

NAR Labs

國家實驗研究院
國家高速網路與計算中心

**TWAREN工作小組
維運報告**

張聖翊

資訊系統與網路組

2020/10/29@TANET2020

Agenda

- 效能報告(2020/01~2020/09) ,
<http://noc.twaren.net/nmrs/>
- 監控告警事件報告(2020/01~2020/09)
http://noc.twaren.net/nmrs/events/noc_web/index_assemble.php
- TWAREN現況更新說明
- 前瞻基礎建設計畫第三期-先進網路建設規劃

效能報告(2020/01~2020/09)

- Round Trip Time(RTT)
- Packet Lost Rate
- Availability
- Traffic Utilization



TWAREN 骨幹月平均 RTT

- 105年10月100G啟用後，骨幹月平均RTT均維持在3.4~4ms左右

Time	月平均RTT(單位：ms)
2020/01	3.648
2020/02	3.646
2020/03	3.632
2020/04	3.614
2020/05	3.606
2020/06	3.606
2020/07	3.647
2020/08	3.384
2020/09	3.454
2020/01~2020/09平均	3.582

TWAREN平均RTT：各GigaPOP當月點對點RTT的平均值



Average Availability

Time	單位:%
2020/01	100%
2020/02	99.999%
2020/03	100%
2020/04	100%
2020/05	100%
2020/06	100%
2020/07	99.999%
2020/08	99.988%
2020/09	100%
2020/01~2020/09平均	99.998%

TWAREN平均Availability：各GigaPOP設備量測當月點對點
Availability的平均值

GigaPOP ASR To Backbone Traffic Utilization

NAR Labs

承諾・熱情・創新

Time	TWAREN IP 骨幹平均 使用量(Average)	TWAREN IP 骨幹尖峰 使用量(Max)
2020/01	2.34%	14.58%
2020/02	0.64%	10.24%
2020/03	1.44%	16.12%
2020/04	0.10%	51.81%
2020/05	1.00%	50.48%
2020/06	1.10%	17.73%
2020/07	1.78%	33.56%
2020/08	0.64%	13.78%
2020/09	0.97%	50.66%
2020/01~2020/09平均	0.1~2.34%	10.24~51.81%

TWAREN IP 骨幹平均使用量(Average)=實際傳輸平均流量總和÷實際頻寬流量總和

TWAREN IP 骨幹尖峰使用量(Max)=實際傳輸最大流量總和÷實際頻寬流量總和

TWAREN已配置頻寬使用率

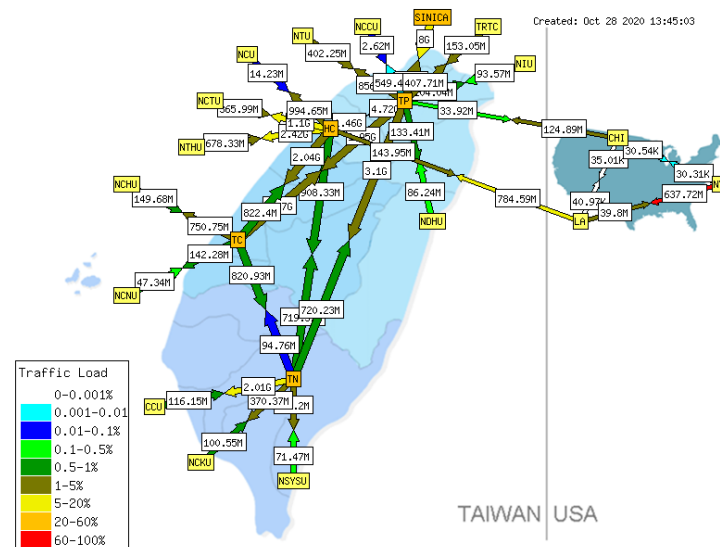
• TWAREN已配置頻寬使用量/使用率統計

	平均使用量/ 平均使用率	尖峰使用量/ 尖峰使用率
主節點間 100G電路 (11路100G)	0.18~3.16G/ 0.18~3.16%	1.40~20.57G/ 1.40~20.57%
GigaPOP至 雙主節點 20G電路	40~682M/ 0.2~3.41%	800M~10.36G/ 4~51.8%
國際連美 20G電路 (2路10G)	101~401M/ 1.01~4.01%	2.26~3.23G/ 22.6~32.3%

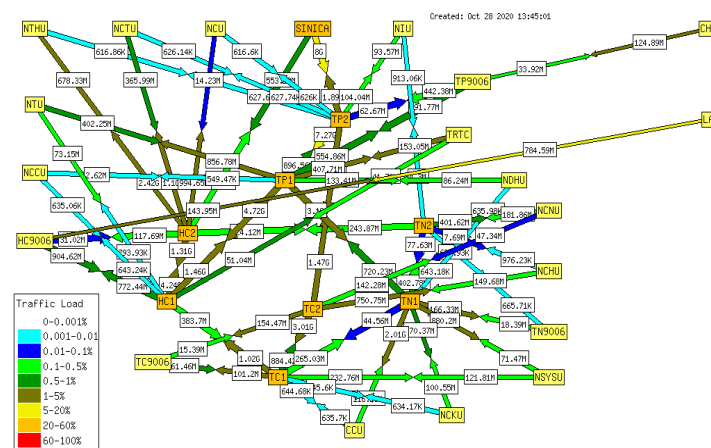
註:

(1)使用量單位bps

(2)資料統計期間:109/1/1~109/9/30



骨幹總流量監控



詳細骨幹總流量監控



主節點至主節點-網路使用率

- TWAREN主節點之間共計11路100G電路頻寬使用量/使用率統計

TWAREN Traffic Core to Core Time: 2020-01-01 ~ 2020-09-30													
A<->B	B/W(Gbps)	AVG(Mbps)						MAX(Mbps)					
		A->B		B->A		A<->B		A->B		B->A		A<->B	
新竹<->台北	100G	3159.31	3.16%	3159.31	3.16%	3159.31	3.16%	9475.80	9.48%	9475.80	9.48%	9475.80	9.48%
台南<->台北	100G	1371.25	1.37%	2442.22	2.44%	2442.22	2.44%	6382.46	6.38%	13816.99	13.82%	13816.99	13.82%
台中<->台北	100G	1322.70	1.32%	1322.70	1.32%	1322.70	1.32%	11370.00	11.37%	11370.00	11.37%	11370.00	11.37%
台中<->新竹	100G	597.01	0.60%	323.00	0.32%	597.01	0.60%	5385.23	5.39%	10727.46	10.73%	10727.46	10.73%
台中<->新竹(#2)	100G	374.07	0.37%	144.98	0.14%	374.07	0.37%	6215.49	6.22%	2106.03	2.11%	6215.49	6.22%
台南<->新竹	100G	176.33	0.18%	176.33	0.18%	176.33	0.18%	1399.05	1.40%	1399.05	1.40%	1399.05	1.40%
台南<->新竹(#2)	100G	718.84	0.72%	232.81	0.23%	718.84	0.72%	12314.17	12.31%	3114.99	3.11%	12314.17	12.31%
台南<->台中	100G	128.60	0.13%	840.84	0.84%	840.84	0.84%	2278.47	2.28%	20569.57	20.57%	20569.57	20.57%
台南<->台中(#2)	100G	71.58	0.07%	370.41	0.37%	370.41	0.37%	2932.06	2.93%	9457.35	9.46%	9457.35	9.46%
中研院<->台北	100G	1392.76	1.39%	852.01	0.85%	1392.76	1.39%	18247.48	18.25%	11711.68	11.71%	18247.48	18.25%
中研院<->新竹	100G	117.66	0.12%	187.98	0.19%	187.98	0.19%	3309.54	3.31%	2518.38	2.52%	3309.54	3.31%
							1.05%						20.57%

資料統計期間:109/1/1~109/9/30

GigaPOP至主節點-網路使用率

NAR Labs

TWAREN 12個GigaPOP至雙主節點之間20G頻寬使用量/使用率統計
承諾·熱情·創新

TWAREN Traffic Core to GigaPOP Time: 2020-01-01 ~ 2020-09-30													
A<->B	B'W'(Gbps)	AVG(Mbps)						MAX(Mbps)					
		A->B		B->A		A<->B		A->B		B->A		A<->B	
成大<->台中	20G	0.42	0.00%	0.42	0.00%	0.42	0.00%	163.55	0.82%	20.09	0.10%	163.55	0.82%
台南	20G	138.25	0.69%	126.74	0.63%	138.25	0.69%	2896.17	14.48%	1993.06	9.97%	2896.17	14.48%
中正<->台中	20G	0.42	0.00%	0.44	0.00%	0.44	0.00%	83.69	0.42%	457.87	2.29%	457.87	2.29%
台南	20G	54.14	0.27%	491.25	2.46%	491.25	2.46%	1035.54	5.18%	3261.34	16.31%	3261.34	16.31%
中山<->台中	20G	37.42	0.19%	57.15	0.29%	57.15	0.29%	981.20	4.91%	888.48	4.44%	981.20	4.91%
台南	20G	170.65	0.85%	407.99	2.04%	407.99	2.04%	1519.24	7.60%	10131.52	50.66%	10131.52	50.66%
暨大<->台中	20G	78.71	0.39%	110.67	0.55%	110.67	0.55%	1980.93	9.90%	2643.38	13.22%	2643.38	13.22%
台南	20G	47.40	0.24%	159.89	0.80%	159.89	0.80%	977.72	4.89%	1638.88	8.19%	1638.88	8.19%
中興<->台中	20G	92.56	0.46%	157.13	0.79%	157.13	0.79%	659.50	3.30%	10361.23	51.81%	10361.23	51.81%
台南	20G	7.79	0.04%	2.71	0.01%	7.79	0.04%	4456.78	22.28%	505.33	2.53%	4456.78	22.28%
中央<->台北	20G	29.60	0.15%	24.15	0.12%	29.60	0.15%	1097.21	5.49%	1744.48	8.72%	1744.48	8.72%
新竹	20G	79.77	0.40%	360.40	1.80%	360.40	1.80%	1821.29	9.11%	2403.64	12.02%	2403.64	12.02%
交大<->台北	20G	5.65	0.03%	17.23	0.09%	17.23	0.09%	1189.35	5.95%	1524.15	7.62%	1524.15	7.62%
新竹	20G	52.74	0.26%	266.53	1.33%	266.53	1.33%	1227.52	6.14%	3045.05	15.23%	3045.05	15.23%
清大<->台北	20G	20.87	0.10%	47.91	0.24%	47.91	0.24%	2056.47	10.28%	2774.28	13.87%	2774.28	13.87%
新竹	20G	343.87	1.72%	682.02	3.41%	682.02	3.41%	2676.31	13.38%	3576.44	17.88%	3576.44	17.88%
台大<->台北	20G	181.31	0.91%	313.70	1.57%	313.70	1.57%	1589.58	7.95%	2036.36	10.18%	2036.36	10.18%
新竹	20G	46.00	0.23%	0.58	0.00%	46.00	0.23%	974.68	4.87%	450.81	2.25%	974.68	4.87%
宜大<->台北	20G	20.95	0.10%	39.46	0.20%	39.46	0.20%	520.53	2.60%	799.04	4.00%	799.04	4.00%
台南	20G	1.03	0.01%	4.11	0.02%	4.11	0.02%	252.06	1.26%	529.39	2.65%	529.39	2.65%
東華<->台北	20G	41.71	0.21%	54.27	0.27%	54.27	0.27%	1079.17	5.40%	1093.93	5.47%	1093.93	5.47%
台南	20G	0.42	0.00%	0.42	0.00%	0.42	0.00%	108.17	0.54%	90.39	0.45%	108.17	0.54%
政大<->台北	20G	5.57	0.03%	0.37	0.00%	5.57	0.03%	779.17	3.90%	7.09	0.04%	779.17	3.90%
新竹	20G	0.42	0.00%	0.42	0.00%	0.42	0.00%	7.28	0.04%	7.32	0.04%	7.32	0.04%
科技大樓<->台北	10G	77.85	0.78%	184.97	1.85%	184.97	1.85%	1048.05	10.48%	1544.48	15.44%	1544.48	15.44%
新竹	10G	17.42	0.17%	14.21	0.14%	17.42	0.17%	568.61	5.69%	364.43	3.64%	568.61	5.69%
科技大樓<->台北(20G)	20G	497.51	2.49%	243.43	1.22%	497.51	2.49%	2353.85	11.77%	1189.63	5.95%	2353.85	11.77%
新竹(20G)	20G	0.74	0.00%	0.53	0.00%	0.74	0.00%	478.39	2.39%	125.58	0.63%	478.39	2.39%
							0.77%						51.81%

資料統計期間:109/1/1~109/9/30

TWAREN國際電路-網路使用率

- TWAREN國際線路共計2路10G電路頻寬使用量/使用率統計

International Traffic Time: 2020-01-01 ~ 2020-09-30													
A<->B	B/W(Mbps)	AVG(Mbps)						MAX(Mbps)					
		A->B		B->A		A<->B		A->B		B->A		A<->B	
台北<-> 芝加哥	10G	101.01	1.01%	52.13	0.52%	101.01	1.01%	1255.84	12.56%	2266.20	22.66%	2266.20	22.66%
新竹<-> 洛杉磯	10G	400.91	4.01%	390.93	3.91%	400.91	4.01%	2046.66	20.47%	3230.77	32.31%	3230.77	32.31%
							2.51%						32.31%

資料統計期間:109/1/1~109/9/30

事件報告(2020/01~2020/09)

NARLabs

承諾・熱情・創新

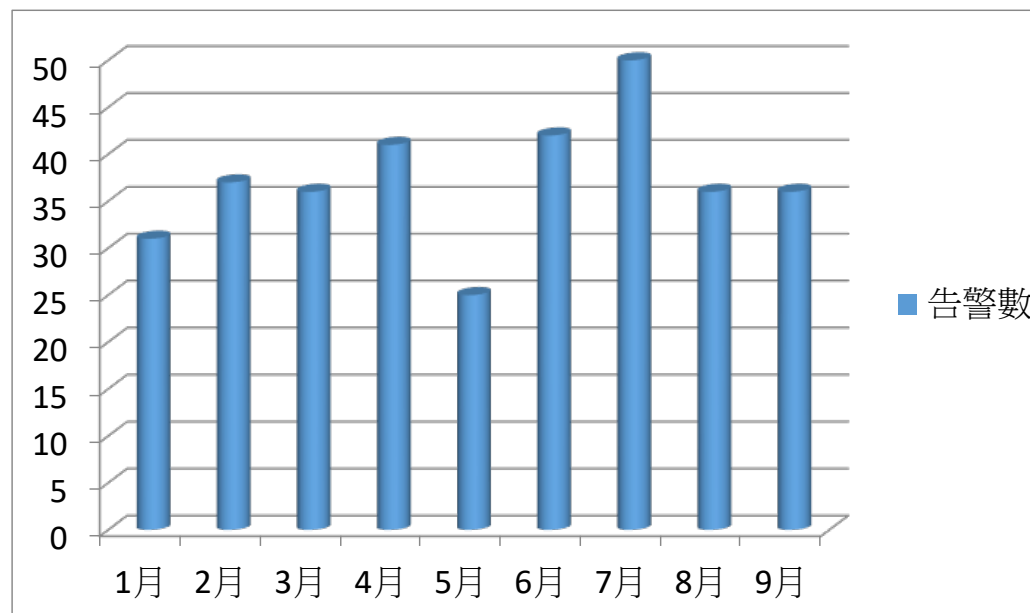
- 依事件原因分類(2020/01月-2020/09月)
 - 監控告警事件統計
- 依是否影響服務分類(2020/01月-2020/09月)

監控告警事件次數統計

NAR Labs

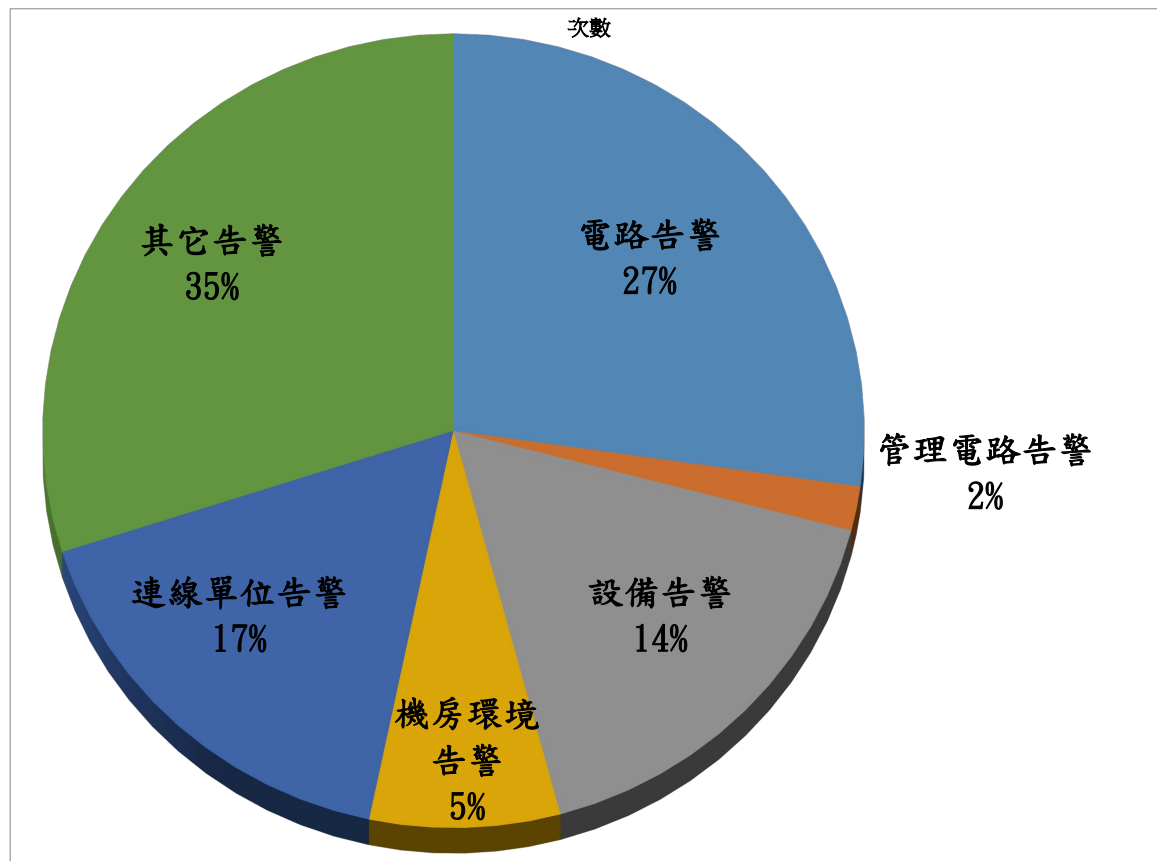
承諾·熱情·創新

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
告警數	31	37	36	41	25	42	50	36	36



監控告警事件原因分類 (2020/01-09月)

監控告警事件原因	次數
電路告警	91
管理電路告警	6
設備告警	56
機房環境告警	25
連線單位告警	56
其他告警	100
Total	334

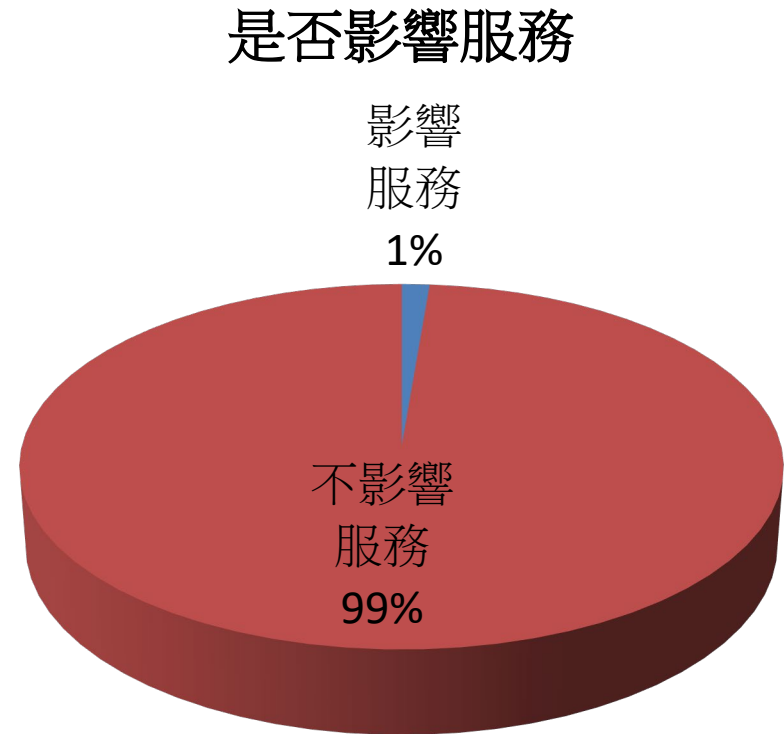


是否影響服務分類(01月-09月)

NAR Labs

承諾·熱情·創新

是否影響	次數
影響服務	4
不影響服務	330
Total	334



2020年1~9月影響服務 之設備維護及事件摘要

故障 開始時間	故障 結束時間	服務中 斷時間	影響範圍	故障原因
2020/02/12 11:19	2020/02/12 11:23	4分鐘	影響宜蘭大學TWAREN及TANet網路服務中斷4分鐘	設備維護廠商於宜蘭大學進行季維護時，於進行異常排除過程中，因誤觸RPM電源管理設備接頭導致TWAREN/TANet骨幹設備斷電重啟
2020/07/12 09:46	2020/07/12 09:57	11分鐘	影響暨南大學TWAREN及TANet 網路服務11分鐘	暨南大學高壓電年度維護保養造成TWAREN及TANet網路設備斷電重啟
2020/08/14 10:38	2020/08/14 16:20	5小時 42分鐘	影響東華大學TWAREN及TANet 網路服務5小時42分鐘	東華大學機房電力維護期間發電機未能及時發電支援
2020/08/24 22:09	2020/08/24 23:00	51分鐘	影響政治大學TWAREN網路服務51分鐘	政大TWAREN ASR IOS 韌體版本Bug造成設備異常，緊急手動切換至TANet備援線路恢復，之後並安排於9/24完成IOS升級

TWAREN現況更新說明



TWAREN現況更新(1)

- 國內100G骨幹暗光纖線路續約
 - 由國研院國網中心TWAREN/教育部TANet共構
 - 109/06完成第二次續約1年(109/07/01~110/06/30)
 - 目前與教育部共同規劃未來新線路架構(110/7/1~113/6/30)
- 完成部份TWAREN骨幹ASR設備IOS韌體升級
 - 因TWAREN骨幹ASR設備IOS韌體版本老舊，且部份ASR設備陸續發生IOS Bug造成設備異常，為持續提供骨幹設備穩定運作，避免發生未預期的風險，安排設備韌體版本升級
 - 骨幹ASR共計26台，目前已完成16台，完成度62%
 - 後續預計109年11~12月完成所有設備升級

TWAREN現況更新(2)

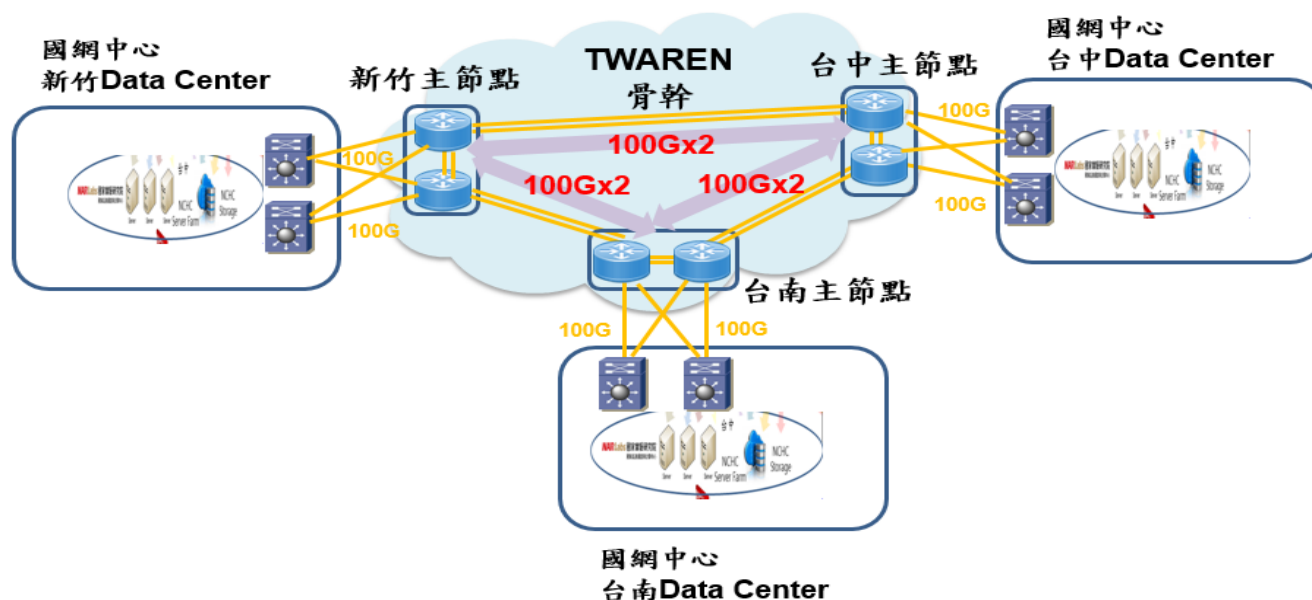
- 新增IPv6連線用戶
 - 真理大學淡水校區
- 新增VPLS VPN連線用戶
 - 新增1個TWAREN 10G VPLS VPN用戶(暨南大學-中正大學合提計畫：高中階段學生申請就讀大專校院使用學生學習歷程資料庫參採之資料傳輸計畫)
- 新增SSL VPN連線用戶
 - 義守大學、元智大學、台灣首府大學、台北大學
 - 109年上半年度，因COVID-19(武漢肺炎)疫情關係，遠端辦公及國外學生視訊上課需求增加，協助部分TWAREN SSLVPN使用單位增加使用者授權（成大、中正、台科大、亞洲大學、真理大學、雲科大、靜宜大學），進而協助各校完成遠端辦公及視訊學習業務

TWAREN現況更新(3)

- TWAREN連線單位頻寬擴充
 - 朝陽科技大學IPv4連線由1G擴充為2G
 - 屏東科技大學SSLVPN連線由1G擴充為2G
 - 南華大學TWAREN連線介面由 1G升速為10G
 - 台北大學TWAREN連線介面由1G擴充為10G
 - 中正大學TWAREN連線介面由1G擴充為10G

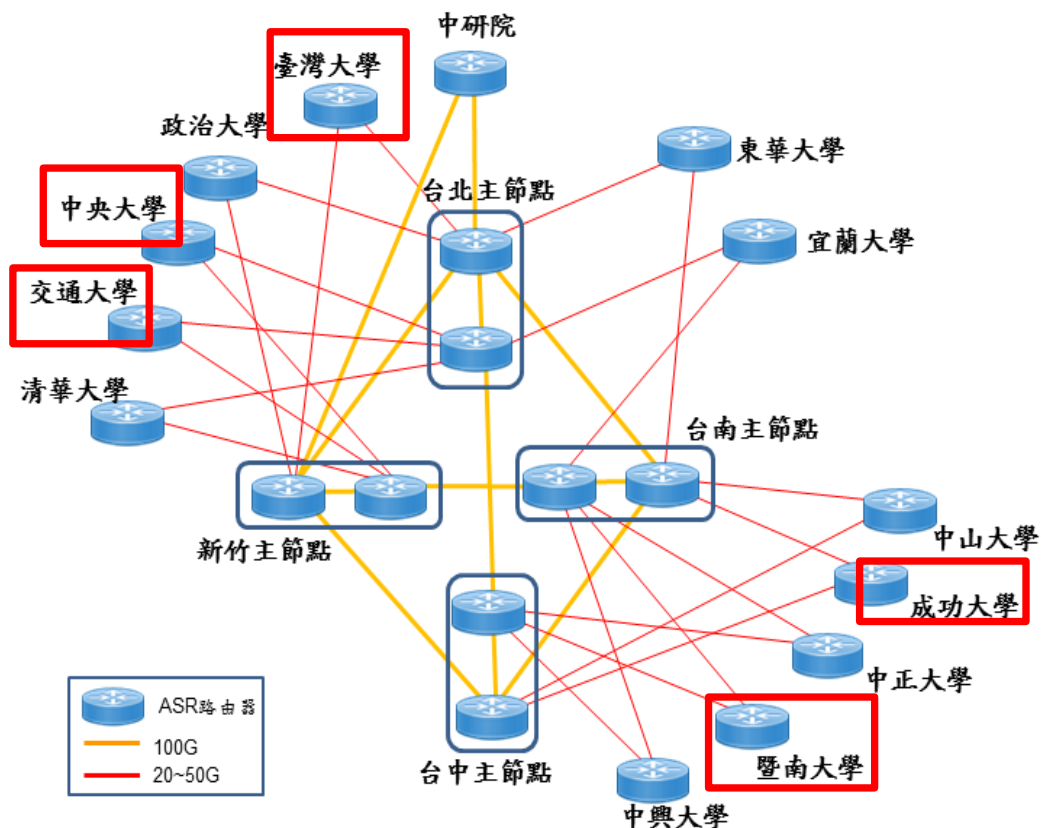
TWAREN現況更新(4)

- 配合國網中心AI雲端平台TWCC(Taiwan Computing Cloud，臺灣AI雲)擴充建置，完成TWAREN新竹/台中/台南三個主節點間骨幹網路頻寬由100G擴充至200G，可提供三個主節點骨幹之間超高速/超寬頻的網路傳輸連線服務
- 使用情境：可供國網中心三地雲服務/區塊鏈服務高速傳輸使用



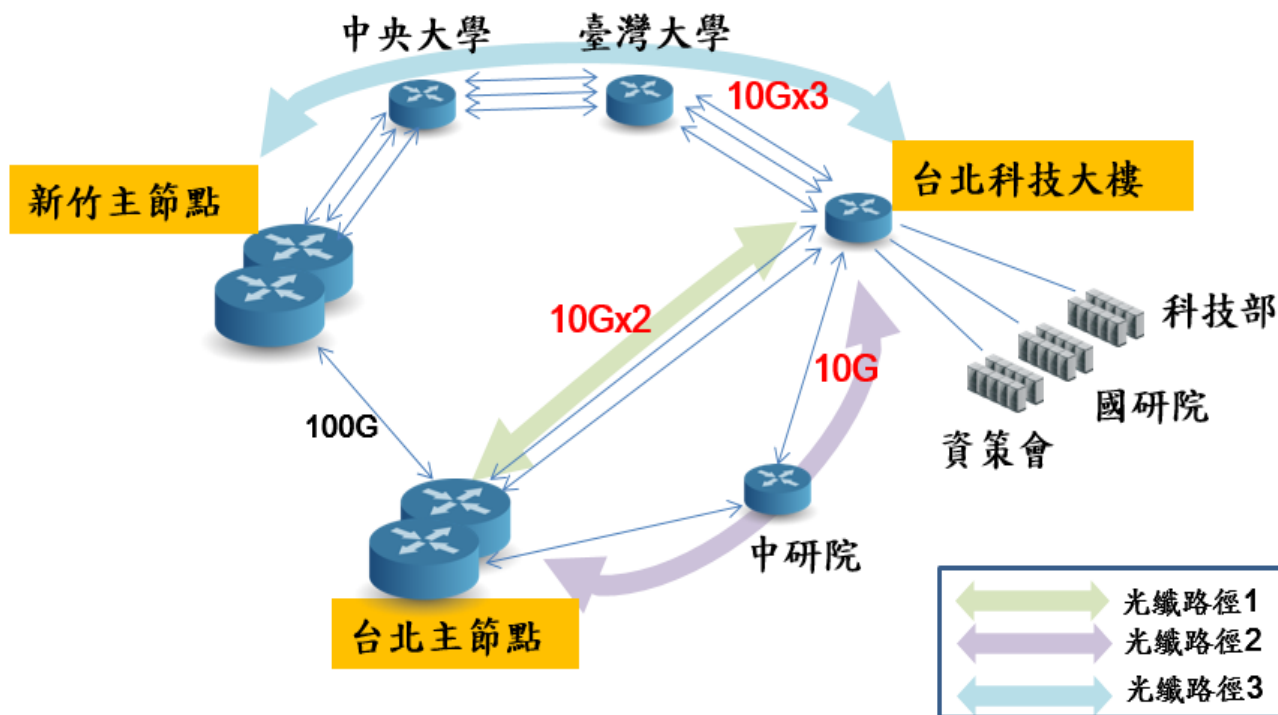
TWAREN現況更新(5)

- 因部份GigaPOP節點ASR 10G介面已不敷使用10G，完成TWAREN 5個GigaPOP節點ASR骨幹設備10G卡板模組擴充(台灣大學、中央大學、交通大學、暨南大學、成功大學)



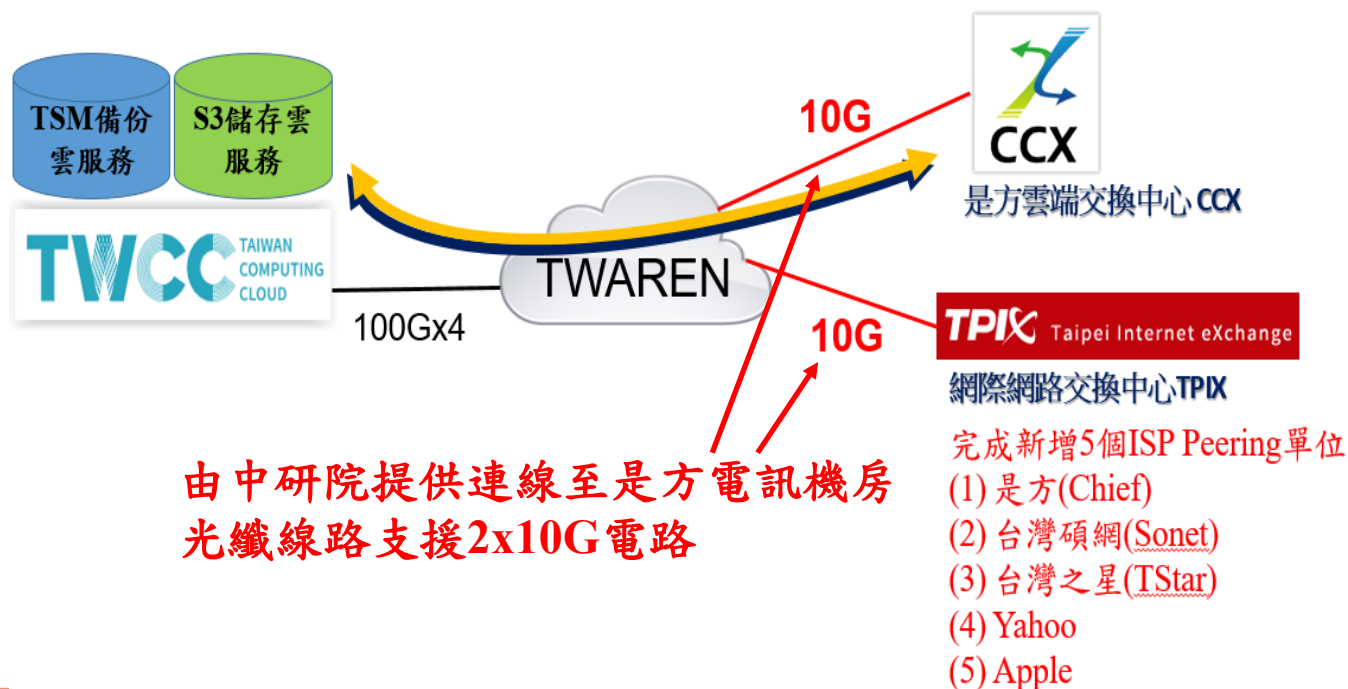
TWAREN現況更新(6)

- 完成TWAREN科技大樓節點架構備援性強化，擴充對外連線具備3路不同實體光纖迴路及60G頻寬架構，提升該節點可用性，進而提升該節點連線單位網路品質
- 科技大樓節點連線單位：科技部、國研院、資策會、科技政策中心、工研院)



TWAREN現況更新(7)

- 完成**TWAREN至是方電訊機房TPIX**(台北網際網路交換中心)**10G連線**，並完成新增5個ISP Peering互連單位，擴充TWAREN互連架構
- 完成**由TWAREN提供國網中心TWCC台灣AI雲平台與CCX(是方雲端交換平台) 10G連線服務**，並可作為國網中心持續發展混合雲服務之雛型架構





TWAREN BCP演練說明(1)

- 109年完成TWAREN BCP演練，透過演練，可確保TWAREN 7x24 NOC正常運作
 - 演練時間安排於**109年3月**進行
 - 「**TWAREN NOC 7x24值班人員VPN遠端連線維運監控及異常演練**」
 - 鑑於COVID-19(武漢肺炎)疫情嚴峻，配合行政院國土安全辦公室要求，109年3月份撰寫國家關鍵基礎設施TWAREN防疫措施及TWAREN持續營運整備情形報告，考量居家上班模式，規劃TWAREN NOC 7x24值班人員VPN遠端連線維運監控及異常演練測試，並於109/3/30 完成BCP演練，確保遠端居家監控可以正常運作

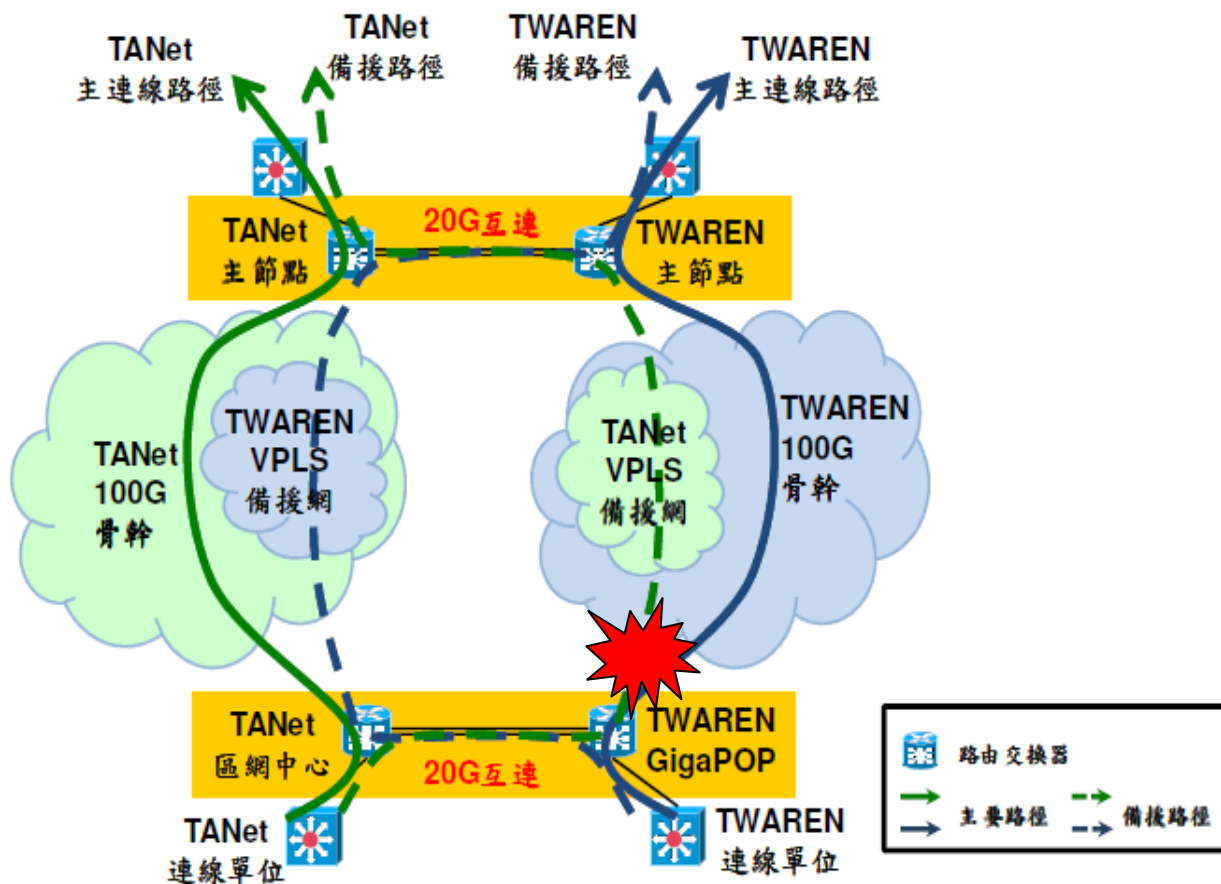


TWAREN BCP演練說明(2)

- 109年完成網路架構備援演練，透過演練，可確保設計之備援架構可正常運作
 - 演練時間安排於**109年6月**進行
 - 「**國內TWAREN/TANet 節點20G互連之備援架構演練**」
 - 演練TWAREN 單一個GigaPOP對外TWAREN線路斷線，TWAREN GigaPOP流量可手動切換改走TANet線路回到TWAREN骨幹主節點，維持GigaPOP對外連線正常運作
 - **(109年)暨南大學**
 - 演練節點：過往演練節點:政治大學(106年)、中正大學(106年)、交通大學(107年)、中興大學(107年)、(108年)東華大學、(108年)中山大學

TWAREN/TANet互連20G備援 架構演練說明

■ 演練 TWAREN 單一個 GigaPOP 對外 TWAREN 線路斷線，TWAREN GigaPOP 流量可手動切換改走 TANet 線路回到 TWAREN 骨幹主節點，維持 GigaPOP 對外連線正常運作



前瞻基礎建設計畫第三期

先進網路建設規劃

政策依據

承諾 · 熱情 · 創新

科技布局2030超前部署

DIGI+ 方案



文化科技

數位轉型

萬物聯網

- A世代半導體
- 健康大數據永續平台
- 雲世代產業數位轉型
- B5G衛星通訊
- 資安卓越深耕
- **先進網路建設**

5+2 產業
創新

6 大核心
戰略產業

2030 願景
智慧國家

政策依據

DIGI+2.0小組組織架構(草案)



DIGI+小組 總召集人：行政院院長

執行祕書

科技會報辦公室執行祕書
幕僚單位：行政院科技會報辦公室
• 跨分組、跨部會暨中央地方協調
• 方案推動檢視、管考與政策規劃

民間諮詢委員會

(委員50~60員)

數位基盤分組

- 匯流法規(通傳會)
- 5G寬頻建設與實證(通傳會/交通部)
- 先進網路建設
 - ✓ 國家聯網通道建設升級(科技部/交通部)
 - ✓ 公共網路優化(國發會/科技部/教育部)
- B5G衛星通訊(科技部/經濟部)
- 資安卓越深耕(院資安處/經濟部/科技部)
- 網路資安防護(通傳會)
- 頻譜政策(交通部/通傳會)

數位創新分組

- 擴大數位經濟
 - ✓ 資料經濟/數位商務/數位文創(經濟部/文化部)
- 關鍵技術研發
 - ✓ 領航企業研發(經濟部)
 - ✓ A世代半導體(經濟部/科技部)
- 產業轉型基盤
 - ✓ 雲世代企業數位轉型(經濟部)
 - ✓ 創新營運場域(經濟部)

數位治理分組

- 智慧政府服務(國發會)
- 資料治理生態(國發會)
- 政府數位基礎(國發會/院資安處)
- 公民參與協力(國發會)

數位包容分組

- 普及數位平權
 - ✓ 數位發展機會(教育部/內政部/經濟部/原民會/通傳會)
- 培育數位人才
 - ✓ AI/ICT數位人才培育(教育部)
 - ✓ 產業需求導向數位人才(經濟部)
 - ✓ 跨域數位人才職能(勞動部)
- 數位學習環境
 - ✓ 精進校園智慧學習(教育部)
 - ✓ 完備校園數位建設(教育部)

前瞻計畫任務一：公共網路服務優化



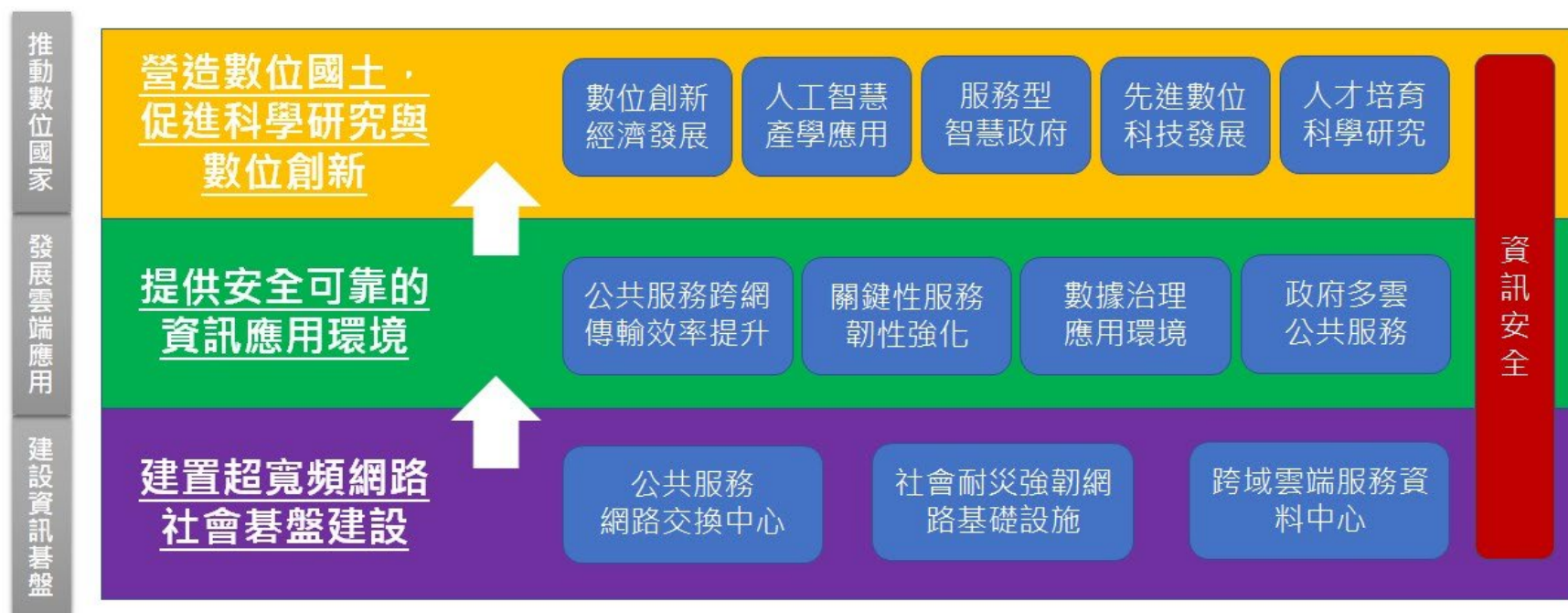
強化公共服務網路傳輸效率與韌性：提升四大網路頻寬與可用性



提升公部門雲端服務之韌性與品質，確保關鍵服務不中斷



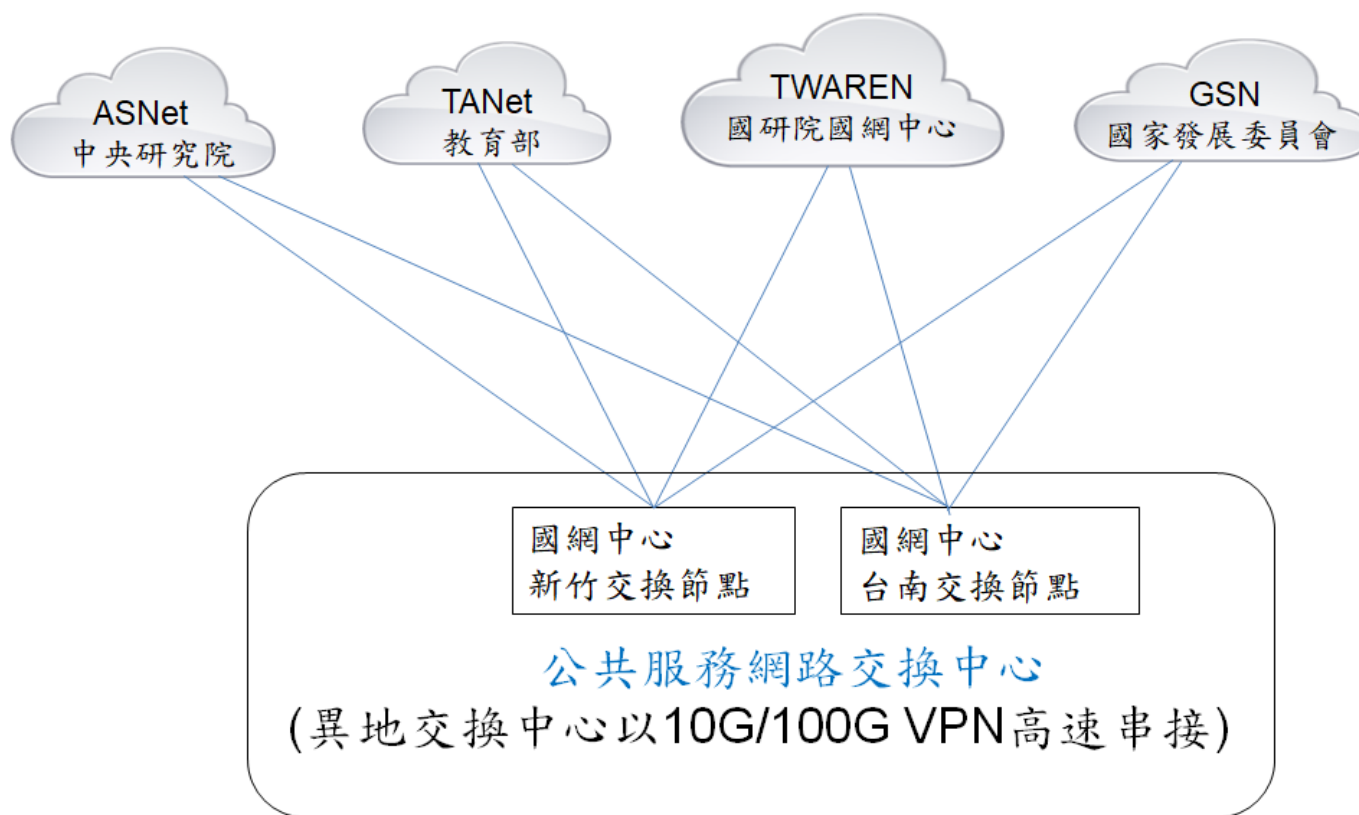
建置強化CDN(內容傳遞網路)之，提升網路資料傳輸效率



前瞻計畫任務一：公共網路服務優化

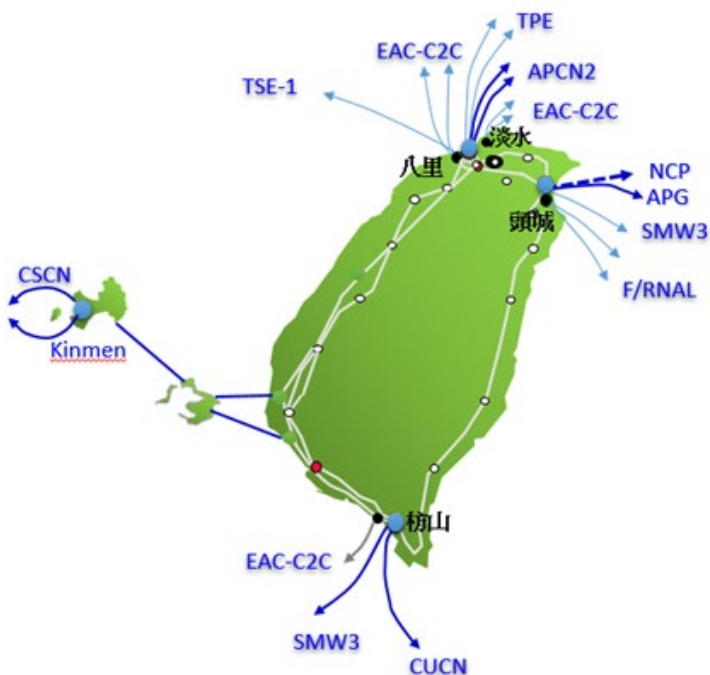


強化公共服務網路傳輸效率與韌性：提升四大網路頻寬與可用性



前瞻計畫任務二：海纜與5G雲端聯網中心

承諾·熱情·創新



目標

1. 建立我國國家級**中立且開放**的國際海纜光纖與**5G應用服務雲端聯網中心**
2. 打造我國成為**亞太**網路電纜暨分散式高速**網路交換樞紐**
3. 促進國內**數位經濟商業發展**

重要工作



聯網中心機房設施建置與維護



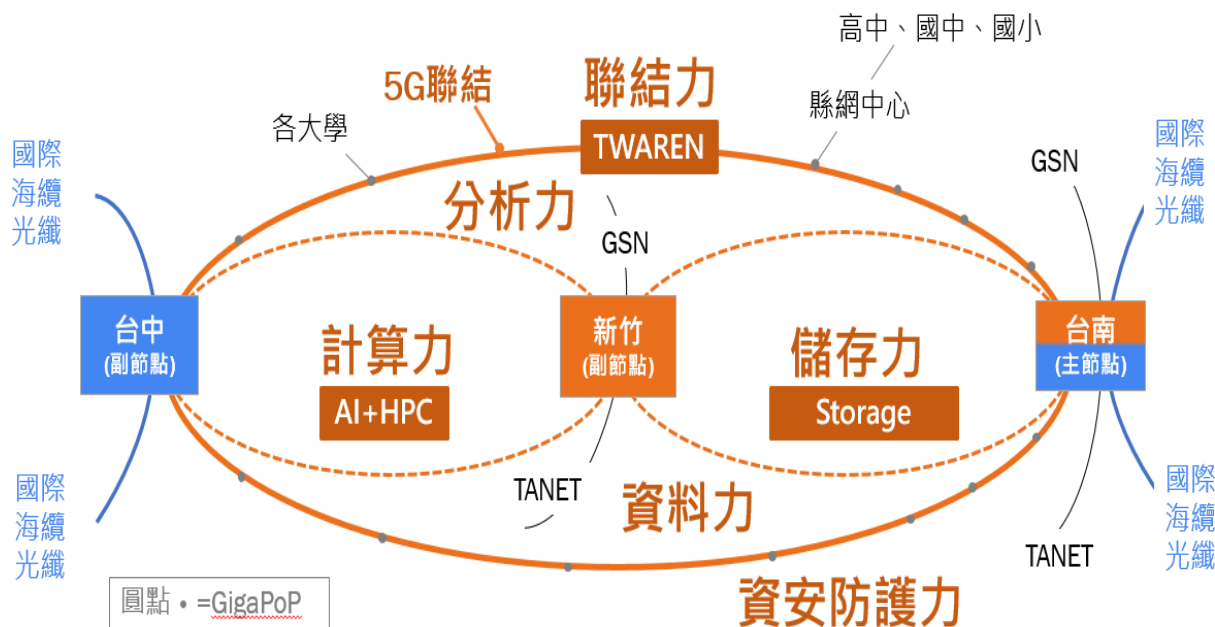
聯網中心運營管理與安全控管



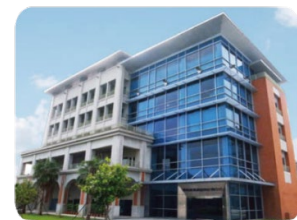
聯網中心與5G應用場域橋接環境佈建

網路互連架構規劃

加速與擴大5G各項應用場域之網路互連環境
(國際海纜光纖、國內公部門聯網、國內外IDC串聯)



2008 台中分部



2005 台南分部

敬請指教，謝謝

TWAREN Operation Center
noc@twaren.net