

出國報告（出國類別：其他）

韓國仁川區域管制中心 業務研討交流

服務機關：民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：李嘉玉 主任

林正宗 主任管制員

么煥昇 管制員

派赴國家：韓國仁川

出國期間：108 年 10 月 21~25 日

報告日期：108 年 11 月 18 日

提要表

計 畫 編 號	8-8			
計 畫 名 稱	韓國仁川區域管制中心業務研討交流			
報 告 名 稱	韓國仁川區域管制中心業務研討交流			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	李嘉玉	飛航服務總臺	主任	簡任十職等
	林正宗	飛航服務總臺	主任管制員	薦任八職等
	么煥昇	飛航服務總臺	管制員	薦任七職等
出 國 地 區	韓國 仁川			
參 訪 機 關	仁川區域管制中心、仁川機場管制塔臺、機坪管制塔臺			
出 國 類 別	☐ 實習(訓練) ☒ 其他(☐ 研討會 ☐ 會議 ☒ 考察、觀摩、參訪)			
出 國 期 間	108 年 10 月 21 日至 25 日			
報 告 日 期	108 年 11 月 18 日			
關 鍵 詞	ATFM、A-CDM、EATMCG、FLAS、LSWD、ATMC、CTOT			
報告書頁數	40			
報 告 內 容 摘 要	近 10 年來飛越臺北飛航情報區的過境航班成長近 140%，日以繼夜地經過本區的過境航班中，尤以往返韓國的成長力道強勁，分析原因，除了多家廉價航空（德威、易斯達、釜山、濟州航空）提供的時段具選擇優勢、網路節目的推波助瀾、旅遊工具便利性及國家級定位推廣外，韓國積極展現的企圖心不容忽視。 隨著民航業的蓬勃發展拉近了雙方的合作，韓國多次在「非正式東亞飛航管制協調小組」（East Asia Air Traffic Management Coordination Group, EATMCG）會議中報告他們面臨的作業問題，但受限於時間未能深入討論，因此此次安排參訪仁川區域管制中心，希望透過面對面的討論進行了解，並找出解決問題的方法。此外，也安排了參訪仁川國際機場管制塔臺及機坪管制塔臺，該機場每日管制量超過 1,200 架次，機場公司備有完善的機場協調整合決策（Airport-Collaborative Decision Making, A-CDM）及資訊整合系統，再加上位於大邱流量管理中心的飛航流量管理系統（Air traffic flow management, ATFM），架構出完整的航空訊息及調控機制，讓整個作業有序、有效率，值得本區借鏡與學習。			

目 次

壹、 目的	4
貳、 行程	5
一、 仁川區域管制中心	5
二、 與仁川區域管制中心討論的議題	16
1. 縮短 60 海浬離場隔離及往臺北到場 30 海浬的限制	16
2. 韓國由釜山或大邱起飛落臺北航機改由 BULAN 進管	19
3. 韓國在濟州島上方建立分流往東南亞的新路線	20
4. 夜間韓國 block FL310/390 的限制	23
5. 韓國提議建立 Q11 東側的東北向平行航路	24
三、 仁川國際機場管制塔臺及機坪管制塔臺參訪	26
1. 機坪管制塔臺工作內容	29
2. 飛航流量管理資訊系統	31
叁、 心得	37
一、 韓國！一個充滿工作朝氣及動力的國家	37
二、 仁川航管單位尋求解決方案的企圖心強烈	37
肆、 建議	38
一、 繼續支持赴東亞或東南亞之飛航管制單位互訪及交流	38
二、 持續收集資訊並嘗試往 ATFM 相關方向發展	39

壹、目的

非正式東亞飛航管制作業協調會（the East Asia Air Traffic Management Coordination Group, EATMCG）第十二次會議（以下簡稱 EATMCG 12）原訂於香港舉辦，但由於受近期政治及社會事件的影響，香港民航處無法確定會議能否正常舉行，因此協調由臺北臨時接手承辦，使得此次 EATMCG 出國預算能於報請變更後，轉為讓飛航服務總臺臺北區域管制中心參訪仁川飛航情報區相關飛航管制單位，意外的結果讓人既興奮又期待。

韓國在 EATMCG 11 及 12 分別提出工作報告，期待會議討論有助於改善他們面臨的作業問題，例如，對仁川國際機場過多的流管限制造成地面放行困難、西南向離場過度依賴濟州 Jeju VOR，造成航情擁擠及高度安排不敷使用，而必須採取 ATFM(Air Traffic Flow Management)措施等問題，在會議中都因時間因素未能深入討論。加之本區曾在建立 Z401 的議題上，協助仁川飛航情報區解決夜間東北向 B576 航路航行量過度密集的問題，因此仁川區管中心亦非常期待我們前往交流，希望透過面對面討論，讓我們更了解他們的作業狀況，找出解決問題的方法。

對本中心來說，仁川區域管制中心是個令人好奇的單位，除了仁川國際機場一天約 1,200 架次的航行量外，仁川區管中心如何在這麼多的流管限制下，處理每日夜間密集的航行量（即航機飛到臺北飛航情報區 2000-2200L 及 0230-0530L 兩個時段密集的過境航情），他們如何使各機場、區域管制中心及流管中心通力合作達成最高效率，一直是我們想了解的謎團。透過這次參訪讓我們了解韓國仁川區域管制中心及其他航管單位的配合，而經雙方充分討論後，也為後續合作建立良好基礎。

貳、 行程

一、仁川區域管制中心

108 年 10 月 22 日一早我們一行人由韓國仁川空管區域辦公室（INCHEON AIR TRAFFIC CONTROL REGIONAL OFFICE）聯絡窗口 Mr. Duke 接送至此次最主要的參訪單位：仁川區域管制中心；仁川區域管制中心下屬於仁川空管區域辦公室，據了解仁川空管區域辦公室的人員幾乎都是曾在仁川區域管制中心工作過的飛航管制員，而負責參加 EATMCG 的韓國人員則全都來自這個辦公室，在這裡看到多年 EATMCG 會議熟識的老面孔，和曾見過的仁川區域管制中心主任李先生（Lee, Joo Cheol），使得參訪跟討論的氣氛相當融洽。

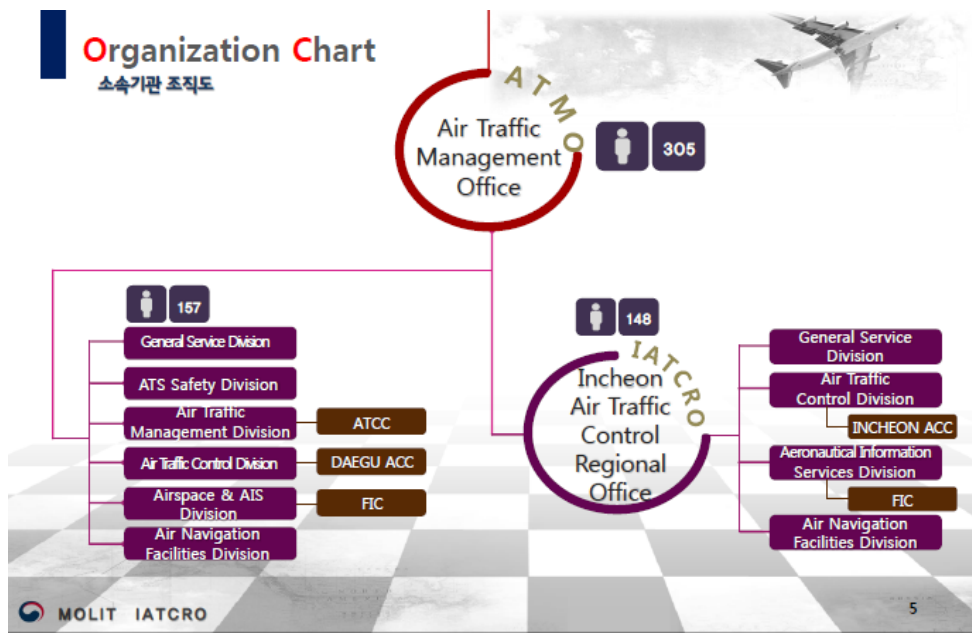
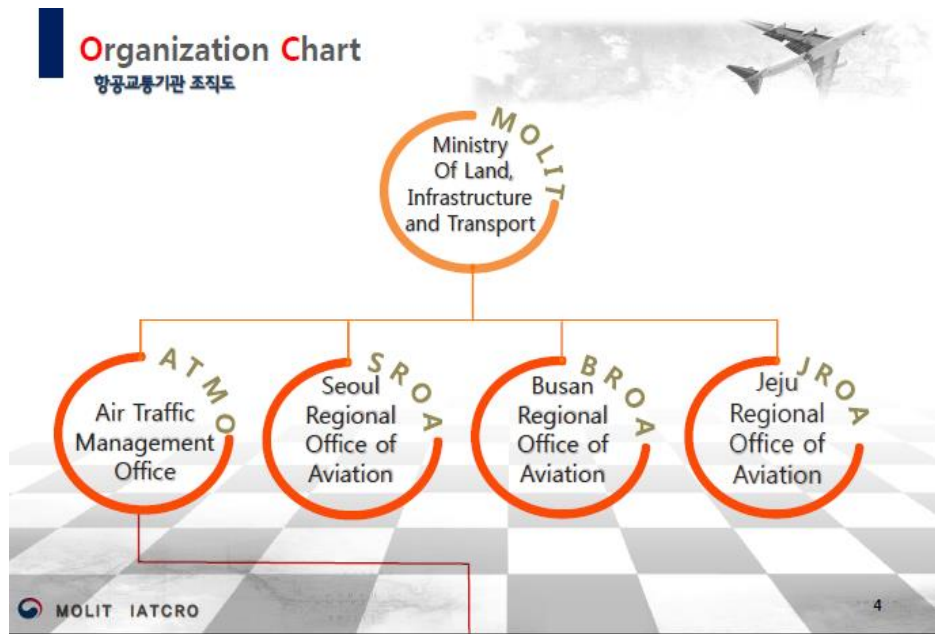


仁川區域管制中心外觀



臺北區域管制中心與仁川區域管制中心雙方主任合影

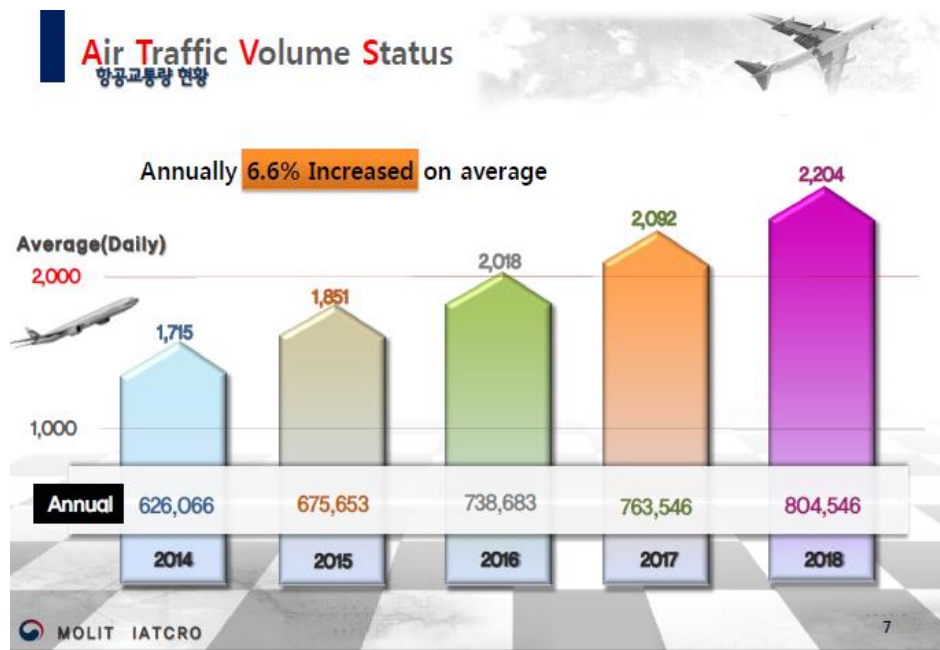
在 2017 年韓國民航單位組織體系做了調整，韓國民航局（Korea Office of Civil Aviation, KOCA）在 Ministry of Land, Infrastructure and Transport（MOLIT）之下設立四個單位（如下圖），其一為 Air Traffic Management Office（ATMO），再加上三個 Seoul、Busan 及 Jeju Regional Office。在 ATMO 以下再分 Incheon Air Traffic Control Regional Office 及 Daegu Air Traffic Control Regional Office，此兩單位之下各設立 Air Traffic Control Division，而仁川區域管制中心和大邱區域管制中心分屬兩 ATC Division，所以我們以往接觸的韓國航管人員大致來自 ATMO 下兩個 Regional Office 的 ATC Division；透過對方的說明較為了解其航管業務分工的層屬關係。



韓國民航單位的組織架構

據仁川區域管制中心的說明，仁川飛航情報區的整體航行量已經在 2018 年突破每年 80 萬架次，經歷了 1998 年金融風暴、2003 至 2005 年的 SARS 與高油價、以及 2008 至 2009 年的全球信貸危機，每年平均增長 6%，即便是在全球信貸危機期間仍然有 1% 的增長，而 2010

年至今，每年的增長更近 8%。這些航班成長臺北區域管制中心的同仁最能感同身受，日復一日必需在好幾個尖峰時段忙碌地服務來往韓國的航班，臺北飛航情報區每一年「過境航行量」增長都大於本區「總航行量」增長，夜間 Z401 航路往韓國的航班更在 5 年內增長超過一倍，主要的原因就是這些往返韓國的航機。



2014 至 2018 架次圖

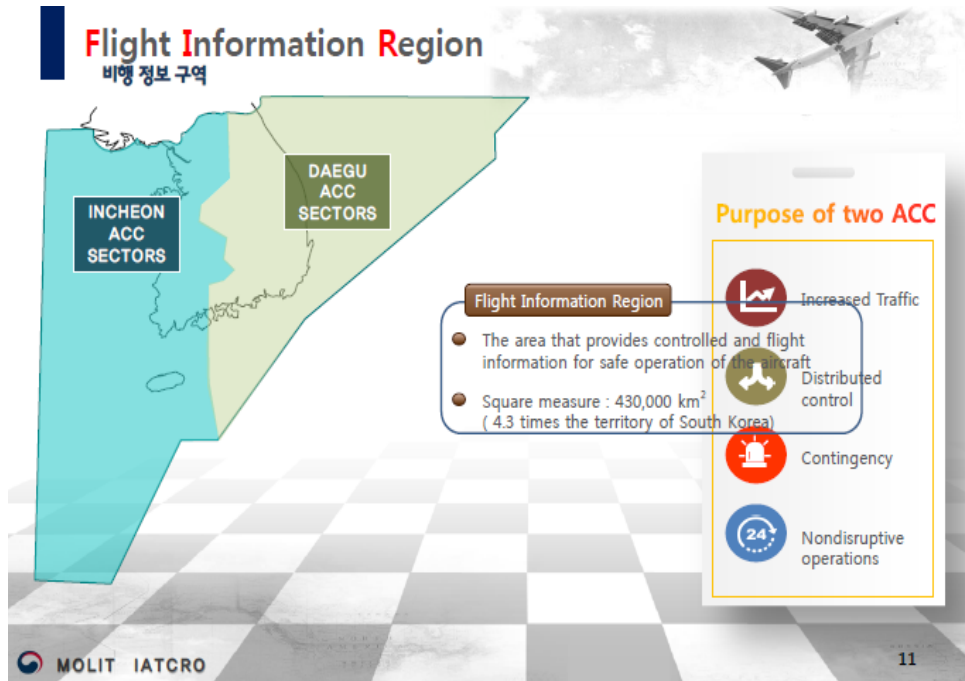
大幅成長的航行量造成了東亞航管作業上的困難，在 EATMCG12 會議後，韓國非常期待我們前往參訪，希望在面對面了解他們遭遇的情況後，能共同找出解決的方法。

目前仁川飛航情報區分割成二個區域管制中心，分別是「仁川區域管制中心」及「大邱區域管制中心」，新成立的流管中心（Air Traffic Command Center, ATCC）亦位於大邱，就國際線航班而言，仁川區域管制中心主要服務的機場是仁川國際機場、金浦機場與濟州機場，大邱區域管制中心則是釜山的金海機場和大邱機場。

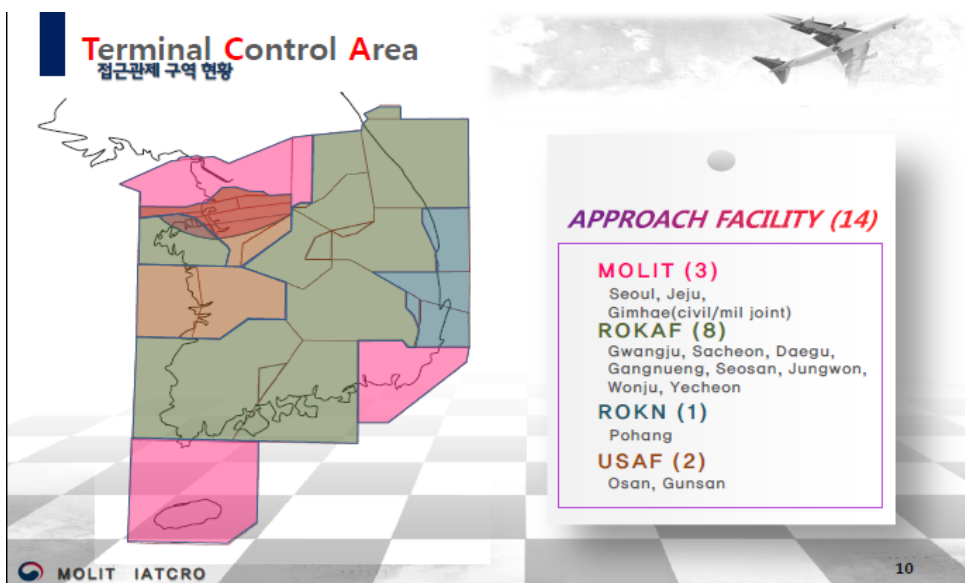
在近場臺的部分：

1. 韓國只有三個近場臺直屬於韓國民航局，其他十一個近場空域都歸屬韓國軍方或是美軍管制。
2. 三個近場臺歸屬於首爾、濟州及釜山三個 Regional Office of Aviation，而二個區域管制中心及流管中心則歸屬於 Air Traffic Management Office。

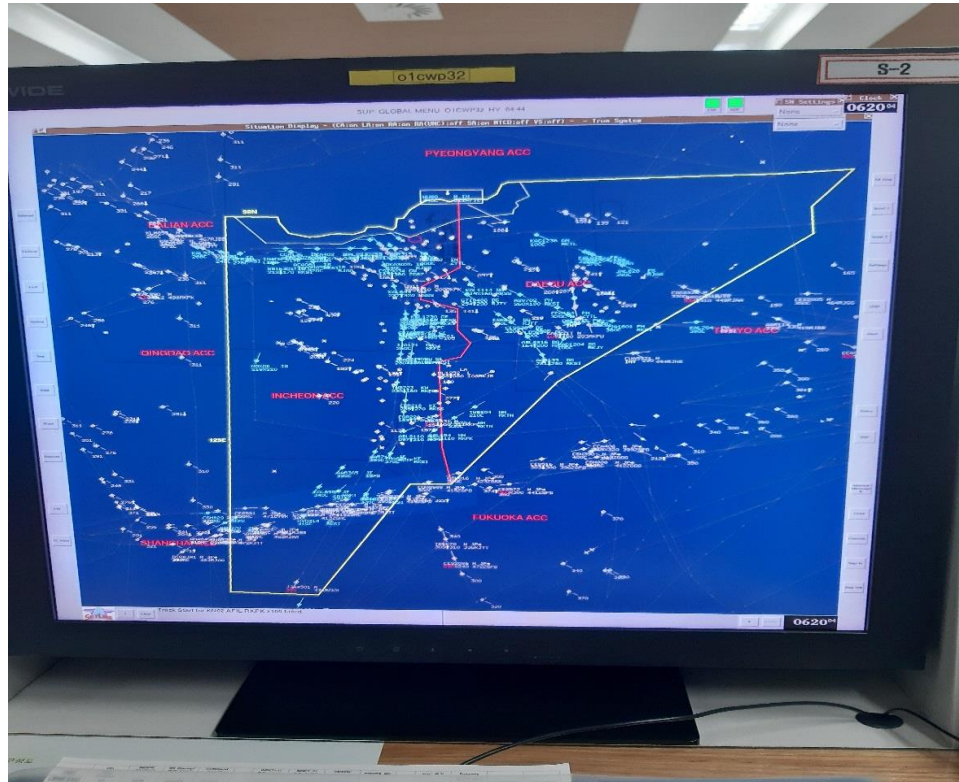
分屬不同管理體系容易出現的協調問題，據他們表示確實產生些困擾；另外在系統方面，區域管制中心使用洛克希德馬丁的 Skyline，而近場臺則使用不同系統（例如仁川使用 Indra Aviation，而之前是 Thales 系統），據後來詢問大邱分部的同仁表示，每個 Regional Office 都能決定自己空域要採購的系統，除了三個民航單位的近場臺，其他十一個軍方及美軍的航管單位，基於政治及國防因素多使用美國系統，這些系統間的整合工程複雜且困難。自從韓戰結束美軍協防，加上北韓長年的武力威脅，絕大多數近場空域由軍方控制，韓國民航單位的發展係在政治軍事雙重因素影響下，逐漸發展出前述的架構。



仁川飛航情報區



相關近場空域分佈

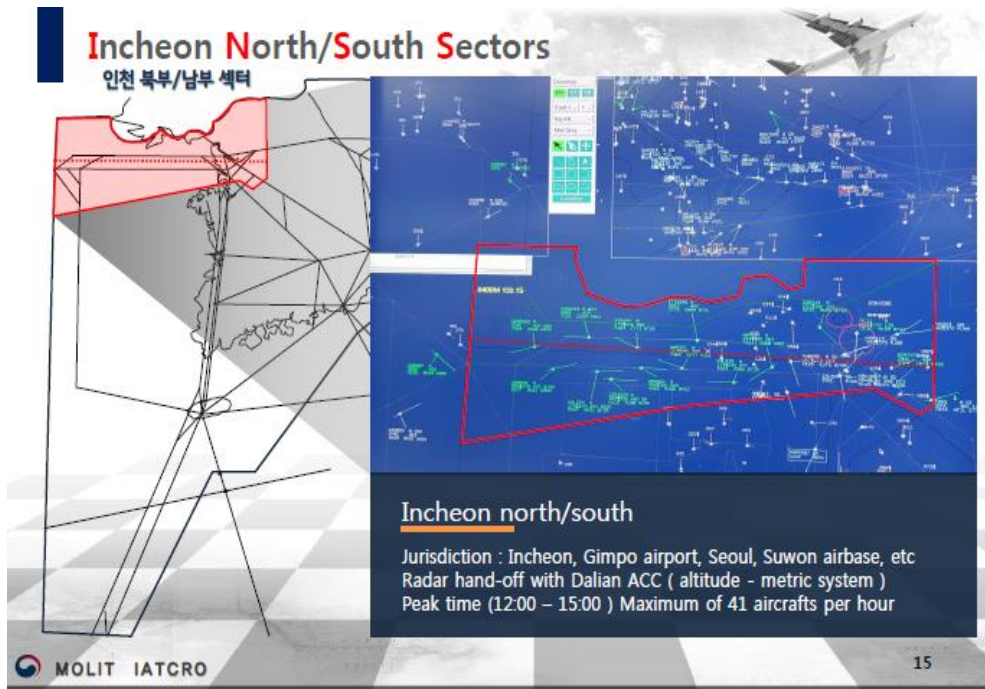


仁川區域管制中心及大邱區域管制中心

以下說明仁川區域管制中心席位及作業方式，該中心目前設置 7 個席位如下：

1. Incheon North；
2. Incheon South；
3. Gusan West；
4. Gusan East；
5. Gwangju West；
6. Gwangju East；
7. Jeju。

Incheon North/South 對外連接大陸的大連區域管制中心，服務往返大陸與韓國的航班，Gusan West/East 及 Gwangju West/East 四個席位管制 Y711 及 Y722 南北向的離到航機，再加上 Jeju 席，所有席位特質有幾項：



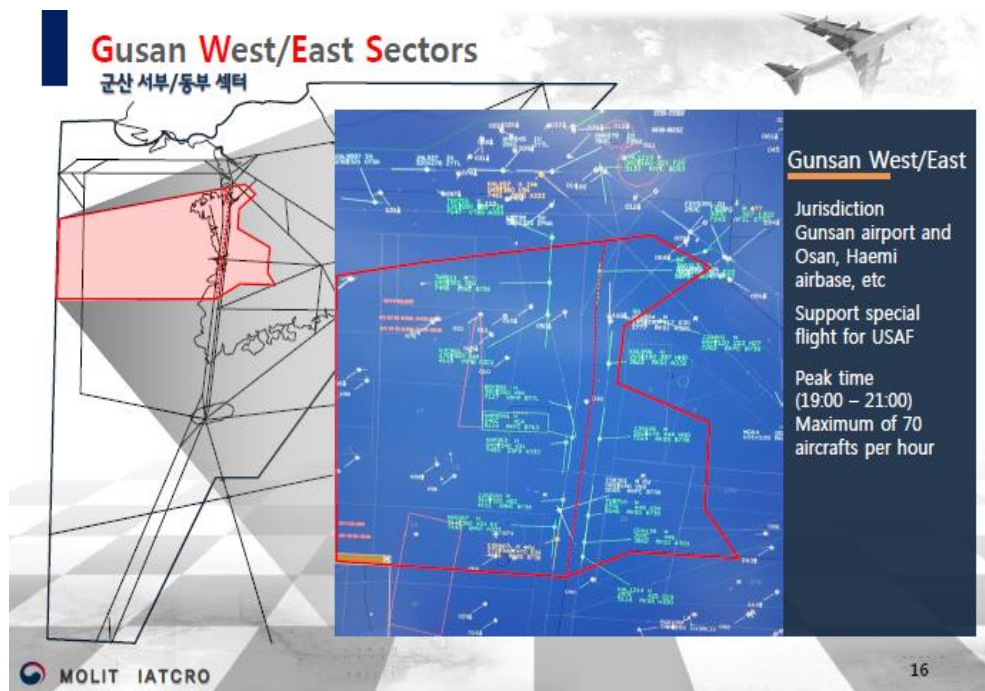
1. 航路架構簡單；
2. 平行航路；
3. 單一席位基本上只管制單一方向的航機。

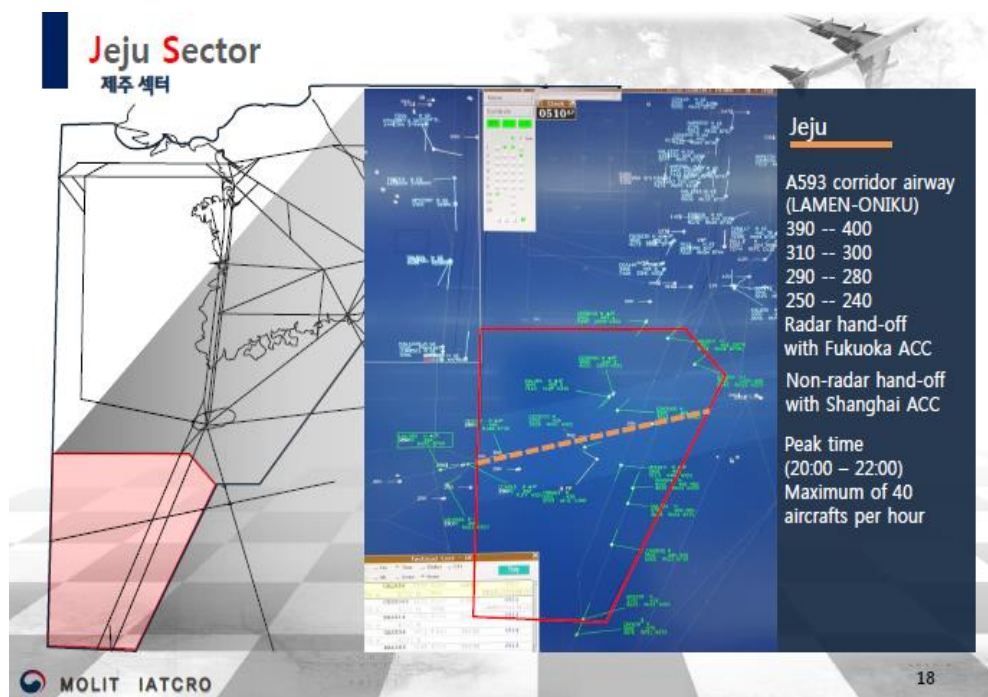
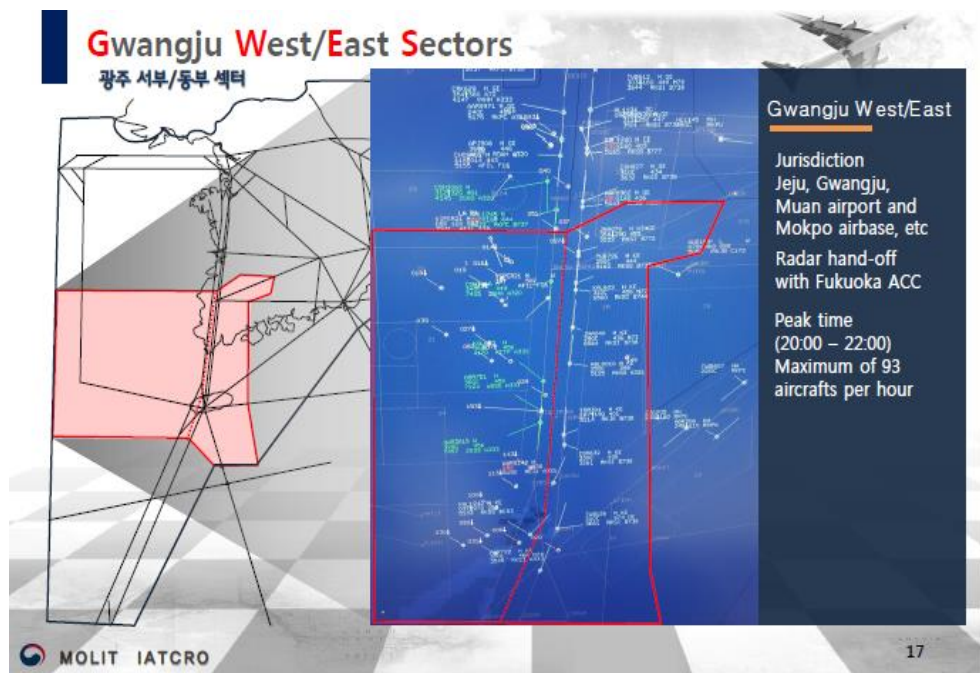
仁川區域管制中心的管制型態及航路架構相較於本區單純許多，加上仁川飛航情報區過境航行量只占整體航行量的 7%（美、日往返大陸），韓國的地理位置位於東亞區域航線最外圍，離到航機管制比例大於過境甚多，因此，放行的效率是影響空域擁擠程度的重要關鍵，在忙碌的夏天，仁川國際機場塔臺每天有 6 至 7 個甚至更多流管限制已成常態，故塔臺與大邱的流管中心必需頻繁地協調作業。

相關航路說明：Gusan West/East、Gwangju West/East 及 Jeju 等 5 個席位是韓國對外國際線主要動脈，韓國國際航班經 Y711 及 A586/Y579 於濟州島匯集後再經 Y742 於 B576 航路的 SALMI 進入臺北飛航情報區，

除一部分在本區落地外，其他航班繼續往南前往港澳及東南亞諸國；反向返回韓國除夜間因分流走 Z401 者於 MOLKA 離境外，絕大多數經 B576 平行航路 Q11 上的 LIPLO 離開本區。前述 5 個席位佔韓國整體國際航班超過 70%的航行量，從這點也可看出韓國國際線與本區有極重要的關聯性。

回顧 2005 年起臺、韓復航，一夜之間本區的整體航行量就有了變化，再經過十多年的發展，往返韓國的航班架次持續攀升，這也是韓國於 EATMCG5 以後即開始積極參與東亞的航管作業討論的主要原因。





在仁川區域管制中心的席位裡，我們針對 Jeju 這個席位再補充說明，上圖中橘色虛線所示為 A593 Corridor Airway，此通道在仁川飛航情報區的 Jeju 席空域內，但管制權卻在日本福岡區域管制中心，由日本福岡區域管制中心與上海區域管制中心協調直接交接作業，東向使用高

度為飛航空層(以下簡稱 FL)FL250/290/310/390，西向使用 FL240/280/300/400，仁川區域管制中心會收到航機資訊，但沒有管轄權，所以如果通道裡的航機與 Y741 的過境有同高度的衝突，仁川區域管制中心就會採取行動更改其管制下航機的高度去解決衝突，此型態在管制作業裡相當特殊，此次參訪時，仁川區域管制中心表示希望能向日本協調拿回管制權，但以目前的日、韓外交關係來看，這個目標短期內可能不容易達成。

關於席位的實體配置：一進作業室最前端為督導席，長長的工作臺上配滿了一整排的螢幕，量身訂做，整齊有致；席位工作臺最外圈共由 9 組機臺環狀組成（1 組機臺有 3 個席位，分別是雷達席、協調席、資料席），顧名思義雷達席與資料席專司雷達管制及資料處理工作，協調席負責與軍方之協調聯繫；另於內圈有 3 組機臺（由 Watch Supervisor 監控席位管制情況），提供飛安第 2 層保障，這樣的席位配置及人力佈置方式，讓人力缺乏的我們感到羨慕。



另外，韓國的應變計畫為仁川區域管制中心及大邱區域管制中心互為備援單位，一旦任何一個中心無法運作或損毀時，另一個區域管制中心即可接管對方空域。在仁川區域管制中心航管作業室的後方有一套 6 個管制席位、2 個 Watch Supervisor 席位及 1 個督導席的設備，這些席位是大邱區域管制中心尚未正式搬遷前，在仁川進行管制時所使用，目前大邱已搬遷至新址，這些席位（5 個管制席位）便為大邱區域管制中心人員備援仁川時所預備使用。至於執照的有效性，由於目前大邱區域管制中心的管制員都是從仁川區域管制中心過去的，且雙方每年會進行演練，所以短期內人員的執照不會造成問題。

二、與仁川區域管制中心討論的議題

由於臺韓雙方區域管制中心已睽違 10 年以上沒有互訪，雙邊利用這次難得的機會利用將近一天的時間進行熱烈討論，仁川區域管制中心就現行面臨的問題向臺北區域管制中心提出陳述，並說明他們的解決提案，透過討論與互動，雙方期望能增加作業面的交流與建立互信，並在結論上先不就任何議題給予承諾或達成任何協議，相關的內容及期待仍要循 EATMCG 的管道方為尊重及妥適。

以下針對仁川區域管制中心提出的問題做說明：

1. 縮短 60 海浬離場隔離及往臺北到場 30 海浬的限制

韓國的國際線主要是”離到型”的管制型態，如何提升放行的效率最為重要，在我們參觀仁川管制塔臺時放行問題也被提出，除了流管限制較多，現行雙邊協議書本區給福岡區域管制中心再移轉給仁川區域

管制中心的限制是：

飛越臺北飛航情報區，再飛越香港飛航情報區或進入馬尼拉
飛航情報區之同高度航班間必須提供 60 海浬的前後隔離。

為此，仁川區域管制中心與仁川近場臺/仁川機場管制塔臺協議將問題簡化，仁川近場臺提供 30 海浬的前後隔離，其他組合提供 15 海浬的前後隔離，這樣的模式在 Y742 的 FLAS (Flight Level Assignment Scheme, FLAS) 可使用高度足夠下，大致可滿足目前需求，但如果臺北及福岡間實施大規模天氣偏航 (Large Scale Weather Deviations, LSWD) 時，高度僅剩下一半，作業可調整的裕度就相形見绌了。

此外，這些年來仁川國際機場的航行量持續增加，目前每日已有 1,200 架次，第四條跑道也正在興建中，持續的增長是可以預期的，所以仁川區域管制中心希望縮短上述隔離限制，我們向對方說明我們必須堅持這個限制的重要因素如下：

- (1) 本區與馬尼拉飛航情報區在 KABAM 及 POTIB 這兩個交管點是使用非雷達隔離，而與香港間在 KAPLI 如果後機追前機的狀況也是使用 10 分鐘或以上的隔離。
- (2) 本區在 POTIB 及 KAPLI 的 FLAS 高度亦是有限，POTIB 南向只有 FL300/340/380，而 KAPLI 只有 FL300/340/380/400，且香港經常性地會限制 KAPLI 航點 FL400 或是 FL300 某時段不可使用。



仁川區域管制中心與臺北區域管制中心雙邊討論

基於上述原因，本區無法同意上游鄰區縮短此隔離，也請仁川區域管制中心理解臺北飛航情報區的處境和作業情況。

仁川區域管制中心及仁川航管分部後來將議題範圍縮小，嘗試希望研議將 SALMI 進管至臺北到場的航機，同高度前後隔離由現行的 30 海浬縮短為 20 海浬。

這個議題的確有討論的空間（其實也早已在我們的預期，端視對方何時提出而已），在雷達涵蓋區域縮短前後隔離，是整個東亞區域近年航管推動的工作，本區與香港及馬尼拉也預計於 108 年 12 月 5 日縮短在 KAPLI 及 POTIB 的前後隔離，因此各區在能力範圍內可提升容量的方法都應盡力去試，且 SALMI 的到場量相較於 A1 航路為少，縮短隔離至 20 海浬的作業衝擊應在可控範圍內，此外 BULAN/ENVAR 等重要進管點早就實施 20 海浬前後隔離多年，福岡區域管制中心甚至希望

再縮短為 15 海浬，惟本區仍要考慮下列兩點：

- (1) 有關雷達涵蓋，SALMI 是本區雷達涵蓋較差的區域，以三貂角長程雷達的涵蓋來看，依高度不同會有差異，以往我們做過的測試，在天氣狀況良好的情況下，大致上最遠只能看到大約 SALMI 外 15 海浬，即使加上 ADS-B 訊號也只能增加個 5~10 海浬，如此 20 海浬的隔離是有點風險，讓我們無法太篤定。
- (2) 本區北部空域的特色是空域狹小、航路較密集且進管點多，在狹小空域內有 7 個進管流(flow)，航機進管的前後隔離縮短會增加建立到場前後隔離的困難，進管流在短時間內匯聚，部分交接管點要做出前後 10 海浬交接給近場臺，加之過境量持續成長的壓力，縮短到場隔離等於是增加同仁作業壓力跟難度。

我們沒有對此直接表達看法，但表示能理解縮短隔離是區域間追求的目標，本區不會成為區域成長的瓶頸，一旦有空間我們就會提出可行的方案。

2. 韓國由釜山或大邱起飛落臺北飛航情報區的航機改由 BULAN 進管
韓國有這項要求是為舒緩 Y742 航路 SALMI 航點的總量，另外隱藏的目的應該是，當臺北實施到場流管時，釜山/大邱等在大邱區域管制中心轄下的機場，在放行時就不用與有最多離場航機的仁川國際機場做隔離，仁川區域管制中心也不用煩惱在濟州 Jeju VOR 的時間隔離，以流量管理的角度來看，對韓國是個解決問題的好方法。

我們以大邱區域管制中心及大邱流管中心的角度來看，大邱區域管制

中心的航機都經 PSN_A582_APELA 或 JDG_A586_RUGMA 二個路線出管，對 ATFM 來說是最簡單的分流措施，也就是大邱區域管制中心的航機只經過自己的空域，不會進入仁川區域管制中心，或只進入一小部分空域就錯開 Y742 由仁川國際機場起飛的航機，仁川區管中心的管制也變得容易許多，對仁川和大邱都有益。

就我們而言，如果匯集在 BULAN 一點進管，的確比從不同點進管再來回引導辛苦建立隔離容易些，但這項議題韓國要通過日本這一關就不容易了，因為日本及北美在福岡境內經 A1_BULAN 再進入本區的到場數量非常多，不管航機是走 A582 或 Z401 而加入 A1，均造成福岡區管中心 OKINO_WEST 這個席位的困擾跟壓力，所以在此議題上我們不表示意見，請他們先跟日本溝通好再說。

3. 韓國在濟州島上方建立分流往東南亞的新路線

韓國在濟州島上方建立分流往東南亞的新路線，主要的原因有四：

- (1) 韓國起飛由 SALMI 進管往東南亞的航班實在太多，且集中在某些時段；
- (2) KAPLI FLAS 可用的高度少（FL300/340/380/400）；
- (3) KABAM 出管採取的是非雷達隔離；
- (4) POTIB FLAS 可用的高度少（FL300/340/380），而且採用非雷達隔離。

上述 KAPLI、KABAM 或 POTIB 的限制不太可能在短期內全部放寬，但航行量可以預測會越來越多，例如，原先往越南岬港 VVDN 的航班因為增加太多，胡志明跟三亞向鄰區要求有二個時段各 5 分鐘的流管，高度只能使用 FL300，最近更是直接改為 24 小時的全天候流管，可見

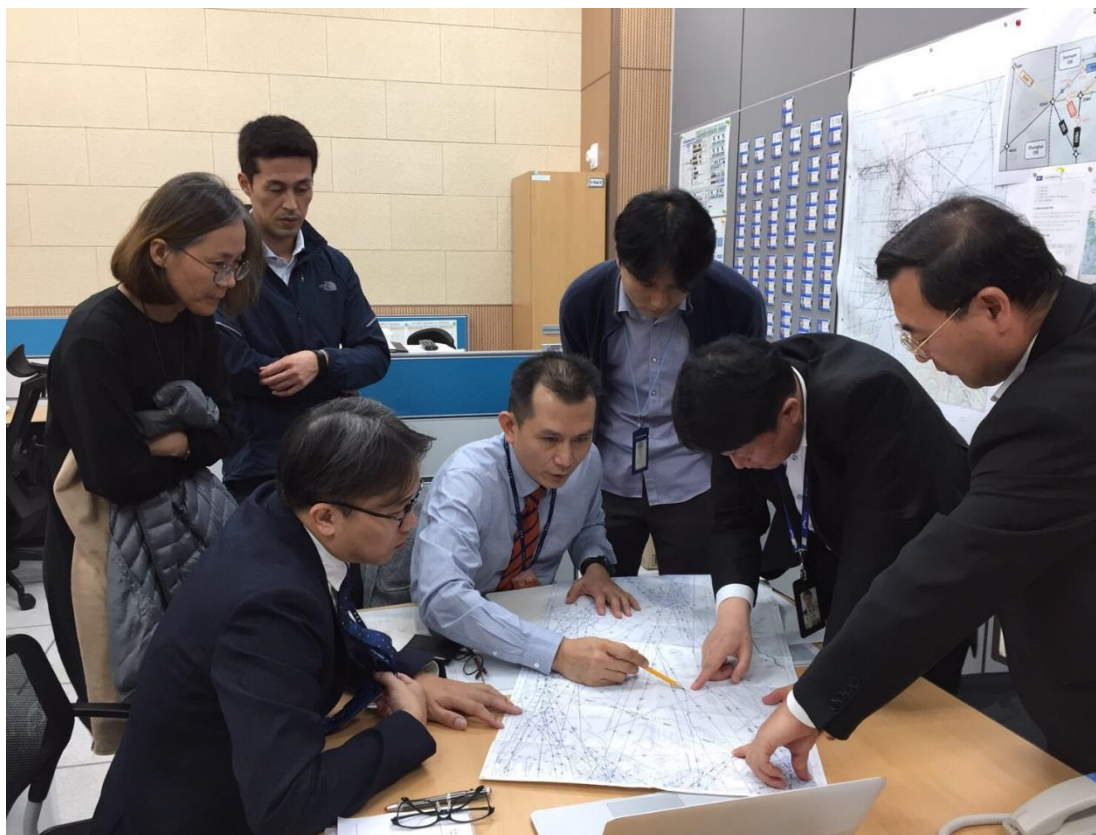
容量問題日趨嚴重。

韓國提出的方案是希望由濟州島走 A586 經 RUGMA 進入福岡區管中心的空域，再加入 Z401_A1 由 BULAN 進入本區，目的是為了分流，讓機場放行更容易，Y711_MUGUS 交福岡區管中心的流量減少。這個方案的困難點是，想經此路線的航機並不侷限於大邱區域管制中心，仁川區域管制中心的離場航機也想走此路線。第一，對日本而言，A1_BULAN 的航行量會增加，所以日本接受的機會很小。其次，對本區而言，因原本一條由韓國安排好的進管流 flow，被分成二個 flow，將增加本區 Q11 與 A1 交會航點（DRAKE）的衝突機會；且還要設法建立出 POTIB/KABAM/KAPLI 的協議出管隔離，無異增加更多工作量。

但上述方案若修改為 SALMI 進管是往港澳，BULAN 進管限制經 POTIB/KABAM/KAPLI，如此 DRAKE 的衝突減少，並可透過直飛來解決問題，惟這樣的調整日、韓未必能夠接受。



展開 Jeppesen Chart 進行開放討論



我們提供了一個曾於 EATMCG 會議討論過，可能較能讓三方接受的方案，也期待透過這個方案，可以紓解本區北部空域的航行量，提議於韓國起飛往 KABAM/POTIB 的航機走下列路徑：

RUGMA_POTET_Z401_MIKES_ENTOK_SEDKU_TULTO_Q13

這個路線對日本的影響為使用 Z401 反向、穿越主要幹道 A1，對本區的好處：

- (1) 可以有效在境外做到 KAPLI 與 KABAM/POTIB 航機分流；
- (2) 往 KABAM/POTIB 航機由 SEDKU 進管，再直接進入東部席的空域，等於直接減少了北部空域的航行量與停留在此空域的時間。

有好處的同時亦伴隨著部分缺點，如果有偏航的狀況時這個方案就不一定能達到自動分流的效果，加上 TULTO 的衝突會增加，所以日方需要時間研議，這個方案也就遲遲沒有進展，經我們出發前詢問日方的態度，他們釋出一個可能的訊息：

航機加入 A1 主幹道是不被日本接受的，
但是如果只是穿越 A1 是可以被接受的。

我們跟韓國的討論過程中，把 Jeppesen Chart 攤開，搭配 Sky vector 網頁來回研究可行的路線，還考慮航空公司飛行的距離，真的不是件容易的事情，而且此時還有日、韓關係的問題，都需要時間去解決。

4. 夜間韓國 block FL310/390 的限制

自今年夏天開始日本流量管理中心（Air Traffic Management Center, ATMC）持續在每天 1840UTC 至 2200UTC 間，限制本區在 LIPLO 交管時不得使用 FL310/390，而上述時段卻是夜間 LIPLO 航行量最大的時候，也就是在最忙的時候限縮了 28%的可使用容量，這次我們特別針對這個議題詢問了仁川區域管制中心。

仁川區域管制中心主要是因為 Jeju 席空域內的 A593 Corridor Airway，管制權是在日本福岡區域管制中心，由日本福岡區域管制中心與上海區域管制中心協調交接作業，東向使用的高度是 FL250/290/310/390，雖然會收到航機資訊，但是沒有管轄權，所以如果通道裡的航機與 Y741 的過境有同高度的衝突，仁川區域管制中心就會採取行動更改 Y741 FL310/390 航機的高度去解決與 A593 Corridor Airway FL310/390 衝突。但問題是這個時段航機太多，幾乎所有高度都被使用了（FL290~410），更改高度去躲避衝突的機制失靈，最簡單的方式就是禁止 Y741 北上使用 FL310/390 這二個高度。

在初步了解這個限制的由來後，未來可以思考，例如 A593 Corridor 西向使用 FL240/280/300/400，FL320/340/360/380 就是可行的反高度逃生窗口，這還是要視那區域附近的航路結構與 FLAS 安排，但這次我們沒有再細究，只先取得資訊以便後續處理，在明年的 EATMCG 會議進行能否優化的提案討論。

5. 韓國提議建立 Q11 東側的東北向平行航路

仁川區域管制中心在之前的議題中，多為針對西南向航機加速機場放行或縮短離場隔離的提案，但建立 Q11 東側的東北向平行航路的提案

則是為了做東北向進入仁川飛航情報區的分流，依目前的架構原本 B576 航路在離開本區後建立了平行航路 Y741（東北向）Y742（西南向），平行航路在 Jeju VOR 再分往北 Y722 往仁川/金浦機場或是往東北走 A586 進入大邱區域管制中心。

這個提案企圖是：

- (1) 在本區 Q11 東面建立東北向航路；
- (2) 出本區後再連接到 Z401，由 RUGMA 進入仁川飛航情報區；
- (3) 主要是給往大邱區域管制中心的航機使用。

這是個聰明的提案，可以自動在韓國境外做到分流，先從臺北區域管制中心，再經福岡區域管制中心，福岡境內空域肯定比本區北部空域寬廣許多，所以日方有實施的可能性。

然而本區北部空域在 B576 與 A1 空域間，是由北部席引導到場航機建立前後隔離的空域，在 Q11 航路建立後更顯狹窄，以 BULAN 到 Q11 的垂直距離只有 35 海浬，扣除必要的雷達隔離，實際可運用的距離不到 30 海浬，BULAN 是北部空域到場的大宗，主要到場是由日本與北美來的，作業的現況就是由於空域不夠寬，管制同仁便得經常性地與福岡區域管制中心協調，利用 BULAN 東側福岡的空域引導或下降高度，因此，如果要在 Q11 與 A1 之間再加上一條平行航路，實在是我方不能接受的提議，也同時表達我們的困難。

北部空域航路擁擠是事實，為了區域間的流量能更順暢，管制作業更加便利，未來或許有需要移動 A1、M750 及 R583 三條航路，將前述三

條航路往南移動 15~20 海浬，以善用到 R583 與 R595 之間較為寬闊的空間，加大 Q11 與 A1 之間的寬度，如此除方便到場管制作業外，針對區域間分流的額外規劃就有可能進行評估。

三、仁川國際機場管制塔臺及機坪管制塔臺參訪

參訪仁川國際機場管制塔臺及機坪管制塔臺是額外的收穫，這次仁川之行原先只是為與仁川區域管制中心做交流，但仁川航管分部另外特別安排我們參觀這兩個單位。

仁川國際機場 2018 年的航行量是 387,497 架次，大約是每日 1,061 架次，今年已達到 1,200 架次，機場目前有三條跑道，分別是 15L/33R、15R/33L 及 16/34 跑道，第四條跑道還在興建當中，持續完工的還有第二航廈，第二航廈已有部分航空公司在使用，整個機場管制區有許多工程在進行。

因有 3 條跑道在運作，仁川國際機場管制塔臺設置 2 個 LOCAL 席、1 個 GROUND 席及 1 個許可頒發席，各席位作業項目內容與國際規範一致；本次參訪見識到較特別的二項，一是本區沒有的「機坪管制塔臺」，另一項就是本區在未來要持續學習急起直追的「完整的飛航流量管理資訊系統」。



仁川機場管制塔臺外觀



仁川機場管制塔臺



與塔臺管制員詢問系統問題

以下針對這兩個部分做說明：

1. 機坪管制塔臺工作內容

機坪管制塔臺 (Apron Control Tower) 對本區來說是個新概念，我們沒有這種分工單位，特別有趣的是二座機坪管制塔臺是屬於機場公司的，機坪管制塔臺的管制員是機場公司的員工，而管制塔臺則是隸屬於韓國民航局，屬於公務人員。

機坪管制塔臺只負責航站機坪航機的開車、後推及滑行於停機坪範圍內的動作，機坪管制塔臺與管制塔臺的交接點在 TCP (Transfer Control Point)，TCP 標示在停機坪連接到滑行道進出口的地面上，紅色的標記非常清楚，也就是機坪管制塔臺的管轄區就在 TCP 之內，出了這一點就屬於塔臺 Ground 席的權責。

就航機的離場流程來看，航機取得了離場許可後，便與機坪管制塔臺聯絡，如果有離場限制或是收到 CTOT (Calculated Take-Off Time)，航機該在何時申請開車、後推、滑行都有時間表，這些相關的時間資訊，航空公司飛行員、機坪管制塔臺及管制塔臺都有列表。根據機坪管制塔臺的說法，飛行員都能準時依據各個時間提出操作的申請以符合 CTOT 或離場的限制，很少需要機坪管制塔臺提醒。



機坪管制塔臺督導席及管制席位

二座機坪管制塔臺所在的位置就在第一航廈及第二航廈旁，所以可以利用靠近停機坪的位置，居高臨下清楚監控航機的所有動態，機坪管制塔臺內的配置也很特別，整個圓形的平面中間架高，屬於督導的工作位置，外環靠近玻璃的環帶設置了四組席位裝備，每一組席位裝備都相同，也就是說如果四組席位都開的話，機坪管制塔臺可以四面八方監控所有方位的機坪動態，設想得很周全。

有趣的是，機坪管制塔臺機坪管制員的薪資是比塔臺管制員的薪資高，我們剛聽到這資訊時也有點不可思議，兩者工作量差異很大，卻有反比的收入；仁川的朋友向我們透露，有航管同仁選擇離職而去機場公司工作，內部航管人員也在爭取提高薪資，目前他們只能自我安慰，一個理由是以公務人員資格退休的話，退休

金較多，另一個理由是機場塔臺的高度畢竟還是比機坪管制塔臺來的高，這是他們自我解嘲的笑話。

也由於二個機坪管制塔臺的協助，塔臺的工作量可以降低，特別是 GROUND 席的地面管制部分，GROUND 席只要集中精神在航機滑行，安排到適當跑道及離場順序，以符合 CTOT 及其他流管限制，所以整個偌大的機場場面只需要一個 GROUND 席，也節省了塔臺的人力。

2. 飛航流量管理資訊系統

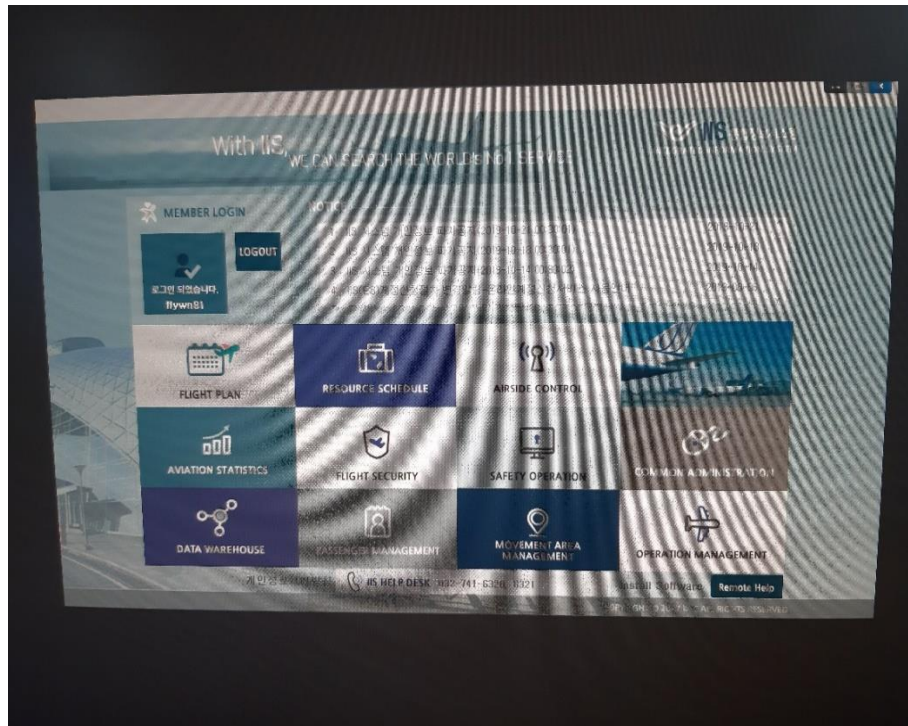
我們對韓國的航管及機場體系，包括參觀過的仁川區域管制中心、仁川機場管制塔臺及機坪管制塔臺，都有一個很強烈的印象，那就是他們都有互相連結且極為完整的「飛航流量管理資訊系統」，有些系統在管制中心、塔臺及機坪管制塔臺都見過，顯然這些系統是互相連結共同使用並能彼此分享資訊的。

由於各種系統功能太多，我們只能透過展示說明了解部分的功能，例如，我們試詢問一個本區給的流管限制後將有哪些航機受到影響，他們就能立即叫出資料；或者因 VVDN 流管造成的延誤，CTOT 跟原先預計離場的差異為何，資料也可以立即顯示；他們由大邱流管中心給的 CTOT 傳過來後，機場以及航空公司資訊如何串流，之後 A-CDM 的每個 milestone 的資訊是如何，另一個系統就可以完整呈現。

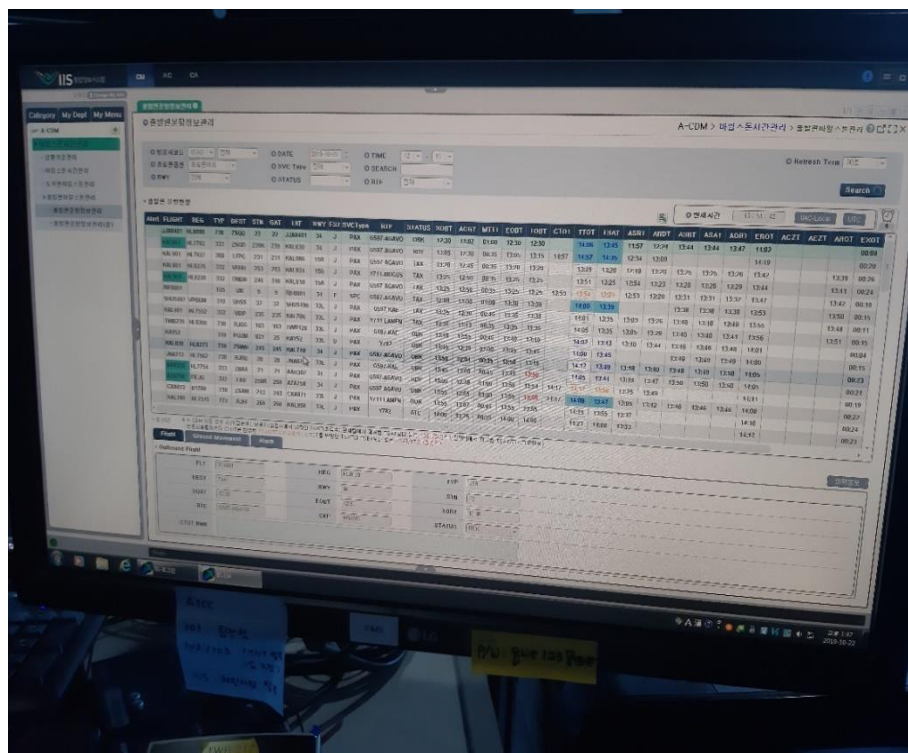
完整的資訊系統，讓航管體系內任何資訊的更新或改變，所有相關

的利害關係人 stakeholders 都能即時正確掌握與其有關的資訊，每一個單位都可以透過資訊知道發生了什麼事、何時該做什麼事、又該於何時完成。在這個系統龐大的航空體系下，韓國民航單位及機場公司的確下了苦功跟心思，投入金錢與時間完成，以提升整體作業效率，並對航空公司及旅客提供最好的服務。觀察韓國增長的航行之量、從業人員的素質及工作態度與自信，這個 5,800 萬人口的國家的確有強盛的企圖心。

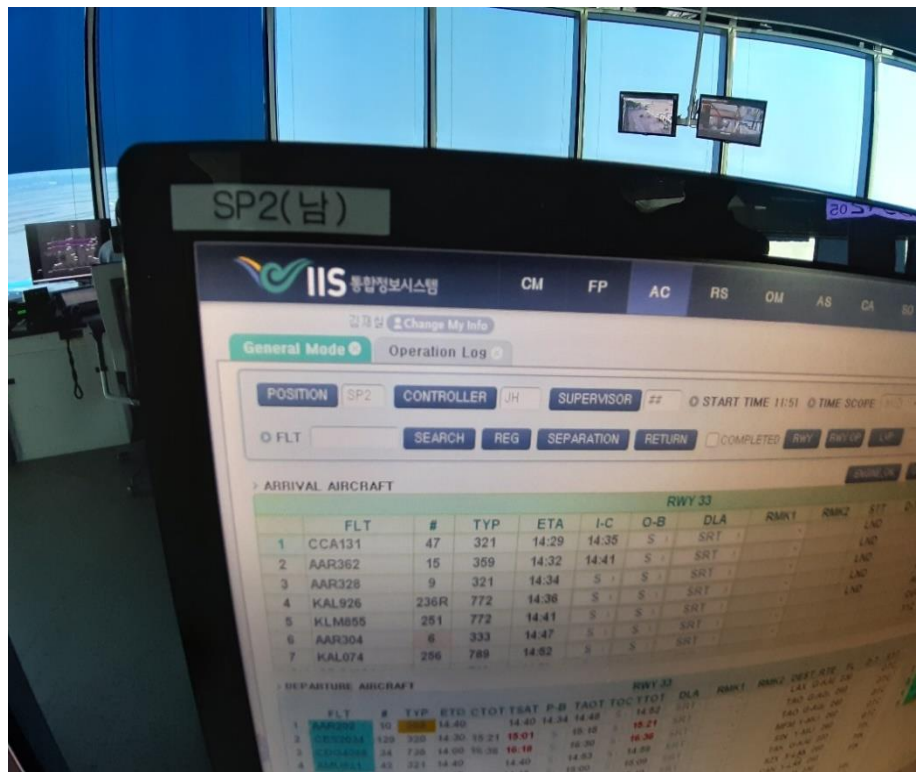
仁川國際機場公司自行研發出一個名為 IIS（Integrated Information System）的系統，不論在區域管制中心或塔臺，都可以看到它的蹤影，它的介面是英文、韓文交替，包含 Flight Plan、Airside Control、Resource Schedule、Data Statistics 等等共 11 個主要功能，我們看到 A-CDM 的功能，也可以看到 ATFM 的資訊，不管是過去、現在或未來近期的統計資料都能呈現，方便使用者掌握狀況做判斷，我們在現場要求他們操作幾項資訊，IIS 都能提供出來。以下是一些圖片分享，包括 IIS 以外其他系統的畫面。



Integrated Information System (IIS)



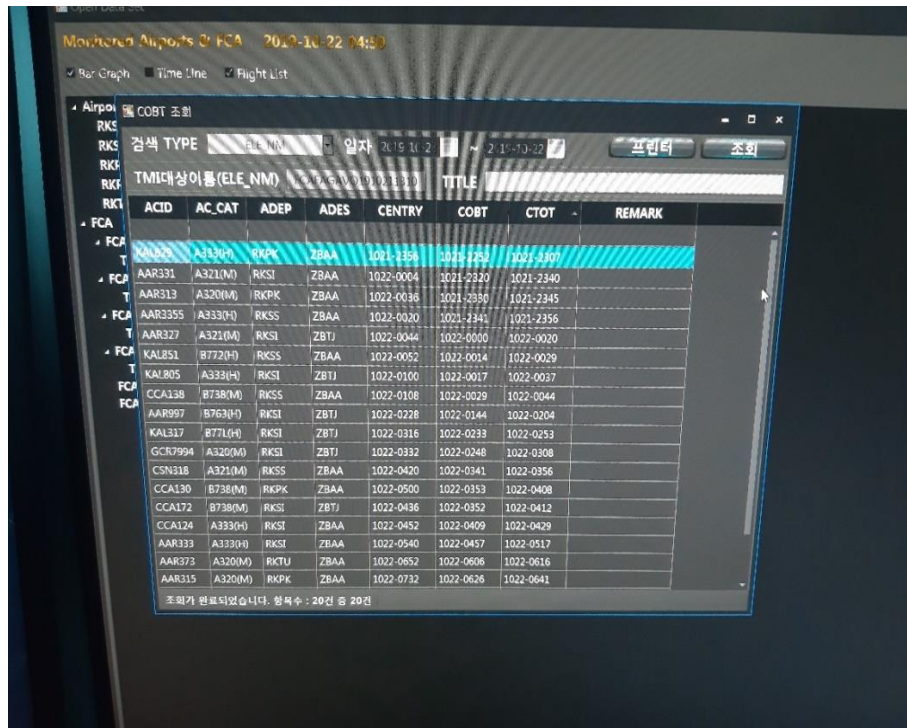
IIS 內含 A-CDM 各個 Milestones 的顯示資訊



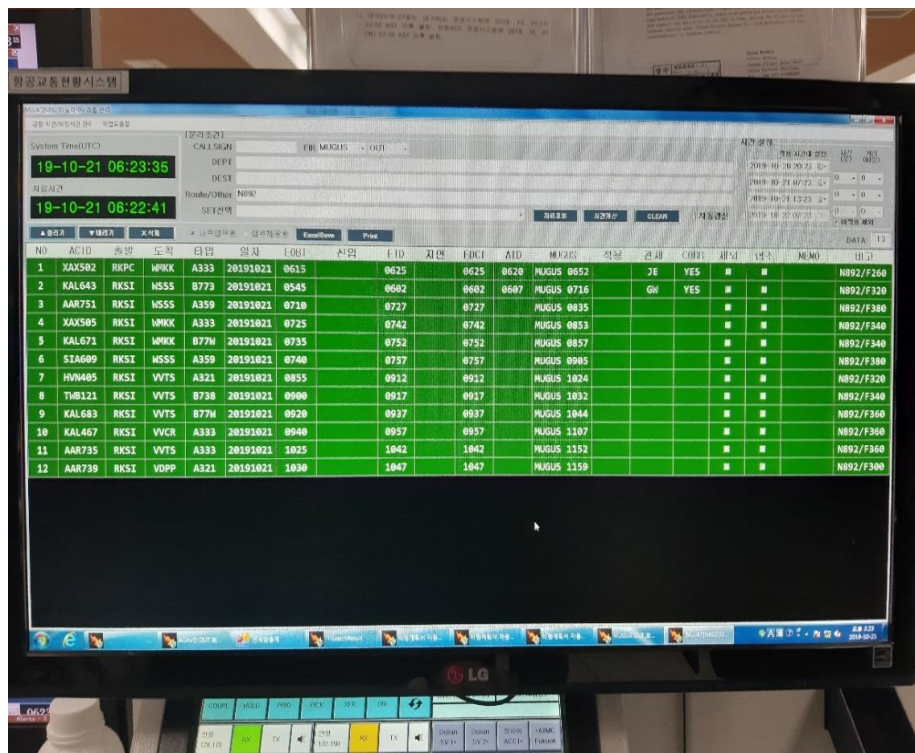
Airside Control 版面



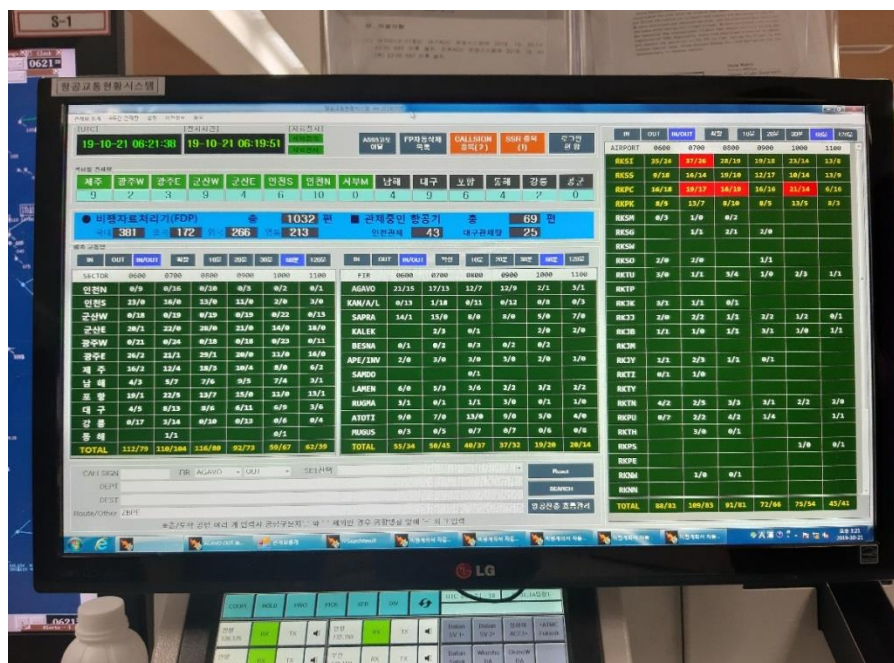
到場航機資訊查詢顯示



仁川區域管制中心督導席-飛航資料搜尋（一）



仁川區域管制中心督導席-航班資訊搜尋（二）



仁川區域管制中心督導席-席位容量監控



仁川區域管制中心航管模擬機

叁、心得

一、韓國！一個充滿工作朝氣及動力的國家

EATMCG 會議因為每年由各參與方輪流舉辦，有時主辦方會視會期內容安排參訪自己國家的管制單位，所以對於日本、香港、菲律賓的作業情況，工作文化與態度已稍稍有些體會，韓國從未擔任過主辦方，本次參訪交流的確覺得令人耳目一新，也對於他們這些年的大幅進步表示敬佩，韓國接待及說明的人員言談間流露的自信讓人印象深刻。

以安檢為例，一絲不苟，不論外國人或本國人，所有進出的人員車輛都按照標準作業流程，從單據、證件核對、掃描、背包查驗、人員下車、車廂檢查等，即使我們是航管單位或是機場單位人員帶進來，也是照程序來，不管檢查或被檢查的人都顯得理所當然，小心謹慎，生怕有錯，安檢人員儀容整齊、態度嚴肅專業，沒有人有抱怨或放鬆。

同樣地，進入航管單位與機場單位，我們也能感染他們努力的成果，系統整合的作業環境也說明了他們的專業程度與工作的細緻度有我們學習之處。韓國推展觀光不遺餘力，扶植航空業發展及提升空域優化之作為企圖明顯，仁川國際機場更是在許多航空業界相關評比項目屢獲佳績，接待我們的管制員對於其國家的建設和進步感到驕傲，我們在飯店、機場及市區，看到如此多來自世界各國的觀光客，除了證明了他們的成功，也讓我們這些航路管制員更能理解為什麼有這麼多往返韓國的航機了。

二、仁川航管單位尋求解決方案的企圖心強烈

本區透過 EATMCG 會議與韓國的仁川航管單位接觸已經有幾年了，一直以來，在每次會議韓國代表都會提出一些方案在會議上討論，例如：

1. Z401 延長作業時間；
2. 以 Z401 南向作為上半夜過多西南向航機的分流方案；
3. 縮短走 KAPLI 航機於韓國離場的邊境前後隔離。

等等議題，再加上此次拜訪仁川期間進行的議題討論，每一次跟他們接觸都可以感受到他們強烈的企圖心，首先提出的方案的確是切中要害，能真正解決問題，資料收集完整，呈現的方式也清楚易懂，簡報片製作精美，如果要說缺點的話，應該是他們似乎不擅於協調，手法比較僵硬，個性直來直往，強悍有餘但柔軟稍有不足，過度急於解決問題。

但不管如何，此次接觸到從一線作業單位的仁川區域管制中心到仁川航管分部，對問題都相當了解，各單位主管及幕僚的齊心合力，也讓我們印象深刻，相信也期待能在未來的適當時機找到互利的方案，一起合作解決大區域間的作業問題。

肆、建議

一、繼續支持赴東亞或東南亞之飛航管制相關單位互訪及交流

在區域整合的大趨勢下，本區不可避免地的因為位於東亞地理要衝而必須擔任協調且重要的角色，本區持續在這十幾年期間參與 EATMCG 國際事務的討論，甚至多次提出優化區域作業的方案，例如：

1. 跨區域合作的夜間 Z401 航路的建立；
2. 整合東北亞與東南亞隔離的差異—促成馬尼拉與香港縮短隔離；
3. 因應越南岷港國際機場實施流管作業—促成區域流管作業標準化；

4. 經常性實施的香港流管協調及隔離簡化作業。

於今年 EATMCG12 會議期間，本區提出一份資訊報告(Information Paper) 大略列出臺北飛航情報區經常性經手協調的流管項目，就讓在座的各國代表印象深刻，有韓國的代表表示不知道臺灣原來擔負這麼大的責任跟壓力，透過交流訪問可以讓我們清楚的認識與理解各國的作業狀況、特性及困難，並共同思考解決方案，這是培養本區飛航管制國際人才很好的方法之一，同時也可以學習這些發展比我們快速及成熟的航管體系，透過持續的交流互訪，對本區的未來發展肯定有極大的助益。

二、持續收集資訊並嘗試往 ATFM 相關方向發展

持續收集資訊，接受鄰區邀請開始嘗試往 ATFM、A-CDM 及資訊整合系統的方向發展，東亞的大陸、日本、韓國及香港都已經在 ATFM 及 A-CDM 方向走了一大段路，甚至一向在區域間稍落後的馬尼拉，在今年完成 CNS/ATM 新系統後也有了很大的作業提升，東南亞的新加坡、泰國向來也以進步與整合聞名。

我們此次在仁川的各個航管單位看到了上述各式各樣系統資訊的整合，臺北飛航情報區流量管理的工具仍有相當發展的空間，加以本區並不是任何 ATFM 群組的成員，今年香港提議 EATMCG 會員國開始朝交換 CTOT 的方式開始試行，無異是在受政治因素影響的環境下，提供了本區一個契機，為什麼這個機會非常重要，這裡面有個微妙的道理：

因為如果沒有交換 CTOT （不管是鄰區或是本區自己安排的 CTOT），機場公司的 A-CDM 就沒有啟動的可能，機場及後

勤各個相關部門、航空公司及航管各部門就沒有練習操作的機會，ATFM、A-CDM 及資訊整合系統的所有想法，將終究一直停留在學理的研究。

架次持續攀升，臺北飛航情報區未來若有發展 ATFM 的相關規劃，均需要專門的人力、預算、專業與時間，接收鄰區的 CTOT 是邁向這條路可以嘗試的第一步。