

——劉維謙、溫志皓——

運用資料探勘建構陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型之研究

提要

- 一、國軍陸階軍便服上衣因撥補數量最大、量測基準較多及服裝尺碼型號複雜，導致服裝補給不易。現今人體計測資料蒐集及資料探勘雖已成熟運用，然而國軍尚無運用專屬人體計測資料結合官兵對應合身服裝尺碼資料，運用資料探勘進行服裝尺碼適切性研究。
- 二、本研究採用2018年國防大學988位學員生之人體計測及對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，運用資料探勘中的分群及分類方法，進行資料分群、命名與建立分類模型。
- 三、研究所得結果：男、女性資料集分依「肩寬」等3項人體計測參數，區分命名為「瘦長I型」等4個群族；男、女性等2類8個尺碼推薦分類模型，分類準確度均高於57%以上。研究結果及分類模型可提供官兵最適服裝尺碼，未來可提供服裝管理單位整合發展國軍服裝尺碼推薦決策支援系統。

關鍵詞：大數據、服裝尺碼、人體計測、資料探勘、陸階軍便服

圖片來源：pngtree



壹、前言

一、研究背景

「服裝」為人們因應各項生活需求所發展出來的產物，而隨著文明的發展，服裝的型態與功能已脫離原本用以遮蔽、禦寒等基礎因素，轉變為代表社會文化之一部，亦代表著穿著者的個人儀態與整體外觀的具體展現。在各種類型服裝當中，「制服」意指同一團體的人所穿著一致性具有標誌性與象徵性的服裝，用以識別從事特定職業及職別，代表服從特定規章制度之識別類服裝，¹ 軍隊制服即為其中之一。

研究指出，制服影響人對於組織目標遵從及對本身職責的行為標準建立，使人對於組織具有認同感，並可加強自我肯定、凝聚工作力與提升自尊心，同時藉由相同樣式與統一規格的制服，可塑建一個良好的組織形象與向心力。^{2、3} 再者，總統蔡英文女士於2016

年視導國軍部隊時，宣示強調軍服的重要性，並指示要求國防部在3年內全面提升國軍服裝及個人裝備，期使國軍官兵未來可因穿著優質軍服，而感受到驕傲與光榮。⁴

是故，強化國軍各式服裝整備工作，使國軍官兵可依個人所需，撥補獲得適切合身的服裝，將有助於提升官兵個人榮譽感、凝聚單位向心力及發揮國軍正面形象；因此，落實國軍服裝整備效能，為目前經理補給的重要工作。

二、研究動機

國防預算每年均編列一定比例的服裝購置費用，用以支應籌補各軍種所需軍便服、軍常服與數位迷彩服等制式服裝及消耗性、專用性與特殊性需求服裝，以達成服裝補給支援任務。⁵ 然而各式軍服亦因應不同軍種及階級需求，皆配賦不同品項的服裝，致使服裝品項繁雜，影響服裝籌補、管制與撥發效能，並使得國防預算無法充分發揮最大效益。⁶

- 1 王儷珊、華珍麗、蕭美鈴，〈民眾與員警對臺灣行政警察制服的觀感調查之研究〉《華岡紡織期刊》（臺北），第15卷第2期，西元2008年6月，頁125-136。
- 2 Rafaeli, A. and Pratt, M. G., "Tailored meanings: on the meaning and impact of organizational dress," *Academy of Management Review*, Vol. 18, No. 1 (1993), p. 32-55.
- 3 林妙姿、周瑞蓉，〈速食餐廳員工和消費者對工作制服認知之研究—以臺灣高雄市麥當勞為例〉《紡織綜合研究期刊》（新北市），第19卷第4期，西元2009年10月，頁42-52。
- 4 廖雪茹，〈視導542旅 蔡總統：3年內提升軍服、裝備〉，自由時報電子報，<http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1823521>，檢索日期：西元2019年1月16日。
- 5 國防部107年度預算案書表（國防部），西元2018年，頁146。
- 6 賀增原、謝淑華，〈海軍服裝補給需求預測之研究〉《海軍學術雙月刊》（高雄），第46卷第4期，西元2012年8月，頁122。



國軍各式服裝當中，「軍便服」為各軍種之全體官兵均統一配發穿著的服裝；而國軍現階段編制總兵力計21萬餘人，⁷ 其中尤以陸軍員額為最多，故所需補給之軍便服品項與數量最為龐大。再者，囿於國防預算不足，無法滿足全數陸階官兵服裝套量製補，故現行陸階軍便服採用「型號服」與「量製服」兩者併行之補給方式，並以型號服裝撥補為主。⁸

國軍服裝採購乃依據次一年度「服裝需求數量」，參考「服裝尺碼常數比率（歷年各尺碼服裝採購與撥發數量、庫存數量及採購經驗常數）」結合後，所進行之尺碼服裝需求數量預判與籌補作業。⁹ 然因現行服裝需求預估數據不準確、現有服裝尺碼系統對應不易等限制因素，經常導致服裝補給發生軍便服撥發尺碼未符合官兵實需、需求尺碼不足致使欠撥待補等窒礙狀況。因此，無法即時滿足陸階官兵獲得適切合身之軍便服，為現階段服裝補給亟待精進改善之處。

業經本研究統計，在各系列之陸階軍便

服裝當中，「陸階軍便服上衣」因其人體計測基準計有「領圍」等6項，且現有服裝尺碼型號複雜，此狀況使得服裝套量及撥補作業更顯不易。

檢視現今服飾、運動休閒、醫學及生活用品等相關領域均已成熟應用人體計測資料，據以進行產品設計、開發、製造與銷售。¹⁰ 例如國內知名西服品牌業者將從消費者及內部員工所量測、蒐整之人體計測資料，結合公司服裝尺碼，透過資料探勘相關的演算法發展出專屬之尺碼推薦系統，消費者只須輸入身高、胸圍、腰圍等身體尺寸資料，系統即會推薦最適合該消費者之服裝尺碼。¹¹

綜上分析論述可知，如能使用國軍人體計測資料，結合對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，運用資料探勘技術建立尺碼推薦分類模型，據以提供官兵最適切合身之服裝尺碼，進而提供服裝補給單位整合發展服裝撥補決策支援之參考，實可有效解決現行服裝補給窒礙。

7 中華民國106年國防報告書編纂委員會，《中華民國106年國防報告書》（臺北：國防部，民國106年12月），頁60。

8 石裕川、歐玉琴，〈從軍常服量製尺寸探討現行尺碼分類之適用性〉《陸軍後勤季刊》（桃園），103年第3期，西元2014年8月，頁106。

9 同註8。

10 朱維政、邱淑萍、沈培德、楊湘菱，〈應用於服裝產業之臺灣人體尺碼量測與分類〉《紡織綜合研究期刊》（新北市），第22卷第1期，西元2012年1月，頁25。

11 高敬原，〈【未來商務】不再是「爸爸時代的西裝」，嘉裕西服如何結合科技創造老品牌第二春？〉，數位時代，<https://www.bnext.com.tw/article/48591/get-rid-of-old-fashion-stereotype-how-carnival-enterprise-transformation>，檢索日期：西元2019年1月16日。



三、研究目的

基於上述之研究動機，本研究目的歸納如下：

- (一) 使用現有國軍人體計測資料，結合對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，運用資料探勘技術進行分析，建立「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」，據以提供最適服裝尺碼。
- (二) 研究所獲得之分類模型與分析結果，可提供服裝管理單位整合服裝庫儲，發展國軍服裝尺碼推薦決策支援系統。

四、研究範圍

人體尺寸因不同年齡、性別、種族及職業等先天與後天因素而存在差異性，其中軍職人員又因工作特性有別於其他民間企業組織，所以屬一特殊族群；因此，若研究數據逕使用國外軍事單位或國內民間之人體計測資料，將使分析結果缺少適切合理性。¹²

然而，受限於國軍目前仍未建置一套完善的人體計測資料庫，為使本研究可運用實際量測所獲得之國軍人體計測資料，以結合國軍服裝尺碼進行後續分析，故僅運用國防大學管理學院運籌管理學系之「軍事人因工

程研究中心」，於2018年針對復興崗校區研究所學員及大學部學生共計988人量測所得之人體計測資料，結合其所對應合身之陸階軍便服上衣尺碼進行研究分析。其餘類型的人體計測資料及其他類別的軍人服裝均不在本研究範圍。

貳、文獻探討

一、人體計測發展與運用

在「人因工程與設計」研究領域中，「實體人因工程」一直是主要的研究重點，而其中尤以「人體計測」為最基礎且最重要的資料。¹³目前國內外較大規模的人體計測資料庫，多數皆由美國、歐洲及日本等先進國家的研究單位所建立，顯見這些擁有高科技的先進國家對於人體計測資料的重視程度。¹⁴

(一) 國軍人體計測之研究

全球軍事強國之一的美國，在軍事研究領域發展人體計測已逾百年，其對人體計測之重視程度尤勝於其他職業領域及研究單位，並且將人體計測資料視為武器裝備系統之人因工程設計的基本輸入項目。¹⁵然而，我國卻直到1998年與1999年間方開始針對軍

12 鮑芊鐸，〈建立國軍人體計測資料庫之先導研究〉《陸軍後勤季刊》（桃園），102年第2期，西元2013年5月，頁52。

13 石裕川、紀佳芬、林瑞豐、林榮泰，〈臺灣人因工程與設計的回顧與發展〉《管理與系統》（新竹），第25卷第3期，西元2017年7月，頁332-335。

14 同註12，頁55-56。

15 同註12，頁49。



職人員進行第一次大規模人體計測調查。¹⁶

軍職人員人體計測資料為自主發展國防武器裝備之根本資料，現今我國積極推動國防工業自主，為有效提升自製武器裝備之尺碼設計、空間設計或設置配備的安全與效益，¹⁷實應致力推動建立專屬國軍的人體計測資料庫。

(二) 人體計測應用於服裝尺碼之研究

人體體型分類攸關服裝型號覆蓋範圍及型號標準使用的便利性，故體型分類之目的並非是要明確劃分出人體的生理體型，而是從便於服裝樣板製作及提供服裝型號覆蓋範圍的角度來考量。因此，不同國家之人體型態特徵與身體部位比例不同，致使各國人體體型均採用不同劃分標準與方法。¹⁸

透過人體體型分類及服裝尺碼系統的結合運用，可滿足使用者對於服裝適切合身的需求；並且，針對特殊族群的不同體型，更須建立專屬的人體計測資料，據以分析設計更符合其特殊工作或環境的服裝。¹⁹軍職人員為特殊群體，然而檢視現今國軍尚未運用專屬之人體計測資料庫，結合國軍服裝尺碼系統，執行服裝撥補作業，以及未發展符合

我國國軍體型與服裝尺碼標準化的建立，實為可精進之處。

二、資料探勘於人體計測與服裝尺碼之運用

以往對於人體計測與服裝尺碼的分析方法，多採以統計分析方式為主。然而隨著智慧科技發展迅速，大大改變人體計測資料的蒐集方式與分析方法。「測試地點」由原控制性較高的實驗室環境或特定場地，轉變為可在日常非特定的生活場所進行；「受測者」由原僅符合統計方法基本數量的少數代表，轉變為可來自廣泛來源與數量；「資料結構」由原透過傳統實驗設計所得的少量高純度數據，轉變為可應用廣泛且便利的感應器所取得的大量低純度數據；「分析方法」則由原運用統計分析方法驗證研究假設，轉變為運用資料探勘技術分析各因子間的關係及建立模型。²⁰

近年來已有諸多國內外研究者運用資料探勘技術進行人體計測與服裝尺碼之研究，如李毅帆(2008)研究以1,024名幼兒園及國小學生足部計測資料，建立足部人體計測資料庫，並分析建立適合我國幼兒園及國小學

16 同註13，頁333。

17 同註13，頁343。

18 白莉紅、張文斌，〈女裝號型標準中體型的劃分方法〉《紡織學報》(北京)，第27卷第7期，西元2006年7月，頁113。

19 A. Stewart, R. Ledingham, H. Williams, “Variability in body size and shape of UK offshore workers: A cluster analysis approach,” *Applied Ergonomics*, Vol. 58 (2017), p. 265-272.

20 同註13，頁355。



生的足型鞋碼系統；²¹沈孝明(2014)研究以912名印尼成年人之人體計測資料，建立一套適合印尼成年人之尺碼制定系統；²²A Stewart, R Ledingham, and H Williams(2017)研究以588名英國在外海工作的勞工之人體計測資料，分析其身體各部尺寸、比例之差異，並將分析結果提供後續製作其領域之安全服裝設計參考。²³

資料探勘可應用演算法進行資料分析，藉以從相關因素的關聯或變化中，提取事前未知、有效用及隱藏的模式，²⁴適合運用資料探勘技術建立適當模型，用以進行人體計測資料與服裝尺碼的分類與預測。因此，透過智慧科技的運用，可更全面性蒐整透過人體掃描技術及物聯網所提供的大量數據，續結合與發揮資料探勘分析技術之優勢，將可使人體計測與服裝尺碼的應用更加多元及廣泛，以提供更符合使用者需求的服務與滿意度。

三、現行國軍服裝尺碼

軍服的合身性為影響官兵展現精神、儀態，以及身體舒適與動作效率之關鍵，因此軍服尺寸的要求標準較一般服裝為高。檢視現行國軍軍服尺寸型號標準，男、女性「陸階軍便服上衣尺碼」分於2001年及1998年實施修訂，並依據「領圍」、「胸圍」、「衣後中量長」、「長袖袖長」、「短袖袖長」及「肩寬」等6個部位尺寸，制定男性型號計40組、女性型號計30組。

根據臺灣地區人體計測數據資料分析顯示，近年來國人的體型已有所改變，²⁵且相關研究亦指出，隨著年代變遷及生活環境改變，人體體型每隔3至5年即會有所變化，因此現今國人體型對比過去已具明顯差異；²⁶然而上述所列之陸階軍便服上衣尺碼設計規範，迄今已使用近20年時間，實已無法切合現今官兵身體尺寸使用需求，故為使所獲服裝適切合身，現行服裝補給除參考運用服裝尺碼

21 李毅帆，〈應用資料挖礦方法建立兒童足型鞋碼系統〉（新竹：國立清華大學工業工程與工程管理學系碩士論文，西元2008年），頁1-81。

22 沈孝明，〈萬用啟發式演算法為基礎之模糊c-means演算法於服裝尺碼系統之研究〉（臺北：國立臺灣科技大學工業管理系碩士論文，西元2014年），頁1-69。

23 同註19。

24 Elgendy, N., & Elragal, A., "Big data analytics: a literature review paper," Paper presented at the Industrial Conference on Data Mining, (St. Petersburg: 14th Industrial Conference, July 16-20, 2014), p. 214-227.

25 王茂駿、王明揚、林昱呈，〈臺灣地區人體計測資料庫手冊〉（新竹：中華民國人因工程學會，西元2002年）。

26 簡姣軒、林家旭，〈人體量身尺寸分類之研究〉《華岡紡織期刊》（臺北），第24卷第4期，西元2017年4月，頁232。



之外，並須透過重複套量不同尺碼的服裝之「試誤法」據以確認，此舉嚴重影響服裝補給效能。

四、文獻小結

綜上所述，縱使隨著智慧科技發展，人體計測資料蒐集以及資料探勘技術的運用已然迅速且成熟，然而對於在服裝尺碼的運用上，較少運用資料探勘技術或不同的分析方法進行相關服裝尺碼系統建立、服裝樣板製作或服裝型號覆蓋範圍之研究。

同時，透過文獻回顧了解到人體計測的運用與建置適切的服裝尺碼系統息息相關，但在本研究蒐整與回顧的相關文獻，目前尚無運用人體計測資料結合實際穿著合身之服裝尺碼進行分析研究，亦無針對如軍職人員等特定族群的人體計測與服裝尺碼之適切性相關研究，且現行服裝套量作業存在執行窒礙。

因此，本研究運用資料探勘技術，將實際量測所得之國軍人體計測資料，以及其所對應合身之陸階軍便服上衣尺碼相結合，建立「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」，據以提供最適服裝尺碼，有效解決現行執行服裝套量之窒礙，增進服裝補給效能。

參、研究方法

一、研究架構

本研究蒐集受試者經由3D人體掃描機量

測所得之人體計測資料，以及對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，兩者整合建構一個研究資料集，接續將此研究資料集進行資料前置處理，並區分為男性與女性等2個資料集後，再採用「IBM SPSS Modeler 18.0資料探勘應用軟體」進行資料分析。

資料分析方法首先以分群方法中的K-means分群法進行資料分群，再以C5.0決策樹演算法建立不同族群之尺碼推薦分類模型，最後依實證結果提出本研究結論與未來研究之建議。

二、研究資料集簡介

(一) 資料蒐集對象

本研究以2018年度國防大學復興崗校區之研究所學員及大學部學生計997人為受試對象，剔除量測不完全及資料遺漏值人數計9人後，實際獲得男性712人及女性276人，共計988筆資料。

(二) 人體計測資料蒐集

本研究之人體計測作業以使用「TG3D Scanatic 360 人體掃描機」進行人體各尺寸之量測。此儀器主要由掃描機及電腦組成，實施人體掃描作業時，受試者服裝以穿著緊身、貼身衣褲或裸身掃描為最佳，量測姿勢以雙腳直立採定於站位點，雙手輕握掃描手把，全身掃描過程僅需約3秒即可完成，並於30秒即可完成3D人體模型合成計算。量測全程除由電腦主機控制量測程序外，亦可由受測者自身運用手機下載專用APP來自行操作



量測。²⁷統計本研究進行人體掃描作業，對每位受試對象實施包含測前說明、人員更衣、實際量測及資料審查確認等過程，平均使用時間為10至15分鐘。

TG3D Scanatic 360人體掃描機尺寸規格介紹如圖一。

(三) 人體計測資料參數說明

使用「TG3D Scanatic 360 人體掃描機」可自動量測人體各部長度、寬度、高度及圍度等90組尺寸數據，本研究僅擷取「脖中圍」等6項，對於陸階軍便服上衣穿著合身與否具影響關係的尺寸數據進行資料分析。研究資料所使用之人體尺寸定義及細部圖說，詳列如表一。

(四) 陸階軍便服上衣尺碼資料蒐集

為可確切取得受試者之對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，本研究在資料蒐集階段，即採用向國軍地區補給分庫支援調借之陸階軍便服上衣，設置服裝套量站針對受試者進行實際套量作業；服裝套量站亦安排熟稔服裝穿著規定及合身規範之專責人員，負責確認受試者所穿著服裝是否適切合身，避免因單憑受試者個人主觀評估，使得套量之服裝尺碼產生偏差失準之情形。

(五) 資料處理與稽核

在取得受試者資料後，將量測不完全及有遺漏值之資料予以過濾剔除，建立本研究資料集。各項目資料有效筆數為988筆，



圖一 TG3D Scanatic 360 人體掃描機尺寸規格

(資料來源：本研究參考適著三維科技股份有限公司資料²⁸繪製)

27 適著三維科技股份有限公司，〈SCANATIC 360 人體掃描機〉（臺北：適著三維科技股份有限公司，西元2015年），頁1-18。

28 同註27。



表一 人體尺寸定義及細部圖說

人體尺寸	尺寸定義	細部圖說	人體尺寸	尺寸定義	細部圖說
脖中圍	沿著後脖根中上方約3cm量測出的輪廓尺寸		脖根圍	沿著前後脖根中經過左右頸肩點的弧線量測出的輪廓尺寸	
肩寬	人體後方左肩點往上經過脖後根中下方約3cm處在往下至右肩點之間的弧線長度		胸圍	沿著胸部最飽滿的部位量測出的水平輪廓尺寸	
中腰圍	沿著軀幹最窄的水平線量測出的輪廓尺寸		前脖根到腰圍線長	前脖根往下方至腰圍線的垂直弧線長度	

資料來源：本研究參考適著三維科技股份有限公司資料²⁹整理

「性別」區分男性712人及女性276人，「平均年齡」計男性26.34歲、女性26.07歲、總體平均26.26歲，其餘依據資料分析所需而擷取之「脖中圍」等6項尺寸數據，其最小值、最大值、中位數、平均數、標準差及變異係數等數值，詳如表二內容所示。

三、分析方法

回顧文獻可知相關服裝型號或人體體型之研究，因基於服裝樣板製作與提供服裝型號覆蓋範圍的考量，均採用不同的人體部位與特徵，據以進行人體體型的分類。

因此，本研究運用整合並完成前置處理後的人體計測資料，以及對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料作為研究資料集，首先將研究資料予以分群，藉以描繪不同族群之輪廓；接續運用在資料探勘之分類技術中被廣泛使用的「決策樹」演算法，建立不同族群之「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」，藉以提供最適服裝尺碼。使用的分析方法分述如下：

(一) K-means分群法

運用分群方法中「組內同質」與「組間

29 適著三維科技股份有限公司，《TG3D人體尺寸測量規格指南》（臺北：適著三維科技股份有限公司，西元2015年），頁1-43。



表二 人體計測資料稽核表

項目	區分	最小值	最大值	中位數	平均數	標準差	變異係數 (%)
年齡	男性	23.2	43.6	25.4	26.34	4.347	16.503
	女性	23.4	42.1	25.1	26.07	3.279	12.577
	總體	23.2	43.6	25.2	26.26	4.078	15.529
脖中圍	男性	32.7	46.8	37.1	37.27	1.969	5.283
	女性	29.3	45.2	33.7	33.85	1.887	5.575
	總體	29.3	46.8	36.4	36.31	2.480	6.829
脖根圍	男性	35.4	49.4	40.4	40.59	2.237	5.511
	女性	32.8	43.8	37.4	37.52	1.734	4.622
	總體	32.8	49.4	39.6	39.73	2.519	6.340
肩寬	男性	38.3	54.0	45.8	45.94	2.618	5.699
	女性	35.9	47.5	41.4	41.34	2.300	4.846
	總體	35.9	54.0	44.8	44.65	3.212	7.194
胸圍	男性	80.3	120.2	94.3	95.19	7.218	7.583
	女性	76.3	105.7	87.3	88.17	5.190	5.886
	總體	76.3	120.2	92.4	93.23	7.414	7.952
中腰圍	男性	59.3	102.0	75.2	76.53	7.536	9.847
	女性	57.0	87.6	68.0	68.81	5.294	7.693
	總體	57.0	102.0	73.4	74.37	7.792	10.477
前脖根至 腰圍線長	男性	28.3	47.6	34.6	34.68	2.521	7.269
	女性	26.0	38.2	32.3	32.39	2.195	6.777
	總體	26.0	47.6	34.0	34.04	2.642	7.761

資料來源：本研究整理

異質」之特性，進行資料相似或差異的特徵屬性區隔。檢視針對人體計測資料使用之分群方法的相關研究中，國內外學者如李毅帆及Hamad et al.均運用K-means分群法實施人體計測資料之分群，故本研究亦將採

用K-means分群法來實施資料分群作業。^{30、}

³¹K-means分群法為依預定分類標準將資料分割成不同族群，使得同一族群內資料變異最小、不同族群間資料變異最大，演算過程中依照歐式距離的大小，演算法將每個資料

30 同註21。

31 Moez Hamad, Sébastien Thomassey, Pascal Bruniaux, “A new sizing system based on 3D shape descriptor for morphology clustering,” Computers & Industrial Engineering, Vol. 113 (2017), p. 683-692.



點分配給其最接近的質量中心，藉以區分族群，為一項非常被廣泛運用的分群技術。^{32、33}

(二) C5.0決策樹

決策樹 (Decision Tree) 是一個具有強大功能且相當受歡迎的分類和預測工具。^{34、35} 決策樹可以快速、有效的依類別分類，並能提供良好的決策支援能力。³⁶ 決策樹為一個如流程圖般的樹狀結構，當中每個內部節點都表示一個測試的屬性，每個分支代表一個測試的結果。建構的項目涉及決策樹所決策的節點的集合，透過分岔向下連接延伸，直至最終的葉節點達到停止條件。決策樹的葉節點是依照組合的條件決定結果和路徑的結構。³⁷

決策樹模型屬邏輯性分類方法，與屬非邏輯性分類方法之一般統計分類模型有所不同，其具有模型穩定性高、訓練次數少、模型較易於理解及分類精準度高等優點。^{38、39}

肆、資料分析結果

一、K-means分群法之分群結果

本研究將國軍人體計測併對應合身之陸階軍便服上衣尺碼的研究資料集，依據男、女性區分為2類，並將2個資料集均以1:1的比例分割為訓練與測試資料，接續使用K-means分群法將資料依特徵實施分群。經過演算驗證可得，分群結果以4個族群的分群效果為佳。

分析所得4個族群數量，結果亦與學者朱維政等人彙整包含國際標準化組織 (ISO) 及美國、日本、德國、英國等各國針對人體體型分群標準，多數均將人體體型依據主要人

- 32 Azimi, R., Ghayekhloo, M., Ghofrani, M., & Sajedi, H., "A novel clustering algorithm based on data transformation approaches," *Expert Systems with Applications*, Vol. 76 (2017), p. 59-70.
- 33 Lloyd, S., "Least squares quantization in PCM," *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 28, No. 2 (1982), p. 129-137.
- 34 Berry, M. J. A., & Linoff, G. S., *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*, 3rd Ed. (NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011).
- 35 Pitombo, C. S., de Souza, A. D., & Lindner, A., "Comparing decision tree algorithms to estimate intercity trip distribution," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 77 (2017), p. 16-32.
- 36 Lee, S., "Using data envelopment analysis and decision trees for efficiency analysis and recommendation of B2C controls," *Decision Support Systems*, Vol. 49, No. 4 (2010), p. 486-497.
- 37 Larose, D. T., *Data mining methods and models*. (NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2006).
- 38 Abellán, J., & Castellano, J. G., "A comparative study on base classifiers in ensemble methods for credit scoring," *Expert Systems with Applications*, Vol. 73 (2017), p. 1-10.
- 39 同註35。



體尺寸參數區分為4個族群之結果相同；⁴⁰因此，本研究即針對男、女性資料分別各以4個族群實施分群。

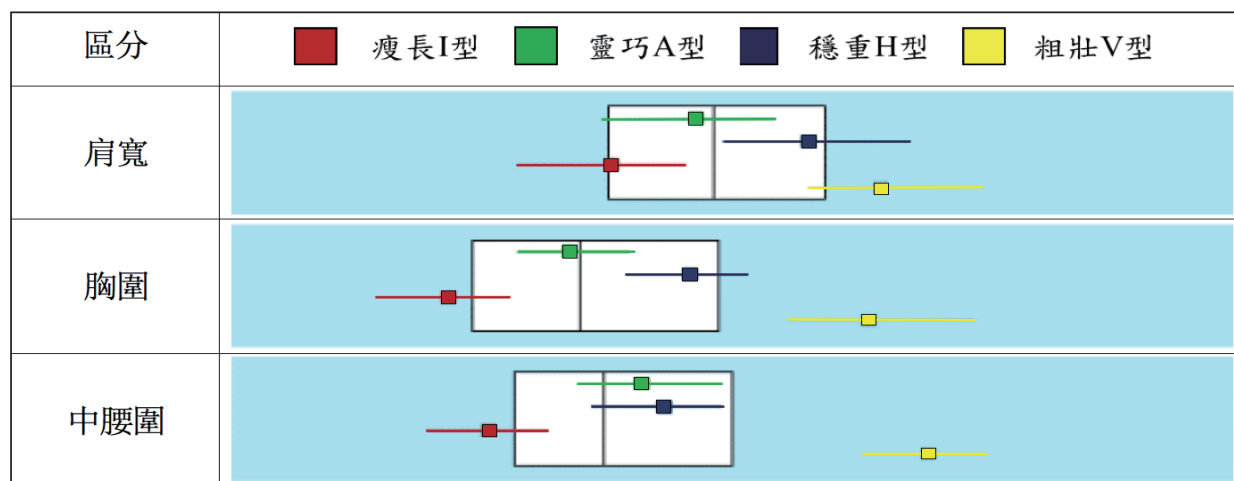
並且，分析「脖中圍」等6項人體計測數據之盒鬚圖，其中以「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等3項參數的族群分布情形，最可清楚區分出4個族群資料與總體資料的差異程度。本研究使用前述3項變數進行K-means集群分析，以解析出各族群之分布現況。完成集群分析後，根據每一集群於各變數之輪廓，進行集群命名，分予命名為「瘦長I型」、「靈巧A型」、「穩重H型」及「粗壯V型」等4個族群，據以清楚分別族群間的體型差異，以利後續分析運用。

經分群後，男、女性資料之族群區分如下所述：

(一) 男性資料集分群說明

男性資料集之資料共計712筆，區分4個族群後，提列「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等3項參數資料之盒鬚圖如圖二。分析觀察盒鬚圖可得知：

- 1.「瘦長I型」族群：「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等維度與總體資料進行比較，可以發現此族群的數值均為最低。同時，參數資料的中位數位於總體資料的內四分位距之內，且低於總體中位數，而「胸圍」及「中腰圍」參數資料的中位數低於總體資料的最小值。根據此族群的身型特徵，命名為「瘦長I型」。
- 2.「靈巧A型」族群：3項參數資料的中位數均位於總體資料的內四分位距之內，而其中「肩寬」及「胸圍」參數資料的中位數低於總體中位數，「中



圖二 男性人體計測參數盒鬚圖

(資料來源：本研究繪製)

40 同註10，頁37。



腰圍」參數資料的中位數高於總體中位數。因此，此族群命名為「靈巧A型」。

3.「穩重H型」族群：3項參數資料的中位數均位於總體資料的內四分位距之內，且均高於總體中位數。由此可見，此一族群成員的身形雖然略顯壯碩，但是仍然在四分位距內，與大部分的資料點相似。因此，此族群命名為「穩重H型」。

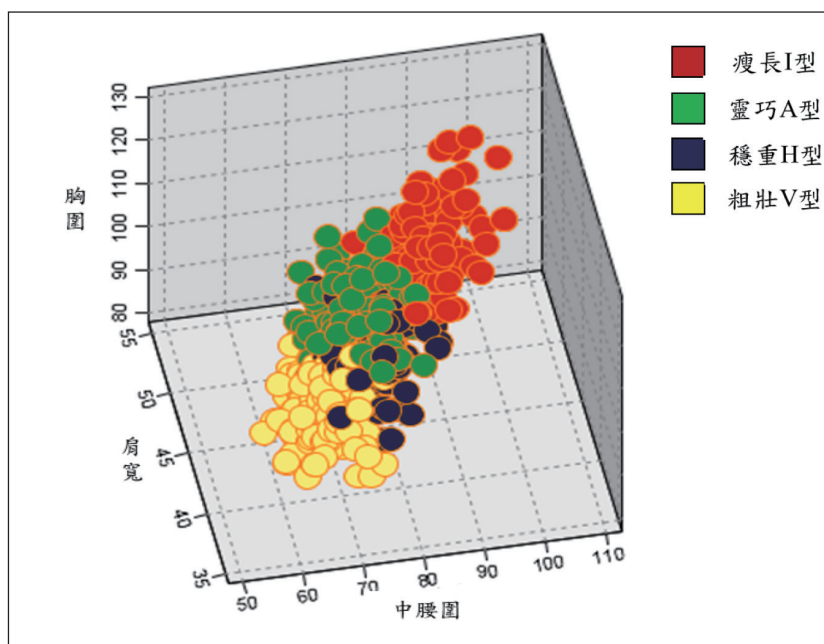
4.「粗壯V型」：3項參數資料的中位數均高於總體資料之最大值。由此可見，此族群之資料均較總體的成員來得寬。因此，此族群命名為「粗壯V型」。

男性資料集區分4個族群後，以「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等3項參數所標示之資料立體分布圖如圖三。分析觀察資料立體分布圖可得知，男性資料集可清楚劃分為4個族群。

(二) 女性資料集分群說明

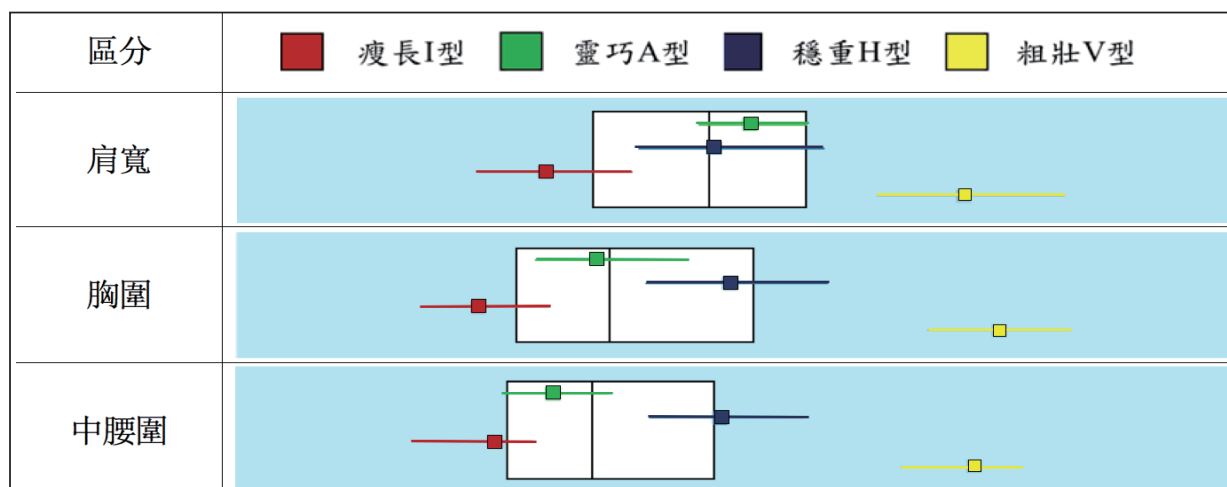
女性資料集之資料共計276筆，區分4個族群後，提列「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等3項參數資料之盒鬚圖如圖四。分析觀察盒鬚圖可得知：

- 1.「瘦長I型」族群：3項參數資料的中位數均低於總體資料的最小值。
- 2.「靈巧A型」族群：3項參數資料的中位數均位於總體資料的內四分位距之內，而其中「肩寬」參數資料的中位數高於總體中位數，「胸圍」及「中腰圍」參數資料的中位數低於總體中位數。
- 3.「穩重H型」族群：「肩寬」及「胸圍」參數資料的中位數位於總體資料的內四分位距之內，且高於總體中位數，而「中腰圍」參數資料的中位數高於總體資料之最大值。
- 4.「粗壯V型」：3項參數資料的中位數均高於總體資料之最大值。



圖三 男性資料立體分布圖

(資料來源：本研究繪製)



圖四 女性人體計測參數盒鬚圖

(資料來源：本研究繪製)

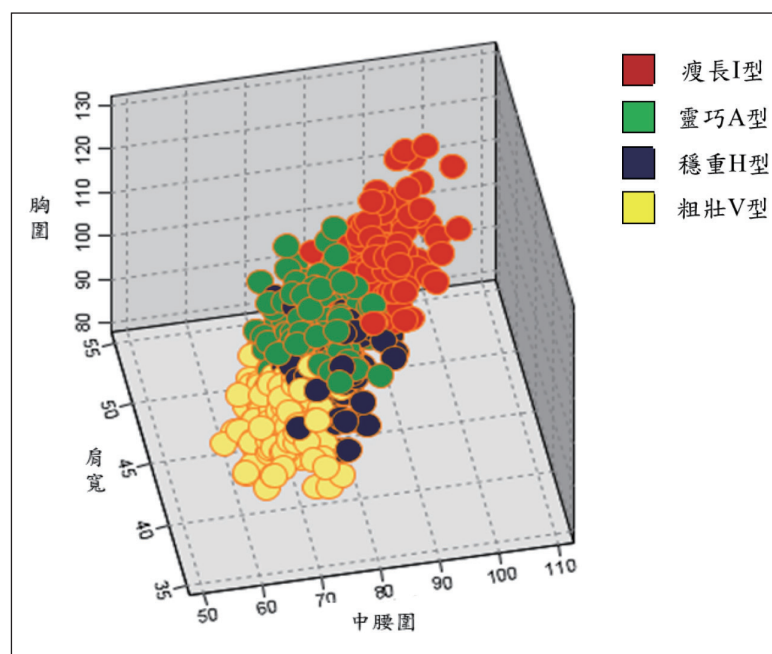
女性資料集區分4個族群後，以「肩寬」、「胸圍」及「中腰圍」等3項參數所標示之資料立體分布圖如圖五。分析觀察資料立體分布圖可得知，女性資料集可清楚劃分為4個族群。

(三) 資料集分群結果統計

經分群後所得男、女性資料集族群數量及配比詳如表三。

最後，本研究將經過分群後所得之男、女性等2類8個族群資料集，使用C5.0決策樹建立「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」。以下分別就分類規則及分類準確度實施說明。

二、C5.0決策樹建立男性陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型與結果



圖五 女性資料立體分布圖

(資料來源：本研究繪製)

(一) 「瘦長I型」族群

- 1.分類規則共有45個。摘錄其中1個規則說明：



如果脖中圍小於或等於34.7公分，且
脖根圍小於或等於37.7公分，且肩寬
大於43.9公分，且肩寬小於或等於45
公分，且中腰圍大於66.2公分，則推
薦尺碼為14.5L。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分
類準確度為60.6%。

(二)「靈巧A型」族群

- 1.分類規則共有17個。摘錄其中1個規則
說明：
如果脖根圍小於或等於43.5公分，且
中腰圍小於或等於84.9公分，則推薦
尺碼為15L。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分
類準確度為59.6%。

(三)「穩重H型」族群

- 1.分類規則共有36個。摘錄其中1個規則
說明：
如果脖根圍大於42.1公分，且胸圍大
於94公分，且胸圍小於或等於95.9公
分，則推薦尺碼為15XL。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分

類準確度為60.9%。

(四)「粗壯V型」族群

- 1.分類規則共有25個。摘錄其中1個規則
說明：

如果肩寬小於或等於45.8公分，且中
腰圍大於81.1公分，且前脖根至腰圍
線長大於32.4公分，且前脖根至腰圍
線長小於或等於34.4公分，則推薦尺
碼為16M。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分
類準確度為58.9%。

三、C5.0決策樹建立女性陸階軍便服 上衣尺碼推薦分類模型與結果

(一)「瘦長I型」族群

- 1.分類規則共有7個。摘錄其中1個規則
說明：

如果脖中圍小於或等於37.1公分，且
脖根圍大於40.7公分，則推薦尺碼為
14.5L。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分
類準確度為64.3%。

(二)「靈巧A型」族群

表三 資料集族群數量與配比統計表

區分	男性資料集		女性資料集	
	資料筆數	配比	資料筆數	配比
瘦長I型	177	24.9%	78	28.3%
靈巧A型	161	22.6%	92	33.3%
穩重H型	110	15.4%	82	29.7%
粗壯V型	264	37.1%	24	8.7%
合計	712	100%	276	100%

資料來源：本研究整理



- 1.分類規則共有17個。摘錄其中1個規則說明：

如果肩寬小於或等於41.4公分，且中腰圍大於69.9公分，且中腰圍小於或等於71.7公分，則推薦尺碼為13.5M。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分類準確度為61.5%。

(三)「穩重H型」族群

- 1.分類規則共有18個。摘錄其中1個規則說明：

如果脖中圍大於30.5公分，且脖中圍小於或等於30.9公分，且胸圍小於或等於8.39公分，則推薦尺碼為13.25M。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分類準確度為60.5%。

(四)「粗壯V型」族群

- 1.分類規則共有23個。摘錄其中1個規則說明：

如果肩寬大於42.5公分，且中腰圍小於或等於69.2公分，則推薦尺碼為14XL。

- 2.模型分類效能評估，對於測試資料分類準確度為57.7%。

四、綜述分析與討論

本研究使用K-means分群法對於男、女性資料集分別予以區分為4個族群，並為清楚區分4個族群間的體型差異，藉由「肩寬」等3項人體計測資料參數於此4個族群中的

分布狀況，將其分別命名為「瘦長I型」等4個族群。

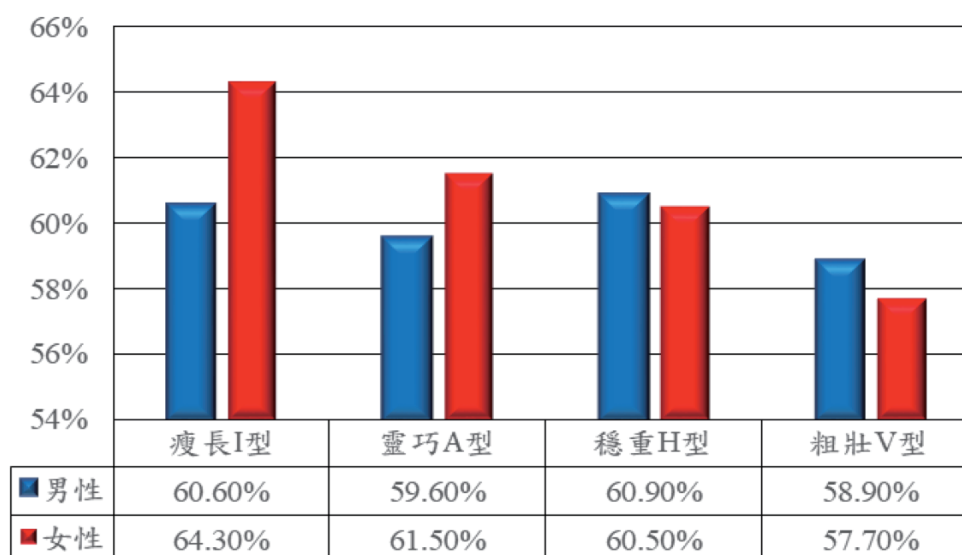
接續本研究使用C5.0決策樹演算法建立男、女性等2類8個「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」，根據分類模型對於測試資料的分類準確度，整理出比較圖如圖六所示。

綜整各小節中所提列各個分類模型對於推薦尺碼的分類規則，以及對於測試資料集分類效能的比較結果，分析說明如下：

- (一) 分析2類8個分類模型共計188個分類規則及條件，驗證各模型均可運用「脖中圍」等6項人體尺寸數據進行資料類別的分類與規則建立，故此6項人體尺寸數據與現行國軍軍便服上衣尺碼，兩者之間具有關聯性。

- (二) 比較2類8個分類模型對於測試資料集的分類準確度結果顯示，以女性「瘦長I型」族群的分類準確度64.3%為最高、女性「粗壯V型」族群的分類準確度57.7%為最低。

- (三) 在本研究所蒐整研究文獻當中，目前尚無運用決策樹演算法建立軍職人員服裝尺碼推薦分類模型之研究，而本研究即試以國軍人體計測資料結合其對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，建立分類模型進行初步探究。分類模型的準確度落於57.7%至64.3%之間，雖無相關文獻研究結果可做基準比較，然此推薦尺碼的準確



圖六 尺碼推薦分類模型之測試資料分類準確度比較圖

(資料來源：本研究繪製)

度已較現行須透過重覆套量服裝尺碼之「試誤法」，更具參考與運用價值。建議國軍持恆進行國軍官兵人體計測量測作業，並透過系統針對官兵所穿著合身之服裝尺碼資料進行蒐集與整合，據以提供更完整詳細的資料來進行分析研究，獲得更加精確的服裝尺碼推薦分類模型與結果。

類方法中的「C5.0決策樹演算法」，將分析資料予以分群、命名及建立分類模型，研究獲得二點結論。

首先，針對男、女性資料集分別區分的4個族群，依據「肩寬」等3項人體計測資料參數於各族群的分布狀況，將其命名為「瘦長I型」等4個族群，藉以清楚區分4個族群間的體型差異。

第二，本研究所建立的男、女性等2類8個「陸階軍便服上衣尺碼推薦分類模型」，分類準確度均高於57%以上。因此，日後可利用相關尺碼推薦分類模型，結合人體計測資料，推薦符合使用者體型之服裝尺碼。

伍、結論與建議

一、研究結論

有別於過往研究，本研究使用透過3D人體掃描機量測所得之人體計測資料，以及對應合身之陸階軍便服上衣尺碼資料，運用資料探勘分群方法中的「K-means分群法」及分

二、研究貢獻

本研究所建立之服裝尺碼推薦模型及分類規則，除可讓使用者於進行3D人體掃描



作業後，立即透過資料處理及模型分析獲得適切合身之服裝尺碼，減少現行須透過重覆套量不同尺碼服裝所浪費的人力與時間成本外，同時亦可提供服裝管理單位未來整合服裝庫儲現量、需求型號預判等資料，發展國軍服裝尺碼推薦決策支援系統，藉以有效增進服裝補給效能，減輕製造、籌補與庫存的成本。

三、未來展望

- (一) 受限於國軍尚未建置完整之人體計測資料庫，故本研究使用資料樣本集中於軍事學校的學員及學生，資料蒐集的深度與廣度均不足，無法涵蓋各個不同軍種類別、年齡層級及工作屬性範圍。建議國軍可持續進行國軍官兵人體計測量測作業，並透過系統針對官兵所穿著合身之服裝尺碼資料進行蒐集與整合，據以提供更完整詳細的資料來進行分析研究，獲得更加精確的服裝尺碼推薦分類模型與結論。
- (二) 現行國軍服裝尺碼系統設計規範已無法切合現今官兵體型使用，實有修正的必要。建議後續研究者可持續透過3D人體掃描設備，完整蒐整國軍專屬的人體計測資料，並參考不同人體部位尺寸分類之研究，制定切合現今國軍官兵體型的國軍服裝尺碼系統。
- (三) 導入新型態的人體計測技術及落實人體計測資料之蒐集，對於國軍個人

裝備、武器系統及設備空間等設計規劃，均可提供重要參數。建議未來可結合官兵體檢、體能鑑測、入伍報到或服裝套量等國軍年度定期性活動，全面性、普及性及持衡性地蒐整與更新不同軍種、職務、性別與年齡等人體計測資料，據以建立專屬國軍之人體計測資料庫，俾利後續各項研究發展之運用。

作者簡介

劉維謙中校，國防大學管理學院專91年班、國防大學管理學院指參班101年班、國防大學管理學院運籌系碩士班106年班、國防大學國防管理戰略班108年班，曾任排長、經參官、後參官、管制室主任，現任陸軍第二地區支援指揮部管制科科长。

作者簡介

溫志皓中校，空軍軍官學校正88年班、國防大學管理學院資源所碩士94年班、國立中央大學企管所博士102年班，曾任排長、裁判官、連長、教官，現任職國防大學管理學院運籌管理學系助理教授。