大學圖書館
12 卷 2 期（民國 97 年 9 月） 頁 130-152

圖書館應用 RFID 技術之研究：以臺大醫學院圖書分館為例

Application of RFID Technology in Library Services: a Study on the National Taiwan University Medical Library

高鵬 **Peng Kao**
國立臺灣大學醫學院圖書分館主任
Head, Medical Library, National Taiwan University
E-mail: peng@ntu.edu.tw

杜宜凌 **Yi-Ling Tu**
國立臺灣大學醫學院圖書分館館員
Librarian, Medical Library, National Taiwan University
E-mail: yltu@ntu.edu.tw

鄧鈺璇 **Yu-Hsuan Teng**
國立臺灣大學醫學院圖書分館館員
Librarian, Medical Library, National Taiwan University
E-mail: yhteng@ntu.edu.tw

【摘　要】

RFID 技術已經應用在圖書館的流通、盤點和安全管理的工作，惟因其產品功能與規格標準的繁雜多變，廠商的宣傳又僅限於正面功效，所以許多圖書館仍欲研究此技術的各項議題，再決定是否加以應用到有關的服務項目中。為協助圖書館瞭解建置 RFID 系統的方法，本文作者採用文獻探討和個案分析法研究圖書館應用 RFID 技術之過程，以及如何處理可能遭遇的問題。根據研究結果，作者認為圖書館若能得到經費支援和充足的人力，則可以對應用 RFID 技術展開可行性分析、系統規劃、系統建置、系統效益評估與滿意度調查等 5 個階段之工作；最後則對圖書館界發展 RFID 系統提出 4 項建議，包括應用 RFID 技術之目的是提升讀者服務品質而非精簡館員人數、增進系統的附加價值、進行 RFID 技術應用的專案研究，以及組成使用者聯盟。

臺灣大學學術期刊資料庫

【Abstract】

Radio frequency identification (RFID) has been named as one of the ten greatest contributory technologies in the 21st century. The establishment of an RFID system in the Taiwan University Medical Library and related issues are discussed in the paper. The authors suggest that, with sufficient budget and manpower, RFID technology can be applied in libraries according to the five stages proposed in the paper. Besides, four suggestions on the development of the RFID system are made.

關 鍵 詞：無線射頻識別；流通；盤點；圖書館安全系統；自助借還書

Keywords：RFID; Radio frequency identification; Circulation; Inventory; Security system; Self-charging

壹、前言

無線射頻識別（Radio Frequency Identification；以下簡稱 “RFID”）和條碼（Barcode）皆屬於自動化識別的技術，但是 RFID 具有射頻通訊的非接觸式自動編碼與識別之特點，可以加速資料辨識與傳送之時間，提高處理資料的效率。目前已有許多工作導入 RFID 而欲取代條碼之使用，這些工作包括停車場管理、物流倉儲、收費系統、門禁管制、圖書流通和防竊防偽等（Roberts, 2006）。有鑑於 RFID 技術在許多行業的發展潛力，以及較條碼更快速處理資料之特點，美國圖書館學會圖書資訊科技委員會已於 2004 年 1 月 11 日假聖地牙哥（San Diego）舉辦的研討會中，將 RFID 技術列入今日圖書館的九大科技與議題（註 1）（American Library Association, 2004），顯示圖書館界值得投入人力經費等資源，進一步研究應用 RFID 技術之具體措施，俾能善用此項技術改善條碼系統必須準確接觸和逐筆讀取資料等延誤處理時間之問題，以加強讀者服務之效能。

目前多數圖書館仍利用條碼系統進行流通和盤點等作業，需要將掃瞄器對準圖書資料上的條碼，並且逐筆進行，才能完成借還書與清點庫存狀況的作業，顯然會延誤處理時效，以及增加館員工作負擔，而不利於服務品質的提升。因為 RFID 系統處理資料的效率勝於條碼系統，所以許多圖書館亟欲知道如何導入相關技術以建置 RFID 系統，解決條碼系統的長期問題。但是 RFID 業者不斷開發相關產品，而其規格與標準亦繁雜多變，

以及廠商的宣傳往往侷限於正面效益，使得圖書館界不易蒐集到正確實用的參考資料。雖然近年來陸續有圖書館參訪建置 RFID 系統的機構，希望能夠瞭解應用此項技術之方法，做為訪問者制訂決策的資訊來源之一；惟因參訪活動經常受限於時間緊迫、行程安排不易和受訪單位缺乏導覽人員而產生見樹不見林之憾。基於以上困境，我們特別撰寫本文，使同道藉此得到導入 RFID 技術之合宜資訊，增加規劃建置系統的實用知識，以促進圖書館界善用科技而加強服務之效益。

本文首先以文獻分析方法探討 RFID 技術在圖書館應用之情形，其次分析臺大醫學院圖書分館（以下簡稱「臺大醫圖」）建立 RFID 系統各階段之工作流程與注意事項，並且和文獻探討之結果加以比較，期能顯示理論與實務之異同。最後針對圖書館導入RFID技術之過程，歸納出5個階段的作業項目與重點內容，並且就圖書館界發展RFID系統提出4項建議。

貳、文獻分析

由於 RFID 具有自動識別與追蹤動向之功能，使得運輸倉儲、批發零售、保全防盜、醫療照護、圖書館管理和各行業的物流存貨管理等工作皆積極採用此技術，以達到省人、省時和省力的效果，所以圖書館界導入 RFID 的動機亦是希望藉由識別和追蹤的功能，減少流通、防竊和盤點等業務所需要的人力與時間。本文將對 RFID 之發展簡史、技術設備和圖書館應用等主題進行文獻分析，期能彙整 RFID 運作方式和圖書館應用之現況，探求圖書館界導入之成效與問題，並且和個案分析之結果加以比較。

一、發展簡史

Harry Stockman 於 1948 年發表 “Communication by Means of Reflected Power”，應該是最早探討 RFID 技術的論文之一。英美等國則在第二次世界大戰中，依據此篇論文提到的觀念而發展出分辨敵我飛機的雷達識別系統。1950 年代則陸續出版一些研究 RFID 理論之專文或報告，刺激了發明家和研究人員於 1960 年代創造出RFID的原型系統，並被Sensormatic和Checkpoint 等商業公司成功的應用到防竊設備中，所以大家咸認為此時是 RFID 技術開始商業化的時代，亦是日後廣泛應用於各行各業之肇端。1970年代研究 RFID 應用方式的學術團體愈來愈多，尤其是將此技術運用到追蹤和辨識動物的工作最為有名。1980 年代則是許多行業大量建置 RFID 系統的關鍵時期，包括歐洲建立的動物辨識系統，義大利、法國、西班牙、葡萄牙和挪威等國設置的收費道路，皆普遍採用 RFID 技術完成追蹤或收取通行費之工作。隨著

臺灣博碩士論文知識加值系統

RFID 技術開發的產品成為市場主流商品之一，1990年代以後逐漸出現有關 RFID 系統的各項標準，不僅促成這項技術的穩定發展，更讓許多業者在2000年向美國專利局申請350項以上的專利產品與應用方式（Roberts, 2006）。

2000年代迄今，各界對RFID系統的需求更大，以致於開發出更多的產品，吳柏成（2004，頁30）認為其原因有兩個，分別是：

1. 美國國土安全部（U.S. Department of Defense）要求所有進出港口的貨櫃都需要加裝 RFID 標籤來加強貨物的驗證，否則會對未配合的貨櫃進行非常麻煩的開箱檢驗程序。
2. 美國最大的零售公司沃瑪特公司（WalMart），要求其供應商於2005年使用 RFID 標籤來協助其公司管理採購的貨品。

RFID 技術的觀念和初步應用皆起源於1940年代，經過60餘年的研究發展，美國政府和零售業霸主在2003年開始強力推動 RFID 系列的產品，於是 RFID 市場迅速擴張而造就了目前榮景和亮麗的未來。根據現在銷售量的統計和預測，全球 RFID 行業於2007年的產值已有50億美元（約1,500億新臺幣），並將逐步增長到2017年的250億美元（葉偉凌，2008）。

二、技術與設備

Coyle（2005, p.486）對RFID的四個字母加以解釋，藉此說明其技術和使用的設備。RF 是無線電頻率，ID則代表識別的功能，使用者將一組資訊輸入到標籤(tag)內，再將標籤黏貼在圖書或貨品的包裝上，經過無線電波的傳送而和讀取器（reader）完成互動溝通，達到識別或追蹤的功用。至於 RFID 使用的標籤涵蓋了電腦晶片和天線等零組件，可以印在紙張或其他有彈性的材質上（如塑膠片）。

Roberts（2006, p.19-21）認為一套 RFID 系統的設備除了標籤、讀取器外，還包括後端的資料庫系統。這個資料庫以某一特定通訊協定連接讀取器，處理從讀取器接收的資訊和傳送訊息給讀取器，因此讀取器是標籤與資料庫系統的中間介面，負責下載資料庫的資訊到標籤的晶片內；讀取器也要接收標籤傳送的訊息，再上傳到資料庫而進行更新或比對。

荒川弘熙（2003，頁18-23）指出RFID 是一種因應讀取裝置所發出的能量，利用標籤和無線功能來處理資訊的系統，而它的通訊距離可以從幾公分到幾公尺。此系統與條碼系統不同之處在於：

(一)標籤可以儲存較多的資訊量，市場上的產品從96位元到128位元皆有。

(二)利用無線電波傳送資訊，即使有距離間隔或無法直接看到，都可以被辨識到。

(三)能夠一次辨識數個RFID標籤，例如讀取器可以一次讀畢放在購物

臺灣大學學術典藏

籃內的全部商品。

(四)標籤內的資訊可以覆寫，換言之，使用者能夠將新的資訊寫入舊標籤而蓋掉原有的內容。

王連興（2004，頁48-49）指出RFID技術是由射頻訊號充電和收發數據，這些訊號所使用的無線頻率，可分為低頻（125～134KHz）、高頻（13.56MHz）、超高頻（400MHz～1GHz）和微波（1GHz以上）等四種。主要設備則包括標籤、讀取器和天線等三部分，每一個標籤具備唯一的電子編碼，用途在於貼在物品上，做為該物品的資料識別。讀取器則是負責讀取標籤資訊的設備，部份讀取器還具備「寫入」的功能。讀取器可設計為固定式或掌上型，目前一部讀取器約在2,000美元以上。至於現階段RFID有待克服的部分，包括技術、成本及國際標準的制定。

誠君（2004，頁42-43）詳細說明了標籤和讀取器內的零組件和運作方式。標籤內含記憶體晶片與射頻天線，記憶體裡有編碼資料，記錄著可供追蹤或辨識的內容。標籤分成主動式（發射固定的訊號）或被動式（回應RFID讀取器的掃瞄），工作頻率在3KHz到300KHz之間，或者3MHz到30MHz之間。RFID不需要直接接觸或在視線內掃瞄標籤，這是條碼掃瞄器無法辨到的。讀取器藉由射頻載波來傳送訊號，啟動標籤內的收發機接收訊號，再將儲存在記憶體內的資料傳給讀取器；此資料是產品名稱、數量、製造日期或其它可以程式化的資訊。

余顯強（2005，頁28-29）將RFID系統的原理加以簡化和解釋，即是基於資料儲存在一個透過無線電能夠被讀寫器讀取資料的標籤，此系統包含標籤、讀取器、應用於管理兩者之間傳送資料的資訊應用系統；讀取器則透過輸出入介面（如RS232或RS285）連接應用系統的設備（如PC）。他認為另一項對於RFID非常重要的特徵是電源供應，被動式標籤本身並沒有電源，其運作所需的電力必須透過讀寫器提供的電波轉換而成；反之，主動式標籤則含供應晶片運作所需的電力與電池，這種標籤雖然具有較長的感應距離，但其壽命卻受限於電池而少於被動式標籤。

綜合以上學者專家的說明，RFID系統的特徵如下：

(一)主要設備包括標籤、讀取器和後端資料庫等三部份，

(二)採用無線電波方式傳送訊息，所以標籤和讀取器各有一組天線，負責發送和接收電波，

(三)資料庫中物品的資訊係透過讀取器以下載到標籤的晶片；晶片內的資訊亦是藉由讀取器而上傳到資料庫中以完成比對或處理的工作，

(四)採用的電波頻率和國際標準將視各種行業之特性，以及各國法規之規範而相異，甚至在同一行業中也會使用不同頻率和標準的

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

RFID產品。

由於標籤的晶片耐用程度、天線的設計等皆與 RFID 系統的正確性高度相關，所以使用者必須重視製作標籤的材質、封裝晶片的科技與天線的安排（包括標籤和讀取器的天線）等等研製方式，並且應該要求廠商清楚說明和保證品質。

三、圖書館應用

Boss（2003）指出沃瑪特公司（WalMart）於 2003 年要求其協力供應商在2005年全面採用 RFID 標籤之際，當時全球的倉儲和零售業者已裝置了50萬套 RFID 系統，但是圖書館僅設置 200 套系統，所以此時對圖書館的應用而言，還在萌芽期。他進一步指出圖書館採用 RFID 系統的優缺點，分別是：

(一)優點：提供快速借還書功能、簡化讀者自助借還書的工作流程、標籤的正確率幾乎達到100%、增加盤點速度和自動分類。

(二)缺點：建置成本太高、標籤容易被遮蔽而失效、標籤容易被撕掉、出口偵測門的間距過大而無法達到100%的正確率。

他認為圖書館使用的標籤至少要採用64位元的晶片，並且分析出一所4萬冊藏書的圖書館至少要花費7萬美元建置 RFID 系統，一所10萬冊藏書的圖書館，加上自助借書和還書箱，則至少需要16萬美元的經費，每個人1分鐘約可將3個條碼的資訊轉換到3個標籤。Boss對圖書館應用RFID所估算的價格如表1。

雖然 RFID 系統在圖書館界仍有一些問題等待解決，例如成本回收效益（Return On Investment）不明顯、標籤體積太大、標籤價格太貴、讀取率容易受到很多因素的干擾，但Coly（2005, p.488）強調無論圖書館是否要應用 RFID 技術，大家都不能忽略 RFID 在今日的重要性。一方面是它已在許多行業中漸漸取代條碼系統，一方面則因為它所開發出來的產品將會整合到讀者服務的項目中，正如同人們日常生活中不可或缺的智慧卡和手持電子設備（Hand-held electronics）。

荒川弘熙（2003）認為RFID係實現無遠弗屆電腦化社會的明日之星，而圖書館藉由 RFID 能一次同時處理多本圖書，縮短辦理借還書手續的時間；若結合自動書庫系統，就能實現無人圖書館的境界。另外，對於盤點等管理業務的效率提升或防盜方面，也都有相當的幫助。

黃昌宏（2003）根據條碼與RFID功能，以及工研院經資中心對人工登入、條碼輸入和 RFID 辨識之速度比較，主張條碼是有可能被 RFID 標籤替代的，因此他認為 RFID 技術對於館藏管理之優點包括簡化借還書作業、加速盤點工作、容易協尋不在架上或歸錯架位的圖書、讀者自助借還書，以及重新定位館員角色是資訊詮

臺灣南區醫學圖書館

表 1　圖書館應用 RFID 系統之經費說明

項次	設備名稱	4 萬冊藏書（美元）	10 萬冊藏書（美元）
1	標籤（tag），每個 0.85 美元	34,000	85,000
2	租用轉換資料到標籤上的軟硬體設備	（1 套 3 週） 750	（2 套 2 個月） 4,000
3	館員工作站（staff station），每組 2,500 美元	2 組 5,000	4 組 10,000
4	出口偵測門（two exit sensors），每組 4,000 美元	2 組 8,000	3 組 12,000
5	無線可攜式讀取器（wireless portable scanner）	1 組 4,500	2 組 9,000
6	一套伺服器（server）	15,000	15,000
7	每小時的人力成本，時薪 8 美元	222 小時 1,775	556 小時 4,448
8	木製品和機電設施	975	1,360
9	一組自助借還書設備（patron self-charging unit）	未購置	20,000
10	兩個還書箱	未購置	5,000
合計		70,000	165,808

資料來源：Boss, R. W. (2003). RFID Technology for Libraries. Library Technology Reports, 2003, Nov/Dec, 15-16.

釋者而非書籍的監管者。

范國基（2005）研究圖書館導入 RFID 技術之流程與績效，他發現在無線射頻辨識技術的各項應用中，以建立自動借還書功能的系統最為成熟，並且所遭遇的瓶頸大都已經可克服。此外，在盤點作業的效用在於使圖書館能提高現有館藏資料的掌握度。整體而言，范國基分析的案例中採用的標籤成本約25元，應用於圖書館的優缺點則是：

(一)優點：給予圖書館使用者先進的觀感、借還書自動化促使館方精簡人力，提高館員的生產力、館藏盤點的效益顯著提升5倍。

(二)缺點：借還書自動化的直接效益對於讀者不顯著、讀取時間長且不一致（與每秒讀取 50 個的理論值相距過大）

余顯強（2005）指出RFID技術具有條碼無法提供的整批讀取、可讀寫大量資料、可程式化的特性，所以讀

者與館藏資料均可結合 RFID 擴大許多應用。他認為圖書館應用此項技術之目的除了圖書管理、流通服務和盤點作業外，還可以提供協尋與定位、期刊利用率計量、導覽與個人化服務創新服務，以增加使用價值。他同時強調在實際運作上，RFID 系統還有一些問題必須解決，否則僅止於少數圖書館實驗性質的館藏管理層面。這些問題包括：

(一)國內圖書館應用的RFID晶片通常仍報價在20至30元間，再加上讀寫器設備與相關應用軟體的費用，使得過高成本是阻礙圖書館應用的主要因素。

(二)除了金屬、濕氣與距離的因素，RFID標籤與讀寫器的方向不對，就無法接收到電波以產生電力；此外，距離過近而同時讀取到不應讀取的資料，動態移動中的辨識率低於正常值等等，皆是圖書館應該對讀取率進行嚴格檢驗之工作。

(三)RFID普及應用時，讀者的隱私可能暴露在所有讀寫器的感應範圍。

(四)由於RFID晶片的結構如同IC智慧卡一般，所以破解智慧卡的方法一樣可以應用在RFID晶片上。另外由於RFID無線傳播的特性，所以必須加入訊息加密的功能，防止偽造和修改訊息。

(五)各家廠商成功開發專利產品，造成寡占市場和提高使用者的成本。

(六)其它問題，包括各種無線設備之間的干擾、電子設備的穩定性、國際標準規範的制定、標籤本身的大小與材質、系統的整合等等。

在前述問題尚未有效解決和經費有限的前提下，余顯強認為館藏全面採用 RFID 標籤以取代條碼功能的方式，較不符合經濟效益。因此，建置程序可先考慮實施於特色館藏等不外借圖書，先利用 RFID 盤點與門禁的功能控管特色館藏的取閱狀態，逐步擴充至各典藏品，最後再完成全館圖書資料的建置。

陳佩燕和朱影（2005）指出RFID技術可以應用在自動分類、高速清點和追蹤圖書方位等工作上，惟未能在香港高校圖書館得到普遍使用的原因包括標準不統一、昂貴的價格（註3）、無法安全隱藏、電池的有限壽命、感應距離不足和無法準確感應移動中的物體等。所以她們認為 RFID 普及應用的程度，應該取決於它的技術成熟水準，以及合理的價位，而日本 100 家的企業已組成聯盟，希望設法將電子標籤的單價減低到 5 日元以下，才算是合理的價格。

戴秋玲（2008）整理了 2004 到2007年研究 RFID 應用在圖書館之碩士論文，認為大部份的論文僅止於評估 RFID 系統的階段，但鮮有人以 RFID 技術商品化的角度切入，並對個案公司進行深度訪談。所以她採用

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

個案研究法探討 RFID 如何應用在圖書館管理，包括導入時遭遇的困難和關鍵問題，並提出3點結論：

(一)目前技術已臻成熟，經費不足與使用者遲疑才是RFID導入圖書館管理最大的困難。

(二)RFID可以解決最耗時、耗力的盤點工作，改善錯置書架歸位問題和提供客觀且有參考價值的數據，如期刊點閱率、點閱時間等等，可做決策參考用。

(三)圖書館可以透過現在科技RFID的應用達到便利讀者、吸引讀者的效益，為特定讀者群快速且經濟地運用。

四、小結

各種產業或商業之工作性質皆有不同，所以每一行業採用的 RFID 產品在無線電波、使用頻率、記憶體容量、電源方式、通訊距離、國際標準、標籤尺寸和形狀等規格皆會有所差異。在這種狀況下，圖書館管理工作應用的產品規格大致如表 2 之說明。

任何科技從研發到普遍化的形成，價格是關鍵因素。以 RFID 業者供應給圖書館界的設備為例，標籤價格仍高於條碼6～7倍，再加上其他相關設備亦不便宜，所以非營利事業的圖書館才會裹足不前。此外，天線的設計、標籤與讀取器性能之是否最佳化、皆使得學者專家對 RFID 系統在流通、盤點和防竊等功能持有正反兩方的見解，而讓同道無所適從。因此我們將繼續以臺大醫圖建置的 RFID 系統為例，分析其兩年餘的使用經驗和心得，希望能呈現出價格與各項設備性能之實際狀況，以及它們對執行相關功能之效果，俾能和文獻分析的資料加以比較，達到實證研究之目

表 2　圖書館應用 RFID 產品的規格

規格	內容
無線電波	電磁感應型，主要是利用標籤和讀寫器天線線圈間的感應電壓，以達到傳輸的功能
使用頻率	13.56MHz
記憶體容量	96 位元
電源方式	被動式，壽命約 10 年
通訊距離	近距型，約 15 公分到 25 公分
國際標準	ISO15693-2、ISO18000-3
標籤尺寸	4.5×4.5（公分）
標籤形狀	正方形

臺灣大學學術期刊資料庫

的，補足現在文獻所缺乏的類型。

參、應用 RFID 技術之研究

在圖書館經費不足且 RFID 系統建置費用不便宜的時代中，圖書館能夠導入 RFID 技術而應用在流通、盤點與安全管理等服務方面，是一個很難得之機會。所以圖書館應該把握這個機會，妥善進行規劃設計等前置作業，然後詳細紀錄實作過程，並對結果加以評估檢討，俾供其他圖書館參考引用。本文以個案分析方法探討臺大醫圖推動 RFID 系統的五個階段，包括可行性分析、系統規劃、系統建置、系統效益與滿意度調查，期能詳細說明每個階段的作業步驟與注意事項，並且可以和文獻探討結果進行比較，達到實證研究之目的。

一、可行性分析

臺大醫圖自2004年10月開始研議是否導入 RFID 系統，由於當時圖書館界應用此項技術的情形並不多見，相關文獻亦缺乏個案分析的研究，所以除了進行文獻探討外，參觀訪問、辦理公聽會、邀請專家演講和開會討論等工作都是實施可行性分析之必備內容。參訪、辦理公聽會和邀請專家是為了汲取 RFID 技術的實際經驗、瞭解 RFID 業界的現況與發展趨勢，開會討論的重點則在於釐清館藏資料的適用範圍、掌握館方可以使用的人物力資源。

經過周延謹慎的可行性分析後，臺大醫圖編製「RFID 應用於臺大醫圖之管理可行性評估（鄭玉嬌，鄧鈺璇合著，2004年10月）」和「促進學術研風氣、提昇資訊服務效能～臺大醫圖採用 RFID 系統計畫書（臺大醫圖技術服務股撰，2005 年 1 月）」等文件，主要內容是依據臺大醫圖現況、RFID 技術能夠達到的功能和其他圖書館實際應用的情形，提出可行性分析之報告。這兩份文件建議在經費有限與人力資源不易掌控的前提下，可行的做法是：

(一)臺大醫圖先對部份館藏資料進行規劃設計，主要是圖書館可以外借的一般圖書約 5 萬冊，約佔全體館藏總數的三分之一；所以並未包括期刊、參考書、休閒圖書、特藏圖書與視聽資料等。

(二)臺大醫圖與臺大法律暨社會學院圖書分館（以下簡稱「法社分館」）合作推動此項專案，擴大採購設備的數量，才能增加談判議價的能力，達到預計之效益。這些功效包括節省館員提供例行服務的人力、加速處理圖書資料的效率和提升讀者滿意度等。

二、系統規劃

在確認可行性與館藏可以應用 RFID 技術的範圍後，臺大醫圖與法社分館共同成立工作小組、撰寫需求

臺灣大學學術期刊資料庫

建議書、依法辦理採購作業和邀集廠商提供相關設備以測試各項功能，俾能做好建置系統的前期作業。

工作小組的成員數量在精不在多，最好由圖書館主任擔任召集人，然後明確分工，確保每位成員都知道其職掌與責任。以這次的規劃作業為例，臺大醫圖主任是召集人，再選用 4 位同仁組成工作小組（約全體館員人數的 1/5），每個人皆有明確的任務，然後定期集會以整合大家的工作成果，確認館方對軟硬體技術與設備之需求，然後協力完成需求建議書，做為招標作業的書面文件，以及廠商提出專案建議書的依據。這份需求建議書的內容應包括建置目的、預期效益、圖書館現況分析、軟硬體需求、維護保固需求、廠商建議書的內容規定等基本項目。此外，可以再視招標性質加入其他的適當項目，例如若是公開評選的性質，則必須增加評選要點與評分方式。

一般而言，政府機關的採購作業皆以公開招標為主，但是可以依照使用者的需要去設定得標方式，例如進入底價之最低價得標或最有利標的公開評選等；前者的實施過程比較簡便，適合具有結案急迫性或經費非常拮据的使用者，但是可能發生廠商低價搶標而枉顧施工品質的結果。後者採用集體且公開評審的方式，必定會延長全案的完成時間，但是能夠協助使用者篩選出信譽和技能較佳的廠商。目前國內已辦理 RFID 規劃案的圖書館皆以最有利標的公開評選為主，聘請專家學者組成審查委員會，依據評選要點與評分方式審查合格廠商的建議書，接著以總分高低排列得標廠商的優先順序，最高分者享有優先議價的權利，依次類推。

在規劃的過程中，對投標廠商的設備進行測試係一件很重要的工作，俾能實際瞭解他們在軟硬體需求的達成能力，而能加強驗證很多廠商口頭保證的可信度。以臺大醫圖的個案為例，他們針對圖書館需要的自助借還書機、館員工作站、自助還書箱、可攜式盤點設備、晶片轉換器和安全偵測門等六項設備訂定測試評分表（註 3），內含施作項目和權重配分。參與投標的廠商必須在評審委員會舉辦之前，在圖書館安裝這六項設備，然後實際測量每項設備完成每項工作的正確率和所需時間，並依據權重換算成測試分數，送交評審委員參考。

三、系統建置

圖書館完成規劃過程和辦理招標作業後，接著就要和得標廠商共同完成系統的建置工作。此時，需求建議書和合約皆具有法律效力，雙方應該依照這些文件的內容和預訂進度執行備料、安裝、監工、驗收、改善缺失、請款付款和保固維護等工作，才可以得到預期的系統品質，減少不必要的履約糾紛。

在建置過程中，必須將 RFID 標

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

籤黏貼到館藏中可以借閱的每本圖書上，並將條碼中的書目資料轉換到標籤內的晶片中，其作業流程包括了開啟晶片轉換程式、輸入圖書條碼、將含有晶片的標籤放在感應板上、螢幕顯示輸入的資料已轉換到晶片內，最後再將這個標籤貼在圖書的適當位置。

臺大醫圖的規劃案在 2005 年 6 月決標後，正式進入系統建置的階段，從開始安裝到完工驗收，約經過 8 個月。他們購置 RFID 系統的設備清單包括館員工作站2套、自助借還書機1套、自助還書機 1 套、晶片轉換器 1 套、RFID標籤73,000片、RF安全偵測門1式和館藏管理系統1套（即盤點設施，含 DLA 數位助理及747數位資料管理系統等硬軟體各一套）等，決標總價略少於400萬元新臺幣。

本文將此案中每項設備的購置費用和Boss於2003年提供的價格進行比較，並扣除 Boss 未列入的第3項自助還書箱，本案約便宜了 4.5 萬元，其購入設備之清單、大約價格和比較結果如表 3，其中 “+” 表示臺大醫圖購置的價格高於Boss提出的費用，反之 “-” 則是低於 Boss 提出的費用。經過分析後，我們發現廠商對本案的晶片轉換器和標籤提供較大的優惠，安全偵測門的價格則還有降價的空間。自助還書箱係因為體積、零組件和運轉機制皆比自助借還書機複雜，且必須維持全年無休的服務，所以其價格高於自助借還書機。

四、系統效益

臺大醫圖建置完成 RFID 系統，

表 3　臺大醫圖購置 RFID 系統設備清單

項次	設備名稱	數量	購置費用（新臺幣）	與 Boss2003 年提出的價格比較（新臺幣）
1	館員工作站	2 套	每套少於 10 萬元	+2.5 萬元
2	自助借還書機	1 套	約 40 萬元	-20 萬元
3	自助還書箱	1 套	約 70 萬元	未購置
4	晶片轉換器	1 套	約 10 萬元	-35 萬元
5	標籤	73,000 片	每片約 20 元	-29 萬元
6	安全偵測門	1 式	95 萬元到 100 萬元間	+72 萬元
7	館藏管理系統	1 套	約 20 萬元	+5 萬元
		合計	略低於 400 萬元	-4.5 萬元

美元：新臺幣＝ 1：30

臺灣大學學術期刊資料庫

即於2006年4月24日起正式啟用 RFID 系統於借還書作業和出口防盜管理，接著再於 2007 年 3 月開始進行盤點工作。本文彙整這些工作之實施情形的和效益評估，協助尚未導入此項技術的圖書館瞭解其具體的應用結果。

圖書館將 RFID 技術導入流通服務之作業包括自助借書服務、自助還書服務、館員為讀者進行借還書、出口防盜管理等項目，使用的設備則有自助借書機、自助還書箱、館員工作站和安全偵測門等工具，至於有關的使用效益和心得分述如下：

(一)臺大醫圖的自助借書機設置在流通服務櫃臺的對面，自助還書箱則位於圖書館大門的旁邊，並且整體規劃設計大片牆面，以突顯自助還書箱的設置，既不妨礙讀者出入，亦能讓讀者一目瞭然其功能。自助還書箱最大的優點為提供一年365天一天24小時的即時還書，可即時清除借閱記錄，不必等到下個開館日才能處理還書，在假日不開館時尤其適用。本文分析2007年1月至12月自助借還書使用情形，發現讀者透過這兩項設備完成借還書的冊數，約占整體借還書總冊數之 26%；換言之，去年有1/4的借出和歸還圖書冊數是讀者自行利用RFID借還書設備完成。

(二)從臺大醫圖對自助借書機和自助還書箱發生異常狀況的統計資料來看，大約有3種情形值得注意。

1. 自助還書箱異常次數占總數的90%以上，是所有設備中最多的。其原因可能是臺大醫圖所使用的自助還書箱是某公司當時最新開發的產品，且是國內第一個使用此設備的機構，所以初期使用時的可靠度不佳。
2. 2006 年平均每月異常次數約為 4 次；2007 年月平均每月異常次數為2次，2008年迄今(7月1日止)並未發生異常，可見設備正逐漸趨於可靠穩定。
3. 設備異常狀況以當機最為常見，其次是無法偵測 RFID、還書箱的閘門未關等情形。館員遇到當機時，會先試著再操作一次自助借還書流程或重新開機，即可解決大部分的異常狀況；若仍無法恢復正常運作時，再請廠商前來處理。至於無法偵測RFID、閘門未關等狀況與感應器有關，需要定期調整感應器與清除灰塵等。

(三)自助還書箱的原始設計亦有不盡周全之處，其問題和解決方法分別是：

1. 初期未完成軟體中文化，所列印收據的中文書名會出現亂碼，直到軟體升級後才能印出正確的中文。
2. 自助還書機的閘門口很高，但機器內部的通道高度只有約 6

臺灣大學學術典藏資料庫

公分，當讀者欲歸還的圖書厚度超過 6 公分時，書會卡在通道中，導致系統無法處理，且將先前成功還書的圖書退出。故本館於自助還書機閘門口製作擋板、尺標及告示，請讀者將較厚之圖書還至流通櫃檯。

3. 讀者歸還的圖書進入閘門後，會停留在閘門口後面的輸送帶上，須待下一本還書進來後，前面這本書才會被推進書箱，因此，永遠都會有一本書在輸送帶上，館員在收取還書機圖書時，須利用工具將這本書取出。經與廠商協調後，由廠商設計加裝取書按鈕，以取出放置於輸送帶的書籍。但因廠商的原始設計並無支援此功能，因此剛裝好取書按鈕時，常發生當機，後來廠商已設法解決當機問題。

(四)因為RFID館員工作站係整合於圖書館自動化系統作業環境下，以讀取晶片併同更新圖書安全設定，取代掃描條碼與圖書上退磁的兩個步驟，對原有工作模式並無太大差異。但因一次可以讀取多冊圖書，且又少一個圖書上退磁的動作，所以可以更快速地為讀者辦理借還書作業，節省處理時間、減輕體力負擔。

(五)在出口防盜管理方面，RFID安全偵測門為無線電波方式偵測訊號，和具有防竊與辨識功能的標籤進行互動感應，惟因為標籤易受金屬物質干擾及遮蔽，以及天線收發訊號的方向，進而造成偵測效果不佳，影響偵測之正確率。為測試安全門偵測之正確率，圖書館應於安裝後驗收前，安排 7 位工作人員手持精裝、平裝各兩本，以四種不同組合方式，三種不同拿書姿勢進行實際測試，找出接收不良而影響正確率的角度，再要求廠商調整安全門內讀取器的天線配置方式，以確實改善偵測到圖書標籤中訊號的正確率。

臺大醫圖導入 RFID 系統的盤點功能後，自2007年3月開始進行3次前測工作以及 5 次工作小組會議，接著於同年 8 月完成作業規劃，最後再於同年9月11日至12日共兩天時間，利用兩套DLA數位助理對約4萬8千冊圖書實施盤點工作，從前測到正式完成盤點共歷經 6 個月的時間。其作業步驟包括確認盤點作業的範圍、訂定工作時間、配置所需人力、實施盤點與比對資料；比對資料的工作則是將數位助理蒐集到的館藏資料和書目資料庫的內容進行比對，以完成盤點作業。

本文分析臺大醫圖應用 RFID 技術到盤點工作之成果，發現還不能達到多數產品宣稱的加速盤點速度與節省人力之效益，其問題主要在於數位

助理設備的介面不易操作和標籤易受外在因素影響而無法偵測。前者的問題還不大，館員若能再勤於操作，應該可以加快利用速度。後者則是若干原因而造成，包括標籤易受金屬遮蔽，所以書架上最後一冊若有金屬書檔則會檔住標籤發出的電波；兩本書的標籤黏貼位置若太靠近時也會出現遮蔽的現象；較薄圖書的標籤也不易讀取等等。這些原因使得館員在進行盤點時，一定要隨時處理發生上述原因的圖書，否則將影響盤點結果的正確性，屆時又要再重讀一次，反而會造成事倍功半的效果。至於有關盤點工作之注意事項，本文彙整如下：

(一)為能瞭解盤點工具之性能，如設定方法和應用軟體的操作，館員必須多次詢問系統廠商，並且透過實際的操作以熟悉使用方式。

(二)製作盤點書架配置圖：登記每層的圖書數量，確保每本書的資料能收集到。如有狀況亦可登記做為日後參考之依據。

(三)若由一人負責收集資料的負擔會很大，因此安排較多人力投入這個工作可以縮短盤點時程和平衡每個人的工作量，

(四)從自動化系統轉出之館藏檔案時，須注意參數值設定，避免轉出非盤點範圍內的館藏。

(五)因為臺大醫圖採用的這種盤點方式無法即時與系統連線比對資料，所以從自動化系統轉出館藏檔案的時間須接近盤點收集資料的時間，避免造成資料比對後的數量差異太大，致使事後處理狀況更為複雜。

(六)盡量安排盤點時間在讀架後一週內進行，因為書架上圖書若能擺放整齊，將有利於資料的讀取。

五、滿意度調查

臺大醫圖於2006年10月9日至10月13日共4天，對使用 RFID 借還書設備的讀者進行滿意度調查，以瞭解讀者對 RFID 自助借還書服務品質的感受。問卷主要調查項目有四項，分別為讀者對臺大醫圖新增自助借還書服務的滿意度、使用說明滿意度、對該系統的便利性及簡易性的滿意度。根據回收 134 份有效問卷的分析結果顯示受訪者對新增自助借還書服務，表示滿意（含）以上者佔90%；對RFID自助借還書的使用說明，表示滿意（含）以上者佔91%；對RFID自助借還書系統的便利性，表示滿意（含）以上者佔90%；對RFID自助借還書系統操作的簡易性，表示滿意（含）以上者佔 87%。所以整體滿意度約為90%，對使用說明的滿意度最高，操作簡易性得到的滿意度最低。各項統計數據詳如表4之說明。

六、比較與檢討

一般而言，RFID 技術的非接觸性、不需要直線對準、可以同時讀取

臺灣大學學術期刊資料庫

表 4　RFID 自助借還書服務的滿意程度

	新增 RFID 自助借還書服務	RFID 自助借還書的使用說明	RFID 自助借還書系統的便利性	RFID 自助借還書系統操作簡易性
很滿意	76	74	75	81
	57%	55%	56%	60%
滿意	44	48	46	36
	33%	36%	34%	27%
尚可	8	10	9	11
	6%	7%	7%	8%
待加強	6	2	4	6
	4%	1%	3%	4%
總計	134	134	134	134

表 5　從臺大醫圖個案分析結果對 RFID 其他優點之看法

學者專家曾經提到的優點	看法
標籤的讀取正確率幾乎達到100%，對於盤點等管理業務和防盜方面，都有相當的幫助	由於天線的設計、金屬遮蔽、標籤隱藏性不足和多個標籤重疊等情形皆會影響讀取器與標籤之間傳送訊息的電波，所以只有在借還書等距離較短的作業情形下，可以維持令人滿意的讀取正確率。安全門禁和盤點工作則有太多的外在因素影響，讓我們很難支持這個優點的成立
目前技術已臻成熟，改善錯置書架歸位和提供客觀且有參考價值的數據	RFID應用在圖書館的技術，以借還書功能的效用最明顯。至於盤點、偵錯、防盜和提供客觀數據的能力，還是有很大的改善空間，RFID廠商應該投入更多的資源去研發加強

和儲存較多的資訊是其優於條碼應用之處，臺大醫圖建置 RFID 系統後的工作經驗亦證實這些優點確實存在，並且能夠加速借還書作業的實施，減少大家在這方面所耗費的時間。至於某些文獻中提到其它有關圖書館應用 RFID 的優點，我們則以臺大醫圖個案研究的結果而加以比較，其看法如表5。

RFID 系統如同電子資源般，其高昂的價格皆令圖書館考慮再三，但是電子資源對讀者而言是必需品，對圖書館而言則是評鑑優劣的指標之一，所以圖書館的母機構大都支持購買電子資源的費用。由於 RFID 系統並沒有電子資源的前述兩項優勢，所

以母機構大都不會優先考慮補助圖書館導入系統所需的費用，因此 RFID 技術要能普遍應用在圖書館界，廠商勢必還要設法大幅降低各項設備的成本，俾能提供更合理的價格。

此外，標籤的耐用性、隱蔽性、壽命期限則是圖書館必須重視之處。以臺大醫圖實際使用的經驗，標籤在這三方面的表現，有時並不如條碼和安全磁條。鄭彙翰（2008）報導某家半導體公司已研發出可提供40年壽命保障的標籤，並且已成功應用在德國某研究機構的圖書館，這是一個很好的消息，但我們又開始擔心這種標籤的價格是否居高不下？

因為目前建置一套系統的費用仍然是圖書館沈重的負擔，所以成本回收效益並不明顯也是學者專家提到的缺點。臺大醫圖的滿意度調查雖然顯示大部分使用者對 RFID 系統還算滿意，仍不能有效且具體的說明成本回收效益。除了滿意度調查外，圖書館可以採用Schaper和Smart（2004, p.8）兩人建議的評估方法，俾能得到完整有效且具體客觀的資訊，證明建置 RFID 系統的成本回收效益。他們兩人製作了一份14個項目的評估表，協助圖書館計算投資 RFID 的效益，藉此修正管理策略或加強系統的功能，評估表中14個項目的說明如表6。

表 6　圖書館評估 RFID 系統成本回收效益表（An ROI Laundry List）

項次	說明
1	處理新增圖書資料時，所需要用到的時間、人力和物料之成本
2	辦理流通、排序與整架而需要的時間與人力
3	館員使用 RFID 進行流通工作所需要的時間
4	館員訓練和管理工讀生協助上述各項工作所需要的時間
5	在某一特定期間內遺失的館藏件數和價值
6	尋找遺失館藏所需要的時間
7	盤點工作需要的時間和可以完成的件數
8	讀架和維護館藏而需要的時間與人力
9	自助借還書佔全部流通量的百分比
10	讀者於忙碌時段在流通櫃台的平均等候時間
11	流通櫃台忙碌時段內的館員人數
12	因為圖書資料放錯位置而讓讀者提出協尋申請的數量
13	各項設備保養維護的費用
14	補償工作人員職業傷害的費用

資料來源：Smart, L., & Schaper, L. (2004). Making sense of RFID. Library Journal, Fall (2004), 4-10.

臺灣大學學術期刊資料庫

肆、結論與建議

國內圖書館導入 RFID 技術到流通、盤點和防竊等業務的家數正逐漸增多，例如東門國小圖書館、臺北市立圖書館、臺北醫學大學圖書館、國立臺中圖書館、中正大學圖書館、崑山大學圖書館、國立傳統藝術中心圖書館和臺大醫圖等，其應用方式涵蓋了one-tag、two-tag兩種。以臺大醫圖和臺北醫學大學圖書館為例，前者是以one-tag方式進行相關服務，即是一片標籤可以提供流通、盤點和防盜等功能；後者則採用two-tag方式，採用標籤進行流通和盤點等業務，防盜則交給傳統的磁條機制加以處理。因此圖書館建置 RFID 系統時可以依據本身的需求、經費和特殊考量而選擇最適合的客製化模式。

一、結論

因為應用 RFID 技術的前、中、後期皆需要投入大量的人力物力辦理規劃、導入、監工、驗收、使用和評估等業務，所以圖書館若能得到經費支援，並且具備適當人力，就有很好的機會應用相關技術而建立 RFID 系統。至於建置的方式，可以遵循行政三聯制（plan、do、see）的模式訂定前期、中期和後期等時程。前期即是規劃期（plan），以分析和籌備工作為主，包括可行性分析和系統規劃等階段；中期乃是執行期（do），以導入軟硬體技術和設備為主，系統建置階段是此期的工作；後期就是檢視期（see），必須實際操作各項設備，以檢視和評估中期的成果，此時期包括系統效益和滿意度調查等兩個階段。

本結論依據文獻探討和個案分析結果歸納出五個階段的特定任務、必備步驟和建議事項，做為圖書館推動有關業務的參考，詳如表7。

二、建議

由於圖書館的業務多如牛毛，讀者的要求五花八門，經常使得館員疲於應付。以臺大醫圖的經驗觀之，目前建置 RFID 系統的最大成效在於讀者熟悉自助借還書功能後，則大都樂於採用相關設備完成借還書工作。此時，流通館員將有較多的時間回答讀者問題，協助他們解決使用圖書館的困難，而讀者等待館員回應的時間亦大幅縮短。因此應用 RFID 技術之目的必須是提升館員服務讀者的品質，並非為了要精簡館員人數。

當 RFID 技術可以在各行業進行多方面應用之際，圖書館界亦可發揮創新思維，利用其最新的發展或產品突破原有的流通、盤點和防盜之功能，提高圖書館建置系統的附加價值，幫助館員解決更多的經營管理之問題。所以余顯強、葉宏達（2007）主張圖書館要思考如何擴充 RFID 應用的範圍，而不要僅限於取代條碼與磁條，改善盤點等功能。他們進一步

表 7　圖書館應用 RFID 技術以建立系統的五個階段

時程	階段	特定任務	必備步驟	建議事項
前期	一、可行性分析	分析本館應用 RFID 技術之合宜性	㈠探討文獻 ㈡辦理參訪、公聽會和演講 ㈢開會討論 ㈣提出可行性分析報告	1. 廣泛蒐集實際應用現況與未來趨勢，切忌聽信一面之詞 2. 因為悠關全館未來發展，所以在此階段必須廣邀館員參與各項活動，並且鼓勵他們在開會中提出見解或心得，最後得到共識，做為撰寫分析報告之主要依據 3. 人力和財力是否無虞是提出分析報告的另一個主要依據
	二、規劃系統	設定工作目標和達成策略	㈠成立工作小組 ㈡撰寫需求建議書 ㈢依法招標 ㈣實機測試	1. 工作小組人數不要太多，但加入者必須知道目標與職責和全心奉獻 2. 敘述專案目標、預計效益和作業方法是需求建議書之主要內容 3. 如果買方佔有較大的優勢，應該在合約中列入 3 年以上的保固期，俾得到長期障和節省保固費用 4. 不要使用大於 96 位元的晶片，最好也不要採用可以覆寫的標籤，因為實用性不足，但價格又較高。 5. 一般標籤具有 10 年的壽命，這個時間是很快的，將來怎麼辦，宜在採購前妥為周延規劃 6. 利用實機測試篩選出符合資格和具有承做能力的廠商

臺灣大學學術期刊資料庫

表 7　圖書館應用 RFID 技術以建立系統的五個階段（續）

時程	階段	特定任務	必備步驟	建議事項
中期	三、建置系統	安裝軟硬體設備和驗收付款	㈠管控履約進度 ㈡製作監工紀錄 ㈢依照合約逐項驗收與要求改善	1. 同時開始回溯黏貼圖書資料的標籤工作 2. 依約辦事對廠商和館方最有利 3. 要求廠商撰寫工作日誌
後期	四、系統效益	從館員的立場評估系統性能與工作目標的達成率	㈠啟用各項設備 ㈡記錄運作結果 ㈢統計分析異常情形 ㈣計算投資效益	1. 詳細的維護管理紀錄可以督促保固或保養廠商善盡責任。 2. 依據評估結果向廠商爭取最佳的改進方法或免費升級使用的版本 3. 不厭其煩的和廠商溝通，要求提供快速的保固維修服務 4. 以量化統計資料評估成本回收的效益 5. 注意標籤的耐撞性，以及讀取器同時存取數個標籤之能力，這兩項要素將嚴重影響成本回收效益的高低。
	五、滿意度調查	從讀者的立場瞭解系統的優缺點和提升服務品質之效能	㈠制訂調查方法 ㈡統計分析滿意與不滿意之項目 ㈢針對不滿意項目，尋求改善方法	1. 調查結果是評估成本回收效益的依據之一 2. 依據評估結果向廠商爭取最佳的改進方法

設計 RFID 採用目前的技術水準，實施區域定位尋找、統計書刊使用次數和閱讀時間，以及即時性導覽資訊等三種創新模式。

國內部分圖書館已導入 RFID 技術而建立了實用的系統，此時或有必要在圖書館學會或工研院主導下進行 RFID 應用於圖書館的專案研究，探討這些圖書館使用效益和如何改善技術的努力過程，以滿足其它圖書館在此方面的資訊需求。

此外，已建置系統的圖書館也可以組成聯盟，整合團體的力量，促成 RFID 廠商開發更多適合圖書館應用的產品，並且形成更大的議價空間，讓 RFID 系統能以合理價位進入圖書館服務機制，解決某些經營困境，提高工作績效。

臺灣在線學術期刊資料庫

註釋

註 1：參加美國圖書館學會圖書資訊科技委員會舉辦的研討會之專家有 Joan Frye Williams, Clifford Lynch, Walt Crawford, Roy Tennant, Thomas Dowing, Tom Wilson, and Marshall Breeding 等 7 人，他們提出了圖書館界應關注的科技議題和趨勢，包括 XML and Interoperability、RFID、Copyright、Metasearching、OPACs and User Behavior、Policies and Technology、User Interface Design、Security, Digital Rights Management、Personal Information Management（PIM）等 9 項。

註 2：無線手提讀取器 4,500 美元，電子標籤 0.8 美元，讀者自助服務台 20,000 美元，自助還書箱 2,500 美元。

註 3：測試評分表

項次	設備名稱	作業項目	子項	配分	廠商 A			廠商 B			廠商 C			廠商 D		
					反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數
1	自助借還書機	讀取借閱證的條碼	一次讀一張證	2.25	0.60	100	2.1	0.16	100	0.7	0.31	100	1.7	0.68	100	2.1
		進行借書作業	一次讀取5本圖書		2.71	100		N/A	N/A		1.51	100		6.02	100	
			高度應等於或大於20公分（註1）		5.53	100		N/A	N/A		1.37	100		7.16	100	
		進行還書作業	一次讀取5本圖書		2.82	100		N/A	N/A		0.92	100		6.42	100	
			高度應等於或大於20公分（註1）		5.94	100		N/A	N/A		0.78	100		7.15	100	
2	館員工作站	讀取借閱證的條碼	一次讀一張證	2.25	0.22	100	1.7	0.16	100	2.1	0.31	100	1.3	0.26	100	1.5
		進行借書作業	一次讀取5本圖書		3.96	100		1.48	100		2.21	100		5.84	100	
			高度應等於或大於20公分（註1）		6.59	100		2.16	100		2.81	100		11.03	100	
		進行還書作業	一次讀取5本圖書		4.27	100		1.34	100		0.94	100		7.19	100	
			高度應等於或大於20公分（註1）		6.83	100		2.29	100		3.53	100		7.20	100	

臺灣大學學術期刊資料庫

（續）

項次	設備名稱	作業項目	子項	配分	廠商 A			廠商 B			廠商 C			廠商 D		
					反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數	反應時間(秒)	正確率(%)	分數
3	自助還書籍	進行還書作業	一次讀取1本圖書	0.95	0.55	100	0.6	N/A	N/A	0	0.63	100	0.6	0.69	100	0.6
4	可攜式盤點設備	盤點圖書資料	以30冊書為模擬範圍	2.85	12	100	1.5	7.99	100	2.7	18.73	100	0.9	6.12	100	1.2
		辨別錯置館藏圖書資料	其中有3本書（在盤點範圍內）的位置錯誤		N/A	N/A		10.48	100		7.96	75		N/A	N/A	
			其中有3本書（不在盤點範圍內）的位置錯誤		8.85	100		9.50	100		14.15	33.3		3.48	100	
		辨別應在書架上卻不在書架上的書	其中有3本書不在盤點範圍內		12.95	100		7.99	100		19.32	60		53.09	100	
5	晶片轉換器	晶片寫入書目資料	3筆書目資料	0.75	0.78	100	0.7	0.89	100	0.7	0.77	100	0.7	3.46	100	0.7
6	安全偵測門	辨別出無效之借書並發出警報	一次讀取5本圖書	0.95		10	0		N/A	0		80	0.3		100	0.9
			單本橫行通過			100			N/A			100			100	
總分				10.00			6.6			6.2			5.5			7.0

附註：

1. 項次 1 及 2 之「20 公分」子項，以各家廠商之最大感應範圍進行測試：
   ⑴廠商 A：9 本書高度 20 公分
   ⑵廠商 B：7 本書高度 18 公分
   ⑶廠商 C：6 本書高度 15 公分
   ⑷廠商 D：5 本書墊高為 20 公分（共 10 本書其中 5 本未貼晶片，最上面一本有貼晶片），因目前系統設定一次最多可讀取 5 本書
2. 每本書的晶片中含有 5 個文數字的館藏代碼、8 個文數字的登錄號、10 個文數字的索書號和安全碼

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

王連興（2004）。淺談 RFID 工作架構與原理。HOPENET 科技月刊，September， 42-45。

吳柏成（2004）。帶動新一波產業革命的 RFID。HOPENET 科技月刊，September，30-34。

余顯強（2005）。無線射頻識別技術之應用與效益。中華民國圖書館學會會報。75，27-36。

余顯強、葉宏達（2007）。圖書館應用無線射頻辨識技術之創新應用與實作。圖書與資訊學刊，60，1-11。

范國基（2005）。圖書館導入 RFID 技術之流程與績效評估。國立臺北大學企業管 理學系碩士論文，未出版，臺北市。

荒川弘熙編，葉珠娟、江佳純譯（2005）。RFID 是啥。臺北；向上。

陳佩燕、朱影（2005）。從還書箱的設立看 RFID 技術在圖書館中的應用。圖書與資訊學刊，55，101-108。

黃昌宏（2003）。RFID 無線射頻識別標識系統的探討。印刷新訊，49。上網日期：2008 年 6 月 23 日，檢自：http://big5.cgan.net/science/newtech/tech/04052302.htm

誠君（2004）。打造 RFID 即時供應鏈管理系統。HOPENET 科技月刊，September，46-50。

鄭彙翰（2008）。恩智浦提供 Longlife RFID 圖書館解決方案。線上檢索日期：2008 年 6 月 24 日。網址：http://www.beehone.com.tw/pringnews.php? id=4314

戴秋玲（2008）。如何將新技術商品化-以傑聯特公司開發 RFID 在圖書館管理之應用為例。淡江大學管理科學研究所企業經營碩士在職專班碩士學位論文，未出版，臺北縣。

American Library Association. (2004). Technology and library users, an ongoing discussion. ALA Midwinter, 1-8.

Boss, R. W. (2003). An overview of RFID. Library Technology Reports, Nov-Dec, 7-17.

Coyle, K. (2005). Management of RFID in libraries. The Journal of Academic Librarianship, 31(5),486-489.

Roberts, C. M. (2006). Radio frequency identification (RFID). Computers & Security, 25, 18-26.

Smart, L., & Schaper, L. (2004). Making sense of RFID. Library Journal, 129 (Fall 2004), 4-14.

臺灣大學學術期刊資料庫