



Taoyuan Airport
Corporation
桃園機場公司

桃園國際機場股份有限公司
智慧機場資訊整合評估研究案
資訊整合專案期末報告 2
現有 T1 與 T2 資訊整合建議方案
(案號：DPCPLAN104)



財團法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

V.1.0

中華民國 104 年 12 月 16 日





文件版次歷程

變更方式	版本	變更者	變更日期	改版描述
A	0.1	吳道文	104.11.10	內容大綱確認、個別章節內容撰寫內容 要點討論與協商完成
M	0.5	吳道文	104.12.01	個別章節內容初稿完成
M	1.0	吳道文	104.12.09	彙整版稿件內容修訂
M	1.0	鄭如鳳	104.12.11	文件品質稽核
變更方式： A=Add, M=Modify, D=Delete				



目 錄

壹、 現有 T1 與 T2 資訊整合規劃成果綜整	1
一、 期末報告 2 與期末報告 1 之關連性.....	1
二、 機場公司資訊系統現況與議題綜整.....	3
三、 T1 與 T2 資訊整合建議綜整說明(含總架構圖).....	12
四、 期末報告各章節規劃摘述.....	20
貳、 機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案綜整.....	22
參、 T1 和 T2 整體核心服務應用系統整合建議	66
一、 機場 ICT 基礎建設與整合	67
二、 流程串接整合	72
三、 營運管理整合	77
四、 旅客服務整合	80
五、 智慧機場 ICT 專案管理組織	82
肆、 機場 ICT 基礎建設與整合.....	88
一、 核心機房整合	88
二、 AODB 建置、整合及啟用	146
三、 MIS 再造.....	159
伍、 流程串接整合.....	172
一、 A-CDM 規劃、導入及啟用	172
二、 AOCS 建置	199
陸、 營運管理整合.....	214
一、 智慧電能及燈光管理.....	214
二、 坪效管理.....	232
三、 設備維護雲端監控管理.....	238
四、 決策資訊管理(EIS).....	242
五、 FOD 偵測系統與預警系統.....	251



六、空側資源與核心管理.....	263
七、航機接駁車運行偵測與調度管理.....	274
八、建構電子化標準作業程序 E-SOP	283
柒、旅客服務整合	289
一、旅客服務應用系統.....	289
二、旅客流量偵測及預警系統.....	301
三、行動 POS	308
四、機場行李推車管理系統.....	316
捌、智慧機場 ICT 專案管理組織.....	323
一、專案管理辦公室(PMO)概述以及與現況議題之對應	323
二、PMO 專案定位與職責	326
三、PMO 專案工作範圍	327
四、PMO 專案工作項目	328
五、機場公司專案管理制度要點.....	332
六、PMO 專案組織	338
七、PMO 預期效益	340
玖、整合建置規劃與綜效	341
一、優先順序與期程.....	341
二、經費預估.....	342
三、效益分析.....	342
四、資源投入與成本分析.....	353
壹拾、總結	355
一、本案評估研究預期未來智慧機場將帶來的個別效益綜整	355
二、未來智慧機場之設計與開發要點.....	361
壹拾壹、參考文獻	362
壹拾貳、附錄	A1-1



附件 1. 桃園機場重大建設新聞稿.....	A1-1
附件 2. 國際大廠智慧機場營運資訊系統簡報綜整	A2-1



表 目 錄

表 1	機場單位組織與業務領域現況與議題彙整表	4
表 2	機場資通訊組織與治理現況與議題彙整表	4
表 3	機場核心服務應用系統整體規劃與策略現況與議題彙整表	5
表 4	機場核心服務應用系統使用現況與議題彙整表	6
表 5	機場資通訊基礎建設、設備及資料數據中心現況與議題彙整表	8
表 6	機場核心服務應用系統資訊安全機制現況與議題彙整表	9
表 7	機場核心服務應用系統整合與資料交換/互通性現況與議題彙整表	10
表 8	機場未來資通訊系統建置策略現況與議題彙整表	11
表 9	機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案對照表(1/2)	22
表 10	機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案對照表(2/2)	44
表 11	智慧機場核心機房整合 vs.解決機場現況與議題	90
表 12	本計畫資訊處與營運管理中心機房場勘資料表	96
表 13	本計畫機房場勘資料表	98
表 14	服務系統與機房對應表	99
表 15	TIA-942 規格比較表	102
表 16	機房節能概念彙整表	105
表 17	機房節能概念彙整表	107
表 18	資訊系統安全等級設定原則評估表	110



表 19	介接協定參考欄位表	114
表 20	資源管理評價指標、標準及其策略表	121
表 21	虛擬數據中心與傳統數據中心於管理方面的對比	122
表 22	國際性驗證機制的對比	123
表 23	資料前處理步驟	125
表 24	SHARE User Group 的 7 種不同等級的異地備援作法	130
表 25	異地備援架構等級條件評估表	131
表 26	國科會災後復原服務管理水準表	132
表 27	達成 SLA 之具體說明及佐證資料	135
表 28	OLA 範例	136
表 29	傳統資訊管理與 ITIL/ITSM 流程管理在資訊科技所扮演角色	140
表 30	資訊委外服務分類	142
表 31	資訊系統安全等級設定原則評估表	143
表 32	資訊技術流程成熟度表	145
表 33	智慧機場 AODB VS.解決機場現況與議題	146
表 34	MIS 再造 VS.解決機場現況與議題	161
表 35	A-CDM VS.解決機場現況與議題	174
表 36	16 項重點階段里程碑	179
表 37	各里程碑內涵	186
表 38	AOCS VS.解決機場現況與議題	200



表 39	智慧電能及燈光管理系統 VS.解決機場現況與議題.....	216
表 40	機場各區域場節能模式表	226
表 41	燈管照度及功耗比較表	227
表 42	智慧燈控系統調光模式優先順序	231
表 43	坪效管理系統 VS.解決機場現況與議題.....	232
表 44	設備維護雲端監控管理 VS.解決機場現況與議題.....	238
表 45	決策資訊系統 VS.解決機場現況與議題.....	242
表 46	FOD 偵測系統與預警系統 VS.解決機場現況與議題.....	253
表 47	空側資源與核心管理系統 VS.解決機場現況與議題.....	264
表 48	航務處現有資訊表	266
表 49	航務處資訊需求與規劃表	267
表 50	航機接駁車運行偵測與調度管理系統 VS.解決機場現況與議題	274
表 51	桃園國際機場特定區及其周邊道路幾何特性與服務功能彙整表.....	276
表 52	桃園國際機場園區聯外道路系統建設計畫內容彙整表.....	276
表 53	國際 ITS 政策推動及發展比較表	277
表 54	運具及其模式	281
表 55	建構電子化標準作業程序 E-SOP VS.解決機場現況與議題.....	284
表 56	旅客服務應用系統 VS.解決機場現況與議題.....	294
表 57	桃園國際機場客運量與航班量	301
表 58	旅客流量偵測及預警系統 VS.解決機場現況與議題.....	302



表 59	行動 POS 系統 VS.解決機場現況與議題	308
表 60	行動 POS 主要產品/服務功能表	311
表 61	機場行李推車管理系統 VS.解決機場現況與議題.....	317
表 62	PMO VS.解決機場現況與議題	323
表 63	PMO 專案職掌分工表	339
表 64	機服費收益參數表	344
表 65	機服費收益分析	344
表 66	節能效益參數表	345
表 67	節能電費分析	346
表 68	航班收費分析參數表	347
表 69	航班服務費收費分析	348
表 70	綜合財務收益分析	349
表 71	智慧化軟硬體設施工程提升計畫經濟效益評估.....	349
表 72	觀光收益分析參數表	350
表 73	來台旅客帶來效益分析表	351
表 74	因省時之非航效益參數表	352
表 75	時間節省效益分析表	352
表 76	成本相關基本假設與參數設定	353
表 77	經濟成本	353
表 78	財務效益評估	354



圖 目 錄

圖 1	期末報告 2 與期末報告 1 之關連性.....	1
圖 2	智慧化樞紐機場資訊整體規劃藍圖及與本冊關連性.....	2
圖 3	機場公司 8 大類型資訊系統現況與議題全覽圖.....	3
圖 4	T1 與 T2 資訊整合之機場核心服務應用系統改善可行性建議.....	12
圖 5	T1 與 T2 資訊整合整體架構.....	13
圖 6	智慧機場 AODB 系統架構.....	14
圖 7	機場公司 MIS 再造 6 大核心功能示意圖.....	14
圖 8	機場 4 個階段協同決策.....	15
圖 9	智慧機場分期建置 AOCS 控制管理自動化示意圖.....	16
圖 10	智慧能源管理系統架構圖.....	16
圖 11	坪效管理圖資展示示意圖.....	17
圖 12	設備維護雲端監控管理系統示意圖.....	17
圖 13	智慧機場決策資訊系統(EIS)與內外部應用環境示意圖.....	18
圖 14	智慧機場旅客服務整合示意圖.....	18
圖 15	機場資訊導覽平台架構示意圖.....	19
圖 16	機場公司核心服務應用系統改善可行性建議示意圖.....	66
圖 17	T1 與 T2 資訊整合整體架構.....	68
圖 18	機場(企業)服務匯流排系統架構示意圖.....	69



圖 19	重點階段里程碑入出境狀態示意圖	73
圖 20	智慧機場 AOCS 發展階段構想	73
圖 21	協同決策機制建置方法示意圖	74
圖 22	PMO 價值圖	83
圖 23	PMO 工作項目與人力運用案例圖	85
圖 24	PMO 資訊安全管理推動案例圖	86
圖 25	未來共構機房示意圖	88
圖 26	營運管理中心與資訊處的機房(第 2 航廈).....	97
圖 27	營運管理中心機房(第 1 航廈).....	97
圖 28	BHS 機房(第 1 航廈)	98
圖 29	機房空間佈置	104
圖 30	ESB 系統架構示意圖.....	115
圖 31	軟體定義資料中心之虛擬化技術.....	118
圖 32	資訊科技架構典範轉移	120
圖 33	雙向鏡射之同步或非同步抄寫機制架構及運作流程圖	127
圖 34	同城雙活資料中心執行階段圖	128
圖 35	數據機房異地備援機制流程圖	129
圖 36	ITIL 下的主要資訊技術服務實務圖	137
圖 37	基於 ITIL 的機場資訊系統營運維護體系圖	138
圖 38	整合經濟理論觀點探討資訊科技委外之概念架構.....	141



圖 39	ISMS 運作模式圖.....	143
圖 40	AODB 系統架構.....	153
圖 41	機場公司 ERP 系統 6 大核心功能示意圖	164
圖 42	資訊系統管制與協作示意圖	173
圖 43	核心要素執执行程序示意圖	173
圖 44	協同決策的 4 個階段.....	180
圖 45	實施協同決策過程之步驟.....	181
圖 46	實施協同決策主要資訊傳輸關係.....	185
圖 47	慕尼黑機場 A-CDM 系統所建立之 A-CDM 流程概觀.....	188
圖 48	慕尼黑機場 A-CDM 系統航機後推規劃與使用實況示意圖	189
圖 49	慕尼黑機場 A-CDM 系統各 Bay 規劃與使用實況示意圖.....	189
圖 50	出發前的排序實施差異示意圖.....	191
圖 51	出發前的排序時機.....	192
圖 52	A-CDM 導入過程示意圖.....	197
圖 53	智慧機場分期建置 AOCS 控制管理自動化示意圖	206
圖 54	新加坡樟宜機場 AOC 席位配置	208
圖 55	新加坡樟宜機場 AOC 基礎架構圖	209
圖 56	新加坡樟宜機場 AOCS 系統關連架構圖	209
圖 57	新加坡樟宜機場 AOCS 系統之系統智慧分析等功能圖	210
圖 58	新加坡樟宜機場 AOCS 系統之大數據分析、PDS 等功能圖.....	210



圖 59	西門子機場營運控制中心作業席位任務示意圖	212
圖 60	機場公司智慧能源管理系統應用示意圖	218
圖 61	智慧能源管理系統架構圖	219
圖 62	智慧能源管理系統衍生效益圖	224
圖 63	智慧燈控系統架構圖	227
圖 64	坪效管理畫面示意圖	233
圖 65	坪效管理圖資展示示意圖	235
圖 66	設備維護雲端監控管理系統示意圖	241
圖 67	智慧機場決策資訊系統(EIS)與內外部應用環境示意圖	244
圖 68	智慧機場決策資訊系統商業智慧分析示意圖	246
圖 69	智慧機場 EIS 儀表板介面示意圖	249
圖 70	FOD 異物種類圖	251
圖 71	FOD 異物造成航空器之損傷圖	252
圖 72	協和飛機因 FOD 失事照片	256
圖 73	協和飛機肇因之金屬片照片	257
圖 74	現有機場資訊系統	258
圖 75	Tarsier1100(T1100) FOD 系統	259
圖 76	FODetect 系統	259
圖 77	FODetect 系統跑道安裝位置	260
圖 78	監控螢幕上顯現出 FOD 之畫面以及實際物體	260



圖 79	iFerrer 系統	261
圖 80	空側系統示意圖	263
圖 81	慕尼黑機場起飛航班順序示意圖	269
圖 82	西門子公司資源管理系統示意圖	271
圖 83	智慧型運輸系統架構示意圖	278
圖 84	機場車輛管理系統架構示意圖	280
圖 85	SOP、E-SOP 與 PDCA 管理模式	286
圖 86	智慧機場旅客服務整合示意圖	289
圖 87	機場出境旅客資訊需求與服務應用示意圖	290
圖 88	機場入境旅客資訊需求與服務應用示意圖	292
圖 89	機場旅客資訊需求分類圖	297
圖 90	機場旅客資訊取得方式圖	298
圖 91	機場資訊複雜度與時效性分類圖	299
圖 92	機場資訊導覽系統平台架構示意圖	300
圖 93	航機與旅客動線示意圖	303
圖 94	旅客流量管理系統圖	304
圖 95	旅客搭機流程示意圖	304
圖 96	哥本哈根凱斯楚普機場流量偵測系統示意圖	306
圖 97	三維立體視覺感應設施佈建位置示意圖	306
圖 98	傳統 POS 與行動 POS 示意圖	314



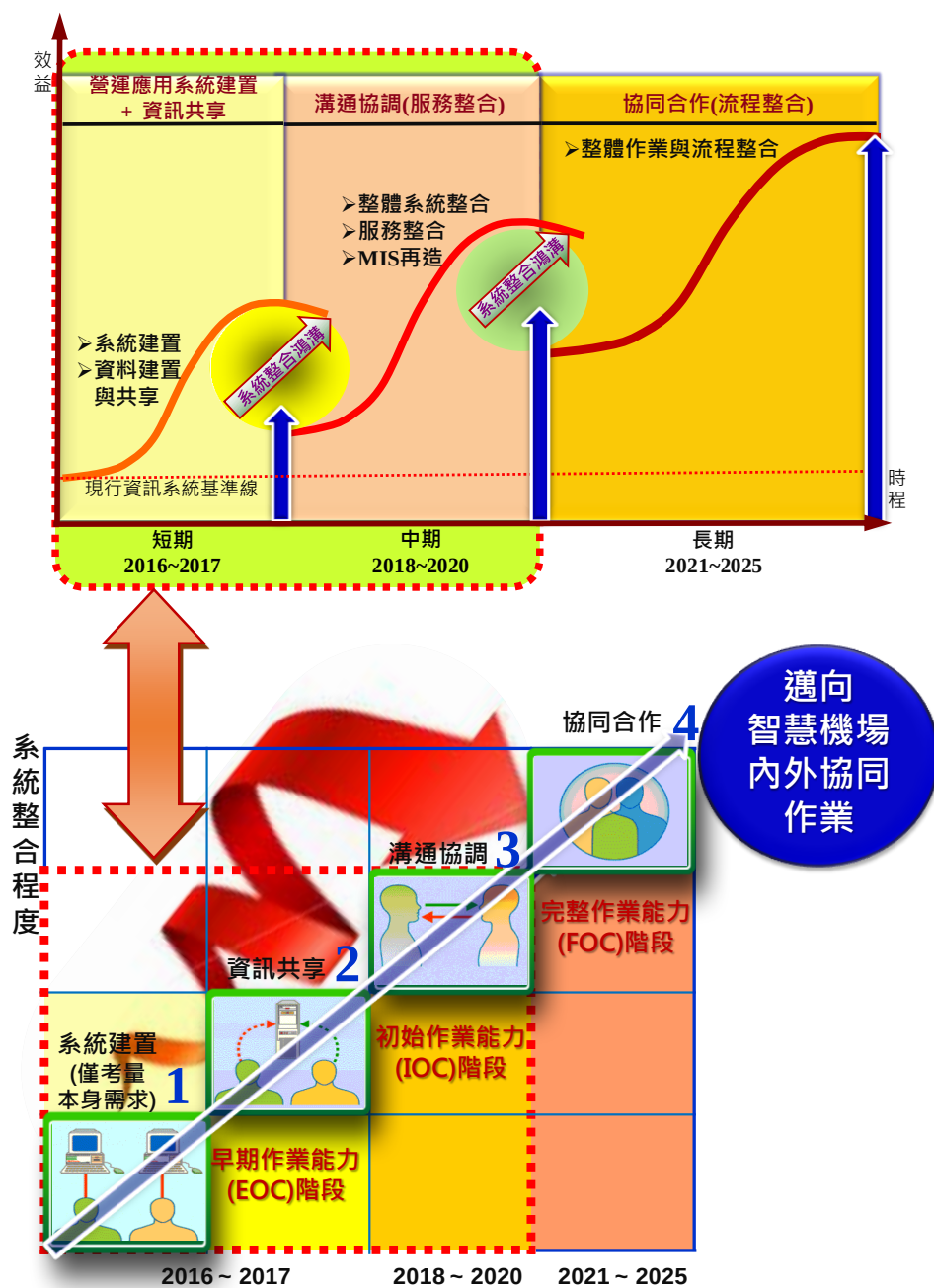
圖 99	行李手推車管理系統運作示意圖	319
圖 100	行李手推車管理系統架構圖	320
圖 101	機場公司 PMO 定位圖	326
圖 102	資訊政策規劃作業流程圖	328
圖 103	資訊系統建置推動作業流程圖	329
圖 104	PMO 專案管理與監控作業流程圖	330
圖 105	機場公司專案管理制度作業關連圖	332
圖 106	機場公司專案管理持續改善作業施行步驟圖	334
圖 107	機場公司專案執行構面績效評核作業結果範例圖	336
圖 108	機場公司 PMO 專案組織架構圖	338
圖 109	智慧化樞紐機場資訊整體規劃時程與優先順序	341
圖 110	智慧機場資通訊系統整體策略架構與要點示意	342



壹、現有 T1 與 T2 資訊整合規劃成果綜整

一、期末報告 2 與期末報告 1 之關連性

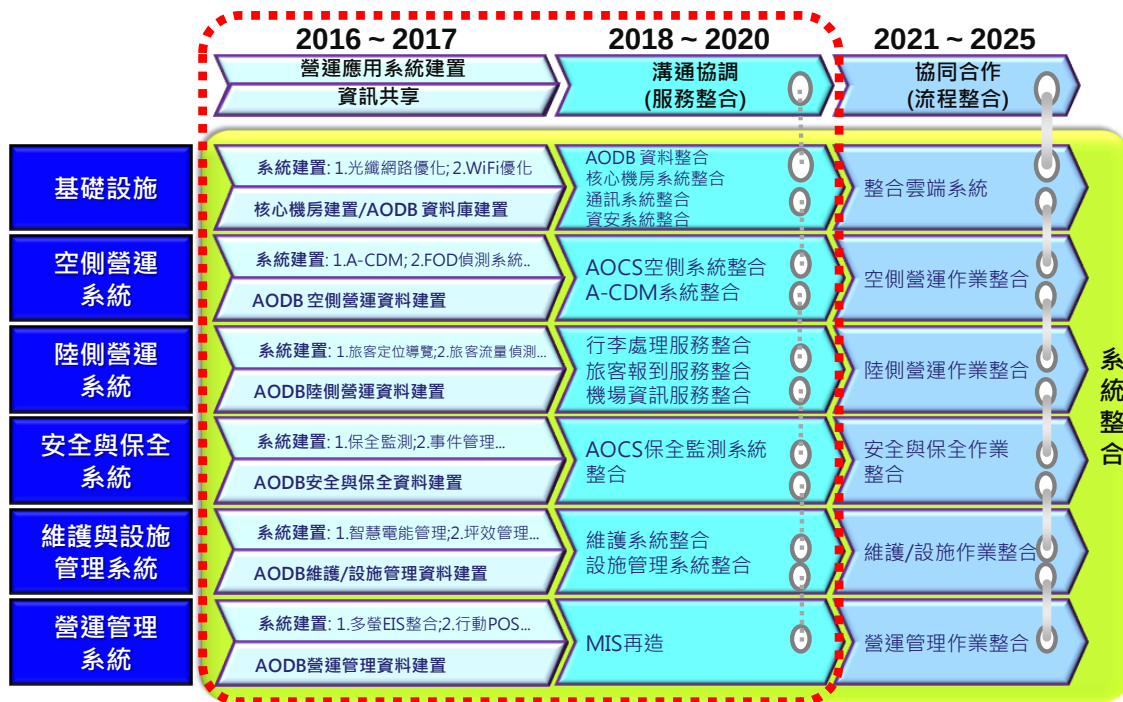
本冊報告涵蓋期程，定位在第 1 冊報告的短期與中期階段(2016~2020 年)，涵蓋範疇則定位在第 1 冊報告的營運應用系統建置、資訊共享及溝通協調(服務整合)階段，詳如圖 1(虛框內)所示：



資料來源：本專案整理

圖 1 期末報告 2 與期末報告 1 之關連性

本冊報告涵蓋系統面項目與各階段開發建置核心內容，以及與智慧化樞紐機場資訊整體規劃藍圖之關連性，詳如圖 2(虛框內)所示：



資料來源：本專案整理

圖 2 智慧化樞紐機場資訊整體規劃藍圖及與本冊關連性

本冊報告書內容範疇，呈現在縱軸上智慧機場資訊整體發展之短期與中期發展二階段歷程：

- 短期(2016 年~2017 年)聚焦在機場系統整合的營運應用系統建置與資訊共享層次，針對智慧機場各類資訊系統發展短期所需資訊系統。
- 中期(2018 年~2020 年)聚焦在服務整合之溝通協調層次。

二、機場公司資訊系統現況與議題綜整

(一) 機場公司資訊系統現況與議題說明^{[1][2]}

1. 現況與議題定義

(1) 現況：係指本研究團隊經由機場公司各單位及相關外部單位的訪談與問卷調查作業，於期中報告中所彙整與臚列的機場公司資訊系統現況，並均已加以審定並賦予編號。

(2) 議題：係指本研究團隊針對期中報告中所彙整與臚列的機場公司資訊系統現況，所詮釋或註解的機場智慧機場發展議題，並均已加以審定並賦予編號。

2. 機場公司 8 大類型資訊系統現況與議題全覽

經期中報告綜整，目前機場所存在的「單位組織與業務領域」到「未來資通訊系統建置策略」等八大類型資訊系統現況與議題，詳如圖 3 所示：



資料來源：本專案整理

圖 3 機場公司 8 大類型資訊系統現況與議題全覽圖

(二) 8 大類型資訊系統現況與議題列舉

1. 單位組織與業務領域現況與議題(如表 1)：總計 3 項現況及 1 項議題：

表 1 機場單位組織與業務領域現況與議題彙整表

【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊

3. 機場公司資通訊組織與治理現況與議題(如表 2)：總計 4 項現況及 3 項議題：

表 2 機場資通訊組織與治理現況與議題彙整表

【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。
【現況 2-2】：各單位的資通訊系統的建置，從監造、設計、開發、維運全部委外進行。
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引(SDG2.0)。
【現況 2-4】：IED 與易星科技公司簽訂保密協定，並未獲得連外 Port 說明之相關資料，致使機場公司未能獲得核心技術與原始碼，導致 IT 發展產生困難。
【議題 2-4】：沒有 IT 發展主計畫、系統開發的標準流程及軟體原始碼管理，無法管制開發作業的內容、時程、品質及分包商管理等工作要項，致使系統開發工作爭議不斷、且無法如質、如期地完成。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊

4. 機場公司核心服務應用系統整體規劃與策略現況與議題 (如表 3)：總計 5 項現況及 5 項議題：

表 3 機場核心服務應用系統整體規劃與策略現況與議題彙整表

【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。
【現況 3-5】：相較於各單位的主要職責，各單位資通訊系統建置的優先程度：非常低(28.57%)、低(28.57%)。
【議題 3-5-1】：單位主管回復的 12 份問卷中，有 4 份問卷並沒有回覆此一問題，顯示部分單位主管仍在思考資通訊建設對該單位的實質效益。事實上，資通訊建設並非提升作業效率的唯一方式，合理的組織分工和作業流程，亦可以達到同樣的目的。
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊

5. 機場公司核心服務應用系統使用現況與議題(如表 4)：總計
8 項現況及 10 項議題：

表 4 機場核心服務應用系統使用現況與議題彙整表

【現況 4-1】：各單位主要業務電腦化涵蓋範圍：加權平均為 57.54%。
【議題 4-1】：主要業務電腦化的比例已接近 6 成，還可以提高至 8 成。
【現況 4-2】：各單位已經電腦化之主要業務項目中，電腦化程度加權平均為 44.63%。
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。
【現況 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統，前 3 名為辦公室自動化系統、電子公文管理系統及人事資訊管理系統(HER)。
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。
【現況 4-4】：各單位最常使用的資通訊系統中，最滿意的資通訊系統前 2 名為：公文管理系統(架構成熟，人性化等)、及辦公室自動化系統(方便使用，系統穩定等)。
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。
【現況 4-5】：各單位最常使用的資通訊系統中，最不滿意的資通訊系統前二名為：人事/薪資管理系統(流程慢、費時，且點選複雜等)、及公文管理系統(難用，不 User Friendly 等)。
【議題 4-5-1】：與前項系統滿意的因素相同，系統不滿意的因素亦集中於基本項目。
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前 5 名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A.採購中心：採購 E 化整合系統、B.人力資源處：人力資源系統、C.人力資源處：EHR 系統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處：車輛管理系統、F.工程處：助導航燈光維護管理系統。



【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。

【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。

【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊



6. 機場公司資通訊基礎建設、設備及資料數據中心現況與議題(如表 5)：總計 3 項現況及 3 項議題：

表 5 機場資通訊基礎建設、設備及資料數據中心現況與議題彙整表

【現況 5-1-1】：資訊處、營運安全處、維護處、總務處均有專屬的機房和通訊網路。根據本計畫初步調查結果，各應用服務系統分別建置於 13 處機房，並由各相關單位各自管理。
【議題 5-1】：除資訊處和營安處機房的軟硬體設施已達到一般機房的水準之外，其他單位的機房，無論在環境、安全、備援、位置等各方面均無法滿足一般機房應有的水準。
【現況 5-1-2】：T1 光纖網路佈線示意圖(略)。
【現況 5-2】：T2 光纖網路佈線示意圖(略)。
【議題 5-2-1】：各單位依據自身資通訊系統的需求，任意建置通訊網路，結果是通訊頻寬重複投資、通訊網路維護困難。
【議題 5-2-2】：應制定機場公司資通訊主計畫和分年、分階段實施計畫，以集中管制系統和網路的開發建置，並將系統和網路的資訊公開透明化，以避免重複的投資建置。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊

7. 機場公司核心服務應用系統資訊安全機制現況與議題(如
表 6)：總計 4 項現況及 7 項議題：

表 6 機場核心服務應用系統資訊安全機制現況與議題彙整表

【現況 6-1】：各單位資通訊硬體設備主要存取管制方式為 ID/密碼(70%)，其餘皆在 10%或以下。
【議題 6-1-1】：部分單位對資通訊硬體設備的存取，完全沒有安全控管，是硬體資安的重大缺失。
【議題 6-1-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保硬體設備安全。
【現況 6-2】：各單位業務應用軟體的主要存取管制方式為 ID/密碼(99.91%)，其餘皆在 5%以下。
【議題 6-2-1】：部分單位對業務應用軟體系統的存取，完全沒有安全控管，是軟體資安的重大缺失。
【議題 6-2-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保業務應用軟體安全。
【現況 6-3】：除存取管制之外，各單位業務應用軟體另外採取的安全機制前 3 名為：防火牆(35.14%)、防毒軟體(32.43%)、及反垃圾郵件(8.11%)。
→議題 6-3：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦能力。
現況 6-4：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。
→議題 6-4-1：目前機場公司並無全面性的資訊安全制度，如 ISO27001、ITIL 等，容易形成資訊安全的死角，必須盡快引進。
→議題 6-4-2：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊



8. 機場公司核心服務應用系統整合與資料交換/互通性現況與 議題(如表 7)：總計 5 項現況及 2 項議題：

表 7 機場核心服務應用系統整合與資料交換/互通性現況與議題彙整表

【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊



9. 機場公司未來資通訊系統建置策略現況與議題(如表 8)：總計 2 項現況及 3 項議題：

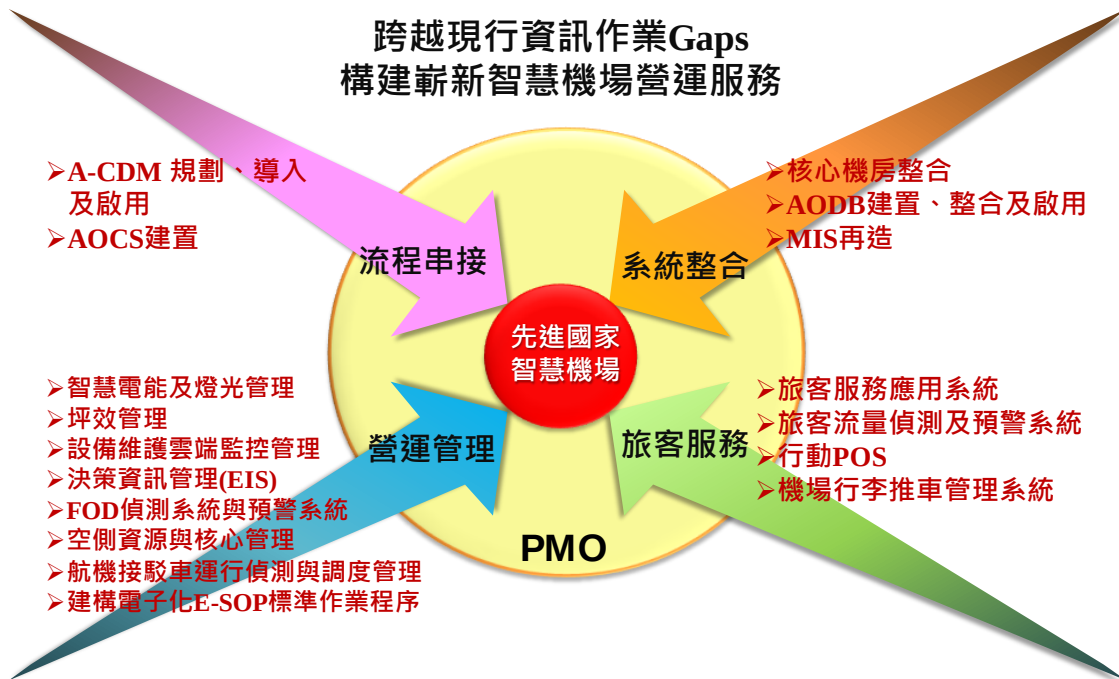
表 8 機場未來資通訊系統建置策略現況與議題彙整表

【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置：A.T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將來 T3 即可直接使用。B.核心系統，一定只能有 1 套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。C.目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。D.現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。E.處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。
【現況 8-2】：資訊政策與策略：A.公司的資訊政策/策略，各單位自行管理或集中方式管理，以及採用客製化或整體解決方案模式，需有評估及規劃。B.資訊組織人員的編制大小應依組織之業務規模來進行規劃及設置。C.資通訊系統應以機場整體資訊需求來進行規劃及設置。
【議題 8-2】：公司的資訊政策與資訊組織需依據現實的環境及高層管理階層的意圖，另行研議、規劃。

資料來源：本專案期中報告第 1 冊

三、T1 與 T2 資訊整合建議綜整說明(含總架構圖)

- (一) T1 與 T2 資訊整合之機場核心服務應用系統改善可行性建議
(如圖 4)：總計 4 大構面方案，期能跨越現行資訊作業
Gaps，構建嶄新智慧機場營運服務：

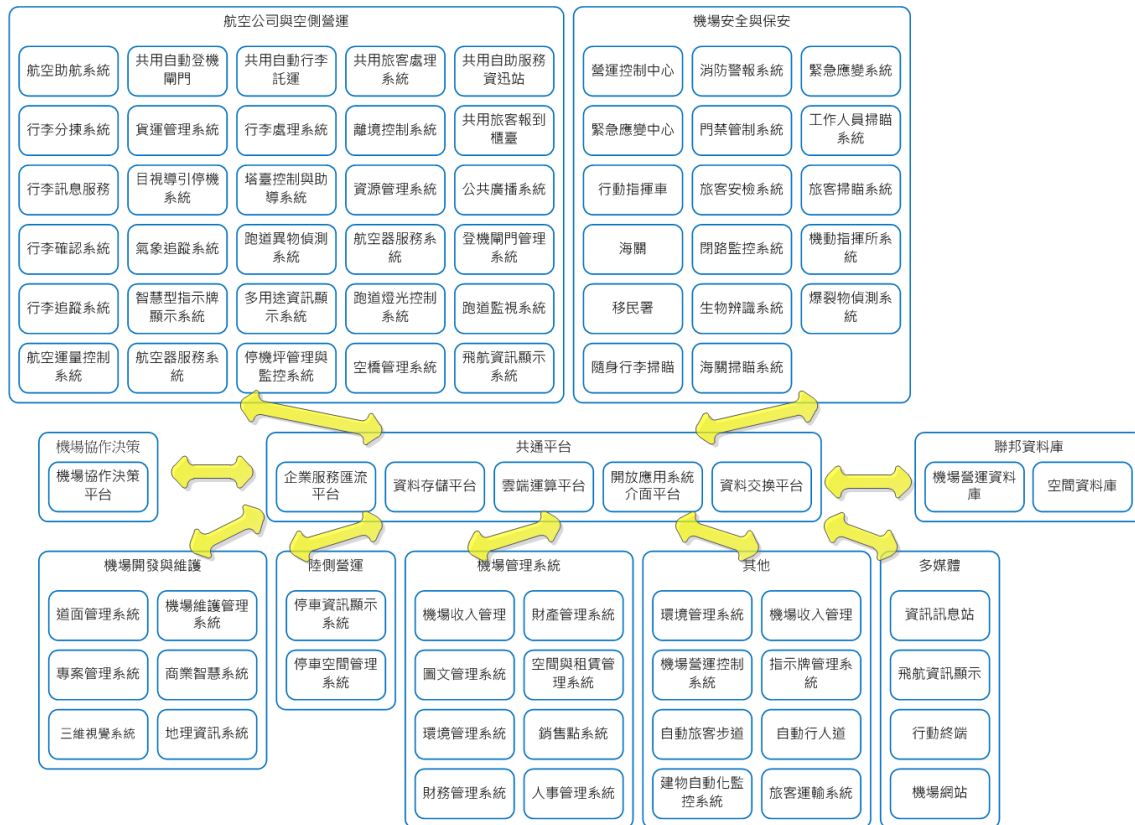


資料來源：本專案整理

圖 4 T1 與 T2 資訊整合之機場核心服務應用系統改善可行性建議

(二) T1 與 T2 資訊整合研擬方案要點

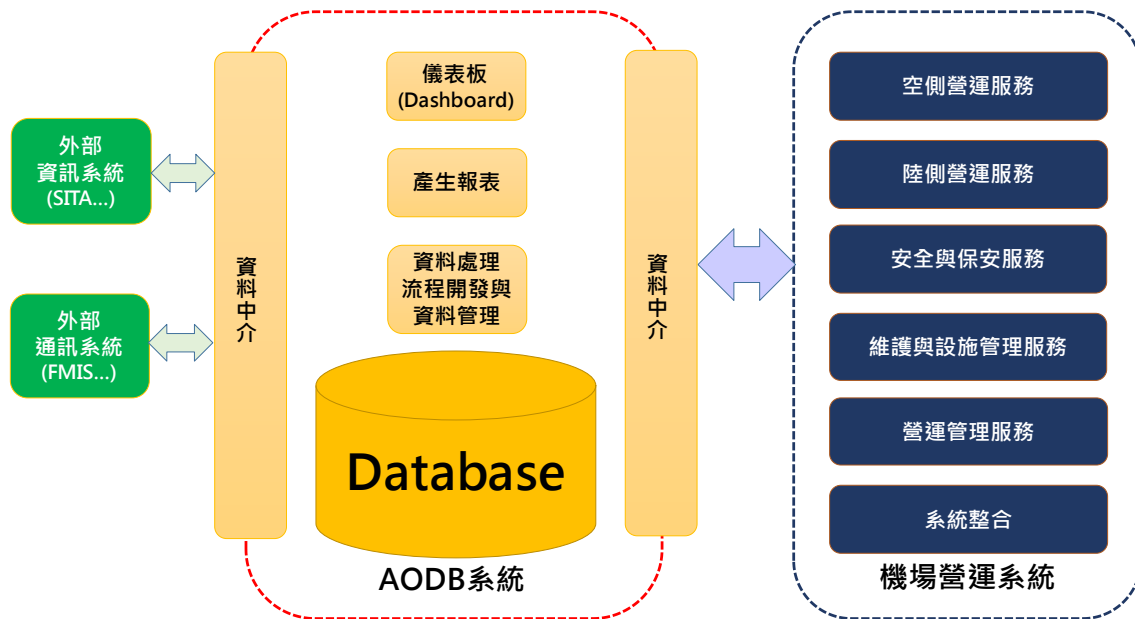
1. 在 T1 與 T2 資訊整合串接方案上，以核心機房為基礎，建議建立共通平台，涵蓋企業服務匯流平台、資料存儲平台、雲端運算平台、開放應用系統介面平台、以及資料交換平台。有效對其他系統與機制實施支援與協作，如圖 5 所示。



資料來源：本專案整理

圖 5 T1 與 T2 資訊整合整體架構

2. 在 T1 與 T2 資料庫整合上，建議建立完善的機場運營資料庫(Airport Operation Database; AODB)運用、儲存資料內容分類與定義等機制，詳如圖 6 所示：



資料來源：本專案整理

圖 6 智慧機場 AODB 系統架構

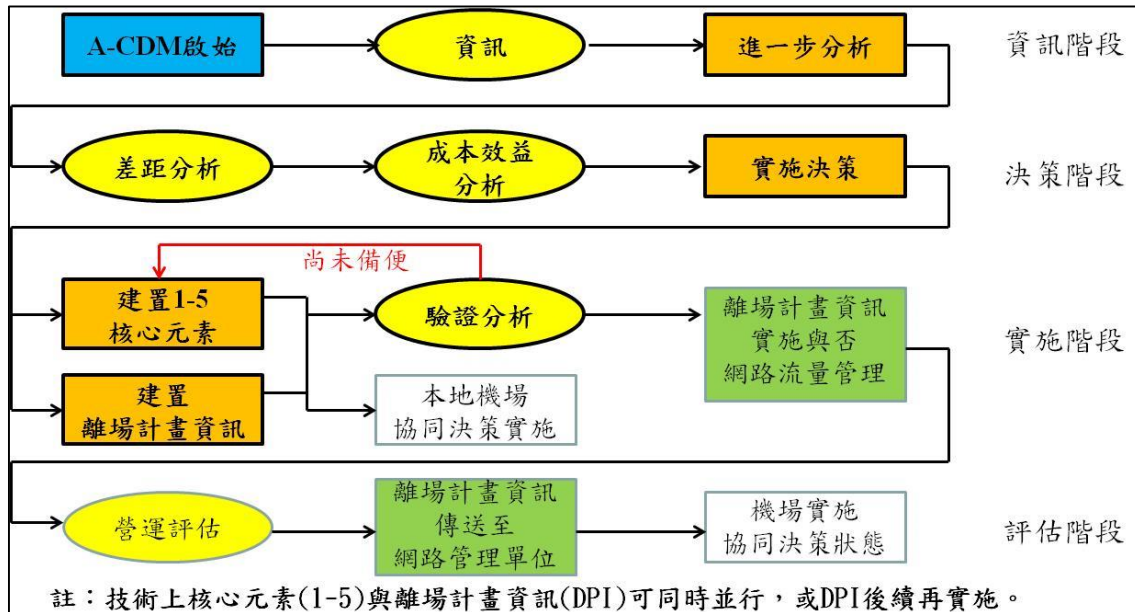
3. 在 T1 與 T2 管理資訊系統(Management Information System; MIS) 再造上，宜參考企業資源規劃(Enterprise Resource Planning; ERP)將機場 3 大流進行全面一體化管理。建議機場 MIS 再造上應包括 6 大核心功能，如圖 7 所示：



資料來源：本專案整理

圖 7 機場公司 MIS 再造 6 大核心功能示意圖

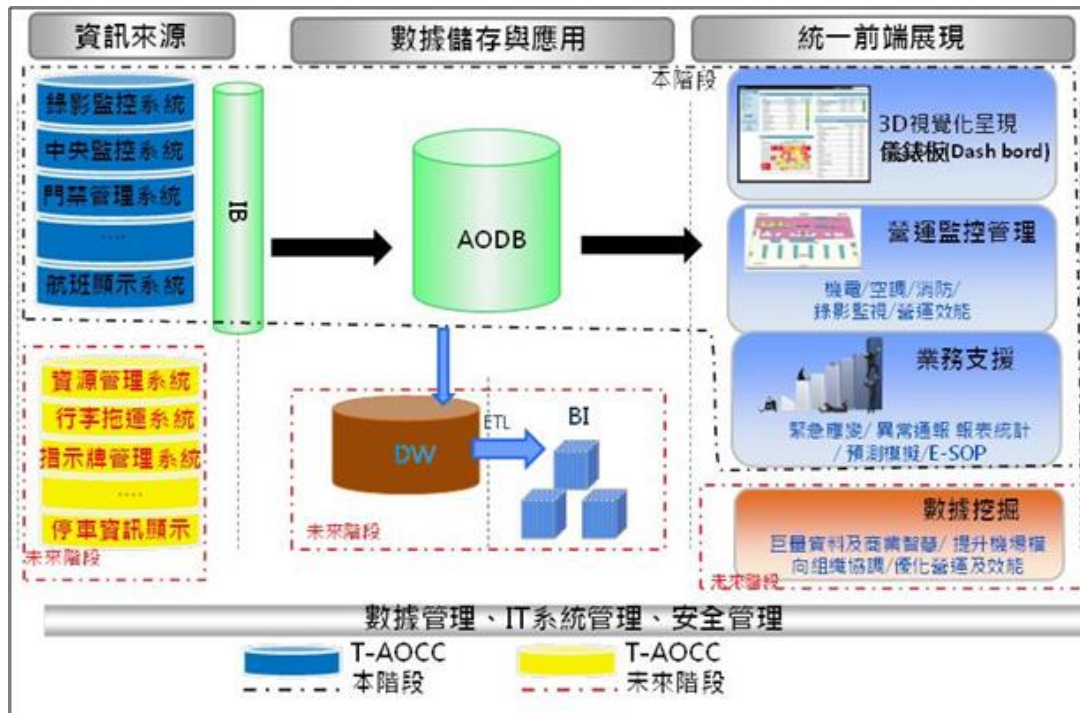
4. 在 T1 與 T2 流程串接整合方案上，建議可參考現行標竿機場運用的機場 4 個階段機場協同決策(Airport Collaboration Decision Making; A-CDM)機制，如圖 8 所示：



資料來源：本專案整理(CDM implementation manual)

圖 8 機場 4 個階段協同決策

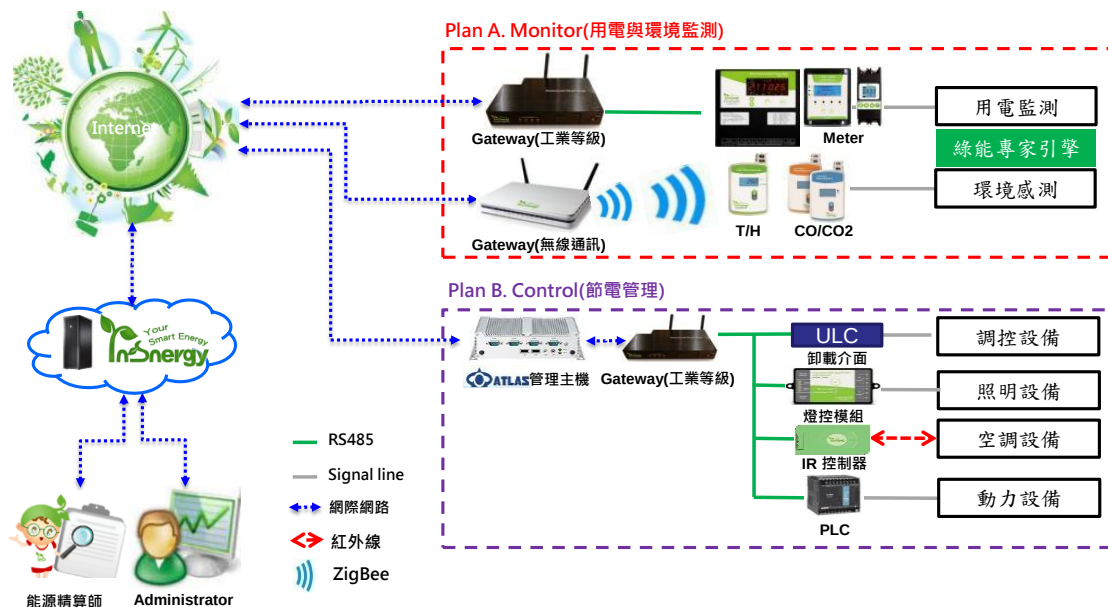
5. 在 T1 與 T2 營運控制中心方案上，建議分期建置機場營運控制系統(Airport Operation Control System; AOCS)機制，如圖 9 所示：



資料來源：桃園機場公司

圖 9 智慧機場分期建置 AOCS 控制管理自動化示意圖

6. 在 T1 與 T2 營運管理整合方案上，建議首先在智慧電能及燈光管理上，建立智慧能源管理系統架構機制，如圖 10 所示：

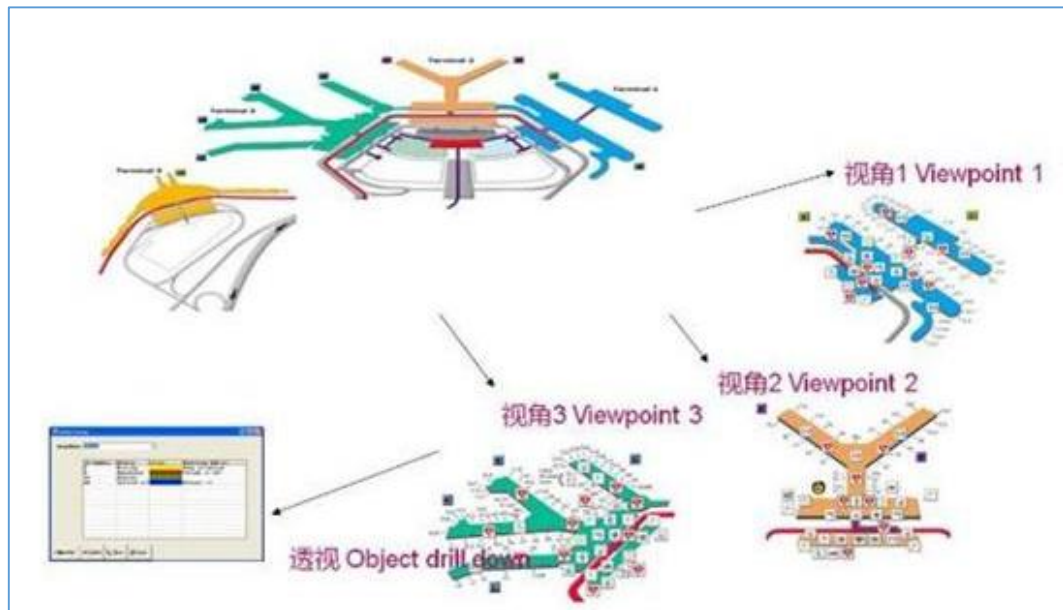


資料來源：本專案整理

圖 10 智慧能源管理系統架構圖



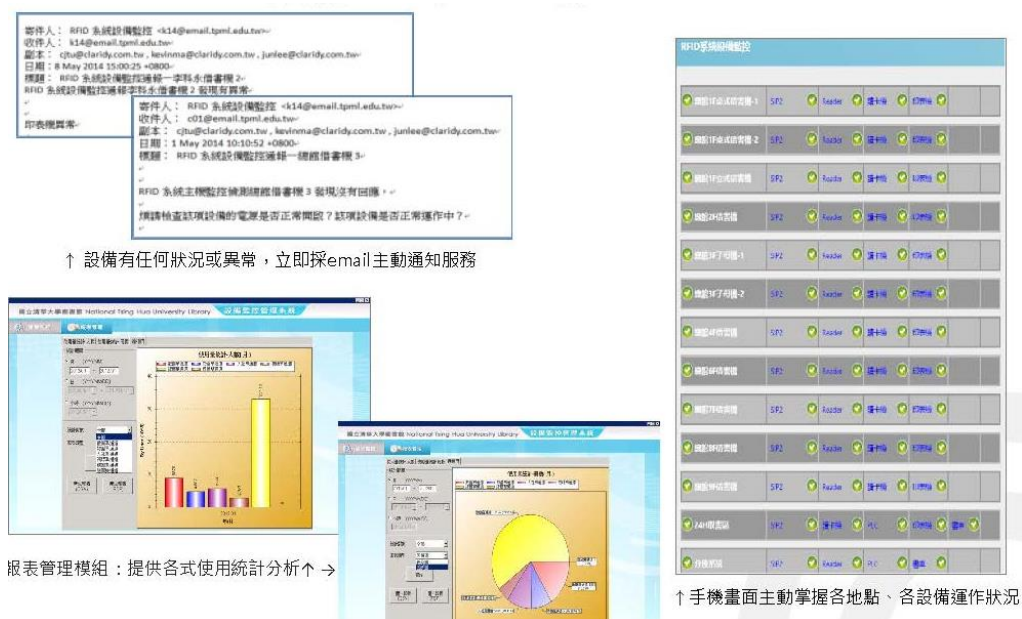
7. 在 T1 與 T2 坪效管理方案上，建議應發展的坪效管理圖資展示機制，如圖 11 所示：



資料來源：西門子公司

圖 11 坪效管理圖資展示示意圖

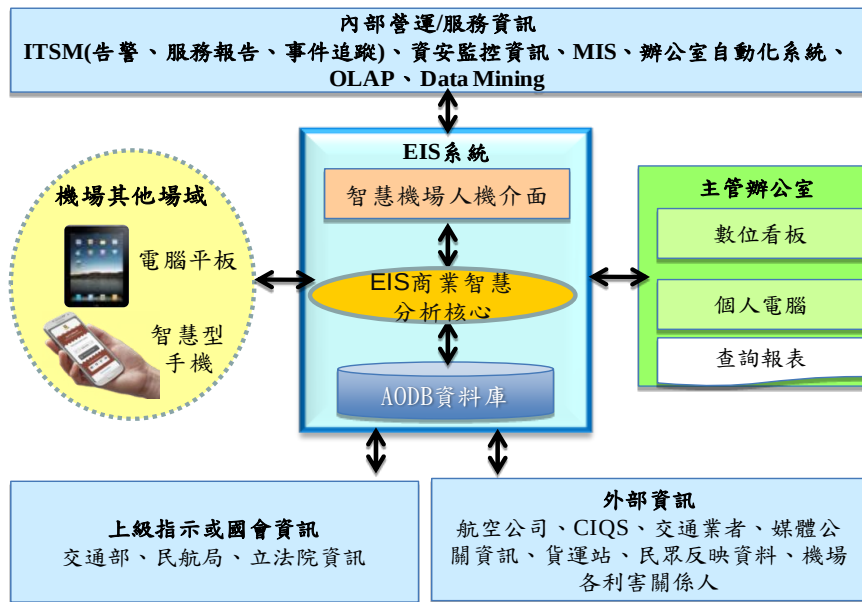
8. 在 T1 與 T2 設備維護雲端監控管理系統上，建議能建置充分掌握各項設備狀態與符合管控需要的機制，如圖 12 所示：



資料來源：神通電腦公司

圖 12 設備維護雲端監控管理系統示意圖

9. 在 T1 與 T2 決策資訊方案上，建議能建置充分符合與因應
內外部應用環境需要的決策資訊機制，如圖 13 所示：



資料來源：本專案整理

圖 13 智慧機場決策資訊系統(EIS)與內外部應用環境示意圖

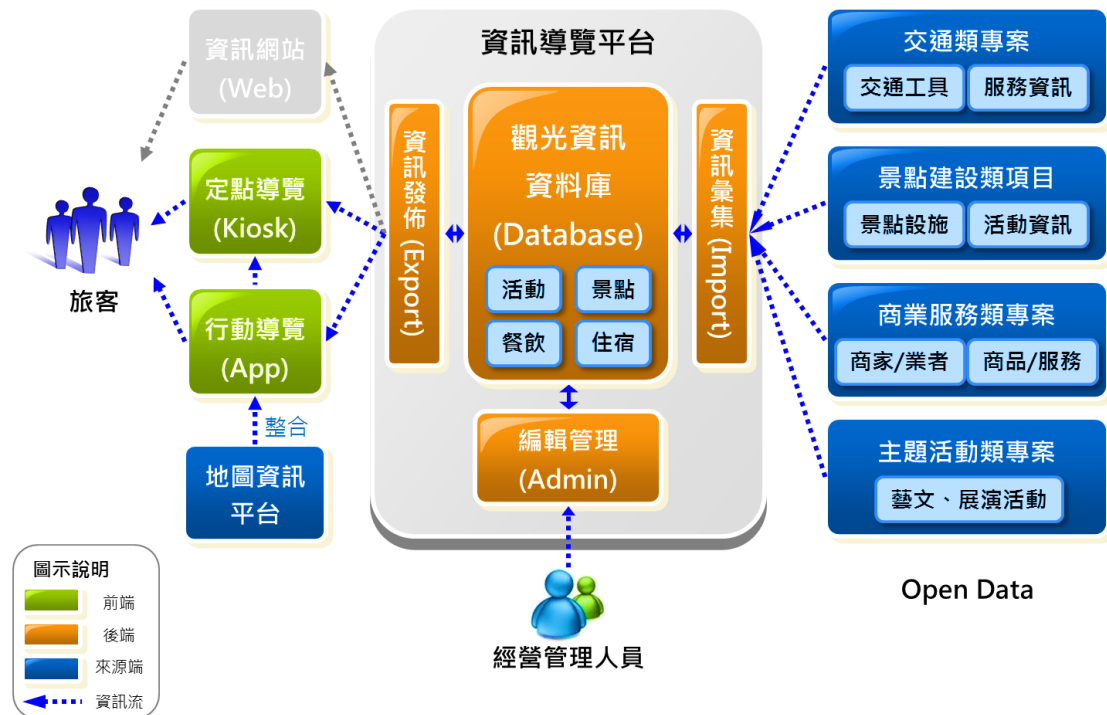
10. 在旅客服務方案上，提供旅客服務應用、旅客流量偵測及預
警、行動 POS 及機場行李推車管理等系統，整體如圖 14 所
示：



資料來源：本專案整理

圖 14 智慧機場旅客服務整合示意圖

11. 提供旅客服務應用系統相關之機場資訊導覽服務系統平台
架構示意供參考(如圖 15 所示)：



資料來源：本專案整理

圖 15 機場資訊導覽平台架構示意圖

四、期末報告各章節規劃摘述

- 【第壹(本)章】說明「桃園國際機場現有 T1 與 T2 資訊整合建議方案」與第 1 冊「智慧化樞紐機場資訊整體規劃藍圖」關連性、綜整機場公司資訊系統現況與議題、研擬 T1 與 T2 資訊整合建議(含總架構圖)等。
- 【第貳章】說明機場公司資訊系統現況與議題，作為本案所研擬建議方案之基礎。
- 【第參章】說明 T1 和 T2 整體核心服務應用系統整合建議，涵蓋機場資通訊技術(Information and Communication Technology ; ICT)基礎建設與整合、流程串接整合、營運管理整合、旅客服務整合、以及智慧機場 ICT 專案管理組織等建議。
- 【第肆章】說明機場 ICT 基礎建設與整合，涵蓋核心機房整合、AODB 建置、整合及啟用、以及 MIS 再造。
- 【第伍章】說明流程串接整合，涵蓋 A-CDM 規劃、導入及啟用、以及 AOCS 建置。
- 【第陸章】說明營運管理整合，涵蓋智慧電能及燈光管理、坪效管理、設備維護雲端監控管理、決策資訊管理(Executive Information System; EIS)、FOD 偵測系統與預警系統、空側資源與核心管理、航機接駁車運行偵測與調度管理、以及建構電子化標準作業程序 E-SOP。
- 【第柒章】說明旅客服務整合，涵蓋旅客服務應用系統、旅客流量偵測及預警系統、行動 POS、以及機場行李推車管理系統。
- 【第捌章】說明智慧機場 ICT 專案管理組織，涵蓋專案管理辦公室(Project Management Office; PMO)概述、專案定位與職責、專案工作範圍、專案工作項目、專案組織、期效益、以及機場公司專案管理制度要點。



- **【第玖章】**則說明整合建置規劃與綜效，涵蓋優先順序與期程、經費預估、效益分析、以及源投入與成本分析等。
- **【第壹拾章】**則說明本冊之總結。



貳、機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案綜整

表 9 及表 10 縱軸針對機場公司 T1 與 T2 資訊整合 18 項主題，均個別對應機場公司現行資通訊個別現況與相關議題(橫軸)，該表完整呈現機場現況與議題對應於機場 T1 與 T2 資訊整合主題之關連性，未來並可視需要，配合進行 T1 與 T2 資訊整合主題之增補或調整。

表 9 機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案對照表(1/2)

機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
1.單位組織和業務領域									
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。			●	●	●	●			●
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。		●	●	●	●				●
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。		●			●	●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。					●	●			●
2.機場公司資通訊組織和治理									
【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。	●				●				
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	●				●	●			
【現況 2-2】：各單位的資通訊系統的建置，從監造、設計、開發、維運全部委外進行。	●				●				
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。	●				●	●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引 (SDG2.0)。	●				●				
【現況 2-4】：IED 與易星科技公司簽訂保密協定，並未獲得連外 Port 說明之相關資料，致使機場公司未能獲得核心技術與原始碼，導致 IT 發展產生困難。									
【議題 2-4】：沒有 IT 發展主計畫、系統開發的標準流程及軟體原始碼管理，無法管制開發作業的內容、時程、品質及分包商管理等工作要項，致使系統開發工作爭議不斷、且無法如質、如期地完成。	●								
3.核心服務應用系統整體規劃與策略									



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。					●	●			●
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。					●	●			●
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。									
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段					●	●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
並無法實現。									
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。					●				●
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。					●				
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。					●				●
【現況 3-5】：相較於各單位的主要職責，各單位資通訊系統建置的優先程度：非常低(28.57%)、低(28.57%)。									



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【議題 3-5-1】：單位主管回復的 12 份問卷中，有 4 份問卷並沒有回覆此一問題，顯示部分單位主管仍在思考資通訊建設對該單位的實質效益。事實上，資通訊建設並非提升作業效率的唯一方式，合理的組織分工和作業流程，亦可以達到同樣的目的。					●				
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B. 資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層					●	●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。									
4.核心服務應用系統使用現況									
【現況 4-1】：各單位主要業務電腦化涵蓋範圍：加權平均為 57.54%。									
【議題 4-1】：主要業務電腦化的比例已接近六成，還可以提高至 8 成。									●
【現況 4-2】：各單位已經電腦化之主要業務項目中，電腦化程度加權平均為 44.63%。									
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。			●	●	●	●			●



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【現況 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統，前三名為辦公室自動化系統、電子公文管理系統及人事資訊管理系統(HER)。				●					
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。					●				●
【現況 4-4】：各單位最常使用的資通訊系統中，最滿意的資通訊系統前二名為：公文管理系統(架構成熟，人性化等)、及辦公室自動化系統(方便使用，系統穩定等)。				●					
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成					●				



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
本節約等管理效益均未提及。									
【現況 4-5】：各單位最常使用的資通訊系統中，最不满意的資通訊系統前二名為：人事/薪資管理系統(流程慢、費時，且點選複雜等)、及公文管理系統(難用，不 User Friendly 等)。			●						
【議題 4-5-1】：與前項系統滿意的因素相同，系統不滿意的因素亦集中於基本項目。									
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。				●	●	●			●



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。				●					●
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	●			●	●	●		●	●
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A. 缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B. 缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	●				●	●		●	
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A. 採購中心：採購 E 化整合系統、B. 人力資源處：人力資源系			●	●		●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
統、C.人力資源處：EHR 系 統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處： 車輛管理系統、F.工程處：助 導航燈光維護管理系統。									
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最 希望未來開發的資通訊系 統：A.企劃暨行銷處：線上 參訪、對外資訊交換平台、B. 會計處：房舍、土地管理/查 詢系統、C.人力資源處：人力 統計報表、出國計畫管理系 統、e-Learning 系統、招募系 統、獎懲系統、線上申請訓 練需求及電子簽核流程、D. 營運安全處：AOCS、電子繳 費(無線電)系統、E.職業安全 衛生室：健康管理系統、安 衛查核管理系統、F.航務處： 空側駕駛許可證考核系統、			●	●		●	●		



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。									
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。									●
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合					●	●			●



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。									
5.機場公司資通訊基礎建設、設備及資料數據中心									
【現況 5-1-1】：資訊處、營運安全處、維護處、總務處均有專屬的機房和通訊網路。根據本計畫初步調查結果，各應用服務系統分別建置於 13 處機房，並由各相關單位各自管理。						●			
【議題 5-1】：除資訊處和營安處機房的軟體設施已達到一般機房的水準之外，其他單位的機房，無論在環境、安全、備援、位置等各方面均無法滿足一									



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
般機房應有的水準。									
【現況 5-1-2】：T1 光纖網路佈線示意圖(略)。									
【現況 5-2】：T2 光纖網路佈線示意圖(略)。									
【議題 5-2-1】：各單位依據自身資通訊系統的需求，任意建置通訊網路，結果是通訊頻寬重複投資、通訊網路維護困難。									
【議題 5-2-2】：應制定機場公司資通訊主計畫和分年、分階段實施計畫，以集中管制系統和網路的開發建置，並將系統和網路的資訊公開透明化，以避免重複的投資建置。									



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
6.核心服務應用系統資訊安全機制									
【現況 6-1】：各單位資通訊硬體設備主要存取管制方式為 ID/密碼 (70%)，其餘皆在 10%或以下。									
【議題 6-1-1】：部分單位對資通訊硬體設備的存取，完全沒有安全控管，是硬體資安的重大缺失。									
【議題 6-1-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保硬體設備安全。									
【現況 6-2】：各單位業務應用軟體的主要存取管制方式為 ID/密碼 (99.91%)，其餘皆在 5%以下。				●					



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【議題 6-2-1】：部分單位對業務應用軟體系統的存取，完全沒有安全控管，是軟體資安的重大缺失。				●					
【議題 6-2-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保業務應用軟體安全。				●					
【現況 6-3】：除存取管制之外，各單位業務應用軟體另外採取的安全機制前三名為：防火牆(35.14%)、防毒軟體(32.43%)、及反垃圾郵件(8.11%)。									
【議題 6-3】：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦			●	●					



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
能力。									
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。	●				●	●			
【議題 6-4-1】：目前機場公司並無全面性的資訊安全制度，如 ISO27001、ITIL 等，容易形成資訊安全的死角，必須盡快引進。									
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。					●	●			



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性									
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。			●	●	●				
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。			●	●	●				●
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。			●	●	●				
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系			●	●		●			●



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
統、力歐系統、金敦系統、 敏腦系統、航務管理系統 (FOS)等。其中除航務管理系 統(FOS)為營運系統外，其他 均屬於管理資訊系統(MIS)。									
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交 換作業，均採用外部單位的 資通訊系統，並遵循其資料 交換格式。				●	●	●			
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管 理相關資料項目為主。營運 相關資料只有航務管理系統 (FOS)和航班資訊顯示系統 (FIDS)互相交換。			●	●		●			●
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊 交換以管理資訊系統為主， 顯示在機場營運業務方面， 各單位獨立作業，營運相關 資通訊系統並沒有串連，其 結果使本應緊密結合的營運	●		●	●	●	●		●	



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。									
8.未來資通訊系統建置策略									
【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置：A. T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將來 T3 即可直接使用。 B.核心系統，一定只能有一套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。C.目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客					●				



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。D. 現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。E.處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。									
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。					●	●			
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。				●					●



機場現況與議題	PMO	核心機房 整合	AODB	MIS 再造	A-CDM	AOCS	智慧電 能及燈 光管理	坪效管 理系統	設備維護雲 端監控管理
【現況 8-2】：資訊政策與策略：A.公司的資訊政策/策略，各單位自行管理或集中方式管理，以及採用客製化或整體解決方案模式，需有評估及規劃。B.資訊組織人員的編制大小應依組織之業務規模來進行規劃及設置。C.資通訊系統應以機場整體資訊需求來進行規劃及設置。						●			
【議題 8-2】：公司的資訊政策與資訊組織需依據現實的環境及高層管理階層的意圖，另行研議、規劃。									

資料來源：本專案整理



表 10 機場現行 T1&T2 相關之資訊系統面臨問題與評估方案對照表(2/2)

機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
1.單位組織和業務領域									
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。		●	●	●					
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。		●	●						
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。						●	●	●	
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	●	●	●	●	●	●	●	●	
2.機場公司資通訊組織和治理									
【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。			●						



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。		●	●						
【現況 2-2】：各單位的資通訊系統的建置，從監造、設計、開發、維運全部委外進行。									
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。									
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引 (SDG2.0)。				●					
【現況 2-4】：IED 與易星科技公司簽訂保密協定，並未獲得連外 Port 說明之相關資料，致使機場公司未能獲得核心技術與原始碼，導致 IT 發展產生困難。									
【議題 2-4】：沒有 IT 發展主計畫、系統開發的標準流程及軟體原始碼管理，									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
無法管制開發作業的內容、時程、品質及分包商管理等工作要項，致使系統開發工作爭議不斷、且無法如質、如期地完成。									
3.核心服務應用系統整體規劃與策略									
【現況 3-1】： 大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。		●	●			●		●	
【議題 3-1】： 各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。		●	●						
【現況 3-2】： 各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工	●			●	●	●	●	●	



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。									
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	●				●	●		●	
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。						●		●	
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。	●				●				



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。									
【現況 3-5】：相較於各單位的主要職責，各單位資通訊系統建置的優先程度：非常低 (28.57%)、低 (28.57%)。									
【議題 3-5-1】：單位主管回復的 12 份問卷中，有 4 份問卷並沒有回覆此一問題，顯示部分單位主管仍在思考資通訊建設對該單位的實質效益。事實上，資通訊建設並非提升作業效率的唯一方式，合理的組織分工和作業流程，亦可以達到同樣的目的。									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【議題 3-5-2】 ：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B. 資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	●				●		●		
4.核心服務應用系統使用現況									
【現況 4-1】 ：各單位主要業務電腦化涵蓋範圍：加權平均為 57.54%。									
【議題 4-1】 ：主要業務電腦化的比例已接近六成，還可									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
以提高至 8 成。									
【現況 4-2】：各單位已經電腦化之主要業務項目中，電腦化程度加權平均為 44.63%。									
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	●	●	●		●	●	●	●	
【現況 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統，前 3 名為辦公室自動化系統、電子公文管理系統及人事資訊管理系統 (HER)。									
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	●	●	●		●		●	●	



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【現況 4-4】：各單位最常使用的資通訊系統中，最滿意的資通訊系統前 2 名為：公文管理系統(架構成熟，人性化等)、及辦公室自動化系統(方便使用，系統穩定等)。									
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。		●	●			●		●	
【現況 4-5】：各單位最常使用的資通訊系統中，最不滿意的資通訊系統前 2 名為：人事/薪資管理系統(流程慢、費時，且點選複雜等)、及公文管理系統(難用，不 User Friendly 等)。									
【議題 4-5-1】：與前項系統滿意的因素相同，系統不滿									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
意的因素亦集中於基本項目。									
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。			●			●		●	
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。		●				●		●	



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。		●	●						
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。						●		●	
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A.採購中心：採購 E 化整合系統、B.人力資源處：人力資源系統、C.人力資源處：EHR 系統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處：車輛管理系統、F.工程									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
處：助導航燈光維護管理系統。									
【現況 4-8】： 各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工		●		●		●		●	●



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。									
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。		●	●						
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程		●				●		●	



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。									
5.機場公司資通訊基礎建設、設備及資料數據中心									
【現況 5-1-1】：資訊處、營運安全處、維護處、總務處均有專屬的機房和通訊網路。根據本計畫初步調查結果，各應用服務系統分別建置於 13 處機房，並由各相關單位各自管理。									
【議題 5-1】：除資訊處和營安處機房的軟硬體設施已達到一般機房的水準之外，其他單位的機房，無論在環境、安全、備援、位置等各									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
方面均無法滿足一般機房應有的水準。									
【現況 5-1-2】：T1 光纖網路佈線示意圖(略)。									
【現況 5-2】：T2 光纖網路佈線示意圖(略)。									
【議題 5-2-1】：各單位依據自身資通訊系統的需求，任意建置通訊網路，結果是通訊頻寬重複投資、通訊網路維護困難。									
【議題 5-2-2】：應制定機場公司資通訊主計畫和分年、分階段實施計畫，以集中管制系統和網路的開發建置，並將系統和網路的資訊公開透明化，以避免重複的投資建置。									
6.核心服務應用系統資訊安全機制									
【現況 6-1】：各單位資通訊硬體設備主要存取管制方式為 ID/密碼(70%)，其									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
餘皆在 10%或以下。									
【議題 6-1-1】：部分單位對資通訊硬體設備的存取，完全沒有安全控管，是硬體資安的重大缺失。									
【議題 6-1-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保硬體設備安全。									
【現況 6-2】：各單位業務應用軟體的主要存取管制方式為 ID/密碼(99.91%)，其餘皆在 5%以下。									
【議題 6-2-1】：部分單位對業務應用軟體系統的存取，完全沒有安全控管，是軟體資安的重大缺失。									
【議題 6-2-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保業務應用軟體安全。									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【現況 6-3】：除存取管制之外，各單位業務應用軟體另外採取的安全機制前三名為：防火牆(35.14%)、防毒軟體(32.43%)、及反垃圾郵件(8.11%)。									
【議題 6-3】：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦能力。									
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。									
【議題 6-4-1】：目前機場公司並無全面性的資訊安全制度，如 ISO27001、ITIL 等，容易形成資訊安全的死角，必須									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
盡快引進。									
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。							●		
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性									
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。			●						



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。		●				●		●	
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。									
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。			●						
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。			●						
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。			●			●		●	
8.未來資通訊系統建置策略									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置：A. T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將來 T3 即可直接使用。B. 核心系統，一定只能有一套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。C. 目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。D. 現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資									



機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。E.處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。									
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。				●		●		●	
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。			●						
【現況 8-2】：資訊政策與策略：A.公司的資訊政策/策略，各單位自行管理或集中方式管理，以及採用客製化或整體									



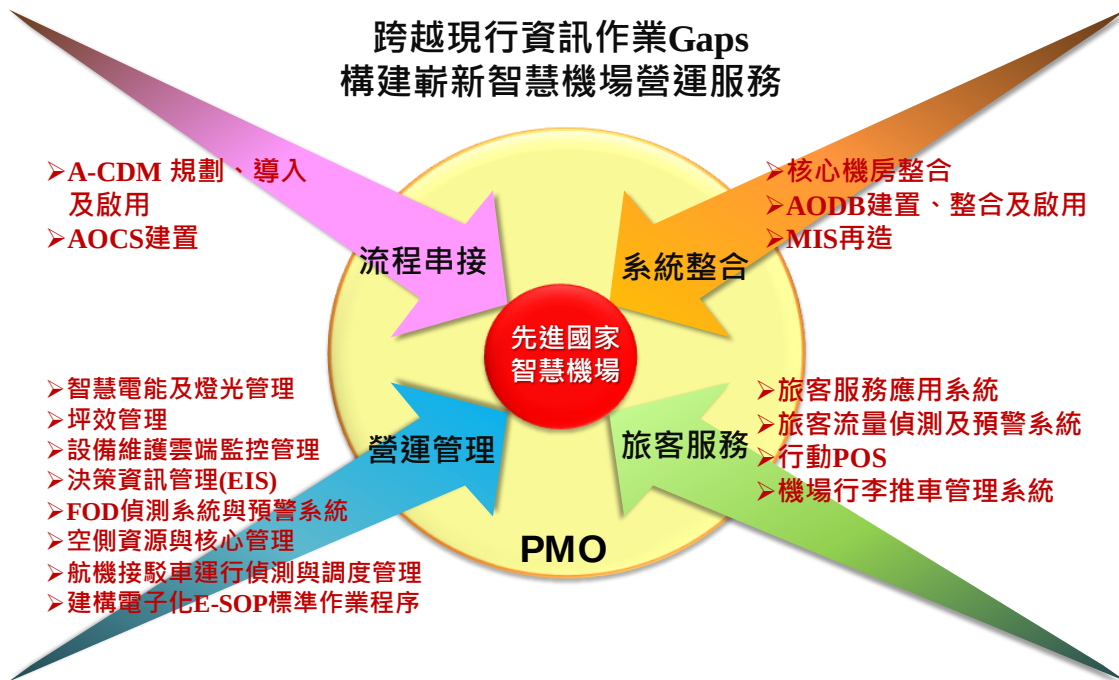
機場現況與議題	決策資訊系統 (EIS)	FOD 偵測系統與預警系統	空側資源與核心管理	航機接駁車運行偵測與調度管理	建構 E-SOP	旅客服務應用系統	旅客流量偵測及預警系統	行動 POS	行李推車管理
解決方案模式，需有評估及規劃。B.資訊組織人員的編制大小應依組織之業務規模來進行規劃及設置。C.資通訊系統應以機場整體資訊需求來進行規劃及設置。									
【議題 8-2】：公司的資訊政策與資訊組織需依據現實的環境及高層管理階層的意圖，另行研議、規劃。									

資料來源：本專案整理

參、T1 和 T2 整體核心服務應用系統整合建議

一、核心服務應用系統改善可行性建議

機場公司核心服務應用系統改善可行性建議如圖 16 所示。



資料來源：本專案整理

圖 16 機場公司核心服務應用系統改善可行性建議示意圖

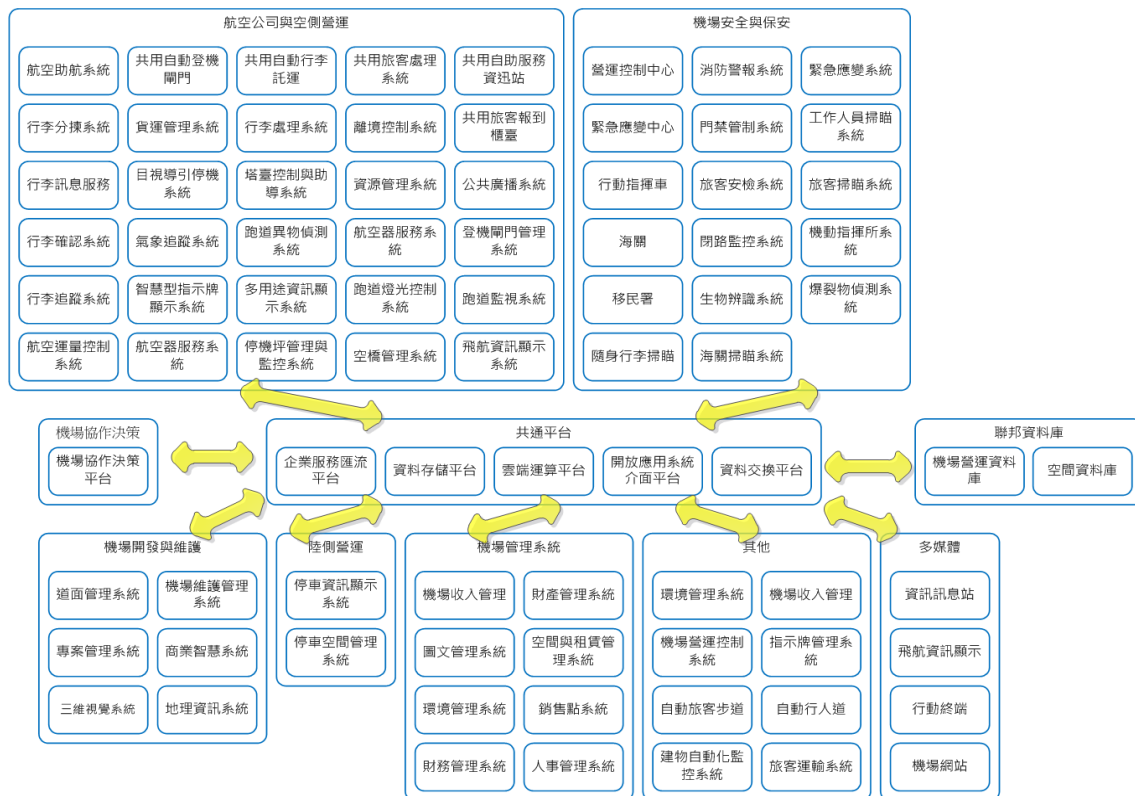
1. 系統整合面：核心機房整合、AODB 建置、整合及啟用、MIS 再造。
2. 流程串接面：A-CDM 規劃、導入及啟用、AOCS 建置。
3. 營運管理面：智慧電能及燈光管理、坪效管理、設備維護雲端監控管理、決策資訊管理(EIS)、FOD 偵測系統與預警系統、空側資源與核心管理、航機接駁車運行偵測與調度管理、建構電子化 E-SOP 標準作業程序。
4. 旅客服務面：旅客服務應用系統、旅客流量偵測及預警系統、行動 POS、機場行李推車管理系統。

二、機場 ICT 基礎建設與整合

(一) 機房整合

基於現況及考量未來發展，機房整合應具有下列要件：

1. 建置的思維需從一步到位，無論是「另覓新居」或採「就地重建」方式，轉化成模組化(Module on Design；MoD)機房與結構化佈線(Structured Cabling)的理念發展。
2. 需要針對下述「電力空間」、「消防空間」、「冷氣空間」、「機櫃空間」、「纜線空間」、「備援空間」、「災害復原空間」、「設備存放空間」、「設備裝卸空間」、「設備測試過渡空間」、「會議空間」、「辦公空間」以及「值班空間」等提供獨立且實體隔離區域，各區活動均可受到妥適且與安全等級相符合之嚴密監管。
3. 導入「虛擬化技術」與「資通訊資產管理系統」將各散落四處的「運算資源」進行集中，部署資源更快速和靈活、效能和可用性提升，以及作業變得自動化，讓管理更簡單，持有和運作成本更低，保障業務系統的穩定可靠運行。
4. 透過「虛擬化技術」與「高速存儲設備及其網路架構」，打造企業內部私有雲(Public Cloud)，再藉由高速光纖骨幹串接兩地，建立同城雙活架構。
5. 建置「企業服務匯流平台」、「巨量資料管理平台」，以及「聯邦資料庫」等整合新舊系統，企業內部即可以一種統一和通用方式進行訊息傳輸、服務串接、協議轉換及數據格式轉換，達到整合異質資訊目的，並可確保系統整體穩定運作(圖 17)。



資料來源：本專案整理

圖 17 T1 與 T2 資訊整合整體架構

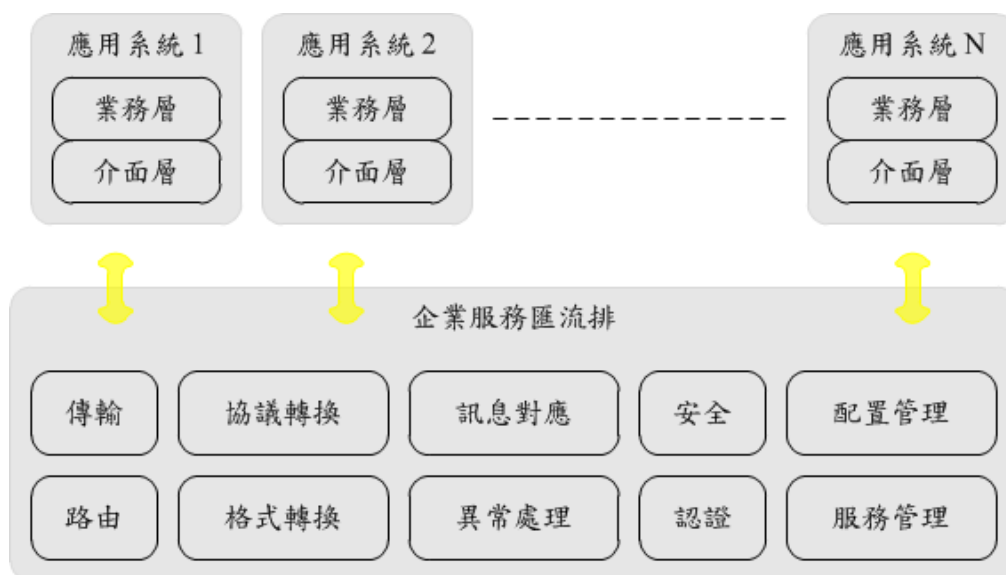
6. 基於「服務水準協議(Service Level Agreement; SLA)」、「作業水準協議(Operational Level Agreement; OLA)」、「標準化作業流程(Standard Operating Procedure; SOP)」, 以及「關鍵績效指標(Key Performance Indicators; KPI)」等擬定工作指引及其管理辦法, 以及對應服務支援程式(人員訓練、人員銜接、日常營運、資源管理、資源交付、資源變更、檢修維護、容量管理、資料維護、異地備援、災難復原、可靠性處理、事件處理、問題處理、資安演練、服務持續性、系統稽核), 並為不同服務等級協定設計合理程式, 為讓服務品質達到國際水準。

7. 導入「資訊技術基礎架構庫(Information Technical Infrastructure Library ; ITIL)」、「資訊服務管理系統(Information Technical Service Management ; ITSM)」與「資訊安全管理制度(Information Security Management System ;

ISMS)」，從系統管理轉升級至服務管理，進而證明資通訊對組織價值的所在。

建立「客服與技術支援中心」，將資通訊的資源、架構、流程、人員、組織及技術整合為服務價值導向(Service Driven Operation)，轉換成資訊服務提供者，以主動取代被動，展現資通訊服務的一致性和最佳化，戮力打造更具差異的營運競爭優勢。

8. 在 T1 與 T2 資訊整合串接方案上，建議可參考國際大廠普遍採用的穩當機場服務匯流排機制，建立未來資訊整合所需之機場(企業)服務匯流排(Enterprise Service Bus; ESB)，如圖 18 所示：



資料來源：本專案整理

圖 18 機場(企業)服務匯流排系統架構示意圖

- (1) ESB 為一個內含通訊基礎設施的服務容器，具備連接導向(Connectivity-Oriented)特質，能透過各類轉接元件整合各系統功能服務，達成應用系統的資訊交換與整合。
- (2) ESB 能消除不同應用系統之間的技術歧異，俾使不同的應用伺服器得以協同運作，並能促成異質服務之間的整合和互通。
- (3) ESB 具有監控與控制服務間訊息交換的發送、處理服務

物件交流的協定、控制服務的部署與版本控制、重複服務的使用整理、配合一般的需求服務。

(4) ESB 亦可透過流程匯編的功能，將基礎服務匯編為功能更複雜的業務服務。

(二) AODB 建置、整合及啟用

AODB 是機場關鍵性資訊整理、存儲、以及分派到整個機場的核心來源。

1. AODB 重要性：

(1) 越來越多的 AODB 不僅僅是機場操作的關鍵系統，更是機場合作單位，包括航空公司、地勤、國境管制、以及執法單位，不可或缺的系統。

(2) 由於整合作業流程，如機場協同決策(A-CDM)，已成為整個航空界普遍的概念，機場必須能夠整合和管理所有關鍵資料，以便此類流程隨時運用，而無需自多個系統存取資料。所以 AODB 不僅是指機場營運相關的資料項目，更用以強調這些資料項目所建構各種不同架構的「資料集(Data Set)」，可以在單一的框架內為各應用功能所共用。

因而不僅應視 AODB 為機場維護管理空側與陸側作業流程的另一個機場資訊系統，更應該提升作為支援整個機場業務決策的關鍵業務系統之一。

(三) AODB 運用

單一資料來源、降低機場營運成本、協同作業的重要工具、空側/陸側營運作業整合、全機場的系統、以及自動化與資料呈現。

(四) AODB 儲存資料內容

AODB 資料項目主要包括：

1. 空側資料：航班資料/時間帶資料/真實時間/空橋資料/旅客資料/地勤資料/運載資料/油料資料/燈光資料/其他資料等。



2. 陸側資料：時刻表資料/行李資料/機場資料/導覽資料/平面圖資料/交通資訊/旅遊資訊/氣候資訊/商店資訊/地圖資料/其他資料等。
3. 保安資料：錄影資料/門禁資料/管制資料/指紋資料/入出境資料/過境資料/事件資料/巡邏資料/鳥擊資料/其他資料。
4. 設施資料：耗電資料/坪效資料/設施資料/維護資料/環境資料/建構資料/故障資料/工單資料/電訊資料/其他資料等。
5. 管理資料：財務資料/會計資料/人事資料/差勤資料/財產管理/合約資料/公文資料/收費資料/廠商耗時/其他資料。

三、 流程串接整合

現行機場公司資訊系統依部門業務需求，各自自主分散發展，故系統完整度不足，也缺乏整合，亦產生整體資通訊運用的隱憂。^[1]

本專案團隊遵循國際民航組織的建議模式(如歐洲飛航安全組織; EuroControl)及參考標竿機場的做法及評估國際資訊大廠的解決方案，分別建議在系統整合度問題部分，將以資訊分享之概念，完善機場營運資料庫(AODB)，並透過機場營運控制系統(AOCS)建置，解決各系統間資料分享交換，整合機場內外部之系統，並適時納入電子化標準作業程序 E-SOP，輔助人工處理作為，完善現行多項作業歷程，合理化組織分工和作業流程，提升作業效率，最後針對營運資料無法共享部分，建議以機場協同決策(A-CDM)規劃為核心、導入機場協同決策機制，使流程串接整合達到智慧機場之要求，俾能「跨越現行資訊作業落差(Gaps)，構建嶄新智慧機場營運模式」，建立卓越服務且營運高效率的機場，以打造一個智慧安全、智慧營運、智慧服務的智慧機場。

(一) A-CDM 規劃建議綜整

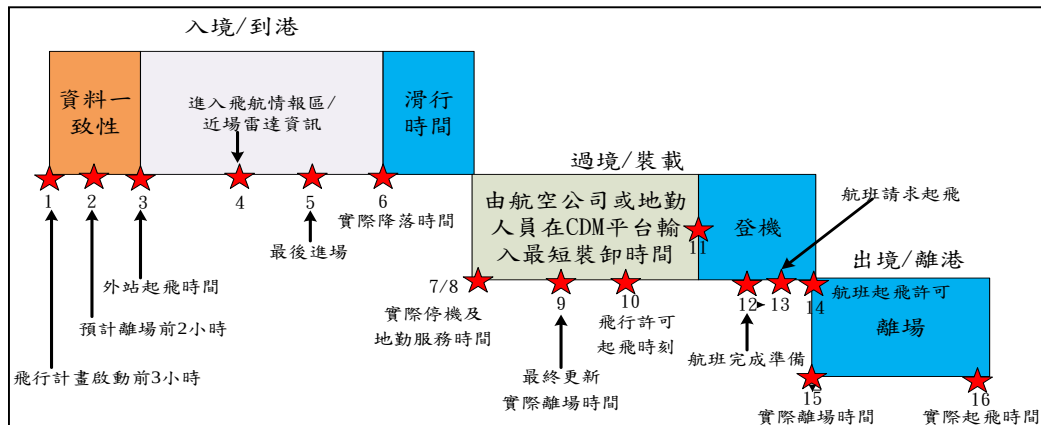
1. 機場協同決策分級及規劃建議

基本上機場協同決策(A-CDM)可分為 3 級，目前以達成第 1 級之資訊分享與里程碑方法為機場共同合作決策系統建置之基礎。

其基本規劃建議需求如下：

- (1) 符合歐洲航空安全組織所提出之機場營運協同作業整合決策程序。
- (2) 機場營運全流程管理的決策資料共享。
- (3) 透過里程碑方法，提供更精確的資訊給機場相關不同的作業單位，使所有單位具備共同態勢感知能力。
- (4) 協同作業及預先計畫，以降低機場營運成本及人力需求。
- (5) 提供與其他國際機場之 A-CDM 資料交換之介面。

(6) 系統所需追蹤之 16 項重點階段里程碑，依入出境狀態示意如圖 19 所示：



資料來源：本專案整理

圖 19 重點階段里程碑入出境狀態示意圖

(二) AOCS 建置

1. 分期建置構想

本專案將以營運控制中心控制管理自動化系統為發展智慧機場之起點進行規劃，運用 ICT 技術，結合智慧機場 AOCS 發展階段，分近、中、遠期進行規劃構想如圖 20，茲說明如下：



資料來源：本專案整理

圖 20 智慧機場 AOCS 發展階段構想

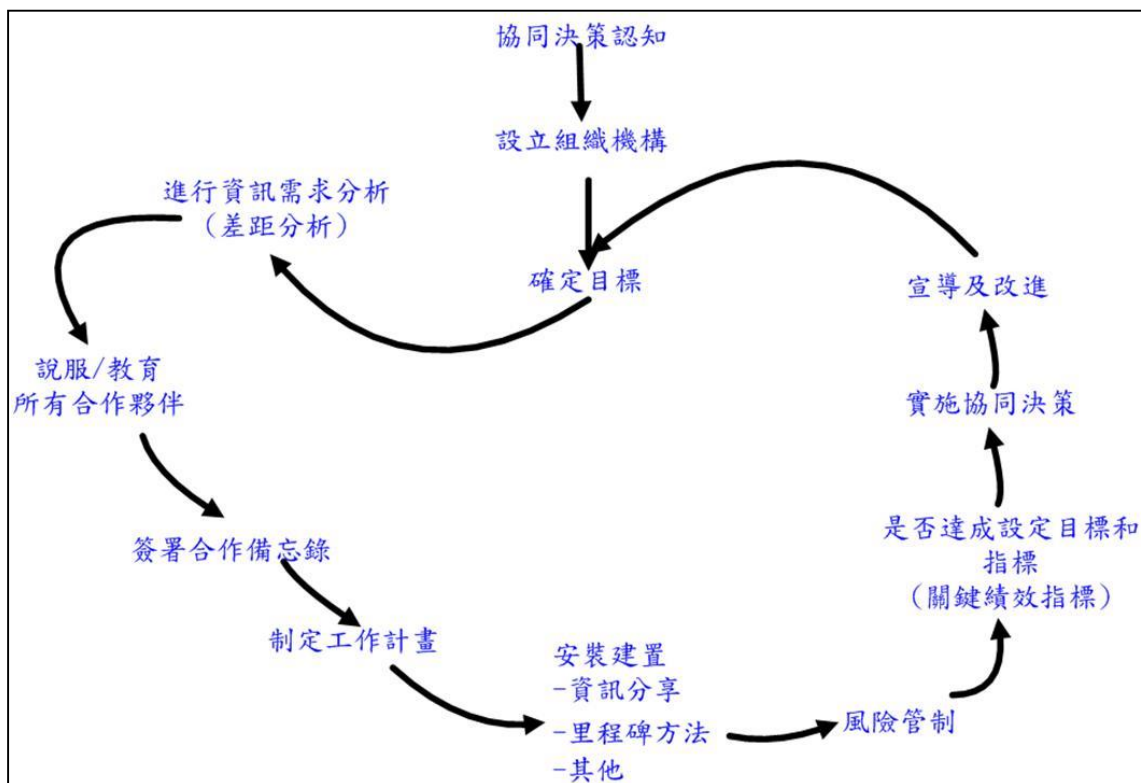
(1) 近期目標：達成營運控制中心控制管理自動化，AODB 可視化與雲端化，建構可擴充性的 AOCS，整合內部資

訊系統與資料，提供分析、監控與警示機制。目前由美商栢誠國際有限公司台灣分公司執行營運控制中心控制管理自動化之需求開發及規劃作業，預計於 2016 年完成招、決標作業，並將於 2016/12/31 完成以機場營運控制中心(Operation Control Center; OCC)為核心之營運控制中心控制管理自動化工程。

- (2) 中期目標：整合機場公司業務系統、陸側與其他系統，例如建構電子化標準作業程序 E-SOP、航機位置自動偵測、航機後推路徑與時間監控等。
- (3) 遠期目標：機場與地方政府的合作、機場與航空公司的合作、機場與機場間的合作營運管理，以完善協同決策機制，達到有效率的協調與資料分享交換。

(三) A-CDM 導入

依據 EuroControl 對於 A-CDM 導入，建議採取以下步驟如圖 21 所示：



資料來源：本專案整理

圖 21 協同決策機制建置方法示意圖

1. 初期系統資訊將以滿足機場公司內部協同決策機制需求為主，將來能持續擴充並分享資訊予民航局、航空公司、CIQS (Customs、Immigration、Quarantine、Security; 海關、證照查驗、檢疫及安全檢查)及其他合作夥伴，協助公務機關與機場公司等機場營運單位共同建置機場協同決策的願景。

2. 導入步驟

實施協同決策過程導入應採取步驟，分別說明如下：

- (4) 召集所有參與方：確保各參與方理解協同決策，並對所有參與方進行協同決策相關知識的培訓。
- (5) 確定目標：協同決策的實施應當設定關鍵績效考核指標，不斷改進並完善各參與方工作流程，最終達到設定目標。
- (6) 設立組織機構：在空管單位或機場設立專門的辦公場所，協同主要航空公司、機場和空管等單位進行航班運行協同決策工作。
- (7) 制定工作計畫：制定協同工作職責和程式，改進並完善各參與方現有工作流程。
- (8) 按計畫實施：各參與方在實現既定的目標和考核指標後，應當進一步優化設定更高的目標和指標，不斷推動協同決策向前發展。
- (9) 協同決策工具：當運行流程相對固定後，進行原型系統開發以驗證流程和演算法可行性，再正式投入運行。
- (10) 總結與改進：依據機場協同決策導入步驟完成實施 A-CDM 作為後，針對過程檢討實施計畫及改進方案，作為精進基礎。

3. A-CDM 機制建置功能規劃

- (1) 設置營運監控席位，嚴密監控每一航班，結合營運趨勢即時進行營運組織協調。
- (2) 資料分析及應用與管理規劃：藉由機場營運中心建置之機場共通資訊平台，所有相關機場營運單位使用相同機場營運共通資訊畫面，分享訊息。因此，可避免相關營運單位訊息的傳遞錯誤。

(3) 機場營運安全數據分析。

(4) 機場營運安全趨勢分析資訊。

(四) A-CDM 啟用

協同決策過程完成導入階段後，已運用現代的資訊處理技術將空管單位、機場公司、航空公司、地勤公司等相關協同運作所需夥伴，置於同一操作流程之下，也將大量所需即時資訊彙集處理並置於的共通操作平台。同時 A-CDM 啟用試營運將檢視是否達成下列主要目標：

1. 航班排表之管理，以獲得流量及容量間的一致性之最佳化。
2. 藉由飛航管制系統、飛航容量與流量管理系統、時間帶分配管制、機場作業、航空公司作業單位及其飛航服務提供者之間的資訊共享，強化機場作業效率。
3. 機場資訊共享包含停機坪之資訊。
4. 在所有天候狀況下機場作業及機場作業回復能力之最佳化。
5. 當 A-CDM 啟用試營運過程中，各參與方需要經常進行討論，不斷優化、完善、改進各自工作流程以及協同工作流程，並對新的流程進行驗證和改進。再依據 A-CDM 分級要求逐步完善各核心目標要件並提高整體機場運營效率。
6. 提供與其他國際機場之 A-CDM 資料交換之介面。
7. 區域性協同決策為結合兩個或以上的不同機場協同決策，以達到提昇區域飛航效益之目的，例如結合台北松山機場及高雄小港機場，使區域飛航效益提昇。
8. 長期可結合國內其他機場、日本、香港及馬尼拉等鄰近飛航情報區甚至美國奧克蘭、新加坡等管制區，進行亞太地區區域協同決策(Regional CDM)平台的建置。

四、營運管理整合

機場公司現行在營運方面，有營運資料無法共享之問題，例如目前機場營運統計資料，如入境總架次、出境總架次、入出境旅客人數及行李數量等，多以月為週期進行統計(網頁提供為前月每日資料，統計資料應是以每月為週期)。或者目前客貨的運量資料，由各航空公司使用航班資訊管理系統(Flight Information Management System; FIMS)自行輸入，航空公司通常事後才輸入，機場公司及相關單位無法即時得知統計資料，且統計資料不一致。

此外機場公司無法掌握機場各商場的營業狀況，致無法計算機場坪數績效。設備故障多無法即時掌握及處理，例如機場行李分揀電腦故障，需要由人工進行通報處理。

因此未來智慧機場在攸關營運管理整合作業上，經評估與規劃下列應用系統之必要建置：

(一) 智慧電能與燈光管理

本系統主要利用物聯網技術，優化整體機場的用電效率，期望建置隨戶外光線、上下班時間調整的智慧型 LED 照明無線感測系統，並以無線感測網路整合偵煙、偵火、偵水等環境偵測裝置，並具備主動回報設備故障機制。監控能源耗用，幫助企業用戶掌握場域即時用電狀態，釐清企業用電花費動向。協助企業用戶調控場域能耗設備(電力、照明、空調)，減少無謂之企業能耗浪費。智慧型 LED 照明系統可以大幅減少照明用電，另可主動隨戶外光線、上下班時間、區域人數等條件分區無段式調整照明設備的照度，可主動偵測回報損壞的照明設備。全區利用無線感測整合各種環境偵測裝置、設備妥善率建置、主動維護機制等電能管理系統，使桃園機場朝向節能機場方向前進。

(二) 坪效管理

坪效管理系統係精確掌握機場空間運用狀態及產生之利潤，因此建置機場航廈建物與重要設施三維空間資料庫、開發整合性機場監控管制 2D/3D 圖台及整合櫃位經營績效與租金資訊系統，為坪效管理系統之主要計畫目標。

此外，也分享所建立之三維空間資料庫供其他系統運用，更可進一步與機場旅客室內定位導覽行動 APP 結合，提供旅客流量統計分析。

(三) 設備監控雲端監控管理

協助設備維護單位能有效掌握裝備妥善狀況，管理設備維護、保養歷史紀錄，據以規劃維保人力及備品存量，透過行動裝置查詢設備妥善狀況，以維持設備的正常運作。

(四) 決策資訊系統(EIS)整合

協助機場決策管理人員經由儀表板獲取即時的資訊，掌握機場全盤狀態，俾利下達正確決策的參考，蒐整機場營運應用系統，依決策需求顯示，近即時之機場現況與營運 KPI，例如旅客數、航機數等，長期決策資訊、統計與趨勢統計圖表。

(五) FOD 偵測系統與預警

FOD 是 Foreign Object Debris(泛指可能損傷航空器或系統的某種外來的物質，常稱之為跑道異物)的縮寫。FOD 危害非常嚴重，實驗與案例都證明，機場跑道上的外來物可以很容易被飛機的發動機吸入，導致發動機失效。碎片也可能會堆積在機械裝置中，影響起落架、機翼等設備的正常運作。

現行作業係靠人工方式通報發現，故應於未來智慧機場中，納入國際大廠中具有實效的 FOD 系統，其作業效能、反應及處理時效與飛安顧慮上，均有極大提昇與改善空間。

(六) 空側資源與核心管理

未來智慧機場整合性空側資源與核心管理系統，主要能完整的讓航務相關人員掌握到空側航機的流程、以及與設備完整的妥善狀態，供航務處與航空公司、塔台、地勤公司、旅客共享相同的資訊。

桃園機場空側資訊需求，總計區分航班動態、設備監控、場面監控、資訊動態、以及通報系統等。未來應能將各系統資訊整合至單一介面，清楚監控航機在空、在跑滑道、在機位等整體流程，航務處可透過系統畫面可操作與監控。

(七) 航機接駁車運行偵測與調度管理

未來智慧機場智慧型運輸系統將整合各自獨立的服務系統，達到各項資源的高效率使用。最底層由各項感測端設備組成，並進行資料蒐集，提供上層系統端進行後續應用。中介層實為支援平台，彙整各式各樣資料的融合，並進行深度優化分析與預測。

預計將可提供無縫、分享、安全及順暢等服務面向載運服務機制。

(八) 建構電子化標準作業程序 E-SOP

基於SOP具有：一種標準的作業、一種作業層面(具體可操作)、一種流程(相關操作步驟可進行細化，分別進行)等特徵，結合資通訊技術，將傳統SOP提升具有智慧化SOP，亦即是E-SOP，與傳統SOP進行互補，並達成方便、快速及自動化予利害關係人，達成資料和資訊共享與業務協作。

最後再結合應用企業資源規劃(ERP)、客戶關係管理(Customer Relationship Management; CRM)等系統，優化企業的核心工作流程，提升決策品質、營運效率及整體服務品質。

五、旅客服務整合

(一) 旅客服務應用

為使機場能提供高品質與令人印象深刻的旅客服務及體驗，機場公司應從旅客規劃旅程到海關退稅等整體旅行全程為旅客考量，以提供全面的服務、提升效率與滿意度。

機場資訊導覽服務系統平台將整合外部開放資料、觀光資訊資料庫與地圖資訊，綜合提供資訊網站、Kiosk 定點導覽與行動 App 導覽服務，讓旅客能夠輕鬆悠遊機場，快樂出航。

(二) 旅客流量偵測及預警

藉由環境偵測與量測設備(三維視覺化、藍牙、熱成像、影像、辨識等)，在幾個策略地點(待測量區域)並採用固定距離方式配置設備，所有設備所擷取到原始數據將被收集並傳送到中央服務主機。

其次在結合航機和旅客動線的行為模式，以及透過歷史數據與即時數據的分析方式，預估每個區域的流動訊息，以及等待佇列所需平均等待時間數據，建構旅客流量管理系統。

故同時可讓旅客透過電子資訊看板，得知各個佇列需等候時間，他們可自行選擇最佳路線(報到、安檢、入關、出關、登機、轉機)，以更瞭解整個歷程與環境動線。

(三) 行動 POS

行動 POS 系統是一套具備無線傳輸功能的簡易型 POS 系統加上盤點系統。其使用可讓機場公司能快速取得機場各商家的銷售情報(如營業額/產品庫存/銷貨單/訂貨單等)，並下載各商家有關機場公司對於商家提供的資訊與規定等。

主要服務涵蓋經銷商管理、客戶資訊管理、產品資訊管理等基礎功能；新一代 POS 則俱備雲端特性，適用多裝置服務。且可配合發展新的商業模式，透過雙向 Beacon 互動 O2O 商業模

式，有廠商提供會員集點 APP 功能，讓促銷優惠訊息主動推送，配合提供會員集點卡、會員儲值功能與電子發票載具。

(四) 機場行李推車管理

機場公司的行李手推車管理系統就不僅僅是圍繞著行李推行行李手推車而已，它更是一個創新的行李手推車管理系統，它必須能提高旅客體驗滿意度、降低行李手推車的數量、減少行李手推車營運人力、以及大幅減少行李手推車的失竊率。

每個機場行李手推車配備一個主動或被動的信號標籤(Tag)，如 RFID 或 iBeacon。佈置在航廈內的信號讀取裝置(Tag Reader)則可以讀取這些信標所傳輸的資訊，再透過個無線網路(Wi-Fi)或有線網路(TCP/IP)，將資訊傳輸到管理系統主機。

主機內的行李手推車管理軟體，可以顯示每一行李手推車的準確位置、行李手推車是否需要維護、或它們已經被推離指定機場區域等。系統管理者可已通過顯示器或手持行動裝置，監控及管理全機場的行李手推車。

iBeacon/RFID 信標網路還可以用於旅客行動定位服務(Location Base Services; LBS)，達到單一基礎建設，支援多種機場應用服務的目的。此外，iBeacon/RFID 可以達到精確的目標定位，進而自動啟動相關的行動定位服務，如行動導覽、資訊推播等。

六、智慧機場 ICT 專案管理組織

(一) 專案管理辦公室定義

專案管理辦公室(PMO)是組織中，整合、協調、及管理其權責範圍內各項專案的專門單位。PMO 負責統一監督管理的各個專案，專案彼此間可以毫無關係，也可以彼此相關。許多組織基於 PMO 協調與管理的作為，將所屬專案分組串聯起來。

PMO 的工作聚焦於專案協調規劃、釐定專案優先順序、及監控專案執行，這些專案與其所屬組織的整體經營目標緊密聯繫。

(二) PMO 角色與定位

PMO 權責範圍廣泛，從提供專案管理支援功能，如技術培訓、管理軟體、標準化政策與作業流程，到實際直接管理及負責完成專案目標等。

一般而言，PMO 角色對於專案的掌控程度可以分為 3 個層次：

1. 支援工作：顧問諮詢與協商，作為機場公司的資訊規劃智庫。
2. 監控工作：資通訊及專案相關標準遵循，作為機場公司的資訊技術顧問及專案管理幕僚。
3. 指揮工作：專案控制與管理，協助執行機場公司專案規劃、招標、監控、驗收、以及品質管理等工作。

故機場公司 PMO 將在高階資訊管理人員、資訊處、或其他權責部門委任和督導下，針對指定範圍內的資通訊專案，協助執行專案規劃、招標、監控、驗收、以及品質管理等工作。

PMO 可以在專案起始階段，成為核心的利害關係人與關鍵的決策者；在專案執行階段，有權提出建議，或終止專案，以確保業務目標的一致性。此外，PMO 可以參與選擇、管理及調動共用的專案人員，或專職的專案人員。

(三) PMO 價值與必要性

1. PMO 價值：依照國際專案管理機構(Project Management Institute; PMI)調查，PMO 可實現 3 大價值(圖 22)：

PMO實現的三大價值



資料來源：PM Solutions, 2014.

圖 22 PMO 價值圖

(1) 改善了專案計畫與公司營運目標的契合度。

(2) 減少了失敗的專案計畫。

(3) 降低專案重做(Rework)與不斷試誤的機會，明顯節省了專案的成本(每項專案約減少 10.1 萬美元)。

2. PMO 的必要性

(1) 根據相關研究顯示^[3]，68%的軟體專案無法達到原先設定的時間/成本/範圍等目標。只有 32%的專案可以如期、如質、如預算的完成，並對業主和利害關係人產生可估算的業務利益。

(2) 有很多的原因造成這樣的結果。根據相關調查顯示^[4]：30%專案失敗的原因是專案估算不足及規劃不良，16%是缺乏管理階層支援，12%是不明確的目標與目的。研

究同時顯示，使用既定的專案管理方法，可以增加專案成功的機會，衡量專案成功關鍵效能指標包括：品質、範圍、進度、預算、及效益等。最後研究顯示，PMO 是推動專案成功的三個主要原因之一。

- (3) PMO 被公認是組織內部專案管理的最優實踐中心：主因在於一方面 PMO 所擔任的是提高專案分析、規劃、管理、檢查等方面能力的關鍵資源，更易於監控趨勢和留意全局問題；另一方面 PMO 處於一個更好的位置，來向組織高級管理層提供資訊與報告，並對衝突問題的解決提出建議。組織可以根據不同的需要建立不同形式的專案管理辦公室，並且在組織不同的時期要對專案管理辦公室進行不同的優化與改進。

(四) PMO 主要工作範疇

1. 開發與維護機場公司專案管理標準和方法：專案管理標準與方法主要包括：

- (1) 組織架構規劃。
- (2) 標準、政策、流程制定。
- (3) 專案管理方法、技術和工具研究。
- (4) 實施並維護專案管理標準、流程和方法。

2. 專案歷史文檔管理專案：

專案管理辦公室提供專案檔案文件管理機制，它系統性的收集與保存專案知識，如專案實施的記錄、專案執行經驗與教訓、專案文件模板等。

3. 提供專案行政支援：

隨著專案數量和規模續成長，相關的行政需求也同時膨脹。由於 PMO 是推動企業內部管理制度的轉變、流程的調整、權利的再分配等工作的主要單位，理應當承擔支援專案的行政作業。

4. 提供人力資源協助：

隨著高質量專案管理需求的提升，PMO 在人力資源方面，

需要提供更有效益的服務，如：識別合適的專案管理人員、設定專案所需的技能、專案數據的收集、招募專案成員等。

5. 提供專案管理諮詢和指導：

隨著組織在專案管理方面的成熟，對於專案管理方法的要求就更高了。PMO 可以提供以下列服務：使用專案管理方法論、對風險事件應變策略、專案成功措施、團隊分享專案經理們的會議等。

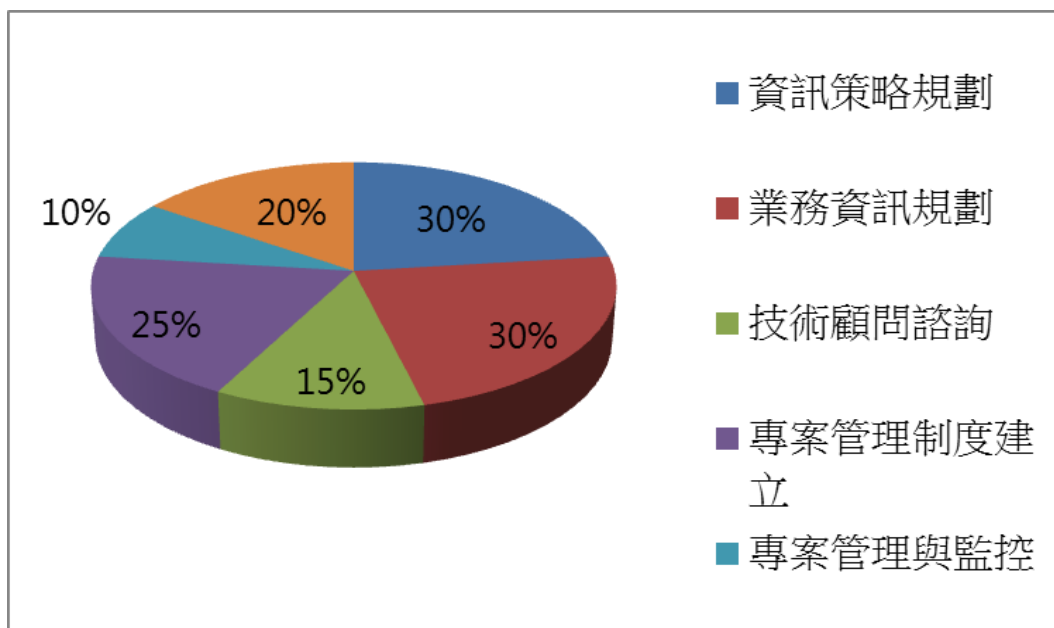
6. 提供或安排專案管理培訓

(5) 隨著在專案基礎中投入資源的增多，專案管理培訓的需求也就相應地增大。

(6) 專案辦公室是專案經理和團隊培訓的中心焦點，它確定了高績效專案經理所需的能力，以及高級管理人員意識與團隊成員參與。

(五) PMO 工作項目與人力運用案例

以下以資策會實務參與的二個代表性機構 PMO，說明 PMO 工作項目與人力運用案例(案例一詳如圖 23)：



資料來源：本專案整理。

圖 23 PMO 工作項目與人力運用案例圖

1. 代表性案例工作項目與人力運用比重：

- (1) 業務資訊規劃(30%)
- (2) 技術顧問諮詢(20%)
- (3) 專案管理制度建立(10%)
- (4) 專案管理與監控(30%)
- (5) 資訊安全推動(10%)

2. 其他案例之工作項目與人力運用比重：

- (1) 資訊策略規劃(20%)
- (2) 業務資訊規劃(20%)
- (3) 技術顧問諮詢(15%)
- (4) 專案管理制度建立(25%)
- (5) 專案管理與監控(20%)

(六) PMO 資訊安全管理推動案例

以下以資策會實務參與的一個代表性機構 PMO，說明 PMO 資訊安全管理推動案例(如圖 24)：

督導辦理資訊安全推行小組會議。

督導通過ISO/IEC 27001:2013資訊安全驗證作業。

督導各計畫執行廠商，完成4季機房弱點掃描、網站弱掃、滲透測試及惡意程式檢測作業。

督導辦理資安教育訓練。

資料來源：本專案整理。

圖 24 PMO 資訊安全管理推動案例圖



1. 督導辦理資訊安全推行小組會議。
2. 督導通過 ISO/IEC 27001:2013 資訊安全驗證作業。
3. 督導各計畫執行廠商，完成 4 季機房弱點掃描、網站弱掃、
滲透測試及惡意程式檢測作業。
4. 督導辦理資安教育訓練。

肆、機場 ICT 基礎建設與整合

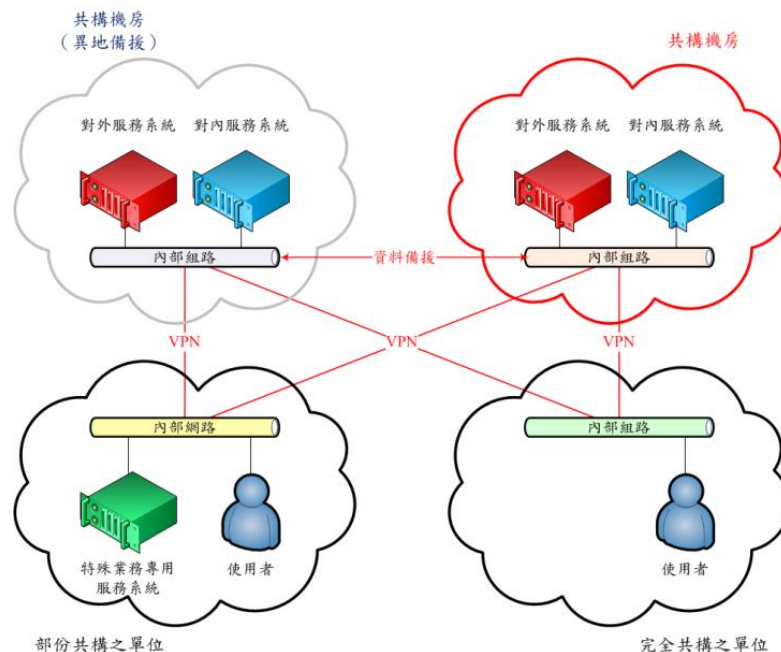
一、核心機房整合

(一) 核心機房整合概述以及與現況與議題對應

1. 核心機房整合概述

各單位為因應快速業務成長所帶來的緊急需求，採自行建置業管業務所需的資通訊系統及機房設施，以面對接踵而至的競爭與挑戰；但就長遠來看，資源無法共用與整合，以及缺乏一致性整體維運管理機制與作業流程，造成資源利用率與可用度下降，以及整合全部資源創造加值綜效。

隨著資通訊技術的不斷演進，於 90 年代開展資通訊及其基礎設施共構的序幕，在透過資源整合、集中管理和共用機制方式，串接分散在各單位的獨立架構、應用和數據，串聯聯合數個集中式實體資訊機房，構成一個虛擬資訊機房等，形成一個總體資通訊的資源池，並建立統一的訊息管理體系和發展規則，用以提高部門間協作和訊息共用，支援企業組織業務的發展(如圖 25 所示)。



資料來源：本專案整理

圖 25 未來共構機房示意圖

2. 未來共構機房效益概述

- (1) 未來共構機房的效益計有：可靠度(Reliability)、可用性(Availability)和可維護性(Serviceability)等獲得提升。
- (2) 重覆項目減少使總體成本降低。
- (3) 一定規模經濟能讓總體安全成本下降。
- (4) 較容易進行業務訊息整合，並創造更多附加價值。
- (5) 資通訊人力將更能聚焦於創新資訊服務之發展，以及提供企業業務之協助。

3. 未來機房整合推動的關鍵成功要素：

- (1) 機房整合推動的成功與否，應在於建立元件化、模組化及精簡化之資通訊架構，以及服務共用和資訊共用。
- (2) 更重要的是必須仰賴各單位對核心價值及其認同，並在基於相同共識和互信機制之下，進行域整合協調與協同規劃，發揮垂直與水準整合效果，共同提升現有服務與效能，提升企業整體競爭力，以及發展服務導向的創新資訊發展策略。

4. 智慧機場核心機房整合 vs. 解決機場現況與議題(詳如表 11)：

表 11 說明本計畫智慧機場核心機房整合研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 11 智慧機場核心機房整合 vs.解決機場現況與議題

機場現況與議題	核心機房整合主題
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ 資料交換平台
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 資料交換平台、機場官方網站、機場公司網站
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 整房整合
2.機場公司資通訊組織和治理	
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➤ 整房整合
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引(SDG2.0)。	➤ 整房整合
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 整房整合
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➤ 資料交換平台、開放應用程式編程介面
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。	➤ 機房整合
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：	➤ 機房整合

機場現況與議題	核心機房整合主題
A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B. 資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	
4. 核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 機房整合
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。	➤ 機房整合
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	➤ 機房整合
5. 機場公司資通訊基礎建設、設備及資料數據中	



機場現況與議題	核心機房整合主題
心	
【現況 5-1-1】：資訊處、營運安全處、維護處、總務處均有專屬的機房和通訊網路。根據本計畫初步調查結果，各應用服務系統分別建置於 13 處機房，並由各相關單位各自管理。	➤ 機房整合
【議題 5-1】：除資訊處和營安處機房的軟硬體設施已達到一般機房的水準之外，其他單位的機房，無論在環境、安全、備援、位置等各方面均無法滿足一般機房應有的水準。	➤ 機房整合
【議題 5-2-1】：各單位依據自身資通訊系統的需求，任意建置通訊網路，結果是通訊頻寬重複投資、通訊網路維護困難。	➤ 機房整合
【議題 5-2-2】：應制定機場公司資通訊主計畫和分年、分階段實施計畫，以集中管制系統和網路的開發建置，並將系統和網路的資訊公開透明化，以避免重複的投資建置。	➤ 機房整合
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【現況 6-1】：各單位資通訊硬體設備主要存取管制方式為 ID/密碼(70%)，其餘皆在 10%或以下。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-1-1】：部分單位對資通訊硬體設備的存取，完全沒有安全控管，是硬體資安的重大缺失。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-1-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保硬體設備安全。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【現況 6-2】：各單位業務應用軟體的主要存取管制方式為 ID/密碼(99.91%)，其餘皆在 5%以下。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-2-1】：部分單位對業務應用軟體系統的存取，完全沒有安全控管，是軟體資安的重大缺失。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-2-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確	➤ 資訊安全管理制度 ISMS



機場現況與議題	核心機房整合主題
保業務應用軟體安全。	
【現況 6-3】：除存取管制之外，各單位業務應用軟體另外採取的安全機制前三名為：防火牆(35.14%)、防毒軟體(32.43%)、及反垃圾郵件(8.11%)。	➤ 防火牆設計、資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-3】：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦能力。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-4-1】：目前機場公司並無全面性的資訊安全制度，如 ISO27001、ITIL 等，容易形成資訊安全的死角，必須盡快引進。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。	➤ 資訊安全管理制度 ISMS
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面



機場現況與議題	核心機房整合主題
管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ 資料交換平台、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面
8.未來資通訊系統建置策略	
【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置： A. T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將來 T3 即可直接使用。 B. 核心系統，一定只能有一套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。 C. 目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。 D. 現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。 E. 處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。	➤ 機房整合



機場現況與議題	核心機房整合主題
F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。	
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 機房整合
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。	➤ 機房整合
【現況 8-2】：資訊政策與策略：A.公司的資訊政策/策略，各單位自行管理或集中方式管理，以及採用客製化或整體解決方案模式，需有評估及規劃。B.資訊組織人員的編制大小應依組織之業務規模來進行規劃及設置。C.資通訊系統應以機場整體資訊需求來進行規劃及設置。	➤ 機房整合

資料來源：本專案整理

(二) 場勘資料

資訊處與營運安全處於第 1 與 2 航廈所業管機房，共計 3 處，於環境、電力和空調等簡述如下：

1. 機房內電力架構皆為雙 UPS 並聯設計，但輸出盤為單一盤體。
2. 各空間空調量皆大於資訊技術設備與設施所需負載(3.5KW 約 1RT)，能源使用效率不佳。
3. 並無整合式環控系統(Environment Monitoring System; EMS)，各機房狀況無法第 1 時間掌握。
4. 營運管理中心機房中約有一半設備為閉路電視。
5. 桃園機場空調系統分為中央空調冰水系統與冷卻水箱型機系統；機場辦公室及公共空間使用冰水主機系統。

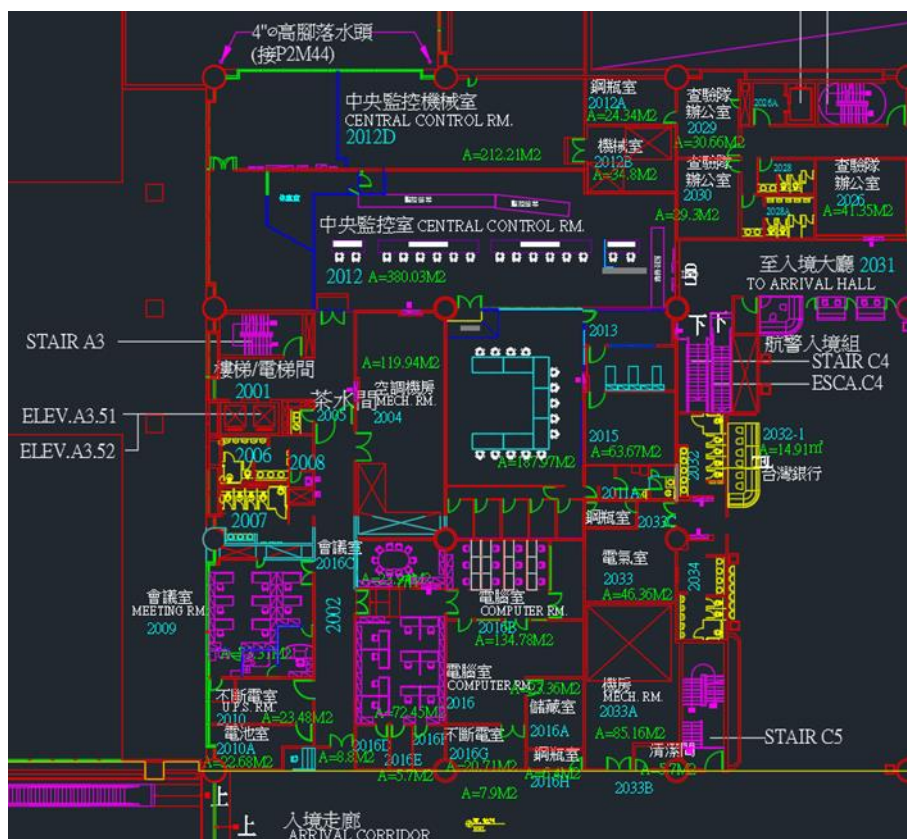


6. 市電採台電雙饋電系統，台電饋線 1 號低壓盤群組配置發電機；二饋電系統間建置時間間隔誤差(Time Interval Error；TIE)盤和自動切換開關(Automatic Transfer Switch; ATS)為備援。

表 12 本計畫資訊處與營運管理中心機房場勘資料表

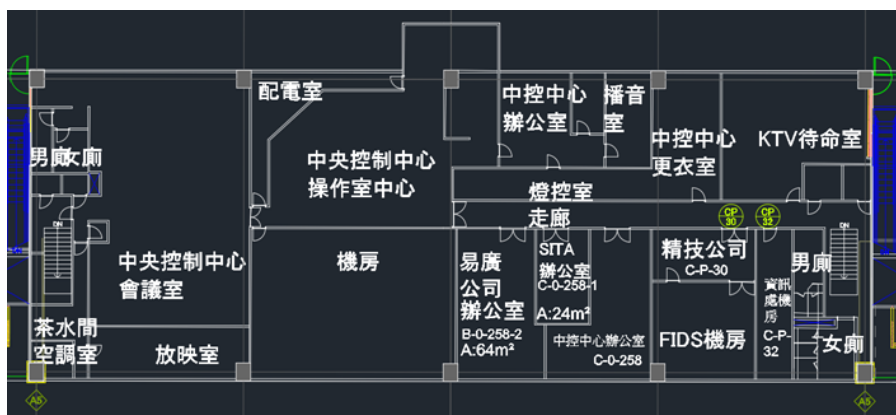
機房名稱	位置	電力配置	空調配置	機櫃數量
資訊處機房	第 2 航廈資訊處 T2 2016B1	● 飛瑞 60 KVA*2，並聯結構 ● 負載為 20 KW	● 大樓既有空調 ● 3 部獨立冷卻水箱型空調主機(中興水冷式型 CPW-20U)下吹式，各具 20RT 製冷力	18
營運管理中心機房	第 1 航廈 T1 CP30	● 60 KVA*2，並聯結構 ● 負載為 32 KW	● 大樓既有空調 ● 2 部獨立冷卻水箱型空調主機，各具 20 RT 製冷力	24
營運管理中心機房	第 2 航廈 T2 2012C	● 225 KVA*2，並聯結構 ● 負載為 54 KW	● 大樓既有空調 ● 4 部獨立冷卻水箱型空調主機，各具 20 RT 製冷力	45

資料來源：本專案整理



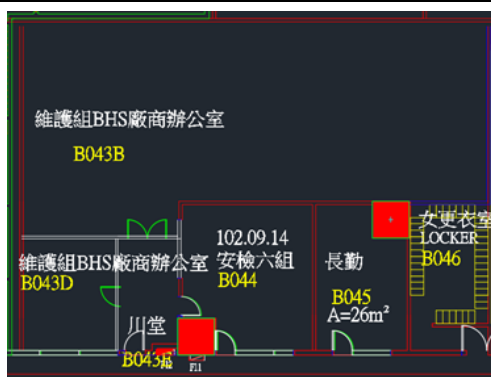
資料來源：桃機公司提供

圖 26 營運管理中心與資訊處的機房(第 2 航廈)



資料來源：桃機公司提供

圖 27 營運管理中心機房(第 1 航廈)



資料來源：桃機公司提供

圖 28 BHS 機房(第 1 航廈)

表 13 本計畫機房場勘資料表

機房名稱	位置	空間	機櫃數量	資訊設備數量
中控中心辦公室	T1 C-0-258	6.5*3.5	1	5
SITA	T1 C-0-258-1	6.9*3.5	7	45
營運管理中心機房	T1 C-P-27	7.7 *15.5	40	231
FIDS 機房 2	T1 CP30	6.6*10.0	24	129
FIDS 機房 1	T1B0 258	6.0*7.0	2	13
T-COM	T1B0 258-2	6.9*7.0	5	52
BRS 機房	T1B2	1.9*1.2	1	3
營運管理中心機房	T2 2012C	7.7*15.5	52	286
播音機房	T2 2015	5.9*7.1	25	235
資訊處機房	T2 2016B1	7.9 * 11.5	18	144
北側 CCR	T2 B2 58A	3.3 * 8.2	10	78
TVS 機房	T2B1 63C	3.3*8.2	5	8
BHS 機房	T2B2 B043B	4.8*7.5	6	54
PMS 機房	T2	7.2*13.4	1	5
無線電機房	T2D5	7.8*13.2	13	40
先進導引系統	T2D7	10.1*11.6	2	6

資料來源：本專案整理



表 14 服務系統與機房對應表

系統名稱	第 1 航廈	第 2 航廈
閉路電視系統	T1 OCC 機房	T2 B190 機房
(同上)	T1 N01-03 機房	T2 2012D 機房
(同上)	T1 N01-04 機房	T2 2052 機房
(同上)	T1 N01-05 機房	T2 2093 機房
(同上)	T1 N01-06 機房	T2 2100 機房
(同上)	T1 N1G 機房	T2 3091B 機房
(同上)	T1 N1D 機房	T2 3050 機房
(同上)	T1 S1C 機房	T2 3075A 機房
(同上)	T1 S1E 機房	T2 3107B 機房
(同上)	T1 S3B 機房	T2 1303 機房
(同上)	無	T2 1283 機房
(同上)	無	T2 1253 機房
(同上)	無	T2 1239 機房
(同上)	無	T2 3317 機房
(同上)	無	T2 3301 機房
(同上)	無	T2 3288 機房
(同上)	無	T2 3244 機房
(同上)	無	T2 1493 機房
(同上)	無	T2 1443 機房
(同上)	無	T2 1462 機房
(同上)	無	T2 1416 機房
廣播系統	T1 營運管理中心機房	無
(同上)	A-P-40 B1 廣播機房	無
(同上)	N2F 北長廊機房	無
(同上)	S2F 南長廊機房	無
無線電系統	無	4210 機房
(同上)	無	3444 機房
(同上)	無	無
(同上)	無	T2 B190 機房
(同上)	無	T2 B190 機房
(同上)	無	T2 B190 機房
FIDS	無	T2 北 2F OCC
CCTV	無	T2 北 D5
電子圍籬系統	無	T2 北 D5
WiFi	無	T2 南 B2 通訊平台機房
電話系統	無	T2 南 B2 通訊平台機房



系統名稱	第 1 航廈	第 2 航廈
先進導引系統	無	T2 北 D7 維護處機房
靠橋系統	無	T2 北 D7 維護處機房
MIS、Web、FOS 等	無	T2 北 2F 資訊處機房
BHS	T1 BHS 機房	T2 BHS 機房 x2
FIDS	T1 2F 營運管理中心機房	無
MIS	T1 2F 資訊處機房	無
通訊平台機房	T1B1	無
(同上)	無	2012B 電梯機房
PMS	無	T2 PMS 機房
CMS 監視系統	無	無
SITA	無	無
電力 SCADA 監測系統	1611 機房	無
證照查驗系統	無	T2 北 2F 資訊處機房
第 1 航廈出境門紅外線警報系統	無	無
第 1 航廈門禁管理系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈飛航資訊顯示系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈候機室門禁刷卡系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈通關動線連絡警鈴系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈閉路監視系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈電子鐘系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈電話錄音系統	T1 營運管理中心機房	無
第 1 航廈監測控制系統	T1 營運管理中心機房	無
第 2 航廈中央監控系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈共用天線系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈門禁管理系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈飛航資訊顯示系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈停車場閉路電視系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈閉路電視系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈電話管理系統	無	T2 營運管理中心機房
第 2 航廈廣播系統	無	T2 2012C 機房

資料來源：本專案整理

(三) 系統範圍

肩負「支援業務平台、提升服務品質」重任的資訊機房，如同組織一樣，必須因應時代的變化而進行改造的工作。基本任務即是達成存放核心網路設備、存放重要伺服器、資訊交換中心、資訊存儲中心。

首先，所處的地理位置及其環境的穩定性、公用設施、社會安全，以及交通連絡系統等都是要納入選址的考量因素內。另外，機房建置的思維需從一步到位，轉化成模組化機房的理念發展。接著，要為進駐的服務系統提供完善的運行空間，同時也要保障所有資料和設施的安全，因此，就需有對於市電系統、不斷電系統、自主發電系統、電力分配、迴路保護設備、配電盤、共同接地系統、突波保護、空調系統、室內主機、冰水主機、冷卻水塔、氣冷式系統室外機、冷熱通道規劃、配管工程、管線工程、早期火警系統、消防系統、照明系統、緊急照明系統、環境偵測器、環境偵測系統、保全系統、生物辨識系統、門禁系統、監控系統、警報系統、設備連動控制、電磁干擾防護系統、防雷擊系統、抗震及補強措施、資通訊設施機櫃等給予妥善規劃。

根據前述項目和作業曝險程度之差異性，則需要為其分別規劃出電力空間、消防空間、冷氣空間、機櫃空間、纜線空間、備援空間、災害復原空間、設備存放空間、設備裝卸空間、設備測試過渡空間、會議空間、辦公空間、值班空間等獨立且實體隔離區域，使各區活動均可受到妥適且與安全等級相符合之嚴密監管。

機房相關標準

面對資料中心的基礎設施，各設施的標準絕對是管理人員必須仔細鑽研的功課。例如：空調系統方面的美國冷凍空調協會(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers; ASHRAE)、美國電信產業協會(Telecommunications.

Industry Association; TIA)的 TIA-568(商業建築電子通訊之佈線標準);TIA-569(商業建築電子通訊之架設通路、及空間標準);TIA-607(商業建築電子通訊之接地及連結需求);TIA-942(數據中心電子通訊基礎設施—配置標準);TIA-606-A(商業電子通訊基礎設施—佈線標示管理標準)、ITE 接地的 IEEE 1100、電力方面的國家電氣法規(National Electrical Code; NEC)、美國國家防火協會 (National Fire Protection Association; NFPA)NFPA-75 標準。

針對資料中心基礎設施，必須關注的重點莫過於美國電信產業協會(TIA)的 TIA-942 標準，其涵蓋範圍計有空間規劃、佈線規範、可靠度等級、環境考量，以建構高可靠度系統(High Availability; HA)，共區分 4 個等級，等級越高表示該機房可靠度越高，如表 15 所示：

表 15 TIA-942 規格比較表

項目	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Tier-4
機房認證必要項目				
機電設備	無備援	N+1	N+1	N+1
供電策略	市電為主	市電為主	自行供電為主	自行供電為主
管線分佈	1	1	1 條主要線路，以及 1 條備援線路	2 條主要線路
具備可同時維修性	否	否	是	是
具備可容錯能力	否	是	是	是
參考設計條件(非必要)				
建築物類型	租用	租用	獨立專用	獨立專用
每個機櫃可提供之電力	小於 1,000 瓦	1,000 ~ 3,000 瓦	大於 3,000 瓦	大於 4,000 瓦
每平方英尺地面可承載公斤數	約 36.36 公斤	約 45.45 公斤	約 68.18 公斤	68.18 公斤以上
機房可用率	99.67%	99.75%	99.98%	99.99%
機房年停機時間	28 小時	22 小時	1.6 小時	2.4 分鐘

資料來源：本專案整理

在空調房間中，經過處理的空氣經送風口送入房間，與室內空氣進行熱、濕交換，保持一定受控範圍內的溫度、濕度、清潔度和風速處於合理的範圍內，然後經回風口回到空調設備，保持空氣量平衡。在這個過程中，室內的空氣流動狀態就是氣流組織。氣流組織將會影響機房環境及空調設備效率。

機櫃冷卻指標(Rack Cooling Index; RCI)：指每個機櫃進風的溫度值，不能超出 18~27°C 的範圍，當設備進風溫度比 18°C 還低，就表示機房現有的空調設計是處於耗能的狀態，但高於 27°C，就表示空調設備製冷的效率不好。

回風熱風檢測(Return Heat Index; RHI)：主要用於評估熱風的回風機制有沒有完成？是全部回收還是熱風帶回來的同時也帶回了一部分冷風，這裡採用的是百分比，100%表示回風效果最好。

迴風溫度設定(Return Air Temperature Set point)：迴風溫度的設定會直接影響送風溫度，若送風溫度太低，則造成能源浪費；但若送風溫度太高，則可能出現資訊設備過熱的風險。

供氣熱氣指數(Supply Heat Index; SHI)：是確認空調設備提供的冷氣中有沒有含「熱」，若有，表示混到熱風，自然冷卻效率就會較差，在這項指數中也是以百分比呈現，供氣指數 0% 表示純冷風，成效最佳。

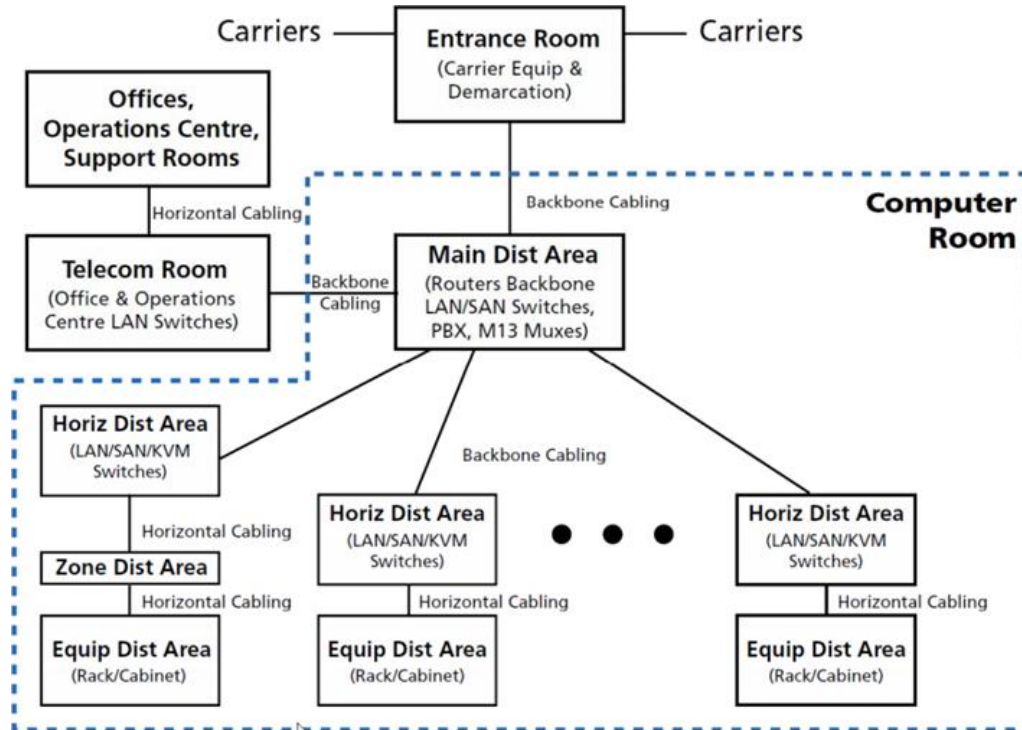
影響氣流組織的因素計有：送風口位置及形式、回風口位置及形式、熱源位置、機房幾何形狀、風量、風速…。

以綠色網格組織(The Green Grid)節能標準，訂定能源效率指標(Power Usage Effectiveness; PUE)值。

資訊安全與環境監控與管理(ISO 27001)是一套完整的驗證標準，企業可以依照自己的需求範圍建立管理制度，然後委託驗證機構進行稽核。經由系統化的資訊安全管制措施，來降低資訊安全風險，達成下列 3 項目標：

- 資料的機密性(Confidentiality)：確保只有被授權的用戶，可以依權限存取資料。
- 資料的完整性(Integrity)：確保資料是完整的，沒有被竊取或不當修改。
- 資料的可取用性(Availability)：確保被授權的用戶，在需要資料時，能順利獲得資料。

規劃空間必需綜合考慮資通訊系統的建設原則、管理原則、分期建設規劃，區分且管理不同用途的設備及設施，並服務客戶。資料中心內設有電力空間以設置與電力相關之設施、機櫃空間提供不同規格的機櫃(伺服器機櫃、高密度機櫃、纜線機櫃、特殊機櫃)和機箱、備品空間用於存放設備部件之用、操作空間以監控機房的各項狀況、消防空間、冷氣空間等獨立且實體隔離區域，使各區活動均可受到妥適且與安全等級相符合之嚴密監管(如圖 29)。



資料來源：TIA-942 Data Center Standards Overview

圖 29 機房空間佈置

前述空間還必須為纜線提供充足實體空間外，更需要導入「結構化佈線(Structured Cabling)」解決方案，其所涵蓋範圍計有：各種線材的有效傳輸距離、訊號衰減度、線與線的間距、彎曲角度、機櫃規格、機房樓層高度、地板高度，讓機房在施工時，有標準可以依循，另可因應未來的升級、測試及維護需求。為配置足夠網路線路數量和網路頻寬，首先，要能夠支持進駐的服務系統運作時對頻寬的最大需求。接著，這些服務系統可能會與置於他處機房內的服務系統進行協作，故需要瞭解系統協作時所需的頻寬。最後，以日常需求量的平均值的 10%作為備載和備援之用。藉由導入網路管理系統，例如：Cisco's PI、VMware's Software-Defined Data Center、IBM Tivoli 等，實現自動化管理機制，完成前述各階段目標。

1. 機房的節能概念

構成機房的設施與設備是散佈不同領域之內，欲建置節能機房就必須對該設施有一定的節能概念及想法。一般而言，機房設施耗能排行依序為空調設備(室內空調、冰水主機、幫浦)、資訊設備(伺服器主機、儲存設備、網路設備)、電力設備(PDU、UPS、發電機、照明)。由於涉及跨領域知識，須逐步對不同領域改善，不斷進行參數調整，才能獲得愈佳的節能效果，提升電力使用效率(PUE)等級。機房節能與設施的概念如表 16 所示：

表 16 機房節能概念彙整表

設施	節能方式
空調	1. 空調系統的選擇，水冷式空調比氣冷式空調效率佳，用電大小水冷式空調約 1 kw/rt，氣冷式空調約 1.3 kw/rt。 2. 水冷式空調需要裝冷卻水塔、配水管及幫浦，須參考整體資訊設備用電，適當的冷卻水塔噸數、管徑及高效率幫浦選擇方案，對機房節能有重大影響。 3. 採購高能源效率比值(Energy Efficiency Ratio; EER)冰水機比低 EER 值冰水機更具節能效率。

設施	節能方式
	4. 機房空調運作採冷熱通道隔離較省電。 5. 變頻式空調、冰水機、幫浦比無變頻設備更省電。 6. 機櫃空調比傳統空調效率更高。 7. 機房採冷熱通道規劃，未使用的機櫃空間以擋板封閉，可避免短循環達成省能效果。 8. 評估機櫃冷卻指標(RCI)、迴溫指標(Return Temperature Index; RTI)以提供較佳氣流環境及避免短循環。
電力(資訊科技設備)	1. 提供或使用 3 相平衡之電力較具節能效果。 2. 將機房伺服器主機設備虛擬化，可降低主機數量因而減少電力使用。 3. 伺服器採具節能設計考量之硬體組件。 4. 讀取資料設計若能由中央處理器(Central Processing Unit; CPU)經網路層再到儲存層，可縮短為 CPU 直接讀取伺服器主機的 I/O 層，可提升 CPU 和 I/O 效能，且減少能耗、設備維護和機櫃空間。 5. 當機房乙太網路數量多時，使用具 IEEE 802.3az 乙太網路節能規範之交換器也能省電。 6. 網路線配置。
其他(非資訊科技設備)	1. 換裝節能照明設備。 2. 電力纜線及插座配置。

資料來源：中央研究院「建置節能電腦機房」

由 Green Grid 協會訂定 PUE 為資訊機房最通用之指標，其定義為：

$$\text{PUE} = \frac{\text{機房總用電量}}{\text{資訊設備用電量}} = \frac{\text{資訊設備用電量} + \text{空調設備用電量} + \text{其他設備}}{\text{資訊設備用電量}}$$

表 17 機房節能概念彙整表

項目	類別	說明
主機房需求	空間需求	先將提供建置機房空間平面圖，以高架地板長寬 60x60 公分的大小畫出很多格子後，然後於圖上安排建置多少資訊設備機櫃，須保留維護空間及冷熱通道空間，每個機櫃預計提供幾 KW 的設備，再決定設置多少機櫃空調，此部分為建置機房最首要部分，另再考量配電盤、不斷電系統、及消防設施及監控操作區等安排位置，對於不清楚的設備大小務必與相關人員確認或上網查尋，大致就可定案；另高度過高之機房定要降低天花板如此能更省空調，並考量冷熱通道隔離。
	空調需求	空調製冷需求依據資訊設備機櫃總用電量提供足夠的機櫃空調製冷需求，另再由機櫃空調製冷能力決定冰水機的需求。
	用電需求	依資訊設備機櫃設置之數量、每機櫃預定耗電量算出機房 IT 設備總用電量另計入機櫃空調需使用之電力。
	消防需求	本需求要考量機房空間消防藥劑噴量，同時也要考量高架地板下及天花板至樓板內的消防藥劑量，要告知技師納入規劃。
室外冰水主機及冷卻水塔需求	設備需求	冰水機雖然由機櫃總用電量需求得到噸數，但考量備援及管理的複雜度，以及資訊技術設備未來成長考量，此冰水機規劃噸數採一次到位或分次到位或依需求日後到位及備援，對後續節能效果會有重大影響，需慎重考量，冷卻水塔同樣配合冰水機規劃。
	空間需求	依選用冰水主機、冷卻水塔數量，考量所需坪數及保留未來擴充空間。
	用電需求	依選用冰水機及冷卻水塔及機櫃空調數量計算出空調所需用電量，所需纜線及用電量採一次到位。
不斷電系統(UPS)需求	空間需求	依資訊設備機櫃設置量及每機櫃耗電量需求，決定 UPS 採購大小，採一次含備援到位選用 UPS，如資訊設備機櫃設備非一次到位，也可以依用電現況，採模組化新增 UPS 容量達到提升 UPS 使用效能。



項目	類別	說明
	空調需求	依選用 UPS 數量及提供停電可支撐時間之電池決定所需空間。
	用電需求	UPS 除依資訊技術用電量選用大小外，另須考量 UPS 建置會產生廢熱，須再納入空調用電考量
	消防需求	依放置 UPS 及電池空間規劃消防藥劑需求
發電機需求	設備需求	加總 UPS 用電量及空調用電量作為選用發電機的總需求，採一次到位或分次到位視 IT 設備成長量考量規劃。
	空間需求	依選用發電機用電量、數量決定所需發電機空間加上預計提供多少時數所須油箱空間需求。
環控系統需求	N/A	1. PUE 值符合等級需求及 PUE 值動態即時監控須隨時紀錄於環控系統。 2. 空調相關設施納入環控系統即時顯示，如有必要也可以控制空調輸出噸數。 3. 電力監視除總用電量外，每一機櫃電量監視儘可能納入環控系統，對日後節能調整及找出原因會有很大幫助。 4. 其他 UPS、ATS 及發電機納入環控監視。
總結	N/A	1. 彙整總電力需求。 2. 彙整機房、室外冰水主機、UPS 及發電機等建置空間。 3. 環控系統所需監視及控制需求。 4. 進行機房建置採購。

資料來源：中央研究院「建置節能電腦機房」

2. 實體資源的佈建策略

需要考量項目如下：

- (1) 清潔及環境整理。
- (2) 資訊佈線清查及標示、更新及建置資料。
- (3) 電力線路清查及標示、更新及建置資料。
- (4) 資產及使用者清點、建置資產清冊、風險評估。
- (5) 確定機房整併範圍、模式、時程及空間使用規劃。

(6) 整配線(例如：高密度光纖、雙絞線、電力線)。

(7) 新建電力盤(例如：施工期間左右機房電力相互備援)

(8) 重建門禁、環控、通風、自動消防系統及防火隔間。

(9) 慎選施工時間、力求最短服務中斷、嚴格管控經費。

(10) 導入 ISO 27001 ISMS 資訊安全管理國際規範。

3. 實體資源的管理

涵蓋範圍計有：

(1) 資產管理(例如：資產清冊、資產分類)。

(2) 門禁管理(例如：人員及設備進出管理)。

(3) 監控系統(例如：KVM 系統、錄影、解析度、影像保存)。

(4) 電力系統(例如：外電供應、ATS、發電機、UPS、電力盤)。

(5) 消防系統(例如：鋼瓶室管控、瓶壓檢測)。

(6) 空調系統(例如：上下吹式、配管、冷水系統、冷卻水塔)。

(7) 環控系統(例如：電力供應、空調溫濕度、漏水偵測)。

(8) 佈線標準及標示管理(例如：遵循 TIA 相關標準)。

(9) 節能(例如：冷熱通道、溫度控制)。

(10) 遵循 ISO 27001 ISMS 資訊安全管理國際規範。

4. 資訊機房管理業務

重點計有：

(1) 資訊機房管理為機場重要核心業務之一。

(2) 慎選受過良好訓練且工作態度「主動積極、具責任感且配合度高」之同仁負責該項業務。

(3) 每年需編列經費改善資訊機房基礎建設。

(4) 確保資料之機密性(confidentiality)、完整性(integrity)、可用性(availability)。

(5) 考慮目前營運所需之備援性 (Redundant)。



(6) 預留未來使用上之擴充性 (Flexibility) 。

5. 實體資源的安全

需要考量項目如下：

- (1) 分層式安全。
- (2) 安全模型。
- (3) 最小權限原則。
- (4) 安全和性能之間的權衡。
- (5) 安全機制的多樣化和協同性。
- (6) 安全機制的模組化和介面化。
- (7) 安全機制自我檢測。
- (8) 安全機制的可審查和追溯性。
- (9) 安全機制流程的文檔化。

針對在同一機房或環境下之各項資訊系統，參照行政院「資訊系統風險評鑑參考指引」與「資訊系統分類分級與鑑別機制參考手冊」，將資訊系統鑑別出「普」、「中」、「高」安全等級，如表 18 所示：

表 18 資訊系統安全等級設定原則評估表

安全等級 影響構面	普	中	高
1. 資料保護受到損害	● 一般性資料 ● 資料外洩或遭竄改，不致影響個人權益或僅導致個人權益輕微受損	● 敏感性資料 ● 資料若外洩或遭竄改，將導致個人權益嚴重受損	● 機密性資料 ● 資料若外洩或遭竄改，將危及國家安全、導致個人權益非常嚴重受損、或造成極大規模之個人權益嚴重受損
2. 影響業務運作	● 系統容許中斷時間較長 ● 系統故障對社會秩序、民生體系	● 系統容許中斷時間短 ● 系統故障對社會秩序、民生體系	● 系統容許中斷時間非常短 ● 系統故障對社會秩序、民生體系



安全等級 影響構面	普	中	高
	運作不致造成影響或僅有輕微影響 ● 系統故障僅影響機關非核心業務執行效能，或造成核心業務執行效能輕微降低	運作將造成嚴重影響 ● 系統故障將造成機關核心業務執行效能嚴重降低	運作將造成非常嚴重影響，甚至危及國家安全 ● 系統故障將造成機關核心業務執行效能非常嚴重降低，甚至業務
3.影響法律規章遵循	● 導致機關違反法律規章並伴隨輕微不良後果	● 將導致機關違反法律規章並伴隨嚴重不良後果	● 導致機關從根本上違反法律規章
4.人員傷亡	● 無	● 無法完全排除造成人員傷亡的可能性	● 可能造成人員死亡，或非常可能造成人員肢體傷害危險
5.損害組織信譽	● 若系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到輕微損害	● 若系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到嚴重損害	● 系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到非常嚴重損害
6.其他		● 由機關視本身業務特性考量可能遭遇衝擊之其他影響構面(例如：財物損失)，並依需求和本質自行設定分級基準	

資料來源：行政院「資訊系統分類分級與鑑別機制參考手冊」

無論是對外網路或對內網路，組態均採用多重路徑結構以提供備援機制，讓線路中斷機會減到最低，並置入網路負載平衡和頻寬管理機制，增加網路效能和使用率，達到國際水準的網路服務品質(Quality of Service; QoS)，提供全年無休的網路服務。另外，為不浪費既有對外網路或對內網路建設，需將這些納入實體線路的備援計畫或網路容量的備載計畫。

6. 網路設備對外網路連線為多重路徑

作為一個 24 小時營運的資料中心，是絕對不允許因為與某一家大型網際網路服務提供者(Internet Service Provider; ISP)或網路交換中心專線連線中斷不通，或是任何單一網路設備故障而造成完全無法對外提供服務。因此對外必須與 3 家以上大型 ISP 或網路交換中心進行互連，並使用不同固網公司所提供的數據電路，相互備援，讓線路中斷的機會減到最低的程度，以提供全年無休的網路服務。

7. 網路設備對內網路連線為網狀組態

對內也必須採用負載平衡(Load Balance; LB)，以及雙備援網路設備的設計，讓相同功能之網路設備都有兩套，不但可以預防因單一網路設備故障而影響網路連線，更可以增加網路效能。

8. 頻寬管理(Bandwidth Management)機制

在有限的頻寬使用情形下，必須透過頻寬管理機制來控制所有的電腦設備，使其都能依據合約所指定頻寬大小來使用頻寬，不會因為任何一台電腦設備不當使用網路資源而影響到其他電腦主機的正常連線。以達到客戶所要求的服務品質(QoS)。

9. 網路平衡負載技術

是一項建立高可用性(HA)、高可擴展性(High Scalability)網路服務的技術，依據不同通訊協定及客戶需求量達到頻寬最有效的分配與利用。

10. 網路監控系統

(1) 網路監管系統專責監管網路與系統元件之各種狀態與效能，讓網管人員可隨時掌握各種網路系統狀況，立即反應各種危機，以確保資料中心之正常維運。網路監管系統功能所應具備的功能與特性，包含操作管理功能、資料收集及分析功能、警訊監管功能、網管系統的整合、資料庫存取備份功能、網管系統高可用性(HA)架構。

- (2) 為能夠在安全無虞情況提供服務，藉由混合軟體及硬體型式的防火牆，建構雙層防火牆的機制，以及提供加密連線機制的保護等不同型式，提升資通訊安全性及隱密性。並以建構單一帳號暨認證授權控管應用整合系統平台，為各項服務系統提供一個安全的網路安全存取作業環境，達到簡化帳號管理作業流程及提升系統執行效率之目的。另設置專責的資安研究與服務專業團隊，確保永續經營的要求。

11. 雙層防火牆機制

在駭客日益猖獗網路世界裡，以提供兩種不同廠牌的防火牆，並結軟體防火牆和硬體防火牆等機制，能對內部的各式伺服器主機、應用系統，以及資料庫提供更加安全的保護，同時，企業內部的應用程式仍然必須保持最新的更新狀態。

12. 安全防護機制

包含建立分散式阻斷服務攻擊防護機制(Distributed Denial of Service attack; DDoS)、入侵偵測系統(Intrusion Detection System; IDS)、入侵防禦系統(Intrusion Prevention System; IPS)等安全防護設備，主動杜絕駭客可能入侵的途徑並對惡意流量進行阻擋。

13. 加密機制

- (1) 為保護資料安全性及完整性，可採用最具信賴之公開金鑰基礎架構(Public Key Infrastructure; PKI)、進階加密標準(Advanced Encryption Standard; AES)等加解密機制。
- (2) 對於資料的傳輸提供加密保護，防止資料於傳輸的過程中被竊取，可採用即時加解密機制(On-the-fly encryption; OTFE)結合 AES 加解密機制，為資料的儲存提供加密保護。

14. 存取安全

- (1) 為確認存取的適當性及安全性，可採用多管理道式身分認證、服務存取管制，以及取記錄與稽核等多重配套認證方式，並搭配通訊加密確保連線安全，再次以強化認證的安全性。

- (2) 每個資通訊系統都以最適合自身的形式建置，系統連接的介面也各不相同，但隨著系統數量的增加，各系統間的連結變得非常複雜，將導致維運負荷增大、修復成本遽增、掌握問題的影響範圍有限、可能引起二次故障等諸多問題。若能建置具備高穩定度、高效能的共通系統平台，例如：企業服務匯流排(ESB)、企業應用系統整合(Enterprise Application Integration; EAI)、開放式關鍵業務系統(Open Mission Critical System; OMCS)，規範各核心業務系統間的複雜資料連結。基於相互約定的介接協定，例如：介接系統名稱、介接之內部系統名稱、資料流向、介接之外部系統名稱、外部系統所屬機關/單位、介接說明，新舊系統即可以一種統一和通用方式進行訊息傳輸、服務串接、協議轉換及數據格式轉換，達到整合異質資訊的目的，並可確保系統整體的穩定運作，提升對多變市場環境的應變能力。

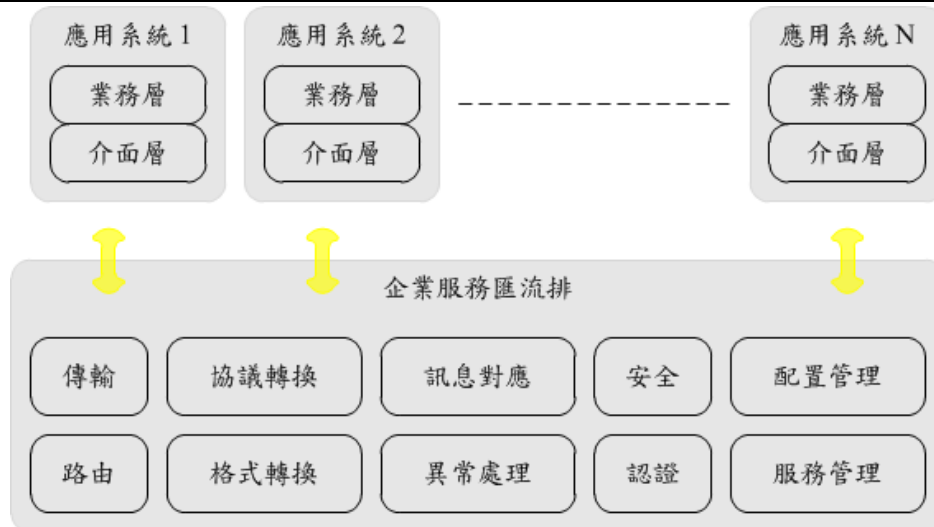
表 19 介接協定參考欄位表

介接系統名稱	介接之內部系統名稱	資料流向	介接之外部系統名稱	外部系統所屬機關/單位	介接說明
--------	-----------	------	-----------	-------------	------

資料來源：本專案整理

- (3) 共通系統平台架構有兩大重要條件。第 1，要以服務導向架構(Service-Oriented Architecture; SOA)為基礎，將各個系統間的連結標準化。第 2，共通系統平台整體必須具備能即時「可視化」的專用整合監控機制。

15. 機場(企業)服務匯流排(ESB)^[26]：如圖 30 所示：



資料來源：本專案整理

圖 30 ESB 系統架構示意圖

- (1) 被形容為一個內含通訊基礎設施的服務容器，具備連接導向特質，藉由分散式的運行管理機制，佐以事件驅動、檔案導向等處理模式，透過各類轉接元件整合各系統功能服務，達成應用系統的資訊交換與整合，繼而有能力支援植基於內容的路由及過濾功能，管理與串接各項應用服務，消除不同應用系統之間的技術歧異，俾使不同的應用伺服器得以協同運作，並能促成異質服務之間的整合和互通。
- (2) 此類系統，例如：IBM's WebSphere Enterprise Service Bus、Microsoft's BizTalk、Amadeus's ESB and Information Broker、Mulesoft's Enterprise Service Bus 等，都具有下列機制：監控與控制服務間訊息交換的發送、處理服務物件交流的協定、控制服務的部署與版本控制、重複服務的使用整理、配合一般的需求服務，例如：事件處理和事件編排，資料轉換和對映，訊息和事件排隊和接序，安全或異常處理，協定轉換和保證適當的通信服務品質等功能。另外，透過流程匯編的功能，將基礎服務匯編為功能更複雜的業務服務。

16. 企業應用系統整合(EAI)

- (1) 能夠將業務流程、應用軟體、硬體和各種標準聯合起來，在 2 個或更多的企業應用系統之間實現無縫集成，使它們像一個整體一樣進行業務處理和資訊共用。
- (2) 此系統含有：使用者交互(統一接入使用者介面)、應用連接(通過匯流排架構，完成相關的數據路由與數據格式轉換)、業務流程整合(透過工作流管理和自動化流程，實現業務流程管理)、構建整合(構建與現有應用相容的新應用，以及現有資源進行重用以適應新環境的需要)、資訊集成(異質數據的直接整合)。

17. 服務導向架構(SOA)

由網站服務技術標準化元件所組成的架構模型，主要目的是為使用者提供一組整合性且具有彈性及可重複使用等特性。它與物件導向和軟體元件一樣，皆是運用各別小零組件組合成應用系統，但其強調的是如何將鬆散的元件透過網際網路達到發布、組合與應用。透過此架構的建構，可以更容易的整合異質系統，提高軟體元件再次使用次數。

18. 應用程式設計介面(Application Programming Interface；API)

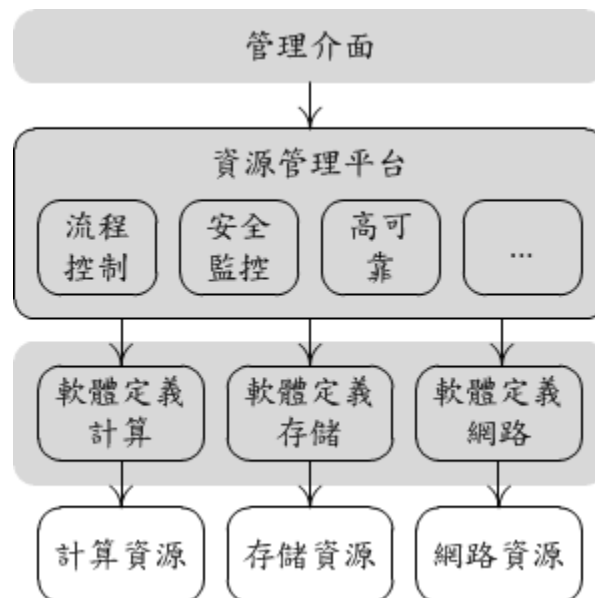
- (1) 將自己服務系統包裝成為應用程式設計介面(Application Programming Interface; API)，開放在自有的一套開放應用程式設計介面(Open Application Programming Interface; OpenAPI)平台，讓協力廠商應用開發者能夠運用這個平台，進行二次應用和加值開發，增闢企業對企業(business-to-business；B2B)營利管道，創造嶄新的行動營利模式，並可將觸角延伸至各行各業之中。
- (2) 舉例來說：荷蘭史基浦機場(Amsterdam Airport Schiphol; AMS)正在發展一個 API 資訊交換平台，以提供軟體開發商透過 API 介面，取得場開放共用的非商業機密資料。透過資料的共用，史基浦機場希望能建立合作夥伴，可以協同開發新的應用，也可能開發出更多與網站或行動商務所產生的關鍵大數據服務與開放資料應用商機。

19. 開放應用程式編程介面 (Open Application Programming Interface; OpenAPI)

- (1) 提供商根據自己網站所提供的服務，透過 OpenAPI 標準讓使用者能夠透過程式的方式訪問自己的資料和平台，保持資料的可用性與一致性，另外，共通性資料在情況或權限允許情況，可對眾多的資訊和應用進行再加工，使得之間的關聯得以顯現，帶來整個開放系統的良性迴圈發展。
- (2) 通過以上共通系統平台的整合技術和轉接器(adapter)架構，可使得企業眾多資訊系統都與一個由中間件組成的底層基礎平台相連接，各種應用孤島或資訊孤島通過各自的轉接器(可以理解成一個轉換介面)連接到一個匯流排上，然後再通過一個消息佇列實現各個應用之間的交流，將現存舊有系統資料轉換成為企業服務匯流排中之即時事件。
- (3) 這樣運用共通系統平台可使得企業內部的應用系統能夠通信順暢。系統之間實現良好的溝通，可以大幅減少以往通過手工處理導致的資源消耗，例如：列印成本、人力成本、時間成本，為企業創造無限價值。在這個基礎之上，它還可促進一個企業與另一個企業的應用系統的整合，以實現企業同供應商、經銷商等合作夥伴之間更加緊密的協作關係。
- (4) 總而言之，一個統一的平台已經沒有辦法滿足企業，企業該思考的是分析平台是否能夠很容易地與各個平台進行資料交換，以及需對建置之功能的正確性、適切性、安全性、互通性、管理性及移植性，與服務的效能、可用性、容量、可靠性等服務水準進行驗證。
- (5) 就長遠來看，在導入共通系統平台(無論是企業服務匯流排、企業應用系統整合、開放式關鍵業務系統、開放應用程式編程介面)之前，在還沒有產生商業價值之前就已經耗費相當的成本。因此，就需要建立從企業整體角度出發，建構一個企業層級的「資通訊系統架構與商業運作校準」，有效並且有意義地串聯業務需求及其對應服務，支援企業核心，並作為未來調整與修正的基礎和藍圖。

20. 虛擬化技術(如圖 31)

- (1) 此技術則是對計算機各種實體資源，例如：中央處理器、記憶體、本地端儲存設備、網路等，經過抽象及轉換後呈現出來，以打破實體結構間的不可切割的障礙，使用者可以比原本的組態更好的方式來應用這些資源。而這些虛擬資源是不受現有實體資源的架設方式或地域或物理組態所限制。



資料來源：本專案整理

圖 31 軟體定義資料中心之虛擬化技術

- (2) 虛擬化技術可讓企業資訊技術提升到雲端基礎架構的層次，也就形成了集中管理的軟體定義資料中心 (Software-Defined Data Center；SDDC)。

21. 資料集中化儲存服務技術

虛擬存儲平台提供的儲存空間整合功能，能夠串接不同介面的儲存設備，將分散在各處、儲存於不同磁碟中的資料，集中為一大型儲存池，並透過動態分配功能統一管理，不僅可減少空間浪費，並導入最新的動態分層技術，可將資料在不同類型之磁碟間移動，將重要或經常存取的資料移至存取效能較高的設備儲存，不常存取的資料則移至效能普通的設備

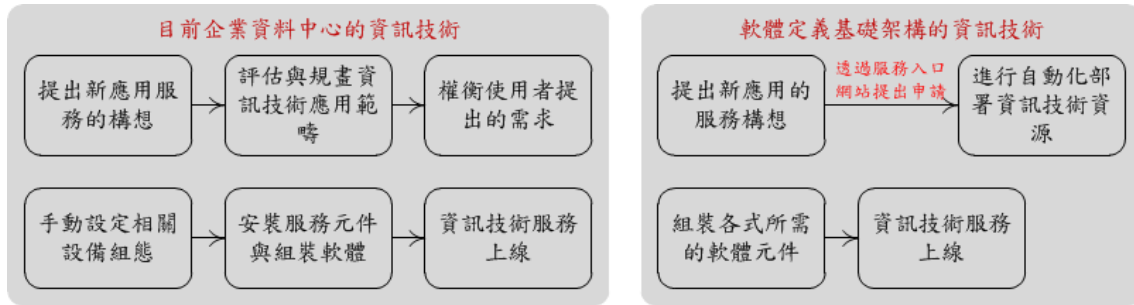
儲存，達到不同維度配置的高度管理彈性，達到服務不中斷之目的。

22. 伺服器主機計算能力估算方式

計算公式：TPC-C 值 = $((\text{TASK} \times 90\%) / T) \times S \times F / C$

- (1) TASK：典型工作日平均業務交易總量，指的是應用系統需要處理的使用者業務請求的總和。
- (2) TASK x 90%：假設典型工作日 90%的業務交易集中在高峰時段。
- (3) TASK x 90% / T：即應用系統峰值每分鐘處理的業務交易數。
- (4) T：應用系統典型工作日業務交易峰值(完成 80%交易)持續時間，以分鐘為單位。
- (5) S：實際業務交易操作相對於標準 TPC-C 測試基準環境交易的複雜程度比例。
- (6) F：系統未來的業務交易量發展冗餘預留，需要根據應用系統情況估算。
- (7) C：伺服器主機 CPU 利用率估算值。實際應用經驗表明，伺服器主機的 CPU 利用率高於 80%則表明 CPU 的利用率過高會產生系統瓶頸，而利用率處於 75% 時，是處於利用率最佳狀態。

運用前述(網路平衡負載、伺服器虛擬化、資料集中化儲存服務)各項技術，並藉由導入資產管理系統，例如：HP's Systems Insight Management、VMware's Software-Defined Data Center、IBM Tivoli 等，可將各散落四處的「運算資源」進行集中，打造一個虛擬資源池(Resource Pools)，發揮一加一大於二的綜效(如圖 32)。



資料來源：本專案整理

圖 32 資訊科技架構典範轉移

工作負載部署更快速和靈活、效能及可用性提升，以及作業變得自動化，讓管理更簡單，持有和運作成本更低。其優點計有：

- (1) 減少資金支出和營運成本。
- (2) 提供高應用程式可用性。
- (3) 縮短停機時間。
- (4) 提高生產力、效率、靈活性和回應力。
- (5) 加速並簡化應用程式和資源佈建。
- (6) 支援業務續航力和災難復原。
- (7) 實現集中化管理。
- (8) 建置真正的軟體定義的資料中心。

對於資料中心之資源管理評價指標、標準及其策略表，則詳見表 20 所示：

表 20 資源管理評價指標、標準及其策略表

指標	說明	標準	策略
可靠性	資料中心的基礎設施要不中斷，包含硬體的正确性、性能等，以及資料訪問要保證正確性和完整性	服務的連絡時間長(基本不中斷)；回應時間(符合SLA)；服務完成的結果(正確)；支持多租戶	高可用性叢集；快照與回復；多租戶
安全性	資料中心的基礎設施要保證服務的隔離性、不受攻擊的影響、資料不發生洩漏或錯誤或丢失	基礎設施訪問控制強；資料存取訪問控制強，且不洩漏	架構安全；資料訪問安全；資料隱私保護
靈活性	資料中心的基礎設施根據服務的要求能夠靈活地調整，並且調度好資料的遷移、存取、備份....	基礎設施可以動態分配和協調；資料具有良好的遷移、存儲、備份等能力	精簡配置；動態遷移；負載平衡
彈性	資料中心的基礎設施可以動態地擴展，並且根據服務的需求資料，提供大數據的管理和分析	基礎設施可以動態擴展；支持大數據存儲與分析	動態分配；大數據存儲與計算
自動化	資料中心的基礎設施可以自動接入並管理、控制與資料管理分離，可自動化定制資料計算和保護策略，資料的存儲可以跨平台	硬體資源自動接入、卸載和監控；資料計算、保護和存儲透明	監控；審計；資源應知

資料來源：本專案整理

前述之網路平衡負載、伺服器虛擬化、資料集中化儲存服務等各項技術，並非適合每一個機場環境，必須審慎評估技術與總體成本，以及可能達成的效益，例如：生產力、使用效率、成本效益。導入參與原則如下：

- (1) 事先一定要做好評估，從瞭解自己本身的需求，以及到底要在虛擬化環境中，運行哪些應用程式及其的效能和狀況，並透過逐次轉換方式，逐步確認是否符合當初預期規劃的結果。
 - (2) 要瞭解每一台伺服器要執行哪些應用程式，並瞭解運算量過重的應用程式和 I/O 量過重的資料庫系統不適合虛擬化，以避免系統負擔過重現象發生，造成不符預期規劃和結果。
 - (3) 整合的過程中，除要考慮完整的測試與所運用的資源，並需分析企業內伺服器與應用程式的管理成本，要瞭解到最糟糕的狀況，並擬定不同的策略來面對不同的狀況。
- 表 21 說明虛擬數據中心與傳統數據中心於管理方面的對比：

表 21 虛擬數據中心與傳統數據中心於管理方面的對比

對比項目		虛擬數據中心	傳統數據中心
管理對象	物理資源	統一管理	根據不同硬體,各自管理
	虛擬資源	虛擬化資源供使用者使用	無虛擬化資源
	軟體資源	軟體資源複雜，包括控制物理資源以及虛擬資源的軟體	軟體資源較單一，一般指系統和應用程式
	業務服務資源	可以統一介面定義的業務邏輯，業務多樣	業務單一，定義複雜
管理方法	數據和控制對象關係	數據與控制對象分離	數據與控制對象不分離
	管理介面	介面統一	介面不統一
	硬體資源對使用者透明度	透明	不透明
	快速響應和修復	快速	緩慢
	可擴展性	容易	困難
	安全性	高	低

資料來源：本專案整理

23. 雲端運算(Cloud Computing)

- (1) 最早是由 Amazon 提出的一種軟體技術，因應網路購物平台而生的雲端運算。其後 Google、Microsoft 及其他大廠也陸續跟進。其本身並不代表任何一項資訊科技的技術，它是一種電腦運算的概念，就是將運算能力提供出來作為一種服務，使企業或個人可以透過網路取得，也就是讓網路上不同的電腦同時幫你做一件事，大幅增進處理所需要的速度。簡單的說，就是把所有的資料全部丟到網路上處理。
- (2) 雲端運算為企業所帶來的優點計有：經過驗證的網路服務整合、世界級的服務傳遞、不需安裝任何硬體和軟體、部署時速度更快，風險更低、適合應用程式開發，支援深入自訂項目、加強商業使用者的能力、自動升級不影響資訊技術資源。
- (3) 雲端運算的主要挑戰包括資訊安全、資料保護跨國合規、雲服務水準、資料隱私等，環環相扣，牽一髮而動全局，以現階段雲端服務國際性驗證機制比較，包括 ISO27001、CSA、ISAE3402、TÜV 及歐洲雲服務聯盟星級驗證機制 (EuroCloud Star Audit; ECSA)。

表 22 國際性驗證機制的對比

	ISO27001	CSA	ISAE3402	TÜ V	ECSA
Cloud Specific Assessment	■□□	■ ■ ■ ■	□□□	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
Security Assessment	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
Legal Compliance Assessment	□□□	□□□	■ ■ ■ □	□□□	■ ■ ■ ■
Data Private Assessment	□□□	■ □ □ □	■ ■ ■ □	■ ■ ■ □	■ ■ ■ ■
Common Scope – No Negotiation	□□□	■ □ □ □	□□□	■ □ □ □	■ ■ ■ ■
Complete Cloud Security Chain Covered	□□□	■ ■ ■ □	□□□	■ ■ ■ □	■ ■ ■ ■
Public Available Controls	■ ■ ■ □	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ □	□□□	■ ■ ■ ■

資料來源：本專案整理

24. 大數據(Big Data)

- (1) 機場如同是一個資料樞紐，記錄著來自內外部系統，所產生不同樣貌的資料，要如何處理這些所謂的大數據(Big Data)，成為能讓機場用來改善服務、提升績效，並增加非航空營收；同時，也讓旅客更容易運用這些已被「解構」的資訊，獲得更為客製化的旅遊體驗，提升機場在服務方面的可靠度(Reliability)、有形性(Tangible)、反應力(Responsiveness)、確保性(Assurance)和同理心(Empathy)。這就是為何人們接受亞馬遜網站提供的客製化智慧型推薦功能，而拒絕不請自來的商業廣告信。另外，利用大數據強化服務能力，以及實現風險預警。
- (2) 前者(強化服務能力)是強調在機場公共滿意度方面。旅客體驗降低的其中的一個因素來自於飛機延誤，其原因來自於天氣、飛機晚點、航空管制、突發意外等不可抗因素，同時還包括對於飛機相關的維修加油、機務人員狀態、行李管理等人為因素。若能通過多個因素的時時資料獲取和分析，預測飛機的晚點概率，通過優化和調整航班，對各個環節實現科學管理，提高機場效率和旅客滿意度。另外，藉由對旅客歷史出行內容的分析，及時推薦優惠線路和目的地天氣、交通、餐飲、住宿等情況，打造個性化出行體驗。
- (3) 後者(實現風險預警)則是機場在節假日往往會遇到出行高峰，對於機場的運行能力提出挑戰。透過資料來對旅客的出行時間、目的地、返回時間等內容進行分析，更加精準調度機場所有可用資源進行支持。透過計算模型推測不同的天氣條件下，各種機型著落的安全度，結合飛行員飛行習慣和飛行事故原因，當超過模型警戒值時緊急預警，為保障民航的持續安全提供可靠支撐。
- (4) 是故，建置一套專屬的大數據管控和分析平台，用以匯集和管理來自四面八方的業務數據、監控數據、設施數據、維修數據、空間數據、社群數據、同好數據等。接著，基於來自各方數據根據其特性及結合分析技術，例如：統計技巧、人工智慧、機器學習、賽局理論，深入分析客戶行為進行預測，用以滿足客戶需求，以及決策者能夠掌握更全面的資訊，改善營運效率，協助商業決策和發展新服務。

25. 大數據管控和分析平台

資料集中化可帶來更快速的服務，累積有價值的資料，便於數據管理分析，降低專案執行成本。虛擬化和集中化不只是雲端概念，彈性運用資料儲存分配更能改善系統整合公司長期以來存在的結構性問題。

此平台可將未經處理過的資料(半結構化與非結構化資料)進行初步分析過濾以及轉換格式，透過串接多節點伺服器方式，提供平行和分散處理能力。

進入數據分析之前，來源資料的可靠度是很重要的；因此，資料處理顯得格外重要。要處理繁雜且破碎的原始資料必須經過6大步驟，分別是：萃取(Extraction)、合併(Consolidation)、過濾(Filtering)、淨化(Cleansing)、轉換(Conversion)、彙整(Aggregation)，才得精煉成有價值可用的資料。

表 23 資料前處理步驟

步驟	說明
萃取 Extraction	從原有資料庫內提取相關資料，並依據資料倉儲框架轉換資料格式，得以統一各資料庫內所匯出的資料內容。
合併 Consolidation	各資料庫匯出資料經過資料轉換格式後，將於同一標準底下進行資料合併。
過濾 Filtering	由於資料來自不同類型資料庫，故資料合併後將加以透過資料篩選，找出相關資料，去除重複的項目。
淨化 Cleansing	由於過濾步驟僅能除去重複項目，而淨化目的在於能夠提升倉儲資料精確度，將資料轉為有效且有意義的資料，並且將資料內容標準化。
轉換 Conversion	亦即將原始資料根據規則轉換成具有一致性的資料。
彙整 Aggregation	彙整已標準化資料，匯入儲存於資料庫內。

資料來源：本專案整理

一個良好的資料分析系統要能結合資料擷取與瀏覽、線上分析處理(On Line Analysis Process; OLAP)、資訊視覺化等功能於一身。使用者透過互動式方式，靈活選擇所需的資料功能，並動態交換資料採擷任務，透過資料採擷引擎且運用

OLAP 進行資料挖掘及探勘，最終以直觀的形式輸出結果。
至少具備下列功能：

- (1) 自行選擇資料採擷。
- (2) 互動式探索性的資料分析。
- (3) 視覺化輸出結果。
- (4) 多維資料庫的不同部位和不同的抽象級別的擷取。

經資料分析所獲致商業智慧(Business Intelligent；BI)技術，需以簡單明瞭的呈現介面呈現各項統計資料，並依統計資料特性建立多元化的報表，以視覺化方式進行呈現；另外，需要能夠與其他維度進行相同資料的分析後產生新的報表，提供決策長官進行多維度評估與應用，加速決策流程。

不必先作出巨額的資訊科技投資，就能開始使用大數據。從零開始建立大數據能力的方式如下：

- (1) 挑選一個業務單位作試驗。該單位必須有一名支持量化分析的領導人，以及一組資料科學家提供支援。
- (2) 要求每一個關鍵職能部門，提出 5 個基於大數據的業務機會，每一個機會必須能由一個不超過 5 人的團隊，在五週內建立運作標準。
- (3) 執行一個創新流程，包括 4 個步驟：試驗、測量、分享，以及複製。
- (4) 將你的部分資料及分析上的難題與挑戰，開放給網路上及世界各地的相關人士。

26. 聯邦資料庫系統(Federated Database; FDBS)

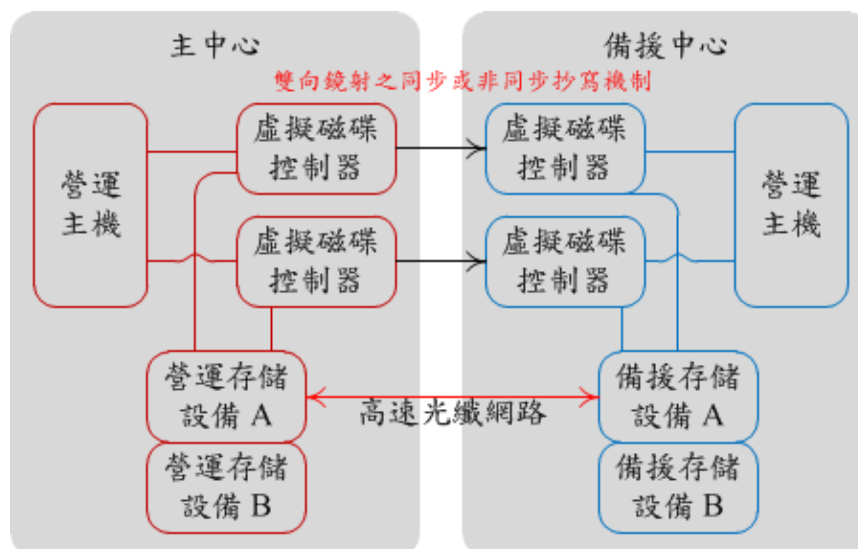
聯邦式資料庫不需要所有的資料來源都使用相同的資料庫或資料格式，它是利用中介軟體或是工具，運用綱要整合(Schema Integration)或綱要協調(Schema Coordination)法則，在不同資料庫之上建立共通的協議，並維持各資料源的自主性、完整性和擴充性，讓異質資料庫的資料得以互通與分享，

用者存取分散各地的資料源時，就如同操作單一資料庫般便捷。

前述各式平台(關鍵業務系統、企業服務匯流排、開放應用程式編程介面平台、虛擬化平台、大數據管控和分析平台、聯邦式資料庫系統)其整體計設原則的考量不外乎是要滿足：整體性(共通性)並以共用模式達成總體集成性，以及先進性與實用性相結合，另外兼顧延展性(Scalability)、可靠度(Reliability)、靈活性(Flexibility)與擴充性(Expandability)，以及智慧化(Intelligibility)。

27. 同城雙活機制(如圖 33)

異地備援機制則是當災難發生時，提供並確保企業重要系統資料能夠持續運作的一套體系。為確保在災難發生，資料損毀的情況下，企業仍可以在系統資料能夠持續運作的短時間內恢復作業，就必須將資料分開兩地存放，當主要端資料發生問題時，尚有異地端的資料可接手提供存取，進而恢復正常運作。

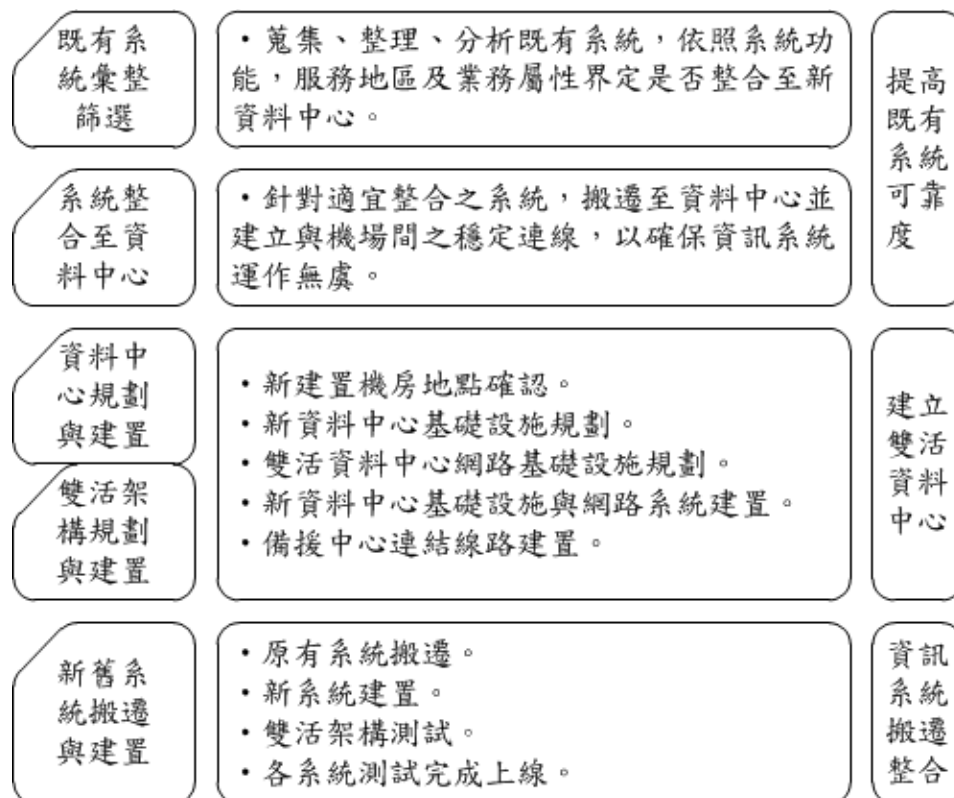


資料來源：本專案整理

圖 33 雙向鏡射之同步或非同步抄寫機制架構及運作流程圖

另為解決網路壅塞及備份伺服器處理效能等難題，需實現重複資料刪除技術的磁碟備份機制，亦即是將重複資料刪除後的備份資料，再複寫一份到異地中心存放，用以實現快速、高效的備份及回復，進而解決前述問題。

最後，以高速光纖骨幹網路串接異地備援系統，再依據各項應用系統及其資料的重要性採行同步或非同步的備援方式，將備援中心從過去僅在待機狀態，提升為正常開機狀態，因此部分交易可移轉到備援中心的系統去執行，備援中心成為生產中心，實現跨資料中心之雙活解決方案，以達成雙活中心的目標(如圖 34 所示)。



資料來源：本專案整理

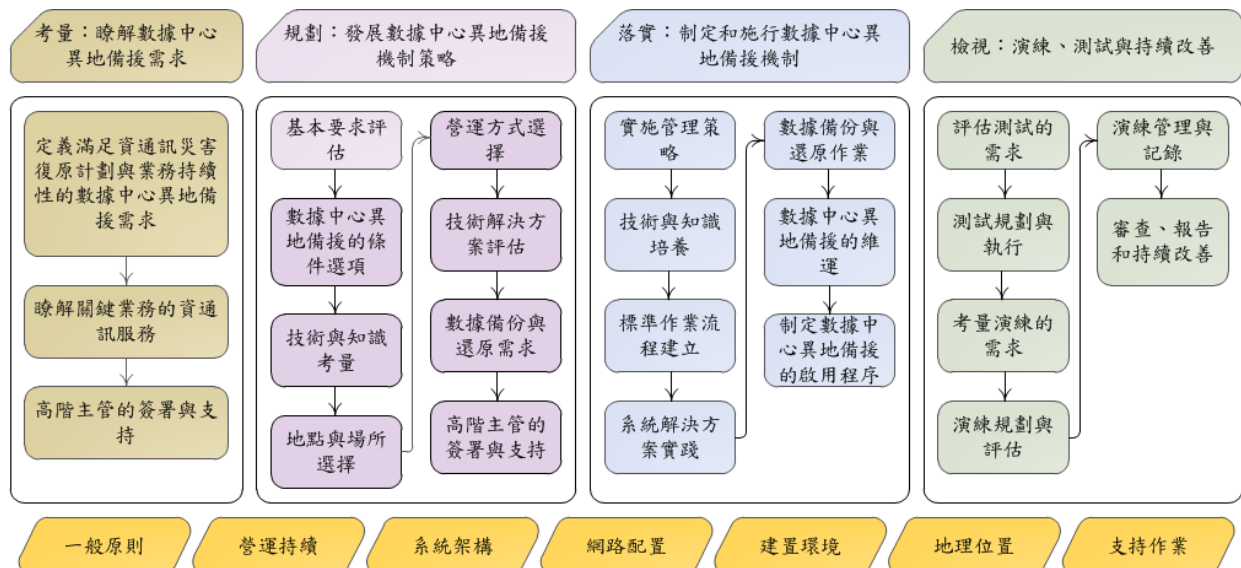
圖 34 同城雙活資料中心執行階段圖

28. 備份與災難復原(Backup and Disaster Recovery)^[25]

備份與備援之目的，均旨在災難復原。前者(備份)通常是指資料或軟體結構複製的統稱，即還原歷史資料；後者(備援)

則是除資料和軟體結構之外，連同硬體設備另建置一套相同的系統，亦即是工作負載的複製(圖 35)。

對組織事業而言，災害復原是組織整體業務持續性管理(Business Continuity Management; BCM)的一個過程。組織在進行 BCM 的過程中，透過業務衝擊分析(Business Impact Analysis; BIA)過程中，定義出關鍵業務及其相關的資訊服務，並將這些納入災害復原計畫管理計畫。當災難發生時，透過系統化方式採取相關的必要措施，以部份或完全復原組織既有的營運及相關服務不中斷。



資料來源：本專案整理

圖 35 數據機房異地備援機制流程圖

29. 目標回復點(Recovery Point Objective ; RPO)和目標回復時間(Recovery Time Objective ; RTO)
- 規劃與實作異地備援前，可藉由 RPO 與 RTO 等兩項指標進行評估企業的需求(如表 24)。

表 24 SHARE User Group 的 7 種不同等級的異地備援作法

等級	描 述	RPO	RTO	費用
0	資料未異地備份(No Off-Site Data)	不明	不明	低
1	磁帶異地備份(Data Backup with No Hot Site)	24 至 48 小時	48 小時以上	低
2	有備援中心的磁帶備份(Data Backup With a Not Site)	24 至 48 小時	24 小時	中
3	電信網路傳送備份資料(Electronic Vaulting)	4 至 24 小時	12 至 24 小時	中
4	資料快照(Point-in-Time Copies)	4 至 24 小時	4 至 24 小時	高
5	資料更動管理(Transaction Integrity)	接近 0 小時	4 至 24 小時	高
6	資料不(或少量)遺失(Zero or Little Data Loss)	接近 0 小時	4 小時以下	很高
7	高可用設計(Highly Automated, Business Integrated Solution)	接近 0 小時	接近 0 小時	很高

資料來源：本專案整理

前者(RPO)指的是當災難發生時，企業能夠接受資料遺失的多寡，也就是資料遺失的時間長短，亦即是降低資料損失。後者(RTO)指的是當災難發生時，將資料完全復原所需花費的時間。重要的應用程式可能必須在幾秒鐘之內完成資料復原動作，有時甚至快到連使用者都感覺不到；而某些不重要的應用程式能夠容忍的資料回覆時間可以長達幾分鐘、甚至幾小時，亦即是加快營運復原。

在進行異地備援架構的設計時所面臨最大的問題，通常是成本的考量。為了保持良好的營運持續性，常常需要付出高昂的成本，或者是以降低資料完整或回復時間的標準來降低成本(如表 25)。

表 25 異地備援架構等級條件評估表

名稱	第 4 級	第 3 級	第 2 級	第 1 級
異地備援架構	鏡像站 (Mirro Site)	熱備援站 (Hot Site)	暖備援站 (Warm Site)	冷備援站 (Cold Site)
營運復原時間 (RTO)	極短	短	長	最長
資訊料回復點 (RPO)	極短	短	長	最長
資料備份類型	差異性備份	差異性備份	差異性備份	完整備份
資料備份方式	網路同步寫入	網路非同步 寫入	網路非同步 寫入	離線備份
聯外網路線	N+1	N+1	1	1
網路服務供應商	N+1	N+1	1	1
網路設備	N+1	N+1	1	1

資料來源：本專案整理

為了要達到降低成本，卻又能達到足夠的營運持續性，因此近來在使用傳統的異地備援方式之外，亦有利用雲端運算服務，例如：Amazon、Google、Azure，來提供異地備援的趨勢。一般而可區分成為：

- (1) 第 1 階段：正常運作時期。此時備援主機大部分資源的消耗是沒必要的，因此只需要進行資料複製，所需要的系統資源相當少。
- (2) 第 2 階段：故障轉移時期。此時主機房因災害停擺，需要最完整的資源來取代主機房所有的服務。

30. 雲端災後復原服務(Disaster Recovery as a Service；DRaaS)

依照目前的雲端服務計費標準，雲端災害復原服務最適合提供的異地備援模式為暖備援站(Warm Backup Site)。暖備援站的資料不需要進行同步寫入，因此第 1 階段的資料複製需要的資源相當少，因此可以節省大量的成本。

完成資訊機房建置後，隨即進入日常營運和服務提供的階段。可根據國科會對於伺服器與網路監控及管理的管理水準定義，如表 26 所示，先行制訂標準作業程式的基礎，同時，也要加入國際標準及實施技術，與國際進行接軌。

表 26 國科會災後復原服務管理水準表

等級	管理水準	定義
第 1 級	初始 (無管理)	資訊系統的運作無有效的管理或監控機制。
第 2 級	可重複 (基本管理)	提供資訊系統的基本資源監控，例如：主機的可用度、容量、資源利用率、應用系統效能等等；針對使用者端的管理提供自動化的服務，例如軟體派送，資產管理與遙控等等。
第 3 級	標準服務 (預防管理)	提供模組化的整合監控與事件分析能力，有能力分析問題的癥結，掌握主動式反應能力，例如發現資源即將不足，自動分配足夠的資源並紀錄稽核，以預防異常事件的發生。
第四級	可管理的 (業務服務管理)	以使用者的角度出發，將業務的端對端資料傳遞過程中重要的資訊系統監控，做高度的整合，提供以業務服務為導向的可用度與服務等級管理能力。
第五級	持續改進 (自動化流程管理)	以資訊科技基礎架構庫為核心，利用自動化流程管理工具與方法，導入服務管理流程，提供服務支援與服務交付的管理面的報告。

資料來源：本專案整理

因此，就是需要導入機房維運管理系統、環境監控管理系統、資通訊軟體監控管理系統、資源容量規劃系統等，協助機房人員掌握各項設施之運行狀態，從而保障業務系統的穩定可靠運行。另外，前述系統需要具備操作簡易、彈性擴充、穩定性高等特性，還要能夠因應各類型業務所產生的應用服務，建立多元共生的維運環境。

另在操作室設置大型電子看板，全面監控並掌握各有關系統之運作狀態，在藉由自動化和智慧化兼具的管理平台，提前洞悉任何異常，爭取時效執行最佳化的處置措施，以達到有效管理，以及確保機房運作穩定，提供穩定的運營服務。

自動化和智慧化的管理所帶來的效益，計有：

- (1) 增強數據中心管理維護人員解決更多事件的能力。
- (2) 減少警報和錯誤，提高數據中心的穩定性和可用性。
- (3) 為實施變化建立一個一致性且可重覆的流程，保證變更控制與法規遵從。
- (4) 將資訊科技基礎架構庫 (ITIL) 事件管理 (Incident Management) 與問題管理 (Problem Management) 過程連接起來，讓管理更科學。其中事件管理意指發生障礙事件時，能夠迅速恢復的管理流程，而問題管理意指追究事件和問題發生的根本原因，以及制定防止問題再發生的對策。
- (5) 提高效率、減少開支、降低企業資通訊成本。
- (6) 跨部門強制推行標準和合規策略。
- (7) 提高業務運行的透明度。

更重要的是，千萬不要太過於重視自動化和智慧化工具的技術需求，而忽略流程與組織的重要性。任何的機制並非一蹴可幾，往往需要流程及組織的配合，再加上相關技術的技持和產品的建置，才能發揮整體成效。

31. 機房維運管理系統

此系統可分環境監控管理系統與門禁管理系統，以監控機房整個環境參數與效能。還需具備有備援的功能，以確保主系統發生問題而無法正常運作時，可於最短的時間內恢復系統，以管理監控機房之各種設備。

32. 環境監控管理系統

此系統用於蒐集機房內各系統及各設備之狀況與警訊，包括電力系統之使用狀況、消防系統警訊收集、空調系統使用狀況及警訊以及機房內之各種環境參數與資料，同時提供資料分析人員對環境監控的資料進行分析及提出相關報告，並從而對設備及系統做最佳化之調整及問題排除。另外，遠端管理操作各項系統及設備的運作，例如：操作空調系統的運轉、電力系統的切換供電等，讓管理者無須至現場，就可以解決問題或管理系統及設備。

前述各項的設計與規格，可根據可靠度(Reliability)、可用性(Availability)和可維護性(Serviceability)等 3 項關鍵指標進行評估，衡量是否達到一定的建設水準和依據。

- (1) 所謂可靠性即是指系統在規定環境條件下和規定時間內，完成規定功能的能力，其量化指標則是平均無故障時間(Mean Time Between Failures；MTBF)。
- (2) 所謂可維護性即是指系統在規定環境條件下和規定時間內，完成規定功能的能力，以及完成維護的容易程度，其量化指標則是平均修復時間(Mean Time To Repair；MTTR)。
- (3) 所謂可用性即是指系統在使用的過程中，可以正常使用的時間與總時間的比例，其量化指標則是 $MTBF / (MTBF + MTTR)$ 。

為讓服務品質達到國際水準，可藉由服務水準協議(SLA，意指描述提供給客戶與使用者的服務與服務水平)、作業水準協議(OLA，意指提供或支援服務的部門間的內部服務等級協議)、標準化作業流程(SOP)，以及關鍵績效指標(KPI)等作為基礎，參照相關法規及現行作業程式，擬定工作指引及其管理辦法，以及對應服務支援程式，涵蓋範圍計有：人員訓練、人員銜接、日常營運、資源管理、資源交付、資源變更、檢修維護、容量管理、資料維護、異地備援、災難復原、可

靠性處理、事件處理、問題處理、資安演練、服務持續性、系統稽核，以提供資訊技術服務管理的標準化程式及方法。另要考量重點則是：需要在需求和現有資源間進行權衡，為不同服務水準協定設計合理程式，並藉由資訊技術基礎架構庫、資訊服務管理系統(ITSM)、資訊安全管理制度(ISMS)等，從系統管理轉升級至服務管理，進而證明資通訊對組織價值的所在。

33. 服務水準協議(SLA)：如表 27 所示：

用以協助服務提供者和服務需求者(客戶)，建立雙方的溝通管道和溝通計畫，有效管理彼此對於服務內容，以及服務水準期望和共識，並能以客觀的方法量測服務的效能，提昇服務品質與績效。

表 27 達成 SLA 之具體說明及佐證資料

服務水準指標	服務水準指標說明	計算方式	衡量週期	目標值
可用性	衡量週期內服務可用性	$(A-B)/A*100\%$ A：服務總時間 B：總服務中斷時間	每月	百分之九十九點九五(99.95%)
服務持續之回復要求	衡量災害造成資料遺失時間	最大可容忍資料遺失時間	每次	60 分鐘
	衡量災害造成服務中斷之目標回復時間	最大可容忍資訊服務復原時間	每次	2 小時

資料來源：本專案整理

34. 作業水準協議(OLA)：範例如表 28 所示：

為資訊服務提供者與相同組織下協助提供服務的不同單位間的約定，應該包含服務水準協議內的組成目標，來保證目標不會因為支援活動的失誤而中斷。

表 28 OLA 範例

服務水準指標	服務水準指標說明	計算方式
服務中斷	應用系統服務中斷	接獲通知後，X 個小時內恢復正常。
(同上)	(同上)	接獲通知後，超過 Y 個小時恢復正常。
(同上)	網路	接獲通知後，X 小時內完成修護。
(同上)	(同上)	接獲通知後，超過 Y 小時無法完成修護。
(同上)	伺服器主機系統軟體	接獲通知後，X 工作小時內完成修護。
(同上)	(同上)	接獲通知後，超過 Y 工作小時無法完成修護。
(同上)	伺服器主機硬體設備	接獲通知後，X 工作小時內恢復主機硬體服務。
(同上)	(同上)	接獲通知後，超過 Y 工作小時無法恢復主機硬體服務。
(同上)	個人電腦及周邊設備	接獲通知後，X 工作小時內完成修護，或提供同等級或以上的替用品。
(同上)	(同上)	接獲通知後，超過 Y 工作小時無法完成修護，亦無提供同等級或以上的替用品。
系統異常	資訊系統異常	接獲通知後，超過 X 個工作小時，未能回覆處理方式，並經本會資訊小組審核。
(同上)	(同上)	雙方約定時間內，未能完成修護。
(同上)	機房異常	接獲異常通知後，超過 X 個小時內未能到場處理。
程式增修	資訊系統	接獲通知後，超過 X 個工作日，未能回覆處理方式，並經本會資訊小組審核。
(同上)	(同上)	雙方約定時間內，未能完成。

資料來源：本專案整理

35. 資訊技術基礎架構庫(ITIL)

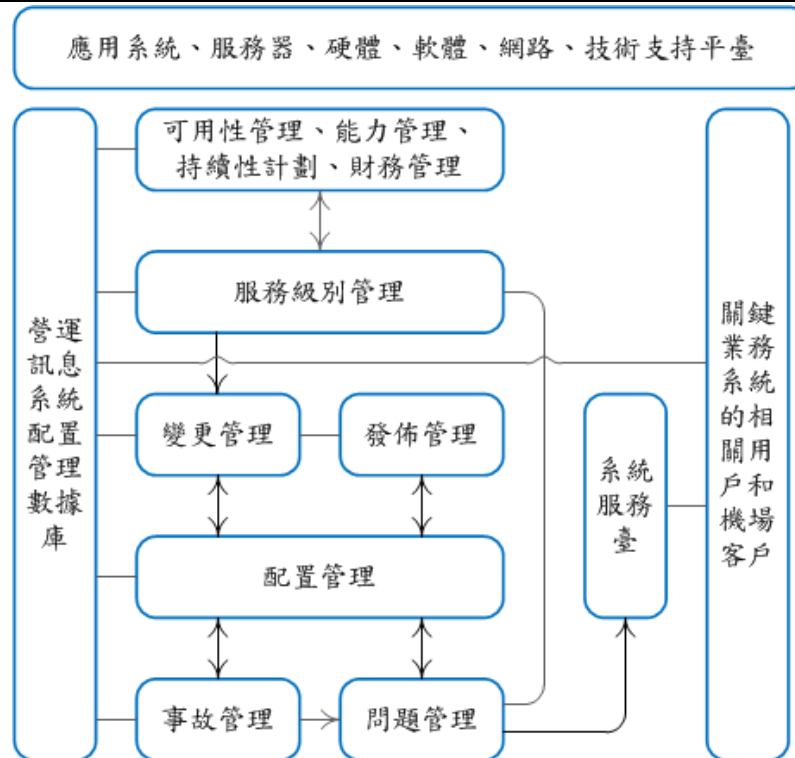
一套公開並用於規範資訊技術服務管理的架構。將整體資訊管理劃分為服務支援流程(Service Support)和服務提供流程(Service Delivery)等 2 個面向(如圖 36 所示)。前者(服務支援

流程)根據服務協定以合理的成本提供服務，後者(服務提供流程)則制定服務水準協定、監督協定的執行，並評量最終結果。整個過程的焦點不僅僅是資訊部門是否提供適當的服務，更重要的是，資訊部門所提供的服務品質是否獲得使用者的肯定與認同(如圖 37 所示)。



資料來源：本專案整理

圖 36 ITIL 下的主要資訊技術服務實務圖



資料來源：本專案整理

圖 37 基於 ITIL 的機場資訊系統營運維護體系圖

從現有運作方式轉移到符合 ITIL 運作方式時，可能重點項目計有

(1) 使用者端支援服務委外規劃與管理

- A. 服務平台系統規劃與建置導入(例如：服務水準和問題嚴重等級規劃與訂定、運作模式與流程規劃與訂定、系統建置、系統教育訓練)。
- B. 產管理系統規劃與建置導入(例如：蒐集資產工具建置與測試、資產登記作業、資產除作業、資產清點作業)。

(2) 伺服器與網路監控管理

- A. 軟體派送系統規劃與建置導入(例如：支援 Multicast 功能、提供活動規劃機制與變更組態管理功能、圖形化使用者介面用以掌控所有的派送狀態)。
- B. 資料備份系統規劃與建置導入(例如：可同時透過單一介面管理多種平台、整合性的系統管理入口網

站讓不同的管理者可經由瀏覽器登入管理系統介面、系統的備份作業可配合作業系統之定期備份進行多層次的備份動作、建立一個集中的自動化警示管理平台提供警示及自動化的回覆以縮短異常處理之時效性)。

- C. 伺服器監控系統規劃與建置導入(例如：單一的系統管理介面、可於同一個管理介面同時監控多平台系統、提供事件驅動的系統警訊方式、提供反應式或流程式的自動化，依事先定義好之監控條件自動解決系統問題、提供即時及歷史性資料分析、可於單一管理介面，集中管理不同應用程式之臨界值、採取視覺化程式設計流程式自動化，以降低開發成本及維護成本，且支援多重流程的執行方式、提供多種格式的檢視方式)。
- D. 網路監控系統規劃與建置導入(例如：系統架構以集中管理及分散式資料處理為原則、實施整體網路資源管理與監控、使用者圖形介面符合通用標準介面、組態管理機制、故障管理機制、效能管理機制、分散式網管工具、網路效能報表系統)。

(3) 網站應用系統與資料庫管理

- A. 資料庫監控/備份規劃(例如：可同時透過單一介面管理多種資料庫、透過網頁讓不同的管理者可經由瀏覽器登入管理系統介面、透過管理系統介面可針對被管理的資料庫進行一般性的管理作業、透過管理系統介面可針對不同資料庫設定使用者的權限、整合外部資料庫儲存體空間管理系統以方便多個資料庫的空間資源效能、可透過排程系統自動進行資料庫的維護動作、效能與可用度監控)。
- B. 網站應用系統監控(例如：應用系統資源監控、反應時間監控)。

(4) 資訊業務委外人力規劃與管理

各單位人力重新部署配置(例如：行政面配合、委外廠商的管理、預算執行的考量)。

36. 資訊服務管理系統(ITSM)^{[17][18]}

- (1) 為一套以資訊技術基礎架構庫為基礎，用於規範資訊服務管理的架構，結合人員、流程和技術等資源，讓資訊服務發揮最大效能，提昇資訊服務水準(如表 29)。
- (2) 不再僅以技術面向來思考，從基礎建設管理，演變到近期的服務導向架構，朝著肩負起與企業經營策略緊密結合，並提供企業創新的產品與服務之競爭利基，進而證明價值的所在。

表 29 傳統資訊管理與 ITIL/ITSM 流程管理在資訊科技所扮演角色

傳統資訊管理	ITIL/ITSM 流程管理
技術導向	流程導向
事後處理(被動式)	事前預防(主動式)
集中式(企業內部自行開發)	分散式(選擇性外包或外購)
局部的(部門觀點)	整合式(企業觀點)
一次性(一次性問題解決為目標)	可重複性(負有責任義務)
非正式流程	正式最佳化實務流程
從資訊技術內部角度來考量	從組織營運角度來考量
技術操作導向	服務導向

資料來源：本專案整理

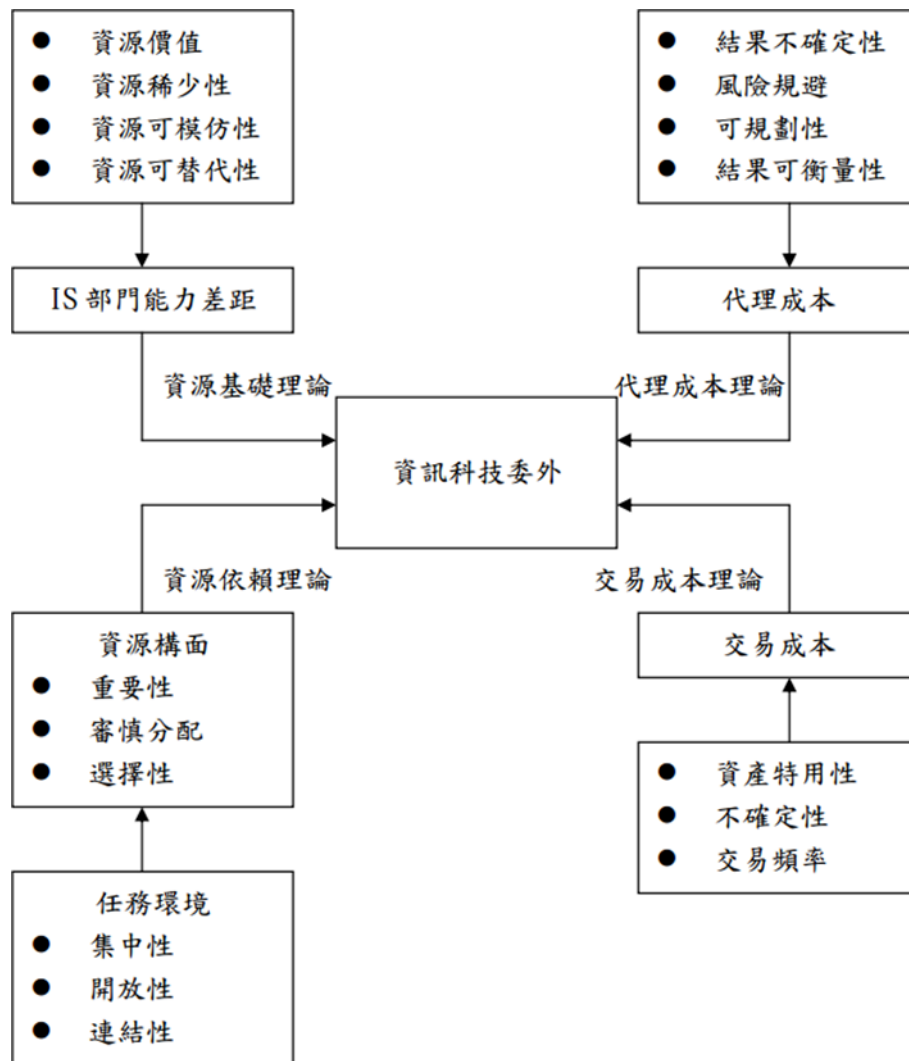
37. 資訊委外

資訊業務委外一般認為是：「將企業組織中資訊業務相關的活動，部份或全部委託由外部的資訊服務提供者來完成」。企業組織中資訊相關的活動包含一般的作業、管理、規劃、發展與評估，而活動的主體包含資訊、資訊科技、資訊設備、資訊人員，資訊服務提供者則包含資訊軟體廠商、資訊硬體廠商、資訊服務公司、顧問公司等。

會被委外的工作關鍵特徵是：該工作是否能被程序化或分解為每日差異極小的重複性步驟，還需要考慮到判斷委外的標準，基本上需要經濟回收(Economic Payback)與核心競爭力的工作就不能委外。

資訊委外的實務操作所支持的理論計有：資源基礎理論(Resource-Based Theory)、資源相依理論(Resource-

Dependence Theory)、交易成本理論(Transaction Cost Theory)及代理成本理論(Agency Cost Theory)，如圖 38。



資料來源：Cheon, Grover & Teng, 1995

圖 38 整合經濟理論觀點探討資訊科技委外之概念架構

- (1) 資源基礎理論：藉由不同的資源組合，擴大經濟基礎的利基，已達到提供服務的經濟規模並降低成本，以獲得高於產業的平均利潤。
- (2) 資源相依理論：組織與環境中其他組織存在網絡的關係，而委外正是獲得所需資源的一種方式。組織間關係強度因素則有：此一資源對於企業發展和生存的重要程度、企業對資源供應商的控制力與影響力，以及資源供應商之可替代性。

- (3) 交易成本理論：在市場交易中，供需雙方未能找到均衡價格，所必須付出的代價就是交易成本。
- (4) 代理成本理論：在於制訂有效率的契約，藉此管理企業(委託者)與服務供應商(代理者)的關係，包含委託者監督成本(Monitoring Costs)、代理人承擔成本(Bonding Costs)，以及委託者剩餘成本(Residual Costs)。

資訊委外服務分類，詳如表 30 所示：

表 30 資訊委外服務分類

	專屬系統環境 (Dedicated Environment)	分享系統環境 (Shared Environment)
事業層次 (Business Level)	企業流程委外 (Business Process Outsourcing)	企業服務供應商 (Business Service Provider)
技術層次 (Technology Level)	資訊技術委外 (IT Outsourcing)	應用軟體服務供應商 (Application Service Provider)

資料來源：本專案整理

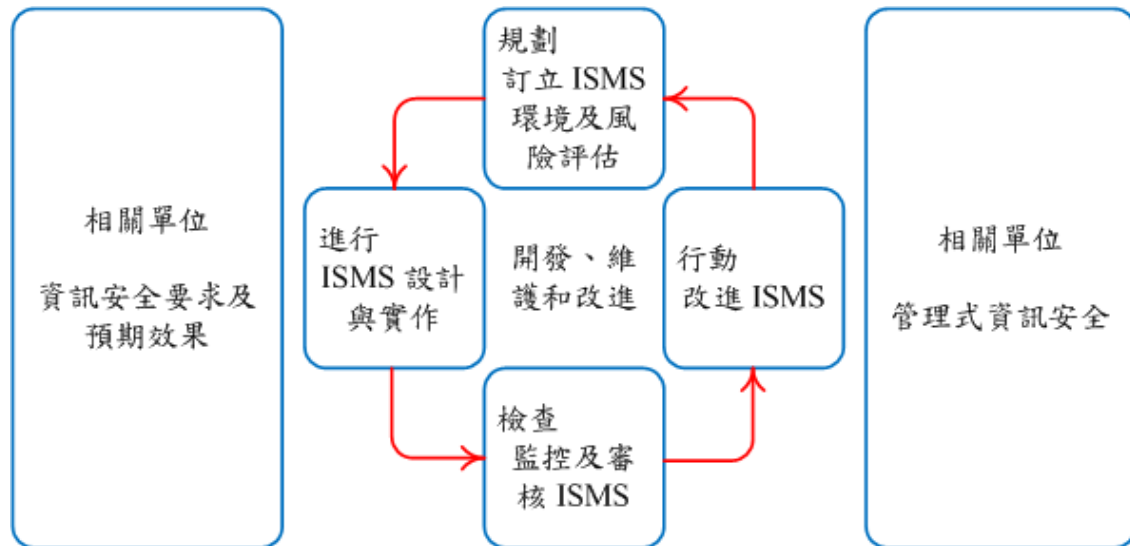
38. 資訊安全

資訊安全可保護資訊免受多種威脅的攻擊，保證業務持續性，將業務損失降至最少，同時，是將投資回報和商機運用作最大限度地發揮。建立資訊安全管理制度(ISMS)則是表達提供安全營運環境的決心與承諾、定義使用資訊與資訊系統的規範、擘劃資訊安全架構，以及為管理階層與全體員工溝通之依據。

39. 資訊安全管理制度(如圖 39)

為整體管理系統的一部份，以營運風險方案為基礎，用以建立、實施、操作、監督、審查、維持及改進資訊安全。目的在於保護資訊資產的機密性(確保只有經授權的人才可以取得資訊，避免資訊洩露)、可用性(確保經授權的使用者，在需要時可以取得資訊，並使用相關資產)與完整性(確保資訊不受未經授權的竄改與資訊處理方法的正確性)。其重點在

於建立制度，以管理手段落實資安管控；因此，必須先釐清組織單位的特性、營運目標與安全目標、以及行業相關法規，繼而訂定企業專屬的資安政策，以正確的作業流程、適當的資訊技術，落實資訊安全。



資料來源：本專案整理

圖 39 ISMS 運作模式圖

本案建議可運用之資訊系統安全等級設定原則評估表，詳如表 31 所示：

表 31 資訊系統安全等級設定原則評估表

安全等級 影響構面	普	中	高
1. 資料保護受到損害	● 一般性資料 ● 資料外洩或遭竄改，不致影響個人權益或僅導致個人權益輕微受損	● 敏感性資料 ● 資料若外洩或遭竄改，將導致個人權益嚴重受損	● 機密性資料 ● 資料若外洩或遭竄改，將危及國家安全、導致個人權益非常嚴重受損、或造成極大規模之個人權益嚴重受損
2. 影響業務運作	● 系統容許中斷時間較長 ● 系統故障對社會秩序、民生	● 系統容許中斷時間短 ● 系統故障對社會秩序、民生體系	● 系統容許中斷時間非常短 ● 系統故障對社會秩序、民生體系運作



安全等級 影響構面	普	中	高
	體系運作不致造成影響或僅有輕微影響 ● 系統故障僅影響機關非核心業務執行效能，或造成核心業務執行效能輕微降低	運作將造成嚴重影響 ● 系統故障將造成機關核心業務執行效能嚴重降低	將造成非常嚴重影響，甚至危及國家安全 ● 系統故障將造成機關核心業務執行效能非常嚴重降低，甚至業務
3.影響法律規章遵循	● 導致機關違反法律規章並伴隨輕微不良後果	● 將導致機關違反法律規章並伴隨嚴重不良後果	● 導致機關從根本上違反法律規章
4.人員傷亡	● 無	● 無法完全排除造成人員傷亡的可能性	● 可能造成人員死亡，或非常可能造成人員肢體傷害危險
5.損害組織信譽	● 若系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到輕微損害	● 若系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到嚴重損害	● 系統發生資訊安全事故，將導致機關形象、信譽受到非常嚴重損害
6.其他	● 由機關視本身業務特性考量可能遭遇衝擊之其他影響構面(例如：財物損失)，並依需求和本質自行設定分級基準		

資料來源：行政院「資訊系統分類分級與鑑別機制參考手冊」

最後，藉由客服與技術支援中心的建立，不再僅從技術面向來思考，從基礎建設管理(Infrastructure Management)，使資訊的資源、架構、流程、人員、組織及技術整合為服務價值導向(Service Driven Operation)，轉換成資訊服務提供者，朝著肩負起與企業經營策略緊密結合(Strategy Alignment)，並提供企業創新的產品與服務之競爭利基方向前進，確保所提供的服務符合組織目標之需求與品質，以主動取代被動，展現資通訊服務的一致性和最佳化，戮力打造更具差異的營運



競爭優勢。本案建議未來可運用之資訊技術流程成熟度表，詳如表 32 所示。

表 32 資訊技術流程成熟度表

等級	成熟度	流程
4	價值型	緊貼商業脈動的資訊技術服務
3	服務型	「服務層次管理」、「產能管理」、「資訊技術服務永續管理」
2	主動型	「可用性管理」、「問題管理」、「變更管理」、「配置管理」
1	被動型	戰術式救火、由上而下、服務台、「版本管理」
0	雜亂無章型	多重服務台、最低限度標準、使用者需求驅動、「事件管理」

資料來源：本專案整理

二、AODB 建置、整合及啟用

(一) 機場運營資料庫(AODB)概述

AODB 是機場關鍵性資訊整理、存儲、以及分派到整個機場的核心來源。

1. AODB 重要性：

- (1) 越來越多的 AODB 不僅僅是機場操作的關鍵系統，更是機場合作單位，包括航空公司、地勤、國境管制、以及執法單位，不可或缺的系统。
- (2) 由於整合作業流程，如機場協同決策(A-CDM)，已成為整個航空界普遍的概念，機場必須能夠整合和管理所有關鍵資料，以便此類流程隨時運用，而無需自多個系統存取資料。所以 AODB 不僅是指機場營運相關的資料項目，更用以強調這些資料項目所建構各種不同架構的「資料集(Data Set)」，可以在單一的框架內為各應用功能所共用。
- (3) 未來智慧機場將強調資訊管理在機場營運的重要性，特別是運用資料庫的解決方案以提高效率和客戶滿意度等方面。所以 AODB 不是僅僅是維護和管理空側和陸側作業流程的另一個機場資訊系統，它應該是支援整個機場業務決策的關鍵業務系統之一。

2. 智慧機場 AODB VS.解決機場現況與議題(詳如表 33)：

以下說明本計畫智慧機場 AODB 研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 33 智慧機場 AODB VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	AODB 主題
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ AODB 運用
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ AODB 運用
4.核心服務應用系統使用現況	



機場現況與議題	AODB 主題
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ AODB 運用
【現況 4-5】：各單位最常使用的資通訊系統中，最不滿意的資通訊系統前二名為：人事/薪資管理系統(流程慢、費時，且點選複雜等)、及公文管理系統(難用，不 User Friendly 等)。	➤ AODB 運用
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A.採購中心：採購 E 化整合系統、B.人力資源處：人力資源系統、C.人力資源處：EHR 系統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處：車輛管理系統、F.工程處：助導航燈光維護管理系統。	➤ AODB 系統架構與功能擬議
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ AODB 系統架構與功能擬議
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【議題 6-3】：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦能力。	➤ AODB 系統架構與功能擬議
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本	➤ AODB 運用



機場現況與議題	AODB 主題
交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ AODB 運用
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。	➤ AODB 儲存資料內容
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	➤ AODB 儲存資料內容
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。	➤ AODB 儲存資料內容
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ AODB 運用

資料來源：本專案整理

(二) AODB 運用

1. 單一資料來源：

- (1) 在機場的環境中，單一的資料來源是正確營運的關鍵因素。因多重資料源所產生資料存取錯誤的風險，將導致安全性、資源、以及環保等關鍵議題，由於不正確或過時的資料，而產生不正確的決策。
- (2) AODB 的系統概念和設計，應該基於單一的中央作業式資料庫，它負責集中和收集與機場運作相關的所有資料。這些資料一旦存儲後，即可以分配到需要的系統和子系統中，如航班資訊顯示系統(Flight Information Display System; FIDS)、資源管理系統、計費等。

(3) AODB 的理念是「記錄一次，運用多次」，並依靠企業服務匯流排(ESB)或資訊中介(Information Broker; IB)等技術，同時將資料傳送到相關的應用程式用戶端、介面、和支援程式。這種機制能確保最新資料，經通訊管道、即時的，被推送到應用程式，從而確保了機場本身和旅客均持有的最新資訊，並據此做出決策。

(4) 作為一個被許多系統和使用者依賴的資料輸入系統，AODB 必須具有可靠的方法以排定資料的優先順序，並提高資料的品質。資料優先順序將使 AODB 可以排定多重資料來源運用規則，如 IATA 類型 B 的訊息的處理順序，和使用者更新任何資料屬性的方式。如此，高優先順序的資料來源比低優先順序，有夠高的權限用以更新資源。此種機制可以確保資料雖經過多次更新，還是可以保證資料的品質仍然很高。

2. 降低機場營運成本：

(1) AODB 應採用「商用現貨(Commercial-Off-The-Shelf; COTS)」產品，用以收集和集中機場運作所需的資料。

(2) 在過去，機場不得不依靠客製化的解決方案，使他們的營運應用系統自然形成一個個的「孤立(Silo)」系統。由於 AODB 是所有營運應用系統的中央資料來源，它必須和機場相關的核心業務系統更緊密的整合，機場可以因此減少這些核心系統所需的硬體、軟體、以及支援設施，進而降低營運成本。

(3) 一套單一的、整合的營運應用系統可以確保 AODB 內的資料，可以在整個操作過程中即時更新，如空橋管理系統中的可用空橋資料，可以立即被推送到所有 AODB 應用系統和 FIDS。

(4) 這種集中式架構，不僅節省了基礎設施成本、軟體授權成本、以及持續維護和支持成本，它也提供了一個機會，用以簡化和合併後台管理和行政作業。

(5) 無論是在單個或多個機場環境，核心營運作業整合將增加運用 AODB 的關鍵價值。從單一位置進行多機場的資源管理、或整個集團的中央報告功能，可以獲得提高運營效率、改善人力和資源利用率的最終效益。

3. 協同作業的重要工具：

- (1) 歐洲航管組織(EuroControl)所提出的機場協同決策(A-CDM)計畫，其主要目的在一組關鍵時間點中，獲得無論是在空中和地面所有飛機的運動狀況。儘管 A-CDM 是由歐洲航管組織所倡議，但它運用網路在日益擁擠的空域，加速了規劃和管理的改善，是受到航空業界的歡迎。
- (2) A-CDM 的關鍵流程是在一組時間和日期點，試圖建模和監控飛機起發離開出發機場、降落到達目的機場、迴轉、然後起飛離開到下一站的整個流程。
- (3) 要真正有效的實施 A-CDM，它不能、也不應該不與 AODB 整合，而成為一個獨立的系統。AODB 應將所有 A-CDM 時間點及其相應的資料儲存在核心資料集內、提供所有關鍵飛行資料的單一視圖、在可能的情況，自動化產生或截取時間點資料，特別是後推許可時間(TSAT)或後推時間帶(Target Off-Block Time; TOBT)的時間資料。
- (4) 所有 A-CDM 的時間點資料，在理想的情況下，應該在飛航時間網格、地圖、或任何其他相關使用者介面上顯示，以提供在 A-CDM 序列中，每個航班當前狀態的一個簡單整體圖。資料應即時更新，以確保所有相關系統保持在同步狀況和有最新的資料可用，並確保決策的正確性。

4. 空側/陸側營運作業整合：

- (1) 事實上，A-CDM 專案僅只涉及機場核心作業的一半。機場公司應該採取更積極的步驟，超越獨立的空側和陸側營運作業，以確保關鍵性旅客流程和相關資料是協作決策和量測的核心焦點。
- (2) 因此，AODB 與以旅客為中心的資料來源之間的介面，是絕對必要且必須要建立的。
- (3) 在理想的情況下，旅客在航廈的流程和進展，無論是否在需求高峰，應持續和有效地運行。這個關鍵的資料應被記錄，並在陸側操作螢幕上顯示。
- (4) 同樣，飛機不應該由於差勁的機坪安排、起飛時間帶分配、或後推延誤，而停留在等待模式或延長滑行。無論

是陸側和空側的作業，在機場運作上，應該有對等的地位。

- (5) 經由 AODB 連結到 A-CDM 和旅客相關的資訊系統，在特殊點擷取的旅客資訊，如報到櫃檯、安檢閘門、或登機門等資訊，可以用於即時機場飛航負載係數的計算，並分發給相關部門。此項資料可以儲存 AODB 中，以便後續進行全面的、有事證的、基於歷史趨勢的乘客預測。
- (6) 總而言之，這種從頭到尾資料蒐集的做法，可以導致更有效的決策、提高運營效率、和一流的旅客體驗。

5. 全機場的系統：

- (1) 針對現代化的機場營運，AODB 應被看作是全機場的系統。它負責蒐集、存儲、和分配整個機場的所有關鍵資訊。對於機場運營商來說，他們是系統擁有者和管理者，這意味著其他利益關係人可以具體參與該系統的運行，包括：航空公司、地勤服務廠商、政府機構、和停機坪上的專業操作人員等。
- (2) 這樣一來，整個機場營運相關人員都有興趣確保 AODB 系統有效運行，作為回報，該系統可讓他們在自己的業務中使用，但仍須遵循安全和存取規則。
- (3) 最終的結果是 AODB 視一個可以信任的、用以提供準確、一致、和即時資訊的系統。這種機制對一個複雜的作業方案特別重要，因為其中有許多單位以一種協調的方式參與，以確保運行效率。例如，AODB 傳送航班預估到達時間(Estimated Time of Arrival; ETA)到整個機場。不論各單位的職責是甚麼，由於整個機場的每一個成員都有相同的基準資料以便工作，因此能促進協調行動，並提供旅客整體性的改進體驗。

6. 自動化與資料呈現：

- (1) 運用自動化整合多源即時資料的能力，AODB 根據使用者定義的業務規則，轉化、驗證、和排序這些資料，以改進資料品質和資源效率。這些自動蒐集和更準確的資料，可以用於優化當日的停機坪分配、工作流的精簡、正確的費用計算等作業。
- (2) 從資料呈現的觀點來看，機場作業環境本身能產生豐富

資料，但是不同的系統和人工報告方法，使這些資料無法通過資料分析，而以最大限度地改善運營。

(3) 管理資訊系統(MIS)可以運用 AODB，以便機場運營團隊和利害關係人即時查看用戶特定的 KPI 和 SLA。商業智慧系統(BI)，也以運用 AODB 中大量的運營資料，以產生詳細的營運狀況和趨勢分析報告，如乘客側寫、航班起降、資源配置和效率、零售創收，SLA 管理、和航班計費等。

(4) 這種機場專屬的自動化、報告、和分析功能可以帶動整個機場運營普遍改善。

(三) AODB 儲存資料內容

AODB 資料項目主要包括：

1. 空側資料：

航班資料/時間帶資料/真實時間/空橋資料/旅客資料/地勤資料/運載資料/油料資料/燈光資料/其他資料等。

2. 陸側資料：

時刻表資料/行李資料/機場資料/導覽資料/平面圖資料/交通資訊/旅遊資訊/氣候資訊/商店資訊/地圖資料/其他資料等。

3. 保安資料：

錄影資料/門禁資料/管制資料/指紋資料/入出境資料/過境資料/事件資料/巡邏資料/鳥擊資料/其他資料。

4. 設施資料：

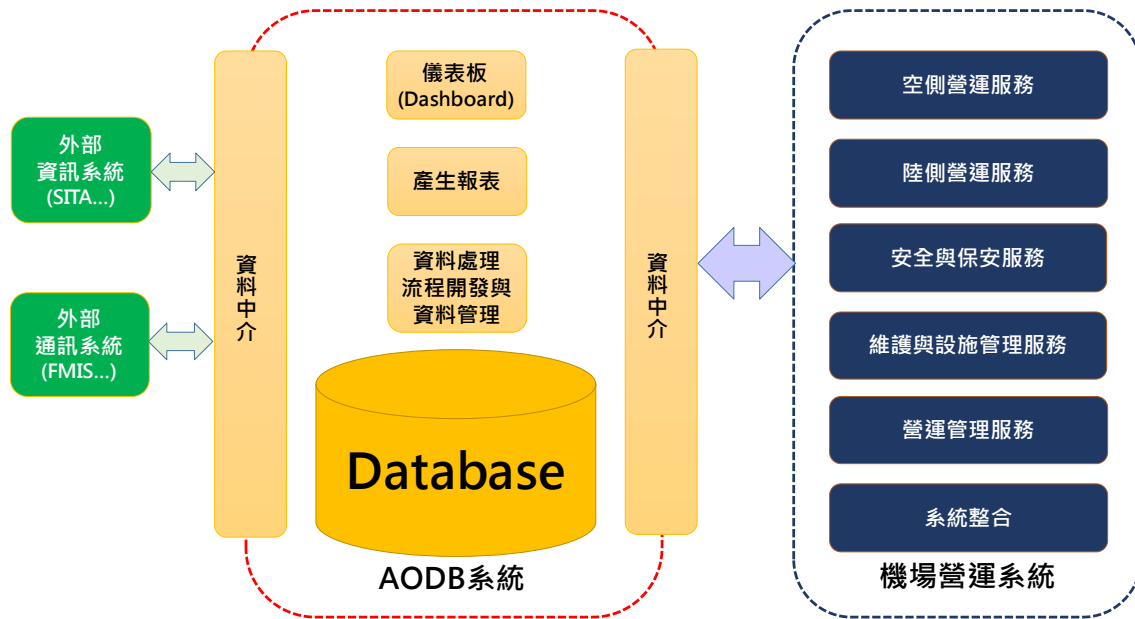
耗電資料/坪效資料/設施資料/維護資料/環境資料/建構資料/故障資料/工單資料/電訊資料/其他資料等。

5. 管理資料：

財務資料/會計資料/人事資料/差勤資料/財產管理/合約資料/公文資料/收費資料/廠商耗時/其他資料。

(四) AODB 系統架構與功能擬議

AODB 系統架構如圖 40 所示：



資料來源：本專案整理

圖 40 AODB 系統架構

1. 資料處理流程開發與資料管理：

本功能負責資料來源、資料結構、資料存取的定義與管理。

主要功能包括：

- (1) 整合的開發環境：以直觀、基於角色、和圖形化的介面，用以管理作流程。它提供拖放功能、資料源系統存取、客製化中繼資料(Metadata)、以及多層次樹狀儲存資料結構等。
- (2) 整合的資料處理流程設計環境：以視覺化、端點到端點的事件設計介面，用以生成和編輯資料管理流程。
- (3) 資料來源串連和存取：以即時或批次的方式，串連多個平台上的多個資料來源。
- (4) 資料前處理/後處理：提供預設基於 SQL 的轉換功能，用意進行資料的提取、轉換和載入(Extract-Transform-Load; ETL)和提取、載入和變換(Extract-Load-Transform; ELT)。
- (5) 資料管制和中繼資料管理：視覺化中繼資料映射、聯合、分割等功能，用以提供多個資料來源更好的協作處理。

- (6) 資料存取：提供虛擬化存取方式，用以存取資料庫結構、企業級應用程式、主機現存檔案、文本檔、XML 檔、訊息佇列(Message Queue)、以及其他來源。
- (7) 資料整併和同步：整併或同步資料庫結構、企業級應用程式、主機現存檔案、文本檔、XML 檔、訊息佇列、以及其他來源。
- (8) 訊息佇列處理：基於訊息的串接功能，用以整合非同步業務流程。
- (9) 資料管理和監視：以工作狀態與性能報告追蹤性能指標以及未來趨勢資訊。

2. 資料中介：

中介軟體(Middleware)是一種用來連接應用軟體與應用軟體的軟體元件。AODB 需要各式中介軟體，用以提供機場公司現有或未來建置應用軟體的輸出入資料，統一的資料介面，以便存取 AODB 中的資料。主要功能包括：

- (1) 資料串接：中介軟體應提供多種不同資料格式、通訊規範之間的轉換工能，用來進行不同的獨立應用軟體間的溝通或資料串接，克服個別獨立的資訊系統之間的整合障礙，如不同硬體(資料型態)、作業系統(架構、API)、網路(通訊協定)、程式語言(資料結構)、甚至是不同開發者之間的異質性。
- (2) 客製化中介處理功能：除資料串接外，中介軟體還必須提供置入處理邏輯的能力，以便將複雜的資料處理流程抽象化。處理邏輯可以把複雜的低階動作，如更新資料庫表格，包裝成高階指令，如航班真實降落時間處理，讓 AODB 的存取作業更容易也更安全。
- (3) 固定的存取介面與方式：如果 AODB 資料庫架構、或系統軟硬體變更，中介軟體也必須跟著改變，但應用軟體存取介面和方式不能更動。即使這個 AODB 臨時以一個單層的紀錄檔取代，中介軟體應用軟體存取介面和方式還是必須呈現同樣的面貌。
- (4) AODB 至少必須提供處理下列通訊、資料格式標準規範的中介軟體：

- A. IBM/WebSphere、Oracle/Fusion Middleware 與 WebLogic、SAP/Netweaver、Microsoft/Biztalk Server、Apache/Tomcat、TIBCO，以及各種資料庫等。
- B. MQ、JMS、SOAP、SCA、CICS、CORBA、IMS。
- C. TCP/IP、HTTP、Email、FTP。
- D. .NET、Java、PHP。

3. 產生報表：

報表產生器是一個報表撰寫環境。當使用者設計報表時，可以指定要取得資料的位置、要取得的資料，以及要顯示資料的方式。當使用者執行報表時，報表處理器會採用已指定的所有資訊、擷取資料，然後將它與報表配置結合，以便產生報表。同時，使用者可以在報表產生器中預覽報表，也可以將報表發行至報表伺服器，讓其他人執行報表。主要功能包括：

(1) 報表建立：

- A. 運用報表組件和共用資料集開始建立報表。預設報表組件至少包括：資料表、矩陣、圖表和影像等報表項目。預設共用資料集是一組查詢 AODB 資料的指令。
- B. 從資料表、矩陣、或圖表開始，使用者可以選擇資料來源連接、拖放欄位以建立資料集查詢、選取配置和樣式，以及自訂報表。

(2) 報表設計：

- A. 建立含有資料表、矩陣、圖表和自由形式報表配置的報表。針對以資料行為基礎的資料建立資料表報表、針對摘要資料建立矩陣報表(例如交叉分析或樞紐分析表報表)、針對地理資料建立圖表報表，以及針對其他資料建立自由形式的報表。報表可以內嵌其他報表和圖表，連同動態網路架構應用程式的清單、圖形和控制項。
- B. 報表的資料來源以 AODB 為主，但還可以包括其他

資料來源，如 Microsoft .NET Framework、OLE DB、ODBC、SQL Server、Oracle、Hyperion、及其他資料庫中關聯式和多維度的資料。提供 XML 資料處理延伸模組，從任何 XML 資料來源擷取資料，使用者也可以使用資料表輸入功能來手動建立、填入資料。

- C. 透過篩選、分組及排序資料，或是加入公式和運算式，修改使用者的資料。
- D. 加入圖表、量測計、走勢圖和指標，以視覺化格式摘要列出資料，並且一次展示大量的彙總資訊。
- E. 加入互動式功能，例如文件引導模式、顯示/隱藏按鈕，以及子報表和鑽研報表的鑽研連結。使用者可以使用參數和篩選來篩選自訂檢視表的資料。
- F. 內嵌或參考影像與其他資源，包括外部內容。

(3) 報表管理：

- A. 將報表定義儲存至電腦或報表伺服器，以便管理報表以及與其他人共用報表。
- B. 在開啟報表時或開啟報表後，選擇呈現格式。提供選取 Web 導向、頁面導向，以及桌面應用程式的格式。格式包括：HTML、MHTML、PDF、XML、CSV、TIFF、Word 及 Excel。
- C. 設定報表在特定時間執行、建立報表記錄，以及設定電子郵件訂閱。

4. 儀表板(Dashboard)：

儀表板公開、即時顯示機場公司所有重要資料。由於各部門都有相同的資料來源，使各部門可以獲得統一、正確資料，以更順利的進行營運協作。主要功能包括：

(1) 自動化版面設計與產生：

- A. 預設版面模組
- B. 資料視覺化
- C. 點選、拖曳式版面設計
- D. 版面模組行為設定:自動提醒、警報等。

E. 版面資料處理:加總、比較等。

(2) 應用軟體 API：

擷取其它應用軟體的資料，如會計軟體，銷售試算表、客戶關係管理(CRM)系統、EMail、網站分析、和其他應用軟體。

(3) 多元顯示：

A. 可以運用多種通路顯示儀表板資料。

B. 涵蓋：桌上型電腦、筆記型電腦、手持行動裝置(智慧型手機/電腦平板)、電視牆/數位看板(Digital Signage)、資訊站(Kiosk)等。

(五) AODB 介接系統

1. 空側營運服務：

管制區內各項營運系統，主要包括：FOS、FOD、E-SOP、A-CDM、運載管理、油料管理、目視導引、跑道燈光管理等。

2. 陸側營運服務：

機場航廈營運和旅客服務系統，主要包括：FIDS、BHS、BRS、定位導覽、行動導覽、機場資訊、旅客服務、旅客流量管理、車輛調度等。

3. 安全與保安服務：

全機場安全監控和保全系統，主要包括：CCTV、門禁管制、安全管理、電子圍籬、事件管理、指紋管理、鳥擊雷達、保全監測等。

4. 維護與設施管理服務：

機場各項設施維護和管理系統，主要包括：智慧電能、坪效管理、清潔管理、維護管理、設施監控、環境監控、派工管理、圖資管理等。

5. 營運管理服務：

機場營運、管理、和行政系統，主要包括：會計管理、財務



管理、出納管理、財產管理、人資管理、合約管理、採購管理、公文管理。

6. 系統整合：

跨機場的營運整合系統，主要包括：AOCS、A-CDM、中央監控系統等。

三、MIS 再造

(一) 機場公司 MIS 系統現況

根據本專案機場公司核心應用系統現況調查結果顯示：機場公司目前運用的 MIS 系統共計 44 個系統；同一調查顯示 MIS 系統的作業完整性為：5.52/6.0，而系統整合程度為：2.0/4.0。

此項結果說明：目前機場公司 MIS 系統功能已能滿足 90% 的營運需求，但在系統協調、整合作業方面，仍有很大的改善空間。針對未來智慧機場的願景，機場公司 MIS 系統需要進行系統再造，用以補足智慧機場所需的營運管理應用功能，並強化整體營運管理的整合性。

(二) ERP 簡介

企業資源規劃(ERP)，由美國著名管理諮詢公司 Gartner Group Inc.於 1990 年提出來的企業管理理論。ERP 系統是指建立在資訊技術基礎上，以系統化的管理思想，為企業決策層及員工作業提供營運和管理的系統平台，同時 ERP 也使實施企業流程再造的重要工具之一。

全球主要企業中，約有 80% 的企業運用 ERP 系統作為其決策的工具和管理日常工作流程。

ERP 系統是整合了企業管理理念、業務流程、基礎資料、人力物力、電腦硬體和軟體於一體的企業資源管理系統。其主要宗旨是對企業所擁有的人、財、物、資訊、時間和空間等綜合資源進行綜合平衡和優化管理，協調企業各管理部門，圍繞滿足市場需求開展業務活動，提高企業的核心競爭力，從而取得最好的經濟效益。

企業管理的目的是使企業更有效地運作。衡量企業運作效率，目前管理者最常用的 4 個判斷工具為：

1. 基礎資訊，如資金資訊：現金流量和負債比率等。
2. 生產資訊，如成本資訊：資源利用率與總體利潤等。
3. 能力資訊，如企業相對於競爭者的專長與弱點。
4. 資源分配資訊，包括資源和人力等。

在引入 ERP 系統之前，企業內資訊的交流大部分是通過紙張的傳遞。儘管有的企業已經存在各式的網路系統，但人們還是習慣於通過有形的文件來傳達資訊。這是因為企業內的各個系統各自為政、互相割裂的緣故。ERP 系統正是為了改變這種局面應運而生的。它將組織中的各個獨立的應用軟體有機地整合起來，共同運作。

企業建置 ERP 系統，不僅僅是電腦、通訊網路軟硬體的建置，更重要的配套措施的推動，如管理制度、作業流程、作業規範、作業標準等制度的再造，用以確保企業服務或產品的交期、質量、成本(TQC)，可以控制與保證達成的能力，從而提高企業管理水平，提升企業競爭力，提升企業經濟效益，實現企業利潤最大化。也就是說，如果 ERP 系統的導入，沒有配套的把制度、流程、規範、標準建立起來，ERP 系統實施失敗的風險就很大。反之通過實施 ERP 系統，企業建立了合理的制度、流程、規範、標準，並且持續不斷地的固化和優化，從而達到提升企業競爭力，實現企業利潤最大化的目標。

(三) MIS 再造 VS.解決機場現況與議題(詳如表 34)：

表 34 說明本計畫智慧機場 MIS 再造研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 34 MIS 再造 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	MIS 再造主題
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ 機場公司 MIS 系統現況
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ 機場公司 MIS 系統現況
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 機場公司 MIS 系統現況
【現況 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統，前三名為辦公室自動化系統、電子公文管理系統及人事資訊管理系統(HER)。	➤ 機場公司 MIS 系統現況
【現況 4-4】：各單位最常使用的資通訊系統中，最滿意的資通訊系統前二名為：公文管理系統(架構成熟，人性化等)、及辦公室自動化系統(方便使用，系統穩定等)。	➤ 機場公司 MIS 系統現況 ➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 機場公司 MIS 系統現況 ➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A.採購中心：採購 E 化整合系統、B.人力資源處：人力資源系統、C.人力資源處：EHR 系統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處：車輛管理系統、F.工程處：助導航燈光維護管理系統。	➤ 機場公司 ERP 系統六大核心功能 ➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介



機場現況與議題	MIS 再造主題
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ 機場公司 ERP 系統六大核心功能 ➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【現況 6-2】：各單位業務應用軟體的主要存取管制方式為 ID/密碼(99.91%)，其餘皆在 5%以下。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 6-2-1】：部分單位對業務應用軟體系統的存取，完全沒有安全控管，是軟體資安的重大缺失。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 6-2-2】：主要依靠 ID/密碼進行安全管制，資訊安全強度不足，無法確保業務應用軟體安全。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 6-3】：除被動式資訊安全機制外(防火牆/防毒軟體/入侵偵測)，應加強主動式資訊安全機制(漏洞掃描和分析/網頁、SQL 注入過濾/連線加密/資料加密)，以提升應用軟體本身能防禦能力。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/開道/平台交換(13%)。	➤ 機場公司 ERP 系統六大核心功能
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 機場公司 ERP 系統六大核心功能

機場現況與議題	MIS 再造主題
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ 機場公司 ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。	➤ ERP 簡介 ➤ ERP 系統主要供應商

資料來源：本專案整理

(四) 機場公司 ERP 系統 6 大核心功能

由於各個 ERP 廠商的產品風格與側重點不盡相同，因而其 ERP 產品的模組結構也相差較大。本專案以機場公司的角度來說明 ERP 系統的核心功能結構，即 ERP 能夠為機場公司做什麼，以及核心功能包含哪些應用功能。

ERP 是將企業所有資源進行整合管理，簡單的說是將企業的 3 大流：物流、金流、資訊流進行全面一體化管理的管理資訊系統。機場公司 ERP 系統應包括的 6 大核心功能，如圖 41 所示：



資料來源：本專案整理

圖 41 機場公司 ERP 系統 6 大核心功能示意圖

1. 計畫管理(Project Management)：契約管理、承包商管理、工期管理、進度監控、品質控制、成本管理、驗收管理、結案管理等。
2. 物料管理(Materials Management)：庫存、採購單、採購流程、貨物檢查、入庫管理、付款請求處理等。
3. 財務管理(Financial Management)：總帳、現金管理、應付帳款管理、應收帳款管理、票據資金管理、固定資產管理、帳單、時間和支出、活動管理等。
4. 人資管理(Human Resource Management)：人力資源、薪金名冊、培訓管理、班別和差勤管理、出差管理、津貼、勞健保、績效考核等。
5. 利害關係人管理(Stakeholder Management)：航空公司、地勤公司、機廠商店、供應商等利害關係人管理。
6. 流程管理(Business Flow Management)：流程規範、流程優化、流程再造等。

(五) ERP 系統核心功能主要應用功能模組簡介

1. 財務管理核心功能：

(1) 會計核算：會計核算主要是記錄、核算、反映和分析資金在企業經濟活動中的變動過程及其結果。它由總賬、應收賬、應付帳、現金、固定資產、多幣制等部分構成。

A. 總帳模組：處理記賬憑證輸入、登記，輸出日記賬、一般明細賬及總分類賬，編製主要會計報表。它是整個會計核算的核心，應收帳、應付帳、固定資產核算、現金管理、工資核算、多幣制等各模組都以其為中心來互相傳遞資訊。

B. 應收帳模組：機場公司應收的正常客戶欠款帳。它包括發票管理、客戶管理、付款管理、帳齡分析等功能。它和客戶訂單、發票處理業務相聯繫，同時將各項事件自動生成記賬憑證，導入總賬。

C. 應付帳模組：機場公司應付購貨款等帳，它包括了發票管理、供應商管理、支票管理、帳齡分析等。它能夠和採購模組、庫存模組完全整合以替代過去繁瑣的手工操作。

D. 現金管理模組：它主要是對現金流入流出的控制以及零用現金及銀行存款的核算。它包括了對硬幣、紙幣、支票、匯票和銀行存款的管理。在 ERP 中提供了票據維護、票據列印、付款維護、銀行清單列印、付款查詢、銀行查詢和支票查詢等和現金有關的功能。此外，它還和應收帳、應付帳、總賬等模組整合，自動產生憑證，過入總賬。

E. 固定資產核算模組：負責完成對固定資產的增減變動以及折舊有關基金計提和分配的核算工作。它能夠幫助管理者對目前固定資產的現狀有所瞭解，並能通過該模組提供的各種方法來管理資產，以及進行相應的會計處理。它的具體功能有：登錄固定資產卡片和明細賬，計算折舊，編製報表，以及自動編製轉賬憑證，並轉入總賬。它和應付帳、成本、總賬模組整合。

F. 多幣制模組：負責因機場公司國際化經營而產生的

外幣結算業務。多幣制將企業整個財務系統的各项功能以各種幣制來表示和結算，且客戶訂單、庫存管理及採購管理等也能使用多幣制進行交易管理。多幣制和應收帳、應付帳、總帳、客戶訂單、採購等各模組都有介面，可自動生成所需資料。

G. 員工工資核算模組：自動進行企業員工的工資結算、分配、核算以及各項相關經費的計提。它能夠登錄工資、列印工資清單及各類彙總報表，計算計提各項與工資有關的費用，自動做出憑證，導入總帳。這一模組是和總帳，成本模組整合的。

H. 成本模組：它將依據產品結構、採購等資訊進行產品的各種成本的計算，以便進行成本分析和規劃。還能用標準成本或平均成本法按地點維護成本。

(2) 財務管理：財務管理的功能主要是基於會計核算的資料，再加以分析，從而進行相應的預測，管理和控制活動。它側重於財務計畫、控制、分析和預測：

A. 財務計畫：根據前期財務分析做出下期的財務計畫、預算等。

B. 財務分析：提供查詢功能和通過用戶定義的差異資料的圖形顯示進行財務績效評估，帳戶分析等。

C. 財務決策：財務管理的核心部分，中心內容是作出有關資金的決策，包括資金籌集、投放及資金管理。

2. 物料管理核心功能：

(1) 庫存控制：負責控制存儲物料的數量，以保證穩定支持機場公司各項營運作業的需求，但又最小限度的占用資本。它是一種相關的、動態的、及真實的庫存控制系統。它能夠結合、滿足相關部門的需求，隨時間變化動態地調整庫存，精確的反映庫存現狀。這一系統的功能包括：

A. 為所有的物料建立庫存，決定何時定貨採購，同時作為交與採購部門採購、生產部門作生產計畫的依據。

B. 收到訂購物料，經過質量檢驗入庫。

C. 收發料的日常業務處理工作。

(2) 採購管理：確定合理的定貨量、優秀的供應商和保持最

佳的安全儲備。能夠隨時提供定購、驗收的資訊，跟蹤和催促對外購或委外加工的物料，保證貨物及時到達。建立供應商的檔案，用最新的成本資訊來調整庫存的成本。具體有：

- A. 供應商資訊查詢(查詢供應商的能力、信譽等)。
- B. 催貨(對外購或委外加工的物料進行跟催)。
- C. 採購與委外加工統計(統計、建立檔案，計算成本)。
- D. 價格分析(分析物料價格，調整庫存成本)。

(3) 批次跟蹤管理：物料在流轉的過程當中，需要進行產品批次的跟蹤管理，一旦產品出現質量問題時，可以通過產品批次追溯。這樣可以清楚的知道哪些原材料、或是零部件、或是哪道工序的工藝出現問題。這時將同樣有問題的產品進行隔離。

3. 人力資源管理核心功能：

(1) 人力資源規劃的輔助決策：

- A. 對於機場公司人員、組織結構編製的多種方案，進行模擬比較和運行分析，並輔之以圖形的直觀評估，輔助管理者做出最終決策。
- B. 制定職務模型，包括職位要求、升遷路徑和培訓計畫，根據擔任該職位員工的資格和條件，系統會提出針對本員工的一系列培訓建議，一旦機構改組或職位變動，系統會提出一系列的職位變動或升遷建議。
- C. 進行人員成本分析，可以對過去、現在、將來的人員成本作出分析及預測，並通過 ERP 整合環境，為企業成本分析提供依據。

(2) 招聘管理：人才是企業最重要的資源。優秀的人才才能保證企業持久的競爭力。招聘系統主要功能包括：

- A. 進行招聘過程的管理，優化招聘過程，減少業務工作量。
- B. 對招聘的成本進行科學管理，從而降低招聘成本。
- C. 為選擇聘用人員的崗位提供輔助資訊，並有效地幫助企業進行人才資源的挖掘。

(3) 工資核算：

- A. 能根據公司跨地區、跨部門、跨工種的不同薪資結構及處理流程制定與之相適應的薪資核算方法。
- B. 與時間管理直接整合，能夠及時更新，對員工的薪資核算動態化。
- C. 回算功能。通過和其它模組的整合，自動根據要求調整薪資結構及資料。

(4) 工時管理：

- A. 根據本國或當地的日曆，安排企業的運作時間以及勞動力的作息時間表。
- B. 運用遠端考勤系統，可以將員工的實際出勤狀況記錄到主系統中，並把與員工薪資、獎金有關的時間資料導入薪資系統和成本核算中。

(5) 差旅核算：

- A. 系統能夠自動控制從差旅申請，差旅批准到差旅報銷整個流程。
- B. 並且通過整合環境將核算資料，導進財務成本核算模組中。

4. 流程管理核心功能：

- (1) 流程規範與設計：主要是指對各項管理業務的範圍、內容、處理程序、和處理方法進行規劃並儲存於系統中。機場公司流程規範的範圍以業務流程為主，主要包括：財務(含會計、財會、固定資產)、採購、物料、維護後勤、全面質量、計畫管理等業務流程。

- A. 圖形化流程設計畫面及拖拉方式設計。
- B. 設定串簽、會簽、條件式簽核、核決權限規則，並提供使用者自定流程，同時支援標準流程下可臨時變動之彈性。
- C. 多樣化流程角色設計，包括專案角色、職等、職稱、代理人、及工作佇列等。

(2) 組織架構維護：

- A. 提供組織層級、設定人員、部門、專案屬性及關係等設定功能。
- B. 提供系統內建檢查功能，確保組織資料彼此間之合理性、一致性。
- C. 支援個人簽名圖檔，簽核後表單及憑證皆可顯示該簽核者的簽名圖檔。

(3) 資料庫管理介面：

- A. 提供產生 WEB 化資料庫之管理程式。
- B. 依據使用者不同，賦予不同權限，包括查詢、讀取、新增、修改、列印及報表，以便有效管理系統及資料庫安全。

(4) 系統管理維護功能：

- A. 完整的管理維護介面：包括：系統資料、一般資料、表單異動資料、流程異動資料、工具程式等，系統皆內建管理維護介面，以便簡化系統維護工作。
- B. 針對使用者程式使用權限做分散式控管，提供符合企業各部門獨立分權式系統管理的現實需要，避免所有變更維護都依賴電腦中心而無法快速滿足使用單位自行處理的瓶頸。

5. 利害關係人管理核心功能：

(1) 利害關係人基本資料管理功能：

(2) 服務支援管理功能：

- A. 建立共同平台，簡化跨部門資源請求、溝通協調。
- B. 服務專屬的整合首頁，依不同問題分類，自動通知相關人員，讓相關人員第 1 時間可接收問題即時處理。
- C. 「解決方式」知識累積機制，讓服務處理模式快速累積及展現效益。

(3) 合約管理功能：

- A. 未簽約利害關係人之合約範本提供、內容建立。
- B. 已簽約利害關係人之合約內容查詢、變更作業。
- C. 與 ERP 整合，從訂單或銷貨單查詢利害關係人之合約。

(4) 郵件側錄：與 mail 側錄進行整合，提供利害關係人郵件的歷程查詢，並且直接轉成工作記錄。

6. 計畫管理核心功能：

- (1) 計畫契約管理：負責契約擬定、核准、簽約、保管、核銷等作業控管。
- (2) 計畫範圍管理：負責計畫工作內容的控管。它包括範圍的界定、範圍的規劃、範圍的調整等。
- (3) 計畫工期管理：負責計畫執行時間和里程碑的控管。它包括具體郭作項目的界定，如：活動排序、時間估計、進度安排及時間控制等工作。
- (4) 計畫成本管理：負責完成計畫的實際成本、費用不超過預算成本、費用的控管。它包括資源的配置，成本、費用的預算以及費用的控制等工作。
- (5) 計畫品質管理：負責計畫達成客戶品質要求的控管。它包括品質規劃，品質控制和品質保證等工作。
- (6) 計畫人力資源管理：負責計畫人員的組織、人力、和資格的控管。它包括組織的規劃、團隊的建設、人員的選聘、和人員訓練等工作。
- (7) 計畫溝通管理：負責計畫資訊合理收集和傳輸的控管。它包括溝通規劃、資訊傳輸、和進度報告等工作。
- (8) 計畫風險管理：負責計畫可能遇到各種不確定因素的控管。它包括風險識別、風險量化、制訂對策、和風險控制等工作。
- (9) 計畫採購管理：負責計畫採購組織之外資源或服務的控管。它包括採購計畫、採購與徵購、資源的選擇、和採購合約管理等工作。



(六) ERP 系統主要供應商

1. 國際主要 ERP 供應商：

- ✧ NetSuite。
- ✧ Microsoft。
- ✧ SAP。
- ✧ ORACLE。
- ✧ PeopleSoft。
- ✧ Ross。
- ✧ BAAN。
- ✧ Mapics。
- ✧ ASW。
- ✧ QAD。
- ✧ FlexSystem。

2. 國內主要 ERP 供應商：

- ✧ 鼎新電腦(Data Systems Consulting Co., Ltd)
- ✧ 資通電腦(Ares International Corporation)
- ✧ 凌越資訊(Ling Yueh Software Co., Ltd)
- ✧ 涌佳科技(Vinca Technology Co., Ltd)
- ✧ 巨茂科技(Datawin Technology Co., Ltd)
- ✧ 益弘企業(ESOP)

伍、流程串接整合

一、A-CDM 規劃、導入及啟用

(一) A-CDM 研擬方案概要

1. 機場協同決策定義

機場協同決策(A-CDM)整個過程為一個資訊整合的架構與共識建立^[5]。發展夥伴包含：機場作業人員、航空器操作人員、地面作業人員、航空導航服務提供者、中央流量管理單位(Central Flow Management Unit; CFMU)或網路管理中心(Network Manager Operations Centre; NMOC)、以及支援服務單位等。

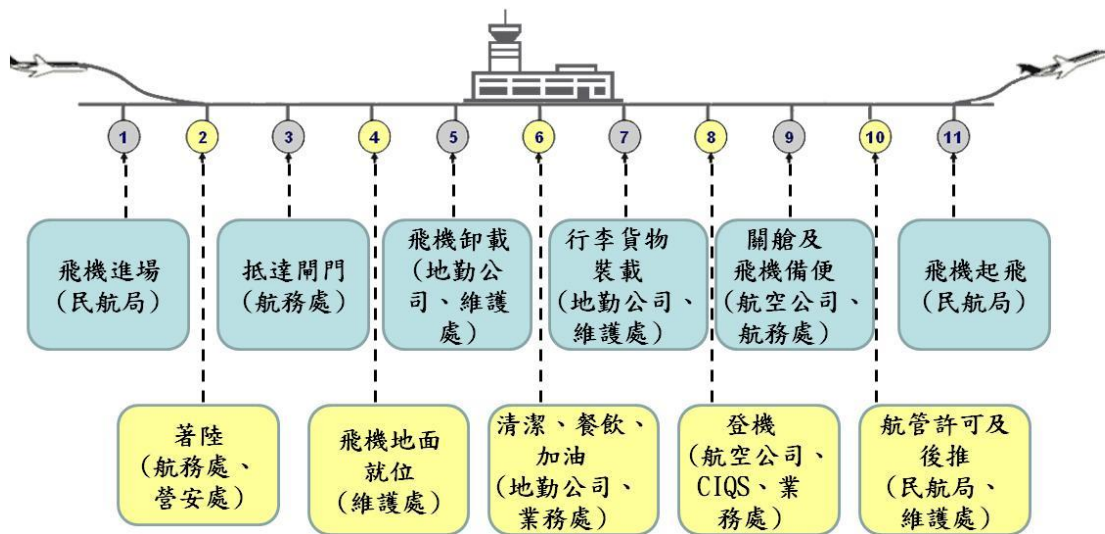
2. 資訊系統管制與協作

即時蒐集機場各單位作業訊息，處理後供各作業單位在最正確的時間完成最正確的決策，促進機場運行效率和服務管理水準的提昇。

A-CDM 作業流程，涉及單位及資料流程多樣及複雜，涵蓋要素包含資訊分享、航空器地面作業、不同滑行時間之計算、飛航資料更新管理、起飛次序之排序、特殊狀況之應變等元件等，需要資訊系統管制與協作如圖 42 所示。

3. 機場協同決策核心要素

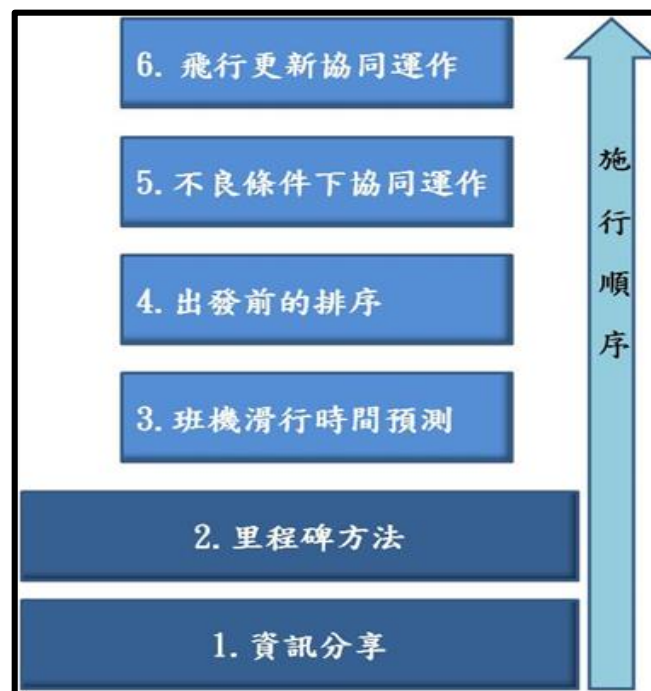
協同決策機制 6 大核心要素分別為資訊分享、里程碑方法、班機滑行時間預測、出發前的排序、不良條件下協同運作、飛行更新協同運作等。



資料來源：本專案整理

圖 42 資訊系統管制與協作示意圖

換言之，機場共同合作決策涵蓋要素：資訊分享、航空器地面作業、不同滑行時間之計算、飛航資料更新管理、起飛次序之排序、特殊狀況之應變等元件^[6]。基本核心要素如圖 43 所示：



資料來源：本專案整理

圖 43 核心要素執执行程序示意圖

(二) A-CDM VS.解決機場現況與議題(詳如表 35)：

以下說明本計畫智慧機場 A-CDM 研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 35 A-CDM VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	A-CDM 主題
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ 各階段核心要素基本資料
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ 實施協同決策的階段與步驟 ➤ 各階段核心要素基本資料
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 各單位提供協同決策資料
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 機場協同決策系統說明 ➤ A-CDM 預期效益
2.機場公司資通訊組織和治理	
【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【現況 2-2】：各單位的資通訊系統的建置，從監造、設計、開發、維運全部委外進行。	➤ 實施協同決策的階段與步驟 ➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。	➤ 實施協同決策的階段與步驟 ➤ 各階段核心要素基本資料
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引(SDG2.0)。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理	➤ 實施協同決策的階段與步驟



機場現況與議題	A-CDM 主題
議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 3-5-1】：單位主管回復的 12 份問卷中，有 4 份問卷並沒有回覆此一問題，顯示部分單位主管仍在思考資通訊建設對該單位的實質效益。事實上，資通訊建設並非提升作業效率的唯一方式，合理的組織分工和作業流程，亦可以達到同樣的目的。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 各單位提供協同決策資料 ➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、	➤ 各階段核心要素基本資料



機場現況與議題	A-CDM 主題
成本節約等管理效益均未提及。	
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ 實施協同決策過程應採取步驟 ➤ 建議作為
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	➤ 各階段核心要素基本資料 ➤ 建議作為
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	➤ 實施協同決策過程應採取步驟
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。	➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。	➤ 實施協同決策過程應採取步驟
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【現況 7-1】：各單位資料交換方式，依序為：紙本交換(38.4%)、電子檔案複製和交換(27.8%)、通過電子郵件、即時通訊工具交換(21.0%)、由系統/閘道/平台交換(13%)。	➤ 各階段核心要素基本資料



機場現況與議題	A-CDM 主題
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 各階段核心要素基本資料
【現況 7-2】：機場各單位間資料交換項目及方式(略)。	➤ 各階段核心要素基本資料
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。	➤ 各階段核心要素基本資料
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ A-CDM 預期效益
8.未來資通訊系統建置策略	
【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置：A. T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將來 T3 即可直接使用。B.核心系統，一定只能有一套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。C.目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。D.現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。E.處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。	➤ 實施協同決策的階段與步驟
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 實施協同決策的階段與步驟

資料來源：本專案整理

(三) 機場協同決策系統說明^{[6][7][8][9]}

1. 機場協同決策(A-CDM)分級

機場協同決策(A-CDM)可分為 3 級，目前以達成第 1 級之資訊分享與里程碑方法為機場共同合作決策系統建置之基礎。

(1) 等級 1：達成資訊分享與里程碑方法為機場共同合作決策系統建置之基礎，同時也是在不同的機場間共同合作決策系統開發與執行不可或缺的要件。

A. 主要是建立機場飛航作業相關單位間(航空器操作與管理者、航站管理作業人員、機場地勤、飛航管制及流量管理等單位)之共同情勢警示及改善航機進站和出站二者的交通預測準確性。藉由鏈結進站航班資訊與航機準備續航之地面作業程序之資訊，以提供各項地面作業重要決策里程碑。

B. 機場共同合作決策等級 1 之應用可以充分持續掌控並更新航機於機場降落後之各項狀態(降落時間、滑行道安排、停機坪、後勤作業、離場時間、起飛時間…)，以改善機場整體飛航規劃改善之效率。

(2) 等級 2：係應用等級 1 之現有功能與應用，透過班機滑行時間預測、出發前的排序及飛航流量管理系統之時間帶分配應用，開發並實施複雜性的新應用，增加系統作業的彈性與靈活性，以改善航班準點率

(3) 等級 3：主要元素為不良條件下協同運作與飛行更新協同運作，為機場共同合作決策系統的一個廣義和改善的應用，在考量航空器操作人員偏好的情況下，開發新的共同合作決策作業程序。等級 3 的應用將進一步提高彈性與靈活性，將機場資源應用最佳化，如：機場因天候和意外事故而造成的中斷時，能協助機場飛航作業相關單位很快並有秩序將機場相關飛航作業恢復到正常作業狀態三個等級。

2. 基本需求

協同決策機制將以等級 1 之資訊分享及里程碑方法為實行基礎，其基本需求如下：

- (1) 符合歐洲航空安全組織所提出之機場營運協同作業整合決策程序。
- (2) 機場營運全流程管理的決策資料共享。
- (3) 透過里程碑方法，提供更精確的資訊給機場相關不同的作業單位，使所有單位具備共同態勢感知能力。
- (4) 協同作業及預先計畫，以降低機場營運成本及人力需求。
- (5) 提供與其他國際機場之 A-CDM 資料交換之介面。
- (6) 系統所需追蹤之 16 項重點階段里程碑，有關係統需追蹤之 16 項重點階段里程碑如表 36 所示：

表 36 16 項重點階段里程碑

項次	里程碑	實施
1	塔台飛航管制飛行計畫啟動(EOBT 前 3 小時)	強烈建議
2	預計離場時間-2 小時(EOBT 前 2 小時)	強烈建議
3	從航空站實際起飛時間(ATOT)	強烈建議
4	雷達資訊更新	強烈建議
5	最後進場階段	強烈建議
6	降落(ALDT)	強烈建議
7	停機(AIBT)	強烈建議
8	地勤服務開始(Actual Commence of Ground Handling Time, ACGT)	建議
9	實際起飛時間前更新實際離場時間(TOBT update prior to TSAT)	建議
10	飛行許可之起飛時刻階段(TSAT issue)	強烈建議
11	開始登機	建議
12	航班完成準備	建議
13	航班請求起飛(ASRT)	建議
14	航班起飛許可(ASAT)	建議
15	離場(AOBT)	強烈建議
16	起飛(ATOT)	強烈建議

資料來源：本專案整理

3. 協同決策機制基本功能

- (1) 設置營運監控席位，嚴密監控每一航班，結合營運趨勢即時進行營運組織協調。

(2) 資料分析及應用與管理規劃：藉由機場營運中心建置之機場共通資訊平台，所有相關機場營運單位使用相同機場營運共通資訊畫面，分享訊息。因此，可避免相關營運單位訊息的傳遞錯誤。

(3) 機場營運安全數據分析

- A. 建立與機場相關營運單位共用資料庫及資料交換機制，整合不同系統之數據資料。
- B. 提供即時作業和離線統計分析所需之相關機場作業、流量資訊及關鍵績效指標等。

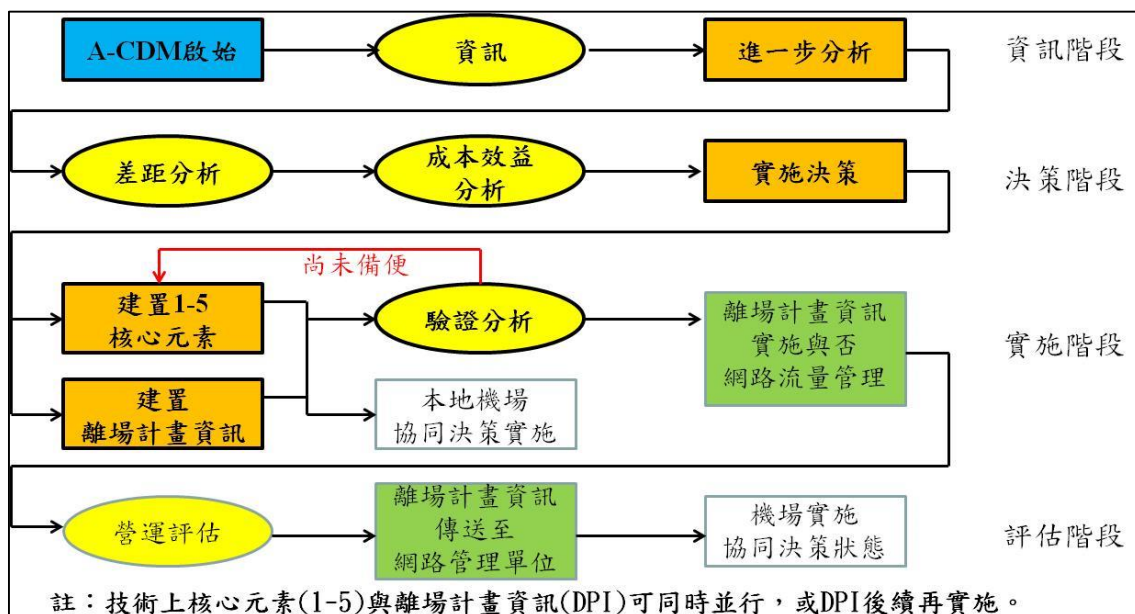
(4) 機場營運安全趨勢分析資訊

- A. 擷取可茲應用之所有資訊、紀錄及分析數據等，提昇機場空側與航廈營運趨勢之資訊分享。
- B. 圖表的即時更新，提供機場營運相關人員早期預警之功能。

(四) 實施協同決策的階段與步驟

依據歐洲飛航安全組織(EuroControl)定義，施行機場協同決策階段與步驟分別說明如下：

1. 實施協同決策的4個階段，如圖44所示。分別說明如下：



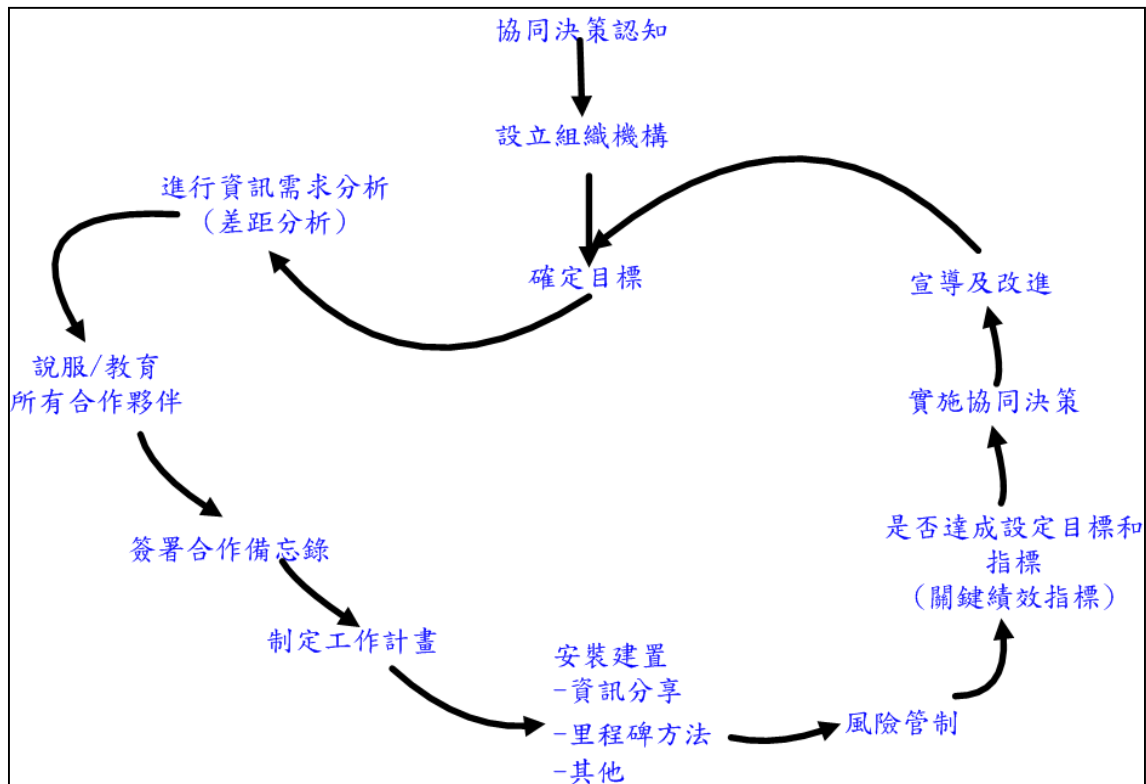
資料來源：本專案整理(CDM implementation manual)

圖 44 協同決策的4個階段

- (1) 資訊階段：參與協同決策的各單位應分析當前航班運行的各參與方可以提供資訊的系統、資訊種類和資訊品質，並進一步分析決策。
- (2) 決策階段：各參與方應當深入調查分析實施協同決策資訊差距。如航空公司、機場或空管等參與方無法提供實施協同決策工作必要資訊或無法滿足資訊品質要求時，負責級主管單位應協商空管、航空公司和機場等參與方，決定是否實施協同決策。
- (3) 實施階段：當決定實施協同決策時，應當按照協同決策概念要素逐步實施。
- (4) 評估階段：根據設定的指標，檢查實施效果是否達到指標要求。通過對指標的監控，不斷改進資料品質，查找工作缺陷，完善工作流程及程式修訂。

2. 實施協同決策過程應採取以下步驟：

實施協同決策過程應採取步驟，如圖 45 所示。分別說明如下：



資料來源：本專案整理

圖 45 實施協同決策過程之步驟

- (1) 召集所有參與方：確保各參與方理解協同決策，並對所有參與方進行協同決策相關知識的培訓。
- (2) 設立組織機構：在空管單位或機場設立專門的辦公場所，協同主要航空公司、機場和航管等單位進行航班運行協同決策工作。
- (3) 確定目標：協同決策的實施應當設定關鍵績效考核指標，不斷改進並完善各參與方工作流程，最終達到設定目標。
- (4) 差距分析：針對現行可獲得資訊進行分析，使各參與方瞭解並確認資訊需求所需資訊之可靠性、完整性、準確性及即時性。
- (5) 制定工作計畫：制定協同工作職責和所需程式建置，改進並完善各參與方現有工作流程
- (6) 按計畫實施：各參與方在實現既定的目標和考核指標後，應當進一步優化設定更高的目標和指標，不斷推動協同決策向前發展。
- (7) 協同決策工具：當運行流程相對固定後，進行原型系統開發以驗證流程和演算法可行性，再正式投入運行。
- (8) 總結與改進：完善原型系統並廣為宣導及持續改進與逐步完成核心要素及進階等級。

(五) 各單位提供協同決策資料

確保各參與方理解協同決策所有專案都會有挑戰，協同決策將顯示出持續挑戰，一些迄今為止沒有聯繫的系統需做出改變，至少達到能相互通信的需要。

資訊共享是實施協同決策的基礎，各單位應積極主動共享相關營運資訊，為各單位的營運和決策及旅客提供方便且準確的資訊。

1. 航空公司及地勤業者

- (1) 飛機移動數據資料。

- (2) 航班優先等級。
- (3) 實際過站時間變化。
- (4) 更新航空器離場時間。
- (5) 規劃資料。
- (6) 除冰相關資訊。
- (7) 飛行計畫。
- (8) 航空器編號。
- (9) 航空器種類。
- (10) 航空器狀態

2. 機場公司

- (1) 時間帶相關資訊，例如目的地機場、規劃離場時間。
- (2) 停機坪和閘門分配。
- (3) 環境資訊。
- (4) 特殊事件。
- (5) 降低機場容量。

3. 中央流量管理單位(CFMU)或網路管理中心(NMOC)

- (1) 飛行計畫資料。
- (2) 時間帶分配資訊(Slot Allocation Message; SAM)。
- (3) 時間帶修正資訊(Slot Revision Message; SRM)。
- (4) 飛行計畫更新資訊。
- (5) 飛行計畫修改或取消資訊。

4. 飛航管制(Air Traffic Control; ATC)

- (1) 即時更新航班預計降落時間或降落時間
- (2) 實際降落時間
- (3) 跑道和滑行道狀態
- (4) 滑行時間及標準儀器離場

- (5) 預計停機時間
 - (6) 航機起飛時間
 - (7) 跑道容量(降落/起飛)
 - (8) 先進場面導引及管制系統資料及雷達資訊
5. 其他服務提供者
- (1) 除冰公司(預估及實際除冰時間)。
 - (2) 氣象局(預測與實際的氣象資訊)。
 - (3) 其他(消防、警察、海關及加油站等)。

(六) 各階段核心要素基本資料

1. 資訊分享

(1) 目標

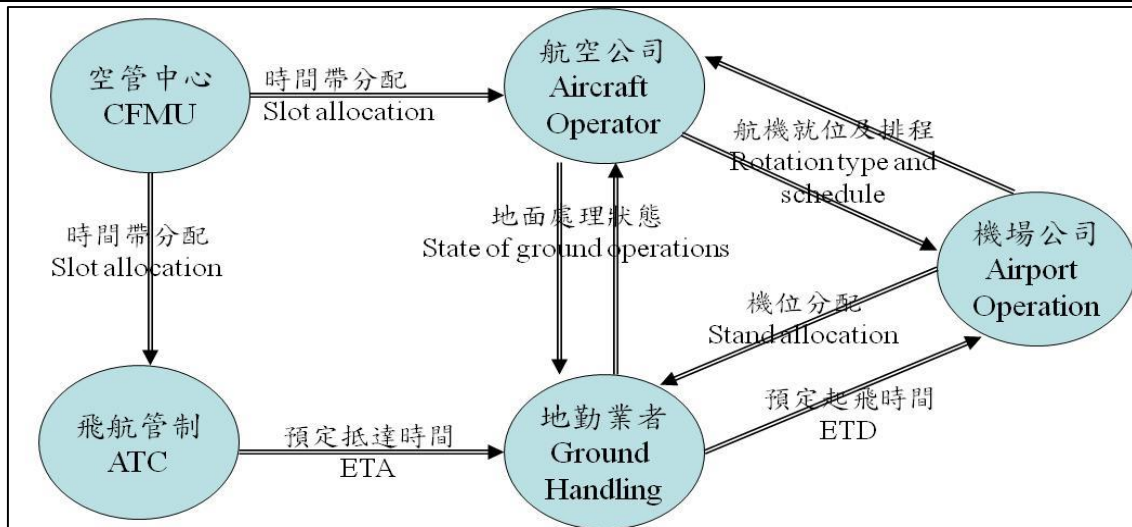
資訊分享的具體內容除民航局明確要求的資訊外，其餘由協同決策各參與方根據資訊分享的原則相互協商。在實際運行當中，某一資料項目可以從多個管道精確獲得或近似獲得，實施協同決策的單位應當根據資訊品質、途徑和即時性確定採用那一個或幾個資料來源。當同一資料同時採用多個資訊源時應當明確採用資訊的優先順序。

(2) 建置基本需求

實施協同決策資訊共用需要滿足下列要求：

- A. 建置協同決策共通平台。
- B. 確定資訊傳輸和資料存儲的標準格式。
- C. 即時發送可用資訊或資料。
- D. 事件或計算觸發告警資訊，併發送給參與方。
- E. 參與方根據告警資訊進行回應。

機場合作夥伴之間的主要資訊傳輸關係，區分機場公司、空管中心(CFMU)、航空公司、飛航管制(ATC)及地勤業者，如圖 46 所示：



資料來源：本專案整理

圖 46 實施協同決策主要資訊傳輸關係

2. 里程碑方法

(1) 目標

里程碑方法的主要目標是在航班到場和離場時，進一步提高所有參與方的共同情景意識。里程碑方法連接形成完整的航班運行過程，只有即時更新共享資訊，才能使各方即時反應、即時更新。主要目標如下：

- A. 定義重要里程碑以描述航機之狀態並傳遞予所有機場相關作業單位。
- B. 資訊更新的定義與如何觸發資訊更新：新資訊、下游階段之評估更新、警示通報。
- C. 根據所期望的資訊正確性、即時性、可靠性、穩定性及預測性定義資訊品質。

(2) 建置基本需求

- A. 里程碑是飛行計畫或航班運行期間發生的重要事件。通過界定里程碑，描述從初始計畫至起飛的飛行過程，從而實現對重要事件的密切監測。其目標是實現共同情景意識，預測飛行的後續事件。只有在機場實施資訊共用之後，才能成功實施里程碑方法。
- B. 表 37 對各里程碑建置基本需求，包括來源、時間及所需資料。



表 37 各里程碑內涵

編號	里程碑階段	時間參考點	資料來源	資料內容
1	塔台飛行計畫 啟動	預計離場前 3 小時 (國際民航組織 (ICAO)將飛行計畫 提交給 ATC)	1.ICAO 2.航空公司 3.飛航管制(ATC)	1.飛行計畫 2.機場時間帶 (Airport Slot; SOBT) 3.機場飛航資訊
2	預計離場時間- 2 小時	預計離場前 2 小時 (由網管中心發送正 常計算之起飛時間 (Calculated Take-Off Time; CTOT))	1.飛航管制(ATC) 2.網管中心	1.飛行計畫 2.飛航流量管理系統 (Flight Update Message; FUM) 3.計算之起飛時間 (CTOT)
3	從航空站實際 起飛時間	從航空站實際起飛 時間 (Actual Take Off Time , ATOT)	1.起飛機場 2.飛行器通訊定址與 報告系統(Aircraft Communication Addressing and Reporting System , ACARS) 3.航空公司 4.地勤業者	1.更新飛行計畫 2.飛航流量管理系統 3.外站實際起飛時間 (ATOT)
4	雷達資訊更新	航機進入飛航情報 區(Flight Information Region; FIR)或目的地機場 領空更新近場雷達 資訊; 雷達系統透過 SSR Code 偵測航班資 料，更新近場雷達 資訊	1.區管中心(Area Control Centre; ACC) 2.飛航管制(ATC) 3.機場公司 4.進場雷達 SSR Code	更新近場雷達資訊
5	最後進場階段	依據 ATC 所訂定預 計降落時間 (Estimated Landing Time; ELDT)	1.飛航管制(ATC) 2.航機駕駛員 3.航空公司 4.進場雷達 SSR Code	更新預計降落時間 (ELDT) 決定航機離場時間 (Target Off-Block Time; TOBT)
6	降落	航機實際降落在跑 道時間	1.飛航管制(ATC)	實際降落時間 (ALDT)



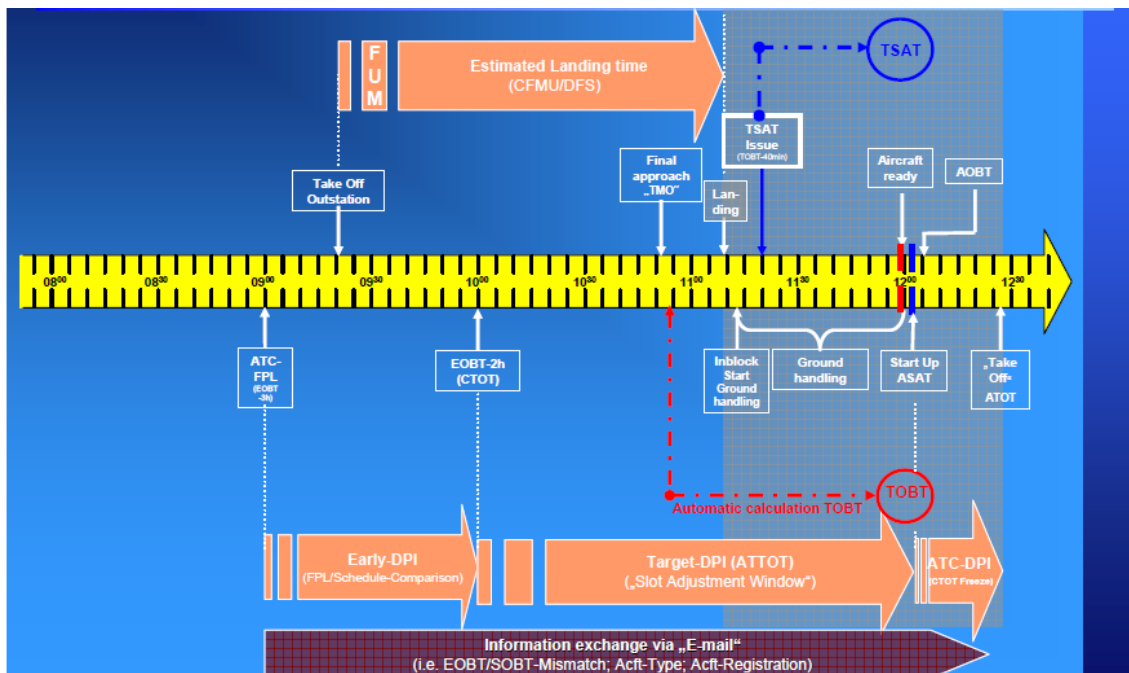
編號	里程碑階段	時間參考點	資料來源	資料內容
			2.飛行器通訊定址與報告系統	
7	停機	航機實際抵達停機時間	1.飛航管制系統(ATC system) 2.先進目視導引系統(automated docking systems) 3.飛行器通訊定址與報告系統	實際停機時間 (Actual In-Block Time; AIBT)
8	地勤服務開始	實際地勤服務開始時間	1.航空公司 2.地勤業者	實際地勤服務開始時間
9	實際起飛時間前更新實際離場時間	航機離場時間	1.航空公司 2.地勤業者	航機離場時間
10	飛行許可之起飛時刻階段	預計飛機滑出時間(Estimated off-block time; EOBT)前 T 分鐘	1.飛航管制(ATC)	航機起飛允許時間(TSAT)
11	開始登機	旅客登機時間	1.航空公司 2.地勤業者	旅客實際登機時間 (Actual Start Boarding Time; ASBT)
12	航班準備完成	實際準備起飛時間，關艙門、空橋移除等準備工作。	1.航空公司 2.地勤業者	航機預備完畢時間 (Actual Ready Time; ARDT)
13	航班起飛要求	機師實際請求起飛時間	應機師要求由飛航管制(ATC)管制	航機引擎啟動時間 (Actual Start up Request Time; ASRT)
14	航班起飛許可	實際許可起飛時間	飛航管制(ATC)	實際許可起飛時間 Actual Start up Approval Time, ASAT)
15	離場	實際離場時間	1.飛航管制系統 2.航班自動引導系統 3.飛行器通訊定址與報告系統	1.實際離場時間 (Actual Off-Block Time, AOBT)



編號	里程碑階段	時間參考點	資料來源	資料內容
				2.更新航機起飛時間 (Target Take Off Time; TTOT)
16	起飛	實際起飛時間	1.飛航管制系統 2.飛行器通訊定址與 報告系統	實際起飛時間 ATOT

資料來源：本專案整理

C. 慕尼黑機場 A-CDM 系統所建立之 A-CDM 流程概觀、以及實際運作實況示意圖，詳如圖 47~49 之慕尼黑機場 A-CDM 流程概觀、航機後推規劃與使用實況、以及各 Bay 規劃與使用實況等示意圖。



資料來源：Airport CDM at Munich Airport, DFS.

圖 47 慕尼黑機場 A-CDM 系統所建立之 A-CDM 流程概觀

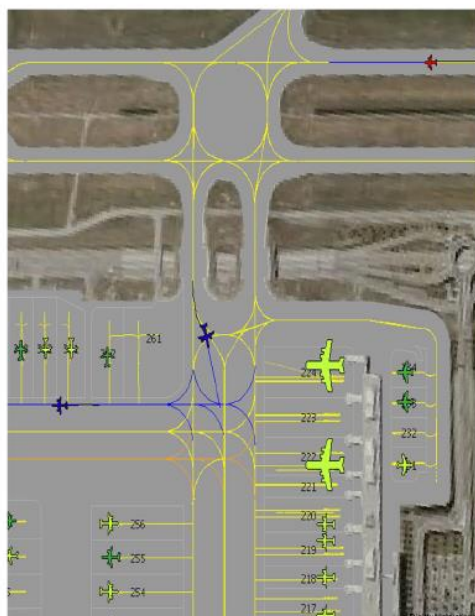


P – Pushback planned
P – Pushback arrived

No	FS	CSN	* TSAT	TOBT	CTOT	SID	POS	EOBT	TTOT	CSN
1	<	DLH08Y	07:10	07:10*	07:22	TURBUSS	224B	07:10		
2	<	DLH1970	07:10	07:10*		TURBUSS	222B	07:10		
3	A	FFD351	07:00	07:00*		KPT15	R12	07:00		
4	<	DLH08L	07:15	07:15*		KPT15	210A	07:15		
5	- P	DLH7HT	07:20	07:20*		KIRO115	220A	07:20	07:24	DLH08Y
6	<	BER2932	07:20	07:20*		WAVOR15	107A	07:20		DLH1970
7	* P	BER344E	07:30	07:30*		WERS135	104	07:30	07:29	DLH08L
8	> P	DLH3HJ	07:30	07:30*		WAVOR15	209A	07:30		
9	P	SWR1101	07:40	07:40*		KPT15	223A	07:40		
10	+ P	VLG1813		08:03*	08:14	TURBUSS	120	08:00		
11		CTH439P		08:15*		ROTAK15	321W	08:15		
12	P	AEE501		08:20*		WAVOR15	214	08:20		
13	P	ROT316		08:25*		KIRO115	111A	08:25	07:32	BER2932
14	P	VLG2165				WERS135	121	08:30	07:34	DLH7HT
15	P	THY83Z				KIRO115	215A	08:30		
16	P	SBI796				BTBAG15	112	08:30		
17	P	ELY354			09:30	WAVOR15	154	08:40		
18	P	DLH08P				WERS135	5825	08:50		

資料來源：Airport CDM at Munich Airport, DFS.

圖 48 慕尼黑機場 A-CDM 系統航機後推規劃與使用實況示意圖



Aprun Controller 2 East (01101)

526R

3

4

5

526L

7

8

9

9

5121.975

5121.825

Send

Entry

Parameters

Navio

Keys

INBOUND

	callsign	from	to	reg	type	a
DLH 57F	N3	253	DAENC	E198		
DLH 6PH	N3	231	DAVRG	RJ85		
* DLH 2JV	S7	216	DAIRF	A3211		
* DLH 4VJ	N3	245	DAIPR	A3202		
* DLH 2TH	S7	59	IADJO	E198		

OUTBOUND

p	t	callsign	from	to	reg	type	r/p	slot	t	c	s
		NJE 050W	N5	S8	CSDL8	F2TH					
		DLH 222	2138	N4	DAIPF	A3202					
		TAP 557	2208	S8	CSTTJ	A3191					

PREVIEW OUTBOUND

callsign	tsat	t	pos	rw	callsign	tsat	t	pos	rw

connected

28.09. 14:19:36 Entry has changed for DAH2 . New Entry: S7

Save

Undo

Daily List

Keep

End

callsign	Flight	reg	att	itt	att	ott	events					
L DLH 72M	LH 3547	IADLP	14:45/28.09	14:28/28.09	14:28/28.09	/						
saa pos	sur	aug	plr	tbl	trv	twg	rvy	pkt	t	sid	slot	type
35	307	:	14:21	:	14:21	14:31	26L	S7		NAPSA3H	AT45	

LSK: Callsign: Flight: Reg: Date: 28.09 Search Reset found: 1

資料來源：Airport IT@ Munich, 2015.06.10.

圖 49 慕尼黑機場 A-CDM 系統各 Bay 規劃與使用實況示意圖

3. 班機可變滑行時間預測

(1) 目標

大部分的機場使用預定滑行時間計算停機(In-Block)時間(降落時間+滑行時間)，因此引用一個預設固定的地面滑行時間，將造成資訊的不正確性，使得航機起飛時間不符原預測時間。整個機場飛航管理作業程序有必要增加可變滑行時間之運算功能，其目的在預估每一架航機之正確且自動執行滑行時間計算之功能，以強化航機停機及起飛時間(Take Off Time)的預測準確性，停機時間之正確預測可使地勤人員更有效率的應用其現有的設施與資源，並強化停機坪及停機門之管理應用。

(2) 建置基本需求

可變滑行時間的運算主要根據機場場面佈設、航機機型及以往的滑行時間做基礎，來推算可變滑行時間，其輸入資訊包含：機場佈設、機場基礎建設有效性、使用跑道方向、機場停機坪與停機位置、航機機型、航機駕駛員、後推方式、允許後推之傳遞時間、EOBT/TOBT/TSAT/AOBT、交通流量、航運量需求、氣候資料、以及日期與時間。機場飛航管理作業針對航班可變滑行時間之運算必須考慮下列里程碑方法之要素：

- A. 每一航班預計停機時間(Estimated In-Block Time , EIBT)
- B. 每一航班預計起飛時間(Estimated Take Off Time, ETOT)及航機起飛時間 (TTOT)
- C. 由航班流量管制單位計算各航班起飛時間

班機可變滑行時間預測其主要效益如下：

- A. 提升航路航運量需求運算之正確性，以增加航路容量。
- B. 飛航管制單位後推、滑行時間、起飛前排班之最佳化，可降低航機引擎作業時間及燃油耗費，以節省航空公司營運成本並降低環境(空污)影響。
- C. 改善離場時間帶配置，使時間帶的分配更符合原訂排定時間，使每架航機均能依照表定時間起飛。

C. 地勤人員資源之最佳化(航機離場，上下貨等)。

D. 停機坪及空橋管理最佳化。

4. 出發前的排序

(1) 目標

目前機場管制單位在航機運行管理的基本原則是「先到先服務(First Come -First Served)」，結果是航班離場的順序往往不是特定情況下的最優順序，通常導致航機在跑道外排長隊，導致長時間等待，消耗大量燃油。

出發前的排序主要是根據機場作業限制，起飛順序及航機作業參考資料，提供一個最具效率的起飛前程序表單，使機場相關單位得以更加合理的調配停機位資源，以提升機場效率及流量，在資源配置方面利用 A-CDM 使航機運行管理由 First Come-First Served 成為 Best Planned - Best Served。出發前的排序實施差異如圖 50 所示：



資料來源：A-CDM Information Part II by Zurich Airport

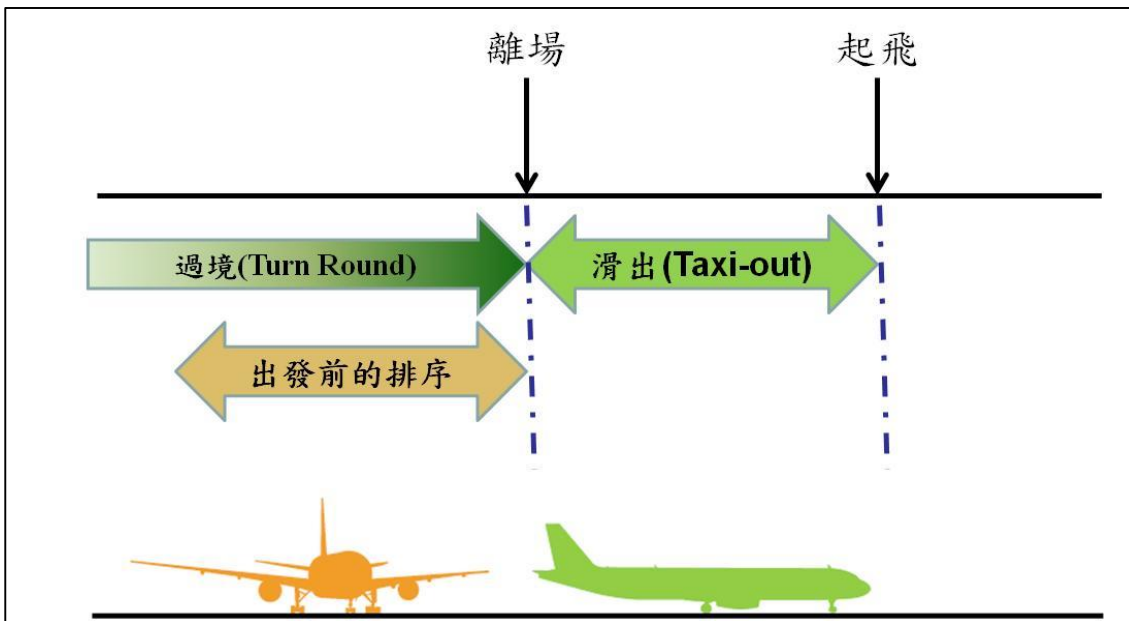
圖 50 出發前的排序實施差異示意圖

(2) 建置基本需求

出發前的排序必須在機場協同機制之資訊分享、里程碑方法及班機可變滑行時間預測之元素均到位運作下，才具備實施契機。

當航機起飛允許時間(TSAT)變更時，需在 1 分鐘內將相關資訊傳遞予機場飛航作業相關單位，而且航機起飛允許時間(TSAT)之計算必須其相關對應之航機離場時間(TOBT)被航機駕駛員或地面人員確認後才可開始運算，以保持資訊的正確性。

在執行 A-CDM 建置過程中，可以針對空中交通排隊輔助決策系統進一步開發離/到場管理-DMAN/AMAN (Departure Management / Arrival Management)等流量規劃工具，進一步提高可預測性以及資料品質，提升機場營運效率。出發前排序的建置要求時機如圖 51：



資料來源：本專案整理

圖 51 出發前的排序時機

5. 不良條件下協同運作

(1) 目標

航班運行會受到本場與(或)週邊環境的變化而發生重大變化。不良條件下協同運作的目的主要是在改善機場因受霧、猛烈的風、雨、雪或冰之惡劣氣候影響，儘可能以最優的方式管理下降的容量，當不利條件不再佔主導時，促使機場容量儘快回復到原始機場正常作業狀態，以降低惡劣天候對機場容量的影響。

(2) 建置基本需求

惡劣狀態之 CDM 作業下傳遞資訊，而協調一致的機場受天候影響而降低之機場容量相關資訊模組，機場回復至原來機場作業狀態之預估時間，任何其他會影響或促使航機作業人員變更航班或取消飛航的資訊。制定程式和措施時應考慮到下列幾點：

- A. 蒐集並整理關於不利條件及機場容量降低的關鍵資訊。
- B. 律定機場容量的最大限制因素。
- C. 計畫內的維修、校飛等(完全可預知)。
- D. 惡劣天氣的預報(可預知，但存在一定概率)。
- E. 軍事活動(部分可以預知，部分完全不可預知)。
- F. 在不利條件下就機場營運管理作出高層協同決策建議方案。

6. 飛行更新協同運作

(1) 目標

飛行更新協同運作的目的在於改善飛航流量管理系統之時間帶管理，因此!提供離場計畫資訊(Departure Planning Information; DPI)予飛航流量管理系統(Flight Update Message; FUM)，如此飛航流量管理系統將可得到相關機場正確之預估航機起飛時間、滑行時間及標準儀器離場(Standard Instrument Departure; SID)的變更資訊，當機場之可變滑行時間運算變更時，機場管理系統將觸發離場計畫資訊(DPI)並傳遞予飛航流量管理系統，飛航流量管理系統再根據此變更資訊，重新計算安排時間帶的配置。

停機時間之正確預測可使地勤人員更有效率的應用其現有的設施與資源，並強化停機坪管理。

(2) 建置基本需求

實施飛行更新協同運作概念之前，首先要實施資訊分享、里程碑方法、可變滑行時間、出發前的排序與不良條件下協同運作等概念。

- A. 提供離場計畫資訊(DPI)給予飛航流量管理系統(FUM)。
- B. 離場計畫資訊(DPI)可分為早期離場計畫資訊(Early-DPI; E-DPI)、航機離場計畫資訊(Target-DPI; T-DPI)四類、飛航管理離場計畫資訊(ATC-DPI; A-DPI)、以及離場計畫資訊之取消(Cancel-DPI; C-DPI)。
- C. 重新計算安排時間帶的配置。

(七) A-CDM 預期效益

整體之預期效益為使飛航作業相關單位共享即時和最新資訊達到資訊共享協同作業，允許飛航作業者在最佳的位置在正確的時間做出正確的決定，增加安全作業原則，可以將潛在資源應用最佳化，提高航班準確率、跑道使用率，增加航班起降及縮短飛機滑行與停靠的時間等，增加機場使用效率與降低成本。其所產生之效益可以分別依其對像而產生不同之效益：

1. 對機場營運之效益：

- (1) 改進空中交通管理系統安全，通過資料分析和規劃有效管理需求和容量。
- (2) 通過協同決策過程增加系統運行效率和可預測性，提高高峰時刻每小時航班起降架次效率，解決機場航班正常率問題。
- (3) 改進各利益方的共同態勢感知，改進營運計畫的協調、共同發展和執行。
- (4) 減少地面滑行等待，減少排放、燃油消耗，降低營運成本，達成綠色機場理念。
- (5) 改善旅客機場體驗之感受，統一發佈航班資訊，提高旅客滿意度。
- (6) 提高機場特殊天氣、突發事件的感知與處理能力
- (7) 有效管理不合法的運行，有效減少系統限制，有效減少突發事件的結果。

2. 對各機場夥伴之基本效益為：

- (1) 機場管理單位：最大限度提高營運量及效率。
- (2) 航空公司：能執行緊密之飛行計畫。
- (3) 地勤業者：能最大限度提高使用者之資源管理及維持服務水準之協議。
- (4) 塔台管制單位：能維持安全水準及最大限度跑道及滑行道使用能量。
- (5) 乘客：包含延滯的減少，準點的改善，少量的轉機誤失和行李提領區的提昇。

3. 社會效益

- (1) 改進航空運輸的品質。
- (2) 通過高效的、具有明顯效益成本比的服務促進交通量增長和經濟發展。
- (3) 減少航空相關的溫室效益和碳排放。
- (4) 減少突發事件、容量減小和效率降低的影響並快速恢復。

(八) 建議作為

1. 機場協同決策主要之目標為：

- (1) 航班排表之管理，以獲得流量及容量間的一致性之最佳化
- (2) 藉由飛航管制系統、飛航容量與流量管理系統、時間帶分配管制、機場作業、航空公司作業單位及其飛航服務提供者之間的資訊共享，強化機場作業效率；
- (3) 機場資訊共享包含停機坪之資訊
- (4) 在所有天候狀況下機場作業及機場作業回復能力之最佳化。

2. 機場協同決策實施範圍

(1) 初期系統

- A. 協同決策將以等級 1 之資訊分享及里程碑方法為實行基礎，先建立桃園機場公司航站內之協同決策，將基場公司各相關單位納入協同機制。
- B. 初期系統資訊將以滿足機場公司內部協同決策機制需求為主，將來能持續擴充並分享資訊予民航局、航空公司、CIQS 及其他合作夥伴，協助公務機關與機場公司等機場營運單位以共同建置機場協同決策(A-CDM)的願景。
- C. 邀請國內外專家針對「機場協同決策」內涵執行教育訓練，並確立主導單位。
- D. 跨部門(機場公司、塔台、航空公司)協調與法規修訂。

(2) 中期階段

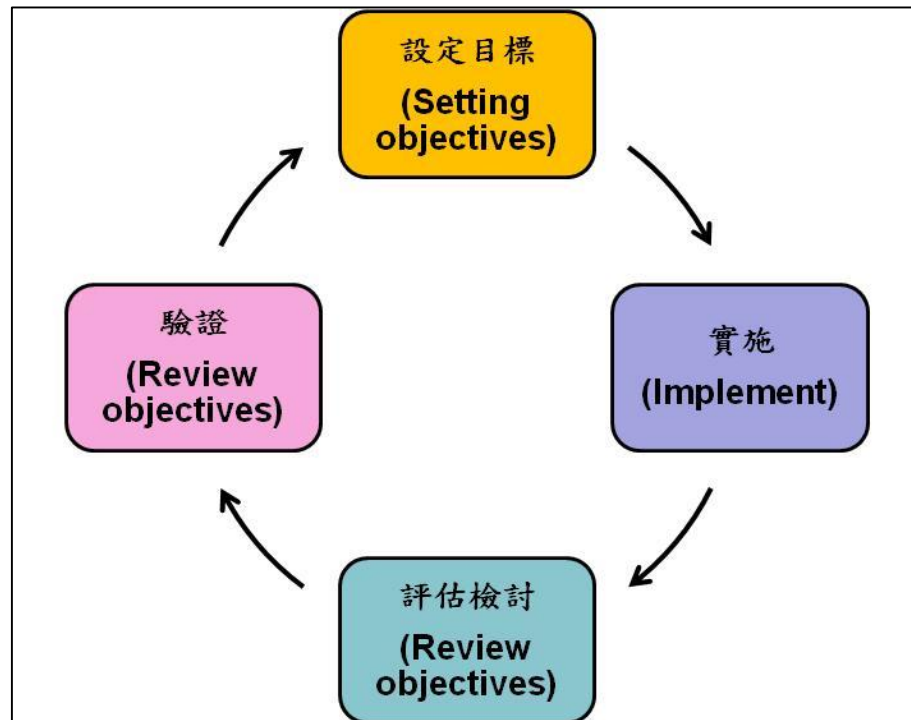
- A. 完成 A-CDM 等級 1 要求，並啟用試營運，在過程中透過各參與方運作及實證，進行優化、完善、改進各自工作流程。
- B. 整合機場飛航作業相關單位間(航空器操作與管理者、航站管理作業人員、機場地勤、飛航管制及流量管理等單位)，並在空管單位或機場設立專門組織機構的辦公場所。
- C. 逐步納入等級 2 及等級 3 核心要素要求，並對新的流程進行驗證和改進完善各核心目標要件。

(3) 遠程目標

- A. 結合兩個或以上的不同機場協同決策，以達到提昇區域飛航效益之目的，例如結合台北松山機場及高雄小港機場，使區域飛航效益提昇。
- B. 提供與其他國際機場之 A-CDM 資料交換之介面。
- C. 可結合國內其他機場、日本、香港及馬尼拉等鄰近飛航情報區甚至美國奧克蘭、新加坡等管制區，進行亞太地區區域協同決策(Regional CDM)平台的建置。

3. 導入步驟

依據實施協同決策的階段與步驟所述，完成資訊分析階段及決策階段後，按照協同決策概念要素依導入步驟，依所訂定實施計畫完成初期實施階段目標(如圖 52)。



資料來源：本專案整理

圖 52 A-CDM 導入過程示意圖

- (1) 確保各參與方理解協同決策所有專案都會有挑戰，協同決策將顯示出持續挑戰，一些迄今為止沒有聯繫的系統需做出改變，至少達到能相互通信的需要。
- (2) 組織培訓：對所有參與方進行協同決策相關知識的培訓。
- (3) 相互諒解與支援:協同決策的實施將帶來工作流程的革新和文化的變革。
- (4) 設定目標和考核指標，並且持續檢討改進，確認達成各階段目標及所設立之考核指標。

4. A-CDM 啟用

協同決策過程完成導入階段後，已運用現代的資訊處理技術將空管單位、機場公司、航空公司、地勤公司等相關協同運作所需夥伴，置於同一操作流程之下，也將大量所需即時

資訊彙集處理並置於的共通操作平台。同時 A-CDM 啟用試營運將檢視是否達成下列主要目標：

- (1) 航班排表之管理，以獲得流量及容量間的一致性之最佳化。
- (2) 藉由飛航管制系統、飛航容量與流量管理系統、時間帶分配管制、機場作業、航空公司作業單位及其飛航服務提供者之間的資訊共享，強化機場作業效率。
- (3) 機場資訊共享包含停機坪之資訊。
- (4) 在所有天候狀況下機場作業及機場作業回復能力之最佳化。

當完成導入步驟及初期實施階段，各參與方需要針對 A-CDM 啟用試營運過程中之現象，經常進行討論，不斷優化、完善、改進各自工作流程以及協同工作流程，並對新的流程進行驗證和改進。評估是否達到既定的目標和考核指標，並進一步優化設定更高的目標和指標，不斷改進逐步完善各核心目標要件並提高整體機場運營效率及納入所有 A-CDM 3 階段所需資訊及遠程目標。

二、AOCS 建置

(一) 系統目標

AOCS 為機場營運控制系統，經由本專案團隊縝密構思與推演，未來的桃園智慧機場的營運控制系統建置將朝向下列的目標來規劃：

1. 系統架構需要具備高度的擴充與整合能力，以因應未來航空城的智慧化整合需求，同時考量未來與第 1 航廈(T1)與第 2 航廈(T2)的整合性。
2. 需要有高度彈性的系統設計，以因應日益增加的飛機與旅客的高容量營運管理能力。
3. 要有營運安全與資訊安全能力的備援機制，以提昇整體資訊服務的有效性與穩定性。
4. 運用新科技發展具有特色的智慧機場第 3 航廈(T3)，使之具備全方位的智慧與創新服務，在提昇使用者體驗的同時也注重安全與緊急應變能力的提昇。
5. 新系統提供穩定永續的營運能力，創新服務與商業模式提供營收來源以及整體滿意度的提昇。
6. 透過節能環保的綠色機場設計理念，強化桃園機場的品牌形象。

(二) AOCS VS.解決機場現況與議題(詳如表 38)：

以下說明本計畫智慧機場 AOCS 研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 38 AOCS VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	AOCS 主題
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ AOCS 建置基本原則
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 分期建置構想
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 分期建置構想
2.機場公司資通訊組織和治理	
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➤ 分期建置構想
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。	➤ 分期建置構想
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 分期建置構想
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➤ 分期建置構想
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	➤ 分期建置構想
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質	➤ 分期建置構想



機場現況與議題	AOCS 主題
等重要的工具。	
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 分期建置構想
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 分期建置構想
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ AOCS 建置基本原則 ➤ 分期建置構想
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	➤ 分期建置構想
【現況 4-7】：各單位目前正在開發但尚未完成的資通訊系統：A.採購中心：採購 E 化整合系統、B.人力資源處：人力資源系統、C.人力資源處：EHR 系統、D.營運安全處：無線電 Tarax、光纖骨幹系統、OCC 管理自動化系統、E.總務處：車輛管理系統、F.工程處：助導航燈光維護管理系統。	➤ 分期建置構想
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)	➤ 分期建置構想



機場現況與議題	AOCS 主題
系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、 航廈房舍編號編排系統、 聯外交通控管系統。	
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	➤ 分期建置構想
5.機場公司資通訊基礎建設、設備及資料數據中心	
【現況 5-1-1】：資訊處、營運安全處、維護處、總務處均有專屬的機房和通訊網路。根據本計畫初步調查結果，各應用服務系統分別建置於 13 處機房，並由各相關單位各自管理。	➤ AOCS 建置基本原則 ➤ 分期建置構想
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。	➤ 系統目標
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。	➤ 分期建置構想



機場現況與議題	AOCS 主題
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	➤ 分期建置構想
【現況 7-4】：機場公司與外部單位的資料交換作業，均採用外部單位的資通訊系統，並遵循其資料交換格式。	➤ 分期建置構想
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。	➤ 分期建置構想
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ 分期建置構想 ➤ AOCS 建置可參考案例 ➤ AOCS 預期效益
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 系統目標
【現況 8-2】：資訊政策與策略：A.公司的資訊政策/策略，各單位自行管理或集中方式管理，以及採用客製化或整體解決方案模式，需有評估及規劃。B.資訊組織人員的編制大小應依組織之業務規模來進行規劃及設置。C.資通訊系統應以機場整體資訊需求來進行規劃及設置。	➤ 系統目標 ➤ 分期建置構想

資料來源：本專案整理

(三) AOCS 建置基本原則

營運控制中心 AOCS 應分階段建置，AOCS 目標在建置一個標準且開放之系統平台(機場營運資料庫及資料交換平台)，收集現有重要的營運資訊，並透過前端展示來協助營運管理。在後續階段中，機場公司在逐步邁向智慧機場所建置之子系統，亦應透過本案建置之資料交換平台來接收及分享資料，並應建立資料倉儲來進行數據挖掘、商業智慧等功能，來提高機場之營運效率及降低營運成本，因此未來得標廠商必須按上述本技術規格的需求完成 AOCS 的需求訪談、設計、開發、測試和管理、系統整合、教育訓練、運轉測試、驗收及保固維運之服務等工作，並按上移交建置時期產出之相關文件及資料。

未來 AOCS 設計時應遵循以下基本原則：

1. 整體性：

AOCS 規劃關係到目前整體機場營運管理及未來擴充性，共同構成一個具穩定性及發展性之系統，因此在制定總體規劃時，應考慮各服務應用系統對資訊系統的需求。

2. 一致性：

在制定與執行資訊化規劃時，應始終堅持資訊系統的目前總體規劃和未來中長期發展策略之間協調、一致的原則。

3. 系統性：

AOCS 規劃必須應能正確銜接本專案中所需要的整合的各應用系統，確定各應用系統之間的相互聯繫，尤其要關注在不同階段實施的應用系統之間的銜接關係，強調資料的高度整合，避免總體規劃本身缺乏集成度與完整性。

4. 擴展性：

資訊化建設不是一次性的、一成不變的，AOCS 應當隨著資訊技術的發展，企業內外部環境的變化相應調整。這就要求針對平台總體規劃必須具備較好的擴展性，在技術上可隨標準更新而更新，在應用上滿足組織調整和業務流程變更

的需求，並具備擴展性。

5. 實用性：

AOCS 必須提供方便的操作模式與彈性的資料處理應用，不能過分強調技術的先進性，而忽略其是否成熟、穩定，AOCS 建設一定要以桃園機場營運服務管理的改善，服務能力的提高為目標。

(四) 分期建置構想

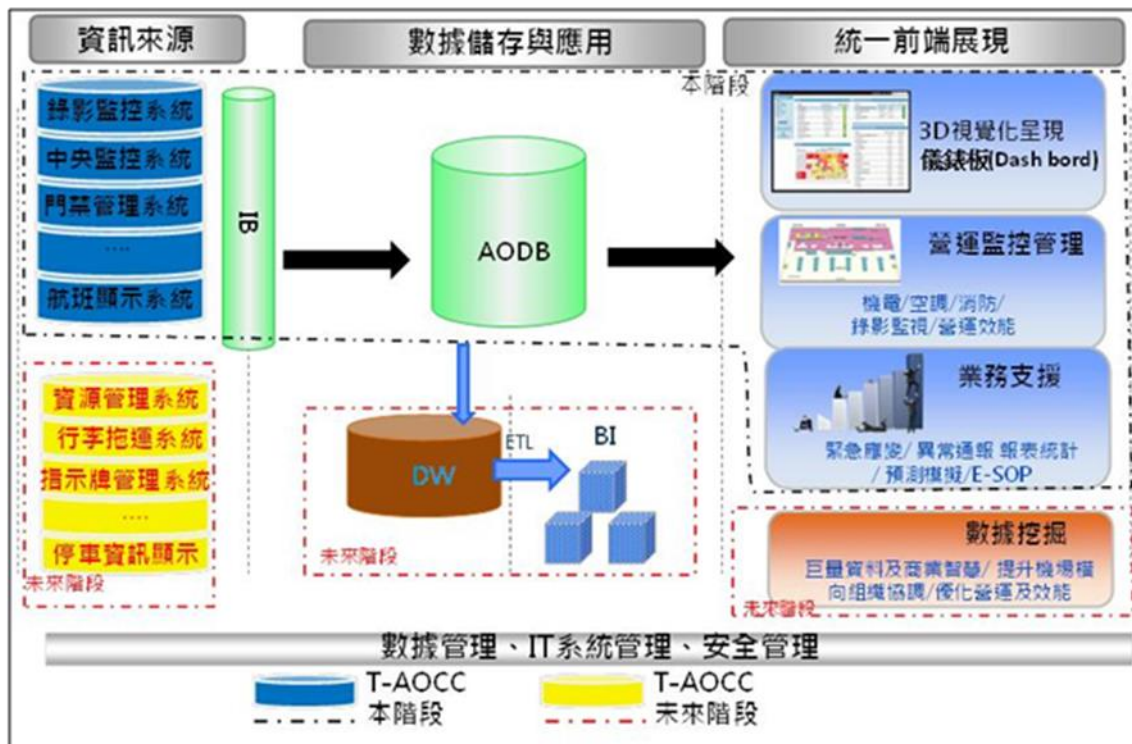
建議機場公司同步考量於智慧機場 ICT 系統建置計畫中，規劃建置機場營運控制中心，宜相稱區分 3 階段落實 AOCS：

1. 近期目標：

達成營運控制中心控制管理自動化，AODB 可視化及雲端化，建構可擴充性的 AOCS，整合內部資訊系統與資料，提供分析、監控與警示機制：

(1) 營運控制中心控制管理自動化：

- A. 目前機場公司正委託美商栢誠國際有限公司台灣分公司執行營運控制中心控制管理自動化之需求開發及規劃作業，預計於 2016 年完成招、決標作業，並將於 2016 年 12 月 31 日完成以機場營運控制中心(OCC)為核心之營運控制中心控制管理自動化工程。系統架構圖如圖 53 所示：



資料來源：桃園機場公司

圖 53 智慧機場分期建置 AOCS 控制管理自動化示意圖

- B. 據瞭解此一階段之目標在建置一個標準且開放之系統平台(機場營運資料庫及資料交換平台)，收集現有的營運資訊，並透過前端展示來協助營運管理。

(2) 基礎建設：

- A. 目前機場公司正委託華電聯網股份有限公司執行第 1 及第 2 航廈光纖骨幹通信系統工程，預計於 2015/12/31 完成，將使第 1 及第 2 航廈通信基礎建設更加完備。
- B. 後續配合機房整併及異地備援，將可利用分散在各地同步的運轉資料與服務，來分別提供更即時低時

差的高服務運轉效益，來創造更大的商機與服務水準。

2. 中期目標：整合機場公司業務系統、陸側與其他系統，分別如下：

- (1) A-CDM 整合：完成機場資訊共享，促進機場運行效率和服務管理水準的提昇。
- (2) 建構電子化標準作業程序 E-SOP：建立處理流程電子化之標準作業流程(E-SOP)管理機制，以監控與監看發生事件之狀況，並具備電子化工作流程執行之審核、追蹤與狀態報告之功能。
- (3) 航機後推路徑與時間監控：飛航管制單位同意航機後推、滑行時間、起飛前排班之最佳化，可降低航機引擎作業時間及燃油耗費，以節省航空公司營運成本並降低環境(空污)影響。
- (4) 空側資源管理：現代航管系統之監視資料處理能力已從多雷達融合處理(MRTS)提昇為多監視源融合處理(MSTS，包含 PSR/SSR, ADS-B/C, MLAT 等不同之監視源)，然而不同之監視設備皆有其特性及適用之區域。
- (5) 航機位置自動偵測：隨著科技發展及衛星定位技術之成熟普及，航管系統將廣泛應用雷達、自動回報監視(ADS)及多點定位(MLAT)技術，提供更精確、更快速之航跡動態監視服務。
- (6) FOD 偵測系統：FOD 是 Foreign Object Debris 的縮寫，泛指可能損傷航空器或系統的某種外來的物質，常稱為跑道異物，FOD 的種類相當多，如飛機和發動機連接件(螺帽、螺釘、墊圈、保險絲等)、機械工具、飛行物品(釘子、私人證件、鋼筆、鉛筆等)、野生動物、樹葉、石頭和沙子、道面材料、木塊、塑膠或聚乙烯材料、紙製品、跑道滑行區的異物等等。

3. 遠期目標：

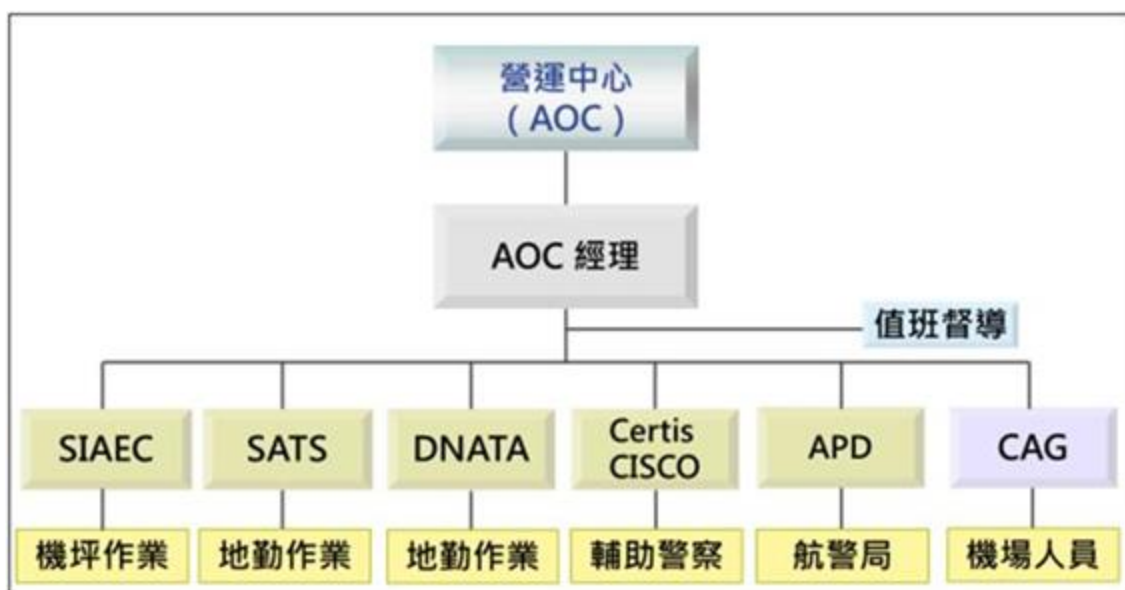
- (1) 機場與地方政府的合作、機場與航空公司的合作、機場與機場間的合作營運管理，以完善協同決策機制，達到有效率的協調與資料分享交換。

- (2) 提昇旅客服務，將透過偵測與預警作為，針對機場入出境旅客流量，提供適時分流作業，降低候機室、報到櫃檯、安檢與證照查驗之人數，讓旅客更感受到機場提供無微不至的服務，並提供聯外接駁訊息，使旅客享受更為貼心服務。

(五) AOCS 建置可參考案例

1. 樟宜機場打造智慧機場的機場營運中心(Airport Operation Centre; AOC)

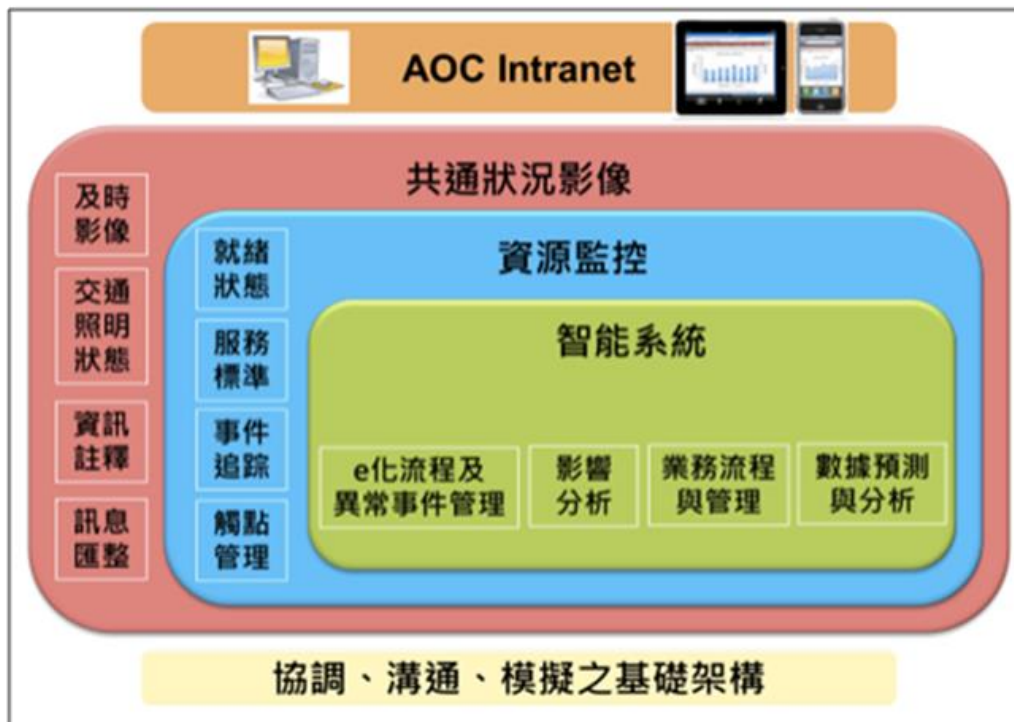
- (1) AOC 運作包含溝通協調改善營運效率、破壞威脅分析評估、營運規劃客量管理與確保持續性業務運作。有了AOC 便可透過整合機制分享各項資訊，增進單位間協調及強化整體營運效率；針對突發/異常事件，以快速有效方式進行協調及應變；運用智慧科技設備，提供決策方針，並建立客運量管理機制；善用相關資料，偵查及分析任何可能對機場造成的威脅與破壞。
- (2) AOC 席位配置^[23]：AOC 設有經理及值班督導，個席位分別由機場公司、航空地勤業者、航警局及策安保安公司等單位派員輪值，各司其職，負責執行各項相關業務(如圖 54)。



資料來源：桃園國際機場股份有限公司

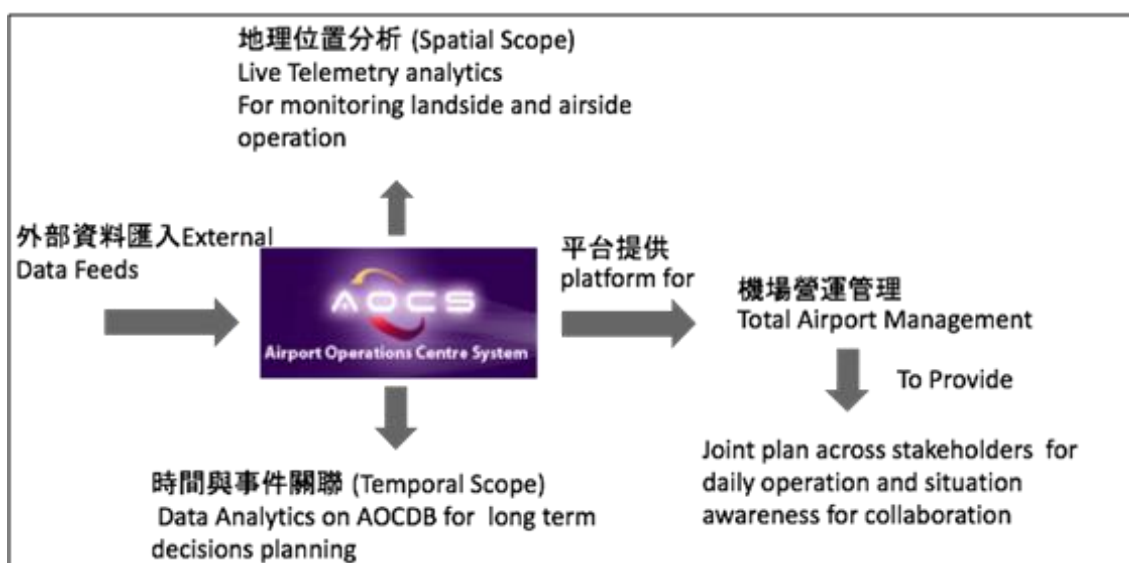
圖 54 新加坡樟宜機場 AOC 席位配置

(3) AOC 系統架構：AOC 系統建立於協調、溝通及模擬等 3 項基礎架構下，主要透過內部網路，進行機場航廈及週邊影像管理、資源監控，並運用智慧系統進行事件管理、預測與分析，其基礎架構如圖 55 所示；AOCS 系統相關架構如圖 56 所示。



資料來源：桃園國際機場股份有限公司

圖 55 新加坡樟宜機場 AOC 基礎架構圖



資料來源：新加坡科技電子有限公司

圖 56 新加坡樟宜機場 AOCS 系統相關架構圖

(4) AOCS 系統功能：有 7 大功能，分別為系統智慧分析、電子標準工作流程、電子化移動分析、實境模擬、PDS、大資料分析與資訊共享(如圖 57 與圖 58)。



資料來源：新加坡科技電子有限公司

圖 57 新加坡樟宜機場 AOCS 系統之系統智慧分析等功能圖



資料來源：新加坡科技電子有限公司

圖 58 新加坡樟宜機場 AOCS 系統之大數據分析、PDS 等功能圖

(5) 樟宜機場 AOC 標準作業原則與帶來效益說明：

A. AOC 作業內容包括營運、規劃與策略等 3 個層面，透過資訊分享，增進各單位間合作及協調應變機制，並定期召開 AOC 會議，討論需改善事項。此外，也針對 AOC 系統開發、協作平台、資訊管理及分享，精進各項作為。

a. 營運包含常見狀況描述、共同性決策與協調應變機制。

b. 規劃包含旅客量管理、服務水準管理與流程審視。

c. 策略包含策略目標、合作夥伴管理與總體規劃。

B. 樟宜機場 AOC 效果與效益：

a. 降低營運人員營運負擔。

b. 緊急應變協同作業管理。

c. 即時資訊與圖型化資源管控。

d. 偵測跑道、滑行道與停機位使用狀況。

e. 提升停機資源使用。

f. 降低空側擁塞狀況。

g. 提供機場公司營運狀態模擬。

h. 巨量資料分析。

i. 即時營運管理報表。

j. 營運趨勢預測分析。

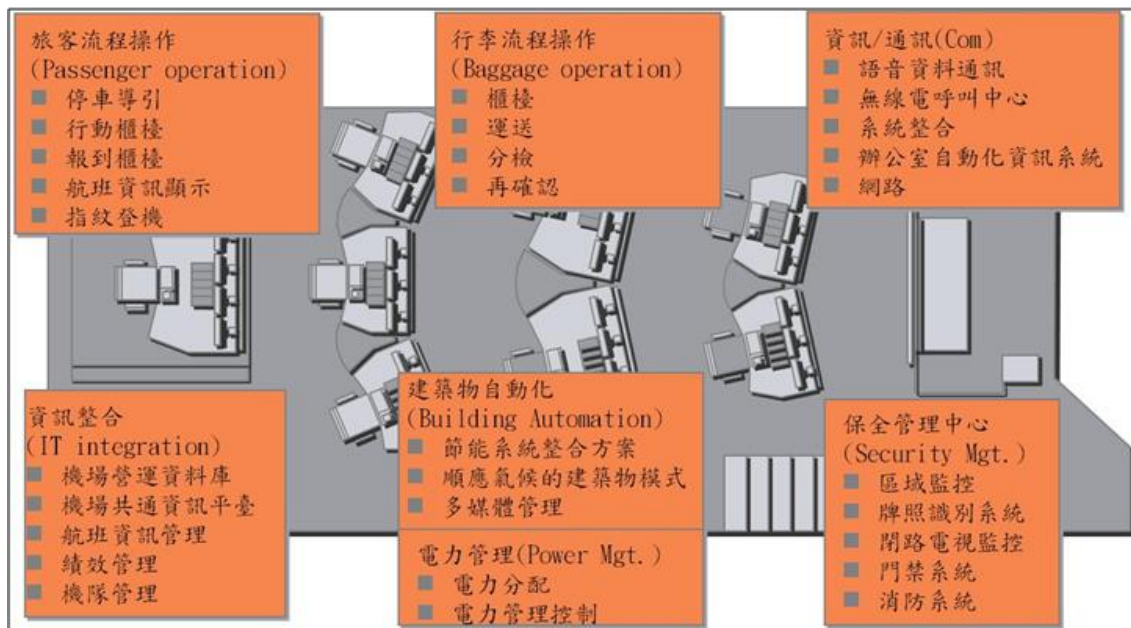
k. 航廈營運狀態監控與營運規劃。

11. 西門子為機場提供當代先進機場技術整合

(1) 西門子為機場提供機場營運控制中心其目標為集中決策與提高決策效率。

(2) 機場運運控制中心各項作業席位任務示意圖如圖 59 所示，其擔負任務說明如下：

- A. 旅客流程操作(Passenger Operation)：包含停車導引、行動櫃檯、報到櫃檯、航班顯示及指紋登機等。
- B. 行李流程操作(Baggage Operation)：包含報到、運送、分配及再確認。
- C. 資訊/通訊(Com)：包含語音資料通訊、無線電呼叫中心、系統整合、辦公室自動化資訊系統及網路。



資料來源：西門子公司

圖 59 西門子機場營運控制中心作業席位任務示意圖

- D. 資訊整合(IT Integration)：包含機場營運資料庫、機場共通資訊平台、航班資訊管理、績效管理及機隊管理。
- E. 建築物自動化(Building Automation)：包含節能系統整合方案、順應氣候的建築物模式及多媒體管理。
- F. 電力管理(Power Mgt.)：包含電力分配及電力管理控制。
- G. 保安全管理中心(Security Mgt.)：包含區域監控、牌照識別系統、閉路電視監控、門禁系統及消防系統。



(3) AOCS 系統管理架構：機場營運控制中心管理架構區分為 3 大管理構面，包含操作管理、決策管理及績效管理。

(4) 標準作業原則

- A. 機場各單位指揮與控制整合：交通控制中心，操作監控管理中心，計畫和協調，候機室操作管理控制。
- B. 大範圍監視：大螢幕的統一狀況的監控和預警，持續不斷地監控和顯示機場的關鍵區域。
- C. 各個工作席位的安全防護管理整合控制：包含機場營運，航空公司，空管，地勤、保安、網路和政府當局均可以集合在 AOCC 中統一管控。

(5) 預期效益

- A. 提高機場的營運效率，降低了風險，極大降低運營成本，並提高機場的能源利用效率。
- B. 隨時瞭解完整的事件發展態勢。
- C. 系統組態簡單方便、具有一個模組化設置元件，可滿足任何機場的個性化需求。
- D. 改善乘客體驗，優化各項作業流程。

陸、營運管理整合

為強化機場公司營運管理整合能力，對於現有 T1 及 T2 資訊整合與系統建置，包含智慧電能及燈光管理、坪效管理、設備維護雲端監控管理、決策資訊系統等機場系統，分述如下：

一、智慧電能及燈光管理

經濟部 104 年 4 月推動的「智慧節電計畫」指出：「在核四封存、現存核電廠面臨除役，可能因此造成我國電力供給缺口的情況下，為了避免在可預見未來發生缺電風險的情況下，我們必須從需求面著手，採取有效的需求節流措施。」其中「智慧節電計畫」中節電可執行項目建議，包括：

- 推廣智慧節能管理(建置系統及電表，進行用電管理)。
- 縣市轄內機關辦公場所全數傳統鐵磁式燈具汰換為省電燈具。
- 中央空調主機超過使用年限者，應進行能源效率診斷及保養。
- 公有地下停車場照明智慧管理。

(一) 機場公司用電議題

1. 根據本專案機場公司應用系統現況調查顯示，機場公司目前在電力使用上，存在下列議題(往往很多吃電怪獸，就藏在這些細節裡！)：

- (1) 用電量多寡無法即時掌控，用電資訊不透明。
- (2) 負載率過低，用電管理尚有改善空間。
- (3) 用電量從不超過契約容量，契約容量未最佳化。
- (4) 缺乏用電時間控管，設備未使用時也不關閉。
- (5) 空調、燈光、升降電梯、自動走道等主要耗電設施，能源效率不明，需強化效率監測。
- (6) 未訂定長期節能計畫與目標。

2. 機場公司用電相關議題闡述：

- (1) 為提高能源運用效率，並配合政府推動「智慧節電計畫」中的節電建議，機場公司首先應籌建能源管理平台，透過能源資通訊技術，設計雲端與現地端整合之電能需求管理系統，建立能源查核及管理制度，以提升能源使用效率與降低電費用耗用成本，落實合理用電並提倡低碳教育，以符合永續發展節能之目標。
- (2) 機場的耗能項目中，機場照明系統為因應旅客、貨物、飛機的安全性和保全需求，耗能部分佔整個機場耗電量約 35%，是僅次於中央空調的第 2 大耗電項目。
- (3) 傳統上，機場基於節能需求而進行的燈光控制，是以分區或部分關閉燈具電源的方式進行。這種方式容易造成照度不均，特別是燈具數目不多的場所，會造明暗對比過強烈，引發旅客不適，或照明死角易發生危險。
- (4) 近年來無段式可調光 LED 照明技術越來越成熟，目前以 PWM 的控制技術，可以實現 0~100%調光。此外，LED 燈具比傳統較傳統燈膽和光管燈具，節能效率達 60%，且燈壽命達四至五年，耐用一倍，更能節省維修成本。
- (5) 桃園國際機場現有燈具以傳統 T5、T8 日光燈、筒形燈、及平板燈為大宗，遠比省電型筒燈耗電，如果全部汰換成無段式可調光 LED 照明，並以普照的方式調光，不僅照度均勻、使旅客感覺更舒適安全，更可以大幅降低電力耗費及維護成本。

(二) 智慧電能及燈光管理系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 39)：

以下說明本計畫智慧機場智慧電能及燈光管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 39 智慧電能及燈光管理系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	智慧電能及燈光管理系統
4.核心服務應用系統使用現況	
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➢ 機場公司用電議題 ➢ 智慧能源管理系統 ➢ 智慧燈控系統

資料來源：本專案整理

(三) 智慧能源管理系統

1. 系統功能：

(1) 能耗量測/可視化：

- A. 各類大型顯示系統，可同時顯示節/用電量、減少碳排放量、環境/天候狀況等多元數值，以利符合政策及服務旅客。
- B. 能源耗用可視化，幫助機場公司掌握各航廈即時用電狀態，釐清機場用電花費動向。
- C. 提供電費金額預估(\$)、需量預測(kW)、用電量(kWh)及 P.F……等參數顯示。
- D. 用電示警及建議。

(2) 用電監測：

- A. 台電需量超約預防管理與最適化電結構分析。
- B. 室內環境空氣品質監測監測佈告。
- C. 用電流向與設備效能智能分析。
- D. 各管理據點 EUI、碳排放量統計與能耗績效指標訂定。

(3) 智能分析/節電管理：

- A. 能源耗用智慧化，提供多樣化決策分析工具(電價結構分析、最佳契約容量分析)，有效調降企業營運能耗成本。
- B. 需量超約卸載調控，降低台電超約罰款支出。
- C. 環境舒適度(PMV)與空氣品質(IAQ)空調優化調控。
- D. 設備遠端與自動排程管理，降低巡查人力。

(4) 能耗調控/調度：

- A. 設備控制可靠化，協助機場公司調控航廈能耗設備(空調、照明、電梯)，減少無謂之能耗浪費。
- B. 用電負載平衡化，策略性運轉調度降低場域尖峰用電，減少企業支付附加之超約罰鍰。
- C. 多元化需量卸載模式：直接/優先/循環/責任週期控制。
- D. 設備智慧調控：環感連動/遠端控制/設備排程。

(5) 綠能應用：

- A. 建置太陽能板，生產綠色電力。
- B. 綠色電力即時監測，確保發電效率與減少碳排放量資訊揭露。

(6) 報表/績效管理：

- A. 能耗成本報表化，建置完整機場公司能耗成本追蹤紀錄，有效掌握能耗使用趨勢以利適時進行用電策略調整。

- B. 能耗績效指標化，透過PDCA(Plan-Do-Check-Action)的能耗管理循環，引導機場公司持續性地針對節能績效進行改善，建立標準化的管理制度。
- C. 多元化報表式：圓餅圖/直方圖/柱狀圖/曲線圖表等。
- D. 能源績效指標 EnPI 統計：EUI、DUI、負載率及節能率等。

(7) 場域管理：

- A. 機場公司能源管理雲端化，實現大規模跨航廈、機坪、與其他機場內建物的能耗管理，透過雲端平台輕鬆洞悉各部門能耗績效。
- B. 集中式同步管理，提升工作效率。

(8) 雲端平台架構：機場公司智慧能源管理系統應用方式，如圖 60 所示：



資料來源：本專案整理

圖 60 機場公司智慧能源管理系統應用示意圖

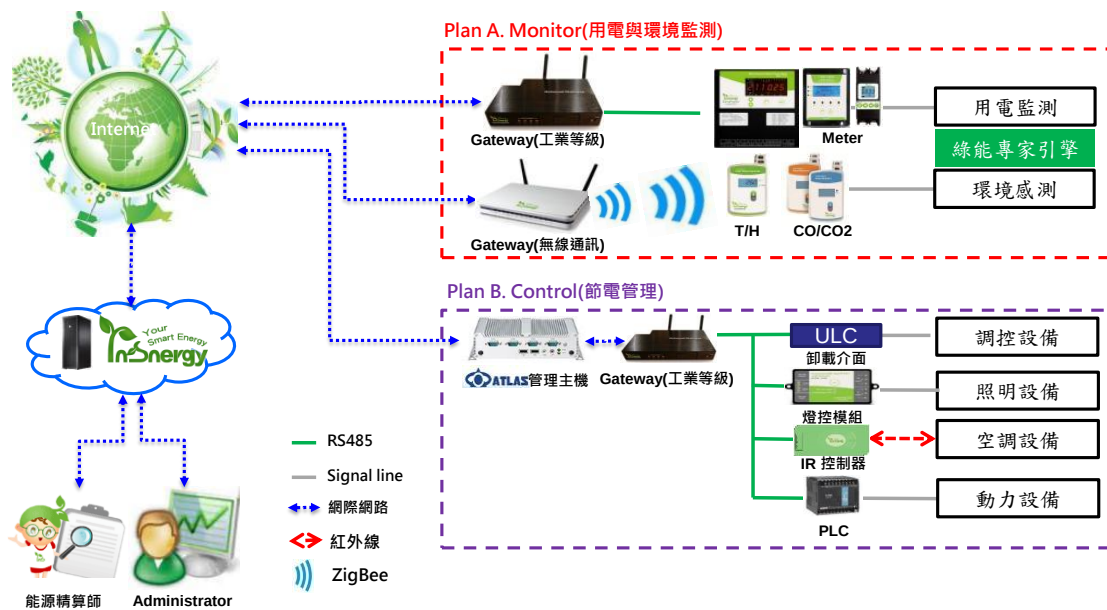
- A. N+1 開放式平台設計，具整合擴充功能性，提供各式節能監控系統共通運作平台，如智慧照明、能源管理、再生能源監測等。
- B. 雲/單機版整合，提供異地備援機制。

2. 系統架構

智慧能源管理系統硬體主要構成元件包括：

- (1) 現地端電能管理主機
- (2) 多功能通訊閘道器
- (3) 智慧感測/控制器
- (4) 雲端能源管理平台

整體系統架構如圖 61 所示：



資料來源：本專案整理

圖 61 智慧能源管理系統架構圖

3. 系統規範

- (1) 現地端電能管理主機硬體：

A. 採用無風扇設計之工業電腦(IPC)。

B. IPC 須通過 CE/FCC Class A、UL、BSMI、CCC 認證合格。

- (2) 現地端電能管理主機作業系統：

A. 系統運作需在 Windows 7(含以上版本)或 Ubuntu (14.04 LTS)作業系統環境下，可使用 Access 或 MS SQL 或 MySQL 資料庫。

- B. 系統需具備 Web-base 功能，可同時支援 IE 與 Chrome 流覽器作為系統管理及操作介面，不需安裝其他商用軟體。
- C. 系統通訊需支援 Modbus TCP/IP、ZigBee 等開放式通訊協定。

(3) 現地端電能管理主機應用軟體：

- A. 具備多國語系操作介面，至少支援繁體中文、簡體中文、英文、日文、語系。
- B. 用電資訊監測：需具備單線圖及自訂底圖兩種檢視模式，可自訂上傳底圖，以拖曳方式編輯圖控頁面。點選電表即可顯示該電表相關即時量測數據資訊，並可顯示建築物整體用電統計資訊，包含本月累計耗電量、本日耗電量、本月累計流動電費、本月最大需量、目標需量與即時功率因素等。
- C. 需量演算功能：支援固定式(同步式)與滑動式需量計算方式，可依不同的需量進行最適化計算模式選擇。
- D. 需量即時預測：支援斜率法與自然迴歸法兩種分析演算法，系統可智慧判斷選擇預測演算法模式，提供最佳化測預分析的精確度，並可自訂契約需量、目標需量值、需量警報值與需量卸載值。
- E. 需量卸載控制：需支援直接式、循環式、優先式、責任週期式(可設定設備 On 與 Off 的週期時間)與混和式(可混合上述 4 種需量卸載方式)，供現場可調控設備彈性調度。
- F. 需量統計報表：報表同時支援需量(kW)與用電量(kWh)趨勢圖與表格數值顯示，並可依台電時間電價切換尖峰、半尖峰、離峰、週六半尖峰時段檢視，提供需量年、月、日用電統計報表，可紀錄顯示期間最大需量數值、最大需量發生時間、用電度數、平均負載、負載率，並具備萬年曆查詢功能、報表列印及匯出 Excel 功能。
- G. 用電分析圖表：具備用電歷史資料查詢功能，可查詢功率(kW)、需量(kW)、用電度數(kWh)、視在功率(kVA)、虛功(kVAR)、各相/線電壓(V)、各相/線電流

- (A)、頻率(Hz)功率因素(PF)等電表量測參數，並可指定時間區間查詢，同時選擇多筆查詢項目，並支援單參數項目多筆電表查詢分析。
- H. 系統告警功能：支援 E-Mail 與 SMS 簡訊通知，提供需量超約、設備斷線通知功能。
- I. 事件紀錄管理：包含設備控制紀錄、警報發生、警報確認、處理完成時間(年、月、日、時、秒)、設備名稱、內容說明，並提供依發生時段的查詢功能。
- J. 帳號權限管理：可設定不同使用者操作權限，制訂系統開放功能，確保系統分層管理機制。
- K. 電費估算功能：支援台灣電價低壓/高壓/特高壓各種電價模式與自訂單一費率模式。
- L. 設備排程控制：提供常規排程及自訂排程兩種循環控制模式，並支援列表與日曆兩種檢視模式，提供多元化管理設定介面。
- M. 系統擴充性：系統至少支援 32 個電表與 128 個監控點，配合校方未來用電與環境設備擴充之需求。
- N. 系統需可連結雲端伺服器，提供雲端跨區、多場域整合管理。
- (4) 現地端電能管理主機應用軟體-冰水主機卸載模組：
- A. 控制模組須支援需量超約兩段式(75%運轉與 50%運轉)冰水主機加卸載控制。
- B. 原廠需提供外部卸載接點，不得破壞或自行修改設備本身控制線路與程序邏輯。
- (5) 多功能通訊閘道器：
- A. 支援 Linux 或 WindowsCE 作業系統。
- B. 具有 Ethernet Port 可連接廣域網路(WAN)及區域網路(LAN)。
- C. 具有多重通訊界面，標配 2 組 RS-485 通訊連接埠，可同時擴充結合各種有線及無線通訊界面，如:Zigbee、RS485/232、WiFi、USB。

- D. 具備 RS-485 to TCP/IP Ethernet 信號轉換功能。
 - E. 具備通訊指示燈，可由指示燈號了解閘道器目前狀態。
 - F. 具備 SD 卡儲存介面，最大可擴充至 32GB。
 - G. 具備 USB 擴充介面。
 - H. 具備 GPIO 輸入輸出界面，8 Digital Input/Out。
 - I. 內置看門狗定時器(Watchdog Timer)，當機時可自動重置系統。
- (6) 智慧感測/控制器－智慧電表：
- A. 支援寬量程多相線電子表，可通用在單相 3 線、3 相 3 線、3 相 4 線 110V、220V 或 380V 之供電系統，可自動判定偵測接線方式。
 - B. 支援量測項目：至少需提供 3 相之 V、I、PF、kW、需量、kWh、kVA、kVAh、kvar、kvarh、V、I 各相相位角等量測參數。
 - C. 電表精確度:PF=1， $< \pm 0.5\%$ ；PF=0.5， $< \pm 1\%$ 。
 - D. 採開口式比流器(CT)安裝，裝置方便可不停電安裝。電表需提供 3 個比流器，且電表可搭配不同口徑及量測範圍之外掛式 CT，需提供可量測 10 Φ (或 0-60A)、16 Φ (或 0-100A)、24 Φ (或 0-200A)、400A、1000A 之比流器搭配。
 - E. 電表型式：軌道式電子電表。
 - F. 具備 RS-485 通訊界面，支援 Modbus 標準通訊協定，傳輸速度應可高至 38,400 bps(含)以上，Baud Rate 可自行選擇。
 - G. 具 LCD 顯示，顯示位數至少 7 位。
 - H. 具負載紀錄功能之用電監測器至少需可記錄 10000 筆(含以上)用電資料，至少可選擇 12 項(含)以上電力參數儲存，並可分 2 種不同儲存週期同時儲存。紀錄之週期可調整(1 分鐘、5 分鐘、15 分鐘…等)。
 - I. 需內建真實時鐘(Real time clock)，於不送電狀態下，

時鐘計時可保持 10 年以上，無須更換電池。

J. 電表須通過 CE、FCC、LVD 認證合格。

(7) 雲端能源管理平台

- A. 可定時收集用電資訊，即時監控耗電狀態，至少需包含 V、A、PF、kW、kWh 等資訊，資料傳輸頻率至少一分鐘一筆資料。
- B. 支援多國語系(需含繁體中文、簡體中文、英文、日文)操作界面。
- C. 支援多場域、多建物用電監測與統計功能，並可做能耗績效指標 EUI、用電負載率、用電量與電費統計排行評比。
- D. 能源地圖檢視功能，同時支援 Google Map、Bing Road、Open Layers 地圖圖資。
- E. 提供系統斷線資料補登與重算功能。
- F. 支援同步式與滑動式 2 種需量預測方式。
- G. 用電統計報表：報表同時支援趨勢圖與表格數值顯示，並可依台電時間電價切換尖峰、半尖峰、離峰、週六半尖峰時段檢視，提供需量年、月、日用電統計報表，可紀錄顯示期間最大需量數值、最大需量發生時間、用電度數、平均負載、負載率。並具備報表列印及匯出 Excel 功能。
- H. 提供台電最適化電價結構模擬功能，可分析建議最適化契約容量與時間電價結構。
- I. 平台帳號權限管理需求：可新增、修改、刪除帳號等，並提供帳號功能開放設定、帳號啟用、帳號停用與使用期限等權限設定。
- J. 雲端數據資料需可與現地端電能管理主機資料同步，並具備資料異地備援機制。
- K. 雲端資料至少須保留 1 年含以上。

4. 系統效益

(1) 評估：

- A. 提供專業用電評估報告找出不當用電之問題。
- B. 訂定用電改善方針，對症下藥，節約經費。
- (2) 監測：長期用電觀察，透過系統 24 小時收集資訊藉此掌握機場用電狀態。
- (3) 控制：
 - A. 用電控制，讓機場公司不再浪費用電。
 - B. 需量控制，讓機場公司不再超約罰款。
- (4) 改善：設備改善，功因調整，創造二次節能。
- 5. 衍生效益：
 - (1) 智慧能源管理系統建置，短期有效控制電費預算，長期可節省可觀的用電成本。
 - (2) 雲端(I-Cloud)、智慧(Intelligent)、整合(Integrate)，提升機場公司整體能源管理效率，讓機場公司節能又節人。
 - (3) 面對未來低碳經濟(碳 Is Money)，導入創新再生能源，降低交通運輸碳排放量，並對地球環保盡一份心力。
 - (4) 其他衍生效益如圖 62 所示：

除了節能以外，還可以提供...



提供相關策略規劃，協助通過綠建築及智慧建築標章。促進建築節能減碳及提升生活環境品質



建立內部綠色文化制度，提升企業形象與品牌價值，迎戰未來低碳經濟趨勢



短期可有效控制電費預算，長期可節省電費成本支出，提升企業獲利



透過管理平台掌握更細節能耗資訊，維持能耗控管，且可降低人力管理成本，創造雙重經濟效益

資料來源：本專案整理

圖 62 智慧能源管理系統衍生效益圖

(四) 智慧燈控系統

1. 系統功能：

(1) 智慧照明管理：

- A. 基本燈具資料維護
- B. 可調光 LED 狀態監視
- C. 燈具故障自動報修
- D. 中央燈控命令
- E. 智慧電表耗能情況收集及報表產出
- F. 航班時刻表資料交換
- G. 與機場其他系統資訊交換

(2) 可調光 LED 照明燈具節能模式：

- A. 人體感知模式
- B. 移動物體感知模式
- C. 航班時刻表查表模式
- D. 區域平板控制模式
- E. 中央監控模式
- F. 區域平板控制模式與人體感知模式
- G. 中央監控模式

(3) 機場各區域場運用之節能模式：

機場各區域有不同模式的人流和物流，必須採用不同的燈光控制模式。

- A. 人流密集區，如空橋、入出境大廳：根據航班時刻，可以採用時間/區域模式。
- B. 安全顧慮區，如廁所、停車場：可以採用移動/中央監控模式。
- C. 其他人流使用率不高的區域，如辦公區公用走道，辦公區廁所，採用人體感知模式；而停車場車行人行走道採用移動物體感知模式。

機場各區域場運用之節能模式如表 40 所示：



表 40 機場各區域場節能模式表

序號	場所	航班時刻 表查表模 式	人體感知 模式	移動物體 感知模式	區域平板 控制模式	區域平板 控制模式 與人體感 知模式	中央監控 模式
1	登機長廊		V				V
2	停車場			V			V
3	24 小時辦公室				V		V
5	一般辦公室					V	V
4	候機室	V			V		V
5	登機空橋	V					V
6	廁所		V				V
7	公共走道		V				V
8	行李提取大廳	V					V
9	行李處理區						V
10	出入境大廳				V		V
11	工程通道及卸 貨區			V			V

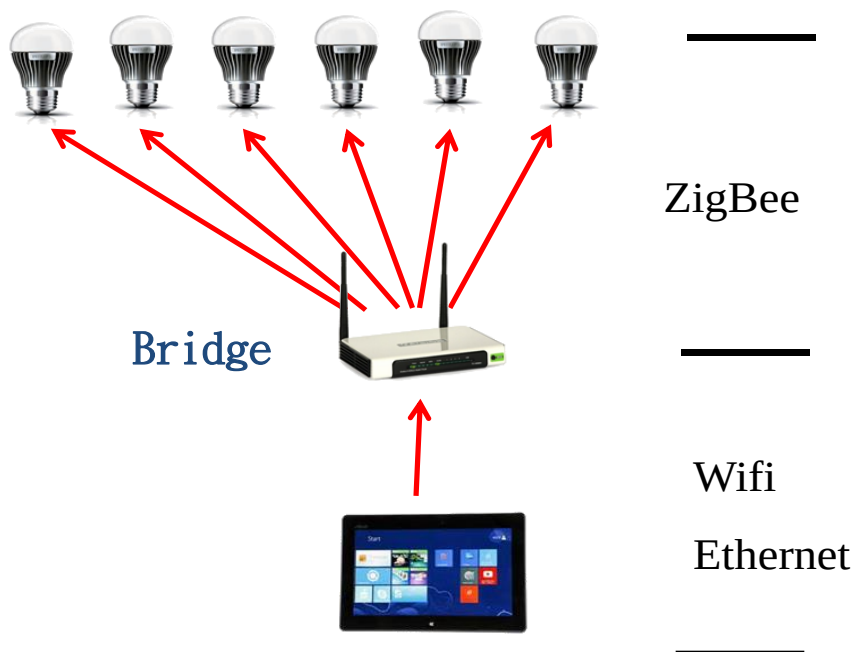
資料來源：本專案整理

2. 系統架構：

智慧燈控系统硬體主要構成元件包括：

- (1) 智慧燈控主機
- (2) 多功能通訊閘道器
- (3) 可調光 LED 燈具

整體系統架構如圖 63 所示：



資料來源：本專案整理

圖 63 智慧燈控系統架構圖

不同燈具性能比較如表 41 所示：

表 41 燈管照度及功耗比較表

項 目	T10 燈管	T8 LED 燈管
功耗	40W	18W
色溫	約 6300K	6000K
演色性	80	>80
發光效率	約 30 lm/w	約 91 lm/w
光通量	1,200 lm	1,650 lm
壽命	約 3~4,000 小時	25,000 小時
燈管溫度	約 69.3 度	約 40 度

資料來源：本專案整理

3. 系統規範：

(1) 智慧燈控主機應用軟體：

A. 航班時刻表查表模式：

中央監控系統與機場航班資訊系統資訊交換，根據航班資訊與班機登機狀態進行調光動作，適合場所如候機室，登機空橋等。

B. 人體感知模式：

人體感知模式適用公共空間或非24小時運作以及使用率較低的場所，根據各場域實際人行動線，決定適當位置佈設，當偵測人體時通知機場智慧照明管理系統中央控制核心，以事先建置查表方式針對觸發點附近可能的人行動線上的可調光燈具下達指令調整至合適的正常照度。當一段時間均無新的觸發，中央控制核心進行隨時間遞減方式減光，智慧照明管理系統可設定參數調整調光遞減時間與最大與最小功率輸出百分比。

C. 移動物體感知模式：

移動物體感知模式適合偵測對象除了人員外還包含車輛等移動物體的場所，例如停車場或卸貨區等，採用感測技術可包含 IP Camera 視訊偵測、紅外線、超音波等，當偵測人體時通知機場智慧照明管理系統中央控制核心，以事先建置查表方式針對觸發點附近可能的移動物體動線上的可調光燈具下達指令調整至合適的正常照度。當一段時間無新的觸發，中央控制核心進行隨時間遞減方式減光，智慧照明管理系統可設定參數調整調光遞減時間與最大與最小功率輸出百分比。

D. 區域平板控制模式：

對於24小時高利用率場所使用，例如24小時辦公區，提供該場所壁掛平板透過平板內建之燈控APP以觸控的方式進行調控，為方便操控，平板必須提供場所平面圖顯示可調光LED燈具狀態，使用者可以於平面圖上選取單顆燈具或多顆燈具進行調光，可將選取之燈具清單存成群組以方便使用者快速選取燈具進行調光，可將選取之燈具清單及燈具調光狀

態存成情境，方便使用者根據不同需求快速切換成適合的情境。

平板內建燈控核心，即使燈控 APP 未啟動的情況下，依然能接受機場智慧照明管理系統之中央控系統核心命令，以最高優先順序對全場所燈具進行調光動作。

E. 區域平板控制模式與人體感知模式：

對於正常辦公時間或戲班時間僅留少數人員值班場所，可於正常上班時間採用平板控制模式，平板內建之燈控核心有排程功能，即使燈控 APP 不啟動的情況下，依然於下班時間進行人體感知模式調光。平板燈控 APP 人機介面同項目 4 區域平板控制模式說明。

燈控 APP 未啟動的情況下，依然能接受機場智慧照明管理系統之中央控系統核心命令，以最高優先順序對全場所燈具進行調光動作。

F. 中央監控模式：

智慧照明管理系統因應緊急狀況或臨時需求，以場所為單位下達及時調光命令，個場所燈具及燈控平板，接受命令以最高優先順序執行。各個調光模式有衝突時以下表之優先順序為依據執行。

(2) 多功能通訊閘道器：

A. 無線電通訊規格：

由於桃園機場受控燈具數量龐大，必須捨棄傳統線控的方式。傳統線控的作法是將燈具的電源或訊號線路拉回控制器接受控制，缺點是控制器價格昂貴，且增加配線成本，更不利於將現有的燈具更換成節能可調光的 LED 燈具。目前市場上的 LED 調光解決方案，均以無線技術為主，常見的有藍芽及 ZigBee 解決方案，目前市場主流及成熟產品均以 ZigBee 解決方案為主，包括歐司朗、飛利浦及奇異(GE)等三大照明品牌廠皆已宣布將採用 ZigBee 標準開發可實現光源控制的發光二極體(LED)照明產品。

B. 橋接器(Bridge)：

支援 3 種通訊介面，即 ZigBee, Ethernet, WiFi，橋接器提供 Internet TCP/IP 控制通訊介面供燈控應用程

式呼叫後將控制命令透過 ZigBee 網路介面傳送給燈具，目前的技術每個橋接器最多可接 200 個 ZigBee 節點設備或燈具。

(3) 可調光 LED 燈具：

A. 無線電通訊模組：

內建 ZigBee 通訊模組，燈具與燈具之間會自動組成通訊網，互相代為傳遞訊息，這種配置可以延續傳輸距離，最高達到 2 公里距離，可以減少橋接器數量，節省成本。當燈具故障時其他通訊範圍內的燈具會代為傳遞以確保網路通訊正常。

B. LED 燈具：3 年內節能比 $\geq 55\%$ 。

C. LED 燈具：依美國能源之星國際標準規範，25,000 小時(3 年)內，光衰小於等於 30%。

4. 系統效益：

(1) 節能減碳：

A. 照度改善：

符合「經濟部 CNS 照度標準」規劃設計，且改善後應須符合相關標準如下：

- ◆ 750~500 lux：辦公室(b)、主管室、會議室、印刷室、總機室、電子計算機室，控制室、診療室、服務台。
- ◆ 500~300 lux：禮堂、會客室、大廳、餐廳、廚房、娛樂室、休息室、警衛室、電梯走廊。
- ◆ 300~200 lux：會客室、電器室、機械室、電梯、雜物室。
- ◆ 200~150 lux：盥洗室、茶水間、浴室、走廊、樓梯、廁所。
- ◆ 150~100 lux：飲茶室、休息室、值夜班、更衣室、倉庫。
- ◆ 75~ 30 lux：安全梯。

B. 減少照明發熱：

由於照明發熱減少，空調耗電可望降低。減少耗電量試算如下：

- ◆ 1 kW (燈具發熱量) $\div$ 3,412 Btu/hr(空調耗能量)

- ◆ $1 \text{ kW} \doteq 3412 \text{ Btu/hr}/12000 \text{ Btu/hr} = 0.28 \text{ tons}$ (空調量)
- ◆ ** 1 ton 空調耗電--評估大約是在 1,000W 上下(依品牌不同而有所不同)。

(2) 中央控管：

智慧燈控系统因應緊急狀況或臨時需求，以場所為單位下達及時調光命令，各場所燈具及燈控平板，接受命令以最高優先順序執行。

各個調光模式有衝突時以表 42 之優先順序為依據執行。並確保災難發生或恐怖攻擊時安全。

表 42 智慧燈控系统調光模式優先順序

優先順序	模式
1	中央監控模式
2	區域平板控制模式
3	航班時刻表查表模式、移動物體感知模式、人體感知模式

資料來源：本專案整理

(3) 智慧照明：

搭配人體感知模式、移動物體感知模式、區域平板控制模式、區域平板控制模式與人體感知模式，達到智慧照明成效。

二、坪效管理

(一) 背景

坪效管理系統係精確掌握機場空間運用狀態及產生之利潤，因此建置機場航廈建物與重要設施三維空間資料庫、開發整合性機場監控管制 2D/3D 圖台及整合櫃位經營績效與租金資訊系統，為坪效管理系統之主要計畫目標；此外，也分享所建立之三維空間資料庫供其他系統運用，更可進一步與機場旅客室內定位導覽行動 App 結合，提供旅客流量統計分析。

(二) 實施範圍

數化之範圍包含第 1 航廈與第 2 航廈大樓，圖層之內容包含建物、室內各樓層隔間、門禁出入口等設施位置。簡單及直覺式的網頁圖形化使用者界面。需可提供多人同時編輯時圖資衝突偵測及管理機制，以確保圖資品質正確性及一致性，具備圖資版本控管功能，圖資資訊可以回饋提供給機場監控顯示系統。

(三) 坪效管理系統 vs. 解決機場現況與議題(詳如表 43)：

以下說明本計畫智慧機場坪效管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 43 坪效管理系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	坪效管理系統
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ 應用構想與規劃概念
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	➤ 機場的應用功能規劃
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	

機場現況與議題	坪效管理系統
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ 預期效益

資料來源：本專案整理

(四) 應用構想與規劃概念

利用精確定位資訊，掌控機場區域內完整空間運用實況，並分別以 2D/3D 圖像化方式呈現，以提升營運管理效率。機場的應用構想與規劃，如圖 64 所示，說明如下：



資料來源：桃園機場公司

圖 64 坪效管理畫面示意圖

1. 建置機場航廈建物與重要設施之三維圖資

- (1) CAD 圖資編修與座標系統校正：CAD 圖資轉為 GIS 地理資訊伺服器可讀取之地理圖資並導入地理資料庫。
- (2) 建置機場各區平面圖資：應用前述 CAD 編彙完成的 2D 圖資檔案
- (3) 建置建物與設施之三維立體模型：利用 3D 建模(3D Modeling)立體呈現建物外觀及建物立體位置，並且完成建物內部主結構體、隔間牆與重要設施之建築模型。
- (4) 建置室內導航路網模型：應用前述經 CAD 轉化之各樓層、隔間設施之 GIS 圖資，建立室內立體 3D 之路網模型，以便於後續路徑規畫與導航應用。

2. 開發整合性機場監控管制 2D/3D 圖台

- (1) 運用圖資資訊伺服器軟體，建置地理圖資資訊服務平台。
- (2) 彙整前述數化圖資與立體模型以及業主所提供機場權責範圍內交通道路之相關圖資，依主題內容與年份整理建置成三維空間資料庫。
- (3) 電子地圖需建置成快取地圖以提升前端應用系統地圖顯圖之速度。
- (4) 圖資管理與更新維護功能，動態標示各區域運用狀況。
- (5) 空間資料庫需具備儲存空間幾何、空間參考系統、屬性和資料行為規則能力，例如包括：向量圖徵圖資、影像圖資、屬性表格、位相關係與詮釋資料等。
- (6) 空間資料庫需提供圖資建置屬性與空間索引(Spatial Index)功能，以加速大量圖資存取速度效能。

3. 整合櫃位經營績效與租金資訊系統

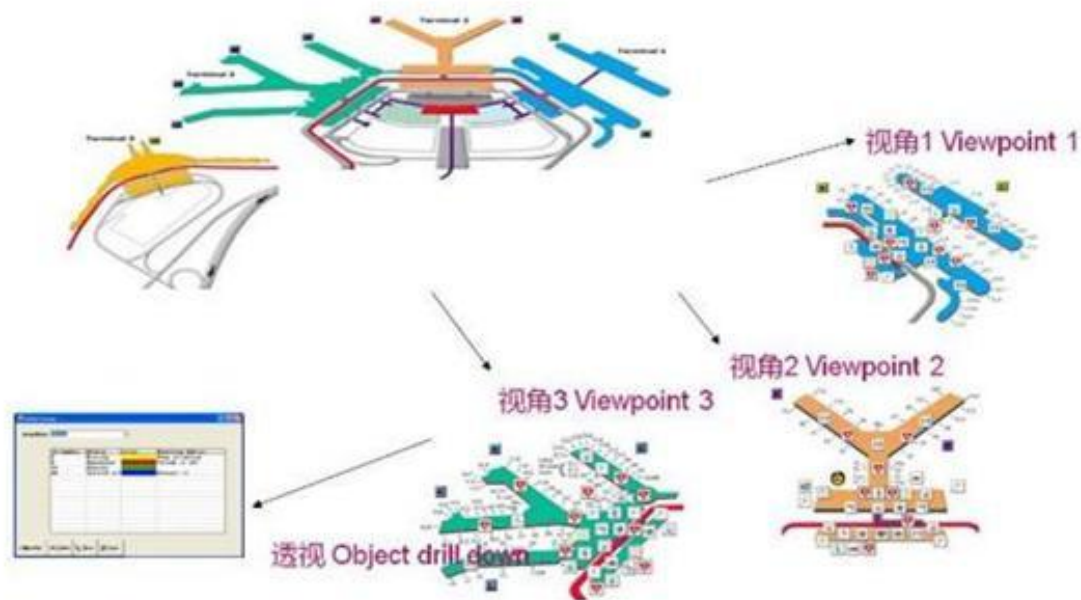
- (1) 依據系統所收集在不同時間之旅客位置，可提供各式統計資訊，輔助機場經營管理，並可用來瞭解各種設施資源之配置是否需要調整。
- (2) 整合櫃位經營績效與租金資訊，提供決策者參考進行櫃位之分類分級。

(五) 機場的應用功能規劃

機場坪效管理基本要求，除硬體需求預留 30%效能外，軟體亦需具備擴充能力：

1. 開發管制圖台，即時顯示各類資訊。

- (1) 採用 Web 網際網路技術開發本系統，並能提供在不同裝置(電腦、平板)之主流平台瀏覽器上執行(瀏覽器種類至少包含 IE、Chrom、Firefox、Safari 等)，提供一般使用者或管理者熟悉之視窗化、圖形化、視覺化之使用者操作介面。
- (2) 網頁圖形化使用者界面，並具備空間幾何服務能力，以進行幾何運算，如長度與面積的計算等。
- (3) 考量整體圖資展彙校能與使用者操控方便性，系統之圖資展示可以 2D/3D 進行切換顯示。如圖 65 所示。
- (4) 提供地圖服務需具備安全性控管機制，可使用帳號、密碼控管。



資料來源：西門子公司

圖 65 坪效管理圖資展示示意圖

2. 圖資管理與更新維護功能

- (1) 提供快取底圖：至少提供電子地圖基本底圖供使用者選擇，該類圖資需運用快取地圖服務(Cached Map Services)技術建立數個層級的靜態快取地圖，以提昇影像底圖瀏覽顯示速度及資料查詢效能。
- (2) 地圖瀏覽功能：包括放大、縮小、平移、全景定位、快取地圖層級縮放尺標、圖例、指北針、比例尺、鳥瞰圖。
- (3) 圖台上繪製線段或面以測量距離、面積之功能。
- (4) 使用者可點選工具列所提供之地圖列印功能，並以另存圖檔的方式，提供地圖後續列印處理。
- (5) 系統可切換 2D/3D 地圖瀏覽

3. 坪效管理作業功能

- (1) 坪效基本資料建置
- (2) 坪效費率建置
- (3) 現有資料直接匯入功能
- (4) 租約資料輸入與查詢：運用文字或圖面方式將租約資料輸入，並可於圖面查詢櫃位相關資訊、用途及租賃金額。
- (5) 屬性及空間查詢：使用者可點選三維展示中之物件，如設施、使用單位、單位租金、租期等，並可查詢屬性資料，以掌握最新的設施狀況
- (6) 測量功能：提供使用者可於圖台上繪製線段或面以測量距離、面積或高度(3D 模式)之功能
- (7) 關鍵字查詢：支援輸入關鍵字查詢方式，使用者可針對圖層屬性內容資料進行搜尋。
- (8) 圖查文功能：點選地圖物件圖像時，可顯示該物件詳細資訊。
- (9) 資料查詢與統計功能：可運用統計圖表整合地圖，將查詢統計結果呈現於系統畫面，並提供輸出列印功能。
- (10) 查詢現有租賃狀況(以顏色區分使用狀態)，及可用空間現況。



(六) 預期效益

1. 整合資訊，提供完整一致的分析資訊及報表給所相關人員作業，並提供管理人員決策分析，提高績效評估。
2. 整合櫃位經營績效與租金資訊，提供決策者參考進行櫃位之分類分級。
3. 提升資產坪效，發揮機場內部資源綜效，透過資產活化行動，提升機場資產及營運附加價值，使其運作效益極大化，發揮出複合經營的經濟效益。
4. 未來如結合旅客定位及人員流量分析，進一步與 POS 整合，更可使智慧機場經營管理模式產生更大經濟效益。

三、設備維護雲端監控管理

(一) 設備維護雲端監控管理系統綜述

協助設備維護單位能有效掌握裝備妥善狀況，管理設備維護、保養歷史紀錄，據以規劃維保人力及備品存量，透過行動裝置查詢設備妥善狀況，以維持設備的正常運作。

(二) 設備維護雲端監控管理系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 44)：

以下說明本計畫智慧機場設備維護雲端監控管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 44 設備維護雲端監控管理 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	設備維護雲端監控管理
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 系統主要功能介紹
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業	➤ 系統主要功能介紹



機場現況與議題	設備維護雲端監控管理
務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。	
【議題 3-4】：資通訊系統建置的困難點和需要協助之處，與各單位缺乏專職資通訊負責人員直接相關。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-1】：主要業務電腦化的比例已接近六成，還可以提高至 8 成。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 系統主要功能介紹
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。	➤ 系統主要功能介紹
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ 系統主要功能介紹
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益

機場現況與議題	設備維護雲端監控管理
中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統(FIDS)互相交換。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。	➤ 系統主要功能介紹 ➤ 系統效益 ➤ 系統畫面示意圖

資料來源：本專案整理

(三) 系統主要功能介紹

以智慧的方式整合機場內各項設備，即時監控所有設備的運作狀態，提供管理者簡單且一目瞭然之監控畫面，管理者可透過 Web 畫面或行動裝置 APP 即時且同時掌握各設備的情況，並統一下達指令。



1. 協助機場公司與廠商的管理，例如維護商的出勤表單；車輛的進出，包含廠商的車輛、機場的車輛。
2. 能呈現設備維護的狀況，包含妥善率、維修的狀況、統計。
3. 各式表單統計，包含合約中表單的整合。
4. 工程或維護所需之物料的管理。
5. 廠商維護設備表單管理，包含標準作業程序內所要求之表單管理。
6. 維修通報的記錄，空側、塔台及其他單位的通報能進行管制。

(四) 效益

1. 即時顯示各項設備狀態，設備有任何狀況或異常，立即採郵件或簡訊告警通知。
2. 提供報表模組功能，針對各項設備做故障率分析，作為未來設備更新、汰換之參考依據。
3. 透過行動裝置可隨時隨地監控全系統運作狀況。

(五) 設備維護雲端監控管理系統示意圖(如圖 66)



資料來源：神通電腦公司

圖 66 設備維護雲端監控管理系統示意圖

四、決策資訊管理(EIS)

(一) 智慧機場決策資訊系統(EIS)發展要點

決策資訊系統(EIS)是以輔助及支援高階主管進行決策、及其所需緊急事件處置與重大營運服務事件資訊的資訊系統，方便高階決策者獲得與組織策略性目標相關之上級指令或國會資訊、內部資訊或外部資訊，俾利在最適當的時間、於最適度的地點(行動中或辦公室中)與方式進行決策。

1. 決策資訊系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 45)：

表 45 決策資訊系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	決策資訊系統主題
1.單位組織和業務領域	
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➢ 決策資訊系統要點與特色 ➢ 決策資訊系統運用效益
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➢ 決策資訊系統要點與特色 ➢ 決策資訊系統運用效益
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	➢ 決策資訊系統要點與特色
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。	➢ 決策資訊系統功能與運用方法
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助	➢ 決策資訊系統功能與運用方法 ➢ 決策資訊系統運用效益

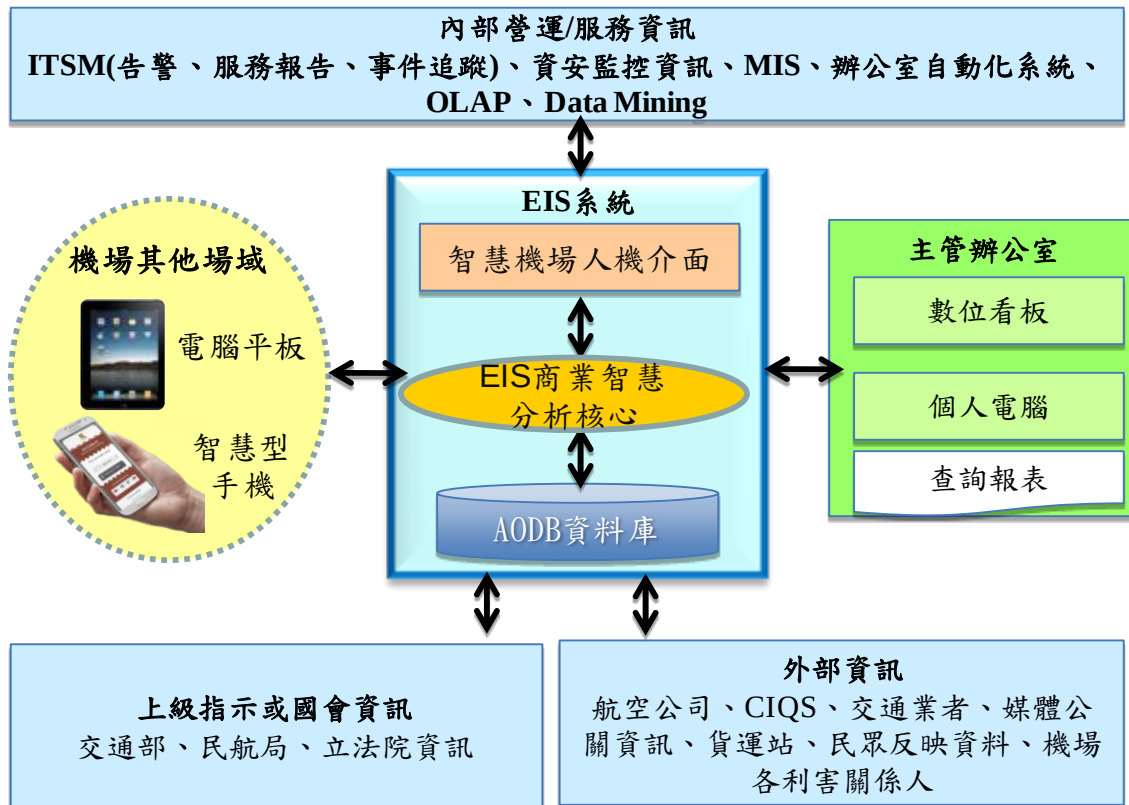


機場現況與議題	決策資訊系統主題
各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 決策資訊系統功能與運用方法 ➤ 決策資訊系統運用效益
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 決策資訊系統要點與特色 ➤ 決策資訊系統運用效益

資料來源：本專案整理

2. 決策資訊系統要點與特色(如圖 67)：

- (1) 數位儀表板：協助機場決策管理人員經由數位儀表板獲取即時的資訊，掌握機場全盤狀態，俾利下達正確決策的參考，蒐整機場營運應用系統，依決策需求顯示，趨近即時之機場現況與營運 KPI，例如旅客數、航機數等，並包含長期決策資訊、統計與趨勢統計圖表。



資料來源：本專案整理

圖 67 智慧機場決策資訊系統(EIS)與內外部應用環境示意圖

(2) 智慧機場決策資訊系統 3 類型資訊來源：

- A. 內部營運/服務資訊：ITSM(告警、服務報告、事件追蹤)、資安監控資訊、管理資訊系統(MIS)、辦公室自動化系統、線上分析處理(On Line Analysis Process; OLAP)、資料採礦(Data Mining)。
- B. EIS 外部資訊：航空公司、CIQS、交通業者、媒體公開資訊、貨運站、民眾反映資料、機場各利害關係人。
- C. 上級指示或國會資訊：交通部、民航局、立法院資訊。

(3) 智慧機場決策資訊系統 2 大應用場域：

主管辦公室：透過數位看板與主管個人電腦，可互動查詢所需表報資訊。

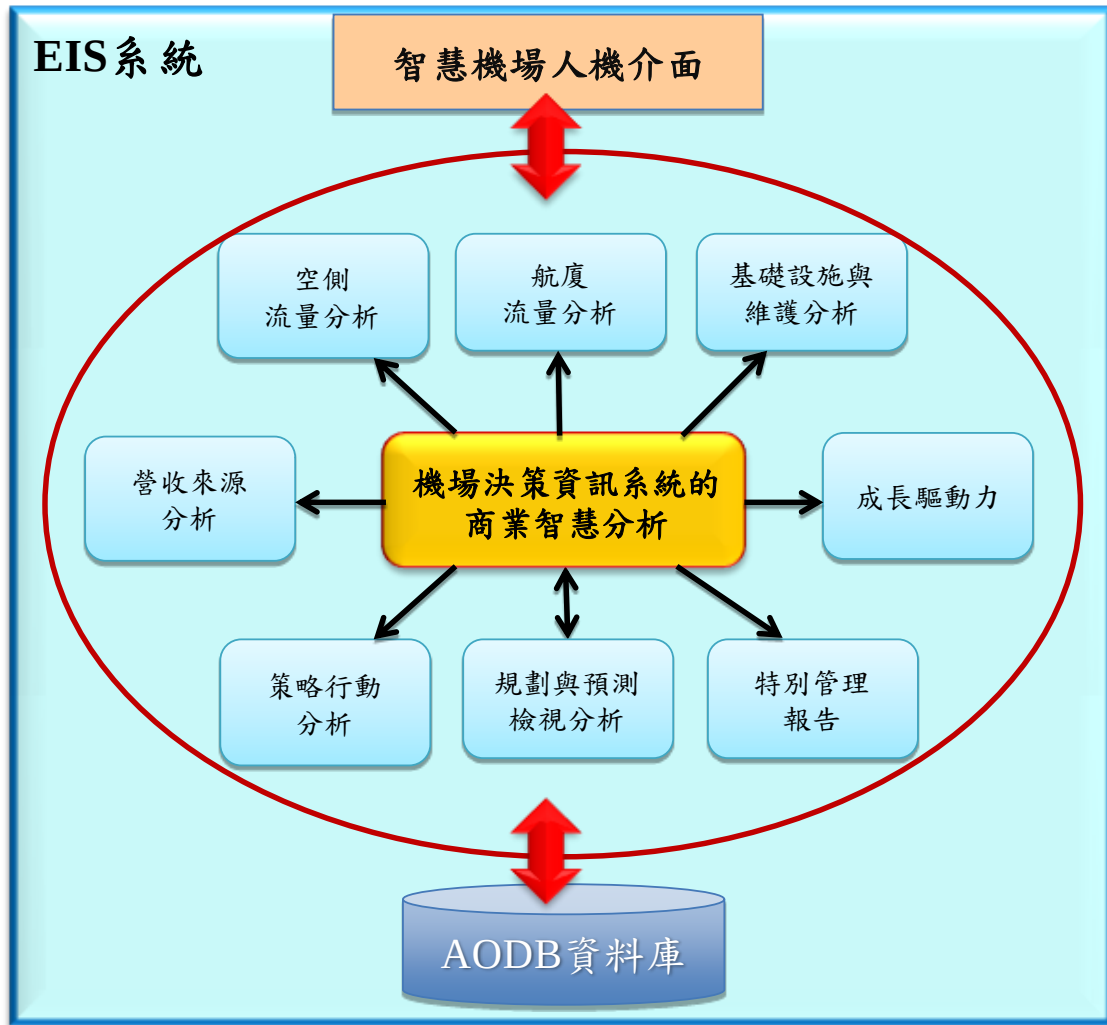
機場其他場域：主管在機場內移動過程中，無論在哪個角落，例如停車場、廁所等，都可以進行決策資訊的接收與迅速處置。

(4) 決策資訊系統價值與其他資訊串整範例

- A. 以與資訊服務管理 ITSM(告警、服務報告、事件追蹤)與資安監控資訊協力串整而言，未來智慧機場之資訊系統監控範圍，將包括網路、資料庫、系統軟硬體、應用程式等，資訊安全監控範圍包括防火牆、入侵偵測防禦系統、防毒系統及稽核風險事件，當偵測到異常事件，即須觸發事件警示機制，達到即時警示之效果，並依資安等級將警示直接傳達至相關人員。
 - B. 同時提供 IT 儀表板及資安儀表板監控系統運行，並以不同顏色燈號展現系統內部 IT 元件運行狀態。當事件被列為管制項目時，則須利用資訊服務台依循 ITSM 機制進行記錄與派工，並追蹤至狀況解除為止。如有變更需求，則循 ITSM 的核准機制進行變更需求。
- (5) 決策資訊系統強調圖形化的展示及友善的使用者介面，並具備產生報告及向下探究(Drill-down)能力。因而決策資訊系統是一種全機場環境的決策支援系統，幫助主管分析、比較及聚焦於某些重要變數所呈現出來的趨勢，以方便監視機場營運狀況、發現機會或問題。

(二) 決策資訊系統功能與運用方法

1. 近年來，EIS 已逐漸聚焦在商業智慧(Business Intelligence)分析為核心，包含報告(Reporting)、分析(Analytics)與數位儀表板(Digital Dashboards)。
2. 圖 68 說明機場決策資訊系統的商業智慧分析，涵蓋未來智慧機場的 8 項分析：



資料來源：本專案整理

圖 68 智慧機場決策資訊系統商業智慧分析示意圖

- (1) 成長驅動力
- (2) 基礎設施與維護分析
- (3) 航廈流量分析
- (4) 空側流量分析
- (5) 營收來源分析
- (6) 策略行動分析
- (7) 規劃與預測檢視分析
- (8) 特別管理報告

3. EIS 過濾、歸納以及記錄重要資料與資訊，讓高階主管可以很容易地獲取所需的資訊；並且運用繪圖軟體，將資料及圖形立即傳送到高階主管的辦公室或會議室，甚至手持裝置。
4. 相較於智慧機場其他資訊系統(交易處理系統與管理資訊系統)，決策資訊系統是用來解決特定的問題，它透過交談式溝通輸入不同的問題，再透過運算獲得解答。EIS 用交談式選單、圖形化工作介面，而且具有從企業內部系統與企業外部系統取得分析資料與資訊，並作出所需報告的功能。
5. 針對主管之 EIS 資訊需求，至少應區分以下 4 類型：
 - (1) 營運資訊：貨運量分析、機場效率、航空公司營運表現、轉運分析等。
 - (2) 財務資訊：財務總覽、航空收入、應收帳款、應付帳款、費用、資產分析等。
 - (3) 商業活動：DFS、零售、航空相關收入、非航空相關收入等。
 - (4) 資源、水電、流程與安全：報到櫃台、行李輸送帶、登機門、停機坪、跑道起降效率等。
6. 為使 EIS 能夠充分運用與掌握上述資訊，故必須具備以下九項功能：
 - (1) 各項資訊區分優先順序，採告警方式主動推送與顯示。
 - (2) 應以商業智慧工具之線上分析處理技術展現分析結果；例如從不同的角度與層級來進行資料下展(Drill Down)或收合等。
 - (3) 組織狀況報導系統：要能過濾、壓縮、分析、重組內外部資訊，以協助高階主管掌握經營現況與成功關鍵因素。
 - (4) 人際溝通支援系統：要能協助高階主管提出行動要求、分派工作、討論與協商、跟催進度、驗收工作、確定工作完成。
 - (5) 彙總資料可提供主管離線使用多維分析。
 - (6) 須能配合建構可信賴且可驗證的資料檢核機制，並與相

關可供勾稽的數據吻合，如有不合需說明其理由。

- (7) 可實現業務系統、表格與欄位選取狀況評估：能根據主管決策作業之資料需求及開發當時的現況，決定所需要的資料表格及欄位，並說明提供頻率、資料提供方式及資料庫儲存方式(Insert/Update..)及儲存方式控管欄位。
 - (8) 應能根據主管決策作業的情況及資料欄位的需求，建立具備完整性及擴充性的邏輯資料模型。
 - (9) 應提供進行資料擷取、轉置及載入作業(Extract, Transfer, Load; ETL)，確保資料於不同系統間的轉入、轉出之正確性、完整性，達到資料品質管制目標。
7. 機場 EIS 數位儀表板範例：圖 69 說明典型機場 EIS 儀表板介面範例：
- 儀表板所呈現出的資訊，要能根據不同的主管對於資訊的需求作客製化，而不同機場也會因其大小、交通量和營運水準，需要不同的訊息和報告。儀表板應該是客製化的，以適應每一位高階主管所具體需要和應該存在於提供最需要的訊息，同時篩選出這是不是有用的配置。
- (1) 首要儀表板：今日事件告警、營運財務表報、重要事件追蹤選單、主管訊息表、今日機場活動、現在天氣狀況等。例如當前的營運問題、且對預算立即影響的事件狀況、替代方案的投資報酬分析、按小時、日及週預計到達與離開的旅客數、按航空公司所使用的登機門比例、當前與預測的機場狀況、以及各航廈延誤班機的比例等。
 - (2) 各級安全事件與狀況。
 - (3) 天氣預報。
 - (4) 媒體與公關訊息。
 - (5) 工程狀況。



Seaborne International Airport

Good Morning CEO Today is July xx 2008



資料來源：ACRP report 13.

圖 69 智慧機場 EIS 儀表板介面示意圖

(三) 決策資訊系統運用效益

1. EIS 對於智慧機場的各項營運服務等資訊整合，代表的意義在於活化與強化，整體目標在期提昇機場高階主管的決策效率並提高高階主管對於機場營運狀況的即時掌握，以朝向標竿機場邁進。
2. 為達此目標，機場必須先行建置一個具完整性機場營運資料庫(AODB)與共享資源的平台，執行效益如下：
 - (1) 透過電子化 SOP 提升機場的人安與物安。
 - (2) 利用資料蒐集有效評估資源利用與成長空間。
 - (3) 善用雲端與網路服務提升旅客便利性與滿意度。
 - (4) 使用決策資訊系統減低營運環境影響因素。
 - (5) 降低高階主管面臨資訊超載的壓力，透過使用一致性的營運管理、分析及規劃資訊，以提升決策效能；並提高主管對於機場營運狀況的即時掌握，以朝向標竿機場邁進。



進。

- (6) 基於網路的系統管理工具，具有易於使用的圖形用戶界面，可使高階主管在使用上得以有效率的消化數據及資訊，以對異常事件進行快速的反應與處理。
- (7) 靈活的部署選項與高系統可用性，節省處理各事件追蹤不必要的資源浪費。
- (8) 結合機場營運資訊與公司營運資訊，使資訊能互通利用，讓機場公司內部行政力，能更有效的支援機場的服務，進而反映在對旅客的滿意服務。
- (9) 隨時掌握經營現況與成功關鍵因素(KSF)。
- (10) 提昇資訊的價值及時效性，以及主管溝通能力。

五、FOD 偵測系統與預警系統

(一) 系統概述

FOD 是 Foreign Object Debris 的縮寫，泛指可能損傷航空器或系統的某種外來的物質，常稱之為跑道異物。

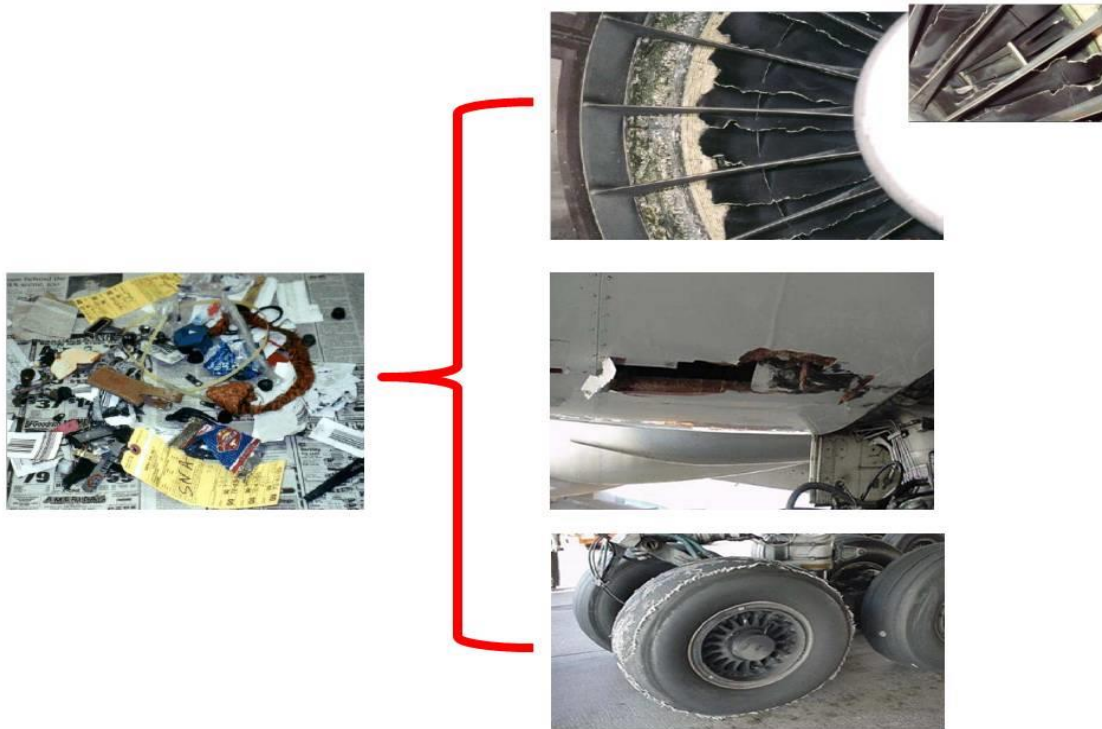
FOD 的種類相當多，如飛機和發動機連接件(螺帽、螺絲釘、墊圈、保險絲等)、機械工具、飛行物品(釘子、私人證件、鋼筆、鉛筆等)、野生動物、樹枝、石頭與沙子、路面材料、木塊、塑料或聚乙烯材料、紙製品等等，如圖 70 所示：



資料來源：本專案整理

圖 70 FOD 異物種類圖

FOD 危害非常嚴重，實驗與案例都證明，機場跑道上的外來物可以很容易被飛機的發動機吸入，導致發動機失效(如圖 71)。碎片也可能會堆積在機械裝置中，影響起落架、機翼等設備的正常運作，據保守估計，全球每年因 FOD 造成的損失至少在 30~40 億美元。



資料來源：本專案整理

圖 71 FOD 異物造成航空器之損傷圖

外來物不僅會造成巨大的直接損失，還會造成航班延誤、中斷起飛、跑道關閉等間接損失，而「間接損失」對營運成本的影響遠大於「直接損失」。

據 Boeing Aero Magazine 《Foreign Object Debris and Prevention》調查統計 FOD 所造成之商務影響摘整如后：

1. 修理被碎片損壞的發動機，每年超過 10 億美元。
2. 每年總損失估計 120 億美元，其中考量間接經濟損失如后：
 - (1) 航班延誤及被取消。
 - (2) 航班再排隊與再使用飛機及機組。
 - (3) 因損壞而帶來的潛在責任。
3. 舉例：
 - (1) MD-11 因引擎採購價格 800~1,000 萬美元。
 - (2) 碎片異物造成的大修費用：50~160 萬美元。

(3) 扇葉每套 2 萬 5 仟美元。

故修理因碎片損傷的發動機費用，很容易就超出發動機價格的 20%。

全球目前絕大多數機場的 FOD 監測仍然是靠人工作業，這種方法不但可靠性差、效率低，且佔用了寶貴的跑道使用時間，此又是經濟成本上的損失。

(二) FOD 偵測系統與預警系統 vs. 解決機場現況與議題(詳如表 46)：

以下說明本計畫智慧機場 FOD 偵測系統與預警系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 46 FOD 偵測系統與預警系統 VS. 解決機場現況與議題

機場現況與議題	FOD 偵測與預警系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ 系統概述 ➤ FOD 系統預期效益
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➤ 系統概述 ➤ 國際著名 FOD 危害案例說明 ➤ 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況 ➤ 國際著名 FOD 系統簡介 ➤ FOD 系統預期效益
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ FOD 系統預期效益
2.機場公司資通訊組織和治理	
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➤ 系統概述 ➤ 國際著名 FOD 危害案例說明 ➤ 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況 ➤ 國際著名 FOD 系統簡介 ➤ FOD 系統預期效益
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	



機場現況與議題	FOD 偵測與預警系統
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➢ 系統概述 ➢ 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況 ➢ 國際著名 FOD 系統簡介 ➢ FOD 系統預期效益
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➢ 系統概述 ➢ 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況 ➢ FOD 系統預期效益
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➢ 系統概述 ➢ 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➢ FOD 系統預期效益
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。	➢ FOD 系統預期效益
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。	➢ 系統概述 ➢ 國際著名 FOD 系統簡介
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➢ 系統概述 ➢ 國際著名 FOD 系統簡介 ➢ FOD 系統預期效益
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、	➢ 系統概述 ➢ 國際著名 FOD 系統簡介 ➢ FOD 系統預期效益



機場現況與議題	FOD 偵測與預警系統
出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。	➤ FOD 系統預期效益
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	➤ FOD 系統預期效益
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 系統概述 ➤ 國際著名 FOD 系統簡介 ➤ FOD 系統預期效益
8.未來資通訊系統建置策略	
【現況 8-1】：未來資訊系統整體規劃與建置：A. T1 和 T2 的整合，不必等 T3 可先進行。可以參考 T3 規劃，使未來 T1 及 T2 順利與 T3 銜接。如能整合完成，將	➤ 系統概述 ➤ 國際著名 FOD 系統簡介 ➤ FOD 系統預期效益

機場現況與議題	FOD 偵測與預警系統
來 T3 即可直接使用。B.核心系統，一定只能有一套系統，而不是 T1/T2 和 T3 各自有系統。C.目前機場公司的經濟規模不足，對於專業的系統可能要使用大廠的商用現貨套裝軟體再輔以客制化設計。應該在商用系統上客製自己需要的功能，而不是所有的系統都自行開發。D.現有的系統不要變動，避免影響功能；等到 T3 的新系統建置後再取代。航務處希望資訊系統能完全客製，以滿足多樣的需求。E.處現有系統不要更動，以免愈動愈糟糕(引發其他未知的效應)。F.建議不要影響到現有總務處的業務系統，如物料管理系統。	

資料來源：本專案整理

(三) 國際著名 FOD 危害案例說明：

2007 年 7 月 25 日法航協和飛機因 FOD 失事(如圖 72)，造成機上 109 人、地面 4 人，共 113 人罹難。



資料來源：Wikipedia

圖 72 協和飛機因 FOD 失事照片

經調查協和飛機的上一個航班係美國大陸航空公司 DC10 飛機，該飛機在跑道上掉下來一塊 43 公分的金屬片(如圖 73)，隨即起飛之協和飛機主起落架右前輪壓過該金屬片，並將其甩向機翼，而造成 5 號油箱破損，瞬間在左機翼下方發生爆燃而致飛機墜毀，全程不到 1 分 30 秒，此事件也導致協和飛機於 2003 年 10 月 24 日全部退役。



資料來源：news.carnoc.com

圖 73 協和飛機肇因之金屬片照片

有鑑於此，FOD 系統建置對機場而言，已成刻不容緩之課題，該系統之建立，除確保人安、物安、飛安等「三安」外，對機場的營運、品質、競爭力與國際形象均大有助益。

(四) 桃園機場 FOD 跑道異物偵測與預警系統現況

1. 依本系統性質，應歸類在桃園機場現行 80 個系統的機場安全與保安系統類中(如圖 74)。
2. 機場安全與保安系統計有門禁、指形機、鳥擊雷達、CCTV、電子圍籬與安全管理等 6 個系統。
3. 惟 FOD 跑道異物偵測與預警系統尚未建置，現行作業係靠人工方式通報發現，故其作業效能、反應及處理時效與飛安顧慮上，均有極大提昇與改善空間。



資料來源：本專案整理

圖 74 現有機場資訊系統

(五) 國際著名 FOD 系統簡介

1. Tarsier 系統

(1) 系統功能概述

英國 QinetiQ 公司研發的 Tarsier1100(T1100)FOD 系統(如圖 75)，該系統具有雷達探測距離長、波束窄與辨識率高的特點，能夠對目標位置準確定位，可探測到跑道上最大散射截面為 0.01 m^2 物體並予以定位。

(2) 使用該型系統之機場

美國德州空軍基地、美國甘迺迪機場、溫哥華機場(全世界第 1 個建置 FOD 系統之機場)、倫敦希斯洛國際機場、阿拉伯聯合大公國杜拜機場、德國法蘭克福機場、法國巴黎機場、多哈國際機場等。

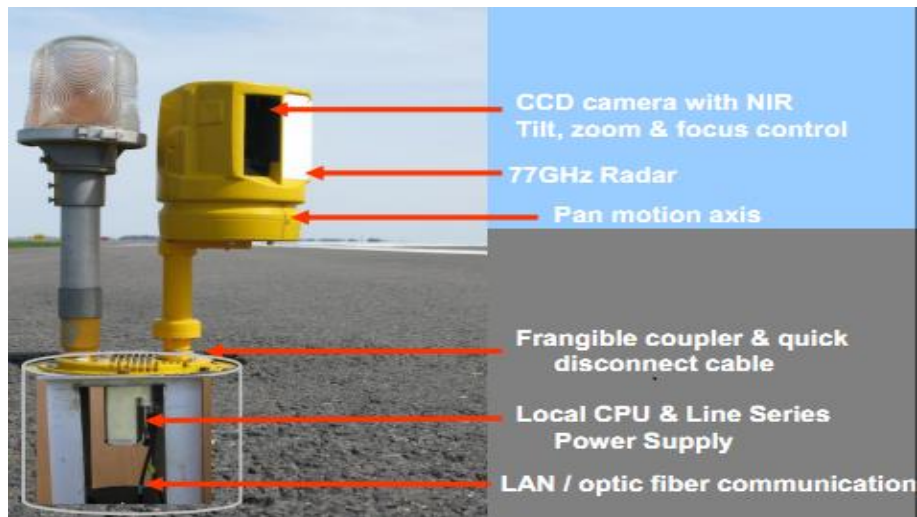


資料來源：本專案整理

圖 75 Tarsier1100(T1100) FOD 系統

2. FODetect 系統

(1) 系統功能概述(如圖 76)



資料來源：FODetect

圖 76 FODetect 系統

- A. 本系統係由以色列 Xsight 公司研發，系統由 77GHz 雷達與攝影機設備所組成，並裝設於 SDU(Surface Detection Units)上，依機場現況將 SDU 安裝在跑道邊燈旁(如圖 77)。



資料來源：FODetect

圖 77 FODetect 系統跑道安裝位置

B. 每個 SDU 針對附近區域進行掃描，發現 FOD 後，即發出告警信號並將鏡頭拉近，提供 FOD 圖像。(如圖 78)



資料來源：本專案整理。

圖 78 監控螢幕上顯現出 FOD 之畫面以及實際物體

(2) 使用該型系統之機場

美國西雅圖-塔科馬機場、波士頓洛根機場、特拉維夫本-古里安國際機場、以及曼谷蘇汪納蓬國際機場等。

3. iFerrer 系統

(1) 系統功能概述

iFerrer 系統(如圖 79)能夠提供精確的位置、告警的時間、FOD 圖像與系統發現後的持續告警紀錄，該系統精確度能夠探測 1cm 大小的物體。

(2) 使用該型系統之機場：新加坡樟宜國際機場。



資料來源：www.81tech.com/news/9007/news45858_3.html

圖 79 iFerrer 系統

(六) FOD 系統預期效益

1. 避免跑道異物所造成的巨大直接損失或賠償損失，明顯紓解機場營運的重大風險。



2. 有效降低造成航班延誤、中斷起飛、跑道關閉等間接損失(通常不亞於直接損失)。
3. 大幅降低或杜絕人工作業 FOD 監測作業可靠性差、效率低、且佔用寶貴跑道使用時間。

六、空側資源與核心管理

(一) 空側資源與核心管理系統綜述

對於一個機場，為維持空側的運作，所需的設備與資通訊系統非常的多樣，包含：

1. 通信、導航、監控系統：GSMS/RAIM、ASR/SSR、ADS-B、ARTS、GBAS、ILS、VOR/DME、TRCS 等。
2. 航空交通管理系統：ATFM 模擬、AMHS、AIS、ORM、APPS 等。
3. 機場資訊系統：網路、Video Sensor、FIDS、PIC、SPOT、CCTV 等。

圖 80 說明涵蓋上述多樣化系統的空側系統示意。



資料來源：NEC 公司

圖 80 空側系統示意圖

(二) 空側資源與核心管理系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 47)：

以下說明本計畫智慧機場空側資源與核心管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 47 空側資源與核心管理系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	空側資源與核心管理系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述 ➢ 空側作業核心功能 ➢ 系統建置考量要素
【現況 1-2】：各單位間的業務往來以公文傳輸為主，已運用公文系統進行資料交換；然而各單位負責的機場營運作業，並沒有運用資通訊系統直接串連。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述 ➢ 空側作業核心功能 ➢ 系統建置考量要素
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述 ➢ 空側作業核心功能
2.機場公司資通訊組織和治理	
【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述 ➢ 系統建置考量要素
【議題 3-1】：各單位的資通訊建設以解決眼前的困難為主，既缺乏整體規劃、又沒有人評估，自然會產生孤島式的資通訊系統：它能解決眼前的問題，但與其他系統無法協同作業、甚至會產生功能、資料重疊的議題。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述



機場現況與議題	空側資源與核心管理系統
無法發揮綜效。	➤ 系統建置考量要素
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系統不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 桃園機場既有航務相關資訊 ➤ 桃園機場空側資訊需求描述 ➤ 空側作業核心功能 ➤ 系統建置考量要素
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。	➤ 系統建置考量要素
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 系統建置考量要素
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ 桃園機場既有航務相關資訊 ➤ 桃園機場空側資訊需求描述
【議題 4-8-1】：各單位依據自己的營運作業需求，開發新的資通訊系統，就單位層面，確實能發揮其效益，機場公司管理階層也無從拒絕。	➤ 系統建置考量要素
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 桃園機場既有航務相關資訊 ➤ 桃園機場空側資訊需求描述
【現況 7-3】：機場公司內部的資料交換作業，主要的交換系統包括：公文系統、貨運資料統計系統、力歐系統、金敦系統、敏腦系統、航務管理系統(FOS)等。其中除航務管理系統(FOS)為營運系統外，其他均屬於管理資訊系統(MIS)。	➤ 桃園機場既有航務相關資訊 ➤ 桃園機場空側資訊需求描述
【現況 7-5】：各單位交換的資料以行政、管理相關資料項目為主。營運相關資料只有航務管理系統(FOS)和航班資訊顯示系統	➤ 桃園機場既有航務相關資訊 ➤ 桃園機場空側資訊需求描述



機場現況與議題	空側資源與核心管理系統
(FIDS)互相交換。	
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➢ 桃園機場既有航務相關資訊 ➢ 桃園機場空側資訊需求描述
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-2】：以現階段的資訊系統與技術，全面採用商用系統、全面客製化系統、或混合式系統均屬可行，開採用何種策略，需另行深入研議。	➢ 桃園機場空側資訊需求描述 ➢ 系統建置考量要素

資料來源：本專案整理

(三) 桃園機場既有航務相關資訊

桃園機場公司航務處已可透過許多不同的系統取得作業所需之資訊，綜整如表 48：

表 48 航務處現有資訊表

項次	系統	提供資訊	備註
1	FOS 系統	航班離到時間	
		班機資訊(班號/機型/機號/起迄地點/性質)	
		ATMS(轉入航班動態資料)	
		航空公司 ACARS(轉入航班動態資料)	
		SITA 資料(轉入航班動態資料)	
		總台蝦船系統	
		航空公司電話告知即時航班資訊，如改時或改接飛	
2	ASDE	空側場面資訊(航機/車輛)	
3	航班管理整合系統網頁	航空公司季週檔資料	
		定期及不定期航班資訊	
4	CCTV	機坪畫面	
5	車載 ADSB 及無線電	場面車輛動態及通聯紀錄	



項次	系統	提供資訊	備註
6	航空氣象服務網 (AWOS)	機場氣象資訊	
7	諮詢台公告螢幕	顯示有效機場公告	
8	塔台熱線/電話	通聯記錄	
9	業務系統	巡場及櫃台工作紀錄/駕照及通行證資料庫/鳥擊資料庫	
10	力歐系統	將 FOS 及 MIS 系統轉入據以收費	
11	雷雨預警系統	氣象台通知雷雨警報或當空	
12	防鳥擊雷達	機場上空鳥群活動顯示	
13	噪音監測系統	使用跑道/航機噪音值/機型/飛行路徑紀錄/風向/風速	

資料來源：桃園機場公司

(四) 桃園機場空側資訊需求描述

以高階的角度來說，機場公司航務處希望能透過一個整合性系統，能完整的讓航務相關人員掌握到空側航機的流程與設備完整的妥善狀態，供航務處與航空公司、塔台、地勤公司、旅客共享相同的資訊；換句話說，將各系統資訊整合至單一介面，能清楚監控航機在空、在跑滑道、在機位等整體流程，航務處可透過系統畫面可操作與監控，此外使航空公司、塔台、地勤公司、旅客共享之資訊皆能即時且準確，相關資訊需求綜整如表 49 所示。

表 49 航務處資訊需求與規劃表

項次	系統	說明	備註
1	航班動態	接收總台 ATMS、Flight Plan 資訊以維持航班時間正確性。	
		結合 Flight Radar 或相似畫面以掌握航機在空情形。	
		航班資訊能顯示所載旅客人數。	
		電話改時通知及技降、取消等表單之電子化。	
		圖示化或顯示航班狀態，如航班滑行/下客/登機...	



項次	系統	說明	備註
		各機位建置光纖或電纜，航機進出時間點能自動轉換，如航機靠輪擋時間需自動化而非人工抄寫，顯示班機後推資訊。	
		顯示本區 FIR 航班資訊，並能預測未來航機流量，如班架數等。	
2	設備監控	投光燈系統即時監控及異常告警。	
		空橋狀況即時監控及異常告警。	
		道面燈光系統監控及異常告警。	
		建置跑滑道監視系統。	
3	場面監控	顯示即時鋪面狀況及跑滑道關閉資訊，圖示區域及修繕時間，並能作統計。	
		所有機坪裝置 CCTV，並可由航務處監控。	
		場面上車輛狀態監控，勤務道與交通道及其交叉口流量監控。	
		建置 FOD 偵測系統，資訊數位化傳遞。	
4	資訊動態	加入報告櫃台資訊及旅客 CIQS 通關狀況，以掌握旅客即時動態。	
		顯示鄰近機場流管及天候資訊。	
		顯示本場 GATE HOLD 或異常天候及流管資訊。	
		消救資源整合，掌握即時消防人力及車輛數量。	
5	通報系統	系統自動將本場異常天候或雷雨、流管等資訊，簡訊或電話通知相關單位，並同步於 FIDS 看板。	

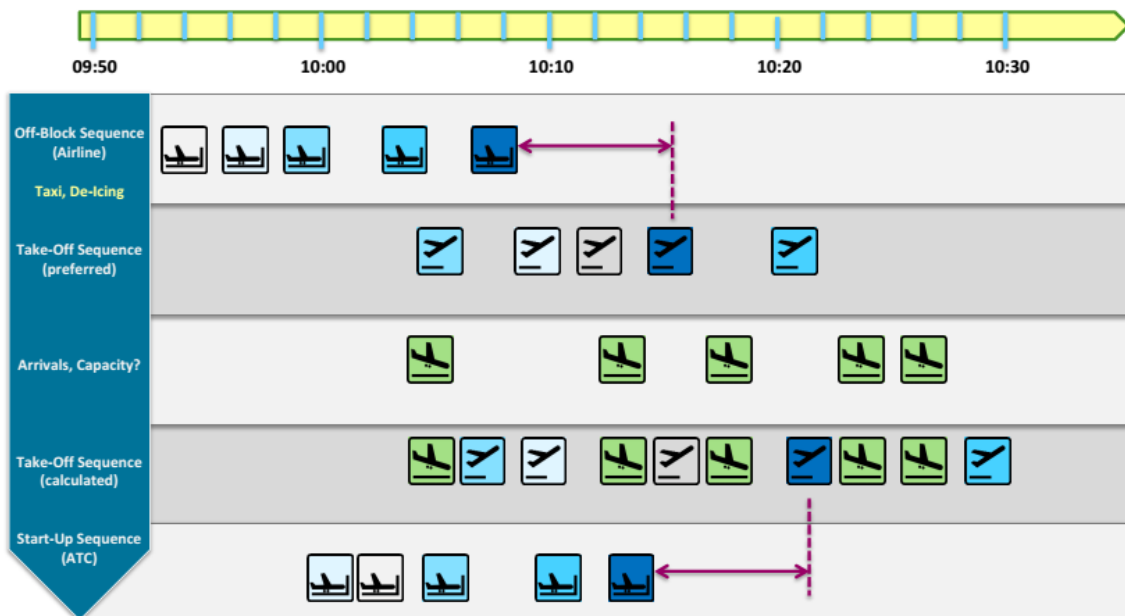
資料來源：桃園機場公司

1. 航班動態

(1) 此項資訊主要目的希望能掌握即將來到桃園機場的航班資訊，希望透過台北飛航管制區航班資訊、電話改時通知及技降、取消等表單之電子化、航班資訊能顯示所載旅客人數，能對未來未來航機及旅客流量能加以預測，以讓航務處在安排停機坪等空側資源能更有效率。

(2) 此外，對於航機在機場的即時動態也希望加以掌握，如從 Flight Radar 就能知道將進桃園機場的飛機，圖示化

或顯示航班狀態，如航班滑行/下客/登機，或是在各機位建置光纖或電纜，航機進出時間點能自動轉換，如航機靠輪擋時間需自動化而非人工抄寫，顯示班機後推資訊等等，例如德國慕尼黑機場的資訊系統，即可以利用圖示顯示飛機的起飛順序，示意如圖 81。



資料來源：慕尼黑機場

圖 81 慕尼黑機場起飛航班順序示意圖

2. 設備監控

(1) 桃園機場航務處同時也希望對空側的設備的狀況，例如投光燈系統即時監控及異常告警、空橋狀況即時監控及異常告警、道面燈光系統監控及異常告警等等，這幾項資訊透過資訊系統都能讓航務處人員能在單一畫面上顯示，而非透過不同系統或是紙本方式處理。

(2) 此外，對於跑滑道也希望設置監控系統，協助掌握跑滑道的狀況。

3. 場面監控

(1) 桃園機場航務處強化對於整個機場狀態的掌握，例如顯示即時鋪面狀況及跑滑道關閉資訊，圖示區域及修繕時間，並能作統計；此外，所有機坪裝置 CCTV，並可由航務處監控；場面上車輛狀態監控，勤務道與通道及其交叉口流量監控。也希望桃園機場能建置 FOD 偵測

系統，強化對跑道異物的偵測。

- (2) 對於跑道板塊的妥善狀況，機場目前仍透過人工為主的方式，進行妥善狀況檢查，此外也希望能對維修紀錄進一步的分析出板塊的保養維修狀況，未來能達到在損壞前就能進行預防性維修或替換。此外，也希望能透過如攝影機或是其他方式能即時得知跑道或跑滑道的狀況，也希望能降低桃園機場時常發生工人或施工器具誤闖跑道區的發生機率。

4. 資訊動態

對於其餘旅客、天候、或救災資源的資訊，桃機公司也希望透過系統掌握相關資訊，例如報告櫃台資訊及旅客 CIQS 通關狀況，以掌握旅客即時動態、顯示鄰近機場流管及天候資訊、顯示本場 Gate Hold 或異常天候及流管資訊、消救資源整合，掌握即時消防人力及車輛數量等等。

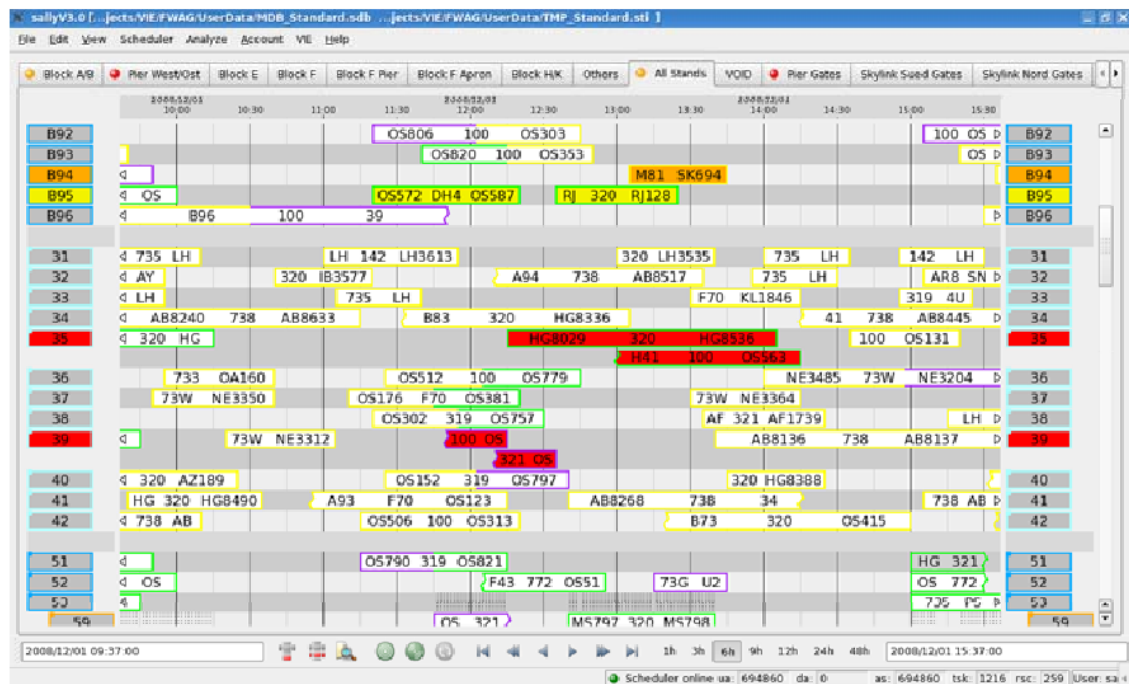
5. 通報系統

桃園機場目前對於不同的事件，有不同的通報手段，例如電話、傳真、簡訊等，希望未來能有事件通報系統，可以透過單一介面輸入事件資訊後，自動依規定的方式通報，可以讓旅客得知的資訊要能同步顯示於 FIDS 系統。

(五) 空側作業核心功能

1. 資源管理系統

- (1) 機場的資訊管理系統通常用於指出在特定時間機場可用的資源，例如報道櫃台、登機門、停機坪及行李轉盤等等，空側資源管理會依照特定的作業規則，持續性確認資源的可得性。
- (2) 當資源產生衝突，例如指定大飛機到小的停機坪時，系統會發出警告訊息通知操作人員，各國際大廠對機場的資源管理有不同的解決方案，例如西門子公司的資源管理系統如圖 82 所示：



資料來源：西門子公司

圖 82 西門子公司資源管理系統示意圖

2. 空中交通控制系統

(1) 此系統功能主要在管理和維護空側交通的有效率且安全的移動，包含空中飛的航機；在跑道上的航機與車輛；在機場移動區域內維修或作業的飛機等等。通常會透過不同的系統或設備來達成目的，例如 ASDE、SMR、ILS、MSSR 等等。

(2) 空中交通控制系統通常要整合不同設備的訊號，顯示航機的狀態給控制員或航務人員，以有效的管制空中流量、協調地面航機與作業車輛。

3. 飛航油料管理系統

(1) 飛航油料管理，主要功能在有效率的安排油料的遞送時間、監視油料的存量，油庫位置及供油系統狀況等等。

(2) 未來桃園機場如果有多個油庫時，油料管理必須同時考量多個油庫的運用與管理。此外，油料管理功能要涵蓋到航機加油狀況，可利用移動式裝置，即時的將用油狀況回報到機場公司。

4. 場面燈光管理系統

- (1) 場面燈光管理系統，通常包含安裝在跑道、跑滑道、聯絡道等，對駕駛員、工作人員、維修人員、塔台人員提供照明之用，此外機場也有用於導航用的燈光系統，則不在此範圍內。
- (2) 通常場面燈光管理系統，可針對場面的天候或亮度來調整燈光，塔台人員或地面人員也可以依需求透過系統控制燈光；此外，系統也能回報燈光設備的妥善狀況，也通常需要和維修通報系統介接，以方便設備的維修。

5. 自動車輛管理系統

- (1) 自動車輛管理子系統包含安裝在車輛上特殊的識別裝置、用於收集資料的電腦系統、此外，管理軟體必須能識別、追蹤和記錄空側車輛的動態。
- (2) 建置自動車輛管理系統後，對於工作車輛可以加強尖峰時間的營運效率，並瞭解各式工作車輛是否依照標準作業程序執行工作；對於接泊車輛，可以追蹤服務旅客的狀態；對於安全或救災車輛，則可以加速對於緊急狀態的反應時間。此外，此系統也可擴充到陸側，去監控其他車輛的動態。

(六) 建置考量要素

1. 空側資源與核心管理是智慧機場一個重要的功能，各國際大廠有也其解決方案，但由於每個機場有其作業程序、環境的特殊性，因此難有一個現有系統能完全滿足桃園機場所需，因此以技術而言，客製化的工作是有其必要性，而要完全客製或是利用現有系統去修改，則需進一步考量時間與成本。
2. 整體而言，桃園機場對於空側作業所需的資訊，部分已建置有獨立系統、部分必須透過外單位的系統需得、部分則仍待建置，此外，除了單一的系統之外，桃園機場航務處更需要一個整合性的系統，能將各別的系統所提供的資訊，能以一站式的服務方式，讓航務人員能方便的得知所需資訊。



3. 最後，資訊系統發展不是只有技術層面考量，必須同時考量如作業流程、作業權責、人力資源、教育訓練等等配套措施，這是需要更針對單一系統再深入去探討。

七、航機接駁車運行偵測與調度管理

(一) 航機接駁車運行偵測與調度管理系統綜述

相對城市交通而言，機場內部以及機場與城市之間的交通流量比當地城市交通的分量要重很多(例如：如何組織出發地與機場間的往返之容易度、市區往返機場路面交通之便捷性、機場的停車設施)，所需交通組織也要複雜許多。藉此，實有必要導入智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems; ITS)作為設計依據。

舉例來說：機場聯絡道之功能具備提供機場及周邊區域之聯絡管道、機場界圍內之巡迴道路、於機場特定點內，提供旅客上下或貨物裝卸之區域、提供車輛停車空間等。

(二) 航機接駁車運行偵測與調度管理系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 50)：

以下說明本計畫智慧機場航機接駁車運行偵測與調度管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 50 航機接駁車運行偵測與調度管理系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	航機接駁車運行偵測與調度管理系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-1】：各單位最重要和最耗人力之業務並未能充分運用資通訊系統加以協助。	➤ 航機接駁車運行偵測與調度管理系統
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 航機接駁車運行偵測與調度管理系統
2.機場公司資通訊組織和治理	
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引(SDG2.0)。	➤ 歐洲智慧型運輸系統協會 ➤ 美國交通部 ➤ 日本 IT 戰略本部 ➤ 中國交通運輸部和各地方政府
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	



機場現況與議題	航機接駁車運行偵測與調度管理系統
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➤ 航機接駁車運行偵測與調度管理系統
4.核心服務應用系統使用現況	
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ 航機接駁車運行偵測與調度管理系統
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 航機接駁車運行偵測與調度管理系統

資料來源：本專案整理

(三) 機場航機接駁車運行特性與服務功能擬議：

1. 桃園國際機場特定區及其周邊道路幾何特性與服務功能彙整如表 51：

表 51 桃園國際機場特定區及其周邊道路幾何特性與服務功能彙整表

道路等級	道路編號	起迄點	車道數(雙向)	分隔型	功能說明
國道	國1	機場系統 IC~楊梅 IC	6	中央分隔	連絡國1、國3與桃園國際機場，亦為北桃園東西向主要幹道
(同上)	國2	機場端~鶯歌系統 IC	4	(同上)	(同上)
省道	台4	台15~南崁	6	中央分隔	桃園國際機場、國1與桃園市之東西向主要連絡道路
(同上)	(同上)	南崁~經國路	8	(同上)	(同上)
(同上)	(同上)	經國路~台1	6	標線分隔	(同上)

資料來源：「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」，內政部，民國 102 年

2. 桃園國際機場園區聯外道路系統建設計畫內容彙整：

機場聯外系統可能產生之問題則有：隨著科技進步而大幅縮短飛行時間，故花費於地面聯絡道佔時間上揚、機場的尖峰時段與市中心至機場周圍之通勤尖峰時段部分重疊，造成交通擁塞、場域巡迴路線與聯外交通的接口設計、出入航廈之旅客動線與車輛之巡迴動線交互影響、聯外交通容量之管制與限制等。相關聯外道路系統建設計畫內容彙整，詳如表 52。

表 52 桃園國際機場園區聯外道路系統建設計畫內容彙整表

建設計畫	計畫內容
國道2號向西延伸	國道2號大園支線由大園交流道西延至台61線
桃園航空城北側聯外高(快)速公路	國1林口交流道與桃園交流道間增設快速道路，起點銜接國1線經自由貿易港區，終點銜接台61線
台15改線	配合機場範圍擴大
台4路口改善	台4線與台15線連接路口改善，並加強北側貨運站與自由貿易港區(Free Trade Zone；FTZ)之連繫

資料來源：「台灣桃園國際機場園區綱要計畫」，交通部，民國 100 年

3. 國際 ITS 政策推動及發展比較：

ITS 即是結合資訊、電子、感測、通訊、控制與管理等，將利害關係人(人員、車輛和道路)產生的資料，再經由處理平台轉化成有用的資訊，支持公共運輸、商車營運、電子收付費、緊急救援、車輛控制、安全和保護、決策系統等整體構面，用以提升服務品質與績效，增進安全、效率與舒適，減少對環境的衝擊。相關 ITS 政策推動及發展比較，詳如表 53 所示：

表 53 國際 ITS 政策推動及發展比較表

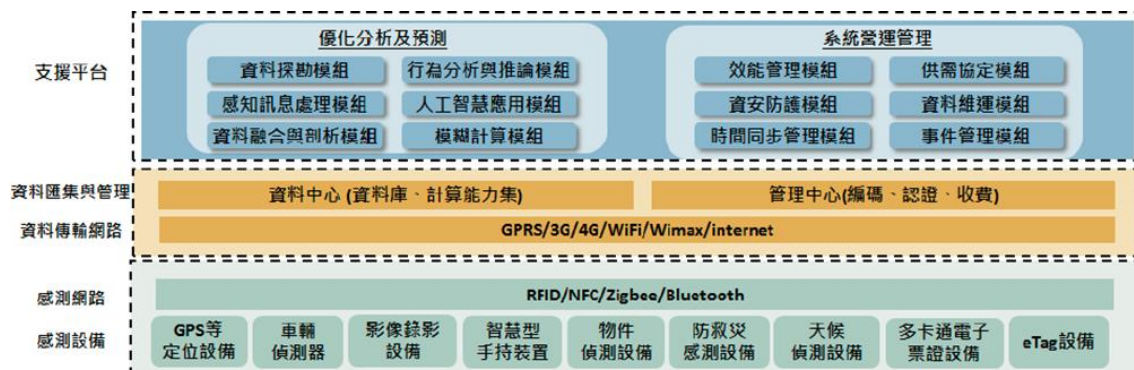
項目	歐洲	美國	日本	中國
推動單位	歐洲智慧型運輸系統協會 (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization ; ERTICO)	美國交通部 (U.S. DOT)	IT 戰略本部	中國交通運輸部和各地方政府
政策動機	整合跨國、跨語系的智慧交通運輸系統，用以解決道路壅塞、交通事故及環境汙染問題	解決交通運輸引起的壅塞、意外事故及環境汙染等問題	解決環境汙染，以及面臨高齡化社會，提供更安全、更便利的交通環境	整合跨地方、跨部會之智慧交通運輸系統，用以解決因車輛快速發展，所導致的道路壅塞、環境汙染問題
願景	安全性(Safety)、移動性(Mobility)、永續性(Sustainability)			
現行政策推動方向	交通基礎建設已達成熟階段，車對車及車對路通訊技術亦已進入實車測試階段	交通基礎建設發展成熟，現行政策針對車對車、車對路、車對可攜式終端設備等	智慧交通運輸系統發展最為成熟，首重安全性應用，重視車對車與車對路通訊技術	目前著重於整合跨地區、跨部會之智慧交通運輸系統，車對車、車對路等通訊技術

項目	歐洲	美國	日本	中國
	與車聯網相關政策繁多，主要朝「車對車對路整合技術研發」、「實車測試」與「應用服務」三方向推動	多種車聯網進行整合技術開發與應用服務推動	發展，以期能達到協調性智慧交通運輸系統之願景	仍位於初步研發階段

資料來源：資策會產業情報研究所

(四) 機場智慧型運輸系統架構：

智慧型運輸系統其架構如圖 83 所示。整合各自獨立的服務系統，達到各項資源的高效率使用。最底層由各項感測端設備組成，並進行資料蒐集，提供上層系統端進行後續應用。中介層實為支援平台，彙整各式各樣資料的融合，並進行深度優化分析與預測。



資料來源：本專案整理

圖 83 智慧型運輸系統架構示意圖

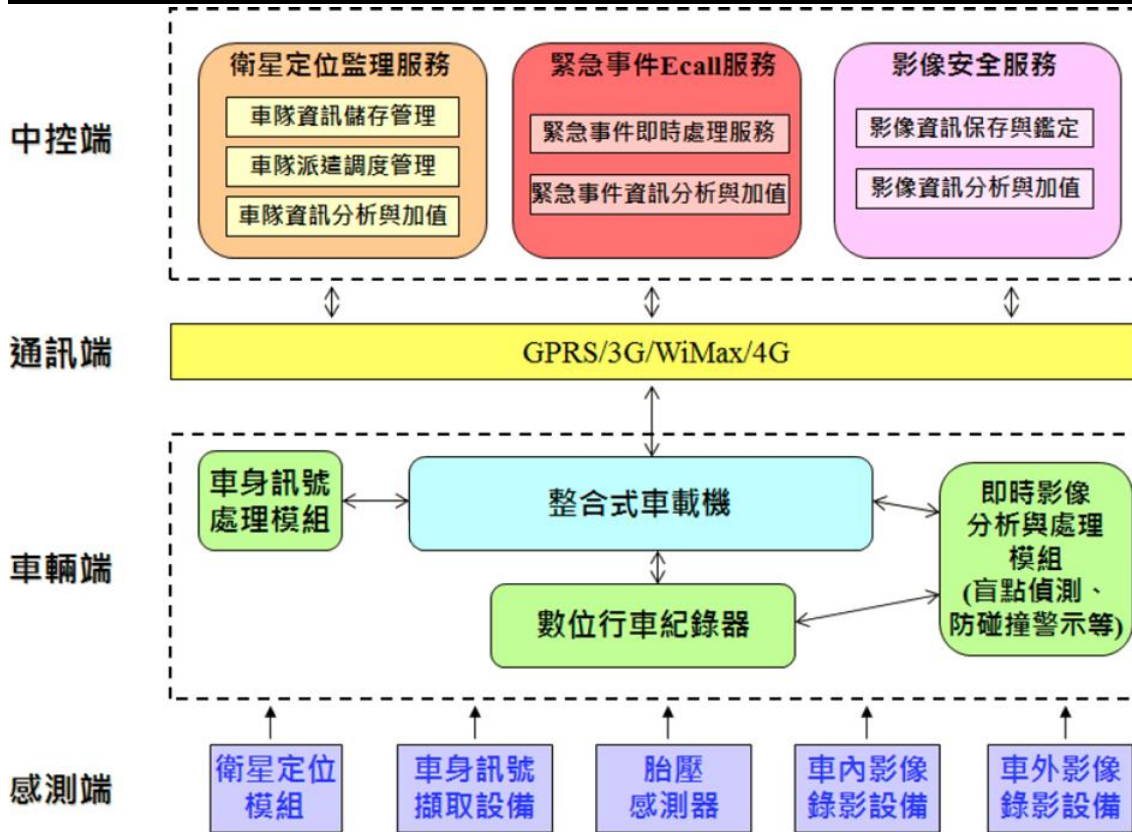
基於智慧型運輸系統的機制可提供無縫(例如：公共運輸複合轉乘、場域車輛管理、出租車輛管理、電子收費、複合票證、場域導航等)、分享(例如：公共運輸即時資訊、停車場即時資訊、交通路況及事件通報、流量即時推估資訊等)、安全(例如：號誌警示、通行防護、緊急救援、特殊車輛調派等)及順暢(例如：流量監測、整合控制、自動駕駛等)等服務面向。

前述服務列舉說明如下：

1. 公共運輸複合轉乘服務：利用個人行動裝置或互動式的多媒體機台，提供目的地到站時間可轉轉乘車輛，以及等待時間和預估到達目的地時間；另可配合區域性行銷活動，提供推播式廣告服務。
2. 複合票證：支援多種電子票證即時支付旅客活動(例如：停車、餐飲、購物、加油、稅金、票券、...)所需的相關費用，並可與客戶關係管理(CRM)系統進行整合，蒐集旅客消費習性，做為客戶關係相關服務之依據，以及後續的行銷策略之參考。
3. 即時資訊：利用個人行動裝置或互動式的多媒體機台，提供旅客活動所需的即時資訊(例如：交通、景點、天氣、事件、流量等)；另可配合區域性行銷活動，提供推播式廣告服務。
4. 場域導航：利用個人行動裝置，藉由適地化服務(LBS)提供場域內導航及導覽服務，旅客可獲適切服務，提高整體安全，獲致更高旅客體驗，另透過熱點分析瞭解場域密集程度，有效舒解各作業區壓力。
5. 車輛管理：結合車輛全球衛星定位功能(Global Positioning System；GPS)，並搭配車輛內外部(例如：駕駛區、乘客區)的監視攝影機設備及行車記錄器，瞭解行車期間的交通、車輛及乘客等狀況，建構完整即時資訊，動態調度，提供安全運輸環境。

舉例來說：慕尼黑機場(Flughafen München；IATA 代碼：MUC、ICAO 代碼：EDDM)一到假日搭機旅客數量就會爆增，導致往返於航廈登機門與停機坪之間的乘客接駁巴士分身乏術；故在2013 年為每部接駁巴士安裝車載電腦，透過行控中心的車輛調度管理系統，替規劃每部接駁巴士當日的最佳行駛路線，此舉則大幅提升車輛調度調性的和使用效率。

故整體機場車輛管理系統架構示意，詳見圖 84 之說明。



資料來源：本專案整理

圖 84 機場車輛管理系統架構示意圖

另外，車輛調度管理系統除可應用在接駁巴士外，可也應用在場域內的加油車、加水車、行李運送車、倉庫貨物叉車等各具功能的特殊車輛。因此，對各式車輛調度邏輯(例如：飛機出發時間、飛機抵達時間、停降機坪、車輛數目、車輛順序)必須很清楚才能做出最佳安排，達成資源最大化的目標。相關說明詳如表 54 所示：

表 54 運具及其模式

運具	模式
自用車	彈性高、塞車、產生路緣不足問題
市區巴士	便宜、塞車、無行李放置空間對旅客不方便
機場接駁巴士	接駁點較少、塞車、價錢合理、無行李放置問題
鐵路	接駁點較少、無塞車問題、價錢合理、無行李放置空間、班車少
專門鐵路	投資額大、方便、一般只接到市中心區、運量少
捷運	接駁點多、便宜、無塞車、無行李放置空間
直昇機	受限制之接駁點、昂貴、無塞車、運量少、環境及安全問題

資料來源：本專案整理

(五) 機場自動旅客捷運系統

桃園國際機場之機場自動旅客捷運系統(Airport Automatic People-Mover; AAPM)，又稱為旅客自動電車輸送系統(People Mover System; PMS)皆提供空側面之旅客運送服務，而缺乏與路側面之接駁銜接功能。

1. 舉例來說：慕尼黑機場(Flughafen München；IATA 代碼：MUC、ICAO 代碼：EDDM)除提供機場快捷(Airport Shuttle)系統往返兩航廈間；旅客另可搭乘 S-Bahn 的 S1 線或 S8 線可至慕尼黑中央車站(München Hauptbahnhof)，花費時間大約 40 分鐘左右；而機場兩側緊鄰高快速公路，自行開車或搭乘機場巴士到市中心亦僅需 45 分鐘。
2. 舉例來說：法蘭克福國際機場(Flughafen Frankfurt am Main；IATA 代碼：FRA、ICAO 代碼：EDDF)聯外捷運系統共有德國國鐵(Deutsche Bahn; DB)兩個車站系統，第 1 個車站系統為城際鐵路車站(Regional Rail)，位於第 1 航廈地下一層(LEVEL 0)，民眾可搭乘城際鐵路 S8 和 S9 線至市中心；第 2 個車站系統為長途鐵路車站(Long-Distance Train Station)，民眾可搭乘 Inter City Express(ICE)或 Inter City(IC)系統至德國其他地區以及全歐洲各主要城市。

3. 舉例來說：戴高樂機場(Aéroport Paris-Charles-de-Gaulle；IATA 代碼：CDG、ICAO 代碼：LFPG)航廈間利用自動快捷運輸系統(Airport Shuttle)連接 3 座航廈，各航廈大廳均與快速道路連接，民眾可以透過快速道路直接至各航廈大廳。第 2 航廈同時設有區域捷運鐵路(Réseau Express Régional；RER)和法國高速鐵路(Train à Grande Vitesse；TGV)車站，乘客可以直接提領行李後搭乘區域鐵路或高速鐵路前往巴黎市區、法國各地及歐洲國外其它城市。第 3 航廈 RER 車站及公車車站。
4. 舉例來說：法國國營鐵路公司(Société nationale des chemins de fer français；SNCF)增加機場前往法國火車站的列車服務，並與 TGV 整合營運，迅速疏解機場轉運乘客，又因考量非前往巴黎市區旅客需求，近年來開始針對不同需求旅客規劃區域鐵路與高速鐵路列車繞過巴黎市區，直接開往歐洲各地，期以更提升民眾搭乘意願。
5. 舉例來說：阿姆斯特丹史基浦機場(Amsterdam Airport Schiphol；IATA 代碼：AMS、ICAO 代碼：EHAM)聯外交通設施相當便利，荷蘭國鐵公司於地下層設站，火車路線行經阿姆斯特丹等重要城市，另其他多條路線可前往比利時、德國等跨國路線，出境大廳設有大型資訊看板，提供火車到離站即時資訊，售票系統，乘客除可透過電子錢包至自動售票機器購票外，亦可至火車站售票台訂位購票。機場除有便利之火車，提供租車、計程車、旅館巴士等服務，航廈一樓大廳出境就可看見公車轉運月台，多條巴士路線可供搭乘至荷蘭阿姆斯特丹及其他各地；另外值得一提史基浦機場也有高速鐵路 ICE 系統相連接。

若能將旅客自動電車輸送系統與路側之停車系統連結，不僅可減少旅客停車後步行至航站之時間，也可減少航站週邊交通擁擠等問題。

八、建構電子化標準作業程序 E-SOP

(一) 系統概述以及與現況與議題之對應

1. 建構電子化標準作業程序 E-SOP 綜述

標準作業程序(SOP)就是對於經常性或重複性工作，例如各種檢驗、操作、作業等，為使程序一致化，將其執行過程予以詳細描寫之一種書面文件。

由於 SOP 具有：一種標準的作業、一種作業層面(具體可操作)、一種流程(相關操作步驟可進行細化，分別進行)種種特性，因此結合資通訊技術，將傳統 SOP 提升具有智慧化 SOP，亦即是 E-SOP。

E-SOP 目的在於減少人為錯誤、降低不良率、建立高品質保證的管理制度(Quality Assurance)。將把人從簡單重複的工作中解放出來，讓人有更多的時間去做更有創造性的工作。

一般來說，傳統 SOP 執行方式存在有一些問題，例如：

- (1) 手抄及紙本方式進行記錄：在規劃與製作這些紙本檔，則需要花費較多的時間，另外，紙本文檔不易保存與管理。
- (2) 內容更新與異動速度慢且不便：在任務多元化的今日，以紙本方式記錄所記載資訊，如果遇到任務改變或是些微時，難以在短時間進行內容修訂。

2. 建構電子化標準作業程序 E-SOP VS.解決機場現況與議題(詳如表 55)：

以下說明本計畫智慧機場建構電子化標準作業程序 E-SOP 研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：



表 55 建構電子化標準作業程序 E-SOP VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	決策資訊系統主題
1.單位組織和業務領域	
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統預期效益
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統預期效益
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	➢ E-SOP 系統功能要點
【現況 3-4】：各單位主管認為資通訊系統建置，最需要高層主管或資訊單位協助的需求是：A.資通訊系統規劃與整合、B.臨時性系統開發經費來源。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統功能要點
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有以下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統功能要點 ➢ E-SOP 系統預期效益
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統預期效益
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➢ 導入 E-SOP 階段 ➢ E-SOP 系統預期效益

資料來源：本專案整理

(二) 導入 E-SOP 階段

E-SOP 可說是結合領域和現場專家、企業顧問，以及資通訊技術專家，透過常規(Routine)、事件驅動(Event-Driven)，以及例外處理(Exception Handling)等 3 個面向，藉由敏捷式(Agile)與反覆式(Iterative)發展方式，實現 SOP 電子化，並統一管理和集中控制的一套管理資訊平台。

1. 建構總綱：

- (1) 需對整個計畫概況做全面性的描述，勾勒出全面性的關鍵流程，並規劃具體的內容目標，對應至組織架構、組織流程、資源(例如：人力、時間)評估與配置，以及所需資通訊技術。
- (2) 簡言之：流程與部門應該有哪些 SOP？每份 SOP 應該誰來完成？

2. 確認綱要：

- (1) 總綱及其內容和目標完成後，由各分項召集該項的利害關係人的代表，共同修訂合理性與妥適性，並由資通訊技術專家說明可被實踐範圍，以及對未來的擴充性及延展性。
- (2) 簡言之：SOP 的標準為何？資通訊技術有何不合理之處？

3. 實際操作：

- (1) 召集各分項的所有利害關係人，共同參與所有細節的制定，並由資通訊技術專家說明實施方式、操作手法，以及其限制所在。
- (2) 藉由特定標誌(例如：UML)，使其顯示作業之間的相互關係。可以進一步運用剔除(Elimination)、合併(Combination)、重排(Rearrangement)與簡化(Simplification)等基本原則，以達到改善與合理化之目的。
- (3) 簡言之：可滿足利害關係人？實際流程真的是這樣嗎？

4. 定期更新：

- (1) 標準操作流程則是會隨著時間、目的而有所改變，因此，在執行一段時間(例如：每季、每半年)後，依據現有資源

進行討論及更新，保證符合現況。

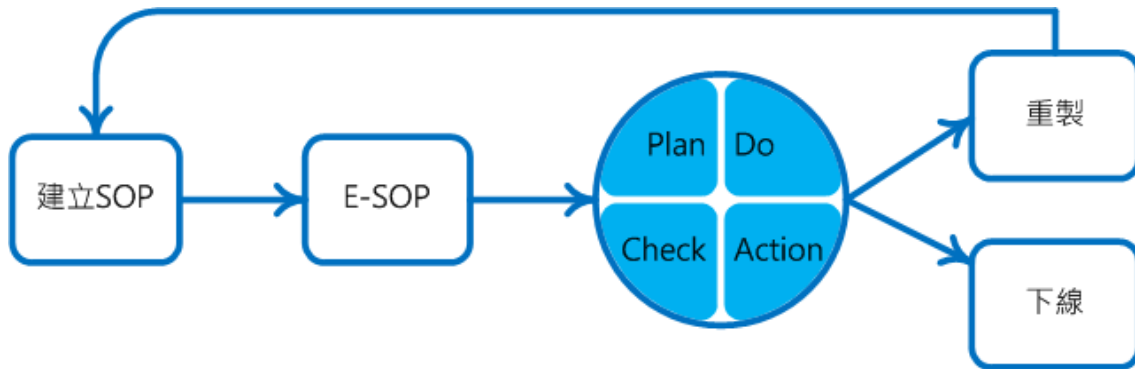
(2) 簡言之：可滿足現況嗎？流程還是這樣嗎？

5. 保持彈性：

為防止無法考慮到所有狀況的發生，在每個單獨的 SOP 之下，都要有 SOP 特定的標準擴充流程(Standard Escalation Procedures；SEP)。

6. 定時檢討：

適時以原定 SOP 為基礎，進而以(Plan Do Check Action; PDCA)循環模式，進行定時檢討與改善，如圖 85 所示：



資料來源：本專案整理

圖 85 SOP、E-SOP 與 PDCA 管理模式

(三) E-SOP 系統功能要點

建置機場資訊平台即時蒐集機場各單位作業訊息，完善系統處理流程標準化及智慧化規劃，提供各作業單位日常營運及災害緊急應變時，標準作業流程及資源配置運用方案建議，供決策人員參考運用，以提昇機場各作業單位營運效率及整體服務品質。

1. 作業流程

(1) 在任何事件發生時，包含所有相關使用的機場營運、地勤、航空公司及相關單位，遵循一致之作業流程標準程序(SOP)時，可避免程序的執行錯誤或遺漏。

(2) 並且在自動化執行過程中，清楚掌握每一階段的過程及時間的管控。

2. 系統處理流程

- (1) 建立處理流程電子化之標準作業流程管理機制，以監控與監看發生事件之狀況。
- (2) 並具備電子化工作流程執行之審核、追蹤與狀態報告之功能。

3. 異常事件即時通報

- (1) 電子化標準作業流程執行時，自動以簡訊或 Wifi 訊息方式，發送訊息給事件相關之使用單位、群組或個人。
- (2) 持續追蹤與審核，掌握每個事件之執行狀況，並提供狀態報告供檢討改進。

4. 事件管制

- (1) 電子化工作流程以事件即時圖面標示。
- (2) 並具備環域分析(如門禁失效影響安全之區域標示、逃生路徑計算等)、事件警示、影像自動追蹤及事件紀錄與查詢等功能。

5. 研擬機場營運安全/服務關鍵效能指標(KPI)

例如營運安全報表(根據航班、目的地及航空公司資料分析)、跑道及滑行道可用率報表、航班變更報表等。

6. 舉例來說：基於巡查作業的標準作業流程(例如：排班時程、巡查路徑、查驗項目、資料內容與格式)，並結合無線通訊(例如：4G、WiFi)、定位(例如：GPS、LBS)系統、感測裝置(例如：RFID、Beacon)，以及手持行動裝置(例如：平板電腦、智慧型手機)，建構導引式巡查系統。巡檢人員只需利用手持行動裝置，即可完成電子簽核、巡檢資料(例如：到位、抄錶、拍照、錄影、手寫備註)填寫與回報狀況。

7. 舉例來說：Metro Aviation 為保障機組工作的安全，為旗下機隊導入電子飛行包(Electronic Flight Bag; EFB)，在歷經 6 月的美國聯邦航空總署(FAA)驗證，最終獲致批准，配置 2 部行動裝置於每架飛機。飛行員透過行動裝置即可查閱圖



表、航圖、公司手冊、氣象資料、飛行計畫等，用以保持最新訊息。

(四) E-SOP 系統預期效益

1. E-SOP 可與傳統 SOP 進行互補，將能達成方便、快速及自動化予機場員工、旅客及各利害關係人，達成資料和資訊共享與業務協作。
2. E-SOP 將可減少機場服務營運上的人為錯誤、降低不良率、建立高品質保證的管理制度(Quality Assurance)。將把人從簡單重複的工作中解放出來，讓人有更多的時間去做更有創造性的工作。
3. E-SOP 可結合應用企業資源規劃(ERP)、客戶關係管理(CRM)等系統，優化企業的核心工作流程，提升決策品質、營運效率及整體服務品質。

柒、旅客服務整合

未來智慧機場旅客服務整合，經整體審視與研析，計區分四大資訊系統：旅客服務應用系統、旅客流量偵測及預警系統、行動 POS 以及機場行李推車管理系統，整體示意詳如圖 86 所示：



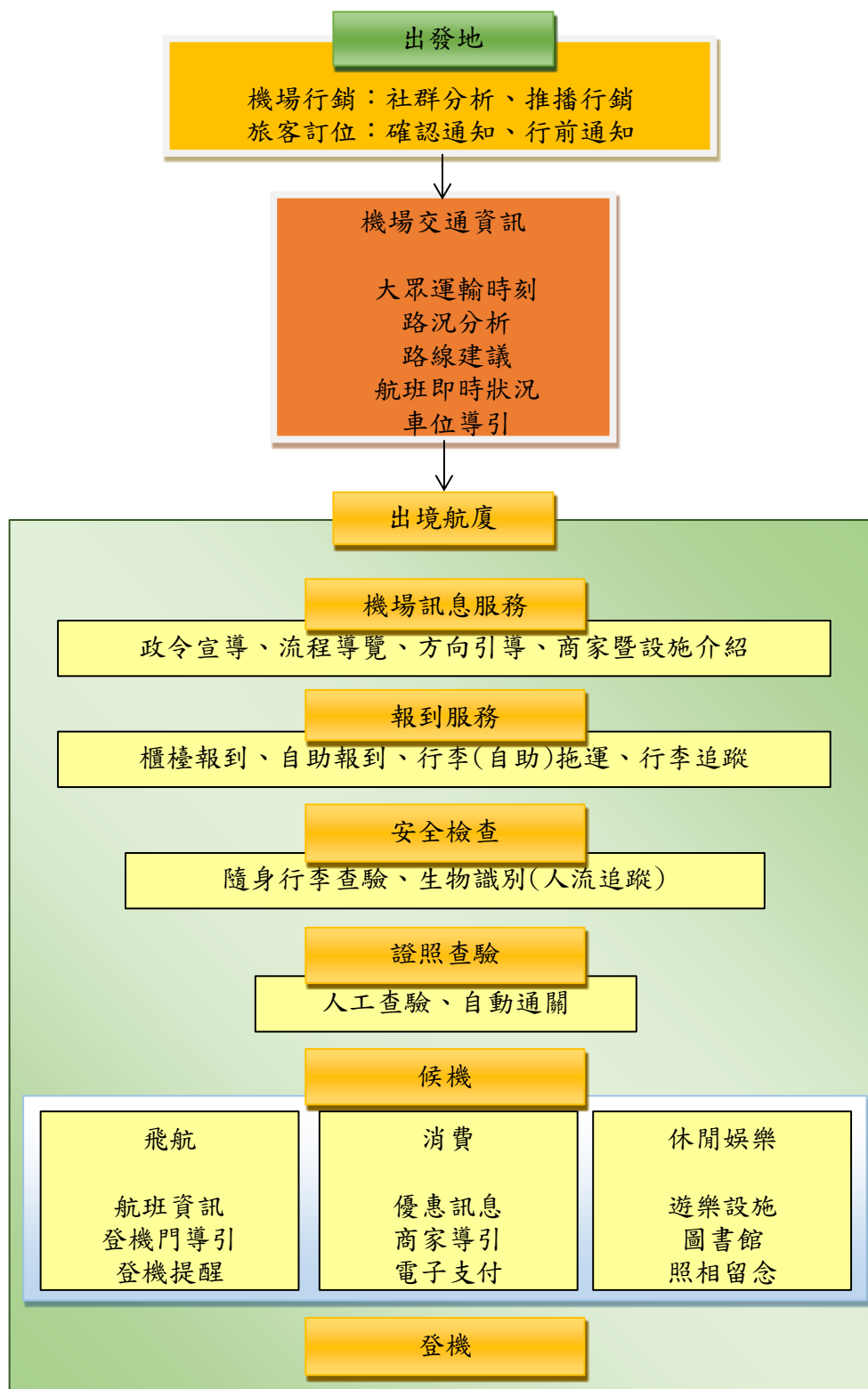
資料來源：本專案整理

圖 86 智慧機場旅客服務整合示意圖

一、旅客服務應用系統

(一) 旅客服務應用需求綜覽

1. 出境服務(如圖 87)



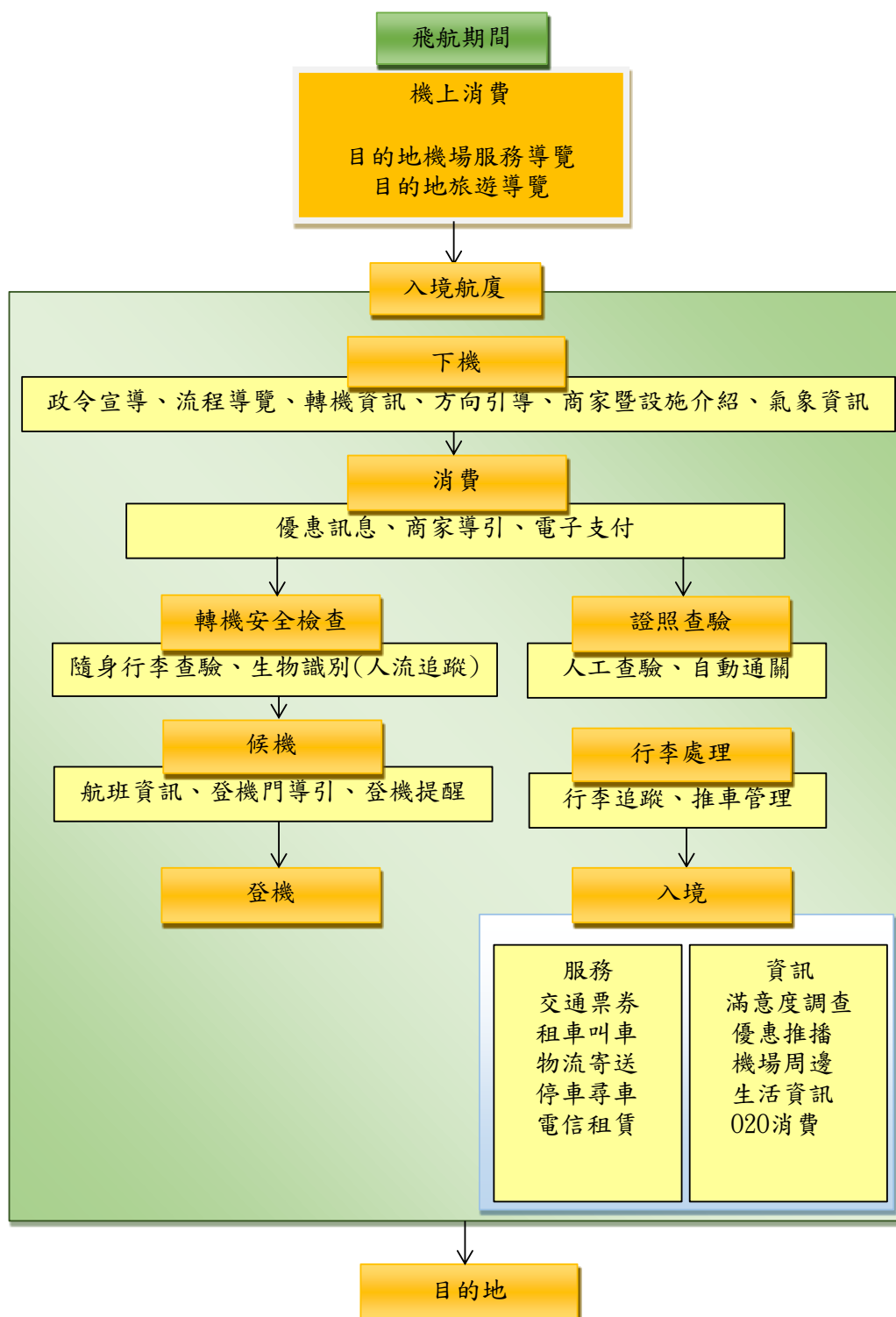
資料來源：本專案整理

圖 87 機場出境旅客資訊需求與服務應用示意圖

- (1) 機場公司可針對旅客出境前、出境時與出境後分別提供其所需要的資訊。在旅客決定要旅行的當下，機場公司可透過社群分析與推播行銷對旅客進行機場形象廣告，讓旅客透過形象的認識，建立對於機場印象。再來，由航空公司提供機票訂購確認通知與行前通知。在旅客抵達機場前，提供機場交通資訊，包含大眾運輸時刻、路況分析、路線建議與航班即時狀況等。在旅客抵達機場後，給予開車的旅客車位導引。
- (2) 旅客進入出境航廈後，機場可提供 LBS，對旅客推播訊息，包含政令宣導、出境流程導覽、方向引導、商家暨設施介紹等。讓旅客可以在進入航廈的同時，就獲知航廈的基本資訊，減少在航廈摸索與迷路的時間。
- (3) 在進入航廈後，旅客便要開始報到、行李托運、安全檢查、證照查驗、登機的流程。在報到部分，旅客可以櫃檯報到、自助報到、手機報到等方式辦理報到。隨後，進行行李托運，除了櫃台行李托運外，機場在未來亦可考慮引進行李自助託運的服務，以及行李追蹤的服務，讓旅客能夠安心的飛行，而不用擔心行李落單。
- (4) 在安全檢查方面，現今機場多使用人工檢查，配合安檢技術的輔助，多年來廣泛使用的機場安全檢查設備，如磁力針、金屬武器檢測門、X 射線檢測儀等，能發現武器和普通炸藥等危險品，除此之外，新技術也推陳出新，可分為人體檢查、行李檢查、大宗貨物檢查及安全監視系統四方面。
- (5) 除了行李檢查外，也有新型生物辨識技術，可做人流追蹤與分析，有助提升旅客在安檢程序的效率。證照查驗部分，旅客可選擇人工查驗或是自動通關，透過生物辨識技術，經過身分確認後，便能快速通關，大大減少時間成本。
- (6) 候機時間是旅客往往可以多加利用的時間，機場在此時，應提供飛航、消費與休閒娛樂三方面的資訊與服務，以增添旅客在機場的體驗。飛航訊息部分，應提供旅客航班資訊、登機門導引與登機提醒，讓旅客在消費與遊憩的過程中能不忘準時登機。在消費部分，機場可引進 O2O 服務，提供機場店家優惠訊息、商家導引並推動機場商家電子支付。在休閒娛樂部分，機場可提供各式休

憩活動，讓旅客在機場不會感到無聊。

2. 入境服務(如圖 88)



資料來源：本專案整理

圖 88 機場入境旅客資訊需求與服務應用示意圖

(1) 入境服務部分，機場可與航空公司合作，於飛航期間提供目的地機場服務導覽與目的地旅遊導覽。在旅客下機後，可透過 LBS 提供旅客訊息服務，包含政令宣導、流程導覽、轉機資訊、方向引導、商家暨設施介紹、氣象資訊等。旅客入境後，第 1 會經過的便是免稅店消費區，此時若能提供商家優惠訊息與商家導引，便能順利協助旅客消費。電子支付亦能使國際旅客在機場消費更加便利。

(1) 對入境旅客而言，交通接駁是很重要的一環。若機場能提供交通票券、租車叫車、停車尋車服務，將有助旅客在旅行期間交通零距離。此外，電信租賃也是旅客在旅遊期間必要的服務，若能在機場一次解決，將有助旅客在外國期間能與家人朋友保持聯繫。

(2) 為了從旅客身上獲得寶貴的資訊，可在旅客登入無線網路時，進行機場滿意度調查，並推播優惠訊息，提供機場周邊與生活資訊，以及有利於旅客進行 O2O 消費的訊息。

3. 轉機服務

(1) 針對轉機旅客部分，如何有效的讓旅客在候機時間不感到無聊，且同時能夠準時登機，是機場在服務轉機旅客時，重要的課題。

(2) 若能提供旅客即時的航班與登機門資訊，以及機場商家及娛樂導覽，便能協助旅客悠遊機場，創造難忘的經驗。

總體而言，今日的機場不僅是航運的轉運站，更是旅客出遊重要必經的據點。因此機場須兼顧航運、消費、遊憩等功能，以滿足旅客於旅遊期間的需求。

旅客服務應用應結合以上需求，提供符合今日旅客使用智慧型手機與行動裝置的 APP，結合新的商業模式，為機場創造新的體驗與收入。若將機場視為一個經濟體，那便是該思考如何打造機場新經濟，透過 ICT 來協助機場服務旅客，並結合機場的利害關係人，共同打造以旅客服務為中心的新機場^[22]。

(二) 旅客服務應用系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 56)：

表 56 旅客服務應用系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	旅客服務應用系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 機場旅客資訊需求分類
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 機場旅客資訊需求分類
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 機場旅客資訊需求分類 ➤ 機場資訊導覽系統平台架構
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➤ 機場旅客資訊需求分類 ➤ 機場資訊導覽系統平台架構
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	➤ 機場旅客資訊需求分類
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。	➤ 機場旅客資訊需求分類
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益



機場現況與議題	旅客服務應用系統
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前五名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。	➤ 機場旅客資訊需求分類 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	➤ 機場旅客資訊需求分類 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構	➤ 機場資訊導覽系統平台架構 ➤ 機場資訊導覽服務預期效益

機場現況與議題	旅客服務應用系統
中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ 機場資訊導覽系統平台架構
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 機場旅客資訊需求分類 ➤ 機場資訊導覽系統平台架構

資料來源：本專案整理

(三) 機場資訊導覽服務目標

建置「機場資訊導覽服務」之目標如下：

1. 將旅客所需資訊，適地、適時、快速地提供給旅客。
2. 幫助旅客解除因資訊不足所造成的問題或困難。
3. 透過有效的資訊導覽服務，協助旅客更有效地利用機場相關設施與服務，於旅途過程創造更多價值，並留下更多美好旅行經驗。
4. 透過自助式的資訊導覽機制，讓旅客快速找到所需資訊，降低詢問處服務人員之工作負擔。

5. 帶動機場商業活動發展。

(四) 機場旅客資訊需求分類

機場旅客資訊需求可分為機場內設施指引、機場周邊設施指引、以及其他資訊；圖 89 針對各類型資訊進行細部說明：

機場內設施指引	機場周邊設施指引	其它資訊
• 報到櫃台在哪？ • 詢問處在哪？ • 有旅客服務中心嗎？ • 廁所在哪？飲水機在哪？ • 有哺乳室嗎？ • 在哪預辦登機？ • 想領錢，最近的ATM在哪？ • 想買東西，最近的便利商店在哪？ • 發生意外，有AED嗎？ • 安檢入口在哪？ • 登機門在哪？ • 有哪些商店？怎麼去？ • 去哪辦理退稅？ • 機場內有什麼好玩的？可打發時間的方式？	• 要去[地址]，怎麼走？ • 要去[地點]，如何轉乘客運或捷運？ • 想找[特定點]：飯店、旅行社、銀行、警察局、醫院、藥房、書店、商店... • 想找[不特定點]：機場週邊有什麼好玩的景點？可打發時間的方式？ • 想找[不特定點]：機場到各縣市區有什麼好玩的？可打發時間的方式？	• 查聯外交通方式：客運、巴士、計程車、出租車等 • 查航站航班起飛／抵達即時資訊 • 查國內外城市天氣資訊 • 查高鐵、台鐵班次資訊 • 查看轉乘聯票優惠資訊 • 機場相關公告資訊 • 商家優惠訊息 • 重大災害緊急通告資訊

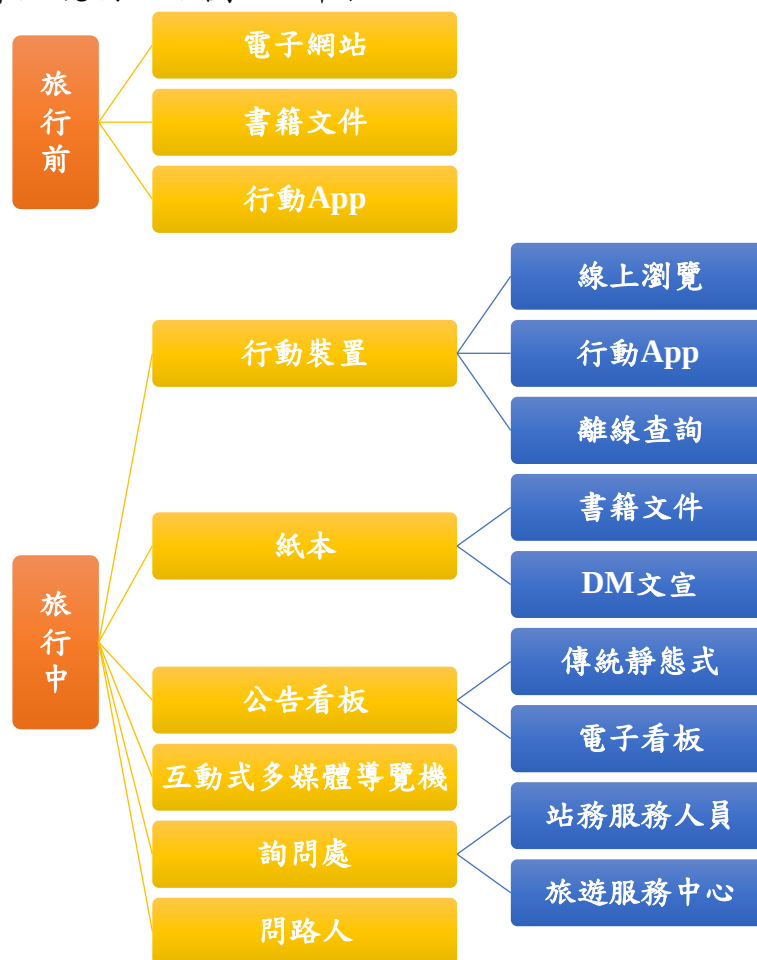
資料來源：本專案整理

圖 89 機場旅客資訊需求分類圖

1. 機場內設施指引：涵蓋報到櫃台位置、詢問處位置、旅客服務中心位置、廁所及飲水機位置、哺乳室位置、預辦登機位置、領錢最近 ATM 等位置。

2. 機場周邊設施指引：涵蓋要去特定地點要如何怎麼走、或是如何轉乘客運或捷運等。
3. 其他資訊包含航班相關、天氣資訊、聯外交通、商家優惠與緊急公告等。

針對機場旅客資訊取得方式，又分為旅行前及旅行中。旅行前，旅客通常透過電子網站、書籍文件或行動 App 取得機場相關的資訊。在旅行中，旅客取得資訊的方式更加多元，諸如行動裝置、紙本、公告看板、互動式多媒體導覽機、詢問處與路人，詳細說明，如圖 90 所示：

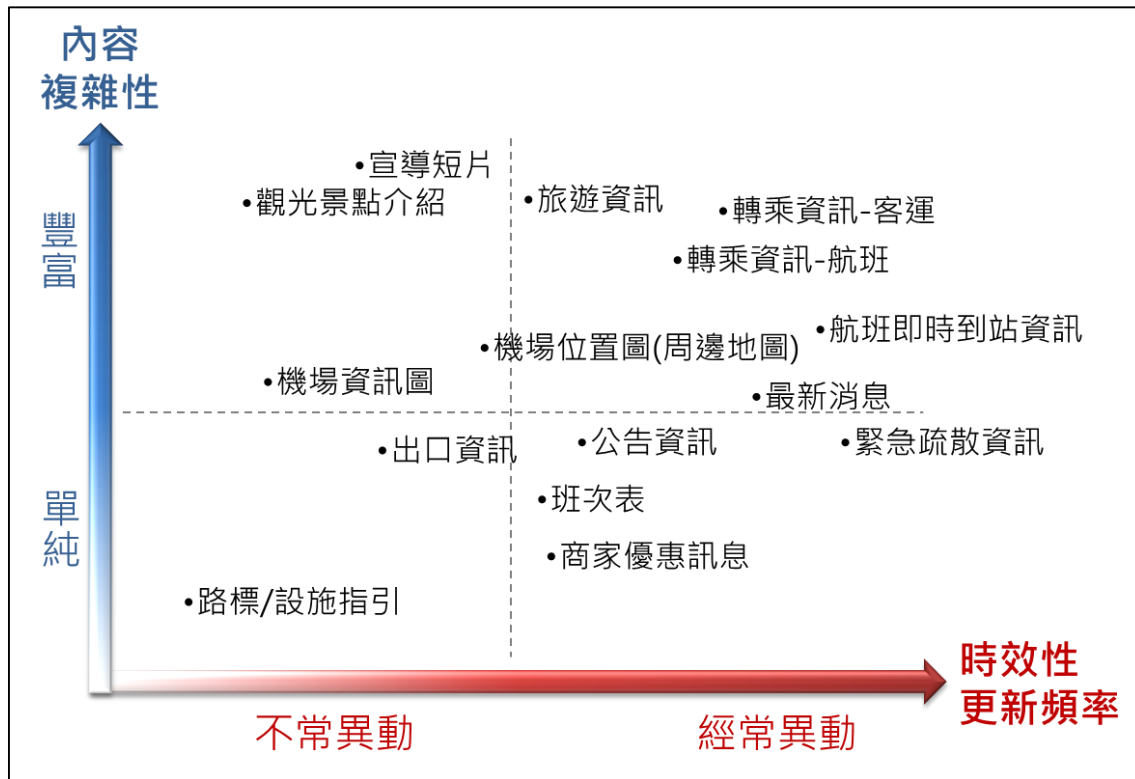


資料來源：本專案整理

圖 90 機場旅客資訊取得方式圖

4. 細看機場資訊類型，有機場公告、機場平面圖、出口指引告示、設施指引、航班即時資訊、客運轉乘資訊、政令宣導/廣告影片、旅遊觀光資訊、商家優惠訊息等。

5. 故根據訊息內容複雜性與時效性更新頻率，機場相關資訊可進行如下分類，詳見圖 91 所示：



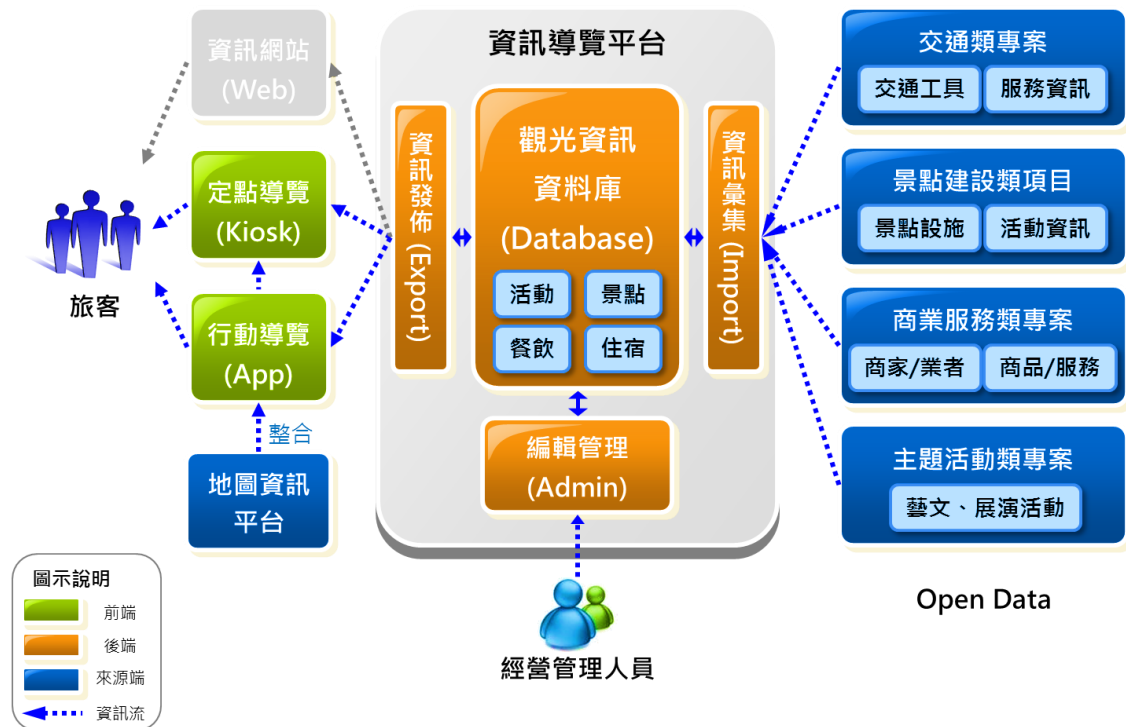
資料來源：本專案整理

圖 91 機場資訊複雜度與時效性分類圖

(五) 機場資訊導覽系統平台架構

本計畫提供機場資訊導覽服務系統平台架構示意圖供參考，如圖 92 所示。

機場資訊導覽服務系統平台將整合外部開放資料、觀光資訊資料庫與地圖資訊，綜合提供資訊網站、Kiosk 定點導覽與行動 APP 導覽服務，讓旅客能夠輕鬆悠遊機場，快樂出航。



資料來源：本專案整理

圖 92 機場資訊導覽系統平台架構示意圖

(六) 機場資訊導覽服務預期效益

1. 協助旅客有效利用機場相關設施與服務，創造機場服務價值。
2. 提供旅客留下美好旅行經驗，提升旅客服務滿意度。
3. 透過自助式的資訊導覽機制，降低詢問處服務人員及機場第 1 線服務人員工作負擔。
4. 帶動機場商業活動發展。

二、旅客流量偵測及預警系統

(二) 系統綜論以及與現況與議題對應

1. 機場旅客流量偵測及預警系統概述

管理一個機場是一個極其複雜的任務，涉及到很多利益相關者。如何基於現有的設備與設施，在有限度的擴張計畫，用以承接不斷增長客運量與航班量(如表 57)，還要瞭解他們，以及他們如何使用自己的機場，才能符合旅客所期望的服務質量水平。

表 57 桃園國際機場客運量與航班量

年度	客運量	年增量(%)	航班量	年增量(%)
2014	34,140,634	11.20	208,874	7.53
2013	30,701,987	10.29	194,239	7.46
2012	27,836,550	11.58	180,761	10.76
2011	24,947,751	-0.66	163,199	4.59
2010	25,114,413	0	156,036	0

資料來源：桃園國際機場營運統計

當中所需人力(保安、地勤、機場管理人員)與物力(機場設施)，以及需在有限的時間(到達、離開)和空間(航廈、動線)完成，對機場而言，這是一個極具挑戰的任務。

2. 旅客流量偵測及預警系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 58)：

以下說明本計畫智慧機場旅客流量偵測及預警系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 58 旅客流量偵測及預警系統 VS.解決機場現況與議題

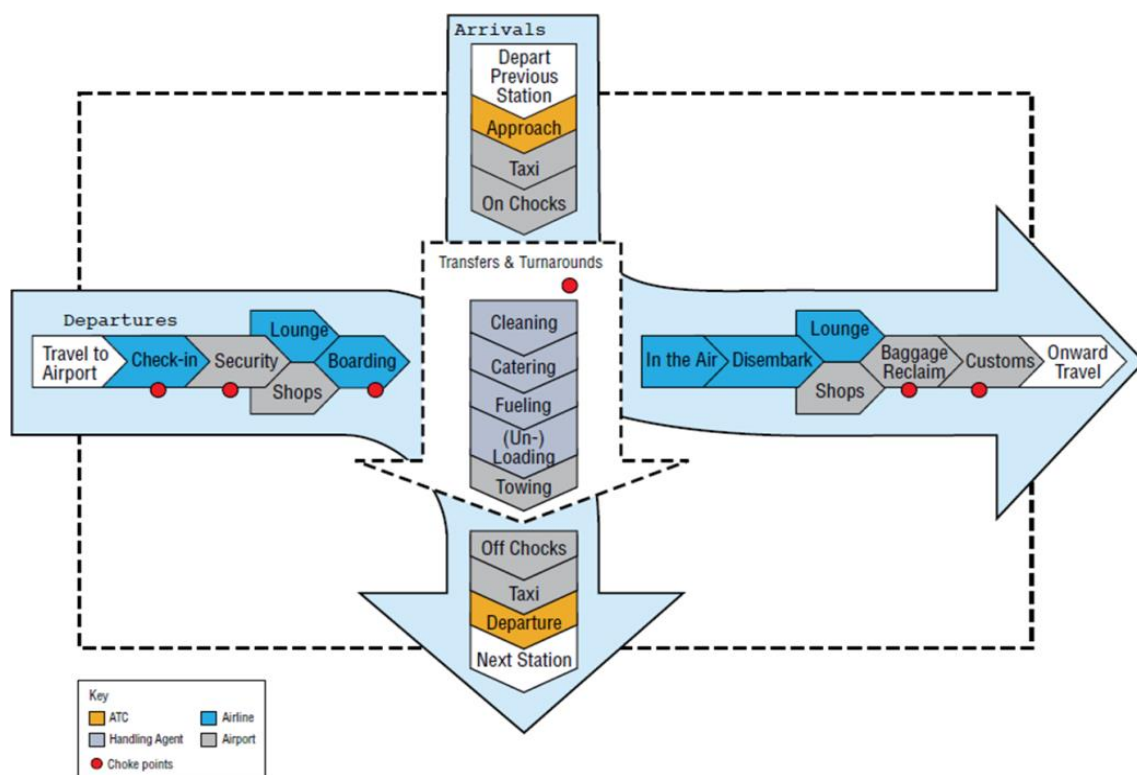
機場現況與議題	旅客流量偵測及預警系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 各站流量顯示服務
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 各站流量偵測與預警服務
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➤ 各站流量偵測與預警服務
【議題 3-5-2】：由於業務範圍和運作方式的不同特性，資通訊系統的建置，並不一定能對各單位產生直接的效益。但仍有下列議題必須考慮：A. 由於桃園國際機場入出境旅客人數年年增加，現階段單位的運作方式是否能滿足未來的需求？而資通訊系統是否能協助提昇其運作效率？B.資通訊系統不僅是協助各單位日常的運作，更是追求更高階層管理目標，如成本效益、服務品質等重要的工具。	➤ 各站流量偵測與預警服務
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 各站流量偵測與預警服務
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 各站流量偵測與預警服務
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【議題 6-4-2】：針對機場公司所有單位，引進全面性的資訊安全制度，將耗費大量的成本與時間，就成本/效益而言，並不划算。建議就機場營運的關鍵單位，如	➤ 各站流量偵測與預警服務

機場現況與議題	旅客流量偵測及預警系統
航務處、業務處、營安處、維護處、資訊處等單位，優先建置，其他單位是需要再建置。	

資料來源：本專案整理

(三) 系統功能要點

圖 93 即為機場的航機與旅客動線示意，若能藉由環境偵測和量測設備，例如：三維視覺化(3D Visualization)、藍牙(Bluetooth)、熱成像(Thermal)、影像(Image)、辨識(Recognition)、光束(Beam)、生物識別(Biometrics)，在幾個策略地點(待測量區域)並採用固定距離方式配置設備，所有設備所擷取到原始數據將被收集並傳送到一個中央服務主機。

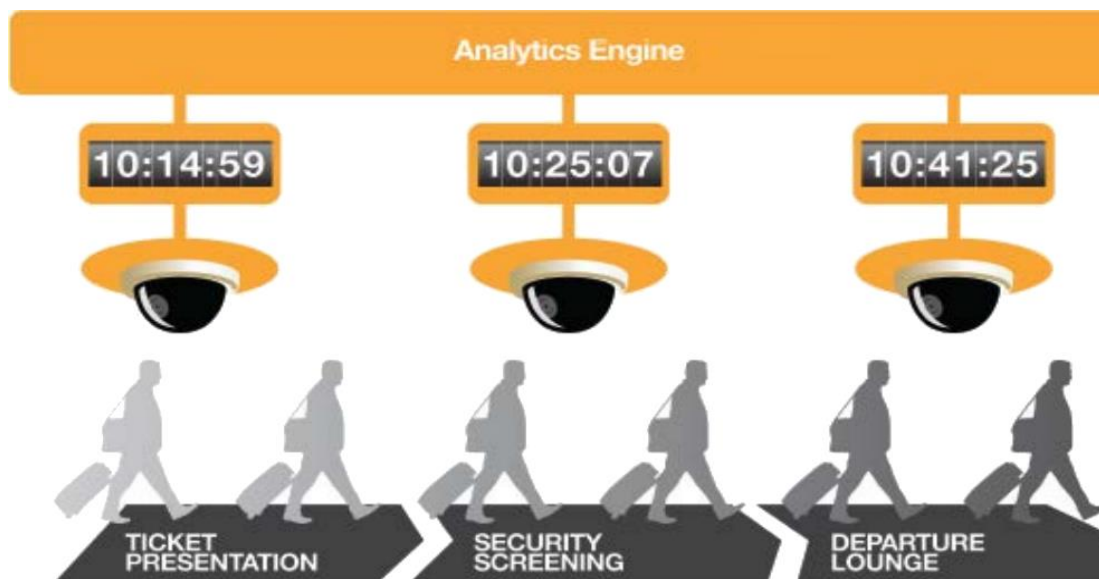


資料來源：本專案整理

圖 93 航機與旅客動線示意圖

並且在結合航機和旅客動線的行為模式，以及透過歷史數據與即時數據的分析方式，預估每個區域的流動訊息，以及等待佇

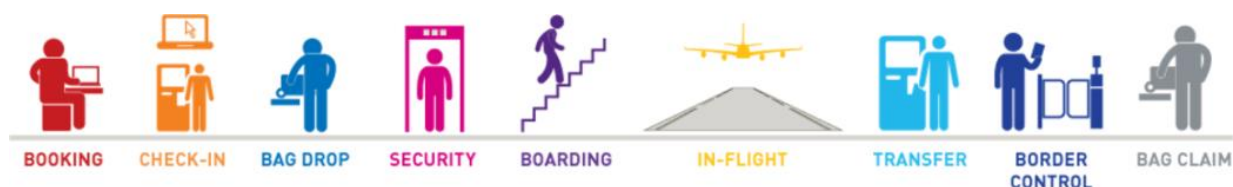
列所需平均等待時間數據，建構旅客流量管理系統，如圖 94 所示：



資料來源：本專案整理

圖 94 旅客流量管理系統圖

該系統可讓旅客透過電子資訊看板，得知各個佇列需等候時間，他們可自行選擇最佳路線(報到、安檢、入關、出關、登機、轉機)，以更瞭解整個歷程與環境動線；這意味著可擁有自己的個人旅程，且機場營運中心則可更主動和更彈性進行資源配置，亦即是，確保適量員工佈署在正確地方和正確時間，以達到合理人員和旅客間的比例，更迅速反應以防止瓶頸的形成，藉此提供更好的旅客服務和體驗(圖 95)。



資料來源：Airport Services Driving NA-Revenue, SITA

圖 95 旅客搭機流程示意圖

其次對人流計算的技術運用，已不再是紅外線設備或人力駐點單次計數了。科技技術的進步，藉智慧型影像分析技術及視覺

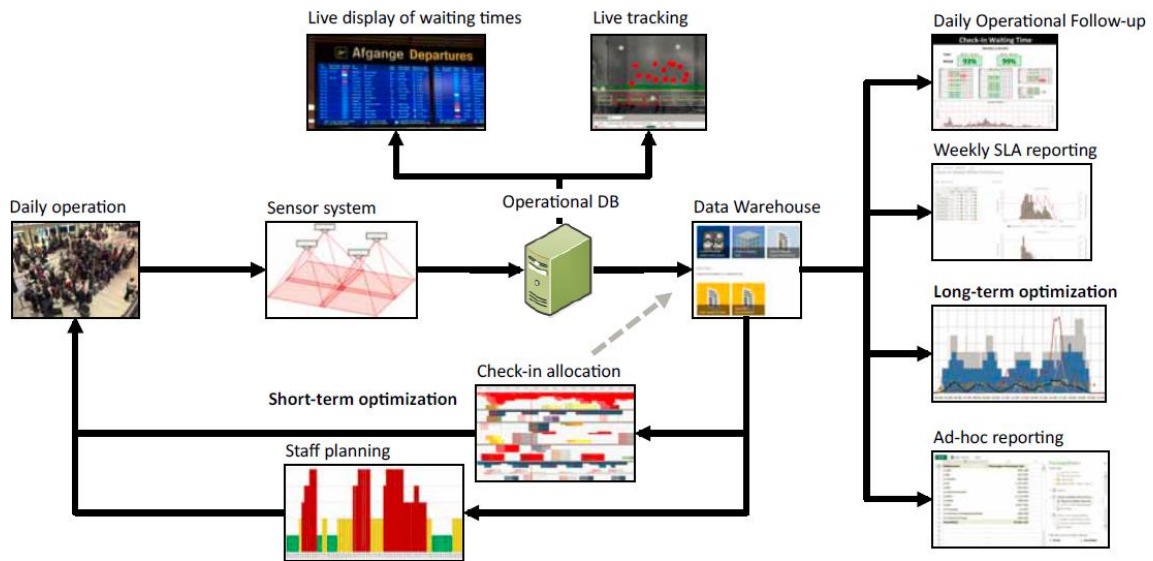
型人流計數偵測功能，結合類比/數位攝影機擷取影像，即時監控影像時，就能夠同步觀看偵測地點的人流進出狀況。桃園國際機場可運用此技術進行建置於候機室、報到櫃安檢與證照查驗旅客流量偵測及預警，藉以了解在這些地方旅客人數之多寡，對系統進行預警自動設定，使機場可以快速主動進行服務人員調度，或旅客疏導作業，以提升旅客服務品質及滿意度。系統項目及功能概述如下：

1. CCTV 管理主機—接收端末 CCTV 設備事件告警與訊息之記錄，追蹤處理結果，當事件告警時可顯示緊急應變處理標準程序。
2. 錄影伺服主機及影像儲存設備—具錄影、回放及調閱功能，同時要能有自動備援功能，防止因故障時影像遺失。硬碟容量存畫面可需保留 30 天以上的儲存空間。
3. 人流及影像分析伺服器—管理人員可依作業需要設定或停止、取消影像分析指令，影像分析系統依設定於影像事件產生時，回傳關鍵圖片、事件種類及對應資料。且要能同時處理多個模式分析或多個人流區塊分析。
4. 遠端工作站—提供經授權人員進行人流及影像分析功能調閱、分析及設定。
5. 網路環境佈建。

(四) 國際旅客流量偵測及預警系統案例(圖 96)

舉例來說：哥本哈根凱斯楚普機場(Copenhagen Airport；IATA 代碼：CPH、ICAO 代碼：EKCH)於出入境大廳天花板，以每隔 10 公尺為限佈建 1 組三維立體視覺感應設施，對涵蓋範圍先行估算物體數量後，再將結果透過電力線傳回中控伺服主機。此系統應具有(但不限)遠端管理傳感器機制(例如：參數調節、韌體更新)、儀表盤顯示監控關鍵績效指標(例如：實際等待時

間、預測等待時間、即時圖像、區域熱度)、支持移動終端設備等^[24]；三維立體視覺感應設施佈建位置示意，詳如圖 97。



資料來源：Smart Airports 2015

圖 96 哥本哈根凱斯楚普機場流量偵測系統示意圖



資料來源：Smart Airports 2015

圖 97 三維立體視覺感應設施佈建位置示意圖

(五) 系統預期效益

1. 旅客流量管理系統確實可為機場的利害關人帶來實質效益和投資回報，但是，每個機場和旅客是真正獨一無二的，所有影響因子和應用場景都應該考慮，並給予適切規劃與剖析，透過定期檢查和反覆審視此方案，用以保證高品質的服務水平。
2. 其結果即是旅客等待時間減少、資源配置不均問題減緩、機場容量和營運效率的提升、機場整體(航空與非航空收入)營收提高、強化全方位安全，以及增強旅客體驗。
 - (1) 舉例來說：SITA 研究指出，於安檢處多花 10 分鐘的旅客，在零售處的支出則會降低(最多)達 30%。
 - (2) 舉例來說：JD Power 對北美機場的研究指出，旅客對於滿意的機場，在零售處的花費則會提升(最多)45%。
3. 另外，此系統也可用以瞭解旅客在零售領域的散佈情況，並以此來優化店鋪標誌、商店位置，以及產品擺設和樣式，延長旅客在此區域的停留時間，增加機場在於非航空收入營收項目，以及選擇本機場成為他們停駐點之參考。
4. 流量管理系統確實可為機場的利害關人帶來實質效益和投資回報。然而，每個機場和旅客是真正獨一無二的，所有影響因子和應用場景都應該考慮，為因應未來不確定性，需透過定期檢查和反覆審解決方案，透過計畫(Plan)、執行(Do)、檢查(Check)和調整(Act)的過程，適時適切地改善動線分配及處理流程，確保系統之有效性，以及與學術或研究單位合作開發符合自身需求處理及預測模型，用以保證高品質的服務水平。

三、 行動 POS

(一) 系統概述以及與現況與議題之對應

1. 行動 POS 系統綜述

(1) 行動 POS 系統是一套具備無線傳輸功能的簡易型 POS 系統加上盤點系統。

(2) 行動 POS 的使用可讓機場公司能快速取得機場各商家的銷售情報(如營業額/產品庫存/銷貨單/訂貨單等)，並下載各商家有關機場公司對於商家提供的資訊與規定等。

2. 行動 POS 系統 VS.解決機場現況與議題(詳如表 59)：

以下說明本計畫智慧機場行動 POS 系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 59 行動 POS 系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	行動 POS 系統
1.單位組織和業務領域	
【現況 1-3】：各單位並未運用資通訊系統提供外部相關單位或民眾快速、適當的線上服務。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【議題 1-3】：整體營運效率和品質仍有提昇的空間。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
3.核心服務應用系統整體規劃與策略	
【現況 3-1】：大部分單位並沒有資通訊系統建置的整體規劃和策略。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【現況 3-2】：各單位主管認為資通訊系統建置最重要的前 3 項目標：提升工作效率(26.92%)、提升業務服務量(19.23%)、便利資訊交換(15.38%)。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【議題 3-2】：各單位資通訊建設的目標，仍在初階	➤ 機場行動 POS 服務樣貌



機場現況與議題	行動 POS 系統
的協助工作為主，對於更長遠的管理議題，如資訊管理、成本管理，現階段並無法實現。	與特色
【現況 3-3】：各單位主管認為資通訊系統建置最主要的困難是：A.業務需求界定、B.業務需求轉換成資訊需求、C.新系統的建置與上線推動。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-2】：主要業務電腦化的深度僅涵蓋單獨系統，缺乏和其他單位的串連和整合，無法發揮綜效。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【議題 4-3】：各單位最常使用的資通訊系統以管理資訊系統為主，顯示機場營運作業相關的資通訊系不是尚未建置完成，或是對營運作業沒有發揮其積極的效益。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【議題 4-4】：系統滿意的因素集中於功能完整、作業流暢、系統穩定、廠商維護程度等基本項目，對更高層次的營運效率、成本節約等管理效益均未提及。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益
【議題 4-5-2】：各單位仍存在為電腦化而電腦化的盲點，僅注重系統的功能性，缺乏整體規劃的思維。對資通訊系統，僅存在以電腦代替人工的概念，而在營運作業上應占有的位置和應發揮的功能，並沒有整體的想法，也無從規劃。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益
【現況 4-6】：各單位資通訊系統使用上常見的問題前 5 名：反應時間慢(21.47%)、操作流程不順暢(18.85%)、人機介面不佳(13.09%)、不明原因當機(12.04%)、及功能與實際需求不一致(9.95%)。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益

機場現況與議題	行動 POS 系統
資訊系統需求。	
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴事件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益
【議題 4-8-2】：由於缺乏資通訊建設的主計畫，各個單獨系統在機場公司整體資訊架構中的位置、所需的基礎建設是否完備、與其串聯的系統是否開發完成、系統建置的時程是否恰當、建置成本的估算是否合理等各項系統開發基本議題，均沒有準則以供遵循、也沒有資料以供參考，機場公司管理階層無從判斷新系統建置是否必須，自然也難以拒絕。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色 ➤ 機場行動 POS 預期效益
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-1】：超過 6 成的資料交換，仍採用人工、非連線式的紙本或電子檔案交換，有極大的改善空間。	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相	➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色

機場現況與議題	行動 POS 系統
關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	
8.未來資通訊系統建置策略	
【議題 8-1-1】：來智慧機場的建置策略，各單位有不同的想法，需整合各成單一的策略。	➤ 機場行動 POS 服務功能說明 ➤ 機場行動 POS 服務樣貌與特色

資料來源：本專案整理

(二) 機場行動 POS 服務功能說明^{[19][20]}

未來機場完善的行動 POS 服務應包括 Client 端與 Server 端兩部分(如表 60)：

1. Client 端：PDA 無線掌上 POS 軟體。
2. Server 端：mPOS、Web 應用管理軟體。

行動 POS 主要產品功能如下：

表 60 行動 POS 主要產品/服務功能表

功能項目	功能說明
經銷商管理	透過經銷商管理功能建立經銷商與專櫃基本資料，有效建立經銷商管理與各功能權限的設定。
客戶資訊管理	提供專櫃建立客戶資料，並可直接轉入總公司客戶資料庫，提昇同時可對客戶資料進行管理/維護/再開發，讓客戶服務更高效率。
產品資訊管理	提供公司全系列商品資訊，方便銷售人員查詢產品規格與掌握商品資訊。
庫存產品管理	提供目前專櫃所有產品庫存資訊，並可與銷貨作業結合，讓專櫃與總部能及時掌握庫存，增加商品周轉率。
補貨申請作業	提供專櫃銷售人員掌上電子化的補貨申請作業，讓補貨申請之時間、品項、數量等資訊能即時送達總部，加速辦理訂貨申請作業。
補貨驗收作業	掌上電子化的驗收作業讓補貨更有正確，同時在申

功能項目	功能說明
	請到貨後，可透過補貨驗收將到貨轉入庫存，握及時庫存情報。
銷貨作業管理	透過銷貨作業管理完整且快速的記錄每一筆銷貨資料，不論是銷貨對象、時間、品名、數量等資料都能即時送達總部，讓總部能快速掌握銷售狀況，調整銷售/生產策略。
盤點作業管理	整合條碼收集機有效進行庫存盤點，讓專櫃與總部掌握盤點盤查庫存之正確性，讓庫存調整與調撥處理更有效率。
資料下載與回傳	透過完整且安全的資料傳輸系統讓 PDA 上的所有資訊可與總部資料庫整合達到同步功能，此功能可透過網際網路或透過無線網路 WLAN/GSM 或 GPRS 連線，達到資料同步。
報表列印作業	提供銷貨單/銷貨日報表/銷貨月報表/盤點表/庫存清單/補貨日報表/補貨月報表等各項報表列印功能，可同時完成各項書面報表管理。

資料來源：本專案整理

(三) 機場行動 POS 服務樣貌與特色^{[20][21]}

1. 新一代的行動 POS 具有雲端特性，適用多裝置，諸如 POS 觸控主機、智慧型手機、電腦、平板電腦。支援多款硬體，包括標籤機、出單機、電子發票列印、錢櫃。無論有無網路連線，皆能使用收銀，交易資料於有網路時，自動上傳至雲端後台，完全不影響結帳作業。
2. 現有新的商業模式，透過雙向 Beacon 互動 O2O 商業模式，有廠商提供會員集點 APP 功能，讓促銷優惠訊息主動推送，配合提供會員集點卡、會員儲值功能與電子發票載具：
 - (1) POS 雲端收銀搭配會員集點 APP，讓結帳時可更新會員消費紀錄、會員消費分析報表列印、下次消費收銀系統自動叫出會員資料。
 - (2) 而雲端收銀附加 APP 小工具，提供平板型錄、盤點工具列印條碼標籤的功能。使用平板當收銀機，同時也能使用小工具 APP，平板型錄讓機場商店店員能方便介紹產

品，快速讓消費旅客找到他想要的商品。

- (3) 掃描商品條碼，盤點庫存商品的數量，並能將資料轉成文字檔並 E-mail 寄出，也可以方便匯至特定的 ERP 系統中。總部進貨，倉庫或門市驗收，可依進貨單商品明細，列印條碼標；盤點整理商品或貨架時，看到污損或缺少標價的商品，即可輸入補印條碼標籤。
3. 現今的 mPOS 也支援多元的支付工具，可記錄現金、信用卡、一卡通、悠遊卡、行動支付等不同的支付方式與款項。行動支付指的是可以將信用卡、現金、存放於手機內，當付款時，打開手機內的電子錢包 APP，即可選擇使用信用卡或現金付款，往後消費者出門不用再帶真實的錢包或鈔票零錢。
4. 此外，mPOS 一般都搭配電子發票，電子發票可以節省成本、減少紙張浪費、郵寄等成本；使用電子發票也可提升效率，減短發票開立、人工核對等流程，降低手工書寫錯誤率，縮短會計出納作業時間，報稅方便、降低錯誤的可能性。亦可提升形象，製造環保節能之良好形象。
5. 雲端行動 POS 服務多採用月租方式，此租賃式服務無綁約限制，有廠商提供月租系統 8 大功能模組服務，包含商品資料維護、銷售分析報表、進貨管理、庫存管理、帳務管理、促銷管理、會員管理、系統設定，1 個月費用新台幣 1,500 元，不包含硬體設備，另若需要座位管理功能之餐飲業，每個月需多加 250 元，亦提供顧問導入系統之有價服務與加購相關 APP 工具服務(另價)。
6. 行動 POS 與傳統 POS 的差異：
 - (1) 行動 POS 可隨身攜帶的平板電腦輕巧，不必固定在櫃台作業，方便移動。
 - (2) 行動 POS 不限於商店，另可兼具點餐、訂單控管、桌次控管、結帳、印表功能。適用於各種行業且因應不同店家，可於連線、離線，單機、多機，單店、多店等多種情況下使用，針對需求彈性變化大。

- (3) 除點餐、結帳外，利用行動加雲端科技，除了能同步店內資料，方便控管之外，未來可結合網路訂單、廣告、集點...等功能。有別於傳統 POS 系統，店家不再需要購買價格昂貴的 POS 專屬硬體，也不需要簽署長期合約。
- (4) 行動 POS 資料庫系統是建基於雲端架構的服務，透過雲端，機場公司能瞭解即時的銷售狀態，將不再需要親自到店。即使位在遠方，只要能夠存取網路，便可以透過電腦、平板甚至是智慧型手機，立即透過後台報表系統清楚地檢視銷售的相關紀錄，得知當下店裡商品或餐點銷售情況。



資料來源：本專案整理

圖 98 傳統 POS 與行動 POS 示意圖

(四) 機場行動 POS 預期效益

1. 可立即掌握銷售動向：POS 系統應用的範圍，是以「與目標做比較」及「主要單品銷售狀況追查」2 項為中心。選擇主要的數百種或數十種單品，預先設定各單品的標準庫存量，則可自動對照銷售狀況而提醒補充的數量與時機。
2. 賣場效率化
 - (1) 從 POS 系統的情報，可以獲知任何貨架的日別、週別、月別銷售金額，把所有貨架之相關位置化成圖形，即可相互比較。若有必要，更可進一步做立體觀察，只要在商品的主檔登錄其位置，即可做到。
 - (2) 黃金位置(Golden Line)：消費者習慣於目視及選購位於自地面算起，高度在 120 公分到 160 公分左右所陳列的商品，此位置即稱為黃金位置。當此高度範圍所陳列的



商品為暢銷品時，其黃金商品的迴轉率更是以倍數成長。

(3) 通常在「黃金位置」，銷售金額會較高，但經由 POS 系統所提供之情報來分析，可以迅速看出來是否如想像中理想，以採取因應對策。

3. 商店營運透明化：有利提升營運策略訂定與決策效益：可瞭解機場內商店的營業狀況，短期可訂出適當的租金收費標準，增加桃園機場租金營收，中長期則可研訂出更具營運效益的商業模式，提高桃園機場整體營收。

四、機場行李推車管理系統

(一) 系統概述以及與現況與議題之對應

1. 機場行李推車管理綜述

每位旅客到達機場所需要的第 1 個服務就是行李手推車。首先，他們需要從下車處尋找一部行李手推車，以便將笨重的托運行李搬運到機場大廳和航空公司櫃台報到；下一步，通過安檢、到達登機門前，旅客也需要一部手提行李手推車，以方便他們在免稅店裡購物、在餐廳用餐、或在銀行換匯。一部舒適的行李手推車可以讓旅客的感到旅行活動更輕鬆、愉快。

沒有足夠的行李手推車或缺乏的確切的行李手推車位置時，將對機場的服務品質和營運利益產生非常負面的影響。旅客必須拉著自己的托運行李進入機場大廳、到航空公司櫃檯報到。就算通過安檢進入管制區，旅客仍必須攜帶手提行李一路走到登機門。在這種情況下，旅客不會願意去購物、買紀念品、或在餐廳用餐，直到他們搭機離開。此外，就算找到一部行李手推車，如果行李手推車品質不佳、難以控制、或非常沉重，旅客既不要使用，也可能導致旅客發生事故或受傷，對員工整理、移動行李手推車，也不是件容易的工作。

2. 機場行李推車管理系統 vs. 解決機場現況與議題(詳如表 61)：

以下說明本計畫智慧機場行李推車管理系統研擬方案主題，相對應於機場個別現況與議題：

表 61 機場行李推車管理系統 VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	機場行李推車管理系統
4.核心服務應用系統使用現況	
【現況 4-8】：各單位已規劃但尚未開發或最希望未來開發的資通訊系統：A.企劃暨行銷處：線上參訪、對外資訊交換平台、B.會計處：房舍、土地管理/查詢系統、C.人力資源處：人力統計報表、出國計畫管理系統、e-Learning 系統、招募系統、獎懲系統、線上申請訓練需求及電子簽核流程、D.營運安全處：AOCS、電子繳費(無線電)系統、E.職業安全衛生室：健康管理系統、安衛查核管理系統、F.航務處：空側駕駛許可證考核系統、G.公共事務室：旅客信箱整合、志工排班系統、志工費用系統、客訴專件分類系統、志工每月時數統計、H.貨運處：倉儲作業運量系統、I.業務處：施工通報系統、航廈管理、土地管理系統、航廈房舍編號編排系統、聯外交通控管系統。	➤ 行李手推車服務需求與營運對策要點 ➤ 行李手推車管理系統運作方式 ➤ 行李手推車管理系統架構 ➤ 行李手推車管理系統效益

資料來源：本專案整理

(二) 行李手推車服務需求與營運對策要點

機場行李手推車運作不當之主要原因綜整：

1. 旅客人數快速成長、季節性旅客數量尖峰、航班時刻不斷改變、或機場工程建設等。在任何一個機場，旅客總是希望找到行李手推車；但經常看到的是：一個孤獨的旅客、在一棟新航廈中，十分賣力且無助地去找行李手推車。
2. 在機場網站的客訴網頁、或其他旅行文章中，經常可以發現：機場內缺乏可用行李手推車、以及找不到行李手推車的投訴。
3. 經綜整旅客對機場內行李手推車的期望如下：

(1) 可用性：是否有足夠可用的行李手推車？在任何時候都

有行李手推車？使用行李手推車是否舒適？

- (2) 頻率：旅客如何使用行李手推車？在哪裡使用行李手推車？航廈入出境大廳、或管制區？使用多久？
 - (3) 舒適：簡單且易用的行李手推車？旅客可以使用行李手推車一路到登機口、或機場大門口嗎？行李手推車可以處理大而重的行李嗎？是機場是否提供大型行李手推車？
4. 然而，在一般的情況下，即使在機場增加了行李手推車的數量，旅客的看法並不一定會改善，反而使行李手推車的管理變得越來越困難。其結果是，大量的行李手推車可能被閒置在航廈的一個角落，遠離行李手推車存取點點。事實上，實際的問題是不是在行李手推車的數量，而是必須適當的契合旅客的需求。
5. 就像機場任何其他經常性的營運活動一樣，完善的管理是在機場內營運高效率、高性價比行李手推車系統的關鍵因素。
6. 因此機場公司的行李手推車管理系統就不僅僅是圍繞著行李推行行李手推車而已，它更是一個創新的行李手推車管理系統，它必須能提高了旅客體驗滿意度、降低行李手推車的數量、減少行李手推車營運人力、和大幅減少行李手推車的失竊率。

行李手推車管理系統運作方式如圖 99 所示：

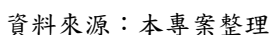
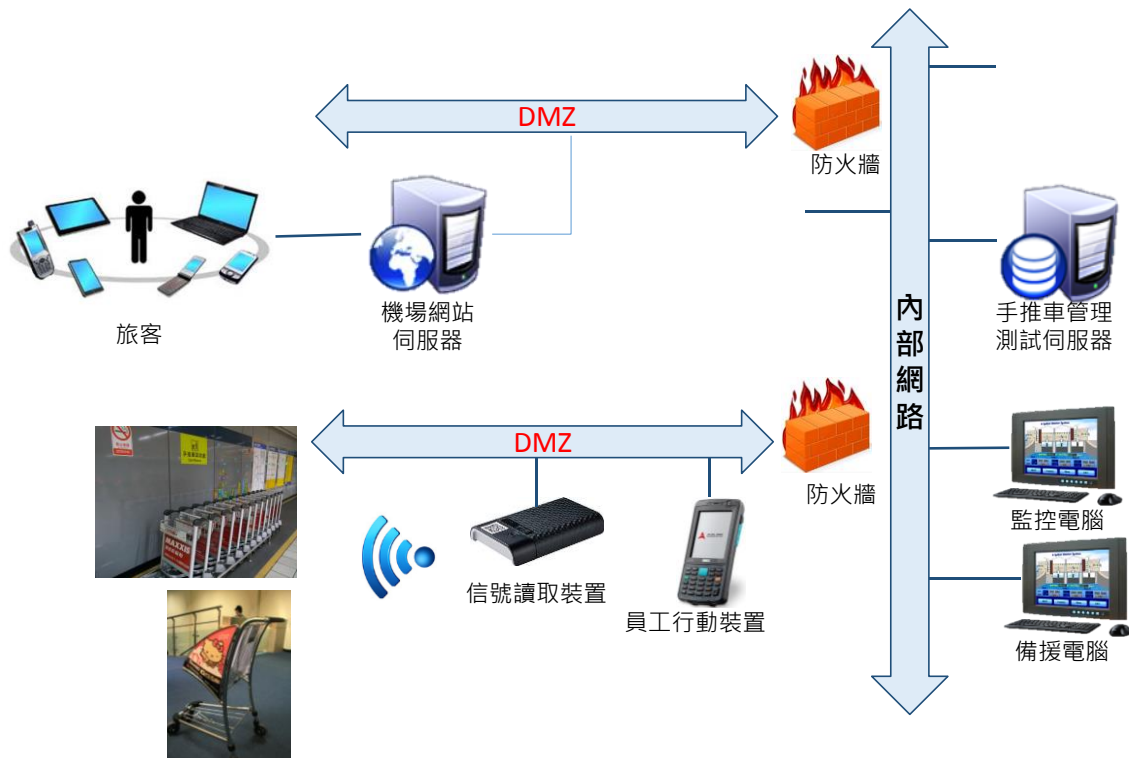


圖 99 行李手推車管理系統運作示意圖

1. 每個機場行李手推車配備一個主動或被動的信號標籤(Tag)，如 RFID 或 iBeacon。佈置在航廈內的信號讀取裝置(Tag Reader)則可以讀取這些信標所傳輸的資訊，再透過個無線網路(Wi-Fi)或有線網路(TCP/IP)，將這些資訊傳輸到管理系統主機。主機內的行李手推車管理軟體，可以顯示每一行李手推車的準確位置、行李手推車是否需要維護、或它們已經被推離指定機場區域等。系統管理者可已通過顯示器或手持行動裝置，監控和管理全機場的行李手推車。
2. 此外，iBeacon/RFID 信標網路還可以用於旅客行動定位服務(LBS)，達到單一基礎建設，支援多種機場應用服務的目的。
3. iBeacon/RFID 可以達到精確的目標定位，進而自動啟動相關的行動定位服務，如行動導覽、資訊推播等。

(四) 行李手推車管理系統架構

1. 行李手推車管理系統整體架構如圖 100 所示：



資料來源：本專案整理

圖 100 行李手推車管理系統架構圖

2. 行李手推車管理系統主要元件及其功能需求說明如下：

(1) iBeacon/RFID 信號標籤：

- A. 具即時、全天候追蹤能力。
- B. 持久性標籤。
- C. 可以添加到現有的所有行李手推車。
- D. 電池壽命長(2 年~3 年)。
- E. 信號標籤無需更換電池，電池電力耗盡直接拋棄。

(2) 信號讀取裝置：

- A. 監視在機場每一行李手推車的運動
- B. 信號標籤由讀取裝置觸發，將回復信號及資訊傳輸回讀取裝置。這些訊息提供了一輛行李手推車經過一特定區域的即時、準確的資料。

- C. 當行李手推車進入特定區域時，可以立即觸發警報資訊，並通過短信(SMS)、即時通訊軟體(IM)、或電子郵件(Email)通知權責工作人員。

(3) 系統主機：

- A. 每次收到信號讀取裝質，透過 WiFi/TCP-IP，傳輸回來的資訊時，更新系統內相關資料。
- B. 系統計算每輛行李手推車在任何時候的準確位置。
- C. 提供每個航廈行李手推車總數量，以及航廈內各匯集站行李手推車數量資料。
- D. 行李手推車數量低於限定數量時，向有關負責人發出告警。
- E. 根據航班資料，機動調整匯集站行李手推車數量，確保有足夠的行李推車供每個特定航班旅客。
- F. 警報可以通過手機/手持行動裝置，以短信(SMS)或即時通訊軟體(IM)通知現場工作人員；並通過電子郵件(Email)發送給主管人員。
- G. 分析、規劃、建議、管理行李手推車佈署區域和數量、管理行李手推車最低數量，但必須確保在高峰時段，行李手推車的充足供應。
- H. 存儲行李手推車維護資料，並下一個維護周期將屆時，提醒機場公司人員維護行李手推車。
- I. 提供友善的移動終端圖形介面(GUI)，主要內容包括：航廈平面圖、行李手推車數量與位置等。
- J. 提供旅客行李手推車匯集點位置及數量資料。

(五) 行李手推車管理系統效益

- 1. 提供即時可視性和可計算性的行李手推車狀態資料。
- 2. 準確的預測未來需要，用以偵測瓶頸和規劃行李手推車數量。
- 3. 降低行李手推車的減少數量和隨地棄置數量。
- 4. 靈活且可以客製化，以滿足客戶的要求。



5. 無需部署特殊的資通訊基礎設施，可以使用現有的 Wi-Fi 網路或 TCP/IP 網路。
6. 很容易擴充，可以與機場一起成長。
7. 在高峰時段、或人流量大的區域，提供行李手推車運用和旅客流量相關資訊。
8. 優化現有行李手推車的可用性和利用率。
9. 減少行李手推車運作員工人數。
10. 減少人工搜索行李手推車的時間。
11. 提高行李手推車的配送流程與效率。

捌、智慧機場 ICT 專案管理組織

一、專案管理辦公室(PMO)概述以及與現況議題之對應

專案管理辦公室(PMO)是組織中，整合、協調、及管理其權責範圍內各項專案的專門單位。PMO 負責監督管理的各個專案，彼此間可以是毫無關係，但仍由 PMO 統一管理；PMO 也可以協調與管理彼此相關的專案。許多組織基於 PMO 協調和管理的作為，將所屬專案分組，或以某種方式串聯起來。

PMO 的工作聚焦於協調規劃、釐定專案的優先順序、以及監控專案的執行。這些專案與其所屬組織或顧客的整體經營目標緊密聯繫。

(一) PMO VS.解決機場現況與議題(詳如表 62)：

表 62 PMO VS.解決機場現況與議題

機場現況與議題	PMO 主題
2.機場公司資通訊組織和治理	
【現況 2-1】：大部分單位並沒有專職人員負責資通訊系統的規劃和評估。	➤ PMO 專案定位與職責
【議題 2-1】：單位資通訊需求缺乏長遠、適切的整體規劃。	➤ PMO 專案定位與職責 ➤ PMO 專案工作項目
【現況 2-2】：各單位的資通訊系統的建置，從監造、設計、開發、維運全部委外進行。	➤ PMO 專案定位與職責 ➤ PMO 專案工作項目
【議題 2-2】：需要有系統開發的標準流程，以利確實管制委外廠商。	➤ PMO 專案工作項目 ➤ 機場公司專案管理制度要點
【現況 2-3】：各單位亦無系統開發流程的標準或準則，如 ISO 9001、CMMI 及軟體開發指引(SDG2.0)。	➤ PMO 專案工作項目 ➤ 機場公司專案管理制度要點
【議題 2-4】：沒有 IT 發展主計畫、系統開發的標準流程及軟體原始碼管理，無法管制開發作業的內容、時程、品質及分包商管理等工作要項，致使系統開發工作爭議不斷、且無法如質、如期地完	➤ PMO 專案工作項目 ➤ 機場公司專案管理制度要點



機場現況與議題	PMO 主題
成。	
4.核心服務應用系統使用現況	
【議題 4-6-1】：現行的資通訊系統使用上主要的問題是：系統品質不佳和系統功能不符合需求。	➤ PMO 專案工作項目 ➤ 機場公司專案管理制度要點
【議題 4-6-2】：這 2 項問題根本原因是：A.缺乏系統開發品質制度，以確實控管系統開發流程，保障系統品質。B.缺乏系統分析人員將使用者需求轉化成資訊系統需求。	➤ PMO 專案工作項目 ➤ 機場公司專案管理制度要點
6.核心服務應用系統資訊安全機制	
【現況 6-4】：除資通訊系軟硬體存取管制措施之外，各單位並沒有其他資通訊安全規定或程序。	➤ PMO 專案工作項目
7.核心服務應用系統整合與資料交換/互通性	
【議題 7-5】：機場公司內部各單位間的資訊交換以管理資訊系統為主，顯示在機場營運業務方面，各單位獨立作業，營運相關資通訊系統並沒有串連，其結果使本應緊密結合的營運作業，變成零碎的獨立作業，以致整體營運效率低下，更無法發揮綜效。機場營運作業的綜效和效率能有很大的提升空間。	➤ PMO 預期效益

資料來源：本專案整理

(二) PMO 角色：

PMO 權責範圍廣泛，從提供專案管理支援功能，如技術培訓、管理軟體、標準化政策和作業流程，到實際直接管理和負責完成專案目標等。PMO 可以在專案起始階段，成為核心的利害關係人和關鍵的決策者；在專案執行階段，有權提出建議，或終止專案，以確保業務目標的一致性。此外，PMO 可以參與選擇、管理和調動共用的專案人員，或專職的專案人員。

PMO 的職責與各專案的專案經理不同，PMO 主要是管制、協調、和支援多個專案的執行，而專案經理則專注於單個專案的執行。PMO 和專案經理之間的差異可能包括下列各項：

1. 專案經理和 PMO 追求的目標不同，因此由不同的需求驅動。然而，他們所有的工作，必須與組織的戰略需求一致。
2. 專案經理負責專案內部事物，以達成特定專案目標；而 PMO 是以企業的整體觀點，追求企業層級的營運目標。
3. 專案管理者著重於在專案的限制條件下，達成指定的專案目標，而 PMO 則是管理專案範圍重大變更，並將其視為潛在的機會，可以更好的實現企業營運目標。
4. 專案經理控制指定的專案資源，以達成專案目標，而 PMO 優化跨專案組織共享資源的使用。
5. 專案經理管理單一專案的範圍、進度、成本、和產品的品質，而 PMO 管理跨專案整體風險、機會、和專案之間的相互依賴性。
6. 專案經理報告專案進展情況和其他專案具體的訊息，而 PMO 提供轄下專案企業層級的檢視和整合性的報告。

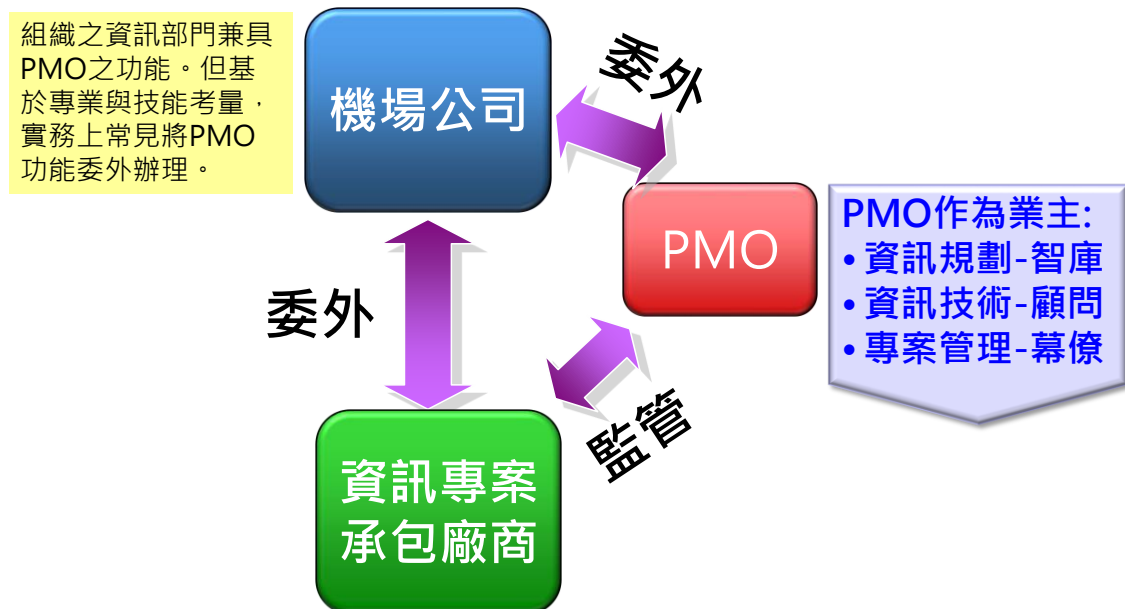
(三) PMO 價值

1. 改善專案計畫與公司營運目標的契合度。
2. 減少失敗的專案計畫。
3. 降低專案重做(Rework)與不斷試誤的機會，明顯節省專案的成本。

二、PMO 專案定位與職責

(一) PMO 專案定位

機場公司 PMO 在專案定位如圖 101 所示：



資料來源：本專案整理

圖 101 機場公司 PMO 定位圖

(二) PMO 專案職責

1. 機場公司的 PMO 在高階資訊管理人員、資訊處或其他權責部門委任和督導下，針對指定範圍內的資通訊專案，協助執行專案規劃、招標、監控、驗收、以及品質管理等工作。
2. 緣於機場公司資訊部門兼具 PMO 之功能。但基於專業與技能考量，實務上常見將 PMO 功能委外辦理。
3. PMO 職責主要作為業主的資訊規劃智庫、資訊技術顧問、以及專案管理幕僚等重要專案服務價值。



三、PMO 專案工作範圍

現階段機場公司 PMO 的工作範圍主要是「智慧化軟硬體設施工程提升計畫案」，其中涵蓋的專案包括：

- 基礎資通訊設施整合
- 智慧節能設施系統
- 機場營運監控管理系統
- 智慧企業管理系統
- 整合旅客服務系統
- 其他機場公司指定專案

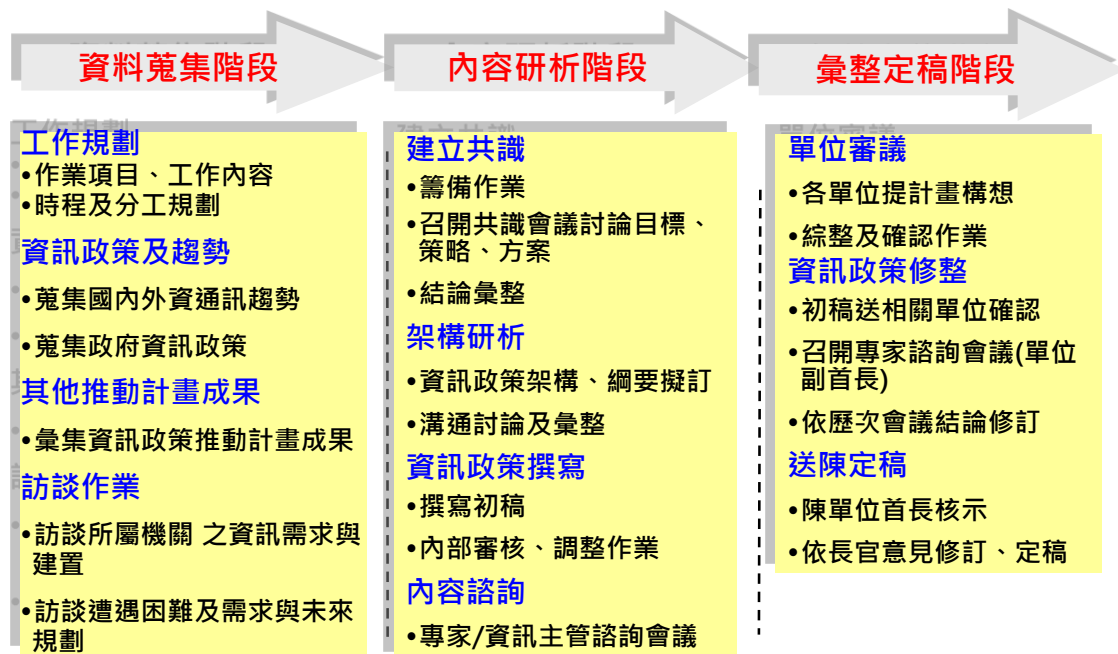
四、PMO 專案工作項目

(一) 專案管理制度建立：

1. 專案資產管理制度。
2. 專案績效評估制度。
3. 專案管理持續改善制度。
4. 專案文件控管制度。

(二) 資訊政策規劃：整體資訊政策規劃作業流程如圖 102 所示：

1. 資料蒐集：工作規劃、資訊政策及趨勢蒐集、其他資訊政策計畫成果、訪談作業。
2. 內容研析：建立共識、架構研析、政策撰寫、內容諮詢。
3. 彙整定稿：單位審議、政策修整、呈核定稿。



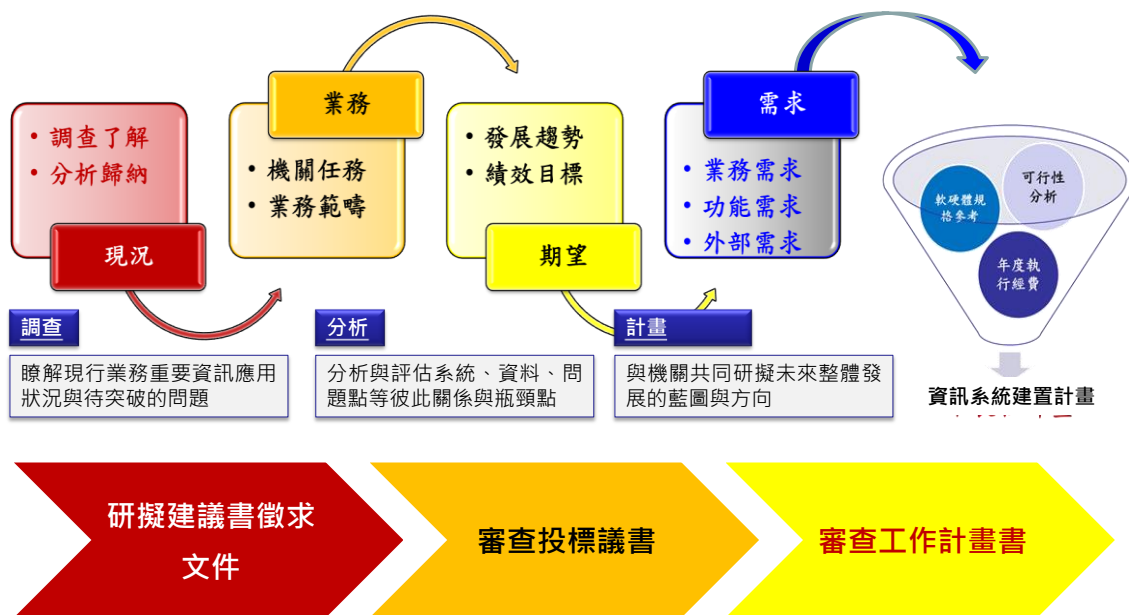
資料來源：本專案整理

圖 102 資訊政策規劃作業流程圖

現階段機場公司最重要的資訊政策規劃是資訊主計畫。資訊主計畫內容章節及其摘要，詳見期末報告第 1 冊說明。

(三) 資訊系統專案建案：整體資訊系統建置推動作業流程如圖103所示：

1. 研議資訊系統建置計畫
2. 研擬專案建案文件。
3. 研擬專案建議書需求文件。
4. 審查投標建議書/建議得標廠商。



資料來源：本專案整理

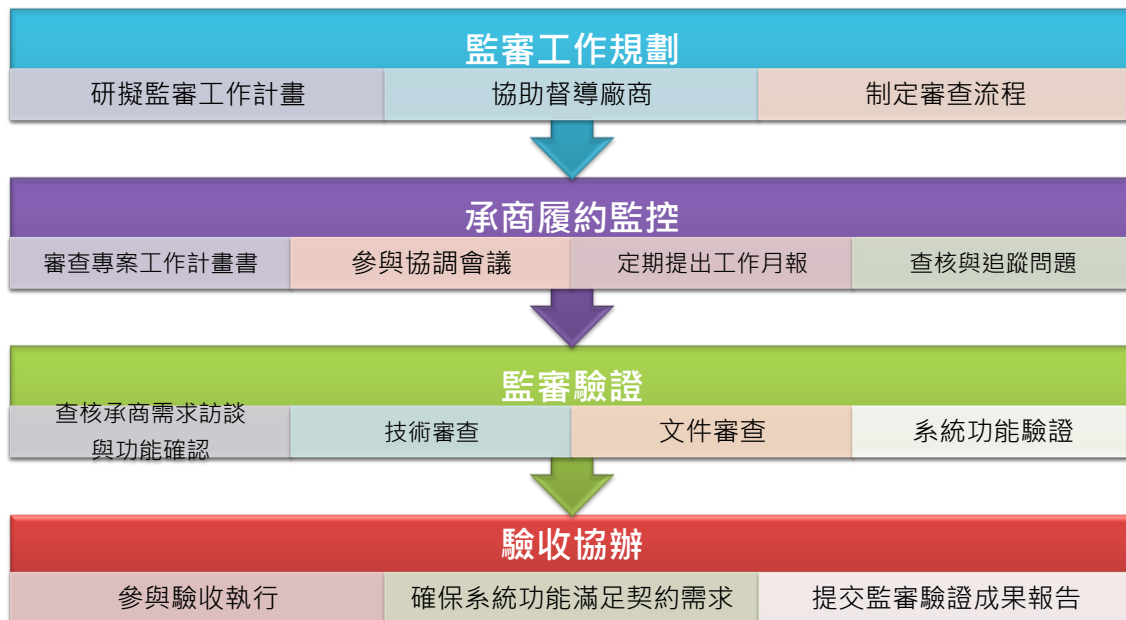
圖 103 資訊系統建置推動作業流程圖

(四) 資訊技術顧問諮詢：

1. 雲端技術。
2. 大數據分析技術。
3. 物聯網技術。
4. 專案管理技術。

(五) 專案管理與監控：整體專案管理與監控作業流程如圖 104 所示：

1. 監審工作規劃：研擬監審工作計畫、協助督導廠商、制定審查流程。
2. 承商履約監控：審查專案工作計畫書、參與協調會議、定期提出工作月報、查核與追蹤問題。
3. 監審驗證：查核承商需求訪談與功能確認、技術審查、文件審查、系統功能驗證。
4. 驗收協辦：參與驗收執行、確保系統功能滿足契約需求、提交監審驗證成果報告。



資料來源：本專案整理

圖 104 PMO 專案管理與監控作業流程圖

(六) 資訊安全推動：

1. 督導辦理資訊安全推行小組會議。
2. 督導通過 ISO/IEC 27001:2013 資訊安全驗證作業。
3. 督導各計畫執行廠商，完成機房弱點掃描、網站弱點掃描、滲透測試及惡意程式檢測作業。
4. 督導辦理資安教育訓練。



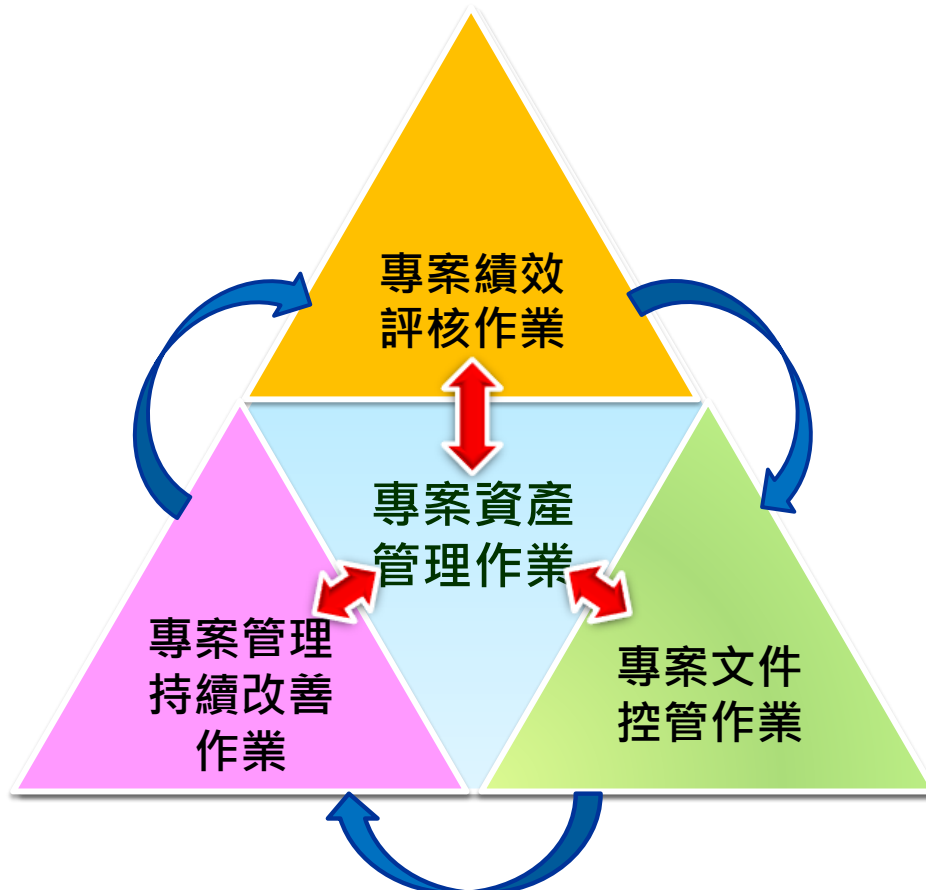
(七) 變更管理：

1. 資通訊系統變更管理。
2. 機場營運作業流程變更規畫與管理。
3. 機場人力組織變更規劃與管理。

五、機場公司專案管理制度要點

專案管理制度的建立是 PMO 專案最基礎、也是最核心的工作項目。本專案機場公司資通訊應用系統調查顯示，各單位缺乏統一的專案管理制度，致使專案執行時缺乏監控機制、專案執行後的經驗和成果也無法累積與分享，其結果是專案結束後，遺留下許多議題、滿意度也不高，同時過去專案所犯的錯誤，後續專案同樣發生。因此，建立適合機場公司運用的專案管理制度，是 PMO 第 1 要務。

機場公司專案管理制度中，專案資產管理作業居於核心作業定位，彙集機場公司各專案所需的專案流程、程序及知識庫。專案管理制度的其他作業，包括：專案績效評核作業、專案文件控管作業、及專案管理持續改善作業，均與專案資產管理作業保持作業上緊密的關連性。各項作業的關聯性，如圖 105 所示：



資料來源：本專案整理

圖 105 機場公司專案管理制度作業關連圖

各項作業的作業程序說明如下：

(一) 專案資產管理作業程序：

本程序適用於機場公司各項資訊專案，於專案起始、規劃、執行、監視與控制、結束後之專案資訊資產管理作業處理。

專案資產管理的作業程序內容包括：

1. 彙整專案資產及擬訂專案資產清單
2. 清點專案資產
3. 專案資產歸檔
4. 專案資產檢索

(二) 專案管理持續改善作業程序：

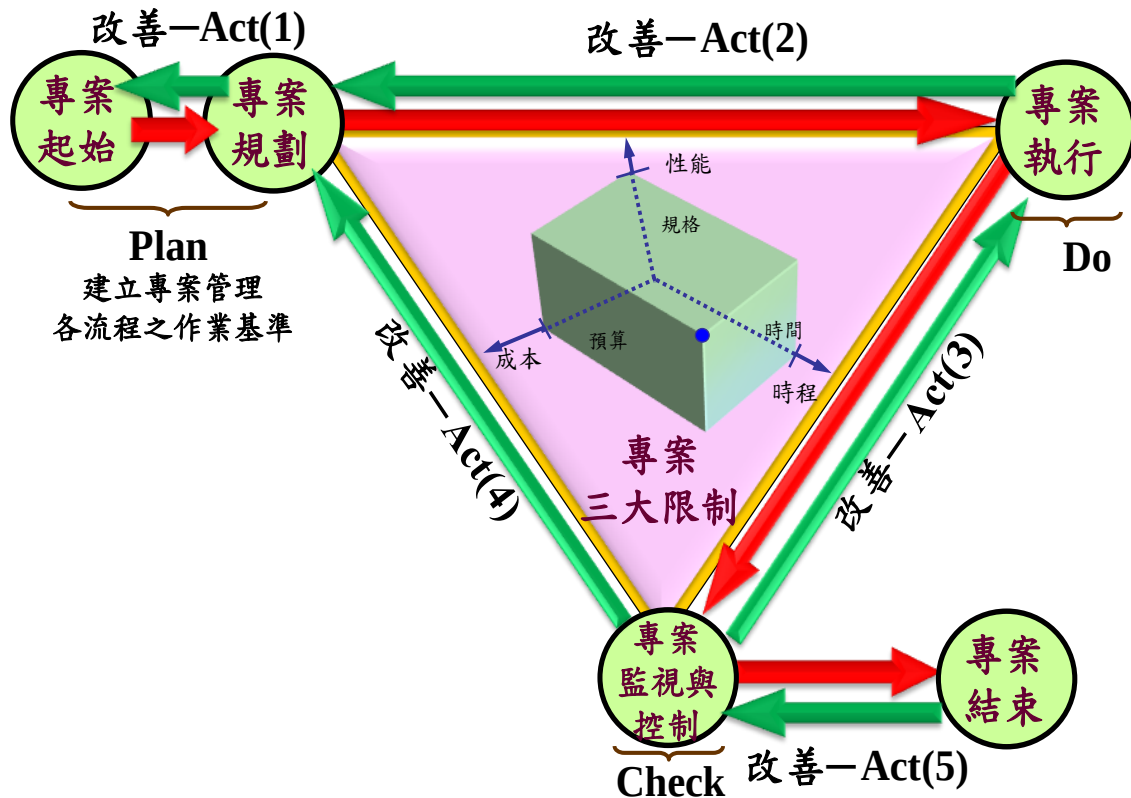
本程序適用於機場公司各項資訊專案，於專案起始、規劃、執行、監視與控制、結束等作業完成後之專案管理持續改善作業處理。

專案管理持續改善作業為各專案自專案啟始至結案階段，須經常性實施之流程改善作業；本程序每年由 PMO 實施一個完整的組織專案管理周期，以落實機場公司當年度之專案管理流程品質改善作業，並掌握後續年度專案改善目標。

專案管理持續改善的作業程序內容包括：

1. 建立專案管理各流程之作業基準。
2. 依照專案規劃作業實況，進行專案起始流程改善。
3. 依照專案執行作業實況，進行專案規劃流程改善。
4. 依照專案監視與控制作業實況，進行專案執行流程與專案規劃流程改善。
5. 依照專案結束作業實況，進行專案監視與控制流程改善。

專案管理持續改善作業程序的實施步驟，如圖 106 所示：



資料來源：本專案整理

圖 106 機場公司專案管理持續改善作業施行步驟圖

(三) 專案績效評核作業程序：

本程序適用於機場公司各項資訊專案，於專案起始、規劃、執行、監視與控制、結束等作業完成後之專案績效評核作業處理。機場公司專案績效評核作業，計區分資訊專案面與資訊專案人員面 2 個主要構面，以尋求完整專案績效之呈現：

1. 資訊專案構面之績效評核作業，旨在掌握機場公司各專案執行之管控情形與健康狀況。資訊專案需進行績效評核的執行構面主要包括下列項目：

- (1) 專案管理
- (2) 系統工程
- (3) 軟體工程
- (4) 品質管理與產品控制

(5) 組織資源與專案支援

(6) 專案特定技術項目

2. 資訊專案人員構面之績效評核作業，則在有效識別機場公司資訊專案人員是否達成個人績效目標，並對委外廠商專案監控作業上適才適所。

專案績效評核作業為各專案自專案啟始至結案階段，須經常性實施之績效蒐集、識別及評估作業，據以提供 PMO 掌握各專案實況，並作為實施機場公司專案監控之個別專案與個人作業改善之依據。

本程序每年由 PMO 執行一個完整周期，以落實機場公司當年度之專案績效評核作業，並掌握後續年度改善目標。專案績效評核的作業程序內容包括：

- (1) 建立年度專案人員績效衡量基準
 - (2) 彙整專案資料，研訂專案績效衡量基準
 - (3) 確認個別專案之專案面績效衡量基準
 - (4) 執行與審核專案執行構面績效評核作業
 - (5) 執行與審核年度專案人員構面績效評核作業
3. 專案執行構面績效評核作業結果範例，如圖 107 所示。以專案管理績效評核項目為例，其結果顯示如下訊息：
- (1) 專案人力管理、專案進度與追蹤管理、以及需求管理與變更管理：呈現中高度風險(3 次評核不通過)。
 - (2) 供應商管理與議題管理：呈現中度風險(2 次評核不通過)。
 - (3) 專案風險管理：呈現低度風險(1 次評核不通過)。
 - (4) 專案規劃：尚無風險。



專案管理	系統工程	軟體工程	品質管理與產品控制	組織資源與專案支援	專案特定技術項目
風險管理	系統需求發展與管理	軟體發展規劃	軟體品質管理	營運管理規劃	資料轉換
專案人力管理	整體資訊系統架構設計與審查程序	軟體計畫追蹤與報告	建構管理	教育訓練與人力資源	PKI / CA
供應商管理	環境、軟硬體 RFP 審查	軟體需求發展與管理	產品驗證	客戶滿意度調查	電子支付
專案規劃	系統整合、測試與安裝	軟體設計與製作	度量管理	系統軟硬體運作與維護	營運機房建置與管理
專案進度與追蹤管理	系統安全考量	軟體整合與測試	文件管理	績效評估及監控	
需求管理與變更管理	系統上線與技術移轉	軟體安裝與驗收支援		客戶服務作業	
議題管理	設備代租代購			營運服務支援作業	

尚無風險
 低風險
 1次高風險
 2次高風險
 3次高風險
 4次高風險

資料來源：本專案整理

圖 107 機場公司專案執行構面績效評核作業結果範例圖

(四) 專案文件控管作業程序：

本程序適用於機場公司各項資訊專案之文件、紀錄、電子檔及相關儲存媒體之新增、修改、編碼、發行等管理原則；涵蓋專案起始、規劃、執行、監視與控制、結束後之專案文件控管作業處理。

本程序在設計上亦須適用於品質制度與資安制度下之專案文件控管作業。專案文件控管的作業程序內容包括：

1. 專案文件新增與修改
2. 專案文件核准
3. 專案文件及紀錄編碼
4. 專案文件發行及過時報廢
5. 專案文件及紀錄管制
6. 專案外來文件及法規管理
7. 專案電子檔及相關儲存媒體管控



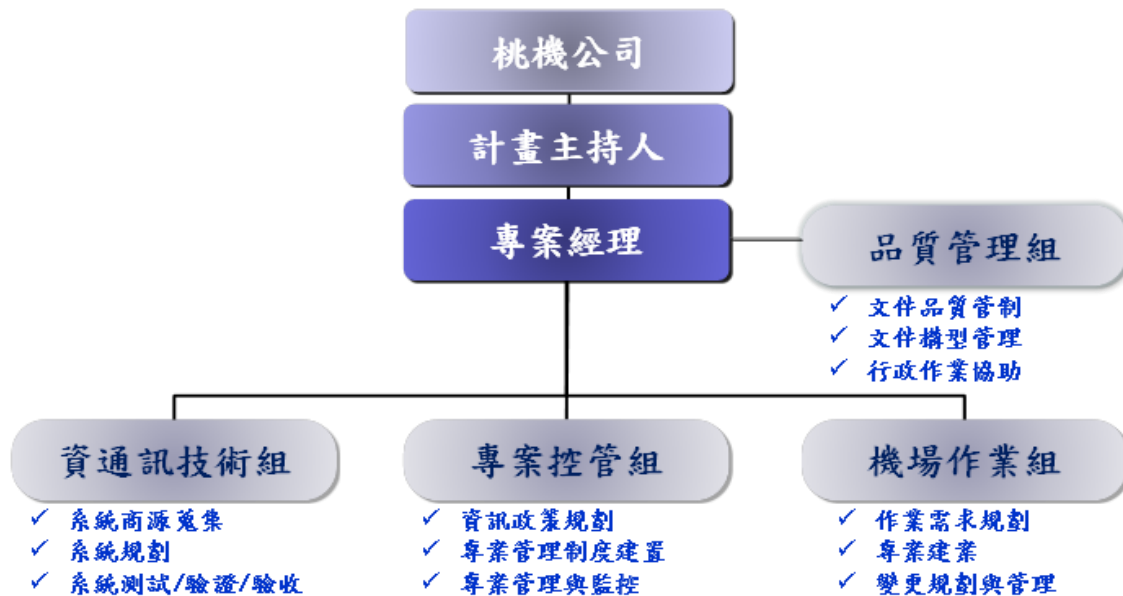
(五) 專案管理制度產出：

1. 專案資產清單
2. 專案流程改善計畫
3. 專案執行績效量化評估結果
4. 專案人員績效量化評估結果
5. 專案文件新增/變更/廢止核准單
6. 專案文件借閱申請單
7. 專案資產



六、 PMO 專案組織

PMO 專案團隊設有計畫主持人、專案經理、以及資通訊技術、專案管理、機場作業 3 個工作組，並設有品質管理組，組織架構與所需分工如圖 108 所示：



資料來源：本專案整理

圖 108 機場公司 PMO 專案組織架構圖



依據 PMO 功能與職權所對映的 PMO 專案隊組織表，及各項工作性質，律定各成員職掌分工表，如表 63 所示：

表 63 PMO 專案職掌分工表

項次	職務名稱	職務內容	備註
1	計畫主持人	➤ 督導專案全般作業 ➤ 參與專案管制會議 ➤ 專案決策及問題仲裁 ➤ 客戶溝通與聯繫	
2	專案經理	➤ 負責合約全般作業執行與管制 ➤ 財務、期程、風險、工程變更管制 ➤ 專案人員協調與管制 ➤ 專案會議召開 ➤ 客戶協調與聯繫	
3	資通訊技術組	➤ 系統商源蒐集 ➤ 機場整體資通訊系統規劃 ➤ 資通訊專案系統規劃 ➤ 資通訊專案系統測試/驗證/驗收	
4	專案控管組	➤ 專案管理制度建置與推動 ➤ 各資訊專案管理與監控 ➤ 資訊政策規劃	
5	機場作業組	➤ 機場營運作業需求規劃 ➤ 資訊專案建案 ➤ 變更規劃與管理	
6	品質管理組	➤ 文件品質管制 ➤ 文件構型管理 ➤ 行政文書作業	

資料來源：本專案整理



七、PMO 預期效益

智慧機場若在妥適 PMO 的有力協助下，預期效益將涵蓋以下 7 點：

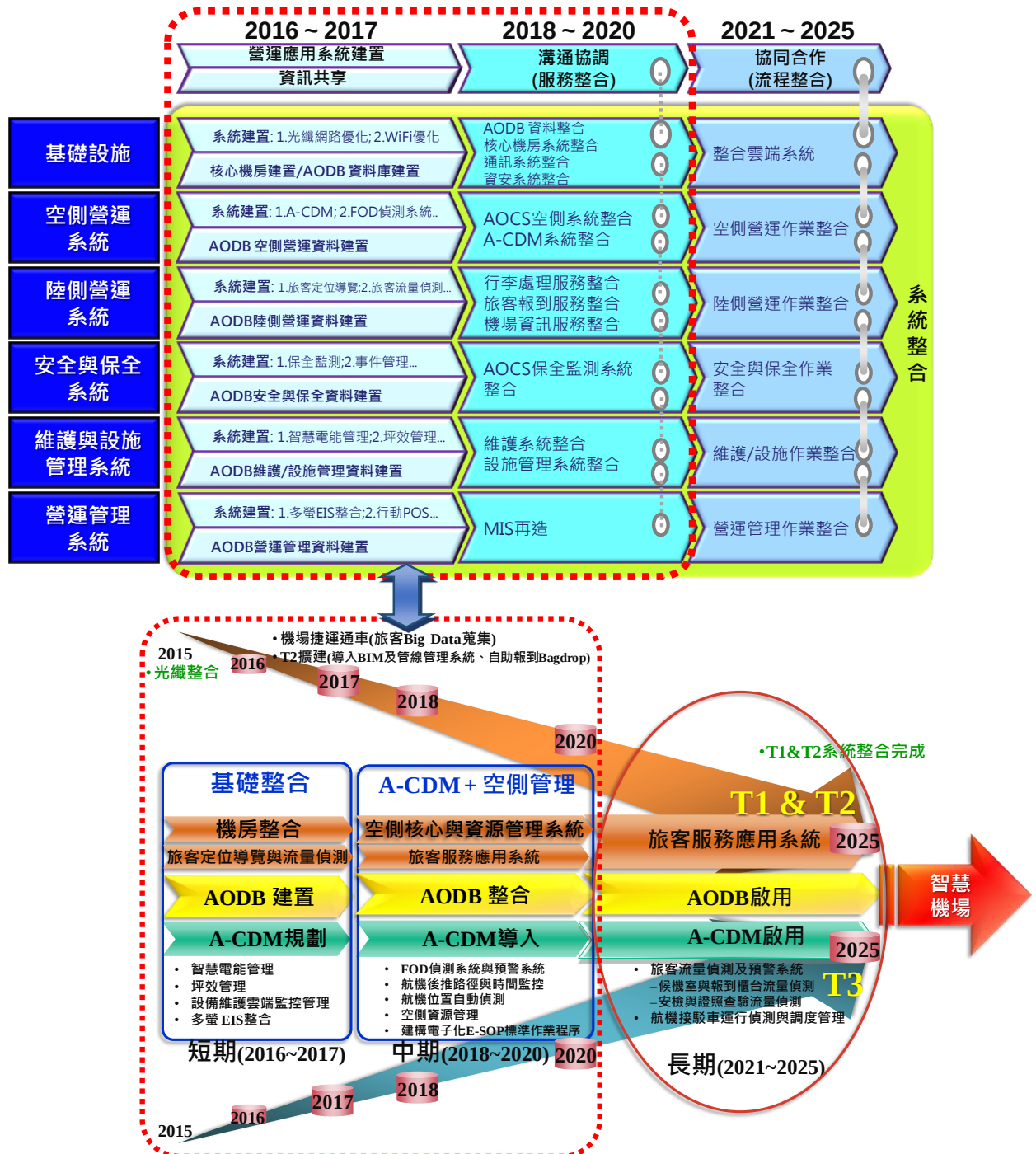
- 即時掌握專案執行狀況，提升專案成功率。
- 標準化及一致性專案管理作業規範。
- 提升專案管理技能。
- 專案管理的知識庫平台，提供系統性累積專案管理知識與經驗。
- 及時掌握先進資通訊技術應用發展趨勢。
- 促進機場與承包廠商 Win-Win 合作關係。
- PMO 轄下所有專案間的資源共享與協調。



玖、整合建置規劃與綜效

一、優先順序與期程

圖 109 呈現未來智慧機場在短期(2016~2017 年)與中期(2018~2020 年)的優先順序與時程。



資料來源：本專案整理

圖 109 智慧化樞紐機場資訊整體規劃時程與優先順序

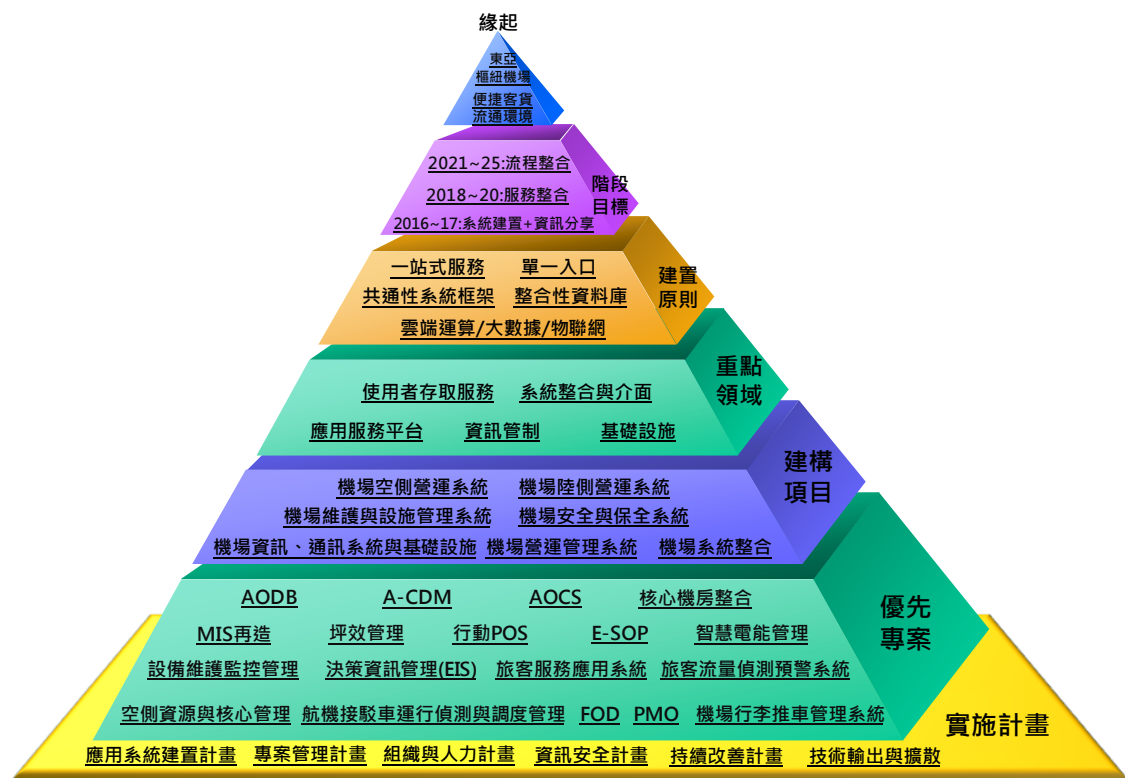
二、經費預估

維護費用：依建置成本 2.5%估算每年維護費用，本專案每年維護費用約為 7,500 萬元，現金流量淨現值約為-7.37 億元。

三、效益分析

(一) 整體效益分析

完成智慧機場各項資訊系統整合後，將可實現智慧機場資通訊系統整體策略架構與要點(圖 110)，打造符合未來智慧機場之資訊架構，滿足後續機場擴充之發展，並可達到下列之效益：



資料來源：本專案管理

圖 110 智慧機場資通訊系統整體策略架構與要點示意

1. 以各類使用者為核心，滿足旅客所需之服務體驗。
2. 規劃機場公司各資訊應用部門之資訊權責，進行適度的重整(含流程再造等)，共同構成完整且綿密的營運服務機制，以因應高度整合之智慧機場營運服務需要。

3. 建立資訊系統串整所需的智慧機場服務匯流(Service Bus)，提昇不同系統之間，資訊流通效能。
4. 以機場為核心的航空城，因為可發展成為完成的智慧場域環境，可有效管理人流、物流及金流。促進機場的經營管理效能，提升服務品質，與國際競爭力。

(二) 產業效益

1. 提升國內業者專業技術能量：台灣已是資訊大國，技術能量高，藉計畫執行或與國外業者合作，累積在機場 IT 應用系統規劃與建置經驗及實績，利於未來台灣在此領域國際輸出商機爭取。
2. 提高國外廠商在台投資金額：本計畫的執行，吸引國外廠商來台競標，藉計畫之執行增加其對台灣投資及採購。
3. 建立完整產業鏈，創造就業機會：本計畫之執行包括資通訊基礎、環境佈建及相關軟硬體系統建置，會是一項資通訊上下游產業整合的系統工程，必將建構一產業鏈，同時也將創造就業機會！

(三) 財務效益分析

1. 從機場服務費角度

依桃園機場公司網站資料提供之 2014 年出境人數為基礎約 1,500 萬人；參考桃園國際機場第 3 航站區重大建設計畫書中，未來旅客複合成長率為 3.7%，然而要達到此一成長率是需要多方面配合。以荷蘭首都阿姆斯特丹為例，2010 年引進大數據跟 ICT 技術，一年之內國際研討會的百分比增加了 17%，坐飛機進阿姆斯特丹觀光的人增加 7%，旅館的顧客增加 14%^[10]，足見完善的旅客服務相關資訊系統的建置，是對旅客增加佔有一定的貢獻，保守預估增加旅客其中約 10% 的人數受資訊系統而產生，機服費 2014 年收費 500 元，其中 250 元為機場公司收入。相關參數如表 64 所示：

表 64 機服費收益參數表

計算參數	估算值	單位
2014 年出境人數	15,885,237	人
假設每年增加率	3.70	%
假設因旅客服務系統增加	10	%
機場服務費	250	元
折現率	5.35	%

資料來源：本專案管理

系統預計於 2016~2019 年建置，2020 年起估算機服費收益，營運 20 年至 2039 年，可以產生累計機服費約新台幣 5 億的效益，若以 2015 年為基期再經 5.35%折現後，約可產生新台幣 2.3 億元的效益，詳如表 65。

表 65 機服費收益分析

單位：千元

階段	期	西元年	出境旅客	因為 ICT 增加人數	機服費	累計機服費	折現機服費	累計折現機 服費
評估年	0	2015	16,472,991					
建置	1	2016	17,082,491					
建置	2	2017	17,714,544					
建置	3	2018	18,369,982					
建置	4	2019	19,049,671					
營運	1	2020	19,754,509	70,484	17,621	17,621	13,579	13,579
營運	2	2021	20,485,426	73,092	18,273	35,894	13,366	26,945
營運	3	2022	21,243,386	75,796	18,949	54,843	13,157	40,101
營運	4	2023	22,029,392	78,601	19,650	74,493	12,951	53,052
營運	5	2024	22,844,479	81,509	20,377	94,870	12,748	65,800
營運	6	2025	23,689,725	84,525	21,131	116,001	12,548	78,348
營運	7	2026	24,566,245	87,652	21,913	137,914	12,352	90,699
營運	8	2027	25,475,196	90,895	22,724	160,638	12,158	102,857
營運	9	2028	26,417,778	94,258	23,565	184,203	11,968	114,825
營運	10	2029	27,395,236	97,746	24,436	208,639	11,780	126,605
營運	11	2030	28,408,860	101,362	25,341	233,980	11,596	138,201
營運	12	2031	29,459,987	105,113	26,278	260,258	11,414	149,615
營運	13	2032	30,550,007	109,002	27,250	287,508	11,235	160,851



階段	期	西元年	出境旅客	因為 ICT 增加人數	機服費	累計機服費	折現機服費	累計折現機 服費
營運	14	2033	31,680,357	113,035	28,259	315,767	11,059	171,910
營運	15	2034	32,852,530	117,217	29,304	345,071	10,886	182,796
營運	16	2035	34,068,074	121,554	30,389	375,460	10,716	193,512
營運	17	2036	35,328,593	126,052	31,513	406,973	10,548	204,060
營運	18	2037	36,635,751	130,716	32,679	439,652	10,383	214,442
營運	19	2038	37,991,274	135,552	33,888	473,540	10,220	224,662
營運	20	2039	39,396,951	140,568	35,142	508,682	10,060	234,722

資料來源：本專案管理

2. 節省電費效益方面

規劃投入智慧電能及燈光監控系統，建置 2 種方案，方案 1：地下行李處理場或停車場等區域，預估將原本 T8 4 尺的燈管更換成 4 尺 LED 燈管，並加裝智慧控制器，假設更換 10,000 支；方案 2：將辦公區或走道區之 120cm*60cm 的燈具，更換成可透過網路控制之智慧 LED 平板燈，假設更換 6,000 組，相關參數表如表 66：

表 66 節能效益參數表

計算參數	估算值	單位
電費 1 度平均	3.4	元
1、T8 4 尺 40W 換 LED 4 尺 18W 燈管	10,000	支
每支燈管省電	22	W
24 小時，365 天	8,760	時
每支每年省電電費	655	元
每年總省電電費	6,552,480	元
2、120*60 T5 3 支燈管燈具 1 組	84	W
一組 LED 平板燈	40	W
每組省電	44	W
更換組數	6,000	組
開燈每天 12 小時，365 天	4380	時
每組每年省電電費	655	元
每年總省電電費	3,931,488	元
折現率	5.35	%

資料來源：本專案管理



系統預計於 2016 年建置，2017 年起估算節電效益，營運至 2039 年，可以產生累計節電效益約新台幣 1.5 億的效益，若以 2015 年為基期再經 5.35%折現後，約可產生新台幣 8,500 萬元的效益，詳如表 67。

表 67 節能電費分析

單位：千元

階段	期	西元年	每年省電費	累計省電費	折現結省電費	累計折現結省電費
評估年	0	2015				
建置	1	2016				
營運	1	2017	6,910	6,910	6,226	6,226
營運	2	2018	6,910	13,820	5,910	12,136
營運	3	2019	6,910	20,730	5,610	17,745
營運	4	2020	6,910	27,640	5,325	23,070
營運	5	2021	6,910	34,549	5,054	28,124
營運	6	2022	6,910	41,459	4,798	32,922
營運	7	2023	6,910	48,369	4,554	37,476
營運	8	2024	6,910	55,279	4,323	41,799
營運	9	2025	6,910	62,189	4,103	45,902
營運	10	2026	6,910	69,099	3,895	49,797
營運	11	2027	6,910	76,009	3,697	53,494
營運	12	2028	6,910	82,919	3,509	57,003
營運	13	2029	6,910	89,829	3,331	60,334
營運	14	2030	6,910	96,738	3,162	63,496
營運	15	2031	6,910	103,648	3,001	66,498
營運	16	2032	6,910	110,558	2,849	69,347
營運	17	2033	6,910	117,468	2,704	72,051
營運	18	2034	6,910	124,378	2,567	74,618
營運	19	2035	6,910	131,288	2,437	77,054
營運	20	2036	6,910	138,198	2,313	79,367
營運	21	2037	6,910	145,108	2,195	81,563
營運	22	2038	6,910	152,018	2,084	83,646
營運	23	2039	6,910	158,927	1,978	85,624

資料來源：本專案管理

3. 航班收費方面

本計畫規劃建置機場協同決策(A-CDM)相關系統及機場營運控制系統(AOCS)等系統，以桃園機場 2015 年 9 月航班及每航班平均收費來估算；參考法國戴高樂機場建置 A-CDM 系統的經驗^[11]，因提高航班準點率等效益，可讓機場更有效率的使用停機坪等空間，可讓機場航班容量可提昇約 5%，以此基準計算(如表 68)；

表 68 航班收費分析參數表

計算參數	估算值	單位
2015 年 9 月航班數	8996	架次
2015 年 9 月平均每架次費用	30,074	元/架次
假設增加比率	5	%
增加架次/每月	450	架
增加架次/每年	5,398	架
增加收益費用/每年	162,325,575	元

資料來源：本專案管理

系統預計於 2016～2019 年建置，2020 年起估算航班相關收費，營運 20 年至 2039 年，可以產生累計航班收費約新台幣 32 億的效益，若以 2015 年為基期再經 5.35%折現後，約可產生新台幣 15 億元的效益，詳如表 69。



表 69 航班服務費收費分析

單位：千元

階段	期	西元年	增加收費	累計增加收費	收費折現	累計折現收費
評估年	0	2015				
建置	1	2016				
建置	2	2017				
建置	3	2018				
建置	4	2019				
營運	1	2020	162,326	162,326	125,088	125,088
營運	2	2021	162,326	324,651	118,735	243,823
營運	3	2022	162,326	486,977	112,706	356,528
營運	4	2023	162,326	649,302	106,982	463,510
營運	5	2024	162,326	811,628	101,549	565,059
營運	6	2025	162,326	973,953	96,392	661,452
營運	7	2026	162,326	1,136,279	91,497	752,949
營運	8	2027	162,326	1,298,605	86,851	839,799
營運	9	2028	162,326	1,460,930	82,440	922,239
營運	10	2029	162,326	1,623,256	78,253	1,000,493
營運	11	2030	162,326	1,785,581	74,279	1,074,772
營運	12	2031	162,326	1,947,907	70,507	1,145,279
營運	13	2032	162,326	2,110,232	66,927	1,212,206
營運	14	2033	162,326	2,272,558	63,528	1,275,734
營運	15	2034	162,326	2,434,884	60,302	1,336,036
營運	16	2035	162,326	2,597,209	57,240	1,393,276
營運	17	2036	162,326	2,759,535	54,333	1,447,608
營運	18	2037	162,326	2,921,860	51,574	1,499,182
營運	19	2038	162,326	3,084,186	48,954	1,548,136
營運	20	2039	162,326	3,246,511	46,468	1,594,605

資料來源：本專案管理

航班收費計算為：降落費*13/15、停留費、候機室設備服務費、地勤場地使用費、空橋及接駁使用費等加總，不含飛航服務費、安全服務費、噪音防制費。

經綜整前述 3 項機場服務費、節省電費及航班收益等財務效益，詳如表 70 所示。預計至 2039 年累計可產生約新台幣 39 億收益，若以 2015 年為基期再經 5.35%折現後，約可產生約新台幣 19 億元的效益。



表 70 綜合財務收益分析

單位：千元

項次	項目	2039 年累計收益	折現累計收益
1	機服費	508,682	234,722
2	節省電費	158,927	85,624
3	航班收費	3,246,511	1,594,605
	總計	3,914,121	1,914,952

資料來源：本專案管理

(四) 經濟效益分析^[16]

1. 國內生產總值效益

經濟合作暨發展組織(OECD)指出 1995 年至 2003 年經濟成長的效果主要來自於 ICT 投資，另我國學者實證研究亦指出，ICT 投資除促進 GDP 成長，同時存在外溢效果，並可提高資訊流量與便利性，降低企業、組織及最終消費者之社會成本。參考該研究實證政府部門 ICT 投資對 GDP 貢獻倍數約 1.4 倍^[12]之結果，推估本計畫約可帶動國內總體經濟效益成長約 42 億元之產值(如表 71)。

表 71 智慧化軟硬體設施工程提升計畫經濟效益評估

年度	2003	2004	2005	2006	2007
當年度政府 ICT 支出金額(億元)	408	398	403	408	408
對 GDP 總貢獻值(億元)	608	455	563	572	589
對 GDP 總邊際貢獻倍數 (每投入 1 元對 GDP 總增額)	1.5	1.1	1.4	1.4	1.4
本計畫投資總額	30 億元				
本計畫對 GDP 總邊際貢獻倍數	設定為 1.4 倍				
本計畫對 GDP 總貢獻值(億元)	約 42 億元				

資料來源：ICT 投資對台灣 GDP 影響研析。電子商務學報第十七卷第 2 期，139-182。

2. 觀光效益

- (1) 先進的智慧機場可將供給與需求更精確的以無縫隙方式結合，產生創新的商業模式，帶動航空城週邊的內需產業，並結合有效率的進出口管制，增加吞吐量^[13]。
- (2) 依桃園機場公司網站資料提供之 2014 年出境人數為基礎約 1,500 萬人；參考桃園國際機場第 3 航站區重大建設計畫書中，未來旅客複合成長率為 3.7%，然而要達到此一成長率是需要多方面配合，以荷蘭首都阿姆斯特丹為例，2010 年引進大數據跟 ICT 技術，一年之內國際研討會的百分比增加了 17%，坐飛機進阿姆斯特丹觀光的人增加 7%，旅館的顧客增加 14%^[10]，足見完善的旅客服務相關資訊系統的建置，是對旅客增加佔有一定的貢獻，我們保守預估增加旅客其中約 10% 的人數受資訊系統而產生。
- (3) 依交通部「中華民國 103 年來台旅客消費及動向調查」，2013 年全體來台旅客平均每人每日消費額為 221.76 美元，平均停留 6.65 夜，來台旅客 991 萬人次來當計算基礎^[14]，經計算，預估 2020 年至 2030 年可帶來超過新台幣 104 億的觀光效益(如表 72 與 73)。

表 72 觀光收益分析參數表

計算參數	估算值	單位
台旅客平均每人每日消費額	221.76	美元
費率	30	元
旅客平均停留日	6.65	日
桃機複合旅客成長率	3.70	%
因 ICT 增加旅客比率	10.00	%

資料來源：本專案管理

表 73 來台旅客帶來效益分析表

階段	期	西元年	光觀旅客 (千人)	因為 ICT 增加 人數(千人)	光觀收益 (千元)	累計光觀收益 (千元)
評估年	0	2015	9,910			
建置	1	2016	10,277			
建置	2	2017	10,657			
建置	3	2018	11,051			
建置	4	2019	11,460			
營運	1	2020	11,884	42	1,875,930	3,821,355
營運	2	2021	12,324	44	1,945,339	1,945,383
營運	3	2022	12,780	46	2,017,316	3,962,745
營運	4	2023	13,253	47	2,091,957	6,054,749
營運	5	2024	13,743	49	2,169,360	8,224,158
營運	6	2025	14,252	51	2,249,626	10,473,835
營運	7	2026	14,779	53	2,332,862	12,806,749
營運	8	2027	15,326	55	2,419,178	15,225,982
營運	9	2028	15,893	57	2,508,688	17,734,726
營運	10	2029	16,481	59	2,601,509	20,336,294
營運	11	2030	17,091	61	2,697,765	23,034,120

資料來源：本專案整理

3. 時間節省產生之非航空收益

- (1) 本計畫旅客服務相關系統之建置，確保暢通的旅客動線，縮短手續時間，又能夠延長購物時間，實現非航空收入的增長。
- (2) 日本 NEC 公司，依在日本關西機場建置 ICT 系統時的經驗，發現通過縮短手續時間來減緩心理壓力，進而提高旅客滿意度，且確保暢通的旅客動線，縮短手續時間，又能夠延長購物時間，實現非航空收入的增長。
- (3) 本計畫參考 NEC 公司的模型，依桃園機場第 3 航站區重大建設計畫運量預估，2015 年旅客運量將達 3,580 萬人，每年的複合成長率預估 3.7%，假設 25% 的人員可因此節省 20 分鐘的時間，這些旅客約有 50% 用節省的時間買一杯咖啡平均 100 元來估算，從 2020 年開始計算至 2030 年，產生的經濟效益可超過 71 億(如表 74 與表 75)。



表 74 因省時之非航效益參數表

計算參數：	估算值	單位
2015 年旅客數	35,800	千人
假設每年旅客增加率：	3.70	%
因 ICT 節省 20 分鐘旅客機率：	25	%
因省時而買咖啡旅客比率：	50	%
咖啡費用：	100	元

資料來源：NEC 公司

表 75 時間節省效益分析表

階段	期	西元年	機場旅客 (千人)	節省時間旅客 (千人)	買咖啡費用 (千元)	累計咖啡費用 (千元)
評估年	0	2015	35,800			
建置	1	2016	37,125			
建置	2	2017	38,498			
建置	3	2018	39,923			
建置	4	2019	41,400			
營運	1	2020	42,932	10,733	536,645	536,645
營運	2	2021	44,520	11,130	556,501	1,093,145
營運	3	2022	46,167	11,542	577,091	1,670,236
營運	4	2023	47,875	11,969	598,443	2,268,680
營運	5	2024	49,647	12,412	620,586	2,889,265
營運	6	2025	51,484	12,871	643,547	3,532,813
營運	7	2026	53,389	13,347	667,359	4,200,172
營運	8	2027	55,364	13,841	692,051	4,892,223
營運	9	2028	57,413	14,353	717,657	5,609,880
營運	10	2029	59,537	14,884	744,210	6,354,090
營運	11	2030	61,740	15,435	771,746	7,125,836

資料來源：本專案整理



四、資源投入與成本分析

依據行政院國家發展委員會所頒訂之「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」^{[15][16]}進行本計畫財務效益評估。相關假設參數如表；成本評估結果如表；財務評估效益如表 76。

表 76 成本相關基本假設與參數設定

項目	設定值
評估基年	104 年
建置期間	105 年 1 月 1 日~108 年 12 月 31 日
營運期間	109 年 1 月 1 日~128 年 12 月 31 日
收入費用物調率	1.50%
營建物調率	2.00%
資金成本率	5.35%
終期殘值	假設為零

資料來源：本專案整理

1. 建置成本：本計畫建置成本約為 30 億元，現金流量之淨現值約為 -28.36 億元。
2. 維護費用：依建置成本 2.5%估算每年維護費用，本計畫每年維護費用約為 7,500 萬元，現金流量淨現值約為-7.37 億元(如表 77 與表 78)。

表 77 經濟成本

經濟成本	金額
1.興建成本	-28.36 億元
2.維護費用	-7.37 億元

資料來源：本專案整理



表 78 財務效益評估

指標	淨現值 (NPV)	益本比 (R/C Ratio)	內部報酬率 (IRR)	折現後回收年限 (DPB)
定義	估計每期淨現金流量，以適當折現率，將各期現金流量折現後加總	各年淨現金流量折現為總額利益，除以期初投資額之折現總額成本之比值	使計畫 NPV=0 之折現率，其為評估整體投資計畫報酬率的指標，相當於一可行計畫之最低收益率底限	累積淨現金流量現值=0 所需之年數；損益兩平點之年數
評估基準	若 NPV>0 該計畫具可行性；若 NPV<0 該計畫有待評估	益本比主要用於評估營運期間之營運績效，比值愈大者，表示經營績效愈好，若比值>1，則顯示計畫可行	當 IRR>計畫所要求之必要報酬率或資金成本，表示該計畫之 NPV>0；當 IRR<計畫之必要報酬率，表示該計畫之 NPV 為負值，該計畫有待評估	計算出回收總成本所需時間後，與主辦機關心目中的年限相比，以決定投資計畫是否要執行，若投資的目標是要儘速回收成本，則回收年限愈短者為愈佳的計畫
計算結果	負 35.73 億元	負 25.98%	N/A	N/A

資料來源：本專案管理

壹拾、總結

一、本案評估研究預期未來智慧機場將帶來的個別效益綜整

(一) PMO 效益

機場公司以往資訊建案，多為各單位視需求自行規劃建置，因此容易造成流程不連串、資訊不互通，本計畫強調整體規劃逐步建置，透過企業架構及螺旋式開發之方法論，由 PMO 專案管理組織以更一致性的角度進行分項系統建置，可整體考量各子項專案需求，進行整體規劃，可確保各系統資料之互通性、系統架構的一致性。

智慧機場若在妥適 PMO 的有力協助下，預期效益將涵蓋以下 7 點：

1. 即時掌握專案執行狀況，提升專案成功率。
2. 標準化及一致性專案管理作業規範。
3. 提升專案管理技能。
4. 專案管理的知識庫平台，提供系統性累積專案管理知識與經驗。
5. 及時掌握先進資通訊技術應用發展趨勢。
6. 促進機場與承包廠商 Win-Win 合作關係。
7. PMO 轄下所有專案間的資源共享與協調。

(二) 基礎資通訊設施整合(含核心機房整合)效益

1. 以資通訊共構策略，節省建構資通訊的基礎設施的總體成本。
2. 以資訊組織向上發展策略，建構以服務為導向的分享式資通訊服務架構。
3. 以資通訊平台共構、資料共用和服務共享的策略，建構跨單位創新資訊服務機制。

4. 基於資通訊發展事權之統一的策略，減少溝通層級以完整資訊發展相關策略及訊息之傳達及施行。

(三) 智慧節能設施系統效益

1. 智慧能源管理系統使用效益

- (1) 評估：提供專業用電評估報告找出不當用電之問題，訂定用電改善方針，對症下藥，守護機場公司荷包。
- (2) 監測：長期用電觀察，透過系統 24 小時收集資訊藉此掌握各航站大樓及各辦公室用電狀態。
- (3) 控制：用電控制，使不再為用電浪費煩惱，此外需求量控制，毋須為超約罰款煩惱擔憂。
- (4) 改善：設備改善，功因調整，創造二次節能。

2. 其他衍生效益

- (1) 促進建築節能減碳及提升生活環境品質。
- (2) 提升桃園機場企業形象與品牌價值，迎戰未來低碳經濟趨勢。
- (3) 長期可節省電費成本支出，提升機場公司獲利。
- (4) 創造雙重經濟效益—維持能耗控管、降低人力管理成本。

(四) 機場營運監控管理系統效益

1. 機場營運控制系統(AOCS)效益

- (1) 改善目前營運管理及操作作業：
 - A. 透過整合性的監控及自動化的告警及改進現有營運操作。
 - B. 利用已發生的資訊及統計數據，產生圖表，以提升機場營運單位決策能力。
 - C. 透過 A-CDM 縮短飛機滑行及停靠的時間，增加航班的起降。
 - D. 提供相同的資訊，避免資料落差所產生的錯誤。

E. 電子化工作流程，降低人工產生的誤差。

(2) 空側部分(Airside)效益

- A. 減少跑道及滑行道的壅塞及等待。
- B. 登機門衝突管理。
- C. 起飛跑道的使用率。
- D. 提升 In-Block 及 Off-Block 時間的。
- E. 增加業務及營運的可追蹤性。
- F. 提高空側及陸側營運操作的協同作業能力。
- G. 系統優化及節能減碳。

(3) 航廈部份(Terminal)效益

- A. 安全及顧客滿意度的提升。
- B. 重要災害演習及預防。
- C. 降低營運成本。
- D. 提升自動化能力。
- E. 客置化旅客服務。
- F. 旅客流量管控。
- G. 減低旅客登機等待時間。
- H. 增加機場營運安全。

2. A-CDM 效益

(1) 預期效益為資訊共享協同作業，增加安全作業原則，提高航班準確率、跑道使用率，增加航班起降及縮短飛機滑行與停靠的時間等，增加機場使用效率與降低成本

(2) 對各機場夥伴之其基本效益為：

- A. 機場管理單位：最大限度提高營運量及效率。
- B. 航空公司：能執行緊密之飛行計畫。
- C. 地勤業者：能最大限度提高使用者之資源管理及維持服務水準之協議。

D. 塔台管制單位：能維持安全水準及最大限度跑道及滑行道使用能量。

E. 乘客：包含延滯的減少，準點的改善，少量的轉機誤失和行李提領區的提昇。

(五) 設備維護雲端監控管理系統效益

1. 協助機場公司掌握各項設備維護歷史及妥善狀況，更有效排定維護人力，以減少維護成本，提高各項設備可靠度。
2. 即時顯示各項設備狀態，設備有任何狀況或異常，立即採郵件或簡訊告警通知。
3. 提供報表模組功能，針對各項設備進行故障率分析，做為未來設備更新、汰換之參考依據。
4. 透過行動裝置可隨時隨地監控全系統運作狀況。

(六) 智慧企業管理系統效益

1. AODB 與 MIS 再造效益

- (1) 具備智慧機場分析能力：可取得機場運營的長遠觀點，提前獲得更準確的數據，分析出機場營運各相關運作之營運模式與行為方式，做為預估未來一年的規劃。
- (2) 降低開發建置維護成本：即時蒐集機場各單位作業訊息，整合不同系統之數據資料，作全方位的資料分享，減少不同營運單位的訊息單一傳遞方式，提高訊息的傳遞與溝通效率，避免相關營運單位訊息的傳遞錯誤與重複，降低資訊系統於介接與資料整合之建置與維護顯著成本。
- (3) 提升機場決策分析能力：可隨時隨地取得具有彈性之溝通需求，掌握航班時刻表及機轉狀態，使機場 A-CDM 符合更好的可預測性。提供機場營運相關人員早期預警之功能，並由於規劃及決策的輔助，提供機場營運管理人員做出決策之輔助，並增加航班規劃及營運之能見度，包括精確的行程資訊與乘客預測，最終可提供旅客更好的機場體驗與便利。

2. 決策資訊系統(EIS)效益

- (1) 降低高階主管面臨資訊超載的壓力。
- (2) 隨時掌握經營現況與成功關鍵因素(CSF)。
- (3) 提昇資訊的價值及時效性。
- (4) 提昇高階主管溝通能力。

3. 坪效管理系統

整合資訊，提供完整一致的分析資訊及報表給所相關人員作業，並提供管理人員決策分析，提高績效評估。

4. 行動 POS

- (1) 可立即掌握銷售動向：POS 系統應用的範圍，是以「與目標做比較」及「主要單品銷售狀況追查」2 項為中心。選擇主要的數百種或數十種單品，預先設定各單品的標準庫存量，則可自動對照銷售狀況而提醒補充的數量與時機。

(2) 賣場效率化

- A. 從 POS 系統的情報，可以獲知任何貨架的日別、週別、月別銷售金額，把所有貨架之相關位置化成圖形，即可相互比較。若有必要，更可進一步做立體觀察，只要在商品的主檔登錄其位置，即可做到。
- B. 通常在「黃金位置」，銷售金額會較高，但經由 POS 系統所提供之情報來分析，可以迅速看出來是否如想像中理想，以採取因應對策。
- C. 黃金位置(Golden Line)：消費者習慣於目視及選購位於自地面算起，高度在 120 公分到 160 公分左右所陳列的商品，此位置即稱為黃金位置。當此高度範圍所陳列的商品為暢銷品時，其黃金商品的迴轉率更是以倍數成長。
- A. 瞭解商店營運相關：可瞭解機場內商店的營業狀況，訂出適當的租金收費標準，增加桃園機場租金營收。



(七) 整合旅客服務系統

1. 旅客行動商務的導覽者。
2. 免稅店、旅遊業的行動商務。
3. 24 小時客服系統。
4. 多種裝置的回饋系統，提升旅客滿意度。
5. 可有效管理行李推車的位置，在旅客聚集的地點，提供充足的行李推車，以增加機場旅客滿意程度。
6. 集中管理旅客客訴意見並快速回應，提昇旅客的滿意程度。

二、未來智慧機場之設計與開發要點

- 智慧機場各系統開發，仍應考量人性因素(使用行為等)之人因工程，重視介面與互動性設計。
- 每個機場的環境需求不盡相同，故其他標竿機場的成功經驗，或是國際大廠在其他機場的成功經驗，仍應考量桃園機場的適切的特性與未來營運服務需要，以發展確切的營運與服務需求。
- 應充分運用期末報告第 1 冊之所列明的技術管理機制，包括資訊專案獨立驗證與確認(IV&V)、資訊服務管理(ITSM)、系統開發流程管理(ISO/IEEE 12207/CMMI)、資訊安全管理(ISO 27001)、資訊組織專案管理(OPM3 & ISO/IEEE 16326)、以及軟體品質指標分析標準 ISO 9126 等，在智慧機場專案進行資訊委外規劃、發包及執行上，宜善加要求廠商與實施監控作業，以確保未來智慧機場之設計與開發作業順利進行。

壹拾壹、參考文獻

1. 桃園國際機場股份有限公司智慧機場資訊整合評估研究案資訊整合專案期中報告第 1 冊—桃園國際機場網路與應用服務系統調查報告書(案號：DPCPLAN104), 第 1.1 版, 104.10.22。
2. 桃園國際機場股份有限公司智慧機場資訊整合評估研究案資訊整合專案期中報告第 2 冊—未來智慧化樞紐機場發展趨勢與相關系統分析報告(案號：DPCPLAN104), 第 1.1 版, 104.10.22。
3. Domingues, Jorge (1 July 2009). The Curious Case of the CHAOS Report 2009. Standish.
4. The third global survey on the current state of project management, PriceWaterhouseCoopers, 2013.
5. Airport CDM Implementation manual- 2012 EuroControl.
6. A-CDM making huge efficiency gains by air traffic management ;<http://www.airtrafficmanagement.net/2014/11/acdm-making-huge-efficiency-gains/>.
7. A-CDM OPS Manual ZRH v1.0 2013 Zurich-Airport
8. 中國智慧機場就要誕生了，能讓航班準點嗎？鄭萃穎、任芬、莊鍵，界面網站，<http://www.jiemian.com/article/206974.html>。
9. A-CDM Information Part II by Zurich Airport 04/01/2013.
10. 阿姆斯特丹史基浦機場，
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%98%BF%E5%A7%86%E6%96%AF%E7%89%B9%E4%B8%B9%E5%8F%B2%E5%9F%BA%E6%B5%A6%E6%A9%9F%E5%A0%B4>，資料時間：
2015/11/1。

11. 法 國 戴 高 樂 機 場 協 同 決 策 機 制
<http://202.119.108.161:93/modules/showContent.aspx?title=&Word=&DocGUID=439c05ccb37b47aaaa059e84a0475226>，資料時間，2015/11/1。
12. 劉光哲等(2015)：ICT 投資對台灣 GDP 影響研析。電子商務學報第十七卷第 2 期，139-182。
13. 桃園航空城，<https://zh.wikipedia.org/wiki/桃園航空城>。
14. 交通部中華民國 103 年來台旅客消費及動向調查。
15. 行政院國家發展委員會，公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊。
16. 交通部 102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊。
17. 機關資訊服務管理 (ITSM) 參考指引 1.0，
<http://www.giast.org.tw/content/application/gpmo/document/guest-cntgrp-browse.php?vars=3e83390f4d53e535aa49b4af402dcbfc454c3970a4170d81e8c807e8fc621a455194d36f40b019b5018a85d37a845b756fef66828eb04a50cd8fe582850dc2702939b487c6874e2c>，資料時間：2015/11/1
18. 台灣科技化服務協會，機關資訊服務管理(ITSM)參考指引，
[http://www.itsmf.org.tw/guideline/10G01_機關資訊服務管理\(ITSM\)參考指引.pdf](http://www.itsmf.org.tw/guideline/10G01_機關資訊服務管理(ITSM)參考指引.pdf)。
19. 智盟科技行動 Mobi_POS 系統 <http://www.g-mobile.com.tw/gm/product-1.aspx?Page=1&AutoNo=23>
20. JabezPos.com
<http://www.bethel.com.tw/jabezpos/common/intro.html>.



21. 網際之星資訊

<http://tw.posincloud.com/features.html#.VlZ0dXYrLIU>.

22. 觀光發展應重質不重量，以 ICT 協助發展高值觀光，

http://www.xinmedia.com/n/news_article.aspx?newsid=6203&type=3，資料時間：2015/11/1。

23. 新加坡樟宜機場，

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%96%B0%E5%8A%A0%E5%9D%A1%E6%A8%9F%E5%AE%9C%E6%9C%BA%E5%9C%BA>，資料時間：2015/11/1。

24. 哥本哈根凱斯楚普機場， [https://zh.wikipedia.org/zh-](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%93%A5%E6%9C%AC%E5%93%88%E6%A0%B9%E5%87%AF%E6%96%AF%E6%A5%9A%E6%99%AE%E6%9C%BA%E5%9C%BA)

[tw/%E5%93%A5%E6%9C%AC%E5%93%88%E6%A0%B9%E5%87%AF%E6%96%AF%E6%A5%9A%E6%99%AE%E6%9C%BA%E5%9C%BA](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%93%A5%E6%9C%AC%E5%93%88%E6%A0%B9%E5%87%AF%E6%96%AF%E6%A5%9A%E6%99%AE%E6%9C%BA%E5%9C%BA)，資料時間：2015/11/1。

25. 行政院，電腦機房異地備援機制參考指引。

26. MuleSoft, <https://www.mulesoft.com/platform/soa/mule-esb-open-source-esb>.

附件 1.

桃園機場重大建設新聞稿

壹拾貳、 附錄

附件1. 桃園機場重大建設新聞稿

(一) 2015/11/20 (公共事務室 -)：桃園國際機場推動智慧化服務
提升旅客飛航體驗，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/37f179e7-ba1e-4719-bfed-4056c97311f3

桃園國際機場積極提升服務品質與效率，啟動機場智慧化工程，委託工業研究院進行先期研究獲初步成果；未來機場公司將結合國內資通訊產業，引進物聯網、大數據、雲端平台等智慧化整合系統讓服務再升級，在 2018 年第 2 航廈擴建完成後，國人可利用智慧服務完成報到、行李託運、通關及登機，全程自動化流程只需 12 分鐘即可完成。

機場公司及工研院本(20)日於集思交通部國際會議中心舉辦「機場與機場捷運線沿線車站智慧化服務可行性評估與先期規劃」成果發表會，前民航局長沈啟、民航局飛航服務總台總台長黃麗君、工研院董事長蔡清彥、機場公司執行副總經理溫永松、營運副總經理但昭璧及產官學界超過百餘位貴賓共襄盛舉，一同分享、探討航空產業趨勢及智慧機場的發展經驗與應用案例。

因應全球機場智慧化風潮，桃園機場第 2 航廈擴建工程及第 3、第四航廈的規劃，都將導入智慧化系統與服務；為此特別委託工研院進行研究，分析韓國仁川、荷蘭史基浦及新加坡樟宜等標竿機場的經驗，透過借鏡全球，引進前瞻技術，與世界應用標準接軌，要讓旅運量頻創新高的桃園機場旅客及機場使用者都能享有更好的服務品質。

機場公司於 104 年 1 月起委託工研院辦理本研究案，針對機場智慧化服務相關之 ICT 系統、建築資訊模型系統(BIM)、建築能源管理系統、行動 APP、智慧化適地即時性服務系統、機場與捷運車站多型態智慧運輸整合系統、智慧化機場報到與劃位服務及行李智慧安檢輸送與追蹤、機場智慧化服務加值應用、WiFi 整合及巨量數據等共十大主題進行可行性分析及先期規劃，連結航空產業、學界及資訊科技業力量，共同發掘機場與捷運成長潛力及可能的創新服務。

機場公司藉由資訊整合與串聯推動機場智慧化，不但可提升整體服務品質，也兼顧機場、航空公司和顧客三方利益，讓旅客感受到卓越的服務品質及更好的飛航服務體驗，可有效且聰明的解決旅客常見問題，例如紓解報到櫃檯及查驗處人潮擁擠、指引登機門位置、提醒登機時間、下機後即時通知行李轉盤及到達時間、入境後選尋最佳交通工具等，這些未來都可透過智慧化服務獲得解決，為我國民航服務創造更大效益與國際能見度。



(二) 2015/11/19 (公共事務室 -)：CNN 網站報導 桃園機場全球最佳機場第四名，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/bc672322-4084-4bca-8228-d94aeb822272

美國有線電視新聞網(Cable News Network, CNN)新聞網站本(11)月 17 日報導，2015 全球十大最佳及最糟糕機場排名，桃園國際機場名列全球最佳機場第四名。這份來自旅遊網站 SleepingInAirports.net 的評比選出全球十大最佳及最糟糕機場，全球前十名最佳機場幾乎是亞洲機場的天下，評比是從整體機場經驗、航廈 清潔、設施設備、顧客服務、舒適度及好睡度等方面進行評比，前十名機場名列如下：

1. Changi International Airport (Singapore)
2. Incheon International Airport (Seoul, South Korea)
3. Haneda International Airport (Tokyo, Japan)
4. Taoyuan International Airport (Taipei, Taiwan)
5. Hong Kong International Airport
6. Munich International Airport (Germany)
7. Helsinki International Airport (Finland)
8. Vancouver International Airport (Canada)
9. Kuala Lumpur International Airport (Malaysia)
10. Kloten International Airport (Zurich, Switzerland)



(三) 2015/11/12 (公共事務室 -)：桃園國際機場公司說明稿，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/cfda691b-705b-44bd-998d-8a7328f009b2

針對今日媒體報導關於長榮航空公司張國煒董事長發言，機場公司說明如下：

一、本公司秉持負責任、慎重及嚴謹態度處理因應。

二、交通部已指示民航局，以飛安監理單位立場專案調查，以釐清責任歸屬，作為理賠依據。

三、機場公司已辦理委託全國土木技師公會針對跑道施工品質進行專案調查，確保跑道使用安全。

四、機場公司除加強跑道巡檢維護外，另參考國外先進國際機場(如香港機場和新加坡樟宜機場)，積極招商辦理裝置道面雷達監測系統，以高科技設備全天候監測跑道道面使用狀況。

五、桃園機場北跑道整建工程已積極施工，將於明(105)年1月8日前如質如期完工，屆時會有兩條全新跑道，可紓解目前單一跑道過度負荷使用和班機起降壅塞情形。

六、關於第3航廈設計規劃，機場公司早從總顧問規劃階段，即與總顧問多次拜會各機場相關使用者並深入訪談；多次召開的審查會議也皆邀請航空業者與會；未來後續細部設計階段，機場公司也將持續邀請航空業者、CIQS(海關、移民署、疾管局、航警局)等機場各相關使用單位會同審查，以符合各使用單位需求。

(四) 2015/10/23 (公共事務室 -)，桃園國際機場 2014 「機場效率」 首奪全球第 1，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/fea6d8a6-758a-4aee-8dcc-cee2dc0e0a0a

本(10)月 20 日桃園市政府主辦「打造桃園成就智慧機場新契機」論壇活動中，應邀主講的香港機場管理局機場運行副總監張李佳蕙，公開大方恭賀與談人桃園機場公司總經理費鴻鈞，桃園機場超越香港，奪得機場運作效率「全球第 1」(the most efficient airport)。根據國際機場協會 (ACI) 最新出爐 2014 年客貨運數據及機場起降效率官方資料所顯示，常勝軍的香港機場首度將「全球第 1」寶座拱手讓給效率表現更為卓越的桃園國際機場，張李佳蕙副總監相信這樣優質的競爭，會帶給航空產業更正面且良性的發展。

機場公司總經理費鴻鈞對此表示，桃園機場運作效率能獲得「全球第 1」的肯定，這是機場全體 232 個單位 3 萬名機場員工共同榮耀，也是大家共同努力的成果，他更要歸功於空管單位、CIQS、民航局督導的時間帶協調人、地勤單位及各航空公司的努力與貢獻，惟有各單位充分的溝通與協調，才能讓桃園機場起降的每架航機，都能發揮最大產能與效率；此外，也要感謝國人的共體時艱，讓桃園機場在單跑道營運的困難環境中，發揮拚搏的意志力，獲得運作效率「全球第 1」的亮眼成果。

機場公司總經理費鴻鈞也強調，桃園機場在資源有限及人力不足的劣勢中，全球最佳運作效率機場是根據 ACI 調查數據(World Airport Traffic Report)、香港機場管理局的計算結果，印證了桃園國際機場優異的整合能力；而未來桃園機場在完成擴建及雙跑道開放營運後，除了可讓機場營運效率更上層樓外，對於航廈動線順暢、航機準點率提高及維持高標準的飛航安全，都將有更優異的表現，相信一定能帶給所有旅客更舒適、更安全、更貼心的高標準服務；費鴻鈞總經理也期許桃園機場在 2015 年能持續保持領先，再獲「全球第 1」的光榮。

(五) 2015/10/20 (公共事務室 -)，桃園機場廉政啟航 打造智慧綠能第3航廈，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/c912ea01-2c85-4026-9f7d-0e7bfc5388e8

桃園國際機場公司積極推動第3航站區建設計畫，以宏觀與前瞻思維打造台灣國門全新風貌；為確保建設如期如質完成，防範不當外力干擾工程人員士氣及影響施工品質，本(20)日特別舉辦廉政平台交流座談會活動，由檢察、廉政、工程機關及廠商共同簽署反貪腐宣言，展現機場公司以公平、公正、公開原則完成國家重大公共工程建設之決心，並樹立「廉能、效率、專業、安全」之公共建設楷模。

「台灣桃園國際機場股份有限公司第3航站區建設計畫」廉政平台交流座談會於第2航廈舉辦，交通部常務次長吳盟分親臨主持，法務部政務次長陳明堂也出席勉勵所有人員，會中除機場公司T3專案小組簡報計畫概況外，高等法院檢察官曾昭愷、經濟部水利署副署長賴建信也分享標竿學習經驗，座談會上並安排專題演講，讓所有與會者都能獲得充分的經驗分享與意見交流。

本交流座談會除交通部、行政院公共工程委員會、廉政署、台灣透明組織協會、中華民國內部稽核協會、桃園地檢署、台灣高院台南分院檢察署、水利署、調查局桃園市調處、民航局及機場公司外，並邀請第3航站區計畫總顧問及廠商代表共襄盛舉，透過共同研討的方式，擴大參與全民督工、建構行政司法合作。

機場公司總經理費鴻鈞指出，桃園機場為提升各項服務水準，創造更優質的機場服務與旅客使用經驗，斥資新台幣726億元，推動第3航站區建設計畫，以宏觀前瞻思維引進智慧、綠能建築概念，預定2020年完工後將成為國人的全新驕傲；為確保工程品質，不受如誣控檢舉、圍、綁標等不當外力干擾，機場公司除向香港廉政公署(ICAC)請益外，亦拜訪法務部暨所屬檢調廉單位，主動洽請檢調廉單位共同監督桃園機場各項重大工程建設之招標作業；也期望透過廉政平台交流的舉辦，宣示桃園機場公司反貪腐，建構陽光、透明、如期、如質完成國家重大公共工程建設之決心。

(六) 2015/09/24 (公共事務室 -)：桃園機場領航未來 全面推動
智慧化工程 打造標竿智慧機場，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/7c686594-3bef-41ac-874d-72bed7b75644

桃園國際機場掌握全球機場航廈未來發展潮流，因應國家總體戰略並配合行政院「擴大內需」及「以重大建設帶動產業」政策，在交通部陳建宇部長指示下全力推動「機場智慧化」工程，引入最先進科技積極發展成為接軌全球、領航未來的智慧機場 (Smart Airport)，長期更將以服務年旅客量 1 億人次為目標，有效疏解旅客量成長需求，並發展成為全球標竿之「智慧型機場」。

機場公司總經理費鴻鈞表示，全球機場變化快速，為走在時代潮流前端，「桃園國際機場智慧化計畫」將積極導入全球最新包含自助報到、行李自動分揀等智慧航廈科技，且全面建置智慧機場 ICT 系統，期能讓桃園國際機場在未來的數年間徹底脫胎換骨，不但擁有與其他標竿機場一較長短的競爭優勢，也成為讓全體國人驕傲的嶄新智慧國門。

「桃園國際機場智慧化計畫」包含了以下多項前瞻性的規劃：

- 一、機場捷運 A1 站設置首座智慧型自助報到系統 (CUSS) 及設置 4~10 座自助行李託運系統 (Self Bag Drop)，2016 年完工後將可增加 100 萬年旅客報到容量，不但可於市區預辦登機，也讓 A1 站成為機場航廈之延伸；旅客將可不假他手完成自助報到及行李託運作業，省時又快捷。
- 二、T2 擴建共增加 20,778 平方公尺總樓面積，能增加 500 萬年旅客容量；3 樓報到空間增設 56 座自助報到機及 32 座自助行李託運系統；安檢線亦由 8 條增至 20 條，另轉機安檢線由 5 條增至 8 條，轉機區面積增加 3 倍；此外 4、5 樓新設景觀餐廳、博物館專區、貴賓室、過境旅館及膠囊旅館等休憩設施。
- 三、借鏡德國慕尼黑機場 MFB 發展概念，T3 MFB 東側大樓先行設置團客報到區及 30 座團體報到櫃檯，每小時可新增 1,000 人旅客量，並能增加 375 萬年旅客容量，也能縮短 T3 期程，預計可於 2016 年 Q4 動工，2018 年 Q3 啟用。
- 四、T1 仿效德國 Düsseldorf 機場有效利用低矮空間立體化建置雙層 BHS (自動化行李分揀系統)，現有 6 座轉盤分期引進 BHS，並引進 RFID 及行李輔助省力搬運置等科技設備，空間利用極大化，可增加 500 萬年旅客容量。
- 五、參考英國希斯洛機場概念，P2 將興建地上 5 層之立體化停車場及地面運輸中心，新建 5,000 停車位數，同時導入地面運輸中心概念，集中 T1 入境小客車接



客停等區，大幅提高停車場用地使用效率；同時將原 航廈 CIQS 備勤、辦公室移往 P2，釋出航廈內更多旅客服務與商業空間，將於 2018 年啟用。

六、由新加坡樟宜機場 T4 規劃靈感啟發，P1 停車場 將新建智慧航廈(T4)，與捷運 A12 站相連通，將為鎖定商務客、自助背包客族群，採用最新自助報到、自助行李託運設備之快捷簡易智慧型航廈，扮演 T3 啟 用前哨站讓旅客提前體驗機場先進設備，可發揮活化土地利用效益，還將新增 5 靠站機位；可增加 500 萬年旅客量並於 2020 年前桃園機場年旅客量突破 5,000 萬人次時紓解服務容量。

七、建置智慧機場 ICT 系統，將透過與國內產業接軌 的可行戰略規劃、資源分配等「上位」總體規劃，結合包括數位看板、自動報到、自動化行李分揀、APP 設計、VIP 服務等方案的「下位」執行計畫，將桃園機 場目前傳統之營運系統，轉型成為「智慧應用」相關軟硬體系統；同時追求完工後價值延伸體系的戰略目標。

八、機場營運控制中心建置升級，有效整合所有機場內 外航務作業單位(航空公司、塔台、地勤、航務、航油、貨運倉儲等)航班資訊，達成航機到離場智慧化排程、合理分配資源，使場內航機運作有序；遇颱風或跑道 關閉狀況可迅速疏運消化突發的爆量航班，另可掌握航班預計與實際到離場時間與每小時起降架次數，並加強航班地勤作業時間效率化管理。

機場公司總經理費鴻鈞指出，「桃園國際機場智慧化計畫」除能達到行政院毛治國院長要求讓機場 中期轉型升級(Mid Life Upgrade)的原則外，也確保旅客人流、車流動線順暢及停車位供需平衡。而未來 2015~2020 年間，桃園機場將逐年擴增旅客服務容量，長期將以服 務年旅客量 1 億人次為目標，並以新加坡、香港、北京機場等機場為競爭目標；同時漸進持續滾動檢討設施容量，讓桃園機場脫胎換骨，達到發展成為全球標竿的 「智慧型機場」之目標。

(七) 2015/09/02 (公共事務室 -)：桃園機場貨運名列全球第 9 名
重要航空樞紐展現成效，

http://www.taoyuanairport.com.tw/company_ch/NewsInfo/13d54d3b-f193-497e-a47f-b16399ea695b

台灣桃園國際機場在全球貨運的地位已愈來愈重要，根據國際機場協會(ACI) 近期提供的速報資料顯示，桃園機場 2015 年上半年累計的貨運量達 102 萬噸，排名目前已達全球第 9 名，這也是桃園機場繼 2014 年全年貨運量排名全球第 10 名之後，努力發展航空貨運再次獲得肯定。

國際機場協會 (ACI) 今年 3 月份公佈(去)2014 年全球機場客貨運量排名，桃園機場貨運 量以 208 萬噸的成績，首度搶進全球排行前 10 名；而桃園機場在 2015 年上半年的表現依然亮眼，根據 ACI 官網在今年 7 月下旬公佈的資料顯示，桃園機場目前累計 (Year to Date)的貨運量排名更向前攀升至全球第 9 名，比去年的一年排名再進步 1 名。

值此全球經濟低迷之際，桃園機場公司為了提振航空貨運發展，除積極拓展桃園航空自由貿易港區 各項業務，強化與台北港之間的海空聯運整合，並提昇冷鏈物流等高附加價值服務外，也加強吸引跨境電商與國際物流之合作，同時努力開拓新興物流商機，力求百 尺竿頭更進一步，讓台灣桃園國際機場能持續在全球貨運扮演更重要的角色，並對台灣的經濟發展持續做出貢獻。

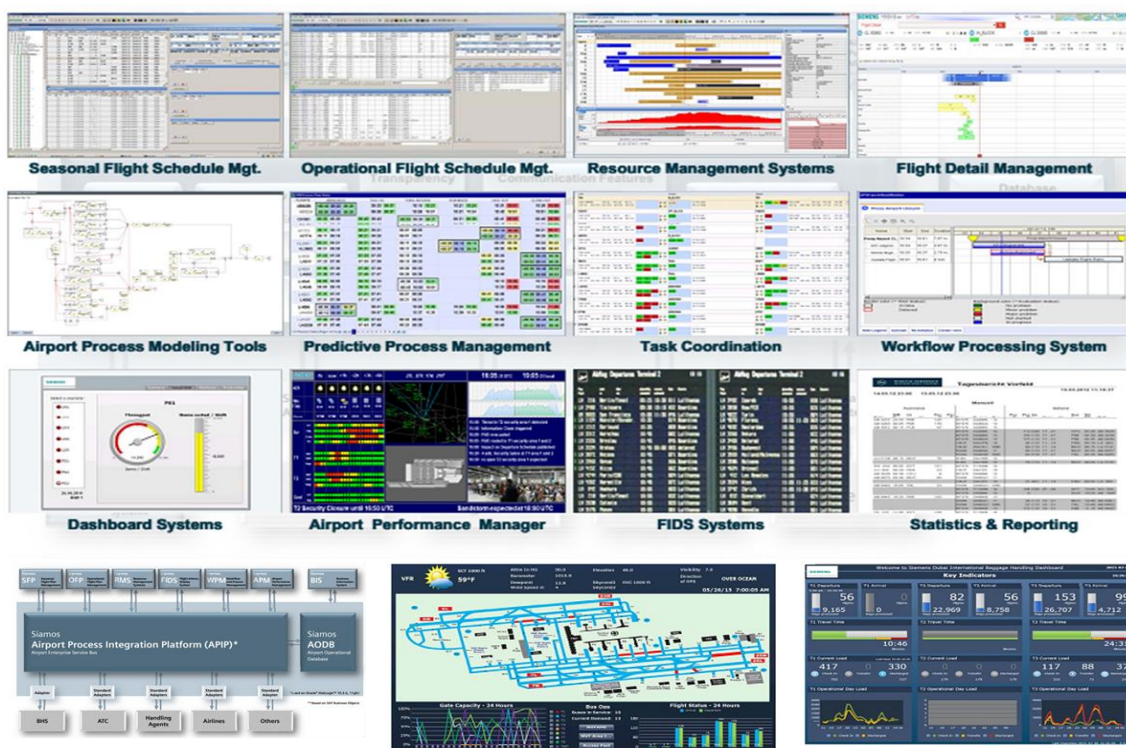
附件 2.

國際大廠智慧機場營運 資訊系統簡報綜整

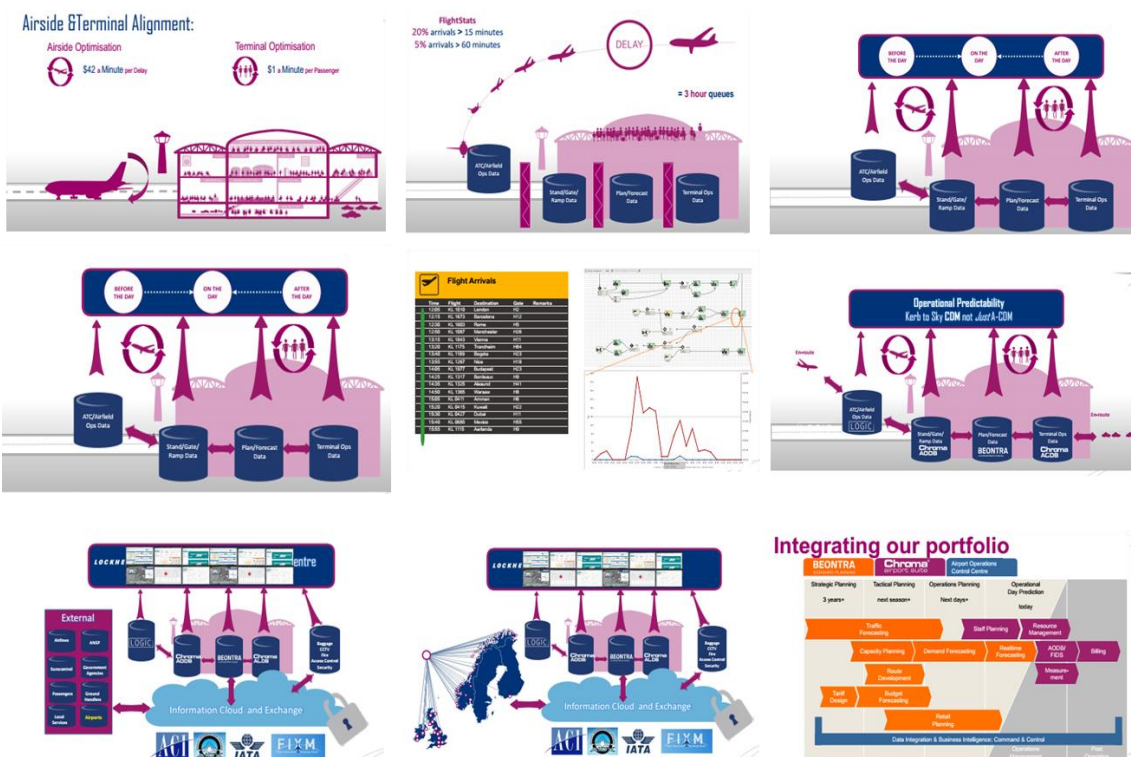


附件2. 國際大廠智慧機場營運資訊系統簡報綜整

(一) 西門子公司

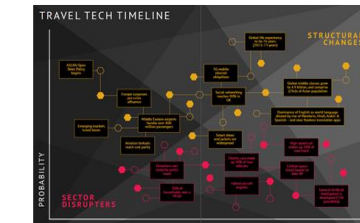
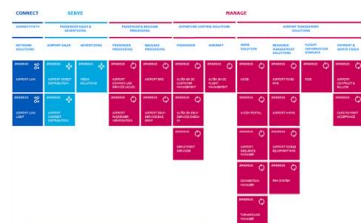
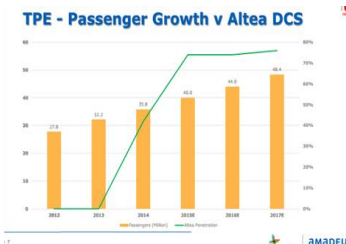
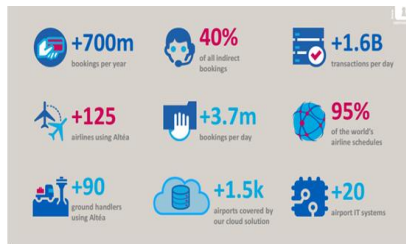


(二) 新加坡科技公司+洛克西德馬丁公司





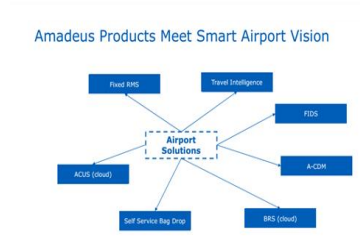
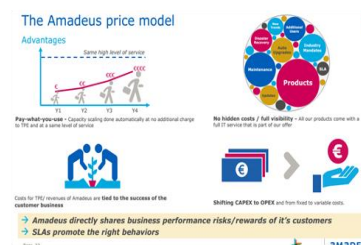
(三) Amadeus 公司



The world in 2030: Technology

- Automation will be deeply embedded, as technology strives to create the human service experience.
- Brands will offer **immersive, try-before-you-buy experiences** using technologies eg. Oculus Rift. By 2030, this will be widespread.
- Embedded sensors to capture **biosignals** represent a huge step forward in what businesses can learn about their customers.
- Level of **personalisation** that can be offered, with real-time insight into whims, moods and impulses.

"Automation and robotics will change manual work over the next 15 years, significantly enough to drive developed economies (Europe, North America and Japan) back to slightly higher growth rates, possibly just over 3% CAGR over the next 15 years."
Ray Hammond, researcher and futurologist



(四) NEC 公司

[illegible]



(五) CISCO 公司



思科智能機場解決方案匯報



劉軍
Johnliu@cisco.com
Cisco DSE
2015年11月

Presentation_ID © 2008 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco Confidential

1

機場生產資訊系統組成



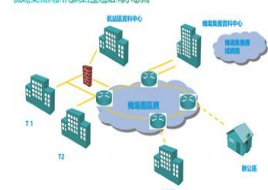
以往機場資訊化存在問題及發展趨勢



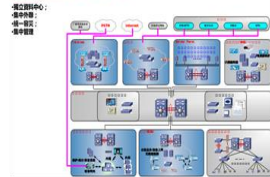
某國內機場各業務系統現狀



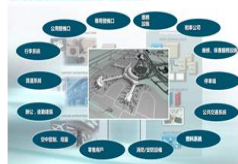
智慧機場資訊化業務系統集成示意圖



智慧機場資訊化業務系統集成方案2



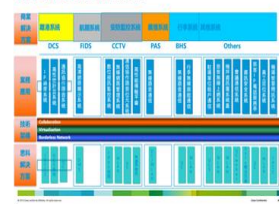
智慧機場資訊化業務系統集成方案3



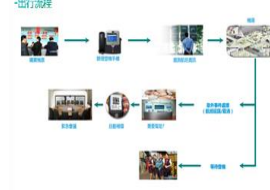
智慧機場資訊化業務系統集成方案4



智慧機場資訊化業務系統集成方案5



智慧機場資訊化業務系統集成方案6



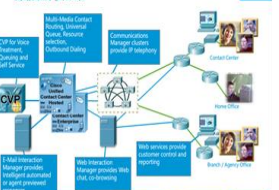
智慧機場資訊化業務系統集成方案7



智慧機場資訊化業務系統集成方案8



智慧機場資訊化業務系統集成方案9





(六) 資訊工業策進會

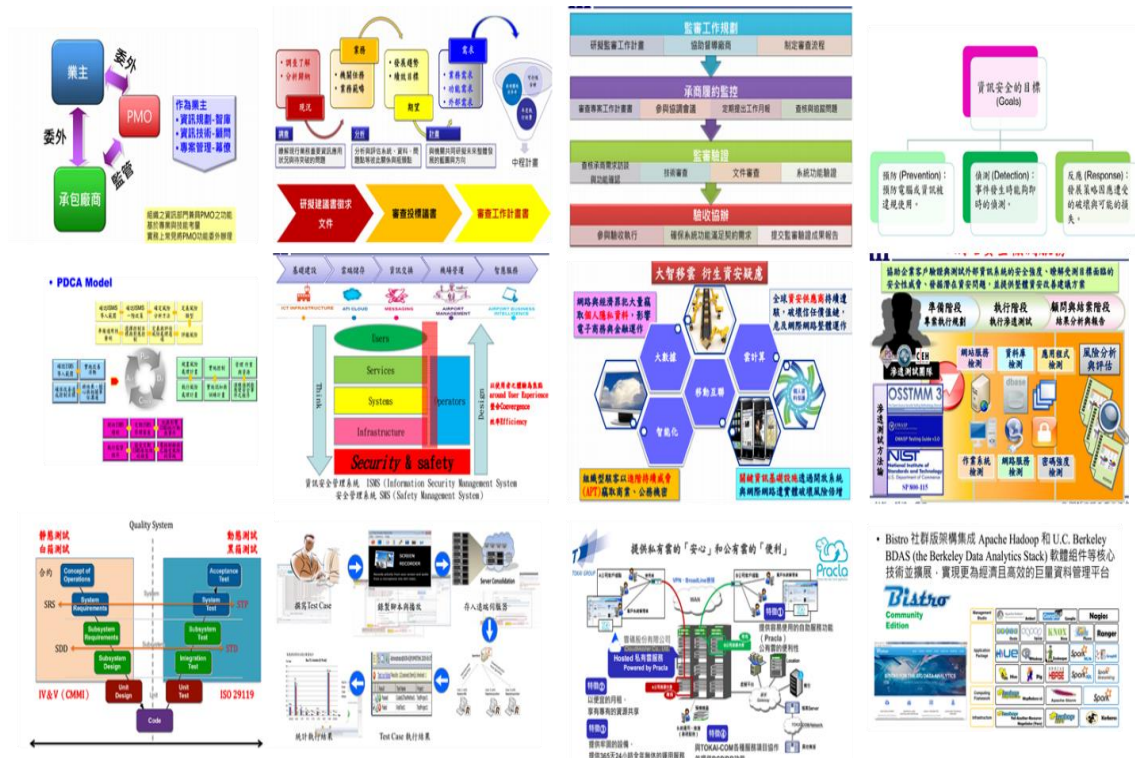


資策會 執行PMO經驗簡介

資訊工業策進會
資安科技研究所

創新、關懷、實踐

© 2015 資訊工業策進會



專案名稱：智慧機場資訊整合評估研究案

文件名稱：資訊整合專案期末報告 2：

現有 T1 與 T2 資訊整合建議方案

編者：財團法人資訊工業策進會

地址：106 台北市和平東路二段 106 號 11 樓

本文件於民國 104 年 12 月產出
