

數位典藏工作流程與作業規範之探討*

蔡順慈、林昱伍**

《摘要》

目前國內外數位典藏的建置，各單位執行的工作流程仍屬各自擬定，對於作業品質、時程、甚至人力等較不易控制。

本文針對國內外積極推動數位典藏的機構分析比較其作法，研提一套數位典藏工作流程執行參考模式，並闡述數位典藏的核心內容，提供具體的工作步驟、方法、技術和規格等。並開創以統一塑模語言(Unified Modeling Language)協助數位典藏規劃建置，再以華岡博物館數位典藏經驗闡述成效，增加實務性的理解與參考。

關鍵詞：工作流程、作業規範、統一塑模語言、後設資料、數位典藏

智慧藏

* 本文係作者投入數位典藏國家型科技計畫數位內容建置計畫(編號: NSC 93-2422-H-034-001、NSC 94-2422-H-034、NSC 95-2422-H-034-003) 附帶的研究成果，感謝華岡博物館陳明湘館長及同仁的協助，以及郭良文主編和匿名審查委員的指正。

** 蔡順慈為世新大學資訊傳播學系副教授。E-mail: shuntzu.tsai@gmail.com
林昱伍為中國文化大學資訊傳播研究所碩士。
E-mail: fast.lin@msa.hinet.net

壹、前言

歷史珍貴文物的保存，隨著時代的演變與資訊科技的進步，透過各種更精進的方式記錄與呈現內容，以增進知識的傳播與運用。世界各國多重視傳統文化的保存，已積極推展數位典藏的發展，其目的主要是以數位技術，針對各國最具重要性的人文、藝術、歷史、科技等珍貴文物或文獻，建立數位化的圖文資料庫；其主要目的是將具有價值的人類知識與智慧結晶，採用數位化高科技儲存以增進應用的方便性。

大量文物以電子資源方式的長久保存，稱為「數位典藏」(digital archive)，意指長期以數位化方式進行資料的儲存、管理及取用。亦即將原生的數位資料、或原始資料數位化後的資料，以數位資訊的形式進行傳播、複製及再利用(陳和琴，2001)。數位典藏除以數位化檔案的形式儲存外，並加上資料的描述(陳雪華、項潔、鄭惇方，2003)。為了檔案長期的儲存、維護及檢索，必須有完整描述典藏品的格式與索引(陳昭珍，2000)。然而目前各國相關機構所展開的數位典藏計畫尚屬起步階段，所採用的做法多樣化，而有關的定義與類型也有明顯差異。對於檔案呈現的品質與長期儲存的檔案格式，以及快速檢索的資訊技術等面向，各國不同機構的做法，也有很大出入(Baird, 2003)。為了提升數位典藏系統的品質，有效把握作業時程與預算，有賴建立明確的工作流程，提供作業步驟、方法與技術(蔡順慈、林昱伍，2004)。

為探討數位典藏標準工作流程的建立，本文針對國內外收藏大量珍貴文物、又積極推動數位典藏計畫的機構，比較分析各機構實施數位典藏的工作流程，研究整理數位典藏基本而明確的作法，做為推展數位典藏的參考。數位典藏建立資訊系統提供使用者查詢相關資訊，並且提供執行單位典藏資料的維護，如能有共通的參考建置模式，並有相關的資訊系統建置參考準則，將有助於數位典藏之建置與應用的品質及成效。

貳、各國數位典藏機構工作重點簡介

本節針對國內外積極投入數位典藏的機構，探討其所實施的工作流程之豐富經驗，進而分析比較各機構數位典藏的作法、研究各步驟的重要方法與技術、比較國際標準機構各種模式的共同性與差異性，並且在彙整這些資料後，提出本研究的建議執行模式以及實際導入的驗證作法。

一、美國國會圖書館

美國國會圖書館是美國最早進行數位化的機構，而美國記憶(American Memory)是 1990 年至 1995 年間實施的先導型數位典藏計畫，後來此計畫就成為美國國會的數位典藏計畫(National Digital Library Program / Library of Congress, NDLP)，所提供的工作流程經驗，反映出相關單位需不同的工作流程，並非所有數位典藏工作都需要符合所列舉的步驟，實際大多數工作流程可平行執行(Fleischhauer, 2004)。

二、加拿大遺產資訊網

在 2002 年，加拿大遺產資訊網(Canadian Heritage Information Network, CHIN)接受委託，研究關於加拿大博物館的數位典藏建構作法，規劃出一套博物館數位典藏的建議、政策與媒體格式等內容(CHIN, 2005)。

優先推動的步驟為建立政策文件、編制現有典藏品清單、以及分派工作人員責任。另外，針對數位典藏範疇的寬廣性提供建議，並考慮未來整體持續發展的重點，應加強：(1)資訊科技工具考量；(2)與相關機構建立合作關係；(3)確定相關標準與檔案規格；(4)使用自動化的管理系統；(5)著作權的保護。

三、英國藝術與人文科學資料服務

英國藝術與人文科學資料服務(Arts and Humanities Data Service, AHDS)是保存及推廣藝術人文領域之研究及教育電子資源的服務機構，彙編的數位典藏技術手冊，包括影像規格、標準等說明，建議的步驟為：(1)計畫管理；(2)版權管理；(3)數位化步驟；(4)儲存數位檔案；(5)主題分類並定義後設資料；(6)數位化品質保證(AHDS, 2005)，而關於博物館則大多使用SPECTRUM的後設資料格式，例如大英博物館即是。

AHDS 典藏的種類眾多，主要基於在互通的架構下，使用 OAIS (Open Archive Information System)標準，與影像科技諮詢服務(Technical Advisory Service for Images, TASI)合作發展相關的影像規格。

四、澳洲國家圖書館

澳洲國家圖書館(National Library of Australia, NLA)在 2001 年時擬定了主要的數位化計畫。在數位典藏的研究上，希望進一步提升保存技術與其他相關議題。目前持續於 PADI (The National Library of Australia's Preserving Access to Digital Information) 計畫收錄澳洲本土及世界各國相關的網路資源與技術，提供數位典藏手冊，長遠規劃與清楚定義典藏的意義並闡述相關步驟(NLA, 2005)。

五、歐洲委員會論壇

DLM (Djangan Lupa Maluku) 論壇 (Electronic Records) 由歐盟的會員國和歐洲委員會於1996年12月成立，其中集合專家共同討論資訊社會中重要文化的儲存問題(Memory of the Information Society)。

DLM主要探討透過技術革新，將重要的文物、文獻等以數位方式做長期保存。將相關數位化資源的初稿分發給各會員，並且針對所回應的300多個問題與建議進行修正和改進，以供歐盟會員國和相關典藏執行機構參考(DLM, 1997)。在DLM-Forum會員和AIIM (The Association for Information and Image Management)的共同努力下，於2002年時提供

檔案儲存工作流程的構成要素供參考。

六、美國國家資訊標準組織

美國國家資訊標準組織(National Information Standards Organization, NISO)提供數位典藏建構指南手冊(A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections)，由博物館資訊交換協會(Consortium for the Computer Interchange of Museum Information, CIMI) 所發展，協助各機構的數位典藏發展，包括建議策略上的數位化方法。博物館與圖書館服務學會(The Institute of Museum and Library Services, IMLS) 鼓勵以此框架作為輔助，發展數位典藏系統。

在 NISO 文中定義架構的四個核心，分別為典藏品彙整(collections)、數位物件(objects)、後設資料(metadata)、與計畫管理(projects)，這些是執行數位典藏必要的構成要素(NISO, 2004)。

七、國際標準組織(ISO)

數位典藏在美國國家太空總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)實行已久，所屬的太空資訊系統諮詢委員會(Consultative Committee for Space Data Systems, CCSDS)，支援國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)制定開放式檔案資訊系統(Open Archival Information System, OAIS) 之標準參考模式，非實作說明，其內容主要是建議以長期保存為主要模式，以組織內的人員與作業方式組成工作流程模式。

其中建議了六項主要構成的要素，如圖一所示，分別為擷取(ingest)、行政(administration)、保存規劃(preservation planning)、檔案儲存 (archive storage)、資料管理(data management)、與資料存取(access)，並說明數位典藏上、中、下游之資料產生者、管理者和使用者的關係，分別為：提交資訊元件(submission information package, SIP)、檔案資訊元件(archival information package, AIP)、發佈資訊元件(dissemination

通協調不同機構間的數位化問題，整理成數位典藏技術彙編，主要參與機構為中央研究院、臺灣大學、國立故宮博物院等（數位典藏國家型科技計畫，2004）。

九、國家文化資料庫

國家文化資料庫建置計畫為行政院文建會「網路文化建設發展計畫」之下的基礎建設子計畫，藉由資訊科技建立數位化典藏，留下文化資源的長久記錄。

以文建會規範的格式，提供各類主題後設資料與數位檔案格式，並且符合各主題後設資料格式與各單位代碼格式，再將圖片檔案與 XML 檔案，提交至文化資料庫匯入相關檔案。

參、數位典藏工作流程比較分析

為了使數位典藏發展提供共同標準架構，本文以國際標準為依據來討論，目前有美國國家資訊標準組織 NISO 發展的建構指南，與美國國家太空總署 ISO 的 OAIS 長期保存架構，表一為 NISO 和 OAIS 參考標

表一：OAIS 與 NISO 標準比較

數位典藏 作業考量	OAIS	NISO
規劃觀點	六大工作項目的相互配合	各要素配合後設資料的設計
流程步驟	提出六大項目參考流程	無流程架構，以四大項為構成要素
作業規範項目	無明確的作業規範項目	提出四大項構成要素作業規範參考
實作參考	整體性的工作流程架構，整體以系統分析的概念為主	工作執行的參考準則，以提供作業時的規範參考

表二：數位典藏各主要計畫與 OAIS 模式比較

主要計畫		與 OAIS 共同性	與 OAIS 差異性
機構或計畫名稱	規劃觀點		
美國國會圖書館	數位典藏不需要符合所列舉的所有步驟，大多數工作流程被並聯執行	著重於行政管理與保存規劃，提供交換性檔案的確認，以供交換使用	考量文物數位化加值應用
加拿大文化資產資訊網	全盤性的典藏規劃建議，包括短期、長期規劃重點	提供交換性檔案的確認，以供交換使用	考量文物數位化工作(攝影、掃描)的相關參考
英國人文藝術科學資料服務	以 OAIS 架構規劃工作流程，考慮工作流程間角色責任的分派	以 OAIS 的相關元件作為工作流程規劃要點	強調工作流程中的角色任務與資訊系統的配合。
歐洲委員會論壇	著重資料儲存、傳送、內容定義	考量整體性的長期保存規劃	強調數位檔案儲存與描述的概念
澳洲國家圖書館	以典藏目的與意義闡述步驟	提供交換性檔案的確認，以供交換使用	行政管理與保存規劃的評估，不強調如何製作資訊系統
數位典藏國家型科技計畫	後設資料需求設計，相關單位的工作經驗，做為參考與改進	考量典藏品交換性，以國際標準格式做為交換之用	以工作經驗研擬的數位化工作手冊，供各主題參考
國家文化資料庫	整合型典藏資料庫，訂定共同性後設資料欄位供各單位填寫	考量典藏品的交換性格式，建立文建會各主題的格式規範	將數位化檔案與後設資料提供至文建會建立共同的查詢平台

表三：數位典藏各主要計畫與 NISO 原則比較

機構或計畫名稱	與 NISO 共同性	與 NISO 差異性
美國國會圖書館	制定後設資料，與數位檔案 URN 位置	針對典藏品的數位檔案保存與增值應用的推廣
加拿大文化資產資訊網	制定整體的後設資料格式	主要以人員如何與計畫的配合與規劃
英國人文藝術科學資料服務	制定整體的後設資料格式	配合資訊系統的考量
歐洲委員會論壇	以長期保存構成元素的考量	缺乏更詳細的規範項目與範例說明
澳洲國家圖書館	考量整體的後設資料格式	與政府相關政策結合
數位典藏國家型科技計畫	制定各主題的後設資料格式	以相關單位的工作經驗，無統一性的共通格式，鼓勵以浮水印做為著作權保護
國家文化資料庫	以文建會的規範格式為主，制定後設資料	主要適用於文建會文化資料庫，應用參考的格式為固定格式

準之比較，分別以規劃、流程、項目與實作參考做為比較項目，然而，NISO 主要以工作項目的規範為主，而 OAIS 則是以共通性的數位典藏建置架構做為參考。

就上述探討國內外各數位典藏機構所進行的工作流程，可明顯看出，各界對於數位典藏的作業流程並不一致，有以概念性提供流程規劃，也有以自我認知來規劃流程的作法。本文以目前已經較明確發展的模式為標準進行比較分析，表二將各計畫與 OAIS 參考模式的異同點加以比對，以各計畫的規劃理念、流程、工作項目與 OAIS 參考模式步驟與設計理念進行比較。OAIS 缺少對於文物數位化具體工作流程的範

例，著重在於數位檔案的描述與存取，然而文物數位化重點之一為圖文資料的建立，整體的建構必須清楚指引後設資料描述的設計。

NISO 工作項目原則，考量後設資料的支援與配合設計之規劃，表三提供國內外各計畫與 NISO 原則的比較分析。各主要計畫執行的工作項目與作業規範項目，皆能符合各種計畫之規範原則，對於影像著作權保護皆以浮水印來保護圖像，然而目前有關著作權保護的資訊科技尚未成熟，因此台北故宮博物院、國立歷史博物館等機構工作流程中也未將此項列出具體作法，但是各計畫的整體工作流程必須支援後設資料的設計與填寫。

肆、應用UML協助數位典藏規劃建置

統一塑模語言(Unified Modeling Language, UML)是一種系統描述的工具，用途在於描繪某個目標領域的資訊，與呈現物件導向概念，以視覺化的圖形介面描述，但不限於軟體系統的開發，且與系統實作的程式語言無關(Booch et al., 1998)。資訊系統整合必須考慮整體的分析與規劃，通常只提供專業資訊人員所瞭解的資訊流程圖。當資訊整合必須包含工作流程、內部政策等相關問題，並考量到各個領域人才的參與和合作時，整體的工作規劃會是複雜且難以分析的，對於複雜又龐大的資訊系統，以UML的工具來提供各種不同的分析角度來建置複雜系統模型，可支援高階的規劃概念、中階的系統設計和基層的系統實作模型(Berenbach, 2004)。

數位典藏整體工作需大量的知識、技術、人力及預算等，至於工作流程與資訊技術，需要採用深入簡出的方法，提供整體執行步驟與架構。有鑑於UML能處理複雜的工作流程與資訊系統建置，並以不同的設計觀點進行規劃與分析，在整體工作的發展過程中，使不同領域的專業人員容易迅速理解整體的工作流程。

一、UML規劃觀點

考量數位典藏的工作流程規劃，將整體數位典藏工作配合UML的設計觀點區分為五項重點（見表四），茲說明如下：

1. 使用者觀點：

分析整體的工作架構與工作角色關係，以使用案例圖為主，對於整體工作的分析，指出人員支援與主要的工作範圍；爲了描述整體架構的工作關係，以合作圖考量各工作項目的配合關係，再加以細分各個工作的規劃。

2. 邏輯觀點：

做爲系統開發人員與各階層人員溝通的分析，將使用整體運作的使用案例圖，依實際運作可行性規劃，可規劃爲描述使用者與系統的使用案例圖，工作過程相關的順序圖，如：庫房提件過程示意圖。要先透過登入系統記錄，相關系統方面配合的合作圖，如：提件時必須登入個人

表四：以 UML 設計觀點使用的圖形種類

	使用者觀點	邏輯觀點	實作觀點	流程觀點	部署觀點
類別圖			◎		
物件圖			◎		
使用案例圖	◎	◎			
順序圖		◎	◎	◎	
合作圖	◎	◎	◎		
狀態圖		◎	◎	◎	
活動圖			◎	◎	
元件圖			◎		
部署圖					◎

（符號◎爲適宜數位典藏應用設計）

相關資料。與人員實際作業時的狀態圖，如：提件後登記，期限內必須歸位。

3. 實作觀點：

透過邏輯觀點考量的系統開發主要分析，為所有相關系統運行的設計考量。有關資料格式設計的類別圖，包括後設資料格式，針對資料庫與XML格式轉換設計，與應用程式開發參考(蔡順慈、林昱伍，2005b)。考量實際程式設計功能模組的物件圖與元件圖；各子系統間相互配合的合作圖。相關系統應考量的功能狀態表示的狀態圖，以及系統功能實際運作流程與執行步驟的活動圖。

4. 流程觀點：

程序導向工作流程規劃，多為獨立的工作流程，如：實體典藏品數位化過程，主要以活動圖做為實作的觀點，配合同步(synchronization)轉化即可呈現工作流程模式，而同步亦可配合模板型別(stereotypes)表示系統軟體、應用程式等；而程序上的表示亦可以順序圖來表示，如：提件時必須經過那些行政單位的簽呈。

5. 部署觀點：

整體運用的設備部署，包括數位化機器、系統設備、應用軟體等，各項設備如何配合規劃的考量，都適宜以圖形化表示。

表五：後設資料需求表單

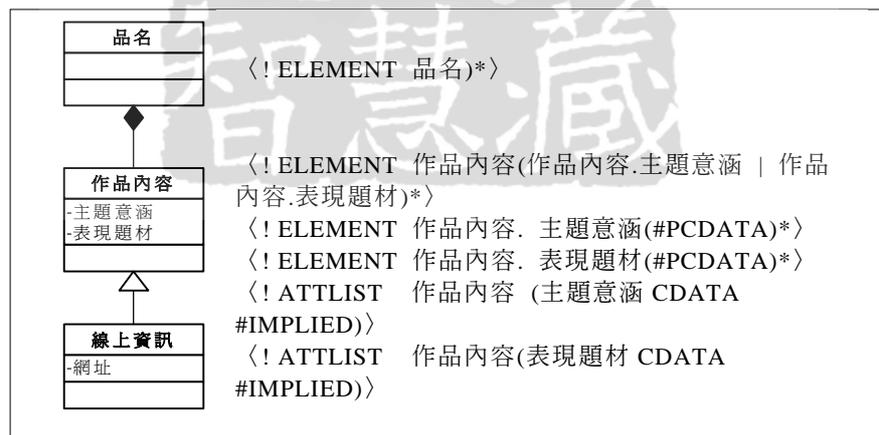
符合文物管理之後設資料欄位(CDWA)		網際網路簡略版之都柏林核心集
品名 (Object Title)		Title
作品內容 (Subject)	主題意涵 Type	Description
	表現題材 Topic	Description
線上資訊		Identifier

二、應用 UML 呈現 Metadata 設計

在 OMG (Object Management Group) 的 XMI (XML Metadata Interchange) 規格書有針對 DTD (document type definition) 轉換對映說明，包括轉換為 XML Schema (W3C, 2002)。本文以 Rational Rose 軟體做為 UML 的設計工具，表五以博物館完整收藏專用後設資料 CDWA (categories for the description of works of art) 格式描述，將典藏品名資料對映都柏林核心集 (Dublin Core, DC)，為交換查詢與一般呈現格式之用，用 XML 檔案格式以利傳輸，在網際網路上以一般簡略格式 DC 品名與作品內容，並提供線上圖像瀏覽，後設資料需求表單格式，為樹狀表格結構。

依後設資料需求表單，以類別圖分析，在轉換格式將 Stereotype 改為《Table》與《DTD Element》，切割的元素為一個類別圖，線上圖片透過網路連結的方式來提供典藏品圖片的查詢，以繼承的方式來呈現 (W3C, 2002)。

而對映方式依類別圖本身結構，直接轉換為 XML 的元素與屬性架構，圖二所產生的 DTD 為產生文件結構的基本原則，類別圖本身就記

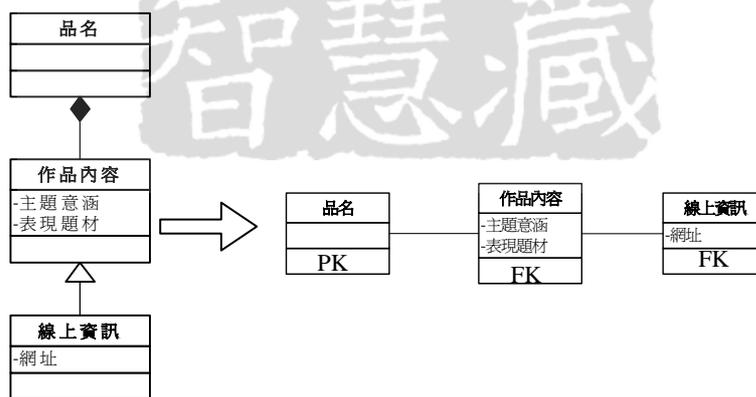


圖二：UML 與 DTD 之轉換表示

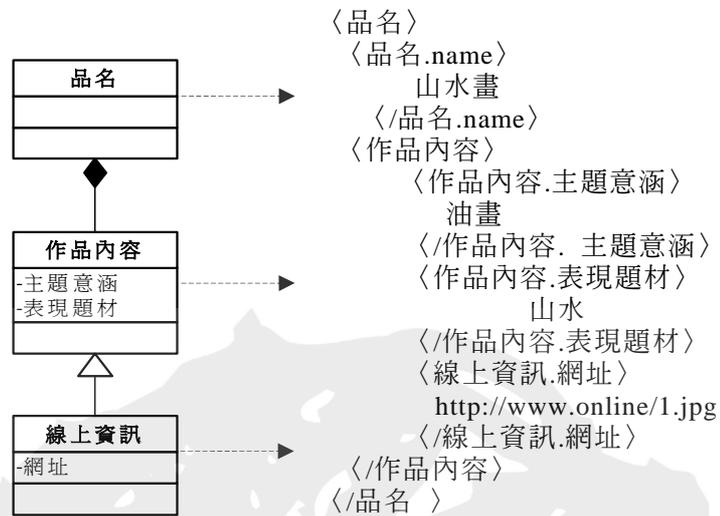
錄了屬性與元素，在轉換為 DTD 時，所表示的元素以〈ELEMENT〉標籤直接定義所包含的元素，並由 ATTLIST 標籤來定義所代表的元素屬性，以 XML Schema 來表示元素屬性方式亦也相同，只差標籤的定義不同。

UML 類別圖主要說明了關係與屬性，這對於關連式資料庫的設計，提供了主要關係說明，然而繼承關係在資料表設計上有許多不同的方式，本文以 Rational 公司定義繼承關係就是 UML 的一般化 (Generalization) 關係，在對映為資料表格時，是將父類別與各個子類別分別對映成資料表格（實際數量為子類別的個數加上一個父類別），父類別的主鍵將成為子類別資料表格的主鍵 (primary key) 或外來鍵 (foreign key)，如圖三所示。

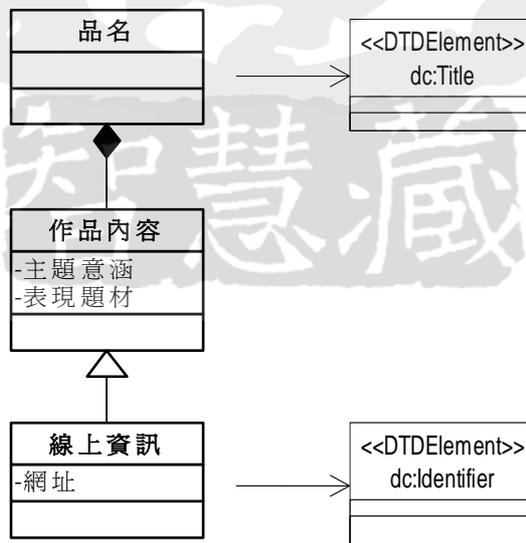
而此架構對於 XML 文件的本身結構上，亦可呈現，此時各類別圖的關係對於文件的產生亦為非常的重要，UML 類別圖的結構包含了屬性、關聯的終點參照，在 XML 文件上的顯示方式，以關聯的終點看成是包含在類別裡，圖四以一個油畫典藏品為例使用 XML 元素表示，品名為「山水畫」。



圖三：UML 與資料庫綱要之對映



圖四：UML 對映到 XML 元素



圖五：Dublin Core 對映輸出

以 Dublin Core 的對映輸出的格式，圖五所示將對映的資料欄位直接指向 XML 的元素，箭頭所指的 XML 元素，包括指向的類別。

伍、數位典藏工作流程執行參考模式

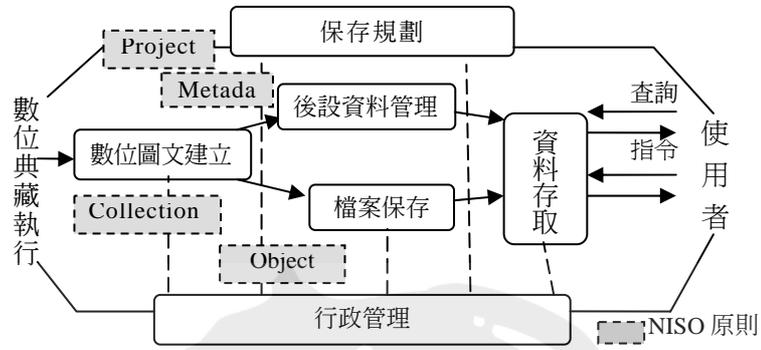
經過分析比較國際與國內各數位典藏重要計畫的執行作法，本文擬採取各家優點，提出數位典藏工作流程執行參考模式，以方便數位典藏更有效進行建置。

一、數位典藏工作流程執行模式

目前 OAIS 和 NISO 所訂定的是數位典藏參考模式和指引架構，雖積極發展為標準，其大部分內容均屬開放性規範。對於數位典藏的工作人員，事實上需要更明確的執行規範。因此本文特別彙整 OAIS、NISO 與各數位典藏主要計畫執行經驗的比較分析，探討各類典藏品之適用性，彙整出各類典藏品適用的數位典藏工作流程執行參考模式。

考慮 NISO 的規範原則，由行政管理工作項目來規範相關的工作流程應注意的事項，並以 OAIS 提供主要的工作流程步驟，以兩項標準建置參考合併應用，將原流程的擷取(ingest)項目，改為數位圖文建立的工作項目。數位檔案制定的格式與標準必須支援數位檔案保存的管理，而後設資料管理原則必須依照後設資料建立的標準與格式來發展，最後以資料存取做為數位檔案存取管理功能，提供給使用者相關資訊(蔡順慈、林昱伍，2005a)。

本文提出的數位典藏執行參考模式(executable reference model)，圖六為所示，在此模式中，取得典藏品前，必須制定相關的文件(如：文物提件原則、文物提件申請)與評估整體的計畫執行，在數位圖文建立的工作項目中，考慮專案規劃的原則而制定相關的文件；在典藏品數位化工作時，依制定的後設資料與數位檔案格式做為實體資料與描述性資



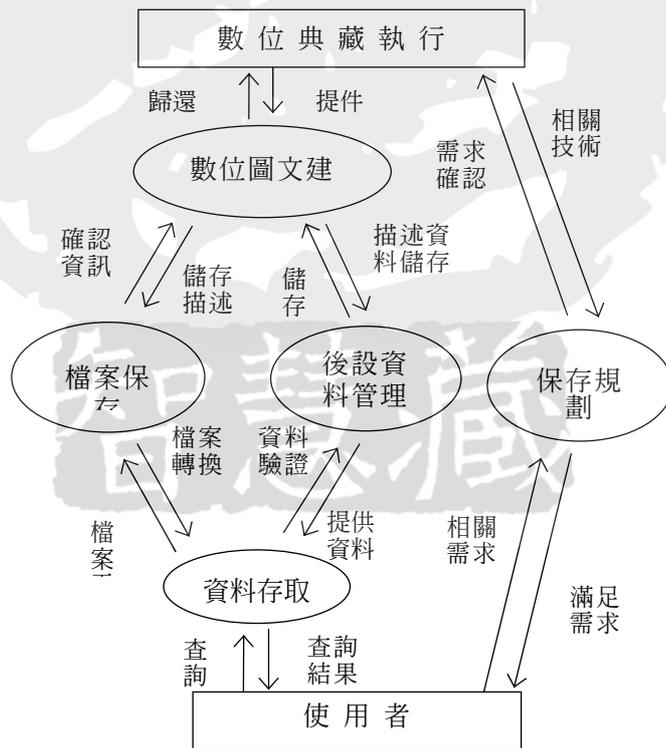
圖六：數位典藏工作流程執行參考模式



圖七：數位典藏系統模式示意圖

料的管理。而在檔案保存的過程中必須以文物數位元件的定義為原則。而考慮後設資料管理時，必須達到後設資料設計原則，以提供資料管理與保存；行政管理支援各工作項目的制定，則以虛線來表達其關聯。

以 UML 做為執行數位典藏的工作流程規劃分析，針對數位典藏工作流程模式工作項目之關連分析，以圖形化方式描述，圖七說明數位典藏系統模式示意圖，以虛線代表支援的工作項目，箭頭方向表示出工作流程執行的步驟，整體的輸出提供給使用者，將數位典藏工作流程執行的參考模式中各部份互相支援與應用，以視覺化的模型闡述數位典藏資訊。為了更詳細說明數位典藏執行參考模式各功能物件的流程互動關係



圖八：以 UML 表示數位典藏系統元件合作圖

與步驟，以 UML 合作圖做為互動流程的呈現模式。圖八所示，各工作項目視為一個功能實體(functional entities)，而以合作圖來表示各實體之間的交互關係，表達關鍵的互動流程模式，在整體互動的流程中由數位圖文建立，將描述性提供至後設資料管理，而影像檔案以儲存系統元件將數位檔案保存。當使用者提出查詢需求時，經由資料的存取，將數位檔案與文字檔案取出，提供給使用者的查詢結果。

二、數位典藏建構參考原則

許多數位典藏計畫的執行，都積極於後設資料的建立。後設資料用於數位典藏，主要任務是提供解說物件的相關名詞，包括必須參考的國際標準格式(Bodoff et al., 2005)，以及主要提供一個可維護與查詢的知識儲存體系(Nack, 2004)。為了提供大量的資訊，能讓使用者找到，後設資料的設計必須為整體工作、典藏管理及應用政策的主要考量，所創造的後設資料必須具有再使用性與保存性，做為數位典藏資料應用的參考。

數位典藏執行參考模式，從行政管理定義數位典藏架構的四個核心項目，分別為典藏品彙整(collections)、數位物件(objects)、後設資料(metadata)、計畫管理(projects)，是執行數位典藏構成的要素，配合數位典藏工作流程執行模式，以下解釋數位圖文建立、後設資料管理、檔案保存、與資料存取等四個核心項目的建構原則。

(一) 數位圖文建立

數位典藏將原本的典藏品，以數位檔案的形式與後設資料的設計，做為典藏品的重要記錄。其典藏品彙整項目，主要原則包括：

Collections 原則 1：清楚的數位典藏政策

在推展計畫時，需明確擬訂數位化政策。為制訂有效的政策規範，關於收集、保存、公開和規格等作法，都必須在計畫的考量內。

Collections 原則 2：定義使用者能找到典藏品的特徵與範圍

主題計畫爲了維護資料的正確性與管控人員的權限，而擬訂系統管理功能，或設定不對外開放的欄位。

Collections 原則 3：考慮典藏品數位化的保存策略

定義數位化目標，後設資料設計須由全體各相關人員參與討論。

Collections 原則 4：使用目前適當的數位化技術

典藏品的多樣性，讓設備選擇成爲一個數位化品質的關鍵因素，將典藏品分爲平面與立體物件以及環場數位化等。

(1)立體物件：如結構光法 3D 攝影，雷射掃瞄系統等。

(2)環場：圖片接合技術，利用相機 2D 技術建構 3D 場景。

(3)平面物件：平面類爲最常使用的數位化工作，而最常使用的有 4×5 吋正片、8×10 吋正片、掃描機、數位相機等 (Chapman & Deacon, 2000)。

數位攝影比傳統類比的 4×5 吋正片、8×10 吋正片在效率上、成本上都佔有優勢，而影響數位相機的成果包括光源、對焦、鏡頭、操作等因素，並且依數位化設備制定出影像格式。

Collections 原則 5：著作權的保護政策與取得著作人授權

提供相關著作財產權授權契約，使用範圍的授權等事項。

Collections 原則 6：數位化設備須有可測量數據，作為品質鑑定

裝備預設值需注意週邊環境對品質的影響，如高階的色彩品質管理，以色彩管理軟體對裝置色彩作特性描述的一連串步驟，並且配合相關的色彩導表與對於設備的校正，與螢幕校色測量儀器，最後的結果儲存於裝置描述檔(ICC Profile)，以解決在不同裝置及作業系統上色彩表現的問題(Frey, 2000)。

Collections 原則 7：必須將典藏品分類整理

依應用價值、主題等因素選擇數位化的優先順序。

(二) 後設資料管理

後設資料的描述必須詳細正確，並且和所有工作配合支援，主要的設計原則如下列參考要項。

Metadata 原則 1：必須適合典藏品的描述

目前著重各特定領域資訊的共同需求與著錄規範，已訂定有各類標準規格。典型代表圖書館社群的採用：MARC；博物館社群：CDWA，CIDOC；檔案館社群：EAD；視覺資源社群：VRA Core；生物多樣性：Darwin Core；教育社群：IEEE LTSC LOM；電子影音：ECHO；語言類：OLAC 等等後設資料格式的選用需滿足實際應用的要求，並且有索引的建置，具互動性與同步更新，如人名與地名權威檔。

Metadata 原則 2：必須能在不同的電腦交換

後設資料具備互通性，可以在不同系統之間交換，其描述語法也是非常重要，而 SGML、XML 是近年來用於標示後設資料的標準語法。

XML 來呈現資料時，DTD 所規範的格式即是這個層次的問題，也決定了後設資料綱要(metadata schema)，DTD 的作用在於定義和規範特定 XML 文件的內容架構，通常是一個含有特定格式正式定義的檔案文件。

DC 包括了 15 項基本元素(element)，如附件一所示，DC 後設資料欄位用來表達屬性，並未定義著錄架構、修飾語或是其他的處理資訊，是一種後設資料格式，具有延伸性能夠記錄架構，並描述較為複雜的語意（吳政叡，1998）。

Metadata 原則 3：針對內容給予不同權限的管理控制

維護資料正確性與管控人員權限而擬定的系統，設定開放的欄位。

Metadata 原則 4：清楚簡要的陳述

在後設資料填寫上，針對特殊領域的專有名詞，需有相關詞的代碼表，做為填寫參考準則，來減少語意上的誤差，而後設資料元素的切割，多值欄位的建置應注意填寫時的建置形式，最好能以代碼表來規範多值欄位的填寫，在設計後設資料需求時，也要清楚定義那些欄位為多值欄位（陳亞寧、陳淑君、沈漢聰等，1993）。

Metadata 原則 5：支援典藏品描述的長期管理

著錄人員對記錄的建檔、修改與刪除等維護，需有修改動作的記錄，並且在後設資料作業規範下，建立內容定義，不做輕易的修改。

Metadata 原則 6：包括數位檔案的描述與唯一的辨識性

數位檔案的描述與數位化處理的設備記錄，如掃描、數位攝影等數位化處理方式，並且與檔案的命名結合提供唯一辨識的方法。

（三）檔案保存

典藏品數位檔案考量，參考檔案元件(objects)的規範原則，以提供資料存取(access)時的參考與儲存，規劃檔案保存如下列要點。

Objects 原則 1：數位化元件能在不同電腦交換

需考量檔案的共通性，是否為廣泛使用的檔案格式，許多影像為了能做不同的功能，如結合放大、縮小等工具必須以特別的檔案格式來轉換，在轉換時必須考量在不同電腦上的呈現(Bederson, 2001)。

Objects 原則 2：高解析度圖檔規格避免隨科技進步而經常更動

儘管數位科技的快速進步，必須考量典藏檔案是否能轉換與保存，典藏圖檔目前建議為未壓縮的高解析度 TIFF 檔案格式。

Objects 原則 3：檔案格式的支援

以最高品質解析度與影像校色，目前解析度採用 TIFF 檔案格式 350dpi-600dpi，以色域較大的 RGB 色彩模式儲存檔案，在印製時轉為 CMYK 色彩模式，在網路上的呈現以檔案傳輸速度與瀏覽品質兩項，以壓縮圖檔為例較多使用有 MPEG、GIF、與 JPEG，並在後設資料中加以記錄檔案類別(Baird, 2003)。

Objects 原則 4：檔案命名的唯一性

主要符合唯一值為主要條件，在命名上避免使用符號定義和難以辨別的規則，命名原則定義如下，使用 ASCII code 命名、檔案名稱英文字大小寫不作區分、不使用 %、/、?、#、*、- 等字元。網路上的資源辨識方式以 URI (uniform resource identifier)資源識別字串，用以在網路環境中識別文件、各式服務及電子郵箱等等的各式資源。URI 是 URL 及 URN 的超集合(superset)，在網路上以 URN (uniform resource name)作為資源位置辨別。

Objects 原則 5：針對不同使用者的檔案呈現格式

設定使用者能存取的檔案格式限制，與網路上互通的檔案格式定義。

Objects 原則 6：數位元件各項描述需與後設資料一致

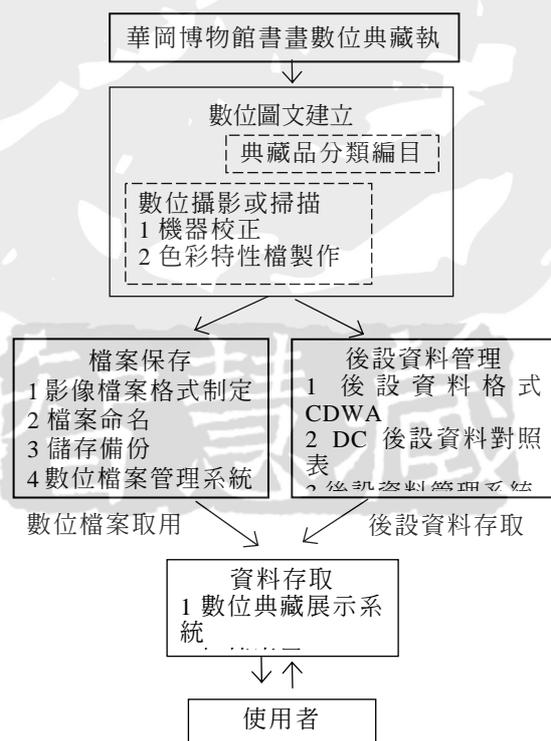
數位元件的描述格式須有管理與一般呈現格式的后設資料，數位檔案的描述，必須為後設資料的一部份，以供管理。

(四) 資料存取

關於整體計畫的執行與考量，必須有規劃性的管理。清楚瞭解數位典藏後可能如何使用，這將促進保存的水準與需求，並且清楚說明保存責任和範圍，配合相關權限的系統控制，需與後設資料管理與數位檔案保存功能相互配合，提供良好的使用者介面。

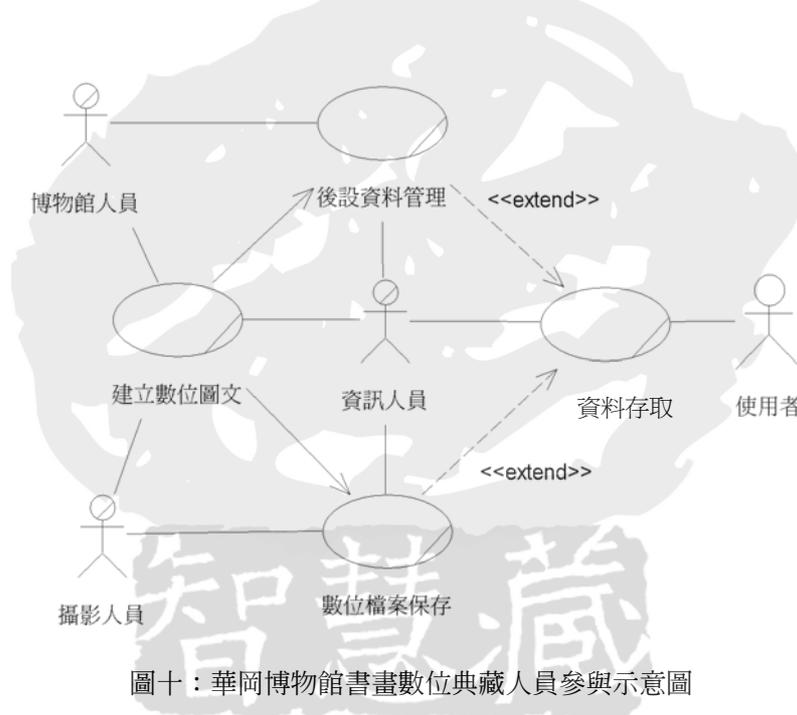
三、數位典藏參考模式導入執行驗證

爲了驗證本文所提數位典藏模式執行的可行性，由中國文化大學華岡博物館進行實驗。華岡博物館爲國內第一所對大眾開放的大學博物館，典藏品五萬餘件，其中一萬一千餘件屬於珍貴收藏，爲國內大學中藝術典藏量之冠，其中又以書畫類典藏最具特色。華岡博物館數位典藏由博物館人員討論整體的建置需求，再依本文第肆節所提參考模式，建立書畫數位典藏的作業流程，如圖九所示，將書畫數位典藏以工作流程表示整體的執行步驟和需求。



圖九：華岡博物館書畫數位典藏執行模式

華岡數位典藏架構，依執行工作者描述出工作流程支援功能，圖十為參與人員示意圖，包括數位典藏資訊系統架構主要的四個步驟，以及各類人員的關係描述；博物館人員主要參與描述典藏品的資料建檔，包括典藏品提件編目等工作；影像圖片的建立由攝影師負責文物數位化的執行，而各工作項目有互相關連的關係，將實體的影像檔案儲存備份，典藏品的描述資料輸入至系統；在資料存取方面，必須經由後設資料管理與數位檔案保存的參考輸出，必須依兩項系統的控制輸出給使用者；



圖十：華岡博物館書畫數位典藏人員參與示意圖

而資訊人員必須負責相關資訊系統整合問題，與參與相關的規格設計與定義。以下分別說明數位典藏四個核心項目之具體實施內容：

(一) 數位圖文建立之實施

華岡博物館依數位典藏資訊系統架構來執行，實施內容如表六，以書畫類典藏品為例，符合 collection 原則。

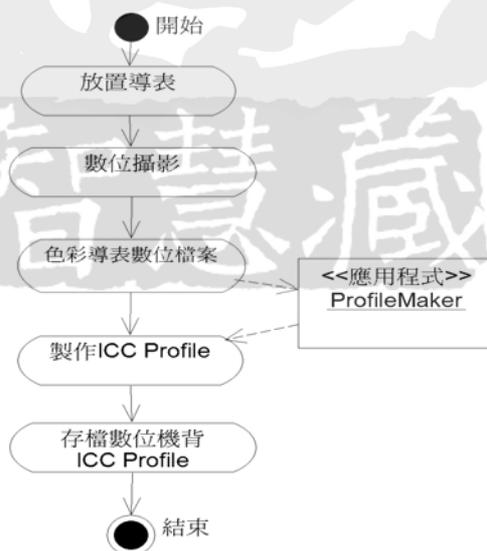
表六：華岡博物館 Collection 原則

原則1	目標為華岡博物館精美書畫數位化第一年完成 350 件，第二年完成 450 件，影像品質必須能提供多元化的加值應用的高品質影像為原則。
原則2	設定系統典藏品開放程度，分別為一般使用者、館內人員管理介面、加值應用高品質影像存取。
原則3	考量資訊科技的快速變化，以典藏 15 年的數位檔案品質為原則
原則4	<p>(1)數位化設備：對於拍攝大型典藏品，以數位機背攝影是較恰當的方式，華岡博物館的掃描式機背具有 12000x16980 解像能力。</p> <p>(2)影像品質制訂：複製畫級圖檔以最高品質解析度，解析度採用 300dpi-600dpi，以色域較大的 RGB 色彩模式儲存檔案，在印製時轉為 CMYK 色彩模式。而出版級圖檔以不壓縮圖檔為原則以 300dpi 的 TIFF 檔案格式儲存，對於一般使用者的參考性預覽用圖檔與網路上使用的圖檔，則分別採用 72dpi 和 150dpi。典藏品數位化以博物館的需求，將影像分類為表 7 的四個等級影像格式。</p> <p>(3)提件規範：在庫房提件時應注意典藏品的保護，除了人員觸碰典藏品時應帶手套，提件過程謹慎輕放典藏品為原則，在拍攝完時必須迅速提件，達到最完善的保護為目的。</p>
原則5	典藏影像版權為華岡博物館
原則6	<p>影像的處理主要將原始實體做一數位建檔，攝影時注意拍攝環境的要求，拍攝時應注意之事項包括：</p> <p>(1)燈光控制：以測光表來測量冷光燈光線平衡，且建立標準亮度為宜。</p> <p>(2)架相機鏡頭：鏡頭必須保持水平，可利用水平儀來輔助測量。</p> <p>(3)背景要求：背景材質不反光，黑色絨布效果較佳。</p> <p>(4)典藏品保護：燈光照射藏品不宜過久，或過濾紫外光。</p> <p>將拍攝環境設置完成，把典藏品與導表（如：Q13 導表）放置，以數位機背所提供的調整軟體，針對色平衡調整的 power curve 修正，以達到最佳化的數據，再掃描儲存為 TIFF 影像檔為典藏檔，並且將影像相關的色彩特性描述檔 (ICC profile)，有效保存備份於 DVD-ROM。</p>
原則7	<p>建立相關文件表格，部份典藏品根據之前所做的典藏清冊，以免遺漏文物之記錄，資料包括尺寸大小、價值、保存情況等相關資料，蒐集整理先做記錄。</p> <p>將典藏品分類整理，由館方專業人士依價值、主題等因素選擇數位化的優先順序。</p>

表七：書畫影像格式

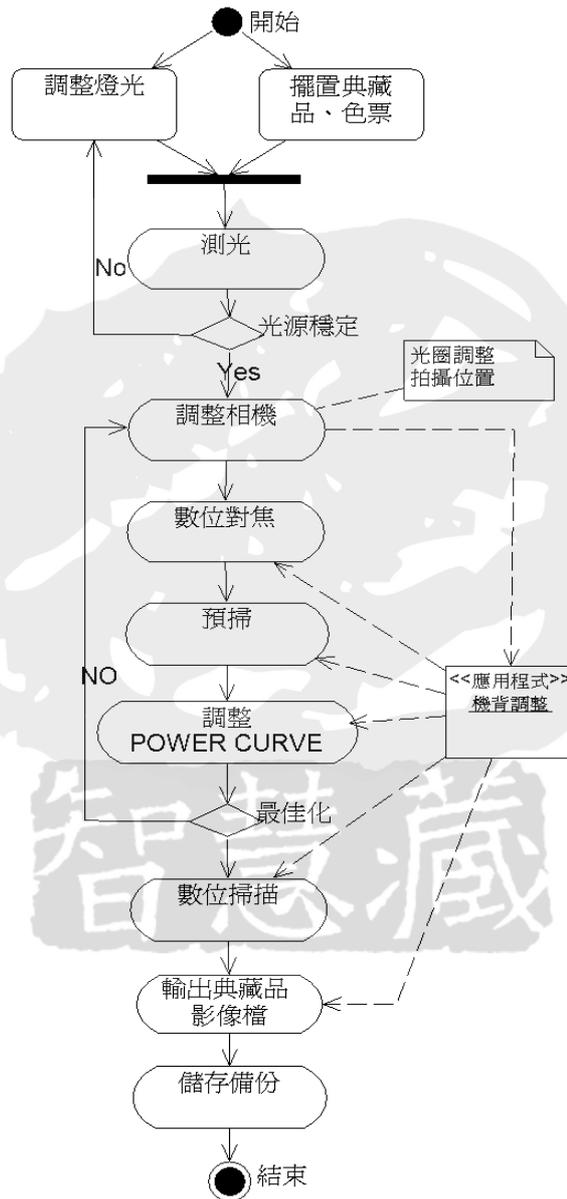
	複製畫級	出版級	網頁級	預覽級
影像格式	TIFF	TIFF	JPEG	JPEG
色彩模式	RGB	RGB	RGB	RGB
影像模式	48 bit 300-600 dpi	48 bit 300 dpi	24 bit 150 dpi	24 bit 72 dpi
應用格式	不壓縮圖檔 儲存，影像忠 於原色	出版輸出為 原則	檔案不超過 200 KB 以 1024×768 為 解析範圍	GIF索引色壓 縮之檔案格 式
檔案目的	印刷出版之 用，以平面輸 出為目的與 典藏用檔案	原有資料的 保存格式，以 供圖錄出版 等用途	網路與應用 與一般格式 轉檔應用	提供最快速 預覽性低解 析之圖檔

製作色彩特性描述檔(ICC profile)工作流程如圖十一所示，數位機背以色彩導表(Greteg Macbeth)為製作 ICC profile 的依據，配合軟體應用程式 Profile Maker 來製作，對於不同的 ICC profile 做有效的管理與更新。



圖十一：數位機背 ICC Profile 製作流程

華岡博物館數位攝影流程，配合數位機背與色彩校正的考量，如圖十二所示。



圖十二：數位攝影流程

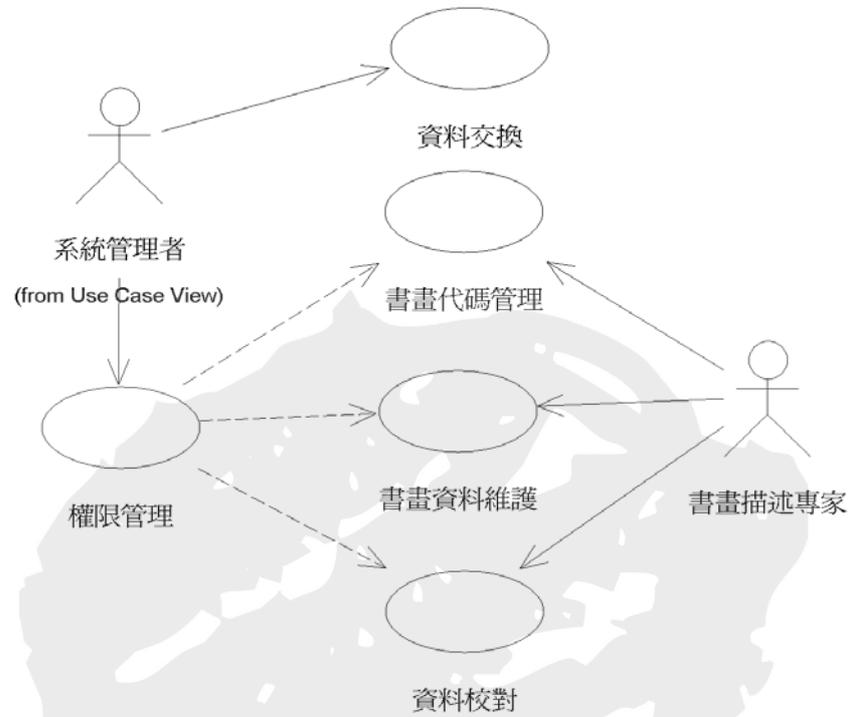
表八：華岡博物館 Metadata 設計原則

原則 1	藏品資料參照國際規格且滿足華岡博物館典藏管理特性需求，符合一般使用格式 DC 與博物館收藏格式 CDWA 國際規格配合影像檔案格式，其格式內容於附件一所示。
原則 2	符合 DC 原則的後設資料格式，提供一般傳輸與呈現之用，以 DTD 制定 DC 的結構，做為交換資料原則以 XML 檔案輸出。
原則 3	制定資料欄位開放等級，將以典藏品簡要的欄位做為輸出，包括（品名、作者、類型），再配合關於三項開放欄位的詳細解說，除了系統管理相關欄位，典藏品資訊預設為開放欄位，另外整理館藏書畫的人名權威檔。
原則 4	將專有名詞設為選擇式欄位，避免輸入錯誤，如（技法、設色、媒材等），以先建立代碼再供館方專業人輸入。
原則 5	建立登入後端的控制權限，依分層人員做新增、修改動作。
原則 6	記錄網路資源位置(URN)與檔案的參考格式

（二）後設資料管理之實施

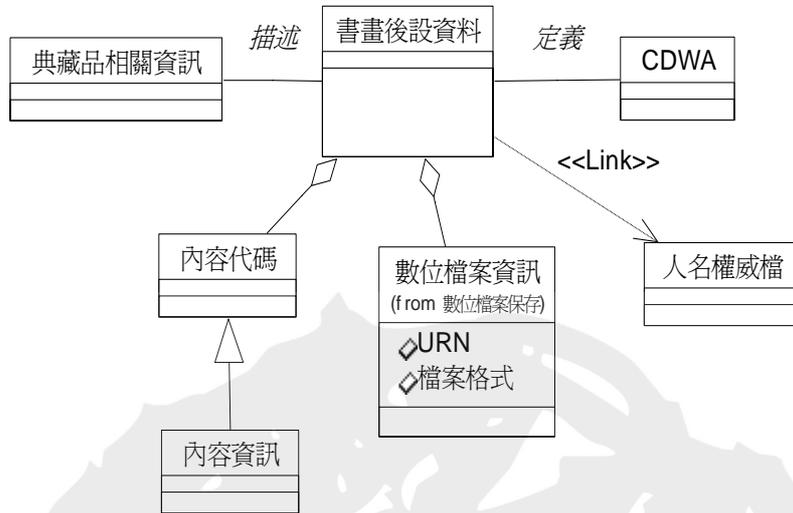
由於華岡博物館人力規模屬中小型博物館，數位典藏的後設資料在填報上，必須考量到文物本身的特性，選用適合描述的後設資料，其規範如表八所示。

純文字的典藏品描述儲存在資料庫中，圖十三為後設資料系統建置的人員參與示意圖，後設資料內容由書畫專家來填寫，針對描述的內容以代碼來表示，並提供專有名詞、關鍵字及具體內容，再針對輸入的資料進行資料的校對工作。



圖十三：後設資料管理系統人員參與示意圖

爲了支援典藏品描述長期管理，需由典藏品專業人員參與描述，依照所制定的後設資料需求表單，將典藏品做適當的文字描述，儲存於資料庫。系統必須提供相關的管理介面，以供資料輸入、查詢與維護的相關功能。圖十四所表示檔案的參考格式與後設資料元素相互關係，主要以專業的 CDWA 格式定義，提供館內人員收藏之用，另外整理館藏書畫的人名權威檔，做爲填入資料的參考，並建立內容代碼減少書畫內容資料專業用語的差異。



圖十四：書畫後設資料設計概念圖

針對書畫後設資料代碼設定，做為填寫後設資料之內容選項，將華岡博物館的後設資料欄位輸入，並提供對於使用者的使用權限設定，圖十五為針對後設資料的填寫，提供博物館專業人員填寫及管理的作業畫面，左圖為代碼表的查詢，右圖為典藏品影像管理，以網頁方式在線上做新增、刪除影像的功能。



圖十五：書畫後設資料管理的電腦化作業畫面

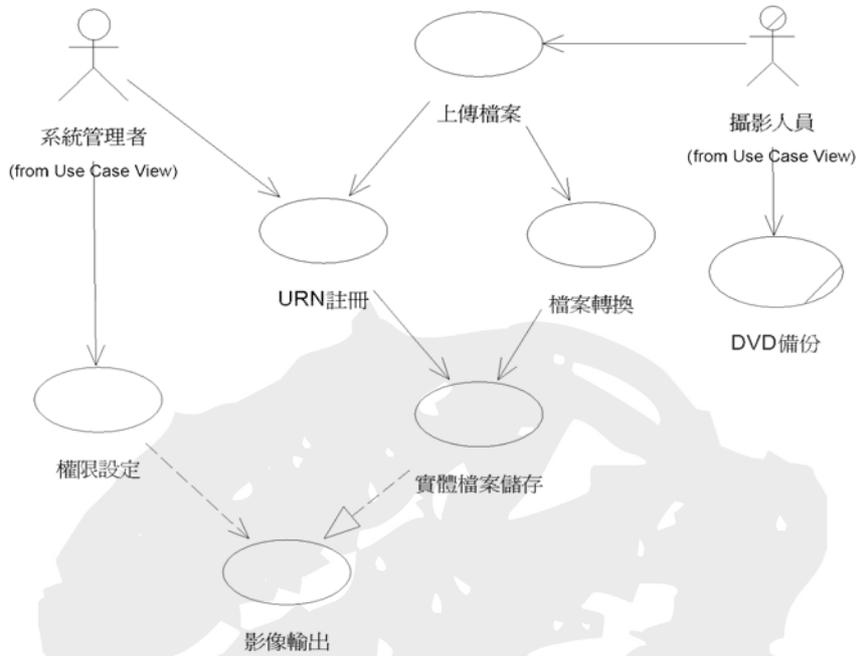
(三) 數位檔案保存之實施

數位攝影的檔案儲存，需要符合跨機構查詢之檔案命名原則，提供具有唯一值為主要條件，以滿足龐大檔案查詢檢索。表九為華岡博物館數位典藏物件(object)存檔原則。

表九：華岡博物館 Object 存檔原則

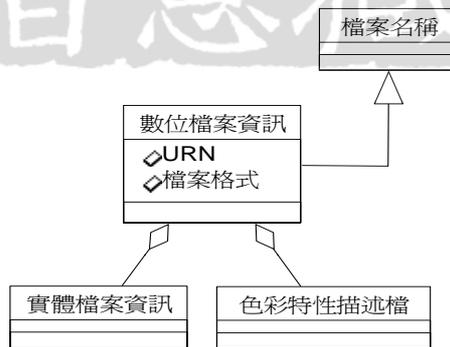
原則 1	配合制定的影像使用等級，開發將典藏級影像自動轉換為出版級、網頁級、預覽級三種格式。
原則 2	TIFF 為典藏級影像檔案格式
原則 3	RGB 模式的色彩影像檔案
原則 4	<p>使用ASCII code 命名、檔案名稱英文字大小寫需區分與不使用特殊符號為原則，做為整體性的統一命名規則。在網路上以URN標明資源出處。</p> <p>華岡博物館以典藏品「識別號碼」作為主要辨別編號，以原本定義的兩種總號格式與三種登錄號格式同時存在做為辨識的編號，其架構格式為：「總號」+「登錄號」+「流水號」，轉換編號分述如下：</p> <p>總號：1977/53/16 入藏西元年代+個案號+個案文物件數號（皆為四個數字）</p> <p>登錄號：3.01/1097a 分類號（五個數字）+分類件數號（四個數字+一個字元）</p> <p>《總號：197700530016 登錄號：030011097a》</p>
原則 5	網路存取預覽級的圖片格式，並配合多功能的預覽格式，將圖片壓縮為 fpx 格式，套用相關工具程式，提供預覽。

檔案保存的系統架構示意圖如圖十六所示，負責數位攝影的人員將網頁級圖檔上傳至系統，進行不同格式的轉換，上傳的檔案依檔案名稱以 URN 記錄於資料庫中，與不同格式的實體檔案儲存，以不同權限的設定將決定檔案的匯出格式。

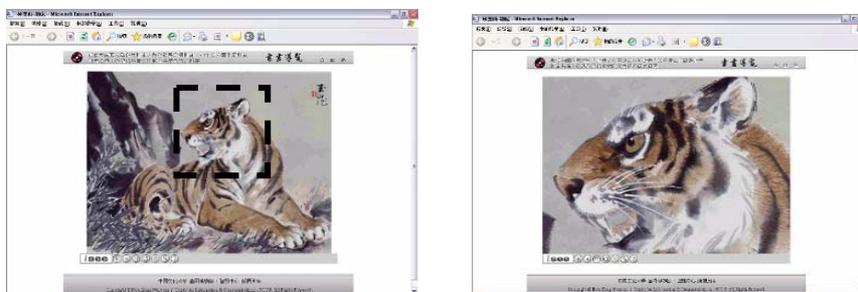


圖十六：數位檔案保存架構示意圖

數位檔案儲存時，依命名原則的方式記錄，並且記錄相關 URN 位置與實體檔案的資訊，圖十七說明數位檔案資訊繼承了檔案名稱的命名方式，包含實體檔案資訊之記錄，以及色彩特性描述檔以供將來輸出檔案參考。



圖十七：數位檔案資訊記錄關聯圖



圖十八：數位檔案瀏覽可提供影像放大等功能

書畫數位檔案提供在網路上多種檢視方式，如圖十八，影像導覽功能工具列可提供放大、縮小、平移等功能，在原始圖片瀏覽的功能上選取所要放大的範圍，將範圍放大呈現。

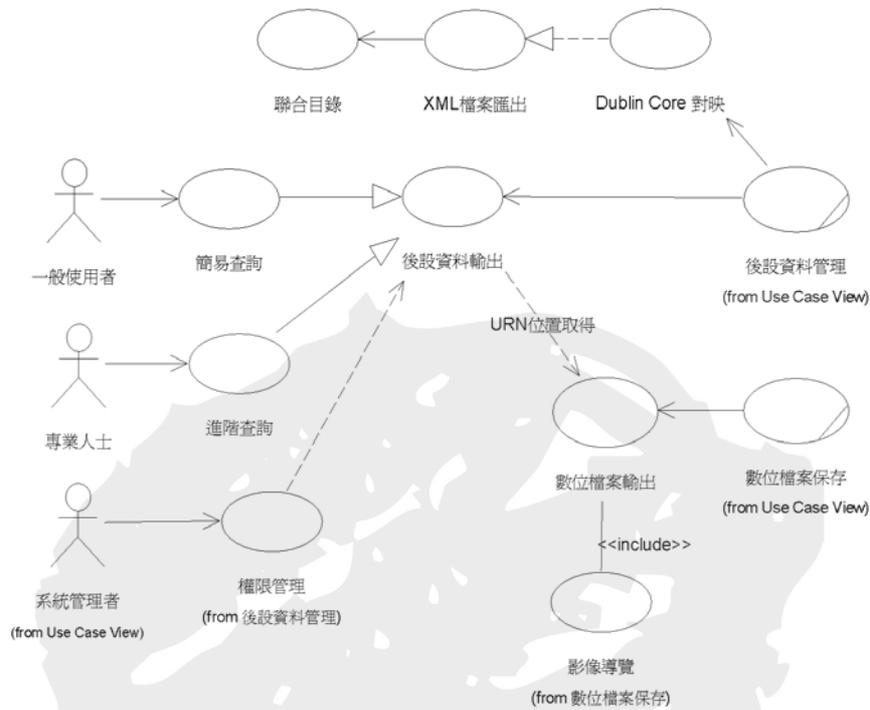
(四) 資料存取之實施

資料的存取通常為資料交換與提供使用者查詢的介面，表十為存取使用的規劃原則，例如數位博物館的展示系統，即需透過此介面提供數位典藏資料。

以使用者分析出查詢系統功能，圖十九為資料存取模式圖，此功能為後設資料管理功能與數位檔案保存功能的延伸系統，主要針對數位典藏圖文資料輸出，提供一般使用者與專業人士的查詢使用，並透過後設資料中 URN 位置取得，在網路上使用影像導覽。

表十：華岡博物館數位典藏 Access 原則

數位博物館	提供一般使用者以網頁方式查詢相關資料
加值應用	取得高品質典藏級影像做為複製畫輸出
系統結合	以開放的資料做為數位學習系統的整合
聯合目錄	配合 DC 格式與 CDWA 定義的華岡書畫後設資料，對映後輸出為 XML 檔案格式，提供聯合目錄作為交換檢索之用



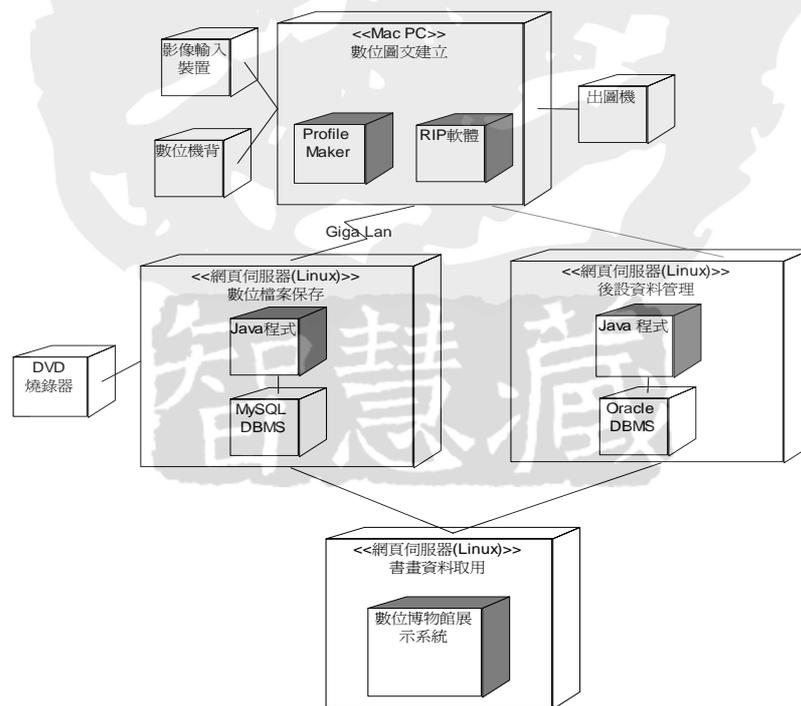
圖十九：數位典藏資料存取示意圖

依據後設資料之轉換對映，針對儲存於資料庫中的書畫後設資料與 DC 對映，並配合數位典藏聯合目錄系統所定義的格式，做為一般大眾參考格式，提供資料結構轉換功能，華岡博物館書畫轉換系統提供資料轉換功能並將轉換結果顯示於視窗中，圖二十為轉換系統畫面，可直接針對 XML 檔案的內容修改，並且儲存匯出的 XML 檔案。

以線上博物館提供給一般使用者線上導覽，圖二十一為提供書畫欣賞與典藏品後設資料的導覽典藏書畫之目錄，依典藏品名點選，可清楚理解相關典藏後設資料內容與影像。

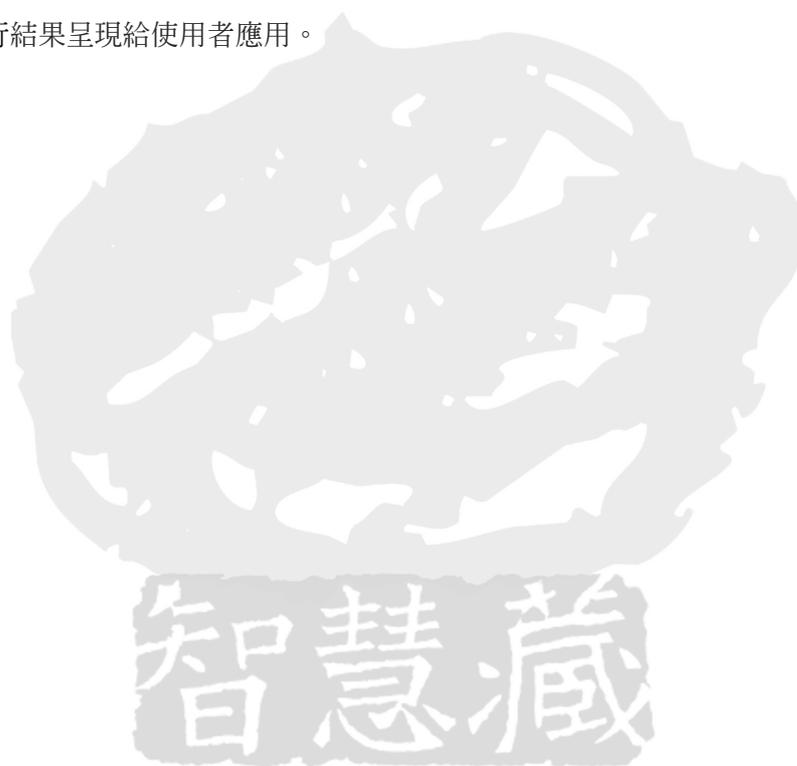
複製畫輸出為書畫典藏重要的加值應用方式之一，配合選定適合輸出紙張，以掃描線影像處理機(raster image processor, RIP) 檢測紙張所能承受的油墨量，選用最佳色彩(best color)管理軟體，套用 ICC profile 輸出打樣稿或複製畫。

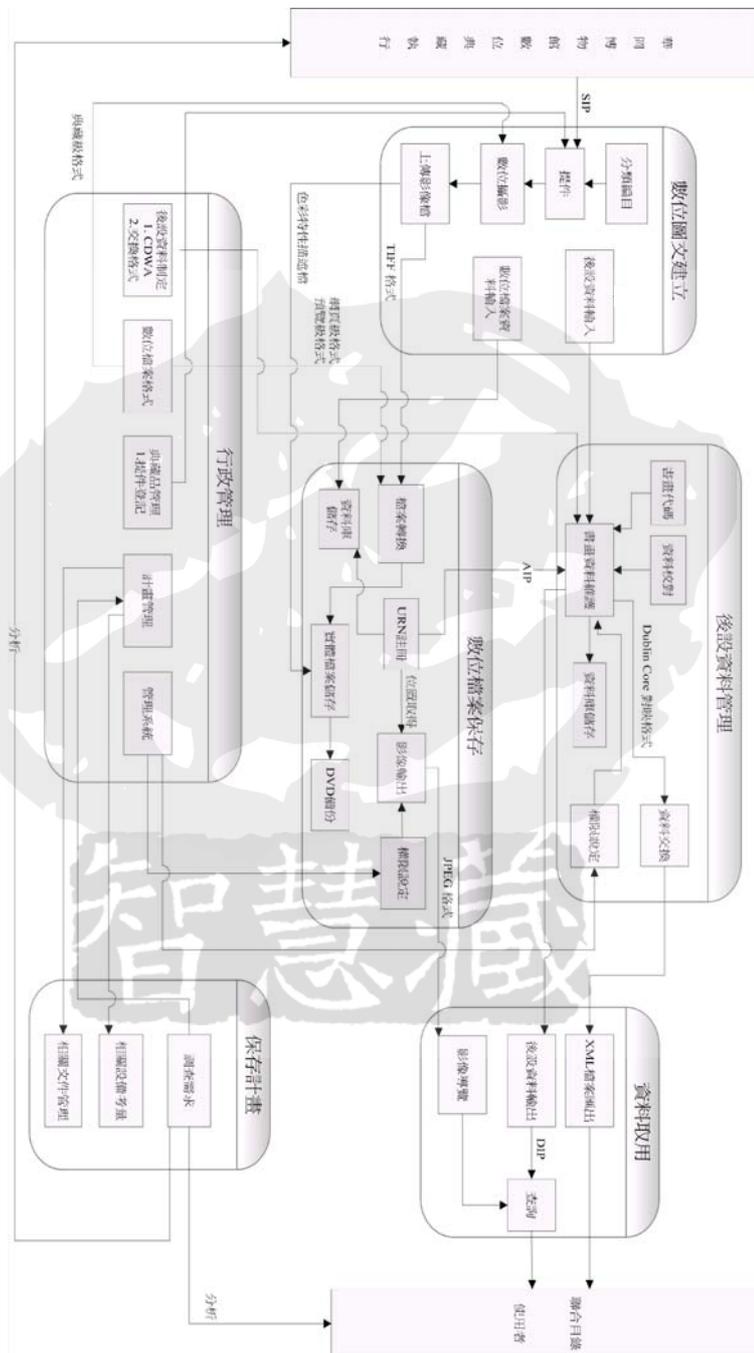
對於數位典藏存取管理上，必須考量設備採購與工作流程管理，在系統設備的規劃，配合資料庫設計系統上需提供伺服器，數位圖文建立包括色彩管理軟體之色彩校正，也要有色彩輸入設備，在傳輸典藏檔案時以網路連接以增加傳輸效率，檔案保存以 DVD 光碟做為備份，將實體檔案的相關資訊記錄於資料庫管理系統中，而儲存後設資料依 CDWA 設計格式儲存，圖二十二為華岡博物館的軟體與硬體部署圖 (deployment diagram)，圖中有本文實際應用的主要規格。



圖二十二：華岡博物館軟體與硬體部署圖

整體書畫典藏的工作流程於圖二十三所示，華岡博物館以數位典藏參考模式為基礎的資訊系統建置，配合所規劃的工作項目，整體的資訊系統運作以數位圖文建立開始的編目、數位攝影流程，將數位攝影的 TIFF 影像檔與色彩特性描述檔儲存，配合後設資料分析與建立，再以資訊系統將數位檔案與後設資料取得所需的格式加以應用。工作流程包括行政管理與保存計畫的投入，有效支援數位典藏作業，並將最終的執行結果呈現給使用者應用。





圖二十三：華岡博物館數位典藏執行流程圖

(五) 結合數位學習系統

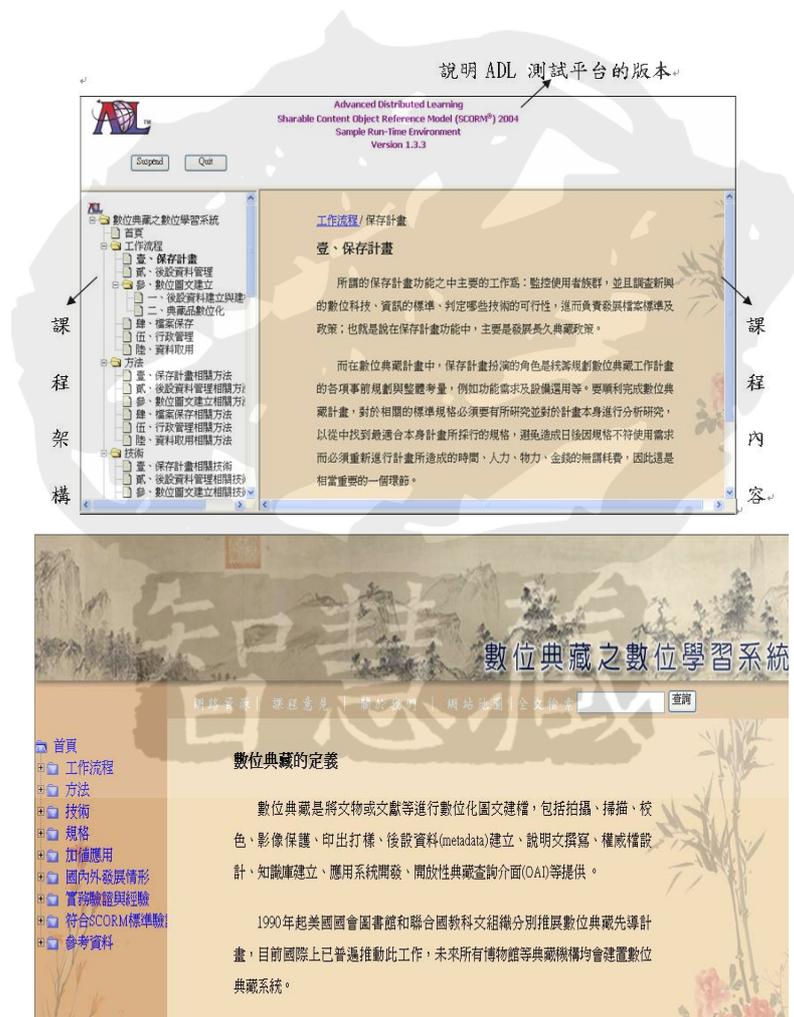
本研究已研製數位典藏之數位學習系統，其網址是 <http://140.137.11.178/hkm/System/website/Index.htm>，希望透過數位典藏專業方法與技術等介紹，將數位典藏的理論與實務經驗具體闡述與分享，其目的在於使數位典藏能夠透過數位課程獲得學習。

本學習系統在設計時，除了介紹數位典藏的工作流程外，對於國內外數位典藏發展現況及加值應用均有圖文解說。本課程的目標在於啟發、引導學習者，能較迅速熟知數位典藏的觀念與知識，進而對目前數位典藏整體發展有所理解。內容設計上，主要分數位典藏概論、重要的方法、技術、規格，以及加值應用暨國內外發展情形等，其架構如圖二十四所示。



圖二十四：數位典藏課程架構

本數位典藏課程學習系統通過 SCORM2004 國際標準測試，已具備可分享式(sharable)、可複用性(reusable)、易得性(accessible)、恆久性(durable)及互通性(interoperable)等特性；在學習平台中主要分為三個框架，如圖二十五上側圖所示，在網頁最上方顯示目前使用版本進行測試情形的宣告，網頁左方則是呈現整個課程架構，而網頁右方會將點選課程內容呈現，如圖二十五之下側圖所示。



圖二十五：通過 SCORM 2004 規格驗證的數位典藏之學習系統

陸、討論與結論

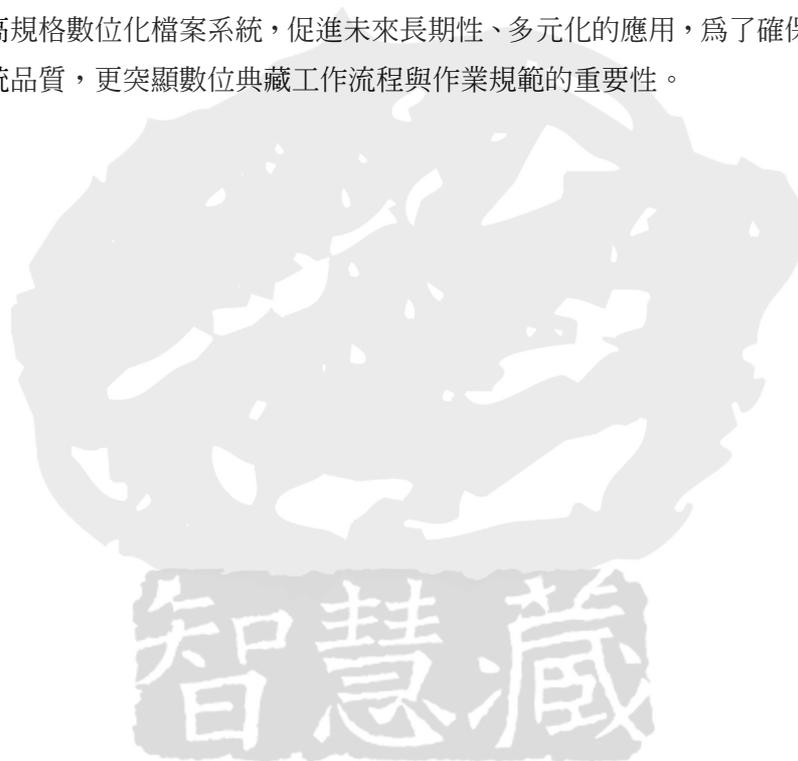
二十一世紀起應是數位典藏時代，並且也快速進入個人數位典藏的普遍應用。不論圖書館、博物館甚至各類機構，均開始將各種重要文物、文獻等建成數位系統；個人的照片、書信、報告、檔案等，也快速增加數位典藏的總量，可方便各類的查詢、應用及加值服務。本文分析比較了國內外推展數位典藏各主要機構的作法，參考國際標準的開放性模式，研擬了數位典藏工作流程的執行參考模式，藉由本研究已進行導入的實作，提供數位典藏建置的明確步驟與方法，做為數位典藏建置的參考架構。提出以 UML 做為整體性規劃與系統分析的圖形表示，適用於數位典藏跨領域整合性的工作流程規劃與資訊系統設計，可快速的引用與擴充於相關工作，有利於整體建構模式的重複使用，提供給相關工作者新的思維與導入的實用性參考；並且製作成符合 SCORM2004 標準的數位典藏之數位學習課程，提供對數位典藏有興趣的各類人士，藉由本課程更容易獲得數位典藏相關專業資訊。

本文所提出的數位典藏工作流程執行參考模式，與應用領域無關 (domain-independent)，也就是所提出的執行參考模式，可適用於器物、書畫、文獻、動物、植物等各類的數位典藏。雖然本研究是以書畫典藏作為全程的導入驗證，事實上，本文從圖六至圖八的工作流程及系統執行模式之闡述，均與數位典藏文物的類別無關。至於本文部份圖表以華岡博物館書畫數位典藏為例，主要是驗證所提出執行參考模式的實用性。但是不同類別文物的數位典藏，其所採用後設資料及圖像解析度等會有不同的需求規格，那是強調特定領域需要訂出與領域有關 (domain-dependent) 的細部規範，在本文相關章節已有說明不同類別的文物，所採用的後段資料等應選用不同的國際標準規格。

目前國內外執行的數位典藏計畫尚缺乏標準的作業流程，而本文提出的數位典藏參考模式是以主要的工作要項所建立的流程與規範，採用

由上而下整合性系統的開發程序。若針對不同類別典藏品，亦可導入此參考模式來加以規劃執行，然而部份特定領域的細部規範仍需研訂。在後設資料方面，本文以 XMI 格式轉換相關資料格式，但仍需更明確的轉換格式參考與工具開發。如能儘早建立各類文物數位典藏的共通性標準規範，可增進各類數位典藏系統建置的品質與效益。

由於數位典藏的建立是一項費時費力的系統工程，更是以一次建立高規格數位化檔案系統，促進未來長期性、多元化的應用，爲了確保系統品質，更突顯數位典藏工作流程與作業規範的重要性。



參考文獻

- 吳政叡(1998)。《都柏林核心集與元資料系統》。台北：漢美。
- 陳亞寧、陳淑君、沈漢聰、鍾豐謙(2003)。〈後設資料系統的需求評選與發展設計〉。「第二屆數位典藏技術研討會」，台北：中央研究院資訊科學研究所。
- 陳和琴(2001)。〈Metadata 與數位典藏之探討〉，《大學圖書館》，5(2)，1-10。
- 陳昭珍（2001年6月）。〈電子資源的長久保存〉，《佛教圖書館館訊》，25/26，36-44。
- 陳雪華、項潔、鄭惇方(2003)。〈數位典藏在數位內容產業之應用加值〉，「2003年數位內容創意加值研討會」，台北：台灣大學。
- 數位典藏技術彙編（2004年11月）。《數位典藏技術彙編》。數位典藏國家型科技計畫。
[Online]. Available: <http://www2.ndap.org.tw/eBook/showContent.php>
- 蔡順慈、林昱伍（2005a）。〈數位典藏工作流程與作業規範之探討〉，「TANET2005 台灣網際網路研討會」，台中：中興大學。
- (2005b)。〈UML 應用於數位典藏後設資料之設計〉，「TANET2005 台灣網際網路研討會」，台中：中興大學。
- (2004)。〈數位典藏工作流程規劃：以華岡博物館為例〉，「數位典藏工作流程與品質管理研討會」，台北：中國文化大學。
- Arts and Humanities Data Service (AHDS) (2005, June, 7). The national fine art education digital collection feasibility study [Online]. Available: <http://ahds.ac.uk/visualarts/projects/fineart/feasibility.htm>
- Baird, H. S. (2003, August, 6). *Digital libraries and document image analysis*. Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR'03)-1. UK: Edinburgh.
- Bederson, B. B. (2001). PhotoMesa: A Zoomable image browser using quantum treemaps and bubblemaps, ACM Symp. *User Interface Software and Technology, CHI Letters*, 3(2), 71-80.
- Berenbach, B. (2004, May, 26). *The evaluation of large, complex UML*

- analysis and design models*. 26th International Conference on Software Engineering (ICSE'04), UK: Edinburgh.
- Bodoff, D., Menachem, B. M., Hung, P. C. K. (2005). Web metadata standards: Observations and prescriptions. *IEEE Software*, 22(1), 78-85.
- Booch, G., Rumbaugh J., & Jacobson, I. (1998). *The unified modeling language user guide*. MA: Addison_Wesley.
- Canadian Heritage Information Network (CHIN). (2005, August, 8). Preservation recommendations [Online]. Available: http://www.chin.gc.ca/English/Digital_Content/Preservation_Recommendations/introduction.html
- Chapman, D. & Deacon, A. (2000). Panoramic image archives for as-built modeling of complex industrial Assets. *Proceedings of the IEEE workshop on omnidirectional*, (pp.70-76). USA: IEEE press.
- Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS). (2002). *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. Blue Book. Issue 1.
- DLM-Forum (1997). Guidelines on best practices for using electronic information. [Online]. Available: <http://europa.eu.int/ISPO/dlm/documents/guidelines.html>.
- Fleischhauer, C. (2004, May, 23). Ameritech national digital library competition, steps in the digitization process, The Library of Congress [Online]. Available: <http://memory.loc.gov/ammem/award/docs/stepsdig.html>
- Frey, F. (2000). Measuring quality of digital masters. Image Permanence, RLG [Online]. Available: <http://www.rlg.org/legacy/visguides/visguide4.html>.
- Nack, F. (2004). The future in digital media computing is meta. *IEEE Multimedia*, 11(2), 10-13.
- National Information Standards Organization of USA (NISO). (2004). *A framework of guidance for building good digital collections* [Online].

Available: <http://www.niso.org/framework/Framework2.html>

National Library of Australia (NLA). (2005, June, 8). *Recommended practices for digital preservation* [Online]. Available:

<http://www.nla.gov.au/preserve/digipres/digiprespractices.html>

W3C (2002, August, 7). *UML for W3C XML schema design* [Online].

Available: http://www.xml.com/pub/a/2002/08/07/wxs_uml.html#XMI



附件一：華岡博物館後設資料格式

華岡博物館書畫後設資料格式		CDWA 格式對應	DC 格式對應
識別號碼 Identifier	流水號 Serial Number	Current Location- Repository Numbers	Identifier
	總號 Number	Current Location- Repository Numbers	Identifier
	分類號 Accession Number	Current Location- Repository Numbers	Identifier
類別 Type		Object/ Work- Type	Type
編目層級 Catalog Level		Object/ Work- Catalog Level	Description
組件數量 Quantity of Components		Object/ Work- Components- Quantity	Description
品名 Object Title	主要品名 Title	Title or Names- Text	Title
	其他品名 Other Title	Title or Names- Text	Title-Alternative
作者資料 Creator	本名 Name	Creation- Creator	Creator
	譯名 Variant Names	Creation- Creator	Creator
	其他識別資料 Original Title	Creation- Identity	Creator
創作資訊 Creation	創作地點 Creating place	Creation- Place/ Original Location	Description
	創作時間 Creating Date	西曆 C.E	Date- Created
		中曆 C.C	Date- Created
作品形式 Physical Description	組件編號 Component Number	Related Works- Relationship Number	Description
	媒材 Medium	Material/ Techniques- Materials -Name	Format-Medium
	畫心尺寸 Measurements	Measurements- Dimensions	Format-Extent
	裝璜尺寸 Mounting Size	Measurements- Dimensions	Format-Extent
	裝璜式樣 Mounting	Physical Description- Physical Appearance- Indexing terms	Description
	色彩 Color	Material/ Techniques- Materials- Color	Description
	技法 Skill	Material/ Techniques- Processes or Techniques- Name	Description
印記 Seal	類別 Type	Inscriptions/ Marks- Type	Description

	書體 Script	Inscriptions/ Marks- Typeface/ Letterform	Description
	刻作 Relief	Inscriptions/ Marks- Transcription or Description	Description
	內容 Transcription	Inscriptions/ Marks- Transcription or Description	Description
入藏 Acquisition	接收日期 Acquisition Date	Ownership/ Collection History- Dates	Date
	入藏日期 Repository Date	Ownership/ Collection History- Dates	Date
	取得方式 Transfer Mode	Ownership/ Collection History- Transfer Mode	Description
	原所有人 Original Owner	Ownership/ Collection History- Owner	Contributor
	收藏地點 Current Location	Current Location- Geographic Location	Description
作品內容 Subject	組件編號 Component Number	Related Works- Relationship Number	Description
	組件名稱 Component Name	Related Works- Identification- Titles or Names	Description
	主題意涵 Type	Subject- Interpretation- Indexing Terms	Subject
	表現題材 Topic	Subject- Description- Indexing Terms	Subject
	書體 Script	Inscription/ Marks- Typeface/ Letterform	Description
	釋文 Transcription	Inscriptions/ Marks- Transcription or Description	Description
	說明 Remarks	Physical Description- Physical Appearance	Description
保存現況 Condition	時間 Date	Condition/ Examination History- Date	Date
	外觀描述 Description	Condition/ Examination History- Description	Description
	建議 Suggestions	Condition/ Examination History- Description	Description
修復紀錄 Conservation / Treatment History	時間 Date	Conservation/ Treatment History- Date	Date
	修復概況 Description	Conservation/ Treatment History- Description	Description

異動紀錄 Administrative History	類別 Type	Ownership/ Collection History- Transfer Mode	Description
	時間 Date	Ownership/ Collection History- Dates	Date
	說明 Description	Ownership/ Collection History- Description	Description
藏品價值 Monetary Value	時間 Date	Ownership/ Collection History- Cost or Value	Description
	金額 Cost	Ownership/ Collection History- Cost or Value	Description
展覽紀錄 Exhibition History	展覽期間 Date	Exhibition/ Loan History- Venue- Dates	Description
	展覽名稱 Title	Exhibition/ Loan History- Title or Name	Description
	說明文 Text	Exhibition/ Loan History- Remarks	Description
相關文字參 考資料 Related Textual References	類別 Type	Related Textual References- Type	Relation-Is Reference By
	參考資料 Reference	Related Textual References- Identification	Relation-Is Reference By
影像圖檔 Image	組件編號 Component Number	Related Works- Relationship Number	Description
	圖檔類別 Type	Related Visual Documentation- Image Type	Relation-Has Format
	格式 Format	Related Visual Documentation- Image Format	Relation-Has Format
	檔名 File Name	Related Visual Documentation- Image Ownership- Owner's Number	Relation-Has Format
	開放限制 Image Restriction	Related Visual Documentation- Copyright/ Restrictions	Relation-Has Format
填表紀錄 Cataloging History	填表時間 Cataloging Date	Cataloging History- Date	Date
	最後修改日期 Modified Date	Cataloging History- Date	Date-Modified
	填表人 Cataloger	Cataloging History- Cataloger Name	Contributor
	核對人 Verifier	Contributor	Contributor
典藏單位 Repository Name	Current Location- Repository Name	Rights-	
版權 Copyright	Copyright/ Restrictions- Holder Name	Rights	

The Study on Work Flows and Specifications of Digital Archives

Shun-Tzu Tsai,* Yu-Wu Lin**

Abstract

Many countries have applied new digital technology to preserve precious culture or historical relics. However, most institutions still use their own work flows for digital archives implementation.

This paper analyzes and compares several international organizations of active digital archives projects with the technology, specifications and metadata including OAIS (Open Archival Information System) and NISO (National Information Standards Organization) reference models. We propose an executive approach for digital archives construction principles that contain the practical work flows, operation methods, and specifications. Moreover, we create the use of UML (Unified Modeling Language) for easy understanding of analysis and implementation on digital archives domains. In addition, this paper illustrates and evaluates the practicability according to the experience of the Hwa-Kang Museum.

Keywords: digital archives, metadata, operation standards, Unified Modeling Language, work flows

* Shun-Tzu Tsai is an associate professor at the Department of Information and Communications, Shih Hsin University, Taipei, Taiwan.

** Yu-Wu Lin got his master degree in June, 2005, from the Department of Information and Communications, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan.