 90 % <input type="checkbox"/> 工程科技 ____ % <input type="checkbox"/> 人文社會 ____ % <input checked="" type="checkbox"/> 科技創新 10 %
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫
前瞻項目	<input type="checkbox"/> 綠能建設 <input checked="" type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設
推動5G發展	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
資通訊建設計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
政策依據	(一)總統520 就職演說：推動六大核心戰略產業-台灣要持續強化資訊及數位相關產業發展，讓台灣成為下一個世代，資訊科技的重要基地，全力促進物聯網和人工智慧的發展。

	<p>(二)行政院推動前瞻基礎建設計畫之數位建設(110-114年)，將以「建構支持臺灣未來10年發展的數位建設」為願景，協助「六大核心戰略產業」發展，建構「智慧國家」的基石，加速臺灣數位轉型，累積後疫情時代的國家數位競爭力。</p> <p>(三) FIDP-20210206010000：前瞻基礎建設計畫：4.6.1 強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫</p> <p>(四) PRESTSAIP-0110DG0303010000：「智慧國家方案(2021-2025年)」(原DIGI+方案)：厚植高安全資通訊設施及雲端服務，提升數位治理環境效能。</p>			
計畫額度	■ 前瞻基礎建設額度			
執行期間	114年 01 月 01 日 至 114 年 8 月 31 日			
全程期間	110 年 01 月 01 日 至 114 年 8 月 31 日			
前一年度預算	年度	經費(千元)		
	113	982,040		
資源投入	年度	經費(千元)		
	110	876,385		
	111	1,173,485		
	112	1,011,739		
	113	982,040		
	114	1,030,000		
	合計	5,073,649		
	114年度	人事費		土地建築
	材料費		儀器設備	
	其他經常支出	354,490	其他資本支出	675,510
	經常門小計	354,490	資本門小計	675,510

		經費小計(千元)			1,030,000	
部會施政計畫 關鍵策略目標	<p>推進國家數位發展政策，引領建構數位韌性社會之跨域治理能量</p> <p>前瞻規劃管理數位通傳資源，確保資源使用符合公共利益</p> <p>連結國際民主網絡力量，強化網路發展數位韌性</p>					
本計畫在機關 施政項目之定 位及功能	<p>(一)為達成「台灣 2030 包容、創新、永續」之智慧國家，行政院擘劃數位國家創新經濟2.0方案(以下簡稱 DIGI+)，強化數位創新基礎環境優化，提出因應新興寬頻應用服務之公共網路優化政策，以數位科技驅動創新社會。</p> <p>(二)本計畫基於達成數位國家創新經濟之智慧國家，規劃建置新一代政府服務網路，提供高速安全的資訊基礎設施，擬將政府共通型服務導入雲端服務以及提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不受影響；再則，全面提升資料傳輸效率，並為學研、政府發展人工智慧及大量資料傳輸奠基，包含提升政府部門網路交換效能，建構公共網路交換中心，提供政府網路 GSN、學術網路 TANet、研究網路 TWAREN 與中研院網路 ASNet 網路高速互連，並與國際雲端服務業者進行基礎設施接取，強化與新南向國家之網路連結，以促進我國與新南向國家未來的網路合作契機，整備智慧國家所需之數位網路服務基礎設施。</p>					
計畫架構說明	依細部計畫說明					
	細部計畫1 名稱	公共服務網路交換中心與跨域雲端服務建置計畫(國科會)				
	114年度 概估經費(千元)	415,000	計畫性 質	資通訊 建設	預定執行機 構	國科會
	細部計畫 重點描述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強化公共服務網路交換中心之維運品質與可用性，強韌公部門網路傳輸與服務提供。 2. 拓展公共服務網路交換中心國際與國內訊務互換業務。 3. 完成混合雲建置，提供3000個以上的雲端虛擬主機，提高故障容許度，結合公/私有雲，提供資料異地備份與整合服務。 4. 完成混合雲導入高資安需求使用者，示範案例至少三個單位。 				

		5. 擴充 CDN 邊緣節點與成本分析，提升 CDN 跨域服務傳輸效能。以及對等式 Multi-CDN 技術實測，擴展與國內外 CDN 服務合作之機會。				
主要績效指標 KPI	114 年主要績效指標： 1. 公共服務網路交換中心全年服務可用率達99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 2. 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達10家。 3. 完成網路智慧化動態頻寬配置系統。 4. 完成新竹與台中透過高安全網路(VPLS)進行，並達可用率達99.95%。 5. 導入高資安需求之半導體使用者或生物醫療使用者，達3個單位進行重要雲端服務備援以及資料備份。					
細部計畫2 名稱	雲世代雲端基礎建設計畫(數位部)					
114年度 概估經費(千元)	265,000	計畫性 質	資通訊 建設	預定執行機 構	數位發展部	
細部計畫 重點描述	1. GSN 服務網路韌性強化: 建構 GSN 具有 SDN 軟體定義網路功能網路節點，並擴增 GSN 與公共服務網路交換中心互連頻寬 2. 政府數位服務雲端環境優化: 訂定公有雲端環境指引文件，打造符合雲端特性之為民服務系統且移轉至公有雲環境。					
主要績效指標 KPI	114年主要績效指標： 1. 提供 GSN 網路累計至少18個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 2. GSN 至網路交換中心頻寬提升至1.5G。 3. 累計至少20項服務移轉公有雲。					
細部計畫3 名稱	臺灣學術網路服務優化計畫(教育部)					

	114年度 概估經費(千元)	350,000	計畫性質	資通訊 建設	預定執行機 構	教育部
	細部計畫 重點描述	<ol style="list-style-type: none"> 1. TANet 服務網路韌性強化:透過提升 TANet 縣市教育網中心至區域網中心互連頻寬，並調整骨幹網路結構，以充分滿足學校教學和學習所需。 2. TANet 雲端服務品質提升: 以資源共享及動態擴充策略重新調整，並盤點整合教育資源服務，節省經費提升效能並提升 TANet 雲端服務品質。 3. 學術網路 CDN 建置:完成建置22個縣市教育網路中心 CDN 服務，透過學術網路 CDN 環境建置，使師生可就近順暢存取教育部數位學習資源，達到節省頻寬、分散負載及資安防護等效益。 				
	主要績效指標 KPI	<p>114 年主要績效指標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升50%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。 2. 完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達50%(累計19個節點)，並累計加入6都至雙環架構。 3. 完成22個縣市教育網路中心 CDN 服務。 				
前一年計畫或 相關之前期程 計畫名稱	強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施(3/5)					
前期 主要績效	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公部門四大網路之公共服務網路交換中心建置，提供四大公共網路互連。112年度 FOX 服務可用率99.95%，跨域網路傳輸封包往返時間 (RTT) 平均4.4200ms，新增4家成員接入。並取得國際組織推動之路由安全共同協議規範(MANRS)計畫認可，將共同維護和承擔全球交換中心路由基礎設施安全韌性，亦為台灣第三家網際網路交換中心(IXP)合格成員，並加入亞太區交換中心聯盟組織(APIX)，提升國際能見度。 2. 完成國內與國際骨幹架構韌性強化建置，國內新線路架構具備高強韌性、高可用性，整合強化公部門 GSN 節點之線路，提升國內骨幹服務之韌性。同時，完成經 TWAREN 連線至美國國際網路交換中心節點 (包含美國洛杉磯節點的 Pacific Wave 網路交換中心、芝加哥節點的 StarLight 網路交換中心、紐約節點的 MANLAN 網路交換中心)，而美國交換中心 					

	<p>之國際研究網路，也可透過 TWAREN 連線至 FOX 交換中心。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 完成公部門混合雲擴充及機敏環境建置，滿足政府公共服務與高機敏資料所需之雲端運算、儲存及資料雲端服務，並保障高機敏資料安全性；另基於混合雲建立之共構服務平台與共用工具，112年協助澎湖縣政府工務處、文化部文資局及台中市政府消防局3個單位數據整合並導入數位學生技術，提升政府共通性雲端服務品質。 4. 完成 GSN 網路累計至少13個節點具有 SDN 軟體定義網路功能，以提升資料傳輸效率。 5. 訂頒公有雲服務項目選用參考指引、公有雲服務供應商檢核作業指引、雲端服務成熟度評估指引等相關指引文件，以供政府機關參考使用。 6. 112年完成11個機關實地輔導與技術諮詢建議，協助機關服務系統無縫轉移至公有雲之目標。 7. 完成政府機關公有雲經驗交流分享說明會2場次與 CCSP 雲端服務教育訓練，強化機關雲端服務管理人才之培育，共計110人次。 8. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升40%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。 9. 完成 TANet 雙環與主節點調整數達35%，並累計加入4都至雙環架構。 10. 完成11個縣市教育網路中心 CDN 服務。 			
跨部會署計畫	<p>■ 是 □ 否</p>			
	合作部會署1	國科會	114年度 經費 (千元)	415,000
	負責內容	<ol style="list-style-type: none"> 1.開展公共服務網路交換中心國際訊務互換業務與導入人工智慧網管系統(AIOPs)提升境內外互連維運品質。 2.賡續運用高可用技術進行跨網系統備援服務。 		
	合作部會署2	數位發展部	114年度 經費 (千元)	13,545
	負責內容	<ol style="list-style-type: none"> 1.GSN 服務網路韌性強化。 2.政府數位服務雲端環境優化。 		

合作部會署3	教育部	114年度 經費 (千元)	350,000
負責內容	1. TANet 服務網路韌性強化。 2. TANet 雲端服務品質提升。 3.學術網路 CDN 建置。		
合作部會署4	內政部	114年度 經費 (千元)	10,576
負責內容	辦理「地理資訊圖資雲服務 TGOS 平台系統」與「社會經濟資料服務 SEGIS 平台」移轉公有雲與系統優化作業。		
合作部會署5	財政部	114年度 經費 (千元)	115,289
負責內容	1.辦理「消費通路雲端發票微服務」、「稅務幫手」系統移轉公有雲與系統優化作業。 2.運用公有雲端服務，將多元載具的發票查詢相關 API 服務及開放資料增值應用相關統計結果與開放主題，導入微服務概念，提升服務之高可用性與擴充能力。		
合作部會署6	財政部關務署	114年度 經費 (千元)	21,381
負責內容	1.辦理「AI 稅則分類服務」、「跨機關車輛資訊服務」、「優質企業認證服務」、「海關 e 申辦」、「海關資料增值服務」等系統移轉公有雲與系統優化作業。 2.推動人工智慧(AI)發展稅則自動分類系統，提供「AI 稅則分類」服務，便民瞭解進口貨物歸屬稅則與適用稅率，提高通關透明度並減少徵納疑義，協助海關關員核判稅則		

	精良輔助工具，強化邊境執行量能。		
合作部會署7	經濟部	114年度 經費 (千元)	14,210
負責內容	辦理「產業園區投資招商服務雲」移轉公有雲與系統優化作業。		
合作部會署8	經濟部智慧財產局	114年度 經費 (千元)	17,836
負責內容	辦理「正字標記管理服務」、「商品檢驗業務申辦服務系統」及「度量衡業務申辦資訊查詢服務」移轉公有雲與系統優化作業。		
合作部會署9	經濟部標準檢驗局	114年度 經費 (千元)	4,294
負責內容	辦理「標準計量檢驗服務雲」移轉公有雲與系統優化作業。		
合作部會署10	經濟部產業發展署	114年度 經費 (千元)	7,914
負責內容	1.辦理「減免稅捐證明及外銷品原料核退稅標準之線上申辦服務」及「進出口報單與核准證明之資料比對服務」移轉公有雲與系統優化作業。 2.推動減免稅捐證明及外銷品原料核退稅標準之線上申辦服務等服務雲端化。		
合作部會署11	農業部	114年度 經費 (千元)	32,740

	負責內容	辦理「航空衛星影像雲端服務」、「農地資源影像判釋服務」、「農地 RTK 精密定位網絡及資訊服務」、「土壤資源及肥力診斷服務」等系統移轉公有與系統優化作業。		
	合作部會署12	文化部	114年度 經費 (千元)	7,188
	負責內容	辦理「藝文活動管理暨報名系統」、「國家文化記憶庫收存系統」、「數位典藏檔案系統」、「iCulture 藝文活動整合平台」等系統移轉公有雲與系統優化作業。		
	合作部會署13	行政院公共工程委員會	114年度 經費 (千元)	18,342
	負責內容	辦理「公共工程專業人員及廠商資料雲」、「公共工程技術雲」、「公共工程全生命週期管理及人民督工雲」、「公共工程大數據資料雲」等系統移轉公有雲與系統優化作業。		
	合作部會署14	國家發展委員會	114年度 經費 (千元)	1,685
	負責內容	辦理「公共政策網路參與平臺」移轉公有雲與系統優化作業。		
中英文關鍵詞	公共服務之網路交換中心;網路基礎架構韌性;公有雲端服務;網路安全;內容傳遞網路 Public Service Internet Exchange; Network Infrastructure Resilience; Public Cloud Service; Network Security; Content Delivery Network			
計畫連絡人	姓名	黃煌洲	職稱	設計師
	服務機關	數位發展部		

	電話	02-28380225	電子郵件	huangchou@moda.gov.tw
--	----	-------------	------	-----------------------

附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>最終效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建構公共服務網路交換中心，提升國內跨網傳輸效率，導入先進網路與 AI 技術，強化網路管理與資安防護，確保網路可用性與資訊安全，達成服務可用率99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 2. 建置擴充 TWAREN 網路節點設備，提升 TWAREN 研究網路備援及韌性，提供高可用性骨幹網路供國內學研單位及政府部門使用，利於政府建立循證實踐決策模式，得以快速全面因應。 3. 建立公部門網路及學研網與新南向國家間網路通道，殷實雙方國家訊息互換、學術研究合作的基礎，促進我國與新南向國家的網路合作契機。 4. 發展分散彈性之政府網路架構，擴充 GSN 網路節點，採用 SDN 軟體定義網路架構，提升20%政府網路傳送效率(跨網)及維運管理效率20%。 5. 提供雲世代政府公共服務所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務設施，架構資源共有共享及雲端隨選服務的網路應用，提升服務品質創造多元數位轉型價值。 6. 改造政府機關為民服務系統符合雲端化特性，需求彈性擴充資源，確保服務不中斷，快速部署於公有雲，提升政府施政服務品質。 7. 完成 TANet 教育網路骨幹優化，雙環調整為二層式架構，簡化節點管理，提升全國縣市網路中心網路頻寬達10G 以上並符合智慧網管的要求。 	
<p>110年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成建構公共服務網路交換中心2個節點。 2. 提供 GSN 網路累計至少3個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 3. 訂定我國政府機關公有雲使用規範及服務水準要求(草案)1式 4. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升10%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。 	

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
5. 完成 TANet 骨幹結構優化及雙環調整規劃。	
<p>111年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心至國內商業網路交換中心連線及路由建置。 2. 完成公共服務網路交換中心全年服務可用率99.9%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 3. 提供 GSN 網路累計至少6個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 4. 完備公有雲使用規範及服務水準要求並累計移轉公有雲至少5項服務。 5. GSN 至網路交換中心頻寬提升至0.3G。 6. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升20%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。 7. 完成1個教育雲 IDC CDN 服務。 8. 完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達15%(累計6個節點)，並累計加入1都至雙環架構。 	
<p>112年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心至美國交換中心路由建置。 2. 完成公共服務網路交換中心全年服務可用率99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 3. 提供 GSN 網路累計至少12個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 4. 累計移轉公有雲至少10項服務。 5. GSN 至網路交換中心頻寬提升至1G。 6. 完成13個區域網路中心 CDN 服務。 	

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>7. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升30%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。</p> <p>8. 完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達20%(累計8個節點)，並累計加入2都至雙環架構。</p>	
<p>113年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心至東南亞交換中心路由建置。 2. 完成公共服務網路交換中心全年服務可用率99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 3. 提供 GSN 網路累計至少15個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 4. 累計移轉公有雲至少15項服務。 5. GSN 至網路交換中心頻寬提升置1.2G。 6. 累計完成11個縣市教育網路中心 CDN 服務。 7. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升40%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。 8. 完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達35%(累計14個節點)，並累計加入4都至雙環架構。 	
<p>114年度(8月)里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心全年服務可用率99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於12ms。 2. 提供 GSN 網路累計至少18個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 3. GSN 至網路交換中心頻寬提升至1.5G。 4. 累計移轉公有雲至少20項服務。 5. 累計完成22個縣市教育網路中心 CDN 服務。 	<p>依委員意見新增第8、9點</p>

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>6. 完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升50%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由10G 增加至20G、非直轄市由4G/8G 增加至10G。</p> <p>7. 完成 TANet 雙環與主節點(共39個)調整數達50%(累計19個節點)，並累計加入6都至雙環架構。</p> <p>8. 累計完成教育雲100%關鍵服務建置。</p> <p>9. 建置100%教育大數據應用服務並與各政府重要資料庫介接。</p>	

貳、計畫緣起

一、政策依據

- (一) 總統 520 就職演說：推動六大核心戰略產業-台灣要持續強化資訊及數位相關產業發展，讓台灣成為下一個世代，資訊科技的重要基地，全力促進物聯網和人工智慧的發展。
- (二) 行政院推動前瞻基礎建設計畫之數位建設(110-114年)，將以「建構支持臺灣未來10年發展的數位建設」為願景，協助「六大核心戰略產業」發展，建構「智慧國家」的基石，加速臺灣數位轉型，累積後疫情時代的國家數位競爭力。
- (三) FIDP-20210206010000：前瞻基礎建設計畫：4.6.1 強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫
- (四) PRESTSAIP-0110DG0303010000：「智慧國家方案(2021-2025年)」(原 DIGI+方案)：厚植高安全資通訊設施及雲端服務，提升數位治理環境效能。

二、擬解決問題之釐清

因應全球數位經濟展浪潮，以及 5G、AI、IoT、大數據多元創新應用，網路使用量激增，且我國政府、研究及學術網路已多年未有大規模投資佈建網路基礎建設；又因中美貿易戰及新冠肺炎疫情，造成遠距工作、遠距學習、遠距醫療、遠距娛樂等大量資料傳輸及資安需求大增。我國亟須大規模佈建網路基礎建設，佈局未來 10 年國家高速網路基礎建設，提升網路韌性，才能為我國資訊國力儲備長期競爭優勢。

- (一) 我國亟須一個整合式的公共服務網路交換中心(public IX)，目前政府重要網路提供者：臺灣學術網路(以下簡稱 TANet)、政府骨幹網路服務(以下簡稱 GSN)、臺灣高品質學術研究網路(以下簡稱 TWAREN)雖可透過網際網路互相連通，惟各節點之間傳輸頻寬落差甚大，造成傳輸上的潛在瓶頸；因應數位時代為支援大資料傳輸需求，應導入先進網路傳輸技術與人工智慧網路維運管理系統，提升 GSN、TANet、TWAREN 和中央研究院網路(ASNet)之跨網傳輸效率及備援能力，並與國際雲端服務業者進行基礎設施接取，促進我國與國際間

網路合作契機。

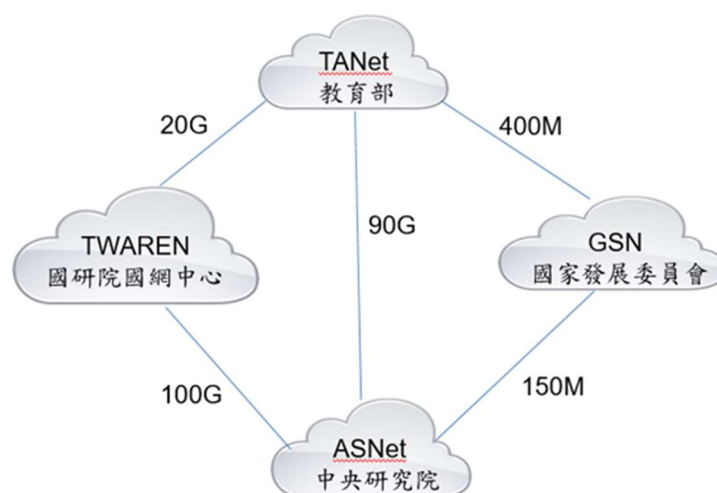


圖 1 我國四大公共服務網路互連架構示意圖

- (二) 跨網之網路效能不足：本計畫尚未執行前 TWAREN、TAnet 和 ASNet 已經於學研網路互連，惟 GSN 係透過 HiNet 40G 的頻寬間接連接，四大公共服務網路互連架構如圖 1。本計畫透過建置整合之公共服務網路交換中心，完成國內公共服務網路串連，並打通 TWAREN 與 GSN 的網路直接連線，強化政府網路間連線可用性以及存取頻寬，大幅提升網路連線傳輸效率，支援網路服務創新應用。同時將有利於政府建立循證實踐(evidence-based practice)的決策模式，以快速全面因應民眾需求及數位時代之各項服務。
- (三) 政府雲端服務韌性與品質可再擴充：因應人口集中、氣候變遷以及能源供應等全球化衝擊所帶來的重大影響，為了提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不受影響，讓政府與社會民生服務可不間斷地持續運作。此外民眾對於政府服務品質的要求期待越來越高，因此應不斷提升政府雲端服務的品質與量能。因此開發與運用先進雲端技術以提升政府關鍵服務是必要的手段，此外為有效運用政府經費，發揮共用雲端設施的效益，運用國研院國網中心已透過政府經費建置的雲端公有雲服務，進行強化與擴充後，即能有效提供政府公共服務及教育研究所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務，協助政府導入公有雲服務，提升服務品質並創造多元數位轉型價值。
- (四) 智慧政府數位轉型人才量能再培訓：傳統政府資訊系統多數透過瀑布式開發導入軟體或系統開發作業，自建機房並利用

三層式或大型主機等架構提供民眾服務，而雲端服務的領域上，使用敏捷式開發，同時利用虛擬化、容器化、自動化及智慧化等創新方式提供服務。為響應我國政府積極推動數位轉型，發展智慧政府便民服務使民眾有感，不僅資訊系統的開發生命週期及軟硬體架構需要進行轉型，我國政府亦須積極培訓多元數位人才。為確保政府機關在數位轉型的過程中，完善規劃雲端系統架構，降低移轉系統風險，保護民眾數位個資，進而有效管理便民系統，數位人才培訓在數位轉型上以刻不容緩。

(五) 臺灣學術網路現有基礎建設再提升：聯合國教科文組織 2015 年公布 2030 年教育仁川宣言 (Education 2030 Incheon Declaration)-以包容和公平的優質教育及全民終身學習為目標，確保有教無類、公平以及高品質的教育、提倡終身學習，並響應「聯合國永續發展目標四」(UN Sustainable Development Goal 4)之主要教育政策目標及其 10 項子教項。另 2015 年聯合國教科文組織通過的「青島宣言」，申明資訊通信技術的巨大進步和互聯網連接的迅速擴展，促使今天的世界日益互聯互通，也使每一個男女老少瞭解和熟悉資訊通信技術變得至關重要。為了在 2030 年之前實現包容、公平的優質教育和終身學習之仁川宣言目標，必須利用資訊和通訊技術加強教育系統、知識傳播、資訊獲得、學習品質和成效、以及有效的服務。

(六) 數位教學與學習網路頻寬待強化：有鑑於 COVID-19 疫情擴散，各校實施線上教學所面臨頻寬問題嚴峻，且為因應未來教育部推動數位學習及科技教育應用，亟需建置臺灣學術網路內容傳輸網路服務(Content Delivery Network)，提升臺灣學術網路服務能量，以緩解各級學校因實施遠距教學驟增之頻寬需求，以及未來常態性遠距教學網路之頻寬需求。

三、目前環境需求分析與未來環境預測說明

(一) 環境需求

隨著數位科技突飛猛進，數位化時代已然來臨，全球主要國家透過網路與其他基礎設施廣泛布建以及與科技大廠將通訊與科技結合，產生更多元的創新智慧應用服務。例如，德國數位戰略 2025 積極推動數位科技應用，其推動策略中特別包括 1. 普及全國 Gigabit 光纖寬頻網路 (Gigabit-

Glasfasernetz);2.針對主要經濟基礎設施導入智慧連網(Smart Networks)應用；3.持續提升卓越的數位科技研發與科技創新能力等具體項目。

美國 Gigabit 城市挑戰計畫，推動超高速寬頻連網建設的普及，期望促進相關服務產業的市場發展，創造就業機會，同時，建置公部門超高速網路的環境，提升了產官學研發環境以及創新能力。新加坡資通訊媒體發展藍圖 2025，提出三大重點策略，其中一項策略即利用數據、先進的通訊技術及運算技術，加速基礎設施智慧化。國際市場研究機構 Gartner 亦指出，資料(Data)、客戶(Customer)和優化(Optimization)是發展與推動數位政府的三大核心，透過大數據分析，從巨量資料中獲取洞察(Insight)，評估更好的決策、推行更符合民眾的服務。

過去我國施政重點較重視資通訊硬體建設，為落實政府持續強化資訊及數位相關產業發展，成為下一個世代資訊科技的重要基地，臺灣需要加強超寬頻網絡、智慧聯網、政府數位服務優化等資通訊基礎建設及軟體服務，並透過數位經濟科技應用服務的導入，創造更多的經濟成長動能與附加價值。有鑒於此，整體基磐配套包括法制、人才、軟體技術研發等之加強，以及數位經濟相關應用之推展，才能為我國之資訊國力儲備長期競爭優勢。

(二) 未來環境預測

我國為接軌國際雲端潮流，前已借鏡國際先進國家之成功經驗及在地條件，刻正進行政府機關資訊系統雲端化之規劃及移轉作業，惟數位與雲端快速發展及應用中更使駭客攻擊無所不在，使機關在各項數位應用須妥善評估規劃，提高資安防範作為，打造更可靠之數位共生環境。

復因應國際數位轉型趨勢，我國亟待加強數位化基盤建設及其應用，建構支持未來數位建設，另後疫情時代，民眾生活習慣、商業與產業型態將大幅改變，同時，加速零接觸經濟的數位轉型，擴大國家數位基礎建設之需求。

本計畫配合政府當前重要國家發展政策與民眾需求，以「強化公共服務網路傳輸效率與韌性」、「提升雲端服務之韌性與品質」與「建置公共服務內容傳遞網路」為目標，建構國家先進網路設施，提供安全可靠的資訊應用環境，進而發展數位國土所需之各項前瞻技術以及服務應用，並提升各項數位設施與網路雲端應用之資訊安全。為國家數位轉型之重要基礎。

四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等之影響說明

(一) 社會經濟效益

1. 透過建構公共服務網路交換中心，預期可大幅提升國內公共網路跨網傳輸效率，降低國內網路交換成本。
2. 透過 TWAREN 網路節點設備擴充建置，並擴充租用部份骨幹光纖線路，預期可提升 TWAREN 研究網路備援以及韌性，提供高可用性骨幹網路供國內學研單位及政府部門(例如:國科會)使用，有利於政府建立循證實踐 (Evidence-Based Practice)的決策模式，得以快速全面因應。
3. 建立公部門網路及學研網與新南向國家間的網路通道，殷實雙方國家訊息互換、學術研究合作的基礎，強化與新南向國家之網路連結，以促進我國與新南向國家未來的網路合作契機。
4. 因應人口集中、氣候變遷以及能源供應等全球化衝擊所帶來的重大影響，配合政府所推動之災害緩減及調適策略，規劃並建置分散式韌性網路架構，提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不受影響，政府與社會民生服務可不間斷地持續運作。
5. 提供雲世代政府公共服務所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務設施，架構資源共有共享以及雲端隨選服務的網路應用，發揮共用設施效益與有效運用政府經費資源，並提升服務品質並創造多元數位轉型價值。
6. 改造政府重要為民服務系統成符合雲端化特性，可因應

尖峰需求彈性擴充資源，並以自動化方式進行擴展及操作，確保服務不中斷，機關可快速將服務部署於公有雲，提供民眾更佳之政府數位服務體驗。

7. 關鍵政府服務的備份與備援，可大幅提升政府之服務的效能與品質，針對重要的關鍵服務，與相關部會合作，提供檔案與資料的備份，保護重要的檔案與資料。也提供系統的備援服務，帶給服務對象高品質的政府服務體驗與感受。
8. 提供公共服務網路交換中心直接連接國內外之雲端服務提供商及雲端內容提供商的渠道，省去第三方業者的中轉，有效提高獲取雲端服務及內容服務的效率、品質及可靠度，加速如智慧災防、智慧生活等多元智慧應用。
9. 提升縣市教育網路教育中心頻寬及調整 TAnet 骨幹網路架構，須向國內電信業者租用更多或更高電路頻寬，可促進國內電信產業發展。此外，順暢網路資源的擷取，會帶動教師及學生對數位學習內容的需求，促進國內數位學習內容產業的發展，提升知識經濟的競爭力。
10. CDN 服務建置需結合國內網路內容服務傳輸業者及相關配合軟、硬體產品供應商來共同建構，當可促進國內網路服務相關產業之發展。

(二) 人才培育效益

1. 使用者對雲服務的需求越來越明顯，包含資訊安全法規與技術符合性、資訊安全風險管理、資訊資產管理、資訊安全控制(環境與基礎設施、設備、人員、通訊、網絡、系統、應用程式)、資安事件管理、營運持續過程中的資訊安全管理...等。培育政府機關資訊人員有關雲端服務管理及資訊安全相關技術，以因應雲世代之數位管理能力。
2. 優質臺灣學術網路服務，可讓師生順暢應用網路資源，發展數位化教學及學習環境，進而提升學生學習成效，達到強化人才培育的目標。

參、計畫目標與執行方法

一、目標說明

行政院『數位國家創新經濟發展方案(簡稱 DIGI+)』以『數位國家、智慧島嶼』為政策理想，以『發展活躍網路社會、推動高值創新經濟、開拓富裕數位國土』為發展願景，建構數位創新應用所需之資訊基盤設施，促進各類型跨域創新應用以及數位文化創新，進而達成數位政府，智慧治理，網路社會平權等核心理念。

DIGI+方案第一項推動主軸為建構有利數位創新之基礎環境(DIGI+ Infrastructure)，並設定下述重點工作內容：「加速超寬頻雲基礎建設」、「建立安全可信賴應用環境」、完備網路治理與法治環境」、「營造數位匯流公平競爭市場」、「規劃具前瞻性之頻譜政策」。

在「數位國家創新經濟發展(DIGI+)方案(2017~2025年)」中主軸五「培育跨域數位人才」行動計畫，亦規劃從五個面向進行人才培育，包括從中小學扎根學生運算思維與數位素養，發掘潛力菁英人才，乃至培育大學生跨域數位能力，以支援 5+2 創新產業發展。其中為建設下世代智慧學習環境，培養學生成為具備深度學習能力的數位公民責任，需營造校園成為跨越時空的優質網路資訊環境，提供滿足學生學習及教師教學需求之頻寬、建置軟硬體設施，持續改善校園的資訊網路建設，在網路面目標為確保數位學習有線、無線頻寬順暢，而於設備面需滿足學校師生資訊科技融入教學及應用數位科技所需設備皆能使用無礙。



圖 2 計畫發展架構圖

因此，本計畫依據 DIGI+ Infrastructure 推動主軸策略，設定計畫目標如圖 2 計畫發展架構圖，透過建置超寬頻網路社會基盤建設，提供安全可靠的資訊應用環境，進而營造與發展數位國土，促進所需之各項科學研究與數位創新應用，並提升各項數位設施與網路雲端應用之資訊安全。就此架構擘劃本計畫三大任務，內容說明如下：

- (一) **公共服務網路傳輸效率與韌性強化**：為達成超寬頻網路社會基盤建設，整合我國現有公共服務網路資源，並完備網路交換節點以及接取頻寬，推動建置具備異地雙中心架構的公共服務網路交換中心(Public Service Internet Exchange)，經由跨部會合作，強化我國現有公共服務網路，包含：政府服務網路(GSN)、臺灣學術網路(TANet)、臺灣高品質學術研究網路(TWAREN)和中央研究院(ASNet)之跨網傳輸效率及備援能力。

此外，也將研析先進網路傳輸技術，建置技術創新試驗場域，導入新世代超高速可程式化網路傳輸技術，提升公共服務網路之網路傳輸效率，並應用人工智慧技術，發展智慧網路管理運維系統，提升網路頻寬調撥與設備營維管理之效率，並強化網路節點傳輸之資安防護。

除了強化國內公共服務之跨網傳輸效率，也將與國際雲端服務業者進行網路資訊基礎設施接取，提升我國與國際網路接取之可用性及數據交換訊務之多元發展性，促進我國與國際間網路合作契機。

- (二) **雲端服務之韌性與品質提升**：提供雲世代政府公共服務及教育研究所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務，包括強化政府關鍵服務韌性與政府共通型雲端服務品質的提升。將針對重要的關鍵服務，與相關部會合作，提供檔案與資料的備份，保護重要的檔案與資料，也提供系統的備援服務，帶給服務對象高品質的政府服務體驗與感受。為了提升政府公共服務及教育研究的品質，並發揮共用設施的效益，將提供政府共通型雲端服務所需要的服務，並加以擴充與強化服務能量，以提供政府高品質方便使用的公有雲服務，以普及化善用政府所建置之雲端共用設施，並提升服務品質並創造多元數位轉型價值。

(三) 公共服務內容傳遞網路建置：由於目前網路之流量以網頁瀏覽與影音分享為主，為了增進網路傳輸之效率，將規劃於 TWAREN 的主節點與 GigaPOP 及國外代管站點中選取適當之數點架設內容傳遞網路(Content Delivery Network, CDN) 服務建置，將網站與影音內容快取在各節點上，並引導使用者至最近之節點，減少相關資料傳輸之延遲時間，並大幅節省骨幹網路之頻寬使用；並規劃於 TANet 區域網路中心及縣市教育網路中心設置邊際伺服器(Edge Server)，使邊際服務範圍涵蓋率達 100%，師生可就近順暢存取教育部數位資源。

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
年度目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心建置 2. 完成 GSN 網路架構調整及安全強化試驗場域 3. 完成公有雲端環境規範及服務品質要求。 4. 建立跨網資料備份、雲端服務環境 5. 完成 CDN 規劃並建構實驗場域 6. 校園對外頻寬升級建設 7. 臺灣學術網路架構優化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拓展公共服務網路交換中心國內訊務互換業務 2. 提升政府網際服務網(GSN)網路連通性及資安防護。 3. 完備公有雲使用規範及風險評估機制。 4. 機關移轉重要為民服務系統至公有雲。 5. 強化跨網資料備份、雲端服務平台功能 6. 建構 CDN 網路節點 7. 校園對外頻寬升級建設 8. 臺灣學術網路架 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發展公共服務網路交換中心國際訊務互換業務與發展導入 AIOPs 提升境內外互連維運品質 2. 建立混合雲與備援機制 3. 強化政府網際服務網(GSN)網路連通性及資安防護 4. 賡續公有雲服務規範及風險評估機制。 5. 機關持續移轉重要為民服務系統至公有雲。 6. TANet 雲端服務品質提升 7. 擴充 CDN 網路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合國內學研網骨幹升級進行交換中心互連頻寬升級 2. 建立虛擬主機高可用性提升備援能力 3. 賡續提升政府網際服務網(GSN)網路連通性及資安防護。 4. 機關持續移轉重要為民服務系統至公有雲。 5. TANet 雲端服務品質提升 6. 擴充 CDN 網 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強化公共服務網路交換中心之維運品質與可用性，強韌公部門網路傳輸與服務提供。 2. 提升 CDN 跨域服務傳輸效能。 3. 賡續提升政府網際服務網(GSN)網路連通性及資安防護。 4. 機關持續移轉重要為民服務系統至公有雲。 5. TANet 雲端服務品質提升

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
		構優化	架構 8. 校園對外頻寬升級建設 9. 臺灣學術網路架構優化	路節點 7. 校園對外頻寬升級建設 8. 臺灣學術網路架構優化	6.擴充 CDN 網路節點 7.校園對外頻寬升級建設 8.臺灣學術網路優化
預期關鍵成果	1.1 完成建構公共服務網路交換中心 2 個節點。 1.2 強化研究網路 DDoS 偵測與緩解能力。 1.3 完成網路交換中心網管系統建置。 1.4 完成先進網路技術測試與實驗場域。 1.5 建立跨網資料備份系統，完成一件雲服務資料備份。 2.1 提供 GSN 網路節點新增累積至少 3 處具有 SDN 軟體定義網路功能 2.2 完成 GSN 整	1.1 完成公共服務網路交換中心至國內商業網路交換中心之連線及路由建置。 1.2 TWAREN 骨幹導入先進網路傳輸技術並開發可視化效能監控系統。 1.3 建置即時數據匯流分析系統，導入大數據與機器學習技術。 1.4 完成骨幹威脅偵測與資安預警系統建置。 2.1 提供 GSN 網路累積至少 6 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 2.2 GSN 網路與國研院國網中心頻寬擴增為至少 300MB，並提供端點資安防護	1.1 完成公共服務網路交換中心至美國交換中心之路由建置。 1.2 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 3 家。 1.3 完成智慧網路運維系統。 1.4 完成混合雲系統與進行耐災韌性強化設施服務與虛擬機器/容器服務異地備援示範一件。 2.1 完成教育雲關鍵服務與公有雲備援機制之建置。 3.1 提供 GSN 網路累積至少 12 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。	1.1 完成公共服務網路交換中心至東南亞交換中心之路由建置。 1.2 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 6 家 2.1 運用高可用技術進行跨網系統備援系統，完成三件雲服務系統備援。 3.1 提供 GSN 網路累積至少 15 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 3.2 GSN 網路與國研院國網中心頻寬擴增為至少 1.2G，並提	1.1 公共服務網路交換中心全年服務可用率達 99.92% 1.2 完成網路智慧化動態頻寬配置系統。 1.3 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 10 家。 2.1 完成建構 CDN 網路新增 1 個節點 3.1 提供 GSN 網路累積至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 3.2 GSN 網路與國研院國網中心頻

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
	<p>體架構及境外資安防護評估規劃。</p> <p>3.1 建置公務機關公有雲端環境，提供各機關多元且具彈性擴充的運算及網路服務。</p> <p>3.2 訂定我國政府機關公有雲使用規範及服務水準要求(草案)。</p> <p>3.3 TANet 教育雲現有雲端設施基礎服務。</p> <p>4.1 擴充建置雲端主機提供政府公共雲端服務能量。</p> <p>4.2 建立並提供跨域數據治理之資料服務平台，以提供公部門所需的資料服務環境。</p> <p>5.1 TWAREN 上完成 CDN 規劃。</p> <p>5.2 完成 CDN 規劃並建構實</p>	<p>3.1 累計移轉至少 5 項服務至公有雲</p> <p>3.2 完備我國政府機關公有雲使用規範及服務水準要求。</p> <p>4.1 建置新一代高效能運算架構，整合進政府雲端服務，提供政府研究開發所需之計算力服務。</p> <p>5.1 整合建置 TANet 現有數位學習雲端服務(SaaS)。</p> <p>5.2 增進跨網資料備份系統功能，完成三件雲服務資料備份。</p> <p>5.3 增進數據收集、整理、處理、分析與展示的環境，以強化公部門網路服務的能量。</p> <p>6.1 完成建構 CDN 網路 2 個節點。</p> <p>6.2 完成建構 1 個教育雲 IDC CDN 服務。</p> <p>7.1 累計完成提升 TANet 縣市網中心至區網中心互連頻寬建設，達成 20% 縣市教育</p>	<p>3.2 GSN 網路與國研院國網中心頻寬擴增為至少 1G，並提供端點資安防護。</p> <p>4.1 賡續完備公有雲資安風險評估及服務規範。</p> <p>5.1 累計移轉至少 10 項服務至公有雲</p> <p>5.2 賡續完備跨域數據治理服務環境。</p> <p>6.1 累計完成教育雲 40% 關鍵服務建置。</p> <p>7.1 完成建構 13 個區域網路中心 CDN 服務。</p> <p>8.1 累計完成提升 TANet 縣市網中心至區網中心互連頻寬建設，達成 30% 縣市教育網路中心頻寬提升</p> <p>9.1 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環調整及主節點完成 20% 調整並累計</p>	<p>供端點資安防護。</p> <p>4.1 累計移轉至少 15 項服務至公有雲</p> <p>5.1 累計完成教育雲 70% 關鍵服務建置。</p> <p>5.2 建置 50% 教育大數據應用服務並與各政府重要資料庫介接。</p> <p>6.1 完成建構 11 個縣市教育網路中心 CDN 服務</p> <p>7.1 累計完成提升 TANet 縣市網中心至區網中心互連頻寬建設，達成 40% 縣市教育網路中心頻寬提升</p> <p>8.1 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環調整及主節點完成 35% 調整並累計新加入節點 4 都育網路中心。</p>	<p>寬擴增為至少 1.5G，並提供端點資安防護。</p> <p>4.1 累計移轉至少 20 項服務至公有雲</p> <p>5.1 累計完成教育雲 100% 關鍵服務建置。</p> <p>5.2 建置 100% 教育大數據應用服務並與各政府重要資料庫介接。</p> <p>6.1 累計完成 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務</p> <p>7.1 累計完成提升 TANet 縣市網中心至區網中心互連頻寬建設，達成 50% 縣市教育網路中心頻寬提升</p> <p>8.1 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環調整及</p>

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
	驗場域 5.3 於 TANet 上完成 CDN 規劃與實驗場域建置 6.1 完成提升 TANet 縣市網中心至區網中心互連頻寬建設，達成 10% 縣市教育網路中心頻寬提升 7.1 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環調整規劃。	網路中心頻寬提升 8.1 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環調整及主節點完成 15% 調整並加入 1 都。	新加入節點 2 都。		主節點完成 50% 調整並累計新加入節點 6 都育網路中心。
年度目標達成情形(重大效益)	1. 建置完成 3 處公部門網路交換中心，可與四大公共網路進行高速直連與安全交換，頻寬從 150MB 提升至 10G 以上。	1. 完成 TWAREN 連線至臺北國際網路交換中心 (TPIX) 跨網傳輸效率及韌性提升。經量測中研院節點連線電路上最高流量達 5.334Gbps；於臺北科技大樓節點電路上最高流量達	1. 完成 TWAREN 連線至美國交換中心節點，包含美國洛杉磯節點的 Pacific Wave 網路交換中心、芝加哥節點的 StarLight 網路交換中心、紐約節點的 MANLAN 網路交換中		

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
	<p>2. 建置 TWAREN 國內新線路，達成高可用性架構，提供高韌性網路連線服務，網路可用性達 99.999%。</p> <p>3. 建立公部門雲服務異地備援環境可提供提供 2000 個以上的雲端虛擬主機，以及 3 PB 以上的雲端儲存空間。</p> <p>4. 完成 CDN 實驗環境建置並進行資料傳輸效能驗證網站服務效能(RPS)平均增加達 50%。</p> <p>5. 完成 3 處 GSN SDN(軟體</p>	<p>9.708Gbps</p> <p>2.110 年 FOX 交換中心建置完成後，完成服務系統參數調校、互連架構 HA 優化及加入智慧網管系統監控標的等作業，將四大公共服務網路接入 FOX 交換中心，並由國網中心之 NOC 進行全天候監控。111 年度 FOX 交換中心的服務可用率達 99.956% 及 RTT 低於 12ms。</p> <p>3. 累計完成 6 處政府網際網路服務(GSN)之軟體定義網路(SDN)網路節點，提升該節點資料傳輸及維運管理效率</p> <p>4. 完成「政府公有雲服務項目選用參考指引(草案)」、「政府公有雲服務供應商檢核作業指引(草</p>	<p>心。而美國國際網路交換中心之國際研網等單位，也可透過 TWAREN 國際線路連線至 FOX。</p> <p>2. FOX 至四大公共服務網路(GSN、TWAREN、TANet、ASNet)的服務可用率平均達 99.9499%、網路傳輸封包往返時間(RTT)平均為 4.4200ms，滿足服務可用率達 99.92%、RTT 低於 12ms 之目標值。</p> <p>3. 累計完成 12 處政府網際網路服務(GSN)之軟體定義網路(SDN)網路節點，提升該節點資料傳輸及維運管理效率</p> <p>4. 累計完成 10 項服務系統移轉至公有雲</p> <p>5. 提升 GSN 交換</p>		

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
	定義網路)網路節點，符合提升該節點政府網路傳遞效率。 6. 完成公有雲服務項目選用參考指引(草案)、公有雲服務供應商檢核作業指引(草案)及雲端服務成熟度評估指引(草案)。 7. 完成補助新北市、臺南市及高雄市教育網路中心頻寬提升作業。 8. 依縣市頻寬使用狀況，規劃未來所需頻寬及建置方式，並規劃調整TANet為二層式雙環結構，提	案)」及「資訊服務雲端應用成熟度評估指引(草案)」定訂，持續針對各部會回饋使用意見，進行滾動修正。 5. 累計完成 5 項服務系統移轉至公有雲 6. 累計完成新北市教網中心、臺北市教網中心、桃園市教網中心、臺中市教網中心、臺南市教網中心及高雄市教網中心頻寬提升作業，並採非單一線路方式擴充頻寬，提升實體傳輸韌性 7. 提升 GSN 交換中心頻寬達逾 0.3G 8. 完成臺灣學術網路整體 CDN 服務架構規劃及 1 處 CDN 前導環境(高雄市教網中心)建置作業 9. 完成新北市教網中心連接至	中心頻寬達逾 1G 6. 累計完成 13 個區域網路中心 CDN 服務 7. 累計完成 6 直轄市(新北市教網中心、臺北市教網中心、桃園市教網中心、臺中市教網中心、臺南市教網中心、高雄市教網中心)及 3 縣市(彰化縣教網中心、雲林縣教網中心及苗栗縣教網中心)頻寬提升作業，並採非單一線路方式擴充頻寬，提升實體傳輸韌性。 8. 完成臺北市教網中心及新北市教網中心等 2 都、臺北、新竹、臺中、臺南主節點及臺北區網(1)、臺北區網(2)等 6 個主節點，共計 8 個節點之雙環網路路由相關設定。		

計畫全程總目標(end point)					
強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年	第四年 民 113 年	第四年 民 114 年 (8 月)
	升縣市教育網路中心交換速度及可用度,減少建設維運成本。	區網中心調整為暗光纖架構,進行流量導入及頻寬監控相關作業,並配合調整臺北、新竹、臺中、臺南主節點及臺北區網(2)、新北市教網中心等共計6個節點之雙環網路路由相關設定			

二、執行策略及方法

本計畫共有三項執行目標，整體計畫架構如下圖

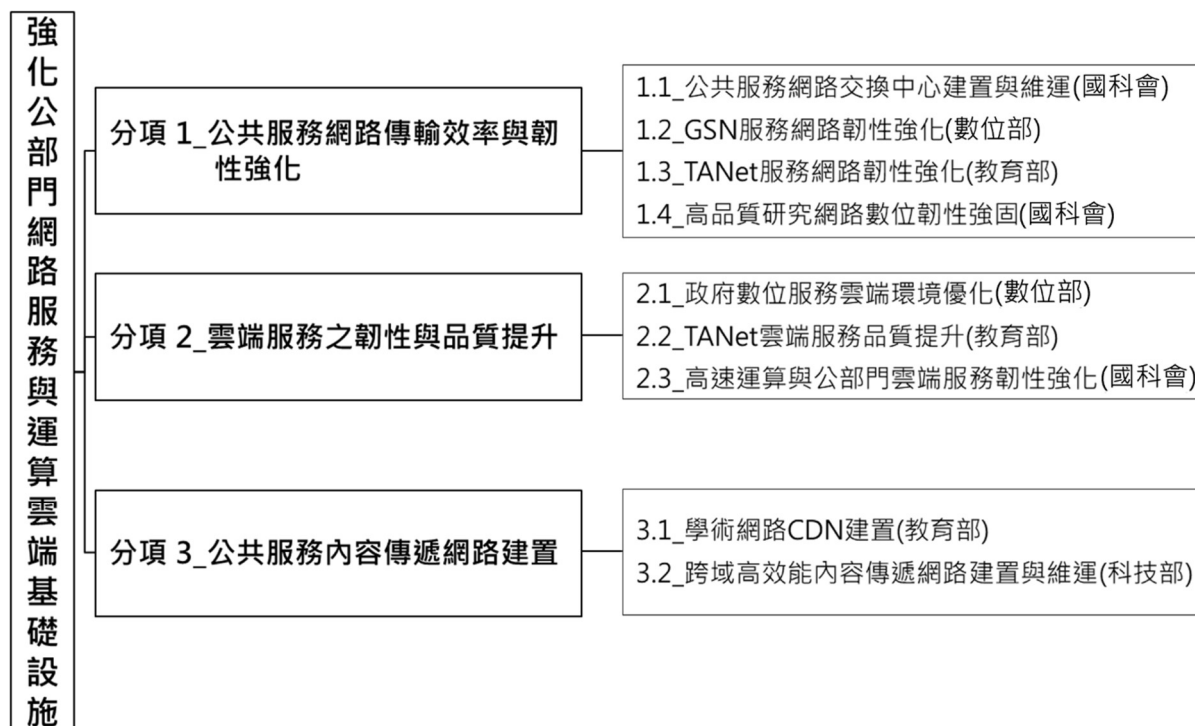


圖 3 整體計畫架構圖

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

1. 公共服務網路傳輸效率與韌性強化

1.1 公共服務網路交換中心建置與維運

本子項以三大重點工作展開包含建構及維運公共服務網路交換中心、骨幹網路管理與資訊安全、以及建置與維運人工智慧營運管理平台，執行策略說明如下

1.1.1 建構與維運公共服務網路交換中心

1. 執行策略

110 年完成福爾摩沙開放網際網路交換中心(Formosa Open Exchange, FOX)建置，111 年完成四大公共網路於 FOX 完成互連並擬訂維運 SOP，112-113 年將持續強化網路維運機制，強化 FOX 之維運品質，提升 FOX 可用性及安全性，強韌公部門網路傳輸與服務提供。114 年持續提高 FOX 服務可靠度，以健全營運服務。

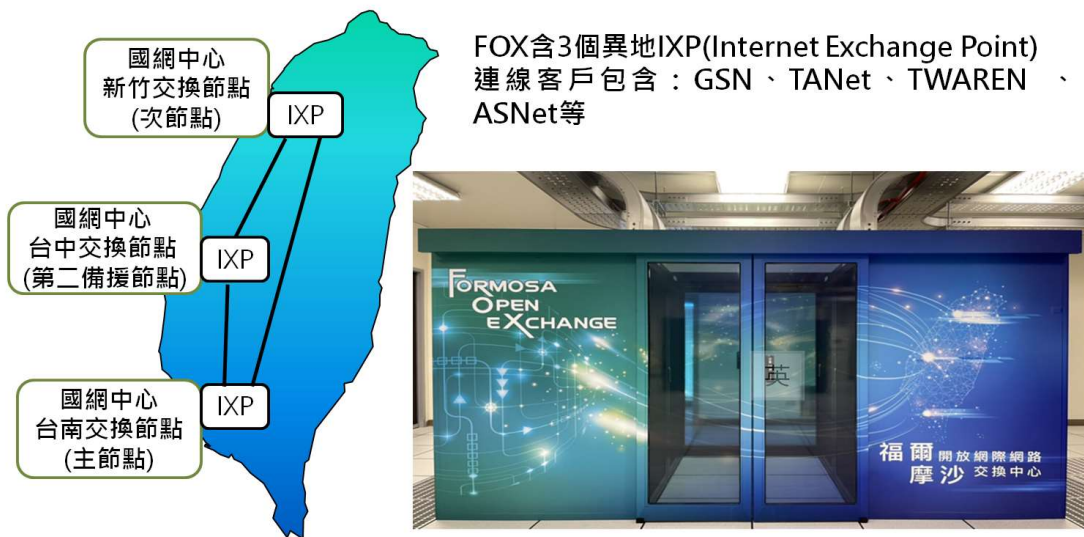


圖 4 FOX 異地三中心(3 個 IXP 節點)架構示意圖

2. 推動作法

- (1) 110 年完成公共服務網路交換中心規劃建置：規劃串接國內四大公共服務網路，包含國研院國網中心台灣高品質學術研究網路

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
--------	-----------------------

(TWAREN)、教育部臺灣學術網路(TANet)、數位發展部政府網際服務網(GSN)、中央研究院(ASNet)，連線架構示意圖如圖 5，本計畫建置地點以國研院國網中心台南節點資料中心及新竹節點資料中心機房進行異地雙交換中心規劃與建置，規劃異地雙交換中心間以 TWAREN 100G VPLS VPN 頻寬串接進行節點延伸及互為備援，並規劃 TWAREN、TANet、GSN、ASNet 以 1GxN、10GxN 或 100GxN 頻寬線路接入此網路交換中心進行網路傳輸高速直連交換，提升國內跨網傳輸效率。

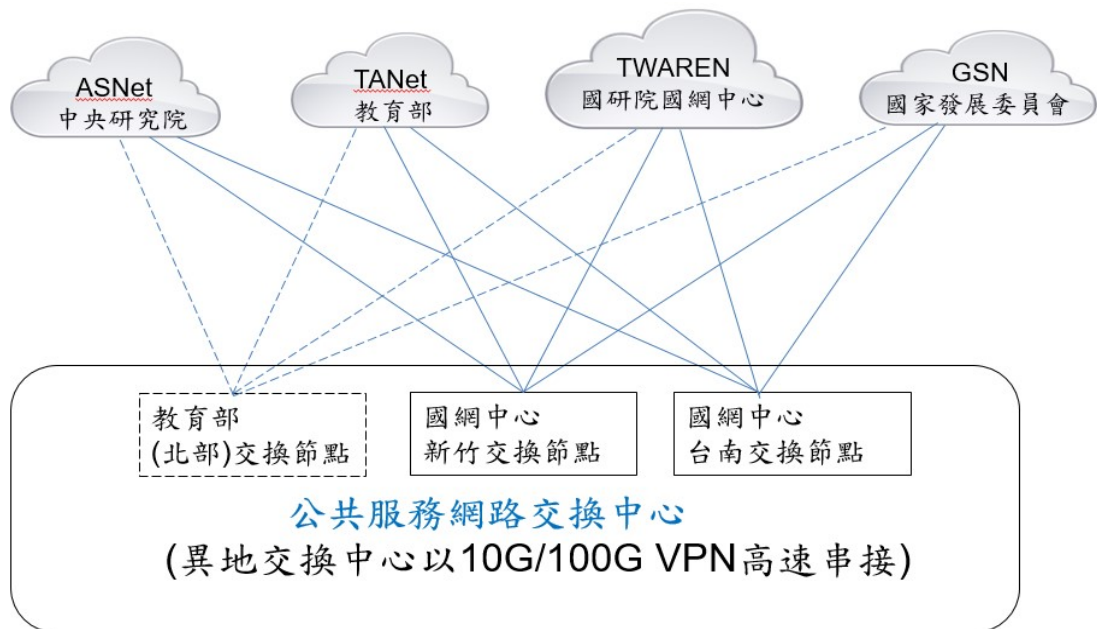


圖 5 公共服務網路交換中心建置及連線架構示意圖

國研院國網中心所維運之台灣高品質學術研究網路(TWAREN)可提供 VPLS(Virtual Private LAN Service)服務。VPLS 應用在本計畫中，能使國研院國網中心建置的公共服務網路交換中心高速串連在一起，也可達成異地備援功效，各節點交換中心連線架構示意圖如圖 6。

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

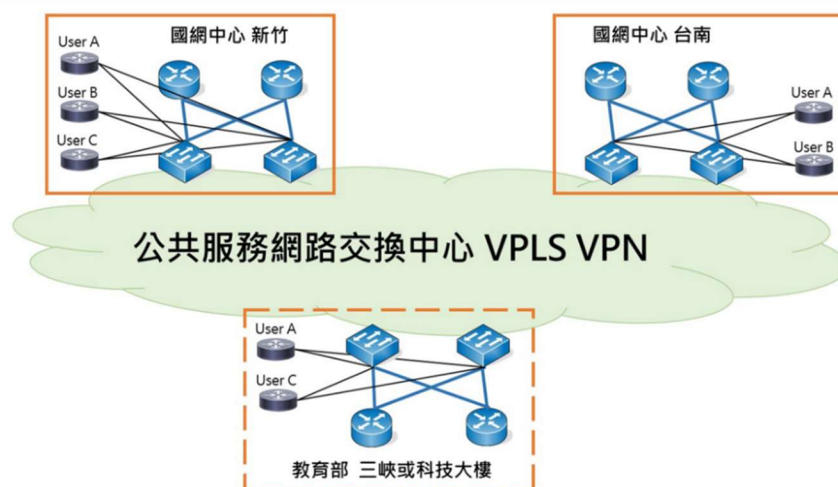


圖 6 各節點交換中心連線架構示意圖

(2) 111 年規劃完成四大公共服務網路 TWAREN、TANet、GSN 及 ASNet 於 FOX 互連，並完成維運 SOP 建立。

(3) 112-113 年重點工作如下說明

- A. 持續維運 FOX 網路交換中心，包含網路異常事件處理、調適標準作業流程，擬訂營運持續計畫(BCP)並進行 BCP 演練，提供網路可用率大於 99.92%之水準，強化公共服務網路傳輸效能。
- B. 執行期間視互連單位實際使用需求定期進行滾動式檢討以及擴充調整連線頻寬，以期獲致最低且穩定之跨網傳輸網路延遲時間。
- C. 規劃舉辦 FOX 網路交換中心的研討會或服務推廣說明會，邀請國內外網路暨雲端服務提供者加入 FOX 網路交換中心，持續增加 FOX 會員數量。
- D. 規劃 FOX 申請加入國際路由安全共同協議規範 MANRS IXP Programme，以共同維護全球互聯網的穩定和安全。
- E. 建立資安聯防機制，可由四大公共服務網路各網各自研擬或共同研擬經由此 FOX 網路交換中心互連及跨網資安事件的可

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>能情境，以及挑選本計畫所建置之關鍵服務(例如：雲服務或 CDN 服務)，進行資安聯防及關鍵服務跨網備援演練，以共同驗證本計畫所強化的公共服務之韌性與服務品質提升之效益。</p> <p>F. 在骨幹網路安全強化部分，已部署 DDoS 攻擊偵測與清洗機制可應對大規模阻斷式服務攻擊，並為強化 TWAREN 骨幹路由安全性，在 TWAREN 骨幹路由器設定 RPKI(Resource Public Key Infrastructure)，啟動路由來源驗證機制，可利用路由來源授權 ROA 來保護路由宣告，確保路由安全。</p> <p>G. 在網路層強韌性方面，使網路架構達到備援強化與強韌性，以提供優質高速網路服務環境為目標。有以下五個具體做法：</p> <p>i.跨網串連之高可靠性網路架構</p> <p>交換中心 FOX 建置完成之後，提供異地三中心備援架構。四大公共服務網路經由 TWAREN VPLS VPN 多點對多點的虛擬專用網路服務串連交換中心 FOX 新竹主節點、台中節點和台南主節點，如圖 7 所示。ASNet 以 VPLS VPN 進行手動鏈路備援。TANet、TWAREN 和 GSN 各網域有有 2 台網路邊際路由器 BR(Border Router)具雙出口架構，分別透過 port-channel 配置 2 個實體網路埠端口形成 LAG(Link Aggregation Group)鏈路聚合，連接 FOX 新竹和台南核心路由器 CR(Core Router)，達到實體網路設備的 HA 高可靠架構和流量負載平衡。以新竹節點中斷為情境說明：TANET、TWAREN 和 GSN 是彼此以 BGP 路由協定建立，以新竹節點為第一優先路由，當新竹節點中斷時，依據路由協定最佳路徑選擇會自動切換到 BGP 第二路由往台南節點路徑。然而，ASNet 因僅佈建邊際路由器在南港院區接取新竹 CR2 節點，故目前可手動切換備援至台南節點，因此，新竹和台南互為異地備援可強化四</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

大公網交換網路的強韌性。

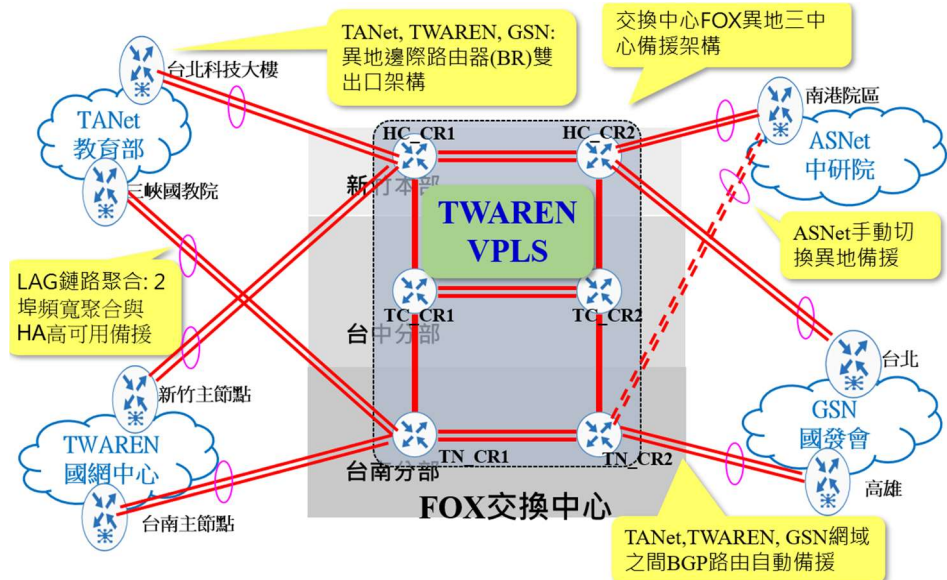


圖 7 四大公共服務網路接至 FOX 交換中心連線架構圖

ii. 智慧網管監控

本計畫所建置的智慧化網管與維運平台，是由網路維運中心 NOC(Network Operation Center)一線人員 7X24 小時監控，可提供服務障礙預警監控，針對網路設備、卡板、介面埠和網路流量監測，故障時可即時警訊通知。

iii. 跨網品質量測

於跨網品質量測工作上，已佈建量測主機於四大公網上，於交換中心 FOX 建置前後進行定期的自動化跨網品質量測，確保網路可用率在 99.9%以上和 RTT 低於 12ms，為掌握跨網之間網路順暢，避免頻寬不足的壅塞問題，也會進行網路可用頻寬量測和封包遺失率監測；另外，以使用者角度進行應用層效能量測，並據此訂定 FOX 營運管理的 SLA 機制，適時調整營運作業流程。

iv. 災害應變演練

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>考量重大災變時數位韌性與復原作業，因此也納入計畫服務情境，本計畫已擬定營運持續計畫(BCP)，包含：事故預防、緊急應變、危機管理及災後復原計畫。並規劃每年定期進行BCP演練，調適SOP作業流程，以提升維運應變處理機制。預計規劃BCP演練情境有：網管系統異地備援演練和網路設備備援演練等。以確保交換中心具高度強韌性和服務高可用性。</p> <p>v.建立作業規範</p> <p>為使FOX連線成員TWAREN、TANet、GSN和ASNet使用FOX交換中心連線有所依循，將研擬網際網路交換中心運作相關作業規範。相關辦法之文件也揭露在FOX官網上。租用、異動與申裝服務申請表單也可透過網站線上申請。除公開資訊之外，FOX連線成員可依會員權限透過官網檢視網路流量統計、連線相關資訊和利用Looking Glass檢測網路可達性和網路品質。</p> <p>(4) 114年重點工作如下說明</p> <p>A. FOX交換中心已建置異地三中心，為吸引更多連線會員數連入，將持續推廣網路訊務交換服務，除了將FOX延伸至台北衛星網路節點，並利用國網中心所建置之骨幹光纖網路串接。本年度為提升服務效率，將擴充台北衛星節點的連線頻寬。</p> <p>B. 持續優化維運工作，為避免營運中斷風險，規劃實施營運持續計畫(BCP)演練並進行災害復原檢討改善，以強化災害應變能力。健全營運服務並提高網路服務的可用率。確保在面臨突發事件時，有足夠的準備和能力應對，並能夠持續穩定地提供服務予FOX用戶。</p> <p>1.1.2 骨幹網路管理與資訊安全</p> <p>1. 執行策略</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>(1) 110-111 年完成公共網路服務交換中心建置與現有 TWAREN 研究網路骨幹網管監控系統，建置智慧化網路管理平台。112-113 年配合 FOX 網路交換中心建置完成並導入智慧化網路管理系統來監控交換中心網路服務，在既有的智慧化網路管理系統擴充網路自動化模組，可自動化供裝與障礙除錯，節省交換中心維運時間成本，可縮短障礙修復時間，系統自動調整監控標的告警、自動調校設定，減省網路維運中心 NOC 人力。</p> <p>(2) 因應日益嚴峻的網路資訊威脅，延續行政院擬定之「資安即國安」戰略方向，強化數位資訊建設相關資安防護技術，本計畫架構多層次資安防護架構與偵防系統，提供整合式網路威脅防護以及資訊安全監控服務，強化網路傳輸安全以及資料存取安全，確保國家數位發展基盤設施之網路使用與資訊安全。</p> <p>2. 推動作法</p> <p>(1) 110-111 年建置智慧網路管理運維系統：在資料收集模組方面，收集各種異常事件與告警、網路拓樸資訊、系統日誌、監控量測指標、障礙事件單，資料來源為設備輸出與監控系統輸出，資料輸入至 AIOps 模組分兩部分，一為智慧化感應，利用機器學習機制，依據監控標的物歷史資訊，調整監控告警值，用來即時監控網路各項品質；另一為收集上述各項資料，進行自然語言處理與特徵工程，再利用機器學習演算法智慧化彙整出障礙事件根本原因。112-113 年依據前期所建置的網管平台持續擴充 FOX 網路交換中心智慧化網路管理系統的網路自動化模組，在網路障礙發生時，維運工程師通常先登入設備檢視，以撈取發生障礙當下的日誌紀錄，判讀可能發生的原因進行除錯。本計畫發展的系統可建立障礙事件處理自動化腳本，自動檢測除錯並發出除錯結果，預期可大幅縮短障礙時間；並且整合前期發展的 AIOps 系統，提供網路流量監控值進行流量異常使用預</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>測，建立動態告警值，依照歷史流量資料調整流量告警值，可更精確的監控交換中心使用者流量，避免網路的攻擊，提高交換中心的網路安全。</p> <p>(2) 110-111 年建置多層次資安防護架構，包含以下重要資安元件：</p> <p>A. 新世代網路防火牆：部署新世代防火牆(Next Generation Firewall)可針對進出管制區域的網路流量進行應用服務識別、流量記錄，並依據資安政策實行網路存取控制(Access Control)，實施網路區塊邏輯區隔，以防止未經授權之網路服務存取以及網路攻擊，保護國家重要數位服務基磐設施。</p> <p>B. 入侵偵測防禦系統：建置網路型(Network-based)以及主機型(Host-based)入侵偵測防禦系統(Intrusion Detection and Prevention System)，利用入侵偵測指標(Indicators of Compromise)以及威脅行為特徵組成之特徵資料庫，比對網路攻擊特徵，分析異常行為，並針對殭屍網路、駭客入侵以及其他威脅事件進行識別以及預警。</p> <p>C. 網頁應用程式防火牆：為保護重要網頁伺服器以及其所提供之網路應用服務，將部署網頁應用程式防火牆，可針對網路應用層進行封包內容識別，和進階網頁攻擊辨識，並即時阻斷，以確保網頁應用程式安全。</p> <p>D. 分散式阻斷服務攻擊防護系統：分散式阻斷服務(Distributed Denial of Services, 簡稱 DDoS)攻擊已成為影響網路服務提供的主要網路威脅之一。攻擊者發動殭屍網路或是利用存在漏洞的網路伺服器發動反射式攻擊，瞬間對害主機發動大量網路流量，藉此消耗網路頻寬以及主機資訊處理資源，影響服務提供，甚至造成網路服務中斷。本計畫規劃部署 DDoS 攻擊偵測與緩解設備，分析即時網路流量，透過特定網路傳輸協定與骨幹網路交換器協作，辨識攻擊來源與受害標的，並</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>將 DDoS 攻擊流量導引至緩解設備，進行封包分析以及流量清洗，緩解 DDoS 所造成的攻擊影響，維持網路服務。</p> <p>E. 整合式資訊安全監控中心：建置全天候資安監控中心 (Security Operation Center, 簡稱 SOC)，處理異質性網路與資安設備所產出之系統日誌與告警，進行關聯性分析，以辨識高風險的網路威脅和使用者異常行為，並即使發出资安預警，提高事件應變處理效率，限制損害範圍，以提高服務範圍內的系統安全防護能量。</p> <p>(3) 112-113 年維運整合式資訊安全監控中心：維運資安監控中心，提供全天候的資安監控與日誌分析服務，透過納管 110-111 年所建置的資料中心資安防護設施，如：身分識別與存取管理系統、防火牆與入侵偵測防禦系統、核心網路設施等，可收集上述異質性網路與資安設備所產出之作業系統日誌與告警，進行資料內容正規化(Normalization)，供資安資訊與事件分析系統 (Security Information and Event System, SIEM)進行關聯性分析，辨識各種的網路、防止威脅擴散和入侵、發現潛在的使用者異常行為，並如判斷為資安事件時可即時發出资安預警，提高資安事件的應變處理效率，並提供追蹤管理所有資安事件全貌，定期產生監控和分析報告，充分掌握資安防護狀態，強化交換中心的資安防護。</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

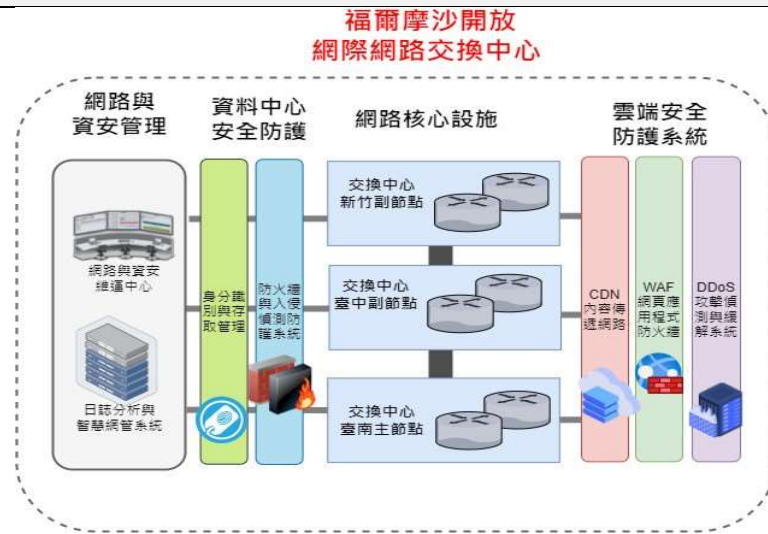


圖 8 FOX 整合式資訊安全維運中心架構示意圖

(4) 114 年重點工作如下說明

建置 FOX 智慧化流量分析系統，分析大用量流量樣態，再利用 BGP Flowspec 協定，由流量分析系統驅動 FOX 路由伺服器 (Route Server) 來進行特定流量服務品質控制 (Quality of Service)。根據需要調整特定流量的服務品質，將頻寬分配到特定類型的流量，從而達到動態頻寬調撥的效果。

1.1.3 建置與維運人工智慧營運管理平台(AIOPs)

1. 執行策略：

110-111 年完成公共網路服務交換中心建置與現有 TWAREN 研究網路骨幹網管監控系統建置，112-113 年配合 FOX 網路交換中心建置完成並開始維運，建置人工智慧營運管理平台，導入 AI 人工智慧化機制(AIOps)，用以縮短障礙修復時間，系統自動調整監控標的告警、自動調校設定，減省 NOC 維運中心人力，人工智慧營運管理平台架構示意圖如圖 9。114 年開發自動化腳本與 AIOps 平台串接，當 AIOps 監測到網路障礙時，可自動化進行檢修，提高網路營運效率。

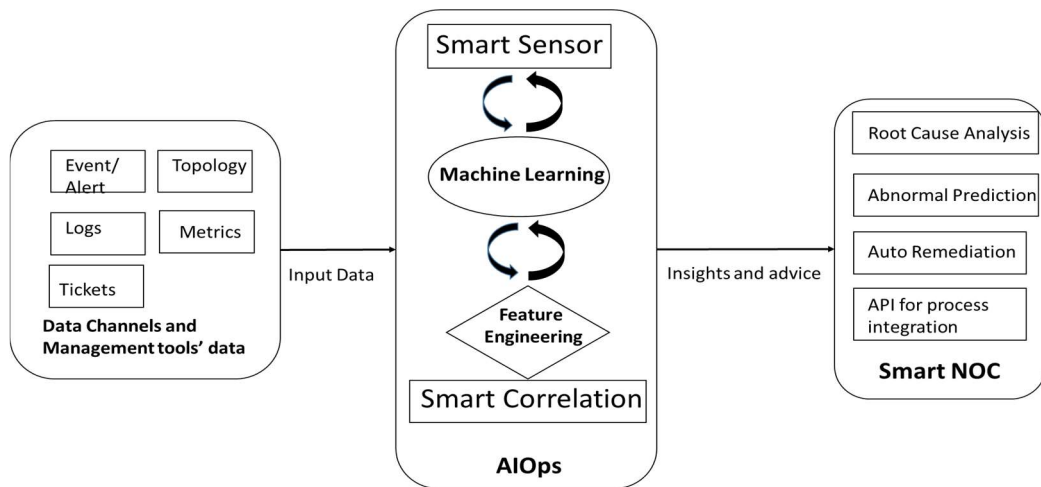


圖 9 人工智慧營運管理平台架構示意圖

2. 推動作法：

- (1) 在資料收集模組方面，將資料收集分為各種結構化與非結構化網路資料，結構化資料包含，交換中心網管告警事件、各種網路監控指標、交換中心拓樸圖；非結構化資料包含，交換中心網路設備系統日誌、國網中心 Remedy 事件管理系統事件資料，資料輸入至 AI Ops 模組分兩部分，一為智慧化感應，利用機器學習機制，依據監控標的物歷史資訊，調整監控告警值，用來即時監控網路各項品質；另一為收集上述各項資料，進行自然語言處理與特徵工程，再利用機器學習演算法智慧化彙整出障礙事件根本原因，在網管資料經過 AI Ops 處理模組，提供智慧 NOC，障礙根因分析(Root Cause Analysis)、自動化障礙修復(AutoRemediation)、網路異常預測(Abnormal Prediction)，AI Ops 資料串流示意圖如圖 10。



圖 10 AI Ops 資料串流示意圖

- (2) 在告警通報方面，AI Ops 系統提供外部分析系統 API，可讓網管

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>開發人員可以獲取分析資料做進一步的視覺化呈現；另一方面整合國網中心 ChapOps 系統 Mattermost 即時通報系統，可以將 AIOps 預測與告警的結果即時通知維運團隊，並隨著障礙處理進度的更新，即時更新受影響範圍與障礙處理狀況，節省網路維運中心通報時間與預測障礙發生，超前部屬處理可能發生的障礙。</p> <p>(3) 114 年重點工作，延續 113 年工作項目，串接 AIOps 網路自動化模組與網路障礙除錯腳本，當 AIOps 監控到網路障礙時，事件告警驅動自動化模組與除錯腳本，進行自動化網路障礙檢測與修復功能。在網路智慧化動態頻寬配置系統方面，利用 flowspec 對流量進行限速、過濾和重定向。可針對惡意之網路流量限制，降低占用頻寬資源。根據實際網路流量和需求自動調整頻寬資源，確保在高峰時段提供足夠的頻寬，減少網絡壅塞，提高整體跨網路傳輸效率。</p> <p>1.2 GSN 服務網路韌性強化</p> <p>1.2.1 強化政府骨幹網路交換中心頻寬及資安防護</p> <p>1. 執行政策:</p> <p>建立與強化政府骨幹網路(GSN)與公共服務網路交換中心能量，並提供 GSN 雙出口架構，增強網路備援以及強韌性，並提供端點資安防護，降低網路攻擊風險。</p> <p>2. 推動作法:</p> <p>(1) 逐年擴增 GSN 與公共服務網路交換中心互連頻寬，提供政府機關多元方式連線服務(如：IP 網路接入、VPLS 多點 VPN、第六代網際網路協定 (IPv6)、軟體定義網路 (SDN)等方式)，使政府單位可以與國研院國網中心進行介接，並透過 SDN、VxLAN 等技術建立跨雲端資料中心間第二層(Layer 2)網路連接，讓公共服務網路交換中心成為各機關的備援服務，並達到無縫隙切換作</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>業。</p> <p>(2) 建立 GSN 與公共服務網路交換中心互連資安聯防機制，可以依照攻擊趨勢隨時調整防護政策，並根據網路情況、攻擊類型進行判斷，並進行阻擋，並對於系統可辨認之點對點軟體連線或是惡意程式進行阻擋，部署下列資安防護服務</p> <p>A. 新世代網路防火牆： 部署新世代防火牆(Next Generation Firewall)可針對進出管制區域的網路流量進行應用服務識別、流量記錄，並依據資安政策實行網路存取控制(Access Control)，實施網路區塊邏輯區隔，以防止未經授權之網路服務存取以及網路攻擊，保護 GSN 骨幹網路安全。</p> <p>B. 入侵偵測防禦系統：建置入侵偵測防禦系統(Intrusion Detection and Prevention System)，利用入侵偵測指標(Indicators of Compromise)以及威脅行為特徵組成之特徵資料庫，比對網路攻擊特徵，分析異常行為，並針對殭屍網路、駭客入侵以及其他威脅事件進行識別以及預警。</p> <p>(3) 整體架構採用服務鏈方式，透過 SDN、VxLAN 等技術建立跨雲端資料中心間第二層(Layer 2)網路連接，讓公共網路中心作為各機關的備援服務，並達到無縫隙切換作業。建立 GSN 與公共網路中心互連資安聯防機制，可以依照攻擊趨勢隨時調整防護政策，並根據網路情況、攻擊類型進行判斷，並進行阻擋，並對於系統可辨認之點對點軟體連線或是惡意程式進行阻擋。</p> <p>(4) 114 年重點工作:本部透過發展分散彈性之政府網路架構，以控制器統一管控相關設備，提升維運管理及節點資料傳輸效率，持續建置政府網際網路服務(GSN)之軟體定義網路(SDN)網路節點。</p> <p>1.2.2 優化政府骨幹網路架構與資安管理機制</p>

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>1. 執行政策:</p> <p>於現行政府網際服務網(GSN)上,提供更為彈性且易於調整的路由型態,使得 GSN 具有更佳的路由政策以及應變能力,另針對 GSN 外部攻擊事件,提供預防及分析機制,有效降低網路攻擊事件威脅。</p> <p>2. 推動作法</p> <p>(1) GSN 骨幹網路架構係委由中華電信在全國提供 3 個網路中心及 18 個縣市網路節點,以利各級政府機關(構),可就近利用各類型接取電路上網互連(如圖 11)。現行 GSN 網路架構採用傳統 switch 架構,未來將透過本計畫,將 GSN 節點全面改 SDN(軟體定義)網路架構,導入 SDN 架構可掌握各機關內對內及內對外網路使用情形,針對惡意 IP 或是異常行為可加速阻擋時間,強化整體 GSN 防護能量,網路服務可以隨著服務不同彈性調整路由,優化服務品質(如圖 12 與圖 13),110 年已完成台北、台中、高雄 3 處 GSN SDN 網路節點之建置。有關 GSN 節點調整 SDN(軟體定義)網路架構之設計原則說明如下</p> <p>A. 採用開放標準 SDN 技術,確保未來產品整合相容性與擴充彈性。</p> <p>B. 提供彈性化 VPN 網路架構與管控機制。</p> <p>C. 滿足 GSN SDN VPN 各項架構功能需求。</p> <p>D. 可同時提供各機關小內網 VPN 最佳路由通訊,且主管機關可針對特定下屬單位(電路)、特定流量(IP 或服務)進行 Mirror 分析或資安控管。</p> <p>E. 提供訊務側錄分析、應用層可視性與管控入侵防禦惡意程式與病毒過濾、URL 分類存取管控等資安縱深防禦機制。</p> <p>F. 不增加機關電路費用,機關及下屬單位無需修改網路架構及 IP。</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

G. 未來可擴充進行機關或下屬單位內區域網路存取控管。

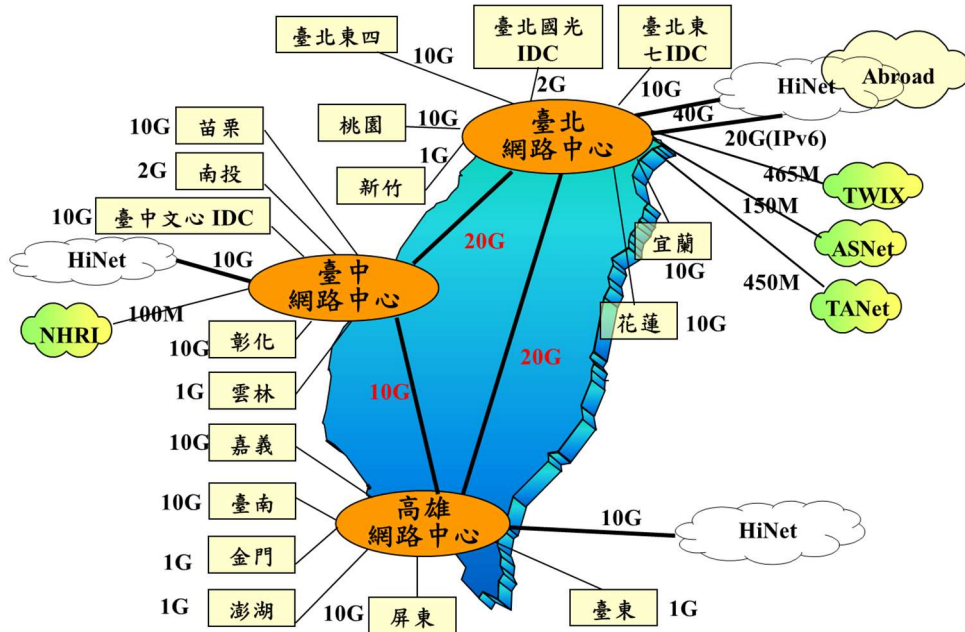


圖 11 GSN 骨幹連網架構圖

- (2) GSN 為許多政府機關重要網路服務提供者，亦是許多網路攻擊的目標，許多不同的攻擊來源及方式顯有脈絡可尋，如能加以分析追蹤，可第一線有效防阻，提升資安防護能力。本計畫將導入 AI 智慧化分析機制，建立 IP 情資為基礎之惡意封鎖防禦方式，設備部署於 GSN 開口與其他 ISP(如 HiNet、TANet、ASNet 等) 對接區段中，採用檢查封包 IP 位址判定是否為風險惡意來源並予以丟棄。並具備自動化 Geo IP-Location 更新防禦設定，協助 GSN 封鎖特定來源國家 IP，提升安全完善性，防禦即時性。另外可設定 N-IASC 情資於設備上進行封鎖，轉移目前 GSN 路由器負責惡意 IP 阻擋功能之作業，以活動面區隔安全作業，達到網路、安全設計分工化。
- (3) 整合現行資安防護平臺，可掌握各國惡意活動 IP 情形，未來更可透過結合學術或商業化情資透通了解各攻擊樣態、活動以及分布範圍，例如是否有被特定駭客集團鎖定攻擊等，或政府機

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

關對外惡意連線情形是否有群聚現象，皆是次階段可完成目標，甚至可透過去識別化分享至學術及研究單位提升整體產業能量。

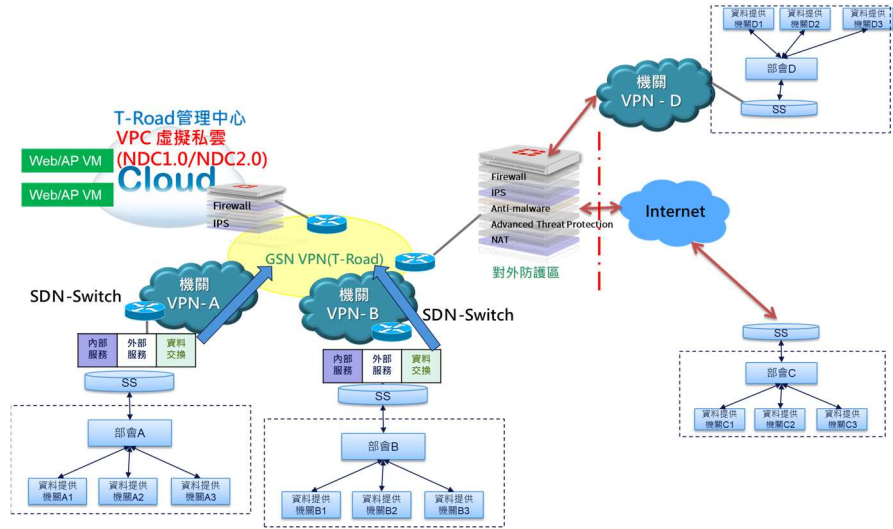


圖 12 GSN 轉換 SDN 服務

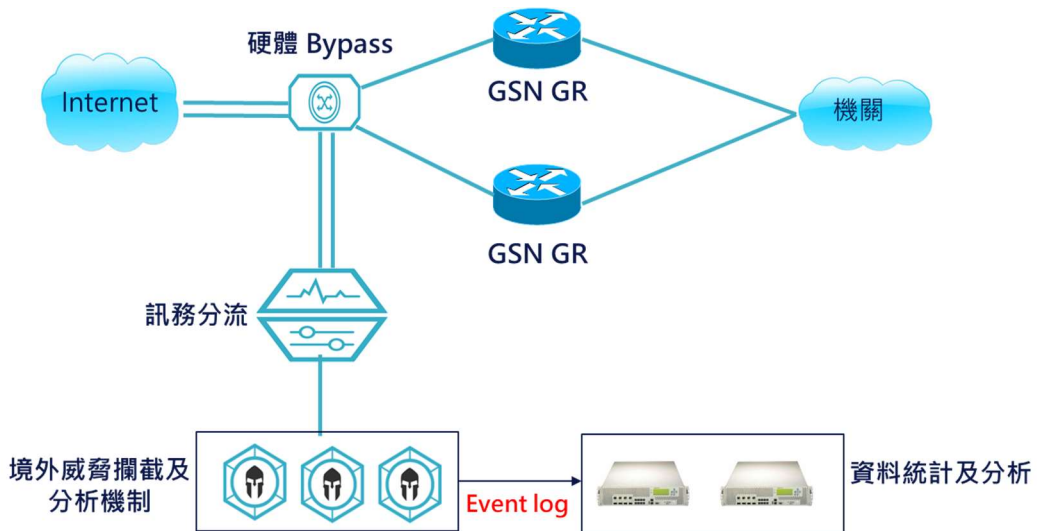


圖 13 GSN 境外威脅防護架構

1.3 TANet 服務網路韌性強化

1. 執行策略：

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>隨著數位化教學及學習廣泛應用，各縣市對外所需網路頻寬也隨之提升，爰將逐年提升 TANet 縣市教育網中心至區域網中心互連頻寬，並調整骨幹網路結構，以充分滿足學校教學和學習所需。</p> <p>2. 推動做法：</p> <p>(1) 六都教育網路中心連接區網中心改為暗光纖架構(Dark Fiber) 採購及建置暗光纖設備(ROADM 等)、網路設備(路由器等)及相關設施，以解決都會區學校長久聯外頻寬嚴重不足問題，並配合六都教育網路中心骨幹網路頻寬提升，同步進行相關資安設備擴充，以確保師生安全可靠線上教學環境。</p> <p>(2) 提升 TANet 縣市教育網中心至區域網中心互連頻寬 依據各縣市網路頻寬使用概況及需求進行分析，全國 22 縣市教育網路中心依照目前數位教學及學習之推動概況，其對外連線傳輸量均有逐年成長之趨勢，為滿足未來縣市教育網路中心網路傳輸之需求，將逐年依照縣市數位教學之發展概況，擴充其連接區域網路中心之連線頻寬，以滿足縣市所轄學校師生存取數位資源所需網路頻寬，各縣市教育網路中心頻寬由原最高 20Gbps 提升至最高 40Gbps，預期教學尖峰時段頻寬使用率可從 90%降低至 70%，提升實體層傳輸韌性。</p> <p>(3) 優化 TANet 骨幹網路結構 TANet 骨幹網路目前為三環架構，內環為核心交換網路，第二環為區域網路中心提供網路連接點服務(POP)，最外環為縣市教育網路中心連接至單一區域網路中心，為區域網路中心的下游連線單位(內部網路)。為強化縣市教育網路中心在骨幹網路之服務韌性，本計畫將規劃調整現有骨幹網路為雙環架構，並配合建置 TANet 骨幹的智慧網路管理系統，逐年依據選定擴充頻寬之縣市教育網路中心，視其網路應用發展概況，調整網路架構為雙點連接區域網路中心之 POP 點，將縣市教網中心從區域中心之下游連線單位(內部網路)，提升為與區網中心同位階之</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

單位(外部網路)，將目前下游單位所使用之內部網路路由協定(IGP)，變更為同位階單位使用之外部網路路由協定(EGP)，將其融入於第二環中，提升縣市教網中心的網路層次結構，藉此提升縣市教育網路中心對外傳輸頻寬，亦可藉由雙線路提升縣市教育網路中心的可用度。

- (4) 114 年持續推動及加強 TANet 骨幹結構優化，完成 TANet 雙環及主節點調整數達 50%，並累計加入 6 都教育網路中心節點至雙環，以因應高速成長的學校網路頻寬需求。

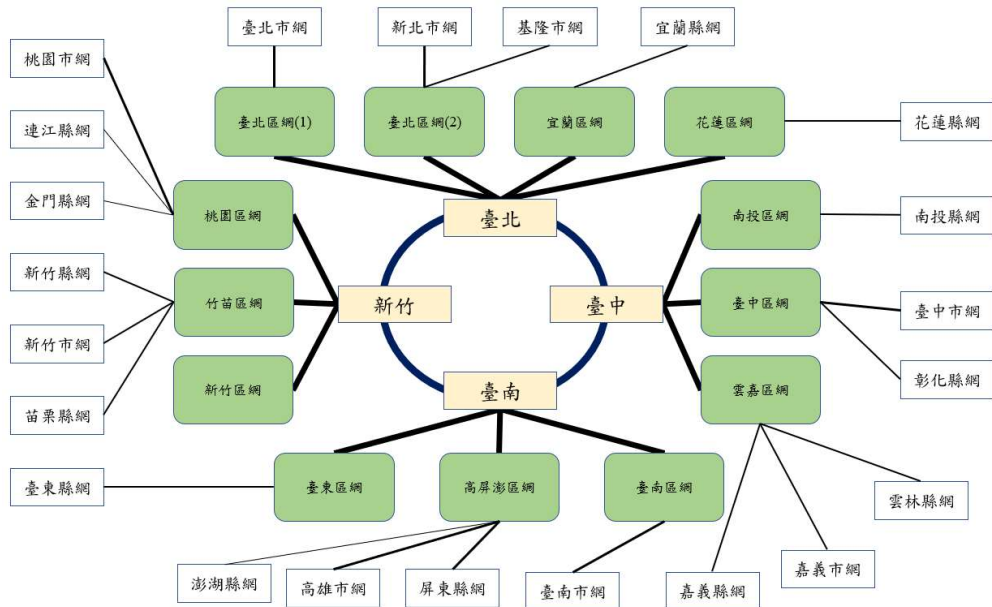


圖 14 TANet 網路架構現況

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

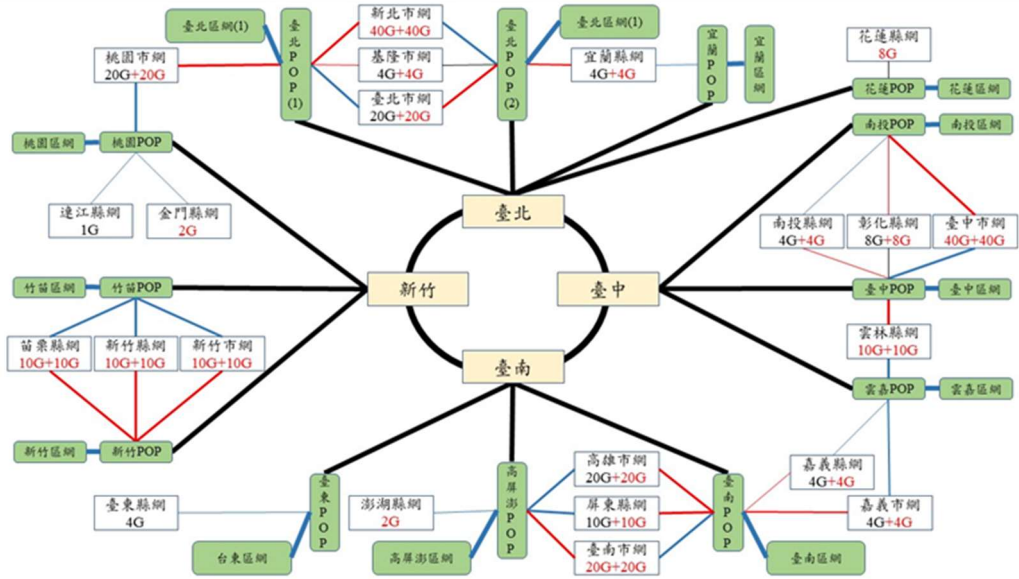


圖 15 TANet 網路韌性強化規劃架構圖

1.4 高品質研究網路數位韌性強固

本項以二大重點工作展開包含跨網傳輸效率與骨幹韌性提升、強化我國境外網際網路連線可用性，執行策略說明如下

1.4.1 跨網傳輸效率與骨幹韌性提升

1. 執行策略：

110-111 年完成擴充網路節點設備，並租用部份骨幹光纖線路，為持續提升 TWAREN 研究網路韌性，112-114 年規劃汰換 TWAREN 骨幹網路設備，並規劃台灣學研網路骨幹光纖線路採用國網中心自建骨幹光纖並租用國內業者光纖線路，強化 TWAREN 網路備援以及韌性，提供優質高速網路服務環境。

2. 推動作法：

- (1) 110-111 年規劃擴充建置 TWAREN 部份節點骨幹設備 100G/10G 卡版及網路連線交換器，以滿足未來國內 TWAREN 各連線單位連線界接介面及頻寬逐年由 1G 擴充至 10G 連線需求，提升連線單位連網品質(TWAREN 骨幹已於前瞻基礎建設計畫第一期，完成擴充 6 個 GigaPOP 節點 10G 卡版，包含:台灣大學、中央大

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>學、交通大學、暨南大學、成功大學、中正大學)。111 年完成新竹主節點、台南主節點及中研院 100G 卡版擴充，並完成中山大學及中興大學 GigaPOP 節點 10G 卡版擴充，以提供四大公共服務經 TWAREN 骨幹於 FOX 完成互連。</p> <p>(2) 110-111 年規劃租用部份光纖線路及建置實體光纖纜線，以持續並強化 TWAREN 學研網「北部、南部、東部異地雙中心」高備援及高韌性網路架構運作。</p> <p>(3) 本計畫與「海纜及 5G 雲端聯網中心建置計畫」，共同建置縱貫南北骨幹網路，以完備我國網路韌性與可靠度，發揮先進網路建設計畫之綜效。本計畫目標之一是建置台南段至新竹段骨幹網路，提供公部門四大網路交換服務之異地備援(台南、新竹)，也透過骨幹光纖串聯其他接取點，提供本計畫連結使用，部分資源也可強化海纜業者的接取(如未來其他 ISP/Cable 業者可就近有接取點連接交換中心，故建置骨幹光纜。「海纜及 5G 雲端聯網中心建置計畫」是以海纜業者上岸連接聯網中心為主要訴求，所以規劃從海纜站到聯網中心的骨幹光纜建置，並在聯網中心提供數據中心(Data Center)服務。而海纜業者如有與國內 ISP/Cable 業者互連的需求時，則可從聯網中心連接到本計畫所建置的交換中心(FOX)，以提高海纜業者上岸接取的意願。而海纜及 5G 雲端聯網中心的建置為提升可用性，也會做網路韌性強化之規劃。</p> <p>(4) 連接國內商業網路交換中心並建立直連路由：充份利用於 112 年完成建置之全島自有骨幹光纖，建立最具擴充彈性的直連線路，與進駐該地機房的 Amazon、Microsoft、Google 等世界前三大雲端服務供應商，及 YouTube、Facebook 等主要雲端內容供應商進行直連，避免訊務繞經第三方電信業者網路，以期提高服務效率及可靠度，強化雲端服務整體品質。於公共服務網路</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>交換中心完成國內四大公共服務網路串接後，依連線需求可透過自有骨幹光纖進一步將公共服務網路交換中心透過骨幹網路延伸至國內主要的商業網路交換中心，以提供國內公共服務網路與主要雲端服務提供商及各大海纜業者之直連訊務接取環境，提升國內公共服務網路之雲端服務整體品質。</p> <p>(5) 112-113 年建立跨網傳輸效率監控系統，以掌握網路韌性強固性，提供跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)、傳輸線路品質、傳輸網路效能與網域間傳輸路由等，當使用者應用端效能不彰時，網路上任何節點均可能造成問題原因，提供校能量測數據以加速網管人員診斷除錯依據。</p> <p>(6) 112-113 年規劃採用國網中心自建高鐵骨幹光纖，提供 TWAREN 學術研究網路及 TANet 骨幹部份主節點間光纖連線使用(需與教育部 TANet 溝通協調)，以強化國內研究網路韌性，進行提升四大公共網路互連強韌性。</p> <p>(7) 113 年因考量 TWAREN 國內暗光纖線路租約於 113 年 6 月到期，將進行續約架構或新架構評估，以持續強化國內研究網路韌性。</p> <p>(8) 國網中心骨幹光纖第二期擴充建置案(建置期程 112~114 年，由本計畫與前瞻基礎建設「海纜及 5G 雲端聯網中心建置計畫」共同執行)預計於 114 年 Q2 前完成全案建置，第二期擴充建置之光纖需提報主管機關 NCC 申請審驗，完成 NCC 審驗後方能對外正式提供出租服務。</p> <p>(9) 114 年持續推動及規劃骨幹光纖二期建置光纖供 TWAREN 及 TANet 主節點至 GigaPOP/區網中心使用，以持續強化國內學術研究骨幹網路韌性。</p> <p>(10) 112-113 年規劃汰換 TWAREN 骨幹設備，以持續強化國內研究網路韌性，進而提升四大公共網路使用 TWAREN 進行互連的強</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>韌性。</p> <p>(11)114 年將延續 113 年 TWAREN 骨幹設備汰換規劃建置，114 年完成 TWAREN 新世代高強韌性骨幹網路規劃與建置，以持續強化國內研究網路韌性，進而提升四大公共網路使用 TWAREN 進行互連的強韌性。</p> <p>1.4.2 強化我國境外網際網路連線可用性</p> <p>1. 執行策略：</p> <p>建立與國際網路交換中心的互連，促成公共服務網路交換中心與國外主要的雲端服務供應商及內容服務供應商的直連，避免途經第三方電信業者的中轉，提高獲取雲端及內容服務的效率、品質及穩定度。</p> <p>2. 推動作法：</p> <p>(1) 連接境外交換中心並進行路由交換：為提高網路韌性，增進對於天災及人為失誤所造成的網路故障的抵抗力，本計畫使用國際線路直連位於美國的交換中心，將出國訊務分散於不同的國際海纜，提供連接國外主要網路服務的備援能力，以提升整體網路及雲端服務的可靠度及韌性。</p> <p>(2) 通過公共服務網路交換中心建立新南向國家網路連線：為了強化與新南向國家進行各項合作所不可或缺的網路平台，本計畫擬通過位於新加坡的國際網路交換中心，連接亞洲及新南向國家的訊務，做為未來政府及學術研究機構與新南向國家合作最堅實的基礎。</p> <p>(3) 因考量中研院亦有租用國際線路連線至新加坡的國際網路交換中心，112~113 年與合作單位中研院研商跨洋電路備援機制，完成 TWAREN 中研院-新加坡備用 10G 電路連線跨接與備援設定，TWAREN 流量已可正常運行在中研院提供之 10G 備援電路上，原 TWAREN 至新加坡之國際連線為 10G(含 2G 備援)，新增建立</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>經中研院 10G 備援電路後，TWAREN 連線至新加坡 SGIX 具備第 2 條 10G 備援線路，可提昇 TWAREN 國際線路強韌性。</p> <p>(4) 112~113 已陸續完成 TWAREN 於國際網路交換中心 SGIX 新增 9 個互連單位，114 年持續規劃透過 TWAREN 國際新加坡線路於國際網路交換中心 SGIX，持續洽談及新增建立 TWAREN 與國際 ISP、國際雲端服務業者、國際研網互連，以作為我國新南向國家之網路連結基礎。</p> <p>(5) 同時透過與泛歐聚合網 GEANT 及跨歐亞網路 TEIN 在新加坡的合作，未來有機會利用此段國際連線與歐洲進行訊務交換，以達成通過美國段及新南向-歐洲段國際線路連達歐、美的互相備援，達成國際網路連線韌性的進一步強化。</p> <p>(6) 因考量 TWAREN 國際線路租約於 114 年 12 月到期，114 年將進行新架構評估，以持續強化連結國外研究網路韌性。</p> <p>(7) 114 年持續評估 TWAREN 與中研院 ASNet 連線至美國國際線路互為備援架構，進一步強化國際網路連線韌性。</p>
2. 雲端服務之韌性與品質提升	<p>2.1 政府數位服務雲端環境優化</p> <p>2.1.1 政府公有雲端環境建置及服務轉移</p> <p>1. 執行策略：</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
--------	-----------------------

執行機關選擇重要為民服務改造成具雲端特性移轉至公有雲，以提升服務之高可用性及擴充能力，為完備公有雲服務品質及考量產業自由發展機制，確保各機關不同業務需求之執行彈性，數位部依國內資安法及個資法相關法令法規，並參考國際標準，113年已訂頒「公有雲服務項目選用參考指引」與「公有雲服務供應商檢核作業指引」，提供各執行機關參考，以利執行機關自行遴選公有雲服務供應商；訂定「雲端服務成熟度評估指引」提供機關逐年提升雲端服務成熟度。

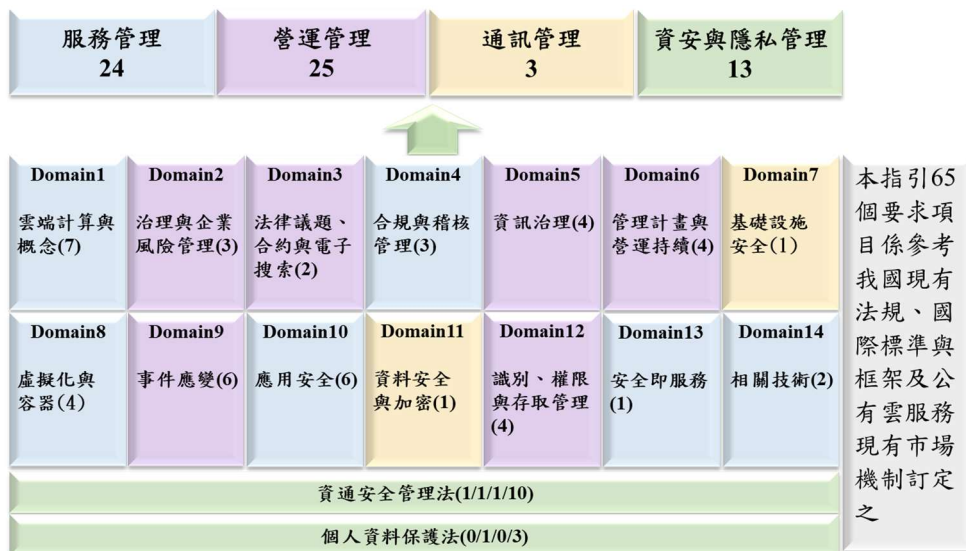


圖 16 公有雲服務項目選用參考指引內容示意圖

2. 推動作法

- (1) 各機關盤點重要且具有雲端特性之服務，並調整系統架構及底層作業系統環境，並建置備援及系統不中斷計畫，使系統可快速且順利轉移之公有雲端環境。
- (2) 各機關移轉至公有雲之服務以符合下列原則者優先配置資源移轉，與民眾申辦服務相關、具尖峰需求特性、大型主機架構調整為 x86 架構者、系統是否具雲端特性者。本部(前國發會)於 110 年 12 月 21 日召開雲世代雲端基礎建設計畫說明會，請執行機關提報計畫，例如:財政部為落實電子發票無紙化及鼓勵商

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
----------------	-----------------------

家數位轉型，其消費通路雲端發票微服務相關系統，具湧入瞬間高峰查詢量及收納龐大資料量等特性，須高度依賴大型主機之效能；文化部為推廣臺灣原生文化產製打造民眾有感之數位生活，其藝文活動管理暨報名相關系統，為能確保提供服務期間不中斷需求，須具備彈性快速擴充資源之特性；農業部為提高農地資源現況掌握及改善傳統人力調查與判釋等方式，其農地資源影像判釋服務相關系統，須結合 AI 人工智慧提高判釋能力，可大幅有感提升第一線農政人員之感受等等這些為民服務系統均適合優先規劃移至公有雲端環境，透過公有雲彈性擴充所需資源、確保服務不中斷，提供民眾更佳的數位服務體驗。本計畫 7 個執行機關所提報之系統列示如下表，內容涵括民生、財稅、農業、藝文、工程等政府服務(依提報機關實際系統名稱為主)：

提報機關	系統名稱	
內政部	TGOS 平台系統	
	社會經濟資料服務平台	
經濟部	標準計量檢驗服務雲	商品檢驗業務申辦服務系統
		度量衡業務申辦資訊查詢服務
		正字標記管理服務
	智權資訊服務雲	
	產業減免稅捐服務雲	減免稅捐證明及外銷品原料核退稅標準之線上申辦服務
		進出口報單與核准證明之資料比對服務
	產業園區投資招商服務雲	
財政部	消費通路雲端發票微服務	
	稅務好幫手	

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)																																					
		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="357 338 564 412"></td> <td data-bbox="564 338 1350 412">AI 稅則分類服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 412 564 486"></td> <td data-bbox="564 412 1350 486">跨機關車輛資訊服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 486 564 560"></td> <td data-bbox="564 486 1350 560">優質企業認證服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 560 564 633"></td> <td data-bbox="564 560 1350 633">海關 e 申辦服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 633 564 707"></td> <td data-bbox="564 633 1350 707">海關資料增值服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 707 564 969">文化部</td> <td data-bbox="564 707 1350 781">藝文活動管理暨報名系統</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 781 564 855"></td> <td data-bbox="564 781 1350 855">國家文化記憶庫收存系統</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 855 564 929"></td> <td data-bbox="564 855 1350 929">數位典藏檔案系統</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 929 564 969"></td> <td data-bbox="564 929 1350 969">iCulture 藝文活動整合平台</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 969 564 1249">工程會</td> <td data-bbox="564 969 1350 1043">公共工程專業人員及廠商資料雲</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1043 564 1117"></td> <td data-bbox="564 1043 1350 1117">公共工程技術雲</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1117 564 1191"></td> <td data-bbox="564 1117 1350 1191">公共工程全生命週期管理及人民督工雲</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1191 564 1249"></td> <td data-bbox="564 1191 1350 1249">公共工程大數據資料雲</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1249 564 1529">農業部</td> <td data-bbox="564 1249 1350 1323">農地資源影像判釋服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1323 564 1397"></td> <td data-bbox="564 1323 1350 1397">土壤資源及肥力診斷服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1397 564 1471"></td> <td data-bbox="564 1397 1350 1471">航空衛星影像雲端服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1471 564 1529"></td> <td data-bbox="564 1471 1350 1529">農業 UAV 影像二維三維應用服務</td> </tr> <tr> <td data-bbox="357 1529 564 1594">國發會</td> <td data-bbox="564 1529 1350 1594">公共政策網路參與平臺</td> </tr> </table>		AI 稅則分類服務		跨機關車輛資訊服務		優質企業認證服務		海關 e 申辦服務		海關資料增值服務	文化部	藝文活動管理暨報名系統		國家文化記憶庫收存系統		數位典藏檔案系統		iCulture 藝文活動整合平台	工程會	公共工程專業人員及廠商資料雲		公共工程技術雲		公共工程全生命週期管理及人民督工雲		公共工程大數據資料雲	農業部	農地資源影像判釋服務		土壤資源及肥力診斷服務		航空衛星影像雲端服務		農業 UAV 影像二維三維應用服務	國發會	公共政策網路參與平臺
	AI 稅則分類服務																																					
	跨機關車輛資訊服務																																					
	優質企業認證服務																																					
	海關 e 申辦服務																																					
	海關資料增值服務																																					
文化部	藝文活動管理暨報名系統																																					
	國家文化記憶庫收存系統																																					
	數位典藏檔案系統																																					
	iCulture 藝文活動整合平台																																					
工程會	公共工程專業人員及廠商資料雲																																					
	公共工程技術雲																																					
	公共工程全生命週期管理及人民督工雲																																					
	公共工程大數據資料雲																																					
農業部	農地資源影像判釋服務																																					
	土壤資源及肥力診斷服務																																					
	航空衛星影像雲端服務																																					
	農業 UAV 影像二維三維應用服務																																					
國發會	公共政策網路參與平臺																																					

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

- (4) 辦理經驗分享交流會，透過執行機關經驗及成功案例分享，促進多元學習，加速雲端業務推展。
- (5) 各項執行過程，將確保不同性別者均有公平參與決策或受訓之機會。

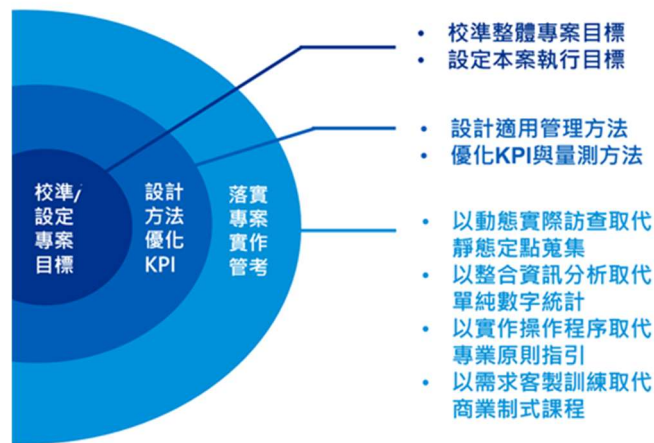


圖 18 專案輔導管考策略

2.2 TANet 雲端服務品質提升

1. 執行策略

教育雲平台架構將以資源共享及動態擴充策略重新調整，並盤點整合教育資源服務，以節省經費提升效能，提升 TANet 雲端服務品質。

2. 推動作法：

(1) 調整雲端平台為超融合基礎架構

為提升教育雲端平台之資源共享及動態擴充能量，本計畫將調整既有雲端運算平台架構為超融合基礎架構，並盤點所屬機關(構)之需求，提供備份及備援服務，以強化雲端服務之能量。

(2) 發展應用層服務(SaaS)

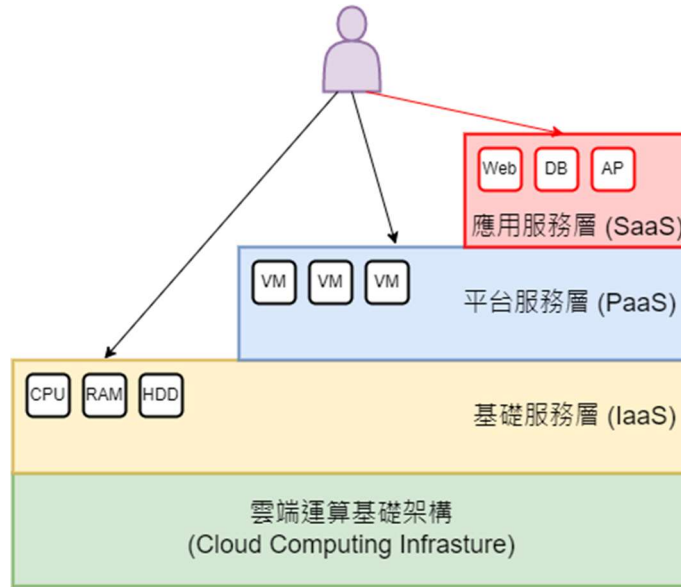
新雲端教育整合平台除持續提供既有之基礎層服務(IaaS)及平台層服務(PaaS)外，將重點發展應用服務層，整合教育資源相關服務，如：數位教學資源、單一帳號登錄應用系統、學籍系統等，藉由應用層服務之提供，提升教育雲端服務品質。

3. 114 年之具體作法：

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

為建立教育部雲端整合平台，架構將以資源共享及動態擴充策略重新調整，並盤點整合教育資源服務，以節省經費提升效能，提升TANet 雲端服務品質。



教育雲端整合平台

圖 19 教育雲端整合平台

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)



圖 20 教育部雲端資料中心

2.3 高速運算與公部門雲端服務韌性強化

本子項以二大重點工作展開包含關鍵政府服務韌性提升、政府共通型雲端服務品質提升，執行策略說明如下

2.3.1 關鍵政府服務韌性提升

為建立與提升此備份與備援效能與品質，賡續發展與採用必要的技術，包括資源自動擴展(Resource Auto-Scaling)、混合雲(Hybrid Cloud)、虛擬主機高可用性(High Availability)與透過 VPLS 形成具保護之網路架構，分述如下：

1. 資源自動擴展(Resource Auto-Scaling)

雲端服務的品質，將建構資源自動擴展(Resource Auto-Scaling)能力，讓資源能快速且彈性地提供，以及同樣對資源快速和彈性地釋放的功能，資源包括處理器、記憶體、儲存空間等。資源自動擴展從方向上有兩種增加的方式如圖 21：

(1) 垂直擴展(Scale up/Vertically Scale)：當實體機/虛擬機目前還有

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

剩餘的資源時，配置更多的資源給服務，例如 CPU、記憶體、網路頻寬、儲存空間等。這種配置可以是手動或者自動處理。當實體機/虛擬機已經沒有足夠的資源時，先向實體機/虛擬機增加更多的資源，再分配給服務。

(2) 水平擴展(Scale Out /Horizontally Scale)：這種擴展方式不是於服務所在的實體機/虛擬機增加資源，而是增加其數目，從而增加其服務能力。

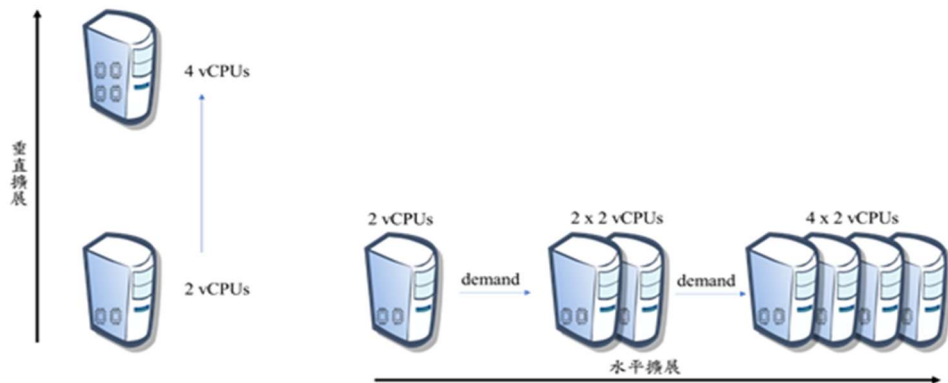


圖 21 自動垂直與水平擴展

2. 混合雲(Hybrid Cloud)

混合雲是無論在公部門與企業之間，在建構雲端環境時的主流應用模式。目前以整合國際大型公有雲服務商等公有雲及私有雲的環境中，當其中資料中心計算能力滿載，或是跨地計算需求時，可藉由混合雲架構來達到多雲儲存，減少資料遺失或服務中斷的風險，更可以提升資料存儲的效率。公部門之間的私有雲與國研院國網中心 TWCC 公有雲的流動(Overflow)，也是相當重要的環節。本計畫將在本期持續打造一個快速反應與連動的混合雲，並隨時可以透過彈性化徵召公有雲計算資源之能力，讓計算與儲存可以快速擴展。

3. 虛擬主機高可用性(High Availability)

打造雲端平台服務不間斷，穩定重要系統持續運作，讓使用者服務不受影響。提供雲端跨域備援資源整合與搬移服務，災害復原能力

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

是營運不可或缺的重要條件，災害復原包含資源重置、異地備援及緊急應變措施。當災難發生時，讓雲端服務不受單點失敗而遭受到全面性的損害，並於短時間內自動復原虛擬機器，維持高水平的服務水準。

4. 透過 VPLS 形成具保護之網路架構

以半導體中心為例，就是透過 VPLS 將台灣大學終端使用者取得 OPT 認證之後，解鎖工作機。工作機解鎖後，可以使用 NCHC VCF Instances 需透過 VPLS 與半導體中心 AD Server 進行帳號密碼確認。完成 AD Server 帳號密碼認證，隨即進行啟動模擬工具，NCHC VCF Instances 會透過 VPLS 連絡到 TSRI Router，並向居於外網的 License Server and Auth. Server 取得合法使用。而所有的過程，都在高資安網路的保護下進行三方連動。

- 將虛擬機直接部署在國網中心 VCF 環境
 - VPLS 10G 線路使用情境為，回到 TSRI 認證，檢查授權等等
 - 路由方面也將透過 VPLS 線路回到 TSRI 環境，走 TSRI 原先的路由

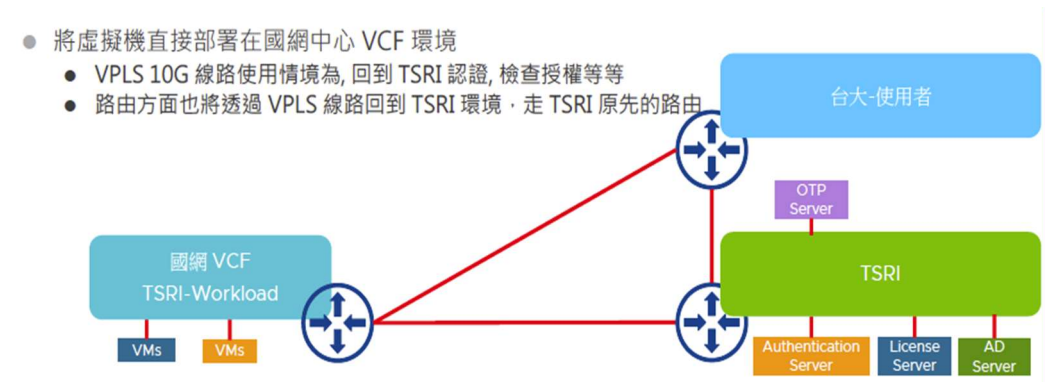


圖 22 VPLS 架構

2.3.2 政府共通型雲端服務品質提升

為了提升政府公共服務及教育研究的品質，並發揮共用設施的效益，本計畫將運用國研院國網中心所建置對外提供的公有雲服務，透過第一個細部計畫「公共服務網路傳輸效率與韌性強化」所建構可提供政府高品質的網路環境，提供政府共通型雲端服務所需要的服務，並加以擴充與強化服務能量，以提供政府高品質方便使用的公有雲服務，以普及化善用政府所建置之雲端共用設施。所提供的包括雲端計算、儲存與資料服務

TWCC 主要提供的雲端服務項目包含 4 大類型 13 項，介面設計

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
----------------	-----------------------

強調易於上手。

1. 運算：虛擬機器、開發型容器、任務型容器與 HPC 高速運算任務。
2. 虛擬運算雲：大數據叢集、容器叢集、資料庫。
3. 儲存：雲端物件儲存、虛擬機器儲存服務。
4. 網路：虛擬網路、虛擬私有網路 (VPN)、負載平衡器、網路安全、Auto Scaling。

其中的 GPU 容器一項提供了多樣的 AI 框架，像是 Tensorflow、Caffe2、Caffe、CNTK、CUDA、MXNet、pyTorch、TensorRT 等，讓用戶可以快速部署容器節省時間，而高速運算一項，則提供跨節點多 GPU 的分散式平行處理環境，可大幅提昇運算效能。介面上也提供了線上手冊供使用者參考。而且管理介面提供 Jupyter 與 SSH 連線，用戶可透過遠端桌面連線程式進到容器，輸入指令執行程式。TWCC 整體服務架構如圖 23。

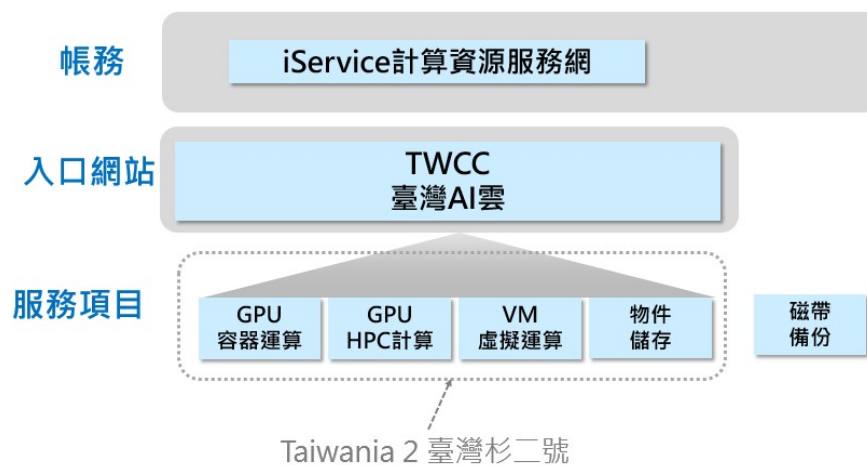


圖 23 TWCC 整體服務架構

TWCC 獲得雲端安全主流國際標準認證之最高資安評鑑的 ISO 27017 雲端服務資訊安全及 ISO 27018 個人隱私資料保護兩項認證肯定，能提供政府更安心的使用臺灣 AI 雲服務，所建置高效能的防禦機制，包括可處理 100Gbps 以上效能的防護設備，運用高速運算環境，針對異常的通訊進行分析；並密切關注全球資安

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
----------------	-----------------------

發展趨勢，隨時針對最新的資安威脅進行調查與分析，快速掌握國內外駭客最新動態，以確保網路與應用服務之異常行為可被即時發覺。

本計畫將以 TWCC 雲端服務為基礎，配合本計畫於前期所建置之雲端服務，並因應政府各部會執行業務與推動相關雲端服之需求，擴充與強化其軟硬體規模與效能，將擴增建置公共服務數位設施雲端主機，協助將政府所需之共通型服務導入雲端，善用國研院國網中心之服務，建置混合雲，強化政府共通型雲端服務品質之提升，發揮共用設施效益。

為了提供優質的雲端服務，國研院國網中心建置雲端客服中心，如圖 24，可提供政府使用雲端服務更好的服務品質，並提供 7x24 語音服務、iService 客服平台與完整客戶服務機制與流程。



圖 24 國網雲端客服中心

2.3.3 多維度資料服務平台

1. 執行策略：

110-111 年完成公部門數位孿生基礎雲端環境，架構於混合雲平台進行三維空間資訊技術建立與工具開發，並建置雲端快速佈署與開發之環境，透過虛擬化架構與空間資訊技術結合，逐步針對公部門數位孿生相關議題進行功能與工具的開發工作，為持續提升雲端服務韌性，112-113 年規劃在已有的基礎共構環境上，持續針對公部門開發簡便的共用工具，應用領域涵蓋水利應用、農業應用、地下管線應用、圖資雲端整合應用、漁船管理應用、古蹟養護應用等相關公部門數位孿生議題與方案建立，透過國網中心自建骨幹光纖強

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>望藉由公部門業務單位訪談，規劃出妥具體解決方案與後續合作推廣。</p> <p>2. 資料匯流與儲存標準化建立：持續運用國際開發地理資料標準、促進從政府到民間社群的空間數據搜整，包含智慧政府開放資料、環境治理資料以及相關環境感測資料等項資料之蒐集，並發展匯流與儲存技術，提供資料永續儲存之基礎環境。</p> <p>3. 三維地理空間開發平台功能擴充：針對 3D GIS 開發平台功能持續強化與協助國防與災害情資應用，以及提供多維度空間資訊儲存、展示、分析等功能的開發環境，以利公部門建立其與空間有關之各式服務的共構與共享開發基礎環境。</p> <p>4. 雲端虛擬化軟硬體維運管理：除了既有開發工具持續精進與擴充外，更重要的是針對雲端虛擬化之公部門使用之相關服務主機、系統備援、軟硬體等日常維護作業，將持續規劃進行更新維護，以確保公部門上雲的服務穩定與強韌。</p> <p>本計畫將以空間資訊基礎共構環境為核心技術開發，配合雲端化的服務環境，將持續導入公部門數位服務應用案例，強化公部門數位學生開發環境共構與跨域資料共享的雲端平台服務。</p>
3. 公共服務內容傳遞網路建置	<p>3.1 學術網路 CDN 建置</p> <p>1. 執行策略：</p> <p>教育雲有各類教學或學習所需之數位資源，師生可透過網路至教育雲端平台取用，考量各校師生上課期間從學校至教育部擷取數位資源，為耗用大量網路資源重複傳輸相同數位內容，因此本計畫將建置 TANet 內容傳遞網路(Content Delivery Network)服務，以優化數位教育內容之傳遞，大幅提升數位資源存取效率。</p> <p>2. 推動方法：</p> <p>(1) 建置管理核心伺服器</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

於教育部建置 CDN 之核心伺服器群，包含內容內容傳遞網路之管理控制、資源分配、網域服務等單元，完成 CDN 核心架構之建置。

(2) 建置邊際快取伺服器

依照數位資源擷取之成長趨勢，逐年於區域網路中心及縣市教育網路中心建置邊際快取伺服器，並納入因材網、教育雲、教育媒體影音等重要學習服務，如此可就近服務所轄之下游連線單位，逐年擴充 CDN 服務之涵蓋範圍，最終能涵蓋 22 縣市之國民中小學，師生可就近順暢存取教育部數位教學資源。預期建置後可容納 20 萬台載具同時存取教育部學習資源，且平均傳輸延遲在 40ms 以內，並可作為源站備援使用。

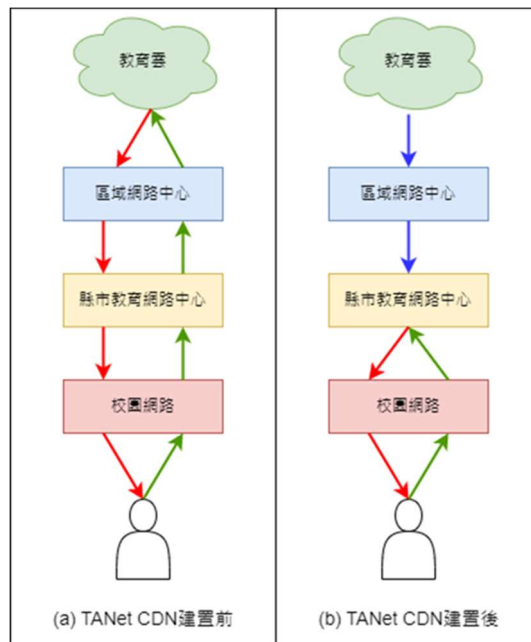


圖 26 內容傳遞網路服務概念

(3) 114 年具體作法：

完成建置 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務，透過學術網路 CDN 環境建置，使師生可就近順暢存取教育部數位學習資源，達到節省頻寬、分散負載及資安防護等效益，以利提升應用層服務韌性。

3.2 跨域高效能內容傳遞網路建置與維運

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

1. 執行策略

現今各界對於網路上的公開資訊與內容倚賴日增，在服務網站的經營與維運上，隨著使用者的瀏覽人次增加，網站所需的對外頻寬與處理速度亦需隨之擴增，同時亦要面對來自網際網路空間的入侵危機，這些都對網站管理者帶來新的挑戰。而近年來隨著新型冠狀肺炎疫情之蔓延，居家工作或學習已成為新的生活模式，相關政府資訊或教學平臺等網站之流量也大幅增加，因此在公共服務網路交換中心的建置之外，亦亟須建置內容傳遞網路（Content Delivery Network，CDN）服務平臺，作為減少網站流量負擔與緩衝網路攻擊之有效方案。

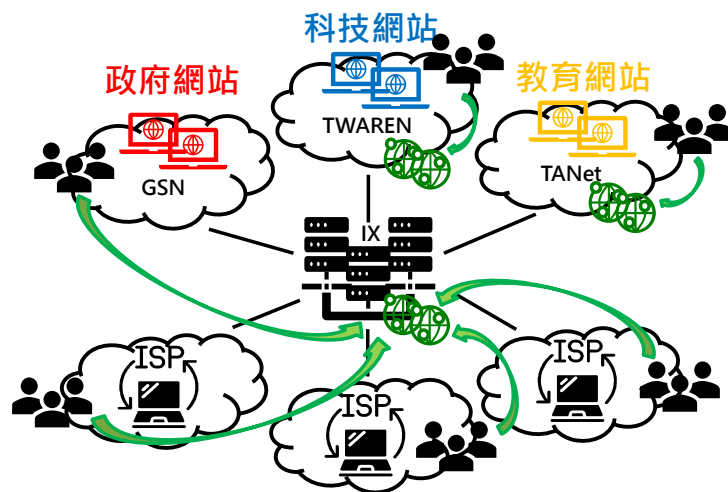


圖 27 內容傳遞網路服務概念

本計畫所建置之內容傳遞網路服務平臺概念如圖 27，GSN、TWAREN、TANet 等公共服務網路及各 ISP 透過交換中心進行路由交換與互連，於交換中心與 TWAREN 骨幹上建置 CDN 邊緣節點（Edge Node），配合教育部於 TANet 骨幹上所建置的 CDN 邊緣節點，提供公共服務網站反向快取（Reverse Proxy）的功能，透過 CDN 派發系統引導瀏覽用戶到最接近的 CDN 邊緣節點獲取所需的網站內容；TWAREN 與 TANet 的用戶直接連往 TWAREN 與 TANet 上的 CDN 邊緣節點；GSN

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

與 ISP 用戶則連往交換中心的 CDN 邊緣節點。

對瀏覽用戶而言，連上 CDN 邊緣節點的回覆時間會較來源網站短，減少網路延遲；從骨幹的角度來看，由於 CDN 邊緣節點會將來源網站內容進行快取，因此被快取的內容會直接由 CDN 邊緣節點回覆給用戶，不會再向來源網站索取，可降低骨幹頻寬的流量；而對來源網站的管理者來說，網站伺服器本身將不會直接面對用戶，除了毋須擔心網路與伺服器容量的擴充外，來自駭客的攻擊也將由各地的 CDN 邊緣節點協助分散，多了一層資安防護的保障。

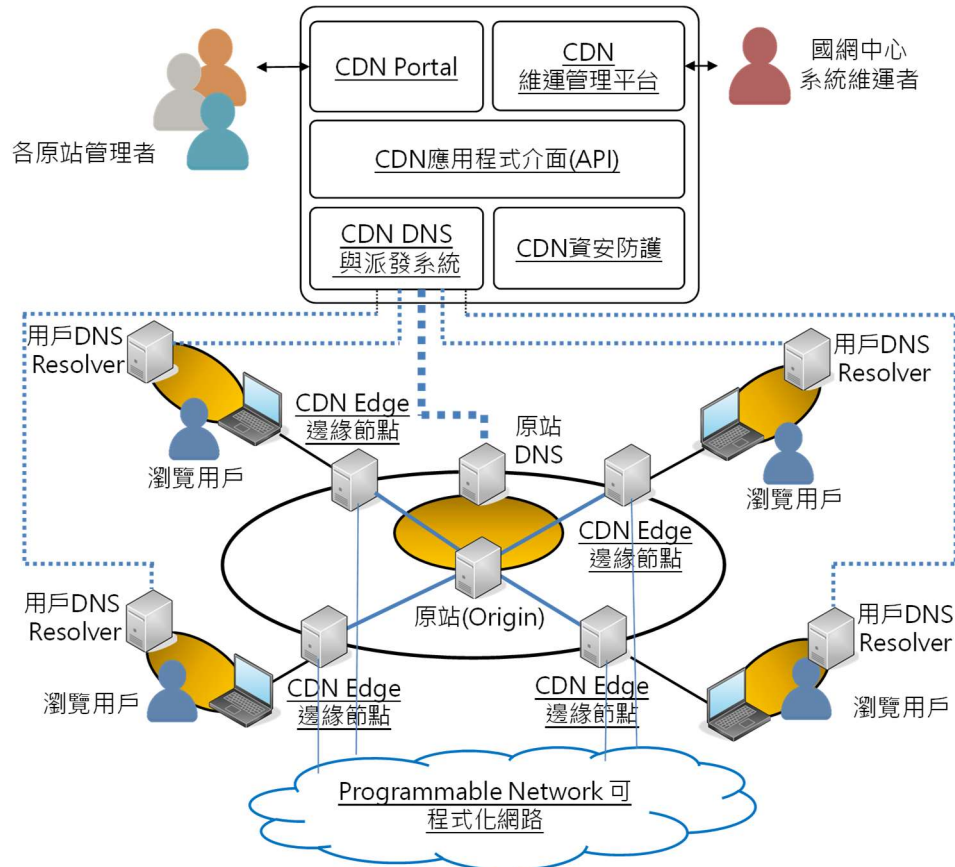


圖 28 內容傳遞網路服務架構設計

根據功能驗證之結果設計出 CDN 系統架構如圖 28，並陸續於臺南、新竹、臺中與臺北進行系統佈建，架構中的相關元件如下：

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>(1) CDN DNS 與派發系統</p> <p>在 CDN 網路中最關鍵的部份就是 CDN DNS 與派發系統。由源站 DNS 將源站之網址以 CNAME 紀錄方式轉址至 CDN DNS 網域，並依據不同瀏覽用戶之 DNS 詢問，回覆適當之 CDN 邊緣節點 IP 位址以提供服務。</p> <p>(2) CDN 邊緣節點</p> <p>CDN 邊緣節點是用來快取源站網頁內容，以分散源站流量。邊緣節點的效能與儲存空間必須足夠。就現階段而言，本系統支援靜態檔案快取，包含一般的文字/網頁、圖片、聲音、影片等檔案之快取。然而，針對網頁快取亦需考慮時效性之問題。針對有效網頁之預載、過期網頁之清除等等，需支援客製化與調整，當邊緣節點系統儲存容量接近滿載，便須進行清除。</p> <p>(3) CDN 入口網站 (Portal)</p> <p>本功能是為了讓源站管理者與維運者可以透過網路介面登入。一般而言，Portal 是讓源站管理者得以申請服務、並針對 CDN 服務之網域資料進行新增、刪除等等管理作業。Portal 本身提供多種帳號驗證方式，在登入後可以依據預先設定的權限進行操作，並提供源站相關決策支援資訊客製化設定，例如源站之使用率、命中比率 (hit ratio)，以及使用流量排名等。</p> <p>(4) CDN 維運管理平台</p> <p>CDN 維運管理平台主要由維運人員進行每週 7 天、每天 24 小時之維運管控。因此，會有超級使用者之權限，並涵蓋所有源站管理者所能操作之權限。再者，本系統提供淺顯、易用之操作介面，讓維運人員可以間看目前系統運作狀態，包含主機之 CPU、Memory、Disk、Network usage、Storage 等等。一旦發生連線問題時，便啟動告警機制，例如透過 E-mail、LINE 等等通訊軟體即</p>

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
	<p>時發送異常資訊，讓維運人員在短時間內便能發現問題，並依照既定的標準作業程序，進行故障排除程序。</p> <p>(5) CDN 資訊安全防護</p> <p>由於本系統須服務來自網路上不特定之瀏覽用戶，資安威脅是無法避免的。因此，除了一般網路防火牆之外，本系統也會設置網頁應用程式防火牆 (Web Application Firewall, WAF)。針對常見的攻擊類型，本系統也規劃常用之政策選項進行防護；而為了防止短期且密集的 DDoS 可能帶來的服務癱瘓，已於 112 年起陸續購置 DDoS 防護系統進行資安強化。另外，為符合相關資安法規，本系統之建置必須符合資通系統普級資安需求項目。</p> <p>(6) 可程式化網路</p> <p>由於源站管理員可能會對 CDN 邊緣節點上的快取內容進行預載與刪除等動作，為了加速相關功能之處理，本計畫設計了可程式化網路(Programmable Network)交換器以連結各地邊緣節點，並對未來邊緣節點之可能提供的邊緣運算、資安防護、路由優化等功能提供開發平臺，並尋求國內外學研界之合作。</p> <p>2. 推動作法：</p> <p>110 年度已於國網中心臺南分部建置實驗平臺，並於 111 至 113 年度陸續在國網中心新竹本部、臺南分部與臺中分部及國家教育研究院臺北三峽機房各建置 CDN 邊緣節點同時正式提供服務。本期除了將持續擴充邊緣節點外，並將進行整體系統成本分析，以評估未來收費之機制；此外為了與國內外 CDN 服務合作，亦將進行對等式 Multi-CDN 的實測，以下詳述各項工作：</p> <p>2.1.CDN 邊緣節點擴充與成本分析</p> <p>如同前一小節所述，CDN 的邊緣節點需要接近瀏覽用戶，方能達到減少網路延遲以及節省骨幹流量的目的，同時面對可能的</p>

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

DDoS 等駭客攻擊，邊緣節點愈多愈能稀釋掉入侵封包，進而增進系統安全。因此逐年佈建 CDN 邊緣節點有其必要性與重要性，而節點的選擇以交換中心所在地為首選，另外也要考慮與各 ISP 交換路由的便利性。

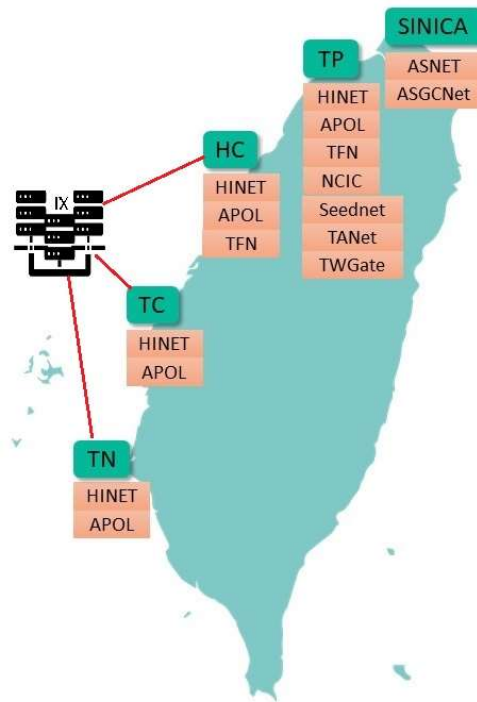


圖 29 TWAREN 國內互連網圖

圖 29 TWAREN 目前在國內與各網路的互連圖，本系統已陸續在國網中心新竹本部、臺南分部與臺中分部及國家教育研究院臺北三峽機房建置 CDN 邊緣節點，由於 TWAREN 亦透過 FOX 交換中心於新竹、臺南與臺中與連線單位互換路由，因此可視存取網頁的客戶端 IP 位址判別最適合提供服務的邊緣節點。於本期計畫中持續規劃邊緣節點之擴充，並分析現有 CDN 之效能並於 TWAREN 骨幹上選擇一點進行建置，同時配合更新維運 SOP 等文件，以提升系統服務之穩定。

為了持續提供公共服務網站優質的 CDN 代理快取服務，將分析

細部
計畫
名稱

執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

本系統之軟硬體成本，並評估市場相關收費機制，如常見的以流量等級收費，以及搭配資安加值服務等，期望能規劃出合適的收費方案，透過合理的成本分攤讓本服務可持續運作。

2.2.對等式 Multi-CDN 技術實測

由於 CDN 服務建置於國內 TWAREN 網路之骨幹上，因此對於來自國內的瀏覽者可依其來源 IP 位置配發至合適的邊緣節點，有鑑於教育部亦於 TANet 學術網路上建置 CDN 服務，針對雙邊合作之可行方案已研究其可行性，發表『內容傳遞網路服務跨域技術之探討』於 TANet 2022 研討會上並榮獲大會最佳論文，經研究以對等式 Multi-CDN 技術最為可行，其概念如圖 30，當國網 CDN 平臺的服務中斷或無合適派發的邊緣節點時，可透過委派的方式尋求外部 CDN 平臺的協助，此方式的優點為兩個 CDN 系統為上下游關係，無需建置額外的派發系統，且位於下游的外部 CDN 無須額外修改或客制化，透過此機制除了可與教育部 CDN 進行跨域互惠外，亦能尋求商用 CDN 的合作機會，以嘉惠來自國外或其他商用網路的瀏覽用戶，增進系統穩定性同時擴大服務之範圍。

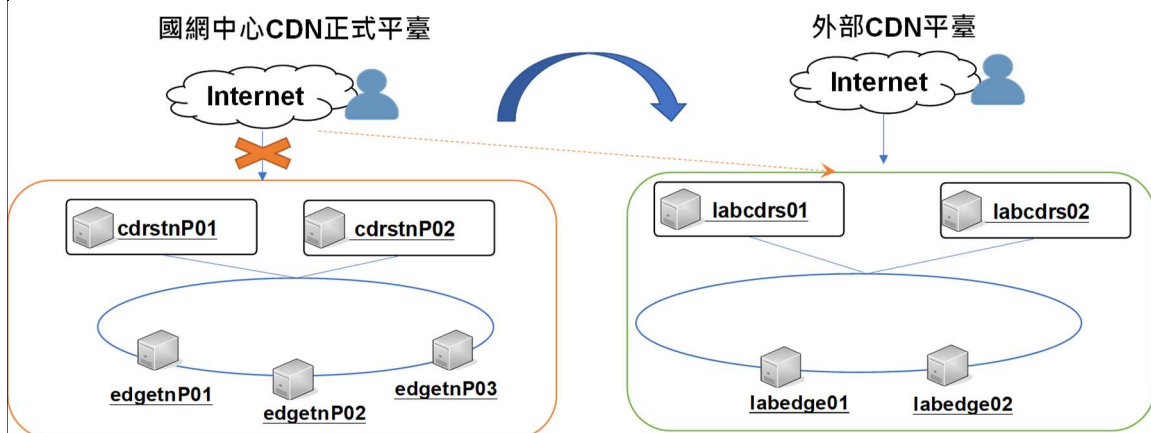


圖 30 對等式 Multi-CDN 概念圖

細部 計畫 名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)

三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策

內部環境、研究能量、人力資源與技術掌握等面向之 SWOT 分析如下：

優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> ● 國研院國網中心之全台骨幹原已與國內學研網及中研院網路高度整合，進一步整合公部門網路及國內外雲端內容業者具先佔優勢。 ● 以 TWAREN 具國內外多處節點之優勢，可直接用於建立 CDN 節點分散流量。 ● 國研院國網中心台灣 AI 雲 TWCC 已提供高效能雲端容器、虛擬機與儲存之公有雲服務。 ● GSN 現行骨幹網路架構具有北中南雙向備援迴路，且設有多層次資安防護以及全天候 SOC 監控中心，具有高可用性及安全性。 ● 臺灣學術網路骨幹係以暗光纖建置，可彈性調整骨幹頻寬。 ● 良好的臺灣學術網路骨幹基礎環境：臺灣學術網路提供網路服務高可用性、高品質的網路服務，串連國內各級學校及學術研究機構外，亦與網際網路接軌，提供我國學研單位便利、可靠、低成本的網路服務。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大部份雲端及內容業者不在國內，從國內進行介接管道較為單一。 ● 大部份新南向國家網路基礎建設不足，與之互連部份需經第三地中轉或借道，難度較高。 ● TWAREN 對外以研究網路互連為主，商業網路互連之頻寬尚嫌不足。 ● TWCC 尚未建立高韌性雲端服務能量 ● GSN 骨幹網路依靠單一網際網路出口，較容易造成單一失瓶頸。 ● 縣市教育網路中心至區域網路中心尚未建置暗光纖，可能造成頻寬不足。 ● 現行接取網路頻寬費用仍偏高，限制其他網路服務業者(ISP)進入之門檻。
機會(Opportunity)	威脅(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> ● 在公共服務交換中心的基礎上結合既有之政府開放資料、雲端運算與高效能計算之資源、學研網上之 	<ul style="list-style-type: none"> ● 交換中心、國內外訊務互換及雲端資源提供者角色部份與民間業者重疊，在功能獨特性的推展上尚需

<p>高素質研究人力及國內外之雲端商用資源，可產生疊加綜效。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 網路使用之流量將逐年上升，研究先進網路技術並建置 CDN 將可有效減緩擁塞狀況。 ● 與教育部所建置交換中心協同運作，以共同完備此公共服務網路交換中心整體建置。 ● 建立長期資料蒐集機制，並與國內外研究機構進行經驗交流。 ● 結合國內廠商技術，進行客製化產品產製。 ● 爭取預算擴增台灣 AI 雲，並結合其他雲端系統進行跨雲系統之計算力支援。 ● 國內四大公共服務網路已建有串連網路，應全力發展我國網路交換中心，提供互相備援，高速運算之優勢。 ● 政府機關正積極推動數位服務再造，可加速機關為民服務系統轉型。 	<p>著重加強。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 隨著瀏覽網站的數量增加，CDN 快取空間可能不足以因應，需逐年計算擴充。 ● 公有網路交換中心將成為重要的網路節點，亦將成為網路攻擊的目標，需同步提升資安防護機制。 ● 國外雲服務供應商已有多元成熟之雲端服務產品。
---	--

四、與以前年度差異說明

本計畫共有三項執行目標:公共服務網路傳輸效率與韌性強化、雲端服務之韌性與品質提升及公共服務內容傳遞網路建置。以強化整合政府網際服務網路 (GSN)、臺灣學術網路 (TANet)、臺灣高品質學術研究網路 (TWAREN) 和中央研究院 (ASNet) 之跨網傳輸效率及備援能力。各部會分工執行項目詳如下表:

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
完成公共服務網路交換中心建置(國科會)	公共網路交換中心導入人工智慧網管系統(AIOPs)，提高網路服務可用率並持續強化公共服務網路傳輸效率。	持續優化 FOX 交換中心維運，提升網路服務可用率並強化資安防護能力。
拓展公共服務網路交換中心國內外訊務互換業務(國科會)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成公共服務網路交換中心至美國交換中心路由建置。 2. 完成公共服務網路交換中心至東南亞交換中心路由建置。 3. 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 6 家。 4. 完成公共服務網路交換中心全年服務可用率 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間 (RTT)低於 12ms。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成網路智慧化動態頻寬配置系統。 2. 公共服務網路交換中心全年服務可用率達 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間 (RTT)低於 12ms。 3. 公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 10 家。
提供政府重要雲端服務備援以及資料備份(國科會)	完成混合雲系統與進行耐災韌性強化設施服務與虛擬機器/容器服務異地備援示範一件。運用高可用技術進行跨網系統備援系統，完成三件雲服務系統備援。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成新竹與台中透過高安全網路(VPLS)進行，並達可用率達 99.95%。 2. 導入高資安需求之半導體使用者或生物醫療使用者，達 3 個單位進行重要雲端服務備援以及資料備份。
跨域高效能內容傳遞網路建置與維運(國科會)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逐年擴充 CDN 網路節點，提升 CDN 跨域服務傳輸效能。 2. 進行資安強化與異地備援之建置，提升系統安全與穩定性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擴充 CDN 網路節點並持續更新維運 SOP，同時進行整體建置成本分析並評估收費機制，預期系統可用率達 99.9%。

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
	3. 規劃線上申辦服務與維運 SOP 流程等機制，系統可用率達 99.9%。	2. 實測對等式 Multi-CDN 技術，擴展與國內外 CDN 服務合作之機會。
政府網際服務(GSN)網路連通性及資安防護(數位部)	1. 提供 GSN 網路累積至少 15 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 2. GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.2G	1. 提供 GSN 網路累積至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能 2. GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.5G
機關移轉重要為民服務系統至公有雲與完備公有雲服務規範及風險評估機制(數位部)	1. 累計移轉至少 15 項服務至公有雲 2. 完備公有雲服務項目選用參考指引、公有雲服務供應商檢核作業指引及雲端服務成熟度評估指引	累計移轉至少 20 項服務至公有雲
縣市教育網路中心頻寬提升(教育部)	提升 40%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量	提升 50%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量
TANet 雙環架構及主節點調整(教育部)	調整數達 35%(累積 14 個節點)，累計加入 4 都至雙環結構	調整數達 50%(累積 19 個節點)，累計加入 6 都至雙環結構
TANet CDN 建置(教育部)	完成 13 個區域網路中心及 11 個縣市教育網路中心 CDN 服務	完成 13 個區域網路中心及 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務

五、跨部會署合作說明

跨部會署計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 (若屬跨部會署計畫，請續填說明。)		
	合作部會署 1	數位部	所分配之經費(千元)
負責內容	1. 建置政府公有雲端服務機制，並成立顧問輔導團提供技術諮詢及訂定公有雲端環境指引文件，協助將政府機關共通型服務導入公有雲，		
			1,369,649(五年)

		<p>提升服務效率，扶植雲端產業發展。</p> <p>2. 提升政府網際服務網(GSN)可用性，擴充頻寬連入公共網路中心，提供高速安全的政府骨幹網路傳輸備援通道，並建置端點資安防護。</p> <p>3. 配合連接公共網路交換中心，調整 GSN 網路架構，優化 GSN 路由，採用軟體式服務定義網路(SDN)，並強化外部攻擊之數據分析且防護能力。</p>
合作部會署 2	教育部	<p>所分配之經費(千元)</p> <p>1,537,000(五年)</p>
負責內容		<p>1. 配合公共網路交換中心建設，調整臺灣學術網路架構，於該中心互連。</p> <p>2. 調整本部教育雲端服務相關系統，以利與公有雲間接軌及移轉。</p> <p>3. 部署 CDN 至臺灣學術網路節點</p>
合作部會署 3	國科會	<p>所分配之經費(千元)</p> <p>2,167,000(五年)</p>
負責內容		<p>1. 本計畫基於達成數位國家創新經濟之智慧國家，規劃建置新一代政府服務網路，提供高速安全的資訊基礎設施，擬將政府共通型服務導入雲端服務以及提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不受影響。</p> <p>2. 全面提升資料傳輸效率，並為學研、政府發展人工智慧及大量資料傳輸奠基，包含提升政府部門網路交換效能，建構公共網路交換中心，提供政府網路 GSN、學術網路 TAnet、研究網路 TWAREN 與中研院網路 ASNet 網路高速互連</p> <p>3. 與國際雲端服務業者進行基礎設施接取，強化與新南向國家之網路連結，以促進我國與新南向國家未來的網路合作契機，整備智慧國家所</p>

		需之數位網路服務基礎設施。
--	--	---------------

六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目

預算來源	經費(千元)		工作項目
科技發展(本計畫)	114 年	1,030,000	1. 開展公共服務網路交換中心國際訊務互換業務與導入人工智慧網管系統(AIOPs)提升境內外互連維運品質。 2. 賡續運用高可用技術進行跨網系統備援服務。 3. GSN 服務網路韌性強化。 4. 政府數位服務雲端環境優化。 5. TANet 服務網路韌性強化。 6. TANet 雲端服務品質提升。 7. 學術網路 CDN 建置。
公共建設		0	
基本需求 (部會施政+社會發展)		0	
其他(如作業基金)		0	

肆、前期重要效益成果說明

一、分年度重要執行成果

本計畫全程期間為 110-114 年，屬跨部會合作推動計畫，112 年度推動成果分述如下：

(一) 公共服務網路傳輸效率與韌性強化

1. 福爾摩沙開放網際網路交換中心(Formosa Open eXchange, FOX)112年度至四大公共服務網路(GSN、TWAREN、TANet、ASNet)的服務可用率平均達99.9499%、網路傳輸封包往返時間(RTT)平均為4.4200ms 逾目標值服務可用率99.95%及 RTT 低於12ms。112年 FOX 新增四家成員接入，逾目標值三家，促進我國網際網路交換之發展。FOX 並取得國際組織推動之路由安全共同協議規範(MANRS)計畫認可，將共同維護和承擔全球交換中心路由基礎設施安全韌性，亦為台灣第三家網際網路交換中心(IXP)合格成員，並加入亞太區交換中心聯盟組織(APIX)，提升國際能見度。
2. 完成 TWAREN、中研院 ASNet 連線至 FOX 交換中心頻寬擴充至100G，提升 TWAREN 與國內三大公共服務網路彼此之間的跨網傳輸效率及韌性。TWAREN 國內骨幹可用率達99.999%水準，並完成 TWAREN 與台北網際網路交換中心(TPIX)及 Google、Amazon 及 Microsoft 三大公有雲端業者建立網路直連，提升 TWAREN 跨網傳輸效率及韌性。另建立 TWAREN 經中研院國際線路至新加坡 SGIX 備援線路，提升國際線路強韌性。
3. 推動國網中心自建骨幹光纖取代 TWAREN/TANet 學研骨幹共構租用光纖，113年完成國網中心自建光纖骨幹取代目前學研骨幹纖3條長途 DFA2、DFB1、DFB2租用線路，透過國網中心自建高鐵光纖路由，建構 TWAREN/TANet 骨幹線路已具備第3路由骨幹光纖線路(原本租用國內2家 ISP 業者光纖，加上國網中心自建高鐵光纖)，強化 TWAREN 及 TANet 國內骨幹網路韌性。原3條租用光纖共計23條 TWAREN 及 TANet 100G 電路

已移轉至自建骨幹光纖。以上3條租用線路，113年4月1日已正式退租，3條光纖退租後，國網中心 TWAREN 及教育部 TANet 雙單位可再減少支付1,728萬元年租金。

(二) 雲端服務之韌性與品質提升

1. 完成公部門混合雲擴充及機敏環境建置，滿足政府公共服務與高機敏資料所需之雲端運算、儲存及資料雲端服務，並保障高機敏資料安全性。
2. 基於混合雲建立之共構服務平台與共用工具，112年協助澎湖縣政府工務處、文化部文資局及台中市政府消防局3個單位數據整合並導入數位孿生技術，提升政府共通性雲端服務品質。

(三) 公共服務內容傳遞網路建置

完成公共服務網路內容遞送服務(Content Delivery Network, CDN)系統規劃與實驗性建置，並納入本部教育媒體影音網站、共構式計畫等網站，進行功能驗證及系統效能調校作業，另完成13個區域網路中心相互支援 CDN 服務，使師生可就近順暢存取教育部數位學習資源，達到節省頻寬、分散負載及資安防護等效益，以利提升應用層服務韌性。

(四) 完成15處 GSN SDN(軟體定義網路)網路節點，符合提升該節點政府網路傳遞效率。

(五) 訂頒「公有雲服務項目選用參考指引」、「公有雲服務供應商檢核作業指引」、「雲端服務成熟度評估指引」提供各機關考，有助於政府機關改造重要為民服務系統符合雲端化特性，藉由公有雲業者提供彈性擴充資源，提供民眾更佳政府數位服務體驗。

(六) 完成6直轄市(新北市教網中心、臺北市教網中心、桃園市教網中心、臺中市教網中心、臺南市教網中心、高雄市教網中心)及3縣市(彰化縣教網中心、雲林縣教網中心及苗栗縣教網中心)頻寬提升作業，並採非單一線路方式擴充頻寬，提升實體傳輸韌性。

(七) 完成新北市教網中心連接至區網中心調整為暗光纖架構，進行流

量導入及頻寬監控相關作業，並依縣市頻寬使用狀況，推估未來所需頻寬及建置方式，調整 TANet 為二層式雙環結構，提升縣市教育網路中心傳輸效率及可用度，以因應高速成長的學校網路頻寬需求，強化 TANet 網路服務韌性。

二、里程碑達成情形

(一)112 年里程碑均達成，達成情形如下說明：

112 年度里程碑規劃	里程碑達成情形
完成公共服務網路交換中心至美國交換中心路由建置。	完成 TWAREN 連線至美國交換中心節點，包含美國洛杉磯節點的 Pacific Wave 網路交換中心、芝加哥節點的 StarLight 網路交換中心、紐約節點的 MANLAN 網路交換中心。而美國國際網路交換中心之國際研網等單位，也可透過 TWAREN 國際線路連線至 FOX。
完成公共服務網路交換中心全年服務可用率 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於 12ms	112 年 1 月至 12 月，FOX 至四大公共服務網路(GSN、TWAREN、TANet、ASNet) 的服務可用率平均達 99.9499%、網路傳輸封包往返時間(RTT)平均為 4.4200ms，滿足服務可用率達 99.92%、RTT 低於 12ms 之目標值。
提供 GSN 網路累計至少 12 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能	累計完成 12 處政府網際網路服務(GSN)之軟體定義網路(SDN)網路節點，提升該節點資料傳輸及維運管理效率
累計移轉公有雲至少 10 項服務	累計完成 10 項服務系統移轉至公有雲

112 年度里程碑規劃	里程碑達成情形
GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1G	提升 GSN 交換中心頻寬達逾 1G
完成 13 個區域網路中心 CDN 服務	累計完成 13 個區域網路中心 CDN 服務
完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 30% 縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。	累計完成 6 直轄市(新北市教網中心、臺北市教網中心、桃園市教網中心、臺中市教網中心、臺南市教網中心、高雄市教網中心)及 3 縣市(彰化縣教網中心、雲林縣教網中心及苗栗縣教網中心)頻寬提升作業，並採非單一線路方式擴充頻寬，提升實體傳輸韌性。
完成 TANet 雙環與主節點(共 39 個)調整數達 20%(累計 8 個節點)，並累計加入 2 都至雙環架構。	完成臺北市教網中心及新北市教網中心等 2 都、臺北、新竹、臺中、臺南主節點及臺北區網(1)、臺北區網(2)等 6 個主節點，共計 8 個節點之雙環網路路由相關設定。

(二)113 年里程碑截至 5 月份達成情形如下說明：

113 年度里程碑規劃	里程碑達成情形
完成公共服務網路交換中心至東南亞交換中心路由建置。	已完成 FOX 經 TWAREN 連線至東南亞新加坡國際網路交換中心節點(SGIX)路由建置。倘若 FOX 成員擬與新加坡 SGIX 交換中心之國際研究網路或 ISP/ICP/CDN 等業者建立互連，

113 年度里程碑規劃	里程碑達成情形
	可透過先設定建立 TWAREN 國際 VPN 連線後，再透過遠端互連(Remote Peering)方式與 FOX 成員建立互連。
完成公共服務網路交換中心全年服務可用率 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於 12ms。	113 年第 1 季 FOX 至四大公共服務網路(GSN、TWAREN、TANet、ASNet)服務可用率平均達 99.9272%、網路傳輸封包往返時間(RTT)平均為 4.0620ms，封包遺失率為 0.3592%，符合可用率 99.92%及 RTT 低於 12ms 之目標值。
提供 GSN 網路累計至少 15 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能	累計完成 13 處政府網際網路服務(GSN)之軟體定義網路(SDN)網路節點，提升該節點資料傳輸及維運管理效率
累計移轉公有雲至少 15 項服務	累計完成 12 項服務系統移轉至公有雲
GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.2G	提升 GSN 交換中心頻寬達逾 1.2G
累計完成 11 個縣市教育網路中心 CDN 服務	累計完成 5 個縣市教育網路中心 CDN 服務
完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 40%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由	完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 20%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由

113 年度里程碑規劃	里程碑達成情形
10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。	10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。
完成 TANet 雙環與主節點(共 39 個)調整數達 35%(累計 14 個節點)，並累計加入 2 都至雙環架構。	規劃 TANet 雙環與主節點架構調整，完成 1 都至雙環架構。

三、可量化經濟效益

本計畫強化公共服務網路傳輸效率與韌性、提升雲端服務韌性及品質、建立公共服務內容傳遞網路為目標，統計過去三年專案人員總數平均約有22.4人參與並創造工作機會，俾順利推動計畫執行，以達計畫目標與效益。

四、不可量化經濟效益

(一)數位部研擬之「公有雲服務項目選用參考指引」、「公有雲服務供應商檢核作業指引」、「資訊服務雲端應用成熟度評估指引」有助於政府機關改造重要為民服務系統符合雲端化特性，擇選公有雲服務廠商，藉由公有雲業者提供彈性擴充資源，提供民眾更佳政府數位服務體驗。

(二)數位部推動政府公有雲端服務環境，以降低各機關機房管理和硬體維護等成本，由公有雲業者快速提供各機關所需資源隨取即用，使用多種線上資源，高速運算，平臺整合服務等優勢，藉由政府引導扶植雲端產業發展。

(三)數位部建置分散式具彈性之政府網路架構，逐年擴充總計15個 GSN 網路節點，具 SDN 軟體定義網路架構，以提升政府網路路由傳送效率及提升維運管理效率。

- (四)教育部優化 TANet 教育網路骨幹，調整雙環架構，簡化節點管理，提升全國縣市網路中心網路頻寬，可有效紓解疫情下教學遠距上課之頻寬需求。
- (五)教育部支援數位學習之所須雲端資源基礎環境，建設下世代智慧學習模式，培養因應數位經濟時代的未來人才。
- (六)國科會透過建構四大公共服務網路互連之網路交換中心，能提升國內公共網路跨網傳輸效率，並降低國內網路交換成本。
- (七)國科會因應數位經濟時代來臨，建立公部門混合雲及導入相關資訊服務技術平台，提供政府公共服務所需之雲端運算、儲存以及資料雲端服務設施與跨域數據治理之資料服務平台，以強化政府關鍵服務韌性、提升政府共通性雲端服務品質，確保公部門關鍵性服務機能，使政府與社會民生經濟可不間斷地持續運作，更可以資源共有共享的概念及雲端隨選服務，發揮共用設施效益並有效運用政府經費資源，提升服務品質、創造多元數位轉型價值。

伍、預期效益及效益評估方式規劃

一、公共服務網路傳輸效率與韌性強化

- (一) 透過建置公共服務網路交換中心，接取 GSN、TANet、TWAREN 和 ASNet 四大公共服務網路，提升國內跨網傳輸效率，並導入先進網路與 AI 技術，強化網路管理與資安防護，114 年可用率達 99.92%，降低跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)至 12ms 以下，提升四大公網跨網傳輸效率。
- (二) 透過建置分散式內容傳遞網路，提供高效率且可延展的網際網路內容存取服務。
- (三) 建立公部門網路與新南向及美國間網路通道，可作為雙方資訊交換、學術研究合作的基礎，促進未來合作契機增加國外雲端服務連接韌性，深化國際及新南向國家的網路合作連結，殷實雙方國家訊息互換、學術研究合作的基礎。
- (四) 建置分散式具彈性之政府網路架構，逐年擴充總計 15 個 GSN 網路節點，具 SDN 軟體定義網路架構，以提升政府網路路由傳送效率及提升維運管理效率。
- (五) 強化政府網路安全機制，落實政府機關網路安全集中管理，彈性使用之需求。並透過辦理網路動態路由轉換演練，確保 SDN 架構具有雙備援之 99.95%高可用性，並檢測每月網路連線狀態，透過 SOC 中心監控異常情形。
- (六) 提升縣市教育網路教育中心頻寬及調整 TANet 骨幹網路架構，須向國內電信業者租用更多或更高電路頻寬，可促進國內電信產業發展。此外，順暢網路資源的擷取，會帶動教師及學生對數位學習內容的需求，促進國內數位學習內容產業的發展，提升知識經濟的競爭力。
- (七) 優化 TANet 網路架構及服務韌性可提供更穩定、快速且安全的學術網路服務，讓全國教育體系，包含大學、中學，及小學的教師和學生，均可透過 TANet 順暢使用所需資訊，更可經由與全球學術網路的连接，分享知識與技術，提升學術研究成效。
- (八) 臺灣學術網路架構優化與校園聯外頻寬升級

- 1、完成 TANet 雙環及主節點調整數達 50%，並累計新加入 6 都教育網路中心節點至雙環。
- 2、完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 50% 縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。
- 3、升級全國縣市教育網路中心連線設備支援 10G 以上頻寬連線且設備功能符合智慧網管的要求。

二、雲端服務之韌性與品質提升

- (一) 推動政府公有雲端服務環境，降低各機關機房管理和硬體維護等成本，並快速提供各機關所需資源隨取即用，使用多種線上資源，高速運算，平臺整合服務等優勢，藉由政府引導扶植雲端產業發展。另外藉由管理輔導團隊定期檢視各機關雲端服務可用性、移轉程度等指標，確保各機關計畫如質如期執行。
- (二) 提供與強化雲端服務能量，發揮政府共用設施效益，降低整體數位投資，提升政府服務效能與品質。
- (三) 有效整合政府雲端資源，發揮整合效益。包括跨域整合雲端資源，不僅可充分利用異地設備的效能，也能提升備援的機動性；充分利用異地設備的效能，也能提升備援的機動性。教學雲端平台提供政府共通教育訓練軟硬體環境，加速數位轉型人才培育。
- (四) 混合雲近期可協助各界得以產出關鍵知識庫，提升決策判示與輔助之品質與效能，達成協助學界創新與產業升級之最終目標。中長期發展領域包含環境災防、精準醫療、新農業、智慧製造、算圖特效及工程科學模擬，並逐步擴大至人工智慧應用課題。
- (五) 建設社會耐災韌性強化設施，以因應環境變遷所帶來的未來挑戰。透過異地備援的高可用性 HA 高可靠架構，讓系統發生異常時，虛擬主機 VM 能在短時間內自動重啟，並確保資料不遺失。
- (六) 提升雲端技術與服務能力，包括建立全面性的效能與容量管理系統，以確實掌握虛擬環境；提供清楚明確的方法與關鍵

效能指標，協助維運人員迅速於虛擬環境中找出效能瓶頸所在；針對需求建立效能與容器儀表板，並制定相關報表提供明確資訊供決策或維運參考；依照效能的需求進行容量與效能的水平擴展，提高整體 SLA，優化整體業務服務。

- (七) 完成調整建置一座教育雲端平台，優質臺灣學術網路雲端服務，可讓師生順暢應用網路資源，發展數位化教學及學習環境，進而提升學生學習成效，達到強化人才培育的目標。

三、公共服務內容傳遞網路建置

- (一) 逐年擴充公共服務內容傳遞服務系統節點，提供 GSN、TANet、TWAREN 和 ASNet 四大公共服務網路之網站申請使用，以減少終端使用者存取網站資源之時間並擷節頻寬使用量。
- (二) 強化資訊安全防護以及建立異地備援機制，同時進行線上申辦服務與 SOP 流程之規劃與改善，提升服務系統之品質與可靠度，預計 114 年新增佈屬 1 個新的 CDN 邊緣節點，同時整體可用率達 99.9% 以上。
- (三) 進行國科會與教育部建置之內容傳遞服務系統間互相備援合作機制討論，加強雙方資訊之交流及跨域間合作，共同謀求服務之穩定性與未來發展。
- (四) CDN 服務建置需結合國內網路內容服務傳輸業者及相關配合軟、硬體產品供應商來共同建構，當可促進國內網路服務相關產業之發展。
- (五) 完成 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務，中小學師生可就近順暢擷取教育部數位教學資源。

陸、自我挑戰目標

- 一、公共服務網路交換中心 114 年主要績效指標為全年服務可用率達 99.92%。因考量用戶及設備將與日俱增，為持續維持高服務水準，並持續研發智慧網管系統模組以強化交換中心強韌性及可用率，具有相當挑戰性，故 114 年度挑戰目標為 FOX 服務可用率 99.95%。
- 二、因應提升政府部門數位服務韌性，於本期計畫額外新增「2 項服務移轉至公有雲」之自我挑戰目標。
- 三、因應校園內數位教學需求量日益提升，為提供校內師生順暢的網路服務，因此規劃提升縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，以確保網路環境之穩定性。量化指標為完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，並將 114 年挑戰目標定為「提升 50% 縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由 20G 增加至 40G、非直轄市由 10G 增加至 20G。」

(請附 112 年度及 113 年度挑戰目標及達成情形)

年度	自我挑戰目標	達成情形
112 年	<ol style="list-style-type: none"> 1.強化公共服務網路交換中心維運機制與 SOP 流程，提升應變處理之反應效率，導入 AI 智慧化維運機制(AIOps)，挑戰目標為 FOX 服務可用率 99.93% 2.原訂累計增加 12 個網路節點佈署 SDN 路由架構，擴大至累計 GSN 網路節點 14 處建置完成。 3.提升 30% 縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，原訂直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G，將提升為直轄市增加至 40G、非直轄市增加至 20G。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.112 年度 FOX 服務可用率 99.95% 2.112 年度提升縣市教育網路中心網路設備傳輸量達 40.9%
113	<ol style="list-style-type: none"> 1.強化公共服務網路交換中心維運機制與 SOP 流程，提升應變處理之反應效率，調適 AI 智慧化維運機制(AIOps)，挑戰目標為 FOX 服務可用率 99.95% 	113 年持續辦理

	<p>2.新增 2 項服務移轉至公有雲或擴大累計 GSN 網路節點 20 處建置完成。</p> <p>3.提升 40%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，原訂直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G，將提升為直轄市增加至 40G、非直轄市增加至 20G。</p>	
--	--	--

柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

經費需求表(B005)

單位：千元

細部計畫名稱	計畫屬性	114 年度(8 月)		
		小計	經常支出	資本支出
公共服務網路交換中心與跨域雲端服務建置計畫	資通訊建設	415,000	142,676	272,324
雲世代雲端基礎建設計畫	資通訊建設	265,000	206,802	58,198
臺灣學術網路服務優化計畫	資通訊建設	350,000	5,000	345,000

114 年度經費需求表

經費需求說明

- 一、本計畫涵蓋硬體建置、技術開發、產業應用、人才培育與推廣等，資本支出含儀器設備、其他資訊支出。
- 二、其他費用則包含前瞻網路及關鍵性服務韌性網路建構相關技術人才培育、專家顧問費、國內外旅運費、設備維運費、其他業務費等項。

114 年度經費需求表

單位：千元

計畫名稱	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	114 年度						
			小計	經常支出			資本支出		
				人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
公共服務網路交換中心與跨域雲端服務建置計畫	1.強化公共服務網路交換中心之維運品質與可用性，強韌公部門網路傳輸與服務提供。 2.拓展公共服務網路交換中心國際與國內訊務互換業務。 3.完成混合雲建置，提供3000個以上的雲端虛擬主	1.公共服務網路交換中心全年服務可用率達 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於 12ms。 2.公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 10 家。 3.完成網路智慧化動態頻寬配置系統。 4.混合雲完成新竹與台中透過高安全網路(VPLS)進行，並達可用	415,000	0	0	142,676	0	0	272,324

	<p>機，提高故障容許度，結合公/私有雲，提供資料異地備份與整合服務。</p> <p>4.完成混合雲導入高資安需求使用者，示範案例至少三個單位。</p> <p>5.擴充 CDN 邊緣節點與成本分析，提升 CDN 跨域服務傳輸效能。以及對等式 Multi-CDN 技術實測，擴展與國內外 CDN 服務合作之機會。</p>	<p>率達 99.95%。</p> <p>5.混合雲導入高資安需求之半導體使用者或生物醫療使用者，達 3 個單位進行重要雲端服務備援以及資料備份。</p>							
雲世代雲端基礎建設計畫	<p>1.GSN 服務網路韌性強化</p> <p>2.政府數位服務雲端環境優化</p>	<p>1.提供 GSN 網路累計至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能</p> <p>2.GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.5G。</p> <p>3.累計至少 20 項服務移轉公有雲。</p>	265,000	0	0	206,814	0	0	58,186
臺灣學術網路服務優化計畫	<p>1.TANet 服務網路韌性強化</p> <p>2.TANet 雲端服務品質提升</p> <p>3.學術網路 CDN 建置</p>	<p>1.完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 50% 縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。</p> <p>2.完成 TANet 雙環與主節點(共 39 個)調整數達 50%(累計 19 個節點)，並累計加入 6 都至雙環架</p>	350,000	0	0	5,000	0	0	345,000

		構。 3.累計完成 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務。							
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

經費分攤表(B008)

114 年度

跨部會 主提/合提機關 (含單位)	細部計畫名稱	負責內容	主要績效指標 KPI	經費額度
國科會	公共服務網路交換中心與跨域雲端服務建置計畫	1.公共服務網路交換中心建置與維運 2.高品質研究網路數位韌性強固 3.高速運算與公部門雲端服務韌性強化 4.跨域高效能內容傳遞網路建置與維運	1.公共服務網路交換中心全年服務可用率達 99.92%，跨域網路傳輸封包往返時間(RTT)低於 12ms。 2.公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供者達 10 家。 3.完成網路智慧化動態頻寬配置系統。 4.混合雲完成新竹與台中透過高安全網路(VPLS)進行，並達可用率達 99.95%。 5.混合雲導入高資安需求之半導體使用者	415,000

			或生物醫療使用者，達 3 個單位進行重要雲端服務備援以及資料備份。	
數位部	雲世代雲端基礎建設計畫	1.GSN 服務網路韌性強化 2.政府數位服務雲端環境優化	1.提供 GSN 網路累計至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。 2.GSN 至網路交換中心頻寬提升至 1.5G。 3.累計至少 20 項服務移轉公有雲。	265,000
教育部	臺灣學術網路服務優化計畫	1.TANet 服務網路韌性強化 2.TANet 雲端服務品質提升 3.學術網路 CDN 建置	1.完成 TANet 縣市網路中心至區網中心互連頻寬建設，提升 50%縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市由 10G 增加至 20G、非直轄市由 4G/8G 增加至 10G。 2.完成 TANet 雙環與主節點(共 39 個)調整數達 50%(累計 19 個節點)，並累計加入 6 都至雙環架構。 3.累計完成 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務。	350,000
經費合計				1,030,000

捌、儀器設備需求

(如單價 1000 萬以上儀器設備需俟受補助對象申請通過才採購而暫無法詳列者，嗣後應依規定另送國科會審查)

無

玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明

無

拾、附錄

一、政府科技發展計畫自評結果(A007)

(一)計畫名稱：強化公部門網路服務與運算基礎設施計畫

審議編號：114-5010-09-20-04

計畫類別：前瞻基礎建設計畫

(二)自評委員：謝錫堃、許佳興、莊育秀

日期：113年5月24日

(三)審查意見及回復：(應依據計畫可行性、過去績效、執行優先性、預算額度等，進行評估及建議，自評形式及次數請自行斟酌)

序號	審查意見	回復說明
1	交換中心 FOX 具備異地三中心高可靠備援架構，可以強化國內跨網傳輸的韌性，值得肯定，惟若有重大事故發生造成其中一個 FOX 的 Border Router 失能，跨網傳輸的功能和效能是否受影響，影響程度多大，請於 114 年的結案報告提供相關數據或資訊。	謝謝委員建議，說明如下： <ol style="list-style-type: none">1. 交換中心 FOX 具高備援架構，其中一地的 FOX border router 失能，不會影響跨網傳輸效能：交換中心 FOX 採用異地三中心高備援機制，搭配動態路由協議 BGP，且四大公網均同時雙備援接線至新竹和台南節點，故可以自動調整路由，以應對路由器失能的情況，不會影響跨網傳輸效能。此外，透過智慧網管監控，可針對網路設備、卡板、介面埠和網路流

		<p>量監測，故障時可即時警訊通知，及早因應並將影響降至最低；</p> <p>2. 業於 112 年的 BCP 業務持續運作演練情境，以竹節點全部失效時，可自動切換至台南節點，演練過程是關閉新竹的 2 台 border router 電源供應，使設定為新竹節點完全失效，經 NOC 一線維運人員通報故障並通知 FOX 二線工程師，檢查確認路由交換由台南異地備援接手路由交換服務，以上 BCP 演練已驗證一節點失效，可以自動切換至備援節點，跨網傳輸功能和效能不受影響。</p> <p>3. 將於 114 年結案報告中提供相關數據和資訊。</p>
2	<p>混合雲對政府部會的網路服務提供較高的可用性，災害來臨時服務不會中斷，民眾可直接感受到服務品質的提升。國內每個醫學中心每天服務的民眾</p>	<p>謝謝委員建議，在符合醫療相關規範下，國網中心會竭力與如台北醫學大學等相關醫學中心進行洽談，並尋求適當的資訊服務來進行服務異地備份與</p>

	<p>五千到一萬人，建議本年度計畫執行可找一、兩家醫學中心合作，將其部分網路服務利用國網公有雲達成混合雲服務，以提升民眾的服務滿意度。</p>	<p>備援。</p>
<p>3</p>	<p>CDN 服務節點一般以交換中心所在地為首選，使用者存取網路資源的需求都會導到最靠近自己的 CDN 伺服器，由它就近提供相關內容。除了盡速讓使用者存取內容很重要之外，CDN 分散式伺服器群組的內容更新模式也很重要，如有大量資料需要更新時，本案的 CDN 服務可否做到對使用者的存取效能的影響降到最低？</p>	<p>謝謝委員建議，就國科會與教育部之 CDN 服務節點說明如下</p> <p>1、 國科會:</p> <p>本計畫建置 CDN 服務可達到對使用者存取效能影響最低，說明如下：</p> <p>(一)CDN 分散式邊緣節點伺服器採反向代理(reverse proxy)的運作機制，一旦有使用者瀏覽客戶原站網頁，相關內容將同步快取在節點內，倘若其他使用者欲瀏覽相同內容時，邊緣節點伺服器即可馬上回覆，無須再至客戶原站撈取資料，此機制配合 CDN 派發系</p>

		<p>統可有效提升使用者的存取效能。</p> <p>(二)倘若有大量資料需要更新時，為求快取的時效性，CDN 系統可以透過預載機制 (preload)，即使使用者尚未瀏覽，資料更新已提前由原站預先載入邊緣節點的快取空間當中，降低於大量資料更新時對於使用者服務端的效能影響</p> <p>2、 教育部:</p> <p>本案學術網路 CDN 建置目的即為讓師生透過網路至教育平台擷取教育部數位資源，優化數位教育內容傳遞，提升數位資源存取效率，透過以下方法與技術，可幫助本案 CDN 服務在大量資料更新時，將使用者存取效能的影響降到最</p>
--	--	--

		<p>低：</p> <p>(1)建置管理核心伺服器 於教育部建置 CDN 之核 心伺服器群，包含內容傳 遞網路之管理控制、資 源分配、網域服務等單 元，完成 CDN 核心架構 之建置。</p> <p>(2)建置邊際快取伺服器 於區域網路中心及縣市 教育網路中心建置邊際 快取伺服器，並納入重 要學習服務資源，如此 可就近服務所轄之下游 連線單位，減少使用者 存取延遲，師生可就近 順暢存取教育部數位教 學資源。</p> <p>(3)CDN 分散式伺服器群 組的內容更新模式 可針對每一個網域及時 間(時、分、秒)設定快取 內容時效。</p> <p>上述技術的結合可確保 在大量資料更新的過程 中，將對學術網路 CDN 服務者存取效能的影響 降到最低。</p>
--	--	---

4	<p>教育部的 114 年自我挑戰目標是提升縣市教育網路中心網路設備可傳輸量，直轄市增加至 40G、非直轄市增加至 20G。</p> <p>惟，此目標本年度是否值得挑戰，應該要有一些客觀的數據做決策，例如頻寬的使用率等。</p>	<p>謝謝委員建議，為確認此目標是否值得挑戰，將於本年度(113 年)依據各教育網路中心的網路流量統計圖表與 Cacti 監控系統等，監測評估各縣市網路流量使用狀況(如：高峰時段和平均使用率)，以了解目前各縣市網路頻寬的使用情況與趨勢。</p>
5	<p>在「陸、自我挑戰目標」應要先說明與預期效益之間的關聯性以及自我評估之困難點，或是前幾期執行上碰到之困難點。同時；若是能夠說明此目標可以增加多少可量化指標或是不可量化效益則會更好</p>	<p>謝謝委員建議，有關自我挑戰目標補充說明詳 P.97。</p>
6	<p>對計畫目標、預期關鍵成果及與部會科技施政目標之關聯(P.3~5)之「與部會科技施政目標之關聯」欄,對照第 4 期之撰寫方式,其所列之「目標 0」係依據部會科技施政相關目標值標示,亦或依本計畫對應目標值標示,請再確認。</p>	<p>謝謝委員意見，計畫目標係扣合各部會年度施政目標項目，國科會及數位部 114 年施政目標與前期(112 年)有所不同，故配合各部會年度施政目標調整。</p>
7	<p>對預期效益中(P.5~6),似未有與教育部所規劃之目標相關的社會經濟及人才培育效益描述,</p>	<p>謝謝委員建議。依委員的意見調整與補充預期效益(詳</p>

	<p>貳、四(P.23~24)則有說明,建議調整一致。</p>	<p>P.5~6),使其內容一致。</p>
<p>8</p>	<p>在本計畫在機關施政項目之定位及功能(P.8)提及,對提供政府網路 GSN、學術網路 TANet、研究網路 TWAREN 與中研院網路 ASNet 網路高速互連,並與國際雲端服務業者進行基礎設施接取,強化與新南向國家之網路連結,惟各細部計畫(或合作部會)中則未見有與中研究或南向國家之網路連結相關作為的規劃資訊,請再檢視或補充。</p>	<p>謝謝委員建議,關於跟中研院與新南向國家網路連結,說明如下</p> <p>1.本計畫已完成四大公共服務網路 TWAREN、TANet、GSN 及中研院 ASNet 於 FOX 互連,並完成維運 SOP 建立;完成 TWAREN 與 ASNet 連線至新加坡訊務互相備援, TWAREN 至新加坡之國際連線為 10G(含 2 條 10G 備援),可提昇 TWAREN 國際線路強韌性,以及完成 TWAREN 於國際網路交換中心 SGIX 新增 9 個互連單位可做為未來政府及學術研究機構與新南向國家合作的基礎。</p> <p>2.114 年將持續維運四大公網含中研院 ASNet 連線至 FOX 路交換中心 100G 高頻寬,提升國內四大公共網路之間跨網傳輸效率與韌性。以及持續規劃透過 TWAREN 國際新加坡線路於國際網路交換中心 SGIX,持續洽談及新增建立 TWAREN 與國際 ISP、國際雲端服務業者、國際研網互連,以作為我國新南</p>

		向國家之網路連結基礎，增列於計畫書中，詳見 P.36、P.57~58 頁。
9	對細部計畫 1(P.8~9)列有主要績效指標「完成網路智慧化動態頻寬配置系統」,惟其與細部計畫重點描述之相關性為何?另雲世代雲端基礎建設計畫中所列主要績效指標累計至少 20 項服務移轉至公有雲,惟於配置經費所列合作部會中規劃擬移轉公有雲之系統(P.11~14)計已達約 26 項(P.58~59 則列約 29 項),建議再檢視一致性或補充說明。	<p>謝謝委員建議，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.網路智慧化動態頻寬配置系統為利用 flowspec 對流量進行限速、過濾和重定向。可針對惡意之網路流量限制，降低占用頻寬資源。確保在高峰時段提供足夠的頻寬，減少網絡壅塞，提高整體跨網路傳輸效率。本項內容補充於細部計畫書中，詳見 P.47。 2.另有關雲世代雲端基礎建設參與系統名稱已調整一致，詳如 P.13。
10	對細部計畫 2、3(P.8~9)之細部計畫重點描述皆相當簡略,未搭配有相關的重點規劃內容輔助說明,如 GSN、TANet 服務網路韌性強化,其強化韌性的重點作為或目的為何?另如 GSN 至網路交換中心頻寬僅較 113 年度擴充 300M(至 1.5G),是否足以達到強化韌性的目的,建議補充說明或整體構思相關規劃的合宜性。	<ol style="list-style-type: none"> 1.謝謝委員意見，已增列細部計畫 2、3 之畫重點描述，詳如 P.8~9 2.本部為加強政府網路(GSN)韌性，除依照本計畫期程於 114 年度完成頻寬擴充至 1.5 外，對於提升 GSN 服務資安防禦相關事宜，亦持續有與 GSN 專業技術維運團隊研議強化公共服務網路韌性。

11	<p>對前期主要績效(P.10):</p> <p>(1) 第 1~3、6 項等項與 113 年計畫所列相同。</p> <p>(2) 第 4 項”完成 GSN 網路累計至少 12 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能...”,與原 113 年之績效指標為”15 個節點”不一致。</p> <p>(3) 第 7 項之人才培育之相關場次及參與培育人數。</p> <p>(4) 以上請檢視是否有誤或補充。</p>	<p>謝謝委員意見，有關前期績效指標已調整與補充，說明如下(詳如 p.10~11):</p> <p>(1)第 1~3、6 項均已完成更新與補充。</p> <p>(2)有關”完成 GSN 網路累計至少 12 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能...”已依目前現況更新為 13 個節點。</p> <p>(3)已增列補充所辦理之說明會場次及培育人數。</p>
12	<p>(P.29)所列計畫全程總目標里程碑(114 年)之「預期關鍵成果」列有”5.1 累計完成教育雲 100%關鍵服務建置”、”5.2 建置 100%教育大數據應用服務並與各政府重要資料庫介接”，惟 114 年(8 月)里程碑(P.17~18)所列或其他主要績效或重點說明則未有相關內容的規劃說明,是否有未相符之處請再檢視。</p>	<p>謝謝委員建議，已依委員的意見，依 114 年(8 月)里程碑(P.17~18)增列「5.1 累計完成教育雲 100%關鍵服務建置」及「5.2 建置 100%教育大數據應用服務並與各政府重要資料庫介接」於里程碑項目詳如 P.19。</p>
13	<p>對本計畫之分項 1 各細部計畫,因考量其係以強化 GSN、TANet、TWAREN 等公共服務</p>	<p>謝謝委員建議，說明如下：</p> <p>1.關於強化網路韌性的驗證，說明如下：為有效掌握各種災</p>

	<p>網路之韌性為主體,且 114 年已屬本計畫之最後期程,建議各細部計畫之 114 年重點工作,應將如何強化具備網路韌性的效果或機制能力的驗證納為工作事項之一,以檢視所推動各項作為可有效達成提供更韌性的網路服務之目標;另本分項之 1.2、1.3 的推動作法則未如 1.1、1.4 有增列 114 年的作法內容,建議補充。</p>	<p>害對 FOX 交換中心強韌性的驗證,預防服務中斷,並加強災害復原控制應變措施,每年均會安排不同災害情境進行業務持運作演練(BCP)。112 年度已完成 FOX 異地三中心防火牆主系統和備援系統的高可用性(High Availability, HA)架構機制切換演練外;另也完成路由器異地備援演練,當新竹節點失效,可於 RTO 時間內自動切換至台南節點,達 FOX 異地備援之綜效。113 和 114 也會規畫並進行 BCP 演練,以檢視所推動的各項作為可有效達成更強韌性的目標,詳見計畫書 P.40。</p> <p>2.有關本分項 1.2 及 1.3 之 114 年推動作法已完成補充,詳如 P.48、53</p>
14	<p>分項 2 之細部計畫「2.2 TANet 雲端服務品質提升」之推動作法,未有增列 114 年之具體作法說明,建請補充。</p>	<p>謝謝委員建議,已依委員的意見增列本計畫分項 2 之細部計畫「2.2 TANet 雲端服務品質提升」114 年之具體作法為建立教育部雲端整合平台,架構將以資源共享及動態擴充策略重新調整,並盤點整合教育資源服務,以節省經費提升效能,提升 TANet 雲端服務品質</p>

		詳如 P.63~64。
15	對分項 3 之細部計畫「3.1 學術網路 CDN 建置」之推動作法,未有增列 114 年之具體作法說明,建請補充。	謝謝委員建議,已依委員的意見增列本計畫分項 3 之細部計畫「3.1 學術網路 CDN 建置」114 年之具體作法為完成建置 22 個縣市教育網路中心 CDN 服務,透過學術網路 CDN 環境建置,使師生可就近順暢存取教育部數位學習資源,達到節省頻寬、分散負載及資安防護等效益,以利提升應用層服務韌性,詳如 P.72。
16	對前期重要效益成果說明(P.83)之「公共服務網路傳輸效率與韌性強化」,未有 TANet 之成果呈現,建請補充。	謝謝委員建議,已將強化 TWAREN 及 TANet 國內骨幹網路韌性,增列於計畫書中,詳如 P.85~86。
17	P.86 所陳述 113 年里程碑為”均達成”,惟里程碑達成情形有諸多項為"113 年持續辦理中",建議調整陳述內容,並補充里程碑達成情形至目前為止之實際達成狀態。	謝謝委員意見,本項已調整為 113 年 5 月為止之實際達成情形,已符現況,詳如 P.90~92。
18	P.93 自我挑戰目標中 112 年之達成情形僅陳述 FOX 內容,GSN、TANet 縣市教育網路中心部分則未見有相關說明,建請補充;另 FOX 服務可用率 112 年已達 99.95%,惟挑戰目標則下修訂為 99.93%,是否具挑戰目的請再檢視。	謝謝委員建議,有關自我挑戰目標補充說明詳 P.97。

二、中程個案計畫自評檢核表




中長程個案計畫自評檢核表



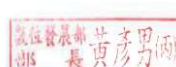
檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第12點)	V		V		112年執行成果業經本部113年1月日號函核定在案。
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估,並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)	V		V		
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表?並依據各類審查作業規定提具相關書件	本計畫不適用				本計畫非公共建設計畫,本項不適用。
2、民間參與可行性評估	(1)是否評估民間參與之可行性,並撰擬評估說明(編審要點第4點)	本計畫不適用				本計畫非公共建設計畫或主管機關列管支促參計畫。
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)					
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		V		V	本計畫係屬前瞻基礎建設計畫重要公部門基礎建設,無其他選擇及替代方案。
	(2)是否研提完整財務計畫	本計畫不適用				本計畫非屬營利性質,不具備自償性
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		
	(2)資金籌措:依「跨域加值公共建設財務規劃方案」精神,將影響區域進行整合規劃,並將外部效益內部化	本計畫不適用				本計畫非公共建設計畫,本項不適用。
	(3)經費負擔原則: a.中央主辦計畫:中央主管相關法令規定 b.補助型計畫:中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定	V		V		本計畫係屬前瞻基礎建設計畫為中央主辦,各年度所需預算經費依立法院程序審議通過後,使得使用前瞻預算。

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	V		V		
	(5)經費比 1：2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點)		V		V	本計畫非公共建設計畫，且不具備自償性。
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V		V	
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		本計畫能運用現有人力，無須請增人力。
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		V		V	
6、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商	V		V		
	(2)是否檢附相關協商文書資料	V		V		
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	本計畫不適用				本計畫非公共建設計畫，不涉及土地取得。
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定(中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條)					
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地					
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定					
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理					
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	V		V		
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		
10、環境影響分	是否須辦理環境影響評估	本計畫不適用				不涉及自然生

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註	
		是	否	是	否		
析(環境政策評估)						態，土地資源及國民健康等內容。	
11、淨零轉型通案評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標	V		V		本計畫如涉綠色環保產品，優先採購。	
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	本計畫不適用				不涉及實體地體空間及環境。	
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標			V		V	本計畫未涉臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標。
	(4)是否屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫			V		V	本計畫非屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫。
	(5)屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件	本計畫不適用				同上	
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔	本計畫不適用				不涉及實體地體空間及環境。	
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念	本計畫不適用				同上	
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行	本計畫不適用				同上	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理	本計畫不適用				同上
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理	本計畫不適用				同上
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理	本計畫不適用				同上
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理	本計畫不適用				同上
18、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	√		√		
19、房屋建築朝向近零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級辦理	本計畫不適用				不涉及實體地體空間及環境。
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理	本計畫不適用				同上
21、資通安全防护規劃	資訊系統是否辦理資通安全防护規劃	√		√		

主辦機關核章：承辦人  單位主管  首長 

主管部會核章：研考主  會計主管  首長 

三、性別影響評估檢視表

中長程個案計畫性別影響評估檢視表【一般表】

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

【填表說明】 各機關使用本表之方法與時機如下：

一、計畫研擬階段

- (一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少 1 人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
 1. 將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
 2. 將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

二、計畫研擬完成

- (一) 請填寫完成【第一部分—機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分—程序參與】，宜至少預留 1 週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。
- (二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分—機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	數位發展部	主辦機關(單位) (請填列提案機關/單位)	數位發展部
1. 看見性別 ：檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。			
評估項目		評估結果	
1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】		本計畫為發展國家先進網路基礎設施與雲端運算之	

<p>性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站（https://gec.ey.gov.tw）。</p>	<p>技術與應用服務，計畫執行過程包括基礎設施建置、服務系統優化及雲端管理人力資源之投入與培育，涉及性別平等政策綱領之政策目標與推動策略「環境、能源、科技」之需求有關，鼓勵促進女性在環境能源與科技領域進入與發展，縮減性別落差，確保參與決策機會；營造有利於女性進入、升遷及發展的環境、能源與科技領域職場，尤其是數位科技，破除水平與垂直的性別隔離。</p>
評估項目	評估結果
<p>1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因】</p> <p>請依下列說明填寫評估結果：</p> <p>a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」（https://www.gender.ey.gov.tw/research/）、「重要性別統計資料庫」（https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/）（含性別分析專區）、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會—性別分析」（https://gec.ey.gov.tw）。</p> <p>b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列3類群體：</p> <p>①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。</p> <p>②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。</p> <p>③受益者（或使用者）。</p> <p>c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性），探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需</p>	<p>1. 本計畫以「強化公共服務網路傳輸效率與韌性」、「提升雲端服務之韌性與品質」與「建置公共服務內容傳遞網路」為目標，建構國家先進網路設施，提供安全可靠的資訊應用環境，進而發展數位國土所需之各項前瞻技術以及服務應用，並提升各項數位設施與網路雲端應用之資訊安全。本計畫屬於全國性之資訊及科技服務，不論任何性別均獲得益處。</p> <p>2. 數位部執行過程成立之PMO輔導服務團隊執行</p>

<p>求與原因，應於後續【1-3 找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。</p> <p>d. 未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如 2-1 之 f）。</p>	<p>本計畫成員性別為 10 男 10 女，比例為 50%。</p> <p>3. 國科會之執行單位參與本計畫之男女人數分別為 34、15 人，女性參與比率佔 30.61% 包含雲端計算、網路與資安研究等相關人員。</p> <p>4. 教育部前瞻計畫團隊成員性別為 3 男 3 女，比例各 50%。</p>
評估項目	評估結果
<p>1-3【請根據 1-1 及 1-2 的評估結果，找出本計畫之性別議題】</p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p>a. 參與人員</p> <p>政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）、職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施），及性別參與不足等問題。</p> <p>b. 受益情形</p> <p>① 受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會）。</p> <p>② 受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。</p> <p>c. 公共空間</p> <p>公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <p>① 使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。</p> <p>② 安全性：消除空間死角、相關安全設施。</p>	<p>1. 全國性之資訊及科技服務，不論任何性別均獲得益處。</p> <p>2. 本計畫性別議題為減少性別職業隔離，參與者男女性別比例約為 50% 左右，尚無過大性別落差。</p>

③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。

d.展覽、演出或傳播內容

藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。

e.研究類計畫

研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。

貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。

評估項目	評估結果
<p>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</p> <p>請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p>a.參與人員</p> <ul style="list-style-type: none">①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。 <p>b.受益情形</p> <ul style="list-style-type: none">① 回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。② 增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。③ 增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）。 <p>c.公共空間</p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <ul style="list-style-type: none">① 消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。	<p><input type="checkbox"/>有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p> <p>本計畫之參與者與使用者無任何性別限制，於執行策略層面，目前各執行團隊之女性研究與相關人員參與 50%左右為女性。</p>

<p>② 提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。</p> <p>e.研究類計畫</p> <p>① 產出具性別觀點之研究報告。</p> <p>② 加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。</p> <p>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g.其他有助促進性別平等之效益。</p>	
評估項目	評估結果
<p>2-2【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】</p> <p>請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p>a.參與人員</p> <p>① 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>② 前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p>b.宣導傳播</p> <p>① 針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。</p> <p>② 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③ 與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p>c.促進弱勢性別參與公共事務</p> <p>① 計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>② 規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p> <p>③ 辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p>	<p><input type="checkbox"/> 有訂定執行策略者，請將主要的執行策略納入計畫書草案之適當章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫主要由數位部統合規劃，整合國科會、教育部、以及學研界合作團隊、相關主管處室等共同研擬、決策、發展與執行。有關主要規劃與執行符合任一性別不少於三分之一原則。 2. 數位部辦理之計畫於辦理教育訓練場次中，參與成員之男女性別比例亦達 46%:54%。 3. 國科會之執行單位參與本計畫之男女人數分別為 57、54 人，女性參與比率佔 48.6%包含雲端計算、網路與資安研究相關人員、行銷推廣人

<p>④ 培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</p> <p>d. 培育專業人才</p> <p>① 規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施 (例如:提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動)。</p> <p>② 辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。</p> <p>③ 培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。</p> <p>④ 辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。</p> <p>e. 具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</p> <p>① 規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。</p> <p>② 製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</p> <p>③ 規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容(例如:女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化)。</p> <p>f. 建構性別友善之職場環境</p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法(例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職)，以營造性別友善職場環境。</p> <p>g. 具性別觀點之研究類計畫</p> <p>① 研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>② 以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	<p>力、行政後勤支援人力。</p> <p>4. 數位部與教育部前瞻計畫團隊成員性別(男女)比例均為50%。</p>
評估項目	評估結果

2-3 【請根據 2-2 本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】

各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。

有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：

未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：

本計畫之參與者與使用者無任何性別之限制，執行過程會也會持續納入女性相關從業人員，包含網路、資安、維運、業務執行團隊，以落實強化女性參與本計畫。

【注意】 填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分—程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

參、評估結果

請機關填表人依據【第二部分—程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。

3-1 綜合說明	委員意見敬表本計畫未直接涉及性別議題且整體性別參與比例尚屬合理。	
3-2 參採情形	3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）	謝謝委員指導，本表依委員建議列上數位部 PMO 團隊原始人數及調整 1-3 敘述。
	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	

3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於 113 年 5 月 23 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

- 填表人姓名：黃煌洲 職稱：設計師 電話：02-23800225 填表日期：113 年 5 月 14 日

- 本案已於計畫研擬初期 徵詢性別諮詢員之意見，或 提報各部會性別平等專案小組（會議日期：____年____月____日）
 - 性別諮詢員姓名：王兆慶 服務單位及職稱：彭婉如基金會執行長 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第 2 款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）
- （請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

【第二部分—程序參與】：由性別平等專家學者填寫

程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：

- 1.現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址：<http://www.taiwanwomencenter.org.tw/>）。
- 2.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。
- 3.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。

(一) 基本資料

1.程序參與期程或時間	113年5月22日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	王兆慶，彭婉如文教基金會執行長，人口與家庭政策、托育與長期照顧政策
3.參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見

(二) 主要意見（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填4至10欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）

4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	合宜。
5.性別統計及性別分析之合宜性	本案列舉數位部、國科會、教育部等相關人員之人數性別比例，尚屬合宜。惟數位部PMO輔導服務團隊除比例以外，建議也列上原始人數。
6.本計畫性別議題之合宜性	本計畫主要目標為串接國內四大公共網路、優化政府雲端服務等，性別議題關聯性較低。但計畫書p.61有關培訓雲端人才部分，有「將確保不同性別者均有公平參與決策或受訓之機會」等語，足見仍與改善性別職業隔離議題有略有相關。建議影響評估表中可直言，本案性別議題為減少性別職業隔離，後再敘明「計畫參與者男女性別比例約為50%左右，尚無過大性別落差」等語。
7.性別目標之合宜性	本計畫雖有性別議題，但目前計畫相關人員已無明顯性別職業隔離，故未訂定性別目標。
8.執行策略之合宜性	本計畫未訂定性別目標，故無相關執行策略。
9.經費編列或配置之合宜性	本計畫未訂定性別目標之執行策略，故無相關經費編列。

10.綜合性檢視意見	本案雖略為涉及性別議題（科技人才之性別職業隔離），但計畫工作團隊內部本身，性別比例已相對均衡。故未再訂定性別目標，尚屬合宜。
(三) 參與時機及方式之合宜性	合宜
<p>本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。</p> <p>（簽章，簽名或打字皆可）____王兆慶____</p>	

四、風險管理評估檢視表

為利呈現各機關於計畫執行所發掘之風險項目，建立各機關代碼表，如下：

機關名稱	代碼	細部計畫名稱
數位發展部	N	雲世代雲端基礎建設計畫
國科會	M	公共服務網路交換中心與跨域雲端服務建置計畫
教育部	E	臺灣學術網路服務優化計畫

【第一部分】：計畫現有風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)		N3, M1, M2	
輕微 (1)	N1, M3	N2, E1	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險：0 項(0%)、高度風險：0 項(0%)、中度風險：3 項(43%)、低度風險：4 項(57%)

【第二部分】：計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)			可能性 (L)	影響程度(I)	
N1. GSN 網路累積至少 18 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能。(數位部)	未能於計畫執行期間完成預期目標	定期追蹤與管考	計畫目標	1	1	1	-	1	1	1
N2. 累計移轉至少 20 項服務至公有雲(數位部)	機關未能於計畫執行期間，完成移轉服務至公有雲。	1. 定期追蹤與管考 2. 辦理年度機關實地查證作業	計畫目標	2	1	2	以服務團隊強化技術輔導協助執行機關，俾利移轉作業順遂	1	1	1
N3. 完成計畫相關採購或委託案件(數位部)	採購案未能於年度內發包執行，導致	定期追蹤管考	計畫目標	2	2	4	滾動式調整發包策略，俾於定案後儘	1	2	2

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)			可能性 (L)	影響程度(I)	
	經費執行落後						速辦理發包程序			
M1.完成公共服務網路交換中心至南亞交換中心之路由置(國科會)	因疫情影響導致供應連鎖問題，無法準時供貨，專案進度	積極追蹤購案執行，每週與廠商確認供貨狀況與進度	計畫目標	1	2	2	調整專案建置期程，擴大交貨前置時間並依可提供服務角度調整交貨品項	1	1	1
M2.完成公共服務網路交換中心接入網路暨雲端服務提供達6家。(國科會)	未能於計畫執行期間完成目標	1. 積極推廣招募會務員接入公共服務網路交換中心 2. 定期管考追蹤	計畫目標	2	2	4	行銷鏈結國內外潛在介接單位	1	1	1

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)			可能性 (L)	影響程度(I)	
M3.完成三件雲服務系統備援(國科會)	未能於計畫執行期間完成預期目標	定期追蹤管考	計畫目標	1	1	1	增加使用單位與使用情境，持續驗證。	1	1	1
E1.完成22縣市教育網路中心CDN服務(教育部)	受疫情影響，相關網路設備交付期延長，致進度落後	儘早辦理採購作業並積極認購案執行情形，定期確認供貨狀況與建置進度	計畫目標	2	1	2	調整專案建置期程，擴大交貨前置時間並依可提供服務角度調整交貨品項	1	1	1

【第三部分】：計畫殘餘風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)	N3		
輕微 (1)	N1, N2, M1, M2, M3, E1		
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險：0 項(0%)、高度風險：0 項(0%)、中度風險：0 項(0%)、低度風險：7 項(100%)

五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)

審議編號：114-5010-09-20-04

計畫名稱：強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫

申請機關(單位)：數位發展部、國科會與教育部

序號	審查意見	回復說明	備註
1	本計畫扣合前瞻基礎建設計畫之數位建設，以及智慧國家方案等政府重大政策。此為五年期計畫的最後一期，執行時間共計八個月，主要工作項目皆為前期項目之維持與延伸擴散，以期達成計畫總體目標。	謝謝委員意見。	審查委員
2	自我挑戰項目額外新增「2項服務移轉至公有雲」。本計畫屆期後，後續公有雲服務業務支出建議應有配套規劃方案。	<p>謝謝委員意見，各項服務透過本計畫完成系統雲端轉型，將依據使用雲端服務與流量支付費用，無需預先購置硬體設備，依資通訊系統需求支付相關費用，以節省大量初期設備投資。</p> <p>本部輔導機關建立雲端基礎轉型，並透過輔導教育等方式，讓機關已有營運佈建雲端能力；計畫屆期後，完成該計畫階段性任務，後續業務系統支出其經費由該機關公務預算或爭取計畫(公建、社發或科技)進行優化或精進。</p>	審查委員

3	<p>自我挑戰目標將 50% 的 TANET 縣市網路中心到區網中心的互聯頻寬提高兩倍。提升網路頻寬值得鼓勵，建議除提升頻寬外，亦研議其他影響訊務之重要技術，例如邊緣運算技術之導入等。</p>	<p>謝謝委員建議，目前除提升網路頻寬之外，亦於 TANet 區域網路中心及縣市教育網路中心設置邊際伺服器 (Edge Server)，以降低延遲並提高傳輸效率，提升整體網路的韌性和可靠性。並即時監控流量，視其網路應用發展概況，逐年調整縣市網路中心之現有骨幹網路架構，藉此提升縣市教育網路中心對外傳輸頻寬，亦可藉由雙線路提升縣市教育網路中心的可用度。</p>	<p>審查委員</p>
4	<p>本計畫屆期後，公部門網路後續營運之可持續性應有因應之規劃措施。</p>	<p>謝謝委員建議。本計畫國網中心負責營運 FOX 交換中心及台灣高品質學術研究網路 (TWAREN)，分述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FOX 交換中心直連四大公共服務網路 TWAREN、TANet、GSN 及 ASNet 並進行訊務交換，提升網路傳輸效率。將持續提供四大公網及現有成員服務， 	<p>審查委員</p>

		<p>並積極洽談電信業者及具自治系統號碼(AS Number)之單位等，爭取更多成員加入。</p> <p>2. TWAREN 服務對象包含國內各大專院校、政府機關及研究單位等，故計畫屆期後仍持續由國網中心維運並提供服務；此外，TWAREN 於本計畫已取得 NCC 所核發之公眾電信網路審驗合格證明，營運執照由原本的學術教育實驗專用網路擴展至一般公眾電信網路，未來可配合中心機房、主機、儲存等設施服務，提供網路連線，擴大服務對象範疇。</p>	
5	<p>依據行政院訂頒「資安產業發展行動計畫」，各政府機關之中長程個案計畫應提撥一定比例經費辦理資安防護作業(計畫經費 10 億以上，提撥比例為 5%)；查本計畫資</p>	<p>謝謝委員意見。</p>	<p>特殊委員(數位部資安署)</p>

	安經費提撥比例 5.34%，投入項目尚屬合理，符前揭資源投入要求。		
6	<p>1. 本計畫主要係建置公共服務網路交換中心，整合臺灣學術網路(TANet)、政府網際服務網(GSN)、臺灣高品質學術研究網路(TWAREN)及中央研究院網路(ASNet)，以強化網路備援與強韌性，提供高速網路服務，發展多雲架構之雲世代政府公共服務。</p> <p>2. 114 年度經費需求 10 億 3,000 萬元，較 113 年度增加 4,796 萬元，係增加機關服務系統移轉至公有雲數量，考量本計畫有助於提升國內公共網路跨網傳輸效率及政府公共服務品質，為應其業務實際需要，建議如數照列。</p>	謝謝委員意見，本部將依委員意見如數照列。	特殊委員（主計總處）
7	<p>1. 扣合「智慧國家方案 2021-2025 年」下先進網路建設整備，本計畫可提升我國韌性網路之重要建設工作之一。</p> <p>2. 本計畫基於達成創新經濟之智慧國家，擬建置新一代政府服務高速安全網路，將政府共通型服務導入雲端以，及提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不</p>	謝謝委員意見。	特殊委員（科技辦）

	<p>受影響。預計完成(01)建置公共服務網路交換中心、(02)完成 GSN 網路架構調整及安全強化試驗場域、(03)公有雲端環境規範及服務品質要求、(04)校園對外頻寬升級、(05)臺灣學術網路架構優化。完成主要預訂進度，包括：(1) 完成公部門四大網路之網路交換中心建置(2) 完成國內與國際骨幹架構韌性強化建置(3) 完成 GSN 網路累計至少 12 個節點具有 SDN 軟體定義網路功能(4) 訂頒公有雲服務相關指引(5) 完成 TANet 骨幹結構優化及雙環調整規劃</p> <p>3. 本計畫為先進網路建設項目，主要藉由公部門網路效能及架構強化，提升政府網路與服務韌性，建議支持</p>		
8	<p>本計畫扣合「智慧國家方案 2021-2025 年)」下先進網路建設整備，本計畫可提升我國韌性網路之重要建設工作之一。</p>	<p>謝謝委員意見。</p>	<p>最終審查意見</p>
9	<p>本計畫基於達成創新經濟之智慧國家，擬建置新一代政府服務高速安全網路，將政府共通型服務導入雲端以，及提升關鍵資訊基礎設施耐災性，確保關鍵性服務機能不受</p>	<p>謝謝委員意見。</p>	<p>最終審查意見</p>

	<p>影響。預計完成(01)建置公共服務網路交換中心、(02)完成 GSN 網路架構調整及安全強化試驗場域、(03)公有雲端環境規範及服務品質要求、(04)校園對外頻寬升級、(05)臺灣學術網路架構優化。</p>		
10	<p>透過建置公共服務網路交換中心，接取 GSN、TANet、TWAREN 和 ASNet 四大公共服務網路，提升國內跨網傳輸效率已有良好執行績效。鑒於前瞻計畫屆期，建議研議持續提升網路服務效率、品質與韌性之相關規劃。</p>	<p>謝謝委員意見，為有效提升四大公共服務網路的效率、品質與韌性，屆期後規劃如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提升網路服務效率：將建置智慧化動態頻寬配置系統，可根據應用需求以動態頻寬調撥方式保障服務效率。 2. 提升網路服務品質：透過本計畫所建置的智慧化網管與維運平台，由國網中心網路維運中心 NOC(Network Operation Center) 一線人員 7X24 小時監控，可提供服務障礙預警監控，針對網路設備、卡板、介面埠和網路流量監測，故障時可即時警訊通知，確保網路服務品質與可用性。 3. 提升網路服務韌性：為持續提升交換中心強韌性，除了持 	<p>最終審查意見</p>

		<p>續優化維運工作，為避免營運中斷風險，也規劃定期實施營運持續計畫(BCP) 演練並進行災害復原檢討改善，以強化災害應變能力，健全營運服務並提高網路服務的可用率。確保在面臨突發事件時，有足夠的準備和能力應對，並能夠持續穩定地提供服務予 FOX 用戶。</p>	
11	<p>114 年度經費需求 10 億 3,000 萬元。係增加機關服務系統移轉至公有雲數量，考量本計畫有助於提升國內公共網路跨網傳輸效率及政府公共服務品質，為應其業務實際需要，建議如數照列。</p>	<p>謝謝委員意見，本部將依委員意見如數照列。</p>	<p>最終審查意見</p>

註：主筆委員完成審查意見後，系統將主動發信通知，請於期限前至「政府科技計畫資訊網」填寫完成意見回復。

六、資安經費投入自評表(A010)

(如有填寫疑問，請逕洽行政院資安處 3356-8063)

部會		單位					
審議編號	計畫名稱	期程(年)	總經費(千元)(A)	資訊總經費(千元)(B)	資安經費(千元)(C)	比例 ^{註1} (D)	備註
114-5010-09-20-04	強化公部門網路服務與雲端運算基礎建設計畫	5	5,073,649	3,078,615	270,834	6.06%	
資安經費投入項目							
項次	年度	投入項目類別 ^{註2}	投入項目				預估經費(千元)
1	110	B1	資安防護系統建置，含防火牆、入侵偵測系統、應用程式防火牆與 DDoS 防護設備。				87,402
2	111	B1	1. 進階資安防護系統建置，含 APT 防護系統、端點防護系統，以及 DDoS 防護設備擴充。 2. 資安健檢、系統安全性掃描、網站安全性掃描、滲透測試 3. 國際資安驗證標準導入				74,232
3	112	B1	資安防護系統建置擴充，包含防火牆、入侵偵測系統、進階持續性威脅偵測防禦等。				38,200
4	113	B1	資安防護系統建置擴充，包含防火牆、入侵偵測系統、進階持續性威脅偵測防禦等。				35,500
5	114	B1	資安防護系統建置擴充，包含防火牆、入侵偵測系統、進階持續性威脅偵測防禦等。				35,500
總計						270,834	

備註：

- 1、資安經費提撥比例係依計畫總經費(A)或資訊總經費(B)計算(可多計畫合併)，各計畫可依業務性質及實際需求於計畫執行年度分階段辦理。
 - 1-1 109年(含)前結束之計畫，其需達成資安經費比例(D)計算方式=(資安總經費(C)/資訊總經費(B))*100%，1億(含)以下提撥7%、1億以上至10億(含)提撥6%、10億以上提撥5%。
 - 1-2 110-114年(含)後結束之計畫，除前述資安經費比例，另配合行政院政策逐年提高資安經費比例至「資安產業發展行動計畫(107-114年)」所訂114年預期達成目標。
- 2、投入項目類別請用下列代號填寫：
 - 2-1 系統開發

- (A1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級分級辦法之「資通系統防護需求分級原則」，完備「資通系統防護基準」之各項措施。
- (A2) 推動「安全軟體發展生命週期(SSDLC)」，可參考行政院國家資通安全會報技術服務中心所訂「資訊系統委外開發 RFP 資安需求範本」。
- (A3) 依據經濟部工業局所訂「行動應用 APP 安全開發指引」、「行動應用 APP 基本資安檢測基準」、「行動應用 APP 基本資安自主檢測推動制度」等，進行相關資安檢測作業。

2-2 軟硬體採購

- (B1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，建置必要之縱深防禦機制，含網路層(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。
- (B2) 推動國內認證/驗證規範，並將該產品通過之相關認證/驗證或符合相關規範納入建議書徵求說明書，例如：影像監控系統需符合影像監控系統相關資安標準，且經合格實驗室認證通過。
- (B3) 各項設備應導入政府組態基準(Government Configuration Baseline, GCB)。

2-3 其他建議項目

- (C1) 資安檢測標準研訂。
- (C2) 新興資安領域(例如：5+2產業創新計畫)之資安風險與防護需求研究。
- (C3) 新興資安領域之人才培育。
- (C4) 編撰資安訓練教材。

其他資安相關項目(例如：推動「資安產業發展行動計畫」之四項策略-建立以需求導向之資安人才培訓體系、聚焦利基市場橋接國際夥伴、建置產品淬煉場域提供產業進軍國際所需實績、活絡資安投資市場全力拓銷國際)。

七、其他補充資料

無。