

玉山國家公園
資源與環境資訊系統
先驅研究〔第一年〕

計畫主持人：劉進金

研究人員：張懋 (國外機構查訪)

陳仁仲 (需求分析)

賴明仁 (示範系統、需求分析)

彭森祥 (人才培訓)

委託單位：玉山國家公園管理處

研究單位：工業技術研究院能源與資源研究所

『玉山國家公園資源與環境資訊系統』先驅研究（第一年）報告

| 【目錄】 | 頁次 |
|----------------------------------|----|
| 一、前言 | 2 |
| 二、國外發展狀況 | 6 |
| 2-1 本年度參訪之相關國外機構 | 6 |
| 2-2 美國國家公園署的地理資訊系統條件 | 6 |
| 2-3 國外人才培訓課程 | 7 |
| 2-4 美國國家公園署的地理資訊系統 (GRASS) | 9 |
| 三、系統需求分析 | 12 |
| 3-1 系統需求分析之意義與工作方法 | 12 |
| 3-2 本年度完成之需求分析項目 | 14 |
| 3-3 本年度需求分析結果 | 15 |
| 3-4 依本年度需求分析所得之建議 | 15 |
| 3-5 建議之資料庫結構及規格 | 17 |
| 四、示範系統 | 28 |
| 4-1 建立示範系統之意義與工作方法 | 28 |
| 4-2 示範系統硬體建議 | 28 |
| 4-3 示範系統軟體建議 | 29 |
| 4-4 示範系統資料建議 | 29 |
| 五、培訓人才 | 31 |
| 5-1 培訓人才之實施 | 31 |
| 5-2 培訓人才之建議 | 36 |
| 六、綜合討論與結論 | 41 |
| 附件 | 43 |
| 附件A：期中報告 | |
| 附件B：人員訓練 | |
| 附件C：出國報告 | |
| 附件D：系統發展方案與預算粗估 | |



一、



前 言



第一章 前言

經營與管理是透過一步一步的『決策過程』來達成。任一步的決策都需要以『知識』(knowledge)或『資訊』(information)為基礎。經營與管理常需要作整體性的『規劃』(planning)，任何規劃也都需要以『知識』或『資訊』作為基礎。如果所根據的資訊不足或不完整，其成效也會深受影響，甚至會造成反效果。各種重要建設都需要作『影響評估』，事實上，如果沒有『可靠的資訊』或者分不清那些資訊有用那些沒用，『評估』也就要打折了。因此，需要『資訊系統』的原因非常明顯。

資訊系統便是提供正確、有用、及時、與充分『資訊』的工具。一個資訊系統應有四個基本功能：方便資料查詢與資料整合、使分析能力加強、使成果展示能力加強。『電腦化』是促使資訊系統達成這四個基本功能最有效的步驟。為區別一般所稱的『地理資訊系統』，並避免『地理』兩個字的誤導，我們把用於資源與環境的資訊系統稱作『資源與環境資訊系統』(REIS, Resources and Environment Information System)。『玉山國家公園資源與環境資訊系統』簡稱YNPREIS (YNP代表Yushan National Park)。讀音同:IN-PRAISE。音標:/in preiz/。英文同音字義：讚美、稱讚、讚頌。

在去年(1989)元月二十六日，能資所劉進金研究員應玉山國家公園管理處之邀，前往水裡，報告『地理資訊系統介紹』。劉研究員為切合玉山國家公園管理處之實況與未來可能之需求，將講題擬為『玉山國家公園自然環境與資源管理資訊系統』(詳參『玉山國家公園自然環境與資源管理資訊系統』第一次簡報資料)。該會中，管理處之同仁對這種新科技之建立，期望甚殷。葉處長因此指示管理處之同仁進一步研擬其可行性，以及推展的方向與方法。其後，於管理處舉辦之『資源保育暨經營管理

研討會』期間（七十八年四月八日至十日），管理處蔡秘書與本所劉研究員進一步討論，並且於七十八年六月二十二日劉進金研究員赴玉山國家公園管理處與沈世琨、劉田財兩位管理處同仁討論計畫細節。此乃本計畫之緣起。

『玉山國家公園資源與環境資訊系統』(YNPREIS) 擬分成三期來發展：【第一期】系統架構發展期；【第二期】電腦化作業建立期；【第三期】電腦化作業運作期。（註：各期之目標與內容概要請參附件D、系統發展方案與預算粗估。）系統架構發展期之重心在探討『玉山國家公園資源與環境資訊系統』之需求及架構（圖1-1）。『玉山國家公園資源與環境資訊系統』之先驅研究即屬系統架構發展期之計畫，擬分三年來進行，由七十九年度開始，重點有四：一、探訪國外最權威的機構，吸收其發展經驗，並收集相關資料；二、系統分析，以確定功能需求，並將需求條件具體化；三、建立一個示範系統；四、培訓人材。

本報告共分六章。第一章討論計畫主旨、緣起、與工作綱要等。第二章討論國外發展狀況，包括國外機構查訪之意義與工作方法、本年度查點之相關國外機構、國外機構探訪報告摘要、與從國外探訪所得之建議。第三章討論系統需求包括系統需求分析之意義與工作方法、本年度完成之需求分析項目及其分析結果、依本年度需求分析所得之建議、以及資料庫結構及規格之建議。第四章討論示範系統，包括建立示範系統之意義與工作方法、示範系統之硬體、軟體系統、示範資料等之建議。第五章討論人才培訓，包括培訓人才之實施與建議。第六章為綜合討論與結論。本文之後包括四個附件，附件A期中報告摘要、附件B人員訓練資料摘要、附件C出國報告摘要、以及附件D系統發展方案與預算粗估。

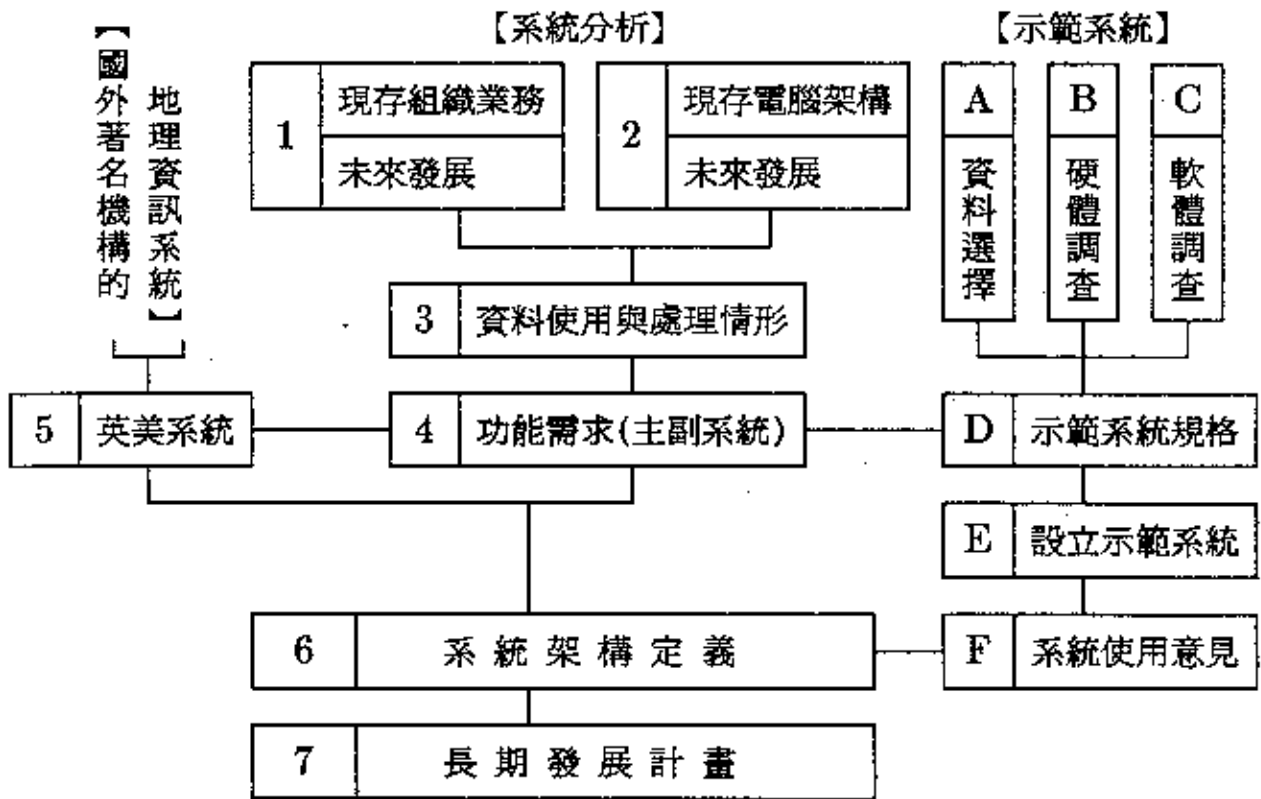


圖1-1、先驅研究計畫之研究架構。

34



二、



國外發展狀況



第二章 國外發展狀況

2-1 本年度參訪之相關國外機構

參觀訪問行程自78年11月27日至12月10日，地點單位有：

- (一) 佛羅里達州 Orlando 市舉行的 GIS/LIS'89 研習及展示會。
- (二) Washington, D.C. (華盛頓特區) 的 TYDAC。
- (三) 維琴尼亞州 Reston 市 (鄰近華盛頓特區) 的 USGS。
- (四) 科羅拉多州 Lakewood 市 (鄰近丹佛市) 的 NPS。
- (五) 印地安那州 Terre Haute 市的 ISURSL。
- (六) 肯塔基州 Murray 市的 MARC。

有關詳細內容，請參閱附件 C。

2-2 美國國家公園署的地理資訊系統條件

依據美國 NPS之經驗，基本上，一個國家公園 GIS應具備：

1. 行政或區域界線資料，
2. 園區內、外之交通運輸資料，
3. 水系資料，
4. 數位高程資料，
5. 土地利用/覆蓋資料，
6. 植群分佈資料。

因此，建議玉山國家公園管理處於建立該公園之 GIS時，亦以此六種資料為基礎。但各種資料之內容，詳細程度，空間上的延伸範圍等，則因玉山國家公園之特性而定。至於其他資料

處業務之需要性，及資料之初級性（primary data，必須要有該項資料，其它資料方可隨之而產生），而訂定資料輸入之優先次序。儘管資料之輸入有優先次序之分，但在設計資料庫時，不但要考量所有已知的各種資料，並應預留空間給將來所可能產生的資料。

2-3 國外人才培訓課程

美國USGS 及NPS 都非常重視人才的培訓，並提供有關GIS 的訓練課程。茲依據該二處之課程內容，及GIS/LIS'89講習會、NGIA 課程、Basic Reading in GIS 一書，而歸納國外GIS 課程內容如下：

1. GIS 概述 (Introduction to GIS)

包括：背景和歷史

目的 (Purpose)

定義

必須具備之功能

構成要素 (Components)

電腦設備 (軟、硬體，週邊)

相關技術

地理資料的特性

地圖：投影、座標系統

未來趨勢

2. 資料擷取、資料庫

包括：資料結構和方法 (algorithms)

Raster

Vector

Surface, Volume and Time

社經資料

自然資源資料

數位地勢模型

遙感探測

資料獲取之設備與方式

資料庫結構

資料庫管理

3. 空間分析

包括：資料分析 (基本功能如：數學運算、統計分析...等)

空間模式 (基本功能如：Bufferring, Overlapping..等)

分類方法

Spatial Interpolation

Multiple Criteria Methods

網路分析 (Network Models)

4. GIS的管理與運作

包括：組織

發展階段、時程

經費、預算

設備及檔案 (原始文獻) 管理

文件製作

推動計畫

其他配合措施

5. GIS的規劃與評估

包括：使用者需求分析

系統規劃

系統設計

系統施行

測試

系統評估

6. GIS介紹與應用實例

包括：商用軟體

應用實例

在教學方式上，可學習 ISURSL 的方法，即除了課堂講學外，應讓學員直接參與計畫，使學員不但獲得 GIS知識，並有實作經驗。而在國外訓練方面，除了可以和 USGS或NPS聯絡，使其提供訓練課程，並可參考MARC的模式，即由國外的中國人，組織一個講師群，由管理處派員到國外，由中國人用國語，利用國外的一流設備，教授國外的 GIS新知。

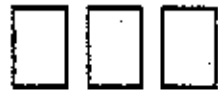
2-4 美國國家公園署的地理資訊系統 (GRASS)

美國 NPS 所使用的軟體為由美國陸軍單位(U.S. Army Corps of Engineers Construction Engineering Reserch Laboratory, USA-CERL)所研究發展的 GRASS (Geographical Resources Analysis Support System)。這是由政府發展成功非商業性的軟體，因此，NPS 將之推薦給各國家公園使用。GRASS 程式以C語言撰寫，在 UNIX 作業系統下操作，程式設計對硬體的依存性很低。而在影像顯示部份，原本必須使用 MASSCOMP 電

腦，最近也成功地轉換至Apple Mac II，PC 386，SUN和Silicon Graphics IRIS 上，所以 GRASS在個人級電腦就可運作，不必局限於迷你級電腦。GRASS 可以同時接受向量式、方格式、遙測影像資料及其他現有數值資料，除了一套 GIS所應具備的基本功能外，並提供原始程式(Source Code)和副程式庫(Library)，使用者可依需要修改或增加系統功能使系統和使用者達到密切配合；同時又包含了較先進的專家系統技術，使 GRASS更具有知識推理能力。因此，玉山國家公園管理處在軟體選擇方面，不妨參考使用 GRASS。

USGS和NPS 處理的資料量大，故使用迷你級電腦，但也擁有許多個人級電腦和工作站以處理較小型的計畫。目前個人級電腦的發展快速，頗有超越迷你級電腦的趨勢，因此，他們建議一個國家公園應以使用個人級電腦為佳，並以至少 4 Mb 的 RAM 和300 Mb的硬碟容量與之相配合；至於 I/O方面，除了鍵盤和高解像力的彩色顯示器外，應具備數化儀、掃描儀、印表機（一般及彩色）、繪圖機、軟片記錄器等

。



三、



系統需求分析



第三章 系統需求分析

3-1 系統需求分析之意義與工作方法

系統需求分析之意義在於『事前能有周詳規畫，事後才能逐步發展』，經由下列四項：

1. 了解本身之需要是什麼？
2. 在國際間此類系統之發展情況。
3. 現有系統中，何者合符自己需要。若沒有時，該如何處理。
4. 考量本身人力、設備等因素。

而定出自己發展的計畫，不致於『因無事前規畫，而徒勞無功』，甚至失敗而不再有電腦化之舉。

系統需求分析之工作方法，可以圖3-1 來表示。在發展一套資訊系統，必須考慮的要素有三類： 1.硬體及作業系統， 2.應用軟體(GIS 軟體)， 3.資料庫。

[註：關於國際間各個主要系統之特性，請參附件A期中報告摘要。]

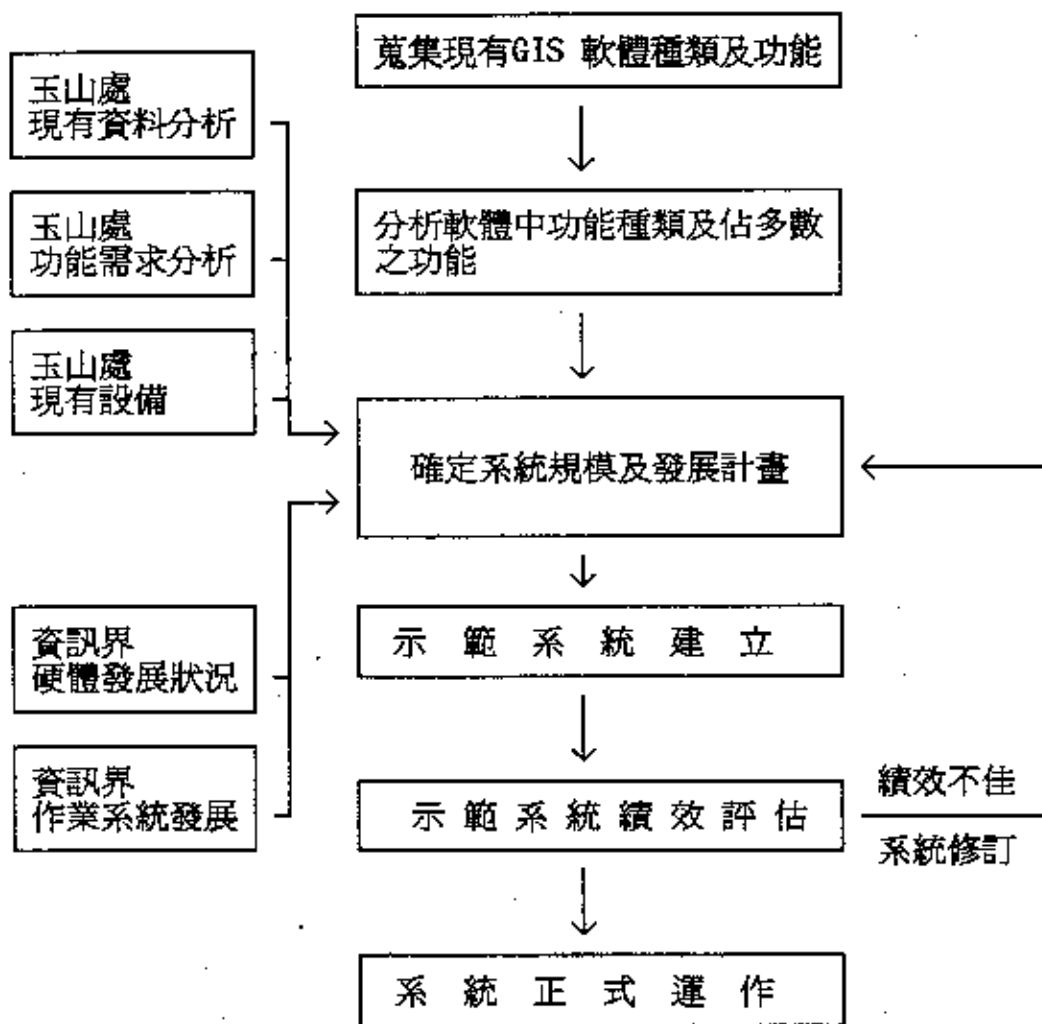


圖3-1、系統需求分析作業流程。

3-2 本年度完成之需求分析項目

本年度針對 3-1節所述系統需求分析三類要素，完成分析之項目如下：

1. 硬體及作業系統
 - A. 作業系統的提升 (PC、Workstation、Mini computer)。
 - B. 多工能力。
 - C. 網路功能。
2. GIS 軟體
 - A. 售價
 - B. 裝機量
 - C. 功能
 - D. 親和性
 - E. 擴充能力
3. 資料庫
 - A. 圖幅資料
 - B. 研究管理資料
 - a. 遊憩區及景觀
 - b. 設施
 - c. 人文史蹟
 - d. 地質
 - e. 動物
 - f. 植物
 - g. 氣象
 - ... 等。

3-3 本年度需求分析結果

分析結果亦依： 1.硬體及作業系統 2.G I S 軟體

3.資料庫，三大類來說明：

1.硬體及作業系統

- A. 作業系統於 MS-DOS 及 UNIX 選一種。
- B. UNIX 為現有作業系統中唯一廣泛用於PC、Workstation、Mini computer及 Main frame.
- C. 硬體於 PC 及 Workstation 中選一種(該兩者不需空調設備)，Mini computer 以上，現階段不考慮。

2.G I S 軟體

- A. 配合作業系統，能使用於PC或Workstation上。
- B. 有原始碼，以便中文化。

3.資料庫

- A. 基本圖數化為一切資料庫之基礎工作。
- B. 基本圖中之等高線、座標、行政界線、水系、交通路線等資料無現有數化檔。
- C. 過去之研究報告中，座標資料不足，乃至於只有略圖，不易套疊在基本圖上。
- D. 文數字資料亦需整理，方能輸入電腦處理。

3-4 依本年度需求分析所得之建議

依據 3-3節結果，建議資訊系統規格如下：

- (1) 作業系統採用 UNIX.
- (2) 硬體先期用 PC/386，再提升至 Workstation.
- (3) GIS 軟體先期採用 GRASS/386 (有原始碼，UNIX作業系統，

價格便宜),再於系統運作一段時期後,評估使用情形,檢討是否更換軟體.

- (4) 以 GRASS 所附之示範資料庫作 GIS 學習工具,同時逐步建立本身資料庫.
- (5) 對電腦系統應有如下觀念:
 - A.硬體變化大 — 但後者包容前者 — 廠商本身的利益
 - B.軟體可改寫 — 可配合硬體發展 — 發揮系統的效率
 - C.資料最珍貴 — 也可用程式轉換 — 靈活應用於不同軟體
- (6) 基本圖幅資料優先建立數化檔,包括:
 - A.UTM 座標 (五千分之一)
 - B.等高線
 - C.水系
 - D.行政界線
 - E.交通路線
 - F.地名
- (7) 對委託之研究計畫要求有表格化資料、有座標資料、有高程資料,以利爾後建資料庫時,不需再花人力整理資料.
- (8) 對過去之研究報告中,座標資料不足部份,必須花人力重新補足及校正.
- (9) 資料庫結構及規格,單獨於下一節(3-5)說明.

3-5 建議之資料庫結構及規格

3-5-1 資料庫種類

本系統中資料庫共分五大類，如下：

- A. 基本圖幅資料庫
 - B. 應用圖幅資料庫
 - C. 文數字資料庫
 - D. 人物影像資料庫
 - E. 遙測影像資料庫
- 研究管理資料：
- a. 遊憩區及景觀
 - b. 設施
 - c. 人文史蹟
 - d. 地質
 - e. 動物
 - f. 植物
 - g. 氣象
 - ... 等。

上列資料庫之規格於後面章節依圖幅資料、文數字資料與人物影像資料、遙測影像資料來說明。

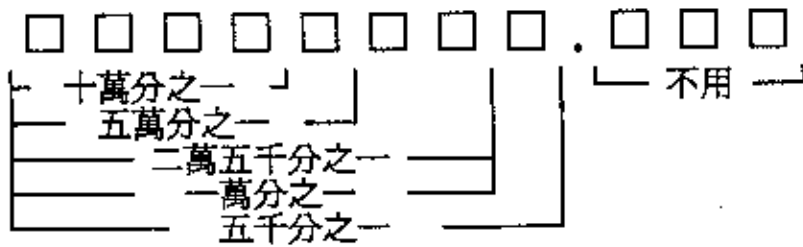
3-5-2 圖幅資料

3-5-2.1 圖幅資料建檔原則

- a. 以一張圖之圖號為子目錄名稱，每幅圖分層後各以一個 .DBF檔儲存。
- b. 以 "點" 為 .DBF檔中之一筆記錄，亦即圖幅資料，以 "點" 為最基本處理單位。

3-5-2.2 圖幅子目錄名稱命名規則

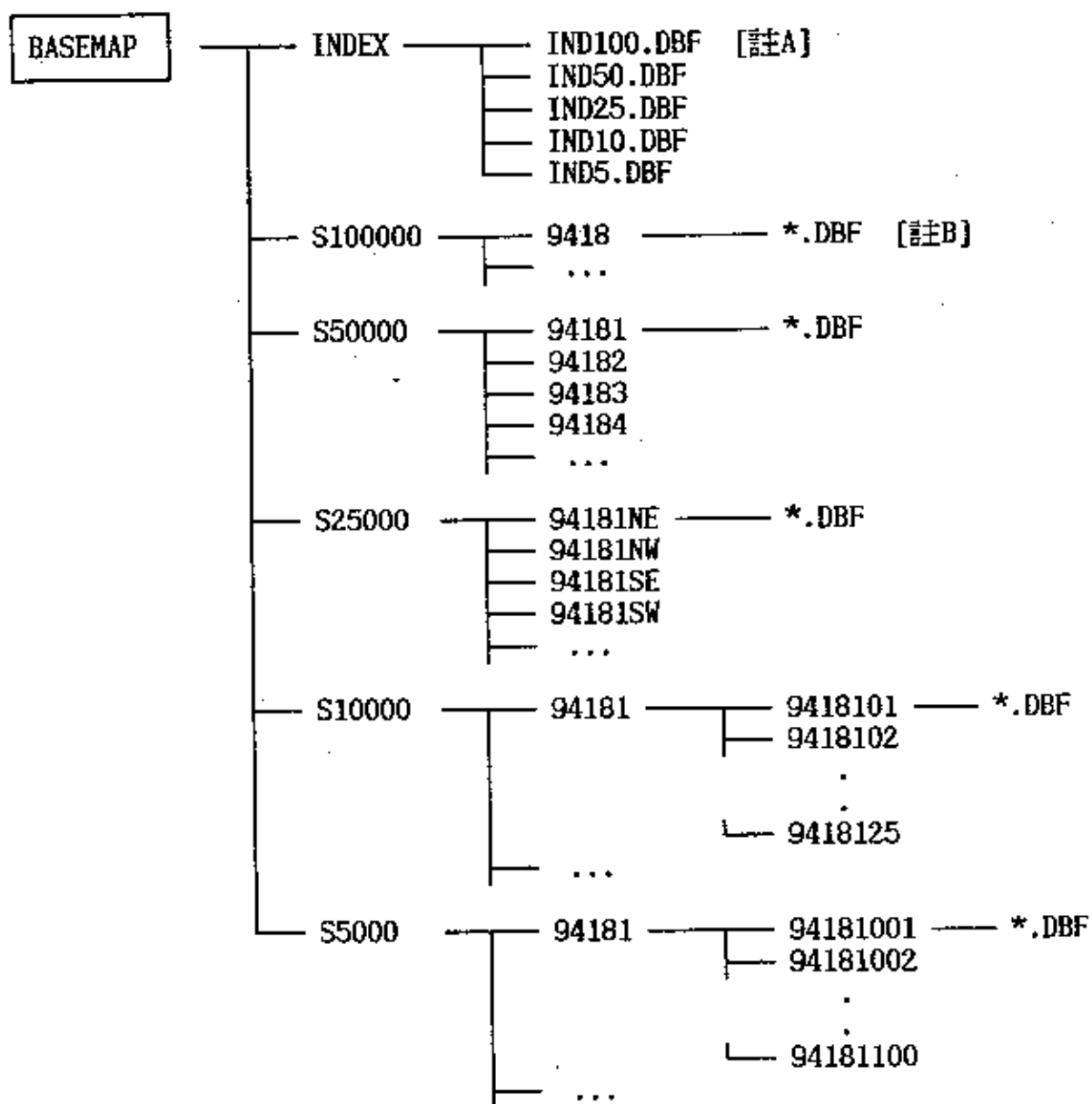
依 MS-DOS 命名規則，主檔名最多八個字符，延伸檔名三個字符，規劃子目錄名稱命名規則如下：



範例：

| 比 例 尺 | 子目錄名稱 |
|------------|--|
| a. 十萬分之一 | 9418 |
| b. 五萬分之一 | 94181 94182 94183 94184 |
| c. 二萬五千分之一 | 94181NE 94181NW 94181SE 94181SW |
| d. 一萬分之一 | 9418101 9418102 . . 9418125 |
| e. 五千分之一 | 94181001 94181002 . . 94181100 |

3-5-2.3 圖幅檔案管理結構



上圖中，INDEX 為圖幅索引檔存放所在。以 S 為首之字串中數字代表圖幅比例尺。[註A]及[註B]說明如下。

[註A] IND100.DBF — IND5.DBF 規格：

| | | | |
|--------|---------|---|----|
| 1. 圖 號 | MAPNO | C | 8 |
| 2. 圖 名 | MAPNAME | C | 20 |
| 3. 圖 版 | ISSUE | C | 2 |

| | | | | |
|-----------|-----------|---|----|---|
| 4. 左下角座標X | LB_UTMX | N | 12 | 4 |
| 5. Y | LB_UTMY | N | 12 | 4 |
| 6. Z | LB_ELEZ | N | 9 | 4 |
| 7. 右上角座標X | RT_UTMX | N | 12 | 4 |
| 8. Y | RT_UTMY | N | 12 | 4 |
| 9. Z | RT_ELEZ | N | 9 | 4 |
| 10. 出版者 | PUBLISHER | C | 20 | |
| 11. 出版日期 | PDATE | D | 8 | |

[註B] 圖幅分層後 *.DBF 規格:

在圖幅中之元體幾何性質分: 點、線段、多邊形。以兩個座標點表示一射線, 一組射線描述一多邊形, 在資料檔中, 射線的起點及射線的終點為相臨之兩點, 序號值相差 1。射線左右兩邊之多邊形 ID_NO 存放於起點之 RECORD 中。

| | | | | |
|----------------|------------|---|----|---|
| 1. 元體幾何性質 | ENTITYTYPE | N | 1 | 0 |
| 2. 元體編號 | ENT_NO | N | 6 | 0 |
| 3. 是否為節點 | NODE | L | 1 | |
| 4. 點在個體中之序號 | POINT_NO | N | 6 | 0 |
| 5. X 座標 | UTM_X | N | 12 | 4 |
| 6. Y 座標 | UTM_Y | N | 12 | 4 |
| 7. Z 高程 | LEL_Z | N | 9 | 4 |
| 8. 左邊多邊形 ID_NO | LID_NO | N | 6 | 0 |
| 9. 右邊多邊形 ID_NO | RID_NO | N | 6 | 0 |
| 10. 層 | LAYER | N | 3 | 0 |
| 11. 資料別 | DATATYPE | N | 8 | 0 |

3-5-2.4 圖幅內容分類與編碼

基本圖圖幅主要內容分六類：(1) 座標系，(2) 等高線，(3) 水系，(4) 行政界線，(5) 交通線，(6) 地名及註記。而編碼部份，由於在不同領域資料種類不一定相同，並且隨著時間會發生變化，或許增加，或許減少。因此，下列編碼僅供參考。

1. 元體幾何性質編碼：

| | | |
|--------------|---|-----|
| ENTITYTYPE : | 1 | 點 |
| | 2 | 線段 |
| | 3 | 多邊形 |

2. 分類與編碼：

| | | DATATYPE |
|------|-------------------|----------|
| 1 | 座標系 | 100 |
| | UTM | 101 |
| | 經緯度 | 102 |
| 2 | 等高線 | 200 |
| 3 | 水系 | 300 |
| | 海岸線 | 301 |
| | 河流 | 302 |
| | 湖泊 | 303 |
| | 水庫 | 304 |
| | 漁場 | 305 |
| 4 | 行政界線 | 400 |
| | 國界 | 401 |
| | 省界、院轄市 | 402 |
| | 縣界、省轄市 | 403 |
| | 鄉鎮界、縣轄市 | 404 |
| 5 | 交通線 | 500 |
| | 公路 | 510 |
| | 國道 | 511 |
| | 省道 | 512 |
| | 縣道 | 513 |
| | 鐵路 | 520 |
| | 一般鐵道 | 521 |
| | 輕便鐵道 | 522 |
| 人行步道 | 530 | |
| 6 | 地名及註記 | 600 |
| | 地名 | 602 |
| | 上列五大項之註記 | 6XXX |
| | (在各DATATYPE前加"6") | |

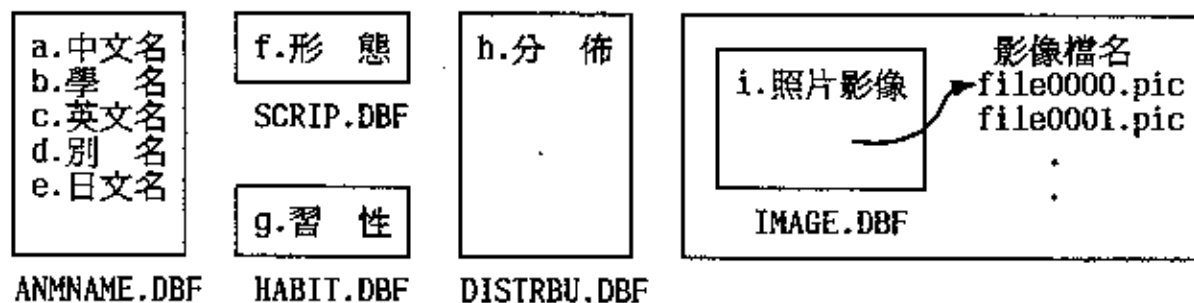
3-5-3 文數字資料與人物影像資料

由於不同研究領域有不同的文數字資料，因此，在本報告中文數字資料之規格不能一一列舉。這裡僅以『玉山的動物』作範例。本例子亦將說明『人物影像資料』如何與文數字資料連結在一起。

1. 建檔項目

- | | |
|--------|---------|
| a. 中文名 | f. 形態 |
| b. 學名 | g. 習性 |
| c. 英文名 | h. 分佈 |
| d. 別名 | i. 照片影像 |
| e. 日文名 | |

2. 資料檔分成下列幾項，以『中文名』作關連媒介。



資料庫規格：

(a) ANMNAME.DBF

| | | | |
|-----|-----------|---|----|
| 中文名 | CHINAME | C | 20 |
| 學名 | LANAME | C | 40 |
| 英文名 | ENGNAME | C | 20 |
| 別名 | OTHERNAME | C | 20 |
| 日文名 | JPNNAME | C | 40 |

(b) SCRIP.DBF

| | | | | |
|-----|------------|---|----|---|
| 中文名 | CHINAME | C | 20 | |
| 行 數 | LINENO | N | 3 | 0 |
| 形 態 | SCRIPTIION | C | 80 | |

(c) DISTRBU.DBF

| | | | | |
|--------|----------|---|----|---|
| 中文名 | CHINAME | C | 20 | |
| 個體幾何性質 | GEOMETRY | N | 1 | 0 |
| 編 號 | POL_NO | N | 3 | 0 |
| 點序號 | S_N | N | 6 | 0 |
| X 座標 | UTM_X | N | 12 | 4 |
| Y 座標 | UTM_Y | N | 12 | 4 |
| Z 高程 | ELE_Z | N | 9 | 4 |

(d) HABIT.DBF

| | | | | |
|-----|---------|---|----|---|
| 中文名 | CHINAME | C | 20 | |
| 行 數 | LINENO | N | 3 | 0 |
| 習 性 | HABIT | C | 80 | |

(e) IMAGE.DBF

| | | | |
|--------|---------|---|----|
| 中文名 | CHINAME | C | 20 |
| 照片影像檔名 | PICNAME | C | 11 |

| | | |
|----|---------|------------|
| 例、 | CHINAME | PICNAME |
| | ----- | ----- |
| | 台灣熊 | A00001.PIC |
| | 雲 豹 | A00002.PIC |

3-5-4 遙測影像資料

一幅影像存一個檔案。每個檔案檔頭長度固定為 128 bytes，內容與 ERDAS Image file 一致，接著為各波段資料，同一波段資料儲存在一起。見表3-1。而所有影像檔案均由 IMAGES.DBF 管理，其規格見表3-2。

表3-1、影像檔檔頭

| NAME | Byte(s) | Description |
|--------|---------|---|
| HDWORD | 1:6 | A 6 byte array containing 'ERLING'. |
| IPACK | 7:8 | An integer value which indicates the pack type of the data: 0 = 8 bit 1 = 4 bit 2 = 16 bit |
| NBANDS | 9:10 | An integer which indicates the number of bands (or channels) per line. |
| | 11:16 | Unused. |
| RCOLS | 17:20 | A real number which specifies the width of the file in pixels. |
| ROWS | 21:24 | A real number which gives the length of the file as the number of lines. |
| RX | 25:28 | A real number which gives the x-coordinate of the first pixel (upper left) in the file. |

| | | |
|---------|---------|---|
| RY | 29:32 | A real number which gives the y-coordinate of the first pixel (upper left) in the file. |
| | 33:88 | Unused. |
| MAPTYP | 89:90 | An integer which indicates the type of map units associated with the file. |
| NCLASS. | 91:92 | An integer which indicates the number of classes in the data set. |
| | 93:106 | Unused. |
| IAUTYP | 107:108 | An integer which indicates the unit of area associated with each pixel. 0 = NONE 1 = ACRE 2 = HECTARE 3 = OTHER |
| ACRE | 109:112 | A real number which specifies the area of each pixel in the units given by IAUTYP. |
| XMAP | 113:116 | A real number which gives the x map coordinate for the upper left corner pixel in the file. |
| YMAP | 117:120 | A real number which gives the y map coordinate for the upper left corner pixel in the file. |
| XCELL | 121:124 | A real number which gives the x size of each pixel. |

YCELL 125:128 A real number which gives the y size of each pixel.

Data begin at byte 129 and are arranged as:

```

BAND 1      LINE 1      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            LINE 2      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            .
            LINE M      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
BAND 2      LINE 1      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            LINE 2      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            .
            LINE M      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
.
.
BAND K      LINE 1      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            LINE 2      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N
            .
            LINE M      PIXEL 1, PIXEL 2, ...PIXEL N

```

表3-2、影像檔案管理檔 (IMAGES.DBF) 規格

| | | | | |
|-------------|-----------|---|----|---|
| 1. 影像檔名 | IMAGENAME | C | 12 | |
| 2. 掃瞄器 | SENSOR | C | 10 | |
| 3. 像元大小 | PIXELSIZE | N | 3 | 0 |
| 4. 波段數 | BANDS | N | 2 | 0 |
| 5. 影像大小(橫軸) | IMGCOL | N | 4 | 0 |
| 6. 影像大小(縱軸) | IMGROW | N | 4 | 0 |
| 7. 拍攝日期 | IMGDATE | D | 8 | |
| 8. 航 高 | IMGHEIGHT | N | 6 | 0 |



四、



示範系統



第四章 示範系統

4-1 建立示範系統之意義與工作方法

由於地理資訊系統涵蓋的領域太廣，要完全掌握並不容易。因為各研究領域均有其特色，不同部門有不同需求，例如：精確度、運算速度、色彩....等等。因此，如何在完全不熟悉的情況下，進入地理資訊系統的領域，並以最少花費、最短時間，令有關人員學習。這就有賴『示範系統』作引介。而其方法乃藉由實際的操作，了解地理資訊系統的觀念、系統的能力、系統適不適合本身作業、自己真正的作業需求是什麼。

4-2 示範系統硬體建議

工欲善其事，必先利其器。雖然工作站功能強大，但所費不貲。個人電腦在台灣由於廠家多，競爭大，價格低得人人買得起。惟考慮效益，宜採用 PC/386。『示範系統』硬體的規劃原則為：價格可接受、速度快、記憶體與硬碟容量大、螢幕解析度高且顏色多。

硬體架構如下：

1. 主機：PC/386 (AT-bus)
 - MS-DOS 3.31
 - 80387 數學輔助運算器
 - 4 MB RAM
 - 150 MB 硬式磁碟機
 - 3.5" 或 5.25" 軟式磁碟機
2. Mouse 一個
3. Super VGA 卡 (含 512 K RAM)
4. 多頻彩色顯示器

4-3 示範系統軟體建議

在現有的商業地理資訊系統軟體中，價格動則幾十萬，而其是否合自己所需，還是個未知數，沒有一套系統能滿足所有需求，也不可能每種都買來嘗試，而這些軟體全都是洋文，中文化亦是個問題。因此，考慮以上諸點，建議：示範系統採用『GRASS (Geographic Resources Analysis Support System)』，由美國一個陸軍單位 (U.S. Army Corps of Engineers Construction Engineering Research Laboratory) 所發展的地理資訊系統。

建議這個系統的理由，如下：

1. 价格便宜。(含運費，共 US\$ 1,115)
2. 提供程式原始碼。可修改以強化功能及中文化。
3. 功能不錯的方格式地理資訊系統軟體，具點圖、資料輸入及轉換、資料處理及展示、影像處理等。
4. 於 UNIX 作業系統下執行，也有 Workstation 版本。

4-4 示範系統資料建議

在 GRASS 中附有一套範例資料可作為本示範系統資料，用來練習，並可藉此建立本身之資料，項目如下，可視本身情況而取捨。

1. 圖幅比例尺用五千分之一或一萬分之一。
2. 基本圖等高線、座標、行政界線、水系、交通路線等資料數位檔。
3. 研究資料：土地利用、坡度坡向、植被、地質、土壤...等。



五、



培訓人才



第五章 培訓人才

5-1 培訓人才之實施

關於人才訓練之實施部份，分三節討論。[1] 整理一份GIS出版品資料，供瞭解GIS之學術與技術發展現況，[2] 研列人員培訓之培訓課程目標，供人才長期培訓之參考，[3] 第一年訓練課程內容之說明等。

5-1-1 GIS出版品調查

為充分瞭解GIS之學術與技術發展現況，本計畫有系統地整理一份1989年底止之GIS書籍、論文、期刊的清單，來源由中央圖書管、工研院、成功大學圖書管的工具書及國際網路清查，部分資料為著名期刊的推薦書籍，並參考美國內政部地調所收集之期刊，於期中報告做過說明。

5-1-2 培訓課程目標

課程設計的目標在提供一個整體性的GIS簡介。設定這個目標之意義是為提示一個技術標準，供檢驗人員之GIS素養。一個業務機關可能與『資源資訊系統』發生密切關係的人員可概分為三種：A. 高級管理層面人員、B. 技術層面人員、C. 作業層面人員。本節之課程的對象是技術層面與作業層面人員。欲探討GIS對空間資訊的功能，需長期培訓，本課程主旨在於讓受訓人員初步了解GIS空間資訊分析是一個很有用的架構組織及工具。這些培訓課程目標是提供公園管理處設定人員培訓標準之用。

課程內容大體而言可分二個階段，第一階段為基礎課程，簡介GIS硬體、軟體及作業方式，希望能提供給初學GIS技術者一些基本的觀念。第二階段為進階課程，著眼於兩個觀點

來敘述，一為技術層面觀點，第二為應用層面觀點。技術層面觀點探討電腦科技及電腦製圖相關技術。應用層面觀點探討空間資訊的分析、決策、管理等問題。

課程第一階段：基礎課程內容

基礎課程內容將廣範的討論軟體、硬體組件，GIS應用實例，介紹資料結構、GIS基本功能及著名的GIS系統簡介。

基礎課程期望學習者能達到下述學習目標：

1. 了解GIS硬體架構。
2. 陳述出不同的資料庫模式的差別。
3. 評估不同的資料獲取方法及不同資料來源品質之優劣。
4. 討論空間資料的特性。
5. 列舉和定義出GIS作業的型態。
6. 列舉GIS應用實例。
7. 了解網格式基礎的GIS和向量式基礎的GIS兩者的區別。

課程第二階段：進階課程內容

進階課程內容分為技術層面及應用層面兩觀點，技術層面課程主要在討論GIS處理法則 (Algorithms)、資料結構、進階電腦觀念及誤差分析。技術層面課程學習目標如下：

1. 分析出資料誤差的來源。
2. 比較各種地圖投影系統及座標系統的特性。
3. 區分出不同資料型態和不同應用所需採用的資料貯存方式。
4. 設計簡單的運算法則處理GIS的基本操作，如主題圖重疊 (overlay)，求交線、求面積等。
5. 建立對地圖精度及資料品質重視的觀念。

應用層面課程主要是探討G I S作業及管理問題，了解如何應用G I S作業方式輔助傳統的規劃、管理技術。應用層面課程學習目標如下：

1. 對於G I S系統選擇、購置能提出建議及評估。
2. 了解G I S適用那些應用。
3. 評估G I S如何輔助處理規劃設計的問題。
4. 討論資料交換的標準化。

5-1-3 第一年訓練課程

本計畫擬在先驅研究的三年期間分年分期完成上面5-1-2節設定的課程目標。第一年訓練課程旨在引介G I S的基本觀念、提出課程目標、與提出人才培訓之建議（請參 5-2節）。已實施之課程包括理論與實習兩部份。理論內容如表5-1，實習如表5-2。實習依資料輸入、資料分析、資料格式轉換、資料輸出等四個主要內涵來實施，採 project實際執行之方法實施，每一學員可選擇自己喜歡之 project來實習。每一個 project基本上皆包括上述四個主要內涵。

表5-1 訓練課程 (理論部份)

| | |
|----------|--|
| GIS 簡介 | <ul style="list-style-type: none">. 何謂 GIS. 電腦輔助製圖及地圖資料分析. GIS 功能及應用 |
| GIS 架構 | <ul style="list-style-type: none">. GIS 硬體架構. GIS 軟體簡介. 系統評估選擇 |
| GIS 應用實例 | <ul style="list-style-type: none">. 土地相關應用. 選址選線應用. 景觀分析應用 |
| 資料結構 | <ul style="list-style-type: none">. 資料庫結構概念. Vector & Raster |
| 自動化製圖 | <ul style="list-style-type: none">. 資料獲取. 數位地形模型. 主題圖製作分析 |
| 相關技術 | <ul style="list-style-type: none">. 資料分析方法. 空間資料模式化. 分類方法. 空間內插方法 |

表5-2 訓練課程 (實習部份)

課程 1. 名稱：文字屬性資料建檔

意義：

文字屬性資料建檔是最簡單的工作，而爲了配合圖幅資料，在建檔時必需考慮座標系。

課程 2. 名稱：遊憩登山步徑分析

意義：

由人文史蹟分佈、遊憩資源分佈、登山健行步徑圖等資訊，做遊憩路徑選擇分析。

課程 3. 名稱：立體景觀分析

意義：

視野越廣且越容易暴露的角度便是最敏感的透視角度。因此，景觀敏感透視角 (a sensitive perspective view) 之分析對景觀之維護與規劃非常重要。

5-2 培訓人才之建議

5-2-1 培訓人才方法

培訓人才應區分階段及不同層面的人才，分年分期進行辦理，並以不同的培訓方式完成，期望能促進培訓人員對GIS有廣泛的認識，對於各種資料收集處理之能力及空間資訊分析應用的能力皆有均衡的發展，以期在系統的發展過程和運作過程都有很大的效益。培訓的對象可分為三層面：A. 管理層面人員。B. 技術層面人員。C. 作業層面人員。分別以國內外考察、研討會、短期訓練方式培育，說明如下：（培訓方案如表5-3與表5-4）

A. 管理層面

高級管理層面的人員因為在資訊系統應用所扮演的角色是系統的最高決策者所以應該對資源資訊系統有『高層次與全面性』瞭解，因此宜安排國外重要機構的考察，參加國外研討會以吸收國外之寶貴經驗，了解GIS應用的趨勢，對空間資訊整合、分析的實例有所認識。

B. 技術層面

技術層面人員，應安排國內外短期訓練為重點，並參加國內外研討會，藉由在職訓練培育，期望相關人員對電腦科技、電腦製圖、GIS作業的型態、與應用實例能有深切認識，以便將來實際規劃、發展應用時，有足夠的技術能力來從事負責的工作。

C. 作業層面人員

以國內短期訓練方式，使相關人員熟悉軟、硬體設備，達到純熟的技巧及對各種資料處理、製圖能有高效率的作業方式

。這種人員的訓練可以在永久系統定案後再針對該特定系統的操作來施行。

5-2-2 培訓人才時機

人才培育的時機，以三個層面培育對象分述如下：

A. 管理層面

國外考察部分，宜在系統發展的第二期實施開始前完成，以獲得國外最新經驗及資訊，並將這些知識納入長期系統之規劃中，使長期系統之考慮更為周全，對未來系統的運作也有正面效益。國外考察或參與國外研討會平均一年應有二人次。

B. 技術層面

技術人員宜鼓勵參加國內研討會，國內與國外短期訓練宜在系統發展的第二期實施開始前完成。國內與國外短期訓練約一年三人次為宜。

C. 作業層面

在軟、硬體架構完成後，聘請專家訓練作業方式。作業人員或將來可能使用該系統之人員應分批實施實際作業訓練。

5-2-3 國內外短期訓練機構

A. 國外短期訓練著名機構參考如下

1. 亞洲理工學院 A I T (泰國)
2. I T C (荷蘭)
3. 愛丁堡大學 (英國)
4. 美國地理資訊中心 N C G I A

B. 國內代訓機構參考如下：

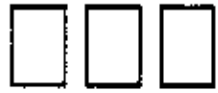
1. 台灣大學
2. 中央大學
3. 中興大學
4. 成功大學
5. 工業技術研究院

表5-3 第二年人才培訓之實施

| 培育對象 | 內 容 | 每階段時數 | 訓 練 單 位 |
|------|----------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 管理層面 | 國外考察 | 平均一年二人次 | 學術機構 國外公園管理處 |
| | 國外GIS研討會 | 平均一年二人次 | |
| 技術層面 | 國外國內短期訓練與 國外國內GIS研討會 | 平均一年三人次 | 學術機構 專業訓練機構 |
| 作業層面 | 套裝軟體指令 作業系統指令 檔案管理 登錄作業 | 平均一年三人次 (技術層面人員 為實施對象) | 廠商、學術機構 |

表5-4 第三年人才培訓之實施

| 培育對象 | 內 容 | 每階段時數 | 訓 練 單 位 |
|------|---|------------------------------|------------------------|
| 管理層面 | 國外考察 | 平均一年二人次 | 學術機構 |
| | 國外GIS研討會 | 平均一年二人次 | |
| 技術層面 | 國內國外短期訓練 A. 理論課程 B. 套裝軟體進階使用 C. 硬體設備 | 平均一年三人次 | 學術機構、 專業訓練機構、 廠商 |
| | 國內國外GIS研討會 | 平均一年三人次 | |
| 作業層面 | 套裝軟體指令 作業系統指令 檔案管理 登錄作業 | 平均一年三人次 (技術層面人員 為實施對象) | 廠商、學術機構 |



六、



綜合討論與結論



第六章 綜合討論與結論

1. 委方與被委方之溝通：

本計畫之執行過程中，管理處與能資所雙方之討論共計九次，如下列：

- [1] 78.01.26 報告GIS：提示本工作。
- [2] 78.04.08 保育研討會：提示本委託。
- [3] 78.06.22 初步瞭解需求。
- [4] 78.06.28 期初簡報。
- [5] 78.09.06 第一次工作會報。
- [6] 78.10.06 第二次工作會報。
- [7] 79.03.01 期中簡報。
- [8] 79.4.24-27 訓練課程。
- [9] 79.06.20 期末簡報。

因為資源與環境資訊系統為最新之資源經營管理科技，計畫細節常無法事先設想周到，所以執行過程有許多細節需要管理處參與人員與能資所技術人員進行溝通。這方面仍需更密切配合！

2. 重視技術發展與養成

因為資源與環境資訊系統為最新之資源經營管理科技，國內一般作法，喜好直接買入國外現有軟體與硬體，不考慮機構或工作性質的適用性。主要缺點在於『易於過時』，因為電腦相關軟體與硬體之科技演變極快，不到兩年就產生另一代的新產品。因此，本計畫極重視『本土技術』的發展。全程計畫預期會有軟體之著作權之產生。希望有助於本土技術之提升。

3. 放眼國際GIS的 state-of-the-art (最新科技)

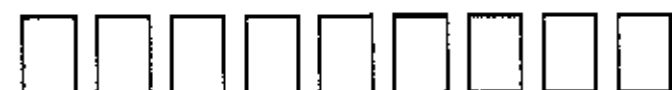
本研究依所收集之先進國家的各個系統的比較，以及國外探訪所得之建議，可提供軟體硬體系統規劃之參考。依本年度需求分析，報告中初步研擬了相關資料庫之結構及規格。對於示範系統，本報告依國內外技術之發展與費用因素，對示範系統之硬體、軟體、與示範資料都作成建議。尤其，在培訓人才方面，本研究認為非常需要，其意義不亞於國家公園的其他硬體工程建設，因此本報告也作成初步之培訓人才建議。這些多方面的建議與設想，最終目的即企求建立一個高水準的系統。

4. 成功關鍵

最後，所有參與本研究的同仁認為：資源與環境資訊系統新科技是否能對資源經營管理有顯著之貢獻，取決於系統建立過程的毅力（堅持一步一步作下去）與信心（必可以建立成功），同時，系統設計者與系統應用者必須非常密切配合。



□ 附 件



附件 A：期中簡報

期中簡報實施日期為79年 3月 1日，簡報大綱如下：

- | | |
|------------------------|-----|
| 0、同仁介紹 | 劉進金 |
| 一、執行摘要 | 劉進金 |
| 1.1 名稱 | |
| 1.2 三期發展要點 | |
| 1.3 本期發展要點 | |
| 圖一、先驅研究計畫之研究架構 | |
| 圖二、先驅研究第一年計畫執行流程 | |
| 表二、計畫之查核項目與提出時程 | |
| 1.4 本期四大要項辦理概要 | |
| [a] 探訪國外最權威機構 | |
| [b] 系統需求分析 | |
| [c] 建立一個示範系統 | |
| [d] 培訓人才 | |
| 二、探訪國外最權威機構 | 張 懋 |
| 2.1 查詢管道 | |
| 2.2 查國外相關機構 | |
| 2.3 定次序準則與選定機構 | |
| 2.4 國外機構探訪之實施 | |
| 2.5 探訪報告（要點陳述、建議） | |
| 三、系統需求分析 | 陳仁仲 |
| 3.1 用者需求分析（URA）方法 | |
| 3.2 玉山國家公園管理處現有資料分析 | |
| 3.3 玉山國家公園管理處功能需求分析 | |
| 3.4 探訪專家供定義資料規格參考 | |
| 3.5 需求說明書 | |
| 四、建立一個示範系統 | 劉進金 |
| 4.1 典型之功能架構 | |
| 4.2 示範系統之設備架構 | |
| 4.3 清點硬體商業產品（國內、國外） | |
| 4.4 清點軟體商業產品（國內、國外） | |
| 4.5 軟體建議說明（有原始碼之套裝軟體表） | |
| 4.6 資料規格說明 | |
| 五、培訓人才 | 劉進金 |
| 5.1 人才訓練 | |
| (a) 國際上現有之GIS出版品（列表） | |
| (b) 國際上現有之GIS訓練機構（美、加） | |
| (c) 一日理論研習 | |
| (d) 一週實習操作 | |
| 5.2 訓練規劃說明書 | |

由於期中簡報之目的僅在報告本所執行本計畫中期之進度，其具體結果已於本報告本文中說明清楚。在此不錄期中簡報全部內容，也無此必要，有需要可參考單獨印行之期中簡報。惟其中有些資料，在本文中未列出，但具有參考價值者，則於此處摘錄出來。項目如下：

- 一、六十三個具代表性之GIS軟體系統特性一覽表
- 二、提供原始碼之GIS軟體系統
- 三、六十八種GIS功能（依普遍性排列）
- 四、可用於GIS之硬體週邊設備
- 五、地理資訊系統相關之文獻

一、六十三個具代表性之GIS軟體系統特性一覽表 (1/2)

| 系統名稱 | 作業系統 | 初建日期 | 資料結構 | 資料輸入格式 |
|--------------------------------------|--|---------|--------------------------|---|
| AGIS | PCs/DOS | 1986 | Vector, raster | TIRDS, TIPS, AVHRR, CDLG III, DXF, ELAS, SPOT, CZCS |
| ARC/INFO | DEC VAX/VMS, Prime/PRIMOS, Data General/VQS VS & UNIX, IBM/VM CMS, Sun/UNIX, Apollo/UNIX, IBM RT/UNIX, HP/UNIX, Olivetti | 1981 | Vector | IGES, DLG, GBF/DIME, TIGER, SIF, ERDAS, ETAK |
| Aries | DEC VAX/VMS | 1978 | Raster | DLG3, ISIF |
| ATLAS Graphics | PCs/DOS | 1984 | Vector | DIF |
| Axis Mapping Info. | PCs/DOS, Sun, Apollo, VAX, IBM/UNIX | 1978 | Vector, raster | LISP, DXF, MOSS |
| CRIES-GIS | PCs/DOS | 1978 | Raster | DLG, ERDAS, SIF |
| DeLanap | HP9000, SUN, APOLLO, SGM/UNIX | 1986 | Vector, raster, TIN | DLG, DXF, IGES, SIF, GPG, MOSS, Palette, DEM, Easydata, Calma |
| Earth One | PCs/DOS | 1988 | Vector & raster | DXF & DLG |
| EPLT | PCs, PS-2/DOS | 1987 | Raster | ERDAS, ARC/INFO |
| ERDAS | PCs/DOS; SUN/UNIX; VAX/VMS | 1979 | Raster | DXF, ARC/INFO, DLG, etc. |
| Filevision IV | Macintosh | 1984 | Raster | Pict 1, Pict 2, EPSF |
| FMS/AC | PCs/DOS; SUN/UNIX; Macintosh | 1987 | Vector | DXF |
| Gas, Electric, Water, & Municipal FM | IBM 370/MVS, VM | 1984-89 | Vector | IBM |
| Geo Sight | PCs/DOS | 1987 | Vector, quadtree | DIME, TIGER, URBAN, ATLAS |
| Geo-Graphics | PCs/DOS | 1985 | Vector | nr |
| GeoSpreadSheet | PCs/DOS | 1989 | Vector | none |
| GeoVision | VAX/VMS, ULTRIX, SUN, IBM-RT/AIX | 1976 | Raster, vector, quadtree | none |
| Geovision "GeoPro" | PCs/DOS, Macintosh | 1988 | Vector | DLG, DEM, GIRAS, DIME, TIGER |
| Geovision WGW | PCs/DOS | 1985 | Vector | DLG, DIME, DEM, GIS, GIRAS |
| GFIS | IBM S/370 architecture systems | 1977 | Vector | TIGER, GFIS, others from IBM |
| Gimms | Mainframes, Minis (incl. UNIX); PCs/DOS, Macintosh | 1970 | Vector, raster | DS DMC |
| GISPI | PCs, PS-2/DOS | 1986 | Vector | none |
| GOS | VAX/VMS, DEC station/ULTRIX | 1980 | Object (vector) | IGES, ISIF, DXF, DLG3, DIME/TIGER |
| GRASS | Sun, MASSCOMP, Silicon Graphic, HP9000, Tektronix, PC 386, Intergraph, Mac II/UNIX | 1985 | Vector, raster | Landsat, DLG 3, DEM, DTED, SPOT |
| IDRISI | PCs/DOS | 1987 | Raster | ARC/INFO, LANDSAT, DLG, CTG, Microtops, ODYSSEY, DXF, MAP |
| IGOS/DNAS | DEC VAX/VMS | 1973 | Vector, raster | DLG, DIME, TIGER, ISIF, IGES, DXF, DEM |
| IMAGE | PCs/DOS | 1989 | Vector | TIGER, etc. |
| InfoCan | VAX/VMS | nr | Raster, quadtree | Grads 2000/3000 |
| InfoMap | VAX/VMS | 1975 | Vector | DLG, DIME, SLF, SIF |
| Land Trak | PCs/DOS | 1983 | Vector | DLG, DXF, ASIF, DGN, DIME, TIGER, ETAK |
| Laser-Scan | DEC VAX/VMS | 1985 | Vector, raster | DXF, DLG, SIF, InfoMap, UK MTF, ARC |
| Mac GIS (Cornell U.) | Macintosh | 1988 | Vector, raster | none |
| MacAtlas, PCAtlas | Macintosh, PCs/DOS | 1985 | Vector, raster | nr |
| MacGIS (U. Oregon) | Macintosh | 1987 | Raster | none |
| Maatron GIS | Unisys/DOS, UNIX | 1983 | Vector, raster | DLG, DTM, GIRAS, SIF, DXF, DIME, TIGER |
| MapBrain | Macintosh | 1987 | Vector | Own (CGOEF), DXF, DLG3, WDBII, ETAK, ATLAS Graphics, etc. |
| Map It | Macintosh | 1989 | Raster | TIF, PICT, SYLK |
| MapInfo | PCs/DOS | 1986 | Vector | none |

GIS=Geographic Information System AM=Automated Mapping DM=Desktop Mapping FM=Facilities Management IP=Image Processing
 CAD=Computer Assisted Design CAE=Computer Assisted Engineering nr=not reported na=not applicable

一、六十三個具代表性之GIS軟體系統特性一覽表 (2/2)

| 系統名稱 | 作業系統 | 初建日期 | 資料結構 | 資料輸入格式 |
|---------------------|---|------|--------------------------|---|
| MatchMaker/GDT | PCs/DOS | 1987 | Vector | DIME |
| Micropics | PCs, PS-2/DOS | 1981 | Raster | Landsat |
| MicroStation GIS | Intergraph/UNIX | 1989 | Vector, raster | DLG, DEM, DXF, DIME, TIGER, SIF, HPGL |
| MIPS | PCs/DOS | 1987 | Vector, raster | TIFF, TARGA, ERDAS, TERRAMAR, IDIMS, ELAS, PCIPS, etc. |
| MOSS | Data General/AOS-VS, Prime/Primos, Tektronix 4300 /ITEX | 1977 | Vector, raster | MOSS, DLG, DEM |
| Nacor GIS | PCs/DOS | 1988 | Vector, raster | None |
| Pandp GIS | Var./VMS, DOS, UNIX, ACS, OS/2 | 1983 | Vector, raster | IGDS, ISIF, DLG, OSIF, DXF, etc. |
| Paracsa | PCs/DOS | 1986 | Raster | ERDAS, MAP |
| PC ARC/INFO | PCs, PS-2/DOS | 1987 | Vector | nr |
| PMAP | PCs/DOS | 1987 | Raster | GRID, DXF |
| SICAD | Siemens/UNIX | 1978 | Raster, vector, quadtree | Ordnance survey, IGES, SISIF |
| SPANS | PCs/DOS, OS2 | 1985 | Raster, vector, quadtree | SIF, ARC/EXPORT, DLG 3, DIME, DXF, PCI, ERDAS, LAMC, etc. |
| StraGIS | Tektronix/UNIX; IBM PCs/DOS | 1988 | Vector | SIF, DXF, IGES |
| STRINGS | PCs/DOS | 1979 | Vector | DLG, DXF, SIF, DIME, TIGER, DGN, ETAK |
| System 600 | VAX/VMS, Sun/UNIX | 1984 | Vector, raster | Landsat, SPOT, DLG, DEM, DXF, |
| System 9 | SUN/UNIX | 1987 | Vector | DXF, SIF, DLG, TIGER |
| Territory Mgt. Sys. | PCs/DOS | 1988 | Vector, quadtree | DIME, TIGER |
| TigerTools | PCs/DOS | 1989 | Vector | TIGER |
| TIGRIS | Intergraph/UNIX workstations | 1988 | Vector, raster | DLG, DIME, TIGER, SIF, DXF, HPGL, DEM |
| URMap | Apollo, AEGIS Operating System | 1974 | Vector, raster | DXF, ISIF, DIME, TIGER, USGS |
| USEMAP | PCs/DOS | 1973 | Vector, raster | none |
| VANGO | VAX/VMS | 1981 | Vector | DXF, DIME, DEM |
| Zone Ranger/GDT | PCs/DOS | 1987 | Vector | DIME |
| Geo/SQL, NumMap | PCs/DOS; Sun/UNIX | 1987 | Vector | TIGER, DLG, Intergraph, ARC/INFO, etc. |
| Topologic | PCs/DOS, OS-2; VAX/VMS | 1987 | Raster, vector, quadtree | DLG, DIF, DXF |

GIS=Geographic Information System AM=Automated Mapping DM=Desktop Mapping FM=Facilities Management IP=Image Processing
 CAD=Computer Assisted Design CAE=Computer Assisted Engineering nr=not reported na=not applicable

二、提供原始碼之GIS軟體系統

| 系統名稱 | 作業系統 | 售價 | 原始碼售價 |
|-------------------------------------|--|------------------------|----------|
| Aries | DEC VAX/VMS | \$65,000 | \$40,000 |
| CRIS-GIS | PCs/DOS | \$1,500 | \$1,500 |
| FMS/AC | PCs/DOS;SUN/UNIX;Macintosh | \$2,500-7,500 | \$1,000 |
| Gas, Electric, Water & Municipal FM | IBM 370/MVS, VM | nr | na |
| Geo-Graphics | PCs/DOS | \$2,400 | Incl. |
| Geovision "GeoPro" Geovision NOW | PCs/DOS, Macintosh PCs/DOS | \$1,995-4,995 \$595 | na na |
| Glans | Mainframes, Minis (inclu. UNIX); PCs/DOS, Macintosh | \$1,500-3,000 | Incl. |
| GRASS | Sun, MASSCOMP, Silicon Graphic, HP9000, Tektronix, PC 386, Intergraph, Mac II/UNIX | \$1,000 | Incl. |
| Infocam | VAX/VMS | \$40,000-65,000 | \$20,000 |
| Manatron GIS | Unisys/DOS, UNIX | nr | call |
| MOSS | Data General/AOS-VS, Prime/Primos, Tektronix 4300/UTEX | (public) | (public) |
| System 600 | VAX/VMS, Sun/UNIX | \$10,000-50,000 | Incl. |
| Tigertools | PCs/DOS | nr | nr |

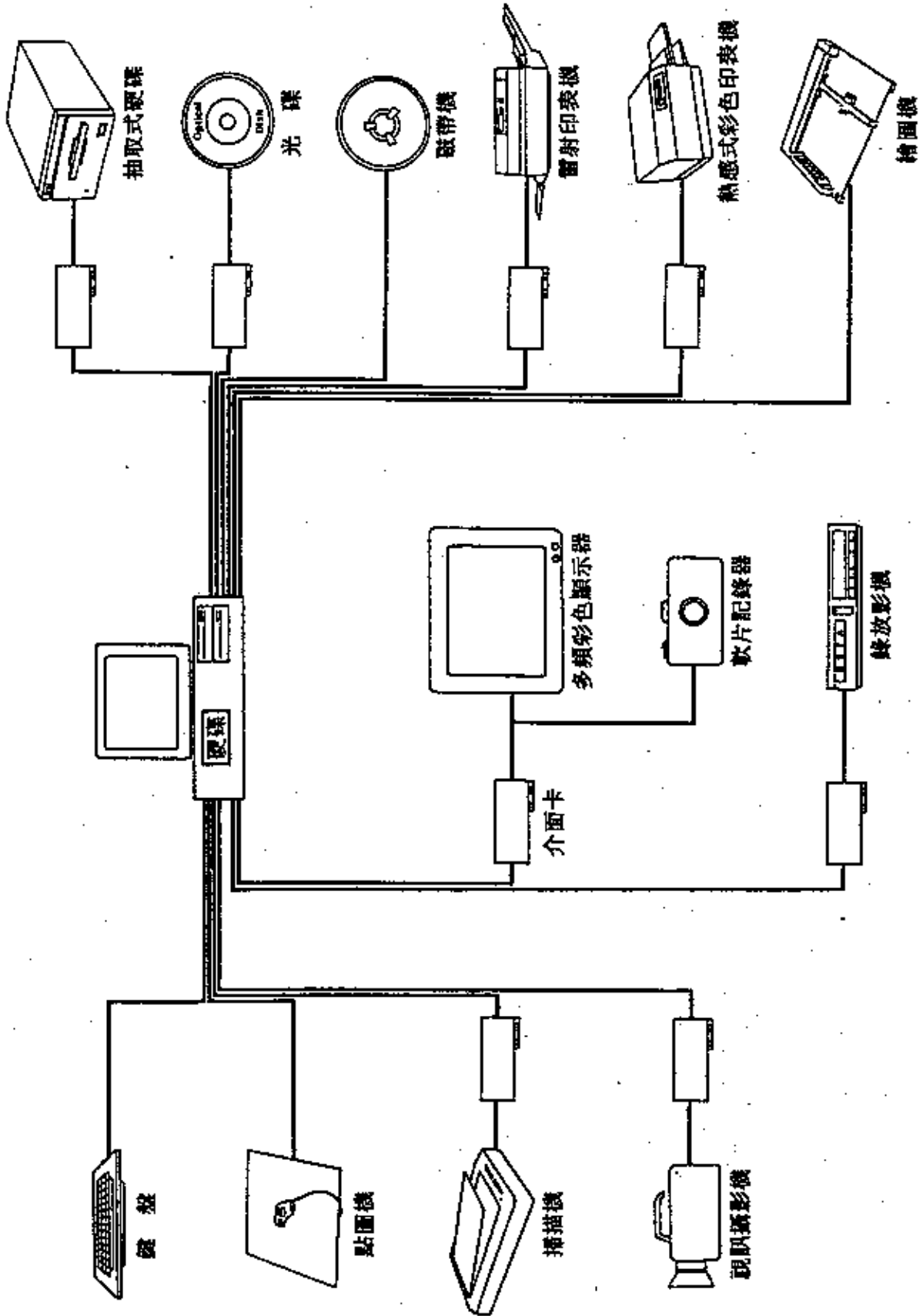
三、六十八種GIS功能（依普遍性排列）（1/2）

| 項目 | GIS 功能 | 具此功能廠商數 | 佔全部廠商數百分比 | 功能比序 |
|----|------------------------------------|---------|-----------|------|
| 1 | Supports Mouse | 57/60 | 95.00 | 1 |
| 2 | Color Display | 56 | 93.33 | 2 |
| 3 | Uses Menu-type User Interface | 54 | 90.00 | 3 |
| 4 | Supports Digitizing Tablet | 54 | 90.00 | 3 |
| 5 | Straight Distance Measurement | 52 | 86.67 | 4 |
| 6 | Supports Dot Matrix Printer | 52 | 86.67 | 4 |
| 7 | User Map Annotation | 51 | 85.00 | 5 |
| 8 | Area Measurement | 51 | 85.00 | 5 |
| 9 | Buffer Around Points | 50 | 83.33 | 6 |
| 10 | Supports Ink Jet Plotter | 48 | 80.00 | 7 |
| 11 | Vector Map Output | 48 | 80.00 | 7 |
| 12 | Georeferenced Overlay Grid | 47 | 78.33 | 8 |
| 13 | Boolean Operations Multiple Maps | 47 | 78.33 | 8 |
| 14 | Supports Pen Plotter | 47 | 78.33 | 8 |
| 15 | Supports Laser Printer | 46 | 76.67 | 9 |
| 16 | Single Screen Operation | 46 | 76.67 | 9 |
| 17 | Point-in-Polygon Operation | 46 | 76.67 | 9 |
| 18 | Boolean Operations Multiple Themes | 46 | 76.67 | 9 |
| 19 | Analysis Within Corridor | 46 | 76.67 | 9 |
| 20 | Add/Subtract Maps | 45 | 75.00 | 10 |
| 21 | Uses Menu Lists | 45 | 75.00 | 10 |
| 22 | Buffer Along Straight Lines | 44 | 73.33 | 11 |
| 23 | Buffer Around Polygons | 42 | 70.00 | 12 |
| 24 | Buffer Along Curved Lines | 42 | 70.00 | 12 |
| 25 | Uses Popup Menus | 41 | 68.33 | 13 |
| 26 | Uses Function Keys | 41 | 68.33 | 13 |
| 27 | Proximity Distance | 41 | 68.33 | 13 |
| 28 | Line-in-Polygon Operation | 41 | 68.33 | 13 |
| 29 | Raster Map Output | 40 | 66.67 | 14 |
| 30 | Curved Distance Measurement | 40 | 66.67 | 14 |
| 31 | Polygon Overlay | 40 | 66.67 | 14 |
| 32 | Multiply/Divide Maps | 39 | 65.00 | 15 |
| 33 | Command Language User Interface | 39 | 65.00 | 15 |
| 34 | Polygon Merge/Dissolve | 36 | 60.00 | 16 |

三、六十八種GIS功能（依普遍性排列）（2/2）

| 項目 | GIS 功能 | 具此 功能 廠商數 | 佔全部 廠商數 百分比 | 功 能 比 序 |
|----|--|-----------------|-------------------|------------|
| 35 | Supports Electrostatic Plotter | 36 | 60.00 | 16 |
| 36 | Dual Screen Operation | 35 | 58.33 | 17 |
| 37 | Nearest Neighbour Search | 33 | 55.00 | 18 |
| 38 | Compute Terrain Slope | 32 | 53.33 | 19 |
| 39 | Vector To Raster Conversion | 32 | 53.33 | 19 |
| 40 | Multiple Windows Simultaneously | 32 | 53.33 | 19 |
| 41 | Interpolate Elevation | 31 | 51.67 | 20 |
| 42 | Compute Compass Aspect | 30 | 50.00 | 21 |
| 43 | Exponentiate Maps | 30 | 50.00 | 21 |
| 44 | Generate Elevation Contours | 30 | 50.00 | 21 |
| 45 | Three-Dimensional Display | 30 | 50.00 | 21 |
| 46 | Three-Dimensional Plots | 30 | 50.00 | 21 |
| 47 | Uses Icons in User Interface | 27 | 45.00 | 22 |
| 48 | Delete Spurious Polygons after Overlay | 27 | 45.00 | 22 |
| 49 | Differentiate Map Values | 25 | 41.67 | 23 |
| 50 | Network Tracing | 25 | 41.67 | 23 |
| 51 | Network Standards Support | 24 | 40.00 | 24 |
| 52 | Generate Terrain Cross-Sections | 24 | 40.00 | 24 |
| 53 | Raster to Vector Conversion | 24 | 40.00 | 24 |
| 54 | Compute Shortest Path | 23 | 38.33 | 25 |
| 55 | COGO Computations | 23 | 38.33 | 25 |
| 56 | Line of Sight Viewshed | 22 | 36.67 | 26 |
| 57 | Weighted Buffer | 21 | 35.00 | 27 |
| 58 | Trigonometric Functions | 21 | 35.00 | 27 |
| 59 | Cut & Fill Computations | 21 | 35.00 | 27 |
| 60 | Remote Sensing Image Analysis | 15 | 25.00 | 28 |
| 61 | Model Drainage Network | 14 | 23.33 | 29 |
| 62 | GKS Graphics Support | 13 | 21.67 | 30 |
| 63 | Supports Trackball | 11 | 18.33 | 31 |
| 64 | Supports Thumbwheel | 10 | 16.67 | 32 |
| 65 | X-Windows Support | 10 | 16.67 | 32 |
| 66 | Generate Thiessen Polygons | 10 | 16.67 | 32 |
| 67 | Supports Light Pen | 9 | 15.00 | 33 |
| 68 | Supports Touchscreen | 6 | 10.00 | 34 |

四、可用於GIS之硬體週邊設備



五、地理資訊系統相關之文獻

地理資訊系統相關之文獻

— 1989年底止 —

A. 書籍／論文集類

【參工研院館藏】

B. 期刊類

【參美國國家繪圖組館藏】

C. 書籍／論文集類

【參美國國家繪圖組館藏】

地理資訊系統相關之文獻

— 1989年底止 —

A. 書籍／論文集類

【參工研院館藏】

ASPRS ,1987

"GIS for Resource Management: A Compendium", ASPRS,
Falls Church, VA. (US\$60)

Aronoff, Stan, 1989

"Geographic Information Systems: A Management Perspective",
WDL Publications, Ottawa, Canada. (US\$60)

Bracken, I. and C. Webster, May 1989

"Information Technology in Geography and Planning"
Routledge: New York, NY. (US\$75)

Burrough, P. A., 1989.

"Principles of Geographic Information Systems for Land
Resources Assessment"
2nd edition, Clarendon Press, Oxford. (US\$40)

Lodwick, G.D. and M. Feuchtwanger, 1987

"Land Related Information Systems"
UCSE Report 10010, Dept. of Surveying and Mapping,
University of Calgary, Calgary, Alberta, CANADA.
(CD\$12)

Marble, D.F., H.W. Calkins and D.J. Peuquet, 1984

"Basic Readings in Geographic Information Systems"
Spad Systems, Ltd. Willianville, NY.
(Out of print)

Star, J.L. and J.E. Estes, 1989

"Geographic Information Systems: An Introduction"
Prentice-Hall: Englewood Cliffs, NJ.
(US\$42)

University of Wisconsin, 1989

"A Primer on Land Information Systems"
available from: Institute for Environmental Studies,
550 N. Park Street, 15 Science Hall, Madison,
WI 53706. (US\$7.50)

University of Wisconsin, 1989

"Multipurpose Land Information Systems: Applications
of Information Technology for Natural Resource
Planning, Management and Monitoring"
available from: Institute for Environmental Studies,
550 N. Park Street, 15 Science Hall, Madison,
WI 53706. (US\$7.50)

ASPRS ,1986

ISBN 0-937294-74-8

"Proceedings of Geographic Information Systems Workshop"

ASPRS ,1987

"Geographic Information Systems Workshop - 1987"

ACSM & ASPRS ,1986

ISBN 0-937294-70-5

"Geographic Information Systems."
Technical Papers 1986 ACSM-ASPRS Annual Convention Volume 5.

ACSM & ASPRS ,1987

"Geographic Information Systems - Proceedings"
Technical Papers 1987 ACSM-ASPRS Annual Convention Volume 5.

ACSM & ASPRS ,1988

"Geographic Information Systems - Proceedings"
Technical Papers 1988 ACSM-ASPRS Annual Convention Volume 5.

ACSM & ASPRS ,1987

"Cartography"
ACSM-ASPRS Annual Convention Technical Paper ,Vol. 4

ACSM & ASPRS ,1988

"Cartography"
ACSM-ASPRS Annual Convention Technical Paper ,Vol. 2

ACSM & ASPRS ,1989

ACSM-ASPRS Annual Convention Technical Paper ,Vol. 4

ASPRS

"Auto-Carto 7"
 Proceedings of the 7th Auto-Carto

ASPRS ,1987

"Auto-Carto 8"
 Proceedings of the 8th Auto-Carto

ASPRS ,1989

"Auto-Carto 9"
 Proceedings of the 9th Auto-Carto

President & Fellows of Harvard College,1979

ISBN 0-89866-010-6

"Management's Use of Maps:Commercial and Political Appli-
 cations"
 Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis.

President & Fellows of Harvard College,1979

ISBN 0-89866-011-4

"Mapping Software and Cartographic Data Bases."
 Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis.

President & Fellows of Harvard College,1979

ISBN 0-89866-014-9

"Computer Mapping in Education,Research,and Medicine."
 Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis .

President & Fellows of Harvard College,1979

ISBN 0-89866-015-7

"Thematic Map Design"
 Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis .

President & Fellows of Harvard College,1980

ISBN 0-89866-016-5

"Management's Use of Maps." Including an Introduction to
 Computer Mapping for Executives .
 Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
 Seven.

President & Fellows of Harvard College, 1980

ISBN 0-89866-017-3

"Cartographic and Statistical Data Bases and Mapping Software"
Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
Eight.

President & Fellows of Harvard College, 1980

ISBN 0-89866-018-1

"Computer Graphics Hardware"
Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
Nine.

President & Fellows of Harvard College, 1981

ISBN 0-89866-021-1

"Management's Use of Computer Graphics"
Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
Twelve.

President & Fellows of Harvard College, 1981

ISBN 0-89866-023-8

"Computer Graphics Hardware"
Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
Fourteen.

President & Fellows of Harvard College, 1981

ISBN 0-89866-026-2

"How to Design an Effective Graphics Presentation"
Laboratory for Computer Graphic and Spartial Analysis Volume
Seventeen.

H. Freeman , G.G. Pieroni 1980

Academic Press, Inc.

"Map data Processing."

1978

Proceedings of the international conference on computer-
assisted cartography Auto-Carto III

1982

5 th International Symposium on Computer-Assisted Cartography

International Federation of Surveyors

International Congress of Surveyors

June, 1986

Toronto Canada

ISBN 0-919088-19-8

"Land Information Systems commission 3 (Vol 3)

ASPRS

Edit by Alan W. Voss

Tennessee Oct, 1984

ISBN 0-937294-75-6

"Remote Sensing and Land Information System in the
Tennessee Valley Region"

Proceedings of the Forum on Remote Sensing and LIS in
the Tennessee Valley Region

J.S. Keates

Senior Lecturer, Department of Geography, University of Glasgow

Longman, London and New York

"Cartographic design and production"

John Campbell

University of Wisconsin-Prakside

Prentice-Hall, Inc.

Englewood Cliffs, New Jersey 07632

"Introductory Cartography"

David J. Cuff & Mark T. Mattson

Methuen, New York and London

"Thematic Maps Their Design and Production"

Arihurth Robinson

John Wiley & Sons, Inc

ISBN 0-471-09877-9

"Elements of Cartography "

Michael Blakemore

"Proceedings Auto Carto ,London Vol 1,Vol 2"
International Conference on the acquisition,management and
presentation of spatial data

Mark S.Monmonier

Prentice-Hall,Inc. Englewood Cliff,N.J. 07632
"Computer-assisted Cartography Principles and Prospects"

E E Shiryayev

John Wiley & Sons
ISBN 0471909157
"Computers and the representation of Geographical data"

G.D.T.A.

18,Avenue Edouard-Belin
31055 TOULOUSE Cedex 5
FRANCE
Phone (33)61274290
Telex 531081f
"SPOT user's handbook"

G.D.T.A.

18,Avenue Edouard-Belin
31055 TOULOUSE Cedex 5
FRANCE
Phone (33)61274290
Telex 531081f
"SPOT reference manual"

Remote Sensing Society,c/o Department of Geography

The University,Nottingham NG72RD,UK.

J.A.T.Young,

1986 (\$36)

"Mapping from Modern Imagery.Acquisition and Revision of
Spatial Information."

1987 (\$62)

0471848107

C. Elachi

Wiley Inc. (series in Remote Sensing)

"Introduction to Physics and Techniques of Remote Sensing"

1986 (\$62.5)

0471828246 (\$62.5)

R.M. Hord

Wiley Inc. (series in Remote Sensing)

"Remote Sensing Methods and Applications"

1985 (\$65)

0471888605

L. Tsang , J.A.kong , R.I.Shin

Wiley Inc. (series in Remote Sensing)

"Theory of Microwave Remote Sensing"

1985 (74.95)

0863800262

A.Farina, F.A.Studer

"Radar Data Processing Vol I "

Wiley Inc. (series in Remote Sensing)

1986 (81.85)

0863800386

A.Farina, F.A.Studer

"Radar Data Processing Vol II "

Wiley Inc. (series in Remote Sensing)

1985

T JM Kennie & M C Matthews

Surrey University Press

Halsted Presss

"Remote Sensing in Civil Engineering"

1988 (56.95)
086380070
T.Okado , A.Iwai
Research Studies Press,UK
"Natural VLF Radio Waves"

1989 (\$101.7)
0745802486
J.W. Trevett ,D.R. Sloggett
Ellis Horwood Ltd,UK
"Commercialisation of Remote Sensing"

1988 (\$79.1)
0745803210
D.R. Sloggett
Ellis Horwood Ltd,UK
"Design of a Satellete Data Centre"

1983 (\$57.5)
0471891738
B.D. Steinberg
IEE Proceedings
"Microwave Imaging with Large Antenna Arrays"

1984 (80.85)
0853124949
T.D. Allan
Ellis Horwood Led,John Willey & Sons Ltd.
"Satellite Microwave Remote Sengsing"

1985 (55.25)
0853125988
I.S.Robinson
Ellis Horwood Ltd, John Willey & Sons Ltd.
"Satellite Oceanography"

1981 (\$72.6)

0853122121

A.P.Cracknell

Eliss Horwood Ltd, John Wiley & Sons Ltd.

"Remote Sensing in Meteorology, Oceanography and Hydrology"

1984 (\$59.8)

0471081930

R.M. Measures

John Wiley & Sons Ltd.

"Laser Remote Sensing Fundamentals and Applications"

1988 (\$100)

047181640

R.M. Measures

Wiley

"Laser Remote Chemical Analysis "

1988 (\$50)

0850664020

P. Curran, K. Ya Kondratyev, V. V. Kozogorov

Taylor & Francis UK., USA.

"Remote Sensing of Soils and Vegetation"

1989 (\$75.0)

0471628956

G. Asrar

Wiley (series in remote sensing)

"Theory and Applications of Optical Remote Sensing"

(stock no.) 628s

(\$40)

ASPRS

"Multilingual Dictionary of Remote Sensing &
Photogrammetry"

(stock no.) 628E -1 (\$60)

ASPRS

"Gis for Resource Mgmt : A Compendium "

(stock no.) 628D -2 (\$70)

ASPRS

"GIS'87 :2nd Annual Conference ,2 vol.set"

USGS, 1989

- "Sources for Digital Spatial Data"
Department of the Interior/ Geological Survey,
Reston-ESRIC, 507 National Center, Reston,
VA 22092. (US\$22)

USGS, 1989

"Sources for Software for Computer Mapping
and Related Disciplines"
Department of the Interior/ Geological Survey,
Reston-ESRIC, 507 National Center, Reston,
VA 22092. (US\$22)

地理資訊系統相關之文獻

— 1989年底止 —

B. 期刊類

【參美國國家繪圖組館藏】

- ※ 1 未註明出版頻率者爲週刊或月刊
 ※ 2 本表參照美國內政部地調所之
 『國家繪圖組』(NMD) 所收集
 之期刊而訂。

| | |
|---|--|
| AAG Annals (quarterly) | Directory of Federal Lab. & Technology Resources (annual) |
| ACSM Bulletin (quarterly) | Discover |
| ACSM-ASPRS Technical Papers (Proceedings - Spring & Fall) | Dr. Dobb's Journal of Software Tools |
| Advanced Imaging (bimonthly) * | Dupont Magazine (bimonthly) * |
| AI Applications (quarterly) | EOSAT Landsat Data Users Notes (quarterly) * |
| AI Expert | ESA [European Space Agency] Bulletin (quarterly) * |
| Air & Space (bimonthly) | Journal (quarterly) * |
| Alaska Geographic (quarterly) | FDC Newsletter (irregular) * |
| American Cartographer (quarterly) | Federal Computer Week * |
| American Demographics | Federal Office Newsletter |
| American Heritage of Invention & Technology (quarterly) | Federal Times |
| Americas (bimonthly) | Focus (quarterly) |
| Applied Geography (quarterly) | Geobyte (quarterly) |
| Applied Geography Conf. Papers & Proceedings (annual) | GeoCarto International (quarterly) |
| ARC News (semiannual) * | Geographic Information Systems (formerly FM-AM Automation Newsletter) |
| Ashton-Tate Quarterly | Geographic Notes (irregular) * |
| Aviation Week & Space Technology | Geographical Abstracts: Remote Sensing, Photogrammetry and Cartography (bimonthly) |
| Base Line (bimonthly) | Geographical Analysis (quarterly) |
| Byte | Geographical Magazine |
| C Users Journal (Irregular) | Geographical Review (quarterly) |
| Canadian Geographer (quarterly) | Geography (quarterly) |
| Canadian Geographic (bimonthly) | GIS Forum |
| Cartographic Journal (semiannual) | GIS World (bimonthly) |
| Cartographica (quarterly) | Global and Planetary Change (quarterly) |
| Census and You | Government Computer News (biweekly) * |
| Circuit Cellar Ink (bimonthly) | Government Executive * |
| CISM Journal (quarterly) (formerly Canadian Surveyor) | Grassclippings (irregular) * |
| Civil Engineering * | High Technology Business |
| Computer * | Illinois Map Notes (irregular) * |
| Computer Digest | Image of Turkey * |
| Computer Graphics (quarterly) | Information Systems Developments |
| Computer Graphics Review * | Information Week * |
| Computer Graphics Today | Infoworld |
| Computer Graphics World | Interavia Space Markets (bimonthly) |
| Computer Language | International Journal of Geographic Information Systems (quarterly) |
| Computerworld | International Journal of Remote Sensing |
| Computer Reviews | |
| The Coordinate (quarterly) * | |
| The Cross Section * | |
| Database Programming & Design | |
| Data Based Advisor | |
| Datamation (semimonthly) * | |
| DG Review * | |
| Digital Review | |

International Yearbook of Cartography
 Issues in Science & Technology
 (quarterly)
 ITC Journal (quarterly)
 Johns Hopkins APL Technical Digest
 (quarterly) *
 Journal of Surveying Engineering
 (quarterly)
 The Lamp (quarterly) *
 Library of Congress:
 Information Bulletin *
 Cataloging Service Bulletin
 Additions/Changes
 Rule Interpretations
 Library Journal (semiannual)
 Limits in the Seas (irregular) *
 Logic (quarterly) *
 Lotus
 Macuser
 Macworld
 Management (irregular)
 Mapline (quarterly)
 Mapping Awareness (bimonthly)
 Mapping Sciences & Remote
 Sensing (quarterly)
 Meridian (semiannual)
 Mini-Micro Systems *
 Modern Office Technology *
 NASA Earth Res. Bibliography
 (irregular) *
 NASA Tech Briefs *
 National Geographic Magazine
 New Jersey GIS Update (quarterly)*
 New Publications of the USGS *
 News Report [Natl. Academy of
 Science] *
 NTIS Abstracts:
 Computers, Control & Inf. Theory
 Library & Information Sciences
 Nat. Resources & Earth Sciences
 Urban & Regional Tech. &
 Develop. {will not renew}
 NTIS News Line (quarterly) *
 The Office *
 Office Professional
 PC Computing
 PC Magazine (biweekly)
 PC Resource
 PC Week
 PC World
 Personal Computing
 Photogrammetria (irregular)
 Photogrammetric Eng. & Remote
 Sensing
 P.O.B. (Point of Beginning)
 (bimonthly) *
 Popular Science
 Portolan (irregular)

Professional Geographer
 (quarterly)
 Professional Surveyor (bimonthly)*
 Publish [will not renew]
 Remote Sensing of Environment
 (9 issues per year)
 Renewable Resources Journal
 (quarterly)
 Science [AAAS]
 Science Digest (quarterly)
 [will not renew]
 Science Impact Letter
 [will not renew]
 Scientific American
 Scientist (biweekly)
 SLA Geography & Map Div.
 Bulletin (quarterly)
 Smithsonian
 Southeastern Geographer
 (semiannual)
 Spotlight (quarterly) *
 Supercomputing Review (irregular)
 Surveying & Mapping (quarterly)
 Tech Notes
 Tech-Tran (quarterly) *
 Today's Office *
 Topographically Speaking (quarterly) *
 UNIX Review *
 URISA Newsletter (bimonthly)
 Weekly Federal Employees News
 Digest
 Wilson Quarterly
 Wisconsin Land Inf. Newsletter
 (quarterly) *
 Wisconsin Mapping Bulletin
 (quarterly) *
 WordPerfectionist (irregular)
 World-Watch (bimonthly)

地理資訊系統相關之文獻

— 1989年底止 —

C. 書籍／論文集類

【參美國國家繪圖組館藏】

本表參照美國內政部地調所之『國家繪圖組』(NMD)所收集之圖書而訂。

- 504.5 Abstracts of papers presented at the Geographic Information
(200) Systems Symposium (June 1987 : Reston, VA)/ U. S. Geological
G292gis Survey. -- Reston, VA : The Survey, 1987. vi,44 p. ; 28 cm.
- 585.61 Ackerman, Edward A. Toward a national land use information
Ac 57 system/ Edward A. Ackerman and Robert H. Alexander. -- Reston,
VA : U. S. Geological Survey, sponsored by NASA Goddard Space
Flight Center, 1975. iii, 68 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Adams, Victor W. Earth science data in urban and regional
A19 information systems : a review/ Victor W. Adams. -- Reston, Va.
712 : U. S. Geological Survey, [1975]. iii, 29 p. : ill., maps; 26 cm
- 504.5 Advanced study symposium on topological data structures for
In82af geographic information systems (1st : Dedham, Mass.)/ Harvard
P/N 4 v Univ. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis. --
Cambridge, MA : Laboratory for Computer Graphics and Spatial
Analysis, 1977. 4 v. : ill., maps ; 22 x 28 cm
- 759.1 Alaska Surveying and Mapping Conference : Technical
A1 12 proceedings (24th : 1989 : Anchorage, Alaska)/ John Oswald and
24th Don D'Onofrio, program co-chairmen. -- Anchorage, AL : The
Conference, 1989. iv,86 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 American Society for Photogrammetry and Remote Sensing GIS
Am35 '87 -- San Francisco/ sponsored by American Society for
GIS87 Photogrammetry... , American Congress on Surveying and Mapping,
Univ. of Cal. -- Falls Church, VA : American Society for
Photogrammetry and Remote Sensing, 1987. 3 v. : ill. ; 23 cm.
- 504.5 American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Am35 Geographic information systems workshop : proceedings : Atlanta,
GIS86 GA, April 1986/ The Society. -- Falls Church, VA : The Society,
1986. xiv,426 p. ; 23 cm.
- 585.6 Anderson, James Richard Land- use classification system for
An23 use with remote sensor data/ James R. Anderson, Ernest E. Hardy,
671 and John T. Roach. -- Washington, DC : Geological Survey (U.
S.), 1972. iii, 16 p. ; 26 cm.
- 504.5 Anderson, Robert E. Conversion of GRIDS data for input into
An24 the natural resources information center : final report to State
of Washington../ Robert E. Anderson. -- Washington, DC :
Anderson, Grooms & Associates, 1974. 18 p. : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Auto Carto 6 : Automated cartography : international
Au82p perspectives on achievements and challenges Proceedings of
1983,2v the sixth international symposium on automated cartography/
Barry S. Wellar, editor. -- [Ottawa] : Steering Committee for
the Sixth Int'l. Symposium on Automated Cartography, 1983. 2 v.
: ill. ; 22 cm.

- 759.5 Auto Carto 7 : proceedings : digital representations of
 Au82p spatial knowledge. Seventh international symposium on
 1985 computer-assisted cartography : technical papers/ Auto Carto 7
 Technical Program Committee. -- Falls Church, VA : American
 Society of Photogram. & American Congress on Surveying &
 Mapping, 1985. xvii,599 p. : ill. ; 23 cm.
- 759.5 Auto Carto 8 : proceedings : eighth international symposium on
 Au82p computer-assisted cartography/ edited by Nicholas R.
 1987 Chrisman. -- Falls Church, VA : American Society for Photogram.
 and Remote Sensing & American Cong.on Surv., 1987. 763 p. : ill
 ; 23 cm.
- 759.5 Auto Carto 9 : ninth international symposium on computer-
 Au82p assisted cartography (1989 : Baltimore, MD)/ sponsored by
 1989 American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ... [et
 al]. -- Falls Church, VA : ASPRS / ACSM, 1989. xviii,879 p. :
 ill. ; 23 cm.
- 504.5 Background materials on geographic information systems and
 G292b computer cartography/ Geographic Information Systems Lab.. --
 Amherst, NY : Geographic Information Systems Laboratory, State
 Univ. of New York-Buffalo, 1977. various paging : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Baskin, C. R. Texas natural resources information system/
 (245) C. R. Baskin and David Ferguson. -- [Austin, Texas ?] : [Texas
 B292 Water Development Board ?], [197- ?]. p. 5-7 ; 28 cm.
- 580.4 Boeing Computer Services, Inc. Natural resource information
 B633n system/ Boeing Computer Services, Inc.. -- Seattle : Boeing
 2 vols. Computer Services, Inc., 1972. 2 v. (51 p., 50 p.) ill.; 29cm
- 504.5 Boyle, A. R. Minicomputer geographic information system :
 B697m IMAGE/ A. R. Boyle, project leader, ... [et al], Graphic Systems
 Design and Application Group. -- Saskatoon, Canada : University
 of Saskatchewan, 1974. 33 p. : ill. ; 27 cm.
- 504.5 Boyle, A. R. Status report on IMAGE : a
 B697s cartographic/geographic information system based on a
 self-contained minicomputer./ A. R. Boyle, project leader,
 Graphics Systems Design and Application Group. -- Saskatoon,
 Canada : University of Saskatchewan, 1976. 62 p. : ill. ; 28 cm
- 504.5 Brassel, Kurt E. Buffalo crime mapping system : progress
 B736 report as of January 1977/ Kurt E. Brassel, principal
 investigator; Jack J. Utano and Perry O. Hanson III,
 co-investigators. -- Amherst, NY : Geographic Information
 Systems Lab., State Univ. of New York at Buffalo, [1977 ?]. 58
 p. : ill. ; 28 cm.

- 504.5 Brassel, Kurt E. Handling of space and time dependent data
B736h : three examples from geography/ Kurt Brassel, ... [et al]. --
[Amherst, NY] : Geographic Information Systems Lab., State Univ.
of New York at Buffalo, [1977 ?]. 45 p. : ill. : maps ; 28 cm.
- 759.5 Brassel, Kurt E. Survey of cartographic display software/
B736s Kurt Brassel. -- [Amherst, NY] : Geographic Information Systems
Lab., State Univ. of New York at Buffalo, [1977 ?]. 28[+ill] p. :
ill. ; 28 cm.
- 036.9 Braud, DeWitt FLOW : a computer system for the analysis and
B737 graphic description of spatial networks (version 4)/ DeWitt
Braud, Robert I. Wittick, Daniel L. Stenger. -- [East Lansing,
Mich.] : Michigan State University. Computer Institute for
Social Science Research., 1975. 22 p. ; 28 cm.
- 753.78 Brown, Dwight Mapping Twin Cities Minnesota metropolitan
(261) area land use with ERTS-1 imagery/ Dwight Brown, ... [et al]. --
B812 St. Paul, MN : Center for Urban and Regional Affairs, Univ. of
Minnesota, 1975. 10 p. ; 28 cm.
- 504.5 Bryant, Nevin A. LUMIS : an interactive graphics display
B841 information system based on Census DIME file technology.
[preliminary version]/ Jet Propulsion Laboratory, Science Data
Analysis Section.. -- [Pasadena, Calif.?] : Jet Propulsion
Laboratory, California Institute of Technology, 1975. 6 p. :
ills. ; 28 cm.
- 504.5 Bryant, Nevin A. MILUS (multiple input land use system)/
B841m Nevin [A.] Bryant, Albert L. Zobrist, and Albert L. Landini.. --
Pasadena, Calif. : Jet Propulsion Laboratory, California
Institute of Technology, 1975. 9 p. : ills. ; 28 cm.
- 504.5 Burrough, P. A. Principles of geographical information
B946 systems for land resources assessment/ P. A. Burrough. --
Oxford, England : Clarendon Press, 1986. 193 p. : ill. ; 25 cm.
- 504.5 CLDS / CGIS catalogue of reports/ Canada Land Data Systems
(100) Division, Lands Directorate. -- edition 3. -- Ottawa : Lands
C16c'83 Directorate, Environment Canada, 1983. [74 p.] ; 28 cm.
- 504.5 CLDS selected papers I./ Canada Land Data Systems Division,
(100) Lands Directorate. -- Ottawa : Lands Directorate, Environment
C16c'80 Canada., 1979- 1980. 30 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 CLDS selected papers II./ Canada Land Data Systems Div.,
(100) Lands Directorate. -- Ottawa : Lands Directorate, Environment
C16c'75 Canada., 1975. [42 p.] : ill. ; 28 cm.

- 504.5 Calkins, Hugh W. Long range information need assessment
 C129 1 (INA) for the resource information display system/ Hugh W.
 Calkins and Duane F. Marble. -- Amherst, NY : Geographic
 Information Systems Lab., State Univ. of New York at Buffalo,
 1980. 82 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Canada geographic information system : overview./ Canada.
 (100) Information Canada.. -- Ottawa : Information Canada. Hanson &
 C16 Edgar Ltd.; 1973. 8 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Canada land data system : overview./ Canada Land Data
 (100) Systems Divisions, Environment Canada. -- March 1981. -- Ottawa
 C16c : Environment Canada, March 1981. [20 p.] ; 28 cm.
- 504.5 Canada. Environment Canada. CROPP [Conformal representation
 (100) of the Prairie Provinces]/ Produced jointly by Environment
 C16cr Canada and Canadian Transportation Commission. -- Ottawa :
 Canada. Environment Canada., 1972. 15+15 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 504.5 Canada. Land Management Information Systems. Case study :
 (100) Canada geographic information system/ Land Management
 L235 Information Systems, Environment Canada.. -- : [unpublished case
 study], 1973. 46 p. : tables ; 29 cm.
- 504.5 Canada. Statistics Canada. Methodology and Systems Branch.
 (100) GRDSR : facts by small areas/ Canada. Statistics Canada.
 St29 Methodology and Systems Branch. -- Ottawa, Canada : The Branch,
 1972. 21 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 759.5 Cartographic development and GIS activities in Finland/
 (579) [Erkki Sakari Harju, editor ?]. -- [Helsinki, Finland ?] :
 C249 Finnish National Board of Survey, 1989. 62 p. : ill., maps ; 30
 cm.
- 753.78 Cicone, R. C. Forestry information system requirements and
 C485 joint use of remotely sensed and ancillary data/ R. C. Cicone,
 W. A. Malila, and E. P. Crist. -- Ann Arbor, MI : Environmental
 Research Institute of Michigan, Infrared & Optics Div., 1977.
 xi, 146 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 585.6 Cole, Ernest J. Review of the New York State land use and
 (221) natural resources inventory/ Ernest J. Cole. -- Albany, NY :
 C675 Cornell Univ. Center for Aerial Photographic Studies, 1970. 28
 p. : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Comeau, M. A. Compact representation of planar curves/ M.
 (100) A. Comeau, Canada Land Data Systems Division. -- Ottawa : Lands
 C734 #1 Directorate, Environment Canada., 1980. [15 p.] : ill., tables ;
 28 cm
- 759.5 Comeau, M. A. Coordinate reference system for spatial data
 (100) processing/ M. A. Comeau. -- Ottawa : Lands Directorate,
 C734 #3 Environment Canada., 1981. [19 p.] : tables ; 28 cm.

- 759.5 Comeau, M. A. Coordinate transformations for spatial data
(100) processing/ M. A. Comeau and L. P. Desormeaux. -- Ottawa : Lands
C734 #2 Directorate, Environment Canada., 1980. [41 p.] ; 28 cm.
- 759.5 Comeau, M. A. Functional components of cartographic raster
(100) scanning systems/ M. A. Comeau. -- Ottawa : Lands Directorate,
C734 #7 Environment Canada., 1983. [13 p.] : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Comeau, M. A. Geodetic computations from geographically
(100) referenced coordinate data/ M. A. Comeau. -- Ottawa : Lands
C734 #4 Directorate, Environment Canada., 1980. [24 p.] : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Comeau, M. A. Investigation of cartographic map scanners/
(100) M. A. Comeau. -- Ottawa : Lands Directorate, Environment
C734 #6 Canada., 1981. [28 p.] : tables ; 28 cm.
- 759.5 Computer assisted cartography and geographic information
C739d processing : hope and realism./ David H. Douglas and A.
Raymond Boyle, editors. -- Reprinted 1984. -- Ottawa, Canada :
Canadian Cartographic Association, 1982. x, 97 p. : ill. ; 27
cm.
- 504.5 Computer simulation in physical geography/ M. J. Kirkby, ...
C739 [et al]. -- Chichester ; New York : John Wiley, 1987. viii, 227
p. : ill. ; 24 cm.
- 504.5 Computers in public agencies, sharing solutions/ Bernard J.
Uri Niemann, Jr., editor. -- [McLean, VA ?] : Urban and Regional
1985 4v Info. Systems Assoc., [1985 ?]. 4 v. : ill. ; 25 cm.
- 759.5 Cook, B. G. Computer methods/ B. G. Cook. -- Canberra,
C771 Australia : Division of Land Use Research, CSIRO, 1977. p. 29-61
: ill. ; 28 cm.
- 504.5 Dangermond, Jack Paul Maryland automated geographic
(225) information (MAGI) system/ Jack Dangermond and John Antenucci.
D213 -- Revised edition. -- Baltimore, MD : Maryland Department of
State Planning, 1975. viii, 55 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.5 Data needs and data manipulation : procedures and
F119d documentation by Subgroup 4/ Philip H. Lewis, Jr., chairman.
8C -- Madison, WI : Institute for Environmental Studies, University
of Wisconsin--Madison, 1972. 107 [39] p. : ill., 28 cm.
- 504.5 Davis, Chris L. Department of Transportation county DIME
D291 file : technical summary. Final report./ Chris L. Davis,
Charles Stark Draper Laboratory, Inc.. -- Washington : United
States Department of Transportation, 1974. iii, 17 p. : ill. ;
27 cm.

- 585.61 Decision maker and land information systems Papers and
D357 proceedings from the FIG International Symposium (Oct. 15-16,
1984 : Edmonton, Canada)/ edited by Angus Hamilton and John
McLaughlin. -- Ottawa, Canada : Canadian Institute of Surveying,
1985. ix, 452 p. : ill. ; 23 cm.
- 504.5 Deschene, Wallace A. User's manual : RID * POLY geographic
D454 information system/ Wallace A. Deschene. -- [Ogdon, Utah ?] : U.
S. Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment
Station, 1981. 61 p. ; 28 cm.
- 504.5 Description and use of a proposed geographically based
(276) environmental data system./ Department of City Planning, Los
D456 Angeles, California. -- Los Angeles, CA : The Department, 1974.
37 p. : maps ; 28 cm.
- 759.5 Desormeaux, Louis Paul Report on the CGIS system for
(100) skeletonizing raster- digitized line structures/ Louis Paul
D466 Desormeaux. -- Ottawa : Lands Directorate, Environment Canada.,
1981. [28 p.] : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Digital map data bases : economics and user experiences in
D569 North America/ Joint Nordic Project. -- Report 3. -- Viak A/S,
Norway : Nordisk Kvantif, 1987. 219 p. : ill., maps ; 21 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. Automated land use information system :
D868 needs, possibilities, recommendations and problems/ Kenneth J.
TR87 Dueker and Richard H. Zimmermann. -- Iowa City, Iowa : Institute
of Urban and Regional Research, University of Iowa, 1977. i, 30
p. ; 28 cm.
- 504.5 Dueker, Kenneth J. Computer maps and geographic data
D868 analysis : an exhibit notebook/ Kenneth J. Dueker, ... [et al].
TR72 -- Iowa City, Iowa : Institute of Urban and Regional Research,
University of Iowa, 1976. v, 53 p. : ill. : maps ; 28 cm
- 504.5 Dueker, Kenneth J. Geographic data encoding issues/ Kenneth
D868 J. Dueker. -- Iowa City, Iowa : Institute of Urban and Regional
TR43 Research, University of Iowa, 1975. 43 p. : maps ; 28 cm.
- 504.5 Dueker, Kenneth J. Geographic data handling issues : an
D868 alternative to variable grid resolution/ Kenneth J. Dueker,
TR94 Robert H. Ericksen, and Evan Noynaert. -- Iowa City, Iowa :
Institute of Urban and Regional Research, University of Iowa,
1977. 22 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. Information and planning for a critical
(262) areas program : summary report/ Kenneth J. Dueker, principal
D868in investigator. -- Iowa City, IA : Institute of Urban and Regional
Research, 1976. iv, 63 p. : maps ; 28 cm.

- 504.5 Dueker, Kenneth J. Interactive digitizing and graphics :
 D868 educational developments and applications/ Kenneth J. Dueker and
 TR99 Robert H. Ericksen. -- Iowa City, Iowa : Institute of Urban and
 Regional Research, University of Iowa, 1978. 18 p. : ill. : maps
 ; 28 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. Land resource information system : a
 (262) development and demonstration for the State of Iowa/ Kenneth J.
 D868 1a Dueker, ... [et al]. -- Revised December 1974. -- Iowa City, IA
 : Institute of Urban and Regional Research, 1974. i,38 p. : ill.
 ; 28 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. State land use planning process issues :
 D868st geographic information system implications/ Kenneth J. Dueker
 and Richard Talcott. -- Iowa City, IA : Institute of Urban and
 Regional Research, 1975. 23 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. Statewide land information systems :
 D868sw design considerations/ Kenneth J. Dueker. -- Iowa City, IA :
 Institute of Urban and Regional Research, 1972. 18 p. : ill. ;
 28 cm.
- 585.61 Dueker, Kenneth J. Statewide land use analysis and
 D868a information requirements/ Kenneth J. Dueker and Richard Talcott.
 -- Iowa City, IA : Institute of Urban and Regional Research,
 1973. ii,52 p. ; 28 cm.
- 504.5 Durfee, R. C. Review of geographic processing techniques
 D934 applicable to regional analysis/ R. C. Durfee. -- [Oak Ridge, TN
 ?] : [Martin Marietta Energy Systems Inc. ?], 1988. xiii,112 p.
 : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Environmental Systems Research Institute Conference on the
 En89 review and synthesis of problems and directions for large scale
 geographic information system develop./ edited by Lowell Kent
 Smith. -- Redlands, CA : ESRI [Environmental Systems Research
 Institute], 1983. 78 p. ; 28 cm.
- 759.51 Federation of Rocky Mountain States, Inc. Composite mapping
 F317 system - II : a new tool for policymakers/ Federation of Rocky
 Mountain States, Inc.. -- Denver, CO : The Federation, 1976. 16
 p. : ill. ; 28 cm.
- 037.5 Ferris, Kimball H. Utility of computers in landscape
 F417u planning/ Kimball H. Ferris and Julius Gy. Fabos. -- Amherst :
 Massachusetts Agricultural Experiment Station, in coop. with
 U.S. Forest Sv, 1974. 116 p. : ill., maps ; 23 cm.
- 508q Fink, Patricia A. Applications of the ecoregions concept in
 (230) Appalachia and the Tennessee Valley/ Patricia A. Fink and Joe A.
 F495 Elder, Office of Natural Resources, TVA. -- Scales differ. --
 Norris, TN : TVA, 1982. 1 atlas (iv,53 p.) : col.maps

- 504.5 In82af 8 v. First international advanced study symposium on topological data structures for geographic information systems/ Geoffrey Dutton, editor. -- Cambridge, Mass. : Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis, 1978. 8 v. : ill., maps ; 28 cm.
- 504.5 F624 Fleet, Harvey Manager's guide to geographic information systems/ Harvey Fleet and William P. Gregg, Jr. -- Revised 1986. -- Atlanta, GA : U. S. National Park Service, Natural Resources Programs, 1986. 29 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913a Friedley, Dale L. Adaptation of USGS general cartographic transformation package/ Dale Friedley. -- Tallahassee, FL : Florida Resources & Environmental Analysis Center, Florida State University, 1983. 13 p. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913c Friedley, Dale L. Comprehensive state data base/ Dale Friedley. -- Tallahassee, FL : Florida Resources & Environmental Analysis Center, 1983. 8 p. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913fs Friedley, Dale L. FSU- GIRAS user's guide/ Dale Friedley, Glen Daughenbaugh, and Debra Pusey. -- Tallahassee, FL : Florida Resources & Environmental Analysis Center, Florida State University, 1983. various paging ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913f Friedley, Dale L. Florida spatial data inventory : 1980-1981/ Dale L. Friedley and Frank A. Unger. -- Tallahassee, FL : Florida Resources and Environmental Analysis Center, Florida State Univ., 1981. 245 [+ 92] p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913gi Friedley, Dale L. GIRAS file merging routine/ Dale Friedley. -- Tallahassee, FL : Florida Resources & Environmental Analysis Center, Florida State University, 1983. 17 [+ 10] p. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913ge Friedley, Dale L. Geographic names information system/ Dale Friedley. -- Tallahassee, FL : Florida Resources & Environmental Analysis Center, Florida State University, 1983. 16 p. ; 28 cm.
- 504.5 (234) F913p Friedley, Dale L. Phenomena distribution mapping from land use data base/ Dale Friedley. -- Tallahassee, FL : Florida Resources and Environmental Analysis Center, Florida State Univ., 1983. 26 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 504.5 G447 1988 2v GIS / LIS proceedings : accessing the world/ Sponsored by ACSM/ASP, AAG, and URISA. -- Falls Church, VA : American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ..., 1988. 2 v. : ill. ; 23 cm.
- 504.5 G446a 1988 GIS Symposium : Integrating Technology and Geoscience Application : Abstracts (1988 : Denver, CO)/ Steering Committee for a National Sym. on GIS, National Academy of Sci./ National Res. Council, Bd on Earth Sc. -- [Denver, CO ?] : [National Academy of Sciences ?], 1988. 179 p. ; 27 cm.

- 585.2 Gardner, James S. Study of environmental monitoring and
G174 information systems : final technical report/ James S. Gardner.
-- Prepared for U.S. Army Engineering Topographic Laboratories.
-- Iowa City, IA : Institute of Urban and Regional Research,
University of Iowa, 1972. vii, 292 p. ; 28 cm.
- 504.5 Geographic information systems for resource management : a
G292c compendium/ William J. Ripple, editor. -- Falls Church, VA :
American Soc. for Photogram. & Remote Sensing and American
Congress on Surv, 1987. v, 288 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Geographic information systems in government/ Bruce K.
Op3 2v Opitz, editor, U. S. Army Engineer Topographic Labs.. --
Hampton, VA : A. Deepak Publishing, 1986. 2 v. : ill. ; 24 cm.
- 509 Geographical systems and systems of geography : essays in
G292w honour of William Warntz/ William J. Coffey, editor. --
London, Ontario : University of Western Ontario, Dept. of
Geography, 1988. 211 p. : ill. ; 22 cm.
- 585.8 Godschalk, David R. Land supply monitoring/ David R.
G549 Godschalk, ...[et al], Univ. of No. Carolina. -- Boston, MA :
Gelseschlager, Gunn & Hain, 1986. xiv, 224 p. : ill. ; 23 cm.
- 504.5 Goldberg, Michael Geographic information systems at the
G564 Goddard Space Flight Center/ Michael Goldberg. -- Greenbelt, MD
: National Aeronautics and Space Administration, 1982. ix, 20 p.
: ill. ; 28 cm.
- 504.5 Governor's forum on geographic information : State of Colorado
(271) (1987 : Denver, CO)/ [edited by Lisa Warnecke]. -- Denver, CO
G746 : State of Colorado, 1987. vii, 126 p. : tables ; 28 cm.
- 585.61 Green Associates Inc. Florida resources information system/
(234) Green Associates Inc. and North American Rockwell. --
G82 [Baltimore, MD ?] : Green Associates Inc., 1973. vi, 64 p. : ill.
; 28 cm.
- 504.5 Hanson, Perry O., III. Crime analysis research package
H198c (CARP) : a strategy for the display and analysis of spatially
referenced crime data/ Perry O. Hanson, III, Kurt Brassel, and
Jack J. Utano. -- [Amherst, NY] : Geographic Information Systems
Lab., State Univ. of New York at Buffalo, [1977]. 13 p. : ill.
; 28 cm.
- 504.5 Hanson, Perry O., III. Utilization of police information
H198u systems : a research strategy/ Perry O. Hanson, III, and Jack J.
Utano. -- [Amherst, NY] : Geographic Information Systems Lab.,
State Univ. of New York at Buffalo, [1977]. 27 p. : ill. ; 28
cm.

- 504.5 H219 **Harding, Roger A.** GRIDS works for DNR/ Roger A. Harding, Resource Inventory Supervisor. -- [Olympia, WA ?] : Washington, Department of Natural Resources, 1973. ii, 12 p. : tables ; 28 cm.
- 580.2 H222d **Hardy, Ernest E.** Design of natural resource inventories/ Ernest E. Hardy. -- Ithaca, NY : Cornell University, Resource Information Laboratory, 1979. v, 67 p. : ill., graphs ; 28cm .
- 585.5 (221) H222c **Hardy, Ernest E.** New York State land use and natural resources inventory ; classification and inventory methods/ Ernest E. Hardy, ...[et al]. -- Ithaca, NY : Cornell Univ., Center for Aerial Photographic Studies, 1971. 123 p. ; 28 cm.
- 759.5 H262h v. 16 **Harvard University. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis.** Computer mapping applications in urban, state and federal government : plus computer graphics in education/ Patricia A. Moore, editor ; Robert R. Pierce, managing editor ; Dorothy Shamonsky, art director. -- Cambridge, MA : Harvard University, 1981. 140 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 036.6 H261 2 v. '83 **Harvard University. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis.** Proceedings : 1983 Harvard Computer Graphics Conference./ sponsored by the Laboratory. -- [Cambridge, MA] : The Laboratory, 1985. 2 v. : ill. ; 28 cm.
- 759.5 H262h v. 3 **Harvard University. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis.** Urban, regional and state applications : plus a special section on cadastral systems/ Harvard University Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis. -- Cambridge, MA : Harvard University, 1979. 195 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 759.5 H262h v. 11 **Harvard University. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis.** Urban, regional, and state government applications of computer mapping : plus computer mapping in education/ Patricia A. Moore, editor. -- Cambridge, MA : Harvard University, 1980. 232 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 759.5 H351 **Heard, Andrew M.** Automatic correlation of USGS digital line graph geographic features to GNIS names data/ Andrew M. Heard. -- Columbus, OH : Battelle Memorial Institute, Columbus Laboratories, 1986. iii, 29 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 H356 **Hecock, Richard D.** Land use changes and reservoir development : an application of land use information systems/ Richard D. Hecock and John F. Rooney, Jr., Oklahoma State University. -- Stillwater, OK : Department of Geography, Oklahoma State University, 1975 ?. v, 113 p. : maps ; 28 cm.

- 753.75 Hoffer, Roger M. Interdisciplinary analysis of Colorado
(271) Rocky Mountain environments using ADP techniques/ Roger M.
H675 Hoffer and staff, Laboratory for Applications of Remote Sensing,
Purdue University. -- West Lafayette, IN : Laboratory for
Applications of Remote Sensing, Purdue University, 1974. 124 p.
: ill. : maps ; 28 cm.
- 580.2 Howard, E. Estill. Team approach to resource management
H832 decision-making/ E. Estill Howard and F. Paul Baxter. --
Morris, TN : Tennessee Valley Authority, Div. of Forestry,
Fisheries, and Wildlife Devel, 1976. 23 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.5 In- place resource inventories : principles & practices./
In7 Thomas E. Brann, ... [et al], editors. -- s.l. : Society of
American Foresters, 1982. xviii, 1101 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Information system bootstrapping : toward a University of Iowa
D868 geographic information system./ Kenneth J. Dueker, editor. --
SAAS1 revised August 1977. -- Iowa City, Iowa : Institute of Urban and
Regional Research, Health Services Research Center, 1977. 10 p.
: ill., maps ; 28 cm.
- 585.5 Innovations in land use management/ edited by William A.
In6 Dando and Gary E. Johnson. -- Grand Forks, ND : University of
North Dakota Press, 1976. xiv, 177 p. : ill. ; 23 cm.
- 753.71 Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
E339 Proceedings of the [ninth] William T. Pecora memorial symposium,
9th Sioux Falls, SD, October 1984/ IEEE Computer Society Press. --
Los Angeles : IEEE Computer Society Press, 1984. vii, 426 p. :
ill., maps ; 28cm
- 035.4 Integrated Data Users Workshop : 1981. Proceedings of the
In8 1981 integrated data users workshop/ edited by Richard J. Olson
1981 and Sarah J. Cavanaugh. -- Oak Ridge, Tenn. : Oak Ridge National
Laboratory for the U.S. Department of Energy, 1982. xi, 122 p. :
ills. ; 28 cm.
- 035.4 Integrated county level data user's workshop : 1980.
In8 Proceedings of the 1980 integrated county- level- data user's
1980 workshop, Reston, VA, October 15-16, 1980./ Richard J. Olson,
editor. -- Oak Ridge, Tenn. : Oak Ridge National Laboratory for
the U.S. Department of Energy, 1981. v, 61 p. ; 28 cm.
- 035.4 Integrated data users workshop : 1982. Proceedings of the
In8 1982 integrated data users workshop/ Richard J. Olson and
1982 Natalie T. Millemann, editors. -- Oak Ridge, TN : Oak Ridge
National Laboratory for the U. S. Dept. of Energy, 1982. x, 185
p. : ill. ; 28 cm.

- 580.1 **Integrated inventories of renewable natural resources :**
 In 8 proceedings of the workshop (1980 : Tucson, AZ)./ H. Gyde
 1978 Lund, ... [et al], technical coordinators.. -- [Ft. Collins, CO
 ?] : U.S.Dept. of Agriculture, Rocky Mountain Forest and Range
 Experiment Station, 1978. vi, 481 p. : ill. ; 27 cm.
- 753.71 **Integration of remote sensed data in geographic information**
 In8i systems for processing of global resource information .../
 sponsored by Centre for Earth Resource Management Applications
 (CERMA), U.S. Region of the Remote Sensing Soc.. -- Washington,
 DC : CERMA International, 1985. ix, [401 p.] : ill. ; 28 cm.
- 759.5 **International Cartographic Association. Commission C.**
 In8co Computer- assisted cartography, research and development report
 1984 July 1984, English version/ compiled by Lowell E. Starr. --
 [Reston, VA] : International Cartographic Association, 1984.
 vii, 124 p. ; 21 cm.
- 759.1 **International Cartographic Conference (13th : 1987 : Morelia,**
 In8 Mexico). Proceedings of the 13th International Cartographic
 13th 4v Conference/ [compiled by Rafael Sosa ; edited by Javier Lopez].
 -- Mexico City, Mexico : Mexico. Instituto Nacional de
 Estadística, Geografía e Informática, 1988. 4 v. : ill. ; 22 cm
- 504.5 **International Geographic Information Systems (IGIS) Symposium**
 Ig4 (Nov. 1987 : Arlington, VA)/ Robert A. Aangeenbrug and Yale M.
 1987 3v Schiffman, co-editors. -- Washington, DC : Association of
 American Geographers, [1988]. 3 v. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 **International Geographical Union. Commission on Geographical**
 In8 Data Handling and Processing. Directory of individuals in the
 1977- field of geographical data handling/ International Geographica
 Union. Commission on Geographical Data Handling and Processing
 -- [Ottawa, : Canada, Lands Directorate.], 1977. ca. 100 p. ;
 cm.
- 759.5 **International Geographical Union. Commission on Geographical**
 In8c Data Sensing and Processing. Computer software for spatial
 data handling/ D. F. Marble, editor. -- Ottawa : IGU Commissio
 on Geographical Data Sensing and Processing, [1980]. 3 v. : il
 ; 28 cm.
- 504.5 **International Geographical Union. Commission on Geographical**
 In8d Data Sensing and Processing. Design and implementation of
 computer- based geographic information systems/ . -- [Albany,
 ?] : International Geographical Union, Comm. on Geographical
 Data Sensing and Pr; [1983]. 146 p., ill., maps, 28 cm.

- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8f Data Sensing and Processing. First Interim Report on Digital
1976 Geographical Data Handling Activities in the U.S. Geological
Survey/ prepared by IGU Commission on Geographical Data Sensing
and Processing. -- Revised March 1976. -- Reston, Va. : [U. S.
Geological Survey], March 1976. v, 365 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8f Data Sensing and Processing. First interim report on digital
1975 geographical data handling activities in the U.S. Geological
Survey/ prepared by the International Geographical Union.
Commission on Geographical Data Sensing and Processing. --
Reston, Va. : [U.S. Geological Survey], Oct. 1975. vi, 274 p. :
ill. ; 28 cm.
- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8g Data Sensing and Processing. Geographic information systems,
methods and equipment for land use planning, 1977/ H. W. Calkins
and R. F. Tomlinson. -- Ottawa : International Geographical
Union, 1977. ix, 394 p. : ill., maps ; 28 cm.
- 585.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8b Data Sensing and Processing. Information systems for state
1975 land use planning/ A. R. Boyle, ... [et al]. -- [Ottawa ?] : IGU
Commission on Geographical Data Sensing and Processing, March
1975. xviii, 294+156 p. : ill. ; 29 cm
- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8p Data Sensing and Processing. Proceedings of the Commission on
Geographical Data Sensing and Processing, Moscow 1976/ R. F.
Tomlinson, editor. -- Ottawa : International Geographical Union.
Commission on Geographical Data Sensing, 1977. 136 p. : ill. ;
28 cm.
- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8r Data Sensing and Processing. Report to the Geography Program
of the U. S. Geological Survey concerning the development of
geographical data handling./ Part 1: D. F. Marble, ... [et al];
Part 2: H. W. Calkins, ... [et al]. -- Ottawa, Canada : IGU
Commission on Geographical Data Sensing and Processing, 1974.
ca.160 p. : ill., maps ; 27 cm
- 504.5 International Geographical Union. Commission on Geographical
In8s Data Sensing and Processing. Second interim report on digital
data handling in the U.S. Geological Survey/ prepared by
International Geographical Union. Commission on Geographical
Data Sensing and Processing. -- [Reston, Va.] : [Geological
Survey (U. S.)], October 1976. 255 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Introduction to ARIS : Alabama Resources Information System.
(235) / developed by Auburn University. -- [Montgomery, Ala.] : State
In8 Planning Division, Alabama Development Office, 1976. 27 p. :
ill. ; 27 cm.

- 580.4 Investigation of a critical resource information program
(254) (CRIP) for Wisconsin : phase III report : recommendations...
In8 ./ Environmental Monitoring and Data Acquisition Group, Inst.
for Environmental Studies, Univ. of Wisconsin-Madis. --
[Madison, Wisc.] : University of Wisconsin-Madison, 1974. xi,
426 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Irish, Richard Rush Interface for remote sensing digital
Ir4 image systems and geographic information systems/ Richard Rush
Irish. -- : [unpublished], 1982. ix, 190 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Johnson, Mark R. Landsat : a source of land cover data for
J635 geographic information systems/ Mark R. Johnson and Kenneth J.
TR90 Dueker. -- Iowa City, Iowa : Institute of Urban and Regional
Research, University of Iowa, 1977. 44 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Johnson, Timothy R. Evaluation and improvement of the
J637 geographic information system design model/ Timothy R. Johnson.
-- Elmherst, NY : State University of New York at Buffalo,
Geographic Inf. Systems Lab., 1981. 122 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Johnston, R. A. Land use mapping programs/ R. A. Johnston,
J647 L. J. Thorpe, and T. H. Long. -- Davis, CA : University of
California, Davis, Div. of Environmental Studies, 1975. iv, 69 p.
: maps ; 28 cm.
- 759.5 Kennedy, Michael Spatial information systems : an
K384 introduction/ Michael Kennedy with Charles R. Meyers. --
Louisville, KY : Urban Studies Center, Univ. of Louisville,
[1977 ?]. iv, 97 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Knapp, Ellen M. Landsat and ancillary data inputs to an
K727 automated geographic information system : applications for
urbanized area .../ Ellen M. Knapp. -- [Washington, D.C. ?] :
Computer Sciences Corporation, 1978. vi, ca. 71 p. : ill. ; 28
cm.
- 585.5 Land use : innovations in data gathering, systems, and
L23 environmental quality/ William A. Dando, Gary E. Johnson, and
Roland D. Mower, editors. -- Grand Forks, ND : Dept. of
Geography, University of North Dakota, 1977. vii, 142 p. : ill. ;
28 cm.
- 585.2 MERES and the evaluation of energy alternatives/ Council on
(200) Environmental Quality. -- Washington, DC : Council on
C19m Environmental Quality (U. S.), 1975. 15 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.6 MacConnell, William P. Massachusetts map down/ William P.
(214) MacConnell, project leader. -- Amherst, MA : Cooperative
M135m Extension Service, Univ. of Mass. and U.S. Dept. of Agriculture,
1973. ii, 19 p. : ill., maps ; 28 cm

- 585.6 MacConnell, William P. Rhode Island map down/ William P.
 (215) MacConnell, Dept. of Forestry and Wildlife Management, Univ. of
 M135r Massachusetts. -- Kingston, RI : Cooperative Extension Service,
 Univ. of Rhode Island and U.S. Dept. of Agri., 1974. iii, 16 p. :
 ill. ; 28 cm.
- 753.71 Machine Processing of Remotely Sensed Data : Crop Inventory &
 Sy68 Monitoring : Symposium (8th : 1982 : Purdue University). / D.
 8th C. McDonald and D. B. Morrison, editors. -- West Lafayette, IN :
 Purdue University, Laboratory for Applications of Remote
 Sensing, 1982. xii, 575 p. : ill., maps ; 28cm
- 753.71 Machine Processing of Remotely Sensed Data : Range, Forest,
 Sy68 and Wetlands Assessment : Symposium (7th : 1981 : Purdue U.) /
 7th P. G. Burroff and D. B. Morrison, editors. -- West Lafayette, IN
 : Purdue University, Laboratory for Applications of Remote
 Sensing, 1981. xii, 729 p. : ill., maps ; 28cm
- 504.5 Malloy, Michael A. Natural resource inventory for Arkansas/
 (241) Michael A. Malloy and Bobby A. McCullough. -- [Little Rock,
 M297 Ark.]: Ozarks Regional Commission, 1976. 49 p. : tables, maps
 ; 28 cm.
- 504.5 Marble, Duane F. Basic readings in geographic information
 M328 systems/ Duane F. Marble, Hugh W. Calkins, and Donna J. Peuquet.
 -- Williamsville, NY : SPAD Systems Ltd., 1984. ca. 355 p. :
 ill. ; 29 cm.
- 759.5 Marble, Duane F. Computer software for spatial data
 M328c handling : current status and future developmental needs/ Duane
 F. Marble and Donna J. Peuquet. -- Amherst, NY : Geographic
 Information Systems Lab., State Univ. of New York at Buffalo,
 [1977]. 23 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Matthews, Joseph R. Ten years of URISA proceedings :
 Url indexes and abstracts/ Joseph R. Matthews and Kenneth L.
 1963-73 Kraemer, compilers. -- Washington, D.C. : The Association, 1975.
 iii, 126 p. ; 28 cm.
- 504.5 Maneley, G. Joseph. Place coding : inventory, analysis and
 M524 recommendations/ G. Joseph Maneley. -- Iowa City, Iowa :
 Institute of Urban and Regional Research, University of Iowa,
 1976. ii, 39 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Merrill, Deane W., Jr. Problems in integrating geographic
 M552 data/ Deane W. Merrill, Jr.. -- Berkeley, CA : Lawrence Berkeley
 Laboratory, 1987. 6 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Meyer, Morton A. Census Bureau's approach to geographic
 M575c base (DIME) file management/ Morton A. Meyer. -- Washington, DC
 : U. S. Bureau of the Census, 1972. [5] p. ; 26 cm.

- 504.5 Meyer, Morton A. GBF/DIME : a data resource-cue; a
M575g maintenance resource/ Morton A. Meyer and Jacob Silver. --
Washington, DC : U. S. Bureau of the Census, 1974. [12] p. ; 26
cm.
- 504.5 Meyer, Morton A. Present status and future prospects of the
M575p Census Bureau's GBF/DIME CUE program/ Morton A. Meyer and Jacob
Silver. -- Washington, DC : U. S. Bureau of the Census, [1974].
11 [+ 27] p. ; 26 cm.
- 504.5 Meyer, Morton A. Statistical mapping and geographic base
M575s files of the U.S. Bureau of the Census/ Morton A. Meyer in
collaboration with Richard Schweitzer and Jacob Silver. --
Washington, DC : U.S. Bureau of the Census, 1973. 10 p. : ill. :
maps ; 26 cm.
- 504.5 Miller, William R. Survey of geographically based
(276) information systems in California/ William R. Miller,
M619 consultant. -- Sacramento, CA : Intergovernmental Board on
Electronic Data Processing, 1975. 19 + 103 p. ; 28 cm.
- 504.5 Mitchell, William B. GIRAS : a geographic information
M696 retrieval and analysis system for handling land use and land
1059 cover data/ William B. Mitchell, ... [et al]. -- Washington, DC
: U. S. Geological Survey, 1977. iii, 16 p. : ill. ; 29 cm.
- 504.5 Mitchell, William B. Geographic information system
(220) development in the CARETS project./ William B. Mitchell... [et
M696 al]. -- [Reston, Va.] : U. S. Geological Survey, 1977. v, 71 p.
: ill. ; 28 cm.
- 585.51 Moyer, D. David. Land information systems : an annotated
M874 bibliography/ compiled by D. David Moyer. -- Falls Church, VA :
Economics, Statistics, & Cooperatives Service in coop. with No.
American In, 1978. v, 195 p. ; 28 cm.
- 504.5 Moyer, D. David. Land parcel identifiers for information
M874 systems/ D. David Moyer and Kenneth Paul Fisher. -- Chicago, IL
: American Bar Foundation, 1973. xxiv, 352 + 89 p. ; 23 cm.
- 580.2 National conference on energy resource management : abstracts
N213 (1982 : Baltimore, MD)/ Sponsored by American Planning Assoc.,
Abs. Energy Planning Division, and National Aeronautics and Space
Admin.. -- [Springfield, VA ?] : American Planning Association,
Energy Planning Division, 1982. ix, var. paging : map ; 28 cm.
- 580.2 National conference on energy resource management :
N213 proceedings (1982 : Baltimore, MD)/ James O. Brunfield and
2 v. Yale M. Schiffman, editors. Sponsored by APA Energy Planning
Div. and NASA.. -- Washington, DC : NASA Scientific and
Technical Information Branch, 1982. 2 vols. : ill. ; 28 cm.

- 585.1 National workshop on computer uses in fish and wildlife
N213 programs : a state of the art review/ sponsored by Eastern
State Office, Bureau of Land Management & Dept. of Fisheries and
Wildlife Sciences, -- Blacksburg, VA : Center for
Continuing Education, Virginia Polytechnic Institute & State
Uni, 1983. var. paging : ill. ; 30 cm.
- 580.4 Natural resources inventory : a guide to the process/ Bureau
(221) of Community Assistance, Div. of Educational Services, New York
N219 State Dept. of Environmental Conservati. -- [Albany] : New York
State Department of Environmental Conservation, 1975. v, 70 p. :
ill. : maps ; 28 cm
- 504.5 New Jersey land oriented reference data system (LORDS)/
(222) Kemble Widmer, ... [et al]. -- [s.l.] : New Jersey Geological
N42b Survey, Bureau of Geology and Topography, ..., 1974. 151 p. :
ill., maps ; 28 cm.
- 585.6 New York. Office of Planning Services LUNR ; what it is and
(221) how it is used/ Office of Planning Services. -- Albany, NY :
N489 1 Office of Planning Services, 1972. 16 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.6 New York. Office of Planning Services LUNR classification
(221) manual/ Office of Planning Services. -- Albany, NY : Office of
N489 1a Planning Services, 1972. 23 p. ; 22 cm.
- 753.78 Nez, George Regional land use survey based on remote
N499 sensing and other data/ George Nez, principal investigator.
Douglas L. Mutter, project coordinator. -- Denver, CO :
Federation of Rocky Mountain States, 1977. ix, 113 p. : maps ;
28 cm.
- 504.5 Nichols, David A. Demonstration of the use of the GRID
N515 system utilizing multi-source inputs/ David A. Nichols ; Jack P.
Dangermond, and Raymond Postma, contributors. -- Riverside, CA :
University of California, 1971. ii, 33 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 North American Institute for Modernization of Land Data
N812 Systems Land data systems now : proceedings of the second
1978 MOLDS conference/ North American Institute for Modernization of
Land Data Systems. -- Falls Church, VA : The Institute, 1979.
xxxiv, 281 p. : tables ; 23 cm
- 504.5 North American Institute for Modernization of Land Data
N812 Systems Proceedings of the North American conference on
1975 modernization of land data systems [a multi-purpose approach] :
1975/ North American Institute for Modernization of Land Data
Systems. -- Washington, DC : The Institute, 1975. xxiii, 461 p.
; 23 cm.

- 504.5 O'Callaghan, J. F. Elevation data and image-based
Ocl geographic information systems/ J. F. O'Callaghan and I. C. Briggs. -- Queensland, Australia : University of Queensland, Australia, 1981. 6 p. ; 30 cm.
- 585.5 Ohio Department of Natural Resources, Division of Water
(251) Ohio land use inventory : final report/ Gary M. Schaal, editor.
Oh3o -- Columbus, OH : The Department, 1977. v, 26 p. : maps ; 28 cm.
- 585.5 Ohio Department of Natural Resources, Planning Services
(251) Section Land capability analysis : the Wolf Creek project/
Oh3 Planning Service Section. -- Columbus, OH : The Department, 1974. iii, 55 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Olson, E. J. Geocology : a county-level environmental
Ol 5 data base for the conterminous United States/ R. J. Olson, C. J. Emerson, and M. K. Nungesser. -- Oak Ridge, TN : Oak Ridge National Laboratory, 1980. xiv, 54 [ca.200] p. : ill. ; 29 cm.
- 585.5 Orning, George W. Land management information in northwest
(261) Minnesota/ George W. Orning and Les Maki. -- St. Paul, MN :
Or6 University of Minnesota, 1972. 75 p. : ill., maps ; 21x28 cm.
- 504.5 Orth, Donald J. National geographic names data base : phase
Or8 II instructions/ Donald J. Orth and Roger L. Payne. -- Reston,
1984 VA : U. S. Geological Survey, 1984. iv, 100 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Paul, Charles K. Results of phase one of land use
P281 information Delphi study/ Charles K. Paul and Albert J. Landini.
-- Pasadena, CA : Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 1975. vi, 35 p. ; 28 cm.
- 759.2 Peucker, Thomas K. Computer cartography : a working
P461 bibliography/ Thomas K. Peucker. -- [Toronto, Canada] :
University of Toronto, Dept. of Geography, 1972. 142 p. ; 28 cm.
- 504.5 Peuquet, Donna J. Advanced data structures for the
P462a interpretation of image and cartographic data in geo-based
information systems/ Donna J. Peuquet. -- Santa Barbara, CA :
Univ. of California at Santa Barbara, 1986. 17 [+67] p. : ill. ;
28 cm.
- 504.5 Peuquet, Donna J. Raster data handling in geographic
P462r information systems/ Donna J. Peuquet. -- Amherst, NY :
Geographic Information Systems Lab., State Univ. of New York at
Buffalo, [1977 ?]. 33 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.6 Porreca, Robert LRIS [Land Relation Information System] ;
(221) land cover/ land use classification system manual/ Robert
N489r Porreca. -- Albany, NY : New York Economic Development Board,
1976. iii, 46 p. ; 28 cm.

- 580.1 Proceedings : 1983 National Conference on Resource Management
 N213 Applications : Energy and Environment Remote sensing and
 v. 2 geographic information systems, energy and environment : v. 2/
 [edited by Yale M. Schiffman, ... [et al]]. -- s.l. : Sponsored
 by U. S. Region Remote Sensing Society, ... [et al], 1984. v,
 153 p. : ill. ; 28 cm.
- 580.1 Proceedings : 1983 National Conference on Resource Management
 N213 Applications : Energy and Environment Remotely sensed /
 v. 6 geographic information systems and georeferenced data bases : v.
 6/ [edited by Yale M. Schiffman, ... [et al]]. -- s. l. :
 Sponsored by U. S. Region Remote Sensing Society, ... [et al],
 1984. vi, 155 p. : ill. ; 28 cm.
- 580.1 Proceedings : 1983 National Conference on Resource Management
 N213 Applications : Energy and Environment Remotely sensed /
 v. 4 geographic information systems in geologic applications : v. IV/
 [edited by Yale M. Schiffman, ... [et al]]. -- s.l. : Sponsored
 by U. S. Region Remote Sensing Society, ... [et al], 1984. v, 81
 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Proceedings National Conference -- Challenge for the 1990s GIS
 P942 geographic information systems [1989 : Ottawa, Canada]/
 1989 Canadian Institute of Surveying and Mapping. -- Ottawa, Canada :
 The Institute, 1989. xix, 1436 p. : ill. ; 22 cm.
- 504.5 Proceedings of International Workshop on Geographic
 P942 Information System : Beijing '87./ Chen Shupeng, ... [et al],
 GIS87 editors. -- Beijing, China : Chinese Academy of Sciences and
 State Planning Commission, 1987. 3 pts. : ill., maps ; 26 cm.
- 035.4 Proceedings of the 1983 integrated data users workshop :
 In8 November 1- 2, 1983 : USGS National Center, Reston, Virginia./
 1983 Richard J. Olson and Natalie T. Millemann, editors. -- Oak
 Ridge, TN : Oak Ridge National Laboratory, 1985. xi, 94 p. ; 28
 cm.
- 759.5 Proceedings of the seventh annual ESRI User Conference/ ESRI
 En89 [Environmental Systems Research Institute]. -- Redlands, CA :
 no. 7 ESRI, 1987. ca 250 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Process for evaluating geographic information systems/
 P943 Stephen C. Guptill, editor. -- Reston, VA : Federal Interagency
 Coordinating Committee on Digital Cartography, 1988. vi, 57 +
 [79] p. ; 28 cm.
- 036.9 Prytula, R. Advanced interactive digitization program :
 P957 DIGIT/ R. Prytula, A. R. Boyle, project leader, Graphic Systems
 Design and Application Group. -- Jan. 1974 version. --
 Saskatoon, Canada : University of Saskatchewan, 1974. 25 p. ; 27
 cm.

- 065.3 P96 Public micro- data files in Sweden, I : DEMOPAK - a statistical package with demographic information for local planning./ Geographic Information Systems Laboratory, State University of New York at Buffalo. -- [Amherst, NY] : Geographic Information Systems Laboratory, [1976 ?]. [17 p.] : tables ; 28 cm.
- 504.5 (244) R272 Reid, George W. Natural resources information study for the State of Oklahoma/ George W. Reid, ... [et al]. -- Norman, OK : Oklahoma. Dept. of Economic and Community Affairs, 1977. iv, 163 p. : ill. ; 28 cm.
- 753.78 R287 Remote sensing and land information systems in the Tennessee Valley region/ Alan W. Voss, editor. -- Falls Church, VA : American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1986. 174 p. : ill. ; 23 cm.
- 504.5 R552 Robinove, Charles J. Principles of logic and the use of digital geographic information systems/ Charles J. Robinove. -- Reston, VA : U. S. Geological Survey, 1986. iii, 19 p. : ill. ; 26 cm.
- 759.5 R596 1978 Rockwood, Gary D. RAP : Resource analysis procedure user's manual (revised)/ Gary D. Rockwood and Anthony S. Wilcox. -- [Salt Lake City] : Bureau of Economic and Business Research, Univ. of Utah, 1978. iii, var. paging : ill. ; 28 cm
- 759.5 R596 1976 Rockwood, Gary D. RAP Resource analysis procedure user's manual/ Gary D. Rockwood and Anthony S. Wilcox. -- [Salt Lake City?] : Bureau of Economic and Business Research, University of Utah, 1976. ca.191 p. : ill., maps ; 28 cm
- 504.5 Sa35c Salmen, Larry Comparison of selected operational capabilities of fifty- four geographic information systems/ Larry Salmen ... [et al], Information Systems Technical Laboratory, Federation of Rocky Mountain States, Inc.. -- Ft. Collins, CO : U. S. Fish and Wildlife Service, 1977. 25 p. : tables ; 27 cm.
- 504.5 Sa35g Salmen, Larry General design schema for an operational geographic information system/ Larry Salmen ... [et al], Information Systems Technical Laboratory, Federation of Rocky Mountain States, Inc.. -- Ft. Collins, CO : U. S. Fish and Wildlife Service, 1977. vi, 43 p. : ill. ; 27 cm.
- 504.5 (281) Sa35n Salmen, Larry Natural resource geographic data bases for Montana and Wyoming/ Larry Salmen ... [et al], Information Systems Technical Laboratory, Federation of Rocky Mountain States, Inc.. -- Ft. Collins, CO : U. S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, 1977. vi, 64 p. : tables ; 27 cm.

- 504.5 Salmen, Larry User needs assessment for an operational
Sa35u geographic information system/ Larry Salmen ... [et al],
Information Systems Technical Laboratory, Federation of Rocky
Mountain States, Inc.. -- Ft. Collins, CO : U. S. Fish and
Wildlife Service, 1977. ix, 79 p. : ill., tables ; 27 cm
- 504.5 Samet, Hanan Application of hierarchical data structures to
Sa44 geographic information systems/ Hanan Samet and Azriel
1982 Rosenfeld. -- Fort Belvoir, Va. : U.S. Army Engineer Topographic
Laboratories, 1982. viii, 160 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Samet, Hanan Application of hierarchical data structures to
Sa44 geographic information systems (phase IV)/ Hanan Samet and
1985 Azriel Rosenfeld. -- Ft. Belvoir, VA : U. S. Army Engineer
Topographic Laboratories, 1985. vii, 61 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Samet, Hanan Application of hierarchical data structures to
Sa44 geographical information systems (phase II)/ Hanan Samet and
1983 Azriel Rosenfeld. -- Fort Belvoir, VA : U.S. Army Engineer
Topographic Laboratories, 1983. v, 76 p. : maps ; 28 cm.
- 504.5 San Diego Comprehensive Planning Organization Proposed
(276) information system for planning : volume 1/ San Diego
Sa51 Comprehensive Planning Organization. -- San Diego, CA : The
Organization, 1971. vi, 85 p. : ill., tables ; 28 cm
- 585.61 Schneider, Devon M. Computer- assisted land resources
Sch 57 planning/ Devon M. Schneider and Syed Amanullah. -- Chicago, IL
: American Planning Association, 1979. 46 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Scott, F. Morton, Jr. Oklahoma land use and activity code/
(244) F. Morton Scott, Jr., Bill Gable, and Louis C. Violi. --
Sco85 Oklahoma City, OK : Oklahoma Office of Community Affairs and
Planning, 1972. i, 131 p. : tables ; 28 cm.
- 759.5 Scriptor, Morton W. Trial and demonstration of automated
(283) mapping program for comprehensive planning/ Morton W. (Sam)
Scr34 Scriptor. -- Moscow, Idaho : University of Idaho, Department of
Geography, 1975. 16 p.+ 14 lv. : maps ; 29 cm.
- 585.5 Seminar on the multipurpose cadastre : modernizing land
Se52 information systems in North America/ Bernard J. Niemann, Jr.,
editor. -- Madison, WI : Institute of Environmental Studies,
Univ. of Madison, 1984. 320 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Shelton, Ronald L. Design concepts for land use and natural
Sh44 resource inventories and information systems/ Ronald L. Shelton
and Ernest E. Hardy. -- Ann Arbor, MI : Dept. of Natural
Resources, Resource Information Lab, Cornell Univ., 1974. 19 p.
: ill. ; 28 cm.

- 753.78 Shinn, R. Duane 1980 Land cover for the Puget Sound region/
(284) R. D. Shinn. -- Moffett Field, CA : NASA Ames Research Center,
Sh63 1982. vii,120 p. : ill. ; 28 cm.
- 039.7 Smith, Terence KBGIS-II : a knowledge-based geographic
Sm67 information system/ Terence Smith, ... [et al]. -- Santa
Barbara, CA : University of California, Santa Barbara, 1986. 39
p. ; 30 cm.
- 759.51 Snider, Mary Distributed geographic mapping using a
Sn32 centralized DISSPLA- based mapping system and AUTOCAD PC
software/ Mary Snider. -- Argonne, IL : Argonne National
Laboratory, 1986. 6 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Standard format for the transfer to geocoded information in
(100) spatial data polygon files/ Spatial Data Transfer Committee.
St24 -- Ottawa : Canada. Department of Energy, Mines, and Resources,
1979. iii, ca. 66 p. : ill. ; 28 cm
- 580.4 Steingraber, Doris Case study of the operational aspects of
St 35 Natural Resource Information System (NRIS) used for natural
resource planning/ Doris Steingraber, Computer Service Center,
Washington State University. -- Pullman, WS : Washington State
University, 1978. iii,160 p. : ill.,maps ; 28 cm
- 504.5 Survey of geographic information systems for natural resources
Su79 decision making at the local level/ American Farmland Trust,
Margaret S. Maizel, director, Geographic Information Systems
Project. -- Washington, DC : American Farmland Trust, 1985. i,
25 + 108 p. ; 28 cm.
- 585.5 Swanson, Roger A. Land use and natural resource inventory
(221) of New York State/ Roger A. Swanson, principal planner. --
Sw 24 Albany, NY : New York. Office of Planning Coordination, 1969. 20
p. : ill. ; 28 cm.
- 759.5 Switzer, William A. Brief comparison [of] spatial
(100) information systems/ W. A. Switzer, Canada Land Data Systems
Sw68 Division. -- Ottawa : Canada. Lands Directorate, Environment
Canada, 1981. [4 p.] : table ; 28 cm.
- 585.5 Symposium : a survey of programs for statewide land resource
Fl19a inventories/ Carlisle P. Runge, Jon A. Kusler, and Farnum
8D Alston. -- Madison, WI : Institute for Environmental Studies,
University of Wisconsin-Madison, 1972. 163 p. : ill., maps ; 28
cm.
- 504.5 Symposium on Geographical Information Systems (1st : 1970 :
Sy68e Ottawa, Canada) Environment information systems/ R. F.
Tomlinson, editor. -- [Ottawa, Canada ?] : IGU Commission on
Geographical Data Sensing and Processing, 1970. iv, 161 p. :
ill., maps ; 25 cm

- 504.5 Symposium on Geographical Information Systems (2nd : 1972 :
 Sy68g Ottawa, Canada) Geographical data handling/ R. F. Tomlinson.
 -- Ottawa, Canada : ICG Commission on Geographical Data Sensing
 and Processing, [1972]. 2 v. (1327 p.) : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Texas natural resources information system : water oriented
 (245) data bank [draft]/ staff of the Texas Water Development Board.
 T313 -- Revised printing February 1976. -- [Austin, TX ?] : Texas
 Water Development Board, [1976 ?]. 2 pts., 28+24 p. : ill. ; 28 cm
- 585.1 Texas. Interagency Council on Natural Resources and the
 P943 Environment Progress report on the establishment of a natural
 resources information system for the State of Texas/ Water
 Oriented Data Programs Section, C. R. Baskin, chairman. --
 Austin, TX : The Interagency Council, 1973. vi, 83 p. : tables ;
 28 cm.
- 504.5 Texas. Interagency Council on Natural Resources and the
 (245) Environment Texas natural resources information system
 T312 conceptual design/ Water Oriented Data Programs Section. --
 [Austin, Texas] : Interagency Council on Natural Resources and
 the Environment, 1974. viii, 40 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Three dimensional applications in geographical information
 T413 systems/ Jonathan Raper, editor. -- London : Taylor & Francis,
 1989. x, 189 p. : ill. ; 26 cm.
- 585.5 Tom, Craig Spatial land- use inventory, modeling, and
 (271) projection / Denver metropolitan area, with inputs from existing
 T59s maps, .../ Craig Tom, Lee D. Miller and Jerrold W. Christenson.
 -- Greenbelt, MD : U. S. National Aeronautics and Space
 Administration, 1978. xv, 210 p. : ill. ; 28 cm.
- 504.5 Tomlinson, Roger F. Computer handling of geographical data/
 T597c [R. F. Tomlinson, H. W. Calkins, D. F. Marble]. -- Paris, France
 : Unesco Press, 1976. 214 p. : ill. ; 27 cm.
- 504.5 Tomlinson, Roger F. Technical description of the Canada
 (100) geographic information system/ R. F. Tomlinson. -- Ottawa :
 T597t [unpublished ?], 1973. 144 p. : ill. ; 29 cm.
- 759.51 Tucker, T. C. CATCH : computer assisted topography,
 T798 cartography, and hypsography : part 4: SEESIJ - a subroutine
 pt. 4 package .../ T. C. Tucker. -- Oak Ridge, TN : Oak Ridge National
 Laboratory, Computer Sciences Division, 1976. xi, 28 p. : ill. ;
 28 cm.
- 504.5 URISA '78 : Data resources and requirements : federal and
 Url local perspectives. Contributed papers from the sixteenth
 1978,v1 annual conference of the Urban and Regional Inf. Systems Assoc.
 : volume 1/ Rolf R. Schmidt and Ronald E. Crellin, editors. --
 Chicago, IL : Urban and Regional Information Systems
 Association, 1978. vii, 453 p. : ill. ; 26 cm.

- 504.5 **URISA '84 : Changing role of computers in public agencies**
 Url Papers from the annual conference of the Urban and Regional Inf.
 1984 Systems Assoc. (1984 : Seattle, WA)/ Rolf R. Schmitt and Harlan
 J. Smolin, editors. -- McLean, VA : Urban and Regional
 Information Systems Association, 1984. viii, 535 p. : ill. ; 26
 cm.
- 504.5 **URISA '86 - Conference theme : what's the difference/**
 Url Bernard J. Niemann, Jr.. -- [Washington, DC ?] : Urban and
 1986 4v Regional Inf. Systems Assoc., [1986 ?]. 4 v. : ill. ; 25 cm.
- 504.5 **URISA '87 - Conference theme : building on the past-- shaping**
 Url the future/ Crane, Edward. -- [Washington, DC ?] : Urban and
 1987 4v Regional Inf. Systems Assoc., [1987 ?]. 4 v. : ill. ; 25 cm.
- 504.5 **URISA '88 : mapping the future/ Urban and Regional**
 Url Information Systems Association. -- [Los Angeles, CA ?] : The
 1988 5v Association, 1988. 5 v. : ill. ; 25 cm.
- 504.5 **USAC - Des Moines geoplanning research and demonstration**
 (262) program : technical overview./ prepared by technical staff of
 Us1 VTN GeoData Systems, Inc.. -- Van Nuys, CA : VTN GeoData
 Systems, Inc., [197- ?]. 29 p. : ill., maps ; 29 cm.
- 504.5 **Uhlenbruck, H. Matthias Application of expert systems in**
 Uh6 geographical information systems/ H. Matthias Uhlenbruck. --
 Fredericton, N.B., Canada : Dept. of Surveying Engineering,
 Univ. of New Brunswick, 1988. vii, 117 p. ; ill. : 28 cm.
- 039.2 **United States. Army. Corps of Engineers. Hydrologic**
 (200) Engineering Center Guide manual for the creation of grid cell
 W12g data banks/ U. S. Army Corps of Engineers, Hydrologic
 Engineering Center. -- Davis, CA : The Center, 1978. iv, 47 p. :
 ill. ; 27 cm.
- 504.5 **United States. Bureau of Land Management Proceedings of the**
 (200) 1985 national MOSS users workshop/ Division of Advanced Data
 I21p Technology, U. S. Bureau of Land Management. -- Denver, CO : The
 Bureau, 1985. ii, 25 + 60 p. ; 28 cm.
- 504.5 **United States. Bureau of the Census ADDEDIT-L : a computer**
 (200) program for editing the address range and zip code consistency
 C13a of the Geographic Base (DIME) file/ Geography Division. --
 Washington, DC : Bureau of the Census, 1974. 5 p. ; 27 cm.
- 504.5 **United States. Bureau of the Census CREATE : a computer**
 (200) program for establishing a new GBF/DIME or extending a file
 C13c already established/ Geography Division. -- Washington, DC :
 Bureau of the Census, 1974. 4 p. : ill ; 27 cm.

- 504.5 United States. Bureau of the Census Census Use Study : DIME
(200) workshops : an interim report/ Data User Services Office. --
C13 '73 Washington, DC : Bureau of the Census, 1973. xii, 120 p. :
ills., ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census DIME : a geographic
(200) base file package/ Social and Economic Statistics Admin.. --
C13 '72 Washington, DC : Bureau of the Census, [1972]. ii, 161 p. : ill.
; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census Documentation for the
(200) GBF/DIME-file (revised record format)/ Geography Division. --
C13d Revised April 1976. -- Washington, DC : Bureau of the Census.,
1976 ; 1973. 32 p. : ill. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census FIXCORD : a computer
(200) program for calculating and inserting values for missing and
C13fc erroneous coordinate values in the .../ Geography Division. --
Washington, DC : Bureau of the Census, 1975. 4 p. : ill. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census FIXDIME II : (Including
(200) FIXDIME 2 and FIXDIME C)/ Geography Division. -- Washington, DC
C13fd : Bureau of the Census, 1974. 5 p. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census Geographic base (DIME)
(200) file systems : a forward look : Conference proceedings, Apr.
C13'74 16-17, 1974, Boston, Mass./ Bureau of the Census. -- Washington,
DC : Bureau of the Census, 1974. 129 p. : ills. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census Geographic base (DIME)
(200) system -- a local program. : Conference proceedings, Nov. 18-19,
C13'74g 1974, Columbus, Ohio/ Bureau of the Census. -- Revised Nov.
1976. -- Washington, DC : Geography Division, 1976 ; 1975. 111
p. : ills. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census Geographic base file
(200) system-- uses, maintenance, problem solving : Conference
C13 '71 proceedings, Nov.16-17, 1971, Arlington,Tx/ Geography Division.
-- Washington, DC : Bureau of the Census, 1972. 123 p. : ills. ;
27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census INTERSECT : a system of
(200) computer programs for establishing a file of intersections using
C13i a GBF/DIME system/ Geography Division. -- Revision of 1975
edition. -- Washington, DC : Bureau of the Census., 1976. 6 p. :
ill. ; 27 cm.
- 504.5 United States. Bureau of the Census National geographic
(200) areas conference : putting it together for 1990 : proceedings/
C13'84 Geography Division. -- [Washington, DC] : U. S. Bureau of the
Census, 1984. xiv, 163 p. : ill. ; 28 cm.

- 504.5 (200) C13a United States. Bureau of the Census Sample of letters and other documents related to the adoption and use of the GBF/DIME system/ Geography Division. -- Revision of 1975 edition. -- Washington, DC : Bureau of the Census, 1976. 26 p. ; 27 cm.
- 504.5 (200) C13t United States. Bureau of the Census TOPOEDIT : a computer program for editing the topological consistency of the Census blocks in the Geographic Base (DIME)/ Geography Division. -- Washington, DC : Bureau of the Census, 1973. 4 p. ; 27 cm.
- 504.5 (200) I49u United States. Fish and Wildlife Service User needs assessment for an operational geographic information system : region 6, U. S. Fish and Wildlife Service/ Larry Salmen... [et al]. -- [Washington] : United States Fish and Wildlife Service, 1977. viii, 95 p. ; ill. ; 28 cm.
- 585.6 (200) In872 United States. Interagency Steering Committee on Land Use Information and Classification Land use classification scheme for use with remote sensor data/ The Interagency Steering Committee. -- Washington, DC : U. S. Geological Survey, 1972. iv, 205 p. : ill. ; 27 cm.
- 759.5 (200) H348a United States. National Center for Health Statistics Automated cartography and epidemiology : proceedings of the 197 workshop/ National Center for Health Statistics. -- Hyattsville MD : U. S. Department of Health, Education, and Welfare, 1979. 80 p. ; ill. ; maps : 27 cm.
- 759.5 (200) N213a United States. National Technical Information Service Computer aided mapping 1970 - April 1982 (citations from the Engineering Index Data Base)/ National Technical Information Service. -- Springfield, VA : U. S. National Technical Information Service, 1982. v, 147 p. ; 28 cm.
- 759.5 (200) N213b United States. National Technical Information Service Computer aided mapping 1976 - April 1982 (Citations from NTIS data base)/ National Technical Information Service. -- Springfield, VA : U. S. National Technical Information Service, 1982. v, 174 p. ; 28 cm.
- 504.5 (200) N214 United States. National Technical Information Service Geographic information systems (GIS) : citations from the NTIS bibliographic database (Jan. 70 - Jan. 89)/ NTIS. -- Springfield, VA : NTIS, 1989. 41 p. ; 28 cm.
- 504.5 (200) Un3 Ofb United States. Office of Land Use and Water Planning Case studies : Technical supporting report B. (Draft report)/ U. S. Office of Land Use and Water Planning and Geological Survey, Resource and Land Invest. Program. -- [Reston, Va.] : U. S. Department of the Interior, 1975. 113 p. ; tables ; 27 cm.

- 504.5 United States. Office of Land Use and Water Planning
 Un3 Information / data handling requirements for selected state
 Ofc resource management programs : technical supporting report C/ U.
 S. Office of Land Use and Water Planning and Geological Survey,
 Resource and Land Invest. Program. -- [Reston, Va.] : U.S.
 Department of the Interior, 1975. v,210 p. : ill., tables, ; 27 cm
- 504.5 United States. Office of Land Use and Water Planning
 Un3 Information systems : technical description of software and
 Ofd hardware: technical supporting report D. (Draft report)/ U. S.
 Office of Land Use and Water Planning and U. S. Geological
 Survey, Resource and Land Investigations Prog. -- [Reston, Va.]
 : U.S. Department of the Interior, 1975. vii,149 p. : ill. ; 28
 cm.
- 504.5 United States. Office of Land Use and Water Planning Issue
 Un3 papers : Technical supporting report E. (Draft)/ U. S. Office of
 Ofc Land Use and Water Planning and Geological Survey, Resource and
 Land Investigations Program. -- [Reston, Va.] : Department of
 the Interior, 1975. i,151 p. : ill., maps ; 27 cm.
- 585.8 United States. Urban Information Systems Inter-Agency
 (200) Committee Municipal information systems : state of the art in
 H12 1970/ Urban Information Systems Inter-Agency Committee. --
 Washington, DC : U. S. Dept. of Housing and Urban Development,
 1971. 201 + 220 p. : tables ; 27 cm.
- 508q Urban atlas : San Bernardino, California : tract data for
 (276) Standard Metropolitan Statistical Areas/ U. S. Bureau of the
 C13sb Census and U. S. Manpower Admin. -- Scales differ. --
 Washington, DC : U. S. Govt. Print. Office, 1974. 1 atlas (29
 p.) : 24 col.maps
- 504.5 Waiton, Richard G. Strategies for associating data and
 W135 location in a geographic information system/ Richard G. Waiton.
 -- Los Angeles : University of California, Los Angeles, 1983. 78
 + 21 p. : ill. ; 28 cm.
- 585.61 Wunderlich, Gene Computer- assisted land information system
 W961 for a rural county -- RAPLI-II/ Gene Wunderlich. -- Washington,
 DC : U. S. Economic Research Service, 1977. ii, 43 p. : ill. ;
 23 cm.



附件B：人員訓練

本年度人員訓練於79年 4月24日(一)至27日，共 4日，在玉山處實施。課程內容分二部份：1.理論課程 2.實習課程。理論課程一天，實習課程三天。

課程內容簡介如下。其目的在介紹GIS基礎觀念及操作相關軟體，以對GIS有初步認識。

1. 理論課程

理論課程分六部份：A.GIS簡介 B.GIS架構 C.GIS應用實例 D.資料結構 E.自動化製圖 F.相關技術。限於篇幅，此處只列出其課表，見表B-1。內容可參考單冊印行之『訓練課程』。

2. 實習課程

擬就資料輸入、資料分析、資料格式轉換、資料輸出等四個主要內涵來實習。採 project實際操作之方法實施。每一學員可選擇自己喜歡之 project來實習。每一個 project基本上皆包括上述四個主要內涵。此次實習共操作三個 project：立體景觀分析、文字屬性資料建檔與座標系統、遊憩登山步徑分析。見表B-2、表B-3、表B-4。

表B-1、GIS訓練課程－理論

| | |
|---------------------|---|
| 8:30 至 9:20 | GIS 簡介 <ul style="list-style-type: none"> . 何謂 GIS . 電腦輔助製圖及地圖資料分析 . GIS 功能及應用 |
| 9:30 至 10:20 | GIS 架構 <ul style="list-style-type: none"> . GIS 硬體架構 . GIS 軟體簡介 . 系統評估選擇 |
| 10:30 至 11:20 | GIS 應用實例 <ul style="list-style-type: none"> . 土地相關應用 . 選址選線應用 . 景觀分析應用 |
| 13:30 至 14:20 | 資料結構 <ul style="list-style-type: none"> . 資料庫結構概念 . Vector & Raster |
| 14:30 至 15:20 | 自動化製圖 <ul style="list-style-type: none"> . 資料獲取 . 數位地形模型 . 主題圖製作分析 |
| 15:30 至 16:20 | 相關技術 <ul style="list-style-type: none"> . 資料分析方法 . 空間資料模式化 . 分類方法 . 空間內差方法 |

表B-2、GIS訓練課程－實習（立體景觀分析）

Project名稱：立體景觀分析

意義：

視野越廣且越容易暴露的角度便是最敏感的透視角度。因此，景觀敏感透視角 (a sensitive perspective view) 之分析對景觀之維護與規劃非常重要。

材料準備：

- [1] 地形圖 (含等高線)。
- [2] 與上述地形圖同地區之數位影像。(optional)

硬體需求：

- [1] PC/XT, PC/AT, 及其相容機型。
- [2] 點圖儀。
- [3] Hercules Graphics 黑白圖形顯示幕。
- [4] Number 9, Imagraph 彩色圖形顯示幕。(optional)
- [5] Dot-matrix 印表機。
- [6] PaintJet 或 Thermal 彩色印表機。(optional)

軟體需求：

- [1] Contour.EXE
- [2] Sethi.EXE
- [3] Surfer Package
- [4] Erdas Package (optional)

執行步驟：

- [1] 輸入
 - > 點圖準備。對每條等高線依續編碼與編表。
 - > 用 digitizer 輸入等高線。(CONTOUR.EXE)。
 - > 輸入每條等高線之高度。(SETHI.EXE)。
- [2] 資料格式轉換
 - 不用。
- [3] 分析處理
 - > GRIDding。Random DTM --> Regular DTM。
 - > SURFace perspective。
 - Various LookAngle and TiltAngle。
 - > TOPographic contour map。
- [4] 輸出
 - > 用 printer 把圖印出

表B-3、GIS訓練課程－實習（文字屬性資料建檔與座標系統）

Project名稱：文字屬性資料建檔與座標系統

意義：

文字屬性資料建檔是最簡單的工作，而爲了配合圖幅資料，在建檔時必需考慮座標。

材料準備：

- [1] 玉山的蝴蝶（解說叢書）
- [2] 玉山的動物（解說叢書）

硬體需求：

- [1] PC/XT/AT 或相容機型
- [2] 印表機

軟體需求：

- [1] 中文系統
- [2] dBASE III 套裝軟體

執行步驟：

- [1] 輸入
 - > 用 dBASE III 建立資料檔規格。
 - > 用 dBASE III 或 PE2 輸入文字資料及座標。
- [2] 資料格式轉換
 - > 用 PE2 輸入文字資料，須用 dBASE III 之 APPEND 指令轉成 dBASE III 格式。
- [3] 分析處理
 - > 查詢處理。
 - > 套圖。
- [4] 輸出
 - > 用印表機印出。

表B-4、GIS訓練課程－實習（遊憩登山步徑分析）

Project名稱：遊憩登山步徑分析

意義：

由人文史蹟分佈、遊憩資源分佈、登山健行步徑圖等資訊，
做遊憩路徑選擇分析。

材料準備：

- [1] 人文史蹟分佈圖。
- [2] 遊憩資源分佈圖。
- [3] 登山健行步徑圖。

硬體需求：

- [1] PC/XT compatibles
- [2] 點圖儀
- [3] 印表機
- [4] 繪圖機

軟體需求：

AutoCAD

執行步驟：

- [1] 輸入
 - > 用 點圖儀 輸入人文史蹟分佈圖。
 - > 用 點圖儀 輸入遊憩資源分佈圖。
 - > 用 點圖儀 輸入登山健行步徑圖。
- [2] 資料格式轉換
 - 不用。
- [3] 分析處理
 - > 分層套合各個圖形。
 - > 依不同目地選擇登山步徑。
- [4] 輸出
 - > 用 印表機 把圖印出。
 - > 用 繪圖機 把圖印出。



附件 C：出國報告

『註』：為節省篇幅，此處目次「七、附件」在此僅列條目，不錄全文。本出國報告有單獨集冊印行，可自行參閱。

「玉山國家公園資源與環境資訊系統」

先驅研究

赴美考察報告

工研院能資所副研究員：張 懋

中華民國七十八年十二月

目 次

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| 一、前言 | C-4 |
| 二、考察目的 | C-6 |
| 三、考察行程 | C-7 |
| 四、考察單位 / 內容概述 | C-8 |
| (一) GIS/LIS'89 研習及展示會 | C-8 |
| 1. 講習會 | C-8 |
| 2. 論文發表及專題討論 | C-9 |
| 3. 展示會 | C-9 |
| (二) TYDAC | C-9 |
| (三) USGS | C-10 |
| (四) NPS | C-11 |
| (五) ISURSL | C-12 |
| (六) MARC | C-13 |
| 五、心得與建議 | C-15 |
| 六、謝誌 | C-20 |
| 七、附件 | |
| 附件一 | GIS/LIS'89 講習會課程內容簡要 |
| 附件二 | GIS/LIS'89 論文發表及專題討論題目及作者 |
| 附件三 | GIS/LIS'89 展示會參展廠商名錄 |
| 附件四 | SPANS 軟體功能 |
| 附件五 | SPANS 硬體規格及週邊設備 |
| 附件六 | USGS 組織架構 |
| 附件七 | US GeoData 簡介 |
| 附件八 | USGS, GIS 研究室簡報資料 |
| 附件九 | USGS, GIS 研究計畫簡介 |
| 附件十 | 與 Dr. M.O. Nyquist 之討論題綱 |
| 附件十一 | NPS, GIS 部門之功能 |

附件十二 ISURSL 之電腦設備及 RS/GIS 相關課程

附件十三 GRASS 簡介

附表索引

| | |
|------------------|-----|
| 表 C-1 考察行程 | C-7 |
|------------------|-----|

「玉山國家公園資源與環境資訊系統」先驅研究赴美考察報告

張 懋

一、前言

玉山國家公園為我國第二座國家公園，面積十萬餘公頃，早於日據時代即由當時台灣總督府指定為「新高山國立公園」；台灣光復以後依據「台灣地區綜合開發計劃」被指示為國家公園預定地，迨至民國七十一年五月六日，行政院頒佈「觀光資源開發計畫」指示本區應於兩年內完成規劃為國家公園。內政部即著手區域內生態及人文資源之調查並積極展開資源與土地使用之規劃，除區域範圍於七十二年一月一日奉行政院核定公告外，計畫內容並經行政院七十四年二月七日第一九二一次院會通過，由內政部發佈實施。玉山國家公園管理處則於同年四月十日成立，由葉世文先生任管理處處長。

玉山國家公園位於台灣本島之中央地帶，東起馬利加南山，南沿新康山西至梅山村西側溪谷，北沿東埔村第一鄰北側溪谷，順哈伊拉漏溪至馬利加南山北峰；範圍內包括東北亞第一高峰，海拔3952公尺之玉山主峰，及秀姑巒山，大水窟山，塔芬山等，山峰遍佈，具地理地形之獨特優勢，其自然景觀及動植物生態體系保存相當完整，又具有清代所築八通關古道之歷史遺跡與高山原住民聚落及其其所保留之特殊生活風俗習慣等文化資源，故極具遊憩、學術研究及教育之功能。

玉山國家公園面積遼闊，各地區之景觀及資源亦各具特色，為達國家公園保育，育樂，研究之計畫目標，首先必須將區內土地依資源特性，型態及區位條件予以綜合分析，適當分區，研訂保護利用計畫，以利經營管理。妥善之經營管

理，首重充實、完善之資訊，因此資訊系統之建立，實為當務之急。

玉山國家公園管理處委託工研院能資所進行「玉山國家公園資源與環境資訊系統之建立」計畫，期望利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)的概念，融入國家公園的資源與環境資料，建立經營管理及支援決策之利器。本計畫自民國七十八年七月一日開始執行，全程計畫共分三期，分別為：(1)系統架構發展期，(2)電腦化作業建立期，及(3)電腦化作業運作期；第一期預計於三年內完成四項重點工作：(1)探訪國外權威機構，(2)系統需求分析，(3)建立示範系統，及(4)培訓人才。

探訪國外權威機構之目的在於吸收其發展經驗並收集相關資料，因此本次考察探訪以美國地質調查所(U.S. Geological Survey, USGS)、美國國家公園服務處(National Park Service, NPS)為主，並參加由ACSM(American Congress on Surveying and Mapping)、ASPRS(American Society for Photogrammetry and Remote Sensing)、URISA(Urban and Regional Information Systems Association)、AAG(Association of American Geographers)、及AM/FM International聯合舉辦的GIS/LIS'89研習及展示會，及拜訪ISURSL(Indiana State University Remote Sensing Laboratory)和MARC(Mid-America Remote Sensing Center)。考察行程由能資所安排，考察人員為能資所副研究員張懋，考察期間自民國七十八年十一月二十四日到十二月十三日約兩週。

二、考察目的

此次考察目的在於了解國外在 GIS/LIS 方面研究及應用的發展狀況，其中尤以 USGS 及美國 NPS 的成就與經驗更爲此次考察之重點。其項目爲：

- (一) 由 GIS/LIS'89 研習及展示會看 GIS/LIS 之研究應用發展概況及趨勢。
- (二) USGS 之成就。
- (三) 美國 NPS 建立國家公園 GIS 之方式。
- (四) 美國大學 RS/GIS (Remote Sensing/GIS) 研究室之實例。

三、考察行程

參觀訪問之地點單位有：

- (一) 佛羅里達州 Orlando 市舉行的 GIS/LIS'89 研習及展示會。
- (二) Washington, D.C. (華盛頓特區) 的 TYDAC。
- (三) 維琴尼亞州 Reston 市 (鄰近華盛頓特區) 的 USGS。
- (四) 科羅拉多州 Lakewood 市 (鄰近丹佛市) 的 NPS。
- (五) 印地安那州 Terre Haute 市的 ISURSL。
- (六) 肯塔基州 Murray 市的 MARC。

主要的考察行程自十一月二十七日至十二月十日 (表 C-1)。

表C-1、考察行程

| 日期 | | 地點 | 機構 | 主要內容 |
|-------|-------|------------------|------------|---------------------|
| 自 | 至 | | | |
| 11/27 | 11/30 | Orlando, FL | GIS/LIS'89 | 電腦系統展示及論文發表 |
| 12/1 | 12/1 | Washington, D.C. | TYDAC | SPANS 系統示範 |
| 12/2 | 12/3 | — | — | 週末 |
| 12/4 | 12/5 | Washington, D.C. | USGS | GIS 研究室及圖書館 |
| 12/6 | 12/7 | Denver, CO | NPS | Dr. M.O. Nyquist |
| 12/8 | 12/8 | Terre Haute, IN | ISURSL | Dr. P. Mausel |
| 12/9 | 12/10 | Murray, KY | MARC | Dr. L.A. Bartolucci |

四、考察單位 / 內容概述

(一) GIS/LIS'89 研習及展示會

這個研習及展示會是由 ACSM、ASPRS、AAG、URISA、和 AM/FM International 所共同主辦。此次會期自 1989年11月27日至11月30日，於佛羅里達州 Orlando 市的 Marriott's Orlando World Center 舉行。參加人員來自世界各國，總數超過兩千人。研習會的內容分為三大項：(1) 講習會，(2) 論文發表及專題討論，和 (3) 展示會。

1. 講習會

授課內容依對象而分為十一種，分別各舉行一整天，星期一 (11/27) 8:00 AM - 5:00 PM，課目名稱如下：

- (1) Introduction to GIS
 - (2) Building GIS Database
 - (3) Introduction to Spatial Analysis Using GIS
 - (4) GIS Management and Operation
 - (5) AI/Expert Systems for Land Management
 - (6) Permit Tracking and Development Monitoring Systems. (cancelled)
 - (7) Advanced Topics in GIS Data Organization
 - (8) Fundamentals of Parcel Mapping
 - (9) Implementing AM/FM/GIS for Infrastructure Management
 - (10) Scan Data Capture -- Introduction, Current Capabilities, Future Promises
 - (11) Understanding Geodesy for a GIS Project
- 詳細內容、講師、及授課對象，請參見附件一。

2. 論文發表及專題討論

這是一個論文發表與專題討論的部份，自星期二 (11/28) 1:30 PM 至星期四 (11/30) 12:00 PM，在二十八個會議室進行五十四場的論文發表及專題討論，而論文總數近兩百篇其內容五花八門，大致可分為系統設計，資料獲取、格式與轉換，資料庫，GIS/LIS 的應用，教育與訓練，及 GIS/LIS 的展望與未來 (附件二)。

3. 展示會

研討會的內容除了研究講習課程，論文發表及專題討論外，在會場的現場並有各種儀器設備及軟體系統的展示，其內容仍以 GIS/LIS 的電腦軟硬體系統為主，展出的廠商有九十七家，以及五個主辦單位，共計一百零二個攤位 (附件三)。

(二) TYDAC

參觀 TYDAC，主要是參觀其所製作生產的 SPANS (Spatial Analysis System)。在設計之初，TYDAC 即定下三項基本原則：(1) end user oriented，(2) integration，和 (3) innovation, speed, elegance。這三項原則也正反映了現階段 GIS 的趨勢。

End user oriented 也就是 user friendly。SPANS 是專門為使用者設計的 GIS，利用關鍵字將各種功能組織成一個樹枝狀結構的 menu，使用者可以輕易、簡便地尋找到各種指令而執行該動作。

Integration 主要是指資料的整合，SPANS 可以讀、寫和分析 vector 和 raster 的資料，甚至還設計了一種叫做 quadtree 的資料格式。SPANS 可以讀 DLG's、

ARC.EXPORT、MOSS、GRASS、Integraph (SIF)、AutoCad (DXF) 和 GIMS 的 vector 資料，以及 DEM、ERDAS、PCI、DIPIX、Meridian 和 I2S 的 raster 資料，同時也可以和一般市面上的 PC 軟體相通，如 DBase、Rbase、Lotous 1-2-3、EXCEL、World Perfect、Word-Star、SAS、SYSTAT、SPSS、AutoCad、Generic Cad 等。另外 SPANS 中也有各種地圖投影方法的轉換程式，使用者可以方便地處理來自不同地圖投影所製作的地理資料。

Innovation、speed、elegance 主要是指其嚴謹有效的電腦程式和資料結構，使得 SPANS 達到三個特點：較小的存檔容量，較多的資料，及較快的速度。

SPANS 總共有七個 modules，分別為 CORE、TYDIG、POTMAP、CONTOUR、RASTER INTERFACE、VECTOR INTERFACE、及 MAP INDEXING，其功能請參閱附件四。

SPANS 可利用 MS-DOS 或 OS/2 在 PC AT/386 及 PS/2 等微電腦上操作，詳細的規格及相關的硬體設備，請參閱附件五。自1985年以來，在世界各地 SPANS 銷售逾四百套，價格在美金八千元以上。

(三) USGS

USGS 建立於西元1879年3月3日，隸屬於 Department of Interior，創建的任務是 "classification of the public lands, and examination of the geological structure, mineral resources, and products of the national domain." National Mapping Division (NMD) 是其下的三個 major program division 之一，其組織架構如附件六，功能為提供美國全國在地理及地圖製作上的需求及技術支援，並完成相關的研究 (provides

geographic and cartographic information, maps, technical assistance and conducts related research) , 其現階段進行的計畫內容包括：(1) 地圖製作與校訂，(2) 數化(電腦)製圖，(3) 小比例尺及特殊製圖，及(4) 製圖技術的研究發展及現代化；而主要產品稱為 GeoData，為一數化的資料，內容包括高度(elevation)、地理名稱(geographic names)、和平面資料(planimetric data, 又稱為 Digital Line Graphs, DLG's) , 三種資料的介紹，請參閱附件七。

1985年 GIS Policy Task Force 成立，1986年在 NMD 的 Office of Geographic and Cartographic Research (OGCR) 內於 USGS 總部 (Reston, VA) 設立第一個 GIS 研究室，其後又於1987年在加利福尼亞州的 Meno Park 市及科羅拉多州的 Denver 市相繼設立 GIS 研究室；其任務、活動、及電腦軟硬體設備，請參閱附件八。這個研究室除從事 GIS 技術的研究發展外，並協助支援其他單位利用 GIS 從事應用及資料分析方面的工作，自研究室成立以來，曾從事的計畫簡要內容如附件九。

(四) NPS

NPS 是美國 Department of Interior 中的一個部門，其總部設於 Washington, D.C.，並將全國分為十個區域，各設有辦事處，另在西維琴尼亞州的 Harpers Ferry 市設立一個解說設計中心，在 Denver 市設立服務中心，負責公園設計及工務設施。

這一次參觀拜訪的 GIS Division 即位於 Denver 市的服務中心內，其下又可分為遙感探測和電腦製圖兩

大技術性單位。在拜訪過程中，主要是與主管遙感探測的 Dr. M.O. Nyquist 就事先在信件往返中所研擬的問題加以討論（附件十），Dr. Nyquist 除了擇其要地簡捷回答問題外，並介紹 GIS Division 在 NPS 所扮演的角色（附件十一）。

（五）ISURSL

印第安那州立大學遙感探測研究室（ISURSL）成立於1974年，成立之初即以教學與研究為宗旨，十幾年來，雖然其內容隨著科技的進步而轉變，但其研究教學的初衷卻一絲不變。

1970年代，在美國太空總署（NASA）的設計與資助下，成立了兩個以電腦技術分析遙測資料為主的研究室，一個是 LARS (Laboratory for Application of Remote Sensing)，另一個是 ERIM (Environmental Research Institute of Michigan)。ISU 的地理地質系於1972年即與 LARS 簽訂合約，由 ISU 提供自然環境的專業知識與 LARS 的專家相結合，利用電腦，分析數值化的遙測資料，由於這一個合作關係，而導致了 ISURSL 的成立。在成立之初，研究室內只有兩個終端機和 LARS IBM Mainframe 相連接，ISURSL 靠著這個簡單地設備，但卻已開始運作，成為美國最早期以教學研究為主的數值化遙測資料處理中心。

在 Dr. P. Mausel 的努力經營之下，ISURSL 的研究工作也吸引了物理系的教授和學生，而增加了它的陣容，目前有六個教職員和十四個研究生在這個研究室內工作。而在電腦軟硬體設備方面，購買或自行設計開發的結果，不但擁有自己的 IBM Mainframe 和 LARSFRIS

從事一貫的遙測教學研究外，並在遙測、數據影像處理、及 GIS 方面有了長足的進步，如 Auto Cad、ARC/INFO、ERDAS 等（附件十二）。由研究室相關課程（附件十二），可知 ISURSL 也正由遙測而跨入 GIS 的領域，不容忽視的是電腦製圖也一直是地理地質系一貫的教學重點。

ISURSL 不但在教學上力求進步，並也在 NSF、EPA、U.S. Forest Service、NASA 以及地方政府的資助下完成了多項應用或學術性的研究計畫。

（六）MARC

肯塔基州州長於 1977 年 11 月指定墨瑞州立大學（Murray State University, MSU）為移轉 NASA 衛星遙測技術予肯塔基州的官方代理人；1979 年 5 月 MSU 董事會正式通過在該校的理學院成立一個以遙測技術為主的研究室 ---- MARC。

MARC 的成立宗旨是要訓練學生們利用視覺判釋及數位影像處理技術以分析遙測資料的能力，提供分析與評估地球資源資料的服務與訓練課程給公私立機構，並成爲一個遙測資料的中心。

MARC 也和 ISURSL 一樣，隨著科技的進步由遙測而進入 GIS 的領域。其所從事的研究或應用計畫有利用遙測技術從事土地利用或覆蓋、野生動物棲息地、森林和礦區等之監測，水質分析，及建立土壤資料庫等。

MSU 由於鄰近 Barkley 湖和 Kentucky 湖，而被肯塔基州指定爲最優秀的水庫生態研究中心（Center of Excellence for Reservoir Ecology）。MARC 也成爲這個研究中心的一員，負責有關土地利用、土壤流失、熱循環及其它水陸交互作用的地理資訊之建立。此外，近

年來 MARC 積極的參與國際性的學術活動，尤其是對中南美洲方面，不但有交換學者的學術交流計畫，並協助玻利維亞規劃全國性的 GIS。

設備方面，除了個人電腦外，也擁有 PC/386、IBM Mainframe 以及其它資料輸入輸出的週邊設備；軟體方面，則使用 LARSYS、ELAS、ERDAS、和 ARC/INFO 等。

五、心得與建議

(一) GIS 是一個融合遙感探測、電腦製圖、數據影像處理、資料庫管理、及電腦科技而運用於自然資源、生態系統、人文社會的經營管理以支援決策、解決問題的利器。如何效力地及效率地融合各項技術及使用這個利器，是 GIS/LIS'89 討論重點。發表的文章中，有經營管理者的經營管理理念，有專家學者就技術本身所從事的研究報告，有各領域內使用者的使用經驗，也有對 GIS 哲學觀念所做的探討，因此不難理解到，GIS 不但在觀念技術上自我發展，並同時在實際運用中尋求解決之道，貢獻力量。

在發表的論文中，不難發現在美國的州 (state) 郡 (county) 政府已廣泛的使用 GIS/LIS 或認同 GIS/LIS 的可用性於轄區的經營管理。人工點圖仍是輸入圖形資料的基本方法；掃描儀有後來居上的趨勢，仍需更深入地研究發展才能更精巧地利用；而遙測資料仍是最便捷的 GIS 資料來源。資料庫的管理與結構，資料格式的轉換，資料的校訂與更新，以及有關數位高程模型的研究發展和利用仍是熱門的研究課題。此外，建立 GIS 的費用估算，分散式 GIS 的組織架構，以及建立 GIS 的方法等，都在論文中有所討論。更值一提的是 QC/QA 也將成爲今後的重點工作之一；如何有效的融合人工智慧及專家系統於 GIS 中，使之真正達到支援決策的功能，更是今後的趨勢。

在發表的文章中，也不難看出一種作者組合的趨勢，及政府官員，專家學者及電腦從業人員的合作，証實了需求分析，規劃設計，施行運作及維護的一種作業模式。

(二) 在 USGS 的 National Mapping Program 中，由 NMD 製作，National Cartographic Information Center (NCIC) 負責展售的 GeoData，是帶動美國 GIS 蓬勃發展的最大功臣。GeoData 是一種儲存於電腦磁帶中，隨時可以利用電腦處理運算的數值化資料，內容可分為三大類：(1) 高度--數位高程模型 (Digital Elevation Model, DEM)，(2) 地名--地理名稱資料系統 (Geographic Names Information System, GNIS)，及 (3) 平面資料 (Planimetric Data)，又稱數位線座標圖 (Digital Line Graphs, DLG's)；其中 DLG's 又分為二類，一種記錄行政界線、運輸路線、水系、公共土地調查系統 (Public Land Survey System, PLSS)、以及高度 (等高線) 資料，另一種是記錄根據安德生二級分類所製作的土地利用和土地覆蓋 (Land Use and Land Cover, LULC) 圖；爲了要處理分析 LULC，USGS 特別發展了地理資訊回餽及分析系統 (Geographic Information Retrieval and Analysis System, GIRAS)。發展 GIS 最重要的就是先要有資料，有基本圖。有了 USGS 的努力成果，使得 GIS 的理想得以在美國實現，而 USGS 也成爲美國 GIS 的權威機構。NPS 在爲各國家公園建立 GIS 的時候即充份利用各種相關的 GeoData。因此，蒐集資料，資料建檔，組織完善的資料庫實是建立「玉山國家公園資源與環境資訊系統」的當務之急。

(三) NPS 的 GIS 和各公園管理處的 GIS 是不同的。雖然它們的目標都是要利用有用的資料，有效 (效能，效率) 地支援決策，但其目的與範圍卻是不同，端視使用者的需求而定---- NPS 與公園管理處爲不同的使用者，

故其需求應不同。NPS 的 GIS 是要用以同時考量全美國的所有國家公園，作統籌性的經營管理；而各公園所設立的 GIS 則是針對該公園的資源與環境作妥善的安排。

- (四) 美國 NPS 處理各國家公園 GIS 的方法是詳盡分析各公園的需求，協助獲取有關該公園的基本資料，並依需求分析的結果建議特殊資料種類，以達到該公園建立 GIS 的目的；而其態度為 (1) 由 NPS 為各國家公園籌建電腦軟、硬體設備，連同蒐集所得之數值化資料，一併轉移給各公園管理處，並提供訓練課程，訓練各公園管理處的人員為 end-user，或是 (2) 由公園管理處獨立籌建該公園的 GIS，但電腦軟、硬體及資料規格必須遵守 NPS 的規定，以符合一致性。美國國家公園系統 (National Park System) 之中大約有四十個國家公園，難怪 NPS 採取這種傾向於集中管理的方法與態度，對於整個國家公園系統的經營管理，確有其方便之處。

- (五) 建立一個 GIS 最重要的是要有資料，有人，有電腦設備，以及各種經營管理的電腦模式。

在各種資料中，被 NPS 指定為 given ---- 基本的資料有植被、土地利用或覆蓋、數位高程(高度、坡度、方向)、水文、道路、及各種區域界線，USGS 所製作的 GeoData 提供立即可用之資料，實功不可沒。至於地質、土壤或其它資料，則視各公園的特性及需求而定。

在資料提供時的一個重要觀念是：在經營管理一個公園時，所參考的不祇是公園內部的資料，並應同時考慮公園與其週圍地區相互作用的外在因素，因此在資料提供時便應考慮各項資料的特性及其在相互作用時的影

響範圍，以決定資料所應涵蓋的範圍。

- (六) 在人和電腦設備中，最重要也最經常造成問題的是電腦硬體的操作、維護和管理人才，為因應資訊系統的需求，對於電腦硬體人才應該要有嚴謹的訓練，甚至由專業人員從事這些工作。

至於軟體方面，NPS 所推薦的是由美國陸軍研究單位 (U.S. Army Corps of Engineers Construction Engineering Research Laboratory, USA-CERL) 所研究發展的 GRASS (Geographical Resources Analysis Support System)。這是一套非商業性的軟體，所以只收取郵寄及服務費用，因此 NPS 的推薦並無商業行為之嫌疑。較詳細的 GRASS 介紹，請參閱附件十三。

- (七) NPS 提供訓練課程，以培訓各公園管理處使用 GIS 的能力，USGS 也提供類似課程給對 GIS 有興趣的人及 GeoData 的使用者；Dr. Nyquist 一再強調訓練的重要性，USGS 也特別設立一個單位從事技術移轉的工作，對於國際性的技術移轉，更可透過 USGS 內的專責機構處理。

玉山國家公園管理處站在 end-user 的立場，若希望在系統建立之初能確實了解 GIS 的觀念與精神，而在系統完成後能充份利用並發揮其功用，也應該重視訓練課程的籌備與推展。要達到此一項功能，不但應積極主動參與各項研討會或訓練課程，並應隨時搜集資料彙編成適合我國需要的授課範本，及邀請國內外學者舉行研討會或短期訓練。

(八) 自從 Dr. L. A. Bartolucci 從 LARS 來到 MARC 後，MARC 變得非常活躍，尤其是在對中南美洲國家方面，除了有來自墨西哥的 visiting professor 外，更將有近十名的哥倫比亞學者到 MARC 接受四個月的訓練課程。MARC 除了利用其現有精通西班牙語的人力外，也邀請美國國內精通西班牙語的 GIS 專家擔任講師，如此便可利用 MARC 的設備，將美國的 GIS 知識與資訊，用西班牙語傳授給參加訓練課程的學員，這種安排訓練課程的方式，也是值得我們參考學習的。

(九) ISURSL 在對外的活動上並不是十分地活躍，也正因為如此而培養了研究室內教授與研究生的獨立作業精神，從 GIS 程式設計，電腦軟、硬體介面，到實際建立 GIS 資料庫，參與各種的研究或應用計畫等，研究室內的工作人員幾乎都可勝任愉快。最值得注意的是，目前研究室內的九個博士班學生中有六個是中國人，因此本計畫中若有國外訓練之課程安排，除考慮 NPS 及 USGS 外，不妨將 ISURSL 和 MARC 一齊併入考慮。

六、謝誌

此次赴美考察期間，承蒙 USGS 的 Mrs. Mary E. Graziani 和 Mr. Rick Van Driel, NPS 的 Dr. Maurice O. Nyquist, ISURSL 的 Dr. Paul Mausel 和毛承業先生，MARC 的 Dr. Luis A. Bartolucci 的討論、解說及提供資料，於此一併申謝。在美國期間並承蒙許多親朋好友之協助招待，無法一一提及，謹致上最高謝意。

在赴美考察前，玉山國家公園管理處秘書蔡佰祿先生提供 NPS 之聯絡地址與其它相關資料；劉田財先生提示行程要點；更重要地，有了玉山國家公園管理處處長葉世文先生對 GIS 相關科技的大力支持，本計畫才得以順利進行，未來國內 GIS 技術的生根，相信與本計畫必定息息相關。

附件 D：系統發展方案與預算粗估

系統發展共分三期，分述如下：

【第一期】系統架構發展期〔三年〕

※ 總目標：

- [1] 分析機構內之組織與業務，
 界定現有與未來之資料需求與資料運用，
 界定擬電腦化之業務，
 界定『長期系統』發展基本方向、目的、與總經費。
- [2] 建立一個『示範系統』，
 藉此系統學習建立電腦作業概念與正確的對待電腦的態度，從而發覺『我要電腦幫我作甚麼？』

※ 人才 ... 訓練總負責人一名。應用人員數名(一至三名)。

※ 軟體 ... 建立示範系統軟體。界定長期發展所需軟體之功能與規格。

※ 硬體 ... 建立示範系統硬體。界定長期發展所需硬體發展步驟。

※ 資料 ... 建立示範資料一組。界定長期發展所需資料。

※ 初估費用

第一年：NT\$2,000,000.00 (已實施)

第二年：NT\$7,550,000.00

人才：國際訪查 (高層人員 2 人次) NT\$250,000.00

國外受訓 (中層人員 3 人次) NT\$650,000.00

國內受訓 (基層人員 3 人次) NT\$100,000.00

軟體：示範系統軟體 (UNIX, GRASS, Window, Lotus, dBASE3+, AutoCad ...) NT\$150,000.00

| | |
|---|------------------|
| 硬體：示範系統硬體+驅動軟體 | |
| PC386 (+387, +118MB, +2M RAM, +VGA, +ComCard) | NT\$250,000.00 |
| Plotter+Digitizer | NT\$800,000.00 |
| A0 image/graph scanner | NT\$350,000.00 |
| A4 image/graph scanner | NT\$100,000.00 |
| Thermal Printer | NT\$400,000.00 |
| 資料：示範資料一組 | NT\$1,500,000.00 |
| 研發：軟硬體、資料、人材之 整合與實例試驗 | NT\$3,000,000.00 |
| 第三年：NT\$7,100,000.00 | |
| 人才：國際訪查（高層人員 2 人次） | NT\$250,000.00 |
| 國外受訓（中層人員 3 人次） | NT\$650,000.00 |
| 國內受訓（基層人員 3 人次） | NT\$100,000.00 |
| 軟體：示範系統軟體 | NT\$100,000.00 |
| 硬體：示範系統硬體+驅動軟體 (Image/Graphics Card, TrueColor Display) | NT\$1,000,000.00 |
| 資料：示範資料一組 | NT\$1,000,000.00 |
| 研發：軟硬體、資料、人材之整合 、實例試驗、研擬長期系統 | NT\$4,000,000.00 |

【第二期】電腦化作業建立期（三年）

※ 總目標：

- [1] 建立一個『長期系統』。
- [2] 選定一至二個重要相關業務實施『電腦化作業』。

[3] 電腦作業之『機構內部聯線』。

※ 人才 ... 訓練儲備負責人一名，應用人員數名（四至八名）。

※ 軟體 ... 建立、訂製、或增修長期系統軟體。

※ 硬體 ... 建立、訂製、或增修長期系統硬體。

※ 資料 ... 依選定之業務建立與更新資料。

※ 初估費用〔視第一期發展而定，暫規劃如下〕

第一年：NT\$15,000,000.00

人才：管理與操作人員 NT\$1,000,000.00

軟體/硬體：系統採購 NT\$8,000,000.00

資料：資料數化發包 NT\$2,000,000.00

研發：應用實施 NT\$4,000,000.00

第二年：NT\$9,000,000.00

人才：管理與操作人員 NT\$400,000.00

軟體/硬體：系統採購 NT\$1,600,000.00

資料：資料數化發包 NT\$3,000,000.00

研發：應用實施 NT\$4,000,000.00

第三年：NT\$9,000,000.00

人才：管理與操作人員 NT\$400,000.00

軟體/硬體：系統採購 NT\$1,600,000.00

資料：資料數化發包 NT\$3,000,000.00

研發：應用實施 NT\$4,000,000.00

【第三期】電腦化作業運作期

※ 總目標：

- [1] 『維護』與依需要『擴充』長期系統。
- [2] 重要相關業務『全面實施電腦化作業』。
- [3] 與國內其它公私機構建立永久性之『資訊合作』關係，並建立『全國網路』連線的能力，確保系統之最高效率的運作。
- [4] 電腦作業制度化（必要時成立專責部門）。

- ※ 人才 ... 訓練儲備負責人一名，應用人員數名（四至八名）。
- ※ 軟體 ... 依需要『擴充』軟體。增全國網路連線的能力。
- ※ 硬體 ... 依需要『擴充』硬體。增全國網路連線的能力。
- ※ 資料 ... 資料庫更新與資料庫擴大。
- ※ 初估費用：視第二期發展而定。