

財團法人電信技術中心出國報告

赴日本與電信業者交流並參加 OKINAWA OPEN DAYS 2019 會議

單位名稱：檢測暨網通技術組、資通安全組

姓名職稱：謝仁翔副工程師、李贛麟工程師、吳東興高級工程師

派赴國家：日本

出國期間：2019/12/11-2019/12/14

報告日期：2020/1/14

摘要

Okinawa Open Days 2019 為沖繩開放實驗(Okinawa Open Lab, OOL)一年一度的行動網路國際研討會，基於開放式網路架構與軟體化技術之資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)產業基礎設施部署的趨勢，未來將影響到各個領域的服務用戶、電信運營商、設備供應商的經營模式。因此，ICT 技術已經成為每一項新創應用服務之基石，並且不間斷的在持續推進，同時與 5G 網路、AI 技術和 IoT 物聯網相輔相成，這些創新技術預計能改變各個行業的發展藍圖與績效潛力。日本企業和組織正試圖進行數位化生態轉型，成功與否的關鍵在於能否有效的利用這些前瞻性技術，例如透過引入 DevOps (Development and Operations)概念(軟體開發人員(Dev)、資訊科技(Information Technology, IT)、維運技術人員(Ops)之間的溝通合作)，來運作和分析目前網路營運的核心業務流程和規則。

OOL 長年致力於將 5G 網路資通安全(5G CyberSecurity)相關技術、軟體定義網路(Software-Defined Network, SDN)開發、網路功能虛擬化(Network Functions Virtualization, NFV)相關功能與雲端計算互相結合，進行具體應用例實現和開源(Open Source)開發，並且是一家全球唯一的研發機構。今年 OOL 快速的將上述趨勢拓展到研究方向，並且擴大了研究領域，致力於 ICT 應用領域之數位化網路生態系統開發。在 OOL 營運的 7 年歷史中，相關研究人員進行了下世代網路核心技术研究，開發了相關實驗平臺並進行運作，每年也舉辦了會議，培訓了專業人力資源。另外亦舉辦國際會議和國際交流，研究了實際應用案例和市場調查。OOL 獨特的營運模式，為先進的核心 ICT 技術的實際應用和普及做出了貢獻。從 2013 年開始，OOL 一直在致力於將 Okinawa Open Days 會議推向國際，並在會議中展示這些年努力研究的成果。Okinawa Open Days 已經確立了「融合世界變化之開放技術和理念」的精神，提供了數位化技術和市場商業發展、用戶、電信業者、設備供應商、工程師、學生等各種交流機會與分享討論，期待能共同創造出一個新世代的電信網路環境，更可靠、更可信賴的新世代的電信網路使用環境。

內容

壹、目的.....	1
貳、行程.....	2
參、會議過程及內容	3
肆、心得與建議	16
伍、附件：相關照片及資料	17

壹、目的

本次前往日本/沖繩參與 Okinawa Open Days 2019 論壇會議，共有來自日本各地區專家、學者、電信商、供應商，近 500 名與會者共同探討 5G 網路資通安全(5GCS)相關技術、軟體定義網路(SDN)、網路功能虛擬化(NFV)相關技術、5G 商用市場應用與垂直服務機會之主要發展趨勢。交流單位包含日本電信通訊商等，主要探討日本電信產業鏈於下世代 5G 資通安全保護措施、5G 網路垂直應用服務之發展方向與現況以及相關經驗等。此行能與日本專家、學者、電信商、供應商進行面對面討論與交流，並了解具代表性之電信運營商與設備商於 5G 網路關鍵基礎設施部署、可信任之第三方垂直應用服務提供商構思、商用 5G 網路系統實體架構設計與提供服務之解決方案現況與經驗，作為後續我國資通安全產業推動目標與 5G 網路針對端對端(End-to-End)資通安全測試規範設計參考。

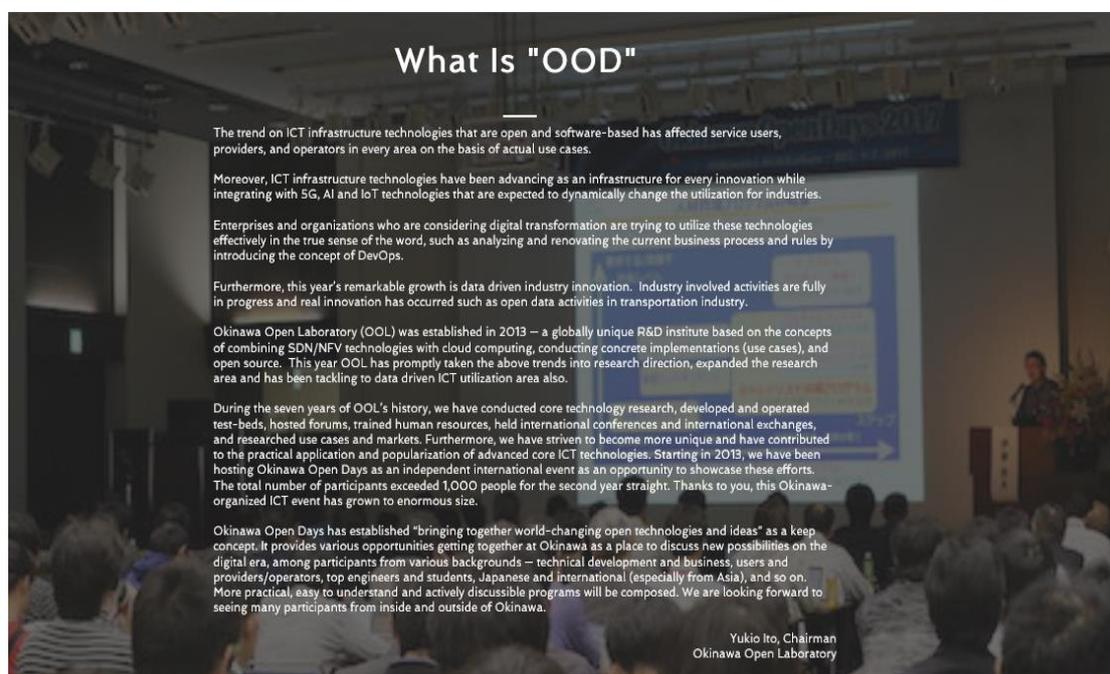


圖 1：2019 Okinawa Open Days 論壇會議主題

貳、行程

一、出國時間：108 年 12 月 11 日至 12 月 14 日

二、地點：日本沖繩

三、本會出席人員：謝仁翔副工程師、李贛麟工程師、吳東興高級工程師

四、時間安排：

日期		行程
Day 1	12/11 (三)	06：55 搭乘長榮 BR112 由桃園機場(第二航站)出發
		09：15 抵達琉球那霸機場(第一航站) 參加 OKINAWA OPEN DAYS 2019 會議第三日 【09:00 開場，17:00 第三日議程結束】
Day 2	12/12 (四)	參加 OKINAWA OPEN DAYS 2019 會議第四日 【9:00 開場，17:00 第四日議程結束】
Day 3	12/13 (五)	訪談 NTT Communications 技術人員 訪談 NEC 高級工程師
Day 4	12/14 (六)	(高雄) 20：00 搭乘中華 CI113 由琉球那霸機場(第一航站)出發
		20：50 抵達高雄國際機場(國際航站) (臺北) 20：10 搭乘長榮 BR185 由琉球那霸機場(第一航站)出發 20：55 抵達桃園國際機場(第二航站)

參、會議過程及內容

一、會議名稱：2019 沖繩開放日 Okinawa Open Days



二、會議時間：108 年 12 月 09 日至 12 月 12 日

三、會議地點：日本沖繩縣市町村自治會館 (地址: 沖繩縣那霸市旭町 116-37)

展館資訊：http://mice.okinawastory.jp/zh_TW/venue-foreign/329



四、會議重點：

(一) 主題演講 (Keynote)

(1) 專題演講：DOCOMO 的 5G 時代行動與願景

NTT docomo 企業計畫部數位營銷推進室總經理太口努提到，在 5G 時代，與各種合作夥伴合作創建新業務非常重要。NTT docomo 的動作並非日本最快，但身為日本甚至是全球最具規模的電信業者，NTT docomo 追求的是如何利用 5G，徹底改變人類社會的生活品質。「關於 5G，我們思考的是與夥伴合作，一起為用戶創造價值核心體驗。」舉例來說，使用 5G 科技來協助解決日本當前的社會問題，就是 NTT docomo 的方向之一。例如今年五月底，與京都府的智慧城市合作協議內容中，就納入了協助推廣和散步旅遊資訊、健康照護、教育議題納入，而在 311 大地震之後的日本東北重建，也是 NTT docomo 的主要投入場域之一。

既然地方重建(創生)都需要與地方政府協力，在商業上當然更需要與夥伴合作。在與企業的合作方面，也可望加速全新服務的推出。比如因應少子化帶來的現場勞動力不足問題，傳統上需要大量人力的建築業，就成為迫切改革的對象。NTT docomo 與小松製作所、大林組等業者合作，推出建築業的 IoT 平臺，目標把 IoT 的可視化、分析/最佳化技術應用在建築現場中，期望能實現最終的自動化。

另外有關商轉規劃，NTT docomo 已在 9 月與在日本舉行的橄欖球世界盃 (Rugby World Cup) 合作，使用商轉相同的 5G 基地臺與電波頻段進行賽事轉播的試營運，同時測試大規模體育賽事的訊號傳輸能力；在東京、名古屋、大阪的 4 家 DoCoMo Shop 與世界杯橄欖球賽的比賽會場將有 5G 訊號，到現場觀看比賽的球迷，可以從手機上看到多角度、高畫質的實況轉播。而 NTT DoCoMo 的 5G 商轉，預訂於 2020 年春天展開。本週 20 日起跑的實驗性服務

也被視為正式開臺。朝著商用化的目標努力，NTT DoCoMo 也致力於企業間合作，盼藉此加速推出利用 5G 的新服務。

NTT Docomo 也發表了多款終端，包含索尼 Xperia 1、LG V50 ThinQ、三星 Galaxy S10，以及夏普的室內 5G WiFi 路由器，同時並介紹不同的應用方式；像擁有雙螢幕的 LG 5G 手機可在一個螢幕觀看賽事轉播，而在另一個螢幕則以多重視角來觀賽。

另外 5G 網路的建設也將提前，預計 2020 年 Q2 底前，將在全日本 47 個行政區全面裝設 5G 基地臺。目標到了隔年將完成 1 萬個 5G 基地臺安裝，到 2024 年將超過 2 萬六千個基地臺的長期建設。

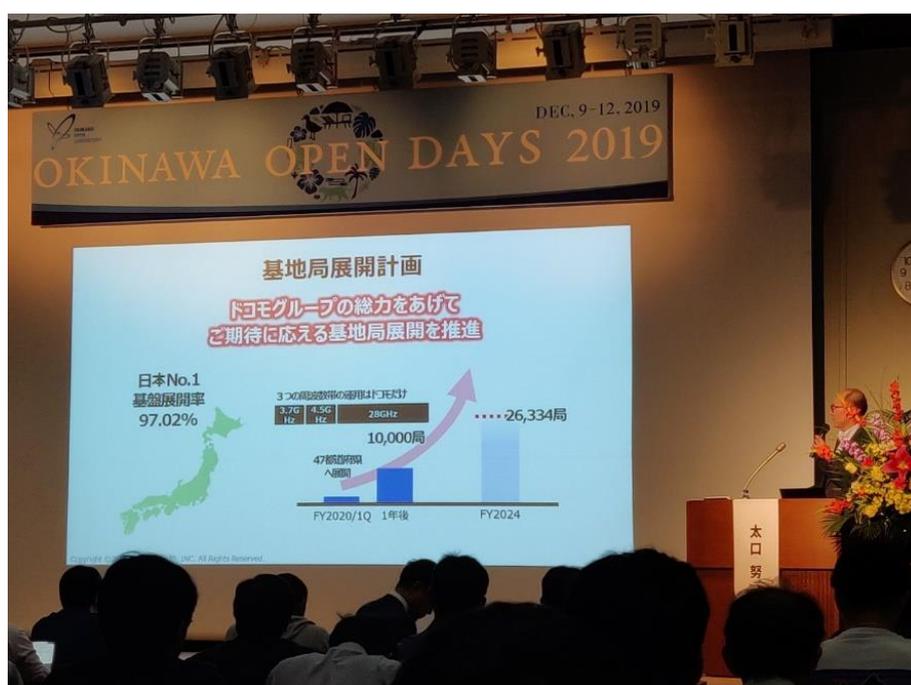


圖 2 主題演講現場：DOCOMO 的 5G 時代行動與願景

(2) 專題演講：Activities of Softbank for 5G

演講者軟銀科技工程部網路系統部 NFV 推廣部總經理谷川大介則針對 5G 所帶來的變革進行說明；軟銀 Softbank 期待 5G 的實際應用將創造日常生活更加便捷和安全的服務。軟銀計畫通過即將到來的 5G 和 IoT 時代的實際場域測試，開闢各種新的商業應用模式；例如 AI，IoT，智能汽車，機器人和 VR，並將服務商業化。首先是 VR、AR 和 MR（現實與虛擬現實的融合）應用，可以通過利用實現低延遲、高速和大容量的 5G 環境以多種方式應用；預計該技術將在科學研究，醫療保健，產品開發，製造和旅行模擬等各個領域發揮積極作用。

實際實驗案例是在 International Basketball Games 2019 賽事中提供 5G 預服務；這是一種透過 5G 網路傳輸結合 VR/AR 技術以大幅提升觀看體驗。軟銀在日本 Sa 玉超級競技場（Sa 玉市中央區）的特定目標上安裝攝像機拍攝現場賽事並提供即時影像，戴著 VR 頭戴式耳機的客戶可以從三個不同位置（場邊和兩個籃筐目標）欣賞賽事，同時根據不同場景自由切換；此外當安裝 AR 眼鏡時，從觀眾席觀看的實際賽場的頂部會疊加顯示額外的豐富資訊，從而提升觀看體驗。因為 3D 影像的傳輸資訊量至少是 2D 的 5 倍，必須使用 5G 高傳輸速度才得以實現。

SOFTBANK 旨在通過演示實驗從事研發，不斷積累專有技術與經驗，目標在實際快速大量部署的 5G 商業環境中也能實現提供穩定服務的目標。

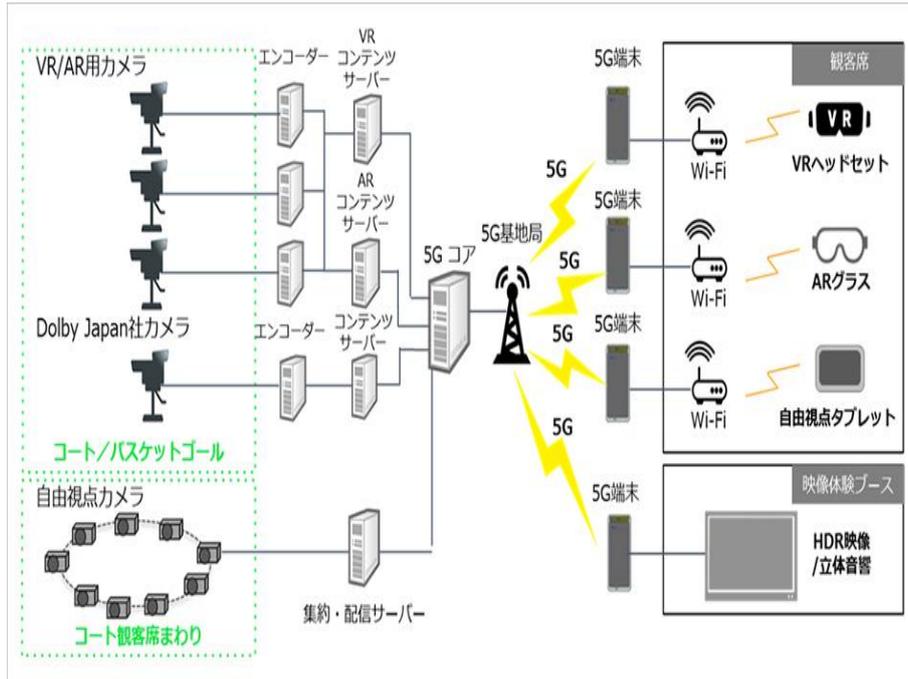


圖 3 主題演講：SoftBank Basketball Games 5G 預服務與 AR/VR 系統

(3) 專題演講：5G-enabled Digital Transformation: a North American market view and the link to Open Source

演講者是富士通網路通信公司戰略規劃總監 Richard Colter 指稱，在 5G 即將到來的數位化時代，現今企業和市政都正在進行數位化轉型；這將帶來新的商務模式、運營效率和客戶參與方法，而這些新的創新應用都需要 5G 網路來提供必要的容量、低延遲和可靠性。參考北美市場一些關鍵案例，結合行動通訊網路的物聯網應用將是企業數位轉型之關鍵基礎；預期到了 2025 年，28% 的物聯網都將使用 5G，而 56% 的物聯網都將使用專網提供服務，而全球的 IoT 專網的市場規模更將達到 1.1 萬億美元。

而在美國，他舉了一個實際案例，結合攝像頭 CCD、專用雲端網路與邊緣運算的大都會路邊停車系統應用將可大幅提升使用效率，減少佔位衝突或空閒、增加收益；而且物聯網專用網路使用開源 Open Source 將提供以下好處：可以選擇最適合的方案元件、降低被廠商綁死的機會、提供快速更新的產品生命週期等。

最後的結論是不管是智慧運輸、智慧工廠、以及智慧環控等物聯網垂直應用場域，需要透過專用網路及使用開源物聯網架構才是數位化轉型成功的必要條件。

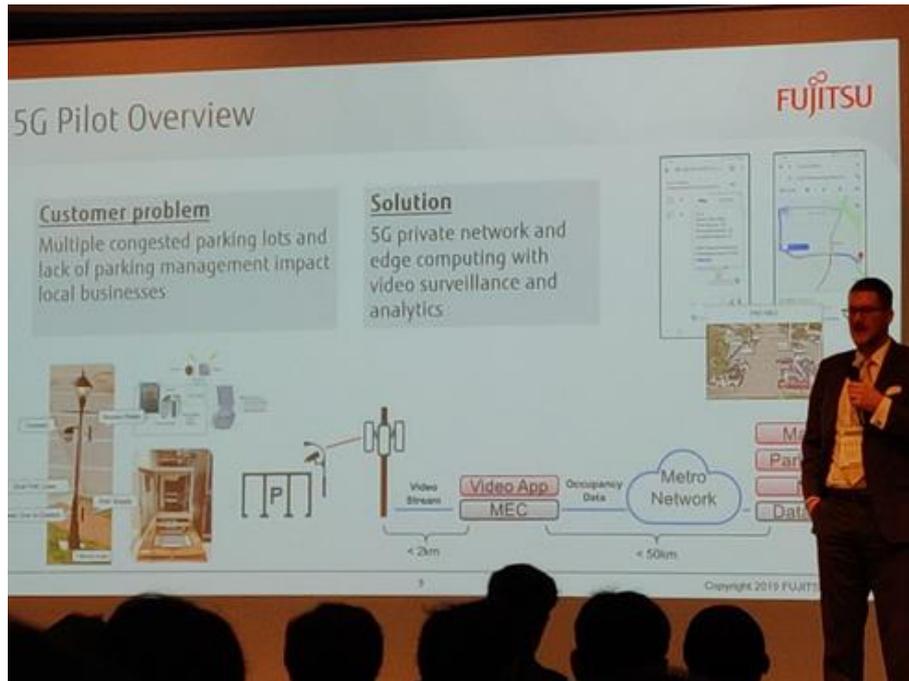


圖 4 主題演講現場：5G 帶來的數位化轉型：北美的前景和對開源的期望

(4) Free5GC : Free the cellular core networks

演講者是來自基地臺灣交通大學無線網際網路研究與工程實驗室的陳志成教授，他在演講中介紹是 5G 核心網路開源項目的最新成果。他說雖然目前世界上已有一些開源核心網路，但該團隊最新研發的 free5GC 是世界上第一個基於 3GPP 標準所開發之開源核心網路，包括符合 3GPP R15 及後續版本的營運、管理與維護、以及網路切片功能，其最終目標是實現一個完整的商業運營核心網路。

由於完整行動通訊網路非常昂貴，並且獲得設備製造廠商的原始代碼並不容易，對於想要進行開發研究的學術或實驗單位通常只能進行數學分析和模擬來驗證他們的想法；透過成立如 Reconfigurable Core (REC) 與 Service Level Virtualization (SLV) 等專案計畫並累積多年努力後，已初步完成具備軟體化及虛擬化特性的 free5GC 平臺，研究人員不僅可以免費獲取原始代碼，而且可以在真實的核心網路環境中進行自己的實驗，另外 free5GC 可用相對低廉的成本作為驗證產品平臺，協助有意投入該領域的 ICT 產業進行相關 5G 通訊產品的開發與測試，這對 5G 產業的發展至關重要。

最後也是最重要一點，透過 free5GC 結合小型開源基地臺，將能夠提供垂直產業建置與管理專有行動網路，並可提供更多服務應用產業，如 AR/VR、8K 高畫質影像傳輸、與專屬車載行動網路服務等，打破行動通訊只有被少數巨頭設備製造商、電信營運商所控制的狀況，透過共通硬體和開源軟體降低開發和銷售門檻的商業模式，這將創造更多商機、使整體行動通訊市場繁榮起來。



圖 5 主題演講現場：Free5GC：Free the cellular core networks

(5) 專題演講：數位孿生 (Digital Twin) 計算

演講者日本電報電話公司 NTT 媒體情報實驗室的菟下浩子一開頭就提及，隨著 ICT 技術的發展，人類和事物的數位化正在交替創新，已經實現了將現實世界與網路空間連接起來的「數位孿生」(Digital Twin)，並期望通過結合人和物來實現數位化應用的爆炸式增長，而且初步成果已經引起製造與應用服務產業的關注。數位孿生是一種精確表示諸如機器零件之類的事物特徵(例如形狀，條件和製造過程)的數位化資訊。舉例來說，人類的數位資訊就是從醫療設備(電腦斷層掃描)獲得的影像和資訊。NTT 所提出數位孿生計算 (Digital Twin Computing : DTC) 平臺是數位孿生概念的進一步衍生，它的特點是通過使用「數位孿生操作」在網路上不受限制地重建現實世界中的人事物並與之互動，其目的是將反映真實世界的大量高精度數位化資訊結合在一起，以合成各種虛擬世界並產生新穎的服務應用於未來實際社會。

儘管常見的數位孿生主要用於數位資訊觀測或對物理對象的控制，但 DTC 未來可針對各種社會問題和創新服務提供解決方案，包括發現和解決城市問題、疾病的預測與控制、多方面的個人決策、乃至於大到在地球和外太空尺度上的模擬實現。NTT 認為與各行各業合作對推廣 DTC 概念與實際應用至關重要，目前 NTT 正在 DTC 創新論壇上尋找合作夥伴一起創建 DTC 未來的發展與應用。



圖 6 專題演講現場：數位孿生計算

(6) 專題演講：利用 FIWARE 結合 FaaS 模式在物聯網平臺的應用

來自投入沖繩開放實驗室的 TIS 公司坂本良太與 NEC 解決方案創新部的風間雄二在本段演講中共同介紹開源技術 FIWARE 結合 FaaS 在雲端平臺的發展現況，以及在 IoT 上的實際應用成果；物聯網開源平臺 FIWARE 是一個由歐洲基金資助的獨立開放社群組織，透過開放原始代碼平臺組件的加速框架，可加快智慧化物聯網解決方案的開發，具備使用開源軟體（OSS）、符合標準化 API（NGSI）的組件、以及可以彈性組合所需組件三種特性的物聯網開源平臺 FIWARE 已逐步達到成熟階段，實現無需構建和維護相關基礎架構，以及需要廉價、快速、輕量級部署的功能即服務 FaaS 的雲端計算服務應用。目前也在全球陸續出現實際案例，分別應用於在工業生產、智慧城市、和公用事業項目。

現階段沖繩開放實驗室 OOL 透過實現 FIWARE Orion 通用 API 開發，推出專用於 FaaS 和 FIWARE 管理界面 Meteoroid 開源軟體共通平臺，結合 OpenWhisk、操控介面 CLI、以及 Docker Compose 構建模組，已成功完成多種異質物連網終端與後端應用服務平臺整合，目前 FIWARE 即用型服務已在沖繩啟動 PoC 實驗，並由 NEC 推出「智慧城市開放平臺」，已經應用於在交通監控、環境安全、和公用事業等項目。



圖 7 專題演講現場：利用 FIWARE 結合 FaaS 在物聯網平臺的應用

肆、心得與建議

Okinawa Open Days 主要是與 5G 網路資通安全(5G CyberSecurity, 5GCS)相關技術、軟體定義網路(Software-Defined Network, SDN)開發、網路功能虛擬化(Network Functions Virtualization, NFV)相關功能、5G 商用市場應用與垂直服務機會之國際論壇會議。5G 行動通訊網路資安相關技術發展，目前正處於從封閉式 4G 網路架構演化到開放式 5G 網路架構之創新技術研究與發展，將為如何保護下一代網路資通安全是可靠、可信賴的、具隱私性保護等帶來重大的前瞻性革命與經濟利益發展。與會中專家、學者共同熱烈討論 5G 網路威脅、風險、評估等議題，並論及未來 5G 網路時代可能面臨之資通安全挑戰，尤其首先將面臨到之議題為如何克服行動網路電信業者的供應鏈安全問題。會議中先進們指出，大部分的 5G 電信業者很可能因為過度依賴相關供應商所提供的資通安全保護措施，使得日益精進的駭客只需要面對單一防護的攻擊途徑。然而，在未來可預期到數位化經濟將發展將與 5G 網路息息相關成為我國基石命脈，包含通訊、綠源、交通、醫院、銀行、工業、第三方應用服務等，資通安全保護將涉及幾十億物聯網裝置及相關網路系統，因此確保 5G 網路資通安全即是國家安全。

由於開放式之 5G 網路發展將以軟體化、網路化為方向，造成軟體漏洞是影響整體資通安全的議題，此原因在於 5G 網路為許多重大 IT 系統應用基礎，確保 5G 網路之完整性與可靠性將是我國安全首先必須克服的難題。首先，我國 5G 網路電信業者若對不受信任的第三方供應商過度依賴即會造成國安問題，駭客可以利用此被擴大攻擊面輕鬆進行成功之襲擊，此為該供應商是否受信任或受信任之第三方供應商風險指標評估之關鍵要素。政府必須嚴肅的面對該問題，盡速提供不受信任之第三方供應商黑名單規範，我國 5G 網路業者之基礎設施建置限制，並要求業者進行更進一步資通安全評估審視，以確保我國 5G 網路安全無虞。

伍、附件：相關照片及資料

一、2019 Okinawa Open Days 官網資訊：

<https://www.okinawaopendays.com/>

二、會議議程：

議程		
12/11	09:30~ 11:30	歡迎辭 伊藤 幸夫 一般社団法人沖繩オープンラボラトリ 代表理事
	09:40~ 09:50	沖繩縣知事致辭 代読:松永 享 沖繩県 商工労働部 産業振興統括監
	9:50~ 10:20	來自垂直的技術創新，可實現信息通信中的開放式通信，軟件和民主化 中尾 彰宏 東京大学
	10:50~ 11:20	對本地 5G 的期望和擔憂本地 5G 的夢想！？ 中村 修 慶應義塾大学
	11:20~ 11:50	SD-WAN：殺手級應用程序，特洛伊木馬，邊緣平臺 Dan Pitt Senior Vice President at MEF
	13:00~ 13:30	DOCOMO 的 5G 時代行動與願景 太口 努 株式会社 NTT ドコモ
	13:30~ 14:00	軟銀針對 5G 的舉措 古川 大介 ソフトバンク株式会社

	14:00~ 14:30	5G 帶來的數位化轉型：北美的前景和對開源的期望 Richard L. Colter 富士通（株）/ Fujitsu Network Communications, Inc
	15:00~ 15:30	交通控制為 5G（NW 切片/ MEC） 田中 宏茂 NTT コミュニケーションズ株式会社
	15:30~ 16:00	OSS-基於狀態的最先進的解決方案框架的開發和利用它 （OpenMSA）成果 辻川 公章 日本電気株式会社
	16:30~ 17:00	free5GC: free the cellular core networks Dr. Jyh-Cheng Chen Chair Professor of National Chiao-Tung University
12/12	09:30~ 10:00	沖繩縣旅遊二次交通改善項目的未來 山崎 里仁 一般社団法人沖繩オープンラボラトリ
	10:00~ 10:15	沖繩旅遊 DX 瀬底 幸江 沖繩ツーリスト株式会社 地域産業支援室 マネージャ
	10:15~ 10:30	南城的 N 巴士與開放數據的利用 當山 弘哲 南城市役所 企画部情報推進課 係長
	11:00~ 11:30	公共交通的未來創造的開放數據 神田 佑亮 呉工業高等専門学校
	11:30~ 12:00	ResorTech 沖繩 柴崎 貴史 一般財団法人 沖繩 I T イノベーション戦略センター
	13:00~ 13:30	傳統技術人員談論開源引領的創新現實 江藤 圭也 富士通（株）/ Linux Foundation フェロー

13:30~ 14:00	<p>數位孿生計算</p> <p>藪下 子</p> <p>日本電信電話株式会社 NTT メディアインテリジェンス研究所</p>
14:00~ 14:30	<p>在物聯網平臺 FIWARE 中利用 FaaS 的努力</p> <p>坂本 諒太</p> <p>TIS 株式会社 / 一般社団法人沖繩オープンラボラトリ</p> <p>安座間 勇二</p> <p>NEC ソリューションイノベータ株式会社</p>
15:00~ 15:30	<p>用於網路運營自動化的 AI / ML 用例</p> <p>宮本 達史</p> <p>KDDI 株式会社</p>
15:30~ 16:00	<p>從 RPA 開發人員的角度來看 RPA 機器人的可靠性</p> <p>鄒曉明</p> <p>株式会社 ドヴァ</p>
16:30~ 17:00	<p>軟件時代的 IT 基礎架構人員</p> <p>関谷 勇司</p> <p>東京大学 / 一般社団法人 高度 IT アーキテクト育成協議会</p>