

財團法人國家實驗研究院國家太空中心

全球定位科學應用研究委託案(3/3)

101年度「全球定位科學應用研究中心」

期末報告

工作項目(1.1)：第三次工作進度報告(含研討會及舉辦掩星訓

練營執行現況、國際合作推動等)

執行期間： 2012/2/18~2013/2/17

計畫主持人：黃清勇

參與人員：黃成勇、蔡和芳、曾子榜、翁佩芬、

吳怡娟、吳靜美

執行單位：全球定位科學與應用研究中心(GPSARC)

中 華 民 國 1 0 2 年 1 月

一、 摘要

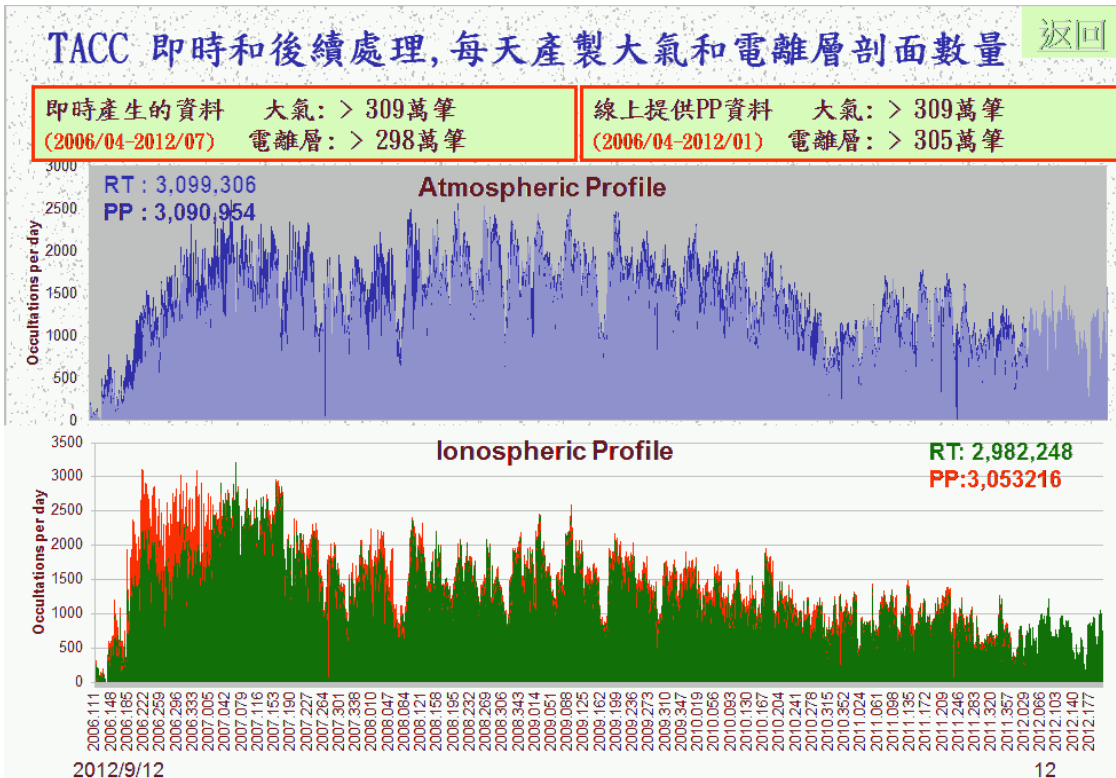
本項委託任務為計畫管理，主要工作為任務規劃、各工作項目間協調、整合，預算控制，執行進度監督、舉辦研討會、推動國際合作，與其他掩星資料發展單位合作，進行技術交流。

二、 GPS 研究目標

為了強化數值天氣預報能力和監測電離層太空天氣變化，我國於民國 95 年 4 月 15 日，順利發射福爾摩沙衛星三號(FORMOSAT-3)，將六顆低軌道衛星送到高度約位在地球上空 800 公里六個均分的軌道上，以 72 度的傾角執行掩星觀測科學實驗。此六顆衛星所組成的衛星星系，主要目的在於接收 28 顆全球定位系統 GPS 衛星（高度約為 20200 公里）的雙頻無線電訊號，根據該訊號橫切過地球大氣時，因大氣介質折射作用所造成的訊號延遲，利用適當的反演技術，以估算出射線切點上大氣折射指數(Atmospheric Refractive Index)之垂直分布。在適當的假設之下，藉所謂 Abel 轉換，可以獲得大氣溫度，溼度(水汽含量)，壓力，以及自由電子密度隨高度之垂直分布。此種方法特稱掩星緣測(Occultation Limb Sounding)法。根據前述之衛星星系特性，由此法所反演出之資料垂直解析度約為 200 公尺(地表附近)到 1500 公尺(高度 45 公里以上)之間，預計每一天可以獲得涵蓋全球約 2500 個剖面資料（而目前全球氣球探空數約為 900 個）。根據這些掩星資料，配合適當的電腦模式，可進行即時全球之中性大氣天氣與氣候之分析與預報，以及高層大氣之電離層全球動態研究。因此本計畫特稱 FORMOSAT-3/COSMIC (Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate, 簡稱 F3/C) 計畫，在美方通稱 COSMIC 計畫。有關 F3/C 計畫源由及科學背景之詳細介紹，可參考黃清勇與朱延祥（大氣科學，2004）。除此之外，為了從事電離層的各種研究，各衛星上亦配置了一個三頻標識訊號發射機(Tri-band Beacon, TBB；發射頻率為 150MHz、400MHz、1067 MHz)以及一垂直向下之小型電離層測光器(Tiny Ionospheric Photometer, TIP)。前者可用來量測標識訊號之閃爍現象以及電離層全

電子含量，後者則主要用來觀測衛星高度以下之垂直電離層全電子含量，可以了解電離層電子密度的水平不均勻分布，作為發展四維電離層斷層掃描技術的重要初始值。以上所提到的掩星計算須仰賴精確的 F3/C 軌道計算(accurate orbit determination, POD)，同等精確度的 GPS 星系軌道計算則由 IGS 提供。即時的軌道計算精確度為幾十公分的程度，但模擬出來的結果卻顯示後製處理可以一定程度的改善 F3/C 軌道計算。使用後者的計算方式可以推演得到地球隨時間變化的重力場，依次又可以得到有關地球上或地球內的質量遷移等資訊，這些資訊對瞭解地球物理及氣象上的變遷有非常大的助益。F3/C 任務已成立了專門研究測地學(geodesy)的團隊來處理這項研究，更精確的說，是利用這一個由 F3/C 任務所附帶來的副產品 POD 來研究地球物理現象。

GPS 掩星觀測(空基及地基)處理分析及反演技術是最上游的工作，我國在福衛三號計畫以前並無獨立處理掩星觀測資料的能力，而之前美方由美國大學大氣研究聯盟(UCAR)所建置的 COSMIC 資料分析與儲存中心(COSMIC Data Analysis and Archive Center；CDAAC)，同時於台灣中央氣象局建立相對映的科學資料分析處理維運中心，即 COSMIC 台灣資料分析中心(Taiwan Analysis Center for COSMIC；TACC)可完全獨立進行全功能維運並備援 CDAAC 運作，定位為 mirror site。自發射以來至目前為止(2012 年 5 月下旬)，由中央氣象局之 TACC 即時處理的掩星資料反演產量(大氣及電離層資訊)如圖。平均每日可提供的全球大氣及電離層探空數約 1500 個，單日最高可達到 2500 個。截至 2012 年底為止，共計約有 1800 位使用者，來自世界上 61 個國家。



大體來說, 每日可穩定提供的全球大氣及電離層探空數約 1500~2000 個, 有時可達到 2500 個。但由於福三衛星的設計壽命為 5 年, 自 2010 年後全日掩星總觀測數已逐漸減少, 目前則仍維持約 1200 筆。在這之前, 已包含多個國家預報中心 (如歐洲 ECMWF、美國 NCEP、英國 UKMO、加拿大 ASTD、中央氣象局等) 直接使用 FORMOSAT-3/COSMIC 掩星觀測資料, 進行逐日全球天氣分析及作業預報, 其成果效益非常良好, 使聯合國國際掩星觀測工作小組(IROWG)大力疾呼持續更多的掩星觀測任務的必要性及重要性。同時, 在我國將 FORMOSAT-3/COSMIC 掩星觀測資料同化應用於劇烈天氣 (如梅雨、颱風等) 預報, 發現對提高降雨及颱風路徑的準確度也有明顯的助益。如最近的莫拉克 (Morakot) 颱風, 無論在 GPS-ARC 相關計畫的事後模擬, 氣象局的作業預報, 或 颱洪研究中心的即時預報, 皆顯示同化 FORMOSAT-3/COSMIC 掩星觀測折射率, 對提昇颱風中心路徑之預測準確度有些正面效益。在應用於太空天氣方面, 由密集且更為精確的電子密度等電離層觀測參數之提供, 進而改善電離層模式之初始條件, 也大為提昇監測或預測太空天氣劇烈變化之能力。這些科研成果直接應用

於國防民生及氣象之防災預警，實質彰顯 FORMOSAT-3/COSMIC 掩星觀測的科學應用面價值。台美已合作 FORMOSAT-3/COSMIC 後續計畫 (FORMOSAT-7/COSMIC-2)，預定於 2016 年 3 月發射第一批六顆衛星，補充掩星觀測，對改善我國對天氣劇烈變化的預測能力及即時監控太空天氣會有進一步幫助。

三、 成果報告

本計畫由下列各分項工作整合而成，各分項工作期末報告已另附。本報告為分項工作 1：計畫管理。

分項工作(子計畫主持人)總表		
分項編號	主持人、 共同主持人	計畫名稱
分項工作 1	黃清勇	計畫管理
分項工作 2A	黃清勇	以掩星資料進行颱風與豪雨個案分析與模擬：調整偏折角掩星觀測算子之觀測誤差，分析其對劇烈天氣個案之敏感度，並比較不同掩星觀測算子(局部折射率、非局部折射率、偏折角)對劇烈天氣個案預報之影響差別
分項工作 2B	楊舒芝	以掩星資料進行颱風與豪雨個案分析與模擬：利用系集資料同化系統，了解掩星資料對劇烈天氣預報之敏感度及效益評估
分項工作 2C	黃清勇、 洪景山	以掩星資料進行颱風與豪雨個案分析與模擬：利用四維資料變分同化系統，了解掩星資料對劇烈天氣預報之敏感度及效益評估
分項工作 3A	王國英	進行掩星資料應用於全球大氣與氣候模擬、分析前置技術發展：以掩星資料進行全球大氣分析與探討大氣垂直結構分布
分項工作 3B	林沛練、 簡芳菁	進行掩星資料應用於全球大氣與氣候模擬、分析前置技術發展：以掩星資料進行全球大氣長期模擬及分析
分項工作 4A	蔡龍治	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：發展台灣自主的電離層監測模式
分項工作 4B	陳明桂	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：建置台灣自主的電離層數值模式
分項工作 4C	朱延祥	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：電離層掩星資料反演前瞻技術發展
分項工作 4D	林建宏	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：以掩星資料進行電離層同化及福七

		OSSE
分項工作 5A	蔡和芳	掩星資料處理技術建置：掩星資料處理系統與電離層自主反演技術發展
分項工作 5B	黃成勇	掩星資料處理技術建置：大氣層掩星資料自主反演技術發展
分項工作 5C	黃金維	掩星資料處理技術建置：定軌計算自主技術發展
分項工作 6	蕭棟元	福七計畫第一組科學酬載前置資料分析發展：以 CNOF、福一 IPEI 及福三 TBB 資料進行 OSSE 分析

101 年度核定經費為 17,591,134 元，共計支持 14 個子計畫。

計畫管理在經費管控及支出、或須協助子計畫部份均已順利完成。大致子計畫之核定經費皆無變動，僅少數計畫於費用內些許調整細項、人事清單、旅次與變更出差地點。計畫經費截至 2013/2/5 使用情形如附件下：

項目	核定金額	實支數	餘額	使用率 (%)	剩餘率 (%)
直接薪資	12,113,346	11,555,788	557,558	91.38	8.62
其他直接費用	2,443,530	2,000,479	443,051	77.89	22.11
管理費	1,186,679	1,186,679	0	100	100
管理費用	1,847,579	1,438,969	408,610	70.25	29.75
合計	17,591,134	16,181,915	1,409,219	87.87	12.13

計畫執行時程工作記實：

- (1). 101 年度計畫於 101/2/16 完成開標並於 101/2/18 開始執行計畫，於 101/3/1 完成開工會議，101/4/06 撥入計畫第一期經費，101/8/09 撥入計畫第二期經費，101/11/05 撥入計畫第三期經費。
- (2). 目前中心已聘任三名專案助理研究員(黃成勇博士、蔡和芳博士與曾子榜博士)。
- (3). 3 月中旬中心主任及黃成勇博士協助中央大氣與高雄女中普通高級中學課程基礎地球科學學科中心舉辦「101 年度地球科學師生合作探究科學課程工作坊實施計畫，利用福衛三號資料庫進行科學探究，並擬將研究成果發表於基礎地球科學學科中心電子報，及學科中心網站，鼓勵更多高中師生有效運用國內學術機構教學資源，並發展探究課程，培養更多地球科學人才。
- (4). 中心空間於 101 年 4 月 23 日由借用改為撥用中心使用，並增加約 25 坪使用空間，已陸續使用中。
- (5). 6 月中旬 APEC 國際研討會海報參展，利用海報方式介紹 GPSARC 中心及福衛三號、福衛七號和目前部分研究成果。
- (6). 七月協助舉辦 2012 全國高中地球科學研習營。招生簡章如下：

2012 中央大學全國高中地球科學研習營

地球，是個活生生的星球。她，用大地扶持我們，用海洋擁抱我們，高興時天晴，難過時落雨。她，與我們生命息息相關。但是，你們了解地球真正的面貌嗎？知道我們立足的這個星球的所有秘密嗎？立足在台灣這土地上，有多少自然現象及環境變遷你卻從未注目？加入我們的行列吧！讓 2012 全國高中地球科學營帶領你，揭開地球神秘的面紗。

在六天的旅程中，我們要以豐富的內容、廣泛的知識，並穿插許多有趣且具挑戰性的活動，給予你一場娛樂、知性兼備的地球科學盛宴。同時，更要將大學領域中的思考方式與探究精神帶給你，進而使幫助未來選擇科系及人生規劃。

另外，別具特色的野外實習課程。讓你親自造訪、實地觀察，讓學習不僅是一張張書本上的照片。享受在大地上奔跑，在水間嬉戲，在天空下追逐，讓我們成為風的孩子，體會地球的一吐一息。

我們，全體工作人員，竭誠地歡迎你的參與！

- **活動對象**：全國高中學生（包含升高一至升大一）共 70 人

- **主辦單位**：國立中央大學地球科學學院、大氣科學系、地球科學系
- **協辦單位**：國立中央大學課外活動組、全球定位科學與應用研究中心、中國地球物理學會
- **活動時間**：民國 101 年 7 月 5 日至民國 101 年 7 月 10 日
- **活動地點**：中央大學校區跟野外活動地點
- **活動內容**：六天五夜的營隊活動，主要是幫助高中學子對於地球科學相關知識作一個概略性的了解，並在營期中引領他們領略大學生活豐富多元的樣貌。課程內容包含有地球物理、地質、大氣、水文、太空等地球科學所涵蓋之範疇及防災與永續環境認識等課程，更有野外實習與氣象站的參觀。
- **報名方式**：即日起 至 101 年 5 月 28 日。(額滿即截止)
 - 步驟一：詳細填寫報名表(報名表可在網頁下載)
 - 步驟二：至郵局購買匯票「受款人：國立中央大學地球科學學院」
 - 步驟三：請將匯票連同個人報名表掛號寄至
『320 中壢市中大路 300 號 國立中央大學地球科學學院辦公室』
 - 步驟四：靜心等候，我們收到資料後會主動打電話聯絡您，並於
網頁公布錄取名單並寄發錄取通知<報名前可先來電詢問
是否額滿>
- **營隊網頁**：<http://escollege.ncu.edu.tw/esc2012>
- **報名費用**：5000 元整 (含食宿費用、保險、紀念衫、野外車資及雜費等)

(7). 8 月下旬舉辦 GPS 掩星訓練營，介紹福爾摩沙衛星三號計畫的各種掩星觀測、資料處理演算法及其應用。課程內容包括 GPS 掩星方法、大氣、電離層及大地方面有關地面及衛星探測方法及應用，共計有 56 名博碩士生及研究人員報名參與，活動摘要如下：

姓名	單位	職稱
呂柏儀	中央大物所	學生
姚春仔	中央大物所	研究生
林梓舜	中央大氣	碩士生
鄧雯心	中央大學GPSARC	專任助理
謝涵綦	中央大學GPSARC	專任助理
劉豫臻	中央大學GPSARC	專任助理
吳靜美	中央大學GPSARC	專任助理
謝涵綦	中央大學GPSARC	專任助理
高晟傑	中央大學GPSARC	專任助理
吳乙昕	中央大學大物所	研究助理
吳俊澤	中央大學大物所	專任助理
李念青	中央大學大物所	學生
陳冠翰	中央大學大物所	學生
陳盈文	中央大學大物所	學生
陳健安	中央大學大物所	學生
林姁庭	中央大學大物所	學生
陳怡孜	中央大學大物所	學生
趙子瑩	中央大學大物所	學生
安尼舍帝	中央大學大物所	博士班學生
黃建齊	中央大學大物所	研究生
林冠伶	中央大學大物所	準研究生
陳登舜	中央大學大物所	專任研究助理
許郁卿	中央大學大物所	研究助理
詹前烜	中央大學大物所	學生
陳薇鈞	中央大學大物所	專任助理
王筱嵐	中央大學大物所	博士後研究
邱義程	中央大學太空所	研究生
簡國晉	中央大學太空所	學生
曾志豪	中央大學太空所	研究所一年級學生
劉忠青	中央大學太空所	學生
曾子弋	中央大學太空所	學生
蘇泳誌	中央大學太空所	博士生
徐稚婷	中央大學太空所	碩士生
張凱威	中央大學太遙中心	碩士生

楊攸祁	中央大學太遙中心	研究生
陳柏成	中央大學地球科學系	學生
葉文豪	中央大學電機所	學生
林冠全	台灣大學University of Nice - Sophia Antipolis	博士生
陳威翰	成功大學	碩士班二年級
林佳廷	成功大學太空天文與電漿科學所	碩士生
饒詒智	成功大學太空天文與電漿科學研究所	研究生
周中婷	成功大學地球科學系	研究助理
陳佳宏	成功大學地球科學系	博士後研究員
陳昱璵	成功大學地球科學所	學生
郭政靈	成功大學物理系	助理研究員
吳彥蓉	成功大學物理系	學生
張淑鈞	成功大學物理系	博士班學生
李立柔	成功大學物理研究所 (ISUAL團隊)	博士生
黃崧銘	成功大學物理研究所 (ISUAL團隊)	博士生
陳坤林	國家太空中心	研究助理
周哲維	國家太空中心	研究助理
張書銘	國家太空中心操控組	助理研究員
王麗豐	逸奇科技	業務經理
陳孟遠	台灣颱風洪水研究中心	副研究員
張一凡	國立臺灣大學電信工程研究所	研究生
王傳盛	國立台北大學	博士後研究員

[活動] 2012 GPS 掩星暑期營

GPSARC 活動

GPS 掩星暑期營預計於 2012 年 8 月 21-23 日在本校舉行，為期 3 天。主要對象為具有大氣、電離層及大地測量之相關研究與應用背景之研究生、博士後研究員及年輕科學家或工程師。課程內容包括 GPS 掩星方法、大氣、電離層及大地方面有關地面及衛星探測方法及其應用。歡迎有興趣的產官學者及學生報名參加。

- 訓練營時間：2012 年 8 月 21-8 月 23 日。
- 暑期營地點：中央大學 科學二館 S1-713
- 聯絡人：翁佩芬、吳怡娟
- E-MAIL：berry@atm.ncu.edu.tw
- 聯絡電話：(03)4227151 轉 25515 或 65565
- 傳真電話：(03)4278545
- 報名表下載：[報名表](#)
- 若報名人數過多，則由中心進行篩選後，再另行通知

[活動] 2012 GPS 掩星暑期營-課程表

2012 GPS 掩星暑期營-課程表下載：[課程表](#)

August 21, 2012 (Tuesday)		
09:00-09:30	Registration	
09:30-09:40	Opening	劉振榮 副校長 (NCU)
09:40-10:30	掩星資料處理程序管理	許志禎 (CWB/TACC)
10:40-11:30	福衛三號掩星任務與酬載原始資料剖析	陳坤林 (NSPO)
11:30-13:30	Lunch	
13:30-14:20	GPS 基本原理	曾子榜 (NCU/GPSARC)
14:30-15:20	GPS POD 處理	李宜珊 (NCTU)
15:30-16:20	GPS ZTD 估算	黃成勇 (NCU/GPSARC)
August 22, 2012 (Wednesday)		

09:00-09:50	LEO POD 處理	曾子榜 (NCU/GPSARC)
10:00-10:50	Atmospheric/Ionospheric RO Excess Phase Processing	Bill Schreiner (UCAR/COSMIC)
11:00-11:50	大氣反演程序	黃成勇 (NCU/GPSARC)
11:50-13:30	Lunch	
13:30-14:20	電離層反演程序	蔡和芳 (NCU/GPSARC)
14:30-15:20	電離層絕對 TEC 估算	蔡和芳 (NCU/GPSARC)
15:30-16:20	福三大氣資料同化(NWP)介紹	黃清勇 (NCU/GPSARC)
August 23, 2012 (Thursday)		
09:00-09:50	Understanding Data Assimilation - Applications to Ionospheric RO	Tomoko Matsuo (CU/CIRES-NOAA/ SWPC)
10:00-10:50	福衛七號簡介	方振洲 (NSPO)
11:00-11:50	GPS Reflectometry: Short Introduction and Activities at GFZ	Jens Wickert (GFZ)
11:50-12:10	綜合討論	
12:10-	Lunch	

- (8). 中心撥用之辦公空間已於 101 年 9 月中旬陸續修繕完畢。
- (9). 10 月下旬由中心主任黃清勇教授、助理研究員黃成勇博士、曾子榜博士以及分項計畫主持人(林沛練教授、朱延祥教授等)參加 Sixth FORMOSAT-3/COSMIC Data Users' Workshop，並做口頭論文報告。
- (10).10 月下旬由中心主任黃清勇教授與其專任助理(鄧雯心、劉豫臻)參加 Sixth FORMOSAT-3/COSMIC Data Users' Workshop 張貼論文報告。
- (11).10 月下旬專案助理研究員蔡和芳博士至國外 Eumetsat 進行短期研究。
- (12).計畫執行期間中心專案研究員不定期至各大專院校進行演講，介紹福衛三號、福衛七號和目前部分研究成果，進而讓大專學子了解並培養其科學研究的興

趣，達到科學教育推廣的目的。

(13).於 11 月 29 日舉辦 GPS RO Research and Application Retreat 會議。

GPS RO Research and Application Retreat 議 程

時 間：101 年 11 月 29 日(星期四) 08：40～

地 點：中央大學科二館 702-D 室

議 程：

Time	Speaker	Topic
08：40~08：55	劉 正 彥 劉 代 瑜	福三及後續計畫科研近況與規劃
08：55~09：00	黃 清 勇	GPSARC 2012 計畫及 2013 規劃
09：00~09：10	黃 清 勇	以掩星資料進行颱風與豪雨個案分析與模擬：調整偏折角掩星觀測算子之觀測誤差，分析其對劇烈天氣個案之敏感度，並比較不同掩星觀測算子(局部折射率、非局部折射率、偏折角)對劇烈天氣個案預報之影響差別、以及利用四維資料變分同化系統，了解掩星資料對劇烈天氣預報之敏感度及效益評估
09：10~09：20	楊 舒 芝	以掩星資料進行颱風與豪雨個案分析與模擬：利用系集資料同化系統，了解掩星資料對劇烈天氣預報之敏感度及效益評估
09：20~09：30	王 國 英	進行掩星資料應用於全球大氣與氣候模擬、分析前置技術發展：以掩星資料進行全球大氣分析與探討大氣垂直結構分布
09：30~09：40	林 沛 練、簡 芳 菁	進行掩星資料應用於全球大氣與氣候模擬、分析前置技術發展：以掩星資料進行全球大氣長期模擬及分析
09：40~09：50	蔡 龍 治	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：發展台灣自主的電離層監測模式
09：50~10：00	蔡 和 芳	掩星資料處理技術建置：掩星資料處理系統與電離層自主反演技術發展
10：00~10：10	朱 延 祥	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：電離層掩星資料反演前瞻技術發展
10：10~10：20	陳 明 桂	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：建置台灣自主的電離層數值模式
10：20~10：30	Coffee Break	

10:30~10:40	黃成勇、蕭棟元	掩星資料處理技術建置：大氣層掩星資料自主反演技術發展
10:40~10:50	曾子榜、黃金維	掩星資料處理技術建置：定軌計算自主技術發展
10:50~11:00	林建宏	以掩星資料應用於太空天氣分析模擬等前置技術發展：以掩星資料進行電離層同化及福七 OSSE
11:00~11:25	郭英華 UCAR COSMIC	CDAAC development for FORMOSAT-7/COSMIC-2
11:25~11:50	朱崇惠、方振洲 NSPO F7/C2 Project	福衛七號計畫現況介紹/福衛七號衛星本體設計之挑戰
11:50~12:00	程家平、何旭慧 CWB TACC	福衛七號計畫近況說明
12:00~12:20	蕭玲鳳、林嫩瑛、謝銘恩、陳御群 TTFRI GPSRO Team	TTFRI 研究與發展規劃
12:20	討論與建議- 午餐 (南方莊園)	

聯絡人：吳怡娟、翁佩芬，Tel： 03-4227151~65565，Email- doriswu@ncu.edu.tw

南方莊園地圖：桃園縣中壢市樹籽路 8 號 03-4202122

中山高下新屋交流道，沿縣道 114 往西行，過中平國小，右轉直行即可抵達南方莊園渡假飯店。



(14).101 年度學者交流訪問計畫經費約 60 萬元，已邀請名單與進度如下：

姓名	單位	訪問目的	目前進度
D. Bill Schreiner	UCAR/COSMIC, USA	協助計畫進行掩星資料處理與討論及參加 2012 年 8 月 21-23 日在中大舉辦之 GPS RO 暑期研習營 (GPS RO Summer Camp) 擔任講員。	已完成
Dr. Jens Wickert	GFZ Potsdam, Germany	協助計畫進行中性大氣掩星資料處理與討論及參加 2012 年 8 月 21-23 日在中大舉辦之 GPS RO 暑期研習營 (GPS RO Summer Camp) 擔任講員。	已完成
Dr. Tomoko Matsuo	NOAA, USA	協助計畫進行掩星資料處理與討論及參加 2012 年 8 月 21-23 日在中大舉辦之 GPS RO 暑期研習營 (GPS RO Summer Camp) 擔任講員。	已完成
Shu-Peng Ben Ho	UCAR/COSMIC, USA	2013 年 1 月 27 至-2 月 1 日訪問中大，協助計畫進行掩星資料分析與討論投稿 SCI 論文，並在中大氣系及中央研究院做兩次專題演講。	已完成
Ying-Hwa Kuo, Bill Schreiner, Douglas C. Hunt	UCAR/COSMIC, USA	2013 年 1 月 30-31 參加在氣象局舉辦之 F7/C2 Data Processing Workshop	已完成(無支助經費)

四、 結語

本計畫由中心成立辦公室負責所有計畫控管及資料處理技術建置整合工作，由 GPSARC 中心主任(計畫主持人)負責執行，推展交付委託任務、整合及分配團隊資源、強化計畫管控及評估分項工作進度。在執行策略上，由中心計畫召開多次計畫工作進度及研究成果報告，一次擴大國內相關單位參與之 Retreat 會議，建置國內 GPS 科學教育訓練及技術交流之服務平台，同時積極參與國際相關研討會及國內福衛七號管理會議，報告計畫交付研究任務成果。在國際交流上，已邀請數名國際專家學者來訪，並於 2012 年 8 月 21-23 日參加中心所舉辦之 GPS RO Summer Camp 提供相關領域之課程指導，同時與專家學者進行討論，商討未來雙方研究合作議題、規劃訪問交流事宜，在期末皆已依計畫內容完成工作執行，並協助完成各分項計畫之活動交流。

五、 自評表

原規劃目標	完成與否	說明
任務規劃、各工作項目間協調、整合，預算控制，執行進度監督	100%	核定分配子計畫經費，協調、整合各工作項目。
推動國際合作執行現況	100%	已邀請多位國際專家，參加掩星課程訓練營講課及 FORMOSAT-7/COSMIC-2 Data Processing Workshop，並與計畫同仁討論、合作交流，並在中大大氣系、太空所、中研院專題演講。
舉辦1次國內學術研討會及協辦1次掩星課程訓練營規劃與執行現況	100%	掩星課程訓練營已舉辦完畢，課程講義與相關活動內容皆放至中心網頁中。1次國內學術研討於11月29日舉辦 GPS RO Research and Application Retreat 會議。
參加4月 IROWG#2 及 10月福三使用者國際研討會議	100%	畫由兩名專案助理研究員已參與4月 IROWG#2 Workshops 及中心10月下旬由中心主任黃清勇教授、助理研究員黃成勇博士、曾子榜博士以及分項計畫主持人(林沛練教授、朱延祥教授等)參加 Sixth FORMOSAT-3/COSMIC Data Users' Workshop。
國際學者交流報告	100%	已提供
網頁更新與維護	100%	更新最新訊息(福三及福七相關活動)於中心網頁中。
經費收支報告表	100%	繳交期限內完成經費相關作業，並送至請款單位備查。
撰寫報告	100%	已完成