

製商整合環境中整合式流程導向資訊架構 之研究－以雲科大 IMCC 架構為例

WORKFLOW ORIENTED INFORMATION INTEGRATION FOR THE INTEGRATED MANUFACTURING AND COMMERCIAL ENVIRONMENT – A CASE STUDY OF IMCC AT NYUST

林君維 翁彥清 洪林伯

國立雲林科技大學工業工程與管理研究所

Chun-Wei R. Lin Yen-Ching Wong Oliver-L. Hung

Department of Industrial Engineering and Management

National Yunlin University of Science and Technology

摘要

製造與商業整合經營是供應鏈整合之重要趨勢，但伴隨而來的資料交換與系統整合問題也隨企業間日趨複雜且頻繁互動而產生。因此，如何有效整合企業內外頻繁的資訊傳遞，保持企業競爭優勢，實為當今供應鏈全體成員面臨的重要課題。在製商整合環境中，因應成員間複雜的作業流程控管、傳統資訊架構不夠彈性之缺失、與資訊交換標準不一致等問題，必須建立一套整合式資訊架構，來滿足供應鏈全體成員間資訊的傳遞，得以快速度回應消費者與市場之需求。本研究發展出一以資訊樞紐為基礎的整合式流程導向製商整合環境之資訊整合架構，首先以建構樞紐式製商整合資訊交換中心，解決傳統點對點資訊架構之不足；在資料傳遞上採動態網頁（Active Server Pages，ASP）技術結合可延伸標記語言（eXtensible Mark-up Language，XML），讓訊息透過 HTTP（Hypertext Transport Protocol）-Request 來達成資訊傳遞、分享與整合解決多成員之資訊異質問題；最後以建構訂單導向之工作流程管理模組，透過智慧型流程決策與流程驅動機制，來管理供應鏈成員企業營運的資訊流程。本研究亦將上述理論架構，現階段完成建置於國立雲林科技大學商業自動化研究發展中心之製商整合學程基

礎建設環境 (Integrated Manufacturing and Commerce Curriculum Infrastructure, IMCC) 中之零售端與物流端之整合, 以驗證本研究所發展之整合式流程導向資訊架構之實用性。

關鍵字：工作流程、資訊樞紐、可延伸標記語言、製商整合、資訊整合

ABSTRACT

The integration of both manufacturing and commercial activities is the trend of the future. The problems concerning about information interchange and system integration have accompanied with the complexity and frequent interaction between enterprises. How to keep the competitiveness by effectively integrating inter/intra information interchange is the key issue for all enterprises. In the environment of integrated manufacturing and commercial, to tackle with the problems causing by the complexity of workflow between members, the deficiency of traditional information architecture, and inconsistency of information interchange standard, it is necessary to establish an integrated workflow-oriented information management architecture to clearly define the entire workflows and information interchange. This study, based on the concept of information hub, as for the intra-enterprise, adapts XML(eXtensible Mark-up Language) as the transformation mechanism of database communication; as for the inter-enterprise, also adapts XML as the information interchange standard and uses ASP (Application Service Provider) with XML by HTTP(Hypertext Transport Protocol)-Request to let the transmission, sharing, and integration of information flow seamlessly to ensure the efficiency, competitiveness, and satisfaction of the fast-changing customer demand throughout the environment of manufacturing and commercial integration.

Key words: Workflow, Information Hub, XML, Integrated Manufacturing and Commercial Curriculum, System Integration

壹、緒論

網際網路的快速發展與商業化應用，對整體產業的經營模式帶來很大的衝擊，也顛覆了企業原有營運管理的範疇與交易模式，企業必須運用資訊科技的優勢搶佔先機，並快速回應消費者與市場之需求。有鑑於此，企業紛紛以供應鏈的概念，結合產業上中下游的事業夥伴，藉由資訊分享，進而促成產業流程標準化與合理化，建構全面之製商整合的經營環境。

在製商整合的供應鏈管理環境中，訂單（Order）的處理狀態，是貫穿整體供應鏈的資訊流中最即時（Real Time）也是最能反映供應鏈績效的重要指標。然而供應鏈成員間的訂單處理工作流程（Work Flow）並不盡相同，因為各個企業擁有各自的資訊系統、資料庫、及溝通介面，在流程整合上有異質、複雜與分散的特性。這三大特性也是製商整合資訊架構中的三個重要困難點：首先，在資訊整合架構的問題上，由於製商整合的環境中必須要滿足企業間大量交易資訊即時傳遞的需求，然而傳統上採用點對點網狀（Mesh）的整合架構，不但缺乏彈性而且難以管理，且造成整合介面散佈各地的現象，當企業流程更改或是系統更新、重置時，所有相關聯系統內的溝通介面也必須一併更改，除了增加維護成本，也容易因為更改而衍生出不可預期的錯誤，因而影響系統的穩定度。

其次，在資料交換標準的問題上，製商整合環境是由多家企業與廠商所組成，各有其行政、人事、採購、財務、生產等資訊系統，不同的系統又可能擁有不同的資料庫、操作介面與整合機制，更遑論每套系統的開發工具、操作平台、資料格式、資訊意涵皆不盡相同，當進行企業間業務資料傳遞時便會產生嚴重的溝通問題。若資料交換雙方其資料的格式、型態不一致，將導致通訊困難、資料延遲傳遞、難以訂定交換標準等問題。以往資訊系統由於沒有標準化的中介軟體（Middleware）的輔助，當系統間需要傳遞訊息時，必須自行在兩兩系統間建立起溝通介面的程式，且以傳統的 HTML（Hypertext Markup Language）描述資料結構的方式，已無法滿足現實環境中動態資訊的變化。當企業流程更改或系統更新、重置時，所有與之相連系統內的溝通介面也必須一併更改，對企業整體資訊系統的影響程度非常大，將大幅增加系統整合的成本。此外，企業間業務資料的傳遞雖可用電子資料交換（Electronic Data Interchange, EDI）的標準來達成，但是由於其封閉性、成本高、繁複的轉檔手續、不易與外部系統整合等缺點，亦讓許多的企業難以接受。

最後，在流程管理的問題上，由於製商整合的環境並不只是讓每個資訊系統間可以互相傳遞訊息，同時亦包含了龐大、複雜、牽連甚廣的交易流程，每個供應鏈成員除了控管本身的資訊流程外，還有供應鏈成員間交互影響的溝通流程。

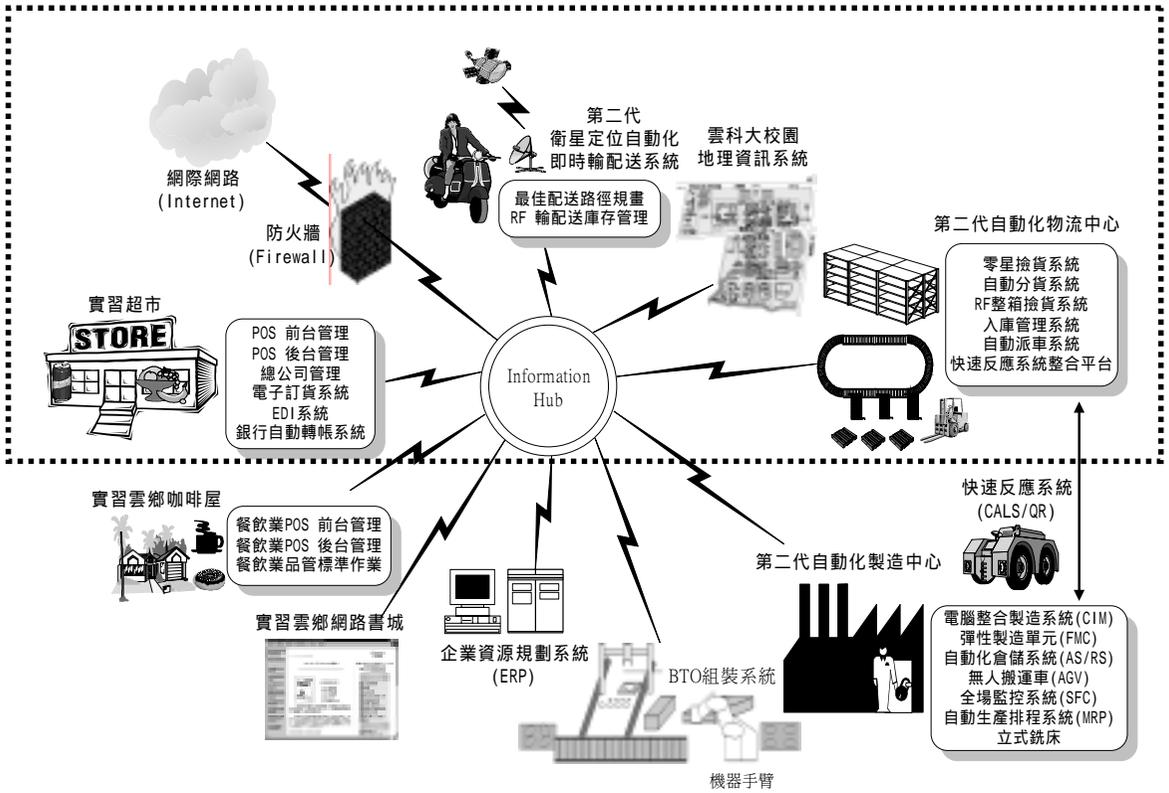


圖 1 製商整合環境基礎建設實體設備配置圖

倘若缺乏一個統整、完善與協同的資訊流程管理機制，當資料傳遞時就會無所適從，甚至發生傳送的目的地錯誤、資料重複、資訊流向無法掌握等問題。

基於以上製商整合環境中的三大困難點，本研究乃以國立雲林科技大學製商整合基礎建設 (Integrated Manufacturing and Commerce Curriculum Infrastructure, IMCC) 為例 (如圖 1 所示)，IMCC 整合校內商業自動化研究發展中心：(1)所有行銷通路點的 POS 系統、(2)物流業者的自動化物流中心 (Distribution Center, DC)；與製造自動化中心：(1)立式銑床 (Vertical Milling Machines)、(2)無人搬運車 (Automatic Guided Vehicle)、(3)自動倉儲系統 (AS/RS)、(4)CIM 電腦整合製造系統、(5)BTO 組裝系統等，以資訊流程整合為導向，透過資訊樞紐 (Information Hub) 的架構將其間供應鏈各成員整合起來。因應資訊科技的日新月異發展，IMCC 的軟硬體設備亦按計畫逐年更

新，本研究之範圍包含了圖 1 中虛線內所涵蓋的銷售時點系統（Point-of-Sale Information System，POS）前臺、POS 後臺、POS 總公司資訊系統、物流中心資訊系統（DC-Management Information System，DC-MIS）、整箱揀貨系統（DC-Radio Frequency-Based Picking System，DC-RF）、零星揀貨系統（DC-Electronic Label-Based Picking System，DC-EL）、地理資訊系統（DC-Geographic Information System，DC-GIS）以及電子資料交換系統（DC-EDI）。本研究藉由 IMCC 之基礎建設更新，建立製商整合環境中資訊樞紐的資訊整合架構，讓資訊流程得以集中化管理，以發揮資訊傳遞的經濟效益。並且採用具有自我描述性、標準化、可擴展性等優點的可延伸標記語言（eXtensible Mark-up Language，XML），來訂定標準化的資料交換機制，以及應用動態網頁技術（Active Server Pages，ASP），讓企業資訊得以透過網際網路傳輸，同時在防火牆與各系統使用者密碼設定的雙重安全機制保護下，避免未經授權的使用者侵入造成損害。並導入以訂單為導向的工作流程（Order-driven Workflow），在資訊樞紐中加入整合式流程導向驅動機制，使得系統間的資料與訊息可以互相傳遞，降低企業間資訊交換與處理的成本，加速訊息的流通性，使企業更能適應競爭激烈的市場及變化迅速的客戶需求。

藉由 IMCC 之基礎建設，建立製商整合學程的重要實習環境，由於製商整合活動範疇涵蓋之範圍相當廣泛，因此整合雲科大管理學院、設計學院及工學院師資與設備，在資源共享，課程相互支援原則下，依據製商整合運作環境八個重要構面，支援學程選、必修課程包括：製商整合概論；物流：物料管理、設施規劃；資訊流：資訊安全、電子商務、資訊網路、網際系統發展、管理資訊系統、資訊管理；商流：流通管理、行銷管理、國際行銷；資金流：成本會計、管理會計、金融機構管理；服務流：全面品質管制、品質工程、品質管理；設計流：設計概論；環境流：環境規劃與管理、工業環境與安全；與製造流：生產管理、電腦整合製造、彈性製造系統、電腦輔助設計、工業自動化、企業資源規劃、生產與作業管理、精實生產系統等教學與實習的需求，使資源發揮最大的教學研究效果，使學程不僅著重於產業自動化，更針對產業界整合之需求，發展出具前瞻性的理論與技能，使產業能快速達到整合之目的。此外，在 IMCC 的環境中，亦針對供應鏈管理、電子商務及資訊共享等新科技進行開發研究的工作，即為本文之研究背景。

本文之結構說明如下：第二章針對製商整合環境中的資訊整合架構、資料交換標準以及流程管理三大方面進行文獻探討。第三章提出以資訊樞紐為基礎的整合式流程導向下，IMCC 的資訊整合架構的介紹，並以雲科大 IMCC 製商整合環

境中的資訊系統為例，實際分析系統功能的需求與架構，並設計出 IMCC 改善後的架構與流程，進行導入規劃的步驟。第四章則介紹 IMCC 實際系統開發與建置之過程，以及相關模組之功能。最後，則提出結論與建議。

貳、製商整合理論與應用技術探討

根據教育部顧問室對「製商整合」的定義（林則孟，2000），可歸納出製商整合下的供應鏈環境，為充分利用資訊科技及自動化、電腦化技術，透過標準化、制度化的觀念達成供應鏈成員間的資訊分享，並且垂直整合原物料供應商、製造商、配送商、零售通路商與消費者，形成完整之電子化供應鏈體系。供應鏈中所有廠商，可以透過彼此間資訊分享與流通，來突破廠商在原本功能與地理上的限制（Walker, 2004），因此資訊科技的整合運用扮演加速供應鏈回應速度的關鍵角色（Humphreys, Lai, & Sculli, 2001），亦即製商整合環境中要達到快速反應（Quick Response, QR）的要求，資訊科技的充分整合運用確有其必要性。

但在製商整合環境進行資訊整合時，常受困於許多內、外在的因素，而無法順利完成。在供應鏈環境中各個資訊系統都分別存放訂單、產品、存貨等資訊，但是在不同系統間缺乏自動化的資訊整合管理與傳輸機制，造成系統間傳遞訊息時，需要經過一連串冗長的資訊轉換與傳遞的過程，甚至要以人力介入來完成（Boyson, Corsi, & Verbraeck, 2003）。要達成供應鏈成員間的資訊分享，必須要克服異質環境中應用系統與資料的溝通問題及如何有效率的傳遞、整合各種資料格式的資料來源（Chi & Wolfe, 1999）。

因此，如何在製商整合環境中建立起一個良好的資訊連結架構，讓異質資料傳遞的進行更具效率，便成為影響供應鏈整體效益的重要因素之一。在資訊傳遞的連結架構上，採用樞紐式（Hub）架構可以讓總成本增加的幅度，隨著網路上流量的增加而遞減，並發揮其經濟規模的效益（O'Kelly & Bryan, 1998）。樞紐式架構的優勢主要在於其極權式的運作機制，讓組織在動態的供應鏈環境中更容易管理與控制資訊系統，而且能夠更有效的維護資訊資源的一致性與重複利用性，且避免管理成本及複雜度的增加（Ugarte & Oren, 2000；Philip & Booth, 2001；Yang et al., 2004）。以新加坡港為例，運用樞紐的概念建立一個以資訊與通訊為基礎的全球化貨櫃樞紐（Container Hub），讓新加坡得以成功地整合物流業的資訊傳遞（Airries, 2001）。Hasbro 玩具公司也以資訊樞紐的概念，建立中國大陸

生產－香港採購接單－全球販售的供應鏈模式，以簡化供應鏈成員間複雜的資訊交換問題，並避免長鞭效應的發生（Chung, Yam, & Chan, 2004）。但許多 Information Hub 的研究多偏重在概念模式建立、硬體建制、成本考量與內部運算法則的建構等（Lee et al., 2001；Campbell, Stiehr, Ernst, & Krishnamoorthy, 2003；Zviran, Ahituv, & Glezer, 2003；Wu, Chen, & Sun, 2004；Bose, Eryarsoy, & He, 2005），並未就標準化資料交換模式的實際運用加以探討，然而資料與交換標準的建立是影響資訊樞紐是否成功的重要關鍵（Albrecht, Dean, & Hansen, 2005），因此，如何因應供應鏈中大量且複雜的資料交換與訊息傳遞的需求，運用資訊樞紐式的概念，建立標準化資料交換模式與資訊傳遞的連結架構，有效提升整體供應鏈資訊傳遞效益，並達到經濟規模的效益，為本研究之重點。

在製商整合環境中除了運用樞紐式資訊傳遞的資訊架構外，資訊交換相關技術包含中介軟體、電子資料交換（EDI）、以及可延伸標記語言等的運用，對於資訊交換的效率之影響程度亦非常大。在選擇中介軟體時，必須要考慮可以整合最多種類的系統，根據知名市調機構 IDC 於 2004 年針對作業系統的調查報告推估，採用微軟（Microsoft）伺服器平台 Windows NT 市場佔有率到 2007 年約佔 59%，Linux 作業系統方面約佔 33%；而在桌上型電腦作業系統方面，微軟市場佔有率仍將高達 90% 以上的水準，在這樣高的市場佔有率之下，幾乎所有的資料庫廠商都把微軟所推動開放式資料庫（Open Database Connectivity, ODBC）的支援，視為資料庫與應用系統間必備的中介軟體，ODBC 也一直被公認為連結使用者應用程式與分散式資料來源間最普遍且具效率的介面（Zaki, Harb, & Sobh, 2001）。另一方面，企業間傳遞業務資訊在傳統上是採用電子資料交換（EDI）的方式進行，根據調查機構 Forrester 之統計，雖然 EDI 的重要性普遍獲得政府與業界的肯定，但經過長達 20 年的發展與推廣其使用率僅達 5%，其無法普及歸因於成本過高、封閉作業環境、以及與現有系統間的整合不易等問題（Segev, Porra, & Roldan, 1997），隨著資訊科技的高速發展與網際網路的盛行，有著低成本、普遍、開放性、容易操作等優點的 Web-Based 技術已成為資訊傳遞的主流（林君維，2004）。

因此 Web-Based 的可延伸標記語言（XML）所具有的標準化、彈性、多功能、可讀性、便利的資料交換特性，使得運用 XML 得以客製化的方式，建立異質系統間的標準通訊格式，已成為網際網路中使用者與系統或系統與系統間良好溝通介面（Chung, Kim, & Kim, 2003；Lawrence, 2004）。XML 運用在跨平台分享資訊上，資料來源可以透過開放性資料庫連結 ODBC 取得，由剖析器

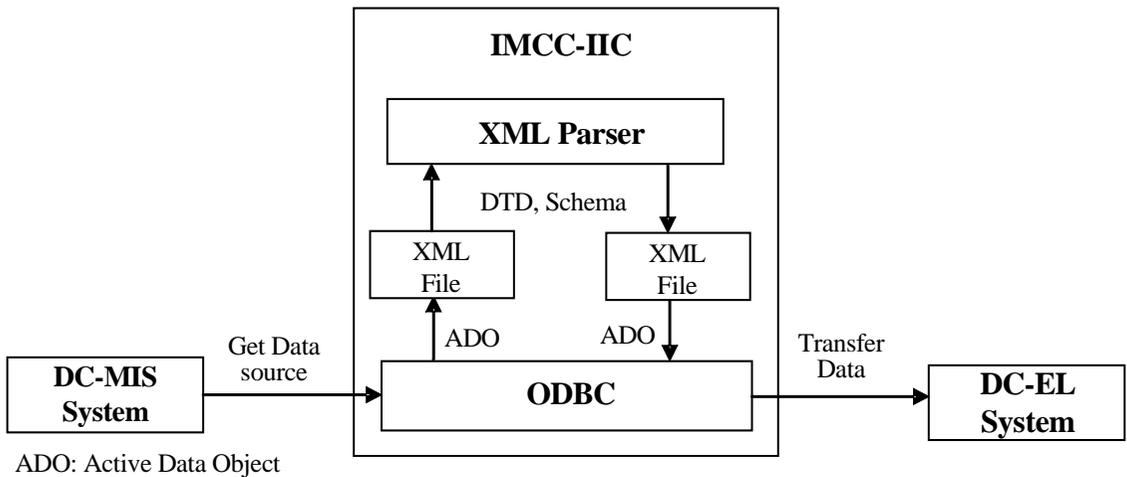


圖 2 可延伸標記語言與 ODBC 應用在資料交換

(Parser) 以及資料型態定義 DTD (Data Type Definition) 或 Schema 語言 (Lu, Sun, Atay, & Fotouhi, 2005), 在確認 XML 的標籤與內容的合法性之後, 應用程式就可以讀取到正確的 XML 文件與資料型態, 完成資料交換的動作 (如圖 2 所示)。由於供應鏈環境中資料庫與操作系統是異質且分散的, 因此以 Web-Based 的整合架構, 配合以 XML 為基礎的資訊交換平台, 結合企業的資訊流程、認證與管理機制, 並透過 XML 進行資料交換與處理, 能大幅提昇資料交換的效率與準確度, 已成為網際網路資料交換技術的主流 (Rezayat, 2000; Piccinelli, Di Vitantonio, & Mokrushin, 2001; Wang, Chen, Chen, & Chu, 2005)。在臺灣半導體產業供應鏈中, 業者與研究單位運用 XML 的技術成功整合由企業資源規劃系統 (ERP) 到製造執行系統 (MES) 間的工令傳遞 (Tao, Hong, & Sun, 2004), 但這項應用僅侷限於 ERP 與 MES 間的資料交換, 並未擴展到至製商整合中的其他重要系統。

在製商整合環境中, 為了滿足供應鏈中眾多而大量資料交換的需求, 除了資訊科技的運用之外, 必須將供應鏈夥伴企業的工作流程完整而緊密的串聯起來 (Liu, Zhang, & Hu, 2005)。工作流程管理協會 (Workflow Management Coalition, WfMC) 曾對工作流程做出以下的定義: 「為了達成企業目標, 而將整個企業的營運流程予以自動化, 將所有的流程與活動依照企業邏輯與順序規則定義在管理系統當中, 並負責通知或執行下個流程的系統或執行者, 讓企業可以

更有效率的進行自動化流程的運作。」(Jablonski & Bussler, 1996)。由於工作流程具有定義與控制整體供應鏈中營運流程的功能，因此與 XML 技術的結合運用，將工作流程的概念融入在跨組織間的資訊系統整合，用來協調供應鏈資訊流程中，工作執行的先後順序與執行條件，使整體系統的運作流程更為順暢 (Kappel, Rausch-Scoot, & Retschitzegger, 1998；Kumar & Wainer, 2005)。

經過以上的文獻資料的探討，可以發現製商整合的供應鏈環境中，迫切需要資訊的充分整合。因此本研究乃以資訊樞紐的概念，建立製商整合資訊交換中心 (IMCC-IIC, IMCC-Information Interchange Center) 架構，讓資訊流程可以達到簡化連線、集中管理的優點。在此整合式流程導向的資訊架構下，運用中介軟體、XML 及 Web-Based EDI 標準資料交換格式，讓所有系統在進行整合時，有一致的標準與原則可循，同時讓資訊流程得以自動化傳輸與集中管理，以降低異質系統間溝通的複雜程度，達到製商整合環境中對資訊流程統整與順暢的要求。

叁、IMCC製商整合基礎建設之整合式流程導向資訊架構

本章主要介紹以資訊樞紐為基礎的整合式流程導向 IMCC 資訊整合架構 (IMCC Workflow Driven Integrated Information Architecture)，並以雲科大 IMCC 製商整合環境中的資訊系統為例，實際分析系統功能的需求與架構。

一、IMCC 製商整合基礎建設

雲科大 IMCC 製商整合基礎建設之架構 (詳見圖 3)，主要包括製商整合資訊交換中心 (IMCC-IIC)、零售通路之銷售時點系統 (POS)、物流業者之物流中心資訊系統群 (DC-MIS、DC-EL、DC-RF、DC-GIS) 等三個部分，其中以 IMCC-IIC 為資訊樞紐的中心，負責製商整合環境中各個資訊系統溝通聯絡，而其最重要的功能就是資訊流程監控、管理以及資訊格式轉換與傳遞。POS 系統則彙整各分店的訂單後，將訂單集中訂購處理，並將訂單資料以 XML 標準格式傳送至物流中心。物流中心資訊系統群負責本身所需執行的任務，例如執行接收訂單、零星揀貨、整箱揀貨、車輛路徑規劃、即時作業監控等任務，並且隨時將最新的系統狀態傳回給 IMCC-IIC。

在 IMCC-IIC 的設計上，為達到資訊流程集中化管理及資訊傳遞時的聚集經

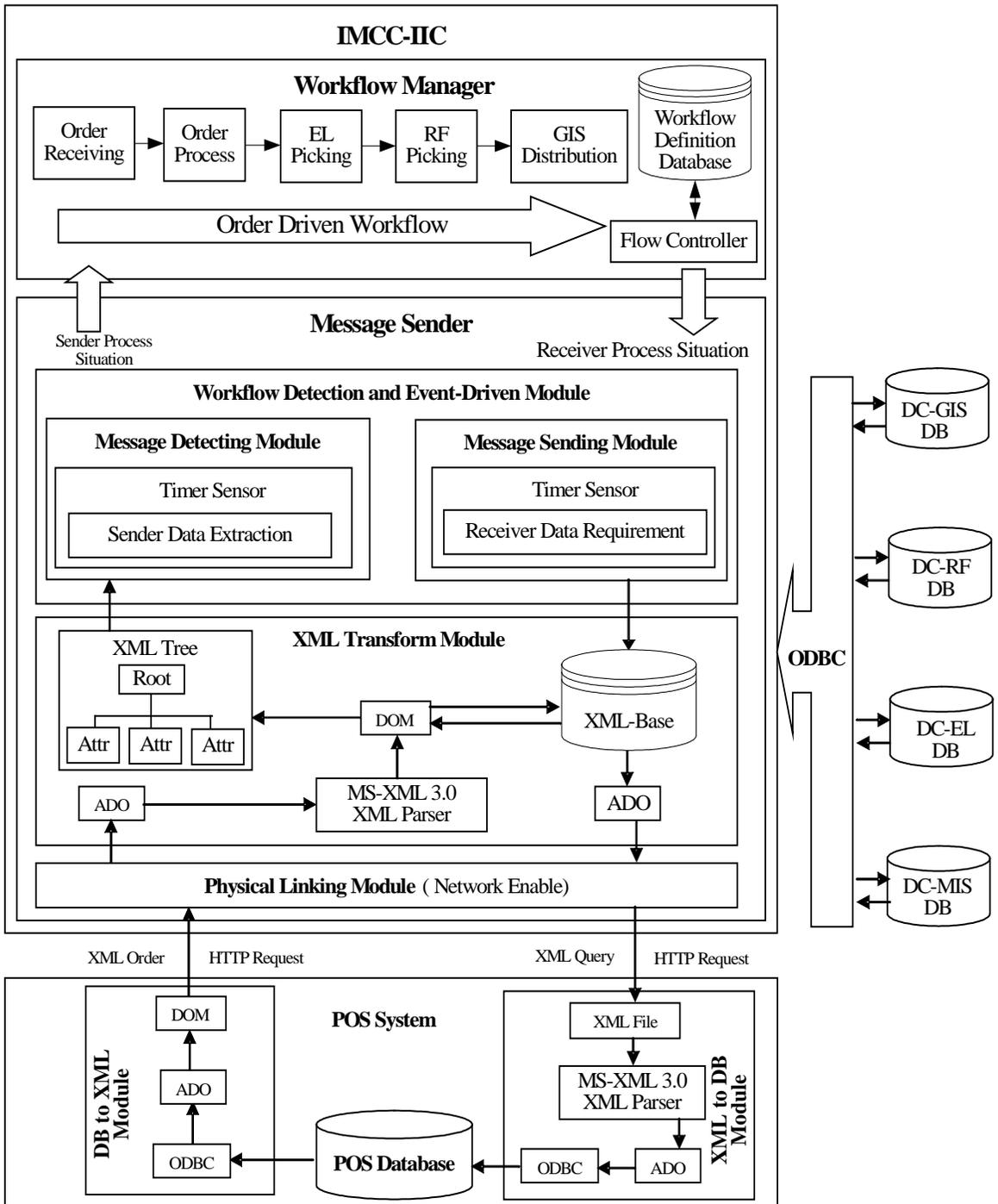


圖 3 IMCC 整合式流程導向資訊架構

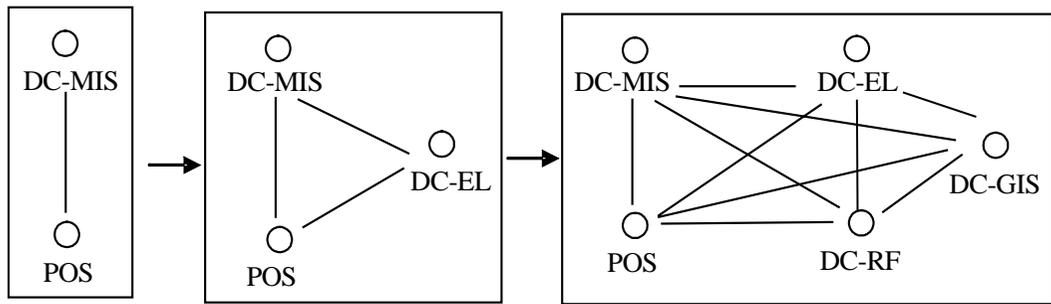


圖 4 傳統點對點網狀架構

濟效益，採用資訊樞紐的架構，在功能上建立 Workflow Manager 及 Message Sender 兩大模組，主要讓流程管理及資訊傳遞功能分離、相互獨立。建立 Workflow Manager 模組之目的在於定義 IMCC 系統整體資訊流程，讓資訊流程可以依流程的定義順序進行；而建立 Message Sender 之目的，乃將所有資訊的傳遞過程皆由流程驅動機制集中控管，讓工作流程得以包含並執行供應鏈訂單管理之指令。

二、資訊樞紐架構的建立

由於改善前的 IMCC 資訊架構是採用傳統點對點網狀 (Mesh) 的設計 (如圖 4 所示)，是由許多資訊系統所構成，且整個環境的資訊系統呈現異質、複雜且分散的特性，又因各個系統的開發時間不一，缺乏整體資訊整合架構規劃，當新的系統發展出來後需要傳遞訊息給其他系統時，便必須在兩兩系統間建立新的溝通介面程式，隨著 IMCC 的更新及資訊系統的增加，管理的複雜程度也隨之驟增。

為求改善點對點整合方式的缺失及在製商整合的架構下使供應鏈成員更緊密的結合，所以將原來 IMCC 的資訊系統間建立一個資訊交換中心 (IMCC-IIC)，來達到資訊流程集中化的管理，形成大量資訊傳遞時的聚集經濟效益。本研究以 Philip 等學者所提出 6 個 S 的 Central Hub 資訊架構：central core entire Survival、Sources and resources、Service Value Analysis (SVA)、S(C)yberspace act as satellites、Strategic 與 Sustainability (Philip & Booth, 2001) 為基礎，採這 6 個 S 的資訊架構可以讓組織在動態的製商整合環境中更便於管理與控制資訊系統，而且能更有效運用資訊資源，同時，可以降低管理上的

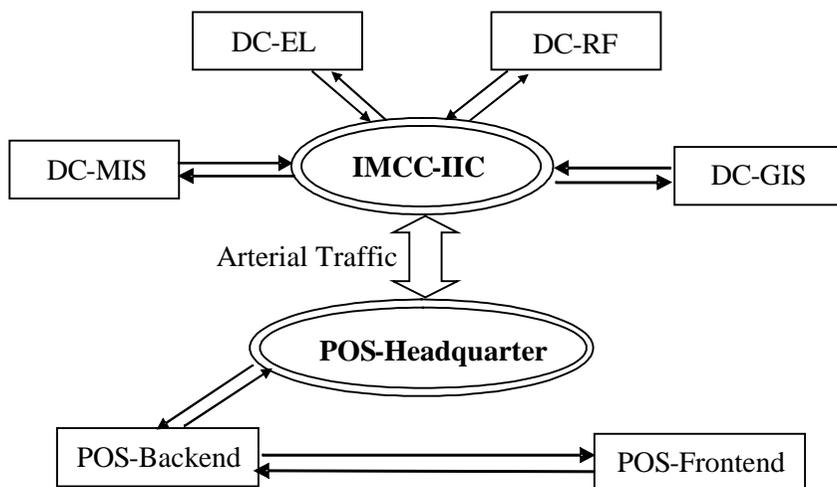


圖 5 樞紐式 (HUB) 資訊整合架構示意圖

複雜度，並對資訊有更高的掌握度。IMCC-IIC 在製商整合環境中可以視為一個樞紐 (Hub)，將其他的子系統視為圍繞在 IMCC-IIC 周圍的軸輻 (Spoke) 支線，讓 IMCC 資訊系統間傳遞訊息的流量統一匯集到主幹道，當樞紐的總流量到達一定的水準後，就能夠發揮樞紐的規模經濟，可以有效的降低總運送成本、減少平均運送的總流量 (請參見圖 5 所示)。此一架構，明確地定義與控制整體系統的資訊傳遞，並建立一致性的資料存取介面，成為以資訊交換中心為主的資訊樞紐架構。

為了減少更動原本系統的程式與結構及降低現有系統間整合的複雜度，在資料庫的溝通上採用一致性與標準化的 ODBC 介面，來取得 IMCC 內部資訊系統的資料來源，並將所有傳遞的訊息以 XML 轉換機制作為系統間資料交換格式，如此一來當系統更新或重置時，只需修改與資訊交換中心溝通的介面即可，不需每個系統逐一更改，因此較改善前之架構更富有彈性、便於管理。由於 ODBC 可以應用在異質資料庫系統間，進行遠端查詢、遠端資料存取，因此應用程式透過 ODBC 標準界面與資料庫連接時，擁有高度的「應用程式獨立性」，可以讓應用程式以一致性的的模式連結資料來源。雖然運用 ODBC 可以取得各個系統內部的資料來源，但是系統所使用的資料格式、欄位、型態皆不盡相同，而且其資訊意涵也不盡相同，在此情況下，運用可延伸標記語言具有延展性的特點，可以讓系統開發者根據通訊雙方的資料格式與型態，自行定義出適合通訊雙方的 DTD

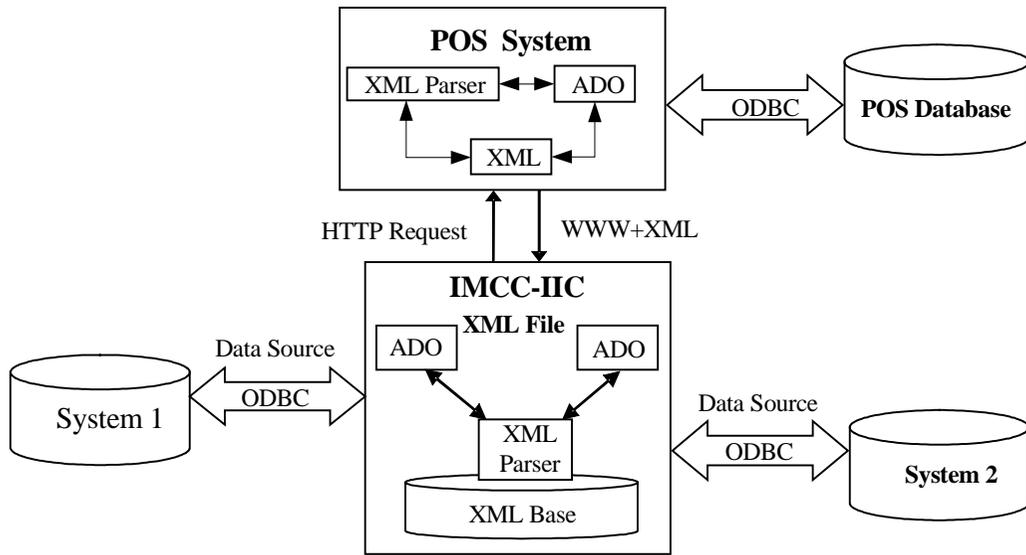


圖 6 以可延伸標記語言溝通企業外的異質資訊系統

(Data Type Definition) 或是 Schema，解決異質系統間資料型態不一致的問題。同時隨著電子商務日益蓬勃發展，未來企業無可避免走向 B2B 或是 B2C 以 WWW 介面的交易趨勢。

因 XML 具有支援 WWW 的功能，如在資料呈現上的 CSS (Cascading Style Sheet) 及負責傳遞 XML 文件的 HTTP Request 物件等，所以 IMCC 製商整合環境中各供應鏈成員可透過 WWW 與外部企業資訊系統溝通，而企業外部的客戶也可使用 WWW 瀏覽器進入 IMCC 網站，並且下達查詢訂單資訊的指令。此外，改善後的 IMCC 可以透過 ASP (Active Server Pages) 接收客戶的查詢資料，自 ODBC 取得企業內部資訊系統的資料來源後，執行 SQL 查詢語言並將查詢結果呈現在客戶端的瀏覽器。至於外部客戶訂單的資料傳遞方式，是在客戶端產生了 XML 文件之後，以 ASP 結合 XML 的資料來源，讓訊息透過 HTTP-Request 來達成 XML 資訊的傳遞 (請參見圖 6 所示)。

三、工作流程管理 (Workflow Manager) 模組的建立

在資訊整合的過程中，不只要達到系統間資料庫的整合，更要將企業流程包含在資訊流的整合中，以企業的營運流程來控制資訊流程。但是資訊整合並不只

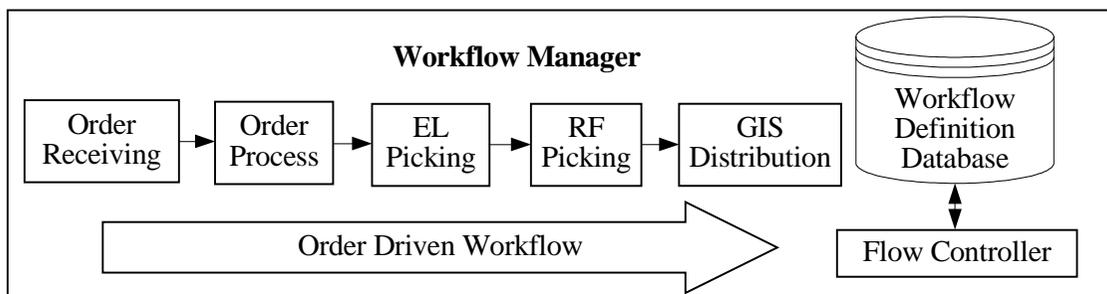


圖 7 Workflow Manager 流程管理示意圖

是讓每個系統間可以傳遞訊息而已，而是以訂單完成導向為目標，藉由企業網路的連結，完整地將製商整合環境中的工作流程與訊息傳遞做完美的結合，使系統在傳遞訊息的同時能夠達成資訊流程自動化。因此必須在樞紐式資訊整合架構內再導入工作流程的概念，並於資訊交換中心加入智慧型流程決策與流程驅動機制，才能在企業營運流程下達成資訊的自動化傳遞，進而達到資訊流程整合的目標。

因此，在 IMCC 中需要一個工作流程管理模組（Workflow Manager）來統合供應鏈成員企業營運的資訊流程（請參見圖 7 所示）。Workflow Manager 主要目的在於工作流程定義資料庫（Workflow Definition Database）中定義出企業的工作流程及每個流程進行必要的條件及資訊。當系統間需要溝通時，Workflow Manager 會判斷工作傳送者（Work Sender）應進行的資訊流程，決定出系統內下一個應執行的工作接收者（Work Receiver）之資訊流程，並將結果傳遞到訊息傳送機制（Message Sender），將正確的資訊傳遞至 Message Receiver 系統內。IMCC-IIC 可將企業流程與資訊傳遞在資訊交換中心內分開並各自獨立，如此一來，當企業流程變動時，只需更改企業流程管理機制內的定義，不需更動系統內部原本資訊的介面程式；同理，當資訊傳遞方式改變時，IMCC-IIC 亦不需更動原本企業流程的規劃。在架構的設計上讓兩者高度獨立使系統在擴充、更新、重置時，減少原本系統修改與更動的程度，並可降低整合時的複雜度，讓系統管理者可以快速地完成系統整合的任務。

四、訊息傳送（Message Sender）模組的建立

爲了要讓企業流程與資訊傳遞分開，在 IMCC-IIC 架構中除了流程控管機制

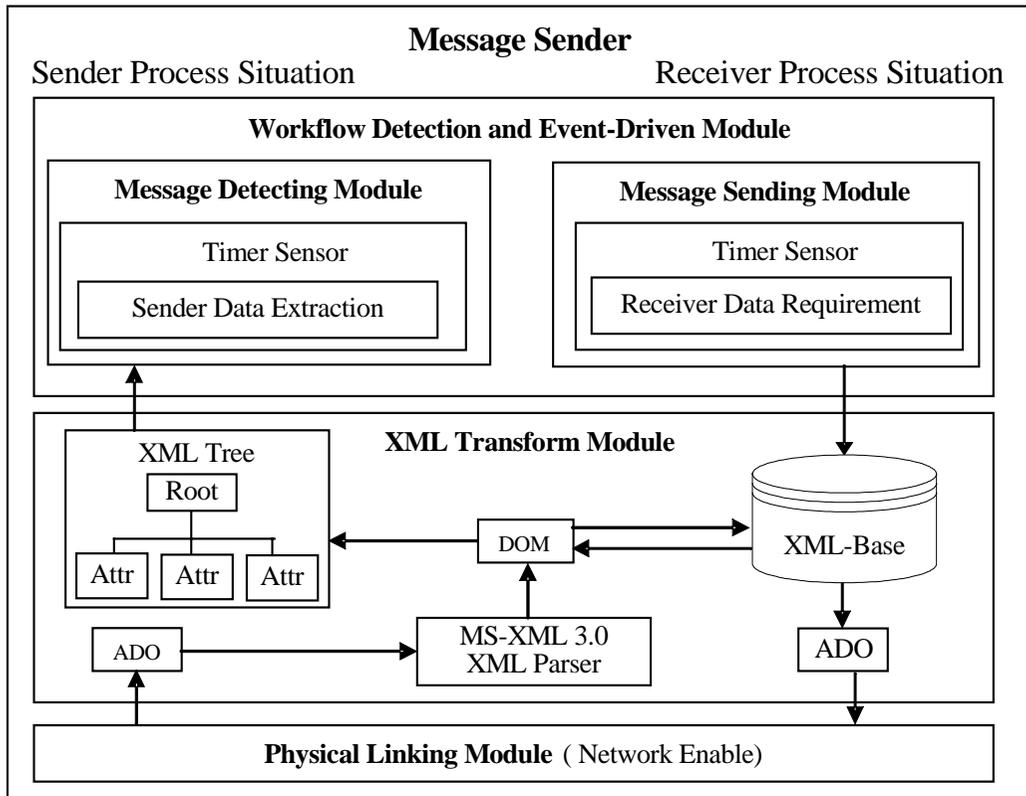


圖 8 Message Sender 流程管理示意圖

外，另有負責偵測系統間的傳遞訊息（Message Sender）模組，及與內部系統連結並將系統格式轉換資訊的機制。在這個部分本研究採用獨立於資訊流程之外的 Message Sender 來完成（請參見圖 8 所示）。Message Sender 主要的工作就是接收並完成 Workflow Manager 所下的資訊傳遞指令，將資訊以正確的格式在正確的時間傳遞給正確的 Message Receiver。

Message Sender 一共包含了三個模組：流程偵測與事件導向模組（Detecting Flow and Event-Driven Module）、可延伸標記語言轉換模組（XML Transform Module）、實體鏈結模組（Physical Linking Module）。Detecting Flow and Event-Driven Module 以計時感測器（Timing Sensor）來偵測系統間是否有訊息傳遞，當 Timing Sensor 接收到傳遞訊號後，透過 Physical Linking Module 建立起資訊來源與目的之間的連線，並透過 XML Transform Module 將傳送端的資料

來源，轉換成爲以純文字爲基礎的可延伸標記語言檔案。此時訊息偵測模組（Message Detecting Module）透過傳送端資料萃取模組（Sender Data Extraction）將粹取出的傳送方流程資料，傳送到 Workflow Manager，以決定資訊流程的目的與接收方，再透過 Message Sending Module 接收後至 XML Database 存放系統間資訊交換的相關訊息。

由於製商整合資訊系統具有異質、複雜而且分散的特性，每個系統中各自擁有資訊系統、資料庫、操作介面與整合機制，且每套系統的開發工具、操作平台、資料格式、資訊意涵皆不盡相同，因此在 IMCC 資訊整合架構中必須要有資訊格式的轉換機制。本研究以一致性與標準化的 ODBC 介面來取得 IMCC 內部資訊系統的資料，透過可延伸標記語言來達成資訊格式轉換，因爲可延伸標記語言具有可延伸的特性不只可以達成企業內部資訊交換的標準，對於企業間異質資料庫的資訊交換上，也提供了絕佳的整合方案，因爲企業間進行資訊交換的過程中最複雜的資料格式相異的問題，正是可延伸標記語言最能夠發揮效用的地方，透過標準化的 DTD、Schema 來達成異質系統間資料格式與型態的定義與轉換。可延伸標記語言本身是純文字檔，所以各個異質系統可以利用轉檔程式，將系統的資料來源轉成以純文字爲基礎的可延伸標記語言文件，透過資訊交換中心內部進行資料交換，並以流程管理機制判斷目前的資訊狀態是否應進行自動化的資訊傳遞流程。

經過確認後的工作流程訊息，可經由 XML Schema 來定義傳送與接收雙方通訊的資料型態，再透過 Physical Linking Module 建立連線，將資料的內容傳送至資料接收端，讓資料接收方處理傳回的可延伸標記語言資料，由訊息傳遞模組控管整個資訊流程的狀態及驅動整體資訊的傳送機制。訊息傳遞模組整合了 IMCC 內部資訊系統的溝通管道，讓整個 IMCC-IIC 有一致性的對外溝通管道，並以一致性的 XML 文件資料格式，來完成整個系統間資訊的交換與傳遞。

肆、IMCC-IIC系統開發與建置

本研究以資訊樞紐的架構配合工作流程爲導向之的整合觀念，加上可延伸標記語言文件作爲製商整合環境中，整合異質性系統與資料庫的技術，實際運用在國立雲林科技大學商業自動化研究發展中心的 IMCC 基礎環境架構中。本章首先說明 IMCC 之工作流程，其次再針對 IMCC 內之流程整合核心－製商整合資訊交

換中心（IMCC-IIC）之系統功能，以物件導向 UML（Unified Modeling Language）作為系統分析的工具，實際規劃建置 IMCC-IIC。

一、IMCC 工作流程

IMCC 系統工作流程的啟動，源自於下游的零售通路。在零售通路中以 POS 前臺系統記錄每筆交易的資訊，並於每日營業結束後將當日的營業記錄傳至 POS 後臺管理系統，再由 POS 後臺管理系統傳送結算資料至總公司，由總公司統一彙整各分公司的銷售資訊及庫存的管理與控制。當商品低於安全存量或是需要訂貨時，總公司再彙集各分店的訂單，統一向物流中心訂貨。物流中心之 MIS 系統（DC-MIS）會將收到的訂單拆成零星揀貨單以及整箱揀貨單，進行物流中心內的揀貨作業。完成揀貨作業後，在出貨前需確認揀貨數量是否符合訂單所訂的量，並送出配送單給 GIS 系統（DC-GIS），監控物流配送的情形，於配送完成後回覆給物流中心之 MIS 系統，完成 IMCC 系統工作流程。

二、IMCC-IIC 系統功能

本節主要是依據 IMCC 資訊整合工作流程的需求，針對本研究所發展的 IMCC-IIC 功能模組及介面相關功能，提出詳細介紹與說明。相關之系統畫面、操作介面、及轉換可延伸標記語言模組程式之範例，請詳見附錄。

(一) POS總公司系統（POS-Headquarter）可延伸標記語言匯出介面：

本系統在於讓 POS 總公司系統（POS-Headquarter）能夠透過一個簡單的整合介面，萃取出原本存在於 POS 系統資料庫內的訂單資訊，並將訂單轉成可延伸標記語言的檔案，由 POS 系統透過 Internet 向物流中心下單。

(二) POS總公司系統（POS-Headquarter）可延伸標記語言匯入介面：

讓 POS 總公司系統能夠透過一個簡單的整合介面，將原本存在於 DC-MIS 系統資料庫內已完成的訂單資訊，能夠轉成可延伸標記語言檔案，由 POS 系統透過 Internet 向物流中心下載可延伸標記語言檔案，將訂單與進貨資料更新。

(三) POS總公司系統訂單查詢介面：

當 POS 總公司系統透過 Internet 向物流中心下訂單，就會產生是否下單成功和預計送達時間的查詢需求，除此之外還需要有 POS 系統所下訂單狀態的查詢功能，讓 POS 系統知道現在是在揀貨狀態還是已出貨狀態。

(四) IMCC-IIC 訂單接收介面：

可以透過 Internet 接收自 POS 總公司系統所下的可延伸標記語言訂單，讓 IMCC-IIC 接收訂單後能夠透過一個簡單的整合介面，將可延伸標記語言的訂單資訊檔透過轉換介面存在於 DC-MIS 系統的訂單資料庫內，並且在 WEB 上提供產品目錄及線上下單的功能，讓部份未支援可延伸標記語言功能的 POS 系統也可以透過 Internet 向物流中心下單。

(五) IMCC-IIC 工作流程定義模組：

在 IMCC-IIC 內部建立一個規劃與定義工作流程的先後順序及執行條件，定義完成之後，所有 IMCC-IIC 的資訊流程都會依據這個模組定義而運行。

(六) IMCC-IIC 訂單轉零星揀貨單模組：

物流中心 DC-MIS 接收到訂單後，讓 IMCC-IIC 接收訂單後能夠透過一個簡單的介面設計，可以自動將訂單規劃成可延伸標記語言的零星揀貨單，並將結果傳送到 IMCC-IIC 內，由工作流程模組判斷目前資訊流程是否應送往零星揀貨系統 (DC-EL)。

(七) IMCC-IIC 訂單轉整箱揀貨單模組：

物流中心 DC-MIS 接收到訂單後，讓 IMCC-IIC 接收訂單後能夠透過一個簡單的介面設計，可以自動將訂單規劃成可延伸標記語言的整箱揀貨單，並將結果傳送到 IMCC-IIC 內，由工作流程模組判斷目前資訊流程是否應送往整箱揀貨系統 (DC-RF)。

(八) IMCC-IIC 訂單轉出貨單模組：

物流中心 DC-MIS 接收到訂單後，讓 IMCC-IIC 接收訂單後能夠透過一個簡單的介面設計，可以自動將訂單規劃成可延伸標記語言的出貨單，並將結果傳送到 IMCC-IIC 內，由 IMCC-IIC 的工作流程模組判斷目前資訊流程是否在送往 DC-GIS 出貨系統。

(九) IMCC-IIC 資訊匯入模組：

當 IMCC-IIC 傳送訊息後，會自動啟動 Timer Sensor 去偵測系統間是否有資訊要回覆。回覆的訊息如：「零星揀貨完成確認」、「整箱揀貨完成確認」、

「出貨完成確認」等，IMCC-IIC 便會依據系統流程及資訊匯入模組更改系統內資料庫的狀態值。

伍、結論與建議

網際網路資訊技術發展一日千里，在製商整合環境下的供應鏈管理強調緊密鏈結已成為趨勢。然而目前製商整合的技術中，存在三大困難點：首先在資訊架構上，傳統的點對點的架構，已不能滿足當今製商整合環境內多階層、多成員的複雜結構；其次在資料交換標準的問題上，各企業成員資訊系統的開發工具、操作平台、資料格式、資訊意涵皆具有高異質性；最後在流程管理上，缺乏一個統整、完善與協同的資訊流程管理機制。本研究之目的，乃是針對上述困難，發展出一以資訊樞紐為基礎的整合式流程導向製商整合環境之資訊整合架構，首先以建構樞紐式製商整合資訊交換中心，解決傳統點對點資訊架構之不足；接著以導入 XML 的標準資訊傳遞格式，解決成員之間資訊異質問題；最後以建構訂單導向之工作流程管理模組，透過智慧型流程決策與流程驅動機制，來管理供應鏈成員企業營運的資訊流程；經由上述改善機制，完整解決傳統供應鏈中的資訊架構、資料交換、與流程管理上的三大難題。

本研究所提出之製商整合之整合式流程導向資訊系統架構，能夠成功的整合異質環境的資訊系統，對於未來研究方向有以下兩點建議：首先是目前 IMCC-IIC 包含供應鏈中之製造供應端、通路端與物流端，未來可研究是否擴及到與製造端的企業資源規劃（ERP）系統直接連線；其次是建構製商整合工作流程最佳化之設計，以及整體供應鏈資訊整合績效評估之塑模研究。

參考文獻

一、中文部份

1. 林君維(2004)，電子資料交換，製商整合原理(頁 114-155)，台北：華泰文化事業股份有限公司。

2. 林則孟(2000), 製商整合人才培育先期規劃報告書(頁 12-17), 台北: 教育部顧問室。

二、英文部份

1. Albrecht, C. C., Dean, D. L., & Hansen, J. V. (2005). Marketplace and technology standards for B2B e-commerce: progress, challenges, and the state of the art. Information and Management, 42, 865-875.
2. Airries, C. A. (2001). Regional production, information-communication technology, and the developmental state the rise of Singapore as a global container hub. Geoforum, 32, 235-254.
3. Bose, I., Eryarsoy, E., & He, L. (2005). Multi-period design of survivable wireless access networks under capacity constraints. Decision Support Systems, 38, 529-538.
4. Boyson, S., Corsi, T., & Verbraeck, A. (2003). The e-supply chain portal: a core business model. Transportation Research Part E, 39, 175-192.
5. Campbell, J. F., Stiehr, G., Ernst, A. T., & Krishnamoorthy, M. (2003). Solving hub arc location problems on a cluster of workstations. Parallel Computing, 29, 555-574.
6. Chi, Y. L., & Wolfe, P. M. (1999). Enterprise application integration: COM, CORBA and internetworking. The Proceedings of 25th International Conference on Computer and Industrial Engineering, New Orleans, USA, 335-338.
7. Chung, Y. D., Kim, J. W., & Kim, M. H. (2003). Efficient preprocessing of XML queries using structured signatures. Information Processing Letters, 87, 257-264.
8. Chung, W. W. C., Yam, A. Y. K., & Chan, M. F. S. (2004). Networked enterprise: A new business model for global sourcing. International Journal of Production Economics (87), 267-280.
9. Humphreys, P. K., Lai, M. K., & Sculli, D. (2001). An inter-organizational information system for supply chain management. International Journal of Production Economics, 70(3), 245-255.

10. Jablonski, S., & Bussler, C. (1996). In S. Jablonski & C. Bussler (Eds.) Workflow management: modeling concepts, architecture, and implementation (pp.1-351). London: International Thomson Computer Press.
11. Kappel, G., Rausch-Scoot, S., & Retschitzegger, W. (1998). Coordination in workflow management systems – a rule-based approach. In W. Cohen & G. Neumann (Eds.). Coordination Technology for Collaborative Applications – Organizations, Workflows, and Agents (pp.99-120). Berlin: Springer-Verlag.
12. Kumar, A., & Wainer, J. (2005). Meta workflows as a control and coordination mechanism for exception handling in workflow systems. Decision Support Systems, 40, 89-105.
13. Lawrence, R. (2004). The space efficiency of XML. Information and Software Technology, 46, 753-759.
14. Lee, H., Shi, Y., Nazem, S. M., Kang, S. Y., Park, T. H., & Sohn, M. H. (2001). Multicriteria hub decision making for rural area telecommunication networks. European Journal of Operational Research, 133, 483-495.
15. Liu, J., Zhang, S., & Hu, J. (2005). A case study of an inter-enterprise workflow-supported supply chain management system. Information & Management, 42, 441-454.
16. Lu, S., Sun, Y., Atay, M., & Fotouhi, F. (2005). On the consistency of XML DTDs. Data & Knowledge Engineering, 52, 231-247.
17. O'Kelly, M. E., & Bryan, D. L. (1998). Hub location with flow economies of scale. Transportation Research Part B: Methodological, 32, 605-616.
18. Philip, G., & Booth, M. E. (2001). A new six S framework on the relationship between the role of information systems (IS) and competencies in IS management. Journal of Business Research, 51, 233-247.
19. Piccinelli, G., Di Vitantonio, G., & Mokrushin, L. (2001). Dynamic service aggregation in electronic marketplaces. Computer Networks, 37, 95-109.
20. Rezayat, M. (2000). The enterprise-web portal for life-cycle support. Computer Aided Design, 32, 85-96.

21. Segev, A., Porra, J., & Roldan, M. (1997). Internet-based EDI strategy. Decision Support System, 21, 157-170.
22. Yang, S. X., Zhang, L. J., Chao, T., Xu, J. M., Zuo, Y. N., Tian, Z., & Chang, H. (2004). Adaptive profiling framework and system for service provisioning in e-business solutions. Electronic Commerce Research and Applications, 3, 139-151.
23. Tao, Y., Hong, T., & Sun, S. (2004). An XML implementation process model for enterprise applications. Computers in Industry, 55, 181-196.
24. Ugarte, A., & Oren, S. (2000). Coordination of internal supply chains in vertically integrated high-tech manufacturing organizations (HTMOs). International Journal of Production Economics, 67, 235-252.
25. Walker, W. T. (2004). Overcoming Information Boundaries. In W. T. Walker (Ed.). Supply chain architecture: a blueprint for networking the flow of material, information, and cash (pp.133-140). FL: CRC Press.
26. Wang, C. B., Chen, T. Y., Chen, Y. M., & Chu, H. C. (2005). Design of a Meta Model for integrating enterprise systems. Computers in Industry, 56, 305-322.
27. Wu, K. J., Chen, M. C., & Sun, Y. (2004). Automated topics discovery from hyperlinked documents. Information Processing and Management, 40, 239-255.
28. Zaki, M., Harb, H., & Sobh, T. S. (2001). A learning database system to observe malfunctions and to support network planning. The Journal of Systems and Software, 58, 33-46.
29. Zviran, M., Ahituv, N., & Glezer, C. (2003). A conceptual model for increasing utilization of dependable computer networks. Data & Knowledge Engineering, 46, 247-269.

2005年05月06日收稿

2005年05月11日初審

2005年08月05日複審

2005年10月11日接受

附錄

IMCC-IIC 系統畫面、操作介面、以及轉換可延伸標記語言模組程式範例

一、系統密碼檢查畫面



二、可延伸標記語言下單圖示範例

Step 1：POS 系統採購畫面



Step 2：訂單資料萃取畫面



原訂單資料：

內容	欄位	單據 編號	門市 代號	下單 日期	商品 條碼	訂購 數量	產品 名稱
資料型態		字串	數字	字串	字串	浮點數	字串
資料長度		12	2	8	13	8	60
ADO 支援		y	y	Y	y	y	y

轉換可延伸標記語言模組程式範例：

```
Set conn = Server.CreateObject ("ADODB.Connection") conn.Open "pro"
CommandText = "SELECT ord.*, RODUCT.PROD_ NAME as 產品名稱 FROM
ord, PRODUCT where (ord.商品條碼=PRODUCT.PROD_BAR)"
Set rs=Conn.Execute (CommandText, RecordsAffected,adCmdText)
Set fs=Server.CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
File1 = Server.MapPath( "/Order2xml.xml" )
fs.DeleteFile File1, True
rs.Save Server.MapPath("Order2xml.xml"), adPersistXML
```

Step 3：製成可延伸標記語言檔案

```
<xml xmlns:s='uuid:BDC6E3F0-6DA3-11d1-A2A3-
00AA00C14882'
xmlns:dt='uuid:C2F41010-65B3-11d1-A29F-00AA00C14882'
xmlns:rs='urn:schemas-microsoft-com:rowset' xmlns:z='#RowsetSchema'>
<s:Schema id='RowsetSchema'>
<s:ElementType name='row' content='eltOnly'>
<s:attribute type='c0'/><s:attribute type='c1'/>
<s:attribute type='c2'/><s:attribute type='c3'/>
<s:attribute type='c4'/><s:attribute type='c5'/>
<s:extends type='rs:rowbase'/></s:ElementType>
<s:AttributeType name='c0' rs:name='單據編號' rs:number='1' rs:nullable='true'
rs:write='true'>
<s:datatype dt:type='string' dt:maxLength='12'/> </s:AttributeType>
```

```
<s:AttributeType name='c1' rs:name='門市代號' rs:number='2' rs:nullable='true'  
rs:write='true'><s:datatype dt:type='string'  
dt:maxLength='2'/></s:AttributeType>  
<s:AttributeType name='c2' rs:name='下單日期' rs:number='3' rs:nullable='true'  
rs:write='true'> <s:datatype dt:type='string' dt:maxLength='8'/>  
</s:AttributeType><s:AttributeType name='c3' rs:name='商品條碼'  
rs:number='4' rs:nullable='true' rs:write='true'><s:datatype dt:type='string'  
dt:maxLength='13'/></s:AttributeType>  
<s:AttributeType name='c4' rs:name='訂購數量' rs:number='5' rs:nullable='true'  
rs:write='true'> <s:datatype dt:type='float' dt:maxLength='8' rs:precision='15'  
rs:fixedlength='true'/></s:AttributeType>  
<s:AttributeType name='c5' rs:name='產品名稱' rs:number='6' rs:nullable='true'  
rs:write='true'><s:datatype dt:type='string'  
dt:maxLength='60'/></s:AttributeType>  
</s:Schema> <rs:data></rs:data></xml>
```

Step 4：傳送至物流中心等待訂單接收



三、Web 下單圖示範例

Step 1：選擇欲採購的商品



Step2：輸入採購箱數及個數，並送出訂單



Step3：進入訂單查詢畫面及修改訂單內容



四、物流中心操作介面介紹

Step 1：以 WWW 介面接收訂單



Step 2：以 WWW 介面查詢訂單執行進度



五、物流中心資訊系統畫面

Step 1：訂單任務查詢畫面



Step 2：零星揀貨指派畫面



Step 3：整箱揀貨指派畫面



Step 4：GIS 出貨指派畫面

