

## 出國報告（出國類別：會議）

APEC 會議：  
2025 年「第 21 屆緊急應變工作小組會議」暨  
「第 18 屆 APEC 災害管理資深官員論壇」



服務機關：行政院(災害防救辦公室)

姓名職稱：王怡文主任

派赴國家：韓國

出國期間：114 年 7 月 29 日至 8 月 2 日

報告日期：114 年 10 月 31 日

# 目錄

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 摘要                                 | 3  |
| 壹、緣起及目的                            | 4  |
| 一、緣起                               | 4  |
| 二、論壇目的                             | 5  |
| 貳、第 21 屆緊急應變小組會議(21st EPWG)過程      | 6  |
| 一、會議主題                             | 7  |
| 二、開幕                               | 7  |
| 三、會議重點                             | 10 |
| (一)以數位為基礎之災害風險管理合作策略               | 10 |
| (二)因應複合災害的社區領導的優先課題                | 12 |
| (三)向災害學習：區域災害風險評估與個案研究             | 15 |
| 參、18 <sup>th</sup> APEC 災害管理資深官員論壇 | 16 |
| 一、會議主題                             | 16 |
| 二、會議重點                             | 16 |
| (一)議題一、公共告警系統落差弭平                  | 17 |
| (二)議題二、強化各層級政府的韌性災害管理              | 19 |
| (三)議題三、運用科技以強化災害領導效能               | 21 |
| 肆、防災館場訪視                           | 25 |
| 伍、心得與建議                            | 27 |
| 一、AI 等新興科技導入防救災施政是未來共同圖像           | 27 |
| 二、日本防災廳創設因應新情勢                     | 29 |
| 三、颱風丹娜絲應變新思維                       | 30 |
| 四、因應大規模災難的多元備援通訊仍屬嚴峻挑戰             | 32 |
| 附錄 1、2                             | 35 |

## 摘要

本(2025)年亞太經合會議（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）由韓國主辦，重點關注三大經濟驅動力：貿易與投資；創新與數位化；以及強勁、平衡、安全、可持續和包容性成長。

本年第「21 屆緊急應變工作小組會議」暨「第 18 屆 APEC 災害管理資深官員論壇」，特別關注災害防救導入創新與數位化，尤其新興科技 AI 之轉型與應用於災害防救的專案研討，受到相當大的關注。行政院(災害防救辦公室)王怡文主任與國家災害防救科技中心代表共同參與本屆 APEC 於韓國仁川舉辦之會議，主要參與緊急應變工作小組（Emergency Preparedness Working Group, EPWG）會議及資深災害官員論壇(Senior Disaster Management Officials’ Forum, SDMOF)，於會中向與會成員國家代表分享本年丹娜絲颱風應變經驗(Major Disaster Report-Typhoon Danas(Chinese Taipei)，聽取與攜回 APEC 各國代表於會場精闢的簡報，並進行各項經驗交流，收獲良多。

心得建議提出，包括：AI 等新興科技導入防救災施政是未來共同圖像、日本防災廳創設因應新情勢、颱風丹娜絲應變新思維、以及因應大規模災難的多元備援通訊仍屬嚴峻挑戰。

# APEC 會議：2025 年「第 21 屆緊急應變工作小組會議」暨「第 18 屆 APEC 災害管理資深官員論壇」

## 壹、緣起及目的

### 一、緣起

2025 年亞太經合會議（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）由韓國主辦，重點關注三大經濟驅動力：貿易與投資；創新與數位化；以及強勁、平衡、安全、可持續和包容性成長。由於氣候變遷與極端天氣變化，且全球處於地震活躍期，社會經濟複雜程度提升，導致災害的頻率與次數均有增加的趨勢，根據行政院 2024 年出版的「災害防救白皮書」指出，2023 年十大災害死亡事件，其中土耳其的地震導致 5 萬 3 千餘人喪生，以及 4 百 3 拾億美元(換算新臺幣為 1 兆 2 千 9 百億元)經濟損失；而利比亞的 Daniel 風暴災害，創紀錄的強降雨，導致同一流域兩座水壩潰壩，造成下游城市約 1 萬 2 千餘人喪生，也造成嚴重損失為 1 百 9 拾億美元（換算新臺幣為 5 千 7 百億元）經濟損失。重大災害除了導致人命傷亡損失，也造成經濟重大財損，因此 APEC 各會員國（經濟體）在因應大規模複合式災害，確保各國公民生命財產安全，以及減緩災害對經濟發展衝擊等，面臨嚴峻挑戰。

為了建立 APEC 各會員國減災預防、整備、應變及復原重建的對話平台，特別設置緊急應變工作小組（Emergency Preparedness Working Group, EPWG），各與會國分享各自災害經驗、先進技術、改革機制等，並與各會員國進行交流，以達成強化緊急整備與應變的共同目標，減少對經濟發展衝擊。

根據 APEC 運作機制，每年均有「領袖會議(Leader's Meeting)」與「年度部長會議(Ministerial Meeting)」及「專業部長會議(Sectoral Meeting)」，為了籌備前述領袖與部長會議，並加深資深官員的交流，也藉由 APEC 資深災害官員論壇（Senior Disaster Management Officials' Forum, SDMOF），討論領袖與部長宣言，尋求宣言共識，藉工作坊討論以達成 APEC 會議目標。

## 二、論壇目的

本屆 APEC 之緊急應變工作小組（EPWG）會議及資深災害官員論壇(SDMOF)於韓國仁川舉辦，會議地點位於鬆島會展中心(Songdo Convensia)（詳圖 1、2）位於「仁川經濟自由貿易區」，是面積達 54,000 m<sup>2</sup>的國際會議中心，網路等各項會議設施完善，進場設備森嚴採取刷卡管制，本屆 APEC 資深災害官員論壇，主要目的係為深化各 APEC 會員國（經濟體）間의分享、交流與合作，APEC 資深災害管理官員代表經由分享各國在因應氣候變遷的實務經驗，以及強化

減災、整備與緊急應變及復原重建之量能。



圖 1、SDMOF 會議地點



圖 2、鬆島(Songdo)會展中心

本屆 SDMOF 與 EPWG 舉辦之目的，在於透過工作坊、論壇與現地訪視等方式，強化各會員國（經濟體）之災害防救交流，強化各國減災、準備、應對緊急情況的量能，並且要能夠於重大天然災害中具備復原的韌性。本屆 APEC 會議特別強調數位為基礎的災害風險管理( Digital-based Disaster Risk Management)，也強調面對複合式災害下防災社區機制，從災害經驗中學習與跨域韌性能力的建構，各會員國均分享精彩簡報，收獲豐碩。

## 貳、第 21 屆緊急應變小組會議(21<sup>st</sup> EPWG)過程

行政院(災害防救辦公室)代表王怡文主任與國家災害防救科技中心代表共同參與本屆 APEC 會議，首日，參與本年 7 月 30 日第 21 屆緊急應變小組會議(21<sup>st</sup> EPWG)，過程分別說明如下：

## 一、會議重點：議程詳附錄 1

面對數位發展與新興科技浪潮，包括如 AI、IoT(Internet of Things)、區塊鏈(Block chain)、大數據(Big Data)等發展，如何將科技導入災害防救的施政，是各會員國關注焦點，21<sup>st</sup> EPWG 會議的重點，涵蓋基於數位化的災害風險管理策略、社區在災害應變中的領導作用以及加強多層級治理。

21<sup>st</sup> EPWG 會議邀請產官學專家和官員討論了加強災害預警系統、利用大數據和衛星技術以及開發能夠支援受災社區的重要基礎設施等議題。

會議重點因應大規模災害應變與搶救，也探討公私協作(Public-Private Partnership, PPP)治理、強化災害風險管理方面的量能，以及協助社區做好應對新興風險的整備。

## 二、開幕

21<sup>st</sup> EPWG 會議開幕前，傳來堪察加半島沿岸發生強烈地震，亞太地區受到衝擊，包括臺灣也收到平洋海嘯中心的警報，接到海嘯警報後，中央氣象署地震測報中心主任吳健富與王怡文主任即時聯繫表示將發送災防告警細胞廣播服務

(Cell Broadcast Service, CBS)「海嘯警訊通知」(圖 3)，經

王主任回報行政院同意後發送；為確保海嘯潛勢區民眾安全，王主任於「中央與地方災防辦」Line 群組提醒落實疏散撤離機制，地方政府也即時提報實際民眾疏散撤離照片與影片，全程掌握海嘯警訊應變訊息。

由此災害事件可得知，災害應變的處置已因新興媒體與寬頻網路的發展，已打破實體疆界，可即時處理各種應變作為。



圖 3、CBS 地震警訊通知



圖 4、臺南沿海民眾疏散撤離  
資料來源：臺南市政府提供

本屆 APEC 會議開幕由韓國輪值主席(Chair)行政安全部副部長金光勇致詞(Welcome Remarks)(圖 5)，他強調災害不分國界，不僅影響當地社區，還會對整個經濟體造成長期影響，APEC 會員國間的合作與團結比以往任何時候都更加重要。金

副部長說明韓國近期遭遇颱風、暴雨和野火的經歷，認為韓國將持續完善災害管理系統。他對於未來對於資訊通信技術的預警系統、使用 AI 的災害預測模型以及以社區為中心的災害復原力策略方面的合作要強化。金副部長以「準備得越充分，就越能減少災害損失」深獲與會代表認同。

EPWG 共同主席(Co-Chair)、美國聯邦緊急事務管理局的 Dayra Carvajal(圖 6)提到近期亞洲從地震到野火和災難性的洪澇災害等，凸顯災害的衝擊與影響更甚以往，基礎設施、市場和供應鏈都要找到更具體可行方法來強固。

EPWG 已擘劃《EPWG 2025-2027 年戰略計畫》將計畫跨會員國間持久的合作以減輕災害風險、提高區域備災能力並保護 APEC 涵蓋範圍之區域內約 29 億民眾之生命財產安全。



圖 5、APEC 輪值主席金光勇  
資料來源：APEC



圖 6、APEC 共同主席 Dayra  
資料來源：APEC

### 三、會議重點

#### (一)以數位為基礎之災害風險管理合作策略(Strategies for Cooperation in Digital-Based Disaster Risk Management)

APEC 各會員國均積極應用數位科技與創新，將亞太地區的災害風險管理導入數位科技應用，促進更迅速且更有效的應變行動，透過資料驅動的預警系統（如地震與洪水預測系統）、人工智慧（AI）、大數據分析，以及運用無人機的緊急應變技術來強化災害應變能力，同時擴大 APEC 會員經濟體間的科技合作與資訊共享為本次會議的重點。

各會員分享的簡報中比較發現，臺灣在數位科技導入災害防救，算相當先進，仍有以下兩點值得參考之處：

##### 1. 應用準天頂衛星通訊因應大規模災害的訊息傳遞（日本 Mr. Gerald Potutan）

日本準天頂衛星系統（Quasi-Zenith Satellite System, QZSS）是以人造衛星，具有 4 顆衛星，主要服務日本，亦覆蓋東亞等地。於 2018 年 11 月 1 日正式啟用，可以提供 10 公分以下的定位精度。

Mr. Gerald 說明 QZSS 移動應用系統提供視訊基礎服務，包括：影像、聲音和資料）和定位資訊，可以為大規模災害時

提供必要的訊息服務(詳圖 7)。臺灣在重大災害時的通訊韌性受到各界關注，雖已有 One Web 低軌道衛星載具系統，但強化大規模災害時之整體通訊性仍為重要課題。

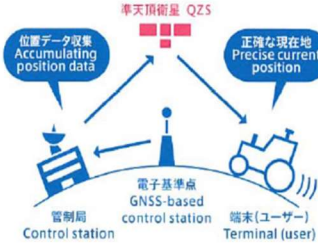
| ①Satellite positioning service                                                     | ②Positioning enhancement service                                                          | ③Message service                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| GPS compatible                                                                     | Trial operation ongoing in Asia and Oceania<br>Full operation will be started from FY2024 | Report for disaster and crisis management                                            |
|  |        |  |

圖 7、日本準天頂衛星系統提供災害時訊息服務

資料來源：APEC 簡報（日本 Mr. Gerald Potutan）

2. 應用人工智慧之政府治理(OECD, Mr. Nestor Alfonso Santamaria)

經濟合作與發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）的 Mr. Nestor，於簡報中將人工智慧（AI）系統定義為：「一種以機器為基礎的系統，為了明確或隱含的目標，根據其接收的輸入推論出如何產生輸出，

例如預測、內容、建議或決策，而這些輸出可能會影響實體或虛擬環境。」（引述自 OECD 之 2024 年《說明備忘錄》）。

Mr. Nestor 建議決策者推動 AI 治理應有方法與步驟，提出 5 項步驟（如圖 8），首先需投資 AI 研發，其次要促進包容性的人工智慧支持生態系統，接著要塑造並促進人工智慧的可互通治理與政策環境，並且要培養人力能力並為勞動市場轉型做準備，最後是推動可信任人工智慧的國際合作，作為 AI 施政的發展策略。



圖 8、OECD 建議 AI 治理之方法與步驟

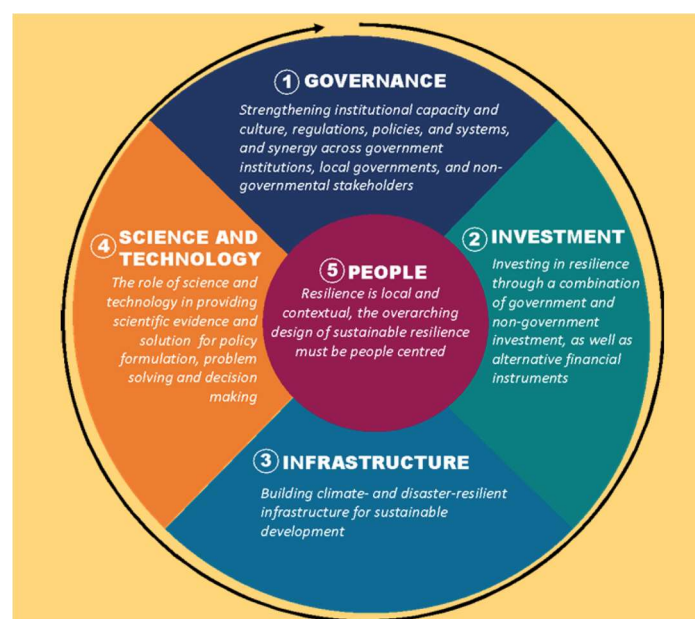
資料來源：APEC 簡報（OECD, Mr. Nestor）

（二）因應複合災害的社區領導的優先課題

本課題主要確保社區成為災害政策應對的主要領導者與

推動基本單元，為提升災害防備能力及建立社會安全網的基礎。包括：符合災害情境訓練、建立網絡與通信系統、推動客製化的防災教育與支援政策，用以強化 APEC 各社區的防災韌性。在 APEC 會議分享社區防災之實務並促進會員國間的政策合作，將有助於建立更安全的社區，進而促進災害管理體系的發展，與《EPWG 2025-2027 年戰略計畫》的目標一致。

臺灣在韌性社區、土石防災流社區、防汛社區等已有相當的制度與規模，其中 Aslam Perwaiz 所提出以「人（People）」為中心之社區防災領導策略（如圖 9），也已於臺灣推動防災社區中實踐，未來將更深刻落實以社區民眾參與為主的社區韌性強化。



## 圖 9、社區民眾為中心的社區韌性

資料來源：APEC 簡報（Aslam Perwaiz）

### （三）向災害學習：區域災害風險評估與個案研究（**Lessons Applied: Regional Disaster Risk Assessment and Case Studies**）

每次災害的經歷都有精進與學習之處，分析災因、災後調查分析與研究，從而提升災害減災、整備、應變、復原等各階段的能力，雖然 APEC 各會員國面臨災害的挑戰不盡相同，但同樣面臨氣候變遷與各種複合式災害的衝擊，個案研究有其相互交流的價值。

行政院災害防救辦公室王怡文主任參與 21<sup>st</sup> EPWG，並受邀事先排定分享臺灣近期重大災害丹娜絲颱風（詳圖 10、11），她與各會員國分享她本人在行政院第 3960 次會議「丹娜絲颱風應變處置與復原情形」報告的簡報(如圖 11)，強調丹娜絲颱風路徑罕見從穿越臺灣海峽由南到北於嘉義登陸，17 級強陣風導致電力百萬戶以上停電，通訊中斷嚴重，於嘉南平原估計造成 4 萬餘戶房屋損壞等災損，說明氣候變遷下颱風強度提升，威脅大增。



圖 10、王怡文主任參加 SOMOF



圖 11、分享 Typhoon Danas

## Mechanism of Emergency Operation Center

### ■ Central Emergency Operation Central established in advance

- ✓ Enhancing **Meteorological Early Warning Capabilities**: Introducing New Radar and Artificial Intelligence (AI) Technology.
- ✓ Using technology as disaster preparedness tools. Such as Introducing Artificial Intelligence(AI) to **Enhance Urban Flood Warning Accuracy to Over 90%**.



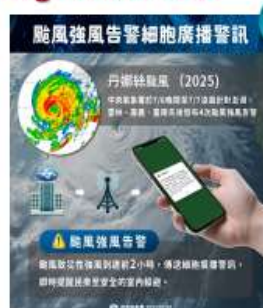
Source: National Fire Agency, Ministry Of The Interior

4

## Mechanism of Emergency Operation Center

### ■ For the people, Central Weather Administration issued it first time:

#### **Typhoon Strong Wind CBS**



- ✓ Reached **over 3.719 million users** (Penghu, Yunlin, Chiayi, Tainan)

Source: Central Weather Administration

5

圖 11、Major Disaster Report: Typhoon Danas

她也分享中央氣象署應用 AI 科技預測颱風路徑，且運用 AI 對都市淹水進行模擬，準確度可達 90%，另說明中央氣象署於颱風警報發布期間，首次發布「濱海鄉鎮風力預報」，同時針對澎湖、雲林、嘉義及臺南地區發送「颱風強風告警細胞廣播訊息」共 4 次，只要監測到即將發生平均 12 級風或陣風 14 級以上風力的地區，就會立即透過災防告警細胞廣播訊息傳到手機提醒，累計有 371 萬 9 千門接收戶數。

## 參、18<sup>th</sup> APEC 災害管理資深官員論壇（SDMOF 18）

### 一、會議主題：推進亞太地區的減災工作-邁向具韌性與繁榮未來的夥伴關係

18 屆「災害管理資深官員論壇（SDMOF 18）」此次論壇會議以「先進亞太地區的減災工作：邁向具韌性與繁榮未來的夥伴關係(Advancing Disaster Risk Reduction in Asia-Pacific: Partnerships for a Resilient and Prosperous Future)」為主題。

### 二、會議過程，議程詳附錄 2

本屆 SDMOF 18，包含 3 項主要議題，茲摘述重點，分述如下：

#### (一)議題一、公共告警系統落差弭平（**Bridging Gaps in Early**

## Warning Systems)

APEC 資深官員會議聚焦於：早期預警系統 (Early Warning System, EWS)，主要是國際真實面對的災例中，EWS 真正能保全人命；但是，各會員國之間其應用程度，仍存在相當的落差，對於警報發布的精度與準確度掌握有所不同。為了嘗試弭平公共告警的數位落差，各會國應審視其可應用的政策方法與工具，促使增加其可行性。尤其對災害弱勢族群，如身心障礙者、幼童、孕產婦與高齡者等應列為公共告警優先通報的對象。

本議題各會員國提出相當精彩報告，主要為日本、韓國與墨西哥，其中韓國與墨西哥所應用的 EWS，多數在我國均已推動或執行，EEWS 發展與重點 (Yuichi Ono, International Research Institute of Disaster Science) 的簡報有助於審視或提醒我國未來推動 EWS 強化之重點：Dr. Ono 認為發展 EWS 的關鍵要素有 4 (如圖 12)。

他認為首先，政府必須先有災害風險的知識，具有系統化蒐集災害潛勢的方法與工具，包括如災害潛勢地圖等；其次，必須具備偵測、監測及觀測與預測災害的能力；再者，必須建構國家整備與應變能力，包括從最基層社區民眾到社會各界都能

瞭解警戒訊號代表的意義與必須採行的行動；最後，警報的散播與溝通，必須讓所有社會各族群都能接收到訊息，例如：聽障若無法接收聲音類訊息，應有替代傳播告警的訊息，或視障無法看得到手機告警訊息，則應有可聽音的方式取得相關的告警訊息，在事前整備為不同的需要族群做必要的溝通與整備。

Dr. Ono 提出發人深省的提醒：

「喪鐘為罹難者而鳴，警鐘為拯救人們而響。」

Bell tolls (for victims) vs Bell rings (to save people)

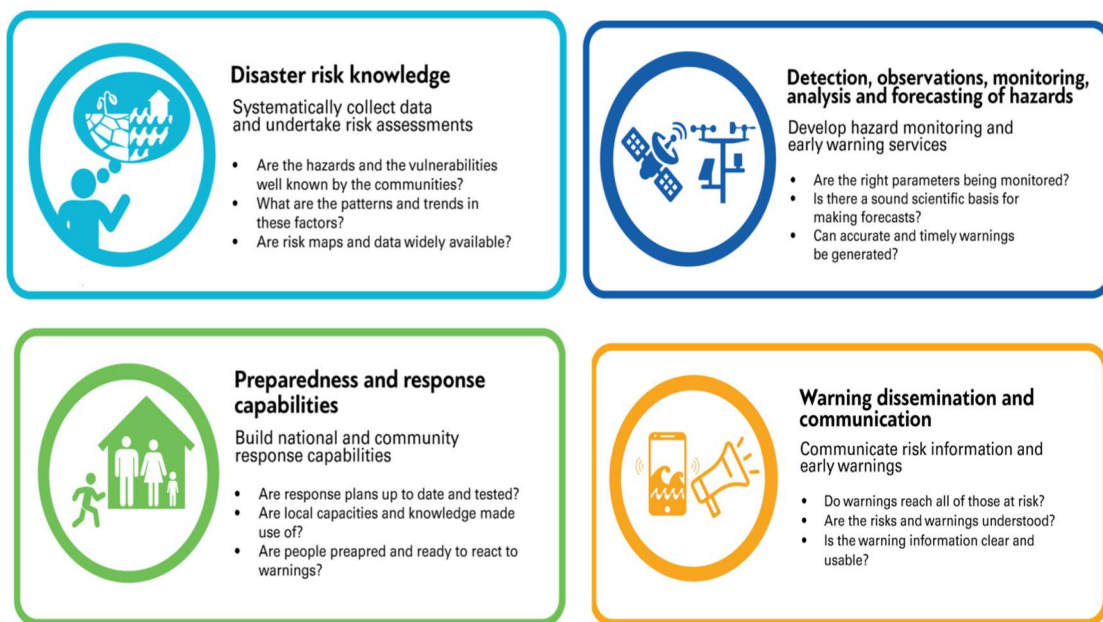


圖 12、EWS 發展的關鍵 4 要素

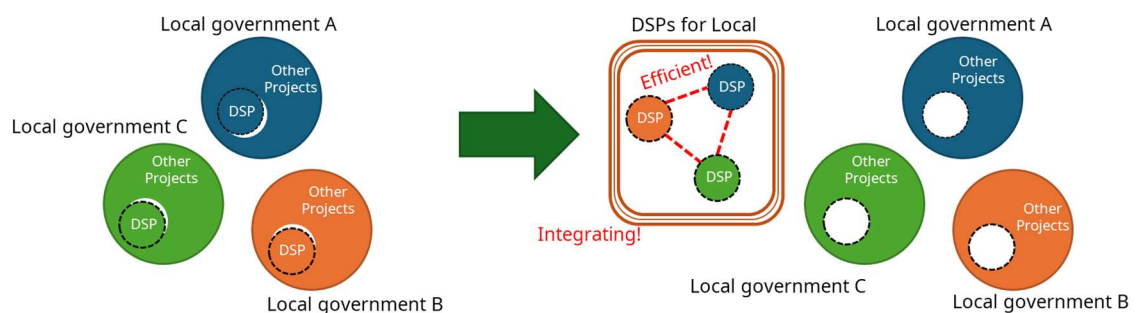
## (二)議題二、強化各層級政府的韌性災害管理(Strengthening Multi-Layered Governance for Resilient Disaster Management)

災害管理需建構有層次且健全的體系，包括政府體制之中央、縣市及鄉鎮市區公所各政府層級，乃至民間團體、社區及

國際組織的各種不同的社群，整合各種力量。

在災害經驗中發現公私協作式治理能夠支持複雜、多元的災害需求，並精確的提供各種受災民眾的需用資源。由中央集權式的災害管理模式，難以處理快速、急迫及大量的各方需求。

因此，災害管理必須強化各層級政府的量能，如何與民間團體、企業、社群與社區民眾合作，建立整合性平台在緊急時訊息能夠快速交流、媒合，相當重要，國際援助的導入，讓災害管理體系務實與健全是 APEC 資深官員會議關注焦點。各會員國都強調災害防救係屬跨域管理，強調整合的必必要性，尤其機制設計與方案的整合，例如韓國 Dr. Tai-hoon Kim 分享韓國政府機制在地方政府強化整合的經驗（詳圖 13），災害特別方案必須加以整合發揮綜效，為確保先前分散執行的災害特別方案能夠整合並發揮效能，該方案應與一般政府預算分開管理。



### 圖 13、韓國整合地方政府的災害特別方案

本議題分享的會員國，包括馬來西亞與秘魯等，提出該國應用與導入科技對災害的治理，包括災害情資的整合與即時資料研判等，與我國災害防救科技發展之情境與方向相當一致。

### **(三)議題三、運用科技以強化災害領導效能 (Harnessing Technology for Effective Disaster Leadership)**

運用新興科技如：AI、物聯網、及即時資訊系統等，有助於決策者(指揮官)強化面對災害的應變領導力，尤其對於風險與警戒的辨識能力，有助於減災與應變作為的落實執行。

APEC 各會員國都認知到以情資是指揮決策的基礎，以資料導向為基礎的決策有助於提升準確性，以科學推估為基礎的決策，具有實證支持，而新世代新興科技，如人工智慧（AI）、大數據及衛星資訊，有效的導入可以促進精準決策與即時溝通，從而提升災害應變領導能力。

最值得注意的是，Dr. Seabom Jin 以「透過 COP-AI 與 API 改革，重建亞太地區的災害與公共安全領導力（Healing the COP-AI and APIs reform Disaster and Public Safety Leadership in Asia-Pacific Region）」為進行專題演講，他認為在災害管理過程中「共同圖像

（Common Operational Picture）」的建立非常重要，尤其利用 AI 協助資訊的統合研判，甚至預測，所謂「共同作業圖像」（Common Operational Picture, COP）（如圖 14），是一種共享的作業資訊可視化系統，可為決策者、團隊及相關系統提供即時的情境感知

（situational awareness），特別適用於涉及多機關協作的複雜作業，例如軍事任務、緊急應變、關鍵基礎設施管理或智慧城市監控等。它是情報中心與應變網絡的重要組成，使領導者能夠即時查看相同的最新資訊，確保協調一致的行動判斷。



圖 14、災害管理共同圖像(COP)示意圖

他認為以 AI、API（Application Programming Interface）與 COP 作為動態介面（如圖 15），以 API 讓 COP（共同作業圖像）能夠連接並標準化多樣化的媒體資料流，並且 AI 則使 COP 從靜態監控工具轉變為動態智慧分析平台。透過應用修復理論

(Remediation theory)，災害應變指揮官可持續優化這些系統，使其不僅能提供資訊，更能在危機中形塑人們的感知、行動與信任。



圖 14、AI、API 支持 COP 的動態介面

### 1.以應用程式介面（APIs）作為修復的基礎設施（APIs as Infrastructure of Remediation 與連結橋樑）

應用程式介面（APIs）扮演橋樑的角色，用以連接、整合並同步來自不同系統、平台與感測器的資料與影像串流。API 讓共同作業圖像（COP）能夠即時接收、融合並呈現來自結構化與非結構化資料來源的媒體與數據。首先，資料蒐集（Data Collection），API 從監視攝影機、無人機、氣象資料來源等處擷取資料，主要進行以下作業：

- (1)標準化（Normalization）資料，API 將不同格式的資料（如影片、JSON、CSV、XML）轉換為標準化輸入。

- (2)同步化（Synchronization）：API 協調各系統間的時間標記與地理定位，確保一致性。
- (3)視覺化（Visualization）：API 將處理後的資料推送至前端介面，如儀表板或行動應用程式進行顯示。
- (4)互動性（Interactivity）：API 支援即時更新、警示通知、地圖疊圖與深入查詢（drill-down）操作。

## **2.以 AI 做為 API 修復共同圖像的引擎工具（AI as the Engine of API-mediated COPs）**

AI 透過 API 的整合能力，由於 AI 具備擷取、處理與融合龐大且異質資料集的能力，並藉由 API 的應用，徹底改變了資訊在共同作業圖像（COP）中的整合與呈現方式。AI 作為一種作業系統（Operating System），透過 API 使 COP 能夠動態整合不同來源的資料，形成統一的作業視角，以利進行解讀與預測。主要 AI 可運用的核心技術包括：自然語言處理（NLP）電腦視覺（Computer Vision）、預測分析（Predictive Analytics）、語音轉文字（Speech-to-Text）。AI 建構了一種經修復的介面（Remediated Interface），促進透明即時性（Transparent Immediacy），提供即時、清晰的資訊呈現訊息，以及超媒介性

(Hypermediacy)，展現多層次的複雜性與深度洞察。AI 使 COP 從靜態顯示系統轉變為動態互動介面，成為一個能持續進化、並可因應危機中快速變動資訊需求的智慧系統。

### 3.從 COP 轉型為 POP (Personal Operational Picture, POP)

AI 驅動的個人化作業圖像 (POPs)：聚焦且依角色定製的個人化圖示，可根據各應變人員的工作職責與個人偏好，提供客製化的顯示介面。過濾雜訊、突顯關鍵資料（排除無關資訊），這在複雜環境中特別重要。藉由提升資訊清晰度、作業效率與即時行動能力。

透過優先處理特定的資料流、應用程式與分析工具，POPs 能夠強化操作人員對趨勢或異常的察覺能力，使其能即時採取行動，從而提升整體效率與應變速度。分析結合 AI 與 API 的共同作業圖像 (COP) 資料流如圖 15。

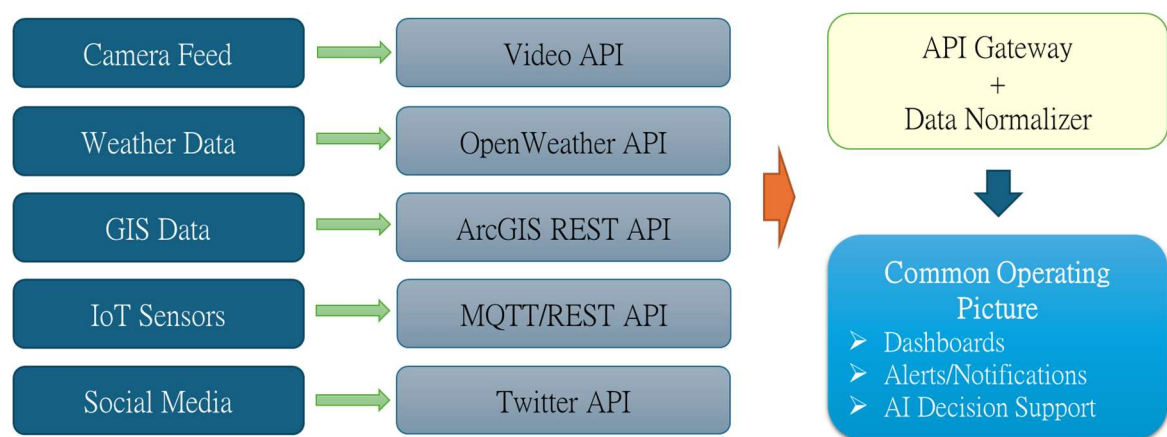


圖 15、結合 AI 與 API 的共同作業圖像（COP）資料流

## 肆、防災館場訪視（Field Technic Visit）

本次訪視重點，其一是波拉美防災體驗館(圖 16)，該館位於首爾市波拉美公園內，波拉美安全體驗館，是韓國國內最早的災難安全綜合體驗館，有完整的專人導覽系統，包括：高樓火災逃生體驗（圖 17）、大規模地震疏散與避難求生、捷運災難避難、以及狂風暴雨體驗室，以情境模擬的方式讓民眾親身體驗實際的災害經驗，具有身歷其境的震撼力。

韓國政府為提升民眾對各種災害的求生應變能力，設計各種專業體驗課程，並設置各種災難體驗設施。民眾可在波拉美體驗災害的緊急狀況，最重要是訓練有素、親切的消防員專業的求生基礎訓練，能有效傳授災防科普知識。



圖 16、波拉美防災體驗館

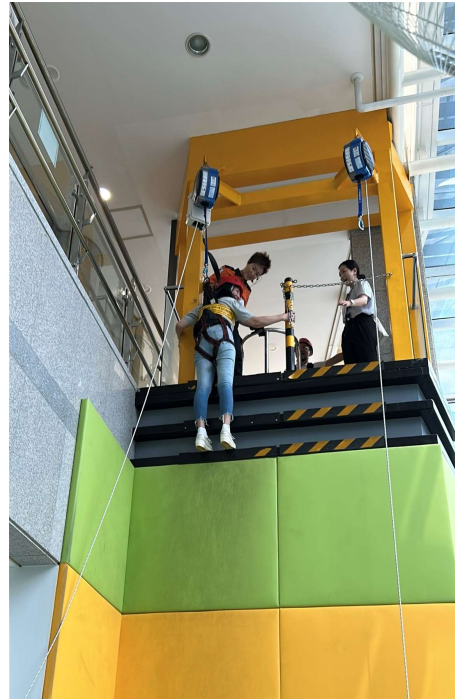


圖 17、高樓火災逃生體驗

其二為「仁川智慧城市整合運作中心（IFEZ Smart City Operation Center）」，仁川設置經濟自由貿易區（Economic Free zone），將智慧城市整合作為其未來重要的戰略目標，IFEZ 位於松島國際城 G 塔，作為仁川智慧城市管理的核心，所謂的智慧城市是全面包括：災害自動應變系統、CCTV、感測器和雲端技術，智慧自駕交通監控、環境污染監控等，並透過 AI 整合後的整合資訊，促進營運效率，以及應急處理能力的提升。

為取得該中心資訊與影片，王怡文主任特寫信索取當日之影片介紹獲得即時的回應，顯見對知識的分享願意誠懇的交流。影片分享如下：[https://drive.google.com/drive/folders/1AszFM9y\\_bm5A1HbXOtUOSIEc0aDIt\\_bV?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1AszFM9y_bm5A1HbXOtUOSIEc0aDIt_bV?usp=drive_link)

## 伍、心得及建議

### 一、AI 等新興科技導入防救災施政是未來共同圖像

本屆APEC資深官員會議對於AI新興科技導入災害防救施政是眾所關注的焦點，根據OECD的分析，AI導入災害防救施政主要有5個重點值得參考(如圖18)，包括：風險的辨識，如災害潛勢圖資的產製、風險評估與模型的建立、風險溝通、危機處理及災後復原與重建。

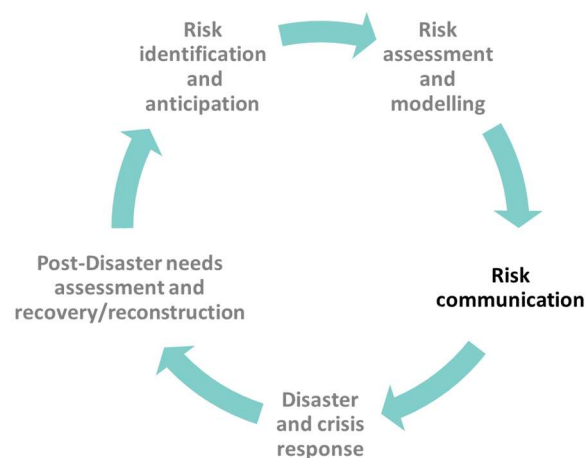


圖 18、AI 應用於災害管理階段

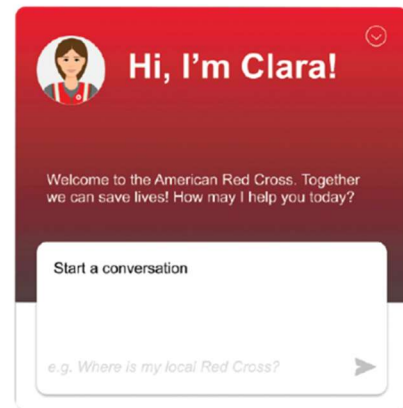
其中對於風險溝通部分，美國紅十字會應用AI製作Clara機器人（詳圖19），可以服務民眾關於災害的相關問題，如：附近的避難處所在何處、何處可以捐款以及志工申請等，這些應用都非常務實，以民眾的需求直接回應，客製化能針對民眾的問題直接回應，值得參採。

### Clara – the disaster response chatbot from the United States

The American Red Cross created Clara, a chatbot that uses natural language processing (NLP), to process large amounts of language data and understand what users ask.

Clara can answer questions about:

- Disaster Response, including looking up local shelters or getting financial assistance
- Financial Donations, including where to donate and how to get help with a donation
- Volunteering, including how to apply or volunteer remotely



Chat with me!

圖19、AI機器人災害防救客服

本屆APEC會議的會場，韓國也展示會場機器人(圖20)，可用於送水、回答APEC與會代表各式各樣問題，各會員國無論在網路或實體均朝向AI化的服務邁進。



圖19、AI會場機器人

## 二、日本防災廳創設因應新情勢

日本與臺灣類同，是全球經常發生災害的國家之一，近年來風災及水災頻繁且加劇，未來還可能發生首都直下地震或南海海槽大地震等災害，尤其去年能登半島地震，日本對於民眾收容安置與災後復原重建仍有待更強機制建立，提出需要盡速建立以人命為最優先的防災立國政策目標，根據日本內閣府代表提出日本防災廳（Disaster Management Agency of Japan）將於 2026 年設置，直屬於內閣府管轄，將投資充分人力與資本。

日本 2026 年將設置的防災廳，主要有三個主要功能（圖 21），首先，研提國家級減災策略、其次，先進的災前重建措施，以及從災前到重建的全般復原重建支持。

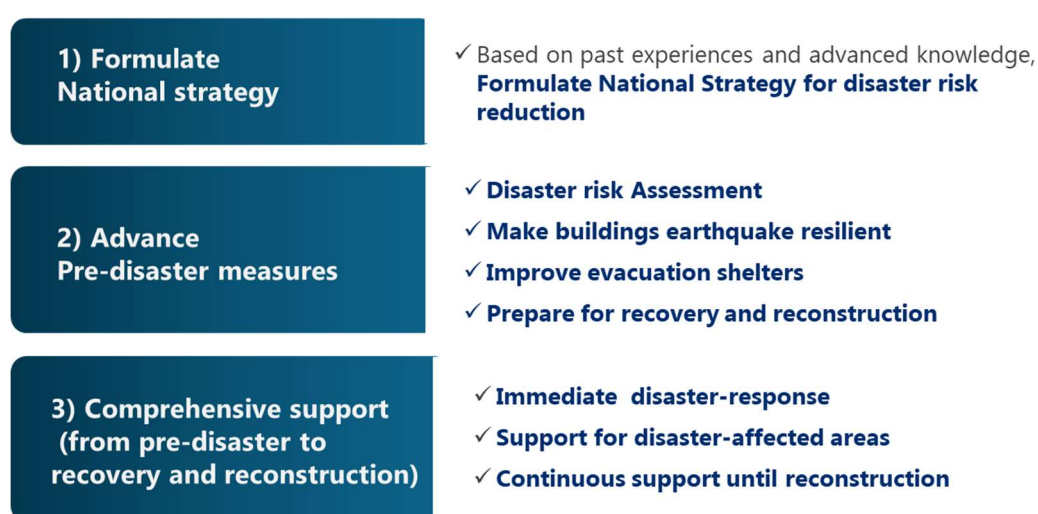


圖 21、日本未來防災廳的三項主要功能

日本未來防災廳之重要任務（Key Initiatives）則有 6 項（圖 22），其中較值得注意的是 數位科技的能力提升，以及與私部門（含企業、非營利組織等）的公私協力，對於志工力量導入災害防救也是未來內閣府關注的焦點。



圖 22、日本未來防災廳的六項重要任務

仔細檢視日本未來防災廳的規劃，對照我國業已推動的災害防救基本計畫與各災害之災害防救業務計畫均為目前刻正推動的重點工作，也已投入中長程個案計畫推動，需落實執行。

### 三、颱風丹娜絲應變的新思維

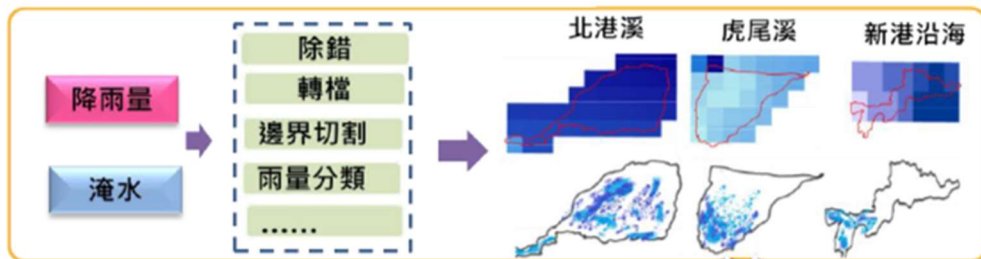
颱風丹娜絲以罕見穿過臺灣海峽路徑登陸嘉義，屬臺灣西部人口稠密區，最大陣風超過 17 級，造成雲嘉南許多房屋屋頂被吹毀的災情。未來氣候變遷有加劇趨勢與現象，極端氣

候已成為新常態，本屆 APEC 資深官員會議發表之颱風丹娜絲應變及復原重點，各會員國代表關注臺灣中央氣象署如何應用新的雙偏極雷達技術，以及 AI 的模型預測颱風路徑。

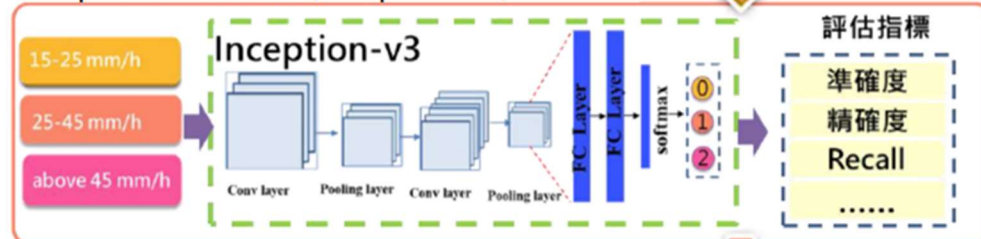
AI 的科技應用為各國關注焦點，尤其對於臺灣如何應用運用 AI 來強化都會區淹水預警，根據國家災害防救科技中心資料（圖 23），第一步驟為以現有雨量預測模型與資料庫，第二步驟為使用遷移學習模型進行 AI 建模與分析，第三部為降雨識別與擷取淹水情境，以上述研析在實驗室作業都市淹水預測的準確度可達約 90%。

丹娜絲颱風應變過程帶來許多前所未有的挑戰，對於強陣風之因應，中央氣象署也首發首次發布「颱風強風告警細胞廣播（CBS）」，說明我國 CBS 可逐步擴增其應用範圍。

#### Step1 預處理雨量與淹水資料庫



#### Step2 遷移學習模組(Inception-v3)



#### Step3 降雨類別識別與擷取淹水情境

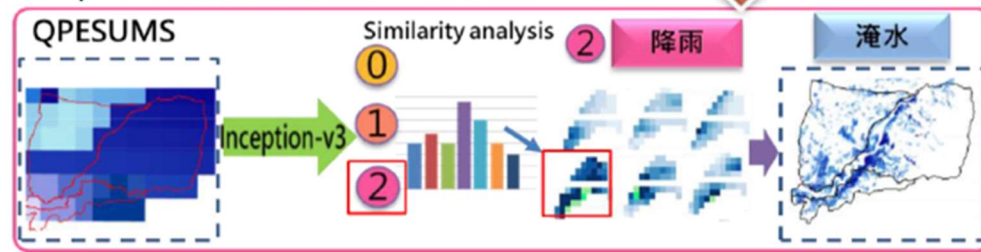


圖 23、應用 AI 對都會淹水進行模擬與預測

## 四、因應大規模災難的多元備援通訊仍屬嚴峻挑戰

APEC 各會員國對於大規模災難中通訊設備確保的因應，各有不同作法，例如：日本應用準天頂衛星通訊因應大規模災害的訊息傳遞，而大規模災難的多元備援通訊需結合災難漫遊、衛星通訊以及備援核心網路等技術，台灣在丹娜絲颱風後面對通訊斷鍊危機，如何強化行動網路的韌性、建立微波系統，並利用低軌衛星提供空中通訊支援，讓災害時通訊更具韌性，是未來面對的嚴峻挑戰。

對於通訊韌性最常被提及者是災難漫遊機制的建立，但是災難漫遊可運作是仍有業者的通訊網路被保全，才得以勉強維持通訊。我國數位發展部已建置低軌道衛星（例如：One Web），應用於中央災害應變中心，但是目前已應用於應變中心（含地方政府）之低軌道衛星其通訊涵蓋範圍與功率極其有限，只能作為救災人員通訊之用，未能足以供應民眾充分使用。現已開發無線隨意網路技術（Mobile Ad hoc Network, MANET），可使通訊指揮車能快速在災區建立臨時通訊網路。無論現正建立的災難漫遊、低軌道衛星載具或 MANET，以及通訊平台車等，多元備援通訊資源的投入與佈建為我國未來災防重要施政重點。