

美軍成本制度發展及 對國軍成本業務推動之研析

曾俊豪・汪綱維・歐思含

壹、前言

健全的財務管理，是組織永續發展的重要基石，建構國軍成本制度應為部當前施政重點，國軍武器裝備全壽期區分作戰需求、研究發展、生產部署、運作維持到汰除處理等階段，藉由各階段人力資源、作業維持及裝備籌購等成本建置，並以產品週期觀點運用於投資建案武器研製成本報價分析模式及主戰單位實耗成本歸戶作業，俾利作為爭取配賦預算及達成資源整合效能之目標。

近年來在政府推動「國防自主」、「國艦國造」及「國機國造」的政策目標指導下，國防部以創新理念推動武獲流程再造，藉由系統化思考與整合性作為，有效整合、分配、運用國力資源，精進軍事投資規劃及武器系統獲得作業。為強化武器裝備成本資料審查能量，及蒐整國軍各單位年度人力、物力實際耗用成本，用以估算單位及武器裝備全壽期成本，逐步揭露國防施政實需，因此藉由參與國際性成本／資源分析研討會議，期能達成下列目標：

一、瞭解美國國防部與國防工業廠商對於新一代武器裝備成本推估、審查方式，及合約履約督導等各階段成本資料查核要素與作

業標準化，作為國防部主計局推動「國軍專案計畫成本審查機制」參據，以達節約國防預算之目標。

二、積極與各國從事成本估算人員、專家學者進行研討與交流，汲取成本資料蒐整、分析技術，期應用於國防部主計局「國防成本雲端資料庫」建置及國軍各單位實耗成本歸戶、估算作業，俾利作為預算交付立法院審查說明及國防資源管理之參考。

貳、本次會議及主辦單位簡介

一、「2017年成本／資源分析研討會」係由國際成本估算及分析協會（International Cost Estimating and Analysis Association, ICEAA）主辦（宣傳海報如圖一、舉辦場館如圖二），其屬國際性非營利組織，並致力於各項成本資料蒐整、分析及估算方法之理論研究、實務上運用與新興技術發展，使成本估算與分析作業應用於國防產業亦更顯蓬勃發展。ICEAA總部設立於美國，該協會亦在澳洲、加拿大、英國和日本皆設有分支機構，以協助團體或組織對於成本制度建置、分析與估算方法等提供專業建議。



圖一 「2017年成本／資源分析研討會」宣傳海報



圖二 本次研討會舉辦場館－奧勒崗州波特蘭市Marriott飯店

二、ICEAA在專業度與服務面向，深獲美國產業界及官方組織高度肯定。該協會亦設有成本分析證照考試，其證照區分PCEA（專

業的成本估算／分析人員）及CCEA（認證的成本估算／分析人員）等2類，獲頒證照人員每年仍需參加該協會舉辦複訓測驗，

測試合格後續獲頒證照，以維持專業品質；另從事成本分析人員若獲得該協會頒發證照，在工作職場上，容易獲得國防產業廠商青睞。

- 三、ICEAA每年舉辦一次國際研討會，其目的係提供產、官、學界專業人員（不侷限於從事成本人員）交流平台，藉以分享工作成果、技術運用與電腦軟體發展。今年研討會於美國奧勒崗州波特蘭市Marriott飯店舉行，與會人員除美國國防產業（波音、麥克唐納—道格拉斯等）、官方（國家研究院、GAO、NASA等）、軍方（導彈防禦局、空軍太空指揮部、空軍成本分析中心等）外，亦有來自荷蘭、比利時、土耳其、澳洲（國防部）、加拿大（國會預算辦公室）、南韓（國防大學及國防產業）及我方等合計8國、550人次與會。
- 四、各項研討議程實施方式係由學者或專家擔任主持人，並請主講人於會議中發表研究成果，藉此分享最先進成本分析知識與技術；另議程中邀請成本領域之專家學者，將自身的學術研究成果提供給與會人員參考。

參、研討會各項專題論文摘要

本次研討會區分「成本推估標準建立與執行」等10類專題，共計82場研討會議，議程包括專題演講、研習、議題研討、輔助工具運用等內容，相關議程內容摘錄如后：

一、「方法論」

- (一)加拿大造船業預算推估－檢驗預測成本分析法（Budgeting for Canadian Shipbuilding—

Examining Predictive Cost Analytic Methods）

作者Peter Weltman與Zachary Jasnoff兩位博士探討如何在有限的歷史數據下，利用成本預測分析方法，協助加拿大國會預算辦公室及造船業的管理階層進行開發成本和預算估計之決策。

加拿大因國內船艦製造工業能量不如美國，進行建案規劃時，並不以國造為優先考量，而係綜合思考該建案是否具足夠的國家經濟效益，若經評估委外建造較有利，則積極尋求對外合作。惟作者亦坦言，考量到該國相關產業就業與地方民代選區利益，「成本效益」評估結果並非造船決策唯一考量。我國同為民主國家，許多決策亦不免受到專業以外因素的影響，未來應加強專業規劃能量，以量化數據、實際案例爭取各方認同，提高政策效益。

- (二)裝備複雜性與不同信心等級的成本估算方法（Cost Associated with Acquisition Complexity and Differing Levels of Mission Assurance）

作者Erik Burgess先生認為在政府採購計畫中，採購的成本在很大程度上取決於採購方式、項目多寡等成本因素，沒有單一的成本曲線能定義這些關聯性，他以購置衛星的個案為例進行研究，並建議成本估算人員需多方考慮各種成本因素，俾利估算結果能更貼近實際成本。

- (三)電子資訊類裝備成本估算方法（Deployment Cost Estimation for Electronic / IT Systems）

本場次主要針對電子資訊裝備部署和IT系統（運算與網路節點）的成本估算實施研討，作者F. Gurney Thompson III先生說明除了相關裝備跨越多個網路節點、進行

實際安裝活動之外，還須持續進行技術性研究、群體研討，及用戶端調查訪談，以使成本估算模式更為健全與完整。

目前國軍主要武器裝備投資效益分析評估之工作已為國軍各單位所知悉，惟考量未來作戰環境中通、資、電裝備將扮演極重要角色，亦為建軍規劃之重點，後續建案單位應再擴大評估範圍，針對戰備支援裝備（電子資訊設備）引進、發展相關裝備成本評估模式，實施成本蒐整及估算作業，以提升整體建案成效。

四利用開放原始碼的「網路爬蟲」技術自動收集數據（Automated Data Collection Using Open Source Web Crawling Technology）

作者Anna Foote女士認為收集數據為成本估計人員所面臨最大挑戰，其研究利用免費開放原始碼的網路爬蟲（意指一種用來自動瀏覽全球資訊網的網路機器人）技術自動蒐集有關產品定價的數據。

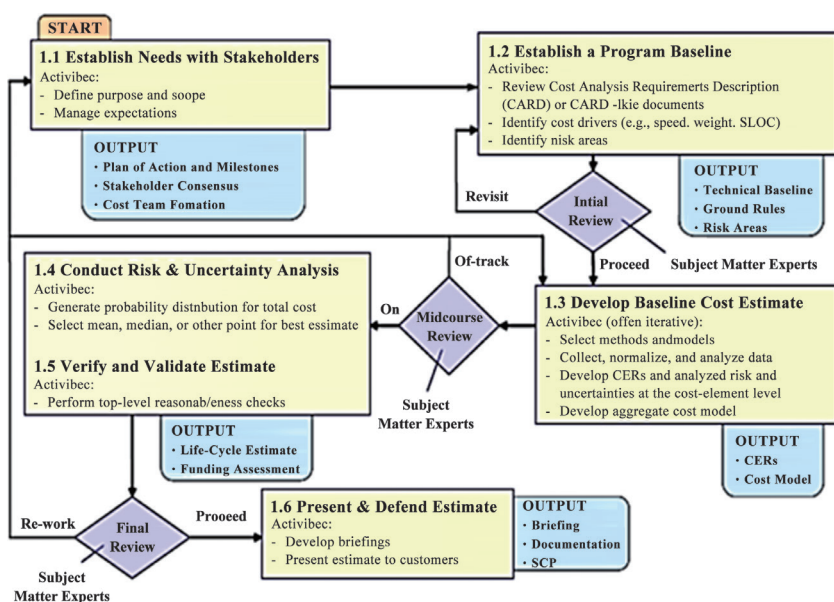
二、「策略與標準」

（一）確保成本估算的可信度（Assuring Credibility in the Cost Estimate）

作者 Henry Apgar先生藉由與政府高層、企業領導者訪談，並整理估算和工程手冊、專業期刊和政府審計報告等公開資訊，說明評估成本可信度的指標之演變，最後建議成本估算人員應與時俱進、廣泛蒐集各項資訊，以提供管理階層最佳決策參考。

（二）發展成本能力地圖（Developing a Cost Capability Roadmap）

本場次說明美國空軍成本分析中心為了發展、構建成本能量，參考海軍及太空總署過往經驗，如何制定目標與獲得必要之成本工具、數據，並進行人員培訓、及說明單位如何依任務來制定預算以實現最終目標（如圖三）。美軍過去因不斷面臨組織變動，導致人才得而復失，致許多投資計畫因成本估算不實而一味追加預算，嚴重影響國會與民眾對軍方計畫之信心，殊值我深以為鑑。



圖三 成本分析及預估的步驟

資料來源：Graphic from Department of Navy Cost Estimating Guide, 18 Oct 2010

(三)探討以單件式複合材料製造方式，降低成本預算（Unitized Composite Manufacturing Impacts on Cost Estimating）

本場次探討軍用飛機的平均採購成本；囿於全球通貨膨脹快速增長影響，美國空軍及國防產業經過長時間研發、製造，現已完成將複合式材料用於飛機上重要零組件的方法。該分析強調使用複合材質可節約於中大型定翼機組件數量的概念，將部分組件整合以減少組裝過程，

有助於降低整體組裝及製造成本（如圖四）。

材料工業為國防工業不可或缺之一環，除影響武器裝備效能，亦關係到成本支出，尤其對於大型裝備如船艦、飛機，材質與組裝效率占整體成本的比重甚高。考量國艦國造、國機國造為我國後續建軍方向，國軍應同時思考不同複合材料對建案成果的影響，並進一步挹注相關產業的研發與投資。



圖四 洛克希德·馬丁公司運用複合材料的成果

資料來源：Unitized Composite Manufacturing Impacts on Cost Estimating, P5, 2017

四武獲流程思維的演進（A History of Thought in Defense Acquisitions）

作者Eric M. Lofgren先生說明如何蒐整、並探討美國國防部採購行為的過往沿革與紀要，尤其關注影響成本估算人員的爭議和挑戰，並建議以系統分析模式取代過往單一因素估算成本的方法。

故介紹數據蒐集理論作法及其對估計維運成本的影響，並輔以電腦軟體計算與分析維運成本，建議成本估算人員可參考相關作法，綜合運用模式分析與數據分析等方式，針對所蒐集的成本資料進行系統化管理，以提升資料的信、效度。

三、「營運與支援」

(一)維持運作成本蒐集（Sustainment Cost Data Collection）

作者Sandi Enser女士認為營運和維持成本一般而言佔了建案整體成本60%以上，

(二)積層製造技術（3D列印）對供應鏈的影響（Implementing Additive Manufacturing Technology into the Logistics Supply Chain）

作者Patrick K. Malone及Bruce Fad先生評估和對比積層製造技術（3D列印）與傳統製造技術的物流架構，認為積層製造技術（3D列印）將降低產品成本並延長生命

壽期，可滿足政府和商業組織當前和未來負擔能力之目標。

肆、專題論文心得

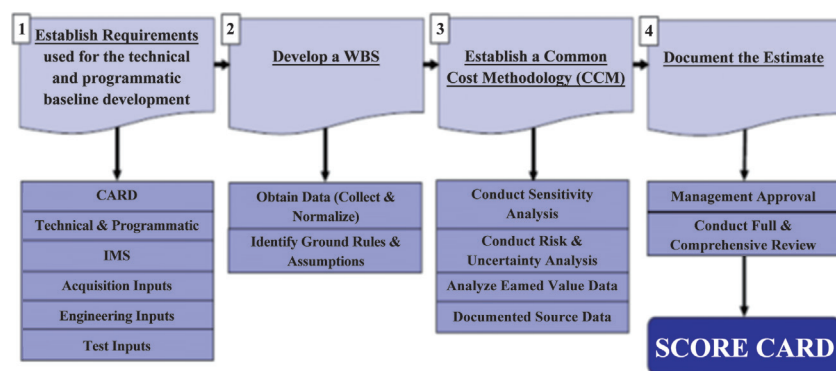
鑒於本次研討會研討議題廣泛，為期有助於後續成本工作推展，擇定參加「建構與執行成本估算標準化」、「加拿大未來水面艦成本估算方法」、「符合審核基準的成本估算系統」及「擴大資料蒐整範圍-以小型艦為例」等4項專題，並與主講人充分研討及溝通，重點分述如后：

一、建構與執行成本估算作業標準化 (Establishing and Implementing Cost Estimating Standards)

美國導彈防禦局（Missile Defense Agency，

MDA）為改善成本估算作業，經參考GAO、NASA、海軍成本分析中心等單位的成本作業規範及手冊，自2012年起逐步辦理全壽期成本估算，並由該局成本分析人員進行成本審核作業後，提交國會做為預算審查依據。

MDA成本審核方式主要區分4個步驟，分別是確認工作分解結構（WBS）、建立審核標準、擇定成本分析方法及完成審核、推估報告。成本審核時將先依據各計畫所提供之工作分解結構（WBS）內容，運用數學模式推估未來所需成本，再比對當年度所執行進度是否超支或落後，達到風險控管之目的。審核成本資料時，同步使用計分卡方式，訪談該計畫成本控管人員與合約商，以確認成本評估方式之適切性（審核步驟如圖五、與會人士交流研討情形如圖六、七）。



圖五 MDA成本審核4步驟

資料來源：Establishing and Implementing Cost Estimating Standards, P13,2017

本場次武器製造廠商參與聆聽甚多並就相關成本編製規定與程序提出詢問，目的在於瞭

解及配合遵循MDA的成本推估作法，以利獲得合約及順遂履行。



圖六 與MDA成本分析人員Hetal Patel及Denise Dulee女士交流研討



圖七 與MDA成本分析人員Hetal Patel及Denise Dulee合影

二、加拿大未來水面艦成本估算方法（Cost Estimating Canada's Future Surface Combatants）

本文係由加拿大國會預算辦公室Rod Story博士，採取個案研究方式，參考美國、澳洲各類型驅逐艦噸位、武器系統裝置數量、雷達系統功率等相關性能，及美國蘭德公司2006年及2015年報告內所公開之建造成本，結合國家總

體經濟預算模型，以美軍建造各類型驅逐艦之噸位、功能、武器效能等參數為基礎，「等比例」或「等量」換算未來加拿大自製新型驅逐艦之估計成本。

Story博士認為學習曲線為高價值裝備成本推估重要依據，建造數量越多，因工作程序更加熟練、良率逐步提升，單位成本將逐漸降低，以此個案為例，當建造第9艘驅逐艦時，其單艦成本將趨於固定不再隨其他因素變動（與

Story博士研討情形如圖八）。

建議未來國軍各級武器系統發展單位，規劃建案時可參考加國評估模式，以其他國家（如美軍）建置武器系統之功（性）能（如

噸位、載彈量、雷達功率等）為基礎，實施等比例或等量估算，以提升成本效益評估之信（效）度。



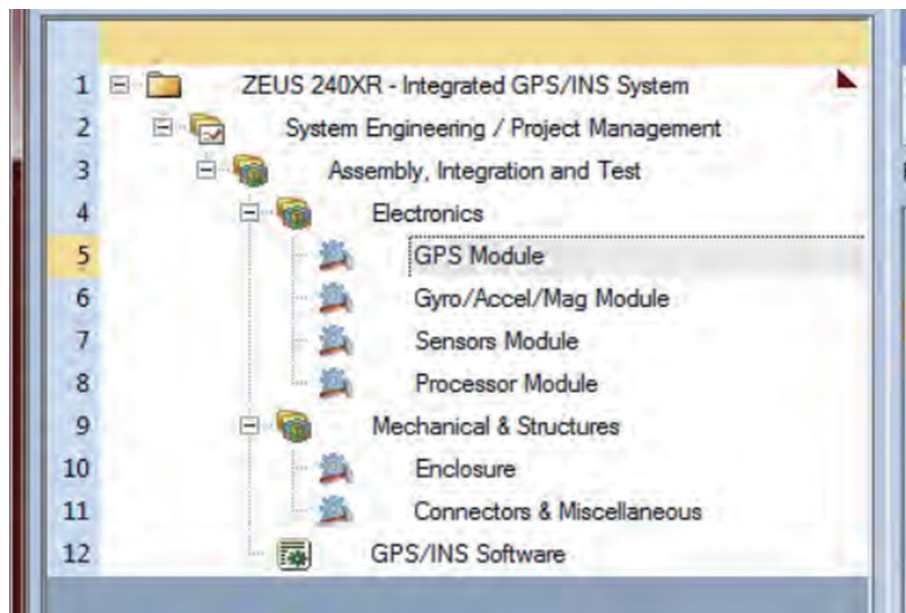
圖八 與加拿大國會預算辦公室Rod Story博士合影

三、符合DCAA審核基準的成本估算系統（How to use Data-driven Predictive Analytics as the Basis of a DCAA-compliant Estimating System）

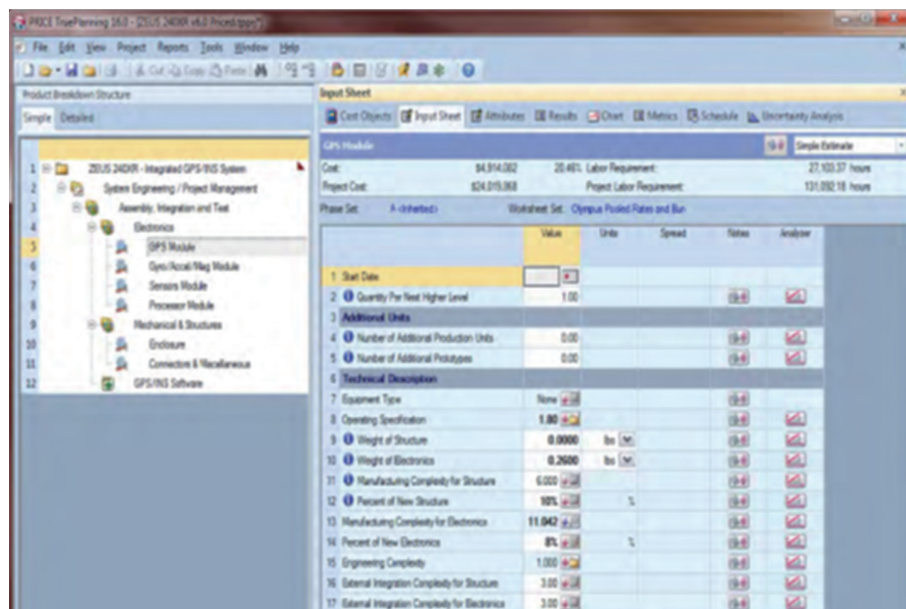
本場次由國防產業廠商Price公司總裁Anthony A. DeMarco先生說明該公司最新的成本估算軟體，其軟體係以工作分解結構為基礎，輔以自網路上或其他公開資訊所蒐集40年以上歷史成本資料庫數據（其資料庫甚至有F-22戰鬥機等武器裝備的成本數據），將各類成本資料依照武器系統類別、部隊編制、基地設施等

進行分類，以滿足分析者不同分析重點，並配合各類成本模型進行成本資料估算，其根本在於龐大的歷史資料庫及專業估算模型之基礎上，此為最可貴之處。

本系統使用介面接近一般人所熟悉之Excel軟體，其分析功能亦採樞紐分析方法，表面上看來並無特別複雜之處，惟依美方經驗，讓使用者能快速估算產品成本，將原本需耗時數週乃至數月之估算工作，縮短至數日內完成，並符合美國聯邦採購法規（FAR）、國防採購條例（DFARS）及合約審計局（Defense Contract Audit Agency, DCAA）的審查需求（成本估算軟體如圖九、十及十一）。



圖九 Price公司成本估算軟體畫面



圖十 Price公司成本估算軟體畫面



圖十一 Price公司工程師介紹成本估算軟體之功能

四、蒐整成本資料－以小型艦為例 (Expanding the Range of Your Data: A Small Ships Case Study)

在2014年，美國國防部成本分析暨計畫評估辦公室（Cost Assessment and Program Evaluation, CAPE）提出維運成本指導（Operating and Support Cost-Estimating Guide），並定義6個維持運作成本要素結構（Cost Element Structure, CES），分別為單位人力（Unit-Level Manpower）、單位運作（Unit Operations）、保養維修（Maintenance）、維持支援（Sustaining Support）、改善需求（Continuing System Improvements）及間接支援（Indirect Support）。

Robert Nehring及Kathleen Hudgins先生以前述維持運作成本要素為基礎，及海軍成本分析中心（Naval Center for Cost Analysis, NCCA）VAMOSC系統（Navy's Visibility and Maintenance of Operating and Support Costs）歷史資料，協助海岸防衛隊（US Coast Guard, USCG）評估所

需成本，其資料蒐集及處理過程（標準化）值得我方參考。

伍、與會人員交流情形

本次研討會請教南韓國防大學榮譽教授 Sung Jin Kang博士，有關南韓軍方參加此類研討會之目的，Kang博士表示南韓自1999年起即派員參加ICEAA所舉辦之各類研討會，目的在於一方面蒐整資料，建置南韓軍方成本制度；另一目的亦在瞭解美國軍方、國防廠商之成本資料，作為軍售、商購價格審查及議價參據；惟目前仍在資料蒐整、發展階段，尚未具體成形，仍需持續參與此類研討會。

另與任職於美國政府審計辦公室（Government Accountability Office, GAO），目前從事全壽期成本推估（包括個別計畫成本推估與整體獲得成本推估）及個案研究（包括備案分析及經濟分析）的Karen Richey女士進行交流，該員說明本次參與研討會目的在於向其他參與的聯邦政府機關、軍方及廠商說明目前GAO的

成本估算及蒐整的作法。其表示GAO的主要工作在於成本控管，因許多大型計畫執行期程長達5年以上，所花費經費往往較原規劃預算高出甚多（如F-22及F-35等），因此除事前針對計畫的合理性進行審查，以滿足符合預期投資效益外，亦須針對執行中的計畫可能出現之風險與不確定因素進行評估與控管。成本推估的內容亦包括可負擔性推估，主要針對未來計畫執行年度中所可能獲得的財源進行推估，找出支出高峰期與缺口後，提請計畫執行單位預做因應。GAO對於專案執行中的履約督導及成本管控作為，值得我方各計畫管理單位借鏡。

陸、美國國防部對合約商成本審查作為

利用本次時機與美國國防產業代表進行交流，並以合約商的角度瞭解美國國防部對合約商的成本審查、估算作法，殊值我方參考與借鏡，重點分述如后：

- 一、美國國防部對合約商的成本審查係奠基於聯邦採購條例（FAR）、國防採購條例（DFARS）。
- 二、在尚未訂約前，美國國防部由合約審計局（DCAA）負責審查廠商所提供的專案計畫書，並依其審查需求規範及專案計畫工作分解結構，要求廠商提供人員薪資、工作時數、採購料件商情資訊、以前購案標（節）餘款等相關資料，甚至分包商、合作夥伴亦需提供相關資料，以進行查廠（瞭解廠商是否具有承製能力）、成本審查及估算並出具報告。若拒不提供或查核時發現隱蔽或造假，將失去參與標案資

格。

- 三、DCAA的審查基準以美金1,050萬元為界線，1,050萬元以下之專案計畫書以穿透式方式審查（依廠商所提供資料，挑選重點或有疑慮部分進行審查），1,050萬元以上計畫書則進行全面性審查，故其所花費的時間往往需6個月以上，數十億美金之專案更需花費1年以上時間。
- 四、合約履行時，則由合約管理局（Defense Contract Management Agency，DCMA）負責履約進度、實獲值的管制，DCAA配合審查實際成本耗用情形及合理性，並與原先成本估算資料相比，適時更新資料庫。若發現錯誤或瑕疵，美國國防部會依DCMA及DCAA之意見要求廠商暫停履約，待一切合理正常後，再行履約。

柒、國軍成本業務未來發展建議

本次研討會為國軍首次派員參加，期間瞭解美國因國防、太空科技發展日新月異，帶動整體國防產業供應鏈高度發達；美國政府為維持國防武力以確保國家安全，每年投注大量資金於國防工業與科技研發上，其成本估算、預算編列的合理性，經費支用的適當性，往往為國會、媒體關切重點，進而衍生成本估算和分析行業的蓬勃發展。

反觀我國近幾年來在「國防自主」的政策指導下，國防產業已較以往成長，惟與美國相較仍有相當大的進步空間，因此我國軍如何在有限的國防資源下，經由成本審查機制及資料庫的建立，獲得最佳的效益，為當前重要課

題，參酌與會各界在國防成本事務推展情形與成果，提出國軍推動成本建置策進建議：

一、建構成本審查機制，增進預算運用效益

國防部主計局經參考MDA專案計畫成本查核模式、GAO成本估算手冊（GAO-09-3SP）第4章（成本分析概述）、DCAA合約審計手冊（DCAAM 7640.1）第9章（對於專案計畫的成本估價及報價審查），完成國軍專案計畫成本審核規劃，說明如下：

（一）確認工作分解結構

以專家訪談方式瞭解國防合約商參與專案計畫直接、間接單位之人力需求與工作項目，確認工作分解結構正確性。

（二）人事費用審查

以行政院勞動部「職類別薪資調查動態查詢系統」薪資資料，作為試算基礎及審核工具，以驗證人事費用報價合理性。

（三）裝備費用審查

統計以往專案計畫料件採購標餘款比例作為議價基礎，作為審查裝備費用編列之參據，以達國防預算節約之目標。

二、建置單位實耗成本，揭露國防預算實需

本次研討會發表「蒐整成本資料-以小型艦為例」得知，美軍在推動成本資料庫建置已數十年，發展經驗相當豐富，並藉由論文內容瞭解美國海軍成本資料庫係分別由人力、保養維修、維持支援及間接支援等資訊系統架構而成，其成本要素結構與國防部主計局刻正推動之國軍實際耗用成本相似（「人員編裝」、「

武器裝備」、「房建物」、「財產帳」及「物品帳」），國防部主計局後續將結合海岸防衛隊個案及美方空軍成本分析中心推動成本制度經驗，逐步建置與驗證我國軍單位實際耗用成本制度，並俟各項成本要素彙整後，逐步推行「雲端成本資料庫」建置作業。

另武器裝備成本估算領域，美軍在軟體開發與試算推演係以系統化方式結合學術界與產業界持續發展，其成本資訊系統除作為美軍各項武器裝備成本資料庫，亦為查核廠商報價之工具。因此我國後續得參考論文架構推動成本估算作業，以充分揭露國防預算實需及作為國防資源管理決策參考。

三、建立教育訓練機制，強化成本審查職能

國防成本事務為國軍核心業務項目之一，因欠缺系統化規劃與發展，致業務功能尚無法與國防施政相互結合；因此為期成本事務永續發展，人員專業素養培育為首要工作，教育訓練機制規劃如下：

（一）教材編纂

本次研討會相關論文、講稿，及與人員交流所獲GAO成本估算手冊（GAO-09-3SP）、DCAA合約審計手冊（DCAAM 7640.1）等相關資料，將邀請國防大學財力組教官參與教材編纂，以達施訓教材標準化。

（二）教育訓練

自107年度起，每年將針對主財同仁實施「專案計畫成本審查機制」及「國軍單位實耗成本建置作業」教育訓練，以強化主財同仁成本觀念及精進審核技巧。

四、持續參與成本會議，建立經驗交流管道

參與本次研討會議瞭解美國產、官、學界對於成本事務的重視，並得知美方及其餘國家在國防成本事務推展情形與成果，其發展歷程與經驗值得國軍參考借鏡。

鑒於國軍刻正推動「國機國造」與「國艦國造」政策，如何辦理成本估算與審核為國防部當前重要課題。後續將以學術理論為基礎、美國成本制度為參據、符合國情文化為根本，建立國軍成本審核模式、制度與建置雲端資料庫。因此為逐步強化成本事務基礎，建議爾後能持續參加此類研討會，汲取相關經驗與新知，俾使國軍成本業務更加完善。

捌、結語

國防成本事務推動為主財未來工作重點，如何在有限資源下，達到國軍人力、物力及財力最有效益之運用為當前重要議題，期將結合參與研討會成果，戮力達成成本制度建立、人員教育訓練及成本資訊系統建置，以充分揭露國防資源實需，俾利作為國防資源決策參考。

參考文獻

1. Peter Weltman & Zachary Jasnoff (2017), Budgeting for Canadian Shipbuilding—Examining Predictive Cost Analytic Methods, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
2. Erik Burgess (2017), Cost Associated with Acquisition Complexity and Differing Levels of Mission Assurance, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
3. F. Gurney Thompson III (2017), Deployment Cost Estimation for Electronic/IT Systems, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
4. Anna Foote (2017), Automated Data Collection Using Open Source Web Crawling Technology, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
5. Henry Apgar (2017), Assuring Credibility in the Cost Estimate, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
6. John Fitch (2017), Developing a Cost Capability Roadmap, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
7. Zachariah Sayre (2017), Unitized Composite Manufacturing Impacts on Cost Estimating, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
8. Eric M. Lofgren (2017), A History of Thought in Defense Acquisitions, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
9. Sandi Enser (2017), Sustainment Cost Data Collection, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
10. Patrick K. Malone & Bruce Fad (2017), Implementing Additive Manufacturing Technology into the Logistics Supply Chain, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.

11. Hetal Patel, Denise Dulee & Danielle Spencer (2017), Establishing and Implementing Cost Estimating Standards, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
12. Rod Story (2017), Cost Estimating Canada's Future Surface Combatants, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
13. Anthony A. DeMarco (2017), How to use Data-driven Predictive Analytics as the Basis of a DCAA-compliant Estimating System, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.
14. Robert Nehring, Kathleen Hudgins (2017), Expanding the Range of Your Data: A Small Ships Case Study, 2017 PROFESSIONAL DEVELOPMENT & TRAINING WORKSHOP.



曾俊豪

現任國防部主計局財務會計處中校會審官；國防管理學院會計系正期89年班、財務正規班94年班，國防管理學院財管所碩士；曾任預算官及主參官等職。



汪綱維

現任國防部主計局財務會計處上校科長；國防管理學院會計系正期85年班、財務正規班95年班、輔仁大學應用統計研碩士；曾任主參官及組長等職。



歐思含

現任國防部主計局財務會計處薦任科員；國立中興大學會計所碩士102年班、國立成功大學會計學系99年班。