

參加亞太網路資訊中心第53次(APNIC 53)
會議視訊報告
Asia-Pacific Network Information Centre 53 Conference

服務單位：國家通訊傳播委員會
綜合規劃處

姓名職稱：洪專員彩鈞
李專員佩芬
黃專員曉吟
黃科員雅鈴
王技士文哲

會議期間：111年2月28日至3月3日

目錄

壹、亞太網路資訊中心會議簡介	3
貳、會議場次與主題	4
參、重點摘要與心得	5
一、小組討論-天然災害發生時的網路營運（Panel Discussion： Operating the Network When a Natural Disaster is Occurring）	3
二、合作特別關注小組論壇(Cooperation SIG Forum)	9
三、IPv6部署 (IPv6 Deployment)	13
四、SWITCH SEA：促進東南亞網路產業技術領導力之多元化與性 別賦權 (Fostering Diversity and Gender Empowerment in Technical Leadership of the Internet Industry in Southeast Asia)	16
五、科技與網路運作的多元化（Diversity in Tech & Network Operations）	20
附錄、議程表	25

壹、亞太網路資訊中心會議簡介

亞太網路資訊中心（APNIC, Asia Pacific Network Information Centre）1993年於澳洲成立，為亞太地區網際網路位址分配之非政府國際組織機構（NGO），與RIPE（歐洲）、ARIN（美洲）、LACNIC（拉丁美洲）、AFRINIC（非洲）並列全球五大區域性網際網路註冊管理（RIR）機構。APNIC主要負責網際網路資源（IP位址和AS號碼）的管理、分配與網際網路域名及位址Whois查詢資料庫之系統維護，也積極參與亞太地區網際網路基礎設施發展，包括提供網際網路相關技術之培訓講習，支持DNS根伺服器部署等技術活動，並與其他地區和國際組織合作。其會員包括網際網路服務提供者（ISP, Internet Service Provider）、網路位址及網域名稱註冊管理機構、學界與政府研究單位等。

為廣納會員對於IP位址及AS號碼相關政策之意見，APNIC每年至少舉行2次國際會議，約每半年舉辦一次，並由各會員國輪流舉辦，以供各界針對亞太地區IP位址及AS號碼資源相關技術及政策進行交流。同時也藉由相關管理政策提案的公開討論，讓與會會員對於IP位址及AS號碼資源管理政策達成共識，並進一步制訂相關政策。

鑑於IPv6等位址新興網路技術發展、網路安全、個資保護等與網路治理及數位經濟相關重要課題亟待探討，且APNIC亦是APEC TEL WG之賓客成員(Guest)，本會應積極與會，與全球產官學研代表共同切磋，以增進專業知能，加強瞭解網際網路未來監理策略與實務之最新發展趨勢。

受新冠肺炎(COVID-19)影響，本(2022)年亞太網路資訊中心第53次會議於續採線上方式舉辦，本次本會參與為期3天(本年2月28日至3月3日)的研討會，藉由講者演講、論壇討論等形式，將最新的網際網路發展趨勢與所有與會者分享。

貳、會議場次與主題

本次會議相關資訊如下：

- 一、 時間：本年2月21日至3月3日，2月21日至25日為教育訓練性質研討會、27日會議主要為邀請制，與本會業務較無相關，故將以參加2月28日至3月3日之會議為主。
- 二、 進行方式：線上直播，會議頻道網址
https://www.youtube.com/channel/UCo0B_Z741VvRv7xUiIkH2Cw
- 三、 參加場次(擇5場次參加，會議完整議程詳如附錄)：

日期	臺灣時間	主題
2/28	1515-1615	小組討論-天然災害發生時的網路營運 (Panel Discussion: Operating the Network When a Natural Disaster is Occurring)
2/28	1515-1615	合作特別關注小組論壇 (Cooperation SIG Forum)
3/1	1515-1615	IPv6部署 (IPv6 Deployment)
3/1	1635-1740	SWITCH SEA：促進東南亞網路產業技術領導力之多元化與性別賦權 (Fostering Diversity and Gender Empowerment in Technical Leadership of the Internet Industry in Southeast Asia)
3/2	1100-1200	科技與網路運作的多元化 (Diversity in Tech & Network Operations)

參、重點摘要與心得

一、小組討論-天然災害發生時的網路營運 (Panel Discussion : Operating the Network When a Natural Disaster is Occurring)

- 時間：2022/2/28，15：15-16：15
- 主持人：Warrick Mitchell (AARNet Pty Ltd Head of Network and System Architecture)
- 講者：
 - Chris Zane (University of Hawaii)
 - Richard Tumaliuan (REAANZ)
 - Simon Sohel Baroi (Fiber@Home Assistant General Manager)
 - John Alexander (Aussie Broadband Network Engineer)
 - Yoshinobu Matsuzaki (IIJ Senior Engineer)
 - Maile Halatuituia (Tonga Communicatons Corporation Internet Engineer)
- 內容：

主持人Warrick指出在近幾年世界自然災害頻傳的狀況下，希望透過本場次主題討論及交流，協助與會者解決網路營運遭逢的問題並預先因應準備。本場次將就四個面向的問題進行探討，包括各位講者所在地區常見的天然災害類型有哪些、在建置可靠的網路模組須考慮的因素為何、備援系統與網路分集 (diversity) 是否足夠以及從自然災害中學習到的經驗。

澳洲講者John Alexander分享該地區常見的自然災害類型及相關影響，澳洲常會發生叢林大火，布里斯本有時會發生水災，還有一個令人意想不到的常見災害是動物的攻擊，澳洲鄉村地區常有鼠患造成光纖遭到啃咬破壞的現象；來自孟加拉的講者Simon也附和，老鼠常是破壞線路的元凶，孟加拉常見的自然災害則是水災與龍捲風。

東加通訊公司的網路工程師Maile分享當地常有颶風或海嘯，例如上個月島上發生海嘯，造成火山爆發，火山熔岩流入部分地區，造成了重大威脅；在紐西蘭，最常見天災是地震，還有暴風雨後的致災性淹水，有時道路施工的人為疏失亦是造成線路被挖斷的原因之一；而在日本島嶼國家，地震影響重大，大雨也會造成土石流發生；在夏威夷，叢林大火、地震、颶風水災甚至是鼠患均有可能會發生，最明顯的影響是造成停電的狀況。

主持人接續提問，預防上述災害所採取的措施有哪些？Simon分享，在實務上孟加拉會採取架空電纜與地下電纜並行的方式，也會選用抗腐蝕及防火纖維的線圈、電箱及混凝土桿作為工程的材料，以增加電纜的耐用度。

講者Mats、Richard、Chris及John則是不約而同提及，面對自然災害時很重要的整備工作是獨立的網路備援系統，以便在面臨斷網時，另一套系統可以完全不受影響地遞補各項功能，同時規劃備援路徑(backup path)也是重要的環節，在執行上或可思考設計雙線路的加強環板抑或預防多環故障(multiple rings failure)的電路系統。

在東加共和國情況則不太一樣，Maile指出因該國僅有一家有線營運商及僅有一條對外連結的國際海纜，一旦遭受破壞就會完全失去網路連結，因此該國目前是透過衛星服務作為替代的選項，政府當局已積極規劃希望能有第二家營運商加入，以解決迫切的使用需求問題。

至於備援線路問題，兩條分散式線路是否真的足夠？主持人邀請各位講者分享實際的案例。John認為澳洲地區幅員遼闊，距離太遠，三條以上的備援線路是較為安全的做法；Mats指出，備援線路的確是越多越好，但設計上應該要朝簡單易懂的方式規劃，以免太複雜的線路設計將影響日常操作，反而容易出現故障問題，硬體方面則要確保各基站的運作量能充足，平時的維修工作非常重要，才能滿足商業運作的需求。

Richard也認同，備援線路原則是越充足越好，在POP(網路連結點)設計上，建議的作法可採取縱向及橫向兩種不同設計方式。Chris則指出，備援線路的建置是否符合經濟效益，對營運商而言是最重要的考量因素，越多線路代表著維運成本及風險程度越高，在某些偏遠地區的確難以完善的備援系統為目標，企業支出的成本及承擔的風險兩者之間必須取得平衡。

有關風險問題，主持人呼籲政府相關部門應該站在協助業者的立場，透過例如每兩年一次舉辦的演練(drill)及災難恢復過程測試(disaster recovery process test)，藉由不同狀況的自然災害模擬，來協助業者增加網路連結的使用韌性；部分講者認為自然災害發生的時間及態樣永遠無法預測，是最不可控的因素；部分講者則是認為企業本身即有內控及風險評估機制，平時已建立良好的運作模式，政府的角色不宜介入太深。

自然災害的發生讓業者累積不同的應對經驗並建立因應的模式，而疫情的發生是這兩年最意想不到的一大轉變，因居家辦公的模式啟動，影響業者佈建及維修的工作，礙於疫情而面臨缺工問題。此外，網路頻寬需求瞬間倍增，公司內部的系統亟需在短期內大幅升級，也要解決偏鄉地區的連網問題，是前所未見的挑戰。

最後主持人與講者作出歸納，面對自然災害而學習到的寶貴經驗，除了獨立備援系統的建置、網路韌性的提升、風險評估與管控的工作外，各式文件及資料的數位化存取亦相當重要。與會者均認同，自然災害給業者們的最大啟示就是，再多的準備永遠不夠，因此保持彈性因應情勢是企業必要的做法。

值得注意的現象是，疫情和天災也突顯業者彼此之間，除了商業競爭外，還存在互相依存、互相幫忙的合作關係，不管是硬體共建或軟體分享，網路營運商的合作模式，保障終端用戶透過順暢的網路建立連結，取得即時的資訊來對抗無情的自然災害、疫情、甚至是戰爭，以確保生命財產的安全。

● 心得：

氣候變遷加劇自然災害發生，改變災害發生的特性，成為全球關注的重要議題，尤其聯合國氣候變遷大會(COP26)去年(2021)年11月落幕後，有關淨零碳排的主張與減碳協議，顯示世界各國有志一同，希望解決氣候變遷導致自然災害的影響。例如國內電信龍頭中華電信日前已宣布於2030年IDC機房全面使用再生能源，同時擴大綠電採購，結合智慧電網、數位化等技術，朝淨零排碳之目標前進，並且透過5G的佈建及推廣，加速產業的升級，可打破時間空間限制，使營運更具彈性及韌性地因應各種自然災害發生。

誠如講者分享，儘管有再多的準備，但自然災害的發生永遠令人難以預料，更突顯平時的風險測試及演練十分重要，企業內部有專責的風險評估團隊及部門將是未來永續經營的首要目標。此外，面對天災、疫情甚至是戰爭時，業者之間可以發展出互相依存的合作方式，在資訊透明性及即時性方面扮演了至關重要的角色，網路連結讓世界各地進行無形的串聯，在防災方面也能帶來重要貢獻。

二、合作特別關注小組論壇(Cooperation SIG Forum)

- 時間：2022/2/28，15：15-16：15
- 主席：丁綺萍(Joy Chan，TWNIC副執行長)
- 共同主席：Bikram Shrestha (Sanima Bank Ltd Head Digital Banking)
- 講者：
 - Michael Kende (Analysys Mason Senior Advisor)
 - Adrian Wan (ISOC Senior Manager, Policy&Advocacy)
 - Carolina Caeiro (Researcher)
 - Chris Buckridge (RIPE NCC Advisor to the Managing Director)
- 內容：

合作特別關注小組 (Cooperation Special Interest Group, 簡稱 Cooperation SIG) 是一個討論亞太地區網際網路重要議題的論壇，如公共政策與網路治理等，這些議題都與APNIC團體、政府及其他組織的利益相關，相關利害關係人可在此論壇就公共議題或事務上闡明其立場。

本次論壇分兩大部分，第一部分為四位講者分享渠等對網際網路技術成功因素的觀點，第二部分為ICANN Nominating Committee(NomCom)代表Brajesh Jain 招募本年度ICANN的重要職缺。

主持人TWNIC丁副執行長表示，近期亞太網路資訊中心 (APNIC) 和拉丁美洲及加勒比地區網際網路地址註冊管理機構 (LACNIC) 共同發表一份關於由四個面向瞭解網際網路技術成功因素的研究報告，該報告係委託Analysys Mason公司來進行，這四個面向分別為可擴展性(scalability)、有彈性(flexibility)、適應性(adaptability)和韌性(resilience)。她表示，將從網際網路協會 (ISOC)、Chatham House皇家國際事務研究所與歐洲網路資訊中心(RIPE NCC)等三個角度來探討網際網路技術的成功因素。

首先，由Analysys Mason公司資深顧問Michael Kende簡介網際網路技術成功因素的研究報告。該研究報告指出成功的網際網路可從四個面向來討論，分別為：

- 網際網路已成功地擴大規模(scaled)到新用戶；
- 網際網路對新的網路技術是有彈性的(flexible)；
- 網際網路已適應(adapted)新的應用程式；
- 網際網路能夠對衝擊和變化有韌性(resilient)。

研究團隊認為網際網路的成功可從指導理念(guiding ideals)與設計原則(design principles)這兩方面來探討。指導理念包含開放性(Openness)，即網路對任何人尋求制定的標準都是非常開放的，且標準本身對任何人開放使用，任何網路或任何人都可以加入網路，並幫助網路發展；簡單性(Simplicity)，指的是有些簡單的協議被用來建構網路的building blocks，這使得它很容易發展；去中心化(Decentralization)，則是隨著網路服務形態的多元化，網路不再是由專業網站或特定族群所產生，而是由全體網民共同參與、共同創造的結果。他進一步指出，設計原則一直是網際網路發展的核心，分別為層級化(Layering)、網網相連(Network of networks)與端到端原則(End-to-end principle)。至於未來的網際網路會持續發展，以符合網路安全與服務品質等需求。他認為這四個面向有助於解釋網路如何從以前的面貌轉變到現在以及它將如何在未來繼續發展，特別是在這疫情流行期間，更顯示出網路的重要性。最後他指出，未來政府與大型的網際網路公司(large Internet companies)將扮演著重要角色，亦即政府無可避免地將適度地介入管制，以及內容提供者在實體世界與虛擬世界中有著舉足輕重的角色。

接著由ISO公司資深經理Adrian Wan分享其近期的研究計畫-Internet way of networking，探討保護網際網路有價值的事物。他認為，瞭解網際網路的特質會幫助我們知道要如何保護網際網路，以及讓我們的下一代能繼續透過新的技術，從網際網路中獲得好處。他歸納出5個網際網路的重要特質，第一，網路是對任何人開放的，任何人都可以接取網路；第二，網際網路

是開放性的架構，可以互通(interoperable)與可再使用的(reusable)；第三，網際網路是分散式管理(decentralized management)與散布的路由系統，它具有自主性，並可有系統地發展；第四，具全球性身分(global identifier)；第五，技術中立的網際網路。最後他強調，希望推動一個開放的(Open)、全球連接(Globally Connected)、安全(Secure)和值得信賴的(Trustworthy)網際網路，並希望決策者在做相關決定時，能夠以可擴展性(scalability)、有彈性(flexibility)、適應性(adaptability)和韌性(resilience)為目標，致力於網際網路的發展。

另外，Chatham House 皇家國際事務研究所研究員 Carolina Caeiro則分享其研究團隊近期的新IP研究(New IP proposal)，並由有彈性(flexibility)與適應性(adaptability)這兩面向來探討網際網路技術成功的因素。所謂新IP有別於傳統上的IP，為目前現實社會中所使用的另一種網際網路的架構，目前已提交到國際電信聯合會(ITU)審查中。她表示，新IP 建構區塊(building blocks)如何融入各種標準組織中是值得注意的，她認為，實際上新IP是想用來取代目前所使用的網路架構。她強調，APNIC與LANNIC的報告可以讓我們重新思考，想要維護什麼樣的網際網路特質、以及新的IP會是否會做出一些非網際網路的事情(non-internet like)是值得關注的。最後，她認為這份報告對於在訂定標準的組織與ITU在技術層面上是很有幫助的。

最後，由歐洲網路資訊中心(RIPE NCC)執行董事特別顧問Chris Buckridge介紹歐盟的網域名稱系統(DNS4EU)。在2020年下半年歐盟執委會發布一份聯合通訊傳播聲明-歐盟數位網路安全的十年策略，希望歐盟能建立出一個屬於歐盟DNS resolver服務的基礎設施系統，以利歐盟網際網路的安全連接。因此，在今年1月中，歐盟執委會公告一個設置DNS基礎設施的骨幹網路招標案，金額上限為1,400萬歐元(約新臺幣4.4億元)，截止日期為2022年3月22日。他表示，DNS4EU的佈建主要是希望解決DNS解析器掌握在少數公司的問題，由於解析的過程中很容易受到外界的影響，所以希望歐盟能發展出一套系統，有利於偵測與過濾境內的網路威脅，以防止受到重大事件的影響與威脅。但

是，歐盟在該領域上缺乏大量投資，所以造成基礎設施發展的困難。他進一步說明，DNS4EU應依歐盟的法規提供高水平的彈性、網路安全與個資及隱私的保護，也須確保在歐洲境內所透過DNS解析的個資不被用來營利，特別是在個資保護與隱私上，須符合GDPR的規定。他強調，歐盟希望能建立一個歐洲自己的DNS解析服務基礎設施，並向歐盟的公民、企業與居民等網際網路終端用戶提供服務。

另外，由ICANN Nominating Committee(NomCom)代表Brajesh Jain 招募本年度ICANN的重要職缺，包括ICANN董事會成員等，並希望有志者能積極參與。

- 心得:

網際網路的發展不管在經濟、社會、科技或教育等各方面都是非常關鍵的角色，特別是在疫情期間，更顯示出網際網路的重要性。本次論壇圍繞著網際網路成功的因素，講者們分享近期的研究報告，他們認為網際網路的成功包含可擴展性、有彈性、適應性和韌性等四個面向，這也是網際網路持續性發展的關鍵因素。另外，從歐盟對於數位網路安全的策略中，亦可瞭解到除了關注網際網路的發展外，對於網路安全、隱私保護等議題已成為國際間熱烈討論的焦點，這也是我們未來需要持續加以關注。

三、IPv6部署 (IPv6 Deployment)

- 時間：2022/3/1，15：15-16：15
- 主持人：
 - Anna Mulingbayan (Senior Internet Resource Analyst at APNIC- Philippines)
 - 黃勝雄 (TWNIC 董事暨執行長)
- 講者：
 - Geoff Huston (Chief Scientist at APNIC-Australia)
 - John Alexander (Network Engineer at ABB - Australia)
 - 梁見後 (台灣大哥大公司首席工程師)
- 內容:

此次會議主持人Anna Mulingbayan 首先說明各國有逐漸將傳統的IPv4慢慢轉換到IPv6的趨勢以及目前全球較先進的國家幾乎已全面使用IPv6，因為使用IPv6可涵蓋較多的網路位址。第一位講者Geoff Huston說明IPv6與IPv4的主要差異，在封包表頭(Header)中，IPv6把封包ID及分段控制(Fragmentation Controls)合併在延伸表頭中(Extension Header)。接著他介紹在2014年剛使用IPv6的階段，發現到封包常常有遺失的情形，尤其封包丟棄率(Drop Rate)的情況在網頁、電郵顯得非常嚴重(網頁有28%、電郵有35%)，導致使用者常常會有不良的網路使用體驗。

講者將高丟棄率歸因於以下幾個原因:

- 一.封包常常在防火牆被擋下來。
- 二.電腦傳送超過路由器最大傳輸單位(MTU)大小的封包，路由器會將收到的封包丟棄，回送一個封包太大的ICMPv6回應封包，並透過這個封包告知該路由器的MTU，電腦收到後就會依據這個MTU重新進行封包分割及發送，這個告知MTU的機制稱為IPv6 Path MTU Discovery (PMD)，但有可能因為部分網路設備不支援PMD或ICMPv6封包被防火牆阻擋，造成封包遺失。

從2017年起至2021年，IPv6使用人數已超過原先10倍以上，且封包丟棄率有大幅度的改善，歸因於在每次傳送的封包大小限制在1200~1350Bytes，然而發現只要封包大小超過1350 Bytes後封包遺失就會大幅增加，在美洲、亞洲及歐洲都是如此。目前的IPv6對於封包處理有越顯穩健的機制，且講者建議目前封包大小要在1200~1350 Bytes之間才能有良好的網路品質。

第二位講者John Alexander介紹ABB公司剛開始部署(alpha-stage) IPv6在澳洲所遇到的問題。終端用戶剛從IPv4轉至IPv6時，透過動態主機設定協定(DHCP)來分配IP給使用者，使用者透過IP位置傳送封包，ABB發現常常會有封包遺漏的情形。對此ABB不久後推出了Beta-program，採用前綴代理(Prefix-delegation)的方式，「自動地」分配合適的IP地址給下游設備，減少因手動配給IP產生錯誤而導致封包遺失的問題。現今的ABB網路使用情況為新用戶直接分配IPv6，下一步規劃將舊顧客轉換至IPv6並且安裝更多監控程式來監測IPv6的使用情況。

第三位來自台灣大哥大公司的講者先介紹台灣大哥大使用2G、3G、4G LTE及5G的歷史，其次介紹台灣大哥大在有線寬頻網路使用情形，付費電視、有線及數位電視及5G+WIFI6的整合加速台灣大哥大有線寬頻網路的發展，再來介紹台灣大哥大在行動寬頻網路的使用情形，將電子商務、線上影音平臺整合將整體的行動寬頻網路使用率推向高峰。

講者緊接說明IPv6在臺灣使用的情況，目前臺灣IPv6使用率為43.7%，全球排行第15名，顯見臺灣網路發展屬前段班，臺灣的行動寬頻網路在2022年使用IPv6的百分比達79%(2018年只有5%)。講者分享臺灣人使用臉書時情形，2019年使用臉書所使用的IPv6網路僅占六成左右，2022年時IPv6已經有高達九成的使用率，顯見臺灣的IPv6發展已日趨成熟。

會議快結束時，主持人感謝所有與會人員與講者，並說明IPv6部署的議題已經在APNIC舉辦好幾年，未來IPv6有若新的變化

也會持續透過APNIC來和大家分享。

- 心得:

IPv6部署在每次APNIC會議都是重大的技術性主題，由於IPv6還在不斷地演變以及尚有部分國家還沒成熟地使用IPv6，這個主題還會持續在往後的會議討論。

此次會議分享過去遇到封包遺漏的情形要怎麼處理，透過控制傳送封包的大小來避免封包傳送時遭遺漏，此外一直限制封包的大小並非唯一的辦法，講者提及在未來科技更進一步時也能將稍大的封包透過路由器傳送。

臺灣在使用IPv6上亦不落人後，在短短四年內使用IPv6的比例就高達快80%，可見臺灣在網路方面有很高的需求，我們應持續參與APNIC會議來了解未來IPv6的發展走向。

四、SWITCH SEA：促進東南亞網路產業技術領導力之多元化與性別賦權（Fostering Diversity and Gender Empowerment in Technical Leadership of the Internet Industry in Southeast Asia）

- 時間：2022/3/1，16：35-17：40
- 主持人：
 - Phan Thi Nhung（SWITCH SEA National Coordinator - Viet Nam）
 - Ty Sok（SWITCH SEA National Coordinator - Cambodia）
 - Mia Perez（SWITCH SEA National Coordinator - the Philippines）
 - Sylvia Cadena（Head of Programs and Partnerships, APNIC Foundation）
- 講者：
 - Photchanan Ratanajaipan（SWITCH SEA National Coordinator -Thailand）
 - Kanmanee Kulwanich（SWITCH SEA Participant - Thailand）
 - Bui Thanh Thuy（SWITCH SEA Participant - Viet Nam）
 - Sreyny Neang（SWITCH SEA Participant - Cambodia）
 - Aica Palce（SWITCH SEA Participant - the Philippines）
 - Graciela Selaimen（SWITCH SEA Leadership Mentor）
 - Philip Paeps（SWITCH SEA Technical Mentor）
- 內容：

本場會議主持人Phan Thi Nhung為APNIC SWITCH SEA計畫之越南國家協調員(National Coordinator)，她於開場時首先簡介SWITCH SEA的歷史與目標，SWITCH SEA為「支持東南亞女性資訊科技研究領袖」（Supporting Women IT Research Leaders in Southeast Asia）之縮寫，係於2020年5月由澳洲政府資助APNIC基金會所推動之計畫，希望提高在越南、泰國、菲律賓和柬埔寨從事網際網路營運管理的女性與LGBTQI（即女同性戀、男同性戀、雙性戀者、跨性別者、疑性戀與雙性人Lesbian,

gay, bisexual, transgender, queer and intersex) 技術人員之知識、技術能力和自信。

SWITCH SEA的每位參與學員都能自由制定個人的訓練計劃，並根據自己的需要管理培訓進度，目前共有73位學員，分別來自柬埔寨（9位）、泰國（19位）、菲律賓（25位）和越南（20位）。學員們共參加了來自46家不同訓練機構的356門課程，並有機會互相分享知識技能，出席專業技術會議等。

上述課程與活動，除了由APNIC官方主辦外，許多是跟業界合作，如Udemy、CISCO、LinkedIn、AWS等科技公司都是計畫合作夥伴，課程內容除包含資訊安全、網路營運等技術性課程，也有語言學習、簡報技巧、專案管理等多種不同的主題。此外，每週還會舉行導師時間，邀請業界的專家先進對學員們進行技術性教學或針對其領導能力進行一對一的輔導。

本場次會議共有3個議程，Panel 1與Panel 2分別邀請各參與學員及導師進行心得分享；Panel 3則請各參與者分享在參加計畫後對生活或工作所造成的改變。

Panel 1首先由來自柬埔寨的Sreyny Neang以及來自越南的Bui Thanh Thuy兩位學員進行分享，她們表示，這個計畫允許每個學員依自己的興趣、領域、能力等設計學習計畫，讓每個人可以按照自己的步調一步步前進，提升了獨立思考以及時間管理的能力，此外跟以往在學校學習的內容比起來，有更多實務上的知識及作法，可以進步地更加快速。但她們也表示，由於多數的課程與資料都是以英文呈現，語言的部分是個挑戰，有時候仍需要翻譯軟體的協助。

來自泰國的學員Kanmanee Kulwanich目前是泰國國營電信公司National Telecom Public Company Limited (NT)的網路工程師，她表示加入SWITCH SEA後學到了很多以前較難接觸到的技術能力與專業知識，感到獲益良多，而且公司方面也全力支持她的參與，讓她沒有後顧之憂，此外她也特別感謝各個國家協調

員提供寶貴的建議與支持，同時幫忙學員制定計畫、規劃要參加的活動，以及追蹤學習進度。

接著，主持人問到在這一年學習的過程中，是否有遇到什麼樣的困難或是阻礙？來自菲律賓的學員Aica Palce回應表示，由於計畫期間剛好遇到疫情最嚴峻之時刻，包含網路頻寬不穩定、停電等狀況都曾經遇到，另外像是時差以及不斷參加線上會議造成的疲勞心理（Zoom Fatigue），都是過程中需要想辦法克服的挑戰，雖然很辛苦，但最後感受到自己的進步，又有一切都值得了的感覺。

Panel 1最後，許多學員都提到資訊工程師就是一個需要不斷發現問題並解決問題的職業，而科技發展與社會變遷的腳步都非常快速，因此必須要持續學習新的技術與知識才能夠增加自身的競爭力、不被職場淘汰，而SWITCH SEA計畫就是一個讓人非常有效率吸收新知的管道。

接下來Panel 2由來自柬埔寨的國家協調員Ty Sok主持，並請SWITCH SEA的導師們分享參加計畫以來的心得。首席導師（Leadership Mentor）Graciela Selaimen表示，不同於其他的技術導師，她主要是針對學員的領導能力以及個人特質培育進行輔導，她認為現代的領袖不只需要專業的技術或知識，更重要的是能與他人合作共同解決問題的能力，同時在遇到能夠表現的機會時必須能夠把握。

技術導師（Technical Mentor）Philip Paeps則提到使用遠端視訊的方式來進行技術課程訓練有一些缺點，他注意到在參加線上課程時學員通常不太願意發問，也不好意思向講師表達自己有些地方沒有聽懂，而每週一對一的導師時間就是一個很好的機會讓學員們可以發問與釐清自己不確定的地方，進而協助線上課程訓練的不足之處。

接下來Panel 3由來自菲律賓的國家協調員Mia Perez主持，請各個學員親身分享自己在參與SWITCH SEA後對生活與工作上產

生的改變，許多學員的反饋包含成功轉換職場跑道、撰寫出更多的論文登上國際期刊、提升在業界之人脈等等，亦有學員提到最大的改變其實是在人格特質上，以往的個性可能比較害羞內向，但後來在多方訓練與交流後也提升了自信，在職場上的態度同時也產生變化，不會只是單純聽從指示辦事，而是有更多獨立思考的能力。

會議尾聲，APNIC基金會的計畫與夥伴關係總監（Head of Programs and Partnerships）Sylvia Cadena感謝所有參與學員、協調員及導師今天的分享，並表示雖然SWITCH SEA計畫的初始資金再3個月就將用罄，但很幸運的近期又取得了新的資金來源，並將擴展原本服務的4個經濟體（越南、泰國、菲律賓、柬埔寨），未來將可再增加寮國跟東帝汶的學員加入，她希望這個計畫未來可以繼續長久推展下去 讓更多的女性與LGBTQI團體得到幫助，並期待在下次APNIC會議分享更多成果。

- 心得:

在每屆APNIC會議中，大約90%的會議都是以IPv6、Routing、Cybersecurity等技術性議題為主，但難能可貴的是每次會議期間也都會安排舉行與產業多樣性有關之議程，關注性別平等或是弱勢族群發展等主題。

傳統上STEM領域（Science、Technology、Engineering、Mathematics）之工作多是由男性佔多數，但近年來女性比例亦有快速上升之趨勢。APNIC自2020年起推出之SWITCH SEA計畫，即是希望藉由課程培訓以及輔導等方式，幫助更多的女性能夠進入資通訊產業，提升產業的多樣性，進而支持亞太地區的資通訊產業能夠永續發展。

本次會議主要都是邀請生理女性進行分享，未來或許能從多元性別認同、不同性傾向的LGBTQI角度出發分享他們的看法，透過持續的討論與反思，打造一個兼具多元性與包容性的社會。

五、科技與網路運作的多元化 (Diversity in Tech & Network Operations)

- 時間：2022/3/2，11：00-12：00
- 主持人：
 - Tugsorshikh Badarch (Network Security Engineer, Gemnet)
 - Gunela Astbrink (Chair of Accessibility Standing Group, Internet Society)
- 講者：
 - Swaran Ravindra (Senior Instructor, Fiji National University)
 - Vashkar Bhattacharjee (National Consultant, ICT Division, Government of Bangladesh)
 - Dr. Muhammad Shabbir (Member of ISOC Board of Trustees / APRIGF MSG / PkSIG Steering Committee)
- 內容：

首先由主持人Tugsorshikh Badarch開場點出，本場會議探討身心障礙者作為網路工程師及網路業者的可能性，並探索相關人士是否將成為未來待開發的人才庫。根據世界衛生組織數據，全球有超過10億身心障礙者(高達15%人口)，我們應如何創造一個可能的環境來增進身心障礙工程師的訓練及工作機會？

首位與談人是來自斐濟國立大學的講師Swaran Ravindra，分享其「亞太區域實行輔助技術(Assistive Technology, AT)的挑戰與策略」研究計畫，首先了解各種身心不便狀況與既有ICT輔助技術，並研析有關身心障礙者及包容性教育的相關政策，同時比對國際框架，進一步建立更易於採用ICT輔助的框架來促進教育、工作及生活品質。

其餘兩位與談專家是視障人士，將分享身心障礙者參與網路相關領域實際遭遇到的困境，以及對未來的建議。主持人Gunela

Astbrink對他們提問：如何創造一個訓練/雇用身心障礙技術人員的環境，如何更容易地提供訓練給想學習如網路運作等相關技術之人員？

孟加拉政府ICT部門顧問Vashkar Bhattacharjee(下稱B顧問)說明，政府是否大力推動，關鍵性地影響成效。他也很難過地表示，政府的關愛眼神尚未落在身心障礙者的網路使用，鄰近國家如尼泊爾跟斯里蘭卡應該情況類似，或許巴基斯坦狀況稍好，但大致上來說都面臨三個挑戰：

- 1、技術性障礙：一開始的研發就沒有納入身心障礙者的需求，因此也缺乏相關技術支援。
- 2、經濟性障礙：無論是裝置或是相關教育課程都很昂貴，並非身心障礙者所能負擔。
- 3、缺乏關注：政府、科技公司、相關人等都沒有關注到身心障礙者的需求。

來自巴基斯坦的Dr. Muhammad Shabbir(下稱S博士)接著補充，相信無論國家發展程度，身心障礙者要學習相關技術都有難度，科技公司除非受政府法令強制，不然不會雇用身心障礙科技人員。他也無奈地面對學生們的提問：如何確保求學過程中仍能使用網路及相關科技?畢業後是否能成功就業?

他認為，應該讓科技公司了解，身心障礙科技人員可為其所用；對身心障礙者而言從事科技相關工作，具有工作方式及地點的彈性。因此，應讓科技公司提供身心障礙科技人員的就業機會，如此一來就能讓學生放心去學習，畢業後可順利接軌工作。他並認為網路治理這塊是很適合開放給身心障礙者的職缺，也可激發學生追求更高的學位。

主持人Gunela Astbrink續問：網路相關組織如何主動增加雇用身心障礙者?如何鼓勵學生加入這個產業?

S博士表示，網路相關組織應無障礙化其網頁、應用(APPs)等，

並增加招募身心障礙科技人員的聘僱方案，不是要調降用人條件，而是增加用人機會；藉由增加相關工作機會，就可以增進學生學習相關技術能力的動力，消除再投入更多時間、金錢投資在學習後卻面臨失業的窘況，亦可分享相關成功人士案例鼓勵學子。

B顧問表示，孟國政府組了一個由各領域殘疾專業人士組成的稽核小組，以確保身心障礙者可以無障礙地獲得各種服務，可惜的是孟國並沒有多少IT方面的身心障礙專業人士，因此相關科技產業在研發之初即未納入無障礙化思考。

孟國政府刻正考量制定法令以確保這些公司在研發時提高無障礙化考量，並增加聘用身心障礙者，進一步提升無障礙化研發的機會並增進可及性。政府並鼓勵聘用身心障礙者，企業達到某聘用比例時可獲得減稅優惠。雖然目前看來尚未有顯著成效，但期盼在一兩年後，因為有政府力量的介入而漸漸改變這些以網路活動為基礎的產業。

主持人Gunela Astbrink再請他們表示意見：全球性框架如聯合國(UN)《身心障礙者權利公約》(Convention on the Rights of Persons with Disabilities, CRPD)對國家作法的影響，以及國家政策對國際標準及指導原則的影響？

B顧問表示，公約是第一個全面性的人權條約，可惜的是在如孟加拉、尼泊爾、印度等國家實行率是非常低的，因為連UN自己本身都怠於在國家層級實行本公約；另一個原因是UN會員國會議(COP)多由富有的國家參加，而這些國家並未將此議題列入議程，因此即使是CRPD委員會成員都沒有積極推動，即使有聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)，卻在10多年後仍未看到實質成效。

B顧問建議首先由UN從國家層面下手，開始領導作業；各個國家領導階層則應該要更清楚了解公約內容及具體承諾。

S博士接著表示，近期UN為辦理全球性的網路治理論壇召開了專家會議，但名單中卻未納入身心障礙者，如果連UN內部活動都如此了，又怎麼盼望會員國去推動呢？因此UN內部應進行實質上的改變，方能真正聽取身心障礙者的聲音、了解他們的需求。但也懷疑可行性，因為，又會有多少國家派身心障礙者作為他們的代表呢？照顧身心障礙者的議題普遍被認為重要，但一旦談到如何實行，就有了理想與現實的落差，因為身心障礙者的聲音從一開始的討論就被排除了。

主持人Gunela Astbrink再問：如何確保年輕學子未來職涯發展？此外，考量某些政策或許沒有產生預期效果，我們如何使產業願意給予身心障礙者雇用機會？APNIC又能怎麼做？

B顧問說明，孟國許多身心障礙學生從未想像自己有機會到科技公司做網路發展相關工作，多數人只盼望可獲得政府部門的工作，他們缺乏被鼓勵及留給他們的機會。因此身心障礙者應爭取更多決策性的領導地位，才能協助把他們的需求納入規劃，現在很多非營利機構只是把邀請身心障礙者當成是一種活動宣傳，邀請他們來講講話，卻沒做出有益他們的討論結果。

S博士亦表示，或許身心障礙者不方便執行某些工作，但政策治理方面應該就沒問題了，並建議設立專屬於身心障礙者攻讀網路治理的教育補助。

主持人Gunela Astbrink最後想了解：哪些輔助技術的發展對身心障礙者最為有用？

S博士分享巴基斯坦國內正在從事將JDP、PDF檔案轉成NVDA檔（NonVisual Desktop Access），可免費報讀，同時還需要以AI技術找出錯誤的免費軟體，目前採用的是線上即可執行的開放軟體。

- 心得：

在過去的時代，身心障礙者的生命可能性極為有限，一生常常

就像是在黑暗的隧道中度過一樣地慘淡；網路科技時代，消除了許多不便利性，就連物理實質距離也不再成為阻礙，身心障礙者面臨的黑暗隧道已出現曙光。

霍金博士(Stephen Hawking)說過：「雖然我不能動，還需要透過電腦來講話，在我的腦袋裡我是自由的。」身心障礙者雖活動受限，但思想的自由是不受拘束的，人的潛能又豈是一身皮囊所能限制的。

公平地給予所有人機會，讓每個人都有機會在各領域舞臺上發光發熱，畢竟天生資材必有所用。也應證了霍金博士所說的：「不管人生看起來多糟，總是有些你可以做、你可以成功的事。」

附錄 APNIC 53會議完整議程表如下：

日期	臺灣時間	主題
2/28	1000-1345	亞太網路交換論壇 (APIX Meeting)
2/28	1400-1500	開幕典禮&大會 (Opening Ceremony & Plenary)
2/28	1515-1615	小組討論-天然災害發生時的網路營運 (Panel Discussion : Operating the Network When a Natural Disaster is Occurring)
2/28	1515-1615	合作特別關注小組論壇 (Cooperation SIG Forum)
3/1	1100-1200	亞太操作論壇 (APOPS)
3/1	1100-1200	國家網際網路註冊管理機構與特別興趣小組 (APNIC NIR SIG)
3/1	1215-1315	產品與服務 (APNIC Products & Services)
3/1	1400-1500	APRICOT 論壇 (APRICOT Peering Forum)
3/1	1515-1615	APRICOT 論壇 2 (APRICOT Peering Forum)
3/1	1515-1615	IPv6部署 (IPv6 Deployment)
3/1	1635-1740	SWITCH SEA：促進東南亞網路產業技術領導力之多元化與性別賦權 (Fostering Diversity and Gender Empowerment in Technical Leadership of the Internet Industry in Southeast Asia)
3/2	1100-1200	科技與網路運作的多元化 (Diversity in Tech & Network Operations)
3/2	1100-1200	路由安全特別關注小組論壇 (APNIC Routing Security SIG Forum)

3/2	1215-1315	網路運營 (Network Operations)
3/2	1215-1315	公開政策會議 1 (Opening Policy Meeting 1)
3/2	1400-1500	安全路由 (Securing Routing)
3/2	1400-1500	公開政策會議 2 (Opening Policy Meeting 1 2)
3/2	1515-1615	APRICOT 網路維運社群報告 (APRICOT NOG Reports)
3/2	1515-1615	APNIC 國際報告 (APNIC Global Reports)
3/2	1635-1740	APNIC 漏洞報告 (APNIC Vulnerability Reporting BoF)
3/3	1100-1200	APNIC 年度一般會議 1 (APNIC AGM 1)
3/3	1215-1315	DNS 運營 (DNS Operations)
3/3	1215-1315	APNIC 年度一般會議 2 (APNIC AGM 2)
3/3	1400-1500	安全營運 (Security Operations)
3/3	1400-1500	APNIC 年度一般會議 3 (APNIC AGM 3)
3/3	1515-1615	閉幕大會&閉幕式 (Closing Plenary&Ceremony)