

出國報告(出國類別：訓練)

赴美國航空氣象中心(AWC)
研習顯著天氣預報專業技術訓練

服務機關：交通部 民用航空局 飛航服務總台

姓名職稱：陳維翔預報員

派赴國家：美國

出國期間：民國 100 年 5 月 14 日~100 年 5 月 28 日

報告日期：民國 100 年 7 月 27 日

目錄

壹、	目的.....	1
貳、	過程.....	2
一、	研習行程.....	2
二、	訓練過程.....	3
參、	心得.....	14
一、	航空氣象技術支援.....	14
二、	航空氣象預報工具.....	15
三、	對航空管制人員的服務.....	17
四、	對航空公司的服務.....	18
肆、	建議.....	19
一、	建立能整合模式及觀測資料的預報專用整合性作業環境.....	19
二、	將氣候統計、天氣一覽表與預報考核功能整合至代發報系統中..	20
三、	在天氣討論會和簡報過程中使用簡報標示軟體標明特殊資訊.....	20
伍、	攜回之參考資料.....	22

壹、目的

美國航空氣象中心(Aviation Weather Center, AWC)隸屬於美國商業部(United States Department of Commerce)國家海洋大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)美國國家氣象局(National Weather Service)轄下之國家環境預報中心(National Center for Environmental Prediction, NCEP)，主要負責為全世界及美國本土的航空產業提供穩定、即時且正確的氣象資訊，並且為全球兩個國際航空氣象預報中心之一。由於 AWC 受到美國政府支持，持續提升其所屬人員的預報技術與各種觀測及預報工具，因此藉著派員至 AWC 參訪研習，臺北航空氣象中心得以接觸航空氣象預報技術的最新發展，並能進一步精進預報人員的專業學能與航空氣象預報品質。

此次的研習過程主要以在 AWC 各個席位跟隨實際作業人員實作訓練為主，並且安排了美國航路管制中心(Air Route Traffic Control Center, ARTCC)內的氣象服務席位(Center Weather Service Unit, CWSU)，以及預報辦公室(Weather Forecast Office, WFO)的參訪，以這樣的方式能更有效的了解在 AWC、CWSU 與 WFO 內部工作的預報人員有何預報工具可供應用以及他們是如何運用這些工具進行高層顯著天氣預報、區域預報、對流天氣預報及終端機場預報等。雖然本訓練的目的以終端機場預報的研習，但在訓練研習過程中，更著重於個人對預報技術的全面研討與提升，也希望能收集 AWC 所使用的各種航空氣象預報作業系統之優缺點，作為臺北航空氣象中心未來在更新及建置系統時的參考。

貳、過程

一、研習行程

100年5月14日 100年5月15日	去程	於桃園國際機場搭乘長榮航空公司班機至舊金山國際機場，經通關程序並在機場附近旅館住宿一夜之後轉機至堪薩斯市機場。抵達後由接待者 Jim Henderson 協助辦理入住旅館相關手續。
100年5月16日 100年5月24日	訓練	依訓練課程依序在美國航空氣象中心各席位研習，並參訪了美國航路管制中心(Air Route Traffic Control Center, ARTCC)內的氣象服務席位(Center Weather Service Unit, CWSU)，以及預報辦公室(Weather Forecast Office, WFO)。
100年5月25日 100年5月28日	返程	由於龍捲風侵襲，原訂航班取消，因此在堪薩斯市機場多停留一夜之後，以補位的方式由堪薩斯市轉機至芝加哥機場，再轉機至洛杉磯機場，並於5月28日清晨順利返抵桃園國際機場。

二、 訓練過程

5/16 (一)

JoAnn Becker

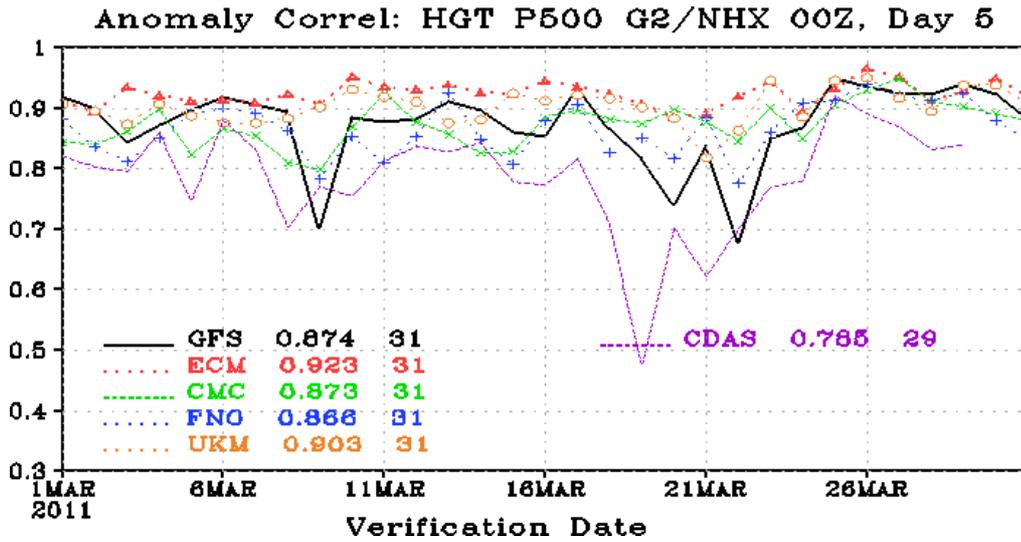
美國航空氣象中心簡介與歡迎會
安全及保密簡報

航空氣象支援部門 Steve Silberberg

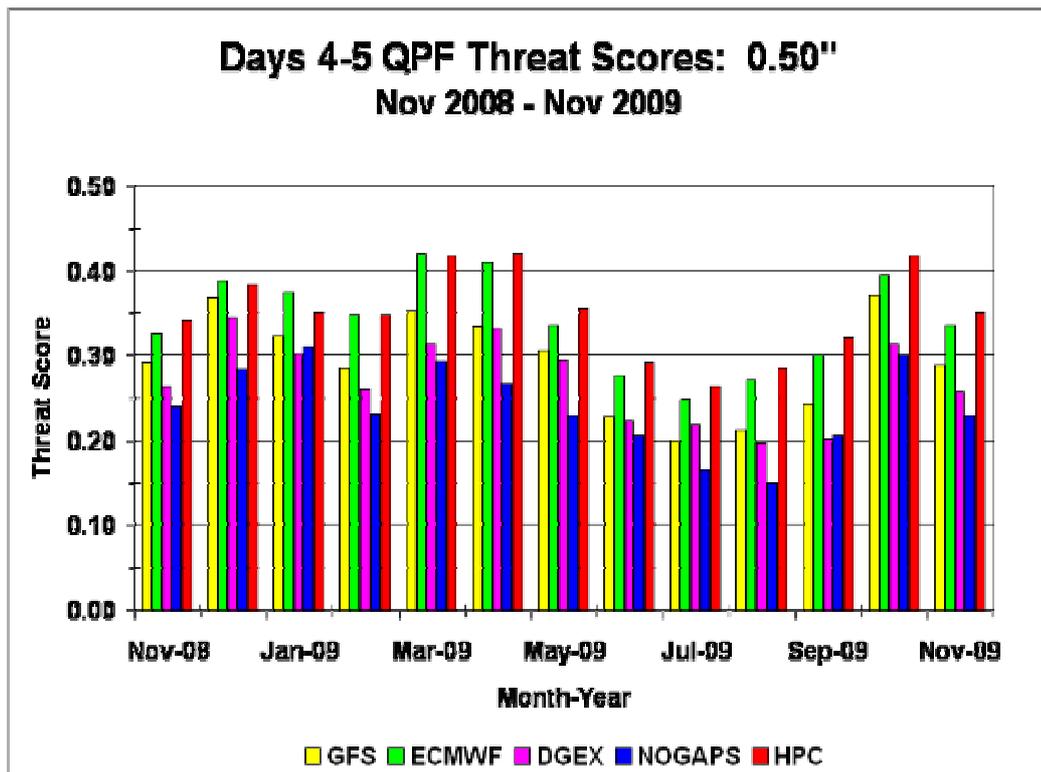
GFS 模式簡介
模式參考場的討論
模式誤差場的討論
如何預報噴流位置
如何預報亂流位置
如何預報對流層頂
預報鋒面系統
預報對流

第一天在簡短的簡介和歡迎會之後，會見了負責 AWC 系統支援的 Steve Silberberg 博士，他的主要工作為氣象模式的校驗與研究工作。AWC 各個席位參考使用的數值模式產生的工具很多，包含 Ellrod index、模式輸出的最大風速剖面、模式探空、模式降水預報等產品。各席位預報員相當倚重模式預報產品診斷天氣。談到這個現象時，Silberberg 博士認為，直接使用模式資料作預報是一件很危險的事，但完全不使用數值模式的預報員等於放棄了一個非常重要的預報工具。

在學術研究上，使用模式的重點在於校驗模式與調整參數，但在實際作業使用數值模式的時候除了這兩個重要工作之外，更重要的是經由統計（圖一）和誤差場與指標場的運用（圖二）可以幫助預報員了解模式對於各種場量的表現，那個地區表現好，那個地區表現差，數值偏差有多少，是否具有規律性等等因素，讓他們在無法調整參數重新執行模式的情況下，仍然能有效的應用數值模式輸出進行客觀預報。AWC 有專門的工作團隊投注了大量的資源和精神在做模式的校驗，因此預報員可以藉此了解各種模式的特性，在哪些情況下哪些模式比較可靠。此外，搭配即時的衛星、雷達產品、地面觀測資料以及飛機報告（PIREP），可幫助預報員決定如何使用這些模式產品並進行修正。他亦展示了 AWC 作業用模式所產生的指標場和誤差場，以及如何運用這些工具以將模式運用在實際作業上。



圖一 美國航空氣象中心所使用的全球模式校驗結果



圖二 各種全球模式的預報能力隨季節增減統計

5/17 (二)

北半球顯著天氣席 Jesse Sparks

工作站的設定

高空噴流的預報

高空亂流的預報

預報對流層頂

火山和熱帶氣旋定位

預報鋒面系統

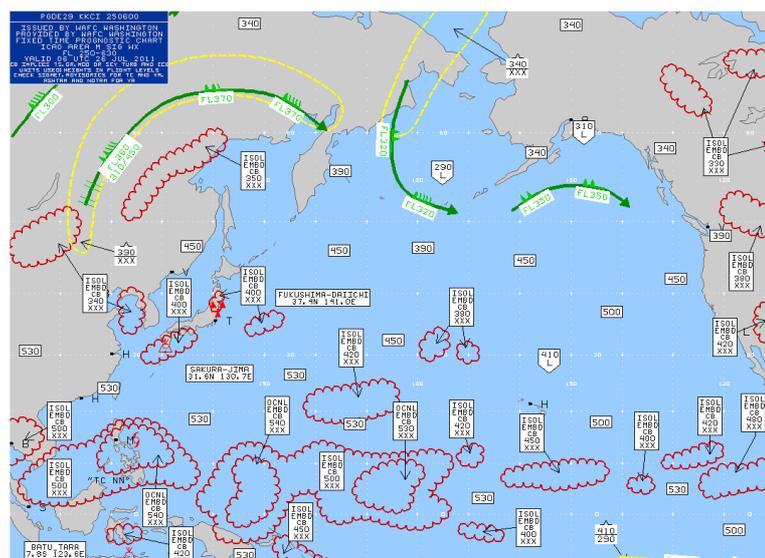
預報對流

介紹特定圖表的協調作業

介紹 BUFR 如何影響高層顯著天氣圖

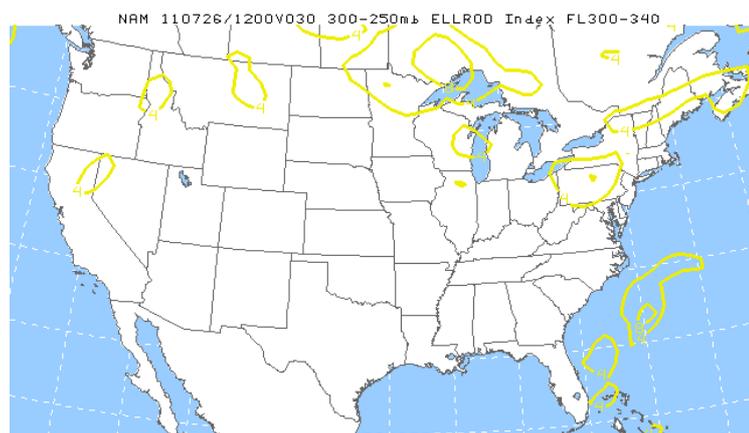
簡介中層顯著天氣圖

這一天的行程是北半球顯著天氣席的參訪與訓練。AWC 的南、北半球席負責為位於華盛頓之世界區域預報中心繪製全球高層顯著天氣圖（圖三），並且依照區域協議製作北大西洋之中層顯著天氣圖。主要產品為每 6 小時(0000, 0600, 1200 and 1800 UTC)製作一次預報有效時間 24 小時的高層顯著天氣圖 SIGWX，高度範圍由 25,000–63,000 呎，並經由華盛頓之世界天氣預報中心發佈。因製作產品的範圍相當廣大，在發佈前預報員會先與各國氣象單位在網路聊天室(chat room)作討論並做適度修改，但最終的決定權仍在主持這個聊天室的南半球席預報員身上。台北航空氣象中心也是此網路聊天室的成員之一，每日均定時在此聊天室中與世界各氣象單位討論，並提供對東南亞地區顯著天氣之看法。



圖三 全球高層顯著天氣圖

在繪製高空亂流區域時，預報員主要是參考 ELLROD 指數(圖四)，ELLROD 指數是一個預報晴空亂流 (Clear-Air Turbulence ; CAT) 的方法，根據模式預報的高空風計算水平變形以及垂直風切，計算方式則是將垂直風切乘上變形場與輻合場的總和。此外，在席位間也實際看到預報員如何運用校驗資料和與現實的比對，決定參考哪一個模式所產生的 ELLROD 指數，而高空噴流以及對流層頂的位置也主要係參考模式結果進行繪製。



圖四 NAM 模式產生的 ELLROD 指數圖

5/18 (三)

熱帶席 Ted Hoffman

工作站的設定

介紹各飛行情報區

介紹如何進行 SIGMETs 的發布和守視

介紹墨西哥灣地區預報

介紹加勒比地區預報

國內和國際預報員之間的協調

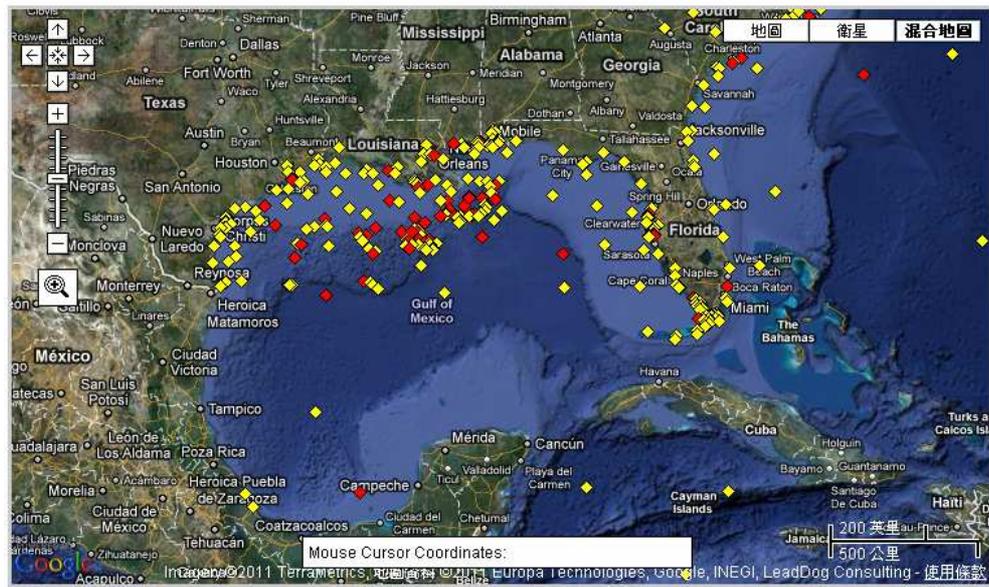
PIREPs 對警告和預報作業的影響

航空氣象支援部門 Amy Harless

SREF 系集預報訓練

由於墨西哥灣約有三萬多人在有四千個鑽油平台作業，並且每年大約有一百三十萬架次直昇機在墨西哥灣空域活動，因此熱帶席(Tropical Desk)必須針對墨西哥灣每日發佈兩次 (1030Z、1830Z) 天氣概述，預報內容主要是警告海平面高度 12,000 呎以下的有雷暴、對流 SIGMET 資訊、中度以上的積冰與亂流、1000 呎以下平均風大於 25 海浬、結冰高度等資訊。這些資訊對巡航高度較低的直昇機來說相當重要。而加勒比海與墨西哥灣的天氣概述是相同的，但預報的範圍是從地面至 24,000 呎，主要是服務往返或經過加勒比海區域之國際民用航空器。

To save the current map view, [right click on this link](#) and select either "Add to Favorites" or "Bookmark this link".
To view observations, left-click a marker on the map.



- ◆ Stations with recent data
- ◆ Stations with historical data only
- ◆ Stations with no data in last 8 hours (24 hours for tsunami stations)
- ◆ Tsunami station in event mode (within previous 24 hours)

1090 stations deployed
928 have reported in the past 8 hours

- [Disclaimer](#)
- [Get Observations by Program as KML](#)
- [Get Observations by Owner as KML](#)
- [? How do I use KML?](#)

圖五 墨西哥灣的浮球觀測站點

Ship Observations Report

Unit of Measure: Time:

Not all ships are U.S. Voluntary Observing Ship participants.

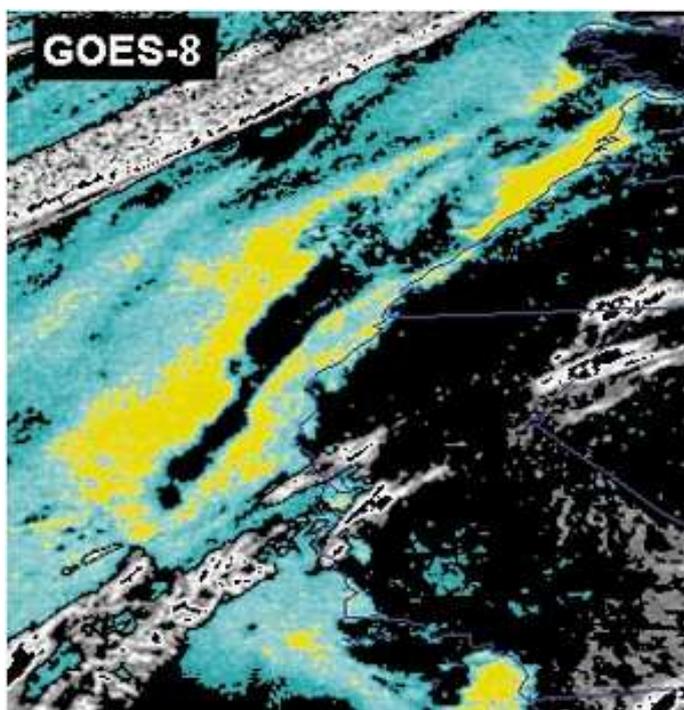
203 observations from 07/22/2011 0900 GMT to 07/22/2011 0933 GMT

SHIP ID	HR	LAT	LN	WDIR	WSPEED	GST	WVHT	DPD	PRES	PTDY	ATMP	WTMP	DEWP	VIS	TCC	SIHT	SIPD	S1DIR	S2HT	S2PD	S2DIR	Ice	Sea	
		(GMT)			*T	m/s	m/s	m	mb	mb	*C	*C	*C	km	8 th	m/s	sec	*T	m/s	sec	*T	Acc	Ice	
SHIP	09	48.0	-129.1	320	5.7	-	-	-	1019.2	-	12.9	15.1	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	41.5	-70.8	210	7.2	-	-	-	1007.7	-	20.4	20.2	20.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	27.0	-92.6	190	7.7	-	-	-	1013.2	-	30.6	32.6	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	41.5	-70.7	220	4.1	-	-	-	1008.1	-	20.9	22.8	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	41.5	-70.7	340	0.0	-	-	-	1009.0	-	21.1	22.8	20.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	31.3	-117.0	320	5.7	-	-	-	-	-	16.2	-	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	28.4	-89.3	340	3.1	-	-	-	1013.2	-	28.8	30.3	24.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	9.3	102.0	320	6.2	-	0.5	5.0	1006.5	-	2.4	28.0	30.9	23.9	-	20.4	8	0.5	5.0	320	-	-	-	
SHIP	09	60.3	-4.0	10	9.3	-	-	-	1021.6	-	10.7	-	-	-	-	20.4	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	56.7	-153.5	360	4.1	-	-	-	1008.0	-	10.7	10.1	10.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	71.7	-155.0	240	6.2	-	-	-	1008.4	-	6.0	6.6	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	-10.0	-32.4	130	12.0	-	0.5	4.0	1016.7	+1.0	25.5	27.5	22.6	-	20.4	4	1.0	5.0	180	-	-	-	-	-
SHIP	09	53.9	14.3	290	8.8	-	1.5	4.0	995.0	+0.0	17.0	18.4	17.0	-	1.9	8	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	50.2	-0.6	20	8.0	-	-	-	1017.3	+0.4	13.9	15.0	-	-	20.4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	32.9	165.0	180	5.1	-	-	-	1018.0	+1.2	25.6	24.1	24.9	-	9.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	63.5	-20.2	-	-	-	-	0.5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	66.3	-18.2	-	-	-	-	0.9	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	63.8	-22.5	-	-	-	-	0.9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	46.1	-24.8	270	5.1	-	0.5	3.0	1030.3	+0.3	19.5	20.0	18.7	-	0.0	-	1.0	6.0	310	-	-	-	-	-
SHIP	09	57.2	2.3	320	13.4	-	-	-	1012.4	-	13.0	-	-	-	8.2	20.4	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	55.8	-134.4	270	9.3	-	0.5	2.0	1013.4	-2.0	12.0	11.0	12.0	-	20.4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	44.1	-67.6	220	10.3	-	3.0	4.0	1004.7	-0.3	15.0	-	-	-	14.1	0.5	9	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	58.6	-135.1	180	6.2	-	0.5	1.0	1012.0	+1.0	17.0	16.0	17.0	-	20.4	0	-	-	0	-	-	-	-	-
SHIP	09	58.1	-1.4	350	10.3	-	-	-	1018.1	-	11.9	-	-	-	5.0	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	59.7	-4.7	-	-	-	-	-	1021.2	-0.3	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	52.2	1.8	-	-	-	-	-	1015.3	+1.1	14.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	-9.5	-139.2	90	10.3	-	-	-	1011.8	-0.1	26.4	26.7	22.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	23.8	145.1	40	12.9	-	2.0	3.0	1005.6	+0.1	27.0	28.0	22.9	-	9.3	5	2.0	4.0	270	-	-	-	-	-
SHIP	09	55.9	-4.4	-	-	-	-	-	1021.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SHIP	09	14.0	164.9	90	7.2	-	1.9	8	1009.2	+0.8	27.9	28.5	23.0	-	9.3	5	1.5	-	VRB	-	-	-	-	-

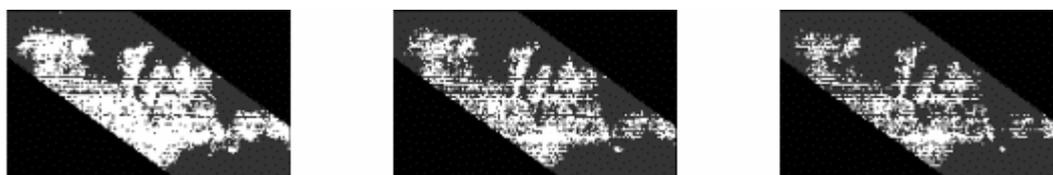
圖六 美國船舶觀測報告

這類氣象預報與臺北航空氣象中心在預報離島至本島之間的惡劣天氣時所

遭遇的困難是類似的，主要問題在於海面上往往缺乏正式的氣象觀測站。AWC 熱帶度在處理開放海域的預報時，會參考浮球觀測（圖五）、漁船資料（圖六）和衛星演算所得的產品。衛星演算產品也是由航空作業支援部的衛星專家進行研發，讓 AWC 的預報員有全球無接縫的衛星雲圖可以使用，並且依最新的學術研究成果產生了可判別夜間的霧與低雲（圖七）以及全球對流診斷（圖八）等衛星產品。全球對流診斷(Global Convective Diagnostic)方法是由 Fred Mosher 博士所發展，其理論為在成熟發展的積雨雲中的冰晶會因重力而沈降，因此留在雲砧中的就是大量的水汽。當利用紅外線衛星雲圖所得到的對流雲頂溫度與利用雲砧中水汽含量計算的對流雲溫度相差不到 1 度，且 K index 大於 20 度的時候，就顯示該地區有明顯對流雲系的發展。



圖七 衛星觀測夜間霧與低雲產品



圖八 衛星觀測全球對流偵測產品

這一天下午另外參加了由負責發展短期系集預報模式（Short Range Ensemble Forecast, SREF）的 Amy Harless 為第一線預報人員進行的簡報以及座談，在會議

中發現 AWC 的預報員會就實際作業中應用預報產品時遇到的問題與技術人員廣泛的交換意見，協助技術人員改善這些預報工具或模式。

5/19 (四)

對流整合預報席 JoAnn Becker

工作站的設定

介紹對流整合預報過程

對流顯著危害天氣警報席 Andy Fischer

工作站的設定

介紹對流顯著危害天氣警報作業

美國境內的幅員遼闊，因此從美國東岸至西岸之空中交通流量很大，在夏季對流天氣系統旺盛的時候，在美國境內的航路及機場經常會受到雷暴、龍捲風等影響，造成機場關閉或航路上必須躲避雷暴天氣，經常造成班機延誤，以及造成某區域空中交通流量暴增，因此爲了達到最佳的飛行效益及流量管理，整合對流預報席 (Collaborative Convective Forecast Product, CCFP Desk) 提供全美各地綜觀的對流天氣資訊作爲流量管理策略參考。在產品發佈前，必須先與美國各地的氣象人員、航空公司的氣象人員、區域管制中心氣象服務席位(CWSU)的預報員使用網路聊天室進行討論，討論之初 CCFP 預報員會先對他的預報產品做出一段概述。聊天室成員也可以利用 JAVA 繪圖工具即時把自己的意見直接畫在預報的初稿上，或用文字敘述自己的意見，最後 CCFP 席的預報員仍有最後決定是否採納各成員意見的權力及責任。

5/20 (五)

天氣預報辦公室 Weather Forecast Office, WFO

簡介 WFO 作業

介紹 Buikit 及 AVNFps 9.2 軟體

參訪天氣預報辦公室 WFO 時，發現預報員在編報終端機場預報的時候，也有一個整合性的作業系統 AVNFPS。它可以擷取預報模式資料，自動編成 TAF 的報文，再由預報員手動修改報文，然後自動做語法檢查避免輸入上的錯誤，並且可以自動比對長期氣候統計資料，若編發之 TAF 內容與統計資訊有重大的出入時，也會發出警告。AVNFPS 中還整合了氣候資料查詢系統，可供預報員參考各機場的氣候資料，讓沒有經驗的資淺預報員編發預報時，也參考氣候值做出適當的判斷。另外 TAF 編報版面內以顏色顯示目前最新的 TAF 報文內各項參數與最新的 METAR 是否差距太大，可以即時提醒預報員某段預報與目前的天氣差距過大，已達到應該修正的門檻，並可讓預報員以點選該段預報的方式立刻進行修正。

5/23 (一)

Air Route Traffic Control Center, ARTCC

Center Weather Service Unit, CWSU

參加早晨之簡報會議

旁聽管制指揮中心與各管制中心之間的討論

CWSU 作業簡介

CWSU 作業用軟體及系統之簡介

這一天的行程主要是參觀美國派駐於各航路管制中心雷達管制室之氣象服務席的工作內容及簡報方式。美國國家氣象局(NWS)在各航路管制中心雷達管制室派駐有氣象服務席，任務為提供美國聯邦航空局(FAA)的空中交通管理者(air traffic managers)與管制員支援與諮詢，並且隨時守視負責區域內所有可能影響飛航操作的天氣，若有預期將發生或已經有影響飛航操作的天氣時，則發布氣象公告(Center Weather Advisory, CWA) 及氣象影響報告書(Meteorological Impact Statements, MIS)，氣象公告為有效時間在兩小時以下，不定時的預報產品，主要內容為各 ARTCC 負責區域內之危害天氣，如中度以上亂流、積冰、儀器飛行天氣、對流天氣系統、火山灰等，CWA 發佈的原則如下：

- 當AWC尚未發佈任何資料，但預期將達到或已達到發佈標準時。
- 補充說明AWC已經發佈的資料，例如系統位置、移動速度、增強情形、天氣現象等。
- CWSU預報員認為可能影響空中交通，卻尚未達到發布標準時。

而氣象影響報告(Meteorological Impact Statements, MIS)也是一個非定期發佈的產品，當預期十二小時內可能有影響飛航作業之天氣發生，則發佈 MIS 預報以供交通流量管理之決策參考。MIS 發佈的原則如下：

- 對流天氣系統條件將達SIGMET標準
- 中度以上積冰
- 中度以上亂流
- 大雨
- 凍降水
- 低於目視飛航天氣
- 地面陣風達30Kt以上
- 2000呎以下低層風切
- 火山灰、塵暴、沙暴
- 天氣現象消失之取消報文

此外，CWSU 席位之作業必須隨時注意 WFO 所發佈之 TAF、AWC 發佈之 SIGMET、AIRMET、CCFP 以及鄰近區域之 CWSU 的預報。CWSU 席位每日早上

七點四十五分於 ZKC ARTCC 內舉行晨間會議，討論每日航路之流量管制作業，而會議開始則先由 CWSU 之值班預報員先開始簡報當日的天氣大勢、對流系統的位置、SIGMET、AIRMET 的區域範圍及上述天氣系統影響的時間、範圍、移動方向等，隨後由值班的航管主管針對天氣系統所造成的航路流量上的衝擊及其他影響流量的因素，向負責各區域航路之主任管制員(Supervisor)進行今日的流量管制作業之任務提示。

CWSU 預報員在每日簡報之前，會先以一個特製軟體在電腦上繪製區域顯著天氣預測圖，並把衛星雲圖、雷達回波圖、SIGMET 的情況、CCFP 的預報圖、對流區域的位置、區域內機場的 TAF 等整合在同一顯示視窗。預報員在簡報時所提供的圖形化產品有：

- 數位化手繪簡報用區域顯著天氣圖
- TAF
- 主要轉運機場預報
- 噴流位置圖
- 亂流位置圖
- 積冰位置圖
- 對流區域位置圖

CWSU 席位上有整合的資訊顯示系統，可以接收即時觀測資料(衛星、雷達、探空、地面觀測)、預報資料(CCFP、SIGMET、AIRMET、FA、TAF)以及模式輸出產品，以參與 CCFP 之網路聊天室(Chat room)進行線上討論的方式與 AWC 保持密切的溝通。美國的氣象服務席由於與管制人員長期合作，非常熟悉當航路上出現惡劣天氣時對管制作業可能發生的影響，因此在簡報時較偏重於航路上可能發生的惡劣天氣如積冰、亂流或雷雨，並會對其預期發生的時間、發展的過程和移動方向做更細節的航路預報。

5/24 (二)

西部區域預報席 Brad Regan

工作站的設定

介紹區域的預報責任

介紹 AIRMETs 製作

介紹國內 SIGMETs 製作

介紹區域預報作業

製作低層顯著天氣圖

PIREPs 的重要性

航空氣象支援部門 David Bright

系集預報專題演講

在 AWC 訓練的過程中，發現各席位都有一台工作站主機，執行一個由 AWC 的航空作業支援部發展的預報專用系統。在預報員上班時，只要以自己的帳號密碼登入系統，這個系統就會依各個預報員自行設定好的方式將數值預報產品、衛星雲圖、雷達回波圖等資訊下載至相對應的視窗中，並以該預報員設定的方式呈現。當數值預報的輸出或衛星雲圖及雷達回波圖有更新的時候，則會自動下載最新的資料並顯示在畫面之中。另外，預報員只需在作業軟體上用滑鼠點選的方式繪製 SIGMET 或 AIRMET 的區域及報文內容，軟體會自動將繪製的內容轉換成報文，預報員只要確認其內容再發送出去即可。這樣的方式，可以讓預報員直接依照畫面上所顯示的數值模式輸出、雲圖或回波圖來判斷其要發布的 SIGMET 及 AIRMET 的區域範圍，非常的節省時間，方便預報員在發現天氣有變化的時候立刻對 SIGMET 和 AIRMET 的區域或內容進行修正，並且可以避免在打字過程中發生錯誤。這個預報作業系統是完全針對航空氣象預報作業所設計的，因此它不僅符合航空氣象作業的習慣，擁有豐富的資訊，也可以改善預報員在發布各種報文時的效率，讓航空氣象服務更具有時效性和正確性。

下午由 David Bright 為我們進行有關係集預報方面更詳細的專題報告。天氣預報會因數值方法的近似解導致預報結果有誤差，此外，各種觀測都有可能產生些許誤差，置入數值模式中的初始條件與真實大氣有所差距，因此天氣預報的結果不會絕對準確。為了克服初始場微小誤差對數值天氣預報的影響，短期系集預報技術給予不同成員些許差距的初始條件、不同的側邊界或地表狀態、使用不同的模式，或是不同的模式物理過程在同時進行模擬之後，利用不同的預報成員 (member) 結果，計算各種天氣狀況出現的可能性。而短期系集天氣預報，應用於劇烈對流、降雨量、冬季風暴、森林大火可能性預報、航空氣象等時間尺度較短的天氣現象，對於作業單位的天氣守視和預報有莫大幫助。

另附上美國航空氣象中心各席位主要工作內容以供參考

分類	席位	工作內容	值班時間
國際氣象服務	北半球席 (NH Desk)	製作北半球區域 FL250-630 之顯著危害天氣圖 (SigWx) 製作北大西洋區域 FL100-450 之中層顯著天氣圖	0700-1700L 1900-0500L
	南半球席 (SH Desk)	製作南半球區域 FL250-630 之顯著危害天氣圖 (SigWx) 合併南北半球顯著天氣圖 於聊天室與全球氣象守視單位討論其製作之產品	0700-1700L 1900-0500L
	西大西洋之天氣 (F s) 北美大西洋洋區顯著危害天氣 (S)	24 時	
國內對流預報	顯著危害天氣席 (e i e Sig e Desk)	守視美國 內 天氣 2 時 顯著危害天氣 時間 2 時 顯著危害天氣 以 N e i e S s i e	24 時
	合 席 (F)	2 時製作 合美國 內 天氣 2 4 6 時 供 與航空 參考 於聊天室與美國 內各區 中心氣象席 位 天氣 室 航空 討論其製 作之產品	之 0 00-2100L
國內航路預報	西 區域 席 (F W)	6 時 1 美國 內西 航 區域 之 S 與	24 時
	中 區域 席 (F)	6 時 1 美國 內中 航 區域 之 S 與	24 時
	區域 席 (F)	6 時 1 美國 內 航 區域 之 S 與	24 時

參、心得

一、航空氣象技術支援

美國航空氣象中心(AWC)與氣候預報中心 (Climate Prediction Center, CPC)、環境模擬中心 (Environmental modeling Center, EMC)、水文氣象預報中心 (Hydrometeorological Prediction Center, HPC)、海洋預報中心 (Ocean Prediction Center, OPC)、太空環境中心 (Space Weather Prediction Center, SWPC)、風暴預報中心 (Storm Prediction Center, SPC) 和國家颶風中心 (Nation Hurricane Center, NHC)，保持密切的合作關係，共享部分氣象資料與資源並合作進行許多研究計畫，合作開發各種作業系統及模式預報系統。但 AWC 本身仍設有航空作業支援部 (Aviation Support Branch)，其成員皆為對航空氣象理論、數值模式及資訊工程等專門領域學有所精的專家，專職於航空氣象之科學研究、模式開發校驗、電腦軟硬體維護、客戶服務等工作項目。

AWC 的航空作業支援部主持了 NOAA 的航空氣象測試平台 (Aviation Weather Test Bed, AWT) 計畫，這個計畫不只是發展硬體以供新的氣象系統測試使用，它的真正目標在於提供新的科學和技術以產生更好的航空氣象產品與服務。透過 AWC 與許多參與者之間的密切合作，讓這個測試平台能具體的實現。這個計畫的目的如下：

- 為實驗性的產品和服務提供一個可以實際作業化的途徑
- 邀請第三方參與合作研究
- 為實驗性的預報工具的最佳化與精緻化提供一個測試環境
- 驗證實驗性產品在科學上的實用性
- 教育預報員熟悉新的實驗性工具和與航空氣象預報相關的最新研究
- 教育研究人員實務預報作業的需求與限制

建立一個完整的數值預報及觀測資料的資料庫，是運用數位科技以有效率、方便且靈活的方式來提供天氣預報資訊的第一步，而各種數值指標的建立則能夠作為預報人員在實際作業上的客觀參考。作業系統的更新能確保預報人員能以最有效率的方式執行工作，提供更正確更即時的氣象資訊與服務。AWC 的預報員會就實際作業中應用預報產品時遇到的問題與技術人員廣泛的交換意見，協助技術人員改善這些預報工具或模式。

臺北航空氣象中心與中央氣象局分屬不同系統，對部份資源已共享合作。臺北航空氣象中心本身另設有負責科學研究的航空氣象學術小組與負責模式校驗和氣象程式設計的氣象資訊席人員。臺北航空氣象中心長期以來持續研究將新的氣象理論和科技應用在實務作業的各種可能性，並已取得相當優秀的成果。終端

機場預報考核的現代化（圖九）、機場天氣統計系統的開發、現代化整合式氣象資訊顯示系統的建立和航空氣象服務網的全面改版，都是許多同仁盡心盡力努力付出的成果。

	RCF02	RCFN1	RCFN2	RCG11	RCG12	RCLY1	RCLY2	RCKW1	RCKW2	正確率1	正確率2	統計結果	報文修改
	TAF	修正資料	RCS11	RCS22	RCTH1	RCTF2	RCKH1	RCKH2	RCSB1	RCSB2	RCMT1	RCMT2	RCF01
時間 測站	00Z	01Z	02Z	03Z	04Z	05Z	06Z	07Z	08Z	09Z	10Z	11Z	
METAR	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
TAF	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
趨勢				3000 c28									
風	X	X	X	X	X	o	o	o	X	o	X	X	
能見度	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
雲	X	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	
天氣	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
風ICAO	X	X	X	X	X	o	o	o	X	o	X	X	

圖九 終端機場預報考核系統

臺北航空氣象中心的所有觀測資料和預報報文也已建有完整的資料庫，目前正在進一步建立颱風資料的資料庫。另外自行研發的系統和軟體若有程式執行的問題，氣象資訊席的同仁也會在收到意見後立刻進行改善，效率甚至比 AWC 的技術支援更高。

二、 航空氣象預報工具

此次赴 AWC 訓練時會見了負責 AWC 系統支援的 Steve Silberberg 博士，其主要工作為氣象模式的校驗與研究工作。與 Silberberg 博士討論交流之後，增加了對於數值模式的了解與認知，茲摘要如下：

- 直接使用模式資料作預報雖然危險，但完全不使用數值模式的預報員等於放棄了一個非常重要的預報工具。
- 在作業中使用數值模式時最重要的是經由統計和誤差場與指標場的運用，幫助預報員了解模式對於各種場量的表現。
- 藉由分析數值偏差和規律性等等因素，能讓預報員在無法調整參數重新執行模式的情況下，仍然能有效的應用數值模式輸出進行客觀預報。

AWC 有專門的工作團隊投注了大量的資源和精神進行模式校驗，因此預報員可以藉此了解各種模式的特性。再搭配即時的衛星、雷達產品、地面觀測資料以及飛機報告 (PIREP)，可以幫助預報員決定該如何使用這些模式產品並進行修正。

在參訪期間安排了兩次與短期系集預報（Short Range Ensemble Forecast, SREF）有關的會議及演講。短期系集天氣預報應用於劇烈對流、降雨量、冬季風暴、森林大火可能性預報、航空氣象等時間尺度較短的天氣現象，對於作業單位的天氣守視和預報有莫大幫助。

臺北航空氣象中心的數值模式是委由中央氣象局管理運作，相關的校驗和調整亦由中央氣象局負責執行，其後再由資訊席監控其校驗結果和模式輸出結果。以臺北航空氣象中心目前的資源和經費，實在不足以承擔建置及維持短期系集預報系統所需的硬體和軟體設備，但短期系集預報已經是全世界氣象數值預報的主流和趨勢，相關產品和應用已經在日本、美國和歐洲達到可以在作業層面實際應用的成熟度。在氣象局 99 年度的氣象科技研究計畫中已編有發展高解析度數值天氣系集預報技術的規畫內容，用以產生鄉鎮逐時天氣預報與精緻化預報之預報指引。臺北航空氣象中心可藉由與中央氣象局加強合作的方式進一步運用其相關產品。

此次受訓時發現 AWC 相關席位在處理開放海域預報時，會參考漁船資料和衛星演算所得的產品。衛星演算產品也是由航空作業支援部的衛星專家進行研發，讓 AWC 的預報員有全球無接縫的衛星雲圖可以使用，並且依最新的學術研究成果產生了可判別夜間的霧與低雲以及全球對流診斷等衛星產品。全球對流診斷(Global Convective Diagnostic)方法是由 Fred Mosher 博士所發展，其理論為在成熟發展的積雨雲中的冰晶會因重力而沈降，因此留在雲砧中的就是大量的水汽。當利用紅外線衛星雲圖所得到的對流雲頂溫度與利用雲砧中水汽含量計算的對流雲溫度相差不到 1 度，且 K index 大於 20 度的時候，就顯示該地區有明顯對流雲系的發展。

判別夜間低雲與霧的衛星技術在去年參加美國氣象學會舉辦的研討會時就已紀錄於報告之中，並已在 WINS 系統中加入該產品提供預報員使用。臺北航空氣象中心所負責的臺北 FIR 區域較小，將全球對流診斷應用於管制區內的需求較小，但因需供應高層顯著天氣圖與地面至高層的東亞地區顯著天氣圖等產品，仍有相當的對流診斷需求。

由 AWC 的航空作業支援部發展的預報專用系統可讓預報員直接依照畫面上顯示的數值模式輸出、雲圖或回波圖來判斷其要發布的 SIGMET 及 AIRMET 的區域範圍，非常節省時間，方便預報員在發現天氣有變化的時候立刻對 SIGMET 和 AIRMET 的區域或內容進行修正。天氣預報辦公室 WFO 也有一個整合性的作業系統 AVNFPS。它可以擷取預報模式資料，自動編成 TAF 的報文，再由預報員手動修改報文，然後自動做語法檢查避免輸入上的錯誤，並且可以自動比對長期氣候統計資料，若編發之 TAF 內容與統計資訊有重大的出入時，也會發出警告。AVNFPS 中還整合了氣候資料查詢系統，可供預報員參考各機場的氣候資料，讓沒有經驗的資淺預報員編發預報時，也參考氣候值做出適當的判斷。另外 TAF

編報版面內以顏色顯示目前最新的 TAF 報文內各項參數與最新的 METAR 是否差距太大，可以即時提醒預報員某段預報與目前的天氣差距過大，已達到應該修正的門檻，並可讓預報員以點選該段預報的方式立刻進行修正（圖十）。

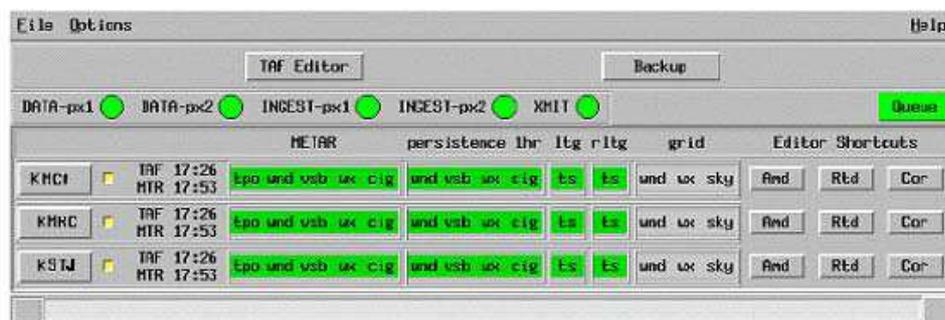


Figure 1: AnAFPS Monitor

圖十 天氣預報辦公室的 TAF 監視編發介面

臺北航空氣象中心也提供圖形化的 AIRMET 和 SIGMET，不過臺北航空中心是先由預報員輸入報文，再以繪圖軟體將報文圖形化。臺北航空氣象中心在終端機場預報的編報部份也有自行研發的發報系統，以下拉式選單和鍵盤輸入的方式完成節省發報輸入文字的時間。而氣候資料統計系統和終端機場預報考核自動化系統都已經完成開發並順利運作。目前臺北航空氣象中心正積極進行發報系統的改版，以進一步改善發報過程的效率和正確性。

三、 對航空管制人員的服務

美國國家氣象局(NWS)在各航路管制中心雷達管制室派駐有氣象服務席(CWSU)，其任務為提供美國聯邦航空局(FAA)的空中交通管理者(air traffic managers)與管制員支援與諮詢，並隨時守視負責區域內所有可能影響飛航操作的天氣，綜觀 CWSU 所發布的公告和報告書可以發現，美國為了強化航空氣象預報在管制方面的效益，特別重視會影響空中交通流量的天氣現象。由於美國國內航空市場興盛，幾個重要的國內航線與國內航空運輸轉運站只要受到大範圍的劇烈天氣影響，幾乎都會導致交通流量管理計畫變更與大量航班的延誤或取消，因此若能愈早預測到這類天氣的發生，就能夠及早提供交通流量管理決策參考。所以美國在 CWSU 發布的產品中，特別將「預期可能會達到發布標準但目前仍未達到」的危害天氣列入，就是一種防患於未然的觀念。

近年來臺北航空中心也加強了對航空管制人員的服務，隨著與航管人員之間的交流與溝通的增加，航空氣象人員將能更清楚了解航管作業的需求與限制，也才能更有效的將航空氣象預報能力的提昇轉換為對航管作業的助益。

CWSU 席位每日早上七點四十五分於 ZKC ARTCC 內舉行晨間會議，討論每日航路之流量管制作業。在每日簡報之前，會先以一個特製軟體在電腦上繪製的

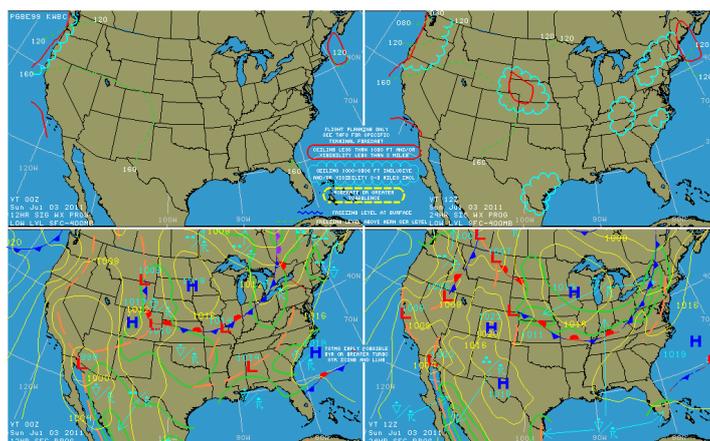
區域顯著天氣預測圖，所繪製的簡報圖涵蓋了重要的氣象資訊，並針對航管人員特別需要注意的天氣如積冰、亂流和噴流等資訊分別繪製概述圖供簡報使用。CWSU 簡報的內容和特製化的系統值得我們參考，而 CWSU 簡報後在管制中心大螢幕上反覆播放簡報中展示圖形化產品的方式，也能幫助管制人員更快速的了解目前的天氣狀況。

美國 CWSU 席位的簡報主要以可能影響航路交通的天氣預報為主，臺北航空氣象中心也同樣的以可能影響主要航路交通的顯著天氣為簡報重心。由於臺北航空氣象中心剛開始進行對航空管制人員的簡報作業，在簡報中所使用的網頁、紙本等資訊都還在起步階段，臺北航空氣象中心正持續與航管人員交換意見，並據以進行調整與改善。

四、 對航空公司的服務

AWC 爲了服務航空公司，並滿足其製作飛行計畫之需求，將各式顯著天氣圖和地面預報圖整合放置於網頁中（圖十一）。由於美國幅員廣大，其境內航空公司多半需要製作較長程的飛行計畫，據訓練教官表示，顯著天氣圖對他們來說，是能讓航空公司具體感受到航空氣象預報服務效益的重要產品之一。

相較之下，臺北航空氣象中心早已將圖形化的 SIGMET 與 AIRMET 資訊配合各層顯著天氣圖放置在航空氣象服務網上（圖十二），以便航空公司透過上網方式取得相關資訊。去年更因應航空公司的需求，製作涵蓋大陸地區地面到高空綜合氣象資訊的特殊顯著天氣圖，獲得航空公司一致的好評與讚賞。可見臺北航空氣象中心本著飛航服務總臺以服務爲第一優先的理念，已展現出長期努力經營的成果。值得參考的是 AWC 將這些顯著天氣圖放置在網頁時的版面設計（圖十三），非常人性化且有組織，值得臺北航空氣象中心在進行網頁改版時作爲參考。



圖十一 美國航空中心顯著天氣圖整合圖檔



圖十二 航空氣象服務網之顯著天氣圖頁



圖十三 美國航空氣象中心 SIGMET 圖網頁

肆、建議

一、建立能整合模式及觀測資料的預報專用整合性作業環境

美國航空氣象中心各席位的工作站安裝了一個由其氣象作業支援部門所研發的預報作業系統，架構於一個名為通用氣象組合(General Meteorology Package, GEMPAK)的軟體平台上，整合了觀測資料、GFS 模式、北美中尺度模式(North American Mesoscale, NAM)、積冰預報、亂流預報、結冰高度層預報、逐時探空資料預報、ELLROD 指數、Richardson number 等。而且預報員可以在這個系統中

直接以圖形化的介面製作 AIRMET、SIGMET 等報文。

臺北航空氣象中心目前已擁有非常豐富的現代氣象系統與產品資料，可惜如 MDS、WINS、WRF 模式輸出等系統原本設計建置在不同的主機上，造成預報人員在繪製顯著天氣圖或編報終端機場天氣預報時花費很多時間在不同主機螢幕和系統間切換，容易造成錯誤或時間緊迫的情形。

目前 MDS 系統已完成升級為可在任何作業系統上執行的 JMDS，而中央氣象局也已提供雲端版的 WINS 系統同樣可以在任何作業系統上安裝執行，配合 WRF 模式產品的網頁顯示，將所有預報專用資訊整合至單一主機已經是可行的選項。

爲了提升預報員的工作效率，提供更正確更即時的航空氣象服務，建議未來在雲端版 WINS 系統正式上線之後，能在航路守視、機場守視與天氣預報等席位各購置一台運算效能符合需求的個人電腦主機，並將前述系統整合至此一主機之中，並購置較大的顯示螢幕方便將各系統的資訊同時顯示於螢幕上，成爲預報專用的整合性作業環境。

二、將氣候統計、天氣一覽表與預報考核功能整合至代發報系統中

負責編發終端機場預報的天氣預報辦公室採用一套可以模式輸出自動產生終端機場預報的系統，以人性化介面進行修改和編輯，並且可以比對預報內容與目前觀測資料或過去氣候統計之間的差距，提醒預報員進行修正。

目前臺北航空氣象中心正在進行新一代發報系統的撰寫，近年來也已經完成了氣候統計系統和預報考核系統。可惜尚未將這些重要的資訊整合至發報系統中。

爲了讓預報人員在編發終端機場預報時能方便快捷的檢查目前的預報與觀測之間的差距，並參考過去氣候統計的結果修正其預報內容，建議未來在建立新一代發報系統過程中，能將氣候統計、天氣一覽表與預報考核等重要功能整合至新系統內。

三、在天氣討論會和簡報過程中使用簡報標示軟體標明特殊資訊

CWSU 席位在對管制人員進行簡報之前，會以專用的軟體繪製其簡報所需的圖形，由於它不是正式發布的產品，只是爲了簡報說明方便所加的圖示，因此並沒有特定的格式，依預報員簡報時的需求和欲提示的重點標示點、線或區域等。

臺北航空氣象中心在內部的天氣討論會議和對航空管制人員簡報時，使用

WINS 系統、JMDS 系統和簡報網頁等進行報告，雖然資訊充足，但這些系統都欠缺以圖形即時標示簡報重點的功能，往往導致會議或簡報過程中需要花費更多時間解釋簡報人員的想法。市面上有許多免費的簡報要點標示軟體，能夠以更低的成本實現 CWSU 在簡報圖示的效果。

為增進簡報和會議的效率，建議在天氣討論會和簡報過程中提供前述軟體方便報告者標示以口述難以表達的重要資訊，讓聽取簡報或參與會議的人員能更快速的了解報告者的說明內容。

伍、 攜回之參考資料

攜回資料 1：堪薩斯市氣象服務單位介紹

An Introduction to The Kansas City Center Weather Service Unit

Richard D. Webber
 Meteorologist in Charge
 Kansas City CWSU



Purpose of the CWSU

- To provide meteorological consultation, forecasts and advice to managers and staff within the ARTCC and other supported FAA facilities.
- To provide advisories of hazardous weather conditions for airborne aircraft

Staffing


 Meteorologist-in-Charge
 3 Meteorologists

Hours of Operation

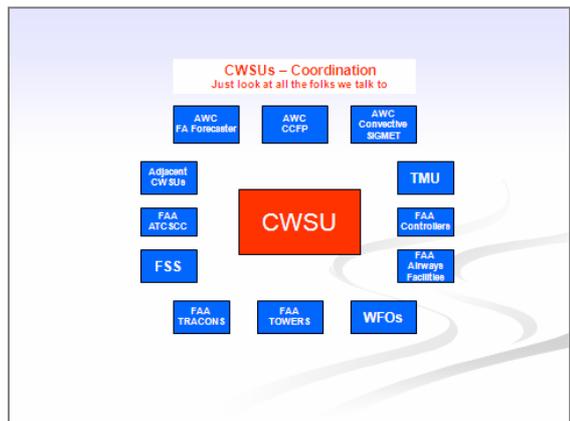
Hours determined by each ARTCC
 16 hours a day/7 days a week
 ZKC hours 0530-2130 Central Time
 Winter hours 0530-2100 (October 1-March 31)
 Morning Shift 0530-1330
 Evening Shift 1330-2130 (Summer)
 1300-2100 (Winter)

Duties

Provide weather forecasts and briefings to FAA personnel.

Issue Center Weather Advisories (CWA) and Meteorological Impact Statements (MIS).

Coordination with:
 WFOs for TAFs
 AWC for SIGMETs/AIRMETS/CWAs.
 Collaborative Convective Forecast Product (CCFP).
 Adjacent CWSUs for forecast compatibility.



Traffic Management Unit - TMU

Plan and Implement Air Traffic Routes over ZKC.
Based on CWSU Meteorologist Input.
Based on CCFP.
Coordinate with ATCSCC
Coordinate with other TMUs
Coordinate with other FAA Facilities
Coordinate with Military.

Traffic Management Unit - TMU

-Monitor Individual Sectors.
-Implement Traffic Restrictions
-Miles in Trail
-Ground Stop

Command Center – ATCSCC

Located in Herndon, Virginia.
Plan and Implement National Air Traffic Routes.
Based heavily on CCFP.
Coordinate with Center TMUs.
Coordinate Internationally.
Coordinate with Military.

TAF Coordination with WFOs

20-30 minutes prior to scheduled TAF
1730Z and 2330Z

Non Scheduled Coordination

When TAF needs amending.

Coordination by telephone.

CWSU calls WFOs for scheduled coordination...
If airport coordination criteria is met.
If CWSU Met feels coordination is needed.
WFO calls CWSU for scheduled coordination...
If CWSU does not call and...
Airport coordination criteria is met.
WFO met feels coordination is needed.

TAF Coordination for STL



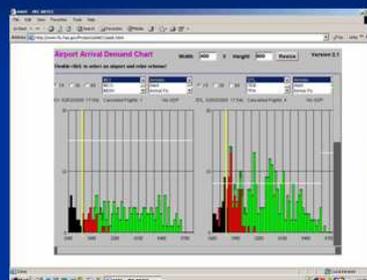
TAF Coordination for MCI



MCI Arrivals



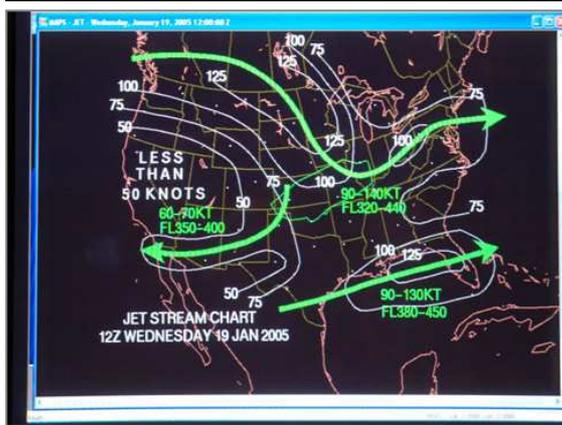
MCI vs. STL Arrivals



Duties



Create graphic products for briefings
 Collect and disseminate PIREPS.
 Provide meteorological training to FAA
 controllers.



Center Weather Advisories

Issued for:

- Turbulence of Moderate Intensity or Greater
- Icing of Moderate Intensity or Greater
- IFR conditions
- Convective Weather
- Volcanic Ash
- Miscellaneous



Center Weather Advisories

Issued

For areas NOT covered by an AIRMET, SIGMET or Convective SIGMET.

As a supplement to an existing SIGMET, AIRMET or Convective SIGMET to provide additional information.

Center Weather Advisories

ZKC1 UCWA 251805 ZKC CWA 101 VAILD UNTIL 251900 FROM PWE TO 25SW ICT DVLPG LINE SEV TS...20NM WIDE...MOV FROM 28025KT...TOPS ABV FL450. HAIL TO 1 INCH...WIND GUST 50 KT POSS.

Center Weather Advisories

ZKC2 CWA 300100 ZKC CWA 203 VALID UNTIL 300300 FROM IRK TO BUM TO PWE TO IRK AREA FRQ MOD OCNL SEV TURB FL310-370. SEV TURB REPORTED BY DC10 OVR MCI AT FL350. CONDS MOV EAST AND CONT AFT 03Z. ..THIS IS ADDN INFO TO AIRMET TANGO.. ..NO UPDTS AVBL AFT 30/0300Z..

Center Weather Advisories

ZKC5 CWA 042335 ZKC CWA 501 VALID UNTIL 050000 45SSW MKC TORNADO REPORTED 45SSW MKC OR 10S IXD MOV FROM 25025KT. ...THIS IS ADDN INFO TO CONVECTIVE SIGMET 27C...

Meteorological Impact Statements

ZKC MIS 01 VALID 261845-270300 ..FOR ATC PLANNING PURPOSES ONLY.. E PWE-OKC LINE AND W IRK-SGF LINE...SCT TS DVLPG 21Z-23Z FORMING A SCT-BKN NE-SW LINE...SOME TS SEV WITH TOPS ABV FL450. TS MOV E AND CONT AFT 03Z.

Meteorological Impact Statements

Issued when weather conditions within the Kansas City ARTCC area are expected to adversely impact the flow of air traffic.

A non-scheduled product.

Valid up to 12 hours from issuance time.

A forecast product.

Forecast Challenges

Thunderstorms
Hub forecasts
Turbulence and Icing
Location of Jet Stream
Forecasting for a large area.



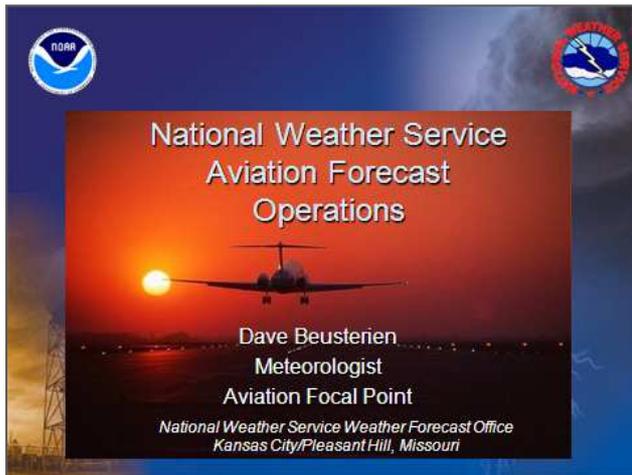
Equipment

Weather and Radar Processor (WARP)
AWIPS Workstation
Aeronautical Information System (AIS)
Integrated Terminal Weather System
Corridor Integrated Weather System
Internet
CoSPA



Thank you for your interest in
Kansas City CWSU

攜回資料 2 : NWS 航空預報介紹



National Weather Service
Aviation Forecast
Operations

Dave Beusterien
Meteorologist
Aviation Focal Point

National Weather Service Weather Forecast Office
Kansas City/Pleasant Hill, Missouri

NWS Pleasant Hill Aviation Forecasts

Terminal Forecasts (TAFs)
Downtown Kansas City (MKC), Kansas City International (MCI) and St. Joseph Rosencranz (STJ)

Airport Weather Warnings
KCI and SZL issue their own

Terminal Forecasts

Terminal Aerodrome Forecast (TAF): A forecast of expected meteorological conditions significant to aviation at an airport (terminal) for a specified time period. The U.S. definition of a terminal is the area within five (5) statute miles (SM) of the center of an airport's runway complex.

Terminal Forecasts

Issued 4 times a day and updated as needed

Cover a 24 hour period

Focus on "critical TAF period" of 2 to 6 hours from time of issuance



Terminal Forecasts

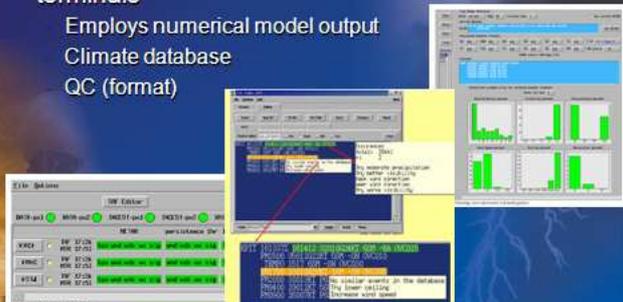
Example of an actual TAF issued by NWS Pleasant Hill for MCI, Kansas City International Airport:

```
KMCI 170520Z 1706/1806 VRB03KT P6SM SKC
FM171500 15009KT P6SM SCT120 TEMPO
1722/1802 BKN090
```

Terminal Forecast Preparation

AVNFPS 3.1 for monitoring and generation of terminals

- Employs numerical model output
- Climate database
- QC (format)



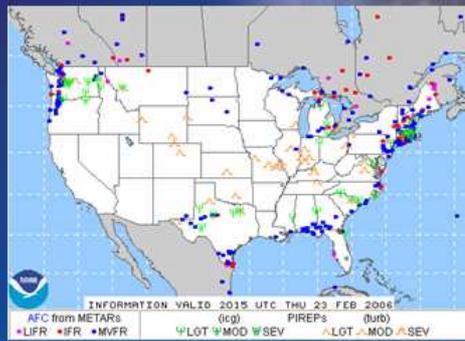
NWS Aviation Forecasts: National



TAF sites across North America

NWS Aviation Forecasts: National

Sigmets, Airmets
and other
forecasts critical to
aviation issued by
the NWS Aviation
Weather Center



www.aviationweather.gov

Thank You!



攜回資料 3：快樂之丘 WFO 介紹

Weather Forecast Office Pleasant Hill, MO



WFO Pleasant Hill

Click city for local weather information

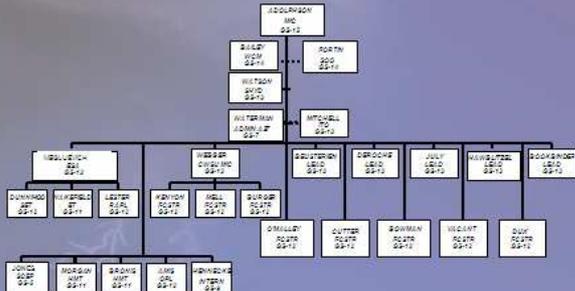



WFO Pleasant Hill

- 44 Counties
- 24,160 mi²/38,656km²
- 2.4 Million People
- 1.7 Million in the Kansas City Metropolitan Area



Organizational Chart



Office Forecast Operations

ROUTINE PRODUCTS ISSUED

- PUBLIC
- AVIATION
- 3 TAFS (MCI, MKC, STJ)
- HYDROLOGIC
- OTHER
- AIR QUALITY -SEASONAL
- FIRE WEATHER - SEASONAL



Routine Products: Public Day 1-7 Forecasts

Graphical
Digital
Text



Day	Forecast
Tonight	A chance of showers before 10pm. Cloudy, then gusty northwest wind 9 to 15 mph, increasing to between 20 and 30 mph. New rainfall amounts of less than a tenth of an inch possible.
Thursday	Partly cloudy, with a high near 62. Breezy, with a 24 mph.
Thursday Night	Mostly clear, with a low around 41. Northwest.
Friday	Partly cloudy, with a high near 71. Light wind becoming.
Friday Night	Partly cloudy, with a low around 48.
Saturday	Partly cloudy, with a high near 75.
Saturday Night	Mostly clear, with a low around 54.
Sunday	Mostly sunny, with a high near 79.
Sunday Night	Mostly clear, with a low around 59.
Monday and Tuesday	A Few Clouds, with a high from 78 to 80.

NDFD Weather Elements

Elements	Projections
Maximum Temperature	Every 24 hours out to 168 hours
Minimum Temperature	Every 24 hours out to 168 hours
12-hour Probability of Precipitation (PoP)	Every 12 hours out to 168 hours
Sky Code	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Temperature	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Dew Point	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Wind Direction	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Wind Speed	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Weather	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Precipitation Amount	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Snow Amount	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Relative Humidity	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Apparent Temperature	Every 3 hours out to 72 hours every 6 hours out to 168 hours
Wind Gust	Every 3 hours out to 72 hours

Office Hazardous Weather Operations

HAZARDOUS WEATHER PRODUCTS

WATCHES - ISSUED USING GHG

- WINTER (WINTER STORM)
- NON-PRECIPITATION (HIGH WIND)
- SEVERE (TORNADO, SEVERE THUNDERSTORM)
- FLOOD (FLOOD, FLASH FLOOD)

WARNINGS

- WINTER (HEAVY SNOW, ICE STORM, WINTER STORM)
- NON-PRECIPITATION (HIGH WIND, EXCESSIVE HEAT)
- SEVERE (TORNADO, SEVERE THUNDERSTORM)
- FLOOD (FLASH FLOOD, FLOOD)

ADVISORIES

- WINTER (SNOW, FREEZING PRECIPITATION)
- SPRING (SIGNIFICANT CONVECTIVE WEATHER)
- NON-PRECIPITATION (WIND, WIND CHILL, HEAT)

Hazardous Watches & Warnings

Watches
Advisories
Warnings

Thunderstorms
Tornadoes
Flooding
Winter Weather

Hazardous Watches and Advisories

- Advisories
- Watches

As Needed: Severe Weather Warnings

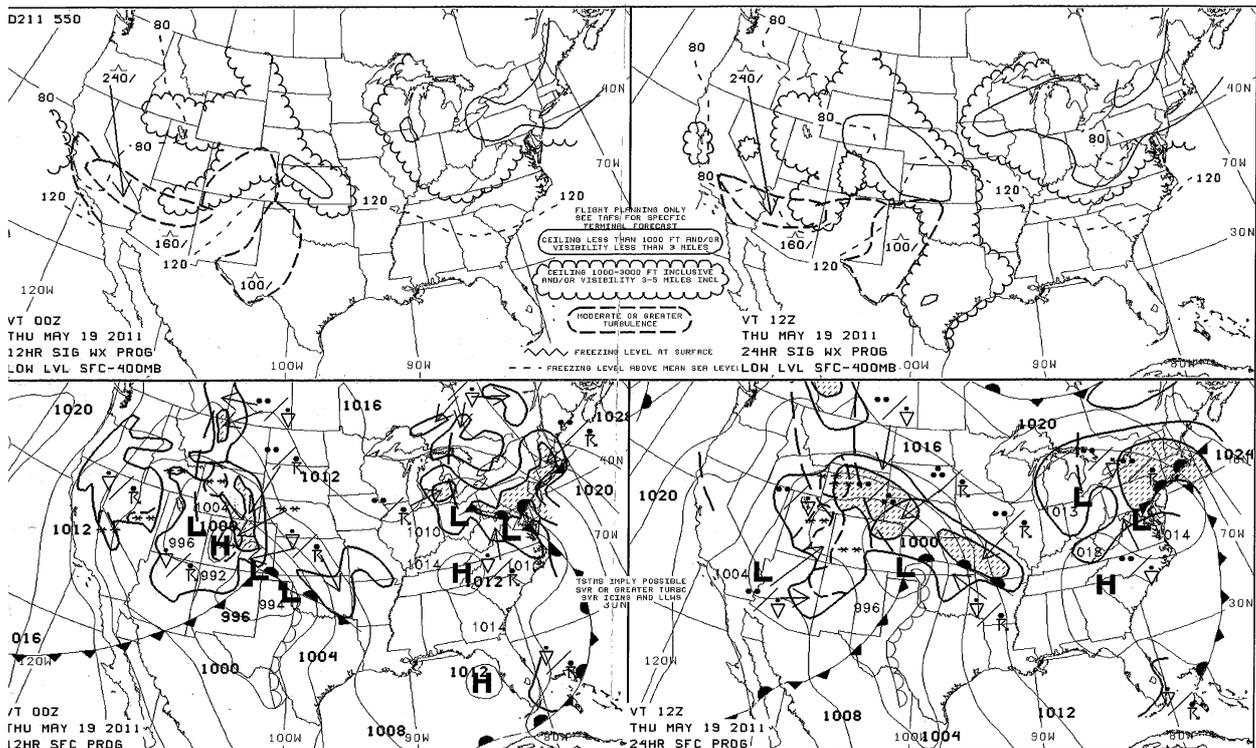
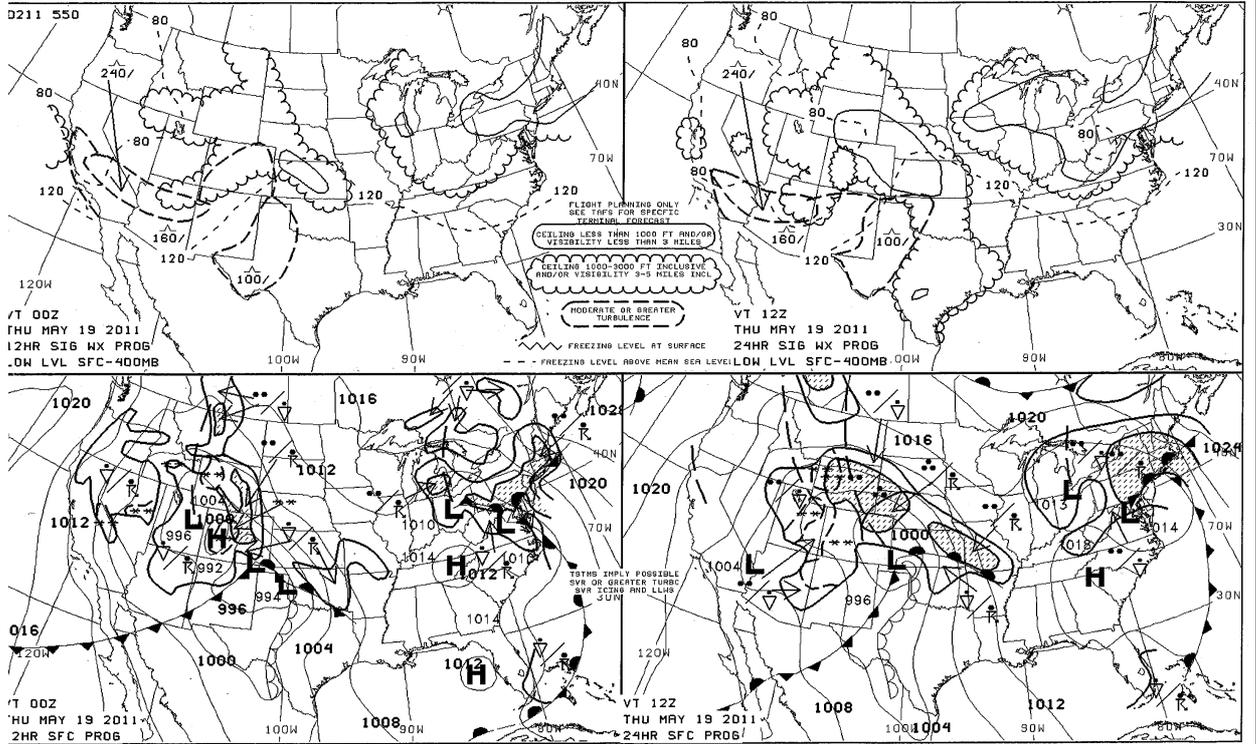
Severe Weather Warnings

- Polygons displayed with radar data.
- **Yellow** = Severe Thunderstorm Warning
- **Red** = Tornado Warning
- **Green** = Flash Flood Warning
- Significant Weather Alerts

Office Hydrology Operations

- 37 Daily Hydrologic Forecast Points
- 60 Hydrologic Flood Forecast Points
- 15 Hydrologic Data points
- 100+ automated and manual precipitation/river gages
- Four major rivers – Missouri, Kansas, Grand, Marais Des Cygnes
- One navigable river-Missouri

攜回資料 4 : SIG 圖片介紹



http://www.meted.ucar.edu/nwp/pcu2/index.htm



Operational Models Matrix: Characteristics of NWP and Related Forecast Models

This site provides information on the characteristics and architecture of many operational NWP models, ensemble prediction systems, and marine wave models.

[Fundamental NWP Models Matrix](#)

[Ensemble Prediction System Matrix](#)

[Marine Wave Model Matrix](#)

This matrix describes the characteristics of many commonly used operational NWP models, including model structure and dynamics, model physics, derived products, assessment tools, and assimilation system. To view information pages, click on text in the matrix cell in the column listing the model of interest and the row listing the topic of interest. The information is updated as significant changes are made to a model. Links in the "Module Topics" column provide conceptual background material not specific to a particular model.

[What's New Archive](#) | [Discussion Forums](#) | [NWP Distance Learning Course](#) | [Send Your Comments](#)

- [AFWA mesoscale model updated from MM5 to WRF-ARW](#)
- [GFS upgrade 27 July 2010: Increased resolution, shallow and deep convection changes, RRTM shortwave replaces old shortwave scheme](#)
- [Canadian GEM Regional and Global Model upgrades take effect 12 UTC 22 June 2009](#)
- [NAM upgrades become operational 16 December 2008: Updated GSI, partial cycling from GDAS, various physics changes](#)
- [RTMA upgrades become operational 9 December 2008: Improved mesonet quality control, closer fidelity to terrain](#)
- [NAM downscaled grids broadcast over NOAAPort starting 2 December 2008: Differences from NAM smartinit in AWIPS GFE](#)

NOTE: *Our module Ensemble Prediction Explained is also available.*

NOTE: *Information about the Real-Time Mesoscale Analysis (RTMA) appears in the assimilation section below*

Related Module: Model Fundamentals										
Module Topics ↓	new NAM (WRF-NMM)	old NAM (Eta)	GFS	RUC	AFWA WRF-ARW	NOGAPS	COAMPS	GEM Regional	GEM Global	ECMWF
Model Introductions		Eta Introduction	GFS Introduction	RUC Introduction	AFWA WRF-ARW Introduction	NOGAPS 4.0 Introduction	COAMPS 3.1 Introduction	GEM Regional Overview	GEM Global Overview	ECMWF Model History
Additional Model Information Links		Eta FAQ	GFS FAQ; GFS Information	40 km RUC Forum; 20 km RUC Forum; RUC FAQ; RUC Information	NCAR WRF Web site		COAMPS Home Page	EC Regional Forecast System Overview	EC Global Forecast System Overview	ECMWF Overview
Related Module: Model Structure & Dynamics										
Module Topics ↓	new NAM (WRF-NMM)	NAM (Eta)	GFS	RUC	AFWA WRF-ARW	NOGAPS	COAMPS	GEM Regional	GEM Global	ECMWF

<u>Model Type</u>	<u>Grid Point, Non-Hydrostatic</u>	<u>Grid Point</u>	<u>Spectral</u>	<u>Grid Point</u>	<u>Grid Point</u>	<u>Grid Point</u>	<u>Spectral</u>	<u>Grid Point, Non-Hydrostatic</u>	<u>Variable Resolution Grid Point</u>	<u>Global Grid Point</u>	<u>Spectral, Sert-Lagrangian</u>
<u>Vertical Coordinate System</u>	<u>Sigma-pressure hybrid</u>	<u>Eta</u>	<u>Sigma-pressure hybrid</u>	<u>Hybrid Isentropic-Sigma</u>	<u>Non-hydrostatic Sigma</u>	<u>Hybrid Sigma/Pressure</u>	<u>Terrain-following Sigma (sigma-z)</u>	<u>Generalized Sigma</u>	<u>Generalized Sigma</u>	<u>Generalized Sigma</u>	<u>Hybrid sigma-pressure (Simmons and Burridge, 1981)</u>
<u>Horizontal Resolution</u>	<u>12 km</u>	<u>12 km</u>	<u>T574</u>	<u>13 km</u>	<u>45 km, 15 km, 5 km, and 1 km</u>	<u>T239, Physics 55-km</u>	<u>81 km (outer nest), 27 km (inner nest) SW Asia 54, 18, and 6-km</u>	<u>15-km Regional Grid</u>	<u>0.45 deg long x 0.30 deg lat (800 x 600 points) or 33 x 33 km (49 deg N), 33 x 50 km (Equator)</u>	<u>T1279</u>	
<u>Vertical Resolution</u>	<u>60 Layers</u>	<u>60 Layers</u>	<u>64 Layers</u>	<u>50 Layers</u>	<u>40-57 Levels</u>	<u>30-Layer</u>	<u>30 levels</u>	<u>58 Levels</u>	<u>58 Levels</u>	<u>91 layers</u>	
<u>Domain</u>	<u>Regional</u>	<u>Regional</u>	<u>Global</u>	<u>Regional</u>	<u>Mesoscale</u>	<u>Global</u>	<u>Regional</u>	<u>Regional</u>	<u>Global</u>	<u>Global</u>	

Related Module: Model Physics: Precipitation & Cloud

<u>Module Topics</u>	<u>new NAM (WRF-NMM)</u>	<u>NAM (Eta)</u>	<u>GFS</u>	<u>RUC</u>	<u>AFWA WRF-ARW</u>	<u>NOGAPS</u>	<u>COAMPS</u>	<u>GEM Regional</u>	<u>GEM Global</u>	<u>ECMWF</u>
<u>Precipitation & Cloud Schemes</u>	<u>Predicted Total Condensate</u>	<u>Predicted Total Condensate</u>	<u>Simple Cloud</u>	<u>EXMOISG Complex Cloud Scheme</u>	<u>WRF Single-Moment 5</u>	<u>Teixeira and Slingo</u>	<u>Rutledge and Hobbs</u>	<u>Sundqvist</u>	<u>Sundqvist (Simple Cloud)</u>	<u>Predicted cloud liquid and ice, rain, snow, and cloud fraction</u>
<u>Convective Parameterization Schemes</u>	<u>Betts-Miller-Janjic</u>	<u>Betts-Miller-Janjic</u>	<u>Simplified Arakawa-Schubert</u>	<u>Grell/Devenyi Ensemble Cumulus Param.</u>	<u>Kain-Fritsch Cumulus Param.</u>	<u>Emanuel Param. Scheme</u>	<u>Kain-Fritsch</u>	<u>(Deep) Kain-Fritsch (Shallow) Kuo-transient</u>	<u>(Deep) Kain-Fritsch (Shallow) Kuo-transient</u>	<u>Tiedtke Mass Flux (deep, mid-trop., and shallow convection)</u>

Related Module: Model Physics: Radiative Processes

<u>Module Topics</u>	<u>new NAM (WRF-NMM)</u>	<u>NAM (Eta)</u>	<u>GFS</u>	<u>RUC</u>	<u>AFWA WRF-ARW</u>	<u>NOGAPS</u>	<u>COAMPS</u>	<u>GEM Regional</u>	<u>GEM Global</u>	<u>ECMWF</u>
<u>Atmospheric Radiation</u>	<u>Clear-Sky Radiative Transfer (Lacis and Hansen and Hansen SW, GFDL LW)</u>	<u>Clear-Sky Radiative Transfer (Lacis and Hansen SW, GFDL LW)</u>	<u>RRTM SW, RTTM LW</u>	<u>Dudhia SW, RTTM LW</u>	<u>Dudhia SW, RTTM LW</u>	<u>Harshvardhan</u>	<u>Harshvardhan</u>	<u>(LW) Garand, (SW) Fouquart-Bonnel</u>	<u>(LW) Garand, (SW) Fouquart-Bonnel</u>	<u>RRTM-SW, RTTM-LW</u>
<u>Cloud & Radiation</u>	<u>Diagnosed Cloud Water and RH Clouds</u>	<u>Diagnosed Cloud Water and RH</u>	<u>Diagnosed Cloud Water and Water and</u>	<u>Dudhia Cloud/Rad. Scheme</u>	<u>Dudhia SW Cloud Radiation.</u>	<u>Slingo and Teixeira</u>	<u>Diagnosed Cloud Water and RH Clouds</u>	<u>Diagnosed Cloud Water and RH</u>	<u>Prognostic Cloud Water and Diagnostic</u>	<u>Prognostic Cloud Water and Diagnostic Cloud</u>

Water Surfaces	NCEP 2D-VAR SST 1/2 deg lat/lon	Clouds	RH Clouds	OMB 2D-VAR SST	RRTM LW Cloud Radiation	NCODA	NCODA	CMC SST Analysis	CMC SST Analysis	Cloud Fraction	Fraction
Snow	4-km NESDIS Snow Cover. USAF Snow Depth	NCEP 2D-VAR SST 1/2 deg lat/lon	NESDIS Snow Cover. USAF Snow Depth	2-Layer Snow Model	Snow Cover	Snow Cover	Snow Cover	Snow in CMC Regional System	Snow Analysis in CMC Global System	Interactive Snow Mass	
Ice	4-km NESDIS Ice Analysis	24-km NESDIS Snow Cover. USAF Snow Depth	NESDIS Ice Analysis. Interactive Ice Thickness		NT2ICE	NCODA	NCODA	Ice in CMC Regional System	Ice in CMC Global System	OSTIA High Resolution Sea Ice Product	
Vegetation Type & Vegetation Fraction	USGS Vegetation Type. NESDIS Vegetation Fraction	USGS Vegetation Type. NESDIS Vegetation Fraction	GCIP Vegetation Type. NESDIS Vegetation Fraction	24 Vegetation Classes	24 USGS Vegetation Types	Roughness Climatology	Roughness Climatology	ISBA	ISBA	TESSEL (filed vegetation scheme)	
Soil Type & Soil Moisture	USDA STATSGO soil type. 4-Layer NOAH Soil Model	USDA STATSGO soil type. 4-Layer NOAH Soil Model	Zobler Soil Type. 4-Layer NOAH Soil Model	6-Layer Soil Model	4-Layer Noah Soil Model	Soil Treatment	Bucket model	ISBA	ISBA	HTESSEL	
Turbulence	Mellor-Yamada 2.5-Level Closure	Mellor-Yamada 2.5-Level Closure	First-Order Non-Local (Pan and Mahrt)	Burk and Thompson	Yonsei University (YSU)	Bulk Richardson Number	Mellor-Yamada 2.5-Level Closure or Theory-Lacarrère	Moist TKE (Turbulent Kinetic Energy) Scheme	TKE (Turbulent Kinetic Energy) Scheme	First-Order, Non-Local	

Related Module: Derived Products

Module Topics ↓	new NAM (WRF-NMM)	NAM (Eta)	GFS	RUC	AFWA WRF-ARW	NOGAPS	COAMP	GEM Regional	GEM Global	ECMWF
Postprocessing/Products	NAM DNG (downscaled to 5 km CONUS, 6 km AK, 2.5 km PR, HI)			MAPS/RUC diagnosed variables	Model Predicted & Derived Products	1x1 Grids		Postprocessing Activities	Postprocessing Activities	
Statistical Guidance	NAM MOS (began 9 Dec)	none (Eta MOS)	GFS MOS	None	None	None	None	UMOS & PP	UMOS & PP	

Model Assessment Tools	2008)	discontinued Dec 2008)	NAM Assessment Tools	Eta Assessment Tools	GFS Assessment Tools	RUC13 Assessment Tools	AFWA WRF Diagnostic Issues & Links: AFWA WRF Assessment Tools	NOGAPS Assessment Tools	COAMPS Assessment Tools	CMC Model and Weather Element Verifications	CMC Model and Weather Element Verifications
Inventory of all Model Fields Sent from NCEP to AWIPS over the SBN											
AWIPS Display											
Related Module: Assimilation System											
Module Topics ↓	new NAM (WRF-NMM)	NAM (Eta)	GFS	RUC	AFWA WRF-ARW	NOGAPS	COAMPS	GEM Regional	GEM Global	ECMWF	
Assimilation System	Data Cycling	Data/Cycling	Data Cycling	Data Cycling							
	GSI Analysis	Eta 3d-var Analysis	GSI Analysis	Analysis	WRFVAR	NAVDAS	MVOI	3-D VAR	4D-VAR	4D-VAR	
	Real-Time Mesoscale Analysis (RTMA):										
Initial implementation (2007)											Updates

Other Links of Interest

- Canadian Meteorological Centre, Global Environmental Multiscale (GEM) Model, Regional Configuration
- Canadian Meteorological Centre, Global Environmental Multiscale (GEM) Model, Global Configuration
- Current forecast charts, CMC-GEM Regional and Global Models
- Center for Analysis and Prediction of Storms (CAPS), Advanced Regional Prediction System (ARPS)
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
- Navy Operational Global Atmospheric Prediction System (from NRL Monterey CA website)
- National Center for Atmospheric Research/Mesoscale and Microscale Meteorology (NCAR/MMM) WRF Real-Time Weather Forecast Page
- National Centers for Environmental Prediction (NCEP) Ensemble Products
- National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) WaveWatch III (WW3)
- Naval Research Laboratory, Coupled Ocean/Atmosphere Mesoscale Prediction System (COAMPS)
- Nested Grid Model (NGM), NGM Assessment Tools, Current Status of NGM, NGM Diagnostics
- NOGAPS Realtime data fields from the USGODAE Monterey Data Server at FNMOG
- United Kingdom Meteorological Office (UKMET)
- Weather Research and Prediction (WRF) Model



Produced by The COMET® Program

Copyright 2000-2007, University Corporation for Atmospheric Research. All Rights Reserved. Legal Notices

攜回資料 6 : CCFP 每日工作介紹

2.1.1 Day Shift (0530 until 1330)

0530 until 1330 - Maintain a weather watch and provide now-casting and updated forecasts as needed. Brief the Traffic Management Unit (TMU) of any significant changes in weather conditions and forecasts in ZKC and surrounding areas. Brief Area Supervisors of any significant changes in weather conditions that are not covered by forecasts, MIS or CWAs. Brief the Operational Manager in Charge, control tower personnel, TRACON controllers, sector controllers and FSS/EFAS upon demand. Prepare and disseminate MISs and CWAs as required. Solicit and disseminate PIREPs as required. Coordinate with other NWS offices as required. Disseminate graphics on severe weather watches and non-convective SIGMETs when required. Participate in Collaborative Convective Forecast Product (CCFP) chat room discussions as scheduled. Coordinate with WFOs, AWC and other NWS offices for information exchange and coordinated product issuances. Monitor 12Planet and NWSChat rooms. Post operationally significant events and forecast concerns, answers questions and provide customer service to zkcchat room in NWSChat.

0530 until 0700 – Gather meteorological intelligence. Prepare and deliver a brief now-cast of current weather conditions and concerns to TMU as soon as possible and prior to 0600. Analyze weather data and develop weather briefing charts for the 0700 TMU briefing. Post current runway configuration and arrival rates for STL and MCI airports in zkcchat room of NWSChat.

0700 -- Complete and disseminate weather briefing charts on WARP. Give first formal weather briefing to TMU. In this briefing the TMU is interested in weather conditions that may cause air traffic problems within or near the ZKC area, and at major hubs within or near the ZKC area. Briefings should normally include IFR and MVFR conditions, thunderstorm activity, precipitation, an extended thunderstorm forecast for the next midnight shift, a summary of CCFP forecast maps (when CCFP is in season and operational), conditions at major hub terminals, significant turbulence and icing, and the location of the jet stream(s). Also include any non-convective SIGMETs, severe thunderstorm or tornado watches valid within or near the ZKC area.

0745 - Group briefing with ARTCC personnel. Discuss weather conditions that may cause air traffic problems within and near the ZKC area, and at major hubs within and near the ZKC area. In this briefing include IFR and MVFR conditions, thunderstorm activity, precipitation, an extended thunderstorm forecast for the next midnight shift, a summary of CCFP forecast maps (when CCFP is in season and operational), conditions at major hub terminals, PIREP solicitation information, significant turbulence and icing, and the location of the jet stream(s). Also include any non-convective SIGMETs, severe thunderstorm or tornado watches valid within or near the ZKC area. After the Group briefing has concluded, individually brief any area supervisor who was unable to attend the Group briefing.

7:45
stand
up briefing

AUG 17 2010

0800-0830 – Prepare Meteorological Impact Statement if required and not issued earlier in shift. Post discussion of meteorological concerns for the day in zkcchat room of NWSChat. Perform Quality Assurance check on WARP Briefing charts from previous evening shift.

1500Z-1630Z (Note: Zulu (UTC) Time): Prepare work-file discussion product (WRKZKC) for WFO LSX. Send completed WRKZKC product to WFO LSX between 1545Z and 1630Z.

1030-1230 - Prepare and disseminate updated weather briefing charts on WARP.

1700Z-1725Z (Note Zulu (UTC) Time): Coordinate 18Z STL and MCI TAF issuances with WFOs LSX and EAX (or backup offices when appropriate).

1200 - 1230 Individually brief TMU and Area Supervisors. Discuss significant weather conditions that, in the judgement of the meteorologist, may impact air traffic operations for about the next 8 hours.

1320-1330 At end of shift, brief the CWSU meteorologist coming on duty for the evening shift.

If CWSU operational hours are to end at the conclusion of the day shift, close the CWSU facility. Leave a note on the CWSU work desk indicating that a meteorologist will not be available after 1330. For backup procedures refer to SDM. Volume I, Section 3.3. If CWSU operational hours are to begin the next day later than normal, indicate on the note the time that CWSU operations will begin the next day.

* - All times are in local time except where otherwise indicated.

file: dayshft11.MSword 8/10

AUG 17 2010

2.1.2 Evening Shift (1330 until 2130)

1330 until 2130 - Maintain a weather watch and provide now-casting and updated forecasts as needed. Brief the Traffic Management Unit (TMU) of any significant changes in weather conditions and forecasts in ZKC and surrounding areas. Brief Area Supervisors of any significant changes in weather conditions that are not covered by forecasts, MIS or CWAs. Brief the Operational Manager in Charge, control tower personnel, TRACON controllers, sector controllers and FSS/EFAS upon demand. Prepare and disseminate MISs and CWAs as required. Solicit and disseminate PIREPs as required. Coordinate with other NWS offices as required. Disseminate graphics on severe weather watches and non-convective SIGMETs when required. Participate in Collaborative Convective Forecast Product (CCFP) chat room discussions as scheduled. Coordinate with WFOs, AWC and other NWS offices for information exchange and coordinated product issuances. Monitor 12Planet and NWSChat rooms. Post operationally significant events and forecast concerns, answer questions and provide customer service to zkcchat room in NWSChat.

1330 until 1500 – Receive shift-change briefing from morning shift meteorologist. Gather meteorological intelligence. Analyze weather data and develop weather briefing charts for the 1500 TMU briefing.

1500 – Complete and disseminate weather briefing charts on WARP. Give formal weather briefing to TMU. In this briefing the TMU is interested in weather conditions that may cause air traffic problems within or near the ZKC area, and at major hubs within or near the ZKC area. Briefings should normally include IFR and MVFR conditions, thunderstorm activity, precipitation, an extended thunderstorm forecast for the next midnight shift, a summary of CCFP forecast maps (when CCFP is in season and operational), conditions at major hub terminals, significant turbulence and icing, and the location of the jet stream(s). Also include any non-convective SIGMETs, severe thunderstorm or tornado watches valid within or near the ZKC area.

1545 - Group briefing with ARTCC personnel. Discuss weather conditions that may cause air traffic problems within and near the ZKC area, and at major hubs within and near the ZKC area. In this briefing include IFR and MVFR conditions, thunderstorm activity, precipitation, an extended thunderstorm forecast for the next midnight shift, a summary of CCFP forecast maps (when CCFP is in season and operational), conditions at major hub terminals, PIREP solicitation information, significant turbulence and icing, and the location of the jet stream(s). Also include any non-convective SIGMETs, severe thunderstorm or tornado watches valid within or near the ZKC area. After the Group briefing has concluded, individually brief any area supervisor who was unable to attend the Group briefing

AUG 17 2010

1600-1630 – Prepare Meteorological Impact Statement if required and not issued earlier in shift. Post discussion of Meteorological concerns for the day in zkcchat room of NWSSchat. Perform Quality Assurance check on WARP Briefing charts from previous morning shift.

2100Z-2230Z (Note: Zulu (UTC) Time): Prepare work-file discussion product (WRKZKC) for WFO LSX. Send completed WRKZKC product to WFO LSX between 2145Z and 2230Z.

2300Z-2325Z (Note Zulu (UTC) Time): Coordinate 00Z STL and MCI TAF issuances with WFOs LSX and EAX (or backup offices when appropriate).

1800-2100 - Prepare and disseminate updated weather briefing charts on WARP.

2030-2130 - Individually brief TMU and Area Supervisors. Discuss significant weather conditions that, in the judgement of the meteorologist, may impact air traffic operations for about the rest of the evening and the midnight shifts. The FAA Operational Manager may decide to have a group briefing at this time. If so, then brief the entire group and forego the individual briefings.

2130 - Close the CWSU. Check with TMU and the FAA Operational Manager to see if they have any last-minute questions or concerns. Log-off the operational internet computer and the AWIPS workstation. Turn off the desk lights.

If CWSU operational hours are to begin later than normal the next day, leave a note on the CWSU work desk indicating the time when the CWSU is scheduled to reopen. For backup procedures refer to SDM. Volume I, Section 3.3.

* - All times are in local time except where otherwise indicated.

file: eveshft11.MSword 8/10

AUG 17 2010