

出國報告類別（出國類別：研修）

內政部消防署

赴泰災害整備與管理最佳實務交流出國報告

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：內政部消防署 簡萬瑤副署長

內政部消防署 鄧經弘科長

內政部消防署 王妙如秘書

內政部消防署 許宏誠專員

派赴國家：泰國（曼谷市、普吉島）

出國期間：114 年 5 月 26 日至 5 月 29 日

摘要

在泰方邀請本署參與「災害整備與管理最佳實務交流」活動下，本署於 114 年 5 月 26 日至 29 日派員赴泰國曼谷及普吉島，與泰國國家災害預警中心(NDWC)、泰國氣象局(TMD)、曼谷市消防救援局(BFRD)、普吉島防減災辦公室(DDPM Phuket)及攀牙府海嘯紀念公園與博物館(Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum)進行災防應變相關部門參訪及實務研修。

本次交流涵蓋以下重點議題：瞭解跨部會災害數據整合與警報發布流程、聚焦極端氣候預警與防災宣導經驗、實地觀摩泰國首都的救災量能與應變機制、探索觀光產業與海嘯防災整合機制，以及從歷史災難汲取教訓，深化生命教育與防災文化。

透過本次參訪泰國核心防災機構並學習海嘯災後重建與韌性教育，我國可從預警效能、國際合作、地方韌性、全民教育及資源投入等五大方面，綜合汲取臺泰經驗，持續提升防災韌性，並強化消防領域的應變能力；促進區域內的跨國協作與知識交流，提升印太地區災害管理合作。

目錄

摘要	I
目錄	II
壹、前言	1
貳、目的	1
參、行程概要	1
一、行程表	1
二、訪團成員	2
肆、曼谷核心防災機構參訪（依拜會先後排序）	3
一、泰國國家災害預警中心(National Disaster Warning Center)	3
二、泰國氣象局(Thai Meteorological Department).....	9
三、曼谷市消防救援局(Bangkok Fire and Rescue Department)	14
伍、見證海嘯災後重建與韌性教育（依拜會先後排序）	20
一、普吉島防減災辦公室(Phuket Provincial Disaster Prevention and Mitigation Office).....	20
二、攀牙府海嘯紀念公園與博物館(Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum).....	25
陸、結語	28
一、心得	28
二、結論與建議	29

壹、前言

為深化臺泰雙方在災害整備、救援與管理方面之交流合作，泰方邀請本署派員於 114 年 5 月 26 日至 29 日赴泰國曼谷市和普吉島參與「災害整備與管理最佳實務交流」活動，並將安排參訪泰國災防應變相關部門，俾借鑒泰方經驗，提升我國消防領域防災韌性。

貳、目的

促進未來臺泰雙方災防領域專家交流，共同提升災害防救應變能力暨國際人道救援相關機制，目標與泰國研議未來數年長期交流合作機制，俾擴展台灣防災合作網路，促進印太區域各國在面對重大災看時的偕同應對能力及防災韌性。

參、行程概要

一、行程表

日期	當地時間	活動內容（對象）
D1 5/26 (一)	14：05～16：50	臺灣桃園國際機場啟程（泰國航空 TG633）、航程為 3 小時 45 分 抵達曼谷素萬那普機場(BKK)
D2 5/27 (二)	09：00～12：00	參訪泰國國家災害預警中心(NDWC)
	13：00～15：00	參訪泰國氣象局(TMD)
	16：00～18：00	參訪曼谷市消防救援局(BFRD)
D3 5/28 (三)	08：00～09：40	曼谷搭機前往普吉島
	10：00～12：00	參訪普吉島防減災辦公室(DDPM Phuket)
	14：00～16：00	參訪攀牙府海嘯紀念公園與博物館(Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum)
D4 5/29 (四)	- 17：40～22：10	普吉島搭機前往曼谷 曼谷素萬那普機場（泰國航空 TG633）、航程為 3 小時 40 分 抵達臺灣桃園國際機場(TPE)

二、訪團成員

(一) 正式訪員名單

編號	機關單位	職稱	姓名
1.	內政部消防署	副署長	簡萬瑤
2.	內政部消防署	科長	鄧經弘
3.	內政部消防署	秘書	王妙如
4.	內政部消防署	專員	許宏誠

肆、曼谷核心防災機構參訪（依拜會先後排序）

一、泰國國家災害預警中心(National Disaster Warning Center)

（一）泰國國家災害預警中心(NDWC)簡介

泰國國家災害預警中心（National Disaster Warning Center，簡稱 NDWC）的設立，與 2004 年 12 月 26 日發生的南亞海嘯災難有密不可分的關係。該次災難對泰國造成嚴重衝擊，促使泰國政府深刻體認到建立專責預警機構的迫切性，旨在強化對海嘯、地震等天然災害的監測與預警能力。事實上，泰國政府自 2002 年起已開始調整其災害管理策略，從傳統的災後救援與重建，轉向更為主動的災害減災與整備。NDWC 於 2005 年 5 月 30 日的成立，正是此一策略轉變下的重要里程碑。¹



圖 1 NDWC 標誌

NDWC 的隸屬關係經歷多次變革，初期隸屬於總理府（2005 年），後轉至資訊與通訊技術部（2008-2009 年），再至數位經濟與社會部（Ministry of Digital Economy and Society，簡稱 MDES）²。目前，NDWC 則隸屬於內政部防減災廳（Department of Disaster Prevention and Mitigation，簡稱 DDPM）。此種隸屬關係的演變，反映了泰國政府在調整災害預警機制於災害管理行政定位過程中的持續探索與調適，最終選擇將 NDWC 納入整體災害管理的核心部門，有助於預警與應變的緊密結合。

體系特色方面，NDWC 定位為全國災害資訊與預警的中心樞紐。自 2005 年起，NDWC 與美國太平洋災害中心（Pacific Disaster Center，簡稱 PDC）合作，引進並客製化名為「DisasterAWARE」的早期預警與決策支援平台，初期重點為地震及海嘯監測。此平台不僅是 NDWC 運作的核心技術支撐，亦歷經多次重大升級（如升級至第 5 版）與功能擴展³，這種長期的國際合作夥伴關係是 NDWC 的一大特色。NDWC 的願景是成為泰國災害防救系統的核心，整合來自國內（如泰國氣象局 Thai Meteorological Department，簡稱 TMD 與皇家海軍水文局等）與國際的多元災害數據來源。⁴

業務權責方面，NDWC 是泰國負責發布災害預警資訊及警報的主要政府機構。其職責涵蓋地球物理災害（地震、海嘯、山崩等）、氣象災害（天氣、風暴、洪水等）、公共安全、救援、火災、衛生、環境、交通、基礎設施、化學生物放射核爆(CBRNE)及其他類型災害，顯示其預警任務範圍極廣。具體職掌包括全國各類災害的數據蒐集、分析、發布警報，以及在危機狀況下進行控制與指揮，尤其側重於地震與海嘯的早期預警。在近期推動的細胞廣播

¹ National Disaster Warning Center： <https://ndwc.disaster.go.th/ndwc/home>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

² APT Collaborative HRD Program for Exchange of ICT Researchers and Engineers Final Report：
[https://www.apr.int/sites/default/files/Upload-files/ICT/Projects/J2%203016%20Project%20List/NDWC Optical Sensing Solution-Final Report 201804.pdf](https://www.apr.int/sites/default/files/Upload-files/ICT/Projects/J2%203016%20Project%20List/NDWC%20Optical%20Sensing%20Solution-Final%20Report%201804.pdf)，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

³ DisasterAWARE Resource Center and Help：<https://www.pdc.org/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

⁴ National Disaster Warning Center, Thailand - Concept of Operations：
[https://nctr.pmel.noaa.gov/education/IOTWS/CONOPS/USTDA_PDC Thailand CONOPS.pdf](https://nctr.pmel.noaa.gov/education/IOTWS/CONOPS/USTDA_PDC_Thailand_CONOPS.pdf)，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

預警系統中，NDWC 的上級單位 DDPM 負責多數災害的整體流程，而泰國氣象局(TMD)則負責地震的初步警報發布。

立法依據方面，NDWC 的運作獲得 2008 年資訊與通訊技術部的部級條例授權，並得到 2009 年《行政法》及總理府條例的支持⁵。而泰國主要的災害管理法律為《佛曆 2550 年（西元 2007 年）災害預防與減災法》，內政部防減災廳(DDPM)及其下的 NDWC 在此法律框架下運作⁶。2006 年美國太平洋災害中心(PDC)的報告中亦提及 NDWC 的立法權限。

(二) 拜會重點概要

泰國經驗中，數據整合與跨部門協同作業的順暢度，是影響預警效能的關鍵瓶頸。NDWC 本身在數據整合分析方面仍需更多資源挹注，專家亦建議 NDWC 應更主動蒐集並比對資訊。這顯示了泰國在資訊流動與權責劃分上仍有優化空間。有效的早期預警高度依賴於快速整合來自多方來源的數據，並進行分析與傳播。即使個別機構（如泰國氣象局 TMD）能有效蒐集數據，但在 NDWC 層級進行數據整合，並進一步發布具行動性的警報，仍面臨資源、既定流程，乃至跨部門作業文化的挑戰。

1. 早期預警系統的運作與技術：

- (1) NDWC 主要監控七種災害，包含地震、海嘯、山崩、火災、風暴、洪水及火山爆發。
- (2) 泰方詳細介紹 NDWC 運用 DisasterAWARE 平台的現況、監測數據與標準來源（國內各部會投資建置的監測系統（例如地質礦務局、灌溉局、氣象局等）、國際監測站資訊、分析流程及警報生成機制。
- (3) 泰方在發佈預警及警報作業上通常針對人進行示警，但臺灣有特別對農作物進行多元管道提醒。泰方 NDWC 有法律授權依據執行發佈作業，其中該法律也律定發布種類、發布標準、發佈管道等注意事項；各預警員席次採輪班制（24 小時輪值），其發布頻率為早上 8 點及下午 6 點各發佈一次資訊，並在官方網站上揭露示警資訊。
- (4) 泰方雨量監測依賴雷達資訊及衛星資訊，NDWC 有建置資料運算中心，但其運算主機設置在內政部防減災廳(DDPM)廳本部。
- (5) 泰方海嘯警報有顏色變化及示警聲音（遵循國際標準）、海嘯潛勢區現地設置海嘯警報塔（有預錄五種語言進行播放），並建置 NexGEN 系統由中央統一控制進行發佈，並於每周三上午 8 點會撥放國歌進行測試。
- (6) 泰方亦使用無人機預警監測及物資運輸，但設備統一由軍方管理及維護。

⁵ National Disaster Warning Center (NDWC) - WMO Register of Alerting Authorities : <https://alertingauthority.wmo.int/authorities.php?recId=272>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

⁶ Institutional and Legislative Systems for Early Warning and Disaster Risk Reduction : https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/asia_pacific_rbp/RBAP-CPR-2009-EWS-DRR-Thailand-Summary.pdf，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

- (7) 泰方近期積極測試並計劃全面啟用的細胞廣播預警系統⁷，此為我國已實施災防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務（Public Warning Service，簡稱 PWS）系統的重要對照參考。

2. 跨部門預警資訊傳遞與協調

- (1) 討論聚焦於 NDWC、內政部防減災廳(DDPM)、泰國氣象局(TMD)及其他相關機構在預警鏈中的協作關係與流程。泰方亦坦誠分享其在協調上曾面臨的挑戰，例如訊息傳播的延遲或角色分工的重疊。例如，在某次 3 月 28 日的地震後，指示性訊息的發送有所延遲，專家因此建議 NDWC 應與其他機構平行作業，而非被動等待資訊。
- (2) NDWC 亦有緊急應變小組機制，並建置情資研判會議室(war room)，可進行即時視訊會議。

3. 民眾告警與溝通挑戰

- (1) 如何有效觸及「最後一哩路」，確保預警訊息能傳達至所有高風險潛勢地區的民眾，尤其是弱勢群體，是雙方共同面臨的難題。泰國幅員廣闊，偏鄉地區眾多，且為觀光大國，這為預警的普及帶來獨特挑戰。我國雖面積較小，但在人口稠密地區及面對如地震等突發性災害時，亦有其「最後一哩路」的考驗。⁸
- (2) 泰方指出其預警系統存在設備老舊、部分通訊設備失靈及簡訊警報系統發展不足等問題，這些都是影響公眾告警成效的關鍵因素。

(三) 後續建議

從體制上看，泰國 NDWC 的設立趨向於一個中央集權的國家級預警發布機構，負責廣泛的災害種類，儘管近期地震初步警報改由 TMD 負責。相較之下，臺灣的預警體系則呈現多個關鍵角色分工合作的模式：交通部中央氣象署(CWA)負責災害監測與預報；國家通訊傳播委員會(NCC)負責災防告警服務(PWS)細胞廣播的技術運營；國家災害防救科技中心(NCDR)負責建置細胞廣播平臺/災害訊息廣播平臺（Cell Broadcast Entity，簡稱 CBE），即災防告警服務 PWS 架構之訊息彙整與派送端）及規劃細胞廣播服務（Cell Broadcast Service，簡稱 CBS）訊息碼（通道編碼）將災害防救業務主管機關所傳送之訊息，由細胞廣播平臺/細胞廣播平臺/災害訊息廣播平臺(CBE)傳送至電信業者之細胞廣播控制中心（Cell Broadcast Center，簡稱 CBC）；內政部消防署(NFA)中央災害應變中心（Central Emergency Operations Center，簡稱 CEOC）則負責整體災害應變的協調與公共資訊的發布。

這種差異可能源於兩國災害經驗的累積過程。2004 年的南亞海嘯促使泰國傾向成立一個中央化的預警單位 NDWC，以確保預警的單一權威來源。臺灣長期以來面對颱風、地震

⁷ Cell Broadcast tested to ensure Thailand's readiness for disaster alert and response：<https://bkktribune.com/cell-broadcast-tested-to-ensure-thailands-readiness-for-disaster-alert-and-response/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

⁸ Disaster Risk Reduction and Tsunami Early Warning Systems in Thailand: a case study on Krabi Province - Stockholm Environment Institute：<https://www.sei.org/mediamanager/documents/Publications/SEI-ProjectReport-Thomalla-DisasterRiskReduction.pdf>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

等多樣且頻繁的災害，逐步發展出由專業分工的災害管理機構，多方共同協作的體系。而泰國 NDWC 改隸內政部防減災廳(DDPM)，也反映了泰國期望將預警與整體災害管理行動更緊密結合的趨勢。重大災難往往是催化災害管理體系改革的關鍵因素。NDWC 的成立是 2004 年南亞海嘯的直接產物。同樣地，臺灣於 2000 年頒布《災害防救法》及 2003 年成立 NCDR，亦深受 1999 年集集大地震的影響。這顯示了巨災事件如何暴露現有體系的不足，並催生改革的政治意願與社會共識。

1. 建議我國借鑑學習事項

泰國的經驗，包括其為細胞廣播系統制定涉及 NDWC、內政部防減災廳(DDPM)及泰國氣象局(TMD)的標準作業流程(SOPs)，突顯了制定清晰、全國一致的警報政策之重要性。此類政策應明確規範不同類型警報如何由各機構觸發、制定及傳播，以減少混淆並確保及時行動。例如，泰國 SOP 中，泰國氣象局(TMD)負責將初步地震警報傳送至細胞廣播中心(CBC)，隨後由 NDWC 發布進一步指示。這種在統一系統內的職責劃分是一項戰略性選擇。我國雖有防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務(PWS)系統，但確保所有相關機構在此系統內對所有災害類型均有明確界定的角色與責任，且民眾對此有充分理解，仍是一項持續性的任務。泰國在同步 SOP 方面的努力，提供了有益的參考。

(1) 借鑑 NDWC 的專職國家級預警協調角色：

臺灣雖採多機關分工模式，但可思考設立一個更具能見度的中央層級實體，專責「協調」（而非單獨發布）所有災害類型的對民眾預警，以確保訊息的一致性與權威性，尤其在面對複雜或連鎖性災害時。NDWC 致力成為「單一預警來源」的目標，即便目前仍面臨挑戰，其理念值得我國深入研究。相較之下，我國國家災害防救科技中心(NCDR)提供技術諮詢與資訊整合，但對民眾的預警主要由交通部中央氣象署(CWA)、內政部消防署中央災害應變中心(CEOC-NFA)警報等不同單位發布。或許一個更統一的對公眾預警的協調中心，更有助於提升資訊的清晰度。

(2) 深化預警系統建置與維運之國際合作：

NDWC 與美國太平洋災害中心(PDC)在 DisasterAWARE 平台上的長期夥伴關係，展現了持續性國際合作在獲取與客製化先進預警技術方面的價值。我國國家災害防救科技中心(NCDR)在科研領域有良好的國際連結，但 NDWC 這種為其核心預警作業系統引進並調適一套完整國際通用平台的模式，對於我國在特定技術需求上，不失為一個可思考的策略。

(3) 強化預警資訊的加值與決策支援能力：

NDWC 的職權包含數據整合分析以支援決策。其所面臨的挑戰正凸顯了預警中心內部強大分析能力的關鍵性。我國國家災害防救科技中心(NCDR)亦強調「災防資訊整合加值應用」及「支援與強化災害應變情資研判作業」。從 NDWC 在數據整合方面的運作挑戰中學習，可為國家災害防救科技中心(NCDR)支援中央災害應變中心(CEOC)及其他單位的策略提供參考。

(4) 持續投入預警系統之資源與人力發展：

相關報告指出 NDWC 需要更多資源、設備及專業人力的挹注。這清楚地表示，預警中心的建置並非一次性工作，而需要持續的投資與發展。無論泰國或臺灣，皆須確保其預警系統獲得長期的經費與人力資源支持，方能因應不斷演變的災害型態與科技進展。臺灣可從 NDWC 爭取資源的經驗中得到啟示，確保我國自身的預警相關系統獲得充分支持。

2. 建議與泰方延伸發展合作項目

全球國家級預警中心的發展普遍面臨一項共同挑戰：如何在技術專業、作業權威、以及與更廣泛的災害管理和政治結構的整合之間，找到最佳的制度安排。NDWC 在不同部會間的隸屬變遷，正反映了此一挑戰。預警中心需要科學監測數據輸入（如來自泰國氣象局 TMD）、技術基礎設施（如 DisasterAWARE）、發布具公信力警報的權威，以及與應變機構（如內政部防減災廳 DDPM）的無縫銜接。此一演進過程，為臺灣思考如何確保其雖較為分散但專業分工的預警機制（涉及交通部中央氣象署 CWA、國家災害防救科技中心 NCDR、國家通訊傳播委員會 NCC、內政部消防署 NFA 及地方政府）能持續保有科學機構、通訊主管機關與應變單位間的緊密鏈結，提供了寶貴的經驗。

(1) 早期預警有效性聯合研究：

比較不同預警機制，如 NDWC 的多頻道途徑與臺灣以災防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務(PWS)為核心的特定警報模式的影響及民眾反應。

(2) 民眾預警溝通策略分享：

特別針對不同群體（偏鄉、都市、觀光客）及不同災害類型的溝通策略。

(3) 決策支援系統技術交流：

比較 DisasterAWARE 在泰國的應用與臺灣整合式災防資訊系統的經驗。

(4) 細胞廣播預警系統建置與維運經驗交流：

鑒於雙方均積極發展或已運用此系統，可就全國性測試、系統優化及民眾教育等面向分享經驗。

(四) 拜會照片



圖 2 NDWC 建築物外觀



圖 3 NDWC 防災超人及 1784 災害預防及減災通報專線

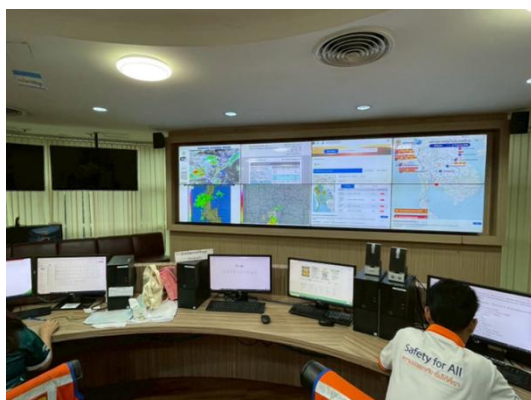


圖 4 NDWC 執勤室 LCD 監看銀幕及預報分析席位



圖 5 訪團與 NDWC 會晤成員交流照片



圖 6 訪團與 NDWC 會晤成員合影



圖 7 訪團成員合影

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2025 年 5 月 27 日)

二、泰國氣象局(Thai Meteorological Department)

(一) 泰國氣象局(TMD)簡介

泰國氣象局 (Thai Meteorological Department, 簡稱 TMD) 歷史悠久, 其氣象業務可追溯至 1923 年 (佛曆 2466 年), 當時附屬於皇家水利廳 (กรมทอน้ำ, 後改為 กรมชลประทาน)。TMD 於 1942 年 6 月 23 日 (佛曆 2485 年) 正式升格為局級單位。在其發展歷程中, TMD 曾數度調整隸屬部會, 包括農業部、皇家海軍、總理府、交通部、資訊與通訊技術部, 自 2016 年起改隸數位經濟與社會



圖 8 TMD 標誌

部 (Ministry of Digital Economy and Society, 簡稱 MDES)。此種組織改造及變遷反映了泰國政府對氣象業務在國家行政體系中定位的持續思考及嘗試。⁹

體系特色方面, TMD 是泰國氣象監測、預報及發布天氣警報的核心機構。該局營運著廣泛的雷達觀測網, 並採用數值天氣預報 (Numerical Weather Prediction, 簡稱 NWP) 模型, 包括高效能運算 (High-Performance Computing, 簡稱 HPC) 預報及特定的曼谷天氣研究與預測模型 (Weather Research and Forecasting Model, 簡稱 WRF 曼谷模型) 等¹⁰。值得注意的是, TMD 內部設有地震觀測局 (กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว), 其業務範圍亦涵蓋地震監測, 其地震監測業務從 1998 年開始執行。

業務權責方面, TMD 負責天氣預報 (如每日、七日、季節預報等)、風暴追蹤、惡劣天氣警報發布, 以及地震監測、提供地震參數與諮詢通報。在應對如地震等即時災害方面, 根據標準作業流程(SOP), TMD 地震觀測局負責數據匯總、整合、分析, 並將警報訊息直接傳送至細胞廣播中心(CBC), 後續對民眾的預警訊息則由泰國內政部防減災廳(DDPM)/泰國國家災害預警中心(NDWC)接手處理, 此為泰方災害預警訊息的傳送協調機制。TMD 亦向國家防災減災委員會 (National Disaster Prevention and Mitigation Committee, 簡稱 NDPMC) 提供數據分析、早期預警及天氣預報資訊。此外, TMD 也肩負對民眾進行防災整備與風險減緩策略的教育宣導, 並參與國際合作, 如為東協其他成員國的氣象人員提供培訓。¹¹

立法依據方面, TMD 作為泰方國家防災減災委員會的關鍵成員之一, 在泰國《佛曆 2550 年 (西元 2007 年) 災害預防與減災法》的整體框架下運作, 其職能是國家災害管理不可或缺的一環。

⁹ Thai Meteorological Department - ประวัติกรมอุตุนิยมวิทยา :

<https://tmd.go.th/aboutus/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B8%95%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%A1%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%B2> , 瀏覽日期: 114 年 6 月 4 日。

¹⁰ Optimizing rainfall prediction in central thailand with weather radar and machine learning during the monsoon : https://www.researchgate.net/publication/389357830_Optimizing_rainfall_prediction_in_central_thailand_with_weather_radar_and_machine_learning_during_the_monsoon , 瀏覽日期: 114 年 6 月 4 日。

¹¹ Thai Meteorological Department in Respect to Disaster Management Activity : <https://fdmt.iwlearn.org/en/news/thai-meteorological-department-in-respect-to-disaster-management-activity> , 瀏覽日期: 114 年 6 月 4 日。

(二) 拜會重點概要

TMD 與交通部中央氣象署(CWA)的核心職能相似，均為各自國家提供必要的氣象與地震監測預警服務。然而，交通部中央氣象署(CWA)近期升級至 PFlops 等級的超級電腦¹²，顯示其在追求高解析度數值模型的強烈企圖心，目標達到區域 1 公里、全球 13 公里的預報解析度。雖然 TMD 亦使用 HPC 進行預報¹³，但在現有資料中，其運算能力與解析度目標的具體細節不如交通部中央氣象署(CWA)明確，這可能反映了雙方在預報能力發展上的資源投入、現階段投入重點或對外風險溝通的差異。

1. **泰國主要地震潛勢分佈及地震監測：**已知斷層帶大部分位於馬來西亞，全國約有 16 個大型的斷層帶，監測範圍有分本島（紅色區塊）及外海（橘色部分，此區域可能產生海嘯）；全國總共設置 126 監測站，其監測業務也採 24 小時輪班制度。
2. **地震與海嘯預警機制及協調：**泰方說明了 TMD 在新的地震預警標準作業流程中的關鍵角色：其地震觀測局負責數據整合分析，並將警報訊息直接傳送至細胞廣播中心。此為與泰國內政部防減災廳(DDPM)及國家災害預警中心(NDWC)整合跨機關應變的重要環節。此種針對快速發生災害的預警流程，即由 TMD 直接將初步地震警報發送至細胞廣播系統，再由泰國內政部防減災廳(DDPM)/泰國國家災害預警中心(NDWC)發布後續災害預警，旨在最大程度縮短預警時間。這與某些所有警報均需透過單一國家預警中心發布的體系有所不同，其設計理念與邏輯值得參考。
3. **公共氣象溝通策略與防災教育計畫：**TMD 分享了其向民眾傳播氣象資訊與警報的方法，包括運用公共廣播、志工網絡、官方網站、社群媒體（Facebook, YouTube, Line）以及舉辦世界氣象日研討會與競賽等多元管道。TMD 亦致力於提升公眾的防災意識與風險規避能力。其多樣化的公眾參與活動，如「氣象小尖兵」影片、座談會、脫口秀比賽、歌唱比賽及展覽等¹⁴，展現了其在提升公眾氣象素養與防災意識方面，採取了積極且多元的策略，超越單純的資訊發布，致力於建構更具氣象意識與防災韌性的社會文化；泰方原來較沒有約定集合地點、避難收容處所等觀念，但近期有因為緬甸大地震後加強推廣，緬甸大地震後泰方增加火災及地震的共同演練及宣導，強化製作地震防災宣導圖，推廣準備緊急避難包、注意地震時的用路安全及進行大型傢俱固定等觀念，也開始在大型建築物等公共場所呼籲企業及民眾應該準備防災物資。

(五) 後續建議

國家級氣象機構產製全國性的預報與數據，然而災害的衝擊卻是地方性的。如何有效地將中央層級的氣象專業知識與資訊，客製化並傳播給地方災害管理者與社區民眾，以滿足其多樣化的需求，是一項重要的課題，尤其對於地理與災害特性複雜的國家而言。TMD 對全民的氣象教育及防災教育以及向國家防災減災委員會(NDPMC)和泰國國內政部防減災廳

¹² Customer Stories - Central Weather Administration | Fujitsu Global : <https://global.fujitsu/en-global/customer-stories/cs-central-weather-administration-20240801> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹³ Thai Meteorological Department - กรมอุตุนิยมวิทยา : <https://www.tmd.go.th/en/> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹⁴ Thai Meteorological Department (TMD) : <https://wmo.int/site/world-meteorological-day-2024/member-activities/thai-meteorological-department-tmd> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

(DDPM)地方辦公室提供數據的努力，即是此方向的嘗試。我國亦面臨類似挑戰，針對防災資訊傳遞鏈的有效性以及地方用戶回饋至氣象機構的反應機制，對於能否持續改進至關重要。

1. 建議我國借鑑學習事項

(1) 借鑑 TMD 在特定災害預警 SOP 中的直接通報角色：

此經驗或可為我國進一步優化防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務(PWS)對突發性災害的警報流程提供參考，確保由監測單位發出最快速的初步警報，同時維持後續應變訊息的協調性。相較之下，我國交通部中央氣象署(CWA)的數據雖能觸發防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務(PWS)警報，但泰國的 SOP 中明確規範 TMD 直接向細胞廣播中心(CBC)發送初步警報訊息的責任。此種直接管道的運作模式、效率及挑戰，我國可以借鏡。

(2) 參考 TMD 多元化公眾氣象教育與溝通模式：

可考慮引進或調適 TMD 部分創新的公眾參與策略，如「氣象小尖兵」影片、主題競賽及互動展覽等，以強化我國交通部中央氣象署(CWA)及其他相關單位對公眾的服務，使防災資訊更易於被不同年齡層及背景的民眾所接受和理解。相較而言，兩國均重視公眾教育，但 TMD 在世界氣象日等活動中所展現的廣泛創意活動，提供了許多可供我國參考的具體做法。

(3) 強化氣象資訊於跨部會防災平台之整合應用：

TMD 向國家防災減災委員會(NDPMC)提供數據分析與預報。我國應持續強化交通部中央氣象署(CWA)的先進預報產品（如 1 公里解析度模型）與國家災害防救科技中心(NCDR)資訊平台及中央災害應變中心(CEOC)決策流程的無縫整合，確保所有防災相關單位均能充分利用這些高精度氣象資訊。關鍵在於作業的順暢度，以及如何將先進的氣象產品即時轉化為對不同終端用戶均具行動性的情資。

(4) 促進氣象與防災科研單位間的合作：

TMD 內部進行如雷達降雨機器學習等應用研究。我國應進一步促進交通部中央氣象署(CWA)與國家災害防救科技中心(NCDR)之間的聯合研究計畫，加速將尖端研究成果（如 AI 驅動的預報、災害模擬及衝擊評估）應用於實際業務。國家災害防救科技中心(NCDR)作為專責的災防科技中心，交通部中央氣象署(CWA)亦有其研究能量，確保兩者間有穩固、常態化的合作研究機制，或可借鑑 TMD 內部特定應用研究的方向，將產生實質效益。

2. 建議與泰方延伸發展合作項目

許多天氣系統（如颱風、季風）和地層威脅（如源自共同海域的海嘯）本質上具有區域性特徵，因此，加強 TMD 與交通部中央氣象署(CWA)之間的合作，對提升兩國對此類災害的理解與預報能力具有重要意義。TMD 參與培訓東協國家氣象人員的經驗，顯示其具備

區域合作的意願與能力。我國交通部中央氣象署(CWA)憑藉其先進技術，亦可在區域合作中扮演重要角色，共同促進對西太平洋颱風或南海海嘯等災害的科學認知與預警效能。

(1) 氣象研發技術交流：

特別是在雙方共同關注的領域，如熱帶氣旋預報、劇烈降水預測，以及人工智慧/機器學習在氣象學的應用。

(2) 區域天氣現象共同研究：

針對影響東南亞及東亞的季風、跨境霾害等現象進行合作研究。

(3) 公共氣象教育與溝通策略合作：

分享成功經驗，探討如何更有效地與不同社群溝通複雜的氣象資訊及災害警報，提升公眾理解力。

(4) 地震與海嘯預警機制經驗分享：

比較不同標準作業流程在快速警報傳播與跨部門協調方面的成效。

(四) 拜會照片



圖 9 TMD 介紹泰國地震事件及測量系統

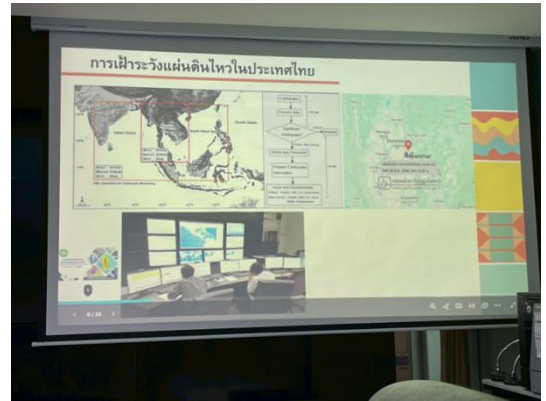


圖 10 TMD 介紹泰國地震潛勢分析及示警發布作業 SOP

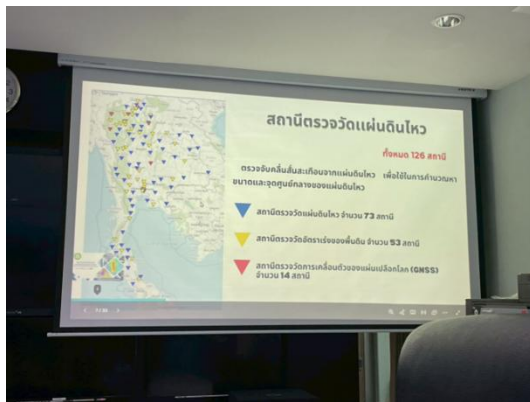


圖 11 TMD 介紹泰國地震監測站分佈位置及數量

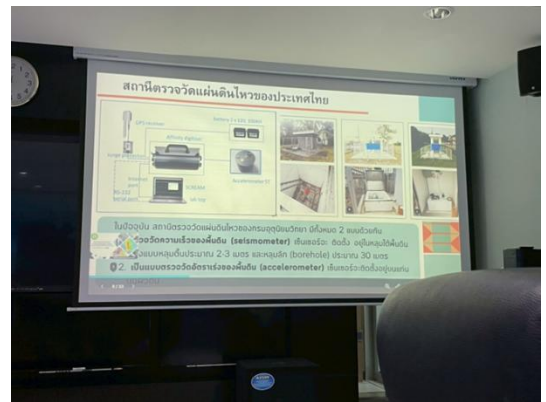


圖 12 TMD 介紹泰國地震監測設備



圖 13 訪團與 TMD 會晤成員合影

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2025 年 5 月 27 日)

三、曼谷市消防救援局(Bangkok Fire and Rescue Department)

(一) 曼谷市消防救援局(BFRD)簡介

曼谷市消防救援局 (Bangkok Fire and Rescue Department, 簡稱 BFRD) 隸屬於曼谷市政府 (Bangkok Metropolitan Administration, 簡稱 BMA), 正式泰文名稱為

「สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร」, 是 BMA 轄下負責災害防救的部門, 此單位與中央層級的內政部防減災廳 (DDPM) 有所區別¹⁵。其歷史可追溯至泰國早期的防火工作, 歷經警察及市政府內部多次組織調整, 約於 2003 年左右確立現行隸屬於曼谷市政府(BMA)的體制並承接相關任務。



圖 14 BFRD 標誌

體系特色方面, BFRD 負責幅員廣大、人口稠密的曼谷都會區的消防與救援勤務。其面對的挑戰具備大型都市的典型特徵, 如高樓林立、人口密集, 以及交通壅塞對出勤效率的影響。根據報導, BFRD 在裝備方面曾面臨嚴峻問題, 例如 2018 年曼谷市議會報告指出, 該局僅有少數消防車輛狀況良好, 且近十年未獲車輛維修預算, 這突顯了潛在的資源限制及救災風險。截至目前為止, BFRD 約有 1,800 名消防員, 其緊急報案電話為 199。¹⁶

業務權責方面, BFRD 的核心職掌包括：

- (1) 火災撲滅與救援行動
- (2) 曼谷市內災害預防與減災：包括建築物及高風險地區的檢查、社區安全計畫的推動、消防逃生訓練與演習, 以及民眾防災宣導活動。
- (3) 災後救濟與災民協助：針對曼谷市 50 個行政區的災民提供協助, 如發放急難救助包、提供經濟援助等。
- (4) 消防人員培訓：辦理新進消防員基礎訓練、在職效能提升研習、高樓救援、化學災害應變、緊急應變管理及火災調查等專業訓練, 並每年與東京消防廳進行專業技術交流訓練。
- (5) 未來發展計畫：規劃成立曼谷消防學院、以地理資訊系統(GIS)為基礎的救災指揮中心及地震研究中心等。
- (6) 重大事故緊急應變：近期如 2025 年 3 月 28 日曼谷市政府大樓因地震倒塌事件, BFRD 即主導搜救行動。

立法依據方面, BFRD 主要依據《佛曆 2528 年 (西元 1985 年) 曼谷市政府組織法》及其修正案運作, 該法規界定了曼谷市政府(BMA)及其轄下各部門的權力與職能。¹⁷

¹⁵ Bangkok Fire and Rescue Department - Sentinel Asia : https://sentinel-asia.org/meetings/SA3JPTM1/agenda/2.7.2_BFRD.pdf , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹⁶ Bangkok Metropolitan Administration - Wikipedia : https://en.wikipedia.org/wiki/Bangkok_Metropolitan_Administration , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹⁷ Bangkok Metropolitan Administration Act, BE 2528 (1985)/2007.08.01 - Wikisource : [https://en.wikisource.org/wiki/Translation:Bangkok_Metropolitan_Administration_Act,_BE_2528_\(1985\)/2007.08.01](https://en.wikisource.org/wiki/Translation:Bangkok_Metropolitan_Administration_Act,_BE_2528_(1985)/2007.08.01) , 瀏

另外，在泰國消防單位僅負責消防救災業務，不負責緊急救護業務。曼谷市主要負責緊急救護的單位說明如下：

1. 政府層級：

(1) 國家緊急醫療服務中心（National Institute for Emergency Medicine，簡稱 NIEM）：

系泰國全國層級的緊急醫療服務主管機關，負責制定政策、標準和協調全國的緊急醫療服務系統。他們的全國緊急醫療電話為 1669。這個電話在曼谷市也適用。

(2) 愛侶灣緊急救護中心(Erawan EMS Center)：

這是曼谷都會區的公共緊急醫療服務調度中心，隸屬於曼谷市政府。他們的緊急電話為 1646。當你在曼谷撥打 1669 時，通常也會轉接給愛侶灣緊急救護中心進行調度。

(3) 警察局(Police)：

在緊急事故中，警察也會在現場進行初步的協助，並與醫療單位協調。緊急電話為 191。

2. 民間組織：華僑報德善堂(Poh Teck Tung Foundation)，此慈善組織在曼谷乃至整個泰國的緊急救護中扮演著非常重要的角色。他們擁有龐大的志工團隊和救護車隊，常常是第一個抵達事故現場的單位之一，提供快速的救援和傷患運送服務。雖然他們是民間組織，但在泰國的緊急醫療體系中地位非常重要。

3. 私人醫療系統：曼谷有許多國際級的私人醫院，他們也提供 24 小時的緊急救護服務，並有自己的救護車隊和多語種的醫護人員。對於外籍人士來說，直接聯繫這些私人醫院的急救部門也是一個常見的選項，尤其是在需要英語溝通或特定醫療服務時。例如泰國最大的醫療網絡曼谷都喜醫療服務集團（Bangkok Dusit Medical Services，簡稱 BDMS），其中包括曼谷醫院(Bangkok Hospital)、三美泰醫院(Samitivej Hospital)等知名醫療機構。曼谷都喜醫療服務集團(BDMS)的醫院網絡為病患提供從常規檢查到高端醫療的全方位服務，其急診醫療服務系統（Emergency Medical Services，簡稱 EMS）電話為 1724、康民國際醫院(Bumrungrad International Hospital)救護車服務電話是 02-011-5222。¹⁸

(二) 拜會重點概要

1. 城市搜救(USAR)能力與特種特搜隊訓練：BFRD 的訓練課程包含專業滅火及救援技術，並有部分訓練由日本東京消防廳、新加坡民防部隊協助。國際合作在其能力建構中扮演重要角色，例如：加拿大本那比城市搜救隊(Burnaby USAR)隊伍在 2025 年 3 月曼谷大樓倒塌事件中，攜帶專業搜救攝影機、水泥鑿穿工具等設備支援 BFRD¹⁹。美國華盛頓州國民兵(Washington National Guard)亦曾與泰國軍方及民間 HAZMAT 人員進行

覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹⁸ BDMS logo： <https://www.bdms.co.th/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

¹⁹ Bangkok – Thailand | Burnaby Urban Search & Rescue： <https://burnabyusar.ca/index.php/bangkok-thailand/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

應變研討²⁰，此類交流有助於 BFRD 消防救災量能建構。BFRD 自身亦有化學災害救援隊（ทีมกู้ภัยสารเคมี），並與曼谷市污染控制局研商化災應變事宜。

2. **高樓建築事故與複合性城市災害應變：**泰國曼谷市四大災害風險為交通事故、火災、化學工廠及風災，近期曼谷市因應 30 層政府大樓倒塌事件的應變經驗，無疑是 BFRD 展現其在複雜都市災害中作業能力與所面臨挑戰的重要案例。BFRD 的訓練課程只包含建築物內滅火與救援作業。

3. **社區消防安全計畫與公共防災教育推廣：**BFRD 推動社區安全計畫、消防逃生訓練演習及防災宣導。曼谷地區亦有如 YDM Thailand 與 Thanachart Insurance 合作的「Buscape」計畫，也有將宣導品鉛筆盒轉化為學童火場逃生教具的創新案例²¹，雖非由 BFRD 直接執行，但反映了曼谷在消防安全教育方面的廣泛努力。BFRD 亦提供災後援助及救濟物資。

4. 國際合作交流及科技導入救災：

(1) BFRD 提及曼谷市的未來發展計畫，曼谷市市長倡議規劃成立曼谷消防學院、建構以地理資訊系統（Geographic Information System，簡稱 GIS）為基礎的救災指揮中心及地震研究中心等發展案，所以泰方表示對臺灣的科技救災非常有興趣，尤其是針對我國的 119 派遣指揮系統，因此會中本署特別邀請 BFRD 參加 NFA 防救災訓練課程及出席今(114)年度國家防災日 921 動員演練，NFA 後續將透過電子郵件及正式邀請函聯繫 BFRD。

(2) 國際夥伴關係在提升專業救援能力方面，具有顯著價值。加拿大本那比城市搜救隊(Burnaby USAR)參與曼谷大樓倒塌搜救，以及 BFRD 與日本東京消防廳、新加坡民防部隊的訓練合作，均突顯了透過國際合作強化專業救援技術的重要性，尤其對於需要先進技術與裝備的複雜都市型災害更是如此。對於曼谷這樣的大城市而言，大規模建物倒塌等事件或許不若一般火災頻繁，因此要常態性維持頂尖的專業熟練度與全套最新裝備，本身即是一大挑戰。國際夥伴關係提供了知識轉移、聯合訓練的管道，並可在重大事件時提供緊急支援能量或特殊裝備。這是城市強化其超越日常勤務所需應變能力的關鍵策略。

5. **災害防救法規研討：**研討雙方在天然災害救助基準及災區劃定標準的差異，泰國表示其相關規定較不完備，想瞭解臺灣如何評估受災情形及後續政府該如何提供民眾修繕協助，現場我方表示臺灣這部分靠的是內政部國土管理署（National Land Management Agency，簡稱 NIMA）及臺灣建築師公會協助鑑定，並靠政府全國性的前瞻計畫、耐震補強計畫或第二預備金等補助供民眾申請，並加強補充在臺灣在 1999 年 921 大地震後，強化了建築法規並持續在公共工程導入減災防災思維的工程技術。

²⁰ Washington Guard, Thailand hone emergency response capacity :

<https://www.nationalguard.mil/News/Article/586799/washington-guard-thailand-hone-emergency-response-capacity/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²¹ YDM Thailand's Buscape campaign transforms everyday school supplies into life-saving fire escape training tools :

<https://campaignbriefasia.com/2025/04/09/ydm-thailands-buscape-campaign-transforms-everyday-school-supplies-into-life-saving-fire-escape-training-tools/>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

6. **災害防救志工動員機制：**雙方研討如何強化推廣平時防災資訊及受災後的救助資訊給民眾。臺灣分享依靠地方消防隊及消防志工進行例行性轄區宣導，也強調結合教育體系深耕校園防災教育，而受災後靠政府即時性宣導、公告及澄清，另也開放非政府組織（Non-Governmental Organization，簡稱 NGO）、非營利組織（Non-Profit Organization，簡稱 NPO）及災害志工加入，公私協力強化推廣。

(三) 後續建議

1. 建議我國借鑑學習事項

BFRD 在 2018 年所面臨的消防車隊嚴重老化問題，深刻提醒我們，若對基本緊急服務設備的維護保養及資本投資有所延誤，將可能導致嚴重後果。這是一項普遍性的教訓。指出 BFRD 近十年未獲車輛維修預算，導致多數車輛狀況不佳或無法使用，這直接削弱了應變效能並危及消防員安全。對我國而言，這強調了為消防勤務制定穩健的長期財政規劃之重要性，確保不僅是新購預算，更需優先編列持續、高品質的維護保養及老舊車輛汰換預算，以防類似救災戰力減損的情況發生。

- (1) **借鑑 BFRD 在資源相對受限下的城市災害應對策略：**我國消防單位雖應持續爭取最佳資源，但亦可研究 BFRD 在裝備與預算面臨挑戰的環境下，所發展出的勤務調適與優先次序設定策略，包括其設立臨時消防站及利用公私場所的規劃。相較之下，我國消防資源雖較佳，但理解 BFRD 如何在資源較少的情況下創新或調適，可提供應變規劃上的參考。
- (2) **深化與國際頂尖消防單位之常態性專業交流與訓練：**BFRD 與日本東京消防廳每年固定的專業訓練合作模式，是建立持續性、高層次國際培訓夥伴關係的典範。我國應持續拓展並深化消防人員此類型的國際交流。相較而言，我國消防單位雖亦有國際交流，但如 BFRD 與日本東京消防廳般建立長期、固定的培訓計畫，或更能確保救災技能的持續精進。
- (3) **強化消防體系內的地理資訊系統(GIS)與數據分析應用：**BFRD 規劃建置地理資訊系統(GIS)指揮中心並改善災情統計、設施網絡及社區地圖等數據庫與資訊系統，此與現代化趨勢一致。我國應確保消防勤務在事前規劃、即時決策支援及事後分析等方面，均能走在地理資訊系統(GIS)應用的前沿。許多我國消防單位已運用地理資訊系統(GIS)，但 BFRD 明確的未來計畫突顯其重要性。重點應在於基礎地圖繪製之外的進階分析應用。
- (4) **擴大社區為本的防災宣導與應變自救能力建構：**BFRD 的社區安全計畫與消防逃生訓練是基礎工作。我國可從曼谷地區的創新做法（如「Buscape」計畫）汲取靈感，使公共防災教育更具吸引力與成效，尤其針對兒童等弱勢群體。相較而言，BFRD 與我國消防單位均進行社區服務，但「Buscape」案例（非 BFRD 直接執行）展現了將安全教育融入日常生活的創意途徑，值得學習。

2. 建議與泰方延伸發展合作項目

曼谷作為一個幅員遼闊的特大城市，其消防救援勤務面臨著交通、建築密度、人口規模等獨特且極端的挑戰。相較之下，臺北雖亦為大都會，但曼谷的規模使其複雜性更上一層。觀察 BFRD 即便在資源相對有限的情況下，如何應對這些挑戰，例如：為改善覆蓋率而在公共場所設立臨時消防站，或尋求在大型百貨商場設置小型消防據點的規劃，均反映了因應都市擴張與基礎設施缺口所採取的彈性策略。這些源自於實際需求的務實解決方案，對我國都市消防單位在規劃未來都市發展及應對日益增加的複雜性時，具有高度的參考價值。

- (1) **災害緊急應變、消防救災人員及城市搜救(USAR)特種特搜隊互訪交流計畫：**可聚焦於高樓火警搶救、特殊災害救援技術，以及密集都市環境下的緊急應變管理等特定領域。
- (2) **都市型災害情境聯合演練交流：**模擬如建築物倒塌、大規模傷患事件，或都市化學品洩漏等複雜災害情境。
- (3) **社區消防安全與公共防災教育最佳實務分享：**比較不同宣導計畫及創新教育工具（如「Buscape」概念）的成效。
- (4) **科技導入救災及在資源受限下消防勤務管理與爭取預算策略之經驗交流：**就裝備現代化科技化、預算倡議及救災設施建置等議題進行分享。
- (5) **國際防救災合作交流倡議**

(四) 拜會照片



圖 15 訪團帶隊官致贈紀念品



圖 16 訪團與 BFRD 會晤成員交流照片



圖 17 BFRD 局本部旁的新建大隊



圖 18 BFRD 消防救災車輛



圖 19 訪團與 BFRD 會晤成員合影 1



圖 20 訪團與 BFRD 會晤成員合影 2

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2025 年 5 月 27 日)

伍、見證海嘯災後重建與韌性教育（依拜會先後排序）

一、普吉島防減災辦公室(Phuket Provincial Disaster Prevention and Mitigation Office)

(一) 普吉島防減災辦公室(DDPM Phuket)簡介

普吉島防減災辦公室（Phuket Provincial Disaster Prevention and Mitigation Office，簡稱 DDPM Phuket）是泰國內政部防減災廳(DDPM)在普吉府設立的省級分支機構。其主要職責是在普吉府層級執行國家災害管理政策與計畫。



體系特色方面，DDPM Phuket 運作於一個曾遭受 2004 年南亞海嘯重創的地區，因此，海嘯應變整備成為其核心工作重點。圖 21 DDPM Phuket 標誌
普吉島亦是國際知名的觀光勝地，這使得在災害期間確保遊客安全成為其應變策略中不可或缺的一環。該辦公室在執行演習與應變任務時，特別強調跨部門的協同合作，因為在泰國每種災害都有業務機關，只是應變通常都是由內政部防減災廳(DDPM)負責。

業務權責方面，DDPM Phuket 負責普吉府內全面的災害預防、減災、整備、應變及復原工作²²。在海嘯整備方面，其職責包括：舉辦大規模海嘯防災演習，如 CMEX25 演習（預計 2025 年 6 月舉行），內容涵蓋警報發布、疏散撤離、搜救行動、醫療救護及避難收容處所管理等²³。同時，與國家災害預警中心(NDWC)和泰國氣象局(TMD)等中央機構協調，共同維護與支援海嘯預警系統，包括預警塔臺及浮標等設施。此外，DDPM Phuket 亦積極推動海嘯風險的全民防災教育與意識提升，包括宣導疏散路線與避難程序，並透過社區防災計畫

（Community-Based Disaster Risk Management，簡稱 CBDRM）建構地方韌性，深度參與了 2004 年海嘯後的長期重建與韌性建構工作²⁴。在運作上，DDPM Phuket 與地方政府單位（如分區行政辦公室 SAO、區行政辦公室 DAO）、國家級機構、軍方、私部門及非政府組織等均有密切協調。²⁵

立法依據方面，DDPM Phuket 主要依循國家層級的《佛曆 2550 年（西元 2007 年）災害預防與減災法》及相關的省級計畫與指令運作。²⁶

DDPM Phuket 的運作，深受 2004 年南亞海嘯近代歷史最嚴重自然災害的慘痛經驗所形塑。當年泰國安達曼海沿岸六省份，攀牙府、普吉府、甲米府、拉廊府、董里府及沙敦府總

²² แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดภูเก็ต พ.ศ. ๒๕๕๘ :

https://www.disaster.go.th/upload/download/file_attach/5fad0888620bf.pdf , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²³ Phuket Tsunami Preparedness: CMEX 25 Disaster Drill to Enhance Coastal Safety in June 2025 - THAI.NEWS : <https://thai.news/news/thailand/phuket-tsunami-preparedness-cmex-25-disaster-drill-to-enhance-coastal-safety-in-june-2025> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²⁴ Phuket Disaster Resilience Project | Earth Observatory of Singapore, NTU : <https://earthobservatory.sg/earth-science-education/community-projects/phuket-disaster-resilience-project> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²⁵ DDPM deploys tsunami warning buoys - The Phuket News : <https://www.thephuketnews.com/ddpm-deploys-tsunami-warning-buoys-94509.php> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²⁶ Thai Meteorological Department in Respect to Disaster Management Activity : <https://fdmt.iwlearn.org/en/news/thai-meteorological-department-in-respect-to-disaster-management-activity> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

計死亡人數超過 5,300 人、失蹤人數約 3,000 人、受傷人數超過 6,000 人，沿海社區房屋和建築物大量毀損，旅遊及漁業經濟受到重創，耗費 2 年多時間才逐漸穩定重建作業。這場大規模災難深刻影響了其災害管理業務優先順序、社區參與模式，以及推動防災整備措施的優先順序。2004 年南亞海嘯發生後，泰國成立了國家災害預警中心(NDWC)，隸屬於內政部預防及減災廳(DDPM)，負責整合監測數據及提前預警，致力於在安達曼海裝設海嘯預警浮標，也在沿建立了海嘯預警塔，持續在高風險地區定期進行疏散演練，此次災害事件改變了泰國社會對自然災害的看法，更推動了現代化預警系統的發展，顯著提升了全國防災意識。

(二) 拜會重點概要

普吉島高度依賴觀光業，這對其海岸地區的災害風險減緩工作而言，既是重大的脆弱性來源，也是潛在的資源。觀光客是需要特殊溝通與疏散策略的脆弱群體。同時，觀光產業因其自身利益與安全息息相關，亦可成為防災整備工作的有力夥伴。過去曾發生「疏散過程中遊客資訊不足」的問題²⁷，因此強化對「居民與遊客」的安全保障，也訂定了海嘯後旨在恢復觀光並加強風險管理的「普吉行動計畫」²⁸。這些均顯示普吉島在觀光導向的經濟體中，對災害風險管理有深刻體認。

1. 地方層級海嘯預警系統與疏散程序：

- (1) 深入瞭解普吉島現行的預警塔臺、警報器、疏散路線及避難收容處所的建置、維護與對民眾及遊客的宣導方式。CMEX25 大型演習中關於海嘯警報與疏散撤離的實地操演，是觀察其運作效能的重要活動；過去曾面臨通訊失敗、疏散混亂及遊客資訊不足等挑戰，如何改進亦是討論重點，因此普吉府發展出會和當地中小企業商家合作進行防災宣導及海嘯避難疏散，並定期 1 年 1 次由內政部防減災廳(DDPM)輔導進行防災訓練，並且強制全部的員工都要參加，已充分認知到當地企業參與防災的重要性。
- (2) **海嘯預警設施的建置：**泰國在安達曼海沿岸地區主要安裝兩種類型的海嘯預警浮標，用於監測和預警。
 - a. 遠洋海嘯預警浮標：位於印度洋，距離普吉島西部約 965km。如發生海嘯，可提前約 1 小時又 45 分鐘發出預警。
 - b. 近海海嘯預警浮標：位於安達曼海，距離普吉島西部約 340km。如發生海嘯，可在 45 分鐘內發出預警。
 - c. 目前這些浮標處於黃色狀態，表示可以正常使用，並計劃每兩年在 12 月底進行一次維護更換。
 - d. 海嘯警報塔：在安達曼海沿岸 6 個省份，攀牙府、普吉府、甲米府、拉廊府、

²⁷ DISASTER MITIGATION AND PREVENTION OF PHUKET : https://www.adrc.asia/acdr/2016/documents/01_Disaster%20Mitigation%20and%20Prevention%20of%20Phuket.pdf，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

²⁸ Tsunami, one year on: a summary of the implementation of the Phuket Action Plan : <https://www.preventionweb.net/publication/tsunami-one-year-summary-implementation-phuket-action-plan>，瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

董里府及沙敦府共設有 130 座警報塔，這些塔在接受信號後 5 分鐘內發出警報，警報訊息以泰語、英文、中文、英文、日語和俄語 5 種語言進行播報。

- e. 衛星預警接收系統 (Emergency Warning and Alert Communication System, 簡稱 EVAC): 共設置 163 個接受站，安裝在廣播電台和政府機關大樓，用於向政府機關及民眾發出預警。

- (3) **與國際機構合作**：泰國需要從國際機構接收資訊，如美國國家海洋暨大氣總署 (National Oceanic and Atmospheric Administration, 簡稱 NOAA)，以增強海嘯監測和預警的準確性。

(4) **第 18 區普吉島防減災辦公室平時工作內容：**

- a. 每年至少進行 1 次海嘯疏散演練。
- b. 通過各種媒體管道宣導，提高民眾及遊客對海嘯的風險意識。
- c. 製作疏散路線、安全地點和集合地點的反光標誌，標誌使用泰語、英文和中文三種語言，包括懸掛式、路邊和地面標誌。
- d. 在高風險地區安裝建築物震動監測設備。

- 2. **海嘯災後重建與韌性建構經驗**：探討普吉島在 2004 年海嘯後，如何在基礎設施、社區生計、生態環境等方面進行重建，並融入提升災害韌性的長遠考量。特別是「重建更好」(Build Back Better) 念的實踐，以及如何避免重建加劇原有脆弱性的問題。2004 年海嘯的長期社會經濟與心理影響，以及如何透過重建過程促進社區的自主性與賦權，是極具價值的課題，也為了提升全國對災害警覺的認知，將南海海嘯發生的那天（12 月 26 日）訂為泰國國家防災日。

- 3. **社區為本的災害韌性教育與推廣**：瞭解 DDPM Phuket 推動社區防災(CBDRM)計畫的具體做法、成效與挑戰，以及針對學校師生進行的防災教育與演練。如何將防災意識深植於社區文化，並提升民眾自救互助能力，是提升整體韌性的關鍵。

- 4. **觀光地區的災害管理與遊客安全**：普吉島作為國際觀光熱點，其針對遊客設計的災防資訊傳遞、疏散引導及緊急應變措施，對我國觀光地區的防災規劃具有高度參考價值。如何與旅館、旅行社等觀光業者合作，共同提升遊客安全，是重要的交流議題。

(三) 後續建議

1. 建議我國借鑑學習事項

- (1) **借鑑普吉島針對觀光客的全面性海嘯整備與應變措施**：我國觀光海岸地區（如宜蘭、花東、屏東墾丁）應強化與觀光主管機關、旅館業、旅行社的合作，建立標準化的遊客防災資訊懶人包（含多語種）、明確的疏散指引及演練機制，參考普吉島在觀光客安全方面的努力。
- (2) **深化社區層級海嘯防災教育與演練的普及性與實用性**：普吉島在海嘯後持續推動社區及學校的防災教育與演練。我國應確保臨海社區居民及學生對海嘯風險有正

確認知，並熟悉疏散避難程序，可參考普吉島的 CMEX25 演習模式，提升演習的參與度與真實感。

- (3) **強化災後重建規劃中「重建更好」(Build Back Better)及社區參與的理念：**普吉島的重建經驗顯示，災後重建不僅是恢復原狀，更是提升韌性的契機。我國應在災防計畫中納入此理念，強調重建過程中的環境永續性、提升建築與基礎設施的防災標準，並確保受災社區在重建過程中的主導權與參與度。
- (4) **建立並落實災後心理輔導與社會支持的長期機制：**大規模災害對民眾造成的心理創傷是長期且深遠的。普吉島的經驗提醒我們，應將心理健康支持納為災後復原的重要環節，建立專業、可近的心理輔導服務網絡，並支持社區發展互助團體。

2. 建議與泰方延伸發展合作項目

在災後重建與韌性建構過程中，地方知識與原住民社群的參與，對於提升措施的有效性與永續性至關重要。普吉島與周邊受災區域的重建經驗中，若能有效整合當地居民（包括原住民族群）對環境、災害的傳統認知與應對方式，將有助於發展出更符合地方脈絡、更易被社區接受的防災策略。我國東海岸亦有多個原住民社群，其防災智慧的發掘與部落經驗融入，應是我國提升地方韌性時需重視的一環。

- (1) **觀光地區海嘯防災策略交流：**共同研討針對觀光客的海嘯預警資訊傳播、多語種溝通、疏散引導及避難所規劃的最佳實務。
- (2) **社區為本防災計畫(CBDRM)經驗分享：**比較臺泰雙方在推動社區防災、志工培訓、民眾參與等方面的策略與成效。
- (3) **災後長期復原與韌性建構案例研究：**針對普吉島海嘯災後重建的成功案例與面臨的挑戰進行深入研究，汲取經驗。
- (4) **海嘯防災演習規劃與評估方法交流：**分享大型海嘯演習（如 CMEX25）的規劃、執行與評估經驗，提升我國演習的擬真度與效益。

(四) 拜會照片



圖 22 海嘯警報塔及其標示牌 1



圖 23 海嘯安全地點標示牌



圖 24 訪團與 DDPM Phuket 會晤成員交流
照片 1



圖 25 訪團與 DDPM Phuket 會晤成員交流
照片 2

(資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2025 年 5 月 28 日)

二、攀牙府海嘯紀念公園與博物館(Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum)

(一) 攀牙府海嘯紀念公園與博物館(Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum)簡介

攀牙府因 2004 年南亞海嘯受創嚴重，府內設立了多處海嘯紀念設施，其中以位於 Ban Nam Khem 的

「บ้านน้ำเค็มสินามิเมมโมเรียลพาร์ค (Ban Nam Khem Tsunami Memorial Park)」及位於 Khao Lak 地區邦娘海灘(Bang



圖 26 攀牙府海嘯紀念公園與博物館標誌

Niang)附近的「เรือตรวจการณ ๒.813 (Police Boat 813 Tsunami Memorial)」與相關博物館最具代表性。

攀牙府海嘯紀念公園與博物館 (Phang Nga Tsunami Memorial Park & Museum) 是位於泰國攀牙府的紀念設施，旨在紀念 2004 年 12 月 26 日南亞海嘯中的罹難者。這場海嘯給泰國沿海地區，特別是普吉島和攀牙府帶來了巨大的破壞和生命損失。這個公園和博物館的建立是為了紀念那些失去的生命，並教育公眾瞭解自然災害的影響以及海嘯防災的重要性。攀牙府海嘯紀念公園佔地約 8,000 平方公尺，包含休息區、健康區、遊樂區及海嘯紀念區²⁹。園區內有象徵海嘯的弧形水泥牆、受損漁船、刻有 1400 多名罹難者姓名的陶瓦牆，以及漁民出海前敬拜的鑾、Chumphon Khet Udomsak 王子雕像與佛像。博物館部分（當地人稱「橘藍色船屋博物館」）由文化部支持興建，於 2022 年 2 月 4 日啟用，展示內容包括海嘯事件時序、生還者口述歷史、海嘯科普知識及災民遺留物品等³⁰。根據東協災管委員會 (ASEAN Committee on Disaster Management, 簡稱 ACDM) 2024 年於攀牙府舉辦的 20 週年紀念活動資料，此紀念公園與博物館的整備與提升，展現了泰國政府從中央、府級至社區層面對防災的投入。³¹

(二) 拜會重點概要

1. **災難記憶的保存與轉化：**如何透過紀念設施的設計與展覽內容，有效地保存災難的集體記憶，並將其轉化為促進防災意識與公共安全的正面力量。例如，Ban Nam Khem 紀念公園的弧形水泥牆與罹難者姓名牆，以及 813 號巡邏艇的現地展示，均為強烈的視覺提醒。
2. **防災教育的多元呈現方式：**博物館如何運用多媒體、互動裝置、實物展示（如災民遺留物）、模型、模擬體驗（如 Nam Khem 博物館的波浪模擬）及導覽解說等方式，向不同年齡層與背景的參訪者傳遞防災知識。

²⁹ Ban Nam Khem Tsunami Memorial Park - Tourism Authority of Thailand : <https://www.tourismthailand.org/Attraction/ban-nam-khem-tsunami-memorial-park> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

³⁰ พิพิธภัณฑ์สินามิบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา - ททท. : <https://reurl.cc/9DgZ9x> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

³¹ ASEAN commemorates the 20th Anniversary of Indian Ocean Tsunami in Phang Nga : <https://asean.org/asean-commemorates-the-20th-anniversary-of-indian-ocean-tsunami-in-phang-nga/> , 瀏覽日期：114 年 6 月 4 日。

3. **倖存者故事與口述歷史的應用：**如何蒐集、整理並適當呈現倖存者的個人經歷與口述歷史，使其成為防災教育中深刻且具說服力的一環。
4. **社區參與及永續營運：**紀念設施如何與在地社區建立夥伴關係，鼓勵社區居民參與營運、導覽或相關文創產品的開發，以確保其永續發展並回饋地方。
5. **遊客參與及觀光效益：**如何吸引國內外遊客參訪，並在提供悼念與教育功能同時，兼顧地方觀光的發展。部分設施如國際海嘯博物館，其門票收入亦用於協助地方社區。

(三) 後續建議

1. 建議我國借鑑學習事項

記錄與分享倖存者的故事，不僅是對歷史的尊重，更是防災教育中極具力量的一環。這些真實的生命經歷，能讓參訪者更深刻地理解災難的無情與韌性的可貴，從而激發其學習防災知識、參與防災行動的動機。我國應系統性地蒐集並以適當方式呈現本土重大災害的倖存者故事，使其成為防災教育的寶貴資產。

- (1) **強化災難遺跡的現地保存與教育意涵的發掘：**借鑑 813 號巡邏艇及 921 地震教育園區對毀損校舍的保存模式，我國在未來重大災難後，應更重視具代表性災變現場的保存與規劃，將其轉化為具警世與教育意義的場所。
- (2) **在災防教育中融入更多人文關懷與生命故事：**攀牙府海嘯紀念設施對罹難者的悼念及倖存者故事的呈現，使防災教育更具情感連結。我國災防館舍可適度增加此類內容，讓防災不僅是知識技能的學習，更是對生命尊重的體認。
- (3) **促進災防紀念設施與在地社區的共生發展：**參考泰國班南甘(Ban Nam Khem)社區的參與模式，我國災防相關館舍應更積極與所在地社區合作，邀請居民參與導覽、活動規劃，並結合地方資源發展特色遊程，使館舍成為社區營造與地方發展的助力。
- (4) **發展多元化、分齡分眾的防災教育素材與體驗活動：**針對不同年齡、職業及社經背景的民眾，設計更具吸引力與實用性的防災教材及體驗活動。例如 Nam Khem 博物館針對海嘯的波浪模擬或臺北防災館的動態體驗，均為良好範例。
- (5) **利用災防紀念設施作為專業人員的培訓基地：**除了對一般公眾開放，這些設施亦可規劃為消防、警察、醫療、社工等專業救災人員的培訓場所，透過模擬災情與歷史案例分析，提升其應變能力。例如花蓮防災教育館亦提供搜救隊伍訓練場地。

2. 建議與泰方延伸發展合作項目

- (1) **災防教育策展與博物館管理經驗交流：**邀請雙方紀念館/博物館的管理與策展人員互訪，分享在展覽設計、教育活動規劃、文物保存及遊客互動方面的經驗。
- (2) **倖存者口述歷史與災難紀錄片合作計畫：**共同探討如何以尊重且具教育意義的方式，記錄並傳播災難倖存者的故事，作為跨國界的防災教材。

- (3) 災難主題文創產品開發與社區培力合作：交流如何結合地方文化特色，開發具有紀念意義與教育功能的文創產品，並將收益回饋社區，支持災後生計。
- (4) 比較不同類型災防紀念設施的公眾教育成效研究：合作進行跨國比較研究，評估不同主題（如海嘯、地震、綜合防災）及不同展示手法（如遺跡保存、科學互動、情境體驗）的防災教育成效。

(四) 拜會照片



圖 27 813 號巡邏艇紀念公園大廳紀念畫像



圖 28 813 號巡邏艇紀念公園災難記憶畫廊

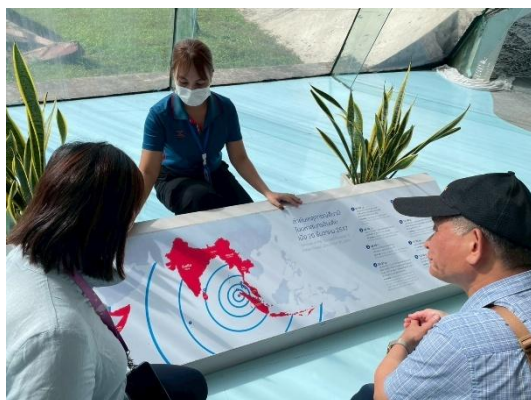


圖 29 訪團與攀牙府海嘯紀念公園與博物館會晤成員交流照片



圖 30 813 巡邏艇



圖 31 訪團與攀牙府海嘯紀念公園與博物館會晤成員合影 1



圖 32 訪團與攀牙府海嘯紀念公園與博物館會晤成員合影 2

（資料來源：本次出訪人員拍攝，攝影日期：2025 年 5 月 28 日）

陸、結語

一、心得

(一) 預警體系的建構思考

泰國國家災害預警中心(NDWC)的設立傾向於中央集權式的國家級預警中樞，旨在統一發布多種災害警報，其發展深受單一重大災難（南亞海嘯）的驅動。我國則發展出由交通部中央氣象署(CWA)、國家災害防救科技中心(NCDR)、國家通訊傳播委員會(NCC)及內政部消防署中央災害應變中心(CEOC-NFA)等多個專業機構分工協作的預警與應變體系，此模式或源於長期應對多樣化、常態化災害（颱風、地震）的經驗積累。兩者各有利弊，關鍵在於如何確保跨部門資訊的無縫整合與高效協同。

(二) 預警科技平台的國際交流

泰國國家災害預警中心(NDWC)引進並客製化 DisasterAWARE 平台作為其預警核心，展現了透過國際合作快速提升技術能力的策略。我國則在國家災害防救科技中心(NCDR)及交通部中央氣象署(CWA)等機構主導下，側重自主研發與多系統整合並用。雙方在細胞廣播預警系統的建置上均有投入，此為未來可深化交流的共同領域。

(三) 地方災防的經驗傳承與挑戰

普吉島防減災辦公室(DDPM Phuket)因直接經歷海嘯重創，其在海嘯整備、觀光客安全及社區韌性營造上，帶有深刻的「危機驅動」色彩。我國東海岸縣市雖亦面臨海嘯威脅，但在應對策略上或更側重於多災害情境下的整備。普吉島如何將慘痛經驗轉化為持續的防災動力，並有效管理觀光發展與防災整備間的平衡，值得我國借鏡。

(四) 災難紀念與防災教育的融合

攀牙府的海嘯紀念設施與我國的 921 地震教育園區、各縣市防災教育館，均扮演著保存記憶、教育民眾、促進韌性的多重角色。泰國設施在結合社區參與、呈現罹難者悼念與倖存者故事方面，提供了深刻的人文視角，值得我國在推動防災教育時參考，使防災不僅是知識的傳遞，更是生命價值的體認。

(五) 資源投入與永續運營的挑戰

無論是泰國國家災害預警中心(NDWC)的資源需求，或曼谷市消防救援局(BFRD)曾面臨的設備維護困境，均突顯了防災工作需要長期且穩定的資源投入。硬體建置後的持續維護、人員培訓及技術更新，是確保防災體系有效運作的基礎。

二、 結論與建議

本次赴泰國考察核心防災機構及海嘯災後重建與韌性教育設施，收穫豐碩。泰國在經歷2004年南亞海嘯等重大災害後，於國家及地方層級均投入大量資源建構與強化災害預警、應變及重建機制，並致力於提升全民防災意識與社區韌性。其經驗，無論是成功之處或面臨的挑戰，均對我國防災體系的持續精進具有重要的參考價值。

(一) 透過國際合作與交流精進預警效能

借鑑泰國中央整合目標與特定災害快速通報 SOP，強化我國多機構情資整合，並精進災防告警細胞廣播訊息系統/災防告警服務(PWS)訊息策略。

(二) 落實重建更好(BBB)提升地方韌性

確保都市具備應對複雜災害的能量，並將「重建更好」(Build Back Better)理念落實於災後復原規劃。

(三) 確保政府與引導民間將資源投資防減災

建立前瞻性的防災預算規劃，並重視防災人力資本的長期培育與發展。

(四) 推廣全民災難生命教育

發展多元、體驗式的防災宣導，並強化災防館舍的人文關懷與社區連結功能。

(五) 深化印太地區的國際防災合作

建立如曼谷市消防救援局(BFRD)與日本東京消防廳的常態性國際交流，並針對觀光防災等特定議題深入學習。