

『推動 IPv4/IPv6 雙軌普行方案』

附錄四

『工作進度報告會議資料』

目錄

一、 108 年 4 月份工作進度報告	4
二、 108 年 5 月份工作進度報告	14
三、 108 年 6 月份工作進度報告	23
四、 108 年 7 月份工作進度報告	35
五、 108 年 8 月份工作進度報告	42
六、 108 年 9 月份工作進度報告	53
七、 睿科 CGNAT 介紹.....	67

一、 108 年 4 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年4月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年5月2日

1

大綱

- 目前工作進度
- 已完成項目
- 完成項目所得成果

2

108年度計畫工作項目

探索IPv6連網應用
研析物聯裝置標準
及平台與應用

物聯網平台與應用 資料蒐集與研析

物聯網、5G與IPv6**國際技術標準**資料蒐集與研析

強化IPv6連網安全
解析ICP網路安全
防護平台架構

ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術
人才培訓**教育訓練**

ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全
防護差異解析及升級實際測試

落實IPv6連網環境
推動商用網路雙軌
普行

調研**國際大型IASP、ICP**業者導入IPv6原
因及推動經驗

國內IASP支援IPv6 普查

寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及
研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約

預計期中產出結果

	計畫工作項目	期中報告產出
	落實IPv6連網環境	
1	國內IASP支援IPv6 普查	面訪至少 10家Cable業者 和 2家行動業者 並進行問卷調查報告。
2	寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	完成1份 寬頻分享器支援IPv6規格報告 及寬頻分享器 測試平台建置規劃報告 。
3	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	至少各1家 國際大型IASP、ICP 導入IPv6原因及推動經驗報告。
	強化IPv6連網安全	
4	ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	ICP IPv4/IPv6 網路安全防護架構技術手冊 1份。
5	ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	舉辦至少2場ICP網路安全防護 教育訓練 。
	探索IPv6連網應用	
6	物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	物聯網、5G相關 RFC列表及摘要重點 整理報告1份。 參與至少2場 國際會議 出國報告。
7	物聯網平台與應用資料蒐集與研析	物聯網平台報告1份，介紹至少1個 國際平台及應用 。

工作甘特圖

工作項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
國內IASP支援IPv6 普查												
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約												
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗												
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試												
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練												
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析												
物聯網平台與應用資料蒐集與研析												

至四月底工作進度

工作項目	工作進度
推動商用網路雙軌普行	
面訪至少10家Cable業者和2家行動業者並進行問卷調查報告。	1. 完成11家Cable業者面訪收到9家問卷。 2. 完成2家行動業者面訪收到2家問卷。
完成1份寬頻分享器支援IPv6規格報告及寬頻分享器測試平台建置規劃報告。	完成委託執行案「IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置」招標作業。
至少各1家國際大型IASP、ICP導入IPv6原因及推動經驗報告。	完成IASP Verizon及ICP Google導入IPv6原因及推動經驗調查
解析ICP網路安全防護平台架構	
ICP IPv4/IPv6網路安全防護架構技術手冊1份。	完成委託執行案「ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防護差異解析及升級實際測試」招標作業。
舉辦至少2場ICP網路安全防護教育訓練。	規劃預定5/29及6/6於台北及高雄各舉辦一場IPv6培訓教育訓練課程。
研析物聯裝置標準及平台與應用	
物聯網、5G相關RFC列表及摘要重點整理報告1份。至少2場國際會議出國報告。物聯網平台報告1份，介紹至少1個國際平台及應用。	完成委託執行案「物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析」招標作業。 完成參加IETF 104 國際會議出國報告。

已完成項目(1/2)

序號	工作項目	完成日期
	2月份	
1	補助案審查會議，審查結果為修正後通過。	108/2/15
2	修改計畫書內容並回覆審查委員意見表。	108/2/22
3	計畫書內容確認通過。	108/2/26
4	完成3件委託執行案需求規格書。 1. IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置。 2. ICP IPv4IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試。 3. 物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析。	108/2/27
5	面訪2家Cable業者	108/2/28
	3月份	
6	補助案確認通過。	108/3/28
7	參與IETF104國際會議。	108/3/29
8	面訪8家Cable業者及1家行動業者	108/3/29

7

已完成項目(2/2)

序號	工作項目	完成日期
	4月份	
9	面訪1家Cable業者，至4月共完成11家Cable業者面訪，包括凱擘寬頻、台固媒體、台灣寬頻通訊、全國數位有線通訊、天外天數位有線電視、天外天網路科技、天外天興業、超宇寬頻、大新店民主有線電視、台灣基礎開發科技、新永安有線電視等。	108/4/3
10	完成補助案簽約。	108/4/8
11	至4月共完成2家行動業者面訪，包括亞太電信及台灣之星。	108/4/10
12	完成政府研究計畫基本資料表(GRB)填報。	108/4/11
13	完成IASP Verizon及ICP Google導入IPv6原因及推動經驗調查。	108/4/12
14	完成2件委託執行案評審及議價會議。 1. IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置。 2. ICP IPv4IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試。	108/4/18
15	完成1件委託執行案評審及議價會議。 1. 物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析。	108/4/19
	IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置	
1	完成CE Routers關鍵RFC標準文件（RFC 7084與6092）研析與開發規範各章節分類表列RFC需求規範範本	108/4/25

Cable業者面訪時程

序號	公司名稱	有線電視品牌	面訪日期
1	凱擘寬頻	凱擘金頻道、凱擘新台北、凱擘陽明山、凱擘大文安有線電視．．等	2月22日
2	台固媒體股份有限公司	永佳樂、觀天下、紅樹林、聯禾、及鳳信數位有線電視	2月22日
3	台灣寬頻通訊	南桃園、北視、信和、吉元、及群健有線電視	3月4日
4	全國數位有線電視	DCTV全國數位有線電視(以新北市為主)	3月5日
5	天外天數位有線電視	TWT天外天數位有線電視(新北市三重、蘆洲、八里、新莊、泰山、五股、淡水)	3月7日
6	天外天網路科技	TWT天外天寬頻上網 (新北市三重、蘆洲、八里、新莊、泰山、五股、淡水)	3月7日
7	天外天興業		3月7日
8	超宇寬頻	聯維有線電視、寶福有線電視	3月19日
9	大新店民主有線電視	大新店民主有線電視 (新北市新店、深坑、石碇、坪林、烏來)	3月21日
10	台灣基礎開發科技 台灣數位光訊科技集團	大屯有線電視、中投有線電視、佳光(台中市區、西海岸區)、及佳聯有線電視；數位電視哈TV	3月25日
11	新永安有線電視	新永安有線電視(台南市十五個行政區)	4月3日

行動業者面訪時程

序號	公司名稱	面訪日期
1	亞太電信	3月14日
2	台灣之星	4月10日

中華電信(固網) CHT Fixed Network

IPv6比例：19.82%



亞太電信(行網) AMBIT

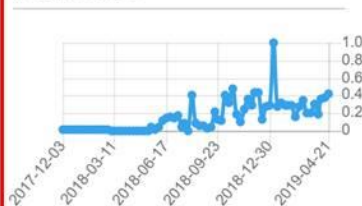
IPv6比例：18.91%

年初已開通



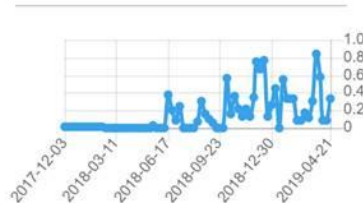
新世紀資通(固網) Seednet

IPv6比例：0.42%



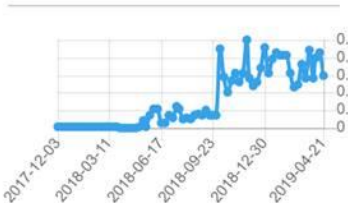
亞太電信(固網) APOL

IPv6比例：0.33%



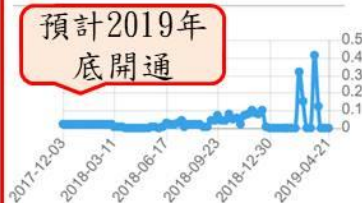
台灣固網(固網) TFN

IPv6比例：0.3%



台灣之星(行網) VIBO

IPv6比例：0%



預計2019年底開通

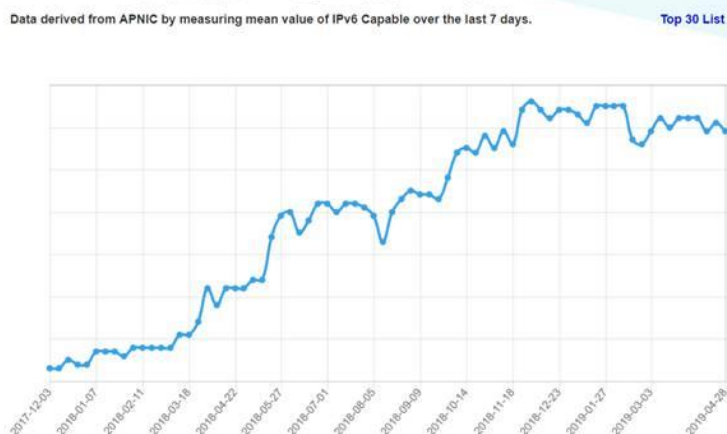
IPv6 使用者量測

- 4月28日 IPv6 量測數據
— 台灣(第 11 名) 31.44%

Taiwan IPv6 Global Ranking: 11

2019-04-28 — 台灣全球排名：11名 (IPv6比例: 31.44%)

Data derived from APNIC by measuring mean value of IPv6 Capable over the last 7 days.



SN	CC	Display Name	IPv6 %
1	BE	Belgium	57.75
2	US	United States of America	55.71
3	IN	India	47.76
4	DE	Germany	43.05
5	MY	Malaysia	39.48
6	GR	Greece	38.65
7	VN	Vietnam	34.69
8	GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	32.65
9	JP	Japan	32.55
10	CH	Switzerland	31.85
11	TW	Taiwan	31.44
12	LU	Luxembourg	31.29
13	BR	Brazil	31.25
14	FI	Finland	31.19
15	UY	Uruguay	30.05
16	MX	Mexico	28.36
17	FR	France	27.64
18	TH	Thailand	25.8
19	CA	Canada	24.62
20	NZ	New Zealand	24.05

11

進行中工作事項(1/2)

	工作項目	預計完成日期
1	規劃ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練，預計5/29於台北，6/6於高雄，各舉辦一場培訓教育訓練課程。	108/6
2	國內IASP支援IPv6 普查，含Cable業者IPv6支援調查及提供DNS服務業者對DNSSEC支援調查。	108/8
3	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗 調研Facebook及Comcast導入IPv6原因及推動經驗。	108/8
4	國內IASP及Cable業者支援IPv6 普查問卷統計及彙整。	108/8
5	參加2019 Internet of Things World	108/5
6	期中報告。	108/6

12

進行中工作事項(2/2)

	工作項目	預計完成日期
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
1	IPv6核心及通訊功能（RFC 3315, 3436, 3736, 3633, 2460, 4861, 4862, 1981以及4443）文件研析，整理與分類與RFC 7084關連之IPv6規格建議。	108/5
2	IPv6 安全防護功能（RFC 4890, 6092以及7123）文件研析，整理與分類與RFC 6092關連之IPv6規格建議。	108/5
3	整理IPv6寬頻分享器互連性與符合性測試規範基本測試項目	108/5
4	申請HiNet光世代FTTx IPv6測試電路。 申請南桃園寬頻Cable IPv6測試電路。	108/5
5	市售分享器廠牌型號以及IPv6規格與功能調查。	108/5
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防護差異解析及升級實際測試		
1	ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防護差異 - 通訊協定資料收集	108/5
2	ICP IPv4/IPv6 平台架構雙協定網路安全防護檢查項目清單 - 資料收集/分析/歸納/整理	108/5
3	輔導2家ICP業者升級 IPv4/IPv6 雙軌網路服務 - 整理被輔導網站業者網路環境 - 台灣固網IaaS VM第一代支援IPv6問題	108/5
4	輔導2家ICP業者升級 IPv4/IPv6 雙軌網路服務 - 輔導手冊調整	108/6 ¹³

完成項目所得成果

工作項目	所得成果工作
國內Cable支援 IPv6 調查	1. 台灣寬頻通訊較積極進行IPv6連網服務測試 - 其所屬南桃園有線電視同意參與做為今年度計畫中，預計進行寬頻分享器測試的合作Cable業者。
國內IASP支援 IPv6 調查	1. 亞太電信於108年2月完成4G行動業務支援IPv6連網服務，目前IPv6使用比率約20%。 2. 台灣之星預計於108年底支援IPv6連網服務。

IETF 104會議與捷克相關單位交流互動

- 拜訪中華民國駐捷克代表處科技組廖思善組長
 - 科技組推動中東歐八國雙邊與多邊科技研究合作相關事務，包括：捷克、斯洛伐克、匈牙利、波蘭、保加利亞、烏克蘭、羅馬尼亞及斯洛維尼亞。
 - 科技組長廖博士歡迎 TWNIC 在網路資訊及網路安全方面的專業，與捷克或中東歐各國有機會互相交流



15

國際IASP Verizon及ICP Google 導入IPv6原因及推動經驗

16

Verizon 導入IPv6原因

	商業原因	技術原因
1	全球IPv4地址耗盡，網路服務需要適合的解決方案	解決採用NAT對應用發展之限制
2	IPv6可擴充性才適合做為大型網路建置的標準	採用NAT將無法以IP-based做為認證授權機制
3	採用IPv6才能提供全域路由地址，提供用戶高品質的網路連結服務	採用IPv6協議佈建LTE網路是對的技術方向可以幫助企業的發展
4	支援IPv6網路才能支撐手機連網業務的快速成長	降低網路系統維護難度
5	支援IPv6以保持市場競爭力	增加網路連網效率
6	避免仰賴CGNAT而延遲轉換到IPv6計畫	
7	IPv6佈署是一種簡化網路並降低運營成本的解決方案	

17

Verizon推動IPv6的經驗及過程

- 西元2009年採用IPv6網路架構建置4G LTE系統
- 西元2010年第四季LTE網路系統上線
- 參與西元2011年6月世界IPv6日（World IPv6 Day）以了解IPv6網路營運問題
- 進行IPv6網路問題分析及障礙排除
- 和Google合作進行充分IPv6網路運行實驗及除錯
- 在IPv6試營轉期間成立專門服務中心解決相關問題
- 在西元2012年6月世界IPv6啟動日（World IPv6 Launch）讓LTE支援IPv6網路商轉
- 成立War Room以支援世界IPv6啟動日可能產生網路運作問題

18

Google導入IPv6原因

	商業原因	技術原因
1	保持Google在網際網路的世界屹立不搖	採用NAT技術只是暫時緩解IPv4地址短缺的問題，並非正確的解決方案
2	全球IPv4地址耗盡，IPv6是合理可行的解決方案	先期導入支援IPv6網路服務，對於未來所能提供給使用者的網路服務品質非常關鍵
3	面臨IPv4位址不足的狀況	導入支援IPv6並非需要高深的技術，但需要時間來完成建置計畫
4	導入IPv6可節省投資成本	提供使用者更好的網路服務、及較佳的使用者經驗
5	為所有的客戶提供優質的服務是Google的商業營運模式	減少應用程式開發及維護的人力資源浪費
6	確保網際網路可以持續成長及保持開化性	增加使用者地理位置資訊識別的準確度
7	NAT無法支援網技網路持續擴張及發展	降低垃圾信件或是駭客攻擊來源查證難度
8	支援IPv6連網服務已經不是假設性的議題，而是何時該導入支援IPv6連網服務	採用NAT機制將無法採用以IP-based做授權
9	維持網際網路的開放性就是IPv6的殺手級應用	開發新應用需要大量的新IP位址
10	Google公司創新文化使然，為未來發展提早做好準備	開發IPv6-ready相關創新產品

19

Google推動IPv6的歷程記錄

序號	時程	事件
1	2005/3/14	向美國網際網路號碼註冊中心（American Registry for Internet Numbers, ARIN）申請IPv6位址 — 2001:4860::/32
2	2007/8	開始進行網路架構更新及軟體開發工程，先期以更新20%的服務專案如Gmail、Google新聞等為目標。
3	2007/12/5	Mark Townsley公開建議Google在IETF 73的會議上提供AAAAs IPv6位址服務（Google為IETF 73的贊助商）。
4	2008/1/11	公開第一個商用IPv6路由。
5	2008/1/29	首次公開展示Google的服務可以透過IPv6連結。
6	2008/3/12	Google在IETF 71公開展示搜尋服務在ipv6.google.com 上線。
7	2008/7	公開中國測試Google IPv6搜尋網站ipv6.google.cn
8	2008/10	公開日本測試Google IPv6搜尋網站ipv6.google.co.jp
9	2008/10 ~ 2008/11	Google首次在RIPE及IETF開放外部測試人員試用以IPv6連結Google搜尋服務。
10	2008/11/16	Google在IETF 73會議上為Google的服務提供AAAAs。
11	2009/1/7	正式讓Google搜尋服務上線支援IPv6連結。
12	2009/3	Google的IPv6的流量增加為3倍。
13	2009/8	Android平台支援IPv6的網路連結程式碼。
14	2010/2	Youtube支援IPv6連網，IPv6的流量增加為10倍以上。
15	2010/3	Google網路骨幹(Backbone)全面支援IPv4/IPv6雙軌服務。

二、 108 年 5 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年5月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年6月11日

1

大綱

- 目前工作進度
- 已完成項目
- 完成項目所得成果

2

工作甘特圖



3

至5月底工作進度(1/2)

工作項目	工作進度
推動商用網路雙軌普行	
國內IASP支援IPv6 普查	1. 完成11家Cable業者問卷回覆彙整資料。 2. 完成5家行動業者及2家固網業者問卷回覆彙整資料。 3. 完成7家Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程調查。
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	1. 完成CE Routers關鍵RFC標準文件研析。 2. 整理IPv6寬頻分享器互連性與符合性測試規範基本測試項目。 3. 完成華碩和友訊兩家CE Router製造商討論基本測試項目。
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	完成IASP Verizon及ICP Google導入IPv6原因及推動經驗調查

4

至5月底工作進度(2/2)

工作項目	工作進度
解析ICP網路安全防護平台架構	
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	1. 完成ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防護差異通訊協定資料收集。 2. 輔導ICP 業者升級IPv4/IPv6雙軌網路服務，整理業者網路環境資訊。
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	完成 1場 ICPIPV6 培訓教育訓練課程，5/29於TWNIC台北辦公室舉辦。
研析物聯裝置標準及平台與應用	
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	1. 完成物聯網 RFC 列表整理 2. 進行摘要翻譯及整理。 3. 進行物聯網、5G與IPv6相關資料蒐集。
物聯網平台與應用資料蒐集與研析	進行 物聯網平台 資料蒐集

5

已完成項目(1/2)

序號	工作項目	完成日期
1	完成4月份工作月報會議。	108/5/2
2	完成參加Internet of Things World會議及展覽。	108/5/16
3	完成面訪ASUS（華碩）討論寬頻分享器測試項目。	108/5/27
4	完成邀請睿科網路科技介紹CGNAT設備及討論會議。	108/5/28
5	完成第一場在台北舉行ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練。	108/5/29
6	完成面訪D-Link（友訊）討論寬頻分享器測試項目。	108/5/31
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
7	完成CE Routers關鍵RFC標準文件（RFC 3315、RFC 3736）研析與開發規範各章節分類表列RFC需求規範範本	108/05/03
8	完成CE Routers關鍵RFC標準文件（RFC 3646、RFC 3633）研析與開發規範各章節分類表列RFC需求規範範本	108/05/10
9	依據Ready Logo CE Router 互聯性測試情境撰寫測試需求規範	108/05/17
10	完成CE Routers關鍵RFC標準文件（RFC 4890、RFC 7123）研析與開發規範各章節分類表列RFC需求規範範本	108/05/24

已完成項目(2/2)

序號	工作項目	完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
11	完成tripresso.com旅遊咖DNS設定	108/05/17
12	ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防护差異 - 完成通訊協定資料收集	108/5/22
13	ICP IPv4/IPv6 平台架構雙協定網路安全防护檢查項目清單 - 完成資料收集/分析/歸納/整理	108/5/22
14	輔導2家ICP 業者升級 IPv4/IPv6 雙軌網路服務 - 完成整理輔導網站業者網路環境	108/5/22
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
15	完成物聯網相關RFC搜尋與摘要翻譯	108/5/20
16	完成蒐集5G、物聯網、IPv6相關基礎資料。	108/5/30

7

IPv6 使用者量測

- 6月6日 IPv6量測數據
— 台灣(第 9 名) 34.98%



SN	CC	Display Name	IPv6 %
1	BE	Belgium	57.66
2	US	United States of America	57.5
3	IN	India	54.39
4	DE	Germany	43.98
5	MY	Malaysia	39.29
6	VN	Vietnam	35.93
7	PR	Puerto Rico	35.32
8	GR	Greece	35.04
9	TW	Taiwan	34.98
10	JP	Japan	34.25
11	LU	Luxembourg	33.72
12	FI	Finland	33.22
13	FR	France	32.48
14	GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	31.36
15	CH	Switzerland	30.24
16	BR	Brazil	29.71
17	UY	Uruguay	29.13
18	TH	Thailand	28.74
19	PT	Portugal	25.88
20	MX	Mexico	25

8

進行中工作事項(1/2)

	工作項目	預計完成日期
1	規劃ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防护技術人才培訓教育訓練，預計6/6於高雄，舉辦一場培訓教育訓練課程。	108/6
2	國內IASP支援IPv6 普查，含Cable業者IPv6支援調查及提供DNS服務業者對DNSSEC支援調查。	108/8
3	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗 調研Facebook及Comcast導入IPv6原因及推動經驗。	108/8
4	國內IASP及Cable業者支援IPv6 普查問卷統計及彙整。	108/8
5	期中報告。	108/6
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
6	申請南桃園寬頻Cable IPv6測試電路	108/6
7	市售分享器廠牌型號以及IPv6規格與功能調查	108/6
8	購置友訊、華碩二家製造商之IPv6寬頻分享器測試標的	108/6
9	建置IPv6 PPPoE IASP連線測試平台	108/6

9

進行中工作事項(2/2)

	工作項目	預計完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
1	ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防护差異資料整理	108/6
2	ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防护差異期中報告	108/6
3	輔導2家ICP 業者升級IPv4/IPv6 雙軌網路服務 -網路環境調整	108/8
4	輔導2家ICP 業者升級IPv4/IPv6 雙軌網路服務 -輔導手冊調整	108/8
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
1	搜集國內物聯網平台相關資料。	108/8
2	搜集國際物聯網應用相關資料。	108/8

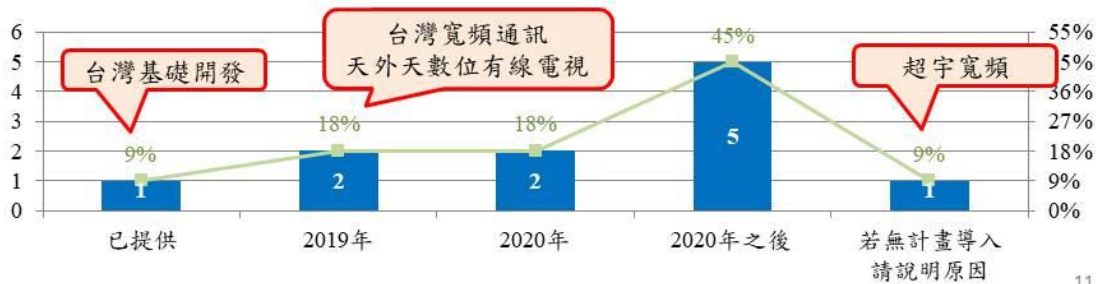
10

完成項目所得成果

• Cable業者預期IPv4不足時程

預期面臨IP不足時程	Cable業者	總計	比例
西元2018年	凱擘寬頻	1	9%
西元2019年	台固媒體和大新店有線電視	2	18%
西元2020年	天外天數位有線電視、世新有線電視及國聲有線電視	3	27%
西元2022年	台灣寬頻通訊、全國數位有線電視	2	9%
西元2023年	新永安有線電視	1	9%
沒有IPv4位址不足	超宇寬頻及台灣基礎開發	2	18%

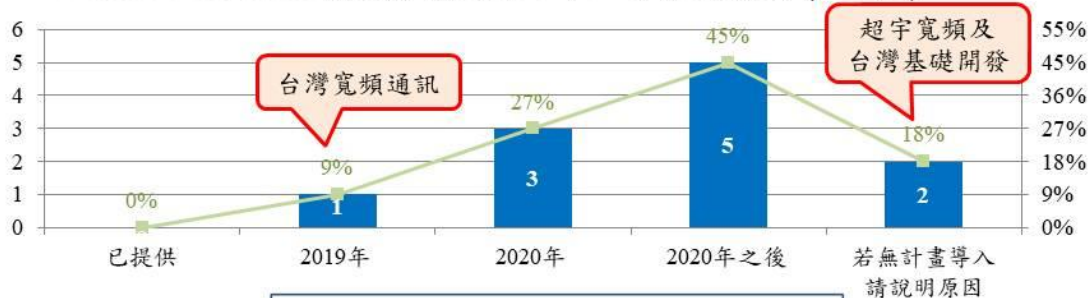
• 骨幹提供IPv6服務時程規劃



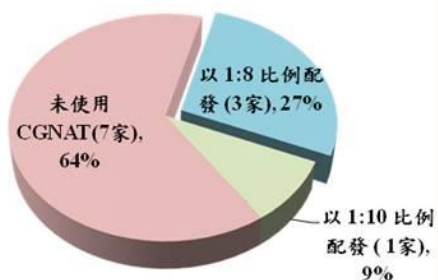
11

完成項目所得成果

• Cable Modem服務提供IPv6時程規劃(11家)

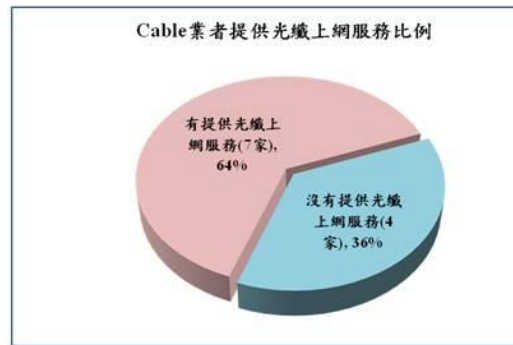


服務是否使用CGNAT核發Private/Shared Address Space IPv4位址給用戶？



12

完成項目所得成果



光纖服務提供IPv6服務時程規劃(7家)

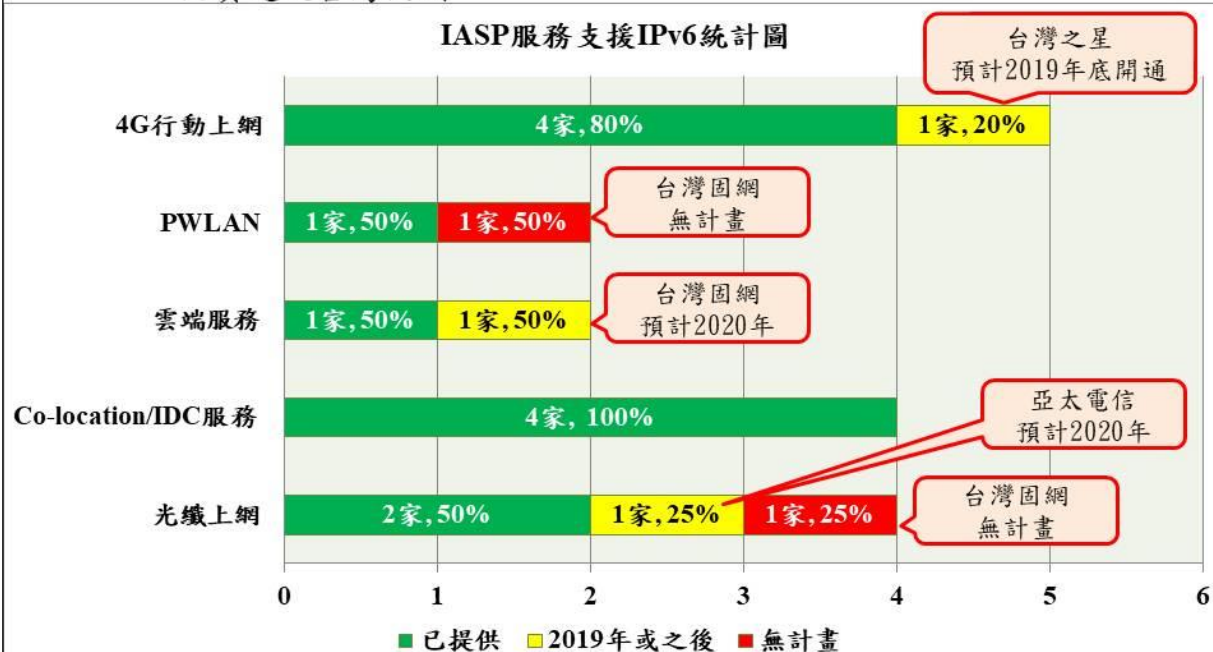


13

完成項目所得成果

IASP服務支援IPv6比例

- 中華電信、遠傳電信、台灣大哥大、亞太電信、台灣之星、新世紀資通及台灣固網



完成項目所得成果

- IASP 4G行動服務
 - 中華電信、遠傳電信、台灣大哥大、亞太電信及台灣之星CGNAT IP位址核發比例

CGNAT IP位址 核發比例	IASP業者	總計	比例
1 : 16	中華電信、遠傳電信及 台灣大哥大（部分）	2.5	50%
1 : 64	台灣大哥大（部分）、亞太電信及 台灣之星	2.5	50%

15

完成項目所得成果

- IASP 4G行動服務
 - 中華電信、遠傳電信、台灣大哥大、亞太電信及台灣之星CGNAT IP位址核發比例

CGNAT IP位址 核發比例	IASP業者	總計	比例
1 : 16	中華電信、遠傳電信及 台灣大哥大（部分）	2.5	50%
1 : 64	台灣大哥大（部分）、亞太電信及 台灣之星	2.5	50%

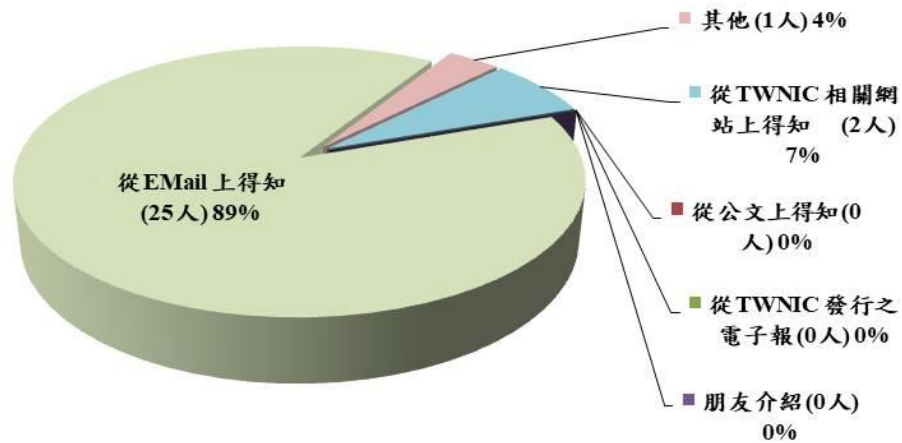
15

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練

– 5/29 台北場，參與人數36人，回收問卷28份

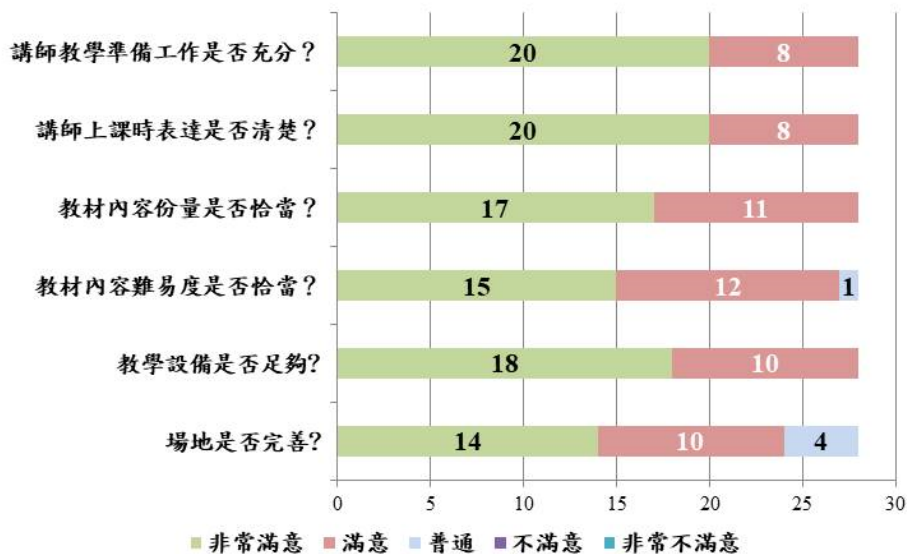
您從何處知道我們有舉辦這樣的活動？



17

完成項目所得成果

– 問卷回收率約為78%，本次教育訓練課程活動整體問卷分數為4.59分，高於品質目標分數3.8



18

三、 108 年 6 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年6月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年7月9日

1

大綱

- 計畫工作項目
- 計畫成果
- 計畫結論
- 工作進度及未來工作項目

2

計畫工作項目

探索IPv6連網應用
研析物聯裝置標準
及平台與應用

物聯網平台與應用 資料蒐集與研析

物聯網、5G與IPv6國際技術標準 資料蒐集與研析

強化IPv6連網安全
解析ICP網路安全
防護平台架構

ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術
人才培訓教育訓練

ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全
防護差異解析及升級實際測試

落實IPv6連網環境
推動商用網路雙軌
普行

調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原
因及推動經驗

國內IASP支援IPv6 普查

寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研
擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約

3

期中報告量化指標

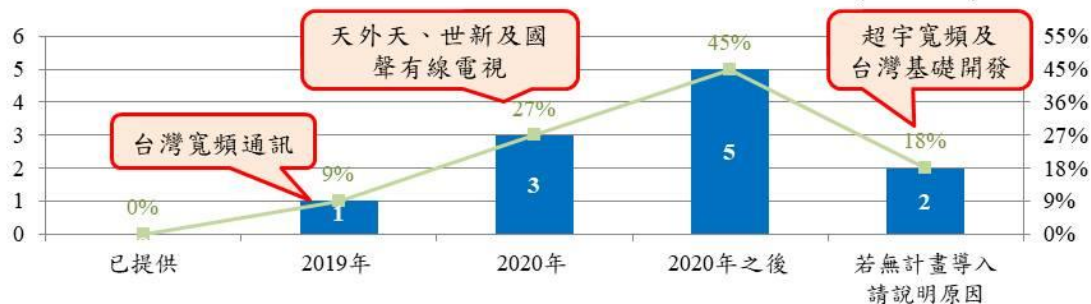
No.	計畫工作項目	期中報告產出
落實IPv6連網環境		
1	國內IASP支援IPv6 普查	面訪至少10家Cable業者和2家行動業者並進行問卷調查報告。
2	寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	完成1份寬頻分享器支援IPv6規格報告及寬頻分享器測試平台建置規畫報告。
3	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	至少各1家國際大型IASP、ICP導入IPv6原因及推動經驗報告。
強化IPv6連網安全		
4	ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	ICP IPv4/IPv6網路安全防護架構技術手冊1份。
5	ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	舉辦至少2場ICP網路安全防護教育訓練。
探索IPv6連網應用		
6	物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	物聯網、5G相關RFC列表及摘要重點整理報告1份。 參與至少2場國際會議出國報告。
7	物聯網平台與應用資料蒐集與研析	物聯網平台報告1份，介紹至少1個國際平台及應用。

計畫成果

5

國內 IASP 支援 IPv6 普查(1/3)

• Cable Modem服務提供IPv6時程規劃(11家)



• 光纖服務提供IPv6服務時程規劃(7家)

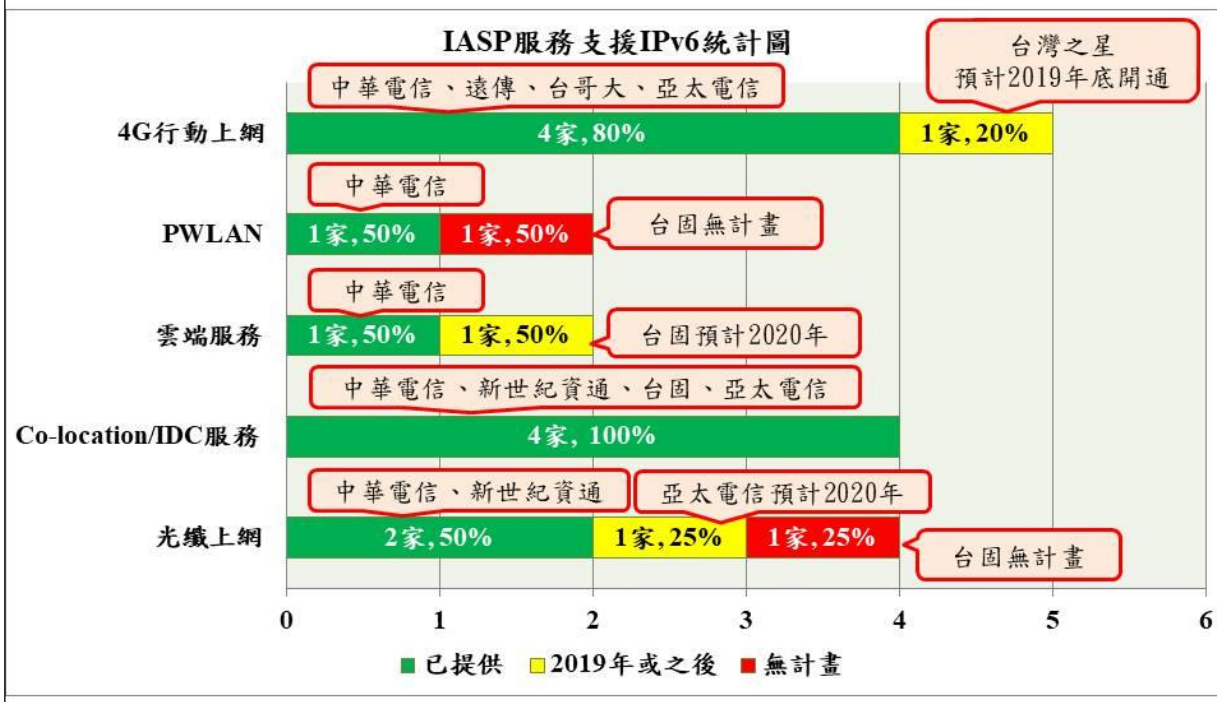


6

國內 IASP 支援 IPv6 普查(2/3)

• IASP服務支援IPv6比例

— 中華電信、遠傳、台哥大、亞太電信、台灣之星、新世紀資通及台固

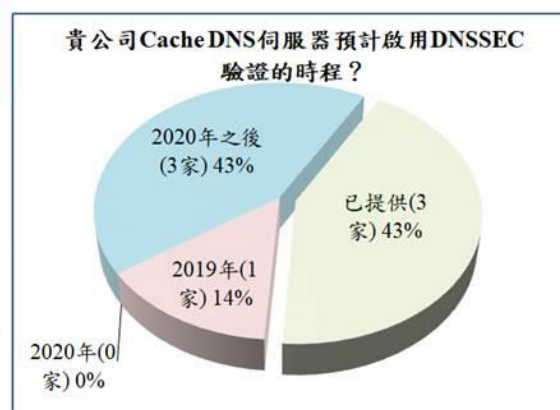


國內 IASP 支援 IPv6 普查(3/3)

• Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程

— 中華電信、遠傳電信、台灣大哥大、亞太電信、台灣之星、新世紀資通及台灣固網

Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程	IASP業者
已提供	台灣大哥大(內網)、台灣固網(內網)及亞太電信(內網)
西元2019年	中華電信(外網)
西元2020年之後	遠傳電信(內網)、新世紀資通(內網)及台灣之星(內網)



國內IPv6使用量測

Top 30 List

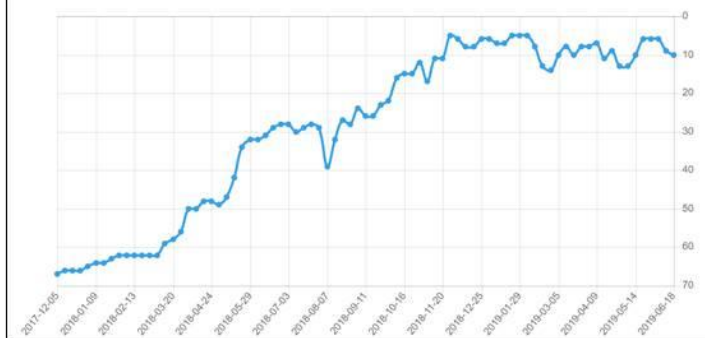
- 6月18日IPv6量測數據
— 台灣(第10名) 33.09%

Taiwan IPv6 Global Ranking: 10

2019-06-18 — 台灣全球排名：10名 (IPv6比例：33.09%)

Data derived from APNIC by measuring mean value of IPv6 Capable over the last 7 days.

Top 30 List



SN	CC	Display Name	IPv6 %
1	IN	India	67.06
2	US	United States of America	57.25
3	BE	Belgium	56.32
4	DE	Germany	43.19
5	VN	Vietnam	39.36
6	MY	Malaysia	36.32
7	GR	Greece	36.24
8	FI	Finland	33.93
9	JP	Japan	33.43
10	TW	Taiwan	33.09
11	FR	France	32.45
12	CH	Switzerland	31.82
13	UY	Uruguay	31.46
14	TH	Thailand	30.71
15	GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	29.88
16	BR	Brazil	28.96
17	PT	Portugal	25.94
18	CA	Canada	25.77
19	LU	Luxembourg	25.72
20	MX	Mexico	23.9
21	TT	Trinidad and Tobago	23.45
22	YT	Mayotte	22.88
23	NO	Norway	22.37
24	NZ	New Zealand	22.28
25	EE	Estonia	21.99
26	IE	Ireland	21.56
27	HU	Hungary	21.15
28	GF	French Guiana	20.87
29	AU	Australia	19.43
30	MF	Saint Martin	18.44

2019-06-18

9

寬頻分享器支援IPv6規格

項目	內容
WAN介面	➢ IPv6基本功能： • 包含DAD、ND以及SLAAC自動配置機制 ➢ DHCPv6 Client功能： • 包含配置IPv6位址以及支援Reconfigure機制 ➢ 擔任DHCPv6 Requesting Router角色： • 配置IPv6 Prefix、DNS以及DNS Search List參數
LAN介面	➢ IPv6基本功能： • 包含DAD、ND以及SLAAC自動配置機制 • 依據WAN 配置自動啟動SLAAC機制 • IPv6 Packet Filtering功能 ➢ 擔任DHCPv6 Server角色 • Stateless DHCPv6機制(配發DNS) • Stateful DHCPv6機制(配發IPv6 Address、DNS以及DNS Search List參數)
安全功能	➢ 過濾/阻擋ICMPv6以及內含Extension Header之IPv6封包 ➢ 識別IPv4 header中Type欄位值為41的IPv4封包(tunnel)

名詞：

DAD : Duplicate Address Detection

ND : Neighbor Discovery

DHCPv6 : Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6

DNS : Domain Name System (DNS)

SLAAC : Stateless Address Auto Configuration

固網寬頻分享器支援IPv6必測項目建議

• PPPoE與IPoE測試

- 測試目的：測試寬頻分享器IPv6網路接取功能
- 測試內容：
 - 用戶終端設備可透過寬頻分享器上網
 - 驗證IPv4與IPv6是否共用同一PPP Session



• PPPoE重撥行為

- 測試目的：測試 PPPoE 斷線自動重撥功能
- 測試說明：WAN port 斷線後重新撥接，驗證重撥時分享器會透過RA機制通告LAN端用戶

• LAN端主機位址配置測試

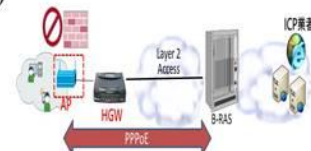
- 測試目的：測試寬頻分享器LAN端IPv6位址自動配置功能
- 測試說明：檢測寬頻分享器是否支援SLAAC, DHCPv6以及RDNSS配置模式

• MTU 測試

- 測試目的：測試寬頻分享器MTU Size設定功能
- 測試說明：LAN端發送RA內含調降後的MTU (1492)

• IPv6防火牆功能測試

- 測試目的：測試寬頻分享器IPv6防火牆基本功能
- 測試說明：過濾ICMPv6封包，並制定封包過濾規則



建置IPv6 IASP實測平台規劃

• IPv6 PPPoE IASP連線

(中華電信HiNet 非固定制)

- 5月15日完成供裝

HiNet 光世代寬頻上網連線測試

測試你的 IPv6 連線。

你在網際網路上的IPv4位址 111.251.5.114

你在網際網路上的IPv6位址 2001:b011:6c09:2b33::023:ffad4dbd9e7e

你的網路服務提供者 (ISP) 是 HiNET Data Communication Business Group

Since you have IPv6, we are including a tab that shows how well you can reach other IPv6 sites. [連結測試](#)

此網站上的 HTTPS 支援位於 Beta 中。 [連結測試](#)

你的 DNS 伺服器 (可能由你的ISP維護) 似乎支援 IPv6 的網際網路通訊協定。

你對於 IPv6 準備的分數

10/10

HiNet 寬頻上網用戶連線資訊查詢服務

用戶號碼	76759269	本文登入主機	CLPY-BRAS-2222/3/21/0/3154
用戶類別	光世代非固定制	本文登入時間	190608 14:06:22
服務類別	寬頻上網	上次登入主機	CLPY-BRAS-2222/3/21/0/3154
註冊區域	桃園	上次登入時間	190603 4:52:58
註冊日期	190430	當月使用時數	190:31
目前非固定IP位址	255.255.255.254	上月使用時數	連結測試查詢
前次非固定IP位址	255.255.255.254	用戶使用狀態	座席PVC
PVC	CLPY-BRAS-2222/3/21/0/3154	修改日期	190515
連線速率	16M/3M	附掛號碼	347216940

• IPv6 Over Ethernet IASP連線

(南桃園大寬頻)

- 6/12裝機；6/14開通IPv6

TBC寬頻上網連線測試

測試你的 IPv6 連線。

你在網際網路上的IPv4位址 61.58.190.100

你在網際網路上的IPv6位址 2405:9200:1110:43:a488:2818:a767:f9f2

你的網路服務提供者 (ISP) 是 TBCOM-NET TBC

Since you have IPv6, we are including a tab that shows how well you can reach other IPv6 sites. [連結測試](#)

此網站上的 HTTPS 支援位於 Beta 中。 [連結測試](#)

你的 DNS 伺服器 (可能由你的ISP維護) 似乎支援 IPv6 的網際網路通訊協定。

你對於 IPv6 準備的分數

10/10

6月11日 週二 上午11:50

TBC用戶您好，您申請的IPv6網路服務。我方機房已開通成功。煩請撥空測試，如有問題，請來電客服中心，TBC南桃園

星期五 上午10:17

TBC用戶您好，您申請的IPv6網路服務。我方機房已開通成功。煩請撥空測試，如有問題，請來電客服中心，TBC南桃園

國際大型IASP、ICP導入IPv6調查

• Verizon 導入IPv6原因

商業原因：

IPv6佈署是一種簡化網路並降低營運成本的解決方案

技術原因：

降低網路系統維護難度

人力成本

商業原因：

- 全球IPv4地址耗盡，網路服務需要適合的解決方案
- 避免仰賴CGNAT而延遲轉換到IPv6計畫

技術原因：

採用IPv6協議佈建LTE網路是對的技術方向可以幫助企業的發展

資本投資

商業原因：

- IPv6可擴充性才適合做為大型網路建置標準
- 支援IPv6網路才能支撐手機連網業務的快速成長
- 支援IPv6以保持市場競爭力

技術原因：

- 採用NAT將無法以IP-based做為認證授權機
- 解決採用NAT對應用發展之限制

公司競爭力

使用者體驗

商業原因：

採用IPv6才能提供全域路由地址，提供用戶高品質的網路連結服務

技術原因：

增加網路連網效率

13

國際大型IASP、ICP導入IPv6調查

• Google 導入IPv6原因

技術原因：

- 減少應用程式開發及維護的人力資源浪費
- 降低垃圾信件或是駭客攻擊來源查證難度

人力成本

商業原因：

- 全球IPv4地址耗盡，IPv6是合理可行的解決方案
- 導入IPv6可節省投資成本

技術原因：

開發新應用需要大量的新IP位址

資本投資

商業原因：

- NAT無法支援網技網路持續擴張及發展
- 確保網際網路可以持續成長及保持開化性
- 保持Google在網際網路世界的領先地位
- 為未來發展提早做好準備

技術原因：

- 採用NAT機制將無法採用以IP-based做授權

公司競爭力

使用者體驗

商業原因：

為所有的客戶提供優質的服務是Google的商業營運模式

技術原因：

- 先期導入支援IPv6網路服務，對於未來所能提供給使用者的網路服務品質非常關鍵
- 提供使用者更好的網路服務、及較佳的使用者經驗
- 增加使用者地理位置資訊識別的準確度

ICP IPv4/IPv6網路安全防護差異解析

- 針對IPv6的網路設備的採購，建議使用有IPv6 Ready Logo的設備
- 雲端主機如Amazon AWS、Google Cloud Platform及Microsoft Azure支援IPv6且建置成本低，適合新創公司使用
- 網站伺服器建議使用新版Apache、Nginx或者Microsoft IIS，因為完整支援IPv6且使用的公司多，熟悉的IT人員多，且技術文件齊全。
- 網站作業系統建議使用新版作業系統，例如CentOS7、Ubuntu18或Windows 2016跟2019，因為Kernel預設都支援IPv6。
- ICP安全策略的制定，建議可以先參考現有IPv4的安全策略，去製作IPv6的安全管理規範，之後再針對差異部分，進行修正
- 若使用台灣的雲端主機，須先詢問是否有支援IPv6，有些台灣雲端業者不支援。

15

ICP IPv4/IPv6網路安全防護檢查清單

項目	內容
機房設備	機房設備盡量挑選具有IPv6 Ready Logo的設備或者使用已經完整實現IPv6的雲端主機服務商(例如Amazon AWS、Google Cloud Platform、Microsoft Azure、Linode、Digital Ocean)
路由器	路由器須開啟IPv6
防火牆	防火牆須設定IPv6過濾規則
網站伺服器	網站伺服器(包括Apache、Nginx及Microsoft IIS等)須開啟IPv6並設定好安全規則
DNS	DNS須設定IPv6
Mail Server	Mail Server須設定IPv6
作業系統	作業系統須開啟IPv6設定
安全漏洞掃描	安全漏洞掃描工具需支援IPv6，並對網站進行安全漏洞掃描，確保無IPv6安全問題。
壓力測試	壓力測試工具須支援IPv6，對網站進行壓力測試，確保在同時支援IPv4跟IPv6的情況下，網站可以運作正常。
管理規則	盡量維持IPv4跟IPv6管理規則的同步。

ICP IPv4/IPv6網路安全防護教育訓練

- 完成2場人才培訓教育訓練

台北場教育訓練

時間：5月29日

地點：TWNIC

參與人數：36人

與會者行業別：
 一般公司(15人)→42%
 電信業者(19人)→53%
 學術網站(2人)→5%

培訓滿意度：4.59分

高雄場教育訓練

時間：6月6日

地點：國立高雄科技大學

參與人數：35人

與會者行業別：
 一般公司(29人)→83%
 電信業者(2人)→6%
 學術網站(1人)→3%
 學生(3人)→8%

培訓滿意度：4.62分

物聯網、5G與IPv6國際技術標準

工作小組名稱	內容類別	RFC標準類別			
		標準	資訊性	實驗性	總計
6lo/ 6lowpan	Internet	12	6	0	18
6tisch	Internet	1	1	1*	3
ipwave	Internet	0	0	0	0
lpwan	Internet	0	1	0	1
lwig	Internet	0	4	0	4
homenet	Internet	4	1	0	5
roll	Routing	11	9	2	22
ace	Security	1	1	0	2
cose	Security	2	0	0	2
suit	Security	0	0	0	0
dice	Security	1	0	0	1
cbor	Applications and Real-Time	1	0	0	1
core	Applications and Real-time	9	1	1	11
t2trg		0	0	0	0
Others		1	7	0	8
總計		45	31	4	78

18

物聯網平台與應用

- AWS IoT特性：
 - AWS IoT是Amazon Web Services (AWS)眾多服務之一。
 - AWS IoT可讓已經與網際網路連線的IoT裝置連線至AWS雲端，並讓雲端中的IoT應用系統與其互動。
 - IoT應用系統收集並處理由來自各地IoT裝置的感測資料，必要時，也能遠端控制裝置。
 - 物件可以對不同的MQTT (Message Queuing Telemetry Transport, 訊息佇列) 主題發佈訊息，以回報其狀態。
 - 當訊息以MQTT主題發佈時，此訊息會傳送至AWS IoT MQTT訊息中介裝置，再由訊息中介裝置將所有以MQTT主題發佈的訊息傳送至所有訂閱該主題的用戶端。
- AWS IoT應用案例：
 - LG ThinQ：智慧家電
 - 英國威爾斯Newport市：空氣品質、洪水控制、垃圾管理
 - Rachio：智慧灑水控制器

19

「推動IPv4/IPv6雙軌普行」調查結果

- Cable業者對IPv6網路服務支援仍處於初步階段
 - 設備投資及配發雙IP的成本壓力
 - 國內尚未有Cable業者支援IPv6經驗
 - 業者缺乏相關技術能力
- 解決方案
 - 提供業者支援IPv6教育訓練課程，增強業者技術能力
 - 和提供IPv6網路服務準備度較高的業者合作試用推廣活動，累積國內Cable業者支援IPv6經驗，並可供其他業者參考

20

「推動IPv4/IPv6雙軌普行」調查結果

- 固網IPv6連網比例仍待提升
 - － 家用固網
 - 家用連網設備換新速度較慢
 - 市售寬頻分享器預設開啟支援IPv6的比例有待提升
 - － 企業固網
 - 企業接取服務業者尚未完全支援IPv6
 - 雲端服務業者尚未完全支援IPv6
- 解決方案
 - － 家用固網：訂定符合標準規範測項建立寬頻分享器和IASP實測平台以鼓勵業者預設開啟支援IPv6
 - － 企業固網：持續擴大推展固網IASP業者各項服務支援IPv6

21

工作進度及未來工作項目(1/2)

	計畫工作項目	完成工作項目	未來工作項目
落實IPv6連網環境			
1	國內IASP支援IPv6 普查	• 面訪11家Cable業者。 • 面訪2家IASP業者及問卷調查5家IASP。 • DNSSEC調查7家業者。	• 面訪9家Cable業者。 • DNSSEC調查5家業者。 • 開發手機設定IPv6之APP。 • 設置IPv6推廣專區。 • 和1家Cable業者合作推廣用戶試用IPv6連網服務。
2	寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	• 寬頻分享器支援IPv6規格及測試規範報告。 • 寬頻分享器測試平台建置規畫報告。	• 寬頻分享器支援IPv6測試平台建置及實際測試報告。 • 寬頻分享器支援IPv6之共同採購契約相關規範。
3	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	國際大型IASP(Verizon)、ICP(Google)導入IPv6原因及推動經驗報告。	國際大型IASP(Comcast) ICP(Facebook)導入IPv6原因及推動經驗報告。

22

工作進度及未來工作項目(2/2)

	計畫工作項目	完成工作項目	未來工作項目
強化IPv6連網安全			
4	ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防护差異解析及升級實際測試	• ICP IPv4/IPv6網路安全防护架構技術手冊。 • ICP IPv4/IPv6升級平台架構雙協定網路安全防护檢查項目清單。	• 輔導2家ICP業者升級IPv4/IPv6雙軌連網服務。
5	ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防护技術人才培訓教育訓練	• 舉辦2場ICP網路安全防护教育訓練。	• 舉辦3場ICP網路安全防护教育訓練。
探索IPv6連網應用			
6	物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	• 物聯網、5G相關RFC列表及摘要重點整理。 • 參與2場國際會議出國報告。	• 物聯網、5G和IP相關RFC內容及重點整理。 • 參與3場國際會議出國報告。
7	物聯網平台與應用資料蒐集與研析	• 物聯網平台介紹1個國際平台(Amazon AWS)及應用。	• 物聯網平台介紹2個國際平台(Microsoft及Google)及應用。

23

感謝聆聽 敬請指教

24

四、 108 年 7 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年7月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年8月6日

1

大綱

- 目前工作進度
- 已完成項目
- 完成項目所得成果

2

工作甘特圖

工作項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
國內IASP支援IPv6 普查												
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約												
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗												
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試												
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練												
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析												
物聯網平台與應用資料蒐集與研析												

3

至7月底工作進度(1/2)

工作項目	工作進度
推動商用網路雙軌普行	
國內IASP支援IPv6 普查	1. 完成11家Cable業者面訪及資料整理。及3家Cable業者面訪未完成問卷整理。 2. 完成5家行動業者及2家固網業者問卷回覆彙整資料。 3. 完成7家Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程調查。
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	1. 完成CE Routers關鍵RFC標準文件研析。 2. 整理IPv6寬頻分享器互連性與符合性測試規範基本測試項目。 3. 完成華碩和友訊兩家CE Router製造商討論基本測試項目。
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	1. 完成IASP Verizon及ICP Google導入IPv6原因及推動經驗調查。。

4

至7月底工作進度(2/2)

工作項目	工作進度
解析ICP網路安全防護平台架構	
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	1.完成ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防護差異通訊協定資料收集。 2.輔導ICP業者升級IPv4/IPv6雙軌網路服務，整理業者網路環境資訊，輔導業者“旅遊咖”及“寵物迷”。
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	完成3場ICP IPv6 培訓教育訓練課程，7/24於台中舉辦第3場。
研析物聯裝置標準及平台與應用	
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	1.完成物聯網RFC列表整理。 2.摘要翻譯及整理。 3.物聯網、5G與IPv6相關資料蒐集。
物聯網平台與應用資料蒐集與研析	物聯網AWS平台資料蒐集。

5

已完成項目(1/2)

序號	工作項目	完成日期
1	完成6月份工作月報會議。	108/7/9
2	完成期中審查會議。	108/7/15
3	拜訪文化部資訊處討論IPv6推廣可行性。	108/7/18
4	越南、馬來西亞及泰國IPv6推動調查	108/7/20
5	完成期中報告修訂，待審查委員確認。	108/7/23
6	完成第3場在台中舉行ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練。	108/7/24
7	完成Cable業者新彰數位有線電視、三大有線電視及南國有線電視面訪	108/7/26
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
8	依據測試項目進行D-Link兩台分享器的Cable與PPPoE測試	108/07/19
9	依據測試項目進行ASUS兩台分享器的Cable與PPPoE測試	108/07/26

6

已完成項目(2/2)

序號	工作項目	完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
10	tripresso.com旅遊咖 - 調整Web Server調整 - php前端程式碼調整 - 前端測試	108/7/26
11	寵物迷Petmily - 進行Plugin調整 - 進行網站整體測試	108/7/26
12	ICP IPv4/IPv6 平台架構雙協定網路安全防护手冊 -整理IPv4/IPv6安全防护差異	108/7/26
13	ICP IPv4/IPv6 平台架構雙協定網路安全防护檢查項目清單 -增加IP層安全比較	108/7/26
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
14	完成物聯網相關RFC搜尋與摘要翻譯修正	108/7/19
15	整理參加上海世界通訊行動大會相關資料。	108/7/19

7

IPv6 使用者量測

- 7月28日IPv6量測數據
— 台灣(第9名)36.86%



8

進行中工作事項(1/2)

	工作項目	預計完成日期
1	國內IASP支援IPv6 普查，提供DNS服務業者對DNSSEC支援調查。	108/9
2	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗 調研Facebook及Comcast導入IPv6原因及推動經驗。	108/10
3	國內IASP及Cable業者支援IPv6 普查面訪9家。	108/9
4	國際IPv6推動狀況調查-中國IPv6推動狀況	108/10
5	APP快速設定IPv6。	108/10
6	IPv6推廣專區。	108/10
7	和1家Cable業者合作推廣用戶試用IPv6連網服務。	108/10
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
8	寬頻分享器支援IPv6測試平台建置及實際測試報告。	108/10
9	寬頻分享器支援IPv6之共同採購契約相關規範。	108/10

9

進行中工作事項(2/2)

	工作項目	預計完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
10	ICP IPv4/IPv6網路安全防护架構技術手冊及檢查項目清單， 持續修正及補充資料。	108/9
11	輔導2家ICP業者升級IPv4/IPv6雙軌連網服務。	108/10
12	規劃ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防护技術人才培訓教育 訓練，高雄及台北各舉辦一場培訓教育訓練課程。	108/9
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
13	物聯網、5G和IP相關RFC內容及重點整理。	108/10
14	物聯網平台介紹2個國際平台(Microsoft及Google)及應用。	108/10
15	參與3場國際會議出國報告。	108/10

10

完成項目所得成果

- 越南IPv6推動狀況調查
 - 主要固網業者：越南郵政電信集團VNPT，隸屬於越南政府以及越南郵政部。
 - 三大行動電信業者：Viettel(市佔率46.7%)、MobiFone(市佔率26.1%)及VNPT (VinaPhone)(市佔率22.2%)
 - Viettel 2018年底開始支援IPv6
 - MobiFone及VinaPhone都屬VNPT集團，2019年開始支援IPv6

ASN	AS Name	IPv6 Capable	IPv6 Preferred	Samples	▲
AS45899	VNPT-AS-VN VNPT Corp	39.70%	39.27%	1,684,365	
AS7552	VIETEL-AS-AP Viettel Group	45.08%	44.72%	1,474,713	
AS18403	FPT-AS-AP The Corporation for Financing Promoting Technology	30.44%	30.05%	726,607	
AS24086	VIETTEL-AS-VN Viettel Corporation	62.35%	61.87%	380,807	
AS131429	MOBIFONE-AS-VN MOBIFONE Corporation	37.73%	28.62%	175,630	

完成項目所得成果

- 馬來西亞IPv6推動狀況調查
 - 2004年政府成立IPv6推動機構
 - 2005年在馬來西亞理科學大學成立國家先進IPv6卓越中心，IPv6頂尖人才培訓、網路專家諮詢
 - 制定「MyICMS 886」推動政策，IPv6定為8項基礎建設其中之一的項目
 - IPv6先導計畫，以政府部門先行，進行IPv6網路環境建置示範
 - 協助馬來西亞境內的ISP業者們完成IPv6的網路佈署，基本的IPv6連線，讓ISP業者IPv6相互連通
 - 成立專責部門分別從學術、研發、ISP、工業等領域推動IPv6的研究發展
 - 開辦培訓具備IPv6相關專業技能的工程師證照班

完成項目所得成果

• 馬來西亞IPv6推動狀況調查

- 主要固網業者：馬來西亞電訊公司TM，馬來西亞最大的固網電信（家用電話）和光纖通訊電信公司。
- Webe Digital屬於TM數位服務品牌，2017年初開始提供IPv6。
- 三大行動電信業者：Maxis、Celcom和Digi。
- Maxis、Celcom及Digi都在2016年下半年開始支援IPv6，但2018年才開始有較大比例成長

ASN	AS Name	IPv6 Capable	IPv6 Preferred	Samples
AS4788	TMNET-AS-AP TM Net, Internet Service Provider	40.23%	39.98%	863,022
AS9534	MAXIS-AS1-AP Binariang Berhad	32.58%	32.25%	646,997
AS4818	DIGI-AP DiGi Telecommunications Sdn. Bhd.	55.29%	55.03%	609,075
AS38466	UMOBILE-AS-AP U Mobile Sdn Bhd	23.41%	23.36%	586,647
AS10030	CELCOMNET-AP Celcom Internet Service Provider	31.26%	31.15%	488,873
AS9930	TTNET-MY TIME dotCom Berhad	20.57%	20.22%	77,019
AS45960	YTLCOMMS-AS-AP YTL COMMUNICATIONS SDN BHD	60.40%	60.21%	51,473
AS38322	WEBE-MY-AS-AP WEBE DIGITAL SDN. BHD.	39.96%	39.85%	40,273

完成項目所得成果

• 泰國IPv6推動狀況調查

- 主要IPv6網路服務供應商包含AIS（Advance Wireless Network）、TripleTNet、及AIS Fibre。
- AIS通信（Advanced Info Service）泰國第一大行動通信服務業。2017年下半年開始提供IPv6，目前IPv6使用率已經超過40%。
- AIS於2014年進軍固網寬頻市場，2016年起所有新客戶預設服務直接開通IPv6雙協定。
- 寬頻服務TripleTNet，2018年下半年支援IPv6網路連網

ASN	AS Name	IPv6 Capable	IPv6 Preferred	Samples
AS131445	AIS3G-2100-AS-AP Advance Wireless Network	83.74%	83.59%	710,636
AS45758	TRIPLETNET-AS-AP Triple T InternetTriple T Broadband	50.02%	49.54%	392,949
AS133481	AIS-FIBRE-AS-AP AIS Fibre	59.51%	59.26%	148,968

五、 108 年 8 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年8月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年9月5日

1

大綱

- 已完成項目
- 目前工作進度
- 完成項目所得成果

2

工作甘特圖

工作項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
國內IASP支援IPv6普查												
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約												
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗												
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試												
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練												
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析												
物聯網平台與應用資料蒐集與研析												

3

已完成項目(1/2)

序號	工作項目	完成日期
1	完成期中報告GRB填寫。	108/8/2
2	完成7月份工作月報會議。	108/8/6
3	完成 洄瀾 有線電視及 東亞 有線電視面訪。	108/8/5
4	完成IETF 105出國報告。	108/8/7
5	完成手機APN快速設定IPv6 APP 開發委託簽約。	108/8/8
	完成 台灣碩網 、 宏遠 及 數位通 DNS服務業者對DNSSEC支援調查。	108/8/23
6	完成 第4場 在台北舉行ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練。	108/8/23
7	完成IPv6推廣專區網頁設計委託簽約。	108/8/29
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
8	實測中華電信光世代、南桃園Cable線路IPv6可連通性。	108/8/30
9	完成 實測6台 寬頻分享器的PPPoE與Cable測試項目(除穩定度測試尚未完成)，包含 D-Link 、 ASUS 、 TP-LINK 各兩台。	108/8/30

4

已完成項目(2/2)

序號	工作項目	完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
10	tripresso.com旅遊咖 - 後端測試 - 前端測試	108/8/27
11	寵物迷Petmily - 後端測試 - 前端測試	108/8/27
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
12	物聯網相關RFC全文翻譯第一次初稿完成21篇	108/8/30

5

至8月底工作進度(1/2)

工作項目	工作進度
推動商用網路雙軌普行	
國內IASP支援IPv6 普查	1. 完成16家Cable業者面訪。 2. 完成5家行動業者及2家固網業者問卷回覆彙整資料。 3. 完成10家Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程調查。
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	1. 完成CE Routers關鍵RFC標準文件研析。 2. 整理IPv6寬頻分享器互連性與符合性測試規範基本測試項目。 3. 完成華碩、友訊和TP-Link三家CE Router製造商各2台測試。
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	1. 完成IASP Verizon及ICP Google導入IPv6原因及推動經驗調查。。

6

至8月底工作進度(2/2)

工作項目	工作進度
解析ICP網路安全防護平台架構	
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	1.完成ICP IPv4/IPv6 升級及網路安全防護差異通訊協定資料收集。 2.輔導ICP業者升級IPv4/IPv6雙軌網路服務，整理業者網路環境資訊，輔導業者“旅遊咖”及“寵物迷”。
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	完成4場ICP IPv6 培訓教育訓練課程，9/12於高雄舉辦第5場。
研析物聯裝置標準及平台與應用	
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	1.完成物聯網RFC列表整理。 2.物聯網摘要翻譯。 3.物聯網、5G與IPv6基本資料蒐集。 4.物聯網RFC全文翻譯21篇。
物聯網平台與應用資料蒐集與研析	物聯網AWS平台資料蒐集。

7

IPv6 使用者量測

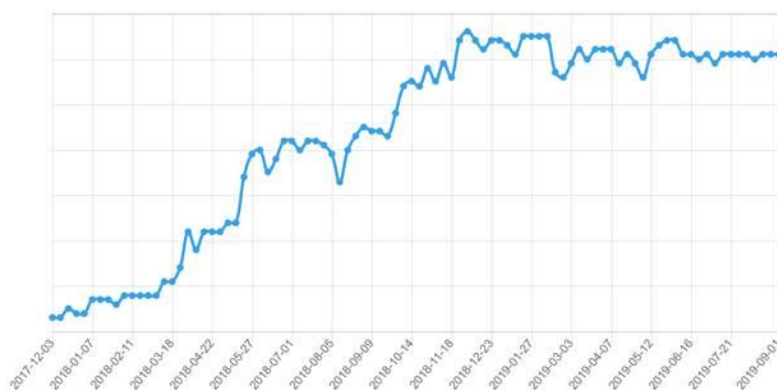
- 8月27日 IPv6 量測數據
— 台灣(第 9 名) 38.79%

Taiwan IPv6 Global Ranking: 9

2019-09-01 — 台灣全球排名：9名 (IPv6比例: 38.79%)

Data derived from APNIC by measuring mean value of IPv6 Capable over the last 7 days.

Top 30 List



SN	CC	Display Name	IPv6 %
1	IN	India	69.36
2	YT	Mayotte	59.88
3	BE	Belgium	57.73
4	US	United States of America	54.53
5	DE	Germany	42.32
6	MY	Malaysia	41.09
7	VN	Vietnam	39.49
8	GR	Greece	39.1
9	TW	Taiwan	38.79
10	FI	Finland	33.99
11	JP	Japan	33.85
12	GF	French Guiana	33.29
13	FR	France	33.27
14	GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	31.26
15	CH	Switzerland	31.11
16	BR	Brazil	30.62
17	UY	Uruguay	29.76
18	LU	Luxembourg	29.42
19	TH	Thailand	28.53
20	PT	Portugal	26.4

8

進行中工作事項(1/2)

	工作項目	預計完成日期
1	國內IASP支援IPv6 普查，提供DNS服務業者對DNSSEC支援調查。(未完成 中嘉和網及中嘉寬頻)	108/9
2	調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗 調研 Facebook及Comcast 導入IPv6原因及推動經驗。	108/10
3	國內IASP及Cable業者支援IPv6 普查 面訪4家 。	108/9
4	國際IPv6推動狀況調查- 中國 IPv6推動狀況	108/10
5	APP快速設定IPv6。	108/10
6	IPv6推廣專區。	108/10
7	和 1家 Cable業者合作推廣用戶 試用IPv6 連網服務。	108/10
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
8	寬頻分享器支援IPv6 實際測試報告 。(未測試4台)	108/10
9	寬頻分享器支援IPv6之 共同採購契約 相關規範。	108/10

9

進行中工作事項(2/2)

	工作項目	預計完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
10	ICP IPv4/IPv6 網路安全防护架構技術手冊及檢查項目清單 ，持續修正及補充資料。	108/9
11	輔導2家ICP 業者升級IPv4/IPv6雙軌連網服務。	108/10
12	規劃ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防护技術人才培訓教育訓練， 高雄 舉辦一場培訓教育訓練課程。	108/9
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
13	物聯網、5G和IP相關 RFC內容及重點 整理。	108/10
14	物聯網平台介紹 2個 國際平台(Microsoft及Google)及應用。	108/10
15	參與 1場 國際會議出國報告。	108/10

10

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6升級輔導 - 旅遊咖
 - 進度：網站IPv6測試階段



Alexa台灣排名：950

網站介紹：

- * 榮獲台北市2015年十大創業明日之星獎項
- * 榮獲2014資訊應用服務創新競賽佳作
- * 榮獲臺北市產業發展獎勵補助計畫
- * 榮獲經濟部商業司服務業創新研發計畫(SIIR)
- * 榮獲經濟部小型企業創新研發計畫(SBIR)
- * 榮獲行政院國家發展基金創業天使計畫

完成項目所得成果

- 旅遊咖

編號	工作項目	進度	備註
1-1	建立負責單位，確認參與人員	100%	
1-2	進行人員訓練，建立IPv6種子團隊及測試環境	100%	由技術經理直接負責
2-1	網路架構圖、硬體設備盤點	100%	包括image server，Web server及Database server
2-2	網站系統盤點	100%	所有網站自行開發，無外包程式碼
2-3	支援IPv6所需的工作項目	100%	主要異動是網路環境，軟體跟硬體都不需要外採購
3-1	IPv6導入計畫書	N/A	由技術經理直接帶RD處理，因為牽涉到公司機密，沒有分享計畫書
4-1	建立測試環境，分階段導入	100%	
5-1	進行軟硬體採購升級	N/A	沒軟體或硬體採購的需求
5-2	進行網路環境設定	100%	包括Firewall、DNS及CDN
5-3	網頁伺服器作業系統升級	100%	版本已經有支援IPv6
5-4	網站程式碼修改	70%	主要頁面已經修改測試完成，剩下搜尋及訂購流程尚未測試
5-5	進行功能測試	60%	內部測試(旅遊咖執行)與外部測試(輔導公司執行)
6-1	記錄升級過程含問題排除等資料	N/A	這部分屬於旅遊咖公司機密資料，沒有提供出來

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6升級輔導 - 寵物迷
 - 進度：網站IPv6測試階段



Alexa台灣排名：9,419

網站介紹：

*是由一群熱愛毛小孩的夥伴所創立的，包括熱心飼主、營養學專家、獸醫師……等等，立志傳遞正確、健康的飼育觀念。

13

完成項目所得成果

- 寵物迷

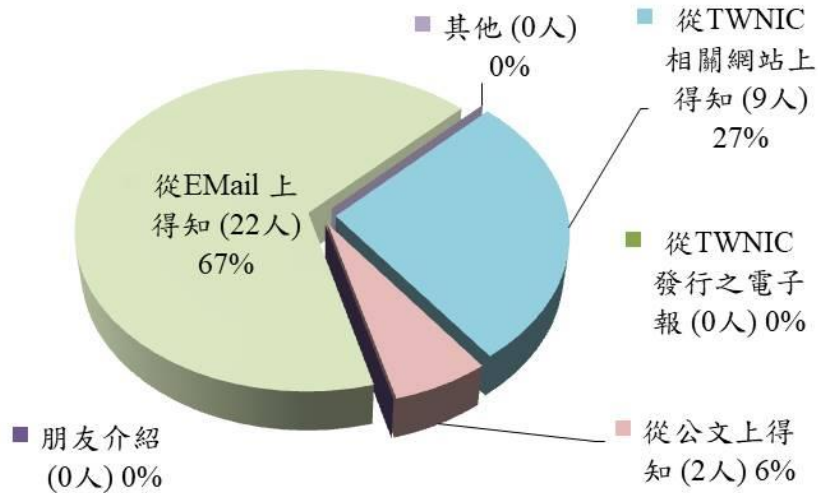
編號	工作項目	進度	備註
1-1	建立負責單位，確認參與人員	100%	
1-2	進行人員訓練，建立IPv6種子團隊及測試環境	100%	由外包的RD團隊直接負責
2-1	網路架構圖、硬體設備盤點	100%	包括image server，Web server及Database server
2-2	網站系統盤點	100%	網站以WordPress建置，維運由外包公司負責
2-3	支援IPv6所需的工作項目	100%	主要異動是網路環境，軟體跟硬體都不需要額外採購
3-1	IPv6導入計畫書	N/A	由外包的RD團隊處理，因為牽涉到公司機密，沒有分享計畫書
4-1	建立測試環境，分階段導入	100%	
5-1	進行軟硬體採購升級	N/A	沒軟體或硬體採購的需求
5-2	進行網路環境設定	100%	包括Firewall、DNS及CDN
5-3	網頁伺服器作業系統升級	100%	版本已經有支援IPv6
5-4	網站程式碼修改	80%	主要流程都已經支援，剩下各種外掛功能的測試尚未完成
5-5	進行功能測試	70%	內部測試(由寵物迷外包)與外部測試(由輔導公司)
6-1	記錄升級過程含問題排除等資料	N/A	這部分屬於寵物迷公司機密資料，沒有提供出來

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練

– 7/24 台中場，參與人數39人，回收問卷33份

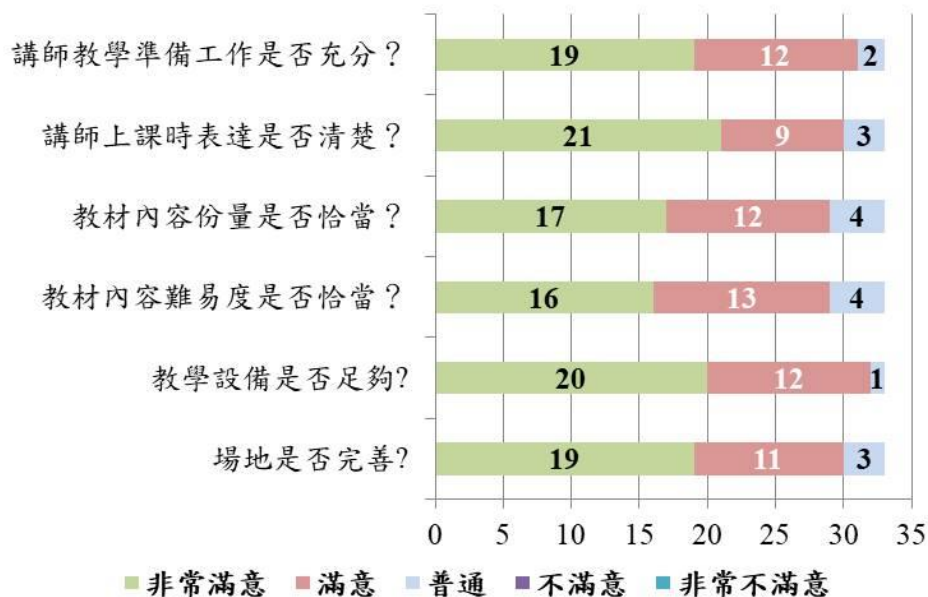
您從何處知道我們有舉辦這樣的活動？



15

完成項目所得成果

- 問卷回收率約為85%，本次教育訓練課程活動整體問卷分數為4.48分，高於品質目標分數3.8



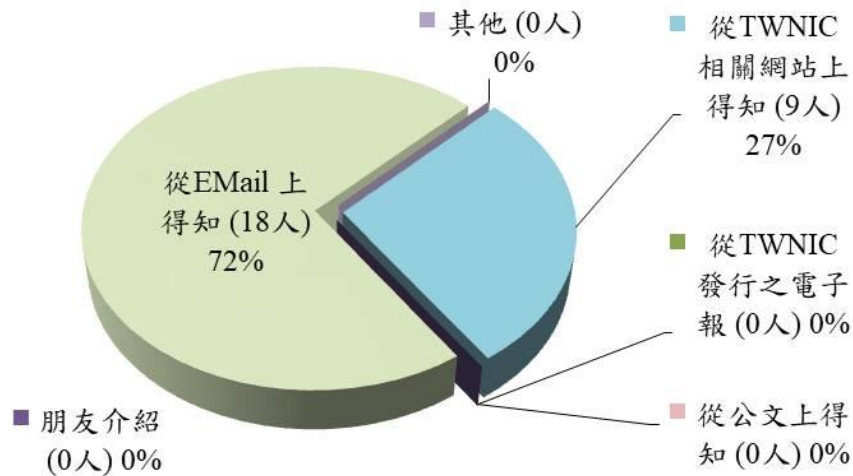
16

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練

– 8/23 台北場，參與人數37人，回收問卷25份

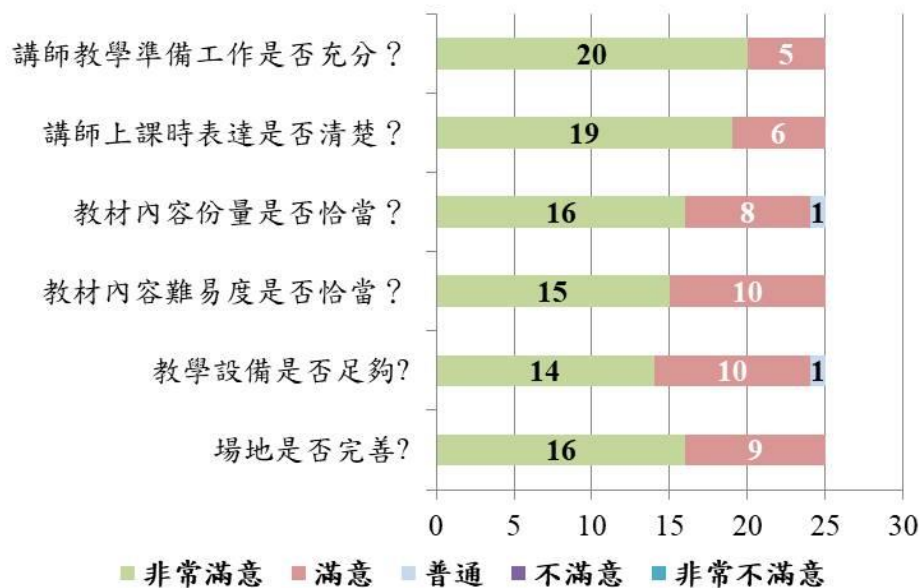
您從何處知道我們有舉辦這樣的活動？



17

完成項目所得成果

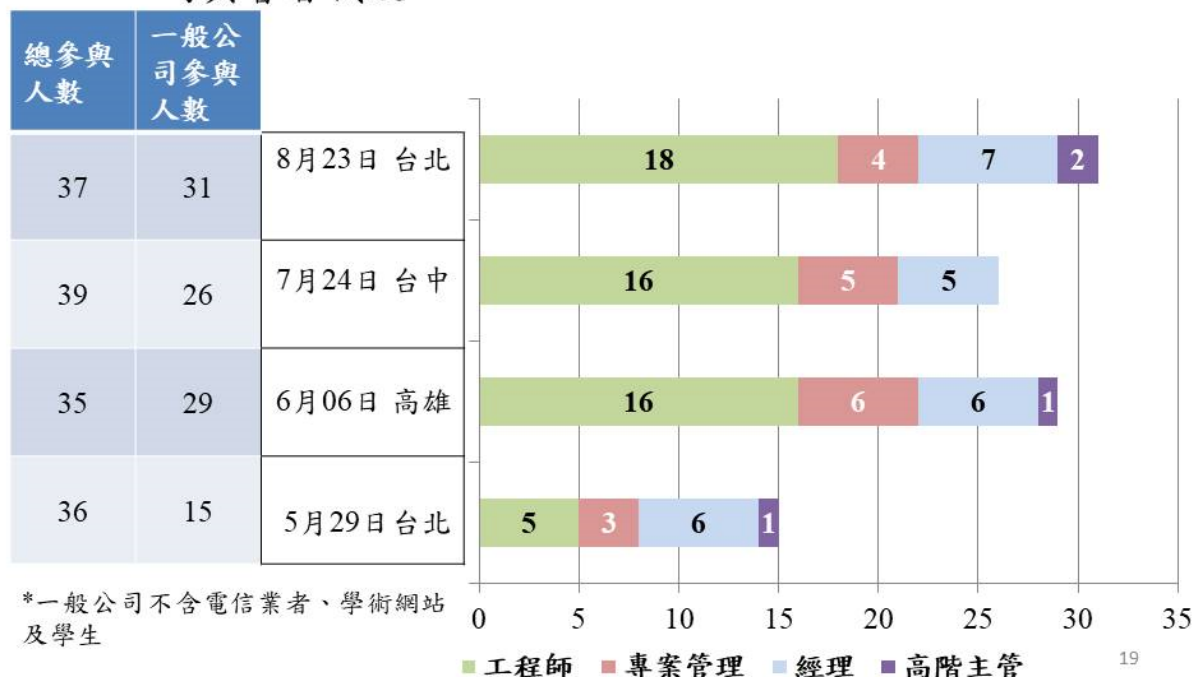
- 問卷回收率約為85%，本次教育訓練課程活動整體問卷分數為4.65分，高於品質目標分數3.8



18

完成項目所得成果

— 目前完成4場ICP IPv4/IPv6教育訓練課程，統計一般公司與會者職級



完成項目所得成果

• 物聯網RFC翻譯進度

編號	RFC編號	總頁數(原文)	已翻譯頁數	完成百分比
1	4944	30	30	100%
2	6282	24	24	100%
3	6550	157	157	100%
4	6775	55	55	100%
5	7049	54	45	83%
6	7228	17	17	100%
7	7252	112	98	88%
8	7368	49	49	100%
9	7428	21	21	100%
10	7554	54	54	100%
11	7668	21	21	100%
12	7732	15	15	100%
13	7815	41	41	100%
14	7925	61	61	100%
15	8025	8	8	100%
16	8066	9	9	100%
17	8105	22	22	100%
18	8138	37	37	100%
19	8152	121	121	100%
20	8163	27	27	100%
21	8180	28	28	100%
22	8230	12	12	100%
23	8376	43	43	100%
總計		1018	995	98%

完成項目所得成果

- 寬頻分享器的PPPoE與Cable測試

編號	PPPoE 測試項目	Cable測試項目	測試標的
1	分享器PPPoE撥接是否正確?	分享器連接Cable Modem是否正確?	品牌：D-Link
2	分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正確?	分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正確?	DIR-853
3	用戶IPv6、DNSv6取得是否正確?	用戶IPv6、DNSv6取得是否正確?	DIR-2680
4	用戶至HiNet路由是否正確?	用戶至Cable業者路由是否正確?	DIR-1960
5	用戶IPv6上網是否正確?	用戶IPv6上網是否正確?	DIR-1760
6	用戶熱門網頁開啟是否正確?	用戶熱門網頁開啟是否正確?	品牌：ASUS
7	用戶上網速率是否正確?	用戶上網速率是否正確?	RT-AC66U
8	分享器重撥，用戶IPv6更新是否正確?	分享器重撥Cable Modem，用戶IPv6更新是否正確?	RT-AC1300UHP
9	用戶使用IPv6之MTU是否正確?	用戶使用IPv6之MTU是否正確?	品牌：TP-Link
10	用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正確?	用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正確?	Archer C1200
11	用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正確?	用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正確?	Archer A9 AC1900
12	用戶上網穩定度測試是否正確?	用戶上網穩定度測試是否正確?	品牌：TOTOLINK
13	IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)是否隨著IPv4 PPPoE啟用而自動啟用	IPv6 連線功能是否隨著IPv4啟用而自動啟用	A7000R
14	IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)連線之PPPoE Session 是『Share with IPv4』或是『Create a new Session』?		A950RG

六、 108 年 9 月份工作進度報告

「推動IPv4/IPv6雙軌普行方案」 108年9月份工作進度報告

報告人：顧靜恆 組長
台灣網路資訊中心
108年10月8日

1

大綱

- 已完成項目
- 目前工作進度
- 完成項目所得成果

2

工作甘特圖

工作項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
國內IASP支援IPv6普查												
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約												
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗												
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試												
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練												
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析												
物聯網平台與應用資料蒐集與研析												

3

已完成項目(1/2)

序號	工作項目	完成日期
1	完成8月份工作月報會議。	108/9/5
2	完成第5場在高雄舉行ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練。	108/9/12
3	完成高雄大大新寬頻面訪。	108/9/16
4	完成北都數位有線電視面訪。	108/9/19
5	完成手機APN快速設定IPv6 APP開發及上架Google play。	108/9/30
IPv6寬頻分享器互通測試項目研究及IASP實際測試平台建置		
6	完成實測十台寬頻分享器的PPPoE與Cable測試項目，包含D-Link共四台，ASUS、TP-LINK及TOTOLink各兩台。	108/9/25
7	統整與歸納四種主機設備之IPv6參考規範建議。	108/9/25

4

已完成項目(2/2)

序號	工作項目	完成日期
ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級之網路安全防护差異解析及升級實際測試		
8	tripresso.com旅遊咖，IPv6網站上線。	108/9/25
9	寵物迷Petmily，IPv6網站上線。	108/9/25
10	完成ICP IPv4/IPv6平台架構雙協定升級輔導手冊及技術手冊。	108/9/25
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
11	物聯網相關RFC全文翻譯第一次初稿完成23篇。	108/9/5
12	物聯網相關RFC重點整理，完成23篇。	108/9/25
13	物聯網相關RFC摘要翻譯，新增2019年3篇，摘要翻譯共81篇。	108/9/25
14	完成Microsoft Azure IoT物聯網平台資料收集。	108/9/25

5

至9月底工作進度(1/2)

工作項目	工作進度
推動商用網路雙軌普行	
國內IASP支援IPv6 普查	1. 完成18家Cable業者面訪。 2. 完成5家行動業者及2家固網業者問卷回覆彙整資料。 3. 完成8家Cache DNS啟用DNSSEC驗證時程調查。
寬頻分享器和IASP實際測試平台建置及研擬寬頻分享器支援IPv6之共同供應契約	1. 完成CE Routers關鍵RFC標準文件研析。 2. 整理IPv6寬頻分享器互連性與符合性測試規範基本測試項目。 3. 完成華碩、友訊、TP-Link和TOTOLink四家CE Router製造商共十台測試。 4. 研擬IPv6參考規範建議。
調研國際大型IASP、ICP業者導入IPv6原因及推動經驗	1. 完成IASP Verizon及Comcast及ICP Google及Facebook導入IPv6原因及推動經驗調查。

6

至9月底工作進度(2/2)

工作項目	工作進度
解析ICP網路安全防護平台架構	
ICP IPv4 / IPv6平台架構雙協定網路安全防護差異解析及升級實際測試	1. ICP IPv4/IPv6網路安全防護架構技術手冊1份。 2. ICP IPv4/IPv6網路安全防護架構差異檢查項目清單及研析報告1份。 3. 輔導ICP業者升級IPv4/IPv6雙軌網路服務，整理業者網路環境資訊，輔導業者“旅遊咖”及“寵物迷”。2家IPv6網站已經上線。
ICP IPv4 / IPv6雙協定網路安全防護技術人才培訓教育訓練	完成5場ICP IPv6 培訓教育訓練課程，
研析物聯裝置標準及平台與應用	
物聯網、5G與IPv6國際技術標準資料蒐集與研析	1. 完成物聯網RFC列表整理。 2. 物聯網RFC摘要翻譯81篇。 3. 物聯網、5G與IPv6基本資料蒐集。 4. 物聯網RFC全文翻譯及重點整理23篇。
物聯網平台與應用資料蒐集與研析	完成物聯網Amazon AWS IoT平台資料蒐集。 完成物聯網Microsoft Azure IoT平台資料蒐集。

IPv6 使用者量測

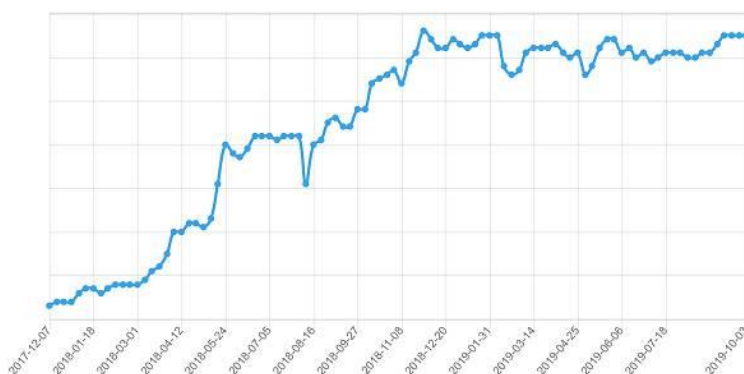
- 10月1日IPv6量測數據
— 台灣(第5名)43.55%

Taiwan IPv6 Global Ranking: 5

2019-10-03 — 台灣全球排名：5名 (IPv6比例: 43.55%)

Data derived from APNIC by measuring mean value of IPv6 Capable over the last 7 days.

Top 30 List



SN	CC	Display Name	IPv6 %
1	IN	India	69.57
2	YT	Mayotte	57.56
3	US	United States of America	57.14
4	BE	Belgium	55.83
5	TW	Taiwan	43.55
6	DE	Germany	41.58
7	GR	Greece	41.19
8	MY	Malaysia	40.6
9	VN	Vietnam	39.66
10	GF	French Guiana	37.3
11	JP	Japan	34.9
12	FI	Finland	34.2
13	UY	Uruguay	32.8
14	CH	Switzerland	32.41
15	FR	France	32.34
16	MF	Saint Martin	31.41
17	LU	Luxembourg	31.25
18	NO	Norway	31
19	BR	Brazil	30.77
20	GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	30.49

進行中工作事項

	工作項目	預計完成日期
1	國內IASP支援IPv6 普查，提供DNS服務業者對DNSSEC支援調查。(未完中嘉寬頻預計10/5拜訪)	108/10
2	國際IPv6推動狀況調查-中國IPv6推動狀況	108/10
3	IPv6推廣專區。(進行中)	108/10
物聯網、5G與IPv6國際技術標準及物聯網平台與應用之研析		
4	物聯網平台介紹1個國際平台(Google)及應用。	108/10

9

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6升級輔導 - 旅遊咖
 - 進度：IPv6網站已上線

	網站頁面	支援IPv6
1	首頁	是
2	搜尋頁面	是
3	註冊頁面	是
4	登入頁面	是
5	會員頁面	是
6	加入訂單頁面	是
7	最新消息頁面	是
8	旅行社評價頁面	是

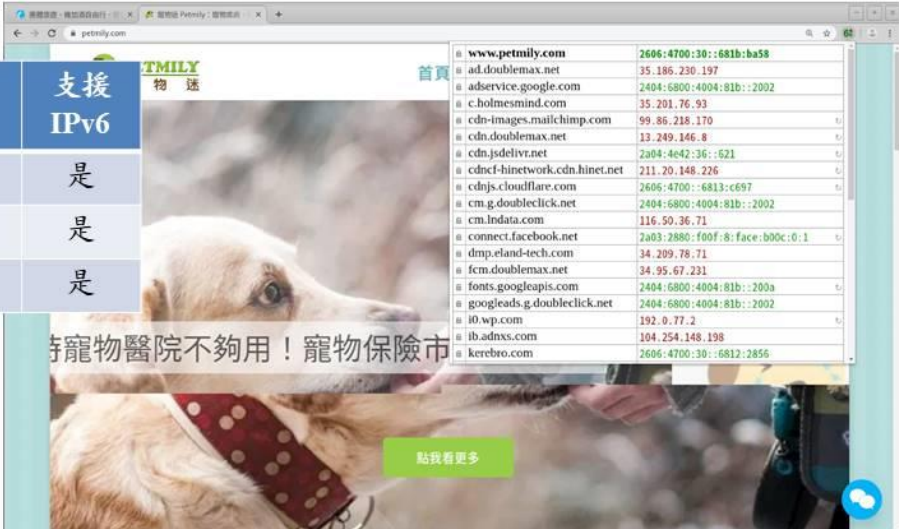


10

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6升級輔導 - 寵物迷
 - 進度：IPv6網站已上線

	網站頁面	支援 IPv6
1	首頁	是
2	搜尋頁面	是
3	文章頁面	是

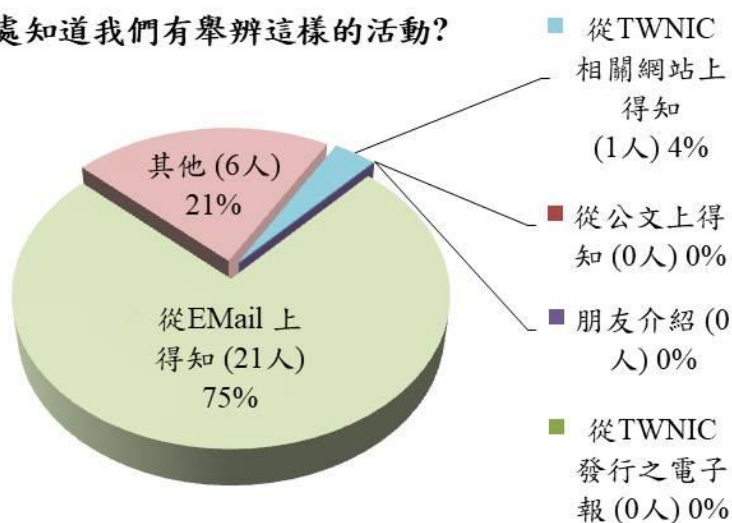


11

完成項目所得成果

- ICP IPv4/IPv6雙協定網路安全防护技術人才培訓教育訓練
 - 9/12 高雄場，參與人數39人，回收問卷28份

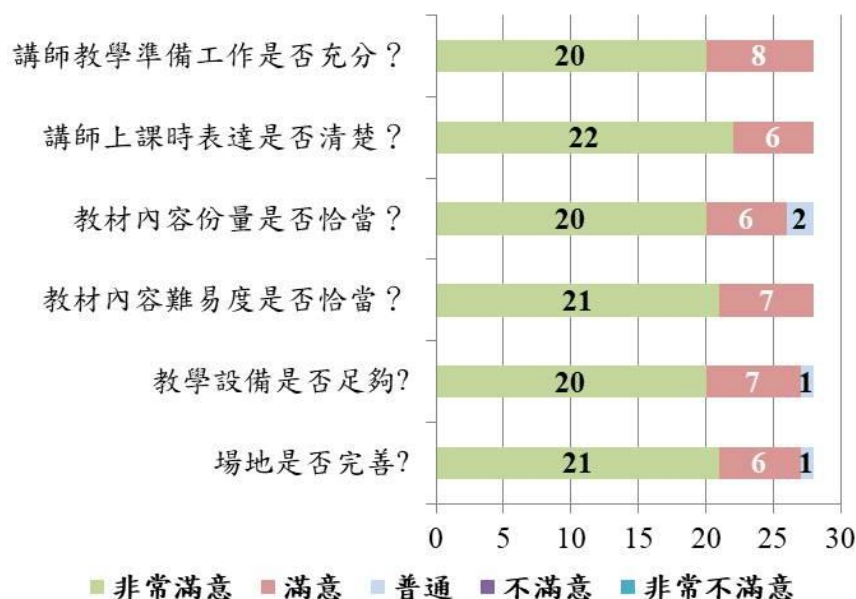
您從何處知道我們有舉辦這樣的活動？



12

完成項目所得成果

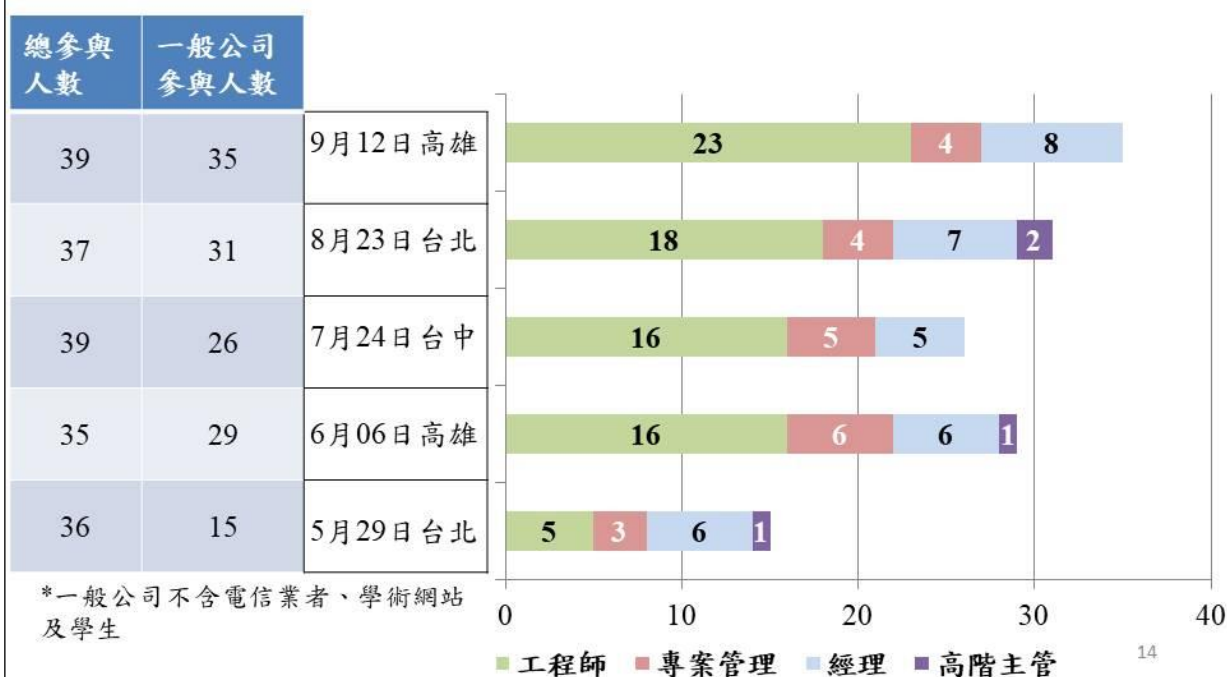
- 問卷回收率約為72%，本次教育訓練課程活動整體問卷分數為4.62分，高於品質目標分數3.8



13

完成項目所得成果

- 完成5場ICP IPv4/IPv6教育訓練課程，統計一般公司與會者職級

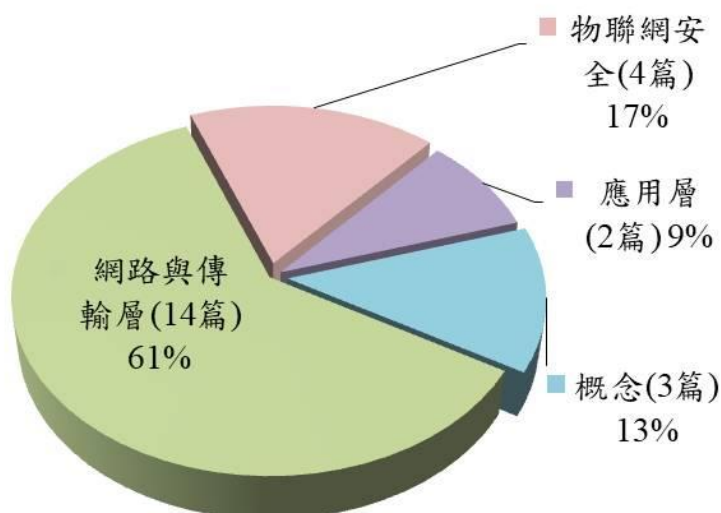


14

完成項目所得成果

- 物聯網

- RFC全文翻譯及重點整理23篇



15

完成項目所得成果

- 物聯網RFC整理概念3篇、應用層2篇及物聯網安全4篇

分類	RFC 編號	內容重點
概念	7228	針對受限制節點和受限制網路進行各種術語的定義與說明，包含LLN與(6)LoWPAN，用以協助標準化。也說明了受限制裝置的分級，電力術語，能源限制分級，電力策略等等。
	7368	定義基於IPv6的家庭網路的通用架構，描述相關的原則，注意事項和要求。
	8376	概述LPWAN技術集訊息，這些技術的需求與在LPWAN中運行IP的目標之間存在的差距。介紹LPWAN技術(LoRaWAN、NB-IoT、Sigfox、Wi-SUN)
應用層	7252	在應用層，RFC 7252是一種專門的web傳輸協議，用於受限節點和受限制的網路，包含應用模型(消息傳遞、請求/響應等)、訊息格式，資料傳輸(可靠、不可靠等等)。
	7049	許多物聯網應用JSON來傳輸資料，RFC 7049定義如何將JSON這種純文字的資料轉為二進制的方式來儲存。
物聯網安全	7925	針對既有的安全性協定 Transport Layer Security (TLS) 與 Datagram Transport Layer Security (DTLS)的進行修正，以滿足物聯網的特性。
	7815	描述在一個受限的節點上，最小及初始版本的網際網路金鑰交換協定(IKEv2)。IKEv2歸屬於IPsec協定之下，用於身份驗證以及建立與維持安全協會(Security Associations, SAs)的運作。
	8152	RFC 8152將用RFC 7049產生的JSON資料進行加密和簽章。
	8230	RFC 8230補充COSE物件使用RSA演算法，及相關的參數

完成項目所得成果

- 物聯網RFC整理網路與傳輸層14篇

分類	RFC 編號	內容重點
網路層與傳輸層	6550	詳述低功耗有損網路(Low-Power and Lossy Network, LLN)上的IPv6路由協定(RPL)。
	7732	描述了用於低功耗有損網路多播協定(Multicast Protocol for Low-Power and Lossy Networks, MPL) (RFC 7731)的自動化策略
	4944	詳述在IEEE 802.15.4網路上傳輸IPv6封包的訊框格式，以及形成IPv6本地連結位址和無狀態自動配置地址的方法。並說明一種表頭壓縮方法。
	7428	詳述在ITU-T G.9959網路上傳輸IPv6封包的訊框格式，以及形成IPv6本地連結位址和無狀態自動配置地址的方法。
	8163	本規範通過最大程度地利用現有標準，直接在建築自動化和控制網路中的有線終端設備上啟用IPv6，並與傳統的MS/TP實現共存。MS/TP設備通常類似於6LoWPAN網路中面臨的限制
	8105	描述如何通過低功耗無線個人網路(6LoWPAN)技術在DECT ULE上傳輸IPv6封包。
	7668	描述如何通過低功耗無線個人網路(6LoWPAN)技術在低功耗藍牙上傳輸IPv6封包。
	7554	描述在低功耗有損網路(Low-Power and Lossy Network, LLN)的情境下，使用IEEE 802.15.4e TSCH媒體存取控制(MAC)協定的環境、問題陳述、與目的。
	8180	描述在IEEE 802.15.4e TSCH上支持IPv6的最小操作模式。
	6282	更新RFC 4944。規範了在6LoWPAN上傳遞IPv6封包時的IPv6表頭壓縮格式。在這個框裡，也規範了UDP的表頭壓縮。
	8025	更新RFC 4944。引入新的文本切換機制，以支持6LoWPAN壓縮。以頁(Page)的型式，並通過Paging Dispatch來指派。
	8066	更新RFC 4944 and RFC 6282，定義ESC擴展碼的碼點和列舉已知使用案例的註冊碼。
	6775	描述一個對於6LoWPAN的IPv6鄰居發現機制的簡單優化，定址機制，重覆位址偵測。
	8138	引入一種用於6LoWPAN路由的新調度類型，涵蓋了低功耗有損網路路由協定(RPL)的需求。

17

完成項目所得成果

- IPv6 PPPoE寬頻分享器測試結果摘要(1/2)

測試項目	D-Link DIR-853	D-Link DIR-2680	D-Link DIR-1960	D-Link DIR-1760	ASUS RT-AC66U
分享器PPPoE撥接是否正確?	○	○	○	○	○
分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正確?	○	○	○	○	○
用戶IPv6、DNSv6取得是否正確?	○	○	○	○	○
用戶至HiNet路由是否正確?	○	○	○	○	○
用戶IPv6上網是否正確?	○	○	○	○	○
用戶熱門網頁開啟是否正確?	○	○	○	○	○
用戶上網速率是否正確?	○	○	○	○	○
分享器重撥，用戶IPv6更新是否正確?	○	○	○	○	○
用戶使用IPv6之MTU是否正確?	1500	1500	1500	1500	1492
用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正確?	○	○	○	○	○
用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正確?	○	○	○	○	○
IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)是否隨著IPv4 PPPoE啟用而自動啟用	○	○	○	✗	✗
IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)連線之PPPoE Session是『Share with IPv4』或是『Create a new Session』?	可設定兩種模式『New Session』WAN端為斷線	可設定兩種模式	可設定兩種模式『New Session』WAN端為斷線	可設定兩種模式『New Session』WAN端為斷線	無提供此項設定

18

完成項目所得成果

• IPv6 PPPoE寬頻分享器測試結果摘要(2/2)

測試項目	ASUS RT- AC1300UHP	TP-Link Archer C1200	TP-Link Archer A9 AC1900	TOTOLINK A7000R	TOTOLINK A950RG
分享器PPPoE撥接是否正確?	O	O	O	O	O
分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正確?	O	O	O	O	O
用戶IPv6、DNSv6取得是否正確?	O	O	O	O	O
用戶至HiNet路由是否正確?	O	O	O	O	O
用戶IPv6上網是否正確?	O	O	O	O	O
用戶熱門網頁開啟是否正確?	O	O	O	O	O
用戶上網速率是否正確?	O	O	O	O	O
分享器重撥，用戶IPv6更新是否正確?	O	O	O	O	O
用戶使用IPv6之MTU是否正確?	1492	1492	1492	1484	1500
用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正確?	O	O	X	O	O
用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正確?	O	O	X	O	O
IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)是否隨著IPv4 PPPoE啟用而自動啟用	X	O	O	O	O
IPv6 PPPoE (或是PPPoEv6)連線之PPPoE Session是『Share with IPv4』或是『Create a new Session』?	無提供此項設定	可設定兩種模式	可設定兩種模式	無提供此項設定	無提供此項設定

19

完成項目所得成果

• 連接CM之IPv6寬頻分享器測試結果摘要(1/2)

測試項目	D-Link DIR-853	D-Link DIR-2680	D-Link DIR-1960	D-Link DIR-1760	ASUS RT-AC66U
分享器連接Cable Modem是否正確?	O	O	O	O	O
分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正確?	O	O	O	O	O
用戶IPv6、DNSv6取得是否正確?	O	O	O	O	O
用戶至Cable業者路由是否正確?	O	O	O	O	O
用戶IPv6上網是否正確?	O	O	O	O	O
用戶熱門網頁開啟是否正確?	O	O	O	O	O
用戶上網速率是否正確?	O	O	O	O	O
分享器重撥Cable Modem，用戶IPv6更新是否正確?	O	O	O	O	O
用戶使用IPv6之MTU是否正確?	1500	1500	1500	1500	1500
用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正確?	O	O	O	O	O
用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正確?	O	O	O	O	O
IPv6 連線功能是否隨著IPv4啟用而自動啟用	O	O	O	O	O

20

完成項目所得成果

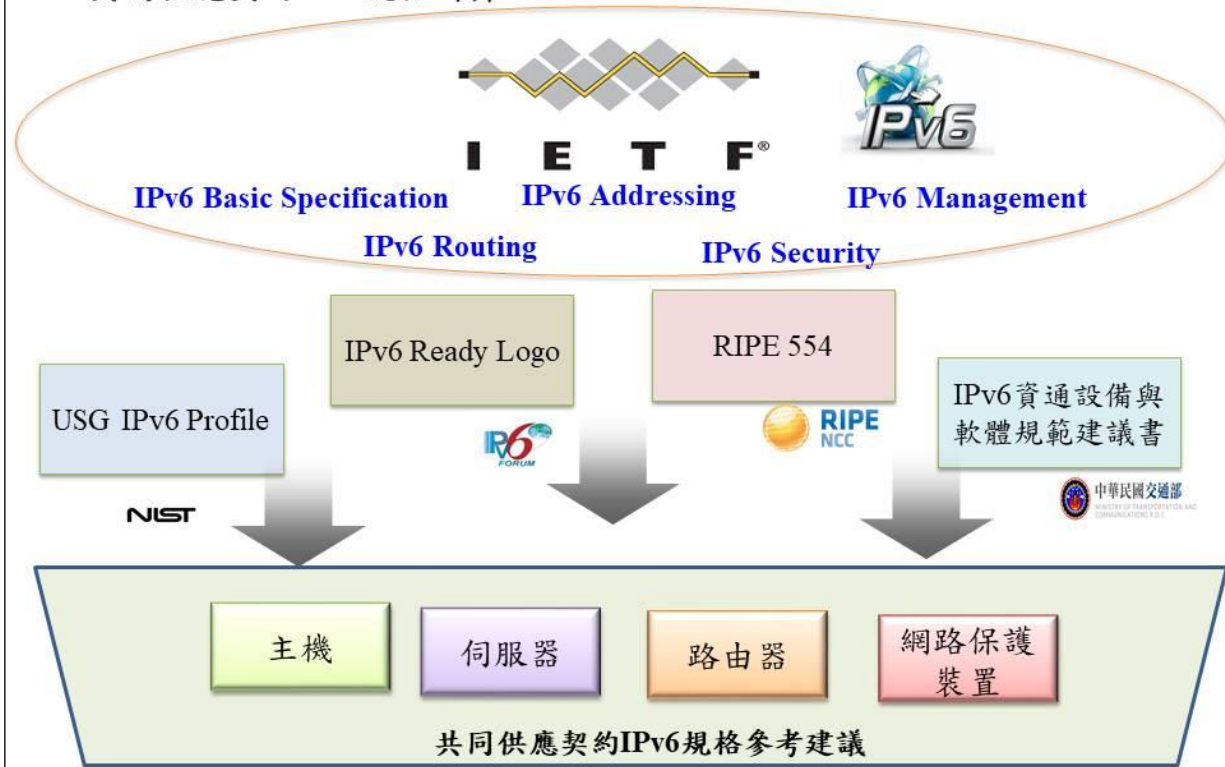
- 連接CM之IPv6寬頻分享器測試結果摘要(2/2)

測試項目	ASUS RT- AC1300UHP	TP-Link Archer C1200	TP-Link Archer A9 AC1900	TOTOLINK A7000R	TOTOLINK A950RG
分享器連接Cable Modem是否正常?	O	O	O	O	O
分享器IPv6、IPv6 PD、DNSv6取得是否正常?	O	O	O	O	O
用戶IPv6、DNSv6取得是否正常?	O	O	O	O	O
用戶至Cable業者路由是否正常?	O	O	O	O	O
用戶IPv6上網是否正常?	O	O	O	O	O
用戶熱門網頁開啟是否正常?	O	O	O	O	O
用戶上網速率是否正常?	O	O	O	O	O
分享器重撥Cable Modem，用戶IPv6更新是否正常?	O	O	O	O	O
用戶使用IPv6之MTU是否正常?	1500	1492	1500	1480	1500
用戶連接Wi-Fi上網IPv6、DNSv6是否正常?	O	O	O	O	O
用戶連接Wi-Fi IPv6上網是否正常?	O	O	O	O	O
IPv6 連線功能是否隨著IPv4啟用而自動啟用	X	O	O	O	O

21

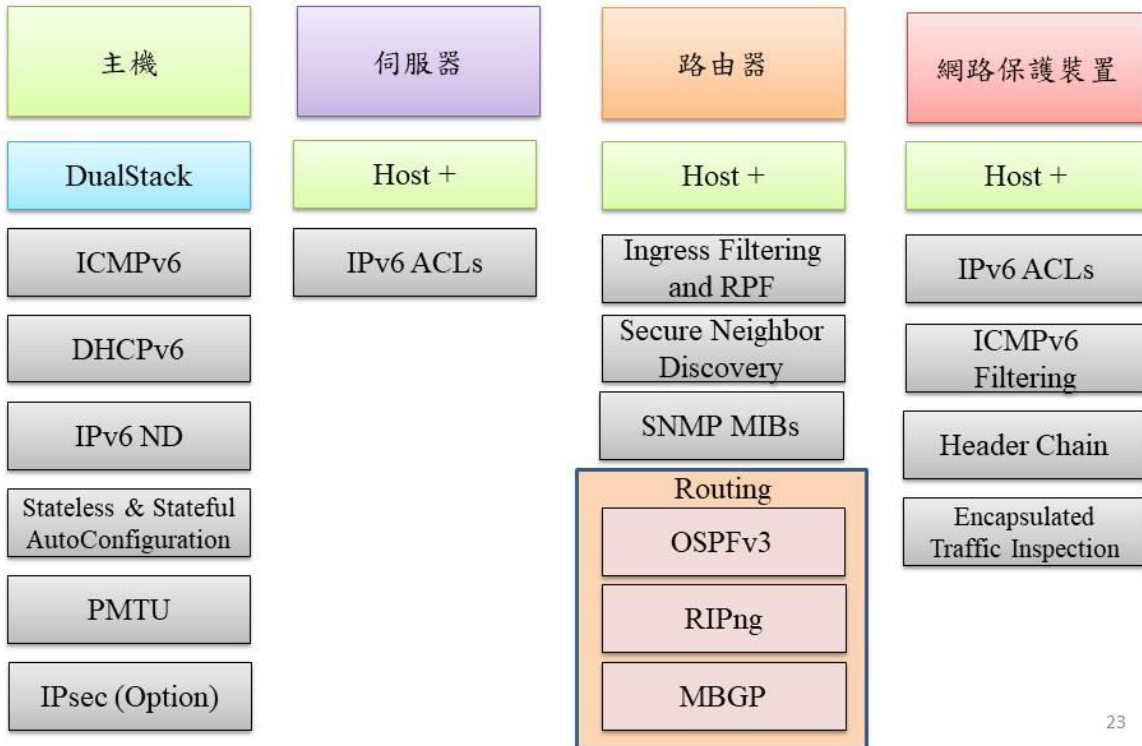
完成項目所得成果

- 共同供應契約IPv6規格研析



完成項目所得成果

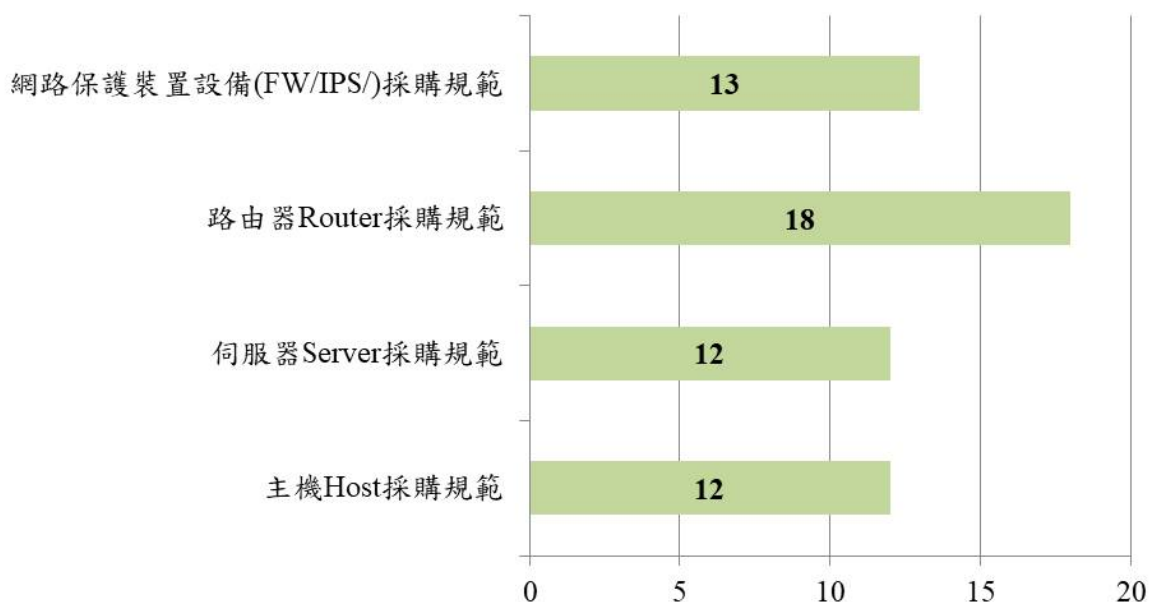
- 研擬政府採購共同供應契約設備參考規範



23

完成項目所得成果

- 研擬政府採購共同供應契約設備參考規範



24

國際大型IASP、ICP導入IPv6調查

• Comcast導入IPv6原因

商業原因：

- IPv6是解決IPv4位址不足的較佳選擇
- 使各區域網路能相互連結且集中管理讓營運更有效率

技術原因：

- 增加網路管理的彈性
- 減少網路管理者的負擔
- 使網路營運更有效率

人力成本

商業原因：

- 網路設備相互連結降低營運成本

資本投資

商業原因：

- 提供足夠的位址空間
- 爭取足夠的建置時間
- 保持市場的競爭力

公司競爭力

技術原因：

- 提供足夠的位址空間
- 保持Comcast技術領先地位
- NAT無法解決IPv6位址不足的問題

商業原因：

提供創新服務的發展空間

技術原因：

增加提供新加值應用服務的彈性

25

國際大型IASP、ICP導入IPv6調查

• Facebook導入IPv6原因

商業原因：

- 減少使用NAT可能引發的潛在性問題
- 減少網路管理的負擔

技術原因：

- 支援IPv6可以節省應用程式開發成本
- 簡化網路管理負擔

人力成本

商業原因：

- 節省硬體投資成本

資本投資

商業原因：

- 解決IPv4不足的問題
- 讓更多使用者可以連接上Facebook網站

公司競爭力

商業原因：

- 提供更好的連網體驗

技術原因：

- 維持網路點對點連接完整性
- 擁有更好的服務品質和移動性功能
- 提升網路連結效率

26

手機IPv4/IPv6網路設定APP



IPv6推廣專區



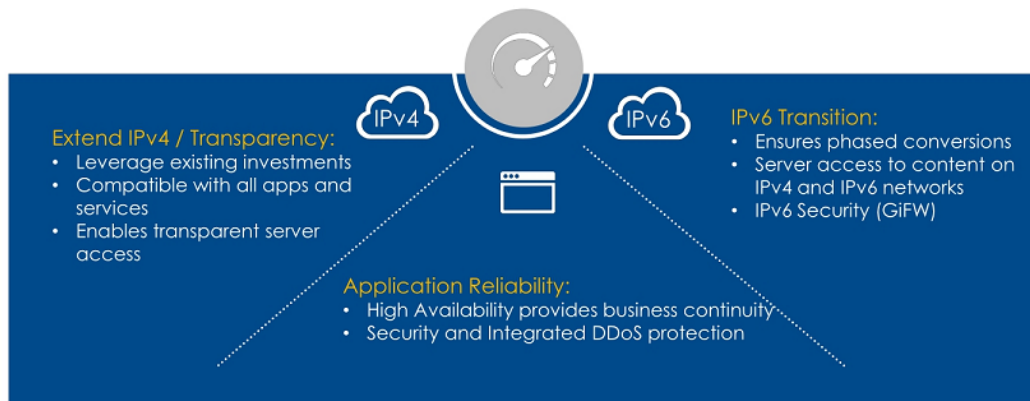
七、 睿科 CGNAT 介紹



©A10 Networks, Inc.

A10 CGN Benefits for Service Provider & Enterprise

High-Performance IPv4 Scaling and IPv6 Transition Technologies



A10

©A10 Networks, Inc.

2

Fixed-NAT Configuration

Fixed-NAT advanced configuration (1:8)

Ports available : 65535 – 1023 = 64512

Ports available per client = 64512 / RoundUp {IP(i) / IP(o)}

Ex : IP(i)=8 , IP(o)=1 → 64512 / 8 = 8064

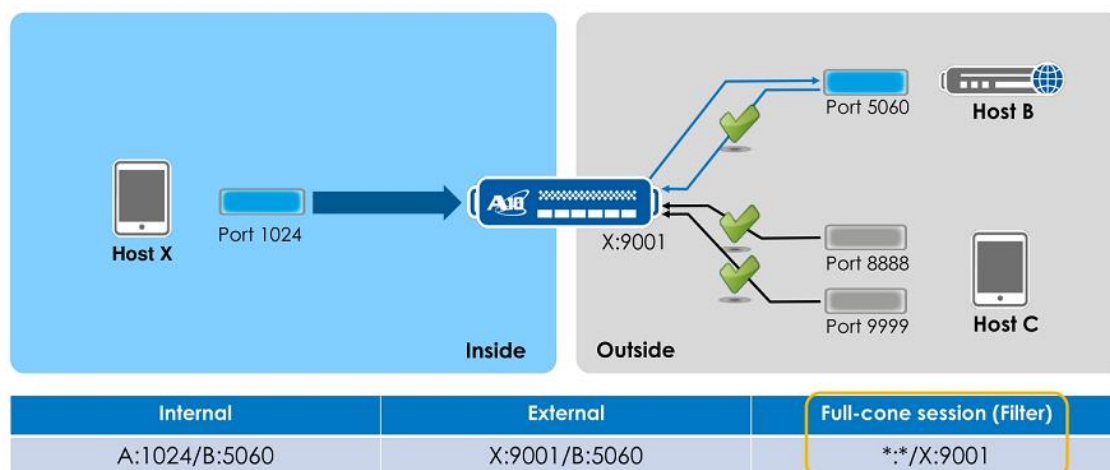
NAT-IP 200.1.1.1

1024-9087 – Client 10.1.1.1
9808-17151 – Client 10.1.1.2
17152-25215 – Client 10.1.1.3
25216-33279 – Client 10.1.1.4
33280-41343 – Client 10.1.1.5
41342-49407 – Client 10.1.1.6
49408-57471 – Client 10.1.1.7
57472-65535 – Client 10.1.1.8

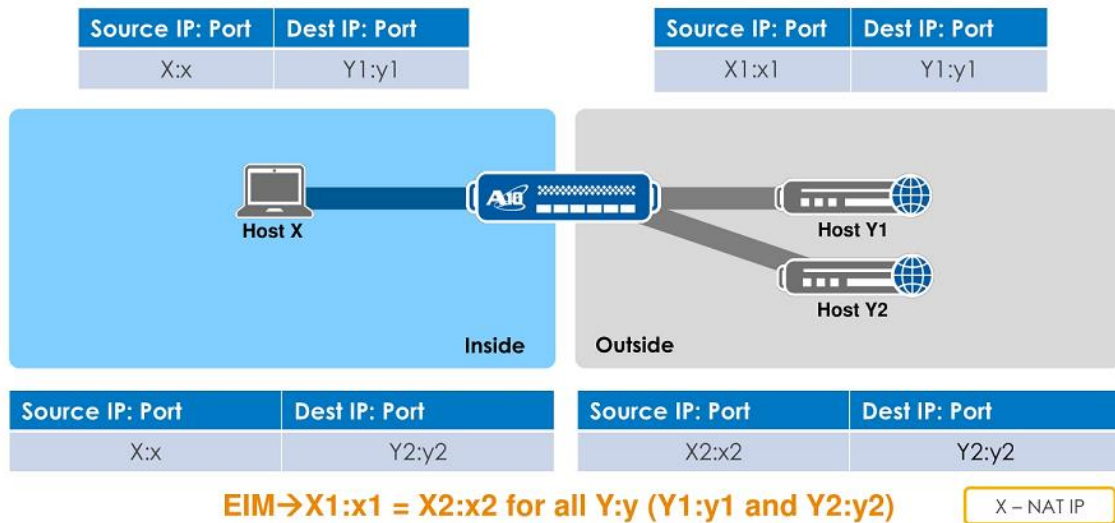
NAT-IP 200.1.1.2

1024-9087 – Client 10.1.1.9
9808-17151 – Client 10.1.1.10
17152-25215 – Client 10.1.1.11
25216-33279 – Client 10.1.1.12
33280-41343 – Client 10.1.1.13
41342-49407 – Client 10.1.1.14
49408-57471 – Client 10.1.1.15
57472-65535 – Client 10.1.1.16

End Point Independent Filtering (EIF)

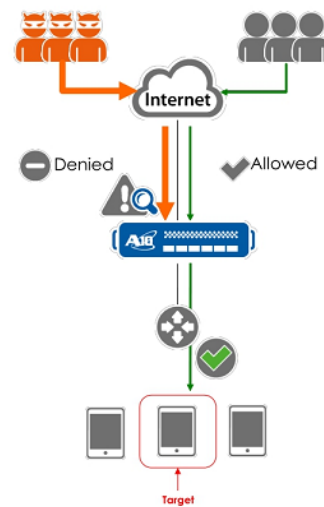


End Point Independent Mapping (EIM)



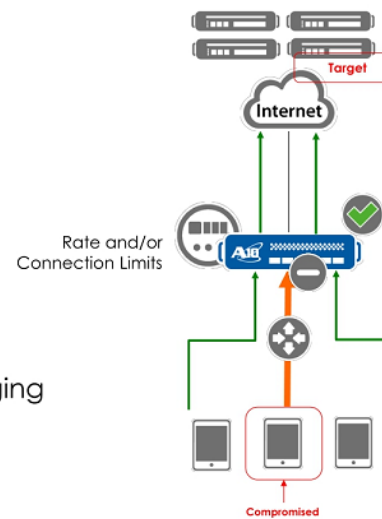
Protection from Outside Attacks

- Selective Filtering: Protect internal hosts and services
 - Inspect good and bad traffic destined to internal hosts and services (leverage EIF)
- Selective Filtering :
 - Selective Dynamic filtering (counting PPS)
checking interval is 10 sec (NAT-IP + TCP/UDP/Others)
 - IP anomaly filtering (30+ attacks) (Hardware assist)
- High-speed inspection , enforcement and logging



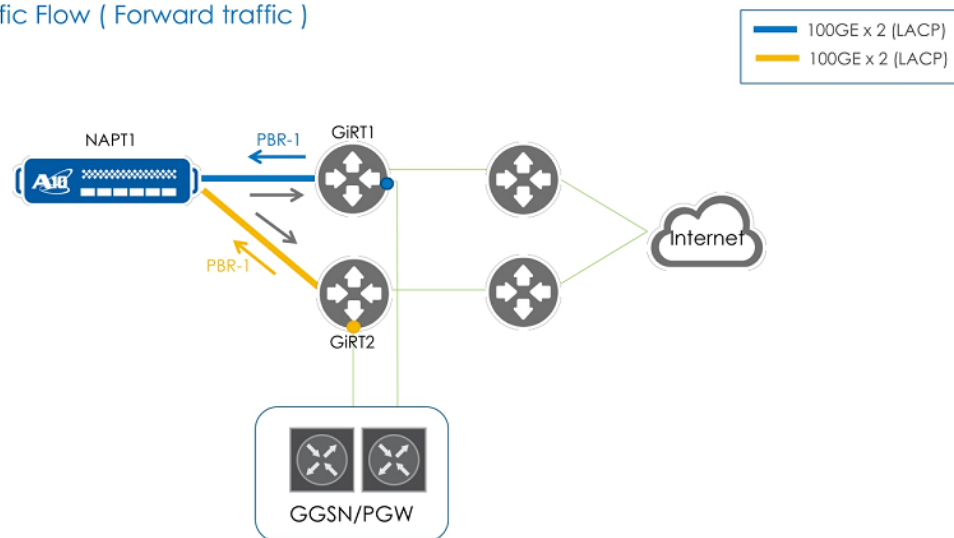
Protection from Inside Attacks

- Internal host compromised:
 - Can be used to attack external hosts
 - Firewall blocks entire NAT pool
 - Bring down all users behind a NAT pool
- Protection mechanism:
 - Per-user Connection limiting
 - From both inside and outside originating flows
- High-speed inspection , enforcement and logging



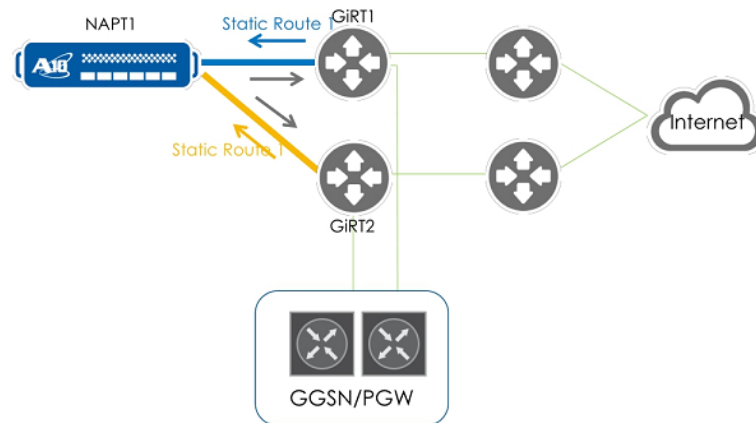
NAT System Network Architecture

One-arm Traffic Flow (Forward traffic)



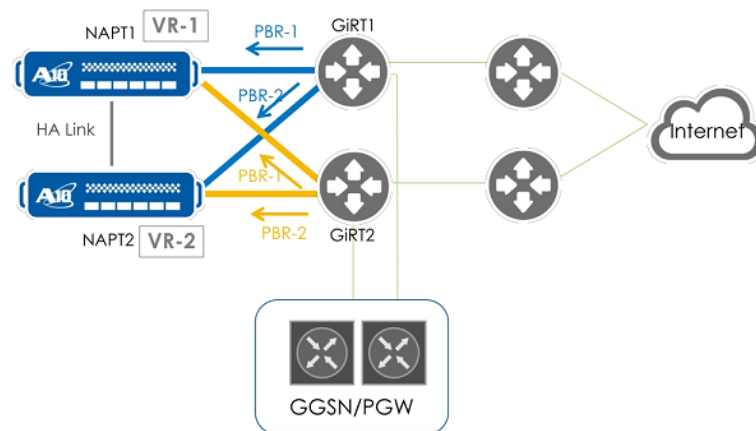
NAT System Network Architecture

One-arm Traffic Flow (Reverse traffic)



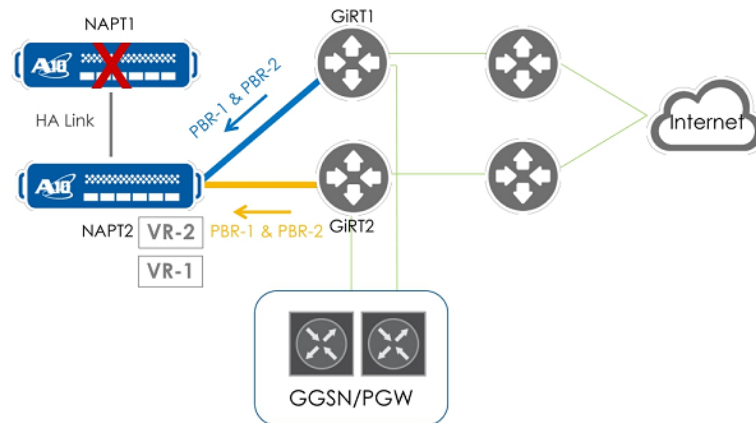
NAT System Network Architecture

One-arm with Active-Active



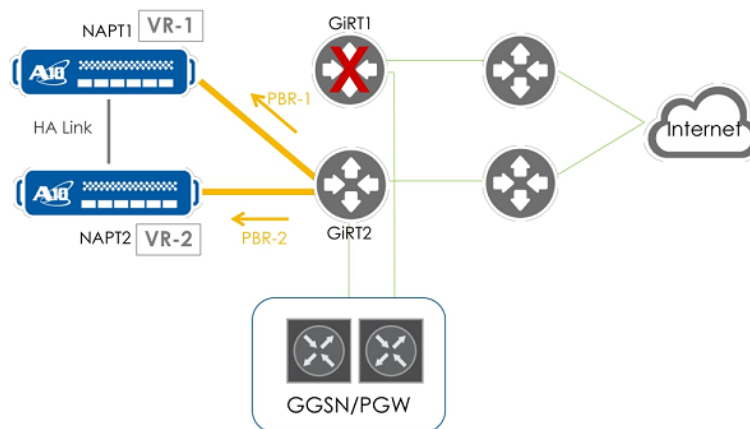
NAT System Network Architecture

NAPT1 is failed



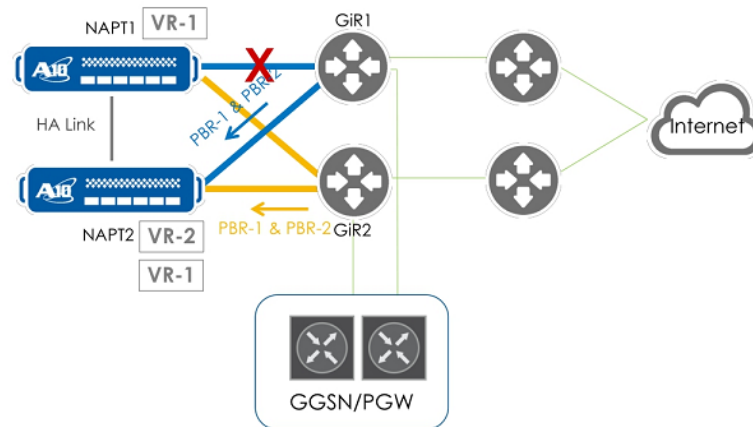
NAT System Network Architecture

GiRT1 is failed



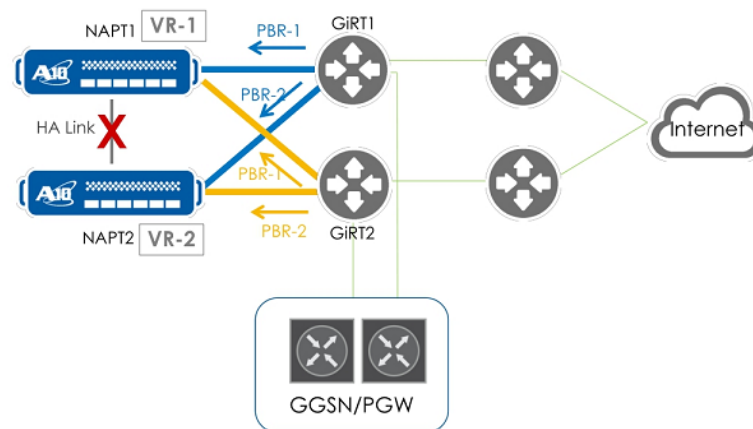
NAT System Network Architecture

Link is failed



NAT System Network Architecture

HA Link is failed



Fixed-NAT Configuration

! NAPT1 ip-list setting

! -----

ip-list **SAE-IN-1** (2,048 IPs)

10.0.0.0 to 10.0.7.255

!

ip-list **SAE-NAT-1** (256 IPs)

200.0.10.0 to 200.0.10.255

!

! NAPT2 ip-list setting

! -----

ip-list **SAE-IN-2** (2,048 IPs)

10.0.11.0 to 10.0.14.255

10.0.21.0 to 10.0.24.255

!

ip-list **SAE-NAT-2** (256 IPs)

200.0.11.0 to 200.0.11.255

!

! Private-NAT ip-list mapping

! -----

fixed-nat inside ip-list **SAE-IN-1** nat ip-list **SAE-NAT-1** vrid 1

fixed-nat inside ip-list **SAE-IN-2** nat ip-list **SAE-NAT-2** vrid 2

Private IP	NAT IP	NAT Device
10.0.0.0/24	200.0.10.0/24	NAPT1
10.0.1.0/24		
10.0.2.0/24		
10.0.3.0/24		
10.0.4.0/24		
10.0.5.0/24		
10.0.6.0/24		
10.0.7.0/24		

ip-lists : 1023

entries per ip-list : 1023

Private IP	NAT IP	NAT Device
10.0.11.0/24	200.0.11.0/24	NAPT2
10.0.12.0/24		
10.0.13.0/24		
10.0.14.0/24		
10.0.21.0/24		
10.0.22.0/24		
10.0.23.0/24		
10.0.24.0/24		

On-box IP Mapping Table

Searching by NAT IP : 200.0.10.32

Type: NAT Address NAT Address: 200.0.10.32 Port: Protocol: [1 - 8] / 8 1 Go 50

NAT Address	Inside Address	Port Range / Quota Used
200.0.10.32	10.0.1.0	TCP: 1024 - 9087; UDP: 1024 - 9087; ICMP: 1024 - 9087
200.0.10.32	10.0.1.1	TCP: 9088 - 17151; UDP: 9088 - 17151; ICMP: 9088 - 17151
200.0.10.32	10.0.1.2	TCP: 17152 - 25215; UDP: 17152 - 25215; ICMP: 17152 - 25215
200.0.10.32	10.0.1.3	TCP: 25216 - 33279; UDP: 25216 - 33279; ICMP: 25216 - 33279
200.0.10.32	10.0.1.4	TCP: 33280 - 41343; UDP: 33280 - 41343; ICMP: 33280 - 41343
200.0.10.32	10.0.1.5	TCP: 41344 - 49407; UDP: 41344 - 49407; ICMP: 41344 - 49407
200.0.10.32	10.0.1.6	TCP: 49408 - 57471; UDP: 49408 - 57471; ICMP: 49408 - 57471
200.0.10.32	10.0.1.7	TCP: 57472 - 65535; UDP: 57472 - 65535; ICMP: 57472 - 65535

On-box IP Mapping Table

Searching by Private IP : 10.0.1.200

Type: Inside Address: [1 - 1] / 1 1 Go 50

☐ Quota Used Partition Name:

NAT Address	Inside Address	Port Range / Quota Used
200.0.10.57	10.0.1.200	TCP: 1024 - 9087; UDP: 1024 - 9087; ICMP: 1024 - 9087

Ports used

Type: Inside Address: [1 - 1] / 1 1 Go 50

☒ Quota Used Partition Name:

NAT Address	Inside Address	Port Range / Quota Used
200.0.10.57	10.0.1.200	Session Quota Used: 0 TCP Ports Used: 0 UDP Ports Used: 0 ICMP Resources Used: 0

NAT IP Mapping Sample

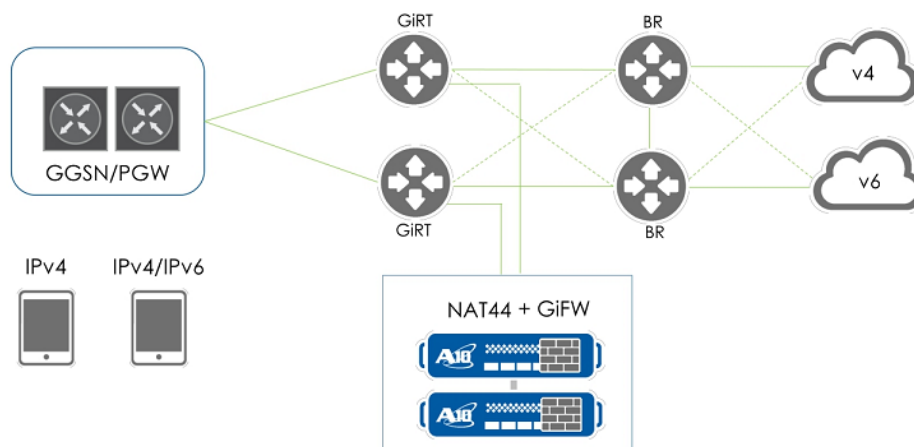
Fixed NAT Configuration was created at 2015 Sep 29 14:03:44
fixed-nat inside ip-list private-1 nat ip-list public-1

NAT Address: 200.0.10.0
Inside User Port Range
10.0.0.0 1024 to 9087
10.0.0.1 9088 to 17151
10.0.0.2 17152 to 25215
10.0.0.3 25216 to 33279
10.0.0.4 33280 to 41343
10.0.0.5 41344 to 49407
10.0.0.6 49408 to 57471
10.0.0.7 57472 to 65535
NAT Address: 200.0.10.1
Inside User Port Range
10.0.0.8 1024 to 9087
10.0.0.9 9088 to 17151
10.0.0.10 17152 to 25215
10.0.0.11 25216 to 33279
10.0.0.12 33280 to 41343
10.0.0.13 41344 to 49407
10.0.0.14 49408 to 57471
10.0.0.15 57472 to 65535

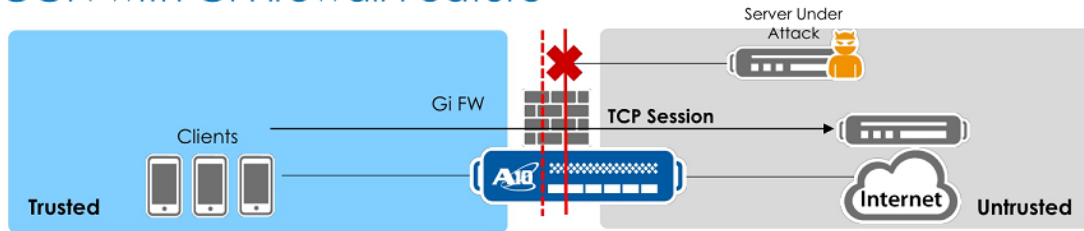
High Speed Session Logging

- Two basic types of CGN logs
 - Port mapping logs
 - Session logs (Optional) : Creation and deletion of TCP, UDP and ICMP sessions
- A10 CGN provides tools that dramatically minimize log volume
 - Configurable Logging formats: zero logging and compact logging
 - Load balancing of log distribution of up to 32 servers
- Supported Protocols for CGN logging traffic
 - Syslog, RADIUS

NAT44 + GiFW Network Topology



CGN with Gi Firewall Feature



- Gi Firewall for routable (non-translated, public IP) traffic
- Stateful for both IPv4 and IPv6 traffic
- Application Layer Gateway (ALG) for FTP, TFTP, RSTP, PPTP, SIP
- End-point Independent Filtering (EIF)
- Traffic(permit/deny) statistics & logging

Thunder CFW Appliance Family

Entry Level	Mid-Range	High-End
 Thunder 3040 30 Gbps	 Thunder 5840 115 Gbps	 Thunder 14045 300 Gbps, 100 GbE ports
 Thunder 1040 10 Gbps	 Thunder 5440 100 Gbps	 Thunder 7440-11 220 Gbps, 100 GbE ports
 vThunder CFW 1 to 20 Gbps	 Thunder 4440 80 Gbps	 Thunder 6440 160 Gbps
 High performance Security & Policy Engine (SPE) with Flexible Traffic Accelerator (FTA)		

Physical Appliance with 100GbE ports



THUNDER
7440-11 CGN

PERFORMANCE

Throughput	220 Gbps
Setups Per Second	9 Million
Full TCP Connections Per Second	5 Million
Concurrent Sessions	256 Million
Application Delivery Partitions	1,023

NETWORK INTERFACE

1/10 GE Fiber (SFP+)	48
40 GE Fiber (QSFP+)	0
100 GE Fiber	4 (QSFP28)



THUNDER
14045 CGN
DUAL MODULE

PERFORMANCE

Throughput	300 Gbps
Setups Per Second	20 Million
Full TCP Connections Per Second	8 Million
Concurrent Sessions	512 Million
Selective Dynamic Filter Rate [PPS]	450 Million
Selective Dynamic Filter Hardware Entries (IPv4/IPv6)	512K / 256K
Application Delivery Partitions	1,023

NETWORK INTERFACE

1/10 GE Fiber (SFP+)	0
40 GE Fiber (QSFP+)	4
100 GE Fiber	4 (CFP or QSFP28)



THANK YOU

www.a10networks.com