

第十九章

從轉置策略看電子檔案之保存

Migration for the Preservation of Electronic Records

歐陽崇榮

James C. Ouyang

淡江大學資訊與圖書館學系 助理教授

Assistant Professor, Department of Information
and Library Science, Tamkang University

吳宣儒

Hsuan-Ju Wu

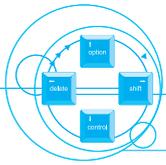
淡江大學資訊與圖書館學 學系研究生

Graduate Student, Department of Information
and Library Science, Tamkang University

壹、前言

美國國家檔案及文件署（National Archives and Records Administration，簡稱 NARA）於 2000 年所發表的文章“Ready Access to Essential Evidence: The Strategic Plan of the National Archives and Records Administration 1997-2007”中指出，該局在現今這個資訊時代下所面臨的挑戰主要有（註 1）（註 2）：

- 一、 每天都有成千上萬的使用者透過不同的方式使用 NARA 所保存的檔案與提供的服務。在這迅速變遷的社會與科技環境下，面對數量如此龐大的使用者，應思考如何持續地服務這些使用者。
- 二、 不論在任何時代，紙本氾濫的情況都不會停止。
- 三、 需要更多更好的空間來保存置放聯邦政府的檔案。



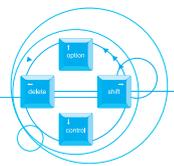
- 四、 電子檔案的保存面臨了極大的挑戰。
- 五、 將有越來越多的電子檔案需要保存。
- 六、 有越來越多的使用者期待可以迅速地藉由網路免費獲取資訊。

當資訊不斷以電子/數位形式這種新的媒體型態生產，然而其來源與軟體不一且多元化，因此管理者面臨了極大的挑戰—資源如何長久正確的保存。保存電子檔案最大的挑戰，在於如何將儲存於當代媒體、軟體以及硬體的電子資源，不會因時間的消逝、技術的變遷、媒體品質的衰竭而長久保存到後世。

陳昭珍教授認為電子檔案不易長久保存的最大原因，就是在於資訊科技典範的轉移。所謂典範轉移是指某學科理論及做法產生結構性（基礎性）之重大改變，例如資料庫的設計從網路式資料庫、階層式資料庫轉移到關連式資料庫或物件導向資料庫，這種轉移往往重新設計整個資料庫，以便轉移到新的典範。而在資訊科技領域中，典範是會改變的，包括軟硬體、網路架構等各種層面，且轉移的速度相當快；除了典範的轉移會造成大變動外，軟體系統的發展通常以三年至五年一個週期，在新理念、新技術一點一滴的突破下，迫使保存單位必須經常去「更新（refreshing）」媒體，或「轉置（migration）」系統。（註 3）

此外，數位媒體的特性讓電子檔案的保存更不易。磁性媒體（magnetic media）的壽命短則 10 年，長則 30 年，視其儲存及處理的過程而定。國際商務機器公司（International Business Machines，簡稱 IBM）認為，光學性媒體的壽命如果在正確的使用環境之下，可以長達 500 年。不過，國際標準與技術組織(National Institute of Standards and Technology，簡稱 NIST)則表示，光學性媒體如果在正常室溫及 90 %相對濕度下，預估其壽命僅長達 57 年，比較寬鬆的算法，也不過 121 年。這一百多年的壽命也許已經不算短，但是和長達 300 年的微縮資料及好幾百年的羊皮紙比起來，顯然短少許多。（註 4）

除了軟體與儲存媒體不易長久保存外，呈現界面也是電子資源的一部分，不同的呈現及查詢界面，都代表著對資料結構化的處理，表現資料庫內容的不同觀點，所以如果原來的觀點不能再建構，也就失去了對資料原來的組織觀點。綜上所述，電子檔案保存不易的原因主要為：



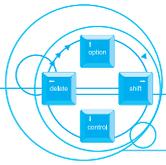
(一) 電子資源無法獨立存在 (註 5)

電子資訊之所以存在是因為有軟體可以去存取及顯示。而最能讀取、解釋及顯示電子資訊的當然是原始程式。然而這些程式的可用性又和儲存媒體及媒體讀取程式有關。所以，從保存的角度而言，誰也不知道該如何用過時的原始程式去讀取未來的媒體，或用未來的軟體去讀過時的媒體。

(二) 硬體及軟體易於損壞或過時作廢 (註 6)

前面提及電子媒體極易損壞，即使是壽命較長的光碟，也大概只有十到一百年的壽命，再加上軟硬體的生命週期頂多只有三到五年，原來的材料、設備、軟體、驅動程式等就從市場消失，造成電子資訊無法使用。所以管理者或典藏單位都已有共識，就是要做媒體的更新，以及在原舊有技術消失不見之前做資料的轉置。問題是無論媒體的更新或資料的轉置都相當耗費人力、金錢。若資料量少時還無所謂，如果電子資訊已成為知識主要的儲存形式，這種金錢與人力的花費並非所有的單位可負荷的。此外，技術與資料轉置的成敗往往無法預測，每轉置一次，就至少會有百分之五的資料因不明原因流失。(註 7)

電子檔案保存的過程比紙本的保存複雜許多，方法可包括：更新、轉置、模擬(emulation)、封裝(encapsulation) 與技術保存(technology preservation)等方法(註 8.9.10.11.12.13.14.15.16)。目前國內外電子檔案保存的方法仍停留在研究階段，而根據「電子媒體類檔案管理制度及保存技術之研究」之報告中指出(註 17)，電子媒體類檔案保存策略分成三個層次九大策略(如表一所示)：1. 基礎層，包括更新、標準化及詮釋資料等策略，可說是隨著時間之演進必須經常性、週期性的實施是最基礎的工作；2. 輔助層，包括系統保存、重複及印成紙張或其他可瀏覽媒體等三種方法，其目的就是當作業層技術在保存電子媒體類檔案時，有困難或其他特別因素的狀況下，所需使用的保存技術；3. 核心層，主要有轉置、模擬及封裝等三種方式。核心層之技術可說是保存策略中最重要保存技術，轉置、模擬、封裝則各有其使用時機與適用範圍。如，轉置策略較適合須提供使用服務；模擬策略適合簡單之電子媒體類檔案系統之保存；封裝策略適合不太會被立刻使用到的



電子媒體類檔案長期保存。其中，轉置策略主要是以「使用」為目標，而非「保存」。依據該報告中之學者專家座談討論結果，以及 NARA、加拿大國家檔案局 (National Archives of Canada)、澳洲國家檔案局(National Archives of Australia，簡稱 NAA)等主要檔案保存機構之文獻與研究報告內容，皆指出現階段是以轉置策略為主要之重點。因此之故，本文之研究主要以轉置為討論範圍。又本文研究的重點在電子檔案上，即資料上，所以有關電腦硬體及其應用軟體之轉置將不深入探討。但檔案格式、儲存媒體、適用標準…等仍是討論範圍。

表一 電子媒體類檔案保存策略之分類

類別	第一類	第二類	第三類
層次	基礎層	核心層	輔助層
保存策略	更新、 標準化、 詮釋資料	轉置、 模擬、 封裝	系統保存、 重複一套系統、 印成紙張或其他可 瀏覽媒體

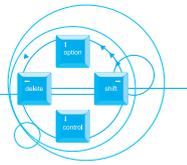
貳、轉置

綜合 NAA (註 18) 及研究圖書館組織(Research Libraries Group，簡稱 RLG) 的研究報告 (註 19)，研究者將轉置的定義界定如下：

轉置牽涉到電子資源從前一代的軟、硬體設備定期轉移到新一代的設備上；轉置並非新的概念，只不過是將電子資源的內容、架構與關連都保存下來。轉置的目的在於是保存電子資源的完整性，並確保使用者可以在持續改變的新科技中繼續取用。

一、電子檔案保存考量之因素

根據 RLG 的「數位資訊之保存」(Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information) 研究報告指出，不同類型的電子檔案 (文字、數字、影像、圖像、聲音、多媒體等) 各有其複雜的保存程序，但最



重要的目標則是必須保存資料的完整性。

爲了要能夠保存資料的完整性，因此電子檔案保存有下列幾個重要的考量因素：

（一）檔案的內容

機構要將檔案完整保存的核心，主要是在於內容部分。然而內容是一個十分複雜的概念，因此我們必須要定義關於檔案內容的摘要標準。例如：檢查位元、位元組的總量是否有遺失、訂定標準化的檔案格式、確認字集的類型，以及檔案所使用之標記語言等。

（二）檔案的穩定性

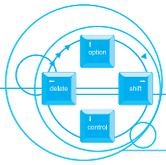
因爲電子檔案是唯一的，因此有固定存放的位址是十分重要的。位址的突然改變或消失，均會減低使用者取用上的便利性，降低電子檔案被大量使用的價值。此外，在電子化、數位化的領域中，資源的創作者能夠輕易改變先前存放的資料，而且相同的作品可用不同的呈現方式，例如文字檔與多媒體檔案，因此相同的資料會有多種不同版本產生。爲了解決這個問題，目前有浮水印（註 20）（註 21）等技術的發明，可以標示出此電子檔案的版本爲何，作爲識別版本並防止遭他人竄改的機制。

（三）檔案間的相關性

引用、敘述與分類的系統提供了相關檔案的連結方式。不管是利用手工或電腦做引用的工作，都會產生過時的問題，一致資源定址器（Uniform Resource Locator，簡稱 URL）在網際網路的環境底下，作用在於指引電子資源的位置，但是缺點則是 URL 的變動性太大，可能下一秒資源就不見了。因此目前有數位物件識別(Digital Object Identifier，簡稱 DOI)（註 22）技術及特殊效果連結(Special Effects，簡稱 SFX)（註 23）的出現。

（四）檔案的來源、出處

一個完整的檔案，除了內容還要包括檔案的來源與出處。在虛擬的環境中，檔案的出處來源與檔案本身的穩定性以及版本等問題密切相關，因



此機構爲了保存完整的檔案，除了資源本身必須要加以保存外，還要將該資源保存機構的呈屬關係一併保存下來。

(五) 檔案的關連性

電子檔案的關連性包括技術、與其他物件的連結、通訊媒體部分。在技術部分就是要選擇合適該數位資源的軟硬體；連結部分則著重在資源的連結與識別的方式。通訊媒體的部分，因爲資源成分散式儲存，必須標示是單機使用或是由網路呈現等。若是由網路呈現，則有頻寬與安全性等問題。(註 24)

二、轉置的策略

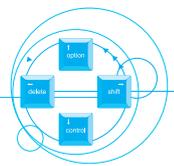
在數位化作業環境下不管如何改變，最重要的還是裡面的內容，沒有任何一種轉置策略可以適用於所有的格式，所以必須針對特定的格式訂定轉置策略。轉置的策略有下列幾種：

(一) 改變媒體

第一個轉置策略就是將不穩定的載體轉換成穩定的載體。最普遍的說法是將電子檔案轉換成紙張或微縮資料(註 25)，因爲不需要使用特殊的軟硬體即可獲取資訊。對於大多數的機構與某些電子檔案的格式而言，若缺乏健全且符合成本效益的轉置策略，紙本與微縮資料仍是較受喜愛的保存方法。

複製(copying)這種轉置策略可能會造成一些電子檔案格式或結構上的損失，例如圖片顯示、索引等，只留下原件最簡單的架構罷了。因此，此策略不適合格式複雜的電子檔案，僅適合格式簡單的資料，例如不可能將互動式影像印出、或將多媒體文件以一般檔案來管理。

又由於讀寫設備的演進，使得電子媒體的容量不斷的增加，因此過去的 5¹/₄ 磁碟片與九軌磁帶等過時媒體，目前已經被淘汰，置換成 3¹/₂ 吋的磁碟片、光碟儲存媒體(Compact Disc-Read Only Memory，簡稱 CD-ROM)以及數位式錄音帶(Digital Audio Tape，簡稱 DAT)。



(二) 改變格式

將複雜、特有的格式轉換成一般常用規格化的標準格式，而這些標準化的格式仍可以在新系統上運作原來的資源，亦是轉置策略之一。重要的是以符合一定格式的方式將資訊分類、切割，才能在使用者需要的時候將資訊快速地整合起來。

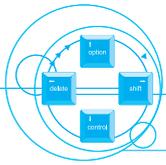
數位資源要能符合一般的文字處理格式，目前較多機構使用的檔案格式，有標準通用標記語言 (Standard Generalized Markup Language, 簡稱 SGML)、標籤影像檔案格式 (Tag Image File Format, 簡稱 TIFF)、電子文件交換格式 (Portable Document Format, 簡稱 PDF)、美國資訊交換標準碼 (American Standard Code for Information Interchange, 簡稱 ASCII) 等標準 (註 26)。若為資料庫的話，則建議轉換為關連式資料形式的資料庫。

這個策略的優勢在於將檔案原件的呈現、及其規模與數位化的特性保存的更加完整。減少原件不一致的標準是必須的，相關的應用軟體也需要採用一致性的標準。而且一般的商業產品，大部分皆可以支援不同軟體、系統、文件、資料庫與複雜物件之間的轉換與交換。

(三) 制訂標準

需要制訂資料和通訊的格式，並採用一個一致性的通用標準，以減少不同檔案之間相互改變轉換的手續，如此一來將有利於系統與系統之間資料的交換。若事先沒有採用一個通用的標準，資料在轉置的過程中很容易會有所遺漏，更嚴重的可能會遺失。例如，電子商務之所以能夠快速的實行，主要就是因為電子資料交換 (Electronic Data Interchange, 簡稱 EDI) 的快速發展與採用。(註 27)

制訂的規格標準除了要能夠支援資料原件原始的功能以外，還會牽涉到未來科技的發展、業界標準的訂定。因此電子檔案的保存需要同時考慮相關標準的發展，並確定軟、硬體的設備皆已遵守該標準，如此才能加速電子檔案保存策略的施行。



(四) 建立轉置路徑

長期的保存計畫是電子檔案保存的關鍵因素。因此，應用軟體的設計上需要有較大的包容性，讓新舊版本都可以相容才行。惟有已被淘汰掉的軟體格式，才能選擇不支援該格式。

除此外還需要發展線上電子檔案之寄存方案，以及讓寄存單位可以接受的電子檔案寄存格式。而政府機構、檔案局與圖書館等相關機構之工作人員亦可發行電子檔案保存的指南或手冊，並鼓勵擁有電子檔案的原資料單位採用通用的使用規則、遵守相關標準，並選擇有支援轉置的應用軟體。

由於轉置策略的方式是一代一代的軟硬體設備一直轉移下去。因此每一次轉置時所運用到的軟硬體及相關的資料格式都應該記錄下來，這樣的轉置歷程即是「轉置路徑」。透過轉置路徑，我們可以瞭解以往的轉置模式為何，做為未來發展的參考依據。

(五) 設置轉置處理中心

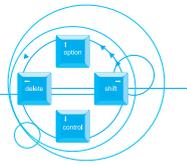
由於目前資料格式仍是處在於業界各自發展、尚未完全整合的狀態，資料格式與應用軟體紛然雜陳。因此必須建立轉置處理中心，專門來處理舊式資料的轉置、更新以及不同格式與軟體之間的轉換，如此一來，可為電子檔案之保存提供一種符合成本效益的方法。處理中心亦可提供特殊資料類型，例如資料庫結構、地理資訊系統或多媒體產品等的更新服務。

參、自動化系統轉置案例

本例以民國八十五年國家圖書館二期自動化系統之轉置工作為例，說明如下：

一、改變媒體

由於媒體容量的增加以及讀寫設備的演進，使得原有的媒體老舊過時，設備無法讀取、使用，因此將 5¹/₄ 磁碟片與九軌磁帶換成 3¹/₂ 吋的磁碟、CD-ROM 以及 DAT。還需將原有書目檔案之索引資料庫結構轉換成機讀編目格式 (Machine Readable Cataloging, 簡稱 MARC)，把中文書目與外文書目分開轉檔，成為一般



順序檔，以便資料轉置後新系統之使用。書目筆數、資料的儲存長度、大小都需要一一記載比對。

二、改變格式

將原有的王安字碼、傳技中文字碼改變成中文資訊交換碼(Chinese Character Code for Information Interchange，簡稱 CCCII)，並處理缺字、造字等問題，同時機讀編目格式亦改為中文機讀編目格式(Chinese Machine Readable Cataloging，簡稱 CMARC)第五版。

三、制訂標準

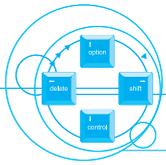
有關書目資料之相互交換，一律採用 CCCII 字碼以及 CMARC 標準，並設計了中文 BIG-5 字碼與 CCCII 字碼的轉換程式，以及美國機讀編目格式(United States Machine Readable Cataloging，簡稱 USMARC)與 CMARC 之間的轉換程式。

四、轉置路徑的建立

在資料處理的部分，將程式設計成可以包容一般格式資料與 USMARC 資料，制訂中文字碼交換標準手冊給各級圖書館參考，並提供所有轉換字碼及機讀格式之程式。由於整個系統之更新轉變，是由傳統大型電腦系統運作模式轉變成網路化、開放式架構，而資料之轉換亦由原專屬中文字碼改變成 CCCII 圖書館標準字集與 CMARC 中文書目標準格式。並且訂定出相關檔案轉換介面(甚至已有程式)。整個過程及相關文件皆有記載以提供它館及該館後續發展之參考

五、建立轉置處理中心

國家圖書館成立工作小組，涵蓋各組室如採訪、編目、閱覽、特藏、資訊等單位之人員，以便處理新舊資料轉換、各項標準、…等等的問題，並在教育部電算中心下成立中文字碼小組，解決各級圖書館在資料交換及其系統轉置時所遇到之困難。



六、其他

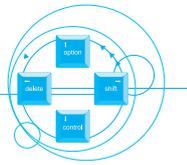
由於資訊科技的快速發展，自動化系統使用者對於系統會有新的需求產生，因此系統之轉置會增加許多新的功能，例如將個別系統整合成一個資料庫，可以直接轉錄國際標準書號(International Standard Book Number，簡稱 ISBN)、出版品預行編目(Cataloging in Publication，簡稱 CIP)與碩博士論文的資料，並允許上傳下載各種書目資料，如已發行書刊(Book In Print，簡稱 BIP)書目資料等，並增進系統功能，如可以設定權威檔，以提供參見、反見等功能。又藉由新科技的協助，在所有業務單位都配置條碼掃描器，以方便館員可以直接讀取書本上之書號及條碼號。

自動化系統轉置所面臨的問題是全方位的，行政上的配合、時程的規劃，以及經費預算與專業人員等皆是關鍵。(註 29) 要將舊系統轉置，除了軟硬體設備的更新外，還有資料內容需要轉置，從結構化的資料轉成非結構化的資料，再轉到另外一個新的資料庫中，需要印製報表記錄資料的長短大小、統計長度，並確認新系統資料的結構化，以避免資料的遺失。在舊系統的資料要轉置到新系統的同時，舊系統仍要正常運作提供使用者繼續使用，因此除了轉出轉入以及安全上的問題待考量之外，還要考慮到相關人員工作負荷量遽增等的問題。

肆、結論

在這個科技突飛猛進的時代，資料的載體形式亦日新月異，紙本檔案從過去以紙張形式或微縮資料存放，到現在有越來越多電子檔案需要保存，相關的典藏單位遭遇到很多技術上的困難。

根據國外相關機構發表之研究報告以及國內外專家學者的看法指出，轉置策略在現階段是電子檔案保存較為恰當的方法，因為轉置策略重視的是「現階段的使用」，而非將系統或資料「完美保存至未來數十年後」。以使用為前提的轉置策略，最重要的就是把即將過時的電腦硬體、應用軟體及存放媒體上的資料，轉換到目前可讀取的軟、硬體及儲存設備之上來使用。看起來似乎簡單，其實並不容



易。作者以為有下列工作急須推動：

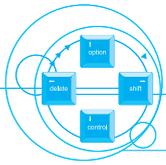
一、設置轉置處理中心並建置電子檔案寄存單位

建立轉置處理中心，以指導、協助各級單位在電子檔案的轉置工作，並發行電子檔案保存的指南或手冊，或提供特殊資料類型的更新服務與不同格式間轉換之軟體。又轉置的主要目的在於「使用」，所以須要同時發展線上電子檔案之寄存方案及電子檔案寄存格式等，並應考慮借助浮水印、SFX 等技術以保有變子檔案的完整性。

二、制定標準

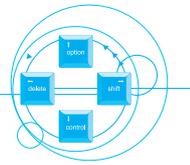
檔案管理局已在「機關檔案管理資訊化作業要點」制定檔案傳輸介面、檔案格式、電子媒體規格…等。但是標準仍會隨時間有所變化而更新，且鑒於轉置在於「使用」上，因此除了必須是符合公開、通用、國際標準外，尚須配合部分廠商如微軟(Microsoft)公司、IBM 公司…等之專屬標準。又為了保有資料完整性，亦須訂定電子檔案的詮釋資料標準，如字元組總量、檢查位元、字集類型、版本、檔案位置、…等項目，以利轉置作業之進行。確實有必要結合學者、專家、資訊科技專才及檔案管理局專業人員，訂定較為詳細、實用以及運用最新科技的電子檔案格式、儲存媒體標準、資料交換標準、中文字集字碼內容與安全規範等，以為各機關、企業及廠商之參酌依據。

【原刊載於檔案管理局出版之檔案季刊（九十一年十二月）第一卷第四期】

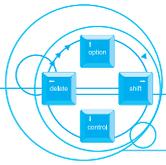


註釋

- 註 1： National Archives and Records Administration. “Ready Access to Essential Evidence: The Strategic Plan of the National Archives and Records Administration 1997-2007”, available from http://www.archives.gov/about_us/strategic_planning_and_reporting/2000_strategic_plan.html
- 註 2： 陳昭珍。「國家檔案數位典藏面臨的挑戰與發展方向」。《檔案季刊》1 卷 1 期：61-68，民國 91 年 3 月。
- 註 3： 同上註。
- 註 4： 陳和琴。「Metadata 與數位典藏之研討」。《大學圖書館》5 卷 2 期：4 民國 90 年 9 月。
- 註 5： 同註 2。
- 註 6： 同註 2。
- 註 7： Calvert, Michael. “Digital Data Preservation—Long-Term Strategies”, InSide Garner This Week, No. 4, July 2001.
- 註 8： 歐陽崇榮。「數位資訊保存之探討」。《檔案季刊》1 卷 2 期：36-47，民國 91 年 6 月。
- 註 9： Kranch, Douglas A., “Preserving Electronic Documents,” Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries, pp. 295-296, May 1998.
- 註 10： Lawrence, Gregory W., William R. Kehoe, Oya Y. Rieger, William H. Walters, and Ann R. Kenney, Risk Management of Digital Information: A File Format Investigation, Council on Library and Information Resources, June 2000.
- 註 11： Lorie, Raymond A., “Long Term Preservation of Digital Information,” Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, pp. 346-352, June 2001.
- 註 12： Muir, Adrienne, “Legal Deposit of Digital Publications: A Review of Research



- and Development Activity”, Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, pp.165-173, June 2001.
- 註 13 : Pace, Andrew K., “Digital Preservation: Everything New is Old Again,” Computer in Libraries, Vol. 20 Issue 2, pp. 55-57, Feb 2000.
- 註 14 : Rothenberg, Jeff, “Avoiding Technological Quicksand: Finding a Viable Technical Foundation for Digital Preservation,” Council on Library and Information Resources, pp. 1-35, Jan 1999.
- 註 15 : Waugh, Andrew, Ross Wilkinson, Brendan Hills, and Jon Dell’oro, “Preserving Digital Information Forever,” Proceedings of the Fifth ACM Conference on ACM 2000 Digital Libraries, pp. 175-184, June, 2000.
- 註 16 : Wiggins, Richard, “Digital Preservation Paradox & Promise,” Library Journal, Vol. 126 Issue 7, pp. 12-15, Spring 2001.
- 註 17 : 歐陽崇榮。電子媒體類檔案管理制度及保存技術之研究。台北市：檔案管理局，民國 91 年 11 月。
- 註 18 : National Archives of Australia, “Managing Electronic Records”, available from http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/manage_er/append_3.html
- 註 19 : The Research Libraries Group, “Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information”, available from <http://www.rlg.org/ArchTF/>
- 註 20 : 鄭育仁、殷志揚、吳大鈞、蔡文祥。「數位博物館影像資訊的版權保護與認證」，新世紀數位圖書館與數位博物館趨勢研討會論文集，國家圖書館、交通大學圖書館編印，P.VIII-1~11，民國 90 年 11 月。
- 註 21 : 李正吉、林詠章、黃明祥。「電子檔案之安全技術」。 檔案季刊 1 卷 2 期：48-57，民國 91 年 6 月。
- 註 22 : Paskin, Norman. “DOI: Current Status and Outlook”, D-Lib Magazine, vol.5 no.5, May 1999, available from <http://www.dlib.org/dlib/may99/05paskin.html>
- 註 23 : Oren Beit-Arie, Herbert Van de Sompel. “Open Linking in the Scholarly



Information Environment Using the OpenURL Framework”, D-Lib Magazine, vol.7 no.3, March 2001, available from <http://www.dlib.org/dlib/march01/vandesompel/03vandesompel.html>

註 24：同註 19。

註 25：同註 19。

註 26：Kranich, Douglas A., “Preserving Electronic Documents,” Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries, pp. 295-296, May 1998.

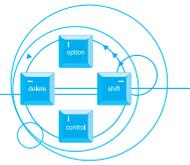
註 27：Klein, Al, “Data Migration – Issues and Strategy,” Inform, pp. 14-18, Sep/Oct 1999.

註 28：李昌雄。商業自動化與電子商務。智勝文化（台北，修訂二版），民國 89 年 3 月。

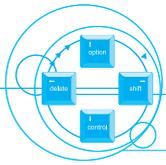
註 29：歐陽崇榮。「漫談中央圖書館第二期自動化」。 國立中央圖書館館訊 17 卷 1 期：9-11，民國 85 年。

參考資料：

- [1] 李正吉、林詠章、黃明祥。「電子檔案之安全技術」。 檔案季刊 1 卷 2 期：48-57，民國 91 年 6 月。
- [2] 李昌雄。商業自動化與電子商務。智勝文化（台北，修訂二版），民國 89 年 3 月。
- [3] 陳和琴。「Metadata 與數位典藏之研討」。 大學圖書館 5 卷 2 期：4，民國 90 年 9 月。
- [4] 陳昭珍。「國家檔案數位典藏面臨的挑戰與發展方向」。 檔案季刊 1 卷 1 期：61-68，民國 91 年 6 月。
- [5] 歐陽崇榮。「數位資訊保存之探討」。 檔案季刊 1 卷 2 期：36-47，民國 91 年 6 月。



- [6] 歐陽崇榮。「漫談中央圖書館第二期自動化」。國立中央圖書館館訊 17 卷 1 期：9-11，民國 85 年。
- [7] 歐陽崇榮。電子媒體類檔案管理制度及保存技術之研究，台北市：檔案管理局，民國 91 年 11 月。
- [8] 鄭育仁、殷志揚、吳大鈞、蔡文祥。「數位博物館影像資訊的版權保護與認證」。新世紀數位圖書館與數位博物館趨勢研討會論文集，國家圖書館、交通大學圖書館編印，P.VIII-1~VIII-11，民國 90 年 11 月。
- [9] Calvert, Michael. "Digital Data Preservation—Long-Term Strategies", InSide Garner This Week, No. 4, July 2001.
- [10] Klein, Al, "Data Migration – Issues and Strategy," Inform, pp. 14-18, Sep/Oct 1999
- [11] Kranch, Douglas A., "Preserving Electronic Documents," Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries, pp. 295-296, May 1998.
- [12] Kranch, Douglas A., "Preserving Electronic Documents," Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries, pp. 295-296, May 1998.
- [13] Lawrence, Gregory W., William R. Kehoe, Oya Y. Rieger, William H. Walters, and Ann R. Kenney, Risk Management of Digital Information: A File Format Investigation, Council on Library and Information Resources, June 2000.
- [14] Lorie, Raymond A., "Long Term Preservation of Digital Information," Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, pp. 346-352, June 2001.
- [15] Muir, Adrienne, "Legal Deposit of Digital Publications: A Review of Research and Development Activity", Proceedings of the First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, pp.165-173, June 2001.
- [16] National Archives and Records Administration. "Ready Access to Essential Evidence: The Strategic Plan of the National Archives and Records Administration 1997-2007", available from http://www.archives.gov/about_us/strategic_planning_and_reporting/2000_strateg



ic_plan.html

- [17] National Archives of Australia, “Managing Electronic Records”, available from http://www.naa.gov.au/recordkeeping/er/manage_er/append_3.html
- [18] Oren Beit-Arie, Herbert Van de Sompel. “Open Linking in the Scholarly Information Environment Using the OpenURL Framework”, D-Lib Magazine, vol.7 no.3, March 2001, available from <http://www.dlib.org/dlib/march01/vandesompel/03vandesompel.html>
- [19] Pace, Andrew K., “Digital Preservation: Everything New is Old Again,” Computer in Libraries, Vol. 20 Issue 2, pp. 55-57, Feb2000.
- [20] Paskin, Norman. “DOI: Current Status and Outlook”, D-Lib Magazine, vol.5 no.5, May 1999, available from <http://www.dlib.org/dlib/may99/05paskin.html>
- [21] Rothenberg, Jeff, “Avoiding Technological Quicksand: Finding a Viable Technical Foundation for Digital Preservation,” Council on Library and Information Resources, pp. 1-35, Jan 1999.
- [22] The Research Libraries Group, “Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information”, available from <http://www.rlg.org/ArchTF/>
- [23] Waugh, Andrew, Ross Wilkinson, Brendan Hills, and Jon Dell’oro, “Preserving Digital Information Forever,” Proceedings of the Fifth ACM Conference on ACM 2000 Digital Libraries, pp. 175-184, June, 2000.
- [24] Wiggins, Richard, “Digital Preservation Paradox & Promise,” Library Journal, Vol. 126 Issue 7, pp. 12-15, Spring 2001.