



美國空軍C-17運輸機效益 後勤契約個案研究

海軍上尉 鍾新龍 空軍中校 陳幼蓀 陸軍上校 游志仁

提 要

效益後勤為美軍進入廿一世紀優先採用之後勤支援制度，具有以效能指標為基礎，長期具誘因式契約，由產品支援整合者統合支援來源，強調公民營夥伴關係，以及藉企業個案分析佐證成本效益等五大特性；國軍已具策略性商維推行之相關經驗，在集思導入美軍效益後勤優點之時，應從政府採購法之法律層面，探討效益後勤契約面向所需具備之法源基礎，作為後續推動之準據。

本研究將以美國空軍C-17運輸機效益後勤契約個案為主軸，說明效益後勤之特點與成效，提出效益後勤之法律基礎要件與契約特點，並與我國政府採購法進行比較，建議國軍推行效益後勤，應先由採購法規之修訂與配套機制之建立著手，賦予契約運用誘因、長期及績效基礎之能力，方能充分發揮效益後勤之優勢，以利國軍後勤制度順利轉型。

關鍵字：績效基礎後勤(Performance Based Logistics)、產品支援(Product Support)、公民營夥伴關係(Public-Private Partnership)、契約(Contract)

前 言

美國國防部於2001年「四年期國防檢討報告(QDR)」中宣告美軍將推行效益後勤(Performance-Based Logistics, PBL)制度，力求壓縮主要武器系統之供應鏈、摒除無附加

價值之程序，進而達到精進裝備妥善之目的^①；相較於傳統後勤制度以固定價格購買個別料件或服務，並由單位建制之補給或保修單位負起採購、倉儲及維修等責任，效益後勤制度則採取與國防工業廠商合作，需求單位轉為購買武器系統之效能表現，如裝備妥

註① Quadrennial Defense Review Report, USDoD, September 30, 2001, p.56.

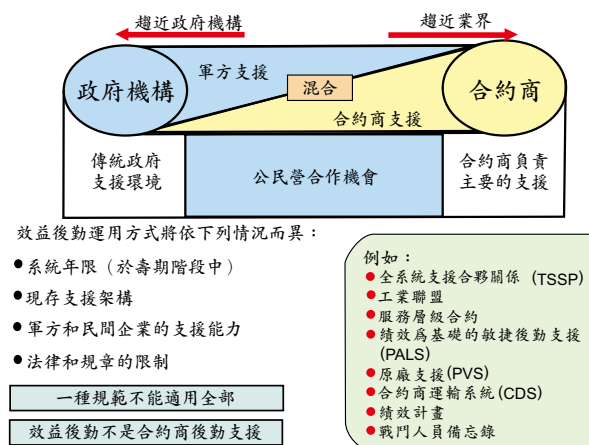
善率、可靠度、後勤反應時間等，由合約商負責整合系統、裝備或元件之倉儲、運輸、維修、改裝及構型維護等工作；效益後勤並以長期合約為原則，每年除給付合約商固定契約價款外，更可依據合約商績效表現，以酬金及誘因費等彈性價款，增進合約商提升績效之動機與意願，達到提高修護補保效率、有效支援戰鬥單位、降低全壽期維持成本之目的。

當前國軍後勤制度面臨國防預算縮減及人員精簡等壓力，確有轉型之需求，近年國軍積極思考導入效益後勤，並研究制度之適用性，而現有效益後勤中文文獻，欠缺美軍效益後勤個案之深入剖析，包括其執行方式、合約內涵、相關法規與績效指標，故本研究以美國空軍C-17全球霸王式運輸機(Globemaster III)之效益後勤計畫為例，敘述效益後勤概念、執行步驟與特點，再擷取美國「聯邦獲得規範(Federal Acquisition Regulation, FAR)」於效益後勤所適用之條文，並摘錄美軍C-17運輸機效益後勤計畫之概述、執行過程及績效，藉由案例闡明效益後勤之特點，最後比較並分析我國現行採購法規針對前述效益後勤之特點，能否充分支援效益後勤之執行。

效益後勤文獻探討

一、效益後勤之概念

效益後勤之精神在於獲得績效，有別於傳統後勤制度採購個別零件或服務，效益後勤利用績效獲得策略(performance acquisition strategy)，藉由公民營夥伴關係(Public-Private Partnership, PPP)機制，要求廠商分攤責任、風險與成本，並透過企業個案分析(Business Case Analysis, BCA)，於不同程度之委商維持方案中，獲取最佳之產品支援方案，最終目的在滿足作戰單位需求及提升成本效益；效益後勤策略頻譜如圖一所示，頻譜左端為傳統建制支援環境，右端為合約商負責主要支援，而效益後勤則依據1.系統年限、2.現有支援設施、3.建制與商業支援能量、4.法律與規章限制等條件^②，於建制維持與委商維持之間，尋求最能滿足作戰需求並降低維持成本之維持策略。



圖一 效益後勤策略頻譜(Spectrum of PBL Strategies)

資料來源：US DAU, The PBL Guide, 2005

註② Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.2-3.

另外，效益後勤分為三個層級：1.系統層級(System Level)、2.次系統層級(Sub-System Level)、3.元件層級(Component Level)^③，各層級並涵蓋數種功能性後勤支援要素(logistic support elements)，如修護、補給、工程、訓練、運輸等，該支援要素以三種程度（單一、多種及全部）組合出不同之委商策略，如表一所示，並藉由企業個案分析尋求最佳維持策略，形成極富彈性與靈活度之後勤制度。

美軍於1990年代末期開始試行效益後勤，其陸海空軍均有先導試驗計畫，各計畫均具其獨特性與指標性，經歷數年之驗證，產、官及學界均同意效益後勤能有效滿足作戰需求，並降低維持成本，因此美軍於2001年「四年期國防檢討報告」中，將效益後勤列為武器系統之優先產品支援策略。

二、效益後勤執行步驟

美國國防獲得大學(Defense Acquisition

University, DAU)2005年所頒之「效益後勤—計畫經理產品支援指南(Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, The PBL Guide)」第3章—執行效益後勤(Implementing PBL)，定義執行效益後勤的十二個步驟，如圖二所示，由左上角順時鐘方向依序為：整合需求與支援、組成團隊、系統基線化、發展績效產出、選擇產品支援整合者、工作負荷配置策略、供應鏈管理策略、績效基礎協議、企業個案分析、合約訂定、運用財務促使者、執行與評估等^④，該十二項步驟說明效益後勤計畫之工作內容與程序，並於產品生命週期內持續循環，為產品提供全壽期之後勤支援服務。

三、效益後勤特點

效益後勤相較於傳統後勤制度，大致具有五項特點，使效益後勤得以排除傳統後勤制度之缺陷，該五項特點整理說明如下^⑤，

1.評量指標(Measurement metrics)：

表一 效益後勤支援整合(PBL Support Integration)

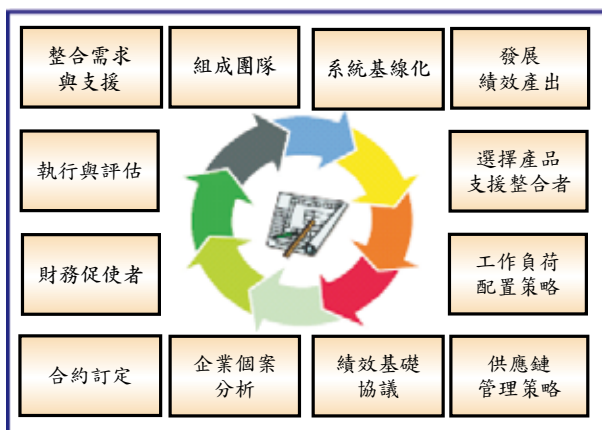
支援功能 系統層級	後勤支援要素		
	全部功能	多種功能	單一功能
系統層級	提供系統全部要素	提供系統多種要素	提供系統單一要素
次系統層級	提供次系統全部要素	提供次系統多種要素	提供次系統單一要素
元件層級	提供元件全部要素	提供元件多種要素	提供元件單一要素

資料來源：US DAU, The PBL Guide, 2005

註③ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-13.

註④ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-1.

註⑤ 游志仁，「解析美軍效益後勤執行架構與限制因素」，青年日報，中華民國98年6月18日，7版。



圖二 效益後勤執行模型(PBL Implementation Model)

資料來源：US DAU, The PBL Guide, 2005

美國國防部武獲、科技與後勤次長(Under Secretary of Defense, Acquisition, Technology & Logistics, USD(AT&L))於2004年8月16日頒布「效益後勤—以績效基礎標準進行採購(Performance Based Logistics: Purchasing Using Performance Based Criteria) 備忘錄」，其中提出五項重要績效指標，作為各軍種辦理依據^⑥。

(1)操作可用度(Operational Availability)：系統為任務妥善或能維持作戰頻度(operations tempo)之時間百分比。

(2)操作可靠度(Operational Reliability)：系統達成任務目標之百分比，任務目標依系統而異，可為架次、部署、發射、到達目的

地等。

(3)單次使用成本(Cost per Unit Usage)：總使用成本除以適當之計算單位，計算單位依系統而異，可為飛行時數、產汽時數(steaming hour)、發射、行駛里程等。

(4)後勤輻重(Logistics Footprint)：政府或合約商於部署、維持或移動系統時，所需之後勤支援規模，計算基礎包含倉儲、裝備、人員、設施、輸具及不動產等。

(5)後勤反應時間(Logistics Response Time)：後勤需求提出至該需求滿足為止所需之時間，後勤需求為後勤支援所需之系統、元件或資源（包含工時）。

2.長期契約與酬金制度(Long-term Contracts and Award Fee)：效益後勤—計畫經理產品支援指南第3.1.10節—酬金契約(Award Contracts)，指出效益後勤契約應規範績效需求，然而追求績效所附加之成本勢必增加計畫風險，因此，效益後勤契約隨時間演進，初期採用成本加成本補償(Cost plus cost reimbursement)契約，再轉為成本加誘因(Cost plus incentive)契約，最後採用固定價格誘因(Fixed price incentive)契約^⑦，由於成本均由機關吸收，另外再依績效表現給付誘因費，廠商投資與精進績效之意願因此增加；另外，效益後勤以長期契約為原則^⑧，由於追

註⑥ Purchasing Using Performance Based Criteria, USD(AT&L) Memorandum, USDoD, August 2004, p.12.

註⑦ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-9.

註⑧ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-10.

求績效，合約商必須投資設施與裝備，而長期契約對合約商而言，不僅大幅降低成本與風險，並能保證一定之利潤，因此合約商願意長期提供需求單位所要求之績效表現，獲得品質亦能得到保證。

3.產品支援整合者(Product Support Integrator, PSI)：效益後勤—計畫經理產品支援指南第3.1.5節—選擇產品支援整合者(Select the Product Support Integrator)，指出效益後勤基本宗旨為支援單一責任制，由單一產品支援經理(Product Support Manager)或一至多位產品支援整合者負責整合所有官方及商業資源，以期達成特定績效，產品支援整合者由計畫經理或產品支援經理，從機關或合約商中擇定，負責協調工作與企業關係，以滿足效益基礎協定(Performance Based Agreement)^⑨，該單一責任制不但簡化維持權責，亦能轉嫁責任予合約廠商。

4.公民營夥伴關係：效益後勤—計畫經理產品支援指南第3.5節—立法與法規事項(Legislative and Statutory Issues)，指出美國法典U.S. Code, Title 10, Sec 2474要求軍種成立工合與技術精進中心(Centers of Industrial

partnership and Technical Excellence)，以授權並鼓勵公民營夥伴關係、核准核心能量相關工作之執行、設施與裝備之使用及公民營夥伴關係之交易等^⑩，而公民營夥伴關係方式包括四種類型：(1) 機關裝備或設施之出租(2) 結合機關與商業設施、員工之工作分配協議(3) 機關廠房及民間公司共同與國防部簽約，協力執行因軍事基地調整與關閉而釋出之工作(4) 租用機關廠房設施，以提供民間財物或勞務^⑪，公民營夥伴關係不但能善用官方與商業能量，同時能擴大合約商之參與範圍，使合約商分攤成本與風險。

5.企業個案分析：根據效益後勤—計畫經理產品支援指南第3.4節—效益後勤企業個案分析，所有效益後勤計畫應有完整而專屬之企業個案分析，從成本角度評估多項選擇方案，包含量化及非量化因素，並與現有支援策略比較，以提供最佳價值分析，包含績效、生產、可靠度、維護及支援之提升，並以滿足作戰部隊後勤需求為目標^⑫；企業個案分析使效益後勤得以由不同程度之委商維持策略中，選擇具有最佳維持與成本效益之方案。

註^⑨ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-6.

註^⑩ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-31.

註^⑪ Steven R. Erickson, "Public-Private Partnership for Depot-Level Maintenance (LG101L2)," Logistics Management Institute, March 2002, p3.

註^⑫ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-27.

四、效益後勤法源依據

前段敘述效益後勤之特點包含酬金制、長期契約及以績效為基礎之契約，而該契約類型之執行依據，源自於美國聯邦獲得規範；另外，美國國防獲得規範補充規定(Defense Federal Acquisition Regulation Supplement, DFARS)則對應美國聯邦獲得規範之內容，制定更詳細之執行細則，使效益後勤契約訂定，具備詳盡之法源依據，以下摘錄美國聯邦獲得規範中，與效益後勤特點相關之重要條文，共計有契約類型、特殊訂約方式及勞務契約等三類。

(一)美國聯邦獲得規範第16章—契約類型(Types of Contracts)，特別在16.401節—誘因契約(Incentive Contracts)¹³總則部分敘述：

(a)誘因契約運用時機為固定價款契約不適用，或所需財物或服務能以較低價格獲得時，且能依據合約商績效增減契約價款，以獲得更佳之財物或技術表現；誘因契約利用下列方法達成特定獲得目標：(1)與合約商建立合理且可達成之目標、(2)包含能激勵合約商績效、避免合約商效率低落與浪費之誘因安排。

(b)預先以特定公式之誘因，規範技術表現或財物，於達成或超越契約要求之標準時增加給付價款，反之則扣減給付價款，因此誘因契約價款之增減，乃依據績效目標之表現，而非依據最低績效標準。

(c)誘因契約分為固定價格誘因契約

(Fixed-Price Incentive Contracts, FPIC)，及成本補償誘因契約(Cost-Reimbursement Incentive Contracts, CRIC)兩種，為使合約商分攤成本責任與風險，當契約成本與績效標準合理且明確時，應優先採用固定價格誘因契約；成本補償誘因契約之運用，則另依第16.301節之內容規範。

(二)美國聯邦獲得規範第17章—特殊訂約方式(Special Contracting Methods)，特別在17.104節—長期契約(Multi-year Contracting)¹⁴總則敘述：

(a)長期契約為特殊訂約方法，使用時機為訂約時總預算尚未通過，但已具備量化需求(known requirements in quantities)，且五年內總成本將不超過計畫需求時，並適用於公告招標(sealed bidding)或限制性招標(contracting by negotiation)。

(b)長期契約為獲得用途廣泛之彈性訂約方式，其契約取消條款依契約特殊情形而異。

(c)機關針對長期契約之預算編列機制，須依據相關規定，其預算必須足以給付因取消或中止契約所造成之所有潛在成本，若購買固定資產，則應編列完整預算或計畫性分期編列預算。

(d)所有政府契約均適用契約中止，相對於契約取消，契約中止得於契約任何階段生效，契約取消則須在會計年度之間生效，契約中止得為全部或部分契約，契約取消則為

註¹³ Federal Acquisition Regulation, USDoD, March 2005, p.16.4-1.

註¹⁴ Federal Acquisition Regulation, USDoD, March 2005, p.17.1-1.

後續會計年度之總數量。

(三)美國聯邦獲得規範第37章—勞務契約 (Service Contracting)，特別在37.601節—績效基礎契約(Performance-Based Contracting)¹⁵總則部分敘述：

(a)績效基礎契約旨在確保所需之效能品質得以達成，且契約總價款給付依據服務或成效滿足契約標準之程度，績效基礎契約並具備下列特質：

1.以所需績效敘述需求，而非以執行工作之方式。

2.運用可衡量之績效標準（如品質、時限或數量等）及品質保證監控系統。

3.明訂服務未執行或未達契約要求時，扣減價款之程序。

4.盡可能利用績效誘因。

另外美國國防獲得規範補充規定亦於第216章—契約類型 (Types of Contracts)及第217章—特殊訂約方式(Special Contracting Methods)，針對前述美國聯邦獲得規範之內容，進行詳細之補充說明與細則規範，使效

益後勤執行之法律依據更加完整；歸納以上美國聯邦獲得規範於效益後勤相關之條款如表二。

透過前述對於美軍效益後勤之概念、執行步驟、特點與法律依據之簡介，建立效益後勤之基本觀念，為以下效益後勤案例提供基礎與依據；而前述文獻中，以美國聯邦獲得規範最為重要，其為美國政府武獲之法源依據，並針對誘因契約、長期契約及績效基礎契約等效益後勤特點，均有明確之規範，使需求與採購單位能依實際需求，選擇最有利之契約類型，以充分發揮效益後勤之優勢。

個案研究

一、C-17運輸機維持合作(Globemaster Sustainment Partnership, GSP)

C-17全球霸王式運輸機為美國空軍先進長程貨運載具，如圖三所示，該型機於1993年服役，2001年首次參與作戰任務，C-17運輸機綜合C-5銀河式運輸機與C-130力士型運

表二 美國聯邦獲得規範於效益後勤相關規範整理

FAR章節	條款	規範重點	效益後勤相關性
第16章	第16.401節—誘因契約總則	※ 得依據合約商績效增減價款 ※ 運用誘因安排，激勵合約商，並避免效率低落與浪費 ※ 優先採用固定價格誘因契約	※ 提供誘因契約運用法源
第17章	第17.104節—長期契約總則	※ 已具備量化需求，即使預算尚未通過，仍得使用	※ 提供長期契約執行依據
第37章	第37.601節—績效基礎訂約總則	※ 以績效敘述需求 ※ 運用可衡量之標準及品質監控 ※ 未達契約要求，可扣減價款	※ 提供績效標準運用之依據

資料來源：作者製作

註¹⁵ Federal Acquisition Regulation, USDoD, March 2005, p.37.6-1.



圖三 美國空軍C-17運輸機(C-17 Globemaster III Aircraft)

資料來源：Acquisition: Procurement Procedures for C-17 Globemaster III Sustainment Partnership Total System Support (D-2006-101), U.S. DoD Office of Inspector General, July 21, 2006, p.1.

輸機之優點，賦予美國空軍更大之運用彈性；C-17運輸機能執行戰略運輸、運送部隊與貨物至主要作戰基地或前進基地、執行戰術空運與空投任務，並可改裝為空中醫療後送用途；美國空軍空中機動司令部(USAF Air Mobility Command)於全美11個空軍基地部署C-17運輸機，英國、加拿大、澳洲、卡達及北約組織亦採用C-17運輸機，該型機種設計需求為30年、3萬小時生命週期，而近來C-17運輸機之作戰時數已較原本預期高出40%，2006年3月19日美國空軍C-17機隊更達到100萬飛行小時之里程碑，較原本計畫預期提早一年，至2010年9月止，波音公司共交付美國

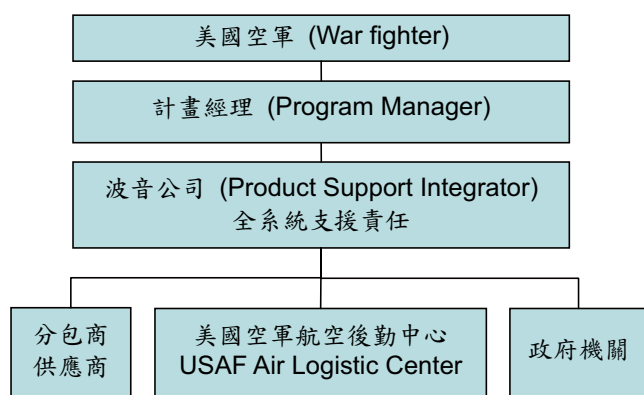
空軍202架C-17運輸機¹⁶。

C-17運輸機維持策略原本規劃為建制後勤(organic logistics)，由美國空軍自力維持，復因軍事基地調整與關閉，使該型機之產品支援策略(product support strategy)轉為效益後勤策略，由波音公司提供所謂「彈性維持」策略(Flexible sustainment)，在彈性維持策略下，所有支援皆為委商，然而美國國會指示美國空軍，依據美國法典U.S. Code, Title 10, Sec 2464—核心後勤能力(Core logistics capabilities)，發展C-17運輸機之核心後勤能力，最後在2004年C-17運輸機支援策略定案為與波音公司聯合之公民營夥伴關係；C-17運輸機維持合作為全武器系統效益後勤策略，由波音公司擔任該計畫之產品支援整合者，對C-17運輸機負有全系統支援責任(Total system support responsibilities)，包含計畫管理、維持後勤、物資與裝備管理、維持工程、廠級維保、引擎管理、長期維持規劃、空軍航空後勤中心(Air Logistic Center, ALC)合作支援，以及支援外國軍售客戶，此外，波音公司並負責整合所有航空後勤中心與分包商、供應商、政府機關間之支援需求¹⁷，C-17運輸機維持合作相關利害關係人如圖四所示。

C-17運輸機維持合作契約包含五年之預定價格(pre-priced)方案(2004年至2008會計年度)，以及三年之未定價格(unpriced)方案

註¹⁶ “C-17 Globemaster III Backgrounder”，Boeing Aircraft Corporation, September 2010.

註¹⁷ Performance Work Statement (PWS) for C-17 Globemaster III Sustainment Partnership, Warner Robins ALC Systems Sustainment program office, 16 Jan, 2004, p.5.



圖四 美國空軍C-17運輸機維持合作架構圖

資料來源：作者製作

(2009年至2011會計年度)，2004年至2008年契約價款上限為49億美元，並分為固定價格加酬金(Firm-Fixed Price-Award-Fee)佔65%，及成本加誘因費(Cost-Plus-Incentive-Fee)佔35%；在2006年波音公司酬金總額為固定契約價款之2%，並分為兩部分：1.飛機妥善率佔85%、2.客戶滿意度佔15%¹⁸，契約價款資訊歸納如表三。

另外，根據C-17運輸機維持合作契約約定，Ogden、Warner-Robbins及Oklahoma City共三座空軍航空後勤中心，分包(subcontracted)予波音公司，負責提供C-17運輸機之核心廠級維修服務，野戰層級修護則由美國空軍人員負責執行；而波音公司於各C-17運輸機基地駐有支援小組，提供空軍維修人員工程專業與協助，負責排除野戰單位無法解決之修護問題¹⁹。

二、C-17運輸機維持合作之企業個案分析

依據「效益後勤—計畫經理產品支援指南」第3.4節—效益後勤企業個案分析，企業個案分析目的在決定最佳之產品支援方案，並提供成本與利益分析，由多種選擇方案中，以總成本相對於總利益之原則，決定最佳方案；企業個案分析超越傳統經濟分析，評估方案滿足策略目標、符合產品支援效益標準之程度，以及對利害關係人之影響，並受投資決策之動態影響，理論上企業個案分

表三 C-17運輸機維持合作契約價款資訊

會計年度	契約特性	備註
2004至2008	預定價格(pre-priced)，契約價款上限49億美元	65%為固定價格加酬金
		35%為成本加誘因費
2009至2011	未定價格(unpriced)	選擇性續約

資料來源：Deirdre Mahon, Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment, Journal of Contract Management, Summer 2007, p.64.

註¹⁸ Voegtly, Robert. Lt Col, USAF, Chief, C-17 Product Support 516th Aeronautical Systems Group, E-mail received 27 March 2007.

註¹⁹ Gomez, Erma. Telephone interview with 564th Air Craft Sustainment Squadron personnel, Warner-Robbins Air Logistics Center (WRALC), Georgia, 20 March, 2007.



析應獨立且無偏見地，辨識於固定成本與限制下，能提供最佳任務績效之方案²⁰。

企業個案分析至少應包含下列要項²¹，

1.介紹並定義個案、說明其重要性，並敘明個案主題所代表之目標。

2.分析方法、假設條件及個案合理範疇。

3.於各種情境下，預期之財務與非財務影響。

4.針對重要假設條件之結果進行風險評估，包含其他結果出現之可能性。

5.針對依據企業目標與分析結果所採取之行動方案，進行結論與建議。

但美國國防部督察長室(DoD Office of Inspector General, DoDIG)於2006年一份報告指出，美國空軍於2003年6月提出「C-17運輸機長期維持企業個案分析(C-17 Long-Term Sustainment BCA)」，針對美國空軍與波音公司之效益基礎合作進行分析，然而該企業個案分析並不完整，因為該分析僅著重於機關與合約商之長期維持合作、說明該合作之發展與成本估計，並表示該合作之目標為滿足美國空軍之效益需求、降低計畫之維持

成本，但該分析欠缺比較多種維持方案、全建制維持與全委商維持、C-17運輸機與其他類似機種之維持成本等，且未評估不同維持策略中，於相對成本與利益影響重大之非核心工作，而企業個案分析理應比較與評估飛機全壽期之建制維持成本與委商維持成本，包含重複性與非重複性成本²²，而忽略前述之評估與分析，美國空軍便無法找出最經濟之維持模式，並須承受飛機全壽期之維持風險，針對該項缺失，美國國防部督察長室建議美國空軍於2009年上半年，完成完整之企業個案分析，評估多種涵蓋核心與非核心工作項目之維持模式，美國空軍對前述意見表示同意，並將於時限內完成完整之企業個案分析²³。

另外，美國國防部督察長室提出，依據美國公法Section 346 of Public Law 105-261 (Storm Thurmond National Defense Authorization Act for FY 1999)，規定國防部長在將關於契約性質、成本、影響與競爭程序之報告，呈送國會後卅天內，不得進行系統廠級維修或其他軍事裝備之契約，且該報告應說明契約期間之成本、利益與經濟效益，

註²⁰ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-27.

註²¹ Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide, U.S. Defense Acquisition University, March 2005, p.3-27.

註²² Acquisition: Procurement Procedures for C-17 Globemaster III Sustainment Partnership Total System Support (D-2006-101), U.S. DoD Office of Inspector General, July 21, 2006, p.5.

註²³ Acquisition: Procurement Procedures for C-17 Globemaster III Sustainment Partnership Total System Support (D-2006-101), U.S. DoD Office of Inspector General, July 21, 2006, p.7.

而1999會計年度美國空軍在呈送國會之報告中，表示彈性維持策略將為2003會計年度保留三種長期廠級維持支援方案，但美國空軍在2004會計年度，與波音公司簽訂全系統支援責任契約時，並未依前述法令規定將報告呈送國會²⁴；因此，美國空軍在C-17運輸機之企業個案分析上具有瑕疵，由此亦可看出企業個案分析，對於效益後勤推動之重要性。

三、C-17效益評量計畫(Performance Measurement Plan)

C-17運輸機維持合作具有六項效益評量標準，用以評量波音公司提供維持支援、確保飛機妥善率、飛行時數、維修期程及後勤反應時間，其中最重要之評量項目為滿足每日任務需求之飛機數量，該六項效益評量標準如下²⁵，

1.飛機妥善率(Globemaster Sustainment Aircraft Availability, GSAA)—該項標準旨在將任務妥善之飛機數量最大化，計算方式為任務妥善之飛機數量佔機隊總數量之百分比，採每月結算，並排除改裝中之飛機，年度效益以妥善率之12個月平均值計算。

2.飛行時數(Flying Hours Achievable)—該項標準依據美軍武器系統管理資訊系統—維持評估模組(Weapon System Management Information System-Sustainment Assessment

Module, WSMIS-SAM)，目的在維持作戰任務妥善之最大飛行時數，計算方法為零件妥善條件下，作戰飛行時數佔武器系統管理資訊系統所要求時數之百分比，於每月第一週結算，並於接收戰備料件包(Readiness Spares Packages)後，波音公司可獲60天豁免期(grace period)，重新整備戰備料件包，該期間不予列計。

3.任務能力(Mission Capable)—該項標準要求於美國本土48小時內完成戰備物資運送，或在96小時內運送戰備物資至英國，計算方式為美國本土48小時或英國96小時內，達成之戰備運送任務佔戰備運送任務總數之百分比，任務於提出戰備運送需求並登錄系統後開始，於目的地接收並輸入標準基地補給系統(Standard Base Supply System)後結束。

4.飛機廠級維保排程成效(Aircraft Depot Maintenance Scheduling Effectiveness)—該項標準計算於預定期程內完成之保修工作，計算方式為完成預定保修工作之天數佔核定工作天數之百分比，目標在求於核定時間內完成最大工作量。

5.料件需求滿足成效(Issue Effectiveness)—該項標準衡量波音公司倉儲中心滿足野戰單位料件需求之效能，計算方法為料件實收數量佔需求數量之百分比，採每月結算，目的在鼓勵波音公司進行料件需

註²⁴ Acquisition: Procurement Procedures for C-17 Globemaster III Sustainment Partnership Total System Support (D-2006-101), U.S. DoD Office of Inspector General, July 21, 2006, p.4.

註²⁵ Deirdre Mahon, "Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment," Journal of Contract Management, Summer 2007, p.64.

表四 客戶滿意度評量項目

項次	內容
1	計畫管理 (Program Management)
2	成本管理 (Cost Management)
3	維持後勤 (Sustaining Logistics)
4	料件管理 (Spares Management)
5	人員支援裝備管理 (Personnel Support Equipment Management)
6	維持工程 (Sustaining Engineering)
7	野戰服務 (Field Services)
8	廠級維保 (Depot Level Maintenance)
9	引擎管理 (Engine Management)
10	長期維持規劃 (Long Range Sustainment Planning)
11	英國機隊維持 (UK Sustainment)

資料來源：Requirements Measurement Plan for the C-17 Globemaster III Sustainment Partnership. Contract number FA8614-04-C-2004

求預測，而非依賴過去之紀錄。

6.客戶滿意度(Customer Satisfaction)－該項標準由客戶針對11個專門項目，如計畫管理、成本管理等，如表四所示，進行評分，每季評分一次，並與酬金發給期程配合，問卷發給C-17運輸機特別計畫辦公室、C-17運輸機系統支援經理、使用單位及國防契約管理機構。

四、C-17酬金與績效評量架構

表五 C-17績效表現與酬金分級對照表

績效表現等級	波音公司獲得酬金比例
優異	100%酬金
高於要求	50%酬金
最低酬金	25%酬金

資料來源：Requirements Measurement Plan for the C-17 Globemaster III Sustainment Partnership. Contract number FA8614-04-C-2004

C-17運輸機維持合作契約中，85%之酬金依據飛機妥善率，且所得酬金依績效表現分為三個等級：績效優異、績效高於要求及最低酬金等，各可獲得100%、50%及25%之酬金²⁶，如表五所示，該酬金分級機制有助於提升廠商投資與精進績效之意願。

五、C-17運輸機效益後勤績效

根據美國空軍統計數據，2004會計年度波音公司達成74.1%飛機妥善率，獲得100%酬金額度，但隨著飛機妥善率標準逐年提高，自2005年起波音公司之飛機妥善率表現均未能達到要求標準，2005會計年度波音公司以73.7%飛機妥善率，僅獲得50%酬金額度，而2006會計年度更未由飛機妥善率項目獲得任何酬金，僅由客戶滿意度得到13%酬金額度²⁷；另外在飛行時數、任務能力效能、廠級維修排程效能，以及需求滿足效能上，波音公司均能超越要求標準，表六整理2004至2006會計年度，美軍C-17運輸機維持合作之績效表現，資料不含客戶滿意度，圖五至圖九為績效表現以曲線圖表現；美國空

註²⁶ Deirdre Mahon, "Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment," Journal of Contract Management, Summer 2007, p.64.

註²⁷ Deirdre Mahon, "Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment," Journal of Contract Management, Summer 2007, p.64.

表六 C-17運輸機維持合作績效標準與實際績效

績效指標	契約標準				實際成效
飛機妥善率	年度	績效優異	高於要求	最低酬金	--
	2004年	73.6%	71.3%	70.1%	74.1%
	2005年	76.1%	73.9%	72.8%	73.7%
	2006年	77.6%	76.0%	75.1%	74.4%
飛行時數	2004年	95%			97.3%
	2005年	95%			98.9%
	2006年	95%			99.2%
任務能力成效	2004年	80%			90.2%
	2005年	80%			96.1%
	2006年	80%			91.5%
飛機廠級 維保排程成效	年度	最小標準		最大標準	--
	2004年	98%		101%	100.06%
	2005年	98%		101%	100.08%
	2006年	98%		101%	100.40%
料件需求 滿足成效	2004年	67%			76.5%
	2005年	75%			76.2%
	2006年	78%			79%

資料來源：Voegtly, Robert. Lt Col, USAF, Chief, C-17 Product Support 516th Aeronautical Systems Group, E-mail received 27 March 2007.

軍並表示，2004及2005會計年度各減省約850萬美元與1,240萬美元維持費²⁸。

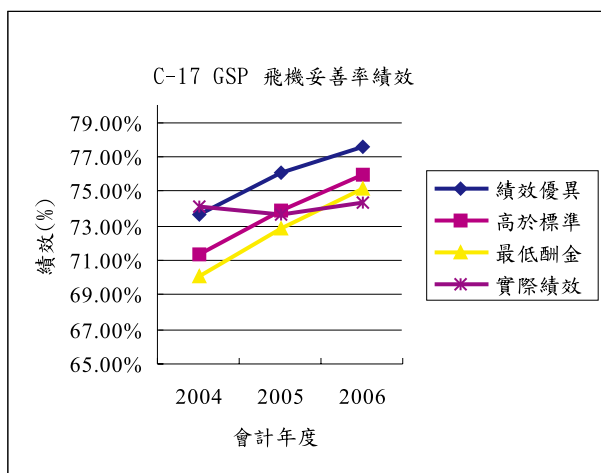
而根據波音公司2010年6月一份報告，波音公司負責C-17運輸機95%可修零件(reparable parts)之供應支援管理，並持續超越契約所要求之82%料件需求滿足成效，於2004至2009會計年度，達到平均90%料件需求滿足成效；另外，2009會計年度美國空軍C-17運輸機隊共計飛行62,422架次，61,236架次為美國空軍空中機動司令部之任務，其中205,007飛行小時保有89.5%之全球後

勤離境可靠率(worldwide logistics departure reliability rate)；報告中亦指出，2004至2008會計年度所減省之現場工程操作成本(on-site engineering operational cost avoidance)估計為4,900萬美元，該項目於2009會計年度估計為520萬美元，並能達成84.3%任務能力成效²⁹。

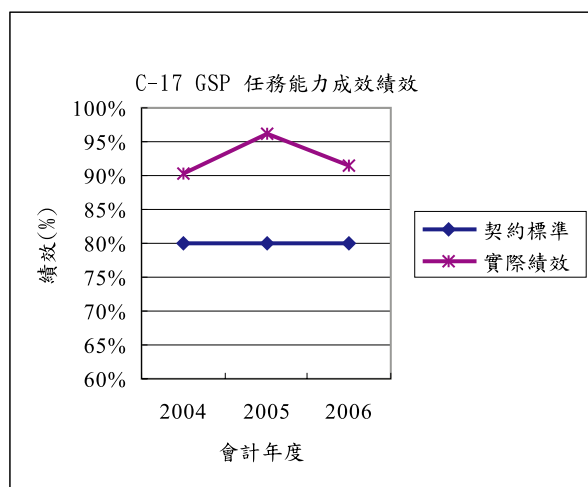
本節首先介紹美國空軍C-17運輸機維持合作，敘述C-17運輸機維持策略之緣起與演進過程，並簡述其契約價款之組成方式，然後進入C-17運輸機維持策略之企業個案分

註²⁸ Deirdre Mahon, "Performance-Based Logistics: Transforming Sustainment," Journal of Contract Management, Summer 2007, p.64.

註²⁹ "Boeing C-17 GSP Backgrounder", Boeing Aircraft Corporation, June 2010.

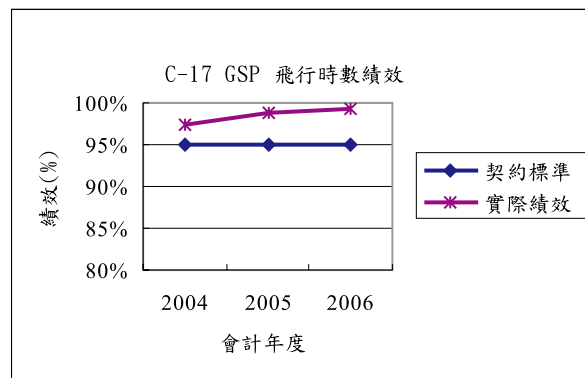


圖五 飛機妥善率績效

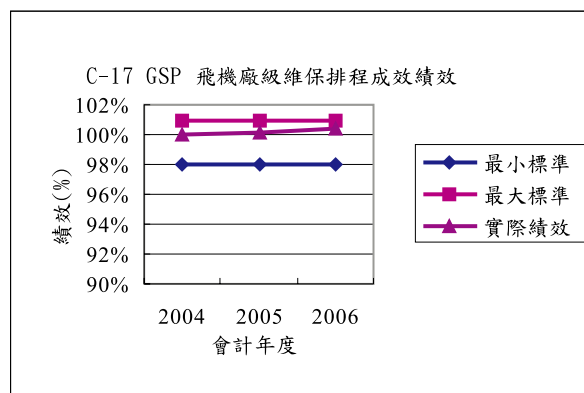


圖七 任務能力成效績效

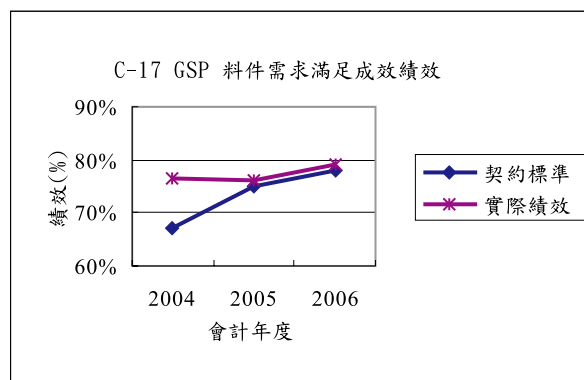
析，提出美國國防部督察長室對於美國空軍未妥當執行企業個案分析之意見，並擷取效益後勤—計畫經理產品支援指南中，關於企業個案分析之規範，作為正確執行企業個案分析之原則，接著介紹C-17運輸機維持合作之效益評量計畫、酬金與效益評量架構，包含六項效益評量標準及酬金分級規則，最後藉由美國空軍及波音公司所發表之C-17運輸



圖六 飛行時數績效



圖八 飛機廠級維保排程成效績效



圖九 料件需求滿足成效績效
(圖五—圖九 由作者依表六資料製作)

機維持合作績效數據，闡述效益後勤在C-17運輸機維持計畫之成果，突顯效益後勤不但能滿足作戰單位之需求，更能降低維持成本。

分析與討論

一、法規層面

本文第參節摘錄美國空軍C-17運輸機效益後勤案例，其中提及效益後勤特點之一，為其極具彈性之契約類型及價款安排方式，其執行依據為美國聯邦獲得規範，另外，美國國防獲得規範補充規定亦針對前述美國聯邦獲得規範之條文，補充規定契約類型與價款安排之執行細則，共同為效益後勤提供完善之法源依據。

而國軍若欲推行效益後勤，則可運用政府採購法中，機關委託專業服務廠商評選及計費辦法（本法第22條第2項）、共同投標辦法（本法第25條第6項）及最有利標評選辦法（本法第56條第4項）等相關子法，甚至國防法亦包含國防科技工業與民間合作之相關辦法³⁰，惟我國相關法源分散，將導致法條認知與解讀之差異，因此存在模糊灰色地帶，必須針對效益後勤契約之架構與內容，賦予明確而統一之法源依據，以利推行效益後勤³¹。

另外，前述C-17運輸機維持合作案例

中，提及該案為完全之武器系統效益後勤策略，波音公司對C-17運輸機負有全系統支援責任，而該責任分級制度則是依據企業個案分析結果，其精神在以合理價格獲得最佳系統效能，並避免預算浪費或裝備效能低落，而企業個案分析之依據為效益後勤—計畫經理產品支援指南，該指南為美國國防獲得大學研擬，經美國國防部頒布，目的在提供各軍種執行效益後勤之統一指導，而各軍種亦得依其特性及需要，訂定其專屬之分析方法；相對地，國軍則尚未具備類似之委商評估作業規範，而缺乏該規範之指導，將使計畫風險大幅提高。

二、契約內涵層面

效益後勤為創新之後勤制度，其績效評量與契約價款安排方式複雜而富彈性，全賴美國聯邦獲得規範及美國國防獲得規範補充規定，提供效益後勤所需之執行依據；在效益評量之使用上，美國聯邦獲得規範及美國國防獲得規範補充規定均要求契約訂定績效評量標準，作為給付契約價款之準據，再配合誘因契約與長期契約之利用，不僅能有效提高合約商投資與精進績效之意願，更使需求單位得以發揮預算之最大效益，獲得品質亦能得到保證。

相較之下，由於國軍於績效標準之彈性與多元程度，尚不及美軍，使國軍後勤委商

註³⁰ 張恆元、蔡明晃，「效益後勤(PBL)導入國內之可行性研究」，前瞻空軍建軍規劃學術研討會論文集，國防部空軍司令部，2007年，第8-9頁。

註³¹ 張恆元、蔡明晃，「效益後勤(PBL)導入國內之可行性研究」，前瞻空軍建軍規劃學術研討會論文集，國防部空軍司令部，2007年，第8-21頁。



契約之性質，常侷限於固定契約價款，不僅無法增進廠商參與之範圍與意願，在固定價款之框架下，廠商為降低成本、增加利潤，反而可能刻意降低服務品質，使得需求單位無法獲得預期之效益，因此在契約層面上，我國應加以規範績效標準、長期契約及酬金或誘因費之辦理方式，不僅能藉此提高合約商投資與精進績效之意願，需求單位亦能得到獲得品質之保證與成本效益，進而創造雙贏局面。

三、效益指標層面

美國聯邦獲得規範第37章—勞務契約，特別在37.601節—效能基礎契約總則中，規定契約應盡量利用績效誘因，而美國國防部武獲、科技與後勤次長亦頒布備忘錄，列舉操作可用度、操作可靠度、單次使用成本、後勤鎔重、後勤反應時間等五項重要效益標

準，供軍種據以運用，並允許軍種依據需要，制定專屬之績效標準，而該績效標準之利用，不僅使作戰需求得以滿足，更能依獲得品質增減契約價款，以充分發揮預算效益。

反觀我國，由於採購法規及國軍對於績效指標之使用尚無明確指示，故採購契約多以設定單一最低標準為主，廠商僅須滿足該最低標準，即可獲得固定契約價款，廠商基於成本與利潤考量，自然不會增加投資或提升服務品質，不僅使獲得品質降低、風險增加，亦無法減省預算。

本節針對美軍效益後勤之法規、契約及效益指標層面，以美軍C-17運輸機維持合作契約為例，與我國政府採購法進行比較與分析，說明我國現行採購法規能否充分支援效益後勤之執行，其分析結果整理如表七。

表七 C-17運輸機維持合作與我國政府採購法比較

	C-17 運輸機維持合作契約	我國政府採購法
法規 層面	※ FAR於契約類型中規範誘因契約。 ※ FAR於特殊訂約方式規範長期契約。 ※ FAR於勞務契約內規範績效基礎契約。 ※ DFARS對應FAR之規範內容補充施行細則。	※ 無誘因契約使用依據。 ※ 長期契約缺乏依據標準。 ※ 績效基礎契約無法規依據。 ※ 法源分散，缺乏明確且統一之依據。
契約 層面	※ 盡量利用誘因契約。 ※ 長期契約為原則。 ※ 要求訂定績效標準。	※ 固定契約價款為原則。 ※ 契約期間通常較短。 ※ 未要求訂定績效標準。
效益 指標 層面	※ FAR要求運用績效標準。 ※ 國防部頒布績效標準原則。 ※ 軍種得自訂專屬之績效標準。	※ 法規未規範績效標準運用。 ※ 無績效指標之參考依據。 ※ 慣用單一最低標準。

資料來源：作者製作

綜合上表，顯示我國政府採購法無法完整要求提供執行效益後勤所需之依據與準則，契約內涵因此無法有效採納效益後勤之精神，需求單位亦無法獲取效益後勤之優勢；有鑑於此，我國立法機關首先必須修訂採購法規，提供彈性且多元之契約類型與訂約方式，國軍亦須針對軍種或裝備特性，訂定適用之績效標準及契約內涵，以利發揮效益後勤之特點。

結 論

美軍推行效益後勤已十餘年，期間並歷經阿富汗戰爭與伊拉克戰爭之驗證，經官方及民間機構多方評估，均表示效益後勤能有效提高裝備妥善與成本效益；而近年國軍面臨人員精簡與國防預算緊縮，後勤制度轉型勢在必行，因此積極思考導入美軍效益後勤制度，惟效益後勤之契約類型較傳統採購契約複雜許多，且須仰賴諸多配套之執行與評估機制，加以我國政府採購法及軍事機關採購作業規定僅提供簡單之採購辦理原則，若欲以現行法規推行效益後勤，勢必因缺乏統一標準與明確執行依據，而造成法規解讀與執行上之差異，而喪失效益後勤之優勢；因此，國軍尚須針對效益後勤所需之法源基礎，首先推動修訂相關採購法規，賦予契約類型多元與彈性，同時制定績效標準之依據，並律定相關子法及配套機制，以利發揮效益後勤之優勢，創造機關與廠商雙贏之契機。

作者簡介

鍾新龍上尉，海軍官校正期91年班，美國色岱爾軍校2003年班，美國麻省理工學院造船工程碩士2007年班，曾任艦艇鍋爐官、修護官、艦艇輪機官，現任國防語文中心上尉教育行政官。

陳幼蓀中校，空軍機械學校女性專業軍官班81年班、國防大學管理學院資訊管理研究所98年班，曾任補給官、行政官、區隊長、連長、教參官、採購官，現任國防大學管理學院中校教官。

游志仁上校，英國華威大學工商管理碩士86年班，曾任技術官、系統分析官、科長、教官，現任國防大學管理學院上校主任教官。

