

義務役服役期間提繳退休金預算 預估模型—系統動態學之應用

方崇懿¹、邱彥凱²、林福鳴³、林雨柔⁴、黃睿騰⁵、潘彥志⁶、賴睿玲^{7,8}

摘要

本研究針對當前國防安全需求之兵役制度調整及「義務役服役期間提繳退休金條例」實施背景下，利用系統動態學方法論建構義務役服役期間提繳退休金預算預估模型，模型考量義務役人數變化、接訓能量、提繳率等多重因素，可模擬不同情境及政策下的預算需求，有別於傳統靜態預測方法，本研究模型採用月為單位進行人數動態變化之模擬，有效避免以年為單位估算所可能產生的偏差。模型架構涵蓋役男服役期間薪資結構和退休金提繳的相關設定，能有效捕捉與模擬義務役服役期間提繳退休金的預算需求，有助於決策者進行政策實驗和評估可能影響，提升預算編列的效率。本研

究不僅為義務役提繳退休金預算的預估提供了新的思維方式，方法論和架構設計亦可拓展應用於其他預算和政策分析議題，提供一個實用的決策支援工具。

關鍵字：義務役、退休金、系統動態學、系統模擬

壹、前言

為肆應日趨升溫且複雜之敵情威脅，兵役制度及相關政策亦需調整以應對新的挑戰。我國自113年1月1日起恢復徵集常備兵現役，將役期調整為一年，並制定了「義務役服役期間提繳退休金條例」，將役男在服役期間的退休金提繳方式與計算內涵做具體的規範，提繳退休金所需經費由國防部編列預算支應，也允許

¹ 國防大學管理學院財務管理學系兼任副教授

² 空軍財務中尉，國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

³ 國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

⁴ 海軍財務上尉，國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

⁵ 空軍財務上尉，國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

⁶ 海軍財務少校，國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

⁷ 海軍財務少校，國防大學管理學院財務管理學系碩士班研究生

⁸ 本研究發想源於政府推動義務役役期調整，有主財相關議題值得探討研究。作者除第一作者指導教授外，均為國防大學管理學院財務管理學系研究生，學以致用把在研究所習得之研究方法應用於實際政策議題。本文作者的排序，除了指導教授之外，其餘作者是以姓氏筆畫來排序，而非以貢獻來排序，以尊重每位研究生的努力以及每個人在研究中扮演的重要角色。

役男於自願基礎上進行退休金的提繳。該條例主要目的在將役男服役期間納入個人職涯發展的一環，透過國家為役男提繳退休金，積累其職涯退休所得，役男於退伍、退役後任職各職域，得依各職域退休（職、伍）資遣撫卹法令辦理退休金或年資銜接，保障其從軍期間的權益及未來職涯的穩定，也彰顯政府對役男未來職涯的關懷，以及促進社會公平與正義的責任感。

役男服役期間的退休金，按照其每月薪額及加給之總額計算，並依據勞工退休金月提繳分級表的規定，由國防部按月為其提繳百分之六退休金至勞工退休金個人專戶中，在這一政策背景下，如何有效預估義務役服役期間提繳退休金的預算，不僅影響國防部的資源分配效率，也是實現上述政策目標的關鍵。退休金預算的編列需考慮役男人數、階級、職務、服役地點及提繳率等多重因素，其中義務役人數的變化尤為關鍵。這些因素相互作用，形成了一個複雜且動態變化的系統，傳統靜態的預算預估方法難以有效捕捉這一系統的動態特性。

為此，本研究提出應用系統動態學方法來建構義務役服役期間提繳退休金預算預估模型，系統動態學是一門研究複雜系統行為的學科，透過建模、模擬和分析，能夠呈現系統內部結構與系統行為之間的關係，進而預測系統未來的變化趨勢。本研究透過建立系統動態模型，將義務役人數變化、接訓能量、提繳率、階級等因素納入考量，可以模擬不同政策情境下的預算變化，期望提供一個預算預估的思維與工具，為政策制定和預算編列提供參考。

本文除了前言外，第貳節探討相關文獻；第參節介紹系統動態學方法論；第肆節建構預算預估模型並進行假設參數之模擬；第伍節則提出結論與建議。

貳、文獻探討

國防預算的編列原則涵蓋了自下而上與自上而下兩種主要方法，自下而上的過程始於各軍種司令部根據軍事戰略計畫制定的五年施政計畫，向國防部提出年度施政要項之概算，逐級向上報送年度施政要點的預算概算，最終彙集由國防部提出全軍預算總需求。相反，自上而下的過程則由行政院根據國家整體發展與財政狀況審核國防預算，並按照國家利益與安全目標決定分配預算額度（黃健任、陳信吉，2017）。國防預算的編列不僅包括對財力需求的評估、概算與預算分配，還需進行書表審查、預算審議演練以及立法院委員會審議和黨團協商等關鍵程序，以確保最終審議的通過（李佳錡、呂紹同，2021）。

預算根據收支劃分歲入預算和歲出預算，其中歲出預算進一步分為人員維持、作業維持與軍事投資三大類，其中人員維持費用比重占國防預算45%以上（黃裕誠、林靜香，2018；楊經武，2017）。人員維持費的推估主要採取自上而下的方法（陳信吉，2012），多為法定義務支出，需優先滿足，也因此直接影響到預算的分配及作業維持費和軍事投資的可用空間。因此，建立一個更有效的預算估算模型，對於提高國防預算的效益和資源分配的有效性尤為重要（楊經武，2017）。

國防預算中人員維持費的估算，是一項涉及眾多變量和因素相互影響的複雜工作，在進行估算時，僅以線性推算員額人數是不夠的，因為軍隊人力資源的結構與動態變化受到多種因素的影響，這些因素之間存在著錯綜複雜的相互作用，進一步加深了人力資源變化的不確定性。系統動態學是一種理解複雜系統行為並

預測系統未來發展的方法論，透過建立軍隊人力資源管理的系統動態模型，可以將各種影響人力動態變化的因素整合進一個統一的架構內進行分析，這不僅有助於呈現影響人力資源各要素間的因果關係和循環回饋，而且能夠模擬不同政策措施對人力結構和預算需求的長期影響。

過往的研究中，歐繼文（2014）利用系統動態學的方法，分析了人力政策對退休基金平衡的直接影響，透過建立因果回饋環路圖和動態流程圖，詳細分析了年度現職人數與退伍人數等關鍵變量，並探討了不同招募率和退伍率政策對退撫基金供需變化趨勢的影響。王俊泰（2016）結合國軍編裝及人事制度的改革，運用系統動態學研究了軍官編制調整、延長停年對軍官人力的影響。吳文淵（2016）針對後備指揮部教育召集訓練的教官供需建立系統動態學模型，透過模擬分析指出了政策調整對教學品質及工作負荷的潛在影響。劉培林等（2017）則運用系統動態學找出影響艦艇作戰軍官人力供需的關鍵變數與因果互動關係，探討海軍官校招生數、作戰軍官服役年限等對海軍艦艇人力供需比及工作負荷之影響，游哲豪（2020）則從系統觀點出發，對軍官人力與軍人保險準備金之間的關係進行了深入研究，提出了針對未來人力資源配置的策略建議，梅蕙蕙（2022）更進一步將過去關於國軍人力系統動態模型的研究進行分析，改良處理停年機制的模型結構，使模型更能掌握短期趨勢變化。而關於國軍主財人力的推估，楊浩忠、潘政（2023）也利用系統動態學建構主財軍官人力成長基本模型，作為推估主財人力需求及人事管理決策參考。

綜上所述，利用系統動態學來研究或建構軍隊人力模型，不僅可以更準確地把握人力資源的動態變化規律，而且有助於從整體和動態

的角度出發，為國防預算的人員維持費估算提供一種更為合理和全面的評估方法，有助於提高預算預估的準確性。

參、系統動態學

系統動態學（System Dynamics，簡稱SD）是1956年發展的一種方法論，這套理論著重於理解人類活動中「變遷」的動態性，指出這種動態性源自於系統內部的因果結構，透過描述變遷過程的順序與軌跡，系統動態學可幫助對自然與社會現象本質的認知（Roberts et al., 1983）。近年來，系統動態學的應用領域已從工程擴展至社會科學，包括組織決策、財務金融、人力資源評估等多個方面（Carlucci et al., 2010; Norouzian-Maleki et al., 2022），此外，隨著資訊技術與Vensim等軟體工具的發展，系統動態學更是發展為一種成熟的方法論，適合用於引導政策制定和改善系統結構（陶在樸，2016）。

系統動態學強調以系統性的觀點來觀察動態變化，並釐清因果關係，其研究不僅限於學術領域，同時對產業和組織決策提供參考（Sterman, 2000）。國內在1970年代引入系統動態學，主要應用於國防管理、企業及產業發展等領域，這些研究展示了系統動態學透過質性描述構建系統性的資訊傳遞與運作流程，並將之量化，以分析複雜多變過程的能力（韓釗，2008；陳美智，2009；劉培林，2015）。

系統動態學的核心在於使用因果回饋環路圖來呈現變量間的相互影響和因果關係，並進一步利用資訊回饋來建立動態流程圖（Stock Flow Diagram），以解釋系統運行時資訊與實體流動的基本機制。透過質化模型到量化模型的轉換，系統動態學能夠模擬出系統歷史行為及政策變動後的長期趨勢，以尋找改善系統性

能的有效政策（Forrester, 1961; Coyle, 1996）。在系統動態學中，主要使用以下的符號來描述系統中的元素及其相互作用，以下是符號的基本概念介紹：

一、因果鍊（Causal Link）

因果鍊用箭頭（→）表示，指出一個變量（因素）如何影響另一個變量，因果鍊描述了系統中兩個或多個變量之間的因果關係，每個因果鍊由箭頭指示，箭頭從因指向果，表示一個變量如何影響另一個變量，正向鏈接（帶正“+”號的箭頭）表示變量間相同方向的變化，負向鏈接（帶負“-”號的箭頭）則表示反方向變化。例如，企業中員工滿意度（因）對員工留職（果）有正向影響，即員工滿意度提高，留職率也會提高，這可以用一條正向因果鍊來

表示（如圖1）。

二、因果回饋環路（Causal Feedback Loop）

因果回饋環路顯示系統中變量相互作用形成的封閉循環，分為正回饋環路和負回饋環路。正回饋環路（標記為“+”）表示系統中某一變化會透過一系列因果鍊進一步增強這一變化，導致系統增長或崩潰，所以又稱增強環路；負回饋環路（標記為“-”）則有助於系統穩定，當系統偏離目標時能自我調整回到平衡狀態，又稱平衡環路。在企業中，提高員工滿意度可導致生產率提高，進而帶來更好的業績，公司因此可增加員工福利，進一步提升員工滿意度，形成一個正向回饋環路（如圖2）。

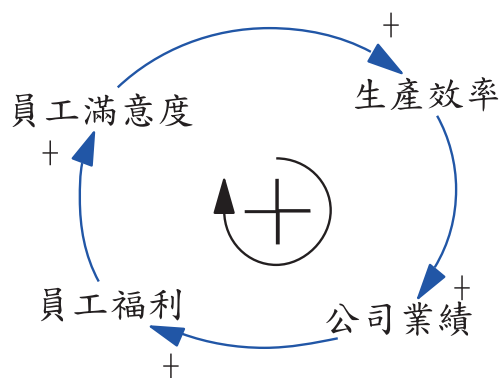


正向因果鍊

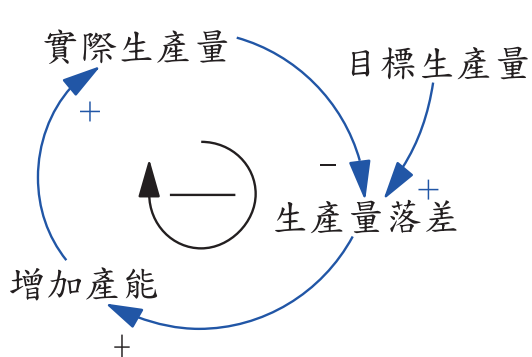


負向因果鍊

圖 1 因果鍊圖示



正向回饋環路



負向因果鍊

圖 2 因果回饋環路圖示

三、積量 (Stock)

積量是指系統中累積的資源或狀態，如人力資源、資金等，通常用矩形方框表示，積量透過資源或狀態的流入（增加積量）和流出（減少積量）來變化，是隨時間變化的變量，通常是系統狀態的指標，如人口、庫存等。例如企業的員工總數可視為一個積量，新員工的招聘為流入，員工的離職為流出。

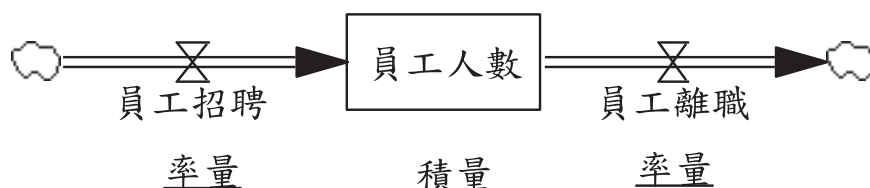


圖 3 積量與率量圖示

四、率量 (Rate)

率量是控制積量變化的變量，它描述了積量流入或流出的速率，率量是積量變化的原因，用帶箭頭的管道符號表示。例如在企業中，招聘數（新員工每月招聘數量）和離職數（員工每月離職數量）是控制員工總數積量變化的率量（如圖3）。

肆、模式建構與模擬分析

一、建模步驟

本研究目的在透過系統動態學方法建構一個義務役服役期間提繳退休金預算預估模型，將義務役人數變化、接訓能量、提繳率、階級等因素納入考量，可以模擬不同政策情境下的預算需求變化，期望提供一個預算預估的思維與工具，為政策制定和預算編列提供參考。

本研究模型的建構過程參考過去文獻上的建模步驟，並根據本研究的特性進行了適當的調整和應用，在文獻上的建模步驟一般包括：定義問題與系統邊界、確認變數組成、建立質性因果回饋模式與驗證、轉換量化模式與驗證、以及政策模擬與分析，這些步驟涵蓋了從問題定義到模型應用的整個過程，以確保模型能夠正確的反映系統的動態特性並為政策分

析提供依據（Carlucci et al., 2010; Norouzian-Maleki et al., 2022）。

本研究在過去文獻的建模步驟基礎上進行模式建構，首先確認研究目的並將系統邊界定義在義務役退休金提繳的相關因素，包括役男人數、接訓能量、提繳率和薪資等關鍵變量，接著，利用因果回饋圖建立這些變數間的關係後，再將質性模型轉化為量化的流程圖，建立變數間的數學方程式，並進行模型驗證以確保模型效度。最後，可利用建立的模型進行政策模擬，分析不同政策情境下的預算變化。透過這一系列步驟，本研究建構一個系統性觀點思維的預算預估工具，可協助預算資源分配與相關政策的制定。

二、重要假設及變數說明

(一)重要假設

在建構本研究模型過程中，為使模型更易於描述及理解，同時簡化複雜度降低

模擬成本，本研究設定幾項重要假設，使模型能夠聚焦於關鍵變數和過程，同時避免受到外部因素帶來的計算複雜性和不確定性的影響，確保模型的實用性和預測效度。

1. 不考慮補充兵役及替代役

依「兵役法」兵役分為軍官役、士官役、士兵役、替代役，而義務役可區分為預備軍官役、預備士官役、常備兵役、補充兵役及替代役。其中補充兵役以適合服常備兵現役，因家庭因素，或經教育部、勞動部核定之國家代表隊者，或替代役體位未服替代役者服之，由國防部依軍事需要，施以14天之軍事訓練，合格後列管、運用。由於補充兵役時間短、人數少而且不確定，在整體模型中不具重大影響意義，因此本研究對於役男服役人數估算不考慮役男服補充兵役的情況，同時，替代役的預算由內政部編列，與本研究的範圍不符，因此亦未予考慮。

2. 一年役期假設

由於每年役男入伍時間點不一，可能於年初入伍，亦可能年中入伍，故不能單純以每年役男人數來概估編列提繳退休金預算。本研究模型假設所有役男的服役期限為一年，不論其實際入伍時間如何分布於年度內，此假設允許模型以月為單位來模擬役男人數，也有助於適應不同時間點入伍的役男人數變化，以更有效的預估每月的退休金提繳需求。

3. 參數假設

本研究主要目的為建構一理論模型，提供一個預算預估的思維與工具，

因此模型未直接使用實際數據來進行模擬，而是以國防部「義務役服役期間提繳退休金條例稅式支出評估報告」中的數據為基礎進行調整和假設，主要以模擬出系統行為和發展趨勢為目的，確保模型之效度以支援決策制訂。

(二)重要變數說明

1. 役男人數及官、士、兵人數比例

役男實際服役人數的估計是預算預估過程中的一個核心要素，受到人口結構變化、出生率、以及過去徵集狀況等多重因素的影響，長期的預測容易產生偏差，本研究參考國防部「義務役服役期間提繳退休金條例稅式支出評估報告」中預估的每年役男人數及預備軍官役、預備士官役、常備兵推估比例，調整之後改以月平均人數來設定模型之役男人數。

2. 接訓能量

這一變數反映了新訓單位接收新兵的能力，它受到演訓任務安排和接訓流程的影響，接訓能量的高低決定了實際入營服役的役男人數，進而影響退休金提繳的總額。

3. 因故停止提繳比例

此變數考量義務役役男於入伍訓練後，有部分比例會因病驗退、轉服志願役，亡故或其他因素退伍，而停止提繳退休金。

4. 服役期間薪資

義務役服役期間薪資依照不同役別（軍官、士官、士兵）、服役之不同階段（新訓、分科、任官服役）、階級晉升（如二兵晉升一兵），而支領不同額度之薪額及專業加給。

5. 擔任主管職務人數比例

義務役預備軍官及預備士官任官後如擔任領導職務（排長、班長），可支領主管職務加給，由於役男提繳退休金之計算，是以役男每月薪額（俸）及加給之總額，對應勞工退休金月提繳分級表，按月提繳百分之六，每月薪資總額越高，可能提撥金額越高，因此在模型中將設定預備軍官及預備士官擔任主管職務人數的比例，以計算職務加給對退休金提繳金額的影響。

6. 外離島服役人數比例

義務役入伍訓結訓後將視狀況分發服役地點，部分義務役役男將分發外離島服役，以補充金門、馬祖及澎湖守備部隊為主，分發外離島服役人員均可支領外離島加給，因此在模型中將設定外離島服役人數的比例，以計算地域加給對退休金提繳金額的影響。

7. 勞工退休金月提繳分級表對應數額

役男提繳退休金之計算，並非直接以役男每月薪額（俸）及加給之總額乘上百分之六來計算，而是需對應勞工退休金月提繳分級表之金額後，乘上百分之六計算之。

三、模型架構

本研究應用系統動態學及Vensim軟體建構模型，目的是為模擬義務役役男服役期間提繳退休金的過程，模型架構主要根據役男的不同階級分為常備兵、預備士官和預備軍官三個部分，每一部分均設計了人數模擬系統和退休金提繳模擬系統，以模擬不同階級的人數變化及提繳退休金預算需求，分別說明如下。

(一)常備兵

常備兵的量化模型結構包含了常備兵人數的模擬以及退休金提繳的模擬（如圖4），模型中的箭頭顯示了不同變量之間的直接關係，而多條箭頭聚集表示變量之間的互動和組合影響。在人數模擬系統的部分，積量（Stocks）是系統動態學用來表示累積或存儲的量，以矩型方框表示，積量可以用來捕捉服役滿不同月數的人數，例如正在進行入伍訓的人數有多少人、服役滿6個月的人數有多少人。而率量（Rate）描述了存儲量的變化，例如新兵入伍可以增加入伍訓的人數、服役滿六個月可以由二兵晉升為一兵、服役滿12個月則退伍，透過掌握不同階段的人數，才能進一步計算應提繳之退休金。

在退休金提繳模擬系統的部分，則是根據不同階段常備兵的人數及其相關薪資結構來計算提繳的退休金，包括入伍薪額、二兵薪給、一兵薪給、支領地域加給比例、因故停止提繳比例等變數。退休金提繳模擬系統與人數模擬系統連結，使退休金的計算可以隨著常備兵服役人數的變化而變化，並可調整薪資結構相關參數來模擬結果。

(二)預備士官

圖5是預備士官人數與退休金模擬的子系統，與常備兵子系統相同，每個方框積量代表的是不同服役月數的預備士官，但與常備兵不同的是，預備士官在分發下部隊之前，會先經歷約5週的預士分科教育，預備士官在入伍訓、分科教育及下士任官這三個階段的薪資結構不相同，預備士官在下士任官之後，提繳退休金還必需考慮職務加給、勤務加給、地域加給等變數。

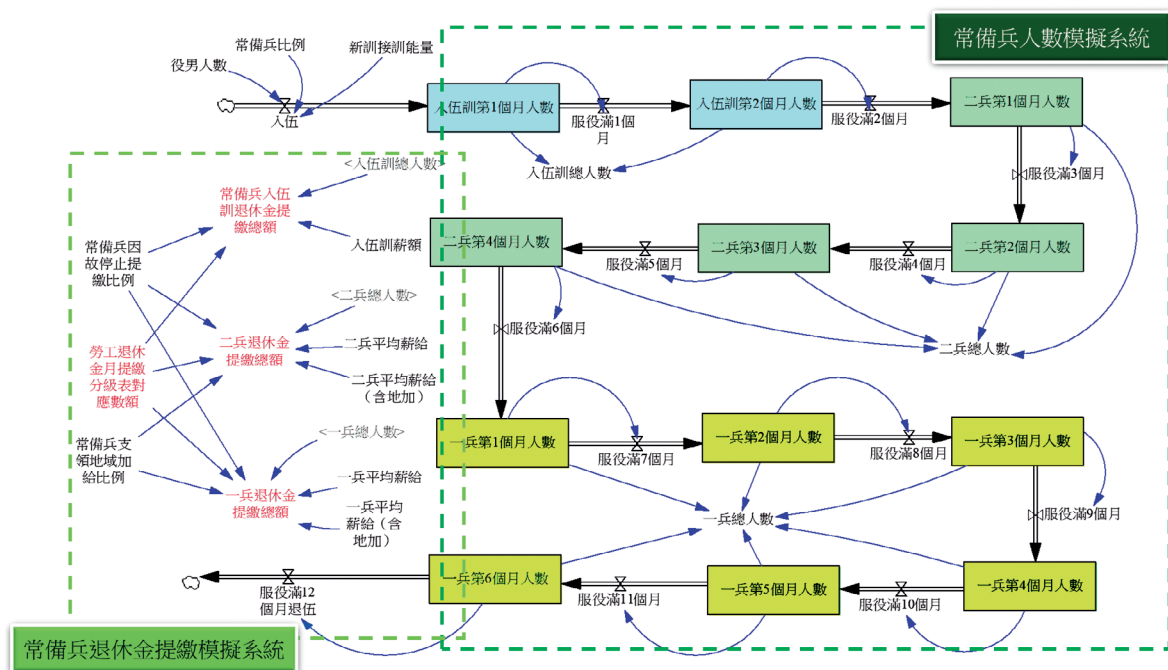


圖 4 常備兵人數與退休金提繳模擬子系統

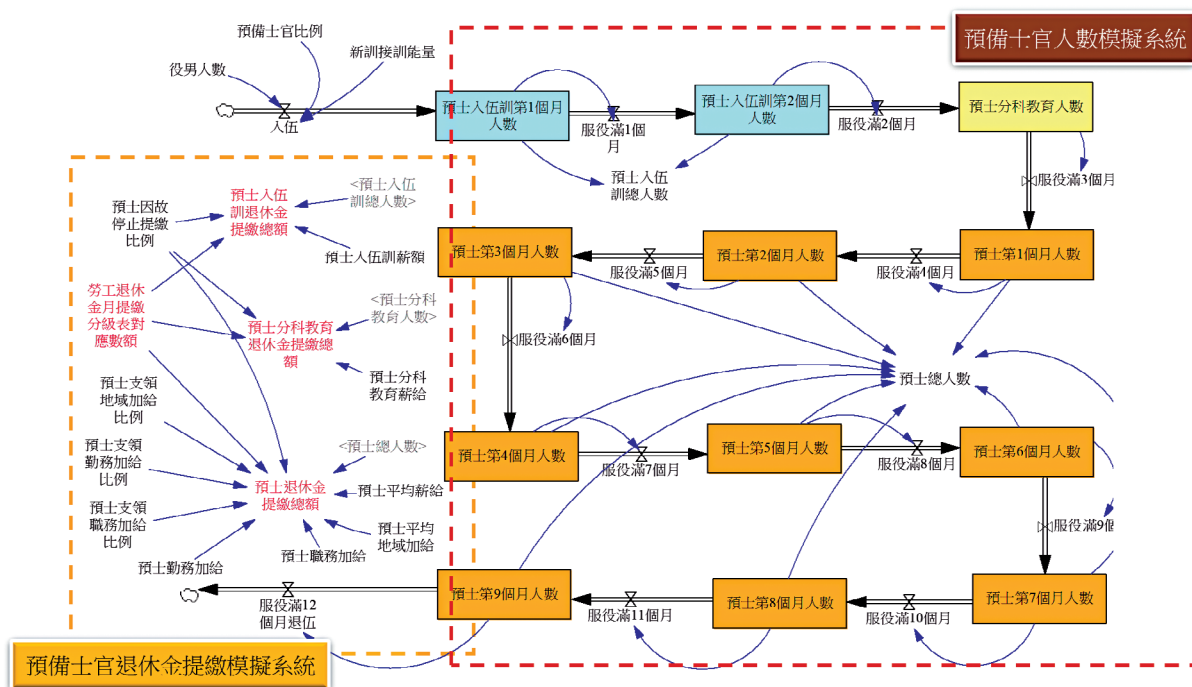


圖 5 預備士官人數與退休金提繳模擬子系統

(三)預備軍官

圖6是預備軍官人數與退休金模擬的子系統，預備軍官在入伍訓之後，會經過約10週的分科教育，分科教育結訓之後以少尉任官，依任職單位及職缺支領職務加

給、勤務加給或地域加給。預備軍官的新給雖然較常備兵及預備士官高，然而預備軍官的人數相對較少，對整體系統的影響與常備兵相比反而要小。

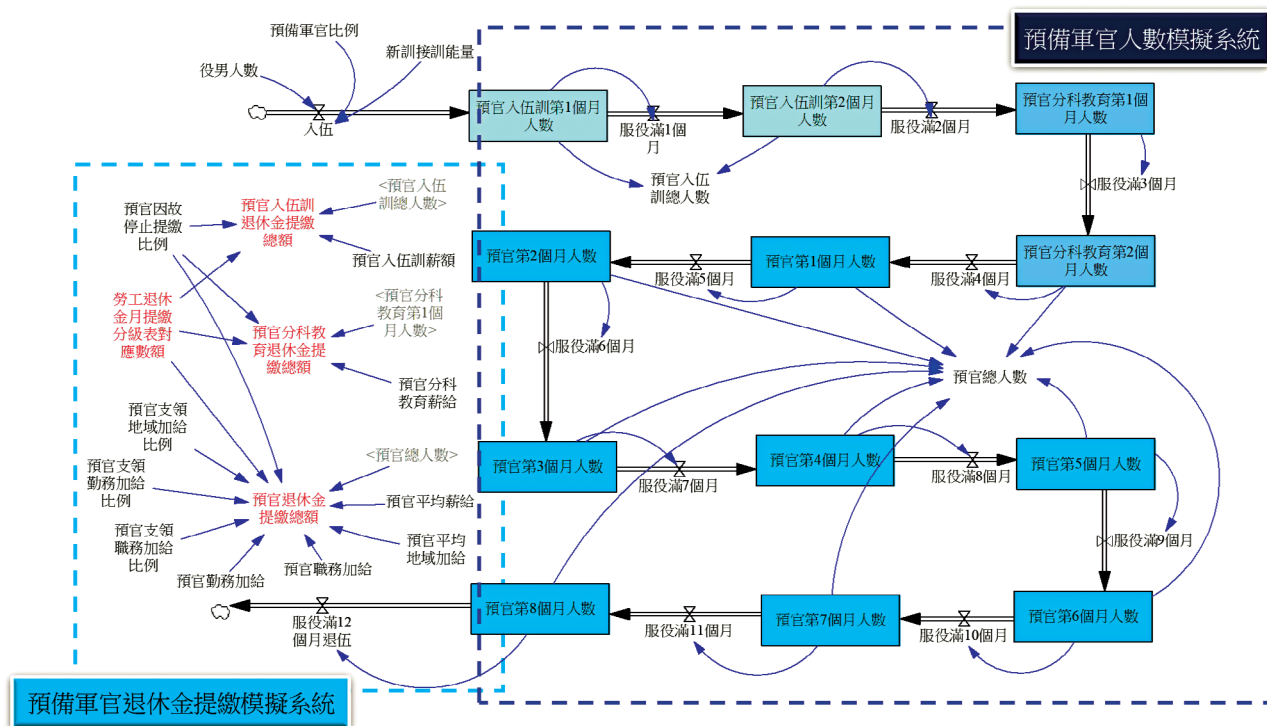


圖6 預備軍官人數與退休金提繳模擬子系統

整體而言，本研究模型的架構可對義務役役男進行較細緻的分析，除了以月為單位計算人數，並可根據不同職務、不同服役地點之人數比例進行參數設定，分別模擬計算薪給數及提繳退休金的預算需求，這樣的架構設計不僅增強了模型的可操作性及實用性，也提高了預算預估的準確性。本研究模型建立在系統動態學的理论基礎上，提供決策者從整體的觀點去瞭解義務役服役人數和退休金提繳的動態性的架構，還呈現了個別變數對系統整體行為的影響，透過整體與系統性的視角，可以更全面的理解和預測結果，協助政策和預算編列的評估。

四、模擬分析

本研究進一步將前述常備兵、預備士官及預備軍官三個子系統整合成一個完整的義務役服役期間提繳退休金預算預估模型，以一個綜合的圖像，呈現役男人數與退休金提繳的結構與動態流程，並設計了可調整參數的操作界

面，使模型不僅在結構上連貫，也能直覺的操作使用（如圖7）。

透過直覺易懂的圖形化操作界面，即便非專業的使用者也能簡單的設定變數之參數值並進行退休金預算需求的模擬，讓使用者透過簡單的互動進行複雜的模型操控，進而探討不同情境與政策下對相關預算需求的影響。具體而言，使用者可以在模型中模擬不確定的情境或預擬應對的政策，例如役男人數的高、中、低推估、新訓接訓能力的不同滿足程度、可能調薪幅度的變動、外島服役人數比例的調整、勞工退休金月提繳分級表的調整等，這些變化都直接影響到提繳退休金預算的計算。模型提供了一個類似政策實驗室的平臺，能讓決策者以較低的成本來模擬與評估可能的影響，模擬結果以趨勢線圖的形式在圖形界面中呈現（如圖8），分析和預測的過程直覺易操作，可以迅速地對比不同情境下的結果，協助決策者對未來趨勢的判斷，進而提高決策效率。

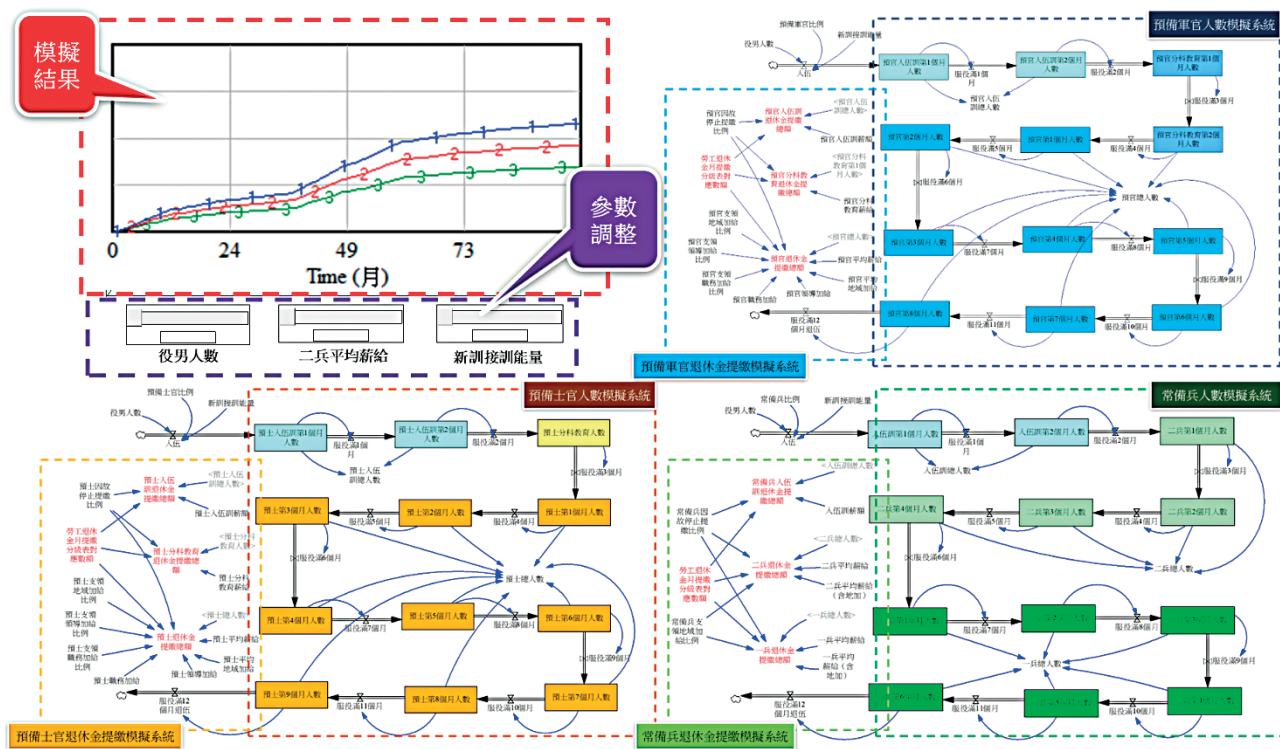


圖 7 義務役服役期間提繳退休金預算預估模型與操作界面

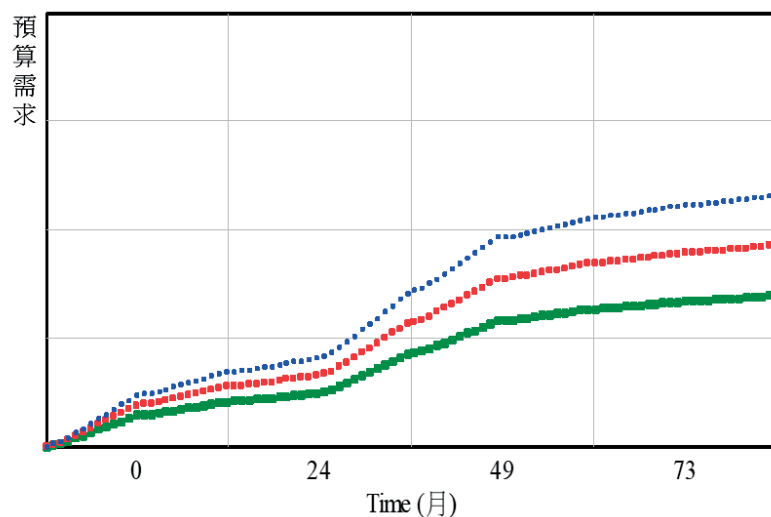


圖 8 預算需求模擬

除了基本的模擬操作，模型還可以進行敏感性分析，以探討關鍵變數參數值的影響程度和範圍。敏感性分析是分析不確定性的一種重要方法，具體做法是設定特定變數參數值的上下界限，再運用大規模隨機抽樣進行模擬（例如本研究進行2,000次的抽樣），以觀察這些變數在不同參數值下的行為和影響。圖9是預算需

求的敏感性分析，以不同顏色來區分模擬結果的分佈區間，視覺化的呈現方式可幫助決策者易於理解在情況多變的環境下，預算需求的波動範圍和潛在的風險分佈。此外，透過敏感性分析的結果，也能識別哪些變數對模型輸出的影響最為顯著，以找出影響預算需求較大的關鍵驅動因素。

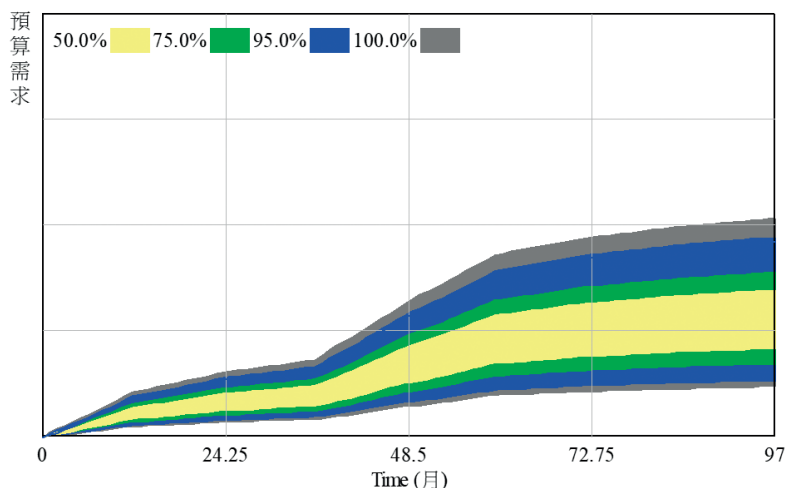


圖 9 預算需求敏感性分析

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究運用系統動態學方法論建構了一個義務役服役期間提繳退休金預算預估模型，模型將役男人數變化、接訓能量、提繳率、薪給、職務加給、地域加給、勤務加給等關鍵變數納入考量，可根據這些變數間的動態互動關係，模擬不同政策情境下的預算需求變化。此外，由於每年役男入伍的時間點並不一致，如以年人數直接估算，可能會高估預算需求，進而影響整體評估的準確性，因此本研究模型採用以月為單位來模擬人數動態變化的方式，可掌握每月實際的人力狀況，也能有效避免以年為單位估算所可能產生的偏差。

透過建模、模擬和分析，本研究呈現了系統動態學處理複雜系統的優勢，相較於傳統的靜態預測方式，系統動態模型能夠更為動態和全面地捕捉義務役服役期間提繳退休金預算的相關因素，有助於深入理解這些因素間的交互影響和內在邏輯。簡易直覺的操作界面和視覺

化輸出，使模型易於使用和解讀，可協助決策者以較低成本進行政策實驗和評估可能的影響，提高預算編列的準確性和效率。最後，本研究為義務役提繳退休金預算的預估，提供了一個有效的系統思維工具，可為政策制定和預算編列提供參考。

二、研究限制與建議

本研究的方法論及模型存在一些研究上的限制，首先，為了提高模型的可解釋性和操作性，減少建模的複雜度並降低建模成本，本研究依據系統動態學的理論方法，選擇只考量關鍵變數，主要是為集中關注於那些對系統行為有重大影響的因素。然而，這表示其他具有某種影響力的變數可能被排除在外，可能會導致某些細節未能被捕捉，導致影響模型的評估結果。

其次，考量到資料的敏感性，本研究在參數設定上主要是依據理論假設進行，而非直接使用實際數據。雖然此做法能夠展現系統結構與行為模式的趨勢，但採用實際數據仍然是提高模型驗證、校對精確性的關鍵，實際的數據也能夠使模型的預測結果更為準確，更符合預算預估與決策制定的實際需求。

而本研究雖聚焦於義務役退休金預算的預估，但方法論和架構設計具有一定的通用性，在調整相關變數之後，模型可拓展至其他政策估算的問題。例如，可納入財稅相關變數後，模型可以擴展應用於「義務役服役期間提繳退休金條例」的稅式支出影響評估模型，或其他更廣泛的決策情境中進行財務規劃和風險評估，為政策分析及影響評估提供更多的參考。

參考文獻

1. 王俊泰（2016）。國軍組織精簡與軍官人力政策之研究—系統動態觀點。國防大學管理學院資源管理及決策研究所。
2. 吳文淵（2016）。運用系統動態學探討國軍組織精簡政策對動員教育召集訓練師資供需之研究—以後備指揮部為例。國防大學管理學院資源管理及決策研究所。
3. 李佳錡、呂紹同（2021）。110年度國防預算編制概況及審議歷程。主計季刊，62（2），19-25。
4. 陳信吉（2012）。國軍人員維持費預估模式建構。主計月刊，679，17-23。
5. 游哲豪（2020）。系統觀點探討軍人保險準備金影響因素—以軍官人力為例。國防大學管理學院財務管理研究所。
6. 黃健任、陳信吉（2017）。落實預算編製及執行管制之研究—以陸軍「後勤補給支援」委製案預算保留為例。主計季刊，58（2），61-77。
7. 黃裕誠、林靜香（2018）。人員維持費模式建構—以「退休撫卹」與「軍眷維持」為例。主計季刊，59（2），59-73。
8. 楊經武（2017）。國軍人員維持費預估模型之建構與運用。主計季刊，58（2），48-60。
9. 劉培林、劉達生、莊鼎睿（2017）。運用系統動態學探討艦艇作戰軍官人力之研究。海軍學術雙月刊，51（6），139-153。
10. 歐繼文（2014）。運用系統動態學探討人力政策影響退撫基金供需之研究。國防大學管理學院資源管理及決策研究所。
11. 楊浩忠、潘政（2023）。以系統動態思維～建構主財軍官人力成長模型。主計季刊，64（3），35-42。
12. Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*, Massachusetts Institute of Technology Press. Cambridge, MA.
13. Carlucci, D., Lerro, A., & Skaržauskienė, A. (2010). *Managing complexity: systems thinking as a catalyst of the organization performance*. Measuring business excellence.
14. Coyle, R.G. (1996). *System dynamics modeling: A practical approach*. Florida: CRC Press.
15. Norouzian-Maleki, P., Izadbakhsh, H., Saberi, M., Hussain, O., Jahangoshai Rezaee, M., & GhanbarTehrani, N. (2022). *An integrated approach to system dynamics and data envelopment analysis for determining efficient policies and forecasting travel demand in an urban transport system*. Transportation Letters, 14（2），157-173.
16. Roberts N., Andersen D., Deal R., Garet M., & Shffer W.D. (1983). *Introduction to Computer Simulation: The System Dynamics Approach*. Boston: Addison-Wesley.
17. Sterman J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. New York: McGraw-Hill.
18. 陳美智（2009）。高階管理政策研議：系統

- 動力學方法論。組織與管理，2（1），145-196。
19. 劉培林（2015）。國防管理與決策分析：系統動態觀點。臺北市：致知學術。
20. 韓釗（2008）。系統動力學：探索動態複雜之鑰。臺北市：滄海。
21. 陶在樸（2016）。系統動力學入門。臺北市：五南。