

跑道安全精進措施



與統計分析

Runway Safety Statistics & Reinforce Measures

民航局 航務檢查員 羅惠隆
Aviation Safety Inspector
A320/330/340 Captain Jack Lo

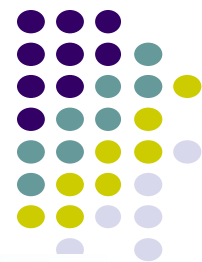
0



中華民國交通部民用航空局

Civil Aeronautics Administration
Ministry of Transportation and Communications





簡報內容:

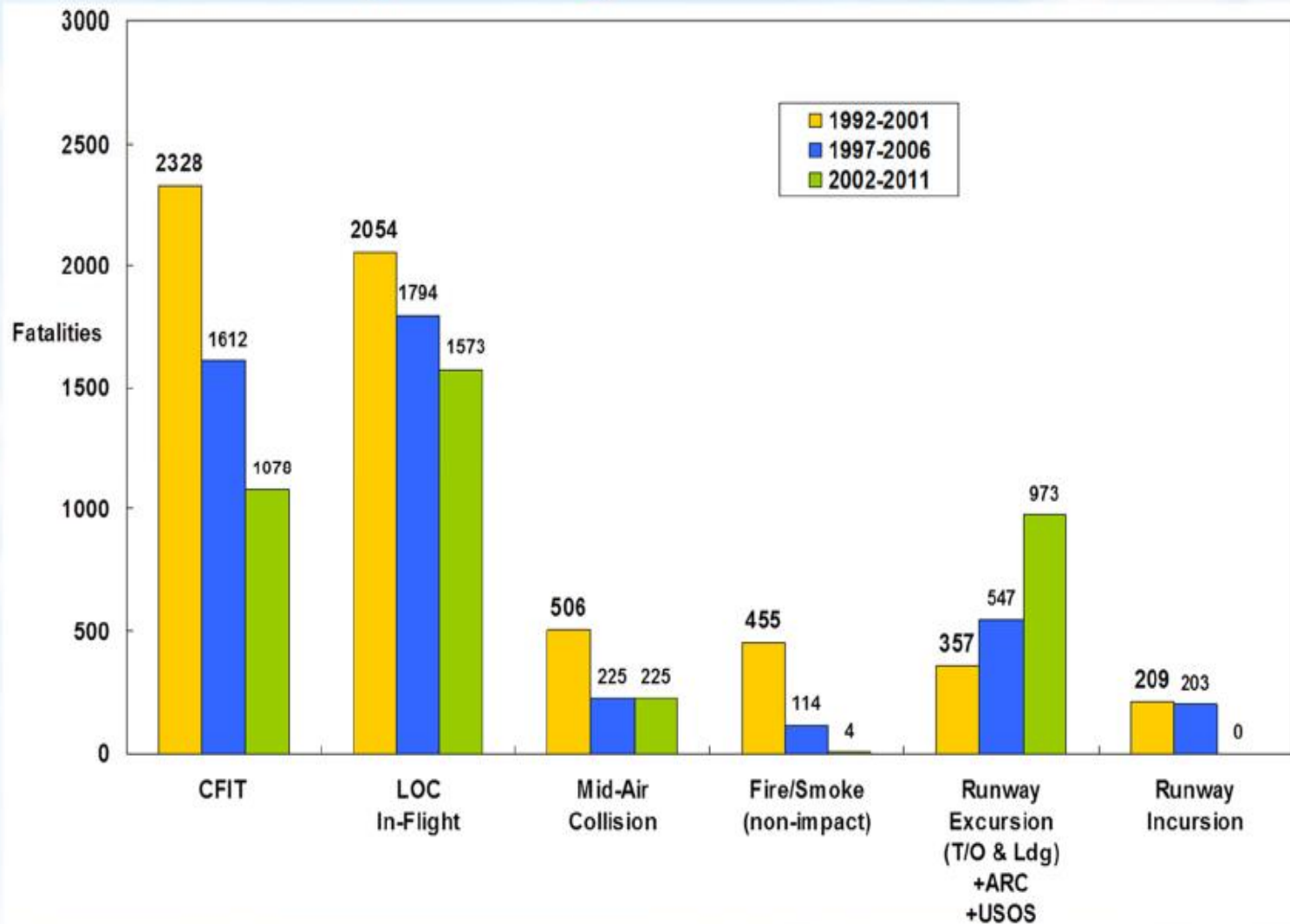
- ◆ **Trend Analysis**
- ◆ **State Safety Programme (SSP) & Runway Safety Forum (held by CAA)**
- ◆ **Event Statistic & Analysis**
- ◆ **Reinforce Measures**
- ◆ **Conclusion**

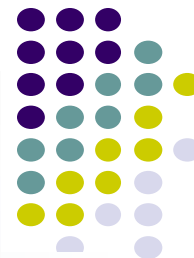




Historical Trends

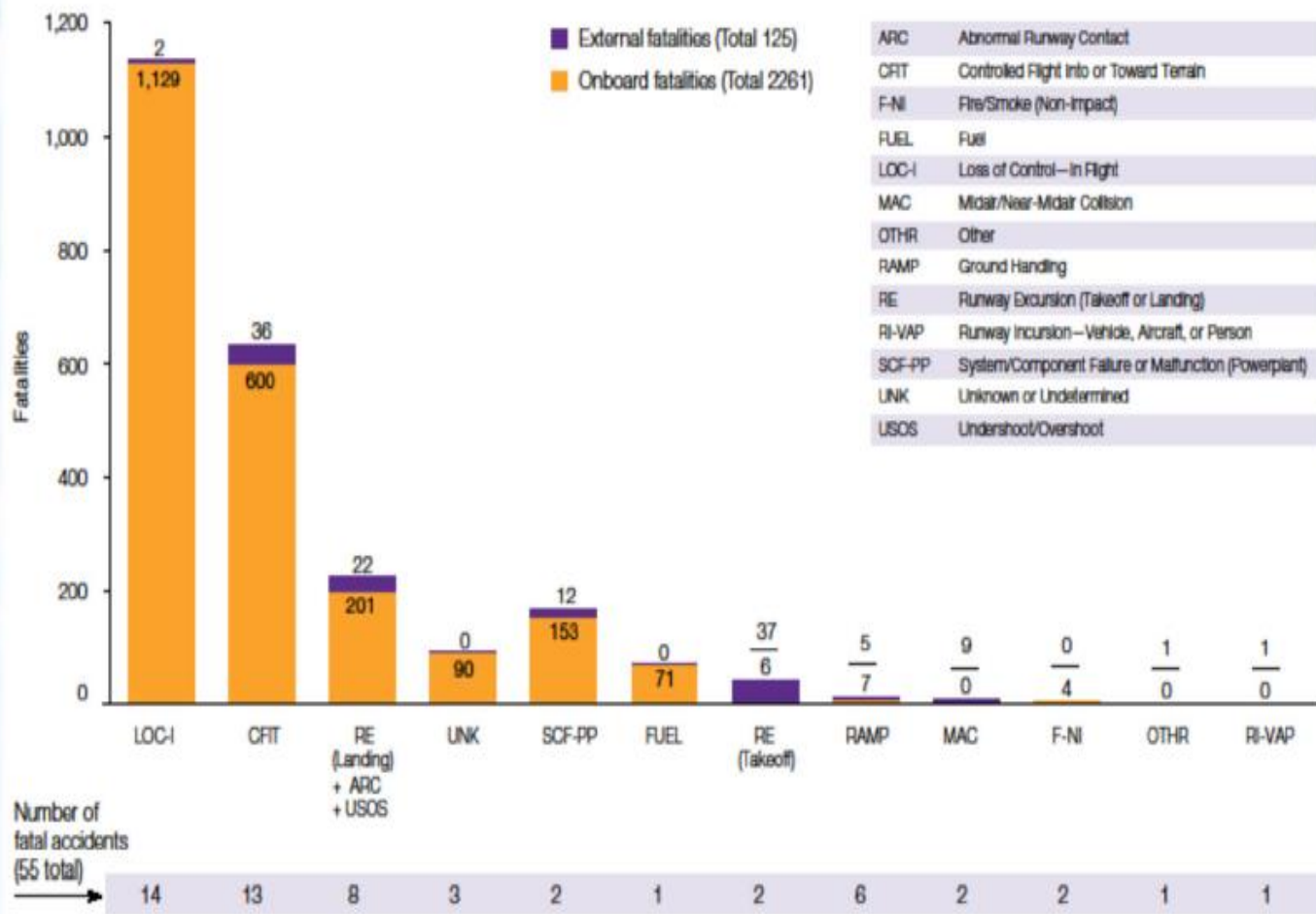
Runway Excursions are trending in the wrong direction!





Boeing Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents (2017)

Fatal Accidents / Worldwide Commercial Jet Fleet - 2008 thru 2017





Runway Safety represents a safe flight from its start to its conclusion. It continues to be one of IATA's highest priorities as it remains one of the most serious threats to aviation safety.

THE INTERNATIONAL CIVIL AVIATION NETWORK CARRIES OVER FOUR BILLION PASSENGERS AROUND THE WORLD ANNUALLY.



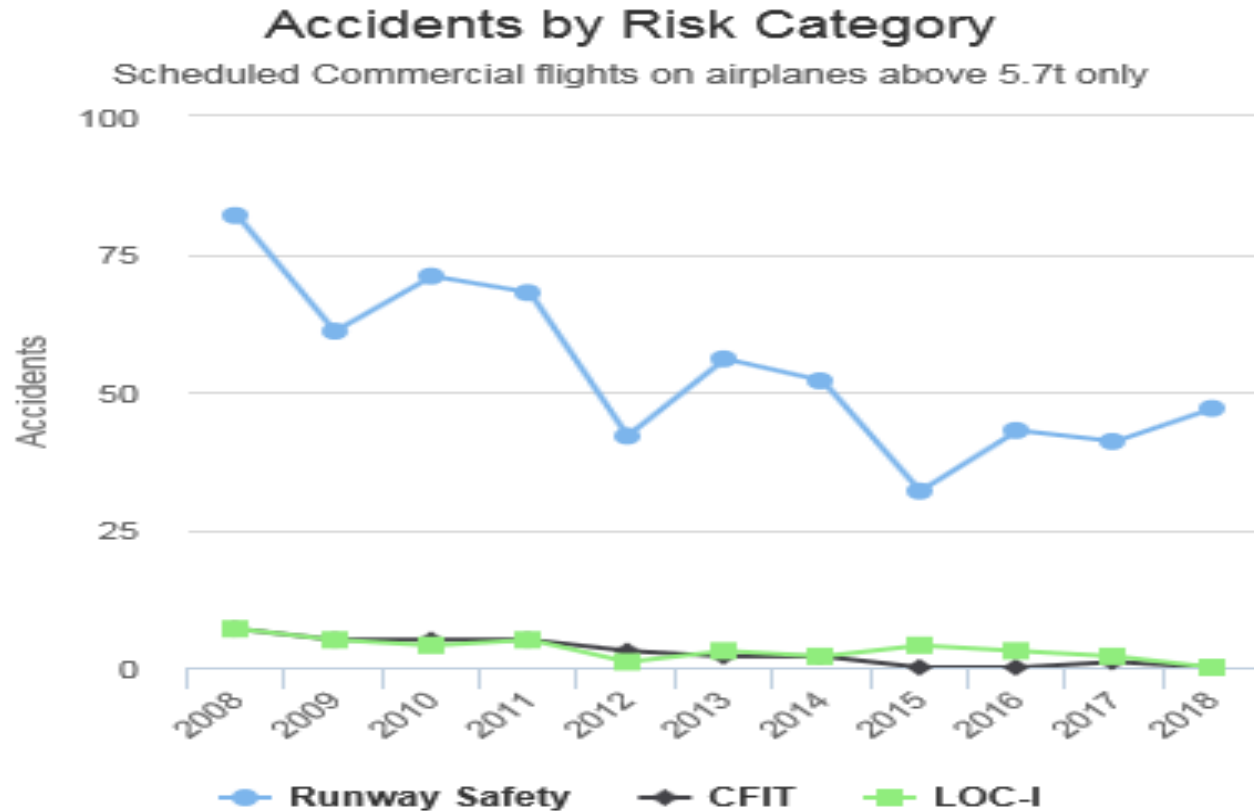
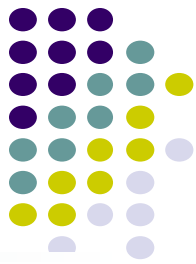


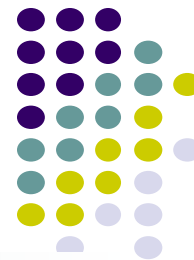
FAA

Runway Safety embodies a safe flight — both at its start and at its conclusion. It continues to be one of the **FAA's highest priorities and encompasses pilots, air traffic controllers and airport vehicle drivers.**

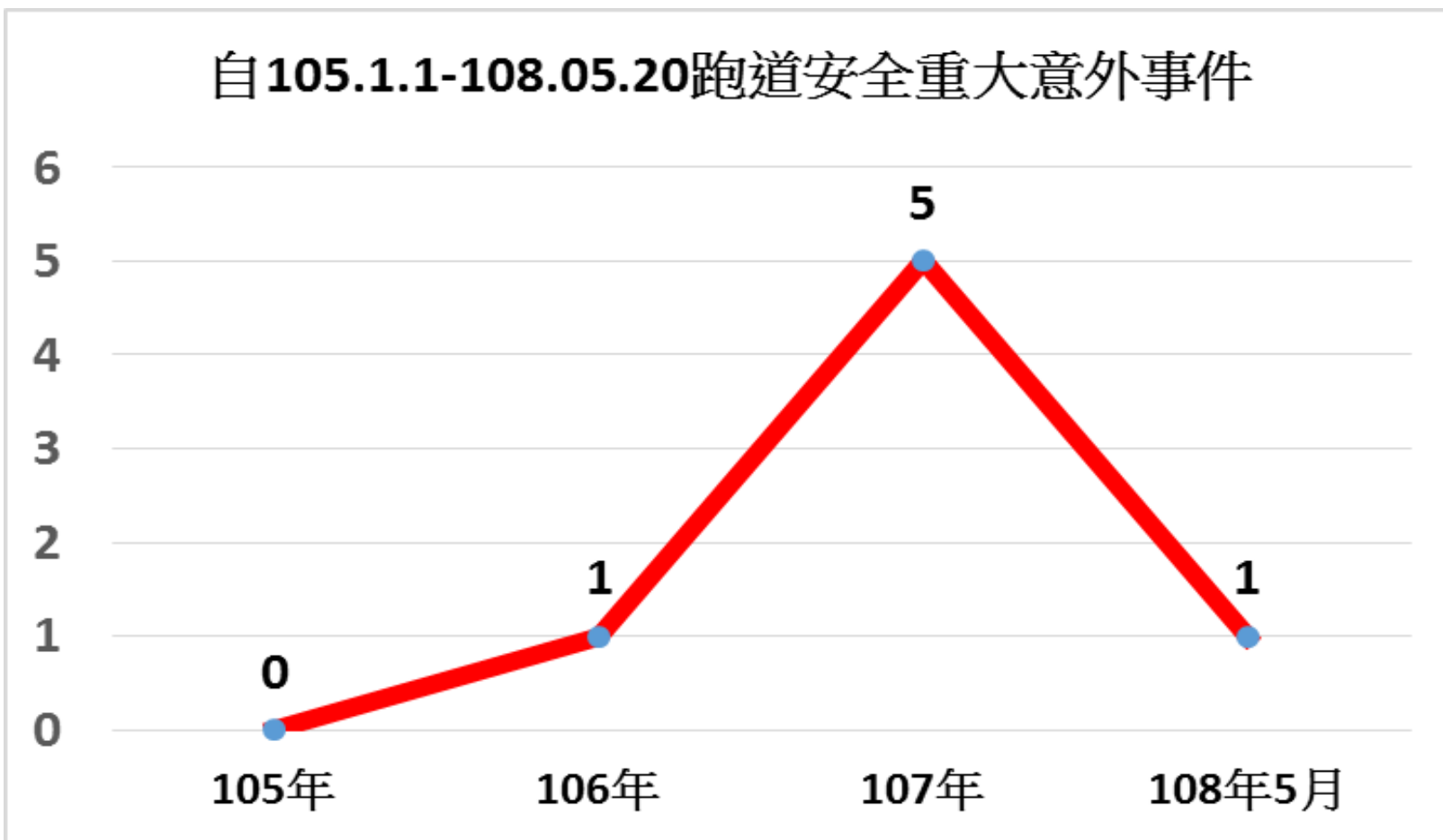


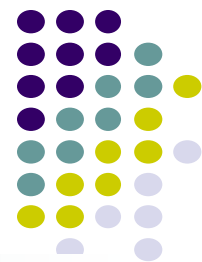
ICAO's Runway Safety Statistics





自 105.1.1-108.05.20 跑道安全重大意外事件



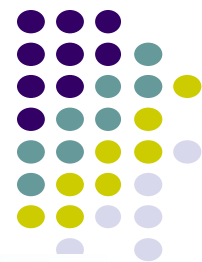


民用航空安全政策

針對近年來國籍航空公司，ICAO 三大風險指標 Runway Excursion (RE) 次數明顯增加，本局於 108 年 6 月 20 日舉辦跑道安全會議，以期：

- ◆ 集思廣益、
- ◆ 互相學習、
- ◆ 共同合作、
- ◆ 強化飛航安全。



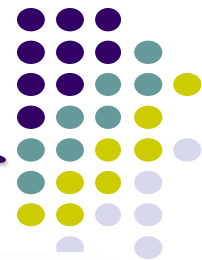


事件統計與分析

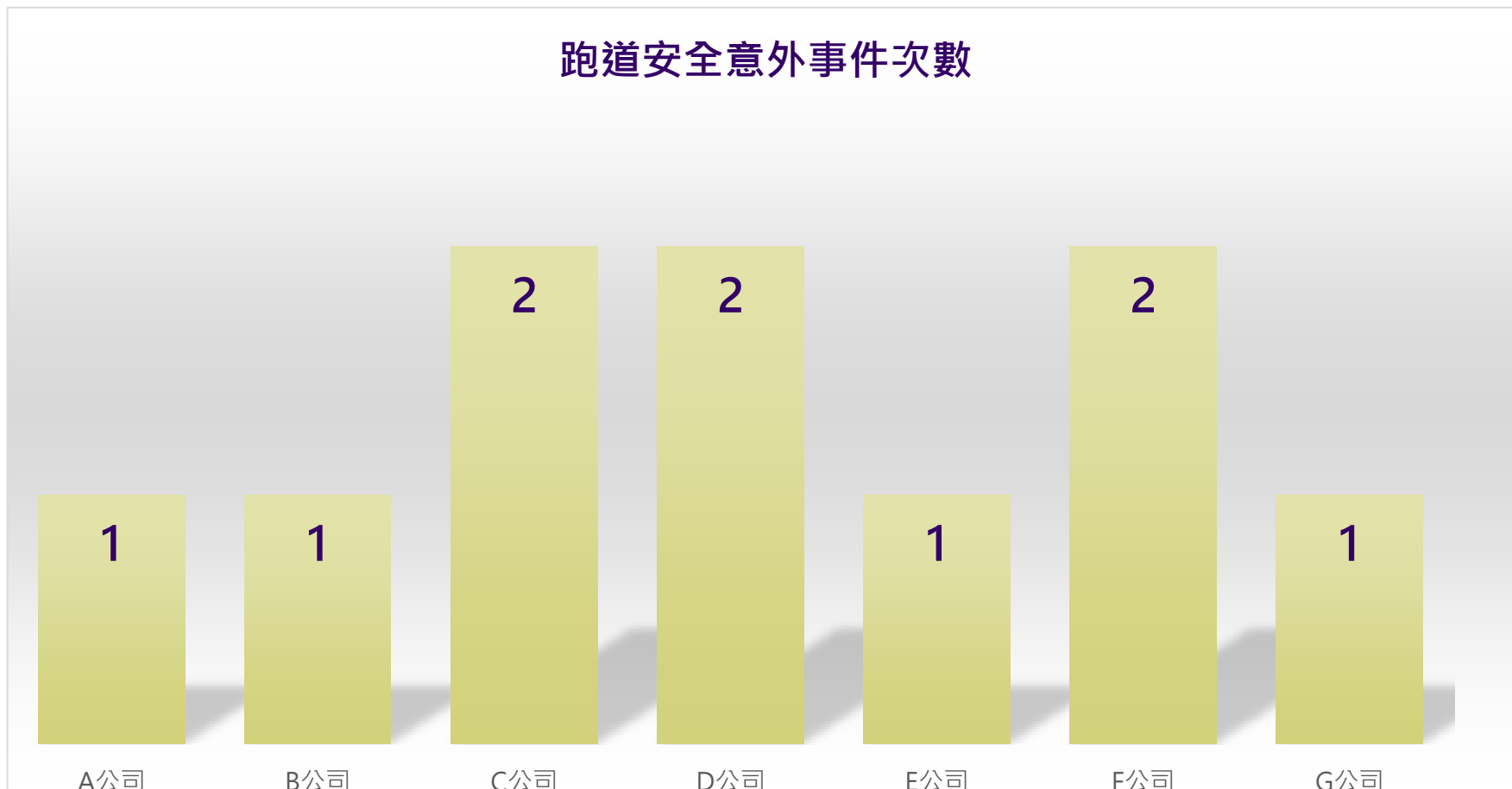
- ◆ 2017年-2019(6月)內發生10次與跑道安全有關之飛安事件：
- ◆ 2件跑道入侵 (Runway Incursion)
- ◆ 1件為180度迴轉滑出跑道
- ◆ 另外其中7件為重大意外事件，由行政院國家運輸安全調查委員會及本局進行調查。

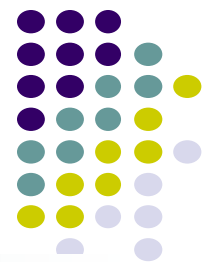


2017年-2019年(6月)跑滑道安全事件統計



跑道安全意外事件次數





- 各機場發生跑滑道安全事件統計

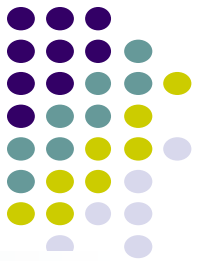
- 桃園機場：1件
- 松山機場：1件
- 小港機場：1件
- 台中機場：3件
- 蘭嶼機場：1件
- 國外機場：3件

- 各製造廠家發生跑道安全事件統計：

- Boeing：3件
- ATR：2件
- Airbus：1件
- MD：1件
- Other：3件



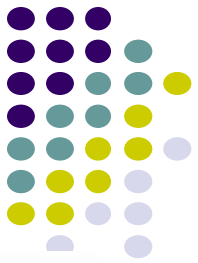
他山之石



2017年至2019年(6月)，國籍航空公司發生跑道安全事件共計10件
其中列為跑道安全重大意外事件7件
事件經過如下：



事件一



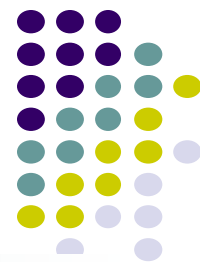
2017.04.13

由台東飛往蘭嶼機場，降落蘭嶼機場13跑道時，疑似失控衝出跑道，撞上機場旁護欄。

【分析】於左側風情況下進場落地，著陸時航機呈現左偏趨勢，正駕駛員運用右舵及反推力方式修正，其誤拉左動力手柄將左側反推力加大，致該機受此左側反推力影響而加劇向左偏轉，終致該機偏出跑道並撞擊機場圍籬受損。

【落地階段】、【不良天候】、【操作失當】





事件二

2018.03.15

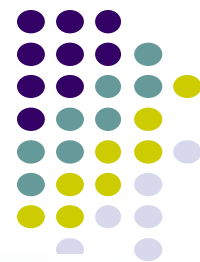
於台中機場落地時，於36跑道降落時偏出跑道並撞到跑道邊燈，航機輕微損害。

【分析】自該機落地至左主輪偏出道面之9秒期間，滾行約1,650呎距離，觸地後組員之注意力可能仍關注於觸地前之空速異常及偏低下滑道之狀況，故正駕駛員未及時發現並改正該機左偏趨勢，副駕駛員亦未提醒偏側或改正，致左主輪與鼻輪向左偏出道面，後於正駕駛員修正後重返道面。

【落地階段】、**【操作失當】**、**【CRM】**



事件三



2018.04.23

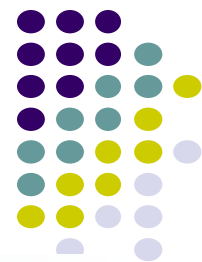
於高雄09跑道落地時，受側風影響，偏出跑道。

【分析】右側風情況下進場落地，正駕駛員(PF)於著陸後意圖修正偏側期間，誤用鼻輪轉向手柄操作鼻輪向左；副駕駛員雖持續呼叫提醒正駕駛員，但航機仍持續向左偏側並以約35度夾角偏出道面，致最後於側滑180度後停止於草地上。

【落地階段】 【不良天候】 【操作失當】 【CRM】



事件四



2018.06.21

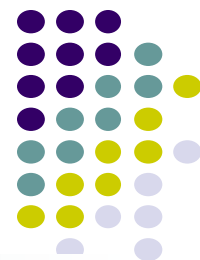
芝加哥機場落地時，離地約40呎航機略偏向左邊，組員執行重飛程序，重飛時左側起落架疑似擦撞跑道邊燈。落地後機務人員檢修，發現一號主輪有Deep Cut。

【分析】使用自動駕駛進場，準備落地階段自動駕駛操作飛機向左偏移。執行重飛時，飛機疑似觸地且偏至跑道外側草地，後續飛機安全離地，第2次進場安全降落。可能原因為飛機觸地前地面信號台受干擾，造成飛機追蹤自動降落信號向左偏。

【落地階段】、【自動駕駛】、【重飛決策】



事件五



2018.08.22

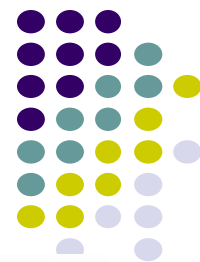
於台中36跑道落地時碰撞跑道邊燈，造成飛機損傷。

【分析】組員未遵守公司標準操作程序及呼叫術語、未依公司規定提示且內容不完整，未依照公司政策接手操作，仍由副駕駛執行操作進場，正駕駛接手改正時機過晚。

【落地階段】、【不良天候】、【SOP】、
【CRM】、【重飛決策】



事件六



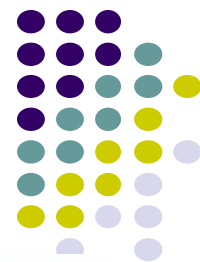
2018.12.14

由香港機場飛桃園機場，落地時主輪碰撞05L跑道頭標示柱燈。

【分析】副駕駛操作飛機進場降落期間，高度約300呎修正飛機稍高於進場下滑道向下的操作方式造成下降率偏大，以致飛機提早觸地於跑道頭前之道面。正駕駛未警覺飛機狀態變化，以致錯過應接手操作飛機的時機。

【落地階段】、【操作失當】、【CRM】





事件七

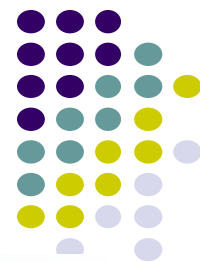
2019.04.20

於台中36跑道落地時，短暫左偏出跑道，航機無損。

【分析】落地時飛行線未能平行跑道中線，亦未能觸地於跑道中線。且落地階段瞬間遭遇大雨及順側風影響，無法清晰目視跑道中線時，未及時果斷採取重飛處置。另落地後發現偏離跑道中心線，但修正量不足或未能有效修正偏移。

【落地階段】、【不良天候】、【操作失當】、
【重飛決策】、【CRM】



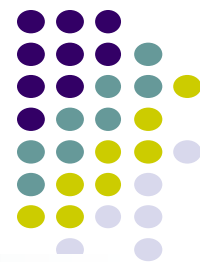


原因分析及後續改善措施

2017年1月1日迄今計發生跑道安全重大意外事件7次經分析事件肇因，大致可歸為以下數項因素：

- (一)受外在不良天候影響(側風或瞬間大雨)，飛航組員未能迅速依規定執行重飛程序，以致造成偏出跑道事件。
- (二)飛航組員於進場降落期間，組員資源管理CRM不彰，正駕駛未及時警覺，錯過應接手操作飛機的時機。
- (三)飛航組員訓練不足，對於不良天候或進場降落的各項狀況的操作失當，以致造成偏出跑道事件。

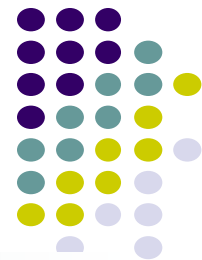




原因分析及後續改善措施

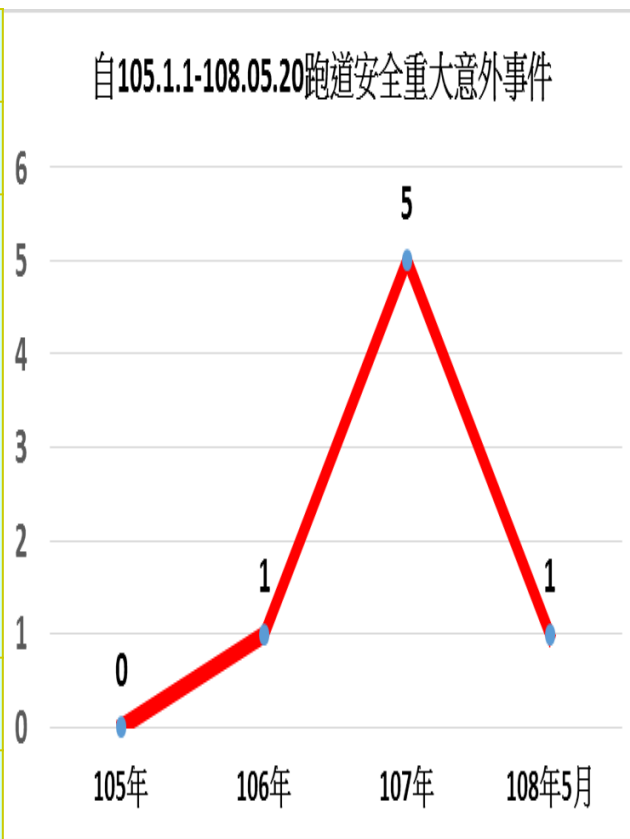
- 經統計7次事件全部發生於落地階段。
- 4次為不良天候、5次操作失當、5次與CRM相關、3次重飛決策太慢。
- 依資料分析結果得知我國跑道安全事件集中於『落地階段』及『不良天候』的飛航環境。
- 『落地決策』、『重飛執行』的觀念意識與操控能力也為上述7次事件的相關肇因。有鑑於此，建議各公司須再特別加強前述兩項之相關訓練。

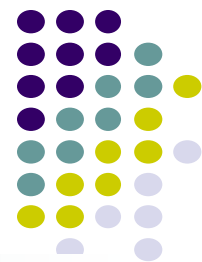




原因分析及後續改善措施

項次	落地階段	不良天候	操作失當	重飛決策	CRM	年度
1	V	V	V			106
2	V		V		V	107 5件
3	V	V	V		V	
4	V			V		
5	V	V		V	V	
6	V		V		V	
7	V	V	V	V	V	108
佔比	100%	57%	71%	43%	71%	7件



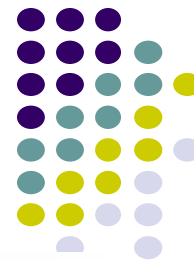


原因分析及後續改善措施

民航局依據統計結果及肇因分析，
列出**5大重點**檢查要項：

- 飛航組員重飛程序
- 降落決策
- 訓練考核
- 不良天候操作
- 天氣突變因素

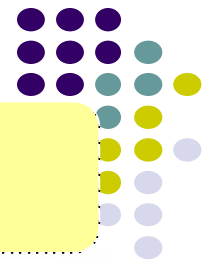




- **Pressure to avoid Go Around**
- **Pressure to save fuel**
- **Pressure to keep on schedule**
- **Pressure to get released duty**
- **Pressure to**

Don't take priority over Safety





重飛程序

建立並落實執行重飛/轉降免責政策

於年度複訓中加強重飛訓練與考核

降落決策

審慎評估落地天氣影響

重申遵守穩定進場條件之重要性

落地前應考量跑道風險因素(如跑道設施、摩擦係數、道面排水等)

高風險跑道或不良天候時，應由正駕駛（機長）執行起飛、進場與落地操作。



訓練考核

加強飛航組員起飛、落地性能的計算與了解。

強化CRM訓練、情境察覺及拒絕落地/重飛之決心下達訓練，以降低飛航風險。

建立正確操作概念。加強仰轉階段、主輪著地及自動減速系統未作用前喪失目視參考之重飛操作程序。

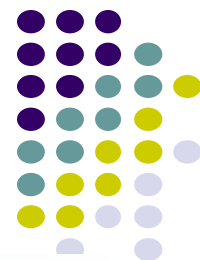
進場提示應包含氣象因素考量、落地距離之確認與燈光系統辨識及重飛程序。

遇機場天候不佳狀況時，飛航組員應盡可能要求航管選用儀降設備較好之跑道起降。

進場時，若有不良天候因素影響，應考慮盤旋待命、迷失進場、轉降等方式降低不良天候影響。落地時，若受不良天氣影響，應勇於重飛。

不良天候操作

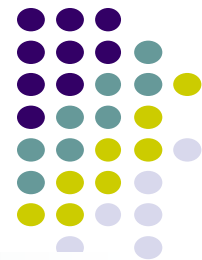




- **Landing Dist.=Air Dist.+Braking Dist.**
- **10 kts Tailwind will increase 20% LD Dist.**
- **5% App SPD will increase 10% LD dist.**

- **Make Go Around become a procedure to be executed , instead of making Go Around become a surprise which is forced to be taken!**





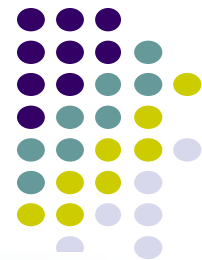
天氣
突變
因應

善用TEM(Threat & Error Management) ,
降低風險因子危害

提高情境警覺(Situation Awareness) ,
以增加突發情況之應變能力

發揮良好組員資源管理(CRM)與組員合作 ,
以確保航機操作安全





重申：颱風期間簽派考量因素

起降之側風、陣風之限制

機坪作業/空橋作業等地面作業之風速限制

機場流量管制

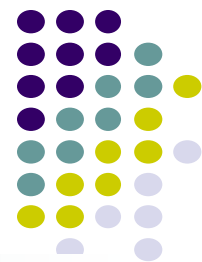
組員待命時間及飛航值勤期間之裕度

公司應對重飛執行即時監控協助機長轉降

規劃2個備降機場，1個不得位於颱風影響範圍

應增加應變油量





結 論

未來將持續落實各公司

- 跑道安全管理
 - 加強飛航組員對濕滑跑道操作訓練及考核
 - 加強飛航組員特殊天氣操作訓練及考核
- 以增加組員執行任務時之應變能力。



No Landing is routine !



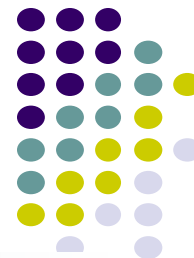
Lessons to Remember

NO Landing is routine!

- Airline SOP: non-punitive go-around policy
- Preparation: brief actual landing distance vs runway length
- Fly a stable approach: instability = uncertainty and invalidates calculations
- If landing in the performance required TDZ not assured then **“Go-Around”**
- Make thrust reverser and speed brakes call-out
- Use deceleration devices promptly and until stop is assured

20





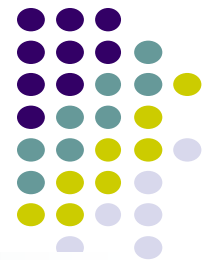
Flight Safety Video

No Landing is Routine: Preventing Runway Excursions

Enhancing pilot understanding and awareness during approach and landing to help prevent runway excursions.

To view or download, go to
www.boeing.com/flight-safety#/excursions





簡報完畢 敬請指教



中華民國交通部民用航空局

Civil Aeronautics Administration
Ministry of Transportation and Communications

