

製造業快速回應系統之參考架構的建立

林我聰

政治大學資訊管理學系

郭建良

臺灣大學資訊管理學系

摘 要

處在消費者需求快速變動的時代裏，製造業必須即時取得銷售資訊以掌握消費趨勢，並透過生產的製程調整以因應消費者需求的變動；而快速回應 (Quick Response, QR) 則被視為能夠藉由資訊科技的使用，降低產業經營成本，並即時回應消費者需求，提升產業競爭優勢的利器。本研究提出一個滿足快速回應理念之製造業資訊系統的參考架構；在供應鏈成員能夠攜手合作（如透過策略聯盟的方式）的前提下，企業藉由此製造業快速回應系統之參考架構的引進，再針對其本身的特性與需求，對此架構加以適當的調整與修正，即可有效建立符合其所需之製造業快速回應系統，以達到資訊流垂直整合的目的，並有效地傳遞產銷資訊，使供應鏈成員能針對消費者需求擬定更好的生產及銷售策略，進而達成消費者、零售業、批發業與製造業四贏的局面。本研究同時亦依所提出之製造業快速回應系統架構，實際建立出一雛型系統，以驗證此架構之可行性。

關鍵字：快速回應、製造資訊系統、參考架構、供應鏈

Developing a Reference Architecture for Industrial Quick Response Information Systems

Woo-Tsong Lin

Department of Management Information Systems, National Chengchi University

Chien-Liang Kuo

Department of Information Management, National Taiwan University

ABSTRACT

In the age of rapid changes in customers' needs, the industry must get the sales information on time, and then use this information to adjust its production processes to meet the changes. Quick response systems use information technologies to reduce the operating cost, to respond the customers' needs and changes on time, and to gain the advantages in a business competition. Under the assumption that all members of the supply chain would have cooperated (for example, the members can be cooperated by strategic alliance), the purpose of this research is to develop a reference architecture for industrial quick response information systems. We can use this architecture as a reference to efficiently and effectively build our own industrial quick response information systems. Through the usage of the system, we hope to meet the purpose of information integration among the members in the supply chain; so the members can share their information, and draw up the better production and sales strategies based on the customers' needs. Hence customers, retailers, wholesalers, and manufacturers can reach the win-win situation. This research also builds a prototype of the industrial quick response system based on the proposed architecture to validate the feasibility of this architecture.

Keywords: Quick Response, Manufacturing Information Systems, Reference Architecture, Supply Chain

壹、緒 論

隨著資訊科技的進步以及產業結構的改變，企業所面臨的環境正持續不斷地發生變化，例如產品生命週期縮短、顧客要求更高的服務品質與產品、更低的銷售價格，以及國際化的趨勢等；再加上整個商業活動也由早期的「生產者導向」轉變至「消費者導向」，甚至轉變為所謂的「通路導向」。因此，企業所面臨的經營環境，不再是能夠成長多少之問題，而是能否生存的問題（李孟熹等，民 84）。

以往資訊不普及的時代，商業環境就像恐龍一樣～「反應太慢」，常常因為銷售資訊傳遞的遲緩，導致批發業與製造業無法立即取得有效需求的相關資訊，故不能快速而有效地因應消費者需求的變化，致使整個通路中零售業、批發業及製造業都必須增加庫存以因應消費者需求的快速變化；所以，造成零售業、批發業及製造業的庫存成本大幅提高，以及製造業因需求預測錯誤所造成之生產過剩現象（洪銘建，民 86）。再加上供應鏈間成員彼此的不信任與競爭關係，造成存貨增加、供給時間與數量不穩定，以及預測能力變弱等狀況。

及至 3 I's (即 Internationalization, Information, Integration) 思潮的產生，以及快速回應理念的興起，強調行銷通路整合之供應鏈管理 (Supply Chain Management, SCM) 觀念儼然已成為未來企業管理發展的新趨勢（李啓彰，民 85）。商流、物流、人流、金流與資訊流，在目前被公認為是企業創造商品效益時須具備的五大組成要素。但是只有資訊流可以整合商流、物流、人流與金流，因此，如何有效且快速地蒐集整個供應鏈的資訊，並即時掌握消費者的流行品味，實為企業生存與否的關鍵（洪銘建，民 86）；同時，如

何使用資訊科技管理資訊資源，使資訊得以垂直整合、降低整體供應鏈之營運成本、即時掌握需求的變動，遂成為製造業與零售業不可輕忽的議題。而快速回應 (Quick Response, QR) 則被視為能夠藉由資訊科技的使用，降低產業經營成本，並即時回應消費者需求，提升產業競爭優勢的利器。

而企業在建立其符合快速回應理念之製造業資訊系統時，如能有一個一般化的系統架構可作為參考，當能使得系統建立的過程更為順暢，也能收事半功倍之效果。本研究提出一個滿足快速回應理念之製造業資訊系統的參考架構；在供應鏈成員能夠攜手合作（如透過策略聯盟的方式）的前提下，企業藉由此製造業快速回應系統之參考架構的引進，再針對其本身的特性與需求，對此架構加以適當的調整與修正，即可有效建立符合其所需之製造業快速回應系統，以達到資訊流垂直整合的目的，並有效地傳遞產銷資訊，使供應鏈成員能針對消費者需求擬定更好的生產及銷售策略，進而達成消費者、零售業、批發業與製造業四贏的局面。同時本研究亦依所提出之製造業快速回應系統架構，實際建立出一雛型系統，以驗證此架構之可行性。

貳、文獻探討

由於本研究擬提出一製造業快速回應系統的參考架構，故在本章節中，我們將分別針對製造業所面臨的問題、快速回應的定義與效益，以及參考架構的應用分析方式等三個部分加以說明，茲分述如下。

一、製造業與供應鏈成員所面臨的問題

由於資訊科技的進步、全球化經營觀念的引入，以及整體產業外部環境之變

革，使得整個製造業面臨重大的考驗，也促使製造業必須面臨了使用資訊科技與縮短時間的要求；表 1 則簡要地列示了整個變動的趨勢 (Hollis, 1996)。

此外，Forrester(1961) 於 30 年前觀察到的需求放大現象，至今仍存在於製造環境中，而造成此種現象主要乃是因為「系統影響」與「再訂購效應」至今仍未完全改善 (Towill, 1996)。例如，Stalk 等人 (1990) 曾經指出，如果客戶需求每月變動 10-15%，則擴大效應將使上游產生 30-35% 的需求變動；但只要能縮短 50% 的前置時間（泛指從接單以至於將成品送至客戶手中的整個回應時間），則將可減低 50% 的預測錯誤。因此，如何降低製造業的回應時間將成為一大課題。

因此，綜合上面所述，我們可以將製造業所面臨的課題歸納為三項：1. 利用即時的資訊流以確保供應鏈中每一段的控制系統波動；2. 降低所有的資訊時程落後；以及 3. 確保供應鏈上的需求資訊不會被扭曲。

二、快速回應

(一) 快速回應的定義

對於快速回應 (Quick Response, 以下簡稱 QR) 的定義，一直是眾說紛云、沒有明確定義：Black(1992) 認為 QR 是公司間講求聯合計劃與預測、銷售點預測、物流規劃，以及降低庫存的一種合夥關係；而 Forrest(1994) 則認為，QR 建構在降低發展、生產、訂單過程與配送之週期時間的基礎上，要求供應鏈的整合與必要之分配通路，以傳達伴隨產品而來的瞬時市場資訊，並使零售業能夠降低訂單的處理程序以及重新補貨的時間；Smart (1995) 則認為，QR 接近於「下到上」(Button-Up) 的供應鏈管理方式，它迫使供應者了解零售業不固定形式的需求，然後使用這些資訊而較有效率去管理他們自己的生產與分配；至於 Allen(1995) 則認為，QR 和製造業的 JIT 等價，是一種讓零售業縮短產品製造、分配與銷售之循環時間的商業策略。

所以，綜合上述意見，我們可以對 QR 做以下定義：

1. 廣義而言，QR 係指透過時效與反應的調整，以求在正確時間、正確

表1：製造業的趨勢與變動

從	到
產品的儲存	物流
銷售涵蓋預測	可靠性導向
功能導向	流程導向
資訊為公司所私有	供應鏈成員間的資訊共享
供應商成本導向	足夠存量的成本導向
銷售點的大型存貨空間	最小存貨空間的使用
"存貨推式(Push)"的補貨系統	拉式(Pull)與推式(Push)系統的結合
固定的排程	動態排程
功能性規劃	整合的規劃與報導
紙上作業	EDI與行動數據的整合

(資料來源：Hollis, 1996)

地點的條件下，以合理的價格提供正確數量與正確商品給消費者。

2. 從流程觀點而言，QR 是由新的商業策略及程序所組成，它結合零售業、物流業以及製造業，以圖快速回應消費者需求，並試圖改良運作方式來增進企業的利益與競爭力，故可視為一種解決整合供應鏈的方案。
3. 從資訊觀點而言，QR 乃是藉由電子方式連結供應鏈，並透過縮短商品通路的方式，達成加速「資訊流」與改良「物流」的目的，是一種跨組織再生工程模式。

(二) 快速回應的效益與優點

當企業引進快速回應哲學後，不但可以消弭過去彈性、速度、品質與成本間的取舍關係，更可使企業得以畢其功於一役，同時達成多項策略目標而不相互違背。至於 QR 的效益，則可從兩個角度觀之：

1. 對企業本身而言：除了可以增加銷售與產品週轉率、減少文書時間、降低庫存水準外，亦可為企業增加競爭優勢。
2. 對企業上下游成員而言：除了非量化的增加客戶滿意度之效用外，更可使整個供應鏈的作業更流線化。

三、參考架構的應用分析方式

Davis 和 Olson(1975) 指出，人類所能接收輸入與輸出（反應）的能力是有限的；當處理的資訊量超過人類的能力時，資訊的超載 (Overload) 會使得反應率 (Response Rate) 下降，同時，績效表現也會隨之退化。然而，這個世界所提供的輸入量卻遠超過人類所能接收的數量；因此，為了避免資訊的超載，人類會藉由過濾 (Filtering) 或選擇的程序，將一些輸入

予以阻擋以避免它進入處理，使輸入減低到一個可以管理的數量（許祐嘉，民 85）。

系統建立過程中，一般而言，過濾各種相關資訊的方式可以依據先前的知識及經驗所建構的參考架構 (Reference Architecture) 或參考模式 (Reference Model) 來處理輸入的資訊（陳建光，民 82；許祐嘉，民 85）。所謂的參考架構，係為一個一般性的系統架構，它可以用來當作系統發展的指導方針（陳建光，民 82）。此外，王立志（民 82）亦提出在發展電腦整合製造系統時，如何將參考模式導入於系統發展過程的方式，如圖 1 所示。

因此，在本研究中，我們將提出一個製造業快速回應系統之參考架構，以協助管理者在建構企業的快速回應系統時，能有一個可供參考的系統架構，而達成事半功倍的效果。

參、製造業快速回應系統的參考架構

傳統製造資訊系統強調企業內部之功能及資訊的整合，而較為忽略企業間 / 供應鏈成員間的資訊快速傳遞及整合；同時對於來自外界環境的變化（如產業結構與客戶需求等的改變）與衝擊，多完全依賴製造業管理者的經驗與智慧來察覺與解決，而非藉由製造資訊系統來加以快速回應。本研究認為，在客戶導向與群體合作導向的製造時代下，應藉由資訊系統搭配網路的特性，提昇企業本身與供應商及客戶間互動的快速與自動化能力，以及企業系統與外界環境間資訊接收與過濾的能力，以便讓企業資源的使用效率得以因為企業保有更多更有價值或更多更即時的資訊，進而讓企業資訊系統產生的決策建議或結果得以更符合實際需求的情況（亦即得以快速回應外界環境之變化與衝擊）。

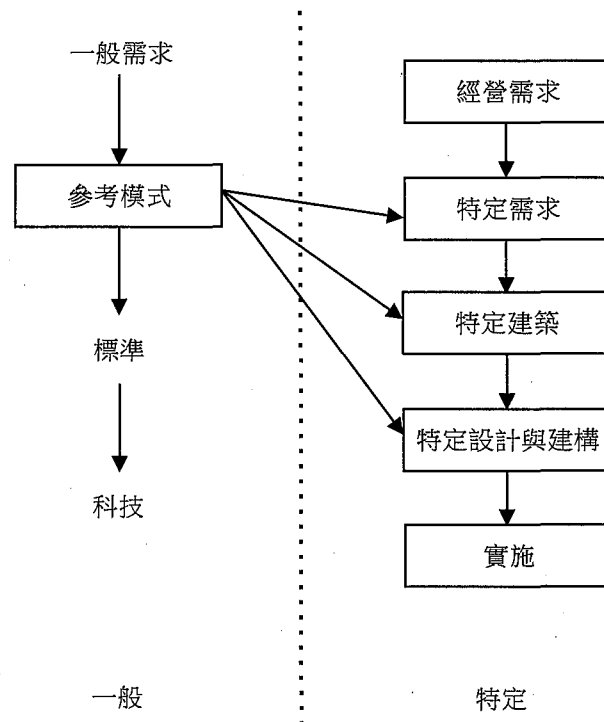


圖1：參考架構的應用分析方式
(資料來源：王立志，民82)

因此，相對於傳統製造資訊系統而言，本研究在系統架構的設計上，將更著重於外部環境之資訊的接收、查詢、互動與處理的功能上。

本研究透過文獻探討與對現存問題的分析，在供應鏈成員能夠攜手合作的前提下，試圖從資訊流垂直整合的觀點，建構出一個完整的製造業快速回應系統的參考架構，以期能達成資訊共享與快速回應外界需求的功能。圖2所描繪的，乃是傳統供應鏈成員間的資訊傳遞方式（虛線部分）以及本研究所欲達成之資訊流（實線部分）兩者間的狀況與比較；基本上，傳統供應鏈間資訊流的傳遞往往都是層層相扣，不但訊息無法迅速地反應到上游，而且成員間的資訊連繫也都相當薄弱。因此，如何透過資訊科技的導入，在不影響實體關係的條件下，縮短成員彼此間的邏輯距離，

將成為本研究的課題。

如前所述，本研究所稱的製造業快速回應系統，係將快速回應的理念納入於傳統製造業資訊系統中，希望透過即時的資訊傳輸與上下游資料的整合，達成兩項目的：1. 對內而言，希望能使製造業即時調整製造方向與數量以配合外在變動的需求；以及2. 對外而言，則是希望供應鏈成員得以在維持原有獲利能力的前提下，透過系統引進，縮短成員間彼此的邏輯距離，對客戶的各項需求做更快速反應，以提升客戶滿意度，並進一步達成強化策略連盟關係，形成虛擬企業的最終理念。

至於圖3，則列示了本研究所提出之製造業快速回應系統的參考架構的功能範圍；由於本研究所強調的重點在於供應鏈架構中製造資訊系統垂直資料整合的部分，也就是圖3中以黑色描繪的系統單

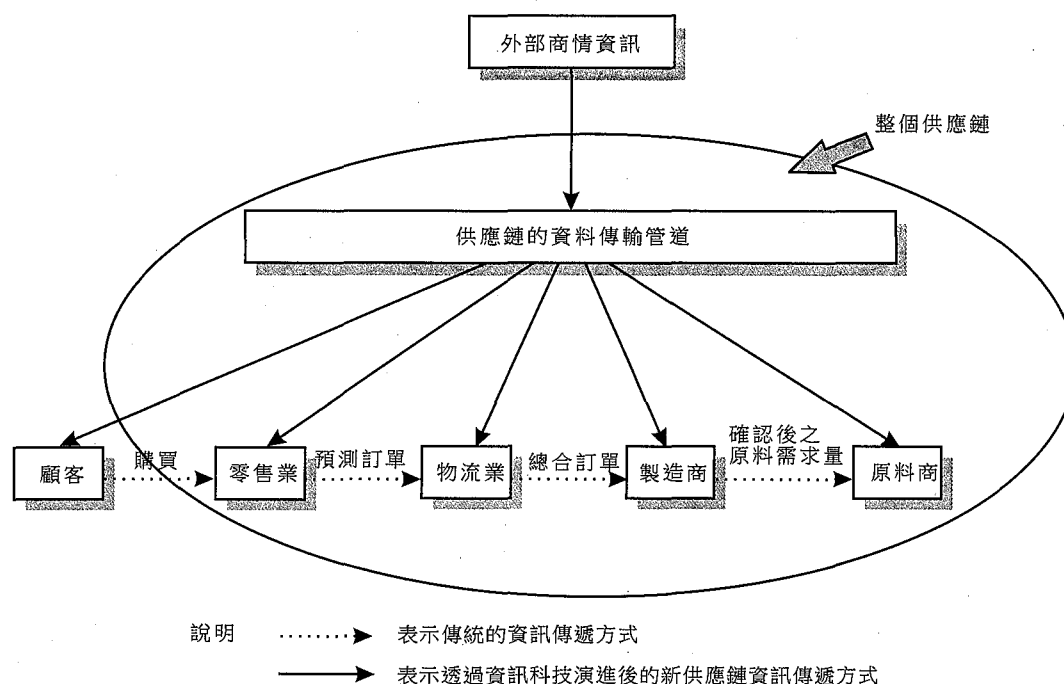


圖2：供應鏈成員間資訊流垂直整合模式架構圖

元，因此，非本研究重點的系統單元（如會計及財務系統）功能將不在此加以說明。基本上，除了牽涉整個系統主體的資料庫及使接收資料格式一致化的「網際網路及格式轉換功能」外，本研究所要探討的功能主要著重於四個單元：1.接收外界資訊的「外部資訊接收系統」、2.讓即時資訊價值化的「需求分析及預測系統」、3.提供客戶服務的「資訊查詢系統」，以及4.整合製造功能與後勤的「生產制定及後勤補給系統」。以下，便分別針對此製造業快速回應系統參考架構中四個主要組成單元的目的、運作方式和單元間的關係，以及系統資訊傳遞平台(Platform)的資料格式轉換等部分加以說明。

一、外部資訊接收系統

主要希望將過去所忽略的外界資訊，以更快速、更省成本的方式加以擷取，使製造業及其決策者可以對外界變動更具敏感度。外部資訊接收系統希望達成的目的

有三：1.以更即時的方式接收下游訂單及相關資訊；2.提供整個供應鏈成員另一個訊息溝通與互動的管道；以及3.主動獲取外部環境及最新商情資訊。

為滿足上述目的，本系統主要包括兩大單元：「外部商情資訊接收單元」及「下游銷售相關資訊接收單元」，如圖4所示。前者的主要功能在於透過對外部環境資料的蒐集與購買，並以固定週期的方式擷取外部商情資訊。而後者則重在：1.將訂單以即時傳遞方式取代傳統下訂單的處理流程；2.主動於固定週期向下游蒐集與記錄的現有的實際銷售狀況；以及3.提供供應鏈成員訊息與資訊互動的功能。

至於本系統的預期效益有四：1.透過網際網路(Internet)或是全球資訊網(World Wide Web, WWW)，以更符合成本效益的資訊科技做為取得最即時銷售資訊的新管道；2.透過系統設定，將轉換為相同的資料型態的訂貨資料，儲存於共享資料庫中，讓供應鏈成員能取得所需資

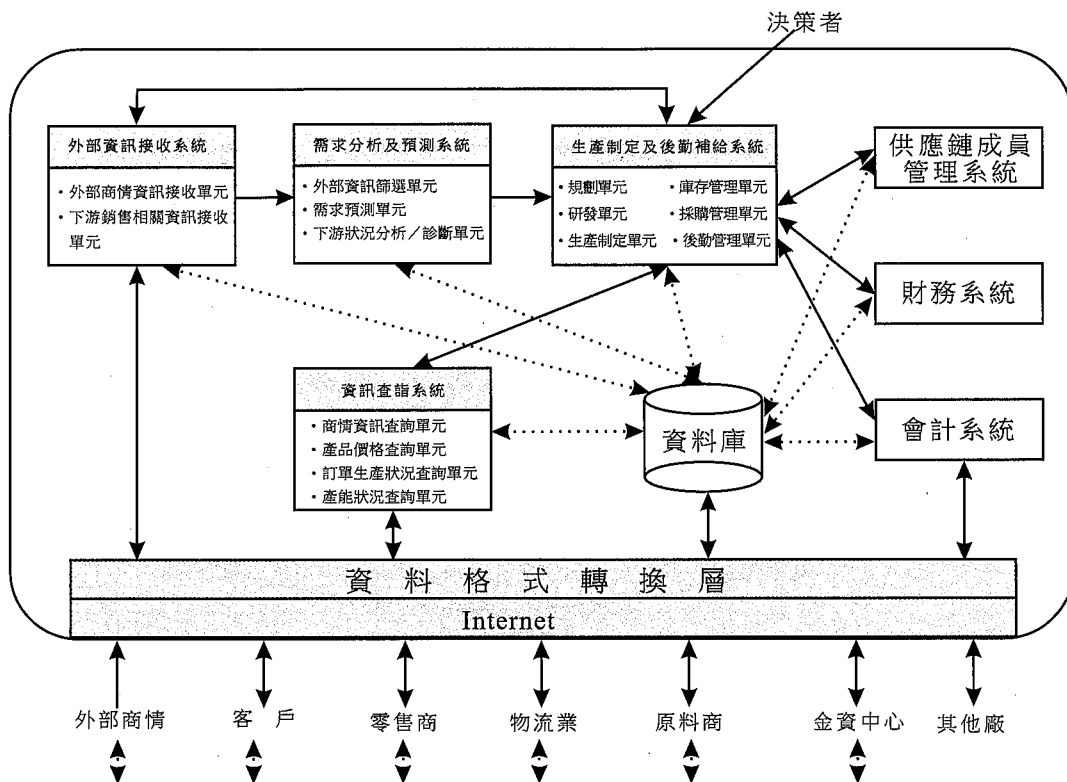


圖3：製造業快速回應系統整體架構圖

料；3.透過資訊與建議的互動，使供應鏈成員得以逐步建立共享利益的理念，進一步形成虛擬組織的目的；以及4.提供供應鏈成員訊息與資訊互動的功能，使資訊的價值與成員的利益得以最大化。

二、需求分析及預測系統

為了使額外接收的資訊發揮效用，並強調即時性資訊所能帶來的效益，「需求分析及預測系統」便扮演此一功能。本系統可以視為結合市場研究與長期規劃預測功能之系統單元，因此，除了希望比對過去銷售資料、分析即時資訊外，也希望透過外部環境資料的使用，讓決策者可以更明確地描繪未來的生產方向。

本系統主要包括三大單元：「外部資訊篩選單元」、「需求預測單元」，以及「下游狀況分析/診斷單元」，如圖5所示。「外部資訊篩選單元」主要希望透過

外部專家及系統的運作，將所得的外部商情資訊及供應鏈成員之建議資訊加以轉換與篩選，並以適當的方式加以呈現與儲存；「需求預測單元」則是針對資料的蒐集結果，配合過去相似產品的需求狀況，以及前幾期的需求預測結果加以修正，以判定短期需求的變動頻率，以及長期趨勢的穩定情況；至於「下游狀況分析/診斷單元」則是對整體資訊的綜合分析，亦即配合預測結果，將下游訂貨狀況及實際消費情況做一趨勢分析，以確認下游實際需求變動情況；此外，為避免放大效應的出現，在診斷後，一旦發現有擴大現象的情況時，將立即傳送警訊給下游做進一步的需求確認。

至於本系統的預期效益則是希望在資訊科技進步、單位情報成本低廉的環境下，透過即時資訊的使用、過去資訊比對，以及外部情報的整體與分析，為整個

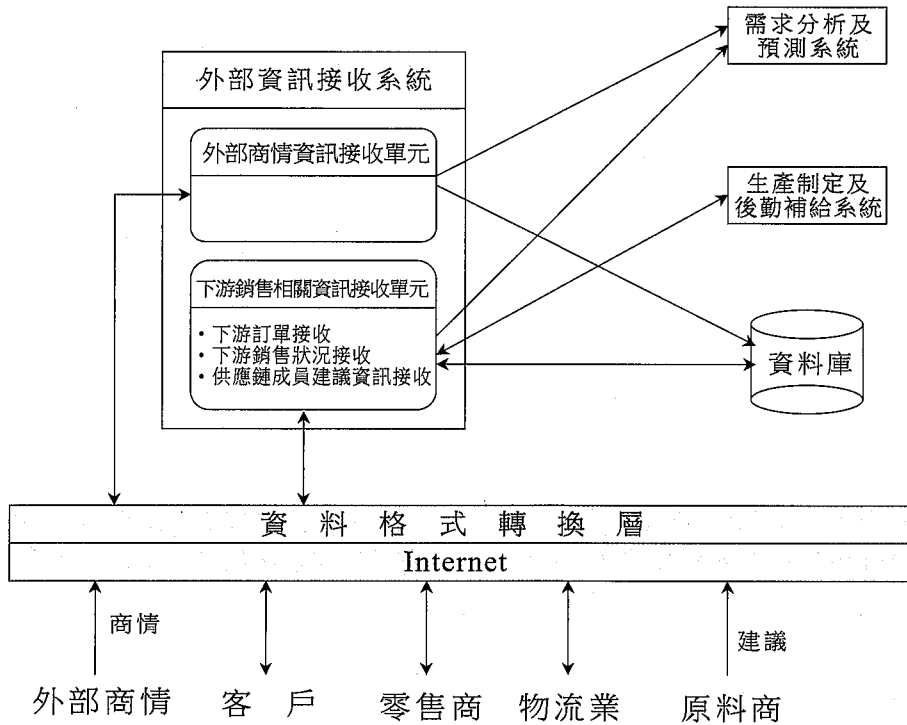


圖4：外部資訊接收系統架構圖

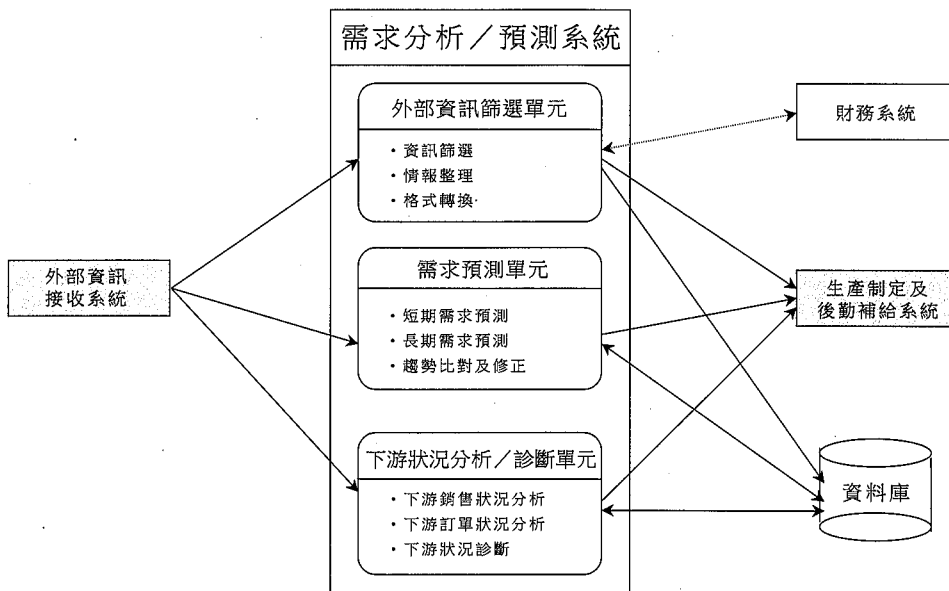


圖5：需求分析及預測系統架構圖

供應鏈描繪出更適切的需求預測狀況以及未來的生產方向；以避免製造商因為下游多層次預期後所產生之預測訂單數量過度膨脹與反應過慢、使生產變動幅度過大，

或是影響生產線的穩定運作的情況。

三、資訊查詢系統

本系統屬於快速回應外界查詢需求的

元件；透過格式轉換及 Internet 資訊傳遞方式，提供整個供應鏈體系中成員一個即時查詢與資訊分享的管道。但由於不同的外界個體對製造業而言，有不同的影響度（例如網路上的個人消費者與供應鏈體系下的零售商，對於製造業而言，在資訊取得的限制上本就應有所不同），因此，系統將會依其帳號來決定所可以查詢的資訊項目。

依據不同資訊需求種類，本系統分為四大單元：1. 提供供應鏈成員關於外部資訊篩選結果的「商情資訊查詢單元」、2. 使客戶及供應鏈成員了解明確進貨價格的「產品價格查詢單元」、3. 供客戶了解其所訂貨品目前狀況的「訂單生產狀況查詢單元」，以及 4. 提供上下游或合夥廠商充分利用本企業未充分使用之資源與產能的「產能狀況查詢單元」，如圖 6 所示。

至於本系統的預期目的，除了使整個供應鏈成員可以達成一虛擬組織、成為目

標一致的共同體外，更期使資訊流與物流可以同步化，並以圖形界面之方式，將相關的訊息，如產品生產狀況、整個市場變動情形，快速地呈現於需求者眼前。

四、生產制定及後勤補給系統

本系統乃是針對製造業所設計的主要單元，為傳統製造資訊系統的主要核心；希望透過資訊取得、決定生產數量與方向後，立刻決定生產的數量、可交貨的日期、物流業取貨的時間與地點，並直接連繫上游原料商，傳遞所需的原料種類與數量。此外，為使系統同時考量到產品品質及將來生產時的機器需求，長期策略規畫及研發能力也成為生產制定及後勤補給系統考量的重點之一。

因此，本系統依不同的製造功能，將過去製造資訊系統重新規劃，分為六個單元（如圖 7 所示）：1. 「規劃單元」，當獲得長期規劃及預測結果後，企業應有

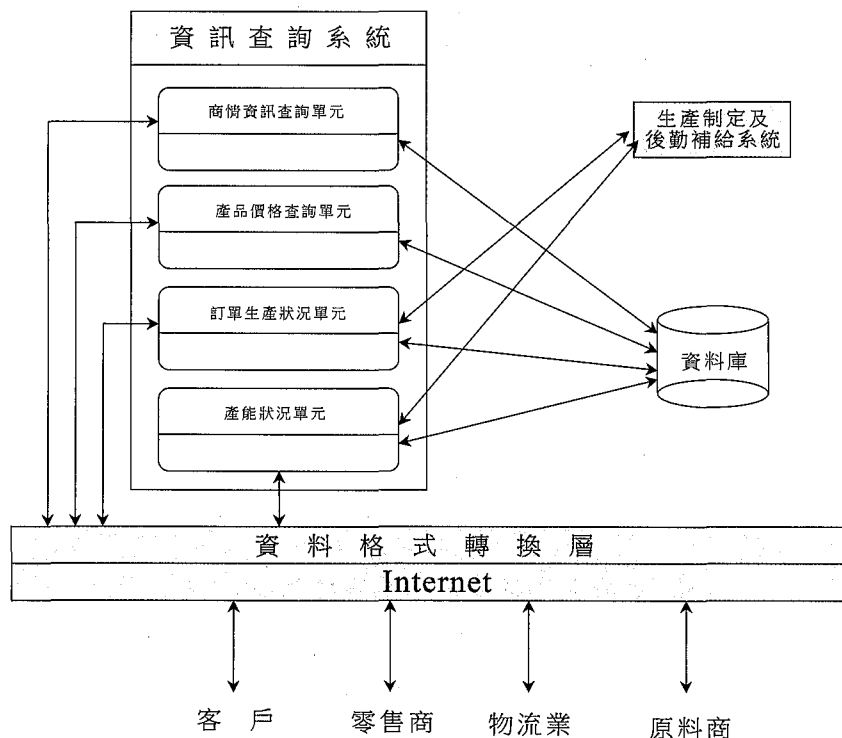


圖6：資訊查詢系統架構圖

一功能得以讓專家進行資金、設備的需求規劃，以決定將來所需具備的軟硬體架構；2.「研發單元」，包括進行產品設計及開發功能的單元（例如 CAD/CAE 技術的使用）、製造規劃與控制單元（包括 CAM 及品質控制等功能），以及真正進行製造流程控制的內部活動協調的系統功能單元；3.「生產制定單元」，主要用來執行產能規劃、物料管理、訂單接受，以及工廠間協調資源使用與生產數量的功能；因此，對於多工廠或是欲邁向全球化供應鏈的製造企業而言，此一單元之規劃將成為其重心；4.「庫存管理單元」主要提供現有庫存產品與原料數量，以及在途之數量，以便做為工廠間產品配送時之協調；5.「採購管理單元」乃是在完成決策制定後，透過原料商資訊的查詢後，將需求的數量及交貨時間直接透過傳輸介面將此一原料需求訂單送至該原料商，並將確

認後的訊息送至庫存管理單元與資料庫；6.「後勤管理單元」則是負責將每日下游物流業應運送之產品數量與地點資訊加以整合，透過傳輸媒介送至不同的物流業手中。

值得說明的是，由於生產管理系統單元間的互動與回饋式資訊傳遞的特性，因此將使得本系統之六個單元間的互動更為頻繁；所以，如何使這些相關的系統單元更緊密地結合乃成為設計系統時一項重要的課題。

本系統希望達成「資訊垂直整合」、「全球化製造」，以及「虛擬企業」等三項目標，因此，在系統設計時，也需要組織流程的重新規劃與主管的對資訊系統的充分授權。故為使主管能在授權狀況下充分掌握運作情況，本系統試圖將許多由不同專人負責的功能加以整合，使之成為一流線性的作業方式。當然，如果能進一步

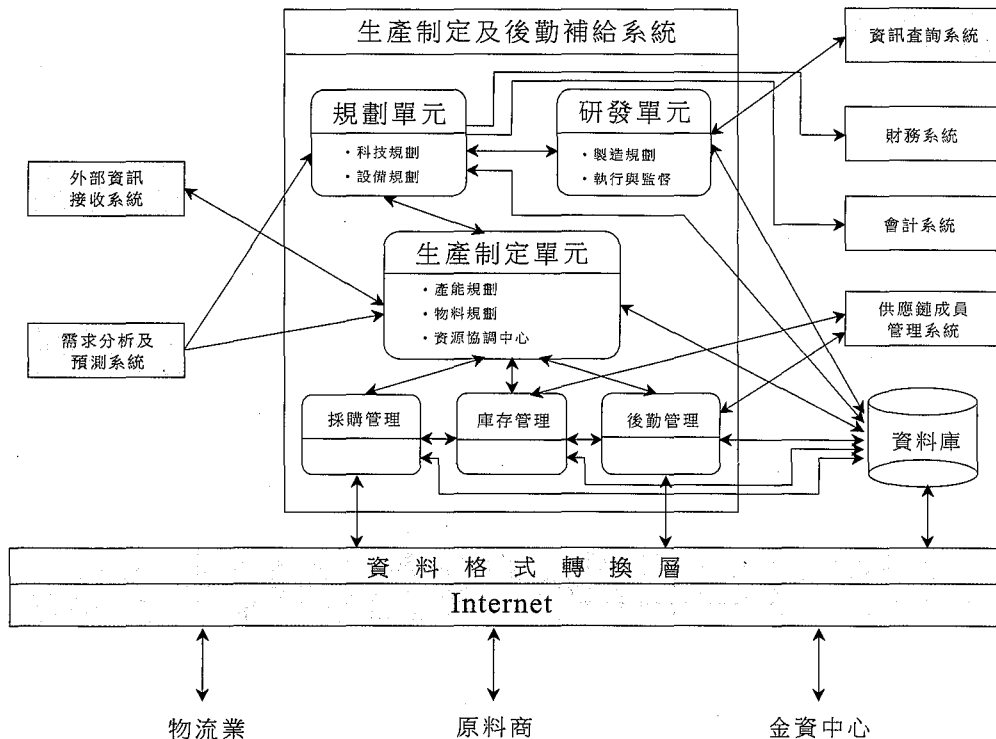


圖7：生產制定及後勤補給系統架構圖

做出整合性的生產規劃、流程控制、與供應鏈成員間的密切連繫、跨地域式的產能協調與存貨調度，甚至加入外包的考量，相信一定能使整個製造成本降低、時程縮短，並將資源浪費降至最低。

五、參考架構中組成單元間的關係

在對本研究所提出之參考架構的各主要組成單元的目的和運作方式加以說明後，為使單元間的關係得以更明確地加以呈現，進一步地，我們將借用 IDEF0 的符號來描述參考架構中各主要組成單元間及單元內各子單元間的關係。基本上，IDEF0 係為一結構化的功能性分析工具，為敘述性的圖象表達方式，它具有階層性架構，並可用圖形化的標準語言呈現各活動的優先次序，同時它係以方格代表欲完成之作業活動，而以 ICOM (Inputs, Controls, Outputs, and Mechanisms) 四個介面分別來描述該作業活動之相關輸入項

目、限制條件、輸出活動，以及使用資源與機制 (Busby and Williams, 1993; Sarkis and Lin, 1994; 李啓彰, 民 85)，如圖 8 所示；此外，有關作業活動 / 流程分解的部分，IDEF0 亦可經由層級的分解方式加以描繪，如圖 9 所示。讀者如欲進一步了解有關 IDEF0 的內容與分解方式，可參考 Busby and Williams(1993)、Sarkis and Lin(1994)，以及李啓彰 (民 85) 等相關文獻。

依據前述分析結果，本研究所提出之製造業快速回應系統參考架構主要包括四大組成單元及十五個子單元，如圖 10 所示。我們以 IDEF0 之 ICOM 四個介面來描述此參考架構及參考架構中四個主要組成單元間的關係，分別得到如圖 11 (IDEF0 第零層圖) 及圖 12 (IDEF0 第一層圖) 的結果；而更細部的拆解結果，即各主要組成單元內之子單元間的關係，則置於附錄中。

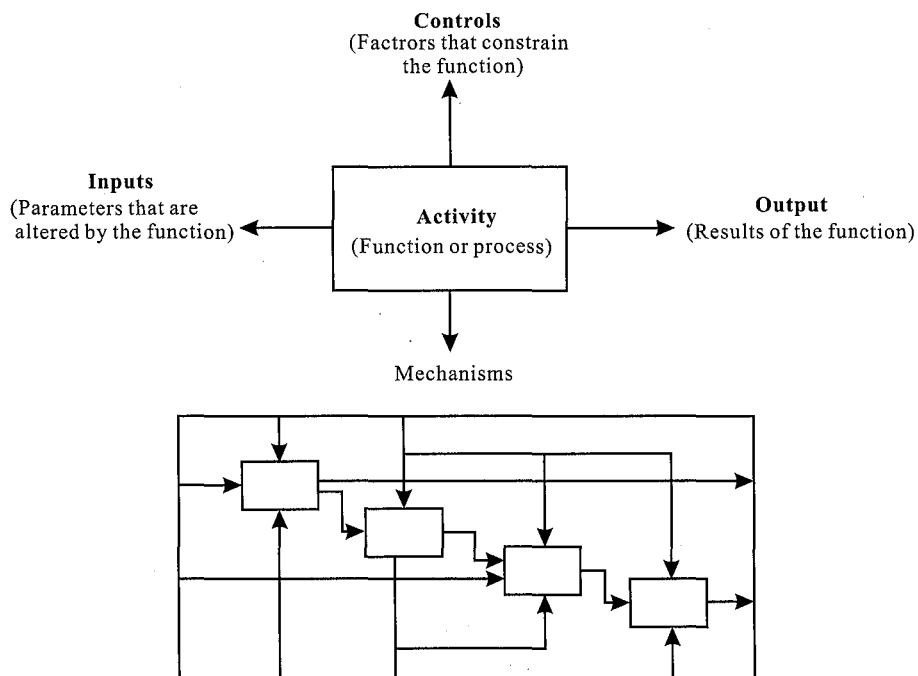


圖8：IDEF0表示方法

(資料來源：Busby and Williams, 1993; Sarkis and Lin, 1994; 李啓彰, 民 85)

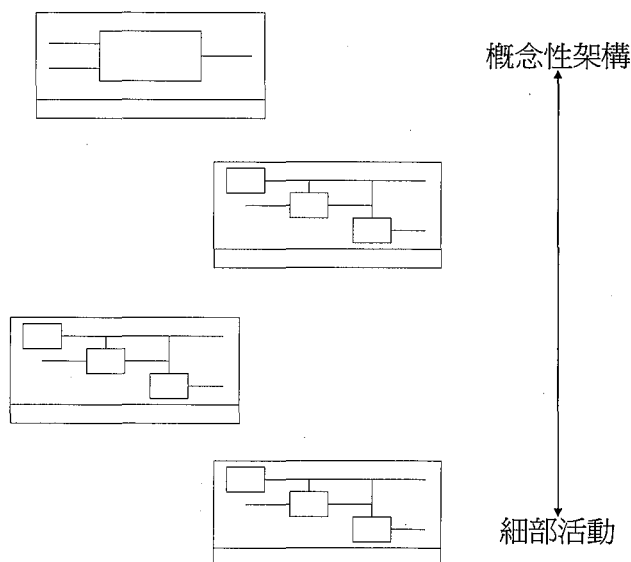


圖9：IDEF0分解程序

(資料來源：Sarkis and Lin, 1994；李啓彰，民85)

六、系統資訊傳遞平台

由於企業所面臨的外界資訊傳遞環境相當複雜，因此，不同客戶很可能會以不同的方式或格式來傳遞資料（尤其是未知的潛在客戶群與新客戶群）；為使系統具備處理此種狀況的能力，本研究透過電子資料交換 (Electronic Data Interchange,

EDI) 觀念的拓展，使這個架在網際網路之上的格式轉換功能能夠處理不同格式與傳輸媒介的資料，除了可以使系統存入相同格式的資料外，同時亦可以透過此一格式轉換功能，使供應鏈成員見到其所需的資訊呈現型態。

此外，此種先轉換後處理資訊的方式，可使資訊系統在將來建置或功能擴充

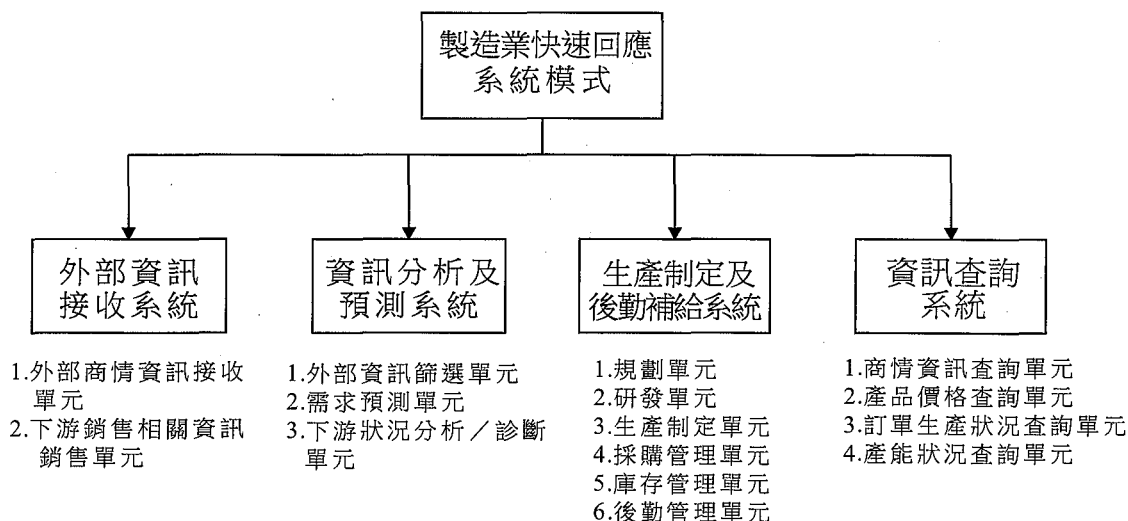


圖10：製造業快速回應系統參考架構的主要組成單元

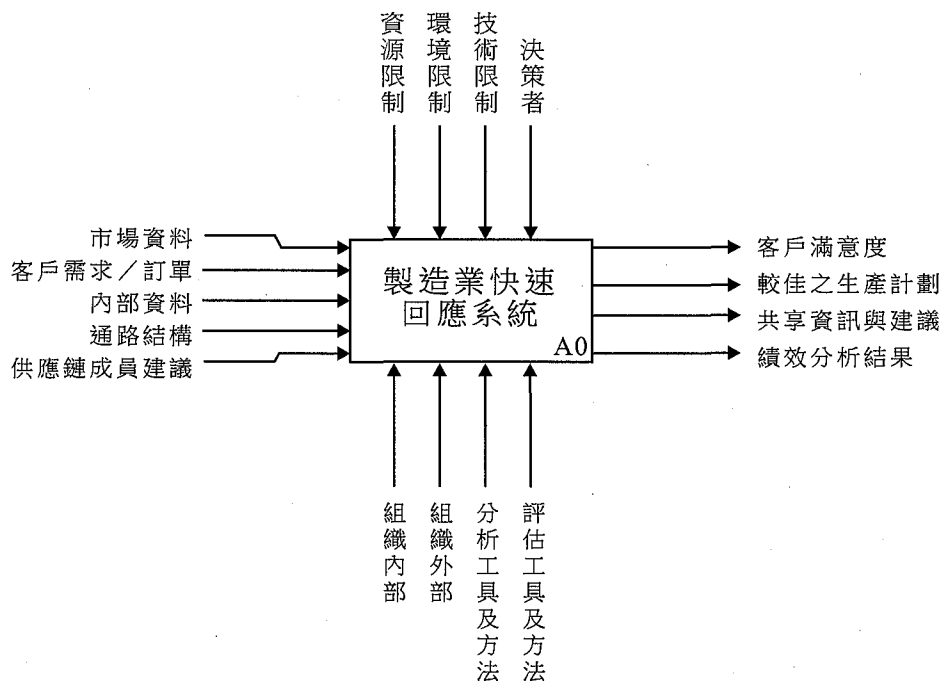


圖11：製造業快速回應系統參考架構之第零層圖

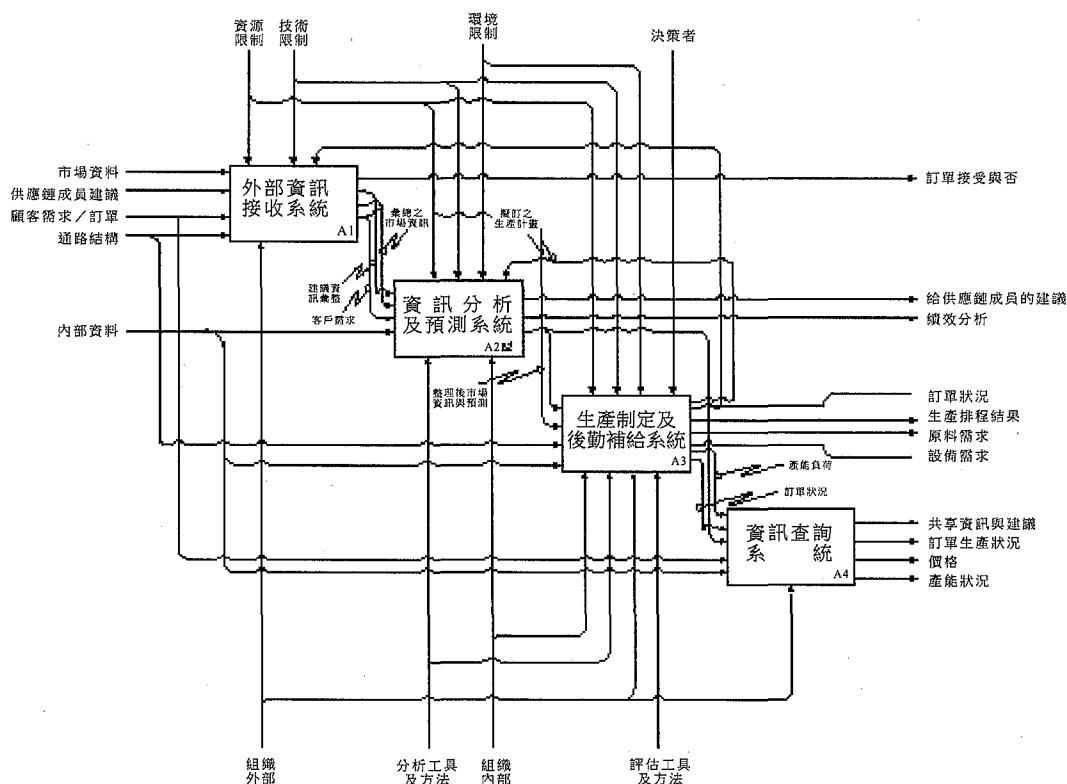


圖12：製造業快速回應系統參考架構(A0)內四個主要組成單元間關係圖

時，因為轉換介面的獨立，使各系統得以各司專業，而無需擔心因傳輸媒介改變或增加後必須加以調整的困擾。至於金流部分雖非本研究所要探討的課題，但是在目前網上交易已漸漸開始推廣的同時，如何在網際網路的架構上，讓安全電子交易 (Secure Electronic Transactions, SET) 可以輕易地嵌入 (Plug-in) 系統中，讓金流的運作 (或是 WWW 上的交易活動) 也可以隨訂貨與收貨資訊，同步地傳遞至供應鏈成員的帳戶中 (例如透過金資中心，或是相關的轉帳銀行)，以縮短整個營運週期 (Business Cycle)，亦為將來可以繼續拓展的方向。

肆、雛型系統實作

本章節將依上一章節所提出之製造業快速回應系統架構，實際建立出一雛型系統，以驗證此架構之可行性。而在此雛型系統中所呈現的快速回應理念，如前所述，著重在企業本身之製造資訊系統即時接收外界之資料 / 資訊與快速回應外界環境的變化，以及達成和合作夥伴間 (供應端與客戶端) 持續互動與資訊共享的理念，進而提出一個可以串起企業內部功能與跨企業界限之資訊共享與互動的系統發展思維方向。

一、雛型系統發展工具與環境

為了使本研究所發展的雛型系統，具有可以讓企業直接加以延伸與拓展的價值，因此，在情境模擬與系統開發工具選擇上，都必需進行相關考量。首先，為了模擬系統在實際企業運作中同時會涉及內部功能間的互動與來自外界的資訊進出，故在設計雛型系統時，本研究便採分散式架構來構建雛型系統，以便將源自不同介面之兩類資訊互動行為都納入考量範疇。換句話說，在雛型系統的實作上，本研究

係採三層式 (Three-Tier) 架構。而對應到相關的軟硬體環境，雛型系統的操作係在一台以 Windows NT 為作業系統平台的電腦上。伺服器 (Server) 的部分，則採用另一台同樣是以 Windows NT 為作業系統平台的電腦，並於該電腦上同時安裝 Sybase 的 Jaguar Component Transaction Server (CTS)；安裝 Jaguar CTS 的主要目的，係針對企業內部的系統用戶端 (Client Site) 送出需要呼叫或使用某些元件 (Component) 的需求 (Request) 並有賴系統予以回應 (Reply) 時，雛型系統的功用便可以透過 IIOP call 向 CTS 提出需求，並由 CTS 作為應用程式伺服器 (Application Server)。此外，為了考量來自網際網路進行資料收送的相關功能，本研究亦在前述的伺服器主機上再額外安裝 Internet Information System (IIS) 以作為 Web Server 之用；IIS 係用來處理藉由網頁和系統進行互動而產生之外界需求，利用 http 協定提出需求並轉為呼叫 CTS，進而完成系統對來自網際網路上的回應與互動行為。

其次，在系統開發工具的選擇部分，本研究選擇 Microsoft 之 Active Server Page (ASP) 作為網頁功能展示與呈現的程式撰寫工具、可將系統分析設計與系統建立等功能整合在一起的 Sybase Power-Builder 7.03 作為雛型系統的開發工具、Sybase Adaptive Server Anywhere (ASA) 6.0 作為雛型系統的後端資料庫 (雛型系統的資料模式圖，則如圖 13 所示)。

二、雛型系統設計與展示

系統雛型的設計，係以本研究於前面所述之製造業快速回應系統參考架構為基準 (如圖 10 所示)，並再輔以網頁層次的系統功能開發，於是便構成了整個雛型系統。雛型系統的核心及其所擁有之功能，可以圖 14 加以表示，茲分述如下。

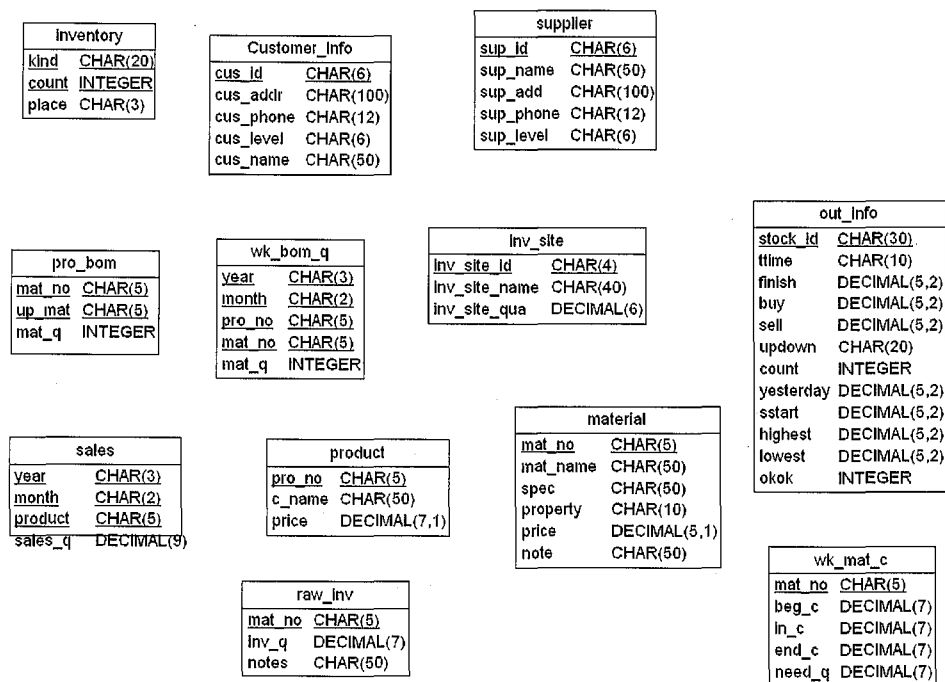


圖13：離型系統的資料模式示意圖

(一)外部資訊接收系統

如圖 15(a) 及圖 15(b) 所示，「外部資訊接收系統」主要包括「外部商情資訊接收」與「下游資訊接收」兩項子功能。在離型系統中，「外部商情資訊接收」係用來篩選並存入可從外界取得之文字檔內容，並利用類似 Excel 中可重新切割資料

的方式，將不同呈現型式的文字檔，可以以欄為單位，針對相關內容進行選擇性的儲存與轉換，以供相關使用者得以於需要時，讀出藉由此功能所儲存之內容；在圖 (a) 中，本研究係以擬存入某些特定往來上市公司的當日股價資訊為例，來說明接收外部資訊的方式。至於「下游資訊接收」的部分，在離型系統中則是假設系統

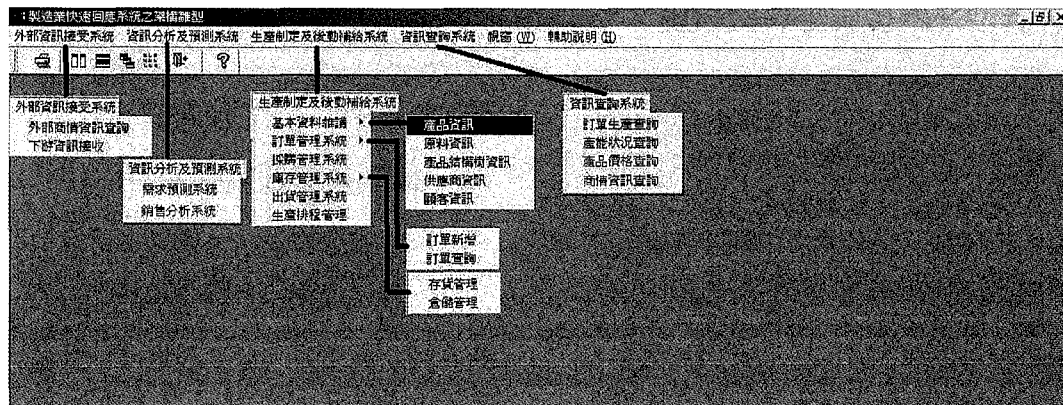


圖14：製造業快速回應系統概圖

選取	股票編號	時間	成交價	買進	賣出	漲跌	漲數	昨收	開盤
☒	1603 士電	13:30	18.30	18.30	18.40	△0.30	770	18.00	18.00
☐	16031 士電一	00:00				—		127.00	
☒	1603R 士電甲	00:00				—		21.60	
☒	1603S 士電乙	13:17	24.00			△0.20	76	23.80	24.70
☒	1604 東元	14:30	17.40		17.40	△0.30	4697	17.10	17.10
☒	16042 東元二	00:00		131.60		—		131.60	
☐	1606 正道	13:29	3.90	3.88	3.90	▽0.05	410	3.95	3.95
☐	1607 永大	14:30	11.80		11.80	△0.55	1181	11.25	11.25
☐	1609 元富	00:00				—			
☒	1610 台安	13:28	8.20	8.15	8.20	△0.40	206	7.80	7.50
☐	16101 台安一	00:00				—		119.50	
☐	1612 瑞利	13:29	3.55	3.55		▽0.14	481	3.69	3.46
☒	1613 中興電	13:29	9.40	9.30	9.40	△0.10	1779	9.30	9.30
☒	1614 亞力	14:30	10.10	10.10	10.15	▽0.05	1009	10.15	10.15
☐	1615 力山	14:30	7.35	7.35		▲0.45	1250	6.90	7.00
☐	1616 川飛	13:29	6.20	6.15	6.20	▲0.40	3050	5.80	5.95

讀取外部檔案 儲存至商情資料庫 結束離開

圖15(a)：「外部商情資訊接收」功能示意圖

顧客名稱	
訂單日期	000/00/00
訂單資訊	讀取檔案
訂購產品	訂購數量
儲存 離開	

圖15(b)：「下游資訊接收」功能示意圖

可以利用選定下游客戶的方式，透過網際網路取得該下游客戶目前最新的銷售與訂購資料。

(二) 資訊分析及預測系統

在「資訊分析及預測系統」下，本雛型系統主要針對「需求預測」及「銷售分析」等兩項子功能加以撰寫，如圖 16(a) 與圖 16(b) 所示。在「需求預測」功能的部分，系統將會依輸入的年月限制，找出符合該範圍的產品類型，並列示目前的產品銷售預測方法與預測數量，並提供即時重新設定預測方式的功能；甚至，為了預留使用企業可以使用更多更適切的預測模式，故系統在此亦提供了「自訂」預測模式的選項。至於「銷售分析」部分，則是

提供以圖示的方式，針對選定的產品類型，比對在過去一段時間中，預測與實際銷售數值間的關係，以利管理者進行有關是否應重新調整該產品預測模式的依據。

(三) 生產制定及後勤補給系統

在「生產制定及後勤補給系統」中，雛型系統主要針對基本的生產管理系統進行撰寫，因此，有關規劃、研發，以及後勤管理等實際運作上差異甚大的單元性功能，在雛型系統中並未加以呈現。所以，雛型系統在此部分主要係針對訂單管理、庫存管理、採購管理，以及基本資料維護等四大項目進行撰寫。首先，在「基本資料維護」的功能項下中，一共涵蓋供應商資料、客戶資料、原料資訊、產品資訊，

查詢年月		查詢			
年度	月份	產品名稱	預估銷售量	採用預測方法	
090	03	電風扇—model: AC-2201	250	自訂	重新計算
090	03	空氣清淨機—model: AC-2301	340	自訂	重新計算
090	02	電風扇—model: AC-2201	180	移動平均法	重新計算
090	02	空氣清淨機—model: AC-2301	150	移動平均法	重新計算
090	01	電風扇—model: AC-2201	200	天真預測法	重新計算
090	01	空氣清淨機—model: AC-2301	200	天真預測法	重新計算
				天真預測法	
				移動平均法	
				指數平滑化法	
				趨勢調整指數平滑化法	
				季節預測法	
				迴歸分析	
				自訂	

圖16(a)：「需求預測」功能示意圖

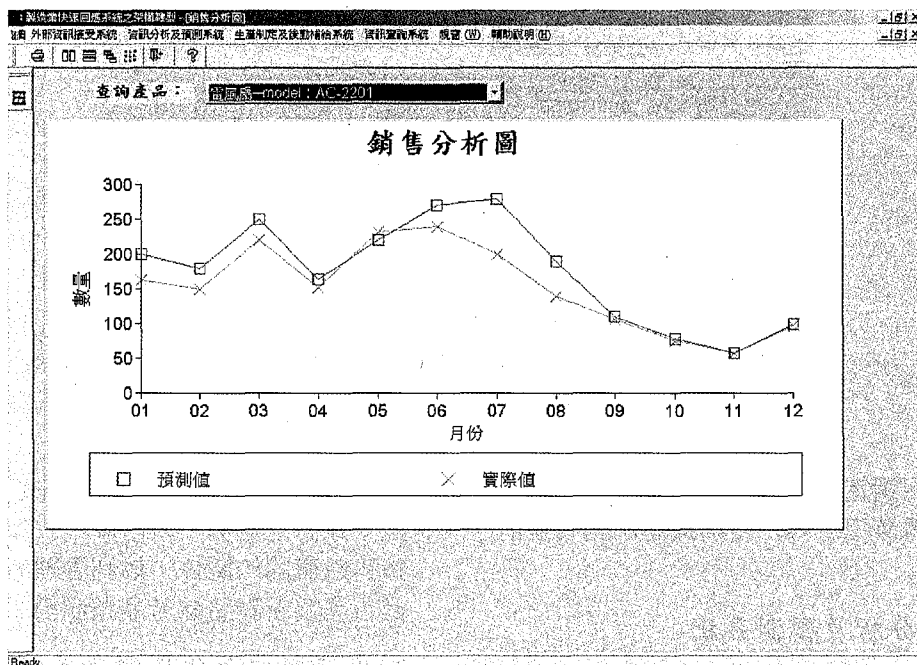


圖16(b)：「銷售分析」功能示意圖

以及產品展開(BOM)表等五類；其中，因為供應商資料與客戶資料的內容相當類似，而原料資訊與產品資訊的內容亦相當雷同故分別以圖 17(a)與圖 17(b)分別表示之，至於 BOM 表的內容，如圖 17(c)，則以樹狀展開方式加以呈現（如圖 17(c)的左半），並將所點選之原料所需數量及明細資料加以呈現（分別如圖 17(c)的右上及右下）。

其次，在「訂單管理」的功能中，則提供了針對現有訂單的查詢以及新增訂單等兩項功能，如圖 18(a)及圖 18(b)所示。第三，在「庫存管理」上，雛型系統則提供依庫存總量進行的控管以及針對單一倉儲所進行的倉儲存量控管等兩種機制，因功能相似，故只以圖 19 呈現庫存總量管理的圖示。最後，如圖 20 所示，在「採購管理」的功能中，雛型系統係將

採購流程加以簡化，並假設本系統只需負責將採購單送出到供應商係可完成採購行

為，而未加入採購確認的功能。

顧客編號	顧客姓名	顧客電話
A001	簡競宇	02-82371521
A002	陳意文	02-29157554
A003	陳軍屏	02-26535689
A004	吳怡欣	02-25984568
A005	測試用	123456
B001	曾俊豪	05-5335370

顧客編號	A003
顧客姓名	陳軍屏
聯絡電話	02-26535689
顧客地址	
顧客類別	

讀取檔案資料

圖 17(a)：「客戶資料維護」功能示意圖

料號	原料名稱	規格	材質	備註
M0008	扇葉		ABS	CHIN KONG GRAPHIC CORP
M0007	網束		STEEL	MING DAHIND CO. LTD.
M0006	後燈		SPCG	YEW DER CO.
M0009	螺絲		RUBBER	TA HENG WIRE INDUSTRIAL CO. LTD.
M0010	螺絲釘蓋		SPCG	TA HENG WIRE INDUSTRIAL CO. LTD.
M0011	前套		PU	TA TONG ELECTRIC CO.
M0012	後套		STEEL	GEA JURN ENTERPRIZE CO. LTD.
M0013	抽管		ABS	HUNG HSING ELECTRIC CO. LTD.
M0014	塑膠墊片		ABS	CHIN KONG GRAPHIC CORP
M0015	馬達		SAN	DAH SHING CO.
M0016	曲柄軸		P.P	DAH SHING CO.
M0017	連桿		STEEL	DAH SHING CO.
M0018	弓形墊圈		SAN	E49050(M) MONSANTO KASEI CO. LTD.

圖 17(b)：「原料資料維護」功能示意圖

空氣清淨機—model: AC-2301 電風扇—model: AC-2201 B: 扇葉(1) 後燈(1) 網束(1) 網扣(1) 扇葉螺絲(6) 銅珠(1) 前燈(1) 螺絲(1) B: 馬達(1) B: 底座(1) 電源線(1) 電源線片(1) 腳墊(4) 開關蓋(1) 腳台蓋蓋(1) 腳台(1) 螺絲(24) 板心螺絲(24) 板心(1) 板心蓋蓋(2)		<table><tr><th>物料編號</th><th>上層物料</th><th>需求數量</th></tr><tr><td>電源線片</td><td>電源線</td><td>1</td></tr><tr><td>導風片</td><td>出風口</td><td>2</td></tr><tr><td>微斷開關</td><td>開關板</td><td>1</td></tr><tr><td>開關固定座</td><td>開關板</td><td>1</td></tr><tr><td>按鍵</td><td>開關板</td><td>4</td></tr><tr><td>旋鈕</td><td>開關板</td><td>1</td></tr><tr><td>高壓針</td><td>面板</td><td>1</td></tr><tr><td>高壓產生器</td><td>馬達</td><td>1</td></tr></table>			物料編號	上層物料	需求數量	電源線片	電源線	1	導風片	出風口	2	微斷開關	開關板	1	開關固定座	開關板	1	按鍵	開關板	4	旋鈕	開關板	1	高壓針	面板	1	高壓產生器	馬達	1																		
物料編號	上層物料	需求數量																																															
電源線片	電源線	1																																															
導風片	出風口	2																																															
微斷開關	開關板	1																																															
開關固定座	開關板	1																																															
按鍵	開關板	4																																															
旋鈕	開關板	1																																															
高壓針	面板	1																																															
高壓產生器	馬達	1																																															
		<table><tr><th>料號</th><th>原料名稱</th><th>規格</th><th>材質</th><th>備註</th></tr><tr><td>M0044</td><td>開關板</td><td></td><td>STEEL</td><td>3M TAIWAN CO.</td></tr><tr><td>M0045</td><td>面板</td><td></td><td>ABS</td><td>CHIN KONG GRAPHIC CORP</td></tr><tr><td>M0046</td><td>高壓針</td><td></td><td>ABS</td><td>E49050(M) MONSANTO KASEI CO. LTD</td></tr><tr><td>M0047</td><td>高壓產生器</td><td></td><td>SAN</td><td>TITWAN PLASTIC INDUSTRIAL CO. LTD</td></tr><tr><td>M0048</td><td>墊圈</td><td></td><td>SAN</td><td>E66070(S) CHI MEI INDUSTRIAL CO. LTD</td></tr><tr><td>M0049</td><td>後殼</td><td></td><td>P.P</td><td>3M TAIWAN CO.</td></tr><tr><td>M0050</td><td>電源線片</td><td></td><td>PU</td><td>YEW DER CO.</td></tr><tr><td>M0051</td><td>固定鐵片</td><td></td><td>SAN</td><td>TA TONG ELECTRIC CO</td></tr></table>			料號	原料名稱	規格	材質	備註	M0044	開關板		STEEL	3M TAIWAN CO.	M0045	面板		ABS	CHIN KONG GRAPHIC CORP	M0046	高壓針		ABS	E49050(M) MONSANTO KASEI CO. LTD	M0047	高壓產生器		SAN	TITWAN PLASTIC INDUSTRIAL CO. LTD	M0048	墊圈		SAN	E66070(S) CHI MEI INDUSTRIAL CO. LTD	M0049	後殼		P.P	3M TAIWAN CO.	M0050	電源線片		PU	YEW DER CO.	M0051	固定鐵片		SAN	TA TONG ELECTRIC CO
料號	原料名稱	規格	材質	備註																																													
M0044	開關板		STEEL	3M TAIWAN CO.																																													
M0045	面板		ABS	CHIN KONG GRAPHIC CORP																																													
M0046	高壓針		ABS	E49050(M) MONSANTO KASEI CO. LTD																																													
M0047	高壓產生器		SAN	TITWAN PLASTIC INDUSTRIAL CO. LTD																																													
M0048	墊圈		SAN	E66070(S) CHI MEI INDUSTRIAL CO. LTD																																													
M0049	後殼		P.P	3M TAIWAN CO.																																													
M0050	電源線片		PU	YEW DER CO.																																													
M0051	固定鐵片		SAN	TA TONG ELECTRIC CO																																													

圖 17(c)：「產品BOM表資料維護」功能示意圖

客戶名稱	王直恩													
訂單時間	90	年	06	月	01	日	至	90	年	06	月	27	日	
訂貨種類	所有					是否交貨	☐							
查					詢					離				
開														
訂單編號	訂購產品	訂單數量	顧客名稱	訂購日期	出貨日期									
01050300	電風扇—model : AC-2201	300	王直恩	90/05/03										

圖18(a)：「訂單查詢」功能示意圖

新增訂單	
訂單編號	01050401
訂購人	曾俊豪
訂購產品	空氣清淨機—model : AC-23
訂購數量	200
預計交貨時間	90 年 05 月 02 日
新增	離開

圖18(b)：「新增訂單」功能示意圖

原料名稱	庫存數量	備註
網飾	20	
前網	100	
網環	300	
扇葉螺帽	200	
網扣	100	
扇葉	200	
網束	200	
後網	150	

圖19：「庫存管理」功能示意圖

圖20：「採購管理」功能示意圖

(四) 資訊系統查詢

「資訊系統查詢」主要係將查詢導向的功能加以彙集，以利各種查詢活動的進行。在雛型系統中，查詢主要包括商情資訊查詢、產品價格查詢、訂單狀況查詢，以及產能狀況查詢等四類。其中，「產品價格查詢」與「訂單狀況查詢」係在前述功能中就已存在，故不再此贅述；而「商

情資訊查詢」則是可從中選擇已存入的資料調出翻閱，如圖 21(a) 所示，此讀出之結果係為圖 15(a) 利用外部資料篩選後儲存的檔案內容；相較之下，「產能狀況查詢」則是在輸入既定產品項目、交期，以及所需數量後，系統將會立即回應該製造商是否有足夠產能足以接納該潛在需求的結果，如圖 21(b) 所示。

股票編號	時間	成交價	買進	賣出	漲跌	張數	昨收	開盤	最高
1503R 士電甲	13:30	18.30	18.30	18.40	△0.30	770	18.00	18.00	18.30
1503S 士電乙	00:00						21.60		
1504 東元	13:17	24.00		23.80	△0.20	76	23.60	24.70	25.30
15042 東元二	14:30	17.40		17.40	△0.30	4897	17.10	17.10	17.60
1510 台塑	00:00		131.60				131.60		
1513 中國電	13:28	8.20	8.15	8.20	△0.40	208	7.80	7.50	8.20
1514 亞力	13:29	9.40	9.30	9.40	△0.10	1779	9.30	9.30	9.40
1518 華興	14:30	10.10	10.10	10.15	▽0.05	1009	10.15	10.15	10.20
1519 華城	14:30	8.60	8.60	8.90	▽0.20	2475	9.00	8.80	9.20
1520 復盛	14:30	15.10		14.95	△0.30	731	14.80	14.50	15.10
1521 大德	14:30	66.00	64.50	65.00	△1.00	2048	64.00	64.50	66.00
1524 欣鼎	14:30	12.10	12.10		△0.10	168	12.00	12.20	12.30
	13:27	11.00	11.00		△0.70	783	10.30	10.30	11.00

圖21(a)：「商情資訊查詢」功能示意圖

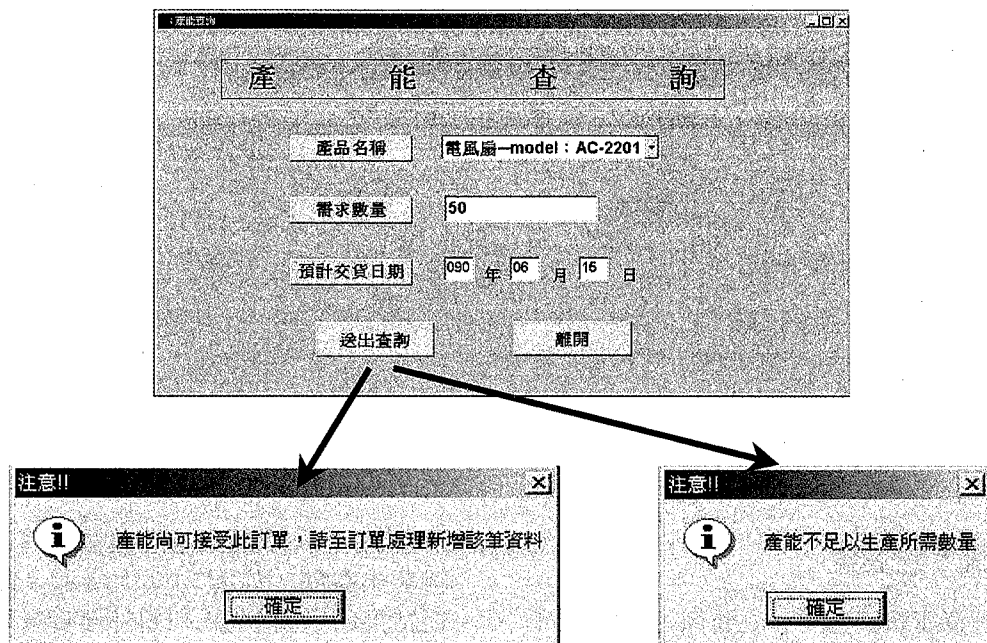


圖21(b)：「產能狀況查詢」功能示意圖

(五) 網頁上的相關系統功能

如前所述，本研究除了依據圖 10 的參考架構建構雛型系統外，為了符合實際的情況，除了採三層式架構外，更得以網頁的方式來呈現來自外界使用者透過全球資訊網，與系統進行互動的情境。Web 系統的首頁與功能選項，如圖 22 所示；至於圖 23(a) 至圖 23(e) 所展示的，則為 Web 系統所提供的五種功能：產品查詢、產能查詢、訂單處理、客戶訂單狀況、訂單現況查詢。

況，以及訂單現況查詢。基本上，網頁上的五種功能，係都是原雛型系統中就已具備的功能，故不再此贅述。而網頁部分之所以要提供此五種功能，係基於客戶和製造商間關鍵性的互動與需求型態而設，其主要目的係在於希望客戶可藉由這些功能的使用，和製造商之間達成資訊流與產品流的緊密連結，進而達到資訊流垂直整合的目的，使供應鏈成員能針對消費者需求擬定更好的生產及銷售策略，形成多贏的局面。



圖22：雛型系統的Web系統首頁示意圖

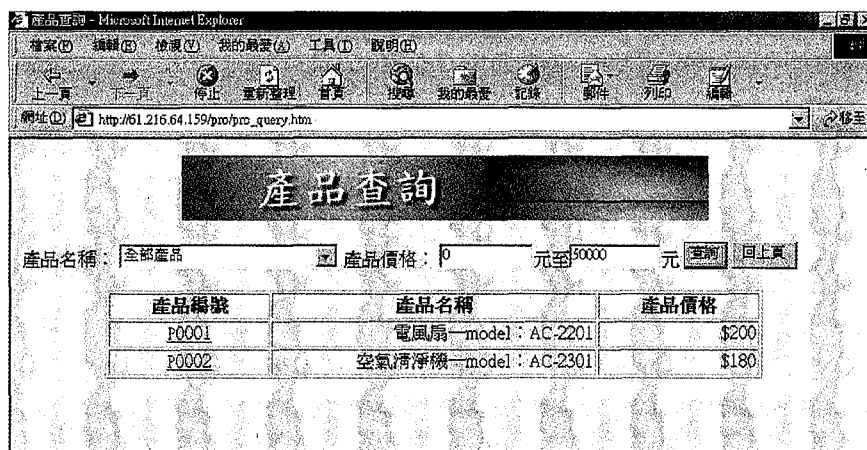


圖23(a)：「產品查詢」功能示意圖

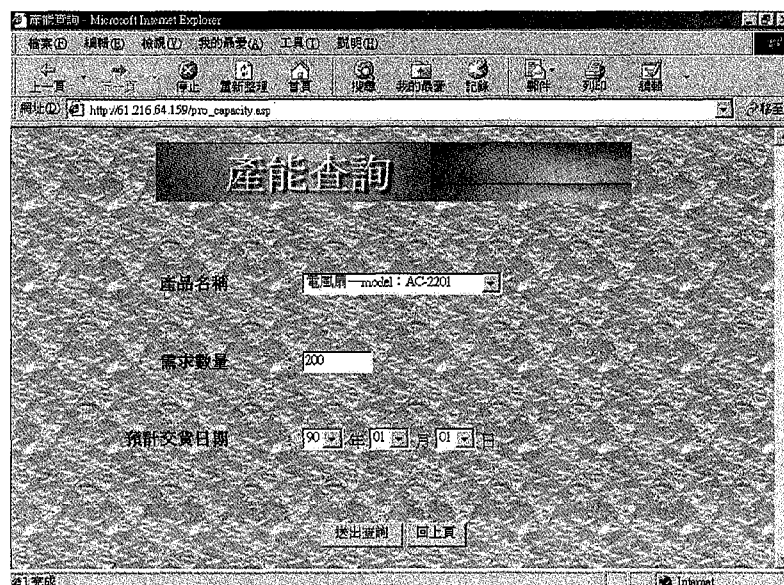


圖23(b)：「產能查詢」功能示意圖

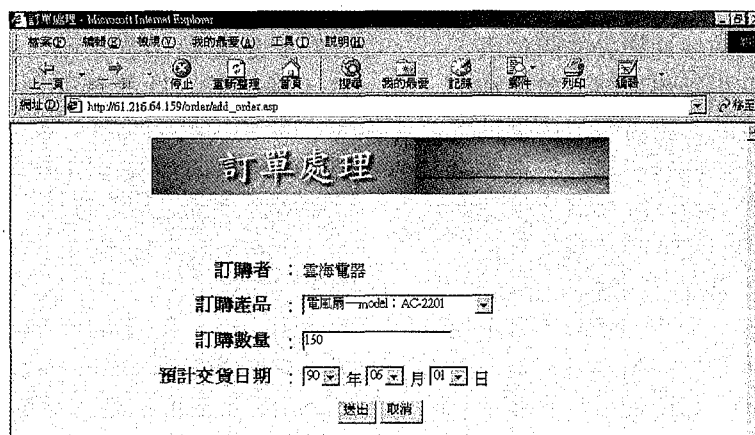


圖23(c)：「線上訂單」功能示意圖

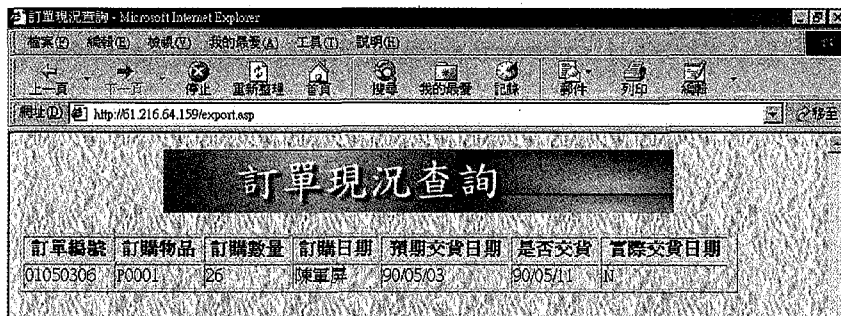


圖23(d)：「訂單查詢」功能示意圖

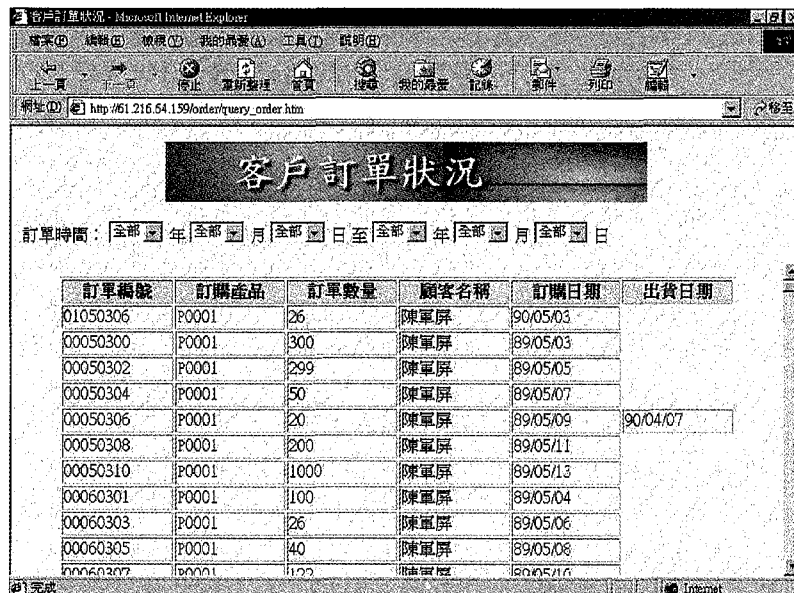


圖23(e)：「訂單現況查詢」功能示意圖

伍、結論

處在消費者需求快速變動的時代裏，製造業必須即時取得銷售資訊以掌握消費趨勢，並透過生產的製程調整以因應消費者需求的變動。在供應鏈成員能夠攜手合作的前提下，本研究提出一個滿足快速回應理念的製造業資訊系統參考架構；在供應鏈成員能夠攜手合作（如透過策略聯盟的方式）的前提下，企業藉由此製造業快速回應系統之參考架構的引進，再針對其本身的特性與需求，對此架構加以適當的調整與修正，即可有效建立符合其所需之

製造業快速回應系統，以達到資訊流垂直整合的目的，並有效地快速傳遞產銷資訊，使供應鏈成員能針對消費者需求擬定更好的生產及銷售策略，進而達成消費者、零售業、批發業與製造業四贏的局面。同時本研究亦依所提出之製造業快速回應系統架構，實際建立出一雛型系統，以驗證此架構之可行性。

在本研究所提出的製造業快速回應系統之參考架構中，透過流程的改變與系統功能的修正，我們可以了解，一個可以為製造業加強競爭優勢，並能夠快速回應外界需求與變動的製造業快速回應系統，除了可用資料庫與網際網路做為資訊傳遞平

台外，其功能架構至少應具備四項主要單元：接收外界資訊的「外部資訊接收系統」、讓即時資訊價值化的「需求分析及預測系統」、提供客戶服務的「資訊查詢系統」，以及整合製造功能與後勤的「生產制定及後勤補給系統」。

誌謝

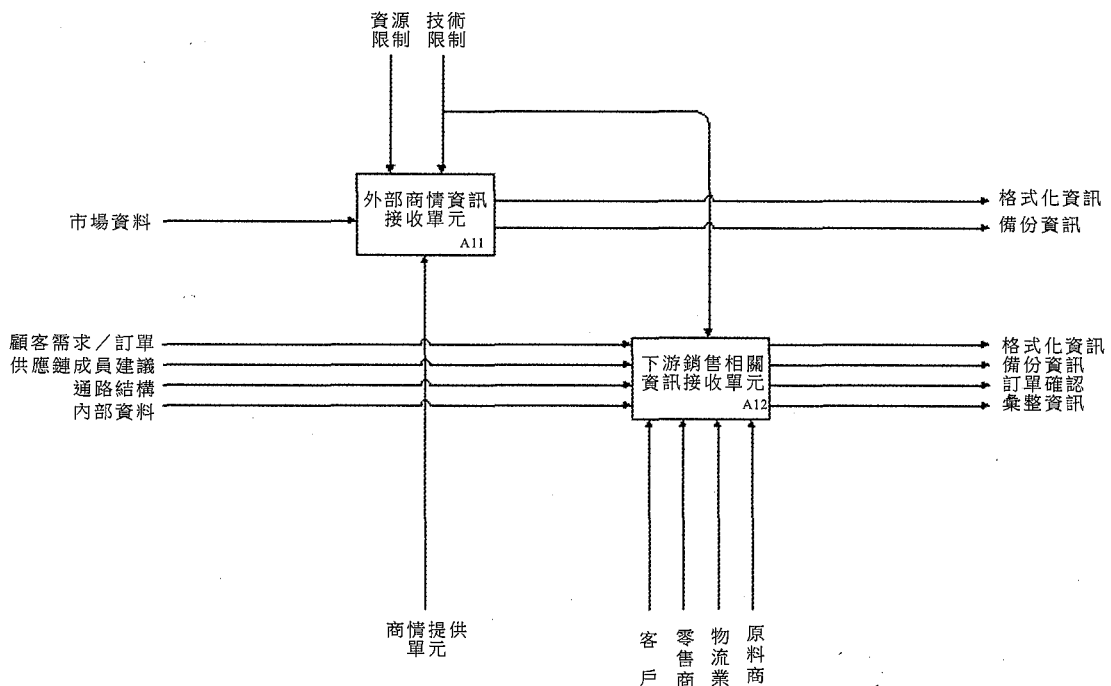
本研究承蒙行政院國家科學委員會補助研究經費【專題研究計畫名稱：製造業快速回應中資訊系統的架構與模式之研究；計畫編號：NSC88-2416-H-004-038】，而得以順利完成，謹此誌謝。

參考文獻

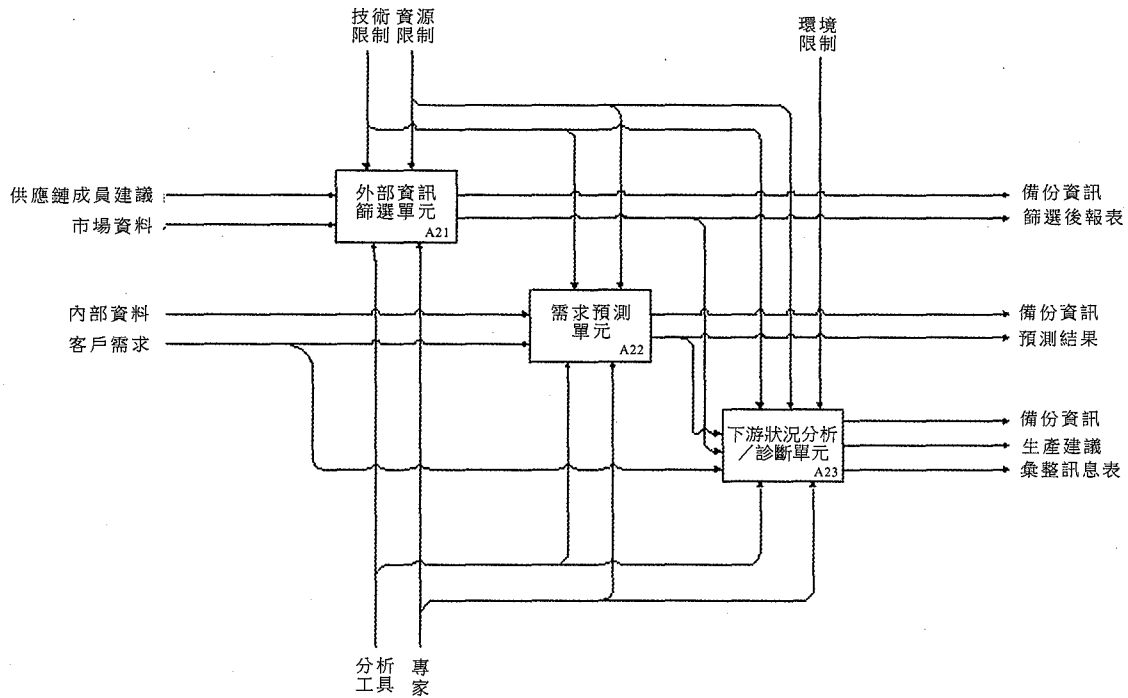
1. 王立志，民 82，台灣產業對電腦整合製造之需求分析及系統發展之研究，工業技術研究院委託學術機構研究報告。
2. 江裕鵬，民 85，運用物件導向方法於整合性企業系統模式建構之研究，國立台灣工業技術學院管理技術研究所碩士論文。
3. 李孟熹等著，1995，商店經營現代化，初版，台北：聯經。
4. 李啓彰，民 85，供應鏈管理概念模式之建構研究－DRP/MRP II 之整合資訊策略，國立台灣大學工業工程學研究所碩士論文。
5. 卓彥廷，民 85，結合 WWW 網路購物之整合型銷售點管理資訊系統，國立台灣大學工業工程學研究所碩士論文。
6. 洪銘建，民 86，零售業資訊流整合應用之研究，彰化師範大學商業教育學系碩士論文。
7. 許祐嘉，民 85，全球化製造資訊系統之架構與分析方法的研究，國立政治大學資訊管理研究所碩士論文。
8. 陳建光，民 82，製造資訊系統之整合性個體導向系統分析方法，東海大學工業工程研究所碩士論文。
9. Allen, R.M. Jr., "Quick Response: The Consumer's Handshake with Manufacturing at Union Tools," National Productivity Review, Vol. 14, 1995, pp.27-38.
10. Black, S.S., "Selling to Target: It Takes Quick Response," Bobbin, 1992, pp.33.
11. Busby, J.S., and Williams G.M., "The Value and Limitations of Using Process Models to Describe the Manufacturing Organization," International Journal of Production Research, Vol.31, No.9, 1993, pp.2179-2194.
12. Davis, G.B., and Olson, M.H., Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development, Second edition, McGraw Hill, 1975.
13. Forrest, D., "Quick Response Brings Retailers up to Speed," Computing Canada, 1994, pp. 20- 23.
14. Forrester, J.W., Industrial Dynamics, MIT, Cambridge, MA, 1961.
15. Hammer, M., "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate," Harvard Business Review, Vol.68, No.4, July/August 1990, pp.104-112.
16. Hollis, J., "Supply Chain Re-engineering: the Experience of Littlewoods Stores Ltd," Logistics Information Management, Vol. 9, No. 6, 1996, pp. 35-40.
17. Sarkis, J., and Lin, L., "An IDEF0 Functional Planning Model for the Strategic Implementation of CIM

- Systems," International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Vol.7, No.2, 1994, pp.100-115.
18. Smart, R., "「Quick Response」 Supply-Chain Management from the 「Bottom -Up」," Logistics Focus, Vol. 3, 1995, pp. 26-27.
19. Stalk, G. and Hout, T.M., Competing Against Time: How Time-Based Competition Is Reshaping Global Markets, The Free Press, NY., 1990.
20. Towill, D.R., "Time Compression and Supply Chain Management," Logistics Information Management, Vol. 9, No. 6, 1996, pp.41-53.

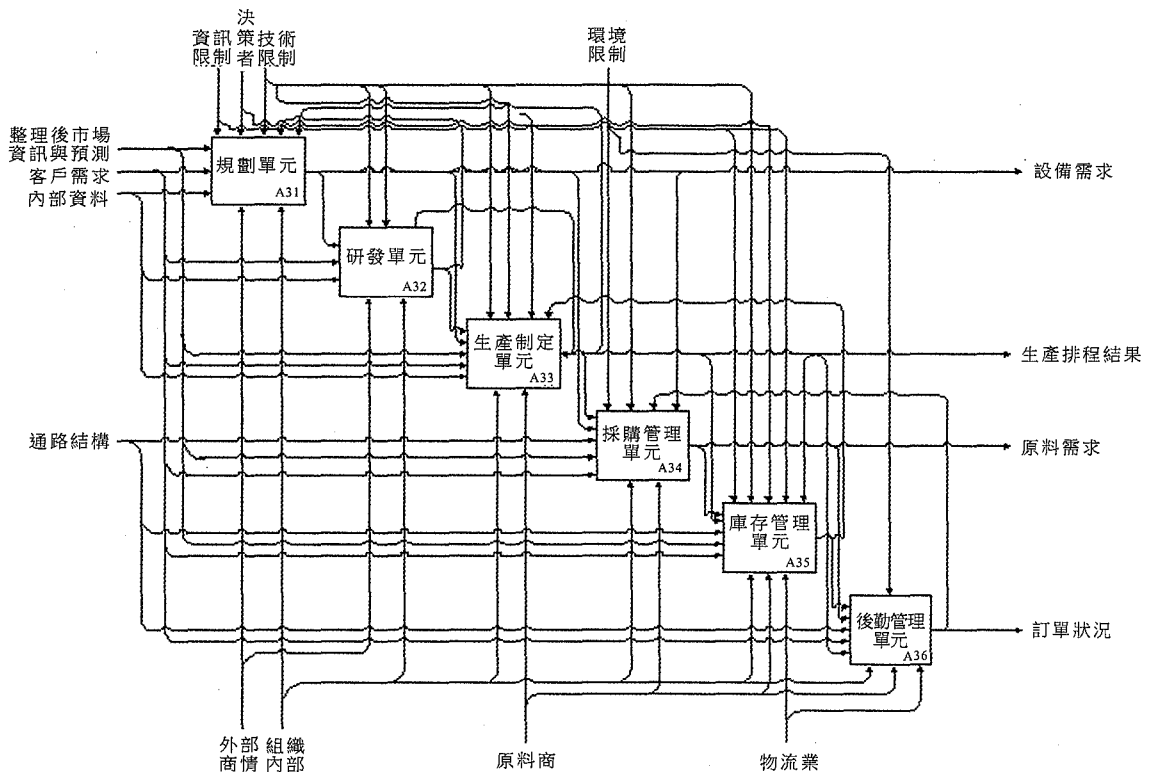
附錄：製造業快速回應系統參考架構中各主要組成單元內之子單元間的關係圖



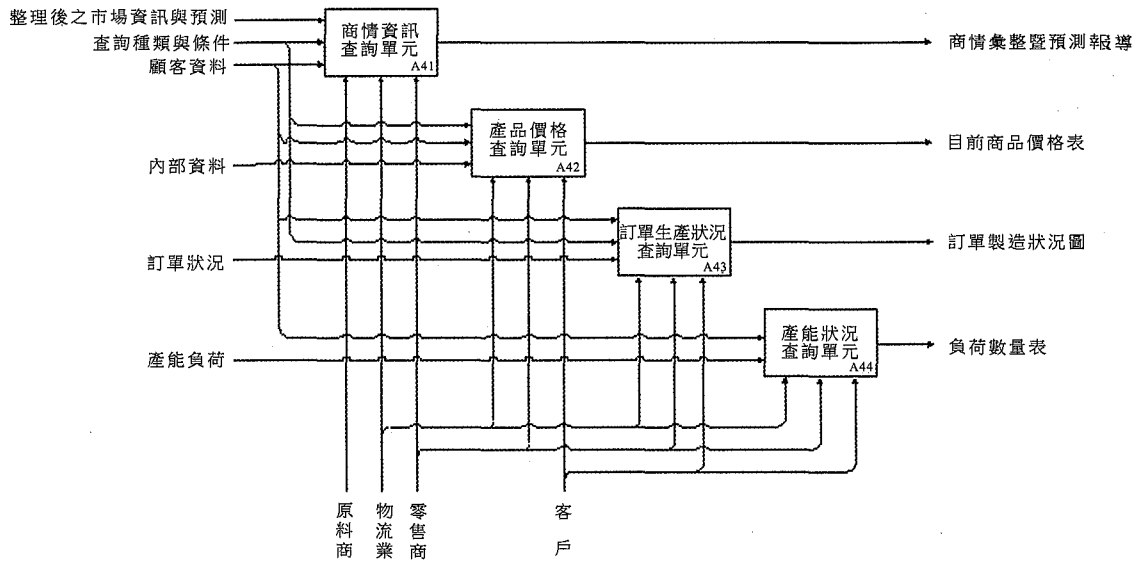
圖A1：外部資訊接收系統單元(A1)內子單元間關係圖



圖A2：資訊分析及預測系統單元(A2)內子單元間關係圖



圖A3：生產制定及後勤補給系統單元(A3)內子單元間關係圖



圖A4：資訊查詢系統單元(A4)內子單元間關係圖