

林淑瓊、曾筱琰、沈岱祥 (2021),『以服務導向觀點探討網路購物平台客戶服務中心之人力需求規劃模式』,《資訊管理學報》,第二十八卷,第三期,頁 307-336。

以服務導向觀點探討網路購物平台客戶服務中心之人力需求規劃模式

林淑瓊

大同大學資訊經營學系

曾筱琰*

中央大學資訊管理學系

沈岱祥

大同大學資訊工程學系

摘要

需求規劃是始自生產作業管理領域的重要研究議題,在電子商務興起後,消費者的服務需求激增,更多人力競相投入此一產業,網路平台經營者為提升顧客的服務品質與滿意度,也開始進行服務人力需求規劃,卻少有研究針對企業數位轉型變遷後的網路購物平台客戶服務中心人力之配置與顧客的服務需求問題進行探討。因此,本研究以服務導向觀點,透過營業收入及其客戶服務人員配置,開展對網路購物平台客戶服務中心的人力需求規劃的新解。本研究目的為採用營運中的網路購物平台之實際資料,建立營業收入對應其客戶服務需求之計算模式、建立客戶服務人員產能供給計算模式、建立主控式及非主控式服務佇列之計算模式、與建立客戶服務需求與供給差距之計算模式。研究結果證明,網路購物平台經營不僅可以量化客戶服務中心的產值,同時可以透過運算模式建立企業營業收入與客戶服務中心配置人數關聯模型,以預估未來客戶服務人力的需求。本研究更具體建立「斷線率對照表」,用於預估服務缺口的工具,提供給予管理者做為人力配置和效率量測使用。期望本研究結果能提供現今電子商務經營者,進行客戶服務中心人員管理之參考,以及對學術界在服務品質研究領域有所貢獻。

關鍵詞：人力需求規劃、客戶服務中心、服務品質、網路購物、電子商務

* 本文通訊作者。電子郵件信箱：httseng@mgt.ncu.edu.tw

2020/10/8 投稿；2021/2/3 修訂；2021/6/1 接受

Lin, S.C. Tseng, H.T. and Shen, T.H. (2021), 'A service-oriented approach for manpower requirement planning of call center in the online shopping websites', *Journal of Information Management*, Vol. 28, No. 3, pp. 307-336.

A Service-Oriented Approach for Manpower Requirement Planning of Call Center in the Online Shopping Websites

Shu-Chiung Lin

Department of Information Management, Tatung University

Hsiao-Ting Tseng*

Department of Information Management, National Central University

Tai-Hsiang Shen

Department of Computer Science and Engineering, Tatung University

Abstract

Purpose—The purpose of this research is to deduce a possible solution model for online shoppers to deal with customer service manpower requirements after its digital transformation. To enable e-commerce managers to predict the gap in customer demand as early as possible and use practical processes to establish easy-to-use simple business intelligence tools for enterprises to solve the problem of service gaps in customer requirements.

Design/methodology/approach—This research adopts a mixed research method, including case study and data warehousing exploration. This study conducted an in-depth analysis of the operating data of the case online shopping platform, including: per customer price, order efficiency, the ratio of orders to customer service cases, service type case ratio, case entry ratio, and explain the relationship between customer service volume and service manpower input (processing per capita).

Findings—Results show that the managers of the online shopping platform not only can quantify the output value of its call center but also can predict the manpower

* Corresponding author Email: httseng@mgt.ncu.edu.tw

2020/10/8 received; 2021/2/3 revised; 2021/6/1 accepted

requirement of a call center through the proposed model in this study, which empirically establishes the relationship framework between operating revenue and planned manpower of a call center.

Research limitations/implications — The findings of this study can provide valuable references for practitioners to effectively manage manpower requirements of call center and for academicians to contribute to the research field of service quality.

Practical implications — This study creates a useful tool, blocking rate comparison table, in order to realize and control service gaps. This tool offers managers an instrument to measure their staff's efficiency.

Originality/values — With the rise and development of e-commerce, consumers' requirements for services have increased dramatically, so a lot of manpower has been invested in this industry. For improving customer service quality and satisfaction, this study firstly establishes the relationship between manpower planning and service requirement of call center in the online shopping websites after digitalizing transformation of the enterprises.

Keywords: Manpower Requirement Planning, Call Center, Service Quality, Online Shopping, Electronic Commerce

壹、緒論

2020 年對於全球大環境是非常特別的一年，經濟受 COVID-19 疫情影響而重創(Susilawati et al. 2020; Kalogiannidis & Chatzitheodoridis 2021; Dennis 2021; Bloomberg 2021)。伴隨這嚴重特殊傳染性肺炎，急凍了國家、都市與鄉村彼此之間的接觸活動(Lunn et al. 2021; Maertl et al. 2021)，非接觸性文化順勢崛起，驅動消費者轉向尋找非接觸性的服務與商品，為市場帶來了龐大動能(資策會產業情報研究所，2020)；其中，透過網路取得服務的數位通路，正是一大受益者。事實上，這並非第一波的市場消費者文化變遷，早在 2000 年的.com 時代泡沫後，電子商務的供應商便不斷地摸索和學習，至今 20 年歷經了多重數位化態度的轉變，甚至環繞企業的科技能量亦有所不同，這些都是總體環境迫使消費者選擇從網路取得服務的轉折點。

服務的終點是客戶，現代企業利用科技創造出完整的線上、線下服務鏈，把顧客旅程的斷點補齊(天下雜誌 2019；自由時報 2020)。這些企業在走向數位轉型時，對非接觸性的服務與商品所發展相關科技，除了線上支付，也關注在人工智慧與雲端運算等運用。例如，使用人工智慧分析客戶習慣，並從中尋找迎合客戶喜好或趨勢的策略，建立精準行銷；透過雲端運算平台，提供大流量的影像或圖片，來加強商品陳列說明；發展具備個人化關聯的 FAQ，包含滾動式調整「常見問題」排序，主動顯示已成立訂單的商品運送進度。而在客戶服務中心，人工智慧結合自動化系統負責解答消費者的第一層疑問，最後才由人員使用即時通訊、電子郵件或電話接聽等科技輔助，為客戶做最後問題的清理。這種利用科技創造的便利線上服務，不僅符合現在消費者生活走向，同時強化消費者在消費旅程中對於企業的信心。

在虛擬與實體通路結合過程，企業內部容易對於線上、線下服務人力資源配置產生拔河，客戶服務中心的配置亦然。本研究將透過需求規劃內涵的探討，進而了解客戶服務中心最適的人力需求規劃模式。需求規劃始於 70 年代，主要是針對生產作業過程中的物料需求與資源管理進行規劃(Caparas 2019)，有效提升產能與進行所需資源的預測(Orlicky 1970)。近年來需求規劃理論逐漸應用在各領域(Altunel & Ulaş 1996; Brown et al. 2016)，包括出現在人力需求規劃上(簡禎富等 2009; Bose & Chatterjee 2015; Wirawan & Chua 2015)。客戶服務中心在企業數位轉型過程，經歷了二次重要功能性轉變：

1. 從被動蒐集客戶資訊，轉而主動參與營運工作。客戶服務中心最初成立宗旨是被賦予收集客戶反饋並提供企業進行商品改進的目的；當企業營運通路從實體轉至虛擬，原配置在實體通路為滿足消費者各項需求的人員(如銀行配置人員面對面提供客戶臨櫃存提款、投資商品諮詢…等；商店配置人員提供面對面的產品推廣、退換貨…等服務)，便由客戶服務中心利用線上服務接替；再因科技進化，客戶服務中心部分人員功能又漸步被 AI 系統取代。
2. 從負責企業營運，進階為一項商品。建置客戶服務中心的成本相當可觀，台

灣早期僅有少數在業務面有較高客戶服務需求的保險公司與銀行等大型金融機構，有能力成立所稱「直效行銷中心」。顧其名，目的是將行銷人員集中在具備優良系統與網路的空間，統籌訓練及調配任務，倚仗完善且成熟的電話系統，直接觸及新客戶，增加營收，同時有效應用建置的空間，減少系統資源閒置，符合投資報酬率。隨著科技升級，建置數位化客戶服務中心的專業知識與預算門檻再升高，於是建置雲端平台的客戶服務中心，在滿足自家企業需求後，開始把剩餘資源分割，轉而提供代工服務。這個舉措幫助了許多小型的虛擬通路企業，經由委外獲取客戶服務成本降低；更具規模的企業，則連結跨時區的客戶服務中心，無需支付深夜工時的成本也可以提供 24 小時不間斷客戶服務。

上述二階段的客戶服務中心，歷經企業利潤中心制到成為服務商品，始終存在供需雙方不願妥協的評斷合理效能及計價問題。環顧有關客戶服務中心人力需求規劃的研究，多以模擬法或數學模型進行規劃模式建立，缺乏真實數據加以驗證，乃一相關領域的研究缺口，在市場上也缺乏說服力而持續採用直覺式的開放服務時間、即時上線人數這類收費方式；再者，科技輔助的更迭，服務佇列計算模式也是產業待解決的實務問題。因此，本研究延伸沈岱祥與林淑瓊(2013)和沈岱祥(2014)所提出之網路購物平台營業收入與客戶服務中心人數配置關聯模型為研究基礎，建立預測營業收入的變化引致顧客服務發生缺口時間及幅度之模型與商務預測工具，用以提升企業面對客戶服務中心數位化後的風險管控能力或委外代工的計價之參考(網購平台服務需求關係如圖 1 所示)。

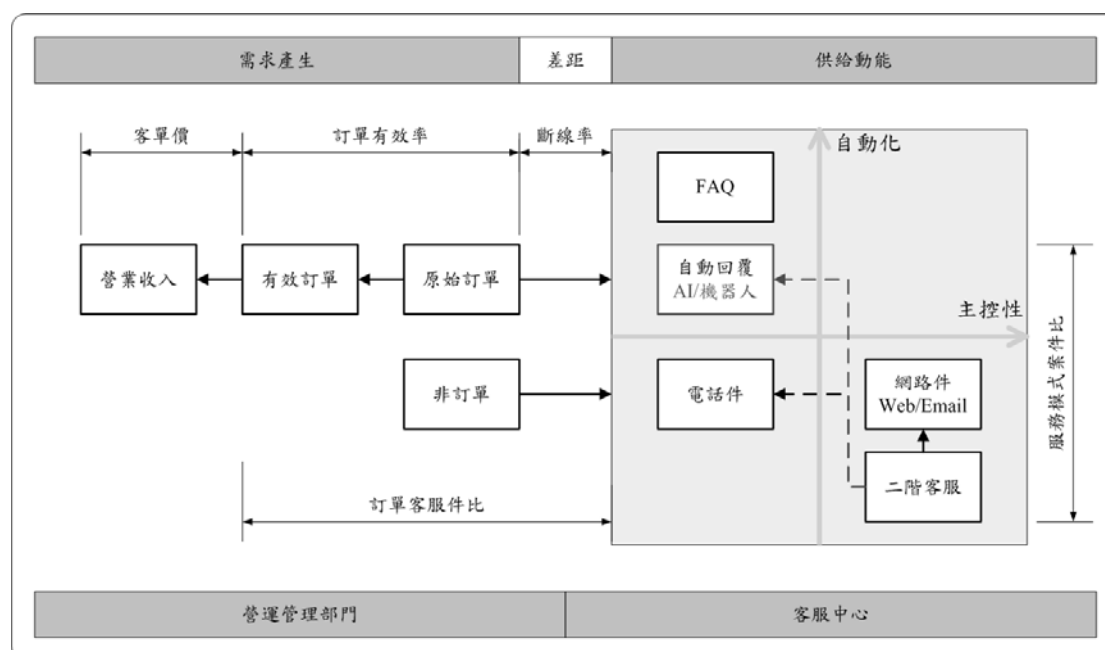


圖 1：網購平台服務需求關係圖

有鑒於此，為解決科技與環境的變遷帶來的問題，本研究目的為以下四點：

(1)探討企業數位轉型所變遷的營業收入對應其客戶服務需求之計算模式；(2)探討企業數位轉型後，客戶服務人員產能供給計算模式；(3)探討企業數位轉型後，其對應新型態服務需求關係之主控式及非主控式服務佇列之計算模式；(4)探討企業數位轉型後，客戶服務需求與供給差距之計算模式。因此，本研究在確立目標產業所面臨的實務問題與相關研究之缺口後，於第二節透過文獻資料說明客戶服務中心的發展與人力需求規劃的相關研究脈絡，第三節則說明本研究選擇之代表性個案與相關數據的蒐集與分析之方法，第四節便根據產業實務之實際運作建立企業營業收入與客戶服務中心配置人數關聯模型。最後，提出本研究結果所涵蓋之管理意涵及其重要性。

貳、文獻探討

本研究從實務的數據分析理論回歸到對網路購物行為的本質探討。消費者在網路購物過程中，客戶服務人員通常是代表網路購物平台面對消費者的第一線，若客戶服務中心能藉此贏得顧客信任，往往是促成交易的關鍵；好的售後服務品質更是給予顧客再回購的信心。本節將說明客戶服務中心與人力需求規劃對企業經營的重要性。

一、客戶服務中心

由於顧客在消費過程接觸即為網路購物平台，並無法瞭解平台背後的各種運作與過程。客戶服務中心的設立，便成為企業與顧客溝通的窗口，並代表平台各分工給予顧客交易與品質承諾。陳德富(2017)對企業客戶服務中心提出四項策略涵義：(1)對顧客的單一聯繫窗口；(2)能讓顧客感受到價值的中心；(3)蒐集市場情報及顧客資料的情報中心；(4)維持顧客忠誠度並具擴大銷售基礎的中心。由此，本研究認為客戶服務中心是一個從建立顧客信任、提升服務品質以及匯集資訊系統資料，並形塑顧客服務價值的企業營運單位。

對於網路購物平台而言，客戶服務中心若能即時滿足顧客需求與解決問題，是贏得顧客信任且促成交易的關鍵。信任如果存在顧客與服務提供者的買賣交易關係中，表示顧客對於服務提供者給予的訊息與服務具有信心的程度(Pavlou 2003)。好的售後服務更是給予顧客再回購的信心，如同 Mougayar(1997)所說的，電子商務不應該拘泥於買賣過程，而是應該著重於交易過程中的價值鏈，客戶服務中心的服務即是這價值鏈中最重要一環。Michell、Reast 與 Lynch(1998)說明信任是影響網路購物平台客戶服務中心是否能被顧客信任的重要因素，由廉潔、公平、可靠性與滿意度組成，前二者為信任的行為變數，而後二者為信任的認知變數，顯然客戶服務中心的服務品質是決定顧客對平台信任的重要關鍵。

客戶服務人員通常分為進線(Call-In)接聽人員與外撥(Call-Out)服務人員。客戶服務中心對於接聽人員的服務品質與問答品質極度重視。Parasuraman、Zeithaml 與 Berry(1985)以顧客是最終服務品質的決定者為中心，提出 PZB 服務品質概念模式。後來 Zeithaml、Berry 與 Parasuraman(1988)再提出服務品質五個

要素，分別為可靠度、反應性、保證性、關懷性以及有形性。顧客在衡量服務被滿足的程度時，通常是視自我認知的「期望」和自我體認的「感受」兩者間的距離決定(Parasuraman et al. 1985; Zeithaml et al. 1988; Churchill & Surprenant 1982)；這裡的期望和感受都是顧客的感官「動」詞，沒有恆常或共通標準；相同的服務提供給不同的顧客，個別被滿足的程度不同；相同的顧客，也會因為某次獲得高於期望的服務體驗後，而將期望的標準往上墊高，因此不論從服務接受方(顧客)與提供方(企業)的角度都很難對服務品質做出合理的評分，但卻是影響顧客滿意的重要關鍵。

而在網路購物平台經營的過程，通常藉助高度安全性的資訊系統保護顧客個人及交易資料，末端則依賴站在與顧客接觸的第一線客戶服務人員及其展現的服務品質來創造及維持顧客對企業的信任；此時，顧客是最終服務品質的決定者。客戶服務中心內通常備有以下基本運作系統：(1)資訊系統即含括服務人員所操作的軟硬體設備；(2)電信系統，以及(3)資訊及電信的網路連結。這些資訊系統媒介著買賣雙方的交易達成，達成一種互惠機制。根據 Pavlou(2003)的觀點，信任是在這個互惠過程顧客對資訊系統的可靠且願意依賴的信心程度。李明德與曾俊欽(2003)也指出客戶服務中心利用資訊與電信技術整合，使服務提供者可以在第一時間掌握需求者的原始資料，在減少雙方問答或對陳述誤解之時，提高顧客的滿意度並減少單一服務的時間，達到降低成本及增加服務對象的目的，反向亦將顧客需求彙整回顧客管理系統，藉由資料分析再創造利潤。

二、人力需求規劃

需求規劃的觀念在 1970 年 Orlicky 提出後，在生產作業管理領域成為重要的研究理論，也是供應鏈管理中最重要的工作任務(Van Landeghem & Vanmaele 2002)。需求規劃探討許多實務上有關產能與物料規劃的問題，例如：生產製造規劃(Caparas 2019)、產能規劃(Kumar & Bhat 2009)、物流規劃(Safaei et al. 2020)等，大幅提升生產作業上的效率與解決許多實務上面臨的問題，同時對於生產過程所需的資源能進行有效的預測與管理。

隨著經濟高度發展與大量人力投入就業市場，需求規劃理論逐漸應用於各領域中，如：急診床需求規劃(Altinel & Ulaş 1996)、醫療人員需求規劃(Ghosh & Cruz 2005; Ghosh & George 2006)、船員需求規劃(John & Gailus 2014)、軟體需求規劃(Brown et al. 2016)等，其中人力需求規劃(Manpower Requirement Planning)的問題成為研究者關注的焦點。由於人力需求規劃可以有效配置人力數量與提升服務或工作效能，並且可以有效評估與預測服務人數對於服務時間與被服務者等待時間的需求(Gaballa & Pearce 1979)，因此近年相關於人力需求規劃的研究逐漸出現，例如：Gaballa 與 Pearce(1979)以排隊理論與線性規劃模式建立電話銷售的人力需求規劃，簡禎富等(2009)以紫式決策分析架構建構晶圓廠的人力規劃決策模型與管理機制，Shahnazari-Shahrezaei、Tavakkoli-Moghaddam 與 Kazemipoor(2013) 以粒子群最佳化演算法與禁忌搜尋演算法進行人力排程的問題，Bose 與

Chatterjee(2015)以報童模式(Newsboy Approach)進行客戶服務中心的人力資源需求規劃問題，Wirawan 與 Chua(2015)以線性鬆弛模擬退火人力排程法進行服務產業的人力需求規劃，Gijo 與 Balakrishna(2016)以時間序列模式進行客戶服務中心的緊急求援服務的電話量預測與人力需求規劃，Caparas(2019)以線性平衡法進行商品生產組裝線的勞工人力需求規劃。由以上分析得知，人力需求規劃是現今常以解決人力配置與管理的問題，協助企業能有效達到最好的人力配置與效能的發揮。

參、研究方法

本研究以服務科學觀點出發，融合個案探討與資料倉儲探索等兩種研究方法，透過推演網購業者在數位轉型後，其配置處理客戶服務人力需求問題之可能解決模式。本研究為一解決電子商務經營者預知顧客需求缺口的服務科學研究，利用實務流程進行研究模型與數學運算式推導，建立企業容易使用的簡易商業智慧工具，解決企業面對顧客端需求的服務缺口問題。為達到此一研究目的，本研究先對一網路購物平台 T 公司的營業資料進行深入分析，含有：客單價、訂單有效率、訂單客戶服務件比、服務類型案件比、案件進線比，並且進行客戶服務量與服務人力投入(人均處理數)的關係說明。

一、個案公司介紹

本研究個案為一台灣地區網路購物平台(以下簡稱 T 公司)，由國內某金控集團注資成立。統計至 2010 年底其自營網路購物平台有效會員數達 75 萬人，其主要營收來源有三：(1)對外經營網路購物平台；(2)集團內部專屬網購平台；(3)代營電信公司點數兌換平台，其中對外經營網路購物平台包含同集團所屬銀行的信用卡紅利兌換業務，及海外商品代購、電子書等業務。三個主要來源連續三年的訂單比重分別為，2009 年：58.53%、15.79%、25.68%；2010 年：57.55%、18.19%、24.26%；2011 年 60.65%、18.62%、20.73%，相去甚小，代表個案公司之客戶組成相當穩定。

二、研究資料

本研究為對 T 公司的商務資料必須履行保密義務，權衡後，本研究採取以下策略：取樣數據經整理後，圖表以變焦圖片呈現，數字以「X」取代部分數值表示(如：21X,X77)，做為資料保護措施。訓練資料有以下兩類：(1) 2009 與 2010 年客戶服務案件逾 36 萬筆、訂單約 3 百萬筆及其營業收入；(2) 2010 年交換機記錄之有效樣本(天) 為 251 個，電話服務進線數近 15 萬筆，顧客服務人員達 1,100 人次。驗證資料有以下兩類：(1) 2011 年客戶服務案件逾 21 萬筆、訂單約 160 萬餘筆及其營業收入；(2) 2011 年交換機記錄之有效樣本(天) 為 248 個，電話服務進線數逾 16 萬筆，顧客服務人員約 1 千多人次。

本研究從有效訂單率、客單價和訂單客戶服務件比等三個數據觀察 T 公司

之客戶行為。以 2010 年為例，T 公司全年營業額約新台幣 11.5 億，原始訂單 180 萬筆左右，扣除因各種因素而取消或退貨後的有效訂單近 160 萬筆，計算出有效訂單率約為 88.28%，平均每成立一筆原始訂單約可帶進營業額 NT\$630(客單價)；該年客戶服務案件近 22 萬筆，平均每 8.4 筆訂單會發生 1 次顧客服務需要(訂單客戶服務件比)。有效訂單率和訂單客戶服務件比在 2009 與 2010 非常相近(89.33% vs. 88.28%以及 8.58 vs. 8.40)，顯示這二年在該平台進行網路購物行為時所發生的退單比例與尋求客戶服務中心服務比例皆穩定。此外，2010 年的客單價(NT\$630)較 2009 年(NT\$717)消退了 12%，當時的客單價亦為 T 公司在 2011 年的首要改善目標；2011 年有效訂單率和訂單客戶服務件比，則分別為 86.87% 和 7.63。

本研究將所取得的 T 公司資料，依探索需要，歸納成三個維度：(1)類別：營業收入(月)、訂單數(月)、有效訂單數(月)、客戶服務案件(日)、交換機數據(時)、客戶服務人員人次(日)；(2)來源：對外平台、內部平台、代營平台、電話進線、網路進線；(3)時間：年、月、日、時。原始資料中，客戶服務案件乃根據提供客戶服務內容，分為商品、活動、訂購或兌換…等 12 個細項問題，本研究依其問題類型的相關性，改彙整成商品行銷、訂購配送、退換貨、客戶服務中心及其他等五大類型。各維度取得的資料之最小時間單位(將影響下一節所呈現的模型推估顆粒)則分為月、日和時等三種。

三、個案公司客戶服務中心之概況

(一)客戶服務中心之運作方式

T 公司在 2010 年配置客戶服務中心服務人員計 18 人，非專職客戶服務人員為 11 人以支援簡易行政事務。T 公司提供網路購物事務客戶服務之時間為工作日的 8 時至 19 時，並要求客戶服務人員需將當日進線之客戶服務案件於當日接洽完畢。

從資料顯示，個案公司的客戶服務案件數，易受到營運淡、旺季的影響，客戶透過電話尋求客戶服務的進線時間也有明顯離峰與尖峰之現象。T 公司經常性配置 1 位網路購物事務服務人員負責處理網路案件，5 位客戶服務人員負責處理電話案件。但若遇電話案件服務進線尖峰，因考量降低顧客電話的等待時間，採取溢流電話代接策略，將超過預期等待接聽電話佇列之進線，轉由非專職客戶服務之 11 位人員分攤代接電話留言任務，再將留言字條交予負責網路購物事務的客戶服務人員於空檔回覆，減緩電話服務進線尖峰對於客戶線上等待時間之影響，以提高顧客滿意度。T 公司於同年 2 月增設非上班時段由他項事務人員代接電話留言服務，創造假性的 24 小時電話接聽服務以控制顧客抱怨。

觀察 T 公司 2010 年 251 個(日)客戶服務案件及交換機記錄樣本顯示，該年日均電話值機人數為 4.5 人，日均總來電數近 600 通，樣本的最小值發生在 7 月上旬，約 300 通，最大值則發生在 12 月底，逾 1,200 通，落差相當顯著；平均的斷線率在 16.13%，每一電話顧客服務進線時平均詢問 1.39 個問題，即本研究

所稱的客戶服務案件數(電話客戶服務案件數/總服務通數)。此時 T 公司表現出來的服務數據是採行上班時段溢流代接、非上班時段他項事務人員代接電話留言服務策略下所產生，其中電話值機人員在處理日均總服務通數時，有 66.99%來自線上即時服務、28.74%來自於上班時段溢流代接回撥及 4.28%來自非上班時段他項事務人員代接電話留言服務下完成。

本研究回推 T 公司未採行上述策略的可能狀況，根據實務(1)線上即時服務通數=電話服務進線數-電話服務斷線數-來電轉接數；(2)總服務通數=線上即時服務通數+電話溢流回撥數+下班時段接案數；(3)線上即時服務人均通數 69.39 通等條件進行推估。結果呈現，T 公司在 2010 年應合理配置電話值機人數均約 6.71 人，方使得在總服務通數日均 466 通狀況下，平均斷線率能為 21.81% $((596-466)/596)$ ，顯然電話代接留言策略在 2010 年對 T 公司著實有效節省人力(從 6.71 降為 4.50)及降低斷線率(從 21.81%降為 16.13%)之雙重改善效果。

(二)電話服務進線數分析及特異值處理

延續前段所探討的 T 公司 2010 年客戶服務案件及交換機記錄樣本，所取得紀錄中週一至五數值分別各有 50、51、49、50、50 個，另外間有 1 組數值為週六(農曆年假補上班日)，將電話服務進線數統計數按全年工作日投射，顯現每個時間點都有出現特異的極端值。根據 T 公司表示，這是因為定期的特定活動所引發；依每日的總來電數排序的結果，在曲線末段呈現急遽拉昇，表示極端值與一般合理出現的電話服務進線數有明顯差異。為避免這些特異值影響本研究對合理應配置電話值機人數的觀察，本研究將 251 個統計樣本數中 1 組週六數值及最大、最小各極端的 5%資料剔除。剩餘的 224 個樣本中週一至週五數值分別為 45、47、46、43、43 個，日均總來電數 587 通，其中最小值是發生在 4 月初約 390 通，最大值發生在 11 月中旬約 870 通。經剔除特異值後的 224 個統計樣本分別按工作日及總來電數排序後的結果投射，實際數值貼近趨勢線，呈現穩定走向。

依據日期排序的 251 及 224 樣本數之總來電數流量趨勢，走向皆呈現偏左的微笑曲線，自 2 至 8 月進線的電話服務需求量在一年統計中相對位階較低；各項平均數值也差異不大，平均每日電話值機人數約 4.5 人，總來電數約 590 通，斷線率約 16%，案件進線比約 1.4 件，應配置電話值機人數約 7 人，線上即時服務人均約 70 通，這些數值將應用於後續本研究推導及驗證過程。本研究觀察一週內各工作日呈現的結果，發現週一(通常為假日後的第一個工作日)的電話服務進線數均值最高，來到 669 通，相較週二多了 13.78%，相對應配置電話值機人數也到了 7.43 人。

四、來電等待模式分析方法與說明(交換機佇列/Q 值)

當電話服務進線又沒有等待接聽的人員提供服務時，T 公司客戶服務中心所使用的交換機系統會將進線保留在等待佇列，待有新電話服務人員登入，或原電話服務人員完成前一筆顧客服務後，交換機系統再將自動派送等待佇列中的進線來與電話服務人員媒合服務。因此，等待接聽電話佇列中進線數過多時，可預期

獲得電話服務的時間將往後延宕，造成顧客進線獲取服務的滿足感下降，T 公司為縮短進線尖峰時段顧客進線的等待時間過長，在交換機系統調整了交換機佇列允許的數值，當進線數超過設定值時，進線即自客戶服務中心交換機轉出由非專職顧客服務的 11 名人員進行代接並留下顧客的聯絡資訊，交由電話服務人員於後非尖峰時段外撥電話聯絡顧客來提供服務，此即溢流電話代接策略，而等待接聽電話佇列的參數稱為「Q」值。

2010 年 T 公司的 251 個原始樣本數中 Q 值設置有 2、3 及 5 三種，剔除 3 個 Q = 5 及 1 個週六(2/06, Q = 3)的樣本，餘 247 個樣本數分成 Q = 2 及 Q = 3 兩組(129、118 個)，各含週一至五數值分別有 26、27、24、26、26 個及 24、24、24、23、23 個，兩組取樣數相近。

從交換機的不同佇列設定，本研究觀察到下述 3 點現象：(1) Q 值大者，日均電話服務進線數較大(Q = 2, 570 通；Q = 3, 623 通)。在實務上可合理解釋為當電話服務斷線數出現，顯然該斷線顧客的問題尚未獲得解決，如果顧客沒有改由其它途徑如網路客戶服務或 FAQ 查詢來獲取問題解決，該顧客將於不特定時間再次撥打電話進線尋求電話顧客服務的滿足，電話服務進線數自然虛增。但是此可預期出現的數值，本研究缺乏數據量表。(2) Q 值大者，客戶服務人員的日均線上即時服務通數較大(Q = 2, 296 通；Q = 3, 329 通)，相對表示交換機系統將進線轉出予代接人員的機率降低。(3) Q 值大者，服務斷線率較高，斷線數的出現是由進入交換機系統等待佇列的進線數產生，可理解等待佇列的進線數越多，顧客不耐等候而掛斷電話的機率越高。

五、潛藏的危機

根據上節分析，T 公司的電話代接留言策略在 2010 年收到有效節省人力及降低斷線率的雙重效果，所統計的 251 樣本數據顯示總服務通數有 28.74% 來自於電話代接留言策略這項任務，平均每日約 134 通，合算每非專職顧客服務的代接電話人員(11 名)每日約僅代接 12 通電話，約耗 0.25 工時。這只是平均值所造成的假象，本研究進一步觀察代接數的最小值是發生在 3 月底某日，當天代接數不到 5 通，最大值則落在五月底，代接數將近 500 通，二者間有百倍差距。以 5 月底代接最高日核算，每電話代接人員平均負擔 45 通代接電話，假設每通電話耗費代接人員 30 秒處理時間，耗時的 22.50 分鐘並不是連續的時間，而是分散在代接人員整個工作日中的 45 個 30 秒，代接人員原職工作將因持續被中斷而付出相當時間成本。即使去除 10% 特異樣本數，最大值也還有逾 310 通(落在 10 月底)，為解決電話顧客服務的尖峰壅塞，而損失其他工作人員的效能，顯然是值得正視的問題。

本研究嘗試以前述案件進線比=1.4 件，線上即時服務人均通數=70 通來推論 2010 年無執行代接電話策略(Q 值= ∞)結果。假設每日總來電數不變，電話值機人數維持在所測得均值 4.50 人，經計算結果呈現於表 1，顯示此一結果斷線率將高達 50.56%，每天短缺服務 205 件電話客戶服務案件數。假使這些顧客再次於

不特定時間撥打電話進線尋求電話顧客服務的滿足，本研究深信這對次日總來電數的影響，將使 T 公司客戶服務中心陷入癱瘓。因此，本研究依據 T 公司客戶服務中心的數據分析後認為，T 公司可預期出現營運旺季且電話服務進線尖峰的現象同時發生，屆時不應僅依賴原有溢流電話代接策略的執行，正確策略應該依其營業計畫來推估營運旺季可能發生期間，預先規劃可彈性調任服務事務的 4 名客戶服務人員之投入時機，例如參照表 1 所配置電話值機人數從原職網路購物事務者的 6 人提升至 7 人時，斷線率則可降至 24.77%；依據營業計劃，來推估合理配置顧客服務人員數，即為本研究主要目的。

表 1：客戶服務人員配置統計表
T 公司，2010 年，251 樣本，by 值機人數(Q 值= ∞)

	Week	客服人員 人次(A)	客戶服務 案件數(C)	電話客服 案件數 (<i>C_{phone}</i>)	網路客服 案件數 (<i>C_{email}</i>)	電話服務 進線數 (<i>Inc_{phone}</i>)	電話服務 斷線數	斷線率 (BR)	來電轉接 數	電話溢流 回撥數	下班時段 接案數	線上即時 服務通數	線上即時 服務人均 通數	總服務通 數	應配置電 話值機人 數	電話案件 進線比(<i>k_p</i>)	Q
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
		=(3)+(4)						=(6)/(5)				=(5)+(6)+(11)	=(14)/(15)	=(14)+(12)+(13)	=(16)/(15)	=(3)/(16)	
樣本數：251，實測值																	
TOTAL		1,128.44	214,888	162,219	52,669	149,691	24,138		47,247	33,594	4,998	78,306	17584.62	116,898			
AVG		4.50	856	646	210	596	96	16.13%	188	134	22	312	69.39	466	6.71	1.39	2.51
樣本數：251，電話值機人數4.50，Q=∞																	
TOTAL		1,129.50	163,280	110,611	52,669	149,691	75,681				4,998	74,010		79,008			
AVG		4.50	651	441	210	596	302	50.56%	0	0	22	295	70.00	315		1.40	∞
樣本數：251，電話值機人數7.00，Q=∞																	
TOTAL		1,757.00	217,331	164,662	52,669	149,691	37,073				4,998	112,618		117,616			
AVG		7.00	866	656	210	596	148	24.77%	0	0	22	449	70.00	469		1.40	∞

六、模型架構設計

依據前述對 T 公司的相關經營數據及運作實務流程分析，本研究將 T 公司的網路購物平台實務流程與相互關係整理至圖 2。圖 2 上半部為 T 公司的網路購物平台實務流程說明，客戶服務中心接獲顧客服務案件數來源包含已成立訂單及未成立訂單；提供顧客服務案件分成五大類型，再向下細分成 12 細項；處理模式包含非人工(FAQ 及自動回覆)及人工(電話及網路案件)兩種；有效訂單與原始訂單成一定比例關係；原始訂單與人工案件數成一定比例關係；電話及網路案件數成一定比例關係。圖 2 下半部則為顧客期望與管理者認知間的差距，暨服務需求缺口之關係推導與說明。

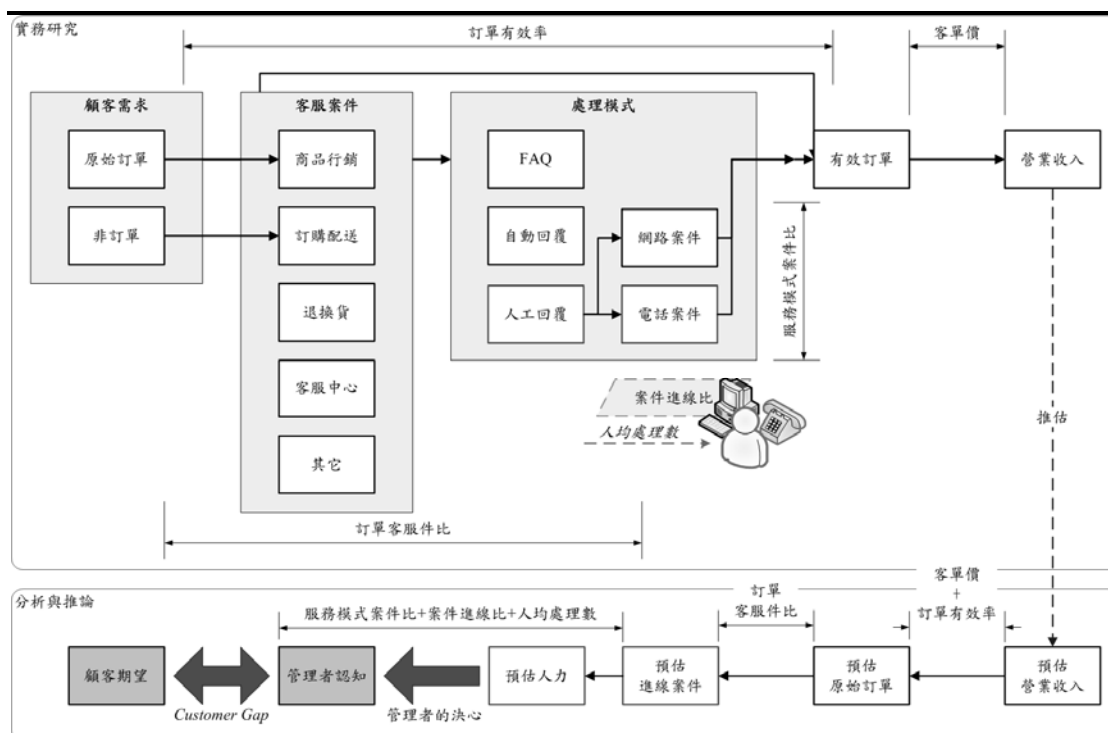


圖 2：網路購物平台客戶服務中心的實務運作流程圖

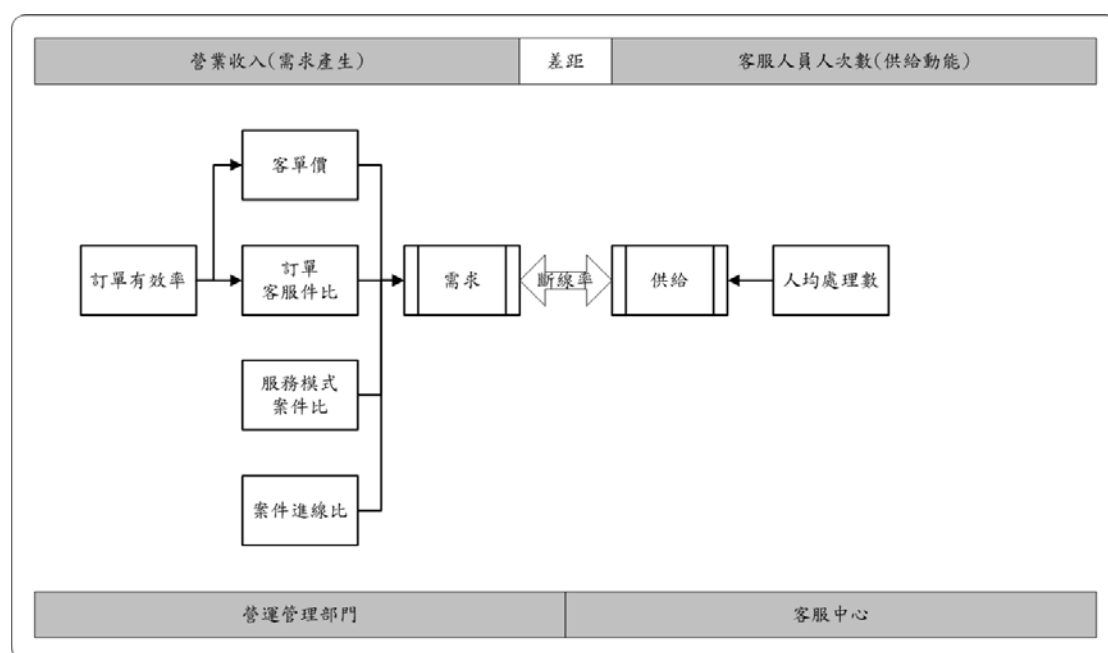


圖 3：模型架構圖

本研究利用經濟學需求與供給的觀點分析實務運作過程，即以在特定時間網路購物平台產生的客戶服務案件量做為需求量的產出，相對客戶服務中心在同一時間配置人員數的產能做為供給量輸出，共 22 個數學運算式推導出二者之間的差異，構成關聯模型的架構(圖 3)，過程所使用的運算式代碼，併其數值取得來源與特性，整理於表 2。

表 2：數學運算式代碼表

代碼	名稱	統計值	運算值	變數	常數
A	客戶服務人員人次數	✓		✓	
ATV; <i>a</i>	客單價 Average Transaction Value		✓		✓
BR	斷線率 Blocking Rate		✓	✓	
C	顧客服務案件數	✓		✓	
CIR; <i>k</i>	案件進線比 Customer-service-cases Incoming-calls Ratio		✓		✓
D	工作天	✓			✓
E	營業收入	✓		✓	
EOR; <i>b</i>	訂單有效率 Effective Orders Rate		✓		✓
<i>h</i>	每人次處理進線服務數		✓		✓
<i>H</i>	工作小時	✓			✓
<i>Inc</i>	顧客要求服務進線數	✓		✓	
<i>P</i>	訂單數	✓		✓	
PCR; <i>c</i>	訂單客戶服務件比 Purchase-order Customer-service-cases Ratio		✓		✓
<i>r</i>	交換機每小時進線的發生機 率		✓		✓
<i>s</i>	不同服務模式的發生機率		✓		✓
<i>U; u</i>	交換機進線記錄數	✓		✓	

註 1：客單價：表示平均每一張訂單可以帶進多少收入，計算方法是以一特定區間內的總營收除以總訂單數。當數值向上信號出現，代表平台顧客的消費力增加。反之，數值向下信號出現時，如果總訂單數同時也呈現下降，表示顧客的消費力下降。

註 2：訂單有效率：曾經成立的訂單在經過一特定區間後僅存的訂單數比率。計算方法為有效訂單與原始訂單的除積。

註 3：訂單客戶服務件比：是原始訂單數與客戶服務案件的比值，表示在一特定區間內客戶服務案件數與曾經成立的訂單數的關係。通常訂單客戶服務件比的利用是著重在對客戶服務中心的可能乘載量探討，包含從增加客戶服務中心的產值或者是檢驗顧客在平台最常發生的服務項目角度。

肆、研究結果

本章根據產業運作實務建立營業收入與客戶服務中心配置人數關聯模型，利用數學運算式推導一定的營業額所可能需要的服務量，及一定的客戶服務中心人員配置所可能提供的服務量，來媒合需求與供給間的平衡點，藉以發展工具協助產業預測顧客服務缺口發生的風險。

一、客戶服務中心服務需求規劃模型推導

(一)客單價

假設 $E(t)$ 表示該網路購物平台在時間第 t 期的營業收入(額)， $P(t)$ 表示促使該營業收入成立的訂單數，客單價(Average Transaction Value; ATV)的計算，如運算式(1)所示。

$$ATV = \frac{E(t)}{P(t)} \quad (1)$$

運算式(1)所代表的意義是指在 t 這個時間區間內，平均每一張訂單可以幫平台帶進多少收入；運算式(1)雖然簡單易懂，但在實務中，相關數據的取得上並不是如此理想，例如：

1. 營業收入的認定：企業內，從業務單位的觀點，通常認為一筆訂單從接單、生產，到運送、交貨、驗收完成，甚至是已取得應收帳款，該筆訂單金額應毫無懸念地列入營業收入的一部分；但部分企業的會計單位認為除了上述應收帳款需完成外，應付帳款也應完成後才能認列營業收入(通常是發生在非計畫性採購，相對應廠商款即該筆訂單的直接成本，未完成給付視為未結案)，方成為正式財務報表一部分；此次研究對象的營業收入數字取樣規則，是以會計單位認定為準。
2. 訂單數的認定：在台灣地區消費者保護法第 19 條記載對郵購或訪問買賣行為，即包含本研究對象網路購物平台業者規定，消費者享有俗稱「七日猶豫期」或「七天鑑賞期」內得無具理由退貨的權利，表示在前述會計單位認定的當期(通常以月為單位)營業收入中，其實內含了前期成立卻在本期進行退貨的訂單，也就是 $E(t)$ 的數值不全然代表是由 $P(t)$ 創造， $P(t)$ 會一直跟隨退貨的發生持續變動，至不定期停止，這對引用數據是不便利的。

(二)訂單有效率

上述「前期成立卻在本期進行退貨」的行為在實務是持續發生的，本研究以觀察訂單有效率(Effective Orders Rate; EOR)數值變化來研究「本期退貨所造成次期減少的營業收入，等同或接近前期退貨造成本期減少的營業收入」這個遞延現象是否存在；以 $P_0(t)$ 表示該網路購物平台在時間第 t 期原始成立的訂單數，與有效的訂單數 $P(t)$ ($P_0(t)$ 減去取消或退貨的訂單數)兩者之間的比例就是訂單有效率，如運算式(2)所示。

$$EOR = \frac{P(t)}{P_0(t)} \quad (2)$$

根據取得 T 公司的數據顯示，2009 及 2010 的年均訂單有效率為 89.33% 及 88.28%，兩者差異甚小；各月的訂單有效率，除 2010 年 2 月當期降至 82.94% 外，

其餘也與全年數值相近。在訂單有效率維持穩定的狀況下，本研究得改用 $P_0(t)$ 來代替 $P(t)$ ，優點是 $P_0(t)$ 經每期統計後即不變動，另一面處理取消或退貨的訂單，恰是接下來要討論的顧客服務處理案件類型的一大部分，因此訂單數採用 $P_0(t)$ 來認定，相較於 $P(t)$ 合理，如運算式(3)所示。根據前客單價計算方式改以原始成立訂單數為基準，如運算式(4)所示。

$$ATV_0 = \frac{E(t)}{P_0(t)} \quad (3)$$

$$\therefore EOR = \frac{P(t)}{P_0(t)} \text{ and } ATV = \frac{E(t)}{P(t)},$$

$$\therefore ATV_0 = ATV \times EOR \quad (4)$$

ATV : 客單價； EOR : 訂單有效率

ATV_0 : 原始客單價

$E(t)$: 在時間第 t 期的營業收入

$P(t)$: 在時間第 t 期的有效訂單數

$P_0(t)$: 在時間第 t 期的原始訂單數

(三) 訂單客戶服務件比

網路購物交易實務中，顧客對於商品資訊的欠缺、平台系統操作、付款問題，或者是訂單成立後的未出貨取消訂單、出貨後的鑑賞期內(猶豫期)或任何商品、運送及其它可情因素辦理退貨，除了平台的自動化機制外，客戶服務中心也是主要管道；服務人員依據顧客提出需求進行處理同時會進行案件登錄，做為後續追蹤案件處理進度、分析及改善平台服務效能的依據，稱顧客服務案件。假設 $C(t)$ 表示該網路購物平台在時間第 t 期所接受處理的顧客服務案件數，承前 $P_0(t)$ 表示第 t 期原始成立的訂單數，兩者之間的比例，就是本研究在這個單元要探討的訂單客戶服務件比(Purchase-order Customer-service-cases Ratio; PCR)，如運算式(5)所示。

$$PCR = \frac{P_0(t)}{C(t)} \quad (5)$$

本研究缺乏 T 公司關於顧客要求顧客服務後最終沒有成立訂單的數據，這類事件通常發生在關於商品行銷類或系統操作問題等服務需求，換句話說，存在 $C(t)$ 不是全然發生在 $P_0(t)$ 的疑點，但從 2009 及 2010 年 {商品行銷，其它} 兩大類型的顧客服務案件數觀察，各佔了全年顧客服務案件的 21.62% 及 21.07%，訂單客戶服務件比各佔了 8.58 及 8.40，數值皆呈現穩定及固定比例現象，本研究認為 $P_0(t)$ 雖不能擴及發生 $C(t)$ 的樣本母數，但已經被合理含括在訂單案件比中。

因此，本研究據此提出推論一，如運算式(6)、(7)所示。

推論一：網購平台的營業收入與客戶服務中心的顧客服務案件數存在有密切關係

$$\begin{aligned} & \text{if } ATV = a, ATV_0 = a_0, EOR = b, PCR = c \\ & \Rightarrow a = \frac{E(t)}{P(t)}, b = \frac{P(t)}{P_0(t)}, c = \frac{P_0(t)}{C(t)} \text{ and } a_0 = a \times b \\ & E(t) = a \times P(t) = (a \times b) \times P_0(t) = (a_0 \times c) \times C(t) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} & \text{if } a, b, c \in \text{常數}, \\ & \text{then } C(t) \propto P_0(t) \propto E(t) \end{aligned} \quad (7)$$

ATV: 客單價；*EOR*: 訂單有效率

ATV₀: 原始客單價

PCR: 訂單客服件比

E(t): 在時間第 *t* 期的營業收入

P(t): 在時間第 *t* 期的有效訂單數

P₀(t): 在時間第 *t* 期的原始訂單數

C(t): 在時間第 *t* 期的顧客服務案件數

(四)服務模式案件比

T 公司提供數據顯示所屬客戶服務中心現階段提供電話客戶服務及網路客戶服務(指以電子郵件方式提供問題諮詢)兩種服務模式，服務案件來源以電話客戶服務為大宗，2009、2010 年分別佔整體案件數的 78.12%、75.5%，該樣本也顯示了顧客群逐漸接受網路客戶服務模式，2010 年網路客戶服務案件較 2009 年成長了 64.97%，佔比由最低點 2009 年 1 月的 18%到 2010 年 11 月躍升到一度突破 30%；假設 *s_i* 表示該網路購物平台提供第 *i* 種服務模式的接受發生機率(百分比，2010 年電話客戶服務及網路客戶服務案件佔比各為 75.5%及 24.5%)，如運算式(8)所示，承前 *C(t)* 表示第 *t* 期人員所接受處理的顧客服務案件數如運算式(11)所示，可拆解出不同類型的案件數，如運算式(9)、(10)所示。

$$\sum_{i=1}^n s_i = 1 \quad n: \text{提供服務模式數} \quad (8)$$

s₁: 電話客服案件比(phone)

s₂: 網路客服案件比(email)

$$C_{\text{phone}}(t) = s_1 C(t) \quad (9)$$

$$C_{\text{email}}(t) = s_2 C(t) \quad (10)$$

$$C(t) = C_{phone}(t) + C_{email}(t) \quad (11)$$

$C(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務案件數

(五) 案件進線比

不同於網路顧客服務進線時系統已經依問題類型進行分類統計，在 T 公司的電話顧客服務，每一通進線電話處理過程中平均約估會成立 1.4 件顧客服務案件(顧客同時諮詢一個以上不同類型問題)；假設 $Inc(t)$ 表示該網路購物平台客戶服務中心在時間第 t 期內系統所接受顧客要求服務的進線總數，承前 $C(t)$ 表示第 t 期人員所接受處理的顧客服務案件數，兩者間的比例關係就是案件進線比 (Customer-service-cases Incoming-calls Ratio; CIR)，計算方式如運算式(12)、(13)與(14)。

$$CIR = \frac{C(t)}{Inc(t)} \quad (12)$$

If $CIR_{phone} = k_p$, $CIR_{email} = k_e$

(在本例中 k_p 為 1.4, k_e 為 1)

$$\Rightarrow Inc_{phone}(t) = \frac{C_{phone}(t)}{CIR_{phone}} = \frac{C_{phone}(t)}{k_p} \quad (13)$$

$$Inc_{email}(t) = \frac{C_{email}(t)}{CIR_{email}} = \frac{C_{email}(t)}{k_e} \quad (14)$$

$C(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務案件數

$Inc(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務進線數

假設該時間區間內提供顧客服務天數(工作天)為 D ，則可推估每日應處理量如下表示，該數值即為對應時間區間客戶服務中心每日配置人力依據，如運算式(15)與(16)。

$$\frac{Inc_{phone}(t)}{D} \quad (15)$$

$$\frac{Inc_{email}(t)}{D} \quad (16)$$

(六) 人均處理數

上節推導所得的 Inc_{phone} 及 Inc_{email} 視為業者應預算營收達成時，客戶服務中

心預計完成的任務目標，如果同時反向從顧客服務人員的處理能力計算出產量 Inc'_{phone} 及 Inc'_{email} ，則 Inc 與 Inc' 之間的差異，便是本研究所關注的顧客服務缺口。根據 T 公司數據顯示，每一人次(指一名服務人員工作 8 小時)電話顧客服務人員平均處理 70 通進線電話服務，網路客戶服務案件由於在過程中減少了對顧客情緒反應的處理，效率相較於電話客戶服務案件約 1.5 倍，即 105 件網路客戶服務案件；假設 h 代表客戶服務中心每一人次平均的處理進線服務數 (h_p 為 70 通， h_e 為 105 件)， $A(t)$ 表示該網路購物平台客戶服務中心在時間第 t 期客戶服務人員人次總數， $Inc'(t)$ 表示人員實際處理顧客的進線總數，則可推估如運算式(17)與(18)。

$$Inc'_{phone}(t) = A_p(t) \times h_p \quad (17)$$

$$Inc'_{email}(t) = A_e(t) \times h_e \quad (18)$$

二、服務需求與供給差距

在 T 公司案例中，客戶服務中心提供的電話及網路服務效能除了受處理量影響外，電話服務另外受到進線尖峰時間的排擠影響，網路服務則否。意思是說當提供網路服務進線時，系統自動化地將其 24 小時即時進線所應處理訊息放置於等待區，服務人員的目標則是在規定時間內將其處理完畢(業界普遍對外宣告為 48 小時完成回覆)即符合顧客期待；放置於等待區訊息不會憑空消失，因此提供網路服務具有平均人力成本較低及人力容易配置兩項優點，本研究也將目標設定在當天完成進線服務回覆。電話服務則不然，當顧客依其主觀意識時間採電話方式尋求服務時，他的時間一部分是被消耗在等待回應上的；本研究參考從交換機系統可節錄的每小時進線數據，為電話服務模式缺口研究的最小區間單位。現行市場上普遍利用的 AI 客戶服務機器人或其他採即時回應的客戶服務系統，與 T 公司電話服務有著相同顧客依其主觀意識時間要求服務的問題，這類服務提供方式，客戶服務中心缺乏時間的主控權，而本案例中提供的網路服務或進線尖峰所溢流電話之回撥的二階客戶服務人員，則握有自主時間排程，在規定時限內完成顧客聯絡即可。因此在實務上依客戶服務案件發生的時間控制權，可區分為主控式及非主控式二類，本案例中的網路服務即代表「主控式服務佇列計算模式」，電話服務則代表「非主控式服務佇列計算模式」，本研究也據此提出推論二與推論三。

推論二：網路暨主控式服務模式所存在的斷線率危機造成客戶服務中心服務缺口

假設 A 表示該網路購物平台客戶服務中心當天配置服務人員數，承前 h 代表人均的處理進線服務數， Inc 表示當天預估接受顧客的進線總數，用斷線率

(Blocking Rate; BR)表示預估的服務缺口，如運算式(19)。

$$\begin{aligned} &\text{if } A \times h \geq \text{Inc}, \text{ then } BR = 0 \\ &\text{if } A \times h < \text{Inc}, \text{ then } BR = \frac{(\text{Inc} - A \times h)}{\text{Inc}} \times 100\% \end{aligned} \quad (19)$$

推論三：電話暨非主控式服務模式存在的斷線率危機造成客戶服務中心服務缺口

假設 u_i 表示該網路購物平台所屬的客戶服務中心交換機每小時進線記錄數， r_i 表示交換機每小時進線的發生機率，每工作天為 H 工作小時(試算採 8 工作小時計)，承前 A 表示當天配置服務人員數， h 代表人均的處理進線服務數， Inc 表示當天預估接受顧客的進線總數， BR (預估的服務缺口)如運算式(22)。

$$\begin{aligned} \text{Def: } r_{AVGi} &= \frac{u_{AVGi}}{\sum_{i=1}^{24} u_{AVGi}}, \quad \text{Inc}_i = \text{Inc} \times r_{AVGi} \\ \text{if } \frac{A \times h}{H} &\geq \text{Inc}_i, \text{ then } BR_i = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

$$\text{if } \frac{A \times h}{H} < \text{Inc}_i, \text{ then } BR_i = \frac{\left(\text{Inc}_i - \frac{A \times h}{H} \right)}{\text{Inc}} \times 100\% \quad (21)$$

$$BR = \sum_{i=1}^{24} BR_i \quad (22)$$

Inc : 顧客服務進線數

Inc_i : 在時間 i 時段的顧客服務進線數

本研究數據 u_{AVGi} 、 r_{AVGi} 請參照表 3。

表 3：交換機每小時進線記錄表

T 公司，2010 年，月平均

<i>i</i>	<i>month</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	u_{AVGi}	r_{AVGi}
1	00:00-01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
2	01:00-02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
3	02:00-03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
4	03:00-04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
5	04:00-05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
6	05:00-06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
7	06:00-07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
8	07:00-08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
9	08:00-09:00	12	9	8	9	10	7	7	10	9	11	10	16	10	1.65%
10	09:00-10:00	57	59	47	54	67	56	51	62	55	73	70	78	61	10.26%
11	10:00-11:00	68	69	57	68	77	64	62	85	73	83	89	104	75	12.63%
12	11:00-12:00	72	83	56	70	73	61	63	81	68	89	91	105	76	12.80%
13	12:00-13:00	53	50	42	46	51	37	37	48	45	55	55	69	49	8.27%
14	13:00-14:00	60	62	47	52	56	48	43	60	53	67	69	84	58	9.87%
15	14:00-15:00	67	60	56	60	63	50	49	66	57	74	73	86	63	10.70%
16	15:00-16:00	59	61	54	62	61	49	48	68	59	74	78	89	64	10.72%
17	16:00-17:00	62	59	52	56	59	52	49	67	60	75	80	89	63	10.70%
18	17:00-18:00	56	52	43	51	55	45	41	60	52	63	68	76	55	9.33%
19	18:00-19:00	15	17	12	14	15	14	11	17	13	16	19	23	16	2.63%
20	19:00-20:00	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	0.22%
21	20:00-21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
22	21:00-22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
23	22:00-23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
24	23:00-24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
<i>Inc</i>		584	584	474	544	591	486	462	628	547	683	706	824	593	

三、模式推論結果與討論

(一)從預期產能到可貢獻產值

在營業收入與顧客服務案件數關係的推導(推論一)，運算式(6)本質上是一個恆等式；本研究將 T 公司 2010 年的資料套入，原始客單價平均為 630 元，訂單客戶服務件比為 8.40，全年顧客服務案件數是 21X,X77，計算出來的營業收入接近幾乎相等於實際的統計值，約存在取客單價及訂單客戶服務件比之均值時捨去位數所造成誤差。另一方面也可以推論出每位電話顧客服務人員每月約肩負著 1,141 萬元(= 1 名電話客戶服務人員×70 通每日電話進線服務數×22 工作天×1.4 電話案件進線比×8.4 訂單客戶服務件比×630 客單價)的營業收入，網路客戶服務人員則約為其 1.5 倍。

$$\begin{aligned}
 a_0 &= 630, c = 8.40 \\
 C(t) &= 21X, X77 \\
 E(t) &= a \times P(t) = (a \times b) \times P_0(t) = (a_0 \times c) \times C(t) \\
 \Rightarrow E(t) &= (a_0 \times c) \times C(t) = 630 \times 8.40 \times 216,177 \\
 &= 1,144,008,684 \approx 1,143,9XX, X64 (\text{統計值})
 \end{aligned}$$

a : 客單價(ATV); a_0 : 原始客單價(ATV₀)

b : 訂單有效率(EOR)

c : 訂單客服件比(PCR)

$E(t)$: 在時間第 t 期的營業收入

$P(t)$: 在時間第 t 期的有效訂單數

$P_0(t)$: 在時間第 t 期的原始訂單數

$C(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務案件數

(二)從預期產值到產能需求

運算式(6)的應用也可以運用在平台業者在規劃次年度營業收入預算時，同步推估出客戶服務中心每月應準備處理的顧客服務案件次數，例如業者次年度規畫預算營收 12 億元，營業收入均分在每個月達成，又 ATV、EOR 及 PCR 值維持相仿，客戶服務中心在下一年度每個月可預期將面對的顧客服務案件數為：

$$C(t) = \frac{E(t)}{a_0 \times c} = \frac{100,000,000}{630 \times 8.40} \approx 18,896$$

a_0 : 原始客單價(ATV₀)

c : 訂單客服件比(PCR)

$E(t)$: 在時間第 t 期的營業收入

$C(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務案件數

根據運算式(8) ~ (10)，假設 $s_1 + s_2 = 75\% + 25\%$ (s_1 表電話客服案件比； s_2 表網路客服案件比)，則上述推估的每個月顧客服務案件數 18,896 件，其中有 10,123 件是電話服務模式，另外 4,724 件屬於網路服務模式，又案件進線比維持 k_p 為 1.4、 k_e 為 1，當月有 22 個工作天(D)的狀況下，根據運算式(13) ~ (16)可得當月平均每天有 460 通電話服務，及 215 封電子郵件服務的需求產生。

$$Inc_{phone}(t) = \frac{C_{phone}(t)}{CIR_{phone}} = \frac{C_{phone}(t)}{k_p} = \frac{14,172}{1.4} \approx 10,123$$

$$Inc_{email}(t) = \frac{C_{email}(t)}{CIR_{email}} = \frac{C_{email}(t)}{k_e} = \frac{4,724}{1} = 4,724$$

$$\Rightarrow \frac{Inc_{phone}(t)}{D} \approx \frac{10,123}{22} \approx 460$$

$$\frac{Inc_{email}(t)}{D} \approx \frac{4,724}{22} \approx 215$$

s_i : 第 i 種服務模式發生機率

k : 案件進線比(CIR)

$C(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務案件數

$Inc(t)$: 在時間第 t 期的顧客服務進線數

$phone$: 電話客服案件(p)； $email$: 網路客服案件(e)

四、工具設計：服務缺口預估量測

經過前述的推導，本研究採用平均客單價(ATV)、訂單有效率(EOR)與訂單客戶服務件比(PCR)等幾個關鍵因素的控制，合理地將客戶服務人員的產能和營業收入連結(推論一)。佐以服務需求與供給差距的推論二與推論三(即運算式(19)、(22))按顧客服務進線數(Inc)、客戶服務人次(A)及人均處理進線服務數(h)，製作固定間隔的斷線率對照表，便發展出簡易且可以快速預測顧客需求的商業智慧模式，提早解決服務缺口需面對的問題。製表引用參數密度越高，查表數據準確率相對高，但製作費時，表格亦較為繁複；本研究以 Inc 間隔 100，分別製作電話及網路服務兩種模式的斷線率對照表(暨非主控及主控式顧客服務，參附錄一、二)，示範在人力配置依據及工作效率量測的應用。

(一)人力配置法

延續前述業者次年度規畫預算營收 12 億元，營業收入均分在每個月達成狀況，推導出當月平均每天有 460 通電話服務及 215 封電子郵件服務的需求產生，首先套用網路服務斷線率部分，服務人員平均每人次處理 105 通(h_e)，顯然欲滿足網路服務進線總數 215 時，安排 2 名顧客服務人員(A)是合理的配置；套用在電話暨非主控式顧客服務時，若服務人員平均每人次處理 70 通(h_p)服務，當進線總數達 460 時，中心在安排的電話服務人員數為 5~8 名不等時，依斷線率對照表使用內插法後得到數據，預估服務缺口分別 11.62%、3.03%、0.56%、0.00%(表 4)。

表 4：斷線率對照表(內插法)

Inc	400	460	500
A=5	3.56%	11.62%	17.00%
A=6	0.00%	3.03%	5.05%
A=7	0.00%	0.56%	0.93%
A=8	0.00%	0.00%	0.00%

(二)效率量測法

斷線率對照表的另一個使用法，是運用在客戶服務中心的管理者對全體服務品質特定績效的量測上，以 T 公司在 2011 年 8 月統計數據為例，本研究對配置 A=4 的日期進行取樣，將實際統計的 BR 值，與使用斷線率對照表(內插法)對應 Inc 所得到在不同 h 值的預估結果整理於表 5，從數據發現，該組成員在 8 月的工作效率僅約當 h=50，相較預定的 h=70 明顯不足。

表 5：BR 值誤差表
T 公司，2011 年，8 月，A=4

日期	A	Inc	BR	h=70	誤差值	h=60	誤差值	h=50	誤差值
08/18	4.0	419	35.56%	19.91%	78.65%	30.34%	17.20%	41.16%	-13.61%
08/12	4.0	506	55.56%	32.91%	61.56%	41.82%	27.13%	50.73%	4.80%
08/16	4.0	552	57.77%	37.74%	51.22%	45.96%	24.17%	54.18%	5.33%
08/26	4.0	552	55.80%	37.74%	47.86%	45.96%	21.41%	54.18%	2.99%
08/25	4.0	565	55.05%	39.10%	36.70%	47.13%	13.42%	55.15%	-3.08%
08/10	4.0	576	62.50%	40.26%	55.25%	48.12%	29.89%	55.98%	11.65%
08/11	4.0	578	68.57%	40.47%	68.45%	48.30%	41.14%	56.13%	21.45%
08/05	4.0	592	55.28%	41.94%	38.97%	49.56%	17.60%	57.18%	1.92%
08/15	4.0	599	55.52%	42.67%	26.37%	50.19%	7.45%	57.70%	-6.55%
08/17	4.0	599	55.76%	42.67%	35.37%	50.19%	15.10%	57.70%	0.11%
08/01	4.0	623	65.56%	44.50%	42.83%	51.76%	22.82%	59.01%	7.72%
08/09	4.0	637	65.17%	45.55%	38.89%	52.66%	20.15%	59.76%	5.87%
08/24	4.0	654	65.34%	46.83%	45.31%	53.75%	26.60%	60.67%	12.15%
08/30	4.0	687	65.55%	49.30%	22.82%	55.87%	8.38%	62.44%	-3.02%
08/23	4.0	701	65.31%	50.33%	30.94%	56.75%	16.13%	63.17%	4.32%
08/29	4.0	743	65.53%	52.70%	22.09%	58.78%	9.45%	64.86%	-0.81%
08/22	4.0	815	75.31%	56.56%	26.26%	62.09%	15.01%	67.62%	5.61%
08/03	4.0	831	75.29%	57.26%	27.99%	62.69%	16.90%	68.12%	7.58%
08/31	4.0	1189	75.53%	68.76%	9.83%	72.67%	3.94%	76.86%	-1.74%
平均誤差值					40.39%		18.63%		3.30%

伍、結論及管理意涵

本研究以網路購物平台的客戶服務中心為主要研究對象，透過分析台灣地區某一具網路購物代表性平台的歷史資料，探討客戶服務中心的服務人員產能與平台營業收入間的關聯性，本研究成功連結企業營收與顧客服務兩者關係。由此具體說明網路購物平台業者應該跳脫客戶服務中心僅是有產能但沒產值的框架，以及客戶服務中心是網路購物平台之附屬單位之觀念，重新定義客戶服務中心在企業的價值與扮演的重要角色。

其次，電子商務發展受到外在環境的變化持續翻新，觀察與評估效能的指標應隨之移動。在推演客戶服務中心的價值評估過程，本研究發現客單價(ATV)、訂單有效率(EOR)與訂單客戶服務件比(PCR)等，雖然是經營網路購物平台的落

後技術指標，但網路購物具備大量交易的特性，使得每一統計區間都能產生足夠的大數據，當這些滾動數據出現異常時，一者是經營方向刻意調整所產生的效果，或者是顧客慣性發生轉變的信號。此時，敏感地直接透露平台經營結構是否發生質變的訊息，提醒經營者適時介入瞭解原因及正負向影響，以即時預防風險的發生。此外，在研究過程，本研究透過從預期產能到可貢獻產值與產能需求二大指標中，創造出預估服務缺口的工具：斷線率對照表，做為網路購物平台客戶服務中心的人力需求預測與規劃之用，並可運用在管理者對客戶服務中心特定績效的量測與效能評估的依據，也能做為風險管控之工具，預測顧客服務缺口的發生時機及幅度。

企業在經營過程中一定會遇到各式的管理問題，當為面對的實際問題進行評估與提出解決之道時，進而能以學術理論發展出一組簡單與實用的量測工具，幫助企業預知與及早因應面臨風險的準備，尋找新的與正確的經營方向或改善現有問題，是本研究的主要學術貢獻。然而，風險預測是延續企業生命的重要課題，顧客的特性也會因為產業不同，本研究探索局限在網路購物這個行業，建議未來可以依據顧客特性進行分類研究，並應用學術理論發展更多企業可以自我診斷的工具，繼續協助企業抵擋創新與風險間的矛盾。此外，營業收入與客戶服務中心配置人數關聯模型經過邏輯性的數學推導，部分假設的成立條件會依地區性與行業別的不同，因而會對應用的範圍造成限制。

本研究建立網路購物平台的營業收入與客戶服務中心人數配置關聯模型，是以台灣地區的網路購物平台為個案研究對象，由於部份分析性資料個案公司沒有彙整，導致部份資料取得未能完全，成為本研究的研究限制。資料蒐集過程欠缺或需經轉換的資料有：(1)最終沒有成立訂單所對應的顧客服務案件數，沒有數據提供；(2)前一日無法取得(撥通)電話服務的進線，衍生對次日電話服務影響，沒有數據提供；(3)個案研究對象因執行進線尖峰溢流電話回撥機制，本研究套用即時服務數據取樣是經過轉換得之。本研究僅著重在客戶服務人員的人次安排，對於客戶服務中心的顧客關係管理、顧客體驗經驗反饋的重要性(Mainela & Ulkuniemi 2013)，或其衍生的自動化查詢服務、電話代接服務等議題，可於未來研究中繼續探討。

誌謝

作者感謝二位匿名審查學者給予本論文諸多寶貴意見，使本論文內容更臻完善；本研究承蒙行政院科技部的研究經費支持，計畫編號：MOST 110-2636-H-008-003、大同大學基礎研究案經費支持，計畫編號：B109-N03-020，謹致謝忱。

參考文獻

天下雜誌(2019)，金融績優生缺席純網銀 玉山金數位轉型為什麼跟別人不一樣，
<https://www.cw.com.tw/article/5096780>(搜尋日期 2020/08/22)。

- 自由時報(2020)，純網銀來襲 玉山預估 整體銀行業績成長 15% 實體銀行機會更多，<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3264468>(搜尋日期 2020/08/22)。
- 李明德、曾俊欽(2003)，*科技客服-客服中心的系統建置*，台灣培生教育，台北。
- 沈岱祥(2014)，『客服人力需求規劃模式研究：以網購客服中心為例』，未出版碩士論文，大同大學資訊經營研究所，台北市。
- 沈岱祥、林淑瓊(2013)，『客服人力需求規劃模式研究-以網購客服中心為例』，第十九屆資訊管理暨實務研討會(IMP 2013)，台中，台灣，12月7日。
- 陳德富(2017)，*顧客關係管理：整合觀點與創新思維*，滄海書局，台中市。
- 資策會產業情報研究所 MIC(2020)，全球消費性電子產品出貨恐下滑 非接觸商機成未來關鍵，<https://mic.iii.org.tw/aisp/PressRoom0.aspx?id=553>(搜尋日期 2020/07/28)。
- 簡禎富、游智閔、徐紹鐘(2009)，『紫式決策分析以建構半導體晶圓廠人力規劃決策模型』，*管理與系統*，第16卷第二期，頁157-180。
- Altinel, I.K., and Ulaş, E. (1996), 'Simulation modeling for emergency bed requirement planning', *Annals of Operations Research*, Vol. 67, No. 1, pp. 183-210.
- Bloomberg (2021), When Will Life Return to Normal In 7 Years at Today's Vaccine Rates, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-04/when-will-covid-pandemic-end-near-me-vaccine-coverage-calculator> (available online at 2021/02/13).
- Bose, D., and Chatterjee, A.K. (2015), 'Specialized versus multi-skilled workforce: A newsboy approach for call centre resource planning', *Management and Labour Studies*, Vol. 40, No. 3-4, pp. 252-267.
- Brown, R.B., Beydoun, G., Low, G., Tibben, W., Zamani, R., García-Sánchez, F., and Martinez-Bejar, R. (2016), 'Computationally efficient ontology selection in software requirement planning', *Information Systems Frontiers*, Vol. 18, No. 2, pp. 349-358.
- Caparas, H.A. (2019), 'A decision support system to determine the ideal number of workers using a line balancing method', *Journal of Industrial Engineering and Management Science*, Vol. 2019, No. 1, pp. 103-122.
- Churchill Jr, G.A., and Surprenant, C. (1982), 'An investigation into the determinants of customer satisfaction', *Journal of marketing research*, Vol. 19, No. 4, pp. 491-504.
- Dennis, M.J. (2021), 'The impact of COVID-19 on the world economy and higher education', *Recruiting and Retaining Adult Learners*, Vol. 23, No. 4, p. 9.
- Gaballa, A., and Pearce, W. (1979), 'Telephone sales manpower planning at Qantas', *Interfaces*, Vol. 9, No. 3, pp. 1-9.

- Ghosh, B., and Cruz, G. (2005). 'Nurse requirement planning: a computer-based model', *Journal of Nursing Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 363-371.
- Ghosh, B., and George, C. (2006), 'Computer-assisted physician requirement planning', *Journal of Health Management*, Vol. 8, No. 1, pp. 157-166.
- Gijo, E.V., and Balakrishna, N. (2016), 'SARIMA models for forecasting call volume in emergency services', *International Journal of Business Excellence*, Vol. 10, No. 4, pp. 545-561.
- John, O., and Gailus, S. (2014), 'Model for a specific decision support system for crew requirement planning in ship management', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 147, pp. 275-283.
- Kalogiannidis, S., and Chatzitheodoridis, F. (2021), 'Impact of COVID-19 in the European start-ups business and the idea to re-energise the economy', *International Journal of Financial Research*, Vol. 12, No. 2, pp. 56-61.
- Kumar, M., and Bhat, J. (2009), 'Discrete event Monte-Carlo simulation of business process for capacity planning: A case study', *PACIS 2009 Proceedings*.
- Lunn, P.D., Timmons, S., Julianne, H., Belton, C.A., Barjaková, M., Lavin, C., and McGowan, F.P. (2021), 'Using decision aids to support self-isolation during the COVID-19 pandemic', *Psychology & health*, Vol. 36, No. 2, pp. 195-213.
- Maertl, T., De Bock, F., Huebl, L., Oberhauser, C., Coenen, M., Jung-Sievers, C., and COSMO Study Team. (2021), 'Physical activity during COVID-19 in German adults: Analyses in the COVID-19 Snapshot Monitoring Study (COSMO)', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 2, pp. 507-522..
- Mainela, T., Ulkuniemi, P. (2013), 'Personal interaction and customer relationship management in project business', *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 28, No. 2, pp. 103-110.
- Michell, P., Reast, J., and Lynch, J. (1998), 'Exploring the foundations of trust', *Journal of Marketing Management*, Vol. 14, No. 1-3, pp. 159-172.
- Mougayar, W. (1997), *Opening digital markets: battle plans and business strategies for Internet Commerce*, McGraw-Hill, New York, USA, pp. 83-84.
- Orlicky, J. (1970), 'Requirements planning systems', *Proceedings of the 13th APICS International Conference*, Cincinnati, USA, October.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L. L. (1985), 'A conceptual model of service quality and its implications for future research', *Journal of Marketing*, pp. 41-50.
- Pavlou, P.A., (2003), 'Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model', *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 7, No. 3, pp. 101-134.
- Safaei, A.S., Farsad, S., and Paydar, M.M. (2020), 'Emergency logistics planning

- under supply risk and demand uncertainty', *Operational Research International Journal*, Vol. 20, pp. 1437-1460.
- Shahnazari-Shahrezaei, P., Tavakkoli-Moghaddam, R., and Kazemipoor, H. (2013), 'Solving a new fuzzy multi-objective model for a multi-skilled manpower scheduling problem by particle swarm optimization and elite tabu search', *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 64, No. 9-12, pp. 1517-1540.
- Susilawati, S., Falefi, R., and Purwoko, A. (2020), 'Impact of COVID-19's pandemic on the economy of Indonesia', *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, Vol. 3, No. 2, pp. 1147-1156.
- Van Landeghem, H., and Vanmaele, H. (2002), 'Robust planning: a new paradigm for demand chain planning', *Journal of operations management*, Vol. 20, No. 6, pp. 769-783.
- Wirawan, H.T., and Chua, P.C. (2015), 'LP-relaxation-simulated annealing manpower scheduling algorithm for service industry', *2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, Singapore, December, pp. 1679-1683.
- Zeithaml, V.A., Berry, L.L., and Parasuraman, A. (1988), 'Communication and control processes in the delivery of service quality', *Journal of marketing*, Vol. 52, No.2, pp. 35-48.

附錄一

斷線率對照表(電話暨非主控式顧客服務)

A=4

斷線率		顧客進線總數(Inc)															
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	
人均處理進線服務數(h)	min	件															
	9.60	50	0.00%	0.43%	20.34%	39.03%	50.28%	57.78%	63.13%	67.15%	70.28%	72.90%	75.18%	77.07%	78.67%	80.05%	81.24%
	8.00	60	0.00%	0.00%	7.81%	27.78%	41.28%	50.28%	56.71%	61.53%	65.28%	68.28%	70.73%	72.90%	74.83%	76.48%	77.90%
	6.86	70	0.00%	0.00%	2.10%	17.00%	32.28%	42.78%	50.28%	55.90%	60.28%	63.78%	66.64%	69.03%	71.05%	72.90%	74.57%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	7.81%	23.28%	35.28%	43.85%	50.28%	55.28%	59.28%	62.55%	65.28%	67.58%	69.56%	71.28%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	15.00%	27.78%	37.42%	44.65%	50.28%	54.78%	58.46%	61.53%	64.12%	66.35%	68.28%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	7.81%	20.34%	30.99%	39.03%	45.28%	50.28%	54.37%	57.78%	60.66%	63.13%	65.28%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.43%	13.67%	24.56%	33.40%	40.28%	45.78%	50.28%	54.03%	57.20%	59.92%	62.28%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	7.81%	18.43%	27.78%	35.28%	41.28%	46.19%	50.28%	53.74%	56.71%	59.28%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.77%	12.72%	22.15%	30.28%	36.78%	42.09%	46.53%	50.28%	53.49%	56.28%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	7.81%	17.00%	25.28%	32.28%	38.00%	42.78%	46.81%	50.28%	53.28%
3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	4.01%	12.05%	20.34%	27.78%	33.91%	39.03%	43.35%	47.06%	50.28%	

A=5

斷線率		顧客進線總數(Inc)															
		min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
人均處理進線服務數(h)	9.60	50	0.00%	0.00%	5.47%	24.96%	39.03%	48.40%	55.10%	60.12%	64.03%	67.15%	69.71%	71.86%	73.87%	75.58%	77.07%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.43%	12.05%	27.78%	39.03%	47.06%	53.09%	57.78%	61.53%	64.59%	67.15%	69.31%	71.17%	72.90%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	3.56%	17.00%	29.65%	39.03%	46.06%	51.53%	55.90%	59.48%	62.46%	64.99%	67.15%	69.03%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	7.81%	20.34%	30.99%	39.03%	45.28%	50.28%	54.37%	57.78%	60.66%	63.13%	65.28%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	12.05%	22.96%	32.00%	39.03%	44.65%	49.25%	53.09%	56.33%	59.12%	61.53%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	5.47%	15.58%	24.96%	32.78%	39.03%	44.14%	48.40%	52.01%	55.10%	57.78%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.52%	8.92%	18.25%	26.53%	33.40%	39.03%	43.71%	47.68%	51.08%	54.03%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	4.01%	12.05%	20.34%	27.78%	33.91%	39.03%	43.35%	47.06%	50.28%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.22%	6.87%	14.78%	22.15%	28.80%	34.34%	39.03%	43.04%	46.53%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	3.56%	9.62%	17.00%	23.69%	29.65%	34.70%	39.03%	42.78%
	3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	5.47%	12.05%	18.82%	24.96%	30.37%	35.01%	39.03%

A=6

斷線率		顧客進線總數(Inc)															
		min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
人均處理進線服務數(h)	9.60	50	0.00%	0.00%	0.43%	12.05%	27.78%	39.03%	47.06%	53.09%	57.78%	61.53%	64.59%	67.15%	69.31%	71.17%	72.90%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	15.00%	27.78%	37.42%	44.65%	50.28%	54.78%	58.46%	61.53%	64.12%	66.35%	68.28%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.05%	17.00%	27.78%	36.21%	42.78%	48.03%	52.32%	55.90%	58.93%	61.53%	63.78%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	7.81%	18.43%	27.78%	35.28%	41.28%	46.19%	50.28%	53.74%	56.71%	59.28%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	10.17%	19.50%	27.78%	34.53%	40.05%	44.65%	48.55%	51.88%	54.78%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	4.01%	12.05%	20.34%	27.78%	33.91%	39.03%	43.35%	47.06%	50.28%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.86%	5.99%	13.67%	21.03%	27.78%	33.40%	38.16%	42.24%	45.78%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	7.81%	15.00%	21.64%	27.78%	32.97%	37.42%	41.28%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.06%	3.77%	9.42%	16.09%	22.15%	27.78%	32.60%	36.78%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	5.05%	10.86%	17.00%	22.58%	27.78%	32.28%
3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	2.93%	6.44%	12.05%	17.77%	22.96%	27.78%	

A=7

斷線率		顧客進線總數(Inc)															
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	
人均處理進線服務數(h)	min	件															
	9.60	50	0.00%	0.00%	0.00%	3.56%	17.00%	29.65%	39.03%	46.06%	51.53%	55.90%	59.48%	62.46%	64.99%	67.15%	69.03%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.05%	17.00%	27.78%	36.21%	42.78%	48.03%	52.32%	55.90%	58.93%	61.53%	63.78%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.93%	6.56%	17.00%	26.37%	34.03%	40.15%	45.16%	49.34%	52.87%	55.90%	58.53%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	7.81%	17.00%	25.28%	32.28%	38.00%	42.78%	46.81%	50.28%	53.28%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	8.77%	17.00%	24.40%	30.84%	36.21%	40.76%	44.65%	48.03%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	3.56%	9.62%	17.00%	23.69%	29.65%	34.70%	39.03%	42.78%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.37%	4.08%	10.30%	17.00%	23.09%	28.64%	33.40%	37.53%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	5.05%	10.86%	17.00%	22.58%	27.78%	32.28%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.16%	2.68%	5.84%	11.32%	17.00%	22.15%	27.03%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.93%	3.16%	6.56%	11.71%	17.00%	21.78%
3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.57%	3.56%	7.23%	12.05%	17.00%	

A=8

斷線率			顧客進線總數(Inc)														
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線服務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	7.81%	20.34%	30.99%	39.03%	45.28%	50.28%	54.37%	57.78%	60.66%	63.13%	65.28%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	7.81%	18.43%	27.78%	35.28%	41.28%	46.19%	50.28%	53.74%	56.71%	59.28%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	7.81%	17.00%	25.28%	32.28%	38.00%	42.78%	46.81%	50.28%	53.28%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.58%	7.81%	15.89%	23.28%	29.82%	35.28%	39.89%	43.85%	47.28%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.93%	7.81%	15.00%	21.64%	27.78%	32.97%	37.42%	41.28%	
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	3.21%	7.81%	14.28%	20.34%	26.05%	30.99%	35.28%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.99%	3.43%	7.81%	13.67%	19.31%	24.56%	29.28%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.43%	3.62%	7.81%	13.16%	18.43%	23.28%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.80%	3.77%	7.81%	12.72%	17.67%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	2.10%	3.90%	7.81%	12.34%
	3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	2.36%	4.01%	7.81%

附錄二

斷線率對照表(網路暨主控式顧客服務)

A=4

斷線率			顧客連線總數(Inc)														
	min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線服 務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	33.33%	50.00%	60.00%	66.67%	71.43%	75.00%	77.78%	80.00%	81.82%	83.33%	84.62%	85.71%	86.67%
	8.00	60	0.00%	0.00%	20.00%	40.00%	52.00%	60.00%	65.71%	70.00%	73.33%	76.00%	78.18%	80.00%	81.54%	82.86%	84.00%
	6.86	70	0.00%	0.00%	6.67%	30.00%	44.00%	53.33%	60.00%	65.00%	68.89%	72.00%	74.55%	76.67%	78.46%	80.00%	81.33%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	36.00%	46.67%	54.29%	60.00%	64.44%	68.00%	70.91%	73.33%	75.38%	77.14%	78.67%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	28.00%	40.00%	48.57%	55.00%	60.00%	64.00%	67.27%	70.00%	72.31%	74.29%	76.00%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	33.33%	42.86%	50.00%	55.56%	60.00%	63.64%	66.67%	69.23%	71.43%	73.33%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.00%	26.67%	37.14%	45.00%	51.11%	56.00%	60.00%	63.33%	66.15%	68.57%	70.67%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	20.00%	31.43%	40.00%	46.67%	52.00%	56.36%	60.00%	63.08%	65.71%	68.00%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	13.33%	25.71%	35.00%	42.22%	48.00%	52.73%	56.67%	60.00%	62.86%	65.33%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	20.00%	30.00%	37.78%	44.00%	49.09%	53.33%	56.92%	60.00%	62.67%
	3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	25.00%	33.33%	40.00%	45.45%	50.00%	53.85%	57.14%	60.00%

A=5

斷線率			顧客連線總數(Inc)														
	min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線 服務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	16.67%	37.50%	50.00%	58.33%	64.29%	68.75%	72.22%	75.00%	77.27%	79.17%	80.77%	82.14%	83.33%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	40.00%	50.00%	57.14%	62.50%	66.67%	70.00%	72.73%	75.00%	76.92%	78.57%	80.00%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	30.00%	41.67%	50.00%	56.25%	61.11%	65.00%	68.18%	70.83%	73.08%	75.00%	76.67%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	33.33%	42.86%	50.00%	55.56%	60.00%	63.64%	66.67%	69.23%	71.43%	73.33%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	25.00%	35.71%	43.75%	50.00%	55.00%	59.09%	62.50%	65.38%	67.86%	70.00%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	28.57%	37.50%	44.44%	50.00%	54.55%	58.33%	61.54%	64.29%	66.67%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	21.43%	31.25%	38.89%	45.00%	50.00%	54.17%	57.69%	60.71%	63.33%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	25.00%	33.33%	40.00%	45.45%	50.00%	53.85%	57.14%	60.00%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.14%	18.75%	27.78%	35.00%	40.91%	45.83%	50.00%	53.57%	56.67%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	22.22%	30.00%	36.36%	41.67%	46.15%	50.00%	53.33%
3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.25%	16.67%	25.00%	31.82%	37.50%	42.31%	46.43%	50.00%	

A=6

斷線率			顧客連線總數(Inc)														
	min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線服務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	40.00%	50.00%	57.14%	62.50%	66.67%	70.00%	72.73%	75.00%	76.92%	78.57%	80.00%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	28.00%	40.00%	48.57%	55.00%	60.00%	64.00%	67.27%	70.00%	72.31%	74.29%	76.00%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.00%	30.00%	40.00%	47.50%	53.33%	58.00%	61.82%	65.00%	67.69%	70.00%	72.00%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	20.00%	31.43%	40.00%	46.67%	52.00%	56.36%	60.00%	63.08%	65.71%	68.00%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	22.86%	32.50%	40.00%	46.00%	50.91%	55.00%	58.46%	61.43%	64.00%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	25.00%	33.33%	40.00%	45.45%	50.00%	53.85%	57.14%	60.00%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.71%	17.50%	26.67%	34.00%	40.00%	45.00%	49.23%	52.86%	56.00%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	20.00%	28.00%	34.55%	40.00%	44.62%	48.57%	52.00%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.50%	13.33%	22.00%	29.09%	35.00%	40.00%	44.29%	48.00%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	16.00%	23.64%	30.00%	35.38%	40.00%	44.00%
3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	18.18%	25.00%	30.77%	35.71%	40.00%	

A=7

斷線率			顧客連線總數(Inc)														
	min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線 服務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	30.00%	41.67%	50.00%	56.25%	61.11%	65.00%	68.18%	70.83%	73.08%	75.00%	76.67%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.00%	30.00%	40.00%	47.50%	53.33%	58.00%	61.82%	65.00%	67.69%	70.00%	72.00%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	18.33%	30.00%	38.75%	45.56%	51.00%	55.45%	59.17%	62.31%	65.00%	67.33%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	20.00%	30.00%	37.78%	44.00%	49.09%	53.33%	56.92%	60.00%	62.67%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	21.25%	30.00%	37.00%	42.73%	47.50%	51.54%	55.00%	58.00%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	22.22%	30.00%	36.36%	41.67%	46.15%	50.00%	53.33%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.75%	14.44%	23.00%	30.00%	35.83%	40.77%	45.00%	48.67%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	16.00%	23.64%	30.00%	35.38%	40.00%	44.00%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.00%	17.27%	24.17%	30.00%	35.00%	39.33%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	10.91%	18.33%	24.62%	30.00%	34.67%
	3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.55%	12.50%	19.23%	25.00%	30.00%

A=8

斷線率			顧客連線總數(Inc)														
	min	件	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
人均處理 進線服務數 (h)	9.60	50	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	33.33%	42.86%	50.00%	55.56%	60.00%	63.64%	66.67%	69.23%	71.43%	73.33%
	8.00	60	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	20.00%	31.43%	40.00%	46.67%	52.00%	56.36%	60.00%	63.08%	65.71%	68.00%
	6.86	70	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	20.00%	30.00%	37.78%	44.00%	49.09%	53.33%	56.92%	60.00%	62.67%
	6.00	80	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.57%	20.00%	28.89%	36.00%	41.82%	46.67%	50.77%	54.29%	57.33%
	5.33	90	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	20.00%	28.00%	34.55%	40.00%	44.62%	48.57%	52.00%
	4.80	100	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	20.00%	27.27%	33.33%	38.46%	42.86%	46.67%
	4.36	110	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.22%	12.00%	20.00%	26.67%	32.31%	37.14%	41.33%
	4.00	120	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	12.73%	20.00%	26.15%	31.43%	36.00%
	3.69	130	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.45%	13.33%	20.00%	25.71%	30.67%
	3.43	140	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	13.85%	20.00%	25.33%
	3.20	150	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.69%	14.29%	20.00%