

專文



國家典藏數位化及應有的技術規範

專文

國家典藏數位化及應有的技術規範

■ 陳昭珍

一、前言

人類的文明來自於人類有累積智慧的能力，以及有快速傳遞智慧的機制，而智慧的累積與傳遞則依靠語言、文字、印刷術、視聽媒體及通訊、網路等的發明。哈格班（Lancelot Hogben）在他的一篇文章中說：「文明不是演化而來的，文明是萬物中最能接受教育之物種的自我教育記憶¹。」史瑞曼（Wilbur Schramm）說：「文字的發明使這些最能接受教育的物種有了長期記憶的能力，因而能保存其智慧資源，不必事事依靠大腦的有限記憶，他們可以將全部精力用於追求知識上。文字的發明更使人類能分享其知識，匯集全體的智慧與發現，由前人爬到的最高點開始繼續向上攀升。更多的人類得以加入發現新知的行列，更多的人能夠從自我教育中受惠²。」

雖然如此，但人類的知識並未被全數記錄下來，由於受到記憶媒體的限制，我們無法看到古人真正的生活方式，我們無法瞭解未用文字記錄下來的隱性知識，更有甚者，有很多珍貴的文字或圖畫記錄，往往毀於兵燹、水火等災害，而19世紀以來，雖有影音媒體，可以記錄人類實際活動的軌跡，但影音媒體的不易保存，也使得這些資訊有隨時間而消逝的危險。因此，將人類的智慧以一種易重製、易傳播的方式保存下來，將能更完整的把這些智慧傳承給後代人。這種方法就是數位化。

但是，數位資料也有其不易長久保存的危機。數位資料不易長久保存主要的原因，乃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作法產生結構性（基礎性）的重大改變，例如資料庫的設計從網路式資料庫、階層式資料庫轉移到到關聯式資料庫或物件導向資料庫，這種轉移往往需要

重新設計整個資料庫，以便轉移到新的典範³。而在資訊科技領域中，典範會改變的，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3至5年為一個週期，在新理念、新技術一點一滴的突破下，迫使典藏單位或一般使用者必須經常去「更新」（Refreshing）媒體，或「轉移」（Migration）系統。此外，數位媒體的壽命比起其他媒體而言，更屬易碎易損易變質的媒體，根據推測，磁片的壽命為5至10年，光碟的壽命則從10年至1百年不等，但是由於讀寫技術或處理倍數的改變，事實上可以取用存在光碟中的資料的壽命，可能更短。除了軟體、儲存媒體不易長久保存外，呈現介面也是電子資源的一部分，不同的呈現及查詢介面，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。

西歐各國早已投入大量經費，進行數位資源長久典藏的相關研究與實驗，並獲致初步的成果^{4、5}。雖然數位媒體不易長久，但它畢竟是史無前例，截至目前為止最進步的媒體。

當資訊科技成為新時代最重要的發明時，全世界幾乎沒有人敢漠視它的力量。如何面對一波波資訊科技的挑戰，以及資訊社會的改變，已成為各國掌握競爭力，爭取商機的首要工作。

美國國會圖書館（Library of Congress）自1990年著手American Memory計畫，進行圖書館內文獻、手稿、照片、錄音、影片等典藏品的數位化。1994年更進一步加速國會圖書館與各公共圖書館典藏數位化作業，使之成為高速網路上最廣泛與最重要的資訊資源⁶。

美國總統資訊科技顧問團 (President's Information Technology Advisory Committee, 簡稱 PITAC) 於2001年2月9日呈交給布希總統的“Digital Libraries: Universal Access to Human Knowledge”報告書中即強調,若能實現數位圖書館的潛能,必能使美國的各級學校擁有高品質的教育資源,因此聯邦政府應居於領導地位,並持續地提供資源以支持相關計畫的研究與發展。當圖書館、博物館、檔案館、和其他典藏單位將藏品數位化之後,他們多面臨數位館藏維護時的技術和操作面的問題。因此,為能盡速地達到取得全球人類知識的目標,PITAC更提出了建立大規模的數位圖書館試驗環境,並支持進一步的數位圖書館研究計畫,包括:詮釋資料和其使用、規模性、互通性、數位檔案儲存與典藏、智慧財產權、隱私權和安全性、以及使用研究等建議⁷。

世界各國也有類似的計畫,如加拿大的Canada's Digital Collections計畫是由加拿大政府工業部推動的國家級計畫;梵諦岡以數位化的珍貴手稿提供全球學者研究為重點;羅浮宮以繪畫數位化為主,著重以多媒體展現技術;大英博物館進行典藏品數位化的工作,特別強調出版、教育以及推廣等功能;日本的「全球數位博物館(GDM)計畫」是日本國內最重要的數位博物館計畫,由IBM東京研究所與日本民族學博物館合作;俄國的Hermitage Museum計畫,是由IBM資助俄國聖彼得Hermitage博物館進行的計畫,注重跨語言、跨文化,多媒體的影像處理與檢索是其重要的研究課題。

二、由數位博物館到數位典藏國家型科技計畫

行政院國科會為強化人文社會的研發及科學教育工作,從87年5月開始推動「迎向新千禧——以人文關懷為主軸的跨世紀科技發展」方案,「數位博物館」專案即為方案中的計畫之一。行政院國科會數位博物館計畫的主要目標是藉科技在網際網路上,建置多元化主題的博物館,透過建立一整合機制,推動文化、藝術及科技等教育網站典範,加速我國教育、文化性網路內涵的發展。主題包含生命科學、人文藝術、鄉土教育及自然關懷等⁸。

自90年起,為全面的將國家重要典藏數位化,並刺激多媒體數位典藏技術與產業的發展,原「數位博物館」計畫發展整合為「數位典藏計畫」,並自91年1月,行政院國科會正式成立「數位典藏國家型科技計畫」,總體主持人為楊國樞,辦公室主任為謝清俊,由「計畫辦公室」負責整體規劃與溝通協調各參與機構間的合作。該計畫在組織架構上設有內容發展、技術研發、訓練推廣、應用服務等4個分項計畫,並設一秘書組處理行政事務。在內容發展主題計畫方面,主要包括:中央研究院國家數位典藏數位化計畫、典藏日據與光復初期史料數位化、國家圖書館國家典藏數位化計畫、臺灣大學典藏數位化、國家歷史文物數位典藏計畫、故宮文物數位典藏系統的規劃與建置、自然科學博物館國家典藏數位化計畫、國史館典藏國家檔案與總統文物數位化、文化藝術數位博物館、國史館等單位。此計畫的目的主要在將這些機構珍貴的重要文物典藏加以數位化,建立國家數位典藏,以保存文化資產、建構公共資訊系統,促使精緻文化普及、資訊科技與人文融合,並推動產業與經濟發展⁹。

三、國家文化資料庫計畫

而主管文化事業發展的行政院文建會也正在整體、全面的規劃網路文化建設發展計畫（e-Culture Network），從國家文化資料庫、數位公共圖書館、數位博物館等方向著手，期望打造一個本土化、國際化的數位文化環境。此網路文化建設發展計畫主要將針對全國文化、圖書、藝術作品及相關人才、活動與資源進行全面性的調查、建檔、數位化，並透過系統與網路的建置，使成爲全國文化資源的中心及資訊的入口網站；此外，藉由加值、推廣、應用等計畫，使文化與全民生活、學習連結在一起，提升全民生活與學習素質；並透過國外鏡錄站（Mirror Sites）的設置，與國外相關計畫連結等方式，將臺灣文化藝術成果展現在國際舞臺。在數位文化資訊網主要有下列幾項：

1. 國家文化資料庫建置計畫

此爲網路文化資訊中心的基礎建設，透過此計畫蒐集、調查全國的藝文資源，並進行拍攝、建檔、數位化等工作，使分散各地的藝文資源，得以透過網路，讓民眾、研究者等整合性的查詢利用。

2. 國家文化藝術人才庫計畫

人才是藝術創作的源頭，藝術人才庫的建立，將可有效的掌握全國藝術創作人才及其相關作品。

3. 文化藝術主題知識庫

此計畫主要在建立文化藝術主題詞庫，此詞庫是民眾瞭解文化藝術相關名詞的重要工具，也是提升資訊系統檢索的精確度與回收率不可或缺的工具。

4. 數位文化藝術加值計畫

數位文化藝術資料的加值利用包括電子商務、網路劇院、網路美術館及其他商業性應用等。爲便

於各項應用，數位資源需做加值處理，如爲以兒童爲對象的藝術作品，其詮釋資料（Metadata）必須改寫爲兒童看得懂的文字。諸如此類，爲某些特定群體使用，數位資源需按主題整理等，都是加值計畫中必須處理的問題。

5. 文化藝術數位資源應用與呈現計畫

數位藝術資料的呈現需考慮美感、親和性、各種藝術作品及媒體的差異性以及使用目的，而做不同的呈現設計；此外，數位文化資源必須著重推廣應用，使藝術資源廣泛運用於學習、休閒、娛樂、研究等各方面。

6. 文化藝術機構資訊基礎建設

文化藝術機構向來以展覽活動爲主，而疏於業務自動化、網路化的整體規畫與建設，而今若要能整合全國文化藝術各項資源與資訊，則各文化藝術機構的資訊基礎建設實爲當務之急。

7. 文化藝術活動資訊網絡

民眾如何透過網路得知各地有何文化藝術活動呢？賽夏族的矮靈祭在何時何地舉行呢？全國文化藝術活動資訊網絡的建置，可以讓民眾即時掌握最新的訊息。

四、數位典藏相關標準與規範

爲執行上述那麼重要且龐大的國家型或全國性的計畫，一定要有嚴謹的規範與標準，這些標準除了必須植基於目前的科技發展外，也必需考慮到與世界的接軌，具體而言，數位典藏牽涉到的標準相當多，和資料相關者主要有：資料詮釋標準（Metadata Format）、各種資料的數位檔案格式相關標準、檔案命名原則、分散檢索協定等，以下即針對這些標準詳細說明如下：



(一) 資料詮釋標準——Metadata Format

資訊組織到了數位時代，又回到百家爭鳴的局面，各種Metadata格式不斷被設計出來。戴柏斯（Lorcan Dempsey）及希瑞（Rachel Heery）依照Metadata的結構性、完整性、專業性，將之分為3種類型¹⁰：（1）一般性的網路查詢工具（即檢索引擎及主題目錄）；（2）以蒐尋為目的的詮釋資料（Metadata for Discovery）；（3）以詳細記錄資源為目的的詮釋資料（Metadata for Documentation）。

有關這3種詮釋資料的特徵及類別，筆者在〈電子資訊的組織模式〉一文中已有詳細的說明¹¹，本文亦不再贅述。不過希望從這些Metadata為何被發展、它們和傳統圖書館的編目有何差別，以及到底這些詮釋資料格式提供了那些益處給其社群等角度來審視詮釋資料格式的發展。

1. 常用的詮釋資料格式簡介

在一般的數位圖書館計畫中最常用的詮釋資料格式是TEI、EAD、Dublin Core、VRA Core，所以下先從這4種格式的相關問題說明。

TEI header的發展主要有兩個理由，一個是工作流程。當時曾假設會編寫TEI header的人是人文學者而非圖書館員；第二假設學者都懂得SGML標誌語言。事實上後來證明，編寫TEI header者都是資料管理者而非學者。為了使TEI header與MARC結合，曾在美國國會圖書館舉行TEI and XML in Digital Libraries研討會，並產生TEI / MARC Best Practices文件，使得TEI與傳統目錄更接近。

發展EAD的主要目的，在於使得各種資料類型的檔案館藏可以在Web上被檢索到，並表現出檔案的全宗關係。EAD出現後，立即受到大學及學術圖書館的使用，但是除此之外，其他的檔案機關很

少用，如美國的州立檔案主要還是採用Collection-Level的MARC格式，究其原因，最大的問題還是在於人力，採用EAD對檔案做深度分析的前提有二，一是已經有最基本的目錄存在，二是有熟知檔案的專才，否則，就只能建立及維持最簡單的查尋清單了。此外，由於EAD，並沒有發展著錄手冊，所以缺少標準的著錄方式，這使得EAD的某些欄位類似MARC的附註（Note）項，無法有效的展現其優點。

Dublin Core 最大的優點就在於簡單、開放的特性使得數位圖書館計畫可以採用15個核心欄位擴展更細的詮釋資料格式，也可以採用第一層的15個欄位作為跨系統的詮釋資料交換格式，或作為異質系統分散查尋的資料格式，如Open Archive Initiative即支持Dublin Core作為資料抓取的格式。不過，也由於DC的開放性，讓每一個要以DC為基礎來擴充格式的使用單位花很多時間去討論如何擴充。

VRA（Visual Resources Association）Core Categories for Visual Resources和DC一樣，發展了一套核心欄位，用來描述視覺資料。它和CDWA（Categories for the Description of Works of Art）以完整的角度來設計格式不同，VRA只設計了適用的欄位，並利用網路分享的特性，大家不重複的建立藝術作品的各種媒體的詮釋資料。目前VRA Core Version 3共定義了17個欄位，一公布後，也立即獲得媒體管理者的採用，它最大的吸引力，在於可以將藝術作品原件與複製品連結在一起¹²。

2. Metadata 所處理的數位資料類型、格式及層級關係
知識的形式遠比圖書館中所儲存的媒體多太多，即使連全世界最大的美國國會圖書館，都不可

能儲存所有的知識形式，如古墓的實體資料、建築實體資料、醫院的臨床教學錄影帶、X光片、標本等，國會圖書館內就不可能儲存，但卻是數位圖書館會處理的素材。也有很多的數位資源中包含數學及化學知識、互動式的教學軟體、人物、地理空間資料，這些資料的表現與查詢都不是利用現有的MARC可以完成的。更麻煩的是如果一個作品包括各種呈現方式及各種媒體，書目記錄中應如何呈現完整的層級關係。

有很多Metadata試圖呈現作品的層級關係，但都未能成功，如Dublin Core中的Type欄，經過很多的爭辯，最後在毫無共識的情況下將最高層次的資料類型定義為：Collection, Dataset, Event, Image, Interactive Resource, Service, Software, Sound, Text等9類。MARC也對資料類型做了定義，使得MARC看起來似乎可適用於各種資料類型。然而經過American Memory計畫的討論，這些資料類別卻也不可能有共識的被使用在American Memory中¹³。

由於無法在一個綜合性的Metadata中呈現完整的資料類型，所以也就不可能以一個綜合性的資料模式(Data Model)來表示所有的數位圖書館所要表現的資料模式。這也是為何會發展出這麼多種Metadata格式的原因。

(二) 數位檔案格式

就主題而言，各種數位圖書館、數位博物館或文化資料庫所包括的資料類型可能有：音樂、戲劇、舞蹈、美術、文學、電影、建築、傳統文化等各種主題；然而就數位媒體類型而言，則可分為：文字、影像、聲音、視訊等4種型態。由於原始資

料的來源不同，因此也需要不同的數位化方式。

各種資料數位化時，必須考量到使用者的設備、使用的便利性、資訊檢索的需求、網路上資料的傳輸速度、資料的永久保存等問題，以分別建立幾個不同使用目的的檔案。各種資料數位化的處理原則、檔案格式及驗收規範，詳細說明如下，以供各單位數位化時的參考。

1. 文字資料

(1) 原始資料為電子檔

若原始資料是以電腦打字的文字檔，如Word、Pagemaker或HTML檔，因本身就是數位檔，不需再將原件數位化，但需轉存成HTML及PDF兩種檔案格式。

(2) 原始資料為印刷品或手稿

原始資料為手稿或印刷資料，如果要做全文檢索，則需重新打字，其餘處理方式同上；如果不做全文檢索，則只須建立詮釋資料，並將原件掃描，此時該文字資料經掃描後，需存成3種格式(詳見表1)。

2. 有聲資料

若原始資料為錄音帶、CD或LP等有聲資料媒體，則需將該媒體轉成數位檔案，並儲存一份不壓縮的永久檔，再視需要轉成其他目的的檔案(詳見表2)。

3. 視訊資料

若原始資料為錄影帶，則需以視訊擷取軟體將之轉為數位視訊檔，並存成5種檔案格式(詳見表3)。

(三) 數位資源識別碼及解譯系統

1. 數位資源一致性命名的必要



表1 文字資料（印刷品或手稿）的數位檔案格式

檔案目的	說明	建議檔案規格
資料永久保存格式	將資料數位化典藏， 保持原有風貌	檔案格式：TIFF
		色調深度：灰階－每像素8bits；彩色－每像素24bits
		壓縮：不壓縮
		解析度：300dpi
資料服務／參考格式	提供使用者網路上 觀看及列印	檔案格式：JFIF（JPEG交換格式）
		色調深度：灰階－每像素8bits；彩色－每像素24bits
		壓縮：JPEG（灰階壓縮比約10：1，彩色壓縮比約20：1）
		解析度：300dpi
預覽影像	提供使用者預覽及 選擇欄位用	檔案格式：GIF
		色調深度：每像素8bits
		壓縮：原生影像至GIF
		影像大小：150x100到200x200 pixels

WWW是網際網路主要的服務，而URL（Uniform Resource Locators）則是WWW進行數位資源超連結的基礎。URL是一種容易實作及富彈性的機制，但也是一種不穩定，不可靠的連結機制，因為URL是由Hostname、Path、Filename加上取用這個檔案的通訊協定（Http、Ftp、Gopher等）所組成，一旦主機移位、貯存路徑或檔案名稱變更時，URL就無法正確定位；此外，由於資料的實體貯存空間有限，在資料量不斷成長的情況下，當貯存空間飽和時，一定會產生將資料轉移到其他伺服器的需求。我們在瀏覽網頁時，常會出現HTTP v1.0/1.1 Error404訊息，這表示所點選欲連結的資源已經被移除，以致無法更進一步利用。因此，網路資源的連結機制一直受到重視，尤其當數位圖書館、數位博物館、數位典藏等成為重要的研究與發

展方向之後，在相關的計畫中，一定會處理此一問題。而數位資源的連結，一般而言，涉及兩個問題，一個是數位資源的命名，另一個是由資源名稱連結到儲存位置的系統。資源的命名在網路環境中為何會成為重要的問題，除了上述原因外，從下列幾個角度來看，可知數位資源的命名確為欲長久典藏資訊的數位資訊系統中必需處理的問題：（1）從數位資源儲存管理的角度而言，命名問題也非常重要。如在一機構內，進行資料數位化的單位可能不只一個，各單位的檔案，各種類型都有，如果各單位對於數位資源名稱不能事先協調，而有各自的命名方式，則可能產生重複、系統不一致等問題，時間久了之後，將難以辨識，硬體資源也不易有效分配；（2）當一個區域或一個國家，數位資源日漸豐富後，民眾將不再滿足於分別連結到各個資料

表2 有聲資料的數位檔案格式

永久典藏格式 (wav)		
資料類別	數位規格	格式說明
語音 (Voice) 類別	檔案格式：Riff – wave 規格 取樣率：8~16bit / 22~44.1kHz 訊噪比：小於 -80db 聲道：立體音	建議視語音原始資料的品質而決定取樣率，例如男女語音處理有所不同
一般類別：CD Audio、MD、DAT、 LD、黑膠唱盤 (LP)、錄音帶 (Tape)、盤帶 高品質類別：DVD Audio、SACD (Sony CD規格)	檔案格式：Riff – wave 規格 取樣率：16~24bit / 44.1~48kHz 訊噪比：小於 -95db 聲道：立體音	建議視實際原始資料的品質而決定取樣率 SACD甚至需採192kHz取樣率
網路展示格式		
資料類別	數位規格	格式說明
mp3	檔案格式：mp3規格 取樣率：44.1kHz 傳輸率：192kbps 聲道：立體音	mp3建議只作區域展示格式，供區域現場下載聆聽 若要達數位廣播，可考慮使用256kbps
wma	檔案格式：wma MultiStream 取樣率：44.1kHz 傳輸率：32kbps/Mono 64kbps / 立體音 192kbps / 立體音	wma建議製作MultiStream格式 (含窄頻、寬頻、區域展示) 建議使用Windows Media Encoder 9製作
ra (SureStream)	檔案格式：rm SureStream 取樣率：44.1kHz 傳輸率：32kbps/Mono 64kbps / 立體音 192kbps / 立體音	ra建議製作SureStream格式 (含窄頻、寬頻、區域展示) 建議使用Helix Producer Plus 9製作 為與影音資料區分，數位檔之附檔名更名為 ra



表2 有聲資料的數位檔案格式 (續)

網路預覽格式		
資料類別	數位規格	格式說明
wma (MultiStream)	檔案格式：wma MultiStream 取樣率：44.1kHz 傳輸率：32kbps/Mono 64kbps /立體音 192kbps /立體音	wma建議製作MultiStream格式 (含窄頻、寬頻、區域展示) 建議使用Windows Media Encoder 9製作
ra (SureStream)	檔案格式：rm SureStream 取樣率：44.1kHz 傳輸率：32kbps/Mono 64kbps /立體音 192kbps /立體音	ra建議製作SureStream格式 (含窄頻、寬頻、區域展示) 建議使用Helix Producer Plus 9製作 為與影音資料區分，數位檔的附檔名更名為 ra

庫查尋的服務，而希望有一整合性的使用方法，如建立聯合目錄，或將數位資源集中。此時，可能需將相同領域的資源予以集中，而若各機構事先有一致的命名方式，將會減少重複、難以辨識、不一致、書目資料與數位資源連結不易等困擾；(3) 從電子商務的角度視之，也需要賦予數位資源唯一的識別碼。以目前圖書、期刊或錄音錄影資料為例，若非有ISBN、ISSN及ISRC等號碼，則圖書、期刊或錄音錄影資料的國際銷售將困難重重。而今，當要銷售的資料單元是書中的一個章節、一個圖、一個表，而不是整本書，則其編碼方式也需細到章、節、圖、表才行。

葛恩及拜德 (Brian Green and Mark Bide) 更具體的提出下列幾點理由，說明數位物件為何需要有唯一的識別碼：(1) 電子商務及權利轉移 (Electronic Trading Including Rights Transactions)；(2) 著作權的管理 (Copyright Management)；(3)

電子目次 (Electronic Tables of Contents)；(4) 產品追蹤及其他內部管理 (Production Tracking and Others in House Administration)；(5) 書目控制及資源蒐尋 (Bibliographic Control and Resources Discovery)。

若網路資源能夠提供永久性的 (Persistent) 命名方式，不因外界貯存體的變更而改變，則在大量的網路資源應用時會方便許多。圖書館書架上的書每一本都有一個索書號，索書號是根據分類號及作者號賦予，而不是根據書架的架位來取號，每一本書的索書號都是唯一的，此索書號是書目記錄與書架上的圖書的連結點，讀者查到書目記錄後，可藉此索書號，在書架上找到書。如果圖書移架了，館員也不用去更改書目記錄上的索書號，因為此索書號所表達的是資料的相對位置 (Relative Location)，而非絕對位置。若網路資源所記載的是這種具有唯一性的辨識碼 (Identifier)，或稱為檔案名稱 (File

表3 視訊資料的數位檔案格式

永久典藏格式 (mpeg2)		
資料類別	數位規格	格式說明
影帶含大量移動性影像	檔案格式：mpeg2 Image Size：720x480 Bit Rate：8M -- Video：7,609,200bps -- Audio：192,000bps Video： -- Aspect Ratio：4：3/16：9 -- Frame Rate：30fps Audio： -- Layer：Layer2 -- Mode：Stereo -- Sample Rate：44.1 δ / 48Khz	建議視影音原始資料的品質而決定取樣率，例如男女語音處理有所不同
影帶含少量移動性影像	檔案格式：mpeg2 Image Size：720x480 Bit Rate：6M -- Video：5,658,800bps -- Audio：192,000bps Video： -- Aspect Ratio：4：3/16：9 -- Video Frame Rate：30fps Audio： -- Layer：Layer2 -- Mode：Stereo -- Sample Rate：44.1/ 48 Khz	建議視實際原始資料的品質而決定取樣率

說明：1. 以上建議，適合Digital Betacam、Betacam、DVcam、3/4、DV、SVHS、VHS、Hi8等影音原始資料。

2. 以上建議，Aspect Ratio與Frame Rate需視原始資料規格，而作數位處理設定。

3. 以上建議，不適合Film、D1、D2的影音原始資料。Film、D1、D2需另作高畫質數位規格建議。

表3 視訊資料的數位檔案格式 (續一)

網路展示格式		
資料類別	數位規格	格式說明
wmv區域展示規格	Video Dimensions : 640x480	建議直接從mpeg2檔案轉製
	Frame Rates : 30fps	自原始資料轉製，需具較高條件的硬體設備，否則易造成掉格情形
	Bit Rates : 1500kbps	
	Audio : 96kbps Stereo Music	建議使用Cleaner5.1.2製作
wmv多重頻寬展示規格 (MultiStream)	Video Dimensions : 320x240	同一檔案同時含有區域、寬頻、窄頻三種規格
	Frame Rates : 15fps	建議使用Windows Media Encoder 9或Cleaner5.1.2製作
	Bit Rates : - 34、100、300kbps	
	Audio : 22kbps Mono Music	
rm區域展示規格	Video Dimensions : 640x480	建議直接從mpeg2檔案轉製
	Frame Rates : 30fps	自原始資料轉製，需具較高條件的硬體設備，否則易造成掉格情形
	Bit Rates : 1500kbps	
	Audio : 96kbps Stereo Music	建議使用Cleaner5.1.2製作
rm多重頻寬展示規格 (SureStream)	Video Dimensions : 320x240	同一檔案同時含有區域、寬頻、窄頻三種規格
	Frame Rates : 15fps	建議使用Helix Producer Plus 9或Cleaner5.1.2製作
	Bit Rates : - 34、100、300kbps	
	Audio : 6kbps Mono Music 20kbps Mono Music 64kbps Stereo Music	
網路預覽格式		
資料類別	數位規格	格式說明
wmv多重頻寬展示規格 (MultiStream)	Video Dimensions : 320x240	同一檔案同時含有區域、寬頻、窄頻三種規格
	Frame Rates : 15fps	建議使用Windows Media Encoder 9或Cleaner5.1.2製作
	Bit Rates : - 34、100、300kbps	
	Audio : 22kbps Mono Music	
rm多重頻寬展示規格 (SureStream)	Video Dimensions : 320x240	同一檔案同時含有區域、寬頻、窄頻三種規格
	Frame Rates : 15fps	建議使用Helix Producer Plus 9或Cleaner5.1.2製作
	Bit Rates : - 34、100、300kbps	
	Audio : 6kbps Mono Music	

表3 視訊資料的數位檔案格式 (續二完)

網路預覽格式		
資料類別	數位規格	格式說明
	20kbps Mono Music	
	64kbps Stereo Music	

說明：1. 針對網路預覽影音格式，建議聲音長度超過3分鐘者，擷取前面1分鐘長度內容，再行製作另一預覽檔案，規格為MultiStream (SureStream) 格式，否則直接以網路展示檔案作為預覽檔案。而第一個Frame作為預覽的圖像代表Frame。

Name)，而不是絕對位置，也可讓資源管理者不必因儲存數位資源的電腦改變，而須更改詮釋資料上的檔案名稱及路徑。此外，數位資訊系統通常不會是一封閉型的連結系統，也不會是一個單一的資料庫系統，檢索數位資源的途徑更不會只有一個，因此數位資源必需有一個唯一的名稱，讓建檔者及使用者可以更便利建立連結或存取資料。

不同命名原則的制訂，主要在辨識該資源，且避免相同名稱出現，造成資料處理時無法識別的困擾。ISBN、ISSN用來識別不同的圖書、期刊資料；BICI、SICI、PII則以ISBN、ISSN為基礎，識別圖書、期刊資料中的構成要素；針對Internet上各種類型物件識別的需求，亦有URN、DOI命名架構的提出；此外，各數位典藏系統為了管理其數位資源，也會有一套資源編碼方式。這些數位資源的編碼情境與目的，分析如下：

(1) 全球性網路資源的編碼情境：只要是網路上的資源，一定會有名稱，這個名稱主要的目的在於辨識、蒐尋該資源。所謂的網路資源包含甚廣，大至一個服務系統，如某國家、某機構中的Web系統；小至該Web系統上的一個網頁、一篇文章、一個影像或一個視訊檔。前者是

DOI編碼的對象，而後者是URN編碼的對象。

(2) 數位出版或電子商務資源的編碼情境：網路已成爲有潛力的商務模式，數位出版也成爲出版界極力轉型的經營方向，但數位出版品與傳統出版品的商業模式完全不同，電子出版品比起紙本的著作權問題也複雜很多，所以必需有好的命名模式及好的資源管理系統，讓全球都能辨識及購買這些數位出版品，並對資源的使用權限有很好的控制。

(3) 數位典藏的編碼情境：數位典藏計畫所數位化的資源也會放在網際網路上，且可能成爲電子商務所銷售的產品，如故宮博物院的書畫數位化，除了提供網路瀏覽查尋之外，將成爲今後銷售複製畫的主要模式。此外，爲了整合使用及長久典藏人類智慧，數位典藏資料經常會被交換及集中管理。

綜合上述情境可知，數位資源編碼，有爲了管理、爲了典藏、爲了蒐尋、爲了辨識、爲了著作權保護、爲了電子商務等目的，由於這些情境環環相扣，彼此互相牽連，且數位資源的使用模式不會是固定的，有的資源最初是爲典藏而數位化，最後卻



成爲商品，有的數位商品被典藏單位購買，而成爲數位典藏資源。而在網路時代，數位化的資源是不可能敝帚自珍，只在單一系統內使用，而不和其他系統交流，它本身會因更換硬體、軟體而交流，也會因聯合目錄整合查尋而交流、或爲集中典藏而匯整，會在國內交流、也可能會在國外交流。

2.DOI：數位出版品的命名機制

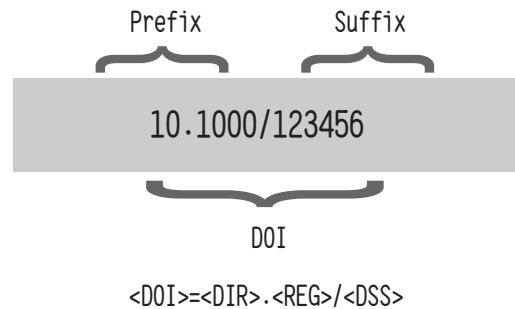
(1) DOI的編碼及解譯原則

網際網路是出版品極佳的行銷通道，而正如傳統的出版品需要有ISBN、ISSN等國際標準編號，這些出版品才可能全球性的行銷。數位出版品也需要有合適的編碼，才能在茫茫網海中被辨識。由於數位出版品類型多元，所以其識別系統也有多種，如Serial Item and Contribution Identifier (SICI)、Book Item and Component Identifier (BICI)、Publisher Item Identifier (PII)、International Standard Work Code (ISWC)、International Standard Recording Code (ISRC)、International Standard Music Number (ISMN)、International Standard Audiovisual Number (ISAN)、DOI等¹⁴。DOI則爲其中專爲數位資源設計的一種編碼機制，也是目前最爲普及的命名機制，並被多個資訊服務系統採用，並與OpenURL、SFX等機制結合在一起運作，因此本文特別針對DOI的發展與命名授權機構說明如下。

DOI最初由美國出版協會 (American Association of Publishers, 簡稱AAP) 所發展，重點在保護開放式電子出版品的版權。目前由1998年法蘭克福成立的International DOI Foundation (簡稱IDF) 負責運作，舉凡政策的制定、技術支援、註冊及繳納規費、維護線上的使用指南等，均由該基

金會負責執行。系統主要功用就是對網上的內容能作唯一的命名與辨識，藉以保護智慧財產。

DOI的語法包含句首 (Prefix) 及句尾 (Suffix)，句首包含目標代碼 (Directory Code <DIR>) 及註冊代碼 (Registrant Code <REG>)，句尾爲DOI句尾字串的名稱 (DOI Suffix String <DSS>)。語法如下：



Directory Code及Registrant Code由IDF予以指定，目前Directory Code所指定的值爲10，Registrant Code則是出版社、版權擁有者或登記者等註冊所配給的代碼。DOI Suffix String則爲已註冊者，依自己的需要自行定義使用，也有些再延伸運用其他命名架構，例如：SICI，ISBN，PII等。以下爲DOI語法的範例¹⁵：

~A10.054/1418EC1N2LE

(Authors' Licensing and Collecting Society's Byline Service所使用的DOI)

~B10.1001/PUBS.JAMA (278) 3,JOC7055-ABST:

(期刊Journal of the American Medical Association內的一篇文章)

~C10.1002/ (SICI) 1097-4571 (199806) 49:8<693::AID-ASIA>3.0.CO;2-O

(DOI結合SICI語法)

DOI主要應用在版權註冊等商務環境，因此在系統的穩定性及名稱解析的可靠性方面要求較高。而DOI在發展上，也儘量配合現有的標準，以達到跨平臺作業要求。例如DOI即屬於INDECS (Interoperability of Data in E-Commerce Systems) Metadata Set之一，用來處理電子商務環境智慧財產權的metadata格式。另外DOI亦支援URI及URN語法。例如“doi” URI Schema的格式為doi:10.1000/182。

DOI的號碼是永久有效的，即使該數位資源的版權已經轉手，但該DOI識別碼仍會跟著該數位資

源一起轉移給新的版權擁有者。出版社或機構要取得DOI號碼，可直接向IDF申請，或透過全球的6個註冊中心（詳見表4）。

除了給予數位資源唯一的識別碼外，要找到數位資源尚需有Metadata，並透過解析器Resolver來管理資源存放的位置。當使用者透過Metadata查詢資料時，該Metadata會提供資源的識別碼，並透過解析器轉換為真正存放資源的URL。Metadata、Resolver及DOI的關係如圖1所示¹⁷。

相同的數位資源，可能會被不同的系統同時收錄，如相同的期刊全文會收錄在不同的系統上，所

表4 DOI全球六大註冊中心一覽表¹⁶

註冊中心	應用範圍
CrossRef	Scientific journal articles and related areas (科學)
Content Directions	Consulting on all areas of DOI application (DOI應用的諮詢)
	Partnerships with content mgmt vendors, DRM vendors, etc. (數位內容與數位版權管理的代理商)
	Books (print/electronic), magazines, newspapers (圖書、雜誌、報紙)
	Photographs/Images (stills, movies, video) (照片、影像)
	Music and sound (音樂、聲音)
	eLearning (degree/non-degree education: K-12, college, graduate, vocational, ongoing) (數位學習)
	Physical product information, catalogs, B2B information (電子商務)
	Medical records/other database records (醫學)
Enpia Systems	Korean language (韓文)
Learning Objects Network	Learning objects (digital items for re-use in training and education) (學習物件)
Copyright Agency Ltd.	Licensing of material from authors, journalists, visual artists, and photographers; and newspaper, magazine and book publishers (資料認證)
TSO (The Stationery Office)	The official and regulatory sector in the UK and Ireland (出版、發行官方文件的部門)

資料來源：http://www.doi.org/registration_agencies.html

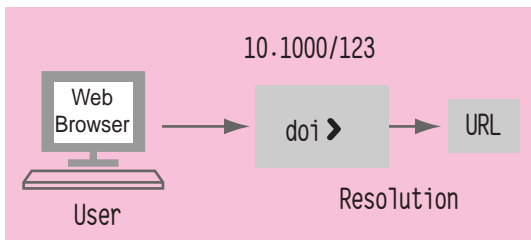


圖1 透過DOI解譯出一個資料實際儲存位置示意圖

資料來源：“DOI Handbook,”

http://www.doi.org/handbook_2000/resolution.html

以複雜的Handle System需可將一個Identifier (DOI) 對映到數個URL，如圖2所示。

(四) 整合檢索相關協定

網際網路的普及，使得我們可以便利的查尋遠端資源，全球蔚為風潮的數位化計畫，更使我們得

以從網路上取得更多有價值的數位內容。然而，一個個異質且分散的資訊系統，對使用者而言，是福音也是負擔，如果沒有很好的機制，將分散各地的異質系統加以整合，則使用者將需要個別去連結並使用其不同的檢索功能；因此考慮到如何將這些數位化資源發揮最大的使用效益，整合檢索成爲一個重要的課題，目前在數位圖書館、數位典藏領域中，最重要的整合檢索協定主要爲：Z39.50、OpenURL、OAI等，以下即分別說明之。

1.Z39.50

Z39.50是美國圖書館界爲實踐「連結系統計畫」(Linking System Project, 簡稱LSP) 而訂定的標準之一，該計畫以OSI爲基礎架構，發展一系列的協定，其中的Information Retrieval協定於1983年被考慮修訂爲國家標準，並於1988年出版爲Z39.50 第一

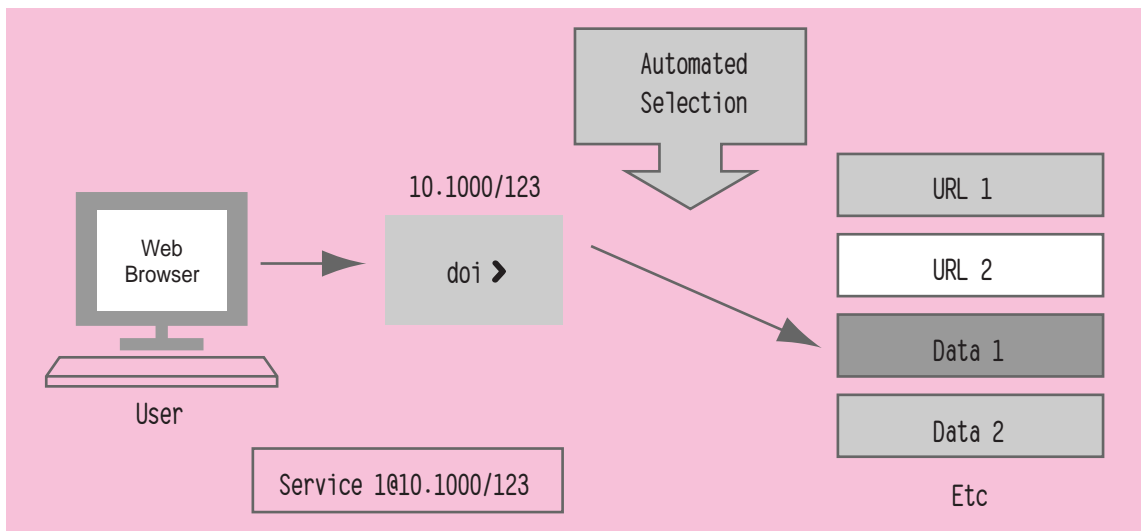


圖2 透過DOI解譯出多個資料實際位置示意圖

資料來源：“DOI Handbook,” http://www.doi.org/handbook_2000/resolution.html

版，亦稱為Z39.50-1988，並於1992、1995年經歷二版、三版的修正，目前最新的正式版本是Z39.50-1995 (Version 3)，不過在國際標準組織則已有ISO 23950-1998年的版本¹⁸。

Z39.50所定義的資訊系統是一個主從模式的分散式架構。在此模式中，使用者（人或程式）與Client端的軟體互動，Client端機器再透過網路為其使用者向Server端請求資訊，Server端找到符合此請求條件的資訊後，即透過網路傳回Client端，使用者並不直接與Server互動，資訊檢索應用協定主要即在定義Client與Server間交換的資料及交換資料的規則，而非定義使用者如何與client互動。在Z39.50或ISO SR中，通常以來源端（Origin）代表client端，以目的端（Target）代表Server端，因為有些Client/Server系統，二者角色不可互換，但Z39.50的Client/Server是可互換的，換言之，在此次的連結中，甲系統可能是來源端，但在下一次的連結裡，它可能是提供資料庫的目的端¹⁹。

在圖書館自動化系統中，Z39.50是整合檢索各館目錄的分散檢索協定，雖然Z39.50所面對也是異質系統，但大都是以MARC格式為主的書目資料，不但不必處理異質的書目資料格式，而且也不必處理數位物件（Digital Object）連結的問題，只要找到書目資料就好。但在數位典藏的環境中，要提供給使用者的資訊查詢服務，已不能以書目資料為滿足，必需提供全文或多媒體等數位資源，而各典藏系統所用的Metadata格式各領域皆不相同，一種作品可能同時收藏電子形式及紙本形式，電子形式的作品可能又有不同的檔案格式，如TIFF、JPEG、PDF、HTML、Word格式，圖書館所訂購的資訊服務系統當中，如FirstSearch，EbscoHost，SDOS，

彼此間所收錄的資源可能重複；圖書館提供給使用者取得全文的管道可能有很多種，如在本館列印紙本期刊、透過館際互借列印、透過國外的文獻傳遞系統取得、透過電子資料庫取得等。因此，Z39.50並無法完全符合數位典藏的需求，但是應用在整合不同圖書館系統中的跨系統查詢部分，對於圖書館性質的典藏資料而言，仍可透過Z39.50的協定來進行跨系統查詢的工作。

2.DOI & CrossRef & OpenURL & SFX

Z39.50是一套訂定得非常嚴謹詳盡的語法，實作起來並不容易；和Z39.50比較起來，OpenURL就相對簡單多了，以下將詳細介紹OpenURL語法及其所串起來的實作環境：

(1) OpenURL語法

網路上所提供的連結服務多半是屬於封閉性的連結，即自己的Metadata只能連到自己的數位物件。但事實上圖書館所提供的服務及使用者要用的服務卻是多元的，如有些資料可由紙本期刊列印、有些要透過館際合作、有些需透過國外的文獻傳遞系統、又有些可以從電子資料庫中取得。這麼複雜的環境往往連館員也難以弄得清楚，更何況是使用者。Van de Sompel在撰寫博士論文時即深受其苦，為解決此問題，因此發展出OpenURL連結機制。

OpenURL是一種分散查尋語法，此語法非常簡單，主要可分成兩個部份：~aBase URL：是用來標示服務提供者所在的位置；~eDescription：這部分就是要送給服務提供者的Metadata或Identifier細節。

以下即以實例說明OpenURL的語法²⁰：

下述3例中的BaseURL都是sfxserver.uni.edu/sfx-menu，後面的Description則可為詳細的Metadata



例一 OpenURL語法中送出的是詳細的書目資料

書目資料	OpenURL
AU : Smith, Paul	http : //sfxserver.uni.edu/sfxmenu?sid=Provider1 : BIOSIS
ISSN : 1234 - 5678	&genre=article&issn=1234 - 5678&volume=12&issue=3
Volume : 12	&spage=1&epage=8&date=1998&aulast=Smith
Issue : 3	&au first=Paul
Pages : 1 - 8	
PY : 1998	
DBASE : BIOSIS	
DBASE : 987641	

例二 OpenURL語法中送出的是DOI

DOI	OpenURL
10.1006/jnth.1993.1002	http : //sfxserver.uni.edu/sfxmenu?id=doi : 10.1006/jnth.1993/1002

例三 OpenURL語法中送出的是詳細的書目資料

書目資料	OpenURL
AU : Smith, Paul	http : //sfxserver.uni.edu/sfxmenu?sid=Provider2 : A11&pid=987641
ISSN : 1234 - 5678	
Volume : 12	
Issue : 3	
Pages : 1 - 8	
PY : 1998	
DBASE : A11	
DBASE : 987641	

或唯一的識別碼，id表示後面所帶出來的是全球性的識別碼，pid則表示後面所帶出的是系統內部的識別碼（Proprietary ID）。基本的OpenURL服務機制如圖3所示²¹。

由圖3來看，OpenURL主要是由Source將需求

以OpenURL語法分散到不同的Target，以取得資源，所以只要Source端可產生OpenURL語法的問句，而Target端有OpenURL parser即可。

(2) SFX

SFX的構想剛開始也是由Van de Sompel在

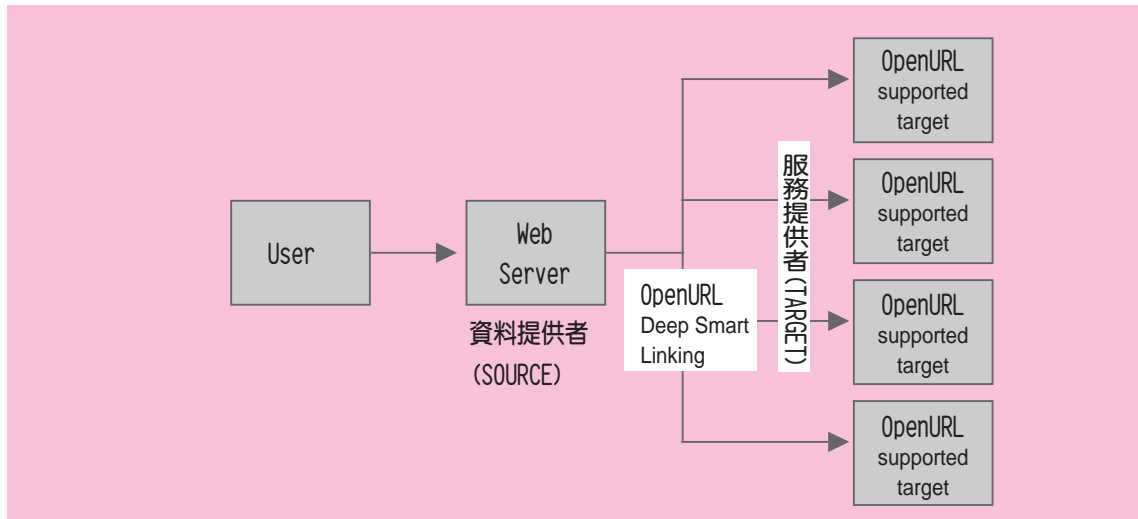


圖3 基本的OpenURL服務機制示意圖

資料來源：國家圖書館，「數位圖書館技術服務規範」。

Ghent大學裡所提出，而後參與研發的有LANL (Los Alamos National Laboratory) 和幾家主要的出版社。在2000年前期由Ex Libris取得該項解析技術—SFX伺服器。2001年SFX獲得The Charleston Advisor的最佳新產品獎²²，此獎乃由用戶推薦產生，可見其受歡迎的程度。為何需會SFX這樣的服務機制呢？這需要從圖書館所提供的多元服務類型來看。圖書館提供的系統可能有下列幾種：

- ~ A全文資料系統 (Full-Text Repositories)。
- ~ B索摘及引文資料庫 (Abstracting, Indexing, and Citation Databases)。
- ~ C線上公用目錄 (Online Library Catalogs)。
- ~ D研究報告、數位出版系統或網頁上的引文書目 (Citations Appearing in Research Articles, E-print Systems, and other Web Resources)。

每一個圖書館提供的資源都不完全相同，此外，有些電子資源需由使用者付費或由圖書館訂購

取得使用授權，使用者才能取得全文，並非單純的傳送一個OpenURL的Query過去即可，所以圖書館若要整合性的在一個介面連結它所能提供的資源，需要有一個適合該圖書館情境的連結服務 (Context-Sensitive Links) 機制，SFX所扮演的就是這樣的角色。

在SFX的服務機制中，所包含的角色有3種²³：

~ A資訊提供者 (Information Provider或稱Source)。

即各種資訊服務系統，如索摘資料庫、圖書館線上公用目錄系統、電子期刊，如：Medline、Web of Science、Journal of Physics A。資訊服務系統要成為SFX的Source，必須具備兩個功能：

- a.將Query轉為OpenURL語法：如上述所提的例子。
- b.能辨識啟動SFX服務的使用者：若使用者不具使用權限，則SFX無法提供服務。

~ B服務提供者 (Service)

用來接受OpenURL的輸入，通過OpenURL收



集傳輸過來的詮釋資料或識別碼，對提供何種的服務進行分析和評估，確定連結到合適的目標。如：館藏、全文、目次、摘要服務。在SFX服務機制中，這個Service就是SFX server。

~c目標 (Targets)

是各種形式的電子資源，包括電子期刊、圖書館線上公用目錄系統、館際合作系統、摘要和引文資料庫、目錄、專利資料庫、百科全書等。要成為SFX連結的目標，各資源必須能接受SFX所傳送過去的連結語法，並讓SFX知道應如何建立URL，以取得所需的資源，為此SFX需要知道：

- a.各系統所提供的服務型態為何，例如：連結到全文、連結到摘要、連結到期刊目次。
- b.允許連結的授權碼及參數。
- c.資源清單(如期刊的ISSN及所包括的年代清單)。

Source、Service、Targets三者的關係如圖4所示。

瞭解了DOI和CrossRef的關係，也瞭解OpenURL與SFX的關係，就不難了解這四者之間的關係，此四者的關係可以圖5表示。

3.Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (簡稱OAI-PMH)

OAI (Open Archives Initiative)，最初是由Paul Ginsparg、Rick Luce、Herbert Van de Sompel等人，在1999年10月於Santa Fe的Universal Preprint Service會議中所促成的。有鑒於各資料庫系統，彼此互不隸屬，相關資料分散而難以統整，使得資料的流通有所限制，該會議的與會代表認為有必要對於學術性電子期刊的預刊本及相關數位典藏，發展出一套可以互通 (Interoperability) 的標準架構，因此成立開

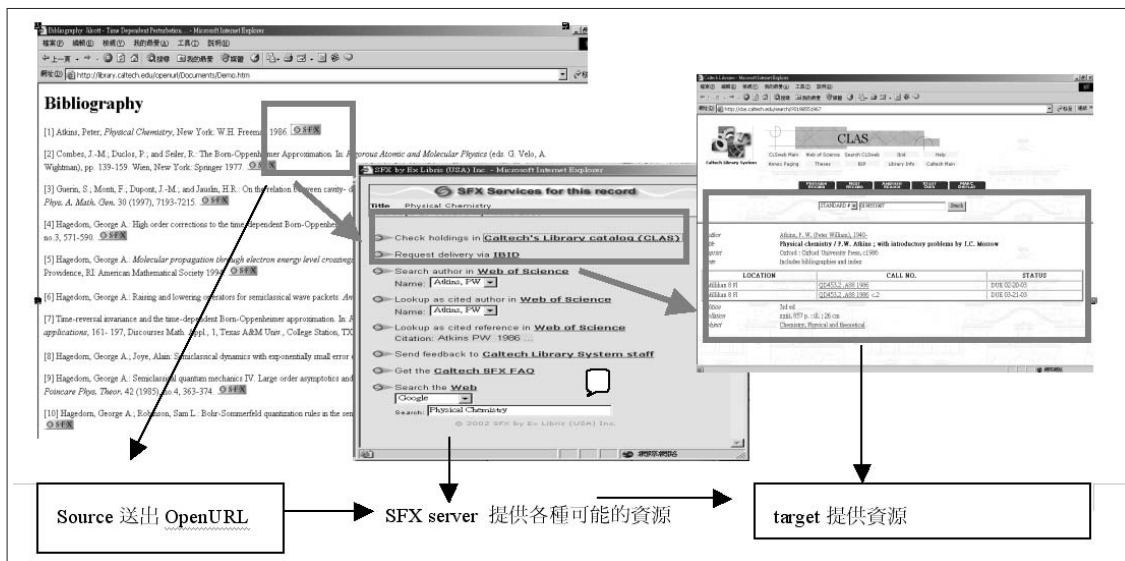


圖4 SFX 服務機制中 Source、Service、Targets三者的關係圖

放典藏計畫 (Open Archives Initiative, 簡稱OAI)²⁴。並於2001年1月,發表了名為Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting 的網路通訊協定,做為異質性資料庫間互通搜尋的解決方案。OAI-PMH運用網際網路 (Internet) 及詮釋資料 (Metadata) 兩種技術,在增強整合檢索功能及簡化系統開發難度上,達成了極佳的平衡。發布到網路上的學術資料,借助OAI詮釋資料擷取協定,將可不受限於系統平臺、應用程式、領域、國界及語言,達到廣泛流通的目的。也因此,透過OAI詮釋資料擷取協定,使用者能利用最經濟的時間,取得更豐富且精確的資料²⁵。

OAI是一個簡單、容易設計程式的協定,主要乃在透過指定的命令集,提供前端向後端儲存器提取所需資訊的協定,OAI元件主要分為OAI Service Provider與Data Provider。以OAI協定為基礎的聯合目錄架構,主要是由OAI的Service Provider (服務系統)定期向Data Provider (各典藏單位的資料庫系統)抓取Metadata資料,建立集中式的聯合目錄。由於OAI是架構在HTTP上的應用協定,因此其命令集即是透過HTTP所使用前端與後端傳輸的變數

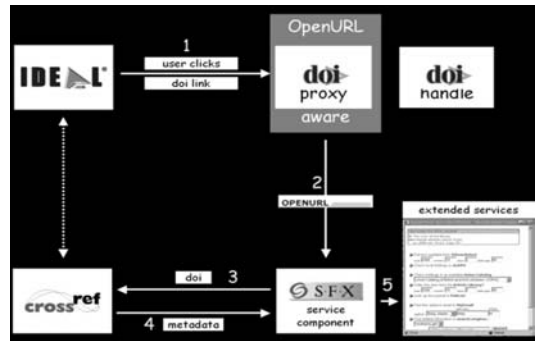


圖5 DOI, CrossRef, OpenURL與SFX四者的關係圖

資料來源 : <http://www.sfxit.com/crossref/prototype1.html>

名稱與其內容,觸發後端對應的伺服器程式,依據變數內容處理後傳回的結果,並須遵照OAI協定XML Schema所規範的XML格式傳送資料。Service Provider主要在集中維護從各系統擷取來的Metadata,並進行加值性服務的查詢檢索服務;Data Provider主要在維護資料倉儲 (Repositories),並且支援OAI協議來取得其倉儲內的資料內容。其關係以圖6表示²⁶。

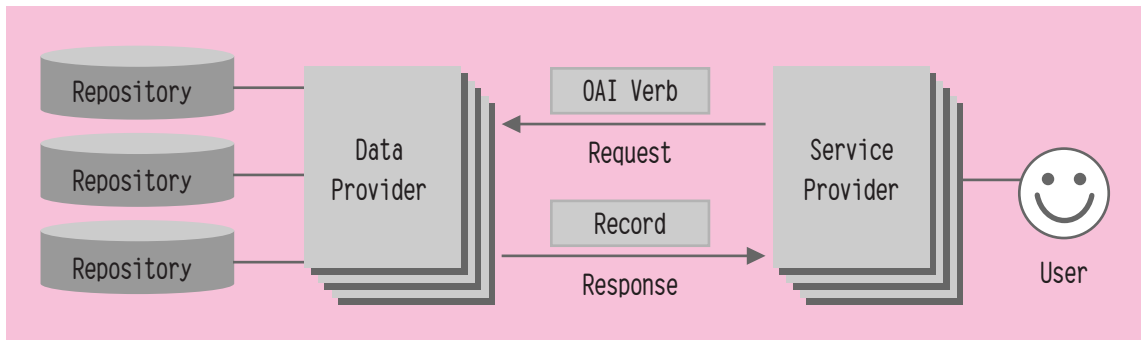


圖6 OAI基本架構

構成OAI的服務需包括下列各個組成部分²⁷：

(1) 資料提供者

提供其文件內容，並以OAI作為發布Metadata的協定。主要工作為維護一個或一個以上支援OAI協定來將其內容以Metadata發布的儲存器（Web伺服器）。

(2) 服務提供者

透過OAI協定向資料提供者取得資料，並將獲得的Metadata在其上建立加值服務。

(3) 資料儲存器（Repository）

透過HTTP，接受OAI協定所提出存取資料需求的伺服器。

(4) 資料集（Set）

非必備功能。為了方便取得所需資料的目的，儲存器內可將不同類別的資料區分成不同的群組，並以階層式架構表示，以節點（Node）作為各分類的區分，因此每一個節點即稱之為資料集。

(5) 資料錄（Record）

一個資料錄是後端伺服器依據OAI協定，從儲存器內將資料以XML編碼傳回前端的Metadata。資料錄Metadata結構包含下列三個部分：

~#Header——標記有關此筆資料錄的資訊，主要包含兩部分：

- a.Unique Identifier——儲存器內資料的唯一性標示。
- b.Datastamp——有關資料新增、維護、刪除的日期資訊，提供服務提供者端程式判斷處理。

~#Metadata——資料錄實際的Metadata內容。

~#About——非必備的部分。提供有關資料的相關說明，如版權宣告等。

4.數位典藏國家型科技計畫聯合目錄原型系統設計
為建立數位典藏國家型計畫的聯合目錄，數位

典藏計畫於91年4月起邀請國內參與數位典藏機構的代表成立OAI Test-Bed小組，由筆者主持，以OAI技術建構國家數位典藏的聯合目錄，經過4個多月的設計，我們已發展了數位典藏聯合目錄的原型系統²⁸。OAI是一個簡單、容易設計程式的協定，但是在實際的聯合目錄系統設計上，尚有一些是OAI未考慮到的問題，如與各單位的資料庫應如何連結、如何透過詮釋資料擷取數位物件、資料服務端的介面應如何設計等，都是OAI未訂定，也是無法訂定的部份，但在實際環境中，則是一定要處理的問題。數位典藏聯合目錄的系統架構，詳見圖7至圖8。

5.OpenURL與OAI兩種機制的比較

OpenURL與OAI兩種機制的主要目的都在提供整合性的資訊查尋與連結服務，但兩者的運作方式不同，茲比較如下：

- (1) OpenURL是一種相當簡單的語法，其主要目的在即時、分散的連結資源，但OAI主要目的則在擷取各典藏系統的Metadata，並將這些Metadata整合在OAI的Service Provider，讓使用者直接在此進行整合查尋，它所建立的是一個集中式的聯合目錄。
- (2) 對使用者而言，OpenURL因屬即時、分散連結，若同時連到好幾個Targets，速度會較慢；而OAI則為集中式的目錄，所以查尋速度較快。
- (3) 無論對OpenURL或對OAI而言，如果要取得數位資料，除非是免費的數位資源，否則都需先取得授權。
- (4) OpenURL與OAI都是非常簡單的機制，技術上並不困難，困難的是整個服務環境的配合建

置，包括需有數位資源的命名系統（如DOI）、出版單位需支持此命名系統，成立命名註冊機制（如CrossRef）、以及有中介的服務機構（如SFX）。

五、結語

如果數位內容的建置僅止於文化、藝術、檔案、古書，那麼其影響也將僅止於學術研究的便利性、教學資料的容易取得，而不會影響到如PITAC

於1999年的報告“Information Technology Research Investing in Our Future”所說的一民眾的全體生活。事實上，數位內容的建立與保存是全面性的，如地方文獻資訊、機關之間往來的公文、醫療資訊、教學的素材、教材等等。

數位典藏的定義，於今日而言，已不只在將過去的传统媒體數位化，它也包括如何將今日的各種電子媒體儲存典藏下來，並善加利用，這個挑戰比起傳統媒體的數位化，更

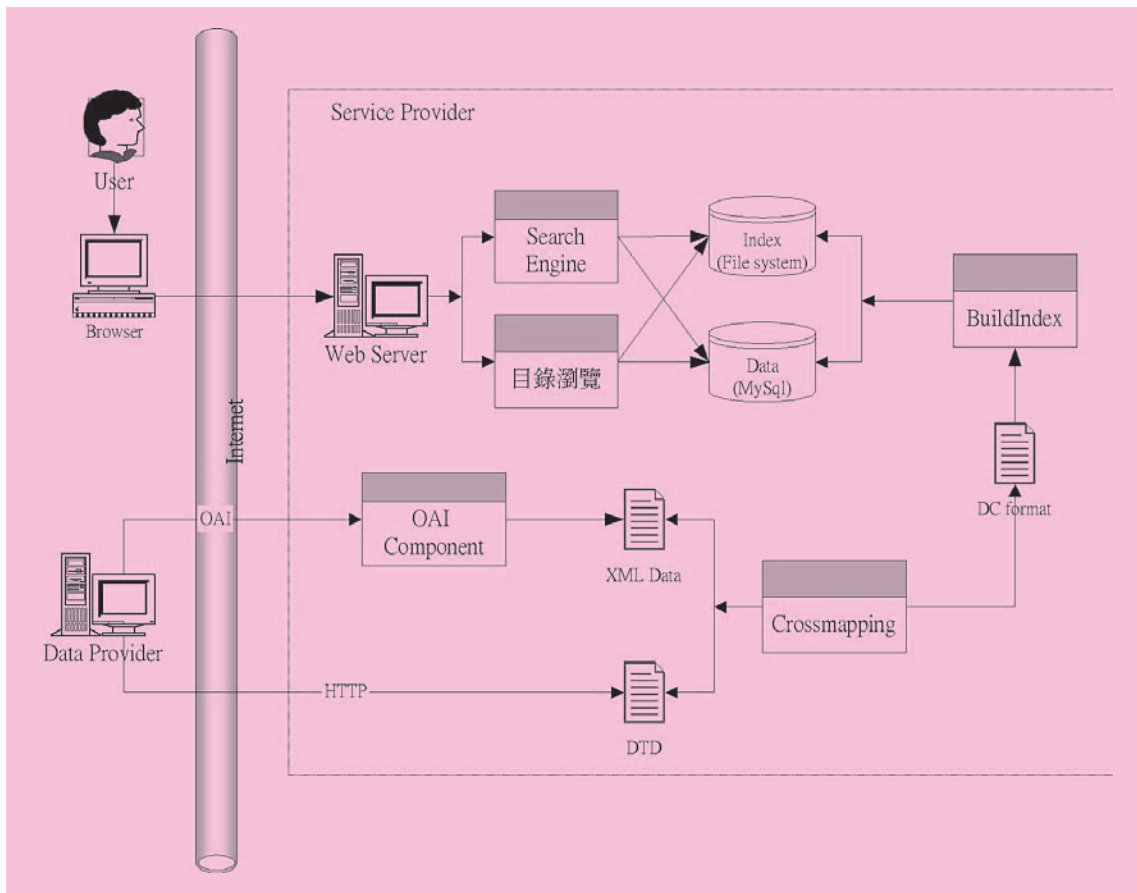


圖7 數位典藏聯合目錄系統的 Service Provider系統架構圖

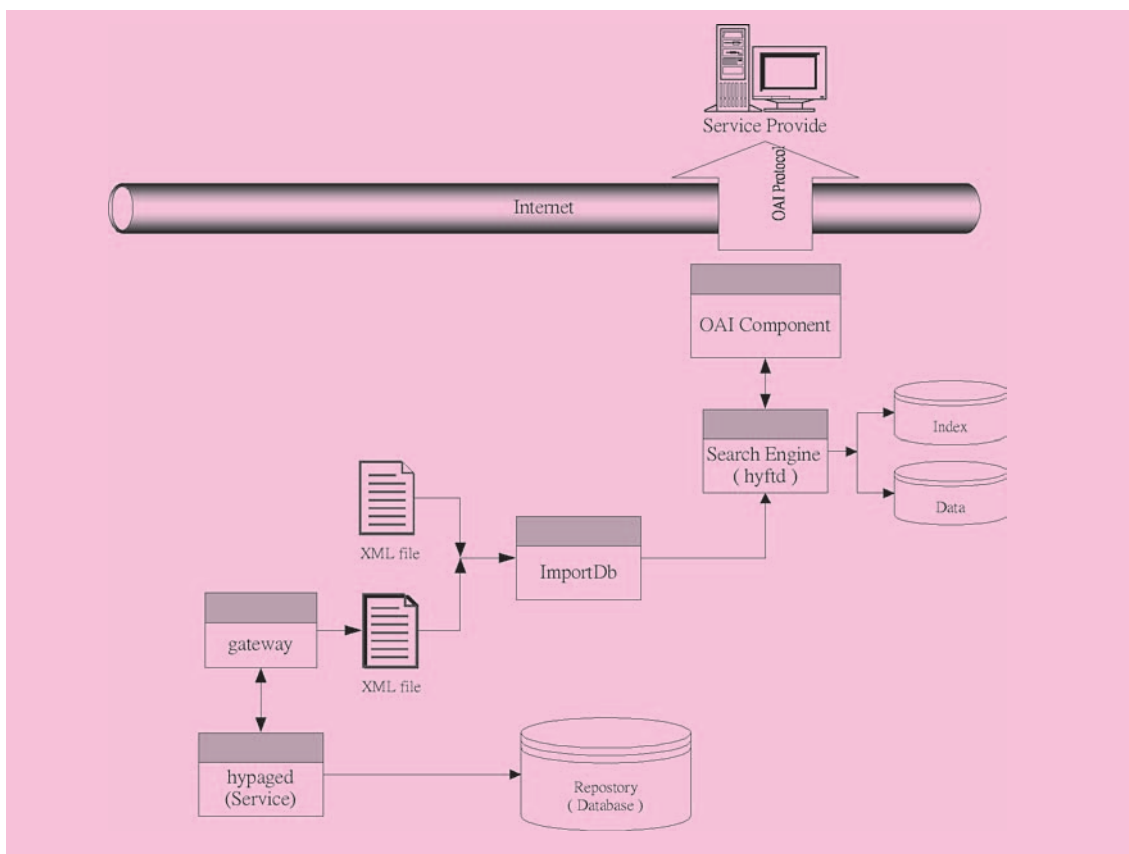


圖8 數位典藏聯合目錄系統的 Data Provider系統架構圖

為艱鉅，因為軟體類型太多元、技術變化太快速、有些資料必需透過軟體的組合才能成形，如地理資訊，虛擬實境。

數位化將展現的意義，決定於我們的眼光，而相關問題的掌握與解決，則決定於我們的態度。如果文明正如懷德海說的：「文明的主要進展過程，就是將孕育它的社會瓦解」，那麼，在數位時代，此瓦解與建構的過程將更快速。歷史學家湯恩比在其《歷史研究》一書中提出一個描繪人類文明發展的著名模式—「挑戰與反應」模式。湯恩比認為，

面對挑戰，不同的文明，有兩種迥然不同的反應模式：一種是積極的，一種是消極的，積極的應對外部環境挑戰的能力，是文明起源與成功發展的前提與關鍵因素；消極反應的命運，是迅速的土崩瓦解，或苟延殘喘逐漸的消失殆盡。

期望臺灣社會對於數位革命的挑戰，能有積極的回應。

【註釋】

1.Lancelot Hogben, *From Cave Painting to Comic Strip*

- (New York: Chanticleer Press, 1948), 16.
2. Wilbur Schramm 著, 游梓翔, 吳韻儀譯, 《人類傳播史》(臺北市: 遠流, 民國89年), 頁95。
 3. Jeff Rothenberg, “Avoiding Technological Quicksand: Finding a Viable Technical Foundation for Digital Preservation,” <http://www.clir.org/pubs/report/rothenberg/contents.html>.
 4. 陳昭珍, 〈電子資源的長久保存〉, 《佛教圖書館館訊》25/26期(民國90年6月): 頁36-44。
 5. 陳昭珍, 〈政府出版數位資源之管理、服務與典藏〉, 《研考雙月刊》26卷2期=總228期(民國91年4月): 頁6-18。
 6. 〈「數位博物館」國內外發展概況〉, <http://www.nsc.gov.tw/y2k/dml/880209DATA1.html>。
 7. President's Information Technology Advisory Committee, Panel on Digital Libraries, *Digital Libraries: Universal Access to Human Knowledge* (Arlington, VA: National Coordination Office for Information Technology Research and Development, 2001), 5-10.
 8. 《中華民國科學技術年鑑》(九十一年版), <http://www.nsc.gov.tw/pub/yearbook/yearbook91/main/c/frames/part-2.htm>。
 9. 顧秋芬, 〈數位典藏國家型科技計畫簡介〉, 《國家數位典藏通訊》創刊號(民國91年5月10日)(電子報)。
 10. Lorcan Dempsey and Paul Winkler, “Metadata: an Overview of Current Resource Description Practice,” <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/DESIRE/overview/doc0000.html>.
 11. 陳昭珍, 〈電子資訊的組織模式〉, 《臺大圖書館學刊》12期(民國86年12月): 頁161-182。
 12. Priscilla Caplan, “International Metadata Initiatives: Lessons in Bibliographic Control,” in *Library of Congress Bicentennial Conference on Bibliographic Control for the New Millennium: Confronting the Challenges of Networked Resources and the Web*, November 15-17, 2000, http://lcweb.loc.gov/catdir/bibcontrol/caplan_paper.html.
 13. Caroline R. Arms, “Some Observations on Metadata and Digital Libraries,” in *Library of Congress Bicentennial Conference on Bibliographic Control for the New Millennium: Confronting the Challenges of Networked Resources and the Web*, November 15-17, 2000, <http://lcweb.loc.gov/catdir/bibcontrol/arms-paper.html>.
 14. 陳昭珍, 〈電子檔案統一命名原則之研究〉, 《檔案管理局研究計畫》(計畫編號RDEC-NA-05-091-001)(民國91年9月)。
 15. Kurt Zeilenga, “Object Identifier,” 10 Feb. 1997, <http://www.alvestrand.no/objectid/> (accessed August 17, 2002) .
 16. DOI Registration Agencies, http://www.doi.org/registration_agencies.html.
 17. “DOI Handbook,” http://www.doi.org/handbook_2000/resolution.html.
 18. Shally H. McCallum, “History of Z39.50 and ISO SR,” *Library Hi Tech* 32:4 (1994): 61.
 19. 〈資訊檢索服務與協定〉, 《數位典藏國家型科技計畫技術彙編》(CNS-13416, Z39.50) 草案, <http://www.ndap.org.tw/TechReport/part3/html/040chapter/021.shtml>。
 20. Ex Libris (USA), “How to Make Information Resources compatible with SFX Context Sensitive Reference Linking Services,” *SFX V.1.01* (August 8, 2000): 2-12.
 21. 國家圖書館, 《研擬圖書資訊相關技術規範座談會會議資料》(臺北市: 國家圖書館, 民國90年), 頁4-1。
 22. SFX首頁, <http://www.sfxit.com/>。
 23. 同註22。
 24. Carl Lagoze and Herbert Van de Sompel, “The Open Archives Initiative: Building a low-barrier interoperability framework.” in *Proceedings of the ACM / IEEE Joint Conference on Digital Libraries*, Roanoke VA, June 24-28, 2001, 54-62, <http://www.cs.cornell.edu/lagoze/papers/oai-jcd1.pdf>.
 25. Herbert Van de Sompel and Carl Lagoze, “The Santa Fe Convention of the Open Archives Initiative,” *D-Lib Magazine* 6:2 (2000) .
 26. 同註21, 頁3-1。
 27. 〈數位圖書館分散式協定〉, 《數位典藏國家型科技計畫技術彙編》(SOAP, OAI, OpenURL), <http://www.ndap.org.tw/TechReport/part3/html/040chapter/010.shtml>。
 28. 陳昭珍, 〈數位典藏異質系統互通機制: 以OAI建立聯合目錄之理論與實作〉, 《數位典藏國家型科技計畫電子通訊》9期(民國91年11月1日)。

