

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including a \$100 bill and a \$10 bill.

航務飛安風險管理

報告人：陳葦洲


副總經理

立榮航空公司

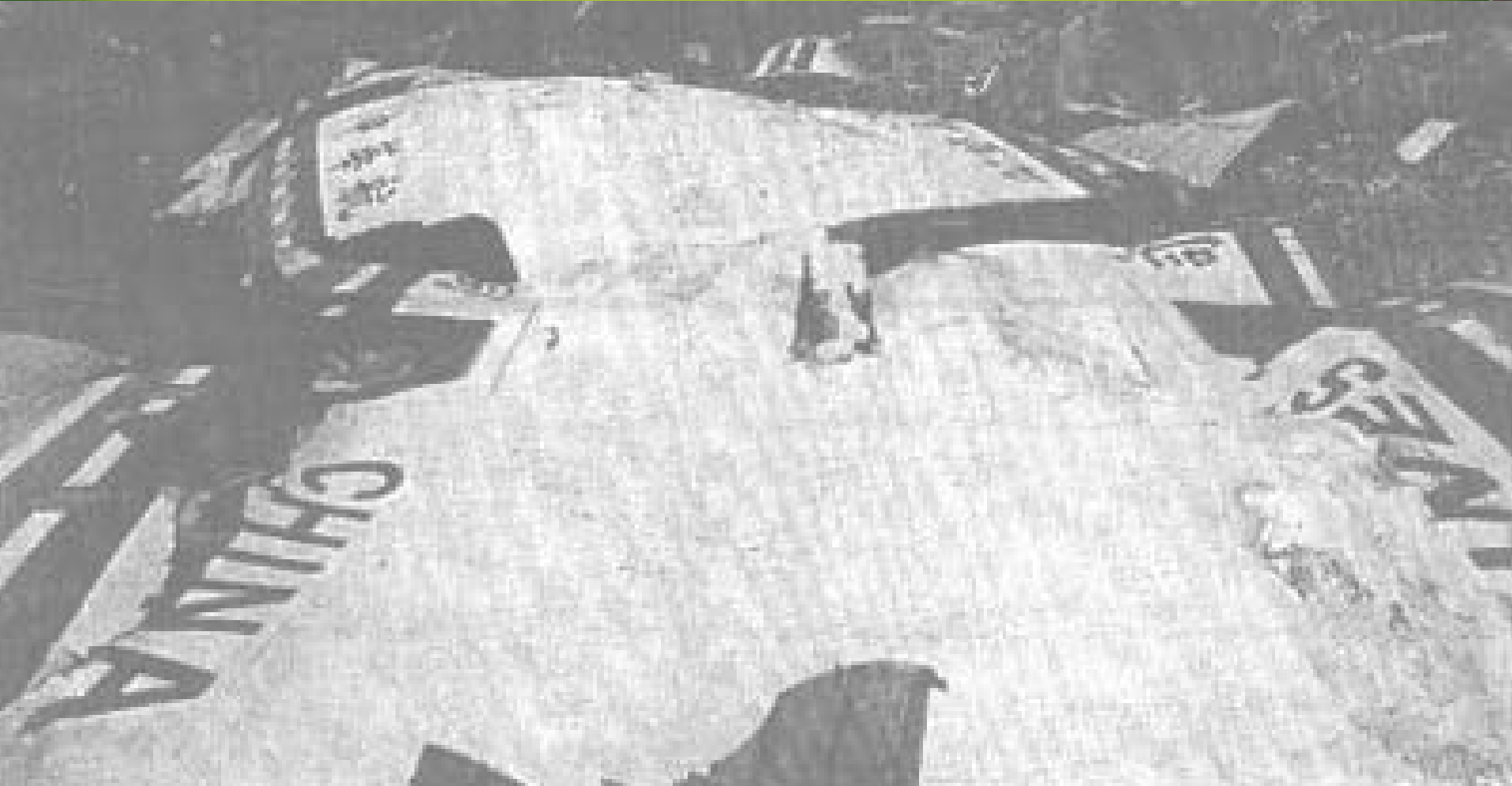
The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, some secured with rubber bands.

航務飛安風險管理

- 飛安慘痛案例
- 飛安事件肇因探討
- 現今航空公司的努力
- 持續改善的方向

The background is a vibrant green with a subtle grid pattern. In the top right corner, a hand is holding a stack of US dollar bills. In the bottom left corner, there are several stacks of US dollar bills, some tied with rubber bands. The overall theme is financial or economic.

國內外航空公司 飛安案例簡介



日期	1994.4.26	航空公司	XX 航空公司	機型	A300-600R
發生地點	日本名古屋	飛行性質	客機	飛行階段	降落
事故發生原因	降落失敗	事故結果	飛機全毀，人員大部份死亡	事故等級	失事
組員/旅客	15/256	組員傷/亡	0/15	乘客傷/亡	7/249
簡要經過	飛機進場中誤觸重飛致動，未能及時改正失速墜毀。				
事故原因簡述	由台北飛往名古屋，由副駕駛主飛，進行 34 號跑道的 ILS 進場，飛機的自動油門是在接上的位置。在高度 1070 呎時，副駕駛誤觸重飛桿未確實改正。但組員未能發覺飛機仍然保持重飛狀態。副駕駛繼續以手動方式執行 ILS 進場，致與自動駕駛對抗產生 Pitch Out of Trim 現象。組員無法操控又企圖接上自動駕駛改正，航機產生向上大仰角爬升姿態，航機失速後失控墜毀。				
改善建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 法國民航局及空中巴士將此次空難相關的操控軟體修改技術通報 SB A300-22-6021 提升為 AD 方式發佈。（在空難發生後，飛機的操控軟體已被修改，避免類似狀況再次發生。） 2. 航空公司儘速執行該項 AD。 3. 加強組員不正常動作改正的訓練。 4. 加強組員 CRM 的訓練。 				

日期	87年3月18日	航空公司	XX航空	機型	SAAB-340
發生地點	新竹湖口北方5海浬外海			飛行性質	載客
組員/旅客	4/9	組員傷/亡	0/4	乘客傷/亡	0/9
事故 簡要經過	<p>一架註冊編號 B-12255 之 SAAB-340 型客機於中華民國八十七年三月十八日擔任高雄至新竹往返班機任務，該機於 18:50L 從高雄飛抵新竹機場，預定於當日 19:10L 由新竹飛返高雄。該班機於 19:27:59L 獲許可以 B-12255 呼號由新竹 05 跑道起飛，沿竹南 1 號 (CN1) 離場(附件一)，W4 航路飛往高雄，實際起飛時間為 19:29L。該班機共有九位乘客及裝載於一號貨艙十公斤重的旅客托運行李。發動機起動後滑行至五號跑道時，接獲塔台指示許可竹南一號(CN1)離場。該班機於 19:29:09L 起飛，離場後副駕駛聯絡上中正近場台，報稱該機沿 CN1 爬昇已達 1000 英尺，繼續爬昇至 3000 英尺。中正近場台告知保持 3000 英尺雷達引導航向 260 度，副駕駛覆誦正確。</p> <p>19:30:59L 中正近場台指示左轉航向 230，副駕駛亦正確回答。</p> <p>19:31:38L 中正近場台指示確認航向時卻沒有回答，之後中正近場台連續呼叫數次均無效，19:31:46L 該機自雷達幕上消失。</p>				

事故 原因簡述

未遵守 MEL 規定起飛。

由座艙通話記錄器的內容看他們似乎沒有完全地使用不正常情況檢查單，組員並沒有完全警覺到在右主匯電板故障時多項系統將因而失效。

兩具引擎的間級渦輪溫度(ITT)相差超過 30°C ，其中 15°C 的差異是因為防冰啟動分氣閥在開啟的位置，組員於離地後 30 秒解除起飛定扭力(CTOT)並開始向下調整右動力手柄，似乎調成使發動機的渦輪中段溫度相等，但造成兩邊發動機的扭力相差 13%。這不對稱的推力造成飛機向右偏轉且滾轉，須用比正常更多的副翼向左修正來使飛機保持一定的傾角。

正常襟翼必須在初始爬升至 1000 呎時收起。在失事飛行中襟翼卻一直到副駕駛在讀爬升檢查單確認襟翼已收起時才發現而將襟翼收起。

當爬升馬力設定妥，正駕駛或副駕駛調整了動力手柄角度使其對稱。但由於之前右動力手柄角度收回並加上動力手柄角度(PLA)和控油器(HMU)之間動力手柄纜線的遲滯效應，使得右發動機的扭力減少，而左發動機的扭力維持不變，不尋常的扭力差距因而產生。這效應造成了空氣動力上的不對稱，使得飛機逐漸向右扭和向右傾，結果是需要較多的副翼向左修正來維持正常的傾角。

事故人為
誤失肇因

公司對法規遵守之強制性要求。
人因工程之盲點 右匯電板失效之影響。
組員未遵守標準操作程序 未使用檢查表。
組員對系統瞭解及訓練不足 對 ITT 及扭力差異調整作用及調整片之使用。
自動化 組員對因自動化系統異常產生之結果無預警。
組員之生理受環境影響 夜航失去目視參考、空間迷向。
CRM 組員對交互檢查、座艙資源運用、狀況警覺及緊急應變不足。
組員對誤失改正技巧不足 不正常動作改正。

事故
人為誤失
改善建議

業者加強公司對紀律及安全標準程序遵守之要求。
業者加強航務作業之日常查核及建立飛安品保系統(FOQA)。
加強組員資源管理訓練、不正常動作改正訓練及系統訓練。
加強民航監理機關對業者之監理。

日期	88、8、24	航空公司	XX 航空	機型	MD-90
發生地點	花蓮機場	飛行性質	客運	飛行階段	Taxing
事故主要原因	檢安	事故結果	航機爆炸失火，人員傷亡	事故等級	失事事件
事故簡要經過	MD-90 B7-873 班次由松山至花蓮，於花蓮機場 21 號跑道落地滾行時客艙內左前段爆炸起火，駕駛員將飛機煞停在跑道上，呼叫塔台求救，緊急疏離乘客，火勢於 1 小時後撲滅。				
事故人為誤失說明	經調查失事可能肇因：飛機上確有易燃品(汽油)及蓄電池，因飛機落地時之震動蓄電池電線短路而引爆油汽燃燒。 1. 乘客未依規定，攜帶危險物品搭機。 2. 安檢人員未能確實檢查，發現危險物品。 3. 客艙組員未能確實執行逃生標準程序疏散乘客，如機上協助乘客之空勤組員就位，滑梯下協助乘客之指定，離機前檢查。				

日期	88、8、24	航空公司	XX 航空	機型	MD-90
發生地點	花蓮機場	飛行性質	客運	飛行階段	Taxing
事故主要原因	檢安	事故結果	航機爆炸失火，人員傷亡	事故等級	失事事件


事故人為誤失肇因

- 1、危險物品之管理法規，權責不明確，監理機關未明訂危險物品之管理單位及業務職掌。
- 2、檢測裝備及檢查作業未能查出危險物品蓄電池為查禁之通關物品，通過航警儀器檢查未能發現，汽油屬危險品亦通過儀器檢測及安檢人員查驗而被攜帶登機。
- 3、客艙組員訓練未能落實執行，臨場慌張，成效不彰。

事故人為誤失改善建議

- 1、危險物品之管理(單位)應明確劃分權責。
- 2、更新機場安全檢查裝備，使具備偵測瓶罐容器內液體之性質。
- 3、完善歸劃整體安檢人員晉用、訓練及定期複訓計劃，統一各項訓練教材，建立評量訓練成效制度。
- 4、加強客艙組員訓練，模擬演練客艙各類緊急狀況處理及熟習緊急逃生程序。

日期	70.08.22	航空公司	XX 航空	機型	B737-200
發生地點	苗栗縣三義鄉	飛行性質	客運	飛行階段	En Route
事故主要原因	機務	事故結果	人員死亡/航空器損壞	事故等級	失事事件
乘員人數 組員/旅客	6 104	組員 傷 / 亡	0 6	乘客 傷 / 亡	0 104
事故簡要經過	70 年 8 月 22 日台北至高雄班次,10:06 該機於後龍西南 15 哩報告到達飛航空層 22,000 呎, 10:07 航管雷達幕資料發現該機顯示不確定,10:08 該目標在雷達幕上分裂為二, 10:09 確定目標消失, 11:00 接獲地面報告該機在苗栗縣三義鄉附近墜地失事, 飛機全毀, 人員全部罹難。				
事故人為誤失說明	<p>依據尋獲機身殘骸研判, 係機身底部首先破裂導致急遽洩壓, 因客艙內部在破壞前一瞬間仍維持巨大空氣壓力差, 造成飛機結構彎曲破壞。</p> <p>機身前貨艙底部鏽蝕廣泛, 部份區域已有穿孔、脫層(剝蝕)及組織結晶等現象, 又因長期機艙加壓造成材料疲勞裂損, 經相互發展擴散而併發結構破壞及碎裂。</p> <p>該機發生事故前三個月, 空及艙壓系統連續性故障達 2 1 次, 事故前班次亦因艙壓不正常返航。</p>				



事故人為
誤失肇因

貨艙底部未能確按原廠建議執行防銹定期噴塗工作，僅以防銹效果不大之底漆敷塗，致銹蝕持續進行。
機身結構之定期檢查未能及早發現銹蝕狀況。

事故
人為誤失
改善建議

業者應確按廠家建議，定期執行防銹處理，並對維護困難之熱膠合蒙皮進行更換。
業者應自機身內部執行貨艙結構檢查，並以X光檢查為主，以期預先發現裂損。
業者對已發現缺點之飛機，應予管制使用，尤其注意缺點部位之複查。

日期	民 84.1.30	航空公司	XX 航空	機型	ATR72-200
發生地點	桃園龜山	飛行性質	飛渡	飛行階段	Approach
主要原因	航務	事故結果	人員死亡	事故等級	失事事件
乘員人數 組員/旅客	4 / 0	組員 傷/亡	0/4	乘客 傷/亡	0/0
事故 簡要經過	民國八十四年 1 月 30 日，執行由台北至馬公之單趟加班任務，19:13L 由馬公空機返回台北，駕駛員於 19:41L 報告目視機場，由台北近場台許可目視進場，飛航組員在 19:43L 最後無線電通訊中告知已收到使用跑道及高度表撥定值的資訊及正繼續進場中。21:08L 警察單位報告飛機已撞毀於龜山鄉兔子坑。				
故 原因簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1.正副駕駛兩組員協調不良。 2.在農曆新年氣氛下，前艙組員因無乘客而閒聊，逐漸失去對週遭環境之警覺。 3.飛航組員可能在飛行中未保持目視情況而未察覺到地障。 4.ILS 接收到假訊號，但飛航組員未參考其他助航設施予以辨別。 				
改善建議	<ol style="list-style-type: none"> 1.強調飛航組員之座艙紀律。 2.重新檢討訓練計劃，對所有駕駛員增加儀器進場系統之裝備及性能之課目。 3.重新檢討標準操作程序，並開始對不同儀器進場段之程序及強調參考其他助航之交互檢查事項重要性之訓練。 				

ValuJet Airlines 1996.11.05 in Miami



Source: Airdisaster.com

日期	1996.11.05	航空公司	ValuJet Airlines	機型/機號	McDonnell Douglas DC-9-32
發生地點	Miami, USA	飛行性質	定期載客航線	飛行階段	爬升階段
發生原因	空中起火墜毀	事故性質	機毀人亡	事故等級	失事
組員/旅客	5/105	組員傷/亡	0/5	乘客傷/亡	0/105
事故簡要經過	ValuJet Flight 592 當飛機爬升經 10628 呎速度 232 浬時，忽然在三秒鐘內飛機失去高度 815 呎、速度減少 34 浬，而後組員因煙霧瀰漫在駕駛艙內要求返航落地，FDR 於高度 7207 呎速度 260 浬時停止記錄，50 秒後飛機以約 80 度向下姿態墜地。				
事故人為誤失說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 危險物品承攬裝載問題。 2. FAA CLASS D 當時疏於要求貨艙裝置煙霧偵測系統。 				
事故人為誤失肇因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此班機裝載了 144 個化學氧氣產生器瓶及兩個 MD-80 輪胎在前貨艙。 2. 發生問題的貨物未經適當的監督、歸類及包裝。 3. ValuJet 未適當的訓練機務關於危險物品的裝載及監管貨物承攬。 				
事故人為誤失改善建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強案例宣導。 2. 加強貨物承攬公司、機務及組員的危險物品裝載觀念。 3. 業者應加強地面危險物品裝載之紀律及安全標準程序遵守之要求 				

日期	1995.03.31	航空公司	Tarom	機型/機號	Airbus A.310-324/YR-LCC
發生地點	Balotesti (Romania)	飛行性質	定期載客航線	飛行階段	爬昇階段
事故發生原因	不對稱的引擎動力輸出及組員操作失當	事故結果	人機全毀	事故等級	失事
組員/旅客	10/50	組員傷/亡	0/10	乘客傷/亡	0/50
事故簡要經過	此班機載起飛爬昇經過 4500 呎後，飛機卻突然開始進入螺旋下降(80 度的向下)的狀態，最後墜毀				
事故人為誤失說明	當爬昇經過 2500 呎時速為 350 公里時，組員開始收外型時，此使兩個引擎應收到爬昇的動力設定，但右邊的引擎卻仍在起飛的馬力輸出位置，直到 42 秒之後，已造成不對稱的動力輸出狀態，根據距離場程序又做了 25 度的左轉，此時飛機由 18 度的上升姿態變成 0 度，最後飛機便翻轉了 170 度墜毀。				
事故人為誤失肇因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 組員太晚對不正常姿態作改正。 2. 由通話紀錄器中發現機長可能已失能或離席，副駕駛於墜地前才發現機長失能或飛機的不正常姿態 				
事故人為誤失改善建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強組員的座艙合作及失能操作處置程序。 2. 組員應隨時有接手的準備，適時提醒 PF。 				

Korean Air 1997.08.06 in Guam



Source: Airdisaster.com

Korean Air 1997.08.06 in Guam



Source: Airdisaster.com

Korean Air 1997.08.06 in Guam



Source: Airdisaster.com

日期	1997.08.06	航空公司	Korean Air	機型/機號	Boeing 747-3B5 / HL-7468
發生地點	Guam-Agana IAP	飛行性質	定期客運班機	飛行階段	進場
發生原因	人為疏失	事故結果	機毀人員傷亡	事故等級	重大失事
組員/旅客	23/231	組員傷/亡	1/22	乘客傷/亡	26/224
事故簡要經過	該韓航班機於夜間執行關島機場 06L 的 VOR/DME 進場，過程中低於預計的進場高度 800 呎，導致撞擊地面，高速的撞擊力致使飛機解體並起火燃燒。				
事故人為誤失說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飛航組員未能遵守公告程序執行進場，高度遠低於標準。 2. 飛航組員未能確實遵守程序做好落地前的提示。 3. 其他飛航組員未能密切注意及交互檢查飛行狀態，以做適時的提醒。 				
事故人為誤失肇因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行任務機長過度疲勞。 2. 韓航本身不適切的飛航組員訓練。 3. 組員之間未能做好 CRM，相互提醒。 				
事故人為誤失改善建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵守飛機操作程序及進場程序。 2. 要求組員確實做好進場前的提示及 CFIT 檢查程序。 3. 建立組員之間的良好 CRM。 4. 組員狀況的瞭解，杜絕不適任情況下執行任務。 				

(b)



(a)



(d)











日期	1999.9.23	航空公司	XX 航空公司	機型	B747-400
發生地點	泰國曼谷	飛行性質	客機	飛行階段	降落
事故發生原因	降落失敗	事故結果	飛機嚴重損毀	事故等級	失事
組員/旅客	16/391	組員傷/亡	0/0	乘客傷/亡	0/0
簡要經過	飛機在大雨中進場未能及時重飛，衝出跑道。				

事故原因簡述

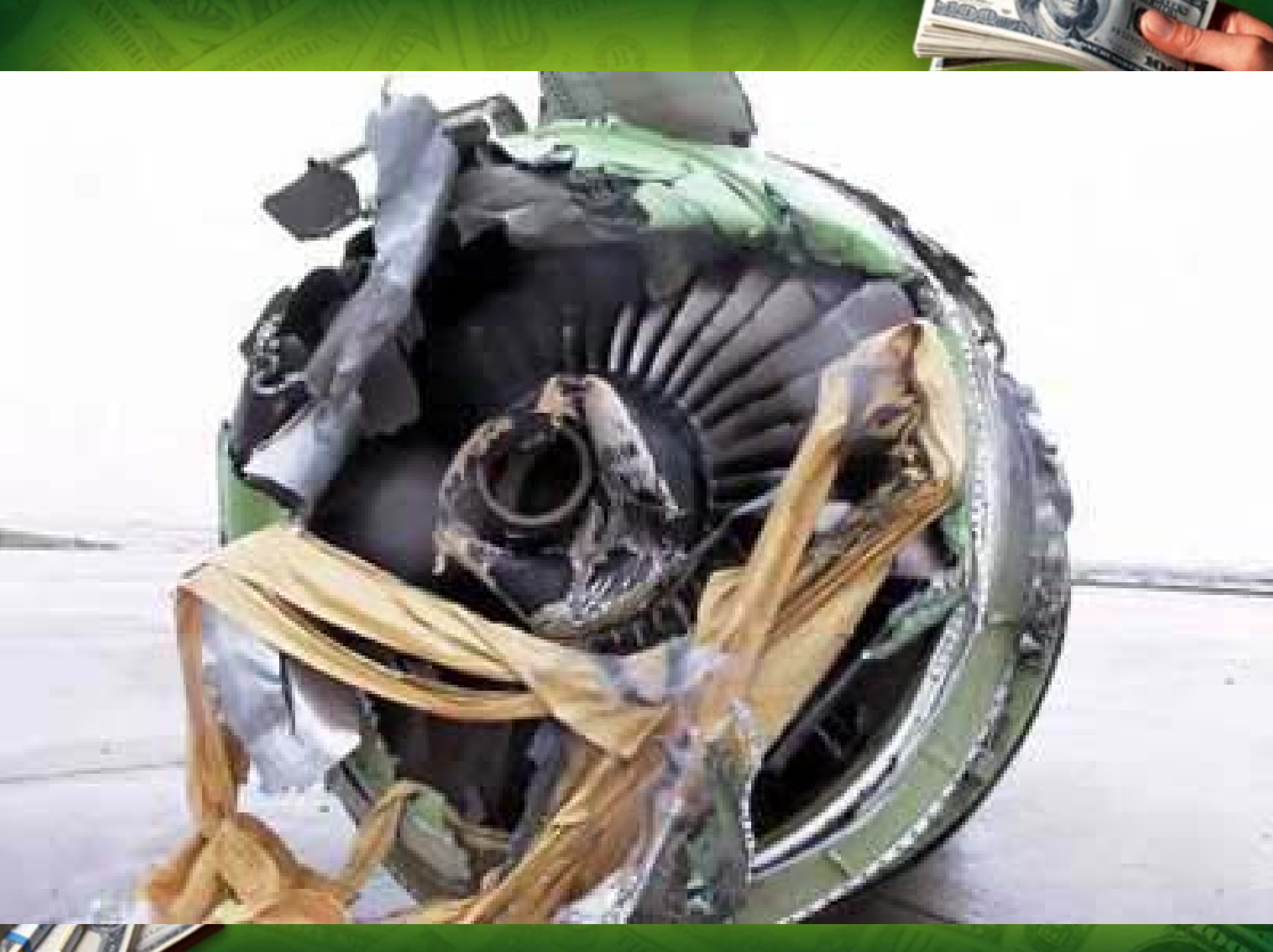
由雪梨飛往曼谷，由副駕駛主飛，進行 21 號跑道的 ILS 進場，副駕駛未能準確控制飛機，正駕駛在未告知副駕駛情形下逕自取消重飛決定，另自動煞車未能選擇最大位置，及在跑道滾行時未使用最大反槳，最後飛機因大雨而產生水飄無法及時煞停而衝出跑道。

改善建議

1. 航空公司未提供適當飛航組員訓練給予在濕滑跑道時正確使用航機裝備。
2. 航空公司應討安排組員休息制度。
3. 航機通話系統未能發揮功效，應重新檢討。
4. 加強組員緊急逃生訓練。
5. 加強組員 CRM 的訓練。











日期	2000.10.31	航空公司	XX 航空公司	機型	B747-400
發生地點	台灣桃園	飛行性質	客機	飛行階段	起飛
事故發生原因	撞障礙物	事故結果	飛機全毀，人員大部份死亡	事故等級	失事
組員/旅客	20/159	組員傷/亡	4/4	乘客傷/亡	35/79

簡要經過 飛機起飛時撞毀在部份關閉跑道上。

事故原因簡述 由台北飛往洛杉磯，由正駕駛主飛，預計由 05L 跑道起飛。事件當時象神颱風來襲，帶來強風及豪雨，中正機場 05R 跑道正進行整行，關閉部份跑道。正駕駛希望在颱風來襲前起飛，隨著明顯的滑行燈光進入 05R，在強風、低能見度及溼滑跑道情況，組員未能正確複查航機在 05L，航機滑錯進入 05R 跑道，正駕駛立即滾行起飛，其餘二位組員未質疑正駕駛的決定在起飛機撞及障礙物而全毀。

改善建議

1. 起飛前檢查表加入目視識別及確認正確跑道項目。
2. 實施住階組員資源管理計劃。

飛安事件肇因探討



近十年全球航空公司飛安統計與分析

失事類別	件數	失事類別	件數	失事類別	件數
CFIT	36	衝出跑道	52	衝出跑道	14
失控	32	偏出跑道	41	偏出跑道	7
空中相撞	2	重落地	58	闖入跑道	10
飛行中起火	7	Land Shot	18	機翼觸地	3
油箱爆炸	2	L/G 問題	37	引擎失效	12



近十年全球航空公司飛安統計與分析

失事類別	件數	失事類別	件數	失事類別	件數
冰雪	4	地面組員受傷	3	地面相撞	9
燃油管理	4	登機/離機	4	亂流致死	2
風切	3	地面起火	7	飛機結構	6
起飛外形	3	雜項	7	原因未明	9

總計:393件

近十年國籍航空公司飛安統計與分析

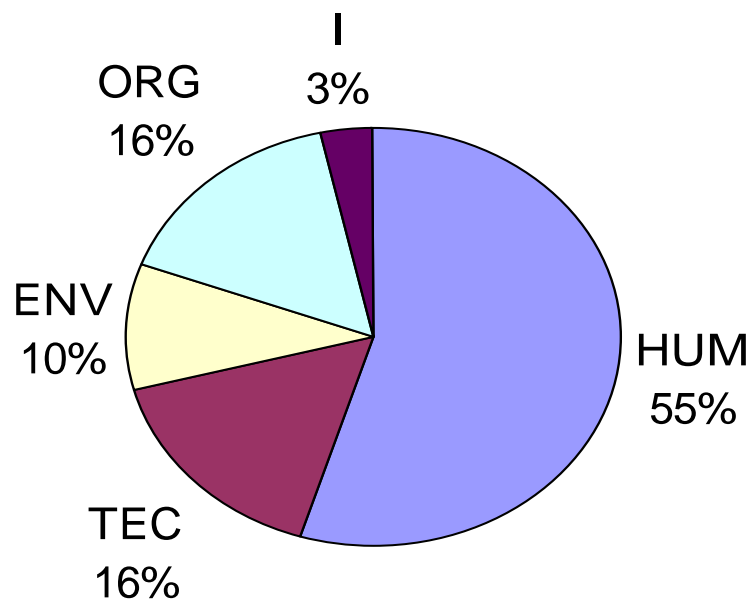
飛航階段分析：79至89年的12件固定翼營運失事

飛航階段	固定翼失事	百分比
爬升	2	16.67%
巡航	1	8.33%
下降	1	8.33%
進場	2	16.67%
落地	3	25.00%
重飛	3	25.00%
合計	12	100.00%


國籍固定翼航空器失事肇因分析(依IATA國際肇因HTEOI分類)

Human	HUM	17	HUM		TEC		ENV		ORG	
Technical	TEC	5	H1	8	T1		E1	3	O1	
Environmental	ENV	3	H2	6	T2	2	E2		O2	
Organisational	ORG	5	H3	3	T3		E3		O3	
Incomplete	I	1	H4		T4		E5		O4	1
					T5		E8		O5	4
					T6		E10		O6	
					T7		E11		O7	
					T8					
					T9	2				
					T10					
					T11	1				
	Total	31		17		5		3		5

國籍固定翼航空器失事肇因分析(依IATA國際肇因HTEOI分類)



現今航空公司的努力

- 
- The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a blue band.
- 強化航機維護及設備更新
 - 健全飛航資訊系統
 - 落實飛航技術訓練
 - 減少人為疏失

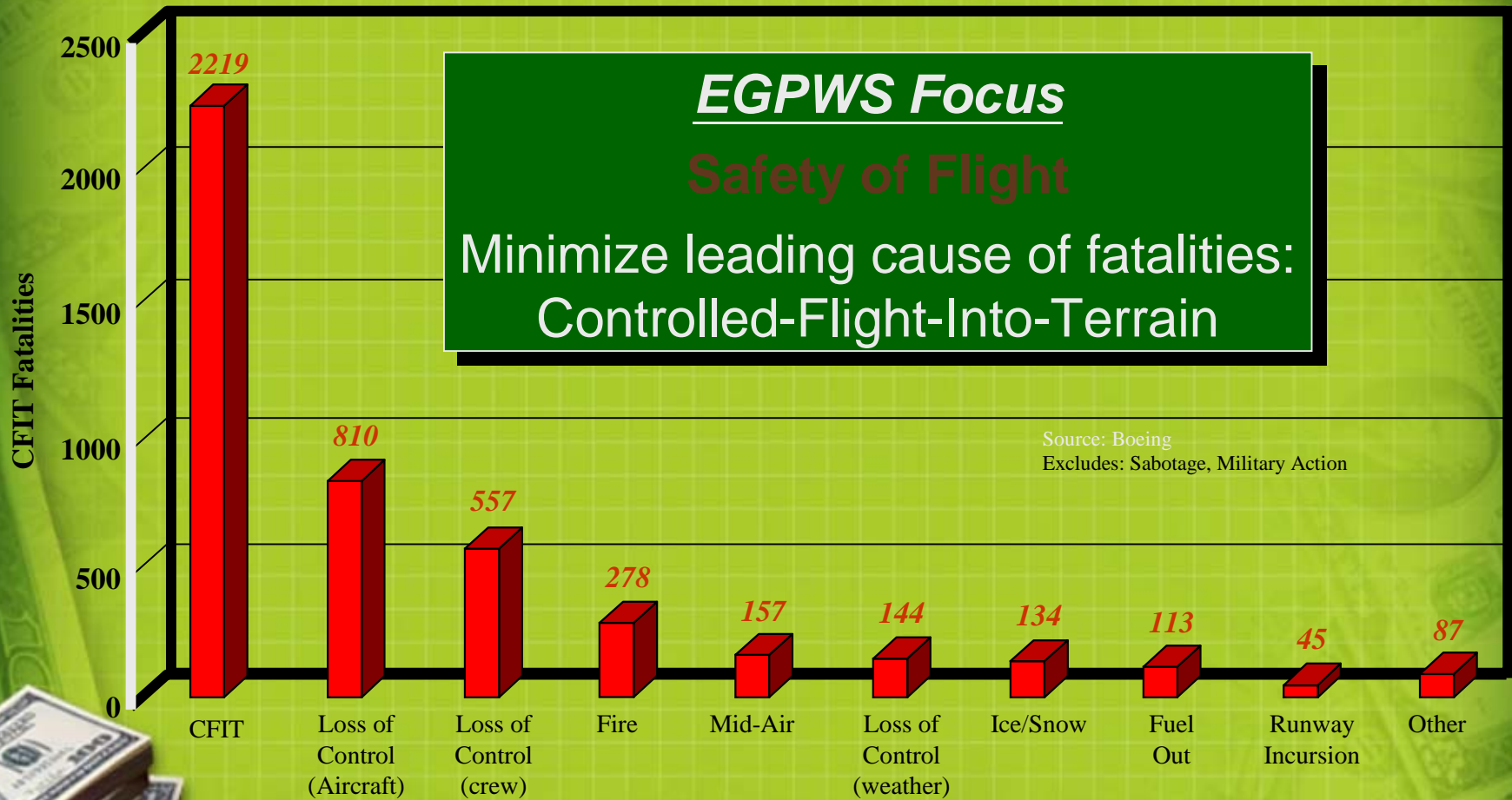
The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a \$100 bill on top.

強化航機維護及設備更新

- W_x RADAR
- TCAS
- VHF
- VOICE
- GPWS
- MODE UPDATING
- TCAS II
- SATCOM
- DIGITAL DATA
- EGPWS

EGPWS

Worldwide Airline Fatalities (1988-95)



Standard GPWS Modes

Mode 1: Excessive Descent Rate

Clearance vs. descent rate

Mode 2: Rising Terrain

Clearance vs. closure rate

Mode 3: Descent After Takeoff

Clearance vs. altitude loss

Mode 4: Terrain Clearance

Clearance vs. air speed & flight phase

Mode 5: Descent Below Glideslope

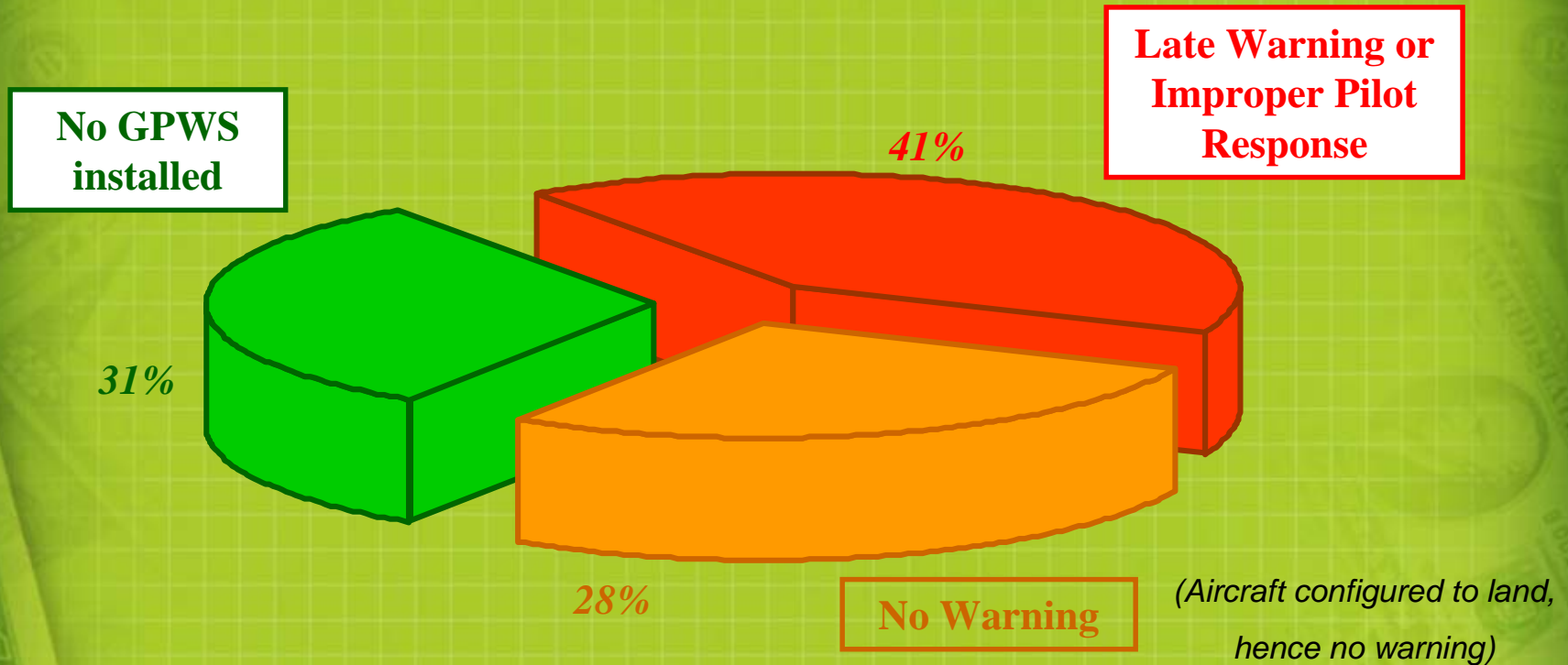
Mode 6: Altitude/Bank Angle Callouts

Mode 7: (Reactive) Windshear



All 7 GPWS Modes Basic to EGPWS

CFIT Distribution (1988-95)



EGPWS addresses GPWS limitations
while expanding upon safety benefits

The background of the slide features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is shown holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a blue band.

EGPWS的特色

- 不同於GPWS以航機上雷達高度表偵測航機距障礙物的距離，改以GPS或其他導航設備得知現在位置，再比較DATABASE 中地形，進而判斷航機距障礙物的方位與高度

At least 11 CFIT saves (as of Dec 99), including

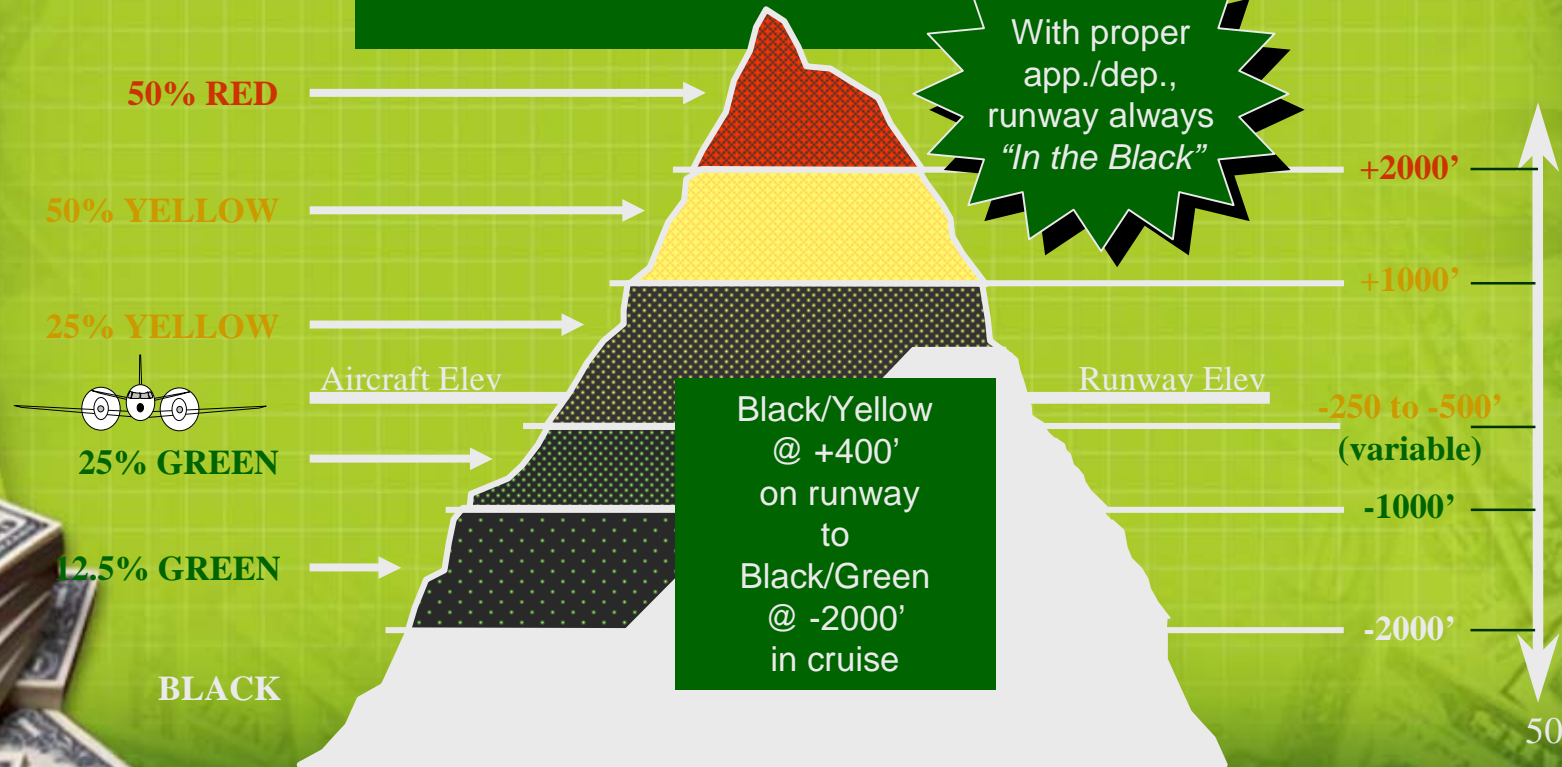
EGPWS Positive Outcomes

- Juneau Training at night
- Ketchikan Scheduled ILS approach at night & weather
- San Jose Radar vectors, IMC, incorrect altitude clearance
- Bogota Radar vectors, IMC, incorrect altitude clearance
- Tegucigalpa Instrument approach with premature descent while circling to land at night in poor weather
- Rio De Janeiro Faulty glideslope

Terrain Awareness Display



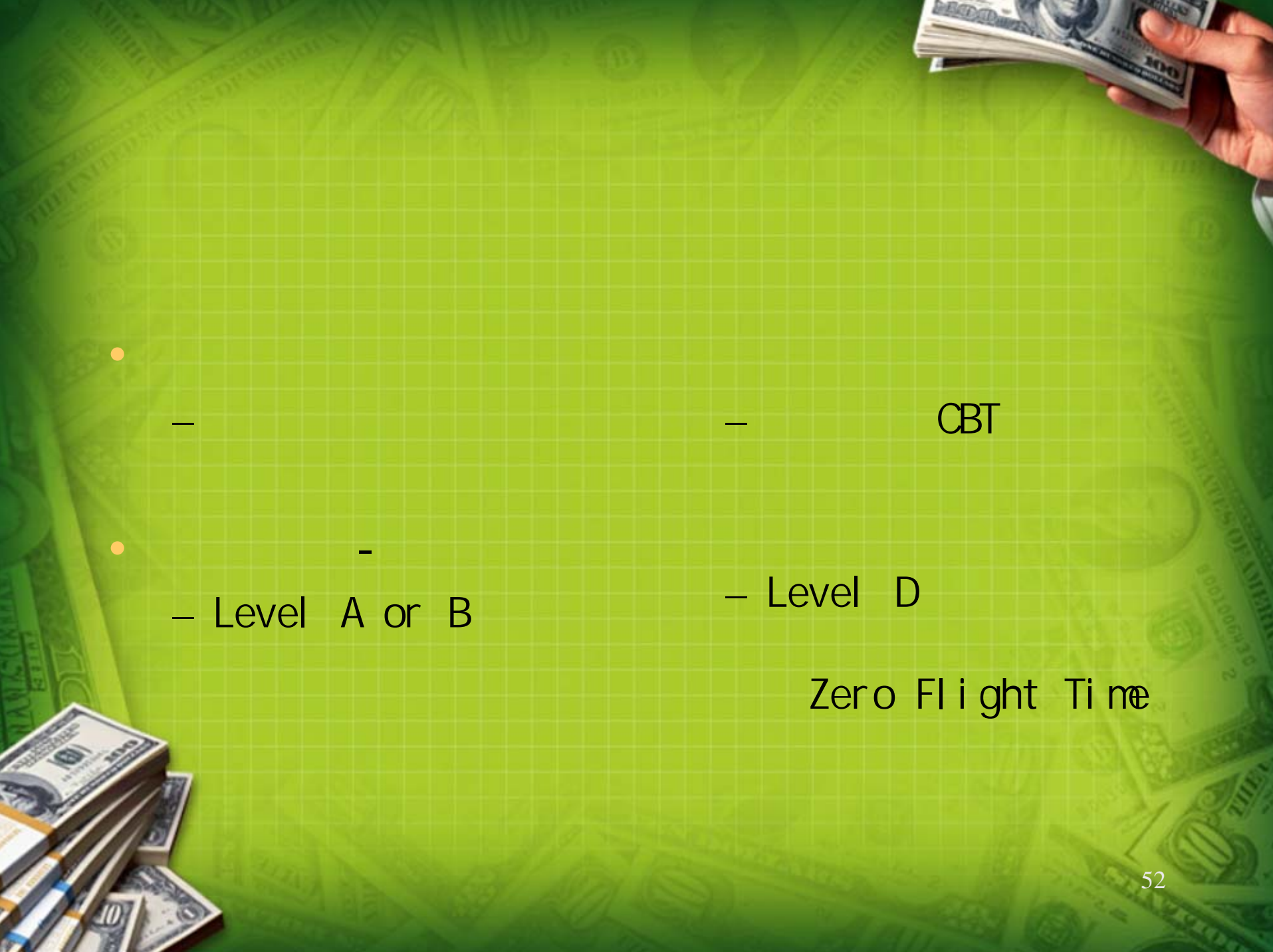
SOLID YELLOW / RED
RESERVED FOR ALERTS
CAUTION: 100% YELLOW
WARNING: 100% RED





健全飛航資訊系統

- Oral Briefing \Rightarrow Instant data uplink
- 整合性飛航相關資料
 - NOTAM
 - FLIGHT PLAN
 - A/C CONDITION(MEL)
 - LOADING



落實飛航技術訓練

- 教學方法

- 學員由被動等待上課

- 學員使用CBT主動學習

- 訓練設備 - 模擬機

- Level A or B等級，只能模擬部份情況

- Level D等級，可模擬各種實際情況，可達Zero Flight Time要求

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, some secured with rubber bands.

減少人為疏失

- CFIT/ALA 研究
- Human Factor研究

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a blue rubber band.

CFIT/ALA 研究

- 七大建議
- 新機場風險評估

Conclusion No. 1

Establishing and adhering to adequate standard operating procedures (SOPs) and flight crew decision-making processes improve approach-and –landing safety.

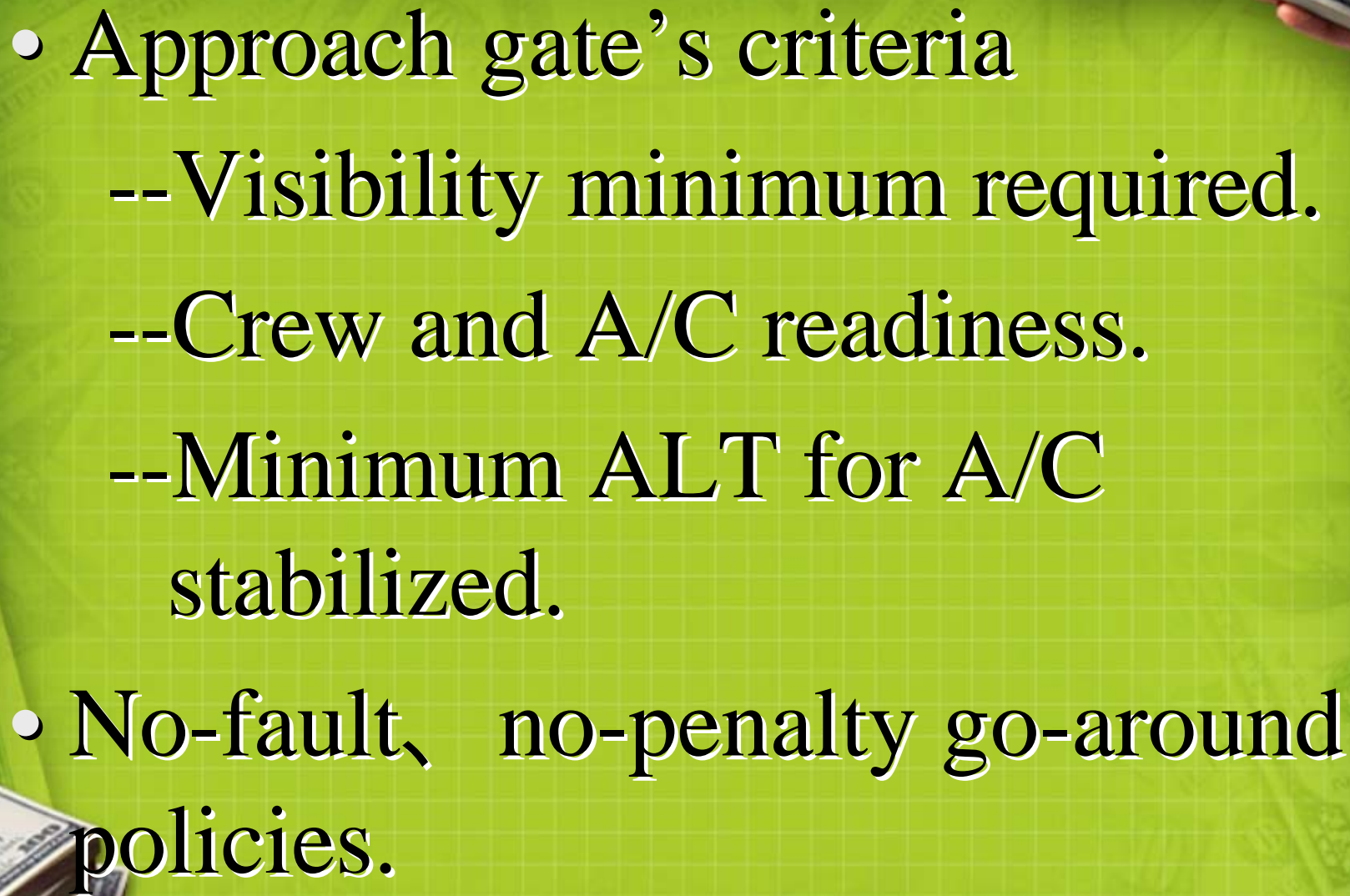
遵照標準操作程序與強化決策過程能增加進場及降落的安全性。



Conclusion No. 2

Failure to recognize the need for a missed approach and to execute a missed approach is a major cause of ALAs.

疏於認知在適當時機應執行重飛是造成ALAs主要因素。

- 
- Approach gate's criteria
 - Visibility minimum required.
 - Crew and A/C readiness.
 - Minimum ALT for A/C stabilized.
 - No-fault, no-penalty go-around policies.

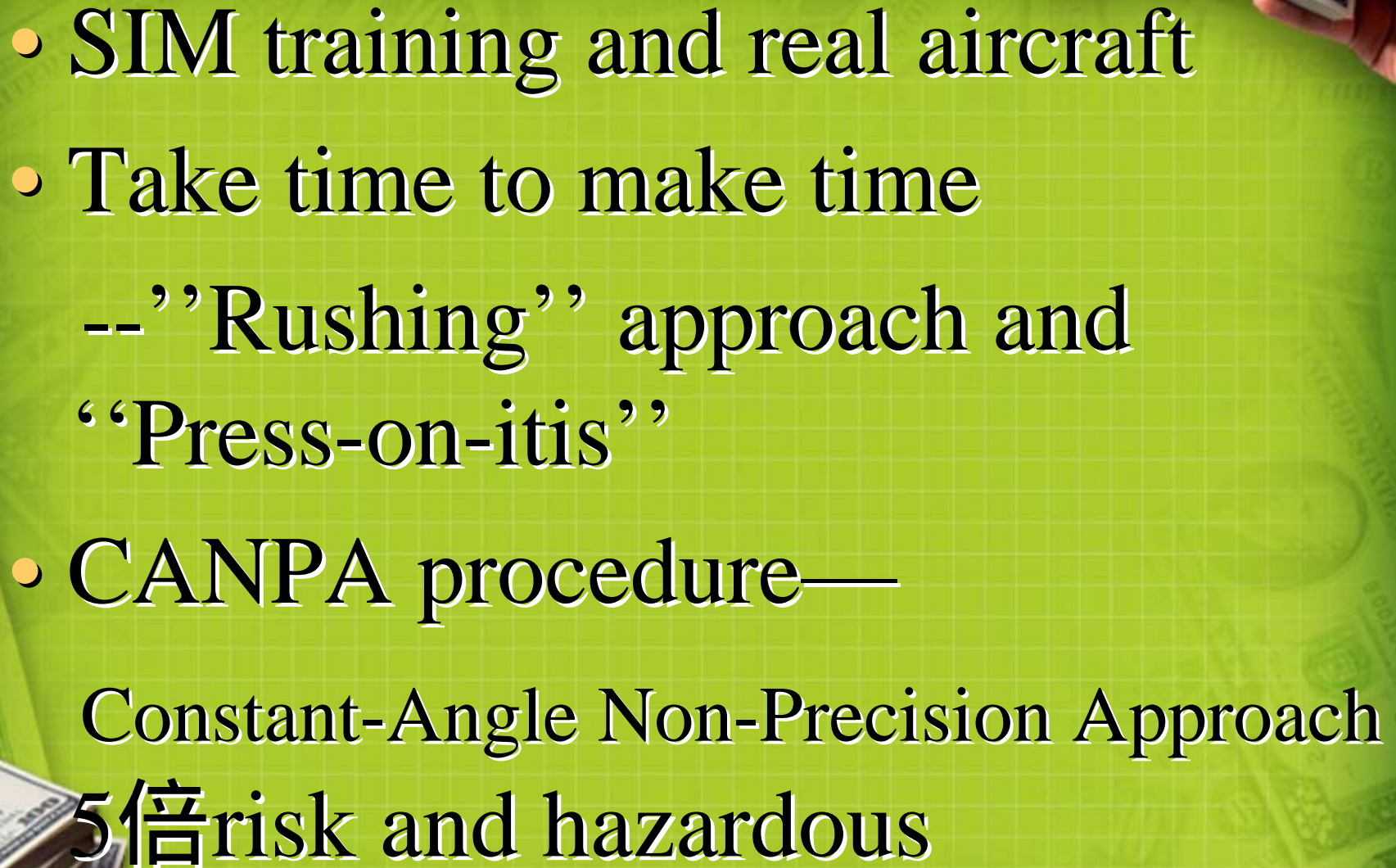


Conclusion No. 3

Unstable approaches cause ALAs.

不穩定的進場或倉促的進場易造成ALAs。



- 
- SIM training and real aircraft
 - Take time to make time
 - ”Rushing” approach and “Press-on-itis”
 - CANPA procedure—
Constant-Angle Non-Precision Approach
5倍risk and hazardous

Conclusion No. 4

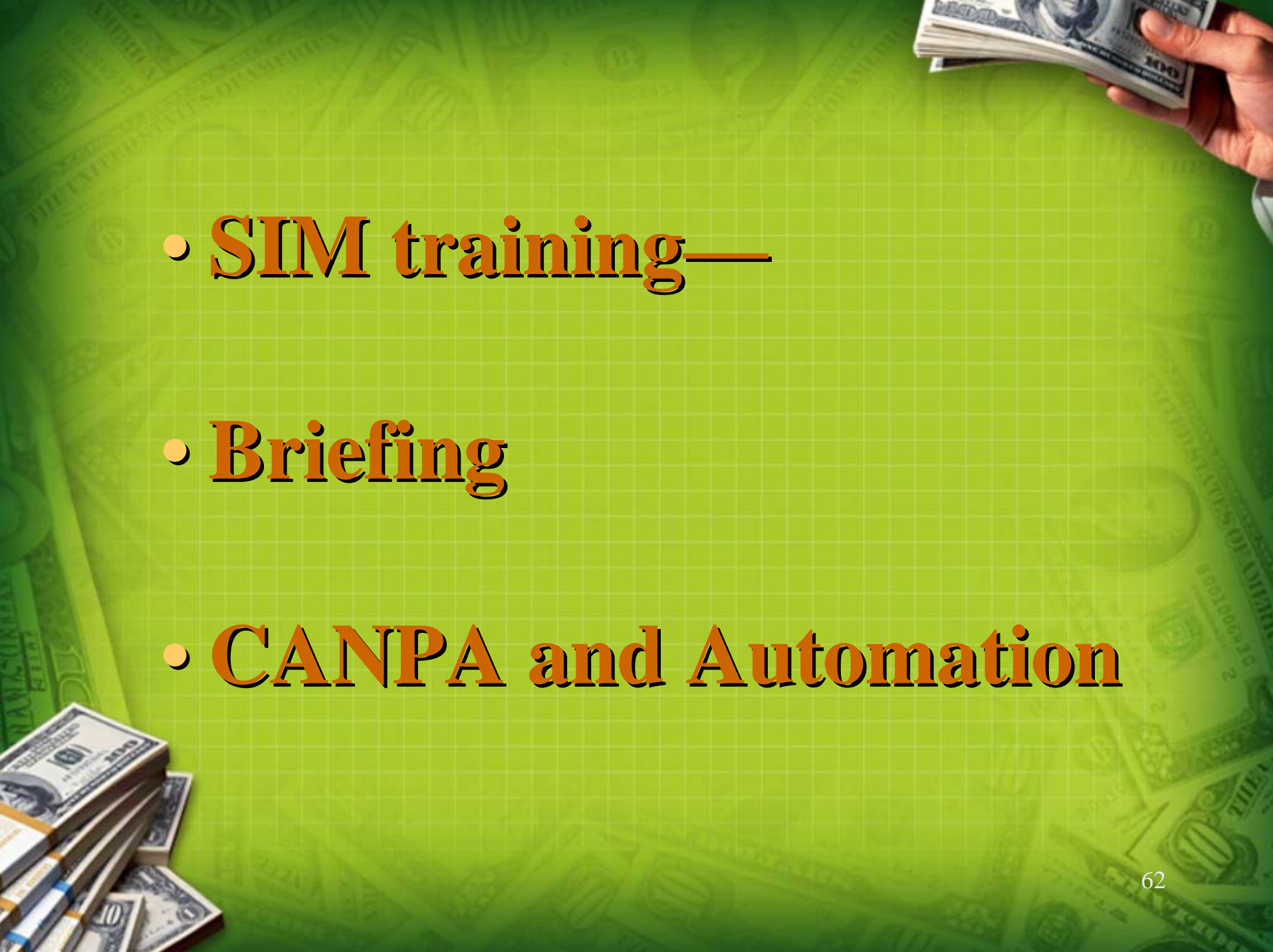
Improving communication and mutual understanding between controllers and pilots of each other's operational environment will improve approach-and-landing safety.

增進航管單位與飛航人員間之溝通與瞭解有關彼此工作環境能促進進場與降落的安全性。

Conclusion No. 5

The risk of ALAs increases in operations conducted in low light and poor visibility, on wet runways, or runways contaminated by standing water, snow, slush or ice, and with the presence of visual /physiological illusions.

在昏暗及低能見度時，易形成生理、視覺上錯覺，濕滑或積水跑道都會增加ALAs的風險。

- 
- The background is a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of US dollar bills. In the bottom left corner, there are several stacks of US dollar bills, including \$100 and \$10 bills.
- **SIM training—熟能生巧**
 - **Briefing**
 - **CANPA and Automation**

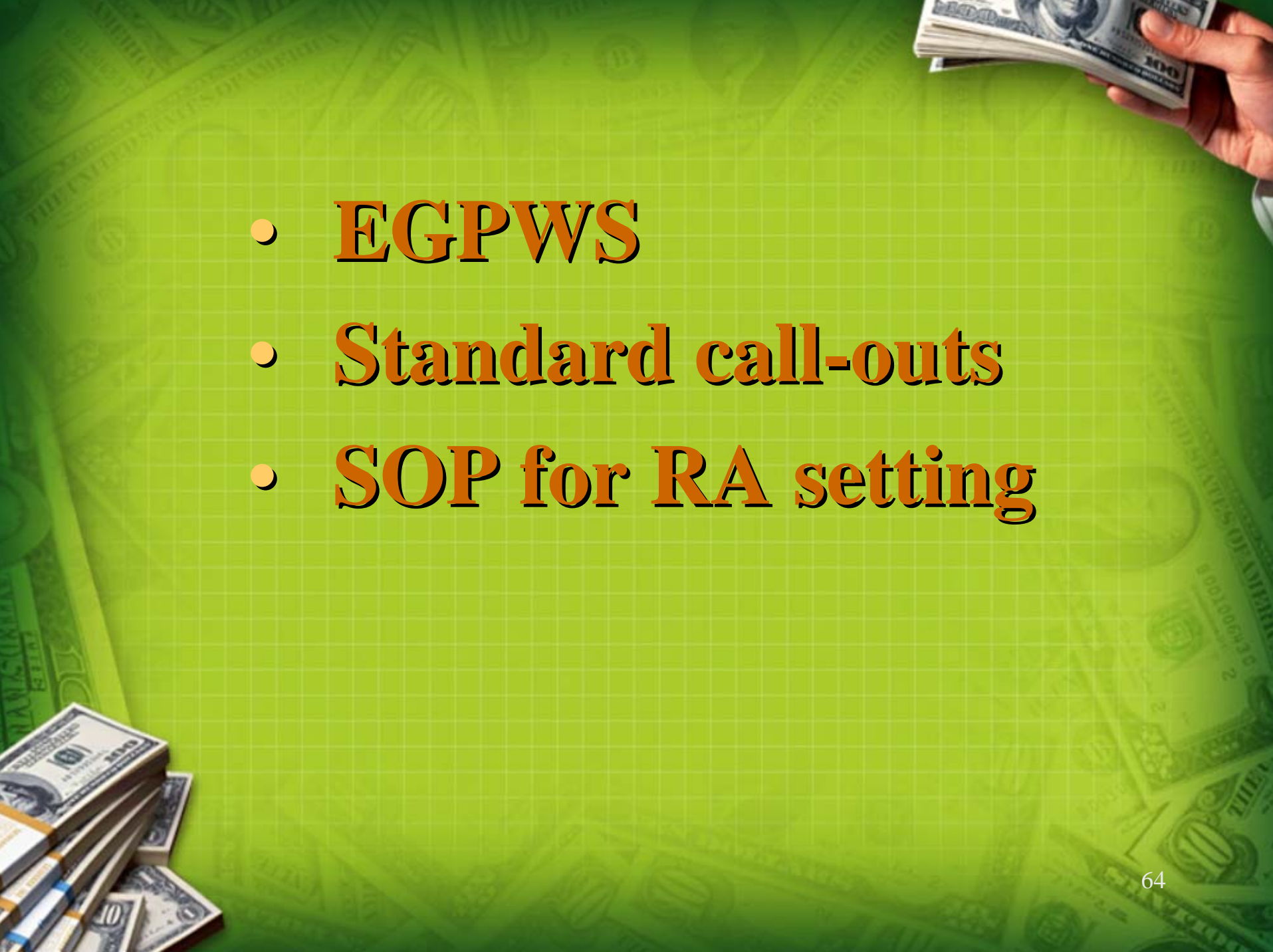


Conclusion No.6

Using the radio altimeter effectively will help prevent ALAs.

有效運用雷達高度表可幫助預防
ALAs。



- 
- The background is a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of US dollar bills. In the bottom left corner, there are several stacks of US dollar bills, including \$100 and \$10 bills.
- **EGPWS**
 - **Standard call-outs**
 - **SOP for RA setting**

Conclusion No. 7

Collection and analysis of in-flight data (e.g., flight operational quality assurance [FOQA] programs) can be used to identify trends that can be used to improve approach-and –landing safety.

收集分析飛航資訊，確認行為傾向用以增加進場及降落的安全性。

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, some secured with rubber bands.

Human Factor研究

- 前言
- 組員資源管理
- 疏失管理
- 未來的挑戰

前言

航空事故的肇因以人為因素所佔比例最高，故國內外航空界普遍認為加強航空從業人員之管理與訓練乃為確保飛航安全之迫切課題，進而發展出組員資源管理 (Crew Resource Management, 簡稱C.R.M.) 之理論。C.R.M. 是航空界為減少飛航組員人為疏失及提昇飛航安全為目的所發展出之非技術性計劃訓練。

組員資源管理為目前降低人為疏失對確保飛航安全的最佳方案。

組員資源管理

→ 發展背景

飛行員乃是經過審慎的挑選及嚴格的訓練、定期的複訓及考核，為什麼還是經常發生不該有的錯誤？總歸--人類乃是不完美的動物。

1977年3月27日在非洲Canary小島Tenerife機場發生了航空史上罹難人數最多的空難事件後，人為因素及組員資源管理訓練才開始為航空界所重視。



駕駛艙資源管理

Cockpit

Resource

Management

組員資源管理

Crew

Resource

Management

公司資源管理

Corporate

Resource

Management



第五代組員資源管理
-- 疏失管理 (1998)

第六代組員資源管理
-- Threat & Error Management (2001)



→ 為什麼需要CRM

Safety

Pax Comfort

Efficiency

Economy

→ CRM 訓練

組員行為目標

組員資源管理技巧

溝通技巧
&
決策下達

團隊合作
&
文化差異

情境認知
&
工作負荷管理

飛行操作及系統技術能力

操作及
反應能力

程序認知

系統資訊
整合



→ CRM 訓練階段

認知階段

練習、討論&團隊建立階段

持續加強階段

The background is a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, some secured with rubber bands.

→ 情境認知

“ -- I hear & I think

-- I see & I remember

-- I do & I know.”



組員資源管理 與 疏失管理

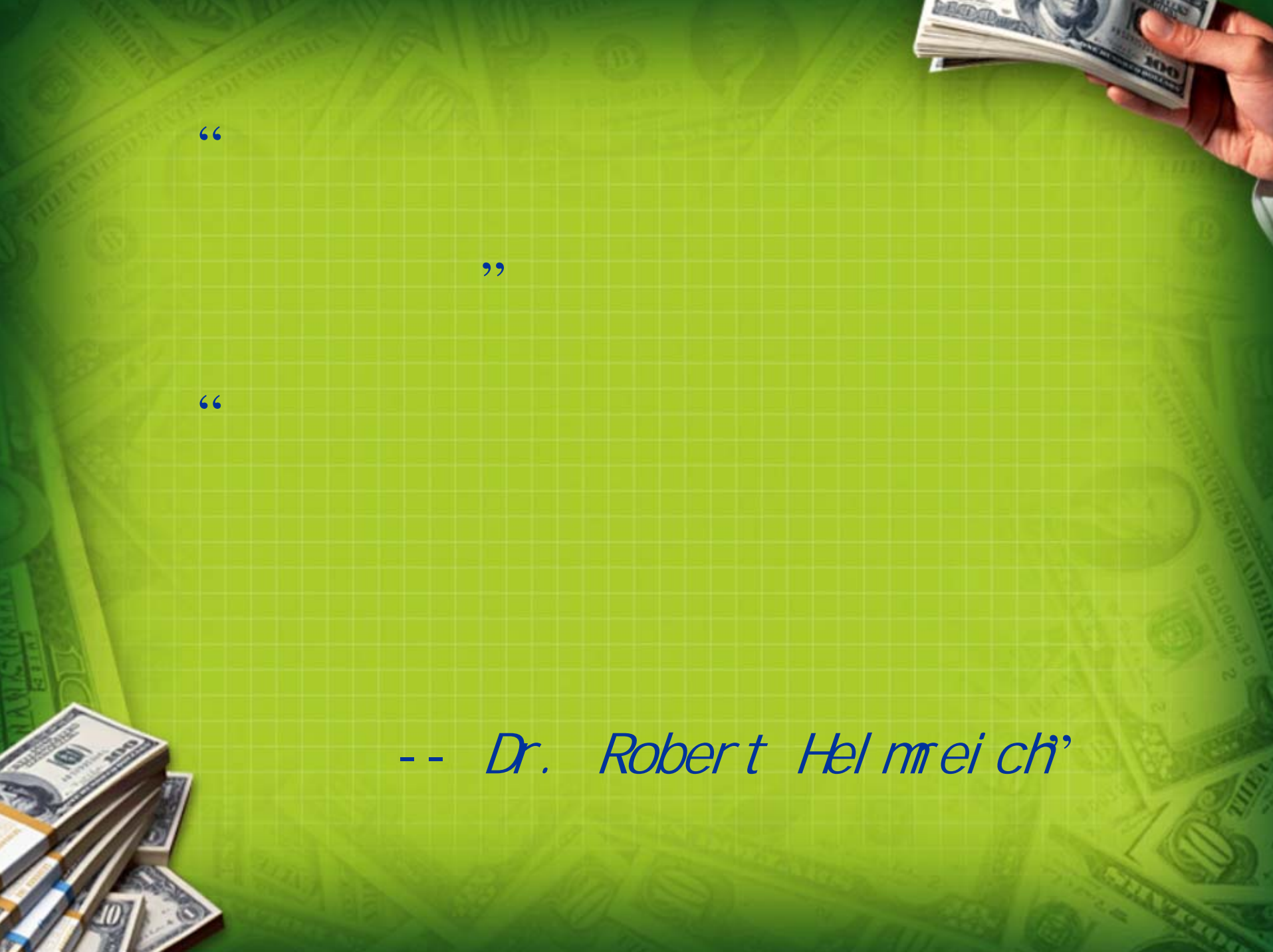
- 自航空界實行組員資源管理，雖可減少失事事件，但未能發揮功效，問題在於組員資源管理只是指出一個改善方向，但仍未能精確找出錯誤的根源-只要是人，就可能犯錯，除要承認錯誤，更重要能知道何處可能犯錯，何種錯誤及如何運用資源解決，這是疏失管理的觀念。

The background is a vibrant green with a subtle grid pattern. Scattered throughout are images of US dollar bills, including a hand holding a stack of bills in the top right and several stacks of bills in the bottom left.

疏失管理

“犯錯是大腦的缺點”

“犯錯是人，寬恕是神”

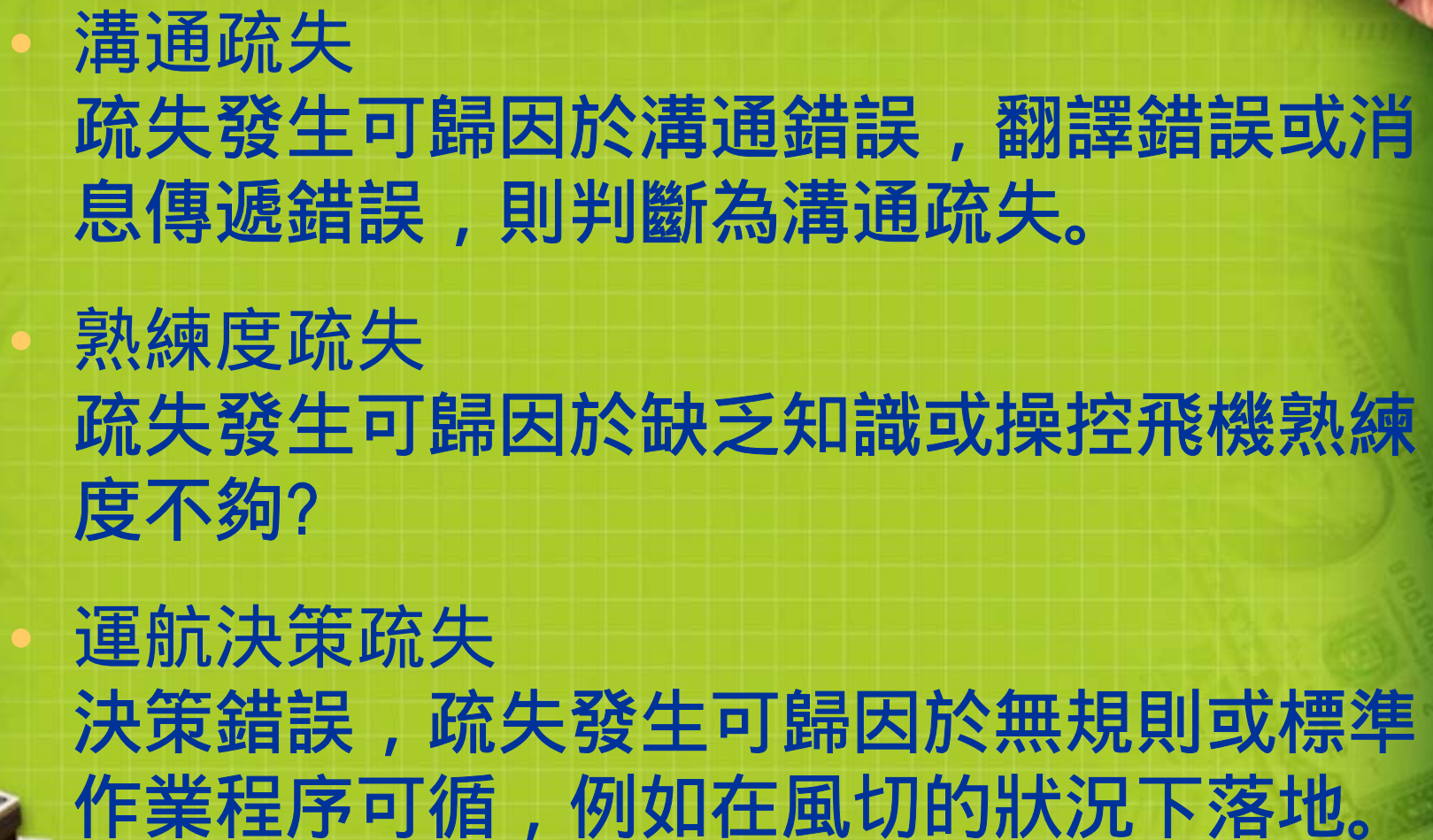


“願意承認自己錯誤的人，我們稱其之所以能於賢者，因為他非僅具有智慧，更兼具勇氣。”

“當我們身處一個複雜的工作環境中，又因工作超過負荷、壓力過大或因工作量太少而感到無聊，這時候發生疏失的機會就變大了。而有效的疏失管理則是減少疏失發生的機率，進而降低事故的影響層面 -- *Dr. Robert Helmreich*”

→ 疏失的類別

- 人為蓄意疏失
蓄意違反規則或作業程序，但必須判斷其發生原因，若因工作量負荷過大而僅發生一次疏失卻影響了整個航段，則可判斷為作業程序疏失。若一而再發生相同的疏失，則判斷為人為蓄意疏失。
- 作業疏失
違反規則或作業程序，但其心態是正確的，因一時忘記作業程序/規則而導致疏失，則判斷為作業疏失。

- 
- **溝通疏失**
疏失發生可歸因於溝通錯誤，翻譯錯誤或消息傳遞錯誤，則判斷為溝通疏失。
 - **熟練度疏失**
疏失發生可歸因於缺乏知識或操控飛機熟練度不夠？
 - **運航決策疏失**
決策錯誤，疏失發生可歸因於無規則或標準作業程序可循，例如在風切的狀況下落地。

→ 疏失判別

START

疏失發生可歸因於溝通錯誤，
翻譯錯誤或消息傳遞錯誤？

YES

溝通疏失

NO

疏失發生可歸因於缺乏知識或
操控飛機熟練度不夠？

YES

熟練度疏失

NO

疏失發生可歸因於
無規則或標準作業程序可循

YES

運航決策疏失

NO

疏失發生可歸因於組員蓄意不
遵守既定規則或標準作業程序

YES

人為蓄意疏失

NO

作業程序疏失

→ 疏失管理原則

- 坦白承認錯誤，勿須覺得羞恥，亦勿怕受罰或將疏失轉嫁他人，如此，則可協助您將疏失看得更清楚。
- 學習評估錯誤所造成的損失，即可對疏失所可能造成的影響能有更清楚的概念。
- 鼓勵自己將整個疏失細節加以分析並了解其成因，以提昇自我的疏失管理能力。
- 研擬疏失管理防範策略，以避免疏失的再次發生。

The background features a green grid pattern overlaid on a collage of US dollar bills. In the top right corner, a hand is shown holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a \$100 bill on top. The overall theme is financial or economic.

未來挑戰

如何建立一非為懲罰而
懲罰的作業環境。

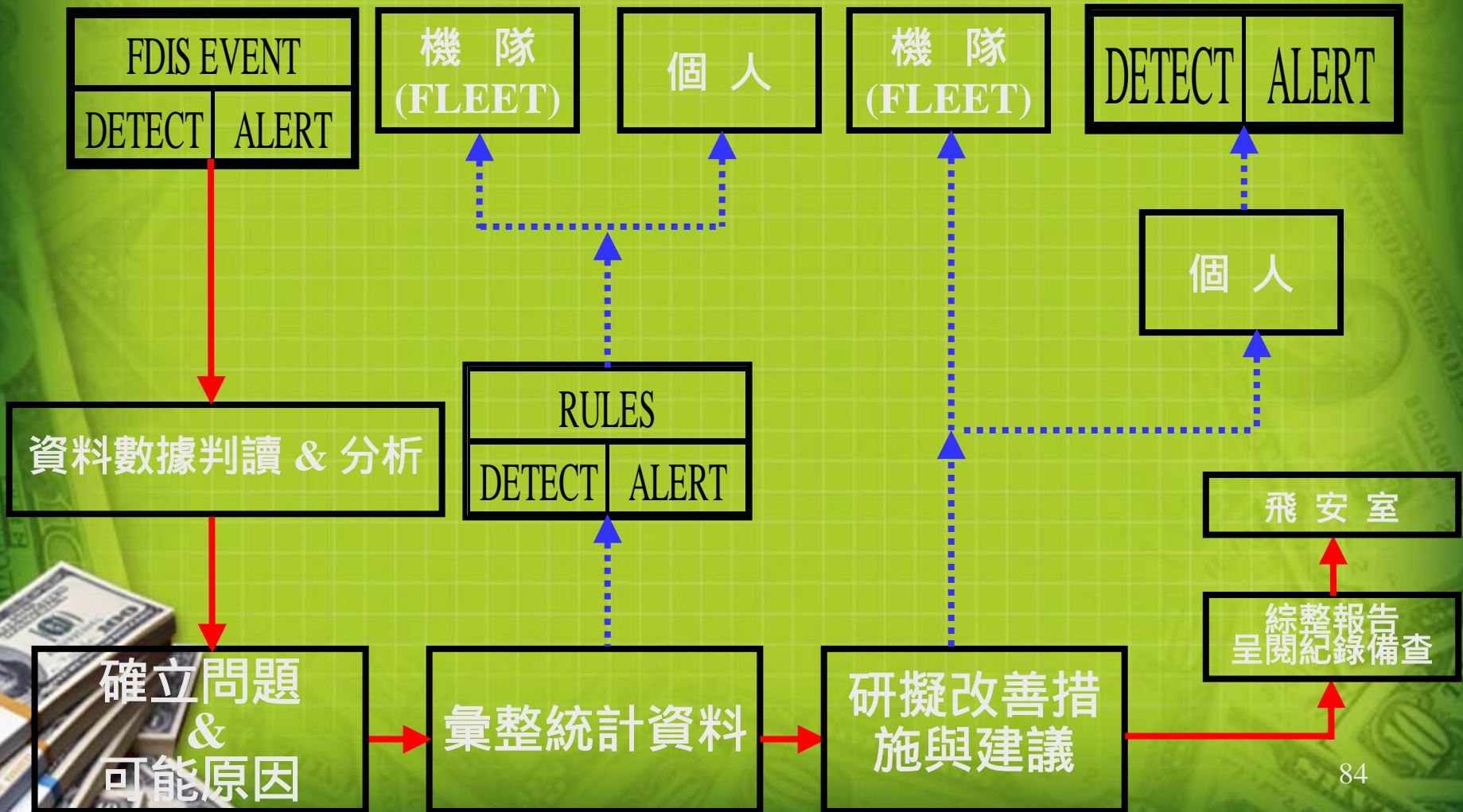
-- “Non Punitive Environment is Feasible”

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a '10' visible.

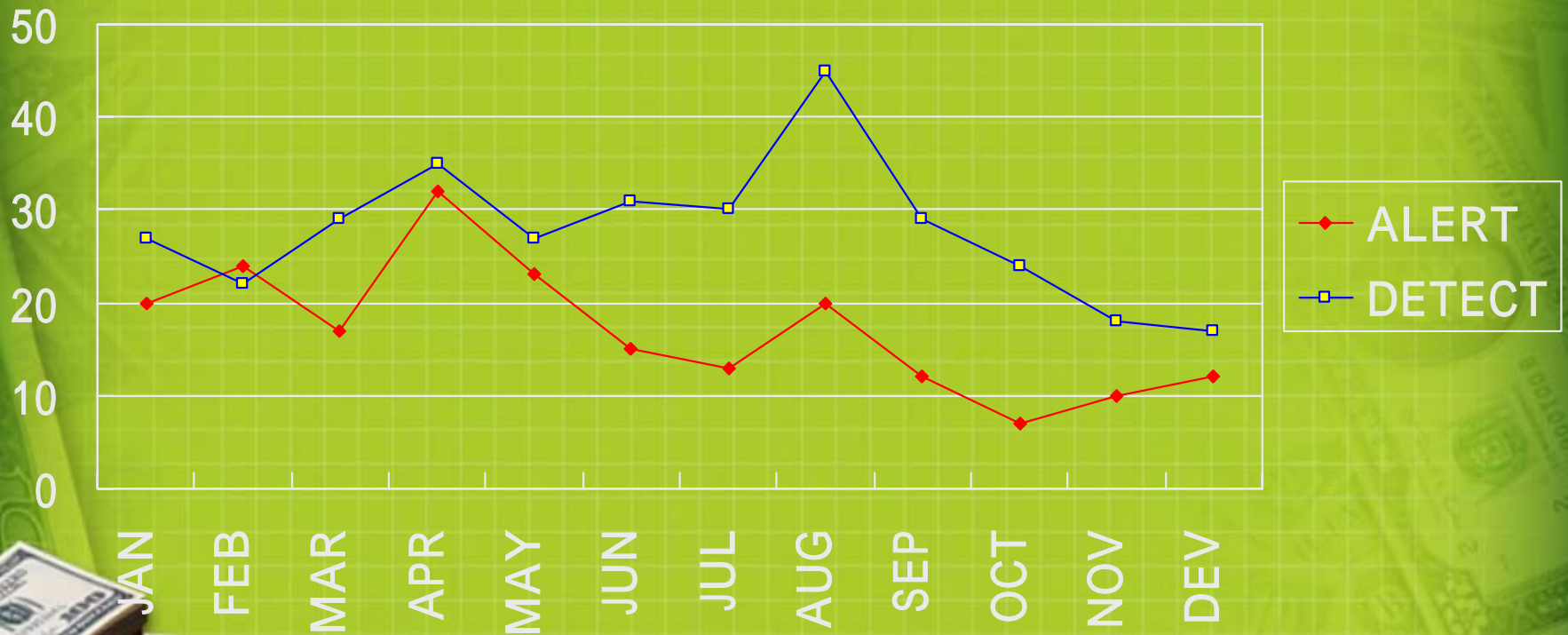
系統安全改進之演變

- 失事調查報告
- 意外事件報告
- 年度複訓及考核
- 航線上考核
- 飛行資料監控-FDIS
- 日常飛行監控-LOSA

Flight Data Information System



FDIS趨勢圖

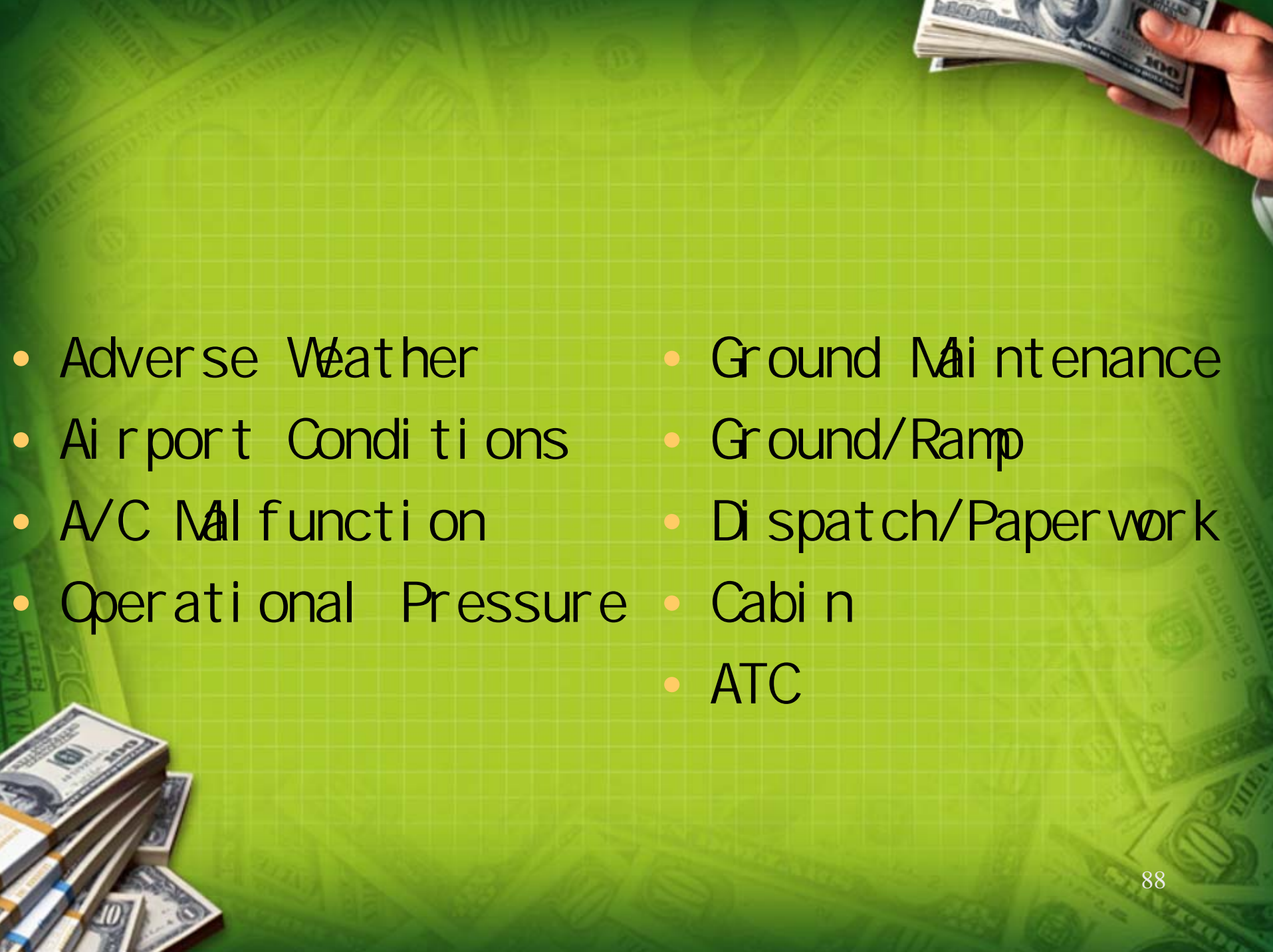


The background is a vibrant green color with a white grid pattern. Faint, semi-transparent images of US dollar bills are scattered across the background, particularly in the corners. In the top right corner, a hand is visible holding a stack of US dollar bills. In the bottom left corner, there is a stack of US dollar bills, some of which are fanned out.

Line Operations Safety Audits

LOSA

- LOSA的中心原則是免責，以全方位評估務操作是否妥善，從JUMPSEAT中觀察飛行組員在航線操作所遇的壓力和產生的疏失做有系統的評估。
- 另事先對飛行組員做問卷調查或面談，內容包括安全演練、安全與組織文化和CRM的態度
- LOSA不僅記錄各種具有潛在威脅的情境及壓力與疏失的產生，也記錄了如何處理及解決壓力與疏失

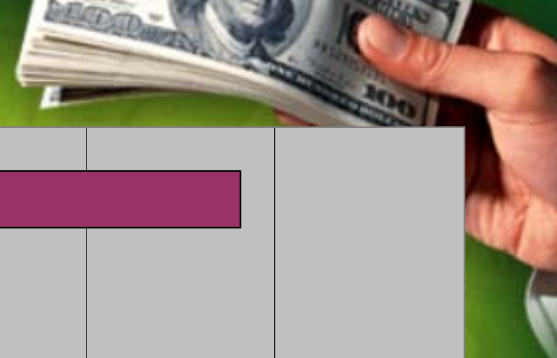
The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, some secured with rubber bands.

威脅的種類

- Adverse Weather
- Airport Conditions
- A/C Malfunction
- Operational Pressure
- Ground Maintenance
- Ground/Ramp
- Dispatch/Paperwork
- Cabin
- ATC

疏失種類

- 程序疏失
- 溝通疏失
- 專業技能疏失
- 決策疏失
- 人為蓄意疏失



The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a '10' visible.

持續改善方向

- 飛航員招募的標準與人員管理
- 訓練與考核
 - 定期訓練
 - 技術性考核
 - PT/PC, CRM, LOFT, LOE
 - 行為面考核
 - 酒精抽測

持續改善方向

- 操作技術的更新
 - SOP
 - FOM
 - POLICY
 - EQUIPMENT
 - TCAS II, FMC, EGPWS, RADAR, FUEL SAVING

The background features a green grid pattern overlaid on a faint image of US dollar bills. In the top right corner, a hand is holding a stack of bills. In the bottom left corner, there are several stacks of bills, including one with a blue band.

持續改善方向

- 航機作業監控-FDIS
- LOSA

總結

(b)




新航飛安紀錄一向極好，有「亞洲最佳航空公司」的美譽。這麼一位航空界的「模範生」，居然也出了差錯，這就證明一件事：對於飛行安全的追求，永遠沒有止境，永遠不能懈怠。





心得

- 從以往之飛安事件案例分析中，研討因人為相關因素產生之意外肇因，進而作為將來飛安改善之借鏡，是飛安防治工作中重要之一環。
- 航空公司惟有不斷的自我檢驗現行飛航教育、訓練之作法，參卓引進國外最新之飛安管理觀念，方可真正提昇我國飛航安全。

The background is a vibrant green with a white grid pattern. In the top right corner, a hand is holding a stack of US dollar bills. In the bottom left corner, there are several stacks of US dollar bills, some tied with rubber bands. The overall theme is financial or business-related.

簡報完畢
敬請指教