

出國報告（出國類別：進修）

美國海軍研究院
作業分析碩士班

服務機關：國防部海軍司令部

姓名職稱：劉書彰少校

派赴國家：美國

出國期間：107.3.18 - 108.12.20

報告日期：109.3.18

摘要

首先，由衷感謝國家與海軍提供此一寶貴之進修機會，職自 107 年 3 月 18 日至 108 年 12 月 20 日於美國海軍研究院就讀作業分析課程，畢業專題以《整體防衛構想》中不對稱作戰概念之海軍輕快兵力，針對其狼群、機動、突襲及掩蔽等戰術運用，進行戰場模式模擬，試探其作戰效益。

國軍派員就讀美海軍研究院歷史已久，其中又以作業分析課程為重。而作業分析又稱為運籌學，係指運用量化、統計、機率、數學模型、隨機理論等工具，針對特定問題進行分析、優化或預判，以作為決策輔助。美海軍研究院之作業分析課程不同於一般商業運用，偏重於作戰運用，美軍憑藉其雄厚之國防資源，廣泛於各個領域上運用作業分析。相較之下，作業分析在國軍內部似乎著墨較少，然而作業分析之精義，早已在二千七百多年前的孫子兵法中揭示：夫未戰而廟算勝者，得算多也；未戰而廟算不勝者，得算少也。多算勝，少算不勝，而況於無算乎！

鑒於已有為數眾多之前期學長於報告中介紹美海軍研究院之風氣、課程與體驗，本報告將著重於介紹職畢業專題之研究及心得，專題程度尤淺，尚祈指教，亦期望日後仍有機會，無論在此領域或其他職務上，皆能踵武前賢，續為國軍盡己棉薄之力。

目次

壹、 目的

貳、 過程

參、 心得及建議

本文

壹、目的

作業分析又稱為運籌學，係指運用量化、統計、機率、數學模型、隨機理論等工具，針對特定問題進行分析、優化或預判，以作為決策者之參考及輔助。當代之作業分析，起源於二戰時期美軍廣納專才，蒐集數據並運用電腦，將作戰問題套用於數學模型上，戰後，作業分析逐漸為工商業界所採並發揚。

美海軍研究院之作業分析，為此領域之翹楚之一，其課程不同於一般學校著重於商業運用，偏重於作戰運用，而美軍自二戰後，憑藉其雄厚之國防資源，廣泛於作戰、後勤或人事等各個領域上運用作業分析，輔助各階層、各參之指揮官進行決策。

其中，戰場模式模擬即是頗受美軍重視的作業分析工具之一，職畢業專題即運用課程中所學習之戰場模擬軟體，應用國軍《整體防衛構想》中不對稱作戰概念，於軟體中設計藍軍派遣海上輕快兵力，針對其狼群、機動、突襲及掩蔽等戰術運用，與紅軍主作戰艦進行交戰模式模擬，藉此試探藍軍輕快兵力之作戰效益。

貳、過程

近年來，國軍在《國防報告書》之「防衛固守、重層嚇阻」及《整體防衛構想》之「濱海決勝、灘岸殲敵」之概念上，並重發展主作戰與不對稱戰力，而海軍之輕快兵力於此防衛構想中，可發揚其狼群、機動、突襲及掩蔽等戰術運用特點，期於近海防衛作戰迎敵痛擊。本專題使用美海軍研究院課堂使用之戰場模式模擬軟體，設定臺灣海峽中段為地理模擬區域，另於系統中設定紅、藍軍兵力參數，諸如：載臺型式與作戰能力、武器數量與能力等，並就欲探討之議題，將特定參數設為變數。因每場戰場模擬皆因系統之隨機特性，致使模擬結果不一致，需重複模擬次數達百次，以求得較為客觀之模擬結果，再行分析各個場景產生之模擬結果，試探出最佳方案。

以下介紹職畢業專題，並簡析模擬成果：

一、 場景介紹

本專題場景設定為紅軍派遣 50 艘主作戰艦向臺灣海峽以西進犯，藍軍先遣 60 艘輕快兵力應戰，雙方攻擊手段均設定以攻船飛彈為主，因此模式模擬之條件限制，其他兵力均排除於考量之外，單純以藍軍輕快兵力對應紅軍進犯之主作戰艦。圖 1 顯示本專題模擬之地理區域。

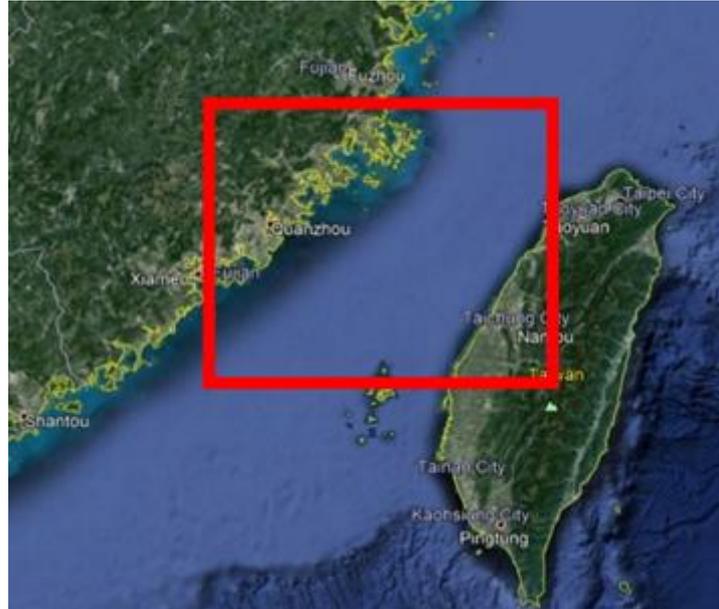


圖 1. 模擬之地理區域

二、 模擬設計介紹

本專題欲探討之議題主要為藍軍 60 艘輕快兵力是否能以其狼群、機動及傍岸掩蔽之特點，抵禦紅軍大規模水面兵力之進犯？因此，於軟體中設定藍軍輕快兵力 3 條航徑，藉以代表 3 種掩蔽程度由低至高之戰術航線。圖 2. 具體標示 3 種戰術航線，分別為航線 A、B 及 C，航線 A 代表較直接之接戰方式，航線 B 為掩蔽程度較高之接戰方式，而航線 C 則利用位於海峽中間之島嶼進行掩蔽，同樣為掩蔽程度較高之接戰方式。



圖 2. 戰術航線模擬

三、 模擬成果介紹

本專題續以藍軍採取上述 3 種戰術航線，並授予不同之目標類型攻擊優序，產生出 12 種場景設計。每個場景皆重複模擬 100 次，藉以求得較客觀之模擬結果。以下分別顯示出 12 種場景中藍軍與紅軍之戰損，並以箱型圖表示出戰損模擬成果。統計學中常以箱型圖進行數據分析，每一圖標由左至右分別標示出：極低值、低標、平均值、高標、極大值。

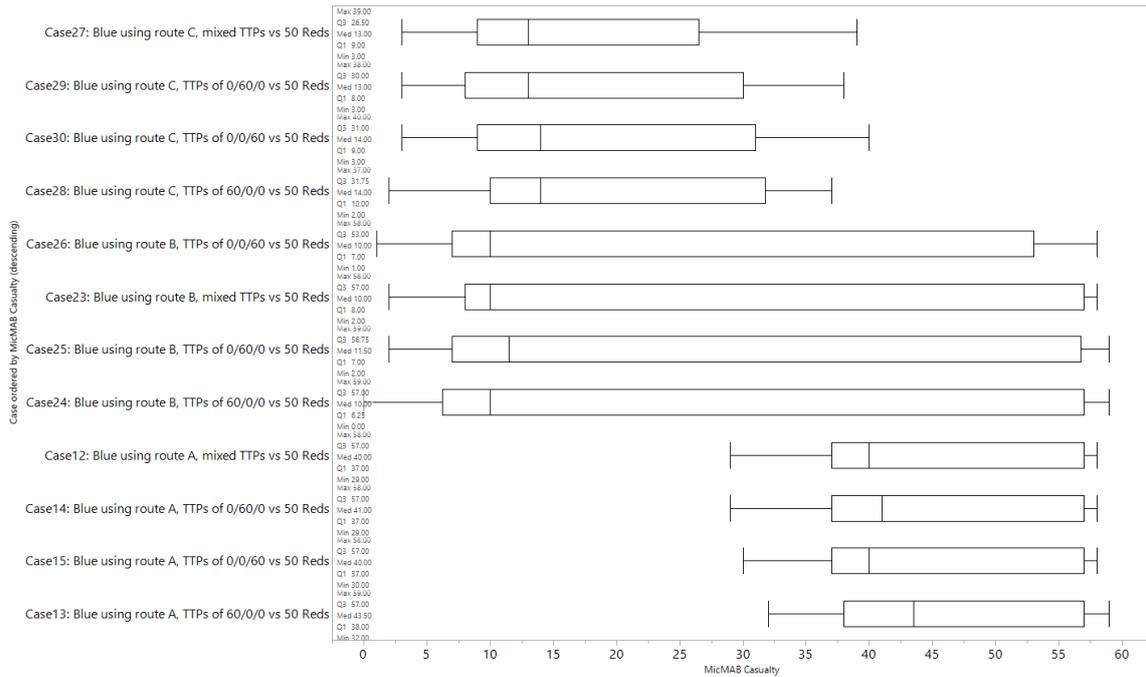


圖 3. 藍軍各模擬場景中之戰損

首先，圖 3.顯示藍軍在 12 個模擬場景中之戰損情形，上圖明顯地顯示出藍軍採取航線 C (最上 4 個場景)得以獲致較少之戰損，約為 14 艘。而採取航線 A 通常導致較高之戰損，約為 42 艘，而採取航線 B，雖然平均戰損為低，約為 10 艘，然值得注意的是，其低標至高標範圍達 50 艘，表示採取此航線有較多的不確定性，可能獲致程度不一之戰損。

另外，授予藍軍輕快兵力不同之目標類型攻擊優序，於模擬結果之平均值與標準差來看，無顯著差異。不同程度之掩蔽戰術航徑經模擬，顯示是有顯著戰損差異的。

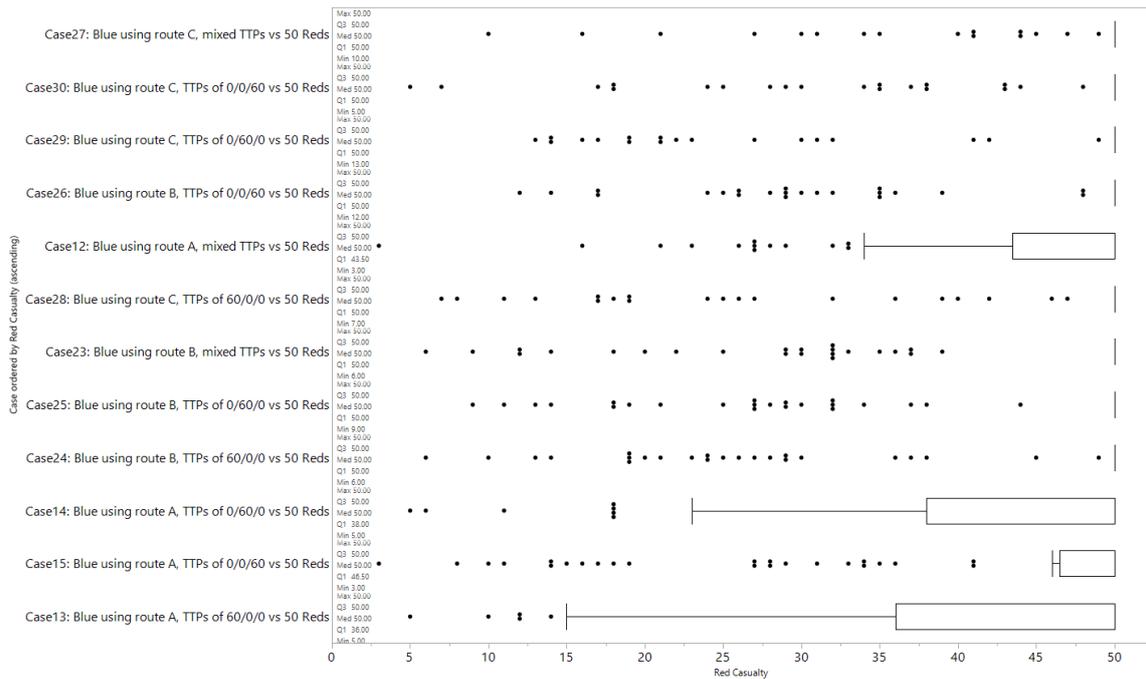


圖 4. 紅軍各模擬場景中之戰損

圖 4.顯示各模擬場景中紅軍之戰損。總體而言，藍軍 60 艘輕快兵力如採取航線 B 或 C，在多數模擬場景中均可達成將近 50 艘之紅軍戰損，此顯示於上圖數個場景數值之平均值均在 50 上，伴隨點狀之例外數值。意即，模擬顯示 60 艘輕快兵力如妥適利用掩蔽與狼群戰術，可對進犯紅軍主作戰艦造成極大威脅。

其中，航線 A 之模擬場景之紅軍戰損，顯示出較多不確定性。即便如此，60 艘輕快兵力仍能對 50 艘主作戰艦造成相當程度戰損。然而，殊值注意此模擬場景之各項假設，例如，此模擬僅考量單純紅藍軍以主作戰艦對應輕快兵力，未考量其他武器載臺或其他戰場環境條件之影響。另外，此地理場景為近岸，輕快兵力作戰範圍之受限，於此場景並不影響其作戰效益。因此，在本模擬之假設條件設定下，模擬成果顯示 60 艘輕快兵力可對 50 艘進犯之主作戰艦構成相當之威懾。

參、心得及建議

模式模擬僅為作業分析之其中一環，另仍有線性及非線性規劃、網絡規劃、隨機理論、數據統計及兵棋等各種工具。自美軍因應作戰需求發展作業分析，至現今，工商業界運用作業分析工具，發展至人工智慧演算法，職對此由衷佩服。縱作業分析此一領域在國軍仍較少著墨，但從每日所遇到之生活小問題，至建軍備戰之方案分析，皆是作業分析之運用，也就是進行優劣分析與求取最佳方案之應用。職有幸能由國家供給此學習機會，入門學習作業分析，深為感激，亦期日後能持續保有作業分析之邏輯思考。

而在與同學一同學習的過程中，美軍同學極大多數都是將軍中實務問題作為專題進行研究，例如因前期美海軍第七艦隊海事案件而需檢視艦上官兵睡眠品質，學校即有專責小組進行相關研究，又或是美海軍艦艇戰備輪值程序優化、艦艇料配件補給程序優化研究等等，學生如有興趣，即選定相關專題進行研究。美海軍研究院將學生的學習研究能量，投入於軍中實務問題，相信此一作為的確是值得借鑑的。