

出國報告（出國類別：其他）

航空氣象資料技術協調

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：莊清堯 主任氣象員

派赴國家：日本

出國期間：民國 104 年 12 月 1 日~12 月 4 日

報告日期：民國 105 年 1 月 15 日

提要表

| | | | | | | |
|----------|--|----------------|----------|-------|-------|-----------------------------|
| 系統識別號： | C10404622 | | | | | |
| 計畫名稱： | 航空氣象資料技術協調 | | | | | |
| 報告名稱： | 航空氣象資料技術協調 | | | | | |
| 計畫主辦機關： | 交通部民用航空局 | | | | | |
| 出國人員： | 姓名 | 服務機關 | 服務單位 | 職稱 | 官職等 | E-MAIL 信箱 |
| | 莊清堯 | 交通部民用航空局飛航服務總臺 | 臺北航空氣象中心 | 主任氣象員 | 薦任(派) | 聯絡人 ufvejuan@anws.gov.tw |
| 前往地區： | 日本 | | | | | |
| 參訪機關： | 日本氣象協會(JWA)，日本遙測技術中心(Remote Sensing Technology Center of Japan) | | | | | |
| 出國類別： | 其他 | | | | | |
| 出國期間： | 民國104年12月01日 至 民國104年12月04日 | | | | | |
| 報告日期： | 民國105年01月15日 | | | | | |
| 關鍵詞： | CDF，航空氣象資料，向日葵八號，Himawari-8 | | | | | |
| 報告書頁數： | 50頁 | | | | | |
| 報告內容摘要： | <p>民用航空局飛航服務總臺(以下簡稱本總臺)自民國 80 年 5 月份開始，以付費方式透過日本氣象協會(Japan Weather Association, JWA)，利用國際衛星通信系統接收日本氣象廳(Japan Meteorological Agency, JMA)所製作的氣象數據傳真資料(Coded Digital Facsimile, CDF)各種天氣圖表。近年隨著網際網路傳輸技術發展，資料傳送方式已由國際衛星通信系統改為檔案傳輸協議(File Transfer Protocol, FTP)方式傳送，目前本總臺透過 JWA 管道所接收資料包括CDF 各種天氣圖、氣象衛星資料以及美國華盛頓、英國倫敦兩個世界區域預報中心(World Area Forecast Centre, WAFC)所發布顯著天氣圖(SIGWX)。本次職奉派前往日本 JWA 執行「航空氣象資料技術協調」出國案，係依據本總臺與JWA簽訂之氣象資料服務合約規定每年分別於東京及臺北各舉行一次年度會議辦理，雙方藉由年度會議了解對方氣象資料供應與使用情況，以增進氣象資料之實用性，符合雙方作業所需，另並由會議了解雙方氣象測預報作業現況，持續與國際接軌。本次會議中討論日本向日葵八號衛星(HIMAWARI-8)資料資訊及將於明(105)年進行本總臺及日本氣象協會換約(現行合約為民國103年5月至民國105年4月，換約後之合約期限為民國105年5月至民國107年4月，每兩年換約一次)規劃，並亦利用本次會議了解並討論日本偕同決策系統(CDM)運作及建置情況，及確認世界氣象組織(WMO)國際文件更新版次，與有關國際間氣象報文(OPMET)以新格式交換的後續進度。另於本次會議期間，職亦拜訪位於東京都內財團法人日本遙測技術中心(Remote Sensing Technology Center of Japan)總部，以了解該單位組織架構、遙測技術發展現況及資料運用等等業務。</p> | | | | | |
| 電子全文檔： | C10404622_01.pdf | | | | | |
| 出國報告審核表： | C10404622_A.doc | | | | | |
| 限閱與否： | 否 | | | | | |
| 專責人員姓名： | | | | | | |
| 專責人員電話： | | | | | | |

目錄

| | |
|-----------------|----|
| 壹、目的..... | 1 |
| 貳、過程..... | 3 |
| 參、心得..... | 16 |
| 肆、建議..... | 18 |
| 伍、附錄..... | 19 |
| 附錄 1.會議備忘錄..... | 19 |
| 附錄 2.會議資料..... | 20 |

壹、目的

民用航空局飛航服務總臺(以下簡稱本總臺)自民國 80 年 5 月份開始，以付費方式透過日本氣象協會(Japan Weather Association, JWA)，利用國際衛星通信系統接收日本氣象廳(Japan Meteorological Agency, JMA)所製作的氣象數據傳真資料(Coded Digital Facsimile, CDF)各種天氣圖表。近年隨著網際網路傳輸技術發展，資料傳送方式已由國際衛星通信系統改為檔案傳輸協議(File Transfer Protocol, FTP)方式傳送，目前本總臺透過 JWA 管道所接收資料包括 CDF 各種天氣圖、氣象衛星資料以及美國華盛頓、英國倫敦兩個世界區域預報中心(World Area Forecast Centre, WAFC)所發布顯著天氣圖(SIGWX)。

本次職奉派前往日本 JWA 執行「航空氣象資料技術協調」出國案，係依據本總臺與 JWA 簽訂之氣象資料服務合約規定每年分別於東京及臺北各舉行一次年度會議辦理，雙方藉由年度會議了解對方氣象資料供應與使用情況，以增進氣象資料之實用性，符合雙方作業所需，另並由會議了解臺日雙方氣象測預報作業現況，持續與國際接軌。

本次會議中討論日本向日葵八號衛星(HIMAWARI-8)資料資訊及將於明(105)年進行本總臺及日本氣象協會換約(現行合約為民國 103 年 5 月至民國 105 年 4 月，換約後之合約期限為民國 105 年 5 月至民國 107 年 4 月，每兩年換約一次)規劃，並亦利用本次會議了解並討論日本偕同決策系統(CDM)運作及建置情況，及確認世界氣象組織(WMO)國際文件更新版次，與有關國際間氣象報文(OPMET)以新格式交換的後續進度。

另於本次會議期間，職亦拜訪位於東京都內財團法人日本遙測技術中心(Remote Sensing Technology Center of Japan)總部，以了解該單位組織架構、遙測技術發展現況及資料運用等等業務。

貳、過程

職於民國 103 年 12 月 1 日(星期二)上午 7 時 30 分，自臺北松山機場搭乘長榮航空 BR-192 班機前往日本，於當天上午 11 時 15 分左右抵達日本東京羽田(Haneda)機場，辦理入境通關手續後，與 JWA 人員服部充宏先生於機場大廳見面，雙方寒暄後，搭乘計程車於 15 時抵達位於東京都豐島區東池袋之太陽城王子飯店並辦理旅館住宿手續。

12 月 2 日(星期三)上午 9 時 30 分，於旅館大廳與 JWA 事業本部防災解決方案事業部主任技師後藤津實小姐及技師佐藤淑子小姐會合，由其引導至 JWA 位於太陽城 60 號之 54 樓會議室，當天 10 時整開始進行會議，職與日方代表山路昭彥先生(防災解決方案事業部部長)、後藤あずみ小姐、服部充宏先生及佐藤淑子小姐共四人與會。並本次日方與會人員之陪同下，參觀 JWA 預報辦公室。

12 月 3 日(星期三)，與服部充宏先生前往拜會一般財團法人日本遙測技術中心特任參事伊藤恭一及世界 3D 投影技術團隊負責人磯野賀瑞夫先生，並經由簡報了解日本現今衛星遙測技術及資料運用現況。

12 月 4 日(星期四)，與 JWA 人員道別後，職隨即搭乘利木津巴士至羽田機場搭乘 12 時 15 分之長榮 BR-191 班機返臺，並於臺北時間下午 3 時返抵臺北松山機場，順利完成此次的行程。

一、協商會議：

(一) 日本偕同決策系統(CDM)現況

說明: 目前日本共計有兩套 CDM 系統，一套用以空中流量管制，另一套則用以機場管理，摘要如下：

1. 空中流量之偕同決策系統：

本系統運作方式為透過各種工具(類似電視簡報系統)，將資訊送予管制單位及航空公司。而視訊簡報主要由日本氣象廳、日本民航局(JCAB)及日本國防部(JMOD)討論製作(三者單位派員進駐於空中流量管理中心(ATMC)辦公室)(如下圖 1)。

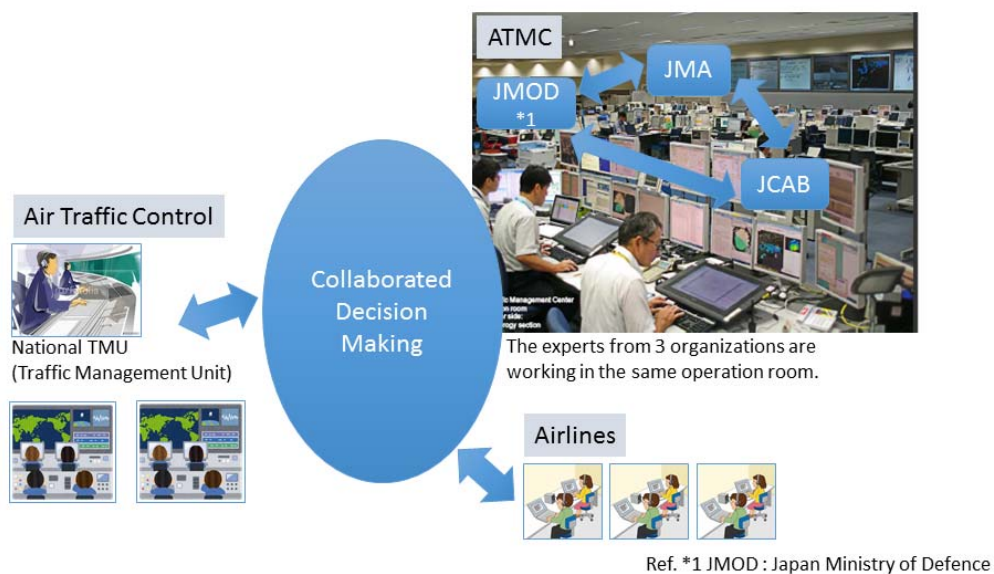


圖 1、ATMC 視訊簡報示意圖

空中流量管理中心每日於 0620Z 及 2345Z 分別進行 1 次定期視訊簡報，必要時可於每日 03:45Z、08:30Z 及 21:30Z 額位外舉行簡報。日本氣象廳(JMA)於視訊簡報中負責天氣概述、天氣對空中流量影響程度、航空交通氣象中心(ATMetC)Summary 預報及 SIGWX Briefing Sheet 預報產品等資訊簡報。天氣概述之重點在於本日重點天氣及飛航天氣之時序預

報、天氣圖說明、主要機場天氣現況及預報、劇烈天氣區域詳細資訊及國外重要機場天氣資訊(METAR 及 TAF)。

天氣對空中交通流量影響程度部分，該產品是為 ATMC 之需求量身訂做，針對所劃定之空域區塊、主要機場提示影響飛行流量的顯著天氣如積雨雲(CB)、雷暴(TS)、大雪(SN)，並考慮到不同機場所能容許飛行之天氣標準各有不同，將天氣標準轉換為影響飛行流量的機率大小，以簡單的顏色紅(嚴重)、黃(中等)、藍(輕微)及白(無)等顯示來區分對飛航流量影響的程度 (如下圖 2)。

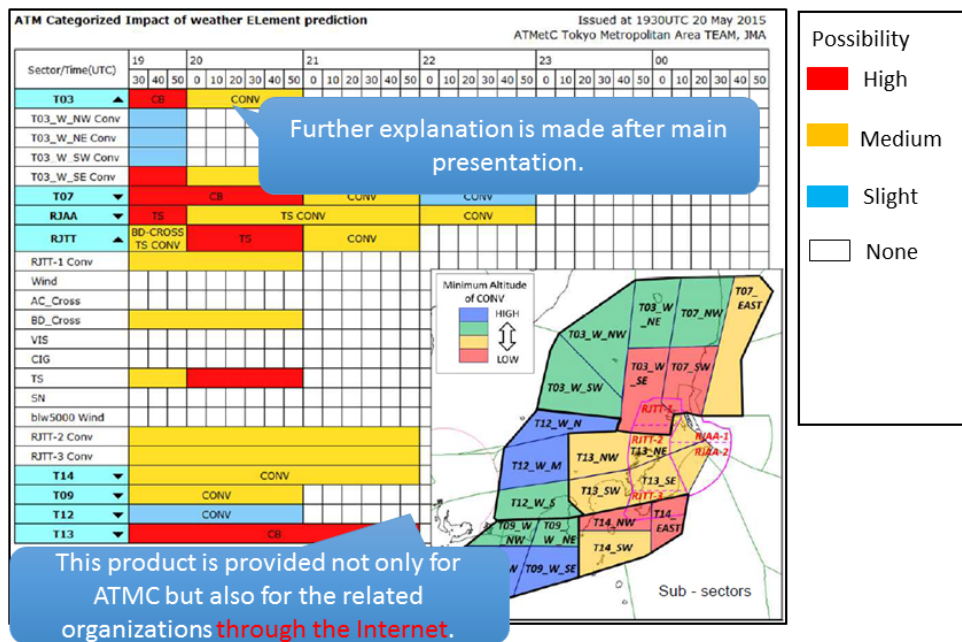


圖 2、天氣對空中交通流量影響程度圖

而航空交通氣象中心(ATMetC)Summary 預報部分則是每 3 小時提供 1 次預報未來 6 小時天氣狀況之預報產品，內容包含空域內之積雨雲發生的位置、主要機場顯著天氣以及成田、羽田兩大機場未來 6 小時逐時天氣預報，預報產品樣本如圖 3 所示：

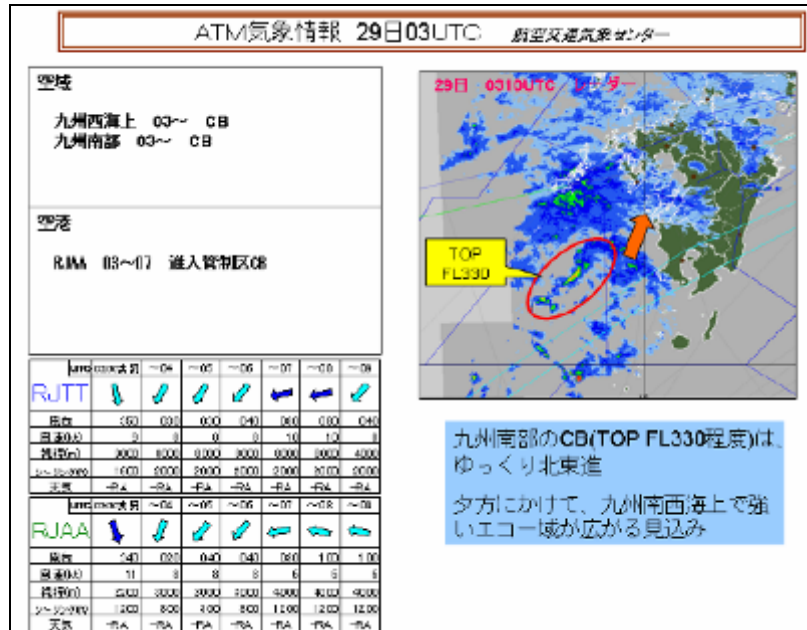


圖 3、ATMet Summar 預報產品樣本，左上角分別顯示空域及機場影響飛行流量之顯著危害天氣，左下角顯示成田、羽田機場未來 6 小時之逐時天氣預報，右上角以雷達圖配合圖標說明，右下角則輔以文字概述天氣狀況。

另 SIGWX Briefing Sheet 預報產品部分，此為非定時提供之預報產品，預報長度為 12-15 小時之逐時預報，預報之內容是以表列的方式呈現，用不同顏色標示影響之時間區間及影響程度，目前僅針對新千歲大雪以及羽田強風發生時才發布，此為根據研究常造成此二機場嚴重延誤之天氣條件，參與視訊簡報人員可據此可快速掌握顯著天氣影響的程度與時間，預報產品樣本如圖 4 所示：

| RJTT Strong Wind BF Sheet (yyyy.mm.dd) (hh)UTC issued by JMA/ATMetC | | | | | | | |
|---|--|--------|--------|--------|----|----|---|
| Predicted Impact | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | remarks |
| 22VOR/DME | | | | | | | 200~240° more than 15KT |
| 22ILS | | | | | | | 210~240° more than 7KT Visibility lower than 5000M |
| Can not take off from RWY 16L and R | Yellow | Red | Red | Yellow | | | 5000FT MAX 60KT |
| Lower landing capacity | | | Yellow | | | | |
| Cannot take off and land by | | | | | | | |
| Decrease in RVR by heavy rain | | Yellow | | | | | Medium or heavy rain |
| Deviating from cumulonimbus | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | | | Approach control |
| Possibility to change in using | | | | | | | |
| Comment | 下層強風(5000ft)のMAXは00~04UTC,60KT 01~03UTC TSRA VIS 2000m CIG 800ft | | | | | | |

圖 4、為 SIGWX Briefing Sheet 預報產品樣本，縱軸為影響飛航操作之天氣要素，橫軸為預報時間區間，並在用不同顏色填在方格中，顯示預報發生天氣現象、影響程度及影響時間區間。

2. 機場管理偕同決策系統：日本民航局自 2014 年起開始思考以現有之空中流量偕同管理系統改造為機場管理協同決策系統。目前正由日本民航局與大學教授學者、飛行機組人員、科技研究院所、飛機製造商、日本國防部及日本氣象廳討論改造方向。機場管理偕同決策系統將於 2015 年至 2018 年進行建置，並於 2019 年於羽田、成田及新千歲機場實施。建置期間將依照國際民航組織(ICAO) Doc. 9971 Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management 規定辦理。

決議:JWA 已於會中初步介紹日本 CDM 現況及未來計畫。至於會中由職所提有關天氣對空中交通流量影響程度圖中如何決定紅、黃、藍及白之程度，是否有明確量化參考數值部份，將由 JWA 向 ATMetC 詢問。會後經 JWA 詢問後，得知其並未具有明確量化數值可參考，其影響程度為日本氣象廳及日本民航局相關人員據以往經驗並討論而成，且該資訊將持續依照實際情況進行修正與調整。

(二) 日本向日葵八號(Himawari-8)衛星資料傳輸方式

說明:由於日本向日葵八號(Himawari-8)衛星具有高更新率及高解析度之特性，其檔案將明顯較過去 MTSAT-2 資料龐大，因此為確保未來衛星資料傳輸

穩定與保存，因此 JWA 於會議中向我方提出未來資料傳輸與保存建議(如下圖 5)。

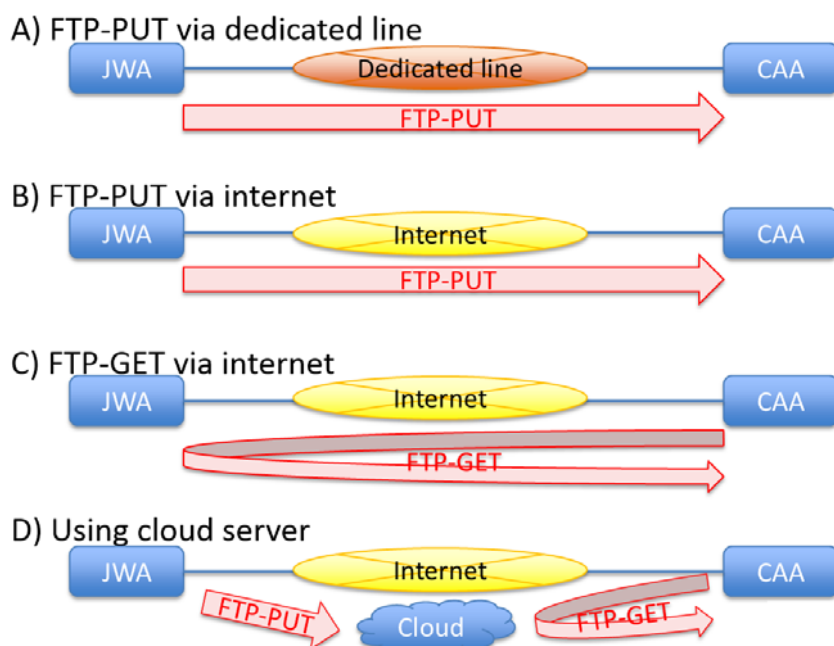


圖 5、未來傳送及接收日本 Himawari-8 衛星資料建議方案

前述各項方案及優缺點(如圖 6)說明如下：

方案(A)建立 JWA 及 CAA 之網路專線：由於透過網路專線傳輸，其傳輸穩定且迅速，可確保資料品質，惟此方案涉及國際專線費用，其花費為四方案中最高(經查每月約花費新臺幣 6 萬以上，隨頻寬越大則費用越高)。

方案(B)由日方透過網際網路直接 FTP 送至本總臺資料主機：此方案相對簡單，花費亦較少，惟由日方主動傳送僅能確定資料已經傳送而無法確定資料是否已由本總臺完整接收。

方案(C)由我方透過網際網路透過 FTP 向日方抓取資料至本總臺資料主機：此方案為現行本總臺取得日本衛星資料作法，因此系統與程式相關變動最小，惟受限日本 FTP 主機硬碟容量問題，無法長期保留資料(以目前日方 FTP 之硬碟容量能支應約 6 小時之資料保存)，另日方主機存在例行維護問題，維護期間可能無法提供資料。

方案(D)透過雲端方式進行傳輸：此方案為日方將衛星資料主動傳送至網際網路之雲端儲存空間，再由我方至該雲端儲存空間抓回衛星資料。此方案與方案(C)類似，就我方而言僅需調整抓取資料之資料主機設定即可，且網際網路雲端硬碟容量可支應較長時間之資料保存時間。

| Transfer method | Merit | Demerit |
|--|---|---|
| A) FTP-PUT via dedicated line | ○Stable (bandwidth guarantee) ○real-time property | × high cost |
| B) FTP-PUT via internet * We can not recommend | ○low cost | × unstable |
| C) FTP-GET via internet | ○low cost | △short storage time (for about 6hr) △service termination is rarely possible caused by maintenance △real-time property |
| D) Using cloud server | | △medium cost △real-time property |

圖 6、傳送及接收 Himawari-8 衛星資料方式優缺點說明

決議: JWA 已於會中說明四個方案之優缺點，我方將攜回本議題進行內部討論，並於確定後通知 JWA。另由於現行 Himawari-8 衛星資料已有彩色影像，可見光影像若以彩色方式顯示，本總臺之預報及觀測作業將更容易辨認高低雲、煙、塵、沙塵及火山雲等資訊，爰我方於會中提出將 Himawari-8 衛星之可見光資料由目前單色灰階資料改為彩色資料之可能性，JWA 已納入 105 年換約時考量。

(三) 有關國際民航組織(ICAO)及世界氣象組織(WMO)文件版本確認

說明:由於目前臺灣尚未納入國際民航組織及世界氣象組織，因此最新版本多透過日本、大陸及網站取得。惟時有需要確認是否為最新版本之情況，因此希望能利用本次會議與日方確認與氣象有關之 ICAO ANNEX3、ICAO Doc. 8896 及 WMO No.306 (Manual on Codes) 等文件之最新版次。

決議:經會中確認目前我方之相關文件皆為最新文件，且未來 JWA 將持續提供我方所需之相關國際文件。

(四) 有關氣象報文(OPMET)以新格式傳送接收

說明: 氣象報文之新格式已定名為 IWXXM 格式, 相關報文轉移計畫已於 ICAO 2014 年舉行之氣象區域會議中確定, 該次會議紀錄可於網址 <http://www.icao.int/airnavigation/METP/Documents/MET%20DIV%20Report.pdf> 下載。相關期程如下圖 7:

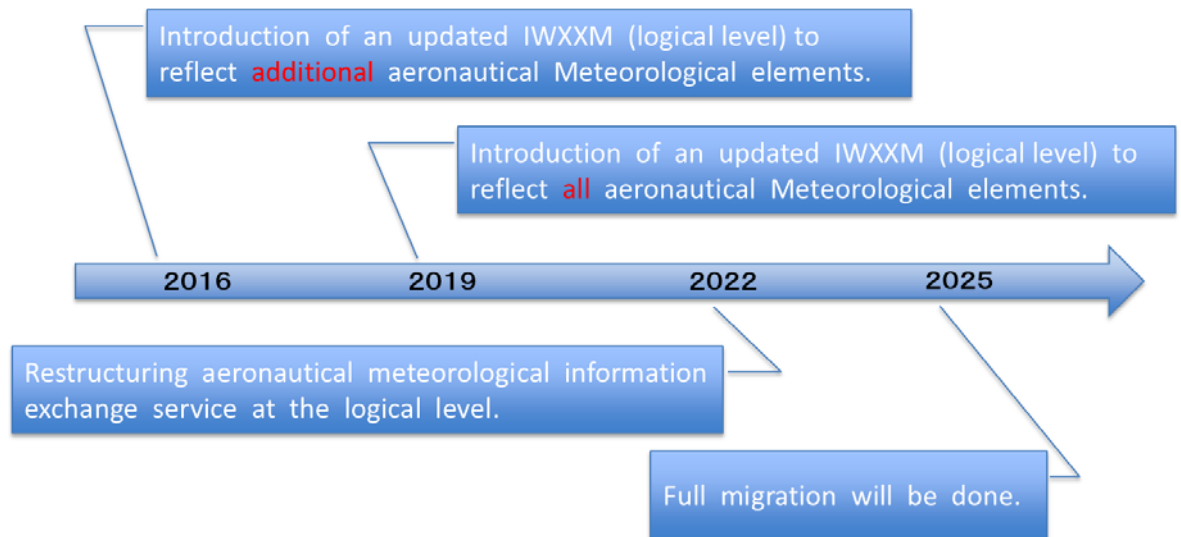


圖 7、IWXXM 計畫圖

由以上期程得知目前 ICAO 及 WMO 刻正進行 IWXXM 格式報文結構調整, 預計於 2019 年將有完整的報文結構說明, 並於 2025 年完成全數氣象報文格式轉移工作。

決議:經由日方說明後, 我方已了解本次格式變更包含例行及特別地面天氣觀測報文(METAR/SPECI)、機場天氣預報(TAF)及顯著天氣報告(SIGMET)等報文以及目前轉移計畫期程等資訊。未來 JWA 將持續提供相關資訊予我方研擬因應對策。

(五) OPMET 資料以 XML 或 GML 傳輸的進度

說明:有關未來 OPMET(METAR/SPECI, TAF, SIGMET)資料以 XML/GML 格式交換, 目前尚未有任何國家以此種格式進行交換, 而根據 ICAO 文件 (Meteorological Information supporting trajectory-based operations and AWIM-enabled meteorological information exchange)則規畫於 2025 年全面完成此項資料格式傳輸。

決議:ANWS 將參考此案進度並改調整傳輸的格式

(六) 有關 105 年至 107 年我日雙方換約事宜

說明:原 103 年簽訂之雙方合約將於 105 年 4 月 30 日到期，雙方將於 105 年 5 月 1 日前完成換約工作。日本向日葵八號(Himawari-8)衛星資料取代原 MTSAT-2 資料，將是本次換約涉及之主要變更項目。由於向日葵衛星資料共有 16 個頻道(3 個可見光及 13 個紅外線頻道)資料，而原 MTSAT-2 只有 5 個頻道(1 個可見光及 4 個紅外線頻道)之資料。後續將視本總臺航空氣象業務需要納入雙方新合約內容。

Price List of Himawari-8

| Himawari8 Standard Data (Monthly fee) | | | | (for reference) Himawari7 |
|--|-----------------|-----------|--------------------|------------------------------|
| | Wave Length(μm) | Full Disk | Target observation | |
| Band 1 | 0.47 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 2 | 0.51 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 3 | 0.64 | - | \ 6,330 | ○(VIS) |
| Band 4 | 0.86 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 5 | 1.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 6 | 2.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 7 | 3.9 | - | \ 4,560 | ○(IR4) |
| Band 8 | 6.2 | - | \ 4,560 | ○(IR3) |
| Band 9 | 6.9 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 10 | 7.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 11 | 8.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 12 | 9.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 13 | 10.4 | - | \ 4,560 | ○(IR1) |
| Band 14 | 11.2 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 15 | 12.4 | - | \ 4,560 | ○(IR2) |
| Band 16 | 13.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |

圖 8、日本向日葵八號衛星各頻道費用(投影片中為日圓計價)

決議:我方需要 JWA 提供各衛星頻道之特性，藉以了解其可運用於航空氣象之幫助。另 JWA 計畫將於 105 年 1 月底前提供新合約草案，供我方提早審視新合約內容及討論，雙方之年度會議(換約)則暫定於 105 年 4 月舉行。

二、訪問日本遙測技術中心

日本遙測技術中心（RESTEC）成立於 1975 年 8 月，該機構主要利用衛星獲取之數據，以分析全球現象、地球資源及其他廣泛區域性之研究。RESTEC 現已接收來自日本和世界各國之遙測衛星資料，並提供處理後之數據與所需要的用戶。該機構並經由實際工作中，持續研究提升由衛星資料接收，處理和分析觀測數據等遙測技術，並持續培訓培育專業人力資源，且與國際其他機構合作。2011 年 8 月，RESTEC 改制為串聯一般財團法人，RESTEC 主要工作除持續保留原有工作內容外，更進一步利用遙測技術提供各行業所需之資料，包括防災，環境保護，農業應用及資源勘探。未來 RESTEC 將持續致力於與日本以外的其他組織和機構合作，以提升遙測技術應用之多領域性。

遙測（Remote Sensing）全名為遙感探測，係利用感測器，不與目標、地區及物體接觸，便能獲得該區資料，以進行分析與應用。廣義而言，人類依靠眼睛接收訊息，觀看書籍、電影、景物...等，亦是屬於遙測的範疇。基於上述定義所獲取的地表影像資訊，即為遙測大地影像（remotely sensed earth imageries）。遙測影像獲取方式，可分為被動式（Passive）遙測系統與主動式（Active）遙測系統；所謂被動式，即為光學攝像衛星，可分為全光譜（Panchromatic）、多光譜（Multi Spectrum）、超光譜（Hyper-spectrum）影像等。主動式即為雷達攝像衛星，主要為雷達探測，其中雷達探測系統又以合成孔徑雷達為主，或稱為 SAR（Synthetic Aperture Radar）影像。此兩種接收系統所獲取之影像資料，經過解析所獲得之空間資訊，可運用層面非常廣闊。從國防情資蒐集、防救災決策分析、教科書、月曆、地圖、勤務派遣、手機定位、旅遊、不動產土地開發、保險等等，都可運用。而其延伸的產業亦與通訊及電子產業相關，橫跨國防、教育與科技發展範疇。基於不同解析度、波段、波長、酬載技術及設計，衛星又分成許多不同類型。

攝像衛星之設計，依其任務之目的、衛星特性、解析度及市場需求等因素而有不同的應用領域。茲簡要以任務目的與影像解析度進行說明。自冷戰結束後，衛星資源逐漸開放，原設計於軍事用途之衛星陸續開放，例如 IKONOS、

QuickBird、OrbView-3 高解析度衛星升空，可從衛星影像進行情資蒐集與判釋。除軍事用途外，亦有依地球資源觀測、海洋遙測應用與防救災監測目的所設計之各類型衛星。因任務不同，其所設計之特性如感測器類別、解析力、觀測範圍、同一地區再訪頻率亦會不同。

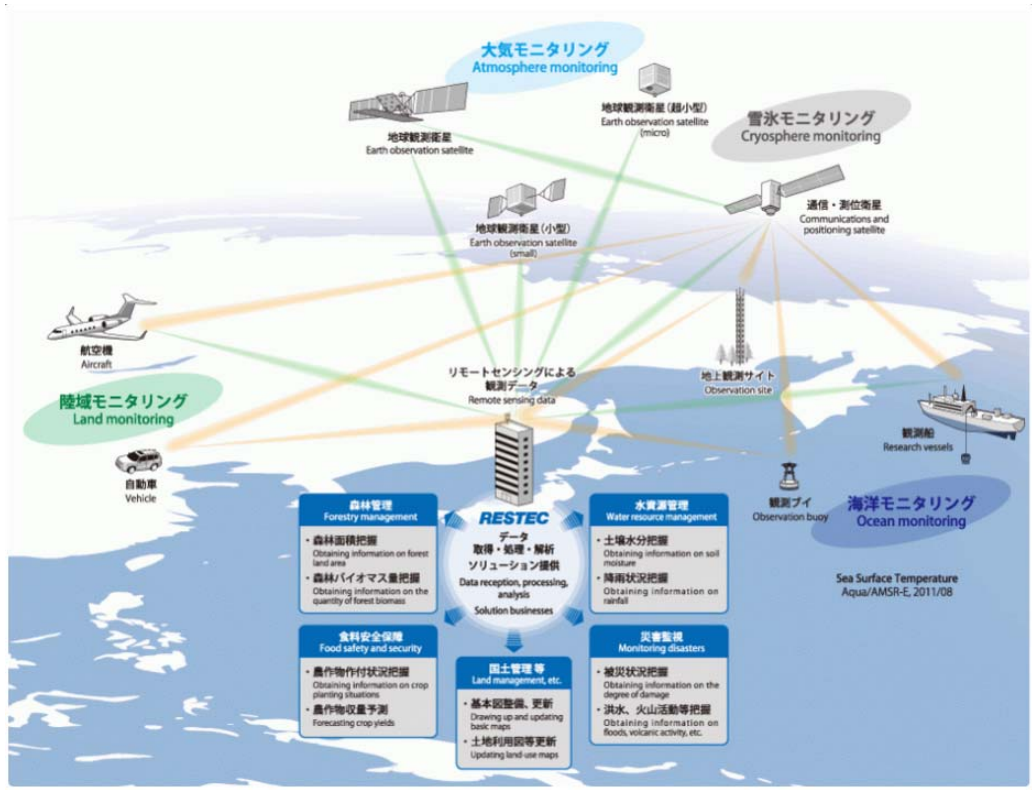


圖 9、日本遙測技術中心接收原始資料(綠色線)及發送處理後資料(橙色線)示意圖

綜觀遙測衛星發展歷史，自 1972 年美國成功發射全球第一顆 80 公尺低解析度資源衛星 LANDSAT-1 後，即開啟第一階段從太空觀測地球之紀元。至 1982 年 LANDSAT-4 升空，其解析度亦提升至 30 公尺，由此可見當時美國對於遙測技術發展之重視。1978 至 1998 年期間，俄羅斯、法國、日本、印度、加拿大等各國加入急起直追，形成第二階段包含發射光學與雷達感測器衛星之太空科技競賽。1986 年法國所發展的 SPOT 衛星迄今仍為世界各國所熟知之主要光學資源衛星，加拿大發展之 RADARSAT-1 更是目前為止全球最高解析度之雷達攝像衛星；隨著美國開放天空政策（Open Sky Policy）鬆綁，相關組織同意開放光學感測器低於（含）1 公尺解析度之衛星可作為商業衛星使用，美國 Space Imaging 公

司於 1999 年率先成功發射 0.82 公尺商用高解析度之 IKONOS 衛星，同時開啟與邁入第三階段高解析度衛星競賽的時代。2001 年美國 DigitalGlobe 公司也成功發射 61 公分解析度之 QuickBird 捷鳥衛星，提供全世界最高解析度之商用光學攝像衛星影像。2007 年後，將因超高(Ultra-High)解析度(50 公分 WorldView 與 42 公分之 OrbView-5)光學衛星、高解析度雷達攝像衛星(3 公尺 RADARSAT-2 與 1 公尺 TerraSAR)及微衛星(RapidEye)的加入，更在於空間資訊領域引起廣泛討論。未來世界各國投入遙測科技工作將更為頻繁(臺灣亦 200 年成功發射自主商用光學衛星福衛二號(FORMOSAT-2)，加入遙測與太空結合的時代)，而多元感測器(Multi-Sensors)的發展將提供更多面向之資料，使用者將依需求與專業判釋所需資訊。

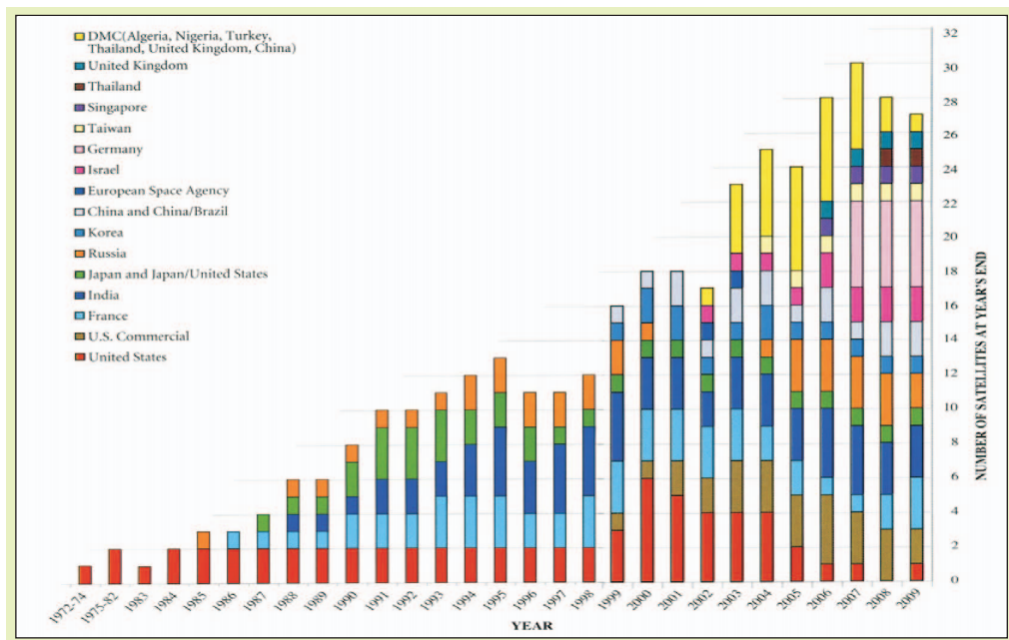


圖 10、全球軌道運行主要商用衛星數量圖

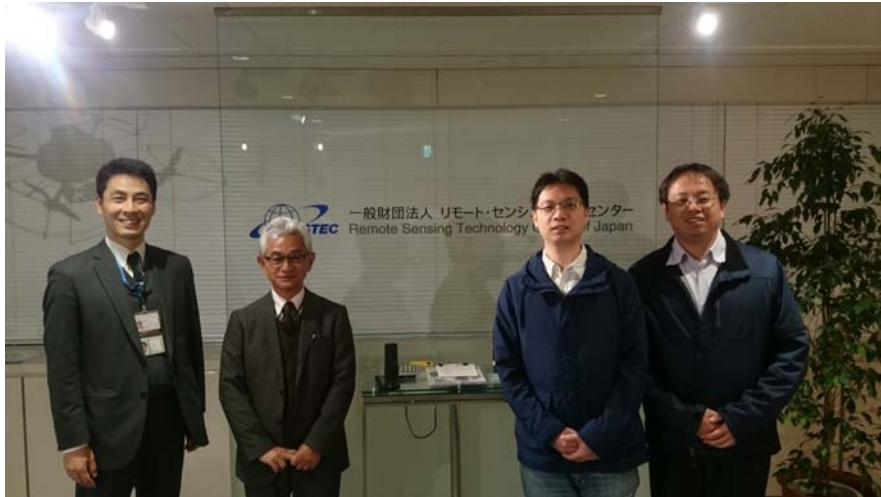


圖 10、訪問日本遙測技術中心

參、心得

自民國 80 年 5 月本總臺與 JWA 簽署氣象資料提供服務合約，長期以來建立了良好的互信基礎與珍貴友誼，經由非官方的 JWA 管道，本總臺得以網際網路 FTP 取得 CDF 天氣圖表、氣象衛星及美國、英國世界區域預報中心發布之顯著天氣圖等資料，並經由臺北和東京每年兩次的技術協商會議中，解決傳送資料品質或過程等問題。此外，我方透過技術協商會議這個交流平臺，得到 JWA 主動提供國際上以及日本 JMA 有關航空氣象作業上的最新資訊，同時，介紹日本 JMA 對於航空氣象發展中的新技術以及未來規劃資訊，在臺灣尚未成為世界氣象組織（WMO）及國際民航組織（ICAO）會員的情況下，透過 JWA 取得世界最新的航空氣象技術以及最新的國際民航組織的資訊，不啻為一良好的管道。

職將此次赴日參與航空氣象資料技術協調心得分述如下：

- 一、Himawari-8 衛星已成功發射並於 2015 年 7 月開始提供資料，其為新一代的衛星設計，水平解析度將比現行作業氣象衛星提昇一倍，爰於可見光波段之解析度可從 1 公里提昇為 0.5 公里，紅外線波段則可從 4 公里提昇為 2 公里；而資料掃描時間從每 30 分鐘 1 次提昇為每 10 分鐘 1 次；而衛星搭載儀器的增加使得掃描的波段從 5 個(1 組可見光、4 組紅外線)提昇為 16 個(3 組可見光、3 組近紅外線、10 組紅外線)。因此，單一時間掃描產品資料量將比現行作業增加 12.8 倍，而每日資料量將增為 38.4 倍。以可見光產品(解析度最高)來說，現行壓縮檔約 50~60MB，未來若保持相同壓縮比則將達到約 640~756MB，以 10Mbps 頻寬來傳輸約需 9~11 分鐘以上。因此，未來在接取資料時，如何妥善安排網路使用及資料處理程序將是首要課題。而其具高更新率高解析度之衛星資料，對本總臺航空氣象觀測及預報，甚至於極短期的即時天氣預報將有極大助益。
- 二、本次會議所得日本目前偕同決策系統(CDM)之運作已相當完整，且氣象資料部分佔有相當重要之比重，且氣象資料內容皆與空中流量管理有相當好的關連性，因此可於幫助流量管理人員(多為飛航管制人員)於短時間內完成決策判斷，不需花費太多時間進行資料分析工作，可有助於提升作業效率，增進飛航安全。而臺北飛航情報區(以下簡稱本區)亦刻正進行 CDM 系統相關討論及政策推動工作，因

此應可於參考日本或其他各國 CDM 之氣象資料提供方式及內容，納入本區作業需要後，研擬適用本區未來 CDM 中航空氣象資訊內容。

三、衛星遙測技術已為現行各國投入發展之重要科技之一，因為其大範圍且高解析度之資料，易利用其所得資料進行後續分析，甚至日本已嘗試由遙測技術所得地表起伏情況，搭配流體力學觀念，利用模擬方式了解機場位置及周邊範圍，容易出現受地形影響產生之低層風切及亂流高度與位置，使其機場管理單位得已進一步了解機場於不同風場影響下，需要留意低層風切及亂流位置。由於本區部分機場似同樣有航機於離到場時遭受因當地地形影響產生之低層風切及亂流，使航機不易操作之情況，如蘭嶼機場。而若該機場又因腹地關係，而較難架設低空風切偵測設備時，則應可與臺灣相關類似遙測技術機構(如中央大學之太空遙測中心)合作，並配合流體力學模擬，了解不同風場經過該場臨近周圍之地形效應後所產生之低層氣流情況，作為機場管理單位及航空公司營運之參考資料，以進一步提升飛航安全。

肆、建議

- 一、建議分析 Himawari-8 產品特性，以充分利用其效能，提升航空氣象服務內容與品質:由於 Himawari-8 資料量加大，觀測頻率增加，所需的硬體資源也將勢必增加，且各衛星頻道之特性略有不同，爰建議本總臺臺北航空氣象中心賡續向日方了解各衛星頻道資料特性及用途，另於引入前先行了解本總臺整體網路環境，並請航空氣象資訊系統委外維護廠商就硬體資源及系統運算能力進行完整測試，以確保引入資料工作順利，並使 Himawari-8 衛星資料及產品充分發揮其長處。
- 二、建議持續關注氣象報文格式變更時間與計畫：經由本次會議中已初步了解氣象報文格式變更後續推動時程，惟有關變更後之報文格式尚未有明確規定(經職上網查詢，部分會員國已利用新格式進行編輯及傳送測試)。且由相關資料得知本次變更將影響到 METAR/SPECI、TAF 及 SIGMET 等報文內容編排方式，因此建議由本總臺氣象中心持續透過查閱最新國際文件及參訪鄰區方式追蹤本議題後續情況，以及早因應，確保與國際持續接軌。
- 三、建議持續多方了解涉獵國際間偕同決策系統發展及運作情況：經本次會議已初步了解日本之 CDM 運作方式，及氣象單位與所提供之資料所扮演之角色。職於回國後，經上網查詢得知，目前歐美國家、大陸及日本等等先進國家皆已建構完成或準備改善所擁有之 CDM 系統，且查現行 CDM 系統多用於空中流量管理及機場管理兩方面，而臺灣正逢推動之初，爰建議推動之同時，可持續透過各項派員出國參訪、觀摩及會議機會了解各先進國家 CDM 架構與運作方式及如何運用氣象資料，以期未來本區之 CDM 更為完整，發揮其更大之效力。

伍、附錄

附錄 1.會議備忘錄

2015.12.02
In Tokyo

Minutes of CAA-JWA Annual Meeting

- 1) CDM in Japan
 - Conclusion: JWA introduced about CDM in Japan based on the interview with JMA and JCAB.
Concerning to JMA's "Air Traffic Meteorological Category Forecast", JWA will ask JMA how to classify the category; red, yellow and blue. JWA will answer CAA when it becomes clear.
- 2) Himawari-8 transfer
 - Conclusion: JWA presented 4 ways to transfer Himawari-8 to CAA
CAA brings this issue back to have an internal discussion. CAA will inform JWA which way they choose.
And JWA will consider about replacing existing visible monochrome PNG product for RGB color composite image
- 3) ICAO/WMO documents
 - Conclusion: JWA explained the documents releasing policy of ICAO and WMO.
And JWA offered continued cooperation in case CAA searches such official documents.
- 4) Progression of OPMET in new format (IWXXM)
 - Conclusion: JWA explained the road map formulated by ICAO in 2014.
And JWA introduced the latest documents about IWXXM format.
- 5) Renewing the contract
 - Conclusion: JWA will provide the information about the usefulness of each 16 bands so that CAA can consider which band they would like to purchase.
Because CAA needs time to review new contract, JWA will send a draft of new contract by the end of January 2016.
Next meeting will be held in April next year in Taipei.
- 6) Additional matter
 - Conclusion: JWA will investigate about CAA's question concerning typhoon statistical analysis.

on 2 Dec. 2015


莊清堯

Ching-Yao Chuang
CAA

山路昭彦

Akihiko Yamaji
JWA

CAA-JWA annual meeting



Tokyo, Japan
2 Dec. 2015

Agenda

1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
3. ICAO/WMO documents
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. Renewing the contract

Agenda

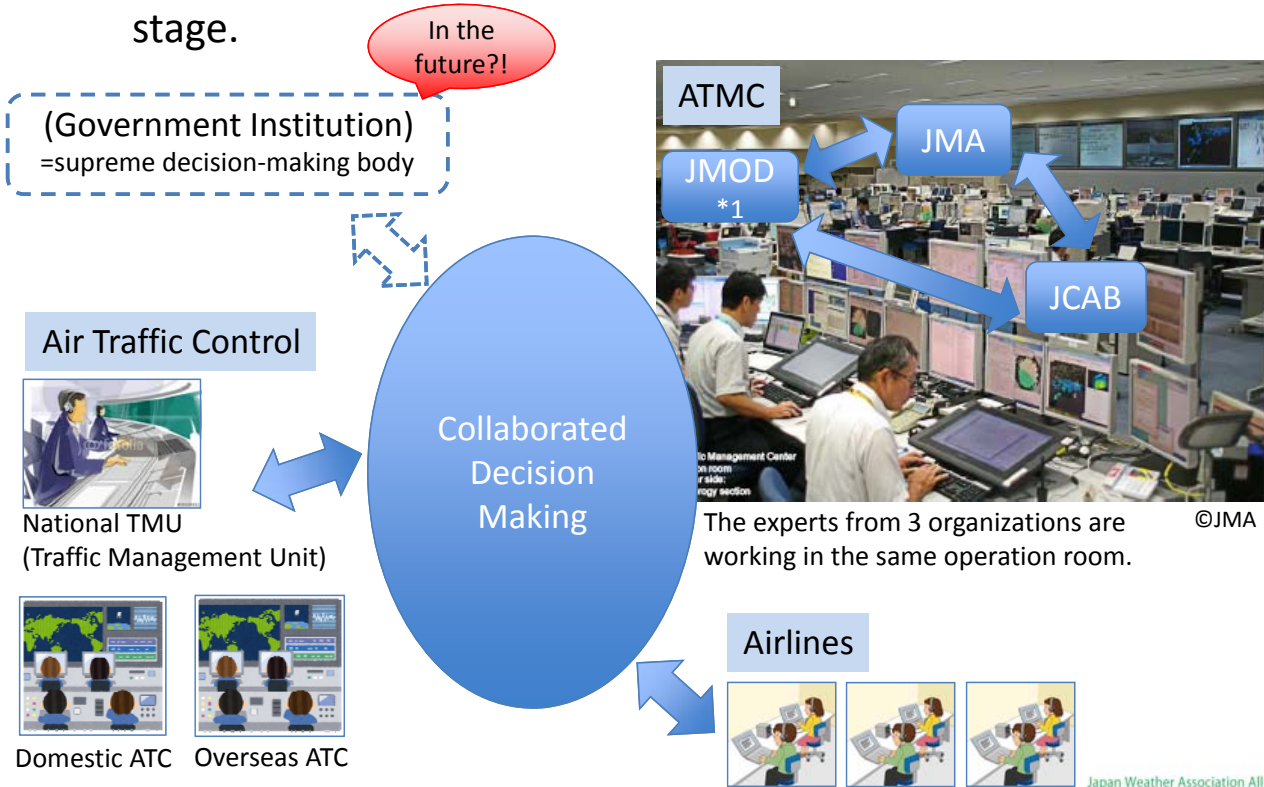
1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
3. ICAO/WMO documents
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. Renewing the contract

1. CDM in Japan

- ◆ There are 2 kinds of CDM ; one is CDM for Air Traffic Flow Management and the other is Airport CDM.
- ◆ According to the CDM for Air Traffic Flow Management, various tools are under operation, such as TV conference system.
- ◆ According to the Airport CDM, JCAB (Japan Civil Aviation Bureau) and the committee are studying hard right now.
They are aiming to start operation of Airport CDM in three domestic airports by 2019.
- ◆ The JCAB is playing a core role for developing and operating CDM.

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

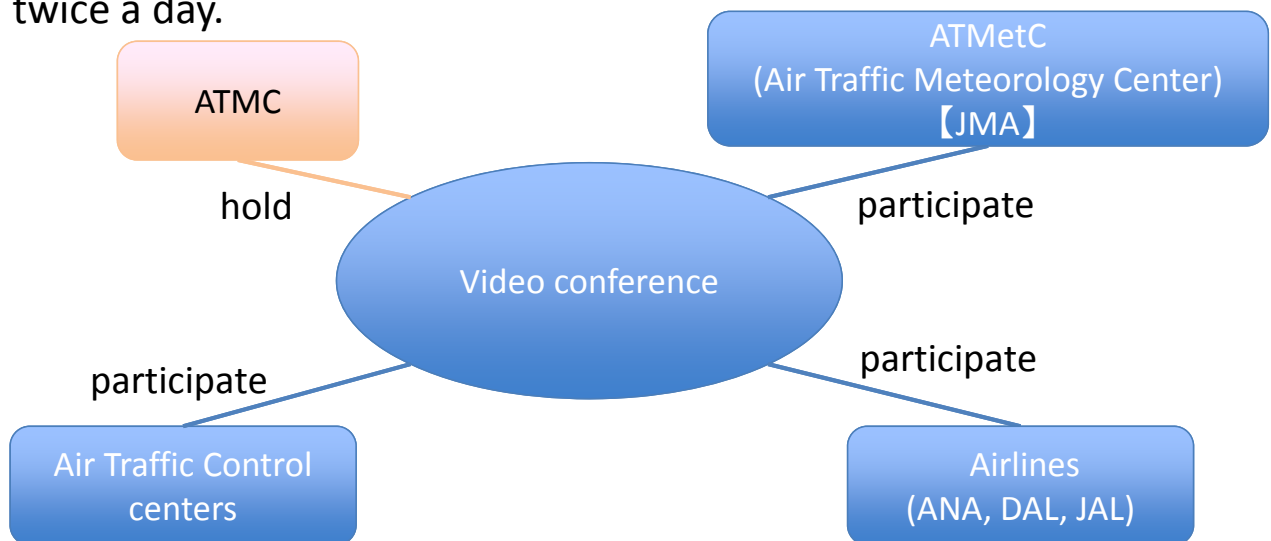
◆ Outline of CDM for air traffic management in Japan at the present stage.



Ref. *1 JMOD : Japan Ministry of Defence

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ Video Conference is held by ATMC (Air Traffic Management Center) , twice a day.



The CDM conference is held at **06:20UTC** and **23:45UTC** regularly. Additionally, extra conferences are held at **03:45, 08:30 and 21:30UTC** if necessary.

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

- ◆ JMA's task for CDM.
 - ① Weather Briefing
 - ② Air Traffic Meteorological category forecast
 - ③ ATMet Summary
 - ④ SIGWX Briefing Sheet

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ JMA's task for CDM — (1) Weather Briefing_1



For Video conference

For ATMC Officer
in ATMC located in Fukuoka

ATMetC officer mentions to weather phenomena which will influence air traffic.
For example, possibility of change in using approach procedure.

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ JMA's task for CDM — (1) Weather Briefing_2

| Briefing procedure | | |
|---|--|---|
| item | contents | documents |
| 1. essential point | <ul style="list-style-type: none"> Caution needed airspace, major airport and time period outline of severe weather | <ul style="list-style-type: none"> essential point time-series forecast |
| 2. general condition | <ul style="list-style-type: none"> Pressure pattern, weather conditions (status & trend) | <ul style="list-style-type: none"> Surface weather chart (analysis & forecast) Typhoon forecast |
| 3. Status and forecast of major airport | <ul style="list-style-type: none"> Time-series forecast of Haneda and Narita Airport And also other major airport if necessary | <ul style="list-style-type: none"> TAF time-series forecast |
| 4. Condition of air space around Japan | Weather condition of air space around Japan | <ul style="list-style-type: none"> satellite, radar turbulence, lightning SIGMET |
| 5. Forecast of internal airspace | <ul style="list-style-type: none"> Location, height and velocity of jet stream Forecast of CAT, CB and TS etc. | <ul style="list-style-type: none"> internal SIG chart other forecast documents |
| 6. Status and forecast of ocean airspace and foreign airports | <ul style="list-style-type: none"> Severe weather status and forecast of ocean airspace. Forecast of jet, turbulence and CB | <ul style="list-style-type: none"> overseas METAR/TAF satellite cloud analysis international SIG chart SIGMET |

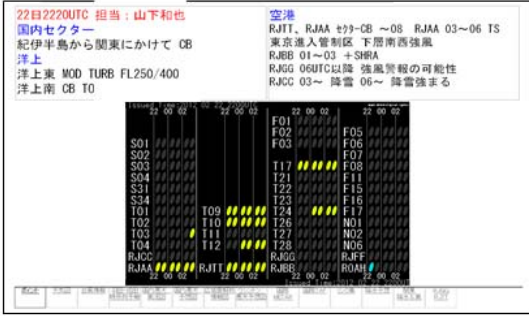
©JMA

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

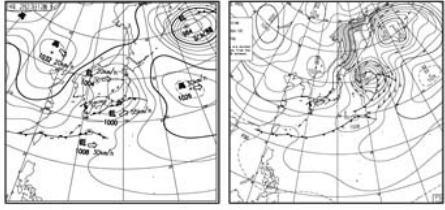
◆ JMA's task for CDM — (1) Weather Briefing_3

Contents of regular briefing (1)

(1) Essential point and Time-series aviation weather forecast



(2) Weather chart



©JMA

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

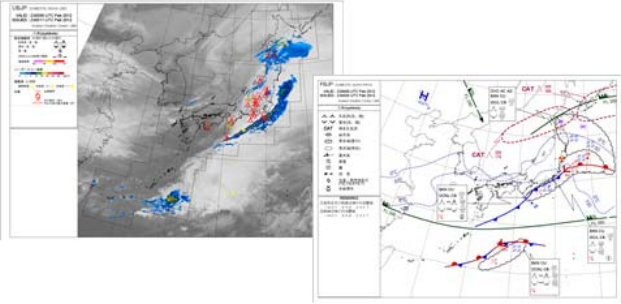
◆ JMA's task for CDM — (1) Weather Briefing_4

Contents of regular meeting (2)

(3) Status and forecast of major airport

| RJTT AERODROME SHORT-TERM SEQUENTIAL FORECAST | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Valid | -0600 | -0300 | 0000 | +0300 | +0600 | +0900 | +1200 | +1500 | +1800 | +2100 | +2400 |
| Wind | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 | 030/05 |
| Temp | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Pressure | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 |
| Cloud | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 |
| Wx | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| Temp | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Pressure | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 |
| Cloud | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 | 000 |
| Wx | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

(4) Detailed explanation of severe weather area



©JMA

Weather Association All Rights Reserved. 10

JMA 日本気象協会

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ JMA's task for CDM — (1) Weather Briefing_5

Contents of regular briefing (3)

(5) Status and forecast of foreign airport (METAR/TAF)

```

RKSI 230530Z 32012KT 9999 FEW030 BKN180 06/M04 Q1014 NOSIG
ZSOD 230500Z 36008MPS CAVOK 04/M13 Q1023 NOSIG
ZYTL 230530Z 01007MPS 340V040 CAVOK M01/M13 Q1023 NOSIG
ZBAA 230530Z 02003MPS 350V070 CAVOK 05/M19 Q1025 NOSIG
ZSPD 230530Z 01009MPS 2700 BR BKN009 OVC040 08/05 Q1017 BECMG TL0630 3000 BKN010 OVC040
ZSSS 230530Z 03008MPS 3500 BR BKN013 OVC040 08/04 Q1017 NOSIG
RCTP 230530Z 01006KT 1400 R05L/1800D R05R/1800D -RA BR SCT001 BKN002 OVC005 17/16 Q1010 NOSIG RMK A2984
VHHH 230530Z VRB03KT 9999 FEW007 SCT022

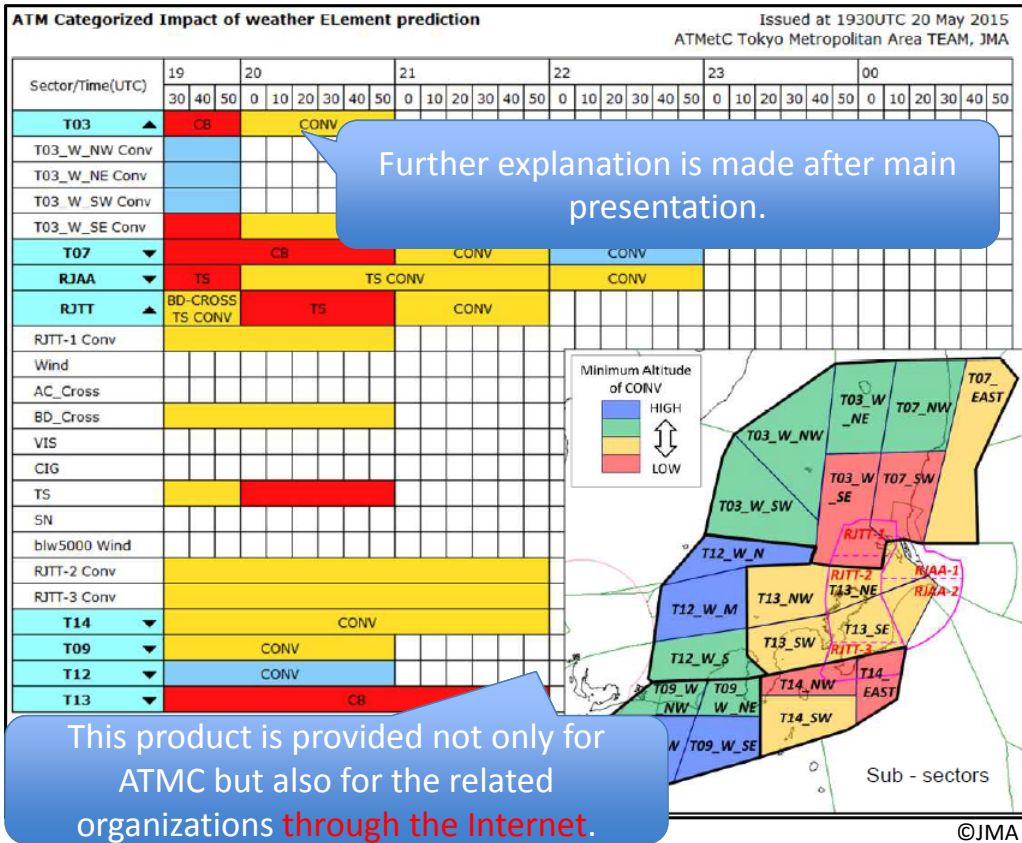
RKSI 230500Z 2306/2412 32010KT 8000 FEW030 SCT180
BECMG 2313/2314 05006KT
TEMPO 2400/2404 14006KT
BECMG 2404/2405 22006KT
ZSOD 230331Z 2306/2406 01009G15MPS CAVOK
BECMG 2309/2310 01004MPS
ZYTL 230310Z 2306/2406 36007G16MPS CAVOK
BECMG 2311/2312 36007G13MPS
ZBAA 230340Z 2306/2406 03004MPS CAVOK
TEMPO 2400/2404 2000 -SN OVC040
ZSPD 230337Z 2306/2406 02008MPS 3500 -RA BR BKN008 OVC040
TEMPO 2319/2401 1200 -RA BR BKN003 OVC033
ZSSS 230333Z 2306/2406 02006MPS 5000 -RA BR BKN010 OVC040
TEMPO 2320/2401 2000 BKN004 OVC033
RCTP 230500Z 2306/2412 04014KT 2500 BR SCT003 BKN006 BKN015
TEMPO 2306/2308 04009KT 1000 RA SCT001 BKN003 BKN010
VHHH 230500Z 2306/2412 05005KT 7000 FEW010 SCT020 TX24/2307Z
TN21/2323Z TN18/2412Z
TEMPO 2306/2320 3000 BR -RA
                    
```

©JMA

Weather Association All Rights Reserved. 11

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ JMA's task for CDM—(2) Air Traffic Meteorological category forecast



1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆ JMA's task for CDM—(3) ATMet Summary



1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

◆JMA’s task for CDM – (4) SIGWX Briefing Sheet

RJTT Strong Wind BF Sheet (yyyy.mm.dd) (hh)UTC issued by JMA/ATMetC

| Predicted Impact | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | remarks |
|-------------------------------------|--|--------|--------|--------|----|----|---|
| 22VOR/DME | | | | | | | 200~240° more than 15KT |
| 22ILS | | | | | | | 210~240° more than 7KT Visibility lower than 5000M |
| Can not take off from RWY 16L and R | Yellow | Red | Red | Yellow | | | 5000FT MAX 60KT |
| Lower landing capacity | | | Yellow | | | | |
| Cannot take off and land by | | | | | | | |
| Decrease in RVR by heavy rain | | Yellow | | | | | Medium or heavy rain |
| Deviating from cumulonimbus | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | | | Approach control |
| Possibility to change in using | | | | | | | |
| Comment | 下層強風(5000ft)のMAXは00~04UTC,60KT 01~03UTC TSRA VIS 2000m CIG 800ft | | | | | | |

This Briefing Sheet is issued when weather phenomena which have a large influence on air traffic is predicted.

1. CDM in Japan ①CDM for Air Traffic Management

- ◆ We couldn't get detailed information about integrated data base for CDM though, it looks like now in progress.
- ◆ JMA person said that they are step-wisely providing their archived weather observation data at airports to JCAB, answering to JCAB's request.
Previous to the data provision, JMA converts the data format to make the data to be matched with JCAB's database.

1. CDM in Japan ② Airport CDM

- ◆ In 2014, CARATS(*2) discussed about the necessity of Airport CDM.

CARATS is a committee set up by JCAB to discuss a long vision of future air traffic system.

CARATS committee is composed of university professors, flight crew, research institutes, aircraft maker, JMOD, JMA and JCAB.

- ◆ They decided the introduction of Airport CDM to three major domestic airports; Haneda, Narita and Chitose.
- ◆ The development period is from 2015 to 2018. JCAB plans starting operation of Airport CDM at the above three airports by 2019.

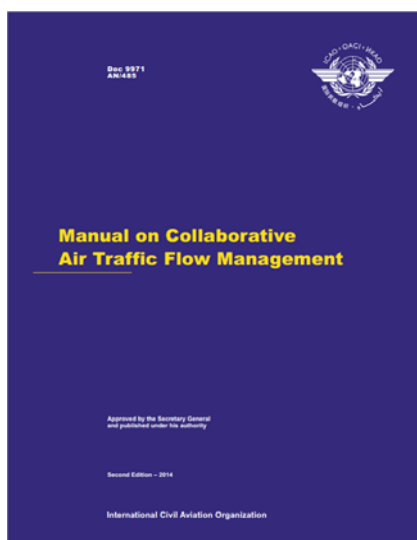
1. CDM in Japan ③ Reference Materials

- ◆ Doc 9971
Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management

* The latest document is “Second Edition – 2014” at present

* The URL is as follows;

http://www1.atmb.net.cn/CD_web/UploadFile/2015090913185758.pdf



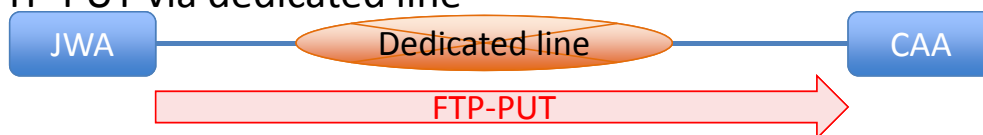
Agenda

1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
3. ICAO/WMO documents
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. Renewing the contract

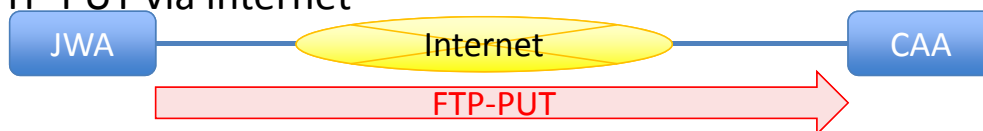
2. Himawari-8 Transfer

We think there are 4 ways to transfer Himawari-8 data to CAA.

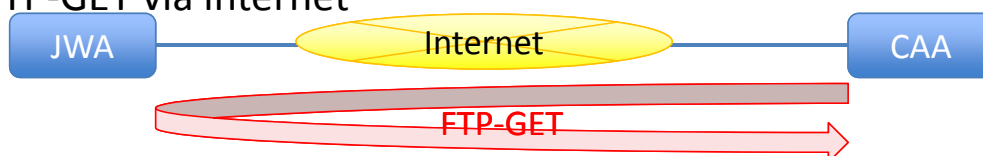
A) FTP-PUT via dedicated line



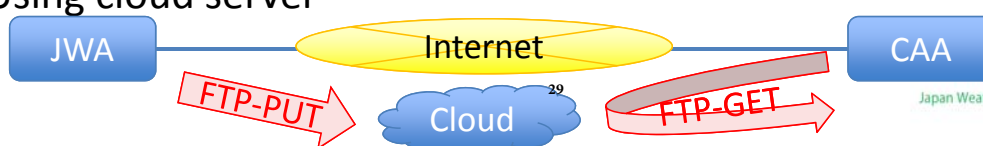
B) FTP-PUT via internet



C) FTP-GET via internet



D) Using cloud server



2. Himawari-8 Transfer

| Transfer method | Merit | Demerit |
|---|---|--|
| A) FTP-PUT via dedicated line | ○Stable (bandwidth guarantee) ○real-time property | × high cost |
| B) FTP-PUT via internet * We can not recommend | ○low cost | × unstable |
| C) FTP-GET via internet | ○low cost | △short storage time (for about 6hr) △service termination is rarely possible caused by maintenance △real-time property |
| D) Using cloud server | | △medium cost △real-time property |

Agenda

1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
- 3. ICAO/WMO documents**
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. Renewing the contract

3. ICAO/WMO documents

3-1. ICAO

- ◆ Documents of general meetings and technical conferences are published on the Web site.
- ◆ Exceptionally, the documents of management groups are not open to the public.
Such documents are only open to government agencies.

3. ICAO/WMO documents

3-2. WMO

- ◆ Documents of general meetings and technical conferences are published on the Web site.
- ◆ Limited to final report, the documents of management groups are also open to the public. However, the financial information is excluded.
- ◆ The latest documents are uploaded on the web sites, basically.
 - For example, the latest document of WMO No.306 (Manual on Codes) is 2014 update. You have the same understanding as us.

Agenda

1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
3. ICAO/WMO documents
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. Renewing the contract

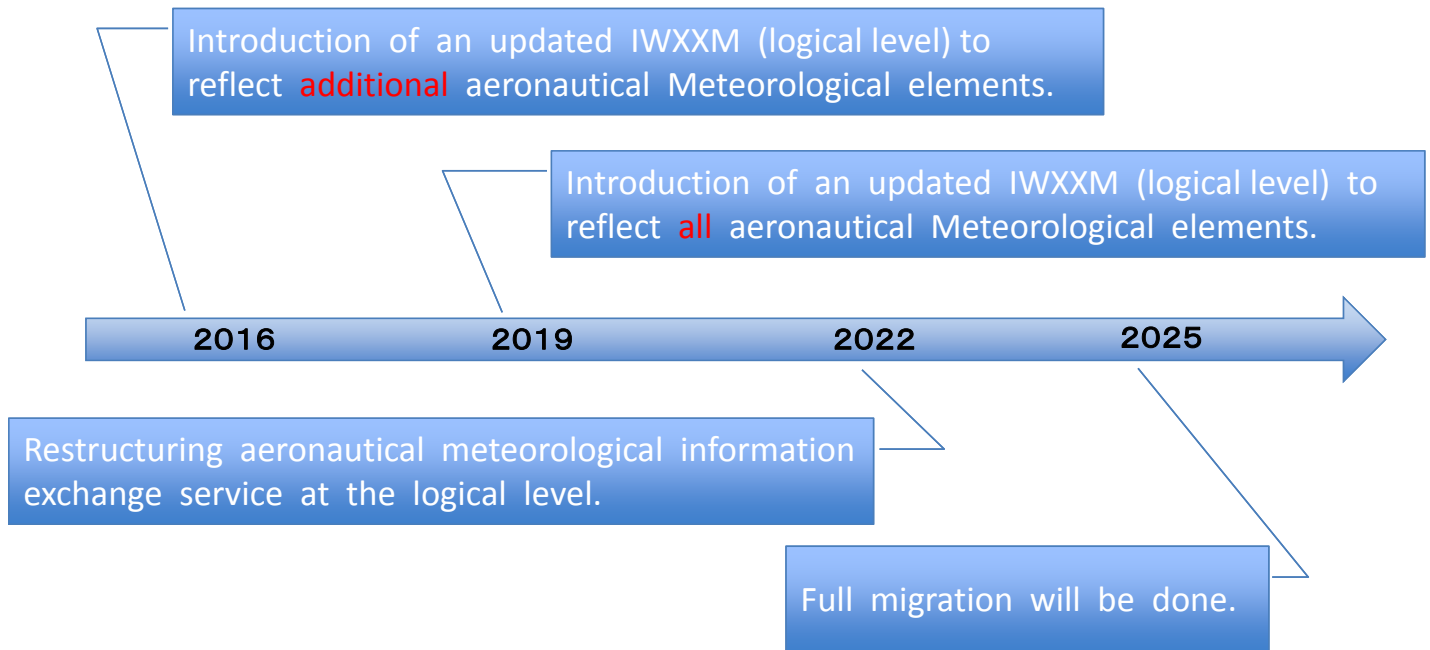
4. Progression of OPMET in new format

- ◆ In Japan, JMA have just started considering about the migration of OPMET data in IWXXM ^{*1} format.
- ◆ Globally, the transition schedule was planed in the ICAO's Meteorology Divisional Meeting held in July 2014.
The report is opened to the public on the following web site ;
→<http://www.icao.int/airnavigation/METP/Documents/MET%20DIV%20Report.pdf>

*1 IWXXM : (ICAO Meteorological Information Ex³²change Model)

4. Progression of OPMET in new format

◆ According to this report, rough schedule at that time is ;



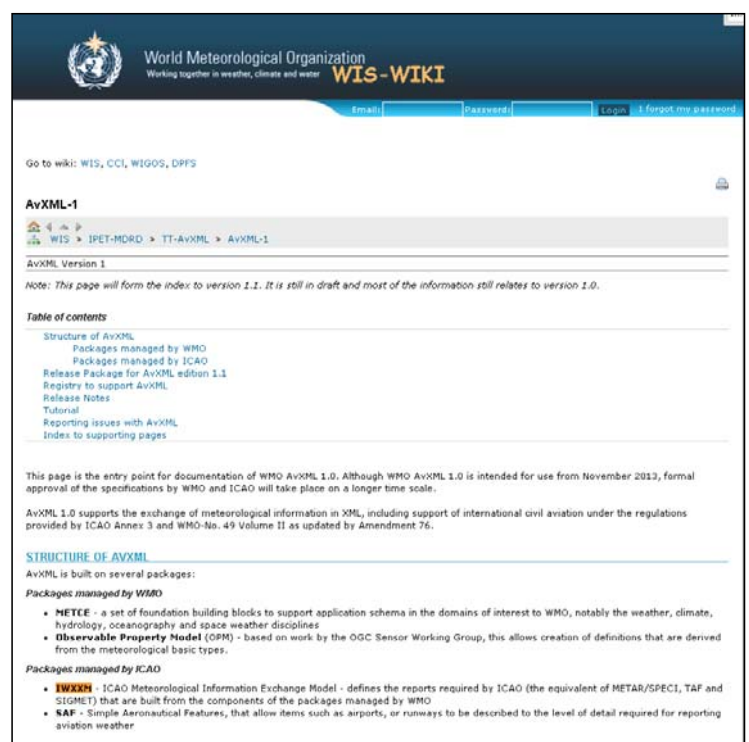
4. Progression of OPMET in new format

◆ IWXXM format

You can see the documents about IWXXM format on the following URL ;

<http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/wiswiki/tiki-index.php?page=AvXML-1>

You will be able to get useful information from the above URL such as Release Notes, Tutorial, support pages and so on.



The screenshot shows the WIS-WIKI website interface. The main content area displays the 'AvXML-1' page, which includes a navigation breadcrumb (WIS > IPET-MDRD > TT-AvXML > AvXML-1), a 'Table of contents' section with links to 'Structure of AvXML', 'Packages managed by WMO', 'Release Package for AvXML edition 1.1', 'Registry to support AvXML', 'Release Notes', 'Tutorial', 'Reporting issues with AvXML', and 'Index to supporting pages'. Below the table of contents, there is a paragraph stating: 'This page is the entry point for documentation of WMO AvXML 1.0. Although WMO AvXML 1.0 is intended for use from November 2013, formal approval of the specifications by WMO and ICAO will take place on a longer time scale.' The page also lists 'STRUCTURE OF AVXML' and 'Packages managed by WMO' (including METE and OPN) and 'Packages managed by ICAO' (including IWXXM and SAF).

Agenda

1. CDM in Japan
2. Himawari-8 transfer
3. ICAO/WMO documents
4. Progression of OPMET in new format (IWXXM)
5. **Renewing the contract**

5. Renewal of contract

- ◆ We would like to submit an estimate for Himawari-8 data in Himawari Standard Format.

Price List of Himawari-8

| Himawari8 Standard Data (Monthly fee) | | | | (for reference) Himawari7 |
|--|-----------------|-----------|--------------------|------------------------------|
| | Wave Length(μm) | Full Disk | Target observation | |
| Band 1 | 0.47 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 2 | 0.51 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 3 | 0.64 | - | \ 6,330 | ○(VIS) |
| Band 4 | 0.86 | \ 6,330 | \ 5,430 | |
| Band 5 | 1.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 6 | 2.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 7 | 3.9 | - | \ 4,560 | ○(IR4) |
| Band 8 | 6.2 | - | \ 4,560 | ○(IR3) |
| Band 9 | 6.9 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 10 | 7.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 11 | 8.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 12 | 9.6 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 13 | 10.4 | - | \ 4,560 | ○(IR1) |
| Band 14 | 11.2 | \ 5,430 | \ 4,560 | |
| Band 15 | 12.4 | - | \ 4,560 | ○(IR2) |
| Band 16 | 13.3 | \ 5,430 | \ 4,560 | |

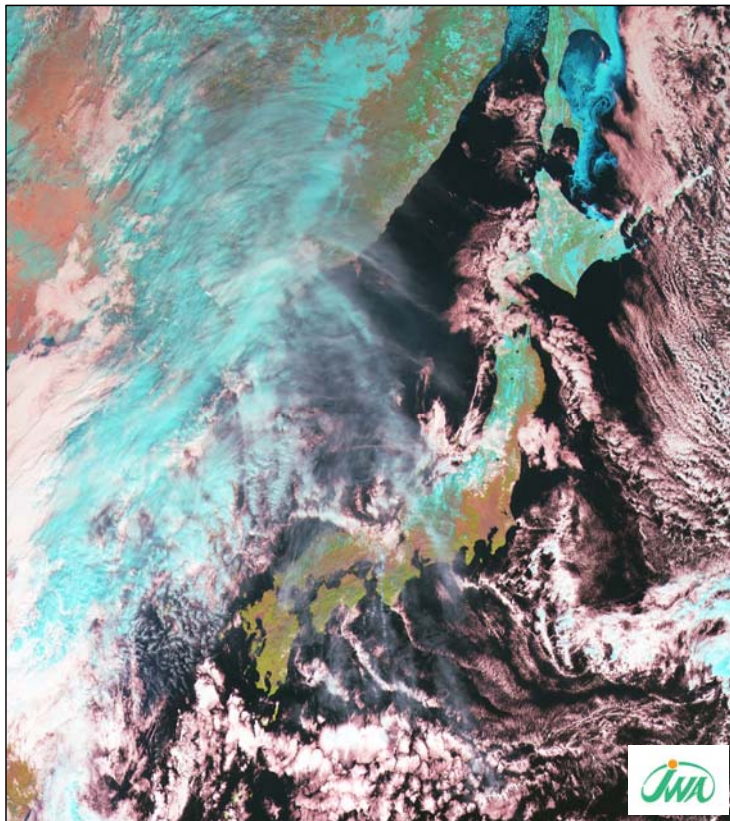
Japan Weather Association All Rights Reserved.

30

Reference

Reference - sample images of Himawari-8

Sample-1 Natural Color RGB composite



Date : 2015.01.25 02:30UTC

RGB Composite :

Red = Band5 (1.6 μ m)

Green = Band4 (0.8 μ m)

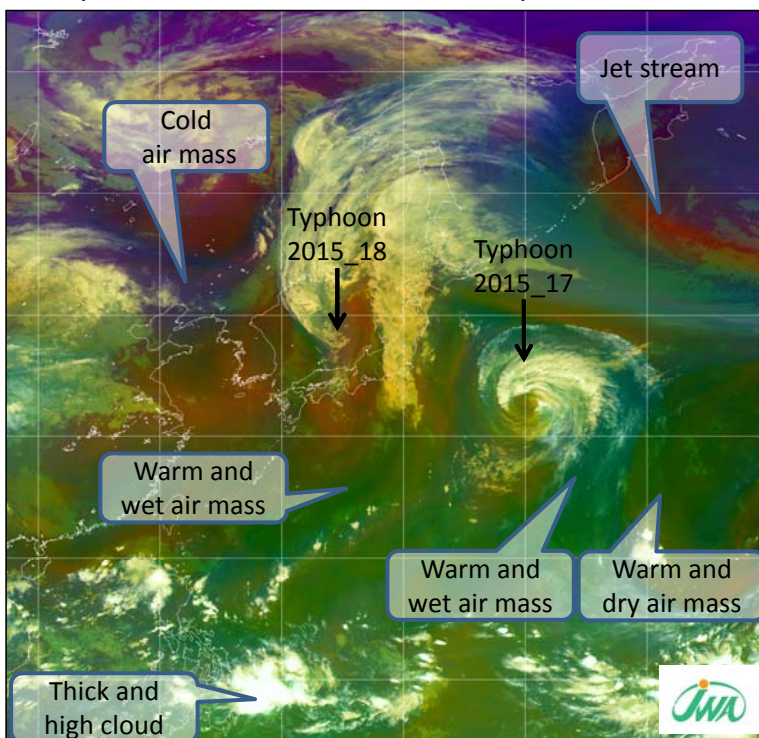
Blue = Band3(0.6 μ m)

Feature :

- Water clouds with small droplets have large reflectance at all three channels and hence appear whitish.
- Snow and ice clouds appears cyan because ice strongly absorbs in NIR1.6 (no red).
- Bare ground appears brown because of the larger reflectance in the NIR1.6 than at VIS0.6.
- Ocean appears black because of the low reflectance in all three channels.

Reference - sample images of Himawari-8

Sample-2 Airmass Color RGB composite



Date : 2015.09.10 00:10UTC

RGB Composite :

R:Band08(WV6.2)-Band10(WV7.3)
Range:-25~0[K]

G:Band12(Ozon9.7)-Band13(IR10.8)
Range:-40~5[K]

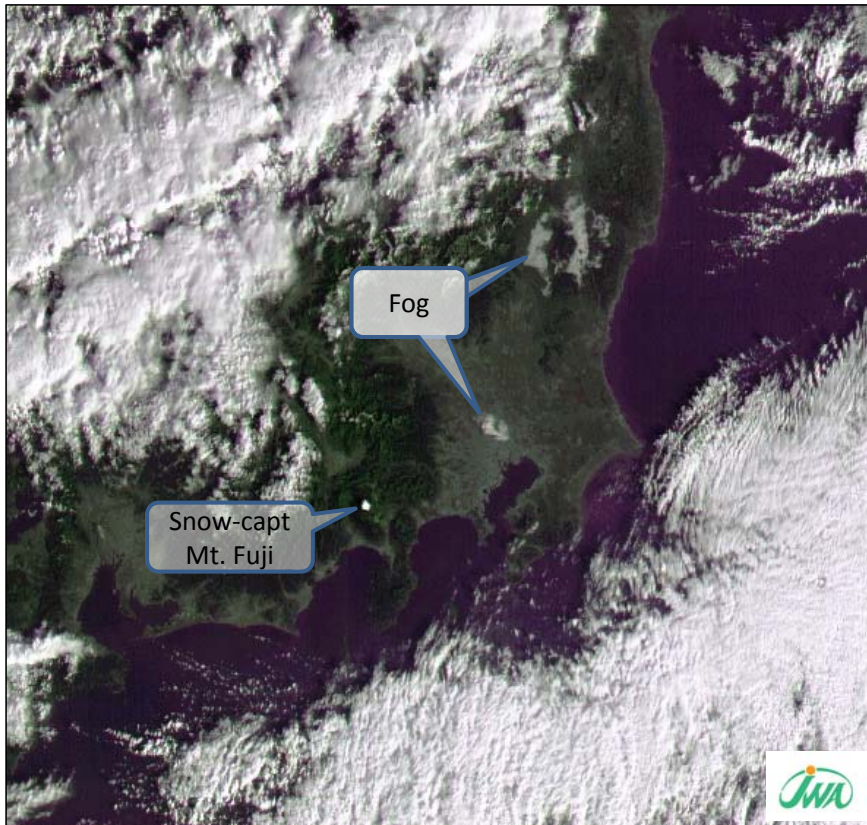
B:Band08(WV6.2)
Range:243~208[K]

Feature :

- Cold air mass appears purple.
- Warm and dry air mass appears dark green.
- Warm and wet air mass appears bright green.
- Jet stream appears dark red.
- Thick and high clouds appears whitish.

Reference - sample images of Himawari-8

Sample-3 Fog Color RGB composite



Date : 2015.11.26 23:05UTC

RGB Composite :

R:Band02(1.6)

G:Band03(0.6 μ m)

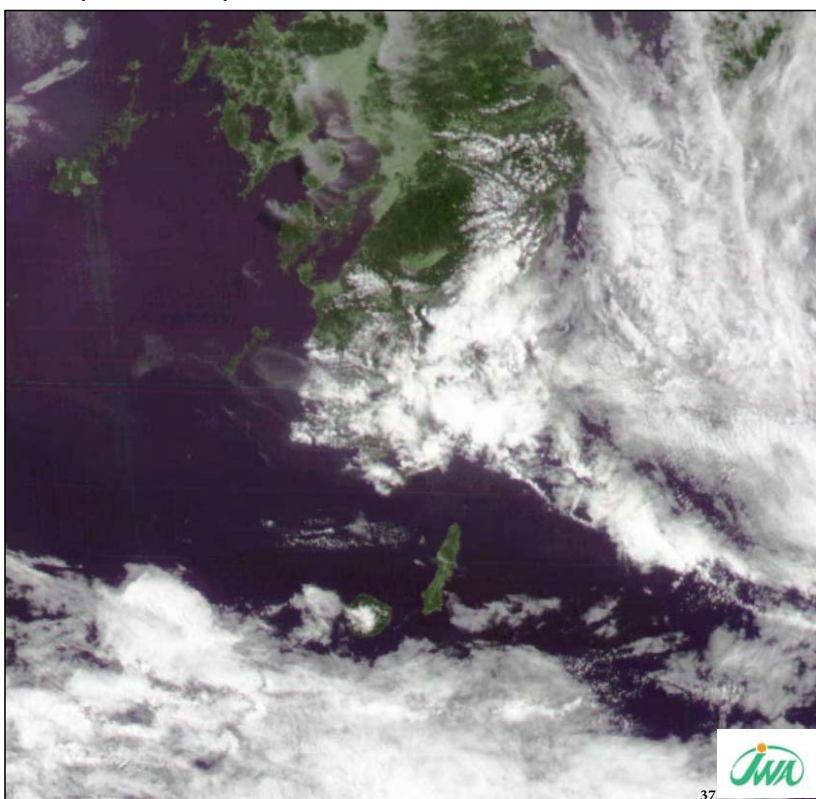
B:Band01(0.4 μ m)

Feature :

- Vegetation appears deep green.
- Clouds and fog appears white.

Reference - sample images of Himawari-8

Sample-4 Eruption of Kuchierabu Is.



Date : 2015.05.29
00:30~03:00UTC
(2.5min step animation)

RGB Composite :

R:Band02(1.6)

G:Band03(0.6 μ m)

B:Band01(0.4 μ m)

Feature :

- Vegetation appears deep green.
- Clouds and fog appears white.
- volcanic ash cloud appears yellowish gray.







THANK YOU !

Migration planning

| year | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | |
|---|------------|---------|-----------|------|--|------|------|------|------|-----------|------|--|
| MTSAT-1R | Standby | | | | | | | | | | | |
| MTSAT-2 | Operation | Standby | | | | | | | | | | |
| Himawari-8 | ▲ Launch | | Operation | | | | | | | Standby | | |
| Himawari-9 | | | ▲ Launch | | Standby | | | | | Operation | | |
| HRIT | Himawari-7 | → | | | | | | | | | | |
| | Himawari-8 | | | | Data format transition period | | | | | | | |
| | | | | | *Stop HRIT delivering (JWA's preferred plan) | | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> HSD PNG NetCDF JPG </div> | Himawari-8 | → | | | | | | | | | | |
| | | → | | | | | | | | | | |
| | | → | | | | | | | | | | |
| | | → | | | | | | | | | | |

Which data would you like to use after Himawari-8 starts operation this summer?

Migration planning

| | Current Himawari-7 | Next Generation Himawari-8,9 |
|------------|--|---|
| Resolution | 1km : VIS 4km : IR1~IR4  | 0.5km : band3 1.0km : band1,2,4 2.0km : band5 ~ 16  |
| Frequency | every 60 minutes : full-disk every 30 minutes : half-disk  | every 10 minutes : full-disk every 2.5 minutes : East Japan, West Japan, Typhoon observation  |
| Band | VIS : 0.55-0.90 NIR : IR : IR4(3.5-4.0) IR3(6.5-7.0) IR1(10.3-11.3) IR2(11.5-12.5)  | VIS : 3ch (0.46, 0.51, 0.64) *True-color images NIR : 3ch (0.96, 1.6, 2.3) IR : 10ch (3.9, 6.2, 7.0, 7.3, 8.6, 9.6, 10.4, 11.2, 12.3, 13.3)  |

Japan Weather Association All Rights Reserved.

Delivery data from JMA

(1) New data

- ① Himawari Standard Data
- ② NetCDF
- ③ Color PNG (RGB composite)

(2) Continuing Existing data

(It will be provided continuously for system migration of current HRIT users)

- ① HRIT
- ② JPEG

Now we are transferring to CAA.

*We want to stop delivering HRIT by the end of 2015.
Would you please switch the Himawari data from HRIT to some new data?

(3) Continuing Existing products

(it will be provided continuously with some improvement)

- ① Analyzed cloud chart
- ② Cloud Grid product in North-West Pacific

Now we are transferring to CAA.

New Data

| Area | format | Frequency (min.) | band | | Resolution (km) | Pixel Size | Projection | Data size (compressed, mean) |
|---|---|------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|---|--------------------|------------------------------|
| full-disk | Himawari Standard Format [JMA original] | 10 | all | 3 1,2,4 5~16 | 0.5 1 2 | 22,000x22,000 11,000x11,000 5,500x5,500 | natural projection | 139GB/day |
| | Color PNG 24bit Format | 10 | Composite (R:G:B = 3:2:1) | | 1 | 11,000x11,000 | | 12GB/day |
| Japan Area | Himawari Standard Format [JMA original] | 2.5 | all | 3 1,2,4 5~16 | 0.5 1 2 | 6,000x4,800 3,000x2,400 1,500x1,200 | Rectangular | 35GB/day |
| | NetCDF Format | 2.5 | all | 3 1,2,4 5~16 | 0.5 1 2 | 6,000x4,800 3,000x2,400 1,500x1,200 | | 121GB/day |
| | Color PNG 24bit Format | 2.5 | Composite (R:G:B = 3:2:1) | | 1 | 3,000x2,400 | | 5GB/day |
| Target Area (Typhoon, Volcano ashes etc.) | Himawari Standard Format [JMA original] | 2.5 | all | 3 1,2,4 5~16 | 0.5 1 2 | 2,000x2,000 1,000x1,000 500x500 | Rectangular | 7GB/day |
| | NetCDF Format | 2.5 | all | 3 1,2,4 5~16 | 0.5 1 2 | 2,000x2,000 1,000x1,000 500x500 | | 20GB/day |
| | Color PNG 24bit Format | 2.5 | Composite (R:G:B = 3:2:1) | | 1 | 1,000x1,000 | | 1GB/day |

Japan Weather Association All Rights Reserved.

Continuing Existing data

| Area | format | Frequency (min.) | band | | Resolution (km) | Pixel Size |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------------------|---|----------------------------|--|
| full-disk | HRIT [JMA original] | 30 (*1) | 3 7 8 (*1) 13 15 | Equivalent VIS of current satellite Equivalent IR4 of current satellite Equivalent IR3 of current satellite Equivalent IR1 of current satellite Equivalent IR2 of current satellite | 1 4 4 (*1) 4 4 | 11,000x11,000 2,750x2,750 2,750x2,750 (*1) 2,750x2,750 2,750x2,750 |

*1 same specification as current Himawari-7.

It means that this data doesn't have the finest spatial resolution nor time resolution.

Continuing Existing products

Now we are transferring to CAA.

| Data | Frequency (min.) | Area | Elements |
|---|---|--|---|
| analyzed cloud chart | Current Himawari-7 : 60 New Himawari-8 : 30 (*1) | North hemisphere 90E – 170W, 60N - 0N | Cloud Height, Cloud type, Cumulonimbus area etc. |
| | | South hemisphere 90E – 170W, 0S – 60S | |
| Cloud Grid product in North-West Pacific | 60 | Current Himawari-7 : 114E-180E, 0N – 52N New Himawari-8 : describe in the following slide | Current Himawari-7 : cloud amount, Cloud type, cloud height etc. New Himawari-8 : describe in the following slide |

*1 The product publishing frequency will be increased from hourly to half hourly.

These data will have major improvement.

Specification of current “Cloud Grid product in North-West Pacific”

| item | description |
|------------|--|
| Data | Cloud Grid data in North-West Pacific |
| elements | Total cloud amount, upper cloud amount, convective cloud amount, cloud type and cloud height |
| format | GRIB2 |
| frequency | hourly |
| area | 114~180E / 0N~52N |
| Resolution | 0.2degree x 0.25degree (about 20km) |
| File size | About 10MB/day |

Specification of new “Cloud Grid product in North-West Pacific”

| item | HIGH-RESOLUTION Cloud Information | IMPROVED Cloud Information | CONVENTIONAL Cloud Information |
|------------|---|---|---|
| elements | Cloud and dust exists or not Snow ice exists or not Cloud type Cloud height Quality information | Total cloud amount Upper cloud amount Convective cloud amount Cloud type Cloud height | Total cloud amount Upper cloud amount Convective cloud amount Cloud type Cloud height |
| format | GRIB2 | GRIB2 | GRIB2 |
| frequency | hourly | hourly | hourly |
| area | 113.99~180.01E 0.01S~52.1N | 113.875~180.125E 0.01S~52.1N | 113.875~180.125E 0.01S~52.1N |
| Resolution | 0.02degree x 0.02degree (about 2km) | 0.2degree x 0.25degree (about 20km) | 0.2degree x 0.25degree (about 20km) |
| File size | About 1GB/day | About 10MB/day | About 10MB/day |

Delivery data from JWA

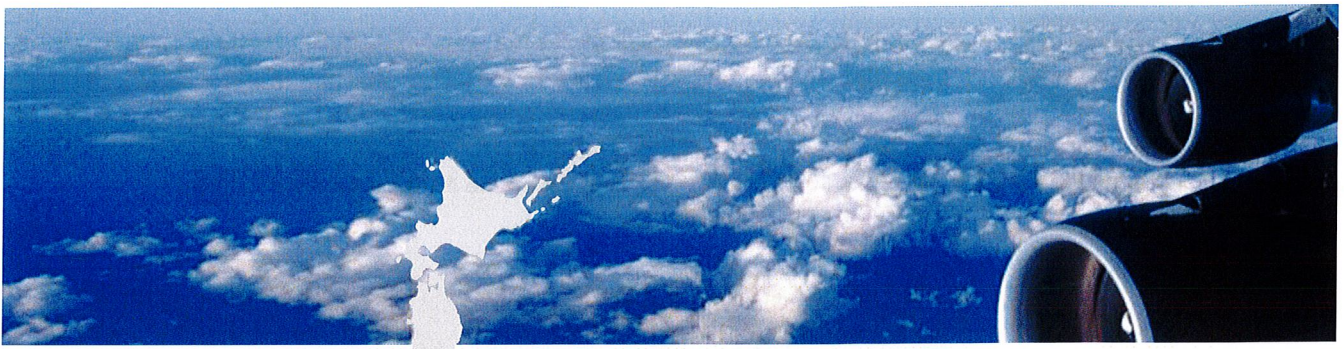
- JWA is ready to provide current satellite’s product to CAA continuously after Himawari-8 starts operation **EXCEPT HRIT**.
- JWA want to stop delivering HRIT by the end of 2015.
- Please let us know which data you would like to use in place of HRIT.
 - Full-Disk in Himawari Standard Format?
 - Target Area(Typhoon or Volcanic ash etc.) in Himawari Standard Format?
 - Color composite PNG?
 - or else?

List of satellite data JWA is delivering to CAA at present

| No. | File name | Format | Produced by | Frequency | Continuous delivery after Himawari-8 starts operation |
|-----|---|-----------------------|-------------|-------------------|---|
| 001 | Z_C_RJTD_\${UTC}_OBS_SAT_Pir1_R[ns]h_image.tar.gz | MTSAT/HRIT | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 002 | Z_C_RJTD_\${UTC}_OBS_SAT_Pir2_R[ns]h_image.tar.gz | MTSAT/HRIT | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 003 | Z_C_RJTD_\${UTC}_OBS_SAT_Pir3_R[ns]h_image.tar.gz | MTSAT/HRIT | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 004 | Z_C_RJTD_\${UTC}_OBS_SAT_Pir4_R[ns]h_image.tar.gz | MTSAT/HRIT | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 005 | Z_C_RJTD_\${UTC}_OBS_SAT_Pvis_R[ns]h_image.tar.gz | MTSAT/HRIT | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 006 | 122642-0m00RR-0000-\${UTC}.png | PNG [MTSAT] | JWA | About half hourly | <input type="checkbox"/> |
| 007 | 122643-0004RR-00hh-\${UTC}.png | PNG [Meteosat_57deg] | JWA | hourly | <input type="checkbox"/> |
| 008 | 122643-0003RR-00hh-\${UTC}.png | PNG [Meteosat_0deg] | JWA | hourly | <input type="checkbox"/> |
| 009 | 122643-0001RR-00hh-\${UTC}.png | PNG [GOES-East] | JWA | hourly | <input type="checkbox"/> |
| 010 | 122643-0002RR-00hh-\${UTC}.png | PNG [GOES-West] | JWA | hourly | <input type="checkbox"/> |
| 011 | 122641-000001-00hh-\${UTC}.png | PNG [World composite] | JWA | hourly | <input type="checkbox"/> |

We want to stop delivering HRIT by the end of 2015

ights Reserved.



Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism
CIVIL AVATION BUREAU OF JAPAN



CDM in JAPAN

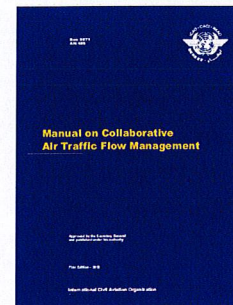
Japan Civil Aviation Bureau



Civil Aviation Bureau Japan

Doc.9971 Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management

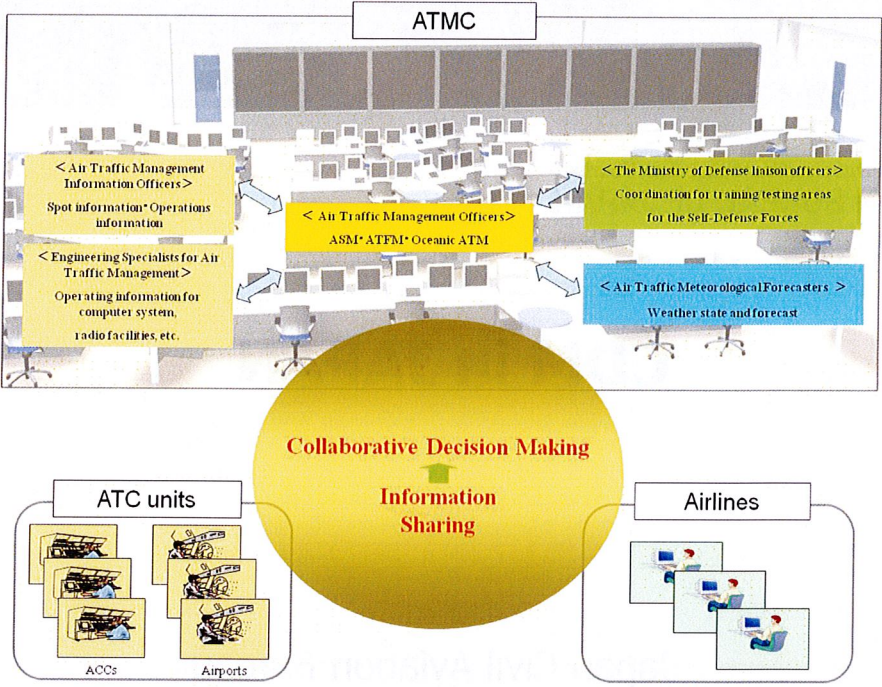
**Part 1 Collaborative Decision Making(CDM)
Part 2 Air Traffic Flow Management**



CDM is cradle of ATFM
Effective ATFM is based on good CDM environment.
CDM need tool for information sharing.



Collaborative Decision Making



CDM Tools

Meteorological Information



Alert classification is shown by colored symbol

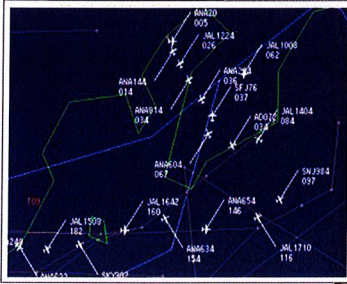
Large 8 Displays



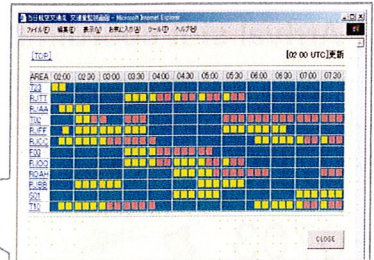
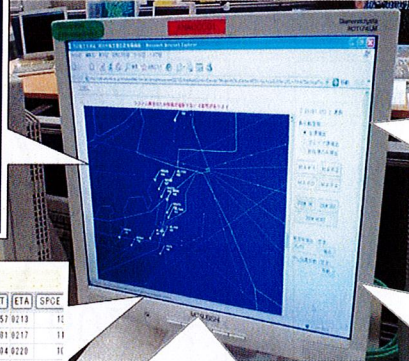
Chronological forecast

CDM Tools

Aircraft position information



ATFM Workstation

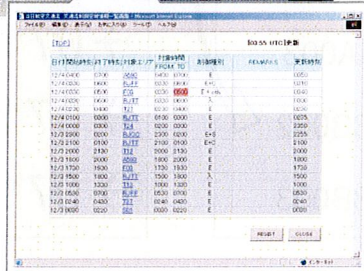


Traffic volume monitor information

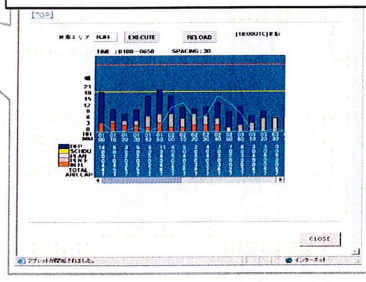
327 件中 61 - 88 件目 SPACING : 10

| STS | C/S | TYPE | DEP | EGBT | ETO | SQU | ETOP | CLA | EOCT | ATD | ETA | ETA | SPGE |
|-----|---------|------|------|------|------|-------|-------|----------|------|------|------|-----|------|
| I | ANA114 | S772 | FJBB | 0955 | 0104 | ----- | ----- | 0114 | 0150 | 0219 | 11 | | |
| I-E | ANA114 | A720 | FJDB | 0955 | 0100 | ----- | ----- | 6:0104 | 0106 | 0201 | 0217 | 11 | |
| I-E | ANA114 | A720 | FJDB | 0100 | 0100 | ----- | ----- | 5:0113 | 0114 | 0204 | 0220 | 11 | |
| I-E | ANA114 | A720 | FJDB | 0100 | 0100 | ----- | ----- | 15:0954 | 0954 | 0154 | 0220 | 11 | |
| I | ANA111 | F50 | FJAA | 0100 | 0115 | ----- | ----- | 0124 | 0154 | 0220 | 11 | | |
| I-E | FJ20 | A320 | FJFB | 0645 | 0650 | ----- | ----- | 2:0652 | 0657 | 0206 | 0222 | 11 | |
| I-E | ANA114 | A320 | FJFB | 0645 | 0656 | ----- | ----- | 8:0104 | 0107 | 0212 | 0220 | 11 | |
| I-E | JAL1124 | A320 | FJOT | 0115 | 0119 | ----- | ----- | 11:0100F | 0108 | 0215 | 0221 | 11 | |
| I-E | JAL1124 | A320 | FJCC | 0100 | 0113 | ----- | ----- | 7:0124F | 0121 | 0215 | 0222 | 11 | |
| I-E | JAL1124 | A320 | FJFF | 0100 | 0105 | ----- | ----- | 7:0112 | 0116 | 0210 | 0224 | 11 | |
| I-E | JAL114 | A320 | FJFU | 0645 | 0654 | ----- | ----- | 9:0105 | 0104 | 0210 | 0224 | 11 | |
| I-E | ANA114 | A320 | FJDB | 0120 | 0126 | ----- | ----- | 10:0140F | 0140 | 0222 | 0229 | 11 | |
| I-E | ANA114 | A320 | FJOT | 0115 | 0119 | ----- | ----- | 11:0100F | 0105 | 0222 | 0229 | 11 | |
| I-E | JAL114 | MD80 | FJCC | 0100 | 0113 | ----- | ----- | 10:0123F | 0124 | 0224 | 0249 | 11 | |

Flight plan data

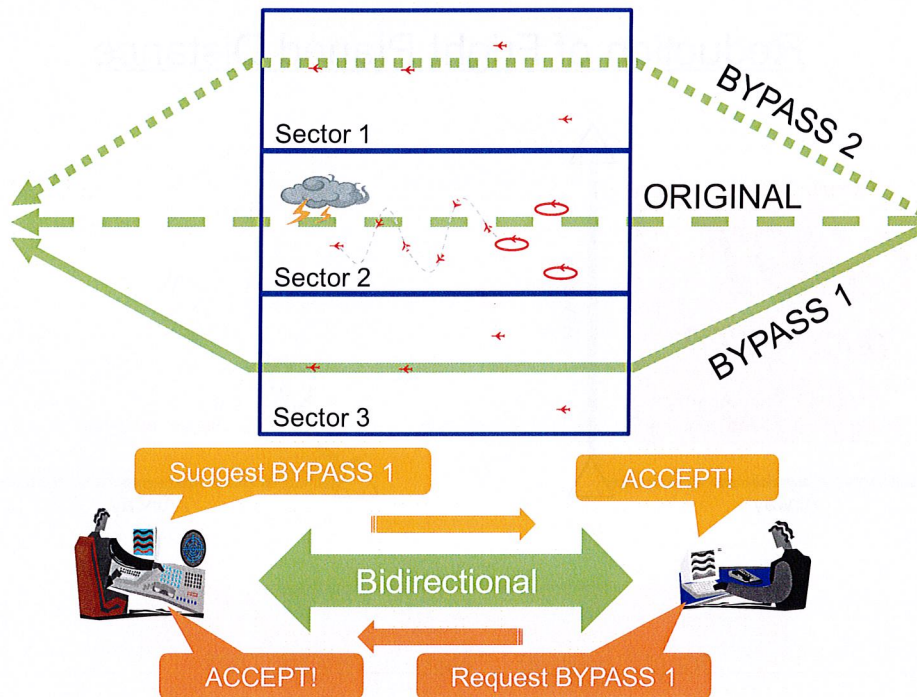


Traffic flow control information



CDM Tools

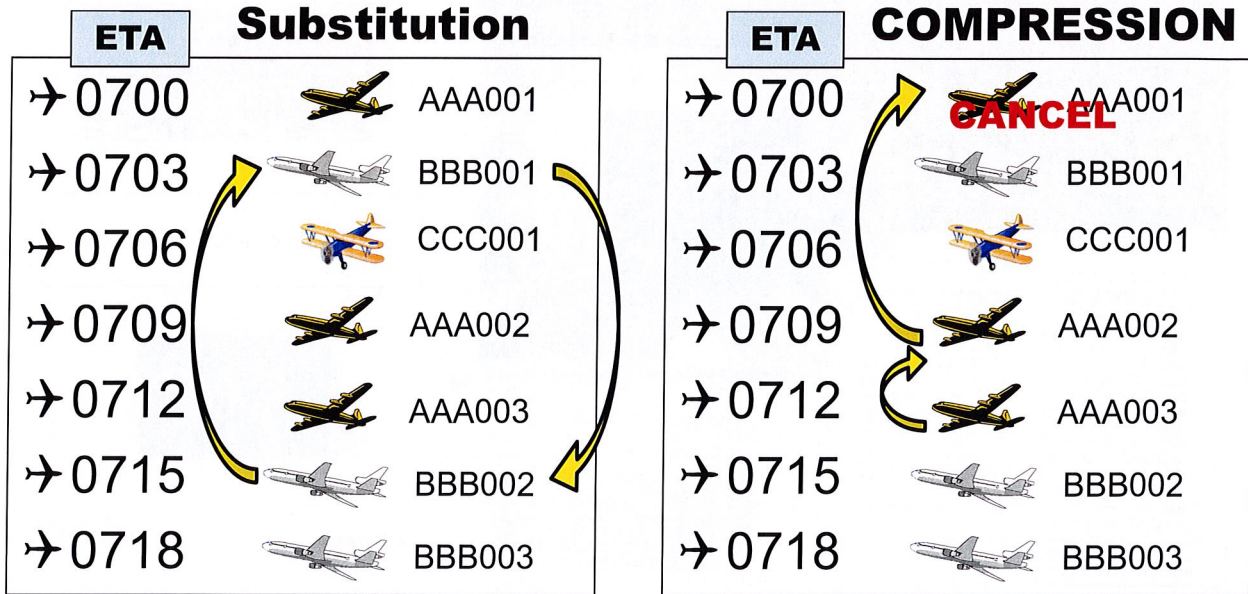
ROUTE COORDINATION



CDM Tools

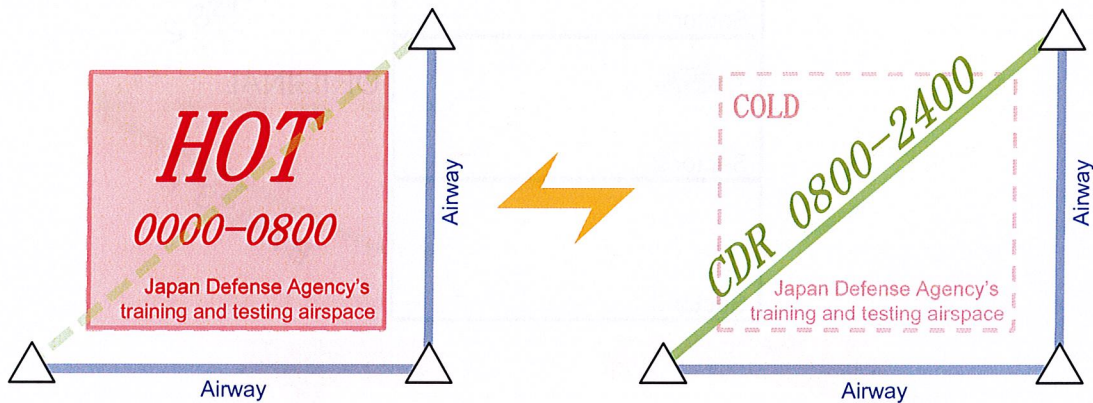
TIME FRAME COORDINATION

Arrival slot coordination (AOs carry it out by oneself with ATM workstation.)



CDR(Conditional Route) Operation

Reduction of Flight Planed Distance



Jan. 2013 Japan

CDR1 (1 route) : Notified by AIP
 CDR2 (12 routes) : Notified by NOTAM

CDM Tools

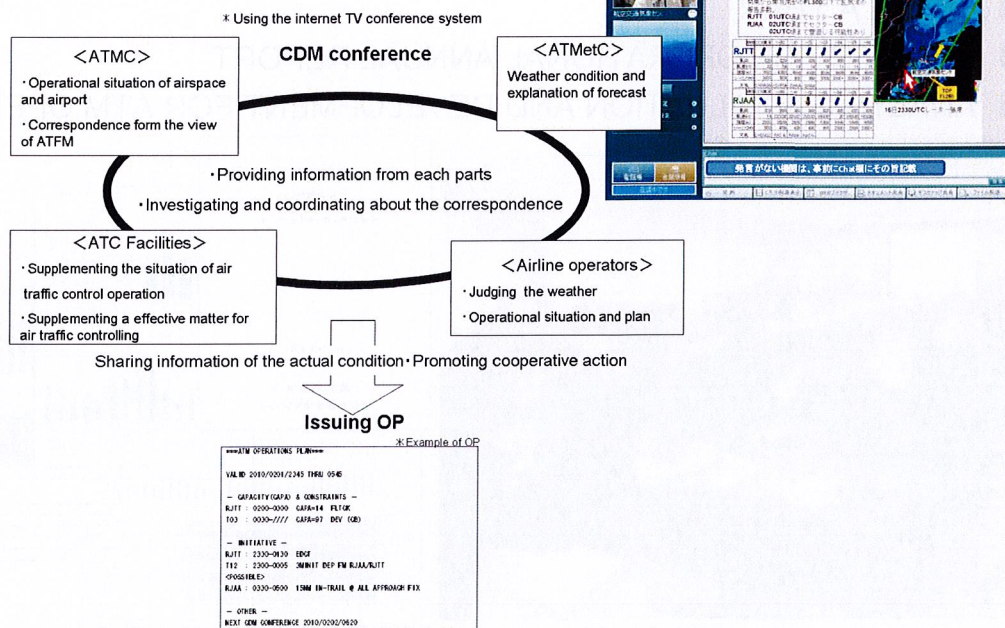


- CDM Conference**
- Participants
ATMetC, ACCs, Terminals, AOs(ANA,DAL,JAL), ATMC
 - Regular Conference
(Twice a day)
 - Extra Conference
(As necessary)

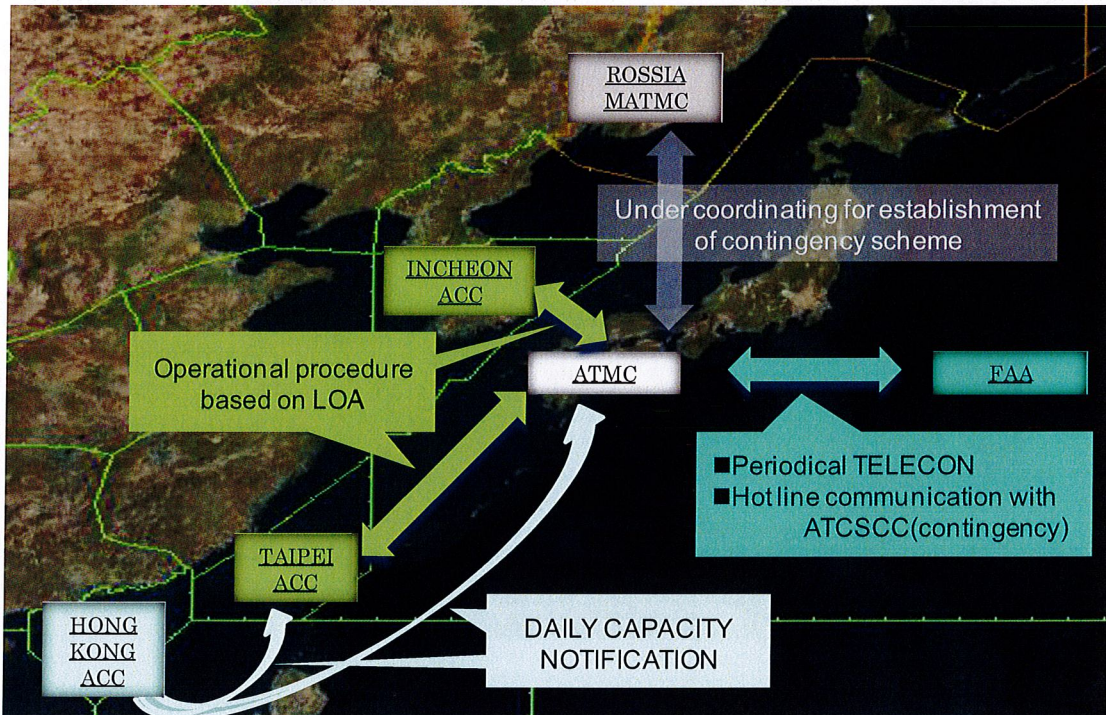
CDM Tools

OP (Operations Plan)

Hold the regular (twice a day) CDM conference to share the situation for 6 hours.

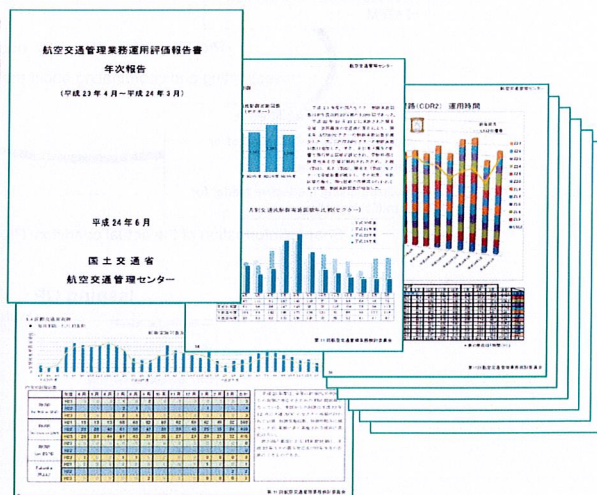


Sharing Information with Neighboring Facility



ATM Service Conference

- ❑ MEMBER: JCAB, JMA, MOD/JASDF, CDM AIRLINES
- ❑ TWICE A YEAR
- ❑ ATM SERVICE OPERATIONAL ANNUAL REPORT
- ❑ ANALYSIS, EVALUATION AND DEVELOPMENT FOR ATM OPERATION



THANK YOU



