

數位物件識別碼與圖書館 相關議題之探討

歐陽崇榮 歐陽慧

摘要

數位物件識別號是數位資源最基本的要素元件；是一個在數位環境中提供互通識別與交換智慧財產機制的系統。本研究即以數位物件識別碼為研究核心，探討其與圖書館相關之議題。

一、前言

隨著網際網路迅速發展，數位資訊大量快速的成長，預估目前約有 1/2 到 2/3 的資料是產生於數位世界的原生數位 (Born Digital) 資料，到了 2004 年全世界的資料將會有 14% 的資料是數位的形式。^[1] 美國國家歷史出版品及檔案委員會 (National Historical Publications and Records Commission，簡稱 NHPRC) 從 1991 年至 1997 年花費了數百萬美元在數位資訊的相關研究上。^[2] 歐美各國其

關鍵詞 (Keywords)：數位物件識別號；智慧財產；詮釋資料；解譯處理系統

Digital Object Identifier; DOI; Intellectual Property; Metadata; Handle System

歐陽崇榮：淡江大學資訊與圖書館學系暨研究所助理教授；E-mail: cjouyang@mail.tku.edu.tw

歐陽慧：淡江大學資訊與圖書館學研究所碩士班；E-mail: 691070014@s91.tku.edu.tw

^[1] Fred Moore, "Long Term Data preservation," *Computer Technology Review* Third Quarter (1999), pp.32-33.

^[2] Joyce M. Ray, "Search for Tomorrow: The Electronic Records Research Program of the U.S. National Historical Publications and Records Commission," *Journal of Government Information* 25:4 (1998), pp.367-373.

相關之研究機構、政府機關及圖書館等皆亦投入數位資訊之相關研究，如：資訊科技問題、檢索方式、標準、使用問題^[3]、組織、資源及法律、政策等問題。^[4]又華文數位化資源也同樣愈來愈多樣豐富。且資訊之流通、交換更是日益頻繁，因此有關華文數位資訊之相關研究是迫切需要的。

國家圖書館是全國重要的資訊資源之一，亦是領導圖書資訊資源管理、應用之主要機構。在數位資訊如此快速發展下，宜針對有關議題予以探究，以了解數位資訊可能伴隨之意涵、問題及因應之道。

數位物件識別碼 (Digital Object Identifier，以下簡稱 DOI) 是數位資源最基本的要素元件，如同國際標準書號 (International Standard Book Number，以下簡稱 ISBN) 之於圖書，是一個在數位環境中提供互通識別與交換智慧財產 (Intellectual Property，簡稱 IP) 機制的系統，也是一種識別碼 (Identifier)。其目的是管理數位物件的智慧內容 (Intellectual Content)，並提供一個可擴展的架構及開放式的系統。

DOI 系統發展至今 (2003 年) 已經有五年歷史，至今年 7 月已使用到第 1,000 萬個 DOI^[5]；參與 DOI 系統的組織除了出版社、系統廠商、圖書館之外，亦有政府文獻機構和國家圖書館等的加入；在語言方面除了英文以外，也陸續有法文、德文、西班牙文、義大利文及韓文等，逐步擴展到各種語文。DOI 不僅是識別碼，而是包括了編碼 (Numbering)、描述 (Description)、解譯 (Resolution) 及政策 (Policies) 結合的系統；DOI 系統除了工作發展外尚涵蓋了如何有效的全盤佈置導入及應用此系統。^[6]本研究即以 DOI 為核心，針對其相關議題進行初步之釐定與探討。

[3] David M. Levy, "Heroic Measures: Reflections on the Possibility and Purpose of Digital Preservation," in *Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries* (May 1998), pp.152-161.

[4] *Arts and Humanities Data Services, A Strategy Policy Framework for Creating and Preserving Digital Collections*, Version 5.0. (updated July 2001) .

[5] International IDF Foundation, "DOI News - August 2003- Ten millionth DOI Assigned," August 2003, Retrieved August 25, 2003, from <http://www.doi.org/news/03aug-news.html>.

[6] Norman Paskin, "DOI: A 2003 Progress Report," *D-Lib Magazine* 9:6 (June 2003), Retrieved August 10, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/june03/paskin/06paskin.html>.

二、數位物件識別碼

DOI 的起源可追溯到 1994 年美國出版者協會 (The Association of American Publishers, 簡稱 AAP), 爲了對數位化物件 (最主要是出版品) 做出唯一的命名與辨識, 並藉此保護其智慧財產權, 乃成立「技術授權委員會」(Enabling Technologies Committee), 以進行一種既能保護智慧產權, 又能保障版權所有者商業利益所設計的系統。爲此首要之務即是引進一種出版業標準的電子出版內容識別號, 以支持出版商與使用者之間各種系統的相互轉換及版權與使用權之間的協調管理提供基礎。該系統以 CNRI (The Corporation for National Research Initiatives) 研發的 (Handle System) 作爲技術平台, 用來對數位化出版物提供持久和可靠的識別號, 並在 1997 年法蘭克福圖書博覽會首次亮相, 名爲 The Digital Object Identifier, 簡稱 DOI, 正式成爲數位化資源命名的一項標準。由在 1998 年法蘭克福成立的 International DOI Foundation (簡稱 IDF) 負責政策的制定、技術支援、註冊及繳納規費、維護線上的使用指南等^[7], 其中語法部分, 已於 2000 年成爲 NISO/ISO 共同標準, 全稱爲"ANSI/NISO Z39.84-2000 Syntax for the Digital Object Identifier"。^[8]

IDF 的規範中即明確指出, 制訂 DOI 命名系統, 最主要是爲了出版者的需求, 著重於智慧財產權的控制, 藉以保護出版者的權益。因此其特點在於 DOI 識別碼本身即帶有大量的資訊與連結, 它可以讓使用者直接由此連結到出版商的資料庫、文獻、摘要甚至是全文, 使得識別碼可以直接指引到上述數位出版品的本身, 而不再只是出版品的識別碼而已。^[9]

有關 DOI 的正式文件, 除了語法方面已公布的 ANSI/NISO Z39.84-2000 外, 就以 IDF 所編制的 DOI 手冊 (DOI Handbook) 爲最主要核心規範。DOI 手冊第一版於 2001 年 2 月首次出版, 第二版公布於 2002 年 2 月, 第三版於 2003 年 5 月公布, 並於同年 8 月更新到 3.2 版, 整份手冊描述 DOI 的組成及系統的運作, 並提供技術方面的主要參考依據, 主要章節從整個 DOI 綜述, 經由

^[7] 鄭陽明, 〈數位化資源命名定址的利器—DOI〉, 《中原大學張靜愚紀念圖書館館訊》, 129 (2002.12)。上網日期: 2003.5.19。網址: http://www.lib.cycu.edu.tw/lib_pub/news129.html。

^[8] ANSI/NISO Standard Z39.84-2000. "Syntax for the Digital Object Identifier"。

^[9] 楊正瑀、林子勝, 〈數位內容流通環境之必要辨識機制與平臺—以 DOI 與 cIDF 爲例〉, 《產業透析: 電子商務透析》(2002.11), 頁 3。

對系統四個組成的解釋，詳細說明由 IDF 和註冊中心 (Registration Agencies, 簡稱 RA) 負責執行，並定期作版本更新。^[10]

(一)何謂 DOI

Digital Object Identifier (DOI[®]) 是一個在數位環境中提供互通識別與交換智慧財產機制的系統，也是一種識別碼。它主要是為管理數位物件的智慧內容，提供一個可擴展的架構，是一個基於非專利標準的開放式系統，主要有以下幾個特點：^[11]

1. DOI 是一個永久不變 (Persistent) 的識別碼

DOI 是直接識別物件本身，而不像一般經常使用的網路指引點如 URL，是直接指引到網際網路上的資料，一個位址只是一個物件的屬性，而非物件本身。DOI 不僅只為網際網路所設計，也可以在任何數位網路與協定發揮同樣的功能。

2. DOI 是一個具有行動能力 (Actionable) 的識別碼

DOI 系統的主要目的就是要讓 DOI 成為一個具有行動能力的識別碼，最簡單的功能就是利用 DOI 來找到其所識別的實體，如此的 DOI 看起來像是 URL，由於 URL 容易取得，促成了網際網路的快速發展，然而容易取得也表示在商業環境中不夠牢固，例如擁有人的改變就很可能造成 URL 的改變，"Not found" 的訊息代表一個曾經有效的連結到一個不存在的位置，這個過程又稱為「連結破損」(link rot)。URL 的問題不在改變，而是無法追蹤什麼改變了，然而若將 URL 物件的名稱與位置加以分離，就可以利用解譯的方式來處理這個問題。

但這並不意味 DOI 必須解譯出其所識別的實體，DOI 可以識別的智慧資產，從抽象的作品 (Works) 到實體的表現形式 (Manifestations) 等，所以有時並無法直接取用，然而還是可以藉由詮釋資料得知其代表什麼、誰擁有他、或可以在其他地方檢索到？即使解譯出了位置，還是可以再提供其他的解譯結果，因此必須區別 DOI 所識別的對象以及解譯出來的結果，兩者也許相同但也有可能不同。

DOI 採用的解譯系統是 Handle System，不同於其他的解譯系統，Handle System 可以支援多重解譯，也就是可以解譯出多種結果，可以是不同類型的多

^[10] 同註 7。

^[11] International DOI Foundation, "The DOI Handbook -Introduction," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/intro.html.

值，如電子郵件（E-mail）和 URL，可以是相同類型的多值，如許多的 URL。Handle System 同時也結合 DOI 和詮釋資料，使得在網路環境中的智慧財產管理，能夠建立更多樣的服務。

爲了使 DOI 能被解譯，註冊者必須維護被解譯出來的資料爲何，最簡單的是一個單一的 URL，不過，一個 DOI 是可以解譯多種其他形式的資料。

3. DOI 是一個可互通（Interoperable）的識別碼

DOI 系統是被設計成可以與過去、現在與未來的技術互通。舊有的識別號可以納爲 DOI 命名系統的一部分，以在新的環境中繼續運作。此外 DOI 也奠基在幾個現有的標準之上，Handle System 也可以整合現有或未來的網路服務，而在詮釋資料部分，也採用 Indecs（Interoperability of Data in E-Commerce）^[12] 模型，作爲提供詮釋資料間互通性的框架。

4. 識別適當的層級（Appropriate Level）

DOI 不僅是數位物件的識別號，也是物件的數位識別號，也就是說，DOI 幫助任何實體的數位管理，由於在真實世界的交易中，非數位實體的抽象概念，如作品或實體的表現形式也同樣存在，因此只處理數位物件是不足以處理數位版權管理（Digital Rights Management，簡稱 DRM）。識別適當的層級是管理資訊的關鍵，太低的層級無法釐清重要的不同之處，太高的層級則使得類似的更爲複雜。

5. 識別複本（Copies）與版本（Versions）

一個相當普遍的例子是，若已經對實體 A 給予一個 DOI，然後改寫其成爲實體 B，那我需要再給 B 一個 DOI 嗎？答案是，沒有特定的規則適用在所有的個案和情況。而是應該精確地具體說明什麼是 A、什麼又是 B，在絕對的情況下，兩個數位物件是不可能完全相同，只有在全部清楚一樣的情況下才能視爲副本（Copies）。

一個 DOI，是一個代表任何智慧財產的物件的數位識別碼。DOI 提供一個在數位網路中，永久識別智慧財產各部分的方法，並經由一個有結構的擴展方法

^[12] "Indecs" (INteroperability of Data in E-Commerce Systems) 計畫起源於 1998 年年底，由 European Commission's Info 2000 Programme 所支援，希望在網路環境中，發展出智慧財產 (Intellectual Property，簡稱 IP) 的 metadata 模型，成員來自四面八方，包括 IDF 在內。目前已由 MPEG21 接手作爲 Rights Data Dictionary 基礎。

去結合相關之現行資料。其可以應用在任何數位環境及智慧財產的任何形式，因此又稱為智慧財產的條碼，如同現實中的條碼，它們被使用於所有的供應鍊，以加值並節省成本。DOI 也有別於一般常用智慧財產識別號，如國際標準書號 (ISBN) 與其他識別號 (如 ISRC)，因為它可以連結到已定義好的服務，並可直接運作於網路環境。^[13]

(二) DOI 的組成

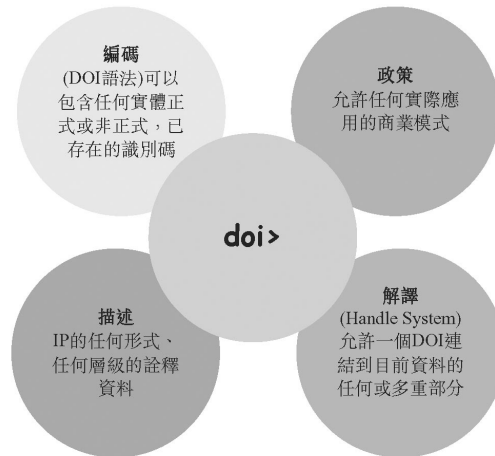
DOI 系統主要是由編碼、描述、解譯及政策等四個部分所構成，可參照圖一：^[14]

- 編碼：給予 DOI 所要識別的智慧財產實體 (Entity) 一個編號或名稱，嚴格來說，DOI 是一串由字母與數字符號所構成的字串，由於 DOI 通常由數字所組成，所以經常會用「數字」來代表，以避免不必要的複雜性。這個部分目前採用 NISO 標準，編號為 ANSI / NISO Z39.84-2000。
- 描述：也就是詮釋資料，建立一個經 DOI 所識別實體的描述，DOI 詮釋資料系統是基於 Indecs 模型。
- 解譯：建立一個可運作的識別號，提供有關 DOI 所解譯的資訊，目前採用 Handle System[®]，DOI 是一個 URI 的應用。
- 政策：管理系統運作的規則。

在利用一個命名機制將內容物件編碼後，為了使這個識別號是具有行動能力的，就必須經過「解譯」，DOI 為任何實體提供永久管理的認證，將 DOI 解譯成目前被使用的方式，如 URL，使用者不需要知道 URL 的改變，解譯系統會自動解譯成正確的 URL。但是只有這樣是不夠，需要一個適當的詮釋資料來管理資源，建立一個機制提供有結構性的方式來描述被識別的對象，以進行加值服務，IDF 計畫採用已存在的標準如 ONIX、Dublin Core 等，允許每個群體採用自己的識別號與描述。最後再將這些工具轉入社會與政策的框架，提供實作的規則與機制，如同：ISBN、EAN/UCC Codes、Visa Numbers 等，經由註冊中心，在相同規則的運作下，將許多聯合註冊中心聯合起來，使 DOI 能夠在一個相同的品質下發展。

[13] International DOI Foundation, "FAQ: what is a DOI," Retrieved May 28, 2003, from <http://www.doi.org/faq.html#1>.

[14] 同註 11。



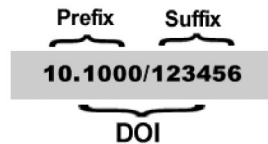
圖一：DOI 系統的組成

參考來源：International DOI Foundation, "The DOI Handbook -Introduction," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/intro.html.

1. 編碼^[15]

DOI 的編碼系統遵守 ANSI/NISO Z39.84- 2000 的語法標準，是 URI 的一種應用。DOI 是一個無特別意義的字串或編碼 (opaque string or dumb number)，即表示無法直接從 DOI 知道這個編碼的意義，只有從註冊者在 DOI 登錄的詮釋資料才能得知。這也表示，即使特定項目的擁有人改變了，這個識別號仍是相同的且永久不變的，這也就是 DOI 被稱為 "persistent identifier" 的原因。

DOI 由 prefix 和 suffix^[16] 組成，以斜線 (/) 分隔，如圖二表示：



在這個例子中，prefix 就是 "10.1000"，suffix 就是 "123456"。並無技術上的限制來規範 prefix 或 suffix 的長度，至少就理論上而言，DOI 編碼並無長度限制。以下說明 prefix 和 suffix 的結構。

^[15] International DOI Foundation, "The DOI Handbook- Numbering," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/enumeration.html.

^[16] prefix 又稱字首或前綴，suffix 又稱字尾或後綴，目前翻譯名詞不一，本文仍以原文表示之。

(1) DOI prefix 的結構

prefix 本身又分為兩個部分。

所有的 DOI 起始都是 "10."，這主要是為了區別 DOI 與 Handle System 的其他應用。第二部份則是申請註冊的組織所被賦予的號碼（或字串），一個組織並沒有被限制申請 prefix 的數量，舉例來說，一家出版公司可以只有單一一個 DOI prefix，也可以為其每一本期刊、或為每一個出版社申請不同的 DOI prefix。

同一個組織裡有不同的 prefix 主要是為了管理上的方便性，一方面可確保每一個被賦予的號碼都是唯一的（在龐大的組織中要確保 suffix 是唯一的並不容易，除非有中央控管），或當組織內的某個部分（如一本期刊）移轉給另一個組織管理時，能夠方便處理。DOI prefix 是由個人或組織向註冊中心申請時所賦予的，目前所使用的 DOI prefix 都是以簡單數字編碼，但並沒有規定不能採用字母。

Prefix 並可進一步區分 sub-prefixes，如 "10.1000.10/123456"。

需注意的是，DOI 仍是一串無意義的字串或號碼，尤其是 prefix 並不會針對組織給予特定（或有意義）的編碼或字串，這樣 DOI 才能維持永久不變，也就是說，即使所有權經過移轉，prefix 仍是不變的。

(2) DOI suffix 的結構

在 prefix 之後是一個唯一的 suffix（對於被賦予的 prefix 而言），以識別實體，由代表申請者的 prefix，加上申請者自行給予的唯一 suffix，可以避免需要集中給號的問題。

DOI suffix 可以是任何字母與數字符號構成的字串，由申請者自行決定，可以是很簡單的流水號，也可以是已存在的編號。DOI suffix 的給號有兩種方式：實體已經由某種方式給號或尚未編號。

- DOI 可以採用既有的編號，如圖書的 ISBN，或某個申請者自己內部具有唯一性的產品編號，可以直接使用這些號碼，在 DOI 詮釋資料可以記錄是採用那個標準綱要，這樣在系統中也可以識別這些號碼原來的意義。例如：

10.1000/123456

10.1000/ISBN1-900512-44-0

但在 DOI 系統中，這並不代表系統可以解析（但在其他應用系統則可能是有用），以 ISBN 為例，檢查碼並不具有原來的用途，但可以保留下來。

- 如果沒有現成的編號機制可用，DOI 就需要重新編號，而申請者就要自訂或採用其他的 suffix 機制，或直接採用流水號即可。

在 DOI 系統中並不需要採用相同的機制，以 CrossRef 註冊的文章為例，出版社可以使用不同的方式來給號，如：

出版社 A 使用 PII：S1384107697000225

出版社 B 使用 SICI：0361-9230 (1997) 42: 〈OaEoSR〉 2.0.TX; 2-B

出版社 C 使用 "C-numbers"：JoesPaper56

這三種編碼方式並不互通，但在 DOI 系統中可以變成以下結果：

DOI:10.2345/S1384107697000225

DOI:10.4567/0361-9230 (1997) 42: 〈OaEoSR〉 2.0.TX; 2-B

DOI:10.6789/JoesPaper56

這樣每一個出版者可以維護自己的機制而不需要轉換成新的。

(3) 唯一性

為了保持 DOI 系統的健全，DOI 系統強烈要求 prefix 和 suffix 組合後的唯一性，每一個申請者都有自己獨一無二的 prefix，就是為了確保他們註冊的 DOI 都是唯一的。註冊中心的作用就是提供這樣的服務給申請者，不過 DOI 系統還是會在註冊的同時，做一個內部的查核。最好的作法就是不重複註冊任何一個唯一的識別碼，即使之前註冊失敗的識別號也在查核範圍內。

(4) 不區分大小寫

DOI 不區分字母的大小寫，10.123/ABC 等於 10.123/AbC，所有的 DOI 在註冊時都會轉成大寫，在解譯的時候也是一樣。如果已經註冊過 10.123/ABC，則 10.123/abc 會被解譯，而 10.123/AbC 要再註冊時就不會被接受。

在 DOI 的語法標準 (ANSI/NISO Z39.84) 是有區分大小寫，10.123/ABC 是完全不同於 10.123/AbC，視為兩個不同的識別號，而 Handle System 可以針對不同的服務來決定要不要區分大小寫，但由於在不同的機器或不同的規範上各有不同，IDF 為了避免麻煩，所以取消了這個部分。

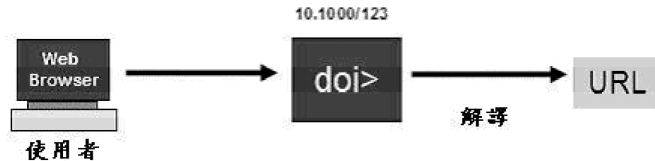
2. 解譯

目前 DOI 的解譯方式有二：^[17]

[17] International DOI Foundation, "The DOI Handbook- Resolution," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/resolution.html.

(1) 單一解譯

DOI 早期的解譯機制只有單一解譯，也就是一個 DOI 對應到單一 URL。如圖三。

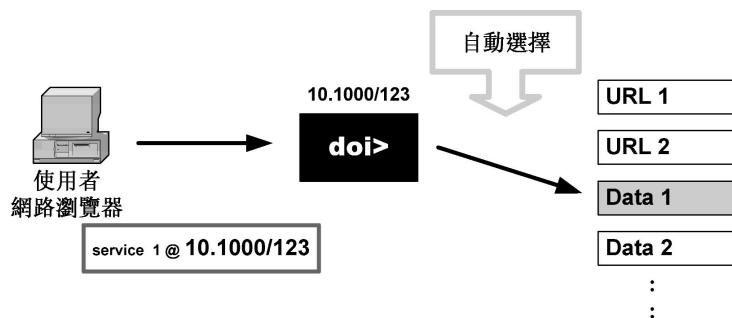


圖三：DOI 單一解譯機制

參考來源：International DOI Foundation, "The DOI Handbook-Resolution," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/resolution.html.

(2) 多重解譯

一個 DOI 是一個實體的名稱，但在網路環境中，相同的內容可能會有多个複本，如何讓使用者可以取得其所有權取得的那一個，而非另一個？也就是「適當複本問題」。目前 DOI 可以解譯一個單一的識別號到不同的點，包含多個 URL、其他的 DOI、和其他資料類型，但問題是如何在這些多選擇中區別與決定？DOI 的增加是依據服務者需求，經由使用者（使用者的應用軟體），從一個 DOI 到其所要求的特定服務上（請參考圖四）。



圖四：DOI 多重解譯機制

參考來源：International DOI Foundation, "The DOI Handbook- Numbering," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/enumeration.html

以 CrossRef 為例（如圖五），使用者只要將游標移到 DOIs 的上方，即會出現下拉選單，提供使用者選擇所要連結的對象，如：全文、摘要、詮釋資料、版權、期刊的詮釋資料等。^[18]

multiple resolution

Currently only one URL is associated with each CrossRef DOI. Multiple Resolution allows multiple URLs to be associated with each DOI. The concept of multiple resolution has been outlined by the International DOI Foundation (see "From one to many" doi:10.1000/190). CrossRef has added preliminary support for multiple resolution in its new XML Schema.

Multiple Resolution can be used for linking to the article itself and to associated information. For example, the following DOI has multiple resolution enabled: doi:10.1038/10305

Multiple resolution can also be applied in a traditional bibliographic citation:

Vaithinathan, R., Berson, E.L. & Dryja, T.P. Further screening of the rhodopsin gene in patients with autosomal dominant retinitis pigmentosa. *Genomics* 21, 461-463 (1994). | doi:10.1006/geno.1994.10305

.....

Example Data Files

The examples below show use cases for multiple resolution and products can be deposited with CrossRef according to the CrossRef XML Schema.

Use Case	Example	
Alternate Locations	Co-Hosting Mirror Sites (DLib)	
Alternate Manifestations	Formats (HTML/PDF,...)	Article (xml with format links) Article (xml) with format info
Significant "Others"	Article/Erratum	Article and its Erratum

Genomics 21, 461-463 (1994)

- ▶ Full Text
- ▶ Abstract
- ▶ PubMed Record
- ▶ Metadata Record
- ▶ Parent Journal ▶
- ▶ Parent Issue
- ▶ Erratum

Download Format:
 ▶ HTML (Not Available)
 ▶ PDF

.....

圖五：CrossRef 的多重解譯

資料來源：CrossRef, "Multiple resolution Demo," Retrieved June 4, 2003, from <http://www.crossref.org/mr/index.html>.

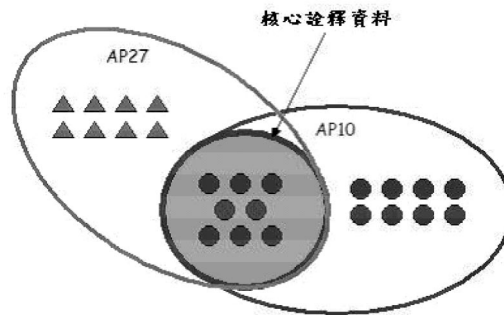
3. 描述（詮釋資料）^[19]

一組清楚的識別碼字串可以指向一個實體，如一串 ISBN1-900512-44-0 可以被認定是一本書，可是到底是哪一本書，就需要查閱詮釋資料。

DOI 詮釋資料政策決定詮釋資料由「核心」(Kernel) 和延伸出的「應用服務」(Application Profiles, 簡稱 APs), 簡單來說, 核心是指可以知道 DOI 所識別實體為何, 這是每個 DOI 必備的, 提供最小範圍的資訊, 讓任何資源都可以共享。APs 則是提供額外的資訊, 所有的 DOI-APs 都包含核心部分, 如圖六的 AP10 和 AP27 都是某特定詮釋資料格式, 但它們共有核心部分。

[18] CrossRef, "Multiple resolution Demo," Retrieved June 4, 2003, from <http://www.crossref.org/mr/index.html>.

[19] International DOI Foundation, "The DOI Handbook- metadata," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/metadata.html.



圖六：DOI-APs 皆包含核心部分

資料來源：Norman Paskin, "DOI," Retrieved May 19, 2003, from <http://dx.doi.org/10.1000/237>.

DOI 核心詮釋資料欄位如表一，可從註冊中心取得其 XML schema。

表一：DOI 核心詮釋資料欄位

核心欄位	描述	數量	結構/允許的值
DOI Application Profile	DOI 所採用的 AP 名稱	至少 1 個	已註冊的 AP 名稱
DOI	識別資源的 DOI	只能 1 個	Any DOI
Identifier	其他識別此資源的唯一碼 (如原來已存在的編碼)	至少 1 個 (如果存在一個)	任何字母與數字符號構成的字串並包含其識別號類型 (如: ISBN, ISSN, UPC, Publisher Product Number) 也有可能是來自另一個 AP 的 DOI
Title	此資源所被熟知的名稱	至少 1 個 (如果存在一個)	任何字母與數字符號構成的字串
Structural Type	此資源的主要結構類型	1	允許的值: 呈現種類或特性: Tangible Fixation (<i>Physical</i>) Intangible Fixation (<i>Digital</i>) Performance (<i>Spatial Temporal</i>) Abstraction (<i>Abstract</i>) Restricted Type (<i>Restricted</i>)*
Mode	此資源被感知的感覺形式	至少 1 個	允許的值: Visual, Audio, Audiovisual, Abstract, Restricted Mode
Primary Agent (s)	此資源主要代理人的名稱或識別號, 通常但不一定是其創作者	至少 1 個	來自 iDD 認可的識別號或名稱 The specification of what constitutes a Primary Agent for any given AP must be declared, but is at the discretion of an RA
Primary Agent Role (s)	主要代理人的角色	1 到多	來自 iDD 認可的控制的碼或名稱 (如: Author, Publisher, Editor)

參考來源：International DOI Foundation, "The DOI Handbook- metadata," May 2003, Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/metadata.html.

4. 政策 (Policy) ^[20]

政策主要是說明目前 IDF 目前運作方式，以及目前重要政策，對某些方面也會詳細探討，如：DOI 與資料間的連結、DOI 的使用限制、排斥性、持久性、獨特性、物件的區隔、識別碼、詮釋資料以及 DOI 的使用。主要是為了確保 DOI 之運作能夠永久不變。

(三) DOI 系統之運作

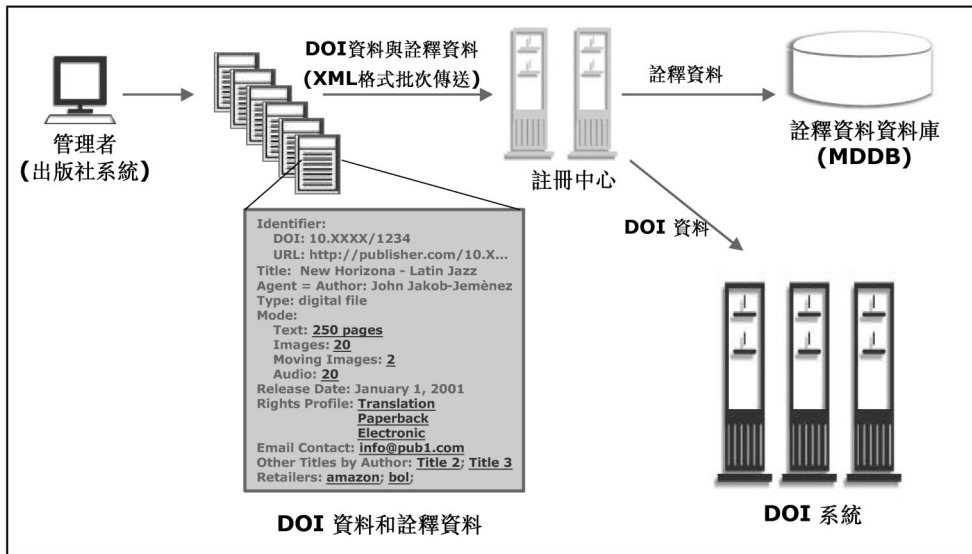
DOI 系統運作與應用方式如下：^{[21] [22]}

1. 每個會員出版社為其所出版的每一數位資料（可能是一本書中的一個章節或是某一篇期刊文章，更甚或是某一個圖片檔），編製一個含有出版社本身 DOI prefix 的 DOI，並將其附加到文獻詮釋資料和 URL 上，如此 DOI 成為數位資料的一部份，始終與該數位資料共存。
2. 每個 DOI 紀錄與該數位資料的 URL 資訊一起被送往 DOI 註冊中心資料庫，進行登記與儲存。DOI 存在 DOI 系統中，詮釋資料則另外存在詮釋資料資料庫 (MetaData Database，簡稱 MDDB)。(參見圖七)
3. 當使用者尋找一個數位資料、或有關這一資料的相關資訊，DOI 查詢需求就會被傳送到 DOI 解譯器主機。
4. DOI 解譯主機利用 Handle System 機制，將其 URL 送回給使用者瀏覽器並將結果顯示給使用者。(參見圖八)
5. 當出版社將其產品版權轉讓或出售時，即某一數字資料的位置發生了變化，該出版社應將這一資料改變的資訊送到 DOI 系統，該系統會自動更新，保持資訊的完整。

^[20] International DOI Foundation, "DOI Handbook- Policy," Retrieved August 14, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/policies.html.

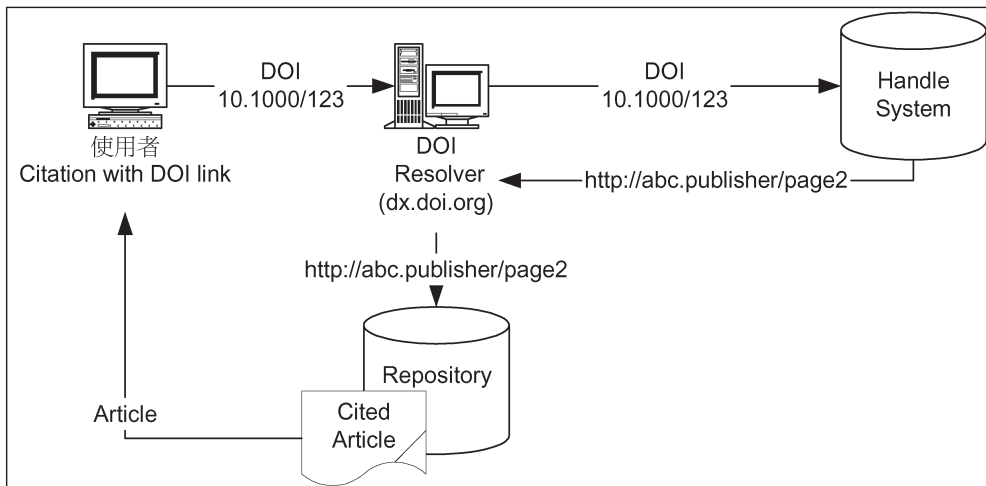
^[21] 同註 7。

^[22] Miriam Blake, "Implementation of OpenURL and SFX in a Digital Library," February 2002, Retrieved May 10, 2002, from <http://www.whiteroom.com.au/vala/Vala2002v2.ppt>.



圖七：註冊 DOI 資料

資料來源：Norman Paskin, "Overview DOI System," Retrieved May 19, 2003, from <http://dx.doi.org/10.1000/210>.



圖八：DOI 解譯機制

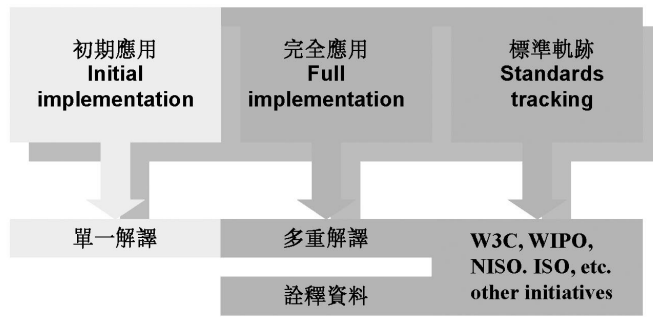
資料來源：Miriam Blake, "Implementation of OpenURL and SFX in a Digital Library," February 2002, Retrieved May 10, 2002, from <http://www.whiteroom.com.au/vala/Vala2002v2.ppt>.

三、數位物件識別碼系統的運作與應用

(一) IDF

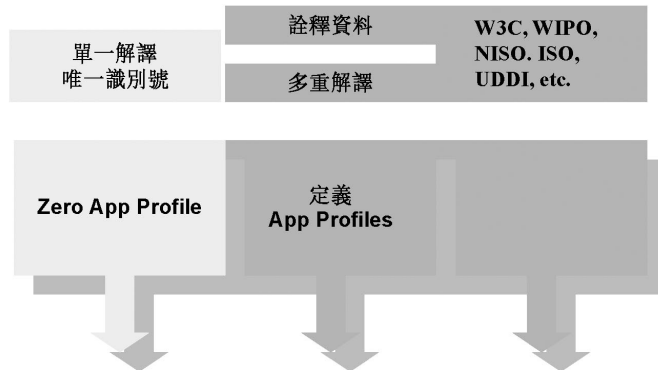
IDF 是一個非營利性公司，主要為發展與管理 DOI 系統，自 1998 年成立以

來逐漸建立相關政策與機制，其發展活動可從圖九看出^[23]，最開始的應用發展是從 DOI 的單一解譯開始，也就是一個 DOI 對映到一個 URL，是 IDF 的首要緊急任務。在初期應用完成後，接下來同時進行兩件事：完全應用（含多重解譯與詮釋資料的宣告），以及與其他制訂相關標準的組織作緊密的聯繫。完全應用包含多重解譯與詮釋資料的宣告，在詮釋資料方面（請參照圖十），初期先發展出只有核心詮釋資料的"Zero Application Profile"，之後訂定可擴充 APs，依據 APs 提供更多的加值服務。



圖九：IDF 發展活動

資料來源：International DOI Foundation, "DOI Handbook- The International DOI Foundation" Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/governance.html.



圖十：DOI 詮釋資料的發展

資料來源："Workshops on DOI: Metadata," Retrieved June 10, 2003, from http://www.doi.org/doi_presentations/dec2000/metadata/Workshop_Metadata.ppt.

^[23] International DOI Foundation, "DOI Handbook- The International DOI Foundation," Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/governance.html.

IDF 是由董事會負責管理，會員成員包括：(1) 大型音樂、平面影像、廣播、線上新聞、軟體、其他內容產業的出版商；(2) 上述產業的技術供應商；(3) 上述產業的協會代表；(4) 網際網路科技公司；(5) 代表作家、畫家、圖書館、使用者的組織；(6) 政府相關部門；(7) 其他網路上政治、經濟或社會人文重要機構。^[24] 會員分為四個等級 (* 代表也是 IDF 的董事會成員)：^{[25] [26]}

1. 第一級是創始會員 (Charter Members)，成員有 Association of American Publishers*、British Library、Elsevier Science*、International Publishers Association*、John Wiley & Sons*、McGraw-Hill, Educational and Professional Publishing Group*、Springer Verlag*。
2. 第二級是註冊中心會員 (Registration Agencies Members)，有 Content Directions, Inc.*、CrossRef*、Enpia Systems Co., Ltd.、Learning Objects Network Inc.*、Copyright Agency Limited* 等，需由 IDF 認證才行。
3. 第三級是一般會員 (General Members)，較知名的有 American Chemical Society、Cambridge University Press、Copyright Clearance Center*、Hewlett-Packard Company*、IEEE、Microsoft Corporation*、Joel Baron Associates*、OCLC Online Computer Library Center Inc.、Publishers Licensing Society、Wolters Kluwer International Health & Science 等，只要有興趣即可參加。
4. 第四級是附屬會員 (Affiliates Members)，有 Adobe Systems Inc.，此種會員不具投票權。

表二即為 2003 年各級會員之年費^[27]，創始會員為 70,000 美金，若經由 IDF 認證之註冊中心，每年需繳交 35,000 美元。

^[24] 同註 7。

^[25] International DOI Foundation, "DOI Foundation Members," 2 May 2003, Retrieved June 10, 2003, from <http://www.doi.org/idf-member-list.html>.

^[26] International DOI Foundation, "The DOI Handbook: The International DOI Foundation," May 2003, Retrieved June 10, 2003, from http://www.doi.org/handbook_2000/governance.html.

^[27] 同上註。

表二：IDF 會員年費（2003 年）

會員層級	年費
創始會員 (Charter Members)	\$US 70,000 (基金會出資者為 40,000)
註冊中心會員 (Registration Agencies Members)	\$US 35,000
一般會員 (General Members)	\$US 35,000
附屬會員 (Affiliates Members)	\$US 5,000 per working group

(二) 註冊中心^[28]

註冊中心 (Registration Agencies) 主要的任務是對註冊者提供服務：分配 DOI prefix、註冊 DOI、以及提供必要的設備，讓註冊者可以登錄和維護詮釋資料與狀態資料，是主要提供 prefix 註冊的單位，只有在沒有適當的註冊中心，或是在測試時，才可以直接向 IDF 申請。^[29] 目前 DOI 的註冊中心共有七個，CrossRef、Content Directions、Enpia Systems、Learning Objects Network、Copyright Agency Ltd.、TSO (The Stationery Office) 與 MEDRA，其所涵蓋的範圍如表三。

註冊中心必須提供足夠的安全機制，只讓有權限的人進入維護詮釋資料與狀態資料。當然註冊中心也要盡量推廣 DOI 的應用，並與 IDF 合作發展 DOI 系統。註冊中心也可以選擇是否提供 DOI 其他服務給註冊者，只要遵守 IDF 的政策即可，這些服務可能包括任何增值服務，如資料、內容或版權管理，也可以利用它們所收集的詮釋資料發展服務。

IDF 目前正在與一些可能的 DOI 註冊中心協商，以發展出 DOI 註冊中心網路系統。目前最新成立的註冊中心是 mEDRA (the Multilingual European DOI Registration Agency)，負責義大利、德國、法國和西班牙等地的 DOI 註冊與服務，於 2003 年 7 月 1 日正式成為 DOI 註冊中心，並於 11 月正式運作。mEDRA 是由五個組織合作所成立的公司 (company)，包括 AIE，義大利出版

[28] International DOI Foundation, "Registration Agencies," Retrieved May 19, 2003, from http://www.doi.org/registration_agencies.html.

[29] 條款內容可見："Request a DOI Prefix: Terms and Conditions of Use," 20 Nov. 2002, Retrieved June 4, 2003, from <http://www.doi.org/terms.html>.

者協會；MVB，德國出版者協會的公司；德語的 ISBN 中心；SNE，法國出版者協會；Editrain；西班牙出版服務公司；以及 CINECA，義大利技術提供者，由 18 所義大利大學聯合組成。^[30]

表三：DOI 註冊中心一覽表

註冊中心 (RA)	應用服務 / 涵蓋範圍
CrossRef	* 科學期刊文獻與相關領域
Content Directions	* DOI 應用的諮詢 * 與內容管理、數位版權廠商合作 * 紙本/電子書、雜誌、報紙 * 照片/影像 (單張照片、電影、錄影) * 音樂、聲音 * 線上學習 (學位或無學位教育：K-12、大學、研究所、在職進修、終身學習) * 實體產品資訊、編目、B2B 資訊 * 醫學記錄/其他資料庫記錄
Enpia Systems	* 韓文
Learning Objects Network	* 學習物件 (供教育訓練再使用的數位項目)
Copyright Agency Ltd.	* 素材的許可，來自著者、新聞記者、視覺藝術家、攝影師、以及報紙、雜誌和圖書出版者
TSO (The Stationery Office)	* 英國和愛爾蘭的官方和管理部門
mEDRA	* 網路文件的永久引用系統
	* 智慧財產實體間的關連追蹤
	* 法定寄存證明，包括電子時戳 (Time Stamping) 和數位簽章

資料來源：International DOI Foundation, "Registration Agencies," Retrieve July 19, 2003, from http://www.doi.org/registration_agencies.html.

截至 2003 年 7 月 1 日為止^[31]，共有 307 個組織申請 DOI 的 prefixes，

^[30] International DOI Foundation, "DOI Registration Agency MEDRA to be launched in Italy, Germany, France and Spain," 6 June, 2003, Retrieved June 10, 2003, from <http://www.doi.org/news/MEDRA-PR-06-06-03.pdf>.

^[31] International DOI Foundation, "DOI Prefix Holders," 1 July, 2003, Retrieved August 14, 2003,

如：Academic Press、Acoustical Society of America、Acoustical Society of Japan、American Association of Physicists in Medicine、American Chemical Society、Cambridge University Press、EBSCO Publishing、Elsevier、IBM Technical Journals、IEEE Computer Society、Japanese Circulation Society、Korea Database Promotion Center、The McGraw-Hill Companies、Taylor & Francis Ltd.、The Royal Society 等等，涵蓋國家除了美國、英國外，還包括：日本、希臘、德國、義大利、波蘭、瑞典、新加坡、澳洲、加拿大、法國、西班牙、捷克、瑞士、挪威等。

以下就 DOI 第一個註冊中心 CrossRef 為例，說明其運作機制。

(三) CrossRef / DOI 運作機制

CrossRef 的主要任務是在電子環境中，成為所有學術資訊引用連結的骨幹，CrossRef 並不儲存全文，而是利用 DOI 機制，使研究者可以連結參考引用而取用被引用文獻。在 2000 年初，幾個世界知名的學術出版社成立一個非營利性、獨立的組織，Publishers International Linking Association, Inc. (PILA)，負責運作管理 CrossRef，理事會成員包括：AAAS (Science)、AIP、ACM、APA、Blackwell Publishers、Elsevier Science、IEEE、Kluwer、Nature、OUP、Sage、Springer 與 Wiley 等。CrossRef 是第一個提供合作參考連結服務的組織。^[32] 截至 2003 年 8 月 6 日為止，CrossRef 會員共有 234 個出版社、120 個圖書館、27 個會員與 9 個代理商，共有 8,169 種期刊、8,374,319 筆紀錄，7 月時共有 3,544,540 個 DOI 解譯。^[33] 第 1,000 萬個 DOI 碼也從 CrossRef 發出。

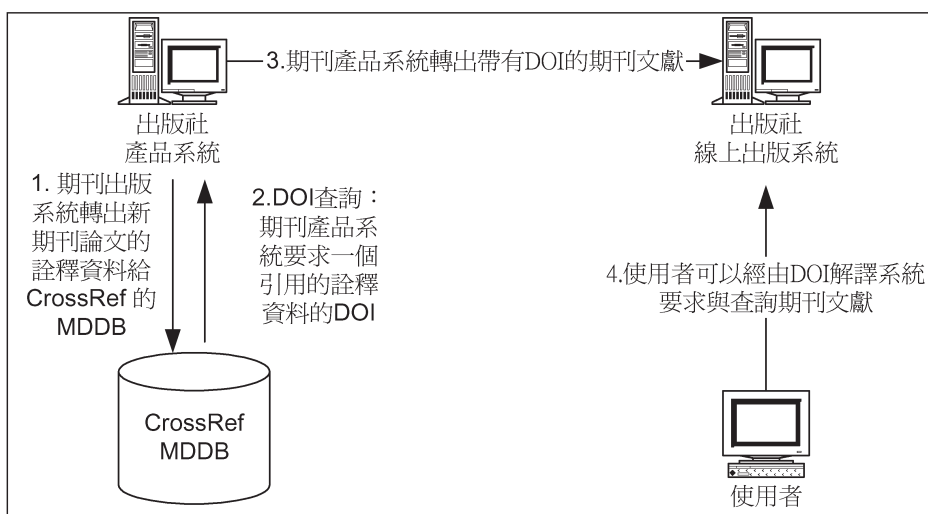
CrossRef 的運作機制如圖十一，每個會員出版社建立一個包含自己 DOI prefix 的 DOI，加到該期刊論文的詮釋資料與 URL，所有的紀錄必須符合 XML DTD 格式，完成後批次送至 CrossRef 的 MDDB，CrossRef 會將每筆 DOI 及其對映的 URL 註冊在集中式的 DOI 目錄。另一方面，出版社也將包含在

from http://www.doi.org/prefix_holders.html.

^[32] Crossref.org, "crossref.org: History/mission" in, 4 June, 2003, Retrieved June 4, 2003, from <http://www.crossref.org/01company/02history.html>.

^[33] Crossref.org, "crossref.org: newsletter," 4 August, 2003, Retrieved August 14, 2003, from <http://www.crossref.org/01company/10newsletter.html>.

每篇期刊論文的參考引用給參考書目解譯器，成為 MDDDB 的一部份，以提供 DOI 的查詢。出版社可以將已註冊的 CrossRef 連結嵌入任何一篇文章的引用，如此，使用者就可以經由 DOI 解譯系統，查詢期刊文獻及要求各種服務了。^[34]



圖十一：CrossRef / DOI 運作機制

資料來源：Amy Brand, "CrossRef Turns One," *D-Lib Magazine* 7 : 5 (May 2001), Retrieved June 4, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/may01/brand/05brand.html>.

(四) DOI 的應用

1. 特殊應用：參考連結 (Reference Linking)

連結的概念起自於 Bush (1945)^[35] 到 Nelson 及 Engelbart 的超文件 (Hypertext)，然後至 Berners-Lee 全球資訊網 (World Wide Web) 超連結。^[36] DOI 提供一個永久一致性的名字讓指引到資源與實體，下一步則是利用 DOI 在兩個實體間建立一個永久不變的連結機制，是立即反應、自動的，可以擴及到任何資源類型及其他應用，建立在一個開放的識別號，並容許未來的擴充性。對這

^[34] Amy Brand, "CrossRef Turns One," *D-Lib Magazine* 7 : 5 (May 2001), Retrieved June 4, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/may01/brand/05brand.html>.

^[35] Vannevar Bush, "As we may think," *The Atlantic Monthly* 176:1 (July 1945), pp. 101-108, Retrieved April 10, 2003, from <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>.

^[36] John Markoff, "Fast-Changing Genie Alters the World," *New York Times* (Dec 11 2000), p. C1.

樣的連結最具有迫切性的，是在電子環境中，學術期刊上的文獻引用連結。^[37]

參考資源連結是一個一般性詞彙，指的是從一個資訊物件連結到另一個，此一連結可能出現在各種不同的內文，包含從出版品的引用（Citations）到某作品、來自目錄或書目的指引、以及經由電子郵件或口頭上非正式的指引傳達等。^[38]

通常讀者都會想要從一個電子形式的引用直接到被引用期刊或期刊論文的電子版，這個引用可能出現在任何地方，如線上目錄、線上索引、或一篇線上文字的參考書目。以一個最簡單的例子來說，使用者可能從一個引用得到一個 URL，並依此連結到一篇網路上的文獻。然而越來越多的情形卻不是這樣簡單，一個內嵌於引用的識別號可能是舊有或過時的（out of date），被引用的物件可能在防火牆之後，或只能經由一個使用內部識別碼（Purely Internal Identifiers）的線上服務才能獲得。識別碼可能是間接指引到，如 DOI，其要求經由一個解譯服務（Resolver Service）。而更複雜的問題是，被引用的物件可能有一連串的副本或版本存在，將會影響使用者如何知道那一個才是其被授權使用的。^[39]

在 1999 年由 NIS 和數位圖書館聯盟（Digital Library Federation，簡稱 DLF）聯合舉辦關於參考連結的研討會中，提出識別碼、詮釋資料與查詢系統以及解譯是解決參考連結的重要議題。^[40] 在同年六月的第二次會議中，IDF 根據第一次會議結論建立一個參考連結資料庫雛形系統，並與識別資料庫整合，兩者皆採用 CNRI 的技術^[41]，並於 2000 年和 CrossRef 與 SFX 合作提出 DOI - CrossRef - SFX - OpenURL 的實驗報告^[42]，顯示 DOI 在參考連結應用的發展性。

^[37] Norman Paskin, "DOI: Current Status and Outlook," *D-Lib Magazine* 5:5 (May 1999), Retrieved April 10, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/may99/05paskin.html>.

^[38] Priscilla Caplan, "Reference Linking for Journal Articles," *D-Lib Magazine* 5:7 (August 1999), Retrieved March 15, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/july99/caplan/07caplan.html>.

^[39] NISO, "Linkage Workshop: First workshop on linkage from citations to electronic journal literature," Retrieved April 15, 2003, from http://www.niso.org/news/events_workshops/linkge.html.

^[40] 同上註。

^[41] NISO, "Report of the Second Workshop on Linkage from Citations to Journal Literature" Retrieved April 15, 2003, from http://www.niso.org/news/events_workshops/linkrept.html.

^[42] NISO, "NISO/DLF/CrossRef Workshop on Localization in Reference Linking," 24 July 2000, Retrieved June 1, 2003, from http://www.niso.org/news/events_workshops/CNRI-mtg.html.

2. 一般性應用：內容管理

在特殊應用如參考連結之外，DOI 可以為一個開放性應用建立一個框架，DOI 意圖使內容管理更為容易有效。進一步來說，資訊的管理意味著交易的簡化。交易發生在三件事交互作用的結果：物件（交易的對象）、人（進行交易的當事人）、以及協議（交易的條款），這需要一個共同的框架與詞彙以達到互通性。IDF 與 INDECS 即計畫合作發展出支援電子商務的共同詮釋資料框架，這個框架會呼叫一個唯一的識別（包含智慧財產、當事人和協議）作為核心，DOI 則可達到此一目的^[43]，然後進行電子商務中各項作業。

四、DOI 相關議題探討

透過文獻探討、整理及專家學者的訪談，本章擬針對 DOI 相關的議題進行分析與探討，包括 DOI 系統的發展、DOI 系統與圖書館、出版商的關係及 DOI 系統評價等。

(一) DOI 系統發展議題

本節主要在探討 DOI 系統發展之相關議題，涵蓋其技術面與政策面及社會結構面。

1. DOI 的價值

DOI 是一個在數位環境中提供互通識別與交換智慧財產機制的系統，其價值乃在結合了適切的解譯處理、有意義的詮釋描述及恰當的政策。

所謂適切的解譯處理乃是指在解譯處理上，並非一般的單一解譯，而是允許多重解譯。因為如果是單一解譯則在解譯處理時，只會產生一種結果，換句話說，輸入一個 DOI 識別號，只可得到一個輸出結果。因此，也只能處理（作）一件事。如果允許多重處理，一個 DOI 識別號即可有多個輸出結果，而能執行許多不同的工作。例如某個人在家裡透過網際網路檢索到某一本電子書，與從圖書館檢索到該本電子書，雖然 DOI 都相同，但是所得到的結果可能不一樣。在家裡，可能因為沒有購買，所以無法獲得該電子書，但可能會導引至某個書商網站，進行採購行為。在圖書館，因為已有使用權，所以可以直接透過網路在電腦上瀏覽。當然，不同圖書館可能會有不同型態的使用權。因此，有了多重解譯，

^[43] 同註 37。

就可以因不同環境而有不同的處理情形（服務），也因而可以有不同層次及多樣的附加價值服務。

所謂有意義的詮釋描述乃是指 DOI 識別號本身即賦予大量的資訊與連結，可使讀者直接連結到出版品的本身，而不只是出版品的識別號而已。這些 DOI 的描述資訊可使得應用系統得以了解到該 DOI 的相關資訊，以便進行各種行動、服務。簡言之，某一特定 DOI 能具有什麼樣的功能，如何管理都在此詮釋資料中有詳盡的描述說明。

所謂恰當的政策乃是指需要一套政策與管理方式，提供各種法規 / 規範與機制以便進行實際的運作。此一模式就如同 ISBN 或信用卡的運作。

2. 政策面及社會結構面

如上所述，實際系統運作時，政策與機制及整個社會結構是有相當大的影響。又因為整體 DOI 系統運作模式與傳統的 ISBN 給號機制，或信用卡運作方式是完全不一樣。其改變為一種不連續、跳躍式的改變，也就是一種典範的轉移。在此種典範轉移下，整個組織結構、文化、管理、價值等須重新定義^[44]，並且會因為權利與利益的問題而產生一些政治行為^[45]。在此種典範轉移下，DOI 系統如何有效的全盤佈置導入及應用是關係 DOI 系統成功關鍵因素之一。^[46] 通常引進或實施最先進資訊科技/系統時，可分成四個階段^[47]：新技術 / 系統之確認、新技術 / 系統之學習與採用、新技術 / 系統之有效管理及新技術 / 系統之全面推廣或六個時期^[48]：啓始期、採用期、適應期、接受期、使用期及融入期（參考圖十二與圖十三）。這個階段或時期是必須經歷的，惟可借助完善的規

^[44] Joyce M. Ray, "Search for Tomorrow: The Electronic Records Research Program of the U.S. National Historical Publications and Records Commission," *Journal of Government Information* 25:4 (1998), pp. 367-373.

^[45] 林東清、張玲星，〈資訊系統發展過程中使用者與資訊人員之政治遊戲：一個探索性研究〉，《中山管理評論》，8:3（2000，秋）。

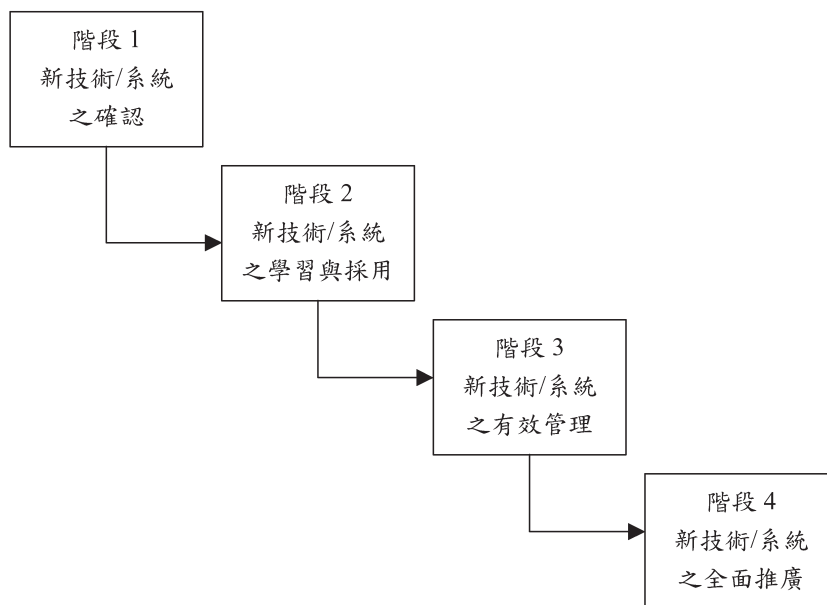
^[46] Norman Paskin, "DOI: A 2003 Progress Report," *D-Lib Magazine* 9:6 (June 2003), Retrieved August 10, 2003, from <http://www.dlib.org/dlib/june03/paskin/06paskin.html>.

^[47] Lynda M Applegate, F. Warren McFarlan, and James L. Mckenney, *Corporate Information Systems Management: Text and Cases* (IRWIN: Boston, 1996) .

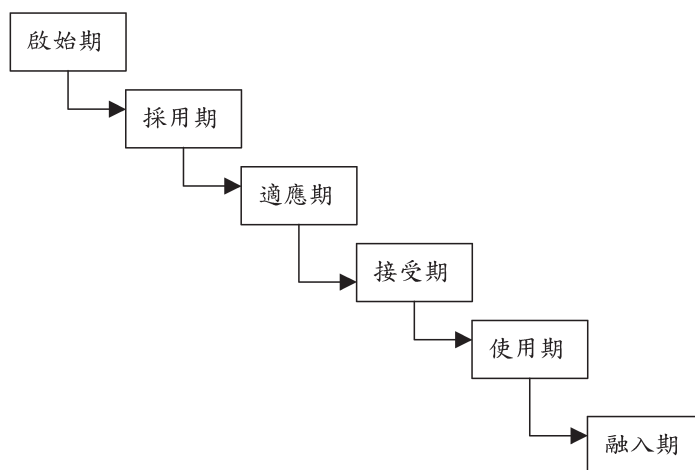
^[48] T.Known, and R. Zmud, "Unifying the Fragmented Models of Information Systems Implementation," in *Critical Issues in Information System Research* (New York: John Wiley & Sons, 1997).

劃與有效的執行以縮短時間。

爲使 DOI 系統之實施能夠順利達成其目標，除了資訊科技的技術之外，最重要的議題就是需要一個完整的配套措施，如：政策、法規、註冊中心之管理等，以及圖書館、出版商等之配合。參酌科技引進實施之階段 / 時期模式，DOI 系統之推動宜先進行雛形系統之建置，包括：發展編碼與解譯系統、選擇數個有意願之出版商與圖書館合作訂定詮釋資料、了解圖書館、出版界 / 書商之想法以制定政策與規範、設置註冊中心之可行性等工作。再進行實際運作以至於全面性之推廣。此外，在還沒有入會時，臺灣是否可先自己給號，俟實施一段時期較穩定後，再行加入後，仍然可吻合國際上的 DOI 系統。



圖十二：新科技 / 系統引進四階段圖



圖十三：新科技 / 系統實施六時期圖

(二) DOI 與圖書館、出版商

接著從圖書館及出版商的角度來分析、探討與 DOI 系統的關係及其議題。

1. 圖書館與 DOI 系統

ISBN、ISSN 及 ISRC 都是透過國家圖書館來取得，那麼 DOI 是否仍由國家圖書館來做？亦或由其他政府機關如新聞局、國科會…等，甚至由民間單位去執行呢？國家書目控制要做到什麼程度？國家圖書館館藏書目控制的範圍為何？民國 78 年 7 月，開始使用 ISBN/Bookland EAN 條碼，使得傳統的書目控制完整。但是到了現在數位環境時代，書本的形式不再以一本為單位，可以一章、一節為主，該如何控制？ISBN 是以整本書為單位，DOI 是否可以解決這個問題？未來是否可能以 ISBN10 碼，結合 EAN13 碼，成為 E-ISBN 呢？國家圖書館的書目控制若是以 DOI 為主，那麼是否能像 ISBN 一樣成功呢？

以圖書館法來看，在其第二條第二項明白表示：圖書館所蒐集、整理及保存圖書資訊，包括：圖書、期刊、報紙、視聽資料、電子媒體等出版品及網路資源，是服務公眾或特定對象的。因此國家圖書館典藏的形式應包羅萬象，網頁、光碟都應在國家圖書館的典藏範圍內，所以這些數位物件理應使用 DOI 以比照 ISBN 做為國家書目的控制。

ISBN 在國家圖書館的運作裡，統籌整個出版品的管理對建立國家總書目及圖書館界與出版界，有一定的貢獻及良好的成效。雖然 DOI 系統較上述各種給號系統更複雜，且國家圖書館目前業務繁重，因此 DOI 系統是否仍是由國家圖

書館來負責？是可以討論的。但是無論如何，國家圖書館在 DOI 系統中一定會扮演關鍵角色。

又圖書館除了原來實體圖書、期刊等的服務外，更是進入以提供各種數位內容，透過網路進行服務的數位圖書館時代。因此如何利用加值方式，進行更有效率的組織與管理，以便掌握各種資源，使得讀者能夠迅速的檢索到資訊，並取得數位物件本身而享受到優質服務，當是圖書館的重要課題。且原來以 ISBN 及機讀編目格式為主的圖書館自動化系統，如何在不影響到原有書目資料與系統而能與 DOI 系統緊密的結合使用，亦為圖書館界的重要課題。有了 DOI 系統，圖書館在對資源進行組織整理及加值上，是否與傳統做法有所不同？能涵蓋傳統實體圖書且又增加了其他附加價值？這些問題也是圖書館界所關心的。

2. 出版商 / 書商與 DOI 系統

DOI 系統主要是由美國出版界於 1994 年開始提倡，至 1998 年正式成立國際性組織 IDF 以推動 DOI 系統。因此出版商與 DOI 系統的關係十分密切。然而，在台灣的情境則完全不一樣。因為從 ISBN 的申請來看，歐、美國家大部分是由出版商 / 書商等作為代理者，來提供服務與各種管理機制並與圖書館界合作以進行書目之建立，且對出版界 / 書商及圖書館界的自動化系統有所助益，所以出版界與 ISBN 的關係就很密切了。在臺灣，ISBN 之推動主要是由國家圖書館來負責提供並且不須任何費用。初期出版商沒有任何好處且自動化程度不高，因此申請 ISBN 的出版商並不很踴躍。直到因為需要有 ISBN 書號才能進行圖書之買賣，以及國家圖書館之大力推廣下，才使得 ISBN 已成為出版商之最愛。

對 DOI 系統而言，出版商似乎在等待什麼？唯一關心的是電子書或數位資料 / 文獻是否可申請到類似 ISBN 的號碼，以進行商業買賣。但也很焦慮在數位環境下，面臨的各種問題，如：標準問題、資訊技術問題、智慧財產權問題、收費問題……等。又就目前來說，ISBN 的申請是免費的，然而 DOI 申請是要付費的，如此是否會影響到出版商的申請意願。在臺灣，是否也有像國家圖書館的國際標準書號中心提供 ISBN 服務的註冊中心來代理 DOI 系統的業務。這些問題都是出版商面臨的問題。然而，依據研究者的觀察，其實如何讓出版商 / 書商對 DOI 系統的真正了解，如：功能、價值、技術、運作方式等，及結合圖書館界並有某一機構來倡導、推動才是根本之道。

(三) DOI 系統的評價

本節將對 DOI 系統予以探討與評價。^[49] DOI 對所有形式的知識內容都適用，因此對文章、圖書、課堂實驗、影像圖片、音樂等各種資料都可進行連結、檢索，由於 DOI 系統這種持續追蹤文獻目前位址的能力，可以讓使用者直接從某家出版商的產品如書目資料庫或引用文獻連結到其他出版商的數位化產品，如摘要或全文。其識別號系統可以使得傳統的數位產品具有進一步的延伸能力，意即從識別號可以指引到資源本身，不再是靜態的表現，這是 DOI 編碼系統最有價值之處。

在變化萬端的電子出版世界中，由於資料版權所有者的更迭、電子檔的存放位置變化頻繁，尤其在使用那些在各主機之間來回轉換的文件、新版的軟體、不同檔案格式的數位化音樂作品、或經過更新內容的科學文章中特別需要一種技術，以保證雖然被連結的版權所有者的出版時間和地點有了變化，仍能正確無誤地連結，DOI 正好可以達成這個需求，這是它的另一項優點。DOI 系統不但能為出版商提供了一個既能用於出版物電子版權的內部管理機制，又能進行電子商務的各項作業。它對文件檢索、票據交換、出版許可等電子出版日常的交易程序提供了自動化管理的工作基礎，這也是美國出版者協會之所以對它青睞的主要原因。

就學術界的觀點而言，DOI 雖具有上列的特點及優越性，但 Davidson 與 Douglas 則認為 DOI 系統主要是為了迎合出版者的需求而制定的，缺乏圖書館學會及大學在基金會主體內運作，在這樣的環境下發展出來的系統，雖然出版者的需求和圖書館界的需求會有重疊，但是還是難以涵蓋圖書館界之需求。此外它還有下列待解決的問題：

1. 在編碼規則上 DOI 系統可以長達 128 個字元，扣除前綴 (Prefix) 的 8 個字元，後綴 (Suffix) 的 120 字元可以定出 1.8×10^{192} 個 DOI 識別號 (因每一字元可以是字母、數字或符號等至少 40 種可能)，這個天文數字使得設計顯得不切實際，且這種命名長度太長不易記憶因而難以應用，以 Publisher Item Identifier (PII) 為例，只有 17 個字元的長度，就足以識別出版品。根據 Paskin 估計約用 10~11 個物件識別碼就足以完成每一項出版品的唯一識別碼，目前 DOI 的命名法對系統記憶體而言是相當浪費的。

^[49] 同註 24。

2. 因為 DOI 系統需要經過註冊及付費，並非免費使用的系統，且不允許個人註冊，因此並不是任何人都可使用。爲了同時兼顧商業往來及智慧產權的保護，這些出版商也不會把所有的產品都在網際網路釋出。另外，在 DOI 系統問世之前，其實也有其他的控制方式存在，如 IETF 於 1993 年 3 月所提出的 URN 計畫，這使得 DOI 系統對出版商的約束力變小。再者，IDF 對參與成員的審核標準也相當嚴格，因此也使得小型出版商不願再付費加入 DOI 系統。造成 DOI 系統對大出版商很有幫助，可以支持他們在網上的商業性交往、保護他們的知識版權。但這些出版商生產的產品只佔網上能夠獲得的所有資料的一部分。此外，在 DOI 系統引入之前，大出版商的資料已經相對比較穩定。實際上，URL 的不穩定和網際網路上的出版物缺乏持久性的最大問題來自這些沒有直接參與 DOI 系統的其他出版者，因此網路上出版的混亂局面仍將無法得到有效的控制。
3. 如果太多的非正規的出版機構也被允許加入到 DOI 系統中，系統有可能因爲積累大量不存在的物件的識別號而導致崩潰。但從另一個角度看，如果不允許那些非正規出版機構參與到 DOI 系統中，他們有可能被迫建立一個類似的系統，具有同樣的功能，自己對這些系統進行管理以保證品質。但並不是各種類型的出版商都能花得起時間、金錢來經營像 DOI 這樣一個複雜的、需要不斷進行訊息更新的系統的。
4. DOI 爲出版商創造了一個系統，一方面可以保護出版商免遭使用者濫用數位資料而蒙受嚴重的經濟損失，又可以讓公益性政策如公平使用原則和館際互借等制度延續下去。但是 DOI 有可能妨礙使用者對出版物的公開獲取，因爲讀者對 DOI 的查詢，除非獲得授權檢索，大多數得到的可能只是各種出版物的清單，而非直接連結至被查詢的出版物本身。如果終端用戶發現 DOI 反而成爲獲取資訊的障礙，他們就有可能傾向於去尋找那些非正式的文獻來源，如目前出現的越來越多的預行刊物檔 (Preprint Archives)。甚且如 ARL (The Association of Research Libraries) 的 SPARC (The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition) 計畫 (<http://arl.cni.org/sparc/>)，它們自行結合大學、學術圖書館與學術組織成立聯盟，不再受商業出版的期刊出版者牽制，自己管理學術文章的出版與發行。所以對 DOI 會員出版商而言，其實它們最佳的策略應該是和它的客戶，如圖書館界積極地合作，重新訂定

DOI 系統的政策，如：入會條件、開放程度、編碼格式、檢索權限等。

五、結論與建議

根據文獻分析及本研究之結果，提出如下之發現與建議。

(一) 數位物件識別碼與圖書館相關議題研究之重要發現

數位資訊大量快速的成長，而華文數位化資源也同樣愈來愈多樣豐富。在資訊之流通、交換日益頻繁的今天，對華文數位資訊之相關研究探討是十分重要的。DOI 為數位資訊最基本之要素元件，如同圖書之國際標準書號之於圖書。因此，探討數位資源時，研究 DOI 實為最核心之關鍵。DOI 是一個在數位環境中唯一且持續之識別碼，可提供互通運作與交換智慧財產機制的系統。DOI 識別號本身即賦予大量的資訊與連結，可使讀者直接連結到出版品的本身，而不只是出版品的識別碼而已。DOI 對所有形式的知識內容都適用，因此對文章、圖書、課堂實驗、影像圖片、音樂等各種資料都可進行連結、檢索。且由於可多重解譯，因此可有多個加值服務。

自 1998 年發展至今（2003 年）五年歷史，已有美國、歐洲、澳洲等數百個機構發布了千萬個 DOI 號碼；而 DOI 系統原來是為了滿足出版者的需求而制定的，但是已有國家圖書館、政府文獻機構等的加入；語言方面除了英文以外，也陸續有法文、德文、西班牙文、義大利文及韓文等。DOI 系統是技術（包括解譯與詮釋資料）與政策的結合。DOI 系統工作除了發展外，尚涵蓋了如何有效的全盤佈置導入及應用此系統。此外，DOI 之於數位物件之重要性宛如 ISBN 之於圖書。又由於時代之巨變，促進入了知識經濟的發展，因而在此數位環境下，DOI 之角色更形重要，甚至比網際網路之網址、電話號碼（含國家碼）等還重要；所以 DOI 系統之建置及推動是刻不容緩的事情。

綜上所述，本研究主要之發現為：

1. DOI 不僅僅是一個在數位環境中唯一且持續之識別號，而是一個系統包括了編碼、描述、解譯及政策等四個部分構成的系統。
2. 已有國家圖書館參與 DOI 工作。
3. 除了英文外，已有法文、德文、西班牙文、義大利文甚至韓文的加入。
4. DOI 系統是技術與政策的結合；其工作除了發展外尚需注意如何有效的全盤佈置導入及應用此系統。

5. 在數位環境下，DOI 之角色比網際網路之網址等還重要；是以，DOI 系統之建置及推動是刻不容緩的事情。

6. 國家圖書館是 DOI 系統的推手並扮演最關鍵角色。

(二) 數位物件識別號與圖書館相關議題之建議

DOI 系統已從學術研究或只是為迎合出版者需求而設計的工作，發展成為數位環境下智慧財產交易中的任何資源皆可應用。與 DOI 系統相關的機構也從出版界跨到圖書館界、政府文獻機構及網路資訊產業。並影響著讀者、全球網路使用者及智識中介者 / 傳播者。DOI 系統與 ISBN、ISSN 及 ISRC 關聯很大，國家圖書館須加強相關之研究與工作。依據研究結果，提出如下之建議：

1. 立即可行之建議：

(1) 立即推動 DOI 系統之建立工作。

(2) 發展 DOI 雛形系統。除了：

① 編碼與解譯系統外，尤其須有配套措施，包括：

② 了解圖書館、出版界 / 書商之想法；

③ 註冊中心之運作模式。

(3) 參與 IDF 組織之規劃。

(4) 選擇數個有意願之出版商與圖書館合作，發展 DOI 系統。

2. 中長期之建議：

(1) DOI 系統之推廣。除了出版界/書商外，尚包括圖書館、政府機構與知識之創作者、加值者及傳播者。

(2) 設置註冊中心並制定 DOI 系統管理機制與規範等。

3. 後續之研究：

(1) DOI 系統多重解析之探討，以了解加值服務及圖書館之應用。

(2) 對 DOI 系統之描述（詮釋資料）之研究，以了解數位環境下有關各種智慧財產交易中的任何資源之管理與結構化解釋之意義。

誌謝

本研究為國家圖書館委託研究計畫之成果。感謝國際標準書號中心李莉茜主任及曾堃賢先生之協助。

Library Issues Regarding the Digital Object Identifier

James C. Ouyang Hui Ou-yang

Abstract

This paper is to investigate library issues regarding the Digital Object Identifier (DOI). DOI is the most basic element of digital resources and acts, as a system that provides a mechanism to interoperably identify and exchange intellectual property in the digital environment.

Keywords (關鍵詞) : Digital Object Identifier; DOI; Intellectual Property; Metadata; Handle System
數位物件識別號 ; 智慧財產 ; 詮釋資料 ; 解譯處理系統

James C. Ouyang : Assistant Professor, Department of Information and Library Science, Tamkang University, Taipei, R.O.C. ; E-mail: cjouyang@mail.tku.edu.tw

Hui Ou-yang : Graduate Student, Department of Information and Library Science, Tamkang University, Taipei, R.O.C. ; E-mail: 691070014@s91.tku.edu.tw