

以 KPI 評估工具機價值鏈績效

王孝裕

M9411721@knight.fcu.edu.tw

賴文祥

whlai@fcu.edu.tw

逢甲大學科技管理研究所
台中市西屯區文華路 100 號

摘要

隨著高科技以及知識的普及化，產業的競爭越來越激烈，公司的經營莫不以最精簡的成本，最適當的資源佈局來創造最具高效率、高彈性極高反應力的績效，SCOR 是一套評估產業鏈流程的模型，每個流程都有不同的績效指標，對於一位決策者而言，良好的績效指標，一向是達成組織績效的最佳工具，而關鍵績效指標，可以突顯出組織在流程中所遭遇的問題，更可以提供決策制定者改進的具体作法。然而，關鍵性指標是否真能反映出真實的實際情況？不同的 KPI 指標是否會互相衝突？這樣的衝突該如何解決？

本研究採取個案分析的方式，鎖定台中精密機械來分析工具機產業，以及其生產製造流程與 KPI 之間的關連，利用其與 KPI 之間的衝突來探討分析可行的解決之道，並做出結論及建議，冀提供工具機產業的經理人做為決策的考量。目前雖然台灣的工具機在精密度、穩定性、可靠度，擺脫過去國際次等品的刻板印象，但由於機械人才的逐漸流失以及中國大陸、南韓等國家竄起，在一片哀鴻遍野的紅海中，如何靠著台灣先天上的群聚優勢，發展出更具彈性、速度、反應的價值供應鏈，帶領台灣工具機產業超越競爭、邁向藍海。

關鍵字：關鍵績效指標、價值鏈、工具機、協力網路、產業群聚

1. 緒論

1.1 研究背景與動機

在產業進入高度競爭的年代，彼得杜拉克曾言：“Do the right thing, do the thing right.”，許多企業紛紛以提高效率為主要目標，而績效管理變成了目前當紅的管理工具，過去的科學管理學派之父—泰勒認為專業分工是提高效率的最佳方式，這種觀念仍然沿用至今，尤其是以技術密集度頗高的製造產業，工具機便屬於其中之一，過去工具機分工越細，效率就越高，但是隨著工具機的產值越來越大，產業有一定的制度規模以後，分工越細就越容易有組織上的問題，針對他們各部門的作業流程，各公司也設定了許多的績效指標來做績效的管理，以衡量其公目前營運的情況。

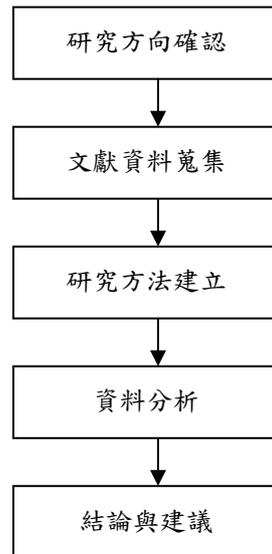
然而，我們可以從文獻探討中發現，由於工具機是屬於外包導向非常高的產業，大部分的加工

過程都是由協力廠商所完成，因此品質控管的部份顯得格外重要，因此彼此間的績效指標成了本研究想探討的核心議題。

1.2 研究目的

在整個工具機的生產流程當中，透過不同的加工、組裝、檢測到出售，期間與協力網路間的互動及公司內部的營運流程，都有不同的問題會導致整體的價值鏈績效差異？我們選定工具機中心廠商台中精機來探討其與協力網路之間的衝突，試圖了解高層主管的決策考量，並對 KPI 做進一步的認識。

1.3 研究架構



2. 文獻探討

2.1 績效評估

(1). 效指標的目的

企業實施績效衡量與評估制度，以衡量企業經營策略與營運管理之成效。而績效評估需要指標 (Chang 1998)，為使績效能被有效測量，一套具信度及效度的標準指標是必須的，此種標準即為績效指標(黃建銘 1999)。

績效評估是透過科學方法來找尋問題，並且將問題突顯其癥結的一種方法，換句話說，績效評估是一套有系統且有計畫的達到發現問題與改善的目的，所以績效評估是一種回饋式系統流程。因此，才能不斷的檢驗企業策略的方向與目的的正確性。績效評估主要目的在於確保計畫目標可以如期達成、糾正作業程序上的浪費與偏差、重大問題的發現與解決、評估計畫完成後之效益，作為事後獎懲之依據，以協助控管營運活動等。其於企業流程再造中，不僅可評估、診斷整體企業之現行績效以作為改造之依據，亦可作為改造後持續改善之指標。

(2).傳統績效指標的缺失

傳統會計績效指標有以下幾點缺失(李書行, 1995):

- a. 偏重結果而忽略過程
- b. 缺乏前瞻性之策略價值
- c. 缺乏適切之績效衡量指標

d. 過度強調短期績效而忽略公司長期利益

2.2 關鍵績效指標

(1).關鍵績效指標的定義

關鍵績效指標(KPI)是 Key Performance Indicators 的英文簡寫，是管理中“計劃-執行-評價”中“評價”不可分割的一部分，反映個體及組織關鍵業績貢獻的評價依據和指標(王煥寧, 2004)。KPI 是指標，不是目標，能夠確定目標或行為標準；是關鍵績效指標，不是一般所指的績效指標。謝錫志 (2001)也指出，企業經營者將經營規劃與預定達成目標相比較，必須為企業營運目標訂定標準，此標準攸關企業營運之成敗，稱為關鍵性績效衡量指標。

KPI 是一種量化的指標，可反映出組織的關鍵成功因素，因此 KPI 指標的選擇會隨著組織的型態而有不同，但無論組織選擇何種指標作為 KPI，該指標都必須能與組織目標相結合並且能夠被量化衡量。

(2).如何設定 KPI 值

KPI 的目標值設定是否洽當，對實際的工作表現和績效衡量效果有很大的影響。關於這一點，Paul N.Niven 指出 KPI 的目標設定有 7 大參考依據:

- a. 員工的意見

- b. 過去的基準或趨勢的分析
- c. 管理者的經驗與認知
- d. 內部/外部分析
- e. 來自顧客與其他利益關係人的回饋
- f. 產業標準
- g. 標竿比較

(3).KPI 設定的步驟

- a. 訂定個別衡量的項目
- b. 決定個別衡量項目的權數
- c. 建立各項衡量指標之基準值
- d. 設定各項衡量指標之目前值
- e. 完成各個衡量指標之尺寸及比例
- f. 依目前之績效表現計算出實際指標值

2.2 供應鏈管理流程

製造裝配的過程當中，由於常發生協力廠不願配合導致無法如期交貨及庫存不易控制的問題而造成了整個產業鏈上的供需失衡，因此如何回應顧客訂單需求以及採購正確的零組件數量，成了中游製造組裝廠的首要課題，除了建構一套電子平台來降低資訊不對稱之外，企業也必須透過流程再造的供應鏈管理方法來達到快速回應，學者 Beamon(1998)所提出的「供應鏈管理流程」，可以提供企業在改善作業流程的思考方向，在下圖 1 中我們可以了解「供應鏈管理流程」包含的兩大功能：

(1).生產計畫與存貨管制

這個部分的功能包含了 3 塊供應鏈的基本組合，其中包含了供應商、製造商及儲存工廠等三大構面。

(2).物流與配送

這部分的功能實際上就是強調企業物流管理的重要性，也是強調如何在運輸配送的過程中達到最佳化的效益空間，包含了運輸配送及經銷商和物流中心從供應鏈管理流程當中，我們可以檢視在整個作業流程中哪裡發生了問題，是內部供應鏈發生存貨或採購管制不佳或者協力廠商有問題造成產能不足，還是外部物流系統及運輸過程無法銜接配合。

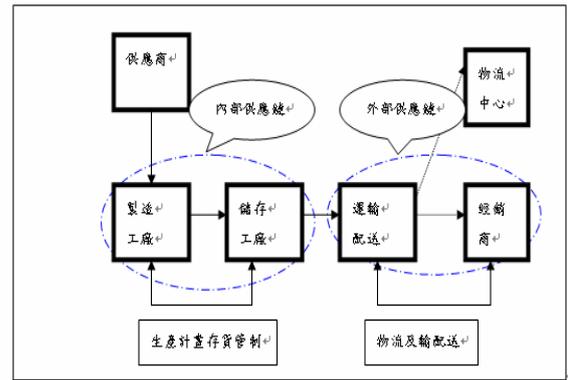


圖 1 供應鏈管理流程

2.2 產業協力網路

檢視台灣機械產業協力體系的現況，可以從兩個維度加以觀察。第一類是架構在以支配位置的主力廠商為主而形成的分工體系，類似所謂的中衛體系，中心廠與協力廠形成緊密的運作關係。另一則類似「彈性化協力企業組合結構」，沒有大型企業參與，而是眾多中小型工廠相互連結而構成緊密或鬆散的協力網路（劉仁傑，1996）。結合這兩種維度，以產品核心為出發點，從網路連結的核心成員是否為大型企業，或者協力網路的連結力量是否由大型企業主導的角度，將台灣中小型機械產業協力網路初步區分為「中心廠主導型」和「眾企業連結型」兩種類型。「中心廠主導型協力網路」是以具規模的企業為核心，由其挑選並統籌所屬的協力企業，彼此間所形成的協力網路型態。「眾企業連結型協力網路」並非由一個具規模的企業主導整個體系的運作，而是因應訂單產品加工生產的需求，基於共同利益與互補、互惠等原則，相關事業領域志同道合的中小型工廠，透過經濟與社會性因素的結合，彼此間呈現一種平行的協力加工生產關係。

協力關係有很多種，陳介玄(1994)從紡織、機械、製鞋、資訊業的訪問資料整理，大致可分為四類型。

(1).內包型

即一般的「廠內外包」，中心廠提供小型代工企業廠房、土地及原物料，至於工作機器及員工則由承包的工頭及小頭家自行負責。實際上，這類型的協力廠等於是中心廠的一條生產線。

(2).外包型

這就是一般所謂的外包作業，依帶料與否可分兩種類型：一種是「不帶料的外包廠」，由中心廠供應原物料給協力廠加工置階段性成品後，交回中心廠進行組裝；另一種「帶料的外包廠商」，必須由協力廠自己備料，中心廠不提供，所有不良品及報廢品都需自行承擔，因此風險較高。

(3).平行的協力生產加工關係

這是一種平行互惠的產銷關係。當甲廠商的某一零件或某部分的加工工作，乙廠商剛好也有從事相同的工作，兩廠商可以互相搭配合作。

(4).平行的產銷合作關係

也是基於雙方互惠的關係。當甲接獲訂單時，評估自身的產能情況後，若無法如期完成，即將訂單轉包給同業負責。相對於乙廠商接受訂單生產，甲廠商可以從事行銷的工作。二者關係角色可以互換。

從分工合作的觀點來看，內外包加工與平行的協力生產皆屬於「垂直式合作」，而平行的產銷合作則為「水平式合作」。內包型完全依賴中心廠，發展容易受限制，外包型成長範圍較廣，可同時與多家中心廠配合。

3. 個案分析-以台中精機為例

3.1 企業簡介

台中精機由黃奇煌先生創設於 1954 年，以生產牛頭刨床起家，由傳統工作母機做起，從初期被稱呼為「黑手業」開始，近 40 餘年來，產品從傳統的車床，升級到綜合加工機、CNC 車床，至多角化發展塑膠射出成型機，以及工業用閥。近年來，順應產業發展走勢，台中精機進一步朝向高附加價值的高科技產業發展，營業額更在 1997 年創下歷年來最高營收紀錄，維持其標竿企業的形象。

台中精機於 1979 年推出 CNC 車床，引領台灣工具機進入 CNC 產品時代。1992 年起一連串的現場合理化活動，樹立精機員工強烈的改革意識；同年，CNC 實驗室的成立，促使台中精機得以培育堅強的研發團隊，奠定競爭基礎。1998 年則發表了半導體製程及周邊關鍵零組件發展計

畫。1998 年底肇因於為轉投資子公司擔保的財務危機，在裁定准予重整的過程也顯示，台中精機重現現場管理與產品創新技術的卓越表現，仍得到各界的認同。目前台中精機總經理為黃明和先生，資本額約為 11 億新台幣；平均年營收約為 38 億新台幣（2002-2004 年），員工人數 690 人，主要銷售產品為：CNC 車床、綜合加工機、塑膠射出成型機與工業用閥類產品為主；開放對外承包項目為：各式精密齒輪、各式精密鑄件及一般鑄造、各式零件之精密加工、各式鈹金之設計與加工等。

3.2 台中精機工具機生產流程

工具機產業屬於勞力密集性的產業，而其專業分工的程度相當高，由於大部分的工具機群聚於中部地區，因此在整個生產流程的運輸及交通資訊方面非常方便，節省了不少的交易成本，也創造出極具彈性的反應能力，如同文獻內容所述，整個加工過程中，中心廠基於核心能力觀點，將大部分的加工過程外包給其協力廠商，我們可以從表 1 來了解工具機廠商主要生產流程，國內的中心廠一般是負責組裝及檢測，若屬於比較具有開創發展企圖心的廠商也會從事研發設計的部份，自行開創新型的機器。

表 1 工具機生產流程(資料來源：本研究整理)

製程流程順序	內容概述
研發	圖面設計，包括整體機種設計、關鍵零組件開發
鑄造	從生鐵、翻砂、熱處理、研磨、鈹金、噴砂等專業加工廠商
零組件	一般零組件：螺絲、螺帽、刀具、齒輪 關鍵零組件：軸承、馬達、控制器、螺桿
組裝	將各模組運送至中心廠加以組裝
測試	在中心廠內進行機台的各項檢測，如穩定度、可靠度、漏油情況等
出貨	由中心廠出貨至國內外的代理商或自有銷售通路

3.3 供應鏈管理流程之關鍵績效指標

審視整個台中機密機械的作業流程，透過 Beamon 的供應鏈管理流程以下圖 2 表示，台中精

密機械主要負責的部份包含研發新型機種、檢測及維修組裝，其他部分則交由其合作的協力廠商，而本研究最主要探討的如何透過 SCOR 模型並透過關鍵績效指標來改善作業流程提升作業績效，

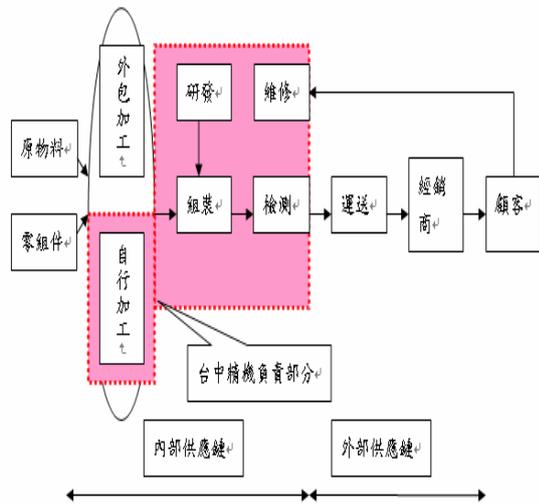


圖 2 台中精機營運流程(本研究整理)

(一)、內部供應鏈部份

1. 關鍵零組件廠商

關鍵零組件廠商對於整體工具機在產業升級的過程中，扮演極為重要的角色，因此如何選取具備研發創新能力又能與中心廠配合的廠商是一項非常關鍵的任務，我們從現有的問題來探討，如何訂定 KPI 指標。

(1).問題診斷

- a. 資訊無法同步化:關鍵性零組件往往在設計產品時，很少和中心廠共同討論其與機台之間的相容性，比方說設計軸承的時候忽略考慮機台可以承受的最大轉速。
- b. 文化差異:台灣工具機由於大部分是從國外進口，而不同的國家對於其做事態度皆不同，常聽國內廠商抱怨日本的業者非常挑剔，常遭到對方退貨等等，因此事前對於彼此的文化必須有所了解。
- c. 品牌知名度:國內有許多廠商選擇和世界級的零組件廠商合作，採取共同行銷方式，這是提升品牌的一條捷徑，然而我們也必須考慮到品牌的加乘效應有多少?會不會最後造成品牌邊緣化?這也是合作之前必須評估的因素。
- d. 研發能量:關鍵零組件最主要的核心能力在於

研發能力，選擇具有研發能力及創新精神的合作對象才可以真正增加企業的競爭優勢。

(2).KPI 設定

- a. 企業網路普及率:公司上線電腦個數/公司總電腦數
 - b. 國際化程度:國外員工的人數/本國員工程度
 - c. 品牌知名度差異:技術鑑價
 - d. 研發費用比例:研發費用/總費用
 - e. 公司專利取得數
2. 外包加工廠商

台中精密機械所外包的協力廠大部分屬於帶料外包，大部分的廢料成本是自行吸收，因此如何輔導這些以中小企業為主的協力廠改善生產效率、降低成本浪費，進而提高整體的品質，訂定良好的 KPI 是一個不錯的方法，表 2 為台中精機的協力廠整理表。

表 2 主要外包加工協力廠(資料來源:劉仁傑, 1996)

台中精機	協力廠	創立	人數	資本額	主要業務	交易年資	交易比重	交流頻率
	穩茂	1981	8	500-600	五金零件	3年以上	90%	少
	刺裕	1984	4	1000	五金零件	7年	8-10%	多
	升發	1972	5	500	木機	18年	45%	少
	大童	1979	23	4000	床台加工	10年以上	20-30%	少
	巨輪	1964	21	5000	主軸研磨		5%	少
	千威	-	5	-	五金零件	40年	20%	少
	楠洋	1993	14	700-800	噴漆	2年	50%	少
	中茲	1980	-	1000	鍍金	15年	80%	少
	台中熱處理	1975	12	2000	高週波熱處理	20年	35%	多

經過整理表的內容我們可以大概看出一些端倪，再透過一些文獻上的回顧，發現中心廠和協力廠之間普遍存在的一些問題如下:

(1).問題診斷

- a. 中心廠與協力廠之互動交流不夠:就許多觀察發現，中小企業的企業主很少主動向中心廠商詢問細節，往往是接到訂單後就開始大量日以繼夜的加工，一但發現規格有錯，已經為時已晚，產生大量的不良品。
- b. 工作排程設計不良:由於中小企業的廠房空間

有限，因此在整個加工排程上並無妥善的規劃，造成空間使用率浪費，導致在領取料件、搬運貨物的過程中浪費了許多時間，無法發揮最佳效率。

- c. 品質不容易一致:中小企業由於很多都是家族企業，或是請夜間部的學生擔任打工性質，所以再品質上面無法保證能夠一致，產品不良率也無法達到統一，如果廠商又屬於帶料外包，將產生嚴重的廢料成本。

(2).KPI 設定

- a. 物料閒置時間:從原物料領料開始至完成成品的時間
- b. 物料進場檢驗合格率:物料進場檢驗合格總數/物料進場檢驗抽樣數
- c. 換線速度:機件換至另一生產線間隔時間
- d. 搬運時間比率: Σ 搬運時間/物料在廠內所有時間

(二)、外部供應鏈部份

1. 運送

在中心廠完成組裝及檢測的動作之後，工具機會整機運送到各地的經銷商或者直接運送到 End user 所在地，然而在運送的過程必須可以維持產品的穩定度，才能確保產品品質。

(1).問題診斷

- a. 運送距離限制:我國工具機產品銷售特性為高度出口導向，使用者(end user)區域向來與製造者區域相離甚遠，工具機床台研磨精度要求相當高(真直度 $5\mu\text{m}$ 以內)，在台中運程只要 30、40 分鐘，時間短，精度較不易變形，但如果運送到新竹或更遠者至國外其他地區，運程短則幾小時，多則 2、3 天，長途運費貴和路面顛坡精度劣化後，品質責任難以歸屬，且精度重修更是費工費時。
- b. 大量的人力以及安全性:大部分的工具機由於噸數超過一公噸以上，所以在出廠時都是採用懸臂吊樑拖吊工具機，若是操作不慎很容易造成壓傷工作人員，因此必須花費很多人力在運送的過程維護安全。

(2).KPI 設定

- a. 退貨率:顧客退貨數/出貨量
- b. 顧客抱怨率:顧客抱怨次數/訂單數量
- c. 品質效率:(全部製造數量-退件數量)/全部製造數量
- d. 職業傷害降低率:(本期職業傷害數-上期職業傷害數)/上期職業傷害數
- e. 取得國際標準組織認證數量

2. 銷售及售後服務

目前，台中精機的主要銷售市場以台灣與歐洲地區為主，多以代理商進行銷售業務、基本維修與售後服務，而大陸地區的比重則隨著大陸經濟的成長逐漸加重，又因大陸地區與台灣尚無直接的貿易管道且大陸地區有進口許可與信用額度等規定，故台中精機在上海、重慶、東莞、廣州與天津設立服務據點以便就近服務客戶，為客戶處理機械買賣進出口事宜、機台安裝與維修等售後服務。台中精機目前主要銷售市場比例如圖 3 所示：

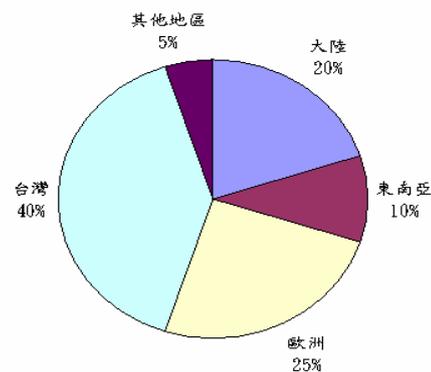


圖 3 台中精機全球銷售市場

(1).問題診斷

- a. 經銷商及維修部門聯繫不佳:台灣工具機在出口量方面位居世界第四名，但是散落在世界各地的行銷據點多採用代理商方式，台中精機有完整之售前、售中、售後服務系統；在台灣北中南各地、亞洲、歐洲、美洲等，均設有行銷服務據點，但是代理商往往不只代理單一產品，也可能同時代理競爭對手的產品，因此如何選擇好的代理商是工具機產必須要審慎評估的指標。
- b. 中國是我國最大的出口國家，但從全世界工具機的需求量觀察如圖 4，CECIMO 卻是全世界

目前工具機需求量最大的國家，台中精機也是以中國大陸為主要的目標市場，從其在大陸廣設生產據點便可以發現，因此分析策略性客戶所帶來的利潤，將是衡量關鍵性通路獲利能力的指標。

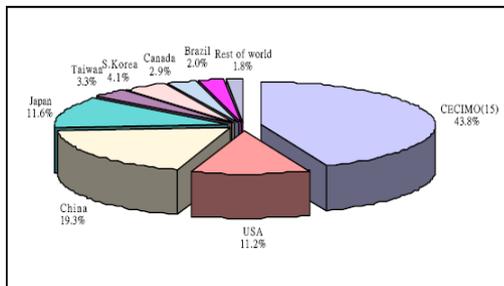


圖 4 全球工具機主要需求國家或地區所佔的需求比重(資料來源: 工研院 IEK-IT IS, 2004/12)

- c. 維修人員素質良莠不齊:由於人才的大量流失及高科技半導體的人才排擠效應，專業的工具機維修工程師越來越少，而且關鍵零組件的技術掌握在國外，因此台灣自己的維修人員素質比較不穩定。
- d. 技術書面文件不易使用，資源共享程度偏低:大部分的中小企業其維修技術大部分靠師傅的經驗傳承，很少用書面或者電腦文書處理建置資料庫，造成新一代的維修人員缺乏充分的知識學習。

(2).KPI 設定

- a. 員工平均受訓程度:總受訓人數/總員工數
- b. 資訊系統更新率:每年資訊系統更新金額
代理商實際獲利比例:(自己實際售出金額/總訂購量金額):(競爭對手實際售出金額/總訂購量金額)>1
- c. 代理商市場占有增加率:(本期市場佔有率-前期市場佔有率)/前期市場佔有率
- d. 平均維修天數

4. 結論與建議

台灣的工具機產業價值鏈相當錯綜複雜，然而透過 SCOR 模型將整個生產流程做進一步有系統的劃分，並且透過個案分析的方式及專家訪談的方法來了解整個生產過程到產品出售維修一系列

的價值活動中，每一環節最常發生的問題來擬定關鍵績效指標，透過關鍵績效指標我們可以數量化的表達 SCOR 模型所創造出來的績效表現，提供未來經營改善的方向。

KPI 的設定，是各部門依據自己的流程作業所訂定的，各部門都極力爭取自己部門的績效表現提高的同時，容易陷入本位主義，在這過程中卻容易迷失了整體的大方向在這裡我們提出幾項建議給工具機廠商參考。

(1).由上而下的討論，並且和各部門間共同擬定關鍵績效指標。

(2).成立一個跨部門的功能小組，QIT(Quality Improvement Team)來解決。

(3).找資訊部門或外部顧問等超然的部門來做協調，以將衝突降到最低。

再這裡我們忽略了一個外來的因素考量，這也是本研究未來要加以探討研究的部份，更是想提供產業未來提昇競爭優勢的建議我們要研究的是在於產學合作以及工具機產業價值鏈的結合是否帶來工具機產業鏈的創新能量?是否可以提升整體產業鏈的績效?而這當中的關鍵績效指標如何訂定?如何把產學合作的關鍵績效指標和 SCOR 模型結合是本研究未來探討的核心議題。

參考文獻

- [1].黃建銘，1999，「組織績效指標的運用與管理意涵—英國經驗之探討」，人力發展月刊，66：52~62。
- [2].王煥寧，2004，「關鍵績效指標體系建立」，中國管理傳播網。
- [3].謝錫恣，2001，晶圓廠實施產業電子化評估模式之研究，台北科技大學生產系統工程與管理研究所碩士論文。
- [4].保羅·尼文著，于泳泓譯，2002，平衡計分卡最佳實務，商周出版。
- [5].李書行，1995，務實創新的策略性績效評估，會計研究月刊，第 113 期，頁 15-23。
- [6].劉仁傑，1996，「台灣工具機產業分工體系之探討—砲塔型銑床分工網路的實證研究」，東海學

報，第 37 卷，1996 年 7 月，頁 70。

[7].陳介玄，1994，協力網路與生活結構，聯經出版社。

[8].Chang, A. S. 1998, Development of Consultant Performance Measuresfor Design Projects. Project Management Journal, 29: 39-54

[9].Beamon, B.M., 1998, “Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods,” International Journal Production Economics, 55,pp.281-294.

[10].台中精密機械企業首頁:

http://www.or.com.tw/index_ch.htm