

從異質性數位資源整合探討 MODS 與 METS

A Study of MODS and METS from the Perspectives of Digital Resources Interoperability

吳 瑩 月

Ying-Yueh Wu

中央研究院資訊科學研究所圖書室

Librarian, Institute of Information Science, Academia Sinica

E-mail : yy@iis.sinica.edu.tw

【摘要 Abstract】

MODS (Metadata Object Description Schema)與 METS(Metadata Encoding and Transmission Standard)是美國國會圖書館所推動的兩種標準。MODS 是一套包含資料查詢、檢索、管理等多重功能在內的數位化物件描述標準，可涵蓋既有 MARC21 的書目記錄，同時並應用於數位資源編目。METS 則是針對後設資料的編碼描述與管理架構，除可作為數位物件貯存庫與數位物件資料交換的標準機制外，亦可作為數位圖書館存取與展現所需之編碼機制。目前全球的數位化風潮已累積了大量的數位物件資料，更有效率、更具互通性的組織工具也是各界所期盼。MODS 與 METS 已逐漸累積各界的應用經驗，對圖書館整合網路時代豐富的異質性資源開闢了一條新的路徑。

The Library of Congress, U.S.A. promotes two kinds of standards, the MODS and the METS. MODS is a metadata object description schema which includes multiple functions, such as digital object inquiring, searching, and management. METS is a metadata encoding and transmission standard for encoding descriptive, administrative, and structural metadata, regarding objects within a digital library. There have been a great amount of accumulated digital objects since the worldwide digitalization of materials. A more efficient and interoperable medium of metadata has presently been desired. In view of such a thriving development of digitalization, MODS and METS have certainly opened up a new route for the integration and interoperability of abundant and heterogeneous interlibrary resources.

關鍵詞 Keyword

後設資料 數位資源 數位圖書館 互通性

MODS ; METS ; Metadata ; Digital Resources ; Digital libraries ; Interoperability

壹、前言

電腦、網路科技的快速發展，所衝擊改變的幾乎涵蓋人類社會、生活的每一個面向。而對圖書館而言，從傳統圖書館、複合圖書館到數位圖書館，相關的議題也更為繽紛多元。面對傳統分類編目工作所編製的豐富書目記錄，以及圖書館涉入數位資源的產出、組織與提供利用服務等議題日漸深入，想要在充分呈現原有豐富資源的同時，銜接起蓬勃發展的數位化資源，圖書資訊學界的努力與創新嘗試也不會間斷。

數位化資源數量激增、性質日趨複雜，圖書館再度面臨當實體圖書館轉型為多功能研究中心時所遭遇的相同問題：要如何讓使用者找到所需的資訊？要使用怎樣的工具才能夠管理並組織這些資源？要如何永久保存這些資源？資源取用的權限與控制又該如何達成？要解決如上的問題，後設資料(Metadata)所扮演的正是關鍵性的角色。(Lagoze & Payette, 2000, p.84)

當數位化資源逐漸累積，metadata 多樣化與資源異質性以及不同數位典藏系統之間的互通性問題也逐漸突顯，相關的學術團體或組織也嘗試由不同角度提出解決方案或管理工具，如應用特徵檔 (Application profiles)、metadata 註冊登記 (Metadata registries)、對映表 (Crosswalks)、後設資料擷取工具與模組 (Harvesting tools and templates) 等。(Taylor, 2004, pp.155-158) 這些方法目前也在不同數位典藏計畫中進行試驗與應用。

而我國在國家數位典藏計畫進行了五年之後，也已累積大量各類型之數位典藏品，因此各種異質性數位資源整合的問題也逐漸突顯並受到重視。是以本文乃由異質性數位資源整合的角度來探討美國國會圖書館目前所推行兩種採用 xml 語法的 metadata 標準：MODS 以及 METS。首先介紹此兩種標準之內容，其次藉由文獻分析探討目前此

兩種標準在國外的應用現況，最後則建議國內數位典藏相關計畫能夠對此相關標準有更進一步的探討及實際應用。

貳、metadata 與異質性資源互通

隨著資源數位化相關軟硬體設備及技術逐漸發展成熟，電腦及網際網路日漸普及，「數位化」也隨之成為各界的熱門話題，數位圖書館或博物館研究受到各界所重視，先進國家更相繼投入大量的人力、經費與資源，進行各類型的數位典藏計畫，期能對文化資產進行保存、組織、供用，以進一步促進文化發展。而數位化資源的描述、組織、提供利用或保存等相關議題的基礎正是 metadata。

metadata 有多種中文譯名，如後設資料、元資料、詮釋資料或超資料等，而 metadata 最常見的解釋則是「data about data」，意指有關資料的資料；而事實上 metadata 有一個很重要的概念，即「結構化」，因此 metadata 的意義實指「結構化的資訊」，即用以描述資訊資源的屬性的資料，其目的在於辨識、發現與管理資訊資源。(Taylor, 2004, p.139)

Locan Dempsey (1996) 認為 metadata 的功能包括了資訊定位 (Location)、資訊探索 (Discovery)、資訊記錄 (Documentation)、資訊評估 (Evaluation)、資訊選擇 (Selection) 及其他。

metadata 的種類一般區分為管理性 (Administrative)、描述性 (Descriptive) 及結構性 (Structural) 三類。(Taylor, 2004, pp.147-152) 亦有學者如 Gilliland-Swetland (2000)，將 metadata 區分為管理性 (Administrative)、描述性 (Descriptive)、保存性 (Preservation)、技術性 (Technical) 及使用性 (Use) 五類。

到目前為止，描述圖書館館藏資源的 metadata 主要是 1968 年研發的機讀編目格式

(Machine-Readable Cataloging, 簡稱 MARC)，但隨著網路發展普及，使用遍及世界各地圖書館的 MARC 卻成為圖書館資訊資源提供網路存取的阻礙，於是在數位圖書館如雨後春筍般出現的情況下，因應需求產生了較為簡易的 metadata 標準，如都柏林核心集 (Dublin Core, 簡稱 DC)，但圖書館在應用 DC 過程中仍因內容簡略而遭遇問題。

MARC 具有豐富的元素，可以提供豐富的檢索點，適合描述複雜的書目資料；而且為了納入網路資訊的描述，MARC 也增加了 856 段作為與網路資源的連結。但因為 MARC 仍有許多問題，無法將龐大的書目資源資產能夠完整順暢的在網路世界中呈現。雖然美國國會圖書館網路發展與機讀編目格式標準辦公室嘗試發展 XML 格式的 MARC，即 MARC XML，但是其複雜性仍然是應用上的最大阻礙。

MARC 應用在網路全球資源編目有下列問題：1.體系龐大且結構複雜；2.修訂程序繁複緩慢；3.只有專業人員才能建立 MARC 記錄；4.許多字段記錄重複資訊；5.有些記錄元素是程序性而非描述性的；6.書目關係的揭示是隱性而非顯性的；7.不適用於動態多媒體資源的描述；8.ISO 2709 規定的語法結構使非專業人員感到 MARC 記錄的混亂；9.需使用特定的軟體系統。(王妙嬺、李小梅，2004，頁 83)

Dublin Core 由於其通用性和簡單性，因此在數位圖書館中應用很廣，但相對的，其優點也正成為其限制。首先由於 DC 元素沒有做有效的限定，因此對許多應用並不適合，雖然經過多年的發展，圖書館應用時還要對 DC 的 15 個元素進行預先處理；其次是 DC 並沒有一套通用的說明書，結果是每一個應用 DC 的組織或機構都自行定義說明，如此不但工作重複，而且也造成說明不一致的問題。再其次是對圖書館而言，書目記錄的內容豐富且結構複雜，要應用 DC 呈現不但困難，而且速度緩

慢、成本高昂。

面對網路環境下豐沛的異質性資源，metadata 所需面對的挑戰包括幾個方面：(Lagoze & Payette, 2000, p.84-86)

- 一、資源數量規模龐大，要以傳統精確、詳細、專業的方式進行編目，是經濟上的一大挑戰。
- 二、功能性的挑戰。過往以一套編目規則加上機讀編目格式就可以對所有資源進行編目，而網路環境下的資源組織功能需求增加，如自動化的權限與取用管理、內容分級、系統管理、資源保存等，都需要一套完整且可擴展的 metadata 模式才能因應。
- 三、持久穩定性的挑戰。網路資源相對於實體資源而言相當不穩定，鬆散且出版者與資訊消費者界線不明的資源環境需要具保存導向功能的 metadata。
- 四、資源可信度的挑戰。傳統印刷資源的可信度有出版者、書店及圖書館把關，但網路資源很容易因為無心的錯誤或有意的誤植而危及可信度，因此亟需發展相關機制或政策以驗證資源及其 metadata。
- 五、多樣性 metadata 的調和。metadata 的功能必須包括資源探索、保存、管理、資料來源、內容分級等，而其元素或模組宜應內容與用途之不同而組合彈性運用。新的 metadata 也會因需求而持續出現，專業社群對發展與維護 metadata 的責任與貢獻應予調和，如法律專家之於權限管理 metadata，資訊專家之於資源探索 metadata。
- 六、metadata 互通性 (Interoperability)。互通性之重要性乃源於網路的本質，物質性的障礙泯除，自然形成了多重社群混合與互動的環境，也更彰顯出 metadata 互通性的重要。metadata 互通性主要包括三個面向：

- (一)語意互通性：每一種 metadata 標準都將語意分類為一組類目，像 Dublin Core 為資源探索定義了 15 種元素集。不同社群使用相同 metadata 標準時，每一個元素的意義應該一致，如此語意才能互通。
- (二)結構互通性：每一筆 metadata 記錄都包含了一組指定元素的資料值，由特定的 metadata 詞彙所定義，而這一組資料值之間的結構將影響 metadata 記錄的互通性。
- (三)語法互通性：要從不同來源儲存、交換與使用 metadata 記錄，必須有一套共通的機制（語法）來表達 metadata 的語意與結構。表達 metadata 的語言及編碼如 HyperText Markup Language (HTML)、Resource Description Framework (RDF)、及 eXtensible Markup Language (XML)。

metadata 多樣化發展、XML 的應用領域拓展，突顯出異質性資源整合的必要性與迫切性。而 metadata 標準也正是網路環境下異質性資源達成互通性的關鍵性因素。

2001 年 2 月美國數位圖書館聯盟(Digital Library Federation)研發「後設資料編碼與傳輸標準」(Metadata Encoding and Transmission Standard, 簡稱 METS), 2002 年 6 月美國國會圖書館提出「後設資料物件描述標準」(Metadata Object Description Schema, 簡稱 MODS), 研訂兩種新的異質性數位資源標準。MODS 是一套包含資料查詢、檢索、管理等多重功能的數位化物件描述標準，可涵蓋既有 MARC21 的書目記錄，同時並應用於數位資源原始編目。METS 則是針對後設資料的編碼描述與管理架構，除可作為數位物件貯存庫與數位物件資料交換的標準機制外，亦可作為數位圖書館存取與展現所需之編碼機制。以下分別探討 MODS 與 METS。

參、後設資料物件描述標準

一、緣起

2002 年 6 月美國國會圖書館網路發展與機讀編目格式標準辦公室 (The Library of Congress Network Development and MARC Standards Office) 發佈了具有多重使用目的的新的書目元素集標準「後設資料物件描述標準」(Metadata Object Description Schema, 簡稱 MODS)。此標準原是因應圖書館的應用需求而設計，其元素集是針對傳統圖書館館藏資源與網路連結的運用所研發，但亦適合於圖書館以外之應用。發展 MODS 是希望能夠涵蓋既有的 MARC 21 書目記錄中的選擇性資料，同時也能針對新的數位資源進行編目。基本上 MODS 的提出是為了滿足 MARC 21 的 XML 簡略版的需要，因此 MODS 主要是以 MARC 的欄位及元素構成，有些書目記錄元素則經過重新組配。而 MODS 使用的是文字標識符號(tag)，不像 MARC 以數字作為標籤。至於編碼語言，MODS 採用的是網際網路聯盟 (World Wide Web Consortium) 的 XML 標準語言。

此標準由美國國會圖書館網路發展與機讀編目格式標準辦公室維護。目前最新的版本是 2006 年 6 月所推出的 3.2 版。

二、MODS 功能與特色

MODS 表達的資訊內容比 Dublin Core 豐富，比 MARC XML 更符合使用者導向，又比完整的 MARC 格式元素數量適中、簡單。基本上 MODS 的功能包括：1.可作為下一代 Z39.50 的特定格式；2.可作為「後設資料編碼與傳輸標準」(Metadata Encoding and Transmission Standard, 簡稱 METS) 的延伸標準；3.可作為資料探勘的後設資料；4.可以 XML 語法進行原始資源描述；5.可以 XML 語法表達簡略的 MARC 記錄；6.可將使用 XML 語法

的後設資料重新封裝為一個電子資源。

MODS 可以彌補各種 metadata 之不足。相較於各式 metadata 標準，MODS 在應用上有以下優點：1.與 Dublin Core 相比，元素集較為豐富；2.與 ONIX 相較，與圖書館資料相容性高；3.與 MARC XML 標準相較，則更為使用者導向，使用親和性高；4.與完整的 MARC 格式相比，其元素集則相對簡單。

MODS 的特色包括：1.MODS 繼承了 MARC 21 相同的資料語意，因此其每一個元素在 MARC 21 中都有詳盡的意義；2.MODS 將 MARC 中的部分元素進行重新群組，在 MARC 中的數個資料元素在 MODS 中可被合併；3.MODS 使用一般文字標籤，而不使用任何特殊的代碼；4.為方便元素間的連結，MODS 的數個元素可以共用一個選擇性的識別號屬性。

MODS 可以包含英美編目規則第二版(Anglo-American Cataloguing Rules, 2nd edition, AACR2) 中的記錄內容，如權威標目、主題標目等。而 MARC 以連接款目段表達款目間各類型的關係，在 MODS 中則是以「related item」表示，再輔以類型屬性來表達關係的類型。MODS 中的某些元素(包括主元素和子元素)都可以作為子元素重複出現在不同的主元素下，例如名稱(name)、識別號(identifier)、題名(titleInfo)本身都是主元素，但同時也可以做為其他主元素的子元素，而且對於不同的元素，XML 可以使用相同的定義，例如名稱「name」可以指與資源有關的主要名稱或一個相關款目的名稱，在 MODS 中使用的是相同的定義。

另一方面，MODS 使用網際網路通用的 XML 編碼語言，比起 MARC 所使用的代碼標籤語言，更易於為一般人所理解、更簡單、更具親和性、更

貼近一般非專業的使用者。

但是 MODS 也有使用上的限制，由於 MODS 的元素集相當於 MARC 21 書目資料格式的子元素集，適用於將 MARC 21 書目資料的核心欄位轉為 MODS 記錄，但要注意的是並非所有 MARC 資料皆可完整對應轉換到 MODS。而且也不預定做雙向轉換，換言之，一筆 MARC 21 記錄轉換為 MODS 之後，並不一定能完整無缺地再轉換回 MARC 21 記錄。而當 MODS 記錄標籤較簡單或沒有可以相對應的元素來容納一些資訊時，轉換的記錄可能會遺失其中的一些資訊，所以如果要完全使用 XML 語言表達而又不遺失任何資訊的話，可以先將 MARC 記錄轉換為 MARC XML，再轉換為 MODS。LC 提供了從 MARC 21 到 MARC XML，再進一步轉換為 MODS 的工具。

MODS發展緣起、功能與特色等相關資訊可參考美國國會圖書館網站，標準，MODS之網頁內容 (<http://www.loc.gov/standards/mods/>)。

三、MODS 內容

目前 MODS 已定義的主元素有 19 個，包括題名(titleInfo)、名稱(name)、資源類型(typeOfResource)、題材(genre)、來源資訊(originInfo)、語言(language)、物理特性描述(physicalDescription)、摘要(abstract)、目錄(tableOfContents)、適用對象(targetAudience)、附註(note)、主題(subject)、分類號(classification)、相關款目(relatedItem)、識別號(identifier)、位置(location)、取得條件(accessCondition)、延伸資訊(extension)、記錄資訊(recordInfo)。元素中文名稱及簡單說明如下表，並將 MODS 元素與 MARC 及 Dublin Core 元素簡易對映關係列出。

表一：MODS 元素、MARC 欄位與 DC 元素對照表

MODS 元素名稱	元素名稱 [說明]	對應 MARC 欄位	對應 Dublin Core 元素
titleInfo	題名 [正題名、副題名等]	130, 210, 240, 242, 245, 246, 730	Title
name	名稱 [個人或團體責任者的名稱以及各自的角色等]	100, 111, 700, 711, 712, 720	Creator Contributor
typeOfResource	資源類型 [文本、靜畫、動畫、音樂、多媒體、軟體等]	06	Type
genre	題材[摘要、地圖、原作或複製品、書目、傳記、圖表、字典、戲劇、百科全書、小說、散文、手冊等]	08	Type
originInfo	來源資訊 [創作時間、出版者、發行日期、出版頻率、版本、單行本或系列作品等]	008/07-10, 008/15-17, 033, 044, 250, 260, 07, 310, 321	Publisher Date
language	語言	008/35-37, 041	Language
physicalDescription	物理特性描述 [印刷品、電子產品、微縮卷等]	06, 007/11, 007/13, 008/23, 008/29, 256, 300, 856	Format
abstract	摘要	520	Description
tableOfContents	目錄	505	Description
targetAudience	適用對象 [少年、成人、專業人員等]	008/22, 521	
note	附註 [題名註、參加者(表演者)註、事間的時間(地點)註]	245, 5XX	Description
subject	主題 [劃一題名、個人、團體及會議名稱、地理區域、時間範圍等]	034, 045, 255, 600, 610, 611, 630, 650, 651, 653, 752	Subject Coverage
classification	分類號 (索書號) [採用的分類系統(如 LCC、DDC、UDC 等)、館藏資訊等]	050, 060, 080, 082, 084, 086	Coverage
relatedItem	相關款目 [先前款目、後續款目、主文獻款目、子單元款目等，還包括與 MODS 所有主元素與子元素相關的內容]	534, 440, 490, 700, 710, 711, 730, 740, 760-787, 800-830	Source Relation

identifier	識別號 [如 LC 控制號、RUL、ISSN、ISBN、UPC(通用產品代碼)等]	010, 020, 022, 024, 028, 037, 856	Identifier
location	位置 [有助於定位款目資訊]	852	
accessCondition	取得條件 [資源的存取限制說明、使用與複製說明等]	506, 504	Rights
extension	延伸資訊 [非 MODS 資訊, 如符合 Z39.50 館藏標準的特有資訊 (holding information)]	沒有對應, 使用者可以使用其它名稱的元素	
recordInfo	記錄資訊 [記錄的創作日期、修改日期、記錄標識、所用編碼語言等]	001, 003, 005, 008/00-05, 040	

美國國會圖書館在 MODS 網站公佈 MODS 的相關對映表 (Mappings)，包括與 MARC 的雙向對映表及與 Dublin Core 的雙向對映表；以及 MARC XML 與 MODS 相互轉換的樣式表

(Stylesheets)，以及 MODS 的使用說明指引等。表二為 MARC 21 欄位 245 與 MODS 之 titleInfo 對映範例。

表二：MARC 與 MODS 對照範例表

titleInfo	<titleInfo>
245 \$a\$g\$g\$k	<title> with no <titleInfo> type attribute and
245 \$b	<subTitle>
245 \$n (and \$f\$g\$h\$k following \$n)	<partNumber>
245 \$p (and \$f\$g\$h\$k following \$p)	<partName>
245 ind2 is not 0	<nonSort> around characters excluded from sort as indicated in indicator value
<i>[If \$f\$g\$h\$k follow \$b they go with <subTitle>. If they follow \$a they go with <title>.]</i>	

四、MODS 應用

面對多元的數位資源與後設資料，數位圖書館計畫和相關團體都迫切需要一套可以包括資料查詢、檢索、管理等複雜功能在內的數位化物件描述標準，得以將圖書館原有使用 MARC 格式的豐富書目資訊與其他後設資料整合，目前 MODS 或許是一條可行之路。除 LC 進行 MODS 應用之外，

還有許多 MODS 的實驗性計畫已在進行，包括 American Memory；AV Prototype Project；Minerva；University of Chicago Press 數位出版等。

Guenther (2003) 列舉了幾個重要的相關計畫。如 American Memory (美國記憶) - 依照「The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting」計畫，LC 選用 MODS 來轉換該計畫中所產生的電子資源 metadata，將 American

Memory 中已數位化超過 100,000 筆不同類型的 metadata 記錄，以 MODS 作為轉換格式，可以提供更豐富的 metadata 輸出格式，又比 MARC XML 簡單。

AV Prototype Project - LC 的 Audio-Visual Prototyping Project 是一項合作計畫，目的在探討視聽資料數位化的保存問題。用 MODS 作為描述性的 metadata，並以 METS 封裝(packaged)數位化物件及其 metadata，不僅可以表達款目間的多樣關係，同時也儘量減少轉換過程中資料的遺失。

Minerva (Mapping the Internet: Electronic Resources Virtual Archive)是一個標識、選擇、收集和保存網站的試驗性計畫，由 LC 和 Internet Archive (Alexa), SUNY, University of Washington 進行合作，主要針對網站進行蒐集存檔，並提供查詢、檢索、分析的描述性 metadata。因為 MODS 與 MARC 相容，可用以產生適用於網站的 metadata 並轉化為 MARC 記錄，加入到 LC 的公用目錄中。

University of Chicago Press - 芝加哥大學數位出版中心 (Chicago Digital Distribution Center) 在傳統出版之外加入了數位化出版，將 MARC 記錄轉換為簡明易懂的 MODS 後再傳給出版商。(Guenther, 2003, p.147) California Digital Library - 加州數位圖書館(California Digital Library)正在建立通用的 METS 架構以協助管理數位化物件。其中一個項目便是提供加州大學出版社的 1,500 筆網路出版圖書記錄的檢索，做法是將聯合目錄中的書目記錄抽取出來轉換為 MODS，然後再插入到 METS 記錄中。

肆、後設資料編碼與傳輸標準

一、緣起

維護數位物件的前提是維護其相關的 metadata，而數位物件的管理與使用與過去紙本及其他物質性資源相較，更為多樣且複雜，因此數位

物件的也比紙本或其他物質性資源的更需要富於功能性的 metadata 標準。METS 主要便是針對數位圖書館中描述物件的描述性、管理性與結構性後設資料提供一種架構，用以加強數位圖書館數位物件的管理、保存、呈現與交換。(Cantara, 2005, p.237)

1990 年代末期，加州大學柏克萊分校 (University of California of Berkeley) 在數位圖書館聯盟 (Digital Library Federation, 簡稱 DLF) 的支援下與數個大學圖書館合作進行 Making of America II (MoA II) 計畫，該計畫的目標之一即在研訂數位圖書館物件標準，以編碼定義描述性、管理性與結構性 metadata，用於數位圖書館物件的管理、典藏以及交換。最初的構想是此標準應能作為數位物件的傳輸語法，作為數位圖書館及數位典藏單位所使用的一種資料格式，因而產生了 XML DTD，其適用物件形式為文字及靜態影像檔。2001 年 2 月，The Making of America II DTD Workshop 會議討論是否應修訂 MoA II DTD，最後則決定應重新研訂一個採用 XML 語法的數位物件及 metadata 管理標準。2001 年 4 月，該會議之主導人 Jerome McDonough 提出了後設資料編碼與傳輸標準 (Metadata Encoding and Transmission Standard, METS) 草案。METS 的後續發展仍由數位圖書館聯盟主導，由 Jerome McDonough 成立 METS 的編輯群，同時並由美國國會圖書館網路發展與機讀編目格式標準辦公室 (Network Development and MARC Standards Office) 作為維護單位，負責 METS 的網站及討論群。(Cundiff, 2004, pp.52-53) 目前 METS 最新的版本是 2005 年 12 月所發佈的 1.5 版。

二、功能與特色

METS 是一個資料傳輸標準 (data communication standard)，METS 文件可以將數位物件及其 metadata 封包為一個資料集，用以在不

同的數位典藏機構之間交遞或交換，或用以在網路環境傳播數位物件，同時用於數位物件的永久保存及取用。(Cantara, 2005, p.237)

在開放檔案資訊系統 (Open Archival Information System) 的參照模式 (Reference Model) 中將數位物件所包含的資料及其 metadata 總合定義為資訊集 (information package)。資訊集有三種類型：1. 遞送資訊集 (A Submission Information Package, SIP)：將數位物件遞送至典藏系統；2. 檔案資訊集 (An Archival Information Package, AIP)：用以儲存數位物件於典藏庫；3. 傳播資訊集 (A Dissemination Information Package, DIP)：用以將數位物件傳送至終端使用者。而 METS 的功能即在實現上述 SIP、AIP 及 DIP 三種資訊集的功能。(McDonough, 2004, p.20) 採用 METS 標準對數位物件進行編碼，可以：1. 識別數位物件的內容並表達其結構；2. 連結描述性 metadata 及數位物件內容；3. 連結管理性 metadata 及數位物件內容；4. 規範數位物件內容的行為關係；5. 以二進制資料形式封裝數位物件內容及相關之描述性、管理性 metadata。(董麗、吳開華、姜愛蓉、張蓓，2004，頁 9)

三、METS 內容

METS 是針對數位圖書館物件的編碼描述、管理與後設資料建構提供一個以 XML 為基礎之架構。主要結構包含七個部分：METS 標目 (Mets Header)、描述性後設資料 (Descriptive Metadata Section)、管理性後設資料 (Administrative Metadata Section)、檔案段 (File Section)、結構地圖 (Structure Map)、結構性連結 (Structural Links) 及行為段 (Behavior Section)。其中由於 METS 標目和結構地圖對於數位化資源檢索是必須的，因此是必備段，而其他幾項則都是可選擇性使用的。

(一) METS 標目 (METS Header)

METS 標目記錄是關於 METS 本身的描述性後設資料 (相對於其所保存的數位物件的後設資料而言)，主要包括 METS 文件的建立、最後修訂時間以及 METS 文件狀態。也可以記錄與該 METS 有關的人或代理人 (agent) 的姓名及其在此 METS 中的角色或貢獻 (creator, editor, archivist, preservation, dissemination, other)，如下例：

```
<metsHdr CREATEDATE="2003-07-04T15:00:00" RECORDSTATUS="Complete">
  <agent ROLE="CREATOR" TYPE="INDIVIDUAL">
    <name>Jerome McDonough</name>
  </agent>
  <agent ROLE="ARCHIVIST" TYPE="INDIVIDUAL">
    <name>Ann Butler</name>
  </agent>
</metsHdr> :
```

(二) 描述性後設資料 (Descriptive Metadata)

描述性後設資料記錄該 METS 文件所關聯的

數位物件的後設資料訊息，此段為可選擇且可重複的。可以著錄在 METS 文件中，也可以以連結的方式指向外部的描述性後設資料。主要內容包括：

1. 外部描述性後設資料 (External Descriptive Metadata, mdRef) - 當以連結的方式指向該數位物件在 METS 外部的描述性後設資料時用, 亦即數位物件的 metadata 並不包含在 METS 文件中, 而是儲存在其他形式的系統之中。例如 OPAC 系統中的一筆 MARC 記錄或是 WWW 伺服器所提供的 EAD 檢索工具。包含四種屬性:

- a-1. LOCTYPE - 元素本身所使用的 Locator 類型, 可以是 URN、URL、PURL、HANDLE、DOI 或 OTHER。
- a-2. OTHERLOCTYPE - 如果 LOCTYPE 是 OTHER, 則以 OTHERLOCTYPE 指明上述 Locator 以外之 Locator 類型。
- b. MIMETYPE - 指向外部描述性

metadata 的 MIME 類型。

- c. MDTYPE - 所指向的 metadata 類型, 如 MARC, MODS, EAD, VRA (VRA Core), DC (Dublin Core), NISOIMG (NISO Technical Metadata for Digital Still Images), LC-AV (Library of Congress Audiovisual Metadata), TEIHDR (TEI Header), DDI (Data Documentation Initiative), FGDC (Federal Geographic Data Committee Metadata Standard [FGDC-STD-001-1998]), and OTHER。
- d. LABEL - 對閱讀 METS 文件, 提供一種描述 metadata 的機制, 例如 "Table of Contents" 可以展示 METS 文件。

例:

```
<dmdSec ID="dmd001">
<mdRef LOCTYPE="URN" MIMETYPE="application/xml" MDTYPE="EAD"
LABEL="Berol Collection Finding Aid">urn:x-nyu:fales1735</mdRef>
</dmdSec>
```

2. 內部描述性後設資料 (Internal Descriptive Metadata, mdWrap) - 提供一種通用的封裝方式, 可以將不同的 metadata 封裝到 METS 文件中。屬性有 MIMETYPE、MDTYPE、LABEL 等, 說明當以連結的方式指向該數位物件在 METS 外部的描述

性後設資料時用, 亦即數位物件的 metadata 並不包含在 METS 文件中, 而是儲存在其他形式的系統之中。例如 OPAC 系統中的一筆 MARC 記錄或是 WWW 伺服器所提供的 EAD 檢索工具。如下例:

```
<dmdSec ID="dmd002">
  <mdWrap MIMETYPE="text/xml" MDTYPE="DC" LABEL="Dublin Core Metadata">
    <xmlData>
      <dc:title>Alice's Adventures in Wonderland</dc:title>
      <dc:creator>Lewis Carroll</dc:creator>
      <dc:date>between 1872 and 1890</dc:date>
```

```
<dc:publisher>McCloughlin Brothers</dc:publisher>
<dc:type>text</dc:type>
</xmlData>
</mdWrap>
</dmdSec>

<dmdSec ID="dmd003">
<mdWrap MIMETYPE="application/marc" MDTYPE="MARC" LABEL="OPAC Record">
<binData>MDI0ODdjam0gIDIyMDA1ODkgYSA0NU0wMDAxMDA...(etc.)
</binData>
</mdWrap>
</dmdSec>
```

(三)管理性後設資料 (Administrative Metadata)

管理性 metadata 對數位化資源的使用和保存是最關鍵的，包括資源產生日期、資源格式、資源使用、數位化出處、版權和許可資訊。這部分包括

所有用於保護目的的過去轉移的數據及主要/衍生的資訊。XML 模式對大多數管理性資訊並未標準化，但在 METS 的項目中已納入相關元素方便 metadata 管理。如下例：

```
<techMD ID="AMD001">
<mdWrap MIMETYPE="text/xml" MDTYPE="NISOIMG" LABEL="NISO Img. Data">
<xmlData>
<niso:MIMETYPE>image/tiff</niso:MIMETYPE>
<niso:Compression>LZW</niso:Compression>
<niso:PhotometricInterpretation>8</niso:PhotometricInterpretation>
<niso:Orientation>1</niso:Orientation>
<niso:ScanningAgency>NYU Press</niso:ScanningAgency>
</xmlData>
</mdWrap>
</techMD>
```

(四) 檔案段 (File Section)

文件區定義了對象串的所有文件，如管理者檔案、pdf 的版本、文本編碼版本等。如下例：<fileSec>

```

<fileGrp ID="VERS1">
  <file ID="FILE001" MIMETYPE="application/xml" SIZE="257537"
CREATED="2001-06-10">
    <FLocat LOCTYPE="URL">http://dlib.nyu.edu/tamwag/beame.xml</FLocat>
  </file>
</fileGrp>
<fileGrp ID="VERS2">
  <file ID="FILE002" MIMETYPE="audio/wav" SIZE="64232836"
    CREATED="2001-05-17" GROUPID="AUDIO1">
    <FLocat LOCTYPE="URL">http://dlib.nyu.edu/tamwag/beame.wav</FLocat>
  </file>
</fileGrp>
<fileGrp ID="VERS3" VERSDATE="2001-05-18">
  <file ID="FILE003" MIMETYPE="audio/mpeg" SIZE="8238866"
    CREATED="2001-05-18" GROUPID="AUDIO1">
    <FLocat LOCTYPE="URL">http://dlib.nyu.edu/tamwag/beame.mp3</FLocat>
  </file>
</fileGrp>
</fileSec>

```

(五)結構地圖 (Structural Map)

結構圖包括了文件層次結構的清晰佈局。
METS 的一個重要特色就是它的結構圖可以指出

在資源的不同結構層次中的描述性和管理性
metadata，這樣就可以連接到數位化資源的次層次
部分，如聲音記錄的剪輯部分。如下例：

```
<structMap TYPE="logical">
  <div ID="div1" LABEL="Oral History: Mayor Abraham Beame"
    TYPE="oral history">
    <div ID="div1.1" LABEL="Interviewer Introduction"
      ORDER="1">
      <fptr FILEID="FILE001">
        <area FILEID="FILE001" BEGIN="INTVWBG" END="INTVWND"
          BETYPE="IDREF" />
      </fptr>
      <fptr FILEID="FILE002">
        <area FILEID="FILE002" BEGIN="00:00:00" END="00:01:47"
          BETYPE="TIME" />
      </fptr>
      <fptr FILEID="FILE003">
        <area FILEID="FILE003" BEGIN="00:00:00" END="00:01:47"
          BETYPE="TIME" />
      </fptr>
    </div>
    <div ID="div1.2" LABEL="Family History" ORDER="2">
      <fptr FILEID="FILE001">
        <area FILEID="FILE001" BEGIN="FHBG" END="FHND"
          BETYPE="IDREF" />
      </fptr>
      <fptr FILEID="FILE002">
        <area FILEID="FILE002" BEGIN="00:01:48"END="00:06:17"
          BETYPE="TIME" />
      </fptr>
      <fptr FILEID="FILE003">
        <area FILEID="FILE003" BEGIN="00:01:48" END="00:06:17"
          BETYPE="TIME" />
      </fptr>
    </div>
  </div>
</structMap>
```

```

</div>
<div ID="div1.3" LABEL="Introduction to Teachers' Union"
  ORDER="3">
  <fptr FILEID="FILE001">
    <area FILEID="FILE001" BEGIN="TUBG" END="TUND"
      BETYPE="IDREF" />
  </fptr>
  <fptr FILEID="FILE002">
    <area FILEID="FILE002" BEGIN="00:06:18" END="00:10:03"
      BETYPE="TIME" />
  </fptr>
  <fptr FILEID="FILE003">
    <area FILEID="FILE003" BEGIN="00:06:18" END="00:10:03"
      BETYPE="TIME" />
  </fptr>
</div>
</div>
</structMap>

```

(六) 結構性連結 (Structural Links)

部分用來記錄結構地圖部分中的分層節點之間之連結，對於網站之類數位物位進行存檔時有特

別的作用，對一般數位資源的存檔則不常使用。如下例：

```

<div ID="P1" TYPE="page" LABEL="Page 1">
  <fptr FILEID="HTMLF1"/>
  <div ID="IMG1" TYPE="image" LABEL="Image Hyperlink to
    Page 2">
    <fptr FILEID="JPGF1"/>
  </div>

  <div ID="P2" TYPE="page" LABEL="Page 2">
    <fptr FILEID="HTMLF2"/>
  </div>

```

(七)行為段 (Behavior)

記錄 METS 對象物件實體所關聯的可執行行

為,屬性包括電腦程序的指示者或顯示數位化物件的應用,如翻頁者或播映。如下例:

```
<METS:behavior ID="DISS1.1" STRUCTID="S1.1" BTYPE="uva-bdef:stdImage"
CREATED="2002-05-25T08:32:00" LABEL="UVA Std Image Disseminator"
GROUPID="DISS1" ADMID="AUDREC1">
  <METS:interfaceDef LABEL="UVA Standard Image Behavior Definition"
  LOCTYPE="URN" xlink:href="uva-bdef:stdImage"/>
  <METS:mechanism LABEL="A NEW AND IMPROVED Image Mechanism"
  LOCTYPE="URN" xlink:href="uva-bmech:BETTER-imageMech"/>
</METS:behavior>
```

METS發展緣起、功能與內容等相關資訊可參考美國國會圖書館網站,標準,METS之網頁內容(<http://www.loc.gov/standards/mets/>)。

四、METS 的應用

依照美國國會圖書館網站,標準,METS之網頁(<http://www.loc.gov/standards/mets/>),目前METS的應用註冊清單中已有包括柏克萊藝術博物館及太平洋影片檔案館(Berkeley Art Museum and Pacific Film Archive)等 28 個數位化計畫註冊應用 METS 標準。以下為三個應用實例計畫,分別說明。

LC 的 Audio-Visual Prototyping Project 計畫目的在探討視聽資料數位化的保存問題。用 MODS 作為描述性的 metadata,並使用 METS 對數位化物件進行編碼。

Fedora Project - 此計畫是由 Virginia 大學和 Cornell 大學所合作發展,目的是以 Flexible Extensible Digital Object and Repository Architecture (Fedora) 為基礎建立數位物件的儲存管理系統。使用 METS 作為數位物件的編碼標準,並在 METS 的基礎上制定了一個可擴展的標準。Fedora 是目前對 METS 標準中<behaviorSec>實現的最好的系統,對物件行為可以進行參數化的控制。

Cultural Materials Service - 這是 Research Library Group (RLG) 使用 METS 組織和儲存 RLG Cultural Materials (RCM) 的數位物件以提供服務。RCM 至 2003 年 10 月為止,共有 RLG26 個博物館、圖書館、檔案館、歷史研究相關協會團體機構提供的 205,723 件作品分屬 82 個館藏,其資料類型包括地圖、照片、數位物件、藝術品、聲音及影片等,作品本身從單純一張照片到由不同類型資料組成的複雜作品,使用的 metadata 包括 MARC、DC、VRG Core 或其他由館藏單位自訂的簡單描述資訊。此計畫成功地以 METS 封裝結構性 metadata,整合了異質性資源及其 metadata,並實際應用於作業流程以提供服務。(Proffit, 2004, pp.65-68)

伍、結語與建議

MODS 對 MARC 應用於網路世界的問題提出了一個可行的標準,卻又與 MARC 有極佳的相容性,有利於 MARC 記錄的轉換。而其元素的相對豐富性和可選擇性,相對於 DC 和 MARC 來說都更適於描述網路與數位資源,又比 Dublin Core 豐富。目前數位圖書館多採用 DC,但隨著 MODS 的優點逐漸顯現,相信其應用會日漸廣泛。總而言之,MODS 跨越了 DC 的過於簡單與 MARC 過於

複雜，再加上採用網路世界通行的 XML 語法，使 MODS 成爲可能將傳統圖書館龐大的書目資訊資源導入網路世界，並與其他原始電子資源得以整合呈現的新一代 metadata。

METS 編碼語言亦是採用網際網路聯盟 (World Wide Web Consortium) 的 XML schema language。而 METS 模式的結構高度靈活、富於彈性且相對簡單。在幾個模組中，METS 標準沒有定義資料元素和可用的標識，允許使用者選擇一個標準"擴展"模式，進行標識和使用。

METS 是數位化資料庫的基礎，其角色如同是「後設資料的後設資料」(meta-metadata)。(Seadle, 2002, p.255) METS 可以做爲資料交流標準，將數位化物件及其編碼的描述性、管理性、結構性 metadata 一起封裝成爲一個資訊集，作爲數位物件典藏、透過網路傳佈、或是永久性保存與取用等功能的傳遞、交換標準。例如在 LC 就有超過 7 百萬筆數位資源隨同有關資訊一同以 METS 保存。METS 資料和其他系統使用的數位化物件可以互相轉換。如果一個數位資源用 METS 進行描述，就可以在很多系統中方便地使用。未來 METS 除可作爲數位物件貯存庫與數位物件資料交換的標準機制外，亦可作爲數位圖書館物件於區域存取與展現時所需之編碼機制。

圖書館界雖然早已發展了完善的傳統書目描述格式，也因應數位化資源與數位化的未來陸續作了改變與調整，MODS 的產生可將傳統圖書館的豐富資源與前瞻的網路資源組織整理結合，擴大圖書館的功能與任務。針對數位化的資源與環境，以更寬廣的視野來看，想要整合異質性資源實必須以多元 metadata 的互通性作爲基礎，METS 的發展可算是一大進步，爲電子資源在網路環境下不同系統之間能夠順暢無縫傳遞，帶來所必需的穩定性。這些發展也與「開放典藏資訊系統」(Open Archival Information System, OAIS)的參照模式密切相關，

有助於定義數位資源創造、管理、維護與保存的過程與界限。METS 可作爲數位典藏機構蒐集數位資源 metadata 的工具，以及作爲典藏機構與資訊服務提供者將資源呈現給使用者利用的工具。(Guenther & McCallum, 2003, p.15) 而結合 MODS 作爲描述性 metadata 與 METS 作爲結構性互通性標準的實際應用，如 AV Prototype Project，已是相當成功的例子。

隨著電腦與網路科技的進步，不論是將原本記錄於不同媒體的資訊資源轉換爲數位化物件或是愈來愈多的原生數位化物件，這都將是一條必然的道路。圖書館既以資訊資源的徵集、組織、整理與提供服務爲其天生的職志，自然必得要在這數位化風潮中站定重要角色的地位。數位資源的多樣性以及系統的異質性注定了 metadata 標準的紛歧與多元發展，而互通性問題將隨著資源量的增加以及資訊需求的改變而日益突顯。

MODS 與 METS 在歐美地區已有不少實務應用的例子，目前大陸地區也有由中國教育部與 Hewlett-Packard 公司以及包括北京師範大學在內的數個大學所合作之「中國數位博物館計畫」(Chinese Digital Museum Project) 註冊應用 METS。

台灣自 2002 年開始推動「數位典藏國家型科技計畫」，並於 2004 年開始利用後設資料開放存取協定 (OAI-PMH; Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) 技術，以及標準通用標示語言 (XML; Extensible Markup Language) 建構聯合目錄系統，期能彙整目前十二個主題約百餘種數位典藏子計畫的資料庫成果，提供民眾資訊的查詢，以及取用數位典藏資訊。但聯合目錄的功能目前僅止於數位藏品檢索與搜尋的單一窗口，並未觸及異質性資源整合及 metadata 多樣性功能需求等重要議題。而目前台灣關於 MODS 及 METS 仍少有相關深入探討，亦尚未有實務應用的經驗。期待

未來國內圖書資訊學界及數位典藏相關計畫單位能夠對 MODS 及 METS 有更多的探討，並汲取國外相關計畫的經驗，將 MODS 及 METS 實際應用於數位化計畫當中。以數位典藏豐富多元的數位化資源，如能結合圖書館原有的數量龐大且著錄精良之書目記錄，將 MARC 及數位典機構針對不同類型資源所採用之多樣 metadata 轉換為 MODS，並

以 METS 作為封裝數位內容及其 metadata 的資訊集，對整合網路時代豐富的異質性資源及未來數位化物件的典藏、交換、永存保存、透過網路傳佈及取用等，應是一條可行之路徑。

(收稿日期：2006 年 7 月 14 日)

參考書目：

- 王妙嬋、李小梅 (2004)。新的元數據標準MODS及其應用」。 情報技術，11，83。
- 董麗、吳開華、姜愛蓉、張蓓 (2004)。METS元數據編碼規範及其應用研究， 現代圖書情報技術，5，9。
- Cantara, Linda (2005). METS: The metadata encoding and transmission standard. In Smiraglia, Richard P. (Ed.), Metadata: a cataloger's primer (p.237). Binghamton, NY : Haworth Information Press.
- Cundiff, Morgan V. (2004). An introduction to the metadata encoding and transmission Standard (METS). Library Hi Tech, 22 (1), 52-53.
- Dempsey, Lorcan (1996, July/August). ROADS to desire. D-Lib Magazine, 2. Retrieved April 10, 2006, from <http://www.dlib.org/dlib/july96/07dempsey.html>
- Gilliland-Swetland, Anne (2000). Introduction to metadata: setting the stage. Retrieved April 10, 2006, from <http://www.slis.kent.edu/~mzeng/metadata/Gilliland.pdf>
- Guenther, Rebecca and McCallum, Sally (2003). New Metadata Standards for Digital Resources: MODS and METS. Bulletin of the American Society for Information Science and Technology, 29 (2), 15.
- Guenther, Rebecca S. (2003). MODS: The Metadata Object Description Schema, Libraries and the Academy, 3 (1), 147.
- Lagoze, Carl & Payette, Sandra (2000). Metadata: principles, practices, and challenges. In Kenney, Anne R. & Rieger, Oya Y. (Eds.), Moving theory into practice: digital imaging for libraries and archives (p.84). Mountain View, Calif.: Research Library Group.
- McDonough, Jerome (2004). METS. Computer in libraries, 24(2), 20.
- METS (2006). Retrieved April 10, 2006, from <http://www.loc.gov/standards/mets/>
- MODS (2006). Retrieved April 10, 2006, from <http://www.loc.gov/standards/mods/>
- Proffit, Merrilee (2004). Pulling it all together: use of METS in RLG cultural materials service. Library Hi Tech, 22 (1), 65-68.
- Seadle, Michael (2002). METS and the metadata marketplace. Library Hi Tech, 20 (3), 255.
- Taylor, Arlene G. (2004). Metadata. In The organization of information (pp.139-158). Westport, Conn. : Libraries Unlimited.