

應用 WebGIS 技術改善網路教學模式

彭逸帆

中央研究院計算中心

yfpeng@gate.sinica.edu.tw

廖宏銘

中央研究院計算中心

veevee@gate.sinica.edu.tw

范毅軍

中央研究院歷史語言所

mhfanbbc@ccvax.sinica.edu.tw

摘要

近幾年來，由於地理資訊系統（GIS）相關技術的蓬勃發展，再加上許多研究學者也開始以 GIS 為工具，將其研究成果透過地理資訊系統的概念呈現；而研究成果透過系統性的建立使得資料的傳播與重複使用更為便利。因此，如果各專門領域研究的成果可以彙整於一網際網路平台展示，對於教師在學校教學模式的應用上，相信可以達到相當程度的改善。本篇文章即以中央研究院所開發之「臺灣歷史地圖」系統為例，說明其系統如何應用於教學上，改善過去教學模式，並藉以提昇教學品質。

關鍵詞：地理資訊系統、WebGIS。

Abstract

Because of GIS vigorous development of the past years, there are more and more scholars use GIS as the tool for their research. By using the GIS, the research results could be made and reuse easily. If the different research results could be builds in the same GIS platform, the educational model should be changed. The article discuss the system "Taiwan History and Culture in Time and Space" built by Academia Sinica. By using the system, we believe that we could change the traditional educational model to the better way.

Keywords: GIS, WebGIS.

1. 前言

隨著資訊產業的進步，相關科技產品與技術已較過去有了長足的進步，而為一般民眾所接受。以地理資訊系統為例，在早期，此類系統、軟體大多需要特殊的設備搭配具專業知識的人員才得以操作與運用；其用途可能是為了特殊的需求，因此，一般民眾大多都不瞭解何謂『地理資訊系統』，更遑論運用這類工具來協助自己的工作。

不過近幾年來，由於相關軟體技術的突破，原本需要特殊機器才能操作的地理資訊軟體已經能夠在一般個人電腦上操作，也使得目前運用 GIS 軟體與技術協助研究或改善工作的人也愈來愈多。

技術的門檻跨越了，更多元的應用也就指日可待！既然此種技術可以改善一般研究與工作的方法，如果能將研究學者辛苦所得的研究成果彙整於

地理資訊系統上，並提供教師作為上課時輔助的教學工具，相信對於教學品質一定會有所提升。因此，本篇文章即是以依中央研究院的實際研究成果說明如何利用此項成果來改善教學模式，並藉此提升教學的品質。

本文章第一部份為前言；第二部份為 WebGIS 技術與概念介紹；第三部份則是針對「臺灣歷史地圖」的技術與內容作一說明；第四部份則是針對教學模式說明傳統教學的方法與導入 WebGIS 教學的方法作一比較；第五部份為結論。

2. WebGIS 介紹

地理資訊系統（Geospatial Information System, GIS）自 1960 年代發展至今，已有四十多年的歷史。在早期，GIS 主要的工作平台為價格昂貴的工作站電腦，而專屬的軟體更是價格不變，因此，只有政府或大型研究單位才有能力使用這類軟體、系統作研究，這也是早期 GIS 往往被定位在特殊目的所使用的主要原因之一，此同時也造成其軟體的普及相當不易。

而後，由於資訊產業的發展，造就許多不同領域的軟體廠商的崛起，其中有一類的軟體廠商即是針對地理資訊系統作開發，也致力於發展 GIS 相關的技術，例如國外的 ESRI、MapInfo、...或是國內的崧旭等公司，都戮力於發展相關的 GIS 軟體，使得一般的民眾更貼近使用 GIS 的技術進行相關的工作或研究。

再者，在近年來網際網路的發展趨勢下，如果使用者使用單機版所完成的資料需要在網頁上呈現，往往會面臨到許多的問題，顯見傳統桌上型的 GIS 軟體已不足以滿足使用者的需求。因此，如何在網頁上呈現使用 GIS 軟體所完成的成果也成為各家軟體廠商所極力開發的技術方向。此類以網頁呈現 GIS 的技術，我們稱之為 WebGIS。譬如 ESRI 公司的 ArcIMS[2]、ArcGIS Server[3]或是 AutoDesk 公司的 MapGuide[6]、...等，皆是現今較常見且廣為應用的 WebGIS 的技術。

使用 WebGIS 的技術改變了過去利用桌上型 GIS 軟體想要呈現結果的方式，也就是說，在過去使用者必須先利用 GIS 軟體產出結果，接著將結果輸出成圖片檔案，再透過網頁的方式將圖片檔案以單純網頁的形式呈現在使用者面前，如圖 1 所示：

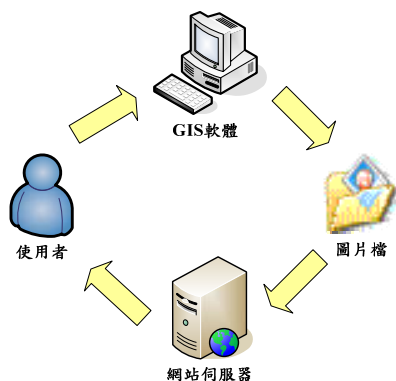


圖 1 桌上型 GIS 軟體呈現結果方式

使用上述的方式所呈現出的研究結果不僅耗時且費力，更重要的是，上述的方式無法達到互動的效果。也就是說，所有的內容皆是內容提供者（Content Provider）準備好，使用者並沒有辦法依據自己想要的呈現方式來展現其結果。

而利用 WebGIS 的技術可以使得原本需要繁瑣過程才能產生的結果縮減許多；更重要的是透過這項技術，使用者得以依據內容提供者所提供的基本資料，透過使用者的分析產生更多的研究成果，並藉此達到互動的效果，如圖 2 所示：

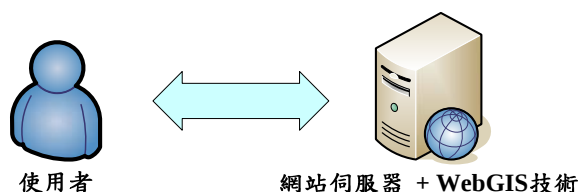


圖 2 使用 WebGIS 技術呈現結果方式

在 WebGIS 上，不僅可以和一般桌上型 GIS 軟體一樣執行基本的放大、縮小、平移、環域分析、... 等功能，且由於其架構是置於網際網路之上，所以較桌上型軟體具有更多的優點，底下約略介紹之：

●使用門檻的降低：

在過去，使用 GIS 軟體往往需要花費昂貴的軟硬體費用，造成使用者入門極大的門檻；而透過 WebGIS 技術的發展，使用者僅需使用個人電腦，以瀏覽器即可達到操作基礎 GIS 的功能。

●資料整合的實現：

早期各種專門的資料往往由各專門單位儲存放置，並無法直接交換；此一缺點即造成跨領域知識整合的困難。現在經由 WebGIS 的能力，得以將不同類別的知識整合在一起，便利研究人員尋找出不同領域間不同知識的關聯性。

經由以上的描述，便可以理解 WebGIS 在現在 GIS 技術上扮演著不可或缺的角色。

3. 臺灣歷史文化地圖架構介紹

針對可以應用於網際網路教學的系統而言，本文以中央研究院所開發的「臺灣歷史文化地圖」系統為例[1]，分別就其系統架構與內容組成兩個部份作說明如下：

3.1 系統架構

本系統是使用 WebGIS 的技術所建構。在 WebGIS 的軟體上，係採用 ESRI 公司所出產的 ArcIMS 軟體為核心，再搭配 Java 的技術構築出整個系統架構，如圖 3 所示：

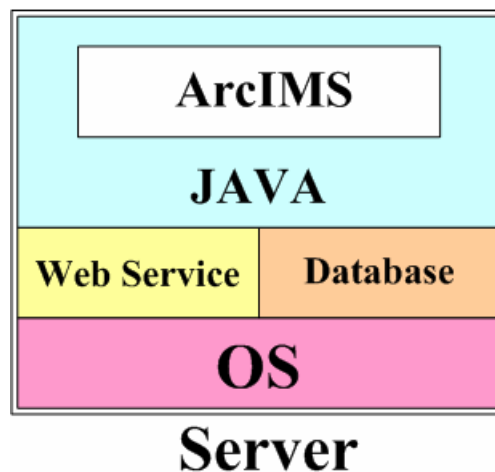


圖 3 「臺灣歷史文化地圖」系統架構

使用者在使用本系統時，即是以類似圖 2 的方式連線，不需要額外安裝桌上型的 GIS 軟體。

在系統操作的介面部份，則是如圖 4 所示：



圖 4 「臺灣歷史文化地圖」系統操作介面

底下就各部份作詳細說明：

第 1 部份：此部份為功能選項區，主要提供 GIS 相關操作的功能；其內容如下表 1 所示

表 1 『臺灣歷史文化地圖』系統功能選項介紹

操作工具	放大、縮小、圖層全覽、上一步、下一步、移動
檢索工具	查詢、尋找、檢視資料、整合查詢、範圍選取
編輯工具	距離計算、設定單位、標籤、環域、清除所有
專案工具	加入圖層、移除圖層、圖層內容、開啟、儲存、關閉、影像儲存

第 2 部份：圖層列表區。由於此系統提供相當多豐富的圖層，每當使用者載入圖層之後，圖層即以列表的方式顯示在此區域；而在每個圖層的前方都有一方框可以勾選，以決定哪些圖層需要開啟或關閉。

第 3 部份：索引圖區。此部份則是顯示全圖的位置，當使用者使用放大或縮小的功能時，則索引圖區會顯示主視窗相對於全圖視窗所涵蓋的範圍，讓使用者可以清楚地知道目前使用者所瀏覽的範圍為何。

第 4 部份：比例尺區。此處乃是顯示目前主視窗內容圖層的比例尺，藉此讓使用者知道目前所檢視的比例尺大小為何。

第 5 部份：檢視區域。在此處系統預設幾個主要的分佈，以本系統為例，即是以縣市作為區分選項，使用者可以經由選單選擇，直接瀏覽該區域的範圍。

第 6 部份：經緯度座標。當滑鼠在主視窗移動時，此部份會顯示滑鼠所在區域的經緯度座標，使用者可以藉由此項資訊，瞭解所檢視區域的座標位置。

第 7 部份：主視窗。此部份則是主要顯示圖層的位置，當不同圖層套疊在一起或是放大、縮小、平移、...之後的結果，都是在此處顯示。

第 8 部份：目前使用工具提示。當在第 1 部份選取某項功能之後，會在此處顯示所選取的功能為何。

第 9 部份：比例尺。除了前述以圖示方式顯示比例尺大小之外，此處會以數字顯示實際比例尺的大小。

上述九個部份是目前『臺灣歷史文化地圖』系統上所提供的功能。

3.2 內容組成

『臺灣歷史文化地圖』系統內容都是經由中央研究院與國內外研究所學者花費許多心力所完成

的，底下以類別作為區分，大略介紹『臺灣歷史文化地圖』系統所包含之內容（如下表二）。

表 2 『臺灣歷史文化地圖』系統內容類別介紹

現今基本圖	日治時期基本圖
地名	行政區域
行政機構	原住民與東臺灣
交通設施	自然環境
學校教育	公共衛生
經濟產業	軍事防禦
地方控制	人口分佈
宗教信仰	影像
語言分佈	1915 年西來庵事件

• 現今基本圖：此部份主要是顯示現今的資訊，包含包括：縣市界、鄉鎮界、河川、道路、...等基本的資訊。

• 日治時期基本圖：此部份主要是包含臺灣在日治時期的一些圖資，包含：臺灣堡圖、臺灣堡圖註記項目、臺灣地形圖索引與蕃地地形圖索引等資訊。

• 地名：此部份則是蒐集了不同時間的地名，包含：《康熙臺灣輿圖》地名、《乾隆臺灣輿圖》地名、荷蘭人與日本人佔據臺灣時期的地名，以及現今臺灣地區的地名等資訊。

• 行政區域：此類圖層則是包括臺灣地區於不同時期的行政區界，最早可以追溯自明鄭時期的里界。

• 行政機構：此類圖層則是包含了臺灣地區在不同時期的一些行政機構，包括：「明鄭時期軍政治所」、「康熙年間地方行政治所」、「臺灣地形圖州治」、「臺灣堡圖廳治」、...等。

• 原住民與東臺灣：此部份則是針對「原住民」與「東臺灣」特別歸納出一類，包含一些部落的位置或是族群的遷徙路線以及日治時期的一些番社等。

• 交通設施：此處包含上至明清下至民國的一些交通設施資料。

• 自然環境：這部份包含 17~19 世紀臺灣部份地區的海岸線，以及幾個影響臺灣相當重要的颱風行進的路線。

• 學校教育：此處包含：「清代臺灣書院」、「日治時期（1898-1911）公學校」、「1930 年代中等以上學校」、「臺灣堡圖學校」與「臺灣地形圖學校」等資料。

• 公共衛生：此處包含了：「日治時期醫院」、「日治時期避病院與隔離病舍」、「日治時期公設市場」、「臺灣地形圖水源池」與「日治中期溫泉分佈」等資料。

• 經濟產業：此處則是包含了臺灣地區一些與經濟活動有關的圖層分佈。

- 軍事防禦：此處則是包含了與軍事有關的圖層分佈，譬如「鄭成功登臺路線」等資料。

- 地方控制：這個部份則是呈現了一些與人民管理有關的圖層資料，譬如：「臺灣堡圖監獄」、「臺灣堡圖警官派出所」等資料。

- 人口分佈：此處則是包括了嘉慶、光緒、明治以及現在（2002 年）的一些人口密度分佈圖層。

- 宗教信仰：此處則是呈現在臺灣地區的寺廟與臺灣堡圖與臺灣地形圖上的祠廟、教堂、佛教寺院等分佈情形。

- 影像：此處影像涵蓋部份地區的地形圖、航照影像與衛星影像等資料。

- 語言分佈：此處的資料為中央研究院語言所李壬癸先生的研究資料，包含語言的分類等研究成果。

- 1915 年西來庵事件：此處則是中央研究院康豹先生的研究資料，主要是針對 1915 年，日治時期臺灣人武裝抗日事件的紀錄。

由以上的分類可以得知，此系統所包含之內容不僅限於單一主題或單一事件，對於教學的內容來說，提供了比書本更豐富的資料。

除此之外，由於不同的圖層皆是套疊於同一系統，因此，不同圖層或是事件可以經由比對，而更輕易地理解事件的緣由。

4. 運用網際網路輔助教學模式

由於網際網路的發展，建置於網頁的資訊也愈來愈豐富，使得不僅僅是研究單位的研究人員會使用網際網路的資訊輔助他們的研究，甚至是學校的老師開始也會以網路上的資訊作為課程輔助的教學內容，讓教學課程的內容不再受限於紙本教科書，而可以更多元化、更活化。

底下針對過去以網際網路輔助教學的方法以及如何利用 WebGIS 技術輔助的方式作介紹，藉以說明使用 WebGIS 技術於教學中所獲致的好處。

4.1 傳統網路教學模式

在過去，老師於課堂中教授某一門學科時，大多都以教科書為主；如果希望學生可以更進一步研究某些問題，最快的方式往往就是請學生透過網路去尋找相關的知識，然而一般網頁所能呈現給使用者的多是靜態的方法，其建構的方式大多都是採用文字說明或是利用圖片、表格、...等的方法輔助而已，其架構如圖 5 所示。

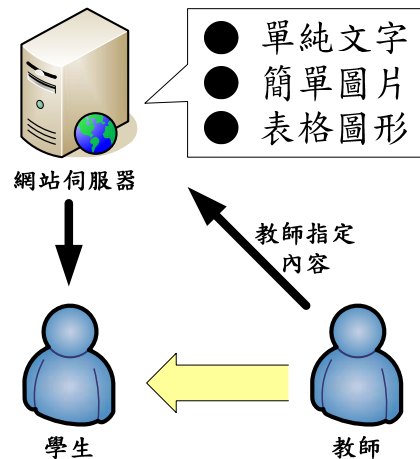


圖 5 傳統網路教學模式

使用這種方式來輔助教學，往往都是屬於單向性的方式；也就是網站提供者都只能預先設定好一些內容主題。使用者或學生等瀏覽這類網頁，亦僅能被動地接受，並無法進行知識的交叉檢索，更遑論跨領域的知識整合。

4.2 導入 WebGIS 之網路教學模式

將 WebGIS 的技術導入網站的建置，除了可以讓學者將研究資料的成果以更為便利的方式呈現於網際網路上之外，更重要的是透過此項技術，網頁上的內容不再只是單向的提供資訊而已，而是可以與使用者產生互動；使用者得以根據網站提供的基本圖層資訊配合自己的研究，產生超出原本網站所包含的內容。

舉例來說，以前在學校上課時，如果老師交代學生一項作業，請學生尋找現在臺北市府所在位置在距今一百年前的日治時期時是屬於當時哪一個廳界。

在過去，這項作業對一般的學生來說可能是一整個學期的專題作業，因為這項工作需要耗費許多精力才有可能完成。

首先，學生得從圖書館尋找相當多相關的資料，才能確定一百年前日治時期各個廳界的範圍；再來，學生得需要現今臺北市府的位置；在花費許多精神尋找出上述兩項資料之後，學生仍必須考證當時日治時期與現今鄉鎮界線的關係，有了不同時期的行政區界對位結果，才有可能完成老師所提的作業。

不過現在有了 WebGIS 的技術，許多在過去需要花費精神的工作現在可以簡單的達成。

以上述的問題為例，使用「臺灣歷史文化地圖」僅需套疊幾個圖層即可輕易完成。底下就其操作步驟約略說明之。

一、在進入系統時，首先將研究學者所繪製好的底圖載入。此處我們選擇「明治三十四年（1901）十一月廳界」、「2000 年臺灣本島地名」等圖層載

入，如圖 6 所示。



圖 6 選擇載入的圖層

二、在進入系統之後，會顯示所選取載入圖層的資料內容（如圖 7 所示）；也就是會顯示當時日治時期臺灣的廳界劃分區域與 2000 年臺灣地區的地名資料。

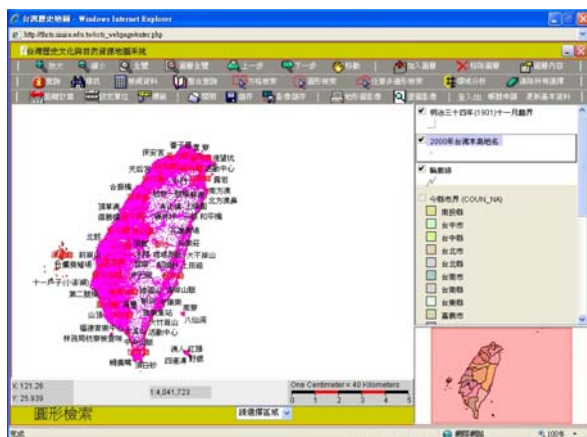


圖 7 顯示載入圖層

三、我們利用系統所提供的查詢檢索功能，欲針對內容進行檢索，如圖 8 所示。

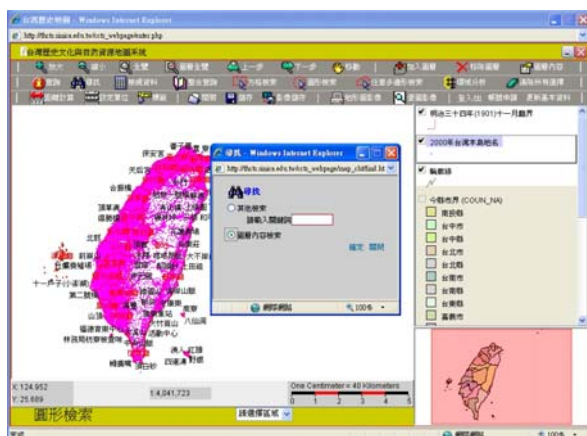


圖 8 使用系統查詢檢索功能

四、在查詢檢索的功能中輸入欲查詢的內容。

在此處由於我們要尋找的是「臺北市政府行政大樓」，因此，我們將上述字串於表格中輸入，進行查詢，如圖 9 所示。

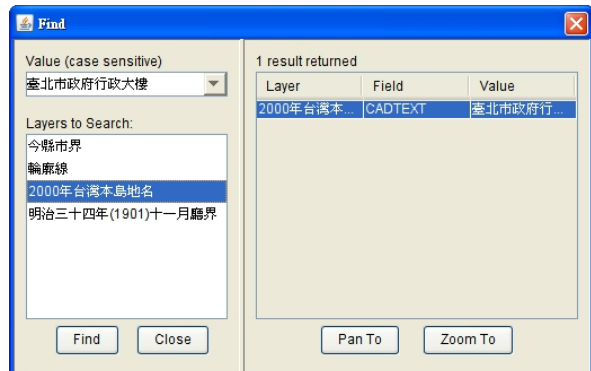


圖 9 針對查詢內容進行檢索

五、接著，透過系統所提供的功能，我們即可輕易地尋找到臺北市政府所在的位置。由於系統本身同時套疊了日治時期的廳界圖層，我們即可從系統的顯示結果得知，臺北市政府在一百年前日治時期是在「臺北廳」這個行政區域中，如圖 10 所示。



圖 10 顯示搜尋結果所在位置

5. 結論與未來展望

過去由於受限於許多因素，使得教學的模式仍是以紙本形式為主要的知識傳遞方法；隨著時代的進步，已經有愈來愈多老師利用資訊技術來改善教學的方法。

然而利用網際網路以單純靜態網頁形式的方法來當作輔助教學，如今也已經無法滿足個別使用者的需求。

因此，如果能夠利用新的技術建構出過去靜態網頁所不能呈現的結果，相信對於改善教學的模式一定可以有相當程度的幫助。

本文提出集合中央研究院許多研究學者辛苦所得的成果，輔以 WebGIS 的技術建構出的「臺灣歷史文化地圖」系統為例，在使用本系統時，使用者可以利用簡單的功能查詢到在過去需要耗費許

多時間與精力才能得到的結果；此外，藉由 GIS 的技術，針對不同領域的成果亦可以達到知識的整合與再運用。相信此種方式如能推廣應用，對於改善現有知識傳遞的教學模式，將可大為提升教師之教學品質與教導成效。

近一兩年，Google、微軟與 Yahoo 等公司也開始著墨於 GIS 的應用，例如 Google Earth[4]、Google Map[5]、Virtual Earth[7]、...等軟體也如雨後春筍般出現，此類軟體不僅提供 GIS 的應用，甚至也提供了詳細的衛星影像資料，如能應用於教師的教學上，相信亦能成為重要的教學輔助資源；針對此部份，中央研究院團隊也投入相當的人力來進行相關研究與應用，並預期將來能有更簡便、多元的呈現。

6. 誌謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會人文處--『研製臺灣歷史文化與自然資源地圖集』專案計畫，特致謝忱。

參考文獻

- [1] 臺灣歷史文化地圖，<http://thcts.sinica.edu.tw>
- [2] ArcIMS，<http://www.esri.com/arcims>
- [3] ArcGIS Server，<http://www.esri.com/arcgisserver>
- [4] Google Earth，<http://earth.google.com>
- [5] Google Map，<http://maps.google.com>
- [6] MapGilde，<http://mapguide.osgeo.org>
- [7] Virtual Earth，<http://maps.live.com>