

出國報告（出國類別：考察）

樟宜機場工程職業安全衛生管理考察行

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：職業安全衛生考核處劉代理副處長道敏

職業安全衛生考核處張工程師(三)珉詮

職業安全衛生考核處邱管理師(三)佑邦

派赴國家/地區：新加坡/樟宜機場

出國期間：112年11月15日至11月18日

報告日期：113年1月5日

摘要：

計畫編號	C11202310		
計畫名稱	新加坡樟宜機場空側道面及設施維護與第五航廈興建工程之安全衛生防護措施及航廈清消、綠美化交流。		
報告名稱	樟宜機場工程職業安全衛生管理考察行		
出國人員	劉道敏	桃園國際機場公司/職業安全衛生考核處	代理副處長
	張珉詮	桃園國際機場公司/職業安全衛生考核處	工程師(三)
	邱佑邦	桃園國際機場公司/職業安全衛生考核處	管理師(三)
出國國家	新加坡		
出國類別	考察		
出國期間	112年11月15日至112年11月18日		
報告日期	113年1月5日		
關鍵字	機場職業安全衛生，職業安全衛生		
報告內容摘要	<p>有鑑於新加坡樟宜機場為全球名列前茅之繁忙機場，卻連續多年奪得全球最佳機場獎項，本案欲藉由考察國際標竿機場，並安排與其參訪交流，複製樟宜機場寶貴的成功經驗，擇優精進本公司職業安全衛生管理制度及措施。</p> <p>本次參訪主題與目的摘要如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 參考國際標竿機場之承攬廠商安全衛生管理經驗。 2. 比較雙方組織安全衛生管理制度之優劣及精進。 3. 學習國際標竿機場大型公共工程興建之安全衛生管理經驗。 4. 評估及精進安全衛生教育訓練之办理流程及方式。 5. 交流科技輔助減災之效益及評估引進。 <p>另經與新加坡樟宜機場接洽並取得共識，於本次考察行程中，由本公司以書面簡報先行提案，並排定雙方開放式討論及交流座談時間，以取得更深入的安全衛生執行管理經驗。</p> <p>本公司與 CAG、CAI 集團探討項目摘要如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 樟宜機場職業安全衛生管理單位編制與職業安全衛生管理措施。 2. 施工區域人員、機械設備、門禁管理措施。 3. 樟宜機場在職業安全衛生科技減災項目。 4. 樟宜機場如何管理及追蹤各項通報資訊。 5. 空側作業區域熱危害管理措施。 6. 如何避免重大工程招標時排擠其他案件施工能量及避免廠商長期得標。 		

目錄

壹、 目的.....	5
樟宜集團背景簡介：	5
貳、 過程.....	6
本次考察過程說明：	6
參、 心得及建議.....	8
一、 訪談 CAG、CAI 各項安全衛生管理 Q & A.....	8
1、 樟宜機場集團在安全衛生組織部份是如何組成與運作的呢?.....	8
2、 樟宜機場如何管制各項工程之門禁管理，例如機具或是作業人員等？	10
3、 樟宜機場在管理航廈改建等相關工程時是否有使用科技減災的部分?.....	13
4、 CAG 是如何在廣大的機場各區域及時管理各項可能風險，並即刻通報回相關單位以及 追蹤措施?.....	16
5、 有關樟宜集團針對空側作業人員熱危害是否有相對應之預防措施?.....	18
6、 在樟宜機場是否有廠商長期得標而導致機場部分設施維護有被廠商綁架之情形？ 或有 不同施工標同時進行，但其所屬專業分包商皆為同一家而有相互爭搶施工資源之一事?	18
二、 結語：	20
1、 安全衛生組織編制上：	20
2、 工程職業安全衛生管理策略：	21
3、 在科技減災部分：	21
4、 在通報流程部分：	22

目次

圖目錄

圖 1 樟宜集團組織	5
圖 2 CAG 及 CAI 提供服務	5
圖 3 CAG 訪談會議	6
圖 4 CAI 訪談會議	6
圖 5 T316 地下道工程參訪	6
圖 6 CAG 組織編制圖	8
圖 7 各層級安全作業會議(SWC)	9
圖 8 現場圍籬、通道與工務所設置	10
圖 9 工區現場門禁管理	11
圖 10 分包商人數統計及安全宣導圖示	12
圖 11 機具電子化管制	12
圖 12 高空工作車人員防撞安全設備	13
圖 13 防撞安全設備配戴實際圖	13
圖 14 可燃氣體偵測裝置及高空車防撞安全裝置	14
圖 15 工區現場配置可燃氣體偵測裝置位置圖	14
圖 16 紅外線限高警示器配置圖	15
圖 17 紅外線限高警示器實際圖	15
圖 18 SWEET-APP	16
圖 19 SWEET-APP 各項文件與推播功能	16
圖 20 SWEET-APP 通報功能	17
圖 21 SWEET-APP 各項功能簡介	17
圖 22 冷卻莢倉	18
圖 23 工程招標策略關係圖	20

表目錄

表 1 樟宜參訪行程	7
表 2 桃園機場與樟宜機場施工通報平台特性差異	22

壹、目的

樟宜集團背景簡介：

新加坡政府於 2009 年 7 月 1 日將樟宜機場企業化後成立新加坡樟宜機場集團(Changi airport group/以下簡稱 CAG)，其業務主要管理及經營「樟宜機場/Changi Airport」和「實里達機場/Seletar Airport」，在航空業務部分，由新加坡民航局(CAAS)監管，在集團管理部分則由新加坡財政部(MOF)進行管理。



圖 1 樟宜集團組織

另 CAG 集團 100%全投資成立子公司，「新加坡樟宜機場管理投資公司(Changi international/以下簡稱 CAI)」，CAI 負責通過設計、投資、管理和諮詢向海外輸出樟宜機場管理經驗。有鑑於樟宜機場自 2013 年起至 2019 年止，連續 8 年奪得全球最佳機場獎，(新頒布 2023/Skytrax 再度奪魁)且其環境、時空背景皆與本公司目標相似，在定位上具樞紐機場(Hub airport)功能，並受限於施工時皆需採邊營運邊施工等特性，同時正歷經航廈翻新(Terminal-2)及新建計畫(Changi East - T5 航廈+第 3 跑道)，考量其 Skytrax



圖 2 CAG 及 CAI 提供服務

評比項目其中 1 項為「Perception of security and safety standards/安全標準的意識」而樟宜機場能常年於 Skytrax 奪魁，其勢必有完善之管理制度，爰期藉由本次考察樟宜機場於安全方面之管理及執行措施，複製樟宜機場成功經驗，精進本公司安全衛生制度。

貳、過程

本次考察過程說明：

一、本次扣除 11 月 15、18 日路程，實際考察共 2 日
(2023 年 11 月 16 日起，至 11 月 17 日)

二、11 月 16 日：

上午由樟宜機場說明有關「空側作業規範」、「樟宜機場工作安全管理」兩大主題，後續由本公司說明「桃園國際機場職業安全衛生管理」及「展示本公司職業安全衛生 VR 教育訓練」。

下午則至樟宜機場工程現場(E5 site)^{註1}，進行實地工程安全管理考察。

三、11 月 17 日：

上午：討論及 Q&A 有關 CAG、CAI 與本公司在職業安全管理方式差異性。

下午：樟宜機場第二航廈及星耀樟宜現場導覽。

四、備註：

註 1：工程名稱：T316 proposed construction of underground infrastructures at Changi Airport.



圖 3 CAG 訪談會議



圖 4 CAI 訪談會議



圖 5 T316 地下道工程參訪

Date	Time	Activity	By	Location
16 Nov 2023	0900 - 1100	Kick off Meeting: -Introduction and Sharing by CAG E&D Team -Airside Safety Induction Briefing	CAG E&D Team Mr Yeo Kee Meng CAG Airside Management Ms Nurhidahyu	Meeting Room :Seletar Room 9am -12pm
	1100 - 1230	Sharing Session: Sharing by TIAC	TIAC Team	Seletar Room 9am -12pm
	1230 - 1400	Lunch		
	1400 - 1430	Changing of Airport Passes	TIAC team and Gabby	
	1430 - 1730	Site Visit : T316 Site 1430hrs: Meet at F50 and to arrange for transport to LTA worksite at E5 1445hrs: Introduction of the worksite (i.e. scope of work, current site status, challenges of works in the airside, key risk and mitigation measures through use of technology which could include VA around site, IR height sensors where underpinning work is conducted) 1530hrs: Site show around 1600hrs: Return from site 1630hrs: Q&A in office	CAG E&D Team Point of Contact from CAG : Mr Yeo Kee Meng CAPE Team: Gabby Ooi	T316 Site - E5 Meeting Room :Trombone 4pm -6pm
	1730 - 1800	Returning of Airport Passes	TIAC team and Gabby Ooi	
17 Nov 2023	0900 -1000	Introduction and sharing by CAPE	CAPE Team Mr Lau Ban Kiong Gabby Ooi	
	1000 - 1200	Q&A by CAG、CAI workplace safety management	Gabby Ooi / Mr Yeo Kee Meng	Meeting Room
	1300 - 1600	Airport Terminal-2 and Jewel Tour	Gabby Ooi / Goh Kai Xiong	Terminal2 and Changi jewel

表 1 樟宜參訪行程

參、心得及建議

一、訪談 CAG、CAI 各項安全衛生管理 Q & A

1、Question：樟宜機場集團在安全衛生組織部份是如何組成與運作的呢？

Answer：

(1)在安全管轄單位編制部份：

CAG 集團在機場安全與工程施工管理各有編制轄管單位，機場安全一級管轄單位為「Safety & security」，其所屬包含 4 個單位，分別為「Aerodrome Safety Unit (ASU)」、「Airport Emergency Services(AES)」、「Aviation Security」、「cybersecurity & Digital Governance」。

有關工程施工管理部份，一級管理部門為「Engineering & Development(E&D)」，其下轄有：「Master Planning & Development」、「Engineering Management & systems Planning」、「Engineering Support & Future Excellence」3 個二級管理單位。工程施工安全管理單位則隸屬於 E&D，並直接對該部門(E&D)主管及 CAG 副總裁進行報告，另外在人力編制部份，該單位正式編制為經理 1 人(以下稱施工安全經理)，2 同仁及 1 行政人員，並分別從「Master Planning & Development」、「Engineering Management & systems Planning」2 單位各抽調 4 至 6 名同仁支援施工安全業務。

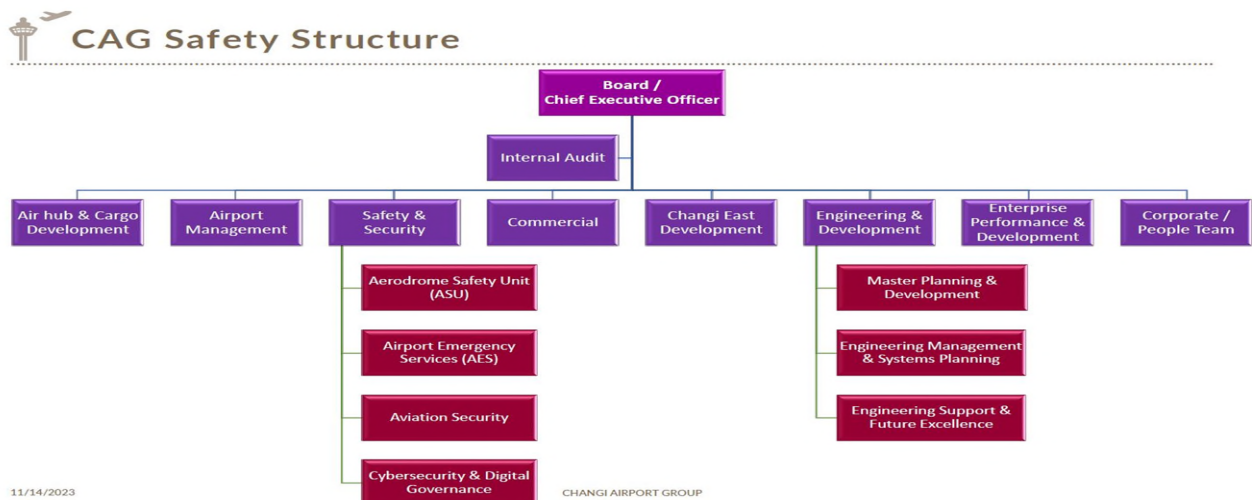


圖 6 CAG 組織編制圖

(2)在組織權責分工部分：

CAG 在施工安全管理執行流程如下，工程規劃階段會召開內部研議並與設計單位檢討其施工風險與工法之選擇，列出設計規劃階段風險評估資料並逐條討論，俟後在 Planning SWC 會議中將相關資料提出，由該案主要計畫者召集施工安全管理單位、緊急應變單位、操作單位、空側管理單位、以及施工廠商與其他相關單位，於會議中說明該工程內容、工法、影響、以及逐條檢討風險評估與防範措施，後續依各單位意見再行修正，修正完畢後再呈「Changi safety Action Group」會議檢討並逐級陳報。

在工程執行期間，其施工安全事項全權由該工程主辦人員負責，工程主辦人員定期填寫各項安全檢查表並繳交施工安全管理單位，而施工安全管理單位則採不定期抽查與現場檢查確認其是否符合當初規劃之施工程序，如有異常則要求其立即修正，並視情形決定是否於修正前停止作業。



CAG Safety Committee Structure

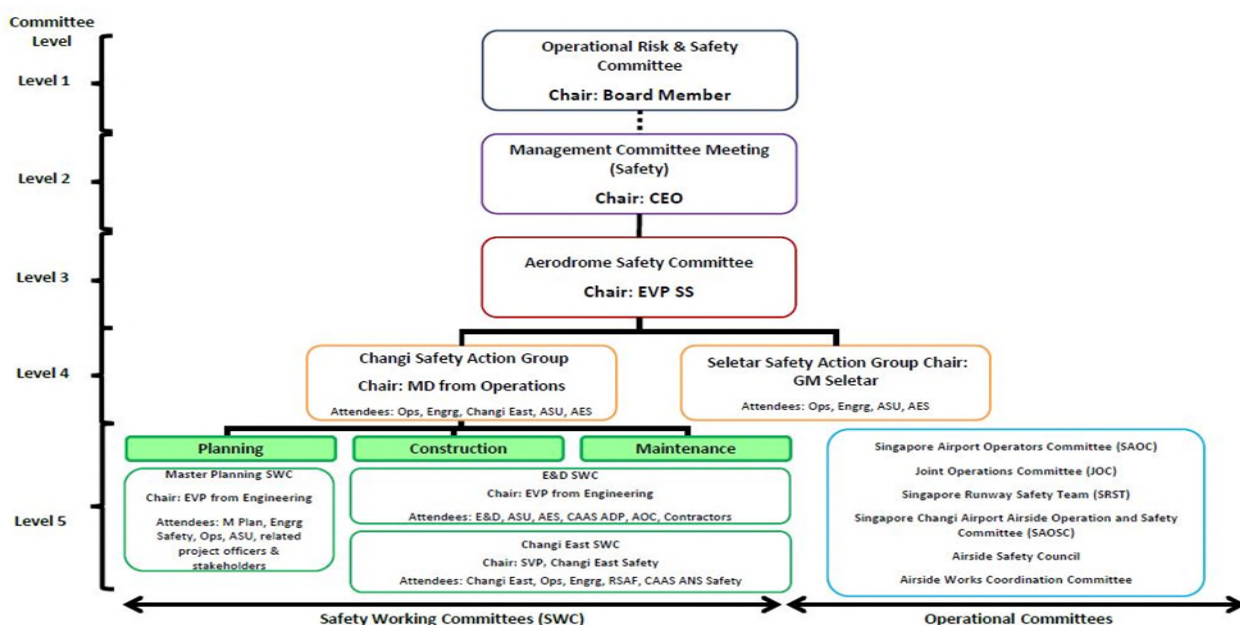


圖 7 各層級安全作業會議(SWC)

如果有發生違規事件、虛驚事件、職業災害等情事，由工程主辦人員提出事件報告，應包含「違反內容」、「原因分析」、以及「後續改善措施」，納入 SWC 會議檢討後逐級呈報。

施工安全管理單位則負責加強該案稽查，審查安全衛生文件，定期統計並分析異常事件資料並適時修正施工安全標準作業程序。

2、Question：樟宜機場如何管制各項工程之門禁管理，例如機具或是作業人員等？

Answer：

(1)事前申報：

樟宜機場設有「樟宜機場施工管理平台」，其為一線上平台(類似本公司園區施工安全管理平台)，可將工程相關資訊等標註於該系統，且採機場平面+設施圖方式進行視覺化管理。CAG 要求廠商於施工前，將相關工程資訊登載於該平台(礙於敏感資訊無法拍圖)，其包含工程名稱、管理單位、工期、每日作業時間區間、機具數量與種類、人員數量與清單等…，並要求相關單位於系統平面圖上描繪施工區域。



圖 8 現場圍籬、通道與工務所設置

(2)現場及門禁管理：

工區全面以純白甲種圍籬圈圍，週邊以紅白相間紐澤西護欄搭配反光板設置安全通道，貨櫃屋工務所等場面臨時設施皆漆以紅白方格，並於出入口設置刷卡機管制，進入作業之人員應刷工作證進入，同時在出入口處設置進場人數白板以及常見危害告示，每日由施工廠商統計各分包商人數填列於白板上，同時於上工前進行宣導，內容包含依工項衍生之風險辦理危害告知、事前說明當日作業地點及內容，另外為避免緊急避難時電控門禁阻礙避難或搶救，在入口旁設有緊急鑰匙盒，打破該盒即可取出緊急鑰匙，但同時也會啟動警報器以警示相關人員緊急撤離。



圖 9 工區現場門禁管理



圖 10 分包商人數統計及安全宣導圖示

(3) 在機具與現場管理部分：

施工機具由廠商自主管理，但需符合「樟宜機場施工管理平台」上通報機具之型號與數量，本案施工廠商使用專屬 APP，將所有車輛系營建機械賦予編號以及其專屬 QR-code，並將檢點、檢查紀錄與駕駛許可證等資訊上傳於該 APP，管理者帳號可透過掃描 QR-code 抽查該車輛係營建機械之保養、檢查等各項紀錄，並要求所有分包商停放於場內之車輛系營建機械鑰匙統一交由工務所管理，每日上工後發放，下工前繳回。

在 CAG 部分，由稽查人員/工程主辦單位 (CAG) 不定期抽查，同時搭配以移動式裝置 (PAD、手機) 調閱該工程所通報進場使用之營建系車輛機械種類與數量，並與現況進行核對，同時該系統與 ADS-B 結合，可即時監控場面機具動態，如與通報資料差異者，將要求現場機具全數撤出，俟重新申請進場資料經核對無誤後始得再行進入，並依規定開罰。

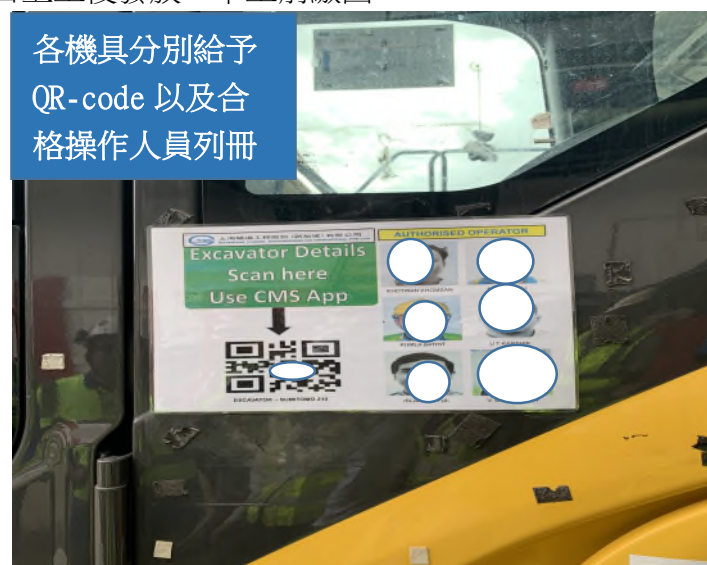


圖 11 機具電子化管制

3、Question：樟宜機場在管理航廈改建等相關工程時是否有使用科技減災的部分？

Answer：主要有 3 項，分別為「高空工作車操作人員防撞安全帽」、「可燃氣體偵測警報系統」、「結構物內限高警報」。

(1)高空工作車操作人員之防撞安全設備：



圖 12 高空工作車人員防撞安全設備

該設備包含 2 偵測器(頂、後各 1)，左右各 1 組 LED 警示燈，此設備可固定於不同形式之工程安全帽頂端(方便更換使用者時替換)，其作用方式為當偵測器感知到其 1.5 公尺內有障礙物時，將會以間斷嗶嗶聲搭配兩側 LED 警示燈閃爍方式提醒操作人員，避免夾傷或撞擊，同時依據障礙物之距離以不同頻率提示音警示。



圖 13 防撞安全設備配戴實際圖

(2) 可燃氣體偵測部分：

有關火災爆炸之防範，在鄰近機坪且非空曠區域進行施工時，施工單位會在工區外圍設置可燃氣體偵測器(單邊約 45m)當現場環境存在可燃氣體且濃度達到爆炸下限 30%時，將會有警報聲與閃光，其功能為避免機坪加油作業或是維修時所洩漏之油氣累積於工區(常見為鄰近機坪、燃油供應設備附近且非開放或無法自然通風場所)，進而導致在施工時有火災爆炸之可能。



圖 14 可燃氣體偵測裝置及高空車防撞安全裝置

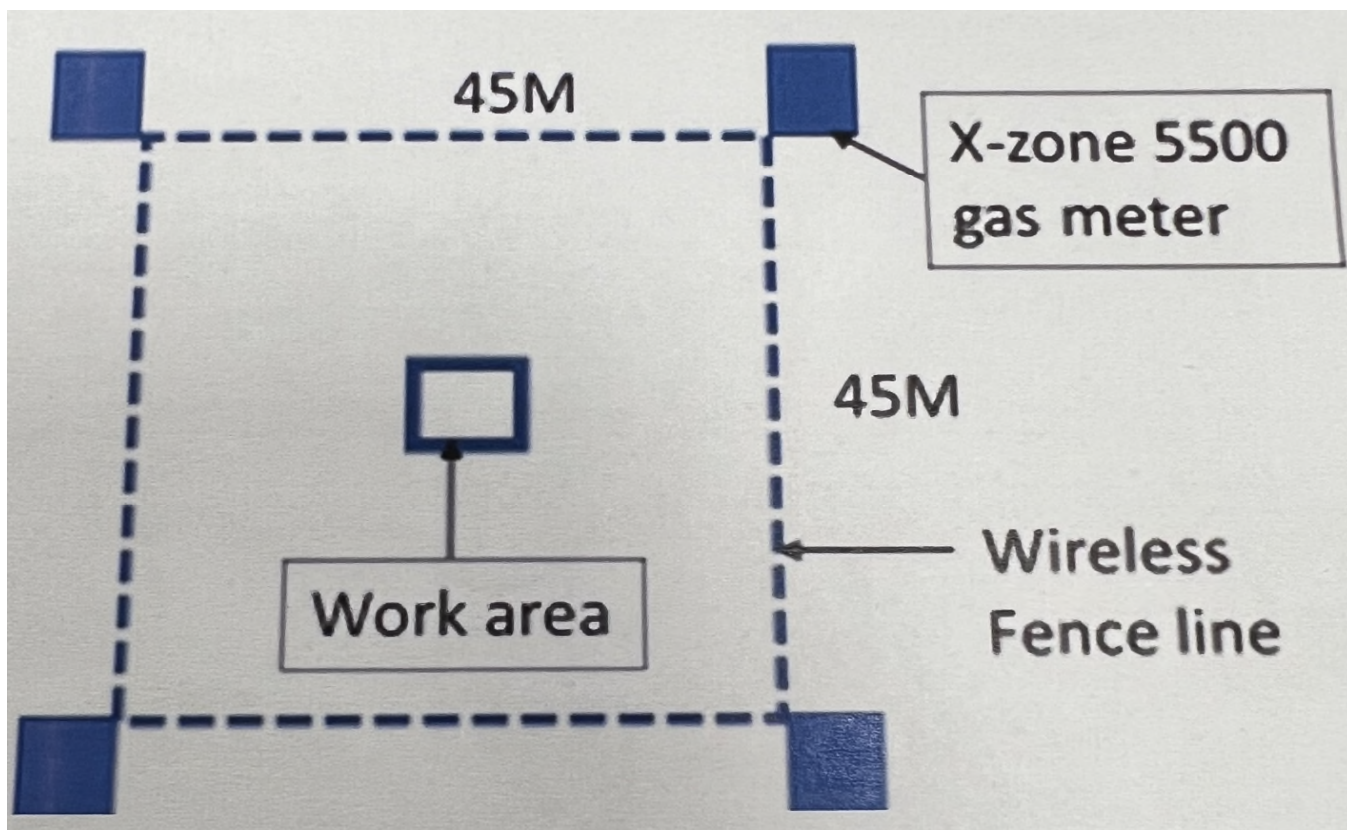


圖 15 工區現場配置可燃氣體偵測裝置位置圖

(3) 結構物內限高警報：

有關結構物內限高警報項目，其主因為樟宜機場室內管線大部份採高架明管方式，為避免結構物內施工時，因操作機具不慎導致損壞既有管線而影響航廈運作，因此要求施工團隊在結構物內施工前，應先設置限高警報，其為多組紅外線偵測器，採相對位置方式設置，當機具(如挖掘機挖臂)超過限高遮蔽住紅外線時，即發出警報提醒操作人員。

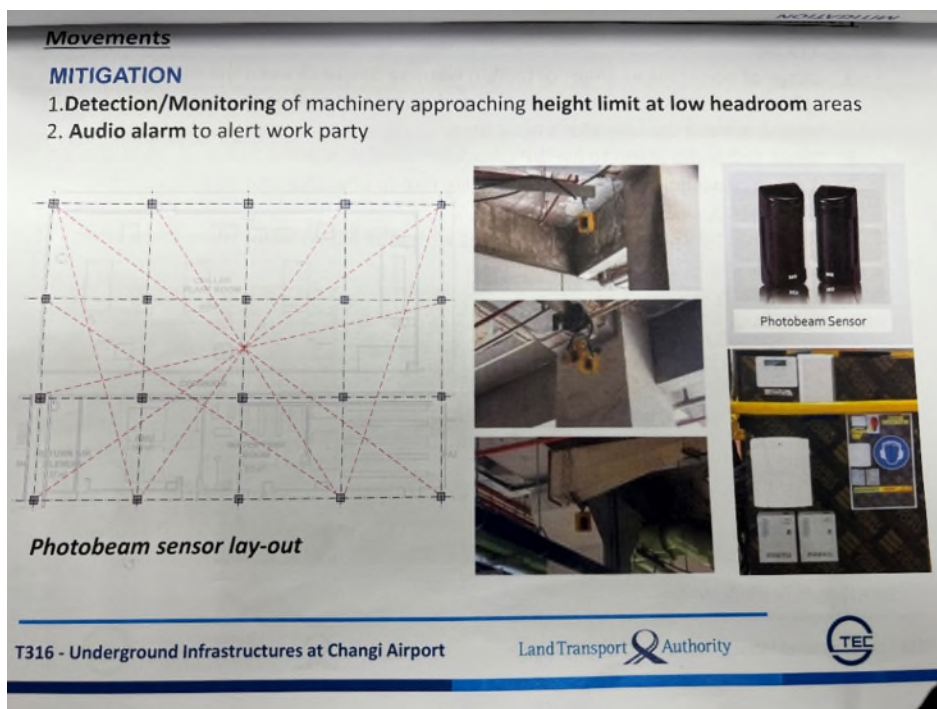


圖 16 紅外線限高警示器配置圖

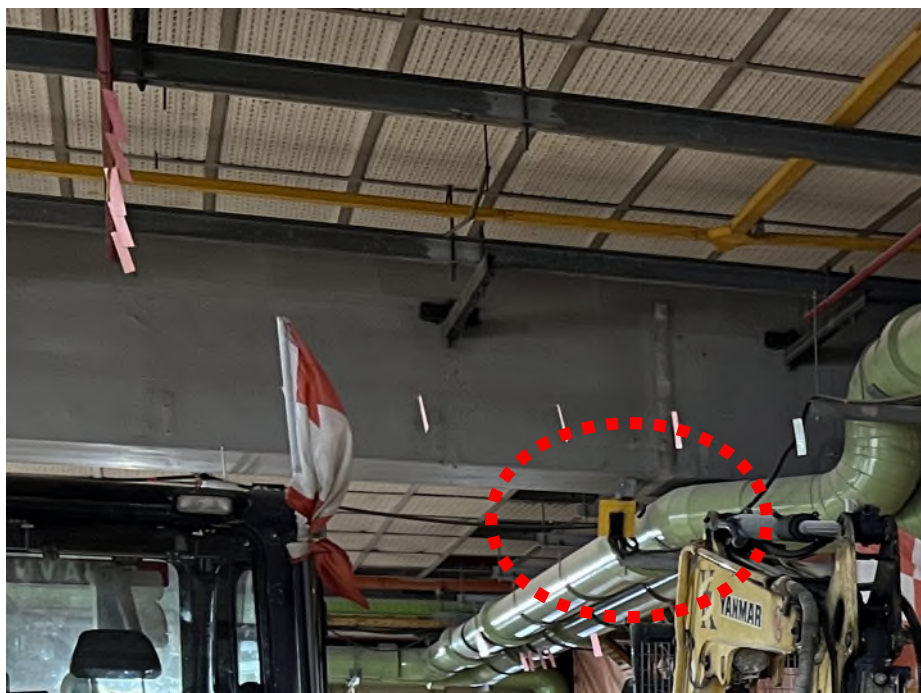


圖 17 紅外線限高警示器實際圖

4、Question：CAG 是如何在廣大的機場各區域及時管理各項可能風險，並即刻通報回相關單位以及追蹤措施？

Answer：目前 CAG 在通報項目採「SWEET-APP」進行管理，該 APP 為 CAG 開發，其名稱為「SWEET」，可於 Google market 與 Apple APP store 中下載，(註冊時需要樟宜機場工作證)。



圖 18 SWEET-APP

(1)在 APP 上設有相關文件置放區域，並包含

- A. 空側安全注意事項
- B. 空側操作注意事項、
- C. 機場訊息
- D. 航機後推標準程序
- E. 機場訊息推播與公告
- F. 機場新聞與公告欄
- G. 機場設備維護公告
- H. 陸側作業標準程序

等常見作業安全標準相關文件，使員工在樟宜機場作業時，能夠確保符合 CAG 作業標準規範。

CAG 同時要求在所有工作者接受「取得機場工作證所必要接受之教育訓練」時，應盡可能要求下載該 APP 並註冊，使相關工作者在執行作業前，可以自我檢視是否符合各項標準作業程序，避免因知能不足而導致操作失誤等危害，藉此減低人為失誤因素。

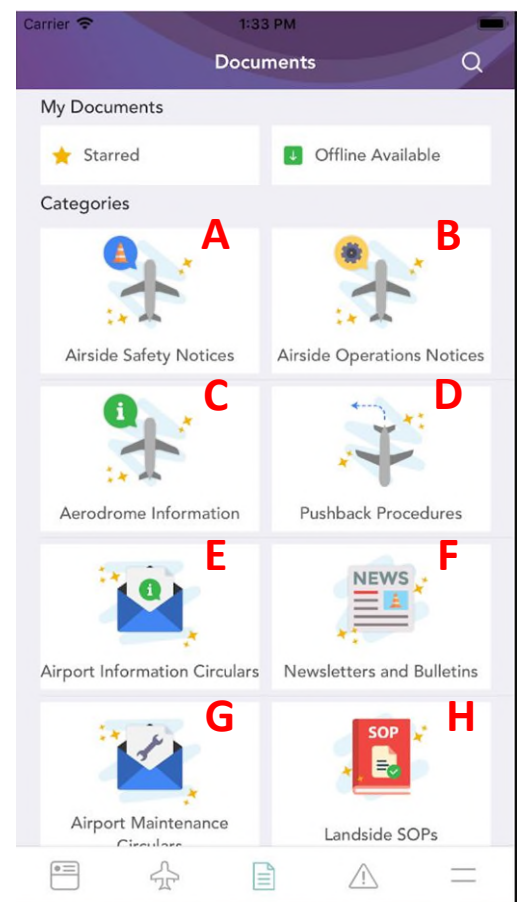


圖 19 SWEET-APP 各項文件與推播功能

(2)另外在 APP 危害通報功能部分：

其 APP 內建可通報項目包含：

- A. 設備損壞
- B. 現場清潔需
- C. 病蟲害防止
- D. 治安事件
- E. 行李手推車
- F. 壅塞回報
- G. 安全危害(包含但不限於施工)

依上述選擇通報事件類型後，即可將危害拍照上傳，並於位置說明部分則採階層式選單，已空側為例：

第一階層：第 1、2、3、4 航廈

第二階層：機坪 → 停機坪編號；滑行道 → 滑行道編號

第三階層：可額外補充位置

該案經送出後，相關資訊將會回傳

CAG，由 CAG 統一分派其權責處理單位

並持續追蹤改善進度，即可實現立即通報，立即改善，持續追蹤。

同時統整及分析安全相關通報內容，於 SWC(安全作業會議)會議上提報，如其其報內容及相關安全對策在安全衛生有一定貢獻者，將於次屆 SWC 會議上頒發獎品(禮卷)，獎狀等。

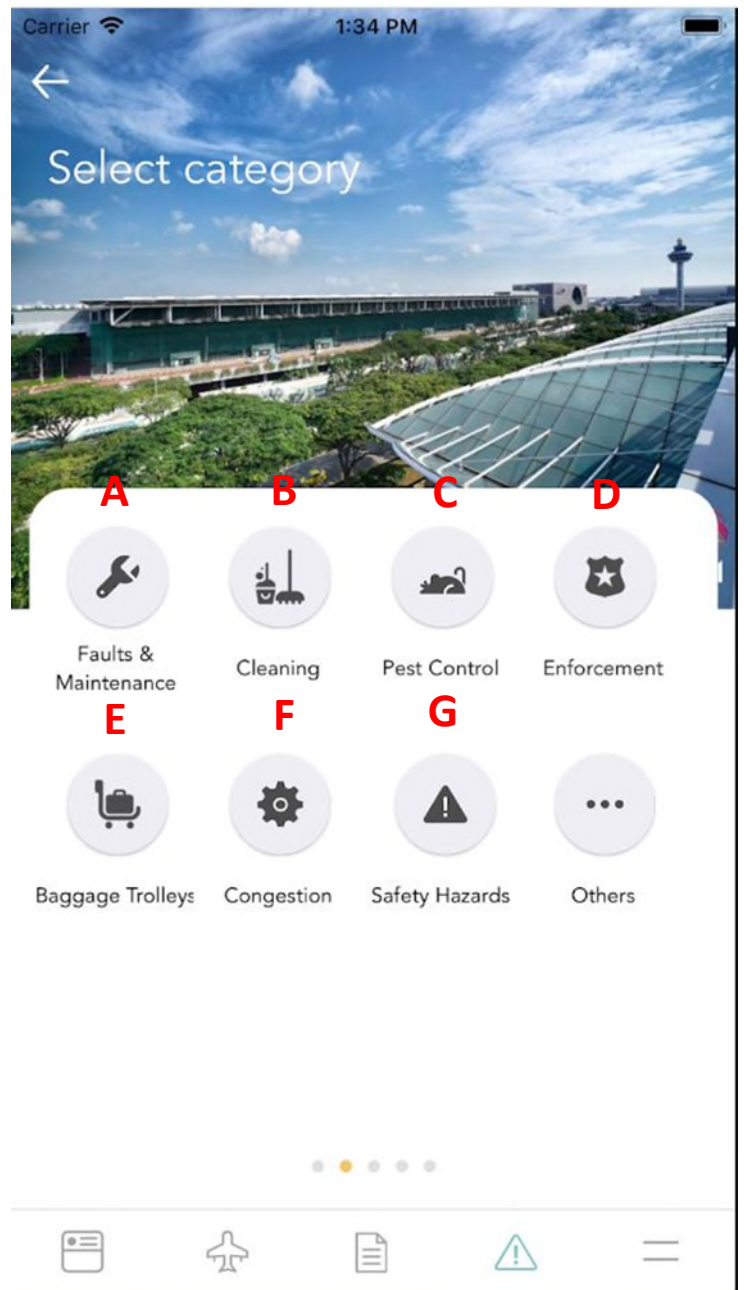


圖 20 SWEET-APP 通報功能

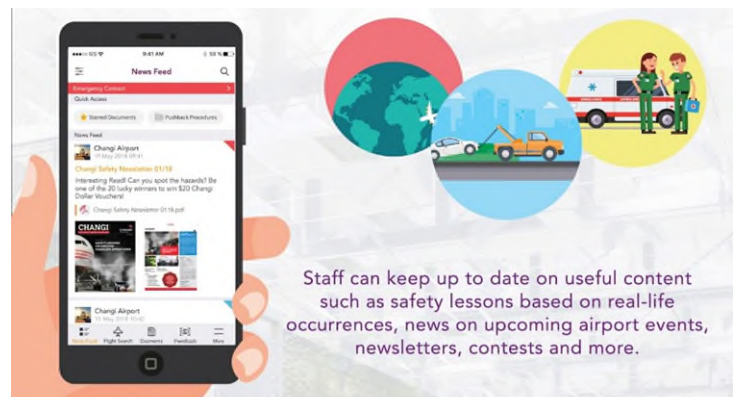


圖 21 SWEET-APP 各項功能簡介

5、Question：有關樟宜集團針對空側作業人員熱危害是否有相對應之預防措施？

Answer：除了一般性廣設飲水機、休息室以及提供電解質等措施外，考量空側作業常時間於戶外作業，且當地氣候氣溫偏高並濕熱，易有中暑情形，因此 CAG 在機場空側作業區廣為設置 Refresh pods(冷卻英倉)供空側作業者免費使用，其為一塑膠半開放艙體，功能類似風淋室(Air Shower)，按下啟動按鈕後即從四面八方吹出約 3.5 分鐘涼風後自行停止，該出風口同時設置紫外線殺菌功能，在冷卻體溫同時也可進行消毒。



圖 22 冷卻英倉

6、Question：在樟宜機場是否有廠商長期得標而導致機場部分設施維護有被廠商綁架之情形？或有不同施工標同時進行，但其所屬專業分包商皆為同一家而有相互爭搶施工資源之一事？

Answer：

(1)工程採購因其內容複雜，在招標及履約(施工)時具有下列特性：

工程案實際上是由主承包商得標後，再行分包給協力廠商，主得標廠商於工程進行所扮演之角色為現場安全、品質、進度之控管與專業分包商間介面之協調以及與業主要求事項之執行。

專業分包商則根據所承包之工程項目，依各項標準規範施工(代工、帶料)。

因此以工程採購層層分包的特性，導致以下幾種情形：

A. 專業分包商因施工人員、機具及材料供應商等因素，本就具有一定之地緣關係，外加上「機場管制區」需要特殊申請以及作業規範等限制，又放大了這部分的因素，使其比一般業界工程更具有有一定之廠商黏滯性同時也難以吸引新分包商。

B. 分包商的工程專長與能量

在專長工項部分，因施工具有一定之專業性，及施工機具之需求，因此專業分包商如字面所意，僅可專注於單一或少數之施工項目。

綜合以上兩點原因，辦理工程採購時，常有主承包商為不同廠商得標，但實際工班(專業分包廠商)皆為同一廠商，導致在推行重大建設時，雖已事前規劃多標處理，但仍存在(工程類似)各標之間有相互搶奪專業分包商施工能量之可能性以及趁機哄抬價格之行為。

(2)為避免此情形，確保備援廠商與培養新進廠商等，本次訪談 CAI 主管後得知 CAI、CAG 乃至於新加坡政府對於重大工程案招標策略資訊如下：

A. 有關重大工程分配：

為避免上述情形，新加坡政府會介入重大建設案，考量近期景氣等因素，盡量於景氣不佳時，推行國家重大建設案，如此在工程成本上得以樽節並提高社會就業率，並有機會於工程完成時恰迎來景氣反轉之時機。

同時由政府統籌國家重大工程，以避免在相近區域同時推行多處工程內容相似之重大工程，導致相互搶奪資源及廠商哄抬價格機會。

B. 在避免長期得標廠商有壟斷或綁架之情形：CAG 在招標時採相似性質標案依據其風險程度與重要性分等級。

以參訪時討論內容為例，CAG 將第二跑道、Seletar airport 機場跑道以及連結 Changi airport 第三跑道之滑行道列為工程內容相似但不同風險等級工程，考量滑行道工程風險較低，因此在招標滑行道工程時鼓勵新進或是規模較小之廠商投標，俟後續具有一定之經驗及規模後，始得投標 Changi 第二跑道；同時鼓勵未得 Changi 第二跑道工程標之廠商投標 Seletar 跑道，以培養備援廠商並維持廠商間相互競爭關係，降低壟斷與綁架之可能。

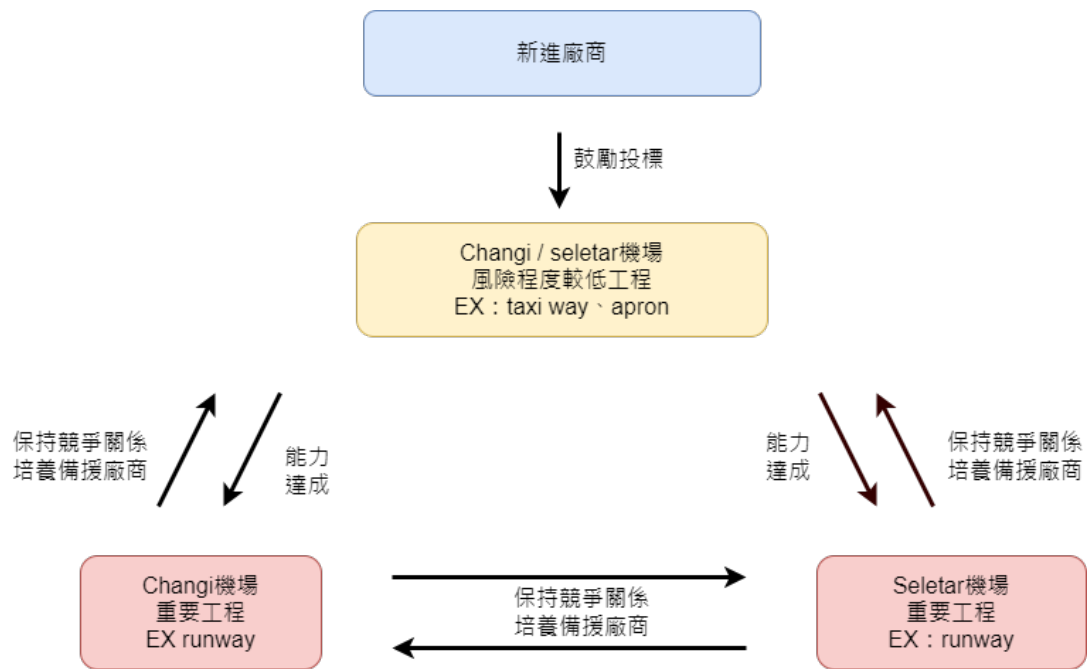


圖 23 工程招標策略關係圖

二、結語：

在本次參訪後，藉由與樟宜機場集團各單位交流後，CAG 在職業安全衛生管理已有明確分工，且權責分明，且因風土民情因素，其各項管理措施之落實程度十分完整，同時 CAG 也很重視透過科技方式將訊息的取得、處理、追蹤等流程上使其更加完整且迅速，進而大大減少安全衛生缺失存在的時間，減低災害發生的風險。

藉由本次參訪後了解本公司在職業安全衛生管理可向 CAG 借鑒部分如下：

1、安全衛生組織編制上：

CAG 集團工程施工安全管理單位除了固定編制外，其可由「Master Planning & Development」以及「Engineering Management & Systems Planning」(相當於本公司工程處與維護處)兩單位各抽調約 4-6 名人員進行支援，篩選條件以新進員工優先，並每年輪替方式，其支援的模式以除原有工作外，每週抽 1-2 工作天支援工程施工安全項目，並於年底時依表現給予較佳之考績或獎勵等。

支援者工作內容以協助陪同主管辦理現場抽查，SWC(安全工作)會議資料整理與審查，藉由支援的同時，也給予其類似 OJT(On the Job Training)訓練，同時培養安全衛生知能與觀念並藉由例行巡檢了解各項安全衛生注意重點事項，得以於未來辦理各項工程案件時，能夠把安全衛生觀念帶入，從源頭進行風險管控。

2、工程職業安全衛生管理策略：

(1)TIAC 目前針對工程設計階段風險評估做法為設計廠商提交設計階段相關資料(含風險評估紀錄)予機關核定，後續工程主辦單位再參考其設計資料進行招標文件的擬定以及標單項目及數量編列。

(2)CAG 集團在設計規劃階段，由工程主辦單位召集相關單位，先以 BIM 方式完整模擬施工過程，就可能出現之風險採逐條檢討並記錄，同時針對不可接受風險與高風險工項，討論有無可行替代方案，同時列管在案，後續再將整體施工計畫及風險評估資料於 Master planning SWC(安全工作會議)上進行報告，與該工程有介面之各單位皆可給予意見，俟意見修正後，再向上一級 Changi Safety Action Group 呈報。雖規劃期間較長，但藉由完整的模擬工程施工過程除了可於事前辨識風險外，也同時訂出高風險作業出現之時間點，並帶入預期進度表，即可推估各項時間應設置之高風險作業管制點，與此同時也避免因規劃不周而需辦理工程變更，減少工期之浪費及變更工程而新增之潛在風險。

3、在科技減災部分：

「樟宜機場線上施工管理平台」：

在 CAG 集團內，十分重視事前通報與事前模擬檢討，有關事前通報部分，CAG 有「樟宜機場線上施工管理平台」，其作用類似於本公司「園區施工管理平台」，惟目前本公司僅要求維護處工程以及部分工程處工程應進行通報；CAG 則要求在樟宜機場進行之「所有工程」皆需通報(除例行保養維護及臨時搶修例外)，並以該平台管制其施工許可證發放、含各項機具、車輛管制，同時要求於線上平面位置圖完整標示「施工範圍」、「核准施工時間」等相關資訊，並同步開放與相關單位進行確認。

爰本公司現已有類似管理系統，建議未來本公司應比照樟宜機場，將所有工程案納入園區施工管理平台，要求工程主辦單位應將工程資訊詳實填報系統，並依照各轄管單位權責不同，於平台上依其權責項目進行管理，

惟後續可針對兩平台通報項目之差異性後續可再視情況決定是否進行優化。

如此即可達成資訊公開，同時有利於工程單位與管理單位在平台上進行協調、管理。

差異	桃園機場	樟宜機場
施工位置	採三角錐標示，僅開挖區域 採繪製於平面圖	繪製於平面圖方式呈現同時 <u>搭配 ADS-B</u>
標示內容	工程基本資料	工程基本資料 <u>准許作業時間</u> <u>申報機具清單(權限)</u> <u>申報人員清單(權限)</u>

表 2 桃園機場與樟宜機場施工通報平台特性差異

4、在通報流程部分：

目前本公司緊急事件通報方式採電話連絡，如有發現異常事件則透過機場設置之電話撥打營運控制中心(或航務處)，由值班席初步判斷該事件之相關單位，再行以電話或是 Line 展開訊息，後續由營運控制中心以紙本公文持續追蹤本案執行情形。

建議未來改善方向可借鑒 CAG-SWEET，開發本公司專屬 APP，並規範申請工作證時應下載該 APP 且納入換證教育訓練之項目，如此可藉 APP 內建通報功能，簡化通報手續，並透過 APP 設計，可以將重要資訊設為必選項目，如此既可確保通報內容品質，同時避免因資訊疏漏而導致「通報者」、「訊息處理單位」與「缺失處理單位」之間來回確認等，且通報系統具備多媒體(如照片、影像等)上傳功能，減輕處理人員辨識之困難，且該系統無通報資格限制，凡 APP 使用者認為具有可能危害時，皆可執行通報，以此提升通報率並即時發覺隱藏之風險。

該 APP 採線上立案，故訊息可以透過 APP 水平展開，多單位(包含主管)皆可同時追蹤執行情形，也可以分析通報內容統計出各項資訊，如常見危害種類、地點、時間、承攬商、危害處理時效等，再分析其成因，以從源頭改善，提升機場整體安全及機場品質。