

出國報告(出國類別：其他公務有關活動)

香港天文台
「TWRF研討會暨預報、
雷達技術交流」

服務機關：交通部中央氣象局

姓名職稱：張保亮 科長 陳維良 課長

張心華 技士

派赴國家：中國 香港

出國期間：106年12月10至15日

報告日期：107年1月29日

參加「香港天文台「TWRF研討會暨預報、雷達技術交流」

摘 要

香港天文台於106年12月11日至14日舉辦TWRF(Typhoon Weather Research and Forecasting Model)研討會暨預報、雷達技術交流，邀請中央氣象局(以下簡稱氣象局)氣象預報中心陳維良課長、張心華技士及第四組張保亮科長參加，同行另邀請氣象局氣象資訊中心馮欽賜副主任、洪景山簡任技正、江晉孝技士、科技中心陳得松副研究員、氣象預報中心陳新淦技士5位同仁。

研討會中氣象局同仁報告「中央氣象局TWRF作業模式之流程架構與上機實作練習」、「颱風飛機投落送觀測與ETKF策略性觀測簡介」、「ETKF策略性觀測敏感性計算的上機實作練習」、「預報服務與格點預報系統」、「以大氣動力為基礎的監測與即時預報」、「台灣氣象雷達網與作業應用技術發展現況與展望」、「媒體與大眾之服務宣導」、「雷達網及相關技術之現況與展望」。

會中除對上述報告內容進行討論外，同時也針對氣象科學技術、預報作業、雷達作業現況、瓶頸與未來挑戰等議題交換意見，並於第1日、第2日分別參訪香港天文台預報作業室、大帽山雷達氣象站及攝影棚等設施，最後1日討論未來合作事項，於15日返國。

香港天文台「TWRF研討會暨預報、雷達技術交流」

目 次

壹、目的-----	4
貳、過程-----	5
參、心得與建議 -----	12
肆、附錄	
一、香港天文台 TWRF 研討會行程表-----	14
二、中央氣象局預報人員技術交流行程表-----	16
三、中央氣象局雷達專家技術交流行程表-----	18
四、TWRF研討會暨技術交流講座議程表-----	20
五、2017年香港天文台「TWRF研討會暨預報、雷達技術交流」相關照 片及說明-----	22

壹、目的

香港天文台為一高度國際化之氣象作業單位，台長岑智明先生2006年曾獲選世界氣象組織「航空氣象委員會」的副主席，2010年2月當選委員會主席，並在2014年7月連任主席至今。岑台長另於2012年2月被亞太經社委員會及世界氣象組織(WMO)推舉為轄下的颱風委員會副主席，並於2013年2月當選為主席，為期一年；此外，在2001年至2010年間亦擔任「國際民航組織」亞太區的「通訊、導航、監測及氣象」小組副主席，主管氣象業務。

中央氣象局(以下簡稱氣象局)與香港天文台長期以來對劇烈天氣(含颱風)、氣候、地震、飛機投落送觀測、數值天氣預報(NWP)及雷達資料應用已建立聯繫管道並時常以email或電話方式交換意見；近年氣象局數值預報模式發展日漸成熟，颱風預報作業模式(Typhoon Weather Research and Forecasting Model；以下簡稱TWRF)預報表現不亞於歐、美模式，該台此次邀請氣象局相關技術專家進行交流，另亦邀請氣象局持續發展中之鄉鎮預報、雷達監測、即時預報相關技術人員參訪，相互交流作業經驗。

預期透過雙方交換作業經驗及技術，展現我國數值預報與監測技術能力、作業完備性與成熟度，並參考香港天文台預報作業優點與值得借鏡之處，強化氣象局現行作業並擴大與國際其它單位／人員的連結與交流，增進國際合作關係。

貳、過程

香港天文台於106年12月11日至14日舉辦TWRF(Typhoon Weather Research and Forecasting Model)研討會暨預報、雷達技術交流，邀請氣象局氣象預報中心陳維良課長、張心華技士及第四組張保亮科長參加，同行另邀請氣象局氣象資訊中心馮欽賜副主任、洪景山簡任技正、江晉孝技士、科技中心陳得松副研究員、氣象預報中心陳新淦技士5位。

上述人員於12月10日(星期日)由桃園國際機場搭機前往香港，參加研討會暨進行技術交流，主要研討議程內容及參訪過程報告如下：

一、12月11日(星期一)

上午參加TWRF研討會，下午氣象局預報中心陳維良課長、張心華技士與香港天文台科學主任李國麟技術交流，分享香港天文台的預報產品與作業，張保亮科長則與香港天文台江偉科學主任進行雷達業務交流。

上午9:00與天文台同仁會面，在香港天文台建築前拍照留念，隨即進行研討會各項講座報告及討論，由張心華技士報告「預報服務與格點預報系統」，介紹氣象局氣象預報中心所提供的產品，藉由「你以為的預報員」短片簡介預報中心執掌的任務，與預報員時常遇到的困難，民眾對於預報員的誤解等，接著說明各項預報產品的實際內容與發佈時程，包含縣市預報、鄉鎮預報、洋面預報及未來即將推出的沿海鄉鎮預報；除此之外，警特報也是預報中心的作業範疇，除了介紹各種災害性天氣對臺灣的影響，與其發布示警的條件，颱風更是預報中心作業的一項重要業務，在颱風影響期間，預報中心除了發布颱風路徑潛勢、暴風圈侵襲機率，也在颱風海上陸上警報期間發布定量風雨預報，提供縣市政府停班停課的參考資訊。

針對預報產品的介紹，香港天文台的同仁提出的問題及氣象局回覆如下：

Q：機率預報的產品實行的多久，民眾對於機率預報產品(包含颱風機率預報)的使用反應為何？

A：氣象局自1993年開始發布降雨機率預報，並分別於2003年、2007年分別提供颱風潛勢預報及暴風圈侵襲機率預報；對於機率預報產品，大眾在使用上仍有誤解，並無法有效理解其意義，但氣象局仍努力宣導預報不確定性及預報機率的重要性，並建議應該同時考慮預報機率與機會成本，才是有效使用機率型預報產品的方式。

Q：臺灣各縣市政府颱風警報期間所提供的風雨預報如何使用？會不會考慮到責任歸屬的問題？

A：與香港天文台不同，停班停課的決策由各縣市政府執行，中央氣象局僅提供天氣條件

的預報，而當天氣條件在停班停課門檻的模糊範圍時，就必須要跟縣市政府更緊密地溝通，說明更詳細的天氣變化時程。

Q：警特報發布的時間大約會在事件發生多久之前會發布？

A：警特報發布的時間會因天氣系統的可預測度有所不同，天氣現象顯著及移動明確的天氣系統可以提早發布預警，但對於中小尺度的天氣，如午後雷陣雨，就比較不容易提早發布預警。

講座第二部分則介紹氣象局自 2012 年推出的鄉鎮預報及精緻化預報服務，包含服務項目及製作鄉鎮預報所需要的支援系統。鄉鎮預報是一項基於格點預報的產品，最主要使用的系統為「圖像化編輯系統(GFE, Graphical Forecast Editor)」，此系統自 2008 年起開始規劃，經歷 2010 年花卉博覽會試營運，2011 年系統整合，至 2012 年 1 月 1 日正式推出鄉鎮預報，此後也陸陸續續推出其他精緻化預報服務，如大甲媽祖遶境及 2017 年臺北世界大學運動會等，所有的服務藉由儲存預報格點的資料庫(TDFD；Taiwan Digital Forecast Database)產製，預報員只要完成格點預報即完成當日的預報作業；此系統也提供校驗功能，預報員可以在事後檢討預報，也可以校驗各模式的表現。

演講後由香港天文台科學主任李國麟帶領參訪預報作業室 CFO (Central Forecast Office)，預報作業每天都會舉辦兩次天氣討論會，到場時大約是會議將要結束的時間，接著科學主任跟我們介紹作業環境，目前預報作業主要使用的系統皆為自行開發，觀測及數值模式分別有一套顯示介面，並有檢視資料是否正常傳輸的系統，在資料有誤時會提出警告，而遇觀測資料達閾值時，也有提示系統提醒預報員留意。香港天文台的「天氣預測及警告服務」於 2015 年獲得 ISO 9001 認證，獲取此認證必須要完成許多自我檢視及改進檢討的作業，文獻資料也要嚴格控管，特別強調版本控制，當發現作業程序上出現延遲、不合理的程序，必須提出適當解決方法，並減少重複錯誤發生的機會。然而預報方面仍會面臨影響民生的決策問題，在探討的過程中提及 2017 年天鴿颱風，此颱風重創澳門造成重大損傷，香港天文台在當時也發布 8 號風球提醒，雖然當時颱風眼牆附近的強風區並沒有直接侵襲香港，但也帶來強風及局部地區淹水的現象，然而這應該是香港在近幾十年來遇到較強的颱風，如果當時颱風的強風區直接影響，配合上潮汐漲潮，公共建設是否能夠承受得住則是一大擔憂。

下午共有兩場講座，第一場由陳維良課長報告「以大氣動力為基礎之即時天氣預報與監測」，說明針對即短期天氣預報除密切監測風力、雨量、雷達…等觀測資料外，仍需進一步根據天氣學與大氣動力學理論研判增強發展或減弱之趨勢，採取適當預警措

施，以達正確傳達氣象資訊之目的，並舉例說明。

第二場講座由李國麟科學主任演講香港天文台提供的預報服務及颱風預報。於 1883 年成立的香港天文台，初期服務為船隻服務，如授時、熱帶氣旋警告(用大砲警示)、天氣觀測預報等，20 世紀逐漸加入地震、航空等業務 4 個科 300 多人，目前推動服務的核心價值為以 SCIENCE 幾個字母組成，分別代表竭誠服務(Serve)、用心關懷(Care)、靈活創新(Innovate)、熱誠不懈(Enthuse)、培育傳承(Nurture)、群策群力(Collaborate)、追求卓越(Excel)；其所提供的服務包含 9 日天氣預報、海面預報及針對登山、觀星等各項戶外活動熱門地區的天氣預報，此外，颱風預報、災害性天氣預警、航空天氣預報也是其服務範疇，而為因應使用習慣的改變，照顧特殊族群，天文台也積極改善及開發電子服務裝置的使用介面，如「我的天文台」、「我的世界天文台」、「關懷長者網頁」等，並不斷追求創新，自行發展觀測儀器、發展微氣候監測站等；除了追求發展之外，香港也相當重視與其他單位的合作及民眾的溝通，尤其在防災的預防與宣導顯得特別重要。

講座結束後由楊威龍科學主任帶領介紹預報作業室及拍攝天氣報告的攝影室，香港天文台於每日上午及下午各錄製一次天氣預報，提供各媒體在新聞節目中播放，此項工作由科學主任輪流負責，從畫面安排、講稿製作至後製影片剪接僅由一人負責，遇颱風警告發布時，更是每小時錄製颱風播報影片，因此完善的攝影及動畫設備是相當重要的一環。

二、12月12日（星期二）

上午至大帽山雷達站參訪，下午至香港天文台預報作業室(CFO, Central Forecast Center)參訪。

第二天上午由趙汝揚學術主任及江偉科學主任陪同，至大帽山雷達氣象站參訪。香港天文台共有天氣雷達系統共 5 部，分別為：大帽山 S 波段都卜勒天氣雷達(1999 年建置)、大老山 S 波段雙偏極化都卜勒天氣雷達(2015 年建置)、大欖涌 C 波段機場都卜勒天氣雷達(1998 年建置)、大欖角 C 波段機場都卜勒天氣雷達(2015 年建置)以及小蠔灣 X 波段雙偏極化都卜雷達(2012 年建置)。大帽山和大老山天氣雷達主要是支援香港天氣服務的主要雷達。而大欖涌及大欖角都卜勒天氣雷達，則是提供香港國際機場提供風切變觀測和預警服務，小蠔灣 X 波段則是在從大欖涌雷達過渡至大欖角雷達時提供有限度的風切變觀測之備援觀測方案，現仍持續提供機場觀測服務。

大帽山為香港島最高的山峰，高度為 957 公尺，山頂附近區域原屬英國轄管，至 1997

年香港回歸中國之後才規劃建置，參訪過程中除了介紹雷達資訊接收的機房，也到雷達天線下方的作業室參觀，江偉科學主任介紹了雷達的詳細技術規格：該座雷達為日本 MITSUBISHI 公司製造，位於香港地區制高點，掃瞄範圍不受地形阻礙，掃描角度可自 0 度仰角向上逐層掃描，低仰角至高仰角掃描周期約為 6 分鐘，最大觀測距離與速度分別是約 250 km 及 45 m/s。另外每 12 分鐘雷達會進行一次 0 度仰角的遠程掃瞄，最大觀測距離擴大至 500 公里。在雷達維護方面，該站平時無人駐守由攝影機監控，維運人員維護頻率為一週一次，如有颱風警告時則有 2 至 3 位雷達人員進駐，以確保雷達順利運作。

下午至預報作業室實際了解預報作業流程，預報作業主要輪值人員計有 3 人，分別為領班預報員、預報員、助理預報員及協助翻譯與發佈作業人員，領班預報員為較資深的預報員，上班時間為上午 7 時至下午 5 時，擔任從旁協助的角色；預報員是主要負責預報作業的一員，除了處理預報產品，亦須隨時監測天氣的實況，適時處理極短期天氣事件，上班時間為三班制，通常一套班的順序為下午班、隔日上午班及夜班；助理預報員則負責海面預報及繪製天氣圖的工作，上班時間為上午 8 時至晚上 10 時。另有負責接聽外界詢問與翻譯的同仁 2 位，如果是媒體致電詢問，則記錄問題後，再由預報員透過回覆系統回答，另若為政府單位電話詢問天氣，必須記錄通訊提供資訊，以供日後查詢。

預報作業室一天舉行兩次預報討論會，下午的討論會約在 3:15 分開始，由領班預報員開場，接著由預報員分析觀測、模式資料及對於預報可能需要調整的地方，最後則由領班預報員結尾，參與的人員還包括其他科學主任，因為每個人各有專長，也會提出自己的看法，討論會後，則進行發布的工作，下午 4 時 30 分之前必須更新預報產品；特別的是，因為香港最常使用的語言是廣東話與英語，每週一、三、五上午的討論會固定以英文舉行，其他時間則抽籤決定要以廣東語、英語或中文作為討論的語言。

天氣預報作業完成後，高級科學主任介紹香港天氣特色，並針對輪值方式做了一些討論，目前香港天文台預報人員的輪班方式為三班制，同仁休息時間較為零碎，而晚上只有一個預報員負責所有產品，對於當班預報員來說也造成不少壓力，對於這點正在思考改進的方向，而臺灣預報員的輪班方式也提供調整作業方式的參考意見。

三、12月13日（星期三）

上午預報中心陳維良課長及張心華技士參訪香港天文台培訓及演習組，張保亮科長則與香港天文台謝淑媚科學主任進行雷達業務交流。下午針對媒體宣傳及APP開發人員交

流討論。

會議第三天主要交流的項目為人員訓練及預報服務的範疇，上午由龔穎恒科學主任介紹培訓工作內容，包含培訓和發展計畫、持續專業發展計畫等，每一年都會重新檢視過去的訓練，確立下一年的訓練課程，並經天文台台長批核。

培訓課程主要分為三部分：專業發展培訓、資訊科技培訓、核心才能培訓。專業發展培訓目的在提高員工的專門知識和技能以應付工作的需要，課程活動包含(1)國內或海外的短期課程、學習交流(2)本地機構或大學開辦的課程(3)天文台舉辦的課程或講座(4)網上學習課程，課程為期一天至數星期不等；資訊科技培訓目的為讓員工掌握所需的 IT 技能以應付工作的需要，主要是參加公務員培訓處或合約培訓供應商的 IT 課程；核心才能培訓為管理、溝通技巧及語文能力的訓練，可參加公務員培訓處的課程或由天文台聘請培訓供應商舉辦有關管理的課程。其他如業務基礎知識講座—全球通信系統(GTS)、地理資訊系統(GIS)、食物與輻射等，技術論壇—由同事分享科研工作、外訪報告，管理論壇—由專家分享管理經驗，並建立培訓系統及資料庫，記錄同仁學習歷程，而每年也要求研習專業及管理課程，鼓勵同仁持續進修。除了在職人員訓練，新進人員的訓練在香港天文台也是相當被重視的一環，由於香港的大學沒有氣象相關學系，大部分天文台的職員的教育背景以物理學系居多，因此所有新進人員必須要經過幾項基礎氣象專業培訓，並至預報中心在職培訓 3 至 4 個月，擔任預報員的工作 2 至 3 年，才可分發到其他崗位就任，而儘管離開預報輪班作業，也必須定時輪值預報席位，熟悉預報工作。

講座第二部分為與世界各國氣象單位及公眾的互動及服務，為世界氣象組織(WMO)一員，香港天文台舉辦培訓課程，邀請其他國家參與，也經常邀請國內或海外人員赴港交流；在大眾服務部分，除了平面的教育資源網頁，也開設公眾氣象課程，內容包含天氣觀測、天氣雷達及衛星圖像基礎課程、天氣圖解讀及天氣預報基礎課程、數值天氣預報基礎課程、天氣與生活等，並舉辦科普講座及巡迴展覽以推廣科普知識，也提供學校學生實習機會，安排 1 至 2 天時間至香港天文台了解觀測、預報等工作內容。

下午由香港天文台開發手機、平板等智能裝置之 APP 的同仁介紹其發展現況，目前此項工作完全由天文台職員 4 至 5 人負責，接續推出 IOS、Android、Windows Phone 三種版本，此三種系統有各自的語法，APP 也必須配合版本更新，開發及維運對資訊人員來說都是一項繁重的工作，未來也將持續更新及開發新功能，並配合發展新的科技衍生產品，如智能手錶等，此項業務與氣象局部分委外進行不同。

隨後與負責媒體與傳播的蔡子淳科學主任會談，介紹天文台提供的媒體影片，包含

天氣廣播站、天氣冷知識及新聞發布會等，這些影片製作由 1 至 2 為同仁負責構想，並聘請動畫人員幫忙製作，每日提供天氣報告，每週提供天氣冷知識短片，預計明年也將推出 Facebook 粉絲團服務。

當日最後一場講座由張心華技士報告「媒體與大眾之服務宣導」，內容主要分為媒體之服務宣導及大眾之服務宣導兩部分。中央氣象局對於媒體的服務包含預報諮詢席之採訪、電話諮詢、廣播錄音、提供天氣報告影片(目前僅提供公共電視台)以及配合氣象主題節目演出，颱風警報期間舉行一天 6 場(海上颱風警報)及 9 場(海上陸上颱風警報)颱風記者會，並辦理實務研習班及宣導說明會傳達氣象相關知識及用語；另一方面，也邀請媒體至氣象局分享傳播及公關處理的要領，預報員藉此可以了解如何使用較為適當的語言傳達資訊，及精進與媒體、大眾的溝通方式。針對大眾的宣導服務包含：數位科普網、知識短片，以及互動式的氣象中心及氣象站參訪、Open House 開放日、舉辦演講等氣象常識宣導，也成立 Facebook 粉絲團，當有特殊天氣提供分析說明，節慶假日時提供預報及提醒事項，此外，也播放各單位製作的短片，分享宣導事項與科普知識。此段演講當中，香港天文台特別關注其即將推出的 Facebook 粉絲團服務之經營方式及策略，氣象局也分享經營的經驗，並期待將來有更多互相學習的機會。

四、12月14日（星期四）

氣象局全體與會人員與進行香港天文台劉心怡助理台長及相關人員進行綜合座談。

上午氣象局回顧研討交流成果並提出未來合作方向，分述如下：

一、交流成果

(一) 數值天氣預報交流

1. TWRF 技術交流
2. 地基 GPS 資料的應用
3. 系集（集合）預報的發展和應用
4. 颱風投落送觀測敏感區域（dropsonde targeted observation）之技術交流

(二) 預報作業交流

1. 格點/鄉鎮預報/即時（臨近）預報之發展和介紹
2. 氣象局之公眾和媒體服務
3. 雷達相關應用

(三) 氣象局雷達作業、技術發展與服務

二、CWB-HKO未來合作

(一) 加強雙方人員互訪

(二) 數值天氣預報方面

- 1.推動後續TWRF/dropsnd sensitivity的應用合作和經驗分享
- 2.Kilometer/sub-kilometer 模式研發經驗分享
- 3.對流尺度資料同化技術發展交流
- 4.即時（臨近）預報技術發展之交流
- 5.HPC採購與後續建置之經驗交流

(三) 雷達維運和作業方面

- 1.雙偏極化雷達觀測和雨滴譜儀在QPE和即時（臨近）預報技術發展的交流
- 2.雷達硬體維運、資料處理和掃描策略之經驗交流
- 3.雙偏極化雷達觀測在資料同化和模式校驗的應用

(四) 預報作業方面

- 1.極端高溫預報技術發展之交流
- 2.極端高溫在公衛的影響（臺灣中央研究院）
- 3.短期氣候預報技術與氣候服務之經驗交流

(五) 氣象專業教育訓練與預報技術培訓之交流

- 1.氣象局Academia to Operation project
- 2.推動2018 dropsnd聯合觀測實驗
- 3.持續進行觀測/模式/預報資料之交換

(六) 延伸中央氣象局／交通部民用航空局和香港天文台在航空氣象領域的交流和
合作

下午氣象局數值天氣預報人員與香港天文台相關業務人員就數值模式實際作業
進行深入意見交換。

五、12月15日（星期五）

由香港赤臘角國際機場搭機返臺

叁、心得與建議

一、心得

在此次的研討會及參訪過程中，我方參與研討會及作業交流相關活動的人員皆感受到香港天文台彼此尊重與善意的回應，也表達未來持續合作、交流的意願，總括此行心得如下：

- (一) 香港天文台為一具有歷史的氣象機構，在香港設立一個氣象觀測台的構想，最初是由英國皇家學會於1879年提出。皇家學會認為香港的地理位置甚佳，「是研究氣象，尤其是颱風的理想地點」。天文台早期的工作包括氣象觀測、地磁觀測、根據天文觀測報導時間和發出熱帶氣旋警告；這些饒有價值的服務備受重視，且於1912年獲得英皇佐治五世頒賜「皇家天文台」的稱號，1997年7月1日香港主權回歸中國，部門復稱香港天文台。天文台至今除了持續進行觀測、天氣預報等業務，對於歷史建築、觀測儀器及照片的維護也相當重視，天文台中除了可見櫥窗中保存良好的天氣圖、歷史照片，大樓外也保存了從前在颱風影響期間懸掛的風球，極具歷史意義及價值。
- (二) 與香港天文台預報中心同仁交流的過程中，知道香港在大學院校中並沒有「大氣科學」系所，幾乎所有的同仁都是由物理系及其他科系畢業，因此對於預報員的訓練時間較漫長，但也相當紮實。科學主任及學術主任進入天文台之後，將先提供2至3個月的大氣科學基本課程，並送至國外或北京的培訓中心上課，通過測驗後才能回到天文台實習預報員的工作，自進入天文台至獨立作業總共耗時約1年左右的時間，每一位天文台工作人員均需經過預報員的工作歷練。氣象局新進人員大部分都具備大氣科學學識背景，訓練養成過程安排應無需完全效法，但完備的受訓與認證制度卻值得學習。
- (三) 交流過程除與天文台預報中心、培訓中心、APP開發人員交流，也參訪天文台預報作業室、錄製天氣頻道的攝影棚等硬體設施；香港天文台大部分的作業輔助系統開發皆由內部人員開發完成，從預報作業所需模式資料呈現介面、警特報提示系統、至手機APP的開發…等。其中詢問天文台人員是否想過與其他國家合作、引進國外系統，所獲回應是自行開發的優點為彈性大，可隨時針對需求客製化，也能瞭解系統架構自行調整，整體而言開發動能相當強盛。

二、建議

- (一)此行TWRF研討會中，經過多場講座分享，建議未來雙方可以合作的項目如下：在數值天氣預報方面，推動後續TWRF及投落送敏觀測敏感度的應用合作和經驗分享，小尺度的模式研發經驗、對流尺度資料同化技術、即時（臨近）預報技術發展之交流，以及HPC(High-Performance Computing System)與後續建置之經驗交流。
- (二)目前香港天文台於大帽山、大老山及大欖涌設置三座都卜勒天氣雷達，未來在雷達維運和作業方面，可就雙偏極化(大老山)雷達觀測和雨滴譜儀在QPE和即時（臨近）預報技術發展的交流，而在雷達雷達硬體維運、資料處理和掃描策略，與雙偏極化雷達觀測在資料同化和模式校驗的應用也可以進一步深入交流。
- (三)在預報作業方面，未來建議持續短期天氣預報、氣候預報及極端天氣預報技術的交流，包含觀測、模式及預報資料的交換應用，並延伸至中央氣象局、交通部民用航空局及香港天文台三方的合作；此外，香港天文台對於新進人員的培訓具備完整的制度，課程的規劃、平台的建置都相當完善，而氣象局預報中心也正在著手建置教育訓練平台，未來舉辦會議、論壇等活動時，可以邀請天文台共同參與，透過雙方的交流合作，應有助於平台建置的效率與系統完備性。

肆、附錄

一、香港天文台 TWRF 研討會行程表

Workshop on TWRF
Hong Kong Observatory
11 - 14 December 2017

Programme

Time	Topic	Officers involved	Venue
11 Dec 2017 (Mon) (Day 1)			
0900-0915	Welcome and photo-taking	AD(A), SSO(A)2	1883 Building
0915-1015	Presentation on “Gridded Forecast and Public weather services” by CWB	All staff	Conference hall
1015-1045	Presentation on “The overview of CWB NWP development” by CWB	All staff	
1045-1100	--- Break ---		
1100-1230	Presentation on “Development of TWRF and it’s application to typhoon prediction over the western North Pacific Ocean” by CWB	All staff	
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1500	Presentation on “Monitoring and Nowcasting Based on Dynamic Meteorology” by CWB	All staff	Conference hall
1500-1530	Introduction to HKO	SO(A)21	
1530-1600	General weather forecast and TC forecast in HKO	SO(F)11	
1600-1630	Visit to Studio and CFO	SO(A)21	Studio/CFO
1630-1700	Nowcasting and digital gridded forecast	SO(F)32	Conference hall
1700-1730	NWP operated by HKO	SO(A)22	
12 Dec 2017 (Tue) (Day 2)			
0915-0945	Presentation on “Impact of ZTD data assimilation on model QPF” by CWB	All staff	Conference hall
0945-1045	Presentation on “Development of the Ensemble QPF” by CWB	All staff	
1045-1100	--- Break ---		
1100-1230	Practical session on running TWRF	Workshop participants	MTO classroom
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1730	Practical session on running TWRF	Workshop participants	MTO classroom
13 Dec 2017 (Wed) (Day 3)			
0915-1015	Presentation on “Introduction to the radar data assimilation in CWB” by CWB	All staff	Conference hall
1015-1115	Presentation on “Model sensitivity area for dropsonde mission” by CWB	All staff	
1115-1130	--- Break ---		
1130-1230 (parallel	Presentation on “Current Status and Outlook of Taiwan Radar Network and Associated Technique	All staff	

session)	Developments on Real-Time Operation” by CWB		
1130-1230	Practical session on running TWRP	Workshop participants	MTO classroom
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1530	Practical session on use of dropsondes sensitivity software	Workshop participants	MTO classroom
1545-1645	Presentation on “Public communication on weather information” by CWB	All staff	2/F Multi-fn room
14 Dec 2017 (Thu) (Day 4)			
0915-0945	Wrap-up session	AD(A), SSO(A)2	MTO conference room
0945-1000	Aviation weather services and aerodrome forecast in HKO	CEO(A)31	
1000-1045	Nowcasting system in HKO and use of other forecasting aids	SO(F)32	
1045-1100	--- Break ---		
1100-1130	Digital gridded forecast and other forecast products in HKO website		
1130-1230	Free discussion session	SO(F)32/ SSO(F)3	

Visitors from CWB:

Dr. FONG, Chin-Tzu 馮欽賜博士	Deputy Director of the Meteorological Information Center
Dr. HONG, Jing-Shan 洪景山博士	Senior Technical Specialist of the Meteorological Information Center
Mr. CHEN, Der-Song 陳得松先生	Associate Research Fellow of the Research and Development Center
Dr. CHEN, Shin-Gan 陳新淦博士	Technical Specialist of the Weather Forecast Center
Mr. Chiang, Chin-Hsiao 江晉孝先生	Technical Specialist of the Meteorological Information Center

香港天文台(HKO)職稱與英文簡稱

助理台長	AD(Assistant Director)
高級科學主任	SSO(Senior Scientific Officer)
科學主任	SO(Scientific Officer)
學術主任	EO(Experimental Officer)
首席執行官	CEO(Chief Executive Officer)

香港天文台辦公室英文簡稱

中央預報作業室	CFO(Central Forecast Office)
美麗華辦公室	MTO(Miramar Tower Office)

二、中央氣象局預報人員技術交流行程表

Programme for CWB forecasters
11 - 14 December 2017

Time	Topic	Officers involved	Venue
11 Dec 2017 (Mon) (Day 1)			
0900-0915	Welcome and photo-taking	AD(A), SSO(A)2	1883 Building
0915-1015	Presentation on “Gridded Forecast and Public Weather Service” by CWB	All Staff	Conference hall
1015-1100	Public weather forecast provided by HKO and Central Forecasting Office (CFO) operation procedure	SO(F)11	2/F Multi-fn room (half room)
1100-1115	--- Break ---		
1115-1200	Severe weather warnings/announcements in different seasons, CFO QMS, liaison with other departments and services for special users	SO(F)11	
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1500	Presentation on “Monitoring and Nowcasting Based on Dynamic Meteorology” by CWB	All staff	Conference hall
1500-1530	Introduction to HKO	SO(A)21	
1530-1600	General weather forecast and TC forecast in HKO	SO(F)11	
1600-1630	Visit to studio and CFO	SO(A)21	Studio/CFO
1630-1700	Nowcasting and digital gridded forecast	SO(F)32	Conference hall
1700-1730	NWP operated by HKO	SO(A)22	
12 Dec 2017 (Tue) (Day 2)			
0915-1230	Visit to Tai Mo Shan radar station	RSM(A)5x	Tai Mo Shan
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1730	Visiting CFO – a shift of duty forecaster	SO(F)18	CFO
13 Dec 2017 (Wed) (Day 3)			
0915-1015	Training for new staff in HKO and CPD	SO(R)21	MTO conference room
1015-1115	Technical exchange with other institutes, internship programme, hosting workshop by HKO	SO(R)21	
1115-1130	--- Break ---		
1130-1230	Discussion on professional training in CWB	SSO(R)2/ SO(R)21	
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1430	Mobile APP – My Observatory	SO(F)22	2/F Multi-fn room (half room)
1430-1530	Interaction with the public	SO(D)42	
1530-1545	--- Break ---		
1545-1645	Presentation on “Public communication on weather	All staff	Conference

	information” by CWB		hall
1645-1730	TV/Youtube weather programme production	SO(D)42	Studio/ 2/F Multi-fn room
14 Dec 2017 (Thu) (Day 4)			
0915-0945	Wrap-up session	AD(A), SSO(A)2	MTO conference room
0945-1000	Aviation weather services and aerodrome forecast in HKO	CEO(A)31	
1000-1045	Nowcasting system in HKO and use of other forecasting aids	SO(F)32	
1045-1100	--- Break ---		
1100-1130	Digital gridded forecast and other forecast products in HKO website		
1130-1230	Free discussion session	SO(F)32/ SSO(F)3	

Visitors from CWB:

Mr. Chen, Wei-Liang Branch chief of forecast center

陳維良先生

Miss Chang, Hsin-Hua Associate technician of forecast center

張心華小姐

二、中央氣象局雷達專家技術交流行程表

Programme for CWB Radar specialist
11 - 14 December 2017

Time	Topic	Officers involved	Venue
11 Dec 2017 (Mon) (Day 1)			
0900-0915	Welcome and photo-taking	AD(A), SSO(A)2	1883 Building
0915-1015	Presentation on “Gridded Forecast and Public Weather Service” by CWB	All Staff	Conference hall
1015-1115	Radar facilities in HKO, radar scan strategies	SO(A)43	2/F Multi-fn room (half room)
1115-1130	--- Break ---		
1130-1200	Discussion	SO(A)43	
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1500	Presentation on “Monitoring and Nowcasting Based on Dynamic Meteorology” by CWB	All staff	Conference hall
1500-1530	Introduction to HKO	SO(A)21	
1530-1600	General weather forecast and TC forecast in HKO	SO(F)11	
1600-1630	Visit to studio and CFO	SO(A)21	Studio/CFO
1630-1700	Nowcasting and digital gridded forecast	SO(F)32	Conference hall
1700-1730	NWP operated by HKO	SO(A)22	
12 Dec 2017 (Tue) (Day 2)			
0915-1230	Visit to Tai Mo Shan radar station	RSM(A)5x	Tai Mo Shan
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1730	Free discussion session	SO(A)21	MTO classroom
13 Dec 2017 (Wed) (Day 3)			
0915-1130	Visit to HKOHQs radar server room, discussion on radar maintenance (To be confirm)	SO(A)41	2/F Multi-fn room
1130-1230	Presentation on “Current Status and Outlook of Taiwan Radar Network and Associated Technique Developments on Real-Time Operation” by CWB	All staff	Conference hall
1230-1400	--- Lunch ---		
1400-1730	Visit to Brother’ s Point Terminal Doppler Weather Radar (TDWR) station – Radar for aviation forecast and warning	RSM(A)4x/ SO(A)41	Brother’ s Point
14 Dec 2017 (Thu) (Day 4)			
0915-0945	Wrap-up session	AD(A), SSO(A)2	MTO conference room
0945-1000	Aviation weather services and aerodrome forecast in HKO	CEO(A)31	
1000-1045	Nowcasting system in HKO and use of other	SO(F)32	

	forecasting aids		
1045-1100	--- Break ---		
1100-1130	Digital gridded forecast and other forecast products in HKO website		
1130-1230	Free discussion session	SO(F)32/ SSO(F)3	

Visitors from CWB:

Dr. Chang, Pao-Liang Section chief of radar remote sensing
張保亮博士

三、106 年「香港天文台 TWRP 研討會暨技術交流」講座議程

報告時間	議程 Agenda	講座
12 月 11 日 (星期一) (Monday, Dec. 11, 2017) Hongkong		
0915-1015	Gridded Forecast and Public Weather Service	中央氣象局 張心華技士
1015-1045	The overview of CWB NWP development	中央氣象局 馮欽賜副主任
1115-1215	Development of TWRP and it's application to typhoon prediction over the western North Pacific Ocean	中央氣象局 陳得松副研究員
1400-1500	Monitoring and Nowcasting Based on Dynamic Meteorology	中央氣象局 陳維良課長
1500-1530	Introduction to HKO	香港天文台 李國麟科學主任
1530-1600	General weather forecast and TC forecast in HKO	香港天文台 李國麟科學主任
1630-1700	Nowcasting and digital gridded forecast	香港天文台 韓啟光科學主任
1700-1730	NWP operated by HKO	香港天文台 韓啟光科學主任
12 月 12 日 (星期二) (Tuesday, Dec. 12, 2017) Hongkong		
0915-0945	Impact of ZTD data assimilation on model QPF	中央氣象局 洪景山簡任技正
0945-1045	Development of the Ensemble QPF	中央氣象局 洪景山簡任技正
1100-1230	Practical session on running TWRP	中央氣象局 江晉孝技士
1400-1730	Practical session on running TWRP	中央氣象局 江晉孝技士
12 月 13 日 (星期三) (Wednesday, Dec. 12, 2017) Hongkong		
0915-1115	Introduction to the radar data assimilation in CWB	中央氣象局 洪景山簡任技正
1130-1230	Model sensitivity area for dropsonde mission	中央氣象局 陳新淦技士
0915-1115 (parallel session)	Discussion on professional training in CWB	中央氣象局陳維良課長、張心華技士及香港天文台龔穎恒科學主任
1130-1230 (parallel session)	Current Status and Outlook of Taiwan Radar Network and Associated Technique Developments on Real-Time Operation	中央氣象局 張保亮科長
1400-1430	Mobile APP - My Observatory	香港天文台

		蔡子淳科學主任
1430-1530	Interaction with the public	香港天文台 蔡子淳科學主任
1545-1645	Public communication on weather information	中央氣象局 張心華技士
12月14日(星期四) (Thursday, Dec. 12, 2017) Hongkong		
0915-0945	Wrap-up session	中央氣象局 洪景山簡任技正
0945-1000	Aviation weather services and aerodrome forecast in HKO	香港天文台 胡宏俊科學主任
1000-1045	Nowcasting system in HKO and use of other forecasting aids	香港天文台 胡宏俊科學主任
1100-1230	Digital gridded forecast and other forecast products in HKO website	香港天文台 黃偉健高級科學主任
1400-1530	Free discussion session	香港天文台 黃偉健高級科學主任、胡宏俊科學主任及中央氣象局洪景山簡任技正

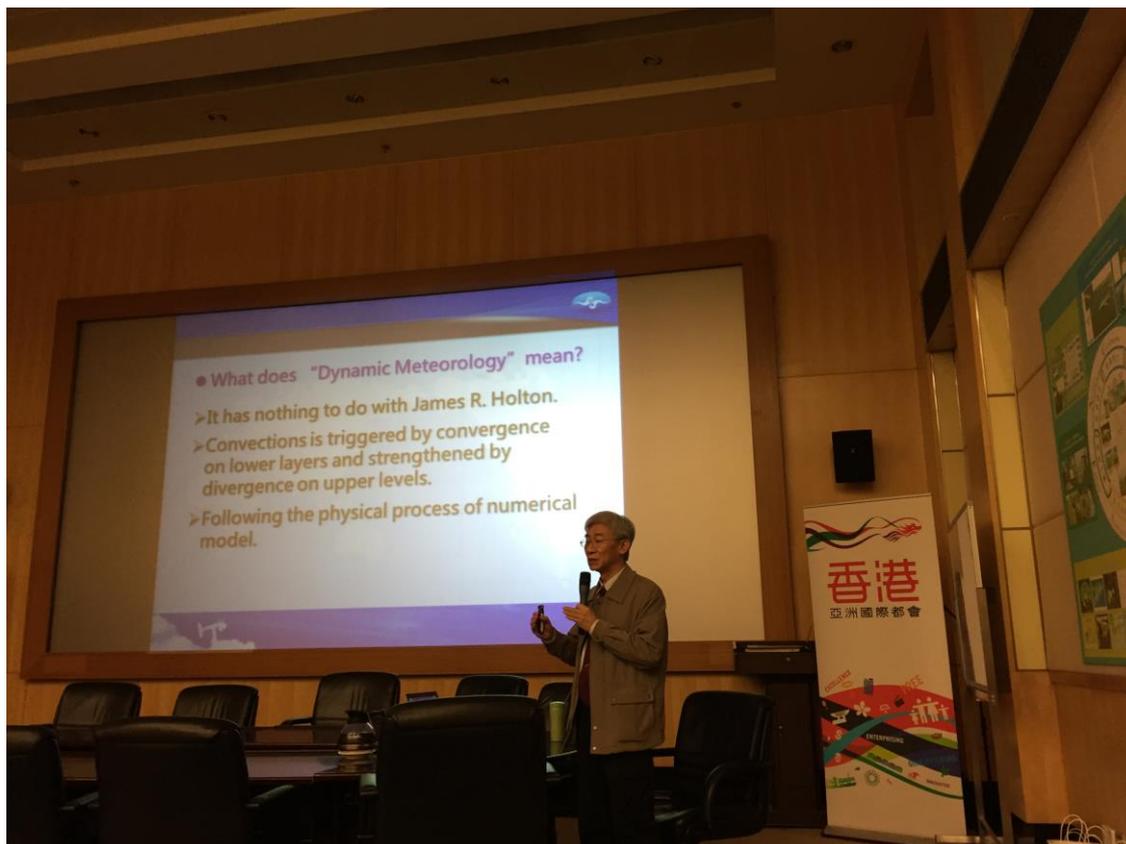
四、2017年香港天文台「TWRP」研討會及技術交流相關照片及說明



1. 12月11日氣象局同仁與香港天文台劉心怡助理台長及同仁在天文台辦公大樓前合影。



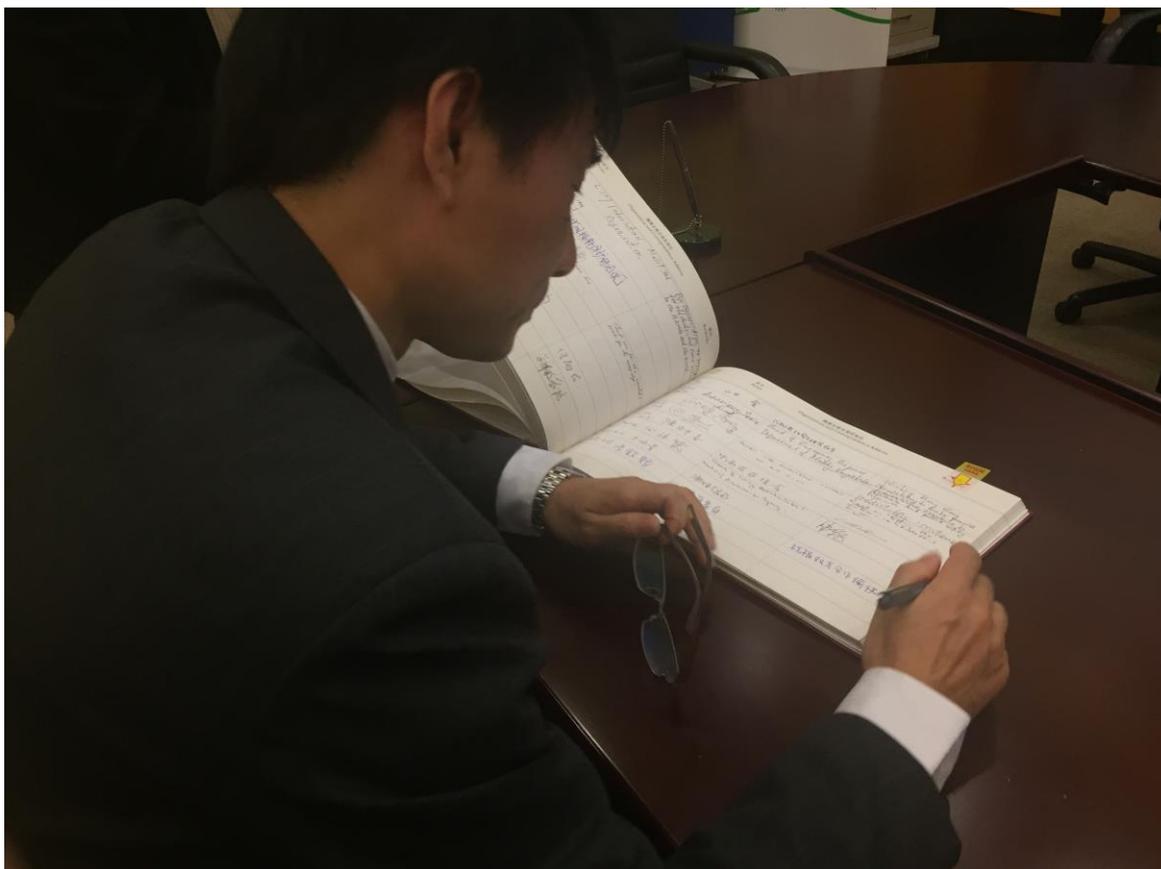
2. 香港天文台辦公室外特殊的草屋觀測坪。



3. 2017年TWRF研討會會場一景。



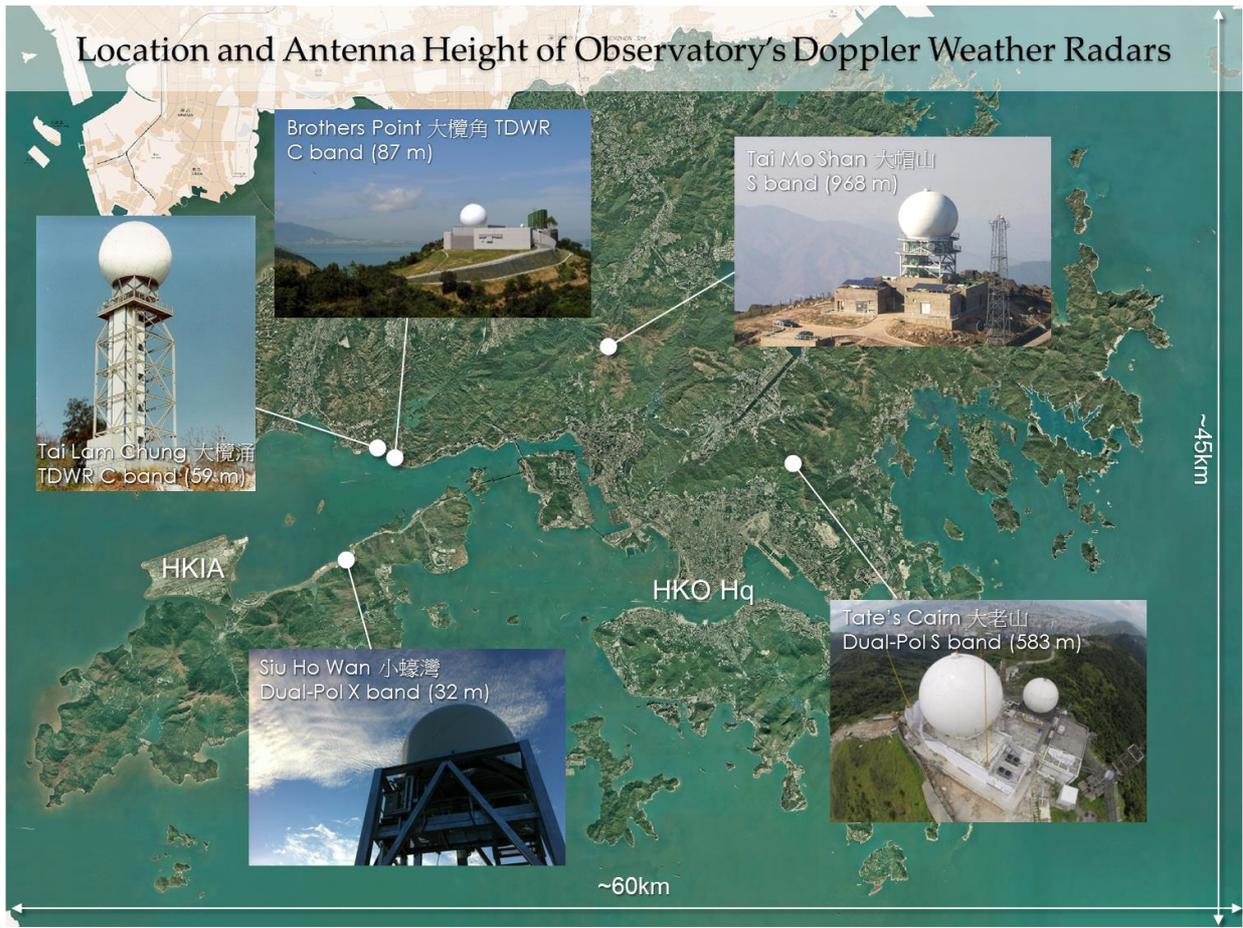
4. 2017年TWRF研討會會場一景。



5. 資訊中心馮欽賜副主任在香港天文台訪客記錄中簽名



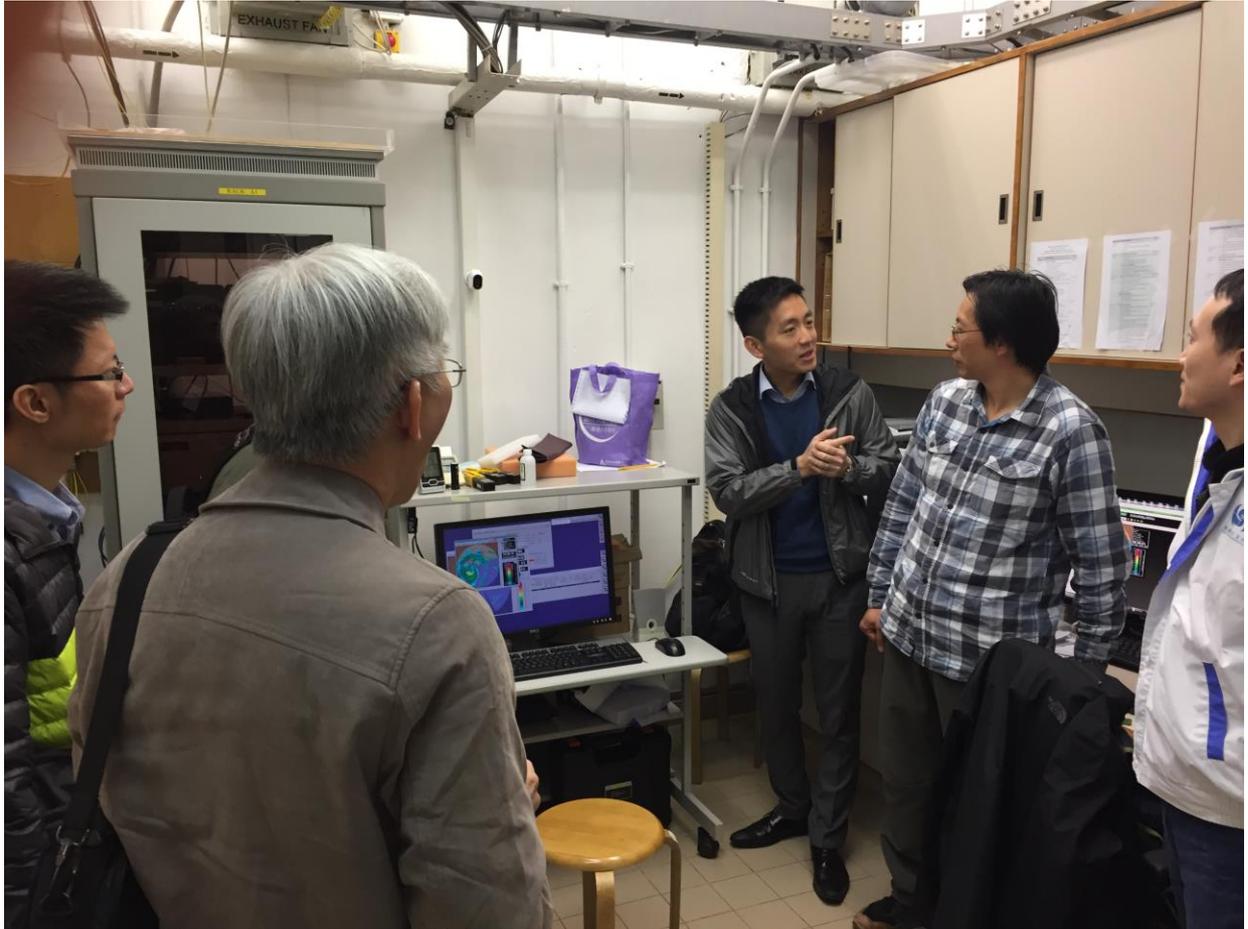
6. 參觀香港天文台錄製天氣播報影片之攝影棚



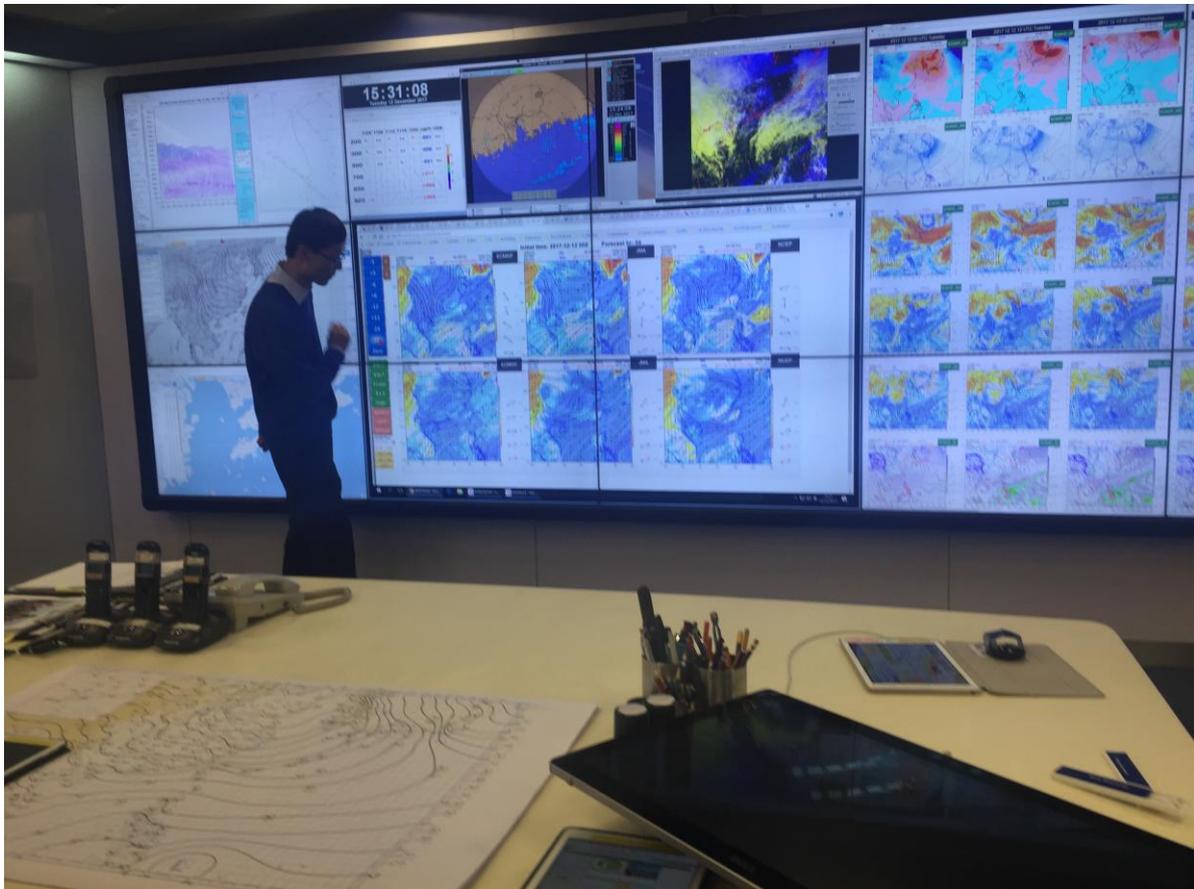
7. 香港天文台氣象雷達分布圖



8. 12月12日上午前往大帽山雷達站參觀



9. 12月12日上午前往大帽山雷達站參觀，討論雷達設備之設置及資料處理策略。



10. 12月12日下午於香港天文台預報作業室參與天氣預報討論會



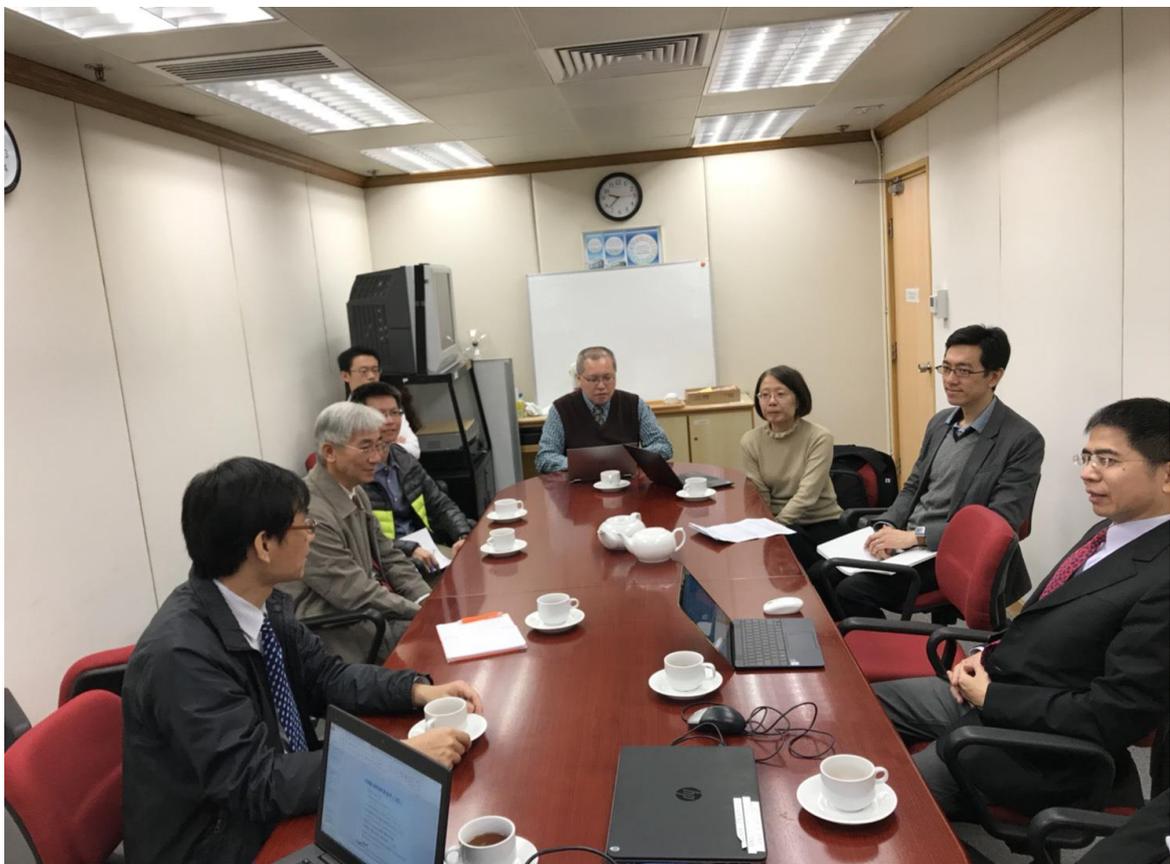
11. 香港天文台預報作業室設備



12. 12月13日演講會場



13. 香港天文台岑智明台長(畫面中央，著黑色西裝)蒞臨會場，並於會後合影



14. 12月14日討論此次交流的心得與未來展望



15. 12月14日香港天文台劉心怡助理台長致贈紀念品