淺探RFID圖書晶片的品質對智慧型圖書館館藏管理之影響—以臺北市立圖書館為例

The Influence of RFID Tag Quality in Intelligent Library Collection Management — A Case Study of the Taipei Public Library

周倩如
Chien-Ju Chou
國立中央圖書館臺灣分館閱覽組編纂
（前臺北市立圖書館閱覽典藏課課長）
Librarian, Circulation & Collection Department, National Central Library Taiwan Branch
（Former Circulation & Preservation Section Director, Taipei Public Library）

【摘要】

由於RFID在圖書借閱和管理自動化上的應用優勢， RFID開始在全球圖書館中廣爲應用，在國內各類型圖書館也受到此趨勢影響，起而效尤。本文首先簡介RFID技術的原理與國外主要應用RFID圖書館的狀況，其次以臺北市立圖書館爲例，分析其運用RFID技術建置智慧型圖書館管理模式後，藉由品質管理手法，檢視當前應用上的困境，提出改善對策並進而建立標準化作業，最後對未來RFID圖書晶片能因應實務上需求持續精進的方向提出建議。

【Abstract】

Thanks to the advantage by adopting RFID on the automation of borrowing and

managing library collection, libraries around the world are widely employing and expanding RFID. Taiwan has never absent from technique facility improvement, libraries in Taiwan get a great deal of benefits for utilizing RFID. This article first introduces the status of libraries in foreign countries that had employed RFID technology, followed by describing the application standard of RFID using the Taipei Public Library as an example; ending with a proposal of development prospect of RFID to fulfilling the practical requests in the future.

關鍵詞：無線射頻辨識、RFID標籤、公共圖書館、智慧型圖書館、圖書管理
Keywords: Radio Frequency Identification, RFID Tag, Public Library, Intelligent Library, Books Management

壹、前言

資訊科技的蓬勃發展，改變了資訊、媒體及傳播的形式，也改變了人們獲取資訊及知識的方式。資訊呈倍數成長，民眾能取得完整資訊，具備基本資訊素養已成爲現代公民必備的條件。圖書館因應民眾需求，提供便捷資訊取得管道，勢必以朝向高科技發展，結合新時代思維，打破傳統服務模式，使圖書館的資源得不受時空限制，踏出館舍藩籬，運用現代科技增進服務效能，是當前刻不容緩的任務。

在新興科技中，無線射頻辨識（Radio Frequency Identification，以下簡稱RFID）系統自2001年起已逐漸建立標準規範（註1），加上其非接觸式自動辨識技術功能的特性，被列爲21世紀十大重要技術項目之一，亦是影響未來全球產業發展之重要技術。（註2）因此，RFID廣受各方注目，促使其開始迅速發展且多樣化地應用於各業界。

綜觀各文獻顯示，全球圖書館導入RFID技術作爲管理系統，新加坡國家圖書館於2002年首先採用，應是世界上第一個實行RFID技術的圖書館，隨後美國、澳大利亞、德國、日本等國也相繼使用該技術建置圖書館自動化系統。預估全球約有8%的圖書館使用RFID技術，而且世界大型圖書館應用RFID技術的速度正以每年30%的速率增長。（註3）

在國內公共圖書館應用RFID技術，創新智慧型圖書館服務者，當屬臺北市立圖書館（以下簡稱北市圖）爲先驅，惟運用RFID於圖書館服務的成功要素之一，關鍵在於RFID圖書晶片的品質，故本文主要藉由北市圖在持續精進智慧型圖書館服務改善過程中的經驗，探討其應用的優勢與窘境，作爲未來RFID技術在圖書館管理上能有突破性發展的參考，促使其更符合圖書館實際需求而達於普及化。

貳、RFID在圖書館的應用

一、RFID概述

RFID是承襲了雷達的概念而發展出來的一種新科技，它是像條碼標籤的RFID晶片（或稱RFID Tag、RFID標籤），具有自動辨識資料擷取技術，利用無線電波來傳送識別資料而達到資訊識別的目的。（註4）

有關RFID系統原理，簡單說即爲基於資料儲存在一個透過無線電能夠被讀寫器讀取的標籤，主要包含以下3個部分（註5）：

（一）RFID晶片（Tag）

通常以電池的有無區分爲被動式和主動式兩種，被動式Tag是接收讀取器所傳送的能量，轉換成Tag內部電路操作電能，不需外加電池；它的體積小、價格便宜、壽命長。一個Tag又包含了天線、射頻前端、數位區塊及記憶體。

（二）讀取器（Reader）

利用高頻電磁波傳遞能量與訊號，Tag的辨識速率每秒可達50個以上，可利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用。

（三）應用系統

RFID系統結合資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術，提供全自動、安全、便利的即時監控系統功能。

目前RFID標準爲現今業界所通用的ISO標準包括：（1）ISO 14443，多用於大眾運輸票價卡，（2）ISO 15693，一般之門禁卡即爲此類規格產品，（3）ISO 18000，應用於物流品項管控的RFID系統屬之。（註6）

若依據使用電波頻率範圍的不同，RFID大致可分爲下列3類：（1）30-300kHz低頻、（2）3-30MHz高頻、（3）300MHz-3GHz超高頻等。其中13.56MHz乃運用在許多不同的領域，此一頻帶的產品主要是以管理物品爲主；其優點爲部署廣泛、溼氣影響低，缺點則爲讀取範圍小（1.5m內）易受金屬干擾。（註7）

二、 圖書館應用RFID現況與優勢

如前言所述RFID在圖書館的應用方面，全球目前以正成長速度增加中，其中新加坡國家圖書館管理局是一個典型應用案例，此外，本篇也將略述美國公共圖書館發展情形，並進而探究現代圖書館在應用RFID技術上的優勢。

（一）RFID在新加坡國家圖書館管理局的應用

1995 年新加坡國家圖書館管理局成立，在其《2000年圖書館》報告書中提出「爲人民創造一個世界級，便捷高效的圖書館服務系統」的目標，提出的遠景是：以擴大國家的學習能力，通過一個全國性的網絡圖書館和信息資源中心，提供服務和學習機會，以支持提高新加坡。（註8）

有鑑於此，在隨後幾年的發展中，新加坡國家圖書館管理局不斷創新，利用新理念、新科技將新加坡國家圖書館成功轉型。1998年，新加坡國家圖書館管理局開始實行測試RFID在圖書館流通、分類與物流系統的應用；2002年發布其爲世界上首座全面部署RFID圖書管理系統的圖書館。此後正式建立一個RFID創新與研究發展單位。其RFID技術應用在圖書館管理中的各項服務說明如下（註9）：

1. 讀者借還書

讀者借還書毋需到服務臺，利用RFID圖書晶片的識別，便可完成讀者資料認證及書目記錄的功能，簡化借還書手續，同時縮短借還書所需時間。

2. 圖書館分類及物流系統

新加坡國家圖書館與國家郵政局通力合作，建立了一個現代化圖書物流系統和遍及全國各公共圖書館的物流系統。這樣使全國公共圖書館連成網絡，讀者可以在任何網絡中的圖書館借還書，而郵政局每天把歸還的圖

書送到分類系統處理，並確保在24小時內將圖書送回原典藏館。在這種高效的RFID系統模式下，圖書流通不僅能夠做到準確快捷，而且能夠做到異地借還，通借通還等讀者服務，深受新加坡廣大市民的好評。

3. **在非圖書館內設置自動借還書機**

將自動借還書機設置在讀者上下班或假日經常出入的地點，讀者不需要刻意到圖書館就可以借還書。圖書館的館藏資源也因RFID的應用，不再受時間和空間的限制，達到了資源利用的有效化。

4. **圖書財產管理、圖書盤點與書庫管理**

新加坡國家圖書館管理局利用RFID技術，實現圖書財產管理的資訊化及高效化，使圖書盤點工作簡約而且錯誤率低，減少圖書上架所需人力，利用無線電波感應，使得圖書協尋工作更爲容易。

其具體成效，在經費上每年可節省2,800萬美元；在管理上，每年可節省2,000名人力成本；借閱次數，一年由1,000萬人次提升到了3,100萬人次。

（二）RFID在美國圖書館的應用

在美國已有很多城市的圖書館和大學圖書館採用了RFID系統進行管理。如科羅拉多州的聖安東尼奧市公共圖書館，明尼蘇達州的明尼阿波利斯市公共圖書館，華盛頓州西雅圖公共圖書館等。

聖安東尼奧是美國的第七大城市，其公共圖書館運用RFID系統，讀者可自行完成借書、還書，促使圖書館資料更快更方便流通，使書庫管理更加有效，提高館員的作業效率，擴大服務範圍，同時已經連續幾年讀者數量以每年3%在遞增。對館員而言，透過掌上型掃描讀取器讀取RFID Tag，館員能方便地確定圖書的位置、確定書庫圖書數量。據館員表示：此與傳統條碼系統不同，使用RFID系統無須目視圖書即可追蹤和識別，增加作業的方便與快捷度。（註10）

而一向被認爲是美國文化水平及閱讀量最高城市之一的西雅圖，當地公共圖書館亦引進RFID自動圖書分類系統，促使館員的時間用以服務廣大的讀者，不再被限縮於借、還書作業，即使圖書館閉館時，讀者依然可從館外的還書口投入歸還的書籍，館內輸送帶自動地把圖書送到整理室，透過RFID讀

取器讀取圖書上的RFID Tag，將還書記錄載入電腦，並進行自動分類；如果該書已被其它分館讀者預約，輸送帶也會將其轉往各分館的圖書箱，準備翌日送往該分館等候被通知之讀者前往借閱。透過RFID自動分類系統，促使西雅圖公共圖書館所擁有的140萬冊圖書皆能自動歸位，讓鄰近區域的28個分館快速取得需要的圖書，其智慧化的程度完全取代館員耗時耗力的傳統工作。（註11）

三、 圖書館館藏管理使用RFID相較傳統條碼的優勢

新加坡國家圖書館管理局成立後，選擇運用新科技RFID創新圖書館服務；西雅圖公共圖書館新館落成，推翻了讀者對典型圖書館的傳統服務想像，除了建築設計本身界定爲一座「積極展示新資訊的櫥窗」（Information Warehouse），同時站在讀者角度提供自助借還書機，站在館員的角度設計圖書自動分類機，便於館員整理圖書。（註12）

上述都會圖書館同時選擇應用RFID的新科技，作爲重塑圖書館服務新思維的起點，其對傳統圖書館作業的核心轉變點，乃在於ID圖書晶片替代圖書條碼。換言之，傳統圖書館的流通櫃臺館員必須在外借的每項館藏資料上，利用桌上型或手握型感光條碼讀取機，以讀取資料條碼；而RFID技術，促成借還書需讀取條碼的作業簡化，主要是因爲相關書目資料是經過編碼存在RFID晶片中，再透過無線射頻的發送來傳遞晶片中的資料，此方式有別於傳統條碼讀取，其不需以「視線」（Line Sight）方式被讀取，同一時間內系統可以大量辨識所有內鍵晶片中的資料，且能從遠端立即被擷取。（註13）

從表1，工研院經資中心所整理的條碼與RFID功能比較表中，更易瞭解RFID的優質性。

表1　條碼與RFID功能比較表

功 能	條 碼	RFID
讀取數量	條碼讀取時只能一次一個	可同時讀取多個RFID標籤資料
遠距讀取	讀條碼時需要紅外線	RFID標籤不需光線即可讀取或更新
資料容量	儲存資料的容量小	儲存資料的容量大

功 能	條 碼	RFID
讀寫能力	條碼資料不可更新	電子資料可以反覆讀寫
讀取方便性	條碼讀取時需要可看見與清楚	智慧型標籤可以很薄且如隱藏在包裝內仍可讀取資料
資料正確性	條碼需要靠人工讀取，有人爲疏失的可能性。	RFID標籤可傳遞資料作爲貨品追蹤與保全
堅固性	當條碼污穢或損壞將無法讀取，即無耐久性。	RFID標籤在惡劣及骯髒的環境下仍可讀取
高速讀取	移動中讀取有所限制	可進行高速移動讀取

（資料來源：2004中華印刷科技年報）

再者，歸納文獻提及有關RFID相較於傳統條碼的優勢，具有以下的特質：（註14、15）

1. **可重覆存取資料，且儲存資料容量大**

RFID Tag可不限次數地新增、修改、刪除其內含資料；且最大容量可儲存數百萬位元組（Megabytes）。

2. **可同時讀取數個資料，不需以固定角度進行資料讀取**

多個RFID Tag堆疊在一起，也能在通過RFID讀取器讀取範圍內，全部被讀取，免除人工逐一掃瞄的繁鎖作業與成本。

3. **方便資料辨讀，加速資料讀取速率**

RFID Tag是透過無線電波辨讀，則可傳遞訊號，即使隱藏在多層次內容物中，依舊可無阻礙地快速讀取資料。

因此，依上述RFID Tag在資料讀取上的優越性，確實在協助圖書館建置智慧型圖書管理系統上有絕佳的效能，並且有助於簡化當前圖書館在第一線服務館員的作業流程。

參、臺北市立圖書館智慧型館藏管理的建置與問題

一、臺北市立圖書館智慧型館藏管理的建置

北市圖爲尋求新科技替代傳統服務，提供讀者更便捷、多元的服務，以達服務

品質的精進。曾派員至上海、西雅圖等地之公共圖書館參訪，並於93年8月間赴新加坡國家圖書館進行參觀訪問，了解新加坡國家圖書館將無線射頻晶片（RFID）技術在圖書館管理的運用，而產生建置智慧型圖書館的想法。

此後，北市圖就RFID技術運用於圖書館管理上之可行性進行評估，並擬定執行方向及方式。於94年起，以「打造新世紀的智慧圖書館」專案爲目標，導入RFID管理圖書，首創國內圖書館界第一座OPEN BOOK智慧圖書館，採無館員服務方式提供讀者借還書服務。同年12月，北市圖總館亦啓用自助借還書系統，促使總館館藏管理由原來的「條碼」及「磁條」機制（如圖1），轉換成「RFID」；而讀者借書以自助爲主，有別於傳統借書需透過館員作業，同時提升讀者外借圖書速度與品質。整體而言此專案達成以下目標：

1. 首創圖書館智慧型服務，開創圖書館服務新面貌，並打造臺北城市科技新形象，提升城市閱讀風氣。
2. 引用新興科技系統，提供讀者便利的自助借還書服務，讓圖書資料能快速周轉，提高圖書的可利用性及使用率，擴增民眾閱讀機會，促進閱讀文化的推展。
3. 透過智慧圖書館服務據點之設置，滿足民眾對增設圖書館及延長開放服務時間之需求。
4. 透過智慧圖書館設置地點性質的殊異性，可以滿足不同族群民眾的閱讀需求。
5. 讀者可以享受到因資訊科技及網路建設的進步所帶來的便利服務，縮短讀者借還書排隊等候時間，並藉由實際的參與，提升其資訊素養。
6. 透過智慧圖書館空間規劃及設置模式，可快速建置並提供圖書館相關服務，非開館時間仍可受理還書，並即時反應讀者借閱狀況。
7. 館員即時掌握館藏狀態，提升館藏管理效益及安全性，同時提升館員工作效能。

圖1 圖書安全管理機制由條碼及磁條轉換爲RFID晶片

二、RFID智慧型館藏管理實施後產生問題

由於國內讀者爲首次使用上述創新服務，北市圖在創設智慧圖書館管理模式1年後，爲進一步瞭解其對讀者使用及館員作業的影響，即從總館流通服務臺館員現場觀察，以及讀者意見等方面，蒐集相關資料作爲改善服務的依據。

歸納近年讀者針對智慧圖書館提出意見中，反映最多的前3項如下：

1. 已在自助還書機歸還圖書，爲什麼在系統借閱紀錄中仍未消除。
2. 在自助借書機上借過的書，好幾次走到門口門禁系統會響，導致無法出館。
3. 持晶片借閱證借書，但是卻發現非本人所借圖書出現在記錄中。

基於上述讀者反應最頻繁者，分析其問題根源初步判定應與新技術—RFID應用在圖書管理上的不普及有關。

1. 由於圖書館藏管理採用RFID晶片，讀者借閱圖書出館錯誤發生頻率端視晶片加工正確率而定。
2. 晶片加工錯誤易導致圖書無法順利外借之情形而產生讀者抱怨，亦增加櫃臺館員之工作困擾。
3. RFID晶片圖書加工作業尚未有一致的作業模式，藉此可進一步訂定標準作業規範。

4. 符合北市圖品質目標的宗旨。

5. 可作爲其他圖書館日後使用RFID圖書館藏管理標竿學習參考。

因此，北市圖閱覽典藏課就「降低圖書RFID晶片加工錯誤率」爲題，探討讀者自助借書所發生的錯誤與使用RFID晶片的關連程度，同時運用品質管理手法之「問題解決型」方式，進行現況調查、改善對策擬訂、依 P（Plan）－D（Do）－C（Check）－A（Action）模式實施對策運轉機制，並檢討改善效果，以作爲智慧型館藏管理品質提升之參考。

肆、RFID圖書晶片效能在臺北市立圖書館應用分析

爲確定提升RFID圖書晶片效能，爲影響智慧型館藏管理的品質要因，北市圖首先以魚骨圖（如圖2）呈現前文所提之問題發生的主要因素。並期望透過此次改善策略，達成以下目標：

1. 降低讀者因誤借導致出館觸動圖書安全門警報之頻率至3%。

2. 改善加工作業品質，降低圖書晶片加工錯誤頻率至0.5%。

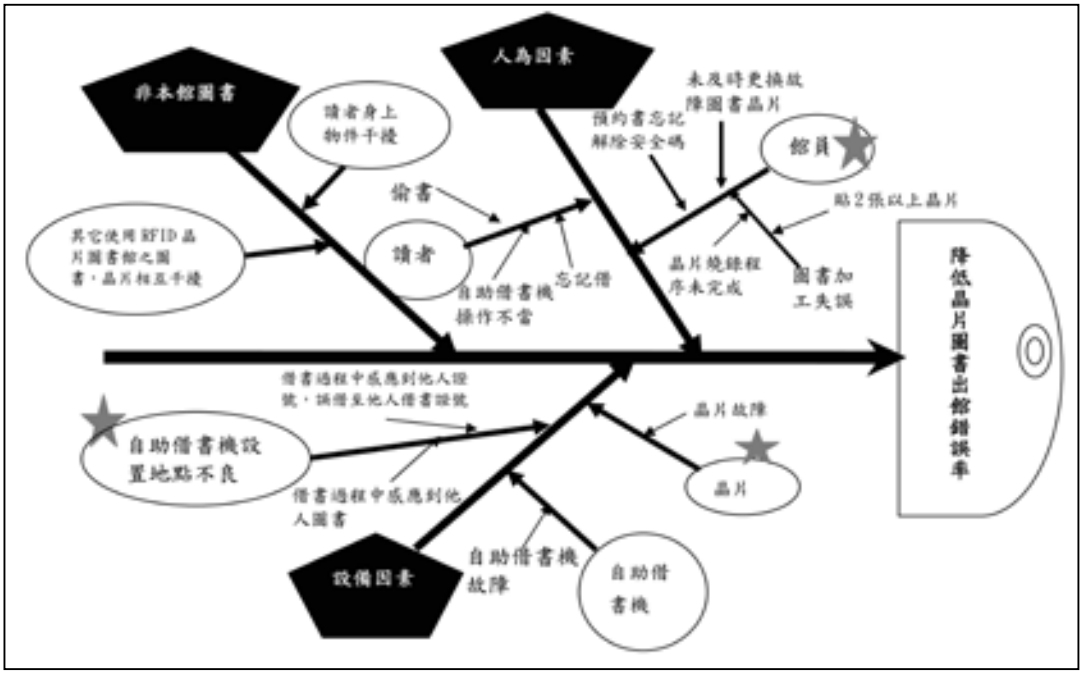

圖2 要因分析（魚骨圖）

一、提高RFID圖書晶片效能之對策

依據圖2魚骨圖的分析，北市圖從中找出最重要的3項要因進行對策改善，包括：（1）改善自助借書機設置地點，（2）館員作業標準化及規範RFID圖書晶片採購，（3）加強自助借書機操作宣導。以下就問題描述、實施對策及成效說明之：

1. 改善自助借書機設置地點

（1）問題描述

原設置於北市圖總館1樓服務臺自助借書機計有3臺，且接連放置，由於RFID感應區爲使1次讀取數冊圖書，其讀取範圍可達30cm，使用人潮擁塞時，導致讀者借閱資料出現誤讀情形增加。

（2）實施對策

尋找適當的自助借書機放置位置，增加服務臺讀者欲借圖書之放置空間，降低讀取誤判狀況。

（3）效果確認

讀者自助借書時，發生誤借情形從實施前的5.1%降爲1.9%（如圖3），比預期3%效益更佳。

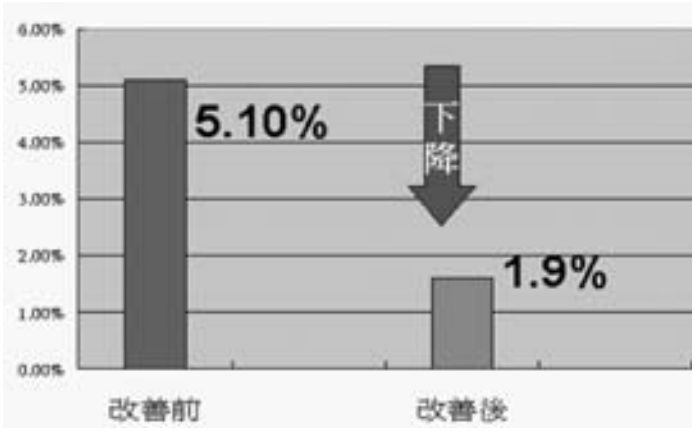

圖3 讀者誤借導致門禁警報之頻率

2. 館員作業標準化及規範RFID圖書晶片採購

（1）問題描述

RFID圖書晶片加工錯誤，導致無法解除RFID安全碼。

（2）實施對策

①統計RFID晶片有問題之圖書，確認RFID圖書晶片問題癥結。

②擬定RFID圖書晶片加工作業及預約圖書借閱標準流程。

③修改智慧圖書館與總館燒錄晶片之程式。

④研議日後RFID圖書晶片採購規範。

（3）效果確認

找出RFID問題圖書晶片類型，包括：晶片本身故障、晶片被撕毀、館員加工誤貼2張晶片等，經由擬定標準化流程，定期追蹤管控RFID問題圖書晶片錯誤情形，發生因問題圖書影響讀者自助借書無效明顯降低。如圖4及圖5所示，問題圖書數量從實施前的4.02%降爲0.62%。雖未達到預期目標的5%，主要是因爲目前使用的RFID圖書晶片多數仍爲首批採購的庫存。

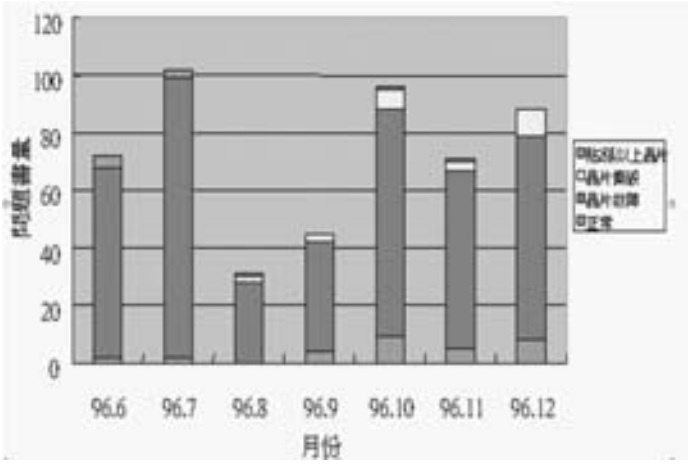

圖4 每月各類問題書佔總問題書量之比例

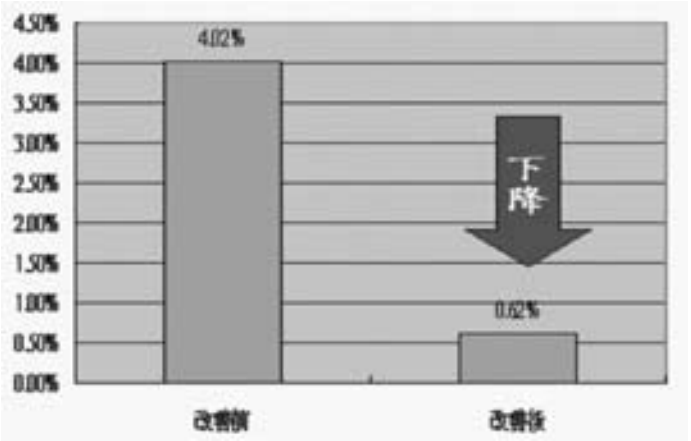

圖5 加工錯誤量佔問題書量比率

3. **加強自助借書機操作宣導**

（1）問題描述

讀者對自助借書機操作不當，致使圖書無法解除RFID圖書晶片安全碼。

（2）實施對策

①加強宣導讀者使用自助借書機之操作方式，製作簡易清楚的操作步驟圖說，如圖6所示，提供第1次使用讀者能快速瞭解相關使用流程。

②招募志工，於假日使用人潮高峰時段，主動協助讀者操作自助借書機。

（3）效果確認

清楚說明標示及志工的協助，提高讀者使用自助借書機之速率，避免讀取誤判情形出現。

圖6 自助借書機操作說明

其中，在對策二針對RFID問題圖書的統計分析中，從相關統計數據顯示，於加強加工作業之標準化及修改原始晶片燒錄程式後，對於因RFID圖書晶片加工錯誤導致讀者無法出館之情形，已呈現降低趨勢，分析其原因：

1.**作業流程標準化**

製作圖書晶片加工作業流程表，降低新進人員或第1次接觸此項工作同仁因不

熟悉作業程序導致加工錯誤的情形；委請廠商修改晶片燒錄程式，館員毋須另外修改程式代碼，只需於電腦畫面選取預燒晶片之館別，精簡圖書晶片燒錄之工作流程。

2.檢視並重製RFID圖書晶片資料

由專責館員負責控管新書及問題圖書之RFID圖書晶片加工流程，以統計並掌握RFID圖書晶片可重製或故障比率，確保每本圖書於流通時可通過相關安全認證機制。

3.明訂RFID圖書晶片採購品質管控策略

經統計分析結果顯示，問題圖書之數量乃以晶片故障的比例最高，故自97年起於採購圖書晶片時，皆於購買合約中加註須附晶片檢驗合格證明，並增加購買驗收時之抽測數量，以期盡可能掌握晶片品質之優劣。相關條文包括：

（1）晶片須符合頻率13.56MHz，ISO 15693標準。

（2）規範晶片與天線結合處的穩定，及天線的材質。

（3）規範投標時現場須通過測試的合格數量，且交驗品的故障率不得超過5% 。

（4）須附具公信力之公證單位相關驗證證明，並規定保固年限等。

二、實際執行成效及應用

透過上述要因分析、對策擬訂、效果確認及訂定標準化等實際執行後，相關成效如下：

1.透過品管圈運作，提出解決方案，經效果確認已達成（1）降低讀者自助借閱錯誤率至1.9%，（2）提高RFID晶片圖書加工作業品質，降低出錯率至0.62%。

2.經由品管圈提出解決方案實施後，依讀者意見與作業統計數據顯示，讀者已無針對自助借閱有誤情況抱怨，提高圖書借閱服務品質。

3.建立圖書晶片燒錄標準作業，降低加工作業錯誤率。

4.建立RFID晶片採購品質檢驗及管控作業。

5.依讀者借閱習慣改善自助借書設備與環境，提高讀者自行借閱速度與品質。

以RFID技術管理圖書館館藏，除RFID本身的優越性外，透過北市圖對相關作

業進一步分析改善，其結果亦具有未來延展與應用性：

1.藉由此專案經驗傳承與分享，在北市圖任一閱覽單位皆可適用。

2.成爲他館圖書晶片問題解決模式。

3.建立圖書晶片規格規範及驗證機制，提供他館採購相關設備之參考。

4.影響圖書館同業採用RFID作爲圖書安全管理之期程得以加速。促使圖書晶片使用普及化，有效降低採購價格。

5.成爲國內公共圖書館應用RFID相關作業諮詢對象及建置RFID智慧型圖書管理系統之借鏡。

伍、建議未來RFID圖書晶片提升品質方向

雖然RFID圖書晶片的許多優勢，促使其應用於圖書館館藏管理機制受到重視，惟實際運用後仍會發現隱藏著一些困境，亟待突破，才能確實符合現實作業之需求而眞正達到高品質的管理目標。以下針對北市圖施行後在實務上所產生的問題，提出未來相關業界共同努力提升品質的方向。

一、 圖書出版封面材質及版型影響RFID圖書晶片讀取率

公共圖書館因具有資訊傳播的功能及閱讀自由的特質，各類型出版品多數皆廣納爲館藏。但是目前出版界出版圖書力求新穎及多樣性，導致在許多圖書的封面設計及出版品版型上差異性頗大，包括金屬、亮光面材質的封面設計（如圖7、圖8），或是出版品版型爲不規則形狀，將對實施RFID館藏管理上有些許影響。

在實務上，由於RFID是靠電磁波作爲傳遞訊號，因此對液體及金屬十分敏感，導致圖書封面如含有金屬成分，在現行RFID圖書晶片讀取上成功率是相當低的，且具不穩定性。雖然現在有發展貼片可以消除金屬的影響，但由於貼片價格已超過RFID圖書晶片本身價格，並不符合成本效益。（註16）

未來RFID相關研發單位或業界，如能有更具經濟效益的產品，達成解決金屬材質阻隔RFID晶片標籤讀取的界面問題，將可促使不同金屬材質封面的圖書亦能自由讀取，眞正落實全面化的自助借閱的便利性。

圖7 含有金屬材質的封面及內頁圖示

圖8 具反光材質的封面圖示

二、 RFID圖書晶片加工黏貼位置影響盤點作業效率

以北市圖進行RFID圖書晶片加工爲例，考量避免讀者翻閱圖書的不良習慣，導致晶片內含天線折損率過高；或是因晶片黏貼位置固定，影響圖書多冊重疊時的讀取率等因素，多數晶片黏貼於書的扉頁，或書封的摺頁內。

由於圖書放置書架上，通常書脊向外，原黏貼RFID圖書晶片的位置則處於書架內端，若使用拍型的RFID盤點機，其機體較大，重量較重，則影響館員使用的方便性及效能。此外，盤點機一次可讀取的範圍的穩定性亦會因此而產生變異性，是以目前已採行RFID館藏管理的圖書館，多數仍採條碼及RFID並行，亦未能全面性運用RFID無線讀取的優勢，如北市圖仍未以其盤點機完全取代條碼盤點機，亦尚未能落實館藏錯置管理的運用機制。

未來若能強化RFID盤點機功能性，改善RFID圖書晶片內含天線及迴路的硬度，有效降低耗損率，研發適合出版品多樣性的RFID晶片，提高其加工時的隱密性，將使其在圖書館應用更爲廣泛且切實。

三、 RFID圖書晶片形式影響其使用的有效性

如上所述，目前RFID圖書晶片大小，就圖書安全機制而言不若原磁條具隱藏性，因此其被人爲破壞的機率相對提高，不僅增加讀者自助外借失敗的不穩定性，亦產生館員不斷進行更換RFID圖書晶片的負擔。

在北市圖慶祝55週年館慶舉辦的「公共圖書館經營管理與服務趨勢國際研討會」中，邀請到日本橫濱市中央圖書館館長小川惠一，會中曾提及並展示其圖書館所使用的RFID圖書晶片形式，它的外觀與現行的磁條大小一樣，爲因應其館藏管理上的需求，採條碼與RFID標籤併存製作，此可如同原有磁條黏貼於書脊內，而不易被損毀，使用效力較高。惟其使用的頻率範圍爲300MHz-3GHz超高頻，在國內並未使用此頻率支援的讀取器。

未來在國內如能開發規格較小、具隱藏性且能符合目前已建置的ISO標準與讀取頻率，將可同時解決目前RFID圖書晶片在圖書館使用及安全上的諸多瓶頸，同時也可提升圖書館對其之信任度，當然在圖書館領域之應用上將更爲普及化。

四、 RFID圖書晶片資訊連結書架物流自動化系統

RFID在物流供應鏈應用中，當物品進入倉庫，這些在進貨時所建立的資料可讓倉管人員依據各物品的供應商、進貨時間、物品流向，來配置該物品在倉庫中的存放點，以達到貨品先進先出的原則，且可快速掌握各商品的使用期限。即使這些商品到了生產單位，因爲之前經由RFID的建檔歸類，所以可準確到達所屬的生產線，不會讓組裝者有取錯物料的麻煩，間接增加了生產線的流暢度。（註17）

圖書館未來是否可運用物流供應鏈同樣的模式，建置一套完整的圖書與書庫管理機制，當圖書採購進館上架後，館員可以遠距掌握館藏在館裡的流向，透過RFID應用系統，定期瞭解圖書上架後被外借頻率，以適時檢視館藏的使用狀況，使圖書報銷報廢作業更易進行。讀者可經由書架旁的電腦準確瞭解目前館內館藏可借情形，避免讀者到架找不到圖書的窘狀發生，也唯有如此才能眞正稱爲智慧型館藏管理系統。

陸、 結語

當前RFID在國內圖書館的應用上仍屬新興科技，多數應用皆取其部分功能，如何加強其品質的穩定性及安全性，增加圖書館人員對其信賴度，以及如何促使其價格更趨平價，是決定其未來是否能眞正取代傳統條碼與磁條作爲館藏管理工具的關鍵。

在網路上曾看過關於RFID對品質管理的標題：「白雪公主再也不會吃到來歷不明的蘋果」，意涵著蘋果在哪裡、是誰、以何種方法生產，或其它相關的訊息都會被明確無誤的記錄在蘋果蕊片上。因此，未來我們期待圖書館人員也可以大聲對讀者說：「因爲有了RFID，圖書館從此不再有錯置架位的圖書，在書架上的，是讀者要的，我們一定提供給你」！

註釋

註1：莊宜璋，「射頻識別RFID技術的簡介與應用」，*電子檢測與品管*59期（2004年7月）：頁28。

註2：無線辨識科技中心，「RFID技術」，http://www.rtc.itri.org.tw/research/frid.htm（檢索於2009年4月20日）。

註3：周文豪，「數字圖書館以及RFID在國內外世界圖書館中的應用狀況」，RFID商情， http://www.rfidsalon.com/v.asp?id=583（檢索於2009年5月15日）

註4：陳智煌，「無線射頻身分辨別系統於出口門哨系統之應用」，*技術與訓練* 31卷3期（民國95年9月）：頁25-30。

註5：無線辨識科技中心，「RFID技術」，http://www.rtc.itri.org.tw/research/frid.htm（檢索於2009年4月20日）。

註6：莊宜璋，「射頻識別RFID技術的簡介與應用」，頁28。

註7：余顯強，「圖書館導入無線射頻識別應用之研究」，*教育資料與圖書館學* 42卷4期（2005年6月）：頁510-511。

註8：M. Ashif Padili,「2000年圖書館報告」，http://www.nlb.gov.sg/fr_abtUs_library2000.html （檢索於2009年5月16日）。

註9：周文豪，「數字圖書館以及RFID在國內外世界圖書館中的應用狀況」，RFID商情， http://www.rfidsalon.com/v.asp?id=583（檢索於2009年5月15日）。

註10：同上註。

註11：工業技術研究院，「智慧化居住空間創新應用案例：智慧化學習環境」，http://www.ils.org.tw（檢索於2009年5月10日）。

註12：周文豪，「數字圖書館以及RFID在國內外世界圖書館中的應用狀況」，RFID商情， http://www.rfidsalon.com/v.asp?id=583（檢索於2009年5月15日）。

註13：洪光毅，「淺析無線射頻技術RFID在圖書館的應用」，*臺灣圖書館管理季刊* 1卷3期（民國94年7月）：頁20。

註14：游張松、洪淑芬，「RFID技術之應用實務及其與圖書館暨校園e-commerce之建立」，*大學圖書館* 10卷1期（民國95年3月）：頁71。

註15：程彥鈞，「RFID技術之應用實務」，*電子月刊* 12卷10期（民國95年10月）：頁240。

註16：張守傑，「超高頻無線辨識系統應用與標籤設計」，*系統晶片* 5期（民國95

年10月）：頁76。

註17：長庚大學RFID物流與供應鍊資源中心，「RFID應用」， http://rfid.cgu.edu.tw/xoops/modules/tinyd3/index.php?id=3（檢索於2009年5月30日）。