

出國報告（出國類別：開會）

世界應急通訊大會  
(Critical Communication World)

服務機關：內政部警政署警察通訊所

姓名職稱：陳元美 主任、彭季婷 技士

派赴國家/地區：芬蘭赫爾辛基

出國期間：112/5/18~112/5/27

報告日期：112年8月14日

## 摘要

世界應急通訊大會（Critical Communication World，簡稱 CCW），是關鍵任務（Mission Critical）通訊領域影響力最大的展覽會，本年度 CCW 於 2023 年 5 月 23 日至 25 日在芬蘭赫爾辛基 Messeukeskus, Helsinki Expo & Convention Centre 舉行，全球超過 21 個國家代表、160 位專家學者、150 家廠商、2,000 位業界人士出席參與及分享最新的關鍵通訊新知，並探討如何在緊急應對、公共安全和關鍵基礎設施方面實現更有效的通訊，提供國際合作的平臺，讓不同國家的與會者交流經驗，促進跨國的通訊合作。2023 年世界應急通訊大會的主題為「Success in Cooperation 成功的合作關係」，聚焦在組織、行業、垂直領域和國家之間進行合作和分享知識的重要性，以推進關鍵通訊領域的發展。

本所派員參加本年度世界應急通訊大會，本次就人工智慧（artificial intelligence）、擴增實境（Augmented Reality）等新興技術與關鍵通訊之結合，衛星通訊、網路等議題，邀請關鍵通訊領域之專家、學者提供相關見解，讓與會者能深入理解關鍵通訊最新動態及未來發展趨勢；參觀本次增設的「全球村」各國通訊展區，進行互動交流，了解各國現行公共安全單位通訊使用狀況，作為借鏡，相關內容與本所刻正辦理之「警用無線電汰換更新中程計畫」及「警消微波網路系統移頻計畫」息息相關，極有助於計畫推行及新計畫之推動。

# 目次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
一、會議內容.....	2
二、重要議題.....	3
(一) 垂直領域合作.....	3
(二) 各國合作.....	3
(三) 網路產業、服務供應商與使用者合作 .....	4
(四) 創新合作.....	4
(五) 6G 網路.....	5
(六) 網路安全.....	5
三、專題討論.....	6
(一) 星鏈 (Starlink) .....	6
(二) PttOC (Push to Talk Over Cellular) .....	7
(三) 關鍵通訊行動網路服務 (critical communications cellular service) .....	9
(四) 通訊涵蓋.....	9
(五) 公共安全與救難應變通訊系統 (Public Protection and Disaster Relief)	
.....	11
參、心得及建議.....	15
一、心得.....	15
二、建議.....	18
肆、附錄.....	19

## 壹、目的

世界應急通訊大會是關鍵任務通訊領域影響力最大的展覽會，由來自世界各地的關鍵通訊專家學者、政府機構、行業領袖、設備商、技術研發者共襄盛舉。會議目標除為公共安全與救難應變單位提供相關關鍵通訊解決方案外，並致力於發表前瞻的關鍵通訊設備與應用方式，讓與會者深入了解這些前瞻應用如何為緊急狀況和公共安全提供協助，並從案例中探討與實踐；該會有豐富的主題演講、座談會和研討會，涵蓋了各種關鍵通訊相關主題，從技術創新到政策制定，從應急反應到跨國合作，透過參與各項活動，瞭解通訊最新動態和未來發展趨勢。

本所派員參加本年度世界應急通訊大會，本次會議就人工智慧（artificial intelligence）、擴增實境（Augmented Reality）等新興技術與關鍵通訊之結合，衛星通訊、網路等議題，邀請關鍵通訊領域之專家、學者提供相關見解；參觀本次增設的「全球村」各國通訊展區，進行互動交流，了解各國現行公共安全單位通訊使用狀況，作為借鏡，相關內容與本所刻正辦理之「警用無線電汰換更新中程計畫」及「警消微波網路系統移頻計畫」息息相關，極有助於計畫推行及新計畫之擬定。

## 貳、過程

### 一、會議內容

本年度世界應急通訊大會於 2023 年 5 月 23 日至 25 日在赫爾辛基 Helsinki Expo and Convention Centre 舉行，會議內容概分展覽、主題演講、焦點論壇及技術主題導覽，相關議程及展覽時間如下：

主題演講時間	2023 年 5 月 23 日，11：00—17：30
	2023 年 5 月 24 日，09：45—17：30
	2023 年 5 月 25 日，09：15—14：45
焦點論壇時間	2023 年 5 月 23 日，13：00—17：00
	2023 年 5 月 24 日，11：30—15：30
	2023 年 5 月 25 日，11：30—13：00
展覽開放時間	2023 年 5 月 23 日，10：00—17：30
	2023 年 5 月 24 日，09：00—17：30
	2023 年 5 月 25 日，09：00—15：00
技術主題導覽時間	2023 年 5 月 23 日，12：30—16：30
	2023 年 5 月 24 日，12：30—17：30
	2023 年 5 月 25 日，11：00—15：30

世界應急通訊大會發表的內容涉及公共安全及救難、一般政府單位使用、工業應用通訊等領域，包含關鍵任務通訊（Mission Critical Communications）目前所遭遇到的挑戰及各種解決方案，座談會的主講者有政府官員、企業領袖和專家學者等等，能從他們的經歷和研究中領略到最新尖端技術的發展應用；本次除了參與相關發表會，了解各項時事議題，也透過與現場參展廠商的互動，實際操作各項新型設備，掌握最新市場與產品趨勢；與會者可以透過事先預約參加焦點論壇，

針對特定主題做深入的討論與知識分享，專家學者也會分享該主題的經驗及技術，亦可藉由會場導覽人員就特定主題帶領參觀相關的攤位，展區將展示設備及發表解決方案或創新作為，與會者可直接向展區進行提問及互動；本次更有「全球村」之展區，來自21個國家政府代表於現場說明該國使用之通訊方案，提供國際互動的機會與該國應用案例之分享。

## 二、重要議題

2023年世界應急通訊大會的主題為「Success in Cooperation成功的合作關係」，聚焦在政府部門、產業鏈、垂直領域和國家之間進行合作和分享知識的重要性，以推進關鍵通訊領域的發展，相關重要議題包括寬頻通訊、跨國合作、網路服務應用、新興技術結合創新，摘錄如下：

### （一）垂直領域合作

透過傳統關鍵通訊技術於重大事故或緊急狀況時進行部屬調派，雖可達成通訊目的，但面對日趨複雜的狀況，仍然具備一定的限制，於是通訊技術由傳統窄頻通訊逐漸整合寬頻通訊，利用語音、影像及數據的方式，使第一線反應人員（First responder）迅速的獲得有效資訊，並即時應對危險情境；窄頻通訊通常在500MHz以下，傳輸距離較遠，而寬頻通訊範圍現已達到26GHz，所需的站點密度更高，所花費的金額相對較為龐大，該主題重點在於政府及電信服務商共同合作，透過電信服務商既有的行動基地臺為基礎，並提供技術以擴增基地臺，可減少政府自建網路的支出，亦將4G及5G應用於關鍵任務通訊（Mission Critical Communications），分享解決方案，提供公部門多樣的應用。

### （二）各國合作

北歐國家包含挪威、瑞典及芬蘭除了在國內進行各單位各部門之通訊整合，亦透過同一通訊協定TETRA標準的ISI（Inter System Interface）彼

此介接，可實行鄰國跨境通訊，透過該介接系統，共同執行國際救災救援，如森林大火等，並達成即時支援、快速搶救，如有跨境逃犯亦可協助追捕，透過系統資訊共享及數據分析能力，幫助使用者當下做出最佳的決策，降低人員風險。

### （三）網路產業、服務供應商與使用者合作

此議題聚焦在來自電信服務商及關鍵通訊專家進行通訊設備之測試，確認新形態的關鍵通訊設備可藉由網路服務發揮關鍵的作用，並保障資通訊安全；而第一線反應人員（First responder）做為通訊設備的使用者，提出相關應勤需求，以利設備商進行改善，符合勤務所需；導入物聯網（IoT）之應用，使用大數據分析，幫助第一線反應人員執行任務，如可以更容易確認槍聲來源、確認火場範圍降低消防員生命風險或協助醫護人員追蹤生命狀態等。

### （四）創新合作

越來越多關鍵通訊想試著透過衛星發展更多可能性，更掀起新興科技技術之應用，將人工智慧（artificial intelligence）及擴增實境（Augmented Reality）亦加入關鍵通訊的使用；人工智慧（artificial intelligence）可快速的處理龐大的資訊量，同時進行學習及分析，藉由歷史數據進行預測，協助在高風險及時間緊迫的環境中做出決策；藉由擴增實境（Augmented Reality），使用者可以將虛擬資訊與實際環境結合，利用使用者的感知演練各種緊急狀況所採取之應對措施，以增加實戰經驗。

這些新興科技對於關鍵通訊有相當的助益，如何能精準應用到關鍵通訊尚有許多挑戰，包含6G網路如何在5G網路中進行技術突破，物聯網（IoT）與關鍵通訊之連結等。

## （五）6G網路

6G目前處於研究階段，預計於2030年商用，6G技術現行所提出的願景包括可引領我們進入虛實整合的世界，實現物理世界和數位世界間的完全同步，朝向萬物連網的方向邁進。藉由無所不在的物聯網（IoT）設備，如智慧感測器、攝影機或智能家電設備等蒐集週遭資訊進行回傳串連；沉浸式互動設備等穿戴式裝置連結上網，可自由穿梭於數位世界，如此高度的網路應用，都取決於高性能之網路運算架構，6G提升網路性能以達到極低延遲及極高傳輸速率，並增加非地面（non-terrestrial, NT）傳輸，以實現全球高度覆蓋，如無人機及低軌道衛星等可擴增於地面網路難以覆蓋的區域，數位世界最關注的安全保障機制亦需有更突破的開發，最終使它們可以透過「融合現實」的方式無縫地共存，並增強現實世界。

## （六）網路安全

隨著網路犯罪在公共和私人領域的不斷擴散，網路攻擊的數量、頻率和複雜程度與日俱增，雖然技術創新、遠程操作的增加和雲端應用的興起正在為全球組織帶來新的功能和能力，但也增添了潛在的網路攻擊面。

現今的關鍵任務通訊系統逐漸整合網路服務，極需要能夠簡化管理，並具備可控制性。網路安全保障應從網路到端點、雲端應用到無線電，提供跨網路、設備、軟體和影像安全認證，確保關鍵任務的安全性。專家建議可透過風險評估、滲透測試及資安諮詢等作業進行系統評估，並藉由全年無休自動化的安全監控、備份還原及預先威脅調查等工作，搭配持續的人員教育訓練與學習，達到有效應對網路攻擊，保障系統安全維運。



### 三、專題討論

#### (一) 星鏈 (Starlink)

自從烏俄戰爭爆發後，各項基礎建設因戰火遭受破壞，而通訊與網路設施亦為攻擊目標，造成通訊中斷，促使人們思考發生戰爭時可使用之通訊裝置，如何能減少通訊中斷之狀況發生，星鏈 (Starlink) 則為戰時通訊方案之一。

何為星鏈？透過發射大量微型衛星進入地球低軌道，分佈在不同的軌道高度，形成網路覆蓋層，實現全球網路通訊，使極地、沙漠或山區等偏遠地區皆可隨時隨地使用網路服務，亦可避免地面大量基礎設施之建設；星鏈的網路通訊優勢在於：高頻寬、低傳輸延遲及覆蓋遍及全球；透過連接衛星所需的天線及路由器即可享受高速上網，無論是一般用戶、企業甚至是政府皆可透過星鏈獲得相對應的服務。

那星鏈是如何幫助烏克蘭？在俄羅斯軍隊入侵烏克蘭時，網路遭關閉，通訊被迫中斷，烏克蘭利用星鏈恢復通訊，除了在通訊受干擾的地區提供網路服務外，也為無人機提供指揮訊號，軍隊也以該服務進行通訊指揮前線作戰。

除了烏俄戰爭通訊之應用，澳洲也使用在自然災害等緊急狀況；澳洲經歷重大天然災害包含洪水、火災及暴雨，也對於緊急通訊服務進行提升，整合寬頻通訊及衛星定位，以利災害發生時之爭取應變時間，利用無人機與低軌道衛星 (LEO) 連結，就像在空中移動的基地臺，服務範圍可達到28平方公里，無人機配備4G及5G通訊裝置、P25無線電設備及攝影機，高靈活度可在緊急狀況提供相關有力的幫助，如有人在沒有信號的沙漠迷路，搜救人員可以使用無人機建立新的通訊覆蓋區域，專屬搜救人員使用，以利搜救人員間相互回報狀況。

考慮到在偏遠地區，需要移動通訊站臺來傳輸數據、語音和影像應

用時，衛星通訊是唯一能滿足這些寬頻需求的可行選擇。低軌道衛星距離地球更近，代表具有較低的延遲，且不受地面與地形限制，提供更好的覆蓋，可應用於偏鄉、離島、山區或是緊急災防救助，未來關鍵通訊如與衛星通訊結合，將能強化通訊網路韌性，提升通訊可用性。

## （二） PttoC（Push to Talk Over Cellular）

PttoC（Push to Talk Over Cellular）是結合傳統無線電（Land Mobile Radio）一按即通（Push to Talk）的功能與行動網路之技術。PttoC以即按即通的方式進行通話，並透過行動網路如4G、LTE之基地臺傳遞訊號，和傳統無線電的差異在於，傳統的無線電需在限定範圍，經由同一頻率傳送，才能夠通話，但是PttoC是將一般語音轉化為封包（packet）形式，利用行動網路傳送，只要手機能夠接收到基地臺的訊號，甚至透過國際漫遊系統，都能夠做到「一按即通」的對講功能，突破發射頻率的區域限制。

國外部分公共安全機關採用智慧型手機及應用程式，連接第一線反應人員（First responder）；藉由智慧型手機全面提供給第一線反應人員，機關可以有效應對各項緊急狀況，並隨時提供關鍵任務的語音和數據即時回傳。

現場資訊包含人員及環境資訊等，透過數據方式回傳可以提升第一線反應人員的效率及安全，例如野外滅火時，因現場環境迅速變化，透過智慧型手機或其他穿戴設備，地理位置之提供，可以迅速了解火災範圍，分配滅火資源，以利火災快速撲滅，或於搜救行動，及時回傳定位訊息，人員派遣可更有效的協調，並顯著提高人員的安全。因此有效的資訊共享及現場情境確認對於第一線反應人員具備極大的功用。

雖然PttoC有諸多的好處，但傳統無線電仍有部分情況無法取代，PttoC因使用行動網路，與傳統無線電相比會有稍高的延遲，這對關鍵通

訊是相當不利的情形，且若是行動網路並無專用性或設置優先等級，可能會因為網路雍塞導致無法及時通訊，又傳統無線電特有的直通通訊模式於PttoC尚未標準化，故仍無法完全放棄傳統無線電。

以下就傳統無線電與PttoC之比較

	傳統無線電	PttoC手機
即時通訊	●	●
低延遲	●	
低成本		●
專用性	●	
一對多通訊	●	●
直通通訊	●	
支援WI-FI		●
高覆蓋率		●
衛星定位		●

### （三）關鍵通訊行動網路服務（critical communications cellular service）

可為公共安全部門提供可靠的通訊和數據傳輸，該通訊服務是為了保障在緊急情況下，公共安全部門仍然能持續進行通訊，這些部門可能包含警察、消防、急救及醫療服務等；當發生災難時，一般的公共行動網路可能會故障或需求超載導致無法通訊，而關鍵通訊急救服務則可提供高度可靠、優先等級高的通訊服務，以確保相關部門能有效的調度指揮，與前述PttoC（Push to Talk Over Cellular）有些差異。該服務通常具備以下特點：

- 1、高可靠性：需確保網路的穩定性及可靠性，以應對緊急狀況發生時所帶來的通訊風險。
- 2、優先等級：因屬於公共安全部門使用的關鍵通訊，通常會有更高的通訊優先等級，以確保通訊不會受到一般用戶的干擾。
- 3、安全性：對於通訊內容的加密。
- 4、通訊覆蓋範圍：該服務將盡可能的擴展通訊範圍，確保各處都有良好的通訊狀況以利通訊。

該服務運作的基礎為需透過行動基地臺達到廣泛的通訊覆蓋範圍，政府亦需分配專用的頻譜，以確保通訊的可靠性及安全性，並使用4G、LTE或是5G的通訊協議以完成相關傳輸及加密，歐美國家已建置相關服務。

### （四）通訊涵蓋

通訊最重要的議題就是涵蓋率，大部分的北歐國家通訊涵蓋已建置至接近百分之百涵蓋（以人口涵蓋率計算），以挪威為例，建置超過一萬個站臺以達到接近百分之百之涵蓋率，但因無線電波之訊號傳遞對於建築物及地面層的穿透力不足，造成無線電訊號於室內涵蓋率不佳，為了因應於大型建築物、場館及地鐵等場所，北歐國家對於室內涵蓋則是透

過配置通訊主機（Main Unit）及遠端機（Remote Unit）進行通訊傳輸，以確保室內通訊，並透過有線或無線網路，如4G及LTE網路或藉由Wi-Fi等串連室內及室外；通訊主機主要是控制和管理室內通訊系統，並連結網路以實現室內和室外的通聯，而遠端機則密集的安裝在建物的各處，負責收集及傳遞通訊，並連結通訊主機，除了滿足一般通訊需求，於緊急狀況需於建物或地下站體內救災救護亦能達到極大的效果。

## （五）公共安全與救難應變通訊系統（Public Protection and Disaster Relief）

公共保護及災難救濟是現今各國優先討論之議題，而無線通訊為國家公共安全運作之重要組成要素，商用網路目前仍無法完全滿足公共安全或救難組織所要求之強制性措施（如優先等級），因此需要專用頻譜得以滿足需求。公共安全與救難應變專屬無線通訊系統（Public Protection and Disaster Relief, PPDR），面對緊急危難或涉及公共安全之情形，建立整合之溝通平台，能有效維護社會治安、防止危害，保護人民生命、身體、財產。

自從美國發生911事件後，全球意識到恐怖攻擊帶來的傷亡及財損嚴重性，也因全球暖化全球極端氣候狀況增加，自然災害之影響也加劇，越來越多的情況是需要不同的機關共同合作才得以進行，增進人民福祉。由於這些情況需要機關之間的密集通訊及資訊整合共享，因而有建置公共安全與救難應變專屬無線通訊系統之必要性。以下就各國建置之公共安全與救難應變通訊系統進行概述：

### 1、 挪威Nødnett

挪威Nødnett計畫原是為了取代舊有多個獨立分散的通訊系統，意在提供更為可靠及安全的通訊，挪威政府透過與企業及電信服務商合作，由他們提供建置及維運服務，可降低建置成本；Nødnett建立了超過1萬個站臺，以確保鄉村及偏遠地區皆有通訊涵蓋，且不同的緊急服務部門都可以在Nødnett上進行通訊，以達到相互合作及共享資訊，提高整體反應效率。

除了挪威當地的通訊應用，就創新應用及跨國合作都有進展，包含使用智慧手錶等智能裝置與Nødnett結合，可以更方便的接收及傳遞訊息。

挪威Nødnett與瑞典等北歐國家的公共安全通訊系統合作，推出了名為維基南（WikiNorth）專案。該專案提供跨國界的通訊合作能力，使不同國家能夠在跨境事件中有效地溝通；挪威Nødnett也積極參與歐盟研究項目，幫助挪威與其他歐洲國家共同發展更為先進的通訊技術。

## 2、瑞典Rakel

瑞典的Rakel通訊系統是一個高度專業化且先進的公共安全通訊系統，旨在為各種關鍵通訊服務和公共安全部門提供可靠的通訊解決方案。該系統的名稱「Rakel」是瑞典語中"廣闊、廣泛"的意思，象徵著系統提供全面和廣泛的通訊服務；Rakel通訊系統採用數位無線通訊技術，並結合了語音、數據和影像等多種通訊方式，以確保用戶在不同場景下都能夠實現高品質的通訊。該系統不僅支持常規的語音通話，還能夠進行即時的數據傳輸和多媒體訊息共享，從而提高了關鍵通訊的操作效率和溝通效能。

Rakel通訊系統還具有高度的互容性，可以與其他國際標準通訊協定進行互通，例如較常使用的通訊協定如P25及TETRA，Rakel都可以與之進行通訊；因此瑞典的Rakel和挪威的Nødnett系統可以互相通聯，亦能與歐洲其他有相同通訊協定的通訊系統進行通聯，以確保各國在跨國案件中可以透過通訊快速有效的合作。

## 3、芬蘭VIRVE

芬蘭被譽為「千島之國」與「千湖之國」，有著多樣化的地理條件，如：湖泊、極地及森林等，仍可以達到大範圍的涵蓋，除了增加基地臺的密度，並就訊號傳播技術進行改善，克服地理及氣候條件的影響，確保第一線反應人員（First responder）在各個地理環境下都可以保持暢通的通聯，甚至在芬蘭的極地地區，仍可以進行救援行動，

第一線反應人員可以透過VIRVE通訊系統進行通訊，協調救援行動，也時常用於野外及森林救援行動等；VIRVE通訊系統在芬蘭的國安扮演重要的腳色，國防保衛隊及國安機關皆使用該系統進行通訊。

#### 4、韓國SafeNet

韓國於2014年決議推動以LTE技術建構的「SafeNet」，將LTE之頻段作為PPDR用途，SafeNet納入8個部門，共計3百多個單位，20萬左右的使用者規模，包含：國家救援、警察、消防、海岸巡防、軍隊、當地政府、醫療、電力、瓦斯。在平時可以用於一般無線電通訊，而在災難發生的緊急情況時，可以透過影像位置、GPS資訊、情報共享等方式，快速支援現場及災害中心的人員；另外也可做到同時派遣，並透過視訊會議進行不同單位間的合作。

網路建置模式則委由電信業者建置專網，由電信服務商及設備商三星（Samsung）執行。因三星為韓國扶植之國內產業，除可提供符合標準之基礎建設及終端設備，且亦可提供從製造到維運的一條龍服務，減少不同廠商溝通聯絡之時間。

#### 5、美國FirstNet

美國於2012年決議建構全國性的寬頻網路供第一線反應人員（First responder），包含警察、消防隊、救護人員等，做公共安全通訊之用途，其涵蓋範圍將包含全美50州、五個領地及哥倫比亞特區。利用專屬頻譜資源，提供第一線反應人員高速、可靠的通訊服務。美國FirstNet不斷創新和擴展其應用，以提供更強大的緊急通訊和協調能力，以下是一些近年來的創新應用案例：

- (1) 高畫質的影像及圖片：FirstNet提供了寬頻服務，使第一線反應人員能夠在緊急情況下共享高畫質的影像及圖片。這有助於及時共享情報、提供更準確的分析，以利決策。



- (2) 智能裝備和感測器：FirstNet可以連接智能裝備和感測器，例如穿戴式的相機、生命跡象監測設備等。這有助於提供現場人員及環境之數據，改善現場人員的效率和安全性。
- (3) 無人機支援：FirstNet可以用於無人機的遠程操控和數據傳輸，支援搜索、救援和情報搜集任務。無人機可以在危險環境中進行探測，並提供即時現場回報。
- (4) 虛擬和擴增實境應用：FirstNet可以支援虛擬和擴增實境應用，例如在培訓中使用虛擬現實模擬緊急情況，或在現場使用擴增實境進行資訊顯示。
- (5) 大數據分析和預測：FirstNet所提供的數據可以用於大數據分析，幫助預測和應對可能的緊急情況，並提前做好相應的部署和調度。
- (6) 智能交通管理：FirstNet可用於支援智能交通管理，例如在交通事故發生時提供即時通訊和協調，減少交通擁堵和提高效率。

## 參、心得及建議

### 一、心得

這次到芬蘭參加世界應急通訊大會，主要是就公共安全領域（包含警察、消防、救護、國防及交通等）研討各式通訊方案，瞭解通訊科技趨勢，除了有介紹各國通訊應用，亦有通訊領域專家說明現正發展之技術，現場有展區擺設各新式通訊設備供人體驗，提升參與人員對於通訊技術之認知，促進各國公共安全單位人員的交流，以了解各國現行對於關鍵通訊之應用。

這次前往北歐國家，觀察到歐洲大部分都是使用 TETRA 的無線電系統，與警政署現欲更新的無線電系統 P25 不同，但都是屬於現行數位無線電系統的主流，差別僅在頻段不同，各國的地理環境所適用的系統不盡相同，功能層面則是大同小異，皆可以傳輸語音及數據，並具備 GPS 定位功能，且支援數位集群系統，因此可進行跨區通訊。

本次世界應急通訊大會的主題為「Success in Cooperation 成功的合作關係」，聚焦在組織、行業、垂直領域和國家之間進行合作和分享知識的重要性，以推進關鍵通訊領域的發展，包含政府與服務供應商的合作、各國關鍵通訊的合作及新興智慧技術與通訊的合作等，會議內容涉及公共安全及救難、網路產業、智能技術等領域，包含關鍵任務通訊目前所遭遇到的挑戰及各種解決方案、未來標準的制定等。

傳統無線電主要適用於語音通訊，而現今犯罪手法層出不窮，增加案件的複雜程度，需透過跨區域或跨單位的合作偵辦案件，且天然災害、疾病等緊急狀況日漸增加，傳統無線電已無法滿足公共安全單位，各公共安全單位轉而使用數位無線電通訊系統，透過語音及數據的傳輸，公共安全單位可以更為快速及準確地做出決策，而近年來更有許多新的技術出現，讓數位無線電通訊系統有更多不同創新，如 5G 技術正逐步應用於關鍵通訊，提供更高的數據傳輸速度，更低的延

遲時間，通訊技術更混合了衛星通訊以實現更大的覆蓋範圍，並透過人工智慧及大數據分析等技術，協助公共安全單位可以更有效的做出判斷。

受烏俄戰爭的影響，衛星通訊及星鏈（Starlink）更是這次的討論重點，現場也有星鏈相關產業之設備供參觀；由於臺灣地處多颱風多地震的天然環境與氣候脆弱區域，近來中國的軍事威脅增加，兩岸情勢緊張，國際媒體也關注臺灣是否會循烏克蘭模式發展星鏈，而這次討論主題甚至提到臺灣正在進行相關發展準備，在國外聽到臺灣的名字也感到非常驚喜，查看相關資料發現臺灣預計於今年年底前布建國內 11 個非同步軌道衛星終端設備站點（hot spot）及 5 個基地臺衛星後傳鏈路站點（backhaul），利用非同步軌道通訊衛星在緊急狀況時之通訊應用，如災防告警系統、災難漫遊功能、資安防護架構、政府民生系統可用性、即時通訊服務等應用之順暢度及穩定性，以確保我國指揮體系於災害和戰時等不利情境下仍保有一定的通訊能力。

這次主辦方為北歐大陸的國家，現場更是展出許多芬蘭、挪威及瑞典於關鍵通訊所使用的各項設備，包含通訊機車及通訊汽車等，介紹在各個不同的情境下如何進行派遣及通訊應用；因北歐大陸是相連接的，往往天然災害是不分國界，進行國際救災救援的時候，跨國通訊及資訊共享更顯得重要，北歐大陸則因都屬於 TETRA 通訊系統，透過 TETRA 標準的 ISI（Inter System Interface），各國的通訊系統串聯，使無線電可以進行跨國通訊；透過這次的會議才知道原來系統介面不只可以進行跨單位的通聯，連跨國通訊都是具可行性的；雖然臺灣屬於海島型國家，並無與其他國家相連，但是了解其他國家對於互聯介面的應用是本次相當大的收穫。

現場也展示警察及消防救護的通訊車如何運作，發現通訊車就像一個行動派遣空間，控制室內有電腦讓操作員可以確認人員的位置，並控制及監控通訊裝備進行指揮調度，也因需要進行數據傳輸，內部通常會配備網路設備；如需將車輛熄火進行長時間的勤務規劃及調度，通訊車通常都會搭載獨立的電源系統，如小

型的發電機及電池，本次通訊車亮點是已將聲控技術納入，操作員可以專心行駛車輛，無須看著螢幕進行操作即可接收派遣指令，並利用導航前往派遣地點。

公共安全與救難應變通訊系統（Public Protection and Disaster Relief）一直是這幾年會議的主題，北歐大陸透過 PPDR 整合全國公共安全部門之通訊，亦實現跨國通訊，就網路基礎設施、應用解決方案、終端設備的建置皆已經有相當的規模，也已經有相當的使用者進行連接，並陸續配備無人機及穿戴式裝備如智慧型手錶、生命感測器及相機等，都有助於提升現場人員的執勤安全及效率；而參觀 PPDR 之展區時，發現韓國的 SafeNet 現場也有展區進行介紹，因是少數屬於亞洲國家的寬頻計畫，特別前往了解，介紹人正是韓國警察廳的官員，向我們說明 SafeNet 的建置歷程，透過 LTE 網路建置國家公共安全通訊系統，而韓國為了扶植國家產業三星 Samsung，由該公司提供包含製造到維運一條龍的服務，全數汰換原為 Motorola 的設備，因 SafeNet 是屬於近兩年才完成全國性的建置，部分功能尚屬於實驗階段，各項應用尚未像前述的歐美國家普及，但仍值得期待；而臺灣是否有相關的公共安全與救難應變通訊系統呢？其實是有的，雖然有規劃相關頻段進行實驗，惟在其規劃建置尚有諸多問題，例如因應用涉及多個單位，是屬於跨組織跨單位之應用，參考歐美國家的系統建置，與各單位應該充分的溝通及資料蒐集前置作業最為重要，才得以規劃出符合實際需求的系統，目前缺乏上級主管機關主導，且自建網路成本相當高，需要與電信服務商合作建置才得以降低成本，並兼具建置彈性之優點，而電信服務商也尚無共識，不過 PPDR 的雛形就是當地震來或豪雨來臨時，民眾手機所收到的警示訊息，期待臺灣也能及早因應緊急狀況所採取的通訊解決方案。

受烏俄戰爭影響，本次展區陳列戰時可用之通訊設備，包含移動式通訊背包、便攜式站臺，即使因戰火炸毀中繼站臺或天線遭到破壞，造成通訊中斷，透過這類型的通訊設備，及時的架起簡易站臺，仍可以進行部分範圍之通訊。

透過本次會議可以了解到美國、英國及歐盟先進國家，皆投入大量的經費、人力進行寬頻通訊的研發及建設，致力達成通訊統一化，使該國有關部門都能統一通訊協定以達到互通，因應未來緊急狀況發生時，能夠及時對應指揮，我國雖就前揭議題有所研究，但尚停留在取得共識之階段，應儘速就相關議題有所進展，避免落後其他國家。

## 二、建議

- (一) 各國刻正發展於寬頻通訊架構下的國家公共安全與救難通訊系統（PPDR），整合國防、消防、救護及警察等各單位之公共服務通訊需求，並與電信服務商共同合作建置，於天災人禍時及時應變，爭取搶救時效，我國亦應借鏡各國發展經驗，儘速發展寬頻通訊平臺以達資源情報共享之目的。
- (二) 烏俄戰爭所發展之低軌道衛星應用，於本次會議也多次提及，因應未來可能發生的戰時狀態，應持續追蹤發展情形。
- (三) 寬頻通訊系統仍持續在發展及驗證測試，各國警用無線電也逐漸轉往至行動網路服務，建議持續參加相關國際通訊會議，以取得科技發展之第一手消息，拓展本所國際視野，增加通訊人才儲備，俾利警用通訊裝備更符合值勤需求。

## 肆、附錄

### 會議入場證



### 主題演講議程



## DAY 1 PROGRAMME

TUESDAY 23RD MAY 2023



SCAN HERE TO SEE THE FULL PROGRAMME AND SPEAKER DETAILS

THEATRE A	THEATRE B	THEATRE C	THEATRE D
11:00-11:30 WELCOME AND INTRODUCTION: Update on TCCA activities	12:30-13:00 How mission critical device certification is becoming a reality	12:30-13:15 PANEL DISCUSSION: The use of LMR/PMR or broadband at major events and incidents	12:45-13:15 TETRA: securing the next decade and beyond
11:30-12:00 KEYNOTE ADDRESS from the Finnish Ministry	13:00-13:15 Standardisation of 5G: How to move forward	13:15 - 13:45 How many devices do you need?: collaboration, converge, DMO	13:15-14:00 An update on future technologies
12:00-12:30 KEYNOTE ADDRESS: Success in cooperation	13:15 - 14:00 PANEL DISCUSSION: What does it take to get MCX critical?	14:00-15:00 PANEL DISCUSSION: Power resilience and energy sustainability	14:00-14:30 Jamming detection using 4G/5G network
12:30-13:15 PANEL DISCUSSION: Total defence - doctrine to secure the society	14:00-14:30 Cybersecurity for mission critical applications	14:45 - 15:15 Enhancing power grid operational reliability by TETRA in CLP Power	14:45 - 15:15 CCF SPONSORED SESSION: Transition: Technology, culture, operations - get it 3x right & Best practice in optimising and operating a critical network
13:15-14:00 Next generation emergency communication: Designing a shared vision for the future through user involvement	14:45-15:00 PwC Sponsored Session: Navigating the chasm: Acceleration towards next-gen mission critical services	15:30-16:15 BROADWAY: The next-generation solution for seamless critical communication across European public safety organisations	15:30-16:45 PANEL DISCUSSION: Integrating Satellite connectivity into public safety networks and first responder communication
14:00-14:45 PANEL DISCUSSION: The decade of managed transition: success criteria and pitfalls	15:00-15:30 Working cooperatively with end users to build an operational PSBN	16:15-17:00 The opportunities for Government & Industry in PMR to LTE migration and hybrid networks, based on real-world experiences of MCPTT and IWV deployments the US and Australia	16:45-17:30 PANEL DISCUSSION: Help from the stars: Non terrestrial communications
15:00-15:30 NOOVA: the steps from plan to reality	15:30-16:15 PANEL DISCUSSION: In the common Virve 2 boat		
15:45-17:30 GAGV: Critical broadband developments from around the world - part 1	16:30-17:00 CCF SPONSORED SESSION: How to buy a product or service in the broadband era: procurement re-invented		

6

 @CritCommsSeries
 TCCA CRITICAL COMMUNICATIONS SERIES
 
WWW.CRITICAL-COMMUNICATIONS-WORLD.COM



# DAY 2 PROGRAMME

WEDNESDAY 24TH MAY 2023



SCAN HERE TO SEE THE FULL PROGRAMME AND SPEAKER DETAILS

## THEATRE A

09:45-10:15  
**Will transition actually happen?**

10:15-10:45  
KEYNOTE ADDRESS: **The state of critical communications today and the pathway to the future**

10:45-11:15  
KEYNOTE ADDRESS: **Innovations in critical communications**

11:15-12:00  
PANEL DISCUSSION: **Multinational hybrid operations - using TETRA and broadband cross-borders in the Nordics**

12:00-12:30  
**EU level funding for critical communications: priorities for digital innovation**

12:45-13:15  
**Floods, fires and storms: critical communications in Australia**

13:15-13:45  
**Surf Life Saving New Zealand mission critical ecosystems: improving operational efficiency through a next generation critical communications system**

14:15-15:00  
PANEL DISCUSSION: **What is the future role of Government Operators?**

15:00-15:30  
**TETRA to broadband evolution via hybrid model and commercial network: approach, experiences and challenges of Buenos Aires Government and Telecom Argentina**

15:45-17:30  
**GAGV: Critical broadband developments from around the world - part 2**

## THEATRE B

11:30-12:00  
**How mission-critical users can benefit from synergies with TELCOs?**

12:15-13:00  
**THE BIG DEBATE: Who owns your network and do you trust them? Private vs Public - what does that mean in an MC-X world?**

13:30-14:15  
**Public mobile network operator "network-in-network" approach for mission critical communication**

14:15-14:30  
**Overcoming organisational challenges arising from the technological advances in future mission critical network infrastructure**

14:30-15:00  
**A way to raise the users' operational efficiency and productivity**

15:15-16:15  
PANEL DISCUSSION: **Maritime critical communications**

16:30-17:15  
PANEL DISCUSSION: **Commercial mobile networks - how can everybody work better together to deliver services that are necessary?**

## THEATRE C

11:30-12:00  
**Achieving network resilience for users in a broadband world**

12:00-12:45  
PANEL DISCUSSION: **The challenges of spectrum for utilities, transport and other verticals**

13:00-13:30  
SESSION SPONSORED BY IBWAVE: **Network design considerations to support the evolution to LTE/5G -**

13:30-14:00  
**The use of commercial mobile networks for signalling and train control on the Oslo metro**

14:00-14:30  
**Digitalising rail transport: current state of the art**

14:45-15:15  
**The experience of Kainuu Rescue Services with R&D projects: How technologies help us plan and act against incidents**

15:15-16:00  
CCF SPONSORED SESSION: **Sensing and alerting-boosters of efficiency & How to buy a product or service in the broadband era: procurement re-invented**

16:15-17:00  
**How war in Ukraine has changed the cybersecurity landscape**

17:00-17:30  
**Digital transformation of the utilities and mining industries: practical uses of IOT**

## THEATRE D

11:15-11:45  
ERICSSON SPONSORED SESSION: **Global experiences and insights in realising mission critical broadband**

11:45-12:15  
FIRESIDE CHAT: **Drivers and priorities for innovation in critical communications**

12:30-13:00  
**Innovative use case study for disaster prevention based on Korea Safe-Net**

13:00-13:45  
**Technological capabilities with 6G: what is possible and what would end users want?**

14:00-15:30  
**SOLUTION SPOTLIGHT**

15:30-16:00  
**Spatial mapping and augmented reality (AR): future opportunities for authorities and industry users**

16:30-16:45  
**Spectrum for critical communications**

16:45-17:30  
**Spectrum for critical broadband: what are the options and future technology needs?**

8

@CRITCOMMSERIES TCCA CRITICAL COMMUNICATIONS SERIES

WWW.CRITICAL-COMMUNICATIONS-WORLD.COM



# DAY 3 PROGRAMME

THURSDAY 25TH MAY 2023



SCAN HERE TO SEE THE FULL PROGRAMME AND SPEAKER DETAILS

## THEATRE A

09:15-09:30  
**CCW 2024 handover**

09:30-10:00  
KEYNOTE ADDRESS: **What is possible with dedicated critical broadband networks?**

10:00-10:30  
KEYNOTE ADDRESS: **Cyberthreats: How to identify and manage risks**

10:30-11:00  
PANEL DISCUSSION: **Is success being prevented by regulation?**

11:00-12:00  
**GAGV: Critical broadband developments from around the world - part 3**

12:30-15:30  
**Erillisverkot's Customer and Technology Day**

## THEATRE B

10:30-11:15  
**PNT ( Position Navigation Timing), GNSS denied environments & 3D location: why is this topic mission critical?**

11:15-11:45  
**Enhancing tactical communications through interoperability: update from the United States**

11:45-12:45  
PANEL DISCUSSION: **Mission critical broadband device requirements: what do the users actually need?**

13:00-13:45  
PANEL DISCUSSION: **Working collaboratively with end users to drive critical communications forward**

14:00-14:45  
**How can IOT improve efficiency and safety of operations in the field?**

## THEATRE C

10:30-11:00  
CRADLEPOINT SPONSORED SESSION: **Critical communications services of first responders: looking back to look forward**

11:45-12:15  
**Revolutionising the emergency response: How advanced technology improves PPDR operations**

12:45-13:15  
**Shaping the future of operational communication within Belgian fire services: End user driven deployment of an SAAS MCx broadband platform**

13:30-14:30  
PANEL DISCUSSION: **Network security: challenges, solutions and ways of learning and sharing experience**

## THEATRE D

11:00-11:45  
PANEL DISCUSSION: **New ways of using data: where would we like to be in 20 years and how do we get there?**

12:00-12:30  
**Network intelligence enables and challenges cybersecurity in tactical bubbles: experiences from the Finnish research cooperation**

12:30-13:00  
**What to expect from 6G?**

13:00-13:30  
**Dream Androids not calling home? Critical mobile solutions on COTS Androids**

13:45-14:15  
**Mission critical IOT everywhere: unified 5G and satellite networks**

14:15-14:45  
**Challenges when adopting AI to support situational awareness in emergency response**

10

@CRITCOMMSERIES TCCA CRITICAL COMMUNICATIONS SERIES

WWW.CRITICAL-COMMUNICATIONS-WORLD.COM



主辦國芬蘭展場



與芬蘭警察討論通訊派遣

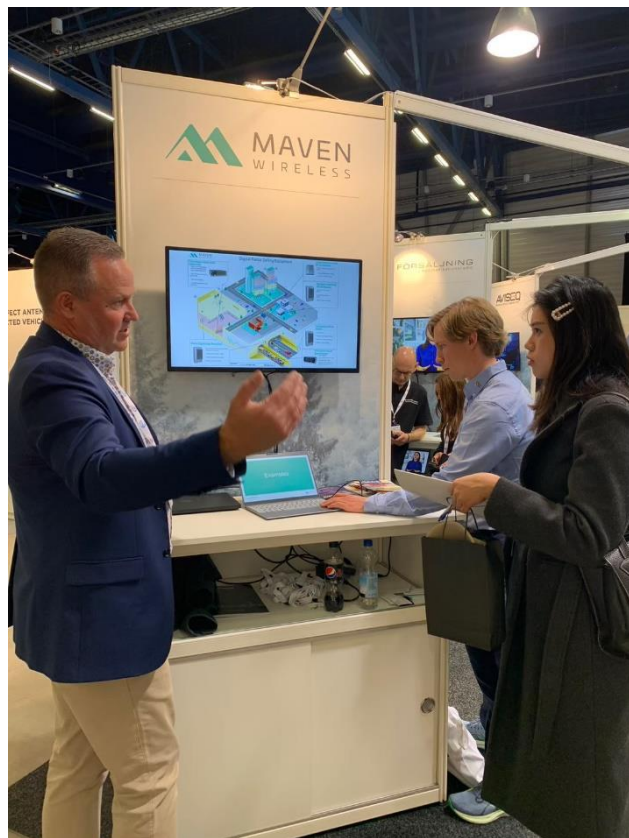




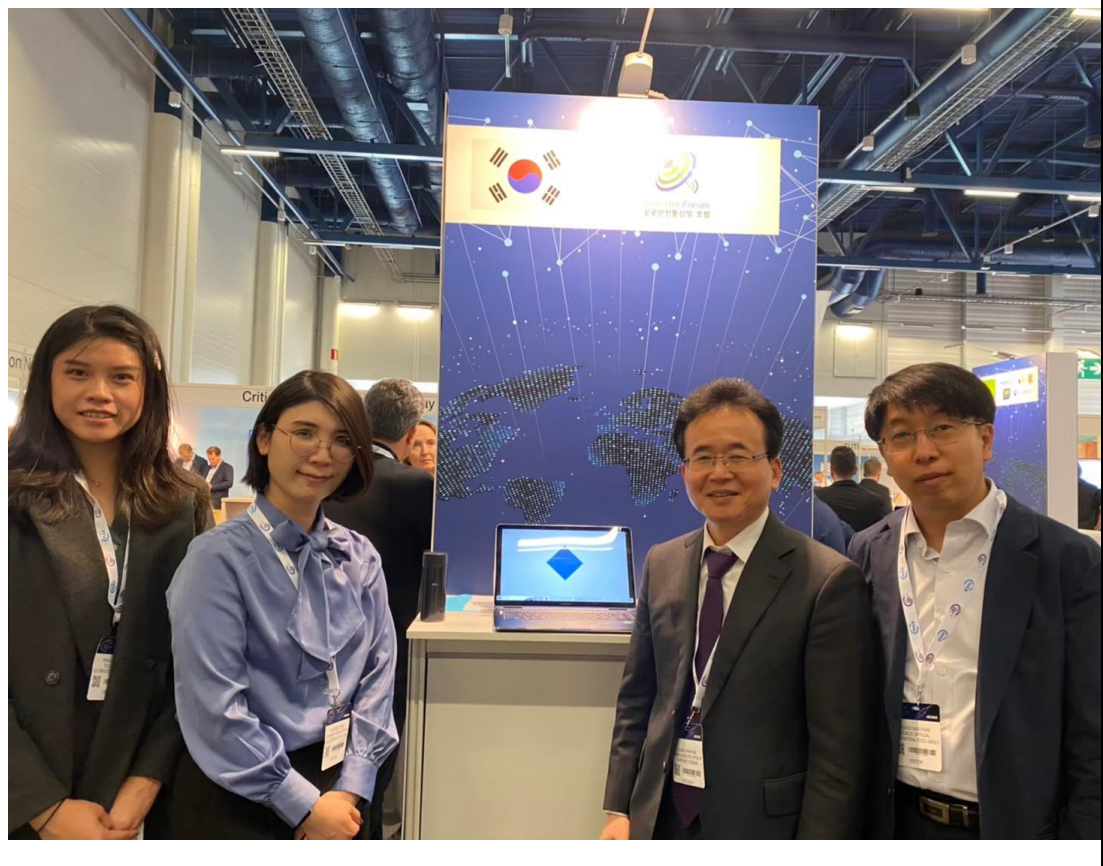
瑞典關鍵通訊展場



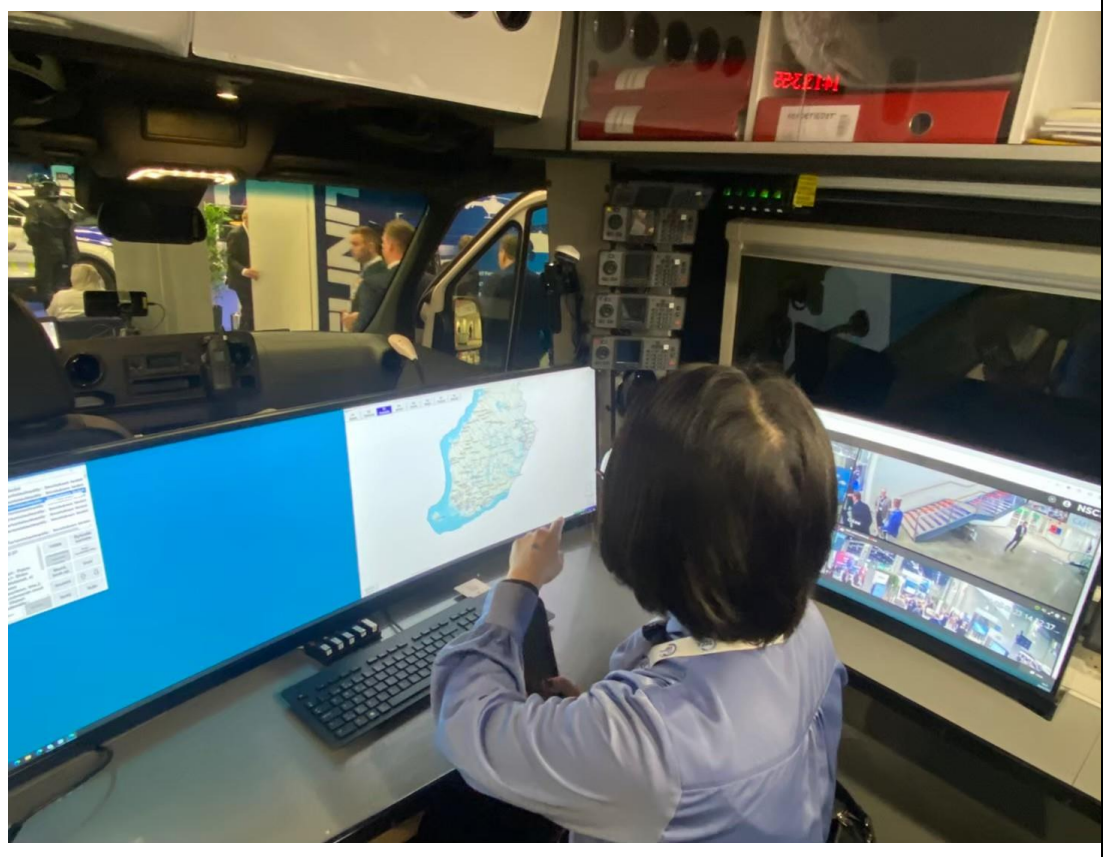
討論瑞典室內通訊設計方案



韓國警察及廠商介紹韓國PPDR-SafeNet



通訊車展示





## 星鏈 (Starlink) 講座

### Final thoughts

#### Some learnings

“Commercial satellites have proven their usefulness during the Russo-Ukrainian war. It is not essential to own satellites but to have access to their services when needed”

- Starlink visible role in supporting military and civilian needs → other countries preparing backup systems based on satellites (e.g., Taiwan)

3GPP non-terrestrial network (NTN) development, direct satellite-handheld connections and LEO satellite system could potentially be game changers for critical users: *Connectivity everywhere*

The space domain  
Russo-Ukrainian  
tools, and impact  
Professor Marko Høyhty  
Senior Analyst Dr. Saif Ujaspakar

[www.critical-communications-world.com](http://www.critical-communications-world.com)

## PttoC型手機

