

以 XML-Hub 為基之供應鏈整合 電子資訊交換平台服務

張瑞芬

清華大學工業工程與工程管理學系

何佩勳

亞頌科技股份有限公司

摘要

由於網路與資訊科技的快速應用發展，整體企業系統日趨龐大複雜，又企業間彼此系統與訊息架構定義的不同，增加企業間交易電子化的困難度。因此本研究以產業供應鏈電子化交易為題，發展網際網路化企業間整合之電子交易平台架構及示範系統，使得公司間異質系統可以相互溝通，不再需要透過人為處理作業，直接以系統與系統間之電子訊息傳遞，縮短整個交易資訊處理流程與時間，並降低中小企業進入的門檻，讓整個產業的交易運作更加迅速進行。本平台架構包括三個模組，其為安全性訊息傳輸模組，規則式 XSLT 資料轉換模組，以及 Hub 工作流程模組。安全性訊息傳輸模組可使各廠商迅速透過網際網路傳輸資訊，經由呼叫規則式 XSLT 資料轉換模組在 OAGIS、SPEC2000 及相關 ERP 系統特定 XML 格式（如 RosettaNet、DSC-XML）間準確地進行轉換。在此過程中以 PL/SQL Procedure 技術來開發工作流程的核心運作邏輯，用以建構系統化之彈性工作流程，使交易資料可在供應鏈體系中迅速合理的處理與交換，並達成產業供應鏈整合及企業間電子化之目標。

關鍵字： 工作流程系統、可延伸標記語言（XML）、企業資源規劃（ERP）、XML 轉換語言（XSLT）、電子資訊交換平台

Design and Develop an E-Exchange Platform Using XML Trade Hub Approach for Global Supply Chain Integration

Amy J.C. Trappey

Department of Industrial Engineering and Engineering Management,
National Tsing Hua University

Peishun Ho

Avectec, Inc.
Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

Abstract

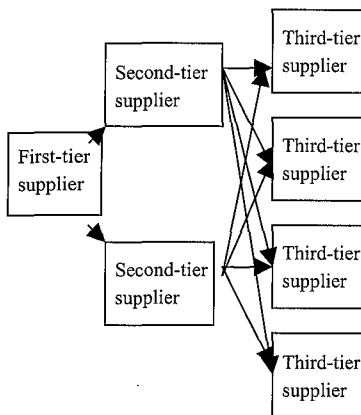
The applications of e-business (EB) and information technologies (IT) in business internal and external operations have intensified the competition of all industries. Enterprises are facing unprecedented challenges in global markets, especially for small and medium enterprises (SMEs) often being EB and IT followers. Using Internet technology and global e-business approach to improve supply chain efficiency, to strength customer relationship and to ensure customer satisfaction is the only way for enterprises to success. This research objective is to design and develop the web-based hub platform to support XML-based transactional flows across multi-tier suppliers in heterogeneous data processing environment. The main modules of the XML Trade Hub include the network transport module, the rule-based transformation module and the hub workflow module. This paper defines the business scenario of the aerospace supply network and presents a B2B process integration solution (Hub). Hub enables inter-business collaboration as well as streamlines business operations for enterprises in the supply chain. Contrary to most prime-oriented trade hubs on the markets, this solution takes the suppliers' requirements into consideration by providing services such as multi-XML conversion, flexible workflow enablement, and secured transaction services. Thus, it enhances the willingness of supplier adoption, particularly for SMEs.

Keywords : Workflow, XML, ERP, XSLT, Exchange Hub

壹、前言

電子資訊交換平台近年來逐漸受到重視，在供應鏈體系、電子市集及產業入口網站等大型系統中，以 XML 為基之網際網路化電子資料交換技術已經獲至相當的研究成果 (Boumphrey et. al. 1998 ; Bussler 2001)。產業發展至今，許多企業資源規劃 (ERP) 系統儼然成為龐然大物，此時產業的運作產生了一個關鍵性問題：即如何更迅速簡潔的與多層供應鏈體系的伙伴進行商務上如產品資訊及交易資料的交換或分享 (鄒正平 1999)，因為傳統之電子交易平台如圖 1(a)所示，任兩企業體間交易均需建立連線機制，當供應鏈網絡逐漸擴大時，成本較高亦難以管理，較不適宜。電子資訊交換平台 (以下簡稱 Hub，如圖 1(b)所示) 的設計即為解決上述問題之有效而經濟的途徑。然此一系統的許多架構設計與發展之議題仍待更清楚的解說，據此，提出一電子資料交易平台系統架構，以促進供應鏈體系各類型廠商間電子資料之交換與分享。

(a) 傳統多對多交易模式



(b) Hub一對多交換平台模式

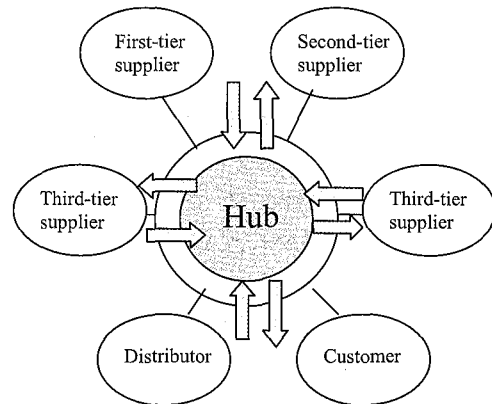


圖 1：Hub 的基礎概念架構比較

Hub 為一中介之機制，在得到充分授權的情況下，為供應鏈體系的各個廠商進行電子資料交換，由圖 1 可看出，一個 Hub 必須充分了解各供應商後端系統的接收資料模式，先經由作業流程做出適當的資料轉換，再傳輸給目標廠商，將多對多的關係改成 Hub 一對多的關係。

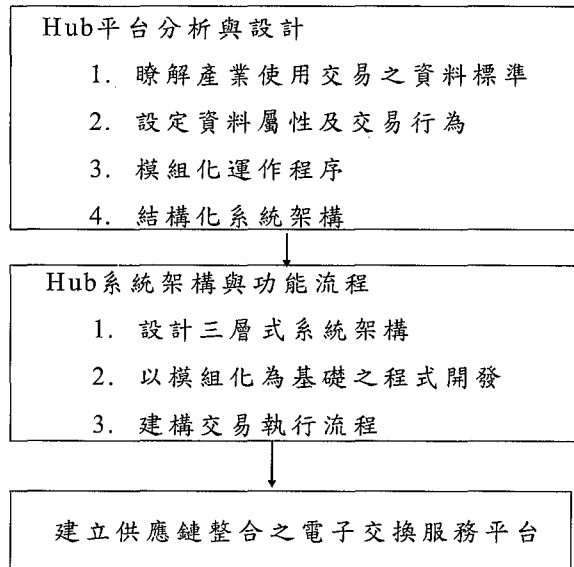


圖 2：本文之研究架構

雖然此一 Hub 整合異質系統極具潛力，但在整合開發時，仍可預期許多潛在的困難，諸如異質系統的溝通與安全性的問題。本文提出以 XML 與工作流程等資訊技術為基礎，快速建構 Hub 之系統架構，並以航太產業為實例，實證此產業電子資訊交換服務之效益。首先將針對本研究探討之 XML 標準及工作流程等相關技術做文獻回顧，再進一步探討電子資料交換平台之構建與實作之方法，其研究架構如圖 2 所示。

本文在第二節將進行相關文獻探討。第三節提出 Hub 之建構架構及方法。第四節以所提方法建立一供應鏈整合之電子資訊交換服務示範平台，並以航太供應鏈為例，以其實際執行交易之流程為情境，說明 Hub 對中小企業供應商之貢獻。最後在第五節做一總結。

貳、文獻回顧與分析

本研究的目標是希望藉由瞭解供應鏈中各廠商的交易模式及其後端的 ERP 系統，以 XML 資料標準為企業間資料交換的中介，進行 Hub 系統的研發。以下本研究將針對 (1)XML、(2)XML 與 EDI 之比較、(3)工作流程 (Workflow) 管理、(4)全球運籌整合供應鏈管理與電子商務以及(5)XML-Hub 等五項議題作文獻回顧及分析。

一、可延伸標記語言概念 (XML)

可延伸標記語言 (Extensible Markup Language, XML) 是全球資訊網協會 (World Wide Web Consortium - W3C) 在 1996 年底提出的網路傳輸資料結構標準。目前較為通行的是網路上的文件定義格式 HTML，但是 HTML 所定義的標籤有限且固定，因此對於各種不

同的資料形態例如數學符號、化學符號等定義時便會顯現出不足之處。而早先所提出的 SGML 語言則因為定義太多的標籤格式，對於一般商業的使用顯得太過繁雜。XML 便是為了解決這兩項問題而產生的。XML 是由 SGML 中，挑出最常用到的標籤，並且只要編寫個別的文件形式定義 (Document Type Definition - DTD) 或是 XML Schema，便可以支援使用者自定標籤，因此解決了 HTML 標籤太少以及 SGML 標籤過於繁雜的問題。以下是 XML 的三項重要的特性 (Walsh 1998)：

1. 不同系統間的資訊溝通：不同的系統間，可運用 XML 來作為資訊交流的媒介，各系統上只需要裝有 XML 解析器 (parser)，便可以解讀由別台機器傳來的資料，進而利用之。
2. 自訂標籤的擴充性：因為 HTML 標籤是已制訂的格式，標籤定義較少且無具商業性意義，而 XML 可以自行設計達意的標籤，如 <價格>、<日期>……等，程式可透過這些有意義的標籤，很快的找到所要的資訊。
3. 精準的搜尋：XPath 是搜尋 XML 文件內容的國際標準，運用 XPath 語言搜尋 XML 樹狀結構，因為 XML 標籤的含意豐富，明白提示所標註的內容，讓搜尋引擎由標籤和內容之間的依存關係，準確的定位找到所要的資訊，達成任務，使搜尋更有效率。

目前世界各國的委員會組織正在逐步發展與相關產業的 XML 標準，以下針對 UN/CEFACT 和 OASIS 所發展的 ebXML，航太產業為 B2B 供應鏈整合發展的 XML 標準 SPEC2000 和運用在資訊產業的 RosettaNet 做說明。

1. ebXML 是以 XML 為基礎的標準架構，希望所有的使用者不管身在各種大小及種類的產業，都能透過 XML 格式訊息進行電子商務，首先定義公司間交易流程，而進行電子交易所需之文件主要是由 Collaboration-Protocol Profile (CPP) 跟 Collaboration-Protocol Agreement (CPA) 所組成。CPP 是對本身作業流程作說明，CPA 是用以描述公司之間的作業協議，資料將會儲存在註冊機制及儲存庫中，作為中介的溝通協定。當兩家公司進行 B2B 交易時，將會使用各自的 CPP 並建構出 CPA，此 CPA 可以定義彼此如何進行協調合作過程，包含一個或多個電子交易，及每一交易往來的訊息內容與先後順序。ebXML 強調企業流程的整合及物件導向的特性，促使中小企業和交易伙伴間進行電子商務更形簡化。
2. SPEC2000 是行之久遠的航太零組件資料交換標準，已有 40 年的歷史，航太工業藉由此標準讓航太主廠及其供應商更便利地進行資料交換，整體的架構由四個主體儲存庫所組成，分別是(1)中心採購資料庫 (CPDB, Central procurement Database)、(2)中心維修資料庫 (CRDB, Central Repair Database)、(3)航空業存貨重分配系統 (AIRS, Airline Inventory Redistribution system) 及(4)工具儀器測試資料庫 (Tools, Test & Ground Equipment Database)，讓各廠商可以上傳他們的零組件及相關維修能力到儲存庫中，使各家零組件供應商間之資訊溝通透明化。近年來 SPEC2000 已轉換成 XML 標準格式，使廠商間可透過網際網路來傳輸資訊，更廣泛地涵蓋於各個商務流程中，促進航太產業間的電子化交易。

3. RosettaNet：為因應 IT 供應鏈間之訊息標準問題，資訊界的大廠紛紛加入 RosettaNet 非營利性組織，共同制訂資訊交換標準。初期只有資訊技術委員會，後陸續成立了電子元件管理委員會，著重於產品協同設計時所需要的標準。在 RosettaNet 的發展是以 (Partner Interface Process, PIP) 為主軸，PIP 內包含了藍圖 (Blueprint)、協定與訊息 (Message) 兩項方針，藍圖即是企業與企業間交易的流程架構，而彼此認同的協定，則是要讓系統管理者與軟體設計師所研讀應用的文件，輸出格式以 XML 方式輸出，最後的目的則是發展一套彼此相容之資訊規範，而企業就可以依照這個規格資料交換模組來建置供應鏈間交易之介面，協助廠商之間的交易電子化。

二、可延伸標記語言 (XML) 與電子資料交換 (EDI) 的比較 (Horris et. al. 1998)：

當論及電子商務資訊流時，常提及「電子資料交換」(Electronic Data Interchange, EDI)。EDI 是一種文件資料交換方式 (Houser & Griffin 1994)，主要被用於不同公司之電腦系統間之商業文件交換。藉由電腦的資料處理及通訊功能，傳達標準格式的電子資料檔案，將交易往來的商業文件，如訂單、訂單回覆、請款對帳單或付款明細表等，透過相關轉換機制和系統，傳達至對方的資訊系統或訊息中心，以便進一步處理。早期的 EDI 屬於專屬封閉的系統，建置成本高，因此造成一般中小企業的進入障礙。此外，早期 EDI 系統僅能改善和處理片段的作業流程，但網際網路世代的來臨，卻改變和衝擊傳統 EDI 所面臨的兩個困境 (Bergeron & Raymond 1997; Harvey et. al. 1999)：

1. 費用昂貴：EDI 是一個特殊型態的資料交換，需透過加值網路 (Value-Added Network, VAN) 來傳輸交換資料，然租用專屬的網路是相當昂貴的，並需搭配價格昂貴的軟體，其成本非一般中小企業所能負擔。
2. 無法普及：EDI 系統有較高的導入門檻與限制，像 EDI 文件本身較缺乏彈性與擴充性，交易資料通常亦隱含個別企業內容的格式規範，這些規格未必適用在其他企業，所以 EDI 應用只侷限在規模較大的公司，或是有上下游合作關係的廠商。

然而 XML 是可以達到與前述 EDI 相同的功能，且 XML 軟體工具取得方便，又可以将文件從網路上直接傳送，對於想使用電子資料交換的企業，XML 會是較佳的選擇。因此各國企業開始研發以 XML 為基礎的新一代電子資料交換規格。表 1 是 XML 與 EDI 的比較，從表中可以得知 XML 除了降低建置及營運費用外，還能將 EDI 推向網際網路的應用，普及至中、小企業。

表 1：XML 與 EDI 之比較表

| | XML | EDI |
|-----------|------|------|
| 網路普及性 | 高 | 低 |
| 程式開發難易度 | 容易 | 困難 |
| 文件結構可讀性 | 高 | 低 |
| 人員訓練及步入門檻 | 低 | 高 |
| WEB 化整合 | 完全融入 | 額外處理 |

XML 的文件對應用程式來說具有自我定義 (self-defining) 的特性，亦即 XML 文件不必像 EDI 訊息一樣需要預先設定的特殊格式和結構。因此，XML 文件特別適合在國際網路和全球資訊網的環境中流通傳輸。XML 在編輯器、中介軟體以及應用工具上也擁有更多的選擇。這些差異性將使 XML 的標準化和導入歷程不會像 EDI 走得那樣艱辛，且為因應已使用 EDI 廠商，已有轉換 EDI 成為 XML 格式之轉換模式及工具，稱為 XML/EDI，其運作模式相容於傳統之 EDI，所不同的是它透過 Internet 進行資料交換。由於 Internet 技術與通訊標準，如 HTTP，SMTP，XML 與 Web Browser 等皆相當普及，可以免去傳統的 EDI 所需的高建置成本與高通訊成本。未來隨著文件加解密的處理與數位簽章標準的發展及公布，XML 的安全機制將大幅提昇，未來資料交換將以 XML 為主流基礎。

三、工作流程基本概念

根據工作流程管理制訂協會 (WfMC) 的定義 (Lawrence 1997)，工作流程管理即是將企業營運程序 (business process) 之一部份或全部予以自動化 (automation)。在自動化的過程中，將為達成某特定目標的所有活動，依照規則予以執行，而這些活動間透過傳遞文件資訊來達成整個流程的完整執行。

工作流程軟體的目的是希望公司各部門之間加速資訊流通，確立一致化決策歸屬，增加管制監督績效的能力。而目前資訊技術提供工作流程的開發模式有三 (Bhieng et. al. 1999; Carlsen 1998; Cichocki et. al. 1998)：

■ 以資料庫為基礎 (Database-based) 之工作流程架構

工作流程引擎會同步存取相同的資料庫，一旦偵測到發生了事前定義過的變動，就會啟動工作流程作業。比如一個工作流程觸發系統若包含銷售訂單處理及庫存管控/補貨系統，當工作流程元件發現庫存量低於某一標準時，補貨系統就會自動開始運作，比起從前要先等報表出來，再以人工逐一檢查後補貨的方式，流程更加簡化。若使用跨組織之工作流程系統，甚至可以自動地和供應商的系統連結，傳遞彼此間之訂單訊息，更能減少時間的浪費 (Trappey & Ho 2001)。

■ 以訊息服務 (如 E-mail) 整合現有應用程式

此種工作流程引擎會監控信件系統，一有固定格式的信件抵達，就會進行處理。這些訊息是以很簡單的格式 (如只是在組織間傳遞內容、截止日期等資料)，或特定需求的訊息 (如設計用以驅動某一工作流程程序)。這種做法之益處是可以訊息傳遞達成整合許多不同異質系統。

■ 整合現有系統成為單一工作流程環境 (如 Client/Server 架構)

主要透過工作流程引擎掌控，交互運作並善用 Object Request Broker、Named Pipes、Remote Procedure Call 和其他的 Client/Server 架構運作。

以上三種模式皆是在不用重寫或放棄現有系統的情況下，讓組織進行工作流程作業的方法，同時也能幫助整合系統整合成為單一環境。此外如果能在使用者介面上再加強，

讓使用者能直接選擇，系統將更符合企業的需求。

四、全球運籌整合供應鏈管理與電子商務

電子商務和供應鏈管理 (Supply Chain Management, SCM) 的整合正在改變企業的內部作業以促進彼此合作，從企業本身的企業資源規劃 (Enterprise Resource Planning, ERP) 為出發點進一步地進行整合整體供應鏈並實行電子商務 (Wilson et. al. 1998)。ERP 本身為一整合企業資源的資訊系統，將企業各功能系統予以整合，提供企業日常作業所需，它和一般傳統 MIS 系統不同的是它將各自獨立的企業應用系統，以模組化的方式，透過良好的系統介面、企業觀點的資料模式、流程導向式的作業，使之成為良好的資訊系統。從此點出發去構建一個整合供應鏈的機制，為了在激烈的商場競爭中獨樹一格，在企業與企業間電子商務中供應鏈管理是一項很重要的應用 (Ng & IP 1999)。Shaw (1997) 認為使用網際網路可以將顧客、伙伴、供應商及員工間有效率的連結起來，而得到其需要的有價值之資訊。他將電子商務對供應鏈管理的影響分成三個階段來討論，分別是促進階段、重建階段、轉換階段。他認為在促進階段，電子商務幫助供應鏈運作更有效率，此階段電子商務的目的是要增加生產力並減少浪費；在重建階段，電子商務重新設計供應鏈以獲得最大的成果，此階段的目的是重新組織供應鏈以增加企業競爭力，在轉換階段，電子商務轉換傳統的供應鏈變成新的供應鏈，不同企業的供應鏈可被整合成一個供應鏈，不同鏈的元件會被整合或合併，此階段電子商務的目的在於整合供應鏈以提供最終的顧客價值 (Philip & Pedersen 1997; Relph 1999)。

五、XML Hub 電子商務平台

根據 Kaplan (2000) 的研究指出，在全球發展電子交易平台可分為三個階段，第一個階段為建立網站化的線上交易系統，開放給所有的買方跟賣方進入市場競標跟交易，系統建置者則從每筆交易中收取交易費用，但這樣的系統對於大型的廠商吸引力不夠大，因為與其原有系統並無整合的介面，且交易的量不夠龐大。因而進入第二階段的發展模式，由大型的廠商建置並要求其供應鏈廠商於同一電子交易平台進行交易，這樣的系統架構是為主導廠商量身訂做的，以便其與後端系統整合，但對多數小型的企業伙伴而言缺乏彈性，需花費較多的成本來遷就此平台系統，中小型企業加入的主要原因在於主導廠商的強制力。在此趨勢下，逐漸演變出第三階段的系統架構，以所有參與廠商為導向的系統建構，提供彈性的工具，減低廠商進入作業的門檻，以平台與後端系統整合為主，資訊共享為輔的方式，使得廠商樂於進入平台交易，因為廠商的數目及交易量的多寡決定平台的成功與否，

總括而言，未來的發展方向應為資料標準間的轉換機制強化與各廠商間的應用程式整合，提升供應鏈整合的彈性與多元化，表 2 為目前全球電子商務發展下主要的電子交易平台商業模式。

表 2：電子交易平台的種類

| 4. 平台行別 | 簡要描述 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 型錄電子交易平台 | 群聚相關廠商的型錄資料，建立型錄搜尋機制以便使用者可搜尋相關資料，讓型錄建立廠商可找尋到更多的潛在客戶。 |
| (2) 中介撮和電子交易平台 | 將買方跟賣方集合在同一電子交易平台，提供競標，或直接購買的機制，創造更多的交易機會。 |
| (3) 資料格式轉換交易平台 | 由於供應鏈各廠商具有不同的後端系統與資料接收模式，提供一中介的平台協助廠商進行資料格式的對應與轉換。 |
| (4) 進階電子資料轉換及應用程式整合交易平台 | 集合供應鏈廠商在同一平台上進行交易，並透過公認的資料交換標準應用與各廠商後端系統有更進一步的整合，不僅僅是資料的轉換並達成訊息的傳遞以加速交易循環的進行。 |

一個電子交易平台，運作前必有其基礎的系統基礎架構，下列為一 Hub 的基礎架構說明，在系統運作前必須有的系統底層架構 (Ho et. al. 2001 ; Muench 2000)：

- B2B Protocols：為了整合更多的供應鏈廠商，並考量其資訊化能力需提供 XML-based 及 non-XML based 的交易模式，讓資訊化程度較低的廠商亦可透過 web form 的方式協助與其他 XML-based 的廠商進行交易。
- Transport：為 Hub 與廠商之間的溝通的橋樑，一般的管道有 Http、ftp、VANs、SMTP、SOAP。
- Transformation：Hub 需具備資料轉換的能力，協助廠商之間的資料交換。
- Security:系統訊息的傳遞需具備加密的功能，並且在 Hub 上的交易資訊需長期保存，以備查核。
- Trading Partner Agreements：所有廠商之間的交易初始，必須先註冊本身的相關訊息，定義有那些交易類型要在 Hub 上執行，要如何執行。

參、產業電子交易平台的建構方法

建立一個整合產業供應鏈的電子資料交易平台，必須先討論目前產業供應鏈中彼此交易資料交換的困難點，在文獻探討中，本研究已針對企業應用程式整合之目的及如何使用 XML 資料結構優勢進行探討，本節將進一步提出建立供應鏈整合之電子交易平台之建構方法。首先說明整個系統建構的模式及流程進行的方法，再分別針對流程之三大模組包括安全性檔案傳輸模組，規則式 XSLT 資料轉換模組以及 Hub 工作流程管理進行剖析。

一、Hub 建構模式

研究的內容可分為 XML 資料標準下交易內容及產品資料的定義，電子資料交易接收及傳輸模式、供應鏈體系各交易伙伴之間將資料轉換成本身系統可接受的中介機制，及 Hub 工作流程管理。目的主要是提供一個交易的平台，讓所有的供應商廠商可以在此平台上做交易資料轉譯的行為，以平台上中介的 XML 資料標準格式為共通基礎進行轉換，雖然各家廠商的資料可能有所不同，欄位亦有所差別，透過系統中規則式 XSLT 應用程式與工作流程整合，可迅速的完成資料格式的轉換及傳輸，成為符合廠商標準的格式。

每個交易廠商在平台上都有自己的帳戶、網站跟訊息庫，可透過應用程式的中間媒介程式或以 Hub 所提供的 web-based 訊息處理介面進行資料交換的動作。本研究針對供應鏈體系建立共同交易的平台及整合多個資料交換標準技術，發展以網際網路為基的交易機制，提供供應鏈體系一具體之標竿技術及方法 (Ho et. al. 2004)。如圖 3 所示。

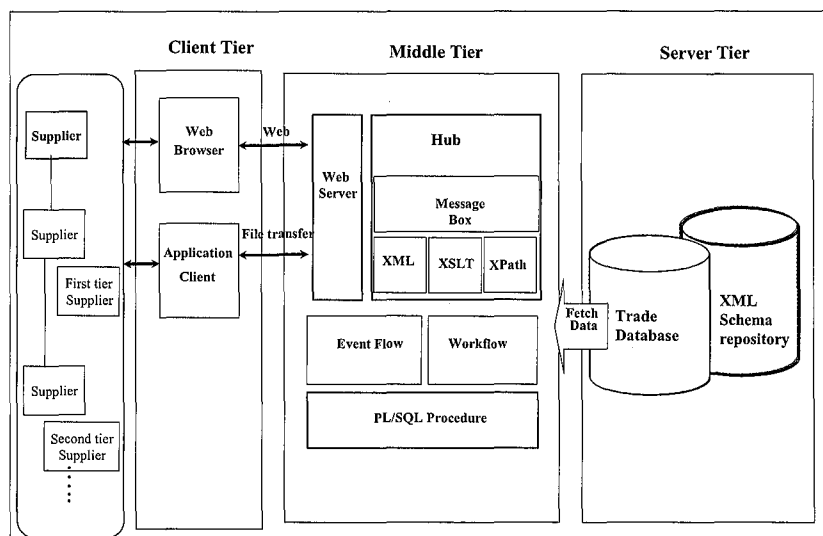


圖 3：XML 為基之電子交易平台技術架構

整個架構可以分為客戶端、中介資料處理平台與後端儲存三部分，客戶端主要管理有關以 Web-based 為基礎的訊息庫 (Message Box)，例如登入、接收及送出 XML 訊息、追蹤訂單資料狀態等等。中介資料處理平台的架構是資料映射機制的建立，協助轉換各交易伙伴的訊息，以及掌控事件流程與處理程序的 Hub 核心工作流程，後端儲存的部分主要為交易資料庫及 XML 概圖儲存庫。本研究之電子交易平台可分為三大模組分別是安全性訊息傳輸模組、規則式為基之 XSLT 資料轉換模組、Hub 工作流程模組，以下將對此三模組的功能一一作分析。

因為透過 Xpath 搜尋即可取得要使用的 XSLT 模版進行資料轉換，如圖 5 為示範之 XSLT 轉換程式之範例，將資料格式從 Hub 的中介標準格式轉換成符合接收廠商可讀取的資料格式。

```

<xsl:element name="field">
  <xsl:attribute name="Name">UniqueID</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Length">36</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="DATATYPE">char</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Nullable">N</xsl:attribute>
  <![CDATA[937CB5D7-EA91-4B8E-9994-A357884398F2]]>
</xsl:element><!--end of first field-->

<xsl:element name="field">
  <xsl:attribute name="Name">MsgUniqueID</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Length">36</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="DATATYPE">char</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Nullable">Y</xsl:attribute>
  <![CDATA[937CB5D7-EA91-4B8E-9994-A357884398F2]]>
</xsl:element><!--end of first field-->

<xsl:element name="field">
  <xsl:attribute name="Name">SendID</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Length">16</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="DATATYPE">char</xsl:attribute>
  <xsl:attribute name="Nullable">N</xsl:attribute>
  <xsl:value-of select="LIST_RFQ_003/CNTROLAREA/SENDER/LOGICALID"/>
</xsl:element><!--end of field-->

```

圖 5：規則為基之資料轉換程式範例

(三) Hub 工作流程模組

本研究利用 PL/SQL 內儲執行程序為基礎，觸發程式為輔，架構 Hub 核心工作流程，大致可分為下列幾個步驟來處理。

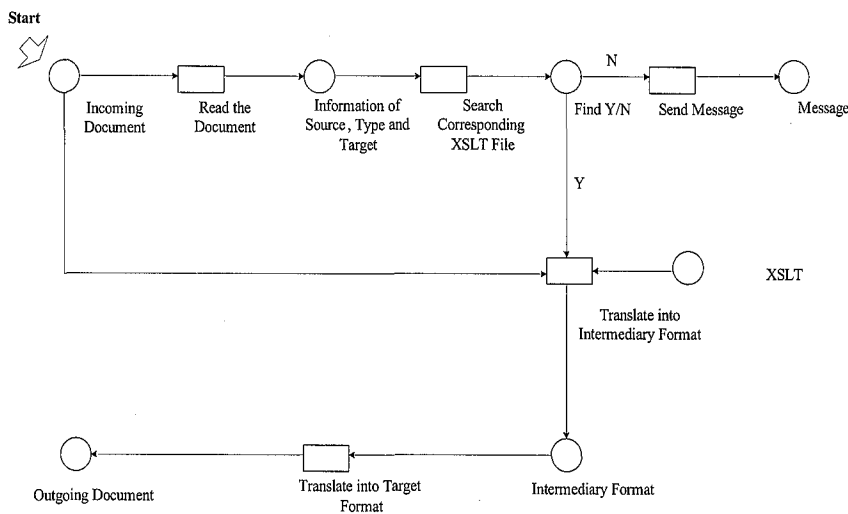


圖 6：Hub 工作流程分析

整個工作流程的建構程序如圖 6 所示，包含資料的轉換與追蹤詳細說明如下列所示：

1. 運用 X-Path 進入 XML 確認檔案是供應鏈中哪一家廠商所發出。
2. 進入 Multi-XML standards Library 選取適用的 XSLT 轉換資料至 HUB 中介標準並以 CLOB 形式 (大量文字儲存資料型態) 存入資料庫表格。
3. 運用 X-Path 進入檔案判別此訊息的類別為何 (訂單、報價單……等)。
4. 記錄下相關資料以備交易追蹤。
5. 以 Xpath 得知接收者帳號，確認輸出 XML 之標準。
6. 結構化輸出檔名，並以 XML Schema 檢測檔案是否遵循標準規範。
7. 取得以 CLOB 型態存在於資料庫的 XSLT 轉換應用程式並轉出資料。
8. 將轉換成功之訊息轉出至接收者訊息庫。

藉由工作流程的控管，輔助以相關交易記錄資料表格及 XSLT 轉換應用程式，將交易資料從 A 標準轉換成 B 標準所能接受的格式，並且資料庫中對於每一筆交易資料轉換的過程，皆有詳細的資料記載以便我們做交易資料的追蹤。除此之外，系統並建立排程佇列，管理所有進出的事件以因應 Hub 本身每天所需要處理的龐大資料量，循序而正確地完成資料轉換的工作。

肆、系統執行與發展

為因應電子資料交換的發展 (XML)，許多業者紛紛整合自己的系統，遵循各主流的 XML 標準，因此建立一相容於多個國際 XML 標準以使得各廠商可順利的進行交易之電子資料交換平台，將有助於整體供應鏈交易的進行，本節針對第三節所提到的建構方法實際建構電子交易平台，並以實際航太產業跨國性採購的流程為實例進行實證與流程說明。本節首先說明整個實例劇本，第二節將針對系統運作做詳細的說明。

一、系統運作流程

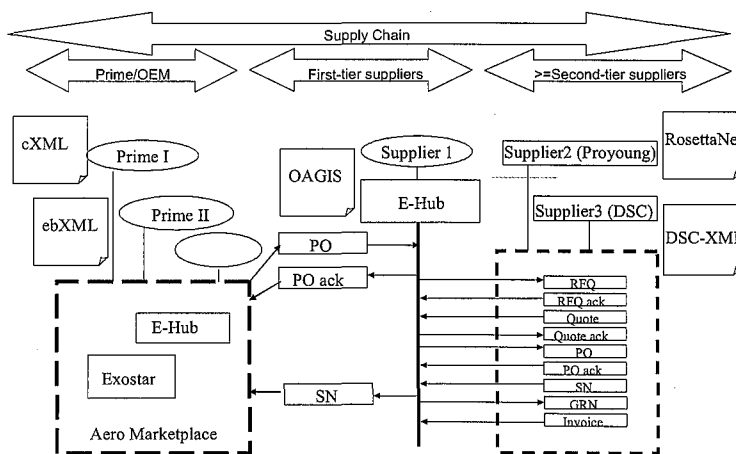


圖 7：Hub 執行供應鏈交易之程序說明 (Ho et al., 2004)

本研究以航太產業供應鏈系統為示範架構，我們將以一三層式供應鏈廠商間之交易

為示範劇本如圖 7 所示¹，開發出以 Hub 執行供應鏈交易程序之雛形系統。

本研究透過與國際大廠及台灣航空業主要廠商例如漢翔航空公司協同合作為範例，建置跨國性的產業供應鏈交易劇本，真實 XML 資料標準應用的交易資料。供應鏈主要分為三層，第一層為主要國際大廠如 Boeing，可透過 Exostar 等交易平台與相關交易伙伴進行交易，第二層為航太大廠如漢翔 (AIDC) 為此航太交易平台的主導廠商，下層則為航太供應鏈之零組件中小型供應商。傳統的供應鏈交易方式為以傳真的方式傳送資訊，當廠商接收到傳真資料開始進行人為的公文流程，最後簽核完成後，列印進行傳真的動作，之後一直循環同樣的動作直到完成交易，但此種方式的作業時間過長，而且進行的程序可能產生人為的錯誤，並且僅有書面的交易資料，本研究的目標即是縮短作業時程，達成產業自動化與電子化的目標。下列將航太多層次供應鏈交易流程條列說明。

1. 最上游的國外大廠例如波音下單給台灣的航太大廠例如漢翔航太公司，購買 INT-AC-004 之飛機零組件。
2. 漢翔航太公司同意訂單並回傳訂單回應。
3. 由於此零組件包含三個子零組件，此時漢翔向兩家供應商提出詢價單，分別向 DSC 尋求 B.A.R Precision Machine 零組件的報價尋求，而對 Proyoung 尋求 BAR, METAL 及 AL BAR 零組件的報價尋求。
4. 兩家廠商分別送出報價單。兩家廠商經過本身系統運作產生報價單回傳給漢翔公司。
5. 漢翔經審核同意後向兩家供應商下訂單。
6. 兩家供應商分別做出訂單回應。
7. 最後出貨時，送出收貨通知。

二、系統運作實際流程

整個 Hub 的運作是讓供應鏈中各個公司系統可以互相交換各種格式之交易訊息。以下將針對前端的安全性檔案傳輸模組及 Hub 核心的作業流程與 XSLT 轉換應用程式執行的流程進行說明跟介紹。

(一) 檔案傳輸系統模組

在各個供應商端的交易主機上放置了本 Hub 的檔案傳輸模組，圖 8 是平台交易伙伴之網路位址之互信設定，如 Hub 主機是由 AIDC 所維護，並在註冊主機上設定所有互信的 IP，如 DSC 的網路位址為 140.114.53.41，只有在系統中互相認可的主機及具有傳輸模組，才可經過 Hub 進行資料的轉換。

¹ 名詞說明：

RFQ (Request for quotation), PO (Purchase order), PO Ack (Purchase order acknowledgement)
SN (Shipping notification), GRN (Goods receiving notification)

| Trading Partners | | localhost | |
|---------------------|---------------------------|-----------|-------------|
| Addresses | | 9 Items | |
| Name | Host | | |
| AIDC | localhost | Ping | Test Delete |
| BOE | 140.114.53.36 | Ping | Test Delete |
| DSC | 140.114.53.41 | Ping | Test Delete |
| GCC | 140.114.53.37 | Ping | Test Delete |
| Local_XMLConnect | localhost | Ping | Test Delete |
| OnDisplay_NonSecure | mothership.xmlconnect.net | Ping | Test Delete |
| OnDisplay_Secure | mothership.xmlconnect.net | Ping | Test Delete |
| PRO | 140.114.53.40 | Ping | Test Delete |

圖 8：平台安全互信之網路位址設定

經由身份確認後，系統會自動進入檔案傳輸畫面並偵測該廠商的訊息庫確認是否有新交易訊息進入，並且依所要傳輸的對象進行分類成檔案列表，每一個檔案後側皆有一傳送鍵，確認內容完成後，按下傳送鍵即完成傳輸該資料訊息。

The screenshot shows an ERP system interface. On the left, there is a window titled 'AIDC(1)' containing XML data for a purchase order confirmation. On the right, there is a table listing items for purchase. A callout box labeled '採購單' (Purchase Order) points to the XML data.

XML Data:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<PurchaseOrderConfirm>
  <PurchaseHeader PurNo="4550000373" C...
  PurDate="2001/07/23" Currencycode="US...
  TaxRate="null" UntaxAmount="null" Tat...
  <PurchaseDetails>
    <Item PurSeq="0010" ProductID...
    ProductName="PIN" ProductQuar...
    PriceUnitPrice="15000" Delive...
  </PurchaseDetails>
  <CreateDate>2001/07/23</CreateDate>
</PurchaseOrderConfirm>

```

Table Data:

| 序號 | 品名 | 品名 | 採購量 | 單位 | 備註 | 備註 | 預計交與 |
|----|---------------|-------------|-------|------|----|--------------|------------|
| 01 | 55160112040 | BAR METAL | 20.00 | EACH | | 1,400.00 | 5001/07/30 |
| 02 | 55160101718 | AL BAR | 10.00 | EACH | | 18,500.00 | 5001/07/30 |
| 03 | 5516010198373 | PLATE METAL | 23.00 | EACH | | 260,000.00 | 5001/07/30 |
| 合計 | | PLATE METAL | | | | 4,000,000.00 | 5001/07/30 |

圖 9：供應廠商後端 ERP 系統與 Hub 之間的整合

而在 Client 端接收的部分，由於各公司後端的 ERP 系統不同，因此本研究與業界的領導廠商建立了示範的溝通管道，Hub 會將轉換完成的訊息放置到訊息庫，透過此應用程式擷取資料將資料放入後端系統如圖 9 所示，當 Hub 將大廠 (Tier 1) 之訂單資料傳輸至指定的網路主機之檔案系統，供應商一所用之前端 ECOS 系統會自動偵測到此訂單的檔案，並剖析該檔案的 XML 的資料，確認過後轉入後端 ERP 系統，其 ERP 系統的訂單模組會確認是否接受此訂單訊息並做出回應。待轉出 XML 之訂單回應訊息將資料回傳給 Hub 系統，透過 Hub 將資料轉換成 Tier 1 大廠所能接受的 OAGIS 之 XML 資料標準格式。XML Hub 可依相同程序與各家供應商之異質 ERP 進行溝通互動與整合。

(二) Hub 作業流程核心與 XSLT 轉換應用程式

Hub 系統的核心技術是資料標準的轉譯引擎，提供必要的解析，查詢以及格式化 XML 資訊的功能，透過建構的標準知識庫為資料標籤援引的基礎。此外，在同一產業中所用的標準也不盡相同，尤其廠商利用 ERP 作為 B2B 整合工具時，多數的 ERP 廠商會採用自有的 XML 標準，不一定符合其他供應商或顧客所遵循的標準，支援多種 XML 標準是目前交易廠商主要面臨的問題，亦是本研究主要解決得議題。

因此，本研究運用了 XML 解析引擎及 Xpath 搜尋元件，進一步運用 PL/SQL Procedures 開發工作流程。當交易文件 (XML 檔案) 進入系統時，運用 Xpath 搜尋技術取得 XML 檔案中重要內容儲存於資料庫表格中，經過帳號確認後，Hub 會呼叫適當的 XSLT (XML Style Sheet Translation)，將檔案轉換成符合平台共通性架構的 XML 檔案。XSLT 是轉換 XML 資料格式的語言，同一份 XML 文件透過不同的 XSLT 可轉換出不同型的文件格式，以因應不同廠商的格式需求。在整個工作流程中，系統會追蹤各個作業流程以確保各廠商的權益，最後，系統會呼叫接收廠商的 XSLT 進行資料轉譯的動作並輸出轉換成功之檔案。以下為系統實作的範例。

當事件佇列資料進入系統中，Hub 管理者可進入 Web-based workflow 管理介面，可以人為檢測方式或以系統自動執行作業如圖 10 所示，當大廠將訂單傳輸至 Hub 中，系統偵測到新訊息進入，以 X-path 至檔案中搜尋關鍵資料，得知其要傳送給供應商的資訊，因此透過 XSLT Application 將資料格式轉換成中介的 Hub 之 XML 標準格式，而後擷取相關資訊以作為交易記錄追蹤之用，最後再將資料轉換成供應商一可讀取的格式。

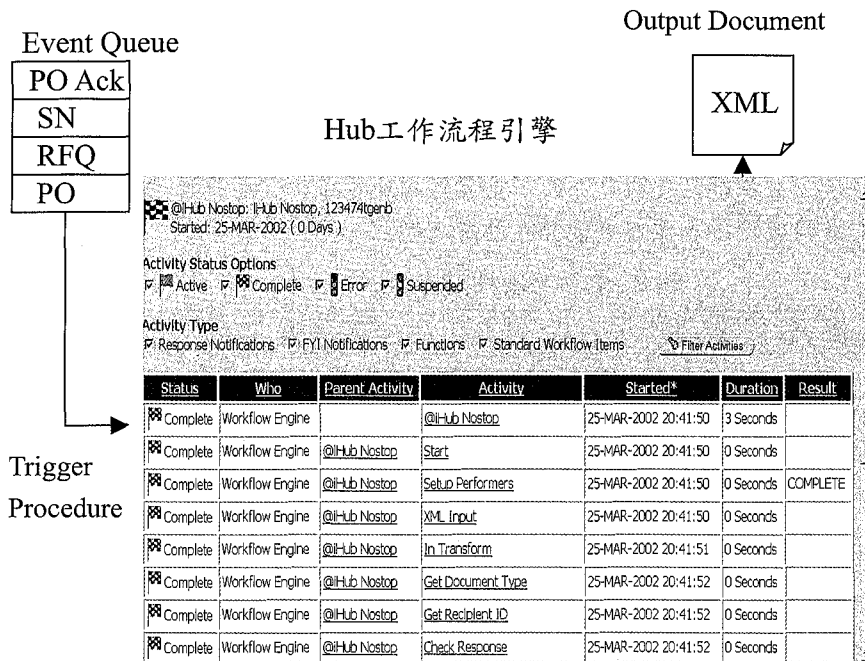


圖 10：Web-based Hub 作業流程

針對進行資料標準轉換的流程，乃以運用儲存在資料庫的規則式為基之 XSLT 轉換程式來進行，如本例是遵循 OAGIS 的標準，透過系統轉換成中介標準後，最後轉換成供應商所遵循的 RosettaNet 資料標準如圖 11 所示。

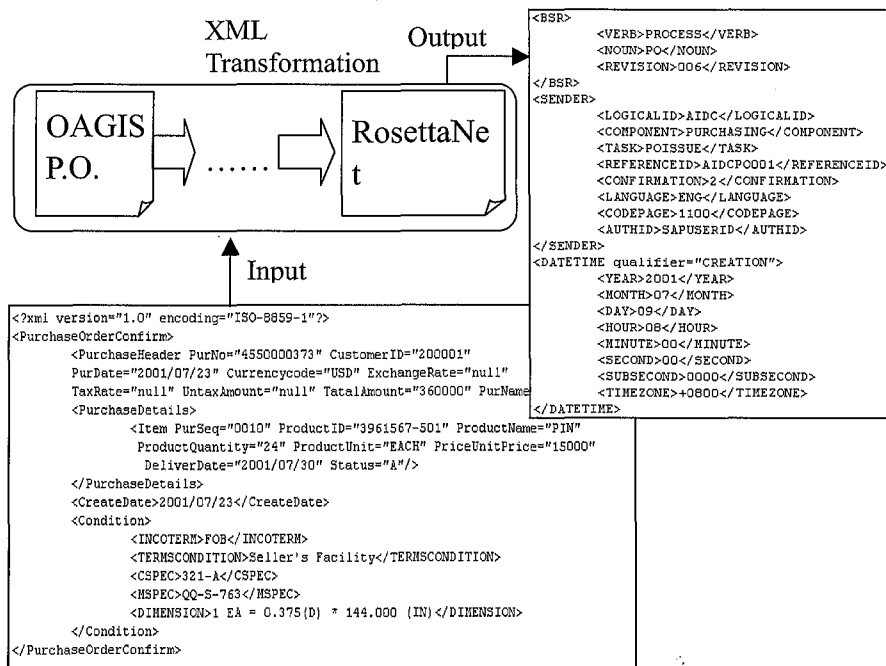


圖 11：XSLT 資料轉換應用程式

依據文獻回顧評析中之 XML-Hub 平台分類，本系統屬於進階電子資料轉換及應用程式整合平台，其系統技術評估如表 3 所示。本研究主要針對資訊格式相容性轉換及企業應用程式介面整合而發展的電子化交易資訊交換服務平台。無論其跨平台特性、資訊交換結構之彈性、流程機制控管與應用程式整合介面等功能，均有顯著之成果。再者本系統建置成本低廉，且採網站化操作介面，企業導入此電子化交易平台時只需數天之時間即可上線，對於提升中小企業競爭優勢有具體之助益。

表 3：雛形系統技術評估分析

| 技術指標 | 特色說明 |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 平台分類 | 進階電子資料轉換及應用程式整合交易平台 |
| Client 執行平台 | Windows, Linux |
| Server 執行平台 | Windows, Linux, Unix |
| 安全性管理 | 帳號控管及 IP 鎖定 |
| 流程追蹤控制 | 交易記錄完整、以顏色區分處理狀態易於管理 |
| 資料庫系統 | Oracle |
| 資訊交換格式轉換彈性 | 以 XSLT 為中介，只要建構自身與平台轉換模版，即可與其他供應鏈廠商進行交易，達成 any to any 流程整合機制 |
| 流程整合 | 透過 XML 訊息傳送元件，達成企業應用整合介面 |
| 適用對象 | 中小企業（成本低、資訊技術門檻低、導入時間短，無須廠商長期輔導） |

伍、結論

目前電子資料交換仍停留在一對一的客製化作業流程階段，無論是訊息傳遞方式或資料交換標準，仍無一統一性的方法，使得企業間電子化的流程缺乏完善且迅速的資料交換機制。本研究透過產業相關 XML 標準應用，將各廠商 ERP 轉出之 XML 資料模型賦予存取管道，以 XML Hub 為基之電子資料交換平台完成不同系統間之交易資料傳遞，包括 Hub 核心工作流程、XSLT 資料標準轉換及訊息傳遞系統之研究，歸納本研究之成果，可分兩個構面來討論：

系統發展技術構面

1. 發展訊息轉換模版，定義訊息傳遞流程。當面對各個供應鏈伙伴之資料接收格式時，只要在交易平台建立資訊格式轉換模版，即可迅速達成體系間資料交換之目的。
2. 發展資料定義模型，定義資訊交換結構成 XML 資料概圖（XML Schema or XML DTD），並儲存於平台資料庫中。如此系統在轉入及轉出各種交易資料時，就可確認資料結構的正確性，使交易資料錯誤率盡可能降低。
3. 以 PL/SQL 為工作流程程式開發語言，具有跨平台特性及資料庫整合優勢，且使用者端不需要安裝特別的介面軟體，只需要一般瀏覽器介面即可使用。

系統執行效益構面

1. 使用者可自行定義其訊息交換結構，與交易平台結合，拓展其與供應鏈間之通透性。
2. 有助於銷售接單與作業流程資訊整合。
3. 透過電子化訂單與交易平台機制，降低訂單錯誤或無效訂單之機率。
4. 藉由交易平台的整合，使供應鏈間之資訊交換成為可以管理之工作，對於供應鏈各伙伴訊息出入的列表，系統會以不同顏色提醒伙伴目前之運作狀況，減輕人員管理負荷。
5. 資料交換結果均儲存於資料庫中，使用者可以查詢歷史列表與追蹤訊息處理狀態，不僅可以減少作業時程，更可儲存交易資訊，成為決策支援之依據。

本文中的主要貢獻在於解決 XML 標準間資料映射問題，使 XML 標準在應用上的實用性提高，同時利用 XML 標準資料模型的可讀性，實際以 Hub 建構供應鏈資訊流模型並運用 XSLT 資料映射機制轉換資料格式，再以安全性檔案傳輸模組為媒介完成供應鏈伙伴端與 Hub 介面系統的銜接。除此之外，各客戶端無需安裝相關應用程式，只需有瀏覽器即可執行資料傳遞，減低中小型企業進入的門檻，並以航大產業供應鏈為實例驗證所提之 XML Hub 建構流程對於 XML 為基之資訊系統發展之助益。

陸、參考文獻

1. 鄒正平，1999，XML in Action 實戰 XML Web Technology，台北：微軟出版社。
2. Bergeron, F., and Raymond, L. "Managing EDI for corporate advantage: A longitudinal study," *Information Management* (31) 1997, pp:319-333
3. Boumphrey, F., Dizenzo, O., Duckett, J., Houle, P., Hollander, D., Jenkins, T., Jones, P., Adrian, K. H., Kathy, K. H., McQueen, C., and Mohr, S. *XML Application*, Wrox Press Inc, Brimingham, UK, 1998
4. Bhieng Tjoa, I., Raman, R., Itou, T., Fujita, K. and Natori, Y. "Impacts of enterprise wide supply-chain management techniques on process control," *Control Applications* (1) 1998, pp:605-608
5. Bussler, C. "Semantic B2B Integration Server Technology as Infrastructure for Electronic Hubs", *IEEE Computer Society* (1) 2001, pp:14-18
6. Carlsen, S. "Action port model: a mixed paradigm conceptual workflow modeling language," *Cooperative Information Systems* 1998, pp:300-309
7. Cichocki, A., Helal, A., Rusinkiewicz, M. and Woelk, D. *Workflow and Process Automation: Concepts and Technology*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998
8. Harvey, B., Hill, D., Schuldt, R., Bryan, M., Thayer, M., Raman, M., and Webber, M. (1998) Position statement on global repositories for XML, Retrieved from www.xmledi.com/repository/xml-rep.htm.

9. Holland, C. P., and Light, B. "A critical success factors model for ERP implementation," *IEEE Software* 1999, pp:30-36
10. Horris, B., Parfett, M., and Sarson, R. *EDI and business process re-engineering, The EDI Yearbook*, NCC Blackwell and Hastings Hilton Publishers Ltd, England, 1998
11. Houser, W., and Griffin, A. (1994) FAQ Electronic data interchange on the Internet, Retrieved 15 March 2001 from www: <http://cism.bus.utexas.edu/resources/edi.html>.
12. Ho, P. S., Trappey, A.J.C., Bailey D., Gullede T., Sherwin J. and Sommer R. "A solution for eBusiness Technology Transfer," *The Impact of the Digital Economy and Electronic Commerce on APEC Small and Medium Enterprises* 2001, pp:113-124
13. Ho, P.-S., Trappey, A.J.C., and Trappey, C.V., "Data interchange services: use of XML hub approach for the aerospace supply chain," *International Journal of Technology Management* (28:2) 2004, pp.227-242.
14. Kaplan, S. and Sawhney, M. "E-Hubs: The new B2B marketplace" *Harvard Business Review* 2000, pp:97-103
15. Muench, S. *Building Oracle XML Applications*, O'Reilly & Associates, New York, 2000
16. Ng, J. K. C., and IP, W. H. "The strategic design and development of ERP and RTMS," *Computer System with Applications* (34) 1999, pp:777-791
17. Nicola, G., Christopher, P. H., and Ben, L. "Enterprise resource planning: A business approach to system development," *Proceeding of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences* 1999, pp:12-17
18. Philip, G. and Pedersen, P. "Inter-organisational information system: Are organisations in Ireland deriving strategic benefits from XML/EDI?," *International Journal of Information Management* (5:17) 1997, pp:337-357.
19. Raymond, L. and Blili, S. "Adopting EDI in a network enterprise: the case of subcontracting SMEs," *European Journal of Purchasing & Supply Management* (3:3) 1997, pp:165-175
20. Relph, K. "Integration of ERP to the final control elements," *ISA Transaction* (36) 1999, pp:229-238
21. Shaw, M. J., Gardner, D. M. and Thomas, H. "Research opportunities in electronic commerce," *Decision Support Systems* (21) 1997, pp:149-156
22. Trappey, A.J.C., and Ho, P. S. "Human resource assignment system for distribution centers," *Industrial Management & Data Systems* (102:2) 2001, pp: 64-72
23. Walsh, N. (1998) A technical introduction to XML, *XML.com*, Retrieved 28 June 2001 from www: <http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html>.
24. Wilson, T. D., Ng, H. I. and Pan, Y. J. "Business use of the world wide web: A report on further investigations," *International Journal of Information Management*, (25:18) 1998, pp:219-314
25. Lawrence P. *The Workflow reference model in Workflow handbook*, John Wiley & Sons Ltd, New York, 1997