

Metadata Registries 現況發展之研究

A review on metadata registries development

陳亞寧 Ya-ning Chen

中央研究院計算中心

Computing Centre, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, ROC

摘要

本文研究目的在探討國際上現有 metadata registries 的設計與發展，以達成 metadata 標準相關資訊的再利用與互通性。本文採取個案研究法，以數位圖書館 metadata 為範圍，選取 12 個研究樣本進行分析。本文研究發現主要有五項：第一，多數 metadata registries(MDRs)已臻至機讀的階段。第二，涵蓋標準數量上有單一與多數兩種。第三，描述對象除了以典藏品為主外，也擴及至人與機構；資訊單元(information granularity)主要包含標準、元素與控制詞彙三個層級。第四，所有 MDRs 皆對 metadata 元素間的關係加以標引，只有一些針對標準與元素間的關係予以建立，甚至展延至控制詞彙，而這些 MDRs 通常不採用 ISO/IEC 11179。第五，發展 MDRs 有兩大取向，一是採取資料元素方式，通常採用 ISO，資料描述十分詳盡；二是採取 metadata 元素方式，資料描述十分簡易。

Abstract

How to reuse and interoperate the information between various metadata standards becomes an important issue for digital library projects and metadata registries (MDRs) are employed as a workable approach around the world. This paper aims to take a review on current development of MDRs, by adopted case study as research methodology to examine twelve cases. Consequently, five findings are offered in the following: 1) most MDRs can be generalized into machine readable MDRs. 2) Some MDRs include elements from a single standard, and some from multiple ones. 3) MDRs focus on cultural heritage objects, but now has been expanded to include institutes and users. Information granularity that MDRs handle is generalized into metadata standard, element and encoded scheme. 4) Relationships between elements are common to all practices, but relationships between standards, elements and encoded schemes are not applied to all. 5) The approach of MDRs description is toward two types: data elements and metadata elements. The former one has a preference for comprehensive description, and the latter one is toward appropriate description for practical requirements and is separated into various identities instead of all in one.

關鍵詞：後設資料、資料綱要、註冊中心

Keyword：metadata, schemata, registry

一、前言

隨著數位圖書館計畫的推動與實施，雖有各式 metadata 標準的設計與產生，爲了因應各計畫的實際需求，即使遵循相同的 metadata 標準，在應用時仍存有差異與不同見解。爲能有效利用既有的 metadata 標準及其個案經驗，以及達成資訊的再利用與互通性(reuse and interoperability)，現今國際數位圖書館領域中，爲了因應 metadata 的實際應用，正掀起第二波的研究重點：metadata registries。本文主旨在於研究現有 metadata registries 的設計發展與實際應用，以作爲利用與發展一個 metadata registries 的主要參考依據。

二、文獻探討

本節分爲兩部份，首先本文針對 metadata 與 registry 兩個名辭進行定義式的探討，以釐清研究對象的本質。次而，就 Metadata Registries 進行全面性文獻探討，以確立實際的發展現況。

1、Metadata 與 Registry 的名辭解釋與實際應用

截至目前爲止，由於metadata的名詞使用情形未趨一致，在探討所謂的「Metadata Registries」(以下簡稱「MDRs」)前，本文試圖先釐清所謂metadata一詞。在西方世界中，依據P. Polydorotou與D. Nicholas兩人在2000年針對「SCHEMAS 2nd Workshop」與會人員，以及四個網路討論群(包括：11179 Metadata Registries Coalition Discussion List、MAJORDOMO: Diglib、JISCMail: UK-Meg、JISCMail: Interoperability)所作的問卷調查結果顯示，metadata尚有九種常用的名稱：「schema、schemas、schemata、format、formats、element sets、standards、systems、catalogues」(註1)。除此之外，也有人使用「vocabulary」(註2)或「vocabularies」(如英國CORES Schema Registry)一詞。反觀在華文區域，計有詮釋資料、超資料、元資料、元數據與後設資料等五種名詞，在大陸則是統一使用元數據一詞。首先，「詮釋資料」一詞係由臺灣圖書館界所提出，著重觀點除了所謂背景資訊(background)外，強調是一種解譯性質(annotation)的資訊。至於所謂的「超資料」亦由臺灣圖書館界所提出，主要觀點源自於「meta」字根具有「形而上」(among)的意義，因而也有人稱之爲「形而上資料」。事實上，「超資料」一詞已較少

^{註1} Panayioti Polydorotou & David Nicholas, "Familiarity with and Use of Metadata Formats and Metadata Registries Amongst those Working in Diverse Professional Communities within the Information Sector," *Aslib Proceedings*, 53: 8(2001): 315, 317

^{註2} Thomas Baker et al., "Principles of Metadata Registries: A White Paper of the DELOS Working Group on Registries," (n.d.): 4. Retrieved September 1, 2003 available from <<http://delos-noe.iei.pi.cnr.it/activities/standardizationforum/registries/Registries.pdf>>

使用，逐漸被「元資料」、「元數據」所取代，強調是一種根本、根源性質的資訊。此外，從語言學觀點而言，metadata通稱為「後設資料」。如果從metadata產生時機而言，metadata往往在原始物件完成數位化作業後才產生，可從全球數圖書館、博物館或檔案館計畫實施現況獲致印證，也可以適用「後設資料」一詞，因為「meta」本身就有「之後」(after)的涵意。然而，在國科會的「數位典藏國家型科技計畫」則是統一採用「後設資料」一詞。若從數位博物館、檔案館及電腦學界的實際執行情形而言，尚有「inventory list」、「accession list」、「registration」、「finding aids」、「documentation」、「data standard」與「data dictionary」等不同名稱。

在 registry 一詞方面，中文有「登錄中心」與「註冊處」兩種譯名，甚至也有使用「註冊中心」(register)一詞於網路服務領域中；如網域註冊中心、蒐尋引擎的網站登錄。依據 Webopedia(<http://www.webopedia.com/>)的解釋，「所謂的 registry 係被視窗作業系統用來儲存參數的一種資料庫，以達成裝機之用」。如果從圖書館與資訊科學觀點而言，「所謂的 registry，通常是基於法律目的，由一個單位負責維護一種或兩種以上的正式清單，或是有關人名、住址、事件、日期及其他資訊。例如；美國著作權局(U.S. Copyright Office of the Library of Congress)是全權負責美國著作權方面的官方機構。有時，此一名詞被視為一項清單或記錄本身」(ODLIS, <http://www.wcsu.ctstateu.edu/library/odlis.html>)。因而，所謂的 registry 可以是一種正式、權威性的資訊資源，且具備註冊與認證的意謂，至於是否為一個機構或資料庫，必須視實際應用情境而定。

另外，registry 也有以其他名稱出現，卻行 MDRs 之實；如「資料交換所」(clearinghouse)、「知識庫」(knowledgebase)。其中最為顯著的範例者，如美國聯地理資訊委員會(Federal Geographic Data Committee, FGDC) Clearinghouse，以及澳洲醫學部(Australia Institute of Health and Welfare, AIHW)的「健康醫學資訊知識庫」(National Health Information Knowledgebase)。一般而言，仍以 MDRs 一詞較為普遍常用。至於「registry」一詞，在本文中一律以「註冊中心」作為通稱。

2、MDRs 的起源與定義

依據「英國圖書館資訊網路辦公室」(UK Office for Library and Information Networking, UKOLN)的研究，MDRs興起於一九九〇年代中期，主要目的是維護資料元素(maintain directories of data elements)，主要發展者有「ISO/IEC 11179」、澳洲的「健康醫學資訊知識庫」與美國環境保護局(The US Environmental Protection Agency, EPA)的「福祉與環境資訊註冊」(Welfare and

the Environmental Data Registry)三者(註 3)。究竟什麼是MDRs？依據B. Bargmeyer的解釋，MDRs是一個正式系統，以記載各式資料的語意、結構與交換格式(註 4)。另外，Polydoratos與Nicholas兩人認為：MDRs是一個提供 metadata描述、發掘、儲存與交換的權責註冊單位，以探討網路資源的資料共享與標準化(註 5)。R. Heery與H. Wagner兩人更進一步闡述MDRs是一種綱要資料庫(databases of schemas)，以利歷史追蹤，並達成資料詞典(data dictionary)的共享與註冊處理(註 6)。

3、MDRs 的功能

依據Polydoratos與Nicholas的看法，兩人將MDRs的功能歸納為五大項目：支援資料標準化與文獻記載、支援基本語意的管理(the management of basic semantics)、扮演資料參考資訊的權威來源、一種記載與傳播資料標準的媒體，以及實際資訊來源的仲介者(mediator)。此外，在 2000 年的問卷調查結果中，兩人亦發現既有的MDRs已達成的功能項目有五：資料交換、文件資源描述、查看資料元素的定義與使用、發現詞典結構(dictionary structure)，以及進行不同 metadata格式間的對照(mappings between different formats)(註 7)。2000 年在德國舉行的「SCHEMAS 2nd Workshop」會議報告中，更明確指出MDRs可以達成的功能有：發現既有定義的元素、元素定義者、發現既有應用特徵檔(application profiles)及相關計畫、發現既有計畫及相關的應用特徵檔、提供辭彙、提供使用指引，以及增進使用與宣傳(註 8)。除此之外，一份歐盟數位圖書館研究計畫報告中，則是以具體方式指陳MDRs的實際使用，主要項目如下(註 9)：

- 編目人員可以明確得知描述某一特定資源的最佳典範(best practice)。
- 一個聯盟式的資訊提供者可以達成會員間 metadata 使用的一致性。
- 一個資訊提供者可以將現有的 metadata 轉譯成符合數位圖書館聯盟需求的共享格式。
- 對 MDRs 實施者而言，可以建立資料綱要，或是再利用現有的資料元

註³ Rachael Heery, "Application Profiles: Interoperable Friend or Foe?" In TEL Milestone Conference, Die Deutsche Bibliothek Frankfurt am Main, Germany, 29-30 April, 2002, Eds. Roberto Vásquez (Germany: The European Library, 2002). Retrieved April 28, 2003 available from <http://www.europeanlibrary.org/doc/tel_milconf_presentation_day.doc>

註⁴ Bruce Bargmeyer, "Joint Workshop on Metadata Registries: Workshop Report," (1997). Retrieved April 23, 2003 available from <<http://pueblo.lbl.gov/~olken/EPA/Workshop/report.html>>

註⁵ 同註 1, p.310。

註⁶ Rachael Heery & Harry Wagner, "A Metadata Registry for the Semantic Web," *D-Lib Magazine*, 8: 5(2002). Retrieved September 1, 2003 available from <<http://www.dlib.org/dlib/may02/wagner/05wagner.html>>

註⁷ 同註 1, p.312。

註⁸ Manjula Patel, "SCHEMAS: Second Workshop Report," (2001): 6. Retrieved April 22, 2003 available from <<http://www.schemas-forum.org/workshops/ws2/wks2.pdf>>

註⁹ 同註 2, p.3。

素。

- 對 MDRs 軟體發展者而言，可以利用 metadata 工具自動地更新相關參數設定(configurations)。
- 十年後，一個檔案可以無礙地解譯與轉換現今的 metadata 記錄。
- 中文使用者可以查看或處理德文的 metadata 資料。

4、MDRs 的類型

依據現有文獻的探討，MDRs的類型約有四種觀點。首先，多數文獻將MDRs區分為人讀(human readable)與機讀(machine readable)兩種(註 10)(註 11)，前者是指有一群人依據既有標準產生metadata的情形下，想要找出現存metadata標準是否有適用者，以達成某一特定目的；而後者則是為了處理metadata的情境下，電腦軟體必須確知metadata的結構與語意、生產工具與轉換工具，達成資料的確認與轉換(註 12)。另外，T. Baker等人則是使用「shallow registries vs. deep registries」進一步釐清所謂人讀與機讀的差異之處。前者是一種資源指引(resource locator)，涵蓋了簡單的描述及相關URL指引；後者則是提供機讀式的資料綱要取閱，同時予以索引，以利瀏覽、檢索，及資料的維護與註解(註 13)。第二，Baker等人也使「thin registries vs. thick registries」詞彙，以提供metadata資訊的多寡為基準進一步區分MDRs類型。前者只提供簡易的URL指引而已，後者則是提供眾多的應用資訊，包括不同的metadata資訊來源、metadata的選擇與編輯、附加的註解說明，以及瀏覽與查詢(註 14)。因而，Baker等人將MDRs類型劃分為下列九種形式：單一標準(an individual standard)、核心式標準(a core standard or ontology)、特定標準的延展(extensions of a standard)、資料倉儲(data warehouses)、領域應用(usage within domains)、metadata功能(functions)、知識框架/分類體系(corporations or communities)、軟體應用(applications-based)及對照與轉換(mappings and conversions)(註 15)。第三，R. Heery等人從使用對象(如人讀與機讀)、功能(瀏覽與檢索)、容納標準數量(單一或兩者以上)、應用社群(如教育與博物館)及應用目的與經營模式(focused on a group of implementations with a common business model)等五種觀點區分MDRs(註 16)。第四，Bargmeyer則是依現況發展，將MDRs歸類為：「OASIS/ebXML registries –

註 10 Rachael Heery et al., “DESIRE Metadata Registry Framework,” (1999). Retrieved April 22, 2003 available from <<http://www.desire.org/html/research/deliverables/D3.5/d35.html>>

註 11 Rachael Heery et al., “The MEG Registry and SCART: Complementary Tools for Creation, Discovery and Re-Use of Metadata Schemas,” In *Proceeding of International Conference on Dublin Core and Metadata for e-Communities* (2002): 127. Retrieved November 12, 2002 available from <<http://www.bncf.net/dc2002/program/ft/paper14.pdf>>

註 12 同註 10。

註 13 同註 2, p.12。

註 14 同註 2, p.15。

註 15 同註 2, p.12。

註 16 同註 11, p.127。

XML artifacts」,「ISO 11179 metadata registries – data semantics」,「Universal Description, Discovery, and Integration(UDDI) registries – web-based business services」,「Database system registries – schema, integrity, & operational information」,「Case tool registries – data model and application program logic」,及「Ontological registries – concept structures」六種(註 17)。

5、其他

首先,有關MDRs的運作方面,除了集中式外,一些文獻也逐漸探討到集中暨分散式的管理模式,包括了Bargmeyer(註 18)、EU-NSF Working Group on Metadata(註 19)及Heery, et al.(註 20)皆有提及。第二,有關設計的資料模式方面,除了以「資源描述架構模式」(Resource Description Framework Model, RDF Model)為依據外(註 21),也有自行創立的模式;如英國DESIRE計畫(註 22)(註 23)。最後,有關MDRs多語文處理方面也有人論及,包括Baker, et al.(註 24)、Nagamori, et al.(註 25)及Wagner與Heery(註 26)。

三、研究目的與方法

本文研究範圍以目前國際上已有的 MDRs 為研究對象,達成 MDRs 現況發展的分析,以探討 MDRs 如何促成 metadata 的推廣應用與共享,並作為發展一個數位圖書館計畫 MDRs 的參考依據。本文採取個案研究(case study)為研究方法,主要研究程序如下:

1、樣本選取

本文研究重點在 metadata,因而選取樣本以數位圖書館 metadata 為主要範圍,包括 CORES Schema Registry、DCMI Registry、DESIRE Metadata Registry、MEG Registry、MetaForm、NKOS Registry、ROADS Metadata

註 17 Bruce Bargmeyer, "Concept Presentation: Sixth Open Forum on Metadata Registries," (2003). Retrieved April 22, 2003 available from <<http://xml.coverages.org/OpenForumConcept2003.zip>>

註 18 同註 4。

註 19 EU-NSF Working Group on Metadata, "Metadata for Digital Libraries: A Research Agenda (Final approved version)," (1998). Retrieved May 19, 2003 available from <<http://www.ercim.org/publication/ws-proceedings/EU-NSF/metadata.html>>

註 20 同註 11, pp.125-132。

註 21 同註 11, pp.129-130。

註 22 同註 10。

註 23 同註 11, pp.127-129。

註 24 同註 2。

註 25 Mitsuharu Nagamori et al., "A Multilingual Metadata Schema Registry Based on RDF Schema," In *Proceeding of International Conference on Dublin Core and Metadata for e-Communities* (2001). Retrieved November 12, 2002 available from

<<http://www.nii.ac.jp/dc2001/proceedings/product/paper-31.pdf>>

註 26 Harry Wagner & Rachael Heery (Eds.), "DCMI Open Metadata Registry Purpose and Scope: Phase 1," (2001). Retrieved April 22, 2003 available from <<http://dublincore.org/groups/registry/scope-20011108.shtml>>

Registry、SCHEMAS Registry。爲了擴大研究的深廣度，本文將樣本予以擴大，涵蓋範圍除了原來最著名的 AIHW Knowledgebase 與 EPA System of Registries(SoR)兩者外，也包括醫學與地理學的 MDRs，分別是美國健康醫學資訊知識庫(United States Health Information Knowledgebase, USHIK)、FGDC Clearinghouse。另外，有些 MDRs 只提供類似一張清單的網站，沒有進一步的相關資訊，所以並未列入本文研究範圍之內，例如澳洲的 Meta.Net(<http://metadata.net/>)、德國的 German Metadata Registry(<http://www.mpib-berlin.mpg.de/dok/metadata/gmr/gmr1e.htm>)，及電腦學領域的 UDDI Business Registry(<http://www.uddi.org/register.html>)與 XML Registry(<http://www.xml.org/xml/registry.jsp>)。因此，本文總計有 12 個研究樣本，涵蓋地域包括單一國家與國際，除了澳洲 AIHW Knowledgebase、德國 MetaForm、英國 MEG Registry 與 ROADS Metadata Registry，美國 NKOS Registry、SoR、FGDC Clearinghouse 與 USHIK 八者外，其餘四者皆是跨國性質的國際合作；其中 DCMI Registry 是一個全球性質，而 CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry 與 SCHEMAS Registry 則以歐洲地區爲主要範疇。

2、研究重點

在分析、探討國際間 MDRs 的發展現況方面，主要重點如下：

- **採用標準：**是否應用一些國際標準？如 ISO/IEC 11179。
- **標準數量：**只提供一種 metadata 標準，還是兩種以上的標準？
- **涵蓋類型：**涵蓋對象只是單純的物品 metadata 標準與元素外，是否有其他類型的物件？例如，索引典與控制詞彙、服務、機構。
- **資訊單位(information granularity)：**是以 metadata 標準或是元素爲基本的處理單位，還是有其他類型？例如，控制詞彙、數位物件識別碼。
- **著錄項目：**除了資料元素外，是否還提供其他的說明資訊？如，定義、使用規則與限制、元素狀態(如 valid 與 invalid)等。
- **服務社群：**服務對象或目的是否有特定的社群？如教育、博物館、網路服務。
- **運作模式：**集中、分散、兩者皆有，或是其他方式？
- **資料模式(data model or information model)：**是否採用資料模式來發展 MDRs？如 RDF。
- **系統功能：**除了一般的瀏覽(browse)功能外，是否還有其他功能？例如，查詢、不同 metadata 標準的元素對照與轉換、不同 metadata 格式的資料對照與轉換。
- **語文能力：**是否具備兩種以上的語文資料處理能力？例如，是否提供不同語文的 metadata 元素的描述說明與顯示？還是提供多語文的資料索

引與檢索？

四、個案研究

本節係以前述所選取的 12 個研究樣本為對象，進行概觀性的背景說明與探討，以作為本文研究與分析之用。

1、AIHW Knowledgebase

主要目的是建立一個電子儲存站，供查看與評論此一知識庫的資料定義與標準，包括健康(health)、社區服務(community services)與居家協助(housing assistance)三大領域(註 27)，AIHW Knowledgebase主要是遵循ISO/IEC 11179的規訂，將澳洲的「國家健康資料詞典」(National Health Data Dictionary, NHDD)、「國家社區服務資料詞典」(National Community Services Data Dictionary, NCSDD)與「國家居家協助資料詞典」(National Housing Assistance Data Dictionary, NHADD)三套metadata予以載入MDRs之中；也依據澳洲「國家健康資訊模式架構」(National Health Information Model Framework)、「國家社區服務資訊模式架構」(National Community Services Information Model Framework)與「國家居家協助資訊模式架構」(National Housing Assistance Information Model Framework)來規範MRDs所記載的各項元素資料。此外，為了便利資料的蒐集與提供，AIHW也制訂出所謂的「國家基本資料集」(National Minimum Data Sets, NMDS, http://www.aihw.gov.au/pls/nhik/nhik_agreements.agreements_search)(註 28)，以供遵循。目前AIHW Knowledgebase提供查詢與瀏覽兩種方式，是一個集中式MDRs，而內容除了英文的現行版本(current)metadata外，亦包括初稿(draft)與舊版(superseded)元素資料。因而，也對不同版本進行管控作業。

2、CORES Schema Registry

CORES計畫的主要目的是為了metadata元素集與應用特徵檔的宣告，建立一個共享的資料模式。CORES主要是以DESIRE與SCHEMAS兩項計畫的既有成果為基礎來發展MDRs相關機制，範圍包括了metadata元素集、應用特徵檔與控制詞彙，及其相關單位的著錄。在資料模式方面，除了採用RDF方式外，也自行發展一套資料模式，以說明MRDs產生工具的發展理念(註 29)。除了建立集中式MDRs的策略外，CORES也提供了分散式的機制軟體，供各單位自行建立MDRs，同時也可以傳輸至集中式MDRs。CORES將MDRs視

註²⁷ Australian Institute of Health and Welfare, "The Knowledgebase: Australia's Health, Community Services and Housing Metadata Registry," (2000). Retrieved May 26, 2003 available from <<http://www.aihw.gov.au/knowledgebase/index.html>>

註²⁸ Australian Institute of Health and Welfare, "About the Knowledgebase," (2000). Retrieved April 29, 2003 available from <<http://www.aihw.gov.au/knowledgebase/aboutkb.html>>

註²⁹ Rachael Heery, "Functional Requirements for CORES Schema Creation and Registration Tool," (2002). Retrieved May 28, 2003 available from <<http://www.cores-eu.net/registry/d22/funcreq.html>>

爲一種電子出版環境(a publication environment)的經營，以達成下列目的(註 30)：

- 標準創造者(creator)出版標準的元素集。
- 系統實施者(implementor)出版應用特徵檔。
- 系統實施者/發展者尋求適當的元素集/應用特徵檔。
- metadata 實際應用者尋求元素集/應用特徵檔的使用指引。
- 研究者可以研究綱要的使用情形。
- 系統發展者可以研發工具支援綱要的的應用。
- 評者者可就元素集/應用特徵檔的應用提出評析。

3、DCMI Registry

自一九九九年，針對DC的使用，成立了「都柏林集註冊中心工作組」(DCMI Registry Working Group)，以建立DCMI Registry，達成下列六項目的(註 31)：

- 協助管理 DC 隨著時間演進的詞彙。
- 提供 DC 權威性的定義，包括元素、限定詞與控制詞彙。
- 確認 DCMI 推薦的綱要名稱(recommended names for schemes)。
- 在人讀與機讀的情形下，表達不同 metadata 標準集及其關係。
- 提供一個容易使用的人機界面。
- 管理 DC 的多語文需求。

此一工作組將發展工作劃分爲兩個階段：使用者與機器界面(user and machine interface)，目前已完成第一階段任務，亦即使用者界面(註 32)。依目前DCMI Registry的發展現況而言，採取RDF資料模式來發展(註 33)，資料涵蓋範圍除了DC Element Set中的各項資料元素外，也包括了相關的控制詞彙(vocabulary and encoding schemes)、RDF屬性與群組(properties and classes)，以及英文等 22 種語文版本的內容與使用者界面。同時，也提供查詢的功能。

4、DESIRE Metadata Registry：version control

此一計畫目的主要是促成庫存快取(cache)、資源發掘(resource discovery)與目錄指引服務(directory service)，揭櫫有關metadata元素集的結構與語意，而

註³⁰ 同註 29。

註³¹ Rachael Heery (Ed.), “Draft DCMI Open Metadata Registry Functional Requirements,” (2001). Retrieved May 27, 2003 available from

<http://dublincore.org/groups/registry/fun_req_ph1-20011031.shtml>

註³² Dublin Core Metadata Initiative, “DCMI Registry Working Group,” (2002). Retrieved May 27, 2003 available from <<http://www.dublincore.org/groups/registry/>>

註³³ 同註 31。

MDRs也列為該項計畫重點項目之一。DESIRE Metadata Registry範圍包括了：元素的定義與使用、控制詞彙集，以及不同metadata的對照(註 34)；類型則涵蓋了元素集、應用特徵檔與控制詞彙集三種。在本計畫中，十分強調容許兩個以上的名稱領域(namesapce)，以達成不同metadata元素集間的交換與共享。在資料模式方面，DESIRE則是遵循ISO/IEC 11179(註 35)。另外，在MDRs系統機制方面與ROADS相同，採取集中發展軟體的策略方式，分送給各單位使用，並經由LDAP(Lightweight Directory-access Protocol)協定(註 36)，達成互通性的資訊交換與共享。

5、EPA's SoR

SoR是一個集中式的註冊中心，以整合七個所屬的MRDs，包括：「環境資料註冊中心」(Environmental Data Registry, EDR)、「設施註冊系統」(Facility Registry System, FRS)、「資訊資源註冊系統」(Information Resource Registry System, IRRS)、「物質註冊系統」(Substance Registry System, SRS)、「環境資訊管理系統」(Environmental Information Management System, EIMS)、「詞彙參考系統」(Terminology Reference System, TRS)、「交換網路註冊中心」(XML Registry for the Exchange Network)(註 37)；其中「交換網路註冊中心」是附屬在EDR之內。因而，SoR提供的資料包括資料元素、XML標誌(tags)、資料標準、物質、專有詞彙、設施(facilities)、法規(regulations)、資料集(data sets)與資料提供機構，而且以ISO/IEC 11179 為依據，發展相容的註冊中心(註 38)。截至目前為止，使用者可經由SoR下達檢索詞彙，一次查詢六個註冊中心(亦即FRS、EDR、IRRS、SRS、EIMS、TRS)，但是無法以瀏覽方式取閱。或者，使用者可以逐一進入上述七大註冊中心，進行檢索。

6、FGDC Clearinghouse

美國FGDC Clearinghouse著重目的在於減少空間資料的重複投入、促進合作發展空間館藏與資料的傳遞(dissemination)，因而發展方向有別於一般的MDRs。FGDC Clearinghouse架構方面朝分散式發展，由每一個參與單位的節點(node)組合而成，彼此間經由Z39.50 檢索協定，達成平等(peers)分散式的資訊取閱(註 39)，在軟體方面則由FGDC提供，或由各單位自行修改、

註 34 The Research and Development Group of UKOLN, "DESIRE Metadata Registry," (1999).

Retrieved April 22, 2003 available from <<http://desire.ukoln.ac.uk/registry>>

註 35 同註 10。

註 36 Tracey Hooper, Virginia Knight & Tim Dixon, "DESIRE Integrated Toolkit," (2000). Retrieved June 2, 2003 available from <<http://www.desire.org/html/research/deliverables/D3.3/d33-1.html>>

註 37 Michael Pendleton, "Overview of EPA's System of Registries," (2003). Retrieved June 2, 2003 available from <http://www.epa.gov/sor/sor_nei_conference.pps>

註 38 Larry Fitzwater, "EPA's System of Registries: Tools for Supporting Environmental Information Integration and EPA's Metadata Strategy," (2003). Retrieved June 2, 2003 available from <http://www.epa.gov/sor/sor_tools.pps>

註 39 Federal Geographic Data Committee, "Questions and Answers," (n.d.). Retrieved June 3, 2003

設計。爲了配合Clearinghouse的發展，FGDC也建立了Clearinghouse Registry 機制，用以登錄與維護各節點的相關資訊(註 40)。在Clearinghouse使用方面，除了一般文字檢索功能外，也提供圖形界面查詢，經由地圖位置與區域的點選，達成地理資訊的檢索。此外，也成立Feature Registry，針對空間資訊特徵的描述詞彙與分類表進行管理(註 41)。

7、MEG Registry

MEG Registry是以英國的教育界爲主要服務對象，承襲了英國DESIRE及SCHEMAS兩項計畫成果，以發展教育有關的MDRs，期能達到現有資料綱要的共享與再利用。此一註冊中心係由英國UKOLN及「學習與研究科技組織」(Institute for Learning and Research Technology, ILRT)共同發展而成，採取分散與集中兩種運作方式，前者使用UKOLN及ILRT提供的軟體自行建立註冊中心，同時亦可自動將資料傳送至位在UKOLN的集中式註冊中心。在資料模式方面，則是綜合RDF與自創(與CORES Schema Registry相同)兩種模式(註 42)。資料範圍則是與CORES相同，包括了metadata元素集、應用特徵檔與控制詞彙，及其相關單位的著錄，同時提供了瀏覽與查詢功能供使用者利用。

8、MetaForm

爲了促進metadata的應用，在Meta-Lib計畫之內，成立了MetaForm，作爲發展MDRs之用。目前MetaForm以DC爲主體，發展了三個單元組成MDRs：第一是比對(crosswalk)，主要是以目前相關計畫所發展出來的應用特徵檔與DC間的比對。第二，名爲捷徑(crosscuts)，以DC各個元素爲主體，對應至相關計畫的應用特徵檔，一窺每個元素在不同計畫中的實際應用。第三，稱爲對照(mapping)，以一些計畫發展的應用特徵檔爲對象，進行兩兩對照(註 43)。MetaForm同時具備德、英兩種語文。除了DC外，未來將擴及其他metadata標準。

9、NKOS Registry

此一註冊中心主要集中在知識分類體系(taxonomy)，促進知識管理的目的，

available from <<http://www.fgdc.gov/clearinghouse/background.html>>

^{註40} Federal Geographic Data Committee, "The Clearinghouse Registry," (2002). Retrieved June 3, 2003 available from <<http://clearinghouse4.fgdc.gov/registry/>>

^{註41} Federal Geographic Data Committee, "Summary Report: FGDC Coordination Group Meeting," (1998). Retrieved June 3, 2003 available from <<http://www.fgdc.gov/fgdc/coorwg/1998/cwgaug98.html>>

^{註42} Rachael Heery & Dave Beckett, "Registry for Educational Metadata Schemas: A Proposal to the JISC and BECTa from UKOLN and the ILRT," (2002). Retrieved June 9, 2003 available from <<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/education/regproj/proposal.pdf>>

^{註43} Jürgen Braun, "SUB Göttingen Metaform," (2003). Retrieved June 10, 2003 available from <<http://www2.sub.uni-goettingen.de/metaform/index.html>>

範圍包括權威檔(authority file)、索引典、分類表、地名辭典與主題標目。NKOS Registry 仍在發展中，資料元素則是依據 ISO/IEC 11179 來制訂 MRDs 所需的相關資料欄位，最新文件為第三版。此外，NKOS Registry 也應用了 XML，以利資訊的共享與交換，此份文件名為「控制詞彙標誌語言」(Vocabulary Markup Language, VocML)。上述兩份文件皆可自網路取得，網址如下：

- Networked Knowledge Organization Systems (NKOS) Registry: Reference Document for Data Elements
http://staff.oclc.org/~vizine/NKOS/Thesaurus_Registry_version3_rev.htm
- Vocabulary ML: Metacode strawman DTD
<http://nkos.slis.kent.edu/VOCML-1.DOC>

10、 ROADS Metadata Registry

隨著Internet的普遍應用，英國電子圖書館計畫(eLib Programme)贊助ROADS計畫，發展資訊主題指引(information gateway)，以協助網路資源的使用。為了促成英國境內各式資訊主題指引遵循一致性的描述與資訊互通，建立了ROADS Metadata Registry，以達成彼此間的資訊共享，並以Z39·50 檢索協定為基礎，發展整合性的檢索軟體。截至目前為止，ROADS Metadata Registry 已制訂許多表格(template)，同時搭配編目指引(cataloguing guidelines)，以規範各式網路資源的描述與一致性，一共計有(註 44)：

- collection - experimental
- dataset
- document
- DublinCore
- event - experimental
- FAQ - no longer in use, use DOCUMENT
- image
- mailarchive
- project
- resource - DC-compliant template for RDN
- service
- software
- sound
- trainmat

^{註44} Michael Day, "The ROADS Metadata Registry," (2000). Retrieved May 27, 2003 available from <<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/roads/templates/>>

- Usenet
- video

此外，ROADS Metadata Registry也針對叢集式(cluster)資料進行描述與整理，包括：機構(organization)、使用者(user)與電腦軟體代理人(agent)(註 45)。目前此一計畫已結束，改由DESIRE計畫接續執行相關工作。

11、 SCHEMAS Registry

本計畫主要目的在於提供一個metadata的註冊中心，是依據DESIRE系統雛型為基礎來發展一個機讀的MDRs，SCHEMAS Registry已經併入CORES計畫其中的一部份。在資料模式方面，採取RDF方式(註 46)，範圍包括了元素集、應用特徵檔、發展或維護單位、控制詞彙集與活動報告等。使用者可以經由瀏覽或查詢方式找尋相關資訊，以達成本計畫預定的兩大目標，如下(註 47)：

- 指引與教育 metadata 綱要實施者如何取得有關 metadata 標準的最新動態，以及如何正確應用這些標準。
- 推廣採用多套既有標準的良好使用指引(good-practice guidelines)，以因應各單位本身的需求。

12、 USHIK

此一知識庫遵循ISO/IEC 11179 及美國國家標準ANSI X3·285，來發展MDRs相關機制。USHIK採取集中的運作方式，由分散各地的「標準發展組織」(Standard Development Organizations, SDO)轉換至「健康資訊學標準委員會」(Health Informatics Standard Board, HISB)維護的USHIK資料庫中。在資料蒐錄範圍方面，除了一般的資料詞典外，也包括控制詞彙、提供單位與資料館藏(data collections)等著錄資料。此外，USHIK也力求與澳洲發展的「國家健康資訊模式」(Australian National Health Information Model, NHIM)一致，達成MDRs間的資訊互通與共享(註 48)。

五、研究結果與討論

以前述個案研究一節為研究依據，本文依研究方法列舉的分析重點，進行結

註⁴⁵ 同註 44。

註⁴⁶ UK Office for Library and Information, "Registry," (2002). Retrieved 2 June, 2003 available from <<http://www.schemas-forum.org/registry/>>

註⁴⁷ UK Office for Library and Information, "SCHEMAS: Project Objectives," (2000). Retrieved 2 June, 2003 available from <<http://www.schemas-forum.org/project-info/objectives.htm>>

註⁴⁸ Health Informatics Standard Board, "Welcome to the United States Health Information Knowledgebase," (n.d.). Retrieved June 10, 2003 available from <<http://156.40.135.128/registry/USHIKmain.html>>

果的說明與探討。

1、採用標準

以本文研究樣本為範圍情形下，採用ISO/IEC 11179 的MDRs並不多(參見表一)，如果再加上Meta.Net、German Metadata Registry、UDDI Business Registry、XML Registry，幾近半數以上並不採用ISO/IEC 11179，此一現象與CORES計畫在2002所作的問卷調查結果(註49)十分雷同。然而其中比較特別的是，DESIRE Metadata Registry採用ISO 16668，並非ISO/IEC 11179。

ISO	AIHW Knowledge、DESIRE Metadata Registry、EPA SoR、NKOS Registry、USHIK	5
Non-ISO	CORES Schema Registry、DCMI Registry、FGDC Clearinghouse、MEG Registry、MetaForm、ROADS Metadata Registry、SCHEMAS Registry	7

表一：採用標準的情形

1種	DCMI Registry、FGDC Clearinghouse、MetaForm	3
2種以上	AIHW Knowledgebase、CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、EPA SoR、MEG Registry、ROADS Metadata Registry、SCHEMAS Registry、USHIK	8
其他	NKOS Registry	1

表二：容納的標準數量

2、metadata 標準數量

本文研究結果顯示多數 MDRs 容許 2 種以上的 metadata 元素集(參見表二)，主要原因可能有二：第一，多數 MDRs 經營模式是發展一個集中式註冊中心，以容融各式 metadata，這類型通常具有國家型規模或跨國性質。第二，因為學科屬性細分之故，需要兩種以上 metadata。此外，NKOS Registry 仍在發展階段中，所以無法明顯判別出是否以單一或是兩種以上的 metadata。

3、涵蓋類型

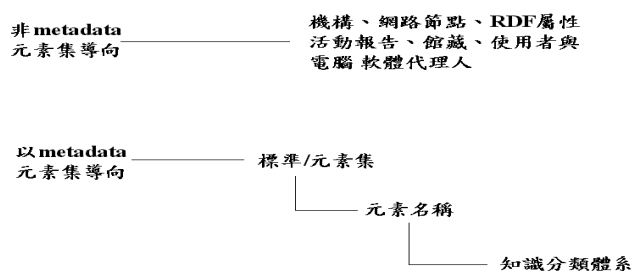
除了 NKOS Registry 是以知識分類體系的資料 (如權威檔、索引典、分類表、地名辭典與主題標目等)為對象外，其餘 MDRs 皆包括 metadata 元素集。總體而言，本文研究的 MDRs 幾乎涵蓋更多的類型。首先，除了 AIHW Knowledgebase、MetaForm、ROADS Metadata Registry 與 USHIK 外，其餘 8 個研究樣本皆包含了控制詞彙。次則，少數幾個 MDRs 進一步提供了機構

註⁴⁹ Makx Dekkers, Thomas Baker & Christian Eilert "Issues in Cross-Standard Interoperability," (2002): 14. Retrieved May 7, 2003 available from <<http://www.cores-eu.net/interoperability/d31.pdf>>

(如 CORES Schema Registry、MEG Registry、SCHEMAS Registry、USHIK)、網路節點(如 FGDC Clearinghouse)、RDF 屬性(如 DCMI Registry)、活動報告(如 SCHEMAS Registry)，或館藏(collection，如 ROADS Metadata Registry、USHIK)的描述。另外，未列入的 XML Registry 則是提供了軟體方面的資訊。

4、資訊單位及其類型

整體而言，約可劃分為兩種類型：metadata 元素集導向，以及非 metadata 元素集導向(參見圖一)。然而，兩者皆隨著 MDRs 涵蓋類型而有所差異。非 metadata 元素集導向者所記載對象的資訊單位包括了機構、網路節點、RDF 屬性、活動報告、館藏、使用者與電腦軟體代理人。另一方面，以 metadata 元素集導向者所記載的資訊單元由上而下、由大而小可分為三個層級：metadata 元素集與應用特徵檔、元素名稱，以及知識分類體系資料(如控制詞彙、分類表、權威檔、主題標目等)。大體而言，又可進一步區分為 3 種類型。第一種是提供的資訊類型與層級方面最為完備，通常具備了三種資訊單元；如由英國主導的 MDRs，包括 CORES Schema Registry、MEG Registry、ROADS Metadata Registry 與 SCHEMAS Registry。第二，提供了 metadata 元素集與知識分類體系資料，包括了 EAP SoR 及 DCMI Registry。第三，只提供一種，可能是 metadata 元素集或是知識分類體系資料：提供 metadata 元素集者包括 AIHW Knowledgebase、DESIRE Metadata Registry、MetaForm、USHIK；提供知識分類體系資料者包括了 NKOS Registry 與 FGDC Clearinghouse。



圖一：資訊單元類型與層級

5、著錄項目

基本上，MDRs 著錄項目與是否採取 ISO/IEC 11179 有極大關係，可分為遵循 ISO 者與非 ISO 者(分佈情形則與表一所列相同)：前者在著錄項目上皆依照 ISO 規訂來描述，只是項目多寡有所不同而已；後者則是依本身需求自行設計所需的著錄項目。

6、服務社群

宣告與資源共享幾乎是所有 MDRs 共通的特色需求，只是策略與執行方式

不同而已。從本文研究中，可以發現其中幾個 MDRs 是以學科領域為導向的，包括地理(如 FGDC Clearinghouse)、醫學(如 AIHW Knowledgebase 與 USHIK)、環境保護(如 EPA SoR)與教育(如 MEG Registry)。另一方面，全球性、跨國性質與國家型的 MDRs 十分著重在互通的議題上，所以在學科方面就沒有特別、明確的屬性顯現；如 CORES Schema Registry、DCMI Registry、DESIRE Metadata Registry、MEG Registry、NKOS Registry、ROADS Metadata Registry 與 SCHEMAS Registry。

7、運作方式

整體而言，計有三種運作模式：集中、分散與集中暨分散(參見表三)，不過仍以集中式稍為居多。然而值得注意的是，在電腦學界中的 UDDI Business Registry 與 XML Registry，以及 FGDC Clearinghouse 三者則是傾向於分散式，以發揮網際網路分散的特質。若從近年來的發展現況的而言，集中暨分散的運作模式似乎有後來居上的趨勢。

集中	AIHW Knowledgebase、DCMI Registry、MetaForm、NKOS Registry、ROADS Metadata Registry、USHIK	6
分散	FGDC Clearinghouse	1
集中暨分散	CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、EPA SoR、MEG Registry、SCHEMAS Registry	5

表三：運作模式

8、資料模式：

採取資料模式來發展 MDRs 計有 7 個，另外 5 個無法確定，其中 EPA's SoR 遵循 ISO/IEC 11179 及 ANSI X3.285 Metamodel(參見表四)。從使用的資料模式中可以發現，採取 RDF 方式者稍為居多，主要原因在於利用 RDF 所制訂的語意結構方式，達成資訊互通的目的。此外，近年來為了因應本身需求，採取 2 種以上模式的複合式者有逐漸增加的現象。

RDF	DCMI Registry、SCHEMAS Registry	2
自創	AIHW Knowledgebase、DESIRE Metadata Registry	2
RDF 暨自創	CORES Metadata Registry、MEG Registry	2
ISO	EPA SoR	1
其他	FGDC Clearinghouse、MetaForm、NKOS Registry(?)、ROADS(沒有)、USHIK(?)	5

表四：資料模式

9、系統功能

有關 MDRs 提供的系統功能，本文區分為使用方式、語文顯示與其他三方面進行探討。如后所述：

a. 使用方式

從使用者而言，目前各 MDRs 約略提供三種方式來利用 MDRs 所登記的資訊內容，包括瀏覽、查詢與複合式(即同時提供瀏覽與查詢)三種。以 12 個研究樣本為範疇，資料顯示以複合式居多。至於只提供瀏覽功能者，屬於 MDRs 發展階段或是純屬試驗性質。其中比較特別的是 FGDC Clearinghouse，除了提供複合式系統功能外，亦結合地理資訊系統的圖形界面方式給使用者，以供點選查詢與查看結果。

瀏覽	MetaForm、NKOS Registry、ROADS Metadata Registry	3
查詢	DCMI Registry、EPA SoR	2
複合式	AIHW Knowledgebase、CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、FGDC Clearinghouse、MEG Registry、SCHEMAS Registry、USHIK	7

表五：系統功能的使用方式

b. 語文顯示

多數 MDRs 仍以英語系為主，只有 2 個 MDRs 提供兩種以上的語文，其中 DCMI Registry 甚至提供到 22 種版本語言的顯示與查詢功能，明顯與其他 MDRs 十分不同。至於 NKOS Registry 處於發展階段中，所以無法明確判別。

英	AIHW Knowledgebase、CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、EPA SoR、FGDC Clearinghouse、MEG Registry、ROADS Metadata Registry、SCHEMAS Registry、USHIK	9
英德	MetaForm	1
2 種以上	DCMI Registry	1
其他	NKOS Registry	1

表六：系統功能的語文顯示

c. 其他：對照與版本控制

除了上述功能外，另外有幾項功能十分值得注意。第一，在對照方面，只有 MetaForm 提供，而且是一種人讀形式，只是提供標準元素間的比對與串聯。第二，一共有 8 個 MDRs 提供 metadata 元素的版本控制，以區分不同版本、階段的元素集內容，進一步達成一種歷史追蹤與重現的功能；包

括 AIHW Knowledgebase、CORES Schema Registry、DCMI Registry、DESIRE Metadata Registry、EPA SoR、MEG Registry、SCHEMAS Registry 與 USHIK。最後，EPA SoR 在查詢後，提供了檔案下載，是一項比較特殊的系統服務功能。

六、研究發現

以本文提出的研究結果與討論為據，本節依 MDRs 的功能類型、涵蓋範圍、資訊單元、關係描述與發展取向五大面向提出發現及其說明。

1、人讀與機讀

如果依 Baker 等人提出定義為基礎，可以發現 9 個 MDRs 已符合所謂的機讀類型與功能，只有 NKOS Registry 與 ROADS Metadata Registry 兩者仍停留在人讀的階段：前者仍處於發展階段，後者則是計畫已結束。另外，其中值得特別注意的是 FGDC Clearinghouse：採取同一 CSDGM 標準與 Z39·50 檢索協定，以達成分散式查詢結果的策略方式，是否符合所謂的機讀式 MDRs，或是發展出另外一種機讀 MDRs 所應具備的功能，值得進一步深入探討。

2、涵蓋 metadata 數量

約略可以區分為兩種：單一與多數。前者MDRs以一種metadata標準為主要內容，並不涉及其他，包括了DCMI Registry、FGDC Clearinghouse與MetaForm三者。後者以提供兩種以上的metadata標準為主要訴求重點，或是MDRs系統本身即允許容納兩種以上標準的功能，包括AIHW Knowledgebase、CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、EPA's SoR、MEG Registry、ROADS Metadata Registry、SCHEMAS Registry與USHIK等8個MDRs。至於NKOS Registry仍在發展中，則無法判斷。此一發現與T. Leviston(註 50)為澳洲所作的研究報告完全相同：單一與多數兩種方式。

3、涵蓋範圍與資訊單元

從本文選取的 12 個研究樣本及討論中，可以發現 MDRs 涵蓋的 metadata 範圍主要集中在物品的 metadata 標準，包括典藏品、設施、軟體、法規、網路主機節點與活動報告等。當然，也有些 MDRs 擴及其他類型的 metadata，例如個人、機構(如：ROADS Metadata Registry)。另外，隨著 metadata 標準的發展與應用，許多知識分類體系資料(如分類表、主題標目、控制詞彙與權威檔)也被 MDRs 蒐錄其中，以取代限定詞(qualifier、refinement)的制

註⁵⁰ Tony Leviston, "Discussion Paper: Metadata Registry Requirements and Realities," (2001): 12. Retrieved May 27, 2003 available from <<http://www.dstc.edu.au/Research/Projects/Infoeco/publications/registry-discussion.pdf>>

訂。因而，我們也可以發現多數 MDRs 處理的資訊單元由大而小傾向分爲三個層次：metadata 標準、元素與控制詞彙。唯一比較特別的是，ROADS Metadata Registry 與 USHIK 額外提供了一個較大的資訊單元：館藏。

4、關係的描述

在Leviston的研究報告中，依據所選取的樣本中發現兩項事實：第一，所有MDRs皆有描述元素彼間的關係。第二，有關於metadata標準與元素間的關係並非所有的MDRS皆有描述(註 51)。首先，在元素關係方面，除了NKOS Registry無實際範例可以證實外，其餘MDRs皆具備此一現象。次則，本文也發現不少MDRs提供了metadata標準與元素間的關係描述與指引，而且是以未採取ISO/IEC 11179 的MDRs居多，包括了CORES Schema Registry、DCMI Registry、DESIRE Metadata Registry、MEG Registry與SCHEMAS Registry。最後，在關係描述方面，本文發現已有部份MDRs從兩個層級擴展爲三個層級式的兩兩關係，將metadata標準、元素與控制詞彙三個層級間的相互關係予以標示；如CORES Schema Registry、DESIRE Metadata Registry、MEG Registry與SCHEMAS Registry。

5、發展取向

在Leviston的研究報告中，在MDRs的發展方向上，也明白指出有「資料元素」與「metadata元素」兩大發展方式；此外，Leviston也指出遵循ISO的MDRs者，通常不提供元素使用(element usage)說明(註 52)。事實上，Leviston的兩項研究發現與MDRs是否採用ISO/IEC 11179 有著密切的關係，而且兩者間彼此相互影響。首先，依據表一資料，可以發現採用ISO/IEC 11179 的MDRs通常將metadata標準視爲一個主要描述的實體。因而，在著錄項目上就特別注重在metadata標準的維護與元素說明兩大方面，相對地所需要著錄項目趨於詳盡，包括識別(identifying)、定義(definitional)、關聯(relational)、展現(representational)與管理(administrative)五大類別(category)，而且整體上只視爲單一描述實體，並未包括元素使用。另外未遵循ISO/IEC 11179 的MDRs，通常採取實務走向，就metadata標準與元素所需的項目進行著錄，但方式傾向簡易與明確；甚至有些MDRs更進一步提供了元素使用，以及注重metadata標準、元素、元素使用、應用特徵檔與控制詞彙間的關係說明，而且區分爲不同的描述實體，而非合而爲一，包括CORES Schema Registry、DCMI Registry、DESIRE Metadata Registry、MEG Registry、MetaForm與SCHEMAS Registry。第二，在著錄類別方面，本文也發現以英國爲首發展的MDRs，更進一步提供了註解(annotation)類型的描述欄位。

註⁵¹ 同註 50, p.11。

註⁵² 同註 50, p.11。

七、結論與建議

從本文的研究分析中，我們可以發現隨著 metadata 的發展與實際應用後，為能促成有效利用、共享現有 metadata 標準與個案的實際經驗，以及達成資訊的互通性，發展 MDRs 已是一個共通性的策略方式。儘管國際上現有 MDRs 所採取策略各有不同，然而將 metadata 標準及其相關資訊發展成一個資料庫的作法則是共同一致的作法。依本文個案研究的分析與探討後，主要有五項研究發現，如下：

- 多數 MDRs 已達到所謂的機讀功能與類型，但是 FGDC Clearinghouse 提供分散式檢索的效果十分值得注意，以及進一步檢視所謂機讀 MDRs 之範疇。
- 涵蓋 metadata 標準數量方面上，可區分為單一與多數兩種。
- 描述對象以典藏品的 metadata 標準為主要範圍，也逐漸擴及至人與機構。此外，描述的資訊單元方面，最大可至館藏，通常多數 MDRs 包含了 metadata 標準、元素與控制詞彙三個層級。
- MDRs 皆對元素間的關係進行描述與標引，在 metadata 標準與元素間關係的建立，以未採用 ISO/IEC 11179 的 MDRs 居多，同時層級展延至控制詞彙。
- 採 ISO/IEC 11179 者以資料元素為主要方式，資料描述趨向詳盡，但不著重 metadata 標準與元素間的關係說明。採自行設計者朝 metadata 元素方向發展，資料描述以簡易為主，但特別注重 metadata 標準與元素間的關係說明，甚至擴展至元素使用、應用特徵檔與控制詞彙。

由於本文係以數位圖書館 metadata 領域為研究範圍，本文建議未來有關 MDRs 的研究方向可以包括下列要點，以求取更全貌、深入的探討：

- 擴大研究個案的社群領域，以增加研究的多樣性，如電腦學界的 XML Registry 與 UDDI Business Registry、生物多樣性的 GBIF Registry。
- 中文 MDRs 是否有別於現有國際間 MDRs 的功能需求？如多語文處理。
- 即使採取相同的 ISO/IEC 11179 前提下，不同的資料模式是否會影響 MDRs 實際的系統功能需求與運作？
- 現有 MDRs 彼此間如何達成資訊互通性？
- 所謂機讀式 MDRs 定義與範圍是否已隨實際個案(如 FGDC Clearinghouse)的發展，而有所改變？

參考網站：

AIHW Knowledgebase

http://www.aihw.gov.au/pls/nhik/nhik_data_elements.data_element_search?pLinkType=DD&pLink_ID=ALL

http://www.aihw.gov.au/pls/nhik/nhik_data_elements.data_element_search?pCommand=SwapToAdvanced&pLinkType=DD&pLink_ID=ALL

CORES Schema Registry

<http://www.cores-eu.net/registry/>

DCMI Registry

<http://dublincore.org/dcregistry/index.html>

<http://wip.dublincore.org/index.html>

<http://www.dublincore.org/groups/registry/>

DESIRE Metadata Registry

<http://desire.ukoln.ac.uk/registry/namespace.php3>

EPA SoR

<http://www.epa.gov/sor/>

[http://oaspub.epa.gov/sor/search\\$.startup](http://oaspub.epa.gov/sor/search$.startup)

FGDC Clearinghouse

<http://www.fgdc.gov/clearinghouse/clearinghouse.html>

<http://www.fgdc.gov/fgdc/coorwg/1998/cwgaug98.html>

<http://www.fgdc.gov/sbcd/minutes/dec97min.html>

MEG Registry

<http://meg.ukoln.ac.uk/>

MetaForm

<http://www2.sub.uni-goettingen.de/index.html>

NKOS Registry

<http://nkos.slis.kent.edu/>

ROADS Metadata Registry

<http://www.ukoln.ac.uk/metadata/roads/templates/>

SCHEMAS Registry

<http://www.schemas-forum.org/registry/desire/index.php3>

USHIK

<http://156.40.135.128/registry/USHIKmain.html>