

檔案管理局

99 年電子檔案長期保存技術平台建置案

電子檔案長期保存實驗室營運成果報告

目次

壹、	前言.....	3
貳、	營運試辦說明.....	5
一、	背景.....	5
二、	目的.....	5
參、	營運規劃.....	6
一、	組織架構.....	6
二、	人力規劃.....	6
（一）	各組職掌.....	6
三、	營運模式.....	8
四、	作業時效及流程圖.....	8
（一）	作業時效.....	9
（二）	作業流程圖.....	10
五、	收費標準.....	11
（一）	錄影帶轉置.....	11
（二）	微縮片轉置.....	12
（三）	光碟轉置.....	12
（四）	磁片轉置.....	12
肆、	營運成果.....	13
一、	第一階段.....	13
（一）	檢驗電子檔案長期保存相關系統.....	13
（二）	模擬案件受理及確認案件流程.....	18
（三）	人員教育訓練.....	19
（四）	尋求試作機關.....	19
二、	第二階段.....	19
（一）	撰寫操作手冊.....	19
（二）	進行機關試作.....	20
三、	第三階段.....	20
（一）	實作儲存媒體銷毀.....	20
（二）	修改相關系統與作業流程.....	20
（三）	修改操作手冊.....	21
四、	後續作業.....	22
（一）	建置電子檔案長期保存實驗室網站.....	22
（二）	參訪流程規劃.....	24
伍、	結論.....	25

一、	改進建議.....	25
(一)	擴充實驗室編組人力.....	25
(二)	採購相關營運設備.....	25
二、	預期效益.....	26
附件一	檔案管理局檔案典藏組儲存媒體轉置(CD TO DVD).....	
附件二	DOC TO PDF/A-1B 電子檔案格式轉置報告.....	
附件三	WMV TO MPEG-2 電子檔案格式轉置報告.....	
附件四	交通部中央氣象局電子檔案格式轉置(WDL TO PDF).....	
附件五	經濟部封裝檔轉置.....	
附件六	電子檔案格式轉置(TIFF TO JPEG)	
附件七	儲存媒體銷毀實作報告.....	

壹、前言

我國多年來積極推動電子化政府政策，在資訊科技快速發展的推波助瀾下，各級政府機關在執行各項業務時均廣泛運用資訊科技以提高行政效率與便民服務水準。使用資訊系統與工具時所產生的電子檔案不僅是各機關各項行政紀錄資料，就長遠觀點來看，更是國家歷史文化資產，實有妥善保存之必要。

再者，由於資訊科技進步快速，新技術與設備不斷推陳出新，電腦軟硬體設備汰換頻繁，導致電子檔案無論在數量、格式、儲存媒體方面，均呈現巨量與多樣化趨勢。使得閱讀這些檔案的軟硬體會遭遇過時或失效的問題，在未來的電腦軟硬體，可能無法辨識閱讀過往保存的舊有電子檔案內容，由於電子檔案存在著這許多不可確定的潛在風險。各機關歷年所累積的電子檔案應如何確保未來能繼續被存取應用，實為我國政府機關必須積極面對的挑戰與責無旁貸的使命。

綜觀以上，電子檔案長期保存遭遇之困難已是迫在眉睫，建立妥善電子檔案長期保存機制更是刻不容緩，爰此，檔案管理局規劃電子長期保存實驗室，針對電子檔案長期保存可能面臨的技術面、管理面與法令面等問題進行研究，並據以發展相關資訊系

統及標準作業程序，同時提供機關電子檔案長期保存相關技術諮詢服務，以確保國家或機關保管之電子檔案能符合現在與未來典藏保存及應用需求。

電子檔案長期保存實驗室主要營運目標如下：

1. 電子檔案長期保存相關方法與技術研究：
2. 電子檔案長期保存相關資訊系統開發。
3. 電子檔案長期保存相關資訊系統維運。
4. 提供電子檔案技術諮詢與服務。

貳、 營運試辦說明

一、 背景

檔案管理局負責推動的「國家檔案數位服務計畫(97 至 100 年)」中訂定設置「電子檔案長期保存實驗室」與「技術服務中心」，期能以務實研究的角度，參考世界各先進國家相關實驗室作法，協助各機關解決電子檔案在管理面、技術面已面臨或即將面臨的問題。

二、 目的

於營運試辦過程中同時尋求配合機關進行實地訪查與試作，瞭解機關在電子檔案長期保存作業面確切之需求，透過試作汲取寶貴經驗與回饋，藉以確認服務對象、精進相關資訊系統、檢討修正標準作業程序、訂定技術服務項目，作為未來正式營運之依據。

參、 營運規劃

一、 組織架構

實驗室置主任一人，綜理實驗室各項業務。實驗室下設系統管理、媒體管理、規劃研究、轉置模擬等四組，各置組長一人。各組視業務需要，得置研究人員及技術人員若干人。

實驗室組織架構如圖【圖 1 實驗室組織架構】。

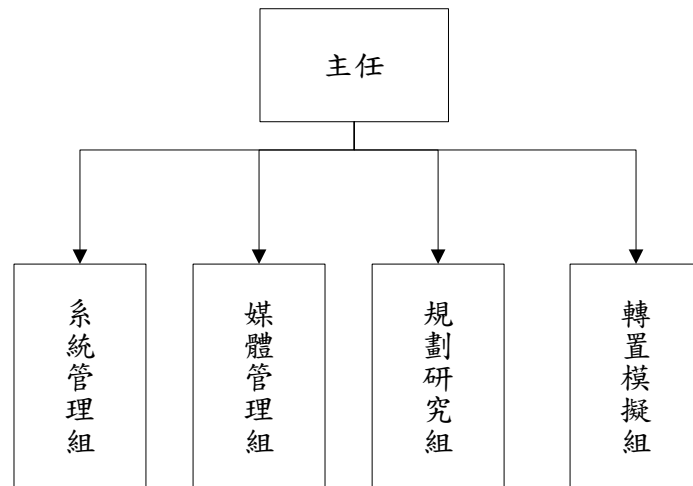


圖 1 實驗室組織架構

二、 人力規劃

（一） 各組職掌

本實驗室依據營運試辦結果，將各項業務進行規劃與分工共分為四個小組以執行達成任務所需之各項作業。四

個工作小組及專案成員主要職掌如下：

1. 系統管理組：

維護知識庫系統(電子檔案線上百科、專家學者名錄、文檔系統現況資訊站及電子檔案格式資料庫)、維護電子公文檔案清理工具、負責系統保存業務、管理伺服器及週邊設備。

2. 媒體管理組：

負責檔案修復業務、維護媒體資產管理系統、電子媒體複製管理及電子媒體備份管理。

3. 規劃研究組：

實驗室服務推廣、實驗室參訪安排與接待、技術服務需求、聯繫試轉機關及規劃機關試轉計畫。

4. 轉置模擬組：

維護電子檔案長期保存技術平台、研究開發轉置技術、研究開發驗證技術、研究模擬技術、執行機關試轉計畫、負責轉置業務、負責模擬業務及負責驗證業務。

三、營運模式

電子檔案長期保存實驗室主要的服務需求來源為實驗室網站、信箱及電話；主要產出為研究報告、成果報告、個案報告、技術指引及操作諮詢等。主要作業流程及產出如下圖說明：

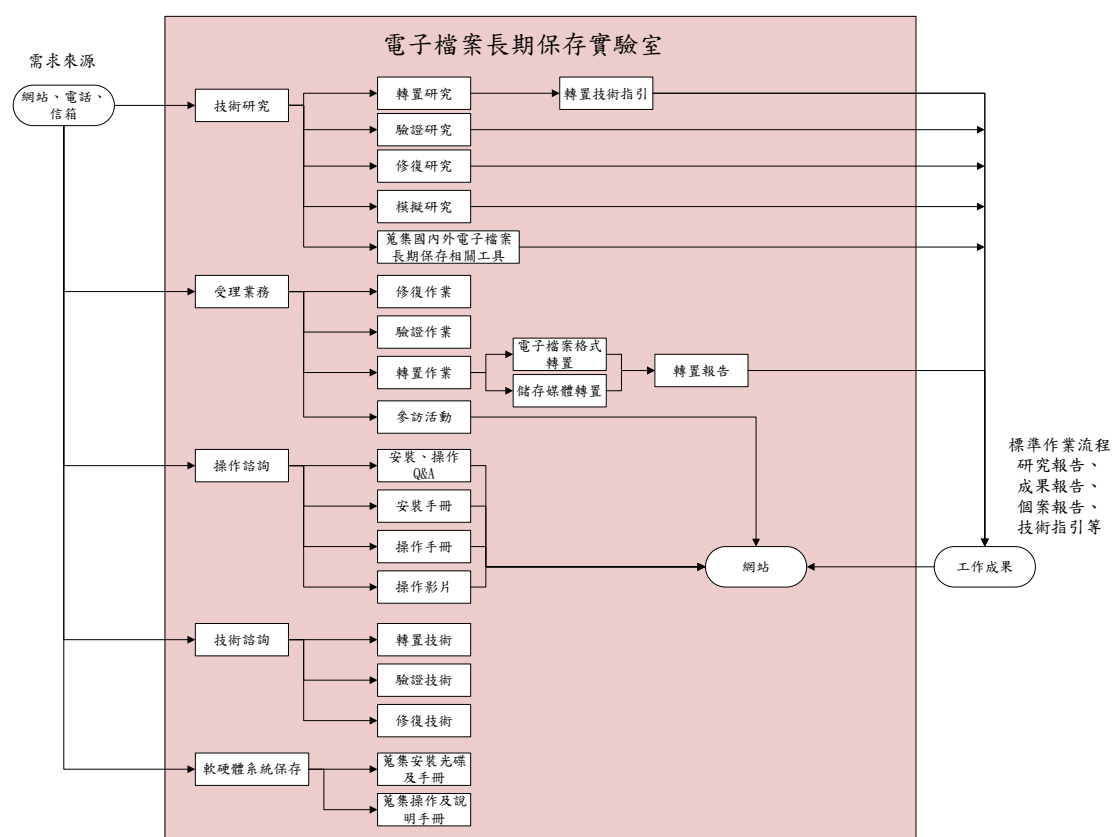


圖 2 整體營運模式圖

四、作業時效及流程圖

本實驗室依據營運模式，規劃四大類工作項目分別為為主要項目技術研究、受理業務、操作諮詢以及技術諮詢，其中受理業務、操作諮詢以及技術諮詢等業務為接受及處理各

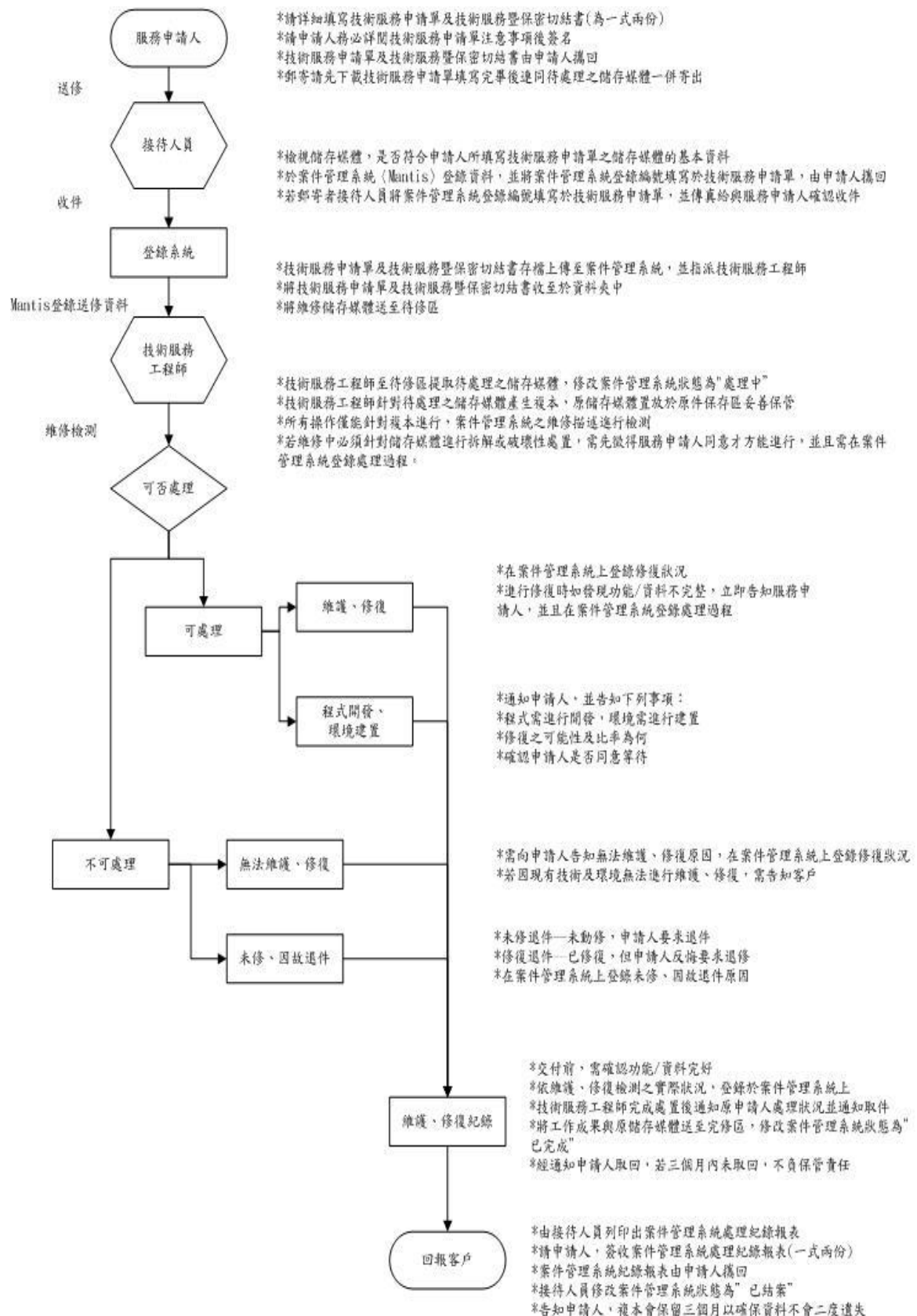
機關委託服務項目，與技術服務中心移轉之委託服務項目。

受理業務包含電子檔案格式轉置、電子檔案修復、媒體轉置；操作諮詢包含電子檔案長期保存技術平台安裝與操作諮詢、電子檔案知識庫系統操作諮詢及應用軟體客服中心。

(一) 作業時效

受理作業以三天(工作日)內處理並回覆預計完成時間給服務申請人，如未能在規定期限內回覆者應先以電話告知服務申請人原因並加速追蹤處理，同時將工作進度及原因詳細描述於案件管理系統，以便掌握工作進度與記錄作業狀況。若因業務繁忙以導致無法於三天(工作日)內處理完成，須先告知服務申請人，並詢問是否願意等候，並將原因詳細描述於案件管理系統。

(二) 作業流程圖



五、收費標準

本實驗室依據營運及運作需購置各種軟硬體設備以達到服務機關電子檔案長期保存及檔案典藏之需求，同時因各項儲存媒體轉置作業困難度不盡相同加上相關轉置設備購置成本亦高，因此將針對各機關所提出之轉置需求酌情予以收費，並將相關標準說明如下：

（一）錄影帶轉置

目前實驗室規劃錄影帶轉置設備主要以大帶 VHS 轉置為主，透過影像擷取可將原本錄影帶之類比訊號轉為現在普遍使用的 MPEG2 檔案格式，轉置完成後將檔案格式以光碟燒錄或置入儲存媒體等方式完成作業。

錄影帶轉置作業計費方式以小時計算，超過 1 小時而不足 30 分鐘以半小時計算，超過半小時而不足 1 小時以 1 小時計算，詳細說明描述如下表：

表 1 錄影帶轉置作業計費方式

實際錄影時間	VHS(大帶)費用	備註
1~60 分鐘	150 元	此為單卷錄影帶計費方式
61~90 分鐘	225 元	
91~120 分鐘	300 元	

（二） 微縮片轉置

實驗室購置之微縮片設備不僅價格高昂而且資料複印碳粉及維修階造成成本提升，因此初步規劃微縮片印製作業由專案人員負責以降低人員因操作不慎導致設備受損，收費方式為印製 A4 每頁 5 元，印製 A3 每頁 10 元。

（三） 光碟轉置

為提升光碟轉置效率及品質實驗室已規劃光碟拷貝機及光碟印相機，可提升轉置時效並且透過光碟印相機可將光碟相關描述進行印製，目前規劃收費方式為 DVD 每片 10 元。

（四） 磁片轉置

目前磁片以 3.5 吋磁片轉置為主，將磁片資料透過電腦讀取後轉以光碟或其他儲存媒體進行檔案輸出，目前規劃收費方式為 5 張磁片收 10 元。

肆、 營運成果

電子檔案長期保存實驗室營運試辦期程自民國 99 年 8 月 3 日實驗室啟用至民國 99 年 11 月 30 日止，共分為整備、執行、調整三個階段，各階段主要工作項目成果說明如下：

一、 第一階段

為整備階段，主要項目成果說明如下：

(一) 檢驗電子檔案長期保存相關系統

設計並開發電子檔案長期保存相關系統，以利下一個執行階段之進行。

電子檔案長期保存相關系統包含電子檔案長期保存技術平台、電子公文檔案清理工具、電子檔案知識庫系統、媒體資產管理系統以及案件管理系統，其系統說明如下：

1. 電子檔案長期保存技術平台

本平台精進轉置和驗證功能，其說明如下。

(1) 轉置功能

本平台提供電子檔案封裝格式檔(xml)、單一檔案和批次檔案的轉置功能。檔案轉置格式主要分為文件、圖片和視訊類型，文件類型轉置包含 WDL 檔案格式轉置為 PDF 檔案格式與 DOC 檔案格式轉置為 PDF/A-1b 檔案格式；圖片類型轉置包含 TIF 檔案格式轉置為 JPG 檔案格式；視訊類型轉置包含 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式與 MPEG-2 檔案格式轉置為 H. 264 檔案格式。

(2) 驗證功能

本平台能進行單一檔案或批次檔案的品質驗證，提供峰值雜訊比(PSNR)和結構相似法(SSIM)兩種主要的品質驗證方法。

(3) 轉置作業自動化驗證

轉置作業完成立即進行驗證作業，減少人為介入操作，降低使用者作業負擔。平台於轉置和驗證作業完成後，可產生工作報告，工作報告內含轉置前後檔名、檔案大小、品質驗證及轉置結果。

(4) 排程設定功能

可利用電腦閒暇時間進行轉置作業，減少使用者在辦公時間進行轉置作業所造成之不便，提供排程設定，讓使用者可自行進行轉置作業時間安排。

2. 電子公文檔案清理工具

1. 電子檔案檢測與瀏覽工具

配合「文書及檔案管理電腦化作業規範(99 年修正版)」修正工具。

2. 電子檔案技術鑑定工具

鑑定檔案完整性與可及性，可由機關彈性地加入自訂格式，自動產出鑑定報告。

3. 移轉(交)工具

由電子檔案及詮釋資料產出移轉(交)封裝檔。另可「批次加入附註項」及「批次修改分類號」，方便機關將接管之檔案電子目錄與分類號轉入檔案管理資訊系統，並可於電子目錄附註項「檔案徵集註」及「典藏歷史註」欄位，分別著錄檔案取得

方式為「移交」、檔案移交機關及其管有時間後，重新辦理檔案目錄彙送作業。

配合「文書及檔案管理電腦化作業規範(99年修正版)」修正工具相關內容，產出符合法規之封裝檔。

3. 電子檔案知識庫系統

1. 電子檔案線上百科

新增 322 條文章條目，其內容來源包含主題照片、工作成果、研究報告、個案報告及轉置技術指引。另擴充訪客人數統計、意見回應表、RSS 訂閱、廣告看板、電子報訂閱及投票等功能以利系統行銷推廣。

2. 文檔系統現況資訊站

依民國 99 年 3 月 30 日專案學者會議中主席及專家提供之建議，進行文檔系統現況資訊站修改。執行過程因於民國 99 年 7 月電子檔案線上百科網頁主機於出現 2 項高風險弱點，面臨 PHP 版本升級問題，連帶影響 Apache 及 MySQL 必須同時進行升

級，於民國 99 年 11 月完成所有項目修正。

文檔系統現況資訊站主要在於提供文檔系統現況填報、檔案轉置修復經驗及設備報廢公告等功能，以蒐集各機關使用的電子公文系統及檔案管理系統的設備資訊，分享電子檔案轉置與修復經驗，提供機關間交換資訊管道。

3. 領域專家學者名錄

蒐集電子檔案管理相關領域之專家學者，將去年的專家學者資料更新，並於今年新增電子檔案管理技術研討會之專家學者，目前專家學者資料已累計有 74 筆資料。

4. 電子檔案格式資料庫

蒐集各類檔案格式類型及應用軟體說明，並提供 4 種查詢方式，分別為關鍵字查詢、檔案格式查詢、軟體查詢及製造商查詢，更提供國內特有格式簽核電子檔(SI)、文書本文檔(DI)、數位墨水(ISF)及國內開發之可攜性文件格式(WDL)，並增加電子檔案封裝檔、電子媒體封裝檔、移轉(交)電子媒

體封裝檔及目錄彙送格式。

4. 媒體資產管理系統

蒐集國家檔案或機關檔案儲存媒體資訊，提供典藏管理介面，以管控媒體儲存及應用、加強複製品管理、靈活借出歸還流程與增進媒體媒搜尋便利性，期能減少管理人力需求，提高電子檔案長期保存的績效。

5. 案件管理系統

提供案件處理、執行、查核等過程之流程控管，並可隨時回覆案件的執行及處理過程之資訊。針對所有案件進行追蹤，確保每項工作項目均能如期如質達成。藉由記錄工作事項處理過程，建立常見問題與解答(FAQ)，並據以建立標準化作業流程、妥善控制工作程序，另一方面亦可確實掌控及瞭解工作人員的承辦業務量與工作情況。

(二) 模擬案件受理及確認案件流程

擬定案件受理方式，規劃處理流程及案件受限制的條件，並以檔案管理局檔案典藏組提供的媒體轉置需求進行試作，以確保案件受理時資訊保留的完整性，其轉置個案

如附件一。

（三） 人員教育訓練

進行電子檔案格式轉置、媒體轉置及電子檔案修復等操作的訓練以及加強電子檔案相關法規和知識，讓實驗室所有人員對電子檔案有進一步的瞭解。

加強相關工具的操作訓練，包含電子檔案長期保存技術平台、電子公文檔案清理工具及電子檔案知識庫系統，以利回覆相關諮詢。

（四） 尋求試作機關

針對電子檔案長期保存實驗室今年完成的 2 種電子檔案格式轉置工具尋求試作機關，為第二階段進行準備。

二、 第二階段

（一） 撰寫操作手冊

撰寫電子檔案長期保存技術平台、電子公文檔案清理工具、媒體資產管理系統、文檔系統現況資訊站與電子檔案線上百科等操作手冊以及電子公文檔案清理工具與媒體資產管理系統之安裝手冊。

（二） 進行機關試作

針對 貴局提供的公文附件檔案進行 DOC 檔案格式轉置為 PDF/A-1b 檔案格式，如【附件二】、針對 貴局提供之國家檔案進行 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式，如【附件三】、針對交通部中央氣象局提供之 WDL 檔案進行 WDL 檔案格式轉置 PDF 檔案格式，如【附件四】以及針對經濟部提供之不合規定之封裝檔進行封裝檔轉置作業，如【附件五】。

三、 第三階段

（一） 實作儲存媒體銷毀

實驗室實際進行儲存媒體的銷毀，包含磁片、磁帶、硬碟以及光碟，其銷毀實作報告如【附件七】

（二） 修改相關系統與作業流程

依機關轉置試作經驗，檢討作業程序中遭遇之問題評估改善方法，修改工具功能與作業流程，以確保作業程序符合操作需求，修改後之作業流程圖如下：

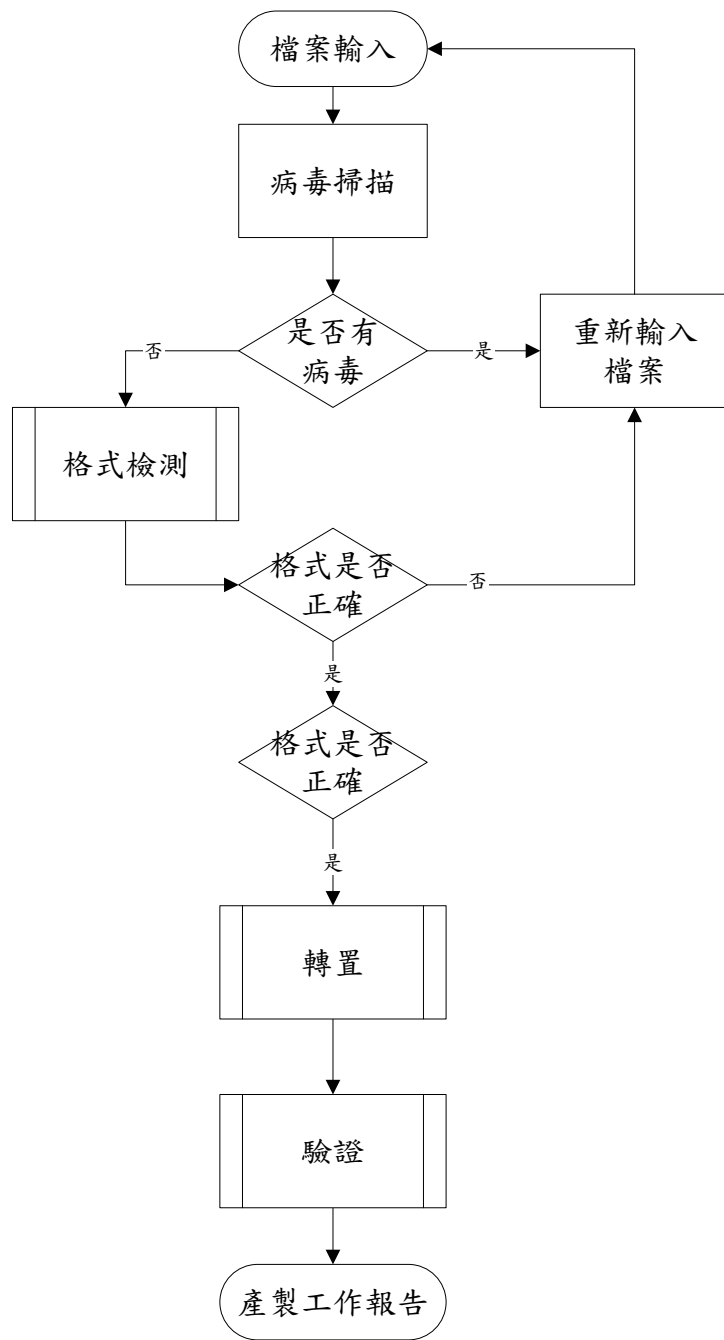


圖 4 轉置作業流程圖

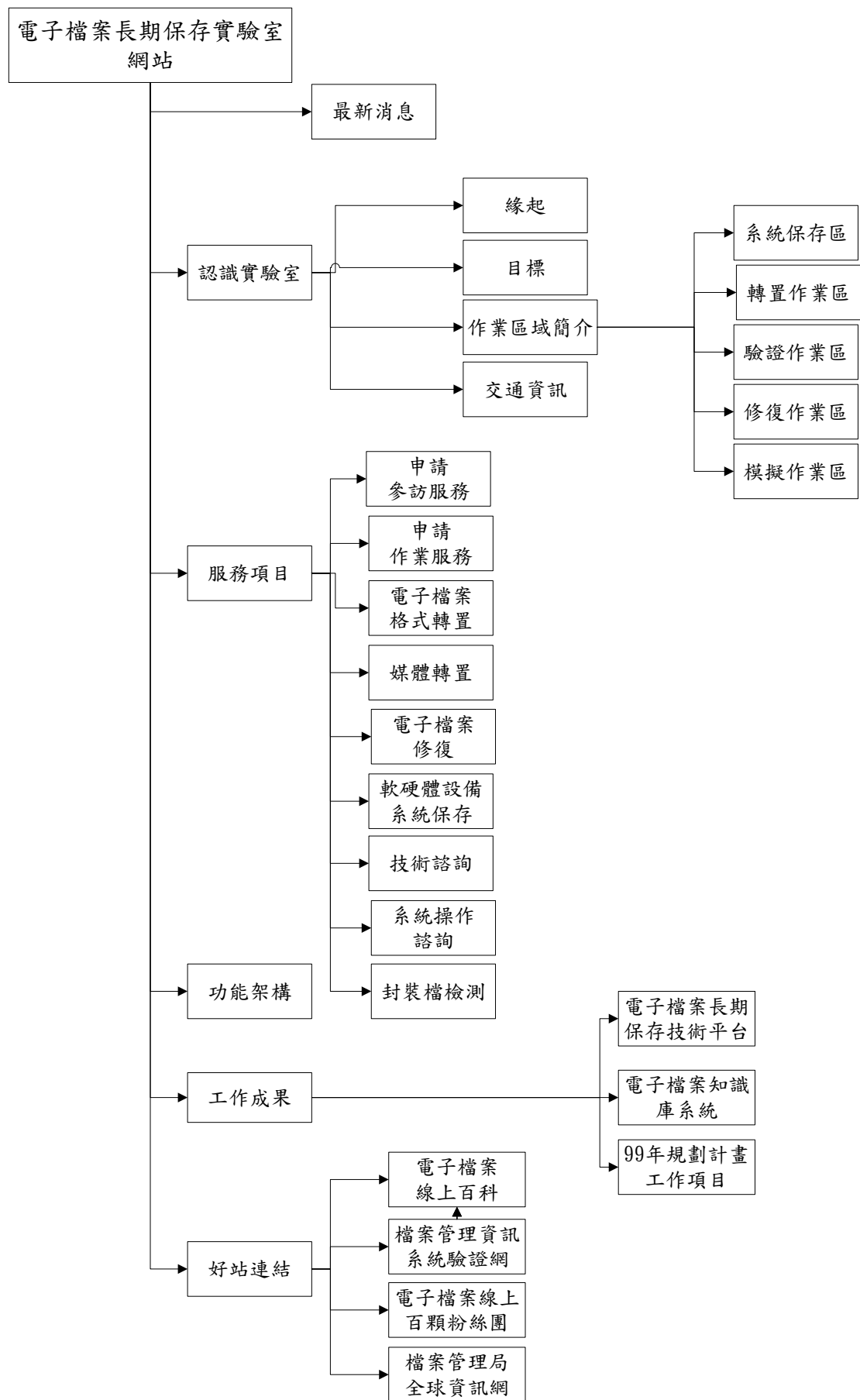
(三) 修改操作手冊

依修改後之工具與程序修正操作手冊。

四、 後續作業

(一) 建置電子檔案長期保存實驗室網站

為讓更多機關瞭解電子檔案長期保存實驗室，故建置電子檔案長期保存實驗室專屬網站，提供實驗室相關介紹，並提供「線上封裝檔檢測」，讓機關人員可快速單筆檢測機關內部封裝檔，檢測完成之後，檢測結果欄位中將提供相關資訊；若需多筆或批次檢測可提示使用者下載「電子公文檔案清理工具」。電子檔案長期保存實驗室網站架構圖如下：



(二) 參訪流程規劃

因應電子檔案長期保存實驗室後續推廣需要，規劃參訪流程以利各界參訪。

整體參訪時間約 90 分鐘，考慮參訪動線，規劃流程說明如下表：

表 2 參訪流程說明表

序號	項目	內容	估計時間
1.	實驗室介紹影片播放	介紹實驗室成立的目的、緣起及環境	10 分鐘
2.	實驗室介紹簡報	瞭解實驗室運作方式、已開發完成之工具、正式開發的技術及展示線上簽核。	20 分鐘
3.	現場導覽	介紹實驗室各區域作業內容並展示電子公文檔案清理工具、電子檔案公文長期保存技術平台之自動轉置及驗證、電子檔案修復工具及模擬等實機展示	50 分鐘
4.	交流時間	進行意見討論時間	10 分鐘

伍、 結論

一、 改進建議

(一) 擴充實驗室編組人力

從 8 月 3 日實驗室開幕以來，接獲不少參訪需求，每次的參訪均須花費相當多的時間及人力準備，加上實驗室既有電子檔案技術研究、工具開發、測試及轉置作業，人力相當吃緊。故規劃於明年進行人力擴充。

(二) 採購相關營運設備

為提供多樣化的作業，建議採購消磁機與微縮設備；光碟媒體轉置建議採購光碟自動拷貝機以簡化作業並提高效率。

。

二、 預期效益

(一) 研發轉置、模擬等電子檔案長期保存相關技術及工

具，並進行實作及驗測，訂定標準作業程序及驗測方式，

俾利提供機關執行作業之參考。

(二) 提供電子檔案相關技術諮詢服務之管道，協助機關解

決電子檔案所面臨之保存、應用及安全等問題。

(三) 提供電子檔案模擬、轉置、修復及各項驗證作業程序

諮詢服務，俾利協助機關執行相關作業。

**附件一 檔案管理局檔案典藏組儲存媒體轉置(CD
to DVD)**

壹、 前言

儲存媒體發展至今不過幾十年，然這段時間的進步與突破對日後儲存媒體的轉變有相當大的關係。從早期的 CD，到近期 VCD 以及目前大量使用的 DVD，甚至是最近相當熱門的 Blu-ray，這一切的轉變包括保存期限延長、儲存容量變大以及影像解析度提高等，在科技快速進步以及各種檔案格式推陳出新的狀況下，確保儲存媒體資料的完整性及資料的長久保存已經成為當下重要的課題與任務。

檔案格式或儲存媒體轉置均以檔案資料長期保存並且電子檔案能持續存取與使用為宗旨，而本轉置個案為儲存媒體 CD 轉置為 DVD，在儲存媒體 CD 內部資料為 JPEG 格式呈現 228 事件當時相關文件及檔案，本轉置之相關檔案資料經檔案局同意批准後借調本公司在長期保存實驗室進行檔案格式轉置與品質驗證，經由轉置實作方式以及檢測儲存媒體之轉置品質達到預期目標並且訂定電子檔案格式轉置之標準作業程序及相關配套措施，做為後續電子檔案長期保存技術平台修正改進之依據。

貳、 個案說明

本儲存媒體轉置以 CD 轉為 DVD，由檔案局提供 100 片影像光碟進行轉置作業。

本年度所進行轉置作業以驗證轉置作業之可行性、於轉置過程中蒐集各種可能問題、確認轉置作業程序及相關驗證做法等做為電子檔案轉置標準作業程序及驗證步驟之規劃參考。

檔案格式轉置後利用驗證方式將儲存媒體 CD 檔案和轉置後 DVD 檔案進行影像結構相似度評估法 (Structure Similarity, SSIM) 和峰值訊噪比 (Pear signal-to-noise ratio, PSNR) 檢測轉置前後的檔案品質。

一、 儲存媒體轉置 (CD to DVD)

以燒錄軟體進行格式對燒作業，完成對燒錄作業後再

以 SSIM 與 PSNR 進行轉置前後檔案品質驗證，實驗室所使

用之轉置與驗證電腦硬體規格如下表。

設備項目	設備規格
CPU	Intel Core 2 Duo E4700 2.6G Hz
快取記憶體	2MB
硬碟	WD-2500AAJS 250GB 5400 轉
記憶體	3GB DDR2-SDRAM
作業系統	WindowsXP PRO SP2
顯示卡	ATI FireMV 2250(RV516) 256MB

二、 同意書

電子檔案技術服務中心服務申請單			
申請機關	檔案管理局	申請單編號	0000017
申請人姓名及職稱	王慧玲 編審	聯絡電話	2513-1870
		電子郵件	hhwang@archives.gov.tw
申請服務項目	<input type="checkbox"/> 電子檔案格式轉置，請說明檔案格式： 來源檔案格式：_____ 目的檔案格式：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 媒體轉置，請說明電子媒體類型： <u>國防部軍務局 228 事件光碟</u> 來源電子媒體： <u>CD</u> 來源檔案格式： <u>JPEG</u> 目的電子媒體： <u>DVD</u> 目的檔案格式： <u>JPEG</u> <input type="checkbox"/> 資料修復，請說明檔案格式： 檔案格式：_____ <input type="checkbox"/> 其他 _____		
電子媒體基本資料			
電子媒體類型	<input type="checkbox"/> 隨身碟，廠牌及型號：_____, 容量：_____, 數量：_____ <input type="checkbox"/> 硬碟，廠牌及型號：_____, 容量：_____, 數量：_____ <input type="checkbox"/> 碟帶，廠牌及型號：_____, 容量：_____, 數量：_____ <input checked="" type="checkbox"/> 光碟，廠牌及型號：_____, 容量：600MB, 數量：100 片 <input type="checkbox"/> 其他 _____, 請說明廠牌與型號、容量及數量：_____		
資料內容概述	1. 國防部軍務局 228 事件 JPEG 檔光碟 100 片 以下空白		
需求描述	1. 儲存媒體 CD 轉置 DVD 以下空白		

電子檔案技術服務中心服務申請單

請您務必詳閱下列條款：(以下委託人概稱甲方，技術服務中心概稱乙方)

1. 甲方同意填寫優先修復資料夾與檔案為優先修復目標。
2. 乙方如為修復電子媒體內資料之需，須進行具破壞性之檢測(如：拆解磁碟)，應事先通知甲方，如甲方不同意，則不繼續進行修復處理。
3. 為利乙方進行資料修復後之驗證作業，如屬程式類型或資料庫之檔案，請甲方提供主程式安裝，如無法提供主程式，乙方不負責資料驗證問題。
4. 甲方應於乙方通知退修或完修3個月內取回電子媒體，甲方逾期未取回，視同放棄電子媒體，乙方將不負保管責任。
5. 甲方與乙方約定本服務申請單之傳真或影印本均視為正本。
6. 乙方於收件3個工作日內會以電話或電子郵件通知甲方案件預計處理時間，案件處理完成後會以電話或電子郵件通知甲方取件，如需瞭解案件處理進度請撥打電話：(02)2775-1580#1，會有專人為您服務。
7. 親臨取件時請憑本服務申請單取件，遺失或未帶單據，敬請攜帶身分證件以利核對，如有需要請提供證件影本。

免責條款：

1. 甲方同意由乙方全權處理電子媒體，如為修復資料之需或於檢測過程中，導致電子媒體或內部資料受損，乙方不負賠償責任。
2. 請勿提供重要機密、敏感文件或非法檔案，乙方將不負保全檔案之責任。
3. 因實驗室設備及工具之限制，如無法完成甲方所交付之作業項目，乙方不負任何賠償責任。

☒ 我已詳細閱讀以上條款內容，並同意接受內容所有款項規定，請於下方簽名。

服務申請人簽名： 王慧怡

民國 99 年 7 月 20 日

參、轉置目的

因科技日新月異，不論是軟體或硬體汰換速度甚快，從幾十年前所使用軟碟片到現金的 CD 以及 DVD 甚至目前受到大眾注意的藍光光碟等，不僅增加檔案資料保存年限，儲存容量以及檔案資料存取速度都有驚人的進步與改善，因此為確保電子檔案可以永續保存並且節省儲存空間同時提昇影像品質以及廣泛使用，所以將官方早期往返公文、制定規範或重大事件等檔案之儲存媒體由 CD 轉置為 DVD，經由儲存媒體轉置可延長檔案保存年限，同時因儲存媒體科技進步亦可增加儲存媒體之檔案資料量以響應資源充分利用的理念。

肆、轉置程序

一、儲存媒體由 CD 轉置為 DVD

以燒錄軟體及燒錄機進行儲存媒體轉置由原本 CD 轉置為 DVD，完成後再以抽樣方式進行資料比對確認格式轉置品質，其轉置程序說明如下。

（一） 確認檔案安全性

以防毒軟體進行檔案安全性掃描，確認檔案沒有病毒與惡意程式。

（二） 確認儲存媒體資料無誤

利用電腦讀取及確認 CD 內部資料正常且均可開啟。

（三） 複製儲存媒體轉置檔案

複製欲轉置之儲存媒體檔案，將所有檔案複製到轉置區，使用 Windiff 軟體確認來源與目的檔案複製正確無誤。

(四) 啟動軟硬體設備

在轉置區啟動燒錄軟體並確認燒錄機已安裝妥當，完成上述動作後將空白 DVD 置入燒錄機中。

(五) 進行儲存媒體轉置

啟動燒錄軟體將儲存媒體內部檔案資料利用燒錄方式轉置為 DVD。

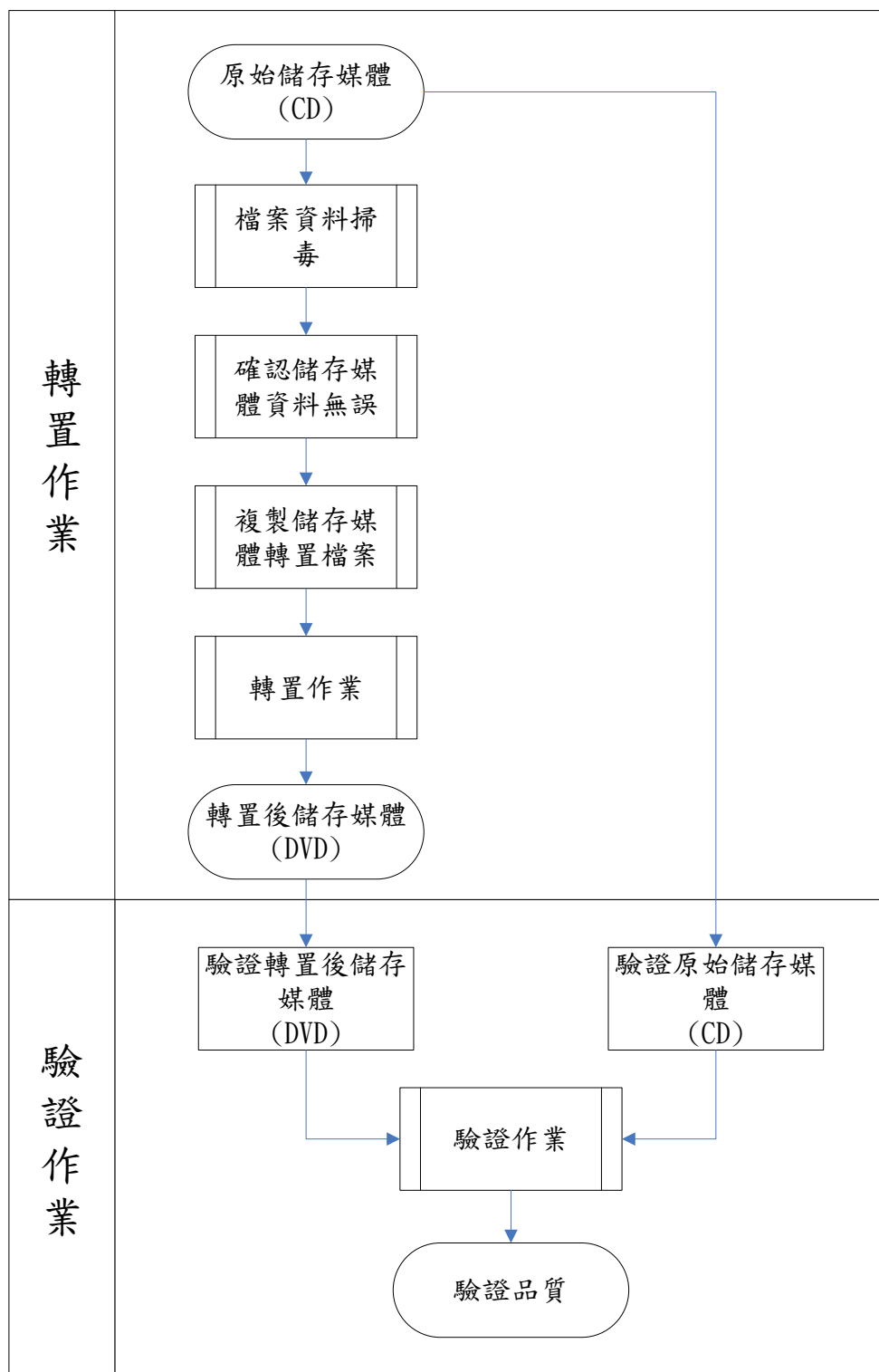
(六) 啟動長期保存技術平台

啟動長期保存技術平台進行 SSIM 及 PSNR 轉置檔案品質驗證，確認檔案轉置品質達到預期。

(七) 記錄完成時間與錯誤訊息

待長期保存技術平台品質檢測完成確認數據達到標準以及記錄完成時間，若有錯誤則記錄原因與錯誤訊息。

(八) 轉置程序流程圖



伍、 實驗結果

一、 品質檢測方法

(一) 儲存媒體由 CD 轉置為 DVD

完成儲存媒體轉置後以長期保存技術平台進行轉置前後儲存媒體內部資料驗證，分別將內部資料檔案進行 SSIM 以及 PSNR 品質檢測，SSIM 的值大於 0.95 算是可接受，高於 0.98 則屬非常好，而 PSNR 的值大於 35 則圖片十分接近，大於 40 則看不出差異。

二、 品質檢測結果

(一) 儲存媒體由 CD 轉置為 DVD

將轉置後檔案利用長期保存技術平台進行 SSIM 及 PSNR 品質檢測，針對每一個圖片進行轉置前後比對其 SSIM 及 PSNR 值均為 1.0 及 100.0，如下表。

序號	檔案名稱	SSIM	PSNR
1.	A0-0001/0000109520001	1.0	100.0
2.	A0-0001/0000109520002	1.0	100.0

序號	檔案名稱	SSIM	PSNR
3.	A0-0001/0000109520003	1.0	100.0
4.	A0-0001/0000109520004	1.0	100.0
5.	A0-0001/0000109520005	1.0	100.0
6.	A0-0001/0000109520006	1.0	100.0
7.	A0-0001/0000109520007	1.0	100.0
8.	A0-0001/0000109520008	1.0	100.0
9.	A0-0001/0000109520009	1.0	100.0
10.	A0-0001/0000109520010	1.0	100.0
平均		1.0	100.0

(二) 轉置結果表

檔案管理局電子檔案轉置-成果表	
轉置與檢測步驟說明：	<p>一、以防毒軟體進行檔案安全性掃描，確認檔案沒有病毒與惡意程式。</p> <p>二、利用電腦讀取及確認 CD 內部資料正常且均可開啟。</p> <p>三、複製欲轉置之檔案，將所有檔案複製到轉置區，填寫[轉置資料說明]，檢查所有檔案總容量後，填寫於[轉置資料總容量]。</p> <p>四、使用 Windiff 確認來源與目的檔案複製正確無誤。</p> <p>五、在轉置區啟動燒錄軟體並確認燒錄機已安裝妥當，完成上述動作後將空白 DVD 置入燒錄機中。</p> <p>六、啟動燒錄軟體將儲存媒體內部檔案資料利用燒錄方式轉置為 DVD。</p> <p>七、啟動長期保存技術平台，並記錄[轉置開始時間]。</p> <p>八、進行檔案格式轉置品質驗證。</p> <p>九、等待程式完成或結束，記錄[完成(或結束)時間]，若有錯誤時，請填寫[結束原因(或錯誤訊息)]。</p> <p>十、計算平均每筆工作時間，填寫於[平均每筆工作時間]。</p>
轉置資料說明：	<p>檔案名稱：國防部軍務局 228 事件檔案光碟</p> <p>檔案格式：JPEG</p>
轉置資料總容量：	534MB
轉置開始時間	<p>日期：民國 99 年 7 月 23 日</p> <p>時間：10:42:37</p>
轉置完成(或結束)時間	<p>日期：民國 99 年 7 月 23 日</p> <p>時間：10:51:33</p>
轉置總筆數	366 筆
完成總筆數	366 筆

檔案管理局電子檔案轉置-成果表				
失敗筆數		0 筆		
平均每筆工作時間		約 2 秒		
完成後檔案總筆數		366 筆(共 60 個資料夾)		
完成後檔案總容量		534MB		
轉置後檔案檢查：		共檢查 <u>176</u> 筆(人工檢驗 48%)		
品質與正確度檢查	檢查原影像可閱讀性(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置格式是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
轉置人員：		吳彥衡		

三、 已解決問題

儲存媒體由 CD 轉置為 DVD 經品質驗證可確保轉置檔案資料品質達到預期，亦可延長資料的保存年限。

四、 待解決問題

儲存媒體保存年限約為 8~10 年不等，在保存年限內資料的完整性與保存環境以及燒錄品質有絕對的關係，但保存年限將至是否以相同方式轉置並繼續保存或改以其它方式轉置，同時轉置後儲存媒體如何存放以及是否依儲存媒體科技更新速度進行轉置都有賴分析與研究，另外亦可學習或參考國內各機關與單位的保存技術，或者透過參訪機會瞭解先進國家已趨穩定及可靠之轉置方法或保存方式，將轉置以及保存技術收集與彙整納入日後參考或實作的方案已增進電子檔案長期保存的目標與使命。

陸、 結論

一、 轉置過程遭遇問題

進行儲存媒體轉置偶有無法成功燒錄的個案發生，目前以更換電腦或設備休息等方式進行處理，待設備更換及休息後除原始母片檔案無法開啟燒錄外，其他檔案格式轉置均可順利進行。

二、 改進建議

目前僅有一台燒錄機進行儲存媒體轉置，平均轉置花費時間約為 10 分鐘，對於當下數量不小之儲存媒體轉置已花費過多人力與時間同時影響作業效率，未來儲存媒體轉置業務日益龐大建議購置光碟拷貝機，提升作業效率並降低人力與時間花費，同時無須使用電腦及燒錄軟體即可進行儲存媒體轉置作業。

設備項目	設備規格
硬碟(SATA)	500GB
DVD 燒錄機	3 台
光碟料柱容量	200 片
支援之最高燒錄速度	DVD 20X、CD 40X
緩衝記憶體	64MB
燒錄模式	多母片燒錄

附件二 DOC to PDF/A-1b 電子檔案格式轉置報

告

壹、 前言

近年來由於資訊系統的普及，電子檔案的數量急遽增加，同時資訊技術日新月異，電子檔案的儲存格式與儲存媒體幾乎是以3至5年為一個世代快速轉變。有鑑於此，如何確保被保存的電子檔案能持續地被存取與利用，已成為一個非常重要的課題。目前已有許多長期保存方法與策略被廣泛地探討，但仍以系統保存、模擬與轉置等為主要及常見之保存策略，其中又以轉置最廣為接受與使用。然而電子檔案每經過1次轉置都有可能造成資訊的流失，甚至可能是極為珍貴的資料。因此，本指引針對電子檔案轉置技術，提供說明與相關的注意事項。

貳、 個案說明

本專案 99 年度規劃進行 DOC 檔案轉置作業，由檔案管理局及本公司評估後，擇定檔案管理局進行試轉作業，檔案管理局提供不同年度的公文測試檔，總共約 975 個檔案。

99 年度擇定電子檔案格式進行轉置作業，以驗證轉置作業之可行性，並於轉置過程中蒐集各種可能問題，並確認轉置作業程序及相關驗證做法，做為電子檔案轉置標準作業程序及驗證步驟之規劃參考。

格式轉置後使用之驗證方式將測試檔案(DOC 檔)和轉置後檔案(PDF/A-1b 檔)分別轉置為 JPG 檔，再將兩個 JPG 檔案進行影像結構相似度評估法(Structure Similarity, SSIM)和峰值訊噪比(Pear signal-to-noise ratio, PSNR)檢測轉置前後的檔案品質。

參、轉置目的

每個國家保存電子檔案的方式與格式都不盡相同，傳統的檔案管理方法如紙張或微縮片可以確保檔案再現，但卻已經是過時的方式，大量的文件無法快速且有效的傳送，對於特定內容的搜尋困難更凸顯出必須尋找更有效且現代的保存方式。目前數位典藏多採用 TIFF 格式做為歸檔格式，TIFF 可以保證檔案再現性，也可以快速且有效地傳送到世界各地，但還是無法進行搜尋。因此，開始有些主張使用 PDF 歸檔，PDF 歸檔有以下幾個相對於 TIFF 保存格式的優點：

一、PDF 儲存的是結構化的物件

結構化的物件(例：文字，向量圖形，點陣圖形)，這允許 PDF 檔案進行全文檢索，相對之下，TIFF 檔案格式保存的檔案如果要達到相同的功能，則在可被搜尋之前必須先經過文字辨識(OCR)，可惜的是文字辨識並非百分之百，人為的校正是必要的，針對大量的檔案來說，這樣的工作量是相當可觀的。

二、 PDF 檔案的大小

通常比 TIFF 檔案來得小，也通常提供較好的呈現品質，較小的檔案在電子傳遞上相當具有優勢。

三、 PDF 檔案裡可以儲存各式的詮釋資料

其詮釋資料(標題、作者、建立日期、修改日期、主旨、關鍵字等等)，這些資料將使得 PDF 檔案能夠自動化分類，完全無需人為介入。

四、 PDF 檔案的內容通常可以與裝置無關

例如不依賴特定的解析度與色彩系統，這使得日後的輸出不會因為新的輸出設備不支援舊式規格而產生問題。

PDF 檔案格式近年來在電子公文與附件的呈現、交換、保存上普遍地被採用，「機關檔案管理資訊化作業要點」中更明訂 PDF 檔案格式為適合長期保存的檔案格式之一。

PDF 檔案格式同時也是在國際上被民間或政府單位廣泛被接受的標準電子文件格式，許多網際網路上應用的表單與文件亦以 PDF 檔案格式來儲存，大多數的電腦也已經安裝免費的 PDF 閱覽程式 Adobe Acrobat Reader。

由於 PDF 在各行各業的廣泛應用，現今已經衍生出以下的國際標準：

五、 PDF 的四種主要國際標準：

（一） PDF/A：

A 是 Archive、是考量檔案歸檔用的 PDF 標準，只要是符合這個標準的 PDF 格式檔案，即便過了數十年，依然能確保正常讀取及開啟，而且文件呈現格式與儲存的時候一模一樣，非常適用於電子公文檔案長期保存。

（二） PDF/X：

X 是 eXchange、用於交換用的 PDF 標準，為印刷上運用的檔案交換格式。

（三） PDF/H：

H 是 Health、醫療用設備可讀取的 PDF 標準，為目前醫療體系的標準檔案交換格式。

（四） PDF/E：

E 是 Engineering、工程工業上運用的 PDF 標準，為工業上交換檔案時的標準格式。

就檔案管理的角度來看，一個可以保證未來數十年甚至百年都可以正常開啟、呈現的文件格式是很重要的，在上述

的四個國際標準中，PDF/A 顯然是我們比較感興趣的，因為其著眼的是如何訂定一種適合長期保存的 PDF 格式。PDF/A 是 ISO(International Standard Organization) 標準 Document management – Electronic document file format for long-term preservation -- Part 1: Use of PDF 1.4 (PDF/A-1) (ISO 19005-1:2005)，因此，如果考慮長期保存的因素，那麼所保存的 PDF 檔案格式就應該盡可能符合 PDF/A 標準。

六、 PDF/A 標準包含了以下幾點的規範：

(一) 檔案不能包含音訊或視訊資料：

如果 PDF 檔案裡面含有音訊或視訊資料，可能必須額外的影音解碼器才能開啟，因此會與影音解碼器相依而導致保存困難。

(二) 不能執行 JavaScript 與其他夾帶附件的功能：

夾帶附件的檔案使得 PDF 檔案需要額外的程式來處理附件檔；JavaScript 動態內容會使得呈現行為可能失去控制。

(三) 所有文字都必須內嵌，方便在不同電腦讀取：

完全杜絕不同電腦上文字編碼與字體所帶來的視覺上的差異。

(四) 顏色必須是 device-independent (與設備無關)：

也就是在任何顯示設備上都可以正確顯示原本顏色 (必須符合 ICC(International Color Consortium) 國際色彩協會的顏色內嵌規範，會嵌入符合 ICC 規範的色彩描述檔):完全杜絕不同電腦上色彩演繹實作所帶來的視覺上的差異。

(五) 圖像的透明物件會被平面化：

透明物件透明程度無法絕對化，因此必須避免使用透明物件。

(六) 不可以加密。

七、 詮釋資料：

必須包含詮釋資料(Metadata)以方便搜尋。根據 ISO 的標準， PDF/A 上又分成兩種比較細的分類：

(一) PDF/A -1a：

PDF/A-1a 確保了文件的邏輯架構並規定文字內容必須依照讀取順序排列以便日後文字萃取，文字萃取的功能對於日後文件在移動裝置上的讀取來說是相當重要的，因為在多數的移動裝置上，畫面大小是受限的，文字必須重新排列。

要符合這個標準除了符合 PDF/A-1b 所有的規範外，PDF 文件還需要加入 Tag (標籤)，設定標籤化的 PDF 文件是為方便各種裝置（如手持裝置或是閱讀輔助裝置等）閱讀 PDF/A 檔案。

(二) PDF/A-1b：

也就是基本上完全符合上述的 PDF/A 標準的格式，同時也是符合標準的最小要求，達到本類的要求稱為 B 等級相容，可以確保以後文件開啟時保持一模一樣的呈現格式。

(三) PDF/A-2：

這個版本加入了 PDF 1.5、1.6、1.7 中的新功能，具有向後相容性，所有符合 PDF/A-1 的檔案都符合

PDF/A-2，但符合 PDF/A-2 的檔案就不見得符合 PDF/A-1，

這個版本目前發展中，尚未變成 ISO 標準。

肆、轉置程序

一、轉置程序說明：

步驟1：匯入 DOC 檔案格式。

步驟2：執行 DOC 檔案格式轉置為 PDF/A-1b 檔案格式。

步驟3：執行 DOC 檔案格式轉置為 JPG 檔案格式。

步驟4：執行 PDF/A-1b 檔案格式轉置為 JPG 檔案格式。

步驟5：執行驗證。

步驟6：呈現驗證結果。

二、 轉置程序流程圖：

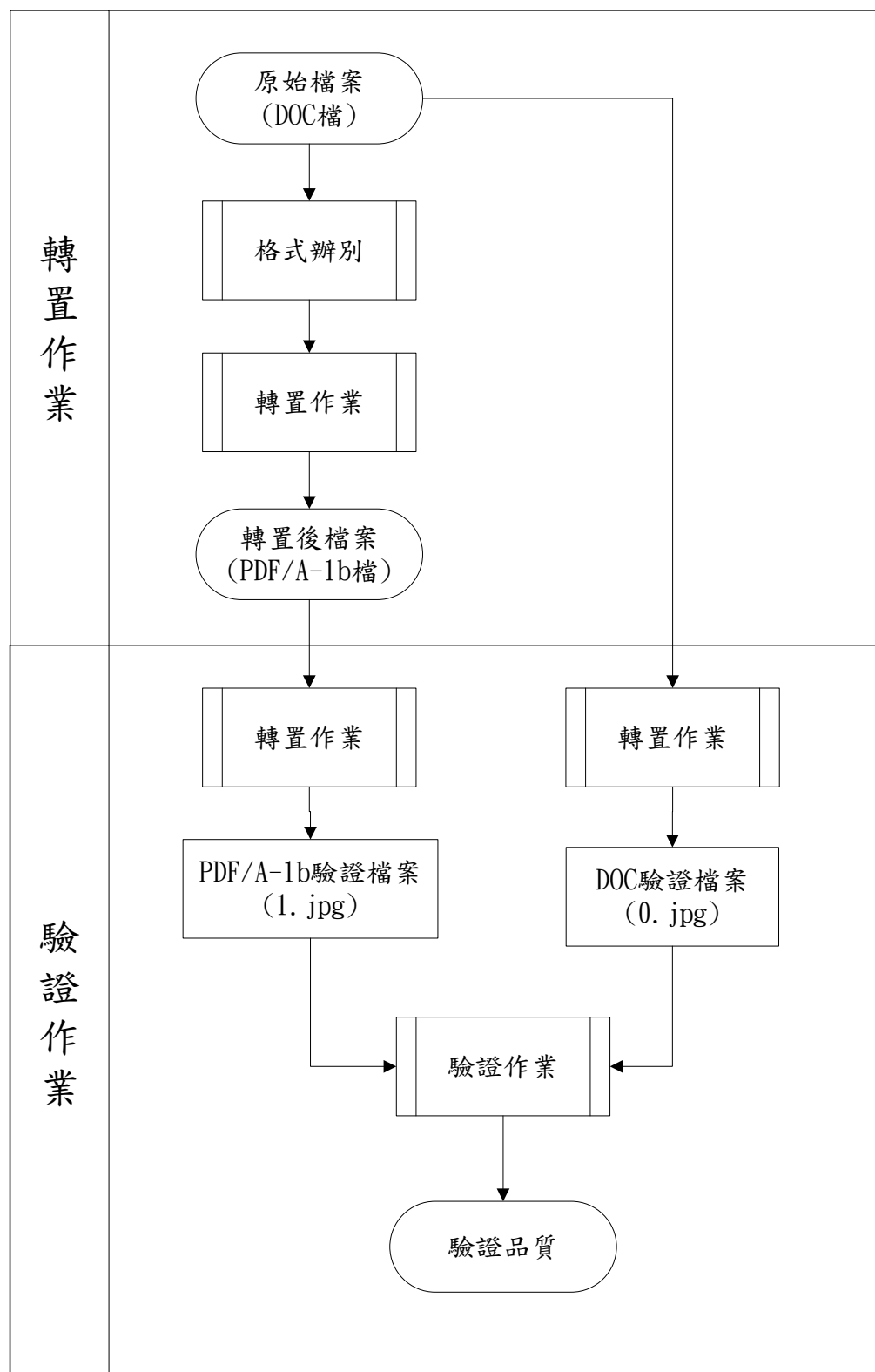


圖 2 轉置驗證流程圖

伍、 實驗結果

一、 品質檢測方法

於格式轉置後進行驗證的方式將測試檔案(WDL 檔)和轉置後檔案(PDF 檔)分別轉置為 JPG 檔，再將兩個 JPG 檔案進行影像結構相似度評估法(Structure Similarity, SSIM)和峰值訊噪比(Pear signal-to-noise ratio, PSNR)檢測轉置前後的檔案品質。

二、 品質檢測結果

本實驗共進行 4 次測試轉檔，分別為檔案筆數分別為 361、259、296 和 59 筆資料。

(一) 測試一：

在第一次測試中，執行了 361 個檔案的轉置作業，轉置結果顯示出有 23 筆檔案發生轉置失敗，其失敗原因有二點，以下述之：

1. 當 DOC 檔裡包含有 VBA 或巨集存在

會導致無法正常的轉置，並且會影響電子檔案長期

保存平台的運作。在這 23 筆失敗的檔案中，其中有 7 筆檔案是 DOC 檔裡存有 VBA 或巨集。

2. 只能針對副檔名為 doc 的檔案進行轉置

若 DOC 檔的副檔名的命名有大小寫(如：Doc、DOC)的話，會導致系統無法正常的運作。在這 23 筆失敗的檔案中，其中有 16 筆檔案是因為副檔名大小寫的問題而導致轉置失敗。

3. 其他缺點

(1) 匯入批次檔案的上限數

目前匯入檔案個數的上限只有 99 筆，此限制會造成操作上的不便，將改正其限制。

(2) 針對點陣圖進行驗證

點陣圖如 TIF 檔和 JPG 檔，由於 DOC 檔和 PDF/A-1b 檔並非為點陣圖，因而無法進行自動驗證。若加入自動驗證的功能，使用者可優先從自動驗證所計算出較低的數值，檢驗其轉置檔案，使得驗證更加具有便利性。

若要達成此目標，需將 DOC 檔和 PDF/A-1b 檔轉換成 JPG 檔，方能進行驗證，將其新增此功能。

表 3 第一次測試計畫與成果表

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(DOC->PDF/A-1b)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、轉置後檔名、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>
驗證說明：	<p>電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(DOC)和轉置檔(PDF/A-1b)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置後的品質。</p>
測試資料說明：	不同年度的公文檔

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
(選定的資料區間)				
轉置開始時間		日期：民國_99_年_10_月_6_日 時間：15:57:11		
轉置完成(或結束) 時間		日期：民國_99_年_10_月_6_日 時間：18:01:54		
測試總筆數		361 筆		
完成總筆數		338 筆		
轉置失敗筆數		23 筆		
平均每筆工作時間		18 秒		
完成後檔案總筆數		338 筆(共 338 個檔案)		
轉置後檔案檢查：		共檢查_30_筆(人工抽檢至少 2%，不包含 23 筆轉置失敗)		
品質 與正 確度 檢查 (主 觀)	檢查原先文 字可閱讀性 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影 像檔轉置後 長寬比 (若	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
	有)			
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉而未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

(二) 測試二：

第二次測試，由於加入自動驗證的功能，因此在轉置後檔案檢查的部分，分為二個部分，第一：利用自動驗證的功能，針對所計量出來數值最低的部分，進行檔案檢查。第二：利用抽樣檢查。在第一部分的檢查中，發現有十二筆資料的品質計量較低，其中二筆是 VBA 的錯誤，其

他十筆資料則是在自動驗證部分於轉置 PDF/A-1b 成 JPG 時發生錯誤，但在 DOC 檔案格式轉置為 PDF/A-1b 檔案格式為可正常轉置。在第二部分的抽樣檢查的部分，抽查二十筆的資料，轉置後的檔案均為正常。

表 4 第二次測試計畫與成果表

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(DOC->PDF/A-1b)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>
驗證說明：	<p>電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(DOC)和轉置檔(PDF/A-1b)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置</p>

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
		後的品質。		
測試資料說明： (選定的資料區間)		不同年度的公文檔		
轉置開始時間		日期：民國_99_年_10_月_15_日 時間：11:19:19		
轉置完成(或結束) 時間		日期：民國_99_年_10_月_15_日 時間：17:24:07		
測試總筆數		259 筆		
完成總筆數		259 筆		
轉置失敗筆數		12 筆		
平均每筆工作時間		50 秒		
完成後檔案總筆數		257 筆(共 257 個檔案)		
轉置後檔案檢查：		共檢查_20_筆(人工抽檢至少 2%，不包含 12 筆的轉置失敗)		
品質 與正 確度	檢查原先文 字可閱讀性 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

檢查 (主 觀)	檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉而未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

(三) 測試三：

第三次測試，由於加入自動驗證的功能，因此在轉置後檔案檢查的部分，可分為二個部分，第一：利用自動驗證的功能，針對所計量出來數值最低的部分，進行檔案檢查。第二：利用抽樣檢查。第三次測試總共檢測二十四筆資料，發生十筆的轉置錯誤，其中四筆為 VBA 的錯誤，其他六筆為轉置上的錯誤，此錯誤為無法成功轉置為 PDF/A-1b，內容皆為空白。

表 5 第三次測試計畫與成果表

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(DOC->PDF/A-1b)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小</p> <p>(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

驗證說明：	電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(DOC)和轉置檔(PDF/A-1b)轉成JPG圖檔，並用數學方法PSNR和SSIM來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置後的品質。
測試資料說明： (選定的資料區間)	不同年度的公文檔
轉置開始時間	日期：民國_99_年_10_月_21_日 時間：10:38:14
轉置完成(或結束) 時間	日期：民國_99_年_10_月_21_日 時間：18:23:28
測試總筆數	296 筆
完成總筆數	296 筆
轉置失敗筆數	10 筆
平均每筆工作時間	50 秒
完成後檔案總筆數	292 筆(共 292 個檔案)
轉置後檔案檢查：	共檢查_24_筆(人工抽檢至少 2%)

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

品質 與正 確度 檢 查 (主 觀)	檢查原先文字可閱讀性 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影像檔轉置後 長寬比 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉而未轉之檔案	<input checked="" type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input type="checkbox"/> 可 <input checked="" type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

(四) 測試四：

第四次測試，以人工抽驗方式檢查 10 檔案，發現有二筆資料為轉置上的錯誤，此錯誤為無法成功轉置為 PDF/A-1b，內容皆為空白。

表 6 第三次測試計畫與成果表

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(DOC→PDF/A-1b)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>
驗證說明：	<p>電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(DOC)和轉置檔(PDF/A-1b)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置</p>

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
		後的品質。		
測試資料說明： (選定的資料區間)		不同年度的公文檔		
轉置開始時間		日期：民國_99_年_10_月_27_日 時間：10:13:59		
轉置完成(或結束) 時間		日期：民國_99_年_10_月_27_日 時間：11:11:59		
測試總筆數		59 筆		
完成總筆數		59 筆		
轉置失敗筆數		2 筆		
平均每筆工作時間		50 秒		
完成後檔案總筆數		59 筆(共 59 個檔案)		
轉置後檔案檢查：		共檢查_10_筆(人工抽檢至少 2%)		
品質 與正 確度 檢查 (主	檢查原先文 字可閱讀性 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影 像檔轉置後	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：

檔案管理局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
觀)	長寬比 (若有)			
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input checked="" type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input type="checkbox"/> 可 <input checked="" type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

三、 已解決問題

電子檔案長期保存平台針對 DOC 檔的副檔名大小寫和限制 99 筆的批次轉置的問題，已完成了修正，並於第二、三和四次的測試中，皆能正常的運作。

四、 待解決問題

目前待解決問題有二個：

(一) 當 DOC 檔內含有 VBA 元件，將會導致系統無法正常運作。

(二) 電子檔案長期保存平台的轉置作業才因受限 PDF

Reader 軟體的關係，導致部分檔案無法轉置成功。

陸、 結論

一、 轉置過程遭遇問題

在轉置的過程中，主要遭遇到以下幾個問題：

問題	影響	備註
DOC 檔的副檔名 大小寫	導致系統無法正常運作	已解決
DOC 檔內含 VBA 元 件	導致系統無法正常運作	
批次檔案筆數的 限制	導致每次批次轉檔只能轉 99 筆資料，導致作業上的不便	已解決
轉置失敗	影響轉置的成功率	

二、 改進建議

問題	建議
DOC 檔內含 VBA 元件	建議可將 Microsoft word 2003 的版本昇級為 Microsoft word 2007 的版本。
轉置失敗	轉置失敗的原因，可能是因為使用免

	<p>費的 PDF Reader 軟體的關係，原因可能在於所包含的編碼資訊有限，而導致無法正常的轉置。因此建議使用標準版的 Adobe Acrobat 系列的產品較佳。</p>
--	--

附件三 WMV to MPEG-2 電子檔案格式轉置報告

壹、 前言

檔案格式或儲存媒體轉置目的均以長期保存並且確保電子檔案能持續的存取與利用為宗旨，完成轉置而且達到品質驗證預期之檔案才算轉置完成，而本轉置個案為 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式，WMV 檔案格式內容為國民大會第一次會議實錄影音光碟，轉置之相關檔案經檔案局同意批准後借調本公司在長期保存實驗室進行檔案格式轉置與品質驗證，經由轉置實作以及 SSIM 品質檢測確認電子檔案格式之轉置品質達到預期並且訂定電子檔案格式轉置之標準作業程序及相關配套措施，做為後續電子檔案長期保存技術平台修正改進之依據。

貳、 個案說明

本轉置作業為 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式，由檔案局提供視訊檔案總共 3 片光碟 10 個檔案進行轉置作業。

本年度進行轉置作業以驗證轉置作業之可行性，並於轉置過程中蒐集各種可能問題，並確認轉置作業程序及相關驗證做法，做為電子檔案轉置標準作業程序及驗證步驟之規劃參考。

檔案格式轉置後利用驗證方式將測試檔案 WMV 和轉置後檔案 MPWG2 進行進行影像結構相似度評估法 (Structure Similarity, SSIM) 檢測轉置前後的檔案品質。

一、 視訊檔案格式轉置(WMV to MPEG-2)

使用長期保存平台將 WMV 檔案格式轉置成 MPEG-2 檔案格式，完成檔案格式轉置後再以 SSIM 檢測轉置前後檔案的品質，實驗室所使用之轉置與驗證電腦硬體規格如下表。

設備項目	設備規格
CPU	Intel Core 2 Duo E4700 2.6G Hz
快取記憶體	2MB
硬碟	WD-2500AAJS 250GB 5400 轉
記憶體	3GB DDR2-SDRAM
作業系統	WindowsXP PRO SP2
顯示卡	ATI FireMV 2250(RV516) 256MB

參、 轉置目的

因應資訊技術的快速汰換與更新從早期紙本公文到現在十分普及的電子檔案其檔案格式與儲存方式都不盡相同，以影像檔案來說，檔案格式 WMV 是網路上最常見的視訊格式，特色為儲存檔案小相對品質壓縮嚴重，加上高畫質與數位電視逐漸普及進行檔案格式轉置則為當務之急，因此進行電子檔案轉置作業將目前部份 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式，歸納檔案格式 MPEG-2 相較 WMV 之優點如下。

一、 MPEG-2 符合國際標準化媒體封裝

MPEG-2 格式是由國際標準化組織認可的媒體封裝形式，不僅受到大部分機器的支援，亦可適應不同的應用環境，相較 WMV 格式只有數位版權保護功能並且沒有經過國際標準化認可。

二、 提高影片畫質及高音質

MPEG-2 為高速寬頻應用最常應用在數位電視以及 DVD，因此採用 MPEG-2 格式在畫質與音質方面都相當出色，也因為極高的畫質與音質導致影片檔案相當龐大須以 DVD 進行儲存。而 WMV 格式屬網路串流影音檔在畫質與音質方面都無法

與 MPEG-2 相比。

三、 廣播質量的視訊、音訊和傳輸協定

因 MPEG-2 具有高音質與畫質，加上支援 16:9 的寬屏解析度以及 40Mbps 碼率可以將類比圖聲信號變為數位信號，經由 MPEG-2 壓縮編碼形成數位訊號源，並根據節目傳輸要求編為複用碼，這些特色與優勢都是 WMV 所沒有的。

肆、 轉置程序

將 WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式，完成後再進行 SSIM 檢測轉置前後的檔案品質，其轉置程序說明如下。

一、 影片檔案資料掃毒

以防毒軟體進行檔案資料掃毒，確認檔案資料沒有惡意程式。

二、 確認檔案格式資料無誤

以播放軟體確認影片聲音及影像均可正常開啟並確認檔案資料無受損。

三、 複製轉置檔案

複製欲轉置之 WMV 檔案，將所有檔案複製到轉置區，使用 Windiff 軟體確認來源與目的檔案複製正確無誤。

四、 啟動長期保存技術平台

啟動長期保存技術平台記錄轉置開始時間並載入複製轉置檔案。

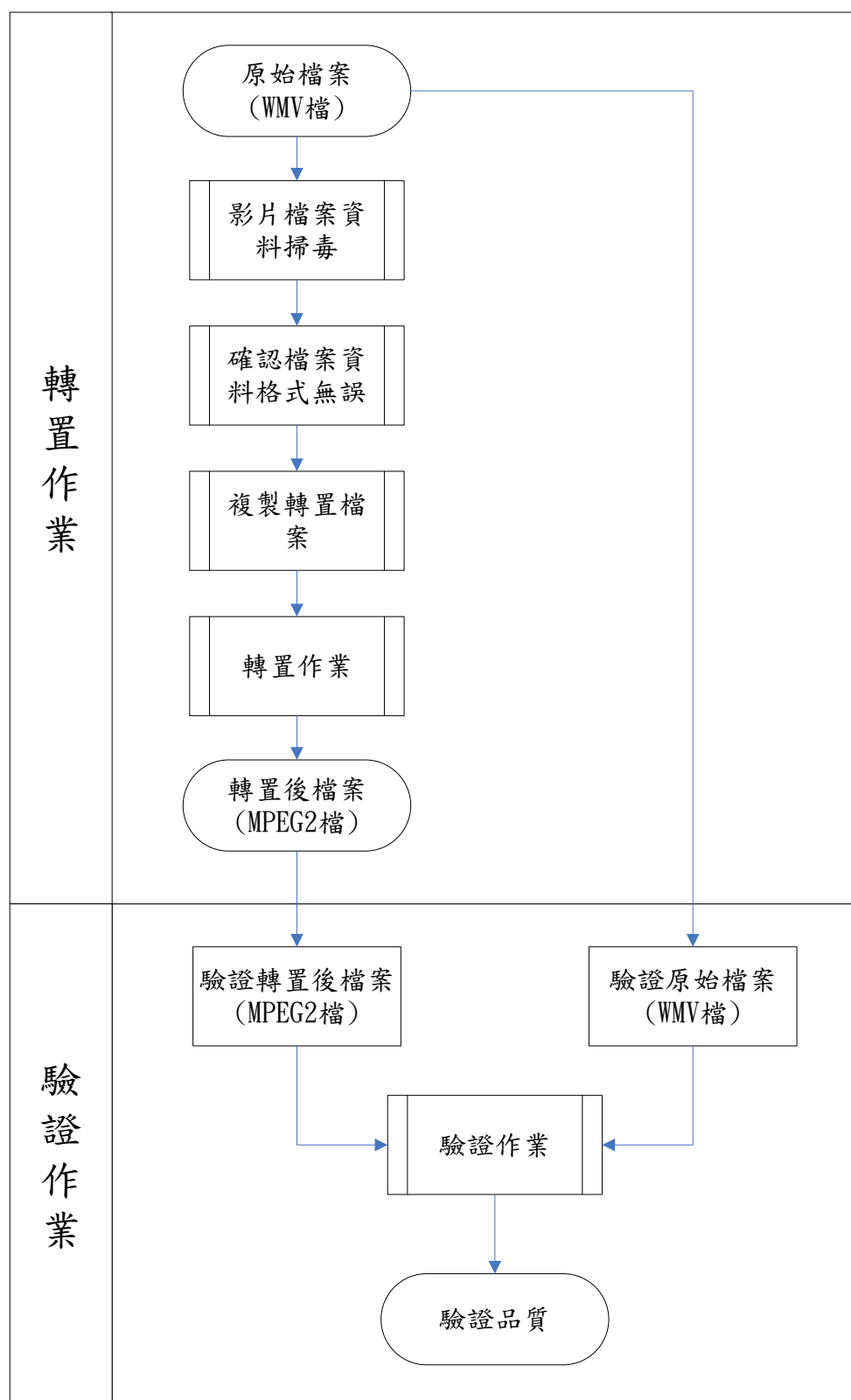
五、 進行檔案格式轉置及品質驗證

使用長期保存技術平台進行檔案格式轉置，完成轉置後接著進行 SSIM 品質檢測。

六、 記錄完成時間與錯誤訊息

待長期保存技術平台轉置完成，確認轉置結果、品質檢測數據達到標準以及記錄完成時間，若有錯誤則記錄原因與錯誤訊息。

七、轉置程序流程圖



伍、 實驗結果

一、 品質檢測方法

檔案格式轉置後以長期保存技術平台進行檔案驗證，分別將 WMV 檔案格式以及 MPEG-2 檔案格式進行 SSIM 品質檢測，SSIM 的值大於 0.95 算是可接受，高於 0.97 算是不錯的，高於 0.98 則算是非常好。

二、 品質檢測結果

將轉置檔案利用長期保存技術平台進行 SSIM 品質檢測，針對各檔案每一個 Frames 進行比對其 SSIM 值平均約 0.96 為可接受的範圍如下表。

序號	檔案名稱	SSIM
1.	7-2-0035-513A-1-1-008-001_1.mpg	0.9713466194589189
2.	7-2-0035-513A-1-1-008-001_2.mpg	0.9612110442740602
3.	7-2-0035-513A-1-1-008-001_3.mpg	0.9574060212110427
4.	7-2-0035-513A-1-1-008-002_1.mpg	0.9494581346619189
5.	7-2-0035-513A-1-1-008-002_2.mpg	0.9389134661945891
6.	7-2-0035-513A-1-1-008-002_3.mpg	0.9567846194581348
7.	7-2-0035-513A-1-1-008-003_1.mpg	0.9658171349478787

序號	檔案名稱	SSIM
8.	7-2-0035-513A-1-1-008-003_2.mpg	0.9521654640419749
9.	7-2-0035-513A-1-1-008-003_3.mpg	0.9498761345465648
10.	7-2-0035-513A-1-1-008-003_4.mpg	0.95411653165468121
平均		約 0.96

轉置成果表

檔案管理局電子檔案轉置-成果表	
轉置與檢測步驟說明：	<p>一、以防毒軟體進行檔案安全性掃描，確認檔案沒有病毒與惡意程式。</p> <p>二、以播放軟體確認影片聲音及影像均可正常開啟並確認檔案資料無受損。</p> <p>三、複製欲轉置之檔案，將所有檔案複製到轉置區，填寫[轉置資料說明]，檢查所有檔案總容量後，填寫於[轉置資料總容量]。</p> <p>四、使用 Windiff 確認來源與目的檔案複製正確無誤。</p> <p>五、啟動長期保存技術平台，並記錄[轉置開始時間]。</p> <p>六、進行檔案格式轉置品質驗證。</p> <p>七、等待程式完成或結束，記錄[完成(或結束)時間]，若有錯誤時，請填寫[結束原因(或錯誤訊息)]。</p> <p>八、計算平均每筆工作時間，填寫於[平均每筆工作時間]。</p>
轉置資料說明：	檔案名稱：國民大會第一次影像實錄光碟 檔案格式：WMV
轉置資料總容量：	527MB
轉置開始時間	日期：民國 99 年 6 月 23 日 時間：09:37:58

檔案管理局電子檔案轉置-成果表				
轉置完成(或結束)時間		日期：民國_99_年_6_月_23_日 時間：09:50:33		
轉置總筆數		3 筆		
完成總筆數		3 筆		
失敗筆數		0 筆		
平均每筆工作時間		約 4 分鐘		
完成後檔案總筆數		3 筆(共 3 個檔案)		
完成後檔案總容量		1.45 GB		
轉置後檔案檢查：		共檢查_3_筆(人工檢驗 100%)		
品質與正確度檢查	檢查原影像可閱讀性(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置格式是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
轉置人員：		吳彥衡		

三、 已解決問題

在品質檢測的數據上，起先以轉置數據格式、損耗、解析度以及 Frame 數等作為參考，亦以 SSIM 品質檢測方式進行驗證，以確保轉置品質可靠，經實作後得以確認轉置品質達到預期標準。

四、 待解決問題

目前在影片轉置上已有許多的研究和轉置工具，但在轉置後品質檢測和工具仍然缺乏，所以會造成轉置後的品質檢測相當的費時費力，尤其轉置後影片需要較長的時間進行影像幀數結果分析，因此除現有檢測方式外在後續可加強與業界及學術界多方合作並學習國外以趨穩定且可靠性高之檢測方式，以確保轉置作業品質檢測之可靠度及可行性。

陸、 結論

一、 轉置過程遭遇問題

在影片轉置上無一套完整的品質驗證方法，目前僅針對每一個 Frame 進行比對，對於動輒數十分鐘到數小時的影片無法客觀的擷取及剪接，同時在影像擷取上常需花費可觀的時間以及電腦系統的效能。

二、 改進建議

檔案格式轉置的效率、人力與電腦硬體設備有絕對的關係，目前以實驗室電腦進行檔案大小約 220MB 之 WMV 檔案格式轉置 MPEG-2 檔案格式所花費時間約為 4 分 30 秒轉置時間過於漫長，況且日後各項轉置業務量逐漸增加且檔案容量越大之狀況下現有電腦設備或有不堪負荷之虞，因此建議在電子檔案長期保存實驗室在轉置作業區購置高效能電腦設備，以縮短檔案格式轉置時間，增加電腦設備數量已提升檔案格式轉置及品質驗證之效率，以提供更多的服務

設備項目	設備規格
CPU	Intel Core i7 2.66GHz 以上
處理器核心數	4 個(含)以上
快取記憶體	8MB(含)以上
硬碟	450GB 7200 轉以上
記憶體	DDR3 1066 4GB 以上
光碟機	DVD Super Multi 支援 DVD±R/RW
顯示卡	512MB DDR2 SDRAM 以上
作業系統	Windows 7 Professional(可降級使用為 Windows XP Professional)

附件四 交通部中央氣象局電子檔案格式轉置

(WDL to PDF)

壹、 前言

近年來由於資訊系統的普及，電子檔案的數量急遽增加，同時資訊技術日新月異，電子檔案的儲存格式與儲存媒體幾乎是以3至5年為一個世代快速轉變。有鑑於此，如何確保被保存的電子檔案能持續地被存取與利用，已成為一個非常重要的課題。目前已有許多長期保存方法與策略被廣泛地探討，但仍以系統保存、模擬與轉置等為主要及常見之保存策略，其中又以轉置最廣為接受與使用。然而電子檔案每經過1次轉置都有可能造成資訊的流失，甚至可能是極為珍貴的資料。因此，本指引針對電子檔案轉置技術，提供說明與相關的注意事項。

貳、 個案說明

本專案 99 年度規劃進行 WDL 檔案轉置作業，由檔案管理局及本公司評估後，擇定中央氣象局進行試轉作業，該機關提供一年度的公文測試檔，總共約 113 個檔案。

99 年度擇定電子檔案格式進行轉置作業，以驗證轉置作業之可行性，並於轉置過程中蒐集各種可能問題，並確認轉置作業程序及相關驗證做法，做為電子檔案轉置標準作業程序及驗證步驟之規劃參考。

格式轉置後使用之驗證方式將測試檔案(WDL 檔)和轉置後檔案(PDF 檔)分別轉置為 JPG 檔，再將兩個 JPG 檔案進行影像結構相似度評估法(Structure Similarity, SSIM)和峰值訊噪比(Pear signal-to-noise ratio, PSNR)檢測轉置前後的檔案品質。

一、 同意書

電子檔案長期保存技術平台轉置檔案交付確認書	
試轉機關	交通部中央氣象局
試轉類型	WDL 格式轉置 PDF 格式
交付時間	99 年 10 月 18 日
檔案交付型式	<input type="checkbox"/> C D <input type="checkbox"/> D V D <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>前往機關進行轉置</u>
檔案交付數量	<input type="checkbox"/> 公文數量：_____ 筆 <input checked="" type="checkbox"/> 公文區間： <u>98</u> 年 <u>1</u> 月 <u>1</u> 日至 <u>98</u> 年 <u>12</u> 月 <u>31</u> 日
聯絡人	英福達
黃得勝 1/5	陳政輝 1/5

參、轉置目的

每個國家保存電子檔案的方式與格式都不盡相同，傳統的檔案管理方法如紙張或微縮片可以確保檔案再現，但卻已經是過時的方式，大量的文件無法快速且有效的傳送，對於特定內容的搜尋困難更凸顯出必須尋找更有效且現代的保存方式。目前數位典藏多採用 TIFF 格式做為歸檔格式，TIFF 格式可以保證檔案再現性，也可以快速且有效地傳送到世界各地，但還是無法進行搜尋。因此，開始有些主張使用 PDF 歸檔，PDF 歸檔有以下幾個相對於 TIFF 保存格式的優點：

一、 PDF 儲存的是結構化的物件

結構化的物件(例：文字，向量圖形，點陣圖形)，這允許 PDF 檔案進行全文檢索，相對之下，TIFF 檔案格式保存的檔案如果要達到相同的功能，則在可被搜尋之前必須先經過文字辨識(OCR)，可惜的是文字辨識並非百分之百，人為的校正是必要的，針對大量的檔案來說，這樣的工作量是相當可觀的。

二、 PDF 檔案的大小

通常比 TIFF 檔案來得小，也通常提供較好的呈現品質，

較小的檔案在電子傳遞上相當具有優勢。

三、 PDF 檔案裡可以儲存各式的詮釋資料

其詮釋資料(標題、作者、建立日期、修改日期、主旨、關鍵字等等)，這些資料將使得 PDF 檔案能夠自動化分類，完全無需人為介入。

四、 PDF 檔案的內容通常可以與裝置無關

例如不依賴特定的解析度與色彩系統，這使得日後的輸出不會因為新的輸出設備不支援舊式規格而產生問題。

PDF 檔案格式近年來在電子公文與附件的呈現、交換、保存上普遍地被採用，「機關檔案管理資訊化作業要點」中更明訂 PDF 檔案格式為適合長期保存的檔案格式之一。

PDF 檔案格式同時也是國際上民間或政府單位廣泛被接受的標準電子文件格式，許多網際網路上應用的表單與文件亦以 PDF 檔案格式來儲存，大多數的電腦也已經安裝免費的 PDF 閱覽程式 Adobe Acrobat Reader。

肆、轉置程序

一、轉置程序說明：

- 步驟1：匯入 WDL 檔案格式。
- 步驟2：執行 WDL 檔案格式轉置為 PDF 檔案格式。
- 步驟3：執行 WDL 檔案格式轉置為 JPG 檔案格式。
- 步驟4：執行 PDF 檔案格式轉置為 JPG 檔案格式。
- 步驟5：執行驗證。
- 步驟6：呈現驗證結果。

二、 轉置程序流程圖：

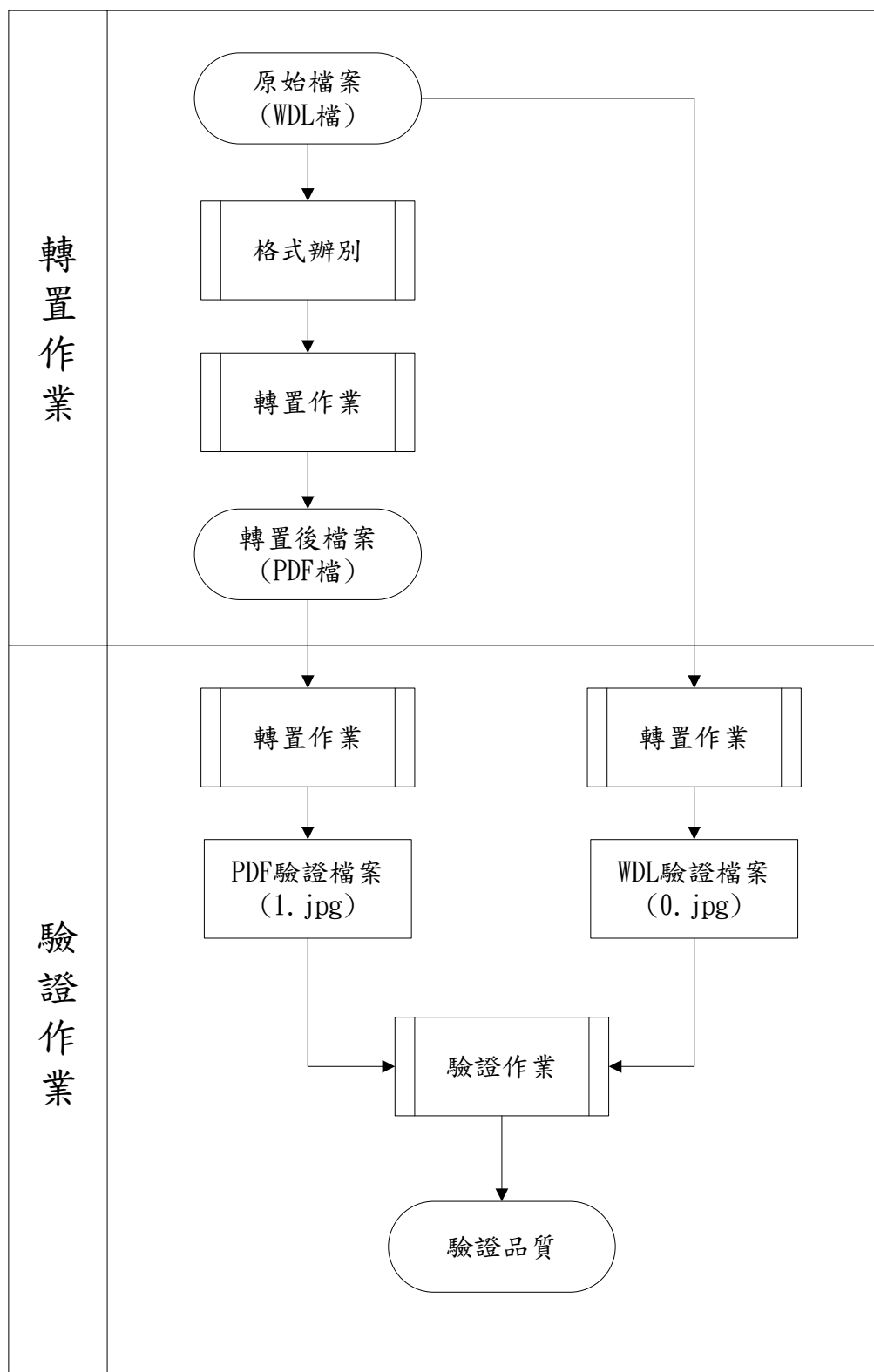


圖 5 轉置驗證流程圖

伍、 實驗結果

一、 品質檢測方法

格式轉置後使用之驗證方式將測試檔案(WDL 檔)和轉置後檔案(PDF 檔)分別轉置為 JPG 檔，再將兩個 JPG 檔案進行影像結構相似度評估法(Structure Similarity, SSIM)和峰值訊噪比(Pear signal-to-noise ratio, PSNR)檢測轉置前的檔案品質。

二、 品質檢測結果

本實驗共進行 3 次測試轉檔，檔案筆數分別為 31、113 及 16 筆資料。

(一) 測試一：

在第一次測試中，發現了二個問題點，以下述之：

1. 轉置時間過於冗長

目前系統的轉置時間計算包含 WDL 檔案格式轉置 PDF 檔案格式、WDL 檔案格式轉置 JPG 檔案格式和 PDF 檔案格式轉置 JPG 檔案格式。在中央氣象局所提供的電

腦測試下，平均轉置時間為 137.71 秒，大約二分鐘的時間。其原因在於電腦效能好壞，會影響轉置的時間。

2. 品質驗證的數值較不理想

在工作報告中，各項轉置後的驗證品質結果顯示出 PSNR 值平均為 16.36231536(db)，SSIM 值平均為 0.857851267。驗證品質衡量數值略低，其原因可能為 PDF Reader 版本不同而導致轉置後品質較差的原因。待研究後，將進行第二次的測試。

表 7 第一次測試計畫與成果表

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(WDL->PDF)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

驗證說明：	電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(WDL)和轉置檔(PDF)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置後的品質。
測試資料說明： (選定的資料區間)	一年度的公文檔
測試資料總容量：	12.9MB
轉置開始時間	日期：民國_99_年_10_月_18_日 時間：12:21:00
轉置完成(或結束) 時間	日期：民國_99_年_10_月_18_日 時間：15:53:33
測試總筆數	31 筆
完成總筆數	31 筆
轉置失敗筆數	0 筆
平均每筆工作時間	137.71 秒
完成後檔案總筆數	31 筆(共 31 個檔案)

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
完成後檔案總容量		647 MB		
轉置後檔案檢查：		共檢查 <u>31</u> 筆(人工抽檢至少 2%)		
品質 與正 確度 檢查 (主 觀)	檢查原先文字可閱讀性(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

測試人員：

陳政緯

(二) 測試二：

第二次測試時，總共試轉 113 個檔案，並以主觀方式抽樣 50 筆轉置後的檔案，皆可順利完成轉置作業。在電子檔案長期保存技術平台中，提供以客觀方法來檢測品質的自動驗證功能，檢測 113 個檔案中，發現有十六筆資料的品質數值無法正常顯示，經檢驗結果，問題是出於 PDF 檔案格式無法正常產出 JPG 檔案格式，而導致驗證無法正常顯示，並不會影響到 WDL 檔案格式轉置為 PDF 檔案格式，這十六筆資料皆可正常的完成 PDF 轉置作業。針對這十六筆資料進行第三次的轉置作業。

針對第一次測試所發生品質驗證的數值略低的問題，中央氣象局所提供的電腦 PDF Reader 為 7.0 的版本，在第二次轉置測試之前，將 PDF Reader 版本更新為 9.0 以上的版本後，再進行轉置。以下列出二種版本轉置後品質驗證的比較，在 PSNR 值的部分，在 PDF Reader 9.0 版本下，平均數值為 28.03342841，而在 PDF Reader 7.0 版本下，平均數值為 18.62997886。相比較之下，9.0 版本

下的品質足足優於 7.0 版本下的品質。在 SSIM 值的部分，

同樣的顯示出 9.0 版本下的品質高於 7.0 版本下的品質。

從測試結果可得知，版本的不同會影響轉置後品質成效。

表 8 不同 PDF Reader 的版本下的 PSNR 驗證品質比較

品質方法 檔案	PSNR(PDF Reader7.0)	PSNR(PDF Reader9.0)
0980000603-1.WDL	14.902037827030703	25.4995268594244
0980000984-1.WDL	22.3579198836895	30.56732995325489
平均	18.62997886	28.03342841

表 9 不同 PDF Reader 的版本下的 SSIM 驗證品質比較

品質方法 檔案	SSIM(PDF Reader7.0)	SSIM (PDF Reader9.0)
0980000603-1.WDL	0.8526537938026136	0.986102481546071
0980000984-1.WDL	0.951316598078509	0.9937973655434136
平均	0.901985196	0.989949924

表 10 第二次測試計畫與成果表

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	<p>一、 啟動電子檔案長期保存平台程式</p> <p>二、 匯入轉置檔案</p> <p>三、 進行轉置。(WDL->PDF)</p> <p>四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。</p>
驗證說明：	<p>電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(WDL)和轉置檔(PDF)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置後的品質。</p>
測試資料說明： (選定的資料區間)	一年度的公文檔
測試資料總容量：	53.7MB

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

轉置開始時間		日期：民國 <u>99</u> 年 <u>10</u> 月 <u>21</u> 日		
		時間：16:10:43		
轉置完成(或結束)		日期：民國 <u>99</u> 年 <u>10</u> 月 <u>21</u> 日		
時間		時間：21:09:36		
測試總筆數		113 筆		
完成總筆數		113 筆		
轉置失敗筆數		0 筆		
平均每筆工作時間		152.4956 秒		
完成後檔案總筆數		113 筆(共 113 個檔案)		
完成後檔案總容量		2.88 GB		
轉置後檔案檢查：		共檢查 <u>50</u> 筆(人工抽檢至少 2%)		
品質 與正 確度 檢查 (主 觀)	檢查原先文 字可閱讀性 (若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影 像檔轉置後 長寬比(若 有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
	檢查是否有不應轉卻轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

(三) 測試三：

第三測試結果，此十六筆檔案均能成功轉置。

表 11 第三次測試計畫與成果表

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	一、 啟動電子檔案長期保存平台程式 二、 匯入轉置檔案 三、 進行轉置。(WDL->PDF) 四、 等待程式完成或結束，記錄「工作報

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表

	告」。工作報告中記錄原始檔案檔名、原始檔案大小、轉置後檔名、轉置後檔案大小(B)、轉置開始時間、轉置結束時間、花費時間(秒)、狀態、驗證(PSNR)和驗證(SSIM)。
驗證說明：	電子檔案長期保存平台程式中包含自動驗證的程序。將測試檔(WDL)和轉置檔(PDF)轉成 JPG 圖檔，並用數學方法 PSNR 和 SSIM 來計量品質，但此方法並不能保證轉置內容的正確性，因而需要搭配主觀的方式(肉眼觀看)來檢驗轉置後的品質。
測試資料說明： (選定的資料區間)	一年度的公文檔
測試資料總容量：	5.4MB
轉置開始時間	日期：民國_99_年_11_月_5_日 時間：09:35:10
轉置完成(或結束) 時間	日期：民國_99_年_11_月_5_日 時間：11:23:58
測試總筆數	16 筆

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
完成總筆數		16 筆		
轉置失敗筆數		0 筆		
平均每筆工作時間		秒		
完成後檔案總筆數		16 筆(共 16 個檔案)		
完成後檔案總容量		354MB		
轉置後檔案檢查：		共檢查 <u>16</u> 筆(人工抽檢至少 2%)		
品質 與正 確度 檢查 (主 觀)	檢查原先文字可閱讀性(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 可辨視	<input type="checkbox"/> 不可辨	註記：
	檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有)	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查轉置頁數是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正確	<input type="checkbox"/> 不正確	註記：
	檢查是否有應轉未轉之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：

中央氣象局電子檔案轉置-測試計畫與成果表				
	檢查是否有 不應轉卻轉 之檔案	<input type="checkbox"/> 有	<input checked="" type="checkbox"/> 無	註記：
可否順利完成		<input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：		
測試人員：		陳政緯		

三、 已解決問題

有關品質驗證的數值不理想的問題，經研究過後，PDF Reader 版本會影響品質的結果，因而更新 PDF Reader 版本可解決品質驗證數值不理想的問題。

四、 待解決問題

在轉置過程中，發現電腦的效能會影響到 PDFCreator 軟體的運作，進而導致轉置的時間冗長與降低驗證的成功率。

陸、 結論

一、 轉置過程遭遇問題

在轉置的過程中，主要遭遇到二個問題：

問題	影響
電腦設備老舊	導致轉置時間過於冗長和降低自動驗證的成功率。
PDF Reader 版本不同	導致轉置後檔案(PDF)與測試檔(WDL)的品質驗證的數值較不理想。

二、 改進建議

問題	建議
電腦設備老舊	建議使用效能佳的電腦設備進行轉置。
PDF Reader 版本不同	經過研究結果，顯示出 PDF Reader 版本會影響品質的結果，建議機關更新 PDF Reader 為最新的版本

附件五 經濟部封裝檔轉置

壹、 前言

藉由實際機關訪查發現目前推行公文線上簽核的機關採用的封裝檔格式並不一定完全符合「機關檔案管理資訊化作業要點」附件三的格式，因長期保存需要，故研擬針對不同機關所產生之不符格式的封裝檔進行轉置試作，將其轉置為符合之格式，以利機關檔案長期保存作業之執行。

貳、 個案說明

本專案 99 年度規劃進行封裝轉的轉置作業，由檔案管理局及本公司評估後，擇定經濟部進行試轉作業。該機關總共提供 97、98 和 99 不同年度的測試檔，各年度分別有 111 個檔案。至機關檢測時，發現所提供的測試檔已經是封裝過後的檔案，針對此種檔案是無法進行作轉置作業，其原因在於若更改此封裝檔內的元素的話，將會使簽章值不正確。除此之外，在經濟部所提供的測試檔並不是完全符合「機關檔案管理資訊化作業要點」附件三的格式，以上的問題將是轉置所面臨的問題，在子章節中，會列出目前經濟部所提供的測試檔缺乏那些元素，以及如何解決封裝檔的問題。

一、 轉置問題

以下彙總各年度的測試檔會面臨的問題：

(一) 封裝檔問題

經濟部所提供 99 年度的測試檔大部分已是封裝過後的檔案，針對此種檔案是無法進行作轉置作業，其原因在於若更改此封裝檔內的元素的話，將會使簽章值(封裝檔)不正確。

(二) 元素缺少問題

針對經濟部封裝檔格式與「機關檔案管理資訊化作業要點」中的附件三進行比對，在【表 1 經濟部封裝檔之缺少格式】中，列出經濟部封裝檔格式中缺少那些必要的元素，包含有文件宣告、元素(封裝檔內容、電子檔案、檔案管理單位點收簽章、簽核人員的職稱和角色、電子檔案資訊和屬性、檔案名稱、檔案大小、檔案格式以及簽單相關資訊。

表 1 經濟部封裝檔之缺少格式

Xml	內容
文件宣告	<!DOCTYPE 電子封裝檔 SYSTEM "附件三.DTD">
元素	<p>* 註：若有詮釋資料</p> <p><案卷/></p> <p><函類別 代碼=""/> 註：少了代碼</p> <p><密等 代碼=""/> 註：少了代碼</p> <p><電子檔案></電子檔案></p> <p><職稱></職稱></p> <p><簽核資訊></簽核資訊></p> <p><簽核文件夾 產生時間="" 文件夾識別碼=""></p> <p><檔案清單 產生時間="" 文件夾識別碼="" 物件識別碼=""></p> <p><電子檔案資訊 產生時間="" 序號="" 文件夾識別碼"物件識別碼=""></電子檔案資訊></p> <p><檔案名稱></檔案名稱></p> <p><檔案大小></檔案大小></p> <p><檔案格式></檔案格式></p>

Xml	內容
	<pre> <Signature Id=""> <SignedInfo> <CanonicalizationMethod Algorithm="" /> <SignatureMethod Algorithm=" " /> <Reference URI=" "> <DigestMethod Algorithm=" " /> <DigestValue></DigestValue> </Reference> </SignedInfo> </Signature> </pre>

(三) 例外格式問題

在不同年度中，發現有些例外的格式，以下述之：

1. 有些檔案並非符合封裝檔的格式，並且根目錄為
自訂格式

表 2 例外格式問題(1)

Xml	內容
元素	<pre><?xml version="1.0" encoding="big5"?> <ArchivesData> <線上簽核流程 Id=" "> <線上簽核資訊 Id=" "> </ArchivesData></pre>

2. 封裝檔內容中包含非元素的資料

表 3 例外格式問題(2)

Xml	內容
元素	<pre><?xml version="1.0" encoding="big5"?> <電子封裝檔> <封裝檔內容 Id="Wrap"> <封裝檔資訊>電子檔案</封裝檔資訊> @詮釋資料@ @補簽追認@ <檔案管理單位點收簽章> </電子封裝檔></pre>

3. 多了不必要且重覆的元素

表 4 例外格式問題(3)

Xml	內容
元素	<pre><電子封裝檔> <封裝檔內容 Id="Wrap"> <封裝檔資訊>電子檔案</封裝檔資訊> <檔案管理單位點收簽章> <線上簽核流程 Id=" "> <線上簽核資訊 Id=" "> </封裝檔內容> <ArchivesData> <線上簽核流程 Id=" "> <線上簽核資訊 Id=" "> </ArchivesData> </電子封裝檔></pre>

(四) 驗證問題

由於經濟部封裝檔不符合「機關檔案管理資訊化作業要點」中的附件三的格式，導致電子公文檔案清理工具等標準化的工具無法正常顯示與處理經濟部所屬的封裝

檔。對此問題的解決方案是將經濟部的封裝檔格式轉置成符合「機關檔案管理資訊化作業要點」中的附件三格式。經過進一步分析發現，每個機關所產生之封裝檔都不盡相同，若要全面性的進行封裝檔轉置，第一個面臨的問題就是系統要如何判定此封裝檔的格式是哪一種格式呢？

二、 轉置問題解決方案

(一) 封裝檔問題

由於更動已封裝檔的元素將會引起簽章值的錯誤，經與經濟部討論出來的解決方案為先將「封裝檔電子簽章」、「詮釋資料」和「檔案管理單位點收簽章」元素先移除，再將缺乏元素補齊後，再重新依序進行「檔案管理單位點收簽章」，加入「詮釋資料」，最後再作「封裝檔電子簽章」即可。

(二) 元素缺少問題

針對此問題的解決方案，只要將缺少的元素補齊即可。在【表 5 封裝檔格式更改表】中，列出原始封裝檔與更改後新的裝檔之間的差異。

表 5 封裝檔格式更改表

原始封裝檔	更改後新的封裝檔
-------	----------

原始封裝檔	更改後新的封裝檔
<pre> <?xml version="1.0" encoding="big5"?> <電子封裝檔> <封裝檔電子簽章> : <封裝檔電子簽章> <封裝檔資訊> <詮釋資料> <案件> : <函類別 代碼="" /> : <密等 代碼="" /> : </案件> </詮釋資料> <檔案管理單位點收簽章> <線上簽核流程 Id=" "> : </線上簽核流程 Id=" "> <線上簽核資訊 Id=" "> <簽核點定義 Id=" "> </pre>	<pre> <?xml version="1.0" encoding="big5"?> <!DOCTYPE 電子封裝檔 SYSTEM "附件 三.DTD"> <電子封裝檔> <封裝檔電子簽章> : <封裝檔電子簽章> <封裝檔資訊> <詮釋資料> <案卷/> <案件> : <函類別 代碼="1" /> : <密等 代碼="1" /> : </案件> </詮釋資料> <電子檔案> <檔案管理單位點收簽章> <線上簽核流程 Id=" "> : </線上簽核流程 Id=" "> <線上簽核資訊 Id=" "> <簽核點定義 Id=" "> <Signature Id=" "> <SignedInfo> <CanonicalizationMethod /> <SignatureMethod /> <DigestMethod /> <DigestValue /> </Reference> </SignedInfo> <SignatureValue /> </Signature> </pre>

原始封裝檔	更改後新的封裝檔
<pre> <Object Id=" "> <異動資訊> <簽核人員> <姓名> </姓名> <帳號></帳號> </簽核人員> <異動別></異動別> </異動資訊> </pre>	<pre> <簽章時戳> <TSA /> <HashAlgorithm /> <HashedMessage /> <Version /> <SerialNumber /> <GenTime /> <Accuracy /> </簽章時戳> <Object Id=" "> <異動資訊> <簽核人員> <職稱/> <姓名> </姓名> <帳號></帳號> </簽核人員> <異動別></異動別> </異動資訊> <簽核資訊> <簽核文件夾 產生時間="" 文件夾識別碼=""> <檔案清單 產生時間="" 文件夾識別碼="" 物件識別碼=""> <電子檔案資訊 產生時間="" 文件夾識別碼="" 物件識別碼="" 序號=""> <檔案名稱/> <檔案大小/> <檔案格式/> </電子檔案資訊> </pre>
<pre> <線上簽核資訊> </pre>	<pre> </線上簽核資訊> </電子檔案> </pre>

原始封裝檔	更改後新的封裝檔
</封裝檔內容>	</封裝檔內容>
</電子封裝檔>	</電子封裝檔>

(三) 驗證問題

針對系統要如何判定此封裝檔的格式是哪一種格式的問題的解決方案，就本次轉置的對象舉例，系統針對經濟部封裝檔自訂一個專屬的 DTD 檔，因此當封裝檔符合此 DTD 驗證格式的話，則系統將會對此封裝檔使用以經濟部封裝檔格式分析開發的轉置工具進行格式轉置，產生符合「機關檔案管理資訊化作業要點」附件三格式的新封裝檔。

在 DTD 檔格式的部分，主要是修改「機關檔案管理資訊化作業要點」附件三的內容，在【表 6 附件三 DTD 檔格式更改說明表】中列出主要更改的內容，若想得知詳細內容可參見附件檔中的經濟部附件 DTD。

表 6 附件三 DTD 檔格式更改說明表

修改附件三 DTD 檔格式	說修改明
<!ELEMENT 封裝檔內容 (封裝檔資訊, 詮釋資料?, 補簽追認?, 檔案管理單位點收簽章?, 線上簽核流程, 線上簽核資訊)>	原封裝檔內容包含((電子影音檔案) (電子檔案))節點更改為檔案管理單位點收簽章?, 線上簽核流程, 線上簽核資訊。
<!ELEMENT 詮釋資料 (案件)>	詮釋資料刪除「案卷」元素
<!ELEMENT 檔案管理單位點收簽章 (Signature, 簽章時戳?, Signature?, 簽章時戳?)>	「Signature」更改為可選用

<!ELEMENT 簽核點定義 (Signature?, 簽章時戳?, Object)>	「Signature」和「簽章時戳」更改為可選用
<!ELEMENT Object (異動資訊, 簽核資訊?)>	「簽核資訊」更改為可選用
<!ELEMENT 簽核人員(職稱?, 姓名, 帳號, 角色)>	「職稱」更改為可選用
<!ATTLIST 密等 代碼 CDATA #REQUIRED>	「代碼」內容更改為「CDATA #REQUIRED」
<!ATTLIST 函類別 代碼 CDATA #REQUIRED>	「代碼」內容更改為「CDATA #REQUIRED」

參、轉置程序

一、轉置程序說明：

步驟1： 匯入封裝檔。

步驟2： 利用自訂 DTD 檔進行檢測封裝檔的格式。

步驟3： 若符合 DTD 格式驗證的話，則執行步驟 4。

反之，則複製檔案後，結束工作。

步驟4： 移除封裝檔電子簽章、詮釋資料和檔案管理
單位點收簽章

步驟5： 更改封裝檔格式內容

步驟6： 加入封裝檔電子簽章、詮釋資料和檔案管理
單位點收簽章

步驟7： 產生新的封裝檔。

步驟8： 工作結束

二、 轉置程序流程圖：

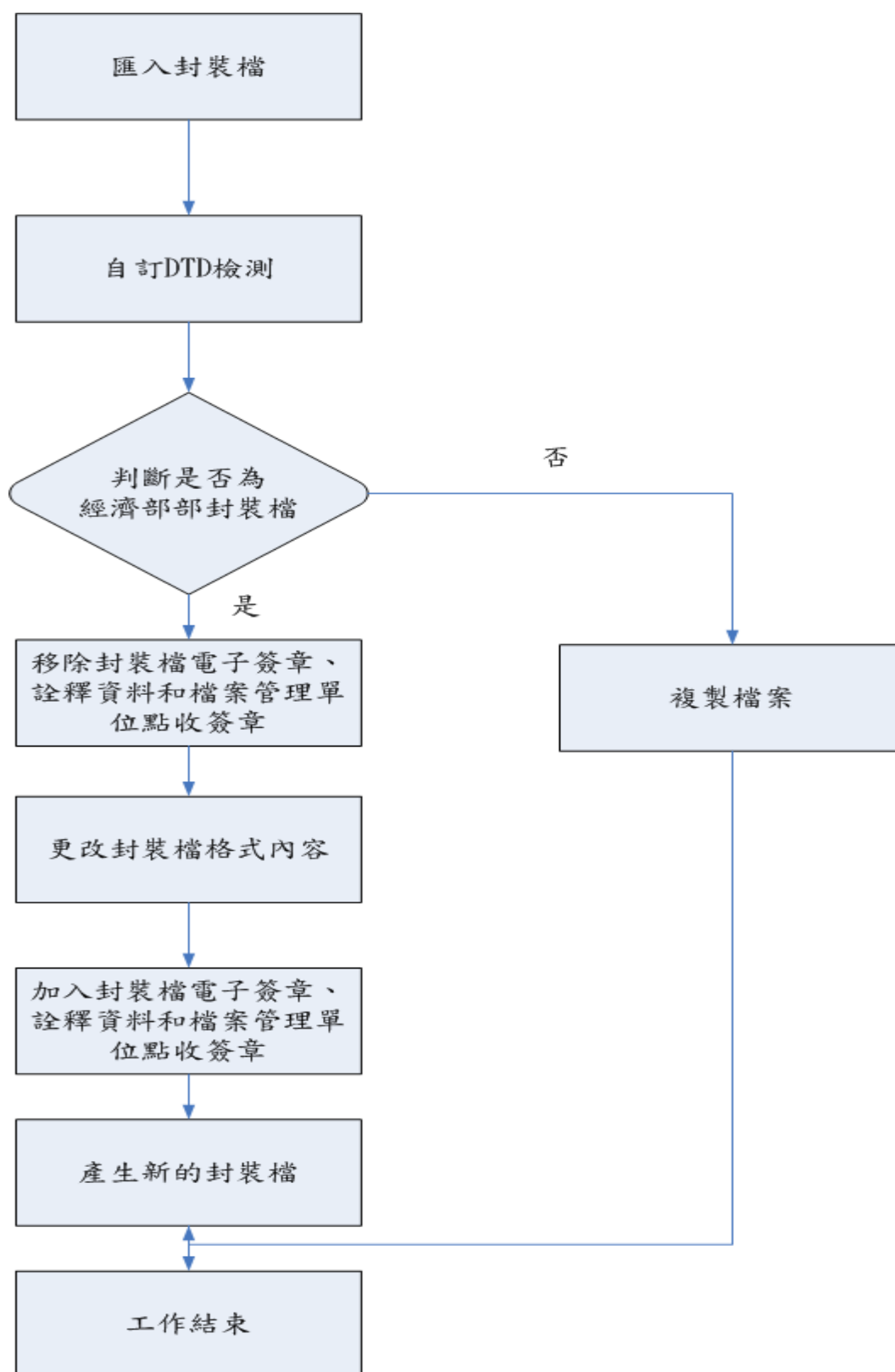


圖 1 轉置驗證流程圖

肆、轉置結果

一、檢測方法

轉置後的封裝檔將利用電子公文檔案清理工具進行檢測，檢測結果將產出一份鑑定報告。

二、品質檢測結果

目前只進行 1 次測試轉檔，進行 99 年度封裝檔轉置測試，包含 111 個封裝檔。

（一）測試一：

在第一次測試中，系統目前只能針對已封裝後的檔案進行轉置，並且無法針對例外格式問題。試轉 99 年度共 111 個檔案，在 99 年度測試檔中發生 6 筆資料的錯誤，2 筆錯誤為例外格式問題的第一個問題：「有些檔案並非符合封裝檔的格式，並且根目錄為自訂格式」，3 筆錯誤為不符合為經濟部附件三的格式，1 筆錯誤為例外格式問題的第二個問題：「封裝檔內容中包含非元素的資料」。

表 12 第一次測試計畫與成果表

經濟部封裝檔轉置-測試計畫與成果表	
轉置說明：	一、 啟動 changeMOSExml 程式 二、 匯入封裝檔 三、 進行轉置。
檢測說明：	利用電子公文檔案清理工具進行檢測
測試資料說明： (選定的資料區間)	99 年度的封裝檔
轉置日期	日期：民國_99_年_11_月_12_日
測試總筆數	111 筆
完成總筆數	105 筆
轉置失敗筆數	6 筆
可否順利完成	<input type="checkbox"/> 可 <input checked="" type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)：
測試人員：	陳政緯

伍、 結論

在經濟部封裝檔的轉置過程中，可發現該機關的封裝檔的問題有未符合「機關檔案管理資訊化作業要點」中附件三的格式、包含未封裝的檔案且有自訂元素存在以及含有非元素的文字等等，針對這些有問題的封裝檔，利用開發出的程式進行轉置，此種方式雖可解決問題，但並非長久之道。最好的解決方法應該是各機關在封裝檔案之前，就必須確認格式是符合檔案管理局所制定的「機關檔案管理資訊化作業要點」中附件三的格式，待確認之後，再進行封裝，便產生出沒有問題的封裝檔。有鑑如此，建議在封裝檔案之前，可使用檔管局有一電子公文檔案清理工具，進行檢測封裝檔是否有符合「機關檔案管理資訊化作業要點」中附件三的格式，若檢測沒問題的話，再進行封裝，如此一來，便減少後續所引發出的問題。

陸、 附件

附件一：封裝檔何式轉置及電子公文檔案清工具驗測結果

封裝檔格式轉置及電子公文檔案清工具驗測結果

一、驗測機關：經濟部

二、驗測時間：99 年 11 月 12 日

三、驗測工具及結果：

(一)封裝檔格式轉置：

1、驗測封裝檔：計 111 筆。(99 年度)

2、驗測結果：有 4 筆封裝檔轉置後格式不正確，原因待查，

3、建議事項：確認原因後修正程式。

(二)電子檔案技術鑑定工具：

1、驗測封裝數量：111 筆。(99 年度)

2、驗測結果：技術鑑定報告品項筆數為 109 筆，抽驗 5 名毀年度未正確列出

3、建議事項：確認原因後修正程式。

四、驗測人員：

經濟部：

王 靜 媛 黃 貞

檔案管理局：林 玉 美

英福達科技股份有限公司：

陳 政 靖

附件二：經濟部附件三 DTD

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<!ELEMENT 電子封裝檔 (受移轉機關金鑰信封?, 金鑰信封?, 封裝檔電子簽章?, 封裝檔內容)>

<!ELEMENT 受移轉機關金鑰信封 (EncryptionMethod?, EncryptedKey+)>

<!ELEMENT 金鑰信封 (EncryptionMethod?, EncryptedKey+)>

<!ELEMENT EncryptedKey ((EncryptionMethod?, KeyInfo?, CipherData))>

<!ELEMENT EncryptionMethod (KeySize? | OAEPparams?)>

<!ATTLIST EncryptionMethod

Algorithm CDATA #REQUIRED

>

<!ELEMENT KeySize (#PCDATA)>

<!ELEMENT OAEPparams (#PCDATA)>

<!ELEMENT CipherData (CipherValue)>

<!ELEMENT CipherValue (#PCDATA)>

<!ELEMENT 封裝檔電子簽章 (Signature, 簽章時戳?)>

<!ELEMENT 簽章時戳 (TSA, HashAlgorithm, HashedMessage, Version, SerialNumber, GenTime, Accuracy)>

<!ELEMENT TSA (#PCDATA)>

<!ELEMENT HashAlgorithm (#PCDATA)>

<!ELEMENT HashedMessage (#PCDATA)>

<!ELEMENT Version (#PCDATA)>

<!ELEMENT SerialNumber (#PCDATA)>

<!ELEMENT GenTime (#PCDATA)>

<!ELEMENT Accuracy (#PCDATA)>

<!ELEMENT 封裝檔內容 (封裝檔資訊, 詮釋資料?, 補簽追認?, 檔案管理單位點收簽章?, 線上簽核流程, 線上簽核資訊)>

<!ATTLIST 封裝檔內容

Id ID #REQUIRED

>

<!ELEMENT 詮釋資料 (案件)>

<!ELEMENT 補簽追認 (憑證對應+)>

<!ELEMENT 憑證對應 (Signature, 簽章時戳, 借卡)>

<!ELEMENT 借卡 (臨時憑證, 借卡日期, 借卡原因)>

<!ATTLIST 借卡

```

    Id ID #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 借卡日期 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 借卡原因 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 電子影音檔案 (歸檔掃描影像, 其它電子影音檔?)>
  <!ATTLIST 電子影音檔案 文號 CDATA #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 歸檔掃描影像 (頁面群組+)>
  <!ATTLIST 歸檔掃描影像
    群組數 CDATA #REQUIRED
    總頁數 CDATA #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 頁面群組 (電子影音檔案資訊+)>
  <!ATTLIST 頁面群組
    頁數 CDATA #REQUIRED
    檔案數 CDATA #REQUIRED
    群組名稱 CDATA #REQUIRED
    群組型別 NMTOKEN #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 電子影音檔案資訊 (檔案名稱, 檔案大小, 檔案格式)>
  <!ELEMENT 電子檔案 (檔案管理單位點收簽章?, 線上簽核流程, 線上簽核資
  訊)>
  <!ELEMENT 檔案管理單位點收簽章 (Signature, 簽章時戳?, Signature?, 簽
  章時戳?)>
  <!ELEMENT 線上簽核流程 (簽核流程+)>
  <!ATTLIST 線上簽核流程
    Id ID #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 簽核流程 (分會點*)>
  <!ATTLIST 簽核流程
    URI CDATA #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 分會點 (簽核流程+)>
  <!ELEMENT 線上簽核資訊 (簽核點定義+)>
  <!ATTLIST 線上簽核資訊
    Id ID #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 簽核點定義 (Signature?, 簽章時戳?, Object)>

```

```

<!ATTLIST 簽核點定義
    Id ID #REQUIRED
>
<!ELEMENT Object (異動資訊, 簽核資訊?)>
<!ATTLIST Object
    Id ID #REQUIRED
>
<!ELEMENT 異動資訊 (簽核人員, 異動別, (次位簽核人員)*)>
<!ATTLIST 異動資訊
    退文 (Y | N) #IMPLIED
>
<!ELEMENT 簽核資訊 ((簽核文件夾) | (簽核文件夾異動內容))>
<!ELEMENT 簽核文件夾異動內容 (新增物件清單?)>
<!ELEMENT 簽核文件夾 (文稿原始檔清單?, 簽核物件清單?, 文稿簽核頁面?,
    來文內容?, 檔案清單?)>
<!ATTLIST 簽核文件夾
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #IMPLIED
>
<!ELEMENT 文稿原始檔清單 (文稿)+>
<!ATTLIST 文稿原始檔清單
    產生時間 CDATA #IMPLIED
    文件夾識別碼 CDATA #IMPLIED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
    文稿數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 簽核物件清單 (簽核物件+)>
<!ATTLIST 簽核物件清單
    物件數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 文稿簽核頁面 (流程群組)+>
<!ATTLIST 文稿簽核頁面
    產生時間 CDATA #IMPLIED
    文件夾識別碼 CDATA #IMPLIED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
    群組數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 流程群組 (簽核文稿清單)>

```

```

<!ATTLIST 流程群組
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
    群組標題 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 來文內容 (來文字號?, 文稿序號?, 簽核物件清單?, 頁面清單, 附件頁面清單?)>
<!ATTLIST 來文內容
    產生時間 CDATA #IMPLIED
    文件夾識別碼 CDATA #IMPLIED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
>
<!ELEMENT 其它電子影音檔 (影音檔群組+)>
<!ELEMENT 區域 EMPTY>
<!ATTLIST 區域
    左 CDATA #REQUIRED
    上 CDATA #REQUIRED
    右 CDATA #REQUIRED
    下 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 名稱 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 大小 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 字型 (名稱, 樣式, 大小, 顏色)>
<!ELEMENT 影音檔群組 (電子影音檔案資訊, 附件電子檔清單?)>
<!ATTLIST 影音檔群組
    群組名稱 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 貼式數位墨水 ((索引值 | 位置), 檔案序號)>
<!ELEMENT 貼式掃描意見 ((索引值 | 位置), 檔案序號)>
<!ELEMENT 數位墨水 (區域, 檔案序號)>
<!ELEMENT 文字內容 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 貼式文字意見 ((索引值 | 位置), 文字內容)>
<!ELEMENT 文字意見 (位置, 文字內容, 文字走向, 字型)>
<!ELEMENT 文字走向 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 文稿 (名稱, 文稿類型, 附件清單?)>
<!ATTLIST 文稿
    產生時間 CDATA #REQUIRED

```

```

    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    序號 CDATA #REQUIRED
    原始檔序號 CDATA #REQUIRED
    合併影像檔序號 CDATA #IMPLIED
  >
  <!ELEMENT 文稿序號 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 文稿類型 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 新增物件清單 (異動物件+)>
  <!ATTLIST 新增物件清單
    物件數 CDATA #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 標題 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 樣式 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 檔案序號 (#PCDATA)>
  <!ELEMENT 檔案清單 (電子檔案資訊*)>
  <!ATTLIST 檔案清單
    產生時間 CDATA #IMPLIED
    文件夾識別碼 CDATA #IMPLIED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
  >
  <!ELEMENT 異動物件 (文稿 | 簽核文稿 | 頁面 | 電子檔案資訊 | 流程群組
    | 簽核物件)>
  <!ATTLIST 異動物件
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    類型 NMTOKEN #REQUIRED
  >
  <!ELEMENT 章戳 (文字走向?, 區域, 顏色, 檔案序號)>
  <!ATTLIST 章戳
    顯示時間 (Y | N) #IMPLIED
  >
  <!ELEMENT 簽核文稿 (標題, 簽核物件清單?, 頁面清單?, 附件頁面清單?)>
  <!ATTLIST 簽核文稿
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #IMPLIED
    文稿序號 CDATA #REQUIRED
  >

```

```

<!ELEMENT 簽核文稿清單 (簽核文稿)+>
<!ATTLIST 簽核文稿清單
    文稿數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 簽核物件 (物件類型, (數位墨水 | 貼式數位墨水 | 章戳 | 文字
意見 | 貼式文字意見 | 貼式掃描意見))>
<!ATTLIST 簽核物件
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    頁面顯示 (Y|N) #REQUIRED
>
<!ELEMENT 索引值 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 附件 EMPTY>
<!ATTLIST 附件
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    附件名稱 CDATA #REQUIRED
    原始檔序號 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 附件參照 (頁面清單)>
<!ATTLIST 附件參照
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    文稿序號 CDATA #REQUIRED
    序號 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 附件清單 (附件)+>
<!ATTLIST 附件清單
    附件數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 附件電子檔 (電子影音檔案資訊)>
<!ATTLIST 附件電子檔
    附件名稱 CDATA #IMPLIED
>
<!ELEMENT 附件電子檔清單 (附件電子檔+)>

```

```

<!ATTLIST 附件電子檔清單
    數量 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 附件頁面清單 (附件參照)+>
<!ELEMENT 電子檔案資訊 (檔案名稱, 檔案大小, 檔案格式)>
<!ATTLIST 電子檔案資訊
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    序號 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 頁面 (簽核物件清單?)>
<!ATTLIST 頁面
    產生時間 CDATA #REQUIRED
    文件夾識別碼 CDATA #REQUIRED
    物件識別碼 CDATA #REQUIRED
    影像檔序號 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 頁面清單 (頁面)+>
<!ATTLIST 頁面清單
    總頁數 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 顏色 EMPTY>
<!ATTLIST 顏色
    紅 CDATA #REQUIRED
    綠 CDATA #REQUIRED
    藍 CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT 次位簽核人員 ((帳號, 姓名?) | (帳號?, 姓名) | (職稱, 姓名, 帳號, 角色?))>
<!ELEMENT 案卷 ANY>
<!ELEMENT 案件 ANY>
<!ELEMENT 臨時憑證 (X509Data)>
<!ATTLIST 臨時憑證
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT 單位 ANY>
<!ELEMENT 位置 EMPTY>

```

```

<!ATTLIST 位置
    X CDATA #REQUIRED
    Y CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT Signature (SignedInfo, SignatureValue?, KeyInfo?, Object*) >
<!ATTLIST Signature
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT SignedInfo (CanonicalizationMethod, SignatureMethod,
Reference+) >
<!ATTLIST SignedInfo
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT CanonicalizationMethod (#PCDATA)* >
<!ATTLIST CanonicalizationMethod
    Algorithm CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT SignatureValue (#PCDATA) >
<!ELEMENT DigestMethod (#PCDATA)* >
<!ATTLIST DigestMethod
    Algorithm CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT DigestValue (#PCDATA) >
<!ELEMENT KeyInfo (X509Data)>
<!ATTLIST KeyInfo
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT Manifest (Reference+)>
<!ATTLIST Manifest
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT Reference (Transforms?, DigestMethod, DigestValue) >
<!ATTLIST Reference
    Id ID #IMPLIED
    URI CDATA #IMPLIED
    Type CDATA #IMPLIED
>
<!ELEMENT SignatureMethod (#PCDATA | HMACOutputLength)*>

```



```

<!ATTLIST SignatureMethod
    Algorithm CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT SignatureProperties (SignatureProperty+)>
<!ATTLIST SignatureProperties
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT SignatureProperty (#PCDATA)*>
<!ATTLIST SignatureProperty
    Target CDATA #REQUIRED
    Id ID #IMPLIED
>
<!ELEMENT Transform (#PCDATA|XPath)*>
<!ATTLIST Transform
    Algorithm CDATA #REQUIRED
>
<!ELEMENT Transforms (Transform+)>
<!ELEMENT X509Data (X509Certificate)>
<!ELEMENT HMACOutputLength (#PCDATA)>
<!ELEMENT XPath (#PCDATA)>
<!ELEMENT X509Certificate (#PCDATA) >

```

```

<!ELEMENT 案名 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 並列案名 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 其他案名 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 相關案名 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 案情摘要 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 可參照之有關案卷 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 案由 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 並列案由 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 其他案由 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 相關案件 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 檔案產生機關 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 檔案有關機關 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 主要發文者 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 主要來文者 (#PCDATA)>
<!ELEMENT 次要發文者 (#PCDATA)>

```

<!ELEMENT 次要來文者 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 受文者 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 發文者之補正 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 來文者之補正 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 本別 EMPTY>
 <!ATTLIST 本別 代碼 (1|2|3|4|5|A|B|C|D|E) "1">
 <!ELEMENT 解密條件或保密期限 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 主併文號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 分類號啟用日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 類目名稱 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 舊分類號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 舊分類號啟用日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 微縮編號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 其他編號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 案卷產生日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 文件產生日期之年制 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 文件產生日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 辦畢日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 發文日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 來文日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 案卷檔案起始日期之年制 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 案卷檔案迄止日期之年制 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 案卷檔案起始日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 案卷檔案迄止日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 附件名稱 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 附件數量 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 附件單位 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 外觀細節 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 主題 (人*, 事*, 時*, 地*, 物*, 行政施政知識分類號*, 其他*)>
 <!ELEMENT 附註 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 史政機關代碼 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 核准銷毀文號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 銷毀日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 延長移轉屆滿日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 移轉日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 移轉文號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 移交機關代碼 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 接管機關代碼 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 移交日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 移交文號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 解密日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 浮水印 (文字, 檔案名稱)>
 <!ELEMENT 承辦單位 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 承辦人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 承辦人員職稱 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 會辦單位 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 會辦人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 會辦人員職稱 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 浮水印註記 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 遮掩註記 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 送歸日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 點收日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 退文日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 退文原因 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 受退單位 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 發文字號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 收文字號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 來文字號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 文別 (公文類別, (函類別 | 其他類別)?)>
 <!ELEMENT 簽核人員 (職稱?, 姓名, 帳號, 角色?)>
 <!ELEMENT 角色 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 附件紀錄 (附件名稱, 媒體型式, 附件數量, 附件單位)*>
 <!ELEMENT 本文電子檔 (媒體編號, (檔案路徑, (檔案名稱, (檔案大小)*)*),
 檔案格式, 檔案格式版本)>
 <!ELEMENT 正版檔案 (媒體編號, (檔案路徑, (檔案名稱, 檔案大小)*)*)>
 <!ELEMENT 副版檔案 (媒體編號, (檔案路徑, (檔案名稱, 檔案大小)*)*)>
 <!ELEMENT 附件檔案 (媒體編號, (檔案路徑, (檔案名稱, 檔案大小, 檔案格
 式, 檔案格式版本, 編碼方式)*)*>
 <!ELEMENT 複製限制 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 立案日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 編目日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 目錄維護日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 清查日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 調閱日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 目錄轉出日期 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 電子檔案產生日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 電子檔案確認日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 歸還日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 媒體製作日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 申請日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 實際銷毀日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 實際移轉日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 應歸檔日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 應還還日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 稽催逾期未歸檔日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 稽催逾期未歸還日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 延後歸檔日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 延後歸還日期 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 應用日期及時間 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 應用者之個人資料 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 硬體環境 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 軟體作業系統 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 資料庫系統 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 轉置日期及時間 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 轉置紀錄 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 更新日期及時間 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 備份日期及時間 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 備份紀錄 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 詮釋資料建立者及修改者 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 電子檔案產生者及修改者 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 憑證 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 異動人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 異動日期及時間 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 異動內容 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 歸檔人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 點收人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 退文人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 立案人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 編目人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 目錄維護人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 掃描人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 清查人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 調閱人員 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 目錄轉出人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 歸還人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 媒體製作人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 申請人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 審核人員 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 核准使用群 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 核准使用者 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 實體存放位置 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 電子檔案名稱 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 檔案目錄傳送名稱 EMPTY>
 <!ATTLIST 檔案目錄傳送名稱 代碼 (A|B|C|D|E|F|G|T|X) "A">
 <!ELEMENT 功能 EMPTY>
 <!ATTLIST 功能 代碼 (N|M|D) "N">
 <!ELEMENT 系統名稱 EMPTY>
 <!ATTLIST 系統名稱 代碼 (1|2) "1">
 <!ELEMENT 文字 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 全銜 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 機關代碼 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 單位代碼 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 職稱 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 姓名 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 年月日 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 時分 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 年度 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 月份 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 收發處理本別 EMPTY>
 <!ATTLIST 收發處理本別 代碼 (1|2|3|4|5|A|B|C|D|E) "1">
 <!ELEMENT 公文類別 EMPTY>
 <!ATTLIST 公文類別 代碼 (1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|Z) "1">
 <!ELEMENT 函類別 EMPTY>
 <!ATTLIST 函類別 代碼 CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT 其他類別 EMPTY>
 <!ATTLIST 其他類別 代碼 (1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|B|C|D|E|F|G|H|I|Z) "1">
 <!ELEMENT 密等 EMPTY>
 <!ATTLIST 密等

代碼 CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT 保存年限 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 字 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 文號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 目錄公布限制 EMPTY>

<!ATTLIST 目錄公布限制 代碼 (Y|N) "Y">

<!ELEMENT 應用限制 EMPTY>

<!ATTLIST 應用限制 代碼 (Y|N|R) "Y">

<!ELEMENT 應用註記 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 複製註記 EMPTY>

<!ATTLIST 複製註記 代碼 (Y|N|C) "Y">

<!ELEMENT 應用方式 EMPTY>

<!ATTLIST 應用方式 代碼 (1|2|3|4) "1">

<!ELEMENT 併案註記 EMPTY>

<!ATTLIST 併案註記 代碼 (1|2) "1">

<!ELEMENT 年度號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 分類號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 案次號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 卷次號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 目次號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 基準項目編號 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 媒體型式 EMPTY>

<!ATTLIST 媒體型式 代碼 (1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|B|C|D|E|F|Z) "1" >

<!ELEMENT 媒體編號 (#PCDATA)>

<!ATTLIST 計量單位 NUM CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT 計量單位 (#PCDATA)>

<!ATTLIST 數量 NUM CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT 數量 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 頁數 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 檔案名稱 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 檔案路徑 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 檔案大小 (#PCDATA)>

<!ELEMENT 附件媒體型式 EMPTY>

<!ATTLIST 附件媒體型式 代碼 (1|2|3|4|5|6|7|8|9|A|B|C|D|E|F|Z) "1">

<!ELEMENT 檔案類別 EMPTY>

<!ATTLIST 檔案類別 代碼 (1|2) "1">

<!ELEMENT 檔案格式 (#PCDATA) >

<!ELEMENT 檔案格式版本 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 編碼方式 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 保存狀況 EMPTY>
 <!ATTLIST 保存狀況 代碼 (A|B|C|D|E|F|G|Z) "A">
 <!ELEMENT 調整後之保存年限 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 保存年限調整原因 EMPTY>
 <!ATTLIST 保存年限調整原因 代碼 (A|B|C) "A">
 <!ELEMENT 移轉註記 EMPTY>
 <!ATTLIST 移轉註記 代碼 (1|2|3|4|5) "1">
 <!ELEMENT 人 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 事 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 時 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 地 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 物 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 行政施政知識分類號 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 其他 (#PCDATA)>
 <!ELEMENT 數位內容檔案清查結果 EMPTY>
 <!ATTLIST 數位內容檔案清查結果 代碼 (A1|A2|A3|B1|B2|B3|C1|C2|C3)
 "A1">
 <!ELEMENT 數位內容檔案處理建議 EMPTY>
 <!ATTLIST 數位內容檔案處理建議 代碼 (A1|A2|A3|B1|B2|B3|C1|C2|C3)
 "A1">
 <!ELEMENT 封裝檔資訊 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 物件類型 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 帳號 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 機關 (#PCDATA) >
 <!ELEMENT 異動別 (#PCDATA) >

附件六 電子檔案格式轉置(TIFF to JPEG)

壹、 前言

本年度轉置作業包含儲存媒體轉置及檔案格式轉置。其儲存媒體轉置為 CD 轉置為 DVD，儲存媒體 CD 內部資料為 JPEG 檔呈現 228 事件將當時相關文件及檔案；檔案格式轉置包括 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式、WMV 檔案格式轉置為 MPEG-2 檔案格式、WDL 檔案格式轉置為 PDF 檔案格式、DOC 檔案格式轉置為 PDC/A-1b 檔案格式及電子封裝檔轉置等轉置作業。

檔案格式或儲存媒體轉置目的均以檔案資料長期保存並且電子檔案能持續存取與使用為宗旨，完成轉置作業而且達到預期品質驗證之檔案格式才算轉置成功，而本轉置個案為 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式，TIFF 檔案格式所記錄內容為早期官方文件經掃描後的影像檔案，本轉置之相關檔案資料經檔案局同意批准後借調本公司在長期保存實驗室進行檔案格式轉置與品質驗證，經由轉置實作以及 SSIM 與 PSNR 品質檢測確認電子檔案格式之轉置品質達到預期並且訂定電子檔案格式轉置之標準作業程序及相關配套措施，做為後續電子檔案長期保存技術技術平台修正改進之依據。

貳、 個案說明

本轉置作業以 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式，由檔案局提供 10 片影像檔案光碟共計 1213 個 TIFF 檔案格式進行轉置作業。

本年度所進行轉置作業以驗證轉置作業之可行性，並於轉置過程中蒐集各種可能問題，並確認轉置作業程序及相關驗證做法，做為電子檔案轉置標準作業程序及驗證步驟之規劃參考。

檔案格式轉置後利用驗證方式將測試檔案 TIFF 和轉置後檔案 JPEG 進行影像結構相似度評估法(Structure Similarity, SSIM)和峰值訊噪比(Pear signal-to-noise ratio, PSNR)檢測轉置前後的檔案品質。

一、 影像檔案格式轉置(TIFF to JPEG)

使用長期保存技術平台將影像 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式，完成格式轉置後以 PSNR 及 SSIM 檢測轉置前後的檔案品質，實驗室所使用之轉置與驗證電腦硬體規格如下表。

| 設備項目 | 設備規格 |
|-------|--------------------------------|
| CPU | Intel Core 2 Duo E4700 2.6G Hz |
| 快取記憶體 | 2MB |

| | |
|------|------------------------------|
| 硬碟 | WD-2500AAJS 250GB 5400 轉 |
| 記憶體 | 3GB DDR2-SDRAM |
| 作業系統 | WindowsXP PRO SP2 |
| 顯示卡 | ATI FireMV 2250(RV516) 256MB |

參、轉置目的

因科技日新月異不論是軟體或硬體汰換速度均甚快，從早期的紙本公文變成現在的電子公文與電子檔，就連以前的底片也已經變成現在的電子檔案，不論採用何種設備進行資料存取其檔案格式與儲存方式都不盡相同，以掃描檔案格式 TIFF 雖保有高畫質而且支援選擇性壓縮，但檔案容量過大同時眾多瀏覽器都不支援，甚至因為擴充性造成許多不同的 TIFF 檔案，因此進行檔案格式轉置作業將部份 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式，透過檔案格式轉置在品質驗證達到預期的情況下同時降低檔案大小，日後不論是以光碟或是硬碟進行儲存均可縮小儲存空間，同時因檔案資料縮小亦可提升資料備份及檔案傳送效率。

為說明 JPEG 檔案格式之特性，將其優點及特色描述如下。

一、壓縮比符合國際標準

JPEG 為工業標準的檔案格式，可提供 100:1 的壓縮比因此被當作國際標準，而且 JPEG 格式可輕易壓縮檔案為 10:1 或 20:1，同時檔案大小通常只有 1/10 或是更小，相較 TIFF

檔案實在過大單一檔案大小約為 2~3MB 不等。

二、 由國際標準組織所建立之數位影像壓縮標準

JPEG 是由國際標準組織(International Organization for Standardization ，簡稱 ISO)和和國際電話電報諮詢委員會(International Telegraph and Telephone Consultative Committee ，簡稱 CCITT) 所建立的一個數位影像壓縮標準，因此 JPEG 為電腦儲存與傳輸甚至在全球資訊網 (World Wide Web) 上被用來儲存和傳輸照片的格式，相較 TIFF 格式沒有相關國際認可同時在網路上使用頻率也十分罕見。

肆、轉置程序

將 TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式，完成後再進行 SSIM 及 PSNR 檢測轉置前後的檔案品質，其轉置程序說明如下。

一、檔案資料掃毒

以防毒軟體進行檔案安全性掃描，確認檔案沒有病毒與惡意程式。

二、確認檔案格式資料無誤

使用格式檢測軟體進行格式檢測，輔以抽樣方式確認檔案格式資料可正常開啟並確認檔案資料無受損。

三、複製轉置檔案

複製欲轉置之 TIFF 檔案，將所有檔案複製到轉置區，使用 Windiff 軟體確認來源與目的檔案複製正確無誤。

四、啟動長期保存技術平台

啟動長期保存技術平台記錄轉置開始時間並載入複製轉置檔案。

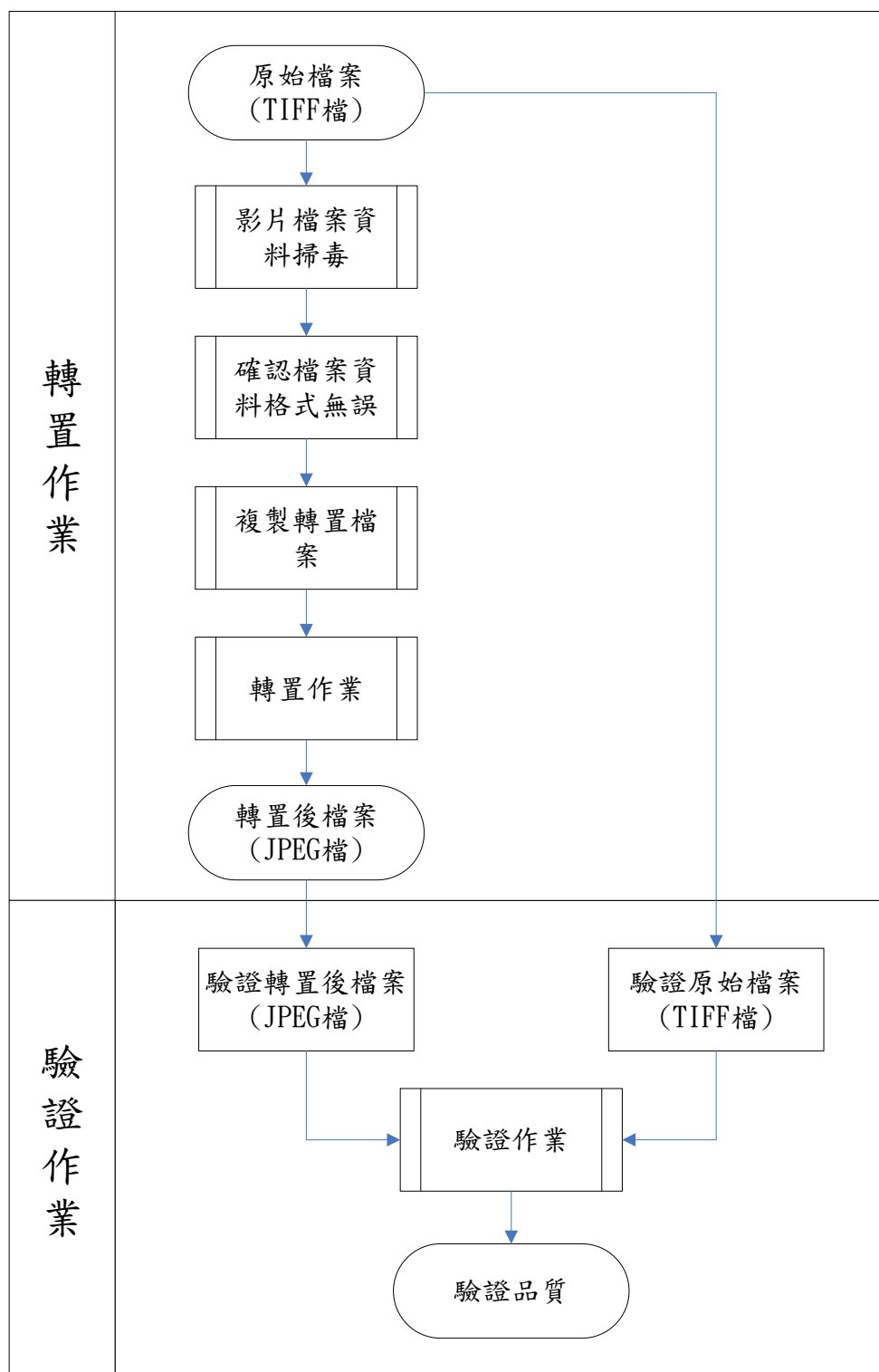
五、 進行檔案格式轉置及品質驗證

使用長期保存技術平台進行檔案格式轉置，完成轉置後接著進行 SSIM 及 PSNR 品質檢測。

六、 記錄完成時間與錯誤訊息

待長期保存技術平台轉置完成，確認轉置結果、品質檢測數據達到標準以及記錄完成時間，若有錯誤則記錄原因與錯誤訊息。

七、轉置程序流程圖



伍、 實驗結果

一、 品質檢測方法

檔案格式轉置後以長期保存技術平台進行檔案品質驗證，將轉置前後之 TIFF 與 JPEG 檔案格式進行 SSIM 及 PSNR 品質檢測，SSIM 的值大於 0.95 算是可接受，高於 0.97 算是不錯的，高於 0.98 則算是非常好。PSNR 的值達到 35 算是相當接近，達到 40 則幾乎看不出差異。

二、 品質檢測結果

(一) TIFF 檔案格式轉置為 JPEG 檔案格式

將轉置檔案利用長期保存技術平台進行 SSIM 以及 PSNR 品質檢測，針對每一個檔案進行比對其 SSIM 及 PSNR 值平均約為 63 以及 0.99 已達到可接受的範圍如下表。

| 序號 | 檔案名稱 | SSIM | PSNR |
|-----|--|------------|-----------|
| 11. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual001=0008.tif | 66.5245885 | 0.9999702 |
| 12. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual001=0002.tif | 68.5085114 | 0.9999872 |
| 13. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual001=0005.tif | 67.1648382 | 0.9999866 |
| 14. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual001=0009.tif | 67.7722799 | 0.9999872 |

| 序號 | 檔案名稱 | SSIM | PSNR |
|-----|--|------------|------------|
| 15. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual001=0015.tif | 42.8295205 | 0.9858410 |
| 16. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual002=0009.tif | 61.3666959 | 0.9998831 |
| 17. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual002=0010.tif | 67.2958887 | 0.9999782 |
| 18. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual002=0012.tif | 69.9552807 | 0.9999928 |
| 19. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual002=0015.tif | 38.6551066 | 0.9880006 |
| 20. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0004.tif | 65.5011998 | 0.9999647 |
| 21. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0007.tif | 67.7155970 | 0.9999850 |
| 22. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0009.tif | 69.9039212 | 0.9999938 |
| 23. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0010.tif | 67.3579540 | 0.9999832 |
| 24. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0012.tif | 66.0482117 | 0.9999760 |
| 25. | 0011=002.6=5320=virtual001=virtual003=0013.tif | 65.7490653 | 0.9999708 |
| 平均 | | 63.4899106 | 0.99823337 |

(二) 轉置成果表

| 檔案管理局電子檔案轉置-成果表 | |
|-----------------|--|
| 轉置與檢測步驟說明： | <p>一、以防毒軟體進行檔案安全性掃描，確認檔案沒有病毒與惡意程式。</p> <p>二、使用格式檢測軟體進行格式檢測，輔以抽樣方式確認檔案格式資料可正常開啟並確認檔案資料無受損。</p> <p>三、複製欲轉置之 TIFF 檔案，將所有檔案複製到轉置區，填寫[轉置資料說明]，檢查所有檔案總容量後，填寫於[轉置資料總容量]。</p> <p>四、使用 Windiff 確認來源與目的檔案複製正確無誤。</p> <p>五、啟動長期保存技術平台，並記錄[轉置開始時間]。</p> <p>六、進行檔案格式轉置品質驗證。</p> <p>七、等待程式完成或結束，記錄[完成(或結束)時間]，若有錯誤時，請填寫[結束原因(或錯誤訊息)]。</p> <p>八、計算平均每筆工作時間，填寫於[平均每筆工作時間]。</p> |
| 轉置資料說明： | <p>檔案名稱：國防部史政編譯室檔案光碟</p> <p>檔案格式：TIFF</p> |
| 轉置資料總容量： | 3.7GB |
| 轉置開始時間 | <p>日期：民國 99 年 7 月 26 日</p> <p>時間：10:42:03</p> |
| 轉置完成(或結束)時間 | <p>日期：民國 99 年 7 月 26 日</p> <p>時間：11:51:50</p> |
| 轉置總筆數 | 110 筆 |
| 完成總筆數 | 110 筆 |
| 失敗筆數 | 0 筆 |
| 平均每筆工作時間 | 約 50 秒 |
| 完成後檔案總筆 | 110 筆(共 9 個資料夾) |

| 檔案管理局電子檔案轉置-成果表 | | | | |
|-----------------|-------------------|---|---------------------------------------|-----|
| 數 | | | | |
| 完成後檔案總容量 | | 135MB | | |
| 轉置後檔案檢查： | | 共檢查_43_筆(人工檢驗 39%) | | |
| 品質與正確度檢查 | 檢查原影像可閱讀性(若有) | <input checked="" type="checkbox"/> 可辨視 | <input type="checkbox"/> 不可辨 | 註記： |
| | 檢查原先影像檔轉置後長寬比(若有) | <input checked="" type="checkbox"/> 正確 | <input type="checkbox"/> 不正確 | 註記： |
| | 檢查轉置格式是否正確 | <input checked="" type="checkbox"/> 正確 | <input type="checkbox"/> 不正確 | 註記： |
| | 檢查是否有應轉未轉之檔案 | <input type="checkbox"/> 有 | <input checked="" type="checkbox"/> 無 | 註記： |
| | 檢查是否有不應轉卻轉之檔案 | <input type="checkbox"/> 有 | <input checked="" type="checkbox"/> 無 | 註記： |
| 可否順利完成 | | <input checked="" type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 否，結束原因(或錯誤訊息)： | | |
| 轉置人員： | | 吳彥衡 | | |

三、 已解決問題

起先以 PSNR 進行轉置前後檔案品質檢測為了確認檔案

格式轉置品質達到預期，因此增加 SSIM 檢測以確保轉置品質

可靠度，經實際操作後可以確認轉置品質的確達到預期標準。

四、 待解決問題

目前進行品質檢測工具仍然缺乏，所以造成轉置後品質檢測相當的費時費力，往往需要長久的時間進行影像檢測與轉置結果分析，因此除現有 PSNR 及 SSIM 檢測方式外在後續計畫中可加強與業界及學術界多方合作，同時學習或參訪國外先進以趨穩定且可靠性高之檢測方式，以確保轉置作業品質可靠度及可行性達到轉置計劃之需求與目標。

陸、 結論

一、 轉置過程遭遇問題

目前進行之圖片檔案因年代已久且圖檔品質不盡清晰，因此轉置過程已遭遇檔案資料無法開啟之狀況，現階段以取得原始母片進行轉置作業。

二、 改進建議

以實驗室電腦進行圖檔確認檔案資料無誤時，時常花費 5 至 8 秒才能開啟圖檔甚至偶有當機狀況發生，而進行檔案大小約 2MB 之 TIFF 檔案格式轉置 JPGE 檔案格式所花費時間約為 50 秒完成時間過於漫長，況且日後各項轉置業務量逐漸增加且檔案容量越大之狀況下現有電腦設備有不堪負荷之疑

慮，因此建議長期保存實驗室在轉置作業區購置高效能電腦設備，以縮短檔案格式轉置時間，另亦可增加電腦設備數量以提升檔案格式轉置及品質驗證之效率與可靠度以提供更多元及更高水準的服務。

| 設備項目 | 設備規格 |
|--------|--|
| CPU | Intel Core i7 2.66GHz 以上 |
| 處理器核心數 | 4 個(含)以上 |
| 快取記憶體 | 8MB(含)以上 |
| 硬碟 | 450GB 7200 轉以上 |
| 記憶體 | DDR3 1066 4GB 以上 |
| 光碟機 | DVD Super Multi 支援 DVD±R/RW |
| 顯示卡 | 512MB DDR2 SDRAM 以上 |
| 作業系統 | Windows 7 Professional(可降級使用為 Windows XP Professional) |

附件七 儲存媒體銷毀實作報告

壹、 前言

隨著資訊科技之快速發展及電子化政府的推動，不僅機關內原生性電子檔案數量增加，紙本檔案也相繼數位化為電子形式，使得機關內部保管之電子形式文件或檔案更為多樣化。因此，於電子文件或檔案屆期銷毀時，應如何清除不同類型電子媒體內之文件或檔案，以確保資料無法回復，是機關目前亟需面對的議題。

有鑑於此，檔案管理局於 99 年度規劃進行儲存媒體實體銷毀實作，針對光碟、硬碟、磁片及磁帶等 4 種不同類型之儲存媒體，以不同方式進行銷毀測試，評估分析銷毀效果，作為機關後續執行儲存媒體實體銷毀作業之參考。

貳、 儲存媒體銷毀流程

不同類型之儲存媒體，其銷毀流程也不盡相同，茲以流程圖說明如下：

一、 光碟：

- (一) 確認銷毀光碟來源與文件描述無誤。[是]進行銷毀作業步驟 2，[否]將光碟送回原單位。
- (二) 確認銷毀光碟是否可複寫。[否]進行步驟 3，[是]進行步驟 5。
- (三) 不可複寫光碟，以碎斷式碎紙機進行銷毀。
- (四) 確認碎斷後碎片是否無法復原；[是]則完成銷毀作業並拍照存證，[否]則進行步驟 3。
- (五) 可複寫光碟若需要重覆使用；以複寫軟體[ERASER]進行複寫至少 7 次以上。
- (六) 可複寫光碟若不需要重覆使用；可以採用步驟 3 進行碎斷式銷毀。
- (七) 複寫完成後，以光碟機確認光碟片沒有任何資料。[是]則完成銷毀作業，[否]則進行步驟 5。

其流程如圖【圖 1 光碟銷毀流程圖】

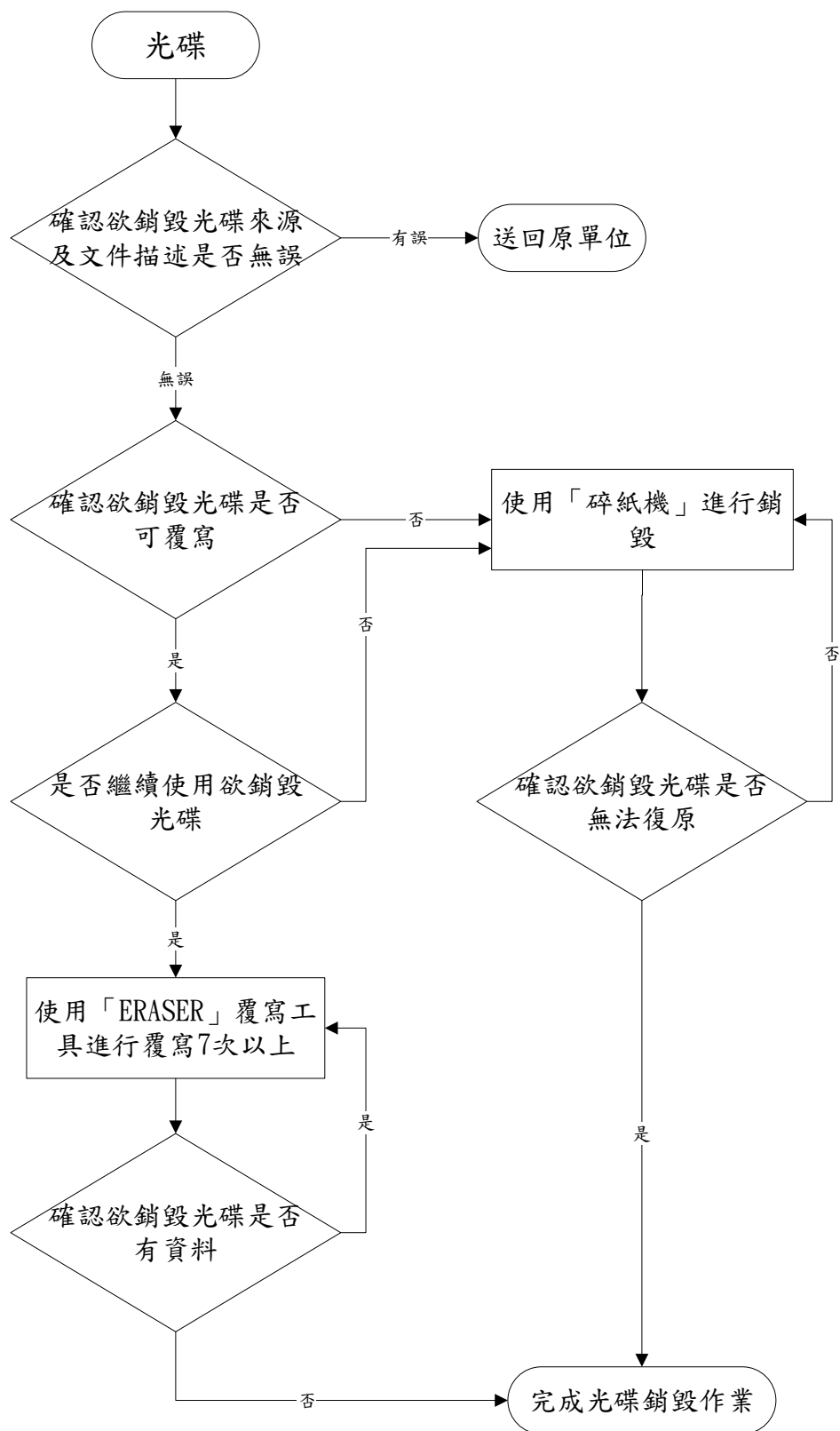


圖 1 光碟銷毀流程圖

二、 硬碟：

(一) 確認銷毀硬碟來源與文件描述無誤。[是]進行銷毀作業步

驟 2，[否]將硬碟送回原單位。

(二) 確認硬碟是否需要重覆使用。[是]進行步驟 3，[否]進行

步驟 5。

(三) 需要重覆使用硬碟；以複寫軟體[ERASER]進行複寫至少 7

次以上。

(四) 完成銷毀動作後，確認硬碟內是否沒有任何資料；[是]

則完成銷毀作業，[否]則進行步驟 3。

(五) 不需要重覆使用硬碟，以低階格式化軟體進行硬碟資料銷

毀。

(六) 將欲銷毀資料硬碟送入消磁機進行消磁，以確保資料確實

刪除不被讀取。

(七) 完成銷毀動作後，確認硬碟內是否沒有任何資料；[是]

則完成銷毀作業，[否]則進行步驟 5。

其流程如圖【圖 2 硬碟銷毀流程】：

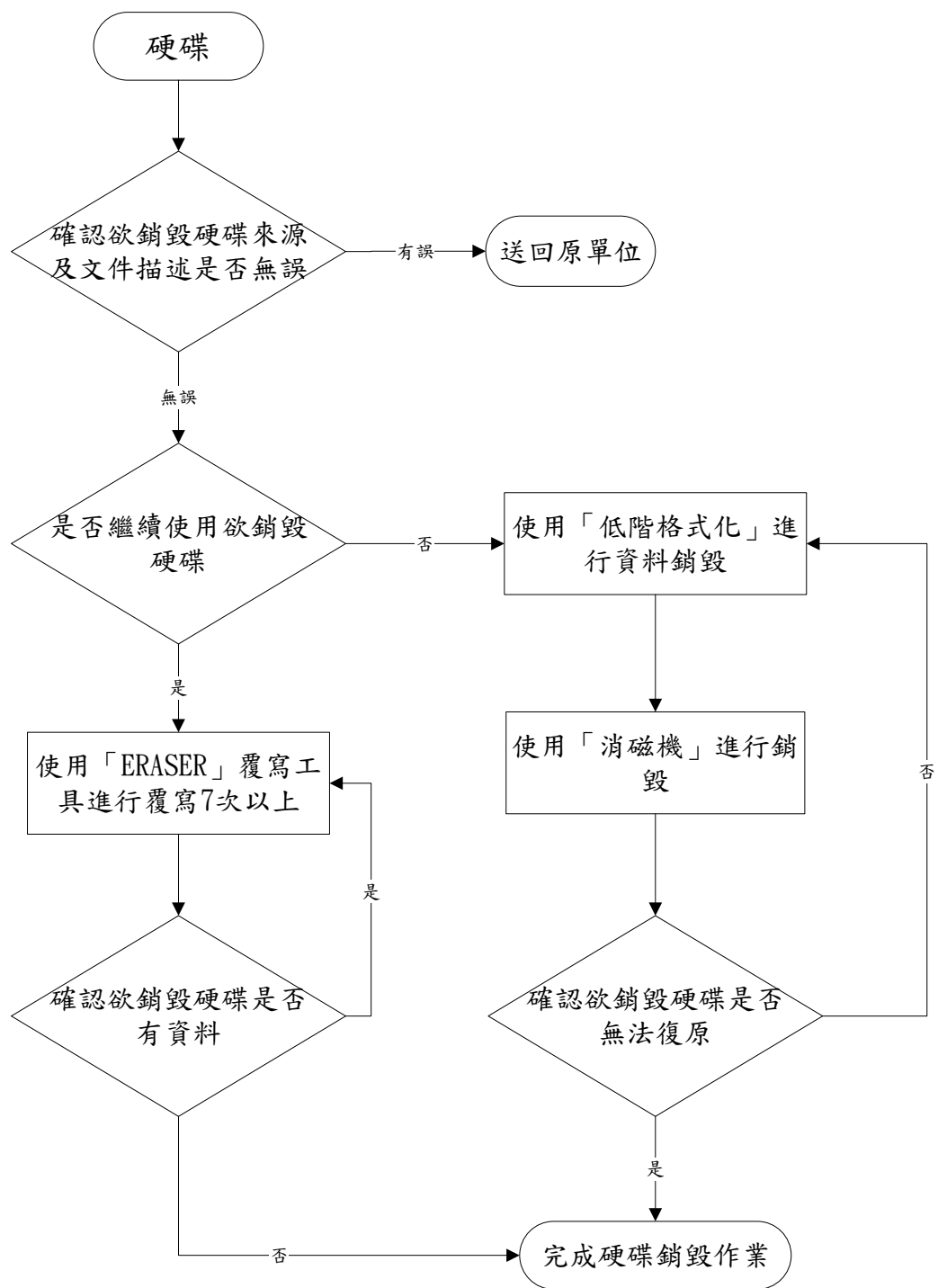


圖 2 硬碟銷毀流程

三、 磁片：

(一) 確認銷毀磁碟來源與文件描述無誤。[是]進行銷毀作業，
[否]將磁片送回原單位。

(二) 確認磁片是否需要重複使用，[是]則進行步驟 3，[否]則
進行步驟 5。

(三) 需要重覆使用磁片；以複寫軟體[ERASER]進行複寫至少 7
次以上。

(四) 完成銷毀動作後，確認磁片內是否沒有任何資料；[是]
則完成銷毀作業，[否]則進行步驟 3。

(五) 不需要重覆使用磁片，以低階格式化軟體進行資料銷毀。

(六) 將欲銷毀資料磁片送入消磁機進行消磁，以確保資料確實
刪除不被讀取。

(七) 完成銷毀動作後，確認硬碟內是否沒有任何資料；[是]
則完成銷毀作業，[否]則進行步驟 5。

其流程如圖【圖 3 磁片銷毀流程圖】：

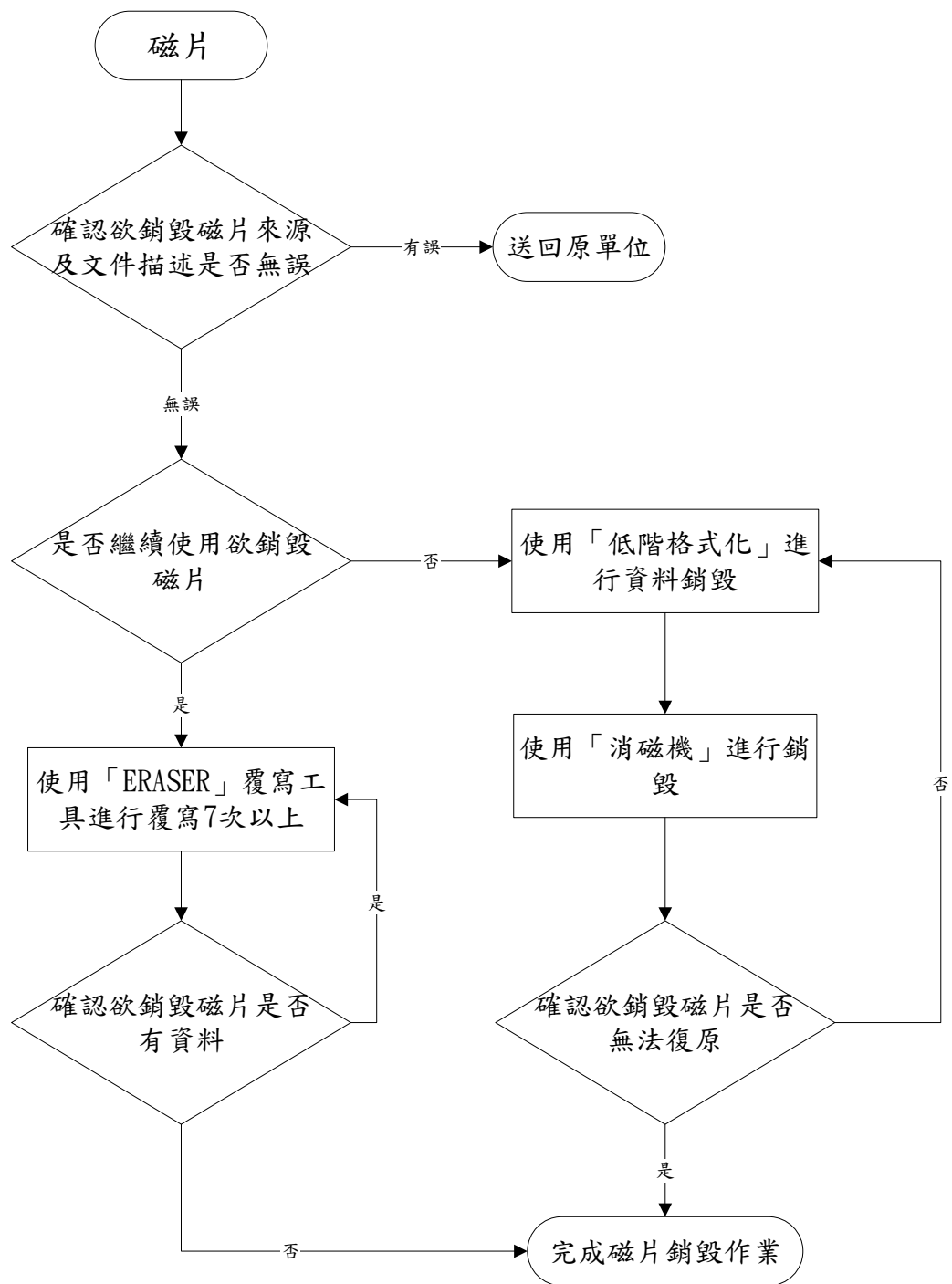


圖 3 磁片銷毀流程圖

四、磁帶：

(一) 確認銷毀磁帶來源與文件描述無誤。[是]進行銷毀作業步驟 2，[否]將磁帶送回原單位。

(二) 銷毀磁帶是否需要重覆使用；[是]進行步驟 3，[否]進行步驟 5。

(三) 以伺服器內建複寫軟體進行資料重複寫入動作。

(四) 確認資料是否已刪除；[是]完成銷毀作業，[否]進行步驟 3。

(五) 以消磁機進行磁帶資料銷毀。

(六) 確認資料是否已銷毀；[是]完成銷毀作業，[否]進行步驟 5。

其流程如圖【圖 4 磁帶銷毀流程圖】：

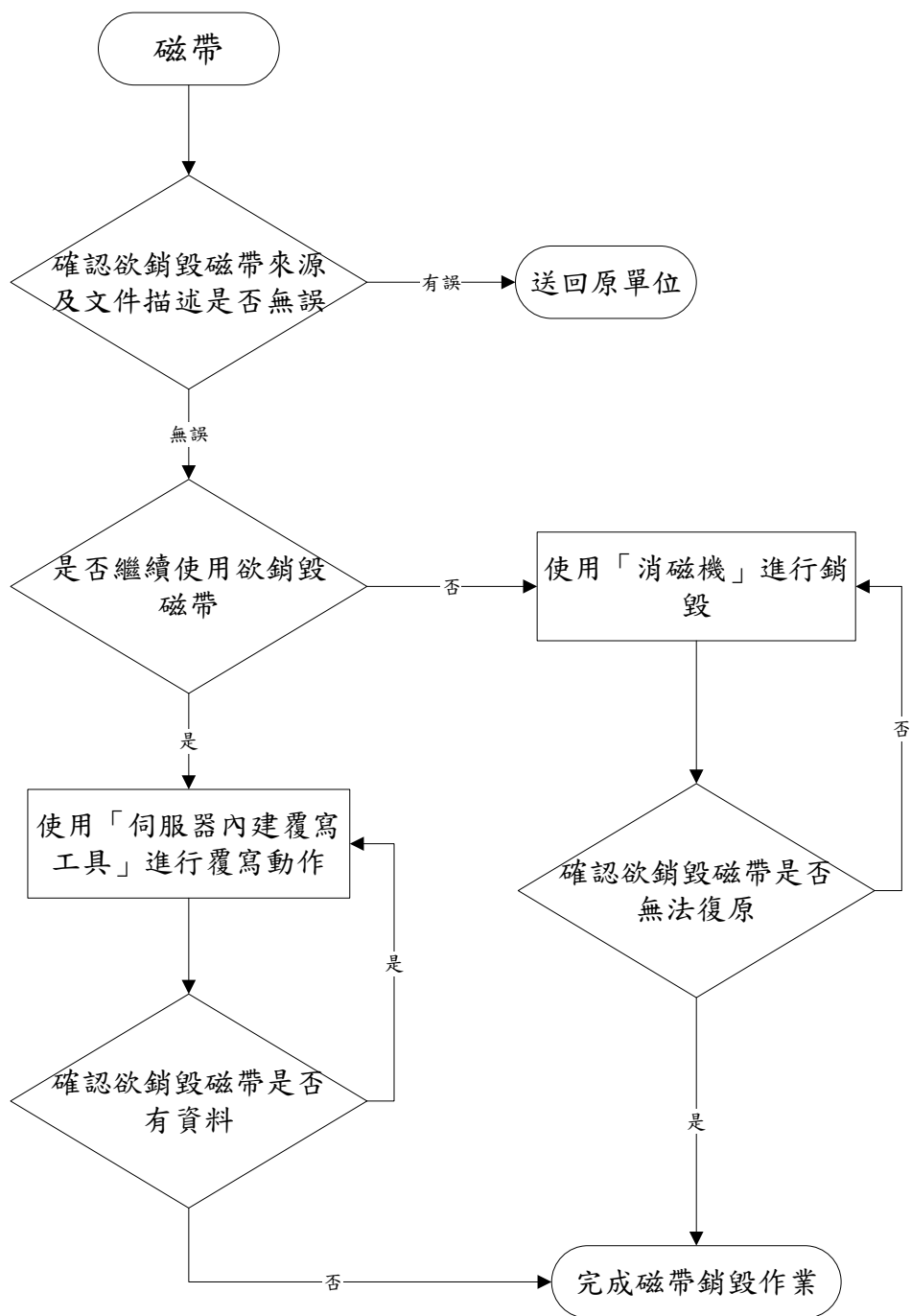


圖 4 磁帶銷毀流程圖

參、 軟硬體設備需求

一、 軟體：

各項多媒體儲存設備在如以複寫或低階格式化執行銷毀作業，建議使用下列軟體工具進行銷毀動作。

(一) 電子檔案清除軟體[ERASER]

(二) 低階格式化軟體[Hard disk low level format tool 或
各大硬碟廠提供之低階格式化軟體]

其中 ERASER 及 Hard disk low level format tool 都可在網路免費下載；而硬碟部份各硬碟大廠都有各自產品格式化軟體。

二、 硬體：

部分儲存設備在執行銷毀時，建議以消磁機或強力磁鐵進行做作業；況且消磁機為目前具有公信力的銷毀設備，並且經過實作確實可將磁帶內部資料銷毀。

(一) 消磁機

(二) 強力磁鐵

以上設備為目前已使用之軟硬體，而過透過網路搜尋的結果及產品繁多僅提供部份設備款式及軟體供為參考。

肆、 儲存媒體銷毀研究與實作

一、 光碟

(一) 儲存方式及原理：

以直徑 12 公分光碟片為例，資料的儲存法則是以光碟中心開始，以螺旋狀向外擴散寫入方式進行資料儲存，並在盤邊緣 5mm 處結束。資料透過讀寫頭蝕刻在碟盤上，有資料寫入就會產生凹坑(Pit)，沒有凹坑的地方為陸地(Land)。凹坑深 0.12 微米，寬約 0.6 微米，蝕刻在一條跨距為 1.6 微米的軌道裡，軌道密度達到每英吋約 16000 道。整張光碟全部軌道的長度大約有 4.8 公里。

因此當凹坑更短而且軌道跨距更窄，那一張光碟片就可以儲存資料的空間就變的更多。再了解資料寫入原理後，針對光碟特性進行各種銷毀測試；並將銷毀研究方式描述如表【表 1 光碟銷毀研究方式】，銷毀實作描述如表【表 2 光碟銷毀實作】。

(二) 可重複複寫光碟軟體

目前市面上可購買複寫光碟，因單價較高因此在進行銷毀作業時，可以採用複寫軟體進行資料銷毀，目前免費複寫

軟體有「ERASER」，可將複寫次數設定為符合美國國防部規定。

(三) 光碟銷毀研究方式：

表 1 光碟銷毀研究方式



| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|--------|---|--|
| 1 | 刀片刮除 | 可行。
但此方法效率不高；僅適用於銷毀少量光碟片。 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可讀取，再以刀片將反射面上採放射狀刮除，再用光碟機測試無法正常讀取資料。刮除間距大約 0.3~0.5 公分不等。 |
| 2 | 打火機火燒 | 不可行。
此法雖可使光碟片變形且不利於光碟機讀取，但不表示資料已經銷毀，且燃燒過程會產生臭味(不確定是否有毒)；不建議使用。 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，用打火機在光碟片反射面燃燒，待光碟片扭曲變色後停止測試。因光碟片已經變形，有可能傷及光碟機；因此沒有進行測試。 |
| 3 | 碎紙機 | 可行。
除機器銷毀聲音過大之外，其優點為銷毀效率高、不會產生臭味可確保資料不被讀取再利用。 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，將要銷毀光碟片放入碎紙機碎除。經確認碎片小大約 0.3~0.5 公分，已無法讀取及還原。 |
| 4 | 徒手折斷 | 不可行。
折斷過程人員可能會受傷；雖然光碟已斷成 2~4 小片使光碟機不能讀取，但不代表資料已經銷毀。 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，用手對折要銷毀的光碟片；因折斷光碟片有可能傷及光碟機，因此沒有進行測試。光碟反射層薄膜破損無法讀取資料。 |
| 5 | 螺絲起子鑽孔 | 不可行。
銷毀效率低，因光碟變形不能確保 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，用螺絲起子將光碟反射面進 |



| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|-----------|---|---|
| | | 資料已經銷毀。 | 行鑽孔。因受損光碟片有可能傷及光碟機，因此沒有進行測試。 |
| 6 | 石頭敲碎 | 不可行。
銷毀效率低，同時因碎片細小有人員受傷的顧慮。 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，用石頭固定使光碟片站立，手拿石頭將光碟敲碎；碎片大約 5~9 公分不等。因敲碎光碟片有可能傷及光碟機，因此沒有進行測試。碎片過小無法黏貼復原，不能讀取資料。 |
| 7 | 柏油碎石機輾過 | 不可行。
實驗室沒有該重機具無法進行測試；況且成本過高不符合效益。 | 無法測試。沒有相關設備 |
| 8 | 鹽酸腐蝕 | 不可行。
雖然可銷毀光碟，但操作期間會產生刺鼻氣體危害人員安全，另腐蝕後產生液體對環境造成影響。 | 無法測試。可能造成環境影響 |
| 9 | 送至煉鋼廠溶解 | 不可行。
北部較不易找到煉鋼廠進行此項測試，同時廠商可能會斟酌收費，故不建議依此方法銷毀。 | 無法測試。沒有相關廠商配合 |
| 10 | 將光碟放至地面刮除 | 不可行。
此方式雖可讓光碟機無法讀取資料，但不能確保專業設備也無法讀 | 先用光碟機確認光碟片正常而且資料可以讀取，將光碟片放到地面用腳踩住任意滑動刮除。因刮傷光碟片有可能傷及光碟機， |


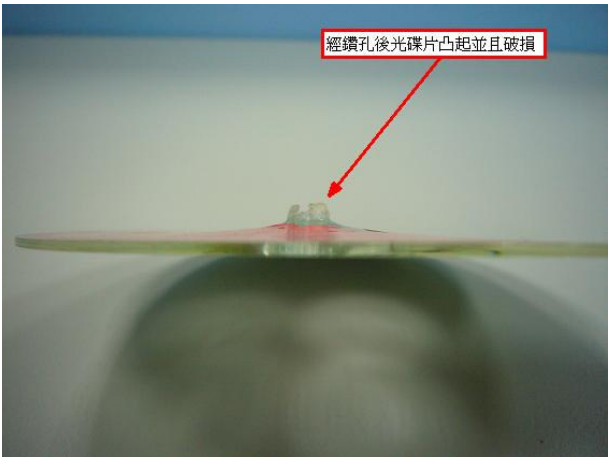

| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|------|---------------------------------|----------------|
| | | 取並且銷毀效率較低。 | 因此沒有進行測試。 |
| 11 | 打雷射光 | 不可行。
實驗室沒有該設備及相關專業人員，且其設備昂貴。 | 無法測試。沒有相關設備及人員 |




(四) 光碟銷毀實作：

表 2 光碟銷毀實作

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|---|--------------------|-------|-----|--|
| 刀片刮除 | 6/8
10:11~10:32 | 21 分鐘 | 5 片 | 可行。
但此方法效率不高；僅適用於銷毀少量光碟片。 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 打火機火燒 | 6/8
10:42~10:50 | 8 分鐘 | 1 片 | 不可行。
光碟片雖然變形且無法讀取，但不表示資料已經銷毀；因此不建議使用。 |

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|---|--------------------|-------|------|--|
|  | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 碎紙機 | 6/1
13:48~14:23 | 35 分鐘 | 27 片 | 可行。
碎紙機的銷毀效率高、不會產生臭味可確保資料不被讀取再利用。 |
|  | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 徒手折斷 | 6/8
11:06~11:12 | 6 分鐘 | 1 片 | 不可行。
折斷過程人員可能會受傷；雖然光碟已斷成 2~4 小片，但不代表資料已經銷毀無法讀取。 |

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|---|------------------|-------|-----|---------------------------------|
|  <p>徒手折斷之光碟片，共斷成4片</p> | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 螺絲起子鑽孔 | 6/8
1120~1131 | 11 分鐘 | 1 片 | 不可行。
銷毀效率低，雖光碟變形但不能確保資料已經銷毀。 |
|  <p>經鑽孔後光碟片凸起並且破損</p>  <p>光碟片鑽孔處破損狀況</p> | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 石頭敲碎 | 6/8
1134~1145 | 11 分鐘 | 1 片 | 不可行。
銷毀效率低，況且碎片細小有人員受傷的顧慮。 |

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|---|------------------|---|-----|---|
|  <p>用石頭敲碎之光碟片，碎成大小共7片</p> | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
| 將光碟放至地面刮除 | 6/8
1517~1523 | 6 分鐘 | 1 片 | 不可行。
雖然光碟機無法讀取資料，但不能確保專業設備也無法讀取並且銷毀效率較低。 |
|  <p>經地面刮除後，反射面產生許多細小刮痕</p> | |  <p>放置地面刮除後，讀取面產生很多細小刮痕</p> | | |

二、 硬碟

(一) 儲存方式與原理：

硬碟(hard disk)的內部構造主要有碟片(platter)、存取臂(access arm)、主軸馬達(moter)及讀寫頭(read/write head)，說明如圖【圖 6 硬碟讀寫方式】：

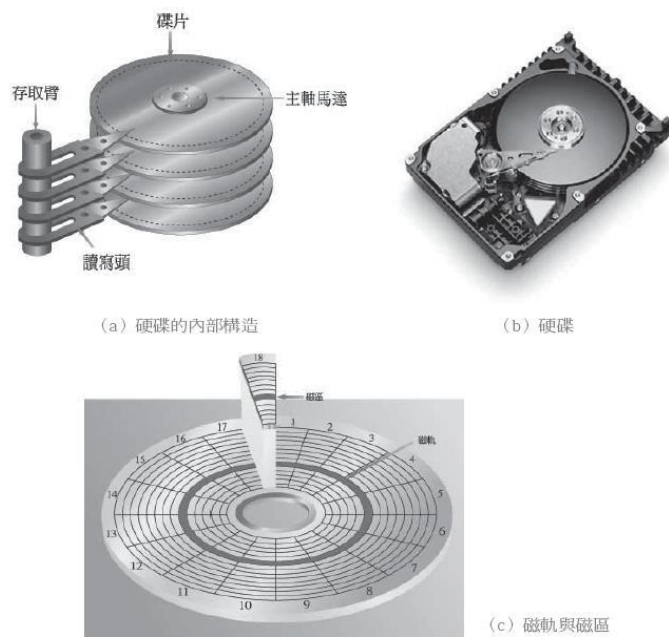


圖 6 硬碟讀寫方式

碟片是由鋁、玻璃、陶所組成，表面塗有一層磁性薄膜供讀寫，而存取臂可以移動讀寫頭快速找到資料，當主軸馬達高速轉動時，會帶動氣流產生浮力，使讀寫頭浮在碟片上方或下方，然後沿著碟片上表面或下表面走過一個圓形軌跡，以讀寫資料，該圓形軌跡就叫做磁軌(track)，而且一個磁軌又分割為多個圓弧，稱為磁區(sector)，

每個磁軌上面的磁區數量相同，每個磁區為 512 位元組，

磁碟說明如圖【圖 7 硬碟讀寫單位圖】：

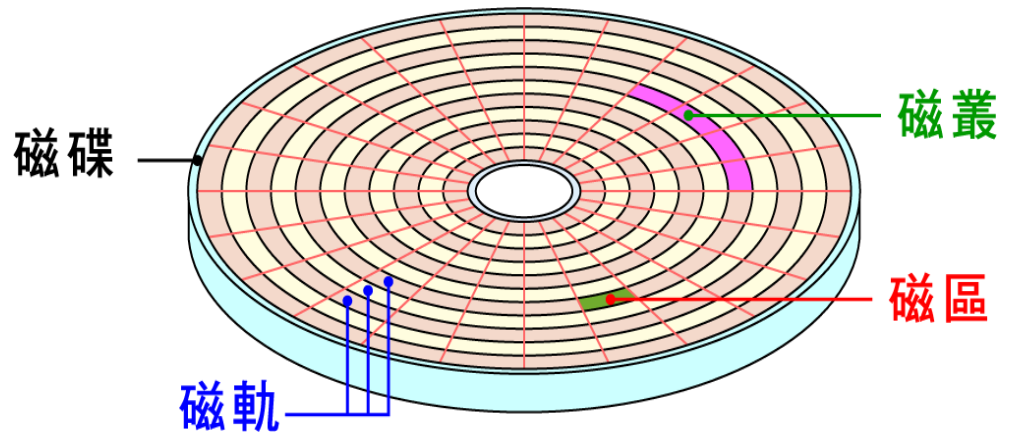


圖 7 硬碟讀寫單位圖

硬碟通常包含數片碟片[目前一個硬碟最多有 5 片碟片]，碟片會一片片掛在一個主軸，而且碟片與碟片之間各有一個讀寫頭，不過，由於硬碟在出廠時採用無塵密封包裝，故從外觀看不出包含幾片碟片，也看不到讀寫頭如圖【圖 8 硬碟讀寫頭】

經由上面的描述，我們知道存取的資料都是放在碟片中；而硬碟容量的大小，取決於「單位資料儲存密度」以及碟片的數量。所謂的「單位資料儲存密度」指的是磁片上每一平方英吋可以儲存的資料量，單位是 MB/英吋、GB/英吋等。

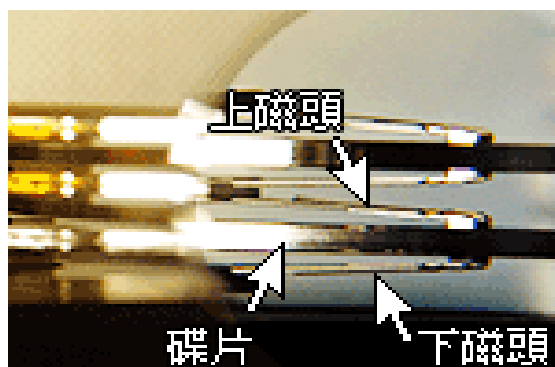
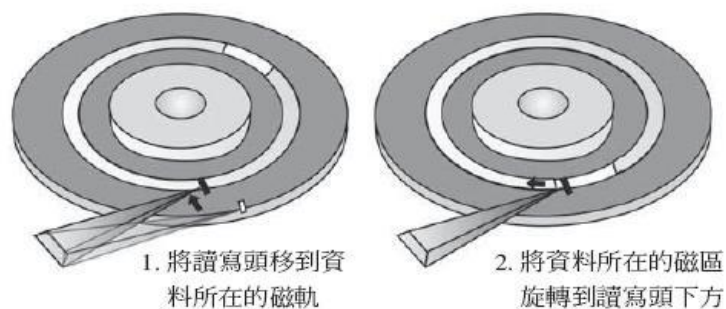


圖 8 硬碟讀寫頭

(二) 硬碟銷毀研究方式：

表 3 硬碟銷毀研究方式

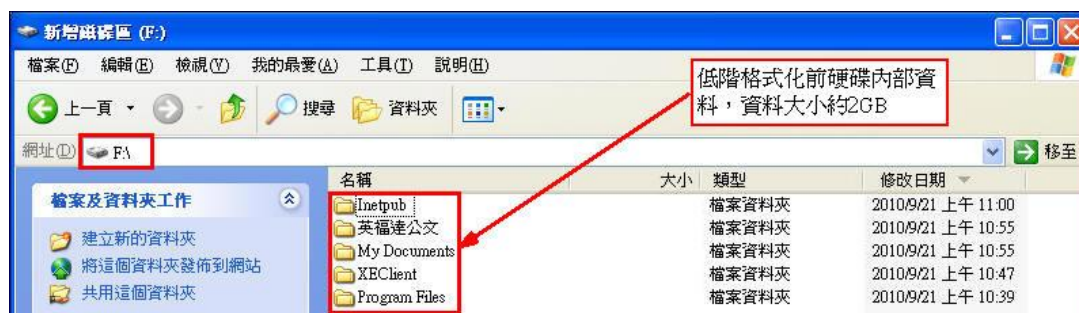
| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|-------|--|-----------------------------------|
| 1 | 低階格式化 | 可行。格式化是最普遍的做法，不過要注意的是，必須使用將硬碟每個磁區都以資料重新複寫的低階格式化，才能真正發揮效果。不過低階格式化耗時良久。 | 以低階格式化軟體將硬碟資料刪除，在用 PC 讀取內部資料確認已刪除 |
| 2 | 泡水 | 不可行。若只是乾淨的水，資料回復廠商認為，還是有可能救回部分資料，但仍需視進水狀況。如果是泥水救回資料的可能性究相當低 | 若進行測試可能會影響 PC 或主機板，因此沒有進行測試。 |
| 3 | 火燒 | 不可行。硬碟的存放耐熱溫度為攝氏 80~90 度，所以火燒硬碟，不見得能摧毀硬碟內的資料。若將硬碟磁片拆下，再用火燒到變形或磁粉壞；那資料幾乎不可能就回來。 | 沒有噴槍、延伸工具以及保護措施，因此沒有進行測試。 |

| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|------|---|---|
| 4 | 刀割碟片 | 不可行。直接把硬碟的外殼打開，用刀片割碟片，割出一條半徑，由於硬碟是以碟片高速旋轉的方式紀錄資料，因此從圓心割一條半徑到圓周，幾乎就摧毀了整片碟片上的磁軌 | 沒有利器及破壞工具無法將碟片取出進行實驗。 |
| 5 | 鹽酸腐蝕 | 不可行。腐蝕性液體對於摧毀碟盤上的磁粉，有很顯著的效果。但如果沒有把每片碟片都腐蝕，還是有機會把資料救回。 | 沒有鹽酸以及破壞硬碟工具可進行實驗，況此方式銷毀有人員安全顧忌；沒有進行實作。 |
| 6 | 消磁 | 可行。用強力磁鐵或消磁機直接對著碟片消磁，，必須確保每一碟片的每一個角度都以強力磁鐵吸過，否則不可能做到消磁。 | 將硬碟置入消磁機中再進行消磁動作 |
| 7 | 鐵鎚敲擊 | 不可行。用鐵鎚敲擊碟片，磁頭和碟片的定位往往就會歪掉，如果把碟片拿下來，用鐵槌敲到變形，更是不可能救回資料。 | 沒有工具可將碟片取出進行實作。 |

(三) 硬碟銷毀實作：

表 4 硬碟銷毀實作

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|-------|-------------------------|-------|-----|-----------------------------|
| 低階格式化 | 9/27
18:
24~18:58 | 35 分鐘 | 1 顆 | 可行。
格式化時間長短因硬碟容量及資料量大小而定 |



| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 數量 | 驗測結果 |
|---|------|------|-----|-----------------------|
|  | | | | |
| 消磁 | 5/25 | 5 秒鐘 | 1 顆 | 可行。
消磁時間視消磁機磁力大小而定 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> | | | | |

三、磁片

(一) 儲存方式與原理：

磁片[又稱軟碟]是由一個塑膠圓盤為基底，其上塗上鐵的氧化物為磁性材料，這磁性物質可以藉由 N 或 S 極來儲存資料；一般磁片分上下兩面 (Side 0/1)，分別由軟式磁碟機上兩個磁頭來讀寫。

在塗上磁性物質的那一面，我們可以把想像上面有許多許多的同心圓，稱之為磁軌 (track 亦稱 cylinder)。每個磁軌又再分成數個區域，稱之為磁區 (sector)，因此磁片上的每個磁區均可由磁頭號碼、磁軌號碼與磁區代碼 (Sector ID) 定址而加以存取而我們所儲存的資料就存在這磁區裏。

3.5 吋磁片有上下兩面各 1 個磁頭，每面 80 個磁軌，每 1 軌 18 個磁區，每區 512 個位元組。可參考圖【圖 4 磁碟磁區說明圖】：

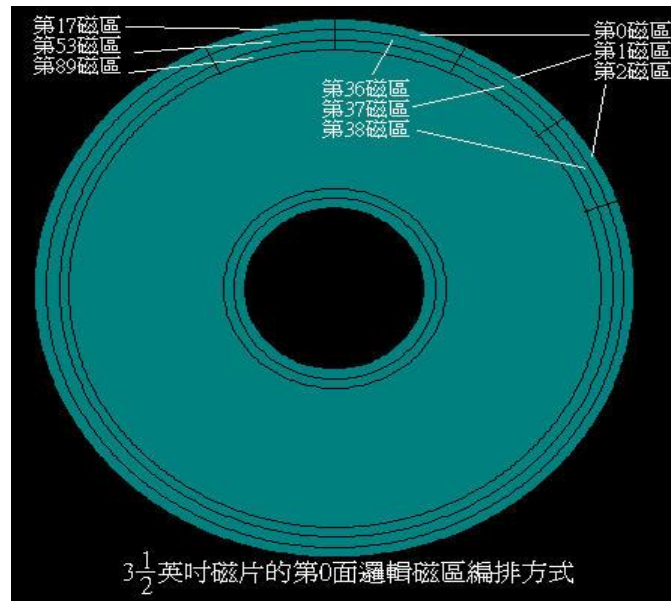


圖 4 磁碟磁區說明圖

了解磁片的原理及特性後，我們可以發現其實特性與硬碟十分相似；接著將採銷毀硬碟的方式進行各種磁片銷毀測試，如表【表 6 磁片銷毀實作】：

（二）磁片銷毀研究方式：

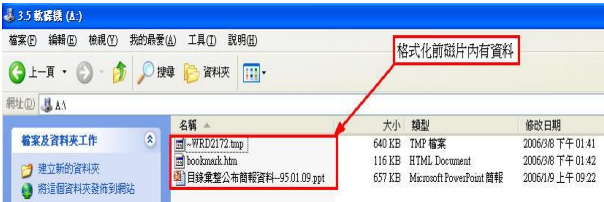


表 5 磁片銷毀研究方式

| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|-------|---|------------------------------------|
| 1 | 低階格式化 | 可行。格式化是最有效率也最可信的銷毀方式。 | 用 PC 將磁片進行格式化。 |
| 2 | 泡水 | 不可行。如果只是乾淨的水，資料還可能被救回；如果是泥水或污水救回的可能性就比較低。 | 沒有進行實作，可能使軟式磁碟機受損。 |
| 3 | 火燒 | 不可行。以噴槍燒磁片進行銷毀可以達成目的，但實作期間會產生有毒氣體。 | 沒有進行測試。測試中會產生有毒氣體；並且變形磁片無法送入軟式磁碟機。 |
| 4 | 刀割磁片 | 不可行。用刀片再磁性圓盤上進行切割 | 將沒有切割的磁片送入軟式磁碟機進行測試 |
| 5 | 鹽酸腐蝕 | 不可行。必須將磁片完全腐蝕 | 沒有進行測試 |

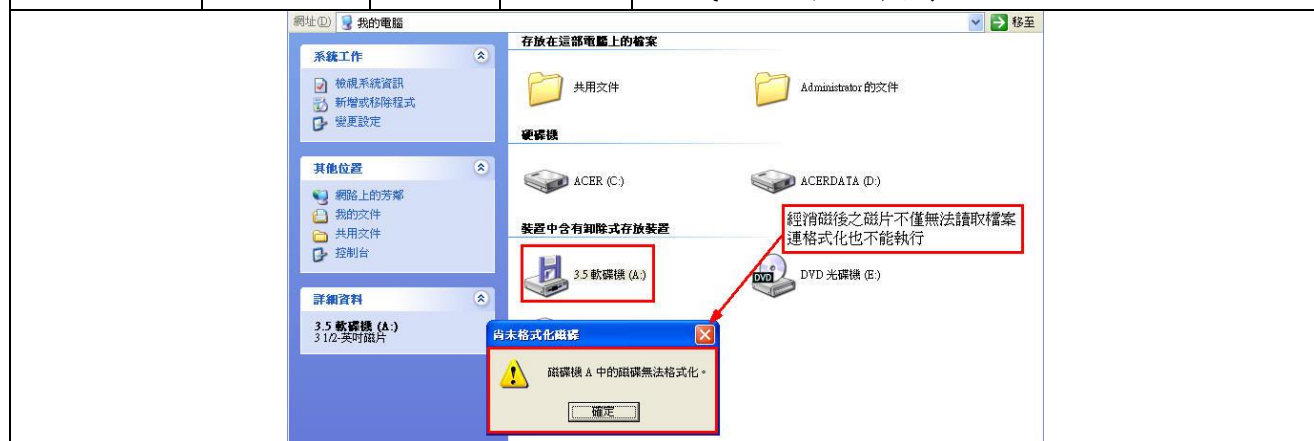
| | | | |
|---|------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | | 資料才能確保不被讀取 | |
| 6 | 消磁 | 可行。用[消磁機]強力磁鐵再磁片上以滑動方式進行消磁 | 將磁片置入消磁機中再用 PC 確認消磁後磁片無法讀取 |
| 7 | 鐵鎚敲擊 | 不可行。用鐵鎚大力敲擊可將磁片破壞，但不能確保資料被銷毀且不被讀取 | 沒有鐵槌進行測試，況且破壞磁片無法用軟式磁碟機進行確認 |

(三) 磁片銷毀實作：

表 6 磁片銷毀實作

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 銷毀數量 | 驗測結果 |
|---|------|------|------|-----------------------|
| 低階格式化 | 6/23 | 5 分鐘 | 1 片 | 可行。格式化是最有效率也最可信的銷毀方式。 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>格式化之前磁片中有檔案</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>格式化之後檔案已經刪除</p> </div> </div> | | | | |
| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 銷毀數量 | 驗測結果 |
| 刀割磁片 | 6/23 | 40 秒 | 1 片 | 不可行。用刀片再磁性圓盤上進行切割 |
|  | | | | |

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 銷毀數量 | 驗測結果 |
|------|------|------|------|----------------------------|
| 消磁 | 5/25 | 5 秒鐘 | 1 片 | 可行。經消磁之磁片不僅無法讀取資料連格式化也不能執行 |



四、 磁帶

(一) 儲存方式及原理：

磁帶的原理是在一條寬度為 1/4 吋(6.3mm)或 1/2 吋(12.7mm)的塑膠帶表面塗上磁性物質來記錄資料，外觀與傳統的錄音帶、錄影帶極為類似，同樣的，磁帶的讀寫必須透過磁帶機。磁帶儲存容量的單位為 CPI(每吋磁帶可以存放多少個字元)及 BPI(每吋磁帶可以存放多少個位元)，不同的地方為一個是計算字元，一個是計算位元。將容量的單位乘上磁帶長度就可以得到磁帶的容量。透過磁帶的原理之後，有助於我們針對特行進行磁帶銷毀測試及模擬；使用 HP DAT72 72GB 的磁帶以及 HP StorageWorks DAT 磁帶機進行測試，並將結果描述如【表 7 磁帶銷毀研究方式】

(二) 磁帶多次複寫方式：

磁帶大部分的用途上以備份伺服器資料為主，故在重複使用機率上較硬碟低，經搜尋相關文件及請教業界人士(IThome 雜誌技術編輯張明德先生及黃彥茶小姐、美商 Imation 台灣子公司楊小姐)，建議以作業系統上之格式化程式進行資料刪除，再用較原本檔案容量更大的資料寫

入磁帶，以達到資料銷毀作業目的，或是僅以作業系統上

格式化程式進行資料刪除亦可達到相同效果。

(三) 磁帶銷毀研究方式：


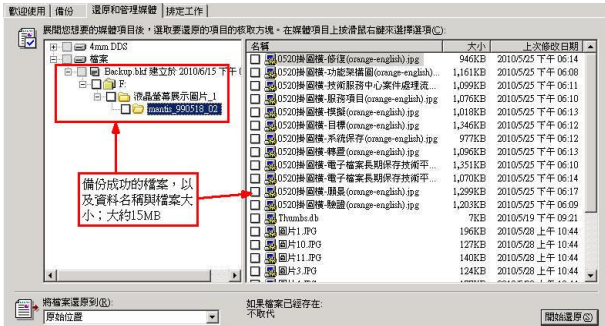
表 7 磁帶銷毀研究方式

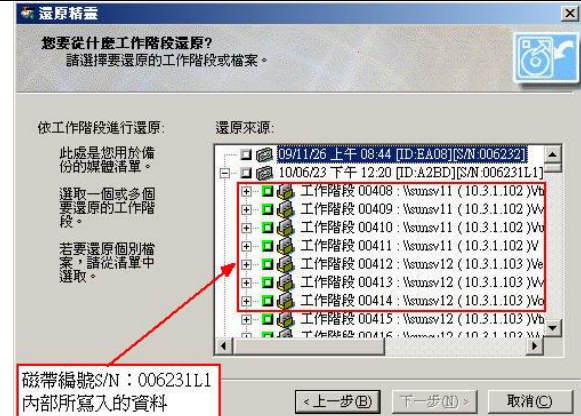
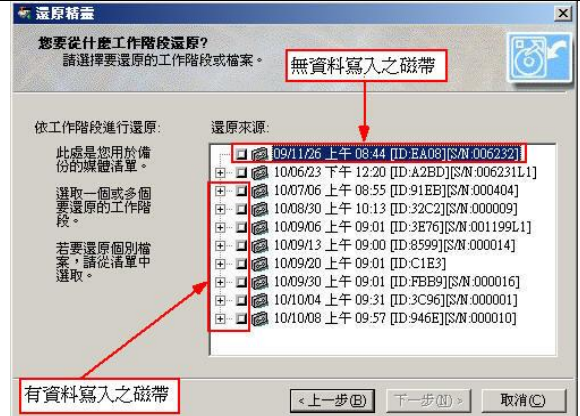
| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|--------|---|--|
| 1 | 複寫法 | 可行。複寫屬於低程度銷毀方式，建議多複寫幾次，以避免之前資料被讀取。 | 將資料備份到磁帶中，確認資料已經寫入。再次將其他資料備份到同一捲磁帶以便覆蓋原先的備份檔案 |
| 2 | 消磁法 | 可行。經由消磁機或強力磁鐵去捲磁帶進行消磁動作。 | 將磁帶置入消磁機中進行消磁作業。 |
| 3 | 搗碎及剪碎法 | 可行。將已存取資料之膠捲徹底拉出，並用刀片任意割除。 | 因磁帶單價過高，因此沒有進行搗碎試驗；惟經此銷毀方式要再復原檔案或資料十分困難。 |
| 4 | 焚毀 | 可行。整張磁帶或是將資料存取的膠捲完全拉出後再用火焚毀。此方式會產生有毒氣體，建議在室外進行。 | 因磁帶單價過高，因此沒有進行焚毀試驗。經此銷毀方式要再復原檔案或資料是完全不可能。 |
| 5 | 泡水 | 不可行。將磁帶泡在水中，拿起來擦乾後放入磁帶機進行資料讀取。 | 磁帶機及磁帶單價甚高，因此沒有進行測試。無法確定泡水法是否可行。 |
| 6 | 膠捲碎除 | 可行。將磁帶膠捲完全抽出送入碎紙機進行斷碎。 | 因磁帶單價過高，因此沒有進行碎除試驗。但此銷毀方式在抽出膠捲時已經進行初步銷毀動作，送入碎紙機則確定資料不可能復原。 |
| 7 | 腐蝕膠捲 | 可行。將膠捲抽出用鹽酸進行腐蝕 | 因磁帶單價過高，因此沒有進行碎除試驗。但此銷毀方式在抽出膠捲時已經進行初步銷毀， |

| 序號 | 銷毀方式 | 可行性 | 驗測方式 |
|----|------|-----|-------------------------|
| | | | 使用鹽酸之後膠捲上的資料應該可以確保不被讀取。 |

(四) 磁帶銷毀實作：

表 8 磁帶銷毀實作

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 銷毀數量 | 驗測結果 |
|--|--------|-------------------------------|--------|--|
| 複寫法 | 990615 | 1 分鐘
[視檔案大小而不同] | 1 個資料夾 | 可行。複寫屬於低程度銷毀方式，建議多複寫幾次，以避免之前資料被讀取。
首次複寫[My Documents]檔案大約 15KB，二次複寫[Mantis990518]檔案大約 15MB。
測試磁帶機：HP DAT72
測試磁帶：C8010A 72GB
測試軟體：Windows 公用備份程式[2003 Microsoft and Veritas Software corporation] |
|  | | | | |
| 消磁法 | 990605 | 1 分鐘以內
[消磁機使用說明建議不超過 1 分鐘] | 1 顆硬碟 | 可行。消磁為目前最有效且最具公信力的資料銷毀方式。經消磁後以磁帶機進行消磁確認，磁帶內部資料已確實銷毀。
測試磁帶機：Storage TEK L40
測試磁帶：FUJIFILM LT01
測試磁帶編號：S/N 006232 |
|  | | | | |

| 銷毀方式 | 銷毀日期 | 花費時間 | 銷毀數量 | 驗測結果 |
|---|------|------|------|--|
|  | | | |  |

伍、 結論與建議

一、 結論

經前述各種銷毀方式實驗與分析，發現採破壞性銷毀方式不僅不能保證資料安全刪除，甚至有人員安全及環境污染等問題。

在節能減碳的環保意識下，重複使用也是愛護環境的具體行動；尤其使用可複寫將光碟資料徹底刪除後繼續使用、磁帶以多次複寫軟體刪除資料並繼續使用，及採用格式化軟體刪除硬碟以及磁片資料並重複使用等，都可以讓電腦週邊儲存媒體(包含隨身碟)重複使用頻率增加，不僅提升儲存媒體的使用效率，更重要的是降低汰換儲存媒體的機率，同時也降低處理廢棄物的成本。

如此一來，不但響應節能減碳政策、減少廢棄物的數量

並且降低採購儲存媒體之成本。

二、 建議

以不同銷毀方式進行各磁帶、光碟、硬碟、磁片的銷毀實作，評估各種銷毀方式之成本及銷毀效果，逐一列出各項儲存媒體建議銷毀方式。

(一) 光碟：

- 1、 單次寫入光碟：建議以碎斷式碎紙機進行碎除，碎紙尺寸建議 3 公厘以下甚至更小以避免資料復原的可能。
- 2、 可複寫光碟：建議以符合歐美國家或國際標準之複寫軟體及符合國際標準之複寫次數進行光碟複寫，經實驗測試可確保資料不被讀取，同時將資料刪除並且讓光碟重複使用。

(二) 硬碟：

硬碟部份如需重複使用，建議以複寫軟體進行資料複寫動作至少 7 次以上(美國硬碟資料複寫標準為 7 次)，刪除時間則視資料多寡、資料複寫次數及硬碟大小而有不同，確認資料已經刪除後即可再次使用。若硬碟不須重複使用，則建議先以低階格式化軟體進行資料刪除，再使用消磁機將欲銷

毀之硬碟進行消磁，經消磁後之硬碟即可確保無法再使用。

若沒有消磁設備則可利用複寫軟體重複進行資料複寫至少 7 次以上，此方式亦可確保資料已經刪除不被讀取。

(三) 磁片：

磁片銷毀方式與硬碟幾乎相同，需要重複使用則以複寫軟體進行資料複寫至少 7 次以上，確認資料已經刪除後即可再次使用。如果不需重覆使用，建議先以低階格式化軟體進行資料刪除，再使用消磁機將欲銷毀之磁片進行消磁，經消磁後之磁片即可確保無法再使用。

若沒有消磁設備則可利用複寫軟體重複進行資料複寫至少 7 次以上，此方式亦可確保資料已經刪除不被讀取。

(四) 磁帶：

磁帶如果需要重複使用，建議以複寫軟體進行多次複寫，以確保欲刪除資料無法讀取。如不需重覆使用，建議以消磁機進行消磁，經消磁之磁帶即可確保無法再使用。

目前近期業界及市面較常用磁帶規格有 DDS(亦稱 DAT)、LTO、DLT 以及 SDLT 等四種規格，本次實作使 DDS 5 規格磁帶及 HP StorageWorks DAT 磁帶機進行測試因各磁帶都有專屬磁帶機進行讀取，因此重覆使用磁帶在進行銷毀時

請依所使用之磁帶與磁帶機隨機附贈之複寫軟體進行複寫動作。

美國國防部銷毀方法矩陣表及儲存媒體磁場強度表

| 儲存媒體類型 | | 資料清除 | 資料銷毀 | 備註 |
|------------|---------------|---------|-------------|--|
| 磁帶 | Type I | a 或 b | a、b 或 m | a：Type I 消磁機消磁
b：Type II 消磁機消磁
c：用單一複寫所有儲存區域
d：所有定址區域副寫單一字元後，在隨意複寫入字元，然後檢核確認(不能用於最高機密媒體)。
e：所有定址區域副寫單一字元後，隨意填入字元。僅用於磁芯記憶體。
f：僅用於鍍磁線記憶體
g：移除包括電池再內所有電源
h：以隨機方式複寫所有定址位置，所有位置填入二進位 0 值、所有位置填入二進位 1 值。
i：按供應商提供的方法刪除晶片上所有資料。
j：先執行 i 然後執行 c 重複 3 次。
k：依供應商建議以紫外線設備刪除資料。
l：執行 k 但要重複 3 次。
m：物理摧毀。
n：物理摧毀，但只在儲存媒體中含有保密資料時才執行。 |
| | Type II | a 或 b | b 或 m | |
| | Type III | a 或 b | m | |
| 磁碟
(軟碟) | Bernoulli 式磁碟 | a、b 或 c | m | |
| | 軟碟 | a、b 或 c | m | |
| | 不可移動硬碟 | c | a、b、d 或 m | |
| | 可移動硬碟 | a、b 或 c | a、b、d 或 m | |
| 光碟 | 多次寫入多次讀取 | c | m | |
| | 唯讀 | m | n | |
| | 一次寫入多次讀取 | m | n | |
| 記憶體 | DRAM | c 或 g | c、g 或 m | |
| | EAPROM | i | j 或 m | |
| | EEPROM | i | h 或 m | |
| | EPROM | k | l 然後 c 或 m | |
| | Flash EPROM | i | c 然後 i 或 m | |
| | PROM | c | m | |
| | NOVRAM | c 或 g | c、g 或 m | |
| | ROM | N/A | m | |
| | SRAM | c 或 g | c 與 f、g 或 m | |