

以 Drupal 整合網路地圖服務之研究

——以國土測繪圖資網路地圖服務系統為例

A Study on Integrating Web Mapping Services with Drupal

- A Case Study on NLSC Map Service

劉婕昕¹

Chieh-Hsin Liu

王聖鐸²

Sendo Wang

摘 要

隨著導航裝置與智慧型手機的風行，電子地圖已深入一般大眾的日常生活，舉凡景點查詢、門牌查詢、路徑導航、轉乘分析、景點分享等都可以透過電子地圖進行。臺灣的消費者多半習慣使用 Google Map，其地圖內容是由 Google 公司向衛星影像公司、航測公司、地圖公司等採購原始圖資後匯整編輯而成。而歐洲則是以 Web2.0 的概念發展出開放街圖(OpenStreetMap, OSM)，以協同製圖(Collaborative Mapping)的方式，由各地的使用者自行產生圖資。然而專業精確的地圖通常必須由政府投資測製，作為空間資訊的基礎建設(Spatial Data Infrastructure, SDI)，提供土地管理、空間規劃、大地工程等應用。為達此目的，內政部國土測繪中心整合所轄：通用版電子地圖、國土利用調查成果、航測正射影像等圖資，提供一套「國土測繪圖資網路地圖服務系統」作為便民服務。該系統採用 OSGeo(Open Source Geospatial Foundation)所提供的 OpenLayers 程式庫開發而成，為建立地圖及地理空間資訊的開放源碼(Open Source)程式語言。然而使用者仍須學習 OpenLayers 程式庫，才能順利將該網路地圖服務加入網站。本研究採用內容管理系統(Content Management System)：Drupal 來降低使用者在網站中嵌入地圖服務的門檻，利用其 OpenLayers 模組可整合網路地圖服務(Web Mapping Service, WMS)發布之圖層並能從多重來源呈現圖磚(Map Tiles)和標記(Markers)的特性，整合常用的消費級電子地圖及國土測繪中心圖資，提供使用者一個簡易架站系統。

關鍵字：國土測繪圖資網路地圖服務系統、內容管理系統、Drupal、OpenLayers

¹ 碩士班研究生，國立臺灣師範大學地理學系，slyr397@gmail.com，(02)7734-1638

² 助理教授，國立臺灣師範大學地理學系，sendo@ntnu.edu.tw，(02)7734-1683

壹、前言

隨著網路地圖應用的普及，不論是在生活、學術或教育等各領域，對於網路地圖的需求都逐漸增加。儘管 Google Map 提供了應用程式介面(Application Programming Interface, API)讓使用者可以在自己的網站中加入 Google 所提供的網路地圖服務(Web Mapping Service, WMS)，然而使用者仍需要具備程式設計能力，且地圖來源也僅有 Google 一種。一般缺乏網路程式設計經驗之一般使用者，只能透過超連結(Hyperlink)使用現有的網際網路地圖平台，缺乏有效擷取、分析、呈現、分享地理資訊之彈性。因此本研究擬透過內容管理系統(Content Management System, CMS) - Drupal 來整合多元地圖服務，建構一套使用者友善的網路地圖服務架站系統，讓即使是缺乏程式設計經驗之一般使用者，也能透過簡單的操作，有效整合現有的網路地圖服務，並運用網路地圖來獲取自己想要的地理資料、分享自己的地理資料，甚至透過網路地圖來進行研究。

Drupal 的 OpenLayers 模組具備豐富的消費級網路地圖資源，可用來降低技術門檻並快速架設地圖網站。因此本研究透過其可整合網路地圖服務發布之圖層，並且能從多種來源呈現圖磚(Map Tiles)和標記(Markers)的特性，使 Drupal 之 OpenLayers 模組整合臺灣公部門自產之專業級圖資，增加模組圖資的豐富程度，藉由 Drupal 簡化架設地圖網站與相關應用之流程，提升一般使用者及各種程式供應者對於專業級地圖的可及性，以追尋一個簡單架設地圖網站，但卻具備更豐富圖資的 All in One 地圖模組為目的。

貳、網路地圖分類與其提供之服務

地圖的發展由「手繪」到「光學機械」乃至「攝影化學」階段的硬拷貝(Hardcopy)圖，發展到「電子」階段的軟拷貝(Softcopy)圖。而在資通技術蓬勃發展下，網路益發普及、頻寬不斷提升，透過網際網路傳輸數位地圖已成為一般消費者擷取地理資訊的主要管道。本研究將依據網路地圖的圖資品質將其分類為消費級圖資與專業級圖資。

2-1、消費級圖資

Google 公司所提供的 Google Map 以及 Microsoft 公司所提供的 Bing Map 都是由大公司投入大筆資金進行測繪，但免費開放一般消費者使用，其著眼點在於大量點閱率所帶來的廣告收益，以及消費行為與趨勢分析。臺灣的應用程式開發商與一般使用者主要採用 Google Map 地圖服務，而近年來在歐洲則是興起以協同製圖(Collaborative Mapping)發展出 Wiki-style 的開放街圖(OpenStreetMap, OSM)。這些網路地圖的訴求在於簡便易用而不講求精度，一般歸類為「消費級圖資」。目前，Google Map 和 OpenStreetMap 提供的 API 功能都十分完善，但由於 Google Map 在臺灣的部分，地圖完整度比 OpenStreetMap 佳，且提供的地圖工具較為多元，因此，臺灣的網頁開發與應用程式開發者多以 Google Map 為獲取網路地圖服務的管道。

2-2、專業級圖資

政府依照嚴謹測量規範所測繪之「專業級圖資」有別於消費級圖資，臺灣在空間資訊基礎建設(Spatial Data Infrastructure, SDI)的規劃下，由內政部國土測繪

中心建置一套專業等級的國土測繪圖資網路地圖服務系統³，所提供圖資均經過品質檢驗，符合測量級精度之要求。此系統的內容整合正射影像、通用版電子地圖、國土利用調查成果圖、交通部運輸研究所路網數值圖、都市計畫土地使用分區圖、非都市土地使用分區圖等核心基礎圖資。國土測繪圖資網路地圖服務系統目前提供的 Web Map API 服務僅有兩項。因此，不論在學術研究、生活應用以及其他層面的應用上，公部門自產之專業等級圖資應用並不多元，降低了圖資本身的附加價值。

2-3、網路地圖之比較

根據上述討論，臺灣可使用的地圖資源豐富且多元，而這些地圖也隨著製圖方式、製圖者、製圖的規範而有不同的特質，茲整理如表 1。

表 1、網路地圖服務比較表

	消費級		專業級
網路地圖服務	Google Map	OpenStreetMap (with Bing Satellite)	國土測繪圖資網路地圖服務系統
產製方式	Top-down	Bottom-up	Top-down
向量圖資	1. 勤崑	1. 影像數化、GPS 紀錄之軌跡編修	1. 交通部運輸研究所路網數值圖
影像圖資	1. 衛星影像 2. 航測正射影像 (群立科技)	1. 衛星影像	1. 航測正射影像
特殊圖層	1. 大眾運輸 2. 路況 3. 地形	1. Transport Map 2. Cycle Maps	1. 都市與非都市土地使用分區 2. 門牌號碼
優點	1. 都市地區更新快 2. 一致的處理原則 3. 可使用之相關應用與產品較豐富	1. POI 豐富多元 2. 更新具即時性快 3. 道路屬性標籤豐富且劃分層級多 4. 符合地區需求 5. 開源地理資料	1. 符合測量精度檢驗 2. 定時劃區更新 3. 地理語意有一定標準
缺點	1. 遙測影像處理程度不一致 2. 雲遮蔽影像部分區域 3. 道路僅有簡單等級畫分	1. 地理語意可能模糊 2. 版本變動大 3. 臺灣除城市地區外，許多地區目前尚不完整 4. 需要大量且自願 mapper 5. 雖有社群維護與共同討論，但製圖者素質不一，且對於屬性的詮釋有主觀意識	1. 有浮水印 2. 有密區 3. 更新速度較不具即時性

³ 國土測繪圖資網路地圖服務 (101 年 12 月 7 日上線): <http://maps.nlsc.gov.tw/>

參、 相關研究

3-1、 網路製圖(Web Mapping)的技術與應用

網路地圖服務系統的架設技術方式眾多，Athanasopoulos(2007)將已知的 45 種技術工具根據相似功能進行分類，並選出各分類中較為穩定的開源免費技術工具作為 Type Reference，此外，也依據網路地圖服務系統較常提供的四種服務類型，作為各種技術工具的比較方式，其比較內容包含：以地圖作為線上教育的工具；使用者根據被定義過屬性的位置資訊，回饋自己的所在位置給網站系統；使用網站地圖展示其工作的成果；線上進行資料收集與檢索。根據以上四種常用服務類型，Athanasopoulos 設計三個 Web Mapping 服務的情境，並根據各種情境進行功能、成本、風險與所需技術的可行性分析，開源軟體能夠有效降低開發網路地圖服務的成本，但有技術上的問題需要克服，因此 Athanasopoulos 在架設上有無法克服的問題。在 Athanasopoulos 的分類中，Drupal 為具有空間感知(Spatially-aware)的內容管理系統，可將帶有地理標記的內容展示在地圖上。Drupal 也是一個免費獲取的開源軟體，在 Athanasopoulos 的技術工具分類中，Drupal 在該分類屬於穩定性較佳的 Type Reference，因此在架設網路地圖服務上，是一項值得考慮的方案。

3-2、 內容管理系統應用於地理資訊系統

內容管理系統(Content Management System, CMS)是一種網站系統建置的工具，架設者可以根據網站所需的功能來建構所規劃的網站架構與內容，Drupal 即是一種內容管理系統，透過核心(Core)模組與附加模組(Module)的搭載，建構符合需求的網站(鄭美如等，2012)，可以透過資料庫以一種直接管理網站的方式來建立、編輯以及儲存 HTML 內容(Bergstedt, 2003)，因此，使用者不需要透過網頁編輯器，也不需要撰寫程式碼，即可直接在網站的管理介面，針對需要修改的部分做編輯。由於模組的客製化程度很高，因此可避免大量編寫程式碼或手動修改程式碼，與透過 API 開發地圖相關服務的門檻相較，透過內容管理系統架設網站的技術上門檻相對較低。

目前在各領域也有不少整合內容管理系統應用在地理資訊系統的發展案例，如表 2 所示。

表 2、整合內容管理系統與地理資訊系統之應用案例總表

應用面	System Name	開發單位／開發者	CMS	Web Mapping Tool	Other Tools
工務	公路養護資訊整合應用平台	交通部運輸研究所(2011)	自行開發	Google Maps API	PostgreSQL, PostGIS
生態	國家重要濕地資料庫入口網站	內政部營建署城鄉發展分署(2010)	Drupal	Google Maps API, MapServer for Windows, GeoMOOSE	PostgreSQL, OpenLDAP, MetaCat
地方社會	文化資源地理資訊系統	中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心(2009)	Plone	Google Map API	PostgreSQL
地理教育	數位說故事的地理教學工具	Papadaki et al. (2010)	Joomla!	OpenLayers, GeoServer, GeoNetwork	PostGIS
社群生活	優人神鼓少年安途生計畫	柯皓仁等(2012)	Drupal	Google Map Service V3	iBike團體定位移動系統、Facebook Plugin

各項案例研究根據不同需求而採取不同的技術工具使用策略，在內容管理系統的使用上，主要都是作為網站的框架，提供一些入口頁面導覽與資料提供的部分，進而搭配各自選擇的 Web Mapping 工具，雖然功能完善且豐富，但對於一般使用者欲自行架設網路地圖服務來講，這是一項繁複的工作，使用者必須會不同的工具，才有辦法提供網路地圖，因此在技術上會有諸多的問題，因此，本研究嘗試以不搭配其他工具的情況下，完全以內容管理系統提供之 Web Mapping 工具做升級，讓使用者在架設網路地圖服務時能夠更加簡便。

3-3、OpenLayers

OpenLayers 是建立地圖及地理空間資訊的 Open Source 程式語言，其建立地理空間資料的方法符合 OpenGIS 的規範標準，可透過遠端服務方式將地圖資料載入瀏覽器中(林佳樺，2011)。OpenLayers 可將動態地圖嵌入網站的物件導向 JavaScript API，只要符合地圖的標準規範，便可匯聚不同來源的圖資到 OpenLayers 的地圖中，使用此程式語言製作的地圖是具有互動性的，使用者可以放大、縮小地圖，也可以拖曳或調整地圖顯示的比例尺、勾選想要啟用觀看的圖層，也可以標記想要顯示的位置資訊或是編輯向量資料。OpenLayers 的優點之一是，它可以完全根據網站的架構客製化地圖，它也提供使用者自行定義工具和設定，同時也支援新的地圖圖資匯入(Sauerwein, 2010)。

由於 OpenLayers API 是由 OSGeo(Open Source Geospatial Foundation)在開放時，採用 WMS-C(Web Mapping Service - Tile Caching)規格，因此，OpenLayers 可以應用以 WMS 發布之圖資(陳世儀等，2012)，此外，它也支援 XML, GML, GeoJSON, GeoRSS, JSON, KML, WFS, WKT(Well-Known Text)等格式(林佳樺，2011)，只要是能夠被支援的格式，即可在網站前台顯圖。國土測繪圖資網路地圖服務系統亦是採用 OpenLayers 程式庫所開發而成。

陳世儀等(2012)針對 OpenLayers 的特性，設計一套不須 GIS 套裝軟體，直接使用 Web 伺服器搭配 OpenLayers API，提供自有圖資圖磚的網路地圖服務，該服務應用 OpenLayers API 的開放架構，加值其圖資並鞏固服務效能，使得網路地圖服務的架設少了一道 GIS 軟體的關卡，提供除了 GIS 套裝軟體與 Google 公司產品外，另一種網路地圖服務架設的選擇。除了 OpenLayers API 本身提供的功能外，Sauerwein(2010)在 OpenLayers 中使用 HTML5 的 Canvas 元素(element)，Canvas 是 HTML5 中透過 Script 用來繪製圖形的元素，有數種方法可以繪製路徑、圓圈、方盒形以及加入圖片，根據這個功能，Sauerwein 以 OpenLayers 作為網路地圖網站的底圖，嘗試使用 Canvas 在用戶端呈現向量圖層和網格圖層，雖無法取代目前使用的 SVG，但卻是另一種視覺化地理資訊的方式。

OpenLayers 對於圖資的匯入與工具的搭載，都有很大的彈性，只要符合規範的標準，在新增圖資內容與開發新工具上都有相對地優勢，對於本研究之整合多元圖資的目的來說，有極大的助益。

3-4、Mashup

混搭(Mashup)指的是從各種來源資訊的結合，例如：將照片 Flickr 的像片和 Picasa 像片作組合(Yee, 2008)，也可以指的是結合各種網頁服務所產生的新服務(林泰宏，2006)，透過 API, Javascript 或是 RSS，將不同的服務或資訊內容組合

成新的網路服務。Mashup 的類型主要分為兩種：第一種是服務端的 Mashup 服務和內容的整合發生在伺服器中，也被稱為 proxy-style mashup；第二種是用戶端的 Mashup，服務和內容的整合發生在用戶的瀏覽器中。(Ort et al., 2007)。

截至 2013 年 4 月 30 日為止，綜合所有提供 Mashup 服務的使用排名前 10 名如圖 1，以 Google Maps 為最大族群，此統計結果顯示了混搭服務對地圖的需求很高，以及使用者平時所能獲取地圖服務的圖資來源較為單一。

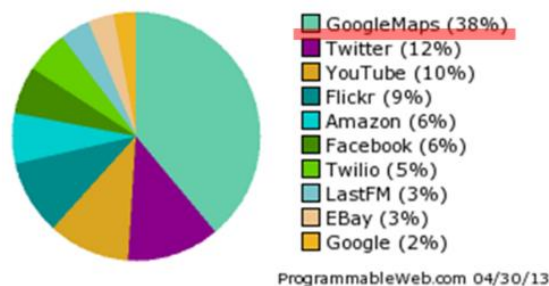


圖 1、前 10 名被用來混搭的 API

肆、以 Drupal 整合專業級圖資實作

4-1、實驗設計

網路地圖的架構可分為服務端與客戶端，如圖 2 所示，在服務端的部分，網路伺服器是用來處理瀏覽器和使用者要求，處理權限、內容溝通、URL 的重寫和其他前端的要求。利用 Web application server 連結某個 GIS API 和伺服器、空間資料庫(Spatial Database)；在用戶端的技術部分，透過瀏覽器支援 HTML 和顯示網格影像，ECMAScript 是 JavaScript 的標準化版本，用來實現用戶端的互動、重構網頁的 Document Object Model(DOM)來回應要求，因此，此網路地圖服務，使用 ECMAScript 的事件(event)是用來實現用戶端互動地圖的方式，這些事件的類型很多，可以用來觸發執行程序或 Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL)的操作，對網路發送請求必須載入額外的資料和內容到網頁中，大多數現行的瀏覽器都提供 XMLHttpRequest 物件，可以用來 get 和 post http 的請求，並提供資料的回饋，資料的接收可透過 ECMAScript，這些資料可以被包含進當前網頁或網路地圖的 DOM tree，SVG User Agent 交替使用 getURL()和 postURL()的方式來進行請求，即 AJAX，透過此方式能在不重刷頁面的狀況下使用網路地圖，使得回應用戶動作的順序變得較為流暢。

在傳統的網路地圖服務架構下，使用者必須了解不同來源的專業技術，使得一般無專業背景的架站者無法輕易提供多元圖資的網路地圖服務，因此，本研究將原本連結用戶端與服務端的複雜工具，以內容管理系統的模組取代，如圖 3 所示。透過內容管理系統的 OpenLayers 模組獲取國土測繪圖資網路地圖服務系統的專業級圖資，架站者可以同時使用 OpenLayers 模組內原本已連結之消費級圖資及內政部提供的專業級圖資，而使用者不需瞭解過多的操作背景知識，只需要了解自己欲提供之服務所需之模組，並且安裝該項模組，即可獲取所需的地圖圖資，減免架設地圖服務時的門檻，並增添使用者可選擇圖資的多元性，同時也可搭配內容管理系統提供的其他模組，來增添地圖網站有更多元的服務，達到多

種服務混搭的效果。

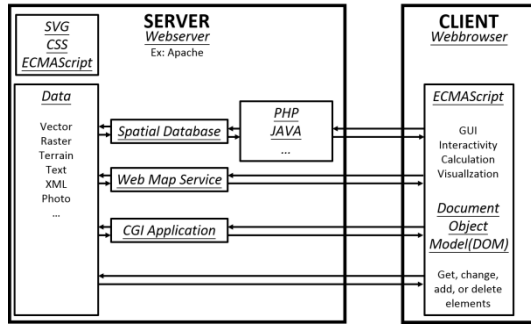


圖 2、網路地圖服務架構圖

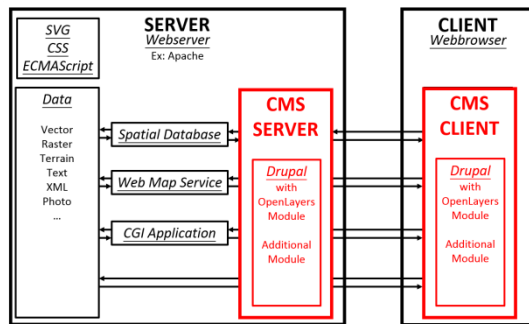


圖 3、修改後的網路地圖服務架構圖

4-2、通用版電子地圖與通用版正射影像

在消費級圖資方面，臺灣在都市地區的更新效率與圖資豐富程度是不容置疑的，但在非都市地區的圖資，就會有不少問題存在，如圖 4，Google 的遙測影像即無法使用，若需使用此區影像圖資，便可選擇通用版正射影像的詳細圖資，如圖 5；在電子地圖部分，縱然 OpenStreetMap 的更新效率佳，可以仰賴公眾力量來建置，但在非都市區域圖資仍明顯不足，如圖 6，此時，完整的通用版地圖將會是使用者的絕佳選擇，如圖 7。

因此，本研究將以國土測繪圖資網路地圖服務系統提供之「通用版電子地圖」與「通用版正射影像」進行整合圖資實作之目標，納入已具備消費級圖資的 Drupal OpenLayers 模組，讓架站者在選擇圖資時，可以依照各自的需求來做選擇。



圖 4、Google Satellite (同區比較)

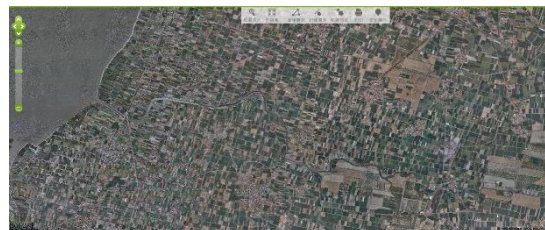


圖 5、通用版正射影像 (同區比較)

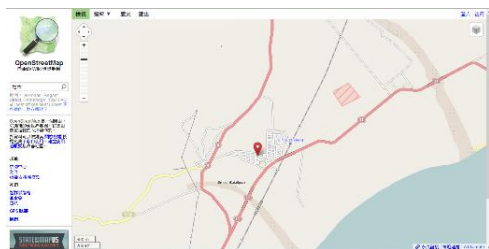


圖 6、OpenStreetMap (同區比較)



圖 7、通用版電子地圖 (同區比較)

4-3、OpenLayers Module

一般使用者可以直接透過 OpenLayer UI 來加入其他 WMS 所發布的地圖，但是使用者必須具備投影座標及其他相關的地圖知識，考慮到無法假設每位架站者皆具備此能力，因此決定將圖資直接加入 OpenLayers 模組的預設圖層中，如同已預設在模組中的消費級圖資，架站者在安裝的同時，即可獲得專業級圖資的來源選項。

Drupal 的 OpenLayers 包含三個模組，其架構如圖 8：

1. OpenLayers：核心模組和 API；
2. OpenLayers UI：使用者介面和表單；
3. OpenLayers Views：所有與建立地圖列表頁相關的部分。

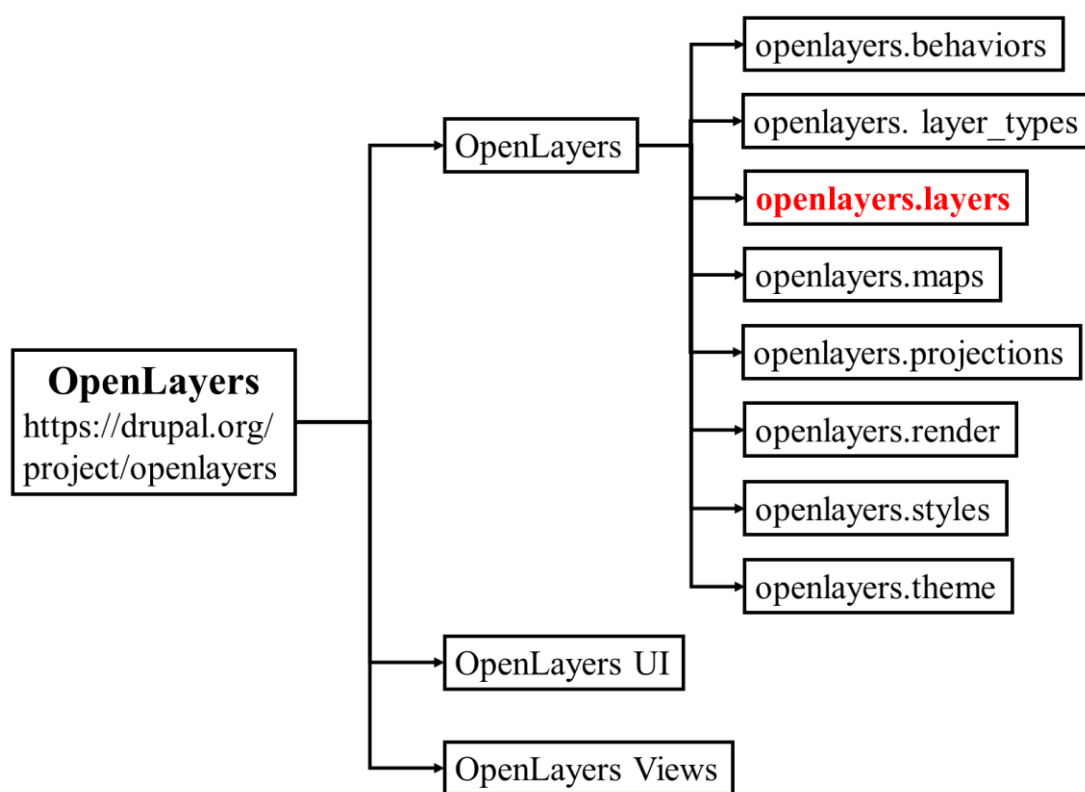


圖 8、Drupal 的 OpenLayers 模組架構圖

欲在模組中直接納入專業級圖資，可直接在圖層(Layers)的 inc 檔中 (openlayers.layers.inc)寫入欲新增至 UI 的地圖，以通用版正射影像為例：


```

//Taiwan Aerial
Slayer = new stdClass();
Slayer->api_version = 1;
Slayer->name = 'taiwan_aerial01';
Slayer->title = '通用版正射影像';
Slayer->description = '以測製電子地圖時之空拍影像，經正射糾正後之正射影像預切之圖磚，為提供使用者選擇之另一底圖。';
Slayer->data = array(
    'base_url' => 'http://maps.nlsc.gov.tw/S_Maps/wms_c?',
    'params' => array(
        'buffer' => '2',
        'ratio' => '1.5',
        'singleTile' => 0,
    ),
    'options' => array(
        'TRANSPARENT' => 0,
        'exceptions' => 'application/vnd.ogc.se_inimage',
        'format' => 'image/png',
        'layers' => array(
            0 => 'PHOTO2',
        ),
        'styles' => "",
    ),
    'projection' => array(
        0 => 'EPSG:4326',
    ),
    'isBaseLayer' => 1,
    'layer_type' => 'openlayers_layer_type_wms',
    'layer_handler' => 'wms',
    'transitionEffect' => 'resize',
    'weight' => 0,
    'serverResolutions' => array(
        0 => 156543.0339,
        1 => 78271.51695,
        2 => 39135.758475,
        3 => 19567.8792375,
        4 => 9783.93961875,
        5 => 4891.969809375,
        6 => 2445.9849046875,
        7 => 1222.9924523438,
        8 => 611.49622617188,
        9 => 305.74811308594,
        10 => 152.87405654297,
        11 => 76.437028271484,
        12 => 38.218514135742,
        13 => 19.109257067871,
        14 => 9.5546285339355,
        15 => 4.7773142669678,
        16 => 2.3886571334839,
        17 => 1.1943285667419,
        18 => 0.59716428337097,
        19 => 0.29858214169741,
        20 => 0.1492910708487,
        21 => 0.074645535424352,
    ),
    'resolutions' => array(
        0 => 156543.0339,
        1 => 78271.51695,
        2 => 39135.758475,
        3 => 19567.8792375,
        4 => 9783.93961875,
        5 => 4891.969809375,
        6 => 2445.9849046875,
        7 => 1222.9924523438,
        8 => 611.49622617188,
        9 => 305.74811308594,
        10 => 152.87405654297,
        11 => 76.437028271484,
        12 => 38.218514135742,
        13 => 19.109257067871,
        14 => 9.5546285339355,
        15 => 4.7773142669678,
        16 => 2.3886571334839,
        17 => 1.1943285667419,
        18 => 0.59716428337097,
        19 => 0.29858214169741,
        20 => 0.1492910708487,
        21 => 0.074645535424352,
    ),
);
$slayers[$layer->name] = $layer;

```

同樣方式寫入通用版電子地圖，在安裝完 OpenLayers 模組後，預設圖層選項即會包含原本已含之消費級圖資與新增的專業級圖資，如圖 9，架站者無須再透過 UI 新增 WMS 發布的地圖。

NAME	TITLE	TYPE	DESCRIPTION	STORAGE	OPERATIONS
mapbox_world_dark	MapBox World Dark	TMS	MapBox World Dark	Default	Edit
mapbox_world_light	MapBox World Light	TMS	MapBox World Light	Default	Edit
mapbox_world_print	MapBox World Print	TMS	MapBox World Print	Default	Edit
mapquest_openaerial	MapQuest Open Aerial	XYZ	MapQuest's aerial photo map.	Default	Edit
mapquest_osm	MapQuest OSM	XYZ	MapQuest's rendering of OpenStreetMap.	Default	Edit
openlayers_geojson_picture_this	Example GeoJSON, 'Picture This'	GeoJSON	Example that puts GeoJSON directly in layer without Views.	Default	Edit
openlayers_kml_example	KML Example Layer	KML	A simple example of KML Layer Type.	Default	Edit
osm_4326_hybrid	OSM Overlay	WMS	Semi-transparent hybrid overlay. Projected into WSG84 for use on non spherical-mercator maps.	Default	Edit
osm_cycle	OSM Cycling Map	XYZ	OpenStreetMap with highlighted bike lanes	Default	Edit
osm_mapnik	OSM Mapnik	XYZ	The main OpenStreetMap map	Default	Edit
taiwan_serial01	通用版正射影像	WMS	以測製電子地圖時之空拍影像，經正射糾正後之正射影像預切之圖磚，為提供使用者選擇之另一感圖。	Default	Edit
taiwan_emap	通用版電子地圖	WMS	經美編完成之電子地圖圖磚	Default	Edit
wms_default	Default OpenLayers WMS	WMS	MetaCarta basemap of province and water boundaries	Default	Edit

圖 9、Drupal 的 OpenLayers 模組的預設圖層已包含新增圖資

4-4、整合成果

啟用 Drupal 的 OpenLayers 模組後，在使用地圖圖資時，可以避免寫 API 的門檻，以利更多人使用各種類型的地圖，整合國土測繪圖資網路地圖服務系統的圖資，可以讓一般使用者更易接觸公部門所提供之專業級圖資，架站者只需點選圖資即可使用，如圖 10、圖 11。

LAYERS & STYLES

Layer settings. The Layer options will change based on the projection chosen.

BASE LAYERS	ENABLED	DEFAULT
通用版正射影像 以測製電子地圖時之空拍影像，經正射糾正後之正射影像預切之圖磚，為提供使用者選擇之另一感圖。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
通用版電子地圖 經美編完成之電子地圖圖磚	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
Default OpenLayers WMS MetaCarta basemap of province and water boundaries	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

圖 10、Drupal 的 OpenLayers 架站者選擇圖資之表單

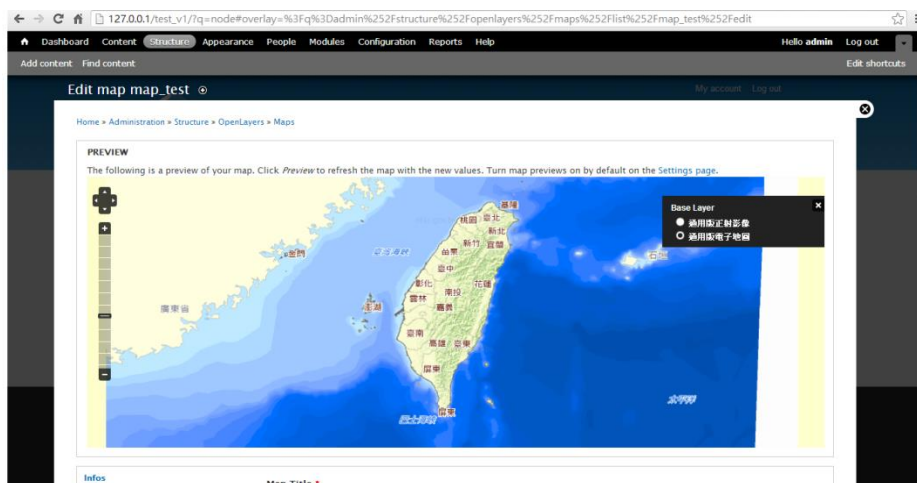


圖 11、點選圖資表單即可使用專業級圖資

此外，透過 Geophp 及 Geofield，使用者可以輕鬆搭配出一個以專業級圖資為基準，用來收集點、線、面資料的網站，用來蒐集相關的地理資料，或者混搭其他服務，如圖 12。

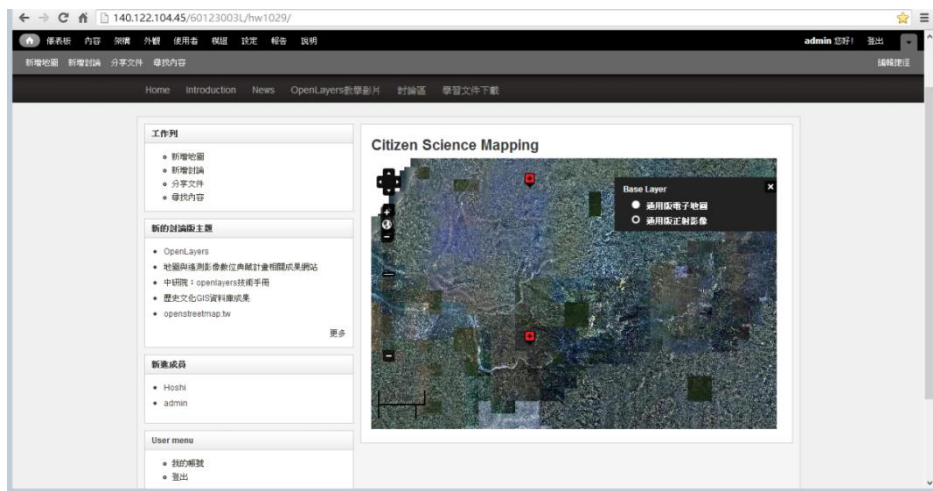


圖 12、以 Drupal 的 OpenLayers 模組搭配 Geophp 及 Geofield 收集地理資料

伍、 結論與建議

透過內容管理系統 Drupal 社群所提供之 OpenLayers 模組，可以有效整合公部門自產之專業級圖資，提升 OpenLayers 模組的圖資豐富程度，同時避免架站者獲取專業級圖資的門檻，有利於架站者對專業級圖資的可及性，另一方面，也可以讓大眾對於專業級圖資有更多的認識，了解在消費級圖資以外，另有一套具備優良條件的圖資可以使用，讓專業級圖資的獲取管道從單一的政府網站或地圖服務平台，擴及至開源的內容管理系統，提升圖資的能見度。本研究僅針對專業級圖資的增添作探討，對於架站者與使用者的意見並未評估，因此，後續可針對架站者與使用者對於圖資使用的意見反饋進行模組修正，進一步可針對結合專業級圖資所能產生的應用做研究。

陸、 參考文獻

王豫煌、林惠真、郭奇正、林幸助，2010，以開放原始碼軟體建置國家重要濕地資料庫入口網站，國家公園學報，第 20 卷，第 4 期，pp.64-70。

林佳樺，2011，應用 OpenLayers API 開發 WebGIS，中央研究院計算中心通訊電子報，第 19 期。2013.03.20 取自：

http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=2230

林泰宏，2006，Mashup 的應用，淡江大學圖書館。2013.03.20 取自：

http://www.lib.tku.edu.tw/libintro/pub/web20&lib_semina/Mashup.pdf

柯皓仁，2012，地理資訊系統與社群教育活動之虛實整合——以少年「安途生」行動學校計畫為例，數位典藏地理資訊研討會。

陳世儀、林文亮、鍾文彥、林志清，2012，發布圖磚以應用 OpenLayers 建立網路地圖，台灣地理資訊學會年會暨學術研討會。

曾志煌、許書耕、胡智超、張添基、尤重智，2011，公路養護資訊整合應用之研究，臺北市：交通部運輸研究所。

廖法銘，2010，文化資源地理資訊系統之服務介接應用成果，中央研究院人文社會科學研究中心。

鄭美如、王豫煌、許正欣，2012，網站技術新寵兒：Drupal 內容管理系統，林業研究專訊，第 19 卷，第 1 期，pp.36-41。

Athan, T., 2007, Introduction to Web-based GIS: Feasibility Study of Web-based GIS Services, [online] Available at:
http://www.alt2is.com/imcwma/document_directory/webGIS/webGIS_software_review.pdf

Bergstedt, S., Wiegrefe, S., J. Wittmann, D. Mölle, 2003, Content Management Systems and e-Learning-Systems – A Symbiosis?, Proceedings of the The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03).

Ort E., Brydon, S., Basler, M., 2007, Mashup Styles, Part 1: Server-Side Mashups, ORACLE.com, [online] Available at:
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/mashup-1-142202.html>

Ort E., Brydon, S., Basler, M., 2007, Mashup Styles, Part 2: Client-Side Mashups, ORACLE.com, [online] Available at:
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/index-136376.html>

Papadaki, H., Gadolou, E., Stefanakis, E., Kritikos G., Cao, Y., Hannemann, A., Kovachev, D., Klamma, R., Pagomenos, G., 2010, The role of CMS in the education of GIS using storytelling, Seventh European GIS Education Seminar (EUGISES 2010).

Sauerwein, T., 2010, Evaluation of HTML5 for its Use in the Web Mapping Client OpenLayers, Fachhochschule Kaiserslautern, Informatik und Mikrosystemtechnik, Bachelor Thesis.

Yee, R., 2008, Pro Web 2.0 Mashups: Remixing Data and Web Services, New York: Apress.