

# 國立交通大學

管理學院(資訊管理學程)碩士班

## 碩 士 論 文

應用無線射頻辨識於供應鏈中物流管理之研究

Applying Radio Frequency Identification to Logistics  
Management in a Supply Chain



研究生：薛仁宗

指導教授：陳瑞順博士

中華民國九十六年二月

應用無線射頻辨識於供應鏈中物流管理之研究

Applying Radio Frequency Identification to Logistics  
Management in a Supply Chain

研究生：薛仁宗

Student: Jen-Tsung Shueh

指導教授：陳瑞順博士

Advisor: Dr. Ruey-Shun Chen

國立交通大學

管理學院（資訊管理學程）碩士班



Submitted to Institute of Information Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Science

in

Information Management

February 2007

Hsinchu, Taiwan, the Republic of China

中華民國九十六年二月

# 應用無線射頻辨識於供應鏈中物流管理之研究

研究生：薛仁宗

指導教授：陳瑞順 博士

國立交通大學資訊管理研究所

## 摘 要

美國最大的百貨業 Wal-Mart 要求在棧板或包裝貨箱上加入無線射頻辨識標籤(RFID)，這個消息讓許多人對於無線射頻辨識應用在物流方面感到興趣，對於目前使用條碼作為貨物識別的系統來說是一種新的思維及挑戰。

本研究提出一種改良的主動式產品追蹤模式，以清晰的觀念與簡化的物流改善方法，以一個製造業的出貨流程為依據，結合現有條碼系統，並透過應用無線射頻辨識技術於貨物出口流程的管理，實際建立一套使用 RFID 無線辨識的出貨流程管理系統，以改善現有出貨流程的問題，藉以補足企業資訊系統無法追蹤在途貨物的不足。

本研究的結果確實能夠應用該識別標籤內的資料，來提供出口貨物的追蹤服務。根據實驗分析得知，本研究所提出的系統架構，可明顯加快產品出貨的處理時效，節省倉庫人工成本，避免因送錯貨而造成的運費損失及聯繫費用的產生，並能立即追蹤貨物的最新情況減少產品遺失的機率，並能增加產業供應鏈的能見度。

關鍵字：無線射頻辨識、供應鏈管理、物流管理。

# Applying Radio Frequency Identification to Logistics Management in a Supply Chain

Student : Jen-Tsung Shueh

Advisor : Dr. Ruey-Shun Chen

Institute of Information Management

National Chiao Tung University

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

## Abstract

The Wal-Mart requires that its suppliers must incorporate the tag of RFID into packing case. This news let people have interest in the application of RFID for logistics management. This will be a new idea in comparison with current identification of goods using barcode.

This research proposes an improved and active model of goods tracking. According to the processes of export cargo, this research integrates current barcode system and applies RFID to the management of export cargo; furthermore, it actually implements a logistics management system using RFID to improve current problems of export cargo.

The results of this research show that this research can actually apply the data stored by the RFID tag to provide the tracking service for export cargo. According to the results of experiment, the proposed system architecture can be applied to this company and produce a great benefit such as efficiency of processing export cargo, saving of human cost, real time goods tracking, enhancing the visibility of supply chain.

Keyword: Radio Frequency Identification, Supply Chain Management, Logistics Management

# 誌 謝

在撰寫論文期間，特別要感謝許多人的支持與鼓勵，首先要感謝一路悉心指導的恩師陳瑞順老師，因為您的包容與耐心，在這些年來對學生的諄諄教誨，讓我的論文經過漫漫煎熬之後得以順利撰寫完成。

同時亦感謝口試委員們的用心指導，為學生的論文提出精闢的見解與指正，使本篇論文得以更加的嚴謹，在此亦致上最大的謝意。

最後，感謝我的老婆在這幾年來的默默地支持與關懷，讓我得以無後顧之憂，全心投入論文的撰寫，在此，謹將這份成長的喜悅，獻給所有最關心我的人。



# 目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	VI
圖目錄.....	VII
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	2
1.3 研究目的.....	3
1.4 研究步驟.....	4
<b>第二章 文獻探討.....</b>	<b>7</b>
2.1 無線射頻辨識.....	7
2.2 電子產品碼.....	12
2.3 供應鏈管理.....	18
2.4 物流管理.....	21
<b>第三章 研究方法與物流之問題探討.....</b>	<b>25</b>
3.1 研究方法.....	25
3.2 物流之問題探討.....	31
<b>第四章 系統分析與設計.....</b>	<b>35</b>
4.1 供應鏈供貨商與消費者關係之分析.....	35
4.2 導入 RFID 之層次與階段的分析.....	37
4.3 RFID EPC 網路架構之設計.....	40
4.4 整合 RFID 之倉儲管理流程的設計.....	42
<b>第五章 系統實作與分析.....</b>	<b>44</b>
5.1 研究環境.....	44

5.2 系統環境.....	44
5.3 RFID 倉儲管理流程之實作.....	46
5.4 RFID 出口流程之實作.....	47
5.5 比較分析.....	48
5.6 效益分析.....	48
<b>第六章 結論與未來研究方向.....</b>	<b>49</b>
6.1 結論.....	49
6.2 未來研究方向.....	50
<b>參考文獻.....</b>	<b>51</b>



# 表目錄

表 1 RFID 的演進.....	8
表 2 EPC 定義版本的值.....	14
表 3 EPC 定義的結構長度.....	15
表 4 企業導入無線射頻辨識的四個階段.....	38
表 5 硬體安裝清單.....	44





# 圖目錄

圖 1 研究步驟.....	5
圖 2 RFID 運作示意圖.....	10
圖 3 RFID 中介軟體架構圖.....	11
圖 4 EPCglobal 的架構.....	16
圖 5 EPC 網路與全球資訊網路的對照.....	17
圖 6 供應鏈管理架構.....	20
圖 7 供應鏈流程的循環.....	21
圖 8 第四方物流內涵.....	23



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

在國際上有許多企業已將 RFID 當成未來重要的的新興科技，CNN 將 RFID 列入 2004 年十大重要創新科技之一，ZDNet 也將 RFID 列入 2005 年十大 IT 技術之一，加上自 Wal-Mart 宣佈從 2005 年 1 月 1 日起，前 100 大供應商必需在棧板上使用 RFID 標籤，以利用 RFID 的技術來改善存貨管理，並且提高整個供應鏈的可視度(visibility)。

每年 Wal-Mart 光是前 100 大供應商，就必須處理大約 10 億箱的進貨量。身為全球零售業的龍頭，Wal-Mart 要求供應商採用 RFID 的舉動，預計將加快 RFID 實用技術的來臨。Wal-Mart 透過 RFID 來提升整個供應鏈效益的計畫，若是成功的話，不但 RFID 技術將更落實，也有助於相關標準的訂定。

國內也有幾項先期試驗的計畫，由經濟部有關單位補助國內企業實行 RFID 先期試驗計畫，例如永豐餘參與「RFID 嵌入物流載具容器發展」之計畫工作，結合工研院、新竹貨運公司、飛利浦公司進行 RFID 嵌入塑膠棧板之進出貨作業的現場驗證測試 (Field Test)，並於 2003 年 12 月 5 日於永豐餘公司新屋廠對「RFID 載具容器規範小組」的參與企業進行現場展示，這表示藉由國際大廠的帶動下，會帶動國內相關衍伸性的應用。

RFID 這項熱門的產品，未來發展的情形可以用另一個 Dot COM 來形容，各國有也對於 RFID 未來成長趨勢的預估。RFID 有許多的應用方式例如企業的門禁系統、身份識別系統、財產保護、汽車追蹤、高速公路過路計費系統等應用，從產品的生產、運輸到銷售都可以透過射頻識別達到追蹤的目的。

## 1.2 研究動機

RFID 是一種無線射頻識別系統，該系統由讀取器(Reader)、電子標籤(Tag)與應用系統端(Application System)所組合而成。目的是要將資訊透過無線通訊技術將標籤(Tag)內的晶片所存的數位資訊，以非接觸的通訊方式傳送到讀取器(Reader)，讀取器將讀取的資料送到後端的應用系統。後端的應用系統可將獲得的資訊，運用在日常生活，它將深深影響日常生活的運作。

近年來物流業所面臨的幾個重要問題包括：如何提昇設備投資使用率？如何降低營運作業成本？如何提昇顧客服務品質？使得企業致力於創新與科技延伸的應用，除了應用全球定位系統(GPS, Global Position System)與派遣的車輛外，在貨物追蹤方面，就無法追蹤到每一批貨物，甚至每一箱貨，只能概略知道貨由哪部車輛承載，對於科學園區高科技廠商的貨物需進保稅倉庫分貨、檢貨、驗貨而言，就無法完全掌握每箱貨物的狀況，因此感應式物件的研究應用正如火如荼地展開。

此外，電子業之供應鏈中成員眾多，有原料供應商、生產工廠、運送的物流業者、倉儲、零售等角色，將物品從生產經過品質檢驗，離開工廠後，中間經過各種不同角色轉運，直到消費者手中為止。如此複雜的體系與角色中，存在一些需要解決的問題，例如：出貨廠商無法很快查詢到貨物目前的狀況，現有的企業資訊系統亦無法追蹤在途貨物，供應鏈透明度不足，無法讓貨物流通更即時。

隨著資訊技術及網路的日趨成熟，讓資訊流通及傳遞面對嚴苛的考驗，如何快速傳遞資訊成為企業主要的核心競爭力之一，更是企業成功不可或缺的關鍵影響力。這時如能有效運用射頻識別技術(RFID, Radio Frequency IDentification)於管理，藉由非接觸式的鑑別與確認，快速加快資料處理的時效，相信可為企業帶來相對的效益。

## 1.3 研究目的

RFID 技術與 EPC 的應用，勢必對目前的供應鏈管理產生相當大的影響，在 RFID 與 EPC 架構的基礎建設完善之後，對於提升製造業、物流業與零售產業的自動化管理，必定帶來莫大的助益。

本研究的目的，在於設計及建置一個無線射頻辨識系統架構，此架構能整合製造業現有的倉儲管理系統與物流業的貨物出口管理流程。並根據此架構實際規劃及建構一個符合功能的資訊系統，本研究主要目的如下：

### 1.建立無線射頻辨識系統之應用架構

本研究以一個製造業的出貨流程為依據，在出貨的外箱上貼附射頻識別標籤，標籤內存放的編碼為電子產品碼(EPC)，當貨物通過裝有射頻識別讀取器的門口時，進行貨物的控管，隨時掌握運送的過程、在供應商上下游間編碼整合。

### 2.提升產品出貨時的處理時效

從產品由倉庫出貨開始算起，包括出倉庫、抵達保稅倉、出保稅倉、抵達機場倉庫、出機場倉庫、上飛機等六個時間點，藉由使用RFID辨識系統，以達到節省產品出貨處理時間之目的。

### 3.節省企業營運的成本

藉由使用RFID辨識系統，即時追蹤到每箱產品的出貨與出口狀況，以省下倉儲管理的人工成本。同時也藉由提高收貨、送貨和例外處理的效率，進一步節省產品的庫存成本和缺貨成本。另外，也能避免因提領人疏忽而送錯貨，避免造成運費損失及聯繫費用的產生，也可避免因為時間延誤導致公司形象的受損。

### 4.即時追蹤貨物，提升整體供應鏈的能見度

讓使用者能透過網際網路，提供即時貨物追蹤的功能，藉由在供應鏈中充分

與即時的資訊分享機制，除了能減少產品遺失的機率，可能立即追蹤到貨物最新的情況，增加整體供應鏈的能見度。

## 1.4 研究步驟

本論文是參考相關歷史文獻所提出的方法與架構，並參酌製造業與物流業的實務做法，依此架構來設計與建構整個供應鏈中的物流管理系統。同時在建構的過程中，隨時注意 RFID 與 EPC 的最新發展趨勢、以及最新應用狀況，以使本研究提出的架構，更能符合未來的趨勢與需求。

本研究進行之主要步驟共分為七大步驟，歸納如圖 1 所示。詳細的步驟說明如下：

- (1). 研究相關的歷史文獻資料：蒐集並研究相關歷史文獻，包含供應鏈管理、物流管理、RFID 與 EPC 的應用等。
- (2). 參酌製造業與物流業的實務做法：參酌製造業的倉儲管理與物流業的貨物出口管理等實務上的做法，以及分析個案資料，將 RFID 與 EPC 應用在實際的作業流程上，並以所得到的回饋資訊，做為修改整個架構之參考。
- (3). 分析與設計 RFID 物流管理系統：首先定義倉儲管理與出口管理的需求內容，再根據需求來定義 RFID 物流管理系統所應採用的技術與具備的功能。當完成這些前置作業時，就可以設計與建構一個簡單的 RFID 物流管理系統。
- (4). 確定論文的整體架構：依據相關文獻、個案資料及 RFID 物流管理系統的測試及改良，確定最後完成的整體架構。
- (5). RFID 物流管理系統之實作：實作 RFID 物流管理系統，並作完整的測試。
- (6). 成果分析與比較：分析最後產生的成果，並與事前期望的結果作一個比較，以找出差異之處與原因。
- (7). 未來研究方向及撰寫論文：探討目前 RFID 物流管理系統不足的地方，並擬

定未來可以繼續研究的方向，以及完成論文報告。

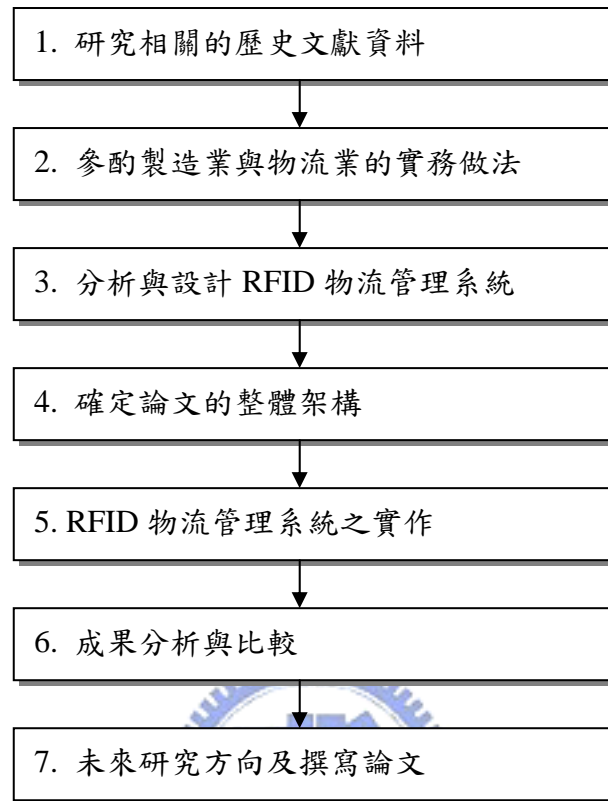


圖 1 研究步驟

本研究之架構共包括六個章節，分別說明如下：

- (1). 第一章緒論：主要是說明研究背景、研究動機、研究目的、以及研究步驟。
- (2). 第二章文獻探討：以本研究相關之文獻知識作為探討之主題，其內容包括無線射頻辨識、電子產品碼、供應鏈管理、物流管理等。
- (3). 第三章研究方法：本章以本研究所採用的研究方法為討論重點，並討論目前製造業與物流業所可能遭遇之問題。
- (4). 第四章系統分析與設計：首先說明供應鏈供貨商與消費者之關係，接著說明導入 RFID 之層次與階段、RFID EPC 網路架構之設計、整合 RFID 之倉儲管理流程的設計等。
- (5). 第五章系統實作與分析：本章首先說明實作之研究環境，接著則是說明實作之系統環境，緊接著說明 RFID 倉儲管理流程之實作與 RFID 出口流程之實作，最後則說明結果的比較與分析，並對該 RFID 物流管理系統之效益進

行說明。

- (6). 第六章結論與未來研究方向：主要說明本研究所獲得的成果，及未來的研究方向。



# 第二章 文獻探討

## 2.1 無線射頻辨識

### 2.1.1 無線射頻辨識的意義

無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)是一種結合嵌入貨品中的晶片、標籤、接收器、後端系統中介軟體等形成的辨識技術。其主要的原理為利用無線電波發送的磁場(Field)進行無線資料辨識及擷取的工作，可以為用戶提供快捷、方便、即時的資訊，是實現移動通信的關鍵技術之一[1]。

藉由晶片發射電波，加速貨物流通的過程，並且拉大可監控距離。RFID 標籤最大目的在於取代目前廣泛運用的條碼，透過結合無線網路的技術，可以加速資料傳遞的速度，改善以往條碼還必須運用人工以讀取機方式讀取的步驟。

所有 RFID 系統的最大特色是 NLOS (Non-Line of Sight)，例如賣場結帳時，消費者可以直接地將裝滿商品的推車推過收銀台，即時地完成結帳作業，大大縮短人工作業時間[15]。

RFID 與目前接觸式、循序讀取的磁卡或條碼技術相較，具有防磁、防水、耐高溫、使用壽命長、讀取距離較長、安全性高、儲存容量大、儲存資料可修改及體積小等優勢，加上 RFID 讀取器可在每秒同時讀取 200 至 240 個標籤，具有更高的系統效率，因此極具取代條碼的潛力[6]。

在舊式環境中，如果條碼與讀取機之間存在著雪、霧、冰、灰燼等物質，就有可能影響作業。RFID 能在短時間內並在較遠的距離內取得資訊，尤其是主動式標籤更能在互動式的運用中，發揮極大功效。例如生產線追蹤、維修紀錄、維修紀錄、動態環境偵測等[6]。

RFID 利用射頻技術辨識貼附於商品上之微小 IC 晶片(RFID Tag, RFID 標籤)內的資料，再將資料傳到後端系統，以進行追蹤、統計、結帳、查核及存貨控制等處理，其為一種非接觸式、短距離的自動識別技術[15]。



## 2.1.2 RFID 的演進

這樣的技術演進至今已超過一甲子。RFID 在歷史上的首次應用可以追溯到第二次世界大戰期間（約 1940 年代），其當時的功能是用於分辨出敵方飛機與我方飛機。我方的飛機上裝載有高耗電量的主動式標籤(Active Tag)，當雷達發出詢問的訊號，這些標籤就會發出適當的回應，藉以識別出自己是友軍或是敵軍。此系統稱為 IFF(Identify: Friend or Foe)。目前世界上的飛安管制系統仍是以此為概念[2]。

到了 1970 年代末期，美國政府透過 Los Alamos 科學實驗室將 RFID 技術轉移到民間。RFID 技術最先在商業上的應用是在牲畜身上。到了 1980 年代，美國與歐洲的幾家公司開始著手生產 RFID 標籤[16]。

在 2003 年，美國百貨業巨人 Wal-Mart 公司宣佈將 RFID 導入供應鏈系統，並要求其前百大供應商必需在 2005 年起配合啟動 RFID 應用，2006 年底更要擴展至所有供應商，加上 IBM、Microsoft、Home Depot、CVS、Target、Lowe's 與日本三越百貨公司等大廠相繼宣布使用 RFID 系統，使得 RFID 商機突然湧現。整個演進過程可以見下表 1 [3]。

表 1 RFID 的演進

Year	The Decades of RFID
1940 – 1950	Radar refined and used, major World War II development effort. RFID invented in 1948.
1950 - 1960	Early explorations of RFID technology, laboratory experiments.
1960 - 1970	Development of the theory of RFID. Start of applications field trials.
1970 - 1980	Explosion of RFID development. Tests of RFID accelerate. Very early adopter implementations of RFID.

1980 - 1990	Commercial applications of RFID enter mainstream.
1990 - 2000	Emergence of standards. RFID widely deployed. RFID becomes a part of everyday life.

### 2.1.3 RFID 原理

RFID 系統的主要組成元件為[4]

- (1). Tag 標籤：主要負責儲存被識別物的相關資料,如品號, 品名, 規格等等。
- (2). 讀取器：負責讀/寫電子標籤上的資料。
- (3). 天線：負責無線電訊號的感應。
- (4). 後端系統平台：後台系統控管與其他相關系統的連結。

標籤可以分為主動式( active )和被動式( passive )，主動式標籤內部包含了電池以及天線，而被動式標籤只有線圈。主動式標籤因為多了電池，其內部的資料可以被改寫，傳輸距離也較大，內部資料容量也大。而被動式標籤因為只有線圈，所以必須要靠讀取機發出的電場取得能量。被動式標籤上的線圈可以感應讀取機送來的訊號而改變電場電壓，因此讀取機可以經由降壓的變化而探知標籤所攜帶的信號。雖然容量以及距離較小，但是相對的其構造就較為簡單、並且便宜而且壽命就維持久[17]。

讀取機可以利用其天線對標籤作讀取或寫入的動作，根據不同的 RFID 系統會有不同種類天線。讀取機有固定式以及手持式兩種，後者較為輕便，有方向性但感應距離不長，通常讀取機天線的感應距離可為一英吋至一百公尺以上。當讀取器接近標籤時，讀取器就會透過天線發送訊號，標籤收到訊號後轉換為運作時所需的能量，在執行某些運算（若有必要時）後，回傳資料給讀取器，讀取器將收到的訊號解碼之後，再傳送給後端系統做下一步的處理[17]。

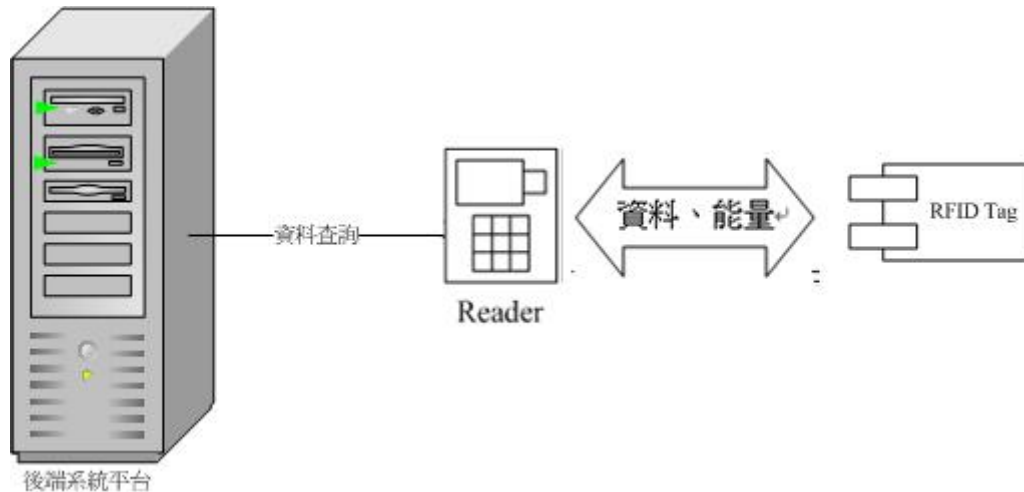


圖 2 RFID 運作示意圖

#### 2.1.4 RFID 中介軟體

此外，我們必須透過依個所謂的 RFID 中介軟體的角色，才能夠讓我們後端的資訊系統來和 RFID 讀取機進行動作。就軟體來說，中介軟體扮演著與現有流程資料整合，及處理 RFID 資料的重大角色[17]。

此中介軟體設計必須達成下列四個目標[18]：

- (1). 中介軟體需具有協調性，提供一致的介面給不同廠商的應用系統。
- (2). 提供一個開放且具有彈性系統所需要的中介軟體架構。
- (3). 制定 reader 硬體廠商所需提供的軟體功能標準介面。
- (4). 達成 AutoID 所訂定中介軟體的基本功能，並強化對多個讀卡機介面的功能，及對其他系統端的資料安全保護。

根據 Auto-ID Center 提出的中介軟體系統架構（如圖 3 所示）設計中介軟體，將 RFID 中介軟體區分為 Reader Interface、Processing Module、及 Application Interface [5]。

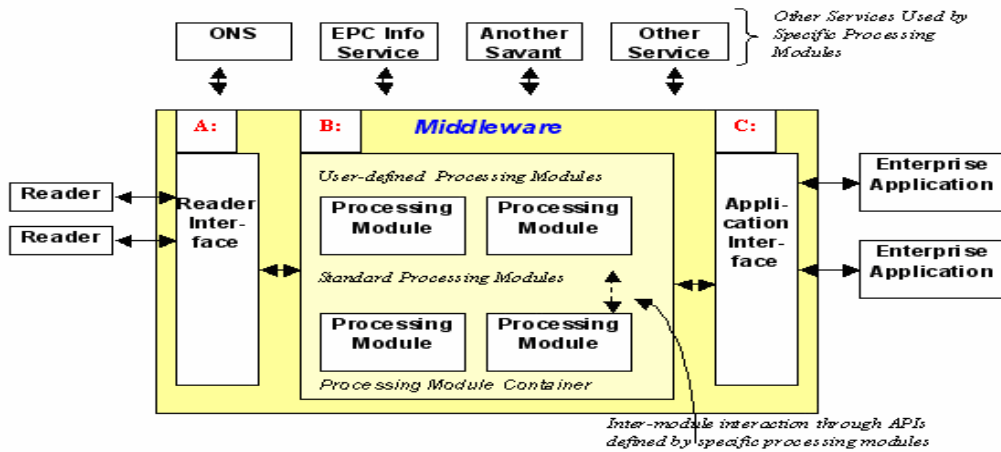


圖 3 RFID 中介軟體架構圖

各模組的功能說明如下：

### 1. Reader Interface

Reader Interface 的功能，包含下列三個部分：

- (1). 提供 RFID Reader 硬體與 Middleware 之連接介面。
- (2). 負責 Reader Adapter 與後端軟體之通訊介面，並要能支援多種 Reader Adapter。
- (3). 能夠接受遠端命令，控制 Reader Adapter。

### 2. Process Module

Process Module 的功能，包含下列五個部分：

- (1). 在系統管轄下，能夠觀察所有 Reader 的狀態。
- (2). 提供 Processing Modules 向系統註冊的機制。
- (3). 提供 EPC code 和 non-EPC code 轉換的功能。
- (4). 提供 Reader 管理的功能，例如新增、刪除、停用、群組...等功能。
- (5). 提供過濾不同 Reader 所接收內容的功能。

### 3. Application Interface

Application Interface 功能，包括：

- (1). 透過一致的 XML-RPC/SOAP-RPC 溝通方式。
- (2). 連接企業內部既有資料庫（如存貨系統）或 EPC 相關資料庫，使外部應用系統可透過此 RFID Middleware 取得相關 EPC/nonEPC 資訊。

## 2.2 電子產品碼

### 2.2.1 電子產品碼概述

美國的麻省理工學院（MIT, Massachusetts Institute Technology）的自動識別中心（Auto-ID Center），是自動識別系統的主要研發機構，自 2003 年 10 月 31 日以後，Auto-ID Center 已正式結束，所有研究逐步併入自動識別實驗室（Auto-ID LAB）。該中心已經為各種產品的全球唯一識別號碼，提出一個通用的標準稱作「電子產品碼」（EPC, Electronic Product Code），這個編碼和全球貿易項目號碼（GTIN, Global Trade Item Number）或車輛識別碼（VIN, Vehicle Identification Number）類似，EPC 碼是存放在 RFID 標籤內，經由讀取器讀出 EPC 碼後，可透過網路查詢 EPC 碼所代表的物品名稱及相關資訊，這個網路稱為 EPC 全球網路（EPCglobal Network）。2004 年 1 月 13 日，EPCglobal Network 正式委由 Verisign 管理物件追蹤最上層的搜尋機制，稱為 Root ONS（Object Name Service），可提供立即識別及分享供應鏈中的物品資訊，有效率地提供資訊透明度[6]。

國際貨品編碼協會 EAN 國際組織與美國統一代碼委員會 UCC 宣佈聯合組成 EPCglobal 後，提出了電子產品碼 EPC（Electronic Product Code, EPC）的編碼方式，有點類似 UPC（Universal Product Code），EPC 碼是由製造商、產品、版本以及序列號所組成的編碼。EPC 只是存放在 RFID 晶片內的資訊，可關聯到資

料庫，構成 EPC 網路的一部分[1]。

目前使用 GTIN 碼的結構，包括申請會員公司的代碼，EAN.UCC 系統希望沿用此公司前置碼在 EPC 編碼中，還沒申請 GTIN 編碼的公司，可以只申請 EPC 編碼，不需要 GTIN 和 EPC 的公司代碼都同時申請。電子產品碼 EPC 是 Auto-ID 中心最重要的計畫之一，自動識別中心是在 1999 年由麻省理工學院創立，並由 UCC、寶鹼及吉利公司贊助[3]。

電子產品碼 EPC 是一連串數字組成用來識別實體物件，EPC 用來列舉所有物件並且能和未來編碼方式相容，且須聯繫實體物件與電腦網路，除效率的提升外，還提供跨產業資訊交換服務。資訊的內容並不是儲存在 RFID 標籤內，而是參考 EPC 關聯到網路上的資訊，形成一個電子產品碼網路。EPC 儲存的介質就是射頻識別標籤 RFID，將指定的 EPC 碼存入標籤後附著於物件上，透過網路及資訊平臺存取和傳遞資料，隨著物件移動用於追蹤實體物件動向[7]。

EPC 是一個可擴充的編碼系統，為符合各產業不同的特性，編碼上可調整設計，達到所有的物件編碼都是唯一的目的。目前已公佈的 EPC 標籤規格書得知，EPC 碼可分為三種，分別是 64 位元 (bit)、96 位元及 128 位元三種，其基礎編碼方式 (General Identifier-- GID) 是將 EPC 碼結構分為四區塊：標頭 (Header)、一般管理者代碼 (General Manager Number)、物件類別碼 (Object Class) 以及序號 (Serial Number)。資料位元結構分為以下四個部分[13]：

### 1. 標頭 (Header) 或稱版本 (Version)

用來定義編碼形式、長度與接續的資料部分。版本編號的位元結構分成七種 (如表 2)，64-bit 的長度有兩個位元，96-bit 及 128-bit 的長度有 8 位元，EPC 用單一識別碼和感應的周邊設備通訊，在這種情況下版本編號就非常重要，版本號碼表示某些特定 EPC 總長度，64-bit 長度為 2，定義的三種形式分別為 01、10、11，所有 EPC 大於 64 位元的前兩碼都必須以 0 為開頭，因此 96-bit 的序號從 001 開始，256-bit 的 EPC 其版本前四碼都是 0000，序號從 00001 開始，已下說明版本定義的值：

表 2 EPC 定義版本的值

EPC 長度	類型	二進位	十六進位
64 位元	Type I	01	1
	Type II	10	2
	Type III	11	3
	擴充	N/A	N/A
96 位元	Type I	0010 0001	21
	擴充	0010 0000	20
128 位元	Type I	0000 1001	08
	Type II	0000 1010	0A
	Type III	0000 1011	0B
	擴充	0000 1000	08
保留		0000 0000	0

## 2.EPC 領域管理者 (EPC Domain manager)

定義製造商實體，管理連續資料並負責維護自己領域內的物件資料形式與連續識別碼，由 EPCglobal 發給公司以確保每一個領域內都是唯一的。

## 3.物品類別 (Object class)

產品分類區，可視為產品類別、存貨記錄單元或表示產品批號。在指定號碼時對於區域 (Domain Manager) 內的用戶沒有特別的要求，唯一的建議是不要使用 0 這個值。

## 4. 序號 (EPC serial number)

該項物件的流水號，在指定號碼時對於區域 (Domain Manager) 內的用戶沒有特別的要求，唯一的建議是不要使用 0 這個值。

EPC 的公司碼及產品碼均可與現行 EAN 編碼系統結合，舉 EPC 版本 2 的例

子來說明：某公司管理者號碼被指定為 23456，產品物件被指定為 4567 給某一項商品，該項商品的序號為 9182，EPC 碼如下：02.23456.4567.9182.，這個編號全球唯一[4]。

EPC 長度的編碼方式有三種，分別為 64、96 及 128 位元，其編碼方式都相同，只是存放資料的長度不同，較常用的是 96 位元這種格式，編碼長度如表 3 說明[14]：

表 3 EPC 定義的結構長度

EPC 長度	類型	版本 (Version)	領域管理者 (Domain Manager)	物件類別 (Object Class)	序號 (Serial Number)
64 位元	Type I	2	21	17	24
	Type II	2	15	13	34
	Type III	8	26	13	23
96 位元	Type I	8	28	24	36
128 位元	Type I	8	32	56	192
	Type II	8	64	56	128
	Type III	8	128	56	64

### 2.2.2 EPC 全球網路

由於射頻識別 RFID 標籤可存放資料在晶片內，標籤內的資料經由全球標準的規範，存放全球唯一且不重複的編碼，將讀取器收集的資料透過網路串聯起來，就成了物件搜尋的網路，這樣的機制與架構，稱為電子產品碼全球網路（EPCglobal Network）[5]。

EPCglobal 的網路架構自 2004 年 1 月以後將最上層的物件名稱解析交由 Verisign 負責，Verisign 依據以前 Auto-ID Center 提出的架構，加上安全性及實用性後，提出修正後的全球架構。2005 年 7 月 1 日公佈的「The EPCglobal Architecture Framework」，EPCglobal 網路架構分成三大部份，如圖 4 所示[7]：



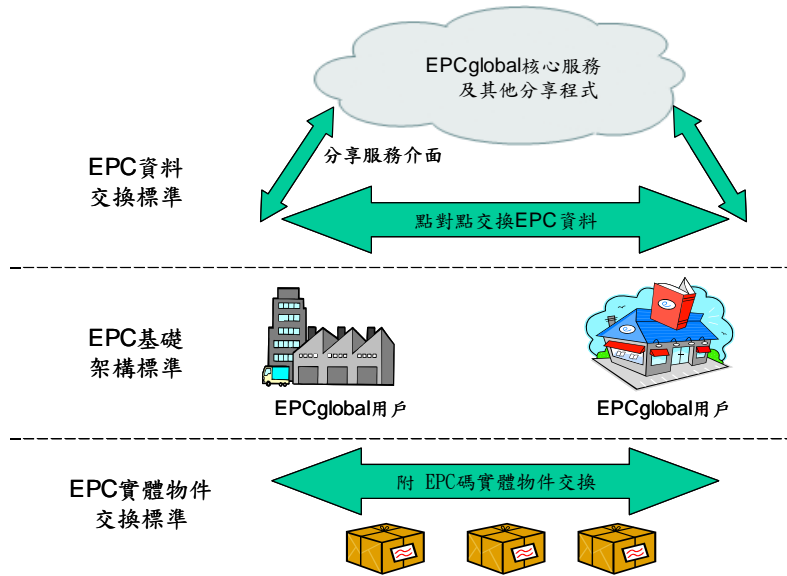


圖 4 EPCglobal 的架構

### 1.EPC 資料交換標準

用戶從 EPC 網路交換資料增加貨物出倉庫後的透明度，EPCglobal 定義資料交換標準，讓用戶直接點對點分享資料，同時 EPCglobal 核心服務也提供分享的給所有的用戶。

### 2.EPC 基礎架構標準

要分享 EPC 資料，每位用戶在產生 EPC 碼後，隨著物品移動偵測物品所在，並收集資料到組織內的資訊系統，EPCglobal 定義主要服務架構是收集 EPC 資料，允許所有用戶能建立自己的內部系統。

### 3.EPC 實體物件交換標準

供應鏈成員在遞送的貨物貼有 EPC 識別標籤，經過每個運送點如倉庫、機場時會有收貨和送出貨物等行為，EPCglobal 定義實體貨物運送的標準，從一地送到另一地的貨物運送資訊是可以被使用的。

電子產品碼全球網路（EPCglobal Network）的架構是建築在目前 Internet 的基礎上，利用現有網際網路成熟技術達到物件搜尋的功能，和網際網路搜尋一部電腦的方法類似，我們將這網路稱為 EPCglobal Network。這個網路上包含幾種不同的功能，如搜尋引擎、加密機制等[14]。

DNS (Domain Name Service) 是網際網路上搜尋電腦 IP 及網址對應的功能，EPC 網路將這個功能稱為 ONS (Object Name Service)，透過 ONS 找到登錄產品資訊存放的電腦位置。EPC-IS (EPC Information Service) 好比網站的資料庫，存放物件的產品資訊。EPC Discovery Service 和搜尋引擎類似，可以搜尋物件所登錄在 EPC-IS 位置。加密安全機制，是 EPC Trust Service 尚未起草的標準，圖 5 是使用較為熟悉的網際網路功能對照 EPC 的架構[14]。



圖 5 EPC 網路與全球資訊網路的對照

## 2.3 供應鏈管理

### 2.3.1 供應鏈管理的意義

供應鏈管理(supply chain management, SCM)係由為企業物流(business logistic)領域內一項重要的里程碑，Christopher 認為供應鏈管理的範圍定義是，由供應商透過製造程序及配銷通路，而到達終端消費者的商品流動過程。相對於企業各部門間較狹義的範疇，供應鏈管理的研究課題近年來已漸趨向於在客戶、供應商及其他相關組織間，尋求更緊密的配合以創造競爭優勢。回顧其發展歷程，企業內部組織功能的整合成效已普遍獲得證實，供應鏈網路體系是由供應商、配銷商、零售賣場、消費者之相互連結的組織或稱上下游顧客間所形成。每一成員間對整體供應鏈的運作都有重大的影響[8]。

所謂供應鏈管理指的是在供應商、製造商、裝配商與配送系統間原料流與資訊流的管理。而供應鏈管理不只侷限於公司內部，供應鏈管理不只包含銷售、存貨、配送、顧客服務等部門，財務、行銷、研發的部門的垂直整合亦包含在內；。另以顧客導向，過去大量生產的時代，物流管理是最便宜迅速的方式將產品運送到顧客處。今日物流管理強調的則是如何提供最符合顧客期望與需求的產品。現今，企業已將供應鏈的範疇由本身擴大至客戶及供應商，進行合縱策略聯盟，全球運籌，連結物流，資訊流與資金流(material ,information , financial flow linkage )，委外加工及製造以專注在專長的核心業務(core competency)等措施。  
[19]

企業所欲達成的最終目的:以最低的總成本,提供滿足客戶對產品及服務的需求，取得最佳獲利，並同時保持企業彈性，以快速因應任何經營環境變化(quick response)，為此，供應鏈管理(SCM)應運而生。當客戶的客戶與供應商也納入此體系後，就形成一個延伸的供應鏈(extended supplychain)，有了上、下游更多企業參與供應鏈管理活動，可實現及分享更多的供應鏈管理預期效益。所謂的供應鏈是由許多組織上下游鏈結組成的網路(Network)，這些組織有許多不同的流程

與活動，這些流程與活動的目的再予以產品或服務的型態來產出價值[24]。

供應鏈的活動包括由顧客訂單接受到將產品送達顧客手中的所有活動，如原物料的取得、設計、製造、配送、行銷、售後服務與整體規劃等。根據美國供應鏈管理協會（Supply Chain Council；SCC）對供應鏈的定義：供應鏈包含了從生產至運送最終產品到顧客手中之過程的所有活動，並串聯了製造商到最終顧客的所有成員[9]。

美國供應鏈管理協會所提出的供應鏈參考模式（Supply Chain Operational Reference Model，SCORM），它們涵蓋五項基本處理作業流程，即供應鏈第一層流程定義：計劃（Plan）、原料採購（Source）、生產製造（Make）、配銷（Deliver）與回覆（Return），廣義而言，供應鏈包含供給與需求平衡的管理、原物料及零件採購、生產製造及庫存管理、訂單輸入管理、實體配送與運送到顧客手中，加上瑕疵品回收、原物料退回與產品需求相關資訊回覆等的完整過程[20]。



### 2.3.2 供應鏈管理架構

Kalakota 指出供應鏈管理概括產生訂單、接收訂單、完成訂單／分送產品、服務或資訊等合作關係的總稱，供應鏈裡互相依賴性就產生了超越一家公司製造能力的集體企業網路。原料供應者、批發商、運輸者、零售商和顧客本身都是供應鏈的主要因素[21]。供應鏈管理提供企業獲取公司內部與公司間整合管理的協力合作機會；其並整理出供應鏈管理系統的組成可分成三個組成元素，包含供應鏈管理元件、供應鏈企業流程及供應鏈鏈結架構，如圖 6 所示，其運作的過程透過管理元件進行所有企業內部與企業之間運作流程，並經由鏈結架構，將企業內部的採購、物管、生產製造、實體配銷、市場行銷等功能的互相緊密鏈結，及企業上下游管理流程鏈結，茲分述如下[10]：

- (1). 管理元件：進行管理所有企業內部與企業之間所必須具備的元素。
- (2). 企業流程：供應鏈企業流程包括：維持顧客與企業良好關係的管理流程、

對顧客主動服務的管理流程、滿足顧客需求的管理流程、快速回應顧客的顧客訂單滿足流程、製造管理流程、採購流程、顧客售後服務流程、產品發展與產品商業化的運作流程。

- (3). 鏈結架構：供應鏈的鏈結關係，係指包含由原物料供應至最終客戶之加值活動，所有參與此加值活動的企業的相互連結關係，製造廠商除製造活動外尚需向其供應商(第一階供應商)採購所需材料，而供應商可能亦需向其材料供應商(第二階供應商)供應所需材料，同樣地該企業製造完成品遞送至其客戶(第一階客戶)，該客戶亦可能經由其他加值活動再將成品遞送至其客戶(第二階客戶)手中，因此形成了供應鏈的鏈結關係。

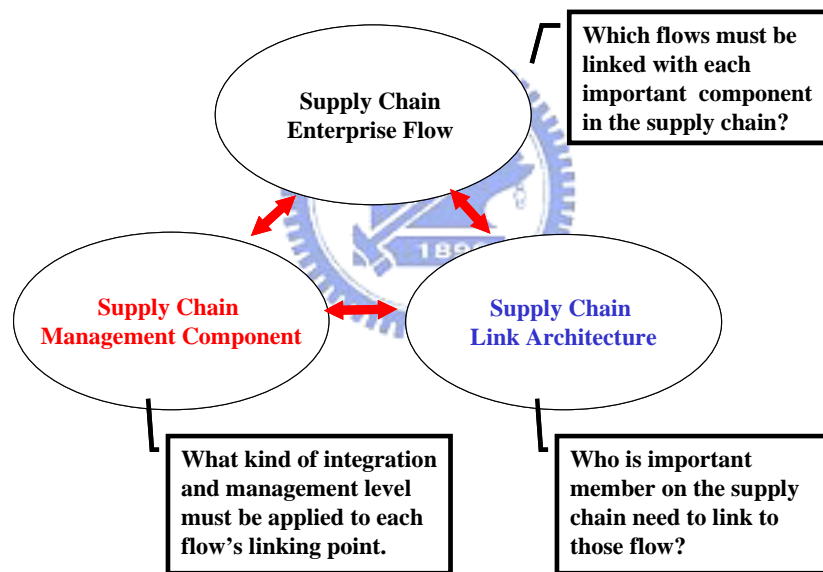


圖 6 供應鏈管理架構

### 2.3.3 供應鏈特性

供應鏈由許多不同階段所組成已直接或間接滿足顧客之需求，而這些階段包含材料供應商、製造商、通路商、經銷商與顧客，供應鏈之目的在使所有價值產生最大化。Chopra 提出不同的方法以檢視流程在供應鏈中的表現如圖 7 所示。

所有的供應鏈流程可分解四個流程循環[11]：

- (1). 顧客訂單循環 (Customer order cycle)。
- (2). 補貨循環 (Replenishment cycle)。
- (3). 製造循環 (Manufacturing cycle)。
- (4). 採購循環 (Procurement cycle)。

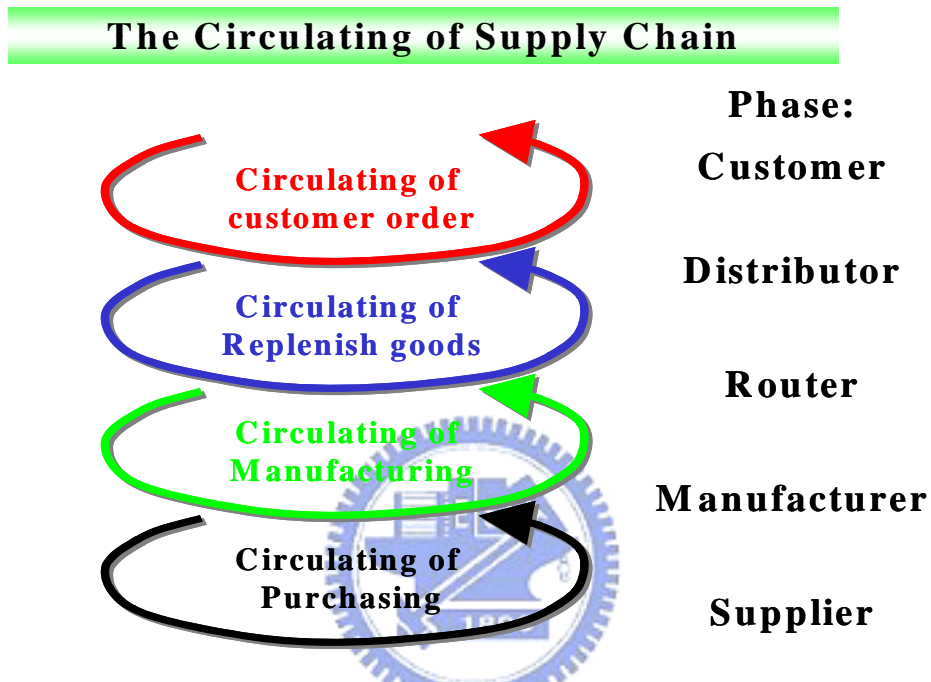


圖 7 供應鏈流程的循環

## 2.4 物流管理

Banc of America Securities 在〈eLogistics: The Back Office of The New Economy〉文中指出，物流 (Logistics) 一詞在不同的情況下、可以有相當廣泛不同的定義[21]。廣義而言，是一種流程管理 (Management of a Process)。狹義而言，物流是指管理供應鏈 (Managing the Supply Chain)，或更明確一點解釋，「物流」是完善地管理整個供應鏈系統中的資訊流動，進而使產品的流動達到最佳化狀態，以便降低循環時間及改善資本生產力[12]。

人們常與供應鏈併為一談的物流管理，則定義為供應鏈程序的一部份，其乃專司物品的服務及相關資訊，從起源點到消費點之有效流通及儲存的控制、執行與管理；簡單來說，供應鏈的成員，透過彼此交易的鏈結，勾勒出一個個多元且緊密的商務環境，而物流便是在此供應鏈的作業範疇下，完成這些錯綜複雜的實體交易流程[23]。依據中華民國物流協會的詮釋：「物流是一種物的實體流通活動的行為，在流通過程中，透過管理程序有效結合運輸、倉儲、裝卸、包裝、流通加工、資訊等相關物流機能性活動，以創造價值、滿足顧客及社會需求。」簡單的說：「物流是物品從生產地至消費者或使用地點的整個流通過程。」[8]

今日的企業經營，為避免單一焦距的高度風險，早已跨越疆域進行多點或全球的通路佈局，接踵而來的是因應銷售的後勤補給程序之建立，有鑑於此，全球運籌（global logistics）的管理概念，便伴隨著這一連串物流體系的發展而呼之欲出了。以下幾個與本文相關之物流概念[10]：

### **1. 供應鏈物流（supply chain logistics）**

係指公司與其上下游之間，為達成交易的正確、即時及便利性，所架構之企業與企業間的物流，其亦涵蓋實體運送的管理以及企業間資訊傳遞的透通，而其資訊鏈結的成功與否，端賴企業間訊息格式的一致性以及彼此資訊平台的互動模式；供應鏈管理就好比替企業間搭建了一座能共同競賽並擬定競賽規則的場所，而其間的物流過程及活動，就有如各項運動項目的競賽一般，共同為企業間營運的交流舉辦一場盛況空前的運動大會[24]。

### **2. 全球物流（global logistics）**

全球物流又稱為全球運籌（global logistics），係指企業突破供應鏈物流而更上一層的國際延伸，以達到『核心控管、全球交運』的最適化成本管理原則。然而全球物流隨著近年來世界經濟全球化的興盛，以及國際間貿易聯盟的延伸，更在電子商務網際網路的聲浪夾帶下，已在國際間持續成長，惟全球物流因橫互國際的疆界，因此在語言、幣別、時間、法規、文化、資訊平台、甚至交易習性上

的差異，均必須逐項克服才得以展現全球運籌所帶來的神效。

### 3. 第三方物流 (third-party-logistics, 3PL)

簡單的說，是透過一家外部公司來執行公司的物料管理或產品配銷的部份或全部功能[22]。第三方物流的提供者是形形色色的，從只有幾百萬美元收入的小公司到數十億美元的大公司都有，大部分的第三方物流公司能夠管理供應鏈的許多步驟，如：貨車運輸以及倉儲；而這樣的關係有兩種典型的特色：1.以交易為基礎，2.受雇的公司往往只具有特定的單一功能。現代的第三方物流公司往往涉及長期承諾以及多種功能或程序管理。例如：Ryder 專屬物流公司與 Whirlpool 公司簽有 5 年的合約來設計、管理並營運該公司所有的內向物流。

### 4. 第四方物流 (fourth-party-logistics, 4PL)

第四方物流可以說是第三方物流 (Third Party Logistics, 3PL) 的延伸，其首要提倡者是安盛 (安德森) 諮詢公司，並且將其定義為：「一個整合和管理組織自身及具有互補性服務提供商的資源、能力和技術，來提供全面的供應鏈解決方案的供應鏈集成商。」第四方物流不僅控制和管理特定的物流服務，並對整個物流過程提出策劃方案，且透過電子商務將這個過程集合起來。第四方物流的主要內涵如圖 8 所示，第四方物流整合了資訊解決方案、諮詢顧問、第三方物流、各種服務供應商以及企業客戶[23]。

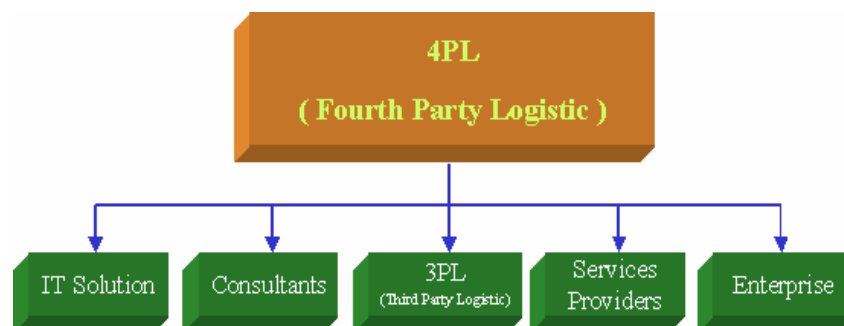


圖 8 第四方物流內涵



## 5. 第五方物流

馮祖期認為，電子是第五方物流，資訊平臺在供應鏈中具有重要的作用。與此同時，中國物流與採購聯合會副秘書長、全國物流標準化技術委員會秘書長孟國強認為，資訊化和標準化是推進現代物流發展的兩個輪子，資訊化和標準化水平的高低是區別傳統物流與現代物流的重要標誌。馮祖期在 2004 年物流高峰論壇上指出，第五方物流是一個系統的提供者、優化者、組合者。要發展現代物流就要做好資訊化，資訊平臺在供應鏈中具有重要的作用。隨著科技的發展，資訊平臺將實現瞬間、即時、預估、優化，即參與的系統可以從任何方向、任何通訊用具、任何時間和任何系統無縫連接；所有系統上的運作資料都是可以讓所有參與的人在任何時間和任何地方拿到。簡單來說，第五方物流的概念，相當於是運用新一代電子商務的軟體、硬體、通訊、作業平台與網際網路的整合技術，克服跨越國界或地域的資訊技術瓶頸，以協助物流的管理模式透過電子商務的平台功能具體呈現[23]。

現今，企業已將供應鏈的範疇由本身擴大至客戶及供應商，進行合縱策略聯盟，全球運籌，連結物流，資訊流與資金流(material ,information , financial flow linkage)，委外加工及製造以專注在專長的核心業務(core competency)等措施。企業所欲達成的最終目的:以最低的總成本,提供滿足客戶對產品及服務的需求，取得最佳獲利，並同時保持企業彈性，以快速因應任何經營環境變化(quick response)，為此，供應鏈管理(SCM)應運而生。當客戶的客戶與供應商也納入此體系後，就形成一個延伸的供應鏈(extended supplychain)，有了上、下游更多企業參與供應鏈管理活動，可實現及分享更多的供應鏈管理預期效益[12]。

# 第三章 研究方法與物流之問題探討

## 3.1 研究方法

本論文之研究方法，乃是依據系統發展生命週期（Systems Development Life Cycle, SDLC）之理論為基礎，並於系統設計與實作時，亦依據軟體工程理論之雛型法（Prototyping Process）之系統發展模型，來作為本論文之整體的研究方法。

### 3.1.1 系統發展生命週期

企業組織未採用電腦化資訊系統之前，原有一套人工作業制度，擔任該項資料處理工作。所以建立電腦化資訊系統的工作，就是把原來人工作業的資訊系統轉換成電腦作業。資訊系統的建立一般而言，分成五個階段。

#### 1. 可行性研究

可行性分析首先要知道現行人工作業的內容，如有那些報表、有關人員、和資料數量等等，然後進一步分析，就電腦技術而言，這些工作是否能由電腦擔任。若可行接下來，必須粗略地設計一套電腦化資訊系統，初步決定電腦作業的內容、作業方式，所處理的輸入文件與輸出報表、需要的電腦硬體與軟體等。有了這些設計資料才能計算電腦作業的成本效益，分析經濟可行性及分析組織內的人力、財力、與人員的態度等是否適合電腦作業，分析作業可行性。

#### 2. 系統分析

若可行研究結果為可行，並經由決策單位認同，則繼續進行第二階段的工作系統分析。此階段的工作要訂出電腦資訊系統的系統需求。要訂出系統需求，最常用的方法是與系統有關人員面談，由面對面的交談中，瞭解他們需要什麼樣的報表，以及他們預期電腦作業能給他們什麼樣的幫助。透過面談瞭解了系統作業的細節，包括資料與處理工作內容。通常會把所有與此系統有關的資料說明，集

合在一起，編成一份資料字典，供人查用。把此系統有關的資料處理工作內容說明，用圖表畫出，常用的資料流程圖。此資料流程圖與資料字典能代表現行系統的資訊需求。

據此資訊需求，再訂出組織需求、控制需求與機器設備需求，最後，把這些訂出來的需求，寫成一本報告，就是系統需求說明書完成了系統需求說明書，就表示完成了系統分析階段工作。

### 3.系統設計

此階段的工作就是要根據「系統需求說明」進一步訂出電腦該作些什麼工作，又如何去做，稱為「程式規格」(program specifications)。以及人工作業該作些什麼模的工作，又如何去做，稱為「作業程序規格」。這些電腦與人工的作業規格合起來，一般稱為「系統規格」(system specifications)。



### 4.系統開發

此階段的工作，主要是依照前一階段所完成的「系統規格」。編寫電腦程式與設計人工作業程序。電腦程式是給電腦的工作命令，編寫之後，最重要的是到電腦上試作，此一試作工作稱為「程式測試」。一直要試到程式完全正確為止。人工作業程序是給人的工作命令，設計好後，也要在組織中試用，直到滿意為止。最後要分別編寫「程式說明書」與「人工作業程序手冊」。

### 5.系統實施

上一階段是正式啟用電腦資訊系統。當上一階段設計好了電腦程式與人工作業程序之後，還不能馬上作業，必須完成其他一些配合事項，系統才能正式啟用。

### 3.1.2 雛型法之系統發展模型

雛型生命週期模式是結合雛型法及生命週期法的一種系統開發方法，此種方法乃是將雛型演練的作業程序，利用傳統生命週期法來執行，以確保系統產品的內在品質。另一方面，因系統開發初期是由使用者親身參定義其資訊需求，因此可以設計符合需要系統規範。雛型法是適用在使用者不清楚自己的需求時，在短時間內用最經濟的方法，採用試誤法方式開發一個可以運行的系統原型，並經由反覆不斷修改系統，以便了解使用者不明確的需求。

### 3.1.3 雛型法之分類

腳本式雛型(Scenarios)是依照使用者的使用腳本，利用傳統的非電腦媒體來模擬或敘述系統的使用情形。常用腳本式包括事先製作使用手冊、童話故事圖畫板、幻燈片說明等，它適用於雛型簡單的設計。腳本式是最經濟的雛型方法、也往往有意想不到的效果。

摹仿式雛型(Mock-ups)是指先製作系統的部份用戶界面，針對一些需求不確定的系統功能，預先設定固定的輸出與輸入資料，然後以做假的方法來模擬該特定之系統功能。摹仿式雛型的內部功能並沒有真正的實作，所以只能由設計者示範給用戶看，它適用於評估一些分析師不熟悉的新功能，或是注重使用順序之需求。摹仿式雛型雖然不能實際操作，但是能夠讓使用者感受到視覺效果與使用順序，因此也能有效地澄清許多不易用文字規範的用戶需求。

示範式雛型(Demonstration prototypes)是指實際開發一部份的關鍵功能，讓使用者有限度地實際操作，並從實際演練過程去確定系統是否滿足重要的功能需求。示範式雛型適用於驗證一個系統中新的功能需求之系統，也是最常見的一種雛型方法。

遞增式雛型(Incremental deliveries)是指將整個系統分成為多個配合組織運作的子系統，定義各個子系統之間的介面關係，然後由最後關鍵的子系統開始雛型

的工作，在確定了該子系統的需求之後，完成該子系統的開發，並先將該子系統交付客戶上線使用。隨後以同樣方法逐次發展次要關鍵的子系統，直至系統完整為止。這種方法適用於包含多個子系統，而且各子系統間介面定義十分清楚之大型系統。

螺旋式雛型(Spiral model)是指由系統的核心功能開始，先製作的第一版本，交付客戶使用，並收集使用者之經驗累積，再依據使用者之回饋將原系統加以修改、擴充成一為次一個版本。每個版本都是一個完整的系統，但其功能與品質逐漸趨於完整與完善。這種方式適用於需求經常會受外界影響而改變之系統。但是以這種方式開發的系統也須具有很有彈性的系統架構，如此才能支持版本的修改與擴充。

一般所說的雛型大都是指「示範式雛型」。它針對系統的一些關鍵需求製作出雛型，並允許用戶做某種程度的操作。關鍵需求通常是指關係到整個系統成敗的需求，或者是分析師與使用者不能確定的需求。另外，腳本式與摹仿式雛型是最經濟的雛型方法，雖然不能實際操作，但往往有意想不到的效果來澄清一些不易規範的用戶需求。

遞增式與螺旋式的開發方法可以說是雛形觀念的延伸，所需要的時間與經費都較示範式雛型要大。螺旋式的方法比較嚴謹，也有人就將第一個版本稱為雛型。通常第一個版本在使用時很可能與用戶需求出現巨大的落差，因此修改與擴充是必要的。其次，修改或擴充系統是一件十分艱鉅的事，很多系統在修補的過程中，很有可能等不到第二個版本的出現就被淘汰了。螺旋式方法應該在分析師對系統需求能夠充分掌握而且具有深厚系統經驗的條件下才得以採用。

演進式雛形(Evolutionary prototype)它是一個完整系統發展方法，發展人員所開發的雛形，經過重覆的使用者評估及發展人員修正後，原來的雛形會演進成最終的軟體產品，意即最後的雛形不會被丟棄。一般演進式雛形有遞增式模型(Incremental model)、螺旋式模型(Spiral model)兩種演進方式。

### 3.1.4 雛型計劃書

在開發初始雛型之初，雛型工作小組應先製作一個「雛型計劃書」的簡單文件(prototype statements)。這個文案雖然不會列入正式的系統文件之中，但卻是整個雛型的過程的依據。計劃書通常簡單扼要，內容包括下列七項：

- (1). 雛型目的：說明進行雛型的必要性以及所欲完成之目標。
- (2). 雛型範圍：說明雛型工作所涵蓋的功能之範圍，並解釋為什麼這部份的功能為何必須雛型。
- (3). 使用方法：如前文所述，雛型有很多種方法，故應說明所欲採用的雛型方法以及採用之原因。
- (4). 使用工具：說明開發雛型必須使用之開發工具以及其原因，並註明其中有哪些工具必須採購或借用。
- (5). 用戶責任：由於雛型過程中用戶方面必須指派多個使用者代表與分析師一起進行雛型演練與評估的工作，因此計劃書中必須明確規定用戶在參與人員、資料提供、與溝通方面的責任與義務，否則在雛型進行時容易造成雙方的困擾。
- (6). 交付項目：說明雛型工作完成之後必須交付與（給專案經理而非使用者）的項目，通常包含雛型本身、評估意見彙整、手冊初稿，以及修正後之需求規格書。
- (7). 時程規劃：時程規劃說明雛型過程中七個小步驟的起始與終止日期，通常以甘特圖表示。

### 3.1.5 雛型法之優點

雛型法是指「在限定的短時間內，用最經濟的方法，開發出一個可操作的系統原型，以便即早澄清或驗證不明確之系統需求」。它必須很經濟且很快速地開發出來，否則無法發揮其效益；它必須是可操作的模型，如此才有辦法驗證動態

的需求；它又必須在需求分析階段的初期進行，否則便無法及時發現問題以降低風險。需求分析是整個開發過程中最困難的一個階段。而在目前的科技之中，唯一能顯著改善需求分析品質的利器，便是雛型法。雛型法最主要的優點有下列幾項：

### **1.增進用戶與分析師之間的溝通**

在傳統的開發方式中，客戶必須閱讀一大堆沈悶的文件，然後再向分析師表達他們對系統需求的意見。而藉助雛型的示範，使用者可以很直接地觀察到系統的許多性質，尤其是具有可操作性之雛型，使用者更可嘗試使用，並清楚地將其意見告訴分析師。因此雛型可以大大增進了分析師與使用者之間的溝通效果。

### **2.用戶主導的分析與設計過程**

傳統的開發過程在用戶訪談之後，用戶們便被工程式師摒棄於門外直到系統完成為止。有了雛型之後，用戶代表可以參與整個分析與設計的過程，表達他們對細部功能的意見，並可隨時提供使用現場的第一手資料，幫助開發者更有效地認識真正的用戶需求。

### **3.辨認動態的用戶需求**

就像音樂有樂譜，可是舞蹈卻一直缺少一種合適的表達語言一樣，一個系統的動態需求非常不容易以一般文字語言來描述。因此，一個可操作的雛型可以幫助分析師發掘、澄清、或驗證那些不易用一般語言來規範之系統需求。

### **4.辨認衍生式之用戶需求**

某些需求在用戶還無使用系統的經驗時，用戶本身也無法預先知道。這乃是經由使用經驗而衍生的新需求。由於雛型在整個開發過程中都存在，用戶可以藉由多次試用雛型，而發現一些新的需求，並將這些衍生的新需求即時告知開發者。譬如 24 小時自動櫃員機，原本只提供最基本的提款功能，但是經過顧客使

用之後，便發現如果能同時查詢餘額與轉帳的話，提款機將更方便。這種需求，是在試用之後才發現的，所以是一種衍生式的需求。

## 5.降低風險

對於一些任務重大、攸關生命財產安全、對主會衝擊影響鉅大、或不容易實地測試之系統，雛型更是降低風險的有效方法。大型系統由於經費龐大，對企業來說也是只許成功不許失敗的投資，因此雛型法更是重要。另外，交通控制系統、財務金融系統、民眾服務系統等，除了經費龐大之外，還可能帶來威脅生命財產安全的風險，也必須使用雛型方法。至於國防系統與武器系統中的軟體，雛型的重要性更是不在話下。



## 3.2 物流之問題探討

### 3.2.1 物流產業之問題探討

目前國內物流產業的幾點問題，以及特殊的經營模式，茲說明如下：

#### 1. 物流產業是支離破碎的

因為每家企業的規模很小，使得產業的集中度很低，例如：日本物流運籌產業的前六名就佔了總產值得一半，而國內的產業，前 30 家企業才佔進出口貨運量的 50%，相較之下，可以發現國內的物流運籌產業主要以中小企業為主，且零星接單，因此有“co-load”的經營模式出現，以合縱連橫的方式一起運送貨物以產生聯合效果，但是企業之間又因為處於同一個行業別，因此彼此也是互相競爭的地位。

#### 2. 企業內部的資訊化程度偏低



根據資策會的報告顯示，海運業者的企業內部流程資訊化比例，其平均不超過 30%，也就是說，企業內部所擁有的資訊都大都紀錄在紙本上，沒有數位化，因此企業內部的資訊較難跨部門分享，需要花費較高的搜尋成本與協調成本才能在短時間內取得所需要的資訊，因此在面對日益競爭的產業環境時，企業的經營效率面臨很大的考驗，若不提昇改善企業內部資訊化問題，將更難完成供應鏈管理與全球運籌物流所需要的各項資訊提供，包括：貨況追蹤、電子訂艙、電子報價、電子帳單、VMI 等。

### 3.企業間的資訊交換較無效率

因為物流產業的分工很細，使得企業間的資訊交換變得很複雜，因此需要大量的企業間資料交換，但是因為資訊化網路連線的程度很低，所以在資訊交換上比較沒有效率，造成整個產業的能見度與透通性都非常低。根據對目前海運業界的現況調查，發現企業在以網路連線的方式，進行與產業間的聯繫以及客戶服務等方面，所佔的比例都不超過 10%，在去除因政府規定需要與海關進行電腦連線交換資料的因素之後，可以發現行業別之內與之間的跨企業聯繫是相當的稀少。也就是說，雖然企業間有合作的關係，但所有的資訊往來幾乎是倚賴電話或傳真，在資料交換上的效率不高，因此企業間的聯繫，需要花費大量的溝通協調成本來進行企業或產業間的合作，同樣的，在面對全球化與快速變化的整體產業環境中（不僅僅是物流運籌產業），該如何有快速且正確的將物流的訊息提供給客戶，以降低客戶的庫存與物流成本，將是物流運籌產業的一大挑戰。

### 4.物流產業特殊的經營模式

- (1). co-load：在相同業態中有競合關係。因為公司的營運規模小，為求運輸上的效率，需要有其他業者合作，以併櫃的方式降低運輸成本與提高運輸效率，而產生“co-load”的需求。因此在物流運籌產業中，除了行業間的資訊分享，行業內的資訊分享亦同等重要。

- (2). 空運與海運中，貨運承攬業者(Forwarder)與報關行(Customs broker)之間的關係不同。在空運中，因為時間緊迫，空運的貨運承攬業者會負責進行報關的業務，在海運中，因為時間壓力較為寬鬆，因此海運貨運承攬業者不負責報關業務，通常委以報關行負責，因此海運的產業分工的程度較空運高。
- (3). 政府的關區是分開獨立作業。雖然法令上並無明顯的規定不能跨關區進行業務，但是因為這種作業模式已行之有年，所以不同關區的活動較難以合作。在這種常規下，產生了幾種特殊的經營方式，例如：專門負責資訊處理的單位、一手單或二手單等的作業模式。
- (4). 海空運的報關模式是互不相通的，因此無法進行海空轉運。也就是說，原本貨物若是採用海運運輸，需要進行海運報關，但是，因為貨主因緊急情況需要將貨物改採空運運輸，則需要先進行之前報關的退件，之後再重新申請空運報關，對於貨主而言，會額外產生時間成本，而對於物流業者則會增加作業成本與協調成本。



### 3.2.2 電子業產品出口之物流問題探討

台灣近幾十年來經濟發展，都是以出口為導向，由早期農產品轉變成電子產品的出口大國，特別是電子製造服務 (Electronics Manufacturing Services, EMS) 變成全世界名列前茅的國家。以往產品生命週期較長，可大量生產，以庫存保證生產所需，生產計劃與排程較為穩定，且大批量交貨等。由於電子產品的特性是成本降低壓力大，追求零庫存、快速交貨，必須能建立及執行供應鏈管理系統，藉助電腦化及資訊化掌握生產及資源調度上的任何資訊。

國際大廠在成本及全球運作考量下，要求降低成本、追求零庫存及交貨快速造成的壓力，紛尋求具全球運籌能力的代工廠商為其合作夥伴，要求送貨的地點遍及世界各地，因此資訊廠商紛紛採取全球運籌管理模式 (Global Logistic) 且與供應鏈管理系統緊密結合，藉助電腦資訊化，期望利用物件辨識來掌握貨物遞

送資訊，就會讓庫存壓力及成本降低，這也是近年來 RFID 物件追蹤成為熱門解決方案的原因之一。

電子業之供應鏈中成員眾多，有原料供應商、生產工廠、運送的物流業者、倉儲、零售等角色，將物品從生產經過品質檢驗，離開工廠後，中間經過各種不同角色轉運，直到消費者手中為止，如此複雜的體系與角色說明如下：

- (1). 製造商 (Manufactures)：製造商主要是將原物料生產成可使用的物品。
- (2). 經銷商 (Wholesaler)：將工廠生產的貨品銷售至各地的零售商。
- (3). 流通業者 (Distributors)：運送或儲存貨物的業者。
- (4). 倉儲業者 (Warehouse)：提供轉運過程中貨物所需儲存的空間。
- (5). 零售商 (Retailer)：直接將貨物銷售給消費者的商家。

上述供應鏈中的各個角色，扮演著非常重要地位。商品由製造商生產後，直到消費者手上，需要經過物流運送、倉儲管理等過程。此一供應鏈中，主要的問題如下：

- (1). 外銷出貨流程的不易追蹤：出貨廠商無法很快查詢到貨物目前的狀況，現有的企業資訊系統亦無法追蹤在途貨物。
- (2). 無法完全追蹤貨物的狀態：在貨物追蹤方面，無法追蹤到每一批貨物，甚至每一箱貨，只能概略知道貨由哪部車輛承載，對於貨物需進倉庫分貨、檢貨、驗貨而言，就無法完全掌握每箱貨物的狀況。
- (3). 供應鏈透明度不足，無法讓貨物流通更即時。

# 第四章 系統分析與設計

## 4.1 供應鏈供貨商與消費者關係之分析

製造業所生產的物品，最終還是要送到消費者手上，在供貨時若能達成即時生產即時供貨的情況，那是最理想的庫存管理，但是一般製造商都會有庫存的壓力，因此若能和採購貨物的流通商建立採購預測的方法，將對製造商有很大的幫助。

除了運用採購預測的方式外，若是零售賣場的貨架當成供應商的倉庫，這樣除了可以讓供應商減少倉庫的面積外，還可以讓零售商的管理成本降低，前提是零售商要能提供完全充分的資訊給製造供應商，有了這些銷售的資訊，才能預估未來市場需求量，製作採購預測報表給供應商當作生產規劃，這樣合作的模式就可以提高供應鏈的效率。

這樣的運作模式中還有一個必須考慮的問題，就是零售商如何選擇製造供應商？一般而言，零售商與製造商的合作取決於貨物價格高低，如果能充分將銷售資訊提供給所有競爭的供應商，甚至包括各供應商的售價，由供應商依照其規模及製造成本估出合理利潤，評估是否符合成本，是否供貨給零售商。

若要將貨架當作倉庫的功能，在降低人力成本的需求下，使用射頻識別RFID與電子產品碼EPC的結合，絕對是有必要的，目前國際上各大製造商、流通業者、物流業者已積極與MIT Auto-ID Center合作，尋求透過Auto-ID系統來掌握商品流動的資訊。Auto-ID系統的領域已從RFID Tag & Reader的降低製造成本，延伸至資料的交換與訊息的標準，使得企業間對於單一物品的訊息也能進行資訊的分享。過去政府在推動商業自動化時已在國內建立許多物流現代化成效，但要與國際接軌則需要進一步掌握國際上的最新脈動，並建立起全球化物流運籌的基礎，才能協助業者及台灣持續在國際的經貿上佔有重要的地位。

RFID（無線電波辨識器）和EPC（Electronic Product Code，國際辨識商品

碼) 是 MIT Auto-ID Center 與 EAN 組織目前極力推動國際化。RFID 是一種能讓物品變聰明的工具，利用無線電波能夠同時掌握一區域範圍內物品獨一無二的身份狀態，並主動回應各種需求。它不僅能處理一般物品，對於需要更多資訊來掌控之高敏感度物料亦能妥善處理。此外，RFID 可以在不需人工逐件掃瞄的情況下，資訊即被傳遞分享，更能快速掌控所有貨品狀況，達到物品控管的細緻度與效率化。

本研究要在製造業出貨時，使用 RFID 作為資料收集，同時透過 Savant 系統將資料送到後端資料庫，ONS 將提供讀取資料庫的服務，提供給其他零售商查詢該商品編號最新最正確的產品資訊。

目前要能達成全球商品資訊流通的目標，需要配合寫入 EPC 的識別標籤能否被各不同供應商的讀取器所讀取，因為各廠商的讀取器及 RFID 識別標籤是無法相互讀取的，要解決這個問題除了標籤上寫入 EPC 碼外，還要符合 AUTO-ID 中心所定義的 RFID 識別標籤 Class0 及 Class1 的規範，Class0 只能讀取被動式 RFID 識別標籤，Class1 是只能寫入一次的被動式 RFID 識別標籤。過去這兩種規範使用不同的通訊方式，讀取器的製造商為了提高相容性，紛紛推出能支援這個規範的產品，期使用於全球供應鏈的物品識別當中。

除此之外，還要有共同的頻率標準，RFID 識別標籤隨著貨物送到全球各國，必須在目的地國家可以使用該頻率，才可能讀取標籤上的資料，目前全球使用在貨物追蹤方面，都傾向開放 915MHz 的頻段，以台灣為例，915MHz 的頻段被用在 3G 的通訊，目前討論要開放的 922-928MHz 預計在年底前定案，明年初開放使用。要解決全球貨物流通問題，就必須先解決這些標準的問題，預估最快三年才能有些成果出現，屆時 RFID 射頻識別標籤的價格也較便宜時，才可能全面實施在物流的物件追蹤上。

## 4.2 導入 RFID 之層次與階段的分析

### 4.2.1 導入 RFID 的三個層次

一般企業要導入無線射頻辨識，通常分成三個層次，一是在棧板階段，二是箱子階段，三是物件個體階段。但並非所有的企業在導入時都得經過這三個階段，有些企業從箱子階段開始，有些從棧板階段導入，得看所生產物品的性質而定。在歐美各國已經投資一些時間、人力及技術要提升物流的運作模式，試圖要降低庫存、提升貨物的週轉率、減少人力、增加資產的使用率及快速回應客戶等。

### 4.2.2 導入 RFID 的四個階段

公司要開始導入 RFID 的解決方案，有四個要經過的階段：學習、實驗、評估、接受及適應，到目前為止，有些公司還在實驗階段，有些公司快速導入到評估階段，但是到目前為止只有少數公司宣稱他們已在應用的階段。

#### 1. 第一個階段

要根據企業所決定的範圍，指派資深的執行人員成立跨部門的小組，儘量收集有關 RFID 與 EPC 的資料，包括相關可應用的系統，同時也要了解 EPC Global 所訂定的標準，與其他企業分享想法及經驗，RFID 可以用在企業的哪些方面，哪些是 RFID 可能的應用環境，在了解這些相關知識後，就必須將知識轉換成實際可應用的領域。

#### 2. 第二個階段

第二個階段要進行實驗，了解技術使用在商業流程的可能性，訂定初步的 RFID 與 EPC 政策，並且分析商業流程如何為企業帶來實質的好處，導入所適用的範圍大小，上下游合作廠商合作的意願，能否適應新技術的環境評估等，都在這個階段要訂定。

### 3. 第三個階段

第三個階段要進行評估，廠商到這個階段要決定導入初步測試的作業流程，且公司也決定要將 RFID 與 EPC 使用在哪些範圍、企業內的資訊系統要如何整合、商業夥伴要如何配合、需要花多少費用等都是在這個階段要確定，對於 RFID 與 EPC 的開發策略的訂定等，實際的測試結果，有助於分析費用及帶來的效益，同時也可分析整個流程的架構是否符合需求，要決定何時及何處導入射頻識別追蹤系統，這跟使用的技術、選用的頻率、標籤的天線等都有很大的關係。

### 4. 第四個階段

最後一個階段要上線實施，目前只有非常少數的企業全面導入使用 RFID 技術，都只有片面或部分實施，未來一到兩年實施的結果再逐步調整到成熟階段。

表 4 企業導入無線射頻辨識的四個階段

階段	任務	成果
學習階段	了解什麼是RFID	成立專責的單位
實驗	使用RFID處理物件事別的可能性試驗 RFID技術實驗	訂定可實施的計畫
評估	評估測試使用RFID 系統整合計畫 詳細的商業應用範例訂定	訂定公司策略 配合測試的合作夥伴選擇
正式接受	實施後的結果 實施後的改善	評估實施成效

除了上述的四個階段外，還有其他必須了解的問題，在評估建置 RFID EPC 網路時就必須考慮在內，以下說明幾個必須要注意的事項：

## 1.標準問題

要先了解 AUTO-ID 中心所提出的標準是否是全球一致的標準，由於目前的標準尚未完善，各資訊廠商有一套自訂的協定，除此之外各國對於 ISM 頻率開放的頻段也有所差異，目前國內的 915MHz 由 3G 通訊業者申請使用，政府頃向開放 922-928MHz 作為射頻識別 RFID 使用的頻率，這樣的情況在各國勢必需要經過一番討論，才能有全球一致的應用產品出現，標準也才能落實。

## 2.與現有系統整合

導入 RFID EPC 系統，須先評估目前所使用的資訊系統架構是否能與 EPC 整合，例如資料庫的架構是否可以存放 EPC-96 的長度，是否能正確提供 ONS 的產品查詢給外部的使用者等都必須先經過測試。

## 3.選用標籤型式

選用的標籤會因為樣式、存放資料容量、與金屬物質的感應、標籤資料碰撞的問題，都會影響到讀取的距離。



## 4.決定初期建置及重複發生的費用

以目前識別標籤的價格而言，成本是目前最大的考量，並非所有企業都能負擔如此龐大的經費，必須先考量效益在哪裡，也要等到價格可被企業接受才有可能使用在全球的供應鏈中。

## 5.法規及隱私權的問題

目前對於使用 RFID 射頻識別所侵犯到個人隱私權的部份尚未有法律規範，該如何保護消費者，物品上如使用 RFID 必須清楚告訴消費者，產品上需做清楚且明顯的標識，這些都得配合政府制定的法令。



## 4.3 RFID EPC 網路架構之設計

### 4.3.1 整體網路架構之設計

要建構 RFID EPC 網路，為的是要讓商品能流通到全球各地，都有相同的商品資訊，要達成這樣的目標，有兩個非常重要的因素，第一是要有全球獨一無二的商品識別碼，EPC 碼的出現就是要解決這個問題，不致於因為商品碼重複造成商品價格錯誤的情況，第二個是要有一套商品查詢的機制，利用資訊科技的便利性，來達成這個目的。有以上兩個功能的建立，就可以透過 EPC 網路查詢相關商品的資訊，

### 4.3.2 無線射頻辨識系統之設計

無線射頻辨識系統的設計上，包括 RFID 標籤(RFID Tags)及讀碼器(RFID Reader)，EPC 碼存放在 RFID 標籤的晶片內，RFID 標籤用無線電波將 EPC 碼送給讀碼器後，再將 EPC 傳給一部電腦或應用系統。



### 4.3.3 GTIN 與 EPC 編碼轉換之設計

有關 GTIN 與 EPC 之間編碼的轉換，必須將 EPC 包含現有的 GTIN 編碼，這樣才能和目前所使用的條碼系統相容，EPC 結構中包含標頭碼、領域管理者、物件及序號四個段落，要讓目前 GTIN 編碼與 EPC 編碼相容的方法，是將 EPC 結構中的 EPC 管理者與物件管理者編號對應至 EAN.UCC 系統的 GTIN 編號，在前後補上標頭碼與商品序號，如此就能讓 EPC 編碼系統能同時支援新舊的標準，在此過渡時期提供兩個標準並行的解決方案。

藉由 EPC 編碼與相關標準的兼容整合，讓每個貨品資訊能以一致的識別碼流通於整個供應鏈的環境。當 EPC 編碼在讀取裝置與標準相容的環節暢通之後，下一階段的發展在於 EPC 商品資料在流通時的資料管理議題。EPC 網路是透過

網路來取得詳細的商品資訊，當這些商品資訊要跟商業夥伴共享時，資料隱私的安全管理便是要注意的一個要點。此外，在資料管理策略的考量，還需要考慮到資料的所有權管理、資料保密與資料的有效期問題。

#### 4.3.4 物件名稱服務之設計

物件名稱服務(Object Name Service, ONS)是一個電腦系統，它會回答透過網際網路(Internet)帶著 EPC 碼來詢問有關物件的資訊，ONS 有點類似 Internet 網路上 DNS (Domain Name System)架構，DNS 會回答有關特定網址的資訊，ONS 也會回答某個存放該 EPC 資料的網址(URL, Uniform Resource Locator)，然後向該網址取得 EPC 產品的相關資訊，這樣的服務可以在網際網路上存放大量的資料，比存放在某一大型資料庫要有效率的多了。

對應的資訊可以透過 EPC 碼找到可提供資訊的 PML 伺服器，是一個階層式、可擴充、備援機制的。



#### 4.3.5 實體標籤語言PML

實體標籤語言 (PML, Physical Markup Language) 是用在EPC網路的一種語言，主要是將產品資料放在語言內，用來定義在實體物件的標準語言，它建構在被廣為接受的XML(eXtensible Markup Language)上，PML是用來自動結合資訊與實際產品的基礎，也就是EPC定義實際物品，PML描述這個產品，利用ONS連接起來，透過標準化的機制來提供全球眾多商品的資訊連接。

PML核心架構以訊息為基礎，它可以完成兩個EPC網路的系統間經由XML交換訊息，一般而言，訊息會在專家Savant、EPC資訊服務及企業應用程式間傳遞，PML核心訊息可以完成兩個系統間經由XML交換訊息。

#### 4.3.6 專家 SAVANT 之設計

Savant 是一軟體技術採用階層式架構，扮演著 EPC 網路的中樞神經系統，它負責收集、管理及移動資料避免在公眾網路中過度負荷。Savant 處理由 EPC 系統產生的資料，也提供一個彈性的資料監控架構，協助企業發展可用的商業程式，例如貨物軌跡追蹤、物品防盜、貨架缺貨補充等功能，他同時也可以監看讀取器的狀況，協助發展收集 EPC 資料的商業應用。他可以安裝在商店、物流中心，甚至是國際的倉儲中心，根據本研究，目前有一家公司 Transient Wireless Technology, Inc. 已開發出和 SAVANT 有關的產品，稱為 Edge Network Computer (EnC)。

Savant 由樹狀階層式的架構所組成，這樣的架構可以簡化管理並增加效能，在架構的末端稱為『Edge Savant』(ES)，其他的點稱為『Internal Savant』(IS)，這兩種有什麼區別呢？



#### 4.4 整合 RFID 之倉儲管理流程的設計

因為使用 RFID 的商品單價較高，因此出入庫的作業流程也較為複雜，如此方可確保物品不致失竊或是因為人為疏失而損失商品，其流程分別如下。

設定一個欄位作物品分級欄，然後在每個須要特別管制的物品 Tag 上，輸入特定數字來區分此物品是屬於第幾級的物品，物品也可以依此鑑定欄位的不同而分別出重要程度的不同，如此也較方便管理。而使用條碼的商品，因為並無此欄，因此可以忽略不做。

在物品剛進倉庫時即再另一個固定的欄位寫入一個驗證碼，當此類物品要出去時則需要輸入與此驗證碼相同的密碼方可出貨，以防止有內部人員監守自盜，夾帶小型的讀寫器把 TAG 中的物品編碼更改，造成出庫時讀取編碼時造成誤判，以增加公司損失。而在條碼部分，因為並無標籤中並無此欄，因此也可以忽略

不做。

在分級欄中判斷等級較高的物品，並在出貨時需要高層級主管個人所專屬的帳號密碼來核准，主管的帳號密碼驗證是在資料庫中作比對，完全正確後方可順利出貨。並在出貨後直接直接更改 TAG 中的資料以區別此物品是否為已經核准出貨之物品，雖然會多出一道手續，但是對貴重物品的安全有更進一步的保障。此部分因為使用條碼的商品等級過低，因此直接由倉管人員核准即可。

假設在一個倉庫的出口中，要經過好幾道的 Reader 方可順理出貨時，則我們可設定貨品出關時的順序，假若本來出關時的順序必須被第一、二、三、四台 Reader 順序掃過，此時若是貨品出關時已經過了第一台 Reader，可是卻沒有經過第二台的 Reader 掃過即到達第三台的 Reader 偵測範圍時，則系統會提出警告，因為出關流程有問題，此時必須去請駐守人員來確認是否有非法事件發生，或者只是儀器失誤，如此即可在貨品尚未出關之時做即時反應以防止不法情事的發生，此方法也比只有單一 Reader 做出關驗證多爭取到一段駐守人員反應的緩衝期，駐守人員也可有更充裕的時間做準備以降低駐守人員的危險，並且也能較有效的讓貨品更加的安全。

# 第五章 系統實作與分析

## 5.1 研究環境

本研究選定高科技電子製造公司的一個廠區為範疇，針對出口貨物流程加上無線射頻辨識系統後，所帶來的影響。當 RFID 識別標籤被貼附在包裝外箱後，從公司的倉庫開始追蹤貨物的進出情況，貨物需經過科學園區的保稅倉庫及班機指定的倉庫，藉由各系統間的整合，出貨廠商可以很快查詢到貨物目前的狀況。RFID 在導入應用後可以增加供應鏈的能見度，藉以補足企業資訊系統的無法追蹤在途貨物的不足。

如遇某些沒有安裝 RFID 讀碼器的倉庫，本研究也將提出手持式的 RFID 標籤讀取裝置，並結合 GPRS 模組，將讀取的貨物資訊透過無線方式傳送回到資料庫，這樣可以更及時更新貨物的狀況。



## 5.2 系統環境

### 5.2.1 硬體安裝架構

本研究要建立一套使用 RFID 無線辨識的出貨流程系統，結合目前的條碼系統，作出貨流程的管理，以下列出本研究所要準備的硬體。

表 5 硬體安裝清單

所需硬體	數量	備註
RFID WRITER	2 台	
RFID READER(含 8 個天線)	2 台	
門架	2 組	

電腦	2 部	
Internet Bridge(將 RS232 轉成 TCP/IP)	2 個	
三個顏色警示器	2 個	
RFID TAG	500 個	
手持式 RFID 讀取器	2 個	
RG42 天線與讀取器連接線	2 公尺	
Ethernet 網路線	40 公尺	
8 Port Hub	2 個	
電源裝置	2 套	

## 5.2.2 系統開發環境

由於 Java 跨平台特性，結合 XML 可移植資料交換技術，讓 Web Service 成為未來 B2B 交易的新趨勢，而系統的資料交換，也是透過 Web Service 在企業間傳遞，目前能執行 Web Service 的服務程式眾多，如 BEA 的 Weblogic、IBM 的 Websphere 及開放原始碼的 Apache Axis，都是可以執行 Web Service 的平台。開發工具的种类也很多，如 Borland 的 Jbuilder、Microsoft 的 .net 工具及開放原始碼的 Eclipse 等，可自行依技術的熟悉度選擇不同的工具。

開發及測試環境使用的電腦是 Intel Pentium M1.6GHz，512Mb 的記憶體，安裝 Windows XP Professional 作業系統，開發所需軟體包括：

- (1). Windows XP Professional
- (2). J2SDK 1.4.2\_08
- (3). Apache Axis v1.2.1
- (4). Jakarta Tomcat 4.1.31
- (5). MySQL 4.1
- (6). Verisign's EPC-IS Profile WSDL File

## (7). Eclipse - Java Develop Tools

系統開發以 Java 為主，除了安裝 Java 開發工具外，還使用 Eclipse，Eclipse 是使用 Java 發展的開放原始碼，也是目前最著名的發展程式工具之一。就 Eclipse 本身而言，它只是一個框架和一組服務，可以在這個框架下建構新的開發環境，如 C、C++、COBOL 等語言，而標準版本內建 Java 編譯的環境。

## 5.3 RFID 倉儲管理流程之實作

安裝 RFID 系統時，是將天線裝在門架上，透過 RG42 與 RFID 讀取器連接，由於讀取器的通訊介面為 RS232，需加上一個 Internet Bridge，將 RS232 資料轉成 TCP/IP 傳送給電腦，電腦會執行一個收集 RFID 資料的程式，並透過 RS232 接上警示器作為異常時的警報訊號。

電腦的程式，是讀取條碼後透過 RFID Writer 將每箱箱號寫入識別標籤，作業人員將識別標籤及條碼貼在要出貨的外箱，暫時放在成品暫存區，等待運輸公司的人來提貨。當運輸公司的人員來提貨時，RFID 讀取器要能辨別提貨人員所配帶的 RFID 識別証，由電腦將該箱號出門口的時間及提領貨物人員的証號及所提領的貨物箱號記錄到資料庫，如感應到不該出倉庫的貨物時，警示器會以紅色燈號顯示。電腦除了列印條碼標籤外，還要檢查出貨時，司機遺留在倉庫內未提走的貨，由倉管人員於貨運司機提領後，作確認動作，如有未提領貨物，由倉管人員通知司機再回來提領。

在導入 RFID 識別辨識方案前，貨物從生產線經過品管嚴格檢查之後，會進到成品庫存倉庫，直到接到客戶要求出貨通知，這時經由倉庫人員包裝後，列印包裝檢查表置於包裝箱內，列印條碼標籤並貼在外箱上等待出貨。運輸公司接到

提貨通知後，至指定地點提貨，提貨時先清點箱數，再利用條碼閱讀機確認所提貨物是否正確，確認無誤後，司機將貨物搬上車，運送至科學園區保稅倉庫，部分貨物需經過海關檢驗，等通關放行後，出保稅倉庫後再運送至班機指定進貨倉庫，等待上飛機。

在導入 RFID 識別辨識方案之後，產品所有的流程都不變，唯有列印條碼標籤的動作，改成列印 RFID 識別標籤取代。列印標籤及將資料寫入 RFID 標籤分成兩個動作執行，列印條碼後，須在另一個程式執行條碼掃描，將 RFID 識別標籤靠近寫入器，將箱號寫入 RFID 標籤，再將 RFID 標籤連同條碼貼紙貼到外箱上，然後進入出貨流程。當運輸業者接到通知提貨時，門口的 RFID 讀取器會讀取所有通過閘道門口的識別標籤資料內容，檢查不該出貨的箱號，以警示燈警示告知。



## 5.4 RFID 出口流程之實作

一般貨物出口與園區出口作業方式並不相同，最大的差別是園區貨品出口需要進保稅倉庫，等待報關行投單並確認通關後放行，才能運送至機場倉庫。當貨物上車離開公司倉庫之後，先到保稅倉庫經海關驗貨或分檢貨物後，司機透過手持式的 RFID 讀取器，將資料透過 GPRS 送回伺服器，再次檢查是否所有出貨數量，在卡車鉛封後將貨物送抵機場。貨物到達機場的倉儲公司，司機同樣讀取 RFID 的標籤，通知系統哪些貨物已進倉，當出貨品倉庫上飛機時，也要由倉儲公司將資訊回拋到資訊平台來，這時客戶端可以透過平台查訊到貨物狀況，進而利用 RFID 即時快速的回報功能，讓貨物追蹤的流程延伸至國外客戶手上為止。



## 5.5 比較分析

此系統可以在一般的企業中有效的做倉儲物品變動管理，並且也不需要完全的置換系統，因為目前完全更換成RFID系統並不符合各企業的利益。本系統可以在出貨或盤點時能夠縮減時間，因為不需要在每項物品的出入貨時都要一項一項的確認，並且在貴重物品出入口的安全管理及確認也將更有保障。此系統可以有效的減輕倉儲管理人員的工作負荷，並且可以縮減倉儲管理人員的數量，而且也能確保物品的數量及嚴格的控管物品的進出口，並且在出口後馬上會有所反應並更改TAG中的資料，如此可讓物品的數量更加容易掌握並且讓失竊率大幅的降低，一般物品及貴重物品的安全也將會更有保障。



## 5.6 效益分析

本研究提出一種改良的主動式產品追蹤模式，以清晰的觀念與簡化的物流改善方法，結合現有條碼系統，並透過應用射頻識別標籤技術於貨物出口流程的管理，實際建立一套使用RFID無線辨識的出貨流程管理系統，以改善現有出貨流程的問題，藉以補足企業資訊系統無法追蹤在途貨物的不足。經實驗證明本研究之結果可獲得以下幾項效益：

- (1). 節省成本：可省下倉庫總人工成本、庫存和缺貨成本。
- (2). 即時追蹤貨物：使用者能透過網際網路，提供即時貨物追蹤的功能。
- (3). 避免送錯貨品：可避免因送錯貨而造成的運費損失及聯繫費用的產生，也可避免因為時間延誤導致公司形象的受損。
- (4). 加快產品出貨的處理時效：可節省產品出貨處理時間。
- (5). 減少產品遺失的機率：立即追蹤貨物最新的情況，減少產品遺失的機率。

# 第六章 結論與未來研究方向

## 6.1 結論

隨著資訊技術及網路的日趨成熟，讓資訊流通及傳遞面對嚴苛的考驗，如何快速傳遞資訊成為企業主要的核心競爭力之一，更是企業成功不可或缺的關鍵影響力。這時如能有效運用無線射頻辨識技術於管理，藉由非接觸式的鑑別與確認，快速加快資料處理的時效，相信可為企業帶來相對的效益。

本研究選定個案公司的出貨流程為研究的範疇，並實際建立一套使用 RFID 無線辨識的出貨流程管理系統，以改善現有出貨流程的問題。本研究結合該公司現有條碼系統，針對出口貨物流程加上識別辨識標籤後，以國內運送貨物到機場的產品與流程進行控管。

RFID 在導入應用後可以增加供應鏈的能見度，藉以補足企業資訊系統無法追蹤在途貨物的不足。經實際導入與驗證此一 RFID 無線辨識系統，確實可為該公司帶來如下的實質效益：

- (1). 加快產品出貨的處理時效：從產品倉庫開始算起，包括出倉庫、抵達保稅倉、出保稅倉、抵達機場倉庫、出機場倉庫、上飛機等，共有六個時間點需使用 RFID 辨識系統，可節省五小時的產品出貨處理時間。
- (2). 節省成本：即時追蹤到每箱產品的狀況，可省下近3%的倉庫總人工成本。
- (3). 避免送錯貨品：導入 RFID 系統後，可避免因送錯貨而造成的運費損失及聯繫費用的產生，也可避免因為時間延誤導致公司形象的受損。
- (4). 減少產品遺失的機率：以往很容易在重新分裝至卡車或在送至機場倉庫時，發生分錯貨物造成遺失的情況，實施後可立即追蹤到貨物最新的情況，減少產品遺失的機率。
- (5). 即時追蹤貨物：利用訊息回傳至平台，讓使用者能透過網際網路，提供即時貨物追蹤的功能。

## 6.2 未來研究方向

有關 EPC 全球網路安全性，至今只提出概念性的討論文件，以目前公佈的應用技術來說，主要以 Web Service 方式進行資料存取與交換，Web Service 是以 XML 文字檔的方式傳遞，透過指令的定義，達到網路存取資料庫的功能。XML 資料交換可能會有資料遺失、被竊改的風險。因此，如何確保資訊交換的安全性，是利用網路作為物件辨識成功的基礎，在傳遞時的資料加密是安全性最基本的要求。

EPC 全球網路使用 Internet 作為基礎架構，在弱點的分析上，就會跟 Internet 的行為有關，如駭客攻擊、資料竊取等，必須採取有效的安全機制，才能讓 EPCglobal Network Service 為大家使用。企業通常採用防火牆作為第一道防線，透過原則的設定，讓該企業有關的網路 IP 進行 Web Service 的連線，如此雖可達到安全性的要求，但在管理數量龐大的供應商或物流業者，是一件煩瑣且沒有效率的事，這樣的安全機制並不可行。綜合上述，有關 EPC 全球網路安全性，仍是本研究未來可進行之研究方向。

# 參考文獻

- [1] 周湘琪譯，RFID 技術與應用，旗標出版社，2004 年。
- [2] 中國物品編碼中心，無線射頻識別技術，2003 年。
- [3] 游戰清、李蘇劍、張益強等著，無線射頻識別技術 RFID 理論與應用，電子工業出版社，2004 年。
- [4] 吳進榮，RFID 射頻辨識在物流配送之應用，現代物流，2003 年。
- [5] 何淵博，物件溝通科技應用於物流管理之探討，2003 年。
- [6] 日經 BP RFID 編輯部原著，周湘琪譯，RFID 技術與應用，旗標，2004 年。
- [7] 鄭同柏著，RFID EPC 無線射頻辨識完全剖析，博碩文化出版社，2004。
- [8] Ballou, Ronald H. 原著，王曉東、胡瑞娟譯，企業物流管理：供應鏈的規劃組織與控制，五南，2003 年。
- [9] 愛德華·弗列佐原著，林宜萱譯，供應鏈高績效管理，麥格羅希爾，2002 年。
- [10] Shapiro, Jermy F. 原著，湯玲郎、李繡如譯，供應鏈模式與管理，滄海，2003 年。
- [11] 賴宣名，全球供應鏈管理：經由策略規劃有效執行全球運籌與資源管理，遠擎管理顧問，2002 年。
- [12] 張福榮，電子化供應鏈管理：e-Business 觀點，五南，2004 年。
- [13] Robert Fox, Radio Frequency Identification in the Telecommunications Industry, 2005.
- [14] Ken Traub, Greg Allgair, Henri Barthel etc, The EPCglobal Architecture Framework Final Version, 2005.
- [15] Alex Niemeyer, Minsok H. Pak, and Sanjay E. Ramaswamy, Smart tags for your supply chain, McKinsey quarterly, 2003.
- [16] Sanjay E. Sarma, Stephen A. Weis, Daniel W. Engels, RFID Systems and

Security and Privacy Implications, Auto-ID Center.

- [17] Klaus Finkenzeller, RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification, 2003.
- [18] Steve Lewis, A Basic Introduction To RFID Technology And Its Use In The Supply Chain, 2004.
- [19] Douglas Long, International Logistics: Global Supply Chain Management, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [20] David F. Ross, Introduction to E-supply Chain Management: Engaging Technology to Build Market-winning Business Partnerships, St. Lucie Press, 2003.
- [21] Ronald H. Ballou, Business Logistics/Supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain, Pearson/Prentice Hall, 2004.
- [22] Michael McClellan, Collaborative Manufacturing: Using Real-time Information to Support the Supply Chain, St. Lucie Press, 2003.
- [23] Lawrence D. Fredendall & Ed Hill, Basics of Supply Chain Management, St. Lucie Press, 2001.
- [24] Manish Govil & Jean-Marie Proth, Supply Chain Design and Management: Strategic and Tactical Perspectives, Academic Press, 2002.