

# 2010 TOPCO 崇越論文大賞

## 論文題目

(以中文繕寫論文者請用中文題目，英文繕寫者請用英文)：

資料探勘應用於光學模具產業

關鍵績效指標發展之研究

報名編號：           C0022

## 摘要

台灣光學元件供應鏈完整，2009 年佔整體供應鏈 39.7%，其中的關鍵光學模具扮演著產業舉足輕重的腳步，但其製作涉及的人員、機械設備、物料、環境及管理因素等關鍵因素複雜；企業須彈性微調組織架構，讓各部門主要的功能流程發揮到最佳效能。

本研究擬以資料探勘方式使用 SPSS CLEMENTINE 12，應用關聯法則、Apriori 演算法，研究目的在於透過資料探勘探討光學模具產業中的關鍵績效指標關聯性之影響，期能為我國光學模具產業提供具創新性及前瞻性的發展方向。

**關鍵字：績效管理、資料探勘、關鍵績效指標、商業智慧、關聯法則**

## 壹、導論

### 一、研究動機

台灣光學模具在光學產業中是不可或缺的關鍵成功因素，其中「E 光學廠」在光學模具製作上投注大量人力在製程的管控，斥資引進高精密機具和高科技專業技術及科專計畫，從試作到量產完成一貫作業，均能達到質與量符合國際水準。

在奈米級加工精度要求與品質保證的情況下，製程穩定技術所牽扯的的範疇包含了人員、機械設備、物料、環境及管理因素，其中每項因素的關鍵績效指標所帶來的相互影響更是巨大，希冀透過本研究能了解彼此間的關聯性。

「E 光學廠」在總體策略規劃下，使用績效評估系統，例如關鍵績效指標(KPI, Key Performance Index)、商業智慧(BI, Business Intelligence)等，來衡量企業內外部各部門與個人工作績效的表現。並透過商業智慧技術的進步，藉由分析以往的資料，預測市場未來發展的趨勢，協助企業擬訂組織策略整體方向。

本研究使用資料探勘的方式藉由個案企業：「E 光學廠」為例，來找出特定時間區間內較具代表性影響模具的關鍵績效指標，藉由商業智慧技術及資料探勘工具(SPSS CLEMENTINE 12)的協助之下，來分析關鍵績效指標，以利分析人員及經營管理階層快速理解，掌握影響光學模具產業的關鍵成功因素。

### 二、研究目的

關鍵績效指標提供企業在評價的策略規劃及事實依據，作為績效評估的檢討與績效結果的基礎，配合上述動機，本研究預期達成目的如下所示：

- (1) 運用資料探勘的技術，透過集群分析的方式找出主要族群。

- (2) 透過建構關聯性資料庫找出彼此間的關聯性。
- (3) 找到互相影響的關鍵績效指標組合，供高階主管決策思維。
- (4) 將分析成果整理，提出管理意涵及建議，供產、官、學界參考。

## 貳、文獻探討

### 一、績效管理 (Performance Management)

「績效」是指能夠達成目標的程度，更是企業取得競爭優勢的重要關鍵，對於企業來說有組織績效、部門績效、管理績效，就員工而言有個人績效、技術績效，企業會依據願景與使命，訂定各部門的目標及方針，而部門方針目標則為各員工的工作任務及內容。Carroll (1982) 提到績效視為員工行為與活動符合組織要求程度。

Hartel (1994) 則認為「績效管理」是一套有系統的管理活動過程，用來建立組織與個人對目標的認知以及如何達成該目標的共識，進而採行有效的員工管理方法，以提升目標達成的可能性。黃同圳 (2002) 也說明績效管理不僅包括個別員工績效評估，更需將個別員工的績效與組織的績效結合，最終目的是提昇整體組織效能。Amerstrong (1994) 建構一個績效管理流程，此架構包含 7 個主要步驟，茲分述如下，其流程如圖 2.1 所示：

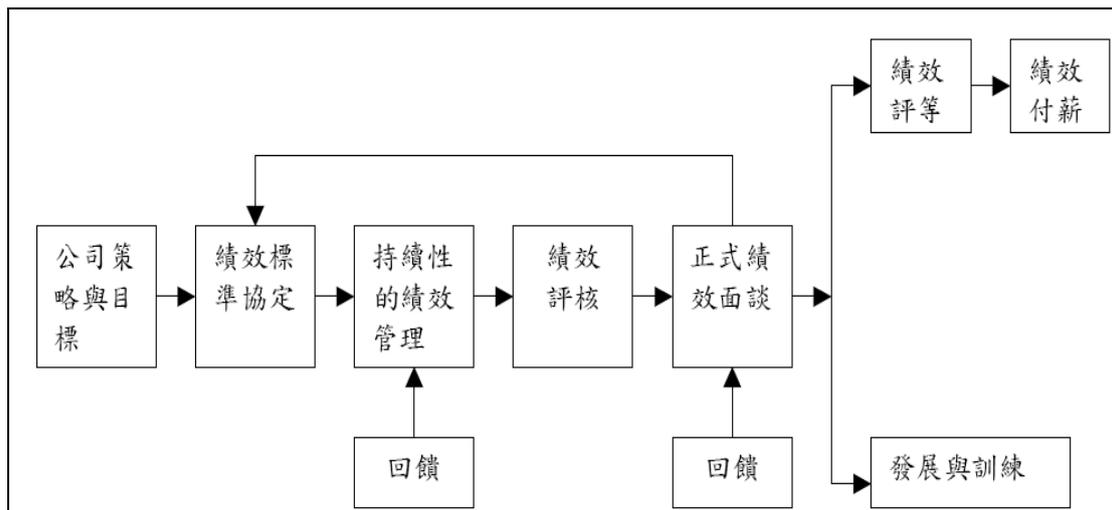


圖 2.1 績效管理流程圖

所以績效管理對企業而言，除了提供薪資決策外，還有員工績效回饋、教育訓練、升遷、人力資源規劃、任用或解僱、人力資源研究等功能。整體而言，績

效管理能幫助企業及員工本身，最終目的在於提昇組織效率與能力，並希望獲得有用資訊，創造高素質人力創造利基。

## 二、關鍵績效指標 (Key Performance Index)

關鍵績效指標 (Key Performance Index) 簡稱『KPI』，是指衡量一個管理工作成效最重要的指標，也是藉由數據化管理企業的重要工具，總體依據必須是客觀、可衡量績效指標。

Challis 等人 (2002)，則將對於製造關鍵績效指標評估內容部分，區分為工作人員績效與製造績效兩部分，在人員績效部分包括：員工士氣、員工生產力、較少的爭議與爭執、較佳的技術與能力、有內部顧客概念。在製造績效部分包括顧客滿意度、大量的正現金流量、較競爭者低的單位總成本、能及時完整交貨給客戶、因意外所產生的時間損失較競爭者低。

Yurdakul (2002) 更提出建構一個多準則的製造績效系統，如圖 2.2 所示，將製造關鍵績效區分為五大構面，包括：可靠性、品質、彈性、時間、成本，建構各構面之相關之關鍵績效衡量指標，計算各績效指標權重值，利於分析製造競爭能力。

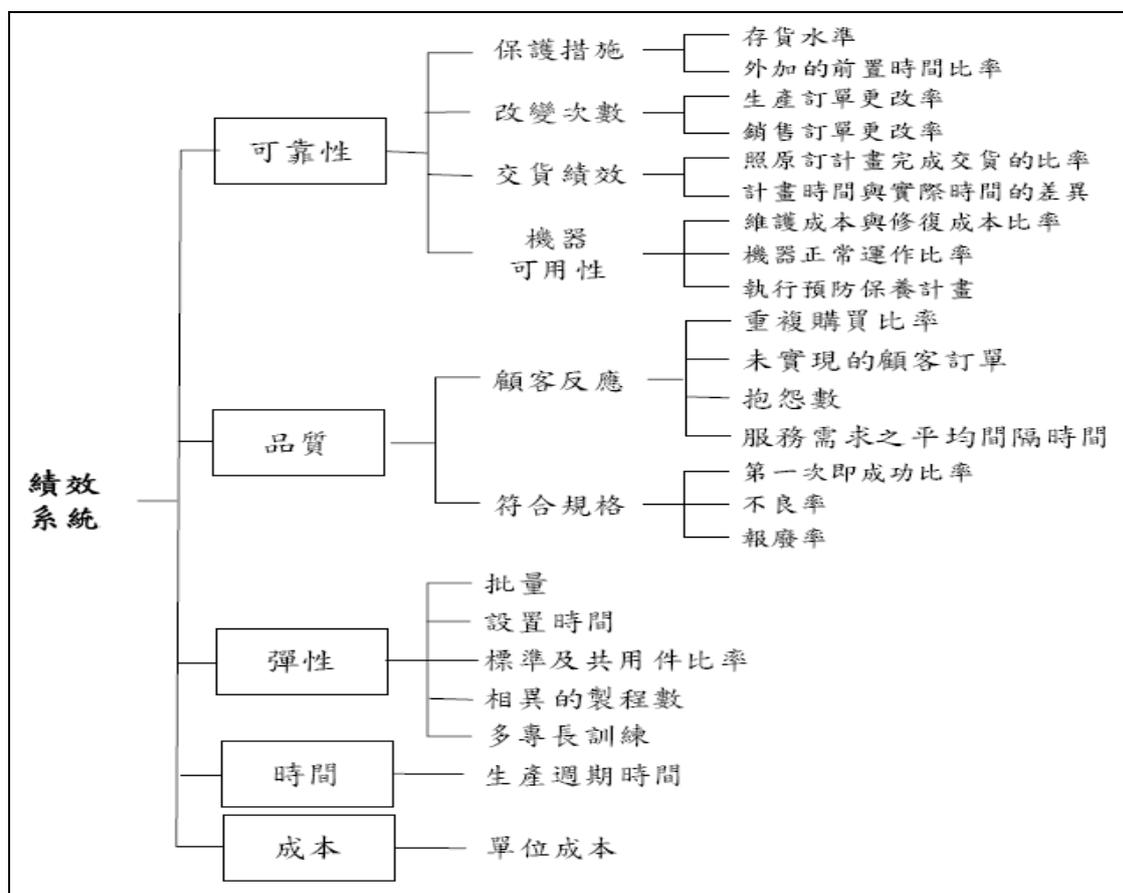


圖 2.2 製造績效系統圖

關鍵績效指標就如同艦艇內的精密儀錶板。航行在一望無際的大海中要能找尋到正確的航道是非常困難的，船長需要燃料、航行速度、流體距離、羅盤方位、航海圖等，還要面對天氣因素等關鍵指標。而管理階層和水手長一樣，必須隨時隨地掌控環境和風險因素，借助儀錶板來領導企業航向正確的方向，而成功的關鍵績效指標更可以清楚反映企業經營現況，顯示經營管理策略上需要改進及加強之處。

### 三、資料探勘 (Data Mining)

如果說把如果把資料看做成在荒野底下的礫石與沙粒，而資訊是隱藏在裡面的瑰石珍寶與金礦，資料探勘就像是那把利鏟將埋藏在地表下的礦藏挖掘出來。

以台灣頗具全球競爭力的光學產業為例，工廠在生產光學元件時，為了生產的效率和提高產品的品質與降低成本時，都會從生產線上不斷地蒐集實務數據，確認生產線是否正常運作外，也可用來做生產線的診斷和改善。但由於資料量龐大，而企業內能正確分析資料的人才又有限企業無法有效利用，而資料探勘的目的就是希望在堆得像山一樣高的資料中，使用自動或半自動的方式把隱藏在資料中的有用資訊發掘出來期望能點石成金將資料轉換資訊與智慧提供決策者參考。

關於資料探勘的技術與流程，亦有許多不同的看法。Keim (2004) 認為若掌握龐大資料，但無法有效處理資料時，將產成資料傾銷 (Data dump) 的情形，因此，資料的處理與運用日漸重要。本研究遂將資料探勘的流程整理如下表 2.1 所示。

表 2.1 資料探勘的流程

學者 (年代)	資料探勘的流程
Fayyad & Stolorz (1996)	1.瞭解資料 2.獲取知識 3.資料整合與檢核 4.資料清理 5.發展模型 6.進行探勘 7.測試、檢核模型 8.結果解釋應用。
Hui & Jha (2000)	1.設定目標 2.選擇資料 3.資料前處理 4.資料轉換 5.資料倉儲化 6.資料探勘 7.評估結果
Kantardzic (2003)	1.詳述問題 2.蒐集資料 3.進行資料前處理 4.模型評估 5.模型說明與結果描述
Santos & Amaral (2004)	1.選擇資料 2.整理資料 3.資料前處理 4.資料探勘
翁慈宗 (2009)	1.設定目標 2.蒐集或整理資料 3.資料前置處理 4.資料探勘 5.結果詮釋

藉由上表整理的文獻可以發現，資料探勘種應用方法，包括關聯法則、時間序列分析、序列型樣、群集分析、分類分析、機率經驗分析等 Berson (2001)。幾乎在所有的案例中，都要不斷回到上一步驟檢視，並從探勘結果中思考如何修正獲得較佳結果。在不斷測試中，累積對資料探勘的經驗而本研究也期望採用關聯式法則找尋出滿足企業設定關鍵績效指標發展之資訊。

### 參、個案關鍵績效指標管理問題

個案公司「E 光學廠」成立於 1979 年 4 月，至今已有三十年歷史。自成立以來，致力於光學產品與光學系統的設計製造加工與研發、從各種平面、球面玻璃、非球面鏡片壓鑄、研磨加工提昇至生產相機用之玻璃鏡片、多層膜電鍍鏡片及光學塑膠鏡片射出成型。本研究整理「E 光學廠」依照營業額成長率及市場佔有率之產品類別表，如圖 3.1 所示。

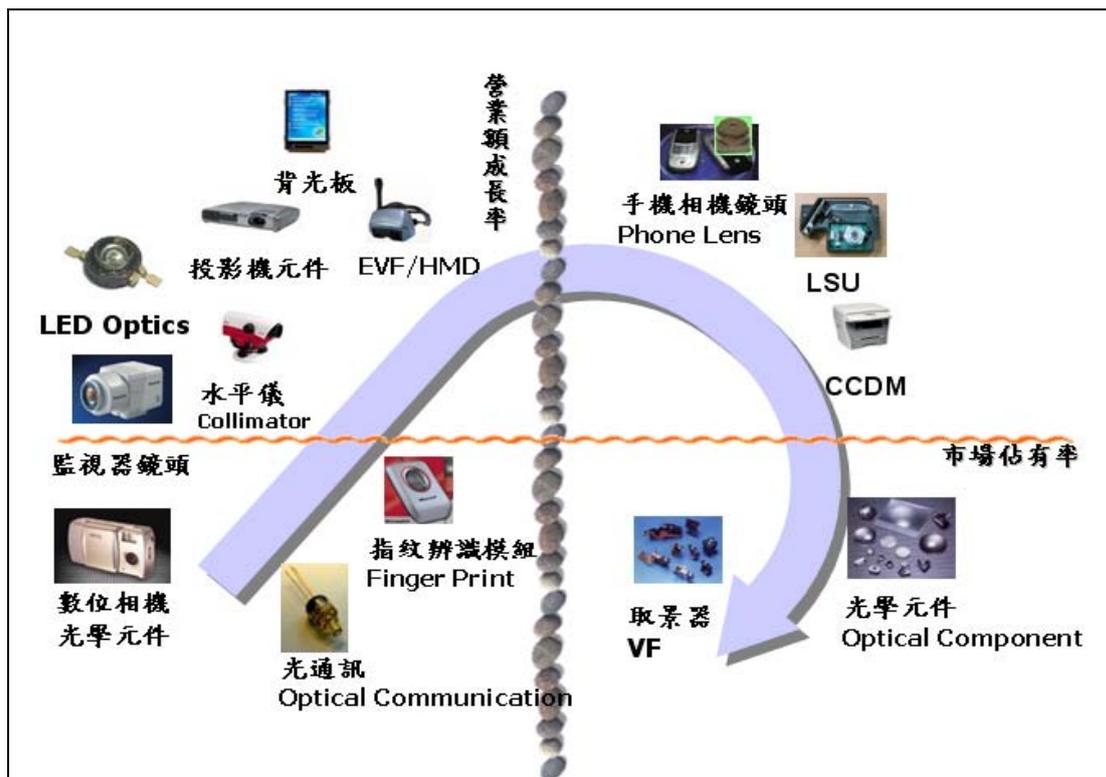


圖 3.1 「E 光學廠」產品類別圖

從上圖得知在「E 光學廠」中，手機與相機鏡頭、光通訊及光學元件模組為目前市場佔有率及營業額成長率最高之產品。

目前「E 光學廠」各部門現行關鍵績效指標如下表 3.1 可以得知目前 2009 年實際的關鍵績效指標目標值，各部門的 KPI 會有衝突發生之可能性發生，例如產

銷管理部對於交貨達成率為績效目標，但品保部門的績效目標是針對出貨合格率等品質因素，而採購部門關注的焦點卻是在供應商的價格上及採購成本的下降，客服部門則對於顧客滿意度與客訴解決上列為重點解決因素，如何在品質 (Quality)、價格 (Cost)、交期 (Delivery)、服務 (Service) 上找尋到最佳平衡點，絕對是企業內部各部門間需要協同合作、建立共同關鍵績效指標機制的優先考量因素之一。

表 3.1 「E 光學廠」關鍵績效指標表

部門	關鍵績效指標	週期	量化之公式	資料來源	目標值	目標值	目標值	目標值
品保部	失敗成本下降(NT\$)	每月	(當月退返金額/\$10K(萬))	品保/業務/財務	\$104	\$93	\$50	\$123
	客訴件數(by月)	每月	(發生客訴有效件數)件	品保中心	20	20	10	10
	客訴達成率(5工作日)	每月	(5工作日/發生有效數)%	品保中心	100%	100%	100%	100%
	CAR 失敗控制	每月	(客訴回覆遺退件數)件	品保中心	0	0	0	0
	供應商來料不合格率	每月	(批不合格件數/批檢驗件數)%	進料檢驗紀錄表	10%	10%	10%	10%
	出貨合格率(批)	每月	(檢查合格數/檢查數)%	出貨檢查紀錄表	95%	95%	95%	95%
機具部	零件檢驗合格率	每月	(合格數/送驗總件數)%	機具檢驗紀錄表	90%	90%	90%	90%
	委外加工檢驗合格率	每月	(合格數/送驗總件數)%	機具檢驗紀錄表	95%	98%	95%	95%
	設備稼動率(自動機台)	每月	(稼動時間/負荷時間)%	稼動率統計表	65%	60%	64%	60%
	成型工程檢查良率	每月	(良品數/全檢數)%	生產品質日報表	99.5%	99.5%	99.5%	100%
	成型出貨合格率(批)	每月	(檢查合格數/檢查數)%	出貨檢查紀錄表	98%	98%	98%	98%
奈米部	檢驗合格率	每月	(合格數/送驗總件數)%	機具檢驗紀錄表	95%	95%	95%	95%
	設備稼動率	每月	(稼動時間/負荷時間)%	稼動率統計表	85%	85%	85%	85%
	交期達成率	每月	(計畫內完成數/計畫數)%	加工完成表	90%	90%	90%	90%
模造部	試作品出貨合格率(批)	每月	(檢查合格數/檢查數)%	出貨檢查紀錄表	85%	90%	90%	90%
	試作品計劃數達成率	每月	(計畫內完成數/計畫數)%	加工完成表	85%	85%	85%	85%
產銷管理部	交貨(納期)達成率-量產	每月	(實際交貨總數/預計交貨總數)%	各生產工廠	98%	98%	98%	98%
	交貨(納期)達成率-樣品	每月	(實際交貨總數/預計交貨總數)%	各生產工廠	90%	90%	90%	90%
	客戶別之訴怨	每月	(實際訴願件數/實際交貨)%	各生產工廠	5%	5%	5%	5%
	客戶滿意度	每年	(實際總分/實際填寫項目分數總和)%	客戶	90%			
管理部	每月離職率	每月	(離職人數/(月初初人數+月底人數)/2)%	每月離職單	5%	5%	5%	5%
光學系統開發部	設計進度月達成率	每月	(當月實際完成設計件數)/(預先排定當月設 品質目標=(個別專案達成率*比重)的加總； 比重之總和為1 個別專案達成率=(預定完成專案所需日 數)/(實際完成專案所需日數)	專案進度表	100%	100%	100%	100%
雷射光機開發部	產品開發進度月達成率				100%	95%	95%	95%
光學鏡頭開發部					100%	95%	98%	95%
CCDM產品開發部					100%	95%	95%	95%

## 肆、研究方法

在光學模具產業中，關鍵績效指標對企業來說是很重要的一環。但面對龐大複雜未經整理的資料，企業如何有系統分類歸納，找到所需資訊，便是企業待解的課題。所以本研究透過問卷設計的方式在「E光學廠」內部的關鍵績效指標分為人員、機械設備、物料、環境與管理因素為重要影響之關鍵績效指標，並採用 Fayyad et al.於 1996 年所提出之資料探勘步驟，第一步先建立資料庫，系統使用者係為公司內部每位員工，經由問卷調查與整合資料過程所發現之資料彙整成關鍵績效指標資料庫，並瞭解績效指標相互影響資料後，透過關聯性分析探勘出關鍵績效指標的重要因素分析，以獲得相關提供高階主管決策，圖 4.1 為本研究之實體關聯圖。

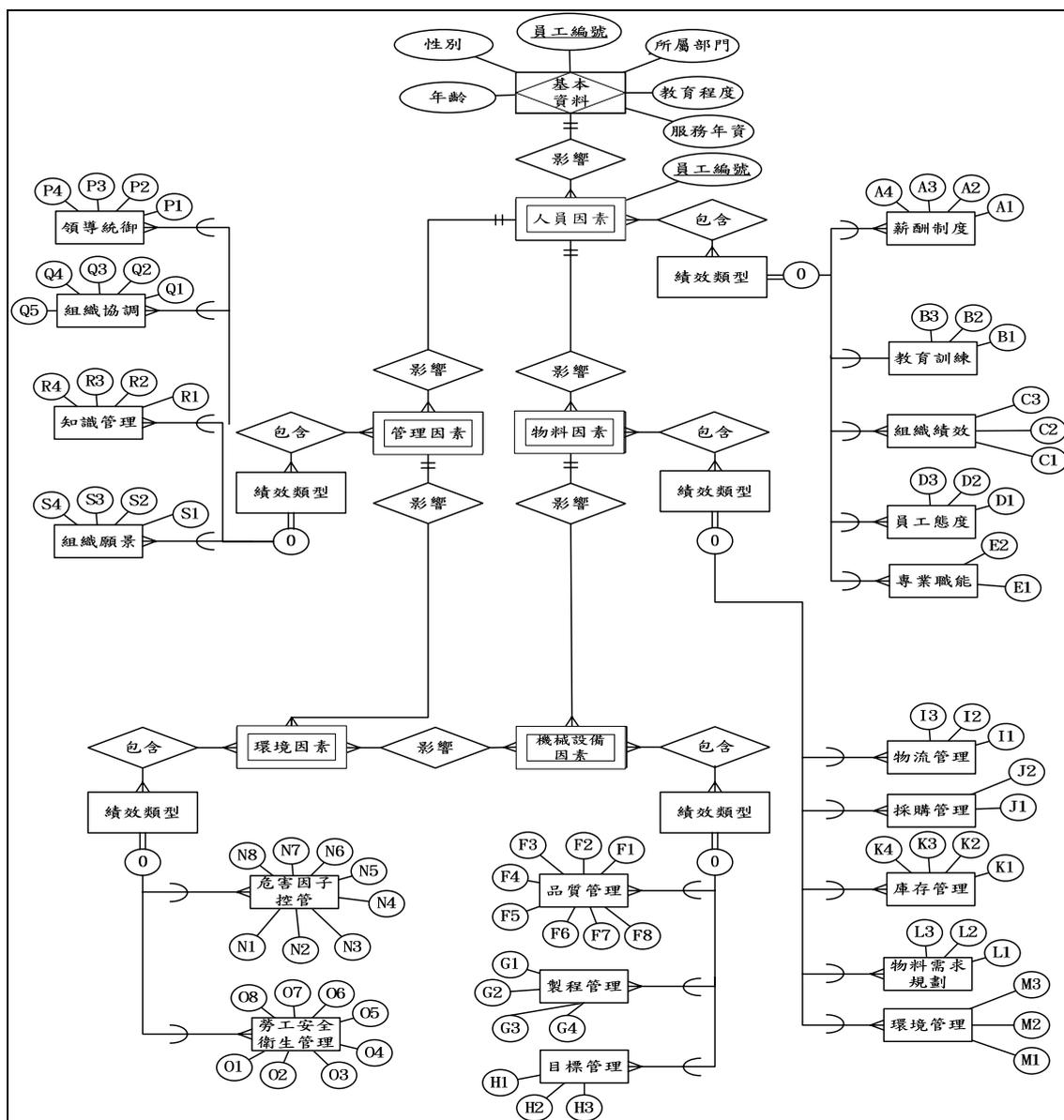


圖 4.1 概念性資料庫設計 E-R 圖

## 伍、實證分析

### 一、問卷分析

本研究於 2009 年 7 月 1 日起至 2009 年 7 月 31 日為止，共發放 250 份問卷，回收 220 份問卷，扣除填答不完全或有遺漏的問卷，有效問卷共計 207 份，有效問卷回收率為 82.83%，基本統計表如表 5.1 及表 5.2 所示。

表 5.1 問卷回收統計表

發放問卷數量	回收問卷數量	有效問卷回收數量
250 份	220 份	207 份
無效問卷回收數量	回收率	有效問卷回收率
13 份	100%	82.83%

表 5.2 基本資料統計表

	變項	樣本數	比例	合計
性別	男性	150	72.46%	207
	女性	57	27.54%	
年齡	20 歲以下	0	0%	207
	21~25 歲	3	1.45%	
	26~30 歲	53	23.6%	
	31~35 歲	87	42.03%	
	36~40 歲	39	18.84%	
	41~45 歲	16	7.73%	
	46~50 歲	7	3.38%	
	51 歲以上	2	0.97%	
服務年資	1 年以下	12	5.80%	207
	1-3 年	4	22.22%	
	4-6 年	109	52.66%	
	7-9 年	28	13.53%	
	10 年以上	12	5.80%	
教育程度	國中（含以下）	1	0.48%	207
	高中（職）	21	10.14%	
	專科	67	32.37%	
	大學	81	39.13%	
	研究所（含以上）	37	17.87%	
所屬部門	製造中心	119	57.49%	207
	研發中心	27	13.04%	
	行銷業務中心	16	7.73%	
	行政管理中心	20	9.66%	
	獨立運籌中心	25	12.08%	

## 二、績效分類、分群模式之探勘

本研究先以 C&R Tree 迴歸樹將資料分類，所屬部門當做分類要點，藉著單一輸入變數函數，在每個節點分隔資料，建構二分式決策樹，分類結果如圖 5.1 所示。

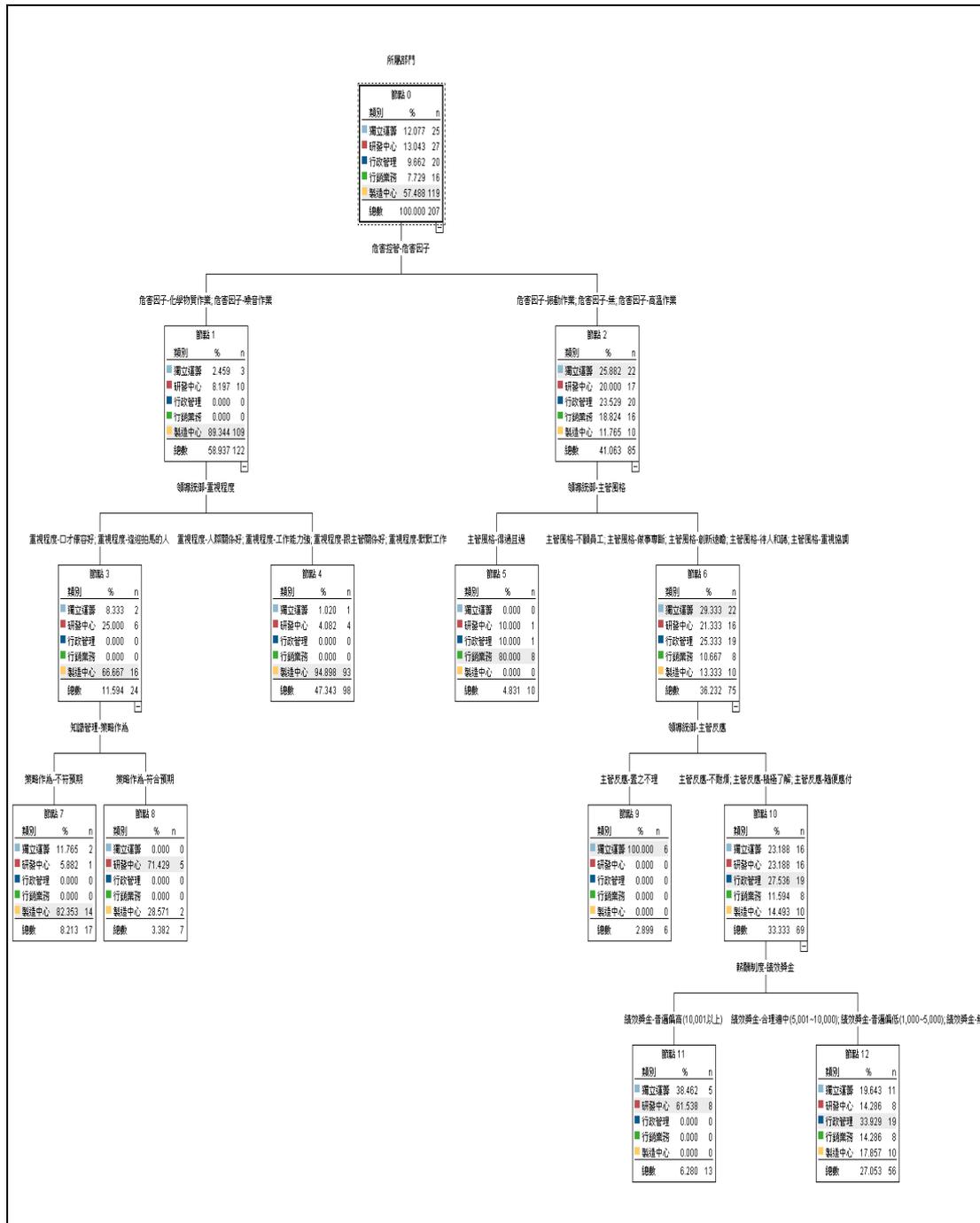


圖 5.1 所屬部門 C&R Tree 分類迴歸樹

從上圖可知 C&R Tree 分類迴歸樹所屬部門以危害控管中的危害因子當做分類原則，在節點 1 中，危害因子為化學物質作業及噪音作業的部門中製造中心占

了 89.34%，節點 1 部門在第二層分類中又以領導統御重視程度影響程度最大。

### 三、K-Means 集群分析

本研究透過 K-Means 分群演算法再對資料進行分析，此模式是運用類神經網絡叢集演算法，將各群組之間的差異辨識出來，使各群組之間有高度的差異性。以「員工基本資料」、「關鍵績效指標因素」作為分群之變數，並透過運用 Apriori 演算法針對各集群做關聯法則分析，K-Means 分群結果如圖 5.2 所示。

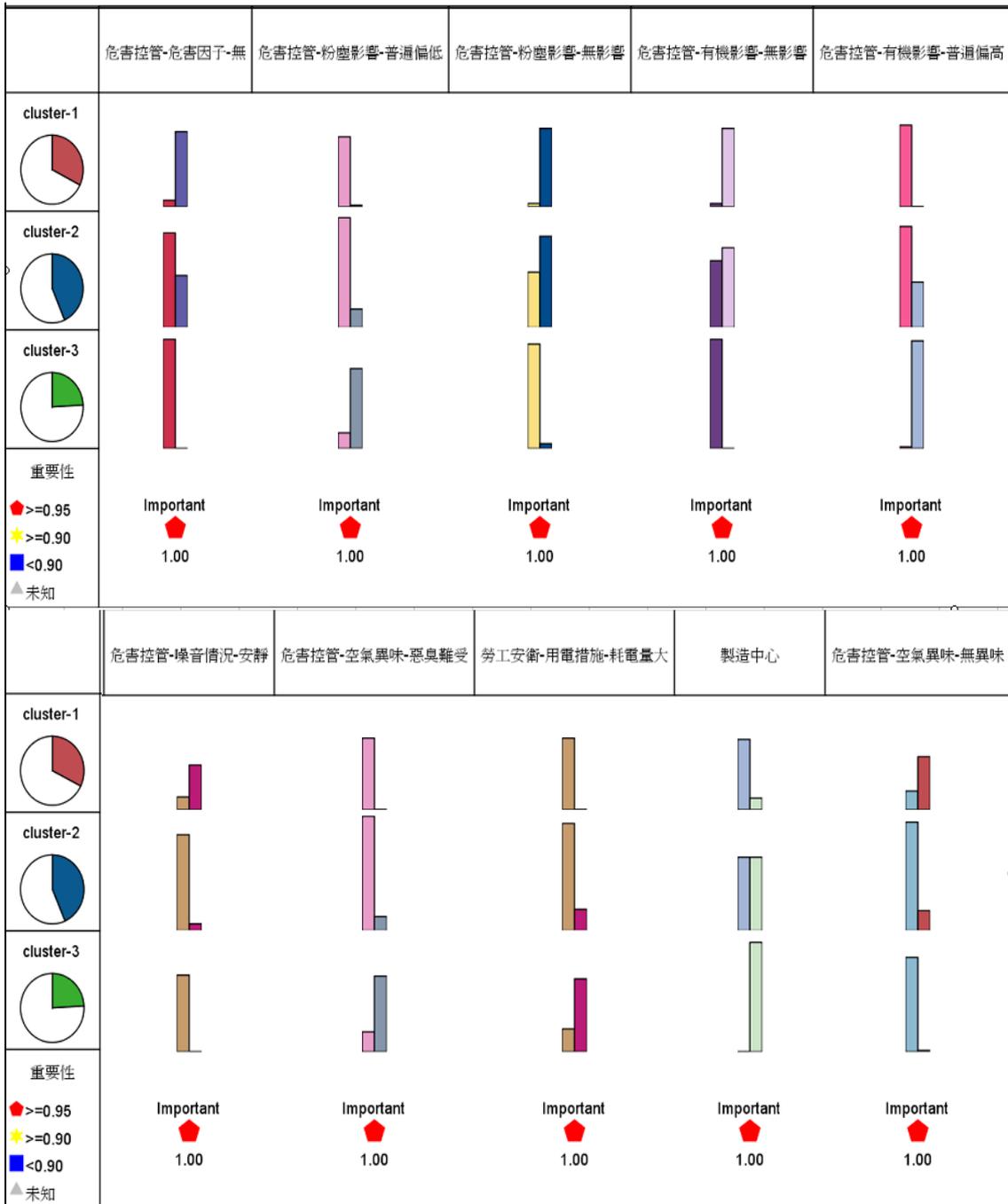


圖 5.2 K-Means 集群分佈圖

本研究利用 K-Means 集群分析法將個案公司內部員工分成三個族群，透過分群資料的特性將其分別命名，Cluster-1 (67 筆資料) 命名為「生產製造族群」，其特點主要是以男性為主，部門分佈在模具部及模造部學歷為專科居多，主要從事工作以生產製造的工作為主，Cluster-2 (90 筆資料) 命名為「研究開發族群」，此族群部門以光學鏡頭設計部門為主，教育程度以大學居多，從事的工作主要以鏡頭開發為主，Cluster-3 (50 筆資料) 命名為「策略開發族群」，此族群以女生居多，學歷則以研究所居多，部門則以產銷管理部及財務部門居多從事工作以行政後勤支援與財務調控為主要的工作內容，其內部員工詳細特徵與分群狀況如下表 5.3 整理所示。

表 5.3 K-Means 分群結果

集群別	(Cluster - 1)	(Cluster - 2)	(Cluster - 3)
樣本數	67	90	50
命名	<u>生產製造族群</u> 此族群以男性居多，年齡分布於 31~40 歲之間，教育程度以「專科」居多，部門則以模具部與模造部門為主，從事的工作以生產製造工作為主。	<u>研究開發族群</u> 此族群以男性居多，年齡分布於 26~35 歲之間，教育程度以「大學」居多，部門則以模具部門與品保部門及光學鏡頭部門為主，從事的工作以鏡頭研發工作為主。	<u>策略佈局族群</u> 此族群以女性居多，年齡分布於 26~40 歲之間，教育程度以「研究所」居多，部門則以產銷管理部及財務部門為主，主要工作以行政管理與財務佈局為主。
性別	男性居多 (89.55%)	男性居多 (71.11%)	女性居多 (50.31%)
年齡	31~35 歲 (53.75%) 36~40 歲 (26.87%)	26~30 歲 (34.44%) 31~35 歲 (34.44%)	31~35 (40%) 26~30 歲 (38%) 36~40 歲 (20%)
服務年資	4~6 年 (79.1%) 7~9 年 (10.45%)	4~6 年 (36.67%) 1~3 年 (28.89%)	4~6 年 (46%) 1~3 年 (44%)
教育程度	專科 (55.22%) 大學 (32.84%)	大學 (36.67%) 專科 (29.13%)	研究所 (48%) 大學 (47%)
所屬部門	製造中心 (100%)	製造中心 (50.00%) 研發中心 (18.89%) 運籌中心 (14.44%)	行銷管理中心 (24%) 研發中心 (20%) 行銷業務中心 (18%)
製造中心	製造中心-模具部 (56.72%) 製造中心-模造部 (25.37%)	模具部 (17.78%) 品保部 (12.22%) 光學鏡頭部 (8.89%)	行銷業務中心- 產銷管理部 (14%) 行政管理中心- 財務部 (8%)

將族群依照人員、機械設備、物料、環境及管理因素分群後，其關聯結果如下表 5.4 所示。

表 5.4 族群與關鍵績效指標因素關聯結果

集群類別	生產製造族群 (Cluster - 1)	研究開發族群 (Cluster - 2)	策略佈局族群 (Cluster - 3)
人員因素	1.參與程度-重視 (65.67%) 2.設計周期-普遍偏短 (61.19%) 3.設計變更-普遍偏高 (61.19%) 4.技術證照-1張以下 (67.16%) 5.訓練次數-偶發性 (79.1%) 6.訓練預算-普遍偏低 (94.03%) 7.員工士氣-委靡不振 (67.16%) 8.激勵獎金-無 (59.7%) 9.績效獎金-合理偏低 (74.63%)	1.設計周期-普遍偏短 (58.89%) 2.設計變更-普遍偏高 (61.11%) 3.技術證照-合理適中 (85.56%) 4.訓練次數-偶發性 (64.44%) 5.部門績效-普遍偏低 (51.11%)	1.參與程度-重視 (68%) 2.提案貢獻-積極了解 (64%) 3.設計周期-普遍偏短 (64%) 4.設計變更-普遍偏高 (64%) 5.同儕重視-重視 (74%) 6.重視程度-重視 (66%) 7.員工士氣-積極進取 (68%)
機械設備因素	1.技術評估-普遍偏低 (62.69%) 2.設備共振-普遍偏高 (73.13%) 3.試模合格次數-普遍偏高 (58.21%) 4.機台精度-普遍偏低 (68.66%) 5.同時操作-一人2機 (53.73%) 6.準確報工-誤差極小 (82.09%) 7.製造成本-普遍偏高 (55.22%)	1.技術評估-普遍偏低 (72.22%) 2.返修次數-普遍偏高 (56.67%) 3.設備共振-普遍偏高 (83.33%) 4.試模合格次數-普遍偏高 (66.67%) 5.製程能力-普遍偏低 (52.22%) 6.機台精度-普遍偏低 (75.56%) 7.同時操作-一人3機 (68.89%) 8.準確報工-誤差極小 (63.33%) 9.製造成本-普遍偏高 (62.22%)	1.儀器精度-普遍偏高 (66%)
物料因素	1.採購成本-普遍偏高 (64.18%) 2.模流分析-不符預期 (83.58%)	1.安全庫存-普遍偏低 (51.11%) 2.模流分析-不符預期 (83.33%)	1.安全庫存-普遍偏低 (68%) 2.待料成本-普遍偏高 (70%) 3.模流分析-不符預期 (84%)
環境因素	1.化學影響-普遍偏高 (62.69%) 2.危害因子-化學物質作業 (82.09%) 3.有機影響-普遍偏高 (98.51%) 4.油品揮發-普遍偏高 (83.58%) 5.空氣異味-惡臭難聞 (79.1%) 6.噪音情況-大聲吵雜 (76.12%) 7.用電措施-耗電量大 (76.12%) 8.廢棄物存放-雖小可接受 (79.1%) 9.場所安全-注意緊急 (77.61%) 10.無塵控管-不符預期 (80.6%)	1.空氣異味-尚可接受 (64.44%) 2.廢棄物存放-雖小但可接受 (79.1%) 3.無塵控管-不符預期 (82.22%)	1.噪音情況-安靜 (78%) 2.用電措施-節約能源 (72%) 3.無塵控管-不符預期 (82%)
管理因素	1.企業電子化-不符預期 (80.6%) 2.知識推廣-不符預期 (86.57%) 3.策略作為-不符預期 (85.07%) 4.管理制度-責任中心 (91.04%) 5.重大政策-公告欄 (59.7%) 6.部門溝通-存在問題 (62.69%) 7.資源分佈-極度不公 (59.7%) 8.前景發展-不具信心 (52.24%) 9.相等回饋-不符預期 (86.57%) 10.主管反應-隨便應付 (64.18%)	1.企業電子化-不符預期 (90%) 2.知識推廣-不符預期 (94.44%) 3.策略作為-不符預期 (74.44%) 4.管理制度-責任中心 (71.11%) 5.目標規劃-程度含糊 (71.11%) 6.資源分佈-程度差異 (63.33%) 7.績效考核-程度影響 (63.33%) 8.相等回饋-不符預期 (80%) 9.主管不公-部份接受 (50%)	1.知識推廣-不符預期 (58%) 2.管理制度-責任中心 (90%) 3.目標規劃-大致明確 (60%) 4.績效考核-程度影響 (66%) 5.前景發展-很有信心 (50%) 6.相等回饋-符合預期 (66%) 7.主管反應-積極了解 (78%)

#### 四、Apriori 關聯法則

在光學模具產業中，現場作業師傅技術與態度決定成品的良率高低，物料來源穩定更是產品品質保證，在高度仰賴人工技術的光學模具產業中，人員與物料

因素彼此的關聯分析探勘結果如下表 5.4，最小支持度 Sup.=70%、最小信賴度 Conf.=70%的情況下，找到 8 個最佳關聯規則 (Rule)，例因為「專業職能-設計週期-普遍偏短 (1 周以下)」會對「庫存管理-待料成本-普遍偏高」(Lift=1.21) 影響關聯性強，想讓待料成本下降可將設計周期延長，更可減少不必要待料因素產生。

表 5.4 人員因素與物料因素之關聯法則

Rule	Sup (%)	Conf (%)	Lift	Consequent	Antecedent
R1	70	77.14	1.21	專業職能-設計週期-普遍偏短	庫存管理-待料成本-普遍偏高
R2	70	82.86	1.15	教育訓練-訓練預算-合理適中	庫存管理-等待天數-合理適中
R3	74	72.97	1.14	專業職能-設計週期-普遍偏短	採購管理-採購失誤-合理適中 環境管理-模流分析-不符預期
R4	70	71.43	1.12	員工態度-提案貢獻-積極了解	庫存管理-待料成本-普遍偏高
R5	70	71.43	1.12	專業職能-設計週期-普遍偏短	物流管理-退貨成本-合理適中
R6	70	71.43	1.12	員工態度-提案貢獻-積極了解	庫存管理-待料成本-普遍偏高 環境管理-物料含鉛-符合預期
R7	74	81.08	1.10	組織績效-同儕重視-重視	採購管理-採購失誤-合理適中 環境管理-模流分析-不符預期
R8	70	77.14	1.07	教育訓練-訓練預算-合理適中	物料規劃-物料品質-合理適中 環境管理-模流分析-不符預期

(min sup=70% ; min conf=70%)

從下圖 5.7、5.8 可知其為人員、物料因素間的蛛網關聯圖修正前後現況，每一線條都表示任兩決策變數間關聯強弱程度。關聯越強，線條則越明顯；關聯越弱，線條則越偏向虛線。在調整之前，關聯多且繁雜，而且不易發現顯著的關聯，過多的資訊，會造成決策上的偏誤與混淆。

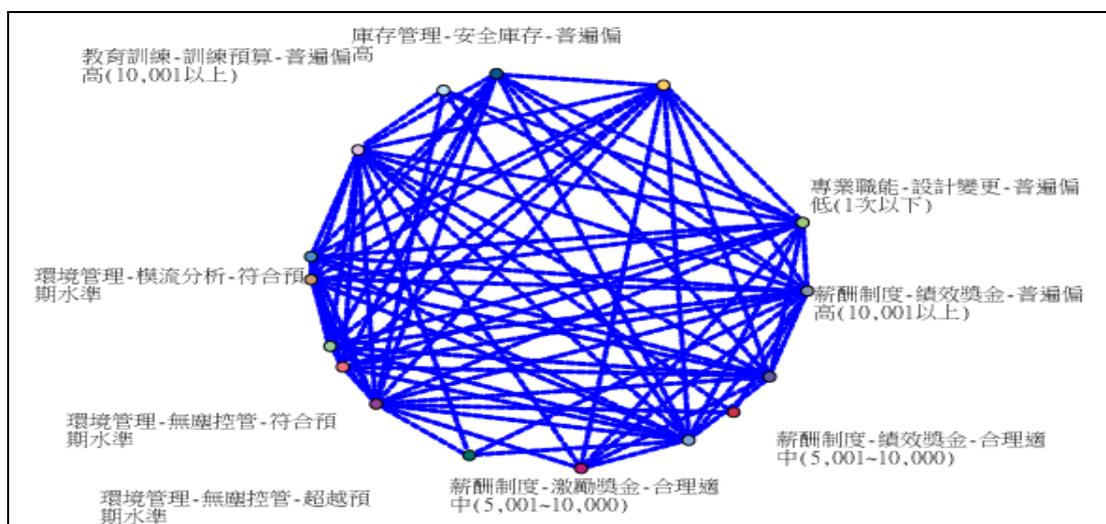


圖 5.7 人員與物料因素蛛網分析圖 (修正前)

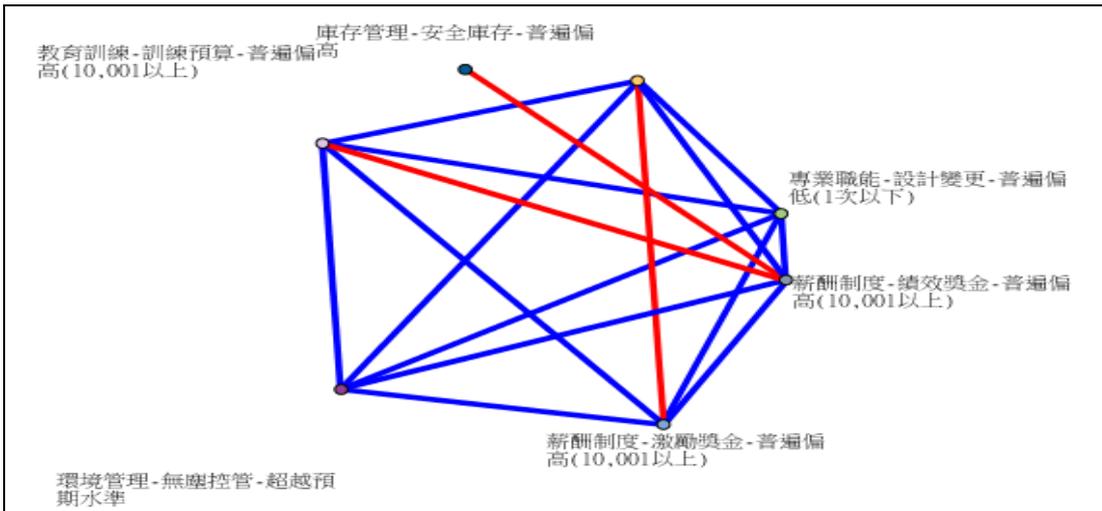


圖 5.8 人員與物料因素蛛網分析圖（修正後）

## 陸、結論與建議

根據本研究之研究目的，經資料分析後將關鍵績效指標間的關聯性整理如下圖 6.1 所示。由研究結果可知道人員因素會影響物料及管理因素、物料影響機械設備因素、環境因素影響機械設備因素但管理因素是否影響環境因素關聯性並不強。

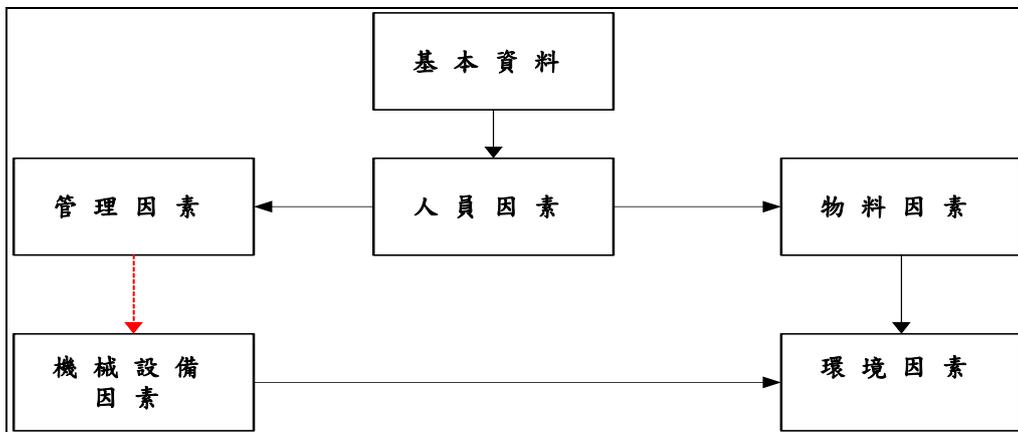


圖 6.1 關鍵績效指標研究限制

本研究透過關鍵績效地圖之探勘，將個案公司三大主要族群：「生產製造族群」、「研究開發族群」及「策略佈局族群」將員工基本資料、人員、機械設備、物料、環境與管理因素等關鍵績效指標，利用關聯法則將彼此間最佳增益值找出，繪製關鍵績效指標地圖，以提供高階主管決策時有所助益。經資料分析後，整理出以下結論：

(1)「生產製造族群」關鍵績效指標地圖：從下表 6.1 可知「生產製造族群」中物料與環境因素的關聯分析中，Sup.=75%、Conf.=75%的情況下，「危害控管-

油品揮發-普遍偏高」會影響「環境管理-模流分析-不符預期」(Lift=1.17)的關聯性強，高階主管如要模流分析精度準確時，在需要潤滑油品的放電加工機與線切割機時可利用排氣設備或將模流分析機台遠離產生油氣設備，避免影響。

從圖 6.1「生產製造族群」關鍵績效指標地圖中知道彼此關聯性，例如想要減少「品質管理-設備共振-普遍偏高」的影響可以從「危害控管-危害因子-振動作業」、「危害控管-噪音情況-大聲吵雜」及補強「勞工安衛-廠房結構-結構鬆散」著手。

表 6.1 「生產製造族群」關鍵績效指標地圖

關聯因素分析	Rule	Sup(%)	Conf(%)	Lift	Consequent	Antecedent
物料因素與環境因素	R1	82.09	80.00	1.17	環境管理-模流分析-不符預期	危害控管-油品揮發-普遍偏高
基本資料與人員因素	R2	79.10	77.36	1.15	教育訓練-技術證照-1張以下	男 4-6年 製造中心
環境因素與機械設備因素	R3	76.12	80.39	1.10	品質管理-設備共振-普遍偏高	危害控管-噪音情況-大聲吵雜 危害控管-危害因子-振動作業 勞工安衛-廠房結構-結構鬆散
人員因素與管理因素	R4	79.10	83.02	1.05	教育訓練-訓練次數-偶發性	知識管理-知識推廣-不符預期 知識管理-管理制度-責任中心
人員因素與物料因素	R5	79.10	84.91	1.02	環境管理-模流分析-不符預期	教育訓練-訓練次數-偶發性

(min sup=75% ; min conf=75%)

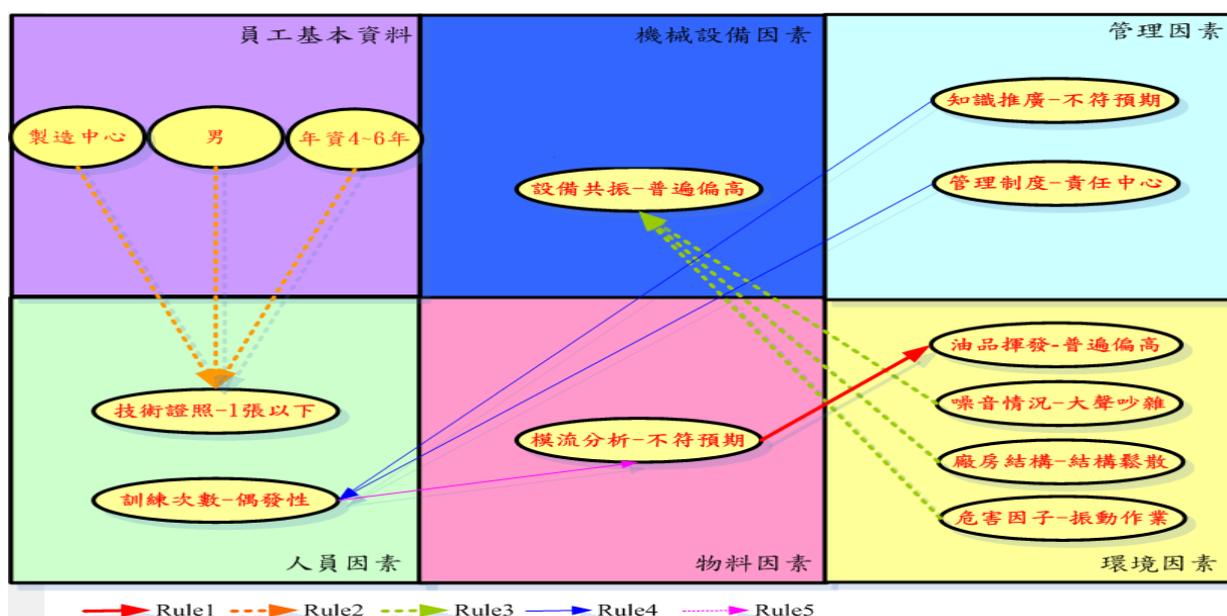


圖 6.1 「生產製造族群」關鍵績效指標地圖

(2)「研究開發族群」關鍵績效指標地圖：「研究開發族群」主要工作內容是針對光學鏡頭設計與研發為主，從表 6.2 可知 Rule2 提到該族群認為在 Sup.=70%、Conf.=70%的情況下，「危害控管-粉塵影響-普遍偏高」會影響「環境管理-無塵控管-不符預期」與「環境管理-模流分析-不符預期」(Lift=1.04)的關聯性強，現場主管必須要求作業人員在進入無塵室時確實穿戴無塵衣具，並使用微粒計數器定期抽檢無塵室落塵等級是否介於 Class1000um/立方英尺，提高產品良率。而 Rule3 也探勘出員工認為「企業電子化-不符預期」是受到「訓練預算-普遍偏低」的影響，建議如要提升企業電子化的目標可藉由內訓或外部教育訓練方式讓員工快速對企業電子化的目標能夠清楚。

表 6.2 「研究開發族群」關鍵績效指標地圖

關聯因素分析	Rule	Sup(%)	Conf(%)	Lift	Consequent	Antecedent
人員因素與物料因素	R1	74.44	74.63	1.10	庫存管理-待料成本-合理適中	員工態度-提案貢獻-符合規定
物料因素與環境因素	R2	73.33	78.79	1.04	危害控管-粉塵影響-普遍偏高	環境管理-無塵控管-不符預期 環境管理-模流分析-不符預期
人員因素與管理因素	R3	74.44	91.04	1.03	知識管理-企業電子-不符預期	員工態度-訓練預算-普遍偏低
基本資料與人員因素	R4	71.11	75.00	1.03	員工態度-提案貢獻-符合規定	男 31~35 歲 研發中心
環境因素與機械設備因素	R5	73.33	71.21	1.01	品質管理-機台維修-合理適中	勞工安衛-安全裝備-符合標準 勞工安衛-照明亮度-亮度適中

(min sup=70% ; min conf=70%)

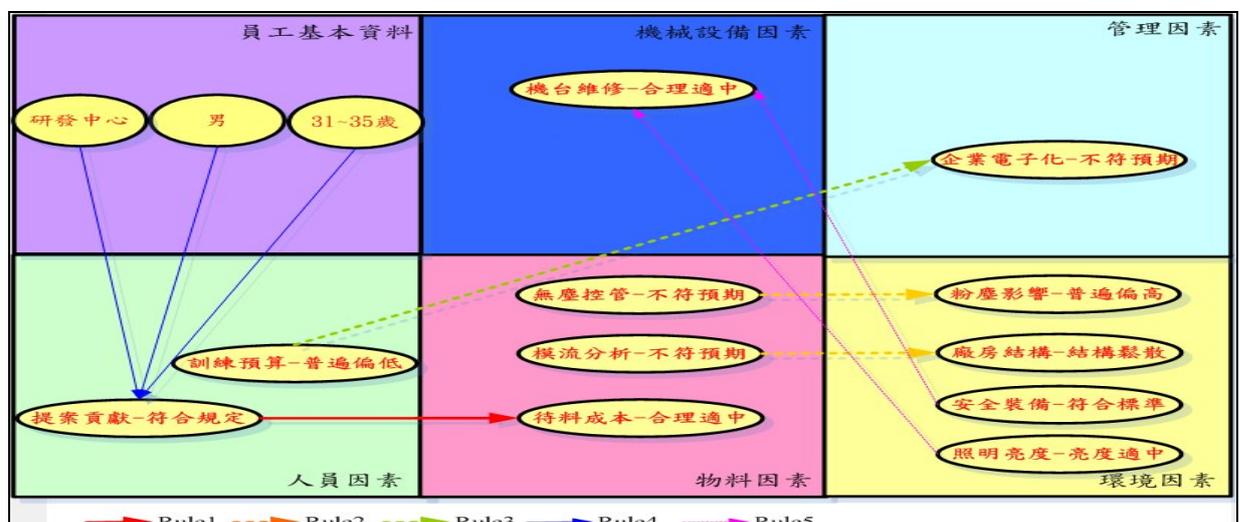


圖 6.2 「研究開發族群」關鍵績效指標地圖

(3)「策略佈局族群」關鍵績效指標地圖：「策略佈局族群」主要工作內容是針對是光學產品的行銷業務的策略佈局以及營運後勤支援為主，從表 6.3 可知 Rule3 提到該族群認為在 Sup.=70%、Conf.=70%的情況下，「教育訓練-訓練預算-合理適中」會影響「庫存管理-安全庫存-普遍偏低」(Lift=1.1)的關聯性強，從此點可知教育訓練可以讓該族群對於安全庫存的掌控以及隨時採購調度原物料有顯著成效，透過 ERP 管理系統的學習與輔助可以讓領料情況是否依據 BOM 表展開或是掌控有無超領料的情況，能夠提供正確且快速的資訊給高階主管策略佈局做為參考依據。

表 6.3 「策略佈局族群」關鍵績效指標地圖

關聯因素分析	Rule	Sup(%)	Conf(%)	Lift	Consequent	Antecedent
基本資料與人員因素	R1	72.00	80.77	1.12	組織績效-同儕重視-重視	大學 女 行銷管理中心
環境因素與機械設備因素	R2	80.00	80.00	1.11	製程管理-準確報工-誤差極小	危害控管-油品揮發-無影響 危害控管-危害因子-無 危害控管-有機影響-無影響
人員因素與物料因素	R3	72.00	75.00	1.10	庫存管理-安全庫存-普遍偏低	教育訓練-訓練預算-合理適中 (5,001~10,000)
人員因素與管理因素	R4	72.00	72.22	1.09	組織願景-相等回饋-符合預期	教育訓練-訓練預算-合理適中 (5,001~10,000)
物料因素與環境因素	R5	84.00	80.95	1.04	危害控管-噪音情況-安靜	採購管理-採購失誤-合理適中 環境管理-物料含鉛-符合預期 水準

( min sup=70% ; min conf=70% )

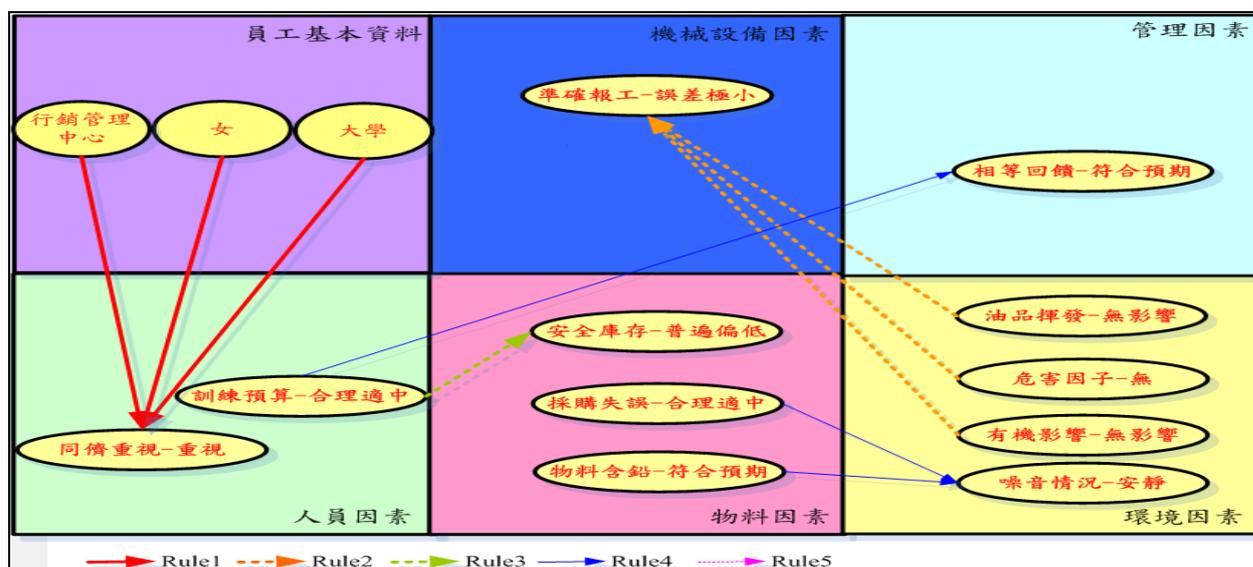


圖 6.3 「策略佈局族群」關鍵績效指標地圖

## 參考文獻

### 一、中文部分

于泳泓，2002。從台灣企業成功導入平衡計分卡實例談企業現況剖析與導入架構檢核，會計研究月刊，第 198 期，16-27。

王煥寧，2004。關鍵績效指標體系建立，中國管理傳播網。

尹相志，2004。SQLServer 資料探勘聖經，台北：學貫行銷股份有限公司。

林慶德，2003。資料庫管理與應用，台北：培生出版社。

吳秉恩，1992。企業策略與人力發展，台北：中國經濟企業研究所。

吳安妮，1997。平衡計分卡轉換為行動策略，會計研究月刊，第 130 期，140-144。

吳妹蓓，2002。商業智慧的應用面向與導入關鍵要素，電子化企業經理人報告，第 32 期，12-22。

黃同圳，2002。績效評估與管理，人力資源管理的十二堂課，台北：天下遠見出版，111-153。

張明杰，2009。國營事業經營績效管理之研究，國立政治大學經營管理研究所碩士論文。

潘文章，1992。企業管理：導論、能力、革新，台北：三民書局。

劉一強，1997。資訊產業電子化關鍵績效指標評估，國立清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文。

翁慈宗，2009。資料探勘的發展與挑戰，科學發展期刊，第 442 期，34-37。

謝邦昌，2009。資料探勘與商業智慧，台北：鼎茂書局。

樂斌，2002。商業智慧三大手法，經濟部商業月刊，第 50 期，34-38。

龔政中，2005。模具業參與產品協同設計、技術創新與開發績效關係之研究，國立中央大學企業管理研究所碩士論文。

### 二、英文部分

Agrawal, R., Imielinski, T., and Swami, A.,1993.Mining association rules between sets of items in large data,254-25

Agrawal, R.,and Srikant, R.,1994.Fast Algorithms for Mining Association Rules. Proceeding of the 20th International Conference on Very Large Database,487-499.

Ahmad, M. M.,& Dhafir, N.,2002.Establishing and improving manufacturing performance measures.Robotics and Computer Integrated Manufacturing,18, 171-176.bases.ACM SIGMOD Conference,Washington DC, USA,

- APICS.,2001.Master planning of resources session 8, Version 2.0, Dec.
- Armstrong.,1994.Strategies for Human Resources Management. London, Kogan Pages.
- Bentley, T.,2006.Managing Performance, Training Journal, Apr,20-25.
- Berry,M.J.A.,and Linoff, G. ,1997.Data Mining Techniques for marketing,sales, and customer support. NY : John Wiley and Sons Inc.
- Berson.,2001,Building Data Mining Application for CRM,McGraw-Hill ◦
- Bilgin,K.U.,2007.Performance Management for Public Personnel:Multi-Analysis Approach Toward Personnel,Public Personnel Management, 36(2),93-114.
- Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A. and Stone, C. J.,1984.Classification and Regression Trees, Chapman & Hall, New York.
- Cabena,P.,Hadjinian,P.,Stadler,R.,Verhees,J.&Zanasi,A.,1998.Discovering data mining from concept to implementation. New Jersey: Prentice Hall.
- Carrol, S.J & Schnerier, C.E.,1982.Performance appraisal and review systems,Glenview.
- Challis, D., Samson, D., & Lawson, B.,2002.Integrated manufacturing, employee and business performance:Australia and New Zealand evidence.International Journal of Production Research, 40(8),1941-1964.
- Chapman, P., Kerber, R., Clinton, J., Khabaza, T., Reinartz, T. & Wirth, R.,1999.The CRISP - DM Process Model. CRISP - DM Consortium.
- Chenhall, R. H.,1996.Strategies of manufacturing flexibility, manufacturing performance measures and organizational performance: An empirical investigation.Integrated Manufacturing System, 7(5),25-32.
- Cooper, R.G. & Kleinschmidt E. J.,1996.Winning Business in Product Development:The Critical Success Factors, Research Technology Management,39(4), 19-29.
- Curt,H.,1995.The deville's in the detail: techniques, tool, and applications for data mining and knowledge discovery-part 1. Intelligent Software Strategies, 6(9),3-4.
- David,Loshin.,2003.Business Intelligence:The Savvy Manager's Guide,Morgan Kaufmann.
- Fayyad,U.&Stolorz, P.,1996.*Data mining and KDD:Promise and challenges. Further Generation Computer Systems, 13*,99-115.
- Kantardzic,M.,2003.*Data mining: concepts, models, methods and algorithms. N.J.,Wiley.*
- Santos, M. Y. & Amaral,Luis A.,2004.*Mining geo-referenced data with qualitative spatial reasoning strategies.Computers and Graphics,28(3), 371-379.*
- Yurdakul, M.,2002.*Measuring a manufacturing system's performance using Saaty's system with feedback approach. Integrated Manufacturing System, 13(1),25-34.*