

## 典藏圖籍自動化管理作業

朱展毅<sup>1</sup> 許晉嘉<sup>2</sup> 游豐銘<sup>3</sup> 蔡季欣<sup>4</sup> 蘇惠璋<sup>5</sup>

### 摘要

內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）掌管全臺灣各縣市之地籍圖冊，目前大部分以紙本的形式存管，不僅年代久遠保存不易，且數量繁多管理費時，為解決上述問題，近年來國土測繪中心致力於推動典藏圖籍自動化管理作業，利用數位典藏技術及引進 RFID 技術兩種方式辦理。數位典藏技術係利用掃描儀辦理圖籍掃描，使圖籍能以數位化形式保存；自動化管理則結合無線射頻辨識（Radio Frequency Identification, RFID）技術之應用，使用者可透過讀取器（Reader）快速清點與抽查現有圖冊，掌握圖庫內圖籍之存管情形。最後本作業結合數位典藏與自動化管理之應用，達到典藏圖籍自動化管理。

### Abstract

National Land Surveying and Mapping Center (NLSC), Ministry of the Interior, manages the cadastral maps which most of them are still in paper forms all over Taiwan. These cadastral maps are not only hard to preserve but also hard to manage due to their huge quantities. In order to solve such problems, during the last few years NLSC has made a lot of efforts in automation of digital documents management which includes not only providing digital archive, but also integrating the technique of Radio Frequency Identification (RFID). In the task of digital archive, we use scanners to digitize the cadastral maps, while RFID is applied to identify users and enhance system security in the task of automatic management. Therefore, user can use RFID reader to check if the cadastral maps are in library or not. Finally, the results can be a useful reference for constructing new-generation digital archive and automatic management systems.

### 一、前言

國土測繪中心於 1947 年設置地籍資料庫，掌管全臺灣各縣市地籍測量資料，資料種類包含地籍原圖、地籍正(副)圖(舊地籍圖)、地籍藍晒底圖、一百六十磅地籍藍晒圖、段接續一覽圖、官有林野圖、地籍圖輸出品及地段示意圖等地籍測量圖資或增值產品(游豐銘等，2006)。然而上述地籍測量資料大部分為圖紙形式，數量繁多且年代久遠，造成保存與管理不易，為避免這些珍貴的歷

---

<sup>1</sup> 經緯空間資訊股份有限公司專案經理

<sup>2</sup> 前內政部國土測繪中心測繪資訊課技士

<sup>3</sup> 內政部國土測繪中心測繪資訊課技正

<sup>4</sup> 內政部國土測繪中心測繪資訊課課長

<sup>5</sup> 內政部國土測繪中心副主任

本文為內政部國土測繪中心「中央政府機關地籍資料增值流通供應計畫」案之部分成果

史資產損壞遺失，近年來國土測繪中心致力辦理數位典藏作業，以提供地籍資料流通服務，提升資料運用維度。國土測繪中心典藏之地籍測量資料中，地籍原圖為各地政機關產製且經過地籍測量後公告確定之測量原圖，具有法律效力，亦為各地政機關地政業務疑義處理之重要參考資料，然而地籍原圖產製時間最早可追溯到光復後，年代久遠造成紙圖破損與比例尺變更等問題，目前國土測繪中心已陸續進行地籍原圖掃描建檔作業，建置圖冊詮釋資料，以妥善保存地籍原圖並提供後續查詢應用。另一方面，目前國土測繪中心存管之地籍原圖約 24 萬幅，數量龐大管理不易，以往為充分掌握庫藏狀況得利用人工方式逐冊清點，所花費之時間與人力成本相當可觀，為此國土測繪中心引入無線射頻識別系統 ( Radio Frequency Identification, RFID ) 技術，取代既往作業方式，期能提升盤點效率，擷節人力與作業時間。

無線射頻識別系統技術是一種無須接觸，利用無線射頻電波即可達到自動辨識的技術 ( 朱耀明、林財世，2005 )，最早可追溯到 1948 年，由 Harry Stockman 首次在無線電工程師協會 ( Institute of Radio Engineers, IRE ) 研討會發表 ( Jeremy Landt, 2001 )，基本組成主要包含電子標籤(Tag)、讀取器(Reader)與應用系統 ( 余顯強，2005 )。電子標籤由耦合元件及晶片組成，每個電子標籤紀錄唯一的編碼資訊，作為不同物品之識別依據。讀取器以無線的方式接收電子標籤的編碼資訊，配合應用系統可達到自動管控功能。

本作業擇定「地籍原圖」辦理掃描建檔作業，並引入 RFID 技術，於地籍原圖貼附 RFID 標籤，以期能建立一貫化作業流程，提供品質更佳且兼具古今之加值地籍資料流通服務，提升國土測繪中心傳統地籍圖庫管理及檢索效能。

## 二、資料分析

本作業擇定具法定地位且極富典藏價值之「地籍原圖」及其索引圖「段接續一覽圖」辦理掃描建檔及 RFID 標籤貼附作業之一貫化作業，茲分就其內容說明如下：

### (一) 地籍原圖

土地依法令規章 ( 土地法及地籍測量實施規則 ) 實施地籍測量後，經法定程序公告確定之測量原圖，稱地籍原圖 ( 如圖 1 所示 )。地籍原圖之管理係以分幅地籍原圖為管理單元，並將相同地段之地籍原圖集中管理，目前國土測繪中心典藏保存原臺灣省所有地籍原圖約 24 萬幅。



圖 1 地籍原圖

(二) 段接續一覽圖

參考地籍原圖縮製為以段為單位之索引圖，其內容包含地籍圖之標準圖廓、坐標、圖號、重要之道路、河流、建物及其名稱等重要資訊。透過檢視段接續一覽圖，使用者將可了解單一地段內各相關地籍圖之接續關係，並依應用目的選擇合適之地籍圖。段接續一覽圖以單幅圖為管理單元，並以地段名稱為主要之識別依據。

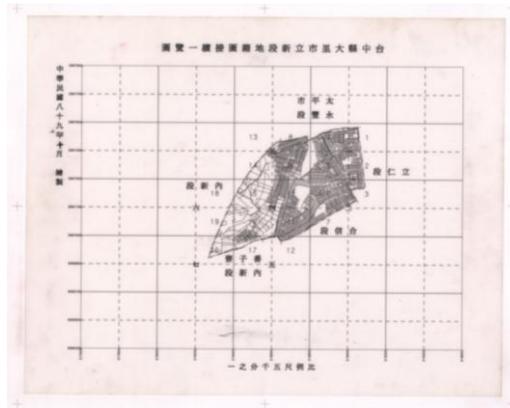


圖 2 段接續一覽圖

### 三、數位典藏作業

本作業擇定國土測繪中心地籍資料庫為作業場地，為確實掌握作業數量，作業前透過人工方式逐一清點地籍原圖(含段接續一覽圖)，將圖幅相關內容記錄成冊，於掃描作業時即可依照圖幅清冊逐幅掃描成典藏版影像。各階段詳細作業內容說明如下：

(一) 地籍原圖清點、造冊

針對辦理地區逐冊進行清點與造冊工作，以確實掌握作業數量，作為後續進度掌控之參考依據。造冊內容包含圖冊種別、圖冊流水號、存放位置、比例尺、縣市、鄉鎮、圖幅資訊、圖幅數、地段名、段代碼、段延伸碼、圖幅流水號、檔名 (ID)、材質。



圖 4 逐幅清點地籍原圖數量

## (二) 掃描建檔作業

### 1. 掃描成果精度評估

為確保本作業所使用的掃描儀執行成果可符合圖解測量精度要求 (目視 0.2mm) · 針對進駐之兩台 A2 尺寸平台式掃描器 · 依據標準作業流程進行精度評估(如圖 5 所示) · 利用 Autocad 軟體繪製寬 520mm · 高 420 mm 的標準網格 · 以 20mm 為單位 · 將標準網格劃分出 546 個正方形 · 共 594 個網格點 · 得到標準網格 0.Dwg (如圖 6 所示) · 使用已校正完成之筆式繪圖機(已確定精度符合 0.2mm 的要求)將標準網格輸出至膠片圖紙上 · 接著以 A2 掃描器掃描膠片 · 得到標準網格之影像檔 A.tif · 再利用橡皮伸張法 (Rubber Sheeting) 對標準網格之影像檔 A.tif 進行幾何校正 · 並使用 AutoCad 對校正後之影像檔 (B.tif) 以逐點數化的方式取得 594 個數化網格點 (如圖 7 所示) · 最後將標準網格 0.Dwg 與數化成果相應節點之距離比較 · 求得各節點距離較差值 · 較差值應均小於等於 0.2mm 。

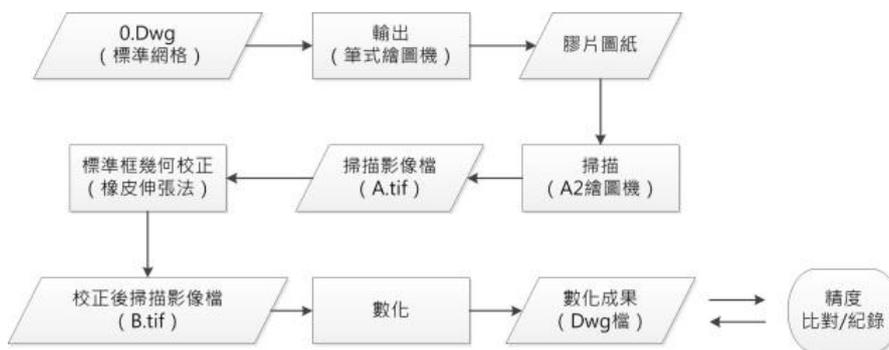


圖 5 精度評估處理流程

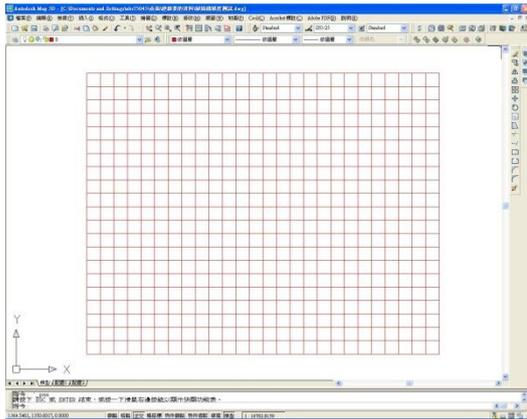
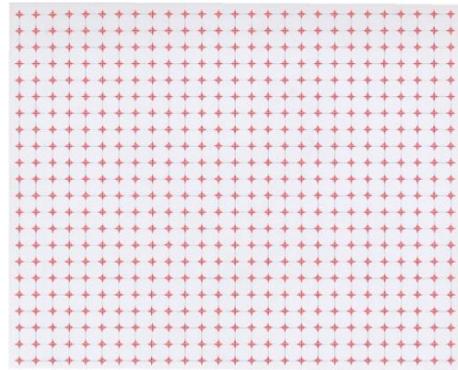


圖 6 標準網格圖



7 逐點數化成果

## 2. 掃描影像色彩校正

掃描過程中，為使掃描影像能維持一致的色彩，利用原廠所提供之校正程式進行校正，若有嚴重之錯誤產生，則送回原廠修正。



圖 8 色彩校正流程

## 3. 地籍原圖掃描

利用 A2 尺寸之平台式掃描器進行影像掃描工作，儲存檔案為典藏版影像（如圖 9 所示）。



圖 9 典藏版影像

#### 4. 影像檔案命名原則

為符合圖冊查詢及 RFID 標籤寫入等需求，掃描影像檔命名及 RFID 標籤編碼原則說明如下：

掃描影像檔名 ( 21 碼，如圖 10 ) = 「圖冊種別代碼」( 2 碼 ) + 「縣市代碼」( 1 碼 ) + 「鄉鎮市區代碼」( 3 碼 ) + 「段代碼」( 4 碼 ) + 「段延伸碼」( 1 碼 ) + 「圖冊流水號」( 6 碼 ) + 「圖幅流水號」( 4 碼 )。



圖 10 掃描影像檔命名

### 四、自動化管理作業

為了達到自動化管理之效益，每幅地籍原圖皆須貼附 RFID 標籤，並運用「測繪成果圖冊管理系統」進行 RFID 標籤貼附成果驗證，利用 RFID 讀取器自動化清點與管控圖庫內之圖幅存管狀況。

地籍原圖之材質區分為以下四種材質：(一) 鑲鋁片原圖紙、(二) 500 磅膠片、(三) 500 磅原圖紙與 (四) 250 磅方格紙，為獲得最佳辨識率，RFID 標籤之選用需同時考量地籍原圖之材質、可讀性、避免毀損等因素，歸納出適用之 RFID 標籤規格與貼附工法。表 1 為本作業選用之 RFID 標籤規格，本款 RFID 標籤具備天線尺寸小、晶片激發靈敏度高、抗介質干擾佳之優點，能滿足 RFID 標籤密集與重疊讀取之作業需求。表 2 為鑲鋁片圖紙 RFID 標籤貼附流程及工法，採用標籤外露的方式貼附，避免金屬干擾之情形。表 3 為 500 磅膠片、500 磅原圖紙與 250 磅方格紙之 RFID 標籤貼附流程及工法，無金屬干擾之問題，因此採用交錯的方式貼附。

最後針對 RFID 標籤貼附成果進行檢核，透過手持式 RFID 讀取器逐冊檢查 RFID 標籤貼附數量及標籤寫入資訊是否正確。

表 1 RFID 標籤規格

項目	ALN 9720 HiScan Inlay
載波頻率	860 - 960 MHz
通訊協定	EPCglobal C1G2 /ISO18000 -6C
IC Type	Alien Higgs -4
操作溫度	-40°C ~ 70°
儲存溫度	-25 °C~50

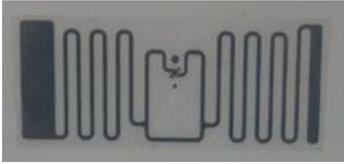
識別距離	0.5m~1.0m
	

表 2 鑲鋁片圖紙之 RFID 標籤貼附流程

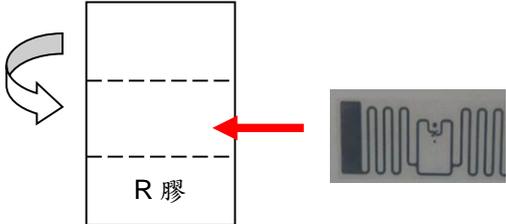
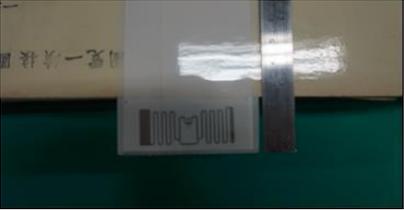
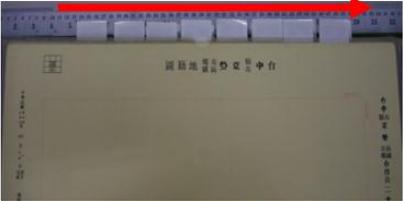
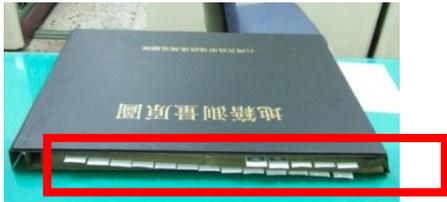
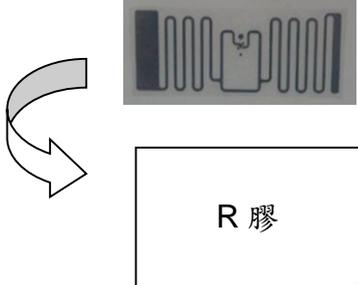
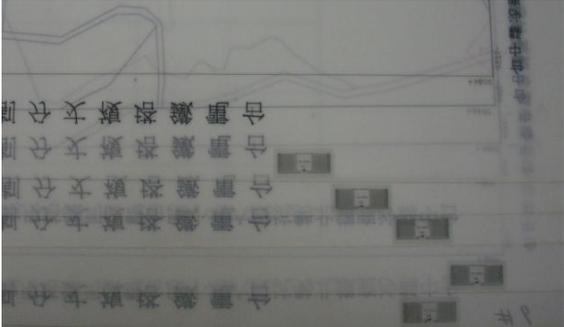
<p>步驟一：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將需貼附在鑲鋁片的晶片標籤，加工貼附在附有 R 膠的貼紙上。</li> <li>2. 將 R 膠貼紙上緣三分之一虛線處對折。</li> <li>3. 將剩餘可黏性的標籤貼附在鑲鋁片上。</li> </ol>
<p>步驟二：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將 Alien Tag 露出鋁片約 1.5~2cm 的距離。</li> <li>2. 左右每張間格 3~4mm。</li> </ol>
<p>步驟三：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從最後一頁開始貼附。</li> <li>2. 將 Alien Tag 由書背內側開始貼附。</li> </ol>
<p>步驟四：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如左圖所示，將標籤依序完成貼附。</li> </ol>

表 3 500 磅膠片、500 磅原圖紙與 250 磅方格紙之 RFID 標籤貼附流程

<p>步驟一：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將需貼附在圖紙的晶片標籤，加工貼附在附有 R 膠的貼紙上。</li> <li>2. 將剩餘可黏性的標籤貼附在圖紙上。</li> </ol>
<p>步驟二：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 從最後一頁開始貼附晶片標籤。</li> <li>2. 每張需距離外緣約 13 公分處方可貼附。</li> <li>3. 左右每張間格 3~4mm。</li> <li>4. 將標籤由書背外側開始貼附。</li> </ol>
<p>步驟三：</p> 	<p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如左圖所示依序貼附。</li> </ol>

## 五、成果說明

本作業自 100 年度開始辦理，截至 103 年度為止實作完成地籍原圖及段接續一覽圖掃描建檔作業之數量為 143,840 幅。相關地籍原圖掃描作業成果與成果效益說明如下：

(一) 圖籍數位典藏成果：

地籍原圖經過地籍原圖掃描(典藏版影像)與 RFID 標籤貼附，得到標準化且符合所需之成果，迄今已完成之地籍原圖及段接續一覽圖掃描建檔作業數量為 143,840 幅(如表 5)，完成範圍分布如圖 12 所示。

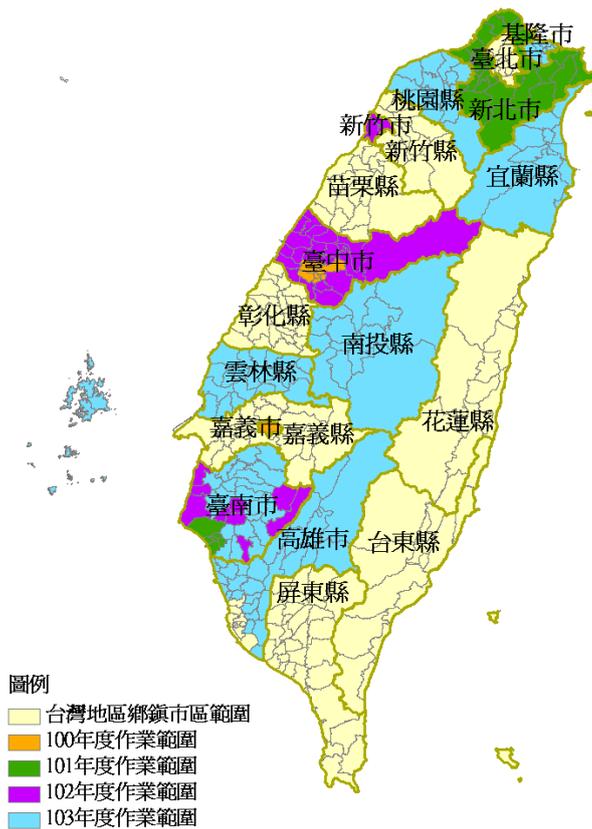


圖 12 圖籍數位典藏成果完成範圍

表 5 數位典藏各年度完成範圍與數量

年度	作業地區	圖幅數(幅)
100	臺中市	7,333
	嘉義市	2,685
101	新北市	12,897
	臺南市	7,742
102	臺中市 (原臺中縣)	13,516
	臺南市 (原臺南縣)	4,197
	新竹市	5,747
103	宜蘭縣	11,694
	基隆市	2,737
	雲林縣	14,426
	高雄市 (原高雄縣)	15,364
	澎湖縣	1,581
	臺南市 (原臺南縣)	14,162
	桃園縣	12,506
	南投縣	17,253
合計		143,840

利用數位典藏方式保存地籍原圖，避免紙圖損毀造成歷史資料遺失。使用者可透過國土測繪資訊整合流通倉儲服務網站線上瀏覽所需圖資，減少紙圖使用頻率，國土測繪中心內部人員則可透過既有系統（圖冊數位檔詮釋資料管理子系統與測繪成果圖冊資料管理子系統），達到資料更新、資料管理與資料流通之效益（如圖 13 所示）。



圖 13 圖籍數位典藏成果之應用

### （二）掃描成果精度評估

地籍原圖掃描建檔作業前，分別對進駐國土測繪中心之三台 A2 掃描器進行掃描成果精度評估（如圖 14 所示），由成果可看出兩台掃描器經過校正後之差異值皆在 0.2mm 以內。

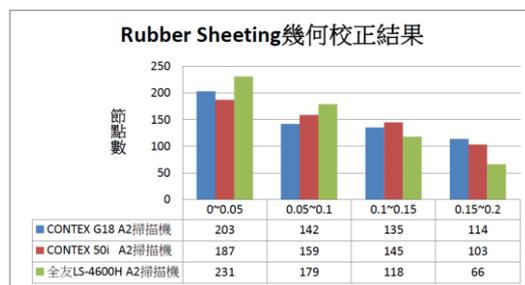


圖 14 差異值統計圖

### （三）圖庫自動化管理

圖庫自動化管理大致可分為兩個項目：數位典藏與自動化管理。數位典藏的部分，選用平台式掃描機進行地籍原圖數化，使地籍原圖以電子檔形式保存（如圖 15 所示）。

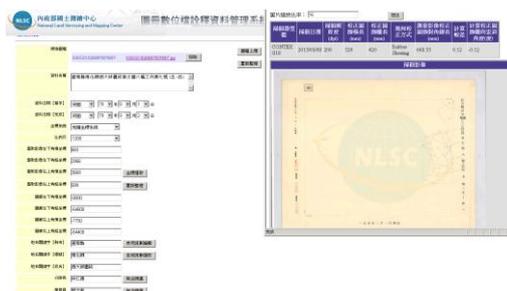


圖 15 地籍原圖數位典藏成果

自動化管理的部分，引入無線射頻識別系統技術，於每幅地籍原圖貼附唯一代碼之 RFID 標籤，藉由測繪成果圖冊資料管理系統建立盤點清單，利用 RFID 讀取器透過網路服務取得盤點清單，經掃描地籍原圖後即可利用標籤之編碼資訊與系統資料進行比對，以判斷地籍原圖之存置現況，再將比對結果上傳至系統儲存以完成盤點作業，簡化以往人工方式逐冊清點作業，達到快速管理之功效。盤點流程圖如圖 16。

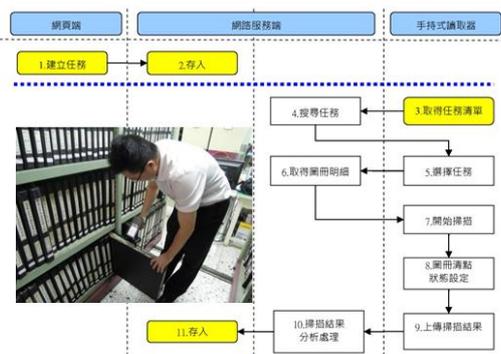


圖 16 盤點流程圖

#### (四) 圖冊盤點效益

針對不同材質之地籍原圖進行盤點時間效益評估，其成果如表 6 至表 8 所示，可發現利用 RFID Reader 的盤點時間較人工盤點時間短，且圖幅數量越多，時間效益越明顯；國土測繪中心目前所保存圖冊約 15,000 冊，經估計可在 250 個小時內掃描清查完畢，大幅提升圖冊盤點之效率，此外利用 RFID Reader 進行圖冊盤點，每冊盤點時間可在一分鐘內完成，使圖冊管理者得以即時掌握各圖冊狀況。

表 6 盤點效益（紙圖）

圖幅數	人工盤點時間	RFID Reader 盤點時間
22	50 秒	17 秒
41	2 分 25 秒	22 秒
64	6 分 31 秒	29 秒

表 7 盤點效益（鑲鋁片）

圖幅數	人工盤點時間	RFID Reader 盤點時間
20	43 秒	4 秒
44	2 分 13 秒	7 秒

表 8 盤點效益（膠片）

圖幅數	人工盤點時間	RFID Reader 盤點時間
22	1 分 03 秒	14 秒
60	4 分 42 秒	28 秒
87	6 分 35 秒	35 秒
118	8 分 05 秒	55 秒

## 六、結論

本作業針對地籍原圖及段接續一覽圖辦理清點造冊、掃描及圖冊 RFID 標籤貼附等作業。具體產生效益及結論如下：

- (一) 本作業已辦理四個年度，完成地籍原圖及段接續一覽圖共計 143,840 幅，國土測繪中心預計於 104 年完成剩餘 9 萬 5 千幅地籍原圖及段接續一覽圖，達到地籍原圖全面數位典藏與自動化管理之目的。
- (二) 引入 RFID 技術於圖庫管理，管理者可透過手持式讀取器進行圖測自動化清查、清點及抽查等盤點作業，使每冊盤點時間降低至一分鐘以內，大幅提升圖冊的盤點管理效益。
- (三) 藉由本作業所建置圖庫自動化管理系統之流程，提供給圖冊數量、種類繁多之地政機關參考，進而提升地籍圖資料的保存與流通。
- (四) 透過數位典藏方式保存地籍原圖，除可提供地籍原圖線上瀏覽借閱服務外，亦可減少紙圖借閱所造成之損壞，延長紙圖使用期限。

## 參考資料及文獻

1. 游豐銘、蔡鴻勳、蕭輔導，2006，網際網路化之地籍測量資訊管理與公開—以內政部土地測量局為例，第四屆土地研究學術研討會。
2. 朱耀明、林財世，2005，淺談 RFID 無線射頻辨識系統技術，生活科技教育月刊。
3. 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。
4. 內政部國土測繪中心，2014，「103 年國土資訊地籍資料加值管理系統地籍原圖掃描建檔」工作總報告書。
5. Jeremy Landt, 2001, Shrouds of Time: The history of RFID, Pittsburgh, AIM-Inc.