

# 我國空運承攬業應用電子資料交換於通關作業之研究

陳台霖\* 林君信\*\*

## 摘要

本文針對空運承攬業於通關作業中，探討其電子資料交換(EDI)之應用。此一專業組織缺乏建構和維護電子資料交換所需之經濟規模和技術專業人力。本研究調查我國 148 家空運承攬業，調查結果顯示：中小型企業組織為通關作業中最多數的參與者；超過 95%的空運承攬業者藉由外部的資訊專業建構電子資料交換系統；高達 79.7%的業者仍未達到整合電子資料交換的程度，因而在電子資料交換的運作中產生相當的隱藏成本。透過承攬業者和資訊專業之間的有效合作，建立以資訊專業廠商作為資訊服務中介的方式，將可提供一解決途徑。

**關鍵字：**通關、電子資料交換、資訊技術

## 1. 緒論

由於國際貿易的活絡和全球產業分工趨勢的盛行，進而促使運籌管理日益受到學術和實務界的重視和關注(World Trade Organization, 2001)。而在全球運籌活動的運作中，國際貨運承攬業者(international freight forwarder, IFF)扮演著貨主和運輸業者之間媒合與連接的角色，其不僅從事實體分送的代理功能，更在貨物、運輸、協調和財務等資訊層面發揮中介的效用(Murphy

---

\* 交通大學經營管理研究所博士候選人

\*\* 交通大學經營管理研究所副教授

& Daley, 2001)。因此，國際貨運承攬業者在資訊技術方面的應用表現，將影響此類組織展現其專業知識的成績，以及對整體運籌績效的衝擊。貨物通關(cargo clearance)為全球運籌過程中的關鍵環節(World Customs Organization, 2001; World Trade Organization, 2002)，其中利用電子資料交換(electronic data interchange, EDI)作為資訊交流的平台，已成為增進運籌效率的重要工具(Apples & S. de Swielande, 1998; Haughton & Desmeules, 2001; Teo, Tan, & Wei, 1997; Wimmer, Townsend, & Chezum, 2000; Wrigley & Clarke, 1994)。國際貨運承攬業者是否能充分利用此一資訊技術而達成預期的效益，即成為必須加以探究的重要議題。本文即針對國際貨運承攬業者於運籌管理活動中，探討其對資訊技術之應用成效與資訊中介功能。

運用電子資料交換的主要目的，在於達到資料交換雙方得以順暢地以資訊系統對資訊系統的方式，進行相關資料的交互流通，以提高資訊流動的效率(Hart & Saunders, 1998)。以往學者的研究多關切產業內成員的運作和影響(Benjanmi, 1990; Hart et al., 1998; Iacovou, Benhasat, & Dexter, 1995; Mulligan, 1999)，較少注意到各資料交換對象的資訊整合狀況，以及在資料交換活動中的內部表現，此即是本研究的切入方向。交換雙方內部的資訊整合程度即成為觀察、檢驗電子資料交換效益的重要衡量標的，而人工介入的情況則可視為評估資料整合水準的標準之一，其他如組織型態、使用經驗、內部資訊系統數量和類別、資訊系統建置和維護方式、以及對管理效益和衝擊的認知等，亦為探索的重要項目。

本研究綜合利用資料分析、實地查訪和問卷調查等方式，以我國境內國際空運承攬業者為主要對象，研究其使用通關自動化作業的具體運作狀況，和內部資訊處理的模式。

## 2. 相關研究

本文主要探討影響波動之總體波動因子之研究。因而所涉及之相關文獻，包括股票市場波動之衡量，以及影響波動之總體經濟因素等。

### 2.1 通關作業

Mulligan(Mulligan, 1999)認為：「通關」(customs clearance)為一國對行經其國境的貨物流動展現主權的具體作為之一，其主要內容包括：課徵關稅、統計資料、查驗違禁品、和防止他國傾銷。整體通關作業涉及眾多不同的參與者，如表 1 中所列示者，以及繁雜的手續和大量文件(資訊)的往返。根據 World Customs Organization(WCO)的研究，通關過程對全球運籌活動將增加 7%至 15%的貨物成本(World Customs Organization, 2001)，因此如何降低通關作業所造成的時程延誤並減輕相關的成本負擔，即成為實務和學術界共同關切的議題。

「貨物通關自動化」，係將海關辦理貨物通關的作業與所有「相關業者」及「相關單位」，利用「電腦連線」，以「電子資料相互傳輸」取代傳統「人工遞送文書」；及以「電腦自動處理」替代「人工作業」，即利用電子資料交換(EDI)方式，加速貨物通關(Apples et al., 1998; Haughton et al., 2001; Teo et al., 1997; Wrigley et al., 1994)。

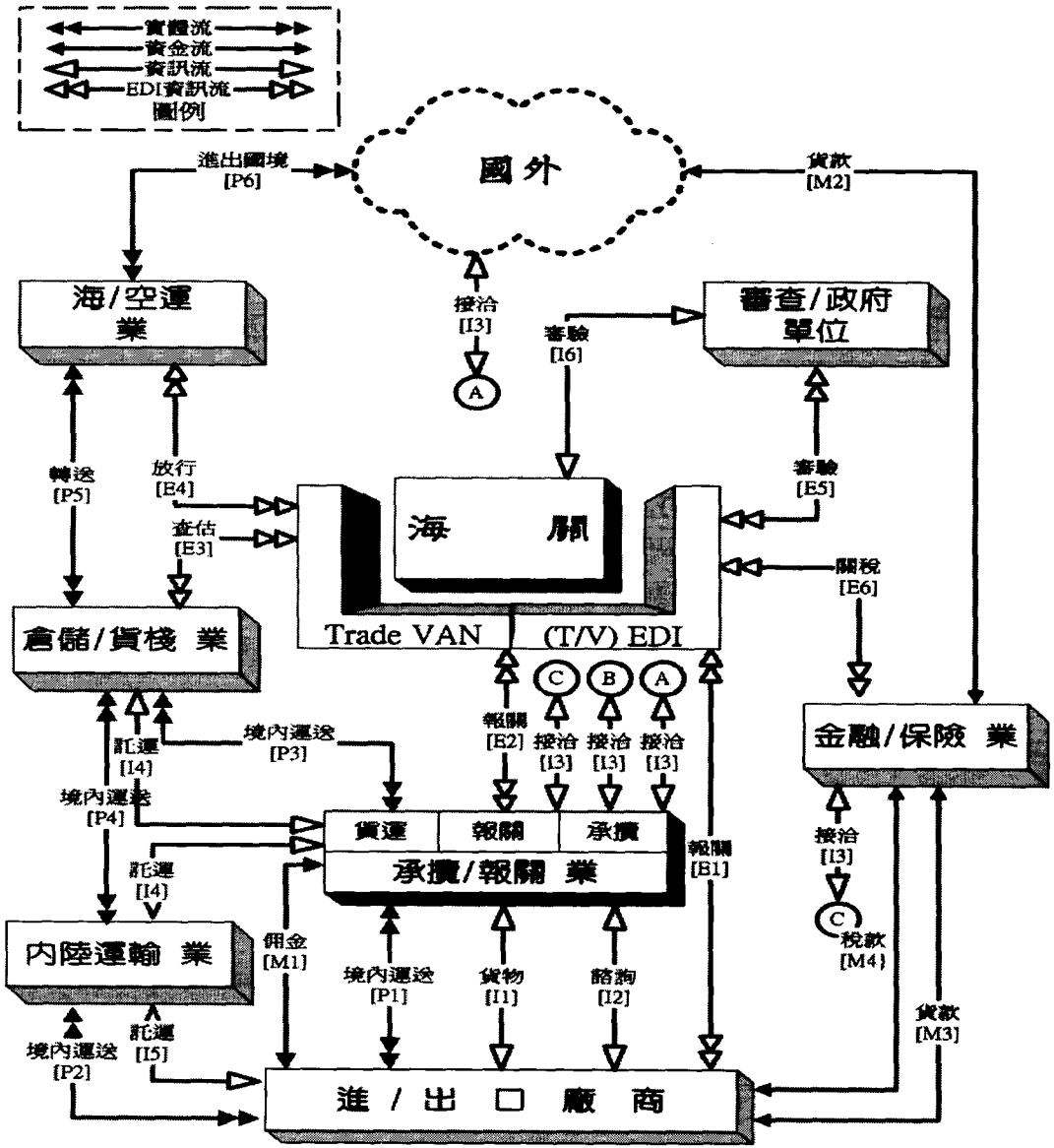
關貿網路(TradeVan, T/V)是我國第一個成功建置電子資料交換之國家級增值網路，作為「通關自動化」平台之用，以完成最多政府機關和業界的整合連線。據財政部估計，空運通關自動化為海關、報關行、貿易業者節省之有形效益一年約新台幣 13.7 億元以上，海運通關自動化之有形效益一年約新台幣 47.88 億元以上。

《表 1》 我國通關作業之參與業者

類別	%
國際貨運承攬/報關業	56.10%
進/出口商	37.63%
倉儲/貨棧	1.93%
銀行/保險	0.34%
空運業	0.69%
海運業	2.79%
政府部門	0.39%
其他	0.13%
合計	100.00%

自圖 1 中可將各成員之間的互動關係，區分為實體物流(physical flow)、資金流(money flow)、資訊流(information flow)三大類別。其中資訊流的部份，可再依其處理方式劃分為 EDI 方式和非 EDI 方式兩種。由整體流程中觀察，與關稅相關的資訊雖然集中於海關，但自運籌活動中的起迄端點而言，即進/出口廠商(shipper)主要的資訊流動皆由承攬業者作為主要的匯集點，因而承攬業不單是安排、管理貨物的相關運送程序，更是運籌資訊的聚焦所在。另外，應用現今的資訊技術，部份的資金流亦可利用某一型態的資訊流所表示。

在整體通關的效益之下，各個參與成員是否真正地能分享其中的便利和利益，則是值得探討的課題之一；其次，是否存在再提升效能的空間，亦是必須加以研究的目標。



〈圖 1〉通關自動化作業整體流程

## 2.2 電子資料交換

運用電子資料交換的前提，乃是指不同企業之間(inter enterprise)因交易而產生資料往來，而此往來的資料，會在對方企業內的資訊系統、製造系統或業務系統中，引發連串的处理作業(Benjanmi, 1990; Hendry, 1993)。

電子資料交換的作業原理，係利用資料交換雙方所共同約定的資料格式，經由通信網路的連結，達成電腦對電腦(*computer to computer*)直接交換、分享資料，以避免人工介入(*human intervention*)，並減少錯誤與降低成本(*Benjanmi, 1990; Bergeron & Raymond, 1992; Hendry, 1993*)。因此，透過電子資料交換的交易資料，可以直接在彼此的電腦上往來，如此，交易的速度與績效均可以大幅度的提升。簡言之，電子資料交換就是企業交易資料透過電信網路，直接在不同的資訊系統間傳送，而完全無需經過手工再輸入的動作。運用電子資料交換可以獲得以下的效益(*Benjanmi, 1990; Bergeron et al., 1992; Hendry, 1993*)：

- (1)提升文件處理時效，縮減處理成本。
- (2)便於控制產品流向，降低存貨壓力。
- (3)經由資訊流之連結，利於行業間之整合。
- (4)促進組織內部流程之重新設計。
- (5)可提高對客戶之服務水準。
- (6)強化競爭能力。

交換標準的多樣選擇、偏高的初期投資和維護費用、以及對特定的資訊人才和技術需求，特別對中小型組織而言，更是成為利用電子資料交換時難以面對的困擾和負荷(*Benjanmi, 1990; Iacovou et al., 1995*)。

再自資訊的整體流動型態而言，電子資料交換之所以能達成交易雙方於資料上的透通(*transparent*)性，即來自於因共同資料格式所完成的外部資訊整合(*external information integration*)；而能進入外部資訊整合的重要關鍵之一，即是交易雙方的資料必須完成程序和內容上的順暢和完備，也就是關注內部(*internal*)資訊的整合。

### 2.3 資訊中介

Wimmer, Townsend and Chezum (Wimmer et al., 2000) 指出中介者，可以利用本身所具有的專門知識(domain knowledge)與運用資訊的蒐集、加值、彙整、流傳，促成市場上買賣雙方完成交易，並能降低交易成本(transaction cost)增進福利，同時也為自己謀取更大的利益。尤其在資訊技術的進步和引入之下，市場中介者的功能，明顯地由交易中介邁向以資訊中介(information intermediary)的重心。資訊中介者的存在，乃是因為買賣雙方無法順利獲得彼此完整資訊所導致的市場失靈(Wimmer et al., 2000)，即使中介者參與交易活動會導致交易成本(transaction cost)的增加，但是中介者的加入可以使得市場上的買賣雙方，即使不處於完全競爭市場的情境下，也能夠促成原本不可能進行的交易，或是降低交易過程中所支付的過高代價與不便。

自功能面檢視之，資訊中介者基本上可以視為一個資訊系統，其必須依照資訊使用者的需求，自外在環境中擷取可用的各項資訊—輸入功能(input)，再利用本身的專業知識和技能，將外來資訊予以一分析、整理、結合一處理(processing)，最後將符合使用者要求的特定資訊傳達至使用者—輸出(output)。因此，資訊中介者必須注重資訊處理的效率和成本，如此方足以獲取競爭優勢，必保有一定的利潤(Wimmer et al., 2000)。

國際貨運承攬業在國際貿易中，扮演著貨主和運輸業者之間的媒合與連接的角色，更在資訊層面發揮中介的效用(Murphy et al., 2001)。以通關作業為例，承攬業者即需代理進出口貨主處理所有相關的通關資訊，並且作為和其他參與成員，如海關、運輸業、倉棧業，相互間傳遞、處理與協調貨物通關進度資訊的中間角色。因而，其對資訊技術的應用和表現，即關乎貨主和其他業者之權益，同時也影響整體通關效益，更與承攬業者自身的獲利能力相關。

### 3. 研究方法

#### 3.1 研究對象

本研究以國內的國際貨運承攬業者為主要對象，因為其具備資訊中介的功能，為通關作業中資訊的匯集點；其次，由表 1 中可知，國際貨運承攬業者為通關作業中，比重最大的參與者，因而其行為能具有代表性；再者，以實務上而言，國內通關手續接近 98% 係由承攬業者代為處理，由此可見其重要性。

通關網路的加值業者，關貿網路公司；通關作業的主要管理者，財政部關稅總局；以及實際提供承攬業者相關電子資料交換技術和設備的資訊專業廠商，亦皆是相關的研究對象。

#### 3.2 研究資料

本研究的資料來源，計有實地觀察、訪談、和問卷調查等。在觀察和訪談方面，含括關稅總局、關貿網路業者、資訊專業廠商、港務局、承攬業者；在問卷調查方面，以國內航空貨運承攬業者為目標，其理由有三：其一，空運通關自動化實施時點早於海運部份，其使用者可能累積較長的應用經驗；其二，空運通關部份所涉及的表單和程序，與海運相較則顯得較為單純，同時空運貨物多為高單價且強調時效，因而利於觀察、分析；其三，航空貨運的全球成長率高於海運，並且我國航空貨運量居全世界第 16 位(The Airports Council International, 2000)，重要性日益增加。

由於依據海關總局之統計，我國航空貨運之進出口量 90% 以上集中於中正國際機場，高雄小港機場只佔不到一成；再由實地查訪中得知，即使南部廠商亦多先行利用內陸運輸方式，由中正機場進、出口貨物。因此，本研究的問卷調查對象即針對利用中正國際機場進行進、出口之貨運承攬



業；再根據實務上的調查得知，業者為「台北市航空貨運承攬業與報關業同業公會」之會員，方得以由中正機場運送貨物，因而「台北市航空貨運承攬業與報關業同業公會」的會員並不限定於營業處所位於台北市之業者，尚包括其他中南部之業者；故本研究之問卷發送對象以「台北市航空貨運承攬業與報關業同業公會名冊」為依據。

再者，因為關稅總局規定必須取得報關執照之業者，方得以利用電子資料交換進行通關作業，國內承攬業者因此絕大多數皆取得報關執照，故承攬業和報關業可視為同一性質對象，極少部份未取得報關執照者，因不能使用電子資料交換，自然不列在本研究的範圍內。「台北市航空貨運承攬業與報關業同業公會」之會員皆具備通關執照。郵寄問卷共 599 份，回收有效問卷數 148 份，回收率 24.71%，符合同類型研究的樣本要求。問卷結果經信度檢測，Cronbach Alpha 值為 0.6065，屬於可接受之程度。

本研究希望在實地觀察、訪談之外，利用問卷方式獲取通關作業中主要的參與者—貨運承攬業者—使用電子資料交換之整體形廓與體驗，以作為分析、應證和推論的依據之一。因此，問卷之主軸劃分為針對承攬業者對應用通關 EDI 的反映意見，以及實地建構、維護與操作之背景和實況兩大部份。第一部份主要匯集業者對通關 EDI 的整體認知與評量，期望由此能探知在實地運作層面之績效，並由其所反映意見當中獲取進一步的探索方向，例如 EDI 對該類運籌成員之內部作業流程和外部經營環境之影響。

問卷的第二部份則是在於企圖瞭解貨運承攬業者之組織型態分佈狀況、EDI 的建置與維運，以及資訊交換的實地運作方式；由組織型態的分佈情形，可由此明白該類中介組織之經營背景與資源，並可與其他學者類似之研究結果比對(Murphy et al., 2001)，因國內企業組織型態多屬中小型，國外的承攬業者亦多為中小型組織，兩者之間是否具有類似結果，值得注意；在建立和維護電子資料交換技術方面，承攬業者的引用方式，以及所

支付的代價，則可作為研判該類組織對資訊技術的掌握程度，之前的訪談和觀察所得，皆表示業者多依賴外部廠商和產品，問卷結果可與之相互查驗；對電子資料交換的實際操作程序，在所觀察的個別業者中顯示出未能達成有效整合的現象，該項線索有賴於問卷結果作為判斷整體業者是否亦面臨類似問題之重要依據，若多數業者必須在資料整合過程中付出不合理的成本，則必須針對現有運作模式作更深入之探究。問卷的部份內容，刊錄於本文附錄內。

## 4. 研究結果與討論

以下即依據本研究對相關單位的查訪，以及問卷調查的結果，分別加以說明、討論：

### 4.1 通關作業之資訊活動

通關作業是全球運籌活動中的一環，其間所匯集的資訊是以全球運籌活動為依據。從實地的觀察和訪談當中得知，以活動的標的和範圍而論，全球運籌活動包括貨物資訊(cargo information)、財務資訊(financial information)、運輸資訊(transportation information)、協調資訊(coordination information)等四大類。知其中貨物資訊是指運輸貨物的品名、規格、數量、包裝、價格等相關的資訊；財務資訊是為完成運籌活動所涉及的金錢支付，包括運費、保險費、關稅、佣金等等；運輸資訊則是涵蓋和貨物運輸方式和工具相關的訊息，例如，航空公司、航班、艙位、起訖地點；協調資訊則是為了統合運籌活動當中各個不同的參與者之間的運作步調，主要包括貨物運輸時點和方式的銜接，貨物運轉的進度，和處理所有權的移轉等。

通關作業是將此上述四大類資訊加以彙整、集中，並且電子資料交換

的格式予以呈現、傳佈。為了完成通關作業所需的各項資訊，貨運承攬商必須利用各類相關的資訊系統即時處理、掌握相關的資訊。由問卷結果顯示，在實務運作上，貨運承攬商常見的資訊系統包含貨運報單系統(18.48%)、會計系統(29.91%)、帳單系統(28.15%)、客戶資訊系統(21.7%)，另有 1.76% 的其他類系統。

通關作業中所需要的資訊，就是從以上四類資訊系統中擷取海關單位所需要的貨物、財務、運輸、和協調四類資訊，並且將之轉換成電子資料交換的格式。例如，在傳送予海關資訊時，從貨運報單系統中提取航班、艙位、貨物規格等資訊；會計和帳單系統中擷取運費、關稅等資訊，再加上由客戶資訊系統中所提供的客戶名稱、通訊地址、信用或配額等資訊，匯整成適當且完的通關資訊，利用電子資料交換系統將之轉換成 EDI 格式；反之，自海關接收資訊時，則需將 EDI 格式還原至內部資訊系統格式，並將其分解成各自系統所需的部份，分別至各系統進行更新、異動。分析其中的擷取、匯整、分解和異動，即是貨運承攬業在內部資訊系統的作業重點所在，其所涉及的不單是程序上的一致性，亦在於各資訊系統的資料定義(data definition)和資料獨立性(data independency)。各資訊系統之間的整合順當與否，可自資訊流(information flow)的活動過程中，人力介入的程度觀察之：整合程度佳，人力介入度低；反之，整合程度差，人力介入程度高。

## 4.2 組織型態

回收問卷明白地呈現出，國內 70% 以上承攬業者的組織型態屬於中小型規模，此一結果與國外國際貨運承攬業者的組織型態分佈相近(Murphy et al., 2001)。值得注意的是，國內有超過 30% 的業者，其員工人數少於 10 人，國內組織的規模遠低於國外同業；另外，可推知該行業主要的經營條件不

在於組織人數的多少，而是其能對貨主提供之服務品質。此一品質的維持，與業者所擁有的專門知識，以及與其他參與成員之間的互動情況有關。換言之，即是承攬業者能在通關環境中所能夠掌握的資訊，如貨源、艙位、報價、航班等。組織規模超出 150 人以上者，絕大多數屬於跨國性業者，如 Federal Express。

〈表 2〉 承攬業之組織規模

員工人數	%
< 10	30.4%
11 - 30	39.9%
31 - 50	7.4%
51 - 70	6.1%
71 - 100	5.4%
101 - 150	5.4%
> 151	5.4%
合計	100.0%

國際貨運承攬業者所提供之服務，在於貨主和其他參與成員的尋求和媒合。簡言之，即是對運輸活動的供給和需求雙方的媒介者 (matchmaker)(Wimmer et al., 2000)。媒介工作的成敗，則多賴於資訊處理能力的高低。

此外，因為該類業者多屬於中小型組織 (small and middle-size enterprise, SME)，其極可能面臨缺乏可資運用資訊技術的人力和相關財務支援，使其對電子資料交換的應用上產生困擾，或造成運作成本的擴大。表 8 顯示由問卷結果中可知貨運承攬業使用電子資料交換所導致的負面影響，以仰賴資訊技術廠商和提高在相關設備上的投資，為前兩位最大的負擔，約佔整體 45%。貨運承攬業者體認到必須依靠資訊專業廠商的協助，則顯露出本

身的資訊技能有所不足；必須提高在設備上的投資，則代表業者承擔相當的財務支出，並引起業者負面的感覺。此一事實與學者相關研究的結果吻合(Murphy & Daley, 1999)；在實地的觀察中，亦證實業者此兩項使用狀況特徵。

### 4.3 投資與費用

大多數的業者(71.5%)首次即投入新台幣 22 萬元至 87 萬元，用以建構使用電子資料交換所需的系統。就如同學者的研究結果所示[8]，此項投資對中小型規模的國際貨運承攬業者而言，形成極大的財務負擔，也成為調查中對電子資料交換不滿意項目中的第二順位(請見表 8 所示)。該項支出除了必須建立的電子資料交換基本配備之外，尚含有供給電子資料交換後續處理的相關資訊系統，如報單和會計系統。因為單一純粹的電子資料交換系統，其所接收或傳送之資料，人工作業將無法直接使用。

在維護費用方面，接近半數(48.6%)的業者每年必須支付近新台幣 7 萬元，31.4%的業者則付出每年近新台幣 26 萬元，只有 9%的業者每年的維護費低於新台幣 3 萬元。每年所負擔的維護費用，主要是依據業者所擁有資訊系統的數目和複雜程度而定。但是項費用大多只限於錯誤或故障排除，不包括軟體更新。

無論就首次投資或是每年維護支出而論，皆對大多數的國際貨運承攬業者造成重大的財務負荷。究其原因，缺乏充足的資訊專業知識和技能，使其無法分辨真正需求，進而不易爭取合宜的設備及服務，以致處於追隨市場同業腳步的不利境遇。

### 4.4 建置與維護

《表 3》 EDI 系統之建置模式

EDI 建置模式	數量	%
自力	3	2.0%
委外	59	39.9%
購置現成套件	81	54.7%
混合自力與委外	5	3.4%
合計	148	100.0%

由表 3 內容所示，94.6%的業者必須完全仰賴外界資訊專業的技術和產品，方足以建構電子資料交換運作平台。因此足見外部資訊專業廠商的技術能力和服務品質，對國際貨運承攬業的資訊系統建置，具有極大的影響力。而國際貨運承攬業者是否具有足夠的能力和支援，以尋求適當的外界資訊專業，則是決定電子資料交換系統成敗的首要條件。

《表 4》 EDI 系統之維護模式

EDI 維護模式	數量	%
自力	31	20.9%
委外(原建置廠商)	99	66.9%
委外(非原建置廠商)	11	7.4%
混合自力與委外	7	4.7%
合計	148	100.0%

表 4 突顯出仍有近 80%的業者，必須依靠外界資訊專業進行日常性的維護工作。通關電子資料交換作業的主要維護工作，是在於更新訊息代碼(message code)和商品代碼(Chinese Commodity Classification, CCC code)，此二類代碼常因通關作業情境變化而更動，如新進商品或稅則變動。更動的內容會由關稅總局透過關貿網路發佈，業者應在一定時限內更新電子資料交換系統內相關資料。此類更新動作，一方面因為更動頻率較高；另一方面，因為更新的內容和範圍已直接進入業者資訊系統的內部資料，從作業

方便性和系統安全性的角度，應由國際貨運承攬業者自行執行。

但是在實地的觀察中顯示，實務上多由負責維護的廠商，直接以遠端遙控的方式接管承攬業者的資訊系統，進行相關的檔案更新和系統調整。此種運作模式，已將資訊專業廠商轉換成類似第三類運籌提供者(third party logistics-service provider, 3rd LP)的第三類資訊服務提供者(third party information -service provider, 3rd IP)。由此，可再度應證承攬業者在資訊技術能力上的不足；自另一角度觀之，亦見資訊專業廠商在電子資料交換系統的設計和操作面品質上可能未臻理想，致使使用者不易進行維護動作。

#### 4.5 運作與整合

審視問卷回應者在電子資料交換使用的經驗，如表 5 所示，六成以上(62,8%)的業者運作電子資料交換已超過 5 年。此一現象說明多數的國際貨運空運承攬業者，自空運通關自動化啟用後，隨即加入應用的行列。此種立即反應市場變化的行為，正是中小型組織在導入電子資料交換系統的常見模式。因為中小型組織少有抵抗外界推動電子資料交換壓力的能力(Iacovou et al., 1995)，再加上政府單位為強力推行電子資料交換作業，在通關程序、時程、費用上採取差別待遇的措施，讓採用電子資料交換的業者享有優勢，進而更加誘導、逼迫業者及早納入電子資料交換方式，也可由此確立政府單位在電子資料交換作業中，所能發揮的主導作用。

經由對通關作業的主管單位—關稅總局進行訪談後，證實政府單位為有效地於短時間內推動「通關自動化」作業，特意加大對已實施電子資料交換業者在費用上的優惠，包括允許承攬業者對客戶收取相當的電子處理費用，從而對業產生一定的收益；同時，對仍採行人工作業的承攬業者，降低處理其通關文件的優先度並增長處理時間。承攬業者在利益的趨誘和時效的壓力之下，必須在極短的時期內建立電子資料交換系統。關貿網路

公司以及資訊軟硬體供應廠商，在訪談當中皆表示為了能夠及早佔有市場，其產品都以提供單純的電子資料交換介面為主，使得承攬業者能夠快速的將原有的報單資料透過電子資料交換介面與海關進行通關作業，甚至於只提供單一的鍵入資料轉換成電子資料交換格式(keyin to EDI)的操作程序，而不考量使用者原有系統的整合。

〈表 5〉 EDI 系統之使用經驗

EDI 使用經驗 (年)	%
< 1	1.4%
1 - 1.99	5.4%
2 - 2.99	12.8%
3 - 4.99	17.6%
> 5	62.8%
合計	100.0%

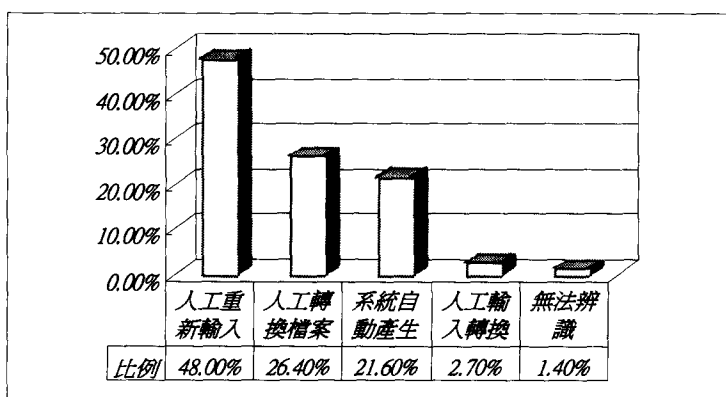
一位具有 10 數年工作經驗的承攬業貨運部經理表示，在推動通關自動化的最初半年內，該公司以及其他的同業，均急於尋找市場上現成的電子資料交換軟體，而設定的標準經常只是要求在最低的成本之下，能夠符合海關的電子資料交換格式即可，至於是否能夠顧及內部系統在資料流程或操作程序上的整合，則在經營環境的壓力下，予以擱置。

然而業者是否已具備使用此類資訊技術的準備，卻往往在競爭壓力下被忽略，因此，即使應用電子資料交換能夠獲致減少資料錯誤的效果，然而仍有高達 79.7%的業者仍然依賴人工介入的方式進行資料整備(如圖 2 所示)，其中包括 48%的重新輸入、26.4%由人工進行各系統之間的檔案轉換(如格式、代碼等)，以及 2.7%由人工同時進行重新輸入和檔案轉換等工作，而未達到符合電子資料交換效益的資料整合程度。以電子資料交換的原意而論，並不在於強調交換標準的一致性，而是達成資系統之間直接進



行資料交換的目的，交換標準是為了完成直接交換的工具或方法而已。就接近 80%的業者而言，電子資料交換並未真正展現應有的預期成效，可能反而成為另一種替代的表單「打字機」，而表單所需要的資料則必須由人工自其他系統中篩選、重組和輸入。

即使在通關效率上獲得高於以往人工表單方式的外部效益，但卻明顯地在運作中產生相當高的隱藏成本(hidden cost)。此一成本主要來自於國際貨運承攬業者的內部資訊系統，多委由不同的資訊專業於不同階段所建構，並且未關注資訊系統之間的整合，即電子整合，以致各系統之間整合產生困難，而必須以人工執行檔案轉換甚或重新輸入所導致。承攬業者大多也無法認知這項隱藏成本的存在，而不斷地在資訊交換過程中支付相當的人力和時間。



〈圖 2〉 EDI 系統之輸入模式

若再進一步進行分析，Hasselbring, W. (Hasselbring, 2000)提出資訊系統的整合問題的維度，受到組織內存在不同資訊系統的數量所影響。因此，對貨運承攬業者的內部資訊系統數目是否獨立於資訊系統的整合程度，進行檢定。

《表 6》 資料輸入方式與資訊系統數目

		內部資訊系統數目			合計
		1- 2	3	>=4	
資料輸入 方式	人工	39	15	34	88
	自動	7	11	12	30
合計		46	26	46	118

H0: 資訊系統數目獨立於資訊系統的整合程度

H1: H0不為真

首先，先行濾除問卷資料中除電子資料交換系統外，未擁有其他種類內部資訊系統者 30 家，以餘下 118 家資料利用列聯表(cross table)對電子資料交換的資料輸入方式和承攬業者內部的資訊系統數目進行檢測(請見表 6)，則可得知兩者之間顯著相關， $\chi^2 = 6.447$ ， $df=2$ ， $p=0.04$ 。

以本研究在實地觀察、訪談中對資訊系統整合運作的認識，並對照問卷之分析結果，明顯地指出承攬業者在使用電子資料交換是項技術之際，面臨著資訊整合上的重大困難。之所以必須重視此項整合上的困境，除了會帶給承攬業者有形和無形的成本負擔之外，由承攬業者於運籌活動中所扮演的資訊中介角色而論，資訊中介者所必須完成的工作，即在於由多個資訊來源中，擷取適當且特定的資訊，並將之提供給需求者(Wimmer et al., 2000)；由多個資訊來源匯集成特定資訊，其間所涉及的重要處理能力，即在於整合資訊的表現。若整合能力欠缺，將直接破壞資訊中介者的應有功能，也就是使得承攬業者無法發揮應有的成效，尤其在對通關作業邁向以資訊審核為主流的趨勢之下(Haughton et al., 2001)，更將直接影響通關效率的高低。再以整體全球運籌的觀點加以審視之，運籌活動是由各成員之間的密集互動所形成的網路架構，任一成員在交流過程上的延滯或仍有未能發揮的空間，皆會衝擊運籌活動的效益。因此，研究觀點自注重個別業者

之資訊整合不足，進而亦觀注於業者之間資訊交換活動的整合。

#### 4.6 隱藏成本

通關自動化的推動，在國家整體國的對外運籌活動的方面，確實已達成相當的成效。加快通關的速度，減少文件處理成本的消耗，活絡資訊交流的頻率等。再以微觀的角度視之，就本研究的調查對象—貨運承攬業—而論，由問卷分析中可得知，在正面的效益上，如表 7 所示，加速通關文件的傳送、減少通關程序、加速公司內部的作業流程，為列名前三項的效益；在負面影響上，如表 8 所示，業者的問卷中顯示，仰賴資訊技術廠商的服務、提高公司在相關設備上的投資、報單的錯誤更正程序趨於複雜，為排名前三名的負面影響。

〈表 7〉 使用 EDI 系統之正面效益

順位	正面效益	%
1	加速通關文件的傳送	29.1%
2	減少通關程序	19.8%
3	加速公司內部的作業流程	11.5%
4	提高通關的公平性	11.3%
5	減少資料的重複繕打	9.9%
6	提升通關文件的正確性	8.6%
7	排除人情干擾和應酬	8.3%
8	增強與客戶間的關係	1.6%
合計		100.0%

除了貨運承攬業者自身的感受之外，本研究建議需要注意其運作過程中，因資訊系統整合問題所引發而隱藏於日常資訊活動內的成本。此項成本的產生，如前節內容所指出的，主要來自於業者內部各資訊系統之間的

整合困難。而困難之所以產生，一方面是因為承攬業者自身條件的不足，包括資訊技術知能、人力和財務等資源，受限於組織規模的限制所致；另一方面則是因為來自於與外在競爭壓力有關，致使業者必以及早備妥 EDI 處理能力。此一 EDI 建置過程，和學者對中小型組織導入 EDI 的研究模式吻合(Iacovou et al., 1995)。

此一隱藏成本亦代表資訊中介者，如國際貨運承攬業者，在降低媒合交易雙方交易成本上的失效，因為此項成本是為了完成外部效益，即整體通關流程的順暢，所加諸於貨運承攬業者內部的額外負擔，由承攬業者以內部作業上的無效率作為支付的形式呈現，因此資訊中介者降低交易成本的功效，即遭受破壞。

〈表 8〉 使用 EDI 系統之負面影響

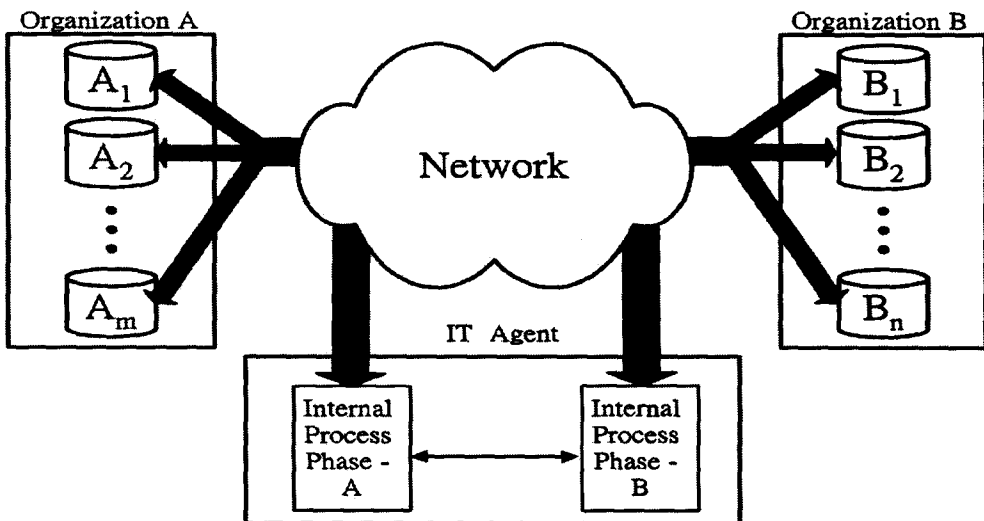
順位	負面影響	%
1	更加仰賴資訊技術廠商的服務	23.1%
2	提高公司在相關設備上的投資	21.5%
3	報單的錯誤更正程序趨於複雜	19.8%
4	添加額外的設備投資	13.0%
5	增加對資訊(電腦)專業人力的需求	12.0%
6	刺激同業間的競爭氣氛	4.0%
7	增多公司內部的作業程序	4.0%
8	降低客戶的忠誠度程度	2.6%
合計		100.0%

而此項成隱藏本固然可由不同資訊系統的數量、資訊系統間的差異、資訊系統的分散等維度所影響(Hasselbring, 2000)，但是所發生成本的大小卻不易直接計算得出。因人力介入所引起的作業時間差異，固然可能是評量成本的標準之一，但是在實地觀察中，卻發現此項差異受許多相關因素

所影響，如所需處理資料量的大小、操作人員的熟練程度、內部資訊系統的介面複雜度等。以一實地查訪的貨運承攬商為例，雖然其部份的資訊系統可以直接提供 EDI 介面，但是客戶資訊系統則須人工逐筆擷取，甚或重新繕打後，再和其他系統整合後才能進行 EDI 格式的轉換。時間的耗費是成本的一部份，在整合過程中所發生的錯誤、人力費用、設備支出等，皆可能包括在內。是故，不易直接以單一指標，如作業時間，衡量隱藏成本，同時也易失焦。但尋找一適當方式，表達該成本的大小，將是後續研究的方向之一。

#### 4.7 中介型交換架構

即使暫時無法確切地評量隱藏成本大小，但仍必須承認此成本的存在和其對作業的影響，並企圖消除之。由於高隱藏成本直接來自於內部各資訊系統，因建置於不同時期，或交由不同資訊廠商所發展，以致未能作通盤的整合規畫；再因為多數的承攬業者將電子資料交換系統之維運工作，如 CCC code 與稅則變更，交由資訊專業廠商負責。本研究因此提出以資訊專業廠商為中介的交換架構，如圖 3，作為消除隱藏成本的途徑。



〈圖 3〉以資訊專業為中介之交換架構

在此一架構之下，資訊專業廠商扮演資訊交換的實際執行者，為貨運承攬業者和其他通關活動成員，如海關，進行資料的擷取、匯整、轉換、分解、異動等資訊活動。因為其具有專業能力，熟悉彼此之間的資訊系統組織、資料結構，並有能力、經驗以資操作，所以可以將資訊整合的工作，也就是形成隱藏成本的重要環節，直接由資訊專業廠商負責，而資料交換的雙方可以直接取用經過交換中介處理過後的整合資訊，進而免除隱藏成本的負擔。

如架構中所示，進行資料交換的雙方組織(A與B)，各有  $m$  和  $n$  個檔案必須進行整合及與 EDI 格式轉換，原本應由各組織自行負責，若假設各組織內部處理過程(internal process phrase)之成本為  $CA$ 、 $CB$ ，其進行資料交換的總成本  $CT=CA+CB$ 。現如透過資訊專業中介(IT agent)進行資料交換，因為原本內部處理過程完全交由資訊專業廠商負責，則  $CA$ 、 $CB$  皆為 0，總交換成本  $CT$  自然亦為 0。無論運籌體系中資料交換成員數量多寡，所有交換活動皆由資訊專業承擔，故體系中各成員之交換成本皆為 0。資訊專業廠商於此架構中所扮演的角色，就如同承攬業者於運籌活動中的中介位置一般，只不過所中介的標的為資訊技術(IT)；資訊專業廠商因為具有一定的資訊能力，可以勝任是項工作，並可收取若干服務費用；再因為隨著交換對象的增加，可以獲得經濟規模上之益處；此一架構是現有資訊專業廠商目前活動方式的再擴張和再深化，此中介架構是結合並擴充現行資訊專業廠商在通關活動中的功能和角色，並且將軟體服務提供者(application service provider, ASP)和委外(outsourcing)的實務作法加以融合。中介架構的功能、運作方式、效益和限制等，均可作為進一步探討之題材。

自整體通關作業的角度視之，國際貨運承攬業者的隱藏成本即表示存在可以持續改善效益的空間，透過承攬業者和資訊專業之間更深入的有效合作，建立以資訊專業廠商為技術核心的服務架構，將是解決內部隱藏成

本的有效途徑。該隱藏成本一旦消除，將可落實整體效益的堅實性，並使得全體通關成員得以真正地分享共同的利益。

## 5. 結論

國際貨運承攬業於貿易活動中所扮演的角色，不單是發揮連接、撮合進出口廠商和貨物運輸業者之間的交易促成(transaction facilitation)功能，更在運籌過程中擔任資訊流動的匯集、增值與協調的資訊中介地位。因此，承攬業者除了爭取貢獻其專門領域知識的機會之外，在資訊運用方面的表現更直接關係著個別的經營成績和整體運籌體系的運作成效。跨越國境之間的貨物通關作業，已成為全球相關業者和政府部門關注並投入心力，以提升效率和增進管理績效的關鍵目標。其中利用電子資料交換的資訊技術，作為促進通關作業正確和效率的重要工具之一。

國際貨運承攬業在通關自動化的運作層面中，內部作業在電子資料交換的過程上因為多屬於小型組織的型態，因而缺少足夠的技術和財務等支援，揭露出內部資訊系統整合程度不足，進而形成重複冗贅的輸入程序。而該類操作過程不僅破壞電子資料交換的系統對系統直接交換資訊的效益，更產生匿藏於承攬業外部通關效益之下的隱藏成本。此項成本不單是業者的負擔，更代表著整體通關自動化作業的持續改進空間。

本文同時亦說明外部的資訊專業廠商在資訊技術的提供和維護工作上的重要性，也正因為承攬業依賴其廣泛地參與資訊活動，卻未能有效地處理各資訊系統之間的整合，從而導致內部隱藏成本的發生。此項隱藏成本的消除，仍需資訊專業廠商與承攬業者的認知和相互合作，方能覓得可能的解決途徑。本文亦提供一延展資訊專業廠商功能和角色的中介交換架構，作為消除隱藏成本的方式。

自運籌資訊的觀點檢視，國際貨運承攬業作為全球貿易活動中相關參與者的資訊中介，其資訊的處理能力和表現，應該加以重視並給予關注。其所面臨的問題和困難，可作為進一步分析全球運籌活動的運作，以及探究其他型態和功能近似組織的重要參考。

### 參考文獻

- Apples, T. & S. de Swielande, H. (1998). Rolling Back The Frontiers: The Customs Clearance Revolution. *The International Journal of Logistics Management*, 9(1), 111-118.
- Benjanmi, R. I. (1990). Electronic Data Interchange : How Much Competitive Advantage? *Long Range Planning*, 23(1), 29-40.
- Bergeron, F. & Raymond, L. (1992). The Advantages of Electronic Data Interchange. *DataBase*, 23(4), 19-31.
- Hart, P. J. & Saunders, C. S. (1998). Emerging Electronic Partnerships: Antecedents and Dimensions of EDI Use From The Supplier's Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 14(4), 87-111.
- Hasselbring, W. (2000). Information System Integration. *Communication of The ACM*, 43(6), 33-38.
- Haughton, M. A. & Desmeules, R. (2001). Recent Reform In Customs Administration. *International Journal of Logistics Management*, 12(1), 65-82.
- Hendry, M. *Implementing EDI*. Boston: Artech House.1993.
- Iacovou, C. L., Benhasat, I., & Dexter, A. S. (1995). Electronic Data Interchange



and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 19(4), 464-485.

Mulligan, R. M. (1999). EDI in Foreign Trade: A Perspective on Change and International Harmonization. *Logistics Information Management*, 12(4), 299-308.

Murphy, P. R. & Daley, J. M. (1999). EDI Benefits and Barriers--Comparing International Freight Forwarders and Their Customers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29(3), 207-216.

Murphy, P. R. & Daley, J. M. (2001). Profiling International Freight Forwarders: An Update. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(3), 152-168.

Teo, H. H., Tan, B. C., & Wei, K. K. (1997). Organizational Transformation Using Electronic Data Interchange: The Case of Trade Net in Singapore. *Journal of Management Information Systems*, 13(4), 139-165.

The Airports Council International, A. C. I.; ACI Traffic Data: World Airports Ranking by Total Cargo - 2000.

Wimmer, B. S., Townsend, A. M., & Chezum, B. E. (2000). Information Technology and The Middleman: The Changing Role of Information Intermediaries in An Information-Rich Economy. *Journal of Labor Research*, 21(3), 407-418.

World Customs Organization, W. C. O., Customs Renews Its Attack on The Level of Costs to International Trade, <http://www.wcoomd.org/ie/En/Press>, June 28-30, 2001.

World Trade Organization, W. T. O.; International Trade Statistics 2001;

[http://www.wto.org/english/res\\_e/status\\_e/status\\_e.htm#stats2001](http://www.wto.org/english/res_e/status_e/status_e.htm#stats2001), 2001.

World Trade Organization, W. T. O.; Trade facilitation on The WTO Website-2002; [http://www.wto.org/english/tratop\\_e/tradfa\\_e/tradfa\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/tradfa_e/tradfa_e.htm), 2002.

Wrigley, C. D. & Clarke, R. A. (1994). Electronic Data Interchange in International Trade: Frameworks for The Strategic Analysis of Ocean Port Communities. *Journal of Strategic Information Systems*, 3(3), 211-234.

## 7. 附錄

### 部份問卷內容

#### 第一部份 通關自動化作業的使用意見

1. 依照貴公司使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業的經驗，您認為所獲得的正面效益有哪些？（請勾選最重要的三項）

- 加速通關文件的傳送
- 減少通關程序
- 提升通關文件的正確性
- 排除人情干擾和應酬
- 提高通關的公平性
- 增強與客戶間的關係
- 減少資料的重複繕打
- 加速公司內部的作業流程
- 其他\_\_\_\_\_

2. 相反地，依照貴公司使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業的經驗，您認為所產生的負面影響有哪些？（請勾選最重要的三項）

- 添加額外的設備投資
- 增多公司內部的作業程序
- 報單的錯誤更正程序趨於複雜
- 提高公司在相關設備上的投資
- 增加對資訊（電腦）專業人力的需求

- 刺激同業間的競爭氣氛
- 更加仰賴資訊技術廠商的服務
- 降低客戶的忠誠度
- 其他\_\_\_\_\_

3. 貴公司平均每月使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業處理的報單筆數：

- 50 筆（含）以下
- 51~300 筆
- 301~500 筆
- 501~1000 筆
- 1001~2000 筆
- 2001~3000 筆
- 3001~5000 筆
- 5001 筆以上

## 第二部份 通關自動化作業的使用狀況

1. 請問 貴公司的員工人數？

- 10 人（含）以下
- 11~30 人
- 31~50 人
- 51~70 人
- 71~100 人
- 100~150 人
- 151 人以上

2. 貴公司使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業之經驗？

- 1 年（含）以下
- 1~2 年
- 2~3 年
- 3~5 年
- 5 年以上

3. 貴公司為使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業，第一次所投入的軟體（程式、資料）和硬體（電腦設備、通信網路）經費（單位：新台幣元）：

- 10 萬元（含）以下

- 11~30 萬元
- 31~50 萬元
- 51~100 萬元
- 101~150 萬元
- 151~200 萬元
- 201~300 萬元
- 301 萬元以上

4. 使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業之後，貴公司平均每年必須花費的維護費用（如程式、資料更新，設備修理、汰換），共計：（單位：新台幣元）

- 3 萬元（含）以下
- 3~5 萬元
- 5~10 萬元
- 11~20 萬元
- 21~50 萬元
- 51~100 萬元
- 101 萬元以上

5. 請問 貴公司關於通關自動化（電子資料交換，EDI）作業的電腦系統，是由：

- 貴公司自行開發
- 資訊專業廠商特別為 貴公司設計、開發
- 購買現成產品
- 其他\_\_\_\_\_

6. 貴公司的通關自動化（電子資料交換，EDI）作業的電腦系統，維護工作方面（如 CCC code 異動、稅則或訊息變更），是由：

- 貴公司自行維護
- 原電腦系統的廠商維護
- 委託其他資訊專業廠商維護
- 其他\_\_\_\_\_

7. 貴公司除通關自動化（電子資料交換，EDI）作業之外，是否仍有其他電腦化作業？

- 沒有（請至下一題）
- 有（請勾選，可複選）
  - 貨運報單系統
  - 會計系統

- 帳單系統
- 客戶資訊系統
- 其他\_\_\_\_\_

8. 貴公司在使用通關自動化（電子資料交換，EDI）作業傳送或接收通關資料時，所需要的資料是來自：

- 人工逐筆繕打
- 人工自其他電腦系統中抄錄或轉換
- 完全由電腦系統自動產生
- 不知道

# **The Adoption of EDI in Customs Clearance: The Experiences of Airfreight forwards in Taiwan**

*Tai-Lin Chen*\* *Chiunsin Lin*\*\*

## **Abstract**

This paper presents a brief overview of the clearance system in Taiwan with a special focus on the application of EDI (electronic data interchange) systems in airfreight forwards. These forwarders lack the economies of scale and skilled professionals needed for in-house development and maintenance of EDI system. The study investigates 148 airfreight forwarders in Taiwan, and analyzes several notable conclusions. SMEs (small and middle-size enterprises) remain the major participants in customs clearance; over 95% of the surveyed forwarders employ an EDI system built by external information technology professionals. As high as 79.7% of the responding firms have yet to achieve full EDI integration, betraying the fact that most SMEs in Taiwan still have to put up with the hidden costs in their EDI operation. The most efficient solution would have to be worked out through effective cooperation of forwarders and IT agents. This study attempts to provide an IT agent-based framework for trading partners to reduce the hidden costs in EDI operation.

**Keywords:** customs clearance, electronic data interchange (EDI), information technology (IT)

---

\* Institute of Business and Management, National Chiao Tung University

\*\* Associate Professor of Institute of Business and Management, National Chiao Tung University