

文化記憶機構之數位保存認知與實踐

A Study on Memory Institutions' Perception and Implementation of Digital Preservation

陳思宜 Sz-Yi Chen

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所碩士生

Graduated Student, Graduate Institute of Library &
Information Studies, NTNU

E-mail: szyi0614@gmail.com

柯皓仁* Hao-Ren Ke

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所優聘教授兼圖書館館長

Distinguished Professor & University Librarian, Graduate
Institute of Library & Information Studies, NTNU

E-mail: clavenke@ntnu.edu.tw

【摘要 Abstract】

數位化時代，文化記憶機構積極將其典藏的重要資源數位化，但隨之而來的即是數位保存的議題。不論是儲存媒體的損壞、老舊，或者數位檔案格式的過時，以及數位檔案的真實性與完整性等因素，都使數位資源保存的議題更形複雜。本研究採用深度訪談法，對國內文化記憶機構進行訪談，探討目前國內文化記憶機構對數位保存的認知、數位化工作現況，以及在數位保存管理面、策略面與技術面等作法，並了解 PREMIS 與數位保存之間的相關性。因國內文化記憶機構目前皆無導入 PREMIS，期望未來國內文化記憶機構可以將 PREMIS 導入符合 OAIS 參考模型之數位保存系統，提升國內文化記憶機構對數位保存的認知及對數位保存相關工作的熟悉度，並建立全國數位保存機制。

In the digital era, many memory institutions actively digitize the important resources

* 通訊作者：柯皓仁

投稿日期：108 年 11 月 1 日；接受日期：108 年 11 月 27 日

of their collections, along with the challenges of digital preservation. Factors such as the aging and deterioration of digital storage media, the obsolescence of digital file formats, and the authenticity and integrity of the digital files has made digital preservation more complicated. This study used the qualitative in-depth interview method to collect opinions of interviewed domestic memory institutions. The purpose of this study is to investigate the perception of domestic memory institutions on digital preservation, their current state of implementation of digital preservation, and the correlation between PREMIS and digital preservation. Since domestic memory institutions do not currently implement PREMIS, it is suggested that domestic memory institutions can implement OAIS-compliant digital preservation systems with PREMIS in the near future, improve domestic memory institutions' understanding and fluency of digital preservation, and establish a national digital preservation mechanism.

【關鍵詞 Keywords】

數位保存、數位度用、保存性詮釋資料標準、保存性詮釋資料、開放式典藏資訊系統
Digital Preservation; Digital Curation; PREMIS; Preservation Metadata; OAIS

一、緒論

圖書館、博物館、檔案館一向被統稱為文化記憶機構 (memory institution)，因為它們典藏、保存了公共知識或人類文明，並提供大眾取用。在數位化時代，文化記憶機構積極將其典藏的重要資源數位化，遂出現大量的數位圖書館 (digital library)、數位博物館 (digital museum)、數位典藏 (digital archives)。或曰，在數位時代，藉由數位化已實現了「保存」，然則，數位化並不等於保存。首先，儲存數位化檔案的媒體，如磁帶、光碟、硬碟等，其壽命並不如人們想像中的長，即使在非常妥善的保護下，上述這些媒體的壽命都很難超過一百年；相較之下，印刷式圖書，甚至古老的羊皮紙、莎草紙，卻經得起千年的歲月，也需要更多世紀才會演變到無人可識其上的內容。另一方面，即使儲存媒體的壽命夠長，但在科技的演變下卻有可能過時而不再被使用，例如在 1980 至 1990 年代流行的軟式磁碟片 (floppy disk)，即使未發霉、損壞，到今天恐怕也很難找到能讀取它們的磁碟機了。更甚

者，資料格式的快速發展，也可能導致沒有電腦軟體可以讀取某種格式的數位化檔案；加上數位檔案的真實性（authenticity）與完整性（integrity）等因素，都使數位保存的議題更形複雜。

我國自 1998-2011 年間，藉由數位博物館專案計畫、數位典藏國家型科技計畫、數位典藏與數位學習國家型科技計畫的推動，將我國重要的文物典藏數位化，建立國家數位典藏，並期盼運用數位典藏促進我國人文與社會、產業與經濟的發展。然而，我國眾多文化記憶機構是否除了將典藏品「數位化」之外，還考量到「數位保存」的議題呢？有鑑於此，本研究探討目前國內文化記憶機構對數位保存的認知、數位保存工作現況，以及在數位保存管理面、策略面與技術面的作法，並探究保存性詮釋資料標準（Preservation Metadata: Implementation Strategies, PREMIS）與數位保存間的相關性。

二、文獻探討

本節分為數位保存、PREMIS 保存性詮釋資料標準二方面進行文獻探討。

（一）數位保存

美國圖書館學會（American Library Association，簡稱 ALA）將數位保存定義為透過政策、策略和行動，以確保數位內容的使用突破時間的限制（ALA, 2007）。數位保存乃是藉由一連串有系統、有管理的行動，以達成下列兩項目的（Research Libraries Group, 2002）：

1. 數位物件位元流（bitstream）和詮釋資料（metadata）的長期維護，以利重現原始文件適當的擬真版本；
2. 不因時間流逝和科技演進而能持續取用數位物件內容。

不論是紙質或其他類型的檔案都可能因為保存時間與保存條件的差異，而面臨檔案日漸劣化，甚至無法再提供利用的問題（林素甘、楊美華、柯皓仁，2008）。美國國會圖書館在一段名為「Why Digital Preservation is Important to Everyone」的影片中指出（Library of Congress, 2010）：傳統的資訊資源，例如書籍、照片、地圖和其他知識資源可輕易留存數十年，甚至數百年；但數位物件是脆弱的、容易損壞的，因此需要特別的照顧以確保它們是可以被使用的。數位化並不代表保存

(Smith, 2007)，數位保存是指採用制度性的管理措施，以確保數位資源的長期可用性。

一般對於數位保存常有的迷思概念有以下三點 (Corrado & Moulaison, 2014)：

1. 數位保存不僅僅是備份和復原。備份和復原僅能做到位元等級保存 (bit-level preservation)，無法解決諸如取用數位物件的軟體不復存在、檔案格式老舊、智慧財產權、確保資料真實性與資料來源等問題。
2. 數位保存不僅僅是有關取用。有許多典藏機構認為提供一套儲存與取用數位物件的系統便是數位保存。然而若未制定可允許長期取用的政策與運作實務，便稱不上是數位保存。數位保存的目標亦不是開放取用 (open access)，開放取用僅是取用形式的一種，若沒有保存，何來取用，遑論開放取用。
3. 數位保存不是事後才有的想法。數位保存必須呼應典藏機構的使命、目標、任務、文化、典藏內容，典藏機構必須提供人力與經費資源、訂定數位物件館藏發展與保存政策、建置數位保存系統，並承諾永續運作數位保存任務。優先考量數位保存行動和適時採取行動是很重要的，不僅僅是避免損失，也是確保機構的有限資源能妥善被利用。在數位資源建立的早期就應考量數位保存的相關議題，例如檔案格式的選擇、關鍵文件的取得、詮釋資料關鍵關係的描述，將能為後續數位保存節省許多不必要的投資。

具體而言，所謂的數位保存必須考量到下列三種「保存」的概念 (Digital Preservation Coalition, 2015)：

1. 保存資料：數位物件是用位元串流的型態儲存在數位檔案中，數位檔案的位元串流必須正確地保存，不容許遺失或損毀，方能保證數位物件的存在。然而，位元串流的保存並不如想像中的那麼容易，儲存媒體的故障會導致數位物件損壞；儲存媒體本身也可能過時而不為現今電腦軟硬體所接受。確保位元串流正確無誤地保存稱之為位元等級保存，是在數位保存工作中必要的一環。進行位元等級保存時，數位保存管理單位必須持續監控儲存媒體的正常運作、在適當的時機進行儲存媒體的更新轉存 (refresh)、將數位物件備份在多套儲存媒體，甚至採用異地備援。位元串流本身必須採用檢查總和 (Checksum) 的方式確定資料沒有遭到未經授權的篡改。
2. 保存資料意義：即使位元等級保存妥善無誤地執行，亦不保證數位物件可以被使用。數位物件必須匹配適當的電腦軟硬體方能呈現、處理、分析。電腦科

技的進步導致檔案格式與編碼方式不斷改變，20年前的檔案格式在今日不一定能找到適當的軟硬體來開啟。雖然一些眾所皆知的檔案格式可能不致於過時，但較少被人使用的檔案格式卻有可能隨時間流逝而過時，因為用以呈現與處理這些檔案格式的軟硬體已經不復存在了。了解檔案格式所仰賴的硬體平臺和軟體程式有助於採取適當的行動進行長期保存，例如透過轉置檔案格式（migration）、模擬過時軟體（emulation），或者採用替代的軟體來呈現資料。

3. 保存資料的可信賴度：數位物件有可能被編修甚或竄改、由於媒體故障而損壞、以不正確或不可靠的方式為人類解譯。要讓終端使用者能夠信賴數位保存工作的成果，必須考量數位物件的完整生命週期，以及在生命週期每一階段時對數位物件的操作，以確保數位物件的真實性與完整性。

另一個與數位保存相近的名詞為「數位度用」（digital curation）。簡單來說，數位度用可被定義為「數位物件的管理與保存，以確保其能長期被取用」（Abbott, 2008）。Digital Curation Centre（DCC）將數位度用定義為「在數位研究資料的生命週期中，對其進行維護、保存和加值。而數位研究資料範圍廣泛，可以是政府資訊、科學資料，甚至是文化與智能資產」（Digital Curation Centre, 2008a）。

DCC 提供了數位度用生命週期模型，如圖 1 所示，該模型以資料為中心，周圍環繞著三組數位度用的行動，包含全生命週期行動（full lifecycle actions）、循序行動

（sequential actions），以及偶發行動（occasional actions）（Digital Curation Centre, 2008b）。從該模型來看，數位度用和數位保存之間仍有部分重疊，就如同「度用」一詞包含了收藏（度）與使用（用）兩種概念，數位保存則較偏重「度」。

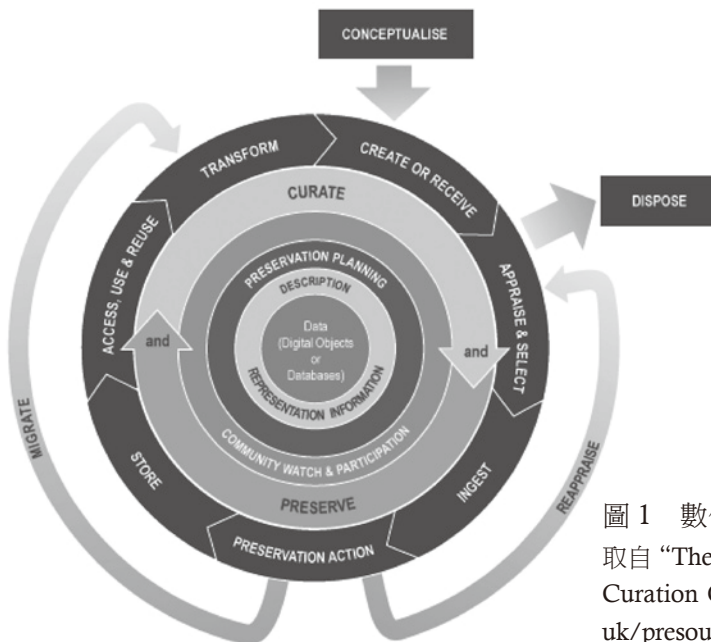


圖 1 數位度用生命週期

取自 “The DCC curation lifecycle model,” Digital Curation Centre, 2018. 檢自 <http://www.dcc.ac.uk/presources/couration-lifecycle-model>

圖 2 所示為數位保存應達到可用性 (availability)、可識別性 (identity)、可理解性 (understandability)、不變性 (fixity)、可行性 (viability)、可呈現性 (renderability)、真實性 (authenticity) 等目標 (Caplan, 2008)。可用性，是最基礎目標，典藏機構必須取得與控管數位保存標的，並妥善處理授權等權利議題；可識別性，為數位物件建立描述性詮釋資料和物件識別碼以利長期取用；可理解性，係指數位保存系統必須提供與保存足夠的資訊（如詮釋資料、說明文件），以利使用者社群能理解保存的物件；不變性，意指數位保存系統運用病毒掃描、防火牆、嚴密的認證機制、入侵偵測等方式確保數位物件免受未經授權、有意或無意的竄改，此外，避免儲存媒體的損壞亦屬於不變性的一環；可行性，乃是數位物件能從儲存媒體中讀取，媒體的損壞與過時會威脅可行性；可呈現性，意指確保數位物件是可顯示、可播放，或是可用的，主要涉及數位物件檔案格式過時的問題；真實性，意指物件來源和其內容的完整性是可以驗證的，必須透過制定政策、程序和資料完整性技術 (data integrity) 確保物件不會遭到未經授權的修改或破壞，並運用詮釋資料記錄創建與操作物件過程中的脈絡資訊，以確保妥適記錄數位物件的管理鏈 (chain of custody) 與所有被授權的更動。



圖 2 數位保存金字塔

取自 “The Preservation of Digital Materials,” Caplan, P., 2008, *Library Technology Reports*, 44(2). 檢自 <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4224/4809>

數位保存是由管理（management）、技術（technology）、內容（content）三者環環相扣組成，分述如下（Corrado & Moulaison, 2014）。

1. 管理：主要涉及數位保存政策與相關文件的建立、人力和財務等資源的投入與照管、推廣宣傳與永續經營，智慧財產權相關議題處理，並包含技術與內容環節的規劃。
2. 技術：必須考量可信賴的數位物件檔案格式、數位物件保存方法、數位物件保存系統、保存性詮釋資料等議題。
3. 內容：即需要永久保存的數位物件。數位物件可能為典藏機構本身所擁有，亦可能對外徵集。

（二）PREMIS 保存性詮釋資料標準

PREMIS 是一種保存性詮釋資料的標準，其目的在於支持數位保存並確保其長期可使用性。2003 年 6 月 OCLC（Online Computer Library Center）和 RLG（Research Libraries Group）共同支持成立 PREMIS 工作小組，該工作小組使用詮釋資料來支持各項數位保存的活動。工作小組的成員由超過 30 名參加者所組成，代表 5 個不同國家和領域，包括圖書館、檔案館、博物館、政府機關和私人企業。工作小組的工作為開發一套可廣泛用於數位保存環境中的保存性詮釋資料標準，以協助數位資料的創造、管理及利用。工作小組在 2005 年 5 月發布了 PREMIS 資料辭典的最終報告（Data Dictionary for Preservation Metadata: Final Report of the PREMIS Working Group）。除了資料辭典之外，工作小組還發布了一套 XML Schema，以支持在數位保存系統中執行資料辭典。

PREMIS 工作小組在 2005 年發布資料辭典後告一段落，其後由美國國會圖書館贊助 PREMIS 的維護活動，以維護資料辭典和協調其他工作，加深對保存性詮釋資料和相關主題的了解。PREMIS 資料辭典植基於開放式典藏資訊系統參考模型（Reference Model for an Open Archiving Information System, OAIS Reference Model），可說是 OAIS 參考模型中保存性詮釋資料的具體實現（Consultative Committee for Space Data Systems, 2012）。PREMIS 自 2005 年發表第一版，其後隨著全球機構執行數位保存的經驗而修訂，在 2015 年發表 3.0 版（PREMIS Editorial Committee, 2015）。

PREMIS 資料辭典定義了語意單元 (semantic unit)，每個語意單元都被映射到資料模型中的一個實體。PREMIS 版本 3.0 將數位保存活動定義成重要的四個實體，分別是物件、事件、代理者和權利敘述，如圖 3 所示。由於數位保存系統所儲存的數位物件量十分龐大，實踐 PREMIS 時的重要關鍵因素便是由符合 OAIS 參考模型之數位保存系統自動填入與處理詮釋資料值。

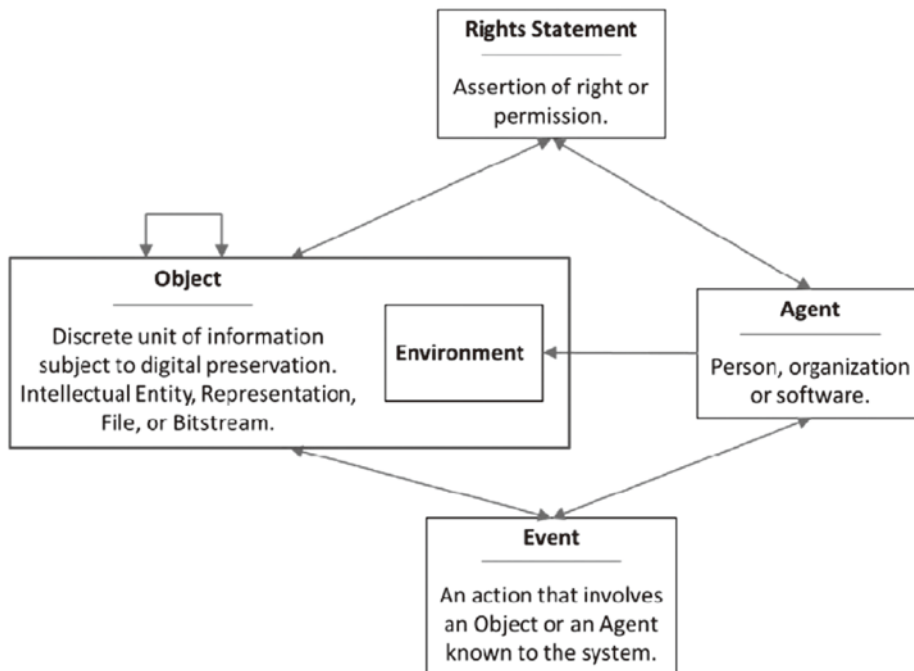


圖 3 PREMIS 資料模型 3.0

取自 "PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata," PREMIS Editorial Committee, 2015. 檢自 <http://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>

在圖 3 中，實體由方框表示，兩個實體間的關係由箭頭表示，雙箭頭表示其所連結的兩個實體中，每一個實體都有一個語意單元能連結到另一個實體，例如權利敘述實體 (Rights Statement) 包含一個語意單元記錄該實體與特定代理者實體 (Agent) 的關係，而該代理者實體則包含一個語意單元記錄相關權利敘述實體的資訊。從物件實體 (Object) 指向自己本身的箭頭表示 PREMIS 支持記錄物件之間的關係，但是其他類型的實體都不支持同樣類型實體間的關係 (PREMIS Editorial Committee, 2015)。以下說明四種實體代表的含意 (PREMIS Editorial Committee, 2015)：

1. 物件（或數位物件）：數位保存資訊的基本單一單位，例如，一個 PDF 檔案。物件又可細分為內容實體（*intellectual entity*）、表徵（*representation*）、檔案（*file*）和位元流（*bitstream*）四種子類別。此外，支持數位物件軟硬體的技术環境（*Environment*）也歸為物件實體。
2. 事件（*Event*）：任何與數位保存相關的行動，例如，將 PDF 檔案攝入（*ingest*）數位保存系統。
3. 代理者：與事件所相關的人、組織、軟體程式或系統，或與物件相關聯的權利敘述，例如，PDF 檔案的出版者。
4. 權利敘述：對一個物件或代理者所採取行動的許可，例如，允許因保存目的而複製 PDF 檔案。

表 1 即為物件的 15 個語意單元（其中包含與環境相關的語意單元）。除了物件之外，事件有 7 個語意單元、代理者有 9 個語意單元、權利有 2 個語意單元。語意單元可能是階層式的，例如 1.1 *objectIdentifier* 下就有 1.1.1 *objectIdentifierType* 和 1.1.2 *objectIdentifierValue*（其他語意單元的下層結構並未畫出，如 1.3 *preservationLevel* 有 5 個下層語意單元）。

表 1
物件的語意單元

1.1	<i>objectIdentifier</i> (M, R)
1.1.1	<i>objectIdentifierType</i> (M, NR)
1.1.2	<i>objectIdentifierValue</i> (M, NR)
1.2	<i>objectCategory</i> (M, NR)
1.3	<i>preservationLevel</i> (O, R)
1.4	<i>significantProperties</i> (O, R)
1.5	<i>objectCharacteristics</i> (M, R)
1.6	<i>originalName</i> (O, NR)
1.7	<i>storage</i> (O, R)
1.8	<i>signatureInformation</i> (O, R)
1.9	<i>environmentFunction</i> (O, R)
1.10	<i>environmentDesignation</i> (O, R)
1.11	<i>environmentRegistry</i> (O, R)
1.12	<i>environmentExtension</i> (O, R)
1.13	<i>relationship</i> (O, R)
1.14	<i>linkingEventIdentifier</i> (O, R)
1.15	<i>linkingRightsStatementIdentifier</i> (O, R)

資料來源：“PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata,” PREMIS Editorial Committee, 2015. 檢自 <http://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>

從表 1 來看每個語意單元都標示 M/O、R/NR，其中 M 代表必備 (mandatory)、O 代表選備 (optional)、R 代表可重複 (repeatable)、NR 代表不可重複 (non-repeatable)。在 PREMIS 資料字典中，對每個語意單元都給予詳細的說明，包含語意單元的定義、合理性、創建／維護備註、使用備註等，此外，從資料限制來看，objectIdentifier 屬於容器 (container) 型的語意單元，其包含子階層的語意單元 (即 objectIdentifierType 和 objectIdentifierValue)；而從物件類別／可應用性／可重複性／使用責任來看，則可知 objectIdentifier 可應用於內容實體、表徵、檔案、位元流，都是必備且可重複。PREMIS 也可定義非容器型的語意單元，此類語意單元的資料限制中會填寫該語意單元的資料類型 (如整數、控制詞彙，或是連結到其他語意單元的既有值) (PREMIS Editorial Committee, 2015)。

三、研究設計與實施

本研究主要採用深度訪談法中的結構式訪談，它是一種對訪談過程高度控制的訪談，包括提出的問題、問題的提問順序和方式，以及記錄方式都完全統一。為了解國內數位保存的執行狀況，本研究以國內文化記憶機構作為主要研究對象，訪談機構包含四所圖書館、四所檔案館、三所博物館，因訪談內容涵蓋面向較廣，部分文化記憶機構由一人以上接受訪談，因此共有 14 位受訪者，如表 2 所示。訪談大綱歸納為數位保存的認知、數位化工作現況，以及數位保存管理面、策略面與技術面的作法，如表 3 所示。每位受訪者的訪談時間約為 40 至 60 分鐘，訪談時全程錄音，訪談結束後將訪談錄音檔利用線上逐字稿軟體「oTranscribe」轉成逐字稿，並進行編碼和分析。

表 2

訪談對象與工作內容概述

代號	訪談機構	受訪者執行數位化工作的時間	工作內容
L01	國家圖書館	17 年	主要負責國際數位化合作計畫，和臺灣文獻的整理、採購，以及管理閱覽服務。
L02	國家圖書館	7 年	主要負責圖書館各種數位系統的整體管理與監督。
L03	國立臺灣師範大學圖書館	10 年	主要負責善本書的保存。

(續下頁)

表 2 (續)

代號	訪談機構	受訪者執行數位化工作的時間	工作內容
L04	國立臺灣師範大學圖書館	9 年	主要負責校史資料的徵集、編目和典藏，以及後續的推廣、應用和加值。
L05	國立臺灣師範大學圖書館	10 年	主要為系統開發、維運、設計，以及數位典藏。
L06	國立公共資訊圖書館	17 年	為該館副館長，工作內容為行政上的督導及輔助館長。曾規劃多項資訊系統，包括地方文獻資訊網、舊版報紙資訊網、日文舊籍數位化作業（後整合為「數位典藏資訊網」）、電子書服務平臺、視訊隨選系統，並建置具資訊生命週期管理機制之儲存架構。
L07	中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館	1 年	綜理整個數位典藏組的業務。
A01	國立傳統藝術中心臺灣音樂館	10 年	主要為負責數位典藏計畫案的規劃和館藏的徵集。
A02	中央研究院臺灣史研究所檔案館	12 年	主要為數位典藏的業務，從檔案入藏後原件的整理、編頁、影像校驗、物件送掃，到後續目錄加值的部分都涵蓋。
A03	中央檔案管理機關	16 年	綜理該館館藏檔案、史料及文物掃描數位化作業規劃及執行；申請並執行中、長程行政、科技數位作業計畫；另辦理洽談有關數位業務計畫合作協議相關事宜。因受訪者不願揭露機構名稱，故僅以機關層級代表。
A04	國家發展委員會檔案管理局	18 年	該機構受訪者有三位，第一位的工作內容為負責該館多媒體類型檔案的檢視、修復以及數位化的工作。第二位和第三位負責有關電子檔案長期保存相關業務、「電子檔案保存實驗室」的維運。三位受訪者統稱為 A04。
M01	國立博物館	17 年	主要為館內的資訊業務，除了整個資訊化、電腦化以及網路化的這些業務之外，還負責了數位博物館整個計畫的發展與執行。
M02	國家人權博物館籌備處	8 年	主要負責文物的典藏。
M03	國立臺灣博物館	18 年	工作內容主要為「研究、典藏、展示、教育」四大部分，以及該館典藏管理的業務。

資料來源：本研究整理。

表 3
訪談面向及訪談大綱提要

面向	大綱提要
數位保存認知	對數位保存的認知
數位化工作現況	數位化標的 數位化標的來源 數位化標的選擇 數位化方式 數位化前置作業 數位化執行管道 數位物件關聯
數位保存管理面	數位保存政策 數位保存授權 數位保存的問題與困難
數位保存策略面與技術面	儲存媒體更新轉存 數位檔案保存格式 數位檔案操作 數位檔案系統管理

四、研究結果

本節根據訪談大綱，分為對數位保存的認知、數位化工作現況、數位保存管理面、數位保存策略面與技術面等四大面向闡述研究結果。

(一) 國內文化記憶機構對數位保存的認知

從訪談結果可知，受訪者皆認為實體原件有其不可取代性、獨特性和特殊性，即使妥善地保存，但隨著時間的推移，實體原件終究會面臨損壞的危機，透過數位保存能夠延長實體原件所存知識內容的生命。受訪者普遍有數位化不等同於數位保存的認知，數位化是數位保存工作的一環，重要的是其後的維護、應用和加值。這也顯示受訪者已具備數位度用的觀念，不僅著重「度」，更強調「用」。

以非紙質類型的國家檔案來說，數位化只是一個應用的手段而已，不等於原件。我們保存很大批的電影片，那如果知道電影片的人就會知道「原件永遠不能被銷毀」這件事情。(A04)

我覺得實體物件還是有沒有辦法取代的獨特性跟特殊性，還有它上面的歷史脈絡跟歷史痕跡，是不管怎麼數位化都沒有辦法保存的。(M02)

物件數位化之後一定要保存，你不保存也沒有實質的意義。數位保存還可以應用到很多其他的地方，加值的方面、出版方面。(L01)

保存還是以原件保存為主要，那當然數位物件就是後續的加值跟應用。數位化之後的數位檔案只是為了讓應用更方便，另外一方面是不需要再把原件拿出來使用。(A04)

對博物館來講，它應該不僅限於只是數位保存這樣的定義，它應該還有很多這種加值利用的一些延伸的意義跟價值在後面。(M01)

其實數位化只是隸屬在數位保存裡面的一項工作。(L04)

我覺得數位化只是整個典藏工作的一環，因為典藏其實有很多流程，數位化其實只是中間的一項步驟而已，所以數位保存應該還包括之後你做完要怎麼樣去管理，看是硬碟管理還是系統，建立一個資料庫系統去管理。(A01)

(二) 國內文化記憶機構數位化工作現況

數位化是數位保存的基礎，本節描述受訪者所屬單位進行數位保存的執行層面，主要分析國內文化記憶機構數位保存的執行現況，包括數位化標的、數位化標的來源、數位化標的選擇、數位化方式、數位化前置作業、數位化執行管道、數位物件關聯情形等，因篇幅限制，本文僅針對前三項及最後一項進行闡述，其他部分請參見陳思宜（2018）碩士論文。

1. 數位化標的

數位化標的視機構性質而定，圖書館的數位化標的可以是校史（館史）資料、報紙、珍善本或古籍線裝書等；檔案館可以是音樂資料、公文檔案或是其他政府機關檔案等；博物館主要為標本。在 PREMIS 中數位化標的係用物

件實體來表示，根據物件實體的特性又分為內容實體、表徵、檔案和位元流四個子類別 (1.2 *objectCategory*)，PREMIS 要求著錄物件實體的識別碼 (1.1 *objectIdentifier*)，至於與數位保存無關的描述性詮釋資料則不在 PREMIS 中處理。

我們數位化標的是以校史資料為主。(L04)

標的最大批的就是舊版報紙，然後第二個就是日文舊籍。(L06)

我們數位化標的主要是還是以我們館內重要的珍藏為主，有幾個類型，比如說像是珍藏的善本書、古籍線裝書，然後金石拓片也是我們館內蠻重要的。(L07)

我們的標的主要就是音樂的文獻，樂譜、作曲家手稿，然後有些錄音的資料，比如說唱片或是盤式錄音帶。(A01)

標的其實最大部分主要為臺灣文獻館，臺灣文獻館不是我們既有的館藏，是當時後接收日治時期臺灣總督府的公文，然後跟專賣局的公文類纂，還有臺灣拓殖株式會社的檔案，這些都是屬於檔案啦！(A02)

典藏還是以標本為主，包括了動物、植物、地質、人類四個學域，每一個學域裡面當然還有其他的各個學門。(M01)

2. 數位化標的來源

數位化標的來源有自有、採購、贈送、送存、移轉、採集、交換、移撥等。送存，是指依法將物件提供給規定之機構，且雙方皆擁有該物件。移轉，則是依法透過機構內部的移轉或是不同單位之間的移轉，將規定之圖書、檔案、典藏品轉移至指定機構，僅有移轉後的單位擁有該館藏。本節先說明數位化標的來源的訪談結果，與之相關的權利議題則於第三小節的管理面中敘述。

標的來源基本上都是我們的館藏，譬如說報紙、海報、期刊，還有我們自己的 VOD 影音、拓片，還有一些我們古籍館藏的各式各樣的書法、手稿這些，然後還有一些合作計畫，並沒有所謂由其他機構贈送的。(L02)

來源的話，通常第一個是捐贈，然後採購，然後再來就是校內單位的

移轉。(L04)

我們大部分都是別的機關移進來，如果是依法，那就是依據法律公文。(A03)

國家檔案其實最主要就是移轉，就是由機關他們移轉進來的，然後捐贈也有，但是比較少，像個人或是團體的捐贈也都有。(A04)

當時的省立台中圖書館，他們有些物件就移過來，他們就不典藏了，因為他們要回歸他們圖書館的用途，所以就移給我們，這我們把它叫移撥，就政府機關的整批移過來，那個人有物件要捐贈給我們就是叫捐贈。再來就是我們研究人員到野外去採集。第四個大概就是購買。當然還有第五點，這個叫做交換，我們跟別的館，國外、國內可以做交換，那當然這個是在動物跟植物的這個領域學門裡面比較常出現。(M03)

3. 數位化標的選擇

UNESCO/PERSIST 指出個別機構可根據識別（如標題、創建者、出處、範圍、條件）、法律框架、應用選擇條件（如重要性、永續性、可得性）的決策樹方法來選擇需要數位化和數位保存的物件（Choy, et al., 2016）。國內文化記憶機構根據任務而有不同選擇數位化標的的方法，但不一定會形諸文字。

各該學門認為值得做典藏級數位化的去挑出來。(M03)

數位化的原則就是我們本館館藏沒有的善本古籍優先做數位化，所採用的數位化方式就是委外。(L01)

《民報》那時候我們有去調查，好像最完整的就只有我們館，所以那時候我們第一個就是先做《民報》。(L06)

4. 數位物件關聯情形

PREMIS 指出數位物件間可能有結構化、衍生性、參照性、邏輯性、取代性等關聯，並建議利用 1.13 *relationship* 記錄數位物件間的關聯情形。然而，受訪的文化記憶機構皆指出，物件間的關係大多從描述性詮釋資料和數位檔案名稱中辨識，因此較不會用到 1.13 *relationship*，而數位檔案名稱則等同於 PREMIS 的 1.1 *objectIdentifier*。

(1) 當物件兩者相關時

我們存檔命名的方式就會譬如說它第一頁就是 123456.001，第二頁就是 123456.002。所以通常判斷的話，我們可以透過那個檔案檔名知道說它是這一冊的第 30 頁。(L07)

可以看到識別碼的格式是全宗 - 系列 - 案卷 - 單件，那其實從第二欄的識別碼這邊就可以看到我們在階層的關係是用這樣子的方式做連結，也就是說，我們可能就給個批號或是給一個它的專屬代碼，那到了系列這一層我們就是用底線再加一個我們賦予系列層次的代碼做連結。(A02)

我們是透過那個序號的方式，動物、植物、地質、人類四大學域，然後有 40 幾個學門，我們為了去區隔每一個圖檔它來自於這四大學域哪一個學門，我們定了一個唯一給它的識別碼，從這個識別碼我們就可以解讀出來它。(M01)

(2) 當物件為單件時

如果是畫作，畫作是不用考慮的，畫作是單件，但是在命名規則上也是有畫作的時間點跟它的原始的畫名跟拍攝。(L05)

我們的藏品就是獨立性的、獨一的，沒有第二個。(M02)

(三) 國內文化記憶機構數位保存管理面

以下針對國內文化記憶機構制定數位保存政策、處理數位保存權利議題、數位保存面臨的問題和困難等方面加以闡述。

1. 數位保存政策

數位保存政策是反映典藏機構數位保存任務的高階文件，用以引導典藏機構整體數位保存行動方案、準則和最佳實務的建立和執行。數位保存政策常見的內容包含命令要求 (mandate)、內容範圍、角色與責任、數位保存規劃、選擇與鑑定、登錄與攝入、詮釋資料與文件、保存策略、取用與使用、權利管理、稽核、人員教育訓練、合作夥伴、永續規劃、名詞解釋、參考文獻 (Sheldon, 2013)。

受訪的國內文化記憶機構中目前僅有國家圖書館訂定有數位保存政策。許多機構並無制定正式的數位保存政策，僅有數位化工作流程。有受訪者認為其實沒有必要訂定數位保存政策，因為數位科技的變化太快，可能過幾年之後又須重新訂定。然而數位保存政策是典藏機構實踐數位保存的指導文件，就前述包含的內容來看，並非全然和數位科技有關，故而建議文化記憶機構應儘速訂定數位保存政策。

另外就是因為現在沒有訂這個標準，所以等於說是我們有想到的部分可能才會做，所以比較沒有那麼全面性，然後也沒有辦法去全面檢視目前我們數位化這個業務有沒有什麼缺漏。(L04)

目前沒有訂定保存政策，我目前自己是覺得還沒有什麼必要啦！但是如果這一份工作要繼續做下去，當然是有必要做。(L05)

我們是沒有保存政策這樣的明文規定，不過那些硬碟備幾份什麼的其實都一直有在做，然後上傳到文化部系統也一直都有在做，只是可能沒有列出條文說應該步驟一、步驟二、要做什麼、要做什麼。(A01)

我們目前沒有，那之所以沒有訂定是因為數位科技它的變化太快，你在政策上有任何規格的訂定，它可能過了幾年又改了，不一樣。(A03)

其實這個也是整個數位典藏計畫產生的一個問題，就是說你計畫結束之後，對策略上的擬訂可能並沒有被非常的重視，或者是說什麼樣的政策持續來數位化，這個相對都會變得比較薄弱，沒有被繼續往下發展。(M01)

2. 數位保存權利議題

PREMIS 鼓勵典藏機構盡可能利用權利敘述實體處理與數位保存相關的協議、法規、授權等事宜，其中 4.1.2 *rightsBasis* 記錄權利敘述基礎是著作權 (copyright)、授權 (license)、法令規定 (statute)，或是其他取得數位保存權利的方式 (other)，並利用相對應的著作權資訊 (4.1.3 *copyrightInformation*)、授權資訊 (4.1.4 *licenseInformation*)、法令規定資訊 (4.1.5 *statueInformation*)、其他權利資訊 (4.1.6 *otherRightsInformation*) 記錄相關資訊；另外，利用 4.1.7 *rightsGranted* 記錄授予之權利和限制，以及利用 4.1.8 *linkingObjectIdentifier* 和

4.1.9 *linkingAgentIdentifier* 連結權利敘述與物件、代理者。前述各項數位化標的來源中，贈送乃是屬於其他取得數位保存權利的方式 (*other*)，送存與移轉則是屬於法令規定 (*statute*)，必要時亦可採用授權方式處理。此外，通常在簽訂協議時就會在協議上面說明該數位物件的使用程度，例如，是否僅限館內閱覽或是否能複製與加值等，這些限制可以利用 4.1.7 *rightsGranted* 記錄。從訪談中得知，文化記憶機構對保存相關的協議、法規、授權等事宜已有認知，但進一步應以保存性詮釋資料記錄數位保存權利資訊。

合作案一定有簽協議，雙方在簽合作的時候協議說我這個可以拿來做什麼應用。(L02)

都會簽授權，授權書都會寫，那當然都看個案吧，有些人很 open，有些人就是限制說還要經過他同意什麼的，就會跟對方取得協議。(A01)

有一些限制我們也會在協議書上面要先講清楚，然後如果有一些其他合作出版的專案就另外再簽訂。(A02)

早期對智慧財產權及授權的概念較不清楚，在物件的權利歸屬上並沒有明確地劃分清楚，造成館方現今對數位物件的權利有所疑慮。許多機關近年來會執行權利盤點，以確保擁有所有數位物件的完整授權。

現在我們就發現一個問題，當時授權的概念沒有像現在那麼清楚，所以假設我們要再使用臺灣地區地方文獻數位化系統的話就會有問題。(L06)

我們每個機關都遇到同樣的問題，就是智慧財產權規定，法律規定之後，現在問題出現了，所以我們現在很花時間回頭去找契約書，問他是否能幫我們寫一下授權，你同意了這些我們博物館才可以拿到完整的授權，不然我們現在都是有限制的，變成因為智財權是你的，我們博物館也可以用，但是我們要授權就有問題了。(M03)

3. 數位保存面臨的問題和困難

國內文化記憶機構的受訪者提及在推動數位保存時面臨的問題和困難，整體歸納來說包含儲存媒體壽命有限、保存需要更多的儲存空間、數位物件的檢查工作耗力又耗時、數位化業務未有統籌單位執行、專業人力變動性大、保存

系統沒有自動檢核機制、經費不足、設備老舊等問題。

DVD 保存期限最長不過十年。(L01)

我們的困難大概都還是空間啦！因為光碟片雖然比起實體小很多，可是我們有一千多萬頁，然後如果我們有 TIFF、JPEG，還有硬碟的這種三種不同的方式去儲存，其實那個久了，空間還有典藏管理都會有很多問題。(A02)

因為光碟很難去檢查，因為它一片光碟裡面有五部書，那不知道你怎麼樣去檢查，從書單裡面去檢查還是你這從 DVD 一張一張去檢查，很耗時！（L01）

數位化的長期保存有一個最大的問題就是當我們目前的典藏量在每一個 image，如果是以一個 page 來算一個 image 的話，我們現在的數量已經逼近一千萬，那我們要如何去檢查這些圖檔有沒有損壞，那是很大的 loading。(A03)

實際上在傳數位物件到系統的時候碰到的問題，數位化的物件都是散落在各組。(L02)

專業人力會一直在動，我是目前做最久的，然後你像是問裡面的，基本上是動來動去，所以我變成我要再重新教。(L05)

只要是人工的部分其實都難免會有出錯，因為我們都是用批次上傳的方式，那系統在這個部分的話，它沒有所謂自動檢核的機制。(L04)

設備老舊還是錢的問題，因為沒有錢可以換嘛！（L05）

（四）國內文化記憶機構數位保存策略與技術

數位保存策略主要包含：更新轉存、轉置、模擬、標準化、封裝、系統保存、重複一套系統建置、印成紙本或其他可瀏覽媒體、詮釋資料（歐陽崇榮，2006）。另一方面，「保存資料意義」是數位保存的重點之一，其關鍵在於選擇適合長期保存的數位物件檔案格式。在 FileInfo (<http://fileinfo.com/>) 網站上列出了文字、資料、影像、聲音、視訊、網頁、字型、插件 (Plug-in)、動畫、虛擬實境、CAD、GIS

等二十餘種檔案類型，每一種檔案類型又可能有許多種檔案格式，在選擇檔案格式時一般需要考慮品質與功能面、永續性這兩大因素，其中品質與功能面主要是取用數位物件時需要考慮的因素；而永續性則與數位保存有關，又可分為資訊揭露程度、採用程度、通透程度、自我描述性、外在依存性、專利的影響，以及技術保護機制等條件 (Arms & Fleischhauer, 2005)。以下就更新轉存、數位檔案保存格式、數位檔案操作、數位保存系統管理等四方面加以闡述。

1. 更新轉存

數位保存策略之一是採用複製的方式將資料從舊儲存媒體複製至新儲存媒體上，即所謂更新轉存的機制，以確保數位保存的可行性和不變性。更新轉存經常搭配備份和複製至不同的實體設備中，以提升可行性。訪談機構指出，在數位保存的過程中，容易遇到儲存媒體故障、儲存媒體規格不符或儲存媒體敏感度等問題，造成無法讀取的情況。PREMIS 利用 1.7 *storage* 記錄物件儲存媒體與位置的資訊，如果同一物件的相同複本存放在不同的儲存儲存媒體與位置，則必須重複著錄。

我們還沒有發生過像硬碟沒辦法讀取的情況，光碟有讀不出來的情況，應該是電腦的規格吧！電腦像每個廠商的電腦有的時候光碟機的問題、敏感度的問題，有些讀不出來。可是當它拿到別的光碟機，它又讀出來了！（L01）

我們沒有辦法防止光碟故障，我就算給它貼什麼保護膜或是什麼也都沒有辦法防止，我已經極盡所能把它放在一個低濕度、溫度波動很小的環境，但是它隨著自己本身塗料的劣化也是可能讀不到，或是光碟它很容易遇到挑片，它必須要回到原來的燒錄機才讀的到，它換了機器就讀不到，這種東西你甚至於無法預防。（A03）

2. 數位檔案保存格式

可呈現性意指確保數位物件是可顯示、可播放，或是可用的 (Caplan, 2008)，選擇適合數位保存的檔案格式是達成可呈現性的重要方法。PREMIS 建議可使用 1.5.4.1 *formatDesignation* 記錄物件的檔案保存格式。

原始典藏級我們會用 TIFF 檔下去數位化跟保存，但是檔案文件類我們是用 JPEG，那總統副總統文物的部分，就會還有一些語音檔，影

音檔的話它進來的時候大部分是 mov 檔，但是我們在提供的時候可能會把它轉成 mp4 檔。(A03)

因為檔管局它有定義一個規範，就是《文書及檔案管理電腦化作業規範》，它有針對適合長期保存的格式，在它附錄裡面有一些建議格式啦！一般常見的 PDF、TIFF，然後比如說像文字檔當然就是 XML 之類的。(A04)

數位保存會遇到格式過時無法讀取的問題，因此需仰賴符合 OAIS 參考模型之數位保存系統定期監控技術發展並視需要將舊格式轉置成新格式。PREMIS 建議可利用 1.5.4.1.1 *formatName* 記錄檔案保存格式的名稱，並將格式的版本運用 1.5.4.1.2 *formatVersion* 處理，其他格式相關資訊可記錄在 1.5.4.3 *formatNote* 中。

現在目前都還可以讀取，可是像我們 VOD 那一塊，最近這兩年應該要趕快處理了！目前都還可以讀，可是相關的東西它會有需要做格式轉換的問題。目前我個人發現的大概就這幾塊，就是 VOD、ASF、WMA、WMV 它需要做轉換。(L02)

就好像最早 VHS 的錄影帶，如果你要讓 VHS 錄影帶在它所有 VHS 錄放影機被淘汰之前影像留存，你一定要把它轉出來，轉出來到磁碟上面去，要不然它就不見了。(A03)

3. 數位檔案操作

(1) 一般操作

當數位物件攝入系統後，任何對數位物件的操作都可以被視為一個事件，例如備份、病毒掃描、Checksum 等；或是電子檔案的調閱、清查、數位簽章等。PREMIS 運用事件實體記錄事件資訊以及相關的物件、代理者，其中 2.2 *eventType* 採用美國國會圖書館所制定的事件類別控制詞彙，包含了病毒掃描、轉置、攝入、數位簽章產生、數位簽章檢核等數十種事件，必要時典藏機構亦可自訂事件。

如果是保存在系統的話，因為我們現在所有系統那些主機都在文化部的機房裡面，然後那邊的人其實會定期的備份掃描，如果他掃出

問題，他會馬上通知我們。(A01)

如果以目前在對公文的這種電子檔案來講，它們現在是規定每一年要做一次電子檔案清查，大概是這樣會有一些類似調閱的那一種動作，這個也其實算是對它的動作啦！(A04)

電腦演算的這種封裝的概念來看的話，就是要透過一個憑證加簽的這種封裝程序，它會有一個封裝紀錄檔，透過這個紀錄檔把它裡面封裝的這些公鑰去反演算它裡面記錄的雜湊值，再針對原本的檔案再去計算它的雜湊值，兩個比對，只要是相同的就確保說這樣是沒有被竄改的。(A04)

(2) 加密、加浮水印、防盜拷機制

加密、加浮水印、防盜拷機制等對物件的操作可利用 PREMIS 語意單元 1.5 *objectCharacteristics* 裡的 1.5.6 *inhibitors* 來記錄。抑制者 (inhibitor) 乃是指會妨礙物件取用、使用、轉置的物件特徵，物件本身為防止不當取用，可能會利用加密、賦予密碼、防盜拷機制、增添浮水印等方式進行保護，但這些機制可能會導致無法進行數位物件轉置。因此，PREMIS 建議如果對數位物件有加入各種抑制者機制的話，必須註明在 1.5.6 *inhibitors*，以利未來執行轉置等數位保存工作。在這次訪談中，各機構均未對長期保存用的典藏級數位物件進行前述各項保護（僅有瀏覽級物件可能加入各項保護）。

網路上的都是加工的浮水印，你在上面看不到，印下來就會看到的。那防盜拷的話，就是它不讓你下載，但防盜拷這個機制很難去做，除非是你要加浮水印、加密，加密的話你要整個要加密嗎？你不可能人家在檢索的時候，打開這影像要密碼，除非你是數位保存物件裡面把它加密，對不對？那加密的話那你要打開那個東西你要密碼，那不可能。(L01)

加密是沒有，那加浮水印是有，就是說給讀者用的是會有浮水印的，因為是 JPEG 檔給他們看嘛，保存的 TIFF 檔就不會加浮水印。(L06)

我們都不加浮水印的，我們連提供出去的我們都是用不要加浮水印

的，已經沒有意義了，那個都只是防君子不防小人。（A02）

就我印象中，所謂的長期保存，第一個其實就是不可以加密，因為你加密了其實就完了，就怕你有可能根本無法解密，那反而更大的傷害。（A04）

如果加密的話那之後那些 key 不見的話就比較麻煩，那你 key 不見了，可能就會因為這樣子你沒有辦法取得，再過來就是當有侵權的時候，你也沒有辦法去提出一個證明。（M01）

反正我們就是限制它就是小檔，所以你如果要下載了去應用，那你民眾自己要去考慮智財權的問題。那大檔我們根本就沒有放上去，所以也無從說有這個盜拷的這個問題。（M03）

4. 數位保存系統管理

（1）確保數位保存的真實性、完整性

數位保存強調必須將數位物件的內容、架構與關聯性都保存下來，目的在於保存數位物件的完整性，以供持續取用數位物件的內容。因此，數位物件的所有更動歷史都必須完整地記錄下來，數位物件才能維持原有的真實性。PREMIS 建議可在 1.4 *format* 和 2.3 *eventDateTime* 中記錄物件的格式和更動歷史。

保存系統會記錄說這個物件什麼時候進來的，然後這個物件跟這個 metadata 什麼時候進來的。（L02）

法律跟權利文件，我們有權利去授權或者是使用。那檔案機關也是，這個在之前是依據公文，你什麼時候轉移進來的？（A03）

除了實體的數位內容之外，還有 metadata 都透過系統來管理，那系統管理的話它就會有帳號，是誰、用哪一個帳號登入進來的、什麼時候進來、做什麼樣的事情、讀、寫、刪除、修改。（M01）

（2）控制保存環境

控制保存環境是長期保存需重視的部分，將物件控制在一個恆溫、恆濕的環境，或者將物件置於防潮櫃上鎖。但即便保存在這樣的環境，儲存媒體也可能隨著本身的劣化而導致無法讀取。

另外就是保存的環境盡量控制讓它可以不容易受到損壞，所以會利用防潮櫃。(L02)

我們在地下室是有一個特藏書庫，那邊就是會保持恆溫、恆濕，因為主要是光碟資料跟日文舊籍存在那一邊。(L06)

(3) 加強定期備份

定期備份雖然是系統管理的基礎，卻也是提升數位保存可行性的方法之一。受訪者皆強調定期備份的重要性，甚至與儲存媒體更新轉存結合。

加強備份，定期做備份！我們目前有訂數位物件備存的 SOP，大概規定說每隔幾年，第一批的光碟要不要重新再重新複製一遍這樣，我們現在目前是有訂這一個。(L06)

(4) 固定清查

固定清查是數位保存系統中極為重要的一環，包含儲存媒體的生命週期，以及檔案格式等，都必須透過固定清查，確定是否需要進行更新轉存、轉置等程序。

比如說格式的轉換，或者是其他，其實我們都有固定在做清查啦！清查其實也是因為數位保存的政策下面所要做的一件事情，否則我們不會就是很辛苦的每年都要把那些硬碟全部拿出來全部讀一遍，然後或者是光碟全部拿出來讀取看看它是不是正常這樣子。(A04)

(5) 防止不當竄改

不變性意指保存系統必須確保數位物件並未經過有意無意的竄改，屬於 PREMIS 中的 1.5.2 *fixity*。可藉由 Checksum、數位簽章的方式來驗證數位物件的不變性，可利用訊息摘要演算法 (1.5.2.1 *messageDigestAlgorithm*) 來處理。實務上，在資料量大的時候，有意無意的竄改防不勝防。

因為 Checksum 是為了保存它的完整性跟正確性，所以應該是要寫在系統，就好像我們所有的數位檔案會跟著 Checksum 放在一起。(L02)

這個部分我們不會在放在系統以後才進行，Checksum 我們是在圖檔產生的時候就要進行了。(A03)

我們這邊算是提供一個封裝檔的檢測工具，那如果是封裝都是機關在執行。封裝其實就是使用憑證卡的一種簽署機制，透過這種封裝幫你做一些資料的演算。那當然後續接手的人其實可以透過驗證的方式確認說這個檔案的雜湊資訊是正確的，來確保說這個檔案其實沒有被竄改過。(A04)

(6) 其他資安維護

在這次訪談中，受訪機構表示系統的資安維護係以防火牆、在系統加入防寫功能和透過帳號權限控管等方式進行。

因為我們不是每一天都會或是甚至沒有定時的檢核機制，所以我們可能就真的只能依賴防火牆跟掃毒軟體，然後或者是說有學校的一些通知，是不會去跑 Checksum。(L04)

就變成防寫，譬如說我那個帶子我可以設不可以寫。那就是說我們會認為像這樣的東西它被無意的篡改幾乎的機率很低。(L02)

大家所有的電腦一開機你就要登入你的帳號，那你連到那個網路硬碟它需要一個權限，然後那個權限也是跟著你的帳號，然後甚至我們是跟著電腦機器，它會鎖你的 IP，所以你能夠連到那個網路硬碟其實要經過層層的關卡才能夠連到。(A04)

五、結論與建議

理想的長期保存應確保數位物件具有可用性、可識別性、可理解性、不變性、可行性、可呈現性、真實性。本研究藉由訪談國內文化記憶機構的 14 位受訪者，探討國內文化記憶機構對數位保存的認知、數位保存工作現況，以及在數位保存管理面、策略面與技術面的作法，並探究 PREMIS 保存性詮釋資料和數位保存實務工作間的相關性。本節根據研究分析結果，彙整研究結論，並提出對國內文化記憶機構的建議。

受訪的國內文化記憶機構皆能體認數位化乃是數位保存工作的一環，藉由數位保存有助於後續對數位物件的加值與應用。這也顯示國內文化記憶機構對數位保存

的認知乃兼具「度」和「用」的正確認知。

在數位保存政策方面，受訪的國內文化記憶機構幾乎都未訂定數位保存政策，僅有內部的數位化流程或工作手冊。研究發現，國內文化記憶機構在保存政策上的擬訂需求呈現正反兩面，認為需要訂定保存政策的機構認為需要有一個明確的宣示和指引以供參照，數位保存工作才會比較明確和全面性；認為目前沒有訂定的必要的機構則認為因為現今的數位科技變化太快，政策的訂定比不上科技變化的速度。

綜合而言，由於目前國內文化記憶機構的數位保存系統多不具備 OAIS 參考模型中所述及之與數位保存相關的自動檢核與自動處理機制，面臨龐大的數位物件保存，往往必須耗費大量的人力和時間去檢查檔案是否毀損或遭竄改、更新轉存到新的儲存媒體、轉置數位物件。此外，具備數位保存觀念的人員通常不具電腦軟硬體系統維運的概念和技能，反之亦然，使得建置與維運符合 OAIS 參考模型之數位保存系統更顯困難。

在 PREMIS 和數位保存實務工作之間的相關性方面，根據訪談結果歸納國內文化記憶機構在進行數位保存中各項物件操作可能用到的 PREMIS 語意單元如表 4 所示。

表 4
數位保存與 PREMIS 可使用之語意單元

數位保存相關議題	可使用之語意單元
著作權資訊、授權模糊	4.1.3 copyrightInformation (著作權資訊)
簽訂協議	4.1.2 rightsBasis (處理與保存相關的協議、法規、授權等事宜) 4.1.3 copyrightInformation (著作權資訊) 4.1.4 licenseInformation (授權資訊) 4.1.5 statuteInformation (法令規定資訊) 4.1.6 otherRightsInformation (其他權利資訊) 以記錄相關資訊
數位物件使用上的限制	4.1.7 rightsGranted (記錄授予之權利和限制) 4.1.7.2 restriction (行為的條件和限制) 4.1.8 linkingObjectIdentifier 和 4.1.9 linkingAgentIdentifier (連結權利敘述與物件、代理者)
使用特定軟硬體才能讀取	1.7.2 storageMedium 和 1.9.1 environmentFunctionType (記錄物件保存的軟硬體環境)
選擇適當的檔案保存格式	1.5.4.1 formatDesignation (記錄物件的檔案保存格式)

(續下頁)

表 4 (續)

數位保存相關議題	可使用之語意單元
儲存空間	1.7 storage (記錄物件儲存媒體與位置的資訊, 如果同一物件的相同複本存放在不同的儲存媒體與位置, 則必須重複著錄)
加密、加浮水印、防盜拷機制	1.5.6 inhibitors (對數位物件有加入各種抑制者機制的話, 必須註明在此)
數位物件關聯情形	1.1 objectIdentifier (數位物件通常都是以數位檔案命名原則的方式處理) 1.13 relationship (記錄數位物件之間的關聯情形)
驗證不變性	1.5.2 fixity (驗證數位物件是否經過有意無意的竄改、未授權的更改) 1.5.2.1 messageDigestAlgorithm (以訊息摘要演算法驗證不變性) 1.8 signatureInformation (數位簽章資訊)
驗證真實性	2.3 eventDateTime (記錄物件的更動歷史)
驗證完整性	1.5.4 format (驗證所有文件是否存在並被正確地命名)
任何對數位物件的操作, 例如病毒掃描、備份、Checksum 等	2.2 eventType (採用美國國會圖書館所制定的事件類別控制詞彙, 包含了病毒掃描、轉置、攝入、數位簽章產生、數位簽章檢核等數十種事件, 必要時典藏機構亦可自訂事件)

資料來源：本研究整理。

針對研究發現與分析結果, 對國內文化記憶機構在進行數位保存時提出具體建議如下, 期能對國內文化記憶機構在數位保存的推動上有所助益。

(一) 文化記憶機構應儘速制定數位保存政策

數位保存政策是反映典藏機構數位保存任務的高階文件, 用以引導典藏機構整體數位保存行動方案、準則和最佳實務的建立和執行。綜觀國內文化記憶機構鮮少訂定數位保存政策, 主要歸因於數位科技變化迅速可能導致數位保存政策的不斷更新。然則數位保存政策是機構實踐數位保存的指導文件, 其內容並非全然和數位科技有關, 故而建議文化記憶機構應儘速訂定數位保存政策。

(二) 文化記憶機構應建構符合 OAIS 參考模型之數位保存系統並導入 PREMIS

理想的數位保存應確保數位物件具有可用性、可識別性、可理解性、不變性、

可行性、可呈現性、真實性，不僅需記錄對數位物件的操作，更必須驗證不變性、真實性、完整性，並掃描數位保存檔案格式發展趨勢，適時進行檔案轉置。以上各項工作皆顯示數位保存的複雜度，研究過程中，受訪者亦指出數位保存的檢查工作需耗費相當大的人力和時間，因此，藉由建構符合 OAIS 參考模型的數位保存系統，可協助文化記憶機構執行數位保存工作。

此外，研究結果發現，數位保存與 PREMIS 存在著強烈的連結。PREMIS 可謂 OAIS 參考模型中保存性詮釋資料的具體實踐，故而在建構符合 OAIS 參考模型的數位保存系統時一併導入 PREMIS。

(三) 提升國內文化記憶機構對數位保存的認知及對數位保存相關工作的熟悉度

研究結果發現，國內文化記憶機構對數位保存雖然有基本認知，但對數位保存中如可用性、可識別性、可理解性、不變性、可行性、可呈現性、真實性等概念，以及與之相關的各項數位保存工作仍然十分模糊。建議國內文化記憶機構可定期實施教育訓練，讓人員能夠對數位保存有更全面性的了解。

(四) 建立全國數位保存機制

由於數位保存無論在知識面、技術面、管理面皆十分複雜，也需要耗費大量的經費與人力，恐非單一文化記憶機構所能負擔。有鑑於此，建議建立全國數位保存機制，以聯盟運作、資源共享方式運作。

致謝

本研究為科技部專題研究計畫的部分成果，計畫編號為：MOST106-2410-H003-024。

參考文獻

- 林素甘、楊美華、柯皓仁 (2008)。數位化發展對檔案典藏與保存之影響。《臺灣圖書館管理季刊》，4，67-88。
- 陳思宜 (2018)。應用 PREMIS 於數位物件長期保存之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，臺北市。
- 歐陽崇榮 (2006)。《數位資訊保存策略》。臺北市：文華。

- Abbott, D. (2008). What is digital curation? *DCC briefing papers: Introduction to curation*. Edinburgh: Digital Curation Centre. Retrieved from <http://www.dcc.ac.uk/resources/briefing-papers/introduction-curation>
- American Library Association (ALA). (2007). Definitions of digital preservation. Retrieved from <http://www.ala.org/alcts/resources/preserv/defdigpres0408>
- Arms, C. R. & Fleischhauer, C. (2005). Digital formats: Factors for sustainability, functionality, and quality. *IS&T Archiving 2005 Conference*, Washington, D.C. Retrieved from http://memory.loc.gov/ammem/techdocs/digform/Formats_IST05_paper.pdf.
- Caplan, P. (2008). The preservation of digital materials. *Library Technology Reports*, 44(2). Retrieved from <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4224/4809>.
- Choy, S. C., Crofts, N., Fisher, R., Choh, N. L., Nickel, S., Oury, C., & laska, K. (2016). The UNESCO/PERSIST Guidelines for the selection of digital heritage for longterm preservation. Retrieved from https://unescopersist.org/wp-content/uploads/2017/02/persist-content-guidelines_en.pdf
- Consultative Committee for Space Data Systems. (2012). Reference model for an Open Archiving Information System (OAIS). Retrieved from <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>.
- Corrado, E. M. & Moulaison, H. L. (2014). *Digital preservation for libraries, archives, & museums*. Maryland: Rowman & Littlefield.
- Digital Curation Centre (2008a). What is digital curation? Retrieved from <http://www.dcc.ac.uk/digital-curation/what-digital-curation>.
- Digital Curation Centre (2008b). The DCC curation lifecycle model. Retrieved from <http://www.dcc.ac.uk/resources/curation-lifecycle-model>.
- Digital Preservation Coalition (2015). *Digital preservation handbook*, 2nd Edition. Retrieved from <http://handbook.dpconline.org/>.
- Library of Congress (2010). Why digital preservation is important for everyone. Retrieved from <https://youtu.be/qEmmeFFafUs?list=PLEA69BE43AA9F7E68>
- PREMIS Editorial Committee. (2015). *PREMIS data dictionary for preservation metadata*. Retrieved from <http://www.loc.gov/standards/premis/v3/premis-3-0-final.pdf>
- Research Libraries Group (RLG) (2002). Trusted digital repositories: Attributes and responsibilities. An RLG-OCLC Report. Retrieved from <http://www.oclc.org/content/dam/research/activities/trustedrep/repositories.pdf>
- Sheldon, M. (2013). Analysis of current digital preservation policies: Archives, libraries, and

museums. Retrieved from <http://digitalpreservation.gov/documents/Analysis%20of%20Current%20Digital%20Preservation%20Policies.pdf>.

Smith, A. (2007). Digitization is not preservation – At least not yet. In Kresh, D. (Eds.), *The Whole Digital Library Handbook* (pp. 342-345). Chicago, IL: American Library Association.