

電子資訊產業供應鍊管理 ()

子計畫四：電腦與電腦週邊組裝業供應鍊管理之研究

Supply Chain Management for PC & PC Peripheral Assembly Industry

計畫編號：NSC 89-2213-E-009-031

執行期限：88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

計畫主持人：許錫美 國立交通大學工業工程與管理學系副教授

計畫參與人員：陳瑩芝，林時隆

一、中文摘要

本研究探討延遲策略中零件共通性、製程延遲、及製程標準化對存貨成本的影響，以提供決策者在評估延遲策略可行性時的參考。於零件共通性方面，本研究分析零件共用程度對存貨成本之影響。於製程延遲手法方面，本研究由運送成本、物料取得成本、存貨成本、顧客回應時間、及轉運成本，來討論延遲策略的效益。在製程標準化部份，因製程部分的標準化，使得整個製程分成兩個階段：標準化製程與個別化製程，本研究探討製程標準化後之兩階段生產模式對存貨成本的影響。

關鍵字：供應鍊管理、延遲策略、產品多樣化、存貨成本、需求不確定性

Abstract

To delay the product different point is called as postponement. In this research we study three types of postponement: commonality, postponement of processes, and process standardization. First, we analyze the effects of material commonality on inventory. Then we discuss the impacts of postponement of process on deliver costs, purchase costs, inventory costs, customer response time, and transfer costs. Finally we address the effects of the process standardization on inventory.

Keywords: Supply chain management, postponement, product variety, demand uncertainty, inventory cost

二、緣由與目的

由於研發技術日新月異、市場全球化

及顧客多樣的需求，造成電腦及其周邊組裝產品的多樣化。電腦及其周邊組裝業在產品的多樣化及顧客需求高度不確定之情況下，常面臨預測困難導致高存貨成本及低顧客服務水準之困境。

為了快速回應顧客的需求及減少存貨成本，將供應鍊管理的理念融入產品設計階段 (Design for supply chain) 已是必然趨勢。在設計階段即考慮將來的供應的環境，使產品及製程的設計，能更有彈性的快速滿足顧客需求、減少存貨成本，以增加競爭優勢。延遲策略 (Postponement) 是將多種產品在產品結構、製程及配送網路中的差異點往後延遲。增加產品共通性部分，可以降低產品多樣化的複雜度，以減少備不對料之困擾。在產品設計階段即需考慮延遲策略以提升供應鍊的績效

延遲策略對存貨成本的影響將是決定其績效的主要關鍵。因此本研究的目的是探討延遲策略中三項主要的手法：零件共通性、製程延遲、與製程標準化對存貨成本的影響。

三、模式建構

本研究分成三個部分：零件共通性、製程延遲、製程標準化，來討論延遲策略對存貨成本的影響。。

3.1 零件共通性(Commonality)：

在 ATO (訂單式組裝) 的製造環境中，為縮短訂單交期，在接訂單前，產品已完成前段作業，以半成品零件的方式儲存。然而，由於產品的多樣性，造成了備料的多樣化，製造商常有備不對料的困擾。增加零件共通性可減少此種困擾。因為增加零件共通性可減少需求不確定性對安全存貨的不良影響，本研究建構了一套零件共通性程度對存貨成本之影響。

由量化分析可以得到以下的兩個數學關係式： $TC_2 = \frac{1}{\sqrt{N}}TC_1$ 及 $TC_3 = \frac{1}{\sqrt{d}}TC_1$ ；其中 TC_1 、 TC_2 、 TC_3 分別代表完全不共通、完全共通與部分共通環境下之存貨總成本。N 表示原本有 N 種不同之備料。

零件共通性對存貨成本的影響：在期望的存貨成本方面完全共通性模式為原始模式的 $\frac{1}{\sqrt{N}}$ 倍；若將 N 種備料整合成 C 個共通性備料，且 $d = \frac{N}{C}$ ，則此種部分共通性模式的存貨成本為原始模式 $\frac{1}{\sqrt{d}}$ 倍，也就是說只要將產品整合，零件共通性在存貨成本方面，期望總存貨成本減少的程度隨 \sqrt{N} 及 \sqrt{d} 的增加而增大。此手法主要在解決產品差異性對存貨成本的衝擊。

3.2 製程延遲：

所謂的製程延遲就是將差異化的製程延後來做，本研究建構一套量化的成本模式，討論最後組裝是否要由原先的母工廠延遲到區域的配送中心來做。若以母工廠做最後組裝的環境為原始模式，最後組裝在配送中心進行為延遲模式，延遲後母工廠仍備共通料的情形為延遲模式一，母工廠不備料為延遲模式二。

依據這個成本模式來評定製程延遲後對運送成本、零件價差、轉運成本、顧客回應時間以及存貨成本等各相關成本的影響，並探討製程延遲的可行性。以延遲模式一與原始模式作比較，除了轉運成本與顧客回應時間與原始模式相同外，在其餘各項成本方面皆較差，所以延遲模式一對原始模式來說具有絕對的優勢。延遲模式二在顧客回應時間會較原始模式及延遲模式一好，但是在存貨成本方面較延遲模式一差，而與原始模式相較，關係則不確定。

3.3 製程標準化：

本研究將製程標準化之後的生產環境分成兩階段來討論，分別是第一階段的標準化製程與第二階段的個別化製程。再就各階段的存貨成本與缺貨成本進行分析，比較製程標準化與原始環境的優劣。

經過分析，影響成本的因素如下：第二階段的製程起始點與需求點的距離、標準化產品的數目、標準化程度（非標準化的第二階段個別製程所佔總製程比例越小）。

本研究構建衡量製程標準化後存貨成本減少的模式，證明製程標準化的確能減少備料的存貨成本，而且隨著被標準化產品數目的增多（ \sqrt{N} 的縮減越明顯）、或是隨著標準化程度的擴增（使非標準化的第二階段個別製程所佔總製程比例越小），延遲策略的成效更顯著。

四、結論

在產品多樣化與需求不確定的環境之下，本研究構建量化模式，探討延遲理論對存貨成本的影響。由零件共通性、製程延遲與製程標準化三方面探討延遲理論對存貨成本的影響。

五、計畫成果自評

本研究內容與原計畫書內容相符，該研究成果提供量化模式，探討延遲理論對存貨成本的影響。可供業界參考，以擬定最佳延遲策略減少產品多樣化，預測不準所帶來的困擾。本研究已達成計畫書預定目標。

我正進行將研究成果撰寫成期刊論文。

六、參考文獻

- [1] Kenneth R. Baker, Michael J. Magazine and Henry L. W. Nuttle, "The effect of commonality on safety stock in a simple inventory model", *Management Science*, vol. 32, No. 8, August, 1986.
- [2] Donald J. Bowersox, David J. Closs, *Logistical Management: The integrated*

- supply chain process, New York: The McGraw-Hill companies, 1996.
- [3] David A. Collier, "Aggregate Safety Stock Levels and Component Part Commonality", *Management Science*, Vol. 28, No. 11, November, 1982.
 - [4] Gary D. Eppen, "Effects of Centralization on Expected Costs in a Multi-Location Newsboy Problem", *Management Science*, Vol. 25, No. 5, May, 1979.
 - [5] Edward Feitzinger and Hau L. Lee, "Mass Customization at Hewlett-Packard: The Power of Postponement", *Harvard Business Review*, January-February, 1997.
 - [6] Edward Feitzinger, and Hau L. Lee, "Fiscally Responsible Mass Customization", working paper, 1996.
 - [7] Y. Gerchak, M. J. Magazine and A. B. Gamble, "Component Commonality with Service Level Requirements", *Management Science*, Vol. 34, P. 753-760, 1988.
 - [8] Hau L. Lee and Corey Billington, "Designing Products and Processes for Postponement", working paper, 1994.
 - [9] Hau L. Lee and Marguerita M. Sasser, "Product Universality and Design for supply chain Management", *Production Planning and Control*, Vol.6, No. 3, P.270-277, 1995.
 - [10] Hau. L. Lee, Corey billington, and Brent Carter, "Hewlett-Packard Gains Control of Inventory and Service through Design for Location", *Interfaces*, Vol. 23, No. 4, July-August, P1-11, 1993.
 - [11] H. W. Stoll, "Design of Manufacture: An Overview". *Appl. Mech. Rev.*, Vol. 39, P. 1356-1364, 1986.
 - [12] Walter Zinn, "Should You Assemble Products Before an Order is Received? ", *Business Horizons*, March-April, 1990.