

(1) 投稿領域

資訊科技應用

RFID (無線射頻自動識別系統)

(2) 中英論文題目

中文：RFID 於珠寶業交易管理之應用

英文：Application of RFID on Jewel Transaction Management

(3) 作者姓名：饒瑞佶、劉佳灝、陳明星

(4) 服務單位：建國科技大學

(5) 聯絡人姓名職稱：饒瑞佶 助理教授

(6) 電子郵件帳號：rcjao@ctu.edu.tw

(7) 通訊地址：500 彰化市介壽北路 1 號

(8) 聯絡電話與傳真

電話：(04)7111111-3602

傳真：(04)7111142

RFID 於珠寶業交易管理之應用

饒瑞佶 劉佳灝 陳明星
建國科技大學

摘要

本研究使用無線射頻辨識技術 (Radio Frequency Identification, RFID) 協助珠寶業者進行交易管理，透過RFID可以無線且唯一辨識的功能，發展一套資訊管理平台JEW，具備珠寶安全管理、珠寶展售與會員交易管理等三項功能。功效包括：(1) 提高珠寶展售的安全性；(2) 增加珠寶展售資訊的完整性；(3) 降低銷售人員的銷售負擔；(4) 提高展售服務之品質。

關鍵字：珠寶, 資訊系統, 射頻辨識

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the effects of utilizing RFID technology in the jewelry industry to create a Jewelry Information System, named JEW. RFID technology is wireless and could be used to identify pieces of jewelry. The RFID Jewelry Information System would include four functions: jewelry security management, jewelry demonstration and membership management. The four main purposes of the system would be (1) to improve security when demonstrating and selling jewelry, (2) to increase the accuracy of the jewelry sales information, (3) to decrease the burden on sales staff, and (4) to enhance the quality of service in the industry.

Keywords: Jewelry, Information system, RFID

1. 前言

在光彩奪目的珠寶市場中，近幾年經濟不景氣的光景，不但沒有減低人們購買珠寶飾品的需求，反而更突顯出珠寶首飾在投資與保值上的價值與利基。台灣鑽石珠寶消費潛力已經獲得全世界的肯定，根據戴比爾斯(De Beers)鑽石諮詢中心的統計，全球鑽石消費的前四大國家，分別是美國、日本、義大利和台灣；但是若以人口比例來計算的話，台灣每人鑽石的消費量應該高居全世界第一位。據珠寶業者表示，全台灣珠寶市場每年約有 16 億美元交易量，消費能力高居全球第五，珠寶市場確有開拓潛能。

對於此一廣大的消費市場，珠寶業者無不卯足全力競相搶奪。然而，如何在超過九千家的珠寶業者之中嶄露頭角，儼然成為這個競爭的商業市場中，珠寶業者所必須面對與解決的問題。除此之外，珠寶屬於高單價的商品，因此常吸引部份歹徒的覬覦，增加了銷售過程的風險，而客戶在購買時也希望能更完整的了解產品內容，相對地也增加了銷售業者的負擔，如果銷售人員素質不夠，可能降低了銷售的成功率。有鑒於此，如何在安全的狀態下提高銷售成功率便是業者需要的銷售方案，目前在銷售部分仍以條碼系

統為主，然而條碼在產品銷售安全控管與自動展示解說部分卻無法同時兼顧。而這項實務性的議題，引發了我們思考，如何利用資訊科技協助珠寶業者，藉以提供一個兼具安全性與便利性的消費環境，將是本研究的主要目的。我們將從安全性與便利性兩個主要的構面，說明使用 RFID 技術在珠寶業應用的概念建立過程與系統發展成果。

無線射頻辨識系統 (Radio Frequency Identification, RFID) 具有(1)讀取資料無方向性；(2)使用無線 (Wireless) 方式傳輸；(3)辨識速度快；(4)同時辨識多個；(5)具備讀/寫功能且資料記憶量大；(6)安全性高；(7)壽命長；(8)標籤(Tag)穿透性佳；(9)可在惡劣環境操作等數項優點(余顯強, 2005)。RFID 系統是由讀取器(Reader)、標籤(Tag)與資訊系統三者所構成，早在 1977 年美國政府的洛薩拉摩斯國家實驗室(Los Alamos National Laboratory)就嘗試於牛隻身上植入 RFID 標籤，以進行牛隻追蹤 (Kampers, 1999; Wang and Zhang, 2006)。近年來由於美國零售業龍頭 Walmart 的大力推動，讓 RFID 的應用越來越受重視，1980 年代後，許多公司開始投入減少 RFID 尺寸大小與成本的研究，隨著矽晶片技術的發展，使得 RFID 在尺寸與成本上逐漸被市場所接受，許多 IT 大廠如德州儀器、Infineon、Motorola、Microship 與 Philips 等等都相繼投入 RFID 硬體與軟體的研發行列，基於成本大幅下降與研發廠商越來越多的前提下，讓許多行業導入 RFID 技術變的可能(饒瑞佶, 2006)。目前 RFID 已經被應用在許多領域上，包括醫療管理(曾慶元, 2002; 黃君毅, 2004; 李岳縉, 2005)、物流業(李文祥, 2005)、零售業(謝長志, 2005)、國防工業(江佳益, 2005; 林傑毓與馬正義, 2005)與農業(黃永東, 2004)等領域上。

針對珠寶銷售安全方面，利用 RFID 能同時辨識多個 Tag 的特性來提高，當 RFID 的讀取器讀取不到對應標籤的資訊時，就設定發出警報同時紀錄警報時間等資訊，減少產品被偷竊或搶劫等事件之發生。利用相同的技術，同時可以對顧客進行完整的產品自動解說服務，在人手不足、銷售人員專業資訊不足或口才不佳時，作為輔助工具，先行製作產品動人的介紹影片或是文字圖片說明，當貼有 RFID 標籤的珠寶放置到讀取器上時自動播放相關資訊給使用者，除可彌補上述缺點外，針對部分喜歡獨自了解產品，不喜歡受銷售人員亦步亦趨推銷的顧客而言，無疑是另一項了解產品的方式，藉此來提高業者的成交率。進行實際交易時，RFID 亦可以取代目前的條碼系統，達成快速交易的便利性。

以目前強調顧客至上，服務為導向的時代，越來越多業者發行所謂的會員卡，進行積點換獎、憑卡折扣與一卡多點消費等等活動，此種模式在現在珠寶業亦存在。RFID 可以將資料儲存在標籤中，標籤則可以製作成會員卡的形式，將交易資料存入卡片(謝建新、游戰清、張義強與戴青雲, 2006)，由此卡片延伸可以達到儲值卡與門禁卡等等功能。

2. 系統分析與設計

本研究將 RFID 技術應用於珠寶業，進行展售作業管理，功能包含(1)珠寶展示；(2)珠寶安全控管與(3)消費儲值扣款等三大部分。珠寶展示與珠寶安全控管部分採用 RFID ISO 15693 (13.56Hz) 的系統。首先說明安全控管部份，是以一個珠寶銷售盤(35 X 24 cm)為控管單位，銷售盤下方裝設 Reader，銷售盤上的每個珠寶貼有 Tag，只要珠寶被人從銷售盤上非法取走離開 Reader 偵測範圍，Reader 將讀取不到 Tag 的訊號，此時系統將發出警告同時紀錄事件發生時間。銷售業者需要配戴另一個解該控管的主控 Tag，只要在取用珠寶時 Reader 同時偵測到有主控 Tag 的存在，將視為正常動作而不會發出警告。其次，珠寶展示部份是利用 Tag 可以被 Reader 唯一辨識的功能來進行，當銷售員忙碌時，可以將珠寶放置於珠寶展示盤上，展示盤下方配置有 Reader，當 Reader 讀取到貼在珠寶上的 Tag 時，自動播放該 Tag 號碼(UID)對應的影片與介紹內容，讓顧客先了解產品的相關資訊。

針對採用會員制銷售的業者，利用 RFID ISO 1443A (13.56Hz) 系統設計客戶儲值扣款消費系統，將所有交易紀錄與金額紀錄在卡片中，同時回寫一份到資料庫伺服器中，卡片中加入兩組金鑰作為寫入/讀取密碼；若有連鎖店，卡片亦可以至各個營業據點進行消費與儲值。如果客戶卡片遺失，可以由資料庫伺服器重新回寫製作一張新卡。

結合上述三項功能發展一套資訊管理系統，系統整體架構圖如圖 1 所示，系統採用 Client-Server 架構方式設計，資料存放於資料庫伺服器，包括珠寶展示資料、珠寶取用紀錄與交易紀錄等三部份。珠寶展售與交易作業資料流程圖 (DFD) 如圖 2 所示，安全控管資料流程圖則如圖 3 所示。

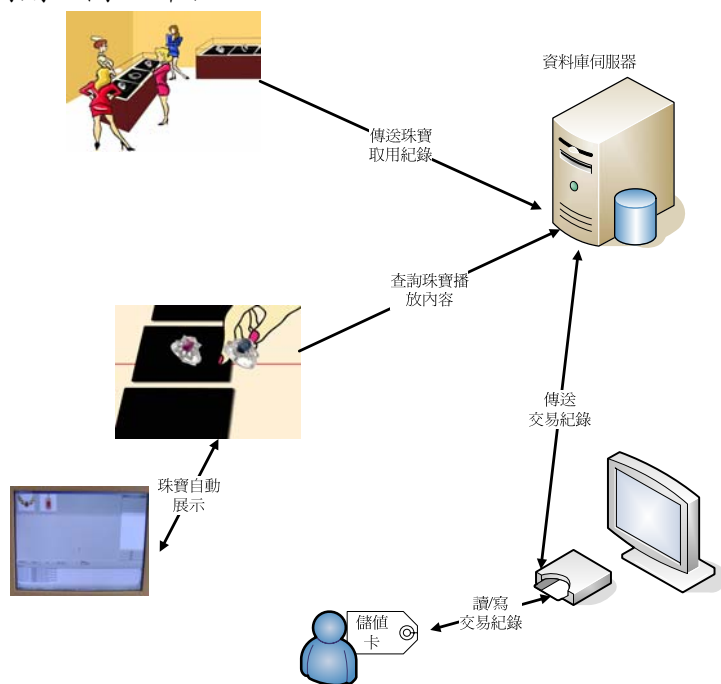


圖 1、RFID 珠寶業管理系統架構圖

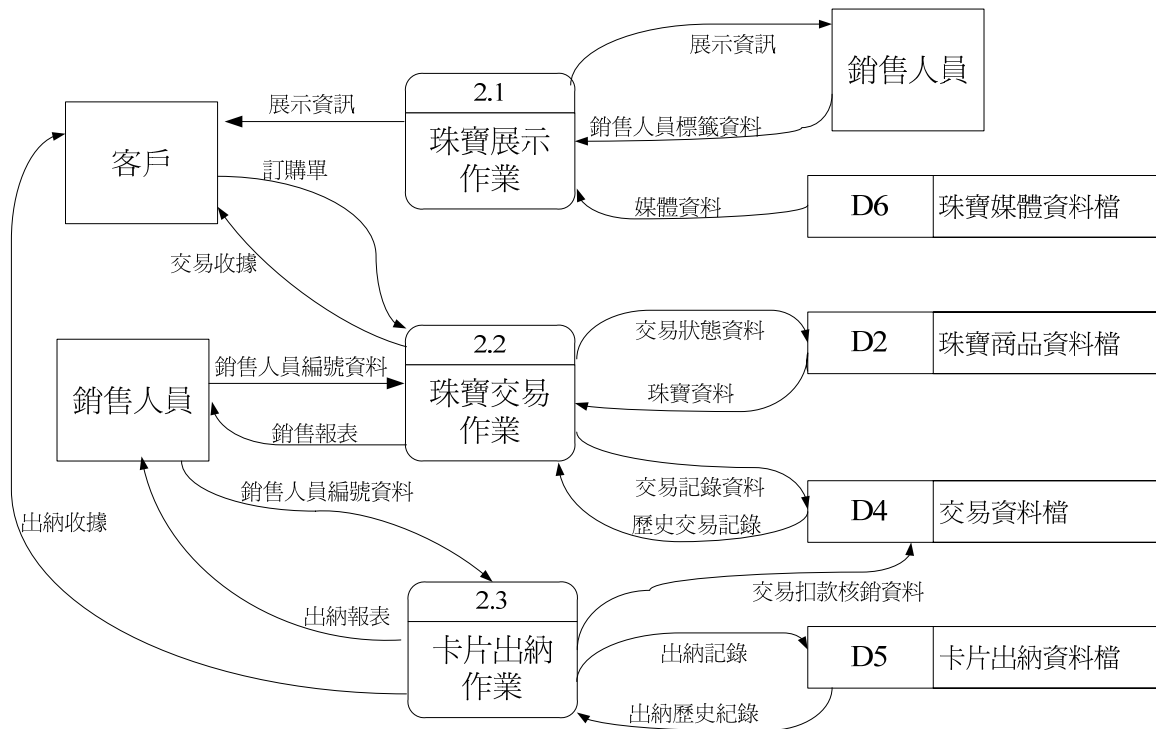


圖 2、珠寶展示與交易資料流程圖

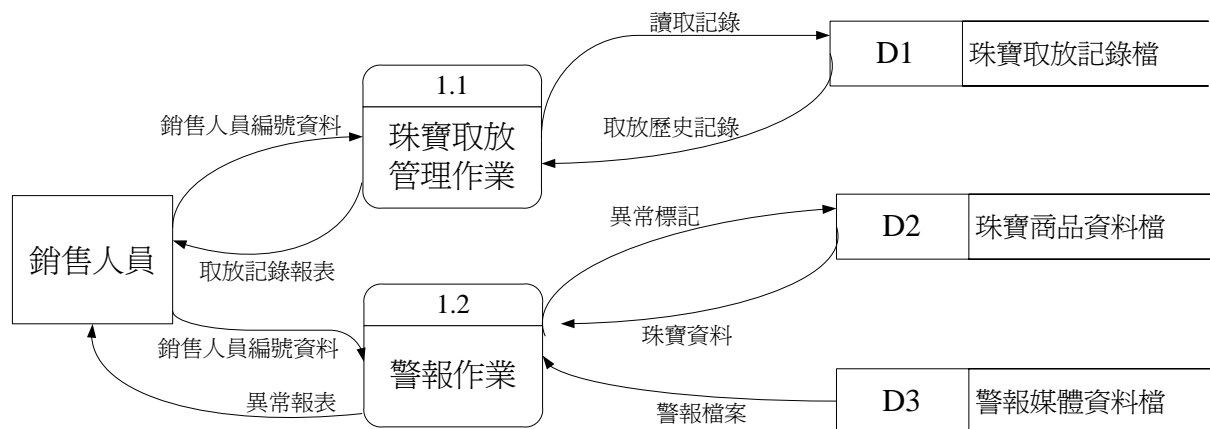


圖 3、珠寶安全控管資料流程圖

3. 設備與方法

3.1 實驗設備

本研究共使用三項硬體設備：

- (1) 標籤 (ISO 15693 & ISO 1443A, Asia Smart Tag Co., Ltd, Taiwan)
- (2) 儲值扣款 Reader (PCR310, GIGATEK, Taiwan)
- (3) 珠寶安全控管與展示 Reader (RWM600, GIGATEK, Taiwan)

軟體設備共包含兩項，分別為：

- (1) SQL Server：資料庫伺服器，儲存資料。
- (3) Visual Basic 6.0：開發珠寶安全控管、珠寶展示與儲值扣款消費管理。

3.2 實驗方法

本研究使用 RFID 技術來達到珠寶展售管理 (ISO 15693) 與交易作業 (ISO 1443A)。在珠寶展售管理的部份使用 RWM600 Reader (圖 4), RWM600 可以同時偵測 32 個 Tag, 搭配 Visual Basic 6.0 開發安全控管系統, 命名為 JEW, 當 JEW 偵測到 Tag 離開讀取範圍時, 如果是沒有主控 Tag 存在時的非法動作, 將發出警示聲音並同時紀錄動作發生時間。同樣使用 RWM600 可以做到珠寶自動展示的目的, 當被展示的珠寶進入 RWM600 讀取範圍時, 系統將自動播放對應的展示內容, 不論是影片、圖片或是純文字內容。

在交易作業部分則是使用 PCR310(圖 5), Tag 則如圖 6 所示, 就是俗稱的 MIFARE (ISO 1443A) 卡片, MIFARE 最早由 Philips 公司所研發製造, 具有記憶體, 可將資料記錄在卡片內, 本研究使用 MIFARE 1 的卡片(記憶容量為 1 K EEPROM), 記憶體劃分採用所謂 SECTOR 與 BLOCK 的方式記憶資料, 每個 SECTOR 又分成 4 個 BLOCK (16 Bytes), 總共有 16 個 SECTOR, 由上而下從 1 開始依序編號。每個 SECTOR 的最後一個 BLOCK 是用來存放存取該 SECTOR 的一組密碼, 其餘三個 BLOCK 才是資料存放區域, 第 1 個 SECTOR 的第 1 個 BLOCK 則用來存放卡片的 UID 碼 (卡片辨識碼)。本研究使用第 1 個 SECTOR 的第 2 與第 3 個 BLOCK 來存放交易資料, 總共可以存放 42 筆交易資料。



圖 4、RWM600 設備



圖 5、PCR310 設備



圖 6、ISO 1443A 會員卡

4. 結果與討論

本研究利用 RFID 技術開發一套珠寶展售安全控管系統，包含(1)珠寶展示；(2)珠寶安全控管與(3)消費儲值扣款等三大部分。

(1) 珠寶展示：

JEW 中珠寶展示系統啟始畫面如圖 7 所示，系統出現提示如果將已經設定過的 Tag 放入 RWM600 讀取範圍，將自動播放對應的內容，但若是使用沒有設定過的 Tag，就需要先設定對應要播放的內容才行，設定畫面如圖 8 所示，設定播放內容只需要選取對應的檔案就可以，播放器則會依照檔案類型自動啟動。支援的播放內容視作業系統安裝的應用軟體支援度而定，例如要播放 flash 則需要有 flash player。



圖 7、珠寶展示系統啟始畫面



圖 8、珠寶展示內容設定畫面

戴比爾斯(De Beers) 鑽礦公司，於 2000 年所推出的煽動系列宣傳廣告：「鑽石惹的禍」，成功的開發台灣了的鑽飾市場。其透過強大的廣告媒體的宣傳，引發國人購買鑽石珠寶的熱潮，並導引消費者，從原本距離遙遠的炫耀性強的奢侈品，漸漸讓消費者願意在可負擔的情況下，基於感情或其他因素而購買。延續至 2002 年的 DUET 變心系列，銷售業績依舊亮眼，為不景氣的年代，創造了另一個消費奇蹟。這些成功的案例，在在顯示了資訊媒體對於消費族群的渲染能力，以及在刺激消費的有效性。因此，在櫃員與客戶面對面的銷售過程中，若能利用資訊媒體作為輔助珠寶商品介紹與說明的工具，將能藉由多媒體的影音效果加強客戶對商品的印象，甚至藉以營造「不受櫃員打擾」的私人消費情境；而就業者而言，多媒體的珠寶展示功能不但可以降低人力成本，更可以彌補服務人員在專業上的不足。為有效提升在珠寶銷售上便利性，我們整合 RFID 與多媒體技術，發展出珠寶展示系統。藉由圖像或影片等多媒體的型式來達到珠寶商品自動展示與說明的功能。在服務人員過於忙碌時，展示系統不但可以用來彌補人力資源與專業服務上的不足，藉由事前完善的媒體製作，更可以加強消費者對於珠寶商品的印象與了解程度，以提升銷售成功的機會。

(2) 珠寶安全控管：

JEW 中珠寶安全控管系統如圖 9 所示，啟動 RWM600 讀取器後就可以正常工作，

如圖 9 中的[啟動讀取器]，如果正常啟動則會看到如圖 10 的畫面，視窗的標題列將出現目前 RWM600 與 PC 連線的通訊埠(如圖 10 是 COM4)。



圖 9、珠寶安全控管啟始畫面



圖 10、RWM600 起動成功畫面

若 RWM600 偵測到有 Tag 存在，將顯示對應的珠寶圖案，如圖 11 所示，目前有兩個，反之若有未設定顯示圖片的標籤被偵測到時，系統將使用預設的圖形，如圖 12 中的問號圖形來顯示，此時先使用滑鼠點選要設定的圖片，再點選圖 11 中的[指定圖片]按鈕，指定特定的圖形就可以完成顯示動作，設定完成後如圖 13 所示。另外若點選圖 11 中的[查看 LOG 檔案]按鈕，可以檢視所有的取用紀錄。

若要啟動安全機制，可勾選圖 11 的[啟動安全機制]檢核框(check box)，則當珠寶離開 RWM600 的偵測範圍時(非法取用時)系統將發出警告(圖 14)，並將此筆事件紀錄到 LOG 檔中。若要不啟動安全機制取出珠寶，則需要有主控 Tag(可以配戴在銷售員手上)才行，如圖 15 所示，將人頭照片那張 Tag 設定為主控 Tag，當主控 Tag 進入 RWM600 偵測區域，安全機制將被暫時取消，此時可以取出珠寶，當然主控 Tag 也會同時離開，則安全機制也將自動恢復。



圖 11、珠寶安全控管動作畫面

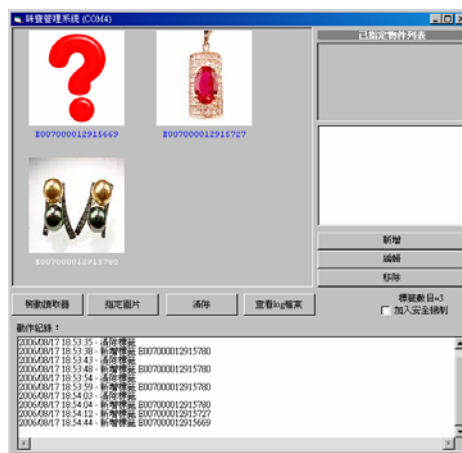


圖 12、未設定顯示圖片標籤畫面

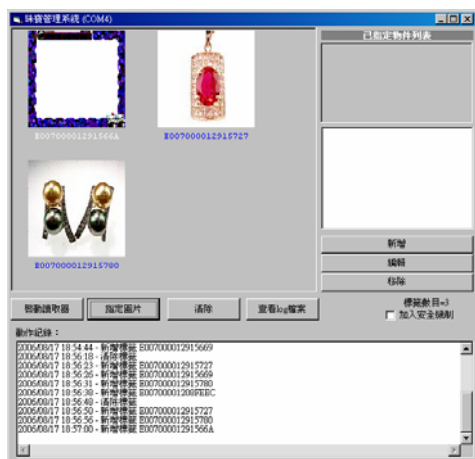


圖 13、標籤對應顯示圖片畫面

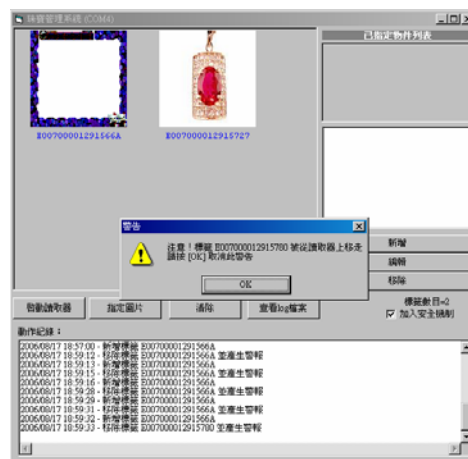


圖 14、珠寶非法取用時之警報畫面



圖 15、主控 Tag 進入系統時畫面

面對失業率攀高與治安的動盪，導致社會案件頻傳，珠寶銀樓經常是歹徒所覬覦的搶奪對象。無論基於業者本身的自我防護，或是對顧客的消費安全保護，店家的安全工作一向都是最重要的環節。以往珠寶業者多以監視錄影設備作為主要的安全監視機制，然而這類系統的功能，通常是在案件發生之後，對於案件發生的第一時間，無法主動提供足夠的安全性。有鑑於此，我們發展了珠寶安全控管系統，提高銷售人員在展售珠寶時的安全。

(3) 儲值扣款系統：

本系統具有三項功能，包括(1)結帳：將以往使用條碼的 POS 系統改成使用 RFID ISO 15693 的方式，結帳時將貼有 ISO 15693 Tag 的珠寶放置到 RWM600 上，系統將自動計算總費用，此時使用 ISO 1443A 的會員卡片搭配 PCR310 刷卡就可以完成結帳手續，系統將自動由卡片內的餘額去扣款，再將交易紀錄同時儲存在卡片與資料庫伺服器上。(2)

儲值：若扣款時發現卡片內餘額不夠，可以先使用 PCR310 進行儲值動作，在做結帳，同樣地，儲值動作也將被紀錄(圖 16)。(3)查詢：客戶可以刷卡確認所有消費紀錄與查詢餘額(圖 16)。

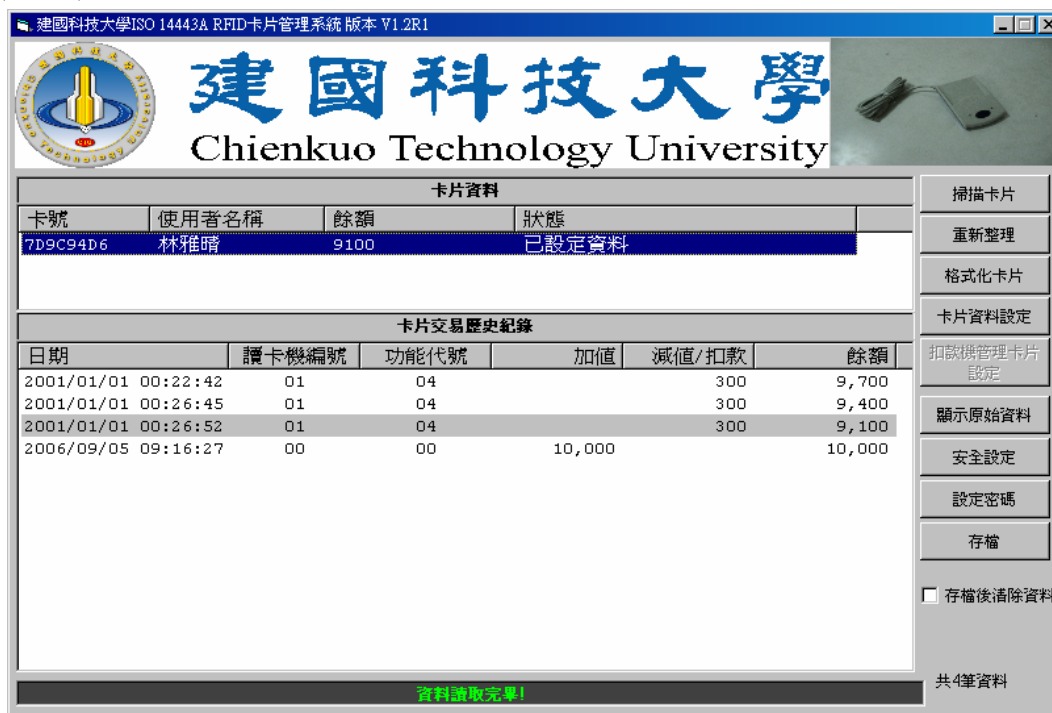


圖 16、交易紀錄查詢與會員卡設定畫面

5. 結論

為有效提升在珠寶銷售上便利性，本研究整合 RFID 與多媒體技術，發展出珠寶展示系統與珠寶安全控管系統。珠寶展示部份是利用 Tag 可以被唯一辨識的功能來進行珠寶展示，我們利用 Reader 來製作一個珠寶的展示盤，用來讀取珠寶上所貼的 Tag，當 Reader 順利讀取到 Tag 時，將會自動依此辨識號碼自媒體儲存區中提取媒體檔案並加以播放，藉由圖像或影片等多媒體的型式來達到珠寶商品自動展示與說明的功能。在服務人員過於忙碌時，展示系統不但可以用來彌補人力資源與專業服務上的不足，藉由事前完善的媒體製作，更可以加強消費者對於珠寶商品的印象與了解程度，以提升銷售成功的機會。

捷運悠遊卡與統一 I cash 的小額付款方式，在台灣建立了成功的典範。利用 RFID 的記憶儲存功能，我們將客戶所持有的 RFID 卡片發展成具有儲值功能的電子錢包。客戶可以持卡，在加盟連鎖的分店中進行儲值與消費扣款，不但強化消費付款的便利性之外，同時亦可避免現金交易所可能產生的麻煩與危險性。

本研究從珠寶展示、珠寶安全控管與儲值扣款消費等功能需求中，提供了各個層面的便利性。其特性不但可以提供銷售過程與消費付款的便利性之外，同時也給珠寶業者提供了一個完善的管理平台，強化珠寶展售管理上的便利性。

參考文獻

1. 李岳縉(2005)，應用RFID於醫療院所之分析與系統規劃，國立中正大學醫療資訊管

理研究所碩士論文。

2. 李文祥(2005)，以無線射頻識別技術導入物流中心作業流程之研究，天主教輔仁大學資訊管理學系在職專班碩士論文。
3. 江佳益(2005)應用射頻識別系統於空軍飛機維修流程分析與改善，立德管理學院科技管理研究所碩士論文。
4. 余顯強(2005)，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(4)，pp.509-522。
5. 林傑毓、馬正義(2005)，RFID應用於空軍戰備之探討，國防雜誌，20(8)，pp.6-12。
6. 黃永東(2004)，無線射頻編碼在農產品供應鍊的追蹤管理系統探討，機械工業雜誌，254，pp.224-230。
7. 黃君毅(2004)，跨醫院緊急醫療救護支援系統，國立台灣科技大學資訊工程學所碩士論文。
8. 曾慶元(2002)，射頻辨識器系統設計於急診流程之應用，中原大學醫學工程所碩士論文。
9. 謝長志(2005)，RFID應用於零售賣場作業流程之研究，國立第一科技大學行銷與流通管理研究所碩士論文。
10. 謝建新、游戰清、張義強、戴青雲(2006)，RFID理論與實務-無線射頻識別技術，網奕資訊出版社。
11. 饒瑞佶(2006)，RFID業界應用成果與在農業發展之可行性，推動農產品運銷系統電子化研討會—利用RFID實現可視化農業經營及競爭優勢，7月7日，pp.1-38，(台中，台灣)。
12. Kaspers F.W.H., W. Rossing and W. J. Eradus.(1999), The ISO standard for radiofrequency identification of animals, Computers and electronics in agriculture, 26, pp.27-43.
13. Wang N., N. Zhang, M. Wang.(2006), Wireless sensors in agriculture and food industry-Recent development and future perspective, Computers and electronics in agriculture, 50, pp.1-14.