

「臺美氣象預報系統發展技術合作協定」

(中譯本)

第一條：範圍

本協定提供合作計畫之架構予駐美國臺北經濟文化代表處（以下稱 TECRO）及美國在台協會（以下稱 AIT），後稱一方與雙方，旨在描述由 AIT 透過其指定代表美國商務部國家海洋暨大氣總署（以下稱 NOAA），包括但不限於 NOAA 下地球系統實驗室的全球系統實驗室（以下稱 GSL），以及 TECRO 透過其指定代表中央氣象局（CWB）所應從事的科學與技術工作。

本協定還提供執行辦法（以下稱 IA），由 AIT 透過其指定代表，在 TECRO 及其指定代表的資助下從事工作。本協定的初始 IA 為第 32 號執行辦法（IA #32），用以與 TECRO 和 AIT 自 1989 年來有關氣象與預報系統開發、受先前協定規範的 31 個工作說明書（SOWs）區別。IA #32 作為附件包含於本協定之內。

根據本協定進行的計畫，應由雙方各自透過其指定代表合作盡力。

本協定提供了在氣象和預報系統發展上的互利領域持續發展，包括在有償的基礎上提供技術、專業知識，培訓和科學交流活動。

本協定使 TECRO 與 AIT 互蒙其利，除了達成第二條所列關於臺灣的技術目標，本協定的成果曾經開發可被整合至其他 NOAA 系統的更新、提升與應用，帶來實質效益。

本協定取代 2016 年 10 月 20、21 日 TECRO 與 AIT 之間簽署的氣象預報系統發展技術合作協定。

該協定是 TECRO 與 AIT 之間自約 1989 年開始的一系列協定的延續，特別針對天氣預報範圍進行改進。

第二條：目標

本協定的主要目標為建立一架構，使 AIT 指定的適當代表與 TECRO 所指定的適當代表進行有償的技術合作。此合作的技術目標有：

- A、從事合作活動以加強臺灣的天氣預報能力。
- B、提供技術協助以規劃與建置臺灣的天氣預報系統。
- C、為 TECRO 所選擇或指定的代表提供專業的發展與訓練。
- D、由 AIT 所指定的代表與 TECRO 所指定的代表進行素材與資訊交換及技術轉移。
- E、提昇雙方科學技術交換計畫的共同考量。

第三條：合作工作

此協定的合作工作描述於各 IA，這些合作工作一般來說由雙方透過其指定代表協商後決定，特別是：

- A、在此協定下之工作應包括指導共同研究計畫、發展系統說明書與獲取計畫、發展氣象觀測、處理及顯示系統、管理系統之建立、交換資訊、交換科學家及技術專家、召集討論會及會議、訓練參與者、以及在雙方同意下，從事有關天氣預報系統、氣候預報系統、海洋預報系統、氣象觀測系統、海嘯監測、訊息交換、為新增或現存的軟硬體提供升級的技術協助服務、及相關的科學與技術等方面其他形式的合作。
- B、TECRO 與 AIT 應就本協定下的科學合作活動締結 IA。每個 IA 均應遵守本協定的條款，如果 IA 的任何規定與本協定存在衝突，則以本協定的適用條款為準。
- C、每個 IA 都應遵守本協定之條款，必要時可包含有關智慧財產權處理，資訊發布程序，責任和其他適當事項的附加規定。
- D、根據本協定或本協定下之 IA 進行的所有活動，應遵守雙方及其指定代表各自適用的行政程序法律，法規，政策，財務及行政程序。

第四條：協調

TECRO、AIT 和其指定代表有責任對本協定及其 IA 包含的所有協商提供行政上的設施和支援。管理特定工作進行的責任和參與工作其他團體的角色定位，須由 TECRO、AIT 和其指定代表們共同決定，並詳載於有關的執行辦法中。

第五條：AIT 的職責

在本協定下，AIT 同意適切地由其所指定的代表執行以下的工作，並提供資源來支援聯合計畫的活動：

- A、提供在本協定下合作工作全面性的管理；
- B、有需要時徵求適當的其它機構代表的意見；
- C、指定適當的機構負責與 TECRO 指定的代表進行協調；
- D、決定工作團隊需求，必要時挑選人員、機構、公司在本協定下履行 AIT 執行工作的責任（選取過程應依專業能力、學歷、經驗及其他專長等因素來執行，所有評選行動須依照適用的美國商業部規則進行）；
- E、根據適用法規與契約條款，向 AIT 指定代表及其契約人員提供所有必要與合理的支援，包含：旅行安排、每日津貼、與簽證協助；
- F、在 AIT 指定代表執行與本協定有關之工作期間，於 AIT 指定代表之處提供行政支援，包含辦公空間、使用設施、設備和服務。
- G、提供行政支援，以準備根據本 IA 需由 TECRO 與 AIT 提交的正式報告；

第六條：TECRO 的職責

- A、依據本協定，TECRO 須協助 AIT 所指定的代表獲得簽證及其它必要文件，使渠等順利赴臺執行本協定。
- B、依據本協定，TECRO 須協助 AIT 獲得必須的許可與授權，以執行本協定與其 IA 所規定的協助，包括由 AIT 所指定的代表進出使用 TECRO 所指定的代表所管轄的設備與區域。

- C、TECRO 須依據本協定，確保 AIT 及所指定的代表不被臺灣課以任何關稅，AIT 及所指定的代表在執行本協定的條款及規定時不須付任何稅金。
- D、TECRO 應透過其指定代表，提供於中央氣象局設施之總體協調計畫活動，並指派適當人員，執行本協定中定義之活動。

第七條：財務安排

- A、為執行在本協定及個別 IA，TECRO 須為 AIT 或其指定代表提供 TECRO 或其指定代表人事、設備、設施或其他服務而支付費用予 AIT。
- B、AIT 應依照 AIT 及其指定的代表適用的財務規定與慣例，提供 TECRO 各種可資證明有償需求的文件。
- C、預計在本協定有效期內，總費用至少美金 700 萬元，最多為美金 1,500 萬元，經費應由 TECRO 轉付給 AIT，作為 AIT 透過其指定代表提供服務給 TECRO 其指定代表。根據協定，預計每年為 AIT 透過其指定代表提供的之服務，TECRO 應轉付 AIT 至少美金 140 萬元，最多美金 300 萬元。
- D、資金轉付應依據第八條規定，IA 應透過指定代表之間就工作範圍的討論而定，約定的工作應符合本協定第二條之目標。
- E、IA 可以包括在協定期間內且取得足夠的資金後於任何時間執行的選擇性工作目標。
- F、IA 不需要重複規定已出現於協定中的條文，而應做出聲明以確保計畫的工作與本協定的規定一致。
- G、AIT 於此協定的工作，以及 AIT 指定代表 NOAA 的工作應取決於可用的資金。

第八條：工作範圍與估計花費

根據第七條 - 財務安排，TECRO 應支付 AIT 與本 IA 涵蓋計畫有關之費用。預計花費如下所述：

年次	預先轉付 50% 資金	完畢時轉付 50% 資金	總預計金額
1	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$1.4M USD to \$3M USD
2	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$1.4M USD to \$3M USD
3	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$1.4M USD to \$3M USD
4	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$1.4M USD to \$3M USD
5	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$0.7M USD to \$1.5M USD	\$1.4M USD to \$3M USD

本協定所述的活動預計總費用預期至少為 700 萬美金，最多為 1,500 萬美金，TECRO 同意每年預先將本協定或其 IA 的 50% 款項轉予 AIT，剩餘的 50% 於本協定或其 IA 所述之工作完成後支付。此項經費由 TECRO 提供。

所有預算金額皆為估算，實際金額應為實現協定所述的財務安排而產生。

工作範圍與年度預算估計附於本協定之附件。

第九條：中央氣象局聯合團隊於 NOAA 的任務

多項任務鼓勵 CWB 訪客在 NOAA 設施中的 GSL、國家環境衛星數據資訊服務(NESDIS)、氣候預測中心(CPC)和氣象發展實驗室(MDL)參與。透過於 NOAA 的中央氣象局工作人員，TECRO 在協定期間的主要努力應直接施於衛星數據、AWIPS II 開發、熟悉 CPC 國際季風服務平臺的操作。在此 IA 期間，讓合格的中央氣象局人員在 NOAA 研究和運營機構中工作是很重要的。應進行特定分派，以最有效地利用可用的人力資源。附件的工作說明書提供了合格中央氣象局人員的任務分配。

第十條：特權、免稅與豁免

TECRO 應根據本協定照管在 NOAA 附屬設施中工作的臺灣研究人員，保持聯繫並提供適當的支援。參與者認識到參加訪問的個人在另一方代表的領土內，視為各自代表組織的顧問。雙方同意，不得將根據本協定參加訪問的個人視為其各自代表組織的指定人員，因此，根據 2013 年 TECRO 與 AIT 間特權、免稅暨豁免協定，此類個人無權享有特權和豁免。前述不視為雙方意圖修改或變更 2013 年協定，任何給予任一方之特權、免稅或豁免應符合該協定之條款。

第十一條：智慧財產權的考慮

- A、在保障現有的專有資訊或其他智慧財產權的前提下，TECRO 與 AIT 支持在本協定下所提供、交換或衍生之資訊作最廣而可能的傳播。
- B、此協定中描述之任何活動，或任何技術或其他資訊在本協定的活動過程中交換時，預計皆不會產生或存在的知識產權問題。根據本協定準備的報告，規範和電腦軟體也不被期待受智慧財產權保護。
- C、在本協定中由任一方傳送給另一方的資訊，應係合理可行所認知之最精確者，但傳送方不保證所傳送的資訊對接受方或其他第三者在特定的使用或應用上的可適用性。由雙方共同發展的資訊應為雙方所認知與相信為最精確者，但任一方均不保證雙方共同發展的資訊精確性或其被任一方或第三者作為任何特定使用或應用的適用性。

第十二條：責任

除非因為 AIT 或其指定代表所造成的財產損失或破壞外，TECRO 同意償付 AIT 與其指定代表，在與本協定工作有關時，由於 TECRO 及/或其指定代表或人員的行為或疏忽所引起的財產損失或破壞。

再者，在本協定或執行辦法下，所有交給 TECRO 及/或公眾或個人的財產，都是經由 AIT 所指定的代表透過適當的程序測試、品管後建置

而成。在經中央氣象局測試而接受該財產後，不管明示或暗示，AIT 或其指定代表對於任何包含系統軟硬體設備的正常運作或由設備產生資料的正確性與否，不作任何保證。AIT 或其指定代表不對 TECRO 或其他領受者的財產或資料承擔責任，或賠償該團體的財產損壞、個人傷害、死亡或其他損失。

第十三條： 協定期限與修訂/終止

本協定的生效日期為雙方最後簽署之日期。本協定的終止日期為雙方簽署後 5 年，並可在 TECRO 與 AIT 同意下隨時修正。一方將每年檢視本協定以決定是否修訂、更新或終止。本協定應由任一方在任何時間於準備終止日期前 60 天以書面通知對方而終止之。除了先前已終止的項目外，終止協定時，同時終止其下所有 IA。理解雙方應設法達成共識，在終止日期時能夠有秩序終止工作並送返人員。對於 AIT 其指定代表於終止前已提供的服務及有關的費用，含處理終止與終止前已承諾的合理費用，應合理調整後提供予 AIT。

第十四條： 其他條款

當對本協定的條文有不同的解釋或是修正時，若無法在執行階層被解決，不同意見處應由雙方以書面陳述並且提供給對方考量。

為此，雙方代表各經正式授權，於本協定簽字，以昭信守。

駐美國台北經濟文化處代表

美國在台協會代表

執行理事

日期

日期

「臺美氣象預報系統發展技術合作協定」之附錄

第 32 號執行辦法

I. 2020 工作說明書

工作#1—發展與改進針對地表輻射和空氣品質監測與預報的衛星產品

1. 氣溶膠光學厚度：
 - a. 修改/更新/微調感興趣區域的表面反射關係。
 - 使用更多具有季節代表性的 AHI 資料。
 - 更好地考慮地表面光譜反射率隨時間變化的關係。
 - b. 執行和測試已更新的地表面反射關係。
 - c. 重新評估 AHI AOD 產品。
 - d. 更新/完成文件。
 - e. 準備更新的套裝軟體（程式碼、說明文件、測試資料）以便交付。
2. 空氣品質估計：
 - a. 修改 AOD 與地表 PM2.5 回歸分析，並應用這模式提供臺灣接近即時的 PM2.5 濃度分布圖。
 - 將分布圖提供給中央氣象局進行評估。
 - b. 用地面觀測資料對 AHI 反演的地面 PM2.5 濃度進行定量評估。
 - c. 於 tars.umd.edu 上執行 AHI 氣溶膠檢測演算法，完成 2017 到 2018 年 AHI 沙塵檢測資料。
 - d. 在 AHI AOD 與地面 PM2.5 資料中標示煙/霧霾（煙霧）和沙塵的個案並以分類資料進行回歸分析）。
3. 地面太陽輻射：
 - a. 修改/更新窄帶到寬帶的轉換式。
 - b. 執行和測試已更新的轉換式。
 - c. 重新評估 AHI 直接太陽輻射（DSR）產品。
 - d. 更新/完成文件。
 - e. 準備更新的套裝軟體（程式碼、說明文件、測試資料）以便交付。
4. 以輻射傳遞模式（CRTM）推導地表日照量：
 - a. 將已開發的程式模組--連接 CRTM 輸出與現有新的

NESDIS STAR AHI 地表太陽日照量 (SSI) 演算法，與改進的 CRTM 程式套件一齊打包交付。

工作#2—HRQ2 (高解析度定量降雨估計與定量降雨預報) 應用之改進

1. 機器學習法於單雷達定量降雨估計之應用：
 - a. 持續蒐集與處理機器學習法所需之訓練及驗證資料集。
 - b. 持續進行機器學習模組於所蒐集資料集之訓練。
 - c. 評估機器學習法於即時作業之可行性。
2. 臺灣區域作業化雷達定量降雨估計相關之研究及其技術支援：
 - a. 降雨率分類產品之相關技術開發。
 - b. 雷達定量降雨估計品質指數產品之相關技術開發。
 - c. 持續評估臺灣區域定量降雨估計之成效並精進其相關技術。
3. 雷達定量降雨估計校驗技術模組開發及其網頁顯示平臺之建置：
 - a. 網頁顯示之相關技術模組開發。
 - b. 網頁顯示雷達定量降雨估計校驗之相關技術模組開發。

工作#3—即時預報決策工具的強化

1. AWIPS II / VLab：
 - a. 持續為所有 MDL 決策支援應用的客製化提供支援。
 - b. 支援將額外的資料源如閃電、模式資料用於 SCAN 應用。
 - c. 持續支援虛擬實驗室，以供中央氣象局取得 AWIPS II 資源。
2. 提供機器學習處理方法與臺灣區域雷雨預報因子之探討：
 - a. 機器學習模式之階層測試，將以邏輯迴歸分析與簡易的多層感知器 (MLP) 人工神經網路為始，並延伸至演化規畫 (EP) 模式，以決定何種處理為最佳方法。
 - b. 增強 ML 演算法，並探索每個分區的最佳演算法。
 - c. 使用中央氣象局提供更多個案，進行資料訓練與測試。
3. 支援 MDL 版 ANC 在中央氣象局作業上之諮詢。

工作#4—發展 AWIPS II 高解析天氣預報產品輔助編輯工具

1. 持續提供一般的 AWIPS II 支援與過渡協助：
 - a. 由 GSL 專案專家在中央氣象局提供系統管理培訓。
 - b. 由 GSL 專案專家在中央氣象局提供用戶培訓。
 - c. 協助將版本升級到 18.1。
2. CAVE 註釋工具 (以取代天氣繪製編輯系統):
 - a. 提供評估版 2.0。
 - 改進核心程式碼。

- 中央氣象局導入 - 導出轉換。
 - 應用程式界面與框架。
 - 其他新功能。
 - b. 交付產品版本 1.0。
 - 基本支援運行。
 - 過渡能力。
 - 提升效能。
 - c. 交付產品版本 2.0。
 - 根據回饋增強功能。
 - 提升效能。
3. 危害服務過渡（以使警報能力現代化）：
- a. 接待中央氣象局訪客在科羅拉多州波德市學習危害服務功能與開發 4-6 個月。
 - b. 協助評估中央氣象局對於危害服務的需求。
 - 危害種類。
 - 產品輸出格式。

工作#5—發展新一代全球至區域預測系統

1. 主持中央氣象局模式發展訪問者參加 FV3GFS 測試、評估和引進活動，為期 12 個月，於馬里蘭州大學公園的 EMC。
2. EMC 同事訪問中央氣象局，進行有關 FV3GFS、FV3CAM、GDAS、GEFS（四次訪問，每次訪問 1-2 位 EMC 科學家）的技術研討，為期 1 至 2 週。
3. 促使中央氣象局管理階層訪問 EMC，進行為期 1 周的計畫審查會議。
4. 交付 HYCOM- LETKF 和 NWW3- LETKF 使用的觀測資料檔案。
5. 建立基於 HYCOM-LETKF 的臺灣周遭海域海流模式。
6. 將近即時應用於臺灣周遭海域的海洋數據同化（ODA）系統技術轉移給海象測報中心。

工作#6—早期合作計畫之持續交流

1. NOAAPORT 資料供應。
2. 提供區域近即時的 GloTEC 與 ROTI 地圖產品。
3. 臺灣 GNSS 接收器即時資料。
4. 海嘯預警浮標諮詢。
5. 訪客與差旅支援。
6. GSL 機器學習工作。

工作#7—從向日葵 8 號觀測資料以 GOES-R 產品演算法開發決策支援產

品

1. 開發向日葵 8 號衛星的能見度產品（第二階段）：
 - a. 與訪問美國的中央氣象局同仁合作將霧和雲/氣溶膠光學厚度產品整合到能見度產品中。
2. 執行以雲為基礎的降水估計產品：
 - a. 使用雷達資料調整向日葵 8 號衛星/AHI 的降水估計。
 - b. 升級中央氣象局衛星中心的 CLAVR-x 安裝套件，包含調整降水量。
3. 繼續支援 RGB 合成圖檔和 CLAVR-x 產品：
 - a. 確認在 AWIPS II 系統中要呈現的 CLAVR-x 主要產品，並建置以 GOES-R 衛星相應產品所需相關樣式（如色階、座標軸標籤、資料範圍）的 XML 檔案。
 - b. 更新由雲氣膠光達與遠紅外線路徑追蹤衛星觀測（CALIPSO）/向日葵 8 號影像整合的 CLAVR-x 雲遮。
 - c. 提供一個更新的實用套裝軟體給中央氣象局，其功能包括轉換 HSD 格式、針對 HimwariCast 資料的第 1 級影像處理工具與轉換地理與格點的程序集（geo2grid）。於威斯康辛州威斯康辛大學麥迪遜校區辦理給中央氣象局同仁為期 3 個月的技術訓練。

工作#8—臺灣區域海嘯預警強化工作

1. 使用 Tweb 軟體環境建構花蓮海嘯溢淹模型（或另一個在臺灣領海且可提供數據之區域），並以 2011 年日本海嘯期間之潮位站資料進行驗證。所需之 50 公尺解析度海底地形資料由吳祚任教授提供。
2. 為中央氣象局提供 Tweb 與 ComMIT 軟體教育訓練。
3. 提供 Tweb 與 ComMIT 軟體測試和執行實驗預報之維護與支援。
4. 提供使用者自定海嘯源之軟體模擬功能。ComMIT 海嘯預報模型介面除有預先計算之海嘯源可供選擇外，亦須允許使用者自定海嘯源進行預測。預先計算之海嘯源須提供快速即時預測，自訂海嘯源之其他附加功能，則可能不適用於即時預測。
5. 在資源允許之情況下，盡可能為臺灣人口稠密處建置海嘯溢淹模型，理想狀況下此模型可涵蓋臺灣領海周圍 40 個潮位站位置，以便利用潮位測量記錄驗證海嘯預報，並使用先前海嘯事件之數據進行測試。中央氣象局須提供相關海底地形資料予太平洋海洋

環境實驗室 (PMEL)。

II. 2020 年度預算規畫

工作	人事費用	出差 / 訓練費用	合計
Task #1 (NESDIS/GSL)	\$200,000	\$25,000	\$225,000
Task #2 (NSSL)	\$250,000	\$0	\$250,000
Task #3 (MDL/GSL)	\$260,000	\$0	\$260,000
Task #4 (GSL)	\$250,000	\$0	\$250,000
Task #5 (NCEP/EMC)	\$130,000	\$0	\$130,000
Task #6 (GSL)	\$575,000	\$260,000	\$835,000
Task #7 (CIMSS)	\$200,000	\$0	\$200,000
Task #8 (PMEL)	\$140,000	\$0	\$140,000
合計	\$2,005,000	\$285,000	\$2,290,000

III. 2020 訪問計畫

1. 1 位來自中央氣象局氣象預報中心的研究人員將訪問 NOAA/ESRLs/GSL，至多 3 個月。
2. 1 位來自中央氣象局氣象資訊中心的研究人員將訪問 NOAA/ESRLs/GSL，至多 6 個月。
3. 1 位來自中央氣象局氣象科技研究中心的研究人員將訪問 NWS/NCEP/EMC，至多 3 個月。