

國際組織 2007 年數位學習及數位出版典藏  
技術標準發展現況與趨勢調查研究報告

中央研究院·數位典藏國家型科技計畫  
後設資料工作組、  
國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所、  
財團法人資訊工業策進會  
研製

規劃與建置數位內容與數位生活應用之  
技術標準環境計畫  
(案號：1D15960125-20)

中華民國 96 年 11 月

# 目次

目次.....	i
附表目錄.....	iii
附圖目錄.....	iv
壹、緒論.....	1
貳、標準發展現況.....	3
一、數位學習標準.....	3
(一) IMS 通過的規範.....	3
(二) ADL 通過的規範.....	5
(三) IEEE 通過的標準.....	6
二、數位出版標準.....	9
(一) 電子書描述及交換標準.....	9
(二) 數位資源命名標準.....	11
(三) 數位版權管理相關標準.....	15
(四) 數位出版之交易與流通平台.....	17
三、數位典藏標準.....	20
(一) 標準強度性.....	21
(二) 發展標準之社群.....	21
(三) 標準描述的層次.....	29
參、重要國際組織.....	38
一、數位學習重要國際組織.....	38
(一) IMS.....	38
(二) ADL.....	40
(三) IEEE_LTSC.....	42
二、數位出版重要國際組織.....	45
(一) 國際數位出版論壇.....	45
(二) 國際 DOI 基金會.....	46
三、數位典藏重要國際組織.....	47
(一) The Getty.....	47
(二) VRA.....	48
(三) LC.....	49
(四) TEI.....	50
(五) DCMI.....	50

肆、數位學習及數位出版典藏關鍵技術.....	51
一、數位學習關鍵技術.....	51
二、數位出版關鍵技術.....	60
(一) ONIX.....	61
(二) OeBPS.....	62
三、數位典藏關鍵技術.....	64
伍、結論.....	67
陸、參考書目.....	69
柒、英中名詞對照表.....	72

## 附表目錄

表 1 IMS 規範一覽表 .....	3
表 2 SCORM 版本整理.....	5
表 3 IEEE LTSC 通過之標準 .....	6
表 4 國際規範或標準之對照關係.....	8
表 5 數位出版相關標準關係表.....	20
表 6 DCMI 的 21 個 mailing list.....	23
表 7 DC 歷屆年會 .....	23
表 8 國際規範或標準之對照關係.....	51
表 9 數位學習關鍵技術功能互補對照表.....	52
表 10 數位學習主要國際標準之優缺點.....	54

## 附圖目錄

圖 1 多重數位資源命名管理系統.....	14
圖 2 cIDf 參考模型層級結構圖 .....	18
圖 3 cIDf 流通平台運作圖 .....	19
圖 4 數位內容詮釋資料標準構面.....	21
圖 5 服務提供示意圖.....	33
圖 6 IMS 全球學習聯盟的組織架構 .....	39
圖 7 數位學習各項關鍵技術標準之關連圖.....	54
圖 8 OeBPS Package File 架構圖 .....	64

## 壹、緒論

中央研究院承接經濟部標準檢驗局96年度「規劃與建置數位內容及數位生活應用之技術標準環境」計畫（以下簡稱本計畫），中央研究院本身為「數位典藏國家型科技計畫」執行單位，於91年成立了「數位典藏計畫後設資料工作組」

（Metadata Architecture and Application Team，簡稱MAAT），負責此一國家型計畫有關詮釋資料方面的推動與規劃，包含服務與研發兩大範疇，主要目標如下：

- 協助詮釋資料國際標準之策略規劃與應用。
- 研究發展詮釋資料理論，包括詮釋資料方法論、詮釋資料註冊中心、知識組織系統等項目。

目前 MAAT 共支援超過 80 個不同的典藏計畫，這些計畫的機構社群包括：圖書館、博物館、檔案館、標本館與數位學習；學科屬性包括：人文藝術、社會科學與自然科學等範圍；資料媒材涵蓋：照片、聲音、影音、拓片、標本、書畫、器物、公文、語料庫、建築文物等類型。

同時，此工作團隊也同時協助「數位學習國家型科技計畫」規劃研擬 TW LOM 草案及政府相關部會導入，加上負責教育部「九年一貫」教學資源網十二縣市（台中市、彰化縣、宜蘭縣、花蓮縣、台南縣、新竹縣、嘉義市、台北市、台北縣、高雄市、台南市、基隆市）及七大加盟單位（學習加油站、亞卓市、思摩特、原民會、數位典藏學習資源網、社博網、六大學習網）標準推廣作業之豐富經驗，今年承接本計畫目標著重於數位內容八大產業中「數位出版典藏」與「數位學習」兩項內容之技術標準環境規劃與建置。

就本計畫範圍而言，「數位學習」包含學習內容及其製作工具、軟體建置服務、數位學習課程服務等相關產業，而「數位出版典藏」則涵蓋圖像、文字或影音之光碟出版品、電子書、電子期刊、電子資料庫等，為使台灣成為全球華文數位學習及數位出版內容製作與應用服務的主要國家，必須使「數位學習」及「數位出版典藏」的內容產生、儲存、取用、永久保存與應用等，皆能依據國情，也能與國際接軌之標準來研發。

本計畫著手分析歐、美、亞洲等國及國際標準組織(International Organization for Standardization, 簡稱 ISO)、美國國家標準協會/國家資訊標準組織(American National Standards Institute / National Information Standards Organization, 簡稱 ANSI/NISO)、電機暨電子工程師學會(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 簡稱 IEEE)、全球學習聯盟(Instructional Management Systems Global Learning Consortium, 簡稱 IMS)之相關標準與計畫的發展策略與實施現況,再蒐集與分析本國現行規範的需求,作為我國學術、產業與政府界發展數位內容的依據,以奠立我國數位內容產業的環境與基礎,進而達成數位生活及其品質等目的。

本文將檢視目前國際組織 2007 年數位學習及數位出版典藏技術標準發展現況與趨勢調查、重要國際組織及關鍵技術,以這些規範在國際使用情況為基礎,作為我國數位內容相關標準制定的參考。

## 貳、標準發展現況

本計畫之目標為研析數位學習及數位出版典藏技術標準運作方式，以及標準應用範圍，以利我國產官學界的研究及實際應用（如相關系統與工具的開發），同時與國際標準接軌，帶動產業發展，以符合國際標準要求的成本等實質效益。以下就數位學習、數位出版及數位典藏之標準闡述說明如下：

### 一、數位學習標準

數位學習標準重要的組織包括 IMS、ADL 與 IEEE 通過的規範，以下就此三組織所發展的標準規範描述如下：

#### （一）IMS 通過的規範

IMS 目前正式公佈的規範共有 18 種，還在審定階段的新規範有 1 種，共計 19 種規範，其名稱與發佈日期，請見「表 1 IMS 規範一覽表」。有些公佈的規範，其後續修訂版本已進入公開草案階段。目前外界參照最多的是 Meta-Data、QTI、LIP 與 Content Packaging 等項，未來 Enterprise、Simple Sequencing 等也將陸續被採用。本計畫 96 年度以 IMS 兩份規格：Content Packaging 與 Question and Test Interoperability 為參考依據，完成兩份國家標準草案。

表 1 IMS 規範一覽表

	文件名稱	版本狀態	發佈日期
1	IMS Common Cartridge	Version 1.0 CM/DN Draft	2007 年 4 月 3 日
2	IMS Content Packaging	Version 1.2 CM/DN Draft	2007 年 3 月 25 日
3	IMS Meta-data	Version 1.3 Final	2006 年 8 月 25 日
4	IMS Question and Test Interoperability	Version 2.1 Public Draft 2	2006 年 7 月 20 日
5	IMS Tools Interoperability	Version 1	2006 年 3 月 8 日

	文件名稱	版本狀態	發佈日期
	Guidelines		
6	IMS General Web Services	Version 1.0 Final Specification	2006 年 1 月 13 日
7	IMS Content Packaging	Version 1.2 Public Draft Specification	2005 年 12 月 12 日
8	IMS ePortfolio	Version 1.0 Final Specification	2005 年 7 月 15 日
9	IMS Learner Information Package	Version 1.0.1 final Specification	2005 年 1 月 17 日
10	IMS Question & Test Interoperability	Version 2.0 Final Specification	2005 年 1 月 24 日
11	IMS Content Packaging Specification	Version 1.1.4 Final specification	2004 年 11 月 1 日
12	IMS Resource List Interoperability	Version 1.0 final specification	2004 年 8 月 30 日
13	IMS Enterprise Services	Version 1.0 Final Specification	2004 年 8 月 24 日
14	IMS Access For All Mata-Data	Version 1.0 Final Specification	2004 年 8 月 23 日
15	IMS Shareable State Persistence	Version 1.0 Final Specification	2004 年 8 月 30 日
16	IMS Vocabulary Definition Exchange	Version 1 Final Specification	2004 年 3 月 22 日
17	IMS Learner Information Package Accessibility for LIP	Version 1 Final Specification	2003 年 7 月 25 日
18	IMS Simple Sequencing	Version 1.0 Final Specification	2003 年 3 月 20 日
19	IMS Learning Design	Version 1.0 Final Specification	2003 年 2 月 13 日

	文件名稱	版本狀態	發佈日期
20	IMS Digital Repositories Specification	Version 1.0 Final Specification	2003 年 1 月 30 日
21	IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective	Version 1.0 Final Specification	2002 年 10 月 25 日
22	IMS Enterprise Specification	Version 1.1	2002 年 7 月 16 日

IMS 為全球制定數位學習標準最積極的單位，且繼續將發展重點置於高等教育機構的數位學習需求，也將擴大與加拿大、英國等國的合作，將來的標準制定會以各種網路服務（web service）以及資訊交換為主軸，在內容包裝標準方面的發展值得參考與關注。

## （二）ADL 通過的規範

SCORM（Sharable Content Object Reference Model，共享式內容物件參考模型）為美國 ADL（Advanced Distributed Learning）所提出之規範，特色在於採用「教學元件」的理念，藉以提升教材的「可再用性」，並解決教材與平台間互運性的問題。SCORM 版本的演進，可以參考表 2 所示：

表 2 SCORM 版本整理

標準名稱	版本	發佈日期
SCORM	1.0	2000 年 1 月
	1.1	2001 年 1 月
	1.2	2001 年 10 月
	2004 1st	2004 年 1 月
	2004 2nd	2004 年 7 月
	2004 3rd	2006 年 9 月

### (三) IEEE 通過的標準

依據 IEEE LTSC 的網站資訊，IEEE 通過與學習科技相關的標準有 5 個，如表 3 所示。本計畫 96 年度以 IEEE 三份規格：1484.11.1、1484.11.3 與 1484.12.3 為參考依據，完成三份國家標準草案。

表 3 IEEE LTSC 通過之標準

	標準代號	標準名稱	發佈日期
1	1484.1-2003	IEEE Standard for Learning Technology-Learning Technology Systems Architecture (LTSA)	2003 年 6 月 13 日
2	1484.11.1-2004	IEEE Standard for Learning Technology—Data Model for Content to Learning Management System Communication	2004 年 9 月 23 日
3	1484.11.2-2003	IEEE Standard for Learning Technology—ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication	2003 年 9 月 11 日
4	1484.11.3-2005	IEEE Standard for Learning Technology—Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Data Model for Content Object Communication	2005 年 12 月 8 日
5	1484.12.1-2002	IEEE Standard for Learning Object Metadata	2002 年 6 月 13 日
6	1484.12.3-2005	IEEE Standard for Learning Technology—Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata	2005 年 5 月 10 日

觀察近幾年國際標準組織的運作及標準運用狀況，縱使新觀念可以被大眾接

受，但要把新觀念用技術實現出來，例如：開發符合學習物件精神的教材或編輯工具，就比較難，更難的是改變人類既有的工作習慣，尤其是當缺乏有力的數據證明新方法與工具是遠比傳統方式有效時，使用者跟隨的意願就更低了。人們在學習新標準之際，也需要更多的應用案例和解說文件來真正推動國家或機構採用新標準。

國際即有之部份數位學習標準已有一定的成熟度，雖然還是可能會有一些新標準產生。大體而言，未來數年國際推動數位學習標準的重心將會擺在「既有標準的應用」上，美國 ADL 組織就曾提及 SCORM 版本從 1.0 版演進至現今的 2004 版本，近幾年將不會有太大的變動。

IEEE1484.11.3：Content Object Communication（本計畫 96 年度所完成之國家標準草案「教材物件溝通資料模型之可延伸標示語言架構繫結」）是伴隨著 IEEE 1484.11.1 的資料裝訂規範，其範圍與內容將會隨著 IEEE 1484.11.1 的修改而變動。未來在 IEEE 1484.11.1 標準上極有可能會對於資料的追蹤、傳遞與收集上，隨著更多元的學習模式（模擬與遊戲式學習、社群協同學習、非正式片段學習等等），而有所增減與修正，而 IEEE 1484.11.3 也會隨著修正。

IEEE1484.12.3：Binding for LOM（本計畫 96 年度所完成之國家標準草案「學習物件詮釋資料之可延伸標示語言架構定義語言繫結」）LTSC 自從在 2002 年公佈 IEEE LOM 標準，提供了一組良好的詮釋資料參考定義，然而 IEEE LOM 所描述的僅僅是詮釋資料的概念模型，也因此 LTSC 又提出 IEEE 1484.12.3 標準，更進一步使用可延伸標示語言（Extensible Markup Language，簡稱 XML）架構定義語言來將 IEEE LOM 的內容實做並呈現出來。觀察近幾年的國際標準走向，許多的國家都致力於 IEEE LOM 的本土化，不論是英國的 UK LOM Core、新加坡的 Sing Core 或者是我國的 TW LOM，都或多或少參考 IEEE LOM 的架構而訂定，儼然可見 IEEE LOM 在於數位學習領域已經是全球採用的標準之一。就目前的數位學習領域來說，有了 IEEE LOM 的加持之下，教材的詮釋資料便能輕易地在不同系統間交換，對於資訊搜尋及滙整工作是一大助力，然而，此標準目前所定義的詮釋資料元件其實已經相當足夠，甚至超出一般人所會填寫的範

圍，因此，就學習資源之詮釋資料標準而言，未來的發展重點將不是元件的定義，而是標準本身的應用。

數位學習標準間之關係，國際上從事數位學習規範或標準訂定的組織很多，各有不同重點和特色，但其所發展的成果大致上可分為五類，最核心的是與學習資源、學習者和學習環境相關的三類標準，然後是與品質衡量有關的教育管理類標準，此外還有最基本的基礎架構類，表 4 就國際上各組織所研訂的規範或標準，做一對照表。

表 4 國際規範或標準之對照關係

類別	IMS	IEEE	ADL
學習資源	IMS Question & Test Interoperability	1484.12.1 1484.12.3	SCORM 1.2 SCORM 2004
	IMS Content Packaging Specification		
	IMS Simple Sequencing		
	IMS Meta-data		
	IMS Learning Design		
	IMS Access For All Meta-Data		
	IMS Digital Repositories Specification		
	IMS Digital Repositories Specification		
學習者	IMS Learner Information Package		
	IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective		
	IMS Learner Information Package Accessibility for LIP		
	IMS ePortfolio		
學習環境	IMS Enterprise Specification	1484.11.1	SCORM 1.2
	IMS Tools Interoperability	1484.11.2	SCORM 2004
	Guidelines	1484.11.3	

類別	IMS	IEEE	ADL
	IMS Enterprise Services Specification		
	IMS Resource List Interoperability		
	IMS Shareable State Persistence		
教育管理			
基礎架構	IMS General Web Services	1484.1	

## 二、數位出版標準

綜觀國際數位出版相關業務，可將數位出版相關標準依「交換及描述規範」、「數位資源的命名原則」、「數位版權管理標準」、「數位內容交易及流通平台」四個角度來劃分。

### (一) 電子書描述及交換標準

開放式電子書出版結構 (Open eBook Publication Structure, 簡稱 OeBPS) 是由「開放式電子書論壇」(Open eBook Forum, OeBF, 已更名為 International Digital Publishing Forum, 簡稱 IDPF) 主導, 該組織成員包括: 軟、硬體公司、出版商、作者、電子書的讀者、以及與電子出版相關組織等等。該組織成立之目的在探討電子相關議題與技術, 並致力於發展、出版、維護電子書的共通規範。整合各項現有技術標準的產物。為了讓編輯與系統廠商輕易的跨越電子書的門檻, 以最小成本加入 eBook 行列, OeBPS 採用目前網路上通用著名的敘述語言, 最新的版本是 2002 年公布的 1.2 版。

其標準內容是一個開放式電子書文件 (OeB) 包含三個部分: OeBPS 包裹檔 (Package)、OeBPS 全文標示詞彙 (Document Vocabulary)、OeBPS 排版樣式 (Style sheets), 以下分別說明:

1. OeBPS 包裹檔 (Package) :

(1) 每一出版品必須包含一個 OeBPS 包裹檔，用來指定組成該出版品的 OeBPS 文件檔、圖檔、其他物件，以及他們之間彼此的關係。

(2) OeBPS 包裹檔的副檔名為 .opf，語法為 XML，MIME Type 為 "text/xml"。

(3) OeBPS 包裹檔主要包含以下部份：

a. Package Identity: OeBPS 出版品的唯一識別號

b. Metadata: 出版品的 Metadata，包含了

(a) dc-metadata: Dublin Core 欄位

(b) x-metadata: 其他補充 metadata

(c) Manifest: 組成該出版品的檔案 (OeBPS 文件檔、圖檔、樣式表等)

(d) Spine: 文件所提供的線性閱讀順序

(e) Tours: 文件所提供的其他閱讀順序，例如針對不同的閱讀目的貨不同的閱讀族群

(f) Guide: 出版品結構參考資訊，如目次、前言、書目資料

(4) OeBPS 包裹檔的元件與屬性結構如下：

a. <xxx>表欄位，如 <package>；xxx = 表屬性，如 unique-identifier=

b. 元件與屬性符號意義：

?表非必備且不可重複

\*表非必備且可重複

+表必備且可重複

空白表必備且不可重複

c. 每個元件名稱，都可加上 id=, xml:lang= 兩個屬性

d. Dublin CORE 欄位內容著錄方式建議參考文學類詮釋資料格式，若欄位重複可在內容值前加入前導語，以茲區別，前導語盡量採用文學類詮釋資料格式的中文欄位名稱，如：

<dc:Type>藏品層次：合集</dc:Type>

<dc:Type>作品類型：文學</dc:Type>

2. OeBPS 全文標示詞彙 (Document Vocabulary) : 標示語言宣告，使用以 XHTML 的元件與屬性。

3. OeBPS 排版樣式 (Style sheets) : 顯示樣式宣告，使用串接樣式表 (Cascading

Style Sheets)。

## (二) 數位資源命名標準

目前國際上有許多不同的數位資源命名標準，以 DOI 為例說明如下：

### 1. 標準研發單位 (背景、目的、運作方式)

DOI 的全名為 Digital Object Identifier，中譯為數位物件識別符，它是起源於美國 90 年代因為大力發展許多數位出版的計畫，當時為了使這些電子出版品能快速的被檢索和利用，以及給予該出版品一個單一識別的認證，於是由美國出版商協會 (Association of American Publisher，簡稱 AAP) 於 1997 年提出了數位物件識別符 (Digital Object Identifier，簡稱 DOI) 作為數位資料的識別符的運作模式和架構。DOI 目前由國際 DOI 基金會 (International DOI Foundation，簡稱 IDF) 負責運作 DOI 的相關機制，舉凡 DOI 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。DOI 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。

國際 DOI 基金會 (簡稱 IDF) 是一個國際非營利會員組織，目前在美國以及英國有其分支機構。這個基金會的任務包括授權目錄管理者，登錄代理人，以及提供相關技術，訂定系統策略，以及鼓勵相關技術之開發 (如版權管理等電子交易系統架構等)。DOI 系統最初是由出版業界進行開發，現已受到廣泛的關注，同時也積極與相關標準制定組織進行密切合作。國家資訊標準組織 (簡稱 NISO) 在 1998 年加入後，開發出 DOI 識別符的語法標準，目的及在於擴大數位物件識別符的潛力與應用。

DOI 識別符目前是透過登錄代理人的聯盟來進行實作，他們透過國際 DOI 基金會 (簡稱 IDF) 所提供的使用策略以及工具來進行開發。IDF 目前是 DOI 系統的管理主體，責任是確保 DOI 系統中所有的智慧財產權 (包括是自有以及授權過的) 可以受到完善保護。同時也透過登錄代理人以及底層相關的技術標準來確保 DOI 系統的任何功能改善 (包括針對 DOI 識別符的建立，維護，登錄，解析，以及策略制定) 都可以讓 DOI 登錄者使用，同時使用 DOI 標準時也不會

需要任何第三方的授權。DOI 識別符的解析動作目前對任何使用 DOI 識別符的使用者都是免費的。

DOI 系統目前可以在任何應用領域中滿足並提供識別以及解析的需求與服務。其中規則包括被識別的東西，以及任兩者的識別結果是否指的是同一個物件，這些在 DOI 的特定應用上都是基本層次的功能，且都是由 DOI 登錄代理人的角色所提供。這個功能也讓任何識別系統擁有極大的彈性與能力，可以提升外在的具結構的詮釋層次，因為如果沒有了這樣的識別符，任何出了該特定應用領域之外的識別資訊都不具任何意義。

國際 DOI 基金會（簡稱 IDF）提供了實作上的管理，同時也提供了技術基礎架構（解析技術，代理伺服器，鏡像儲存，備份，以及中央辭典）以及社群基礎架構（永續儲存的承諾，退守程序，成本核定或稱自營模式，以及系統分享使用）。IDF 本身並不是標準的主體，而是一個中央授權以及管理的代理人。目前 IDF 已經是 ISO/IEC MPEG 21 版權資料辭典的註冊授權者，同時也被提案成為 ISO TC46/SC9 的 DOI 系統登錄授權者。IDF 授權動作是透過登錄代理人來進行，每個被授權者可以開發自己的 DOI 應用，並在各自領域社群中進行發展。

## 2. 標準沿革

數位物件識別符（簡稱 DOI）標準最初在 1998 年釋出，提供了一個針對數位內容管理有彈性的基礎架構。DOI 標準最初只是用在出版界中，以一個數位內容命名的工具角色存在，但是後來因為其特性，逐漸發展成為一個一般性的識別標準。最初在 Kahn 以及 Wilensky 針對數位物件所發表的論文（“A Framework for Distributed Digital Object Services”，1995）中，提出了相關針對數位物件的模型，也影響了 DOI 部份標準。在 Kahn-Wilensky 的論文發表之後，隨後在 Kahn 等人於 CNRI（Corporation for National Research Initiatives）也進行了關於數位物件識別的相關工作，並於 1993 年註冊了相關專利（Pat. No. 6135,646 – System for uniquely and persistently identifying, managing and tracking digital objects – 10/24/00）。之後 DOI 的發展逐漸由“單一的 DOI 對應到單一的 URL “擴及到”單一的 DOI 對應到多種資料型態”的形式，成為現今 DOI 標準的面貌。

### 3.屬性類型

電子出版、數位典藏、分散式查詢協定

### 4.應用範圍

根據「財團法人中華民國國家資訊基本建設產業發展協進會」整理國外的相關報告後所提出的一個結論，就是 DOI 最大的特色在於數位商品需採用通用資源識別符（Uniform Resource Identifier，簡稱 URI）方式得以建立起網路虛擬供應鏈，而 DOI 則為實際落實 URI 中之通用資源名稱（Uniform Resource Name，簡稱 URN）理念的方式。因為目前網際網路上的網頁均使用 URL（Uniform Resource Location）的方式來做網頁的識別，但 URL 經常會有連結失效或者位置更動的問題產生，因此 DOI 採以註冊中心方式，動態執行整個流程並更新連結，以確保連結之正確性。DOI 系統是一個 Handle System®的實作，Handle System®是由 Corporation for National Research Initiatives（簡稱 CNRI）進行開發，為一個通用型的分散式資訊系統，用來提供網路上一個有效，具延伸性，且安全的全域名稱服務，如網際網路環境，Handle System 包含了一組開放式的協定，一個命名空間，以及一個這組協定的參考實作。這組協定使得一個分散式的電腦系統得以儲存數位資源的名稱，或是代碼（handle），同時也可以將代碼解析成為必要的資訊，進而進行定位，存取，以及其他使用這項資源的動作（請見圖 1）。而這些由代碼所連結到的資訊也可以因應反映該項資源的現下狀態而進行改變，而不需要更動代碼。因此這項特性允許代碼的永續性，不會因為地點以及其他目前狀態的改變而有所變更。每個代碼都可以指定其管理者（或管理群）且其管理動作可以在一個分散式的環境中進行。這個名稱與資料值的結合方式也是具有安全性的，可以允許代碼在一個信任的管理應用程式中進行使用。

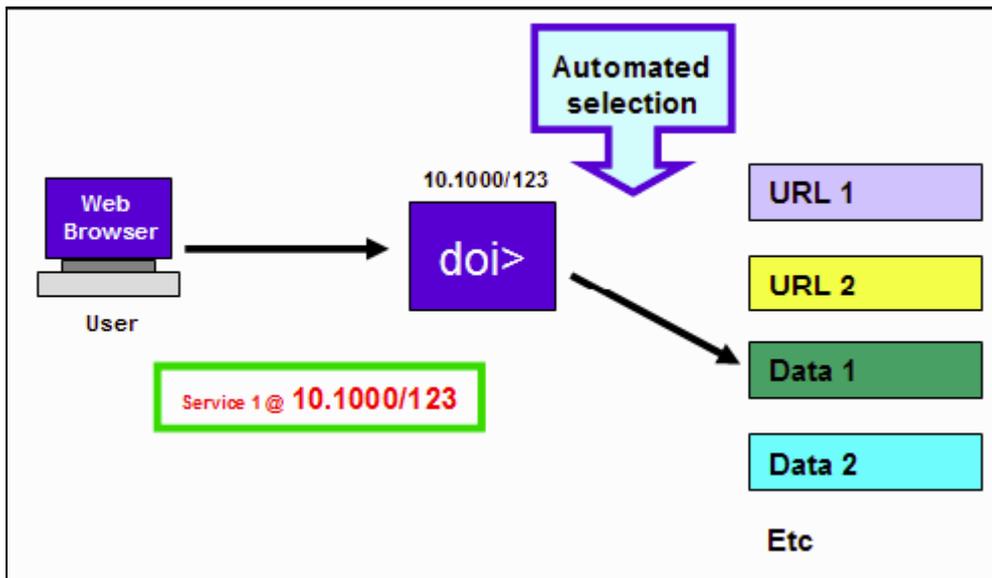


圖 1 多重數位資源命名管理系統

上圖中說明了一旦有了數位資源識別符，數位物件才能有效被控制，而數位資源被移位時，則需要透過彈性的命名管理系統，才可找到該數位物件。而數位資源會改變其存放位置，所以必須要有命名管理系統，將數位資源的識別符（簡稱 DOI）解析為 UniformResource Locator（簡稱 URL）。單一的數位資源命名管理系統，主要能將唯一識別解析為一個 URL，而多重的則可將一個數位資源解析為數個 URL。

## 5. 國際環境與現況概述

基於 DOI 系統是一個 Handle System®的實作，目前 Handle System 提供了一個一般用途的全域性系統，長時間以來已經用在網路環境中進行可信賴的管理活動，如網際網路環境中。目前也用在許多的專案計畫中使用到 Handle System。國際 DOI 基金會，美國國會圖書館，美國國防技術情報中心，D-Space，美國國防部 ADL 先導計劃，以及 Globus 聯盟都是 Handle System 的實作機構。DOI 系統目前是由國際 DOI 基金會進行管理，包括策略定訂，指定服務提供者，以及確保系統的正常運作。國際 DOI 基金會同時也維護了一套描述目前 DOI 實作時所使用的規則和實踐手冊。

## 6. DOI 未來趨勢

目前全球有六個註冊中心，超過三百個機構，一千萬的數位資源登錄在上面。同時 Patricia Seybold Group 預測，五年內 DOI 識別碼將會標示在任何行業“published”的產品，換言之，任何資訊只要正式發行，一定會有 DOI 識別碼。

### (三) 數位版權管理相關標準

權利表示語言 (Right Expression Languages, 簡稱 REL) 是數位權利管理 (Digital Rights Management, 簡稱 DRM) 技術其中的一部份，目前仍在發展當中。權利表示語言發展的主要目的是希望藉由完全機讀與自動執行 (Mechine-actionable) 的方式，提供數位資源強大的保護，以免未授權的不當存取與使用。國際間較為常見且較多人應用的權利表示語言如下介紹：

#### 1. Extensible Rights Management Language (簡稱 XrML)

XrML 為目前使用最多的數位版權描述語法標準，其發展可以追溯到 1994 年，Xerox 提出了以往不曾處理過的數位物件上的專利權管理，訂出複製、備份、安裝等數位物件上特有的操作行為，並希望能訂定出可機讀 (machine-readable) 的控制語言來實作此概念。

1998 年 11 月，Xerox 提出了以 XML 製作的數位權利管理規格—Digital Property Rights Language (簡稱 DPRL) 語言，為 XrML 的前身。2000 年時，Xerox 中數位權利管理的團隊，獨立成為子公司 ContentGuard，與微軟 (MicroSoft) 共同經營，並推出了 eXtensible rights Markup Language (簡稱 XrML) v1.0，為 DPRL 語言的延伸。2002 年，ContentGuard 提出 XrML 2.0，可以應用於各種權利管理的情境中而不再只侷限於數位物件。ContentGuard 繼續維護並發展後續版本 XrML2.1，許多不同的領域中數位權利管理也採 XrML 或 REL 為基礎發展出該領域各訂的權利管理語言，如 Open eBook Forum REL 等等。

XrML 的主要目的是提供一個國際通用的方法，來達到指定版權、使用條作語保護內容的目的，可視為一種無專利的詳細說明書，以免費使用來鼓勵廣為採用，建接近互運性的達成，對創作者來說，它可以便利版權管理在任何媒體上實

現。

## 2. Open Digital Rights Language (簡稱 ODRL)

ODRL 是 Digital Rights Management community (簡稱 DRM) 所推薦用以表達數位資源「權利資訊 (rights information)」之標準。發展可追溯到 1997 年，以自動化權利保護為研究專題的 John S. Erickson 從 Dartmouth 大學畢業後，在 HP 實驗室繼續對這塊領域進行研究。Erickson 的研究激勵了在澳洲 IPR 實驗室的 Renato Iannella，於是 Iannella 在 2000 年提出 ODRL 這個開放性的標準權利語言。ODRL 目前被許多在澳洲以及歐洲的學院、數位圖書館使用，也有商業的應用，如 Open Mobile Alliance 用其發展無線訊息與行動通訊上的數位權利管理協定。在 2002 年，ODRL 發展出新的版本為 ODRL 1.1，而在 2003 年時則被納入成為 W3C 之標準，隔兩年 2005 也被 NISO 納入成為 NISO 標準。

ODRL 參考了 Erickson 的研究所得，並以英國的 indecs、Editeur 等為參考基礎繼續發展。目前由十多個團體共同研發，同時也是 W3C 所認可的國際標準。ODRL 是一套標準的語言，它具有機械性與插入性兩大特色，其中，機械性是指描述數位資料的權限資訊是可由機器來自行產生；而插入性則是指 ODRL 可獨立使用，也可插入即有的 DRM 架構使用。

ODRL 適合所有型態的數位內容：它提供了 DRM 表達上的語義，可以表達詞彙與狀態，像是許可、限制、義務、條件、出價讓版權擁有者的同意，並藉以創設一個開放且可信賴的環境。主要是設計給各類的工作來用，像是電子書、視訊、軟體都包括在內，它保留了延伸性，並提供互運性的機制 (Lyon, 2002；Cope&Freeman, 2001；Iannella, 2002；陳映后, 2004)。

## 3. MPEG 21 REL (MPEG 21 Part 5 Rights Expression Language)

在 XrML 2.0 正式發佈且發展的期間，Motion Picture Experts Group (MPEG) 正好在發展一連串數位多媒體影音內容的標準規格，也逐漸發覺數位權利管理再數位影音的使用與傳遞上將是一個不容忽視的重要議題，這部份與 MPEG-21 規格尤其相關。因此開始研究當時市面上已經被制定出來的各種數位權利管理語言

並提出「Call for Proposals for a Rights Data Dictionary and Rights Description Language」。此時 XrML 與 ODRL 都提出 proposal 給 ISO，最後 ISO 決定採用 XrML。

MPEG-21 Part 5, Right Expression Language 以 XrML 為基礎發展，並於 2003 年成為 ISO 標準：ISO/IEC 21000-5，刪減了 XrML (2.0 版) 中的解釋性內容 (後發展成 Part6, Rights Data Dictionary)，修改了部份對數位物件的操作，同時不採用 XrML 的 Content Extension，自行發展 Multimedia Extension，以符合 MPEG 影音多媒體的情境。

#### (四) 數位出版之交易與流通平台

數位資源交易牽涉的問題複雜，若從建立交易平台環境的角度而言，應考慮的問題包括：數位內容系統架構、數位資源識別符的登記機制、數位權利管理 (簡稱 DRM) 等問題；下面即介紹 Content ID Forum (簡稱 cIDf) 所提出的數位內容交易的方案作代表。

日本於 1999 年在東京大學安田教授提議下，結合產官學界的力量，成立了 cIDf，致力於數位內容流通平台機制及相關技術的研發。cIDf 以數位內容的唯一識別符 (Content ID) 為基礎，進一步透過其 CID 辨識內容並傳遞相關權利的資訊，並透過對版權交換與交易的契約的標準與機制的建立，使數位內容交易得以發展。在 cIDf 中，利用一個參考模型 (reference model) 來說明整個 cIDf 規範中整個 framework 的關係。整個模型分為五個層級：系統、著作權 (版權)，相關智財權、內容、收費與交易。其關係如圖 2 所示：

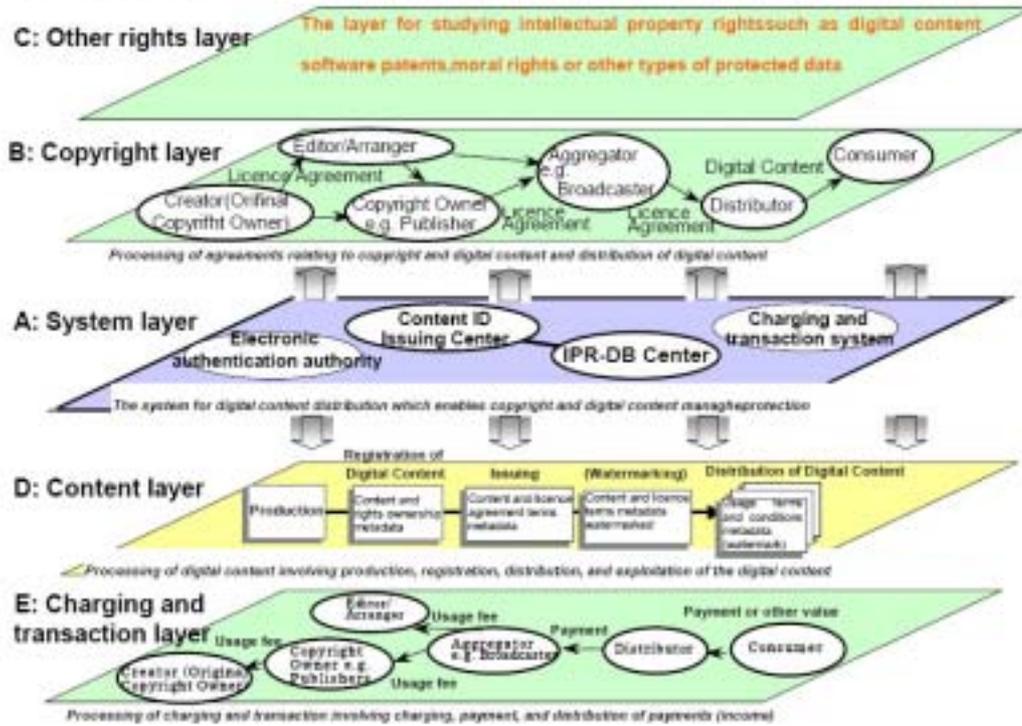


圖 2 cIDf 參考模型層級結構圖

基於上述內涵，cIDf 嘗試建立一個能夠使各式數位內容可以流通的平台，主要是由認證機關、Content ID（簡稱 CID）發行中心、智慧財產權資料庫以及帳務處理系統四大部份所組成的，此流通運作模式，可以說是著作權所有者與數位內容增值利用者之間協商授權及分配權利金的橋樑。流通平台運作見圖 3：

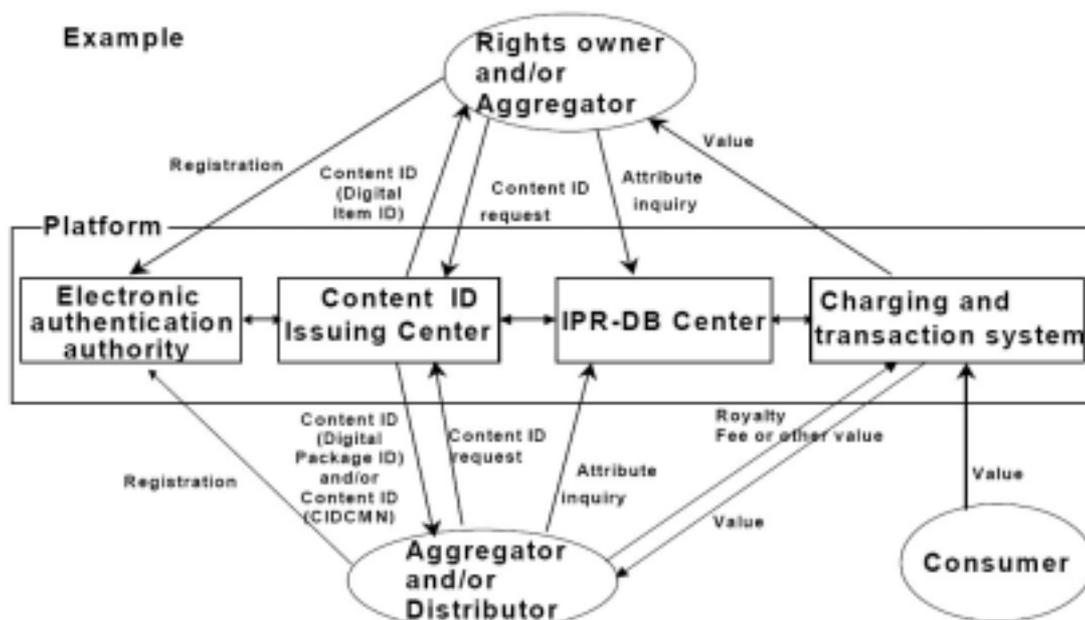


圖 3 cIDf 流通平台運作圖

上圖中，CID 發行中心及智慧財產權資料庫的運作是由 cIDf 直接掌控的，認證機關與帳務處理系統則是商請相關業者提供服務，認證機關與帳務處理系統則是由獨立於 cIDf 外之第三者的身分提供服務。使用平台進行流通交易的著作權所有人及相關業者必須先至認證機關取得認證，並向 CID 發行中心申請 CID，由帳務處理中心依照智慧財產權資料庫中所記載之資料為基準統籌分配權利金。此流通平台運作中，Content ID（簡稱 CID）扮演了非常重要的角色，其概念可簡述如下：

1. 「Content ID」是由各數位內容擁有者貨數位內容發行者甚至第三者所各自營運的數位內容管理中心來發出，而且皆在全球唯一的憑證註冊中心（Registration Authority, RA）監督下進行。
2. 在每一個數位內容的標頭或是電子浮水印內建置獨特唯一的「Content ID」，此外，關於屬性等部份資訊則以傳輸內容描述符（Distribution Content Descriptors，簡稱 DCD）來建置於數位內容。
3. 整套的數位內容屬性情報將由各數位內容 ID 管理中心營運的資料庫(IPR-DB)來管理，其管理方式則是藉由每個數位內容金鑰化的方式進行。

目前 cIDf 和 DOI 都已經被 ISO MPEG-21 遴選為數位項目辨識碼 (Digital Item Identifier, 簡稱 DII) 的基本技術。數位出版相關標準關係表如下表 5:

表 5 數位出版相關標準關係表

電子書描述與交換標準	OeBPS
數位物件識別符	DOI
數位權利管理相關標準	DRM
(數位版權描述詮釋資料標準格式)	XrML
	ODRL
	MPEG-21
數位出版之交易與流通平台	cIDF 概念模型
	MPEG-21 framework

綜觀國際數位出版相關標準發展情形,本研究發現目前國際上電子書交換及描述標準以 OeBPS 為主流,在數位資源的命名原上以 DOI 為主,而數位出版品的使用需要 REL 進行適當的授權與存取,最後在數位內容交易及流通平台上以日本 cIDf 為代表。

### 三、數位典藏標準

數位典藏涵蓋之層面十分廣泛,同樣地其技術標準種類也相當繁多,舉凡詮釋資料、浮水印、文字辨識、語音辨認、缺字技術、跨語言檢索、虛擬時境技術等標準,都是在數位典藏過程中所需要的技術標準。本文以詮釋資料標準為主進行介紹,詮釋資料為描述數位典藏內涵、特色、背景等資料,目前許多現行數位典藏詮釋資料標準以保存數位典藏之數位內容為目的。這些標準皆具備已經通過國際標準或國家標準的授權認可的重要特徵,如:圖書館社群的「機讀編目記錄」(MAchine-Readable Cataloging record, 簡稱 MARC) 格式也是 ISO 2709 標準。我們每日經常使用各類的技術標準,例如:ANSI X3.4 是 1986 年國際標準組織公布的字符編碼標準,其以 ASCII 字碼,廣泛使用於電腦系統。若能正確地遵

循此類技術標準（technical standards）中最精確與最嚴格的形式，將可獲得具一致性的結果。數位內容詮釋資料標準構面如圖 1。

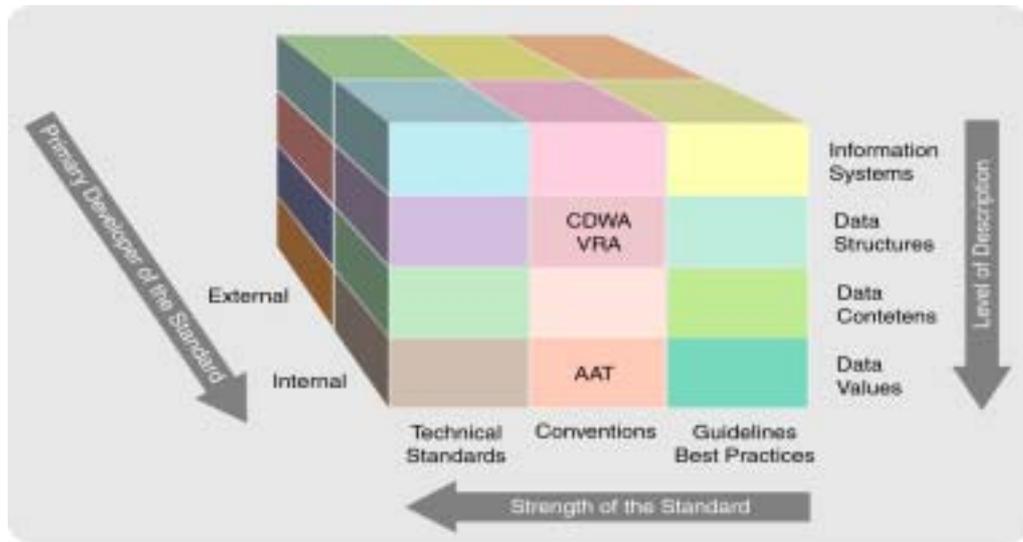


圖 4 數位內容詮釋資料標準構面

### （一）標準強度性

為提供更寬鬆的實務遵循原則與準則，以供組織機構應用，數位標準將採用一套指引（guidelines）準則。以美國研究圖書館組織（Research Library Group，簡稱 RLG）為例，RLG 於 2002 年發行「RLG 檔案描述編碼最佳實務指引」（RLG Best Practice Guidelines for Encoded Archival Description），提供 RLG 所屬會員圖書館在採用 Encoded Archival Description，簡稱 EAD，雖然 EAD 標準是檔案類文物的專業性 metadata 標準，但是進入實務應用的階段，美國 RLG 參考 EAD 標準的相關文件，包括：EAD（version 2002） DTD、EAD Tag Library（version 2002）及美國檔案學會的 EAD Application Guidelines 等，整合並研製實務指引，說明 EAD 標準如何建置，包括：建立核心元素集、必備的元素與屬性，以提供跨機構組織間檔案資料的互通與資源探索，並提供廠商與 EAD 系統工具開發者更具體的功能需求指引。

### （二）發展標準之社群

數位典藏標準的發展，可分為兩大趨勢：一是特定社群導向的標準，二為跨社群標準。以下就此兩大趨勢標準分別敘述之：

特定社群導向的標準由特定社群的大多數所認同並遵循的標準，這些特定社群包含檔案館、圖書館、博物館及數位學習。以檔案館為例，所發展的標準有 EAD，Describing Archives：A Content Standard（簡稱 DACS），General International Standard Archival Description [簡稱 ISAD（G）] 等，其中 EAD 是目前國際間檔案屬性典藏品 metadata 格式的遵循標準；圖書館社群發展標準有 MARC、Library of Congress Subject Headings（簡稱 LCSH），Dewey Decimal Classification（簡稱 DDC）等，台灣地區圖書館館員處理中文圖書編目時，共同依循的著錄規則則為「中國編目規則」；博物館社群使用的標準則如 Categories for the Description of Works of Art（簡稱 CDWA）、Cataloguing Cultural Objects（簡稱 CCO）等；數位學習社群使用的標準，如：Learning Object Metadata（簡稱 LOM）等。

跨社群標準是指不同社群間彼此資料互通所需要較高層次的標準，其中由 Dublin Core Metadata Initiative（簡稱 DCMI）組織所發展的都柏林核心集（Dublin Core Metadata Element set，簡稱 DCMES）目前已經成為 ISO 15836 標準（本計畫 96 年度所完成之國家標準草案「都柏林核心集」），此標準也是數位典藏國家型科技計畫跨領域間互通的標準。以下就 DC 研發單位、標準沿革等分述如下：

### 1. 標準研發單位（背景、目的、運作方式）

The Dublin Core Metadata Initiative（簡稱 DCMI）源起於 1995 年在美國俄亥俄州都柏林市（Dublin, Ohio）為改善資訊資源之搜尋所召開的研討會，該研討會與會人士包括圖書館員、數位圖書館研究者、內容專家、以及全文標示專家等。都柏林核心集（Dublin Core Metadata Element set，簡稱 DCMES）原只是一組描述集，然而很快地便引起全球來自藝術、科學、教育、商業、與政府單位等各領域之資訊提供者的注意。

DCMI 是一個跨領域之 metadata 標準制定、應用與實作為目標的組織，它提出了三個「I」的理念（International、Independent、Influenceable），可以說，DCMI 是推動 Dublin Core（最早代表 DCMI，後來泛指所有從 DCMI 衍生出 DC Abstract Model、DCMI Metadata terms 等之協定模式，簡稱 DC）之研究與應用為唯一目標的組織。此組織包括：董事會 Board of Trustees、Host、Affiliates、

Directorate、Advisory Board、Usage Board、Working Groups 等。

DCMI 具體的活動主要有兩種：mailing list 及 DC Annual Conference，目前的 mailing list 主要有下列 21 個，如下表 6：

表 6 DCMI 的 21 個 mailing list

DC-General	DC-Accessibility	DC-Type
DC-Libraries	DC-International	DC-Tools
DC-Education	DC-Agents	DC-Guides
DC-Government	DC-Preservation	DC-Citation
DC-Architecture	DC-Corporate	DC-Kernel
DC-Environment	DC-Standards	DC-Persistent-ID
DC-Collections	DC-Registry	DC-Date

## 2.標準沿革

都柏林核心集起源於 1995 年 3 月在俄亥俄州的 Dublin 召開的第一次詮釋資料研討會，這次會議討論制定出一個核心的詮釋資料集合，其功用主要提供數位資源的發現，並以會議的地點為此核心集命名。

DC 的年會是一整年活動的總匯整，截至目前為止，今年已是 DC 第 15 次的年會，每年約有 200-300 參加年會，每年的年會都會有重大成果的說明，促使 DC 不斷的進步。歷屆年會開會地點及主要成就說明如下表 7：

表 7 DC 歷屆年會

會議	年代	地點	主要貢獻
DC-1	1995/3/1-3	美國俄亥俄洲都柏林	OCLC 和 NCSA 主辦，來自圖書館界、檔案界、人文學界、地理學界、Z39.50 和 SGML 組織代表 50 人參加，本次會議創立了包括 13 個元件的 DC metadata。

會議	年代	地點	主要貢獻
DC-2	1996/4/1-3	英國 Warwick	UKOLN 和 OCLC 主辦，本次會議主要提出詮釋資料應用的 Warwick 框架。
DC-3	1996/9/24-25	美國俄亥俄洲	CNI 與 OCLC 主辦，本次會議提出 DC 應用於網路圖像的方案，元件增加到 15 個。
DC-4	1997/3/3-5	澳大利亞坎培拉	OCLC 與 DSTC 及澳大利亞國家圖書館主辦，此次會議提出坎培拉限定詞 (DCQ 方案)
DC-5	1997/10/6-8	芬蘭赫爾辛基	由芬蘭國家圖書館和 OCLC 主辦，DCMES 的定稿並討論其編碼方案和採用 RDF 的可行性。
DC-6	1998/11/2-4	美國華盛頓特區	由美國國會圖書館和 OCLC 主辦，建立開放、有序的運作機制，提出使 DC 成為多項國際、國家標準的目標。
DC-7	1999/10/24-27	德國法蘭克福	由 OCLC 和德國國家法蘭克福圖書館主辦，12 個工作小組開始運作，分別報告工作計畫及進展。
DC-8	2000/10/4-6	加拿大渥太華	由加拿大國家圖書館和 OCLC 主辦，成為美國國

會議	年代	地點	主要貢獻
			家標準 Z39.58，並進入 CEN/ISSS 標準程序，提出應用綱要 (Application Profile) 形式解決詮釋資料領域應用問題。
DC 2001	2001/10/22-26	日本東京	由日本國家信息研究所 (NII)、DCMI、日本科技公司 (JST)、日本圖書館情報大學、日本通訊研究試驗室和日本國家圖書館主辦，也成為第一屆公開徵文的國際會議。
DC 2002	2002/10/14-17	義大利佛羅倫斯	由義大利圖書館協會、國家圖書館、科學歷史博物館、歐洲大學研究所等單位主辦。
DC 2003	2003/9/28-10/2	美國華盛頓州西雅圖	由華盛頓大學資訊學院、DCMI、華盛頓大學圖書館、Syracuse 資訊研究所等機構主辦，為工作小組正式提出或修訂各自的章程，提出 Abstract Model 對各類應用綱要進行規範。
DC 2004	2004/10/11-14	中國上海	由上海圖書館主辦。
DC 2005	2005/9/12-15	西班牙馬德里	由「Agustin Millares」Institute on Information

會議	年代	地點	主要貢獻
			Sciences and Information Management and Library and Information Sciences Department of University Carlos III of Madrid 主辦，是 DC 的第十年，開始討論 Vocabulary 等問題。
DC 2006	2006/10/3-6	墨西哥	由 Coordinating Department of Information Technologies of the University of Colima 主辦，與會者約 250 人。2006 年的年會主題是 Metadata for Knowledge and Learning

DC 廣泛為世界各國和國際組織採用，並製定成為詮釋資料的相關規範和標準：

- (1) 1998 年 9 月，IETF 正式接受了 DCMES，將其做為一個正式標準予以發布 (RFC2413)
- (2) 1999 年 7 月 DCMI 頒布了 DCMES 1.1
- (3) 2000 年 3 月通過 CEN Workshop Agreement CWA 13874
- (4) 2001 年 7 月通過美國 ANSI/NISO Z39.85-2001 標準
- (5) 2003 年 2 月成為 ISO 15836-2003 標準
- (6) 2007 年 NISO 推出新版 ANSI/NISO Z39.85-200X 草案。

ISO 15836-2003 是採用 1999 年 DCMES 的版本，而現今 DCMI 對 DCMES 作過多次修正，使得 DCMI 的最新版 DCMES 與 ISO 15836-2003 有所差異，DCMI 的最新版 DCMES 有作了下列改變：

- (1) 為能語意網更加融合，將元件名稱第一字母由大寫改為小寫。
- (2) 去除多餘字：將元件定義中的「資源內容」(the content of the resource) 改為「資源」(the resource)。將元件定義中的「資源參照」(a reference to a resource) 改為「資源」(a resource)。將元件註釋中的「使用字串或數字所組成的正式識別系統」(a string or number conforming to a formal identification system) 改為「使用字串組成的正式識別系統」(a string conforming to a formal identification system)。
- (3) 將「從控制詞彙選一個值」(select a value from a controlled vocabulary) 句子用「使用控制詞彙」(use a controlled vocabulary) 來代替。
- (4) 將標籤「資源類型」(Resource Type) 改為「類型」(Type) 和「資源識別符」(Resource Identifier) 改為「識別符」(Identifier)。
- (5) 將標籤「主題和關鍵字」(Subject and Keywords) 改為「主題」(Subject)。
- (6) 格式(format)定義清楚化，將「資源之實體或是數位媒體」(The physical or digital manifestation of the resource) 改為「檔案格式、實體媒介或資源的度量資訊」(The file format, physical medium, or dimensions of the resource.)。
- (7) 對元件中識別符(Identifier)、日期(Date)、類型(Type)、格式(Format)、語文(Language)和權限(Rights)之註釋太詳細或過時文字內容作縮減更正。
- (8) 對涵蓋範圍(Coverage)的定義清楚化，將較模糊字句「資源內容所涵蓋程度或範圍」(extent or scope of the content of the resource) 改為「資源的空間或時間性主題」「spatial or temporal topic of the resource」，並增加「或資源相關的政治轄區」(or the jurisdiction under which the resource is relevant) 字句。

### 3. 屬性類型

數位典藏、詮釋資料欄位

### 4. 應用範圍

DCMES 是個易用、易懂的資源描述集，它可以提昇資源在跨領域、跨主題

的可見度，同時由於使用成本低廉，因此具有廣泛的吸引力。DCMES 可以對資源做一般性的描述，以求跨領域使用者的了解，也可進一步深入的描述，以提供語意較豐富的描述服務。網路資源的使用者可以利用 DCMES 的檢索詞彙查詢網路資源，獲得基本的指引；雖然若欲深入完整的找到某一文化資源還是必需使用該領域的語彙查詢，但是 DCMES 這套簡單的描述資訊，卻可以帶領網路資源的使用者注意到其他領域的資訊。

DCMES 並不想要取代其他的詮釋資料格式，而希望與其他的標準並存，使得一筆描述記錄中包含不同標準、簡單與複雜兼具的詮釋資料。如在 RFC2731 文件中所舉的例子就是混合 HTML 和 DCMES 的實例。

DCMES 的簡易性有其優點也有其缺點，由於其簡易性，因而降低描述資料的成本並增進資訊的互運性，但相對的，也因其簡易性，而無法支援複雜且語意豐富的詮釋資料架構。事實上，DCMES 也在到底是要提供語意豐富的資訊或要增加資訊的可見度中做取捨。不過 DCMES 鼓勵將複雜的詮釋資料架構組合到都柏林核心集中，以彌補此難以兩全的缺失。語意豐富的詮釋資料格式為了轉出或為了跨領域的資訊查尋也可以對映到都柏林核心集。換言之，簡單的 DCMES 記錄可作為一複雜的詮釋資料之基礎。

## 5. 國際環境與現況概述

目前 DCMI 不僅維護 DCMES 標準，也提出了 DC Abstract Model、Application Profile 等規範，並將 DCMES 翻譯為 33 種語言格式，成為 IETF RFC 2413、ISO15836:2003、CWA/ISSS13874-2000 和美國 NISO Z39.85-2001、英國、澳大利亞、芬蘭、丹麥等國際組織及國家的正式標準。

為了提供詮釋資料欄位更寬廣應用，DCMI 對 DCMES 不斷擴展其語詞表，並以 DCMI 詮釋欄位語詞表 (DCMI Metadata Term) 為新元件集合名稱，在 2006 年 12 月時 DCMI 詮釋欄位語詞表中包含有 22 個元件 (elements)、33 個限定詞 (Element Refinements，或稱子元件)、12 個 DCMI 提出來的控制詞 (Controlled Vocabulary Terms)、18 個 DCMI 認可編碼體系規範詞 (Vocabulary and Encoding Scheme)。

近年來，DCMI 也大力推廣和完善 DC 的應用綱要 (Application Profile)。既然 DC 不可能迅速的為某些應用輕易的增加元件或修飾詞，允許複用其他

metadata 標準規範中的元件就成為一個可行的選擇，這種方法可解決 DC 的擴展問題，也使得 DC 可以和其他 metadata 共存相容。目前 DC 有都柏林核心集應用綱要使用指南（CEN CWA 14855: Dublin Core Application Profile Guidelines），為應用規範所應遵守之最低程度的一致性。目前 DC 有很多 Working Group 就是為了訂定這些應用規範而存在，如：DC-Library、DC-Agents、DC-Citation、DC-Collection、DC-Administration、DC-Education、DC-Government 等。

## 6. 未來趨勢

DCMES 僅具有 15 個欄位元件，很難應付現實之複雜環境，故 DC 的未來將繼續圍繞這些問題深入展開，DCMI 近年的工作重點：「詮釋資料應用綱要（Metadata Application Profile）」、「詮釋資料抽象模型」和「詮釋資料登記系統」等均是為了這個目的而提出的，不久的將來就會取得實質性的成果。同時我們也會看到 DC 與語意網（Semantic Web）的緊密結合，以及 DC 努力作為最一般意義的「資源」描述方式將對未來各類網路應用的語義互通具有核心作用。

在上海圖書館舉行的 DC-2004 年會上，來自比利時的 Eric Duval 教授作了題為「讓詮釋資料走開」的發言，宣稱好的詮釋資料應用應該讓用戶感覺不到詮釋資料的存在，甚至讓開發者也能夠使用現成的工具，而無需與詮釋資料方案打交道。雖然很遙遠，DCMI 正在朝這個方向努力。

### （三）標準描述的層次

數位典藏標準描述的層次則包含資料結構、資料內容、資料值與資訊系統，條列說明如下：

#### 1. 資料結構標準（data structure standards）

資料結構是輸入、輸出等組成資訊系統的各式元素，資料結構則為界定一個資訊系統內組成的資訊的元素，包括：輸入格式（如：檔案館或博物館的登錄表單）；輸出格式（如：目錄、檔案清單）；及紀錄類型（如：館藏、創作者）。是資料元素之間實質或邏輯上的關係，用以支援特定的資料操作功能；特定社群自行發展具共識的資料結構標準最大的好處，是降低軟體開發與資料交換的成本效益。常見的資料結構標準，包括：（1）圖書館社群的 MARC；（2）博物館

社群的 CDWA 與 VRA；(3) 檔案館社群的 EAD 以及 (4) 教育社群的 LOM 等標準。

## 2. 資料內容標準 (data content standards)

資料內容是指著錄格式。資料內容標準提供資料結構標準的每個元素資訊輸入的規則、指引用詞的選擇及界定資料值的順序、語法與形式標點，以集結成一筆 metadata 記錄。主要內容包括：日期與數量表達的格式、每個元素是否為必備或選擇性、每個元素的內容是否為控制詞彙或自由輸入、提供複雜成品或相關作品著錄方法（如：作品之間的組件、層級或粒度關係如何在適當的資料元素內著錄）、提供藏品基本與詳細著錄內容之方法等。常見的資料內容標準，包括：圖書館社群 Anglo-American Cataloguing Rules, Second Edition (簡稱 AACR2)、博物館社群 CCO 與檔案館社群的 ISAD (G)、DACS 等。通常此類型標準需與「資料結構標準」相互搭配運用，例如：圖書館社群的 AACR2 與 MARC、博物館社群的 CCO 與 CDWA；檔案館社群的 ISAD (G) 與 EAD 標準。

## 3. 資料值 (data value standards)

資料值是指代碼清單與索引典等控制詞彙。資料值標準以控制詞彙方法，提供用詞、名稱（如：人名、團體名稱、地名）、文數字代碼或其他特定內容之清單或表格，用來支援並輸入至資料元素的內容。依控制詞彙結構的深淺度，可以分為用詞清單 (term lists)、分類與類目 (classification and categories) 及關聯性清單 (relationship lists) 等三大類。第一類「用詞清單」包括：權威檔 (authority files)、詞彙表 (glossaries)、字典 (dictionaries) 及地名詞典 (gazetteers)。第二類「分類與類目」包括：主題標目 (subject headings) 及分類表或類目表 (classification schemes, taxonomies, and categorization schemes)。第三類「關聯性清單」包括：索引典 (thesauri)、語意網路 (semantic networks) 及知識本體 (ontologies) 等。常見的資料值標準，包括：圖書館社群 DDC、LCSH；博物館社群 Art and Architecture Thesaurus (簡稱 AAT)、Thesaurus of Geographic Names (簡稱 TGN) 等標準。

## 4. 資訊系統

在不同資訊系統間之互通是需要有協定的標準，以 The OpenURL Framework (簡稱 OpenURL)與 The Open Archives Initiative Protocol For Metadata Harvesting (簡稱 OAI) 說明如下：

### (1) OpenURL

- 標準研發單位 (背景、目的、運作方式)

Internet 在短短幾年內成長快速，現在幾乎是人們在取得資訊的主要來源之一。也因為 Internet 的推出，使得資訊無遠弗界得以實現，反應到學術界則更為明顯，以往需透過層層關卡才可取得的資料，現在只要手指一點就可得到。雖然如此，在資訊不斷膨漲的今天，Internet 是資訊快速取得的地方，同時也是最浪費時間的地方，因為常常會發現要找到想要的資料竟然是那麼困難。此外，許多學術單位，大都多少會訂閱一些電子期刊或是提供研究人員文獻傳遞的服務，要如何快速而且準確的將這些服務提供給單位的使用者是目前所有資訊中心最重視的課題，假設使用者只要在一般的查詢界面，找到某期刊，而此期刊圖書館有訂購電子版，一般做法是使用時必須先連到該電子期刊所屬網站，並且輸入 ID 與密碼，才可看到該電子期刊，這樣的作法已經不可滿足需求高漲的使用者，如何讓使用者可以用一個滑鼠按鈕就可以達到以往需要 3 個或以上個步驟才可達成的成果相對的變得非常重要，但要達成這樣的效果，就必需是在各個網站間，用同一種溝通機制才可以。OpenURL 就是一種在 Web 間傳遞訊息的機制，也因此受到學界及市場上的重視。OpenURL 是 1990 年代末期，位於比利時的 University of Ghent 有一項研究計劃由 Herbert Van de Sompel 所領導的團隊執行，當時稱作“Special Effects”，這項研究計劃之研究成果就是我們現在所知道的「與情境相關服務之 OpenURL 框架鍵與編碼值格式實作指導綱要」(以下簡稱 OpenURL)。

- 標準沿革

OpenURL 是 1990 年代末期，位於比利時的 University of Ghent 有一項研究計劃由 Herbert Van de Sompel 所領導的團隊執行，當時稱作“Special Effects”，這項研究計劃之研究成果就是我們現在所知道的 OpenURL。同一時期，在美國，也有像 PubMed, Open Journal Project .....等專案在進行相關的研究。Ex Libris 於

2000 年購買 University of Ghent 專案的獨立產權，並在同年發表 OpenURL 第一個相關產品 SFX Van de Sompel, Herbert 以及 Ex Libris 公司的 Oren Beit-Arie。之後共同研發 OpenURL v0.1。之後並演變成現在的 v1.0。也就是正式在 NISO 註冊的 Z39.88 的標準。OpenURL 目前是由美國國家資訊標準組織 NISO 所制定維護。

- 屬性類型

電子出版、數位典藏、分散式查詢協定

- 應用範圍

在學術資訊設群中，OpenURL 運作架構的主要應用在於將學術資訊系統中一個運用內文的參考對應到相關的資源物件項目。在 OpenURL 運作架構標準出版之前，已經有相關的應用使用 OpenURL 草案來進行（也就是目前大家所稱的 0.1 版）傳統上使用 OpenURL 運作架構的方式是：當一個使用者在摘要以及索引相關資料庫系統或是電子期刊參考列表中，在某個 HTML 網頁點擊了連結或是按鈕時運作。點擊這個連結的動作將導致一個學術資源（如一篇期刊論文）的描述開始進行傳送，傳送到該項參考相關動態內文的連結伺服器。接著這些相關動態內文將可以提供一個適合使用者使用的相關服務。這個傳送動作是基於 HTTP(S) 的 GET 或 POST 方法參考到一個所謂的 OpenURL。當你使用的是 OpenURL 0.1 版時，所使用的資訊（或稱 OpenURL 的負載）是透過 URL 查詢字串來進行傳送。鍵值/編碼資料格式提供了類似的方式來進行參考項目描述的傳送動作。XML 格式則是允許 XML 格式的描述來進行傳送。

西元 2000 年第一個以 OpenURL 為基礎的產品 SFX 由 Ex Libris 發表上市，因為其全文連結的能力，讓圖書館界以及學界造成轟動。一時間，OpenURL 這個名詞普遍出現在各個專業性研討會以及專業性雜誌上。隨著市場需求的提昇，相關產品當然就隨市場需要逐漸抓出，到目前為止，除了 Ex Libris 的 SFX 之外，其他幾個較為知名的相關產品如 Innovative 的 WebBridge，Openly Information, Inc. 的 1Cate，這也是目前國內與 Muse 所搭配的系統，還有 SirsiDynix 的 Resolver，其他尚有將近 10 個廠商都有開發相關產品。其中也

不乏資料庫廠商，如 EBSCO，Ovid 等等。OpenURL 已經成為趨勢，各個學校及學術單位，只要有全文連結的需求，就有 OpenURL 相關產品的需求。

- 國際環境與現況概述

OpenURL 是應用於 Web 上超連結的一種標準陳述語法。藉由一組已經定義好的標籤（Tag），增進 Web 超連結能力。定義一個標準 INTERNET 資料連結的陳述語法。讓各個網路上的服務提供者只要遵照此機制，就可以輕易解析資料提供者（Source）所傳送的要求。而資料提供者也可經由此規範，輕易對服務提供者送出深度連結服務要求，組成份子包含資料提供者與服務提供者。服務提供示意圖 5 如下：

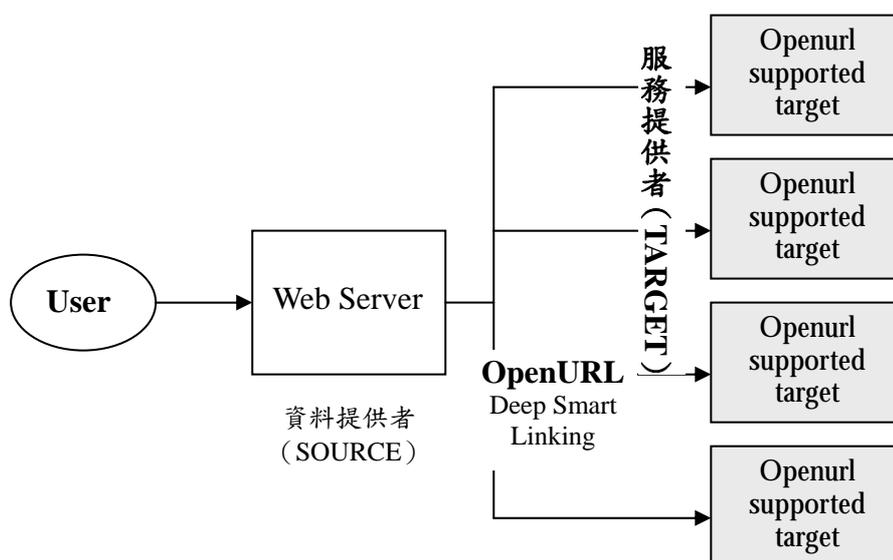


圖 5 服務提供示意圖

而就目前狀況已有多家資料提供者提供服務，另亦有相當多的服務提供者已完成支援 OpenURL。OpenURL 並非取代目前的 HTTP 既定標準，而只是在強化，並提供不同的資訊提供者、服務提供者，能有標準的語法，互相溝通而沒有阻礙。透過此一標準，能輕易瞭解對方的需求，並提供進一步的服務。

- 未來趨勢

在 2001 年 7 月，OpenURL 的創始者 Van de Sompel，Herbert 及 Oren Beit-Arie 於 D-Lib Magazine 中發表了一篇“Open Linking in the Scholarly

Information Environment Using the OpenURL Framework”。文中闡述了如何在 OpenURL 的框架中，讓學術資訊可以開放方式連結。至此我們瞭解，OpenURL 是連結標準，非查詢標準。本標準目前漸趨成熟，而 Google 於 2004 年 11 月推出 Google Scholar，而從 2005 年 2 月開始，它就與主要的幾家 OpenURL 解析器進行測試。到目前為止，以 SFX 為例，大部分的 SFX 用戶都順利的註冊成 Google Scholar 的 OpenURL 解析器。當然，Google Scholar 也同時開始成為 OpenURL 的提供者。

## (2) OAI

- 標準研發單位（背景、目的、運作方式）

開放典藏推動之詮釋資料擷取協定（以下簡稱 OAI-PMH）提供一應用程式獨立互動架構，供詮釋資料檢索。在這架構下有二種類型的使用者：

- 資料提供管理系統支援 OAI-PMH 協定以用來輸出詮釋資料；及
- 服務提供者用以透過 OAI-PMH 協定查詢詮釋資料，並提供其它加值服務。

電子化文件典藏的取用做為增進學術傳播獲取率的手段是 OAI 努力的方向。OAI 主要任務是，開發及推動有助於有效傳播學術內容的互運性標準（interoperability standards）。由數位圖書館聯盟（Digital Library Federation，簡稱 DLF）、網路資訊聯盟（Coalition for Networked Information，簡稱 CNI）和 National Science Foundation Grant（簡稱 NSFG）共同發展。這幾個組織持續舉辦會議以促進 OAI 概念和協定的發展，並推廣與 OAI 相關的活動。Andrew W. Mellon Foundation 亦提供經費進行相關專案研究。

- 標準沿革

- 1999 年 10 月數位圖書館聯盟（Digital Library Federation，簡稱 DLF）、美國研究圖書館協會（Association of Research Libraries）和 Los Alamos 國家實驗室（National Laboratory，簡稱 LANL）於美國新墨西哥州（New Mexico）的聖大非（Santa Fe）召開第一次 Universal Preprint Service Initiative 會議，參與人員包括研究員、電腦科學家和圖書館員等，共同研擬建立一個能夠讓作者自行典藏（self-archived）學術性文獻的全球

服務機制。

- 2001 年 1 月發表 Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (簡稱 OAI-PMH) 網路通訊協定，提供網路資源互運搜尋一個可行的解決方案。OAI-PMH 詮釋資料擷取協定運用網際網路及詮釋資料 (metadata) 兩種技術，在增強功能及降低實施困難度上有很好的效果。
- 2002 年 6 月發表 Harvesting Protocol (version 2.0)。
- 2003 年 9 月 26 日發表 OAI-Rights White Paper，敘述 OAI 的範圍及出版權利。

- 屬性類型

- 電子出版、數位典藏、分散檢索協定

- 應用範圍

OAI 最初目的是為了學術性電子期刊預印本之互運性檢索而設，因為數位圖書館所遇到的互運性檢索問題與之相似，所以 2000 年上半年，OAI 計畫便將其適用範圍擴展至數位圖書館領域。為達成加強系統間之互運性的目的，更準確地取用學術性電子全文資源，OAI 進一步發展詮釋資料擷取協定 (Protocol for Metadata Harvesting, 簡稱 OAI-PMH) 以利運作。OAI-PMH 是以 HTTP 為基礎，在協定中，儲存地被定義為可取用的網路系統，其包含可使用擷取協定進行檢索的詮釋資料；這些釋資料以 XML 的編碼 (encoding) 格式傳回，不過需要使用無修飾詞 (unqualified) 的 Dublin Core-元件集 (Element Set) 來支援編碼記錄，然而 OAI 的協定也允許使用其他有支援 XML 記錄定義。另外，OAI-PMH 亦可支援 Perl、Java 和 C++ 等程式語言。OAI-PMH 主要的功能在於從電子全文的典藏處獲得詮釋資料，並予製作索引以為搜尋線索，達到便於搜尋電子全文的目的，而在進行全文檢索時 OAI-PMH 會以不同的格式提供詮釋資料。

- 國際環境與現況概述

現各資料庫大多已提供 OAI 介面，供外界查詢使用，其比較有名的計畫、組織如下：

- 電子預刊本計畫：目前最著名且發展相當成功的兩大預刊本伺服器為

arXiv e-Print 和 CogPrints。arXiv e-Print Archive 為最重要且最先創立的預刊本伺服器 and 檔案系統，收錄物理學、數學、非線性科學、電腦、定量生物學等領域文獻預刊本，係 Cornell 大學所支持的非營利性教育機構，如今已成為國際著名的物理學電子預刊本交換典藏中心。CogPrints 亦是 OAI 架構建置之個人著作典藏中心，收錄學科領域含括心理學、神經科學、語言學、電腦科學、哲學、生物學和認知科學的文獻。其他幾個應用 OAI 架構的計畫如：收集電腦科學領域技術報告的 NCSTRL、收集生物方面預刊本的 PubMed Central、建立電子博碩士論文數位圖書館的 NDLTD 等。

- Open Language Archives Community：OLAC 是由 100 位語言學家、軟體開發者和檔案管理專家於 2001 年所創立的國際性組織，主為研擬語文文字數位典藏一致性且最有效的作業，及發展不同平台典藏庫與服務的網路，以利資源的取用。OLAC 依循 OAI-PMH 資料的詮釋標準，另在檔案的描述中加入管理者 (curator)、管理者頭銜、管理者電子郵件信箱和個人或機構檔案四項元件，以提供整合式的查尋介面。唯這些檔案均需向 OLAC 註冊，亦即想要成為 OLAC 的資料提供者，必須先將檔案的目錄以 Dublin Core 和 OLAC 的詮釋資料格式輸出，以便於 OAI-PMH 和註冊器 (register) 進行資源的擷取。
- 其他組織所發展的 OAI 應用：OCLC 對 OAI 的發展也是不遺餘力，發展出三個與 OAI 相關的工具，作為增進圖書館館藏管理環境 (Advanced Library Collection Management Environment--ALCME) 的一部份。ALCME 主要在創造 open-source 工具，以支援分散式的圖書館館藏管理系統，這三項工具分別為：
  - a. OAIHarvester：從 OAI 相容的伺服器中擷取詮釋資料的 Java 應用程式
  - b. 將 MARC 轉為 Dublin Core 的轉譯器 (translator)
  - c. OAIcat：為一伺服器，能置於現存資料庫的頂端以便於將詮釋資料傳回 OAI 的儲存地

針對資訊系統部份，由 MIT 實驗室所發展的 Dspace (<http://www.dspace.org/>)，亦提供了 OAI 介面，供外部查詢程式使用。

- 未來趨勢

未來的二年 OAI 將發展以數位物件 (Digital Object) 之資訊交換規範。此規範將讓各典藏單位之間彼此交換所典藏的內容資訊。而規範也包含數位物件的呈現方式與如何去存取 (Access) 與整合 (Ingest) 這些內容，強化典藏單位之間橫向的鏈結與資訊的交換。不單是數位物件本身，更包含其延伸的部份，例如：聲音、影像、文字與軟體。並建立新的引文 (citation) 格式，允許利用物件本身的儲存位置建立虛擬館藏，協助提供新的工作流程以分散註冊、認證、同儕審查及保存的方式增加物件本身的附加價值。且嘗試將其應用推廣至其他領域。

## 參、重要國際組織

國際上數位學習、數位出版典藏相關的組織甚多，皆為訂定國際通用技術標準準則之單位。以下就數位學習、數位出版及數位典藏三大類之重要國際組織加以介紹。

### 一、數位學習重要國際組織

國際上與數位學習標準需求的提出，並形成雛形的先期規範（specification）的組織中，以 IMS 最為重要，ADL 則偏重於現有數位學習規範與標準的整合與測試，IEEE 負責美國數位學習標準的制定工作。這幾個單位是全球相當重要的數位學習標準訂定組織。

#### （一）IMS

IMS 是 Instructional Management Systems 的縮寫，但此三字目前已不足以代表這個組織的內涵，它原是由致力於推動美國大學應用資訊科技的 EDUCOM，在 1997 年末所推出的 IMS 專案，由於工作範圍遠超出當初預期，乃於 2000 年一月轉型為非營利機構，並取名為 IMS 全球學習聯盟公司（IMS Global Learning Consortium, Inc，簡稱 IMS）。IMS 以結合大學、政府、產業界與其他非營利機構共同合作，來推動並發展全球分散式學習為主要任務，且所有參與單位都將秉持著堅定不移的承諾，致力於開發、應用與改善前瞻分散式學習環境。

IMS 最關注開放性規範（open specifications）的定義與維護工作，它針對產官學界提出的需求而制定規範，以敦促它的成員能在促成資源共享與交換的共識下，來開發學習產品與服務。這些規範主要功用為協調、促成有效的線上學習活動，例如尋找及使用教材、追蹤學習者進度、報告學習者的績效、與其他行政應用系統交換學生記錄等。IMS 同時也對全球推廣所定規範的應用方法與相符認證服務。

IMS 全球學習聯盟的兩大目標如下：

1. 定義、發展所需的相關技術規範，以達成在分散式學習環境下應用系統或服務的互運功能（互操作性）。
2. 協助其他單位，將 IMS 規範納入產品或服務中。

IMS 全球學習聯盟公司設有總經理和董事長各一人，董事長由贊助會員推選產生，總經理則對董事長負責，總經理之下有技術委員會（Technical Board）和行政小組，行政小組內的少數工作人員負責支援 IMS 的各項活動。

為支援學習科技標準的建置和採用，IMS 設置國際相符方案（International Conformance Program），由 IMS 新設立的相符委員會（Conformance Committee）來督導。IMS 全球學習聯盟的組織架構如圖 6 所示：

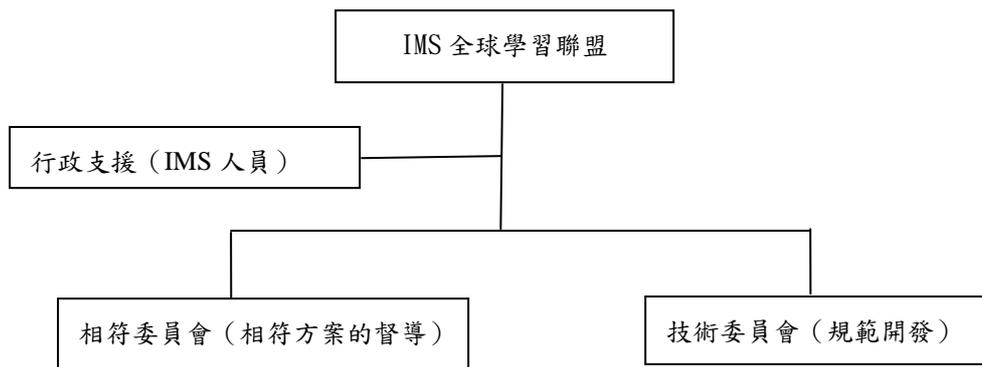


圖 6 IMS 全球學習聯盟的組織架構

IMS 全球學習聯盟是非營利組織，採會員制。會員有各式的 *e-learning* 廠商，學術機構和政府單位。IMS 的營運費用大部分來自會員所繳的會費，會員加入的方式有兩種，即贊助會員（Contributing Member）和一般會員。

贊助會員可說是 IMS 的核心團隊，他們可以派代表參加各類規範的發展，但一般會員卻無此特權，但各規範工作小組卻可視需要邀請任何單位的專家參與，IMS 每年開一次贊助會員大會，贊助會員對技術委員會（Technical Board）的成員有投票權，技術委員會指導規範的開發，IMS 另有一更小型的管理委員會（board of governors），來負責未來方向及政策的制定。

一般會員可接觸 IMS 網站上的內部資料，比如不同論壇的討論內容，與各種規範發展相關的文件，以及規範草案的早期版本，一般會員可由定期舉辦的電話會議裡得知新規範發展中的最新狀況。

IMS 全球學習聯盟是目前對 E-Learning 規範投入最深，也最積極的單位，它可說是學習科技標準推動的上流源頭，與產業界的互動極為密切。IMS 每季至少舉辦一次面對面會議，輪流在世界各地召開，通常是由能提供場地設施的贊助會員協助。IMS 每季會議都邀請各國分散式學習的推動主將，到會場做未來方向和目前推動現況報導，讓大家分享最新、最先進的觀念與做法。

IMS 與 ADL 合作密切，但 ADL 背後所代表的是美國政府單位人員的訓練市場，跟成人學習息息相關，為配合不同工作者的學習內容、時間與環境，以自學模式的教材較為合適，而 IMS 背後所代表的是美國高等教育業者，主要需求是群體學習的教育模式。未來這兩個機構的發展重點將因服務對象不同，而差異會愈形突顯。

## （二）ADL

美國柯林頓總統主政時代，就積極推動學習科技的運用，除了在1996年積極推動中小學教室與網路相連外，1997年時，美國國防部與白宮科技會期待能用學習科技紓解政府與軍事人員龐大的在職訓練需求和費用，故聯合推動 Advanced Distributed Learning Initiative（簡稱ADL）計畫，其目的在確保學習者無論在何時何地，都能及時獲取所需的高品質訓練或學習資源。

由於在2000年6月以前，軍方的訓練無法做到把任何一個廠牌的學習管理系統（簡稱LMS）內的課程轉移到別廠的LMS上，也無法在不同的LMS上執行或再用同一課程內容，更未建立可搜尋學習內容或媒體的機制，這都造成訓練經費的重複投資、資源無法有效運用、訓練成本高漲等問題。

ADL先導計劃則希望透過「教材再用與共享機制」的建立，來縮短教材開發時程、減少教材開發成本、促成教材能在各學習平台間流通自如，讓美國的公務員與軍事人員未來都能隨時、隨地、在需要時，就能運用任何裝置（如個人電腦、數位助理、大哥大或網路電視），來取得所需的學習資源，即刻進行學習，同時在這教材共享機制下，也能達成大幅降低美國政府訓練費用的目標。

為解決數位學習標準混亂、學習素材難以重覆使用、不同單位學習素材無法互運等問題，ADL結合教材開發商、使用者，以及數位學習標準推動單位（IMS、AICC、IEEE），研究制定出一套共用的數位學習標準「共享式內容物件參考模型」（Sharable Content Object Reference Model，簡稱SCORM）。希望透過教材再用與共享機制的建立，縮短教材開發時間、減少開發成本、促使用教材在各學習平台間自由流動。

為刺激產業界瞭解並採用SCORM標準，ADL（2004）列出對於使用標準的期望：

1. 易用性（Accessibility）  
學習者可以在任何時間、任何地點接近取得適當的學習內容。
2. 適應性（Adaptability）  
可隨學習者之經驗調整其學習內容，達成彈性化學習。
3. 經濟性（Affordability）  
能以經濟有效的方式開發教材。
4. 耐久性（Durability）  
電腦科技提升或改變時，不須重新修改應用程式或教材。
5. 互運性（Interoperability）  
教材可以在任何開發系統和教學平台上使用。
6. 可再用性（Reusability）  
在不同應用環境下，學習內容或學習物件可以重複使用。

由此可知，SCORM的理想是希望能為教材製作者、教學設計者和學習者獲得最大的利益；教材製作者可以有更多的心力製新的素材，而無需因為規格不同而做重複的事；教學設計者可以快速的找到所需的素材，組合成新的教材；學習者更可以在任何時間、任何地點，做適性的學習。

ADL 每年舉辦 2-3 次的 PlugFest 活動，除了說明 ADL 規範製定的現況外，也進行標準互運性的測試活動。ADL 計畫主要透過 4 個協同實驗室（Co-Lab）及 2 個技術中心（Technology Center）來推動，其中位於維吉尼亞州的主協同實驗室（Co-Lab Hub）是 ADL 建立的第一個協同實驗室（Co-Lab），主要負責培育合作研發數位學習需要的工具、標準、內容與準則等，其它 3 個協同實驗室為：

威斯康辛的學術協同實驗室 (Academic Co-Lab)、孟菲斯市的人力協同實驗室 (Workforce Co-Lab)、奧蘭多市的接合協同實驗室 (Joint Co-Lab)。兩個 ADL 技術中心則分別為：賓夕法尼亞州的技術中心 (Technology Center) 與維吉尼亞州的工作成果技術中心 (Performance Technology Center)。

ADL 除了在美國本土上成立 Co Lab 外，亦積極於全球與各國合作建立所謂的合作關係實驗室 (Partnership Laboratory)，並已於英國與加拿大成立 ADL Partnership Lab，彼此相互合作研究。亞太地區目前有韓國、澳洲、墨西哥陸續成立。

ADL 目前除了持續推廣 SCORM 之外，更著手整合各軍種學習元件資料庫，以建置國防部資料倉儲 (DOD Repositories) 為目標。由於全球在學習元件資料庫的建置上，還缺乏成熟的標準、也未有業界共同遵守的法則，促使 ADL 於 2004 年 2 月底的第一屆國際 Plugfest 大會上即提出內容元件倉儲發現與註冊架構 (Content Object Repository Discovery and Registration Architecture，簡稱 CORDRA) 計畫構想，目的在研究如何串連整合世界各地之教學資源庫，滙整分散各地的數位學習資訊，促進資源的分享與流通。CORDRA 試圖由現存的各種不同標準、不同結構之 Repository 系統為出發點，定義出適當的規範來統合搜尋使用這些已經存在的課程元件資源庫，持續朝達成『無論在何時何地都能提供實惠、符合個人需求、最高品質的教育訓練』的遠景努力。

### (三) IEEE\_LTSC

電子電機工程師協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers，簡稱 IEEE) 是一個由技術專業人員組成的國際性非營利團體，在電子、電機與電腦工程領域素負盛名，共有三十七萬七千多名會員，當中包含八萬名以上之學生，遍佈一百六十餘國 (2006 年年底)。IEEE 也是正式標準的研定機構，其下所設的學習科技標準委員會 (Learning Technology Standard Committee，簡稱 LTSC) 組織，主要職責就是數位學習相關標準的發展，LTSC 由四個工作小組形成，以促進教育資源的開發、使用、維護及互運為目標，由於 IEEE 採審慎且公開 (會員皆可參與) 的標準研定程序，所以正式標準通過的進度比較慢。

IEEE 學習科技標準委員會 (LTSC) 成立的目的有三大重點：

1. 發展科技標準、建議實踐方式及建立軟體元件、工具與科技應用指南。
2. 針對教育訓練系統及元件的實作，設計一套簡化發展、佈署、維護與整合的方法。

而 LTSC 組織共包含四個主要工作小組，分別是：

1. Digital Rights Expression Languages, WG4：負責蒐集數位權利表達語言相關所有需求，以推動學習內容交換體系所需的智慧財產權描述和線上交易活動。
2. Computer Managed Instruction, WG11：在電腦輔助訓練（Computer-Based Training，簡稱CBT）這個領域，全球有許多的組織在制定其標準以及工具，但其實當中大多可以做統合合作，互相參考，運用不同的工具來達到相同的目標，因此設立此CMI的統一標準制定的工作小組來讓全世界這些CBT制定小組能夠有所依循的目標。
3. Learning Object Metadata, WG12：對於學習物件描述資料（Learning Object Metadata，以下簡稱LOM）的標準，在世界上同樣也有不同的規範，此工作小組主要在推動對於學習物件的描述上有個完整的需求屬性來做到完整詳實的描述。
4. Competency data standards, WG20：此工作小組主要在於可再利用技能定義（Reusable Competency Definition，簡稱RCD）的草稿擬定，並且試著去加入新的相關技能科技標準。

IEEE 標準發展流程訂定之四項原則

1. 共識（Consensus）：以共識作為接受度的衡量基礎，而非需全部同意，雖然很難找出對共識的真確定義。但操作上將「通過」認定為超過3/4的投票者同意。
2. 公開（Openness）：開放任何對內容有興趣的團體或會員參加，所有的會議，電子郵件的回應等等內容，都受此原則約束。
3. 明定的流程（Due Process）：所有參加者都必須依照此明定流程運作，也就是說必須提供所有參加者足夠的參與和評論機會。
4. 申訴的權利（Right of Appeal）：IEEE 的組織架構必須有申訴

管道，讓參與者能對其不同意的程序或決定提出申訴。因此，任何對標準有興趣的團體都可加入LTSC，文件的通過與否由共識決定，電子郵件論壇與電話會議也對所有參加者公開，會議細節都會公佈，參加者也能就程序或結果向電腦社群或IEEE申訴。

IEEE標準的發展與制定流程，LTSC的標準發展流程從專案授權申請（Project Authorization Request，簡稱PAR）開始。申請書中需說明所提議標準的範圍及目的。經IEEE同意後，LTSC的一個工作小組就透過反覆的程序來產生符合PAR的標準草案。此反覆過程包含面對面會議，電子郵件回應區，及可能舉行的電話會議。每個專案都有一位技術編輯。工作小組的目標是達成對文件的共識，並將之移轉給正式的IEEE步驟。討論過程中所有的改變和改變的理由，都必須做成文件紀錄。工作小組所花的時間可長可短，對於已經測試過的標準就很快，對於需從頭起草的標準就非常慢。

當工作小組認為妥當，也獲取共識後，就送請LTSC執行委員會同意，經其認可後再將標準草案送交給IEEE，以舉行正式投票。IEEE會為此目的，而組一個投票委員會，其成員來自工作小組，也可能邀請外界人士。當每一輪投票時，委員們必須針對所提送的標準做出「是」或「否」的選擇。不同意的人必須說明理由，最好能提出改善建議。

一個標準若要獲得通過，就必須投票時有3/4以上的委員參加，並至少獲得3/4參加者的同意。跟工作小組一樣，對標準草案的任何變更與理由，都必須紀錄。委員會中只要有可能還會改變的否定票，就必須盡力修改標準草案，以獲取其同意，同時還不能流失既有的同意票。這個技術改版的工作通常由少數專家組成的投票爭議解決委員會來處理其會員通常是工作小組中的活躍份子，有時也會邀請外界專家參加。

當投票委員會達成3/4的同意門檻後，此標準草案就送給IEEE來做最後同意的步驟。這最終同意的審核依據是：

1. 文件是否符合PAR的要求；

2. 文件格式是否正確；
3. 標準制定是否遵循正確流程來進行。

IEEE LTSC未來將致力於跟全球各標準組織協調，並已與ISO/SC36達成協議，未來將以全球共同參照一套詮釋資料抽象模式為原則，並持續進行詮釋資料架構的維護與修改工作。LTSC提出的數位權利表達語言（Digital Right Expression Language，簡稱DREL）標準專案，已獲IEEE同意進行，這是LTSC獨自發起的標準，也是它的特色項目。

## 二、數位出版重要國際組織

在數位出版標準發展方面，國際上重要組織主要圍繞在數位內容格式、數位版權管理及數位行動閱讀設備標準三個範疇。本節介紹國際數位出版論壇（International Digital Publishing Forum，簡稱IDPF）、國際DOI基金會（International DOI Foundation，簡稱IDF）與eNews計畫；IDPF為一居於電子書產業領導地位的國際性商業與標準聯盟，IDF為發展數位出版資源登錄授權的國際非營利機構；eNews計畫則為新興的國際性跨領域的行動電子閱讀設備開發計畫；以下分別詳細介紹之。

### （一）國際數位出版論壇

國際數位出版論壇（International digital Publishing Forum，簡稱IDPF），為使電子書能成功開拓市場，並便於閱讀系統（Reading System）間的互運，IDPF前身為一開放電子書論壇（Open eBook Forum，簡稱OeBF），其制定了Open eBook Publication Structure（簡稱OeBPS）作為電子書內容描述的標準。IDPF是一國際性商業與標準組織，成員包括：軟硬體公司（如Adobe、IBM、Microsoft）、出版業者（McGraw Hill、IDG等）、數位學習/數位圖書館組織、作者、電子書的讀者及相關組織等等；該組織之主要目標，除致力於發展電子書相關議題與技術外，並致力於發展、出版與維護電子書共通規格，以達成系統業者協調合作，消弭彼此間差異。

## (二) 國際 DOI 基金會

國際 DOI 基金會 (International DOI Foundation, 簡稱 IDF) 是一個國際非營利會員組織, 目前在美國以及英國有其分支機構。這個基金會的任務包括授權目錄管理者, 登錄代理人, 以及提供相關技術, 訂定系統策略, 以及鼓勵相關技術之開發 (如版權管理等電子交易系統架構等)。美國國家資訊標準組織 (簡稱 NISO) 在 1998 年加入後, 開發出 DOI 識別符的語法標準, 期望擴大數位物件識別符的潛力與應用。

國際 DOI 基金會 (簡稱 IDF) 提供了實作上的管理, 同時也提供了技術基礎架構 (解析技術, 代理伺服器, 鏡像儲存, 備份, 以及中央辭典) 以及社群基礎架構 (永續儲存的承諾, 退守程序, 成本核定或稱自營模式, 以及系統分享使用)。IDF 本身並不是標準的主體, 而是一個中央授權以及管理的代理人。目前 IDF 已經是 ISO/IEC MPEG 21 版權資料辭典的註冊授權者, 同時也被提案成為 ISO TC46/SC9 的 DOI 系統登錄授權者。IDF 授權動作是透過登錄代理人來進行, 每個被授權者可以開發自己的 DOI 應用, 並在各自領域社群中進行發展 (Paskin, N., 2006)。

## (三) eNews 計畫

由德國的報紙出版商協會 Ifra 主導的 eNews 計畫, 為期三年, 旨在研究行動電子閱讀設備的商機, 並期望制定行動電子閱讀設備相關的產業標準。參與該計畫的國際出版商共有超過 20 家, 包括美國紐約時報 (The New York Times)、英國每日電訊報 (The Daily Telegraph)、法國的 La Parisienne、西班牙的 El Paris 及日本讀賣新聞 (Yomiuri Shimbun) 等等。此計畫除了國際性媒體的結盟, 並與英國塑料公司 Plastic Logic 合作, 針對電子閱讀設備技術 (可撓性底板半導體技術) 進行開發, 提供數位出版相關產品在電腦與行動手機外的另一種顯示選擇。

eNews 先導計畫預計持續到 2008 年, 活動內容主要包括研討會、巡迴研究活動、消費者研究等。該計畫的相關計畫—eNews2010 及 eNews Asia 則由 2007

啟動，eNews Asia 由新加坡負責主持，預計進行至 2010 年。

### 三、數位典藏重要國際組織

國際上數位典藏相關的組織甚多，部分組織建立跨學科領域的數位典藏標準，部分則偏重於某些特別領域，如藝術、視覺、地理等；又數位典藏國家型科技計畫內容涵蓋自然科學與人文科學兩大類，因此以下就全球目前重要的數位典藏標準訂定組織做一介紹：

#### (一) The Getty

J. Paul Getty Trust 是世界上最大的藝文信託基金會之一，本機構主要的贊助、研究與收藏範疇為視覺藝術。本信託基金會運籌的機構，除了位於 Brentwood 的 J. Paul Getty Museum 及加州馬里布的 Getty Villa 以外，主要的運作機構有三：蓋提基金會（Getty Foundation）、蓋提研究學院（Getty Research Institute），以及蓋提保存學院（Getty Conservation Institute）。

為加強視覺及相關學科資訊的取得，蓋提研究學院啟動了名為「蓋提標準與數位資源管理計畫」（The Getty Standards and Digital Resource Management Program），希望藉由推廣和使用標準及發展標準工具及準則，促進電子形式的資訊傳遞的發展、管理與保存。目前蓋提已發展的標準與字彙包括藝術與建築索引典（Art & Architecture Thesaurus，簡稱AAT）、地理名稱索引典（Getty Thesaurus of Geographic Names，簡稱TGN）與藝術家名稱聯合名錄（Union List of Artist Names，簡稱ULAN）。

由於Getty這個組織專注於藝術、建築和文化文物的發展與保存，因此其所發展的詞彙（vocabularies）偏重於此領域的專門術語、相關的文物、思想、藝術家以及與上述相關的地方資訊。地方資訊以地理名稱索引典（Getty Thesaurus of Geographic Names，簡稱TGN）為例，TGN是一結構性的詞彙，有多達百萬餘筆地名和資訊，涵蓋當今世界各洲、國家以及歷史地點。TGN記錄（record）的焦點在於「地方」（place），標示為資料庫的唯一值，以連結至其名稱、階層結

構中的上層地方、關聯性、地理座標、附註、資料來源、以及地方屬性（如居住地、州郡）。此外，為解決創作者姓名混淆的情況，也發展出上述的藝術家名稱聯合名錄（Union List of Artist Names，簡稱ULAN），使得在編輯視覺藝術文件時，藝術家姓名形式具一致性，有助於資源的檢索與取得。

## （二）VRA

視覺資源協會（Visual Resources Association，簡稱VRA）於1982年成立，是一個以影像媒體專業為主的國際組織。本協會是由北美藝術圖書館組織（Art Libraries Society of North America，簡稱ARLIS/NA）及中美洲學院藝術聯盟（Mid-America College Art Association，簡稱MACAA）所組成的學院藝術聯盟（College Art Association，簡稱CAA）所成立。雖然是以藝術與幻燈片圖書館的角度為創立基礎，但是視覺資源協會也同時著重其他學科與形式對圖像的需求。本協會設有分支，且一直是專業圖像教育與圖像媒體創造、描述與散播的最前線。

視覺資源協會致力於不管在教育、文化歷史或是商業的環境中，圖像管理的前瞻研究與教育，這個協會被委託領導視覺資源領域、開發與宣傳標準、提供社區福利性質的教育工具與機會。視覺資源協會透過教學活動與出版計畫來達到這些目的，也提供了重要議題討論論壇，如：視覺文化數位類比圖像的獲得與保存。

此外，視覺資源協會研發出的標準包含博物館社群的標準編目，文物編目：文物及其影像指南（Cataloguing Cultural Objects: A Guide to Describing Cultural Works and their Images，簡稱CCO），是視覺影像學會2003年11月推展的計畫，由保羅·蓋蒂信託基金補助計畫（Getty Grant Program）、數位圖書館聯盟（The Digital Library Federation）以及梅樂基金會（the Mellon Foundation）所贊助，主要是在協助視覺資源編目員、博物館登錄人員、以及圖書館編目員、檔案管理、以及其他從事文物及影像整理著錄等人員在描述、著錄以及編目上的一個準則。目前這項計畫也持續朝著建立一致性文化遺產目錄環境的目標努力。

另一項標準為視覺資源學會核心類目（VRA Core Categories），VRA以視覺

資源社群為焦點，提供指引以描述藝術品、建築物、器物，大眾或民族文物等視覺資源。為了便利於視覺資源社群間資訊的交流與分享，其設計原則著重元素(共17項元素)簡單、彈性、可重覆應用，並提供元素資料值(data value)建議標準，以利資料的一致性與正確性，目前仍持續發展中。

### (三) LC

美國國會圖書館(Library of Congress, 簡稱 LC)成立於1800年,開館時僅有圖書740冊,現已成為全世界館藏資料最多的圖書館全部超過1億個項目,國會圖書館組織龐大,體系複雜,除直屬館長室的數十個行政單位外,主要的業務單位可以歸納為6個部門:(1)國會研究服務部(Congressional Research Service, 簡稱 CRS),負責提供國會立法所需的各種資料與參考諮詢服務;(2)版權局(Copyright Office),為美國版權法的執行機構,掌管各種圖書館資料之版權登記;(3)法律圖書館(Law Library),蒐藏美國以外的其他各國的法律資料,並為國會提供32種不同語言的法律諮詢服務;(4)全國性計畫部,包括美國民俗物出版中心、兒童文學中心、盲人與殘障圖書館、出版處等單位;(5)採編部,負責各類資料之徵集、編目分類、自動化與網路規劃,標準研訂、書目產品之出版與分發等事務;(6)研究服務部,包括一般參考服務、區域研究資料之典藏與服務、特種資料之典藏與服務等。

由於性質甚為特別,美國國會圖書館是國會圖書館,也是國家圖書館。因為是國會圖書館,所以要特設一個國會研究服務部,維持一個法律圖書館;因為是國家圖書館,所以又負責全國出版物的版權登記,並設立了一些全國性的服務計畫,如DDC之研究修改、NUC之編印發行、MARC之研訂等。

上述的Machine Readable Cataloguing Record(簡稱MARC),機讀編目格式為圖書館界的編目格式,而非單一標準。起源於1965~6美國國會圖書館發展一套標準化的資料記錄架構(LC MARC),以利圖書館間書目資料的交換。之後各國紛紛採用,並以國情加以修訂。機讀編目格式通常包含3要素,記錄結構(record structure)、內容標示(content designation)與記錄的資料內容(data content of the record)。

#### (四) TEI

文件編碼組織 (Text Encoding Initiative, 簡稱 TEI), 主要為定義一套電子文獻的索引, 使各類用戶可不受軟、硬體及應用環境的限制而達到資源共享。TEI 規定每一份 TEI 文件前面都要有 TEI Header (由歐洲、北美的圖書館學界與檔案學界所組成的委員會訂立) 來描述該文件, 包括文獻書目特徵描述、編碼描述、非書目性特徵描述、修訂描述。

TEI 是一個跨學科的全文標示標準, 主要應用在文學與語言文字領域。TEI Header 的編碼必備項只有“文獻書目特徵描述”中關於題名、出版者、來源的三個數據項, 描述項目可根據需要以 SGML DTD 來擴增, 因此編碼結構極有彈性; 又因著錄項目多為直接填寫, 所以不需要專業的編碼技能。

#### (五) DCMI

都柏林核心詮釋資料組織 (Dublin Core Metadata Initiative, 簡稱 DCMI) 源起於 1995 年在美國俄亥俄州都柏林市 (Dublin, Ohio) 為改善資訊資源之搜尋所召開的研討會, 該研討會與會人士包括圖書館員、數位圖書館研究者、內容專家、以及全文標示專家等。都柏林核心集原只是一組描述集, 然而很快地便引起全球來自藝術、科學、教育、商業、與政府單位等各領域之資訊提供者的注意。

都柏林核心集 (The Dublin Core Metadata Element Set, 簡稱 DC) 是個易用、易懂的資源描述集, 它可以提昇資源在跨領域、跨主題的可見度, 同時由於使用成本低廉, 因此具有廣泛的吸引力。DC 可以對資源做一般性的描述, 以求跨領域使用者的瞭解, 也可進一步深入的描述, 以提供語意較豐富的描述服務。網路資源的使用者可以利用 DC 的檢索詞彙查詢網路資源, 獲得基本的指引。

## 肆、數位學習及數位出版典藏關鍵技術

數位學習、數位出版與數位典藏都屬於數位內容產業之一，各自有其關鍵技術的發展，在此依據數位學習、數位出版與數位典藏之關鍵技術，分述如下：

### 一、數位學習關鍵技術

國際上從事數位學習規範或標準訂定的組織很多，各有不同重點和特色，但其所發展的成果大致上可分為五類，最核心的是與學習資源、學習者和學習環境相關的三類標準，然後是與品質衡量有關的教育管理類標準，此外還有最基本的基礎架構類，表 8 就國際上各組織所研訂的規範或標準，做一對照表。

表 8 國際規範或標準之對照關係

類別	IMS	IEEE	ADL
學習資源	IMS Question & Test Interoperability		
	IMS Content Packaging Specification		
	IMS Simple Sequencing	1484.12.1	SCORM 1.2
	IMS Meta-data	1484.12.3	SCORM 2004
	IMS Learning Design		
	IMS Access For All Mata-Data		
	IMS Digital Repositories Specification		
學習者	IMS Learner Information Package		
	IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective		
	IMS Learner Information Package Accessibility for LIP		
	IMS ePortfilio		

類別	IMS	IEEE	ADL
學習環境	IMS Enterprise Specification	1484.11.1 1484.11.2 1484.11.3	SCORM 1.2 SCORM 2004
	IMS Tools Interoperability Guidelines		
	IMS Enterprise Services Specification		
	IMS Resource List Interoperability		
	IMS Shareable State Persistence		
教育管理			
基礎架構	IMS General Web Services	1484.1	

下表 9 則列出數位學習各項關鍵技術標準之分類，及其功能互補對照表。

表 9 數位學習關鍵技術功能互補對照表

數位學習標準分類			
大分類	次分類	組織	標準名稱
基礎架構		IEEE	LTSA
學習者	學力定義	IEEE	RCD
		IMS	RCD
	學習者定義	IMS	LIP
學習環境	教學系統	IEEE	P1484.11 CMI
		AICC	CMI
		ADL	RTE
	數位版權	IEEE	P1484.4 DREL
	Enterprise	IMS	Enterprise
	學習工具	IMS	Tool Interoperability
學習內容	學習資源	IEEE	P1484.12 LOM
	Metadata	IMS	LRM   Meta-Data

數位學習標準分類			
大分類	次分類	組織	標準名稱
	內容包裝	IMS	CP   Common Cartridge
	數位學習儲存庫	IMS	DRI
	學習設計	IMS	LD
	簡單編列 (Simple Sequencing)	IMS	SS
	編列導覽 (Sequencing and Navigation)	ADL	SN
	學習內容	ADL	CAM
測驗	測驗題目	IMS	QTI
其他相關		DCMI	DCMES
Guideline		ALIC	L2L
		ALIC	CW

圖 7 為數位學習各項關鍵技術標準之關連圖。

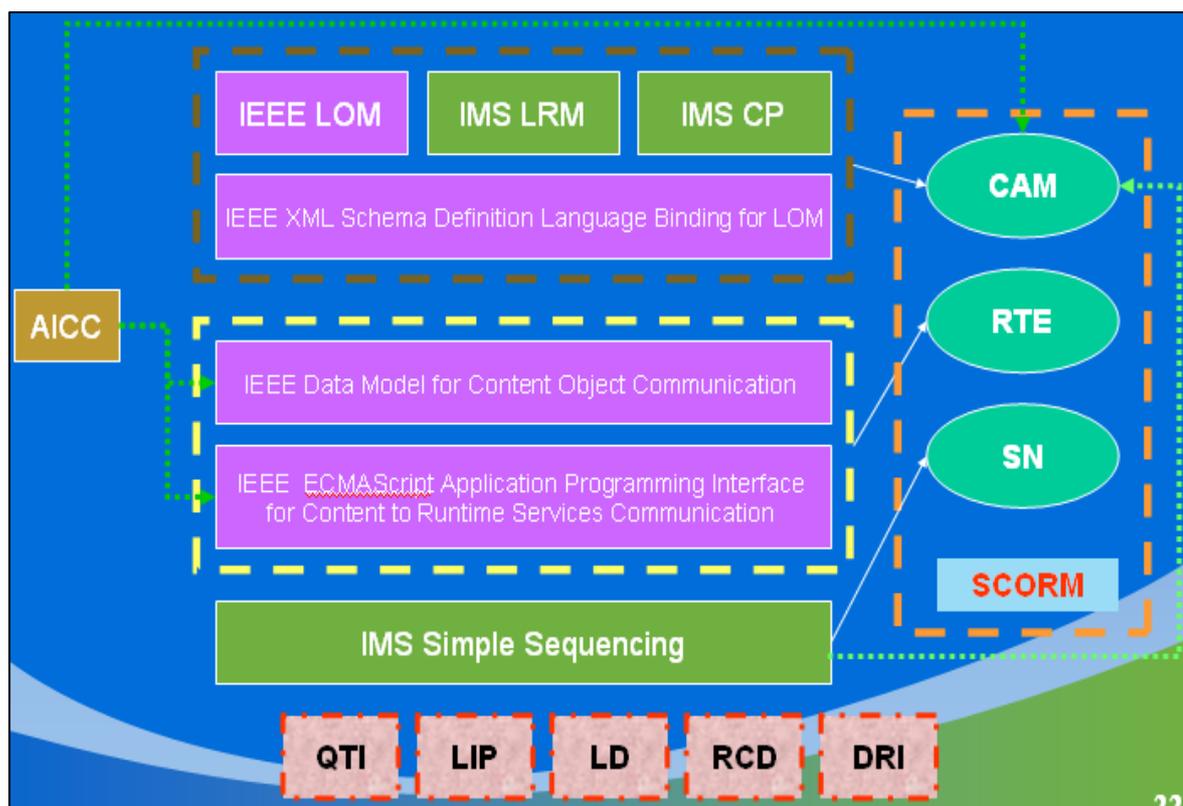


圖 7 數位學習各項關鍵技術標準之關連圖

數位學習主要國際標準之優缺點整理如下表 10：

表 10 數位學習主要國際標準之優缺點

ISO/IEC JTC1 SC36
<p>* 共有 28 個會員國參與（24 個正式會員、4 個觀察會員）。</p> <p>* 現階段成立 7 個工作小組。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vocabulary (Ukraine)</li> <li>■ Collaborate Technology (Japan, Japanese Industrial Standards Committee)</li> <li>■ Learner Information (UK, British Standards Institution)</li> <li>■ Management and Delivery of Learning, Education and Training (US)</li> <li>■ Quality Assurance and Descriptive Framework (Germany, DIN Deutsches Institut für Normung)</li> <li>■ International Standardized Profiles (China)</li> <li>■ Culture/Language/Human-Functioning Activities (Norway, Standards</li> </ul>

Norway)	
<p>* ISO/IEC 24703 (WG3) (IT-Participant Identifiers) 已於 2004 年成為 ISO 標準。</p> <p>* ISO/IEC 19796-1 (WG5) (IT-Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics -- Part 1: General approach) 已於 2005 年成為 ISO 標準。</p>	
優點	缺點
<p>* 具公信力之數位學習標準發展組織。</p> <p>多為其他組織提送標準之標的。</p>	<p>* 其標準分類方式與其他標準發展組織不相同，無法增加學習平台與課程間之互通性。</p>
<b>IEEE LTSC</b>	
<p>* IEEE LTSC 全名為 Learning Technology Standard Committee，為美國電機電子工程協會所設立研究與建立數位學習相關之標準委員會，主要目地在於促進數位學習資源的使用、維護與互通。</p> <p>* 現階段成立 5 個工作小組。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WG1：Architecture and Reference Model</li> <li>■ WG4：Digital Rights Expression Language</li> <li>■ WG11：Computing Managed Instruction</li> <li>■ WG12：Learning Object Metadata</li> <li>■ WG20：Reusable Competency Definitions</li> </ul> <p>* IEEE LOM 標準已被多個組織採用或進行本地化之應用。</p> <p>* 以下為 IEEE 所發佈的標準。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ANSI/IEEE 1484.12.1 Standard for Learning Object Metadata (Published 2002)</li> <li>■ IEEE Std 1484.1 IEEE Standard for Learning Technology - Learning Technology Systems Architecture (LTSA) (Published 2003)</li> <li>■ IEEE Std 1484.11.1 IEEE Standard for Learning Technology - Data Model for Content Object Communication (Published 2004)</li> <li>■ IEEE Std 1484.11.2 Standard for Learning Technology - ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services</li> </ul>	

<p>Communication (Published 2003)</p> <p>■ IEEE Std 1484.12.3 IEEE Standard for Learning Technology - Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata (Published 2005)</p> <p>* 2005 年該組織為整合資源並順應潮流，將網站移轉至 <a href="http://ieeeltsc.org/">http://ieeeltsc.org/</a>繼續營運，同時為顧及各方意見，網站採免費會員機制，以得到各界對於標準之需求與意見。</p>	
優點	缺點
<p>* 該組織所發展的 LOM 標準考量各國語言不同，有助於本地化之發展。</p> <p>* LOM 標準已廣為被各國與其他標準發展組織所採納，並進行本地化之應用。</p> <p>* LTSA 標準乃以高科技觀點，闡述數位學習教育或訓練等系統之高階架構，包含系統設計與組成原件等，具宏觀之思維。</p> <p>* RCD 標準提供技能定義的資訊模型，使得學習資訊系統可以建立與交換，有利於技能資訊再利用。</p> <p>* DREL 為第一個針對現行數位版權規範 (ODRL、OeB、MPEG-21) 進行研究與制定表示語言之專案，其成果將可提供各界參考與利用。</p>	<p>* 由於各標準組織均以 IEEE 為提送標準之目標，因此 IEEE LTSC 所發展之標準因此而受限，同時標準發展進度趨於緩慢。</p> <p>* LOM 標準中，某些標籤 (tag) 定義較不明確，同時無法做適度的延伸，將無法滿足各國之本地化教育的需求。</p> <p>RCD 標準尚處於初步發展階段，對於高度發展學習的社會將有助益，但就現階段環境發展尚未有其相關應用產生。</p> <p>* DREL 專案現階段仍於蒐集與評估資料階段，對於現況幫助不太，此外，未來所產出的版權描述語言是否能符合數位內容實際需求，尚須經過檢驗。</p>
<b>IMS</b>	
<p>* IMS 其成立之目的為制訂及推動數位學習的共通性標準，發展及推廣開放性規範為其組織的主要任務。</p>	

- \* 其以 XML 制訂規範，而這些規範主要的目的即為協調、促進有效的數位學習活動，希望能藉此使不同學習平台之間的教材、學習者記錄、學習成果、學習進度等資料可以互相交換利用，讓平台或平台之間的教材在搜尋、分享及利用等各方面能更加地方便。
- \* 94 年 6 月推出相容性認證計畫（IMS Compliance Program）。

優點	缺點
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 使用國際認可之 XML 語法制定相關標準。</li> <li>* 為數位學習技術標準規劃與發展最完善的組織。</li> <li>* IMS 所制定的 LRM 已被 IEEE 與 ADL 採納成為標準，加速資源整合。</li> <li>* CP（Content Packaging）、SS（Simple Sequencing）亦被 ADL 納入成為 SCORM 標準的一部份。</li> <li>* CP 標準將數位學習資源封裝，使其具有極佳的互通性與可讀性。</li> <li>* LIP(Learner Information Package) 規範提供極佳的彈性，有助於對個人學習與訓練相關資訊之流通。</li> <li>* QTI 標準的推出有助於彌補 ADL SCORM 之不足。</li> <li>* QTI 標準中均分別制定其 metadata，主要目的在於彌補 LRM 之不足，但這兩種規範依然可同時使用，強化描述元件的能力。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* IMS 組織所發展的標準較多停留於教學概念的提出，缺乏針對系統之實作細節的描述。</li> <li>* QTI 標準尚未整合至 SCORM 標準，因此使用者需同時遵循兩種規範，這也極可能造成互通性相關問題。</li> <li>* SS 標準為了達到適性化學習之目標，使得本規範對各項規則和活動定義的非常詳細，但也因此造成複雜度提昇。經由對廠商的訪談中可得知，為達成適性學習所造成的複雜度和成本，已遠超過國內廠商所能負荷，因此本規範在現階段的可用性有待考驗。未來則需持續注意此規範是否有範例套件，方能提高其可用性。</li> <li>* LD 標準設計過於複雜，造成廠商難以瞭解和導入此規範。至於會不會整合到未來的 ADL SCORM 規範中，這個議題已經引起許多人的關注，只是目前還沒有看到相關的計畫，因此未來需再多加</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>* SS 標準可將獨立的學習活動串連起來，使教學設計可以根據學生反應和程度的不同，進入不同的課程、回應不同的練習和測驗等。</li> <li>* LD 標準提供多學習者的功能、和複雜的條件判斷。透過這些功能的提供，使得本規範很有潛力提升數位學習的價值。例如，多使用者（學生和助教）協同學習、整合學習目標和學習服務、個人化的支援及可支援多種教學方法。</li> <li>* ePortfolio 標準乃是以人為出發點之規範，提供了個人相關的學習經驗與履歷，同時透過適當的服務將其串接，此將對未來人力資源與社會資產管理相當重要。</li> <li>* Enterprise 標準使 LMS 與其他 enterprise systems 間可共用的資料，將可迅速且有效地達到互通性，其可謂是第一個思考到 LMS 與其他系統之間溝通整合問題的規範。</li> </ul>	<p>注意。</p>
<p>ADL</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* ADL 於 1997 年成立，一開始由美國國會出資，美國國防部長辦公室（The Office of the Secretary of Defense，以下簡稱 OSD）為目前的贊助單位。ADL 旨在推動利用資訊科技的能量，使學習更現代化。主要的成果是提出可共享課程物件參考模型（Shareable Course Object Reference Model，以下簡稱 SCORM），目前版本為 2004 版（新增適性化學習 SN 規範）。</li> </ul>	

- \* 亞歷山大 Co-Lab 是 ADL 的中心組織，負責指引、協調、整合全球 ADL 協力實驗室 (ADL Co-Lab) 網路的運作，並在 OSD 的指導下運作。並和三個額外的 ADL 協力實驗室、兩個 ADL 夥伴實驗室、兩個 ADL 技術中心共同運作，以建立起整個標準發展網路 (ADL Co-Lab Network)。
- \* ADL Plugfest 是由 ADL Co-Lab 所舉辦，每兩年舉辦一次，主要在集合世界各地的實做先驅，與會代表包括美國政府、產業界、學術界等。該會議除可使廠商分享工具、學習平台、教材外，更提供一個論壇，使與會者可以交換經驗、並加速數位學習產業的進步。其重頭戲是協助廠商進行互通性測試，使內容廠商和平台廠商間，進行教材及平台的交互測試。2006 年 1 月將於台灣淡江大學舉辦此活動。

優點	缺點
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 整合各標準組織所發展之重要標準發展 SCORM 標準，促進平台與課程間的互通。</li> <li>* ADL 提供可供測試之平台，破除一般技術文件僅提供技術文件之模式。</li> <li>* SCORM 標準之系統架構設計趨於完善，可允許使用者延伸其應用，並與平台間做課程交換。</li> <li>* 為國際上所支持的標準之一。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 發展 SCORM 標準過程太過於以技術為主體設計，缺少實際教學模式之考量。</li> <li>* 我國平台與內容廠商雖通過 ADL SCORM 軟體自我測試，但實際上仍存在互通性問題。</li> <li>* SCORM 標準定義未盡完善，造成我國廠商實作之困擾，亦為造成相關互通性問題。</li> <li>* 缺乏學習測驗之標準，因此對於試題與評估方式目前均視為 asset，無詳細定義，同時造成無法對學習者之測驗給予評分。</li> <li>* SCORM 1.2 版之教材學習順序為系統設定 (由開發教材者決定)，使用者需依照選單依序進行學習。</li> <li>* SCORM 2004 版雖新增適性化學</li> </ul>

	習標準規範，但卻與 1.2 版存在些許的相容性問題，造成廠商需面臨升級與構思解決方案之困境。
AICC	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC) 成立於 1988 年，其為最早針對電腦教學投入制訂規範與認證之機構。</li> <li>* AICC 所開發之 CMI 規範已被 ADL 組織納入 SCORM 標準。</li> <li>* 2005 年 7 月正式對外發表新的規範 PENS (Package Exchange Notification Services)，其由 Macromedia, Pathlore, Plateau, Questionmark, EMC Documentum, and Recombo 在 AICC 下的小組委員會共同發展完成。</li> </ul>	
優點	缺點
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 其所發展的 CMI 標準提供平台與課程之溝通方法，增加相互間的互通性。</li> <li>* AICC CMI 著重於定義 CMI 與 CBT 以及其他 CMI 之間的課程交換格式，其成果使各系統間，可以簡易地利用文字檔交換資料，如此使管理較為簡單。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* AICC 為最早投入制定電腦教學相關規範與認證工作，但隨著 CMI 被 ADL 納入 SCORM 標準後，該組織之影響力已日漸薄弱。</li> <li>* CMI 標準乃多針對系統與課程間之溝通格式進行定義，卻缺乏如 LRM (Learning Resource Metadata) 與 CP (Content Packaging) 之規範。</li> <li>* 其課程結構定義過於簡單，無法真切反應課程需求。</li> <li>* 相較致力於 meta-data 與 CP 規範的標準，則可發現，CMI 對於課程結構規範太過於簡單。</li> </ul>

## 二、數位出版關鍵技術

數位出版的關鍵技術，目前電子書標準主要有兩種：一是由國際組織 EDItEUR 所發展的 Online Information eXchange (簡稱 ONIX) 標準，強調資料的著錄與交換；一是由 Open eBook Forum (簡稱 OeBF) 所發展的 Open eBook

Publication Structure 1.2 (簡稱 OEBPS) 標準，著墨於電子書內容的標準規範。

## (一) ONIX

1997 年 7 月美國出版者協會 (Association of American Publishers, 簡稱 AAP) 召開會議，與 60 多家出版社及線上書商共同討論如何在網際網路銷售圖書，會中決定成立一項計畫，探討出版社提供產品資訊給網際網路書店的資料需求。六個月之後，2000 年 AAP 的 ONIX 第一版問世。

ONIX 國際標準是針對圖書而發展的著錄及行政詮釋資料，目的在於增進電子商務，提供網際網路書商豐富而標準化的產品資訊，並因應圖書批發商及零售商各種格式書目資訊交換的需求。

維護 ONIX 標準的單位主要是歐洲 EDI 團體 (European EDI Group, 簡稱 EDItEUR)、圖書工業研究團體 (Book Industry Study Group, 簡稱 BISG) 以及英國圖書工業通訊組織 (Book Industry Communication, 簡稱 BIC) 三個單位。ONIX 主要奠基於 EDItEUR 之前所發展的國際標準 (EDItEUR Product Information Communication Standards, 簡稱 EPICS)。EPICS 示範為叫廣的產品資訊交換標準，嚴守電子商務系統資料互通標準 (Interoperability of Data in E-Commerce System, 簡稱 INDECS)。INDECS 是電子商務詮釋資料的基礎架構，該計畫成員主要有六個，包括 EDItEUR 和國際 DOI 基金會在內。

ONIX1.2 版於 2000 年 11 月公布，1.2.1 版於 2001 年 7 月 1 日，2.0 版於 2001 年 7 月 25 日公布，2.0 修正版於 8 月 2 日，目前最新版為 2004 年公布的 ONIX for Books 2.1 版修正版。

在 ONIX 標準中，一筆 ONIX 記錄代表一個產品的資訊訊息，採用 XML 作為交換語法，利用 XML DTD 來定義欄位的必備與非必備、可重複與順序關係，並有指引手冊詳述每一欄位的標準定義，以確保傳送者與接收者所指的是同一件事。ONIX 原始設計分為兩個層級：Level1 與 Level2。Level1 是一較小的子集，主要設計給小型出版社，並採用人類可閱讀的參考名稱 (XML Reference Name)，Level2 則盡量採用集合，以著錄更豐富的資訊並增加彈性，採用機器可讀的標籤

(tag)。所謂的集合就是盡量不明訂欄位名稱，而已其屬性表現，並以代碼表來給予識別，以增加彈性。

ONIX for Books2.1 共包含：XML 訊息規格 (message specification)、產品記錄規格 (product record specification)、主系列記錄規格 (main series record specification) 與子系列記錄規格 (subseries record specification) 四個部份的規範指引。

ONIX 的 XML 產品資訊訊息由四個部份組成：一為起始 (start of message)，XML 標準在此宣告此格式、內容以及 ONIX 產品資訊訊息的根元素；二為標頭資料 (header block)，主要記錄訊息規格；三為主體 (the body of the message)，包含產品，主系列與子系列記錄以及結尾 (the end of message) 等四部份。

ONIX International 的使用者包括網路書店、圖書批發商與零售商、聚集資料庫廠商 (aggregators)、出版社、索摘服務、書目共用中心、系統廠商、標準團體與圖書館等。早期採用 ONIX 的主要是網路書店，例如 Amazon 及 BN.com 等。

## (二) OeBPS

為使電子書能夠成功開拓市場，並便於閱讀系統間的互通，Open eBook Forum (簡稱 OeBF) 制訂 Open eBook Publication Structure (簡稱 OeBPS)，以作為電子書內容描述及封裝的標準。Open eBook Forum 是一個居於電子書產業領導地位的國際性商業與標準組織，該組織成員包括：軟、硬體公司、出版商、作者、電子書的讀者、以及與電子出版相關組織等，目前如 Adobe、IBM、Microsoft 等軟體公司；McGraw Hill、IDG 等出版業者都已加入。該組織成立之目的在探討電子相關議題與技術，並致力於發展、出版、維護電子書的共通規範，以達成系統業者協調合作、消弭彼此間的差異。OeBF 具體目標為：

1. 提供內容提供者 (Content Provider) 及工具提供者 (Tool Provider) 一個最基本、最普遍的指導方針，且可保證期內容在不同電子書平台皆能很精準、正確且適當的呈現。
2. 建立內容格式的標準。
3. 定義一資料內容描述的標準，讓電子書的提供者能滿足多元的閱讀系統 (Reading System)。

OeBPS 的最新版本為 2002 年所公布的 1.2 版，它是運用現有技術標準，加以整合應用的產物，這些技術包括：HTML、XML 都柏林核心集 (Dublin Core) 等，而任何電子出版品只要依據 OeBPS 中所規定的規格來製作，便可稱為一 OEB 文件。OeBPS1.2 標準包含三大部分：OeBPS 包裹檔 (Package)、基本 OeBPS 全文標示詞彙 (document vocabulary)、OeBPS 排版樣式 (Style sheets)，以下分別說明：

1. OeBPS 包裹檔 (Package)：

- (1) 每一出版品必須包含一個 OeBPS 包裹檔，用來指定組成該出版品的 OeBPS 文件檔、圖檔、其他物件，以及他們之間彼此的關係。
- (2) OeBPS 包裹檔的附檔名為.opf，語法為 XML，MIME Type 為”text/xml”。
- (3) OeBPS 包裹檔主要包含以下部份：
  - a. Package Identity：OeBPS 出版品的唯一識別號。
  - b. Metadata：出版品的 Metadata 包含：dc-metadata：Dublin Core 欄位，及 x-metadata：其他補充 metadata。
  - c. Manifest：組成該出版品的檔案 (OeBPS 文件檔、圖檔、樣式表等)。
  - d. Spine：文件所提供的線性閱讀順序。
  - e. Tours：文件所提供的其他閱讀順序，例如針對不同的閱讀目的或不同的閱讀族群。
  - f. Guide：出版品結構參考資訊，如目次、前言、書目資料。

2. 基本 OeBPS 全文標示詞彙 (document vocabulary) 包含的元素與屬性摘自 XHTML (源於 HTML 4.01)。
3. OeBPS 排版樣式 (Style sheets)：以 CSS 為排版樣式

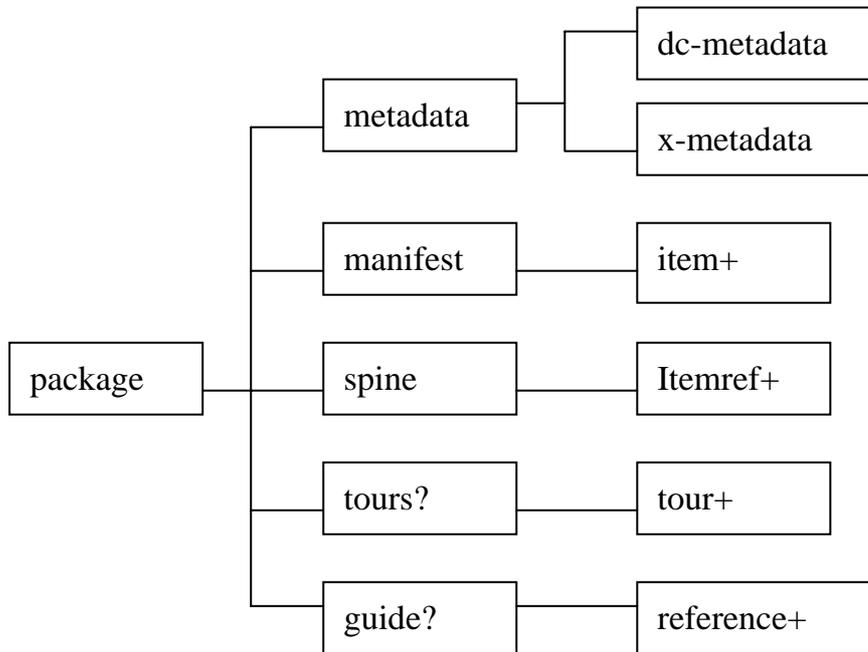


圖 8 OeBPS Package File 架構圖

OeBPS 標準的出現，將使業者之間的系統得以互通，有助於電子書數位出版的推動。

### 三、數位典藏關鍵技術

數位典藏之關鍵技術，以數位典藏國家型科技計畫為例，本計畫包含自然科學與人文科學兩大類領域，典藏內容分屬12個主題，使用和規劃設計中的數位典藏系統超過90個，又基於數位典藏各機構本身業務或研究需求的不同，典藏系統往往採用不同的資料結構，典藏品的目錄也往往各不相同，由於考量到數位內容的檢索效率、資料即時同步更新等效能指標，數位典藏之聯合目錄系統即採用 Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (簡稱OAI-PMH) 為資料交換標準規範。採OAI 技術為基礎的全國性數位典藏藏品檢索與搜尋引擎，透過單一網站窗口來檢索全國百餘組跨十二領域數位典藏資料庫的典藏資料，同時也作為學術研究、教育發展與企業應用的最佳瀏覽平台。以下就數位典藏聯合目

錄，說明數位典藏OAI與Dublin Core此兩個互通的關鍵技術。

數位典藏聯合目錄系統採用OAI 架構設計，以整合各計畫的藏品資料與檢索介面，在聯合目錄檢索瀏覽模組方面，依據需求分析聯合目錄系統至少必需具備分類目錄瀏覽、Dublin Core 檢索與全文檢索等功能，以提供跨越典藏單位的資料檢索與瀏覽各館藏單位的藏品內容。此外，Catalog 類別負責維護階層性分類目錄的完整性，透過此類別可存取本系統中任意層次的目錄資料，將Catalog 類別所取得的分類目錄代碼，傳入ArchiveRecord 類別中的getRecord 方法便能取得特定目錄下的藏品資料，據此便可設計分類目錄瀏覽功能；至於檢索功能，因Search 類別具有基本檢索的特性，可快速實作不同的檢索方法，因此可透過呼叫相對應的檢索介面，完成Dublin Core 與全文檢索功能的設計。

要將所有的藏品資料整合到聯合目錄系統不失為一諾大的挑戰，所以必須設法降低資料轉換過程中的複雜度與成本，由於OAI 對於聯合目錄資料系統資料匯入的格式並無明確的規範，典藏系統可用任意的格式將藏品資料匯給聯合目錄資料系統，所以為了處理不同格式的資料，聯合目錄系統必需額外增加能夠處理該格式的介面，如此一來便大幅增加資料轉換的成本。因此便設計一個共同的資料匯入格，此一資料匯入格式則是以DublinCore 做為描述藏品資料的核心項目，同時也加入管理性的控制資料，如計畫描述資料（Project）元素，描述此筆藏品資料屬於哪個計畫的產出，此文件係由誰或哪個系統所建立與何時被建立等，其中文件建立時間為資料是否需要更新的判斷依據；而資料分類目錄（Catalog）元素則是記錄此筆藏品資料被分類到哪幾個的分類，以方便聯合目錄資料系統建立起藏品資料與分類目錄的對應關係；數位藏品編號（DigiArchiveID）則描述此筆藏品資料的識別編號，以做為判斷此筆資料是否已經被建檔；及描述相關的藏品資料鏈結，以增加共同目錄系統資料的完整性。雖然在Dublin Core的15 個元素中亦有可描述管理性資訊的項目，但由於將管理性描述資訊放置於DublinCore 中會與藏品內容產生混淆的情況，尤其是將多項的藏品資料項目對應到單一的Dublin Core 元素時尤為嚴重。為了避免產生類似的問題，因此在設計此資料匯入介面時，便將管理性描述資訊與藏品資料區分在不同的位置，以更明確定位出何者係管理性的描述資訊。

隨著數位典藏相關計畫陸續完成典藏資訊系統的開發，典藏品資料得以有效地管理，但因系統彼此獨立，無法進行跨系統間的藏品資料檢索，阻礙了資訊的流通，因此，OAI 架構的導入將能將不同類型的藏品資料與檢索服務整合。

## 伍、結論

綜觀上述，本報告分別以數位學習、數位出版及數位典藏三大領域中，關鍵技術標準與重要組織的發展現況與趨勢進行檢視，研究發現數位學習標準主要由三個重要的國際組織 IMS、ADL 與 IEEE 各自發展與控管，如：IMS 主要著重於高等教育、ADL 特色在「教材再用與共享機制」的建立，此三大組織將會以各種網路服務以及資訊交換為主軸發展。而在數位學習標準上，雖然國際上從事數位學習規範與標準訂定的組織繁多，各有不同的重點與特色，但所發展的成果大致上可分位五類，最核心的是與學習資源（如：IMS Question & Test Interoperability、IMS Content Packaging Specification 等，此兩份標準已於本計畫研擬完成國家標準「問題與測驗互運性」「內容包裝」草案兩份）、學習者（如：IMS Learner Information Package），以及學習環境（如：IMS Enterprise Specification）相關之三類標準，其次為與品質衡量有關的教育管理標準與最基本的基礎架構標準。

數位出版方面著重於三個重點：首先，數位出版成品以電子書為主，因此電子書相關標準格外重要，目前國際上以 OeBPS 為主流；其次，為使數位出版成品能在網際網路有效地被利用與檢索，重要的機制為給予一個數位識別符，國際上以 DOI 標準為主流（本計畫依此研擬完成國家標準「數位物件識別符語法」草案）；最後，數位出版品的使用與權利表示語言（REL）密不可分，REL 目的是希望藉由完全機讀與自動執行方式，提供數位資源強大的保護，以免為授權的不當存取與使用，目前發展中的標準包括：XrML 與 ODRL 等。

最後，數位典藏在國際發展趨勢上則以各社群獨立發展為導向，社群大致區分為博物館、檔案館、圖書館、數位學習等，這些社群所發展出來的標準也相對重要，如檔案館社群所發展出的 EAD，數位學習社群的 LOM 等。同樣地，國內數位典藏的發展也遵循此模式，更進一步，我國數位典藏國家型科技計畫採用 DC 與 OAI 作為跨社群間資料交換的機制，建立收藏量豐富的聯合目錄（2007/11/01 查詢已有 300 多萬筆數位化媒材）。基於跨領域間標準在我國數位典藏領域實際應用之需求，本計畫依 DC、OAI 分別研擬完成國家標準「都柏林

核心集」「開放典藏推動之詮釋資料擷取協定」兩份草案。後續則建議於數位典藏領域國家標準之研擬上可以依各社群間所發展之標準，視國內各社群間之需求依序進行。

## 陸、參考書目

1. AAP (2000). Digital Rights Management for eBooks: Publisher Requirements. Version 1.0. Association of American Publishers :  
<http://publishers.org/digital/drm.pdf>
2. Advanced Distributed Learning (ADL) : <http://www.adlnet.org>
3. Bormans, J., Grant, K. (2002). MPEG-21 Use Case Scenario Document :  
[http://www.chiariglione.org/mpeg/working\\_documents.htm#MPEG-A](http://www.chiariglione.org/mpeg/working_documents.htm#MPEG-A)
4. Content ID Forum (2003). cIDf Specification 2.0 :  
<http://www.ee.nthu.edu.tw/whhsu/Biometric/20050401/CIDFSPECV2E>
5. Cope, B., Freeman, R. (2001). Digital Rights Management and Content Development. Common Ground Publishing : Australia.
6. CORDRA : <http://cordra.net/>
7. DCMI : <http://dublincore.org/>
8. Dublin Core Metadata Initiative : <http://dublincore.org/index.shtml>
9. eNews Initiative :  
[http://www.ifra.com/website/website.nsf/html/CONT\\_ENEWS?OpenDocument&ENW&E&](http://www.ifra.com/website/website.nsf/html/CONT_ENEWS?OpenDocument&ENW&E&)
10. Gill, T., Gilliland-Swetland, A.J. and Baca, M. (1998). Introduction to metadata: pathways to digital information. US: Getty Research Institute.
11. Hillmann, D. (2006). Using Dublin Core :  
<http://dublincore.org/documents/2005/11/07/usageguide>
12. Iannella, R. (2002). Open Digital Rights Language (ODRL) :  
<http://odrl.net/1.1/ODRL-11.pdf>
13. IDPF : <http://www.idpf.org/>
14. IEEE : <http://www.ieee.org/portal/site/iportals>
15. IEEE LTSC : <http://ieeeltsc.org/>
16. IMS Global Consortium Inc : <http://www.imsproject.org>
17. International Council on Archives : <http://www.ica.org/en/node/30000>
18. Kahn, R., Wilensky, R. (1995). A Framework for Distributed Digital Object Services : <http://www.cnri.reston.va.us/k-w.html>
19. Lyon, G. E. (2002). Information technology: A Quick-Reference List of

- Organizations and Standards for Digital Rights Management. NIST Special Publication 500-241.
20. Open eBook Forum (2002). Open eBook™ Publication Structure 1.2 Recommended Specification :  
<http://www.openebook.org/oebps/oebps1.2/download/oeb12-xhtml.htm>
  21. Paskin N. (2006). The DOI Handbook. from <http://dx.doi.org/10.1000/186>
  22. Text Encoding Initiative Consortium (2002).The TEI Guidelines :  
<http://www.tei-c.org/Guidelines2/index.html>
  23. The Getty. Data Standards and Guidelines :  
[http://www.getty.edu/research/conducting\\_research/standards/](http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/)
  24. The Society of American Archivists :  
<http://www.archivists.org/catalog/pubDetail.asp?objectID=1279>
  25. Visual Resources Association. Brief History of the VRA :  
<http://www.vraweb.org/about/index.html>
  26. 陳和琴、歐陽慧，「圖書線上資訊交換標準（ONIX for Books）之探究」，教育資料與圖書館學 41 卷 2 期，民國 92 年 12 月，頁 220。
  27. 陳和琴、歐陽慧，「圖書線上資訊交換標準（ONIX for Books）之探究」，教育資料與圖書館學 41 卷 2 期，民國 92 年 12 月，頁 221-222。
  28. 陳和琴、歐陽慧，「圖書線上資訊交換標準（ONIX for Books）之探究」，教育資料與圖書館學 41 卷 2 期，民國 92 年 12 月，頁 224。
  29. 陳和琴、歐陽慧，「圖書線上資訊交換標準（ONIX for Books）之探究」，教育資料與圖書館學 41 卷 2 期，民國 92 年 12 月，頁 228-229。
  30. 陳映后（2004）。數位版權描述語言—ODRL、XrML、MPEG-21 REL 之比較研究。國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，碩士論文。
  31. 陳昭珍研究主持，行政院研究發展考核委員會編（2005）。政府數位出版資源管理之研究。台北市：研考會。
  32. 陳昭珍研究主持（2007）。國立台中圖書館「建構國家數位公共圖書館委託研究計畫」期末報告。
  33. 陳淑君（民 94 年）Metadata 專論. 數位典藏國家型科技計畫教育訓練推廣分項 94 年度 Metadata 專業培訓課程（7 月 23 日）。
  34. 張嫻，蕭國華。網上文獻信息資源的描述、規範與檢索。圖書館理論與實踐，

2000 (6)。

35. 數位典藏國家型科技計畫後設資料工作組：

<http://www.sinica.edu.tw/~metadata/standard/standard-frame.html>

36. 數位典藏聯合目錄：<http://catalog.ndap.org.tw/dacs5/System/Main.jsp>

37. 數位學習網路科學園區：<http://www.epark.org.tw>

## 柒、英中名詞對照表

	- A -	
Association of American Publishers (AAP)		美國出版者協會
Asset		素材
Authority files		權威檔
	- B -	
Binding		繫結
	- C -	
Catalog		目錄
Classification		分類
Collection		收錄
Content		教材
Coverage		涵蓋範圍
	- D -	
Date		日期
Data model		資料模型
Description		描述
Descriptor		描述符
Digital Object Identifier (DOI)		數位物件識別符
digital rights management (DRM)		數位權利管理
Dublin Core metadata element set (DC)		都柏林核心集
Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)		都柏林詮釋資料組織
	- E -	
Educational		教育
Elements		元件
Extensible Markup Language (XML)		可延伸標示語言
	- F -	
Format		格式
	- G -	
General		一般

Glossaries		詞彙表
	- H -	
Harvester		擷取器
Handle System		處置系統
Header		標頭
	- I -	
Id		類別碼
Idntifier		識別符
Identity		識別
International Digital Publishing Forum (IDPF)		國際數位出版論壇
International DOI Foundation (IDF)		國際 DOI 基金會
	- J -	
	- K -	
Keyword		關鍵詞
	- L -	
Language		語言
learning management system (LMS)		學習管理系統
Learning object		學習物件
Location		位置
	- M -	
Metadata		詮釋資料
Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)		多功能網際網路郵件擴展格式
	- N -	
Name		名稱
	- O -	
Open eBook Publication Structure (OeBPS)		開放式電子書出版結構
	- P -	
Profile		規範

Publisher		出版者
	- Q -	
	- R -	
Reference		參考資料
Registration		登錄
Relationship lists		關聯性清單
Request		請求
Repository		儲存庫
Resolver		解析者
Resource		資源
Right		權利
Right Expression Languages (REL)		權利表示語言
	- S -	
Set		資料集、集合
Schema		綱要、架構
Scheme		標準
Source		來源
State		狀態式
Structure		結構
Subject		主題
Syntax		語法
	- T -	
Technical		技術
Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN)		蓋提地理名稱索引典
Type		型式
	- U -	
Uniform Resource Identifier (URI)		通用資源識別符
	- V -	
Version		版本

- W-

- X -

- Y -

- Z -