

國防科技研發專案之間接成本 報價費率規劃與決策模型探討

林義雄・楊志豪・王東寶

摘要

政府積極推動「五加二創新產業」政策，有效促進產業轉型升級，追求永續發展的經濟新模式。其中，「國防產業」亦為推動重點方向，結合國內產業核心技術，進行國防科技專案創新研發，驅動國防產業整體效益，期望提升國內經濟成長新動能。然而，國防科技研發專案成本估算模式之建立為一重要課題，其中合理之間接成本推估可提供有效之專案成本管控資訊。因此，本研究運用多重研究方法進行模型建構，分以系統動態模擬、作業基礎成本制（Activity-based Costing）及數學規劃（Mathematical Programming）之方法優勢，以情境分析之模擬資料進行趨勢預測、間接成本評估及費率組合等決策資訊，有助於國防科技研發專案預算規劃評估及考量整體資源限制下之優化組合。

關鍵詞：國防科技研發專案、間接費率、情境模擬分析、作業基礎成本制、數學規劃模型

壹、緒論

政府積極推動「五加二創新產業」政策，有效促進產業轉型升級，追求永續發展的經濟新模式。其中，「國防產業」亦為推動重點方向，結合國內產業核心技術，進行國防科技專案創新研發，驅動國防產業整體效益，期望提升國內經濟成長新動能。近年來我國為落實國防自主政策，除了積極研發武器裝備關鍵技術，提升武器自製能量外，並以軍品測試、研發、製造與修護作業及資源釋商等機制，整合運用國內產業、學界等技術資源。國防法第22條揭示「結合民間力量，發展國防科技工業，獲得武器裝備，以自製為優先，向外採購時，落實技術移轉，達成獨立自主之國防建設」。張信堂（2007）亦指出落實國防尖端科技的發展與規劃，不僅能帶動高科技的研發，刺激國防產業的提升，促進經濟發展，更能累積國防自主的能量，強化備戰能力。

Yang and Lee（2018）指出國防預算規劃分配合理化為達成當前國防策略發展目標（國防軍事投資策略及國防工業發展策略）之重要挑戰，並提出考量國防資源限制（預算、人力及期程），可以提升國防預算規劃決策品質。然而，預算效益極大化目標下，國防科技研發專案成本議題亦持續發酵。李宗黎與林蕙真（2015）指出在企業經營過程中（計畫、執

行、考核），每一項決策都需要利用會計資訊，所以會計與經營管理的每一個環節均有密切的關聯。在成本結構中，依成本標的分類區分直接成本（Direct Cost）與間接成本（Indirect Cost），其中間接成本是指與成本標的有關，但無法採經濟可行之方法直接追溯至成本標的之成本，而以間接合理之成本分攤方法分攤至成本標的。而間接成本重要性在美軍國防系統管理學院（Defense System Management College, DSMC）2001年出版之間接成本管理指南（Indirect-cost Management Guide）指出在美軍的1,700億美金國防合約案中，間接成本約占900億美金，占53%。就國防工業合約商而言，合約商亦會有效管控間接成本及其分攤方式，以有效提升核心產業發展競爭優勢。以成本會計理論為基礎，成本分攤的目的包含了決定損益、產品定價、資源與成本控制等，間接成本若分攤不當，將導致資源誤用、決策不當、會計報表失實等問題。再者，實施間接成本分攤時，仍應留意投入過多核算資料之人力與資源，而導致營運成本增加或效益增加幅度有限之影響。因此間接成本分攤的合理性，亦關係企業經營的成敗。因此，間接成本於國防科技研發專案成本管理佔有重要關鍵因素。

本研究主要探討國防科技研發專案之間接成本報價最佳化模型，運用多重研究方法進行模型建構，分以系統動態模擬、作業基礎成本制（Activity-based Costing）及數學規劃（Mathematical Programming）之方法優勢，以情境分析之模擬資料進行趨勢預測、間接成本評估及費率組合等決策資訊運用模擬資料。研究目的可歸納為以下三點：

一、建構考量國防預算額度及間接成本獲得數之系統動態模型，預測間接成本收支趨勢。

二、探討作業基礎成本制運用剖析各類型國防科技研發專案之間接成本報價費率。

三、建構國防科技研發專案間接成本浮動組合費率數學規劃模型，以提供不同情境之間接成本作法訂定參考。

貳、文獻探討

國防科技研發專案類型可分為研發、維修及產製等三類型，其所需投入的預算及相關資源龐大，如何有效衡量國防科技研發專案效能已成為重要課題。國防科技研發專案之效能衡量較著重於時間，成本或客戶滿意度等標準，而各類型專案具不同程度之複雜特性，因其效能衡量亦成為之挑戰（Swink, Talluri & Pandejpong, 2006）。然而，專案委製單位應以全壽期成本管理思維為國防科技研發專案發展之基礎，除專案規劃時進行有效之成本效益評估，更應建立成本監控機制，以逐步檢討相關專案成本習性分類與標準，以建立合理之專案成本報價機制。

本研究採用作業基礎成本制度（ABC）之優點進行模擬資料建構，作業基礎成本制是指以生產產品或提供勞務所進行之作業為成本彙集的中心點，將成本歸屬到各項作業，再經由作業依成本動因將成本歸屬到各該產品或勞務，而據以計算成本的一套成本會計制度。作業基礎成本制度（ABC）主要克服傳統成本會計其間接成本分攤過於粗略之缺陷，且將所有間接成本視為性質一致而以單一之分攤基礎加以分攤，則計算所得之產品成本將與現實情形不符。

作業基礎成本制之特性係以企業經營過程中所發生之各項作業活動為成本標的（即成本彙集之中心），衡量各項作業活動耗用之資源

總量即其成本，並分析引起各項作業活動成本發生之主要因素（成本動因），以成本動因為各項作為活動成本分攤基礎，而產品之間接成本則係藉由將其從事之各項作業活動應分攤之成本加以累加獲得。ABC法亦有優缺點分述如下：

一、作業基礎成本制之優點

（一）就成本計算而言

較能反映生產耗用之資源，而成本之計算更臻精確，因涵蓋與產品有關之所有成本，而使成本資訊較為完整。

（二）就成本規劃與控制而言

可透過對成本動因之管理而有效控制成本，管理人員可以找出無附加價值之活動，並盡可能減少或消除此類活動。作業基礎成本制之施行可使責任歸屬更加明確，經營上之缺失更易發現而及時改進。

二、作業基礎成本制之缺點

（一）作業活動不易劃分

將公司整體經營活動不論巨細輕重，均與區分為不同作業，並不合理，且分類太細控管不易，但欲將作業活動分類合併，又常因成本動因不同而造成分類上之困擾。

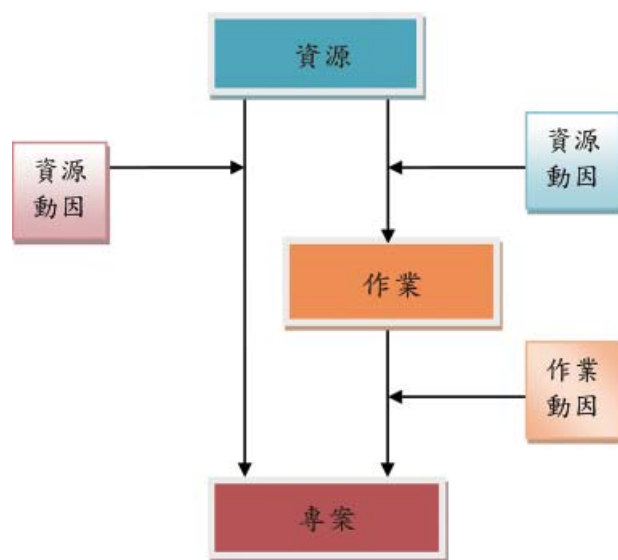
（二）成本動因不易確認

作業活動之成本動因確認不易，必須依賴人為主觀判斷，尤其是關於人作業活動。

（三）施行效益未必高於成本

對於作業項目繁雜或產品種類多樣之公司而言，實施作業基礎成本制所耗費之衡量成本、帳務處理成本等，可能超過其效益。

影響作業基礎成本制成敗之因素，除資料獲取之難易度外，仍須強化相關人員對各項作業活動之熟悉度，不論讓公司內部相關之會計人員、管理人員及生產線的紀錄人員亦應充分了解各項作業之流程及運作情形。最後，管理階層之支持度為首要關鍵因素。楊志豪（2015）針對武器研製計畫專案成本架構提出導入作業基礎成本制，提出專案成本分派兩階段構面（圖一）。專案需求資源而言，一項或多項專案需要各種不同的資源，如人工、設備、空間、能源等，資源消耗可能會被一個或多個專案所使用。專案作業面而言，專案展開是以工作分解結構（Work Breakdown Structure, WBS）為基礎，WBS是在專案範圍確定後，從其規劃及定義流程後建立；WBS也是以交付標的導向（Deliverable-Oriented）來定義專案內所需的作業項目。



圖一 ABC專案成本分派構面

其研究主以武器研製計畫成本作為成本標的，而成本分派構面中的作業可分為四個層級：

一、企業層級 (Enterprise-level activities)

如同傳統ABC模型內的廠區層級 (Facility-level activities)，層級內作業係提供與支持所有與專案相關之策略方向及組織架構之作業，如一般管理、策略規劃、法規與稅務等。

二、專案層級 (Project-level activities)

如同傳統ABC模型內的產品層級 (Product-level activities)，係指在組織內有多個專案作業同時正在進行，每個專案需要的作業如規劃、團隊組成、排程及成本控制等作業。

三、交付標的層級 (Delivery package-level activities)

如同傳統ABC模型內的批次層級 (Batch-level activities)，係指專案完成後會交付給客戶的標的物數量，每一專案會有多個交付給客戶的標的物，如一項資訊系統專案，其中交付給客戶的標的物有硬體、軟體及文件。軟體標的物中就包含程式、資料庫、視窗和相關報表等作業。

四、單位層級 (Unit-level activities)

每一交付標的物同質性相當高，亦是由多個單元數量組成。如資料庫標的物包含一系列低階的檔案數量。作業基礎成本制之資源與成本動因應以專案性質不同而有所區分，可分為：

(一)專案資源動因

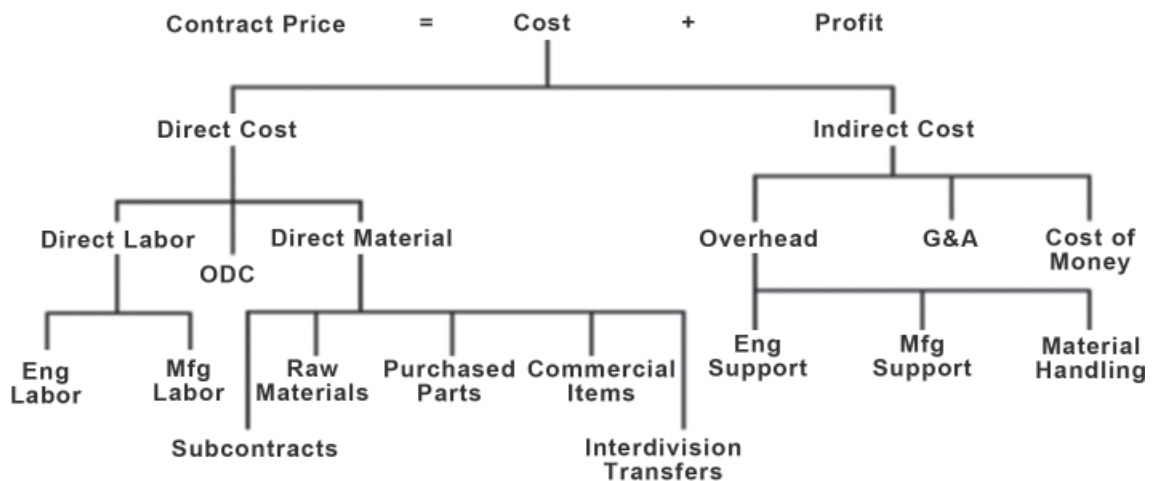
某個特定專案或作業可能有專屬使用的資源，其成本可以直接追溯至該專案

或作業。如專案經理人的薪資就可以直接追溯至特定的專案。此外，有些資源可能會被多個專案同時使用，其成本亦必須依合適的資源動因分攤至各個專案或作業，如專案經理人同時負責多個專案或作業，其薪資成本就必須依其使用的人工時數分攤至執行的專案成本內。

(二)專案作業動因

某個特定專案可能有專屬消耗的作業，作業成本就會直接追溯至該特定專案。有些作業可會被多個專案同時消耗，其作業成本應依合適的作業動因分攤至多各專案成本內。如公司內的專案採購作業成本依據其請購數量分攤至各專案成本，因購買物料需求作業是多個專案共同的需求。

本研究進一步參考美軍對於間接成本規範與核算的做法與規範，本研究蒐整美國軍事機關、企業對於間接成本的定義與規範，作為國防科技研發專案委製單位實施間接成本報價之參考。首先，針對間接成本 (Indirect Cost) 定義，美國聯邦獲得法規 (Federal Acquisition Regulations, FAR)、聯邦成本原則指南 (FAR Cost Principles Guide)、國家科學基金 (National Science Foundation, NSF)、合約價格參考指南 (Contract Pricing Reference Guide)、間接成本管理指南 (Indirect-Cost Management Guide) 等規範，均將間接成本定義為可辨別在2個或2個以上的成本標的，但是無法直接辨別在某一個特定成本標的成本。此定義與成本會計及國軍對於間接成本之定義相同。而合約成本的組成主要是成本加上利潤，其中直接成本與間接成本的組成類別如圖二。



圖二 美軍合約成本組成要素

資料來源：Indirect-Cost Management Guide, p.2-4

進一步討論其間接成本分攤率（Indirect Cost Rate），於間接成本分攤率美國各機關做法略有差異，但大多採單一成本分攤率，並以間接成本總額與分攤基礎為計算基準，各機關做法整理如后：

一、美國國防武獲大學（Defense Acquisition University, DAU）

間接成本分攤率，是指特定間接成本總額與分攤基礎的比率，公式如下，間接成本總額與分攤基礎使用範例如表一。

$$\text{Indirect Cost Rate} = \frac{\text{Total Indirect Costs in Given Pool}}{\text{Applicable Allocation Base}}$$

間接成本分攤率會因為專案的階段不同而有所差異，增加分攤率通常會增加產品成本，影響間接成本分攤率的因素一般區分為內部與外部兩類。公司內部因素包含忽視間接成本、預期營收估計錯誤及因作業效率不佳增加材料與人工成本；公司內部因素包含政府專案延遲、政府專案

取消及供應商增加產品價格。成本分攤基礎會因為公司營運狀況與成本制度調整，如果分攤基礎增加，則會使間接成本分攤率降低，即是樂觀基礎；如果分攤基礎減少，則會使間接成本分攤率增加，即是悲觀基礎。

樂觀基礎

$$\downarrow \text{Indirect Cost Rate} = \frac{\text{Total Indirect Costs in Given Pool}}{\text{Applicable Allocation Base} \uparrow}$$

悲觀基礎

$$\uparrow \text{Indirect Cost Rate} = \frac{\text{Total Indirect Costs in Given Pool}}{\text{Applicable Allocation Base} \downarrow}$$

表一 美軍間接成本總額與分攤基礎使用範例

Cost Pool Types	Applicable Allocation Base
Manufacturing Overhead	Direct Manufacturing Labor Dollars
Manufacturing Overhead	Direct Manufacturing Labor Hours
Engineering Overhead	Direct Engineering Labor Dollars
Engineering Overhead	Direct Engineering Labor Hours
Material Handling	Direct Materials Costs
G&A Costs	Total Cost Other than G&A

資料來源：Lunch and Learn 29 November 2017, DAU.

二、美國國防系統管理學院 (DSMC)

基本之間接成本分攤率，是指特定間接成本與成本庫總額之差與分攤基礎的比率，公式如下。

$$\text{Rate} = \frac{\text{Indirect} - \text{Costs Pool Expenses}}{\text{Allocation Base}}$$

分攤到每一個間接成本的分攤庫，必須與直接成本有所關聯，常用於企業的間接費分攤庫，包含直接人工費、直接人工費加上附加利潤、直接人工小時、直接材料、主要成本（材料與人工）、生產單位數、機械工時。此外，因為直接人工數據、資料較完整被記錄與整理，且此方法較為簡單、有效率，因此直接人工動因較常被企業使用為間接費分攤基礎。

三、美國國家健康研究所 (National Institutes of Health, NIH)

間接成本分攤率目的藉由單一的方法計算出間接成本，並適當的將間接成本分攤到所有的專案。間接成本分攤率是間接成本與一個適當的成本庫之間的比率，公式如下。

$$\text{Indirect Cost Rate} = \frac{\text{Indirect Cost Pool}}{\text{Direct Cost Base}}$$

間接成本分攤率依照計算的時間與作業的

階段，一般區分為臨時分攤率、最終分攤率及上限分攤率等三類。在計算間接成本分攤率區分單一分攤率、雙層分攤率、三層分攤率等三類：

(一)單一分攤率 (One Tier System)

指將附加利潤、間接成本、管理及行政費等三類成本，歸類為單一成本庫。

(二)雙層分攤率 (Two Tier System)

歸類兩類成本庫，分別為附加利潤；間接成本、管理及行政費。

(三)三層分攤率 (Three Tier System)

歸類三類成本庫，分別為附加利潤、間接成本、管理及行政費。

間接成本可區分為附加利潤、間接成本、管理及行政費等三類。其中附加利潤 (Fringe Benefits) 指員工的津貼與服務，如退休準備金等；間接成本 (Overhead Costs) 指可歸類於某一個專案執行績效的成本，如間接人工費、廠房及設備維護費用等；管理及行政費 (G&A) 則為歸類於公司整體管理的成本，如管理者薪資、辦公室雜項支出等。

參、研究模型建構

本章分以多重研究方法進行模型建構，運用各研究方法分析優勢，進行模擬資料分析。本章依趨勢預測、作業基礎成本制精神及數學規劃模型建構，調整現行間接費用計算方式，

表二說明研究方法應用之目的，以提升國防科技研發專案委製單位間接成本報價模型建構之合理及完整性。

表二 多重研究方法模型建構

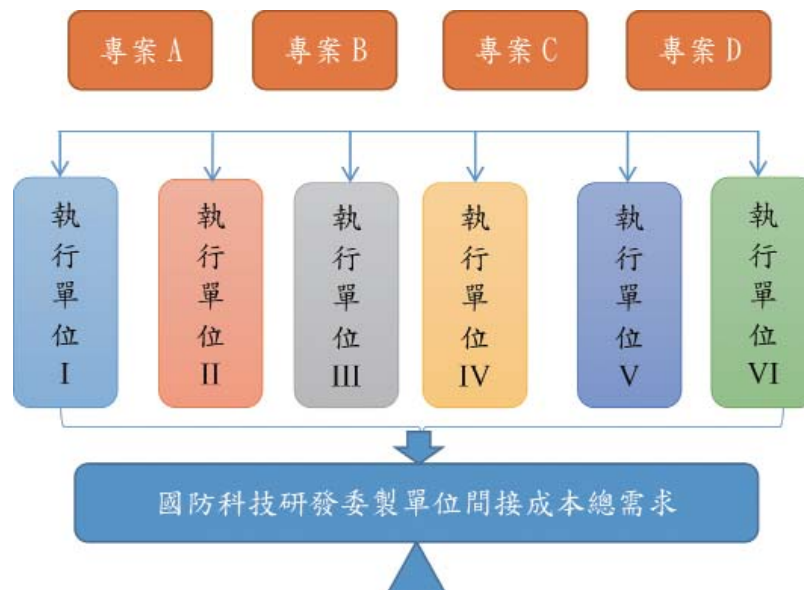
	研究方法	應用目的
1	系統動態模擬	建構系統動態模擬模型，分以國防預算額度及國防科技研發專案委製單位間接成本趨勢預測判斷
2	作業基礎成本制 (ABC)	建構專案屬性導向之間接成本費率估算模式，合理規劃區分不同類型各專案之報價費率
3	數學規劃 (MP)	依趨勢預測判斷樂觀、正常、悲觀情境，並建構考量委製單位營運資源限制前提之浮動組合費率數學規劃模型

研究方法分述如下：

一、系統動態模擬建構納入國防預算額度及國防科技研發專案委製單位專案間接成本兩層之趨勢預測，以判斷國防科技研發專案委製單位未來間接成本獲得數與發佈數之發展方向。系統動態方法簡述：系統動態學屬探討組織系統動態行為特性之方法，主要透過分析組織系統內部資訊回饋流程，以電腦模擬而觀察系統結構與政策之變化。其中，系統動態學的模式結構組

成元素有因果回饋環路 (Causal Feedback Loop)、積量 (Level)、率量 (Rate) 及輔助變數 (Auxiliar) 等元素，以視覺化模式呈現並透析系統整體結構特性變化。

二、建立專案屬性導向之間接成本報價費率，以現有資料分析不同類型專案間接成本分攤費率。圖三為委製單位統合整體間接成本需求進行間接成本報價費率及其金額估算之示意圖。



圖三 專案屬性導向之作業基礎成本模式

三、承以各類型專案間接成本分攤費率，進一步規劃樂觀、正常及悲觀情境之費率，考量營運資源限制項目，建構間接成本浮動組合費率數學規劃模型。求取目標規劃模

$$\begin{aligned} \text{Minimize } Z &= P_K(w_j d_i^+, w_j d_i^-) \\ a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ &\leq b_i \quad \text{for } i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n \\ x_j + d_i^- &= 1 \quad \text{for } i=m+1, m+2, \dots, m+n, \quad j=1,2,\dots,n \\ x_j &= 0 \quad \text{or } 1 \quad \text{for } \forall j \end{aligned}$$

分析步驟分述如下：

- 步驟1：系統動態模擬定量模型建構，運用模擬資料分析國防科技研發專案委製單位間接成本獲得數與差異數之趨勢預測。
- 步驟2：以作業基礎成本制精神分析國防科技研發專案委製單位各類型專案屬性導向之間接成本費率，據以分析各單位實際耗用之成本費率。
- 步驟3：考量國防科技研發專案委製單位專案資源限制項目，建構浮動組合費率數學規劃模型，可獲得最適費率組合。

肆、實證分析

本章分以系統動態模擬定量模型建構、專案屬性導向之間接成本合理報價模式建構及間接成本浮動組合費率數學規劃模型進行資料實證分析，最後進行各費率額外分析比較。基於本研究主採模型建構為主及實際資料取得不易，以模擬數字資料進行模型測試，以求模型穩定度。

一、系統動態模擬—定量模型建構

首先，將國防科技研發專案委製單位專案間接成本分兩層進行建構模擬，除國防預算額度為實際資料，餘各變數資料均為模擬數據。其中包含納入國防預算額度考量層面進行間接

式之目標為求各要素之偏差值總和最小化。目標函數如下所述：

總和最小化0-1規劃的目標函數為：

費差異趨勢預測及計畫間接成本庫收支層面，研究區間設定為2010年至2030年，建構模型圖（圖四）及內容詳述如下：

（一）間接成本差異趨勢

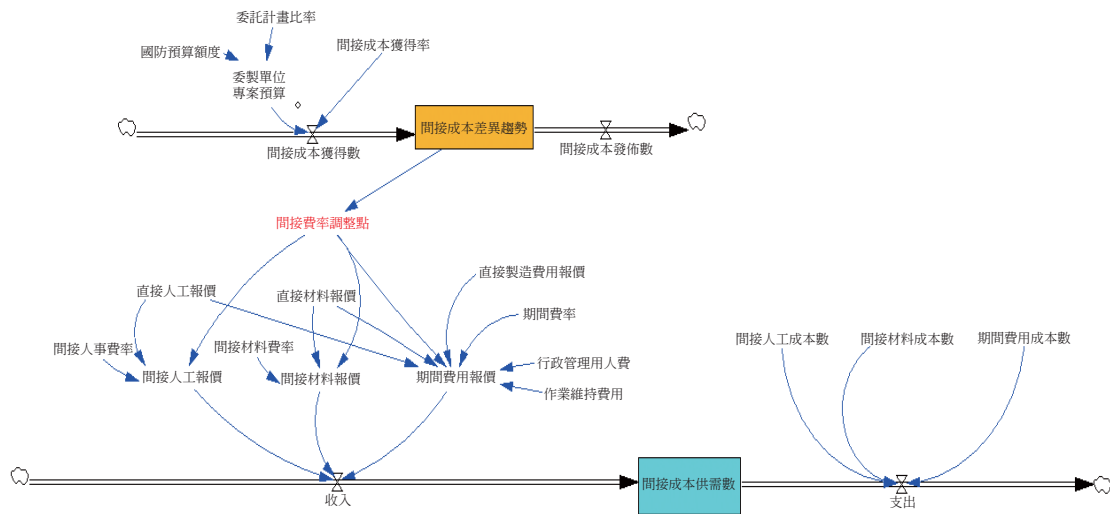
本層面納入國防預算額度考量，設定情境主為國防預算額度影響專案委製單位專案預算額度。研究模型設定自2010年開始，存量設定值為專案委製單位近年獲得數與發佈數之差異，故間接費差異趨勢的流量公式如下所示：

間接成本獲得數=（國防預算額度×委託計畫比率）×間接費獲得率

（二）專案計畫間接成本庫

本層面定義之收入面為間接人工報價、間接材料報價及期間費用報價之合計數。設定情境為專案委製單位專案間接成本率，研究模型存量設定值為專案委製單位獲得數與發佈數之差異，故計畫間接成本流量公式如下所示：

1. 間接人工報價=直接人工報價×（間接人工費率×間接費率調整點）
2. 間接材料報價=直接材料報價×（間接材料費率×間接費率調整點）
3. 期間費用報價=（直接人工報價+直接材料報價+直接製造費用報價+行政管理用人費+作業維持費用）×（期間費率×間接費率調整點）



圖四 國防科技研發專案委製單位專案間接成本趨勢預測系統動態流程圖

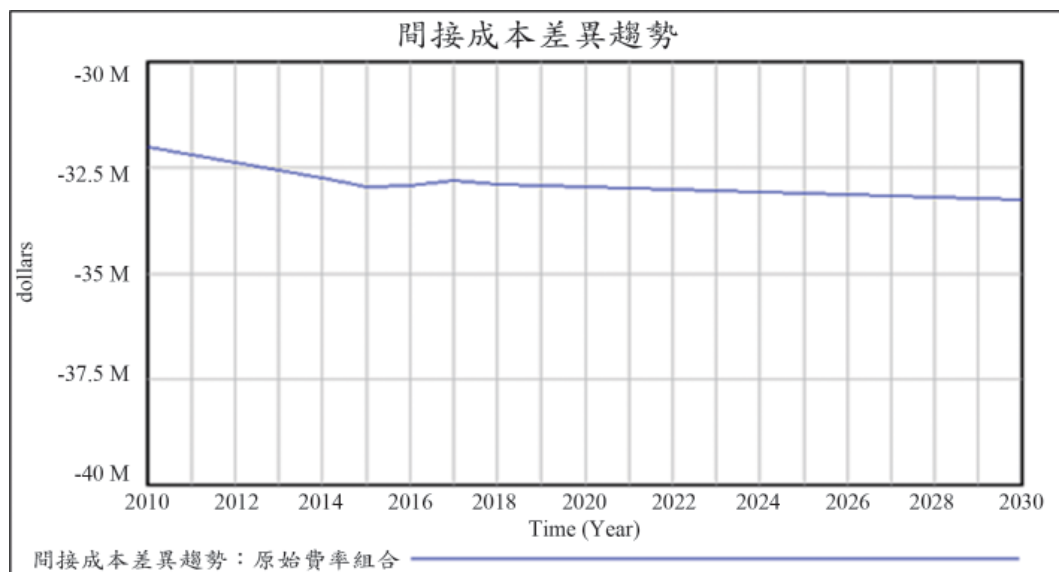
(三)間接成本費率調整點

本變數設定為當第一層間接成本差異趨勢預測為負數時，間接成本費率估算將提升5%，進行間接成本收入數規劃。其流量公式如下所示：

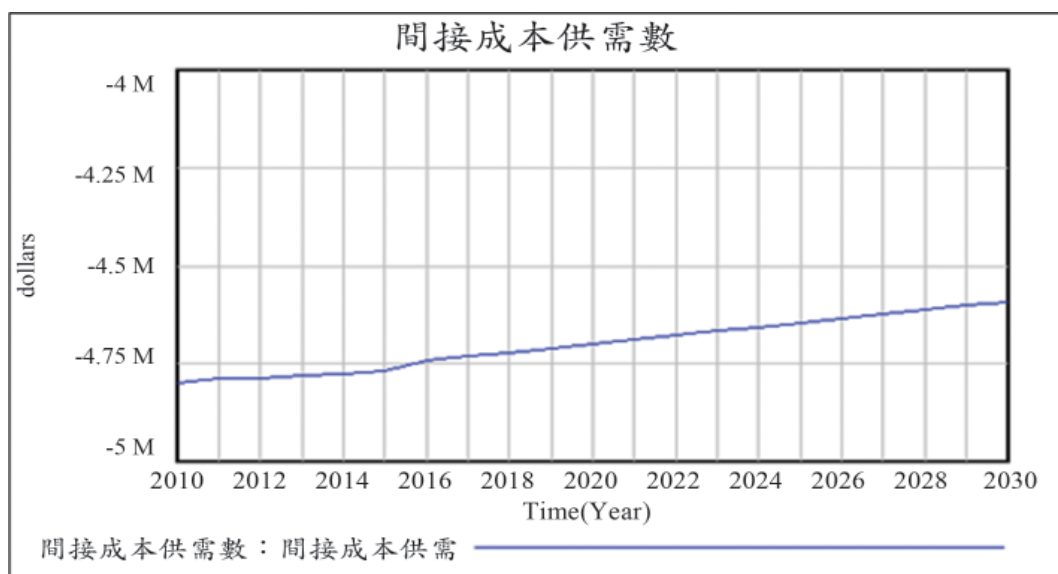
間接成本費率調整點=IF THEN ELSE (間接成本差異趨勢≤0,1.05,1)

(四)模擬資料說明及模擬結果

本模型運用模擬數據進行概估。首先進行間接成本差異趨勢之模擬結果說明，圖五及圖六結果說明運用系統動態模型可以預測國防科技研發專案委製單位2030年前間接成本發佈數與獲得數間之差異情形與供需趨勢預測。



圖五 國防科技研發專案委製單位間接成本差異趨勢預測圖



圖六 國防科技研發專案委製單位專案計畫間接成本供需趨勢預測圖

二、專案屬性導向之間接成本費率模式建構

情境說明：

假設國防科技研發專案委製單位依專案屬性區分為委製、委修及科研專案，並採用本研究提出之作業基礎成本概念進行

模擬資料分析，委製單位依內部作業流程進行各專案耗用成本蒐集，且不同類型專案由不同單位執行。研究模擬資料將間接成本費率依據專案屬性進行不同比例程度分析。表三為專案屬性導向之間接成本模擬費率表，分以委製、委修及科研三類型。

表三 專案屬性導向之間接成本模擬費率表

類別	項目	模擬費率
委製	間接人工費率	31%
	間接材料費率	11%
	期間費用費率	10%
委修	間接人工費率	29%
	間接材料費率	15%
	期間費用費率	10%
科研	間接人工費率	35%
	間接材料費率	8%
	期間費用費率	12%

三、間接成本浮動組合費率數學規劃模型

承上節模擬估算之各類型專案間接成本費

率，設定估算費率為正常情境值，並估算樂觀情境值（正常情境值 $\times -2\%$ ）及悲觀情境值（正常情境值 $\times +2\%$ ）作為浮動費率組合（如表四）。

表四 間接成本浮動組合費率表

浮動組合		間接人工費率	間接材料費率	期間費用費率
類型	情境	X1,Y1,Z1	X2,Y2,Z2	X3,Y3,Z3
委製	樂觀 (X)	30.38%	10.78%	9.80%
	正常 (Y)	31.00%	11.00%	10.00%
	悲觀 (Z)	31.62%	11.22%	10.20%
浮動組合		間接人工費率	間接材料費率	期間費用費率
類型	情境	X1,Y1,Z1	X2,Y2,Z2	X3,Y3,Z3
委修	樂觀 (X)	28.42%	14.70%	9.80%
	正常 (Y)	29.00%	15.00%	10.00%
	悲觀 (Z)	29.58%	15.30%	10.20%
浮動組合		間接人工費率	間接材料費率	期間費用費率
類型	情境	X1,Y1,Z1	X2,Y2,Z2	X3,Y3,Z3
科研	樂觀 (X)	34.30%	7.84%	11.76%
	正常 (Y)	35.00%	8.00%	12.00%
	悲觀 (Z)	35.70%	8.16%	12.24%

1955年Charnes and Cooper建立數學規劃模型概念，方法優點為納入資源限制元素，可以解決真實世界多目標問題。目標規劃特性可以

提供給決策者資源分配合理建議。數學規劃模型公式陳述如下：

目標函數最小化 $U = P_k (ICR_j d_i^+, ICR_j d_i^-)$

$$\begin{aligned} \text{限制式：} \sum_{j=1}^n s_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ &= Q_i \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \\ x_j + d_i^- &= 1 \quad \text{for } i = m + 1, m + 2, \dots, m + n \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, n \\ d_i^+ \geq 0, d_i^- \geq 0 &\quad \text{for } \forall_i \\ x_j = 0 \text{ or } 1 &\quad \text{for } \forall_j \end{aligned}$$

U為考慮多重m個目標的最小變量和；i為多重目標之限制資源項目；j為間接成本費率； P_k 表示目標函數採用之資源限制順序； x_j 為二元變數； s_{ij} 為組合費率採用之資源（本研究指各情境之直接人工預算數、直接材料預算數及直接製造費用預算數）； Q_j 為最大資源量（本研

究指營運目標）。研究分析採用LINGO 17.0 軟體進行計算，以獲得各類型專案之最適間接成本浮動組合費率。表五為專案間接成本浮動費率組合資源項目表，導入數學規劃模型進行計算。

表五 專案間接成本浮動費率組合資源項目表

（單位：千萬元）

評估項目	浮動組合費率									營運目標
	樂觀情境			正常情境			悲觀情境			計畫年度
	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	Z1	Z2	Z3	
直接人工預算數	656	-	-	706	-	-	746	-	-	700
直接材料預算數	-	320	-	-	791	-	-	946	-	800
直接製造費用預算數	-	-	171	-	-	260	-	-	400	420

表六為間接成本浮動組合費率數學規劃模型公式及分析結果，結果主要說明本模型設定之目標為樂觀、正常及悲觀情境下之間接成本組合費率必須滿足三項強制性資源限制（直接人工預算數、直接材料預算數及直接製造費用預算數），並規劃出各類型專案在不同情境下之最佳化浮動組合報價費率，三個類型專案其

組合費率如下：

- (一)委製類型專案（X1, Y2, Y3）=（樂觀情境，正常情境，正常情境）
- (二)委修類型專案（X1, Y2, Y3）=（樂觀情境，正常情境，正常情境）
- (三)科研類型專案（X1, Y1, Z3）=（樂觀情境，正常情境，悲觀情境）

表六 間接成本浮動組合報價費率數學規劃模型公式

數學模型公式	目標		
目標函數最小化 $U=$			
$P_1(d_1^+ + d_2^+ + d_3^+)$	樂觀、正常及悲觀情境之間接成本組合費率滿足三項強制性資源限制		
限制式			
$656X_1+706Y_1 + 746Z_1 - d_1^+ + d_1^- = 700$	營運目標範圍內直接人工預算數		
$320X_2+791Y_2 + 946Z_2 - d_2^+ + d_2^- = 800$	營運目標範圍內直接材料預算數		
$171X_3 + 260 + 400Z_3 - d_3^+ + d_3^- = 420$	營運目標範圍內直接製造費用預算數		
$X_1+d_4^- = 1, X_2+d_5^- = 1, X_3+d_6^- = 1$	選擇樂觀、正常及悲觀情境之專案間接人工費率		
$Y_1+d_7^- = 1, Y_2+d_8^- = 1, Y_3+d_9^- = 1$	選擇樂觀、正常及悲觀情境之專案間接材料費率		
$Z_1+d_{10}^- = 1, Z_2+d_{11}^- = 1, Z_3+d_{14}^- = 1$	選擇樂觀、正常及悲觀情境之專案期間費用費率		
$X_j = 0 \text{ or } 1 \text{ for } j = 1,2,3$			
運算結果			
浮動組合費率	間接人工費率	間接材料費率	期間費用費率
1.委製類型專案（ X_1, Y_2, Y_3 ）	30.38%	11.00%	10.00%
2.委修類型專案（ X_1, Y_2, Y_3 ）	28.42%	15.00%	10.00%
3.科研類型專案（ X_1, Y_1, Z_3 ）	34.30%	7.84%	12.24%

伍、結論與管理意涵

本研究主以國防科技研發專案之間接成本為評估標的，分以系統動態模擬模型、專案屬性導向之間接成本費率估算及浮動組合費率數學規劃模型之多重方法進行整體模型建構，透過模擬資料分析以瞭解國防科技研發專案間接成本趨勢預測判斷及各類型專案間接成本分攤費率，並建構考量委製單位營運資源限制前提之浮動組合費率數學規劃模型，以作為日後間接成本預算數規劃參考之依據。研究結論主要分述如下：

一、系統動態模型預測國防科技研發專案間接成本收支趨勢

系統動態模型分為兩層面進行探討，實證結果可以呈現近年間接成本發佈數與獲得數之差異，建議應納入實際專案間接成本報價資料及確定「間接成本差異趨勢」及「間接成本供需數」之初始存量設定值以進行精準趨勢預測。研究模型變數中之間接人工報價、間接材料報價及期間費用報價金額為模擬之報價資訊，各變數資料更新後，應可正確預測「間接成本供需數」收支平衡趨勢，以提出各費率修正規劃之建議，並確保專案計畫間接成本報價

資訊品質。

二、作業基礎成本精神剖析各類型專案間接成本費率

依作業基礎成本制精神進行資料剖析，區分各類型專案計畫間接成本費率估算。國防科技研發專案委製單位執行不同類型專案，可納入各類型專案特性考量，訂定間接成本費率進行報價規劃。國防科技研發專案成本資料蒐集可作為流程檢視改善、專案執行監督及內控制度驗證之基礎，未來可納入採用多年期專案資料進行分析，並考量專案資源投入期程不同之特性進行分析。本研究以模擬資料進行模型驗證，若能以實際專案資料進行分析，即能取得較為合理之各類型專案間接成本平均費率，以確保模型精確度。

三、多元情境與資源限制建構專案間接成本浮動組合費率

依各類型專案間接成本費率，設定估算費率分以正常情境值、樂觀情境值及悲觀情境值作為浮動費率組合。同時，考量整體執行專案之資源妥善運用，納入直接人工預算數、直接材料預算數及直接製造費用預算數作為資源限制項目，並設定年度營運目標，進而獲取多元情境之間接成本浮動組合費率。未來可明確訂立整體執行專案之資源項目，並透過滾動式修正方式調整多元情境之資源項目金額，經由「間接成本浮動組合費率數學規劃模型」獲取滿足資源需求下之最適化浮動組合費率。另一方面，年度營運目標設立為企業經營首要任務，可完整反映企業生產經營活動的成效；委製單位可將完善內部控制制度具體實踐於營運流程，合理規劃直接與間接成本預算數，並考量合理利潤估算金額之正當性，以支持國防產

業永續發展營運規劃。

四、納入委託專案需求不確定性及固定成本支出之風險考量

為滿足國防工業自主政策永續發展，專案成本預算之範疇應明確定義，以有效支持國防科技專案創新研發，發揮國防產業整體效益。國防科技研發專案委製單位受限於營運所需之固定成本需求下，又面臨委託專案需求不確定性及受限國防預算額度而實際可獲得專案經費之變動等重大挑戰，除專案直接成本應依實際需求進行估算規劃外，間接成本估算規劃時更應先行評估攸關之風險因素，並融合專案生命週期各期間（規劃、執行、交付及考核等期間）之風險層面。為使國防產業永續發展，委製單位進行間接成本報價費率推估時，建議應納入維持組織基本營運之固定成本需求，以建立合理間接成本報價費率組合模型。

參考文獻

1. 合約價格參考指南(Contract Pricing Reference Guide),2018.美國.
2. 李宗黎與林蕙真,2015.成本與管理會計學新論.証業出版股份有限公司.台北.
3. 重大國防軍備籌建精進作法指導綱要計畫,2018.國防部.
4. 張信堂,2007.國家安全與國防科技發展策略,科技發展政策報導,第5期:79-85.
5. 間接成本管理指南(Indirect Cost Management Guide navigating the sea of overhead),2010,美軍國防系統管理學院.
6. 楊志豪,2007.導入作業基礎管理與ERP系統思維,有效管控武器研製及軍品生產成本.主計季刊,第56卷第4期:23-47.

7. 聯邦成本原則指南(FAR Cost Principles Guide),2017.美國.
8. 聯邦獲得法規(Federal Acquisition Regulations, FAR),2005.美國.
9. Chih-Hao Yang, Kuen-Chang Lee (2018). A Public Governance-Oriented Resource Constraints Management Control Mechanism in the Planning Strategy of National Defense Budgets Planning Strategy. Comptroller Quarterly, 第59卷, 第2期:15-23.
10. Gustavus, B. 2017. Indirect Cost Rates, The hidden cost driver? Lunch and Learn Indirect Costs, Defense Acquisition University.
11. Indirect Cost Rates, National Science Foundation, <https://www.nsf.gov/bfa/dias/caar/indirect.jsp>
12. Indirect Cost: definition and example, National Institutes of Health, <https://oamp.od.nih.gov/dfas/indirect-cost-branch/indirect-cost-submission/indirect-cost-definition-and-example>
13. Swink, M., Talluri, S., & Pandejpong, T. 2006. Faster, better, cheaper: A study of NPD project efficiency and performance tradeoffs, Journal of Operations Management, 24(5): 542-562.



林義雄

♣現職：
國防大學管理學院副院長

♣學歷：
國防大學管理學院後勤管理研究所碩士

♣經歷：
國防部主計局主計室主任
歲計處副處長、科長
聯合後勤司令部主計處歲計組組長



楊志豪

♣現職：
國防大學財務管理學系副教授

♣學歷：
國立中央大學企業管理學系（財務管理暨會計組）管理學博士

♣經歷：
國防大學管理學院主計組出納官
會審官及財務管理學系助理教授

♣專長：
ERP企業資源規劃
電腦稽核



王東寶

♣現職：
國防大學國防管理教育訓練中心戰略教官

♣學歷：
國立交通大學經營管理研究所管理學博士

♣經歷：
海軍一六八艦隊主計科科長
海軍司令部計畫處副組長

♣專長：
績效評估
策略管理