

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：協商)

赴美出席即時天氣預報系統合作計畫 協商會議報告

服務機關：交通部中央氣象局
出國人職稱：主任
姓名：申湘雄
出國地點：美國
出國期間：民國 89年10月18日至10月27日
報告日期：民國 90年 1月18日

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告提要

系統識別號：C08906997

出國報告名稱： 頁數 58 含附件： 是否
赴美出席即時天氣預報系統合作計畫協商會議報告

出國計畫主辦機關 /聯絡人/電話：
交通部中央氣象局/趙如倩/23491012

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：
申湘雄/交通部中央氣象局/氣象資訊中心/主任/23491260

出國類別：1 考察 2 進修 3研究 4實習 5其他：協商

出國期間：民國八十九年十月十八日至十月二十七日 出國地區：美國

報告日期：民國九十年一月十八日

分類號/目：H8/氣象 I8/資訊科學

關鍵詞：氣象、技術合作、遙測、協定、即時預報

內容摘要：

本次赴美進行合作計畫評審會議的主要目的有三：(一)雙方合作計畫總檢討第一次會議；(二)檢討目前本局與美方第十二號執行協定內各項工作的執行進度及確認第十三號執行協定內的各項工作；(三)瞭解美方進行中的各項研發計畫內容，並評估未來可能進行的合作項目。檢討結果，各項工作進度皆與原訂進度相當吻合並確認了下期執行協定內的各項工作。而美方目前進行中的各項研發計畫包括：(一)區域即時資料分析與品管技術；(二)預報資訊顯示工作站技術；(三)多重平行處理機在數值模式上的運用技術，均已領先它國甚多。至於未來可能進行的合作研發項目

包括：(一)三維氣象資料查詢顯示系統技術；(二)交談式預報作業系統技術；(三)遙測資訊反演及加強即時資料分析技術改進；(四)劇烈天氣主動預警系統技術；(五)全球地面環境觀測與教育系統運作技術；(六)全球研究與預報模式技術“WRF”。

摘 要

本次赴美進行合作計畫評審會議的主要目的有三：(一)雙方合作計畫總檢討第一次會議；(二)檢討目前本局與美方第十二號執行協定內各項工作的執行進度及確認第十三號執行協定內的各項工作；(三)瞭解美方進行中的各項研發計畫內容，並評估未來可能進行的合作項目。檢討結果，各項工作進度皆與原訂進度相當吻合並確認了下期執行協定內的各項工作。而美方目前進行中的各項研發計畫包括：(一)區域即時資料分析與品管技術；(二)預報資訊顯示工作站技術；(三)多重平行處理機在數值模式上的運用技術，均已領先它國甚多。至於未來可能進行的合作研發項目包括：(一)三維氣象資料查詢顯示系統技術；(二)交談式預報作業系統技術；(三)遙測資訊反演及加強即時資料分析技術改進；(四)劇烈天氣主動預警系統技術；(五)全球地面環境觀測與教育系統運作技術；(六)全球研究與預報模式技術“WRF”。

目

次

壹、	協商會議目的.....	.1
貳、	協商會議過程.....	.2
參、	協商會議內容與重要結論.....	13
肆、	心得與建議.....	24

附 錄

附錄一、	Current FSL Facility Division Projects/Activities.....	26
附錄二、	NOAA Profiler and GPS-Met Systems.....	31
附錄三、	FX-Net Providing Internet Access to AWIPS Products.....	54

壹、 協商會議目的

中央氣象局為了提昇氣象資料處理與應用的技術能力和發展天氣整合與即時預報系統(Weather Integration and Nowcasting System ; WINS) , 自民國七十九年六月至今 , 已和美國商業部國家大氣與海洋總署下的預報系統實驗室 , 陸續簽署了十二個合作計畫執行協定 , 進行長期的系統合作發展與技術轉移工作事項。為了確保合作計畫能於本局落實生根 , 特別安排於計畫合作期間內 , 每年有二至三人年本局人力派駐於美方 , 進行技術轉移及合作發展事項 ; 又隨計畫之進行 , 每年安排二至四次技術人員短期交換互訪 , 進行技術交流與協商 ; 此外 , 每年有二次計畫管理人員互訪 , 進行工作時程擬定及進度審核。本局並有任務編組 , 以長期進行系統合作開發及技術轉移事項。目前 , 本局第一階段的WINS系統已成功地發展完成 , 正在線上作業中。本局於第三期電腦化計畫中 , 所規劃的數值預報系統及WINS第二階段發展計畫 , 也已陸續上線作業

由於本合作計畫已近尾聲 , 故雙方協議於八十九年度及九十年年度分別於美國舉辦兩次、台灣舉辦一次計畫總檢討會議。本次會議除了展開評估本局與美方五年來合作計畫之各個細節外 , 也再次對第十二號工作執行協定的執行成果 , 與下年度氣象局-FSL之第13號執行協定 (IA#13)的合作項目 , 各項工作執行情形包括確認各項工作細節及人員安排報告等 , 進行了廣泛討論。另外 , 氣象局也對FSL的發展方向及未來可能合作項目提出討論。

此行參與了十五場會議 , 會晤了二十餘位FSL的同仁 , 其中包括了FSL的director , 七個部門的主管 , 各項研究計畫的主持人 , 及主要的技術經理 , 廣泛討論美方目前最新的氣象資料處理技術及FSL未來的研究計畫 , 發展方向 , 與可能合作的議題 , 以作為未來系統發展的參考。

貳、 協商會議過程

本次與美預報系統實驗室(FSL)的協商與評審會議，在美國科羅拉多州的波德市舉行，本局參加的人員有氣象資訊中心申主任湘雄及本局派赴在美工作同仁，資策會參加的人員為資策會氣象專案黎經理兆濱，美方參加的人員計有預報系統實驗室主任麥當勞博士(Dr. A.E. MacDonald)、國際計畫經理賓德爾博士(Dr. Bill Bendel)和美方FSL的各部門主管及主要計畫執行人員，共計二十餘人。整個計畫協商與評審議程於十月十九日開始舉行。

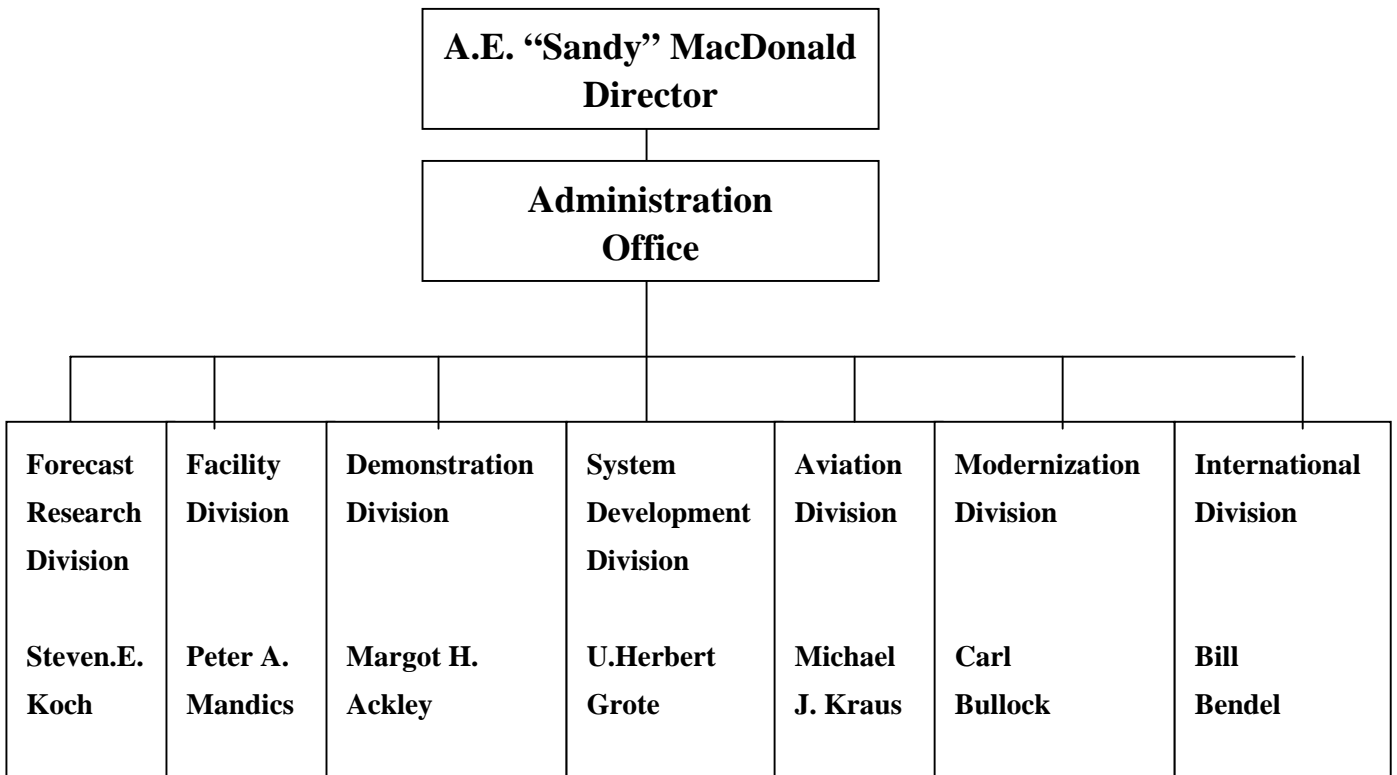
會議分三種型式進行，第一種型式之內容主要包括計畫總檢討，第十二號協定執行結果檢討，第十三號協定工作確認及未來合作內容與方式。參與的人員包括與我方合作之各部門主管、主要合作項目之負責人。

第二種型式則為未來合作方式之探討，進行的方式則由職等分別拜訪FSL的七個部門的主管，瞭解各部門之目前之研發作業與未來的研發方向。

第三種型式為問題解決，分別利用會議外之時間，將本局任務小組在台灣進行本土化移植作業上面臨之技術問題，與對方技術人員面對面溝通。

一、預報系統實驗室 (Forecast Systems Laboratory : FSL) 目前狀況

1. Forecast Systems Laboratory 組織架構圖



2. FSL 各部門介紹

FSL 為 NOAA 所屬 ERL(Environmental Research Laboratories)中的一個大氣科學研究實驗室，下轄一個行政管理部門及七個作業部門。每個部門各自負責不同氣象預報領域的技術研發及實驗工作。下列各作業部門之研究計畫中以 * 標示的系統表示氣象局已經引進的系統、以 # 標示的系統表示氣象局有計畫引進的系統、以 \$ 標示的系統表示氣象局有興趣交換經驗或引進的系統。

2.1 預報研究處(Forecast Research Division)

目標：短期預報及小尺度天氣現象之研究。

下轄三組：

區域分析與預測組

(Regional Analysis and Prediction Branch)

研究計畫

Mesoscale Analysis and Prediction System (MAPS)

Data Assimilation *

Numerical Prediction

Analysis and Model Verification

Data Sensitivity Studies

Well-Posed Model

Weather Research and Forecast (WRF) Model System \$

小區域分析與預測組

(Local Analysis and Prediction Branch)

研究計畫

Local Analysis and Prediction System (LAPS) *

LAPS Observation Simulation System

Satellite Products

WFO Advanced Support

Three-Dimensional Variational Methods (3DVAR)*

氣象應用組

(Meteorological Application Branch)

研究計畫

Diagnostic Turbulence Forecasting

Quantitative Precipitation Forecasting

Global Air-ocean IN-situ System(GAINS Project)

Research Quality Datasets on CD-ROM and via the Web \$

Websites for FSL Data \$

2.2 設備處(Facility Division)

目標：Manage the computers ,communications and data networks, and associated peripherals that FSL staff use to accomplish their research and system-development mission.(請參閱附錄一)

2.3 展示處(Demonstration Division)

目標：Evaluate promising new atmospheric observing technologies developed by the Office of Atmospheric Research laboratories and determine their value in the operational domain.

研究計畫

NOAA Profiler Network \$ (請參閱附錄二)

Radio Acoustic Sounding System(RASS) for

Temperature Profiling

Boundary Layer Profilers

GPS Water Vapor Demonstration Network \$(請參閱附錄二)

Alaska Profiler Network

2.4 系統發展處(System Development Division)

目標 : Provide technical expertise in support of the laboratory's development of real-time meteorological workstations.

下轄三組 :

先進展示系統組

(Advanced Display System Branch)

研究計畫

FX-Advanced (allow forecasters to display and interpret meteorological data) *

FX-Linux (porting FX-Advanced software to a linux platform) #

FX-3D (display multiple datasets in multiple windows to compare different forecast models concurrently.) #

FX-Connect (allow collaboration by multiple remote users in creating a manual forecast project.) #

資料蒐集與發送系統組

(Data Acquisition and Dissemination Systems Branch)

研究計畫

Local Data Acquisition and Dissemination (LDAD) \$

科學應用組 (Scientific Applications Group)

研究計畫

AWIPS MAPS Surface Assimilation System (MSAS) \$

Quality Control and Monitoring System \$

2.5 航空處(Aviation Division)

目標： Improved weather forecasting and visualization capabilities for use by military and civilian forecasters , air traffic controllers and air traffic managers , airline dispatchers, and general aviation pilots.

下轄三組：

**需求、應用與品質評定組
(Requirements, Applications, and Quality
Assessment Branch)**

研究計畫

Flight Planning Tools

Quality Assessment Tools

Product Generation and Grid Interaction Tools

U.S Air Force Weather Agency Project

**航空系統發展與建置組
(Aviation Systems Development and Deployment Branch)**

研究計畫

AWIPS/FX-Advanced and the Aviation Weather Center

Aviation Digital Data Service

Aviation Traffic Management System

U.S Air Force Weather Agency Project

**先進計算組
(Advanced Computing Branch)**

研究計畫

Scalable Modeling System (SMS) *

2.6 現代處(Modernization Division)

目標：Produce functional designs or working prototypes of techniques ,
workstations , and systems that may be implemented into National
Weather Service.

下轄三組：

系統評估組 Risk Reduction Branch

Denver and Norman WSFO support and evaluation

預報工具強化組 Enhanced Forecaster Tools Branch

(AWIPS Forecast Preparation System)(IFPS)

研究計畫

Graphical Forecast Editor (GFE) *

Smart Tools #

Graphical Forecast Viewer (GFV) #

Rapid Prototype Project (RPP) #

先進技術發展組 Advanced development Branch

(AWIPS system evaluation and enhancement)

研究計畫

Emergency Management Decision Support \$

AWIPS Development Support

2.7 國際處(International Division)

目標：Oversee internal development of systems intended primarily for
global or international application and to facilitate international
cooperative agreements and technology transfer programs.

研究計畫

The Globe Program \$

The Joint Forecast System Project at the Taiwan Central
Weather Bureau *

The FX-Net Project *(請參閱附錄三)

The Mount Washington Observatory Project

The Korean Meteorological Administration Project

The Thailand Meteorology Dept. Project

二、協商會議議程

主要會議於美國海洋暨大氣總署預報系統實驗室舉行，詳細議程如下：

AGENDA

FSL-CWB 2000 October Project Review Meeting

Thursday, October 19, 2000

- 10:00 a.m.
會晤：Bill Bendel (International Division Chief)
議題：下期計畫合作方式
- 2:00 p.m.
會晤：Wayne Fischer (International Division Deputy Director)
議題：目前 International Division 正在發展的 project 及 FX-Net 合作狀況

Friday, October 20, 2000

- 09:00 a.m.
會晤：Denny Walts, Carl Bullock (Modernization Division Chief)
Herb Grote (System Development Division Chief)

議題 : WFO-Advanced development
Status on FX-Advanced, FX-Linux and FX-Connect
Operational use of FX-Linux and FX-3D
FSL future role in AWIPS program

- **02:00 p.m.**
會晤 : Rich Jesuroga, Patty Miller
議題 : LDAD development
MSAS status and future plan
- **03:00 p.m.**
會晤 : Mike Kraus (Aviation Division Chief)
議題 : AGFS Objective
- **04:00 p.m.**
會晤 : Margot Ackley (Demonstration Division Chief)
議題 : NOAA Profiler and FPS-Met Systems

Monday, October 23, 2000

- **09:00 a.m.**
會晤 : Jin-Luen and Ning Wang (FX-Net team member)
議題 : Wavelet compressing method
- **10:00 a.m.**
會晤 : John McGinley (LAPS team manager)
議題 : LAPS development plan
- **11:00 a.m.**
會晤 : Leslie Hart (HPCS team leader)
Tom Henderson (HPCS team member)
議題 : SMS task status and FSL/HPCS future direction/plan
- **2:00 p.m.**

會晤 : Renate Brummer (leader of FX-Net team)
議題 : FX-NET development, current status and future plan

- **3:00 p.m.**
會晤 : Steven Koch (Forecast Research Division chief)
Peter Mandics (Facility Division chief)
議題 : Discussion of computer usages, network environments,
security issues, and backup facilities.

Tuesday, October 24, 2000

- **09:00 a.m. (Formal Review Meeting)**
參與者 : 中方 – 申湘雄 、 黎兆濱
美方 - Bill Bendel (International Division Chief)
Wayne Fischer (International Division Deputy Director)
Fathune Moeng (International Division manager)
Herb Grote (System Development Division Chief)
Carl Bullock (Modernization Division Chief)
Renate Brummer(leader of FX-Net team)
Ning Wang (FX-Net team member)
John McGinley (LAPS team manager)
議題 : Review current CWB project
- **02:00 p.m. (Formal Review Meeting)**
參與者 : 中方 - 申湘雄 、 黎兆濱
美方 - Bill Bendel (International Division Chief)
Wayne Fischer (International Division Deputy Director)
Fathune Moeng (International Division manager)
Herb Grote (System Development Division Chief)
Carl Bullock (Modernization Division Chief)
Renate Brummer(leader of FX-Net team)
Ning Wang (FX-Net team member)
John McGinley (LAPS team manager)
議題 : Discuss next year CWB project

Friday, October 25, 2000

- **10:00 a.m.**
會晤 Tom Schlatter (Chief Scientist, FSL)
議題 WRF Plan
- **11:00 a.m.**
會晤 Woody Roberts (Evaluation team manager)
議題 RRV, AWIPS evaluation
- **02:00 p.m. (Formal Review Meeting)**
參與者：中方 - 申湘雄、黎兆濱
美方 - A.E. MacDonald (Director, FSL)
Tom Schlatter (Chief Scientist, FSL)
Bill Bendel (International Division Chief)
Herb Grote (System Development Division Chief)
Carl Bullock (Modernization Division Chief)
Steven Koch (Forecast Research Division Chief)
Fathune Moeng (International Division manager)
議題：CWB Next Phase Plan and future co-operations

參、 協商會議內容與重要結論

本次會議除了對過去計畫中人員運用展開評估外，也確定了三次總檢討的方式、時程、參與人員等細節，屬於籌備會議性質；其餘的會議主要內容與結論簡述於后：

1. FX-Advanced

CWB 目前已 porting 到 4.3 版本，除了 Product Maker 及 Warn Gen 還有問題，不能順利執行(請 FSL 儘快協助解決)，其他部分運作皆無問題，今年進度順利；至於 5.0 版本預計明年在 CWB 建置。

Herb 與 Carl 說明有關 FX-advanced 未來發展的計畫

(1) 關於版本 5.x

- a. 版本 5.0 目前正在進行系統測試
- b. 5.2.1 與 5.2.2 將於明年討論其實際內容
- c. 版本 5.x 的重大改變：所有的 plot file，satellite file，及非 grid file 形式的資料，以新的 product file 的形式取代原來的 netcdf 格式，並提供 converter，可將 netcdf 檔案轉換成 product file 格式

(2) 關於版本 5.1.1

- a. 完成發展,明年一月開始上線
- b. 改變雷達產品顯示的方式，不需經過資料表格的定義
- c. 所有的 zoom 功能都改善為 high resolution zoom
- d. 所有產品顯示都能更有效的嵌入正確的 scale

(3) 關於版本 5.1.2

- a. 明年五月開始發展,10 月 delivery
- b. 可取代 NEXRAD 雷達的 pop 顯示工作站
- c. Generate hourly sounding base on grid data from model
- d. IFPS 產生的 field 可導入 model
- e. 更多類型的衛星產品
- f. 產生像觀測資料的預報場
- g. Satellite sounding

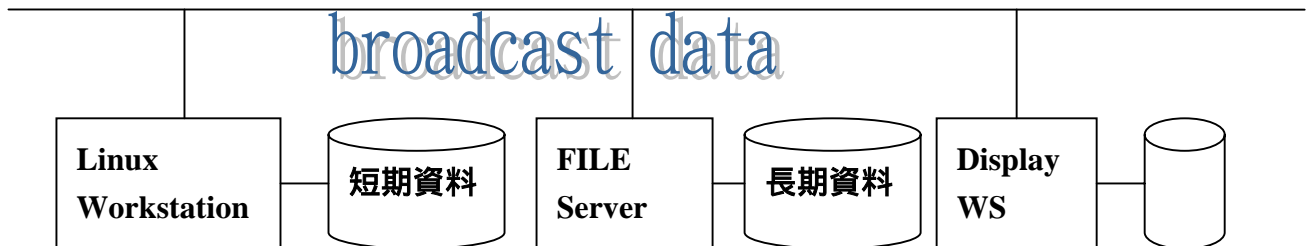
- h. Observation data 轉成 grid field**
- i. Radar data 轉成 grid field**

(4) FX-Linux porting

- a. Porting 需考慮 software 在 HP 和 Linux 上皆可正確執行**
- b. 需解決的問題包括 graphic card , byte order , compiler**
 - C++(GCC) gnu c compiler**
 - Fortran (g77) to F90 compiler**
- c. 顯示部份已完成移植 , Data acquisition software (例如 communication handling , decoding , reformatting , 和 text workstation)尚未移植**

(5) 未來 FX-Linux 作業架構建議

Every system can pick up data, has its own database go through local access.



(6) FX-3D

- a. Directory system 必須和 D2D 一樣
- b. Similar "look and feel" as D2D capability
- c. Allow D3D and D2D share the same database and the same accessors

(7) FX-Connect

- a. Provides the basic capabilities to draw and edit lines, fronts, weather symbols, and annotate information on the top of meteorological displays.
- b. The manual product can be saved locally and redisplayed or printed upon request
- c. Allow collaboration by multiple remote users in creating a manual forecast product, user can join or disconnect from the session at will.
- d. 本局可用於南部中心與北部中心預報討論溝通。

2. AFPS (AWIPS Forecast Preparation System)

本年度的工作項目之一，就是將 FSL 的 AFPS 系統進行本土化修改，作為本局 FIES 系統的雛型版本，目前已完成的部分包括：

- (1) Execute installation
- (2) Execute make
- (3) Run ifpInit

- (4) Run ifpserver
- (5) Run GFE
- (6) Ingest NFS, LFS, MM5, 統計預報等四種模式
- (7) 產生 T(溫度), RH(相對濕度), CI(舒適度指數), QPF 四種參數
- (8) Read and display topography of East Asia
- (9) Read and display coastline of East Asia
- (10) Save data
- (11) Minor change to GFE UI
- (12) Modify ifpInit to daemon process and receive notification from LDM

本局的 FIES 系統經預報人員試用後有一些建議，另外，本局 FIES 發展小組在發展過程中也有一些疑問，這次 FSL 之行特別拜訪 TOM (AFPS team member)，澄清下列疑問：

問題(1)：目前資料的 lock 機制是以預報參數為單位，兩個預報員不能同時編輯同一個參數不同時段的資料，如何處理？

回覆(1)：lock = parameter + time period，兩個預報員同時編輯同一個參數不同時段的資料應該沒有問題。

問題(2)：預報人員要求編輯完成後可以簽名，以示負責。

回覆(2)：目前系統會將 login user name 與資料編輯完成的資料一同寫入資料庫，因 FSL 預報人員用不同 user name 登入該系統，所以可以根據此欄位區分出編輯資料的人，但該欄位在目前系統中並無任何作用，如果預報中心都用同一個 user name 登入，而要求在資料編輯完成後，另行簽名認證，目前系統無法做到，必須修改系統。

問題(3)：前一版的系統有 free hand tool，新版拿掉了，下個版本是否可放回來？

回覆(3)：因 FSL 預報員反應該工具不好用，所以拿掉，未來版本不可能放回，建議使用目前的工具，不要用 free hand tool。

問題(4)：目前系統只能輸出 image 檔案，可否考慮也輸出 contour plot？

回覆(4): 下一個版本會輸出 contour plot.

問題(5): 目前系統提供多少種 formatter tools ?

回覆(5): pmg image format, text format, grib format, ascii grid format, netcdf format

問題(6): GFV 在未來會繼續發展使用嗎 ?

回覆(6): 不會

問題(7): Python/C++/SWIG 三種語言使用時機?

回覆(7): C++ (for performance issue)

Python (user interface, smart tools, procedure, rapid prototype)

SWIG (Python call C++ class 或 C++ call Python 的介面語言)

問題(8): How to process model data if there are different time range for parameters in model?

回覆(8) : a. Redefine your parameter to 12-hour duration.

b. Initialize your parameter with 1/2 of the value from the model for each 12-hour grid.

c. When making products, recombine 2 12-hour forecasts into one 24-hour forecast by adding grid together.

問題(9): Which programs should be modified if the content of ParmID is changed?

回覆(9): No program should be changed

問題(10): 將 DFE 和 D2D 系統放在同一台機器上執行,D2D 的顏色會被影響?

回覆(10): 這是一個 bug, 下一個版本會修正, 但還是建議這兩個系統要放在同一部機器。

FIES 系統修改的過程中, 本局工作小組曾多次發 email 詢問技術與設計上的問題, 由於有些問題確實必須花費一些時間研究才有辦法作答, 曠日廢時, 特別利用這次討論下年度工作項目的機會, 向 FSL 爭取明年度額外加派

IFPS 系統負責人之一 Tom 訪台一個星期，一方面對預報人員進行 GFE 編輯系統的操作訓練，一方面幫助 FIES 小組集中解答技術與設計上的問題，也獲得 FSL 方面的同意，相信這樣的安排，對 FIES 系統的設計與進度，會有很大的幫助。

3. FX-NET (Internet-Based FX Workstation)

FX-NET 是一個 internet-based 氣象 PC workstation，可將 FX-advanced 系統的產品，透過 internet 傳至 client 端的 workstation，在 client 端提供一個與 FX-advanced workstation 相似的 user interface，顯示衛星、雷達、模式等各式產品。由於 FX-NET 在硬體價格上便宜很多，系統也比 FX-advanced 簡單很多，很適合用於預報員訓練、case 研究、與學術研究環境。FX-NET 盡可能具備 FX-advanced 所有顯示功能，缺點是 client 的速度稍慢與 resolution 較差，不過 Intel-based PC 進展迅速，問題將可大幅改善。

本局前兩年派兩位同仁參與 FX-NET client 端的建置，目前有一位同仁參與 server 端的研究，預計今年十二月該同仁回國後，可將 FX-NET 在 CWB 建置起來。

關於 FX-NET client 端說明如下：

(1) FX-NET client basic requirement

400MHz PC with 256 MB RAM

Windows NT/98, Linux

Bandwidth \geq 56kbs

(2) Imitates the AWIPS User Interface

(3) 功能包括 Load, Animation, Overlay / Toggle, Zoom, Swap

Compression Techniques for Product Representation

(1) Satellite - use Wavelet Transform

(2) Model Graphics and observations - DGM format (Dare graphics metarfile)

(3) Radar - GIF (lossless)

4. LAPS (Local Analysis and Prediction System)

本局去年派遣一位同仁到 FSL 一年技術轉移 LAPS 系統，回國後在 LAPS team 協助下在本局建立了 LAPS 系統，並開始上線運作，在 IA#12 名列的工作項目包括：

- (1) Configure LAPS Grid
- (2) Adapt LAPS for datasets
 - a. SYNOP
 - b. METAR
 - c. buoy
 - d. SHIP
 - e. mesonet
 - f. RAOB
- (3) Adapt LAPS for model background
 - a. CWB regional model
 - b. FA mesomodel

至目前為止執行的工作成效包括：

- (1) LAPS 軟體移植到 CWB
- (2) 輸入 AMDP 接收的 SYNOP, METAR, buoy and SHIP 資料
- (3) Mesonet data drivers written
- (4) 開始雷達資料 ingest
- (5) 本局 regional model as background
- (6) FA model ingest 接近完成
- (7) 開始自動作業並定時產出產品

下年度 IA#13 LAPS 工作項目包括：

- (1) 增加區域中尺度觀測資料分析
- (2) 預報員訓練
- (3) 雷達資料 ingest
- (4) 衛星資料 ingest
- (5) 本局 WIAP

對於下一期計畫 LAPS team 提出的合作項目包括：

- (1) FSL would like to work with CWB on high-resolution, local model applications**
- (2) FSL wants to exploit the water-in-all-phases product to be developed at CWB, to begin work on diabatic initialization procedures.**
- (3) FSL is developing a comprehensive analysis and modeling system with inexpensive LINUX PCs and would like to test this concept within the CWB.**
- (4) FSL will be an early use of WRF and can port this important development to CWB when the model is ready.**

在這次會中我們對 LAPS team 提出下列建議:

- (1)除了 LAPS 建議的 datasets 外,本局認為農業站與雨量站資料也是極有價值的 data sets,希望系統也能使用這兩種資料進行分析。**
- (2)目前作業狀況,預報人員在兩小時以後才能看到 LAPS 產品,在時效上過慢,預報人員希望能愈早看到產品愈好,建議作業時間提前,或者執行兩次。**

5. HPC (High Performance Computing)

(1) SMS plans

- Support for arrays with more than 3 dimensions**
- Transfer interpolation (Second generation nesting support for TFS and other model)**
- Fortran 90/95 support**
- Dynamic load balancing**
- Automatically generated directives**
- Further I/O optimization**
- Support for NetCDF**
- New features as needed**

(2) Potential Cooperation with CWB

- Next Procurement**
- Cluster development support**
- Work to support CWB in collaboration with national high performance computing center**

6. CWB-FSL 合作計畫評估

(1) IA#12 工作內容與執行成果

工作內容

- a. SMS
 - 平行化氣象局的颱風模式
 - SMS 文件和使用支援
- b. FX-NET
 - 作業測試與系統評估
 - AWIPS server(HP platform), web server and client
- c. LAPS
 - 在氣象局建立 LAPS basic system
 - 提供必要的教育訓練
- d. 氣象局下期計畫規劃支援
 - 工作項目建議與規劃支援
- e. 對於先前合作系統的繼續支援
 - WFO-Advanced support
 - .2000 年 7 月協助本局轉換至 version 4.3
 - .2000 年 8 月 release version 5.0
 - .2000 年 8 月 7 日-11 日,FSL Mr. Woody 和 Ms. Patric 對預報中心人員進行 WINS II 使用教育訓練
 - Deliver AFPS latest software

(2)IA#13 下年度合作計畫

A. Data Analysis (LAPS)

- a. Ingest of satellite data into cloud and surface analysis
- b. NEXRAD radar ingest
- c. Complete level III scheme

B. Support on earlier project

- a. FX-NET participation
- b. WFO-Advanced software release and support(FX, FX-Linux)
- c. FIES support(one week workshop)

7. 下期計畫合作內容與項目

(1) 下期計畫合作目標

- a. **Improve accuracy of short-term , small-scale severe storm warning or "nowcasting" capabilities.**
- b. **Best utilize the CWB information systems, computing and communication Infrastructure**
- c. **Improve CWB dissemination service and its weather information network to support disaster management communities.**

(2) 合作項目

- a. **Support CWB very short-range forecast
Implement an integrated VSRAF system utilizing appropriate technologies**
 - LAPS
 - RRV (Regional Radar Volume)
 - SCAN (System for Convection Analysis and Nowcasting)
 - . WDSS (Warning Decision Support System)
 - . AMBER (Area Mean Basin Estimated Rainfall)
- b. **Support information systems, computing and communication Infrastructure Information system**
 - D3D
 - IFPS
 - FX-Linux
 - FX-Net
 - FX-Connect
 - LDAD quality control
 - . High performance computing and communication

(3) 合作方式

下期計畫 CWB 除了與 FSL 繼續合作外,還會透過 FSL 與 NSSL 合作.

8. FSL 提出總結性的摘要

- (1) FSL 於 2000 年 9 月進行 technical review
- (2) FSL 於 2000 年 10 月完成 IA#12 的工作項目與期末報告
- (3) 由於政府會計年度的改變,#IA12 的執行期間由 12 個月延長至 18 個月,對 FSL 的預算影響頗大.
- (4) IA#13 under a new umbrella agreement
- (5) IA#13 只執行 6 個月
- (6) FSL 在下期計畫的預算比這期計畫少(因有部分經費需轉給 NSSL)
- (7) 下期計畫 CWB 與 FSL 簽約,再透過 FSL 與 NSSL 合作.

肆、心得與建議

本局與 FSL 合作將近十年，這十年來本局從 FSL 方面獲益良多，FSL 在氣象領域方面的知識與技術上的領先和持續的進步，是本局與其長期合作的主要因素。在合作的過程中本局之工作小組在資策會氣象專案小組的協助下快速而有效的進行技術轉移，並利用 FSL 系統架構與相關技術，配合本土化的條件，本局現有的資源與設備及預報人員特殊的需求，重新整合出一套本土化新的系統。雖然十年來，三方合作愉快，但在人力資源運用上建議希望在未來的合作計畫中有所改善，並獲得上級相關單位之大力支持：

1. 美國預報系統實驗室為一先進氣象預報技術之研究單位，其宗旨在於研發各類先進技術並執行作業實驗，以便成功地將成熟之技術移轉給作業單位實際運用在預報作業上。
該實驗室除了氣象背景人員外，也有大量之資訊背景人員，大部份之研發人員皆採用合約外聘，工作人員的上班方式完全採用彈性制度，以限期任務為導向，工作效率相當高。
因應工作之需求，必須經常採用資訊上之新產品，故與電腦廠商(軟、硬體)接觸頻繁，且經測試、實驗而能針對需求選取真正適用之軟硬體工具。
以上諸點，皆非本局能採循之方式，故本局與其合作，尤其是派駐其單位之人員，除了貢獻自己的能力外，更能藉由其運作方式發揮更大的工作效能。除了實際合作發展項目外，另在新氣象科技、資訊技術、工作效率……等各方面，本局皆能藉此合作計畫獲益，彌補本局此方面之不足。
2. 本項計畫派駐國外人員，係參與一項國際合作計畫。計畫六年期間每年派遣人員參與發展及技術轉移之項目及時間，都經雙方詳細規劃安排，以在期限內達成任務為唯一目標。
派遣人員兼負發展、技術轉移(包括接受技術轉移及返國後擔任種子成員技術轉移給本局其他同仁)、學習、及計畫連繫、溝通之多重角色，任務繁重。
計畫執行五年間，除第一年經費尚裕之外，往後皆因出國經費漸趨不足，而造成雙方困擾。建議上級單位往後核准本局此類合作計畫時能將計畫出國人員經費專案處理，不再併入本局一般出國費用，使合作雙方都能依原規劃順利執行任務。

3. 希望上級單位能重視此項合作計畫之實質效果而能多予支持。