

利用詮釋資料建立網際網路地理資料庫的分享與流通環境

Using Metadata to Build Geographic Information Sharing Environment on Internet

孫志鴻 (Chih-hong Sun)¹、林祥偉 (Shyang-woei Lin)²、蕭翰文 (Han-wen Shaw)³

【摘要】

網際網路的發展讓數值地理資料更容易分享與流通，網路地理資訊系統的普及，讓使用者能更方便的取得詳實的地理資料。但地理資料的複雜性，卻讓使用者不易瞭解其內容，嚴重者甚至誤用資料，造成決策判斷上的錯誤。此外，地理資料分散在各級政府單位、學術單位、及私人機構，各單位組織整理資料與檢索的方式有很大的差異，使用者很難全面掌握各單位的資料內容，造成使用上極大的困擾。因此本文探討如何利用詮釋資料，建立地理資訊庫的分享與流通環境。本文首先介紹美國聯邦政府地理詮釋資料的 CSDGM 標準、內涵，以及詮釋資料的建構工具，並介紹國內地理詮釋資料的發展現況。另外，說明本文作者所發展的兩套地理詮釋資料建構工具，可以提供各資料單位著錄之用，並對國內地理資料的分享與流通機制提出建議。

【Abstract】

Internet provides a convenient environment to share geographic information. Web GIS (Geographic Information System) even provides users a direct access environment to geographic databases through Internet. However, the complexity of geographic data makes it difficult for users to understand the real content and the limitation of geographic information. In some cases, users may misuse the geographic data and make wrong decisions. Meanwhile, geographic data are distributed across various government agencies, academic institutes, and private organizations, which make it even more difficult for users to fully understand the content of these complex data. To overcome these difficulties, this research uses metadata as a guiding mechanism for users to fully understand the content and the limitation of geographic data. We introduce three metadata standards commonly used for geographic data and metadata authoring tools available in the US. We also review the current development of geographic metadata standard in Taiwan. Two metadata authoring tools are developed in this research, which will enable users to build their own geographic metadata easily.

關鍵詞：詮釋資料、地理資訊系統、網際網路

Metadata、GIS (Geographic Information System)、Internet、
CSDGM(Content Standards for Digital Geospatial Metadata)

-
1. 國立台灣大學地理學系教授 (Professor, Department of Geography, National Taiwan University)
 2. 國立台灣大學地理學系博士班研究生 (Doctor Student, Department of Geography, National Taiwan University)
 3. 防災國家型科技計畫博士後研究員 (Post-Doctor Researcher, National Science and Technology Program for Hazard Mitigation)

一、前言

地理資訊系統空間資料的流通、管理與維護，一直是很多需要利用地理資訊系統做主要研究及應用工具者的夢魘，透過下面的四個問題正好可以檢視一下，您是否也是對地理資訊系統資料不易掌握而備受困擾下的犧牲者。

1. 在您研究室的地理資訊系統資料有多少是要只有特定的研究生或研究助理才比較瞭解？又有多少當初辛苦花費大量人力、時間與金錢蒐集或自行數化的地理資訊系統資料隨著研究生畢業、研究助理離職或研究計畫結束而無疾而終的？
2. 有多少地理資訊系統的資料用您特殊的習慣方法自由標記下來，您當初以為很清楚，但是現在大部份的人都看不懂，或者這些小標籤早已遺失不見，甚至連您也搞不清楚了？
3. 您有多少次以為您有非常多的地理資訊系統資料，但是在您重複了多次的詳細整理後，由於缺乏系統方法的整理，反而發現資料是越整理越少？
4. 您有多少次在遍尋不著研究時所需要的地理資訊系統資料，最後決定自行數化，但是等到計畫結束以後，您才發現別人早就已經有了現成的數化資料。

網際網路的發展讓數值地理資料更容易分享與流通，網路地理資訊系統的普及，讓使用者能更方便的取得詳實的地理資料。但地理資料的複雜性，卻讓使用者不易瞭解其內容，嚴重者甚至誤用資料，造成決策判斷上的錯誤。此外，地理資料分散在各級政府單位、學術單位、及私人機構，各單位組織整理資料與檢索的方式有很大的差異，使用者很難全面掌握各單位的資料內容，造成使用上極大的困擾。因此本文探討如何利用詮釋資料，建立地理資訊庫的分享與流通環境。本文首先介紹美國聯邦政府地理詮釋資料的 CSDGM 標準、內涵，以及詮釋資料的建構工具，並介紹國內地理詮釋資料的發展現況。另外，說明本文作者所發展的兩套地理詮釋資料建構工具，可以提供各資料單位著錄之用，並對國內地理資料的分享與流通機制提出建議。

二、國外地理資訊系統時空資料的詮釋資料

就像在圖書館中，每本書都有一筆篇簡明的書目資料來概述這本書的內容與屬性，讀者只須看此書目資料就可大約瞭解這本書的內容。每一項地理資訊系統的數化資料如果也都有一筆描述性的資料，簡要清楚地說明這項地理資訊系統數化資料的主要內容，並且伴隨資料數化完後一併被生產出來，如此一來每位資料的使用者都可以透過瀏覽這筆詮釋資料，瞭解這項數化資料的內容，這些描述性資料就稱為詮釋資料，不論該項數化資料是用哪一種資料結構或哪一種地理資訊系統軟體，透過詮釋資料這種描述都能夠達到資料搜尋、管理、維護及傳播的目的。

既然要透過詮釋資料來統合所有的數化資料，當然會需要制訂詮釋資料的描

述標準，這個標準應該要清楚載明地理資訊系統數化資料的哪些項目必須被描述？怎麼描述它們？當然也應該能被大家接受，並讓大家遵守、依循。國外描述地理資料的詮釋資料主要有兩種，第一種是「數位地理詮釋資料內容標準」(Content Standards for Digital Geospatial Metadata, 簡稱 CSDGM)，第二種是「資料目錄交換格式」(Directory Interchange Format, 簡稱 DIF)。

(一) CSDGM 標準

美國聯邦地理資料發展委員會(The Federal Geographic Data Committee, 簡稱 FGDC)成立於 1992 年六月。為了因應來自世界各地的要求，整合已數化建檔的空間及環境數位資料，FGDC 發展出一套用以描述空間數位資料目錄的標準格式。該標準於 1994 六月公佈，稱之為「數位地理詮釋資料內容標準」(Content Standards for Digital Geospatial Metadata, 簡稱 CSDGM)。美國聯邦政府甚至以行政命令來約束所屬機構從 1995 年一月以後，所有生產的地理資訊系統資料都必須遵從這個的標準，目前已有一些隸屬於聯邦政府下的特定單位的地理資訊系統在使用，但使用 CSDGM 做為地理資訊系統數化資料的描述標準的訂定已是勢在必行。(註 1)

前述有關於詮釋資料的訂定，它實際上是有關於一組地理空間資料的內容、品質、狀況或其它特徵。而在實際的資料流通與分享則可以利用資訊網路做為媒介，未來的資料庫勢必和資訊網路的發展結合。為了確保資料建立時的品質與資訊的充分流通，未來台灣地區的地理資訊系統空間資料的管理工作，也應該將詮釋資料部份納入資料庫之中。

CSDGM 標準是一很複雜的格式,它含蓋了十大項三百多個元素。茲將這十個主要的元素分別列於下(註 2)：

1. 識別資訊(Identification information)--資料庫裡的定義和基本資訊。
2. 資料品質(data quality information)—對資料品質的一般評估資訊。
3. 空間資料組織(Spatial data organization information)—空間資訊的展現機制。
4. 空間參考資訊(Spatial reference organization information)--敘述資訊的編碼方式或使用的座標系統等資料。
5. 欄位與屬性(Entity and attribute information)--有關資料物件的型式、它們的屬性、屬性的值域 (domain) 等相關訊息。
6. 資料提供方式(Distribution information)--有關於資料的提供者、提供方式的相關訊息。
7. 登錄表的參考資訊(Metadata reference information)--資料現行資訊以及負責機構之相關資訊。
8. 參考的資訊(Citation information)--對資料本身的參考資料。
9. 資料的時間屬性(Time period of content information)—有關事件發生的時間。
10. 接洽的資訊(Contact information)-- 與資料庫有關人士或單位的基本資訊和聯絡方式。

(二) 資料目錄交換格式 DIF (Directory Interchange Format)

DIF 又可以稱為是 CSDGM 的簡易版，這個標準雖然比 CSDGM 較早被開發出來，但是由於 DIF 的標準欄位(見表一)，較 CSDGM300 多個元素簡單很多，所以即使是 CSDGM 已經是美國聯邦政府重新規範並採用的標準，目前仍有許多單位仍然沿用 DIF 的標準，例如 CIESIN(The Consortium for International Earth Science Information Network)這個 1989 年由學校和非政府研究組織成立的私人、非營利的團體，就是致力於整合國際資料的分享研究。(註 3)

表一：DIF 標準的欄位

1. Directory Entry Identifier (required)	12. Data Set Progress	23. Catalog Link
2. Directory Entry Title (required)	13. Spatial Coverage	24. Storage Medium
3. Data Set Citation	14. Location	25. Distribution
4. Investigator	15. Data Resolution	26. Multimedia Sample
5. Technical Contact	16. Project	27. Reference
6. Discipline	17. Aggregation Flag	28. Summary (required)
7. Parameters (required)	18. Quality	29. DIF Author
8. Keyword	19. Access Constraints	30. IDN Node
9. Sensor Name	20. Use Constraints	31. DIF Revision Date
10. Source Name	21. Originating Center (required)	32. Future Review Date
11. Temporal Coverage	22. Data Center (Name, Dataset ID, Contact Person) (required)	33. Science Review Date

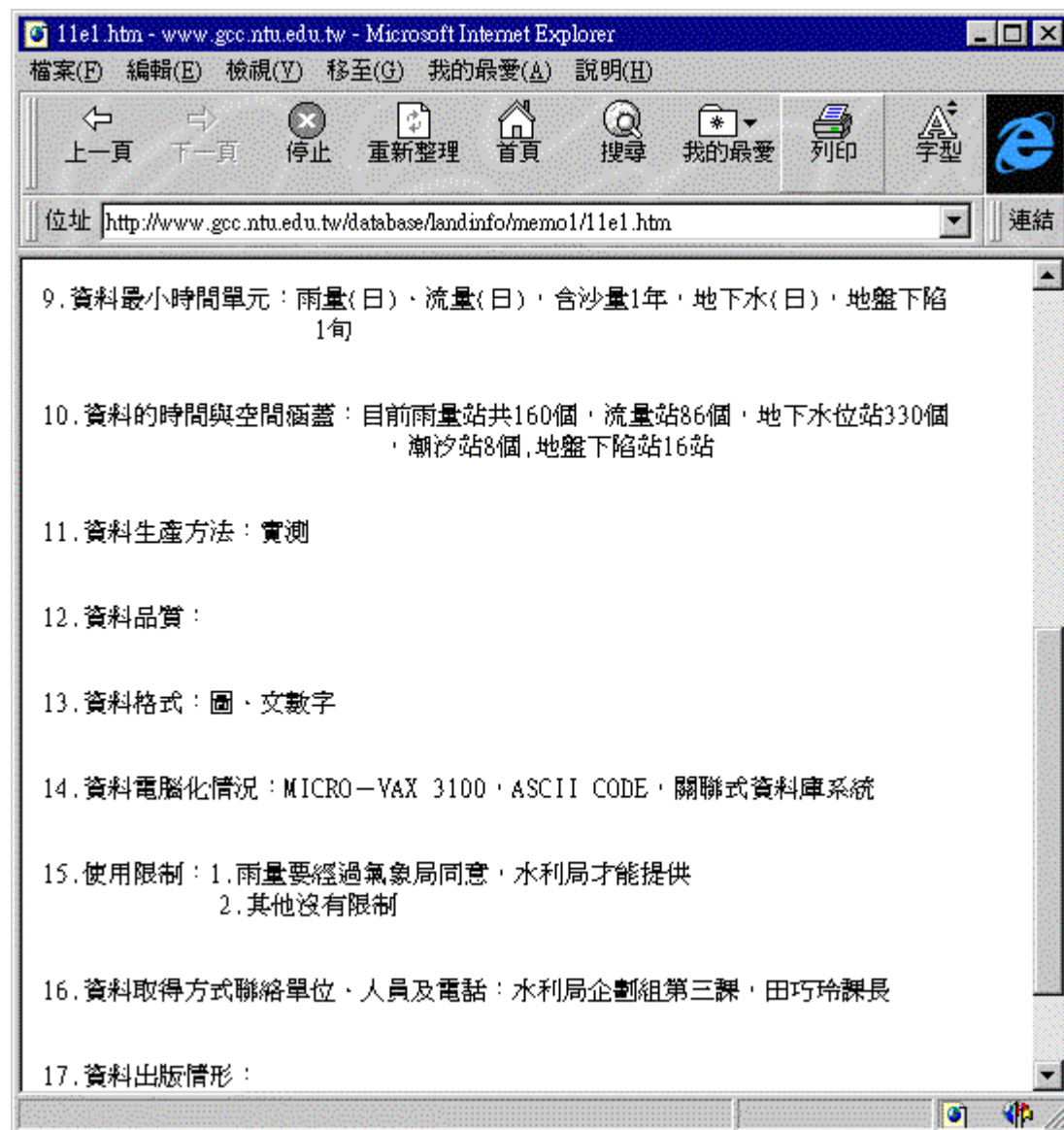
三、國內政府機關及學術團體常見的詮釋資料

(一) 內政部國土資訊系統資料目錄

國內地理資訊系統資料庫的發展，在政府及學術機關都需要用到地理資訊系統做決策支援及研究資料提供的環境下，早已經在全國蓬勃發展了起來，更在數年前行政院為了整合國內所有政府機關的數化資料，建立了一個跨部會的委員會，推動國土資訊系統的建置計畫，希望透過網路的分享，使得所有需要用到政府相關機構的資料都能在網路上搜尋、蒐集的到，並且也能夠達到分享的目的。為了瞭解各部會機構擁有哪些地理資料，乃建立了一各國土資訊系統資料目錄，並置於網際網路上供使用者查詢，見圖一。其項目包含資料項編碼、資料名稱、權責單位、原始生產單位、維護更新單位、資料內容說明、成果地圖比例尺、資

料最小單位空間單位、資料最小時間單元、資料的時間與空間涵蓋、資料生產方法、資料品質、資料格式、資料電腦化情況、使用限制、資料取得方式聯絡單位及資料出版情形共十七項。(註 4)

圖一：國土資訊系統資料目錄



(二) 經濟部國土專案用詮釋資料

在經濟部國土專案下，要求資訊部門委託計畫下數化的資料必須建立好詮釋資料，它主要是參考 CSDGM 的標準並儘量簡化擷取該單位所需要的資訊，其中也涵蓋了識別資訊、空間資訊、狀態資訊、參考資料、供應資訊、屬性資料辭典這六大項，這六大項中還有各自的元素，有 34 項元素在表格中要求數化單位填寫，見表二。

表二：水資源調配資料庫-公共給水數化建檔專案中識別資訊(Identification Information)填寫範例

欄位名稱	資料內容				
必 要 欄 位	1.資料名稱	公共給水水資源調配資料			
	2.資料描述	水資源調配資料包含取水口、取水井、水庫水源、導水管線、淨水場、配水幹管、加壓站、配水池、供水區域、管理區域、區處間支援點、廠所			
	3.關鍵語	請由"資料名稱"或"資料描述"中，以筆圈選關鍵語;或直接輸入關鍵語			
		1) 取水口	2) 取水井	3) 水庫水源	4) 導水管線
		5) 淨水場	6) 配水幹管	7) 加壓站	8) 配水池
		9) 供水區域	10) 管理區域	11) 支援點	12) 廠所
	4.分類碼	1) 160399	2) 830707	3) 160499	4) 839901-99
5) 830706		6) 830101-99	7) 830703	8) 830705	
9) 830802		10) 830801	11) 839801	12) 839701	
5.資料生產單位	台灣省自來水公司及台北自來水事業處				
6.資料供應單位	經濟部資訊中心、經濟部水資源局、台灣省自來水公司、台北自來水事業處				
7.資料權責單位	台灣省自來水公司及台北自來水事業處				
選 擇 性 欄 位	8.識別碼	(若空白，系統會自動給流水號)			
	9.使用限制	未取得資料生產單位同意，不得轉交第三者使用。 引用本資料時，需註明資料來源。 其他			
	10.電腦作業系統	SOLARIS、	SUNOS、	SCOUNIX、	版 本
		PH-UX、	ULTRIX、	AIX、	
11.資料庫系統	DOS、	SO2、	WINDOWNT、	版 本	
	MVS、	MV、	OPENVMS、		
	SO/400、	其他			
	ORACLE、	INFORMIX、	SYBASE、		
	INFO、	DBASE、	SQLSERVER		
	DB2、	DECRDB、	ADATABASE、		
	一般				
	其他				

34 項元素當然不足以完全表達 CSDGM 的標準，經濟部這套詮釋資料的標準其中最大的問題就是沒有對數化資料的品質做描述，這對於需要引用這個數化資料的單位造成很大的困擾，沒有辦法確定該項數化資料的可信度。有關資料品質的描述至少可以包含下面四項：

- 1.數化圖的原始比例尺
- 2.欄位屬性資料的訂定表達是否清晰分明
- 3.數化資料的展現方式
- 4.數化時控制點的選定方式、控制點數目及數化時可容忍的誤差值

(三) 內政部資訊中心建置詮釋資訊系統

內政部資訊中心建置的詮釋資料規格，是國內少見較具國際標準的設計，首先採用原 FGDC 之 CSDGM 詮釋資料標準中必要及國內常見之選項，再加上原

標準中沒有但國內有需要之項目，而行程規範之主體，但仍保留原標準之其他選項，供必要時之選填對象。該系統將詮釋資料分為「必要 Must 填寫」與「選擇 Optional 填寫」兩大類。依各項目的必要性與常用性，再將各個詮釋資料分為三大項。第一大類全部必要(Must)；第二大類為部分必要、部分選擇填寫，且可能常用之項目與國內之特殊需求項目；第三大類為其餘項目，大部分詮釋資料撰寫者，不需要填寫這一部份。圖二為該系統資訊編碼方式。(註 5)

圖二：內政部資訊中心建置詮釋資訊系統編碼方式(部分節錄)

編碼	參數		必要性							多重	查詢	
	項目名稱	英文名稱	I	II	III	IV	V	VI	VII			VIII
1.1	引用資訊 (8)	Citation		M								
1.1.1	生產者	Originator		M							V	*
1.1.2	發表日期	Publication Date		M								
1.1.3	資料名稱	Title		M								*
1.2.1	摘要	Abstract			M							
1.2.2	目的	Purpose			M							
1.3.1	時段資訊 (9)	Time Period Information			M							
1.3.1.1	單一日期	Single Calendar Date			M							
1.3.1.2	複式日期	Multiple Calendar Date			M						V	
1.3.1.3	起始日期	Beginning Date			M							
1.3.1.4	結束日期	Ending Date			M							
1.3.2	現況性參考	Currentness Reference			M							
1.4.1	過程	Progress			M							
1.4.2	維護與更新頻率	Maintenance and Update Frequency			M							
1.5	空間值域	Spatial Domain		M								
1.5.1	邊界坐標	Bounding Coordinates			M							
1.5.1.1	西邊界坐標	West Bounding Coordinate				M						V
1.5.1.2	東邊界坐標	East Bounding Coordinate				M						V
1.5.1.3	北邊界坐標	North Bounding Coordinate				M						V
1.5.1.4	南邊界坐標	South Bounding Coordinate				M						V

四、建立詮釋資料的主要工具程式

現有的詮釋資料建立工具依據使用者的作業平台及作業系統 (Mac OS、Win 95、Win NT、UNIX)、軟體的搭配(ArcInfo、ArcView、AutoCAD、Standalone) 及是否可以在 Internet 環境下操作可分為很多種,其中較為常用的詳見表三整理

表三：現有詮釋資料建立工具(註 6,7)

TOOL NAME	MAC OS	WIN 3.1	WIN 95	WIN NT	UNIX	WEB	HOS T	REQUIRE	IMPOR T	EXPORT
ArcView Metadata Management System			X	X				ArcView 3.X		mptext
BIC Metadata Tool	W	W	W	W	W	X	UNIX	cgi-script	text	mptext, sgml
CorpsMet		X						Standalone	text	text
CorpsMet95			X	X*				Standalone	mptext	mptext
DataLogr		X	X*					Standalone	text	text

Data Dictionary (DataDict)				X*	X			ARC/INFO AML		mptext
Dataset Catalog Database Sys		X	X					Standalone	dbase	other
Document AML				X	X			ARC/INFO AML		mptext
Fgdcmeta AML				X	X			ARC/INFO AML		mptext
GeoData MDB			X	X*				Access 2.0		other
Geospatial Metadata Mgt Sys		X	X					Access 2.0		mptext
Metadata 2 (MD2)		X						Access 2.0		other
Metadata Extension for ArcView	X	X	X	X	X			ArcView	text, sgml	html
Metadata Entry System	W	W	W	W	W	X	UNIX	cgi-script		mptext, sgml
Metadata Management System		X*	X					Standalone or DB	html	html
MetaLite tool for ARC/INFO					X			ARC/INFO AML		mptext
MetaMaker 2.10		X	X					Standalone	other	mptext, dif
Spatial Metadata Management System 2.0			X	X				Standalone	Mptext, sgml	mptext, sgml, html
MetaStar (MDC, MDM, MDS)	J	J	J	J	J	X	NT, UNIX	Standalone	Sgml, custom	html, sgml, text, DIF, MARC, MDS, custom
Xt Metadata Editor 1.9.1					X			Standalone	Mptext, sgml	mptext, sgml

1. X 代表不保證在該系統環境下可以運作正常
2. W 代表可透過 HTML Web 瀏覽器運作
3. J 代表可透過 Java 為基礎的 Web 瀏覽器運作

(一) ArcView Metadata extension

這個 ArcView Metadata extension 原始的版本是 1997 年 9 月 U.S. Bureau of Reclamation MPGIS(Mid Pacific Region GIS Center)的 GIS 程式設計工程師所寫的，這個 Extension 的版本雖然是該政府單位內部自行發展的程式，目前也只有單位內試用，可是這個 Extension 確可以讓其他人下載自行再發展。ArcView Metadata extension 目前提供的功能主要有下列四項：(註 8)

1. 允許每個資料的生產單位建立個人的連絡資料，和環境的設定。

在這個版本的所有程式以外的資訊，全都是純文字檔，程式載入後再將所有的文字檔載入 ArcView 的 Table 中，所以個人連絡資料的擷取，和使用環境的基本設定，雖然各個數化單位都不同，但是也都可以由使用者自行修改。

2. 直接從 ArcView 中 View 的 Themes 和 Tables 擷取 CSDGM 必要資訊自動產生詮釋資料

ArcView 是一個很成熟，而且使用者很廣的一套 GIS 商用軟體，所以雖然可

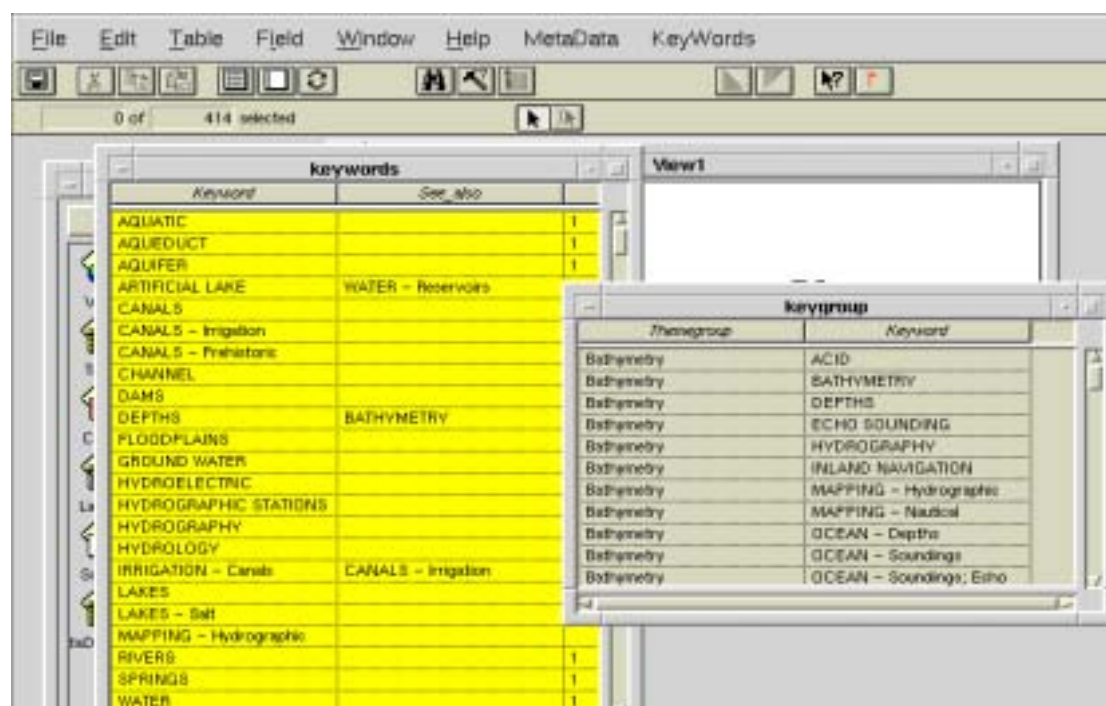
數化、展示的 GIS 軟體很多，但是絕大部份都可以轉成 ArcView 可以認得的資料格式，所以雖然這個 Extension 要在 View 和 Table 下自動產生，反而有助於資料庫的格式統一，而且也不是很困難的事。

3.從預先建立的關鍵字資料庫中直接選取的環境(Keyword and Keyword Group)

“Keyword group”和”Keyword table”是這個 extension 版本中讓使用者選定 CSDGM 標準中關鍵字的主要工具，其中 Keyword group 是為了避免使用時必須要從成串的大量的關鍵字中找尋適用關鍵字所造成的挫則感，因應不同的學門、不同的主題、業務需求、權責管理機關或某一些特定議題，所建立的關鍵字辭庫 (Keyword Thesauri)；而每個辭庫都有一組”Keyword Table”，讓使用者直接從分類中挑選，見圖三。

這部份關鍵字辭庫和關鍵字是要由使用者自行依需要內建的資料庫，這個 Extension 版本目前提供了約一千多個基本的 GIS 數化資料關鍵字，也提供了四個主題包括各種界線類別、GIS 分析方法、考古文化資源經營管理及法律法條與司法慣例，我們可以依需要自行訂定其他關鍵字的類別。(註 9,10,11,12)

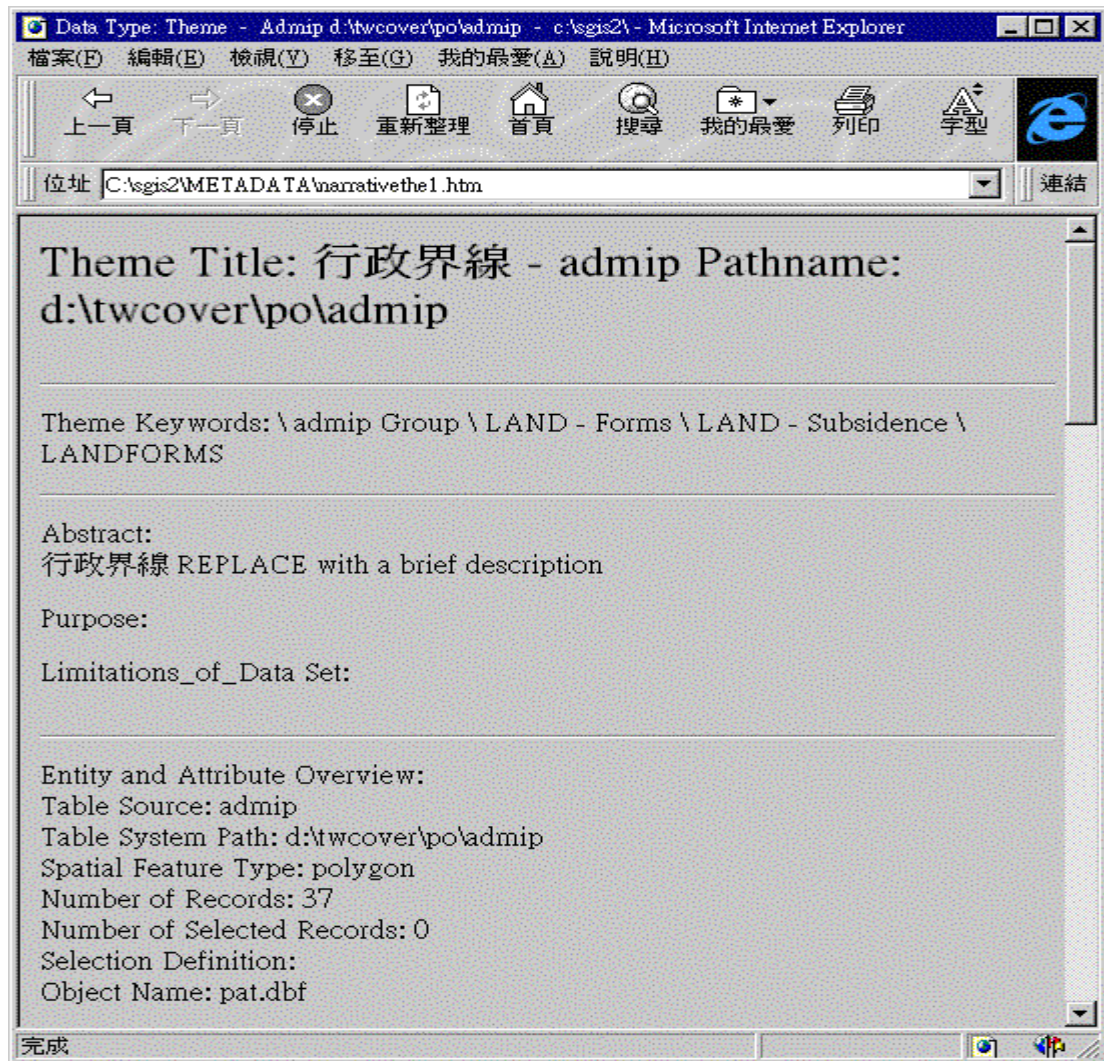
圖三：ArcView Metadata Extension 的關鍵字辭庫和關鍵字群



4.累積產生在 WWW 環境下直接管理瀏覽的索引檔

所有在這個 Extension 版本下建立的詮釋資料，都可以透過瀏覽器讓使用者瀏覽及搜尋，系統會自動建立所有的索引檔及準備好 HTML 的檔案，見圖四。

圖四：WWW 環境下直接瀏覽的系統建立的詮釋資料



(二)、Fgdcmeta AML

如果我們都認為依靠關鍵字來找尋資料是很重要的，我們不得不承認像 ArcInfo 這類 GIS 軟體所提供的功能實在十分有限。所以有些 GIS 的程式設計師著手進行巨集的設計。某些 Third Party 的巨集甚至已經涵括在較近版本的 ArcInfo 中，例如表一中的 Document AML 就已經內涵在 ArcInfo 7.04 或 7.1x 的版本中。

而表一中的 Fgdcmeta AML 也是 ArcInfo 的 AML 巨集，它可以直接在 ArcInfo 下執行，提供兩種詮釋資料的輸入方式，對一般使用者直接產生部份可以從數化資料擷取下的詮釋資料，對熟習 CSDGM 格式的使用者要求輸入其他無法直接從數化資料本身擷取的資訊。它的使用方法就如同在 ArcInfo 直接鍵入其他的命令一樣，例如：

```
FGDCMETA geo_dataset {CREATE {TEMPLATE | MINIMUM } | DISPLAY}
```

(三) Metadata Management System ,MMS

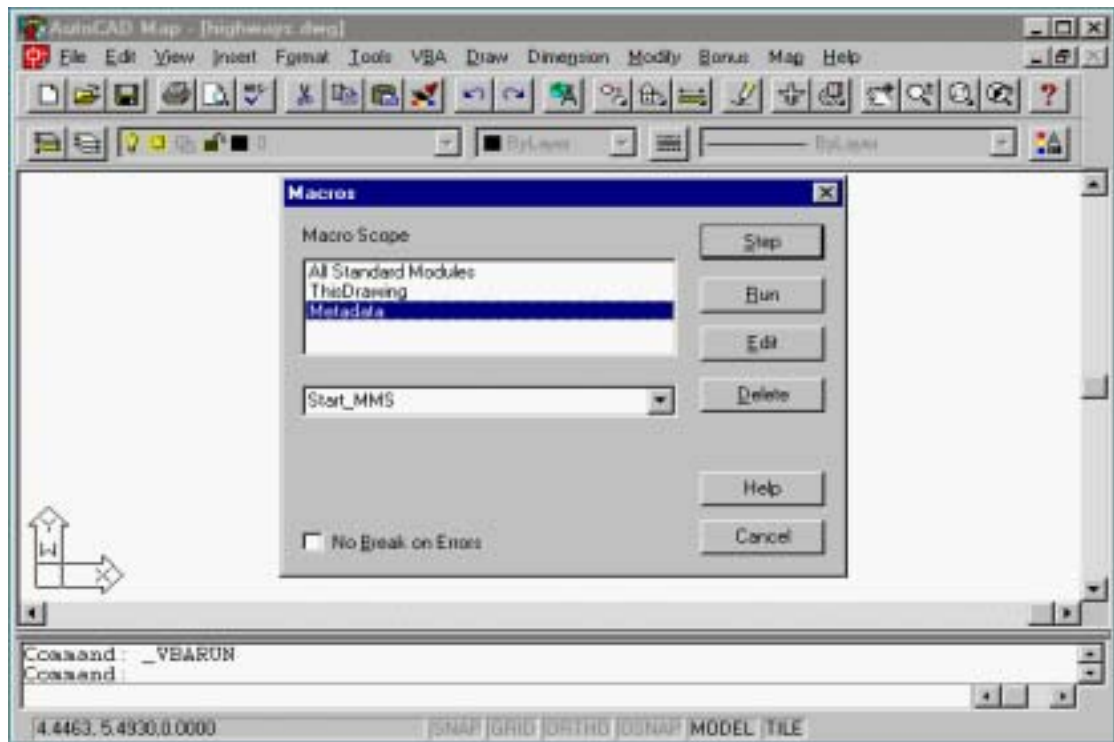
這是美國 Sirius 公司為詮釋資料的資料管理與資料建立所開發的商用程式，(註 13)，這個詮釋資料管理系統是採用 Visual Basic 開發使用者的界面，並利用 Access Database(只有一個 table，每個 Record 代表一筆資料)，來管理詮釋資料的資料，見圖五。

事實上，MMS 可以獨自執行也可搭配在 ArcView 或 AutoCAD Map 下執行巨集，見圖六。

圖五：Metadata Management System 使用者操作界面

The screenshot displays the Metadata Management System (MMS) user interface. The window title is "Metadata Management System". The menu bar includes "File", "Edit", "Tools", and "Help". The main area is divided into several sections: "Identity/Publication", "Description/Status", "Constraints/Attributes", "Data Quality", "Distribution/Contact", and "Metadata Reference". The "Identity/Publication" section is active, showing fields for "GeoDataset name" (Highways), "Data Set Type" (Coverage), and "File Name/Path" (<data location>\usa\hig). Below this is the "Citation" section with fields for "Title" (National Transportation Atlas), "Publication Date" (1996), "Originator" (Bureau of Transportation Statistics), "Edition" (2.02), "Geospatial Data Presentation Form" (Map), and "Online Linkage" (None). At the bottom, there are two sub-sections: "Series Information" with "Series Name" (n/a) and "Issue Identification" (n/a), and "Publication Information" with "Place" (Washington, DC) and "Publisher" (Bureau of Transportatio). The interface also features a toolbar with "Add New" and "Delete" buttons, a "Metadata" checkbox, and a "Dataset: 2 of 3" indicator.

圖六：MMS 搭配在 AutoCAD Map 下執行巨集



五、國內地理詮釋資料未來的發展及應用方向

(一) 利用 Internet GIS 建立空間資料的管理、查詢與流通環境

如同各位詳細看過 CSDGM 標準後的想法，讓 GIS 數化單位去建立 CSDGM 標準的詮釋資料，有時可能會比數化該項資料的內容本身來得更為困難、更費力費時，這就如同一本書的摘要比這本書還要厚，這樣顯得非常不實際，可是為了 GIS 空間資料將來的維護、管理與流通又不得不去建立每筆 GIS 數化資料的詮釋資料，我們該怎麼樣來面對這個矛盾呢？

於是我們應該要對這 300 多個元素分類，原則如下：

1. 第一類是交由資料生產者自行填寫的元素，不但要設計簡單的表格，而且必須盡量簡化到有限的、可容忍的數量，可再略分為下面八種：

- (1) 資料的狀態描述和是否有所有權與使用權的限制
- (2) 空間的屬性資料是否有來源的說明
- (3) 數化前原始資料的類型和狀況
- (4) 空間的坐標和屬性的數化的方法
- (5) 欄位屬性數位時的確認方法
- (6) 該項 GIS 的數化資料是否有特殊的特性或是關鍵字的界定
- (7) 對於數化資料有疑慮時應該向誰聯絡
- (8) 該筆數化資料是那個研究計畫下的產品及是否有定期更新的準備

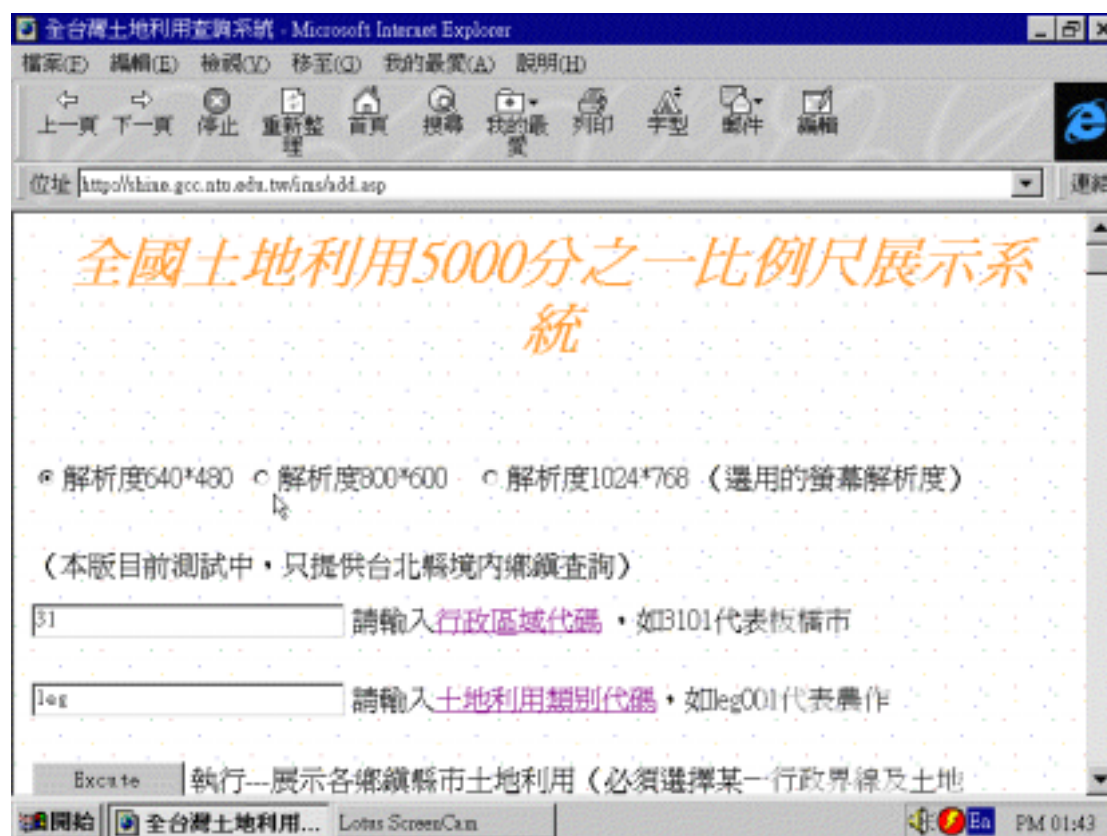
2. 第二類是盡量利用現有 GIS 軟體，自動抓取並產生其他早已記錄在空間資料本

身內的元素，以 ArcInfo coverage 為例：

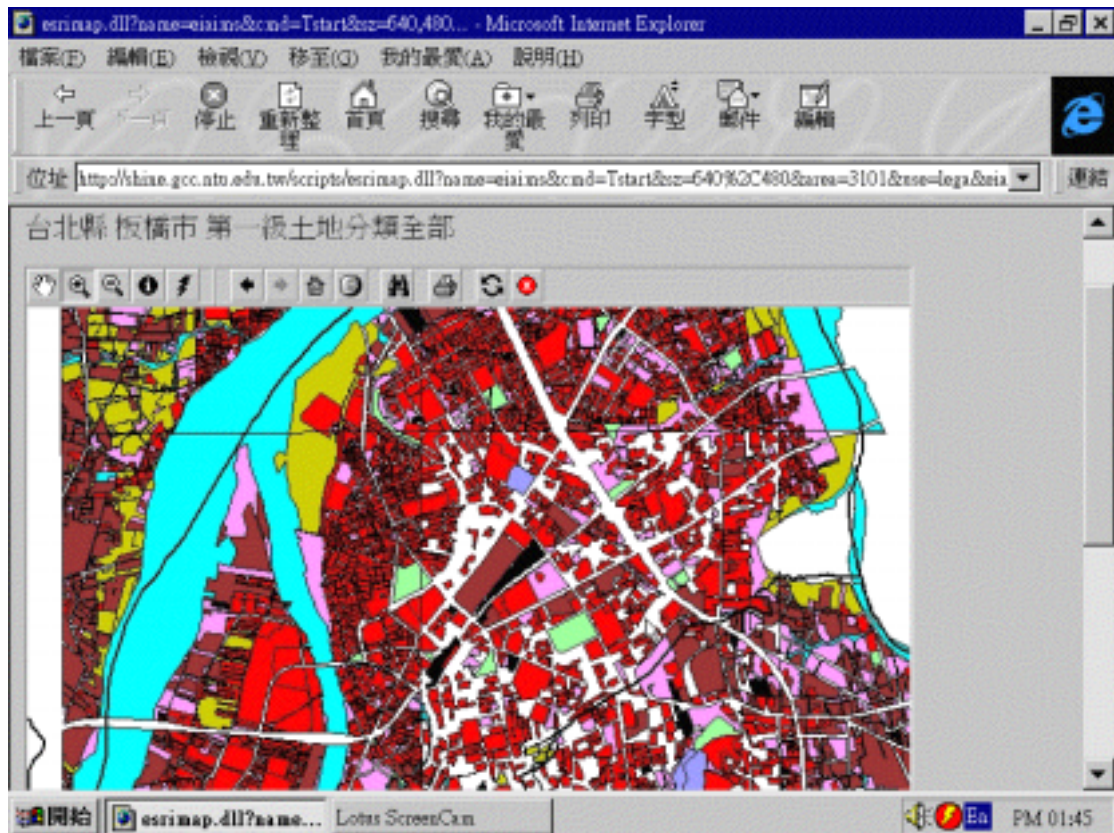
- (1)GIS 資料的存放路徑與名稱
 - (2)屬性資料欄位的記載方式與資料的記錄筆數
 - (3)數化時控制點的數目
 - (4)座標記錄到小數點以下第幾位
 - (5)地圖的投影方式
 - (6)屬性名稱和欄位的定義方式
 - (7)地圖所能涵蓋左上右下座標範圍
- 3.第三類可能在 CSDGM 中並非必要的元素，但可利用來建立資料庫搜尋管理或在網路上展示的資訊：
- (1)資料的名稱及存放路徑
 - (2)詮釋資料以 WWW 格式存放的路徑及索引檔
 - (3)資料的存放狀態 On-line、CD ROM、MO、其他的儲存媒體或者是存放在其他機構。

此外我們也可以自行發展或選用現有的 Internet GIS 軟體如 ArcView Internet Map Server 或 MapGuide，並結合詮釋資料，讓所有的使用者都可以由資料庫管理中心，利用詮釋資料找到所要的資料，並用 Internet GIS 軟體實際讓使用者將這個 GIS 的數化檔在瀏覽器中讀出來，見圖七、圖八。

圖七：全國土地利用查詢展示程式範例



圖八：全國土地利用查詢結果範例



(二) 利用詮釋資料在全球 GIS 資料交換上的案例--東南亞全球變遷區域資料中心

全球變遷研究目前已成為人類有史以來，規模最龐大的國際學術研究計畫。不論是已開發國家或是開發中國家，均已投入大量的人力物力，支援此一攸關人類生存及未來發展的重要計畫。展望未來，投入全球變遷研究的經費仍會持續增加或是維持現有之規模。全球變遷研究需要使用大量的環境資料，而且十分注重環境資料的時間向度，因此其資料量是相當驚人的。以每天收集的衛星資料為例，其資料之儲存與管理已成為一個十分棘手的問題。由於環境資料的收集十分昂貴，因此如何善用已經收集的環境資料，建立分享及資料管理與保存制度，乃是現階段國際地圈生物圈委員會(IGBP, The International Geosphere-Biosphere Programme)、世界氣候研究計畫(WCRP, World Climate Research)、及全球環境變遷之人文面向計畫(IHDP, International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change)三大國際計畫所十分重視的問題。

全球變遷分析、研究與訓練系統 (START, Global Change System for Analysis Research and Training) 已將資料及資訊系統(DIS, Data and Information System) 列為其近期工作的推動重點，1995年7月在美國馬利蘭大學舉辦了第一次DIS研習班。1996年1月27日到31日在泰國曼谷的START區域中心又召開東南亞區

的 DIS 研習班，進一步訓練 SARCS 會員國建立其國內的全球變遷資料及資訊系統。在會中，我們被推派為東南亞區資料及資訊系統推動小組的召集人，負責協調推動 SARCS 地區相關 DIS 工作的進行。

曼谷會議的重要結論，是由曼谷區域中心(Regional Center) 負責協助 SARCS 組織的核心計畫(Core Project)，利用 WWW 技術建立核心計畫的 Web Server，收集及建立核心計畫成員所需的環境資料，並建立 Internet 網路系統，讓所收集的資料能有好的管理及分享制度。SARCS 會員國各有一位負責人，負責協調推動其國內與全球變遷有關的計畫，建立 Web Server 及資料庫。

1996 年 4 月 8 日至 11 日，由 ICSU 的 IGBP 組織及世界資料中心(WDC,World Data Center)組織，共同主辦一個 DIS Workshop，在美國科羅拉多州的 Boulder 舉行，地主是 NCAR 的 Mesa Laboratory。會中由 IGBP 各 Core Project Office 負責人報告其計畫推動狀況及資料現況，WDC 則報告其業務現況及未來展望。WDC 是在 1957-1958 國際地球物理年(International Geophysical Year) 所成立的 ICSU 組織，主要目的是讓地球科學家能自由地分享資料。當時是針對冷戰時期共產國家與民主國家之間，建立一個資料交換的管道。WDC 共分為五個區域，A 區以美國為主，見圖九，B 區以前蘇聯為主，C1 區為歐洲地區民主國家，C2 區為日本及印尼，D 區為中國大陸。目前因共產國家的解體，World Data Center 也有意改變目前之架構，擴大服務範圍，並建立新的 World Data Center。

此次的研討會，筆者受邀代表 START 的 SEACOM，報告在東南亞地區 DIS 的推動狀況。並參與第三工作分組，討論如何建立 IGBP 與 WDC 合作的模式，以及如何建立詮釋資料的資料庫。IGBP 的代表與 WDC 的代表有極佳的討論，並獲得一致的共識，未來將加強 IGBP 與 WDC 的合作關係。WDC 將提供技術與經驗，支援 IGBP Core Project Office 建立 Web 資料庫及資料標準等相關技術，IGBP Core Project 結束之後，所獲得的資料將移轉至相關的 WDC 保存與管理，以供資料之永續利用。

此次大會提出一個重要的概念，稱為資料拯救計畫(Data Rescue)，有鑑於以往許多地球科學研究計畫，花費大量經費收集資料，但在研究報告完成之後，資料往往不經意地就流失了，由於時光無法倒流，以往的環境資料如果沒有保存下來，便永遠消失了。因此如果可以讓所有與環境科學有關的資料能妥善的保存下來，以積少成多及資料分享的方式，將可發揮巨大無比的力量，加速全球變遷研究之腳步，以造福全人類。

卷，反應使用者的資料需求。是政府機關電子資料流通目錄，有許多資料可作為永續發展指標研究之用。

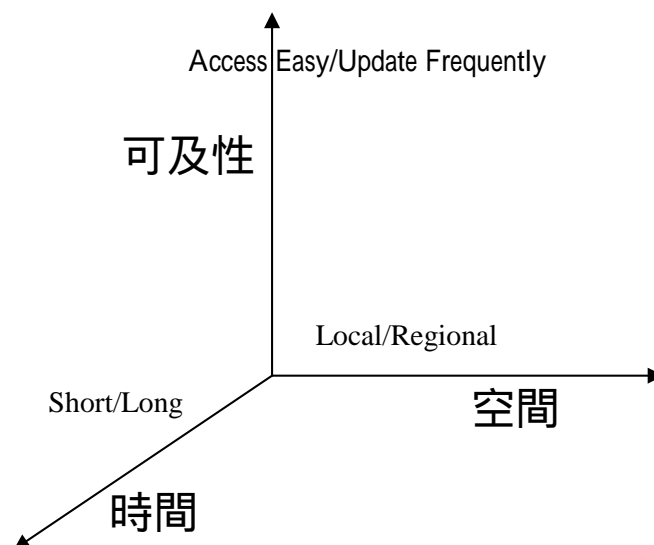
2. 數化資料的交換與統一

讓決策者快速的下定決策有賴於對環境狀況的充分了解，而充分的掌握決策區域的環境卻不是件容易的事，因此數化資料的建立就變成了輔助決策者最不可或缺的工具。目前空間上的數化資料又隨者使用系統的不同分為多種資料格式，如Arc/Info、MapInfo及CAD資料系統，系統的使用常常需要對不同數化資料的來源做多次的轉檔動作。這對資訊本身是一件危險的事，因為轉檔的過程中很可能會有意、無意的漏失了部份的資料，所以每個獨立的決策支援系統通常不會採取兩個或兩個以上的資料格式，而且使用不同資料格式的決策支援系統通常也不會有資料的交換與分享的過程。所以數化資料的交換與統一在現階段就變成了十分重要的工作。

3. 數化資料的有效性與持續性

可及性(Accessibility)、空間性(Space)及時間性(Time)是數化資料最重要的三個面向，可及性是由數化資料更新的頻率高低、取得的容易與否來決定的；空間性可粗分為全球尺度、全國尺度與地區尺度；時間性也可以分為長、中、短三個層次，見圖十。

圖十：數化資料在可及性、空間性及時間性的三個面向



上述的三個面向是資料庫建立與維護必須詳細考慮的問題，這項工作不僅需要對 GIS 的深入了解而且應該是個持續性、各研究單位高度支持配合才能有所成就的工作。

資料庫之加速建檔與制定資料供應辦法，是 GIS 推動中的關鍵因素，有了良好正確的資料才能發揮 GIS 的效果，並且對於資料品質的控制與資料的流通供也應該仰賴詮釋資料的建立。

七、結論與建議

1. 地理資訊系統可以儲存、展示與分析大量的空間資訊，也是近年來各領域專家十分寄予厚望的新一代研究利器，惟不論電腦處理資訊的速度有多快、多準，還是得完全仰賴完整地理資料庫的逐步建立。這些資料隨者大量人力物力的持續投入，不斷的被生產出來，因為資料永遠是伴隨研究報告下的副產品，如果沒有好的詮釋資料的機制，每年不知有多少龐大而珍貴的資料隨著研究生的畢業，研究助理的離職而將永遠的流失。成立全國性的資料拯救小組，甚至是國家級的資料研究中心，長期持續的網羅相關研究下的資料，並負責制定政策、技術支援、協調整合等事項。這個資料拯救計劃實是刻不容緩的工作。

2. 詮釋資料正是前述資料拯救工作最重要的關鍵，它的表達方式為了維持與日後通用於全球資料庫的整合工作，及現有軟體資源利用的最大彈性，可以考慮不刻意對描述性文字做中翻英或英翻中的工作。然而在推動國內 GIS 普遍建立詮釋資料的阻力，初期仍然應該儘量在詮釋資料建立軟體的界面上，可以考慮儘量的中文化。

3. 詮釋資料的建立對於資料生產單位而言，是一件額外且耗時的工作，但是為了資料日後的流通、管理與品質檢測而言，又是一件不可或缺的工作，所以強制的規定所有數化單位必須為每筆數化資料建立詮釋資料，才能確保這項工作能夠順利推動。例如由政府委託相關研究計劃的研究成果，不能僅以報告的方式呈現，隨報告而一併產生的資料也應該一併繳交。並儘可能的在計劃書或合約上註明，指定該研究單位在計劃結束前，至少有一名以上的計劃參與人，至少一個月以上，與資料拯救小組成員密切合作，讓資料得順利移轉，公開利用及維護。

4. 目前 Internet GIS 的技術在許多商業 GIS 軟體公司大力推動下，已經有了很多重大的進展，例如 AutoDesk 公司所推出了 MapGuide 與 ESRI 公司在 ArcView 下所附帶發展的 Internet Map Server, MapObject IMS, 以及即將推出的 Arc IMS, 都很受國內相關學術及政府機構的關注，適當的整合詮釋資料，建立工具以配合這些 Internet GIS 軟體，是未來這個領域發展的捷徑。例如 ArcView Metadata Extension 詮釋資料的軟體在 ArcView IMS 的配合下就可以具備建立資料流通、查詢及展示的主要功能。

5. 詮釋資料國內欄位標準的訂定是最重要的工作，目前在內政部對國土資訊系統的長期推動下，對於詮釋資料標準的訂定已經有了初步的成果，在大多數的

數化資料仍然是來自這個國土資訊系統的前提下，內政部應該會對於詮釋資料的標準做一定的規範，這也應該是未來國內 GIS 資料主要的依循標準。

八、參考資料

- 註 1：Federal Geographic Data Committee, 1994, Data standards: Content standard for Federal geospatial Metadata [Online]. Available at:
<http://fgdc.er.usgs.gov/metaover.html>
- 註 2：<http://geochange.er.usgs.gov/pub/tools/metadata/standard/metadata.html>
- 註 3：Directory Interchange Format (DIF) Writer's Guide, Version 5.0a [Online]. Available at <http://gcmd.gsfc.nasa.gov/difguide/difman.html>
- 註 4：孫志鴻等，民 80 年 6 月，國土資訊系統整體規畫之研究，台灣大學地理系，內政部委託研究計畫
- 註 5：朱子豪，民 86 年 6 月，國土資訊系統諮詢資料庫網際網路功能設計與建置，內政部資訊中心委託研究計畫
- 註 6：Fell, P. H. and D. T. Hansen, 1997, Construction of a Theme Keyword Thesaurus for Indexing Search and Retrieval across Networks, ESRI 1997 User Conference in San Diego CA, USA.
- 註 7：Texas/Mexico Borderlands Information Center(BIC) , METADATA FORM (The easy way) , <http://www.bic.state.tx.us/BICenglish/bigbic.htm>
- 註 8：Hansen, D. and M. Sebhat, 1995, Compilation of Spatial Metadata for Access in Arcview and Mosaic, ESRI Annual User Conference, Palm Springs, California.
- 註 9：American Geographical Society (n.d.), 1997, AGS Map Catalog Subject Entries [Online]. Available at <http://leardo.lib.uwm.edu/maptops.html>
- 註 10：Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM), <http://www.fgdc.gov/metadata/contstan.html>
- 註 11：NASA, Scientific and Technical Program Office, 1994, NASA Thesaurus [Online]. Available at <http://www.sti.nasa.gov/thesfrm1.htm>
- 註 12：U.S. Geological Survey, 1996, USGS Mapping Information: Feature Class Types [Online]. Available at: <http://mapping.usgs.gov/www/gnis/features.html>.
- 註 13：Sirius Company, <http://www.sirius.com/>