

出國報告（出國類別：研討會）

「2017 年系統分析年會」
(2017 INFORMS ANNUAL MEETING)
出國報告



服務機關：國防部整合評估司

姓名職稱：袁崇峰中校

派赴國家：美國

出國期間：106 年 10 月 20 日至 10 月 27 日

報告日期：106 年 11 月 8 日

摘要

「2017年系統分析年會」出國案於本(106)年10月21日至10月25日，假美國德州休士頓市舉行，本司由軍事系統分析官袁崇峰中校乙員赴美參加。

本項會議係由「作業研究及管理科學學會 (Institute for Operations Research and the Management Science, INFORMS) 主辦，會中邀集世界各國從事作業研究與管理科學領域專家、學者、政府單位與合約商代表參加，提供專家學者及各國與會人士進行對話與交流平臺。

會中發現，該學會長期以來，在各領域透過科學研究分析的方法反覆驗證並交流，獲得經驗累積，成果斐然，在此基礎上亦能獲得客觀、合理之評估結果，以供國家重大決策參考。我國國防預算有限，更須周延考量詳實規劃，將每份珍貴資源運用於至當之處。因此，應持續推動建構國軍健全之成本資料庫與分析評估模式，以期能強化建軍備戰工作，有效提升國軍整體戰力。

目錄

壹、依據.....	4
貳、目的.....	4
參、行程概述.....	5
伍、會議說明.....	6
陸、研討會內容摘要.....	7
柒、廠商展示會.....	16
捌、心得與建議.....	17
玖、年會紀實照片.....	20

「2017 系統分析年會(INFORMS 2017)」出國報告

壹、依據

一、依 106 年 10 月 2 日核定「2017 系統分析年會(INFORMS 2017)」出國計畫辦理。

二、國防部處務規程整合評估司掌理事項：國軍主要武器裝備成本管理之政策規劃、督導與成本資料庫建置、管理及運作。

貳、目的：

一、國際作業研究與管理科學研究會 (Institute For of Operations Research & Management Sciences, INFORMS)於 106 年 10 月 21 至 25 日，邀集世界各國從事系統管理、決策分析、作業研究、成本管理等領域專家及學者代表，於美德州休士頓市(Houston)，舉行 2017 國際學術及實務研究年會，做為國防、政策及科技等相關領域產、官、學界專家、學者對話與交流之平臺。

二、期達成下列目標：

(一)透過參與本次會議，與各國與會代表針對系統分析作業、成本估算、大數據資訊、雲端運算、軍事決策管理及相關量化評估等議題進行學術與實務經驗研討及交流。

(二)瞭解全球成本作業領域發展趨勢，藉本年會學習軍事系統

研究最新資訊與管理、分析方法。

參、行程概述：

106 年 10 月 20 日於桃園國際機場啟程赴休士頓，於當地時間 10 月 21 日至 10 月 25 日參加系統分析年會。期間主要參與主辦單位舉行之論文發表與專題演講，續於 10 月 26 日啟程返國，10 月 27 日返抵桃園國際機場。

一、人員行程：

「2017 系統分析年會(INFORMS 2017)」會議行程表						
臺 北 時 間		美 國 時 間		地 點	活 動 概 要	備 考
日 期	星 期	日 期	星 期			
10 月 20 日	五	10 月 20 日	五	臺 北 至 休士頓	臺北時間 10 月 20 日 2200 時搭長榮航空班機赴美國休士頓市，美西時間 10 月 20 日 2300 時抵達。	
10 月 21 日 至 10 月 25 日	六 三	10 月 21 日 至 10 月 25 日	六 三	休士頓	參加「2017 系統分析年會(INFORMS 2017)」	
10 月 27 日	五	10 月 26 日	四	休 士 頓 至 臺 北	美西時間 10 月 26 日 0050 時搭長榮航空班機返國，臺北時間 10 月 27 日 0600 時抵達。	10 月 27 日 返國
		10 月 27 日	五			
共計 8 天(10/20~10/27)						

二、參加「2017 系統分析年會(INFORMS 2017)」會議議程表：

日期	課程內容
10月21日 (週六)	會員報到，與會證件發放
	科技、決策分析議題先期研討
10月22日 (週日)	數據資料之運用方法與模式
	模擬美海岸巡防署多用途巡邏艇配置模式
	評估軍事運輸艦艇「截斷接長」的選項
	優化無人機任務派遣及排程方法論
10月23日 (週一)	多用途無人機在現實環境中路徑規劃的考量
	雲端運算與資料中心之運用
	經由賽局理論模式啟發整體防空及飛彈防禦設計
	分層模擬整體防空、飛彈防禦的配置規劃
	短暫動態通訊網路下的最短路徑資訊預測
	增進網際網路自動防護的學習能力
10月24日 (週二)	基於任務預測的軍事運用
	以最節約方式維持裝備妥善之模擬研究
	美空軍核心能力的風險評估架構
10月25日 (週三)	邊界巡邏協同防衛策略
	自動化排程重要任務清單與資料科學
10月25日 (週三)	最佳化軍事決策
	綜合座談與研討

肆、會議說明：

一、本次國際年會自 106 年 10 月 21 日至 10 月 25 日為期 5 天。

會議於美國德州休士頓市 George R. Brown Center 舉行，區分決策分析、電子商務、作業研究、人工智慧、軍事應用等類別，每天計分 4 個發表時段，每個時段同時舉辦 86 餘場

次(每場次 3~4 篇)論文發表，總計舉行 1376 場次，其議程包括專題演講、論文發表及相關展覽活動。

二、論文發表主要由從事作業研究與科學管理的學者、專家，就其近期內研究成果進行發表與座談，藉此分享相關學術領域的專業知識與先進運用技術。

三、現場與會人員多來自世界各國研究單位與公、民營機構，其中包括休士頓大學企業工程學院、賓州製造工程學院等美國及國際學術單位，以及 IBM 公司、Amazon 公司、等著名作業研究與管理科學應用領域軟體製造商提供贊助。

伍、年會內容摘要：

本次赴美於會議期間，重點為參加本司業務相關之成本蒐整、分析及評估等領域工作研習說明會，各場次內容摘重如次：

一、主 題：美海岸巡防署多用途巡邏艇配置模式之模擬研究
(Simulation based Multi-mission Cutter Scheduling
for the Coast Guard)

發表人：美國海岸巡防署 Gregory Higgins 上尉

說 明：美國海岸巡防署計畫未來運用多用途巡邏艇執行全球性部署，這項作為將可能增加成本及任務優序的困擾，在 2013 年間美海岸巡防署曾經因為沒

有事先的規劃任務，而導致多達 4 天的任務空隙，本場次主要提出一項具補償性的排程評估機制，且能利用歷史資料預先規劃排程，在有限度的資源及範圍下達成所需要的執行方案。其研究資料取自美國海岸巡防署美東某一處沿海三個月任務的歷史資料，運用美海巡署任務核心與實際執行現況所產生之矩陣資料，並將艦艇維修、休假及訓練等任務排程考量，計算最適成本。

二、主 題：優化無人機任務派遣及排程方法論 (A New Optimization Approach for Unmanned Aerial Vehicle Assignment)

發表人：密蘇里大學聖路易斯分校企業經濟學系 Haitao Li
研究員

說 明：未來如何有效率管理無人機作業，同時能滿足任務派遣需求、以最有效率的方式執行各項軍事任務，且達成各項任務的技術要求，將是未來的當務之急。本場次展示一項模擬演算法 (Assignment-type resource-constrained project, RCPSP)，可基於任務型式、有限的資源下進行任

務派遣，運用演算法得到最佳或近似於最佳的方案，可用於廣大範圍及有限的時間下推估任務排程，在會場中亦運用近似於真實世界的模擬案例展示其效率及效益。

三、主 題：多用途無人機在現實環境中飛行路徑之考量(Path Planning for Multiple UAVs in Dynamic Environment considering)

發表人：伊利諾大學芝加哥分校 Di Wang 研究員

說 明：多用途無人機(特別是定翼機) 在動態環境中的路徑規劃一直受到廣大的關注，本案設計一個可預測路徑的模式，運用貝葉斯統計理論及考量運動的特性、動力及其他自然威脅等，並且使全案具備成本修調的功能。本案主要運用非合作博弈(Non- cooperative game)理論^{註1}，探討中每架無人機均以相同構型模擬預測路徑，隨後運用不同方式產生結果，使其達到奈許均衡點(Nash equilibrium)^{註2}。會議最終，運用模擬結果評估所有的可能性及效益。

註 1：非合作博弈(Non- cooperative game)理論-是指一種

參與者不可能達成具有約束力的協議的博奕類型，主要研究人們在利益相互影響的局勢下如何決策使自己收益最大。註 2：奈許均衡點(Nash equilibrium)-某情況下，無一參與者可以通過獨自行動而增加收益。

四、主 題：重要任務清單自動化排程與資料科學(Automating Mission Essential Task List Crosswalks with Data Science)

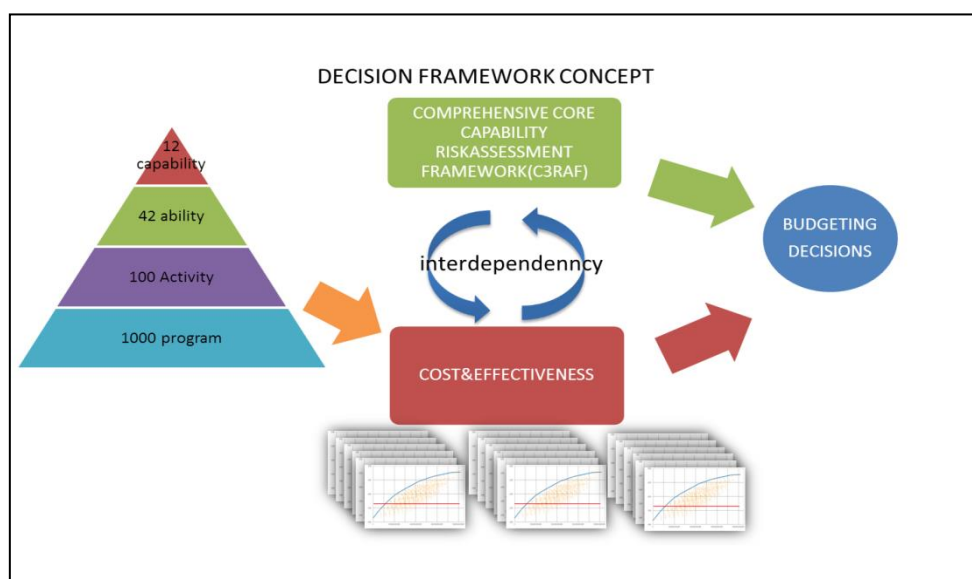
發表人：美國軍事學院 Dan Koban 研究生

說 明：重要任務清單是軍事單位的分析工具，美軍主要用於訓練計畫，然而多被不恰當的執行，以導致其無法有效發揮其分析功能，目前大多運用人工排程以解決此類問題。藉由本次展示運用類同網路密集相連的任務分析程式，能夠自動完成並提供具體數據的量測結果。此測量模式將可協助指揮官於發展單位的訓練計畫時，能適當選擇並排序各項任務，本次會議展示一個步兵營的排程方式，未來將運用於更多其他不同單位，以做為後續版本的改善依據。

五、主 題：美空軍核心能力的風險評估架構(Air Force Comprehensive Core Capability Risk Assessment Framework)

發表人：美國空軍司令部 Charles Glaze 少校

說 明：美國每年在空軍的軍事投資預算遠超過世界上其他國家(除中國外)，如何做有效的規劃與運用是當前重要的課題，本案美國空軍司令部 Charles Glaze 少校等5名研究員藉由類似於網路架構的分析模式，模擬美國空軍各項核心能力所產生的風險，將空軍任務分為12項核心工作，向下層細分核心能力、行動，子計畫，並運用資料分析其成本及效益，再與風險相互交叉比較後找出每種組合投資的效益及風險。



圖：美空軍核心能力的風險評估概念流程圖

六、主 題：基於任務預測的軍事運用 (Mission-based
Forecasting for Military Operations)

發表人：北卡羅萊納州大學 Greg Parlier 先生

說 明：美國國防運作是全球最複雜的供應鏈系統，如何能堅持處理每項問題，美國陸軍建立了一項專案，以轉變美國陸軍現有的供應鏈系統，其目的是為了調查供應鏈中，有關正常的程序、要求及不確定性的因子。「基於任務預測」是因應未來需求產生的供應清單，是一種新的概念，由此建立各項資源的連結。基於任務預測方式改善了未來預測的精準性，並且減少待料、超量存貨等問題，是成本管控下的權宜之計，亦可在軍事組織中可增加裝備備便的程度。

七、主 題：以最節約方式維持裝備妥善之模擬研究
(Simulation of Readiness Based Sparing
Optimization)

發表人：亞利桑那州大學 Bin Zhang 助理教授

說 明：本案發展了一套針對美國海軍的航空武器系統庫儲系統的模擬配對工具，建立每一項料件的存貨

清單等級及所對應的需求，針對系統備便所需要的料件(約上百項武器系統)所包含的每一個契約零件(上千項)尋求成本上最佳解決方案，減少誤差及浪費，運用數學模式的演算法減少每項料件重複被計算的機會，本項模擬結果針對 64 項武器裝備進行評估，其中有 57 項的模擬結果與實際的狀況比較，縮減至僅有 8%的差距(跟歷年最差的狀況 11%比較下)，調整相關的因素後，再進行其他測試，發現差距將可再縮小。

八、主 題：應用程式涉及網路安全之風險(Risk Implications in Cybersecurity Applications)

發表人：陶森大學電子商務及科技管理 Natalie Scala 研究生

說 明：本項研究提出在網路防護及辯證機率上所包含的風險，並在現行的作業模式下主動運用模式來決策分析。具體方法是運用電腦科學的方法建構網路安全。在會議中研討以確認每一個網路安全問題的特性，徹底的檢討所有風險問題的架構，最後檢討出具體的方法去標註每一類風險，包含相

關的預防性分析、損害值的評估模式，希望未來能發展一套標準，並以評分式的作法標註並測量風險。

九、主 題：增進網際網路自動防護的學習能力(Reinforcement Learning For Autonomous Cyber Defense)

發表人：美國國防部 Ahmad Ridley 先生

說 明：本項研究的目的是為建立自動化的網路防護機制，並能持續保持網路的運作，自網路攻擊中迅速恢復其任務執行及服務的能力。在本篇中所探討的網路防護系統能自行決定並執行適當的回應以抵擋網路攻擊，在現行的網路攻擊下，亦能自行恢復並演化發展。要能自攻擊模式持續演化，該防衛系統必須能不斷適應環境，且即時地在整個網路大範圍下運作，因此，本研討中所提出的方式有助提供系統強化學習能力，以測試本系統在網路範圍下能否經得起未知的攻擊並接連不斷的做出適當防護決策。

十、主 題：短暫動態通訊網路下的最短路徑資訊預測 (Shortest Paths for Routing Information Over Temporally

Dynamic Communication Networks)

發表人：工業及系統工程分析科技公司 Michael Hirsch 女士

說明：本會議中展示在軍事任務中因為限制性通訊及網路降低作戰效率的效果，並蒐集相關網路路徑、時間緊迫性等的必要資訊加以分析。運用數學模式取得啟發式的發展，並以模擬測試本項解決方案評估方案之效益。

十三、主 題：評估軍事運輸艦艇「截斷接長」的選項 (Valuation of Jumboization for Military Transportation Ships a real options Approach)

發表人：愛荷華州大學 Fikri Kucuksayacigil 研究生

說明：本案緣起是美國海軍刻針對油料補給艦延壽加改裝或新造等 2 個選項在成本上進行比較，就船體的「截斷接長 Jumboization」進行研究分析。「截斷接長 Jumboization」的定義是，一艘船艦在未來可藉由延伸其船體的長度來增加其酬載能力。當一艘艦船在設計之初並未考量此選項，在未來執行改裝時可能徒增相當大的成本，因次本案分析

在設計之初即考量本選項的成本，並與未考量之選項進行成本比較，以得出較佳的選項供未來運用。

十四、主 題：邊界巡邏協同防衛策略(Coordinated Defender Strategies For border Patrols)

發表人：智利大學 VActor Bucarey 博士

說 明：「安全」一向是全球性關心的議題，需要各國彼此協同並運用多方的資源方能運作適當。因此在特定的邊界巡邏任務，也需要運用多樣化的資源去監視廣大的範圍，本案運用數學模式完整地呈現全貌，程式中假定可運用全球的警力配合執行任務，將所需要防護邊界加以標註，並運用多層次監控概念詳實呈現現場狀況，以增進邊界巡邏的效益。

陸、廠商展示會：

本次展示會廠商計 Amazon 公司、IBM 公司、SAS 統計軟體公司、CATERPILLAR 公司、GAMS 公司、杉樹科技等 53 個攤位，多數公司以提供資料數據分析服務為主軸，強調各公司在其領域上之分析長處，可協助客戶解決問題，並在展

場提供相關的模擬軟體展示，其領域包含物流管理、商業收益、行銷管理、航運管理、陸上運輸、無人載具等項目。此次參與贊助與展出中國企業計有杉樹科技公司(總部位於北京)、悠桦林信息科技公司(總部位於上海)及 DiDi(滴滴打車)等，其中杉樹科技公司及悠桦林信息科技公司均為 2016 年成立之公司，其兩家公司發展領域涵括大數據處理、電子商務、航空、物流及人工智慧等項目，並致力於在複雜的大數據環境下提供客戶所需的解決方案，兩家公司亦為本次研討會主要的贊助商。

柒、心得與建議：

本次為期 5 天的會議，議程緊湊，與會人員近 5000 人。會議主軸為作業研究、管理科學與實務分析，範疇包括軍事研究、醫療、工業工程、社群媒體等領域，其研究成果將可逐步擴大影響到世界其他領域。

年會中各研究發表與重要演說場次頻繁，發表研究內容甚為新穎與具獨創性，與會專家學者無論是在理論研究或實務應用方面多半是以最新觀念或最先進技術及方法論來與參會人員分享其研究的成果。本次挑選參加十數場論文發表與，以期瞭解各領域專家學者目前從事的研究，期由其中獲得對未來

成本效益分析等有所助益之議題，並能將相關研究技術與觀念引進本司評估作業參用。本次年會參加心得摘陳如下：

一、善用數據資料，實境模擬分析：

本次年會大多針對數據資料分析並利用數學模式進行多面向之研究分析，不論在醫療、社群媒體、知識管理與軍事決策方面，都有創新的發展構想，依需求與所面臨問題適切導入相關的模式與工具(軟體)等，將可協助決策者/任務指揮官在未來投資、任務分派時更有效率，也能提升決策品質。

二、累積可靠資料，奠定評估基礎：

廣大的數據資料為學術研究基礎。在年會中，各項新技術與應用研究，都基於可靠與豐富的數據資料，因為唯有具備大量數據資料，才可進行精確的分析與推估研究，輔以各類數學模式模擬，反覆驗證以達所望目標。

三、運用國內能量，發展相關研究：

本次年會，與會單位大量運用既有之數學模式進行數據分析及模擬，且多為非機敏項目，與過去許多國防發展項目需要關鍵技術方能成功有所不同，相關研究方法國內許多研究機構(中科院、大學、醫學機構等)多已具備能量，未來若

能在國內以相同概念發展計畫，搭配相關資源整合，俾能產生具國際水準的研究成果。

四、持續獲得新知，導入創新概念

本次年會發現研究個案之方法論將攸關全案未來運用價值，會中有部分研究結果，因方法論不成熟或考量限制因素太多，導致研究結果遭受質疑，藉助參與此類國際性的會議跨領域會議，除可獲取新知，擴大學習外，亦可了解其他研究之困境，從中學習經驗。

捌、年會紀實照片



INFORMS 2017 年會舉辦地點 George R. Brown 會議中心外貌



INFORMS 2017 年會開幕式



INFORMS 2017 廠商展示區



INFORMS 2017 廠商展示區(amazon 公司)



INFORMS 2017 年會展場紀實(一)



INFORMS 2017 年會展場紀實(二)