

第一章 緒論

1.1 研究背景

隨著時代的不同，人類所面對著的課題也跟著變化，在現今快速變化、全球競爭的時代，人類經濟活動的型態從重視生產的時代逐漸演變為重視銷售的時代，由於顧客需求的型態轉變為少量化、多樣化、個性化的影響，因此企業必須透過系統整合的力量，將輸送、包裝、保管、裝卸、流通加工、資訊處理等物流的機能加以整合，以有效提高物流的效率、降低物流的成本，並滿足客戶少量多樣高頻度配送的需求，讓公司能有更高的經營績效。

而現今引起廣泛討論之物流，源自於二次世界大戰之軍事後勤體系（military logistics），而戰後物流各子系統的發展大多各自獨立發展，未能有效地加以整合，直至 1961 年，開始有人倡導將各物流活動予以整合，使整體系統效用能夠達到最大。因此，企業開始將注意力從運輸（transportation）、倉儲（storage）、存貨（inventory）等部門各自的獨立發展，逐漸改向各活動之間的整合去努力，以期使有限的資源能發揮最大的效用，也因為如此，企業物流（business logistics）漸漸受到大家的重視。

雖然物流（logistics）源自於二次世界大戰之軍事後勤體系，因為戰爭所需而產生，在 1960 年代以後，企業物流學才漸漸成為一門學科，在此之前，企業之需求預測（demand forecasting）、採購（purchasing）、需求計劃（requirements planning）、生產計劃（production planning）、包裝（packaging）、倉儲（warehousing）、物料搬運（material handling）、存貨（inventory）、配銷計劃（distribution planning）、訂單處理（order processing）、運輸（transportation）、顧客服務（customer service）等方面均各自蓬勃的發展，在 1960 年代後，才慢慢地予以整合，形成兩大系統：一為實體分配（physical distribution），一為實體供給（physical supply）或物料管理（material management），其中又可細分為三個領域，（1）原料物流：即將原料從產地取得，送到工廠的過程，又稱為實體供給（physical supply）；（2）生產物流：即在工廠生產過程中半成品的流動；

(3) 銷售物流：即是製成品從工廠送到消費者手中之流程與管理。狹義之物流為專指製成品之物流（physical distribution），而廣義之物流則包括上述三個領域，甚至包含使用之後的產品回收、廢棄等「逆向物流」也應該包括進來如下圖所示。

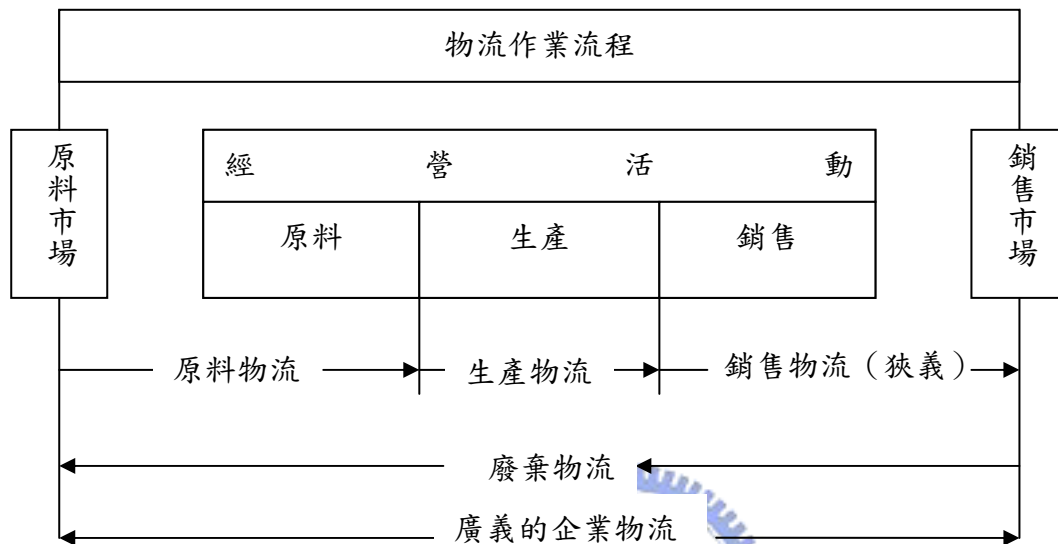


圖 1.1 物流領域範圍圖

1.2 研究動機

由於物流作業可為產品帶來加值作用，更短的前置時間將使廠商之產品更有競爭力，因此建立能快速回應顧客需求之物流配送系統，在適當時間將適當的貨物送到適當的地點，是現今所有企業追求的目標。但在相關模式發展方面，目前國內外之物流輸配送模式多從供給者的角度出發，大多僅考慮從供給者角度之目標式，在反應顧客需求方面，目前僅就顧客收貨時間給予時窗限制方面有較多的研究，考慮顧客需求可能具有不同屬性，將不同顧客不同屬性當作模式考量的研究則較為罕見，而一先進物流輸配送系統應能滿足顧客各式各樣的要求，作到物流服務差異化，然而環顧國內外相關之物流輸配送模式考慮顧客屬性差異者並不多見，因此本研究希望納入顧客之相關屬性、特性，建立一先進之物流輸配送模式，符合企業建立快速回應物流系統之需要及提供未來配送模式之新思考方向。

1.3 研究目的

由於時代的演進，現代企業的經營方式有了很大的改變，為了順應顧客時代的來臨，許多商品從以往生產導向的推式（push）作業方式，轉變為消費者導向的拉式（pull）系統。

回顧國內外關於物流中心作業流程的相關研究，尤其在「訂單處理」到「出貨」這一部份作業程序的研究，大多仍未脫離從生產者的角度來思考，其目的不外乎是如何減少作業時間、作業成本以及提昇工作效率，這在以往物流仍未複雜化的時代，其重要性是無庸置疑的；隨著行銷的概念日益受到大家重視，顧客對商品的要求趨向多樣化，大賣場中的商品，由幾千種增加到 12000 種左右；而較大的零售店，商品數也從 3000 種增加到 6000 種左右，連汽車種類也呈現多色彩與多樣式的變化，以往只要生產一種產品，現在可能要生產三種甚至更多種類的商品方能滿足消費者需求，由於消費者導向時代的來臨，如何維持顧客關係已是各企業極力探討的議題，有鑑於此，本研究希望能以新的角度，重新對「訂單處理」到「出貨」這一部份作業流程作一完整而詳細的探討，從不同屬性的顧客訂單先做訂單分群的處理後，再去探討後續檢貨出貨等工作，希望能給產業界另一個角度的思考方式，讓大家能以更寬廣的視野來考慮這個問題，故本研究之目的如下：

1. 歸納整理公司與顧客對訂單之重要相關屬性，以作為顧客訂單群組分類之依據。
2. 透過分類後之顧客群組訂單，排序顧客訂單處理順序並決定該次訂單處理間隔時間派車次數。
3. 以定性與模糊的觀點來處理顧客訂單分群，希冀能與真實世界狀況更接近。
4. 將顧客訂單貨物分為常溫、冷藏、冷凍等三部份，以反映貨物在保存上的不同要求。
5. 透過每一次派車系統當時可運用容器與運具數量的變化來表示系統的動態化。

1.4 研究範圍

一般而言配送系統分為三個層次：長期規劃之策略(strategic)層次、中期規劃之戰略(tactical)層次、短期規劃之計畫執行(operational planning)層次。本文將研究範圍界定在計畫執行層次的短期規劃。

現今的物流中心雖然會因產業類別及規模大小的差異，其作業流程與作業項目也會有所差異，但約可歸納出以下幾項作業流程[15]，依序說明如下：首先由下游廠商向上游供應商「訂購」所需的原料或商品，而供應商將原料或商品透過運具將貨物送至廠商之物流中心，經過「進貨」的作業程序，確認貨物品質與數量無誤後，依序將貨物「儲存」在倉庫內，另外有些貨物必須經過一些處理加工程序後，才能入庫存放，這些處理程序，稱為「加工作業」，當貨物存放在倉庫時，為了確保貨物的品質與數量，必須定期或不定期的「盤點」檢查，當接受顧客訂單之後，會依顧客訂單的性質與數量進行「訂單處理」，然後會依訂單處理後產生的檢貨單，將顧客所訂購之貨物從倉庫中取出，稱之為「檢貨」，在檢貨的過程中，倘若發現庫存量低於安全存量，就必須通知上游供應商「補貨」，當貨物從倉庫檢出後，經過包裝處理程序後，裝載到適當的容器內，最後將包裝後的貨物裝載上運具以便「出貨」，在適當的時間範圍內，將貨物「配送」給顧客，其流程圖如下。

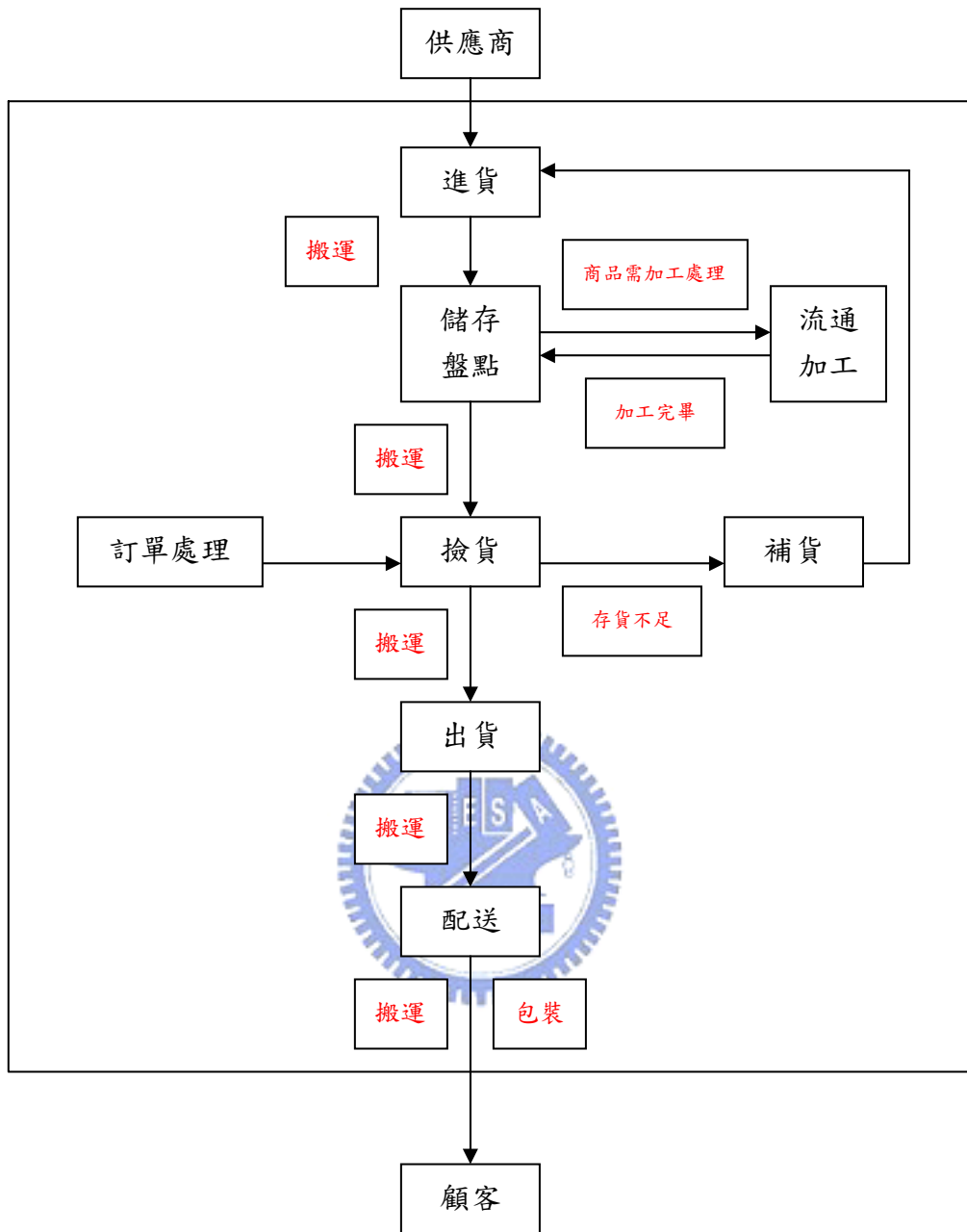


圖 1.2 物流中心作業流程

而本研究主要針對物流中心作業流程中「訂單處理」到「出貨」這一部份的作業程序去做一完整的探討，但是將補貨這項程序略過不談。

從訂單處理到檢貨再到出貨的過程，其中會牽涉到兩大活動，即貨物搬運與貨物包裝，以下再針對這兩項活動之重要性作個別的說明：

貨物搬運 (goods handling) 的重要性

根據統計，貨物搬運及包裝約佔物流總成本百分之二十，在生產成本項目下，約有百分之三十六用於貨物搬運上；此外，每一件產品停留在工廠內的時間只佔百分之二十，其他百分之八十的時間用於儲存與搬運，一個良好之搬運設備與系統，將有下列各項利益：

1. 搬運次數減少，可減少搬運成本
2. 有效的搬運可減少生產操作時間
3. 搬運中之原料或貨物損耗可大為減少，降低物流總成本
4. 平均每單位面積生產量增加，空間得以充分利用

由於原料及貨物之適當搬運，使生產力與顧客服務水準提高

貨物包裝 (goods packaging) 的重要性

包裝成本佔總生產成本之比例，隨產品種類之不同而異，一般而言，包裝成本約佔總生產成本之 5% - 30% 左右，例如昂貴之電子產品，其包裝成本經常在總生產成本的 5% 左右；而新鮮水果的包裝成本，約佔總生產成本的 20% 左右。

包裝對於國家經濟之重要性，可由每人每年的消費數字來看，以美國為例，每年花費在包裝材料及容器之金額，超過美金 300 億元，每人每年平均消費額約美金 150 元，英國每人每年在包裝材料與容器的消費額約為美國人之半，以上計算只是包裝材料與容器之成本，若以銷售價格計算，每人消費額將會更高，因此在探討包裝時，除了考慮貨物保護以及包裝的美觀外，尚需考慮成本，方能與其他同類商品競爭。

綜合以上所述，本研究關注的作業流程如下，在顧客訂單隨機發生後，固定每隔一段時間進行顧客訂單的處理，這一部份會以顧客訂單屬性分群來作處理，隨後根據產生的檢貨單去倉庫進行檢貨的動作，再到出貨區進行出貨的動作，最後進行貨物配送的工作。

如果另外從貨物實體狀態來看，本研究定義貨物實體狀態有三，首先是未經

包裝裝箱處理的貨物，其次是已經過包裝處理的貨物，並已存放在適當的容器內，最後是這些內有貨物的容器裝載到運具上，之後再進行車輛指派將貨物送至顧客手中，如下圖所示：

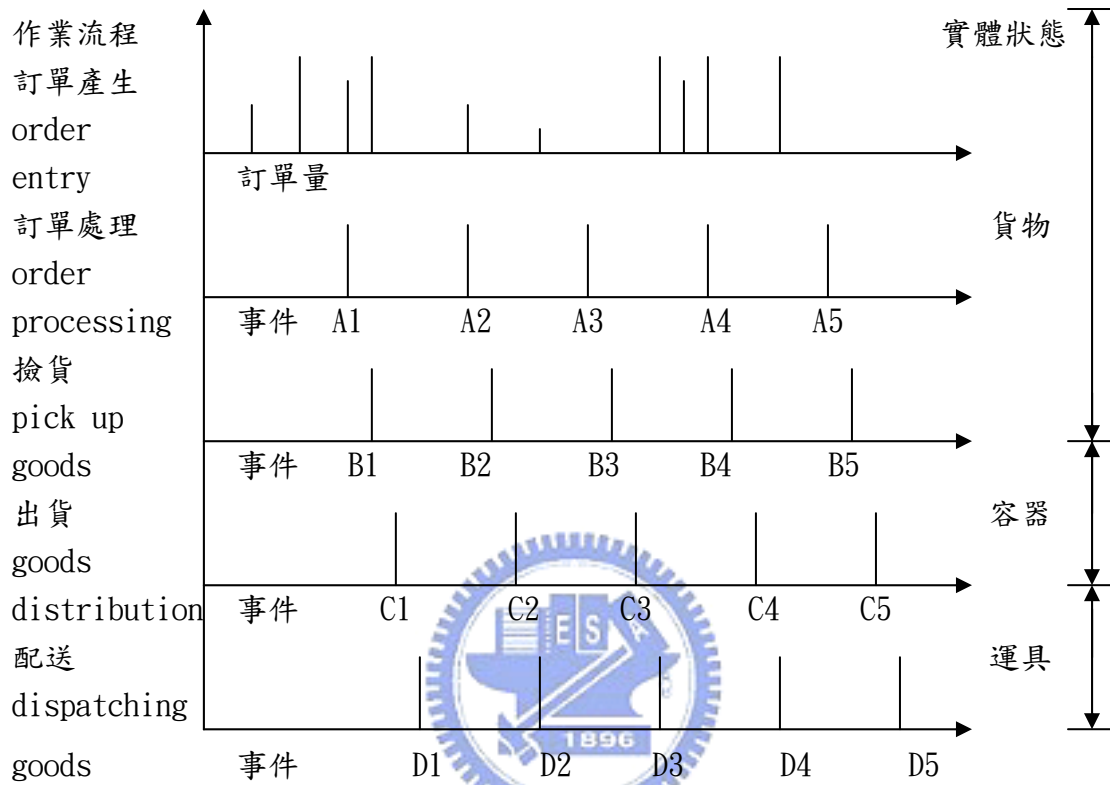


圖 1.3 作業流程圖

1.5 研究假設

研究希望建立之先進物流配送模式可分為兩個主要部分，第一部分在訂單處理部分上，先行整理顧客訂單之相關屬性，進而歸納相關屬性分為定性及模糊兩部分，先就定性部份屬性作第一階段顧客訂單分群之動作後，再針對重要模糊部分屬性作第二階段之顧客訂單分群，在不同屬性之顧客訂單群組要求條件下，進而將分類出之顧客訂單群組排列其處理優先順序；第二部分為整理顧客訂單群組之相關屬性及處理順序，以及公司所有裝載貨物之容器與運具之相關屬性後，在不同顧客群組訂單考慮不同之運送或處理方式為前提下，將貨物指派至容器後，進行包裝之工作，再指派容器分配到運具上，進行貨物裝載工作。模式中假設車輛、容器在進行下一時階指派動作前回到物流中心的機率為 P ，即運具在完成貨物配送後，會回到物流中心，納入模式中可運用資源，重新進行下一次貨物運送指派工作。因此本研究之基本假設如下：

- 一、單一物流中心，研究焦點著重於物流中心內部之作業流程。
- 二、僅考慮顧客訂單貨物配送，不考慮車輛在回程中裝貨。
- 三、物流中心所有運具與容器之數量及屬性為固定且已知。
- 四、顧客之屬性包括需求時間、地點、訂單貨物特性等已知。
- 五、假設某時階使用之車輛、容器在進行下一時階指派動作前回到物流中心的機率為一函數 P ， P 值受到物流中心服務地理範圍與派車間隔時間影響。
- 六、假設沒有貨物不足的問題，即研究不考慮補貨問題。
- 七、假設部分車輛裝配三溫層之保溫設備，因科技之發展日新月異，今日物流中心之配送車輛大多具有三個溫層的保存設備(常溫、低溫、冷凍)，車輛存放空間可區分為三部份同時運送三種溫層之貨物。
- 八、假設物流中心使用多種運具。
- 九、假設運具在配送過程中不會發生故障或損壞導致無法返回物流中心。

1.6 研究流程與內容

就本研究探討之物流中心動態資源分配系統，擬定研究方法與步驟如下，相關流程如下圖所示：

1. 問題確認及研究範圍界定

了解與確認問題及所需使用的方法與工具，如研究範圍與對象、模糊聚類演算法、動態資源分配系統等，以進一步確定研究之方向。

2. 文獻回顧

回顧國內外動態資源分配系統之相關文獻和發展課題，包括傳統物流中心作業流程、物流中心分類、訂單處理方法、模糊聚類演算法、資源分配系統、資源指派模式等。

3. 動態資源分配系統模式構建

首先，選定重要定性及模糊參數進行二階段聚類分析，並根據聚類後之結果排列訂單群組處理順序，之後，針對處理優先順序為 1 的訂單群組，依常溫、冷藏、冷凍三溫層將貨物指派到容器之中，再將容器指派到運具上；隨後處理優先順序為 2 的訂單群組時，整個系統可運用容器與運具為剩餘之容器與運具數量，加上上一次派車到本次派車的時間間隔中，完成運送工作回到物流中心的容器與車輛數，依此類推，呈現隨著時階之不同，系統可運用之資源如容器與運具等也會隨之變化，以構建動態資源分配系統。

4. 實例驗證

選定一實務案例，就上述所構建模式，進行實例驗證並求解出該筆訂單分類後處理順序，以及系統資源指派的結果。

5. 敏感度分析

改變系統輸入參數，重新將模式運作一次，檢查系統運作結果有何差異，是否有任何改進的地方。

6. 結論與建議

總結本研究所得之成果做出結論，並對後續研究提出建議。

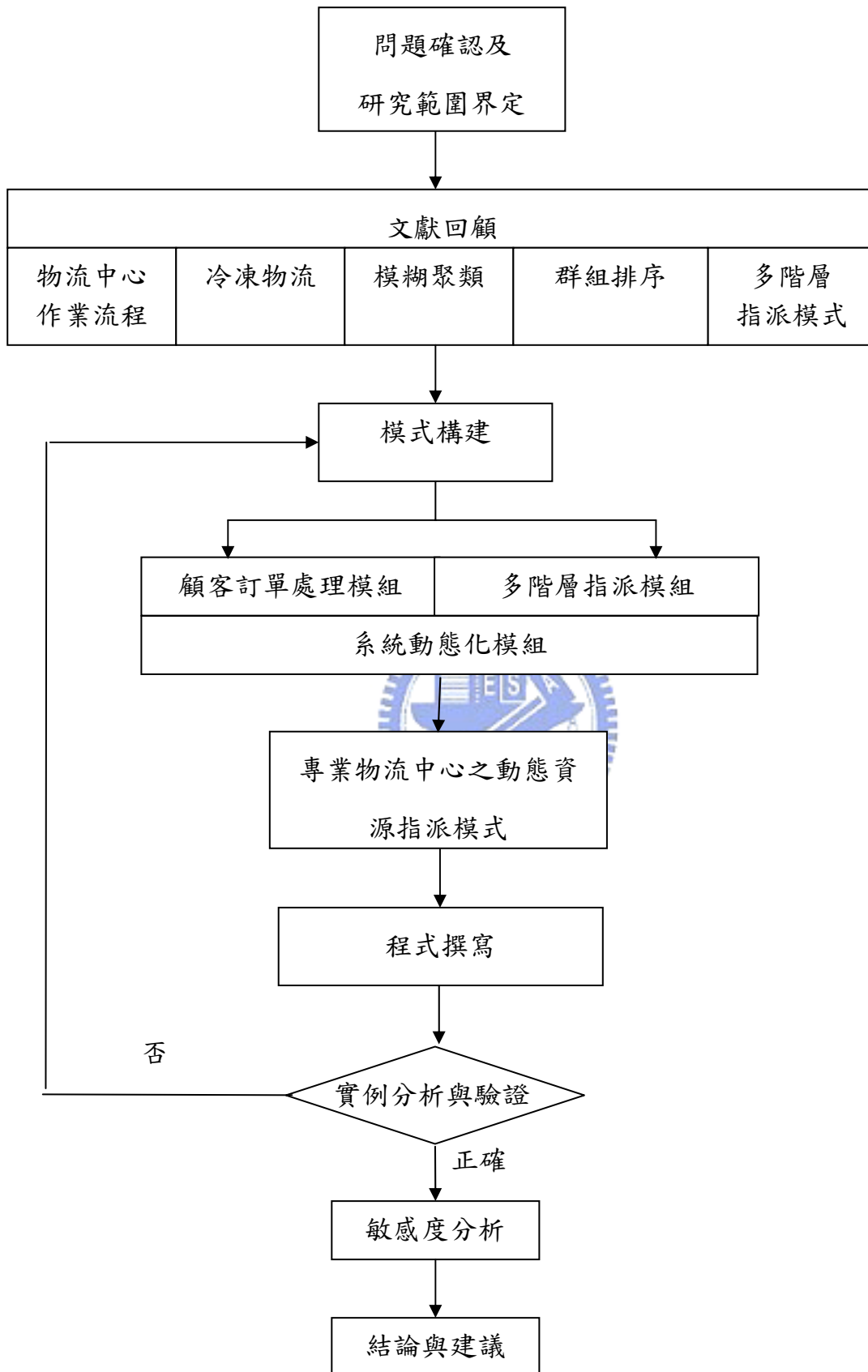


圖 1.4 研究流程圖

1.7 研究方法

本研究方法涵蓋許多層面，舉凡顧客訂單群組分類、顧客訂單群組排序、貨物指派到容器、容器再指派到運具等，都需要不同的研究方法來加以配合。以下是本研究預計應用的方法：

模糊聚類

模糊聚類法係在模糊分類關係基礎上進行聚類，其中，聚類分析的基本概念是用相似性尺度來衡量事物之間的親疏程度，並以此來實現分類，而模糊聚類則是根據研究對象本身的屬性而構造模糊矩陣，在此基礎上根據一定的隸屬度來確定其分類關係。因為顧客的屬性是相當的主觀，不同的人有不同的看法，為使屬性之劃分，更具客觀且符合人類的認知，所以使用模糊概念加以處理非量化屬性。

模糊聚類的分析結果並不表示樣本絕對地屬於某一類或不屬於某一類，而是以 λ 值來表示樣本在什麼程度上屬於某一類，在什麼程度上相對地屬於另一類。這種劃分帶有相對的性質，因此也適用於複雜多變的顧客分類分析上。



群組排序

將顧客群組訂單予以初步分類後，因為要決定出群組訂單處理的優先順序，故必須設定各項分類準則的權重值，將分類後的群組訂單依評估準則與實際狀況給予各群組訂單一個準則評等值，計算出針對各群組訂單的準則加權平均評等模糊值，將總評量模糊值以模糊排序的方式，提供決策者一個決策的依據。

多階層線性規劃

將群組顧客訂單經過分群排序處理後，需要一一將顧客訂單所要的商品，透過最適化指派的方式，將第一階段處理的結果，當作第二階段模式的輸入資料，得到商品如何指派到容器的答案；第三階段則將第二階段的答案當作模式的輸入資料，再次進行最適化指派的運算，得到最後容器指派到運具的答案。

第二章 文獻回顧

一個先進物流輸配送模式之架構有賴於結合適當地訂單處理方式以及可反應顧客需求之配送模式，因此本研究以下分別針對物流中心的作業流程、物流中心的種類、冷凍物流、模糊聚類、模糊排序與指派模式等文獻進行回顧，以進一步了解研究課題。

2.1 物流中心的作業流程—訂單處理、檢貨、出貨

訂單處理

從接到顧客訂單到開始著手檢貨之間的作業階段，稱為訂單處理，目前實務界採人工或電腦方式來處理，其中人工處理較具彈性，但只適合處理少量的訂單，一旦訂單數量過多時，處理就會變得緩慢且容易出錯；而電腦化處理，能夠快速處理大量訂單，唯初期投入成本較人工處理來的高，只有在處理大量訂單，才具有經濟效益[14]。

而綜觀目前在實務界或學術界在訂單處理上，多採直接處理的方式，比較少見再進一步作顧客訂單分群的動作，且大多數考量定性因素作為分類的依據，考量顧客訂單模糊屬性部分作為分類依據，目前實務界鮮有此種做法，而學術界關於此部分之研究也非常罕見，而本研究則希望先從考量顧客訂單重要定性部分因素先作一初步之分類後，再針對重要模糊部分屬性作進一步之分類，以決定顧客訂單群組處理優先順序，而此方法可說是一全新的方法。

檢貨作業

檢貨作業就是依照訂貨的數量，將顧客所需之商品，從倉庫中檢出，再進行出貨作業的過程，在物流中心作業程序中，檢貨作業是相當重要的一環，優良的檢貨作業能夠正確且迅速地集合顧客所訂購的商品，影響到作業處理時間以及顧客服務水準。一般考量檢貨作業的影響因素有以下兩項：

1. 撿貨的訂單數量
2. 撿貨的作業方式

出貨作業

出貨作業係指將撿取分類完成之貨品做好出貨檢查，再裝入適當的容器內，做好標示，根據運送車輛別或顧客特定要求等，將貨物運送至出貨準備區，最後裝車配送。

在撿貨與出貨兩項作業流程中，可以看到貨物所處狀態的變化，在撿貨流程時，貨物仍屬於未包裝狀態，等到送至出貨區進行包裝時，貨物狀態會改變為容器狀態，最後進行裝載時，貨物狀態又會改變為運具狀態。

2.2 物流中心的種類

有關於物流中心的分類，許多學者根據其研究目的，將物流中心依照不同的因素加以分類，使物流中心有不同的型態，以下就將各種不同的分類因素及分類型態加以探討[2]，本研究在定性部分的顧客分群訂單處理上，主要參考倉儲溫層此因素，將顧客訂單簡單先分成三大部分，即常溫物流訂單、冷藏物流訂單、冷凍物流訂單。

(1) 依據廠商的成立背景與企業運用的策略區分

- 【1】由製造商所成立的物流中心(Distribution Center built by Maker)：製造商為配合其商品配銷所成立的物流中心，由製造商所成立的物流中心。
- 【2】由經銷商或代理商所成立的物流中心：(Distribution Center built by Wholesaler)。
- 【3】由貨運公司所成立的物流中心：(Distribution Center built by Trucker)。
- 【4】由零售商向上整合成立的物流中心：(Distribution Center built by Retailer)。
- 【5】區域性物流中心：(Regional Distribution Center)，負責特定小區域的物

流中心業務。

【6】中繼站或轉運站的物流中心：(Frontier Distribution Center) 做為貨品暫時存放的轉運站，或以大車輛換成小車輛的中繼站。

【7】由直銷商或通信販賣者所成立的物流中心：(Distribution Center built by Catalog saler)。

【8】生鮮處理的物流中心：(Processing Distribution Center)。

(2) 依據通路角色及功能來區分

【1】通路角色

1、供應商兼中間商：物流中心為公司的送貨部門。

2、零售商兼中間商：物流中心為公司的進貨部門。

3、物流中心為一獨立公司：

(1) 有一供應商為主要的關係企業。

(2) 有一零售商為主要的關係企業。

(3) 有一零售商且有一供應商為主要的關係企業。

(4) 上、下游無主要的關係企業。

【2】通路功能-商流

1、沒有商流（專業的物流作業）。

2、形式商流（專業的物流作業及物權轉移）。

3、實質商流（完整的商流作業）。

4、混合型（同時從事專業物流及實質商流）。

【3】通路功能-物流

1、以運輸為主。

2、以配送為主：

(1) 配送體系內之便利商店或超市。

(2) 配送到一般的零售店。

(3) 配送到體系內的大型賣場。

(3) 依據所處理的商品價格來區分

【1】運送高單價、高附加價值產品的物流中心：此類物流中心專門配送一些高單價的商品，例如：家電用品、藥品等。

【2】運送低單價、低附加價值產品的物流中心：此類物流中心專門配送一些低單價的商品，例如：食品、日用品等。

(4) 依據經營型態來區分

【1】封閉型物流中心：此類物流中心的特色為單一通路且通路較為封閉，運送同一體系內的貨品。

【2】營業型物流中心：此類物流中心的特色為運送所有可能的通路。

【3】中立型物流中心：此類物流中心的特色為配送通路是開放的，且此類型的公司扮演純物流的角色。

(5) 依據倉儲溫層的功能來區分

【1】常溫型的物流中心：處理一般常溫保存的物品的物流中心。

【2】冷藏型的物流中心：處理溫層控制在 7°C 至 0°C 的物品的物流中心。

【3】冷凍型的物流中心：處理溫層控制在 -18°C 以上的物品的物流中心。

表 2.1 物流中心分類表[2]

分類因素	物流中心的類型
投資者	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製造商所成立的物流中心 2. 經銷商或代理商所成立的物流中心 3. 貨運公司所成立的物流中心 4. 零售商向上整合所成立的物流中心 5. 區域性的物流中心 6. 中繼站或轉運站式的物流中心
傳統行業別	<ol style="list-style-type: none"> 1. 零售批發業 2. 倉儲業 3. 運輸業 4. 其他
通路特色	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應商兼中間商-物流為公司之送貨部門 2. 零售商兼中間商-物流為公司之進貨部門 3. 物流為一獨立公司 <ol style="list-style-type: none"> (1) 有一供應商為主要關係企業 (2) 有一零售商為主要關係企業 (3) 有一供應商且一零售商為主要關係企業 (4) 上下游無主要關係企業
通路功能-以物流區分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以運輸為主的物流中心 2. 以配送為主的物流中心 <ol style="list-style-type: none"> (1) 配送體系內之便利商店或超商 (2) 配送一般零售店 (3) 配送到體系內的大賣場

通路功能-以商流區分	<ol style="list-style-type: none"> 1.沒有商流的物流中心 2.形式商流的物流中心 3.實質商流的物流中心 4.混合型的物流中心
服務顧客對象	<ol style="list-style-type: none"> 1.專屬型物流中心 2.共同配送行物流中心
倉儲溫度	<ol style="list-style-type: none"> 1.常溫型物流中心 2.冷藏型物流中心 3.冷凍型物流中心

2.3 低溫物流

所謂低溫物流，有別於一般常溫物流的配送，因為其全程皆需溫度較低、且特別的溫度控制設備。茲將低溫食品與運輸配送設備相關名詞說明如下表[6]：

表 2.2 低溫物流相關設施說明表[6]

低溫食品	<p>◎冷凍食品</p> <p>係指一種或一種以上之農、水、畜產品為主原料→適當加工處理→加工環境保持15°C~12°C以下→瞬間快速冷凍→凍結狀態妥善包裝快速冷凍庫(18°C以下)的儲存→運輸→販賣的食品。一般可分為冷凍農產品、冷凍畜產品、冷凍水產品及冷凍調理食品。此類產品保存期限通常在半年以上。</p>
	<p>◎冷藏食品</p> <p>係指一種或一種以上之農、水、畜產品為主原料→適當加工處理→妥善包裝→在7°C以下、凍結點以上之溫度控制範圍下的儲存→運輸→販售的食品。一般可分為冷藏生鮮蔬果、冷藏鮮肉製品、冷凍蛋製品、冷藏生鮮水產品及冷藏調理食品。此類產品保存期限較短，通常在一至二個星期。</p>
	<p>◎冷藏庫</p>

溫 倉 庫	<p>具有維持庫內溫度在4°C以下，且維持產品溫度於7°C、凍結點以上之能力的儲存庫。</p> <p>◎冷凍庫</p> <p>具有維持庫內溫度在-23°C以下，且維持產品溫度於-18°C以下之能力的儲存庫。</p>
低 溫 食 品 運 輸 配 送	<p>◎結構良好、有適當之絕緣且裝設適當的冷凍系統，在運輸期間裝載貨品，冷凍品在-18°C以下，冷藏品在0°C以下（目前一般運輸車採機械式或蓄冷式保持溫度）</p> <p>◎低溫運輸廂體應具備下列各條件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.良好的隔熱性質。 2.廂體必須密封。 3.內部空氣溫度分佈平均。 4.外部可反射太陽輻射熱。 5.構造材強質輕。 6.內部板材接縫少且需用填充材料填入縫隙。 7.進出料容易。 8.有安全裝置，萬一人員被鎖住，可由內部開門或發出警報。 9.低溫廂體之門開啟時，內部冷氣損失較少等。



2.4 模糊聚類

2.4.1 模糊理論

因為顧客訂單會影響物流中心作業流程如包裝、配送等，而不同的顧客訂單要求在量化上有一定難度，所以我們利用模糊理論（Fuzzy）來將不明確的顧客訂單要求明確的量化後分類。

在一般人類口語中，常常會含有混淆不清或模擬兩可的意思，尤其在形容一

件事物或一個人時，這種不確定性往往非常明顯。譬如，我們說“很高的人”、“很老的貓”等，這些形容詞“高”、“老”其實是很含糊的，我們講這些話時並沒有明白表示出多少公分以上叫“高”或多少公分以下叫“不高”，多少歲以上叫“老”或多少歲以下叫“不老”。說他高或老只是一種直覺或習慣。這種形容式的語句在我們的生活上非常普遍，在工程上，形容一個系統的狀態或外在條件，也總是脫不了這種不確定性。

事實上大多數的形容詞均可被數量化在一個座標圖上，這種表示法被稱為意義的數量化 (Quantification of Meaning)，也就是模糊集合之來源，而模糊理論則是建立在這種圖形表示法上並結合傳統的集合論來發展的。

模糊 (Fuzzy) 之原理係 1965 年首先由美國加州大學柏克萊分校 L. A. Zadeh 教授提出模糊理論 (Fuzzy Theory)，強調人類的思考推理乃至於對整個周遭事物的感知都是相當模糊的，其基本精神是接受模糊性現象存在的事實，擺脫傳統以「0」、「1」的邏輯標準，而以處理概念模糊不定的事物為其研究目標，透過嚴謹的數學方法加以運算，可用來處理不精確與模糊性的資料。

模糊集合 (Fuzzy Set) 是個序對的集合： $A = \{ (x, u_A(x)) \mid x \text{ 屬於 } X \}$ ，亦可用下式表示：

$$A = \int_x u_A(x) / x \quad \text{當 } u_A(x) \text{ 為連續函數時；} \quad (2.1)$$

$$\text{或者 } A = \sum_i u_A(x) / x \quad \text{當 } u_A(x) \text{ 為離散函數時。} \quad (2.2)$$

模糊集合 (fuzzy set) 論是傳統明確集合 (crisp set) 論之推廣，歸屬函數 (membership function) 之值域不限制於 0 或 1，它取值在 $[0, 1]$ 區間。給定一個模糊集合 A，在定義域 X 裡， $u_A(x) = 0.8$ 即代表元素 x 具有屬性 A 之程度。若所有 x 屬於 X， $u_A(x) = 0$ 或 1，就又回歸於明確集合。

歸納整合之，一般應用模糊理論來解決管理上問題的相關研究，其運用手法可分為兩種：第一種方法是採用模糊數來代表「質化指標」的語義變數值，透過模糊排序的方法進行運算，最後以排序值來解釋、分別結果；另一種方法是建立「量化指標」的歸屬函數 (membership function)，求得評估對象於各指標的歸屬

度，並透過模糊多準則決策的方法，決定評估結果[3]。

2.4.2 模糊聚類

在生產過程、科學研究，乃至於日常生活中，經常需要把一群資料（樣本）依其特性、用途進行分類，此一分類的過程，稱為類聚分析或群落分析。當這些事物較為單純時，分類的工作較為容易，甚至可以主觀直接分類；但如果分類對象比較複雜，影響分類因素較多時，會使分類發生困難，此時就必須應用一些數學方式來進行，分類之後的各群組資料應具有以下特質[17]：

1. 群組本身內部各筆資料性質越相近越好。
2. 群組與群組之間性質差別越大越好。

過去大多利用統計的方法來分類，但是過程十分複雜繁瑣；自從模糊理論應用於許多數學方法以來，模糊類聚分析提供另一分類的方法對自然界存在的不確定性的考慮合併於分類的工作中。

模糊類聚分析是在模糊分類關係基礎上進行類聚。從集合的概念出發，給出如下的定義[4]：

若有 n 個樣本的全體所組成的集合 X 作為全域，令 $X \times Y = \{(x, y) | x \in X, y \in Y\}$ ，則稱 $X \times Y$ 為 X 的全域乘積空間。

設 R 為 $X \times Y$ 上的一個集合，並且滿足：

(1) 反身性： $(x_i, x_j) \in R$ ，即集合中每一個元素和它自己同屬一類；即對角線上之元素均為 1，表示任一資料點與自己完全相關，也就是相似關係為 1，如此才不會發生自己與自己不同一類的不合理情形。

(2) 對稱性：若 $(x, y) \in R$ ，則 $(y, x) \in R$ ，即集合中 (x, y) 元素同屬於 R 時，則 (y, x) 也同屬於 R ，即 R 為對稱矩陣，表示 A 與 B 的相似關係和 B 與 A 的相似關係相同，如此才能保證若 A 與 B 分為同一類，則 B 與 A 也必定分為同一類。

(3) 傳遞性：若 $(x, y) \in R$ ，且 $(y, z) \in R$ ，則 $(x, z) \in R$ ，這種關係稱為模糊等價關係，或稱為等價矩陣，表示若已知各點間之關係，則 A 與 C 的關係及 B 與 C

的關係能夠互相傳遞，如此才能保證若 A 與 B 為同一類，B 與 C 也為同一類時，則 A 與 C 必為同一類。

以往利用模糊理論進行聚類分析的步驟如下[5]：

首先對原始數據進行變換處理，變換的方法同於系統類聚分析，常見的方法有標準化變換、規格化變換及對數變換等。原理如下，設有 n 個待分類的樣本： $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ，每筆資料均具有 m 個特性，也就是說每筆資料都有其對應的一組特性： $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ ，以 x_{ij} 表示第 i 筆資料第 j 個特性指標值，因此，有關 x_{ij} 的各項指標值可用下表表示。

表2.3 模糊類聚數據變換處理表[5]

樣本\指標	y_1	y_2	y_3	...	y_n
x_1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1m}
x_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2m}
.
.
.
x_n	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	...	x_{nm}

研究資料或樣本近似程度的數量指標有兩種，一種叫相似係數，性質愈接近的樣本，其相似係數愈接近 1 或-1，而無關的樣本其相似係數為 0，在進行類聚處理時，比較相似的樣本歸為一類；另一種指標是距離，它是將每一個樣本看成是 m 維空間(m 個變量)的一個點，在這 m 維空間中定義距離，距離較近的歸為同一類；一般有以下幾種方法以相似係數 r_{ij} 來表示樣本 x_i 與 x_j 之間的相似程度，從而得出模糊相似矩陣 R 。

- (1)數量積法：為一般常用之方法，當 $i = j$ 時，表示相關係數 $r_{ij} = 1$ ，當 $i \neq j$ 時，相關係數 r_{ij} 的值介於 0~1 之間。

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{當 } i = j \text{ 時} \\ \frac{1}{M} \sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk}) & \text{當 } i \neq j \text{ 時} \end{cases} \quad (2.3)$$

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{當 } i = j \text{ 時} \\ \frac{1}{M} \sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk}) & \text{當 } i \neq j \text{ 時} \end{cases} \quad (2.4)$$

其中，M 為適當選取的正數，滿足：

$$M \geq \max(\sum_{k=1}^m x_{ik} - x_{jk}) \quad (2.5)$$

(2) 夾角餘弦法：如下所述

$$r_{ij} = \frac{\left| \sum_{k=1}^m x_{ik} x_{jk} \right|}{\sqrt{\left(\sum_{k=1}^m x_{ik}^2 \right) \left(\sum_{k=1}^m x_{jk}^2 \right)}} \quad (2.6)$$

(3) 相關係數法：如下所述

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - \bar{x}_i| |x_{jk} - \bar{x}_j|}{\sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{jk} - \bar{x}_j)^2}} \quad (2.7)$$

$$\text{其中，} \bar{x}_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{ik}, \quad \bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x_{jk} \quad (2.8)$$

(4) 指數相似係數：如下所述

$$r_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \exp\left[-\frac{3}{4} \left(\frac{x_{ik} - x_{jk}}{S_k}\right)^2\right] \quad (2.9)$$

S_k 為適當選擇的正數，一般為第 k 個指標的平方差，即 δ_k 。

(5)非參數法：主要適用於 $\{x_{ij}\}$ 大於零的情況。

$$\text{令 } x'_{ik} = x_{ik} - \bar{x}_i, \quad (2.10)$$

$n^+ = \{x'_{i1}, x'_{j1}, x'_{i2}, x'_{j2}, \dots, x'_{im}, x'_{jm}\}$ 中大於0的個數，

$n^- =$ 上面群組中小於0的個數，

$$r_{ij} = \frac{|n^+ - n^-|}{n^+ + n^-}$$

(6)最大最小法：如下所述

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m \min(x_{ik}, x_{jk})}{\sum_{k=1}^m \max(x_{ik}, x_{jk})} \quad (2.11)$$

(7)算數平均最小法：如下所述

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m \min(x_{ik}, x_{jk})}{\frac{1}{2} \sum_{k=1}^m (x_{ik} + x_{jk})} \quad (2.12)$$



(8)幾何平均最小法：如下所述

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^m \min(x_{ik}, x_{jk})}{\sum_{k=1}^m \sqrt{x_{ik}, x_{jk}}} \quad (2.13)$$

(9)絕對值指數法：如下所述

$$r_{ij} = e^{-\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|} \quad (2.14)$$

(10)絕對值倒數法：如下所述

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{當 } i = j \text{ 時} \\ \frac{M}{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|} & \text{當 } i \neq j \text{ 時} \end{cases}$$

其中適當選取 M 值，使 $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。 (2.15)

(11)絕對值減數法：如下所述

$$r_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{當 } i = j \text{ 時} \\ 1 - c \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}| & \text{當 } i \neq j \text{ 時} \end{cases}$$

其中適當選取 c 值，使 $0 \leq r_{ij} \leq 1$ 。 (2.16)

(12)距離法：距離法又可分為以下三種方法

(a)絕對距離：為一階 Minkowski 度量，又稱 Mankattan 度量或網格度量。

$$r_{ij} = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}| \quad (2.17)$$

(b)歐氏距離：為二階 Minkowski 度量。

$$r_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.18)$$

(c)蘭氏距離：又稱 Canberra 度量，是一自身標準化的數值，由於它對大的變異值不敏感，使的它特別適合高度偏倚的數據。

$$r_{ij} = \sum_{k=1}^m \frac{|x_{ik} - x_{jk}|}{|x_{ik} + x_{jk}|} \quad (2.19)$$

(13)主觀評定法

請有經驗之專家學者或公證者評分，以[0,1]之間的數值表示 r_{ij} 。

由於選取何種方法來描述兩樣本間的相似程度，將直接影響分類的結果。因此，在作類聚分析時，應針對問題的特性選取適當的方法。

再來是計算模糊相似矩陣，通常可取在 $[-1,1]$ 區間中的相似係數 $r_{ij}^* = \cos Q$ 構成相似係數矩陣，為使它成為模糊矩陣，而又不改變原來各元素的相對應關係，因此需作轉換： $r_{ij} = \frac{1+r_{ij}^*}{2}$ ，將 r_{ij} 壓縮至 $[0,1]$ 區間內，構成模糊相似矩陣。

用上述方法建立起來的模糊相似矩陣 R ，一般來說只滿足自反性與對稱性，並不滿足傳遞性，為求得模糊等價關係，需將 R 改成等價矩陣 \tilde{R} ，才可得到類聚圖。必須訂定適當的門檻值後再進行截取，才能得到所需要的分類。為能獲得模糊等價矩陣，必須對模糊相似矩陣再進行褶積計算： $R \rightarrow R^2 \rightarrow R^3 \dots \rightarrow R^n$ ，這樣經過有限次數褶積後，使得 $R^n \bullet R = R^n$ ，由此得到模糊等價矩陣 \tilde{R} 。

學術上關於模糊類聚分析之應用方面相當廣泛，常可見於應用在社會、管理、經濟、科學等領域上，例如：Bezdek[26]應用模糊類聚理論在地質模型分析上；Cannon 等人[27]將模糊 C 平均分類法(Fuzzy C—Mean clustering method, FCM)應用於模式判別上；周文鎮[3]應用模糊類聚法於發展反應需求式物流配送系統，將顧客訂單有效分類；王玄昌[10]提出模糊快遞即時派遣系統，結合了模糊綜合評判與路徑最佳化兩個模組，在訂單密集度高的情形下，模糊快遞即時派遣系統之決策結果更是遠優於傳統派遣系統之決策；張敦程[13]為了有效評估污染源衝擊，利用模糊聚類方法，產生適合該海域污染分布的聚類特性，以期能找出詮釋性較高的衝擊範圍分類原則。

2.5 模糊排序理論

在鄭明仁君[9]之研究中提到，方案評估目的在於計算出最後的總評量模糊效用函數，提供決策者一個決策依據，依主管需求，要求各方案以依序排列的方式，呈現出各決策方案的排名，主管亦可能要求得知各參予評估的決策方案按等級區別之，以做為決策的考量，但所計算出的總評量模糊數，尚無法提供決策者之要

求，因此，以模糊排序理論中的以模糊數轉為明確值的理論，做為將模糊數排序的方式。

首先定義 Fuzzy Max 與 Fuzzy Min 的隸屬度函數，計算出每一模糊數與 Fuzzy Max 及 Fuzzy Min 之交點，稱之為 Right score 及 Left score，並以 x 軸做為效用值計算之基礎。

Fuzzy Max 與 Fuzzy Min 的隸屬度函數定義如下所示：

$$\text{Fuzzy Max : } \mu_{\max} = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.20)$$

$$\text{Fuzzy Min : } \mu_{\min} = \begin{cases} 1-x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.21)$$

定義 Right score 及 Left score 如下：

Right score：為(Fuzzy Max 與模糊數之交點 x 值 $\mu_R(R_i)$)

$$\mu_R(R_i) = \sup_x [\mu_{\max}(x) \wedge \mu_{R_i}(x)] \quad (2.22)$$

$$\text{Right score} = \mu_R(R_i) \quad (2.23)$$

Left score：為 $1 - (\text{Fuzzy Min 與模糊數之交點 } x \text{ 值 } \mu_L(R_i))$

$$\mu_L(R_i) = \sup_x [\mu_{\min}(x) \wedge \mu_{R_i}(x)] \quad (2.24)$$

$$\text{Left score} = 1 - \mu_L(R_i) \quad (2.25)$$

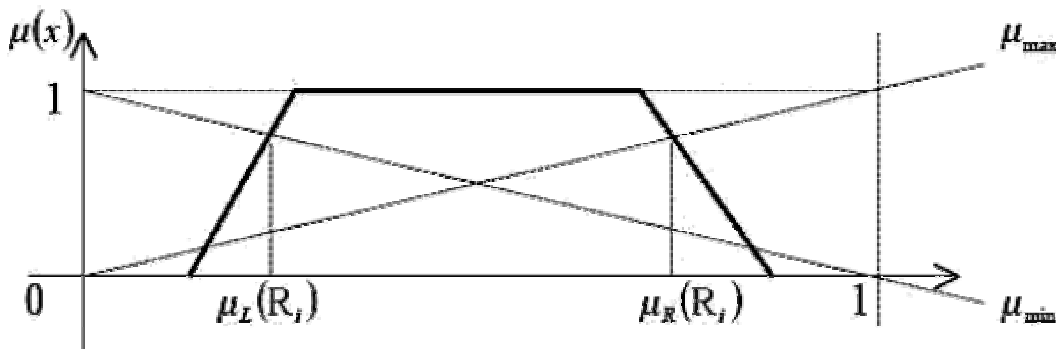


圖 2.1 $\mu_R(R_i)$ 與 $\mu_L(R_i)$ 之交點圖

依給定之各項語意值，計算出樂觀悲觀係數值 β ，以下以三角模糊數做為說明，由三角模糊數的偏態為其樂悲觀的成份，設三角模糊數 $A=(c,a,b)$ ，其樂悲觀係數值 β ：

$$\beta = \frac{a-c}{b-c} \quad (2.26)$$

若 $\beta > 0.5$ ，則表示專家為樂觀者，如下圖中之 A_3

若 $\beta = 0.5$ ，則表示專家為中立者，如下圖中之 A_2

若 $\beta < 0.5$ ，則表示專家為悲觀者，如下圖中之 A_1

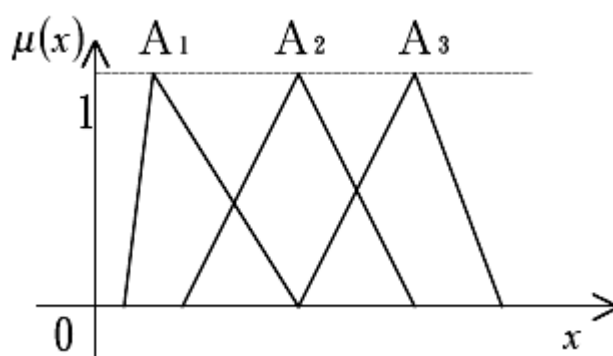


圖 2.2 樂悲觀者示意圖

若模糊數以梯形模糊數做為模糊數之型態，在考量樂悲觀係數的精神以偏態的程度做為其樂悲觀之成份，因此，將梯形模糊數的型態 $A=(c,a,b,d)$ 中，上底的部份化成點的型式，以成為如上圖之三角形模糊數的型態。

$$\text{由梯形模糊數轉換後的三角形模糊數 } B = (c, \frac{a+b}{2}, d) \quad (2.27)$$

故梯形模糊數 A 之樂悲觀係數值 β 為：

$$\beta = \frac{\frac{a+b}{2} - c}{d - c} = \frac{a+b-2c}{2d-2c} \quad (2.28)$$

其中樂悲觀係數值又可稱為風險係數值。

由風險係數 β 值依下列式，可得效用值 T_i ：

$$T_i = \beta \times \mu_R(A_i) + (1 - \beta) \times \mu_L(A_i) \quad (2.29)$$

以此計算得之效用值 T_i ，即可進行模糊數之排序。

鄭明仁君[9]之研究建立了一航空貨運承攬業的模糊績效評估模式，在多專家、多決策方案、多評估準則的情況下，供托運人評估航空貨運承攬業的承攬績效，以作為是否與之繼續合作的決策參考。

許懷平君[12]之研究則就港口貨櫃集散站六項可行業務經營方案，並提出十個評估準則，以模糊多準則決策為本研究之評選方式，包括以三角形模糊數建立各評選準則之評估值，以層級分析法求取各評選準則之主觀權重，並以模糊排序法排序六項可行業務經營方案之優劣。

2.6 指派模式

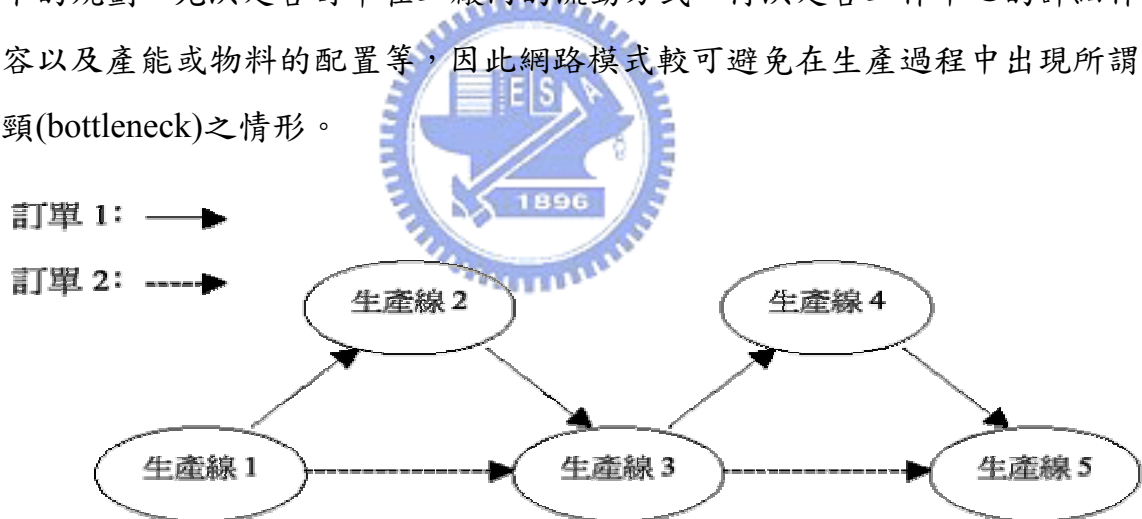
主要是將物流中心的實際情況及所面對之問題，轉化成數學函數或關係式的形式，再透過數學運算以求得最佳解答，包括作業研究中常用的線性規劃(Linear Programming, LP)、整數線性規劃、非線性規劃、以及其它諸如基因演算法、類神經網路模式(neural networks)等，均屬於此類模式之應用。而在模式的建立上，主要則包含了以下的幾項要素：

- (1)變數與參數：模式中必須制訂出所欲求取的決策變數(decision variables)，而這些變數即是廠商在進行規劃時所欲控制的項目，例如生產數量、物料採購數量、存貨數量、容器數量、運具數量等；至於參數則是模式建立時的基本資料，包括相關的環境條件、或是與決策變數相對應的若干資料內容，例如生產成本、物料採購價格、運輸成本等。
- (2)目標函數：目標函數的設定主要包含了一些與決策變數相關的內容，而這些項目所反映的即是廠商在進行模式規劃時所欲達到的目的，並藉此滿足企業的需求、或提供給廠商進行決策參考，例如成本極小化、利

潤或顧客服務水準極大化、營業額之範圍限制等，均為企業營運的目標。

(3)限制條件：在建立模式時，必須同時考量外界環境或資源使用上的限制，例如工廠產能限制、物料採購數量限制、倉儲空間限制等，如此才能讓模式所規劃出的結果切實可行，而廠商若違反了這些限制，自然需付出相對的代價，甚至停擺掉整個生產計畫。

除此之外，也有人利用網路模式來求解，藉由流程的概念來進行整個作業規劃，以訂單的生產為例，網路模式的規劃重點即在於決定各訂單在工廠內的流動方式（可參考下圖），例如從第一條生產線流動到第二條生產線、或從生產作業的第一階段流動到第二階段等，如此可避免不同的訂單在同一時間內使用到相同的資源，而造成資源衝突的現象。因此這種規劃方式是屬於一種全面性的、由上而下的規劃，先決定各訂單在工廠內的流動方式，再決定各工作中心的詳細作業內容以及產能或物料的配置等，因此網路模式較可避免在生產過程中出現所謂的瓶頸(bottleneck)之情形。



相關的文獻有 Powell[18]以動態多種類商品網路模式來處理動態車隊管理問題；Gol,stejin[19]則以限制式中的資源數量是否達到瓶頸的狀態，來決定限制式的右端值大小並進行資源配置最適化的處理；Thomas[20]將努力或技能等無法感受的事物透過量化及線性規劃的方法得到該項事物貨幣化的價值；Bretthauer[21]則以分枝插入法來解決非線性資源分配問題；Powell[22]則再進一步將問題處理的範圍擴大到商品、運具、司機等三項種類，且讓模式在各時階可運用之資源受

到上一階段指派結果影響，最後並以超過五千名司機與三萬件運送工作的大型問題作為實例求證。

2.7 綜合評析

經由國內外文獻回顧可以發現，目前關於資源指派相關文獻仍然以供給者角度作為出發點的考量，大多未能考量到顧客需求，在現今講求物流服務差異化的時代，物流公司作業流程設計大多必須以顧客需求為出發點，而不能只是單純考量公司本身內部資源配置最適化，有鑑於此，本研究希望能從顧客訂單需求屬性作一分類之動作後，再行構建後續資源指派之最適化模式，希冀符合現代物流服務差異化之要求。



第三章 研究方法

3.1 研究構想

以物流中心內部作業流程中的訂單處理到出貨等步驟為研究範圍，從顧客需求的角度構建一套物流中心資源分配系統，讓企業更能快速回應顧客需求，作到物流服務的差異化。

本研究主要工作主要有三，首先將特定時間內所收到的顧客訂單利用模糊的觀念作一個分類的動作，隨後利用模糊排序的方法將各顧客群組訂單給定處理優先順序，再依序將群組訂單利用階層式最適化指派方式，將商品指派到容器，容器再指派到運具。

由於模式在每次顧客訂單處理的結果不盡相同，造成階層式最適化指派的次數也會有所差異，連帶影響了各項資源包括容器與運具回到物流中心的機率，使P值呈現動態變化的情況，也造成系統可運用資源的限制式呈現動態變化的情況。

最後研究將會找一實際案例，將案例資料作適當之處理及轉換後，輸入研究構建之模式進行最適化求解動作，隨後針對結果去做分析，並進行敏感度分析的研究，最後作一結論與建議。

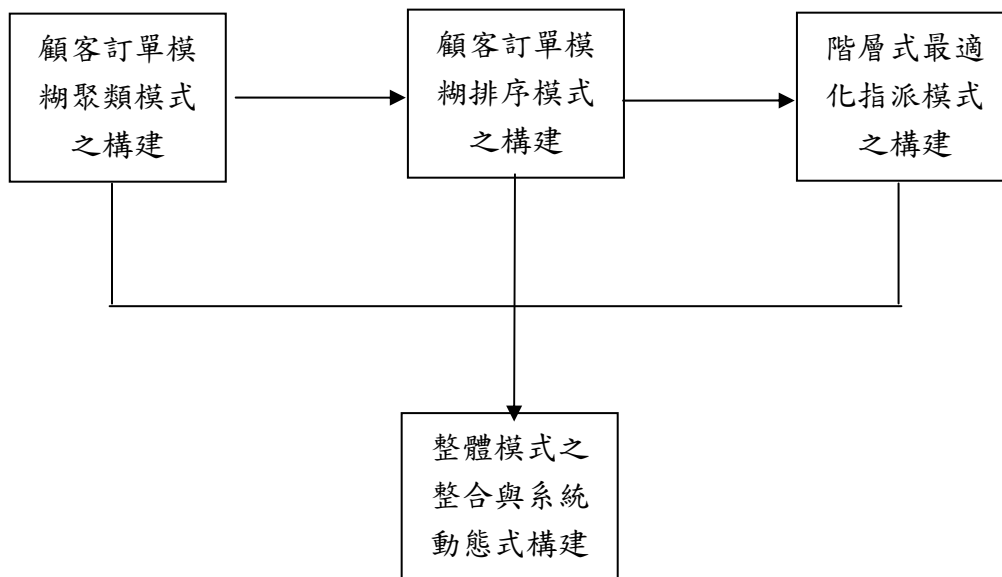


圖 3.1 研究構想圖

3.2 模式概述

第一階段模式在處理最初顧客訂單時，因為會將所有訂單作分類動作，最先會考量兩項定性因素將顧客訂單作一初步之分類，隨後針對選擇之模糊分類準則，進行模糊聚類之動作，將所有訂單予以分群，再針對每一群組的顧客訂單，分別計算其綜合效用函數值，進行模糊排序，以得到個別群組顧客訂單對公司的效用值，進行顧客訂單群組處理優先順序的排序，以作為模式第二階段的輸入資料。

第二階段為依序將群組顧客訂單指派到各種不同的容器上，假設第一階段分類的顧客群組訂單中各項貨物的訂購數量為 Q_i ，該群組訂單有 i 項貨物，系統有 j 種容器可提供包裝，以模式第一階段的結果作為第二階段的輸入資料，進行最適化運算，所得到的結果將作為第三階段的輸入資料。

第三階段則以第二階段所得到的結果當作輸入資料，將第二階段計算所得的容器數量，輸入到模式的第三階段，進行容器指派到運具的最適化運算，因為運具裝載會區分為常溫、冷藏、冷凍三塊區域，故個別對每個儲放溫層分別進行最適化運算，以各儲放溫層需要派車數者為第三階段的輸出資料。

最後是關於系統動態化的描述，隨著第一階段顧客訂單聚類群組數目的差異，造成該次訂單處理所需的派車出貨次數也會有所不同，隨著派車次數的不同，每次派車的間隔時間也會跟著變化，而影響了容器與運具完成運送工作回到物流中心的機率 P ，系統在該次指派可運用的容器與運具數量，會等同上次指派後系統未被使用的容器與運具數量，加上上次指派被使用的容器與運具數量乘上完成運送工作回到物流中心的機率 P ，再加上系統預測的誤差，使得系統在處理不同顧客訂單群組時可運用的容器與運具數量一直處於動態變化的狀態，整體模式之架構圖如下圖所示。

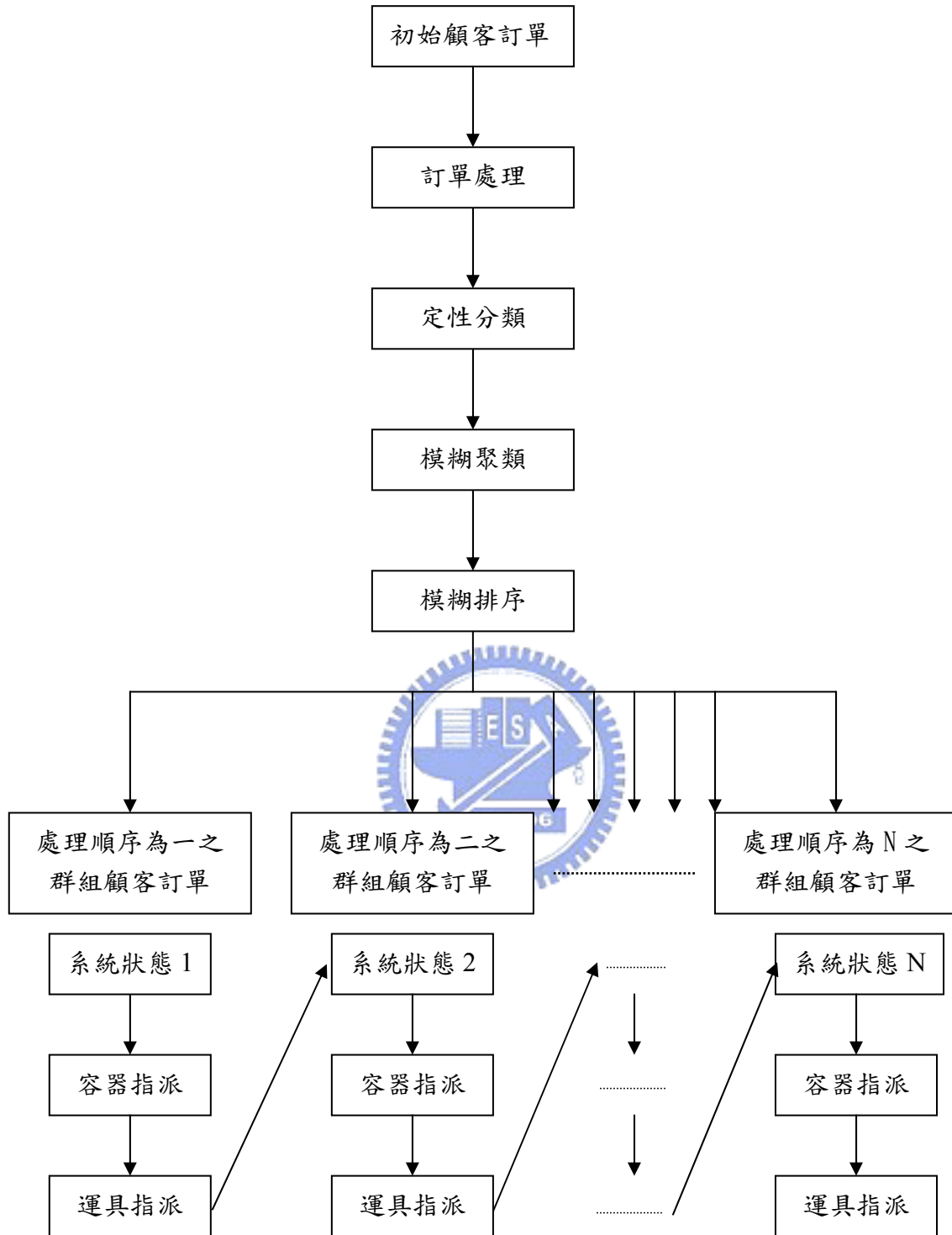


圖 3.2 模式架構圖

3.3 訂單處理與定性分類

每家物流中心訂單處理的方式都有所不同，可以採定時制處理或立即處理兩種方式，本研究所採用的模式為定時制處理模式，每次的訂單處理間隔時間為 T ，

T 的大小視物流中心營運方式而定， T 將會再細分為幾個時段 t ， t 為物流中心每次派車的間隔， T/t 為物流中心在訂單處理間隔時間內派車的次數，每次派車處理某一分群下的顧客訂單，因此研究設定每次顧客訂單分群後的群組數目，經過優先順序重新排列後，群組數目等同物流中心在訂單處理間隔時間內派車的次數。

在實際運作上，物流中心因在出貨區包裝出貨等動作的緣故，每次派車後至少要間隔時間 s ，才能進行下一次派車，因此 T/s 為物流中心在每次顧客訂單處理的最大派車次數，若模式處理結果為 T/t 大於 T/s 時，模式將重新運算，直至 T/t 小於等於 T/s 時，才執行下一階段運算。

此外，在每次進行顧客訂單分群處理時，由於系統可運用資源—容器與運具，可能部分仍在執行運送工作，造成物流中心可運用資源的變化，連帶也影響物流中心該次顧客訂單分群所能處理的顧客訂單群組數目，模式令容器在顧客訂單分群處理時可運用的百分比為 λ_i ， $i=1 \cdots n$ ，取 $\text{Min}[\lambda_1 \cdots \lambda_n] = \lambda$ 為模式在顧客訂單分群處理時容器的可運用百分比；令運具在顧客訂單分群處理時可運用的百分比為 π ，取 $\text{Min}[\lambda, \pi] = \theta$ 為系統資源在顧客訂單分群處理時可運用的百分比，模式將系統資源在完全可運用狀態下每次訂單處理最大可派車次數為 ρ ，而 $\rho \theta$ 為考量系統可運用資源下該次訂單處理最大可派車次數，故加入上述考量後， T/t 除了必須小於等於 T/s 外，還必須滿足小於等於 $\rho \theta$ 的限制後，模式才會進行下一階段的運算。

$$T/t \leq T/s \quad (3.1)$$

$$T/t \leq \rho \theta \quad (3.2)$$

在接獲一筆顧客訂單時，物流中心對該筆訂單的所有相關資訊可以有兩個分類的準則—定性跟模糊以及供應端與需求端，先就定性與模糊的資訊部分來看，舉例來說，像貨品數量、價格、顧客所在分區、貨物儲藏溫層等資訊是清楚而明確的，但在顧客對該訂單的急迫性、顧客對公司的重要程度、貨物所需的運送時間等資訊則是一模糊的約略數值，無法清楚得到一確切值，只能估計約落在哪一區間，但此兩部分資訊同時對訂單處理此項工作都產生影響。

此外，當顧客訂單內容包含兩種以上溫層的貨物時，為避免同一筆訂單使用兩種以上的容器或運具以致於指派結果發生一顧客訂單同時有兩輛運具進行配送，模式建議將該訂單所有貨物以最高標準的容器進行包裝，即該訂單所有貨物包裝所需的容器皆一致，故後續也以同一車輛進行配送，可避免發生單筆訂單卻有兩輛車以上來進行配送的不當結果產生。

因此，研究模式在訂單處理部分主要可分為以下幾個步驟：

- 一、訂單收集：收集該段訂單處理間隔時間內的所有訂單
- 二、訂單檢查：檢查系統資源是否充足與客戶訂單是否需要修正
- 三、訂單修正：將客戶訂單貨物修正為同一溫層運送

其次針對定性分類部分討論，從供應端與需求端資訊角度觀察，例如該筆訂單的總價、該名顧客對公司的重要程度、該筆訂單對公司營收的貢獻等，若物流中心採供應鏈經營模式時，便會採上述因素來進行顧客分群的動作，隨後再進行訂單排序；若物流中心採需求鏈經營模式時，則會考量顧客對該筆訂單的急迫性、旅行時間、貨物狀態等因素，來進行顧客分群與訂單排序的動作；若物流中心採整合式經營型態，則會同時考慮供應鏈跟需求鏈兩方面因素，在將兩方面因素納入分類考量後，進行顧客分群與訂單排序的動作。

表 3.1 顧客訂單資訊分類表

分類依據	供應端	需求端
定性	供應端之定性資訊	需求端之定性資訊
模糊	供應端之模糊資訊	需求端之模糊資訊

用於初步分類的定性資訊，如果選取的屬性過多，將使初步定性分類的群組數目過於龐大，在下一階段進行模糊聚類分析時，造成最後分類的顧客訂單群組數目過多，且每一顧客訂單群組數目過小，失去顧客訂單分群的意義。

因此本研究在處理顧客訂單分群時，建議選取兩項定性屬性作初步顧客訂單分類—貨物儲放溫層、顧客地理分區，之後再針對模糊部分之重要資訊，進行模

糊聚類的動作，最後將分類結果予以排序，決定群組訂單配送處理的先後順序，關於模糊聚類部分在下一節詳述，在這以一簡例作為說明：

Z 物流中心為一混合經營型態之物流中心，每隔四小時處理顧客訂單 a 一次，訂單處理定性部分依貨物儲放溫層與顧客地理分區兩屬性作初步分類，Z 物流中心將貨物儲放溫層分為三種，以下標 i 表示，i=1 代表常溫貨物，i=2 代表冷藏貨物，i=3 代表冷凍貨物，顧客地理分區共有 10 區，以下標 j 表示，j=1~10，因此在定性部分的顧客分群上可先初步分為三十個群組 $a_{ij}, i=1\sim 3, j=1\sim 10$ ，以下圖表示：

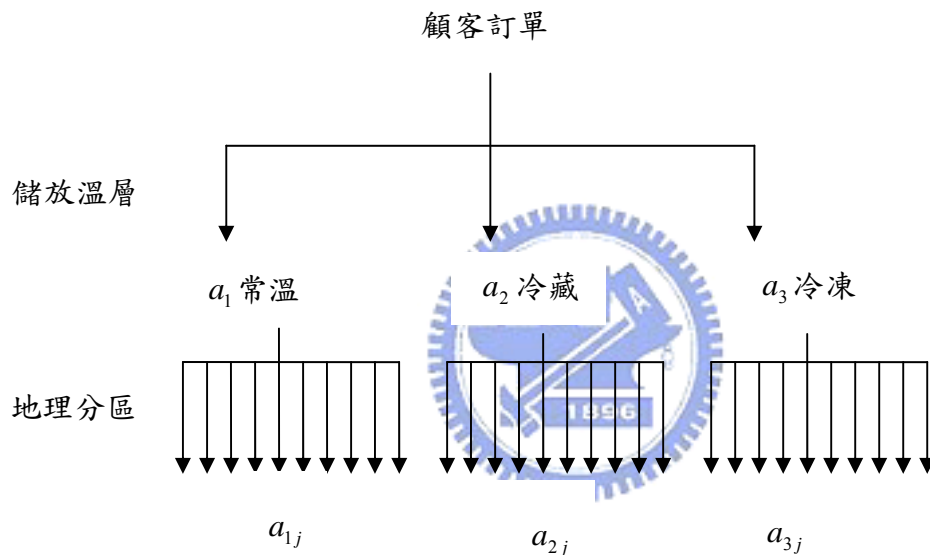


圖 3.3 定性分類示意圖

在第二階段之模糊聚類時，假設 Z 物流中心考量之因素有二，顧客對訂單貨物送達的急迫性、該名顧客對公司營收的重要程度，聚類的過程會在本章後面詳細敘述，假設聚類後的結果共分為四群，以代號 k 表示，k=1 為顧客對該筆訂單貨物送達的急迫性高且該名顧客對公司營收的重要程度高;k=2 為顧客對該筆訂單貨物送達的急迫性不高但該名顧客對公司營收的重要程度高;k=3 為顧客對該筆訂單貨物送達的急迫性高但該名顧客對公司營收的重要程度不高;k=4 為顧客對該筆訂單貨物送達的急迫性不高且該名顧客對公司營收的重要程度不高，分類結果如下表所示：

表 3.2 顧客訂單群組重要程度

分類準則	該名顧客對公司營收的重要程度-高	該名顧客對公司營收的重要程度-不高
顧客對訂單貨物送達的急迫性-高	k=1	k=3
顧客對訂單貨物送達的急迫性-不高	k=2	k=4

經過第二階段模糊聚類後，一共產生 120 個顧客分群，以 a_{ijk} 表示，隨後進行群組排序，因為第二階段聚類出四個群組，因此 Z 物流中心在該次訂單處理需派車四次，首先派車處理 a_{ijk} ，for all $k=1$ 的群組訂單；第二次派車則處理 a_{ijk} ，for all $k=2$ 的群組訂單，依此類推，最後一次派車處理 a_{ijk} ，for all $k=4$ 的群組訂單。

3.4 模糊類聚

傳統上在發展模糊類聚方法時，應先進行變數建立與主成分分析等步驟，在進行問卷調查之後再對顧客屬性進行模糊聚類分類，但研究在實際案例應用上，由於民間物流中心以往一向不願意提供顧客訂單來做研究參考，加上要求顧客下訂單時填寫問卷不易，故本研究參考周文鎮君之研究，建議以其考量之因素包括商品的重量、訂購商品時其最短的訂貨前置時間、商品的價值（商品單價）、商品的種類、顧客的地理位置、產品的生命週期、配送的期限（納期）、顧客要求的配送頻率等八項因素作為分類依據，再針對這八個變數，將顧客的問卷進行第二階段的模糊類聚分析，將顧客分成數個群組以利達到顧客更高的滿意度及找出可以更節省公司成本的方法。

在獲取顧客訂單資料後，將會透過與公司訂單人員之訪談與適度之假設後，得到模式輸入的原始資料，而利用模糊集合理論進行類聚分析的具體步驟是：

- (1) 原始數據進行變換處理：由於在抽取樣本對數據進行量度處理時，不同指標（變量）一般都有不同的量綱，並且有不同的數量級單位，為了不

同量綱、不同數量級的數據能放在一起比較，通常需對數據進行變換處理。其中樣本數(1-N) 係指要進行類聚的樣本多寡，指標數(1-M) 係指原始數據的變數，等級一至等候五指該變數的感受程度，依其感受程度給予 4~0 的評分，有了評分的基礎方可對數據進行二態編碼；例如要問指標一：顧客對公司最近所訂購的商品重量？則有以下五個程度的等候給予感受，○ 1. 極重○ 2.重○ 3.普通○4.輕○ 5.極輕，選擇第一個等級極重者該指標給予 4 分，選第二個等級者給予 3 分依此類推，數據進行變換的處理詳如下表：

表3.3 數據進行變換處理表

樣本\指標	指標 1		...	指標 M	
	等級	評分	...	等級	評分
樣本 1	一	4	...	一	4
	二	3	...	二	3
	三	2	...	三	2
	四	1	...	四	1
	五	0	...	五	0
樣本 2	一	4	...	一	4
	二	3	...	二	3
	三	2	...	三	2
	四	1	...	四	1
	五	0	...	五	0
·	·	·	...	·	·
·	·	·	...	·	·
·	·	·	...	·	·
樣本 N	一	4	...	一	
	二	3	...	二	3
	三	2	...	三	2
	四	1	...	四	1
	五	0	...	五	0

根據上述將所有的顧客填完之資料整理成條列式之顧客單元評分表，將顧客單元評分數據進行二態編碼，並將重新寫成規範的原始數據矩陣，如此的作法是為了方便進行標準化變換，所謂二態編碼係指將上述感受程度之評分由原本是 4、3、2、1 及 0 的數值轉換成全部都是 0 或 1 的碼其轉換的原

則是每一感受分數化為 4 位數，若為 0 則 4 位數均填 0，若為 1 則 4 位數最左邊一位數為 1，其餘為 0，若為 2 則最左邊二位數為 1，其餘為 0，依此類推若為 4，則全部位數均填 1；因為指標 1 又細分為 4 個單獨的小指標，如： $x_{11}x_{12}\cdots x_{14}$ ，所以二態編碼後，單獨的小指標共有原有的 M 指標的 4 倍，詳如下表：

表 3.4 數據進行二態編碼表

樣本\指標	指標 1	...	指標 M
	評分	...	評分
樣本 1	$X_{11}X_{12}\cdots X_{14}$...	$X_{1(4M-3)}X_{1(4M-2)}\cdots X_{1(4M)}$
樣本 2	$X_{21}X_{22}\cdots X_{24}$...	$X_{2(4M-3)}X_{2(4M-2)}\cdots X_{2(4M)}$
⋮	⋮	⋮	⋮
樣本 N	$X_{N1}X_{N2}\cdots X_{N4}$...	$X_{N(4M-3)}X_{N(4M-2)}\cdots X_{N(4M)}$

再來是對這些指標進行標準化變換：這種變換方法主要是對變量的屬性進行變換處理。首先對行進行中心化，然後用標準差進行標準化，即

$$\bar{X}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_{ij}, \quad (\bar{X}_j \text{ 為第 } j \text{ 行的平均數, } j=1\cdots 4M) \quad (3.3)$$

$$S_j = \left[\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2 \right]^{1/2}, \quad (S_j \text{ 為第 } j \text{ 行的標準差}) \quad (3.4)$$

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j}, \quad (X'_{ij} \text{ 為標準差轉換}) \quad (3.5)$$

通過標準化變換處理後，每列數據的平均值為 0，標準差為 1，使用標準化處理後，在抽樣樣本改變時，它仍保有相對穩定性，標準化變換結果如下表所示：

表 3.5 標準化變換表

	X_{11}	...	$X_{1(4M)}$
樣本 1	X'_{11}	...	$X'_{1(4M)}$
樣本 2	X'_{21}	...	$X'_{2(4M)}$
⋮	⋮	⋮	⋮
樣本 N	X'_{N1}	...	$X'_{N(4M)}$

(2) 計算模糊相似性矩陣：為使成為模糊矩陣，而又不改變原來各元素的相對關係，我們將它作適度地轉換使變數值壓縮到[0,1]的區間內，構成一個模糊相似矩陣。

在周文鎮君[3]之研究中提到，因為顧客訂單屬性的相似性尺度有明確的意義且因樣本數不大，又原始數據在進行類聚分析處理之前已經對變量進行相關性的處理，所以建議使用數量積法的相似係數來表示各樣本之間的相似程度：

$$r_{ij} = 1 - \frac{1}{X} \sqrt{\sum_{k=1}^{4M} (x_{ik} - x_{jk})^2}, \text{ 其中 } X \text{ 為適當選取之正數滿足} \quad (3.6)$$

$$X \geq \max \sqrt{\sum_{k=1}^{4M} (x_{ik} - x_{jk})^2}, \text{ 求出模擬相似矩陣如下表：} \quad (3.7)$$

表 3.6 相似係數矩陣表

	1	. . .	N
1	r_{11}	. . .	r_{1N}
2	r_{21}	. . .	r_{2N}
.
.
.
N	r_{N1}	. . .	r_{NN}

(3) 得模糊分類關係：上述模糊相似性矩陣即是一個矩陣 R，而上述 R 僅滿足自反性及對稱性，仍不能說其具有傳遞性，所以要對模糊矩陣進行褶積計算 $R \rightarrow R^2 \rightarrow R^3 \rightarrow \dots \rightarrow R^n$ ，這樣經過有限次褶積後，使得 $R^n \cdot R = R^n$ ，由此可得模糊分類關係 R^n ，即對於反身對稱模糊陣，經過有限次自乘，即可得到模糊分類關係；利用 George J.Klir & Bo Yuanh(1995) 所介紹之類聚法強迫共驗證 R 其有傳遞性，詳如下列解法。

$$R \circ R = \begin{bmatrix} 1 & 0.32 & 0.85 & 0.91 & 0.54 \\ 0.32 & 1 & 0.54 & 0.32 & 0.54 \\ 0.85 & 0.54 & 1 & 0.85 & 0.85 \\ 0.91 & 0.32 & 0.85 & 1 & 0.46 \\ 0.54 & 0.54 & 0.85 & 0.46 & 1 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} 1 & 0.32 & 0.85 & 0.91 & 0.54 \\ 0.32 & 1 & 0.54 & 0.32 & 0.54 \\ 0.85 & 0.54 & 1 & 0.85 & 0.85 \\ 0.91 & 0.32 & 0.85 & 1 & 0.46 \\ 0.54 & 0.54 & 0.85 & 0.46 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.54 & 0.85 & 0.91 & 0.85 \\ 0.54 & 1 & 0.54 & 0.54 & 0.54 \\ 0.85 & 0.54 & 1 & 0.85 & 0.85 \\ 0.91 & 0.54 & 0.85 & 1 & 0.85 \\ 0.85 & 0.54 & 0.85 & 0.85 & 1 \end{bmatrix}$$

其中 $R \cdot R = \{r_{ij}^*\} = \max_{\varepsilon=1}^n [\min(r_{i\varepsilon}, r_{\varepsilon j})]$ (3.8)

(4) 模糊類聚：對於滿足傳遞性的模糊相似性矩陣 R^n 進行類聚處理，給定不同信賴水平的 λ ，求 R_λ 的關係式，得到分類關係。如下圖當 $\lambda = 1$ 時每個樣本自成一類，隨著 λ 值降低，由細到粗逐漸歸類，最後得到動態性的類聚譜圖， $\lambda = 0.625$ 時樣本 1 及樣本 2 自成一類，其餘樣本歸為一類，當 $\lambda = 0.25$ 時，樣本 1 及樣本 2 又歸為一類，最後 $\lambda = 0$ 時，所有樣本為同一類。

當 λ 值逐漸降低時，原本資料點較多的類別會有合併為一類的現象，如此分類結果使各類別多少有懸殊的情形，另一方面在降低 λ 值時，原本不是單獨的類別因為只要其相關性大於 λ ，在合併時比較容易互相合併，這就是為什麼單獨的類別比較不容易合併到另一個類別的原因。

基於上述之現象，考慮分類時參考以較多類別時之結果為選取對象。

下圖是模糊分類關係矩陣 R^n 進行類聚處理後，所求出之模糊類聚圖。

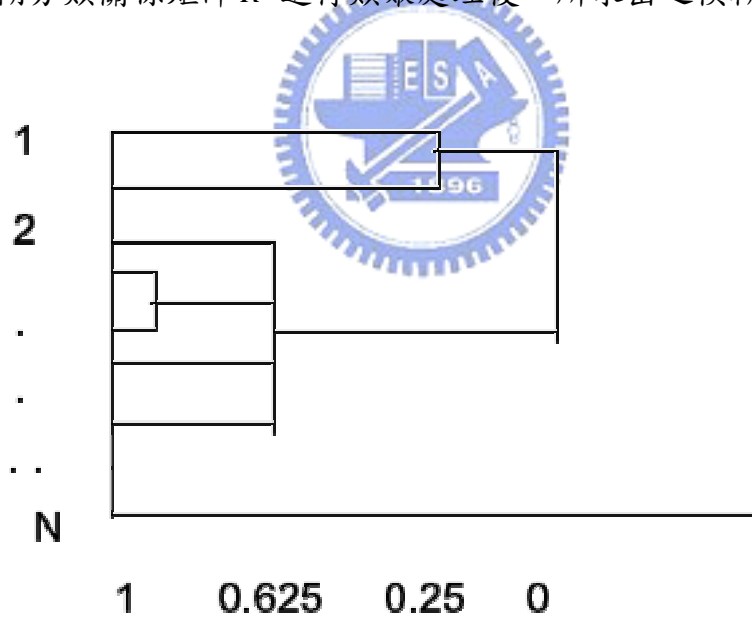


圖 3.4 動態性類聚圖

3.5 群組排序

將所有顧客訂單分群後，下一階段進行排序的動作，排序時所考量的因素則建議將上一階段分類的八項因素再作進一步的篩選，研究建議以對公司而言最重

要的四項因素：商品的價值（商品單價）、產品的生命周期、配送的期限（納期）、顧客要求的配送頻率等作為顧客訂單群組處理優先順序的評估準則。

在各項準則的模糊效用值計算方面，考量這四項因素皆為第一階段訂單分類的依據，在模糊數型態表現上不致產生偏態的情況，因此假設這四項因素皆為三角模糊數，其偏態係數值皆為 0.5，即呈現中立的狀態，而以第一階段中原始數據進行變換處理所得的評分作為該項模糊評估準則的效用值。

接下來計算各群組內所有樣本在該項模糊評估準則的效用值之平均數，模式假設四項準則之權重均相等，故各別顧客訂單群組在四項準則的效用值平均數總合之高低即為評估其處理優先順序之依據。

$$\overline{X}_1 = (X_{11} + X_{21} + \dots + X_{n1}) / n \quad (3.9)$$

\overline{X}_1 為該顧客訂單群組在第一項準則的效用值平均數， X_{11} 到 X_{n1} 為該群組訂單的樣本在該項評估準則的效用值。

$$\overline{X} = \overline{X}_1 + \overline{X}_2 + \overline{X}_3 + \overline{X}_4 \quad (\overline{X} \text{ 為該顧客訂單群組的效用值平均數總合}) \quad (3.10)$$

經過計算各顧客訂單群組的綜合效用值後，依綜合效用值高低將各顧客訂單群組予以排序，即可得到處理順序 1 到 N 的群組訂單。

此外，為了避免模式將公司之重要客戶訂單不當分類，將重要客戶訂單歸類於排序較後之顧客群組，故模式於分類完畢後要檢查分類後結果，將重要顧客因屬性緣故分類於後面群組顧客訂單者，調整至前面顧客訂單群組予以優先順理。

3.6 容器指派

在經過顧客訂單屬性分類後，模式首批需處理訂單為所有貨物儲放溫層 i ，在各地理分區 j 中，處理優先順序 $k=1$ 的訂單，這邊以 j 固定的情況下，說明模式如何運作。

假設這一群組訂單，一共包括 i 項貨物， $i=1 \sim m$ ，每項貨物都有其對應的幾種容器 j 可供包裝， $j=1 \sim n$ ，以貨物品項 i 的角度來看，共有 j 項容器可供選擇作包裝，模式如下：

$$\text{Min } c_1Y_1 + c_2Y_2 + \cdots + c_nY_n \quad (3.11)$$

Subject to

$$q_{i1}Y_{i1} + q_{i2}Y_{i2} + \cdots + q_{in}Y_{in} \geq Q_i \text{ for } i=1 \sim m \quad (3.12)$$

$$w_1Y_{i1} + w_2Y_{i2} + \cdots + w_nY_{in} \geq Q_i \times W_i \text{ for } i=1 \sim m \quad (3.13)$$

$$Y_{1j} + Y_{2j} + \cdots + Y_{mj} = Y_j \text{ for } j=1 \sim n \quad (3.14)$$

$$Y_j \leq B'_j \text{ for } j=1 \sim n \quad (3.15)$$

$Y_{i1} \sim Y_{in}$ are integers

$Y_{i1} \sim Y_{in}$: 指第 i 項貨物使用容器 $j=1 \sim n$ 的數量

$c_1 \sim c_n$: 指容器的使用成本

$q_{i1} \sim q_{in}$: 指容器容納貨物 i 的數量，即單位容器可以裝多少貨物 i

$w_1 \sim w_n$: 指容器 $1 \sim n$ 的荷重量

Q_i : 指第 i 項貨品的訂單數量

W_i : 指第 i 項貨品的單位重量

B'_j : 指各種容器的現有數量



模式以總使用容器成本最小的情況下將貨物包裝至容器，主要考量的限制式有二，一是關於容器容積的限制式，模式限制所有總貨物的體積不能超過所有使用容器的容積；另一則是容器荷重的限制式，模式限制所有總貨物的重量不能超過所有使用容器的荷重，在系統當時各種可運用之容器上限 B'_j 下，達到模式的最適化指派。

3.7 運具指派

將貨物指派到容器，完成包裝的動作後，再來進行裝載的動作，在裝載前，必須先將容器依儲放溫層的不同，先分為常溫、冷藏、低溫三個溫層的容器群組，故上一階段之解為 $Y_1 \sim Y_n$ ，必須再分成 $Y_{11} \sim Y_{1n}$ 、 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ 、 $Y_{31} \sim Y_{3n}$ 三個群組之解，(Y_{1i} 、 Y_{2i} 、 Y_{3i} ， $i=1 \sim n$ ，三個數值中只有一項不為零，且其值等於 Y_i)，再繼續進行模式最佳化的運算，假設物流中心擁有運具 $Z_1 \sim Z_m$ ，同樣也必須將常溫、冷藏、低溫三個溫層納入模式考量，模式假設運具為 $Z_1 \sim Z_m$ ，模式如下：

$$\text{Min } d_1 Z_1 + d_2 Z_2 + \dots + d_m Z_m \quad (3.16)$$

Subject to

$$v_{11} Y_{11} + v_{12} Y_{12} + \dots + v_{1n} Y_{1n} \leq V_{11} Z_1 + V_{12} Z_2 + \dots + V_{1m} Z_m \quad \text{常溫容積限制式} \quad (3.17)$$

$$v_{21} Y_{21} + v_{22} Y_{22} + \dots + v_{2n} Y_{2n} \leq V_{21} Z_1 + V_{22} Z_2 + \dots + V_{2m} Z_m \quad \text{冷藏容積限制式} \quad (3.18)$$

$$v_{31} Y_{31} + v_{32} Y_{32} + \dots + v_{3n} Y_{3n} \leq V_{31} Z_1 + V_{32} Z_2 + \dots + V_{3m} Z_m \quad \text{冷凍容積限制式} \quad (3.19)$$

$$w_1 (Y_{11} + Y_{21} + Y_{31}) + w_2 (Y_{12} + Y_{22} + Y_{32}) + \dots + w_n (Y_{1n} + Y_{2n} + Y_{3n}) \leq U_1 Z_1 + U_2 Z_2 + \dots + U_m Z_m$$

$$Z_i \leq D'_i, \text{ for } i=1 \sim m \quad (3.20)$$

Z_i is integer, for $i=1 \sim m$

Z_i ：特定運具 i 的使用數量， $i=1 \sim m$

v_{ij} ：容器 j 的體積， $j=1 \sim n$ ， $i=1 \sim 3$

$w_1 \sim w_n$ ：指容器 $1 \sim n$ 的荷重量

$V_{11} \sim V_{3m}$ ：運具 i 在特定溫層的容積

$U_1 \sim U_m$ ：運具載重

D'_i ：第 t 時階特定運具 i 的現有數量

在各別溫層容積限制式中，若該運具不具有儲放該溫層容器之容積時， V 值為零，一般來說，同一種運具雖然會有三個 V 值，除了具有多溫層儲放設施之運具外，其他運具大多為單溫層運具，也就是說大多數運具三個 V 值只有一個值大於零外，其餘兩個 V 值為零。

模式希望以總使用成本最少的方式將容器指派到運具，在限制式方面，對容器體積而言，模式限制各容器的體積乘上容器數量不能超過各種運具在特定溫層的容積乘上運具的使用數量；對容器重量方面，模式限制各容器裝載貨物後的重乘上各種容器使用數量不能超過各種運具的載重乘上運具的使用數量，而運具的使用數量不能超過系統中運具的現有數量。

3.8 系統動態化

在上述的模式中，容器的現有數量 B_j^t 和運具現有數量 D_j^t 會隨著時階不同而變化，使的模式在每一時階都呈現不同的狀態，簡單來說，容器與運具等各項資源在時階 t 的現有數量，會等於上一時階也就是 $t-1$ 時階各項資源的剩餘數量，加上已被使用的資源數量，乘上各項資源完成運送工作回到物流中心的機率，再加上系統資源數量的修正項，以容器為例將數學式說明如下：

$$B_j^t = B_j^{t-1} + (B_j^* - B_j^{t-1}) \times P + \varepsilon \quad (3.21)$$

B_j^t ：在時階 t 時系統的現有容器數量

B_j^* ：系統容器未被使用下之原始數量

P ：資源完成運送工作回到物流中心的機率

ε ：系統資源數量誤差估算的修正項

由於每一時階 t 可運用的資源會受到上一時階剩餘資源以及資源完成運送工作回到物流中心的機率 P 的影響，故每次模式最佳化運算的資源限制 B_j^t 會隨著時階不同而變化，使模式呈現動態化狀態。

另外，資源完成運送工作回到物流中心的機率 P ，也會呈現動態變化的狀

態，因為 P 值除了受該次運送平均距離範圍影響外，每次派車間隔時間 t 的長短也會影響 P 值的大小，就因為每次運送平均距離範圍會隨著每次顧客訂單群組分類的不同而有所變化，且派車間隔時間 t 的長短也會隨著顧客訂單群組分類的不同而有所差異，因此，在每次模式運算中的 P 值也會呈現動態變化的狀況，故公司會從歷史資料中建立一關於資源返回中心機率 P 的矩陣，當模式運算需要 P 值時，模式會從矩陣中尋找與系統狀態相吻合的 P 值，代回系統現有資源 B'_j 的計算式中，更新系統現有的資源數量。

表 3.7 P 值矩陣示意表

		該次配送平均距離 (公里)						
		0-5	5-10	10-15	15-20	20~25	25~30	30 以上
該次顧客群組分類派車間隔時間	10 分鐘	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}	P_{16}	P_{17}
	15 分鐘	P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{24}	P_{25}	P_{26}	P_{27}
	30 分鐘	P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}	P_{35}	P_{36}	P_{37}
	一小時	P_{41}	P_{42}	P_{43}	P_{44}	P_{45}	P_{46}	P_{47}

至於 ε 的部分，因為在現實狀況中，利用歷史資料計算得到的 P 值，與真實情況相比仍會產生些許的誤差，導致模式預測的系統現有資源數量與真實數量相比不一定完全相符，因此加入 ε 的部分，修正預測造成的誤差項，而 ε 的值，模式假設服從均勻分配，在極大值與極小值兩個極端值間的所有整數點，呈現隨機任選其中一點的型態。

第四章 案例分析

4.1 案例測試

本節將利用一虛擬案例資料投入模式當中作為測試之用，以驗證模式的有效性，經由比較測試結果的合理性，可以發現研究方法的各數學式中是否有不合理的地方，予以修正後更能增添模式的適用範圍。

故假設有某物流中心負責週邊地區 A 到 F 六種貨物的配送工作，其中常溫溫層的貨物有 A 跟 B 兩種，冷藏溫層的貨物有 C 跟 D 兩種，冷凍溫層的貨物有 E 跟 F 兩種。

表 4-1 貨物種類表

儲放溫層	常溫		冷藏		冷凍	
貨物種類	A	B	C	D	E	F
貨物體積	1	2	1	3	2	3
貨物重量	2	1	1	2	1	3

該物流中心於某日訂單處理後，假設根據顧客訂單屬性一共聚類出四個群組的訂單，詳細資料如下：

表 4-2 訂單明細表

訂單處理順序	1			
貨物種類	A	B	C	D
總訂購數量	120	90	75	180
訂單處理順序	2			
貨物種類	B	C	D	E
總訂購數量	60	200	80	160
訂單處理順序	3			

貨物種類	A	C	D	F
總訂購數量	1000	80	100	60
訂單處理順序	4			
貨物種類	C	D	E	F
總訂購數量	300	200	400	500

該物流中心內有六種容器可供貨物包裝，其中 a 跟 b 用於包裝 A 跟 B 兩種常溫溫層貨物，c 跟 d 用於包裝 C 跟 D 兩種冷藏溫層貨物，e 跟 f 用於包裝 E 跟 F 兩種冷凍溫層貨物，詳細資料如下：

表 4-3 容器屬性表

容器種類	a		b		c		d		e		f	
適合溫層	常溫				冷藏				冷凍			
適合貨物	A	B	A	B	C	D	C	D	E	F	E	F
容器容積	30		60		30		60		30		60	
容器荷重	30		60		20		50		30		60	
擁有數量	50		50		60		60		50		60	
使用成本	5		10		10		20		10		15	

該物流中心內配送貨物的車輛計有三種， α 專門用於常溫溫層貨物的配送， β 專門用於冷藏冷凍等低溫貨物的配送， γ 是特殊的三溫層配送車輛，適用於配送貨物種類多但數量少的訂單貨物，詳細資料如下：

表 4-4 車輛屬性表

車輛種類	α		β		γ		
適合溫層	常溫		冷藏	冷凍	常溫	冷藏	冷凍
車輛容積	300		250		120	180	

車輛載重	350	3000	100	150
車輛數量	20	20	20	
使用成本	800	1000	600	

接下來進行第一群組顧客訂單貨物到容器的指派，研究使用 lingo 作為求解的工具程式，這邊將數學式與結果整理如下，詳細程式請參考附錄一：

$$\text{MIN} = 5 * Y_{11} + 5 * Y_{12} + 10 * Y_{21} + 10 * Y_{22} + 10 * Y_{33} + 10 * Y_{34} + 20 * Y_{43} + 20 * Y_{44} + 10 * Y_{55} + 10 * Y_{56} + 15 * Y_{65} + 15 * Y_{66}; \quad (4.1)$$

$$30 * Y_{11} + 60 * Y_{21} \geq 120; \quad (\text{容器容積限制式}) \quad (4.2)$$

$$15 * Y_{12} + 30 * Y_{22} \geq 90; \quad (4.3)$$

$$30 * Y_{33} + 60 * Y_{43} \geq 75; \quad (4.4)$$

$$10 * Y_{34} + 20 * Y_{44} \geq 180; \quad (4.5)$$

$$15 * Y_{11} + 30 * Y_{21} \geq 120; \quad (\text{容器荷重限制式}) \quad (4.6)$$

$$30 * Y_{12} + 60 * Y_{22} \geq 90; \quad (4.7)$$

$$20 * Y_{33} + 50 * Y_{43} \geq 75; \quad (4.8)$$

$$10 * Y_{34} + 25 * Y_{44} \geq 180; \quad (4.9)$$

$$Y_{11} + Y_{12} \leq 50; \quad (\text{容器數量上限限制}) \quad (4.10)$$

$$Y_{21} + Y_{22} \leq 50; \quad (4.11)$$

$$Y_{33} + Y_{34} \leq 60; \quad (4.12)$$

$$Y_{43} + Y_{44} \leq 60; \quad (4.13)$$

$$Y_{55} + Y_{56} \leq 50; \quad (4.14)$$

$$Y_{65} + Y_{66} \leq 60; \quad (4.15)$$

$$@GIN(Y_{11}); \quad (\text{整數變數的宣告})$$

$$@GIN(Y_{12});$$

@GIN(Y21);
 @GIN(Y22);
 @GIN(Y33);
 @GIN(Y34);
 @GIN(Y43);
 @GIN(Y44);
 @GIN(Y55);
 @GIN(Y56);
 @GIN(Y65);
 @GIN(Y66);
 END

表 4-5 第一次容器指派結果

容器總使用成本	290
容器 a 使用數量	0
容器 b 使用數量	7
容器 c 使用數量	2
容器 d 使用數量	10
容器 e 使用數量	0
容器 f 使用數量	0

求出容器指派的結果後，再將結果輸入運具指派模式，進行第一次運具指派求解，將數學式與結果整理如下，詳細程式請參考附錄一：

$$\text{MIN} = 800 * Z1 + 1000 * Z2 + 600 * Z3; \quad (4.16)$$

$$300 * Z1 + 120 * Z3 \geq 420; \text{ (車輛容積限制式)} \quad (4.17)$$

$$250 * Z2 + 180 * Z3 \geq 660; \quad (4.18)$$

$$350 * Z1 + 100 * Z3 \geq 420; \text{ (車輛載重限制式)} \quad (4.19)$$

$$300 * Z2 + 150 * Z3 \geq 540; \quad (4.20)$$

$$Z1 \leq 20; \text{ (車輛數量上限限制式)} \quad (4.21)$$

$$Z2 \leq 20; \quad (4.22)$$

$$Z3 \leq 20; \quad (4.23)$$

@GIN(Z1); (整數變數的宣告)

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

表4-6 第一次運具指派結果

車輛總使用成本	3000
車輛 α 使用數量	0
車輛 β 使用數量	0
車輛 γ 使用數量	5

經過整理上述結果後，將系統資源現況整理如下表：

表 4-7 第一次剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
容器 a	0	50
容器 b	7	43
容器 c	2	58

容器 d	10	50
容器 e	0	50
容器 f	0	60
車輛 α	0	20
車輛 β	0	20
車輛 γ	5	15

在本案例中，研究假設該次派車到下一次派車期間，車輛完成運送工作回到物流中心的機率為 50%，到了下下一次派車時，第一次派出去的車輛均已完成運送工作回到物流中心，因此系統資源在第二次派車時，可運用之資源如下：

表 4-8 第二次可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
容器 a	0	0	50
容器 b	7	3	46
容器 c	2	1	59
容器 d	10	5	55
容器 e	0	0	50
容器 f	0	0	60
車輛 α	0	0	20
車輛 β	0	0	20
車輛 γ	5	2	17

接下來以系統現有可用資源與第二群組顧客訂單資料進行第二次容器指派的工作，結果整理如下，詳細程式請參閱附錄一：

表 4-9 第二次容器指派結果

容器總使用成本	265
容器 a 使用數量	0
容器 b 使用數量	2
容器 c 使用數量	8
容器 d 使用數量	4
容器 e 使用數量	1
容器 f 使用數量	5

求出第二次容器指派的結果後，再將此部份結果作為運具指派的輸入資料，重新進行求解，將結果整理如下，詳細程式請參考附錄一：

表 4-10 第二次運具指派結果

車輛總使用成本	3000
車輛 α 使用數量	0
車輛 β 使用數量	0
車輛 γ 使用數量	5

經過整理上述結果後，將第二次指派後系統資源現況整理如下表：

表 4-11 第二次剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	在外數量	剩餘數量
容器 a	0	0	50
容器 b	2	4	44
容器 c	8	1	51

容器 d	4	5	51
容器 e	1	0	49
容器 f	5	0	55
車輛 α	0	0	20
車輛 β	0	0	20
車輛 γ	5	3	12

在進行第三次指派時，由於先前之假設，執行第一次運送之車輛均已完成運送工作回到物流中心，而第二次運送之車輛也有 50% 完成運送工作回到物流中心，因此系統資源在第三次派車時，可運用之資源如下：

表 4-12 第三次可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
容器 a	0	0	50
容器 b	2	5	49
容器 c	8	5	56
容器 d	4	7	58
容器 e	1	0	49
容器 f	5	2	57
車輛 α	0	0	20
車輛 β	0	0	20
車輛 γ	5	5	17

接下來以系統現有可用資源與第三群組顧客訂單資料進行第三次容器指派的工作，結果整理如下，詳細程式請參閱附錄一：

表 4-13 第三次容器指派結果

容器總使用成本	520
容器 a 使用數量	1
容器 b 使用數量	33
容器 c 使用數量	0
容器 d 使用數量	7
容器 e 使用數量	0
容器 f 使用數量	3

求出第三次容器指派的結果後，再將此部份結果作為運具指派的輸入資料，重新進行求解，將結果整理如下，詳細程式請參考附錄一：

表 4-14 第三次運具指派結果

車輛總使用成本	7000
車輛 α 使用數量	5
車輛 β 使用數量	0
車輛 γ 使用數量	5

經過整理上述結果後，將第三次指派後系統資源現況整理如下表：

表 4-15 第三次剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	在外數量	剩餘數量
容器 a	1	0	49
容器 b	33	1	16
容器 c	0	4	56
容器 d	7	2	51
容器 e	0	0	50

容器 f	3	2	55
車輛 α	5	0	15
車輛 β	0	0	20
車輛 γ	5	2	13

在進行第四次指派時，由於先前之假設，執行第二次運送之車輛均已完成運送工作回到物流中心，而第三次運送之車輛也有 50% 完成運送工作回到物流中心，因此系統資源在第四次派車時，可運用之資源如下：

表 4-16 第四次可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
容器 a	1	0	49
容器 b	33	17	34
容器 c	0	4	60
容器 d	7	5	56
容器 e	0	1	50
容器 f	3	4	59
車輛 α	5	2	17
車輛 β	0	0	20
車輛 γ	5	5	17

接下來以系統現有可用資源與第四群組顧客訂單資料進行第三次容器指派的工作，結果整理如下，詳細程式請參閱附錄一：

表 4-17 第四次容器指派結果

容器總使用成本	900
容器 a 使用數量	0

容器 b 使用數量	0
容器 c 使用數量	0
容器 d 使用數量	16
容器 e 使用數量	1
容器 f 使用數量	38

求出第四次容器指派的結果後，再將此部份結果作為運具指派的輸入資料，重新進行求解，將結果整理如下，詳細程式請參考附錄一：

表 4-18 第四次運具指派結果

車輛總使用成本	11800
車輛 α 使用數量	0
車輛 β 使用數量	4
車輛 γ 使用數量	13

經過整理上述結果後，將第三次指派後系統資源現況整理如下表：

表 4-19 第四次剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	在外數量	剩餘數量
容器 a	0	1	49
容器 b	0	17	33
容器 c	0	0	60
容器 d	16	4	40
容器 e	1	0	49
容器 f	38	2	20
車輛 α	0	3	17
車輛 β	4	0	16

車輛 γ	13	3	4
-------------	----	---	---

本節主要分析及測試模式合理性，以及檢視該案例於每次指派中各資源的使用狀況，經過比較各次指派中資源的使用情況，初步可以得到結論，本模式可以應用於物流中心的資源指派問題，尤其以三溫層的資源指派問題適用性最高，接下來本研究以一真實案例進行分析，並進行敏感度分析。

4.2 實例分析

本研究取得了台北市某家唱片業者的一日訂單，該公司業務範圍為大台北地區的唱片行，每日均要配送一到數次不等的唱片，配送路線有兩種形式，一是公司自行配送的路線，以公司所購買的兩部小貨車進行配送，代號為 TD；另一種則委託簽約的某物流業者配送，代號為 TS。

4.2.1 顧客分群

第一階段的定性屬性分類，由於唱片為常溫物流，並不需要冷藏或冷凍等特殊配送方式，故研究在以定性屬性作顧客分群時，不考量貨物儲放溫層，僅以該公司唱片配送路線 (TS&TD)，作第一階段的訂單分類。

第二階段進行模糊聚類時，由於取得的資料只有顧客的地理位置、訂購時間、訂購商品種類、訂購商品數量四項，故以此四項屬性進行聚類的動作。首先在顧客的地理位置方面，依公司所給資料顯示，當日客戶訂單主要分為四區—台北車站附近、捷運忠孝新生站（主要為光華商場）、捷運公館站附近以及捷運忠孝敦化站附近；其次，在訂購時間部分，資料顯示訂購的時間範圍約在早上七點半後到晚上六點半間，研究分為早上七點半到十點、早上十點到十二點、中午十二點到下午兩點、下午兩點到四點、下午四點到六點半這五個時間帶作為顧客訂單屬性建立的依據；在訂購商品種類部分，資料顯示種類從個位數到四百多不等，研究將其分為 1—100、101—200、201—300、301—400、400 以上這五個項

目作為顧客訂單屬性建立的依據；最後，在訂購商品數量部分，資料顯示數量從個位數到六百多不等，研究將其分為 1—150、151—300、301—450、451—600、600 以上這五個項目作為顧客訂單屬性建立的依據。

由於第一階段定性分類的依據為配送路線的型式，經過整理後，公司自行配送的訂單有 38 筆，委託物流公司代為配送的訂單有 26 筆，分別針對這兩大群顧客進行下一步研究，以下分別是整理後的顧客訂單資料：

表 4-20 TD 路線顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
1	笑 A	4	3	0	0
2	笑 A	4	1	0	0
3	台 B	4	4	0	0
4	台 B	4	3	0	0
5	台 B	4	1	0	0
6	大 C	4	4	3	4
7	大 C	4	3	4	4
8	大 C	4	2	4	3
9	大 C	4	1	0	0
10	重 D	4	4	1	2
11	重 D	4	3	0	1
12	重 D	4	1	0	0
13	福 E	4	4	0	1
14	福 E	4	3	0	0
15	福 E	4	2	0	0
16	福 E	4	1	0	0
17	大 F	2	4	4	4
18	大 F	2	3	0	1
19	大 F	2	2	0	0
20	大 F	2	1	0	0
21	福 G	4	4	1	1
22	福 G	4	3	0	0
23	福 G	4	2	0	0
24	福 G	4	1	0	0
25	大 H	2	4	4	2

26	大 H	2	3	3	3
27	大 H	2	1	0	0
28	誠 I	2	4	0	0
29	誠 I	2	3	1	0
30	玫 J	2	4	2	2
31	玫 J	2	3	2	2
32	玫 J	2	1	0	0
33	玫 K	4	4	1	1
34	玫 K	4	3	0	0
35	玫 K	4	2	0	0
36	玫 K	4	1	0	0
37	玫 K	4	0	0	0
38	荒 L	2	3	0	0

表 4-21 TS 路線顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂單種類	訂購數量
1	合 A	3	3	4	3
2	台 B	3	4	0	0
3	台 B	3	3	0	0
4	台 B	3	2	0	0
5	台 B	3	1	0	0
6	台 B	3	0	0	0
7	光 C	3	4	0	0
8	光 C	3	3	0	1
9	光 C	3	2	0	0
10	光 C	3	1	0	0
11	光 C	3	0	0	0
12	宇 D	1	4	0	1
13	宇 D	1	3	2	2
14	宇 D	1	2	0	0
15	宇 D	1	1	0	0
16	宇 D	1	0	0	0
17	駱 E	1	4	0	0
18	駱 E	1	3	2	2
19	玫 F	1	4	0	0
20	玫 F	1	3	0	0

21	玫 F	1	2	0	0
22	合 G	1	3	0	0
23	台 H	3	3	0	0
24	台 H	3	2	0	0
25	台北 H	3	1	0	0
26	台北 H	3	0	0	0

模糊聚類的過程首先將顧客的資料轉成二維編碼，再進行標準化轉換，得到標準化屬性表後，接下來利用該表求出模糊相似性矩陣，以下列相似係數求法來

表示各樣本之間的相似程度： $r_{ij} = 1 - 1/X \sqrt{\sum_{k=1}^{4M} (x_{ik} - x_{jk})^2}$ ，其中 X 為適當選取之

正數滿足 $X \geq \max \sqrt{\sum_{k=1}^{4M} (x_{ik} - x_{jk})^2}$ ，將數值壓縮至 0 與 1 間。(4.24、4.25)

接下來再將上面所求得的矩陣 R 進行驗證，看是否符合傳遞性，驗證的方法為褶積計算 $R^1 \rightarrow R^2 \rightarrow \dots \rightarrow R^n$ ，使得 $R^n \bullet R = R^n$ ，由此可得最終模糊關係矩陣

$$R^n, \text{ 其中 } R \bullet R = \{r_{ij}^*\} = \max_{\varepsilon=1}^n [\min(r_{i\varepsilon}, r_{\varepsilon j})]. \quad (4.26)$$

得到最終模糊關係矩陣 R 後，接下來進行類聚的動作，分類的依據以門檻值 λ 來決定，當 λ 值設為 0.9 時，矩陣 R 內之所有元素大於等於 0.9 者均視為 1，其餘之值視為 0，再將 1 之顧客有關聯的歸類在一起，依此類推，當 λ 值逐漸降低時，原本未歸類在一起的顧客群組會逐漸歸類在一起，研究將聚類過程整理在附錄二，僅將最後分類結果整理如下表：

表 4-22 TD 路線顧客模糊分類表

λ	1	0.8	0.79	0.75	0.6
分類結果	1、4、14、22、34	1、2、4、5、9、11、12、14-16	1-5、9、11-16、18-24、27-29	1-5、9-16、18-24、27-29	1-5、9-16、18-36、38
	2、5、9、12、16、24、36	22-24、34-36	32-36、38	32-36、38	

	15、23、35	3、13、21、33			
	20、27、32	18-20、27、29、 32、38	30、31	30、31	6-8、17
	21、33				
未被分類樣本	3、6-8、10、 11、13、 17-19、25、 26、28-31、 37、38	6-8、10、17、 25、26、28、 30、31、37	6-8、10、17、 25、26、37	6-8、17、25、 26、37	37

表 4-23 TS 路線顧客模糊分類表

λ	1	0.9	0.88	0.87	0.85
分類結果	2、7	2、7	2、7、17、19	2-5、7-10、12、	2-12、14-17、 19-26
	3、23	3-5、9、10、	3-5、9、10、14、	14、15、17、	
	4、9、24	23-25	15、20-25	19-25	
	5、10、25				
	6、11、26	6、11、26			
	13、18	13、18			
	14、21	14、15、20-22	6、11、16、26	6、11、16、26	
	17、19				
	20、22	17、19	13、18	13、18	13、18
未被分類樣本	1、8、12、15、 16	1、8、12、16	1、8、12	1	1

接下來進一步分析上列兩表格，在 TD 路線方面，由於僅依賴公司兩部自有小貨車進行配送，故顧客模糊分類表在考量分類門檻值時，必須考量到分類後之族群數不能過多，且單獨未被分類樣本數亦不能過多，因此 λ 值為 0.79、0.75、0.6 時皆為可接受之門檻值，而又以 λ 值為 0.75 時，單獨未被分類樣本數適中，且兩分類之顧客族群樣本差異亦在中等，故研究建議 TD 路線方面部分顧客分類門檻值採 0.75；在 TS 路線方面，由於此部份委託物流公司進行運送，該物流公司有 20 部之物流車與機車可進行運送，因此進行分類時可考慮較多分類時之結果，再加上單獨未被分類樣本數不能過多的考量下，在 λ 值為 1、0.9 時皆為可接受之門檻值，其中又以 λ 值為 0.9 時單獨未被分類樣本數較少，分類後之樣本群數適中，故研究建議 TS 路線方面部分顧客分類門檻值採 0.9。

4.2.2 顧客群組排序

在 TD 路線方面，分類結果僅有兩個族群，另有 7 個單獨之顧客樣本，先就兩大顧客族群的模糊評估準則值進行整理與比較，結果整理在附錄二，經比較結果發現，顧客群組 2 的綜合績效值較顧客群組 1 來的高，因此研究的顧客群組訂單處理優先順序如下：

表 4-24 TD 路線顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值
1	30、31	2.38
2	1-5、9-16、18-24、27-29、32-36、38	1.48
3	6-8、17、25、26、37	未被分類樣本

在 TS 路線方面，分類結果有六個族群，另有 4 個單獨之顧客樣本，先就主要顧客族群的模糊評估準則值進行整理與比較，結果整理在附錄二，經由比較結果後，研究將處理優先順序整理如下：

表 4-25 TS 路線顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值
1	13、18	2
2	2、7	1.75
3	17、19	1.25
4	3-5、9、10、23-25	1.22
5	14、15、20-22	0.8
6	6、11、26	0.75
7	1、8、12、16	未被分類樣本

在 TD&TS 路線中最多可分為 9 群，以唱片業者的配送時間段來看，約每隔一個半鐘頭進行一次配送，恰可符合最低運送所需時間。

4.2.3 顧客訂單處理及資源配置

該唱片業者主要運送商品為一般 CD 唱片，大小約為 12x14x1 公分，重量約在 50—100 公克不等，主要包裝容器為紙箱，有大小兩種規格，小的可裝 50 片 CD，大的可裝 100 片 CD，小紙箱估計荷重量可達 10 公斤左右，約可承受 100 片 CD 左右的重量，大紙箱估計荷重量可達 20 公斤左右，約可承受 200 片 CD 左右的重量，也就是說容器部分重量方面的限制式在本案例是多餘的。

在運具部分，TD 路線顧客訂單的運送主要靠公司自有兩部小貨車進行配送，該兩部車載重為 3.5 噸，容量為 180 箱的小紙箱或 90 箱的大紙箱，也就是說 TD 路線運具部分重量方面的限制式在本案例是多餘的；在 TS 路線部分，該物流業者約有 20 部的物流車，載重亦為 3.5 噸，容量也大致為 180 箱的小紙箱或 90 箱的大紙箱；另外還配有 20 部左右的機車，可進行兩個大紙箱或四個小紙箱的小量配送，而 TS 路線運具部分重量方面的限制式在本案例也是多餘的。

表 4-26 TD 路線訂單明細表

訂單處理順序	1
貨物種類	唱片
總訂購數量	634
訂單處理順序	2
貨物種類	唱片
總訂購數量	2572
訂單處理順序	3
貨物種類	唱片
總訂購數量	3630

表 4-27 TS 路線訂單明細表

訂單處理順序	1
貨物種類	唱片
總訂購數量	678
訂單處理順序	2
貨物種類	唱片
總訂購數量	44
訂單處理順序	3
貨物種類	唱片
總訂購數量	49
訂單處理順序	4
貨物種類	唱片
總訂購數量	185
訂單處理順序	5

貨物種類	唱片
總訂購數量	202
訂單處理順序	6
貨物種類	唱片
總訂購數量	96
訂單處理順序	7
貨物種類	唱片
總訂購數量	970

該唱片業者主要以紙箱進行包裝，研究將紙箱的相關屬性整理如下：

表 4-28 容器屬性表

容器種類	大	小
容器容積	100	50
容器荷重	200	100
擁有數量	70	60
使用成本	19	10

該唱片業者有三種運具用以進行唱片配送，詳細屬性整理如下：

表 4-29 運具屬性表

車輛種類	自有小貨車		物流配送車		機車	
	大	小	大	小	大	小
車輛容積	90	180	90	180	2	4
車輛載重	175	350	175	350	2	4
車輛數量	2		20		20	
使用成本	1100		1200		200	

在本案例中，研究根據與業者訪談的結果，以機率的觀點來看車輛完成運送工作回到物流中心的機率，主要影響因素有二，一是該次運送服務的顧客數，二是派車的間隔，因此在本案例中，車輛完成運送工作回到物流中心的時間與該次運送服務的顧客數有最直接的關聯性，研究將業者約略估算的結果整理如下：

表 4-30 運送工作所需時間表

	該次配送服務顧客數						
	1-5	6-10	11-15	16-20	21~25	26~30	31 以上
所需時間	1.5 小時	2 小時	2.5 小時	3 小時	3.5 小時	4 小時	4.5 小時

接下來進行 TD&TS 路線的第一群組顧客訂單貨物的指派，研究使用 lingo 作為求解的工具程式，進行兩路線訂單的指派，這邊僅將最終結果整理如下，詳細結果與程式請參考附錄二跟三：

表 4-31 第一次指派後剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	13	57
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1
物流配送車	0	20
機車	4	16

在本案例中，研究設定車輛完成運送工作返回物流中心的時間與該次運送工作所服務的顧客數有直接的關聯性，TD 路線第一次運送只服務兩名顧客，而 TS 路線第一次運送亦只服務兩名顧客，如表 4-50 所示，估計在 1.5 小時後兩者皆會完成運送工作回到物流中心，故在進行第二次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-32 第二次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	13	13	70
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	1	2
物流配送車	0	0	20
機車	4	4	20

接下來以系統現有可用資源與 TD&TS 路線的第二群組顧客訂單資料進行第二次指派的工作，這邊僅將最終結果整理如下，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-33 第二次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	26	44
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1
物流配送車	0	20
機車	1	19

在第二次運送工作中，TD 路線服務 29 名顧客，TS 路線服務 2 名顧客，如表 4-50 所示，TD 路線車輛約在進行第五次系統資源指派前回到中心，TS 路線車輛約在進行第三次系統資源指派前回到中心，故在進行第三次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-34 第三次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	26	0	44
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	0	1
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

接下來以系統現有可用資源與 TD&TS 路線的第三群組顧客訂單資料進行第三次指派工作，這邊僅整理出最終結果，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-35 第三次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	36	8
小紙箱	2	58
自有小貨車	1	0
物流配送車	0	20
機車	1	19

在第三次運送工作中，TD 路線服務 7 名顧客，TS 路線服務 2 名顧客，如表 4-50 所示，TD 路線車輛約在進行第五次系統資源指派前回到中心，TS 路線車輛約在進行第四次系統資源指派前回到中心，此時 TD 路線的運送工作已全部指派完畢，故在進行第四次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-36 第四次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	62	0	8
小紙箱	2	1	59
自有小貨車	2	0	0
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

接下來以系統現有可用資源與 TS 路線的第四群組顧客訂單資料進行第四次指派工作，這邊僅整理出最終結果，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-37 第四次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	2	6
小紙箱	0	59
自有小貨車	0	0
物流配送車	0	20
機車	1	19

在第四次運送工作中，TS 路線服務 8 名顧客，如表 4-50 所示，TS 路線車輛約在進行第六次系統資源指派前回到中心，此時 TD 路線的運送工作已全部完成回到物流中心，故在進行第五次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-38 第五次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	64	62	68
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	2	2	2
物流配送車	0	0	20
機車	1	0	19

接下來以系統現有可用資源與 TS 路線的第五群組顧客訂單資料進行第五次指派工作，這邊僅整理出最終結果，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-39 第五次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	2	66
小紙箱	1	59
自有小貨車	0	0
物流配送車	0	0
機車	2	17

在第五次運送工作中，TS 路線服務 5 名顧客，如表 4-50 所示，本次派車約在進行第六次系統資源指派前回到中心，此時第四次指派 TD 路線的運送工作已完成回到物流中心，故在進行第六次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-40 第六次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	4	4	70
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	0	0	2
物流配送車	0	0	20
機車	2	2	20

接下來以系統現有可用資源與 TS 路線的第六群組顧客訂單資料進行第六次指派工作，這邊僅整理出最終結果，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-41 第六次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	1	69
小紙箱	0	60
自有小貨車	0	2
物流配送車	0	20
機車	1	19

在第六次運送工作中，TS 路線服務 3 名顧客，如表 4-50 所示，本次派車約在進行第七次系統資源指派前回到中心，故在進行第七次資源指派時，系統可使用的資源整理如下：

表 4-42 第七次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	1	1	70
小紙箱	0	0	60
自有小貨車	0	0	2
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

接下來以系統現有可用資源與 TS 路線的第七群組顧客訂單資料進行第七次指派工作，這邊僅整理出最終結果，詳細程式與結果請參閱附錄二跟三：

表 4-43 第七次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	10	60
小紙箱	0	60
自有小貨車	0	2
物流配送車	0	20
機車	5	15

在第七次運送工作中，TS 路線服務 4 名顧客，如表 4-50 所示，本次派車約在 1.5 小時內完成運送工作回到中心。

本研究選定以下兩點來將公司的原配送策略與本研究擬定之配送策略作相互比較，得到以下之結果：

總配送成本：根據研究取得的資料，公司在原配送策略下，TD 路線平均約每日支出 4400 元，TS 路線平均約每日支出 3200 元，兩條路線合計平均每日支出 7600 元；若改以本研究之配送策略，將可運用之資源統合納入考量，並針對

顧客屬性來進行配送，則預計當日所花費之成本只約需 8060 元，與先前成本相比，本配送策略所支出之成本較高，因為在進行配送之前，研究針對所有顧客作了分群排序的動作，最後才進行運送工作的指派，這種指派方式與傳統不作分類直接一起運送的方式相比，所需動用之人力物力難免較高，但能找出同質性高的顧客，並依照處理優先順序來進行配送服務。

表 4-44 配送支出對照表

	原配送總支出		更換配送策略後預計支出		增加支出百分比	
TD	4400	7600	4612	8060	4.82%	6.05%
TS	3200		3448		7.75%	

總配送時間：根據研究取得的資料，公司在原配送策略下，兩條配送路線均不先行作顧客分群的動作，就當日所需配送的顧客點直接進行配送的動作，在一般的情況下，公司只要求送貨員工在下午六點以前完成運送工作回到公司，由於研究並未取得當日最後完成運送工作回到物流中心的時間，僅能由公司慣例推測該日回到物流中心的時間約在五點半至六點間，且每筆訂單完成運送服務的時間也無法確定，與本研究之配送策略相比，透過分群指派等動作，將顧客訂單有效分類，不僅能預測每筆訂單運送所需時間及完成運送時間，且大幅縮短了每次運送所需的時間，也增加了公司可運用的資源，這可歸因於研究先從顧客訂單資料去作分析聚類，再進行配送順序的評比動作，最後才進行配送的動作，在現今講究服務的物流作業上，這應該是比較客觀而有效率的方法。

在現今顧客意識抬頭的時代，各家物流公司莫不費盡心思開發各種配送方式來迎合消費者的需求，與其對每一個顧客都採取高標準的配送方式，還不如分析顧客的屬性，針對顧客的屬性來進行配送，更能滿足顧客的要求，而廠商也不必因維持高標準的配送方式而向消費者收取很高的費用，因而造成消費者跟廠商的雙贏局面。

第五章 敏感度分析

研究在進行案例之敏感度分析時，由於物流之長鞭效應會對研究模式產生影響，因此研究選定模式中的系統動態化、模糊聚類以及訂單處理中各一項重要因素來進行敏感度分析，分別是容器損壞率、門檻值 λ 以及訂單處理間隔時間，探討這三種因素的改變對模式結果有多大的影響。

5.1 容器損壞率

在取得案例相關資料時，業者有提到一特殊現象，因為配送以紙箱作為容器，在唱片送至唱片行時，有時為了作業方便而沒有將紙箱回收，直接留在店裡作其他用途，也有時在拆除包裝時，不慎將紙箱撕裂無法再使用，根據業者估計，每次運送的容器損壞率大約在三分之一到四分之一左右，使得業者每隔一段時間就必須重新採購一批紙箱，如果將此一現象納入模式中，解決的方式有二，一是當運具完成運送工作回到物流中心時，導入容器損壞率的計算，更新系統所擁有的容器數量，但是容器損壞的成本不計入當日配送成本；其次則是將容器損壞的成本計入當日配送成本，但是將容器使用成本中關於容器損壞成本部分的考量排除在外，上述兩則皆是可行的方法，導入後模式變化如下：

方法一

當運具完成運送工作回到物流中心時，導入容器損壞率的計算，更新系統所擁有的容器數量，但是容器損壞的成本不計入當日配送成本，容器損壞率設定為四分之一：

表 5-1 第一次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	13	57
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1

物流配送車	0	20
機車	4	16

表 5-2 先前第二次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	13	13	70
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	1	2
物流配送車	0	0	20
機車	4	4	20

在容器損壞率設定為四分之一的條件下，大紙箱使用數量 13，原本返回數量亦為 13，導入容器損壞率的計算後，大紙箱返回數量更新為 10，損壞數量為 3，依此類推，小紙箱返回數量更新後仍舊為 1。

表 5-3 更新後第二次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	13	10	3	67
小紙箱	1	1	0	60
自有小貨車	1	1	0	2
物流配送車	0	0	0	20
機車	4	4	0	20

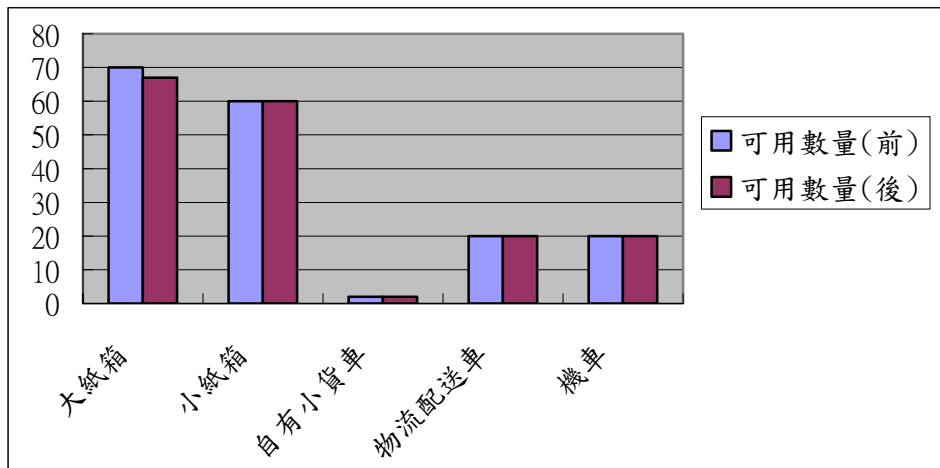


圖 5-1 第二次指派可用資源前後對照圖

表 5-4 第二次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	26	41
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1
物流配送車	0	20
機車	1	19

表 5-5 先前第三次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	26	0	41
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	0	1
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

表 5-6 更新後第三次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	26	0	0	41
小紙箱	1	1	0	60
自有小貨車	1	0	0	1
物流配送車	0	0	0	20
機車	1	1	0	20

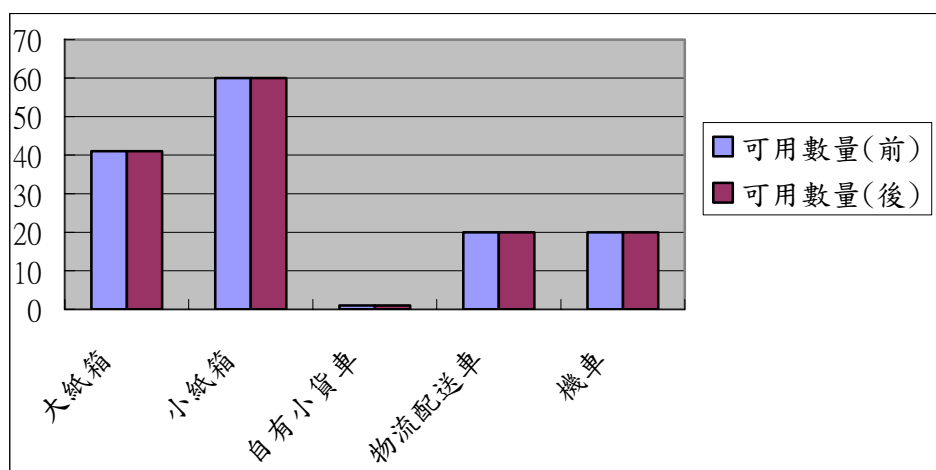


圖 5-2 第三次指派可用資源前後對照圖

表 5-7 第三次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	36	5
小紙箱	2	58
自有小貨車	1	0
物流配送車	0	20
機車	1	19

表 5-8 先前第四次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	62	0	5
小紙箱	2	1	59
自有小貨車	2	0	0
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

表 5-9 更新後第四次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	62	0	0	5
小紙箱	2	1	0	59
自有小貨車	2	0	0	0
物流配送車	0	0	0	20
機車	1	1	0	20

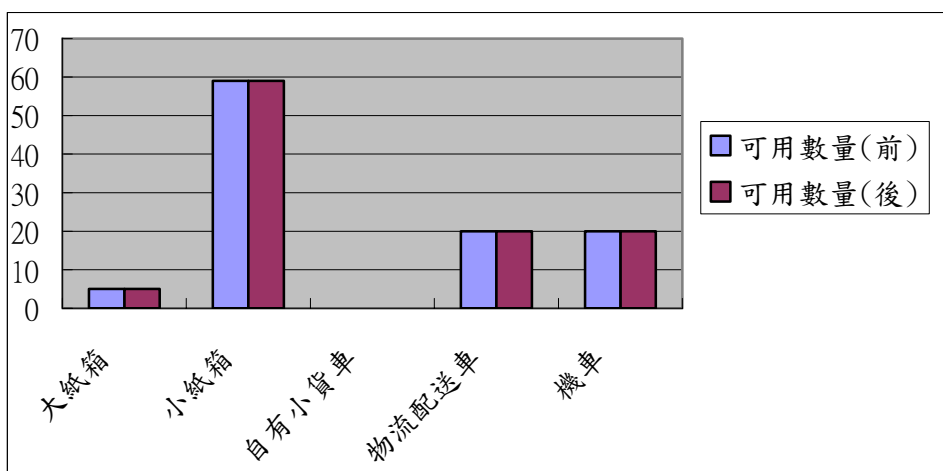


圖 5-3 第四次指派可用資源前後對照圖

表 5-10 第四次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	2	3
小紙箱	0	59
自有小貨車	0	0
物流配送車	0	20
機車	1	19

表 5-11 原本第五次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	64	62	65
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	2	2	2
物流配送車	0	0	20
機車	1	0	19

表 5-12 更新後第五次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	64	62	15	50
小紙箱	1	0	1	59
自有小貨車	2	2	0	2
物流配送車	0	0	0	20
機車	1	0	0	19

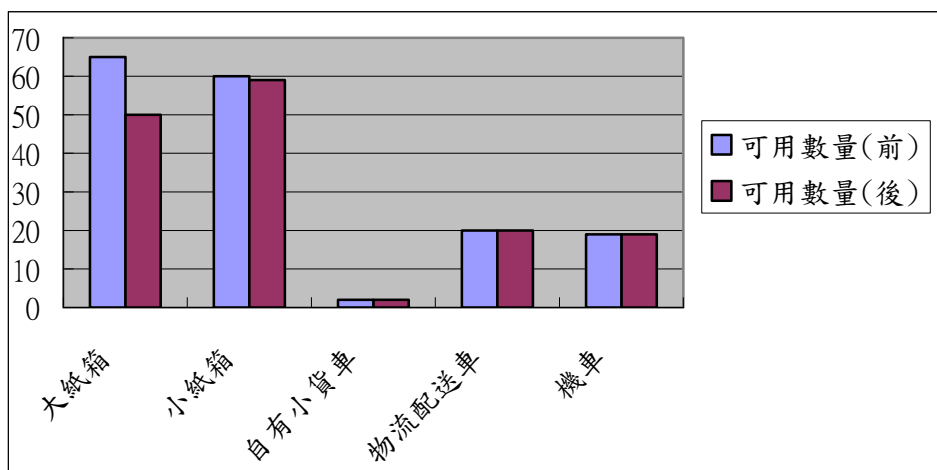


圖 5-4 第五次指派可用資源前後對照圖

表 5-13 第五次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	2	48
小紙箱	1	58
自有小貨車	0	0
物流配送車	0	0
機車	2	17

表 5-14 原本第六次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	4	4	52
小紙箱	1	1	59
自有小貨車	0	0	2
物流配送車	0	0	20
機車	2	2	20

表 5-15 更新後第六次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	4	4	1	51
小紙箱	1	1	0	59
自有小貨車	0	0	0	2
物流配送車	0	0	0	20
機車	2	2	0	20

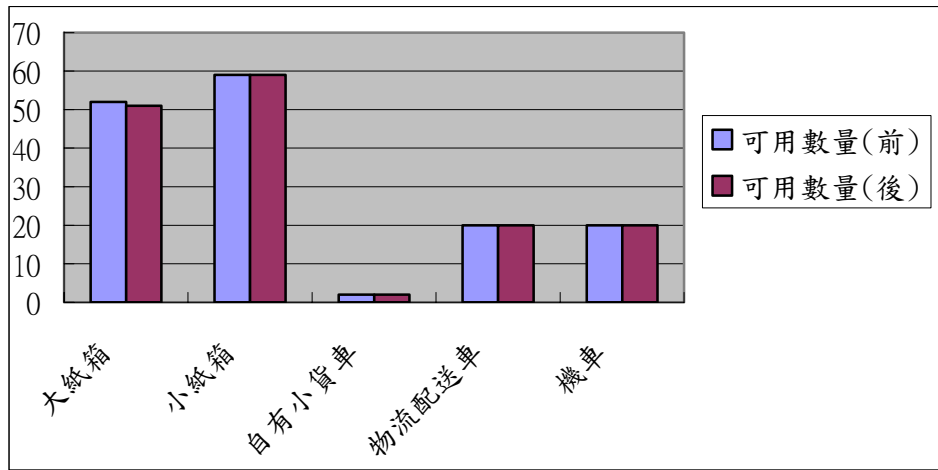


圖 5-5 第六次指派可用資源前後對照圖

表 5-16 第六次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	1	50
小紙箱	0	59
自有小貨車	0	2
物流配送車	0	20
機車	1	19

表 5-17 原本第七次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	1	1	51
小紙箱	0	0	59
自有小貨車	0	0	2
物流配送車	0	0	20
機車	1	1	20

表 5-18 更新後第七次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	1	0	1	50
小紙箱	0	0	0	59
自有小貨車	0	0	0	2
物流配送車	0	0	0	20
機車	1	1	0	20

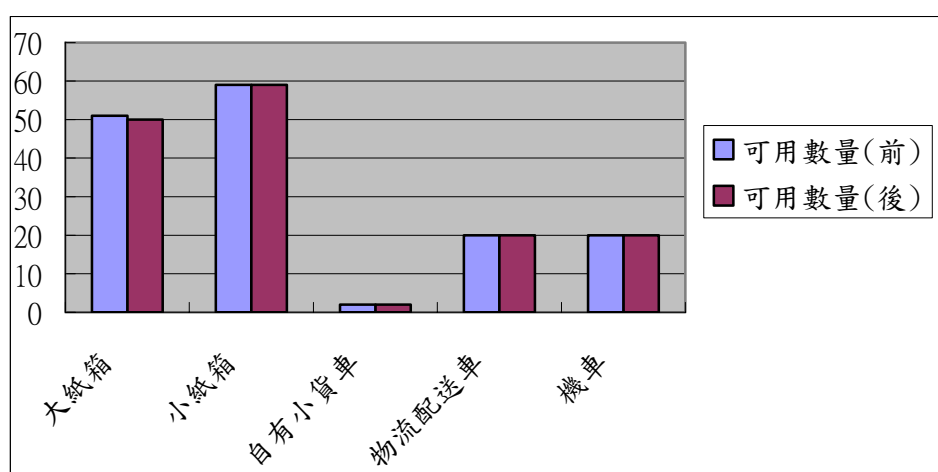


圖 5-6 第七次指派可用資源前後對照圖

表 5-19 第七次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	10	40
小紙箱	0	59
自有小貨車	0	2
物流配送車	0	20
機車	5	15

表 5-20 原本最終系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	10	10	50
小紙箱	0	0	59
自有小貨車	0	0	2
物流配送車	0	0	20
機車	5	5	20

表 5-21 更新後最終系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	損壞數量	可用數量
大紙箱	10	8	2	48
小紙箱	0	0	0	59
自有小貨車	0	0	0	2
物流配送車	0	0	0	20
機車	5	5	0	20

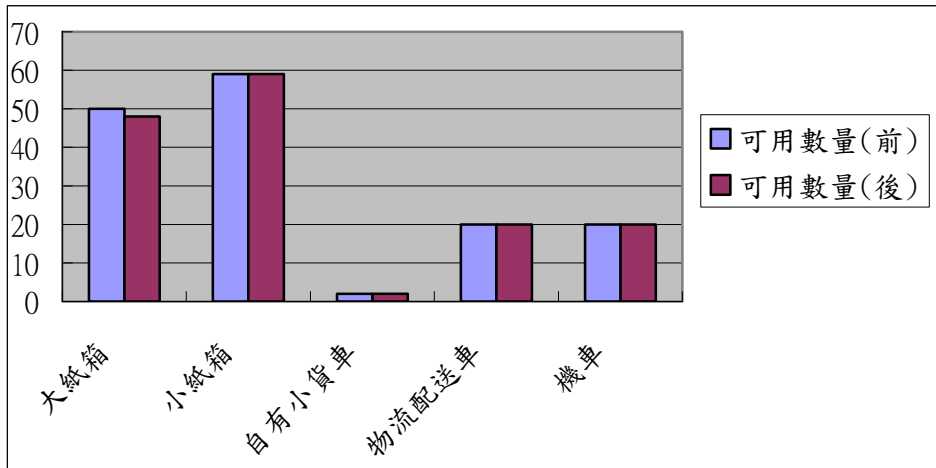


圖 5-7 最終可用資源前後對照圖

方法二

當運具完成運送工作回到物流中心時，導入容器損壞率的計算，更新系統所擁有的容器數量，容器損壞率設定為四分之一，除此之外，將容器損壞成本納入配送成本當中，並適當調整容器使用成本，與業者作訪談後，研究設定容器使用成本為大紙箱一次 6 元，小紙箱一次 4 元；大紙箱損壞成本一個 30 元，小紙箱一個 15 元，由於作此更新後，並不影響上一方法所預測的系統資源狀況，只影響系統預測的配送成本，故研究以下只列出相關改變前後之成本：

表 5-22 原本容器屬性表

容器種類	大	小
容器容積	100	50
容器荷重	200	100
擁有數量	70	60
使用成本	19	10

表 5-23 更新後容器屬性表

容器種類	大	小
容器容積	100	50
容器荷重	200	100
擁有數量	70	60
使用成本	6	4
損壞成本	30	15

表 5-24 原本 TD 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	124
大紙箱使用數量	6
小紙箱使用數量	1

表 5-25 更新後 TD 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	40
大紙箱使用數量	6
小紙箱使用數量	1

表 5-26 原本 TS 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	133
大紙箱使用數量	7
小紙箱使用數量	0

表 5-27 更新後 TS 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	42
大紙箱使用數量	7
小紙箱使用數量	0

表 5-28 原本 TD 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	494
大紙箱使用數量	26
小紙箱使用數量	0

表 5-29 更新後 TD 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	156
大紙箱使用數量	26
小紙箱使用數量	0

表 5-30 原本 TS 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	10
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

表 5-31 更新後 TS 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	4
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

表 5-32 原本 TD 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	694
大紙箱使用數量	36
小紙箱使用數量	1

表 5-33 更新後 TD 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	220
大紙箱使用數量	36
小紙箱使用數量	1

表 5-34 原本 TS 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	10
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

表 5-35 更新後 TS 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	4
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

表 5-36 原本 TS 路線第四次容器指派結果

容器總使用成本	38
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	0

表 5-37 更新後 TS 路線第四次容器指派結果

容器總使用成本	12
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	0

表 5-38 原本 TS 路線第五次容器指派結果

容器總使用成本	48
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	1

表 5-39 更新後 TS 路線第五次容器指派結果

容器總使用成本	16
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	1

表 5-40 原本 TS 路線第六次容器指派結果

容器總使用成本	19
大紙箱使用數量	1
小紙箱使用數量	0

表 5-41 更新後 TS 路線第六次容器指派結果

容器總使用成本	6
大紙箱使用數量	1
小紙箱使用數量	0

表 5-42 原本 TS 路線第七次容器指派結果

容器總使用成本	190
大紙箱使用數量	10
小紙箱使用數量	0

表 5-43 更新後 TS 路線第七次容器指派結果

容器總使用成本	60
大紙箱使用數量	10
小紙箱使用數量	0

表 5-44 原本總配送成本

	TD 路線	TS 路線
第一次指派容器成本	124	133
第一次指派運具成本	1100	800
第二次指派容器成本	494	10
第二次指派運具成本	1100	200
第三次指派容器成本	694	10
第三次指派運具成本	1100	200
第四次指派容器成本		38
第四次指派運具成本		200
第五次指派容器成本		48
第五次指派運具成本		400
第六次指派容器成本		19
第六次指派運具成本		200
第七次指派容器成本		190
第七次指派運具成本		1000
總成本	8060	

表 5-45 更新後總配送成本

	TD 路線	TS 路線
第一次指派容器成本	40	42
第一次指派運具成本	1100	800
第二次指派容器成本	156	4
第二次指派運具成本	1100	200
第三次指派容器成本	220	4
第三次指派運具成本	1100	200
第四次指派容器成本		12
第四次指派運具成本		200
第五次指派容器成本		16
第五次指派運具成本		400
第六次指派容器成本		6
第六次指派運具成本		200
第七次指派容器成本		60
第七次指派運具成本		1000
容器損壞成本	675	
總成本	7535	

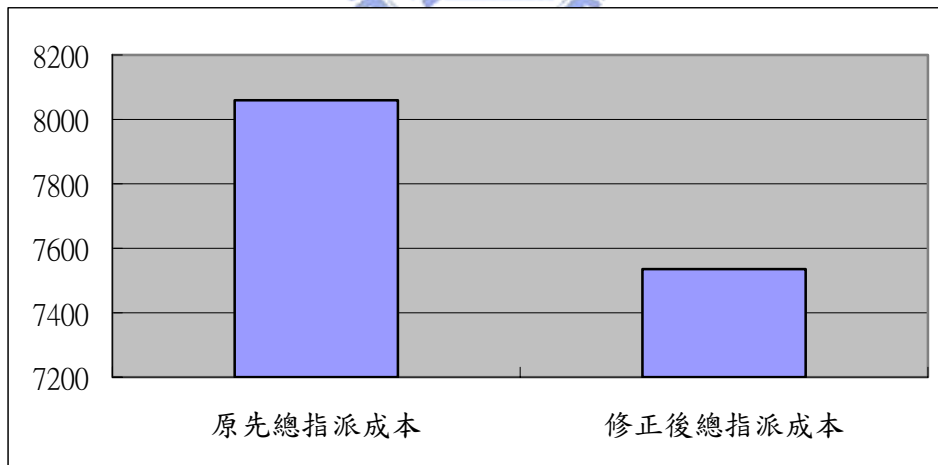


圖 5-8 改變容器損壞率下總指派成本前後對照圖

上述兩種方法可說是研究將容器損壞率應用於模式的一種新嘗試，在實務上，還有公司在進行運送時沒有將容器予以收回，這種情況也會造成資統可運用資源的減少，但因本案例沒有發生這類情況，可能往後相關研究探討案例如有發生此類情況，可以詳細加以探討，看指派結果是否發生變化。

5.2 門檻值 λ

在決定分類依據時，可以看出門檻值的大小直接影響了分類的結果，在第四章的時候，經過分析兩路線的顧客模糊分類表後，研究建議 TD 路線方面分類門檻值採 0.75，TS 路線方面分類門檻值採 0.9，如果在公司政策改變的情況下，模式就必須改採其他門檻值，以下分別就兩種極端門檻值 λ ，進行後續資源指派的動作，看跟原始結果有何差異：

情況一 門檻值極大

在公司希望分類的門檻值越大越好時，模式設定兩大顧客群分類的門檻值皆為 1，因而分類的結果如下：

表 5-46 TD 路線分類結果表

顧客群組路線	TD
顧客群組一	1、4、14、22、34
顧客群組二	2、5、9、12、16、24、36
顧客群組三	15、23、35
顧客群組四	20、27、32
顧客群組五	21、33
顧客群組六	3、6-8、10、11、13、17-19、25、26、28-31、37、38

表 5-47 TS 路線分類結果表

顧客群組路線	TS
顧客群組一	2、7
顧客群組二	3、23

顧客群組三	4、9、24
顧客群組四	5、10、25
顧客群組五	6、11、26
顧客群組六	13、18
顧客群組七	14、21
顧客群組八	17、19
顧客群組九	20、22
顧客群組十	1、8、12、15、16

接下來計算各群組的綜合績效值，這邊研究不再一一列出顧客群組綜合績效值的計算，僅列出顧客群組處理順序如下：

表 5-48 TD 路線顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	21、33	2.5	407
2	1、4、14、22、34	1.75	346
3	15、23、35	1.5	103
4	2、5、9、12、16、24、36	1.25	393
5	20、27、32	0.75	192
6	3、6-8、10、11、13、17-19、 25、26、28-31、37、38	未被分類樣本	5395

表 5-49 TS 路線顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	13、18	2	678
2	2、7	1.75	44
3	3、23	1.5	116
4	4、9、24	1.25	44
5	17、19	1.25	49
6	5、10、25	1	25
7	20、22	1	109
8	6、11、26	0.75	96
9	14、21	0.75	82
10	1、8、12、15、16	未被分類樣本	981

由於本次分類的總顧客群數相當的多，尤其在 TS 路線部分，總共有 10 個顧客群組，以公司正常上班來看，平均每一個小時就必須發車一次，就公司實際狀況而言，即使本次發車所服務的顧客人數少，也約要一個半小時的運送時間方能完成服務回到物流中心，尤其是 TD 路線部分，只有兩台車輛進行配送的服務，如果以本次聚類結果進行配送，在第三次指派時就會面臨沒有運具可執行運送工作的窘境，造成模式無法求解，因此本次分類的結果以目前系統的現有資源是無法進行求解的，必須更改門檻值或增加系統可用資源。

情況二 門檻值極小

在公司希望分類的門檻值越小越好時，模式設定兩大顧客群分類的門檻值為第四章分類結果的最低值，分別為 0.6 與 0.85，因而分類的結果如下：

表 5-50 TD 路線分類結果表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	6-8、17	3.56	2625
2	1-5、9-16、18-36、38	1.69	4156
3	37	未被分類樣本	55

表 5-51 TS 路線分類結果表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	2-12、14-17、19-26	2	678
2	13、18	1.11	1034
3	1	未被分類樣本	512

接下來進行 TD&TS 路線顧客訂單貨物的指派，研究使用 lingo 作為求解的工具程式，進行兩路線的指派，這邊僅將結果整理如下，詳細程式請參考附錄四：

表 5-52 TD 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	504
大紙箱使用數量	26
小紙箱使用數量	1

表 5-53 TS 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	133
大紙箱使用數量	7
小紙箱使用數量	0

表 5-54 TD 路線第一次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

表 5-55 TS 路線第一次運具指派結果

車輛總使用成本	800
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	4

表 5-56 第一次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	33	37
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1
物流配送車	0	20
機車	4	16

由於 TD 路線該次運送服務 4 名顧客，根據運送時間估計表約在 1.5 小時完成運送工作回到公司；TS 路線該次運送服務 23 名顧客，根據運送時間估計表約在 3.5 小時完成運送工作回到公司，因此在進行第二次資源指派時，系統可使用的資源如下：

表 5-57 第二次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	33	26	63
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	1	2
物流配送車	0	0	20
機車	4	0	16

表 5-58 TD 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	798
大紙箱使用數量	42
小紙箱使用數量	0

表 5-59 TS 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	200
大紙箱使用數量	10
小紙箱使用數量	1

表 5-60 TD 路線第二次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

表 5-61 TS 路線第二次運具指派結果

車輛總使用成本	1200
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	6

表 5-62 第二次指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	52	11
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	1
物流配送車	0	20
機車	6	10

由於 TD 路線該次運送服務 33 名顧客，根據運送時間估計表約在 4.5 小時完成運送工作回到公司；TS 路線該次運送服務 2 名顧客，根據運送時間估計表約在 1.5 小時完成運送工作回到公司，因此在進行第三次資源指派時，系統可使用的資源如下：

表 5-63 第三次指派系統可用資源狀況表

資源種類	使用數量	返回數量	可用數量
大紙箱	52	10	21
小紙箱	1	1	60
自有小貨車	1	0	1
物流配送車	0	0	20
機車	6	6	16

表 5-64 TD 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	19
大紙箱使用數量	1
小紙箱使用數量	0

表 5-65 TS 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	105
大紙箱使用數量	5
小紙箱使用數量	1

表 5-66 TD 路線第三次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

表 5-67 TS 路線第三次運具指派結果

車輛總使用成本	600
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	3

表 5-68 最終指派剩餘資源狀況表

資源種類	使用數量	剩餘數量
大紙箱	6	15
小紙箱	1	59
自有小貨車	1	0
物流配送車	0	20
機車	3	13

表 5-69 總配送成本表

	TD 路線	TS 路線
第一次指派容器成本	504	133
第一次指派運具成本	1100	800
第二次指派容器成本	798	200
第二次指派運具成本	1100	1200
第三次指派容器成本	19	105
第三次指派運具成本	1100	600
總成本	7659	

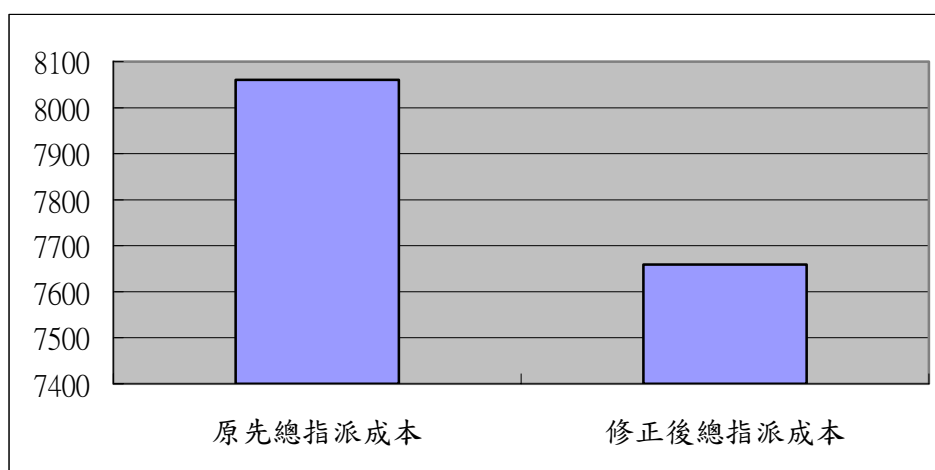


圖 5-9 改變門檻值下總指派成本前後對照圖

本次系統資源指派在分類門檻值極小的情況下進行，由於分類門檻值極小，所以聚類出來的顧客群組數目也少，而每次指派所要服務的顧客數也較正常情況下來的多，而群組顧客彼此的差異性相對也大，雖然指派結果發現可以降低整體成本，但每一群組顧客數多，相對運送所需時間長，不能較為精確預測每筆訂單完成運送時間，故顧客的滿意度相對地降低。

5.3 改變訂單處理時間

公司原本設定每天處理訂單一次，如果上層希望能夠作到一日兩次時，以中午 12 點為分界點，分別針對上午及下午的訂單去作訂單分類的動作，分類準則中訂購時間部分由於訂單處理時間減半的緣故，早上訂購訂購時間為 8 點至 12 點，下午訂購訂購時間為 12 點至 16 點，都改成每一個小時為訂購時間屬性建立的依據，其他屬性建立的原則參照第四章，整理後的顧客訂單如下：

表 5-70 TD 路線早上部分顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
1	笑 A	4	2	0	0
2	笑 A	4	1	0	0
3	台 B	4	4	0	0
4	台 B	4	3	0	0
5	台 B	4	1	0	0
6	大 C	4	4	1	2
7	大 C	4	3	2	2
8	大 C	4	2	0	1
9	大 C	4	1	3	2
10	重 D	4	4	0	0
11	重 D	4	3	1	1
12	重 D	4	2	0	1
13	重 D	4	1	0	0
14	福 E	4	4	0	1
15	福 E	4	3	0	0
16	福 E	4	2	0	0
17	福 E	4	1	0	0

18	大 F	2	4	0	0
19	大 F	2	3	4	4
20	大 F	2	2	0	1
21	大 F	2	1	0	0
22	福 G	4	4	0	0
23	福 G	4	3	0	0
24	福 G	4	2	0	0
25	福 G	4	1	0	0
26	大 H	2	3	4	2
27	大 H	2	2	3	3
28	大 H	2	1	0	0
29	誠 I	2	3	0	0
30	誠 I	2	2	1	0
31	誠 I	2	1	0	0
32	重 J	2	3	2	2
33	重 J	2	2	2	2
34	重 J	2	1	0	0
35	重 J	4	4	0	0
36	重 J	4	3	1	1
37	重 J	4	2	0	0
38	重 J	4	1	0	0

表 5-71 TD 路線下午部分顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
1	笑 A	4	2	0	0
2	台 B	4	2	0	0
3	大 C	4	4	2	1
4	大 D	4	3	2	2
5	大 D	4	2	0	0
6	重 E	4	2	0	0
7	福 F	4	4	0	0
8	福 F	4	2	0	0
9	大 G	2	4	0	0
10	大 G	2	3	0	0
11	大 G	2	2	0	0
12	大 G	2	1	0	0

13	福 H	4	4	0	0
14	福 H	4	2	0	0
15	大 I	2	2	0	0
16	重 J	2	2	0	0
17	重 J	4	4	0	0
18	重 J	4	2	0	0
19	重 J	4	1	0	0
20	荒 K	2	4	0	0

表 5-72 TS 路線早上部分顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
1	合 A	3	2	4	3
2	合 A	3	1	0	0
3	台 B	3	3	0	0
4	台 B	3	2	0	0
5	光 C	3	3	0	0
6	光 C	3	2	0	0
7	光 C	3	1	0	0
8	宇 D	1	4	0	0
9	宇 D	1	3	0	1
10	宇 D	1	2	2	2
11	宇 D	1	1	0	0
12	駱 E	1	3	0	0
13	駱 E	1	2	2	2
14	玫 F	1	4	0	0
15	玫 F	1	3	0	0
16	合 G	1	1	0	0
17	台 H	3	2	0	0

表 5-73 TS 路線下午部分顧客資料屬性整理表

訂單編號	客戶名稱	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
1	台 B	3	4	0	0
2	台 B	3	3	0	0
3	台 B	3	2	0	0
4	台 B	3	1	0	0

5	光 C	3	4	0	0
6	光 C	3	3	0	0
7	光 C	3	2	0	0
8	光 C	3	1	0	0
9	宇 D	1	4	0	0
10	宇 D	1	2	0	0
11	宇 D	1	1	0	0
12	玫 F	1	4	0	0
13	玫 F	1	3	0	0
14	玫 F	1	2	0	0
15	台 H	3	4	0	0
16	台 H	3	3	0	0
17	台 H	3	2	0	0
18	台 H	3	1	0	0

整理出相關顧客屬性資料後，隨後進行二維編碼、標準化、模糊矩陣建立等步驟，這邊研究不再一一列出處理過程中之矩陣，僅將最後模糊矩陣整理如下：

表 5-74 TD 路線早上部分顧客模糊相似矩陣左半部

1	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	0.83	1	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37
0.79	0.79	1	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	1	0.75	0.79	0.79	0.83	0.79	0.79	0.79	0.75	0.37
0.83	0.82	0.79	1	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	1	0.83	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37
0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	1	0.71	0.73	0.64	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.37
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	1	0.71	0.64	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.37
0.83	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	1	0.64	0.79	0.75	1	0.82	0.79	0.83	0.83	0.82	0.75	0.37
0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	1	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.37
0.79	0.79	1	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	1	0.75	0.79	0.79	0.83	0.79	0.79	0.79	0.75	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.83	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	1	0.64	0.79	0.75	1	0.82	0.79	0.83	0.83	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37
0.79	0.79	0.83	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	0.83	0.75	0.79	0.79	1	0.79	0.79	0.79	0.75	0.37
0.83	0.82	0.79	1	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	1	0.83	0.82	0.75	0.37
1	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	0.83	1	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37

0.79	0.79	0.81	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	0.81	0.75	0.79	0.79	0.81	0.79	0.79	0.79	1	0.37
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	1
0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.73	0.71	0.76	0.64	0.76	0.75	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.79	0.79	1	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	1	0.75	0.79	0.79	0.83	0.79	0.79	0.79	0.75	0.37
0.83	0.82	0.79	1	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	1	0.83	0.82	0.75	0.37
1	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	0.83	1	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37
0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.37
0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	0.79	0.75	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.75	0.71	0.64	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.37
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.75	0.71	0.64	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
0.79	0.79	1	0.79	0.79	0.73	0.71	0.79	0.64	1	0.75	0.79	0.79	0.83	0.79	0.79	0.79	0.75	0.37
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.71	0.75	0.64	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.37
1	0.82	0.79	0.83	0.82	0.73	0.71	0.83	0.64	0.79	0.75	0.83	0.82	0.79	0.83	1	0.82	0.75	0.37
0.82	1	0.79	0.82	1	0.73	0.71	0.82	0.64	0.79	0.75	0.82	1	0.79	0.82	0.82	1	0.75	0.37

表 5-75 TD 路線早上部分顧客模糊相似矩陣右半部

0.75	0.75	0.79	0.83	1	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	1	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1
0.75	0.75	1	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	1	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.79	1	0.83	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.83	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1
0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.54	0.54	0.73	0.73	0.73	0.73	0.71	0.71	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.54	0.54	0.71	0.71	0.71	0.71	0.75	0.75	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
0.75	0.75	0.79	0.83	0.83	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.83	0.82
0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.54	0.54	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
0.75	0.75	1	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	1	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.75	1	0.75	0.75
0.75	0.75	0.79	0.83	0.83	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.83	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1

0.75	0.75	0.83	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.83	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.79	1	0.83	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.83	0.82
0.75	0.75	0.79	0.83	1	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	1	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1
0.76	0.75	0.81	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.79	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.81	0.75	0.79	0.79
0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
1	0.75	0.76	0.76	0.76	0.76	0.54	0.54	0.75	0.76	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.76	0.75	0.76	0.76
0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	1	0.75	0.75	1	0.71	0.71	1	0.75	0.75	0.75	0.75
0.75	0.75	1	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	1	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.79	1	0.83	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.83	0.82
0.75	0.75	0.79	0.83	1	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	1	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1
0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	1	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	1	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	1	0.75	0.75	1	0.71	0.71	1	0.75	0.75	0.75	0.75
0.76	0.75	0.79	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	1	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	0.75	0.75	1	0.75	0.71	0.71	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	1	0.75	0.75	1	0.71	0.71	1	0.75	0.75	0.75	0.75
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.54	0.54	0.71	0.71	0.71	0.71	1	0.83	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.54	0.54	0.71	0.71	0.71	0.71	0.83	1	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	1	0.75	0.75	1	0.71	0.71	1	0.75	0.75	0.75	0.75
0.75	0.75	1	0.79	0.79	0.79	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	1	0.75	0.79	0.79
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.75	1	0.75	0.75
0.75	0.75	0.79	0.83	1	0.82	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	1	0.82
0.75	0.75	0.79	0.82	0.82	1	0.54	0.54	0.75	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.79	0.75	0.82	1

表 5-76 TD 路線下午部分顧客模糊相似矩陣

1	1	0.39	0.32	1	1	0.85	1	0.85	0.86	0.86	0.65	0.85	1	0.86	0.86	0.85	1	0.65	0.85
1	1	0.39	0.32	1	1	0.85	1	0.85	0.86	0.86	0.65	0.85	1	0.86	0.86	0.85	1	0.65	0.85
0.39	0.39	1	0.32	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
0.32	0.32	0.32	1	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
1	1	0.39	0.32	1	1	0.85	1	0.85	0.86	0.86	0.65	0.85	1	0.86	0.86	0.85	1	0.65	0.85
1	1	0.39	0.32	1	1	0.85	1	0.85	0.86	0.86	0.65	0.85	1	0.86	0.86	0.85	1	0.65	0.85
0.85	0.85	0.39	0.32	0.85	0.85	1	0.85	0.86	0.85	0.85	0.65	1	0.85	0.85	0.85	1	0.85	0.65	0.86
1	1	0.39	0.32	1	1	0.85	1	0.85	0.86	0.86	0.65	0.85	1	0.86	0.86	0.85	1	0.65	0.85
0.85	0.85	0.39	0.32	0.85	0.85	0.86	0.85	1	0.85	0.85	0.65	0.86	0.85	0.85	0.85	0.86	0.85	0.65	1

0.86 0.86 0.39 0.32 0.86 0.86 0.85 0.86 0.85 1 0.87 0.65 0.85 0.86 0.87 0.87 0.85 0.86 0.65 0.85
0.86 0.86 0.39 0.32 0.86 0.86 0.85 0.86 0.85 0.87 1 0.65 0.85 0.86 1 1 0.85 0.86 0.65 0.85
0.65 0.65 0.39 0.32 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 1 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.86 0.65
0.85 0.85 0.39 0.32 0.85 0.85 1 0.85 0.86 0.85 0.85 0.65 1 0.85 0.85 0.85 1 0.85 0.65 0.86
1 1 0.39 0.32 1 1 0.85 1 0.85 0.86 0.86 0.65 0.85 1 0.86 0.86 0.85 1 0.65 0.85
0.86 0.86 0.39 0.32 0.86 0.86 0.85 0.86 0.85 0.87 1 0.65 0.85 0.86 1 1 0.85 0.86 0.65 0.85
0.86 0.86 0.39 0.32 0.86 0.86 0.85 0.86 0.85 0.87 1 0.65 0.85 0.86 1 1 0.85 0.86 0.65 0.85
0.85 0.85 0.39 0.32 0.85 0.85 1 0.85 0.86 0.85 0.85 0.65 1 0.85 0.85 0.85 1 0.85 0.65 0.86
1 1 0.39 0.32 1 1 0.85 1 0.85 0.86 0.86 0.65 0.85 1 0.86 0.86 0.85 1 0.65 0.85
0.65 0.65 0.39 0.32 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.86 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 1 0.65
0.85 0.85 0.39 0.32 0.85 0.85 0.86 0.85 1 0.85 0.85 0.65 0.86 0.85 0.85 0.85 0.86 0.85 0.65 1

表 5-77 TS 路線上午部分顧客模糊相似矩陣

1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.78	0.3	0.3	0.78	0.3	0.3	0.3	0.3
0.3	1	0.69	0.69	0.69	0.69	1	0.47	0.69	0.3	0.78	0.69	0.3	0.47	0.69	0.78	0.69	0.69
0.3	0.69	1	0.73	0.73	0.73	0.69	0.47	0.78	0.3	0.69	0.73	0.3	0.47	0.73	0.69	0.73	0.73
0.3	0.69	0.73	1	0.77	1	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	0.77	0.3	0.47	0.77	0.69	1	1
0.3	0.69	0.73	0.77	1	0.77	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	0.78	0.3	0.47	0.78	0.69	0.77	0.77
0.3	0.69	0.73	1	0.77	1	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	0.77	0.3	0.47	0.77	0.69	1	1
0.3	1	0.69	0.69	0.69	0.69	1	0.47	0.69	0.3	0.78	0.69	0.3	0.47	0.69	0.78	0.69	0.69
0.3	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	1	0.47	0.3	0.47	0.47	0.3	1	0.47	0.47	0.47	0.47
0.3	0.69	0.78	0.73	0.73	0.73	0.69	0.47	1	0.3	0.69	0.73	0.3	0.47	0.73	0.69	0.73	0.73
0.78	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1	0.3	0.3	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0.3	0.78	0.69	0.69	0.69	0.69	0.78	0.47	0.69	0.3	1	0.69	0.3	0.47	0.69	1	0.69	0.69
0.3	0.69	0.73	0.77	0.78	0.77	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	1	0.3	0.47	1	0.69	0.77	0.77
0.78	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1	0.3	0.3	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0.3	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	1	0.47	0.3	0.47	0.47	0.3	1	0.47	0.47	0.47	0.47
0.3	0.69	0.73	0.77	0.78	0.77	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	1	0.3	0.47	1	0.69	0.77	0.77
0.3	0.78	0.69	0.69	0.69	0.69	0.78	0.47	0.69	0.3	1	0.69	0.3	0.47	0.69	1	0.69	0.69
0.3	0.69	0.73	1	0.77	1	0.69	0.47	0.73	0.3	0.69	0.77	0.3	0.47	0.77	0.69	1	1

表 5-78 TS 路線下午部分顧客模糊相似矩陣

1	0.53	0.53	0.45	1	0.53	0.53	0.45	0.58	0.53	0.45	0.58	0.53	0.53	1	0.53	0.53	0.45
0.53	1	0.62	0.45	0.53	1	0.62	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	1	0.62	0.45
0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	0.62	1	0.45

0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.58	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	1
1	0.53	0.53	0.45	1	0.53	0.53	0.45	0.58	0.53	0.45	0.58	0.53	0.53	1	0.53	0.53	0.45
0.53	1	0.62	0.45	0.53	1	0.62	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	1	0.62	0.45
0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	0.62	1	0.45
0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.58	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	1
0.58	0.53	0.53	0.45	0.58	0.53	0.53	0.45	1	0.53	0.45	1	0.53	0.53	0.58	0.53	0.53	0.45
0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	1	0.45	0.53	0.62	1	0.53	0.58	0.58	0.45
0.45	0.45	0.45	0.58	0.45	0.45	0.45	0.58	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.58
0.58	0.53	0.53	0.45	0.58	0.53	0.53	0.45	1	0.53	0.45	1	0.53	0.53	0.58	0.53	0.53	0.45
0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	0.62	0.45	0.53	1	0.62	0.53	0.58	0.58	0.45
0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.45	0.53	1	0.45	0.53	0.62	1	0.53	0.58	0.58	0.45
1	0.53	0.53	0.45	1	0.53	0.53	0.45	0.58	0.53	0.45	0.58	0.53	0.53	1	0.53	0.53	0.45
0.53	1	0.62	0.45	0.53	1	0.62	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	1	0.62	0.45
0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.62	1	0.45	0.53	0.58	0.45	0.53	0.58	0.58	0.53	0.62	1	0.45
0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.45	1	0.45	0.45	0.58	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	1

表 5-79 TD 路線上午部分顧客模糊分類表

λ	1	0.8	0.75	0.7	
分類結果	1、16、24、37	1、2、4、5、8、	1-5、8、10-18、	1-8、10-18、	1-18、20-25、 28-38
	2、5、13、17、	12、13、15、	20-25、28-31、	20-25、28-38	
	25、38	16、17、23、	34-38		
	3、10、22、35	24、25、37、			
	4、15、23	3、10、14、18、			
	8、12	22、35			
	11、36	11、36	7、32、33		
	21、28、31、	21、28、31、			
34	34				
	32、33				

未被分類樣本	6、7、9、14、	6、7、9、19、	6、9、19、26、	9、19、26、27	19、26、27
	18、19、20、	20、26、27、	27		
	26、27、29、	29、30			
	30、32、33				

表 5-80 TD 路線下午部分顧客模糊分類表

λ	1	0.8	0.6
分類結果	1、2、5、6、8、14、18	1、2、5-11、13-18、20	1、2、5-20
	7、13、17		
	9、20	12、19	
	11、15、16		
未被分類樣本	3、4、10、12、19	3、4	3、4

表 5-81 TS 路線上午部分顧客模糊分類表

λ	1	0.75	0.7	0.6
分類結果	2、7	1、10、13	1、10、13	1、10、13
	4、6、17	2、7、11、16	2、7、11、16	
	8、14	3、9		2-7、9、11、12、 15-17
	10、13	4、5、6、12、15、	3-6、9、12、15、	

	11、16	17	17	8、14
	12、15	8、14	8、14	
未被分類	1、3、5、9			

表 5-82 TS 路線下午部分顧客模糊分類表

λ	1	0.6	0.55	0.5
分類結果	1、5、15	1、5、15	1、5、9、12、15	1-3、5-7、9、10、 12-17
	2、6、16	2、3、6、7、16、	2、3、6、7、10、	
	3、7、17	17	13、14、16、17	
	4、8、18	4、8、18		
	9、12	9、12	4、8、11、18	4、8、11、18
	10、14	10、13、14		
未被分類	11、13	11		

接下來進一步分析上列表格，在 TD 路線方面，由於僅依賴公司兩部自有小貨車進行配送，且現又分成上下午兩個時段分別進行顧客聚類，相對每一時段所處理的群數也受到限制，故顧客模糊分類表在考量分類門檻值時，必須考量到分類後之族群數不能過多，且單獨未被分類樣本數亦不能過多，因此研究建議 λ 值在上午時段以 0.75 為可接受之數值，下午時段以 0.8 為可接受之數值；在 TS 路線方面，由於此部份委託物流公司進行運送，該物流公司雖有 20 部之物流車與機車可進行運送，進行分類時可考慮較多分類時之結果，再加上訂單處理時間

縮短所以處理的訂單群數也受到限制的考量下，研究建議在 λ 值上午時段以 0.6 為可接受之數值，下午時段以 0.55 為可接受之數值，最後將分類後群組排序之結果整理如下：

表 5-83 TD 路線上午部分顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	7、32、33	2.33	954
2	1-5、8、10-18、20-25、 28-31、34-38	1.51	2071
3	6、9、19、26、27	未被分類樣本	2427

表 5-84 TD 路線下午部分顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	1、2、5-11、13-18、20	1.18	776
2	12、19	1	77
3	3、4	未被分類樣本	532

表 5-85 TS 路線上午部分顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	1、10、13	2.17	1148
2	8、14	1.25	2
3	2-7、9、11、12、15-17	1.08	699

表 5-86 TS 路線下午部分顧客群組處理順序表

顧客群組處理順序	顧客樣本	綜合績效值	貨物數量
1	1、5、9、12、15	1.55	119

2	4、8、11、18	1.19	160
3	2、3、6、7、10、13、14、 16、17	1.17	96

決定顧客群組訂單處理順序後，隨後進行資源指派的動作，這邊研究不再一列出每一次指派的結果，僅將最終結果整理如下，詳細程式請參考附錄五：

表 5-87 總配送成本表

資源種類	使用次數	使用成本
大紙箱	101	1919
小紙箱	5	50
自有小貨車	6	6600
物流配送車	0	0
機車	14	2800
合計		11369

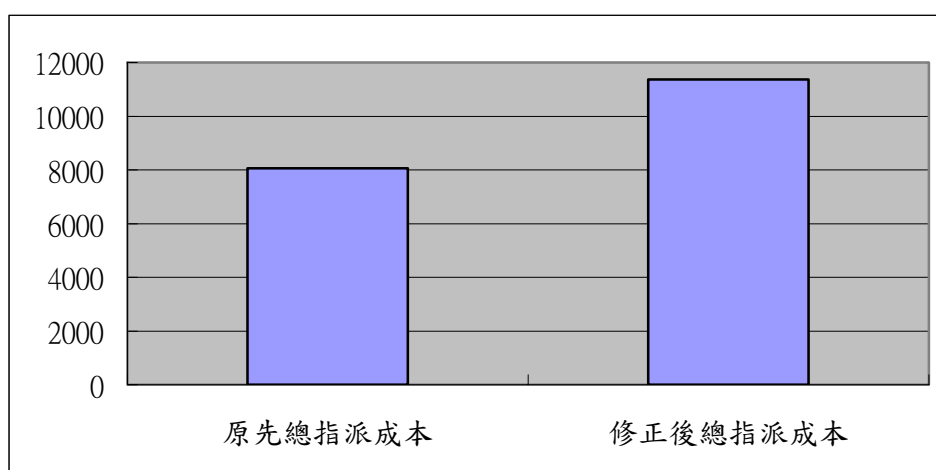


圖 5-10 縮短訂單處理間隔時間下總指派成本前後對照圖

由於縮短訂單處理時間的緣故，使得一天所要處理的總顧客訂單群數大幅的增加，造成系統在進行資源指派時，在該顧客群組訂單的貨物數量不多時，在指派後僅使用了少部分的運具容量，不但造成資源的浪費，也讓整體成本大幅的上揚，但也因為縮短訂單處理時間的緣故，顧客拿到貨物所需的等待時間，大約是平常的一半，可提高顧客的滿意度。

最後為了解研究在後續執行車輛繞境問題規劃求解的效率，研究針對節點規模與求解時間進行分析探討，分別設定不同的總顧客節點數來進行 VRP 問題的求解，經歸納整理後得到下表，並以圖 5-1 表示其對應關係。

表 5-88 節點個數與求解時間表

節點個數	運算時間(sec)
2	0
5	0
6	0
7	0
8	10
10	28
11	52
12	63
13	161
14	262
15	473
16	719
17	1390
18	2430
19	4091
20	6306
21	9382
22	12172
24	19833
26	30297

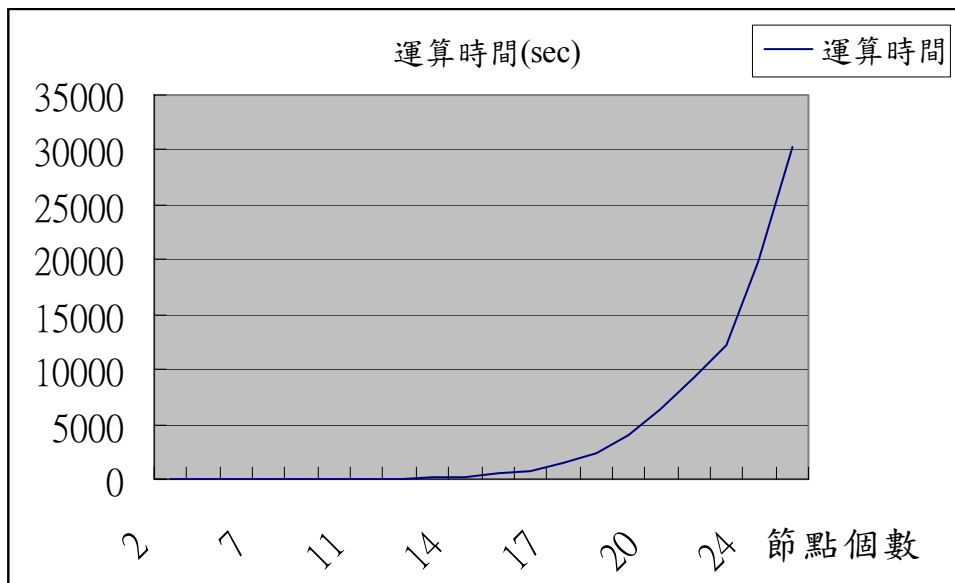


圖 5-11 節點個數與運算時間之對應圖

由上表可知，節點個數越多，所需之運算時間將越大，當節點數大於 12 個以後，求解所需的時間開始大幅增加，呈現一指數成長的趨勢，以本研究案例來看，未分類前最多需同時處理 38 筆訂單，以現有電腦運算速率而言，無法在有限時間內找到一最佳解，若按照模式經過分類之後再進行求解，每一群組最多不超過 10 個顧客，可以輕易就找出最佳路徑指派，更可顯現研究的特色。

第六章 結論與建議

6.1 結論

在現今消費者導向的時代中，各家物流業者莫不費盡心思來迎合消費者的喜好，透過系統整合的力量，將輸送、包裝、保管、裝卸、流通加工、資訊處理等物流的機能加以整合，希望盡可能提高顧客的滿意度，在保持一定的服務水準與降低成本的考慮前提下，設計出合理的配送模式將有助於形成業者與顧客雙贏的局面。

本研究以「定性分類」與「模糊類聚」兩方法，動態且即時地分析處理顧客需求，針對所服務之顧客群進行有效分類，在分類後依群組顧客的屬性得到處理的優先順序，隨後導入系統的最佳化模式，將系統可運用資源作一最適化的指派，透過系統動態化的演算，可以預測系統可運用資源在每一時階的變化，在正式派車提供輸配送服務前，讓公司可以預期本次運送所花的資源、成本等相關資訊，提供業者在營運上的相關決策資訊。

透過模式的發展與實例分析的演算，在此將研究過程中所獲得之結果與心得歸納出以下的結論，以供後續相關研究之參考：

- (一) 本研究嘗試以定性分類與模糊類聚的方法來將顧客分類，得到比原先公司純粹靠經驗的方式或完全不作分類有更好的結果，公司在制定決策時若輔以好的分析方法，將可得到更好的效果，且公司將顧客分成幾個群組，在決策時可根據群組進行不同的配送服務而不是一個顧客一個群組，使整體決策時間得以縮短。
- (二) 透過分類後之顧客群組訂單，可以決定出群組顧客訂單的處理順序，並得知該次的訂單處理時間內總派車次數。
- (三) 以顧客訂單屬性去作分類，並根據分類結果去作最適化的指派，既可以達到顧客滿意度又能兼顧業者的營運成本。
- (四) 透過系統動態化的運算，可以讓業者預期每一階段系統資源的指派狀況與指派成本，若指派結果發生瓶頸，可以提供業者一個警訊，短期可能要調

整配送策略來因應，事後可能必須購買新的資源，以提供足夠的資源來滿足公司現有配送策略的服務水準。

6.2 研究限制

本研究的研究限制有以下幾點：

- (一) 於本研究所引用之模糊類聚分析結果，係根據業者提供 2002 年某日顧客訂單加以處理而來，在本研究中，假設此日訂單之數據資料完全無誤，且對於該同類型之企業亦具有代表性及解釋能力；至於模糊類聚分析之演算過程與結果，亦認定其完全正確。
- (二) 因本研究取得之資料為歷史資料，因而與該公司之方法無法在同一時間同時進行，所以該公司在實際訂單及配送採原來的公司政策進行，而本研究所用之資料是由該公司所提供並與相關人員訪談後所得到的結果。
- (三) 由於研究在成本方面採用該公司所提供的長期平均成本，而系統輸入參數亦是平均後所得的結果，與真實情況相比，可能結果會略有出入。
- (四) 由於研究不考慮缺貨及補貨的問題，所以真實情況中沒有貨物可供運送的特殊情況，在本研究中沒有討論。
- (五) 假設某時階使用之車輛、容器在進行下一時階指派動作前回到物流中心的機率為一函數 P ，在研究中假設 P 值只受到物流中心服務地理範圍與派車間隔時間影響，在實務上可能還會受到其他因素如道路交通狀況、當日天候等因素影響，但研究焦點只著眼於系統資源指派的最適化，無法在此完美地推估 P 值得計算方法。
- (六) 本研究之結果為一約略之預測值，提供業者指派時之相關資訊，與真實數據相比，可能會有所誤差。

6.3 研究貢獻

因為研究在訂單處理上以同質性來作為分類的依據，而現今的物流實務作業大多以承載率為考量重點，故大多容器與運具所裝載的貨物不具有同質性，假設在未來顧客意識更加抬頭，也能接受不同服務等級下不同的收費方式，而業者必須在某一服務等級下找出同質性高的顧客訂單來進行配送，而不再只是考慮容器與運具的承載率，本研究模式應該在此時就能適用。

6.4 研究建議

因此，本研究對於未來之研究方向，有以下的建議：

- (一) 本研究在運用模糊類聚理論時，其採用的是模糊等價關係，後續研究也可使用其他關係進行研究，例如採用 Fuzzy C-means Method 或其他方法。
- (二) 本研究在進行模糊排序計算時，假設準則皆為三角模糊數，其偏態係數值皆為 0.5，即呈現中立的狀態，未來可以針對案例資料所呈現的型態來加以運算。
- (三) 本研究在系統動態化部分，特別是在殘差項 ε 的部分，因為資料不足的緣故，因此沒有作充分的討論，後續研究若能取得這部分資料，可以往這部分進行研究分析。
- (四) 本研究把焦點放在系統資源指派最適化上，後續的步驟還有車輛路徑的指派，後續研究可以針對本模式所得的結果再進行車輛繞境問題的討論。
- (五) 本研究在假設中排除了補貨問題的考量，後續研究可以將補貨問題與本研究模式一併納入考量，讓模式的應用範圍更廣。
- (六) 本研究礙於資料取得困難，在實例分析中僅能應用一常溫物流案例加以分析探討，後續研究可以朝多溫層物流案例去作分析，更能驗證本模式的適用性。

參考文獻

- 【1】蘇雄義，企業物流導論，華泰文化事業公司，民國 87 年。
- 【2】林益洲，「物流作業流程之模組化應用與研究」，大業大學資訊管理研究所碩士論文，民國 90 年。
- 【3】周文鎮，「應用模糊類聚法於發展反應需求式物流配送系統之研究」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系碩士論文，民國 90 年。
- 【4】李啟仲，認識 fuzzy，全華科技圖書股份有限公司，民國 88 年。
- 【5】薛道隆，「模糊集群分析於市場區隔之應用」，國立中山大學企業管理研究所碩士論文，民國 84 年。
- 【6】何山田，「低溫物流中心之規劃設計」，國立中山大學高階經營管理研究所碩士論文，民國 90 年。
- 【7】陳春益，「國內物流中心配送系統之探討」，運輸學刊，第九卷第一期，民國 85 年。
- 【8】劉浚明，數學規劃：理論與實務，宏明圖書有限公司，民國 84 年。
- 【9】鄭明仁，「模糊績效評估之應用－以評估航空貨運承攬業的績效為例」，海洋大學航運管理研究所碩士論文，民國 88 年。
- 【10】王玄昌，「模糊快遞即時派遣系統之研究」，國立雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文，民國 91 年。
- 【11】張有恆，物流管理，華泰事業有限公司，民國 87 年。
- 【12】許懷平，「應用模糊多準則於基隆港經營貨櫃集散站業務評估之研究」，國立海洋大學航運管理研究所碩士論文，民國 91 年。
- 【13】張敦程，「模糊聚類演算法應用於高雄海域污染範圍之判定」，國立中山大學海洋環境及工程研究所碩士論文，民國 91 年。

- 【14】林益洲，「物流作業流程之模組化應用與研究」，大葉大學資訊管理研究所碩士論文，民國 90 年。
- 【15】許哲男，「物流中心的功能分析與工作流程模型建構」，國立清華大學工業工程與管理研究所碩士論文，民國 90 年。
- 【16】Martin Christopher, Logistics and supply chain management, Financial Times Prentice Hall, 2nd edition, 1998.
- 【17】Frank Hoppner, Fuzzy Cluster Analysis, 1st edition, 1999.
- 【18】Warren B. Powell, Tassio A. Carvalho, Dynamic control of multicommodity fleet management problems, European Journal of Operational Research 98, p522-p541, 1997.
- 【19】E.G. Gol'stejin, S. Dempe, A minimax resource allocation problem with variable resources, European Journal of Operational Research 136, p46-p56, 2002.
- 【20】Thomas L. Saaty, Luis G. Vargas, Klaus Dellmann, The allocation of intangible resources : the analytic hierarchy process and linear programming, Socio-Economic Planning Sciences 37, p169-p184, 2003.
- 【21】Kurt M. Bretthauer, Bala Shetty, A pegging algorithm for the nonlinear resource allocation problem, Computers & Operations Research 29, p505-p527, 2002.
- 【22】Warren B. Powell, Joel A. Shapiro, Hugo P. Simao, An Adaptive Dynamic Programming Algorithm for the Heterogeneous Resource Allocation Problem, Transportation Science Vol. 36 No. 2, p231-p249, 2002.
- 【23】Binoy Ravindran and Ravi K. Devarasetty, Adaptive Resource Management Algorithms for Periodic Tasks in Dynamic Real-Time Distributed Systems, Journal of Parallel and Distributed Computing 62, p1527-p1547, 2002.
- 【24】Sheu Jiuh-Biing, A Demand-Responsive Logistical Distribution Approach for Time-Based Logistical Control and Management, Transportation Research Part E, p381-p397, 2003.

- 【25】** Hu, Tung-Lai and Sheu, Jih-Biing, A Fuzzy-based Customer Classification Method for Advanced Demand-Responsive Logistical Distribution Operations, Fuzzy Sets and Systems, Transportation Science, p97-p119, 2002.
- 【26】** J.C. Bezdek, clustering in a new approach for geostatistical analysis, Int. J. Syst. Meas. Decision, Vol. 1, pp. 13-23, 1981.
- 【27】** Cannon, R. L., Dave, J. V. and J.C. Bezdek, Efficient implementation of the fuzzy c-means clustering algorithms, IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. PAMI-8, No. 2, p248-p255, 1986.



附錄一 測試案例程式與結果

第一次指派

```
MIN = 5 * Y11 + 5 * Y12 + 10 * Y21 + 10 * Y22 + 10 * Y33 + 10 * Y34 + 20 * Y43  
+ 20 * Y44 + 10 * Y55 + 10 * Y56 + 15 * Y65 + 15 * Y66;
```

```
30 * Y11 + 60 * Y21 >=120;
```

```
15 * Y12 + 30 * Y22 >=90;
```

```
30 * Y33 + 60 * Y43 >=75;
```

```
10 * Y34 + 20 * Y44 >=180;
```

```
15 * Y11 + 30 * Y21 >=120;
```

```
30 * Y12 + 60 * Y22 >=90;
```

```
20 * Y33 + 50 * Y43 >=75;
```

```
10 * Y34 + 25 * Y44 >=180;
```

```
Y11 + Y12 <=50;
```

```
Y21 + Y22 <=50;
```

```
Y33 + Y34 <=60;
```

```
Y43 + Y44 <=60;
```

```
Y55 + Y56 <=50;
```

```
Y65 + Y66 <=60;
```

```
@GIN(Y11);
```

```
@GIN(Y12);
```

```
@GIN(Y21);
```

```
@GIN(Y22);
```

```
@GIN(Y33);
```

```
@GIN(Y34);
```

```
@GIN(Y43);
```

```
@GIN(Y44);
```

```
@GIN(Y55);
```

```
@GIN(Y56);
```

```
@GIN(Y65);
```

```
@GIN(Y66);
```

```
END
```



MIN = 800 * Z1 + 1000 * Z2 + 600 * Z3;

300 * Z1 + 120 * Z3 >= 420;

250 * Z2 + 180 * Z3 >= 660;

350 * Z1 + 100 * Z3 >= 420;

300 * Z2 + 150 * Z3 >= 540;

Z1 <= 20;

Z2 <= 20;

Z3 <= 20;

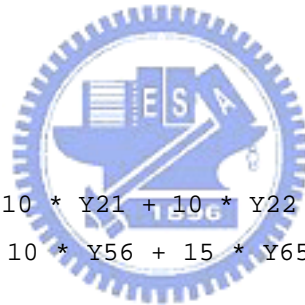
@GIN(Z1);

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

第二次指派



MIN = 5 * Y11 + 5 * Y12 + 10 * Y21 + 10 * Y22 + 10 * Y33 + 10 * Y34 + 20 * Y43
+ 20 * Y44 + 10 * Y55 + 10 * Y56 + 15 * Y65 + 15 * Y66;

15 * Y12 + 30 * Y22 >= 60;

30 * Y33 + 60 * Y43 >= 200;

10 * Y34 + 20 * Y44 >= 80;

15 * Y55 + 30 * Y65 >= 160;

30 * Y12 + 60 * Y22 >= 60;

20 * Y33 + 50 * Y43 >= 200;

10 * Y34 + 25 * Y44 >= 80;

30 * Y55 + 60 * Y65 >= 160;

Y11 + Y12 <= 50;

Y21 + Y22 <= 46;

Y33 + Y34 <= 59;

Y43 + Y44 <= 55;

Y55 + Y56 <= 50;

Y65 + Y66 <= 60;

@GIN(Y11);

@GIN(Y12);

```
@GIN(Y21);
@GIN(Y22);
@GIN(Y33);
@GIN(Y34);
@GIN(Y43);
@GIN(Y44);
@GIN(Y55);
@GIN(Y56);
@GIN(Y65);
@GIN(Y66);
END
```

```
MIN = 800 * Z1 + 1000 * Z2 + 600 * Z3;
```

```
300 * Z1 + 120 * Z3 >= 120;
250 * Z2 + 180 * Z3 >= 810;
350 * Z1 + 100 * Z3 >= 120;
300 * Z2 + 150 * Z3 >= 690;
Z1<=20;
Z2<=20;
Z3<=17;
@GIN(Z1);
@GIN(Z2);
@GIN(Z3);
END
```



第三次指派

MIN = 5 * Y11 + 5 * Y12 + 10 * Y21 + 10 * Y22 + 10 * Y33 + 10 * Y34 + 20 * Y43
+ 20 * Y44 + 10 * Y55 + 10 * Y56 + 15 * Y65 + 15 * Y66;

30 * Y11 + 60 * Y21 >=1000;

30 * Y33 + 60 * Y43 >=80;

10 * Y34 + 20 * Y44 >=100;

10 * Y56 + 20 * Y66 >=60;

15 * Y11 + 30 * Y21 >=1000;

20 * Y33 + 50 * Y43 >=80;

10 * Y34 + 25 * Y44 >=100;

10 * Y56 + 20 * Y66 >=60;

Y11 + Y12 <=50;

Y21 + Y22 <=49;

Y33 + Y34 <=56;

Y43 + Y44 <=58;

Y55 + Y56 <=49;

Y65 + Y66 <=57;

@GIN(Y11);

@GIN(Y12);

@GIN(Y21);

@GIN(Y22);

@GIN(Y33);

@GIN(Y34);

@GIN(Y43);

@GIN(Y44);

@GIN(Y55);

@GIN(Y56);

@GIN(Y65);

@GIN(Y66);

END



MIN = 800 * Z1 + 1000 * Z2 + 600 * Z3;

300 * Z1 + 120 * Z3 >= 2010;

250 * Z2 + 180 * Z3 >= 600;

350 * Z1 + 100 * Z3 >= 2010;

300 * Z2 + 150 * Z3 >= 530;

Z1 <= 20;

Z2 <= 20;

Z3 <= 17;

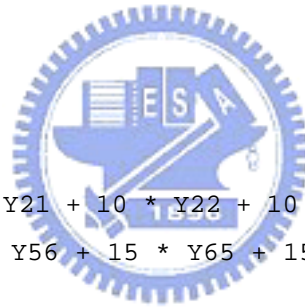
@GIN(Z1);

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

第四次指派



MIN = 5 * Y11 + 5 * Y12 + 10 * Y21 + 10 * Y22 + 10 * Y33 + 10 * Y34 + 20 * Y43
+ 20 * Y44 + 10 * Y55 + 10 * Y56 + 15 * Y65 + 15 * Y66;

30 * Y33 + 60 * Y43 >= 300;

10 * Y34 + 20 * Y44 >= 200;

15 * Y55 + 30 * Y65 >= 400;

10 * Y56 + 20 * Y66 >= 500;

20 * Y33 + 50 * Y43 >= 300;

10 * Y34 + 25 * Y44 >= 200;

30 * Y55 + 60 * Y65 >= 400;

10 * Y56 + 20 * Y66 >= 500;

Y11 + Y12 <= 49;

Y21 + Y22 <= 34;

Y33 + Y34 <= 60;

Y43 + Y44 <= 56;

Y55 + Y56 <= 50;

Y65 + Y66 <= 59;

@GIN(Y11);

@GIN(Y12);

```
@GIN(Y21);
@GIN(Y22);
@GIN(Y33);
@GIN(Y34);
@GIN(Y43);
@GIN(Y44);
@GIN(Y55);
@GIN(Y56);
@GIN(Y65);
@GIN(Y66);
END
```

```
MIN = 800 * Z1 + 1000 * Z2 + 600 * Z3;
```

```
250 * Z2 + 180 * Z3 >= 3270;
```

```
300 * Z2 + 150 * Z3 >= 3110;
```

```
Z1 <= 17;
```

```
Z2 <= 20;
```

```
Z3 <= 17;
```

```
@GIN(Z1);
```

```
@GIN(Z2);
```

```
@GIN(Z3);
```

```
END
```



附錄二 實例表格

TD 路線顧客編碼表

樣本 \ 指標	指標 1				指標 2				指標 3				指標 4			
	評分				評分				評分				評分			
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
9	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
12	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
19	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
22	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
26	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
27	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
30	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
31	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
32	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
34	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
37	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

TS 路線顧客編碼表

樣本 \ 指標	指標 1				指標 2				指標 3				指標 4			
	評分				評分				評分				評分			
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
9	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
14	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
19	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TD 路線顧客標準化轉換屬性表

指標 樣本	指標 1				指標 2				指標 3				指標 4			
	評分				評分				評分				評分			
1	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
2	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
3	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
4	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
5	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
6	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	2.28	1.91	1.45	3.37	2.54	1.77	1.29
7	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	2.88	2.28	1.91	1.45	3.37	2.54	1.77	1.29
8	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	0.63	0.16	2.88	2.28	1.91	1.45	-0.3	2.54	1.77	1.29
9	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
10	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	1.45	-0.3	-0.4	1.77	1.29
11	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	1.29
12	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
13	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	1.29
14	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
15	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
16	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
17	-1.4	-1.4	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	2.88	2.28	1.91	1.45	3.37	2.54	1.77	1.29
18	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	1.29
19	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	-1.2	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
20	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
21	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	1.45	-0.3	-0.4	-0.5	1.29
22	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
23	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
24	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
25	-1.4	-1.4	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	2.88	2.28	1.91	1.45	-0.3	-0.4	1.77	1.29
26	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	2.28	1.91	1.45	-0.3	2.54	1.77	1.29
27	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
28	-1.4	-1.4	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
29	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	1.45	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
30	-1.4	-1.4	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	1.91	1.45	-0.3	-0.4	1.77	1.29
31	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	1.91	1.45	-0.3	-0.4	1.77	1.29
32	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
33	0.71	0.71	0	0	1.65	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	1.45	-0.3	-0.4	-0.5	1.29

34	0.71	0.71	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
35	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
36	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
37	0.71	0.71	0	0	-0.6	-1.2	-1.5	-6	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8
38	-1.4	-1.4	0	0	-0.6	0.84	0.63	0.16	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	-0.4	-0.5	-0.8

TS 路線顧客標準化轉換屬性表

指標 樣本	指標 1				指標 2				指標 3				指標 4			
	評分				評分				評分				評分			
1	0	1.67	1.67	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	25	25	8.33	8.33	0	25	8.33	5
2	0	1.67	1.67	0	5	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
3	0	1.67	1.67	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
4	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
5	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
6	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	-6.3	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
7	0	1.67	1.67	0	5	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
8	0	1.67	1.67	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	5
9	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
10	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
11	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	-6.3	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
12	0	-2.3	-2.3	0	5	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	5
13	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	8.33	8.33	0	-1	8.33	5
14	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	-1.9	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
15	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	-1.9	-3.1	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
16	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	-1.9	-3.1	-6.3	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
17	0	-2.3	-2.3	0	5	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
18	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	8.33	8.33	0	-1	8.33	5
19	0	-2.3	-2.3	0	5	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
20	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
21	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	-1.9	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
22	0	-2.3	-2.3	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
23	0	1.67	1.67	0	-1.2	1.92	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
24	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	1.39	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
25	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	1.14	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2
26	0	1.67	1.67	0	-1.2	-1.9	-3.1	-6.3	-1	-1	-1.1	-1.1	0	-1	-1.1	-1.2

TD 路線顧客模糊相似矩陣左半部

1	0.73	0.8	1	0.73	0.33	0.3	0.36	0.73	0.6	0.81	0.73	0.72	1	0.82	0.73	0.22	0.67	0.68
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.8	0.66	1	0.8	0.66	0.36	0.27	0.32	0.66	0.66	0.72	0.66	0.81	0.8	0.73	0.66	0.25	0.62	0.62
1	0.73	0.8	1	0.73	0.33	0.3	0.36	0.73	0.6	0.81	0.73	0.72	1	0.82	0.73	0.22	0.67	0.68
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.33	0.28	0.36	0.33	0.28	1	0.64	0.48	0.28	0.46	0.36	0.28	0.39	0.33	0.31	0.28	0.6	0.3	0.26
0.3	0.25	0.27	0.3	0.25	0.64	1	0.62	0.25	0.35	0.32	0.25	0.29	0.3	0.28	0.25	0.66	0.27	0.23
0.36	0.35	0.32	0.36	0.35	0.48	0.62	1	0.35	0.42	0.38	0.35	0.35	0.36	0.38	0.35	0.49	0.33	0.33
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.6	0.52	0.66	0.6	0.52	0.46	0.35	0.42	0.52	1	0.65	0.52	0.71	0.6	0.56	0.52	0.33	0.56	0.49
0.81	0.67	0.72	0.81	0.67	0.36	0.32	0.38	0.67	0.65	1	0.67	0.8	0.81	0.74	0.67	0.24	0.73	0.63
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.72	0.62	0.81	0.72	0.62	0.39	0.29	0.35	0.62	0.71	0.8	0.62	1	0.72	0.67	0.62	0.27	0.66	0.58
1	0.73	0.8	1	0.73	0.33	0.3	0.36	0.73	0.6	0.81	0.73	0.72	1	0.82	0.73	0.22	0.67	0.68
0.82	0.8	0.73	0.82	0.8	0.31	0.28	0.38	0.8	0.56	0.74	0.8	0.67	0.82	1	0.8	0.2	0.63	0.73
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.22	0.18	0.27	0.22	0.18	0.6	0.66	0.49	0.18	0.33	0.24	0.18	0.27	0.22	0.2	0.18	1	0.29	0.25
0.67	0.58	0.66	0.67	0.58	0.3	0.27	0.33	0.58	0.56	0.73	0.58	0.66	0.67	0.63	0.58	0.29	1	0.74
0.68	0.67	0.66	0.68	0.67	0.26	0.23	0.33	0.67	0.49	0.63	0.67	0.58	0.68	0.73	0.67	0.25	0.74	1
0.62	0.73	0.61	0.62	0.73	0.23	0.2	0.3	0.73	0.45	0.58	0.73	0.53	0.62	0.67	0.73	0.22	0.67	0.8
0.66	0.57	0.73	0.66	0.57	0.42	0.32	0.38	0.57	0.79	0.72	0.57	0.81	0.66	0.62	0.57	0.3	0.61	0.53
1	0.73	0.8	1	0.73	0.33	0.3	0.36	0.73	0.6	0.81	0.73	0.72	1	0.82	0.73	0.22	0.67	0.68
0.82	0.8	0.73	0.82	0.8	0.31	0.28	0.38	0.8	0.56	0.74	0.8	0.67	0.82	1	0.8	0.2	0.63	0.73
0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.35	0.3	0.41	0.35	0.3	0.42	0.46	0.53	0.3	0.48	0.38	0.3	0.41	0.35	0.32	0.3	0.57	0.44	0.38
0.39	0.34	0.38	0.39	0.34	0.53	0.48	0.56	0.34	0.46	0.42	0.34	0.39	0.39	0.37	0.34	0.51	0.49	0.43
0.62	0.73	0.61	0.62	0.73	0.23	0.2	0.3	0.73	0.45	0.58	0.73	0.53	0.62	0.67	0.73	0.22	0.67	0.8
0.66	0.57	0.8	0.66	0.57	0.31	0.22	0.27	0.57	0.57	0.62	0.57	0.67	0.66	0.62	0.57	0.3	0.72	0.73
0.67	0.57	0.65	0.67	0.57	0.31	0.27	0.33	0.57	0.56	0.62	0.57	0.57	0.67	0.62	0.57	0.3	0.73	0.73
0.47	0.41	0.55	0.47	0.41	0.44	0.34	0.4	0.41	0.65	0.51	0.41	0.55	0.47	0.44	0.41	0.43	0.59	0.51
0.51	0.44	0.5	0.51	0.44	0.4	0.37	0.43	0.44	0.6	0.55	0.44	0.51	0.51	0.48	0.44	0.39	0.64	0.56
0.62	0.73	0.61	0.62	0.73	0.23	0.2	0.3	0.73	0.45	0.58	0.73	0.53	0.62	0.67	0.73	0.22	0.67	0.8
0.66	0.57	0.73	0.66	0.57	0.42	0.32	0.38	0.57	0.79	0.72	0.57	0.81	0.66	0.62	0.57	0.3	0.61	0.53
1	0.73	0.8	1	0.73	0.33	0.3	0.36	0.73	0.6	0.81	0.73	0.72	1	0.82	0.73	0.22	0.67	0.68
0.82	0.8	0.73	0.82	0.8	0.31	0.28	0.38	0.8	0.56	0.74	0.8	0.67	0.82	1	0.8	0.2	0.63	0.73

0.73	1	0.66	0.73	1	0.28	0.25	0.35	1	0.52	0.67	1	0.62	0.73	0.8	1	0.18	0.58	0.67
0.38	0.44	0.35	0.38	0.44	0.09	0.06	0.14	0.44	0.26	0.35	0.44	0.32	0.38	0.41	0.44	0	0.3	0.35
0.73	0.62	0.71	0.73	0.62	0.28	0.25	0.3	0.62	0.52	0.67	0.62	0.62	0.73	0.68	0.62	0.27	0.81	0.82

TD 路線顧客模糊相似矩陣右半部

0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.35	0.39	0.62	0.66	0.67	0.47	0.51	0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.38	0.73
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.57	0.73	0.8	0.73	0.66	0.38	0.36	0.57	0.73	0.61	0.51	0.47	0.57	0.73	0.8	0.73	0.66	0.35	0.66
0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.35	0.39	0.62	0.66	0.67	0.47	0.51	0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.38	0.73
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.23	0.42	0.33	0.31	0.28	0.42	0.53	0.23	0.31	0.31	0.44	0.4	0.23	0.42	0.33	0.31	0.28	0.09	0.28
0.2	0.32	0.3	0.28	0.25	0.46	0.48	0.2	0.22	0.27	0.34	0.37	0.2	0.32	0.3	0.28	0.25	0.06	0.25
0.3	0.38	0.36	0.38	0.35	0.53	0.56	0.3	0.27	0.33	0.4	0.43	0.3	0.38	0.36	0.38	0.35	0.14	0.3
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.45	0.79	0.6	0.56	0.52	0.48	0.46	0.45	0.57	0.56	0.65	0.6	0.45	0.79	0.6	0.56	0.52	0.26	0.52
0.58	0.72	0.81	0.74	0.67	0.38	0.42	0.58	0.62	0.62	0.51	0.55	0.58	0.72	0.81	0.74	0.67	0.35	0.67
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.53	0.81	0.72	0.67	0.62	0.41	0.39	0.53	0.67	0.57	0.55	0.51	0.53	0.81	0.72	0.67	0.62	0.32	0.62
0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.35	0.39	0.62	0.66	0.67	0.47	0.51	0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.38	0.73
0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.32	0.37	0.67	0.62	0.62	0.44	0.48	0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.41	0.68
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.22	0.3	0.22	0.2	0.18	0.57	0.51	0.22	0.3	0.3	0.43	0.39	0.22	0.3	0.22	0.2	0.18	0	0.27
0.67	0.61	0.67	0.63	0.58	0.44	0.49	0.67	0.72	0.73	0.59	0.64	0.67	0.61	0.67	0.63	0.58	0.3	0.81
0.8	0.53	0.68	0.73	0.67	0.38	0.43	0.8	0.73	0.73	0.51	0.56	0.8	0.53	0.68	0.73	0.67	0.35	0.82
1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.35	0.39	1	0.66	0.67	0.47	0.51	1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.38	0.73
0.49	1	0.66	0.62	0.57	0.44	0.42	0.49	0.62	0.62	0.59	0.55	0.49	1	0.66	0.62	0.57	0.29	0.57
0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.35	0.39	0.62	0.66	0.67	0.47	0.51	0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.38	0.73
0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.32	0.37	0.67	0.62	0.62	0.44	0.48	0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.41	0.68
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.35	0.44	0.35	0.32	0.3	1	0.56	0.35	0.44	0.44	0.62	0.57	0.35	0.44	0.35	0.32	0.3	0.1	0.41
0.39	0.42	0.39	0.37	0.34	0.56	1	0.39	0.42	0.49	0.58	0.64	0.39	0.42	0.39	0.37	0.34	0.13	0.46
1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.35	0.39	1	0.66	0.67	0.47	0.51	1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.38	0.73
0.66	0.62	0.66	0.62	0.57	0.44	0.42	0.66	1	0.72	0.59	0.55	0.66	0.62	0.66	0.62	0.57	0.29	0.8
0.67	0.62	0.67	0.62	0.57	0.44	0.49	0.67	0.72	1	0.59	0.64	0.67	0.62	0.67	0.62	0.57	0.3	0.81
0.47	0.59	0.47	0.44	0.41	0.62	0.58	0.47	0.59	0.59	1	0.8	0.47	0.59	0.47	0.44	0.41	0.19	0.55
0.51	0.55	0.51	0.48	0.44	0.57	0.64	0.51	0.55	0.64	0.8	1	0.51	0.55	0.51	0.48	0.44	0.21	0.59
1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.35	0.39	1	0.66	0.67	0.47	0.51	1	0.49	0.62	0.67	0.73	0.38	0.73

0.49	1	0.66	0.62	0.57	0.44	0.42	0.49	0.62	0.62	0.59	0.55	0.49	1	0.66	0.62	0.57	0.29	0.57
0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.35	0.39	0.62	0.66	0.67	0.47	0.51	0.62	0.66	1	0.82	0.73	0.38	0.73
0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.32	0.37	0.67	0.62	0.62	0.44	0.48	0.67	0.62	0.82	1	0.8	0.41	0.68
0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.3	0.34	0.73	0.57	0.57	0.41	0.44	0.73	0.57	0.73	0.8	1	0.44	0.62
0.38	0.29	0.38	0.41	0.44	0.1	0.13	0.38	0.29	0.3	0.19	0.21	0.38	0.29	0.38	0.41	0.44	1	0.32
0.73	0.57	0.73	0.68	0.62	0.41	0.46	0.73	0.8	0.81	0.55	0.59	0.73	0.57	0.73	0.68	0.62	0.32	1

TS 路線顧客模糊相似矩陣左半部

1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.09
0.03	1	0.88	0.85	0.83	0.77	1	0.82	0.85	0.83	0.77	0.83	0.61
0.03	0.88	1	0.92	0.88	0.81	0.88	0.88	0.92	0.88	0.81	0.79	0.63
0.03	0.85	0.92	1	0.91	0.83	0.85	0.85	1	0.91	0.83	0.78	0.63
0.03	0.83	0.88	0.91	1	0.85	0.83	0.83	0.91	1	0.85	0.76	0.61
0.02	0.77	0.81	0.83	0.85	1	0.77	0.77	0.83	0.85	1	0.72	0.59
0.03	1	0.88	0.85	0.83	0.77	1	0.82	0.85	0.83	0.77	0.83	0.61
0.04	0.82	0.88	0.85	0.83	0.77	0.82	1	0.85	0.83	0.77	0.83	0.66
0.03	0.85	0.92	1	0.91	0.83	0.85	0.85	1	0.91	0.83	0.78	0.63
0.03	0.83	0.88	0.91	1	0.85	0.83	0.83	0.91	1	0.85	0.76	0.61
0.02	0.77	0.81	0.83	0.85	1	0.77	0.77	0.83	0.85	1	0.72	0.59
0.03	0.83	0.79	0.78	0.76	0.72	0.83	0.83	0.78	0.76	0.72	1	0.65
0.09	0.61	0.63	0.63	0.61	0.59	0.61	0.66	0.63	0.61	0.59	0.65	1
0.02	0.82	0.86	0.89	0.86	0.79	0.82	0.82	0.89	0.86	0.79	0.81	0.64
0.02	0.8	0.84	0.86	0.89	0.81	0.8	0.8	0.86	0.89	0.81	0.79	0.63
0.01	0.75	0.78	0.79	0.81	0.89	0.75	0.75	0.79	0.81	0.89	0.74	0.6
0.02	0.89	0.83	0.82	0.8	0.75	0.89	0.79	0.82	0.8	0.75	0.88	0.63
0.09	0.61	0.63	0.63	0.61	0.59	0.61	0.66	0.63	0.61	0.59	0.65	1
0.02	0.89	0.83	0.82	0.8	0.75	0.89	0.79	0.82	0.8	0.75	0.88	0.63
0.03	0.83	0.89	0.86	0.84	0.78	0.83	0.83	0.86	0.84	0.78	0.82	0.65
0.02	0.82	0.86	0.89	0.86	0.79	0.82	0.82	0.89	0.86	0.79	0.81	0.64
0.03	0.83	0.89	0.86	0.84	0.78	0.83	0.83	0.86	0.84	0.78	0.82	0.65
0.03	0.88	1	0.92	0.88	0.81	0.88	0.88	0.92	0.88	0.81	0.79	0.63
0.03	0.85	0.92	1	0.91	0.83	0.85	0.85	1	0.91	0.83	0.78	0.63
0.03	0.83	0.88	0.91	1	0.85	0.83	0.83	0.91	1	0.85	0.76	0.61
0.02	0.77	0.81	0.83	0.85	1	0.77	0.77	0.83	0.85	1	0.72	0.59

TS 路線顧客模糊相似矩陣右半部

0.02	0.02	0.01	0.02	0.09	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
0.82	0.8	0.75	0.89	0.61	0.89	0.83	0.82	0.83	0.88	0.85	0.83	0.77
0.86	0.84	0.78	0.83	0.63	0.83	0.89	0.86	0.89	1	0.92	0.88	0.81
0.89	0.86	0.79	0.82	0.63	0.82	0.86	0.89	0.86	0.92	1	0.91	0.83
0.86	0.89	0.81	0.8	0.61	0.8	0.84	0.86	0.84	0.88	0.91	1	0.85
0.79	0.81	0.89	0.75	0.59	0.75	0.78	0.79	0.78	0.81	0.83	0.85	1
0.82	0.8	0.75	0.89	0.61	0.89	0.83	0.82	0.83	0.88	0.85	0.83	0.77
0.82	0.8	0.75	0.79	0.66	0.79	0.83	0.82	0.83	0.88	0.85	0.83	0.77
0.89	0.86	0.79	0.82	0.63	0.82	0.86	0.89	0.86	0.92	1	0.91	0.83
0.86	0.89	0.81	0.8	0.61	0.8	0.84	0.86	0.84	0.88	0.91	1	0.85
0.79	0.81	0.89	0.75	0.59	0.75	0.78	0.79	0.78	0.81	0.83	0.85	1
0.81	0.79	0.74	0.88	0.65	0.88	0.82	0.81	0.82	0.79	0.78	0.76	0.72
0.64	0.63	0.6	0.63	1	0.63	0.65	0.64	0.65	0.63	0.63	0.61	0.59
1	0.91	0.83	0.85	0.64	0.85	0.92	1	0.92	0.86	0.89	0.86	0.79
0.91	1	0.85	0.83	0.63	0.83	0.88	0.91	0.88	0.84	0.86	0.89	0.81
0.83	0.85	1	0.77	0.6	0.77	0.81	0.83	0.81	0.78	0.79	0.81	0.89
0.85	0.83	0.77	1	0.63	1	0.88	0.85	0.88	0.83	0.82	0.8	0.75
0.64	0.63	0.6	0.63	1	0.63	0.65	0.64	0.65	0.63	0.63	0.61	0.59
0.85	0.83	0.77	1	0.63	1	0.88	0.85	0.88	0.83	0.82	0.8	0.75
0.92	0.88	0.81	0.88	0.65	0.88	1	0.92	1	0.89	0.86	0.84	0.78
1	0.91	0.83	0.85	0.64	0.85	0.92	1	0.92	0.86	0.89	0.86	0.79
0.92	0.88	0.81	0.88	0.65	0.88	1	0.92	1	0.89	0.86	0.84	0.78
0.86	0.84	0.78	0.83	0.63	0.83	0.89	0.86	0.89	1	0.92	0.88	0.81
0.89	0.86	0.79	0.82	0.63	0.82	0.86	0.89	0.86	0.92	1	0.91	0.83
0.86	0.89	0.81	0.8	0.61	0.8	0.84	0.86	0.84	0.88	0.91	1	0.85
0.79	0.81	0.89	0.75	0.59	0.75	0.78	0.79	0.78	0.81	0.83	0.85	1

TD 路線顧客最終模糊相似矩陣左半部

1	0.802	0.796	1	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	1	0.818	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.796	0.796	1	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.814	0.796	0.796	0.796	0.574	0.733	0.733
1	0.802	0.796	1	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	1	0.818	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	1	0.644	0.621	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.644	0.574	0.574
0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.644	1	0.621	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.664	0.574	0.574

0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.621	0.621	1	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.621	0.574	0.574
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.574	0.574	0.574	0.789	1	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.789	0.574	0.733	0.733
0.814	0.802	0.796	0.814	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	1	0.802	0.796	0.814	0.814	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.796	0.796	0.814	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	1	0.796	0.796	0.796	0.574	0.733	0.733
1	0.802	0.796	1	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	1	0.818	0.802	0.574	0.733	0.733
0.818	0.802	0.796	0.818	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	0.818	1	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.644	0.664	0.621	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	1	0.574	0.574
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	1	0.814
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.814	1
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.802	0.802
0.796	0.796	0.807	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.807	0.796	0.796	0.796	0.574	0.733	0.733
1	0.802	0.796	1	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	1	0.818	0.802	0.574	0.733	0.733
0.818	0.802	0.796	0.818	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	0.818	1	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.574	0.574	0.574	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.574	0.618	0.618
0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.574	0.574	0.574	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.638	0.574	0.638	0.638
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.802	0.802
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.796	0.796
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.807	0.807
0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.574	0.574	0.574	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.574	0.654	0.654
0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.574	0.574	0.574	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.654	0.574	0.654	0.654
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.802	0.802
0.796	0.796	0.807	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.807	0.796	0.796	0.796	0.574	0.733	0.733
1	0.802	0.796	1	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	1	0.818	0.802	0.574	0.733	0.733
0.818	0.802	0.796	0.818	0.802	0.574	0.574	0.574	0.802	0.789	0.814	0.802	0.796	0.818	1	0.802	0.574	0.733	0.733
0.802	1	0.796	0.802	1	0.574	0.574	0.574	1	0.789	0.802	1	0.796	0.802	0.802	1	0.574	0.733	0.733
0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.574	0.574	0.796	0.789	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.796	0.574	0.814	0.818

TD 路線顧客最終模糊相似矩陣右半部

0.733	0.796	1	0.818	0.802	0.618	0.638	0.733	0.733	0.733	0.654	0.654	0.733	0.796	1	0.818	0.802	0.44	0.733
0.733	0.796	0.802	0.802	1	0.618	0.638	0.733	0.733	0.733	0.654	0.654	0.733	0.796	0.802	0.802	1	0.44	0.733
0.733	0.807	0.796	0.796	0.796	0.618	0.638	0.733	0.733	0.733	0.654	0.654	0.733	0.807	0.796	0.796	0.796	0.44	0.733
0.733	0.796	1	0.818	0.802	0.618	0.638	0.733	0.733	0.733	0.654	0.654	0.733	0.796	1	0.818	0.802	0.44	0.733

TS 路線顧客最終模糊相似矩陣左半部

1	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092
0.092	1	0.876	0.876	0.876	0.852	1	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	1	0.923	0.91	0.852	0.876	0.876	0.923	0.91	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.923	1	0.91	0.852	0.876	0.876	1	0.91	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.91	0.91	1	0.852	0.876	0.876	0.91	1	0.852	0.876	0.655
0.092	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.655
0.092	1	0.876	0.876	0.876	0.852	1	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	1	0.876	0.876	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.923	1	0.91	0.852	0.876	0.876	1	0.91	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.91	0.91	1	0.852	0.876	0.876	0.91	1	0.852	0.876	0.655
0.092	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.655
0.092	0.876	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	0.876	0.876	0.876	0.852	1	0.655
0.092	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	1
0.092	0.876	0.889	0.889	0.889	0.852	0.876	0.876	0.889	0.889	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.889	0.889	0.889	0.852	0.876	0.876	0.889	0.889	0.852	0.876	0.655
0.092	0.852	0.852	0.852	0.852	0.889	0.852	0.852	0.852	0.852	0.889	0.852	0.655
0.092	0.889	0.876	0.876	0.876	0.852	0.889	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	0.655
0.092	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	0.655	1
0.092	0.889	0.876	0.876	0.876	0.852	0.889	0.876	0.876	0.876	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.889	0.889	0.889	0.852	0.876	0.876	0.889	0.889	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.889	0.889	0.889	0.852	0.876	0.876	0.889	0.889	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.889	0.889	0.889	0.852	0.876	0.876	0.889	0.889	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	1	0.923	0.91	0.852	0.876	0.876	0.923	0.91	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.923	1	0.91	0.852	0.876	0.876	1	0.91	0.852	0.876	0.655
0.092	0.876	0.91	0.91	1	0.852	0.876	0.876	0.91	1	0.852	0.876	0.655
0.092	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.852	0.852	0.852	1	0.852	0.655

TS 路線顧客最終模糊相似矩陣右半部

0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092
0.876	0.876	0.852	0.889	0.655	0.889	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.852
0.889	0.889	0.852	0.876	0.655	0.876	0.889	0.889	0.889	1	0.923	0.91	0.852
0.889	0.889	0.852	0.876	0.655	0.876	0.889	0.889	0.889	0.923	1	0.91	0.852
0.889	0.889	0.852	0.876	0.655	0.876	0.889	0.889	0.889	0.91	0.91	1	0.852
0.852	0.852	0.889	0.852	0.655	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	0.852	1
0.876	0.876	0.852	0.889	0.655	0.889	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.852

0.876 0.876 0.852 0.876 0.655 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.852
0.889 0.889 0.852 0.876 0.655 0.876 0.889 0.889 0.889 0.923 1 0.91 0.852
0.889 0.889 0.852 0.876 0.655 0.876 0.889 0.889 0.889 0.91 0.91 1 0.852
0.852 0.852 0.889 0.852 0.655 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 1
0.876 0.876 0.852 0.876 0.655 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.852
0.655 0.655 0.655 0.655 1 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655
1 0.91 0.852 0.876 0.655 0.876 0.923 1 0.923 0.889 0.889 0.889 0.852
0.91 1 0.852 0.876 0.655 0.876 0.91 0.91 0.91 0.889 0.889 0.889 0.852
0.852 0.852 1 0.852 0.655 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.889
0.876 0.876 0.852 1 0.655 1 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.852
0.655 0.655 0.655 0.655 1 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655 0.655
0.876 0.876 0.852 1 0.655 1 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.876 0.852
0.923 0.91 0.852 0.876 0.655 0.876 1 0.923 1 0.889 0.889 0.889 0.852
1 0.91 0.852 0.876 0.655 0.876 0.923 1 0.923 0.889 0.889 0.889 0.852
0.923 0.91 0.852 0.876 0.655 0.876 1 0.923 1 0.889 0.889 0.889 0.852
0.889 0.889 0.852 0.876 0.655 0.876 0.889 0.889 0.889 1 0.923 0.91 0.852
0.889 0.889 0.852 0.876 0.655 0.876 0.889 0.889 0.889 0.923 1 0.91 0.852
0.889 0.889 0.852 0.876 0.655 0.876 0.889 0.889 0.889 0.91 0.91 1 0.852
0.852 0.852 0.889 0.852 0.655 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 0.852 1

TD 路線顧客群組 1 綜合績效表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	3.18	2.31	0.16	0.28
加權值	0.80	0.58	0.04	0.07
綜合績效	1.48			
樣本	1-5、9-16、18-24、27-29、32-36、38			

TD 路線顧客群組 2 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	2	3.5	2	2
加權值	0.5	0.88	0.5	0.5
綜合績效	2.38			
樣本	30、31			

TS 路線顧客群組 1 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	3	4	0	0
加權值	0.75	1	0	0
綜合績效	1.75			
樣本	2、7			

TS 路線顧客群組 2 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	3	1.875	0	0
加權值	0.75	0.47	0	0
綜合績效	1.22			
樣本	3-5、9、10、23-25			

TS 路線顧客群組 3 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	3	0	0	0
加權值	0.75	0	0	0
綜合績效	0.75			
樣本	6、11、26			

TS 路線顧客群組 4 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	1	3	2	2
加權值	0.25	0.75	0.5	0.5
綜合績效	2			
樣本	13、18			

TS 路線顧客群組 5 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	1	2.2	0	0
加權值	0.25	0.55	0	0
綜合績效	0.8			
樣本	14、15、20-22			

TS 路線顧客群組 6 綜合績效值表

項目	地理分區	訂購時間	訂購種類	訂購數量
平均值	1	4	0	0
加權值	0.25	1	0	0
綜合績效	1.25			
樣本	17、19			

TD 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	124
大紙箱使用數量	6
小紙箱使用數量	1

TS 路線第一次容器指派結果

容器總使用成本	133
大紙箱使用數量	7
小紙箱使用數量	0

TD 路線第一次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

TS 路線第一次運具指派結果

車輛總使用成本	800
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	4

TD 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	494
大紙箱使用數量	26
小紙箱使用數量	0

TS 路線第二次容器指派結果

容器總使用成本	10
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

TD 路線第二次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

TS 路線第二次運具指派結果

車輛總使用成本	200
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	1

TD 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	694
大紙箱使用數量	36
小紙箱使用數量	1

TS 路線第三次容器指派結果

容器總使用成本	10
大紙箱使用數量	0
小紙箱使用數量	1

TD 路線第三次運具指派結果

車輛總使用成本	1100
自有小貨車使用數量	1
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	0

TS 路線第三次運具指派結果

車輛總使用成本	200
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	1

TS 路線第四次容器指派結果

容器總使用成本	38
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	0

TS 路線第四次運具指派結果

車輛總使用成本	200
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	1

TS 路線第五次容器指派結果

容器總使用成本	48
大紙箱使用數量	2
小紙箱使用數量	1

TS 路線第五次運具指派結果

車輛總使用成本	400
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	2

TS 路線第六次容器指派結果

容器總使用成本	19
大紙箱使用數量	1
小紙箱使用數量	0

TS 路線第六次運具指派結果

車輛總使用成本	200
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	1

TS 路線第七次容器指派結果

容器總使用成本	190
大紙箱使用數量	10
小紙箱使用數量	0

第七次指派剩餘資源狀況表

車輛總使用成本	1000
自有小貨車使用數量	0
物流配送車使用數量	0
機車使用數量	5



附錄三 實例資料程式

TD 第一次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 634;$

$Y1 \leq 70;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 13;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第一次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 678;$

$Y1 \leq 64;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 14;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 2572;$

$Y1 \leq 70;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 52;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 44;$

$Y1 \leq 44;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 1;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 3630;$

$Y1 \leq 44;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 73;$

$Z1 \leq 1;$

@GIN(Z1);

END

TS 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 49;$

$Y1 \leq 8;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 1;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TS 第四次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 185;$

$Y1 \leq 8;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 4;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

TS 第五次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 202;$

$Y1 \leq 58;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 5;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 19;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TS 第六次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 96;$

$Y1 \leq 60;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 2;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

TS 第七次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 970;$

$Y1 \leq 60;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 20;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



附錄四 門檻值極小時之程式

TD 第一次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 2625;$

$Y1 \leq 70;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 53;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第一次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 678;$

$Y1 \leq 44;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 14;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 4156;$

$Y1 \leq 63;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 84;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 1034;$

$Y1 \leq 21;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 21;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 16;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 55;$

$Y1 \leq 21;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 2;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 512;$

$Y1 \leq 20;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 11;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 16;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



附錄五 更改訂單處理時間後之程式

TD 第一次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 954;$

$Y1 \leq 70;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 20;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第一次指派

$MIN = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 1148;$

$Y1 \leq 60;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$MIN = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 23;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 2071;$

$Y1 \leq 70;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 42;$

$Z1 \leq 2;$

@GIN(Z1);

END

TS 第二次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 2;$

$Y1 \leq 49;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 1;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 2427;$

$Y1 \leq 49;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 49;$

$Z1 \leq 1;$

@GIN(Z1);

END

TS 第三次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 699;$

$Y1 \leq 25;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 14;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第四次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 776;$

$Y1 \leq 42;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 16;$

$Z1 \leq 1;$

@GIN(Z1);

END

TS 第四次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 119;$

$Y1 \leq 34;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 3;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 16;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第五次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 77;$

$Y1 \leq 62;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 2;$

$Z1 \leq 1;$

@GIN(Z1);

END

TS 第五次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 160;$

$Y1 \leq 61;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 4;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END



TD 第六次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 532;$

$Y1 \leq 62;$

$Y2 \leq 60;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1100 * Z1;$

$180 * Z1 \geq 11;$

$Z1 \leq 1;$

@GIN(Z1);

END

TS 第六次指派

$\text{MIN} = 19 * Y1 + 10 * Y2;$

$100 * Y1 + 50 * Y2 \geq 96;$

$Y1 \leq 57;$

$Y2 \leq 59;$

@GIN(Y1);

@GIN(Y2);

END

$\text{MIN} = 1200 * Z2 + 200 * Z3;$

$180 * Z2 + 4 * Z3 \geq 2;$

$Z2 \leq 20;$

$Z3 \leq 20;$

@GIN(Z2);

@GIN(Z3);

END

