

出國報告（出國類別：其他）

「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區安全 工作小組網路會議」視訊報告

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：謝碧岳 塔臺長

郭小鈴 臺長

徐偉倫 主任管制員

陳妍君 飛航管制員

派赴國家：臺灣，中華民國

出國期間：中華民國 111 年 5 月 11 日~5 月 12 日

報告日期：中華民國 111 年 7 月 18 日

壹、提要表

系統識別號：	C11100268																																		
視訊辦理：	是																																		
相關專案：	無																																		
計畫名稱：	民用飛航服務組織(CANSO)亞太區安全工作小組網路會議																																		
報告名稱：	民用飛航服務組織(CANSO)亞太區安全工作小組網路會議(視訊報告)																																		
計畫主辦機關：	交通部民用航空局																																		
出國人員：	<table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>服務機關</th> <th>服務單位</th> <th>職稱</th> <th>官職等</th> <th>E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>謝碧岳</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td>臺東近場臺</td> <td>塔臺長</td> <td>簡任(派)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>郭小鈴</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td>國際事務臺</td> <td>臺長</td> <td>薦任(派)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>徐偉倫</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td>飛航業務室</td> <td>主任管制員</td> <td>薦任(派)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>陳妍君</td> <td>交通部 民用航空局飛航服務總臺</td> <td>安全辦公室</td> <td>飛航管制員</td> <td>薦任(派)</td> <td>聯絡人： yccc3@anws.gov.tw</td> </tr> </tbody> </table>					姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	謝碧岳	交通部 民用航空局飛航服務總臺	臺東近場臺	塔臺長	簡任(派)		郭小鈴	交通部 民用航空局飛航服務總臺	國際事務臺	臺長	薦任(派)		徐偉倫	交通部 民用航空局飛航服務總臺	飛航業務室	主任管制員	薦任(派)		陳妍君	交通部 民用航空局飛航服務總臺	安全辦公室	飛航管制員	薦任(派)	聯絡人： yccc3@anws.gov.tw
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱																														
謝碧岳	交通部 民用航空局飛航服務總臺	臺東近場臺	塔臺長	簡任(派)																															
郭小鈴	交通部 民用航空局飛航服務總臺	國際事務臺	臺長	薦任(派)																															
徐偉倫	交通部 民用航空局飛航服務總臺	飛航業務室	主任管制員	薦任(派)																															
陳妍君	交通部 民用航空局飛航服務總臺	安全辦公室	飛航管制員	薦任(派)	聯絡人： yccc3@anws.gov.tw																														
前往地區：	臺灣，中華民國																																		
參訪機關：	無																																		
出國類別：	其他																																		
出國期間：	民國 111 年 05 月 11 日至 民國 111 年 05 月 12 日																																		
報告日期：	民國 111 年 07 月 18 日																																		
關鍵詞：	CANSO，安全工作小組，安全管理，安全風險資料庫																																		
報告書頁數：	22 頁																																		
報告內容摘要：	本年度「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區安全工作小組線上會議」於 5 月 11-12 日透過線上會議方式進行。第一天的議程主要為會員分享其安全管理推動之作為，第二天的議程則是由航空相關之國際組織或企業針對其與安全管理相關之方案或工作內容與會員分享。會員分享之內容，包含泰國新發展的無人機管理 APP、澳洲的 G 類空域轉換為提供飛航服務之 D 類空域、紐西蘭的安全資料分析圖庫、中國的作業疏失管理、新																																		

	<p>加坡的後疫情因應作為以及香港的重飛資料庫分析。本總臺亦以今年度之安全文化推廣日活動規劃與其他會員分享。民航相關國際組織及企業之分享包含飛行員協會聯盟的缺失資料庫、人為因素於系統轉換之重要性、為避免呼號混淆而提出之字母數字呼號設計計畫以及數位化的安全管理文件分享資料庫。 綜整本次會議內容，建立安全風險資料庫作為日後以大數據為基礎之安全管理系統是未來趨勢；藉由科技輔助數位化安全管理模式亦與國際民航組織(ICAO)在科技與創新層面之提倡一致。然而，安全管理之基礎為正向安全文化之落實及推動，在航行量逐步恢復的後疫情時代，如何提供安全又有效率的飛航服務，實為各會員在安全議題上所共同面臨之挑戰。</p>
電子全文檔：	C11100268_01.pdf
附件檔：	
限閱與否：	否
專責人員姓名：	莊順淑
專責人員電話：	02-23496197

貳、目次

參、會議內容紀要.....	1
一、目的.....	1
二、過程.....	1
● 會議第一天(5月11日)	
1. 開幕.....	1
2. CANSO 安全工作管理工作近況報告.....	1
3. 會員分享其安全行動及作為.....	2
● 會議第二天(5月12日)	
1. 專案計畫分享.....	11
2. 結語.....	19
三、心得.....	20
四、建議.....	21
1. 進行改變管理時納入利害關係者之意見.....	21
2. 利用自願報告機制緩解相似呼號之風險.....	21
3. 透過持續教育及訓練確保後疫情之飛航安全.....	21
4. 建構風險資料庫做為安全決策之依據.....	21

參、會議內容紀要

一、目的

亞太區飛航工作小組旨在透過 CANSO 平臺讓各會員能進行資訊分享與經驗交流，並定期舉辦研討會與工作會議，共同商討航空產業之新興議題與科技趨勢；致力提升各國飛航服務之品質。

二、過程

(一)會議第一天 111 年 5 月 11 日

1. 開幕

CANSO 亞太區的執行長、新加坡的 Mr. Soh Poh Theen 歡迎會員們參加本次會議，並肯定 Safety Workgroup 工作之重要性及挑戰性。他感謝前任主席在過去幾年帶領此工作小組，並感謝前任秘書協助此工作小組業務推動，同時感謝 Mr. Tommy Yeung 及香港民航處接下此工作小組主席一職，尤其在疫情期間依然接下此任務，本工作小組之工作非常仰賴會員們分享，Mr. Soh 嘉許本次工作會議有七個會員願意分享其安全工作推動經驗。

CANSO 有相當多的會員為飛航管理系統供應商，這些系統供應商可以針對飛航管理的需求提供解決問題的科技方案，讓飛航管理工作更順手。最後，Mr. Soh 預祝大家有個順利及交流豐富之安全工作會議。

接著由本工作小組的新任主席、香港民航處的 Mr. Yeung 致詞，他感謝前任主席領導此工作小組，並謝謝香港民航處提名他並支持他擔任此工作小組主席，他個人特別喜歡公正文化以及自願報告的概念，也鼓勵會員們多多分享，因為我們今日的安全風險，可能就是他人明日的安全危害。希望明年疫情趨緩，能夠舉辦實體的工作小組會議，讓會員們再次面對面地交流。

2. CANSO 安全管理工作近況報告

本議程由 CANSO 新任安全推動方案管理員 Mr. Bill Middleswart 報告，Mr. Bill 原隸屬於 FAA，過去擁有塔臺及雷達管制經驗；在 FAA 服務時，主要負責飛航管制員的訓練政策以及管制員招募工作。

CANSO 安全推動方案下共有四個「任務工作小組」以及一項「其他服務」。其內容及功能分述如下：

(1) Cyber Safety Task Force (CSTF)

此工作小組的目的在協助會員解決飛航服務系統中的資安問題，讓會員能偵測、回應資安攻擊，確保飛航服務系統在受到資安攻擊時依然能夠提供安全的服務。

(2) Human Performance Management Work Group (HPM WG)

此工作小組的目的在協助會員評估其人為表現之成熟度，此外，亦針對當前及未來之人為因素挑戰，如自動化、數位化等議題，提供最佳做法並分享會員之經驗，供 CANSO 會員做為參考。

(3) Next Generation Safety Management Work Group (NXTGN WG)

此工作小組是 CANSO 安全推動方案中始祖級工作小組，大家所熟知的 SoE SMS 就是由此工作小組主導。目前此工作小組今年將重新改編 SoE SMS，且持續關注航管領域新議題，如無人機做為新的空域使用者，將這些新議題對於飛航安全可能帶來的影響不斷納入 CANSO 的安全方案中。

(4) Safety Intelligence Work Group (SIWG)

此工作小組提供會員一個檢視、測量並應對全球安全議題、風險及危害之平台。此工作小組運用風險辨識模型，找出潛在之全球飛安風險議題，並利用先進資料分析方式來尋求可能的應對作法。

(5) Safety Information Exchange Program (SIEP)

會員可將其想詢問或獲得其他會員經驗之議題透過電子郵件 safety@CANSO.org 詢問，CANSO 將協助找尋適合的資源或連結協助會員們找到解答。

Mr. Bill 亦鼓勵亞太區會員多多參與上述工作小組，將本區寶貴之經驗與他會員分享。

3. 會員分享其安全行動及作為

(1) 泰國 AEROTHAI 的無人機管理作業方式(UTM Implementation in Thailand)

- 主講：Nattamon Thavornpitak - AEROTHAI SMS 系統工程師。
- 概要：介紹泰國如何發展手機 APP 來簡化無人機計畫申請之流程。

- 簡報內容：

無人機議題在全球都是挑戰，AEROTHAI 也面臨無人機數量增加的問題，且視之為當前飛航安全重大議題，無人機的使用者不遵行相關規範且執法困難，都增加了無人機管理的困難度。

對於無人機使用者而言，當前 AEROTHAI 的無人機規範，因為過於繁瑣且因空域複雜，申請流程尚須通過相關單位層層審核，讓無人機作業申請流程困難重重。

然而，無人機作業數量日漸增加，對社會大眾進行無人機使用教育之需求也增加，且飛航單位與當地執法單位針對無人機作業的合作需求也上升，因此，AEROTHAI 認為此問題應有一更佳解決方法。

為了簡化無人機使用者作業申請流程，AEROTHAI 發展了無人機作業線上申請系統，無人機使用者可以透過手機進行無人機作業申請，系統會自動協助作業者檢核其所申請之作業及空域是否可行，而審核單位也可以透過此系統確認申請者所提出的使用空域及作業是否符合規範。

此試行方案目前只在曼谷地區試行，之所以選擇這個空域設計且航情相對複雜的空域試行，主要是因為此空域也是無人機使用需求量最大的空域。

AEROTHAI 在這個試行方案推動後，有幾點經驗與會員們分享：

A. 將所有相關利益者納入安全行動方案推動是相當重要的

AEROTHAI 表示，在推動這個無人機線上作業試行方案初期，他們先徵詢了傳統民航空域使用者的意見，也在推動方案的過程中，尋求無人機使用者、地方警政執法單位以及國安機構的意見。

B. 對於推動安全行動方案的優先順序應以風險程度高低作為判斷依據

在推動這個試行方案的期間，許多人質疑為何不先從比較不繁忙之空域著手，而是一開始就選擇曼谷。然而，因有 46% 的無人機活動集中在曼谷一帶，且在疫情前，有 80% 的無人機活動都是在此空域內，因此 AEROTHAI 認為，若要此試行方案能切入無人機活動風險最急迫的地點，曼谷是最佳的試行地點。

講者在最後補充，目前 AEROTHAI 尚未有無人機活動即時監測系統，而是利用無人機操作者所申請之飛行計畫來做為空域管制服務的參考，而此 APP 也會針對無人機業者所申請之計畫以及實際飛行的訊號來監控無人機的活動範圍。未來希望能將這些無人機的資訊整合入 ATM 系統，作為飛航管制的參考，不過這些資訊該如何提供，哪些活動需要給予管制員警示尚需更多考量。

(2) 飛航服務總臺的安全文化推廣日(ANWS Safety Culture Promotion Day)

- 主講：陳妍君 - 安全辦公室 飛航管制員。
- 概要：介紹本總臺安全文化推廣日之歷史以及今年度活動規劃。
- 簡報內容：

本總臺飛航管制員陳妍君簡介總臺訂定每月第一個星期三為安全文化推廣日，過去透過安全資訊彙編、安全研討會及安全推廣活動作為安全文化日之主體內容，並介紹今年度活動規劃之契機。

過去兩年，總臺安全文化推廣日著重於總臺內部五大類專業互相交流。今年度，安全辦公室探詢總臺同仁之意見，選定「提升安全意識」作為今年度活動主軸，並介紹於 5 月份舉辦之澳洲安全管理經驗交流研討會，以及於 6、7、8 月進行之見微知著系列演講，並預告將於年底辦理之飛航安全系列演講。

分享結束後，CANSO 亞太區執行長 Mr. Soh 建議總臺可以利用安全文化推廣日播放 CANSO 安全工作小組演講內容，讓總臺同仁能夠對他國作法多些認識，若需要相關錄影資料，也可跟 CANSO 亞太區辦公室索取。

(3) 中國空管局 ATMB 飛航管制作業疏失管理(ATC Operation Error Management (OEM))

- 主講：Lu Han Tao (Jerry) -ATMB 安全管理部。
- 概要：簡介中國廣州區域管制中心之作業疏失管理作業。
- 簡報內容：

A. 背景簡介：廣州區管中心總共劃分為 32 個區域，共有 48 位督導、390 位管制員，於 2019 年之每月過境架次平均為 6300 架次。講者利用冰山理論分析 2019 年廣州區域管制中心的疏失報告，其中包含 10 個案件調查、84 次安全查核、895 件強制報告以及 1641 件作業疏失。

B. 疏失管理介紹：

其作業疏失管理方法(OEM)乃是結合日常作業觀察法及中國民用航空局之管理作為，藉由督導執行觀察、督考及詢問作業，即時更正錯誤並記錄錯誤作業過程來建立錯誤管理之資料庫，而執行原則為非懲罰、保密、以辨識風險為主及持續回饋。

C. 資料分析：

透過疏失管理資料庫的建立，ATMB 發現這些疏失可歸因於三大類：

- a) 程序疏失：倉促的交接、清單比對不確實。
- b) 溝通疏失：換錯波道、覆誦不正確。
- c) 系統操作疏失：系統底圖設定錯誤、自動化系統輸入錯誤。

D. 行動：

針對換錯波道此一常見疏失，ATMB 進行了下述幾項管理作為：

- a) 針對波道切換進行講習。
- b) 利用模擬機進行分流訓練。
- c) 調整流管作為使之更適合當時航情。
- d) 管控干擾波道切換的來源因素。

在進行了上述的改善作為後，ATMB 表示，其換錯波道之疏失從 2020 年每月平均 11.5 次降至 2021 年每月平均 6.75 次，成效卓著。

E. 透過此一案例分享，ATMB 之心得為：

- a) 安全管理應持續觀察、監控、並修正。
- b) 資料的處理應維持保密、回饋、並非懲罰。
- c) 將資源利用在最急迫的風險事件，並利用資料庫做出有依據的決定。

(4) 澳洲 Airservices Australia 漸進的飛航服務模式—將 G 類空域轉換為 D 類進場服務空域 (Graduated Service Model: Transition Class G Airspace to Class D Approach Service)

- 主講：Tiffany Klease - Airservices Australia 安全專員 (Safety Specialist, Airservices Australia)。
- 概要：Airservices Australia 簡介其將不提供飛航服務的 G 類空域，提升至有提供飛航服務的 D 類空域的改變模式，以達風險管理效果。
- 簡報內容：

為減緩 COVID-19 疫情蔓延，澳洲採取了關閉國界政策，致使國內旅遊活動數量急速增加，該國之休閒活動有相當數量屬輕型運動航空，或與普通航空有關，而此類活動多發生於過往航情單純之非管制空域機場，為因應此類機場航行量增加，Airservices Australia 計畫將部分過去航行量極低之 G 類空域與所屬機場，提供一定程度之飛航服務，並提升等級至 D 類空域，藉此管理並緩解可預見之潛在風險。

Airservices Australia 採取之風險管理方式，並未直接將該非管制空域機場設置管制塔臺，且立刻升等至 D 類空域；而是以逐步進階方式，將此措施稱之為「漸進的飛航服務模式(Graduated Service Model)」。

透過該模式，飛航服務提供者(ANSP)首先識別出風險程度已顯著上升，但卻未提供航管服務之機場及其周圍管制地帶，在諮詢監管單位 - 澳洲民航安全局 (Civil Aviation Safety Authority, CASA) 後，逐步檢視該空域相關項要素如下：

- A. 檢視航行量增加情形：如國內旅遊爆發引起的航行量突增。
- B. 評估航情混雜度：如輕型運動航空、普通航空與一般民航業者等不同目的與機型的混雜航情。
- C. 妥善運用現有資源：儘量以現有資源提供新服務項目。
- D. 改善飛航安全：聯合所有航空活動參與者(利害關係人)共同達成。
- E. 提升飛航服務量能：確保航管與航空器操作者有效互動，以達最終目標，即在風險緩解。

Airservices Australia 在原屬 G 類空域機場提供最基本之服務，稱為「陸空通信服務 (Certified air/ground radio service, CA/GRS)」，該項服務以無線電提供駕駛員航情諮詢與天氣等資訊，其中相關航情主要來自其他駕駛員報告，駕駛員仍負航空器作業及安全之責，故該服務並無頒發許可或指示航空器駕駛員的權利或責任。

升級後的陸空通信服務，稱為「飛航監視情報服務(Surveillance Flight Information Service, SFIS)」，於 G 類空域機場範圍提供。此項服務主要的升級部分為引入航管監視資料，由飛航管制員依據航管監視資料，於無線電頻道廣播相關航情與航情警示，該服務空域內之航空器強制配備無線電，且應向 SFIS 波道呼叫並保持監聽，駕駛員仍負航空器作業及安全之責，該項服務亦未頒發許可或指示。

「飛航監視情報服務」升級後即屬「近場管制服務(Approach Services)」，提供此服務之空域已屬 D 類管制空域，飛航管制員提供 IFR 與 IFR 間之隔離，此服務由位於墨爾本或布里斯班的航管中心提供，空域之劃設以盡量限縮為原則（上層寬下層窄），以保留更大的低高度 G 類空域範圍，以供不同目的與活動型態之航空器(如農用施肥或噴藥)，皆得以有使用空域之機會。

至此，Airservices Australia 著手評估原識別之風險程度是否已達可接受程度，若是，則飛航服務升等便止於此階段；若否，則進一步考量設置管制塔臺或遠距數位塔臺。

綜整「漸進的飛航服務模式」重點如下：

- A. 風險的識別、管理與緩解：此模式的重點在識別已存在之風險情境，並採取管理手段緩解之。因此發掘不安全的情境，彈性地施以管理手段，聯合上下層利害關係者共同達成是為關鍵。
- B. 策劃至執行階段的彈性變通：了解欲達成之安全水準非一蹴可幾，需考量現有資源與將投入之成本，再區分階段實行，同時配合現有資源並評估風險現況，調整所採措施。
- C. 所有利害關係者共同參與才能達成安全水準：與上層監管單位形成共識並獲得支持，並與執行面操作者密切溝通相互合作，方有助安全水準目標達成。

(5) 紐西蘭航空 Airways New Zealand 的安全分析儀錶板 (Airways New Zealand: Analytical Dashboard)

- 主講：Sarah Druce – Airways New Zealand。
- 概要：簡介該公司對飛航安全相關威脅與疏失、及屏障監控。
- 簡報內容：

根據英國學者 James Reason 提出的「瑞士起司理論 (Swiss Cheese Model)」，認為組織存在一系列屏障 (barriers)。其將防止潛在風險發生之機制比喻為「起司片」，起司片上存在的尺寸與位置不一之小孔，代表各屏障系統的弱點。一旦所有起司片中的穿孔對齊時，即意味系統防止風險發生功能故障，某特定軌跡 (trajectory) 事件得以穿過所有屏障，導致事故發生。

Airways New Zealand 於是依據 Reason 的「瑞士起司理論」概念，進一步提出「安全分析儀錶板 (Analytical Dashboards)」，藉以協助了解整體組織之風險與運作概況。

Airways New Zealand 的安全部門每日皆會召開會議 (Daily Triage)，就飛航服務執行單位每日提報事件進行討論。該單位首先會將事件施以適當分類，其中 Airways New Zealand 分類獨特處正是在於依據起司理論，關注該事件發生軌跡突破組織何種屏障，以及屏障層級、形成風險與嚴重性。

根據 Airways New Zealand 模型，將事件軌跡前進階段，區分屏障為：

- A. 預防性 (Preventive) 屏障：指事件未發生時，系統之設計、規劃與執行。

- B. 復原性屏障(Recovery)：指事件發生至系統或人為介入或干預。
- C. 緩解性(Mitigation)屏障：指事件之軌跡已相當接近風險發生，於最後關鍵階段採取措施使風險緩解，如航管系統之短程衝突告警(STCA)，以及管制員的臨場處置。

Airways New Zealand 就以上 3 屏障，再區分「有效」與「無效」屏障。依該公司紀錄，飛航服務表現在以上 3 階段都是最有效的屏障，其次則為飛航服務外的行動。接著，Airways New Zealand 再區分「威脅」或「疏失」會於何階段屏障遭阻斷。據該公司紀錄，就「威脅」而言，屬復原性屏障中的飛航服務介入發生次數最多，人為「疏失」則是在緩解性屏障階段的飛航服務表現介入排除次數最多。

接續簡報分別展示「威脅」與「疏失」細部分類。就發生數量而言，「威脅」之前 3 高為「航空器性能表現」、「航情特性」與「其他管制員表現」；「疏失」前 3 名則為「未遵守程序」、「溝通錯誤」及「系統操作失誤」。

Airways New Zealand 最後展示各分類事件發生次數統計樹狀圖。系統預設乃依據紐西蘭民航局大分類「與空域相關」、「與機場相關」、「潛在風險相關」、「與航空器相關」、「與系統缺陷相關」等。大分類下又設有許多小分類，並依次數多寡決定區塊大小，可明顯得知樹狀圖區塊最大(發生次數最多)者為「與空域相關之未遵守程序」。

另一項功能，則為依時間區間呈現，使用者可設定特定區間(如 6 到 9 月)，系統便呈現歷年該特定區間之各分類事件發生次數，以更能取得特定時序之安全趨勢。

綜整 Airways New Zealand 「安全分析儀表板」重點如下：

- A. 重視屏障以建立安全管理模式：Airways New Zealand 強調各事件軌跡觸及何階段屏障，並以即時統計以圖像模式呈現，便利管理者掌握系統整體安全狀況。
- B. 將威脅疏失管理與屏障模式結合：過往之威脅疏失管理多從自身狀態察覺控制，或團隊資源管理(Crew Resource Management, CRM)角度切入，然而 Airways New Zealand 是強調組織屏障對威脅或疏失的承接效果，結合創新與務實效果。
- C. 以統計資料呈現掌握安全趨勢：Airways New Zealand 對各類事件的完整蒐集與分類，是此項計畫最獨特之處，歸因於該公司安全文化之落實，使自願報告得以普及。所推之儀表板方有可能呈現整體組織之風險與運作概況。

(6) 新加坡 CAAS 分享安全地回復到疫情前之航行量(Recovering Safely to Pre-COVID Traffic Levels and Beyond)

- 主講：Marcus Ng -- 資深 ATC 督導, ANS Safety and Security, CAAS。
- 概要：介紹新加坡因應疫情退場航情恢復之應對措施及相關安全行動方案。
- 簡報內容：

A. 背景

新加坡之民情逐漸轉向與疫情共存，且重啟國境，對已完成疫苗注射之旅客進行全面開放，預計近期航行量將回到疫情前五成之水準。

B. 安全行動的目標

- a) 積極地關注安全議題，目標是能在維持飛航安全的品質下回復到疫情前的航行量。
- b) 將安全行動之重點放在飛航服務提供之基礎及基本面上。
- c) 強化安全文化以達到更高層次的安全成熟度。

C. 安全行動方案的各個層次：

- a) 管理階層設定計畫方向。
- b) 飛航管制員團隊以及系統工程師團隊分別針對後疫情航行量回復提出應對策略並進行簡報說明。
- c) 管理階層每個月會與第一線作業同仁進行「每月安全健走」活動，透過此活動來宣示管理階層對第一線同仁作業之支持，並傾聽第一線作業同仁的心聲。
- d) 利用「麻布袋行動 Brown Bag Sessions」以及利用安全管理員的小型分享會來進行安全作為持續教育。
- e) 運用多元媒體媒介，像是 Instagram，來傳播安全意識及安全作為。

D. 相關方案可以分為兩類，一類是透過小型工作坊、或是航管知能研討會及複訓課程來達到資訊、知能及經驗的傳承；另一類則是特別針對於疫情期間取得執照、沒有經歷過疫情前高航行量管制經驗之管制員，透過模擬機、團隊資源管理及作業觀察來達到技能的學習及傳遞。

講者於最後強調，這些方案的執行要能成功，還需仰賴整個航空體系內各利益關係者的合作，才能確保飛航安全的維持及維護。

(7) 香港機場誤失進場分析(Analysis on HKIA Missed Approach)

- 主講：Anfernee Poon – 香港民航處。
- 概要：介紹香港機場如何透過分析誤失進場之資料來進行安全風險管理。

- 簡報內容：

A. 前言：重飛是安全且標準操作程序，然而，重飛的次數會影響機場的容量及運作效率，因此香港當局希望能藉由分析重飛原因來提升整體機場及空域的運作安全性及效率。

B. 目標：

進行誤失進場原因分析所希望達到的目標如下：

- a) 希望可以看見之前沒有注意到的重飛趨勢及原因。
- b) 檢視管制員及飛行員的作業表現。
- c) 減少非必要的重飛操作。
- d) 促進飛航安全的整體水準及空域使用效率。

C. 分類及分析：

依據香港民航處針對其誤失進場案件分析，航機重飛的原因可以分為以下五大類：

- a) 天氣因素，例如風切、低能見度。
- b) 機械或助導航裝備因素，例如 GP 不穩定或機上系統異常。
- c) 人為因素，例如不穩定進場、溝通誤會。
- d) 隔離因素，例如機尾亂流、雷達隔離。
- e) 跑道因素，例如跑道未淨空、FOD。

D. 資料圖表化呈現：

在收集並分類了相關資訊後，將這些誤失進場的資料利用圖表及圖示的方式呈現。以去年十月份的資料為例，最大宗的誤失進場肇因於天氣因素，資料也依據航空公司、機型進行分類，試圖找出可能的關聯性，針對重飛的次數設立警戒值，以觀察過去一整年的趨勢及掌握過高的重飛次數月份。

E. 改善作為：

透過這些分析，香港做了後續的檢討：

- a) 關於天氣因素：是否能夠提供更即時且精準的天氣資訊？
- b) 關於機械及裝備因素：GP 的訊號是否還是飄忽不定？如何改善助航裝備的維護品質？
- c) 關於人為因素：程序的設計上是否有瑕疵？在效率及安全之間該如何平衡？
- d) 關於隔離因素：確認縮減機尾亂流隔離措施並非導致重飛的原因。
- e) 關於跑道因素：最佳化跑道占用時間並對航空公司及飛行員進行教育宣導。

講者最後分享，此安全資料分析方法可應用於其他的飛航資料分析上，以作為飛航安全管理的工具，以資料分析為基礎的決策是安全管理的重要環節；鼓勵各會員積極主動進行安全管理並希望能夠聽到更多其他會員的安全作為分享。

(二)會議第二天 111 年 5 月 12 日

1. 專案計畫分享

會議第二天以各會員自我介紹開場，接續四個由不同組織或航空科技公司所進行的專題演講，詳細介紹如下：

(1) 航空公司駕駛員協會國際聯盟(IFALPA)亞太區缺失資料庫分享(Sharing on IFALPA deficiencies for Asia Pacific Region)

- 講者：Capt. Amornvaj Mansumitchai, 航空公司駕駛員協會國際聯盟副會長。
- 概要：介紹 IFALPA 所收集的缺失資料庫並說明其資料收集之方法及用途。
- 簡報內容：

IFALPA 的 Annex 29 為缺失資料庫(Deficiency Report)，由 IFALPA 各個區域各自維護其區域之相關內容。

此缺失資料庫由 IFALPA 的駕駛員會員們從飛行員的角度提出報告，所以此缺失資料庫的內容並不完全客觀，也不完全正確。

此資料庫的分類係依據 ICAO 附約的分類規則來將駕駛員的報告分門別類，而缺失的層級可以分為一般缺失及嚴重缺失兩個層級。目前，亞太地區的嚴重缺失資料並不多，大部分為一般缺失。

此資料庫透過每年兩次的區域會議定期更新資訊，且只供聯盟內部使用，並不公開。建立此資料庫的目的在於資訊交換，讓飛行到不同國度及機場之飛行員能夠交換相關的風險資訊，提高風險意識。

機師會員若有意提供缺失資訊，需登入 IFALPA 內網提出報告。對於已經條列於資料庫之缺失資訊，如歸類為一般缺失，可於每年度兩次的區域會議上討論移除；但若為嚴重缺失，則須於全球年會上討論且須 2/3 以上成員同意才可刪除。

此缺失資料庫之目的並非針對各國所提供之飛航服務進行查核，也非針對各國的民航發展指手畫腳；但希望此資料庫之內容可以提供各國民航局相關飛航服務改進之建議參考。

CANSO 亞太區執行長 Mr. Soh 於簡報後，強調飛航安全之責任不只在飛航服務提供者身上，鼓勵會員多聽聽使用者例如駕駛員之意見，並保持開放的心態接受負面的評論，將能增進亞太區飛航安全。

(2) 字母數字呼號計畫的實行(Implementation of Alphanumeric Call-Sign Project)

- 講者：Saddam Ahmed Saeed, Ibrahim Hameed - 馬爾地夫維拉那國際機場公司 (Maldives Airports Company Limited, MACL)。
- 概要：本計畫期待以字母數字呼號，緩解傳統呼號於航管頒發指示時混淆的風險，並說明實行階段所遇限制與困難。
- 簡報內容

A. 字母數字呼號計畫背景

- a) 現行飛航計畫之填具，依據國際民用航空組織(ICAO) PANS-ATM, Doc 4444 文件所述，飛航計畫中第 7 項航空器識別(Item 7 Aircraft Identification)，主要係與飛航服務單位於陸空無線電通信中供識別之用，可填具最多 7 字元，依據 ICAO Annex 10 Volume II Aeronautical Telecommunications 第 5 章關於語音通聯相關規定，航空器識別以航空器註冊編號(Aircraft Registration)，或以航空公司代碼 (Telephony Designator) 接續以航空公司指定之航班號 (Flight Identification) 表示，而航班號之組成通常使用數字。
- b) 國際航空運輸協會(IATA)於 2016 年亞太地區飛航管理安全小組第 4 次會議上，首次提出有關呼號混淆(Call-sign Confusion)問題，認為航管頒發許可或指示，主要經由無線電語音方式傳遞，因呼號相似造成溝通時誤解混淆，將可能導致於管制員頒發許可或航空器駕駛員覆誦時，產生與安全相關風險，諸如未飛航於指定空層(level busts)、非預期航空器轉換無線電波道，甚或跑道入侵等，增加航空器駕駛員與飛航管制員不必要的工作量。據歐洲空中航行安全組織(下稱 EUROCONTROL)統計，光是 2014 年夏季期間，航管單位便紀錄有 3500 多起事件與呼號相似或混淆有關，而此問題，在可預見航行量不斷提升的未來，安全風險將更趨嚴重。

B. 呼號混淆之緩解

- a) 為緩解呼號混淆問題，EUROCONTROL 於 2008 年提出「相似呼號計畫(Call Sign Similarity Project)」，該計畫為航空公司提供系統工具，自公司內部始，至不同公司間之航班，發掘具潛在風險之相似呼號，提供避免之建議，後續以自願報告方式持續監控
- b) EUROCONTROL 對航空公司提出之選擇呼號指引包括：
 - i. 避免使用 4 位數航班號。

- ii. 避免於航班號使用連續重複數字。
- iii. 航班號後接續字母，最多使用 2 字元且勿與目的地代字有關。
- iv. 若因故公司內須使用相似呼號，應至少有 3 小時間隔。
- v. 航班號中不論字母或數字，避免在不同航班使用順序顛倒組合。
- vi. 對於同一天之短程航班，避免使用依數字順序的編號規則。
- vii. 於不同航班混合使用傳統數字呼號與字母數字呼號。

EUROCONTROL 建議將呼號航班號部分採數字與字母混合之作法，稱之為「字母數字呼號(Alphanumeric Call-Sign)」，字串限制為最多 4 個字母數字組合，並儘可能與其他空域和機場使用者協調區別字母組合，諸如：

航班 A：傳統數字呼號 ABC234 → 字母數字呼號 ABC22L

航班 B：傳統數字呼號 XYZ234 → 字母數字呼號 XYZ2HF

在上述例子，航班 A 與航班 B 之傳統數字呼號航班號數字雷同(均為 234)，原可能造成呼號混淆之風險，即可因採用字母數字呼號而緩解。

c) 字母數字呼號遭遇之困難與限制

關於字母數字呼號計畫所遇之困難與限制，可區分來自字母數字呼號本身，及利害相關者兩部分。就字母數字呼號本身，因其個別字形字音之特性，仍存有一定混淆風險：

- i. 字形部分：諸如字母 B(Bravo)與數字 8，字母 Z(Zulu)與數字 2，字母 O(Oscar)與數字 0，字母 G(Golf)與數字 6 等。
- ii. 字音部分：如 0(Zero)與 Z(Zulu)在發音上的相似性。

綜上，字母數字呼號的使用，非能百分百完全排除呼號混淆可能性，管制員或駕駛員於使用時仍應謹慎注意，但講者認為，字母數字呼號確實降低傳統數字呼號之呼號混淆風險程度。

另字母數字呼號計畫，除了航空器駕駛員與管制員，勢必與其他航空作業人員產生關連，諸如：

- i. 一般乘客。
- ii. 機場地勤作業人員。
- iii. 機場緊急救護人員。
- iv. 行政與財務相關部門。

從傳統數字呼號到字母數字呼號的改變，非只牽涉航空公司與飛航服務提供者，其他諸如航班時刻表、航空站離到場資訊顯示、地勤裝卸貨作業、機場緊急事故通報，仍以航班號作為識別方式，另在航空公司的票務與金流，關於國家對過境與降落之核准，以及收費等飛航服務相關系統也受影響。因此字母數字呼號計畫的施行，牽涉眾多不同系統，且跨越國境，尤其在目前的政治氛圍下，需額外耗費相更多的協調作業與時間。

C. 馬爾地夫維拉那國際機場字母數字呼號計畫實行狀況

馬爾地夫維拉那國際機場之字母數字呼號計畫是由阿聯酋航空(Emirates)所發起，依據簡報所述，相關系統並未針對字母數字呼號計畫做出任何改變，阿聯酋航空採用之字母數字呼號僅出現於管制員使用之航管系統，在維拉那國際機場公司(MACL)，航管使用之飛航資料處理系統(Flight Data Processing, FDP)與機場地勤使用之機場營運資料庫 (Airport Operational Database, AODB)是完全分離之兩套系統，而飛航資料處理系統與字母數字呼號完全相容，於簡報顯示之範例可見：

- a) 由馬爾地夫飛往杜拜之 EK657，於航管系統顯示為 UAE6K。
- b) 由杜拜飛往馬爾地夫之 EK656，於航管系統顯示為 UAE64XH。
- c) 由杜拜過境馬爾地夫飛往伯斯之 EK420，於航管系統顯示為 UAE7MY。

故傳統 Emirates 657、656 等易有呼號混淆之風險，於航管無線電通聯改使用 Emirates 6K、64XH 等字母數字呼號，較難以混淆，應能收顯著降低風險之效。

簡報至此，CANSO 亞太區執行長 Mr. Soh 提出其意見，認為機場營運者一併加入字母數字呼號計畫，才更有效減少風險，但不同於飛航服務提供者，機場營運者與其他飛航相關系統，諸如過境許可與時間帶審核系統，較因無呼號混淆而更改成字母數字呼號之誘因，因而此等協同組織性之改變，仍有賴下一階段繼續努力。

(3) 人因工程在飛航管理系統轉換升級時之商業價值 (Business value of human factor integration in ATM Change)

- 講者：Mr. Simone Rozzi - Egis 工程集團資深人體工學與人因工程顧問 (Senior Ergonomist/Human Factors Consultant, Egis)。
- 概要：說明人因工程的重要，以及在飛航管理系統升級時，人因工程的及早介入，可節省大筆事後修正工作與成本。

本專題主講者來自法商 Egis 工程集團，該集團事業發展涵蓋交通、基礎設施工程及建築工程，服務項目包含專業諮詢及委託營運，目前有 62% 專案在法國境外，於 100 多個國家設有辦事處，2020 年營業額達 10.7 億歐元。Egis 人因工程團隊由 20 名專家組成，於飛航管制、能源生產和鐵路業開發案中提供人因工程的專業知識，香港民航處亦為該公司客戶之一。

A. 人因工程重要性

人因工程(Human Factors Engineering, HFE)是學界公認的工程學科，研究範圍係涉及人類的能力、特質與限制相關知識應用到工具、機器、系統、工作和環境的設計中，使人類能安全、舒適、有效的使用它們。人為表現 (Human Performance, HP)係指人如何執行其欲執行之任務，當前全球航空系統的許多方面，包括設計、建造、維護和運營，皆由人為主體執行，因此航空系統的表現，尤其是安全表現，將有大部分取決於人為表現。

主講者認為，當飛航管理系統(ATM)進行計畫性的變更或升級時，人因工程及早導入，可有效降低因設計引起的人為表現風險，確保使用者的表現與績效保持與變更前相同水平，抑或改進表現，避免因系統變更或升級，反使人為表現或系統績效轉差。

一般專案管理者在系統變更或升級時，就專案的評估與執行，必須在執行效率、耗費成本與成果品質間取得平衡，而專案管理者，多傾向於將效率(時間)與成本(金錢)兩項因素優先考慮，其因在此二要素之控管最易見短期效果。專案開發期間優先考量效率與成本，忽略人因工程與人為表現相關之考量，將可能直接導致人為錯誤潛在風險的增加，降低人為表現水準。當此模式成為常態，人為表現經常性的於後期系統運作階段出現問題，講者稱此模式為在系統中埋下「人為表現債務 (HP debt)」。

以下列舉數項過去公共領域系統，因輕忽人因工程造成之負面案例：

- a) 美國聯邦航空總署(FAA)的先進自動化系統(Advanced Automation System, AAS) 終止案：本案自 1981 年開始規劃，至 1994 年計畫終止，FAA 共投入逾 26 億美元於本案，後因系統過於龐大，且對承包商缺乏良好控管，終有 15 億美元的硬體和軟體未實際使用。
- b) 歐洲航管系統地面安全網案(Ground Based safety nets in European ATM)：本案為 1990 年代中期研發，因管制員無法適應過多告警與系統假訊號，歷經多年修正，系統告警方對管制員產生正面效果。
- c) 波音 737 MAX 停飛事件：2019 年，連續兩架新型波音 737 MAX 客機於起飛爬升過程中失速墜毀，調查發現事件主因係駕駛員不熟悉新型航空器輔助系統 (Maneuvering Characteristics Augmentation System, MCAS) 作用及異常排除方式，調查亦對波音與空中巴士在客機市場多年來的競爭壓力提出檢討，認為波音開發 737 Max 過程便宜行事，省略諸多步驟。
- d) 美商洛克希德天鷹座無人機系統案(Lockheed MQM-105 Aquila Program)：本案於 1970 年代開始研發，因任務目的不斷變化與增加，最終導致超額成本超支，該案於 1987 年底中止。
- e) 英國國家電子健康記錄計劃(National Program for Healthcare IT, NPfHT)：該計劃創建於 2002 年，英國政府估計投入 127 億英鎊建置人類史上最大公民資訊整合計畫，後因缺乏使用者參與，未落實改變管理評估與低估計畫規模，該計畫於 2011 年解散。
- f) 倫敦希斯洛機場第 5 航廈 (Heathrow terminal 5) 啟用混亂：歷經 19 年規劃，耗資 43 億英鎊建造的航廈於 2008 年啟用，因行李處理系統、停車場設計、工作人員安檢程序等問題，造成啟用期間航機延遲與行李運送混亂持續月餘。

B. 人因工程的商業價值

鑑於工程界普遍認知到，將人因工程納入系統開發階段評估之重要 EUROCONTROL 於 2007 年提出「飛航管理系統人因工程整合指引 (The Human Factors Case: Guidance for Human Factors Integration)」，引入人因工程整合 (Human Performance Integration, HFI) 概念，於各項軟硬體或硬體，諸如系統、程序，或管制室配置、管制工作檯(Control Working Position) 的開發，將最終使用者相關之議題，於開發週期前期納入考量，目的在建立一更有效率、低安全風險，與更理想人為表現的配置。

EUROCONTROL 於 1999 年提出關於人為因素與 ATM 系統開發週期之報告，結論認為將人因工程早期主動導入系統開發週期，對於整體開發成本的降低，有最顯著效果。在系統開發後段才將人因工程納入，受限於多數設計概念與規劃都已確定，遇問題時，可更動的彈性相形見绌，因而導致須付出大量成本方能改善，意即系統變更的難度及所耗成本，隨開發週期演進而增加。

以下是講者提出人因工程早期整合而可下降之成本與增進之效益：

a) 降低採購成本：

講者認為人因工程整合，可藉由分析使用者實際需求，或分析採購標的是否合適於實際作業中採用，以達成節省採購成本效果。

b) 降低研發/實行/驗證成本：

i. 人因工程整合可協助使用者找到問題根源，引導系統開發針對關鍵問題提出解決方案，避免使用者錯估或誤判問題形成浪費。

ii. 適當引入開發週期合適的利害關係者，諸如為最終使用者與各部承包商直接溝通、使各項問題有效率解決。

iii. 避免於開發過程中多此一舉(Reinventing the wheel)，耗費資源重新創造一個已有最佳化基本方法的系統，亦避免重蹈他人覆轍同時增進開發效率。

c) 降低生產力浪費：

人為因素議題在個別使用者上造成之影響可能看似微小，管制員可能只施以小動作修改即可解決，但於整體作業過程中，多數管制員使用上所耗時間的累加，將造成生產力可觀耗損，諸如管制員注意力移轉等，造成安全風險的增加。

d) 降低訓練與系統維護成本：

一般系統開發多未將往後之維護作業納入考量，但若於系統開發時將維護作業一併考量，如於管制席位設置系統維護人員專屬維修孔道，將使維護作業不影響管制作業，降低維護成本。

C. 人因工程整合於航管系統開發之價值

簡報末尾處，講者綜整人因工程整合(HFI)於航管系統開發之價值，可分為以下 3 大方面：

- a) 降低系統開發過程風險，諸如開發延遲、中止或放棄開發。
- b) 降低系統開發成本，尤其是解決方案引入與執行之成本。
- c) 降低最終使用者人為錯誤風險，維護或改善系統整體安全水準。

(4) 數位化安全管理系統手冊(Digital Safety Management System Manual)

- 講者：Huw Ross, 自由工作者，CANSO Global Next Generation SMS Workgroup 的共同主持人，並代表 CANSO 參加 ICAO 安全管理小組。
- 概要：介紹數位化安全管理系統手冊 (<http://safety.to70.com>)，此系統獲得 2021 年 CANSO 全球安全成就獎提名。
- 簡報內容

數位化安全管理系統手冊的靈感來自於資源共享，此網站之內容不只針對各公司或各飛航服務提供者之安全查核人員所設計，也提供所有飛航從業人員所需之飛航安全資訊。

網站內的資料分成政策、目標及組織安排、程序、角色及人員參考格式等四大類，以下分述此四大類項下網站所提供之內容。

A. 政策、目標及組織安排

許多國家的安全管理機制是參考 ICAO 文件或是按照 CANSO 建議來制定，但講者認為，一個好的安全管理體系應該是依據其組織內的需求因地制宜，並持續地依據 plan、do、check、act 之循環滾動更新並改進。一個好的安全管理體系要能夠持續運作，還需要有支持的組織及文化支撐；文件管理亦是安全管理體系重要的一環。因此，在此大項下網頁的內容可以找到相關文件，協助飛航服務提供者規劃自身的安全管理系統時做為參考。

B. 程序

在此項下所提供的內容是針對不同的安全管理作為，例如評估人員能力、進行查核、進行安全評估、安全溝通、風險評估等等作為，依照不同作為的目標、願景、角色、活動、如何執行、執行流程圖示、執行工具以及指導文件等一一列舉執行方法，提供飛航服務相關單位在規劃安全管理活動時參考。

C. 角色及人員

將安全管理系統中可能出現或需要之角色一一列舉，並針對這些角色所需執行的工作進行定義。

D. 參考格式

網站內容尚在建構中。

講者在最後亦告知 CANSO SoE in SMS 文件正在進行大幅度修編，從原版本的 18 個面向 33 個子項目修訂為 13 個面向 22 個子項目。新版本的文件預計於 2023 年發表，期程未定。而針對安全管理的 ICAO 19 號附約，亦有相關修訂正在進行中，修訂內容包括無人機、危險物品、旋翼機安全管理以及資安管理等議題，預計 2026 年會發表新的版本。

2. 結語

CANSO 亞太區執行長 Mr. Soh 感謝大家參加此次會議，也希望能在 11 月份於印度果亞舉行的實體亞太區年會能夠見到大家，並再次感謝香港民航處 Mr. Tommy Yeung 接下安全工作小組主席一職。

三、心得

本次安全工作小組會議之眾多分享中，可以歸納出以下幾個共通點：

1. 安全管理應從安全風險識別起，並將飛航服務提供者現有資源納入考量，分階段設定欲達成目標，執行風險管理，並於每階段風險管理手段實施後，進行成效檢討，在飛航服務提供者現有資源與可接受安全風險間，取得平衡。
2. 在推動任何安全方案或措施時，應結合利害關係者共同參與，飛航服務提供者應與服務提供對象(如航空器駕駛員、航空公司或航空站等)密切溝通，雙方就欲解決之問題與欲施以之管理方式形成共識，同時獲上級監管單位支持，將有助計畫之圓滿推動。
3. 安全相關事件的完整蒐集，是安全管理的基石。自願報告系統的推動，有助於建立完整安全風險資料庫；然而，同仁是否願意提報自願報告，有賴組織內部安全文化與公正文化之完整成熟並深入各層面，組織同仁由下至上皆願意分享日常安全事件，並從他人經驗學習。

四、建議

1. 進行改變管理時納入利害關係者之意見

Airservices Australia 於會議首日安全議題分享提出之「區分等級的飛航服務模式」，將 G 類與 D 類空域的轉換提供漸進轉換模式，本區七美望安機場先前亦有類似的管制空域類型轉換之討論。未來，若有類似之增加飛航服務提供及空域分類提升之作為，如飛航管制員進駐、空域分類改變至實際提供飛航管制服務等措施，可參考澳洲模式，結合所有利害關係者共同參與討論，對管理手段欲達成之效果，應能有相當助益。

2. 利用自願報告機制緩解相似呼號之風險

會議第二天馬爾地夫維拉那國際機場公司報告的字母數字呼號計畫，就呼號混淆風險緩解應有治本之效，但誠如會後 CANSO 亞太區執行長 Mr. Soh 提出之意見，在諸如機場營運者等其它使用航班號之系統一併使用字母數字呼號之前，此計畫功效應有一定限制，而航管之外的系統因缺乏誘因，因而字母數字呼號計畫擴大推行有一定困難度。EUROCONTROL 於 2008 提出之「相似呼號計畫」，便提出自願報告方式監控並緩解呼號混淆風險，若能在本區航空器營運者與飛航服務提供者間建立自願報告機制，且有效追蹤後續情形，應能相當程度降低相似呼號安全風險。

3. 透過持續教育及訓練確保後疫情之飛航安全

在未來一到兩年，受到疫情逐漸趨緩，各國航行量已呈現回彈勢態；ICAO 在今年度亞太區民航局長會議上提出預測，本區之航行量將於 2024 年回復到疫情前之水準，甚至更高。新加坡 CAAS 於會中分享之因應航行量恢復之相關作為，如飛航管制員團隊以及系統工程師團隊分別針對後疫情航行量恢復提出應對策略並進行簡報說明、管理階層每個月會與第一線作業同仁進行「每月安全健走」活動，或是利用「麻布袋行動 Brown Bag Sessions」以及利用安全管理員的小型分享會來進行安全作為持續教育，並運用多元媒體媒介，像是 Instagram，來傳播安全意識及安全作為等等舉措，都是我區可以效仿之做法。後疫情的安全行動，應以確保基本面穩固以及基礎訓練紮實作為安全的基石，在安全與效率之間取得最佳的平衡。

4. 建構風險資料庫做為安全決策之依據

本次會議無論是會員分享，例如中國 ATMB 所分享的疏失管理、香港民航處所分享的重飛資料分析、以及紐西蘭 Airways New Zealand 所提出的安全分析儀錶板，甚或是國際組織及企業之簡報，都點出了「建立安全/風險資料庫」之重要性。以 ATMB 所提出之疏失管理作為為例，其利用值班督導進行對第一線工作之日常作業觀察所

蒐集之資料，作為安全資料庫的一環，有助於針對作業單位之風險進行分析進而管控，或可做為總臺建構安全風險資料庫之參考做法。總臺也應積極推動公正文化之風氣，以實質作為獎勵同仁進行作業安全風險之自願提報，並對於同仁自發性報告及分享給予鼓勵，以增進安全風險資料之累積，提升單位正向安全文化之風氣，進而確保安全管理之有效性。