第二章、研究背景介紹

2.1 RFID 系統與應用介紹

簡單來說,RFID是利用無線傳輸技術,無須實體接觸即可進行資料交換,達到辨識物件之效果。以下就RFID的基本工作原理和組成、特性、工作頻率之考量、標準與規範與應用之領域作一介紹。

2.1.1 RFID 基本工作原理與組成

一般而言, RFID 系統主要分為三個部分(如圖 3):

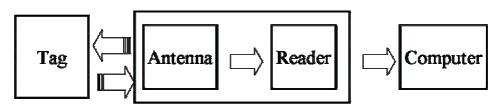


圖 3、RFID 工作原理

資料來源:本研究整理

有關 RFID 技術簡單之工作原理[4],原則上有 Reader 利用 Antenna 發射信號,無接觸地讀取並識別 Tag 中所保存的電子資料,從而達到自動識別之目的。通常 Reader 與電腦相連,所讀取的 Tag 資訊被傳送到電腦上進行下一步處理。

1. Tag:

每個 Tag 具有唯一的電子編碼,主要負責儲存被識別物的相關資料。一般標準可依 Tag 本身是否擁有電源分為三類,如表 1。

表 1、Tag 分類

Tag 型態	讀寫距離	特徵
被動式(Passive)	<4 公尺	最便宜,本身沒有電池,靠 Reader 發射能量來供應 Tag 電源和傳送訊息。
半被動式(Semi-passive)	約 10 公尺	有效讀取距離和精確性皆高,有電池 供給電源,也需要 Reader 發射能量作 傳送訊息。
主動式(Active)	>100 公尺	效率高、偵測性強,但成本過高。本 身具備電池。

資料來源:[4]

依讀寫次數, EPCglobal 將 Tag 分為零至五等級, 其中依主、被動式不同而有 所區分, 其整理如表 2:

表 2、Tag 層級

級別	性質	特點
Class 0	被動識別	只可讀,出廠時已制定號碼的唯讀 Tag
Class 1	被動識別	可讀取,可寫入一次
Class 2	較一級增加功能	可重覆讀寫、具加密機制、內有讀寫記憶體
Class 3	內有電池	除具有二級 Tag 的功能外,具有主動電源及
		較長的通訊範圍,未來可能有寬頻通訊功能
Class 4	主動 Tag	三級的功能加上主動溝通/傳送器、及點對點
C1055 + 1537 Tug		溝通偵測功能
可主動發射足夠能		四級的功能及和被動式 Tag 溝通的能力。可
Class 5	量,甚至可以讀取其	以當成 Reader 使用。
	他 Tag	

資料來源:[4]

2. Reader:

透過 Antenna 傳遞射頻信號,讀取 Tag 資訊的設備。Reader 的 RF 輸出功率、接收靈敏度、及 Tag 本身獲得的能量及發送資訊的能量等,皆會影響讀取率。

3. 電腦系統:

- 電腦硬體:連接、顯示及處理 Reader 運作。
- 控制用應用程式:控制讀卡機的運作,接收讀卡所回傳的資料,並作出相對應的處理,如開門、結帳、派遣、記錄...等。
- 資料庫:儲存所有 Tag 相關的資料,供控制程式呼叫用。

2.1.2 RFID 特性

根據前述 RFID 之基本工作原理和組成,大致可瞭解其系統作用。然而 RFID 會引起各方注意,其優異的特性使得 RFID 應用之價值卓實有加分之效果。其特性大致可分為[5]:

1. 自動資料蒐集

只要通過 RFID Reader 即可不需接觸,直接讀取訊息至數據庫內,且可一次處理多個標籤,並可以將物流處理的狀態寫入 Tag,供下一階段物流處理的讀取判斷之用。

2. 容易小型化和多樣化的形狀

RFID 在讀取上並不受尺寸大小與形狀之限制,不需為了讀取精確度而配合紙 張的固定尺寸和印刷品質。

3. 耐環境性

紙張一受到髒污就會看不到,但 RFID 對水、油和藥品等物質卻有強力的抗污性。RFID 在黑暗或髒污的環境之中,也可以讀取數據。

4. 可重複使用

由於 RFID 為電子數據,可以反覆被覆寫,因此可以回收 Tag 重複使用。如被動式 RFID,不需要電池就可以使用,沒有維護保養的需要。

5. 穿透性

RFID 若被紙張、木材和塑料等非金屬或非透明的材質包覆的話,也可以進行穿透性通訊。不過如果是鐵質金屬的話,就無法進行通訊。

6. 數據的記憶容量大

數據容量會隨著記憶規格的發展而擴大,未來物品所需攜帶的資料量愈來愈大,對 Tag 所能擴充容量的需求也增加,對此 RFID 不會受到限制。

2.1.3 RFID 應用領域

如今,隨著 RFID 晶片技術的進步與成本上的降低,有愈來愈多的應用鎖定了 RFID。RFID之應用相當廣泛,最常見的應用為[5]:

- 門禁管制:人員出入門禁監控、管制及上下班人事管理
- 回收資產:棧板、貨櫃、台車、籠車等可回收容器管理
- 貨物管理:航空運輸的行李識別,存貨、物流運輸管理
- 物料處理:工廠的物料清點、物料控制系統
- 廢物處理:垃圾回收處理、廢棄物管控系統
- 醫療應用:醫院的病歷系統、危險或管制之生化物品管理
- 交通運輸:高速公路的收費系統
- 防盜應用:超市的防盜、圖書館或書店的防盜管理
- 動物監控:畜牧動物管理、寵物識別、野生動物生態的追蹤
- 自動控制:汽車、家電、電子業之組裝生產
- 聯合票證:聯合多種用途的智能型儲值卡、紅利積點卡

然而,儘管 RFID 的應用領域極廣泛,當前 RFID 最受注目的應用,當以 RFID Tag 來取代現有的商品條碼 Barcode 系統。林孟鴻[7]提及(如圖 4),在種種市場現況變化下,企業為了提高競爭力,自動化的管理是不可或缺的。尤其是條碼的應用,是物流管理一大改革。

條碼為自動識別技術不需人工操作即可完成管理作業,速度上更是即時反應,可大幅縮短作業時間,應用範圍非常廣。條碼的功用在於管理庫存方便,利用其資訊化的特性,倉管人員可利用掃描器進行進貨點收,盤點作業,出貨覆點,節省時間和人力。但條碼仍有許多限制,因此在使用技術上仍有改善的空間,而RFID 技術便是一個解決方法。同樣地,RFID 技術在倉儲管理的功能也是有很大的效益,更快速且更大量的讀取資訊,使用期限更長,使用限制環境較少等等優點,因此潛力無窮。表3為整理之比較。

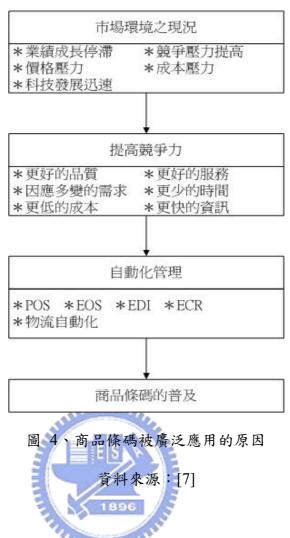


表 3、Barcode 與 RFID Tag 之比較

	Barcode	RFID Tag
讀寫特性	只可以讀	可重複讀寫
可讀性	一定要在視野內才可以讀	只要在無限電波的範圍內即可
對應項目	一次只可對應單一項目	一次可對應多個項目
生命週期	生命週期約為兩週	生命週期約為10年
環境因素	受限於環境的因素,例如:濕度、	除了會受電波干擾的環境,較不受限於其
76277	灰塵等	他環境的因素

資料來源:本研究整理

RFID 具備以上優點,填補了目前條碼的不足,帶來相當大的產業效益,儼然為科技產業的明日之星。經濟部商業司更於九十三年度,推動商業科技發展—「產業物流發展暨國際接軌推動計畫」,輔導業者進行 RFID 應用於產品、載具容器等之可行性測試應用,以協助業者面對 Wal-Mart 宣佈使用 RFID 所形成的趨勢,加

速國內業者掌握商機,及產業物流與國際之接軌。由此可知,RFID於物流之應用是眾所注目的。

2.1.4 RFID 工作頻率之考量

由於 RFID 是利用無線傳輸技術,所以對於頻率之規範亦有一定的準則。一般對於頻率的選擇,依據國際電信聯合會(ITU)的規範,目前常見 RFID 使用的頻率共有四種,分別為 135KHz 以下、13.56MHz、860M~930MHz 以及 2.45GHz[5],而較常見之使用頻率,如表 4 之以下簡要說明。

表 4、常見頻率的基本用途與區別

	傳輸距離	應用範圍
		因為大多數的國家都予以開放,較不涉及
低頻(LF)	約10公分左右,通	法規和執照申請的問題,所以使用層面最
135KHz 以下	訊速度慢。 IE S	廣。主要使用在寵物晶片、門禁管制和防 盗追蹤。
高頻(HF) 13.56MHz	傳輸距離為 1 公尺以下。	近距離的非接觸式 IC 卡,大多用於:會 員卡、識別證、飛機機票和建築物出入管 理等。
		<u> </u>
超高頻(UHF) 860M~930MHz	最遠可達近 5 公尺 的傳輸距離,通訊品 質佳。	適合用在物流倉儲管理、貨櫃電子封條、輪胎胎壓控制與追蹤等,但各國頻率與法規各異,跨區漫遊應用可能出現問題。
微波 2.45 或 5.8GHz	被動式距離為 3-10M,主動式為超 過10公尺。	現今環境較少為使用,應用於高速公路收費系統。

資料來源:本研究整理

由於世界各國對於頻率之開放規定有所不同,尤其是跨產業之物流業,其RFID 推行更是受限於頻率波段之不同而有所阻礙。其中以UHF頻段的傳輸距離與通訊 品質較適用於物流倉儲管理,而各國在UHF的規範如表 5,為達到理想之相容性, 其開放之頻段大致上相差不遠。

表 5、世界各國目前 UHF 的使用範圍

第一區(歐洲和非洲)			
歐盟	869.4-869.65MHz , 865.6-867.6MHz		
南非	869.4-869.65MHz , 915.2-915.4MHz		
第二區(美洲)			
美國、加拿大、墨西哥	902-928 MHz		
中南美洲	一般是和北美一樣,但各國之間也有不同		
第三區(亞洲)			
澳洲	918-926 MHz		
紐西蘭	864-868 MHz		
亞洲其他地方	一般是依歐規 CEPT		
日本	950-956 MHz		
南韓	910-914 MHz		
台灣	922-928 MHz		

資料來源:[6]

2.1.5 RFID標準與規範

雖然 RFID 被認為是殺手級應用,但目前缺少全球性的標準,成為其推廣使用的障礙。EPCglobal 組織利用 EPC(Electronic Product Code)和 RFID 技術為基礎所建構的 EPC 網路,為產品資訊交換提供了世界性的標準架構:利用目前的網際網路架構,發展出有效率的自動化物件追蹤技術,以增進供應鏈上下游廠商資訊的能見度與共同的資訊分享標準架構。

以目前的趨勢而言,由EPCglobal所主導的EPC規範將成為主流。透過EPC科技實現了單一品項的識別,EPC碼存放在Tag中,隨著物品的移動,沿途Reader發射無線電波感應物品上的Tag,連結電腦傳輸物件資訊。以下針對ECP網路(如圖5)的五個構成要素[4]:EPC碼、Tag & Reader、Savant、ONS、PML,以及EPC系統中資訊交換的EPC Information Systems (EPC IS)分別介紹。

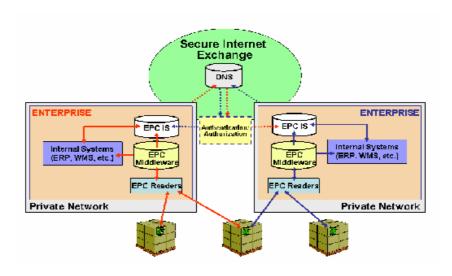


圖 5、EPC 網路

資料來源:[4]

1. Electronic Product Code (EPC)

商品在供應鏈移動的過程中,利用EPC碼可以在EPC網路中辨識產品製造商、產品本身資料、並可延伸賦予品項獨特編號。因此,除了一般條碼所能辨識的產品與產品製造商功能外,EPC所賦予產品辨識的部分更細化至同一產品的單一品項。

EPC是一個可擴充的編碼系統,因應不同產業需求可作編碼上的調整設計,以利賦予物件品項獨一無二的編碼。由目前已公佈的EPC標籤規格書[8]得知,標籤容量有96位元與64位元的分別,未來也會有256位元的編碼出現,視使用者需要選擇標籤容量;隨容量大小,調整其編碼結構。其基礎編碼方式(General Identifier, GID),將EPC碼結構分為四區塊(如圖6):

- 標頭(Header):為EPC碼的第一部份,主要定義該EPC碼的長度、識別類型和該標籤的編碼結構。
- 一般管理者代碼 (General Manager Number): 具有獨一無二的特性,為一個組織代號,也是公司代碼,並負責維護結構中最後兩組連續號碼。
- 物件類別碼(Object Class):在EPC編碼結構的角色為辨識物件的形式以及類型,也具有獨一無二的特性。
- 序號(Serial Number):連續號也同樣具有單一的特性,賦予物件類別中物件的最後一層,使得同一種物件得以區分不同個體。

ELECTRONIC PRODUCT CODE TYPE I

01.0000A89.00016F.000169DC0

Header 8-bite EPC Manager 28-bits Object Class 24-bits

Serial Numb 36-bits

圖 6、EPC 編碼

資料來源:[8]

2. Tag & Reader

Tag 為一資料載體,將識別號碼資料儲存在記憶體內;Reader 為資料擷取裝置。RFID 系統之運作,通常由 Reader 在一個區域內發射射頻能量形成電磁場,作用距離的大小取決於發射功率·Tag 通過這一區域時會被觸發,而發送儲存在 Tag 中的資料,或根據 Reader 的指令改寫儲存在 Tag 中的資料。Reader 可接收 Tag 發送的資料或向 Tag 發送資料·並能通過標準介面與電腦網路進行通信。Tag 中一般保存有約定格式的電子編碼,在實際應用中,Tag 附著在待識別物體的表面。詳細 Tag & Reader 資訊,可參考 EPCglobal 之規格書[9]、[10]。

3. 中介軟體(Middleware)

中介軟體是位於 Reader 和企業應用系統之間,用來處理一連串 Reader 所輸出的資料。每件產品都加上 RFID Tag 之後,在產品的生產、運輸和銷售過程中,Reader 將不斷收到一連串的 EPC 碼。因此在整個過程中最為重要、同時也是最困難的環節就是傳送和管理這些數據,一般稱為事件管理(Event Management),包含有單純的重覆資料篩選,以至複雜的監控管理指令之完成, Reader 內部之事件管理架構大致如圖 7。

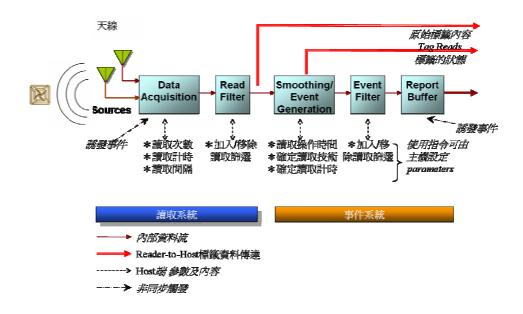


圖 7、Reader 運作流程

資料來源:[10]

Auto-ID Center 於是開發了一種名為 Savant 的軟體技術[11],也是目前最被為接受且推廣的中介軟體。Reader 所收集的 EPC 碼會先傳送給 Savant,依據這樣的資訊,Savant 向散落各處的 ONS 提出詢問,由 ONS 找尋對應該 EPC 碼的產品資料位址,再回傳答覆給 Savant。

4. Object Name Service (ONS)

ONS為全球的資料查詢服務,當Tag裡的EPC碼被讀取,找尋該號碼所對應的產品資訊即是ONS的功能,簡言之,ONS連結實體物件和相關資訊,猶如網際網路裡的區域名稱伺服器(Domain Name Service, DNS),協助電腦找尋網際網路裡的網站一般。詳細ONS資訊,可參考EPCglobal之規格書[12]。

5. Physical Mark-up Language (PML)

在EPC系統中,PML是一個描述產品,實體流程和環境的語言,因此電腦可辨別接收進來的EPC碼是屬於哪家公司的產品,也可以確定該產品是在哪個工廠製造。延伸應用上,如當有瑕疵品出現時,可以很輕易的追溯問題發生點在何處。事實上,PML的作用,如同HTML一般,是用來統一包裝EPC資料,以便資料傳遞時,能以有一致的資料分類方式,方便系統查詢、或統計。詳細PML資訊,可參考EPCglobal之規格書[12]。

EPC IS 位於EPC中介軟體和EPC資料庫、應用系統之間,通常每家企業都建有自身的EPC IS。EPC IS 負責接收及儲存以下資料: Savant 所接收的Tag讀取資

料、樣例資料(如有效日期)、及物品分類(如產品目錄)。當外部向EPC 網路 系統進行資料查詢時,會先搜尋各企業的EPC IS,無法找到符合資料時,再向全 球的資料庫系統查問。因此,EPC IS可以提高EPC 網路系統運作效率。此外,EPC IS也會將接收的資料以PML格式包裝之後,再傳送至其他應用系統或資料庫。

2.2 物流中心背景討論

2.2.1 物流的定義

傳統上,物流體系的觀念仍源自於軍事工業管理的特定層面,故早期 Webster 曾依軍事上之意義定義如下:「乃指軍事物資、設備及人員的採購、維修與運送」。

由於現今社會環境的急劇變遷,物流所涵蓋之範圍亦因之快速擴增。為能適度描述動態環境的變遷,物流工程協會(Society of Logistics Engineering,SOLE)嘗試將物流的定義擴展,「是一種科學與管理的藝術,亦是一種工程與技術的活動,其乃對於有限的資源加以規劃、設計、供給與維護,以支援相關計劃與操作的進行,有效達成組織的目標。

1896

2.2.2 物流中心定義

物流中心,亦稱配送中心或配銷中心,是一種特殊的倉儲設計,目的在於增快貨物流動速度並避免不必要的運儲成本。經濟部商業司(1996)係針對銷售物流,使該項活動能有效處理而設置;故凡從事將商品由製造商或進口商送至零售商之中間流通業者,有連結上游製造商至下游消費者,滿足『多樣少量之市場需求』,『縮短流通通路』及『降低流通成本』等關鍵性機能之廠商,即可稱之為『物流中心』。由於消費習慣多變,為能滿足消費者之需求,零售商採行少量多樣的配送;批發商則以增加商品種類、縮短訂貨到送貨之前置時間等方式加以因應。在配送次數的增加,運輸成本的大幅提升,因此專業化的物流公司應運而生。

物流中心在供應鏈中居樞紐的地位,其所可能涵蓋的功能亦相當廣泛。尤其 是以物流中心為基礎所衍生的第三方物流服務業(3rd Party Logistics Service Provider),為滿足現代物流「多樣少量之市場需求」、「簡化流通通路」及「降 低流通成本」等目標,其營業範圍可能包含了將商品上游製造業者(或進口商)至下 游零售商的絕大部分作業,如進貨接收、暫存、保管、包裝、流通加工、揀取、分類、出貨、配送、資訊處理等。

2.2.3 第三方物流的關鍵性

第三方物流於供應鏈體系中可定位為「具有專業物流服務功能的公司,也可能為整合型的運輸業者,整合內陸運輸業及出口促進者服務的功能,同時包含物流中心的基本物流服務。」[7]。另一方面,RFID於物流業之應用,其資訊之傳遞有賴於中介軟體之構建,串接前後端資訊系統,以利 RFID 資訊得以利用。

市場情勢日異月變,從 1970 年代企業談成本,1980 年代企業要求品質,1990 年代企業流程再造成行。到 2000 年代,全球企業追求速度、速度、還是速度。HP談 973,即 97%的貨 3 天達交,982,即 98%的貨 2 天達交,競爭模式都是講求速度,而品質、成本早已成為基本企業競爭條件。因此供應鏈的緊密結合,縮短彼此交貨時間,在在顯示現在已是供應鏈間的競賽。不論是企業物流或是供應鏈物流,從長期的發展而言都應該將物流委外或部分委外,以求取企業內、外部資源整合的最大利益,因此第三方物流服務業因應而生。

第三方物流具備有以下幾點特色:

● 物流中心在供應鏈中居樞紐的地位

第三方物流之成長快速。

有關第三方物流之快速成長可參考表 6 之收入統計。另外,根據研

究組織 Gartner Research 的研究[1],在 2004 年以前,90%未能透過供應 鏈管理技術及流程來達到提高企業靈活度的公司,將可能失去原有優先 供應商的有利位置。廿一世紀的商業發展,已經由過去傳統公司對公司 競爭轉變成供應鏈對供應鏈的競爭,如何透過企業電子化,來強化對拖 運人及收貨人的服務,已是供應鏈體成員之一的第三方物流服務提供業 者刻不容緩的議題。

表 6、第三方物流成長收入

年度	2000	2003
第三方物流業者的平均年收入	1.146	1.864

單位: USD in billion

資料來源:[15]

● RFID 技術能夠提升能見度與追蹤能力。

傳統物流中心仍有賴於大量人力的投資,而以資訊系統或新技術來輔助作業,而 RFID 系統使供應鏈的能見度大大提高,物品能在供應鏈的任何環節被即時的追蹤,同時消除了以往各環節上的人工錯誤。

● RIFD 技術為解決第三方物流在未來所面臨的挑戰。

在現行物流中心中,多以條碼作為辨識物品之用。倉管人員可利用 掃描器進行進貨點收,盤點作業,出貨覆點,節省時間和人力。但條碼 仍有許多限制,尤其在未來商品須要大量且快速移動的環境下,其仍有 相當多限制,而 RFID 技術便是一個解決方法。同樣地,RFID 技術在倉 儲管理的功能也是有很大的效益,更快速且更大量的讀取資訊,使用期 限更長,使用限制環境較少等優點,因此潛力無窮。

2.2.4 RFID 於物流中心之效益

池惠婷[15]針對物流中心在 RFID 上之好處,可由三個部分探討,包括節省人工成本、提高精準度與加快處理速度。

1. 節省人工成本

以物流中心的成本組成來看,人工成本佔總成本的 70%,為最主要的支出。 因此若想降低成本、增加競爭力,最好的方式便是降低人工成本。

2. 提高精準度

RFID 可免除傳統的檢查、查帳作業,不需逐一清點貨品的數量、存放位置, 提升物流管理的精準性。

3. 加快處理速度

RFID 可加速相關作業的處理速度,可更快的滿足訂單,使之於客戶要求期限內達交。

一般而言,物流中心的基本作業流程分為收貨、揀貨和送貨。由上所述,將 其好處整理成表 7。

表 7、RFID 於物流作業之效益

	收貨	揀貨	送貨
	利用 RFID 可減少因人力	減少人為失誤,並可	提高檢驗之精準度,
節省人	使用 Barcode 而造成之人	減少掃描、貼標籤的	並透過 ASN(註 1)先
工成本	為失誤。	動作	行告知下游業者,得
	J. J		到即時資訊。
	可確保在收貨過程中作	可以正確的辨識商	提高產品可見度和來
	業處理之精確性	品品項、數量,避免	確定性,避免送錯貨
提高精	TIN THE	揀貨、運輸等作業錯	所造成之成本。
準度	THE PARTY NAMED IN	誤。同時也可運用於	
		倉儲管理,適時補	
		貨。	
	利用電子資訊來加速收	揀貨員不需要再一	使用 RFID 可以讓揀
	貨過程。而面對數量龐大	個一個產品的刷條	貨員將裝著貨物的棧
加快處	的供應商,所以使用	碼、貼標籤,可以加	板直接放到貨車上,
	RFID,有助於節省從卸貨	快處理程序。	除去檢驗員與裝貨員
理速度	碼頭至貨倉的時間,以及		重複的作業內容,增
	增加貨物辨識功能		加產出及避免碼頭的
			擁擠。

註1:ASN 為托運貨物在送達收件人前先發出的貨物明細表,詳細載明該趟送貨的詳細資料。

資料來源:[16]

除了上述三大效益改善外,RFID對於物流中心安全監控亦有實質的幫助。另外,將EPCglobal的電子商品條碼系統與既存的企業資源規劃(ERP)軟體整合,除了可以達到商品資訊透明化,加強與客戶間的信任之外,還可改善庫存管理模式、為物流中心帶來正面效益。在追求速度的時代,各產業不再是單打獨鬥,而是供應鏈與供應鏈間的比賽,因此大量的資訊分享與傳遞和競速的物流將決定勝負,而資訊的準確性和及時性亦是物流及供應鏈管理的關鍵因素,同時也是企業極欲克服突破的關鍵,而RFID實為良帖。

2.3 RFID 相關應用之研究文獻

RFID 之應用領域相當廣,曾慶元[17] 利用 RFID 的識別功能,提供醫護人員急診室病患的即時動向與看診流程資訊,減少醫護人員尋找病人的負擔,方便和簡化醫護人員工作及管理病患。吳嘉林[18]探討運用 RFID 技術的電子化貨櫃封條在其設計原理與產業實際運用之間如何取捨的議題,以及其對系統功能性,穩定性,實用性和建構成本的影響。陳雅玲[19]比較傳統盤點方法與 3M 公司結合了RFID 技術所研發出來的一套可以用來協助圖書館館藏盤點的系統。

RFID 在供應鏈相關研究文獻,Hallwirth and Kogelnig [20]認為 RFID 擁有管理供應鏈最佳的潛力,但對於業者重視特別是成本、標準和供應鏈夥伴的配合。但 RFID 應用在整個供應鏈上的未來是可預見的。Kambil et al.[21]以跟供應鏈活動為出發點,並以供應鏈、製造商、物流業者和零售商等四個層面進行 RFID 系統的應用及效益的探討,文中對於 RFID 系統的部署議題及部署的途徑都有清楚說明,對未來有意將 RFID 擴展到供應鏈應用的廠商,該文獻有相當大的參考價值。

RFID 與物流中心相關之研究,如宋清貴[22]利用系統模擬工具,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效益。陳嘉祥[23]亦利用模擬工具,探討 RFID 系統有效地應用於 CVS 物流中心,並輔以模擬數據進行說明,以提供給未來有意導入 RFID 系統的業者參考。Young et al. [24]研究發展一套模擬模型,探討 RFID 技術如何改善製造商與零售商間的供應鏈環節中的績效,並以量化分析來證實 RFID 技術能降低庫存和提高服務水準。

在 RFID 軟體開發應用的學術研究, Sudarshan et al. [25]認為大量的資料量產生於 RFID Reader 和 Tag 間,也帶來資料管理的挑戰。並於研究中提出資料結構必需要有清除,過濾,和能及時處理 Reader 處理 Tag 的資料等功能,才能使資料

能有效管理。蔡馥全[26]使用 RFID 與藍芽(Bluetooth)來當作眾多無線網路設備代表,系統的設計方面是利用 XML 作為系統通訊語言與 Message Bus 中介軟體作為系統通訊工具,並套用在案例『無線停車管理流程系統』中呈現出來。J.H.Kuan et al. [27]發展一套結合 RFID 的庫存管理系統,其系統包括內建中介軟體程式的手持式 Reader(handheld reader),和利用 Delphi 程式語言撰寫的應用程式,皆在台灣 RAPIDTECH 公司測試中,而這也是台灣中小企業第一個接受 RFID 測試的公司。國內學術研究目前對於 RFID 應用與軟體開發較為少見,因此本研究若順利,亦可提供後續研究之標地。RFID 確實為極有潛力之研究對象,尤其是能與實務面結合,則更具產學並行之價值。

