

**駐美國台北經濟文化代表處
與
美國在台協會
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。