

國立交通大學

交通運輸研究所

碩士論文

RFID 基礎下之物流倉儲系統

A Study on the Application of RFID on Logistic Warehouse System



研究生：楊靜宜

指導教授：王傳芳 教授

黃台生 教授

中華民國九十六年六月

RFID 基礎下之物流倉儲系統

A Study on the Application of RFID on Logistic Warehouse System

研究生：楊靜宜

Student : Ching-Yi Yang

指導教授：王傳芳 教授

Advisor : Dr. Chuan-Fang Wang

黃台生 教授

Dr. Tai-Sheng Huang

國立交通大學
交通運輸研究所
碩士論文



Submitted to Institute of Traffic and Transportation

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Master of Engineering

in

Traffic and Transportation

June 2007

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年六月

RFID 基礎下之物流倉儲系統

研究生：楊靜宜

指導教授：王傳芳教授

黃台生教授

國立交通大學交通運輸研究所

摘要

鑒於 RFID 將成為資訊處理技術之主流，對物流作業之影響廣大且深遠，而物流倉儲管理居於物流作業關鍵地位，因此本研究選擇以物流倉儲管理為研究對象，探討 RFID 在物流倉儲系統中之應用。本研究首先分析物流倉儲中作業及資訊項目與處理流程間之關係，再依 RFID 特性，推論 RFID 基礎下之物流倉儲系統，並分析 RFID 應用對物流倉儲作業及資訊處理的影響及其可能產生之成本效益。

初步結論顯示 RFID 應用於物流倉儲後對其作業影響不大，主要的改變在於資訊取得及傳遞之方式，減少人員處理程序，並提高資訊處理的精確度。因此判斷成本效益不高，但若與自動化搬運與儲存設備系統整合、與供應鏈上下游整合，其成本效益應會提高。另外由 RFID 統一規格之發展判斷 RFID 應用之效益在於全球物流作業之整合。

為確定本研究初步結論之正確性，本研究選擇四家不同規模及特性的物流倉儲公司進行深入訪談。訪談結果顯示，研究之初步結論無誤，但受訪者亦提出在設置及導入 RFID 系統時，需考量到物流倉儲之規模大小、貨物價值等因素；而且受訪者認為第三方物流倉儲在 RFID 的導入屬於末端，必須配合上游廠商的意願。

關鍵字：RFID、物流倉儲系統、深入訪談法

A Study on the Application of RFID on Logistic Warehouse System

Student : Ching-Yi Yang

Advisor: Dr. Chuan-Fang Wang

Dr. Tai-Sheng Huang

Institute of Traffic and Transportation College of Management

National Chiao Tung University

ABSTRACT

Since the technology of RFID will become the mainstream in information processing and will tremendously influence the operation of logistics, and warehouse management plays an important role in the operation of logistics, this study will probe the application of RFID on warehouse management. Firstly, the relationship between the operation procedure and information in warehouse is analyzed, and then a RFID based logistic warehouse system is designed, and how RFID affect the operation of logistics and the possible cost-benefit is investigated.

The preliminary conclusion shows that the application of RFID doesn't greatly affect the operation of logistic warehouse. The main effect is on the items of information obtaining and transmitting. Maybe RFID decrease the loading of personnel and increase accuracy on information processing. Consequently, we estimate that the cost-benefit effect is not obvious. However, if RFID is combined with automated storage and retrieval system, or combined with supply chain, its cost-benefit would obvious. In addition, we conclude that the benefit from the application of RFID in global logistic operation relies on its uniformity.

In order to confirm the preliminary conclusion, this research chooses four companies of different scales and characteristics and interviews with them. This result of in-depth interview shows that the preliminary conclusion is correct. Interviewees propose that while set up RFID system, it needs to consider some factors , such as scale of the logistics warehouse, value of goods, etc.. And interviewees think that when Third-Party Logistics want to insert the RFID system, Third-Party Logistics must cooperate with the will of upper and down stream of supply chain.

Key word : RFID, Logistic warehouse system, In-depth interview.

誌謝

論文能順利完成，首先要感謝恩師王傳芳老師及黃台生老師費心的指導，恩師的敦敦教誨，循循善誘，師恩之浩蕩非筆墨所能形容，學生永誌於心。並且感謝賈凱傑教授與謝金生教授，在百忙中抽空參加學生的口試，並給予細心的指導與建議，使得本論文能夠更加嚴謹與完整。

兩年在交研所的生活，感謝北交老師們的指導，學習豐富的知識，感謝所辦小姐們的細心照顧，而在學習的過程中，感謝和我同窗六年的好姐妹大冠，還有同窗好友笛箏、凱、姿慧、薰論、大玥、webber、宇函等眾多同學一起打拼、相互鼓勵的珍貴回憶，由衷地感謝這裡美好的一切。

在論文撰寫的過程中，感謝曾經幫助我，完成深入訪談的公司主管們；此外，也感謝我的好朋友們及大學和研究所的學長姐們，因為有你們的幫忙及鼓勵，我才能如此順利的過了一關又一關。

最後，由衷地感謝我最摯愛的父母、姑姑、哥哥、姐姐還有阿吉，在我成長的過程中無怨無悔的支持，讓我在求學期間能專心致力於學業上，不需為生活煩惱，陪我一起努力、支持我。

僅以本論文獻給我最愛的父母、家人與關心我的人，感謝大家一路上的陪伴，願將此成果與所有關心我的人共享！



楊靜宜 謹誌

中華民國九十六年六月

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV
圖目錄	VI
表目錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的與研究課題	2
1.3 研究範圍	2
1.4 研究架構	2
1.5 研究方法與流程	3
第二章 文獻回顧	6
2.1 RFID 之文獻探討	6
2.1.1 RFID 發展背景	6
2.1.2 RFID 應用於物流倉儲相關之文獻	7
2.2 倉儲管理之文獻探討	8
2.2.1 倉儲管理資訊系統定義	8
2.2.2 倉儲管理資訊系統相關文獻	10
2.3 管理資訊系統(MIS)	12
2.3.1 管理資訊系統(MIS)定義	12
2.3.2 MIS 介紹	13
2.4 流程管理	15
2.5 深入訪談法	17
第三章 物流倉儲作業及管理資訊系統	22
3.1 物流倉儲作業	22
3.1.1 物流倉儲的機能與作業流程	22
3.1.2 物流倉儲各項作業處理方式	25
3.2 物流倉儲管理資訊系統	28
3.2.1 物流倉儲資訊作業方式	28
3.2.2 物流倉儲作業所需之資訊	29
3.2.3 物流倉儲管理資訊系統	35
3.3 物流倉儲管理	39

第四章 RFID 引進對物流倉儲之影響	40
4.1 RFID 系統原理與發展狀況	40
4.1.1 RFID 組成及原理	40
4.1.2 RFID 在國際上之相關標準規範	43
4.2 RFID 全面使用下之物流倉儲作業	46
4.2.1 RFID 在物流倉儲內之佈設及資訊作業方式	46
4.2.2 RFID 基礎下之物流倉儲作業流程	50
4.2.3 RFID 基礎下之資訊作業流	53
4.3 RFID 對物流倉儲的影響改變	56
第五章 深入訪談與分析	58
5.1 深入訪談設計	58
5.1.1 深入訪談目的	58
5.1.2 問卷內容設計	59
5.1.3 訪談對象選擇	61
5.2 深入訪談對象背景說明	62
5.3 深入訪談結果彙整	63
5.4 RFID 於物流倉儲系統之推論	73
第六章 結論與建議	75
6.1 結論	75
6.2 建議	77
參考文獻	78
附錄一-深入訪談問卷	81
附錄二-深入訪談紀錄	84



圖目錄

圖 1-2 研究流程.....	5
圖 2-1 管理層次系統架構圖.....	15
圖 2-2 資訊技術的驅使效果.....	17
圖 3-1 一般物流倉儲作業概念圖.....	22
圖 3-2 物流倉儲作業流程圖.....	24
圖 3-3 批次揀貨作業圖.....	27
圖 3-4 物流倉儲資訊作業方式.....	29
圖 3-5 物流倉儲作業與所需資訊之關係圖.....	30
圖 3-6 倉儲管理之資訊關係圖.....	31
圖 3-7 物流倉儲資訊流程圖.....	33
圖 3-8 物流倉儲作業、資訊及管理資訊系統關係圖.....	35
圖 3-9 物流倉儲作業與資訊及 WMS 功能模組關係圖.....	38
圖 4-1 RFID 基本模型.....	42
圖 4-2 供應鏈中 ISO 對於 RFID 系統的規範.....	45
圖 4-3 後勤階層標準化.....	46
圖 4-4 主動式 RFID 應用於貨物處理設備監控.....	47
圖 4-5 被主動及被動式 RFID 應用於貨物監控.....	48
圖 4-6 RFID 基礎下之資訊系統架構.....	50
圖 4-7 RFID 基礎下之物流倉儲作業流程.....	53
圖 4-8 RFID 基礎下之物流倉儲資訊流程圖.....	54

表目錄

表 2-1 組合建致國際(MK TPL)系統.....	11
表 3-1 物流倉儲資訊流程之流動控制說明.....	34
表 4-1 標籤型態整理.....	40
表 4-2 標籤等級區分一覽表.....	41
表 4-3 RFID 傳送方式比較.....	43
表 4-4 工作頻率化整理.....	43
表 4-5 RFID 供應鏈管理之 ISO 規格.....	44
表 4-6 RFID 基礎下之物流倉儲資訊流程流動控制說明.....	55
表 4-7 現行與 RFID 系統物流倉儲比較.....	56
表 5-1 訪談問卷內容.....	60
表 5-2 深入訪談之第三方物流公司相關特性整理.....	62
表 5-3 受訪對象.....	63
表 5-4 情境一問題一訪談結果彙整表.....	64
表 5-5 物流倉儲規模大小及 RFID 之設置.....	64
表 5-6 情境一問題二訪談結果彙整表.....	65
表 5-7 情境一問題三訪談結果彙整表.....	66
表 5-8 情境一問題四訪談結果彙整表.....	67
表 5-9 情境二問題一訪談結果彙整表.....	68
表 5-10 物流倉儲規模大小與有無使用自動化設備之關係.....	69
表 5-11 情境三問題一訪談結果彙整表.....	69
表 5-12 情境三問題二訪談結果彙整表.....	70
表 5-13 情境三問題三訪談結果彙整表.....	71
表 5-14 情境四問題一訪談結果彙整表.....	72

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

近年來無線射頻識別系統(Radio Frequency Identification, RFID)被各界視為是重要的技術發展項目之一，將會取代過去採用的條碼辨識系統，因其資料存取完全自動化，處理速度更是即時反應，一次可大量讀取數百個標籤，可大幅縮短作業時間。目前在門禁管理、資產回收、物料處理、廢料處理、醫療應用、交通運輸、防盜應用、動物監控、自動控制及聯合票證等領域上，均積極開發其各式應用。然而 RFID 之發展在技術上至今還有部分問題，如成本過高或讀取率不佳等，尚待克服，因此很多領域之應用仍在試辦或局部使用的階段。我國經濟部成立「RFID 研發及產業應用聯盟」負責推動 RFID 的研發及應用測試，期能把握 RFID 未來之無限商機，均顯示 RFID 之重要性。

鑒於 RFID 未來似將成為資訊處理技術之主流，對物流系統作業之影響廣大且深遠，亟應及早進行此方向之研究，本研究因於物流倉儲在各項物流作業中居於關鍵地位，許多產業之物流作業均以倉儲管理為核心，並連接其上下游，因此選擇以物流倉儲管理作為探討之對象。

過去宋清貴(2004)、陳嘉祥(2004)分別利用不同的模擬軟體探討物流倉儲導入 RFID 後，其作業流程中所引發之成本與績效評估；王里仁(2004)以推導實驗、鄭炳坤(2005)以情境方式分別探討 RFID 之 EPC (Electronic Product Code) Network 各元件及規範於物流中心之運作方式；盧建名(2005)探討 RFID 中介軟體的開發及導入 RFID 時所關切的問題和因應之道；李文祥(2005)、許文源(2005)及葉文吉(2005) 以個案提出應用 RFID 於物流倉儲時，其作業流程所遭遇到的問題及其解決之道；許金全(2006)雖提出以企業流程再造理論來改善使用 RFID 之倉儲管理流程，研究分析倉儲管理中之物料進貨上架、揀貨包裝及盤點三項作業問題的肇因，驗證 RFID 系統導入能解決該問題。

上述之研究皆提出 RFID 系統於物流倉儲中會節省作業人力、時間且可帶來減少作業錯誤率等效益，然而在現實環境中，物流倉儲業者對 RFID 技術成熟應用卻是持懷疑保留的態度，RFID 技術在物流倉儲中應如何設置使用？RFID 技術應用於物流倉儲是否真的會帶很大的效益？如果可以帶來其效益，其效益為何？或其帶來的效益不大，在物流倉儲中應用 RFID 技術的最終效益又為何？因此，本研究將在 RFID 技術成熟且全面應用之狀況下，探討 RFID 技術於物流倉儲中如何應用、對其作業及資訊流程的改變，並探討對現行物流倉儲造成的影響及其所產生的效益，以與物流倉儲業者進行深入訪談來確認 RFID 在物流倉儲中應用方式是否可行，並探討 RFID 系統全面應用下之前提假設及其產生之效益。

1.2 研究目的與研究課題

基於以上背景及動機，本研究之目的即為在 RFID 技術成熟且全面應用之假設下，探討 RFID 對物流倉儲作業、管理資訊系統之影響及全面應用下之前提假設與其產生之效益，在此目的下，研究課題將包含以下三項：

1. 探討物流倉儲管理之作業、倉儲管理資訊系統間的關係。
2. 依據 RFID 之特性，設計 RFID 在物流倉儲之應用方式，並探討其作業與資訊流程的改變，及對物流倉儲作業及管理資訊系統之可能影響。
3. 與物流倉儲業者進行深入訪談，探討 RFID 在物流倉儲中的應用方式是否可行且符合需求，以及 RFID 應用的前提假設及其產生之效益。

1.3 研究範圍

物流倉儲之類型廣泛，2002 年中華民國物流年鑑依據倉儲保管溫層的不同，區分為常溫型物流倉儲與低溫型物流倉儲(包含冷凍型、冷藏型及空調型)，Edward H. Frazelle(2002)在高效能倉儲物流管理一書提出倉儲在供應鏈中扮演一種或多種角色，區分成原料及零組件倉庫、製造倉庫、製成品倉庫、配銷倉庫或配銷中心、訂單履行中心及倉庫、地方性倉庫及附加價值服務倉庫。

本研究之範圍界定為第三方物流之常溫性的配銷物流倉儲，未設置自動倉儲系統，以整棧板或整箱為單位進貨，再依顧客訂單需求不同，以整箱或零箱為單位出貨，此類訂單之週期為固定每日、每週或每月居多。

本研究探討 RFID 對物流倉儲之影響，基本上只針對物流倉儲之作業及管理資訊系統加以探討，將不考慮有關人事、金流、商流等之影響。

1.4 研究架構

本研究之架構如圖 1-1 所示，首先了解物流倉儲之管理目標為何，然後探討物流倉儲作業與資訊管理資訊系統間的關係，及其與上下游之關聯。再依 RFID 組成與功能特性，設計 RFID 系統導入物流倉儲時要如何設置應用並探討 RFID 對物流倉儲作業及資訊管理將造成之影響改變，會替物流倉儲帶來什麼效益，亦探討在何種前提假設下能將 RFID 的功能在物流倉儲中發揮到最大且帶來最大的效益。

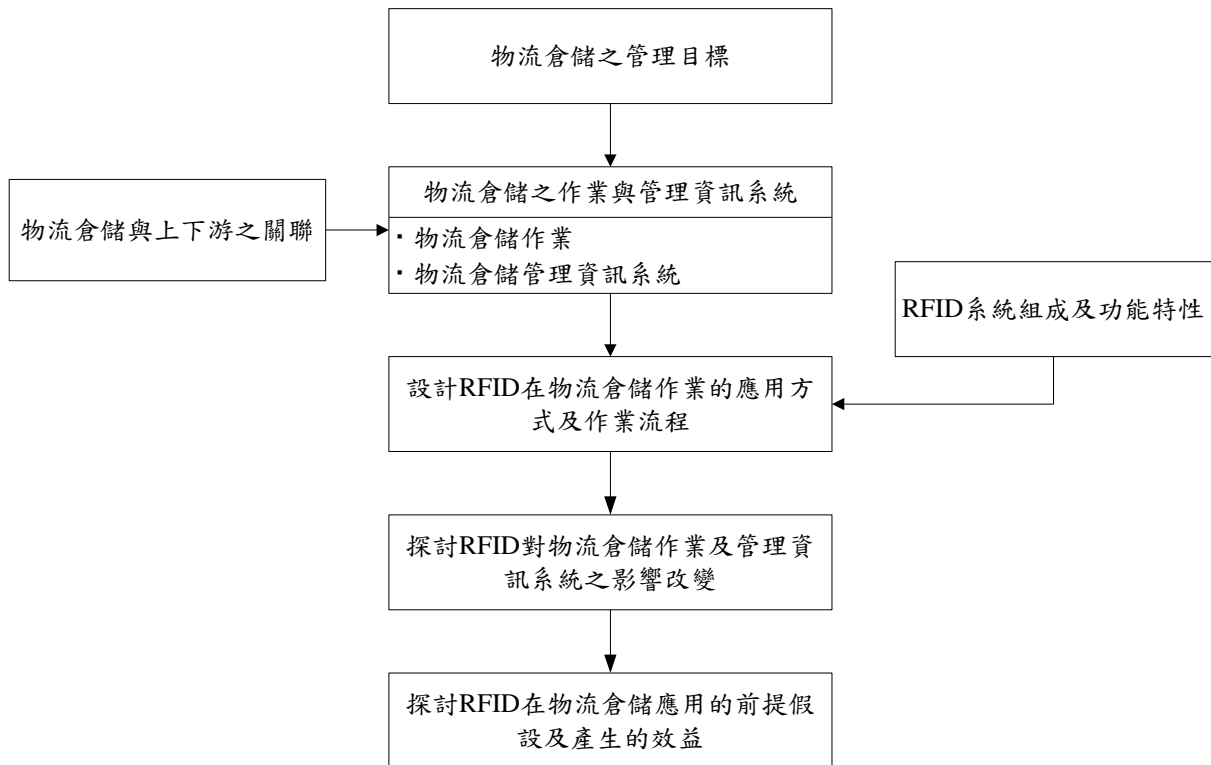


圖 1-1 研究架構

1.5 研究方法與流程

本研究主要目的在於瞭解物流倉儲作業與管理資訊系統，設計以 RFID 為基礎之物流倉儲應用方式及對作業流程及管理資訊系統的影響，並探討 RFID 為物流倉儲作業及管理資訊系統帶來的改變，及在何種前提假設下應用 RFID 功能發揮的淋漓盡致且能為物流倉儲帶來最大的效益，故採用的研究方法包含文獻回顧法、系統分析、系統設計及深入訪談法：

1. 文獻回顧

整理國內外有關 RFID 系統組成及功能特性、物流倉儲管理(包含基本作業及管理資訊系統)與其與上下游作業關聯之國內外文獻，亦蒐集流程管理及管理資訊系統 (Management Information System, MIS) 原理架構之相關文獻，作為本研究系統應用、分析之基礎；此外，本研究亦蒐集深入訪談(In-depth interview)之相關文獻，作為本研究後續驗證 RFID 於物流倉儲之作業方式是可行的，並分析 RFID 於物流倉儲中應用之前提假設及其效益。

2. 系統分析

系統分析方法將應用於物流倉儲作業與管理資訊系統之剖析，針對現行的物流倉儲作業及管理資訊系統，利用流程管理的概念，繪製系統流程圖的方式探討其作業及管理資訊系統間每一個環節的關係。此外，亦分析 RFID 導入前和導入後作業及資訊

管理將造成之影響改變，會替物流倉儲帶來什麼效益，亦探討在何種前提假設下能將 RFID 的功能在物流倉儲中發揮到最大且帶來最大的效益。

3. 系統設計

經由系統分析了解現行的物流倉儲作業及管理資訊系統後，再依據 RFID 原理及組成特性來設計 RFID 在物流倉儲作業的應用方式及探討作業流程及資訊管理改變，最後再以專家訪談檢視、探討是否符合倉儲需求，進行修正。

4. 深入訪談法

經由系統分析了解 RFID 於物流倉儲的應用及對其作業及管理資訊系統的影響改變，會替物流倉儲帶來什麼效益及在何種前提假設下能將 RFID 的功能發揮到最大；之後對物流倉儲業者進行深入訪談來確認 RFID 在物流倉儲的應用是可行、符合需求的，並確認 RFID 為物流倉儲帶來的效益確實如此，並探討在何種前提假設下能將 RFID 的功能發揮到最大。

綜合以上方法，本研究之流程如圖 1-2 所示，其說明如下：

1. 界定研究主題：確定探討物流倉儲作業與管理資訊系統，並依 RFID 之組成與特性分析如何於物流倉儲中應用，及其對物流倉儲作業及資訊系統之影響。
2. 文獻回顧與蒐集：蒐集了解國內外 RFID 系統組成與特性、物流倉儲作業與管理、MIS 原理架構、流程管理及深度訪談之相關文獻及應用資料。
3. 現行物流倉儲作業及管理資訊系統分析：了解物流倉儲作業、管理資訊系統及管理目標，並分析作業與管理資訊系統間的關係。
4. RFID 應用於物流倉儲作業與管理資訊系統探討：經由上述對物流倉儲系統分析了解後，進而設計 RFID 導入物流倉儲中，於物流倉儲中如何設置，對作業及管理資訊系統產生之影響。
5. 深入訪談設計確認 RFID 在物流倉儲的設置是可行的，並探討在何種前提假設下能將 RFID 應用發揮到最大效益：設計深入訪談之問項並確認訪談對象進行深入訪談，藉由訪談來確認深入訪談 RFID 在物流倉儲的設置於實際物流倉儲環境中是可行的，並探討在何種前提假設下能將 RFID 應用發揮到最大效益。
6. 訪談結果整理與分析：於訪談後將訪談錄音紀錄進行書面整理及分析的工作。
7. 結論與建議：整理以上研究結果，提出本研究之結論與建議。

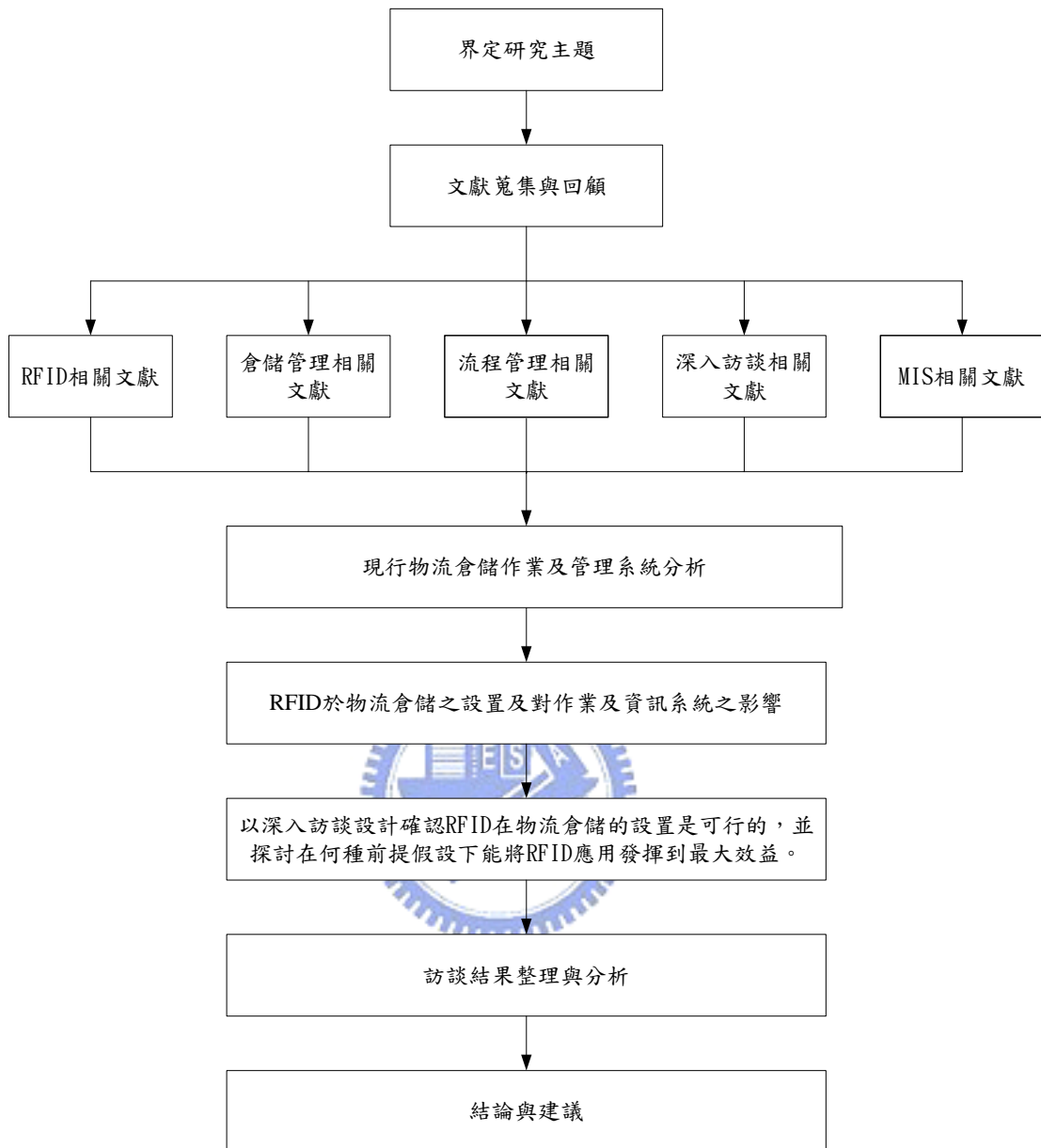


圖 1-2 研究流程

第二章 文獻回顧

2.1 RFID 之文獻探討

2.1.1 RFID 發展背景

RFID(Radio Frequency Identification)無線射頻識別應用起源於 1901 年的一個實驗，義大利人馬可尼(Marconi)製作無線電機，首度利用無線電來通訊，成功跨越大西洋，由加拿大訊號山(Signal Hill，位於加拿大東南角)接收到遠從英國英格蘭的無線電訊號，這個實驗成功的展開人類應用無線電波的歷史。該技術早在二次大戰時就已開始發展應用，美軍、英軍透過裝置發射信號，接收人與軍事用品上的無線電晶片辨識系統發出的射頻信號，閱讀存在晶片中的資訊，用來辨識是否為自家人，迄今 RFID 應用已從 60 多年前的軍事用途不知不覺步入人類的日常生活。

近年來，無線射頻識別系統被列為本世紀十大重要技術項目之一，取代過去所採用的條碼辨識系統，為人類在科技發展上重大進展，可以改變人類消費方式的新興科技。該技術的應用使得資料的存取完全自動化，幾乎不須人工介入，處理速度上更是即時反應，一次可大量讀取數百個標籤，可大幅縮短作業時間。體積小、重量輕是 RFID 的特性，RFID 的形狀或材質可以配合應用物件設計成各種不同的外形，因此應用的範疇很廣，可應用於門禁管理、回收資產、物料處理、廢料處理、醫療應用、交通運輸、防盜應用、動物監控、自動控制及聯合票證等領域。

RFID 之標準化在國際上的動向十分活躍，特別重要的是 EAN.UCC(European Article Numbering, Universal Code Council)的動向，EAN.UCC 為一國際性團體，全球負責條碼用於商務鏈等相關產業最大的標準組織，於 1999 年起就和多國政府與全球六所大學(澳洲阿德雷德大學、日本慶應義塾大學、大陸復旦大學、美國麻省理工學院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)、英國劍橋大學及瑞士聖嘉倫大學)成立了自動 ID 中心(Auto-ID center)組織，RFID 由 EPC global 公司負責定義 EPC(Electronic Product Code)標準，其中 RFID 的電腦網路架構是由 MIT 的 Auto-ID Center 開發。

EAN.UCC 分散於世界 100 多個國家，正向流通體系至標準系統開發及構建架構，推廣電子產品交易資訊、標準條碼、符號及標準識別代碼等的標準化。此外，MIT 的 Auto-ID center 於 2003 年 6 月與 EAN 展開密切的合作，而計劃推廣流動業的巨頭之一 Wall-Mart 在 2005 年起，要求所有供應商必須在運送包裝上附加 RF 標籤，所有標籤上的資訊可透過網際網路的資料庫所存取，從中可以獲得詳細的產品資料，並進行產品的追蹤。

Wu *et al.*(2006)指出近年來 RFID 被視為一個徹底改變全球供應鏈的一個技術，Wal-Mart 要求其供應商於 2005 年一月開始應用該技術，從那時開始被視為一個在工業上的轉折點，然而 RFID 的應用不如預期理想，在此篇文獻中提出應用 RFID 產生的爭議及影響系統的原因，並提出可能改善的方式來加速其系統的發展應用。

2.1.2 RFID 應用於物流倉儲相關之文獻

宋清貴(2004)利用系統模擬套裝軟體 SIMAN ARENA 5.0 進行模擬實驗，評估第三方物流公司導入 RFID 新技術後，於作業流程中所引發之成本與績效評估。

陳嘉祥(2004)亦利用系統模擬套裝軟體 em-plant6.0，探討如何讓 RFID 系統有效地應用於 CVS 物流中心，透過模擬結果進行效益評估，以模擬數據進行說明現行作業模式與實行 RFID 系統作業模式之優劣分析，分析 RFID 系統實行後所能產生的實質效益，提供未來有意導入之業者參考。

王里仁(2004) 探討 RFID 技術之系統組成，運作原理及 EPC 規範；接著了解物流中心之定義及物流中心之業務流程；之後研究現場即時資訊系統及即時企業之定義與階段論；根據文獻探討，推導出物流中心模型，再以此模型為基礎，發展實作系統，以實作系統的實驗結果進行分析與評價，最後推導出結論與建議。

RFID 系統主動式標籤內鑲電池來提供大範圍的傳輸訊號，一般應用於身分辨識及倉儲存貨與貨運的追蹤，Cho & Baek(2005)以 ISO/IEC 18000-7 為基礎，設計與執行一個主動式 RFID 系統平台，進行測試並提出結論與建議。

鄭炳坤(2005)探討 RFID 物流中心作業模式及 RFID 具有商品追蹤的功能，以情境方式探討 RFID 之 EPC Network 各元件運作方式，並探討 RFID 系統應用於物流中心後，所產生的實質效益，以提供業者參考。

盧建名(2005)以第三方物流公司的角度，探討在物流產業導入 RFID 時所關切的問題和因應之道。再者，在 RFID 引進初期，提供前端資訊串接之應用程式介面 (Application Programming Interface, API)，將 RFID 資訊有效地轉入個案公司之資訊系統，作為實例驗證。

李文祥(2005)探討 RFID 技術導入其作業流程中時，企業應該如何因應可能遭遇的問題，以文獻探討及個案研討雙軌並行的方式試圖找出企業導入 RFID 技術以替換條碼技術於物流作業流程時所需面對的課題，並以個案驗證，期能引領企業導入 RFID 技術時之參考。

許文源(2005)以 RFID 技術應用於倉儲管理上，以個案的方式建構一個可以處理 RFID 所讀取的資料之倉儲管理資訊系統，利用此系統進行倉儲管理績效評估，驗證其績效的提升，並分享在應用過程中所遇到的問題及解決方案或建議，供相關業者參考。

葉文吉(2005)藉個案探討低溫物流中心倉儲作業管理，導入 RFID 之成功模式為何與效益評估，研究結果提供個案公司與關連產業，導入 RFID 技術與運用之參考，協助個案公司計劃導入 RFID 技術運用於低溫倉儲作業管理，以提升低溫倉儲作業品質與績效。

Francesco Amato, et al.(2005)提出藉由發展一個控制演算法來管理自動倉儲系統，首先發展一個可靠的模型，再根據一些理想的準則來設計控制程序，最後再確認這些控制程序沒有問題，這裡系統可使作業完成時間理想化，且可改善作業程序並將其簡單化，在該研究中藉由演算法找出最適搬運的貨物處理設備及儲架間的距離和貨物處理設備的搬運路線。

許金全(2006)提出應用企業流程再造理論來改善使用 RFID 之倉儲管理流程，其以供應鏈的角度來思考，挑選倉儲庫房中幾個主要管理節點選擇相關的程序來探討，該研究只侷限於以流程分析來探討倉儲管理中之物料進貨上架、揀貨包裝及盤點三項作業問題的肇因，提出設計及改善之方法，並驗證 RFID 系統導入能解決該問題。

Chow *et al.*(2006)設計一個以 RFID 為基礎的資源管理系統來幫助使用者選擇適合的資源來處理倉儲營運，從一個資料倉儲的個案中檢索及分析有效的資訊來找出節省時間及成本的方法。此外，以整數線性規劃模式使用分支限定法來定義叉架起貨機的理想搬運距離，並發展及嵌入建議的系統中，此系統適用於倉儲營運環境，有效的規劃貨箱資源使用及結合 RFID、案例式推理技術及叉式起貨機的計劃模式的管理資源營運，將 RFID 資源管理系統用於一跨國物流公司 GENCO 配送中心，期能利用倉儲資源讓工作效率增加。

2.2 倉儲管理之文獻探討

2.2.1 倉儲管理資訊系統定義

賴明玲、陳妙禎(1994)指出倉儲管理資訊系統包含入庫、儲存、訂單處理、揀貨、出貨、補貨、盤點及庫存更新等，均需要規劃適當的資訊系統來執行倉儲管理。

John(1996)指出透過倉儲管理資訊系統可增加空間使用率及做好容量的改善，空間使用率增加乃透過資訊系統作好儲位併存及動態儲位分派，改善傳統一品項一儲位且分派位置固定不變，透過動態改變物品檢取位置使儲存容量最大化，使得一項貨品所佔儲位數應為每日揀取量的函數，容量改善改藉資訊及時性及精確性提高存貨週轉率而獲得物流的速度加快，進而降低庫房存貨，增加倉庫每單位空間所處理物品的價值，當有較高存貨週轉率及物流進出速度時，倉庫的容量就較易提高。

周宣光(1996)指出物流資訊系統具有以下幾個特性，包含資訊蒐集的密集性、資訊的詳細性、資訊的動態性及作業研究方法的應用，分別描述如下：

1. 資訊蒐集的密集性

貨物之移動與處理均需留下紀錄，無論是商品資訊之查詢、訂單目前的處理狀態及未來所需之處理時間等，均能自物流資訊系統中完整的將資訊提供給客戶，以滿足客戶的需求。

2. 資訊的詳細性

在日常營運中，各個管理階層均需要詳細的資訊來作決策，無論是商品的存貨情形、儲位空間利用率或運輸配送時程延宕等資訊，均對管理階層進行長期經營策略分析有莫大助益。

3. 資訊的動態性

物流資訊系統除了提供各種商品之庫存量、配送時間價格、已訂購商品等資訊外，最主要的功能是希望隨著營運狀態的變化，隨時提供最新之資訊。例如：接收訂單時，其庫存量的計算方式必須考量到已配置量及在訂購量等因素，以求出正確的可用存量，此類高度動態性的要求，在物流中心是提供給顧客完整且即時服務之關鍵。

4. 作業研究方法的應用

一般的資訊系統通常僅將交易資料做成一些報表，但在物流上會利用像線性規劃、動態規劃、最小路徑及系統模擬等數學模型來進行規劃，倉儲在作業研究上所學到的數學模型，例如：線性規劃、動態規劃、最小路徑以及系統模擬等，用以規劃倉儲佈置設計、儲存指派策略、揀貨路徑規劃以及訂單組合等，提供管理者進行決策，以提高作業效率。

蘇士哲(2001)在「物流管理辭典」中提出：「倉儲管理資訊系統為管理倉庫或物流中心的應用軟體，由電腦軟硬體、RF 設備等組成，用以控制倉庫的活動，其功能包括進貨、入庫、存貨管理、盤點、接訂單、揀貨、包裝、補貨、出貨、人力管理、物料搬運、設備接面、使用無線電頻率與條碼等，提供即時正確的資訊，使實體動作和資訊流動能更迅速和正確」。

Frazelle(2002)提出電腦輔助倉儲管理資訊系統之作業應該包含持續進行倉儲作業剖析，協助管理者找出及預測到可能產生問題的區域、以及各作業層次及作業型態的主要變化。並持續監控倉庫的生產力、出貨及存貨準確度、倉儲訂單週期時間以及儲存密度等績效指標。再透過倉儲作業人員與設備間作業的溝通與最佳化，以持續簡化倉儲作業。

蘇雄義(2002)指出：「倉儲管理資訊系統是一組電腦軟體應用程式，設計用來自動化整個倉庫現場物料流動程序，它會指導及控制倉庫內所有存貨的移動。倉儲管理資訊系統必需能與其它許多電腦化系統連結，如：主電腦系統與倉庫內所使用的不同電腦化系統。」

2.2.2 倉儲管理資訊系統相關文獻

尤景玄(2001)將運用 Microsoft Visual BASIC 6.0 套裝軟體撰寫遺傳基因演算法求解程式，建立旋轉式自動式倉儲系統之系統規劃模式，提供最低的系統存取週期成本，且系統的規格能符合空間上的限制、系統產出也能夠滿足企業的需求的最佳組合。當企業決定建構旋轉式自動倉儲系統且對於系統產出的需求和空間大小確定後，可以透過此系統規劃模式求得滿足需求，而且系統存取週期成本最低為重要系統規格。

葉懿璫(2003)從學術的觀點，以系統性的角度來探討第三方物流業者對於倉儲管理資訊系統的真正需求外，另一方面也從實務發展面來進行討論。分析市場上目前已有倉儲管理資訊系統之差異。整理第三方物流業者相對於私人企業對倉儲管理資訊系統之需求差異，並建構一個第三方物流業者對倉儲管理資訊系統需求屬性的分析模式，並藉由問卷調查，分析第三方物流業者對不同屬性的需求程度，並探討具不同特性業者的需求認知差異。

葉忠、吳瑞紛(2005)針對中部物流公司進行倉儲變革模擬研究，運用 eM-Plant 中 ARIS (Architecture of Integrated Information System) 模擬模組軟體建構倉儲作業流程模型，輸入不同型態訂單進行績效衡量，並將資訊回饋給原虛擬倉儲作業流程模型做修正，以期得到最接近原倉儲之實際績效指數，並確認變革後之倉儲作業模式是否較實際原倉儲作業模式達到更好之績效。

倉儲管理資訊系統之功能可依據不同倉儲之特性來加以規劃，軟體供應商也因應倉儲需求來加以設計，在此以組合建致國際(MK TPL)系統為例，將其模組功能整理如下表 2-1，此為一套國際化之第三方物流倉儲管理資訊系統，支援多公司、多幣別及多國語言，擁有採購、銷售、存貨、生產、會計、倉儲、配銷存貨調撥計劃等子系統，管理者可以透過單一介面管理應用系統與資料庫，其功能操作簡單方便，可滿足不同層次客戶的需求。

表 2-1 組合建致國際(MK TPL)系統

系統模組	功能
後勤基本資料管理模組	貨主與客戶基本資料管理、各貨主商品基本資料管理 各貨主商品成本管理、產品組合資料管理 供應商基本資料管理
存貨擁有權管理模組	貨主基本資料管理、帳號授權管理
進貨通知管理模組	進貨作業流程管理、進貨成本價格管理 進貨通知單據管理
出貨通知管理模組	出貨作業流程管理、貨主售價管理 出貨通知單據管理
庫存管理模組	貨主交易授權作業管理、貨主存貨交易作業管理 貨主庫存資訊管理、貨主計劃庫存採購管理 貨主存貨分析作業管理、貨主庫存盤點作業管理 儲位管理、批號管理
進階倉儲管理模組	貨主出貨文件格式管理、進貨規則設定與作業管理 揀貨規則設定與作業管理、裝車作業管理 包裝與理貨規則設定與作業管理 碼頭置貨作業管理、補貨規則設定與作業管理 人力與設備分配管理 RF自動作業引導規則設定與作業管理
物流計費管理模組	貨主計費合約管理 貨主計費週期管理 貨主產品計費矩陣管理 貨主計費作業管理
會計管理模組	總帳作業管理、應收作業管理 應付作業管理、票據作業管理 統一發票作業管理、固定資產作業管理 財務報表製作管理

2.3 管理資訊系統(MIS)

2.3.1 管理資訊系統(MIS)定義

管理資訊系統(MIS)沒有一致的定義，一般也有人將其稱為資訊與決策系統、組織資訊系統或資訊系統，下列整理各專家作者對 MIS 所做的定義解釋：

Gordon *et al.* (1994)：MIS 意指一個提供資訊以支援組織之作業、管理以及決策程序用途的整合性人機系統，此系統使用電腦硬體與軟體、人工處理、分析、規劃、控制與決策之模式，以及資料庫；最底層由異動處理資訊組成。第二層由作業與控制組成。第三層由管理與控制之策略規劃的資訊系統資源組成。最上層則由高階主管作策略規劃與決策程序之資訊資源組成。

宋鎧等人(2002)在管理資訊系統一書中提及管理資訊系統開山祖師達威士教授認為：「管理資訊系統是一種人、機『整合』系統，它提供資訊以支援組織的日常作業、管理以及決策活動，這一類系統使用到電腦硬體、電腦軟體、作業程序，企業問題模式、以及資料庫等科技。」宋鎧、范錚強、郭鴻志、陳明德、季延平等定義 MIS 為由交易處理、資料處理，演進為分析、管理管制，進而到目前的高階主管資訊系統。同時用向上開拓的層級圖（作業-企業管理與分析-高層經理）解釋 MIS，同時帶來競爭優勢。

楊正甫(1996)：廣義 MIS 意指在一企業組織內，將內部或外部之資料，應用電腦軟硬體、資料庫、通信網路之自動化工具，有系統的處理產生資訊，提供各階層管理者作為分析、規劃、控制與決策之依據，俾達成企業之目標。簡單的說，企業中有效資訊系統的發展與使用，是廣泛且具包容性的。而狹義之 MIS 意指一個固定性、重複性、結構性及總括性報告的資訊系統。它應用於處理一些由交易處理系統及其他內部資訊資源所產生之資料。此系統是在一組織中使用整合性人機系統提供資訊，供應作業、管理、分析以及決策程序的用途。它將經過人工處理資料輸入電腦資料庫作為分析、規劃、控制與決策之模式。

李傳明(1999)：MIS 泛指所有能協助管理者作決策、實現決策及控制決策的一個資訊系統，亦即 MIS 是協助管理者執行其工作之系統。此資訊系統包含輸入、處理、輸出、儲存、控制，提供管理活動所需的資訊，並協助決策者下達決策。

林東清(2002)：「MIS 是一個研究組織如何利用資訊科技來開發資訊系統以支援組織經營，提高內部績效與外部競爭能力達到組織目標的一門知識。」。是企業的資訊部門利用資訊科技來開發資訊系統，以提供有用的資訊給使用者有效的完成工作，並進而達到企業經營的目的。

綜合以上各專家作者對 MIS 的定義解釋將其整理如下：

1. 廣義的 MIS：企業中有效資訊系統的發展與使用，是一個廣泛且具包容性的；泛指所有能協助管理者作決策、實現決策及控制決策的一個資訊系統。
2. 狹義的 MIS：指一個固定性、重複性、結構性及總括性報告的資訊系統，它應用於處理一些由交易處理系統及其他內部資訊資源所產生之資料，此管理資訊系統每天例行性的產生輸出，主要是用來控制各種業務活動，並且用來作為策劃未來管理經營的依據。

2.3.2 MIS 介紹

吳雅琛(2004)提及管理資訊系統是一個組織中使用的整合性人機系統，提供資訊、供應作業、管理、分析以及決策程序的用途，此系統將人工處理過的資料，輸入電腦資料庫作為分析、規劃、控制與決策之模式。以下就管理資訊系統的內涵做一介紹：

1. 以電腦為主的人機系統：

MIS 運用資料處理來建立、溝通並結合各部門資料，運用作業研究或系統分析以進行技術或策略方面之規劃，針對目標以建立資訊系統，並利用計算機處理資料、運算規劃，提供可靠資訊。透過電腦與人的交互作用來處理事務，所以 MIS 人員應具備電腦應用能力及了解人類處理資訊能力。設計優良之 MIS 是人工與機器在考量成本效益的原則下適當配合運用，整體化或方法策略方面之運用需要靠人工，而時效或處理運算方面則需要靠機器。

2. 整合系統：

MIS 常由許多子系統結合而成的，各子系統可共同使用通用性之資料與資訊，且 MIS 應具有相當性以適應環境或決策者之改變，所以各部分資料的建立需整體化。MIS 的設計原則，除了應有一個整體計劃(從上到下 top-down design & 由下而上 bottom-up design)，並且應透過事先規定好的作業標準、程序、原則以幫助系統之整合。

3. 資料庫：

為了提昇 MIS 效率並顧及到使用者的需求，MIS 必須建立通用性的資料庫，即在收集資料時，做到一致性及簡化更新作業。一個完整可靠之資訊系統可於各種不同情況下，提供不同需求之資訊報告，為了達到此種目的，必須將大量資料設計在適當的資料單元，放置於非常便利取用或儲存的結構下，建立完整的資料庫。

4. 模式：

- (1) 變數之間的關係均確知時，以電腦做快速複雜的運算，求得最佳解 (optimization model)。

(2) 變數之間的關係僅部分確知時，透過「if...then...」做模擬，只提供分析的結果，得不到最佳解。

(3) 變數之間的關係不明確時，只使用一般數學模式(通用模式)來預測變化、趨勢等，此模式可用的範圍較為廣泛。

透過以上管理資訊系統內容的了解，可知 MIS 能讓企業組織減少支出成本，其最大功效為：

1. 節省時間：使用電腦處理資料，比人工處理所花的時間少，電腦能快速提供正確且具有時效性的資訊。
2. 節省人力：因為電腦作業所處理的資料量為人工的好幾倍，所以採用電腦設備可節省人力。
3. 節省金錢：使用電腦作業來處理資料，所省下的時間、人力，可轉移到其他部門。
4. 節省空間：辦公室自動化，工廠自動化生產，導致電腦處理資訊所需的空間也大幅縮小，且管理部門將所有的資訊做制度性的規劃、存檔、處理，資訊管理者將有更大的空間與時間去支援各部門，也使各階層管理者有更大的資訊使用空間。

企業大多將管理資訊系統運用在品質管理、存貨管理、成本控制、生產自動化等管理技術層面方面，且自八十年代起，企業改革的著眼點在於增加對外的競爭力，而不是企業的再造(Re-engineering)或再組(Re-organization)，十多年下來，這些方面的技術可謂非常成熟，但策略性的資訊產出則不太能夠勝任。深究其原因，了解企業經營策略受到外在大環境變化較大，如市場的變化、政府法例規章的變化、新科技的出現等等，這些都是企業做策略性的決定時所需的資訊，九十年代企業重組，就是因外在大環境變化而做出的策略性決定所致。

當今資訊科技發達，大大地增加資訊的流通性，也導致資訊的嚴重氾濫，所以企業組織要因應外在環境的變化應該注重如何篩選資訊，而不是如何收集資訊，再加上資訊最終仍由人來判讀，同一篇資訊由不同的人來使用，可能會產生不同的效果，並且管理資訊系統並不同於電腦，電腦只是用來替代執行資訊的流通，供管理者來應用。所以比爾·蓋茲提出資訊神經系統的概念，就是以資訊系統來加速反應對大環境的刺激變化，使管理者警覺環境的變化，適時對企業做出調整。

茲將企業組織為何需要管理資訊系統加以探討，其中可歸納成下列三點原因：

1. 因應全球化的趨勢：在全球市場中，全球經濟是變化多端的，資訊的有效應用，著實關係著企業的成敗。
2. 因應經濟型態的改變：工作機會中生產性的工作減少，取而代之是以知識和資訊服務的高科技的工作機會增加。

3. 因應企業的轉型：企業組織漸趨於扁平化，強調組織彈性化、內部低成本、高授權、小組合作及自治分散式工作點，因此管理資訊系統就成為企業轉型時所依賴的重要管理工具。

由於 MIS 是管理方面之有效工具，可針對目標提供所需的資訊，其功能也就因人、因事、因其工作性質而有所不同。如圖 2-1 所示，從管理層級及活動分為策略規劃（政策、計畫、預算目標）、管理控制（排程衡量）、作業控制（產品、服務績效），設計完整健全的 MIS 體系，可及時提供需要參考的任何資訊，用於處理所面臨解決的問題，提供中級決策階層之參考，在分秒必爭的決策場上，MIS 不僅是一門學問或方法，更是一套實用可靠的利器。目前的管理資訊系統已有效應用於流通業與零售業（7-11、飲料自動販賣機...）、電子商務（網路市場...）、金融業（銀行自動提款機、電子銀行、無人銀行...）、製造業或運輸業（UPS、英業達...）等。



圖 2-1 管理層次系統架構圖

2.4 流程管理

在流程管理一書提及「流程」係指為達成某一特定目標或結果所必須具備的種種系列性作業活動，這些作業活動內容包括了人員、設備、材料、制度、方法與時間。流程可簡單的分作企業流程(Business Process)及工作流程(Work Process)，企業流程為在特定目標下，由多個相關作業流程組合而來，而每一工作流程任務都是經由多個個體組合成群組共同完成。

企業內各種作業活動或多或少都與流程有相當程度的關連，以 1990 年興起的企業再造而言，都是建立在流程的基礎上，因此流程觀念與工具應用做起，再擴及企業再造觀念，或探討流程分析與改善，才是可行的作法。

企業流程(Business Process, BP)是針對企業體系作為目標，用來達成明確企業成果的一組邏輯相關任務，由於企業組織是由多個部門組成，其所重視的層面及重點亦有所不同，較難取得一致的重點，一般企業流程可依觀點、活動或流程涵蓋範圍來加以區分。

1. 依觀點來劃分：可劃分為內部觀點及外部觀點，內部觀點趨向流程，就是以企業投入與產出作為企業流程範圍，外部觀點則是以顧客價值或顧客角度為思考方向。其所趨向的觀點不同，後續企業流程改造與改善的焦點也會隨之而異，傳統企業經營觀念大都著重於內部觀點，如製造流程系統的效率提升，但近幾年來資訊科技的快速發展，電子商務觀念的廣泛應用，以顧客價值或創新的外部觀點來看，企業流程也逐漸受到了重視，成為影響企業競爭力的關鍵因素。
2. 依活動來劃分：一般若未加以說明，流程常以幾個主要的加工步驟或經過幾個部門分別投入與產出間關係的工作概念，也就是指企業流程一連串的主要工作組合。而任務導向流程強調的是資源轉換與組合形成加值活動之投入與產出間關係，通常會涉及流程價值鏈概念，且每個活動均包括主要活動與支援性活動，也就是企業流程一連串的增加值任務。
3. 依涵蓋範圍程度劃分：依涵蓋範圍可劃分為大、中、小三種流程，大流程範圍涵蓋的層面較廣，從顧客角度重新思考的企業流程，帶有超越組織疆界方式的觀念設計；中流程範圍則是以產出觀點思考，主要是針對企業現有的活動設計，而小流程範圍通常侷限在某一作業流程，主要是以某一作業程序之流程設計與分析為對象。

流程管理(Process Management)即對於流程項目所涵蓋的作業活動進行標準化建立、監督執行與改善分析管理工作，現代的流程管理是以企業流程為起點，建立在資訊的基礎上，在確定所需執行的工作後，將其流程明確清楚的表達出來，提高行政效率，創造更大的資訊價值及競爭力作為規劃的目標。

將流程圖適當的應用可以清楚的了解到各項作業活動的前後順序、作業關聯性、作業方式、作業項目及作業步驟間的關係，亦可明確的表示出各種表單、憑證、報表、資料、資訊及檔案之流動、存取、控制及管理功能，清楚的定義投入、處理及產出等需求，建立組織分工與協調的關係，將工作責任歸屬釐清。

一個完整的流程應包含所有工作的投入至產出，所有的作業活動皆可描述說明且皆有其創造價值存在，其作業活動所耗費的成本、企業生產力是可衡量的。流程作業活動皆可透過改進或預防方式改善，以滿足客戶需求、防止缺失、消除浪費及消除所有作業反應時間，流程控制測度必須具有連續性監測變異的能力。

流程的再造是為了讓企業流程合理化且大規模全面性的改善，從整體工程再造的觀念來看，流程設計顯然會是整個計畫的核心關鍵因素所在，而如何利用資訊科技的作法讓其系統化及合理化的思考流程再造則是發揮再造工程的具體效益作法。

環境迅速變動的壓力趨使企業組織程序再造，而再造工程對整個組織作業流程經過深思熟慮的計畫而做的徹底改變，資訊科技所扮演的角色在於對企業組織重大改變作適當的計畫和指導。強而有利且具有彈性的資訊科技乃為其催化劑，運用資訊科技以達企業流程重新再造，主要目的乃在於績效能徹底且動態的改善，包括成本的降低、程序效率的提升及產出品質的改善。

Grover *et al.*於 1993 年提出資訊科技能為組織帶來更多創新的機會，重新分配組織資源，縮減不必要的作業程序，大幅降低時間和空間的浪費，增進效率與工作品質，降低組織之複雜度，消除延遲，使其成為有效管理之媒介工具及改善資訊的處方。

資訊科技應支援新的或重新設計的企業流程，非企業功能或企業實體，而企業流程的改善應以資訊科技所能提供的能力來考量，下圖 2-2 說明了資訊科技對現代企業的驅動效果。

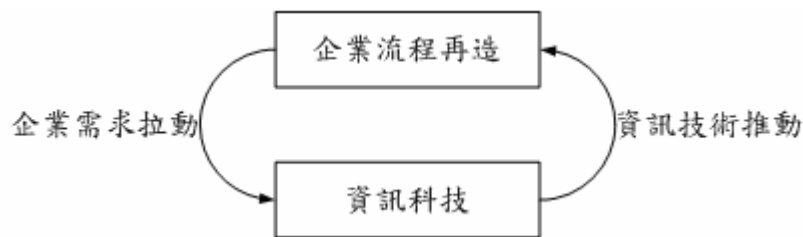


圖 2-2 資訊技術的驅使效果

資料來源：Davenport & Short,1990

2.5 深入訪談法

訪談的定義根據其型式而有多種不同解釋，Maccoby *et al.* (1954)提出訪談為研究者與受訪者面對面的語言交換，企圖使受訪者表達他們的意見或認知等資料，藉由面對面的訪問方式獲得資料。

Williams (1997)及 Minichiello *et al.* (1995)皆提出訪談有許多不同的型式，以研究過程來區分，主要區分為結構式訪談(structured interviews)、半結構式(focused or semi-structured interviews)、非結構式訪談(unstructured interviews)及群體訪談(group interview)，分別描述如下：

1. 結構式訪談

在社會科學的研究中，結構式訪談通常被用來做調查(survey)或民意測驗(opinion polls)，也稱為標準式訪談或調查式訪談；此種方式，有一致性的問題及依序訪問。因此可以避免受訪者之間的不同及誤差，而增加此研究的可比較性；訪視表(interview schedule)主要以事先設定題目順序且是封閉式問題呈現，但通常題目順序也需事先決定統一。封閉式的問題，受訪者必須在事先設計好的答案中選擇作答，例如：「下年度您將會做全身健康檢查嗎？」，其答案「會/不會/不知道」，是事先設計好的選項。這種方式研究者可能較容易整理資料，成本也較開放式問題為低；主要的缺點是有些問題可能變得較沒有彈性，無法讓受訪者有充分表達不同意見的機會，或許開放式問題可以彌補這方面的缺陷，但受訪者不同的反應可能有更多的問題產生，例如造成資料整理的困難以及成本的劇增等，然而這種開放式問題收集豐富的資料是非常具有價值的。

另外在結構式訪談過程中，受訪者與研究者的關係與互動性是非常重要的；原則上，研究者控制訪問的流程與資料的記載，受訪者接受問題，而做出反應，但通常受訪者也被視為如量性研究一般的「樣本（研究對象）」「反應者」，而非真正在對談式的「參與者角色」，有時失去雙方對談的機會而淪為單向的溝通而已。

面對面的訪談，較其他的調查方法而言，其回覆率可能較高，但其研究過程的信度，效度經常被質疑著，研究者通常靠著與受訪者建立彼此的信賴關係與溝通，但通常過分的親密關係，對研究的客觀性也常造成負面影響；所以如何建立中立客觀者的角色，對研究者而言是一項重要的議題。

2. 半結構式訪談

可以是量化導向或是質化導向模式的半結構式訪談型式，主要是研究者利用較寬廣的研究問題作為訪談的依據，導引訪談的進行；於訪談前設計訪談表做為訪談的架構，其用字及問題順序不用太侷限，最主要的內容必須與研究問題相符，問題的型式或討論方式則採取較具彈性的方式進行，所以研究的可比較性可能降低，但優點是它可以提供受訪者認知感受較真實的面貌呈現。

3. 非結構式訪談（開放式）

不同於結構式問題設計及強調問題的先後順序，非結構式訪談，主要著重於研究者與受訪者之間的互動情形以蒐集資料，如同平日的對談型式一樣，但非結構式訪談範圍縮小在研究者興趣的領域內，基本上訪談過程控制較小，但需掌握受訪者的反應，宜必須針對研究問題的經驗及態度等。

4. 群體訪談（Group interview）

主要意義為研究者設法使一群受訪者聚集在一起為共同的研究主題而彼此對話討論；這種方法的進行可以採用半結構式或深入訪談等方式，其種類包括焦點團體法(focus groups)、參考團體法(reference groups)與記憶工作團體法(memory work groups)。

群體訪談的主要使用時機，不僅只是探索研究問題的答案，另外也牽涉到研究的急迫性，例如樣本取得的限制，經費及時間的侷限等。而其主要的功能在於經由訪談得到探索性及一些研究現象學(phenomenological)的資料；近年來這種方式已漸漸被使用，尤以強調政治性的議題上最為明顯，如：女性主義研究、行動研究(action research)或弱勢族群的議題研究等。

根據 Taylor *et al.* (1984)的定義，深入訪談及「研究者與受訪者面對面重複的交互作用」主要目的仍在了解受訪者以本身的語言陳述他們對其生活、經驗或情況的觀點。在深入訪談中主要的假設包含以下四點：

1. 研究者與受訪者間之重複性接觸 (encounters)，意味著可能花費較長的研究時間。
2. 研究者與受訪者之接觸，不同於以往調查研究之角色不平衡狀況，意味著深入訪談兩者角色較為平等。
3. 受訪者的角度 (觀點) 出發及被賦予高度的價值。
4. 藉助受訪者熟悉及自然的語言以了解其內心世界的觀點。

在研究的過程中，藉由深入訪談來知道受訪者的想法，才能了解為何他們會有某些行為的表現，亦及預測某些人特殊行為的表現正是因為他們會有某些行為的表現，亦及預測某些人特殊行為的表現正是因為他們依所見、所認知的情況而定，也就是他們以所見來解釋其事實。

Minichiello *et al.* (1995) 提出深入訪談基本上皆屬半結構式或非結構式訪談為主，而其訪談的技巧是類似的，深入訪談適用的時機包含以下五種：

1. 社會活動、事件、研究者無法直接去接觸或了解，必須藉由受訪者的角度去了解。
2. 個人生活歷史的研究 (life-history)，又稱之為個案研究 (case study)，藉由受訪者與研究者之合作以探索生活經驗中的特殊事件等。
3. 提供研究者得以接觸受訪者，以提供更寬廣的情境，人物或場所的視野。
4. 臨床上的應用，例如病人的疾病史以作為諮詢的依據。
5. 深入訪談可以以多位受訪者同時接受訪問的方式進行，當中可以了解群體互動情形，以了解其共鳴或衝突情形。

於設計深入訪談問卷時，必須注意到以下三個原則：

1. 詢問確實的開放式問題：讓受訪人能自由的開放的回答，而非「是」與「否」的二分法回答。例如：「你對此案的感受如何？」、「你對此案的意見如何？」、「你對此案有何想法？」
2. 詢問單一的問題：每次只問具體的一個問題，而不是幾個問題糾纏在一起，語言必需清楚，受訪者才能瞭解問題而後回答。
3. 此外，在訪談的過程中，研究者需採共融(rapport)與中立(neutrality)角度，共融是研究者站在受訪者的立場，尊重受訪者的知識、態度、經驗與感受，中立則是訪者對受訪者的反應內容要保持中立，不可附和，也不可生氣、尷尬、悲傷、反對，只能順勢引導受訪者回到訪問的設計問題。

而使用深入訪談為研究的資料收集方式必須在理論與實際的操作有所關聯，主要有兩個理論基礎(rationale)。第一、他牽涉到研究者對社會真實面的觀點以及他如何被研究；因為不同「真實性(reality)」模式，將有不同的假說及資料收集方式，假如有意

義的人與人的互動式建立在語言的基礎上，則人們所使用的語言與所做的解釋對研究者而言將是有用的，因此深入訪談將是獲得此類資料的適當方式之一；第二、決定使用深入訪談是建立在研究方法的實用性上，質性與量性的研究方法，基本上設計即不相同，因此在方法的選擇上就會不同。因此當選擇深入訪談的同時，也牽涉到為何選擇這種方法的問題，而深入訪談主要的模式不在於假說檢定（hypothesis-testing），而在於理論的建構上（theory-building），研究過程中，研究者專注於資料的收集以及訪談中的真實互動之經驗，來建立理論。

進行深度訪談後，必須開始整理逐字稿，此時必須一個字一個字的謄寫，除了刪除明顯的錯誤外，要忠於受訪者的原意。接下來，針對訪談稿的描述、解釋、建立理論等，可以採用紮根理論，主要的程序包括針對訪談逐字稿進行開放編碼，以產生概念化進一步歸納出類別，再根據屬性及面向再做發展，分化拆解出次類別，接著是主軸編碼，沿著屬性與面向上的直線以連結類別與次類別，接著是選譯編碼，以統整及精鍊理論，由一個核心概念組織起來，勾勒出理論架構，著手去精鍊理論、修剪多餘概念、補足未充分發展的類別等，接著是歷程編碼，進行整個編碼歷程的檢驗等，以發展出暫時性的理論。

吳芝儀、廖梅花(2002)指出概念是建立理論時的構成要素；屬性是類別的特徵，以界定類別，並給予意義；面向指類別之一般屬性產生變異的範圍，使類別具有特定性，使理論具有變異性；類別是現象的概念；次類別是與某一類別有關的概念，可以進一步釐清該類別，使具有更明確的意涵。

從訪談中可以以較客觀的角度來了解受訪者的真正觀點與想法，因此受訪者表達的真實性變成研究信度及效度的主要依據。黃朗文(1999)提出信度的定義是指測量產生一致結果的程度，求訪談信度的方法包括以下四種，第一、結果重覆測量相同特徵或狀況，應該得到相同結果，如果訪員對受訪者會造成某種程度的影響，則結果就不一樣；第二、由多人訪問也可以得到較高的信度；第三、將訪問所得答案記錄下來，由兩位評分者對相同錄音帶分別評分，再計算相關；第四、將訪問所得答案記錄下來，由評定者對某一特定題目評定一致除以總次數，可求出一致性。如果一致性未達80%以上，則訪問題目應該要修正。而效度是指測量能與研究者所想測量相符合的程度。方法是用調查所得答案和一件沒有誤差事物的測量，比較兩者之間相關或相符合的程度來評定。

不過，上述學者對於訪談信效度的研究，大體上是從量的研究觀點，一般而言，相對於量化研究的信度與效度，內在效度對應到質的研究之可信賴性(credibility)，外在效度對應到質的研究之可遷移性(transferability)，量化研究的信度，對應到質的研究之可靠性(dependability)及可驗證性(confirmability)，在可信賴性方面，深度訪談只要能透過立意抽樣等方法，找到符合研究目的、研究對象的人，並且能依照前述深度訪談的程序執行，就具有可信任性；可驗證性方面，在深度訪談時，用客觀的角度去分析受訪者的主觀，有如現象學中懸置、再深入本質，以客觀的態度方法去找到事情的真象。

深度訪談有別於單純訪談，深度訪談目的在於透析訪談的真正內幕、真實意涵、衝擊影響、未來發展以及解決之道。一般而言，深度訪談能比一般訪談要花費更多的時間，但是其所得到的結果更具能深入描述事物的本質，做為進一步分析的依據。



第三章 物流倉儲作業及管理資訊系統

3.1 物流倉儲作業

3.1.1 物流倉儲的機能與作業流程

在物流管理中有五項主要的作業，包含了顧客回應、存貨規劃與管理、供應、運輸及倉儲五種作業，這五項作業間互有關聯，構成完整的物流管理作業。在物流管理中，倉儲位居五項物流作業中的最後一項，因為倉儲作業的設計必須能支援前四項作業的功能。

現今倉儲的機能型態十分多元化，有別於過去傳統的倉儲，具有物流據點的機能，在服務多樣化、設備科技化及程序精簡化的狀況下，成為物流管理中不可或缺的部門。此外，依據需求及銷售狀況的不同，具有供需調節的機能，調整其生產排程及存貨水準；且倉儲亦具有配送調節的機能，作為運輸調節之轉運站，避免貨物在轉運接駁時發生障礙。

物流倉儲作業主要可以分為五個部分，分別為進貨作業、倉儲搬運處理作業、揀貨作業、出貨作業及庫存控管作業，如下圖 3-1 所示，進貨作業是從廠商將貨物送達物流倉儲入庫至檢驗及儲存的作業；倉儲搬運處理作業是當棧板、貨箱及零箱儲存區貨物不足時，進行貨物在儲區間搬移的處理作業，揀貨作業是在接收到顧客訂單後，經過處理確認存貨後，在儲區內進行貨物揀取的工作，出貨作業是在揀貨作業完成後於出貨區將貨物分類及集中，確認有無包裝需求，若有則進行包裝工作，若無則準備裝載至出貨碼頭的貨車上進行出貨，庫存控管作業包含貨物盤點及依控管庫存貨量是否不足或低於安全存量來決定是否進行補貨作業。

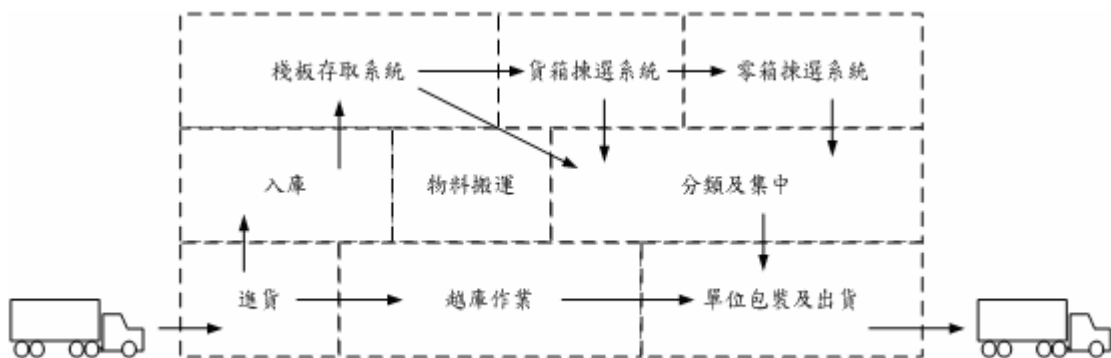


圖 3-1 一般物流倉儲作業概念圖

下列將分別介紹物流倉儲內之各項作業流程，如圖 3-2 所示：

1. 進貨作業

物流倉儲作業人員依據碼頭時程規劃表中可得知貨物約何時送達，安排進貨時所使用的進貨碼頭、搬運動線及運輸工具等等，當貨物送達倉儲進貨碼頭時，將貨物搬移至收貨區進行收貨作業，收貨人員確認貨物品項及數量等資訊與補貨訂單資訊是否相符，若發現貨物品項有誤，則通知送貨員回報其廠商所提供之貨物品項有誤，且拒收貨物，若發現貨物數量與訂貨數量不符，則通知送貨員貨物數量有誤，且簽收實得貨物數量；若無誤，則於棧板或貨箱上貼上條碼標籤，並登入管理資訊系統確認完成收貨工作。此時，管理資訊系統產生入庫儲存通知，作業人員依據系統規劃之入庫儲存通知單指示，以指定之搬運設備及動線進行貨物搬運入庫至指定儲位進行儲存作業，並於完成作業後將貨物品項、數量及儲存位置等資訊回傳至管理資訊系統中儲存。

2. 倉儲搬運處理作業

物流倉儲的儲存區中分為儲放整棧板儲區、整箱貨物儲區及零箱貨物儲區，物流倉儲管理人員透過倉儲管理資訊系統的儲位管理來管理儲位上之貨物，當儲區內貨物低於安全存量或不足時，進行補貨或貨物拆箱補貨的工作。

當管理資訊系統會發出警示來通知物流倉儲管理人員，物流倉儲管理人員則依狀況來進行處理。當零箱貨物儲存區之貨物低於安全存量時，先確認整箱貨物儲存區內是否仍有存貨，若足夠則安排作業人員進入整箱貨物儲存區將整箱貨物下架搬運至零箱貨物儲存區，並確認完成補貨工作；當整箱貨物儲存區貨物低於安全存量時，先確認整棧板貨箱儲存區內是仍有存貨，若足夠則安排作業人員進入整棧板貨箱儲存區將貨箱下架搬運至零箱貨物儲存區，並確認完成補貨工作；若無整棧板存貨或整棧板貨箱低於安全存量時，則將向上游廠商發出補貨訂單，進行訂單補貨工作。

3. 揀貨作業

當接收到下游顧客訂單後，將訂單資料輸入管理資訊系統內，系統內確認顧客所需之貨物存量是否足夠，若不足，則需顧客聯絡是否願意等後補貨，如願意則進行補貨，如不願意則取消訂單；若存貨足夠，其揀貨機制會規劃出最佳貨物揀取路線，通知作業人員使用搬運處理設備入庫進行貨物揀取的工作，於貨箱(物)揀取後讀取貨箱(物)上之條碼，將貨物被揀取的訊息回傳至管理資訊系統中，並將貨物搬運至出貨區進行分類及集中。

4. 出貨作業

於揀貨作業完成將貨物搬運至出貨區分類及集中時，出貨作業人員確認貨物有無包裝需求，若有則至包裝區進行貨物包裝工作，若無作業人員則核對出貨資料，確認貨物之出貨碼頭來進行出貨作業，出貨人員簽領出貨通知單並以 RF 讀取機讀取貨箱上之資訊，並登入系統確認完成出貨作業。

5. 庫存控管作業

在庫存控管中，亦區分為補貨作業及盤點作業兩個部份，分別描述如下：

- (1) 補貨作業：當倉儲內庫存不足或低於安全存量，則會發出補貨通知，通知上游廠商進行補貨的工作。
- (2) 盤點作業：在物流倉儲中，盤點作業人員依據系統所規劃之盤點時程及規劃，列印出盤點清單，盤點人員按盤點清單上之盤點項目入庫查驗清點，以人工作業方式核對查驗盤點清單資料與庫存貨物是否相符，如相符無誤，盤點人員則將盤點結果登入系統；如不符合則進行盤點異常狀況處理，並於異常狀況處理結束後將盤點結果登入系統做最後確認。

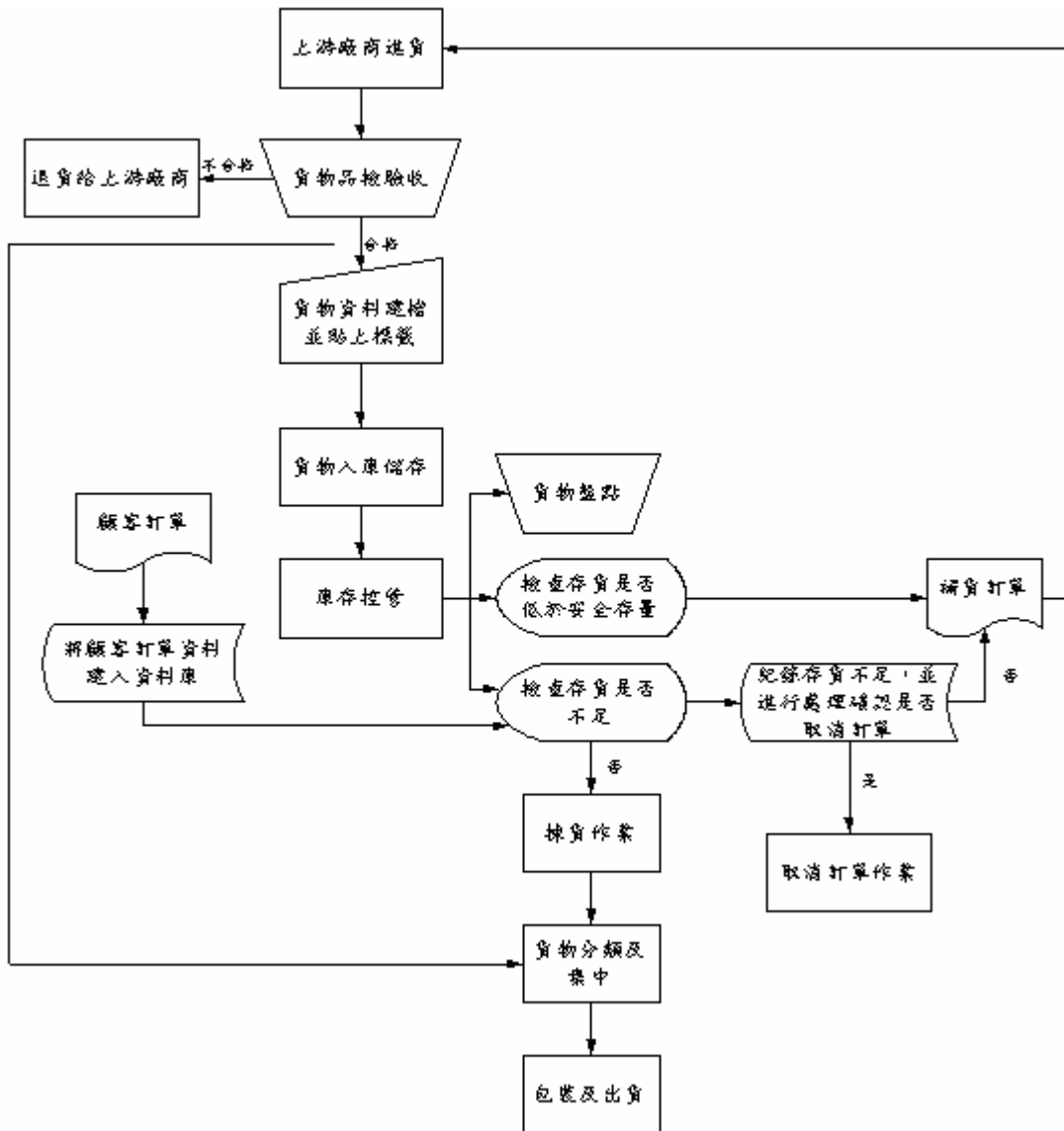


圖 3-2 物流倉儲作業流程圖

3.1.2 物流倉儲各項作業處理方式

在物流倉儲中，其各項作業運作及處理的方式不盡相同，下列將分別介紹各項作業的處理方式：

1. 進貨作業(進貨-入庫-儲存)

(1) 進貨：

進貨作業的處理是倉儲作業中最重要的部份，先接收各項進入倉庫的貨物，確認貨物的品質與數量均正確，最後將各貨物分派至作業地點或倉庫內儲存。該部分作業如果沒有進行適當的處理，將導致後續作業處理上的困難，易讓不良品質或不正確數量的品項進入倉庫內，造成品質不良的狀況發生。

一般廠商進貨時，會先將貨物進行預先包裝，因物品通常是大量進貨或和其他品項包裝在一起，進入倉庫後須先拆解成商品單位的小包裝或與其他零組件組合成盒包(kits)，並裝置及黏貼必要的標籤及標示牌以便後續處理，尤其是進貨的包裝會大幅佔用儲存空間，通常也會先行拆解重組，以便妥善運用倉庫空間。此外，在貨物進入進貨碼頭時，應預先測量貨物的體積及重量，作為倉儲設計及操作設計的參考依據。

在物流中，為了減少倉儲的工作量及時間花費、錯誤率以及意外的發生，最好的方式就是簡短作業處理的步驟，在此提出幾種進貨作業方式，包含直接出貨(direct shipping)及越庫作業(cross-docking)，分別描述如下：

- A. 直接出貨：由廠商直接把貨運送給顧客，不經過倉儲的部份，可應用在大型物品、顧客特製品項及整車貨運的貨品訂單上。
- B. 越庫作業：貨物運送至倉庫，照外部訂單順序分類整理後，不需要進貨步驟或查核動作，亦不需要儲存在倉庫中，配合順暢的內向運輸裝載工作安排，直接送到外部運輸裝貨碼頭。此外，要讓貨物處理設備和其他相關資源能均衡的使用也需具有相當的排程能力，透過網際網路及電子資料交換等方式得到更多的資訊的進行排程。

(2) 入庫：

指將各品項依照一定的規則放置到倉庫之內，包括了貨物搬運、儲位確認以及產品的放置。在此提出幾種入庫作業的方式，包含直接入庫(direct putaway)、指示入庫(directed putaway)與批次及次序入庫(batched and sequenced putaway)，分別描述如下：

- A. 直接入庫：該作業方式減少一些進貨的作業，當貨物抵達時直接放到主要揀貨區或儲備儲位上，以減少卸貨及進貨檢查的時間；在此，搬運下貨及檢查作業完全消除，卡車卸貨及產品入庫兩用的運輸工具也可以進

行直接入庫的動作。

- B. 指示入庫：使用倉儲管理資訊系統來指示作業人員，將每一棧板或貨箱放到最適當的地點，以確保產品的周轉動線及取貨的最大效率，將倉儲的使用率提升到最大。
- C. 批次及次序入庫：規劃適當的倉儲分區及區位順序，來提升內部貨物入庫作業的效率。

(3) 儲存：

物品在被揀取前處於儲存的狀態，且為確保料帳一致、掌握儲存貨物品質、控管存貨、預防呆料滯料及作業人員舞弊疏失的狀況產生，進行盤點的動作。在儲存之儲位規劃上會因品項大小、數量或處理特殊要求而有所不同，一般有三種方法：

- A. 固定位址法：永久指定特定儲位給固定某類型的貨物，由於儲存位置固定，在搜尋及存取貨物十分方便，適合儲存空間大且存貨項目及水準相對穩定情況。
- B. 隨機位址法：指貨物可指派至任何一個可利用的儲位，因此相同貨物在不同時間入庫時，可儲存到不同儲位中。
- C. 區域定址法：結合固定位址法及隨機位址法之部分優點，先將貨物群組化，同一群組貨物儲存於相同區域，但該區域中的儲位採隨機定址法，可充分利用空置儲位。

2. 倉儲搬運處理作業

當作業人員將顧客訂單資料輸入資訊系統時要準備進行揀貨前，必須先注意存貨是否不足或低於安全存量需要補貨，讓補貨人員接收到補貨通知單上的指示至儲存區進行補貨的工作，並於資訊系統中確認完成補貨工作，而當儲存區庫存低於安全存量時，立即向上游廠商進行訂貨。

3. 揀貨

揀貨作業是依據訂單需求，倉儲管理人員依據人力及運具使用的狀況來安排揀貨作業的日程規劃表，包含揀貨人員、時間、運具及動線等之規劃，揀貨人員按照揀貨通知單及條碼標籤之資訊開始進行揀貨作業，揀貨人員將該條碼標籤黏貼於出貨空箱之上，依其需求至儲存區進行揀貨，並紀錄揀貨作業之相關文件資料，於揀貨完成後再將出其搬運至包裝區，開始進行包裝動作。

此外，為減少揀貨時間，可應用不同的訂單批次揀貨作業的方式，利用不同的批次揀貨方式可以解決不同的揀貨困難，如：當訂單所需品項超過一項，或在揀貨時無

法集中，就必須將批次揀取的貨物依照訂單區分開來，再將各種不同的品項集中到同一張訂單，最後進行包裝的動作。批次揀貨作業方式主要可區分為自由形式揀貨和分區揀貨，而自由形式揀貨又可分為單一訂單揀取和批次揀貨，分區揀貨又可分為接力式訂單組合和後端分類整合，如下圖 3-3 所示，分別描述如下：

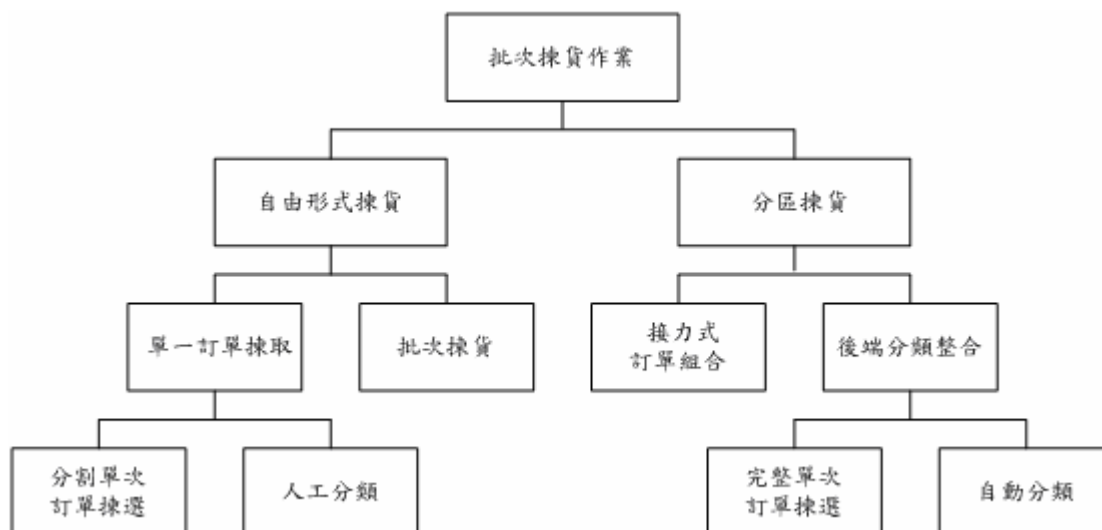


圖 3-3 批次揀貨作業圖

- (1) 單一訂單揀取：由一位揀貨人員一次負責一張訂單的揀選，此法的好處是不需要再進行額外的訂單整合，但由於此法須來往於整個倉庫內才能將訂單完成，若該訂單中所需揀取的品項不多，每個品項的平均移動時間會變的比較長，這樣的作業較無效率，因此只有在處理一些比較緊急的訂單會比較適合使用。
- (2) 批次揀貨：將訂單集中後以批次的方式處理，揀貨人員負責在一次的揀貨作業中揀取一批訂單，在揀取後將不同品項的貨物分開來或全部集中在一起後再做分類，此法的好處在於能降低每一品項的往返時間，但揀貨的錯誤率亦有可能提升。
- (3) 接力式訂單組合：此法即為「揀取-通過」模式，利用自動化搬運設備，訂單的品項內容在每一區間移動，將訂單所需之品項裝載至箱內，直到訂單完全組合完成。
- (4) 後端分類整合：此法在揀貨作業中沒有特別標明品項所屬的訂單別，揀貨人員在各自負責的區域內作業，在揀貨的同時貼上條碼，然後一次將所有的品項送出，利用輸送帶或台車等自動化設備將貨物送往分類系統中，再依訂單別分別整理。

4. 出貨作業(包裝-出貨)：

- (1) 包裝：包裝可以在揀貨後選擇性進行，讓各品項能夠便於使用，在揀貨之後進行這項作業可以使現有庫存的使用更具彈性，並在需要時馬上提供完整的包裝以利出貨。此外，定價工作是讓廠商在真正出貨前，可以就當時市場狀況來更新價格，揀貨單及價格標籤有時候會整理在單一文件中。
- (2) 出貨：在出貨作業的部份包含了搬運裝載、裝卸碼頭管理及出貨確認，分別描述如下：
 - A. 搬運裝載：在出貨作業中，除了利用人力來進行搬運工作外，亦可利用堆高機或起重機來取代人力搬運工作，將其裝載至連外運輸的拖車上。
 - B. 裝卸碼頭管理：連外運輸之卡車的指派，到適當的裝卸碼頭來裝載貨物進行出貨的動作。
 - C. 出貨作業確認：包括確認訂單內的品項、以適合的容器包裝，並備齊包裝清單、地址標籤及貨物提單等出貨相關證明文件、進行貨物的分類與集中，最後將貨品裝到卡車上。

5. 庫存控管作業(補貨作業、盤點作業)

- (1) 補貨作業：發出補貨通知，通知上游廠商進行補貨的工作。
- (2) 盤點作業：在盤點上，依照週期的不同，可分為三種盤點方法，分別是定期盤點法、連續盤點法及臨時抽點法。前兩種方法屬定期計畫性質，多為全數貨物盤點，第三種則為臨時性或專案性質清查少部份或單項貨物。因盤點所耗費人力時間甚鉅，於盤點時又無法執行其他倉儲作業，故盤點作業需要充分的事前溝通與準備，否則盤點工作很難順利推動。

3.2 物流倉儲管理資訊系統

3.2.1 物流倉儲資訊作業方式

在物流倉儲中的各項作業是藉由人工輸入及條碼作業系統將資訊輸入 WMS 中，倉儲管理人員藉由系統有效掌握空間、人力及設備等資源，依據貨物本身的特性或類別等的不同來進行在倉儲內的各項作業。下圖 3-4 為說明物流倉儲內 WMS 取得資訊的方式，藉由條碼辨識系統的標籤貼在貨箱或是棧板上，作業人員以掃瞄器近距離讀取或以人工輸入資訊的方式將資訊傳遞至 WMS，此時 WMS 會將其資訊傳遞更新至物流倉儲資料庫，當管理人員進行 WMS 查詢時，WMS 會向物流倉儲資料庫尋找所需之相關資訊，再將資訊提供給 WMS。

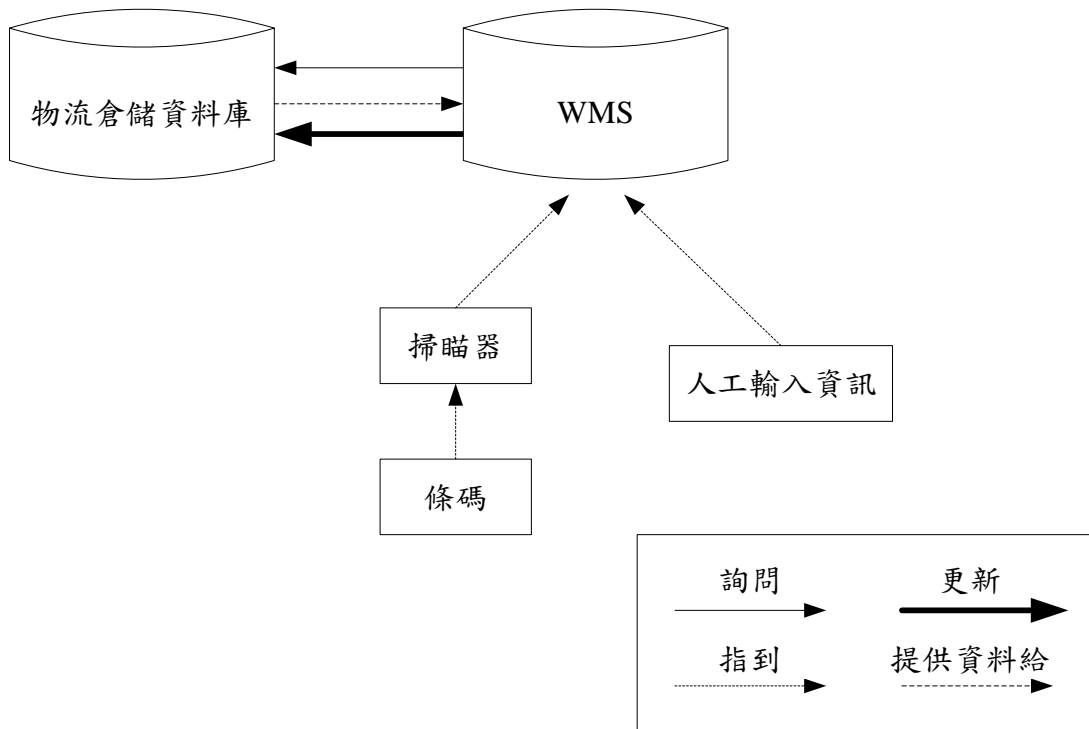


圖 3-4 物流倉儲資訊作業方式

3.2.2 物流倉儲作業所需之資訊

在進行所有物流倉儲作業時，物流倉儲管理人員皆須規劃安排各項作業之相關資訊提供給作業人員，如圖 3-5 所示，在進行貨物驗收作業時，作業人員須得知貨物之進貨時間及碼頭以及貨物的品項、數量、規格等資訊才能進行收貨點驗的工作，當驗收完成後，作業人員必須得知入庫儲存的位置及搬運的動線，而在進行搬運處理及揀貨作業時，作業人員必須得知貨物品項、數量、儲存位置及作業處理的動線，在包裝作業時，作業人員必須得知包裝的貨物品項及數量，在出貨作業的部份，作業人員必須得知出貨時間、碼頭及送貨相關資訊，在盤點作業進行時，作業人員必須得知盤點的時間、貨物品項及數量、盤點的動線及儲存區域。

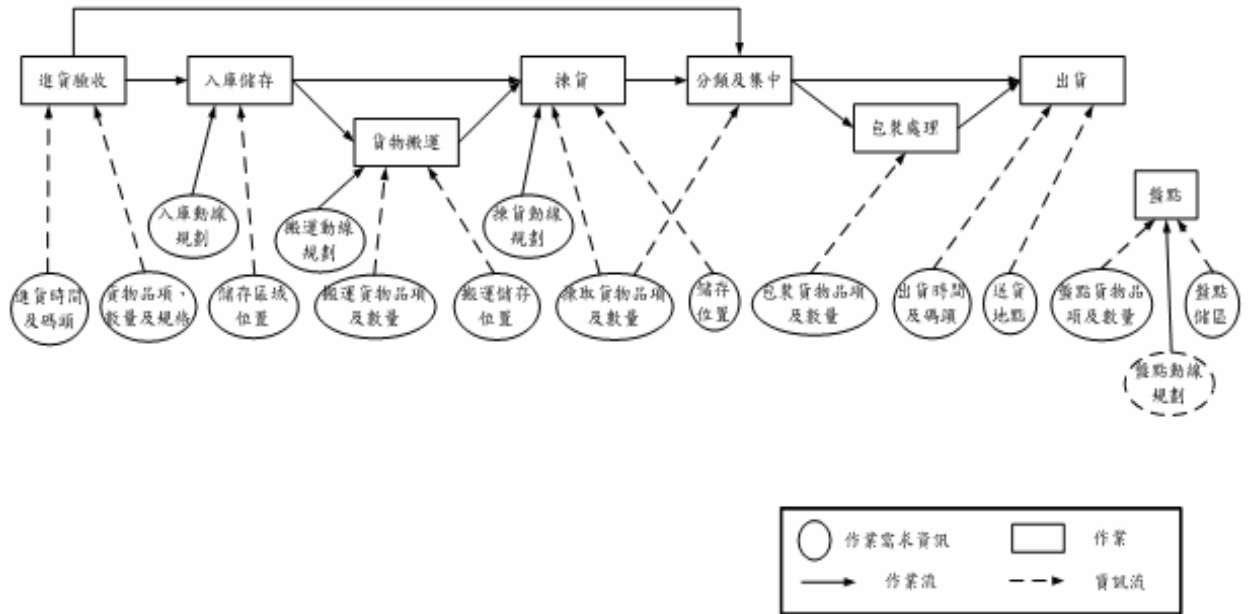


圖 3-5 物流倉儲作業與所需資訊之關係圖

然而物流倉儲作業所需的這些資訊的產生是經過固定資訊及變動資訊在管理資訊系統中演算而來的衍生資訊如下圖 3-6 所示，下列將分別介紹固定、變動及衍生資訊。

1. 固定資訊：包含補貨訂單及顧客訂單的貨物品項、外觀描述、特性、數量、包裝處理等資訊，以及物流倉儲內所可以使用的人力及貨物處理設備等資訊。
2. 變動資訊：包含貨物在入庫後到出庫前，貨物品項、數量在倉儲內儲存的位置及動向等等相關資訊。
3. 衍生資訊：其資訊是利用試算表及資料庫分析整合有用的固定資訊及變動資訊發展而來的，如倉儲內各項作業所需之資訊。此外，平均庫存、存貨週轉率、搬運次數、訂單週期等等，亦是藉由變動資訊在衍生而來的，倉儲管理者可以了解倉庫內的狀況、存貨清單、訂貨銷貨紀錄及補貨週期等。

倉儲管理者藉由固定、變動及衍生資訊來進行倉儲管理，而一個好的倉儲管理資訊系統不只要記錄倉庫內發生的原始狀況，亦須能及時確認貨物的狀況且及時處理突發狀況、錯誤及問題，才能提供顧客最好的服務。

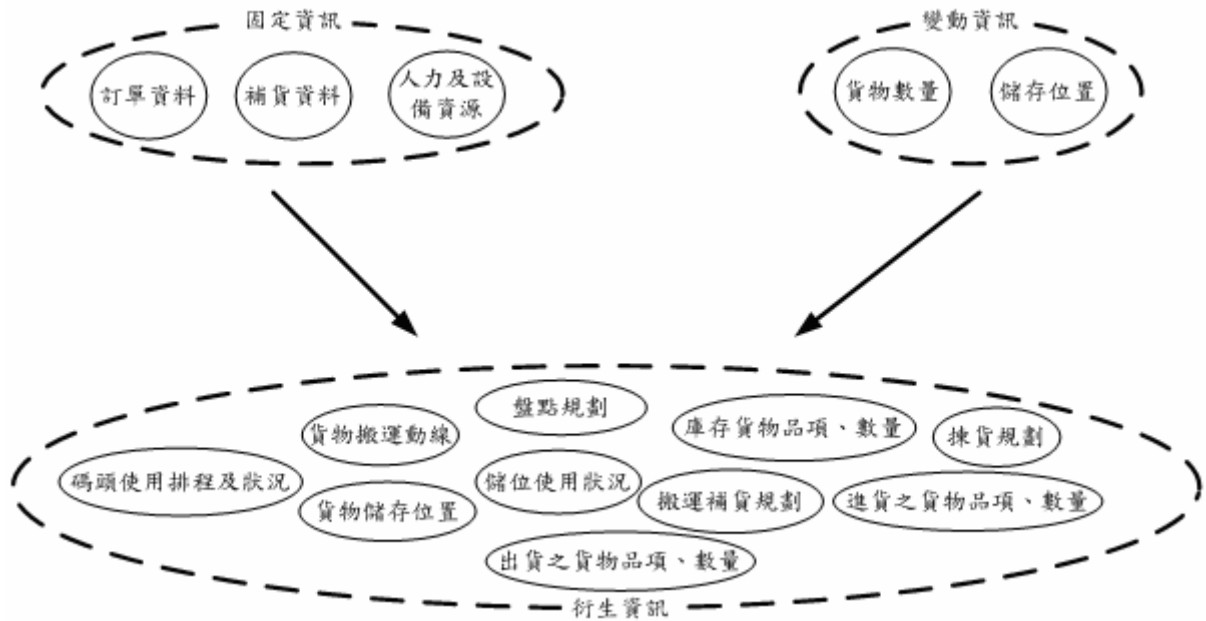


圖 3-6 倉儲管理之資訊關係圖

在物流倉儲中，提供給作業人員進行其相關作業的資訊可分為文件資訊及電子資訊兩大類，透過電腦網路連繫內部作業，控制著各項作業之品質與效率，扮演著極為關鍵的角色；而資訊不論是以書面或數位資訊科技的方式處理，在不同的作業人員、不同的時間點及不同的作業方式下都充滿隔閡，物流倉儲之作業流程可能會因資訊流程的不順暢而無法充分發揮其效能，因此資訊流程和作業流程是互相影響的。

在物流倉儲作業所需的資訊包含進貨驗收單、入庫通知單、顧客訂單、補貨通知單、揀貨單、出貨通知單、出貨驗收單、派車單等文件資訊以及顧客資料、儲位管理、存貨管理、補貨資訊等電子資訊，其資訊流動關係如下圖 3-7，說明如表 3-1，各項文件說明分別描述如下：

1. 文件資訊

- (1) 進貨通知單：廠商通知倉儲管理人員，確認貨物送達時間及進貨碼頭等等。
- (2) 進貨驗收單：包含貨物品項代碼、數量提供給收貨人員簽驗貨物並交由送貨人員回覆廠商結果。
- (3) 入庫通知單：通知讓人員將貨物搬運至指定儲位。
- (4) 顧客訂單：提供貨物種類、體積、件數、價值、重量、收件人、聯絡電話、送貨地點、交貨時限等資訊給倉儲人員，進行出貨作業。
- (5) 補貨訂單：當倉庫內存貨低於安全存量或不足時，通知廠商進行補貨。
- (6) 貨物搬運通知單：當儲區內貨物不足時，進行儲區和儲區間的搬運補貨作業。

- (7) 揀貨通知單：通知揀貨人員依揀貨單上之貨物品項、數量及儲位等相關資訊，進行揀貨作業。
- (8) 包裝通知單：顧客訂單貨物有包裝需求，通知進行包裝通知。
- (9) 出貨通知單：準備出貨並確認貨物品項、品項無誤，按通知單上之出貨碼頭進行出貨。
- (10) 派車單：指派運輸之卡車到出貨碼頭來裝載貨物，將貨物運送至顧客指定之送貨地點。
- (11) 出貨驗收單：送貨人員將驗收單交至顧客手中，進行點驗並簽收。
- (12) 確認單：當倉儲內貨物不足，向顧客確認是否願意等候補貨、改變貨物訂單或取消貨物訂單。

2. 電子資訊

- (1) 顧客資料：包含顧客訂單歷史檔、補貨歷史檔及品項主檔案等等。
- (2) 進貨日程規劃：按廠商提供送貨之時程，規劃倉儲內每日進貨作業之時程、作業人員及相關作業處理設備等等。
- (3) 出貨日程規劃：按顧客訂單之需求，規劃倉儲內每日出貨作業之時程、作業人員及相關作業處理設備等等。
- (4) 儲位管理：紀錄倉庫儲位的使用狀況及空間配置；此外，亦依儲位存放之規則設定，以最佳化邏輯運算來建議最佳化的儲存位置。
- (5) 存貨管理：依貨物先進先出 (FIFO)、後進先出 (LIFO)、有效日期等規則外，規劃更完整的存貨配置方式。
- (6) 補貨：透過系統之補貨規則，注意並確認庫存是否低於安全存量或不足，是否進行補貨作業。
- (7) 盤點作業時程規劃：安排倉儲內貨物之盤點計畫，並依計畫進行盤點作業。
- (8) 盤點異常處理記錄：於貨物盤點結束後，若倉儲內之貨物狀況與電腦資訊系統內之資訊不符，則進行處理工作並將其記錄下來。

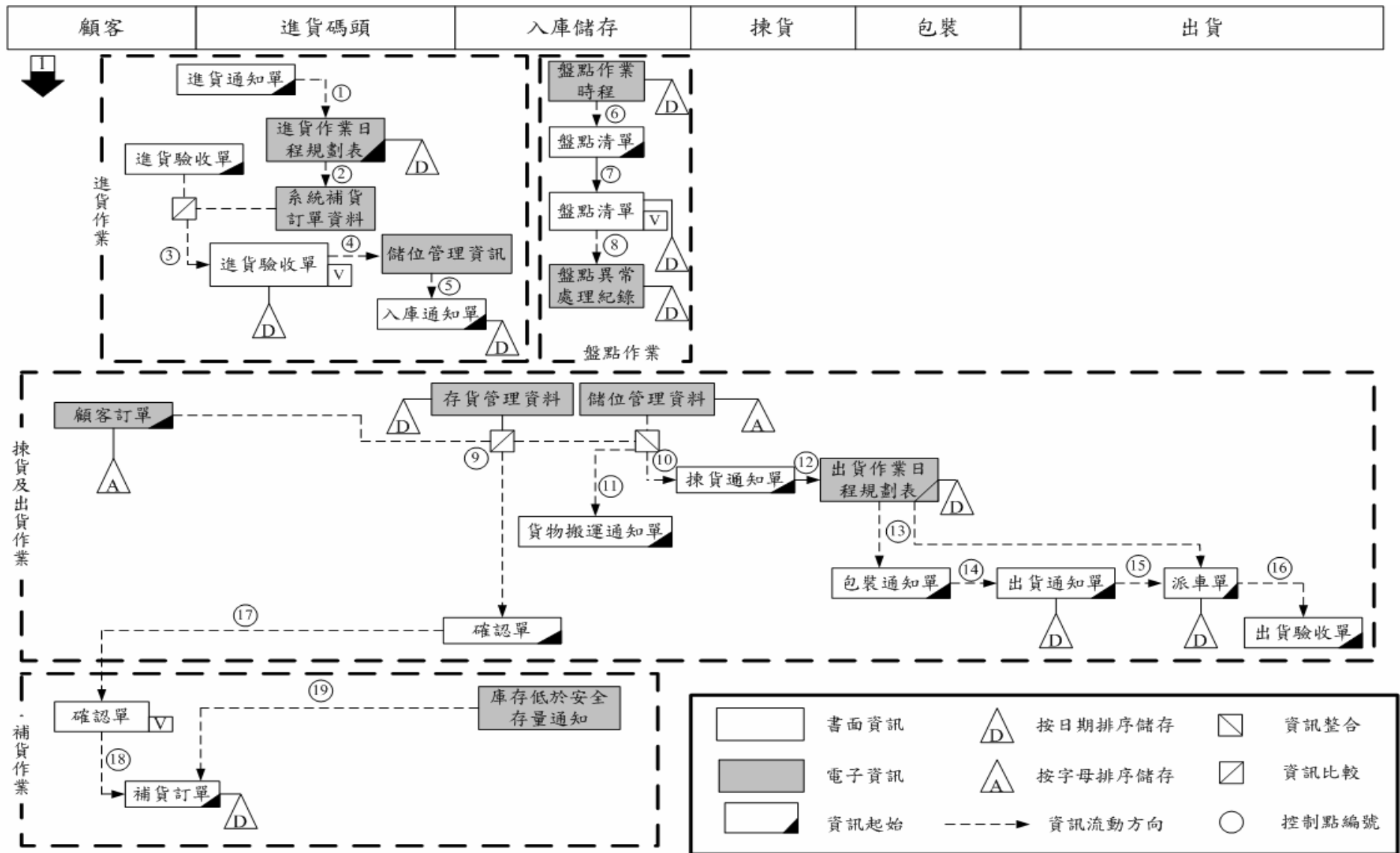


圖 3-7 物流倉儲資訊流程圖

表 3-1 物流倉儲資訊流程之流動控制說明

控制點	說明
1	當倉儲管理者接收到進貨通知單後，根據進貨時間安排進貨碼頭及收貨人員等作業，製作進貨作業日程表，並依據日期紀錄永久保存於電腦資訊系統中。
2	從電腦資訊系統中調出補貨訂單之資料，包括貨物品項、數量等等。
3	當送貨人員將貨物送達進貨碼頭時，將進貨驗收單交給收貨人員，收貨人員利用條碼標籤及條碼讀取來進行進貨驗收單上之資料與補貨訂單上之資料做比對確認，於確認完成後在進貨驗收單上做簽核的動作，並以人工作業方式將其結果按日期紀錄登入電腦資訊系統中永久保存。
4	貨物完成驗收後，將該貨物資訊傳遞回電腦系統並依儲位管理之相關資訊安排貨物應存放之位置。
5	電腦資訊系統依儲位管理之訊息指示發出貨物入庫通知單，並將入庫貨物資訊依日期紀錄永久保存於電腦資訊系統中。
6	規劃盤點人員作業、時程及計畫，並將資訊按日期紀錄永久保存於電腦系統中。
7	盤點作業人員依盤點清單上之指示，配合條碼讀取機進入倉庫進行盤點工作，並於完成盤點後將其結果簽核於盤點清單上，按日期記錄永久保存於電腦系統中。
8	查驗盤點清單審核之結果，處理系統資訊與倉庫內異常之狀況，並將其結果按日期紀錄永久保存於電腦系統中。
9	當倉儲管理人員接收到顧客訂單後，會因應顧客訂單需求與電腦系統內之存貨管理資料進行比對，確認存貨是否足夠且符合顧客所需，若存貨不足則向顧客發出確認單，通知目前倉庫存貨不足，是否願意等候補貨、改變貨物訂單或取消訂單作業。 在電腦管理資訊系統中，顧客訂單資料會依顧客名稱於系統中儲存歷史資料，而存貨管理資料會依進貨及保存期限的不同而永久儲存於電腦資訊系統中。
10	經比對過顧客訂單與存過管理之資料後，若存貨足夠，則結合儲位管理資料來確認存貨所在之位置，開始規劃揀貨所需之相關資訊，發出揀貨通知單，安排作業人員及其他相關資源進行揀貨作業。
11	儲位上存貨不足，發出儲位補貨通知單。
12	在電腦資訊系統中，出貨日程規劃資料會依日期永久儲存於電腦資訊系統中。
13	於揀貨作業完成，檢查顧客訂單上是否有包裝需求，如無則發出出貨通知單準備出貨工作。

14	準備發出通知單進行出貨工作，並將出貨準備資訊按日期永久儲存於電腦資訊系統中。
15	於出貨作業一切都準備就緒後，則按日期時間發出派車單，指派送貨人員進行送貨之事宜，且其派車資料案日期永久儲存於電腦系統中。
16	送貨人員送貨抵達目的地時，須將出貨驗收單交給顧客進行簽驗的動作，最後將出貨驗收單交回給倉儲管理者，完成出貨作業。
17	當倉儲管理者發出確認單通知顧客存貨不足時，顧客必須進行決策，確認是否繼續進行、變更或取消訂單作業，並將其結果回覆給倉儲管理者。
18	若顧客同意繼續進行訂單作業，倉儲管理者則依據顧客需求向廠商提出補貨訂單，並將訂單資料按日期永久儲存於電腦資訊系統中。
19	當倉庫內之貨物低於庫存之安全存量或不足時，電腦資訊系統則會發出訊息通知倉儲管理者，倉儲管理者則依訊息發出補貨通知單來進行補貨工作。

3.2.3 物流倉儲管理資訊系統

物流倉儲管理資訊系統是因應物流倉儲各項作業及各項作業所需之資訊所產生，藉此提供給物流管理者在規劃、執行以及了解資訊流動的重要工具，如下圖 3-8 所示，用以整合物流作業及資訊流等相關活動的功能，資訊系統提供即時有效的資訊，使其作業的規劃及控制更為協調，順暢的完成物流作業。

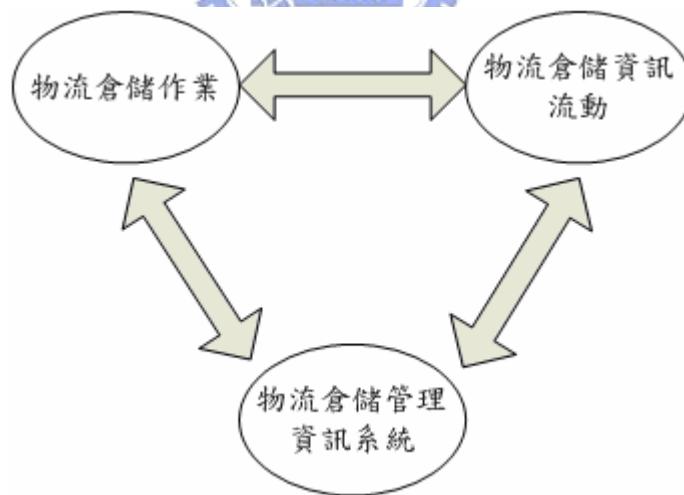


圖 3-8 物流倉儲作業、資訊及管理資訊系統關係圖

倉儲管理資訊系統(Warehouse Management System, WMS)是一個整合電腦軟體、硬體、周邊設備及其他自動化設備之系統，用以規劃、執行、紀錄、管理和控制倉儲中貨物與資源在倉儲間的作業，如下圖 3-9 所示，該 WMS 包含訂單管理、儲位管理、庫存管理、入庫儲存機制、碼頭時程管理機制、搬運補貨機制、揀貨機制及盤點機制，藉由這八個功能模組來管理及規劃提供各項物流倉儲作業所需之資訊，其中訂單管

理、儲位管理及庫存管理是屬管理的功能模組，而碼頭時程管理機制、入庫儲存機制、搬運補貨機制、揀貨機制及盤點機制是屬規劃的功能模組，分別說明如下：

1. 訂單管理：管理顧客貨物訂單資料及儲存顧客訂貨訂單與倉儲內補貨訂單之歷史檔，當倉儲管理者接收到貨物訂單時，經過統一整理後，進入存貨管理模組中確認顧客所需之貨物是否足夠，是否須進入補貨模組中進行補貨作業，若存貨足夠則按顧客之需求進入揀貨機制模組中規劃進行揀貨作業，並將顧客訂單之資料儲存紀錄下來；此外，亦儲存紀錄倉儲向上游廠商提出補貨之訂單資料。
2. 儲位管理：當貨物運入或運離儲位時，作業人員藉由手持式讀取機來讀取棧板、貨箱或貨物上之條碼資訊，並將資訊回傳更新至 WMS 系統中，藉由儲位管理來管理在倉儲內整棧板貨箱儲區、整箱貨物儲區及零箱貨物儲區內儲架上之貨物資訊，倉儲作業管理人員藉由儲位管理模組來分別管理監控儲區內貨物的狀況，並了解倉儲內儲架的使用飽和狀況，確認儲架上之貨物是否足夠，是否需啟動搬運補貨機制進行儲位補貨。
3. 庫存管理：藉由存貨管理模組來管理所有入庫及未離開出貨區之貨物，當接收到顧客訂單時，藉由存貨管理模組來查詢顧客所需存貨是否足夠及確認貨物是否低於安全存量或不足。而當貨物入庫儲存及被揀取出貨時，庫存管理的資訊亦會隨之變動，清楚掌握目前倉儲內貨物的存量，了解存量是否過高或低於安全存量，若低於安全存量就會進行補貨訂單的作業。
4. 碼頭時程管理機制：在碼頭時程管理機制中區分為進貨與出貨兩個部份，藉由進貨及出貨碼頭時程計劃有效掌握貨物進出貨的預測、現況及歷史資料，紀錄貨物進出碼頭作業的狀況，分別描述如下：
 - (1) 進貨碼頭時程管理：從訂貨管理模組中得知進貨品項及數量等資訊，經由進貨碼頭時程管理機制來與上游廠商確認貨車運送貨物的時間及車輛卸貨所需的工作處理時間後，安排貨物卸貨入庫的作業碼頭、時間、作業人員及貨物處理設備，將貨物搬運至收貨區，作業人員於訂單管理模組中得知補貨訂單之貨物內容後，進行貨物驗收的工作，確認貨物有無瑕疵且與補貨訂單之資訊是否相符，若相符則以人工作業的方式確認收貨完成，將入庫之貨物資訊更新至庫存管理模組中，並於貨物棧板、貨箱及貨物上貼上條碼；若不符則通知送貨員回報給上游廠商。
 - (2) 出貨碼頭時程管理：當貨物完成揀貨及包裝工作後，從訂單管理模組中的顧客訂單中得知與顧客確認貨車送貨的時間、貨物及車輛裝載所需的工作處理時間，經由進貨碼頭時程管理機制來安排規劃貨物出貨的作業碼頭、時間、作業人員及貨物處理設備來進行貨物出庫作業，當貨物在出貨區搬運裝載時，經由人工讀取貨物棧板、貨箱或貨物上的資訊，回傳至系統的庫存管理模組中，確認貨物離開倉儲。

5. 入庫儲位機制：當貨物於收貨區完成驗收後，作業人員進入系統的入庫儲位機制，系統藉由儲位管理模組內之儲位使用狀況來規劃貨物儲位存放之位置，除了考慮貨物先進先出（FIFO）、後進先出（LIFO）、有效日期等規則外，應規劃更完整的配置方式，以最佳化邏輯運算、自動建議儲位、指定儲位或隨機存放等方式來規劃建議最佳化的儲存位置，並安排作業人員及相關處理設備來進行該作業。
6. 搬運補貨機制：透過系統之補貨規則，進行倉儲內儲架上補貨作業，當電腦系統發出訊息表示整棧板貨箱儲區、整箱貨物儲區或零箱貨物儲區之庫存低於安全存量或不足，則將補貨相關資訊列印給作業人員，安排通知作業人員進行貨物搬運處理作業；而當倉儲內無存貨可進行補貨時，則進行補貨訂單的工作。
7. 揀貨機制：在啟動揀貨機制前，會先於庫存管理模組中確認貨物存量後，則進入揀貨機制模組，依客戶的需求規劃揀貨之規則，如：先進先出、後進先出、有效期限、製造日期等；亦可依儲位別、訂單別或批次別揀取，以使揀貨作業更有效率，並將揀貨品項、數量及揀貨動線等相關資訊列印傳遞至作業人員，通知作業人員進行揀貨工作。
8. 盤點：又可分為抽樣盤點、異動盤點、循環盤點及定期盤點。盤點機制透過儲位管理模組和庫存管理模組來得知貨物所在儲位、品項及數量等資訊，再加以規劃盤點時程及盤點時所需之資訊，並安排盤點作業人員，將相關盤點資料如存貨數量、儲存區等資料列印給盤點作業人員入庫進行盤點作業，盤點人員於完成盤點作業後，登入系統的盤點模組中確認完成盤點工作或盤營盤虧處理，確保庫存量與系統資料相符無誤。

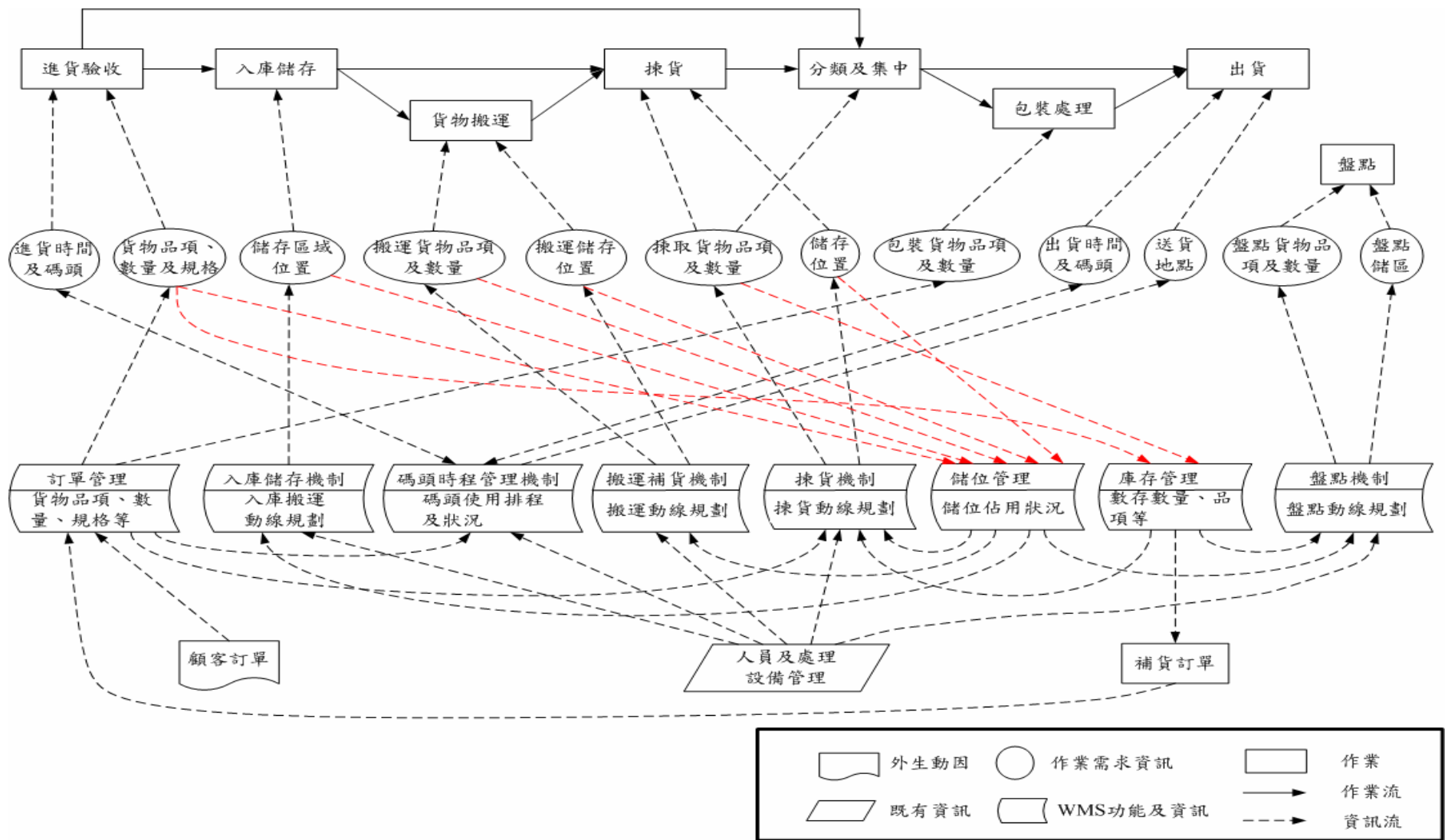


圖 3-9 物流倉儲作業與資訊及 WMS 功能模組關係圖

3.3 物流倉儲管理

近年來，儘管供應鏈整合、電子商務、即時配送及有效顧客回應迅速的發展，然而若完全去除倉儲作業，與上游廠商及下游顧客的聯結就無法有效的協調，在物流管理中，一個好的倉儲計畫融合了其他作業的執行，同時也可以提高供應鏈整體的作業效率。

一個完善的倉儲必須妥善的利用倉庫儲存空間，確保其工作場所及貨物搬運過程中，工作人員與貨物的安全性考量，並重視品質的維護，避免貨物品質變異及影響倉儲作業營運的狀況產生。倉儲之作業與作業間的關係環環相扣，因此倉儲應考慮到每一工作流程的設計，是否能有效的控制、監督及管理；在現今的倉儲環境中如何在有限的資源中，有效的完成倉儲所有的作業且提高客戶的服務水準是非常重要的。

管理者在經營物流倉儲時，注重的是倉儲內儲位空間的使用狀況，了解營收狀況，滿足顧客訂單需求、有效的運用倉儲內的人力及設備資源讓各項作業順利進行，以及倉儲內貨物安全的狀況。

因此管理者藉由 WMS 的功能模組來有效的進行控管，亦藉由 WMS 內功能所衍生出來的資料來進行歷史訂單分佈、儲位使用率、庫存率、揀貨率、工資率等等的分析來評估倉儲營運績效，觀察思考在倉儲經營上是否有發展或進步的空間，維持作業績效良好的部份，檢討在作業績效不良的部份是否有任何缺失或錯誤需要加強，來達到完善的物流倉儲管理。



第四章 RFID 引進對物流倉儲之影響

4.1 RFID 系統原理與發展狀況

4.1.1 RFID 組成及原理

RFID 系統組件包含無線微波射頻辨識標籤、讀寫器及電腦系統，分別描述如下：

1. 無線微波射頻辨識標籤(RFID Tag)：

是藉由電波對內部記憶體進行資料的存取，依無線微波射頻辨識標籤的型態不同，可分為主動式、半主動式及被動式三種，整理如表 4-1。此外，若依記憶體的類型來分，可分為可讀寫型(RW)、一次寫入多次讀出型(WORM)及唯讀型(RO)三種。

主動式標籤之記憶體容量較大，且資料的讀寫速度快，識別距離較長，可達幾十公尺到上百公尺，但因其內鑲電池，體積較大，無法製成薄片，對於高溫及低溫環境較敏感；被動式標籤的記憶體容量較小，感應識別距離約為 10 公尺以內，其體積小、重量輕，可適應於較差的環境中；而半主動式標籤的辨識距離介於主動式與被動式之間，三種標籤型態中，被動式標籤之成本較低且使用壽命較長，而主動式與半主動式標籤之成本較高且使用壽命有限。

表 4-1 標籤型態整理

標籤型態	供電方式	特性
主動式	有源	標籤內有電池供電，利用本身射頻能量主動發送資料給讀寫器。有調幅、調頻及調相這三種調制方式。
半主動式	半有源	標籤內有電池，但只對內部數位電路供電，不使用本身射頻能量主動發送資料。利用讀寫器的能量啟動。
被動式	無源	利用讀寫器的載波來調制信號。讀寫器開啟時，利用電磁感應或電磁反相散射方式傳送訊號。

自動辨識中心(Auto-ID Center)依標籤的讀寫能力將標籤區分為六個等級(class)，其標籤依等級的不同其特性亦有所不同，可使用在貨物、貨箱、棧板、貨物處理設備或儲位上，而標籤的等級分類說明如下表 4-2 所示。

表 4-2 標籤等級區分一覽表

等級	記憶體	標籤型態	特性
Class0	無	被動式	1-Bit Transponder 的操作方式。
Class1	唯讀	被動式	商品辨識、EPC 只能寫入一次。
Class2	讀/寫	被動式	資料紀錄、其他功能(如：編密碼)。
Class3	讀/寫	半主動式	此種標籤必須接收到讀寫器所發射的 RF 能量後才能執行資料讀取及寫入的工作。
Class4	讀/寫	主動式	在相同頻帶上可與讀寫器或多個標籤通訊的主動式標籤。
Class5	讀/寫	主動式	此種標籤功能類似讀寫器以提供 Class1~Class3 的標籤所需電源，以便與 Class4 和 Class5 的標籤通訊。

2. 讀寫器(Reader)：

讀寫器系統可簡化為兩個功能模組，分別是讀寫模組和射頻模組，分別敘述如下：

- (1) 讀寫模組：亦稱控制模組，主要是控制和標籤的通信過程中，信號的編碼及解碼，將傳送的資料進行加密及解密，將所讀取之資料傳輸到主控制器，此部分多是以微處理器為核心完成上述功能。
- (2) 射頻模組：亦稱高頻介面，產生高頻發射能量，啟動半主動式及被動式標籤並為其提供能量，對它設的信號進行調制，將資料傳輸給標籤，並於接收後調解標籤所發射過來的信號。

讀寫器在 RFID 系統中佔有很重要的地位，因讀寫器的頻率決定了 RFID 系統的工作頻段。在選用讀寫器時，最好選用附有電壓調整裝置的設備以便調整 RF 磁場的強度。而為適用於各種不同的需求，讀寫器有著各式各樣的外觀及結構，可分為固定式讀寫器與手持機讀寫器(Handheld Reader)兩種。

- (1) 固定式讀寫器：利用支架安裝在固定的位置，又可分為隧道型、拱門型及平台型等等，可置於倉儲出入碼頭之閘門、倉儲貨架或以支架的方式安裝在倉儲內及貨車上等等地方，其感應距離較長。
- (2) 手持式讀寫器：即可攜式讀寫器，是將讀寫器、天線及掌上電腦整合在一起，具有液晶顯示螢幕，並配有鍵盤操作或輸入資料，設計較為輕巧，具方向性而且感應距離不長。

3. 電腦系統：

電腦系統連接、顯示及處理標籤與讀寫器之間的運作，其所需之控制用應用程式包含控制讀卡機的運作、接收讀卡所回傳的資料及相對應的處理，如開門、結帳、派遣、記錄，資料庫:儲存所有 Tag 相關的資料，供控制程式呼叫用。

RFID 系統的作業方式是由透過有線或無線的方式發出指令給讀寫器，讀寫器收到指令後，透過內建的 RF 收發機發送 RF 能量，當標籤那裡接收到讀寫器的射頻信號後，在電磁場中充電並啟動，向讀寫器反射標籤內所儲存的資訊，並將資訊傳送至電腦系統，其基本作業模型如下圖 4-1。

在 RFID 系統中標籤和讀寫器間的資料傳輸都是以無線的方式來進行，因此標籤和讀寫器皆需有各自的天線，藉由天線發射 RF 無線電波的方式來進行資料發送和接收的工作。而隨著無線微波射頻辨識標籤和讀寫器的不同，天線佈設的方式亦會有所不同。

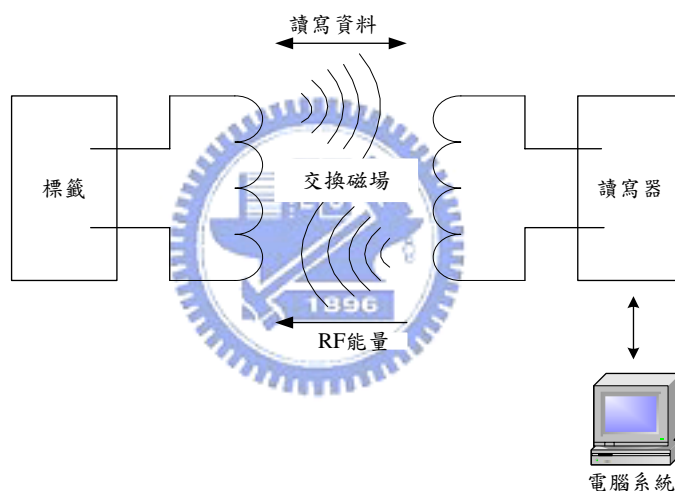


圖 4-1 RFID 基本模型

RFID 系統所使用的傳送方式有電磁結合、電磁誘導及電波三種，藉由此三種傳送方式將讀寫器的電力傳到標籤中，此三種傳送方式之比較整理如下表 4-3：

表 4-3 RFID 傳送方式比較

傳送方式	通訊距離	使用方式
電磁結合	最大為 10 公分	被包含在電磁誘導的方式中，藉由一對線圈接近配置、互相誘導的通信方式，因此稱之為電磁結合。
電磁誘導	最大為 1 公尺	利用電磁場誘導通信的方式，主要使用兩種頻率，一種是 135kHz 以下，另一種是 13.56MHz。
電波	內藏電池：最大為 5 公尺 無電池：最大為 1 公尺	利用電波通信的方式，主要使用 UHF 和 2.45GHz 的頻率。

4.1.2 RFID 在國際上之相關標準規範

RFID 是運用無線傳輸技術，因此在頻率的規範上會有一定的相關規範，而根據國際電信聯合會（International Telecommunication Union, ITU）的規定，將工作頻率劃分為低頻(Low Frequency, LF)、高頻(High Frequency, HF)、超高頻(Ultra Frequency, UHF)及微波(Micro Wave, μ W)四種，下面將其頻段、RFID 慣用頻率及其他相關特性資料整理如下表 4-4，從表 4-4 的整理中亦了解到在物流倉儲管理中的應用，RFID 系統在頻段的部分採用高頻或超高頻較為適當。

表 4-4 工作頻率化整理

工作頻率劃分	低頻	高頻	超高頻	微波
頻段	30~300kHz	3~30MHz	300~3000MHz	2.45~5.8GHz
RFID 慣用的頻率	125 ~135 kHz	13.56 MHz	100~960 MHz	2.45 GHz 、5.8GHz
傳輸距離	約 0~50 公分	約 1.5 公尺以下	被動式約 3~5 公尺，主動式為超過 10 公尺	被動式約 3~5 公尺，主動式為超過 10 公尺
資料傳輸速度	低	高	中等	中等
受干擾(金屬或液體環境)敏感度高低	最不敏感	敏感	很敏感	最敏感

目前國內外頻率波段使用標準不一，國際上已有機構積極於制定其標準，其中以國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)最為積極，目前在供應鍊管理上以制定出來之國際規格整理如下表 4-5，其中 ISO/IEC 18000-5 的規格在審議時遭否決而中止，在供應鍊上的頻段主要朝著高頻及超高頻的規格標準化進展。

表 4-5 RFID 供應鏈管理之 ISO 規格

供應鏈管理用的 RFID 規格	ISO/IEC 18000-1~4,6~7
	ISO/IEC 15961
	ISO/IEC 15962
	ISO/IEC 15963
	TR 18001
	TR 18046
	TR 18047

在供應鏈上，關於 ISO 對於 RFID 系統各部份的規定如下圖 4-2 所示，TR 18000-1 主要是在彙整設計 RFID 系統所必需考慮到的一些項目，如：讀寫器讀寫時，RF 標籤所放置的方向的影響、RF 標籤重疊性的影響以及 RF 標籤速度和存取時間的影響，因此針對 RF 標籤間的距離、方向、移動的速度及傳送的資料量還有區域內的 RF 標籤數設計一個典型的規範。

ISO/IEC 18000-1 主要是在定義物流、流通還有供應鏈中對物的概念，並對供應鏈中可使用的規格及重要的參數標準化，如：讀寫器和 RF 標籤之間傳輸的頻率、通信速度等等，相關的通信協定(如：固定 ID、資料大小、記憶體大小等等)，防止衝突(如：型態、處理標籤數等等)。

ISO/IEC 18000-2 是由德國所提出的，主要是針對頻率 135 kHz 以下的無線通信條件作規定，屬低頻；ISO/IEC 18000-3 分為兩個模式，其一是由奧地利及法國提出，另一則是由澳大利亞所提出，主要是針對頻率 13.56MHz 的無線通信條件作規定，屬高頻，這兩種標準皆是以 RF 標籤內部沒有裝電池為前提來制定標準。

ISO/IEC 18000-4 分為兩個模式，其一在內部沒裝電池為前提是由美國所提出的，另一則是在內部有裝電池為前提是由德國及荷蘭所提出的，主要是針對 2.45GHz 的無線通信條件作規定，屬微波，在這裡有分為兩個模式，。

ISO/IEC 18000-6 分為兩個模式，其一是由澳大利亞、美國及英國所提出的，另一則是由美國及奧地利所提出的，主要是針對 2.45GHz 的無線通信條件作規定，屬超高頻，這個規範中的兩個模式對於 RF 標籤內部有無電池皆有支援。

ISO/IEC 18000-7 是由美國所提出的，主要是針對 433MHz 的無線通信條件作規定，屬超高頻，這個規範是 RF 標籤有附電池的狀況下使用。

ISO/IEC 15961、15962 主要是在彙整供應鏈中物的管理的資料，ISO/IEC 15961 主要是規定電腦系統和讀寫器之應用指令和回應，ISO/IEC 15962 主要是規定讀寫器的邏輯記憶體和 RF 標籤，且必須配合 ISO/IEC 18000 系列的通信條件。

ISO/IEC 15963 主要是針對 ID 作定義，在 ISO/IEC 18000 系列中所提及的 ID 是只在物上的 ID，而在此所做的是只 RF 標籤中的 ID 的規範，ID 是如何組成的。

而 TR 18046、18047 為測試 RFID 系統性能和一致性的方法，TR 18046 是為了選擇最適用的機器，所以明確的規定其必須做的性能特性和環境的試驗；TR 18047 則是為了保證 RF 標籤和讀寫器的相容性，所以明確的規定其環境和測量方式的試驗。

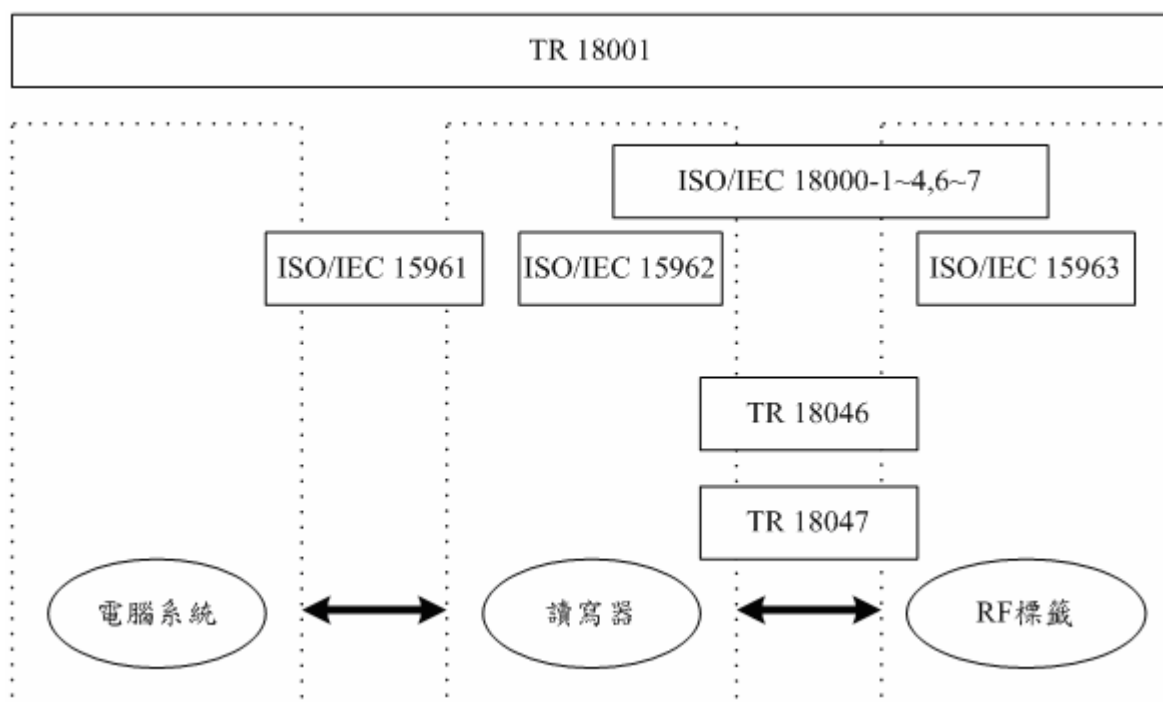


圖 4-2 供應鏈中 ISO 對於 RFID 系統的規範

在 RFID 原理與應用一書中提及從 2002 年開始 ISO TC 204、ISO TC 104 與 ISO TC 122 的共同工作團體(Joint Working Group, JWG)建立後勤的階層標準化，如圖 4-3，主要是提供給供應鏈(Supply Chain Management, SCM)做為商品辨識的基礎，在圖 4-3 中的第 0 層到第 3 層以 ISO TC 104/ISO TC 122 JWG，第四層以 ISO TC 104 和 ISO TC 104/ISO TC 122 JWG，第五層主要是以 ISO TC 204 進行規格開發，這些應用的標準化若完成，和供應鏈相關的產品追蹤及產品的附加資訊規格統一，對整體供應鏈而言，將會是一大進步。

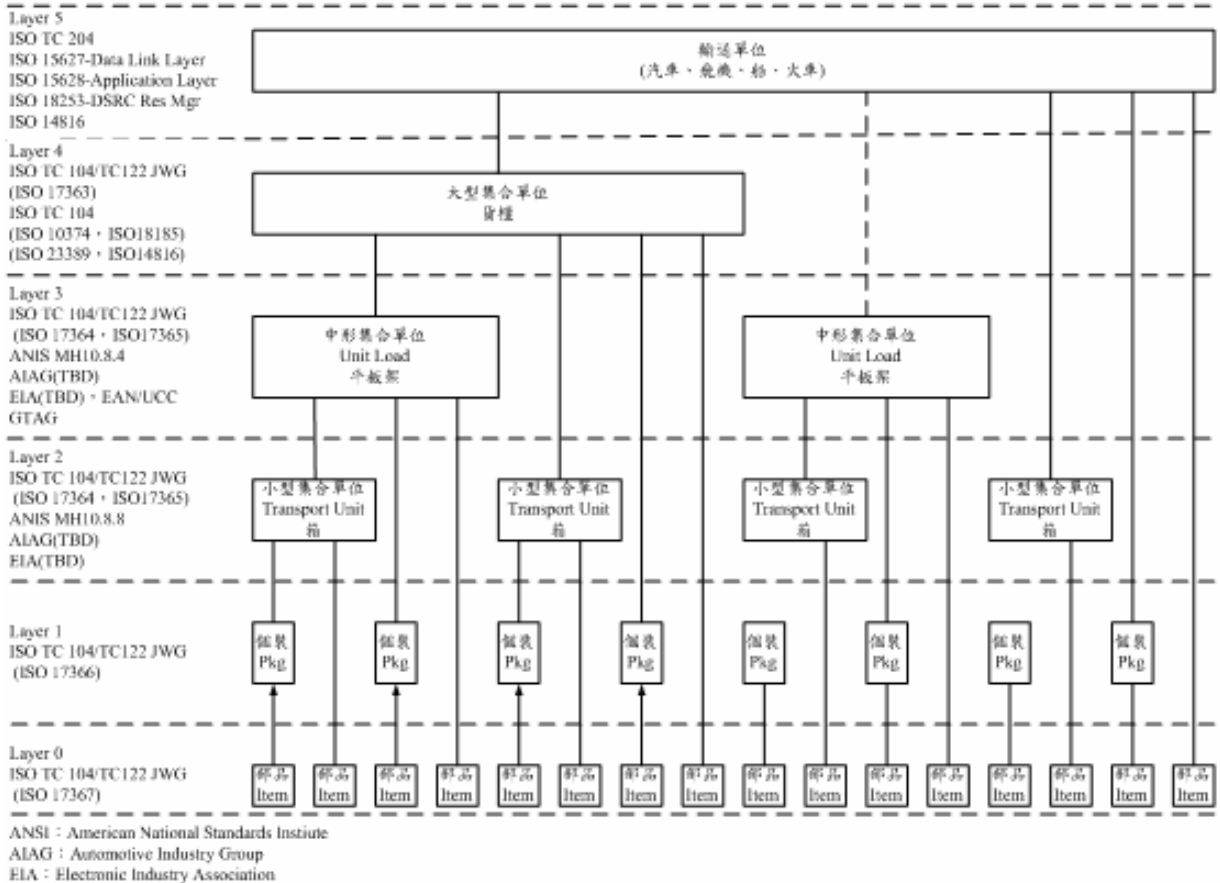


圖 4-3 後勤階層標準化

資料來源：RFID 應用與原理

4.2 RFID 全面使用下之物流倉儲作業

4.2.1 RFID 在物流倉儲內之佈設及資訊作業方式

當 RFID 系統全面使用於物流倉儲中時，必須要在倉儲內部安裝設置讀寫器及 RFID 標籤，而 RFID 系統在物流倉儲的應用主要可以分為兩個部份，其一是對倉儲貨物處理設備的監控，另一個部份是對貨物的監控，分別描述如下：

1. 對物流倉儲處理設備的監控：在貨物處理設備上設置 Class-4 或 Class-5 之 RFID 主動式標籤，在倉儲四周角落設置固定式讀寫器，如下圖 4-4 所示，主動式標籤利用本身射頻能量主動發送資料給讀寫器，讀寫器直接讀取貨物處理設備上主動式標籤之資訊，隨時監控貨物處理設備在目前在物流倉儲內作業的狀態。

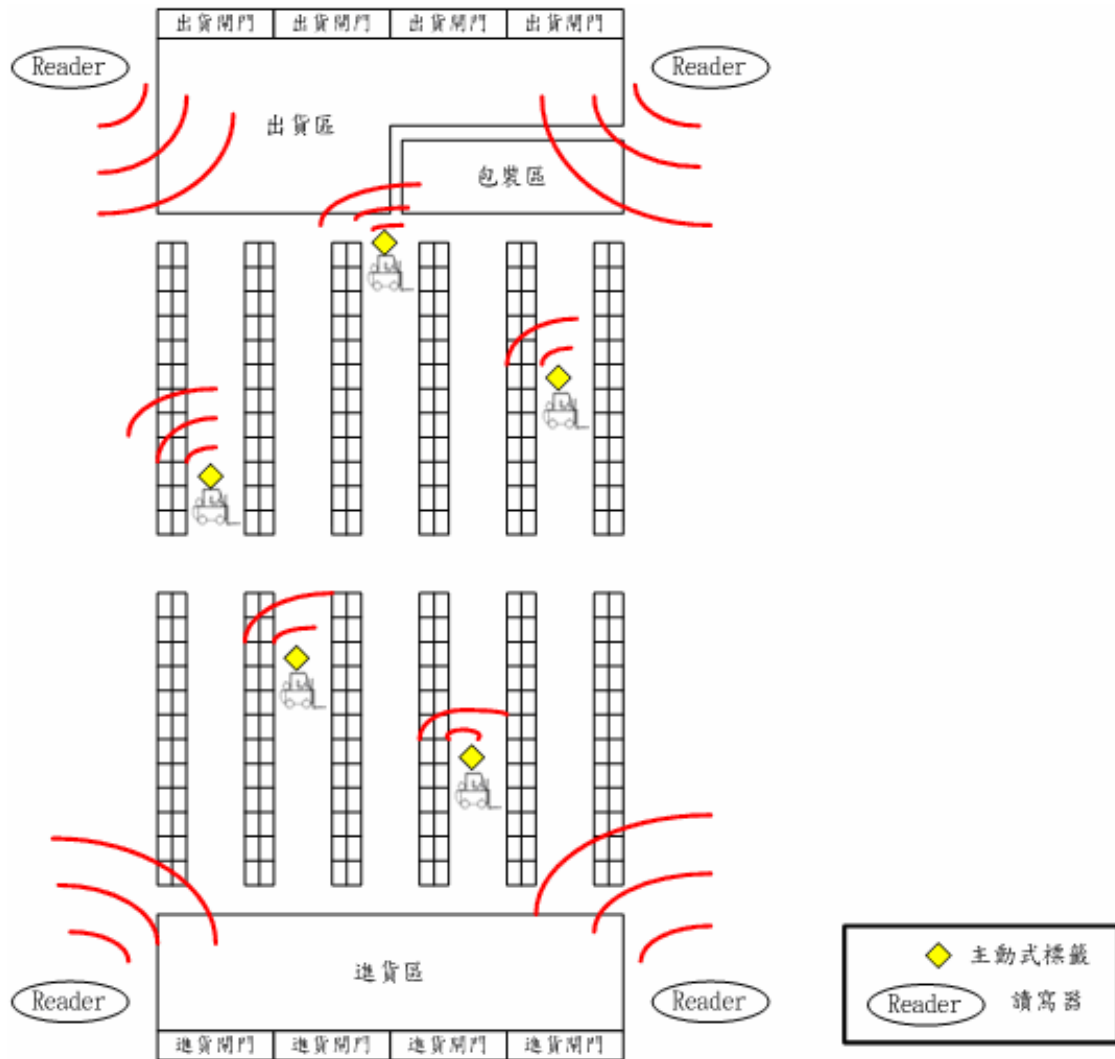


圖 4-4 主動式 RFID 應用於貨物處理設備監控

2. 對貨物的監控：分別在在倉儲儲位上、棧板、貨箱及貨物上設置 RFID 標籤，在儲位上設置之標籤為 Class-1 或 Class-2 被動式標籤，標籤內記錄各儲位之相關資訊；在棧板、貨箱及貨物上設置之標籤為紀錄貨物之相關資訊，在棧板上之標籤為 Class-3 半主動式標籤，此類標籤可重覆讀寫，但必須先接收到讀寫器所發射的 RF 能量後才能執行資料讀取及寫入的工作，在紙箱之標籤為 Class-1 或 Class-2 被動式標籤，若紙箱內的商品只有一種則稱為同質性紙箱，其使用的標籤為 GTIN(Global Trade Item Number)的 SCC-14 標籤，若紙箱內的貨物不只一種則稱為異質性紙箱，其使用的標籤為 SSCC(Serialized Shipping Container Code)，Class-1 被動式標籤為唯讀式，不可變更標籤內資訊，而 Class-2 被動式標籤為讀寫式，可變更標籤內資訊且可回收重複使用，在貨物上設置的標籤屬 Class-0 被動式標籤。在出貨碼頭閘門及貨物處理設備上設置固定式讀寫器，當貨物入庫儲存或揀取下架時，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲架上之儲位資訊，確認儲位正確後，將貨物放置在指定儲位上或從指定儲位上揀取下來，並同時將儲位資訊與棧板、貨箱或貨物上標籤之資

訊將資訊回傳至管理資訊系統，而當貨物離開出貨閘門時，出貨閘門上之固定式讀寫器會讀取貨物及貨箱上被動式標籤之資訊，並將資訊回傳至管理資訊系統中，確認貨物離開倉儲。而收貨區、出貨區及貨物處理設備上設置觸碰式螢幕電腦(touch screen computer)供作業人員進行查詢、處理等作業。此外，盤點作業人員配帶手持式讀寫器來進行其作業，如下圖 4-5 所示。

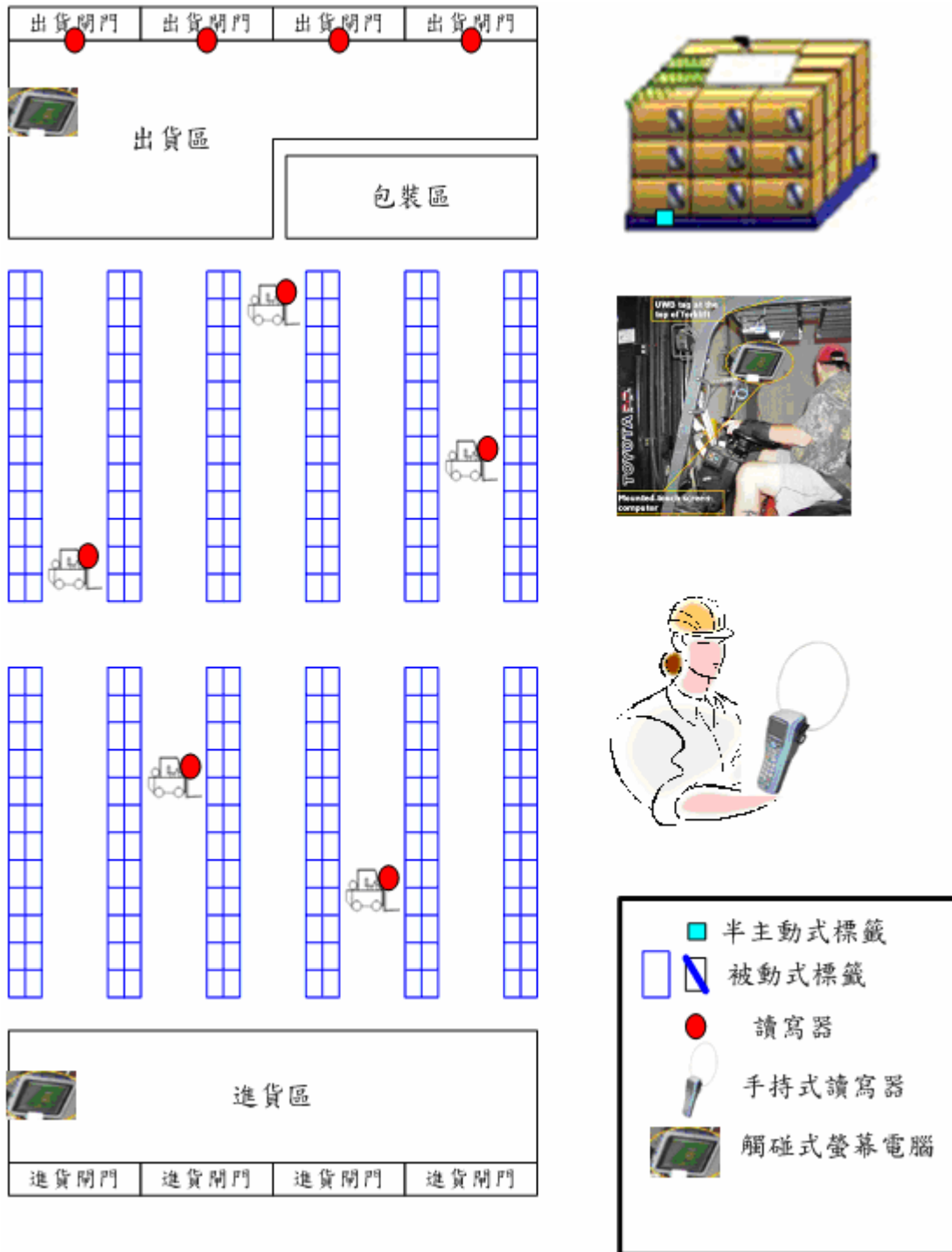


圖 4-5 被主動及被動式 RFID 應用於貨物監控

目前的物流倉儲管理資訊系統是結合條碼辨識系統來作業取得相關資訊，讀取器必須和條碼近距離接觸來讀取資料，因此相關資訊無法進行密集迅速的蒐集與傳遞，而 RFID 系統作業，讀取器與標籤不需近距離接觸來讀取資料，使資訊的搜集更為便利迅速。

然而 RFID 系統不是獨立存在的，物流倉儲導入 RFID 技術之後，對原有之資訊系統會產生一些影響改變，如下圖 4-6 所示，除須符合國際上之標準規範(如：EPC Global 規範)外，原有的 WMS 必須支援 PML(Product Markup Language)標準語言來傳遞資訊，亦須部署 Middleware，Middleware 負責於第一時間蒐集各點讀取器感測的資料、輔助作業人員進行作業及協助倉儲管理人員進行監控作業。而讀取器和 Middleware 間之交貨資料量非常龐大，所以不會透過網際網路來傳輸，而是採用高速的區域網路，因此 Middleware 會建置於物流倉儲內部自行管理。

在物流倉儲中，RFID 基礎下之資訊系統架構如圖 4-6 所示，包含了 Savant 架構、EPC IS(EPC Information Service)主機及 WMS，下列將分別介紹 Savant 架構、EPC IS：

1. Savant：

Savant 為一種 middleware，介於各個讀取機與後端主機之間的小型電腦系統，用以處理讀取機或感應器傳遞過來的資料，除能過濾、集中和計算前端所需的資料外，亦支援 ONS 和 PML 所需的功能。

2. EPC IS(EPC Information Service)：

EPC IS 為後端主機的應用程式，目的是將 EPC 相關資訊以 PML 的方式傳給 EPC 網路各參與之使用者，EPC IS 主機所包含的資料有 Savant 提供的標籤資料、Instance-Level 資料(如：製造日、失效日)、Object-Class Level 資料(如：產品目錄)，EPC IS 能從物流倉儲資料庫中擷取資料，轉譯成 PML 後再傳遞出去。

當標籤內的 EPC 碼被讀寫器讀取，讀寫器會捕捉讀取標籤內的大量事件資訊，將資訊上傳至 Savant 主機，藉由 Savant 主機管理讀寫器並報告資訊，Savant 主機再將過濾後之事件資訊更新至物流倉儲資料庫及 EPC IS 主機，在 EPC IS 主機中會進行序號貨物追蹤、貨物資訊更新等作業。而當管理者向 WMS 查詢所需資訊時，WMS 就會向 EPC IS 資料庫做詢問，然後 EPC IS 會再將資訊提供給 WMS。

在導入 RFID 技術之後，物流倉儲作業配合電子資料交換技術、國際網際網路的應用及其他相關資訊系統，更可提昇物流倉儲作業品質、效率以及效益。

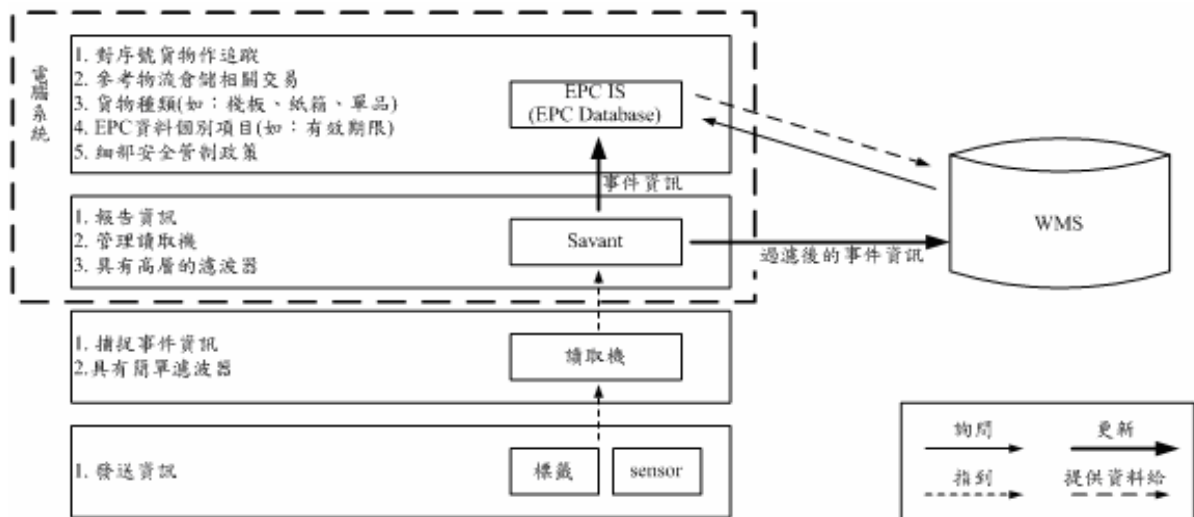


圖 4-6 RFID 基礎下之資訊系統架構

4.2.2 RFID 基礎下之物流倉儲作業流程

當 RFID 系統引進時對物流倉儲內所有的作業方式皆會造成影響，下列將針對進貨作業、倉儲搬運處理作業、庫存控管作業、出貨作業及 WMS 的轉變加以說明，如下圖 4-7 所示：

1. 進貨作業

應用 RFID 系統時，物流倉儲作業人員依據碼頭時程規劃表中可得知貨物約何時送達，安排進貨時所使用的進貨碼頭、搬運動線及運輸工具等等，當貨物送達倉儲進貨碼頭時，將貨物搬移至收貨區進行收貨作業，收貨人員確認貨物品項及數量等資訊與補貨訂單資訊是否相符，若發現貨物品項有誤，則通知送貨員回報其廠商所提供之貨物品項有誤，且拒收貨物，若發現貨物數量與訂貨數量不符，則通知送貨員貨物數量有誤，且簽收實得貨物數量；若無誤，則於棧板或貨箱上貼上 RFID 標籤，並於收貨區的 LED 顯示螢幕上確認完成收貨工作。並依 WMS 內的入庫儲存機制規劃之相關資訊傳遞至相關作業人員通知準備貨物入庫上架作業，而在物流倉儲的儲存區中分為儲放整棧板之貨箱儲存區、整箱貨物儲存區及零箱貨物儲存區，下列將針對整棧板及整箱貨物入庫上架處理作業分別做說明：

(1) 整棧板貨物處理

當作業人員至收貨區處理整棧板貨物入庫上架事宜時，須先注意棧板上之貨箱貨物屬同質性或異質性，若棧板上所有貨箱皆為同質性貨物，作業人員則依照貨物處理設備上之觸碰式螢幕電腦的指示規劃將整棧板貨物搬運至整棧板貨物儲存區存放，而當棧板搬運至指定儲位後，儲架上之固定式讀寫器則將棧板上之標籤資訊回傳至系統中，再藉由系統將資訊傳遞到觸碰式螢幕電腦，經作業人員確認後完成搬運作業；若棧板上之貨箱為異質性貨箱，作業人員則將不同屬性貨箱分開，並依貨物處理設備上的觸碰式螢幕電腦指示規劃將貨箱分別搬運至整貨箱

儲存區存放，而當貨箱搬運至指定儲位後，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲位上標籤之資訊，確認儲位無誤後再將貨物放置於指定儲位，讀寫器亦將貨物及儲位標籤上被動式標籤之相關資訊傳遞至管理資訊系統中，並傳遞到觸碰式螢幕電腦上，經作業人員確認後完成作業。

(2) 整箱貨物處理

當作業人員至收貨區處理整箱貨物入庫上架事宜時，須先注意貨箱上之小貨箱屬同質性或異質性，若貨箱上所有小貨箱皆為同質性貨物，作業人員則依照貨物處理設備上之觸碰式螢幕電腦的指示規劃將整箱貨物搬運至整箱貨物儲存區存放，而當貨箱搬運至指定儲位後，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲位上標籤之資訊，確認儲位無誤後再將貨物放置於指定儲位，讀寫器亦將貨物及儲位標籤上被動式標籤之相關資訊傳遞至管理資訊系統中，並傳遞到觸碰式螢幕電腦上，經作業人員確認後完成作業；若貨箱上之小貨箱為異質性，作業人員則將不同屬性小貨箱分開，並依貨物處理設備上的觸碰式螢幕電腦指示規劃將小貨箱分別搬運零箱貨物儲存區存放，而當小貨箱分別搬運至指定儲位後，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲位上標籤之資訊，確認儲位無誤後再將貨物放置於指定儲位，讀寫器亦將貨物及儲位標籤上被動式標籤之相關資訊傳遞至管理資訊系統中，並傳遞到觸碰式螢幕電腦上，經作業人員確認後完成作業。

2. 倉儲搬運處理作業

物流倉儲的儲存區中分為儲放整棧板貨箱儲存區、整箱貨物儲存區及零箱貨物儲存區，在整棧板貨箱儲存區內，其儲架上之固定式讀寫器將讀取棧板上標籤之資訊，在整箱貨物儲存區內，其儲架上之固定式讀寫器將讀取貨箱上標籤之資訊，在零箱貨物儲存區內，其儲架上之固定式讀寫器將零箱上標籤之資訊，當有整棧板貨箱、整箱貨物及零箱貨物進出個別儲存區之儲架時，其儲架上之固定式讀寫器將接收標籤訊息並將資訊回傳至電腦系統中，物流倉儲管理人員透過電腦系統來監控管理儲存區內存貨的狀況，並透過電腦系統確認顧客訂單貨物之存貨是否足夠，是否須進行補貨或貨物拆箱補貨的工作。

儲存區內貨物存或低於安全存量或不足時，電腦系統會發出警示來通知物流倉儲管理人員，物流倉儲管理人員則依狀況來進行處理。當零箱貨物儲存區之貨物低於安全存量時，先確認整箱貨物儲存區內是否仍有存貨，若足夠則安排作業人員進入整箱貨物儲存區將整箱貨物下架搬運至零箱貨物儲存區，而當整箱貨物進入該儲存區後，儲架上之讀寫器則讀取零箱貨物上之標籤資訊並將資訊回傳至電腦系統中，再由作業人員確認完成補貨工作；若當整箱貨物儲存區貨物低於安全存量時，先確認整棧板貨箱儲存區內是仍有存貨，若足夠則安排作業人員進入整棧板貨箱儲存區將貨箱下架搬運至零箱貨物儲存區，而當貨箱進入該儲存區後，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲位上標籤之資訊，確認儲位無誤後再將貨物放置於指定儲位，讀寫器亦將貨物及儲位標籤上被動式標籤之相關資訊傳遞至管理資訊系統中，並傳遞到觸碰式螢幕電腦

上，再由作業人員確認完成補貨工作；若無整棧板存貨或整棧板貨箱低於安全存量時，則將向上游廠商發出補貨訂單，進行訂單補貨工作。

而從整棧板、整箱及零箱儲存區下架完成搬運處理工作後，其空置之棧板、貨箱及標籤統一放置貨物處理設備管理處將進行回收處理，並將其標籤內之資訊進行清除格式化後再重複使用。

3. 揀貨作業

當接收到下游顧客訂單後，將訂單資料輸入管理資訊系統內，系統內確認顧客所需之貨物存量是否足夠，若存貨不足，則需連絡顧客是否願意等後補貨，如願意則進行補貨，如不願意則取消訂單；若存貨足夠，其揀貨機制會規劃出最佳貨物揀取路線，通知作業人員使用搬運處理設備入庫進行貨物揀取的工作，當作業人員到達指定儲位後，藉由貨物處理設備上之讀寫器讀取儲位上標籤之資訊，確認儲位無誤後再將貨物從指定儲位上揀取下架，讀寫器亦將貨物及儲位標籤上被動式標籤之相關資訊傳遞至管理資訊系統中，並傳遞到觸碰式螢幕電腦上，經作業人員確認完成後，將貨物搬運至出貨區進行分類及集中。

4. 出貨作業

作業人員將揀取貨物裝置在設有 RFID 標籤的貨箱上，貨箱上的標籤含有顧客訂單貨物資訊，作業人員於完成揀貨作業後，則於手持式讀寫器上紀錄確認，並確認貨物(箱)是否有包裝需求，若無則將貨物移至出貨區分類及集中，利用貨物處理設備上的讀寫器進行訂單貨物(箱)確認；若有則將貨物(箱)移至包裝區進行包裝作業後再將貨物移至出貨區利用貨物處理設備上的讀寫器來進行訂單貨物(箱)確認，於觸碰式螢幕上顯示確認結果及出貨碼頭等相關資訊，並利用貨物處理設備將貨物(箱)搬運至指定出貨碼頭，當貨物(箱)搬離出貨碼頭閘門時，閘門上之讀寫器會將出貨資訊傳遞至電腦系統，並顯示於貨物處理設備的觸碰式螢幕上，作業人員在於螢幕上作出貨完成確認工作，則完成出貨作業。

5. 控存控管作業

(1) 補貨作業

在物流倉儲中，透過讀寫器傳遞訊息來即時監控貨物狀況，當顧客訂單進入時，倉儲管理人員將訂單輸入系統中，確認貨物是否足夠或低於安全存量，再進一步確認是否進行補貨訂單，若確定要補貨，則利用網路向上游廠商發出補貨訂單。

(2) 補貨作業

物流倉儲管理人員規劃盤點計畫，將相關盤點資料如存貨數量、儲存區等資料藉由電腦系統將資訊傳遞至盤點人員的手持式讀寫器中，盤點人員依手持式讀

寫器上顯示之資訊到指定儲存區進行貨物盤點，並於盤點後將結果回傳至電腦系統，由電腦系統判別盤點結果與系統資料是否相符。不相符的貨物項目由倉儲管理人員登錄納入後續追蹤調查之範圍，經過調查後，將資料修正或盤盈盤虧處理，再登錄盤點紀錄；相符者則由倉儲管理人員傳輸登錄確認。

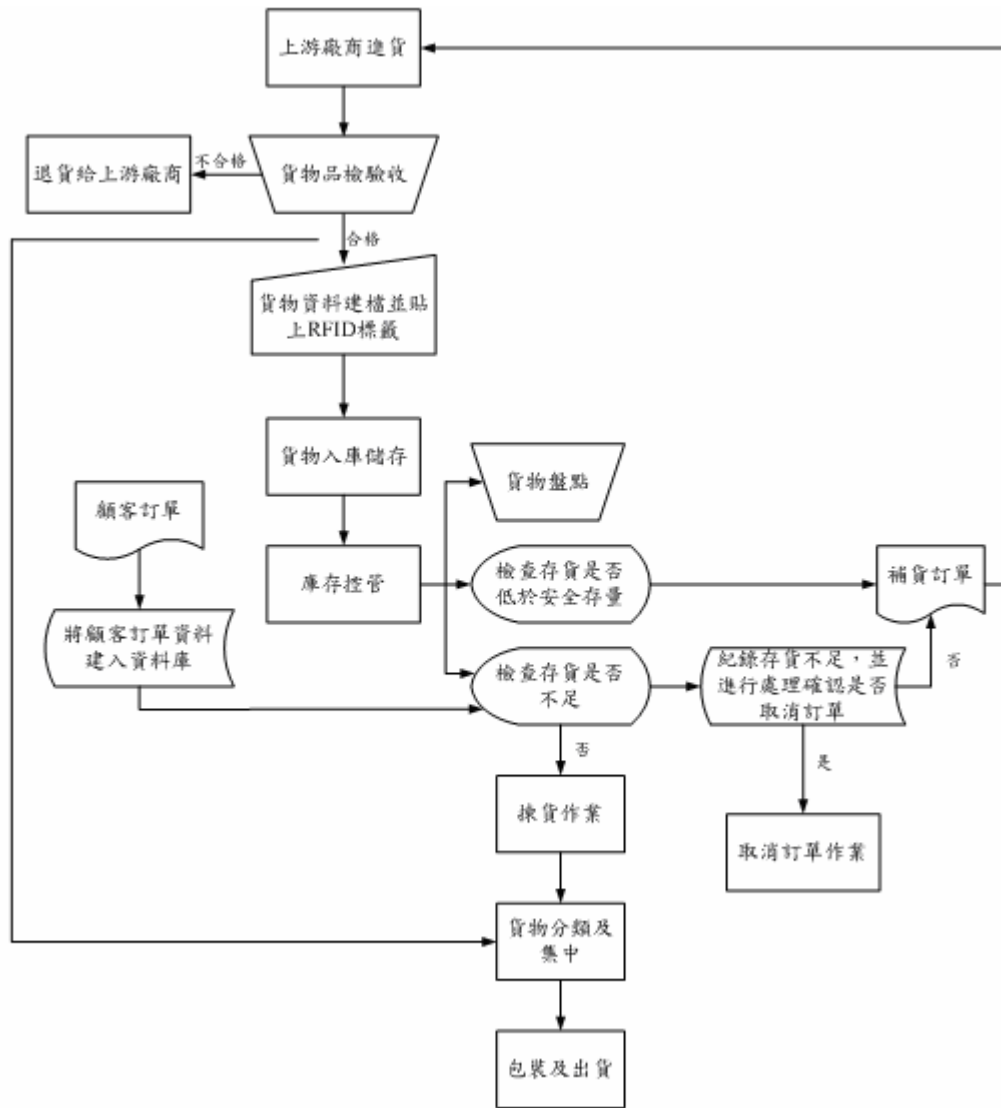


圖 4-7 RFID 基礎下之物流倉儲作業流程

4.2.3 RFID 基礎下之資訊作業流

在 RFID 基礎下的物流倉儲作業所需資訊與現行之物流倉儲作業相同，但取得其所需資訊的方式改變了，下圖 4-8 為 RFID 基礎下之物流倉儲資訊流程圖，說明如下表 4-6。

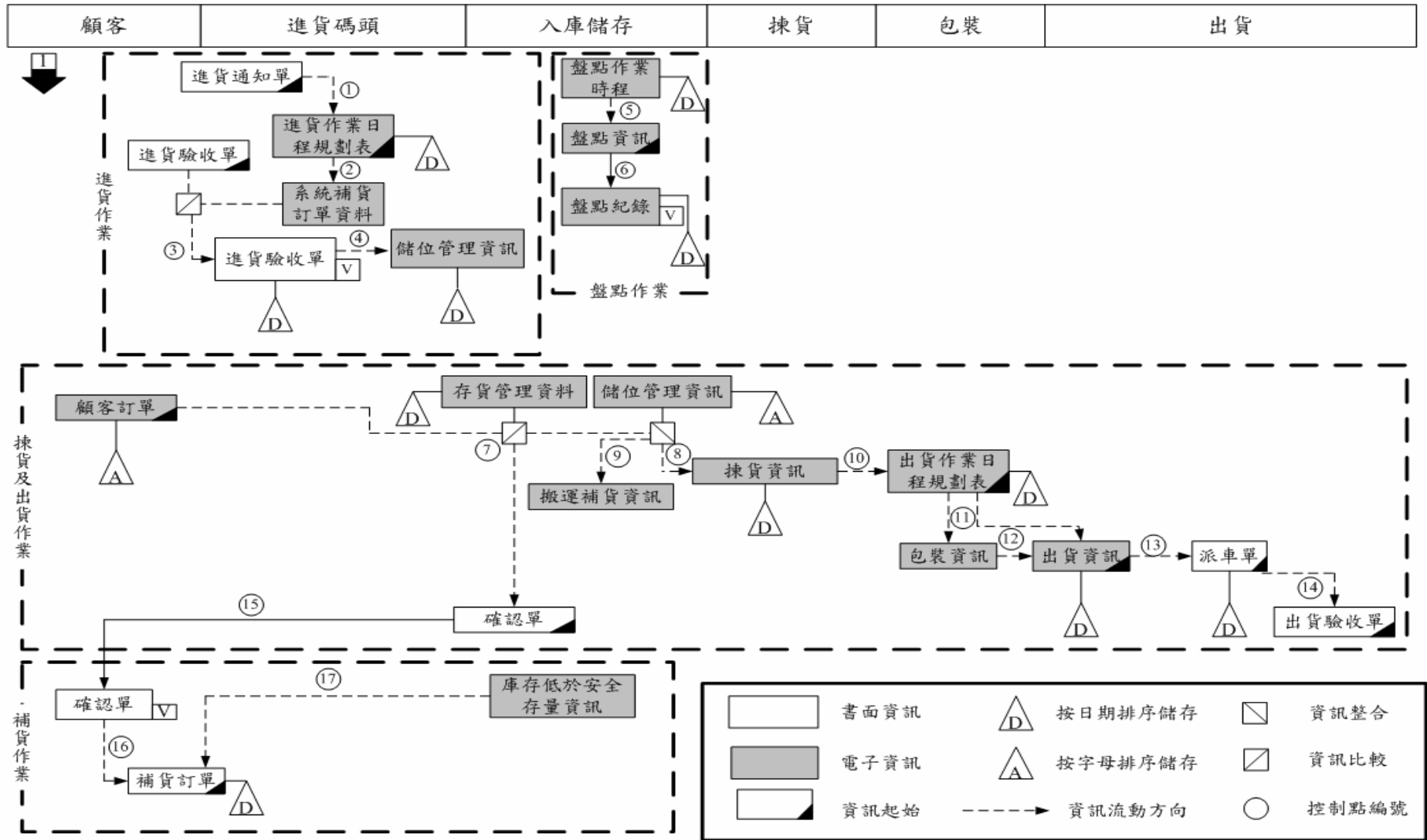


圖 4-8 RFID 基礎下之物流倉儲資訊流程圖

表 4-6 RFID 基礎下之物流倉儲資訊流程流動控制說明

控制點	說明
1	當倉儲管理者接收到進貨通知單後，根據進貨時間安排進貨碼頭及收貨人員等作業，規劃進貨作業日程表，並依據日期紀錄永久保存於電腦資訊系統中。
2	從電腦資訊系統中調出補貨訂單之資料，包括貨物品項、數量等等。
3	當送貨人員將貨物送達進貨碼頭時，將進貨驗收單交給收貨人員，收貨人員手持讀取器從資訊系統中調出補貨訂單資料，並與進貨驗收單上之資料進行比對確認，於確認完成後在進貨驗收單上做簽核的動作，並即時將其結果按日期紀錄登入電腦資訊系統中永久保存。
4	貨物完成驗收後，將該貨物資訊傳遞回電腦資訊系統並依儲位管理之相關資訊安排貨物應存放之位置，並將入庫貨物資訊依日期紀錄永久保存於電腦資訊系統中。
5	規劃盤點人員作業、時程及計畫，並將資訊按日期紀錄永久保存於電腦資訊系統中。
6	盤點作業人員依手持式讀取器上之盤點資訊進行盤點作業，若倉庫內資訊與讀取器上顯示之資料不同，則進行異常狀況處理，於完成盤點後將結果即時記錄於讀取器中並回傳至電腦資訊系統，按日期記錄永久保存。
7	當倉儲管理人員接收到顧客訂單後，會因應顧客訂單需求與電腦系統內之存貨管理資料進行比對，確認存貨是否足夠且符合顧客所需，若存貨不足則向顧客發出確認單，通知目前倉庫存貨不足，是否願意等候補貨、改變貨物訂單或取消訂單作業。 在電腦管理資訊系統中，顧客訂單資料會依顧客名稱於系統中儲存歷史資料，而存貨管理資料會依進貨及保存期限的不同而永久儲存於電腦資訊系統中。
8	經比對過顧客訂單與存過管理之資料後，若存貨足夠，則結合儲位管理資料來確認存貨所在之位置，規劃揀貨所需之相關資訊，發出揀貨通知單，安排作業人員及其他相關資源進行揀貨作業，儲位管理資訊會依儲存區域的不同將資訊永久保存於電腦資料系統中。
9	儲位上存貨不足，發出儲位補貨通知。
10	按出貨作業日程規劃在電腦資訊系統中，出貨日程規劃資料會依日期永久儲存於電腦資訊系統中。
11	於揀貨作業完成，檢查顧客訂單上是否有包裝需求，若無則發出出貨通知單準備出貨工作。
12	準備發出通知單進行出貨工作，並將出貨準備資訊按日期永久儲存於電腦資訊系統中。

13	發出派車單，指派送貨人員進行送貨事宜，且其派車資料按日期永久儲存於電腦系統。
14	送貨人員送貨抵達目的地時，須將出貨驗收單交給顧客進行簽驗的動作，最後將出貨驗收單交回給倉儲管理者，完成出貨作業。
15	當倉儲管理者發出確認單通知顧客存貨不足時，顧客必須進行決策，確認是否繼續進行、變更或取消訂單作業，並將其結果回覆給倉儲管理者。
16	若顧客同意繼續進行訂單作業，倉儲管理者則依據顧客需求向廠商提出補貨訂單，並將訂單資料按日期永久儲存於電腦資訊系統中。
17	當倉庫內之貨物低於庫存之安全存量或不足時，電腦資訊系統則會發出訊息通知倉儲管理者，倉儲管理者則依訊息發出補貨通知單來進行補貨工作。

4.3 RFID 對物流倉儲的影響改變

從第三章現行物流倉儲作業及資訊流程與第四章應用 RFID 系統後的物流倉儲作業及資訊流程上可以發現，系統改變前和改變後的差異整理如下表 4-7，主要是在作業方式上的不同及獲得資訊的型態改變了，在作業上由原來的條碼辨識系統轉變成 RFID 系統，但仍皆需以人力來進行貨物驗收、入庫、搬運、揀取等作業，其作業流程及 WMS 上的功能模組並沒有改變，而是資訊取得的方式改變了，且許多原本須提供給作業人員的書面文件資訊亦轉變為無紙化，直接將資訊傳遞至作業人員使用的處理設備的顯示螢幕或手持式讀寫器上，藉由電子資訊的傳遞讓作業速度加快；此外，在 RFID 系統下，管理人員可以隨時控管倉儲內貨物處理設備的使用狀況。

表 4-7 現行與 RFID 系統物流倉儲比較

物流倉儲系統現況下	RFID 基礎下之物流倉儲系統
1. 貨物驗收、入庫、搬運、揀取等作業皆需人力來進行作業。	1. 貨物驗收、入庫、搬運、揀取等作業皆需人力來進行作業。
2. 條碼辨識系統作業。	2. RFID 系統作業。
3. 須以人力近距離掃瞄讀取標籤資訊，較耗時。	3. 讀寫器直接回傳訊息至電腦系統，減少作業時間。
4. 無法及時掌握貨物及處理設備處理狀態。	4. 隨時控管倉儲內儲位貨物及設備處理狀態。

然而在 RFID 系統的作業下亦為物流倉儲的作業所帶來的效益，其說明如下：

1. 系統主動提示載運貨物處理設備之歷史資料，避免誤用運具造成貨物運損或重複使用運具。
2. 系統隨時控管倉儲內之儲位狀況，確認儲位之使用狀況。

3. 可有效監控儲位之貨物，確認儲位上之貨物是否足夠。
4. 系統控管儲存區貨物及存量等相關資訊，不需人工逐次複點、輸入、列印、查詢等工作，減少人員作業錯誤、查詢時間及人力工時。
5. 貨物進入儲存區後，系統自動感應登錄，隨時異動倉儲存貨資料。
6. 隨時監控有時限、易震易碎、特殊儲存之物料，於揀貨時手持式讀取機內會提供資訊提醒揀貨及包裝人員執行分類揀選。
7. 出貨前之貨物核對直接以讀取器來加以核對，不需再以人工方式來清點。
8. 規劃入庫、搬運補貨、盤點、揀貨及出貨等作業時，因由 RFID 監控貨物品項之位置、及數量，減少進入錯誤儲區或揀錯貨物等人為疏失。

RFID 在物流倉儲中的應用雖可帶來上述這些好處，然而其使用效益是否如上述所言，是否仍有其他的效益存在？此外，RFID 在物流倉儲內的應用是否有將其功能發揮到淋漓盡致？

從上述可以了解到 RFID 應用於物流倉儲後，仍需人力進行入庫、揀貨、搬運及出貨等處理作業，在此部分作業思考若整合自動化搬運與儲存設備系統(Automated Storage and Retrieval System, AS/RS)之應用來節省人力處理工作，是否能進一步的發揮 RFID 的效能？而貨物到達進貨碼頭後，仍須以人力進行貨物驗收及貼上 RFID 標籤的工作，思考若在貨物到達進貨碼頭時，上游廠商就已貼上 RFID 標籤，是否能更進一步的發揮 RFID 的效能？此外，近年來 RFID 於供應鏈上的應用引起熱烈的討論，而 RFID 在物流倉儲內的應用是否亦是為了因應未來與全球運籌接軌來做準備？

於本研究中，為確認研究中對 RFID 於物流倉儲的設置設計及作業與資訊流程的改變於實際物流倉儲環境中是可行的，藉由對物流倉儲業者的深入訪談來進一步的探討，作為驗證；此外，亦藉由深入訪談來探討 RFID 應用於物流倉儲是否還會產生其他的效益，能否達到其成本效益；而在與自動化搬運與儲存設備系統整合、與上下游整合是否能進一步的有效發揮 RFID 的效能，其成本效益又為何，以及物流倉儲業者對 RFID 在物流倉儲的應用與全球運籌接軌的看法又為何。

第五章 深入訪談與分析

5.1 深入訪談設計

5.1.1 深入訪談目的

本研究經過對 RFID 全面應用於物流倉儲作業及資訊之研究分析後，發現 RFID 應用於物流倉儲後對其相關作業流程之影響改變不大，主要的改變在於資訊的流動方式，在安裝使用 RFID 後，藉由 RFID 標籤和讀寫器間的作業，減少作業人員在揀貨、盤點、出貨等作業上的人為疏失，亦提高了作業處理的精確度。

然而，RFID 技術的應用，對於物流倉儲內部之作業人力節省之空間十分有限，且在資訊管理的部分仍需投入人力資源來加以管理，若真如此，RFID 應用所帶來之效益是否真的顯著。

而在該規模物流倉儲環境下，有無自動化搬運與儲存設備系統(Automated Storage and Retrieval System, AS/RS)之應用是否會有影響；在供應鏈中若上下游皆應用 RFID 對物流倉儲是否會有影響，是否會帶來更大的效益，而或 RFID 之應用最終目的是在於與全球物流接軌。

此外，不同資本額、規模大小的物流倉儲環境及該倉儲處理的貨品不同是否會有影響，而該物流倉儲內有無自動化設備使用是否會產生影響，因此於訪談研究中，將選定不同特性之物流倉儲來作為訪談對象，了解這些特性對 RFID 的應用是否有影響。

因此本研究藉由對物流倉儲業進行深入訪談來探討以下幾點：

1. 確認研究中對 RFID 於物流倉儲的設置設計及作業與資訊流程的改變於實際物流倉儲環境中是適當的，受訪者對研究中 RFID 的設置、作業及資訊流上的改變是否認同。
2. 在 RFID 全面應用下、RFID 應用在加上自動化搬運與儲存設備系統整合及 RFID 應用且與上下游整合這三個情境下，探討下列幾項：
 - (1) 對作業及資訊管理人力、作業及資訊的正確率、對顧客服務的提升等效益是否顯著，或者是否有其他的效益產生。
 - (2) 物流倉儲是否能夠達到其成本效益。
 - (3) 是否有其他相關假設或意見，可以提供參考。
3. 對於 RFID 應用可能為一與全球物流接軌之技術的看法。

5.1.2 問卷內容設計

深入訪談問卷設計項目及說明如下表 5-1 所示，在深入訪談中劃分為四個情境來探討，情境一為 RFID 應用全面應用於物流倉儲中，情境二為 RFID 應用在加上作業全面自動化，情境三為 RFID 應用且與上下游整合，情境四為 RFID 之應用整合全球物流作業。

首先在情境一中先與受訪者討論表 10 中的問題 1，了解於研究中 RFID 設備應用的設置方式是否可行，是否需考慮到其他相關因素，RFID 對物流倉儲作業的影響是否如研究中所言無誤，再於情境一、二、三中將與受訪者討論問題 2、問題 3 及問題 4，了解在不同情境下，RFID 的應用有沒有不同的前提假設，其產生的效益是否顯著、相同，其於物流倉儲中的成本效益影響又為何；最後於情境四與受訪者討論問題 5，了解受訪者對該問題的看法；詳細問卷設計內容如附錄一。



表 5-1 訪談問卷內容

問題編號	問卷設計項目	項目說明
1	是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？	向受訪者說明研究中 RFID 設備的設置方式，詢問受訪者是否同意可行，對設備設置方式是否有其他看法；而設置 RFID 系統是否會對進出貨、儲位管理及揀貨等作業造成影響改變。
2	請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？	主要是要了解在 RFID 應用的狀況下，有無環境或其他相關前提假設或意見需注意、思考的。
3	認為右邊項目所產生之效益是否顯著，有無其他看法？	了解 RFID 的應用是否會產生人力節省、作業效率及正確率的提升、對貨主服務提昇等效益，其效益是否顯著，然而除了這些效益是否還有其他的效益產生，受訪者有無其他看法。
	人力節省效益(資訊管理人力節省、作業人力節省)	
	作業效率提高效益	
	資訊或作業正確率提高效益	
	對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)	
	其他效益	
4	請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？	了解 RFID 的應用於物流倉儲中，是完全不具成本效益或成本效益雖為負，但因應未來需求可以忍受，還是成本效益平衡；或者是應有成本效益，但不高，還是應有很高的成本效益存在。
5	依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？	了解受訪者對國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的看法，並了解受訪者是否同意未來 RFID 技術應用可能會帶動全球物流作業的整合。

5.1.3 訪談對象選擇

因應訪談目的，在選擇訪談對象時，會針對以下幾點來進行訪談對象的篩選：

1. 皆對 RFID 技術有一定的認識了解。
2. 不同資本額的物流倉儲。
3. 不同規模大小的物流倉儲。
4. 皆有採用電子揀貨系統(CAPS/RF)。
5. 有無使用自動化搬運與儲存設備系統(Automated Storage and Retrieval System, AS/RS)的物流倉儲。
6. 物流倉儲處理之貨物商品特性。
7. 有無應用過 RFID 系統。

經篩選後選定中保物流股份有限公司、中華僑泰物流股份有限公司、昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司之南崁物流中心這四間物流倉儲來作為訪談的對象，其相關特性整理如下表 5-2，中保物流股份有限公司及中華僑泰物流股份有限公司之規模較小，昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司之規模較大；中保物流股份有限公司及昭安國際股份有限公司有 AS/RS 自動化設備，中華僑泰物流股份有限公司及立益紡織股份有限公司無 AS/RS 自動化設備；中保物流股份有限公司及中華僑泰股份有限公司曾受過經濟部商業司之 RFID 可行性評估及規劃輔導計畫，而昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司未受過經濟部商業司之 RFID 可行性評估及規劃輔導計畫。

表 5-2 深入訪談之第三方物流公司相關特性整理

第三方物流公司	中保物流股份有限公司	中華僑泰物流股份有限公司	昭安國際股份有限公司(龜山國際物流園區)	立益紡織股份有限公司(南崁物流中心)
倉儲佔地面積	4460 坪	4500 坪	約 17000 坪	約 20000 坪
資本額(新台幣)	4.95 億元	5 億元	9 億元	30 億元
電子揀貨系統(CAPS/RF)	有	有	有	有
有無 AS/RS 自動化設備	有	無	有	無
有無接受過 RFID 測試	有	有	無	無
顧客群產業別	育樂媒體類、藥品醫療類、化妝品類、3C 電子類、菸酒類、精品類	食品類、日用品類、3C 電子類、精品類	家電用品類、3C 電子類、工業用原料及產品類、菸酒類、精品類	光學眼鏡類、藥品醫療類、日用品類、家電用品類、菸酒類、精品類

5.2 深入訪談對象背景說明

於研究中選擇四家第三方物流公司來進行訪談，分別為中保物流股份有限公司、中華僑泰物流股份有限公司、昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司之南崁物流中心，下列將分別介紹各家公司背景及相關特性：

1. 中保物流股份有限公司：

成立於 1998 年，由中興保全與國產實業建設公司投資成立，實收資本額為新台幣 4.95 億元，倉儲佔地面積 4460 坪，倉儲內有電子揀貨系統(CAPS/RF)與原有的傳統倉儲設施整合應用；此外，亦設置 AS/RS 自動化設備，獲得國際 ISO-9000 認證，於 2004 年進行經濟部商業司之 RFID 應用測試計畫，其顧客群產業別包含育樂媒體類、藥品醫療類、化妝品類、3C 電子類、菸酒類、精品類等等。

2. 中華僑泰物流股份有限公司：

成立於 1993 年，其資本額為新台幣 5 億元，倉儲佔地面積 4550 坪，倉儲內有電子揀貨系統(CAPS/RF)與原有的傳統倉儲設施整合應用，於 1997 年被經濟部評審通過全國唯一物流示範中心，且曾被經濟部商業司評為物流中心作業規範優等之物流中心，獲得國際 ISO9002 認證及 SGS 台灣檢驗證明，於 2004 年進行經濟部商業司之 RFID 應用測試計畫，其顧客群產業別包含食品類、日用品類、3C 電子類、精品類等等。

3. 昭安國際股份有限公司：

其前身為昭安纖維股份有限公司，成立於 1977 年，經營各項纖維買賣、加工，進而朝多元化經營模式，於 1999 年起，於桃園縣龜山工業區成立國際物流園區，2000 年底正式更名為昭安國際股份有限公司，其資本額為新台幣 9 億元，由傳統產業轉入先進國際物流倉儲事業，倉儲佔地面積約 17000 坪，獲得 CNS 國家標準認證，倉儲內有電子揀貨系統(CAPS/RF)與原有的傳統倉儲設施整合應用，此外亦設置 AS/RS 自動化設備，其顧客群產業別包含家電用品類、3C 電子類、工業用原料及產品類、菸酒類、精品類等等。

4. 立益紡織股份有限公司：

成立於 1994 年，為立益集團的子公司之一，其財團資本額約為新台幣 30 億元，其南崁物流中心之倉儲佔地面積約為 20000 坪，獲得國際 ISO9002 認證，倉儲內有電子揀貨系統(CAPS/RF)與原有的傳統倉儲設施整合應用，其顧客群產業別包含光學眼鏡類、藥品醫療類、日用品類、家電用品類、菸酒類、精品類等等。

上述四間第三方物流公司接受之受訪對象如表 5-3 所示，於面訪前先藉由電話訪問確認四位受訪者皆對 RFID 有一定的了解認識，且對該物流倉儲內之作業及管理資訊系統十分熟悉，再與受訪者預約進一步的面對面深入訪談。

表 5-3 受訪對象

第三方物流公司	受訪者	受訪者職稱
中保物流股份有限公司	陳中和 先生	常駐顧問
中華僑泰物流股份有限公司	謝志明 先生	資訊處專員
昭安國際股份有限公司	陳汝興 先生	經理
立益紡織股份有限公司	傅國昌 先生	副理

5.3 深入訪談結果彙整

本研究與上述四間三方物流公司進行深入訪談，由本人直接與受訪者進行面對面的訪問，其訪談之結果記錄如附錄，下列將針對四位受訪者對每一情境中的每一問題的看法彙整如下。

1. 情境一-RFID 全面應用於物流倉儲的假設下

問題一、是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-4。

表 5-4 情境一問題一訪談結果彙整表

中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)	1. 主動式 RFID 標籤監控管理需視環境規模大小，若是一千坪的環境可以目視，大坪數才有需要以主動式 RFID 管理貨物處理設備。
中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)	1. 要使用主動式 RFID 標籤必須視倉儲環境大小，坪數小無需用到主動式 RFID 系統管理，於現場目視即可管理，坪數大則可思考如此應用。 2. 可思考將主動式 RFID 標籤安裝於貨車上監控貨車進出廠內的狀況。
昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)	1. 同意 RFID 系統於物流倉儲內對貨物處理設備及貨物的監控管理，但須視上游廠商之意見，是否願意採用。
立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)	1. 同意 RFID 標籤設置在貨物上的監控管理，在管理上會有幫助，因為人為作業亦產生誤判的狀況。 2. 主動式標籤設置於貨物處理設備上監控設備使用狀況是可行的，但一般的物流倉儲可能須衡量。

在 RFID 技術成熟全面應用於物流倉儲時，四間物流倉儲的受訪者皆同意本研究於物流倉儲內部利用 RFID 設置來控管貨物和貨物處理設備的使用狀況，亦同意於研究中提及對物流倉儲作業流及資訊上的影響。但若要使用主動式 RFID 來監控管理物流倉儲內貨物處理設備的使用狀況須視倉儲環境規模大小，如下表 5-5 所示，中保物流股份有限公司及中華僑泰物流股份有限公司之之受訪者認為其倉儲環境規模較小，直接以目視的方式來進行設備上的管理即可，不需利用主動式 RFID 來監控管理貨物處理設備使用狀況；而昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司的受訪者則認為設置主動式 RFID 應用於貨物處理設備監控管理可以有效控管貨物處理設備的使用狀況，從四位受訪者的看法可以了解 RFID 的設置應用需思考物流倉儲的規模大小，有無需要以 RFID 對貨物處理設備進行監控管理。

表 5-5 物流倉儲規模大小及 RFID 之設置

物流倉儲	規模大小	RFID 設置
昭安國際股份有限公司	規模大	主動式 RFID-對貨物處理設備監控
立益紡織股份有限公司		半主動式、被動式 RFID-對貨物監控
中保物流股份有限公司	規模小	半主動式、被動式 RFID-對貨物監控
中華僑泰物流股份有限公司		

問題二、請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-6。

表 5-6 情境一問題二訪談結果彙整表

<p>中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果只有物流倉儲中使用，貨物從上游進來時未裝設 RFID 標籤，那 RFID 只能作為入庫後之控管使用。 2. 須考慮到貨物、環境的特性如溼度等等，RFID 是否會產生折射的現象，造成讀寫率降低。 3. 須考慮商品的價值，是否真的有必要採用 RFID 標籤，若是屬一般消費性、價值不高的產品，可能就沒有裝設 RFID 的需求。
<p>中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要看商品的屬性，若屬高單價在物流倉儲裡面安裝控管才會有意義，否則採一般的條碼辨識系統即可。 2. 須考慮到貨物的屬性是否會產生干擾，如金屬類、液體類等的貨物，易產生折射干擾的問題。 3. 技術成熟下，我們還是不會使用，因為成本過高，且效用真的不高，除非上下游都已使用，就會配合。
<p>昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若技術統一沒問題，成本也已經降低的狀況下，我們第三方物流中心是屬於供應鏈的中後端，在 RFID 的應用上我們是屬於被動的，不可能主動去安裝，那對我們來說是沒有效益的。
<p>立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 須考慮到環境的問題，像鐵皮屋等等環境的干擾性較強，必須克服相關的問題。 2. 技術成熟下應用需視產業別，高單價、高風險的貨物來推動使用 RFID 會較具經濟效益。 3. 對我們而言，要將技術推廣給客戶，讓他們接受，而會做到怎樣的程度還有待商確。

四位受訪者皆認為在 RFID 技術成熟狀況下，將其應用於物流倉儲中來對貨物的監控時，需考慮到環境及貨物的特性，對系統是否會產生排斥、衝突等影響，且受訪者皆認為未來 RFID 應用於對貨物的監控管理應是屬部分，不可能全面採用，因第三方物流倉儲於供應鏈中是屬中末端，是否採用 RFID 需視上游廠商顧客的需求，一般會採用 RFID 的貨物應屬 3C 電子類、精品類、醫療類等價值性較高的貨物或是危險品、化學品等貨物，此類貨物以 RFID 來控管才有用，如一般的日用品等貨物無需用到 RFID 來控管監控，採用一般的條碼辨識系統即可。

問題三、在全面應用 RFID 之狀況下，人力節省效益(資訊人力、作業人力)、作業效率提高效益、資訊貨作業正確率提高效益及對貨主服務提昇之效益等等是否顯著，有無其他看法？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-7。

表 5-7 情境一問題三訪談結果彙整表

<p>中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在資訊管理人力上會提升因為需要訓練人力來進行管理，而在作業人力上節省的效益不高。 2. 在作業效益上會提升。 3. 目前條碼分揀的錯誤率已降到十萬分之四，已將錯誤率降低到一個程度，而 RFID 的技術目前還無法到達如此，所以條碼與 RFID 只是技術上的不同罷了。 4. 在對貨主服務的提升上，要看貨主有沒有那個需求，如果貨主需要貨物追蹤等額外服務的話，效益就會極高。 5. 此外，要依商品的價值來看，若商品價值極高，其投資應用 RFID 的效益就會極高。
<p>中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在導入 RFID 的初期，投入的資訊管理人力會更多，因為要訓練人員使用系統，而在作業人力上應該會節省一些。 2. 在作業效率上應該會提高。 3. 如果讀取率沒有問題的話，對資訊貨作業會有一點的幫助在，會提高他的效益。 4. 在貨物服務之提升上，主要須視顧客的需求而去配合滿足其需求。 5. 在其他效益上，可減少盤點作業的時間，提高他的效益。
<p>昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在資訊管理的人力上，將原來管理條碼系統的人力轉移去管理 RFID 系統下的人力，所以不會有太大的改變，在作業人力上會節省，但其效益不大。 2. 作業效益會提升。 3. 如果讀取率沒有問題，對資訊或作業會有一定的幫助，會有他的效益存在。 4. 在對貨主服務的提升效益上，必須視貨主需求來加以配合。 5. 單在倉儲內主要是降低在出貨時出錯貨物的機率。
<p>立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在資訊人力節省上，以現階段而言，會採以外包的方式來做，請專業的資訊公司來進行設置管理；而在作業人力上，若不是以外包的方式，作業人力反會增加。 2. 在作業效益上會提升。 3. 如果讀取率沒有問題，作業的準確率會提高。 4. 對貨主服務的提升若是像貨物追蹤資訊的話，追蹤是屬於我們倉儲內部的，出廠後實用性不高。

訪談中四位受訪者皆認為 RFID 會提高作業效率的效益，而在 RFID 系統讀取率沒有問題的狀況下，會提高資訊及作業正確率，而在對貨主的服務提升上，若貨物追蹤是屬於單物流倉儲內部的話，出廠後的實用性不高，其他對貨主的服務，則需是貨主需求而定。

在人力節省效益上，中保物流股份有限公司及中華僑泰物流股份有限公司兩家有接受過 RFID 測試的物流倉儲認為在人力節省上不會節省，反而會須投入更多的人力，因在資訊管理上需訓練人員如何操作使用，且在作業人力上之節省效益亦不大；而昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司兩家物流倉儲未接受過 RFID 測試，其中昭安國際股份有限公司的陳經理認為在 RFID 技術成熟下，於人力節省上不會有太大的改變，因為只是將其原來進行條碼辨識系統的人員轉變成為以 RFID 系統進行作業，而立益紡織股份有限公司的傅副理認為於該物流倉儲內，由於其物流倉儲內之 IT 人員本來就不多，若導入 RFID 系統，他們會將資訊管理的部分外包給專業的資訊公司來代為處理，否則在人力上反而會增加。

問題四、請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-8。

表 5-8 情境一問題四訪談結果彙整表

中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)	成本效益雖為負，但因應未來需求可以忍受。
中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)	成本效益雖為負，但因應未來需求可以忍受。
昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)	目前沒有導入，無法評估其成本效益為何。
立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)	目前無法評估，要看顧客願不願意投入。

在成本效益上，中保物流股份有限公司及中華僑泰物流股份有限公司兩家有接受過 RFID 測試的物流倉儲的受訪者皆認為 RFID 在技術成熟下，若只應用於物流倉儲內部，其成本效益為負，但因應未來的需求可以忍受；而昭安國際股份有限公司及立益紡織股份有限公司兩家未接受過 RFID 測試的物流倉儲，皆無法評估其成本效益。

2. 情境二-RFID 應用在加上作業全面自動化

問題一、RFID 應用在加上作業全面自動化，人力節省效益(資訊人力、作業人力)、作業效率提高效益、資訊貨作業正確率提高效益及對貨主服務提昇之效益等等是否顯著，有無其他看法？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-9。

表 5-9 情境二問題一訪談結果彙整表

中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)	自動化設備作業下沒有影響，因為機器在移動的速度和人在移動的速度差不了多少。
中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)	我們廠內沒有使用自動化設備，但如果是在有自動化設備的狀況下，其差異應該也是不大，不會有影響。
昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)	沒有影響，和原來的人力作業差不了多少。
立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在資訊管理人力上會增加，而現場的作業人力上不會有差別。 2. 使用自動化設備會提高作業效率效益。 3. 在資訊及作業的正確率上會提高。 4. 採用自動化設備的廣告效益會比較大，因為採用新技術。

在 RFID 基礎下之物流倉儲有無使用自動化設備是否會帶來更大的效益，如表 5-10，中保物流股份有限公司及昭安國際股份有限公司這兩間已有使用自動化設備的物流倉儲，認為在應用 RFID 系統的物流倉儲作業再加上自動化設備的作業的影響改變是不大的，和原來人力作業的差異不大。而未使用自動化設備的中華僑泰股份有限公司和立益紡織股份有限公司的看法就大不相同，中華僑泰股份有限公司的謝專員表示，由於其物流倉儲的規模不大，因此就算使用自動化設備作業和原有的作業速度也差不了多少；而立益紡織股份有限公司的傅副理表示，由於其物流倉儲之規模較大，因此若在 RFID 系統應用下再結合自動化設備來作業，會提高其作業效率，資訊和作業的正確率亦會提升，但在資訊管理的人力投入上就會增加，且若使用 RFID 系統及自動化設備所帶來的還會有廣告效益會比較大，因為可以吸引新的顧客群來其物流倉儲進行物流倉儲相關作業；此外，傅副理亦表示目前在其物流倉儲的作業都是以人力作業及判斷居多，投入自動化設備對他們而言是一個輔助性的設備，但若自動化設備的成本過高，則須視公司的決策，因成本過高對他們而言會是一個負擔。

表 5-10 物流倉儲規模大小與有無使用自動化設備之關係

物流倉儲	有無作業自動化設備	倉儲規模大小	對於 RFID 應用在加上作業全面自動化的看法
昭安國際股份有限公司	有	規模大	沒有影響，和原來的人力作業差不了多少。
中保物流股份有限公司		規模小	
立益紡織股份有限公司	無	規模大	因為規模大，自動化設備是一個輔助性的設備，應會產生人力節省等效益，此外亦會帶來廣告效益，但若設備成本過高則會成為負擔。
中華僑泰物流股份有限公司		規模小	差異應該不大。

3. 情境三-RFID 應用且與上下游整合

問題一、RFID 應用擴展至上下游相關作業的狀況下，人力節省效益(資訊人力、作業人力)、作業效率提高效益、資訊貨作業正確率提高效益及對貨主服務提昇之效益等等是否顯著，有無其他看法？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-11。

表 5-11 情境三問題一訪談結果彙整表

中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業人力節省效益會提高。 2. 其他相關效益同情境一。
中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於資訊從上游就進來了，所以會產生作業人力的節省效益。 2. 如果 RFID 的應用能結合 GPS 系統應用，裝設在貨車上進行貨車定位追蹤，就可以隨時監控貨物運輸狀況。 3. 其他相關效益同情境一。
昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果從上游就開始使用，資訊從上游進來就會有，在作業人力節省上就會有效益。 2. 其他效益同情境一。
立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業人力節省上不會有太大的差別。 2. 其他效益同情境一。

RFID 應用與上下游整合時，四位受訪者皆認為若上游已裝設 RFID 標籤，且將資訊存放於標籤中，當貨物送達物流倉儲時，在驗收進貨上就會產生很大的效益，相關貨物資訊可藉由上游廠商傳遞給物流倉儲，當貨物抵達時，則減少人力貨物驗收及張貼 RFID 標籤等作業，讓原來複雜混亂的作業簡化，且當 RFID 於上下游皆使用時，其產生的利益於上下游間是共享的，如資訊的分享、貨物追蹤、作業人力節省等等。此外，RFID 應用若能與 GPS 系統整合應用，則可進行貨車定位追蹤，隨時監控貨物運輸的狀況，且會為物流倉儲而言會帶來很高的效益。

問題二、請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-12，從中可得知 RFID 與上下游整合應會有很高的成本效益產生。

表 5-12 情境三問題二訪談結果彙整表

中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)	應會有很高的成本效益。
中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)	應會有很高的成本效益。
昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)	應會有很高的成本效益。
立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)	應會有很高的成本效益。

問題三、請問您 RFID 之全面應用且與上下游整合有無其他的前提假設或意見？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-13。

表 5-13 情境三問題三訪談結果彙整表

<p>中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在上下游中應用 RFID 時,其利益主要是屬於上下游的,對倉儲本身而言是讓服務變得更為方便。 2. 上游已有裝置,這樣在貨物入庫才會產生效益,且進出盡量都以棧板或箱為主。 3. 結合上下游應用 RFID,在物流倉儲中主要是應用此來進行棧板流通管理、產品庫存管理及履歷追蹤管理等等作用。
<p>中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果上游已經把 RFID 標籤貼好,裡面已經有存放資訊,那對我們進貨就會造成很大的幫助,我們也一定會配合使用,而且對我們也會有效益產生。 2. 第三方物流在 RFID 上的導入,在時程上可能會屬於比較末端,因為我們還是得看顧客的意願,上游願不願意做對我們而言很重要。
<p>昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在倉儲中,在進出口碼頭的作業可以說是最複雜混亂的,如果 RFID 能在進出貨上有效應用,就可以達到很好的效果。 2. RFID 技術的應用還是要靠上游來推廣,在第三方物流是屬 OEM,其主導權較低,如果是 ODM 的話,主導權就會較高,沒有那個能力來決定是否應用,因此上下游顧客的意見是很重要的。 3. 上下游所採用的 RFID 系統設備是否相容,是否會產生衝突的狀況。
<p>立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只要上下游皆整合應用,我們就全面配合應用。

在 RFID 的導入上,第三方物流的導入在時程上可能會屬於比較末端,因為需視上游廠商顧客的意願,上游願不願意做對第三方物流倉儲而言很重要,若上下游皆沒有問題,物流倉儲一定全力配合。

此外,上下游在採用 RFID 系統時,需考慮到 RFID 系統設備的相容性問題,避免產生系統衝突錯誤而造成更嚴重的錯誤疏失。

4. 情境四-RFID 之應用整合全球物流作業

問題一、依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？

針對四位受訪者的意見整理如下表 5-14。

表 5-14 情境四問題一訪談結果彙整表

<p>中保物流股份有限公司 (陳中和 顧問)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同意，這才是真正的能將 RFID 的作用發揮出來，到時候對倉儲業而言，是資訊更透明化，對倉儲業本身的影響不大，只是倉儲的服務品質變得更好，減少人為的作業疏失及錯誤。 2. 需要一個共通的標準規範及相關法源的依據，這個時候 EPC 所制定的標準及他所研發的系統就會被採用，EPC 提供一個資源平台給使用者，藉由管理權限讓有需求的人使用。
<p>中華僑泰物流股份有限公司 (謝志明 專員)</p>	<p>同意，如果國際上統一規範，能將 RFID 的作用展現出來，但是這一段在發展上可能還需要好一段時間，包含頻寬、資源共享平台等等。</p>
<p>昭安國際股份有限公司 (陳汝興 經理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同意，如果國際上統一規範，能將 RFID 的作用展現出來。 2. 國際上 EPC 組織在網路上架構的平台，主要是做資訊的搜集，提供使用者所需的資料，不用再經過人工重複的處理，會有一定的利益產生。
<p>立益紡織股份有限公司 (傅國昌 副理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同意，但要由政府推廣來做，如果政府能從軍事方面來著手應用，將其效果做出來，這樣的推廣效果會比較大。 2. 需考慮到國際上標準的統一，RFID 標籤是否屬於唯一碼，有沒有辦法做到貨物追蹤及防盜的功能。 3. 若在網路上有平台，取得的資訊就會變得更快。

於訪談中四位受訪者皆同意未來 RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，但必須考量到 RFID 在國際上的標準規範，包含使用頻寬、相關法源依據及資源共享平台的應用等等。RFID 技術要用以整合全球物流作業，必須克服在技術上的種種問題及跨國際間的頻寬問題等等，若這些問題皆能一一克服，且其讀寫率皆達到錯誤率極低的狀態，RFID 技術就真的有可能是一項整合全球物流作業的技術設備。

5.4 RFID 於物流倉儲系統之推論

依據四家物流倉儲公司訪談的結果中推論可得知，本研究於物流倉儲利用 RFID 設置來控管貨物和貨物處理設備的使用狀況於現實的物流倉儲環境中是適當的，且 RFID 對物流倉儲作業流及資訊流的影響亦確實如此，但在設置 RFID 系統時仍須考慮到以下幾點：

1. 適用性考量：在設置 RFID 主動式標籤來控管貨物處理設備的使用狀況時，必須考慮物流倉儲之規模大小，物流倉儲規模大者才能發揮其控管的效益，規模較小者直接以人工目視管理即可，不需使用到主動式 RFID 系統。
2. 可行性考量：在設置 RFID 系統前，必須考慮到物流倉儲的環境及貨物特性的影響，如：鐵、液體等是否會與系統產生排斥、衝突的影響，對系統造成干擾或錯誤訊息的回覆等影響。
3. 成本效益考量：需思考貨物的價值及風險性，貨物之價值性及風險性較高者，如：3C 電子類、精品類、醫療類、危險品及化學品等貨物，以 RFID 來監控才能發揮其效益，若為一般日用品貨物無需用 RFID 系統來加以監控，採用一般的條碼辨識系統即可。
4. RFID 系統與自動化設備整合之考量：在物流倉儲中，若使用 RFID 系統與自動化設備整合，則須視環境規模大小，若環境規模大，導入自動化設備來取代人力，有可能會節省人力成本，但在作業的速度的節省上，其節省效益不大；但若環境規模小者，若導入自動化設備來取代人力，可能不但無法節省人力成本，對公司而言反而會是一大負擔。

此外，RFID 的應用若只單純的應用於物流倉儲中，在技術上若其讀寫率沒問題會提高資訊作業正確率及作業效率，亦會節省作業人力，但其效益不大，且在資訊管理人力上，因需培訓人力來進行 RFID 系統之管理，反會增加人力；而在對貨主服務的提升上，若貨物追蹤是屬單倉儲內部的話，於貨物出廠後的實用性不高，但若 RFID 的應用與上下游廠商整合，於上游廠商工廠內就已裝設 RFID 標籤，且將資訊存放於標籤中，當貨物送達物流倉儲時，在驗收進貨上就會產生很大的效益，相關貨物資訊可藉由上游廠商傳遞給物流倉儲，當貨物抵達時，則減少人力貨物驗收及張貼 RFID 標籤等作業，讓原來複雜混亂的作業簡化，且當 RFID 於上下游皆使用時，其產生的利益於上下游間是共享的，如資訊的分享、貨物追蹤、作業人力節省等等。且若 RFID 應用若能與 GPS 系統整合應用，則可進行貨車定位追蹤，隨時監控貨物運輸的狀況，且會為物流倉儲而言會帶來很高的效益。

但第三方物流倉儲在 RFID 導入的時程上，可能是屬於較末端，因此在導入上，第三方物流倉儲必須視上游廠商的意願，是否願意導入使用，若上下游皆願意配合導入，第三方物流倉儲則會全力配合，然而在上下游共同配合導入 RFID 系統時，需注

意到 RFID 系統設備相容性的問題，避免系統衝突錯誤而造成更嚴重的錯誤損失。

依 RFID 發展的趨勢來看，未來很有可能為一項整合全球物流作業的技術設備，且全球化的應用才真的能將 RFID 的作用發揮出來，到時候對倉儲業而言，是資訊更透明化，讓物流倉儲的服務品質變得更好，減少人為的作業疏失及錯誤；但必須考量到 RFID 在國際上的標準規範，包含使用頻寬、相關法源依據及資源共享平台的應用規範等等。RFID 技術要用以整合全球物流作業，必須克服在技術上的種種問題及跨國際間的頻寬問題等等，若這些問題皆能克服，且其讀寫率皆達到錯誤率極低的狀態，RFID 技術就真的有可能是一項整合全球物流作業的技術設備。



第六章 結論與建議

本章旨在對本研究的研究成果進行總結，並提出後續研究之建議，在 6.1 節中將說明本研究之成果，並於 6.2 節中提出相關建議以供後續研究繼續努力。

6.1 結論

本研究藉由分析了解目前物流倉儲作業、倉儲管理資訊系統、RFID 組成及應用來探討物流倉儲各項作業及管理資訊系統間的關係，並探討於 RFID 應用於物流倉儲後對其原來的作業及管理資訊系統會產生什麼影響改變，從中獲得下列幾項研究成果：

1. 從本研究的分析中瞭解物流倉儲作業、作業所需之相關資訊及倉儲管理資訊系統間密不可分的關係，倉儲管理資訊系統中的功能模組是為產生物流倉儲內各項作業所需之資訊來使各項相關作業可以順利的進行，供物流倉儲管理者有效的管理倉儲內儲位空間使用狀況、顧客訂單需求、人力資源及設備的使用狀況等等，亦藉由倉儲管理資訊系統內功能所衍生出來的資訊來進行歷史訂單分佈、儲位使用率、庫存率、揀貨率、工資率等等的分析來評估倉儲營運績效，觀察思考在倉儲經營上是否有發展或進步的空間，來達到完善的物流倉儲管理。
2. 探討 RFID 組成及應用，設計 RFID 於物流倉儲內之應用方式，並探討在 RFID 系統下對物流倉儲作業、資訊流及倉儲管理資訊系統的影響改變，從研究中發現若 RFID 系統只單純的應用於物流倉儲，對其各項相關作業及其流程的影響改變不大，主要是在作業方式上的不同及獲得資訊的型態改變了，在作業上由原來的條碼辨識系統轉變成 RFID 系統，作業人員不用以近距離掃瞄來讀取標籤資訊，藉由 RFID 系統的無線傳輸辨識取得資訊，加速資訊的傳遞讀寫，讓作業所需的資訊取得變得更即時、迅速，減少人為作業上的疏失錯誤，但能須以人力來進行貨物驗收、入庫、搬運、揀取等作業，其作業流程及 WMS 上的功能模組並沒有改變，而是資訊取得的方式改變了，且許多原本須提供給作業人員的書面文件資訊轉變為無紙化，直接將資訊傳遞至作業人員使用的處理設備的顯示螢幕或手持式讀寫器上，藉由電子資訊的傳遞讓作業速度加快，且在 RFID 系統下，管理人員可以隨時控管倉儲內貨物處理設備的使用狀況。

從上述的研究成果中發現 RFID 在物流倉儲中的應用雖可帶來上述這些好處，然而其使用效益是否如研究中分析所言或仍有其他的效益存在；因此本研究藉由深入訪談與物流倉儲業者討論研究中所設計 RFID 的應用是否適當，其效益是否如研究中所示或仍有其他效益；此外，亦與受訪者討論若 RFID 系統在整合自動化搬運與儲存設備系統(Automated Storage and Retrieval System, AS/RS)於物流倉儲內應用能否節省人力處理工作，是否能進一步的發揮 RFID 的效能；若與上下游整合來應用 RFID 系統，是否能更進一步的發揮 RFID 的效能，而近年來 RFID 於供應鏈上的應用引起熱烈的

討論，RFID 在物流倉儲內的應用是否亦是為了因應未來與全球運籌接軌來做準備。而藉由與有無接受過 RFID 測試、規模大小不同、有無採用自動化設備的物流倉儲進行深入訪談彙整及推論後得到以下幾項成果：

1. 受訪者認同本研究中 RFID 於物流倉儲中的設置應用是適當的，但於倉儲內使用設置 RFID 時需考慮到以下幾點：
 - (1) 物流倉儲規模大小：物流倉儲規模大的則有需要設置主動式 RFID 系統來對物流倉儲貨物處理設備進行監控管理；規模小則以目視管理，無需採用 RFID 系統。
 - (2) 環境及貨物特性：如金屬及液體等是否會影響 RFID 系統讀寫率，是否會造成衝突或干擾等現象。
 - (3) 貨物價值性高低：屬高價值、高風險之貨物，如 3C 電子類、精品類、醫療類、危險品、化學品等貨物，此類貨物以 RFID 來控管才有用，若屬一般的日用品等貨物之價值性較低，無需用到 RFID 來控管監控，採用一般的條碼辨識系統即可。
2. 經由深入訪談整理分析後得知受訪者同意研究中 RFID 對物流倉儲作業及資訊改變的分析，從中亦了解 RFID 若單在物流倉儲中使用，雖有帶來作業效率提升、資訊及作業的正確率提升等效益，但在人力節省上不但無法節省反而會需要投入更多的人力來進行管理，無法達到其成本效益，但受訪者皆認為因應未來需求，雖然成本效益為負但可以忍受。
3. 從訪談結果分析亦得知目前物流倉儲內有自動化設備及沒有自動化設備的受訪者看法大不相同，物流倉儲內已有自動化設備之受訪者皆認為自動化設備的作業與人力作業差不了多少；而物流倉儲內未有自動化設備之受訪者，認為若其物流倉儲規模大的話，RFID 作業與自動化系統整合會帶來比較大的效益，而物流倉儲規模小的話，使用自動化設備與原有的作業速度差不了多少且反而會增加設備投入成本。
4. 受訪者皆認同 RFID 應用與上下游整合會帶來更大的效益，且皆認同 RFID 未來有可能會是一項整合全球物流之技術，當上下游皆使用 RFID 系統，其產生的利益於上下游間是共享的，如資訊的分享、貨物追蹤、作業人力節省等等，因貨物於上游就已裝設 RFID 標籤，且將資訊存放於標籤中，當貨物送達物流倉儲時，在驗收進貨上就會產生很大的效益，相關貨物資訊可藉由上游廠商傳遞給物流倉儲，當貨物抵達時，則減少人力貨物驗收及張貼 RFID 標籤等作業，讓原來複雜混亂的作業簡化。
5. 在 RFID 的導入上，第三方物流的導入在時程上可能會屬於比較末端，因為需視上游廠商顧客的意願，上游願不願意做對第三方物流倉儲而言很重要，若上下游皆沒有問題，物流倉儲一定全力配合。

6. RFID 應用若能與 GPS 系統整合應用，則可進行貨車定位追蹤，隨時監控貨物運輸的狀況，且會為物流倉儲而言會帶來很高的效益。
7. 未來 RFID 的應用擴展至上下游甚至是全球物流時，皆須考慮到 RFID 在國際上的標準規範，包含使用頻寬、相關法源依據及資源共享平台的應用等等。RFID 技術要用以整合全球物流作業，必須克服在技術上的種種問題及跨國際間的頻寬問題等等，若這些問題皆能克服，且其讀寫率皆達到錯誤率極低的狀態，RFID 技術就真的有可能是一項整合全球物流作業的技術設備。

過去學者曾提出以以模擬軟體、推導實驗、個案探討及企業流程再造等方式來探討 RFID 應用於物流倉儲，且提出 RFID 的應用會帶來節省人力、作業時間、降低作業錯誤率等效益，然而於本研究中發現，RFID 若只單純的應用於物流倉儲中，其成本效益為負，且可能無法將其效益發揮到最大，必須與上下游廠商整合，甚至是全球物流整合，在成本效益上才會產生效益，且將 RFID 的功能效益發揮到淋漓盡致。

6.2 建議

1. RFID 於物流倉儲中的設置應用方式多元，於研究中提出於第三方物流倉儲之設置方式為其一，後續研究可探討不同物流倉儲環境及貨物特性下之設置應用方式。
2. 研究中藉由深入訪談結果發現 RFID 之應用與上下游結合會有很高的效益存在，此效益是可量化分析的，後續研究可針對研究中之設置來加以測試，將其效益量化分析。
3. 藉由深入訪談了解 RFID 的應用在上下游中整合會帶來很高的效益，未來可進一步探討 RFID 如何整合規劃應用於物流倉儲及其上下游。
4. 於本研究中不考慮有關人事、金流、商流等之影響，於後續研究中可將其影響納入加以考量。

參考文獻

1. Edward H. Frazelle 著，高效能倉儲物流管理，林宜萱 譯，麥格羅國際出版社，台北，民國 91 年。
2. Gordon B. Davis & Margrethe H. Olson 著，管理資訊系統，第二版，郭煌常、杜紫宸 譯，儒林出版社，台北，p.5-6，民國 83 年。
3. 尤景玄，「運用遺傳基因演算法於旋轉式自動倉儲系統之系統規劃」，國立雲林科技大學工業工程與管理研究所，碩士論文，民國 90 年。
4. 日經 BP 社 RFID 技術編輯部編，RFID 技術與應用，周湘琪譯，旗標出版股份有限公司，台北，民國 93 年。
5. 王里仁，「應用 RFID 於物流中心即時系統之研究 --- 以 EPC 規範為基礎」，中原大學資訊管理系，碩士論文，民國 93 年。
6. 王貳瑞，流程管理，初版，華泰文化事業股份有限公司，台北，民國 90 年。
7. 王靜懿，「以企業流程再造為基礎之作業流程管理系統之研究」，國立成功大學工業管理研究所，碩士論文，民國 87 年。
8. 吳芝儀、廖梅花，質性研究入門，濤石文化出版社，台北，民國 91 年。
9. 吳雅琛，「MIS、DSS、KM 模式之結構、分析與資訊科技之支援 KM」，淡江大學資訊工程學系，碩士論文，民國 93 年。
10. 宋清貴，「RFID 應用於物流中心之研究」，國立交通大學運輸科技與管理系，碩士論文，民國 93 年。
11. 宋鎧、范錚強、郭鴻志、陳明德、李延平，資訊管理系統，第二版，華泰書局，台北，p.6-67，民國 91 年。
12. 李文祥，「以無線射頻辨識技術導入物流中心作業流程之研究」，輔仁大學資訊管理學系在職專班，碩士論文，民國 94 年。
13. 李傳明，管理資訊系統，第三版，三民書局，台北，p31-42，民國 88 年。
14. 周宣光，「物流資訊系統概論」，經濟部商業司：物流經營管理實務，民國 85 年，p.399-400。
15. 林東清，資訊管理，智勝文化初版，台北，p.9-10，民國 91 年。
16. 林金定、嚴嘉楓、陳美花，「質性研究方法：訪談模式與實施步驟分析」，身心障礙研究，Vol.3, No.2，民國 94 年。

17. 財團法人日本自動辨識系統協會 著，RFID 原理與應用，初版，刁建成 譯，全華科技圖書股份有限公司，台北，民國 94 年。
18. 許文源，「無線射頻(RFID)於倉儲管理之研究」，大葉大學資訊管理學系在職專班，碩士論文，民國 94 年。
19. 許金全，「射頻辨識技術應用於倉儲管理之流程分析與改善」，立德管理學院科技管理研究所，碩士論文，民國 95 年。
20. 陳宏宇，RFID 系統入門-無線射頻辨識系統，文魁資訊有線股份公司，台北，民國 93 年。
21. 陳嘉祥，「RFID 在 CVO 物流中心應用」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系，碩士論文，民國 93 年。
22. 黃朗文，標準化的調查訪問，國立編譯館，台北，民國 88 年。
23. 楊正甫，管理資訊系統，初版，全華圖書，p.1-15，民國 85 年。
24. 萬文隆，「深度訪談在質性研究中的應用」，生活科技教育月刊，vol.37,No.4，民國 93 年
25. 葉文吉，「物流中心導入 RFID 之成功模式與效益評估」，元智大學管理研究所，碩士論文，民國 94 年。
26. 葉忠、吳瑞紛，「倉儲作業模式之變革建議—以中小型流通業為例」，2005 年倉儲系統與物料搬運學術研討會，30-39 頁，台中，民國 93 年 10 月 29 日。
27. 葉懿璫，「建構第三方物流業者倉儲管理資訊系統之需求屬性分析」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲營運系，碩士論文，民國 92 年。
28. 鄭同伯，RFID EPC 無線射頻辨識完全剖析，博碩文化股份有限公司，台北，民國 95 年。
29. 鄭炳坤，「RFID 於物流中心應用之探討」，中原大學工業工程學系，碩士論文，民國 94 年。
30. 盧建名，「物流中心導入 RFID 之個案探討與中介軟體之發展」，國立交通大學運輸科技與管理系，碩士論文，民國 94 年。
31. 賴明玲、陳妙禎，物流中心資訊系統概論，經濟部商業司，p.75-95，民國 83 年。
32. 謝建新、游戰清、張義強、戴青雲，RFID 理論與實務-無線射頻辨識技術，網奕資訊科技股份有限公司，台北，民國 95 年。
33. 蘇士哲，英漢、漢英物流管理辭典，源中出版社，p.589，民國 90 年。

34. 蘇雄義，企業物流導論：新競爭力泉源，華泰文化事業股份有限公司，p.275-280，民國 91 年。
35. Cho , H. & Baek , Y., "Design and Implementation of an Active RFID system Platform", Proceedings of the International Symposium on Applications and the Internet Workshops, 2005.
36. Chow, H.K.H., Choy, K.L., Lee, W.B. & Lau , K.C., "Design of a RFID case-based resource management system for warehouse operations", Expert Systems with Applications, vol.30, p.561-576, 2006.
37. Francesco Amato, Francesco Basile, Ciro Carbone, Pasquale Chiacchio, "An approach to control automated warehouse systems", Control Engineering Practice, vol.13,p.1223-1241, 2005.
38. John, C., " Warehousing trends in the United States-Keys to successful warehouse management", 1996 International Conference on logistics management in business, p.1-24, 1996.
39. Maccoby E. & Maccoby N., " The Interview: A Tool of Social Science.", Handbook of Social Psychology, 1954.
40. Minichiello V., Aroni R., Timewell E. & Alexander L., "In-depth Interviewing", Second Edition. South Melbourne: Longman, 1995.
41. N.C.Wu, M.A. Nystrom, T.R. Lin, H.C.Yu," Challenges to global RFID adoption", Technovation 26, p1317-1323,2006.
42. Reiner Jedermann, Christian Behrens , Detmar Westphal, Walter Lang, "Applying autonomous sensor systems in logistics—Combining sensor networks, RFIDs and software agents", Sensors and Actuators A 132 , p. 370–375, 2006.
43. Taylor S.J. & Bogdan R., "Introduction to Qualitative Research Methods", Second Edition. London: Wilsy, 1984.
44. Williams M., "Social Surveys:Design to Analysis", Social Research Issues,Methods and Process, 1997.

附錄一-深入訪談問卷

各位先進您好：

本人進行「RFID 基礎下之物流倉儲系統」研究，假設 RFID 發展已完成可以全面應用，則因應倉儲管理及作業之需要，RFID 標籤可設置在棧板、貨箱、貨物、儲位或起重機等貨物搬運設備上。當棧板或貨箱進出倉庫時，直接讀取貨品資料並更新庫存資訊；棧板或貨箱搬動、拆解時，亦可即時更新貨物儲放位置之資料，計算倉儲坪效，並做為儲位管理之依據，揀貨時亦依儲位資訊來達到快速檢貨之目的。為確認以上假設下 RFID 配置方式及其對倉儲作業與管理之效益，僅以以下問題請教您的專業看法，您所提供的看法將對本研究有相當的助益，感謝您撥控進行訪談，訪談內容只作為本研究學術之參考，不會挪為他用。

謝謝！敬祝 平安快樂

交通大學交通運輸研究所

指導教授：黃台生教授

聯絡電話：0912570671

研究生：楊靜宜 敬上



情境一：在 RFID 全面應用之假設下

1. 是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？
2. 請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？
3. 在全面應用 RFID 之狀況下，您認為其產生下列效益是否顯著，有無其他看法？
 - (1) 人力節省效益
 - A. 資訊管理人力節省？
 - B. 作業人力節省？
 - (2) 作業效率提高效益？
 - (3) 資訊或作業正確率提高效益？
 - (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？

- (5) 其他效益(請說明_____)?
4. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何? 完全不具成本效益 成本效益雖為負,但因應未來需求可以忍受 成本效益平衡 應有成本效益,但不高 應有很高的成本效益

情境二：RFID 之全面應用再加上作業全面自動化的狀況下

1. 您認為其產生的下列效益是否顯著,有無其他看法?
- (1) 人力節省效益
- A. 資訊管理人力節省?
- B. 作業人力節省?
- (2) 作業效率提高效益?
- (3) 資訊或作業正確率提高效益?
- (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)?
- (5) 其他效益(請說明_____)?
2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何? 完全不具成本效益 成本效益雖為負,但因應未來需求可以忍受 成本效益平衡 應有成本效益,但不高 應有很高的成本效益
3. 您認為有無其他的前提假設或意見?

情境三：RFID 之應用擴展至上下游相關作業

1. 在 RFID 之應用擴展至上下游相關作業之狀況下,您認為其產生的下列效益是否顯著,有無其他看法?
- (1) 人力節省效益
- A. 資訊管理人力節省?
- B. 作業人力節省?
- (2) 作業效率提高效益?
- (3) 資訊或作業正確率提高效益?
- (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)?
- (5) 其他效益(請說明_____)?

2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？ 完全不具成本效益 成本效益為負,但同意未來需求可以忍受 成本效益平衡 應有成本效益,但不高 應有很高的成本效益

3. 您認為有無其他的前提假設或意見？

情境四：以 RFID 之應用整合全球物流作業

a. 依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？

同意，如何因應？

不同意，理由及原因看法為何？



附錄二-深入訪談紀錄

訪談時間：民國 96 年 2 月 1 日下午 1 點

訪談地點：中保物流

訪談對象：中保物流 陳中和顧問

情境一：在 RFID 全面應用之假設下

1. 是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？

RFID 標籤在主動式標籤的部份，若是設置在處理設備上，要是使用的環境而定，若是使用在向十公頃的倉儲環境下，就可以達到他的控管追蹤的效果，但若是 在一千坪的環境下，以目測就可以看了，就沒有那個需求了，須看環境規模的大小，並不是一般的物流環境就需要做的。

2. 請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？

- a. 如果貨物在上游要進來的時候未裝設標籤，那在貨物入庫後其作用只能作為控管使用。
- b. 前提條件商品的讀取率，在商品內的貨物特性若會產生折射等干擾，地點的環境、環境的溼度都會影響到 RFID 的設置，都有可能造成讀取率的降低。
- c. RFID 的應用必須考慮的產品的價值，是不是值得做標籤，能不能達到效益。一般消費性的產品是沒有需要做的，現在一般說會做是因為 WAL-MART 說要作，但並沒有做，因為並沒有到那個需求，就算 RFID 全面應用也不會去用到，像現在一般的物流，在消費性的成本不高的貨物上，用的條碼的機率也不高；如果沒有那個需求，應用 RFID 只會加重倉儲內系統的負荷。

3. 在全面應用 RFID 之狀況下，您認為其產生下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理上，人力反而更為提升，因為在技術上的提升，需要訓練人力來管理這個部份。

B. 作業人力節省？效益不高

(2) 作業效率提高效益？作業的效益會提高

(3) 資訊或作業正確率提高效益？目前的技術還讀取率還沒有達到那個水準，像目前在條碼上其分揀的錯誤率已經降到了十萬分之四，其實條碼和 RFID 只是辨

識技術不同的關係罷了。

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？看顧客有沒有那個需求，如果顧客有那個需求，那個的效益就會極高，有些顧客看在貨物追蹤的部份要再加收費用的話，就不會願意增加這部份的服務了。

(5) 其他效益？主要須以商品的價值來看，要看有沒有投資的效果，如果是高價值的話，其效益當然就極高

4. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？成本效益雖為負，但因應未來需求可以忍受(須上下游整合，才能達到平衡)

情境二：RFID 之全面應用再加上作業全面自動化的狀況下

1. 您認為其產生的下列效益是否顯著？(沒有影響，因為機器在動的速度和人在動的速度差不了多少)

情境三：RFID 之應用擴展至上下游相關作業

1. 在 RFID 之應用擴展至上下游相關作業之狀況下，您認為其產生的下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理上，人力反而更為提升，因為在技術上的提升，需要訓練人力來管理這個部份。

B. 作業人力節省？效益高。

(2) 作業效率提高效益？作業效率會提高

(3) 資訊或作業正確率提高效益？同情境一

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？同情境一

2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？應有很高的成本效益

3. 您認為有無其他的前提假設或意見？

a. 在上下游中應用 RFID 時，其利益主要是屬於上下游的，對倉儲本身而言只是作為一個服務，讓服務變得更為方便。

b. 上游已有裝置，這樣在貨物入庫才會產生效益，且進出盡量都以棧板或箱為主。

c. RFID 應用要從需求面來看，須看物流中心他的業態，會需要用到 RFID 是因為需要物流資訊透明化，在物流倉儲中，有區分為一般物流倉及專業產品物流倉，RFID 的使用需看倉庫的層級，有沒有那個必要，是否能達到他的目的，產品

- 的特性、商品的價值高，如：管制藥品、IC 半導體、危險品、化學品或有 GMP 標準的貨物，物流倉的定位及商品的價值必須先釐清，很多物流公司連條碼標籤都用不到，對資訊系統的應用一點都不了解，因為根本沒有那個需求必要。
- d. 貴重品在現場的追蹤，有沒有需求，有沒有必要投入那樣的成本，如在中保物流中有採用 RFID 測試的部份，是以醫療上下游做為示範，測試結果證明目前時機還沒有到，因為需投入的成本過高，在技術上是可以的，但在成本上 ROI 是不符合效益的。
 - e. 結合上下游應用 RFID，在物流倉儲中主要是應用此來進行棧板流通管理、產品庫存管理及履歷追蹤管理等等作用。
 - f. 在京揚國際(保稅車廠的應用)上，倉儲規模 14 公頃，RFID 的應用可以達到他的投資效益，因為車子的價值高，屬保稅貨物，進口的關稅等等的費用也極高，RFID 在京揚國際上的應用，使用 RFID 重覆讀寫性的標籤，在使用下進行 ROI 的比較分析，比較管理面及設備的回收來看是否有節省人力資源，證明使用 RFID 是符合效益的。

情境四：以 RFID 之應用整合全球物流作業

1. 依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？

同意，這才是真的能將 RFID 的作用發揮出來，到時候對倉儲業而言，是資訊更透明化，對倉儲業本身的影響不大，只是倉儲的服務品質變得更好，減少人為的作業疏失及錯誤。

這要實行的話，一定要有法源的依據，像美國就有計劃在規範，藉由法源迫使一定要使用，才會水到渠成，有反恐的限制，污染的追蹤。此外，跨國的話，就會需要一個共通的標準規範，這個時候 EPC 所制定的標準及他所研發的系統就會被採用，EPC 提供一個資源平台給使用者，藉由管理權限讓有需求的人使用。

訪談時間：民國 96 年 2 月 5 日下午 2 點

訪談地點：昭安物流

訪談對象：昭安物流 陳汝興經理

情境一：在 RFID 全面應用之假設下

1. 是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？

同意 RFID 在倉儲上的應用是可行的，但可能要是上游顧客的意見，願不願意使用，在物流倉儲中只是提供一個服務。

2. 請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？

RFID 的技術已經統一沒有問題了，再來是成本已經降低了，第三方物流中心屬供應鏈中的中後端了，在 RFID 的使用上，我們是屬於被動的，不可能主動去安裝 RFID，那對我們來說是沒有效益的。

3. 在全面應用 RFID 之狀況下，您認為其產生下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理上，和原來的一樣，只是從原來的條碼系統轉變為 RFID 的系統。

B. 作業人力節省？在作業人力的節省上，一定會有，但是不高。

(2) 作業效率提高效益？作業的效益會提高

(3) 資訊或作業正確率提高效益？如果讀取率沒有問題的話，對資訊或作業會有一定的幫助在，會有他的效益存在。

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？要看顧客是否有需求，在我們物流倉儲這個部份是要配合顧客的需求。

(5) 其他效益？單在倉儲裡面使用對我們來說沒有其他的效益，只有在出貨時降低出錯貨物的機率。

4. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？目前沒有導入，無法評估其成本效益為何。

情境二：RFID 之全面應用再加上作業全面自動化的狀況下

1. 您認為其產生的下列效益是否顯著？(沒有影響，和原來人力的作業差不了多少)

情境三：RFID 之應用擴展至上下游相關作業

1. 在 RFID 之應用擴展至上下游相關作業之狀況下，您認為其產生的下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理上，和原來的一樣，只是從原來的條碼系統轉變為 RFID 的系統。

B. 作業人力節省？如果從上游就開始使用，資訊從上游進來就會產生效益存在。

(2) 作業效率提高效益？會，如果作業效率會提高

(3) 資訊或作業正確率提高效益？同情境一

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？同情境一

2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？應有很高的成本效益

3. 您認為有無其他的前提假設或意見？

a. 在倉儲中，在進出口碼頭的作業可以說是最複雜混亂的，如果 RFID 能在進出貨上有效應用，就可以達到很好的效果。

b. RFID 技術的應用還是要靠上游來推廣，在第三方物流是屬 OEM，其主導權較低，如果是 ODM 的話，主導權就會較高，沒有那個能力來決定是否應用，因此上下游顧客的意見是很重要的，且這中間會有很多層面的困難，上游廠商是否願意來設置 RFID 標籤，上下游是否有設置 RFID 讀寫設備，設備和標籤的讀取性是否能相容，每一個關卡都要想辦法配合；所以在第三方物流中，RFID 要不要使用是要看顧客願不願意使用，我們只是配合而已。

c. RFID 技術成熟在供應鏈中的應用是有機會的，但是必須挑對象，像在本物流倉儲中，正在和幾個顧客在談是否要使用 RFID，如鋼鐵還有醫藥品等管制的藥品，在一般的第三方物流中可能沒辦法全面實行應用，除非是在企業體制內的供應鏈，在企業體制內的供應鏈上下游接統一採用相同的 RFID 設備，這樣倉儲就可以順利的使用 RFID 技術，不會產生 RFID 標籤和讀寫氣規格不一致的狀況產生。

d. RFID 的使用是都沒有條碼的，在防盜監控上會比較有用，像是圖書和衣服上加裝 RFID 標籤，當貨物被消費者買走後，將 RFID 標籤銷磁取下。

e. 在物流倉儲內，目前在使用的條碼系統在貨物上張貼時還會有數字碼，當條碼讀取器出問題時，方便作業人員直接辨識，如果是 RFID 標籤的話，一但 RFID

讀寫器出現問題無法讀取，作業人員就無法進行辨識處理作業，若是條碼還可以以人工的方式來進行處理。所以未來如果要應用 RFID 系統作業，可能要思考是否還是要有數字碼的必要，以防系統讀寫出現問題，方便作業人員辨識進行緊急處理。

- f. 真正會應用到 RFID 技術的貨物，在時限上會是具有急迫性的，目前條碼的作業，需透過以人力的方式來進行近距離的掃瞄讀取，因此在作業上所需花費的時間可能就會較長，若是 RFID 在讀取率上沒有問題，就會減少人力在掃描取的時間，可以達到時間上急迫性的需求。
- g. 未來 RFID 技術沒問題，還是要選擇性的應用，不可能全部都使用，要看商品還是顧客的意向。

情境四：以 RFID 之應用整合全球物流作業

1. 依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？
 - a. 同意，如果國際上統一規範，能將 RFID 的作用展現出來，但是必須思考到當初條碼辨識系統的發展經過了十幾年才慢慢成型，至今使用條碼辨識系統的物流倉儲也只有部分，並非全部的物流倉儲都會用到，現在 RFID 技術的發展可能會比當初條碼辨識系統的發展快一點，可是也會經歷一些相關問題的克服，才有辦法慢慢成型，而在技術發展成熟後，在物流倉儲裡面還是要順從上游廠商的意願，我們還是配合而已，要上游廠商願意採用我們才會採用，但不可否認他會帶來整體的效益。
 - b. EPC 在網路上架構的平台，主要是做資訊的搜集，提供使用者所需的資料，不用再經過人工重複的處理，會有一定的利益產生。

訪談時間：民國 96 年 2 月 6 日上午 10 點半

訪談地點：中華僑泰物流

訪談對象：中華僑泰物流 資訊處 謝志明專員

情境一：在 RFID 全面應用之假設下

1. 是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？

同意 RFID 在倉儲內的設置使用是可行的，但在如果是在我們廠內應用，可能不會需要用到 RFID 在貨物處理設備上的監控應用，廠內貨物處理設備運用，因為坪數不大，用目視的就可以管理了，不需要用到 RFID 主動式標籤來進行監控的工作，如果是坪數很大的倉儲可能就會有需要了；也可以思考將 RFID 主動式標籤裝設在貨櫃車上來監控貨車進出廠內的狀況可能會比較有用。

2. 請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？

- a. 未來就算技術已經成熟，單在我們倉儲來說的話，還是不會使用，也和作業的環境有關，因為我們公司內部的作業系統和一般第三方物流公司的作業系統不太一樣，RFID 技術對我們來講可能比較不適用，我們目前連條碼系統都很少使用，我們會使用的話是除非上下游都已經使用，配合他們來應用。如果上游沒做，單我們倉儲來做的話，對我們而言成本過高，而且如果下游也沒有使用，就只有在倉儲內有用，其效用真的不高。
- b. RFID 要裝設在棧板、貨箱或貨物上可能要看貨物的屬性，如果貨物是屬高單價，這樣來作貨物的監控才會有意義，不然採用一般的條碼辨識系統就可以了。
- c. 過去我們曾經做過 RFID 於倉儲內應用的測試計劃，只在倉儲內應用 RFID，以當下在我們倉儲內的所有貨物來貼上 RFID 標籤進行測試，產生的問題很多，像金屬類、液體類的貨物會產生干擾等等問題，根本沒辦法達到效益，所以最後我們只能去測試讀取率的問題，在作業上都還是照我們原來的作業；如果只有我們做，上下游不願意配合，我們不會考慮去用。

3. 在全面應用 RFID 之狀況下，您認為其產生下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理人力反而會投入更多，因為在導入的初期需要訓練人員使用系統。

B. 作業人力節省？應該會減少一些，在進出貨及驗貨上作業率會好一點。

(2) 作業效率提高效益？作業率應該會提高。

- (3) 資訊或作業正確率提高效益？如果讀取率沒有問題的話，對資訊或作業會有一定的幫助在，會提高他的效益。
- (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？其實我們第三方物流是配合顧客看他們需要怎樣的需求，我們去配合滿足他。
- (5) 其他效益？因為我們儲架都是三層甚至四層，如果使用 RFID，在盤點時不需一一掃描貨箱上的條碼，就可以減少盤點的作業時間，這樣對盤點的效率可能就會提高。
4. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？成本效益雖為負，但因應未來需求可以忍受。

情境二：RFID 之全面應用再加上作業全面自動化的狀況下

1. 您認為其產生的下列效益是否顯著？我們廠內沒有使用自動化的設備，但是如果是在有自動化設備的狀況下，其差異應該也是不大，不會有影響。

情境三：RFID 之應用擴展至上下游相關作業

1. 在 RFID 之應用擴展至上下游相關作業之狀況下，您認為其產生的下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？資訊管理人力反而會投入更多，因為在導入的初期需要訓練人員使用系統。

B. 作業人力節省？如果從上游就開始使用，資訊從上游就進來就會產生效益存在。

(2) 作業效率提高效益？會，如果作業效率會提高

(3) 資訊或作業正確率提高效益？如果讀取率沒有問題的話，對資訊或作業會有一定的幫助在，會提高他的效益。

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？如果 RFID 的應用能與 GPS 系統結合應用，裝設在貨車上進行貨車的定位追蹤，就可以隨時監控目前貨物運輸的狀況。

2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？應有很高的成本效益

3. 您認為有無其他的前提假設或意見？

- a. 如果上游已經把標籤貼好，裡面已經有存放資訊，那對我們進貨就會造成很大的幫助，如果上下游都結合使用我們就會使用，但在我們倉儲內部的話就

會有很大的改變，因為目前我們倉儲內的作業邏輯和一般作業方式不一樣，我們是當貨物到達時，我們系統算的是儲位的位置，去找貨物最佳存放的位置，然後以書面告知作業人員貨物要放在哪邊，於作業完成後於書面上紀錄，最後在回系統來做登入。

- b. 我們第三方物流可以說是完全沒有主導權，所以還是要看上下游要不要使用，我們都只能配合。
- c. 我們也曾經試著在倉儲內部進行規劃評估，在幾年前曾接受過經濟部商業司的測試評估計畫，因為我們貨物的品項太多了，屬日用品等等，有些碰到金屬的東西就會出問題。
- d. 未來如果上游做，於他們貨物抵達時就使用 RFID 的話，我們一定會配合使用，而且對我們也會有效益產生。第三方物流在 RFID 上的導入，在時程上可能會屬於比較末端，因為我們還是得看顧客的意願，上游願不願意做對我們而言很重要。
- e. 上下游接全面應用 RFID 的狀況下，可能也不會整個倉儲都應用，可能只是部分。

情境四：以 RFID 之應用整合全球物流作業

1. 依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？

同意，如果國際上統一規範，能將 RFID 的作用展現出來，但是這一段在發展上可能還需要好一段時間，包含頻寬上的發展各國都不太一樣，網路上共通的平台可能要看主導人夠不夠強勢，他的能力夠不夠，不然的話很難做到共同使用，各家有各家的作法都不一樣，要想辦法達到共識很難。此外也要考慮到讀寫器和標籤的相容性，其規格有沒有相容。

訪談時間：民國 96 年 2 月 8 日上午 9 點半

訪談地點：立益紡織股份有限公司-南崁物流中心

訪談對象：流通事業部 傅國昌副理

情境一：在 RFID 全面應用之假設下

1. 是否對進出貨、儲位變動及揀貨等作業均有所影響，而會在棧板、貨箱、貨物、儲位或搬運設備上裝置 RFID 標籤？
 - a. 同意 RFID 在倉儲內的設置，對我們而言，會比較需要儲位上的控管，所以將 RFID 標籤設置在棧板、貨箱及貨物上，將讀寫器設置在儲位上，對我們會產生比較大的幫助，因為人還是會有誤判的狀況產生。
 - b. 以我們來說採用處理設備上架設主動式標籤來管理是可行的，就一般的廠商來說可能衡量看看能不能達到其投資經濟效益，因為他們可能無法負荷成本，但因為在我們廠內有一萬六千多板，在管理上對我們來說會有一定的幫助在。
2. 請問您 RFID 之全面應用有無其他的前提假設或意見？
 - a. 要看產業別，像電視購物的貨物、精品、藥品類等高單價且風險值較高的貨物來推動 RFID 會比較有他的經濟效益存在，但我們目前的貨物都是屬日用品居多，比較沒辦法實行，對我們來說要推給客戶，會做到什麼程度還有待商確。
 - b. 要考慮到環境的問題，有些環境像鐵皮屋等等環境的干擾性較強，RFID 應用可能需要克服環境問題。若可以克服這些問題，我們會考慮在儲位上裝設 RFID 讀寫器，在棧板、貨箱或貨物上裝設 RFID 標籤來控管在儲位上的貨物狀況。
 - c. 以目前來講，若使用 RFID 系統，以目前來講，在 WMS 上我們會選擇以外掛的方式，因為改變我們原來的作業方式，對我們來說風險性太高，我們不會想去動到原來的系統。此外，一定要百分百的讀取。
3. 在全面應用 RFID 之狀況下，您認為其產生下列效益是否顯著？
 - (1) 人力節省效益
 - A. 資訊管理人力節省？ 會節省，以現階段而言，如果我們要做，我們會以外包的方式來做，請專業資訊公司來進行進行設置管理。
 - B. 作業人力節省？ 在作業人力上，目前我們倉儲內部的 IT 人員並沒有很多，所以如不是以外包的方式來做，作業人力反而會增多。
 - (2) 作業效率提高效益？ 會。
 - (3) 資訊或作業正確率提高效益？ 如果讀取率沒問題，作業的準確率會提高。

- (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？不可能，廠內的追蹤是屬於我們內部的，出廠後實用性不高，除非強制規範。
4. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？目前無法評估，這要看顧客信任度的問題，顧客願不願意投入。

情境二：RFID 之全面應用再加上作業全面自動化的狀況下

1. 您認為其產生的下列效益是否顯著，有無其他看法？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？人用在資訊管理上會增加。

B. 作業人力節省？現場作業的人力不會有差別。

(2) 作業效率提高效益？會提昇效益。

(3) 資訊或作業正確率提高效益？會

(4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？追蹤是屬於我們內部的，出廠後實用性不高，除非強制規範。

(5) 其他效益？憑良心講，廣告的效益會比較大，因為採用新的技術。

2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？對我們來說會是一個負擔

3. 您認為有無其他的前提假設或意見？

對我們而言，我們目前都是以人為的判斷，如果導入自動倉儲可能會是有幫助的，這是一個輔助性的設備，但是他的成本過高，所以我們要看公司的決策，看投入哪個部份對我們來說效益會最高。

情境三：RFID 之應用擴展至上下游相關作業

1. 在 RFID 之應用擴展至上下游相關作業之狀況下，您認為其產生的下列效益是否顯著？

(1) 人力節省效益

A. 資訊管理人力節省？對我們來說不會節省，因為我們現在也是靠資訊系統提供資訊來作業，RFID 系統是一個輔助技術，但在引用可能會增加管理資訊的人力，因為我們 IT 的人力不多。

B. 作業人力節省？現場作業的人力不會有差別。

(2) 作業效率提高效益？會

- (3) 資訊或作業正確率提高效益？如果讀取率沒問題，作業的準確率會提高。
- (4) 對貨主服務之提昇(如提供貨物追蹤資訊等)？要看顧客有沒有那個需求。
2. 請問依您估計成本效益(如益本比或淨效益)如何？我們是配合著客戶來做，如果上下游都有做，對我們來說在成本效益上應該會有很高的效益。
3. 您認為有無其他的前提假設或意見？
- 若上下游都整合應用，我們會願意配合。

情境四：以 RFID 之應用整合全球物流作業

1. 依目前在國際上 RFID 的規格及全球貨物編碼的發展趨勢來看，RFID 可能是一項整合全球物流作業的技術設備，您是否同意此一看法？
- a. 同意，但要由政府推廣來做，因為目前產業上的測試會讓我們像白老鼠，如果政府能從軍事方面來著手應用，將其效果做出來，這樣的推廣效果會比較大。
- b. 目前有很多不確定的因素在裡面，如玻璃瓶等等，對我們而言在實務上的操作，一定要百分百的準確，沒有誤差，對我們而言才能達到效益。
- c. 要看產業界的需求，有沒有需要追蹤到物件的流向，在國際上標準的統一，客戶的特性不一樣，需求就不一樣，此外，RFID 標籤是否屬於唯一碼，有沒有辦法做到貨物追蹤及防盜的功能，若在網路上有平台，取得的資訊就會變得更快。