



NLSC-105-22

105 年度測繪資料智慧雲端加值服務

國際空間地理圖資網站分析研究報告 (修正版)

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：光特資訊科技股份有限公司

中華民國 105 年 12 月 15 日

摘要

內政部國土測繪中心自 2012 年起建置「國土測繪圖資服務雲」以來，深獲大眾的喜愛，使用量日益增加，為瞭解國際空間地理圖資網站的發展現況與方向，本研究蒐集國際上知名同性質 GIS 網站（美國 The National Map、日本國土地理院地圖、新加坡 OneMap、大陸地區天地圖、我國 TGOS、Google 地圖、OpenStreetMap），針對服務面向及功能進行探討分析與功能評比，以汲取其他圖資網站的優點與長處，作為改進本系統的服務功能的參考，俾能保持服務與技術領先地位，達成他山之石可以攻錯之功效。

本研究選定「網站親和設計」、「圖台操作介面」、「搜尋機制」、「3D 模式及路徑導引」、「繪圖及列印」、「介接功能」、「行動裝置適用性」及「圖資管理」等 8 項研究議題及 70 項評比指標項目。就選定的 8 個圖資網站，進行實際功能檢測。最後，彙總各網站的檢測結果，對各評估構面進行準標化分數計算處理與對照比較，並以雷達圖及長條圖呈現各圖資網站的評比得分狀況，以利對各網站的服務面向與功能做視覺化的比較。

研究結果發現，「Google Maps 網站」綜合表現最佳，遙遙領先其他圖資網站，其他 6 個政府圖資網站及 OpenStreetMap 網站的綜合評比分數相差不多，但各有其優缺點，值得加以借鑑。本研究最後針對 8 項研究議題，分別闡述其研究發現，並提出 7 項後續發展建議如下以供參採：1.建議深入檢討提供圖資的項目與內容，持續優化圖資品質，以利其他機關或企業介接應用；2.建議可以考量國人的運動與交通工具特性，發展登山、自行車或機車等特有的路徑導引功能；3.建議可仿效其他圖資網站作法，優先以響應式網頁設計（RWD）技術，改善現有精簡版行動裝置模式功能及介面不一致的情形；4.建議利用 Web 2.0 技術，建構一個全民參與協作的平台，以共同創造符合民眾需求的混搭服務；5.建議發展地圖比對功能，提供民眾雙視窗或時間滑桿，檢視圖資的歷史變化；6.建議發展離線地圖功能，以便民眾在沒有網路的狀態下，開啟預先儲存的離線地圖使用；7.建議建立會員機制，以便提供個人化的服務。

關鍵字：國土測繪中心、圖資服務雲、地理圖資、WMS、WMTS、WFS

Abstract

Taiwan MAP Service ("Service") is a web mapping service developed and launched by the National Land Surveying and Mapping Center ("NLSC") since 2012. The Service soon became widely popular after its launch, in order to keep improving the Service, NLSC decides to conduct a research study on the development of international geographic information system websites. In this study we analyze and evaluate our Service along with other remarkable GIS websites around the world that provide similar services, including The National Map (U.S.), GSI maps (Japan), OneMap (Singapore), TIANDITU (China), TGOS (Taiwan), Google Maps, and OpenStreetMap, based on their service-oriented architecture and features, which will be an aid to decision-making when plan for our future improvements.

In each GIS website's analysis and evaluation, they were divided into 8 major categories, including Web accessibility and user-friendly, Viewing Interface, Searching, 3D Mode and Route Directions, Drawing and Print, Application Programming Interface, Mobile, and Map Data Management, and could be broke down into a total number of 70 detailed feature items. We examine each subject by every detailed item and cross check them using standardized rating scale and draw the conclusion based on the visualizing results in radar charts as part of our overall evaluation.

Upon completion of the evaluation, we found that Google Maps has higher overall score, while the rest websites' rating are relatively close, each of them having its own advantages and disadvantages. The following recommendations provided for the future implementation based on our analysis will be carried out in seven parts: 1. Optimize every detailed aspect of mapping service, and featuring wider variety of content to provide APIs to easily use the Service by more organizations. 2. Due to the ever-increasing number of people engaging in sport and active recreation in Taiwan, develop new features such as hiking or biking route planner. 3. Implement responsive web design (RWD), enhance the existing

“Lite Mode” functionality and improve its consistency in UI design. 4. Follow OneMap's approach, establish an integrated platform and deliver more information that benefits the general public. 5. Develop a feature that compare and contrast the map in different time periods (temporal map); i.e., user could use a time slider or split screen to compare historical maps in the same area. 6. Develop offline map application, so that the user could still access their stored map data while there is no internet service. 7. Enable customizing preferences feature, personalize the user experience.

KEYWORD: NLSC, Taiwan MAP Service, geographic data, WMS, WMTS, WFS

目錄

第一章 緒論	1
第一節 緣起	1
第二節 研究動機與背景	2
第三節 研究議題與目的	4
第四節 研究限制	6
第二章 研究方法與步驟	7
第一節 研究方法	7
一、文獻分析法	7
二、比較研究法	7
第二節 研究步驟	9
一、文獻蒐集分析階段	10
二、研究執行階段	10
三、研究分析與結論階段	10
第三節 評比指標	11
一、評比項目與檢測方法	11
二、評比分數計算	16
第四節 預期成果	17
第三章 文獻探討	18
第一節 GIS 網站技術演進	18
第二節 國際 GIS 網站發展與現況探討	22
第四章 國土測繪圖資服務雲現況探討	25
第一節 網站簡介	25
第二節 服務面向	26
第三節 網站功能及畫面	27
第四節 主要地圖資料	33
第五節 評比指標檢測結果	35
第五章 國際上知名圖資網站研析	42
第一節 美國地質調查局-The National Map 網站研析	42

一、 網站簡介	42
二、 服務面向	43
三、 網站功能及畫面	43
四、 主要地圖資料	49
五、 評比指標檢測結果	51
第二節 日本國土地理院-地理院地圖網站研析	58
一、 網站簡介	58
二、 服務面向	59
三、 網站功能及畫面	59
四、 主要地圖資料	65
五、 評比指標檢測結果	67
第三節 新加坡土地管理局-OneMap 網站研析	74
一、 網站簡介	74
二、 服務面向	75
三、 網站功能及畫面	75
四、 主要地圖資料	81
五、 評比指標檢測結果	84
第四節 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站研析	91
一、 網站簡介	91
二、 服務面向	92
三、 網站功能及畫面	93
四、 主要地圖資料	98
五、 評比指標檢測結果	100
第五節 內政部資訊中心-TGOS 網站研析	107
一、 網站簡介	107
二、 服務面向	108
三、 網站功能及畫面	109
四、 主要地圖資料	114
五、 評比指標檢測結果	116

第六節 Google 地圖-Google Maps 網站研析	124
一、 網站簡介	124
二、 服務面向	125
三、 網站功能及畫面	125
四、 主要地圖資料	131
五、 評比指標檢測結果	131
第七節 開放街圖-OpenStreetMap 網站研析	138
一、 網站簡介	138
二、 服務面向	139
三、 網站功能及畫面	140
四、 主要地圖資料	145
五、 評比指標檢測結果	146
第六章 綜合比較分析	154
第一節 「網站親和設計」 議題比較分析	154
第二節 「圖台操作介面」 議題比較分析	155
第三節 「搜尋機制」 議題比較分析	156
第四節 「3D 模式及路徑導引」 議題比較分析	157
第五節 「繪圖及列印」 議題比較分析	158
第六節 「介接功能」 議題比較分析	159
第七節 「行動裝置適用性」 議題比較分析	160
第八節 「圖資形式與維護」 議題比較分析	161
第九節 各網站綜合評比結果分析	162
第七章 結論與建議	164
第一節 結論	164
第二節 建議	165
第三節 後續發展之建議	166
附錄：各網站評比項目計分彙總表	168

表目錄

表 1-1 本研究測試評比的 8 個圖資網站列表	3
表 1-2 研究議題與研究內容	5
表 2-1 評比項目與檢測方法	11
表 2-2 各評比構面分數計算公式	16
表 4-1 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」主要圖資列表	33
表 4-2 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」功能檢測結果表	35
表 4-3 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」評比構面指標分數統計表	40
表 5-1 美國地質調查局-The National Map 網站主要圖資列表	49
表 5-2 美國地質調查局-The National Map 網站功能檢測結果表	51
表 5-3 美國地質調查局-The National Map 網站評比構面指標分數統計表	56
表 5-4 日本國土地理院-地理院地圖網站主要圖資列表	65
表 5-5 日本國土地理院-地理院地圖網站功能檢測結果表	67
表 5-6 日本國土地理院-地理院地圖網站評比構面指標分數統計表	72
表 5-7 新加坡土地管理局-OneMap 網站主要圖資列表	81
表 5-8 新加坡土地管理局-OneMap 網站功能檢測結果表	84
表 5-9 新加坡土地管理局-OneMap 網站評比構面指標分數統計表	89
表 5-10 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站主要圖資列表	98
表 5-11 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站功能檢測結果表	100
表 5-12 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站評比構面指標分數統計表	105
表 5-13 內政部資訊中心-TGOS 網站主要圖資列表	114
表 5-14 內政部資訊中心-TGOS 網站功能檢測結果表	116
表 5-15 內政部資訊中心-TGOS 網站評比構面指標分數統計表	122
表 5-16 Google 地圖-Google Maps 網站主要圖資列表	131
表 5-17 Google 地圖-Google Maps 網站功能檢測結果表	131
表 5-18 Google 地圖-Google Maps 網站評比構面指標分數統計表	136
表 5-19 開放街圖-OpenStreetMap 網站主要圖資列表	145
表 5-20 開放街圖-OpenStreetMap 網站功能檢測結果表	146
表 5-21 開放街圖-OpenStreetMap 網站評比構面指標分數統計表	152

表 6-1 「網站親和設計」議題綜合比較分析表.....	154
表 6-2 「圖台操作介面」議題綜合比較分析表.....	155
表 6-3 「搜尋機制」議題綜合比較分析表.....	156
表 6-4 「3D 模式及路徑導引」議題綜合比較分析表.....	157
表 6-5 「繪圖及列印」議題綜合比較分析表.....	158
表 6-6 「介接功能」議題綜合比較分析表.....	159
表 6-7 「行動裝置適用性」議題綜合比較分析表.....	160
表 6-8 「圖資形式與維護」議題綜合比較分析表.....	161
表 6-9 各網站評比構面分數比較表.....	162
附錄：各網站評比項目計分彙總表.....	168

圖目錄

圖 2-1 研究實施步驟流程圖	9
圖 4-1 圖資服務雲網站-中文版首頁	29
圖 4-2 圖資服務雲網站-英文版網頁	29
圖 4-3 展示共通平台-整合定位查詢功能(通用電子地圖).....	30
圖 4-4 展示共通平台-快速關聯 3D 地圖展示平台	30
圖 4-5 展示共通平台-Web Map API 操作畫面	31
圖 4-6 展示共通平台-英文版查詢畫面	31
圖 4-7 展示共通平台-手機版查詢畫面	32
圖 4-8 地理圖資介接服務平台-介接服務範例指導畫面	32
圖 4-9 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」功能評比結果雷達圖	41
圖 5-1 美國 TNM-網站首頁(提供圖資下載及可視化服務).....	45
圖 5-2 美國 TNM-展示圖台(影像與地形底圖).....	45
圖 5-3 美國 TNM-查詢及定位(航照底圖).....	46
圖 5-4 美國 TNM-圖資查詢及下載服務.....	46
圖 5-5 美國 The National Map-探索歷史地形圖和下載	47
圖 5-6 美國 TNM-購買印刷品地圖	47
圖 5-7 美國 TNM-手機版查詢和下載畫面	48
圖 5-8 美國 TNM-操作說明網頁	48
圖 5-9 美國地質調查局-The National Map 網站功能評比結果雷達圖	56
圖 5-10 日本國土地理院地圖-網站首頁	61
圖 5-11 日本國土地理院地圖-標準地圖展示圖台	61
圖 5-12 日本國土地理院地圖-衛星影像地圖	62
圖 5-13 日本國土地理院地圖-套疊圖(熊本地震及斷層圖).....	62
圖 5-14 日本國土地理院地圖-串接其他網路地圖(NAVI 地圖)	63
圖 5-15 日本國土地理院地圖-計測工具(計算面積).....	63
圖 5-16 日本國土地理院地圖-3D 地圖展示	64
圖 5-17 日本國土地理院地圖-操作說明網頁	64
圖 5-18 日本國土地理院-地理院地圖網站功能評比結果雷達圖	72

圖 5- 19 新加坡 OneMap-網站首頁	77
圖 5- 20 新加坡 OneMap-展示圖台	77
圖 5- 21 新加坡 OneMap-套疊圖(街道圖與宗地圖).....	78
圖 5- 22 新加坡 OneMap-歷史地圖比對	78
圖 5- 23 新加坡 OneMap-歷史地圖查詢與下載	79
圖 5- 24 新加坡 OneMap-量測工具(面積與周長計算).....	79
圖 5- 25 新加坡 OneMap-主題圖(歷史建物).....	80
圖 5- 26 新加坡 OneMap-說明網頁(API 使用文件)	80
圖 5- 27 新加坡土地管理局-OneMap 網站功能評比結果雷達圖	89
圖 5- 28 大陸天地圖-網站首頁.....	94
圖 5- 29 大陸天地圖-在線地圖網頁(簡體中文版).....	94
圖 5- 30 大陸天地圖-在線地圖網頁(英文版).....	95
圖 5- 31 大陸天地圖-量距功能(影像底圖).....	95
圖 5- 32 大陸天地圖-多時相地圖比對	96
圖 5- 33 大陸天地圖-地圖 API 服務網頁	96
圖 5- 34 大陸天地圖-手機地圖下載網頁	97
圖 5- 35 大陸天地圖-服務資源搜索網頁	97
圖 5- 36 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站功能評比結果雷達圖	105
圖 5- 37 內政部資訊中心-TGOS 功能架構	109
圖 5- 38 TGOS Maps-網站首頁	110
圖 5- 39 TGOS Maps-完全版圖台(門牌地址定位)	110
圖 5- 40 TGOS Maps-簡約版圖台	111
圖 5- 41 TGOS Maps-行政區定位(福衛路網圖)	111
圖 5- 42 TGOS Maps-路徑規劃(通用電子圖)	112
圖 5- 43 TGOS Maps-圖面量測(暈渲路網圖)	112
圖 5- 44 TGOS Maps-網路地圖元件範例及說明	113
圖 5- 45 TGOS Maps-圖資查詢網頁	113
圖 5- 46 內政部資訊中心-TGOS 網站功能評比結果雷達圖	122
圖 5- 47 Google 地圖-說明中心網頁	127

圖 5- 48 Google 地圖-展示圖台網頁	127
圖 5- 49 Google 地圖-地球 2D 地圖顯示	128
圖 5- 50 Google 地圖-地球 3D 圖展示	128
圖 5- 51 Google 地圖-路線導航地圖	129
圖 5- 52 Google 地圖-街景圖	129
圖 5- 53 Google 地圖-嵌入地圖操作畫面	130
圖 5- 54 Google 地圖-即時路況圖	130
圖 5- 55 Google 地圖-Google Maps 網站功能評比結果雷達圖	137
圖 5- 56 OpenStreetMap-網站首頁	141
圖 5- 57 OpenStreetMap-標準地圖展示圖台	141
圖 5- 58 OpenStreetMap-單車地圖展示圖台	142
圖 5- 59 OpenStreetMap-路線導引圖	142
圖 5- 60 OpenStreetMap-匯出地圖操作畫面	143
圖 5- 61 OpenStreetMap-圖例說明畫面	143
圖 5- 62 OpenStreetMap-臺灣化地圖	144
圖 5- 63 OpenStreetMap-功能說明畫面	144
圖 5- 64 開放街圖-OpenStreetMap 網站功能評比結果雷達圖	152
圖 6- 1 各網站評比構面分數比較圖	162

第一章 緒論

第一節 緣起

內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）為整合應用自身現有臺灣通用電子地圖、基本圖、國土利用調查成果圖、地籍圖等核心、基礎圖資，自 2006 年起積極推動「國土測繪資訊整合流通系統建置及營運計畫」，並於 2012 年建置「國土測繪圖資網路地圖服務系統網站」（現改名為「國土測繪圖資服務雲」，以下簡稱本系統）。本系統伺服器端應用開放源碼（open source）開發專屬服務系統；瀏覽器端應用廣泛被歐美國家採用的 OSGeo（Open Source Geospatial Foundation）的 OpenLayers 程式庫，發布網路地圖應用程式介面（Web Map API），提供符合 OGC（Open Geospatial Consortium）標準的網路地圖服務（Web Map Service, WMS）、網路圖磚服務（Web Map Tile Service, WMTS）及網路圖徵服務（Web Feature Service, WFS）供外界介接，建構共通平台與統一的圖資，減低資料與應用系統整合的複雜度。

本系統自 2012 年 12 月 7 日正式上線進行維運（<http://maps.nlsc.gov.tw>），於 2013 年 6 月 13 日起全面開放自有圖資（臺灣通用電子地圖、正射影像、國土利用調查成果圖、段籍圖、村里界圖）WMS 服務，並於 2013 年 8 月 30 日領先全國各機關，全面開放發布 OGC WMTS 服務，無需申請即可由其他系統自行介接應用。

本系統於 2016 年 10 月擴增測繪資料智慧雲端增值服務，優化圖台操作功能，將資料及介接服務建置於「國家高速網路與計算中心」雲端虛擬主機，首頁及圖台仍於「GSN 政府網際服務網臺中文心機房」營運，採分工方式提供優質服務；另於國土測繪中心建置地籍圖資對位及接合處理平台，提供地政機關測量上網設定地籍圖坐標位置及分幅接合參數，以提昇地籍圖資的正確性。

本系統建置完成迄今已有三年多，截至 2016 年 10 月，總服務人次已逾 1500 萬人次，圖磚服務近 1200 萬人次，並有超過 80 個系統介接使用。系統特色為提供最新、最完整圖資，並配合重大建設完工或行政區域調整，即時更新的臺灣通用電子地圖（含完整門牌號標註），且持續增加圖層，如土壤液化潛勢範圍、公有土地於公開當日即已加入系統，供套疊應用。截至 2016 年 10

月，已提供基本底圖、土地圖層、航照影像、環境圖層、交通網路、歷史圖層、其它圖層……等七大類，近 60 個圖層供自由套疊應用。此外，亦提供模糊查詢、地籍圖資定位查詢等各種定位功能。本系統因此在 2014 年榮獲「第 10 屆金圖獎—最佳應用系統獎」及「103 年資訊月百大創新產品獎—公共服務類創新產品」，2016 年再獲頒「雲端物聯網創新獎-政府服務組傑出應用獎」等多項榮耀。

未來本系統將持續秉持創新服務理念，積極推動網路地圖服務，提升便民服務品質。本研究計畫，將針對本系統的服務面向及功能進行探討分析，並與國際間同性質圖資網站進行評比，汲取其他圖資網站的優點與長處，作為改進本系統服務與功能之參考，俾能保持服務與技術領先地位，達成他山之石可以攻錯之功效。

第二節 研究動機與背景

近幾年來，空間資料基礎建設（Spatial Data Infrastructure, SDI）與資料共享的議題已被學術界與產業界廣泛討論，而空間資料共享孕育出開放式地理資訊系統（Open GIS）概念，整合分散式資料庫及資料流通使用，在 Open GIS 推行下，資料格式、軟體平台不同的問題，已可獲得解決，透過網路服務（Web Services）及 XML 衍生之地理圖形標記語言（GML）等網路資訊技術，已實現不同資料庫系統平台之網路資料流通轉換。各先進國家地理圖資管理或權責機關，紛紛依據上述技術，建置網路地圖網站，公開圖資，以供外界使用。

隨著資訊通信科技（ICT）的快速發展，網路頻寬大幅提升，以及各種行動裝置蓬勃發展，如筆記型電腦、平板電腦、智慧型手機等，民眾上網普及率也快速提升，促使民眾對政府網站服務的廣度與深度有更多期待，而網路地圖正是近年來深獲民眾喜愛的網路服務之一。同時，在民眾的深切期待下，網站的服務品質也日益重要，如何利用網路提供各種便捷、即時、豐富多元的資訊，加強與民眾的溝通互動，透過民眾的共同協作，創新政府服務流程，提升施政決策品質，也是政府應該優先考慮的首要課題。

本系統建置以來，深獲大眾的喜愛，使用量日益增加，為瞭解國際空間地理圖資網站的發展現況與方向，本研究蒐集國際上知名同性質 GIS 網站，例如：美國地質調查局（USGS）-The National Map、日本國土交通省國土地理院-地理院地圖、新加坡土地管理局-OneMap、中國大陸國家測繪地理信息局-天地圖等圖資網站；以及我國政府機關與民眾較常用的內政部資訊中心-TGOS、Google 地圖及 OpenStreetMap 等圖資網站，研析其發展現況、服務面向與功能，並透過文獻探討與測試評比，藉以瞭解各圖資網站的發展趨勢與優缺點。

表 1-1 本研究測試評比的 8 個圖資網站列表

編號	圖資網站名稱	簡稱	網址
1	內政部國土測繪中心-國土測繪圖資服務雲	圖資服務雲	http://maps.nlsc.gov.tw
2	美國地質調查局（USGS）-The National Map	TNM	http://nationalmap.gov
3	日本國土交通省國土地理院-地理院地圖	GSI Map	http://maps.gsi.go.jp
4	新加坡土地管理局-OneMap	OneMap	http://www.onemap.sg
5	中國大陸國家測繪地理信息局-天地圖	天地圖	http://www.tianditu.cn
6	內政部資訊中心-TGOS	TGOS Maps	http://tgos.nat.gov.tw/
7	美國 Google 公司-Google 地圖	Google Maps	https://www.google.com.tw/
8	英國 OpenStreetMap 基金會-OpenStreetMap	OSM	http://openstreetmap.tw/

本研究將透過研究議題與評比項目，蒐集上述八個圖資網站相關資訊，進行服務面向及功能的比較與交叉分析，探討各圖資網站的差異，找出共同優點，作為本系統爾後發展方向與建議。

第三節 研究議題與目的

由於本系統屬於政府機關「專業主題網站」，將國土測繪中心管有各種可開放圖資，透過本系統平台，提供給相關政府機關及民間企業應用，以達圖資流通共享之目標。因此，本系統建置，除應符合我國政府網站的規範設計外，由於本系統亦屬於地理圖資專業網站，具有高度的專業性，亦應遵循國際間共通的網路圖資標準，以便與世界接軌。

無論政府網站或圖資專業網站，均是網際網路所有 Web 網站世界的一部分，對於一般網站的評量研究與準則都能一體適用，但必須發展更嚴謹與專業性的評比項目，方能有效進行評比。有關政府網站的建置與評量，各先進國家已訂定許多規範可供參考，例如英國政府訂定的數位首選服務準則（Digital by Default Service Standard）與服務評估¹，美國政府訂定的國家數位服務手冊（U.S. Digital Service Playbook）及查核表²，我國國家發展委員會亦頒訂「政府網站版型與內容管理規範」有關網站設計親和性指標等³，均可供本研究訂定網站評比指標時參考。在地理圖資專業網站的評比指標上，本研究除參考 OGC 所訂定的各項標準外，亦參考國際間關於圖資網站評比的研究，例如維基百科網站有關「網路地圖服務的比較」的評比項目等⁴。

綜合上述分析後，由於圖資網站最大的功能在於如何讓使用者方便的應用各種圖資料，因此選擇以圖台操作、地圖展現、介接應用與圖資管理等議題為研究核心，兼取一般網站與政府網站評量標準，作為主要研究議題。初步擬訂「網站親和設計」、「圖台操作介面」、「搜尋機制」、「3D 模式及路徑導引」、「繪圖及列印」、「介接功能」、「行動裝置適用性」及「圖資管理」等 8 項研究議題（詳如表 1-1），作為本研究的問題探討主軸，以利於本系統與國際上知名空間地理圖資網站進行評比，分析各網站的優、缺點，以擷取他山之石，作為研訂未來發展方向與建議的參考。

¹ <https://www.gov.uk/service-manual/digital-by-default> (2016/4/25)

² <https://playbook.cio.gov/> (2016/4/25)

³ 政府網站版型與內容管理規範 (國家發展委員會，2015/4/27)

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services (2016/4/25)

表 1-2 研究議題與研究內容

項次	研究議題	研究內容
1	網站親和設計 (Web accessibility and user-friendly)	探討名稱、支援瀏覽器、多國語言、網站資訊、選單按鈕、顏色及版型設計，以瞭解網站內容及整體視覺是否符合使用者導向的親和設計。
2	圖台操作介面 (Viewing Interface)	探討展示圖台架構、底圖切換及層級、套疊透明度、指標及鍵盤操作、動態更新等，以瞭解是否提供使用者很容易、順暢瀏覽地圖的操作環境。
3	搜尋機制 (Searching)	探討地圖定位，包含：門牌、坐標、路名、地標等搜尋功能，以及全文檢索、關鍵字檢索、進階檢索等，以瞭解使用者可否透過搜尋機制，快速找到所需要的圖資位置。
4	3D 模式及路徑導引 (3D Mode and Route Directions)	探討 3D 的瀏覽模式、建物與地形，路徑規劃導引是否具有步行及自行車、是否支援多經過點及手機傳送等功能，以瞭解使用者可否進一步應用 GIS 圖資於週遭環境及日常生活的導航。
5	繪圖及列印 (Drawing and Print)	探討展示圖台所提供的交談繪圖、距離量測、繪圖儲存，以及列印等功能，以瞭解能否提供個人化的應用服務。
6	介接功能 (Application Programming Interface, API)	探討網站所提供的介接功能，包括 OGC WMS、WMTS、WFS，以及 API、地圖網頁嵌入、地圖共享等功能，以瞭解所提供圖資可否讓使用者加值運用，達成相互協作目的。
7	行動裝置適用性 (Mobile)	探討行動版網頁及 APP 所提供的應用項目，包括：行動版的路徑規劃、圖檔套疊，以及 APP 版的 GPS 定位、離線地圖、支援語言等，以瞭解使用者可否在手機或平板上使用所提供的圖資及功能。
8	圖資管理(Map Data Management)	探討圖資供應的品質與類型，包含：圖磚格式與層級(Level)、坐標系統、更新週期及提供者等，以瞭解提供圖資的內容與品質概況。

本研究藉由資料蒐集與分析，來瞭解國際空間地理圖資網站發展現況，以期透過上述 8 項研究議題，對各圖資網站的服務面向與功能進行比較，找出共同的優點，探討空間地理圖資網站的發展趨勢。有鑑於此，本研究的研究目的臚列如下：

描述本系統的發展歷程、服務面向與功能。

深入瞭解國際上知名空間地理圖資網站的現況、服務面向與功能。

分析本系統與國際上知名空間地理圖資網站間的差異與共同優點。

提出本系統發展方向與建議，以作為未來發展之參考。

第四節 研究限制

基於人力、經費及時間上的限制，且由於部分網站採分級管理，有些特殊功能必須先行註冊成為會員後方能操作。因此，本研究僅能挑選部分國際上知名的空間地理圖資網站，並以免費會員身分加以探討。研究議題與評比項目亦無法完整的假設，研究探討結果之解釋與推論，僅能提供參考。

第二章 研究方法與步驟

第一節 研究方法

為達成前述研究議題與目的，本研究主要以「文獻分析法」與「比較研究法」進行研究議題的探討與分析：

一、文獻分析法

文獻分析法是以「系統而客觀的界定、評鑑並綜合證明的方法，其主要目的在於了解過去、洞察現在、預測將來。」⁵

本研究目的著重於網路圖資展示與 API 的發展與現況分析，將以網路地圖服務（WMS）、網路圖磚服務（WMTS）及網路圖徵服務（WFS）為文獻探討的研究重點。試圖分析國際間專家學者研究成果及意見，並針對幾個網路地圖服務、網路圖磚服務及網路圖徵服務的研究計畫成果進行探討，以瞭解網路地圖的後續發展與建議。因此，本研究以 OGC 網站⁶所公布的各項標準為基礎，並透過國內外重要的電腦資料庫及網際網路，檢索與網路地圖服務、網路圖磚服務及網路圖徵服務有關的書目資料，進一步蒐集資料，包含圖書出版品、期刊論文、各研究計畫網頁。最後做整理與分析，藉由文獻探討來瞭解國內外地理圖資網站的發展情形與現況，並以此建立本研究的基本架構。

二、比較研究法

英國歷史學家湯恩比指出，當必須在兩個或多個事件間，建構出一種關係時，便需要採取一種提綱挈領式的觀點，這便需要採用比較研究的方式⁷。也就是說，比較研究方法是對相同事物的不同方面或同一性質事物的不同種類，透過比較而找出其中的共同點或差異點，來深入認識事物本質的一種方法。因此，比較研究法之基本原理有二：「比相同」與「比差異」。比相同目的，在於以類似情況，做當前研究現象之比附援引，以做同因必同果式的解釋或預測。而比差異目的，則常為證明不同因不同果，故不能將當前研究的對象與其他對照現象混為一談。⁸

⁵葉至誠、葉立程著，研究方法與論文寫作（臺北市：商鼎文化，民 88 年）

⁶<http://www.opengeospatial.org/> (2016/4/25)

⁷湯恩比著，陳曉林譯，歷史研究（臺北市：遠流，民 73 年）

⁸王玉民著，社會科學研究方法原理（臺北市：洪葉文化，1994）

比較研究的過程通常可分為四個階段：

(一) 敘述 (Description)

蒐集資料，對欲研究的事項、方法等予以敘述。具備有系統的陳述研究對象的資訊，才能對其有正確而客觀的了解。為了詳細敘述，必須對資料廣泛而完整的蒐集，並於事前確立研究的計畫大綱，以便能正確引導資料的蒐集行為。

(二) 解釋 (Interpretation)

從各種不同的觀點說明敘述的內容，產生的原因、意義及影響。

(三) 並列 (Juxtaposition)

為避免錯誤的比較，須依據共同的事實及問題，以同一觀點分析和判斷。並列的主要目的，即是根據適當的標準，找出可供比較研究的假設。

(四) 比較 (Comparison)

根據上述的假設，選定評比項目，進行比照研判，以獲致結論。本研究進一步將歸類後的評比項目對照研判、交叉分析，了解其中異同，並做出解釋，最後做出研究結論。

本研究關於比較研究法之運用，首先將本研究的議題予以陳述、規範，並蒐集相關文獻，探討一般 Web 網站及政府網站的發展與評估指標，進而了解國際上知名圖資專業網站的發展背景及特色，將其發展背景、發展技術、服務面向及功能項目等歸類比較，最後要把比較後資訊作對照研析，找出適合本研究的評比項目與檢測方法。並依據研究議題及評比項目，對國際上知名空間地理圖資網站與本系統進行資料蒐集研析，綜合比較分析後，找出各網站的差異性與共同優點，提出發展方向與建議，以作為未來發展之參考。

第二節 研究步驟

本研究分為文獻蒐集分析、研究執行、研究分析與結論三階段進行，研究實施步驟流程如下圖（見圖 2-1）：

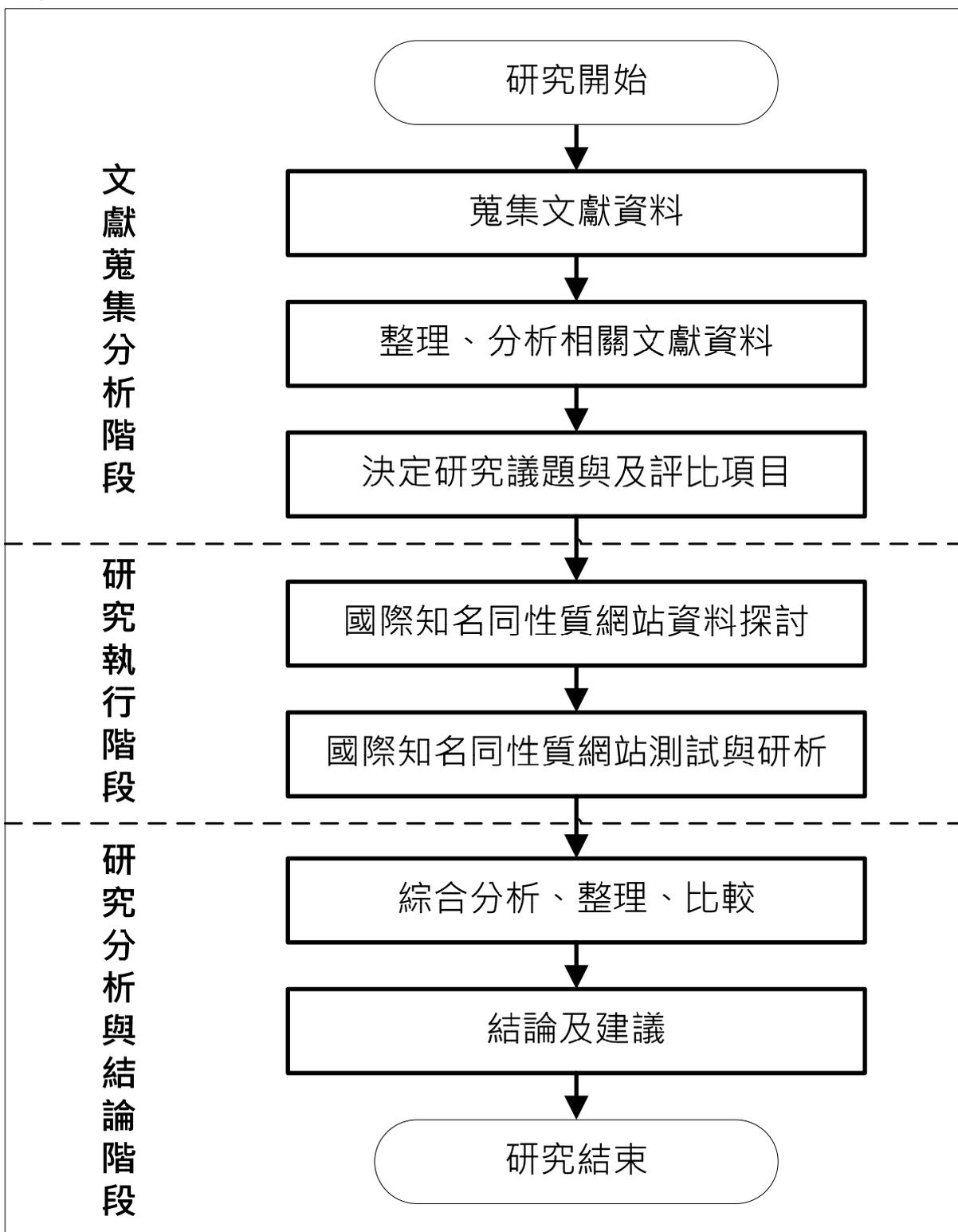


圖 2-1 研究實施步驟流程圖

一、文獻蒐集分析階段

首先針對 GIS 網站所使用的重要技術，如網路地圖服務、網路圖磚服務及網路圖徵服務等議題蒐集相關期刊、論文及網頁內容，並經由網際網路了解世界各國在網路地圖服務、網路圖磚服務及網路圖徵服務發展概況。再針對國際 GIS 網站發展與現況加以探討，透過各網站所公布的資訊，以及先前的研究了解各網站發展背景及特色、發展技術、服務面向及功能項目。經初步分析後，檢討修訂研究議題及評比項目，確認研究方向後，再將所蒐集的文獻資料進行詳細的分析與整理，作為研究執行階段蒐集實證資料的基礎。

二、研究執行階段

在研究執行階段，除了持續針對網路地圖服務、網路圖磚服務及網路圖徵服務議題進行文獻分析外，須留心注意國際學界相關發展，是否有新的方案提出，甚至已有認定的標準產生。本階段將針對挑選的國際上知名同性質圖資網站進行深入資料研析，利用人工檢視或程式檢測方式，實際檢測網站內容，找出評比項目的實證資料，研析過程除運用比較研究法，比較各網站服務面向與功能項目之差異。並將 8 項研究議題轉化為 8 個評估構面，對各評比指標進行標準化處理，以雷達圖呈現各圖資網站的現況，讓讀者可以直覺的看出各網站綜合評價與優、缺點項目。

三、研究分析與結論階段

完成國際上知名同性質圖資網站資料研析後，運用比較研究法，就各研究議題，比較各網站服務面向與功能項目之差異與共同優點，並據以進行交叉分析與比較，找出共同核心項目。最後將比較分析與測試成果，進行綜合分析與歸納，並與文獻探討的結果進行比對，選取有價值、符合標準的共同核心項目，作為研擬後續發展項目的重要參據。同時將研究過程、結論與建議整理成研究報告，並提出適合本系統的發展方向與建議。

第三節 評比指標

一、評比項目與檢測方法

經初步探討發現，有關網站的評比指標已有很多文獻可資參考，但專門用於圖資網站的評比指標卻很少見。為有系統的蒐集所要探討問題的資料，本研究先參考 OGC 所訂定的各項標準，一般 Web 網站評比的文獻資料，以及國家發展委員會訂定之政府網站營運績效檢核計畫⁹，就各項研究議題審慎選定 70 項評比指標項目與檢測方法（詳表 2- 1），以利研究人員進行資料蒐集與分析。所訂定之評比指標將於研究執行階段告一段落後，就實際蒐集資料情形，進行初步判讀與修正，以使研究可以達成預期的成果。

網站評比資料的檢測，兼採「質化」與「量化」之評比方式，以達研究之綜效，主要採用人工檢視及實際測試方式，透過實際連線檢測，由網頁內容分析其功能，或由其他說明文字資料加以佐證。檢測結果盡可能採用客觀、一致性及可以比較的方式紀錄，以利最終將 8 項研究議題化為 8 項評估構面，對各評估構面進行比較分析。

表 2- 1 評比項目與檢測方法

研究議題	編號	評比項目	檢測方式	說明	檢測結果紀錄方式
1. 網站親和設計 (Web accessibility and user-friendly)	1.1	網站名稱(Site Title)	人工檢視	檢查網站名稱長度，是否簡短易記。	優良/普通/較差
	1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	人工檢視	檢測支援的瀏覽器種類，並列出清單。	種類;清單
	1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	人工檢視	檢測支援的語言種類，並列出清單。	種類;清單
	1.4	網站說明(Site Description)	人工檢視	檢查是否清楚說明網站目的、重大政策及最新消息等訊息。	優良/中等/不佳
	1.5	輔助工具(Help Function)	人工檢視	檢查是否提供網站導覽 (Sitemap)、常用問題集、對話盒、Help 及操作手冊等輔助功能。	優良/中等/不佳
	1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	人工檢視	檢查選單/按鈕設計是否簡單易懂、易操作，有無說明文字。	優良/中等/不佳

⁹ 政府網站營運績效檢核計畫（國家發展委員會，2015/1/30）

研究議題	編號	評比項目	檢測方式	說明	檢測結果紀錄方式
	1.7	地圖/網站顏色設計(Website/Map Color Scheme)	人工檢視	檢查地圖/網站的顏色設計是否具有的一致性。	優良/中等/不佳
	1.8	版型配置(Website Layout Design)	人工檢視	檢查網站版型配置是否美觀實用。	優良/中等/不佳
	1.9	程式語言(programming language)	人工檢視	檢測網站設計所使用的程式語言，例如：JavaScript、PHP、C#等，以使用開源程式語言為佳。	描述
2.圖台操作介面 (Viewing Interface)	2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	人工檢視	檢測顯示圖台所使用的平台技術，例如：ArcGIS Online、SuperGIS、OpenLayers等，以使用開源軟體為佳。	描述
	2.2	底圖種類切換(Map Types)	實際測試	檢測可以切換地圖的種類，並列出數量清單。	種類;清單
	2.3	設定常用地址(Set Home Location)	人工檢視	檢查是否提供設定常用地址功能，以方便再次查詢。	有/無
	2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	人工檢視	實際計算基本地圖所提供圖磚的階層數。	圖階數量
	2.5	圖層套疊(Available Overlays)	人工檢視	檢查系統是否提供額外圖層可套疊至底圖上，可否設定透明度。	有/無;種類;數量
	2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	實際測試	實際測試檢測滑鼠及滾輪所提供的操作功能，例如：垂直、水平、縮放、旋轉等。	種類;清單
	2.7	動態更新符合查詢條件的圖資(Dynamic search results based on dragging on the Map)	實際測試	實際測試檢查拖動地圖時，是否動態更新符合查詢條件的圖資。例如在臺北地區查詢"警察局"，而當使用者移動地圖至桃園，系統是否會動態更新顯示桃園地區的"警察局"。	有/無
	2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	實際測試	實際測試檢查是否提供鍵盤快捷鍵功能。	有/無
	2.9	其他瀏覽功能(others)	人工檢視	檢查是否提供其他瀏覽或顯示功能	種類;清單
3.搜尋機制 (Searching)	3.1	門牌搜尋(Address)	人工檢視	檢查是否提供門牌地址定位搜尋功能。	有/無
	3.2	行政區搜尋(Administrative District)	人工檢視	檢查是否提供行政區名稱定位搜尋功能。	有/無
	3.3	坐標搜尋(Coordinates)	人工檢視	檢查是否提供坐標定位搜尋功能。	有/無
	3.4	路名搜尋(Street Name)	人工檢視	檢查是否提供道路名稱定位搜尋功能。	有/無

研究議題	編號	評比項目	檢測方式	說明	檢測結果紀錄方式
	3.5	地標搜尋(Places of Interest)	人工檢視	檢查是否提供重要地標定位搜尋功能。	有/無
	3.6	其他搜尋(Others)	人工檢視	檢查是否提供其他定位搜尋功能，例如地號、郵遞區號等，並列出清單。	種類;清單
	3.7	全文檢索(Full Text)	實際測試	實際測試檢查是否提供全文檢索功能。例如查詢"中山國小"，可以查到"中山國小"及"中山國民小學"。	有/無
	3.8	關鍵字檢索(Keyword)	實際測試	實際測試檢查是否提供關鍵字檢索功能。例如查詢"中山國小"，只能查到字串完全一致的"中山國小"	有/無
	3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	人工檢視	檢查是否提供依據檢索結果做進一步縮小範圍之搜尋功能。	有/無
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	實際測試	實際測試檢查是否提供 3D 瀏覽模式功能。	有/無
	4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	人工檢視	檢查是否提供重要建 3D 影像物瀏覽功能。	有/無
	4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	人工檢視	檢查是否提供地形 3D 影像或地形剖面圖的瀏覽功能。	有/無
	4.4	路徑導引(Route Directions)	人工檢視	檢查是否提供汽車行駛路徑導引功能。	有/無
	4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	人工檢視	檢查是否提供步行路徑導引功能。	有/無
	4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	人工檢視	檢查是否提供自行車路徑導引功能。	有/無
	4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	人工檢視	檢查是否提供多個經過點路徑導引功能。	有/無
	4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	人工檢視	檢查是否提供將路徑傳送到手機功能。	有/無
5.繪圖及列印(Drawing and Print)	5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	實際測試	實際測試檢查是否提供繪圖功能，並列出繪圖的類型，例如：線條、區域等。	種類;清單
	5.2	註記功能(Add Notes)	實際測試	實際測試檢查是否提供註記文字功能。	有/無
	5.3	量測功能(Measuring Tools)	實際測試	實際測試檢查是否提供量測功能，並列出量測的類型，例如：距離、面積等。	種類;清單
	5.4	儲存地圖(Save Maps)	人工檢視	檢查是否提供儲存地圖功能。	有/無

研究議題	編號	評比項目	檢測方式	說明	檢測結果紀錄方式
	5.5	儲存註記(Save Notes)	人工檢視	檢查是否提供儲存註記功能。	有/無
	5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	人工檢視	檢查是否提供儲存套疊圖功能。	有/無
	5.7	列印功能(Print Option)	人工檢視	檢查是否提供列印功能。	有/無
	5.8	比例尺列印(Scale to Print)	人工檢視	檢查是否提供依比例尺列印功能。	有/無
	5.9	裁剪列印(Crop to Print)	人工檢視	檢查是否提供裁剪地圖列印功能。	有/無
6. 介接功能 (Application Programming Interface, API)	6.1	網路圖磚服務(WMTS)	人工檢視	檢查是否提供 OGC WMTS 介接服務。	種類;清單
	6.2	網路地圖服務(WMS)	人工檢視	檢查是否提供 OGC WMS 介接服務。	種類;清單
	6.3	網路圖徵服務(WFS)	人工檢視	檢查是否提供 OGC WFS 介接服務。	種類;清單
	6.4	建立可嵌入網頁或以網址分享地圖(Embed HTML Iframe link)	人工檢視	檢查是否提供依 HTML 語法編寫的嵌入式框架地圖功能或以網址分享地圖。	有/無
	6.5	建立共享地圖影像(Shareable Map Image)	人工檢視	檢查系統是否提供建立或編輯地圖影像截圖的功能。	有/無
	6.6	建立共享地圖向量(Shareable Map Vector)	人工檢視	檢查是否可建立地圖圖層元件，使該圖層可依一定格式套用至其他地圖或系統，如:GeoJSON。	有/無
	6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	人工檢視	檢查是否提供外部圖檔套疊功能。	種類;清單
	6.8	其他介接功能(API Available)	人工檢視	檢查是否提供其他 Web Service 及 API 介接功能，並列出清單。	種類;清單
7. 行動裝置適用性(Mobile)	7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	實際測試	實際測試檢查是否提供行動版網站或具有響應式網頁的功能。	有/無
	7.2	行動版的路徑規劃(Route Planner)	人工檢視	檢查行動版是否提供路徑規劃功能。	有/無
	7.3	行動版的底圖種類切換(Map Types)	人工檢視	檢查行動版提供地圖可以切換的種類，並列出清單。	數量;清單
	7.4	行動版的支援的語言(Supported Languages)	人工檢視	檢測行動版支援的語言種類，並列出清單。	數量;清單

研究議題	編號	評比項目	檢測方式	說明	檢測結果紀錄方式
	7.5	行動版的手機圖檔套疊(Upload Overlays)	人工檢視	檢查行動版系統是否提供以手機上的圖層套疊至底圖上，可否設定透明度。	優良/普通/不佳
	7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	人工檢視	檢查是否提供行動裝置專用 APP 功能。	種類;清單
	7.7	APP 的 GPS 整合 (GPS Integration)	人工檢視	檢查 APP 是否能與 GPS 定位機制整合。	有/無
	7.8	APP 的離線地圖 (offline map)	人工檢視	檢查 APP 可否在有網路的狀態下儲存指定的地圖，以便在沒有網路的狀態下，開啟預先儲存的地圖使用。	有/無
	7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	人工檢視	檢查 APP 提供地圖可以切換的種類，並列出清單。	數量;清單
	7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位 (Mobile Wi-Fi Location)	人工檢視	檢查 APP 是否提供利用行動裝置 Wi-Fi 定位功能。	有/無
	7.11	APP 的支援的語言 (Supported Languages)	人工檢視	檢測 APP 支援的語言種類，並列出清單。	數量;清單
8. 圖資管理 (Map Data Management)	8.1	像素解析度 Pixel Size/ Scale(DPI)	人工檢視	檢測主要底圖所提供的像素解析度及比例尺(DPI)。	數值
	8.2	圖磚格式 (Image Format)	人工檢視	檢查所提供圖磚的影像檔格式，例如：png、jpg 等。	數值
	8.3	向量圖磚 (Vector Tiles)	人工檢視	檢查是否提供向量圖磚功能。	有/無
	8.4	坐標系統 (coordinate system)	人工檢視	檢測所提供圖資的坐標系統	描述
	8.5	地圖圖像更新週期 (Age of Map Imagery)	人工檢視	由網站資訊瞭解地圖圖磚影像的更新週期。	描述
	8.6	衛星影像更新週期 (Age of Satellite Imagery)	人工檢視	由網站資訊瞭解衛星地圖影像的更新週期。	描述
	8.7	地圖資料提供者 (Map Data Providers)	人工檢視	由網站資訊瞭解主要地圖資料的提供者。例如：自建、其他機關提供、採購等。	描述

二、評比分數計算

本研究將以 8 項研究議題化為 8 項評比構面，各構面評比項目分別以上述評比指標檢測完成後，彙總各網站的檢測結果，對各評比構面進行準標化分數計算處理。並以雷達圖或長條圖呈現各圖資網站的評比得分狀況，以利對各網站的服務面向與功能做綜合性的評價。

- 評比項目分數：依據各評比項目的檢測結果進行對照比較，計算各項目的分數，若該項目僅能判別有(是)或無(否)，則有(是)者給 1 分，無(否)者給 0 分；若該項目可以分別優劣程度，則較優者給 1 分，中等或普通給 0.5 分，較差者給 0 分。
- 評比構面分數：各評比構面分數為其各評比項目之加總，由於各評比構面的評比項目數不同，需經標準化處理，其計算公式為：評比構面分數 = (評比項目得分和) / (評比項目數) * 10，各構面滿分均為 10 分，8 個評比構面分數加總滿分為 80 分。

表 2-2 各評比構面分數計算公式

研究議題	評比項目數	評比構面分數計算公式(滿分均為 10 分)
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	9 項	評比構面分數=9 項得分和 / 9 * 10
2.圖台操作介面(Viewing Interface)	9 項	評比構面分數=9 項得分和 / 9 * 10
3.搜尋機制(Searching)	9 項	評比構面分數=9 項得分和 / 9 * 10
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	8 項	評比構面分數=8 項得分和 / 8 * 10
5.繪圖及列印(Drawing and Print)	9 項	評比構面分數=9 項得分和 / 9 * 10
6.介接功能(Application Programming Interface, API)	8 項	評比構面分數=8 項得分和 / 8 * 10
7.行動裝置適用性(Mobile)	11 項	評比構面分數=11 項得分和 / 11 * 10
8.圖資管理(Map Data Management)	7 項	評比構面分數=7 項得分和 / 7 * 10

第四節 預期成果

本研究透過上述研究議題與評比項目，對本系統與國際上知名空間地理圖資網站深入探討與研析，蒐集各網站內容資料進行交叉分析，找出差異與共同優點，並與 OGC 所訂定的各項標準與發展趨勢進行比對及研判，提出本系統未來發展方向與建議，以作為國土測繪中心研擬本系統發展計畫之參考。

承上所述，本研究之預期成果臚列如下：

- 對本系統的發展歷程、現有服務面向與功能，做完整的盤點。
- 深入瞭解國際上知名空間地理圖資網站的現況、服務面向與功能。
- 進行交叉分析，找出本系統與國際上知名空間地理圖資網站的差異與共同優點。
- 提出本系統未來發展方向與建議。

第三章 文獻探討

第一節 GIS 網站技術演進

1960 年代，地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）隨著電腦技術的演進，開始萌芽，經過多年的發展，已經是集電腦繪圖、遙感探測、電腦輔助設計和資料庫管理等知識領域的專門技術。GIS 主要目的為透過圖層處理及空間分析的功能，將原始地理資料轉變為能夠支持各種分析與決策的資訊，廣泛應用於各種領域，如環境影響評估、資源管理、國土規劃、都市和區域計畫、交通管理、森林經營、運輸規劃、生態保育、考古調查等等。易言之，地理資訊系統是決策支援上的重要工具。在過去 GIS 的使用者侷限於少數專家，軟硬體及資料通常被固定在同一台電腦上，無法同時提供多人同時使用，推廣不易。¹⁰

1990 年代，網際網路開始蓬勃發展，利用網際網路的架構建置 GIS，稱之為網際網路地理資訊系統（Web-GIS）的技術，開始逐漸發展。到了 2005 年，隨著 Google Maps 與 Google Earth 的問世，更為 Web-GIS 的發展產生重大的影響。一般民眾過去無法接觸到的 GIS，現在只要在家裡的電腦或行動裝置前，彈指之間便可直接操作。更由於 Google Maps API 的開放，讓大眾可以直接將 Web-GIS 的功能內嵌到其他網站當中，產生許多加值應用。近年來，雲端技術發展已漸趨成熟，運用雲端技術的 Web-GIS 所帶來效益也快速的顯現出來，將網路圖資散佈及分享的功能，發揮到最大的應用價值。

Web-GIS 基本架構組成，大致上可分成伺服器端（Server Side）與用戶端（Client Side）。伺服器端主要包含網頁伺服器（Web server）與地圖伺服器（Map server）、GIS 系統及資料庫，負責資料的存放與查詢分析；而用戶端為一般的瀏覽器，負責送出查詢條件與瀏覽。易言之，使用者只需要透過網際網路瀏覽軟體，就能獲得許多豐富的地圖資訊。與傳統單機作業的 GIS 系統相比，Web-GIS 具有更廣泛的使用層面、較低的建置與維護成本、更簡單的操作等特點。近年來被政府機構及民間企業廣泛的應用在食衣住行各方面，帶來相

¹⁰ http://ngis2.moi.gov.tw/Storage/MOI_NGIS/journal/74/page/08.htm

當大的效益，Web-GIS 已變成日常生活的重要工具。

目前 Web-GIS 的應用大多包含了下列項目：地圖展示、地圖的查詢、分類與符號標記、地圖量測、地圖位移與縮放、列印、地址對位等。市面上也存在數種 Web-GIS 開發軟體，如 ArcGIS、MapGuide、SuperGIS、GeoMedia、MapXtreme 等商業性軟體。國外內、外已有許多單位利用這些軟體建置 Web-GIS，提供網路上查詢各類地理資料的服務。儘管上述軟體之具有較為強大的功能及完整的服務，然而由於價格昂貴，以及後端地圖伺服器使用專屬的資料格式，使得建置 Web-GIS 系統時仍面對許多困難。除了商業軟體之外，亦有很多組織利用自由軟體(Free Software)如 QGIS、MapServer 等建置 Web-GIS 系統。¹¹

目前常用的 Web-GIS 開發軟體略述如下：

- ArcGIS：Esri 公司研發的 GIS 平台產品，具有地圖製作、空間數據管理、空間分析、空間信息整合、發布與共享的能力。ArcGIS 不但支持桌面環境，還支持移動平台、Web 平台、企業級環境、以及雲計算架構。
- GeoMedia：Intergraph 公司推出的應用空間資料倉庫技術的 GIS 平臺。GeoMedia 利用空間資料倉庫對空間資料和屬性資料統一動態的管理，還可以實現多進程、多執行緒、記憶體緩衝、快速索引、資料的完整性、一致性、分佈性、併發控制、安全與恢復等特性。
- SuperGIS：是崧旭資訊公司自行研究發展的地理資訊系統系列軟體，可針對地理地圖或空間圖層進行基本操作與分析，亦具地圖展示、查詢、編輯、分析與整合之功能。
- MapXtreme：是 MapInfo 公司所推出的 Location-Based- Application 開發套件，整合於微軟 Visual Studio.NET 的開發環境中，可同時運用於網路與單機介面的開發，結合電子地圖，呈現數據報表所無法顯示的空間關係和趨勢。MapXtreme 利用空間資料分析，展現智慧化的資料運

¹¹翁維瓏 (20010326)，漫談網際網路地理資訊系統(Web GIS)《數位典藏與數位學習聯合目錄》，<http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/61/d2/53.html> (2016/04/30)。

用與管理，輔助商業決策。

- QGIS：原稱 Quantum GIS，是一個自由軟體的桌面 GIS 軟體，提供資料的顯示、編輯和分析功能。QGIS 是一個多平台的應用，可以在多種作業系統上執行，包括 Mac OS X、Linux、UNIX 和 Microsoft Windows。
- MapServer：是一個開放原始碼的開發環境，用於建立空間網際網路應用，可以作為 CGI 程序或通過 MapScript 運行。MapScript 支持數種程式語言（通過 SWIG）。MapServer 由明尼蘇達大學開發，最初由 NASA 支持，以使其衛星圖像開放給公眾。
- OpenLayers：是一個完全 OpenSource 的 API，為建立地圖及地理空間資訊的程式語言，符合 OpenGIS 的 WMS 和 WFS 規範標準，OpenLayers 支援的地圖來源包括了 WMS，Google Maps、Yahoo! Map、Microsoft Virtual Earth 等等。

為了促進地理空間資訊開發和交換利用的國際標準，開放地理空間聯盟（Open Geospatial Consortium, OGC），起源於 1994 年，是一個國際化的、自願協商的標準化組織，目前有 521 個來自世界各地的商業組織、政府機構、非盈利組織和研究性機構在尋求共識的過程中合作，致力於發展和執行地理資訊的開放式介接標準¹²。OGC 所制定的標準，規範地理空間內容、服務及資訊流交換的解決方案，賦予技術開發人員方便的將地理空間資訊應用在各種程式中。OGC 已訂定了 30 多種標準，可應用在 Web-GIS 的主要標準略述如下：

- GML：網地理標記語言(Geography Markup Language)由 OGC 發展，可以其開放之格式描述具有時間、空間及主題屬性之各類地理現象，以提升在使用者端之互操作性。GML 以 XML 為基礎之編碼方式，為樹狀階層式結構之文字資料，可提供圖徵(Feature)資料之記錄，內容包含坐標系統、坐標、時間、ISO 各種資料型別的標準記錄方式。
- KML：Keyhole 標記語言最早由 Google 旗下的 Keyhole 公司發展並維

¹² <http://www.opengeospatial.org/ogc> (2016/05/04)

護，2008 年起由 OGC 宣布為開放地理資訊編碼標準，並負責維護發展。KML 是一種基於 XML 語法標準的標記語言，應用於 Google 地球相關軟體中（Google Earth, Google Maps, Google 地圖 for mobile...），用於顯示地理數據（包括點、線、面、多邊形，多面體以及模型...）。而現在很多 GIS 相關企業也追隨 Google 開始採用此種格式進行地理數據的交換。

- WMS(網路地圖服務)：由 OGC 訂定對於 GIS 資料庫存取的標準協議，WMS 的規範即是客戶端向伺服器端要求圖資與伺服器端如何對客戶端表現圖資的標準化方法。使用者透過 URL 傳送 CGI(Common Gateway Interface)參數和 WMS 伺服器端互動。符合 OGC WMS 規範的 CGI 應可接受三種請求和回應，分別為 Metadata(詮釋資料)、Map(地圖)和 FeatureInfo(圖徵資訊)。也因此 WMS 定義了三項基本標準操作為 GetCapabilities(能力取得)、GetMap(地圖取得)和 GetFeatureInfo(圖徵資訊取得)。
- WFS(網路圖徵服務)：WFS 提供一個介面標準，描述、展現圖徵資料的運作方式，讓伺服器端和使用者能在圖層上溝通，獲得圖層底下各圖徵的資訊，其核心協定為 GML，是資料交換流傳的重要方式。如同 WMS，使用者可透由 URL 傳 CGI 參數和 WFS 伺服器端互動；亦可透過 XML 文件遞交操作請求。最基本的 WFS 應支援 GetCapabilities (能力取得)、DescribeFeatureType (描述圖徵型態)和 GetFeature (圖徵取得)三項操作。
- WMTS(網路圖磚服務)：為定義發布網路地圖圖磚服務的標準協議。WMTS 彌補了 WMS 不能提供分塊地圖的不足，WMTS 犧牲了提供定制地圖的靈活性，代之以透過提供靜態基礎地圖來增強顯示速度。這些靜態基礎地圖的範圍框和比例尺被限定在各個圖磚內，這些固定的圖磚集，使得瀏覽地圖僅簡單返回一個已有的圖像文件即可，這是目前顯示和導航地圖最流行的方式。

第二節 國際 GIS 網站發展與現況探討

網路地圖是在網際網路環境中製作、使用和傳播的電子地圖及其視覺化產品，其資料形式包括空間資訊和非空間資料，以分散式資料庫進行儲存，並且可以透過對網路資料庫的查詢，按照使用者的需要，提供不同的視覺化產品及地理空間資訊服務¹³。網路地圖隨著網路通信技術、資訊技術、多媒體技術、電子製圖等一些高科技的不斷革新，為空間資訊獲取、傳輸、處理、分析與表達，提供了創新動力與技術升級空間，以不同層次的多種形式，廣泛應用於公眾及行業領域，從而得到了迅速和巨大的發展。

網路地圖由於使用介質不同，以及具有交互性、動態性、多媒體性、共享性等特點，與傳統地圖相比，網路地圖在內容詳略程度、表現形式、視覺化手段和對話模式等方面，都呈現出截然不同的特點。

- 交互性：透過人機互動機制，可以很容易的實現平移、縮放等地圖操作，並可即時變動顯示的內容，無論是地圖的形式、比例尺，乃至 3D 視覺等，都可輕易達成。
- 動態性：可基於網路環境，動態更新空間資訊內容，例如：交通狀況、氣象資料、店家資訊、實景照片等。隨著 GPS 定位技術的應用，路線導航更成為網路地圖一項重要的動態應用功能。
- 多媒體性：網路地圖以視覺化的電子地圖為背景，用文字、照片、圖表、聲音、動畫、影片等多種媒體為表現手段，綜合展示地區、城市、旅遊景點等區域綜合面貌，是數位化技術與古老地圖學相結合而產生的一種新的地圖品種。
- 共享性：隨著網路技術的發展，網路地圖能夠大量無損失複製與傳播，特別是 WebGIS 與 API 技術的出現，使得網路地圖的製作、傳輸及增值應用更加方便，現在已經到了網路地圖的大眾化時代。

隨著網路技術的迅速發展，產生了基於 Internet 技術的 WebGIS，於是地圖被賦予先進的視覺化資訊技術及網路技術，可以通過網路高速傳輸地圖資

¹³ 馮駿、劉文兵、夏翔，Web2.0 下網路地圖的發展及存在問題探討《測繪工程》2013 年 第 2 期

料，讓地圖在 Internet 上自由馳騁。WebGIS 可廣泛應用於土地和地籍管理、水資源管理、環境監測、數字天氣預報、災害監測與評估、智慧交通管理、跟蹤污染和疾病的傳播區域、移動位置服務、現代物流、城市設施管理、數位城市、電子政務等諸多領域。現有網路地圖產品的種類、形式、設計風格、服務面向與功能各異，地圖資訊被利用的方式與程度不一。2000 年代開始，Google、Yahoo 和微軟等著名搜尋引擎和專業網站（如美國的 Mapquest 和加拿大的國家地圖集網站）相繼推出了網路地圖。近年來，中國大陸也陸續推出了一些比較有影響力的網路地圖，例如：百度、搜狗、MAPbar、MAPabc、51 地圖、E 都市等等。¹⁴

由聯合國全球測圖國際指導委員會（ISCGM）成員國家：新加坡、澳大利亞、孟加拉國、加拿大、中國大陸、法國、印度、伊朗、日本、肯亞、馬來西亞、墨西哥、新西蘭、尼日、韓國、南非、英國、美國等¹⁵，分別就其國家地理測繪部門所提供的網站資訊，瞭解各國政府發展網路地圖的情形。發現各國政府日益認識到「掌握位置和地點是有效決策的一個重要組成部分」，雖然各國在地理資訊基礎設施的發展、升級和應用方面處於不同階段，但各國政府將繼續在地理資訊提供方面，發揮重要作用，並成為地理空間資料的重要使用者。但是，未來五至十年政府在地理資訊管理中的作用，可能會發生變化，政府要在不同組織之間搭建橋樑，與地理資訊界其他方面開展合作，最重要的是要提供完善的地理空間框架及可信的、權威的、維護良好的地理資訊，以確保使用者能獲得和使用可靠可信的地理資訊。¹⁶

各國政府負責地圖測繪機構陸續成立地圖網站，將其所掌握的圖資應用網路地圖技術向公共部門及民眾公開，以擴大地理圖資的應用。其應用現況大致可分為以下幾類：

- 多媒體電子地圖：網路地圖與多媒體技術的結合，產生了一個新型的地圖類型，多媒體電子地圖集、文字、圖形、圖表、圖像、聲音、動畫和視頻等多種媒體於一體的新型地圖，是電子地圖的進一步發展，

¹⁴張雪英、申琪君、龍毅，網路地圖評價指標體系及其應用《地球信息科學學報》(2009年6月)

¹⁵ <http://www.iscgm.org/aboutus/members.html> (2016/5/9)

¹⁶聯合國全球地理資訊管理專家委員會，未來五至十年地理資訊管理發展趨勢展望 (UN-GGIM, 2013年7月)

除了具有電子地圖的優點之外，增加了地圖表達空間資訊的媒體形式，以聽覺、視覺等多種感知形式，直觀、形象、生動地表達空間資訊。

- 導航電子地圖：導航電子地圖是將電子地圖與導航技術及 GPS 綜合運用，用電子導航地圖可以為交通運輸工具帶來多項便利，導航圖可以任意放大縮小，大到可以由地圖確立交通工具在城市中的具體方位，小到可以透過電子地圖尋找城市中的每一個交叉路口和每一個建築物。
- 3D 電子地圖：目前的三維數位地圖，是採用先進的數位高程模型（DEM）技術，將地貌資訊立體化，非常直觀、真實準確地反映地貌狀況，並可查尋任意點的平面坐標、經緯度和高程值，在地物資訊方面，除了提供效果良好的空間資料外，還可根據使用者的要求提供豐富的屬性資料。例如：Google 地圖、Google Earth 和 Virtual earth 3D 等。
- 虛擬實境的電子地圖：虛擬實境（Virtual Reality）通常簡稱 VR，是指為用戶提供一種模擬現實的或虛擬實境的操作環境，使用戶具有仿佛置身于現實世界一樣的身臨其境感，同時，可以通過人機對話工具交互地操作虛擬實境中的物體 VR，技術與地圖製圖相結合的產物就是虛擬實境地圖，虛擬實境地圖是以 VR，為基礎的新型的數字地圖。

由於 GIS 已成為日常生活中不可或缺的資訊技術，GIS 是一個正在快速成長的資訊系統，有無數的應用正在被開發，將 GIS 與軟硬體設備整合，已發展出許多不可思議的革命性應用，例如：自駕車、虛擬實境及 4-D 技術應用等。目前 WebGIS 朝更友善與先進的應用發展，重點有災害的管理、雲端 GIS 應用、地理空間分析與推理、天氣預報、增強 WebGIS 工具等。¹⁷

¹⁷ http://iraj.in/up_proc/pdf/182-144282135824-26.pdf (2016/5/18)

第四章 國土測繪圖資服務雲現況探討

第一節 網站簡介

國土測繪中心為整合管有臺灣通用電子地圖、基本圖、國土利用調查成果圖、地籍圖等核心、基礎圖資，於 2012 年建置「國土測繪圖資網路地圖服務系統網站」，現改名為「國土測繪圖資服務雲」（簡稱圖資服務雲）。網站伺服器端應用開放源碼（open source）開發專屬服務系統；瀏覽器端應用廣泛被歐美國家採用的 OSGeo 的 OpenLayers 程式庫，發布網路地圖 API 提供符合 OGC WMS、WMTS 及 WFS，建構共通平台與統一的圖資，供相關應用系統整合，減低資料與應用系統複雜度。

「圖資服務雲」建置於「GSN 政府網際服務網臺中文心機房」與「國家高速網路與計算中心」雲端虛擬主機，採分工方式提供優質服務。將臺灣通用電子地圖、地籍圖、國土利用調查成果圖...等圖磚及索引等資料檔，移置到「國家高速網路與計算中心」雲端之共用儲存空間整合管理，利用雲端虛擬主機快速發佈 OGC 標準之 WMS、WMTS、WFS，以及土地標示查詢、地籍圖查詢、路徑規劃...等 API 介接服務。「GSN 政府網際服務網臺中文心機房」服務仍繼續運作，以提供更具效率與彈性之使用。

「圖資服務雲」自 2012 年 12 月 7 日正式上線進行維運，於 2013 年 6 日起開放管有圖資 WMS 服務，並於同年 8 日開放圖磚（OGC WMTS）服務，無需申請即可由其他系統自行介接應用。本系統規劃以網路地圖方式對外提供服務，讓全民共享最新的國土測繪圖資，各機關及民間企業可輕易的介接本系統於其網站網頁上，提供網頁地圖定位標示、瀏覽、查詢，用於如企業機關所在地標示或需要顯示地理位置之相關應用等。

「圖資服務雲」主要目標為建置國土測繪資訊整合流通系統，以單一網路服務窗口作為資訊交流與供應管道，提供國家地理資訊系統各分組中應用系統所需最基礎、最核心之國土測繪圖資，供各政府機關、一般民眾、民間企業機構查詢、取得與加值應用。「圖資服務雲」發展出多項全國首創技術及開放式整合架構，包含展示共通平台、服務監控平台、圖資的更新維運服務等。並透過多元格式的網路發布服務（如 OGC WMTS、WFS、API 等），提供臺灣通用電子地圖、地籍圖、國土利用調查成果圖、行政區界圖(縣市界、鄉鎮區界、

村里界)等向量圖資，供各相關機關申請使用。期能透過本系統服務，擴大國土測繪資訊流通、節省重複圖資建置及應用系統開發費用，以建置開放式、整合式及創新式之國土測繪資訊整合流通平台，供全國各界使用。¹⁸

第二節 服務面向

「圖資服務雲」提供多元化的服務面向，系統服務適合各類型應用，供各界應用，不同使用者的應用概述如下：

- 一般民眾：可用 PC、Mobile（平板、手機）的瀏覽器享受系統提供的全方位覽圖服務，自行套疊各種完整圖資（可自行調整透明度）或套疊自有的 KML 圖資。除各種定位功能外，亦提供地籍地號定位及完整的地籍圖線顯示服務。
- 部落客：網頁上如需介紹地點，一般部落格網頁無法嵌入動態地圖，則可用「Web Map API-一般使用者」功能建立嵌入網頁內靜態地圖，該地圖網址亦可於 email 內發送。
- 網頁設計者：使用「Web Map API-專業使用者」功能可將動態地圖嵌入網頁內，即類似於 Google 地圖 API 的方式，不用登錄亦無需申請 API KEY 即可使用。
- GIS 系統開發、應用及研究：免申請、免註冊，直接依 OGC WMS、WMTS 規格介接各圖資進行開發或應用。
- 實地勘查應用：除可利用 3G/4G 網路，線上利用瀏覽器搭配 Web 2.0 地理定位技術，將地圖帶至約略實地瀏覽地圖外，亦可應用 APP，如免費的 OruxMaps，透過 APP 功能介接或建立離線地圖下載，於實地開啟 GPS 定位功能，直接定位進行應用。¹⁹

¹⁸陳世儀著，國土測繪圖資網路地圖服務系統簡介（政府機關資訊通報第 328 期.民國 104 年 2 月）

¹⁹陳世儀著，國土測繪圖資網路地圖服務系統簡介（政府機關資訊通報第 328 期.民國 104 年 2 月）

第三節 網站功能及畫面

「圖資服務雲」係由「圖資服務雲網站」、「展示共通平台」、「地理圖資介接服務平台」、「系統服務監控分析管理平台」、「地籍圖資對位及接合處理平台」及「背景自動處理作業」等子系統所組成。

其中「系統服務監控分析管理平台」及「背景自動處理作業」提供國土測繪中心維護及監控本系統使用；「地籍圖資對位及接合處理平台」提供各地政事務所人員上網執行分幅分段地籍圖對位作業，再依對位結果產製地籍圖圖磚，有效提升地籍圖資加值服務之正確性。

另以「圖資服務雲網站」、「展示共通平台」及「地理圖資介接服務平台」提供主要對外服務，對外服務各子系統的主要功能分別說明如下：

「圖資服務雲網站」為整合本系統各項對外服務的單一入口，提供中文版與英文版，主要功能如下表：

中文版	英文版
進入地圖圖示(展示共通平台)	Browse Maps
版本切換圖示(English、手機版)	Switch(中文版)
最新消息	Latest News
簡介	About
地圖(展示共通平台)	Viewer
服務條款	Privacy Policy
圖資說明	GIS Data
介接服務(地理圖資介接服務平台)	無此功能
常見問答集	FAQs
服務網站列表	無此功能
滿意度調查	User Feedback
下載專區	Download

「展示共通平台」目前提供一般電腦網頁（中文及英文）版及智慧型行動裝置（手機版）應用，共提供三種版本操作介面，並提供 QR-Code（於網頁上方）方便智慧型行動裝置使用者瀏覽，手機版支援自動定位及兩指縮放地圖，各版本主要功能如下表：

中文版	英文版	手機版
搜尋	Search	搜尋
底圖切換	Maps	避難收容所
圖層設定	Layers	圖層設定
定位查詢(門牌定位、行政區定位、道路定位、路口定位、地標定位、坐標定位)	Find a place(Address, Area, Road, Land Number, POI, Coordinate)	無此功能
Web Map API(一般使用者、專業使用者、教學範例)	Web Map API(Basic, Advance)	無此功能
瀏覽紀錄	History	瀏覽紀錄
版本切換圖示(English、手機版)	Switch Icon(中文版)	版本切換圖示(PC版)
使用手冊	Menu	無此功能
框選放大	Zoom In	無此功能
全視圖	Zoom Extend	無此功能
面積量測	Area	無此功能
距離量測	Distance	無此功能
點選查詢	Map Locator	無此功能
圖資反應	Report Problem	無此功能
列印	Print	無此功能
橡皮擦	Eraser	無此功能
3D地圖	3D Services	無此功能
定位顯示/定位隱藏	Toggle Marker	無此功能
切換坐標系(WGS84、TWD97)	WGS84	WGS84

「地理圖資介接服務平台」主要說明網站提供了 OGC 的 WMTS、WMS、WFS 標準的圖資介接服務的使用方法，以及各項 API 的服務指引。具有地理資訊系統開發及維護能力的使用者，不須要加入會員，也不須要登入系統，即可方便地線上即時閱覽各項圖資介接方式，包含：輸入參數與輸出成果等範例。圖資與介接說明，大都是由服務監控分析管理平台動態管理，再將文字內容傳送到介接服務說明網站呈現，具備網頁資訊即時性與正確性的優點。主要功能包含：簡介、WMTS（列表、規格及範例）、WMS（列表、規格及範例）、WFS（列表、規格及範例）、API、下載專區及常見問題。

現有「圖資服務雲網站」、「展示共通平台」及「地理圖資介接服務平台」

的主要功能畫面說明如下：



圖 4-1 圖資服務雲網站-中文版首頁

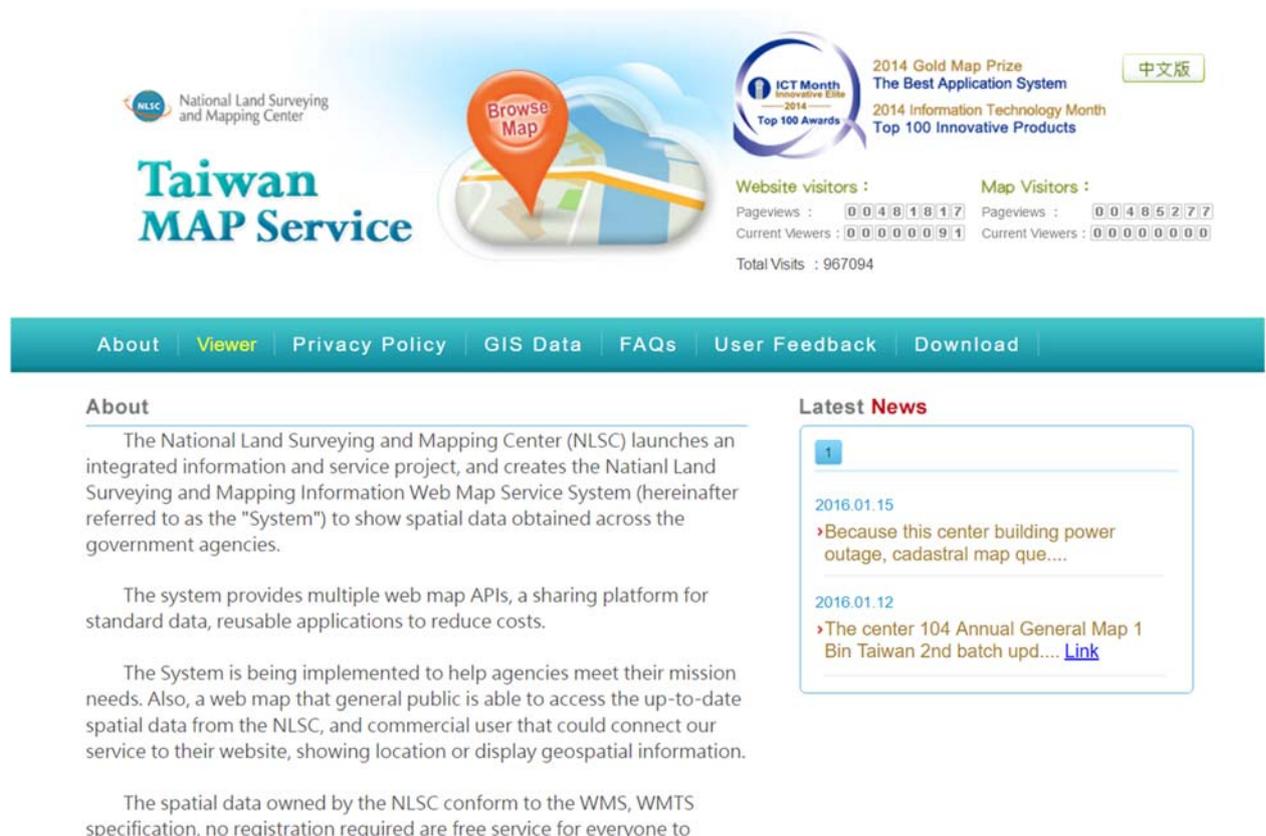


圖 4-2 圖資服務雲網站-英文版網頁

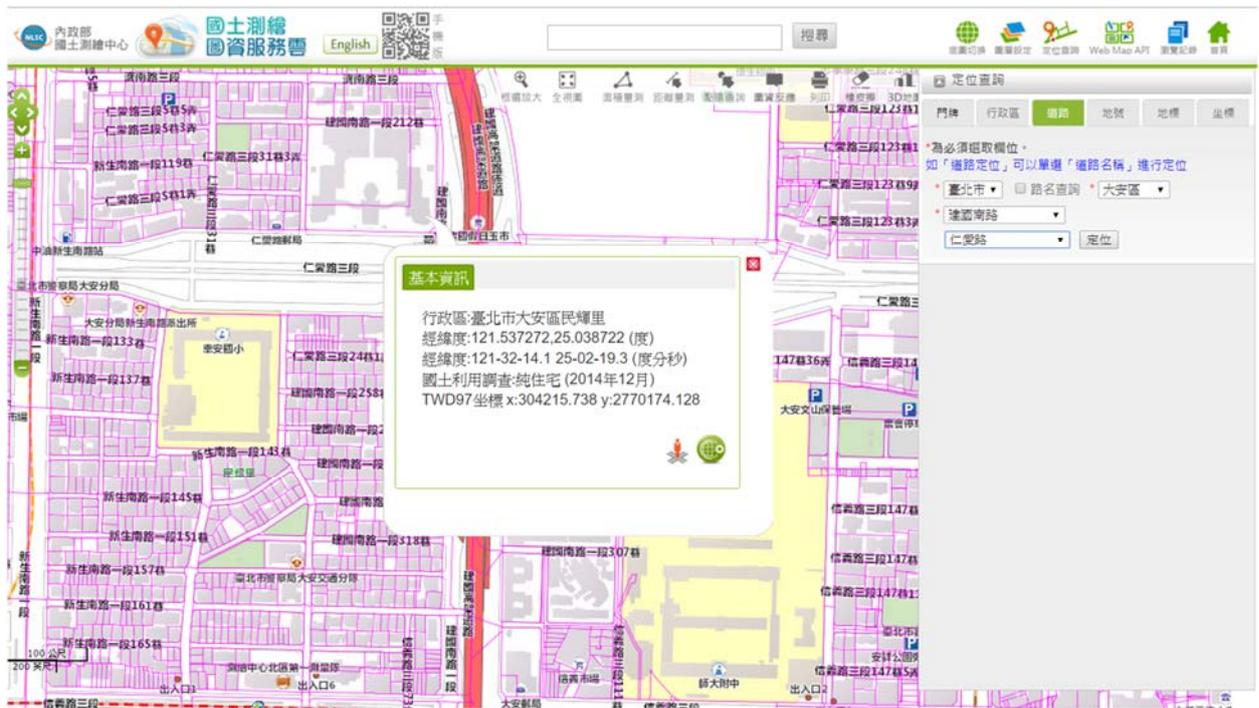


圖 4-3 展示共通平台-整合定位查詢功能(通用電子地圖)



圖 4-4 展示共通平台-快速關聯 3D 地圖展示平台



圖 4-5 展示共通平台-Web Map API 操作畫面

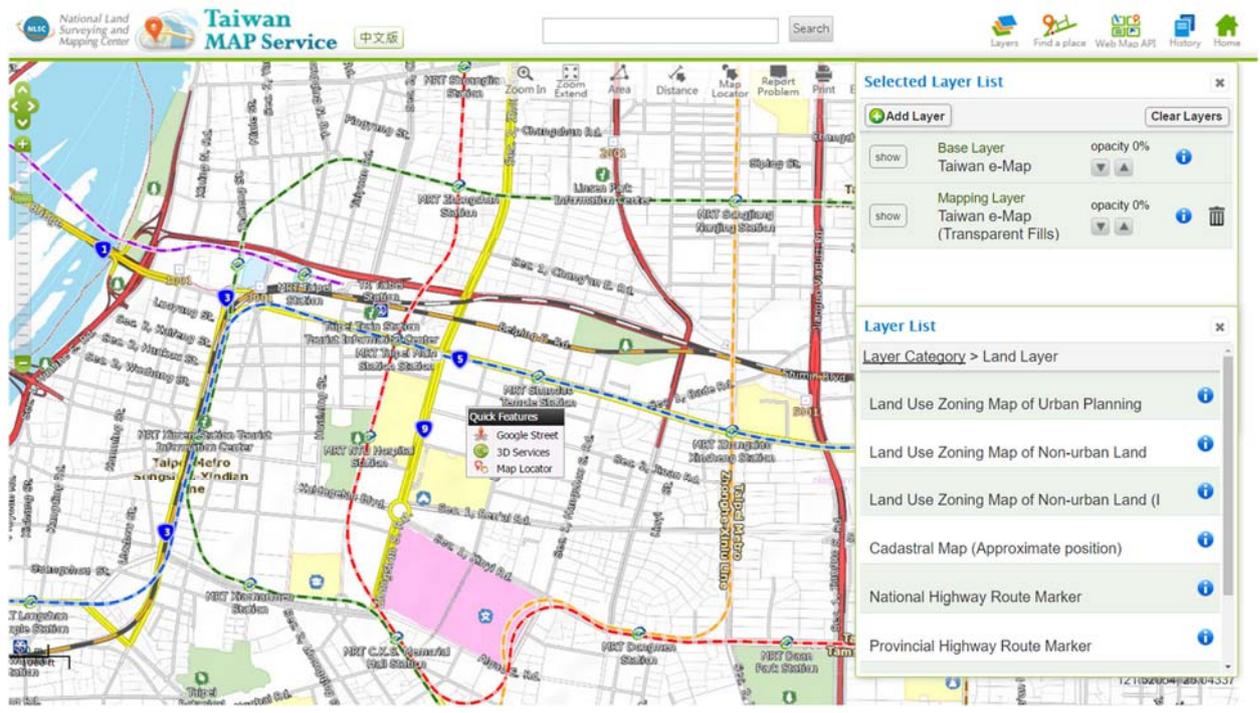


圖 4-6 展示共通平台-英文版查詢畫面

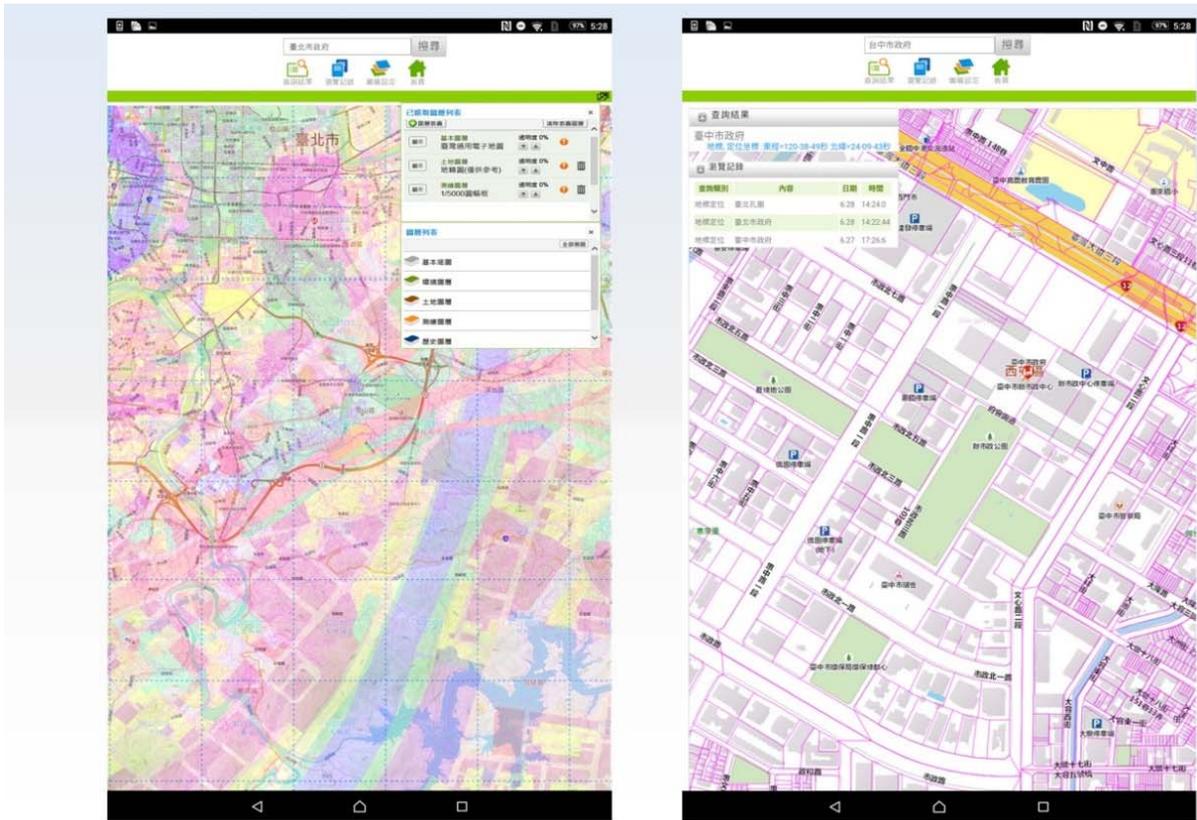


圖 4-7 展示共通平台-手機版查詢畫面



圖 4-8 地理圖資介接服務平台-介接服務範例指導畫面

第四節 主要地圖資料

現有「圖資服務雲」提供的主要地圖資料說明如下：

表 4-1 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
臺灣通用電子地圖透明	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(無門牌)	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(門牌號)	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(套疊等高線)	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(不含等高線)	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖 EN	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(正射影像)	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
臺灣通用電子地圖(歷史正射影像)	PNG/JPG 影像檔		✓	
正射影像圖(92-94)	PNG/JPG 影像檔			
金門縣正射影像	PNG/JPG 影像檔			
臺灣通用電子地圖(含地標、建物、道路中線、一般道路、立體道路、隧道、台鐵、高鐵、捷運、河川、河川中線、面狀水域、海岸線)	SHP 向量資料檔			✓
臺灣通用電子地圖門牌(含各縣市門牌)	DBF 及 CSV 檔案			✓
段籍圖	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
非都市計畫使用分區圖	PNG/JPG 影像檔			
非都市土地使用地類別圖	PNG/JPG 影像檔			
102 年國土利用調查成果圖	向量資料，檔案格式為 SHP			
84 與 102 年國土利用調查成果圖變遷 PNG/JPG 影像檔	PNG/JPG 影像檔			
國土利用調查成果圖變遷分析表	檔案格式為 XLS，目錄名稱 ResultXls175304，為 84 及 102 年變遷分析結果			
國土利用調查成果圖	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	✓
避難收容所	PNG/JPG 影像檔			
1/100000 地形圖	PNG/JPG 影像檔			
1/25000 地形圖	PNG/JPG 影像檔			

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
1/50000 地形圖	PNG/JPG 影像檔			
1/5000 基本地形圖	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
1/5000 圖幅框	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
空白底圖	PNG/JPG 影像檔			
道路路網	PNG/JPG 影像檔			
都市計畫圖使用分區圖	PNG/JPG 影像檔			
高鐵禁限建範圍	PNG/JPG 影像檔			
國家公園及風景區	PNG/JPG 影像檔			
野生動物保護區	PNG/JPG 影像檔			
工業區	PNG/JPG 影像檔			
飲用水水源水質保護區	PNG/JPG 影像檔			
衛生掩埋場	PNG/JPG 影像檔			
國道里程數	PNG/JPG 影像檔			
省道里程數	PNG/JPG 影像檔			
活動斷層	PNG/JPG 影像檔			
海嘯溢淹潛勢圖	PNG/JPG 影像檔			
土石流潛勢溪流圖	PNG/JPG 影像檔			
濕地	PNG/JPG 影像檔			
海岸地區範圍	PNG/JPG 影像檔			
山坡地範圍	PNG/JPG 影像檔			
農地資源分布圖	PNG/JPG 影像檔			
地質敏感區	PNG/JPG 影像檔			
各級學校範圍圖	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
村里界	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	✓
村里界	目錄為 VILLAGE，檔案格式有 ZIP(內容為物件檔)、SHP 及 idx，全文檢索著色使用			
鄉鎮區界	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	
鄉鎮區界	目錄為 TOWN，檔案格式有 ZIP(內容為物件檔)、SHP，全文檢索著色使用			
縣市界	PNG/JPG 影像檔	✓	✓	

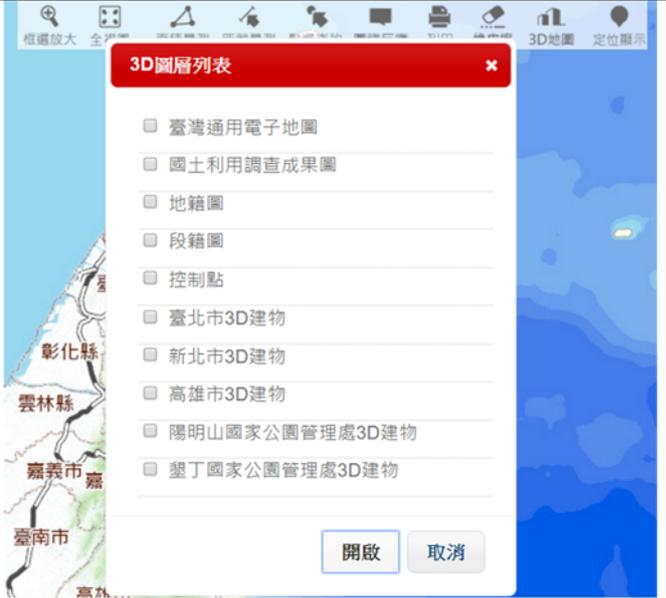
第五節 評比指標檢測結果

一、依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 4-2 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	普通	「國土測繪圖資服務雲」網站名稱稍長，不易記憶，若能再簡化，將有助於推廣。英文名稱為 Taiwan MAP Service，若能以首字母縮略字或以更少單字方式組成，將有助於記憶
1.2	支援瀏覽器種類(Supported Web Browsers)	5 種	IE, Firefox, Safari, Opera, Chrome
1.3	支援語言種類(Supported Interface Languages)	2 種	繁中，英文(本年度新增)
1.4	網站說明(Site Description)	優良	具有網站簡介、服務條款、圖資說明等，分類說明清楚
1.5	輔助工具(Help Function)	優良	具有常見問題、對話盒，部分功能有使用說明
1.6	選單/按鈕設計(Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在上方，按鈕文字變色
1.7	地圖/網站顏色設計(Website/Map Color Scheme)	優良	深灰、藍
1.8	版型配置(Website Layout Design)	普通	採兩欄式設計，標題區稍大，網頁設計仍有改善空間
1.9	程式語言(programming language)	Java、Java Script	使用 Java、Java Script 開源程式語言開發
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	OpenLayers	採用 OpenLayers 自行開發
2.2	底圖種類切換(Map Types)	有；2 種	臺灣通用電子地圖、臺灣通用正射影像
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	無	
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	0-19 階	<p>僅製作臺灣地區地圖</p> 

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有；52種	<p>可設定圖層透明度</p> 
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；3種	框選放大、可介接 Google 街圖及 3D 地圖、點選查詢（顯示該點行政區、地段地號、土地利用現況調查資料及經緯度）
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	門牌定位查詢， http://maps.nlsc.gov.tw/Manual/operate_guide/operate_guide.html
3.2	行政區搜尋(Administrative District)	有	<p>行政區定位查詢，同上</p> 
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	<p>坐標定位查詢，同上</p> 

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	道路及路口定位查詢，同上
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	地標定位查詢，同上
3.6	其他搜尋(Other)	有；1種	地號查詢 
3.7	全文檢索(Full Text)	有	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	有	
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有	
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	有	提供 5 種 3D 建物圖層
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	有	
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	有	
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	無	
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	無	
5.2	註記功能(Add Notes)	有	透過 Web Map API 可註記點位標示
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	面積量測、距離量測 
5.4	儲存地圖(Save Maps)	無	
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	透過 Web Map API 註記點位標示，可產生網址以供分享
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	無	
5.7	列印功能(Print Option)	有	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	有	列印地圖左下角附比例尺
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	無	
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有;18種	問答集 Q24，見 http://maps.nlsc.gov.tw/
6.2	網路地圖服務(WMS)	有;18種	問答集 Q22
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有	註：本年度新增項目
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖(Embed HTML Iframe link)	可	透過網址分享，網址處需手動填寫經緯度；問答集 Q40 
6.5	建立共享地圖影像(Shareable Map Image)	可	問答集 Q18
6.6	建立共享地圖向量(Shareable Map Vector)	可	JSON 格式；問答集 Q17

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	KML 格式；問答集 Q19
6.8	其他介接功能(API Available)	有；2 大類	1. Mobile API，見問答集 Q28、Q25；2. Open Data，見問答集 Q36
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	有	<p>無手機版專用網址，欲使用手機版，需在 PC 版畫面上方處點選圖示才能進入。精簡版地圖配合手機縮小版面配置的同時，也縮小了功能選項的大小，造成點選不易。下圖為 PC 版及在手機上使用精簡版 UI 比較。</p>  <p style="text-align: center;">PC版 精簡版</p>
7.2	行動版的路徑規劃(Route Planner)	無	
7.3	行動版的底圖種類切換(Map Types)	可	<p>同網頁版，有逾五十種圖層</p> 
7.4	行動版的支援的語言(Supported Languages)	2 種	繁中、英文
7.5	行動版的手機圖檔套疊(Upload Overlays)	有	
7.6	行動版應用程式(APP)(Mobile Application)	無	
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	無	
7.8	APP 的離線地圖(Offline Map)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.9	APP 的底圖種類切換(Map Types)	無	
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	無	
7.11	APP 支援的語言(Supported Languages)	無	
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1:1066	90.7 dpi
8.2	圖磚格式(Image Format)	png/jpeg/gif	
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	無	
8.4	坐標系統(coordinate system)	EPSG:3857 EPSG:3826 EPSG:3825	常見問答集 Q26-1
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	3 至 4 個月	http://emap3.nlsc.gov.tw/emap/index.php/2014-04-15-10-55-20/2014-04-16-03-18-51
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	每年更新，2 年全部更新	http://emap3.nlsc.gov.tw/emap/index.php/13-2014-11-19-07-26-26/31-2014-11-19-07-32-29
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	大部分為機關自行產製	由內政部國土測繪中心及農航所、營建署、交通部、經濟部、行政院、地方政府及全國各地政機關...等單位共同提供

二、依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 4-3 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	8.33
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	6.67
3	搜尋機制(Searching)	9.44
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	5.00
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	5.56
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	10.00
7	行動裝置適用性(Mobile)	3.18
8	圖資管理(Map Data Management)	8.57

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

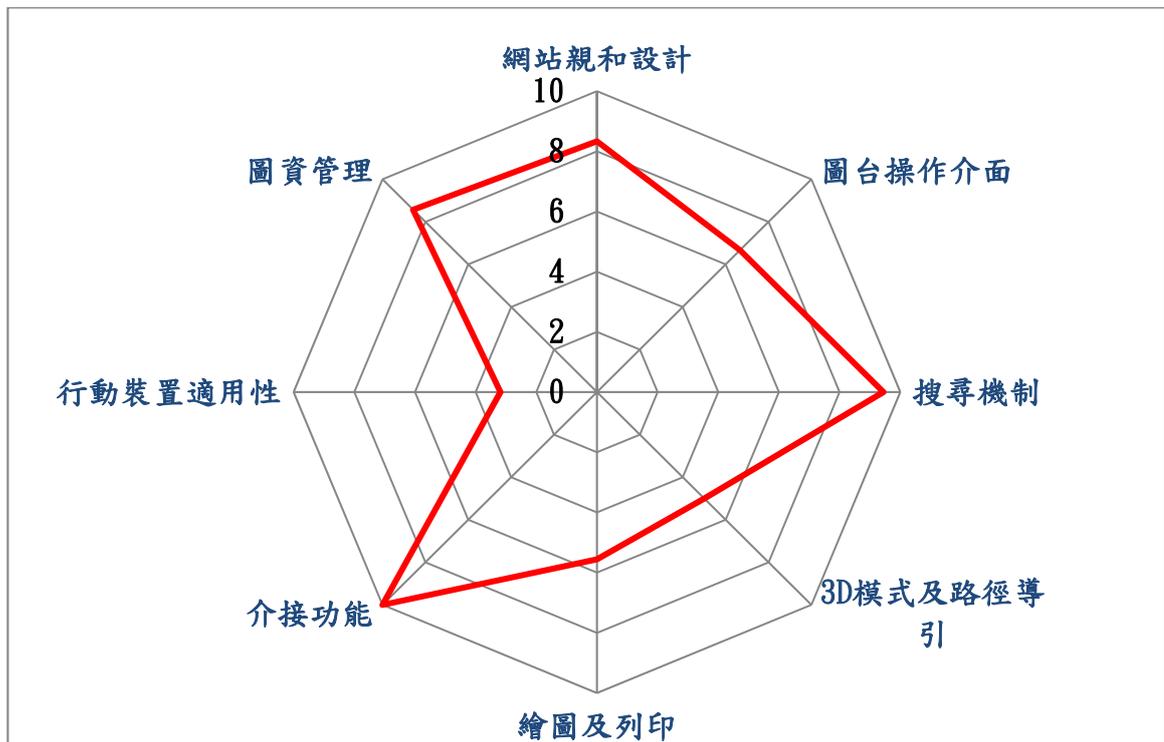


圖 4-9 內政部國土測繪中心-「圖資服務雲」功能評比結果雷達圖

三、由上述評比指標檢測結果及雷達圖，可以瞭解「圖資服務雲」網站在「搜尋機制」、「介接功能」及「圖資管理」的評比構面表現較為優良；而在「3D 模式及路徑導引」及「行動裝置適用性」的評比構面表現較差。係因國土測繪中心經費有限，「圖資服務雲」網站採分期建置，其功能逐年擴增，部分功能尚未排入開發期程所致。國土測繪中心掌理全國性地籍測量、地形測量、海洋測量之執行及成果管理，以及國土測繪資料庫之規劃、建置、管理維護及整合流通。網站在圖資管理及介接功能表現優異，且規劃建置地籍圖資對位及接合處理平台，以強化地籍圖資套合的品質，發揮機關在圖資管理上的特有功能。此外，建置「系統服務監控分析管理平台」，可以強化網站服務品質與資安管理，值得繼續加強。

第五章 國際上知名圖資網站研析

第一節 美國地質調查局-The National Map 網站研析

一、網站簡介

美國國家地圖 (The National Map, TNM) 為美國地質調查局 (USGS) 「國家地理空間計劃 (National Geospatial Program)」的基礎項目之一，於 2009 年 12 月 3 日公布上線。TNM 是美國地質調查局和其他聯邦、州和地方合作夥伴之間的協同合作，以改善和提供國家地圖及地形資訊，並作為美國國家地圖的入口服務網站，具有多種用途，從休閒到科學分析，透過 TNM 可以方便的以 Web 顯示各種地圖產品，並可以取得美國國家地形圖等相關地理資料下載服務。目前可用的地理資訊包括航照圖、3D 地形、地理名稱、水文、行政區界、交通、建築物、土地覆蓋和歷史地圖等。目前透過 TNM 圖台可取得約 16 項資料，其他類型的地理資訊可由使用者自行添加或載入，以創建特定類型的地圖或視圖。TNM 對「美國國家空間數據基礎設施 (NSDI)」具有顯著的貢獻，目前正透過提高品質、整合地理空間數據、改進產品和服務，以提供更好的服務給於地理空間社群。此外，TNM 也是美國內政部 (DOI) 建置地理空間現代化藍圖的基礎。²⁰

近幾年 USGS 接受 OpenStreetMap 概念，開始探討如何透過志願者地理資訊 (VGI) 來更新國家地圖資料庫，於 2013 年正式啟動「The National Map Corps」計畫，透過網路志工的參與，收集公共場所/機構的地理資訊，包括：公園、學校、郵局、警局和其他重要的公共建築等。首先在科羅拉多州開始這項計畫，並於 2013 年底全面性開放。目前全國志願者已在所有 50 個州、多黎各和美國維爾京群島成功的編輯建築物資料。志願者收集和添加新的建築物資料，並使用網路地圖工具，修正現有的資料庫，刪除過時的資料。志願者收集收集和新添的資料，最終將成為 USGS 全國建物資料庫、國家地圖和地形圖的一部分。USGS 希望透過這項計畫讓國家地圖資料庫可以持續更新，保持內容正確並且對全民開放。²¹

²⁰ *The National Map: New Viewer, Services, and Data Download* <https://pubs.er.usgs.gov/publication/fs20103055> (2016/05/2)

²¹ <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/qgis/?p=2274> (2016/05/2)

二、服務面向

美國地質調查局（USGS）的任務是提供國家級可靠的科學訊息以描述和了解地球。透過水、生物、能源和礦產資源的管理，以最大限度地減少生命和自然災害財產損失，增強和保護民眾的生活品質²²。USGS 為美國最大的國土測繪機構，大規模的收集、監控與分析美國境內的各種圖資。因此，其服務面向主要為美國國內的機構、企業與民眾。所發展的 TNM 提供免費的地圖服務和資料下載，在公共領域沒有任何使用上限制。但要求使用機構在應用地圖服務及引用地圖資料時，必須複製或轉載下列聲明：“Map services and data available from U.S. Geological Survey, National Geospatial Program.”。

TNM 於 2016 會計年度開始發展一個進階功能的圖台架構，以新的圖台架構將有如其他商業或開放的圖台架構，其目標在取代老化的、定製的現有圖台架構，使其能在 Web 環境支持新的 HTML5，改善行動裝置介接，增加展示及 GIS 功能，並能減少維護費用。目前，進階功能的雛型系統只提供給 USGS 註冊的人員使用，暫不提供給一般民眾。新的雛型系統使用 ArcGIS Online 建置，新的功能將包括：現有傳統功能、底圖選擇、套疊圖層選擇、測量、列印、書籤、畫記、歷史圖層變化、分析（添加一些可用的工具）及狀態感知等²³，以增進其服務層面。

三、網站功能及畫面

TNM 提供民眾在 Web 上方便的顯示美國地質調查局的圖資產品和服務，並可下載所需的地理圖資。TNM 提供的可用地理圖資包括正射影像（航拍照片）、高程、地理名稱、水文、行政區界、交通、建物及土地覆蓋。其他類型的地理圖資可以載入在瀏覽器中套疊顯示，或將 TNM 提供的地理圖資帶到其他地理資訊系統來創建特定類型的地圖或視圖。

TNM 為一自行開發的展示圖台，提供一系列複合底圖及豐富的地理圖磚資料庫，以供線上套疊應用。提供 GIS 工具，包括坐標轉換、測量距離和面積，地理編碼轉換，關鍵字或坐標搜索功能。並提供混搭（mash-up）服務，

²² <https://www.usgs.gov/about/about-us/who-we-are>

²³ <http://tnmbeta.cr.usgs.gov/advanced/>

使用者可利用 KML、WMS、ArcGIS REST 介接服務和 RSS 訂閱，容易的取得所需要的圖資，並可與谷歌地球、谷歌地圖、微軟 Bing 地圖等其他地圖套疊顯示。TNM 另一主要功能為免費圖資的下載，提供全美國最新地圖資料和產品的一站式下載服務，包括：光柵資料、向量資料，以及地圖產品等。

由 TNM 網站首頁可知，目前提供下列六大項資料下載與展示服務：

- 地圖服務：包括地圖下載、探索歷史地圖和下載、購買印刷地圖、地圖產品的 CSV 檔案。
- GIS 資料服務：包括下載 GIS 數據、雲端瀏覽、FTP 服務、歷史數據存取、重大危機事件。
- 展示圖台服務：包括 TNM 展示圖台、地圖服務列表、如何使用地圖服務、地圖服務狀態、雛型圖台進階服務（需註冊）。
- 應用：包括 TNM 下載客戶端、TNM 下載管理器、TNM 行動（新）、美國地質勘探局流光、應用程序列表。
- 工具：包括海拔工具、點查詢服務（PQS）光柵轉換工具、地形 TNM 樣式模板、其他 API 示例演示。
- 更多信息：包括如何影片、常見問題解答、數據集列表、TNM Access API、TNM 指標、聯繫我們。

TNM 展示平台提供下列主要功能：

- 底圖切換：提供地形圖、影像圖、影像地形圖、水文圖、暈渲地形圖等底圖。
- 地圖瀏覽：提供平移、縮放、重新定位、坐標顯示及列印等功能。
- 工具箱：提供顯示坐標及高程，量測距離及面積，繪製點、線、多邊形及註記等功能。
- 搜索：提供以街道地址、地標、坐標等方式搜尋及顯示地理位置。
- 圖層套疊：提供圖層對話框以選擇所需圖層及排序。

The National Map 網站的主要功能畫面說明如下：

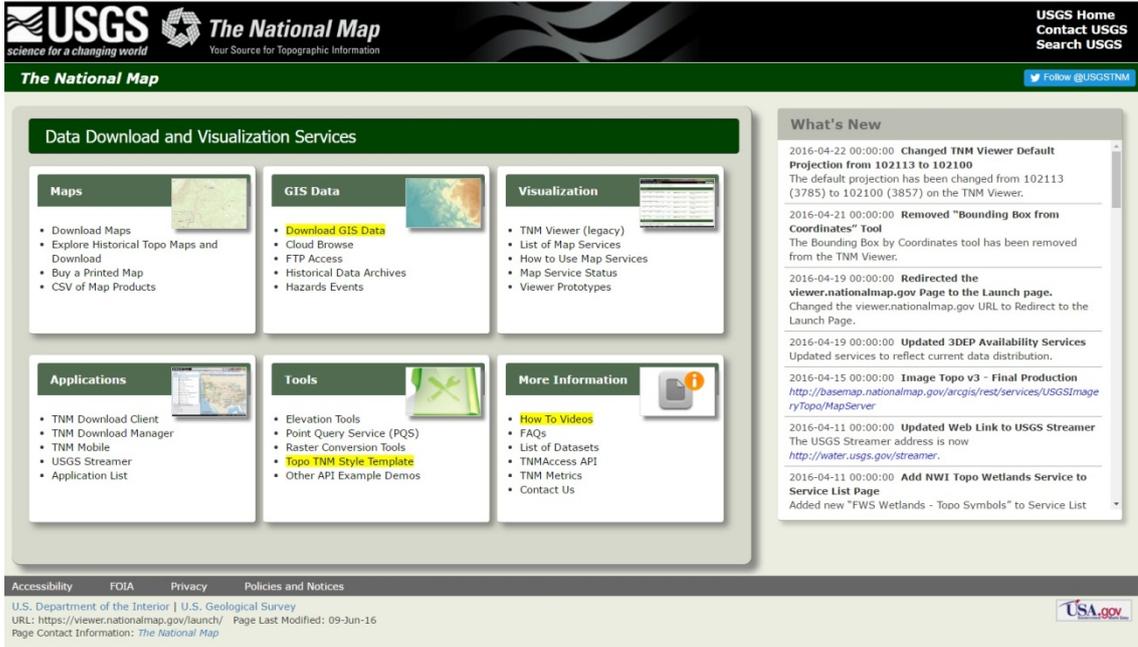


圖 5-1 美國 TNM-網站首頁(提供圖資下載及可視化服務)

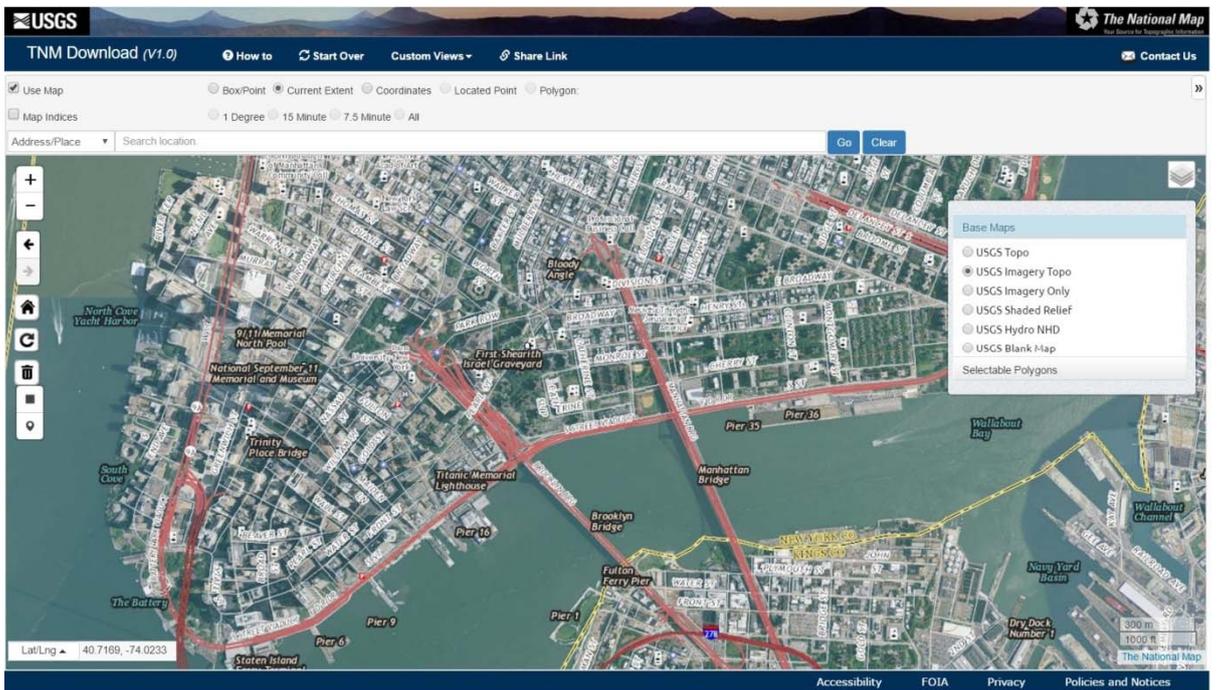


圖 5-2 美國 TNM-展示圖台(影像與地形底圖)

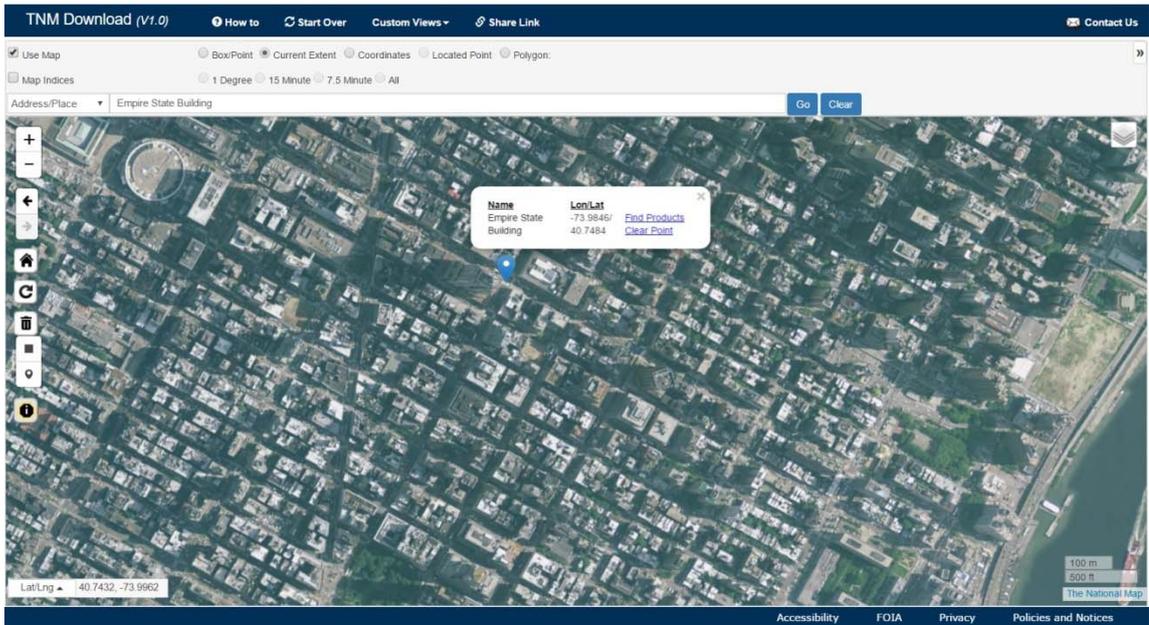


圖 5-3 美國 TNM-查詢及定位(航照底圖)

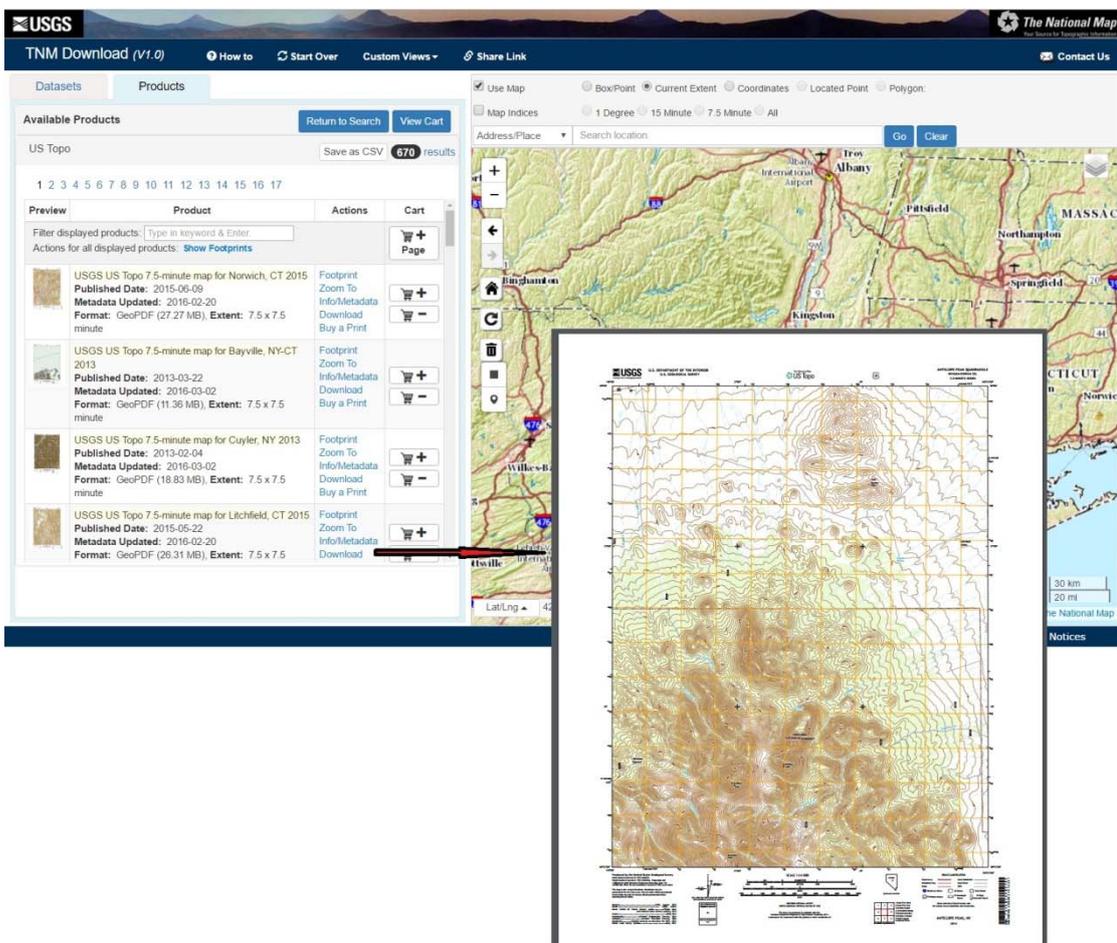


圖 5-4 美國 TNM-圖資查詢及下載服務

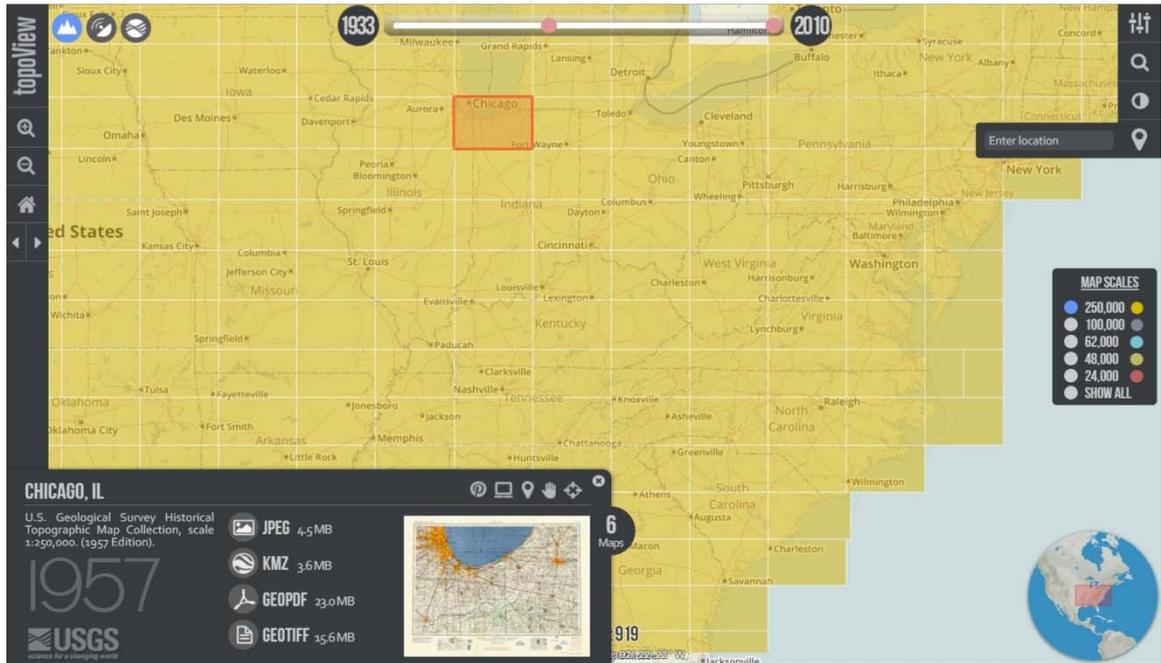


圖 5-5 美國 The National Map-探索歷史地形圖和下載

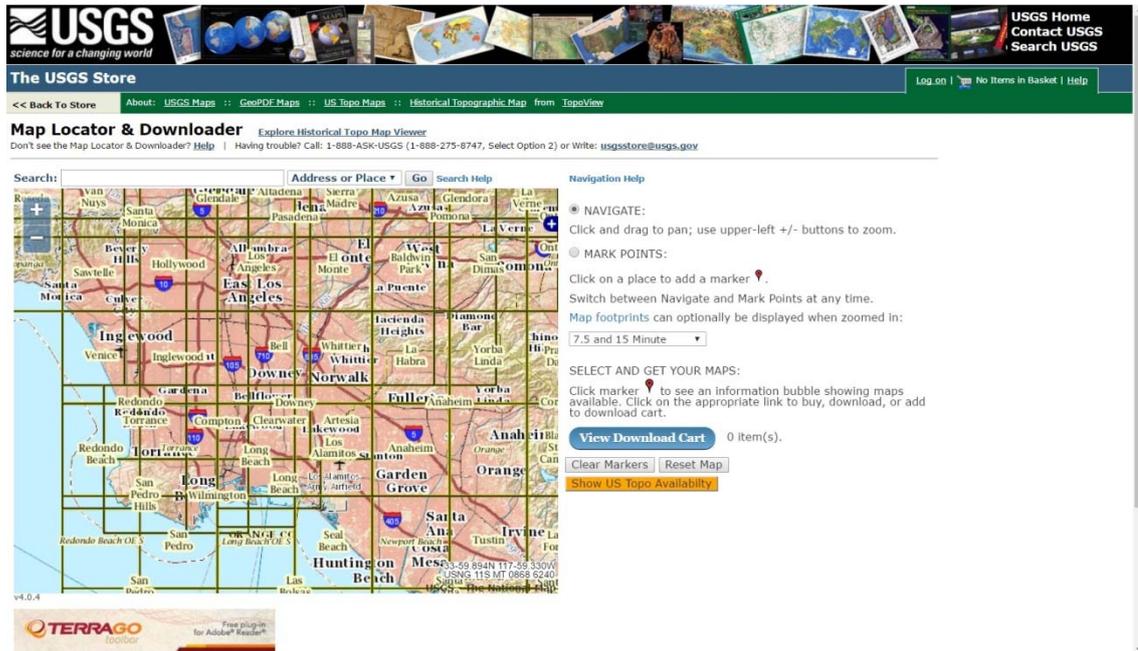


圖 5-6 美國 TNM-購買印刷品地圖

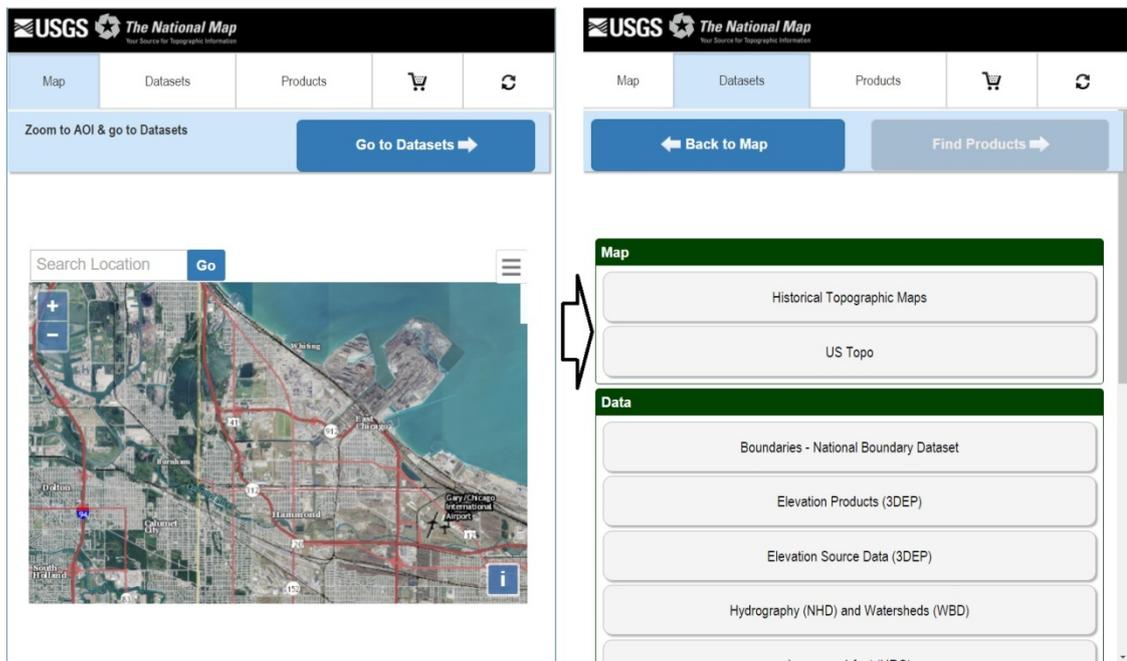


圖 5-7 美國 TNM-手機版查詢和下載畫面

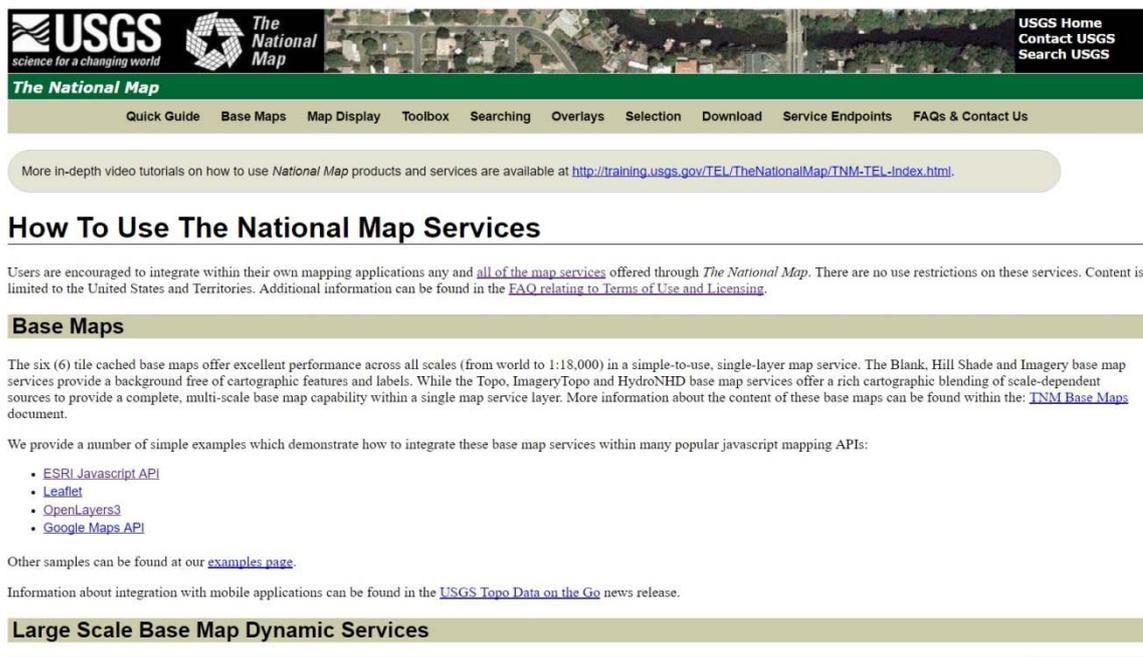


圖 5-8 美國 TNM-操作說明網頁

四、主要地圖資料

The National Map 網站的主要地圖資料說明如下：

表 5-1 美國地質調查局-The National Map 網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMFS	WFS
USGS Topo Base Map - Primary Tile Cache(Tiled)	USGS 地形底圖(圖磚)	✓	✓	
USGS Shaded Relief - Primary Tile Cache(Tiled)	USGS 暈渲地形(圖磚)	✓	✓	
USGS ImageryOnly Base Map(Tiled)	USGS 影像底圖(圖磚)	✓	✓	
USGS Imagery Topo Base Map - Primary Tile Cache(Tiled)	USGS 影像地形底圖(圖磚)	✓	✓	
NHD Base Map - Primary Tile Cache(Tiled)	NHD 底圖(圖磚)	✓	✓	
USGS Topo Base Map - Below 18K Scale Dynamic	USGS 地形底圖-低於 18,000 比例尺	✓		
USGS NHD Base Map - Below 18K Scale Dynamic	USGS NHD 底圖 - 低於 18,000 比例尺	✓		
USGS Imagery Topo Base Map - Below 18K Scale Dynamic	USGS 影像地形底圖 - 低於 18,000 比例尺	✓		
Shaded Relief - Below 18K Scale Dynamic	暈渲地形圖 - 低於 18,000 比例尺動態	✓		
ImageryOnly - Large Scale	大比例尺影像底圖	✓		
US Topo Availability	美國地形可用性	✓		
Topo Map Vector Data	向量數據地形地圖	✓		
Elevation Index - 3DEP	高程指標 - 3DEP	✓		
Transportation	交通圖	✓		
Structures	建物圖	✓		
National Land Cover Database (NLCD)	國家土地覆蓋資料庫 (NLCD)	✓		
NAIP Imagery (4 band)	NAIP 影像圖 (4 波段)	✓		
Map Indices	地圖指數	✓		
Imagery - 1 meter (plus)	影像圖 - 1 公尺+	✓		
Imagery - 1 foot	影像圖 - 1 英尺	✓		
Hydrography (NHD)	水文圖(NHD)	✓		
Governmental Unit Boundaries	政府單位邊界圖	✓		

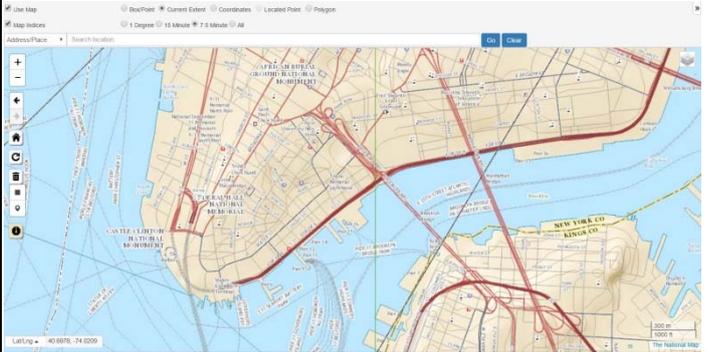
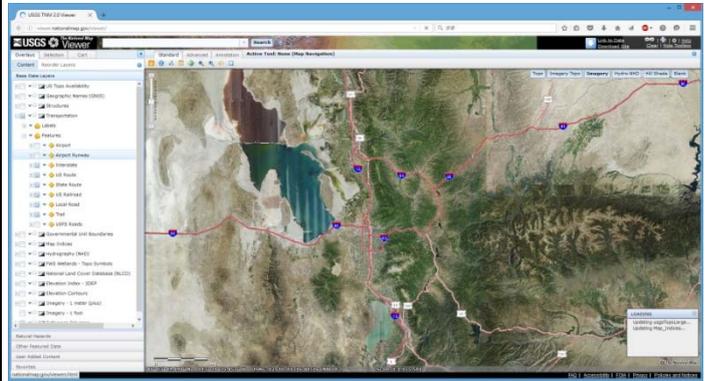
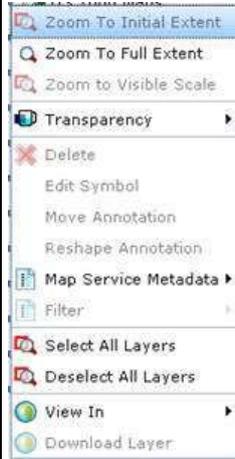
圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
FWS Wetlands - Topo Symbols	FWS 濕地圖 - 地形符號	✓		
Contours	等高線圖	✓		
Global Map WMS	全球地圖 WMS	✓		✓
Small-scale Tree Canopy	小比例的樹冠圖	✓		
Small-scale Transportation	小比例的交通圖	✓		✓
Small-scale Satellite View Shaded Relief	小比例的暈渲地形航照圖	✓		
Small-scale Satellite View	小比例的航照圖	✓		
Small-scale Natural Earth	小比例的自然地球圖	✓		
Small-scale Land Cover	小比例的土地覆蓋圖	✓		
Small-scale Hydrography	小比例的海道圖	✓		✓
Small-scale Gray Shaded Relief	小比例的灰色陰影圖	✓		
Small-scale Contours	小比例的等高線圖	✓		✓
Small-scale Color Sliced Elevation	小比例的彩色切片高程	✓		
Small-scale Color Shaded Relief	小比例的彩色暈渲地形圖	✓		
Small-scale Boundaries	小比例的邊界比	✓		✓
USGS US Hazards	USGS 美國災害圖	✓		
USGS Stream Flow, Weather & Tide Stations	USGS 氣象站圖	✓		
NEXRAD Weather	NEXRAD 天氣圖	✓		
FEMA National Flood Hazards	FEMA 國家洪水災害圖	✓	✓	
USGS Protected Area Owner (PADUS) (Tiled)	USGS 保護區圖 (PADUS)(圖磚)	✓	✓	
USGS Protected Area Conservation Status (PADUS) (Tiled)	USGS 保護區狀況圖 (PADUS)(圖磚)	✓		
USGS GAP Land Cover	USGS GAP 土地覆蓋圖	✓		

五、評比指標檢測結果

依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5-2 美國地質調查局-The National Map 網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	優良	簡短易記，與網站定位相符
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	5 種	IE, Firefox, Safari, Opera, Chrome(舊版圖台部分作業系統無法進入)
1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	1 種	英文
1.4	網站說明(Site Description)	優良	網站說明內容完整豐富
1.5	輔助工具(Help Function)	優良	具有對話盒、選單、常見問題集、工具列附有彈出字框輔助說明
1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在左側，按鈕底色變化+邊框
1.7	地圖/網站顏色設計 (Website/Map Color Scheme)	優良	黑、白、藍
1.8	版型配置(Website Layout Design)	優良	整齊，標題區稍顯凸出
1.9	程式語言(programming language)	HTML+RDFa,JavaScript	使用開源程式語言開發
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	ArcGIS Online	2016 起因應支援 HTML5 環境，將以 ArcGIS Online (AGOL)、Cesium/TerriaJS 開發新圖台
2.2	底圖種類切換(Map Types)	有；6 種	
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	0-14 階	<p>最大範圍為全球地圖(主要針對美國地區製作)，大部分地圖只提供到 12 階，最大比例尺 USGS Topo 顯示如下圖</p> 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有；可設定透明度	<p>具有選擇所有圖層，取消選擇所有圖層，及設定透明度等功能，操作畫面如下圖。</p> 
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	平移、縮放、定位
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	<p>提供 Shortcut Menu，但無鍵盤快捷鍵</p> 
2.9	其他瀏覽功能(others)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	
3.2	行政區搜尋 (Administrative District)	有	
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	http://viewer.nationalmap.gov/help/6.0%20TNM%20Searching.htm
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	Street Intersection
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	
3.6	其他搜尋(Other)	有；2種	Adding Map Services Using Search、Adding KML Data Using Search
3.7	全文檢索(Full Text)	無	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	無	
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	無	
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	無	
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	無	
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	無	
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	無	
4.7	多個經過點路徑導引 (Multiple Destinations)	無	
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	繪製點、線、多邊形、矩形、橢圓形， http://viewer.nationalmap.gov/help/5.0%20TNM%20Toolbox.htm
5.2	註記功能(Add Notes)	有	
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	測量距離、測量面積
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	zip file as a Shapefile or KML
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	
5.7	列印功能(Print Option)	有	可選擇存成 pdf、jpeg 或 png 檔，並列印
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	有	地圖的 footprint 含比例尺，可供存檔或列印

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	無	
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有;約 7 種	http://viewer.nationalmap.gov/services/
6.2	網路地圖服務(WMS)	有;約 54 種	
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有;約 10 種	
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖(Embed HTML Iframe link)	可	僅提供網址分享
6.5	建立共享地圖影像(Shareable Map Image)	可	pdf, jpeg, png
6.6	建立共享地圖向量(Shareable Map Vector)	可	palanterra X3 JSON, KML, GeoServices JSON
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	ArcGIS Server, KML, GeoRSS feed, WMS, WMTS
6.8	其他介接功能(API Available)	有;5 種	網路覆蓋服務(WCS)、文件傳輸協議共享(FTP)、水流探索系統(Streamer)、高程點查詢服務(Elevation Point Query Service)、網格坐標查詢(NGA US National Grid)
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	有	<p>http://viewer.nationalmap.gov/apps/mobile_client/ 但不是具有完整查詢功能 viewer 的行動版，而是偏向提供下載圖資(多為 PDF)的介面。下圖為手機及電腦瀏覽的差異。</p>  <p style="text-align: center;">大尺寸 小尺寸</p>
7.2	行動版的路徑規劃(Route Planner)	無	
7.3	行動版的底圖種類切換(Map Types)	有, 5 種	地形圖、地形圖+衛星影像、水資源分布圖、暈渲立體圖
7.4	行動版的支援的語言(Supported Languages)	英文	
7.5	行動版的手機圖檔套疊(Upload Overlays)	無	
7.6	行動版應用程式 (APP)(Mobile Application)	無	
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.8	APP 的離線地圖(Offline Map)	無	
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	無	
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	無	
7.11	APP 支援的語言 (Supported Languages)	無	
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1:1066	推論為 96dpi
8.2	圖磚格式(Image Format)	Jpg/png8	http://basemap.nationalmap.gov/arcgis/rest/services/Tasks/Base_map_schema/MapServer
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	無	
8.4	坐標系統(coordinate system)	主要服務各自以 EPSG:3857 或 EPSG:4326 發布	http://viewer.nationalmap.gov/services/
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	每年	http://viewer.nationalmap.gov/services/
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	每年	
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	部分為機關自有	美國內政部、美國地質調查局、各州政府

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5-3 美國地質調查局-The National Map 網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	8.89
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	4.44
3	搜尋機制(Searching)	7.78
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	0.00
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	8.89
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	10.00
7	行動裝置適用性(Mobile)	2.27
8	圖資管理(Map Data Management)	7.86

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

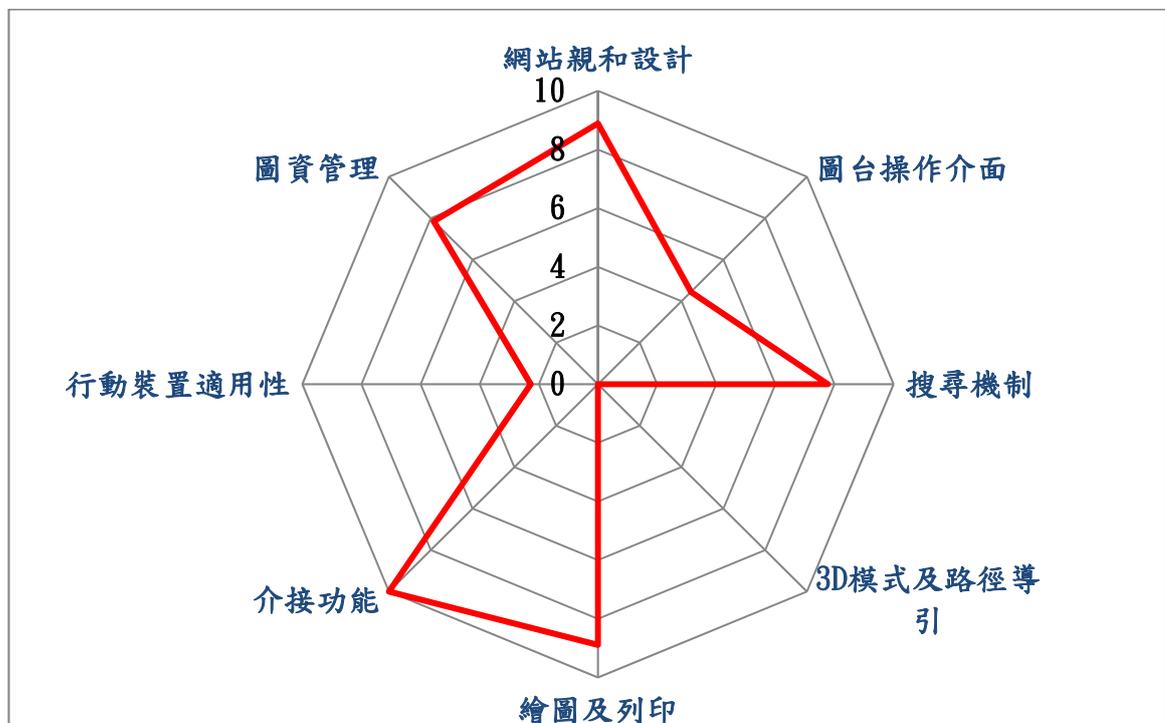


圖 5-9 美國地質調查局-The National Map 網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解「美國地質調查局-The National Map 網站」在「搜尋機制」、「繪圖及列印」及「介接功能」的評比構面表現較為優良，係因 TNM 網站以供應政府產製圖資為主要服務面向，讓使用者可以方便的搜尋到所需要的圖幅資料，透過瀏覽確認後可以進行列印或購買；此外，由於美國政府 Open Data 觀念與作法較為成熟，亦可發現 TNM 網站在資訊公開與介接功能方面表現亦較佳。TNM 網站在「3D 模式及路徑導引」及「行動裝置適用性」的評比構面表現較差，可能由於美國民間圖資網站較多（Google Maps、OpenStreetMap...），且已有極佳的表現，因此政策上決定不提供，以避免重複投資，此種作法，值得加以仿效與深入探討。

第二節 日本國土地理院-地理院地圖網站研析

一、網站簡介

日本國土地理院 (Geospatial Information Authority of Japan, GSI) 專責日本 GIS 計畫推動，負責國土基礎測繪、探測、遙測等業務，執行三角點與水準點的控制測量，建置與公開日本國家基本地圖資料，以提供政府及其他公共機關使用。目前 GSI 主要供應日本全境約 4,300 張 1:25,000 比例尺的基本地圖，GSI 也編製和供應幾個專題地圖 (土地利用圖、土地現況圖，火山土地狀況圖，都市區域活斷層圖等)，以及航照圖。這些數位地圖是防災和國家發展的有效工具，數位地圖內容包括行政區域、道路、鐵路、建築物、地名和高程等，由 GSI 不定期修訂出版，可以透過網路下載或以 DVD 光碟方式供應 (需支付費用取得)，可供匯入其他 GIS 系統進行增值應用和編制，有助於地理和環境的研究與發展。

GSI 於 1999 年提出概念，2003 年 7 月在網際網路開設「電子國土入口網站」，自 2008 年起建立「電子國土 Web」系統，提供地理院地圖查詢、相關環境及地質災害圖層套疊，以及利用 GitHub 提供介接服務，並持續進行系統功能與基本圖資更新。透過該系統圖台，民眾可以查看日本國土地理院提供的日本全境地形圖、高程、地形分類及災害等訊息，亦可以取得高品質影像圖，同時可以查看不同時期的歷史航照圖。²⁴

2012 年 7 月 26 日，日本國土地理院正式推出第四代電子國土資訊系統，稱為「電子國土 Web.NEXT」。此次改版最大特點是與世界接軌，電子地圖採用圖磚方式處理，圖磚尺寸則改用 256×256 畫素，並且使用 OpenLayers API，開放圖磚介接服務 (WMTS)。此外，該系統也提供 1:25,000 電子地形圖隨選列印服務 (Map On Demand)，使用者可以依照自己的需求選擇所需的地區、紙張大小來付費，輸出紙張地圖²⁵。2013 年正式推出第五代電子國土資訊系統，改稱為「地理院地圖」。增加了 3D 顯示 (旋轉、縮放) 等功能，並大力推廣使用日本國土地理院圖磚技術，以現實資訊共享的創新措施，未來將朝

²⁴ <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/mapdap/?p=3389&lang=zh-tw>

²⁵ <http://www.gsi.go.jp/common/000078705.pdf>

向高空圖磚、向量圖磚及 3D 列印方向研究發展。²⁶

二、服務面向

日本嚴格規範網路地理空間資訊的查閱和使用，主要是從成果保管人的義務角度來規定查閱許可權，並不是通過查閱人的身份來限定和要求。如《日本測量法》規定：國土地理院的長官獲得基礎測量成果時，應利用網際網路或其他合適的方法對該測量的測量種類、測量精度和實施限期與地區，以及其他必要的事項予以公示；國土交通大臣對基礎測量成果中關於地圖以及其他一般認為必要的成果予以刊行，或者按照國土交通省條例的規定，將含有這些內容的資訊以多數者能夠接受的方法（如使用電子資訊處理方法或利用其他資訊通信技術方法）予以提供；國土地理院院長負責基礎測量成果和測量記錄的保管，根據國土交通省的相關規定提供一般性查閱。²⁷

日本在網路傳播地理空間資訊的過程中，嚴密的審批政策與規定，為保障日本網路地理空間資訊安全的關鍵。日本地理測繪成果需經國土地理院院長進行評審核定，同時需附具體的審查意見之後，才能向公眾公開。因此，依據日本國土地理院網站的內容使用條款可知，公布在地理院地圖的地理資訊，均為可以向公眾開放資料，民眾可以免費複製、公開傳播、翻譯或變形的改編等，亦可使用在商業用途，但使用其內容時，須說明出處。面對網路安全的隱憂，日本網路地理空間資訊的服務面向與安全控管作法，值得我國加以借鏡。

三、網站功能及畫面

日本「國土地理院網站」向公眾開放地理資訊如下：

- 控制點資訊（三角點及水準點）。
- 基於 GNSS 控制站和地殼運動資訊。
- 大地水準、重力和地磁資訊。
- 日本全國 1：25,000 地形圖。

²⁶ <http://club.informatix.co.jp/?p=2221>

²⁷ 趙暉、姜練琳，日本網路地理資訊安全政策建設的經驗與啟示，金陵科技學院學第 29 卷第 2 期(2015/6)

- 航照圖（從 1946 年到現在）。
- 框架（Framework）資訊。
- 專題地圖。
- 日本的基本地理資料（城市、湖泊和沼澤，高山地區等區域）。
- 日本地理資料交換中心。
- GSI 地圖（即電子國土 Web.NEXT，目前有一千多個網站介接使用）。
- 英文網站（只提供一部分英文內容）。

日本「國土地理院地圖」網站藉由 GitHub 平台提供程式介接及服務，各項圖資可採用 JMP2.0 提供詮釋資料查詢，但無提供實際圖資下載功能。其現有展示圖台的主要功能如下：

- 自由滾動查看地圖功能。
- 顯示日本國土地理院等單位提供的各種地理空間資訊。
- 顯示地圖中心的各種相關資訊（地址、經緯度、海拔高度及 UTM 坐標）。
- 顯示地圖磁北線及各種網格。
- 在地圖上添加線條和多邊圖形，並具有儲存和讀取功能。
- 測量點對點的距離和區域面積的功能。
- 利用行動裝置 GPS 定位機能，顯示當前位置的功能。
- 顯示 3D 地圖和創建 3D 資訊的功能。
- 以地名、地址、經緯度及 UTM 坐標位置進行檢索的功能。

日本國土地理院網站的主要功能畫面說明如下：



圖 5-10 日本國土地地理院地圖-網站首頁

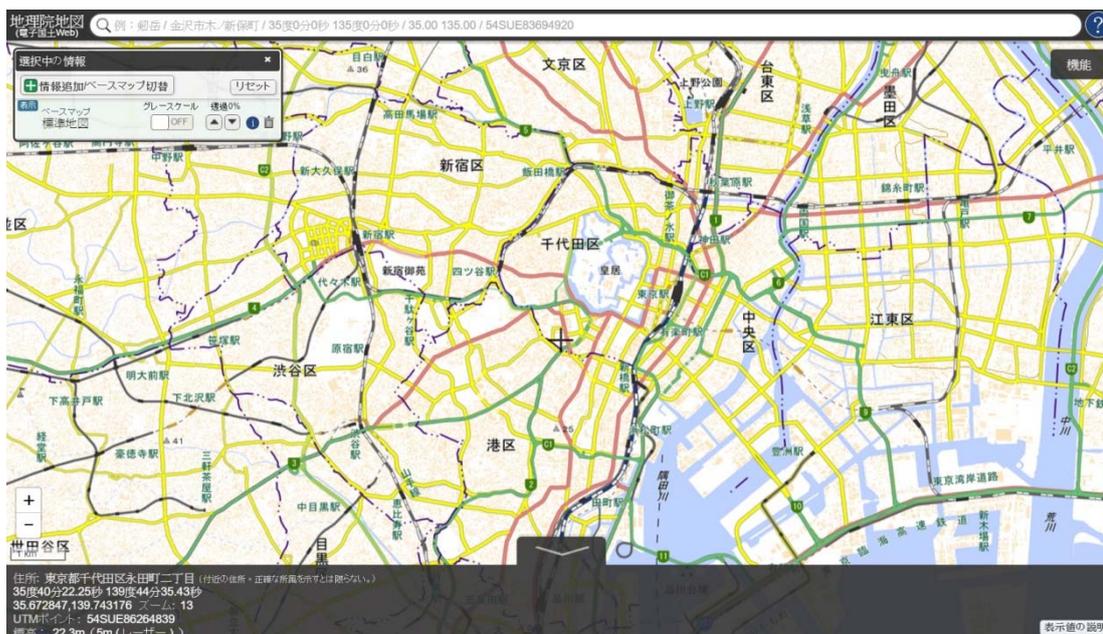


圖 5-11 日本國土地地理院地圖-標準地圖展示圖台

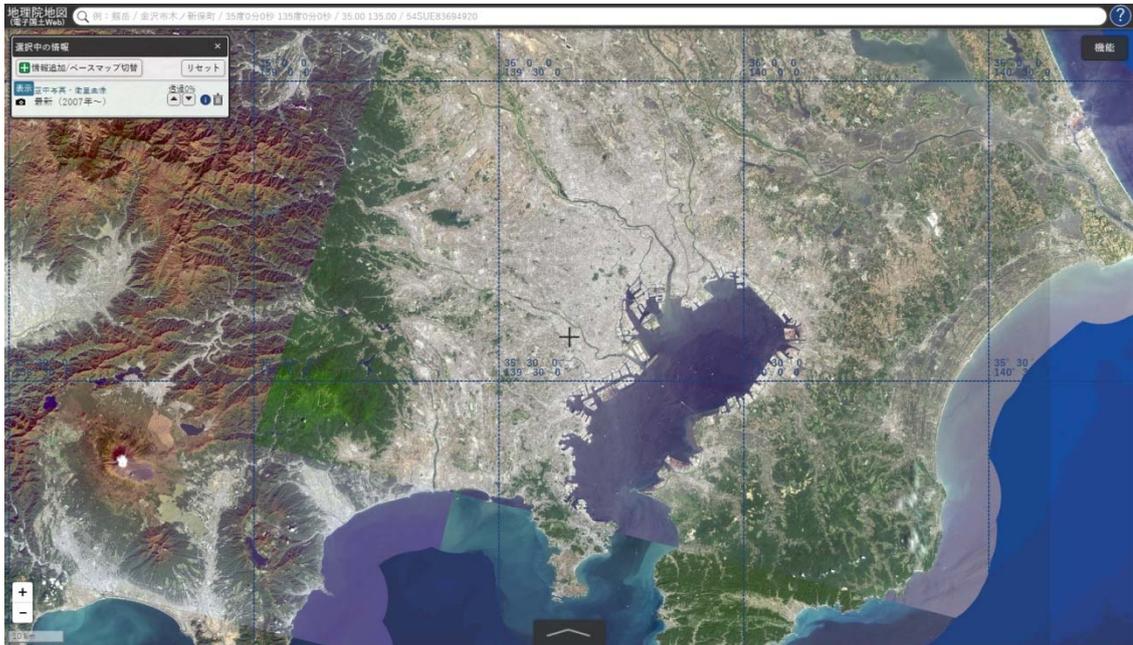


圖 5- 12 日本國土地理院地圖-衛星影像地圖

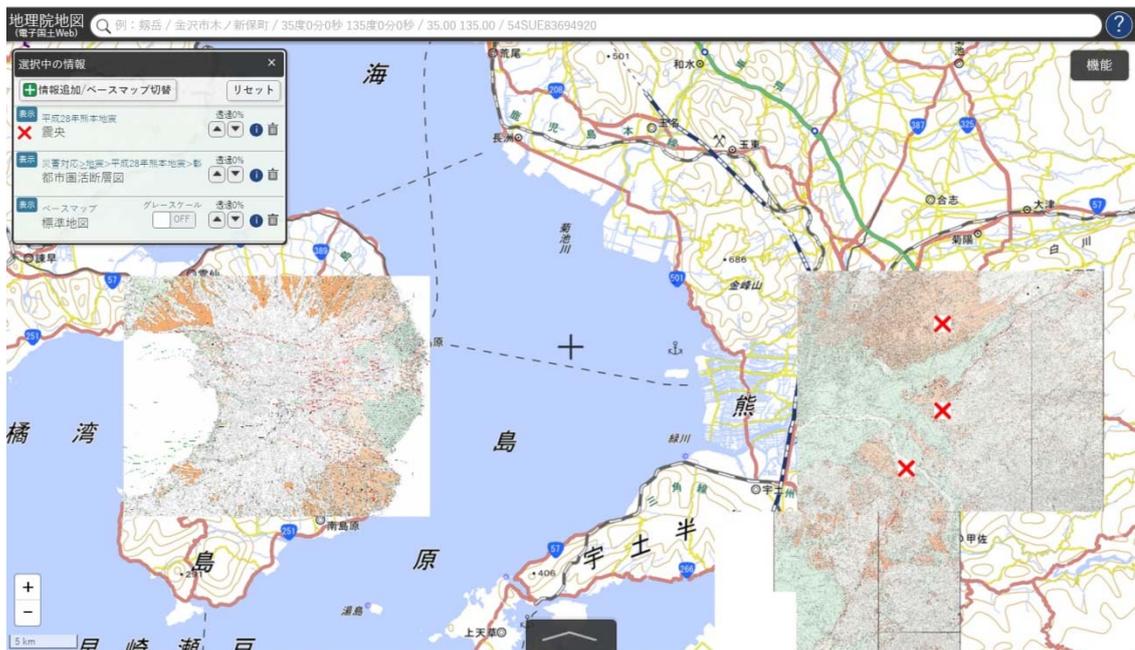


圖 5- 13 日本國土地理院地圖-套疊圖(熊本地震及斷層圖)

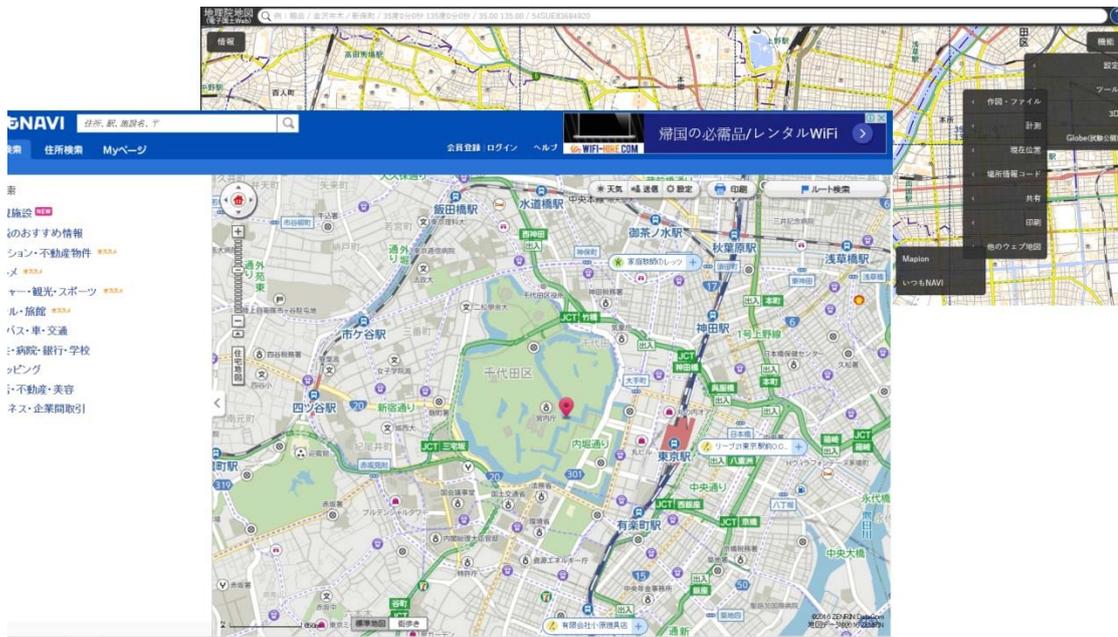


圖 5- 14 日本國土地理院地圖-串接其他網路地圖(NAVI 地圖)

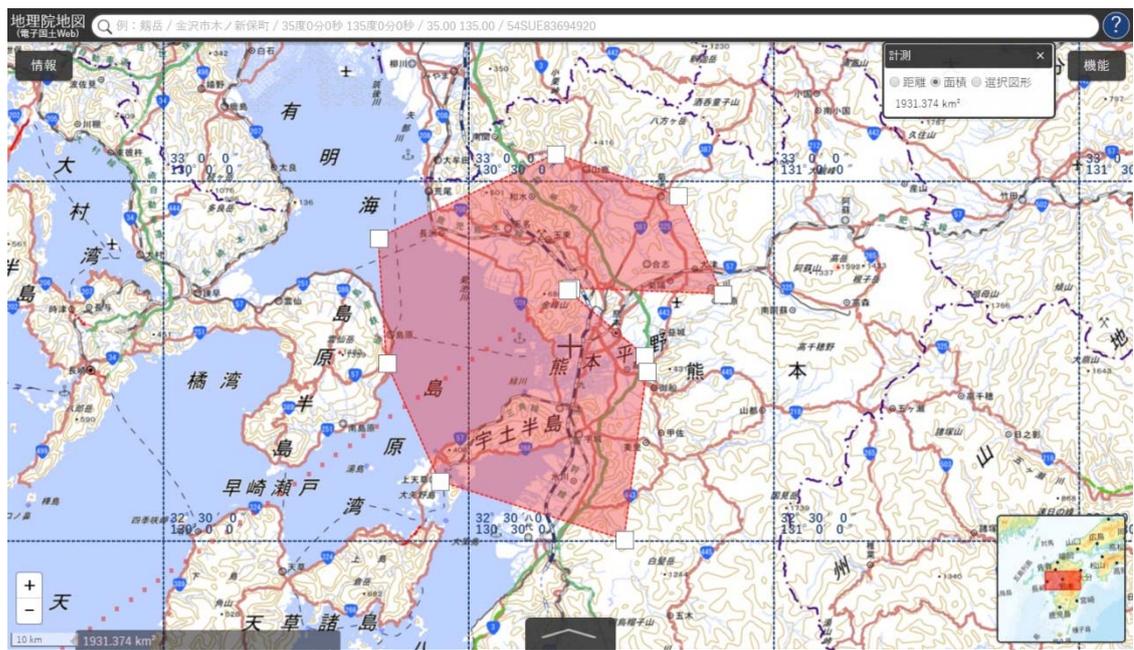


圖 5- 15 日本國土地理院地圖-計測工具(計算面積)

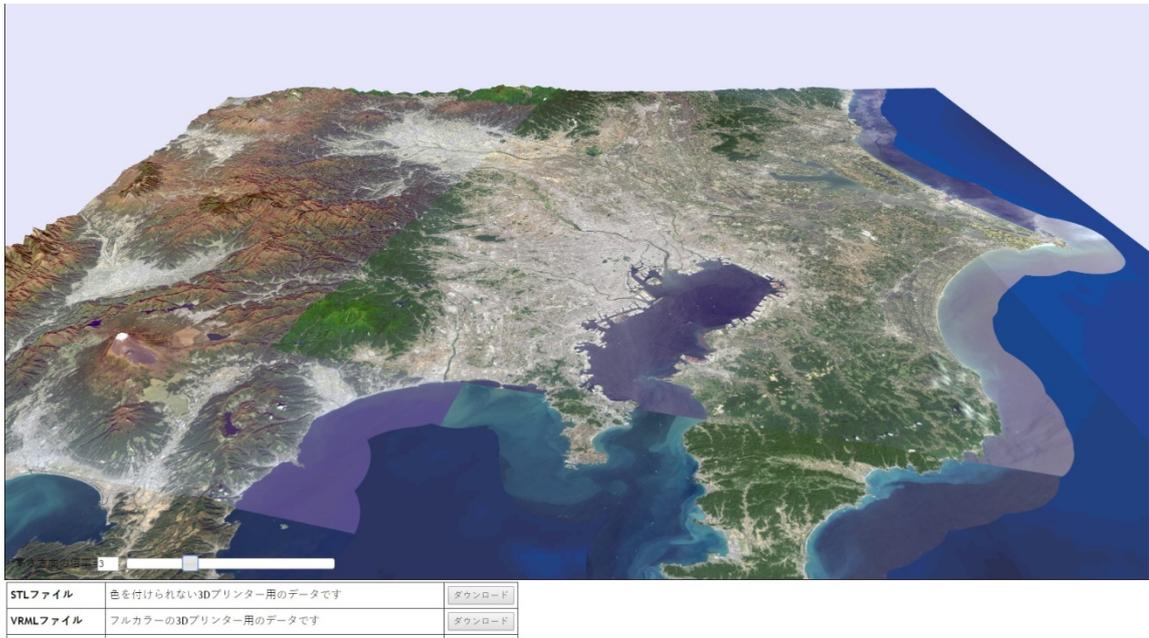


圖 5- 16 日本國土地理院地圖-3D 地圖展示

国土交通省
国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

▼ 本文へ 文字サイズ変更 標準 拡大 English

Google® カスタム検索 [検索](#) [サイトマップ](#)

[地理院ホーム](#) [国土地理院の紹介](#) [基準点・測地観測データ](#) [地図・空中写真](#) [防災関連](#) [GIS・国土の情報](#) [申請・承認](#)

[地理院ホーム](#) > [GIS・国土の情報](#) > [地理院地図](#) > [地理院地図 ヘルプ](#)

地理院地図 ヘルプ

地理院地図とは、地形図、写真、標高、地形分類、災害情報など、国土地理院が採集した日本の国土の様子を発信するウェブ地図です。国土地理院が整備する様々な地理空間情報をご覧いただけるほか、地形図や写真などを3D表示してご覧いただくことも可能です。

[地理院地図\(入口はこちら\)](#)

目次

- ・ [操作方法](#)
- ・ [地理院タイルアクセスランキング](#)
- ・ [技術情報](#)
- ・ [リンク](#)
- ・ [お問い合わせ](#)

操作方法

地理院地図の操作方法については、以下のマニュアルをご参照ください。

- ・ [地理院地図操作マニュアル \[PDF 3877KB\] \(2016年5月12日更新\) NEW](#)

なお、2016年3月14日に地理院地図の改良を行いました。

- ・ [2016年3月の改良のポイント \[PDF 920KB\] \(2016年3月14日更新\)](#)

圖 5- 17 日本國土地理院地圖-操作說明網頁

四、主要地圖資料

日本國土地理院網站的主要地圖資料說明如下：

表 5-4 日本國土地理院-地理院地圖網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	TILE	WFS
標準地圖	圖磚(2~18 階)		✓	
淺色地圖	圖磚(12~18 階)		✓	
英文地圖	圖磚(5~11 階)		✓	
數值地圖 25000 (土地條件)	圖磚(10~16 階)		✓	
數值地圖 5000 (土地利用)	圖磚(13~16 階)		✓	
空白地圖	圖磚(5~14 階)		✓	
色別高程地圖	圖磚(5~15 階)		✓	
航照圖	圖磚(2~18 階)		✓	
國土圖像信息 (第一階段：1974-1978 年拍攝)	圖磚(10~17 階)		✓	
國土圖像信息 (第二階段：1979-1983 年拍攝)	圖磚(10~17 階)		✓	
國土圖像信息 (第三階段：1984 至 1986 年拍攝)	圖磚(10~17 階)		✓	
國土圖像信息 (第四階段：1988 和 1990 年拍攝)	圖磚(10~17 階)		✓	
航空攝影照片 (1961-1964 年)	圖磚(10~17 階)		✓	
航空攝影照片 (1945-1950 年)	圖磚(10~17 階)		✓	
簡單的航空照片 (2004 年)	圖磚(15~18 階)		✓	
東日本大地震災區影像	圖磚(15~18 階)，共 4 套 (2011~2013 年)		✓	
災害復原計劃基本圖	圖磚(18 階)		✓	
西之島附近噴發活動正射影像	圖磚(10~18 階)，共 11 套 (2013~2015 年)		✓	
西之島附近的噴發活動標高圖磚 (2014 年 2 月 16 日)	圖磚(15 階)，共 9 套 (2013~2016 年)		✓	
8 月 16 日暴雨災區 (廣島等地區) 正射影像	圖磚(10~18 階)，共 9 套 (2014 年 8 月拍攝)		✓	
2015 年 9 月關東和東北暴雨-常總等地區正射影像	圖磚(10~18 階)，共 8 套 (2015 年 9 月 11~13 日拍攝)		✓	

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	TILE	WFS
2016年熊本地震災區正射影像	圖磚(10~18階)，共17套 (2016年4月15日~5月31日拍攝)		✓	
高程圖磚	圖磚(0~14階)		✓	
道路中心線	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
鐵路中心線	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
河川中心線	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
地圖注記	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
基本的地圖情報(基本項目)	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
基本的地圖情報(數值高程模型)	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
基準點	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
單影像圖	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
25000分1地形圖郭	向量圖磚(實驗)		vector tiles	
地形分類	向量圖磚(實驗)		vector tiles	

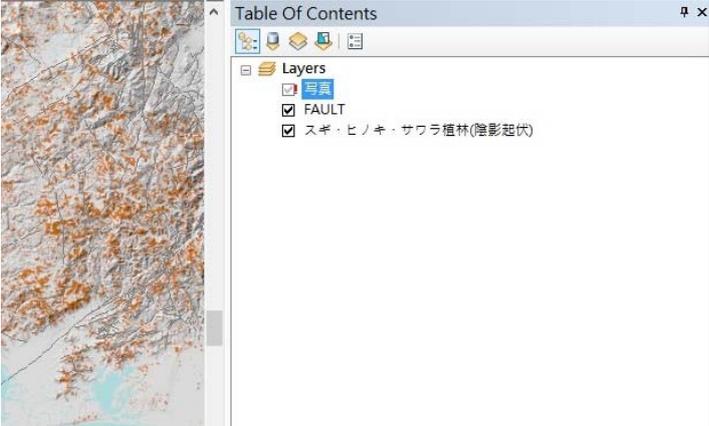
五、評比指標檢測結果

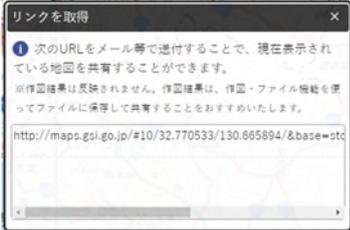
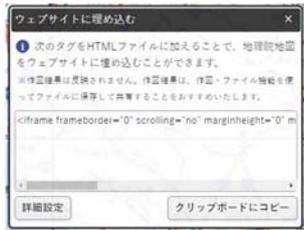
依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5-5 日本國土地理院-地理院地圖網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	普通	網站名稱常隨著改版變更
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	5 種	IE, Firefox, Safari, Opera, Chrome
1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	2 種	日文，英文
1.4	網站說明(Site Description)	普通	簡單
1.5	輔助工具(Help Function)	普通	具有對話盒、操作手冊，欠缺輔助說明
1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	普通	選單導覽列在左右兩側，按鈕無變化
1.7	地圖/網站顏色設計 (Website/Map Color Scheme)	普通	深灰、白，地圖上文字資訊較少
1.8	版型配置(Website Layout Design)	優良	版面簡潔，地圖極大化
1.9	程式語言(programming language)	JavaScript + PHP	
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	leaflet	
2.2	底圖種類切換(Map Types)	有；6 種	6 種底圖
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	無	
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	2-18 階	<p>最大範圍為全球地圖，見 http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#std，最大比例尺基本圖如下圖</p> 

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有	可設定透明度
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	平移、縮放、點擊移動
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；2種	顯示中心位置之地址、坐標、圖階及高程等，顯示同一位置的其他網路地圖，另 Globe 瀏覽器 (公開測試中)
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	日本國土地院的地圖操作手冊[PDF]， http://maps.gsi.go.jp/help/pdf/GSIMaps.pdf 
3.2	行政區搜尋 (Administrative District)	有	
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	
3.6	其他搜尋(Other)	無	
3.7	全文檢索(Full Text)	有	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	有	可以行政區域縮小搜尋範圍
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有	日本國土地院的地圖操作手冊[PDF]， http://maps.gsi.go.jp/help/pdf/GSIMaps.pdf ，解析度不佳。
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	無	
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	有	2016 年 3 月的改進點[PDF]， http://maps.gsi.go.jp/help/pdf/160314point.pdf
4.4	路徑導引(Route Directions)	無	官網工具列有第三方(商業)網站提供功能， http://www.its-mo.com/map/top_z/131304274_497273323_7//
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	無	官網工具列有第三方(商業)網站提供功能， http://www.its-mo.com/map/top_z/131304274_497273323_7//

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	無	
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	無	官網工具列有第三方(商業)網站提供功能， http://www.its-mo.com/map/top_z/131304274_497273323_7//
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	官網工具列有第三方(商業)網站提供功能， http://www.mapion.co.jp/m2/36.47651531482943,138.12835693359375,10
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	繪圖示點、圓形、線條、多邊形
5.2	註記功能(Add Notes)	有	
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	測量距離、測量面積
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	可儲存為 KML 或 GeoJSON 格式
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	可儲存為 KML 或 GeoJSON 格式
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	
5.7	列印功能(Print Option)	有	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	有	列印地圖上左下角附尺標
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	有	可縮放、平移
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有	<p>1. 官方網站有提供實驗性質 WMTS 的介接方式，但經測試無法使用，可能因為權限問題；測試時依 http://d.hatena.ne.jp/tmizu23/20150519 提供方法，使用 ArcMap 及 QGIS 軟體皆無得到回應。下圖為 ArcMap 載入 GSI“寫真”圖層時，無回應的畫面。</p>  <p>2. esri 論壇上有發表轉換方法，將地理院服務發在 ArcGIS 的線上圖台取得對應圖磚，http://blog.esri.com/arcgisblog/2015/01/post-447b.html，但此方法應不符合 OGC 下 WMTS 的規範。</p>

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.2	網路地圖服務(WMS)	無	
6.3	網路圖徵服務(WFS)	無	
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖(Embed HTML Iframe link)	可；皆有	 
6.5	建立共享地圖影像(Shareable Map Image)	否	
6.6	建立共享地圖向量(Shareable Map Vector)	可	KML,GeoJSON
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	KML,GeoJSON,TopoJSON
6.8	其他介接功能(API Available)	有；3大類	1. 影像圖磚，使用 Slippy Map Tilenames，108 種，見 http://maps.gsi.go.jp/development/siyou.html 2. 高程，見 API http://maps.gsi.go.jp/development/api.html 3. 向量圖磚，使用 Slippy Map Tilenames，10 種，見 https://github.com/gsi-cyberjapan/vector-tile-experiment 4. 另提供整個網頁框架的下載(https://github.com/gsi-cyberjapan/gsimaps)
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	響應式網頁	非專用網站，而是針對螢幕大小，以響應式網頁概念設計，整體使用(如點擊選單)功能流暢，且與電腦版操作無甚差異；但 3D 地圖支援手機程度就不佳。下圖為 GSI 不同尺寸的畫面差異，圖層分別為標準地圖及衛星影像。 
7.2	行動版的路徑規劃(Route Planner)	無	
7.3	行動版的底圖種類切換(Map Types)	可	同網頁版，有逾百種圖層
7.4	行動版的支援的語言(Supported Languages)	1 種，日文	有一英文圖層，但整體操作系統仍為日文
7.5	行動版的手機圖檔套疊(Upload Overlays)	可	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	無	
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	無	
7.8	APP 的離線地圖 (Offline Map)	無	
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	無	
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	無	
7.11	APP 支援的語言 (Supported Languages)	無	KML,GeoJSON,TopoJSON
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1:2115	為 96dpi 時的估算數值， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Slippy_map_tilenames
8.2	圖磚格式(Image Format)	Jpg/png	http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html#std
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	有	
8.4	坐標系統(coordinate system)	JGD2000, TP/(B,L), H(日本測 地系 200 0)及 EPS G:3857	http://www.gsi.go.jp/GIS/stdind/jsgi_kaisetsu04.html https://github.com/gsi-cyberjapan/gsitiles-openlayers3/blob/gh-pages/index.html
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	每年四次	http://www.gsi.go.jp/kibanjoho/mapinfo_faq.html#5-3
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	未載明	
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	大部分為 機關自行 產製	日本國土地院自行產製

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5-6 日本國土地理院-地理院地圖網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	6.67
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	6.67
3	搜尋機制(Searching)	8.89
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	2.50
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	10.00
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	5.63
7	行動裝置適用性(Mobile)	2.73
8	圖資管理(Map Data Management)	8.57

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

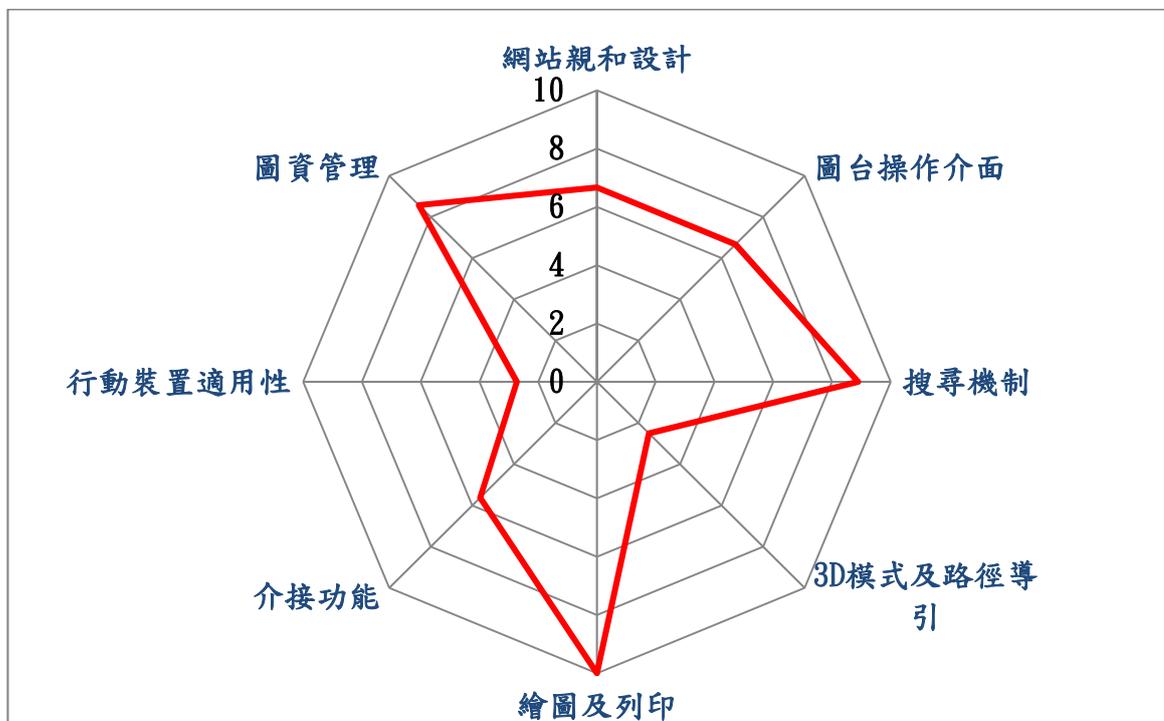


圖 5-18 日本國土地理院-地理院地圖網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解「日本國土地理院-地理院地圖網站」在「搜尋機制」、「繪圖及列印」、及「圖資管理」的評比構面表現較為優良。而在「3D 模式及路徑導引」及「行動裝置適用性」的評比構面表現較差。由網站簡介及實際檢測資料分析發現，日本國土地理院地圖網站在路徑導引與行動裝置適用性方面，不自行發展，而以介接民間網站方式提供，可充分利用民間資源，避免重複投資，此種作法值得參考。此外，地理院地圖網站專注在地形圖、基本地理資料及專題地圖（震災、水災及火山爆發等）之管理與供應上，當有天然災害發生時，立即進行航測，提供即時性圖資供各界使用，並提供方便的繪圖與列印功能，可以凸顯該網站作為政府權責機關專業圖資網站的特色。

第三節 新加坡土地管理局-OneMap 網站研析

一、網站簡介

新加坡自 1980 年開始構建網路資訊系統，實施電子政務。在這期間，政府為 70 多個獨立的部門開發了多個一站式政府服務。隨著對數據共享需求的不斷增加，土地、人口、商業和公共安全四大資料中心（Data Hubs）逐步建立。這些一站式的門戶整合了各個政府部門的相關數據，改變了機構間點對點的數據交換模式，大大減少了各部門的冗餘工作。2008 年新加坡政府撥款 2,700 萬新加坡幣全面推進空間資訊共享，由新加坡土地管理局（Singapore Land Authority）主政，用五年時間發展全國地理空間資訊協同環境（Singapore Geospatial Collaborative Environment，簡稱 SG-SPACE），旨在使新加坡全國的空間資訊在統一的框架下實現共享，各機構無需再建立各自的門戶網站。

作為 SG-SPACE 的主要成果之一，新加坡首個智慧地圖平台 OneMap（www.onemap.sg）於 2011 年 3 月正式推出。OneMap 是一個整合的地圖系統平台，結合了以往由不同政府機構各自管理的地理資訊，為公眾提供準確及時的地理資訊。使用者在進行地圖搜索時可瀏覽如國家古蹟、行車路線、公共交通路線、登革熱疫區和垃圾回收箱所在處等各種地理空間資訊²⁸。OneMap 也設定了資訊採集和共享的標準、建立了中央資訊交換中心（central clearinghouse），提供搭建定制應用常見的工具和服務。

OneMap 採用 Web 2.0 技術建置，並提供開放式 API 服務，強調資料協作與群眾外包（Crowd Sourcing），允許使用者在政府部門提供的圖資基礎上，結合自有資料，搭建新的應用，創造有用的增值服務，藉以推動和促進公共、私營部門和個人使用地理空間資訊，以刺激創新。其願景是使 OneMap 網站成為地理空間行業和社區的生態系統發展和成長的平台，並為私營部門和個人創造增值服務²⁹。目前 OneMap 與更多的政府機構合作，由網站推出時的 20 個主題和 5 項公眾服務，擴大到 64 個主題和 37 項公眾服務，成功的例子如：SchoolQuery、LandQuery 及 PopulationQuery 等。

²⁸新加坡 SG-SPACE 及 OneMap 智慧地圖平台 <http://wenku.baidu.com/view/66343f600b1c59eef8c7b418.html> (2016/05/2)

²⁹<http://www.egov.gov.sg/egov-programmes/programmes-by-businesses/onemap> (2016/5/2)

二、服務面向

OneMap 提供新加坡政府主動與民眾共享地理空間資訊的平台，透過共同協作，展示地理空間資訊與技術的創新應用。創新是 OneMap 的核心內容，以不同的方式思考和做事情，使 OneMap 能夠發現更多的空間資訊的應用，並且不斷推出創新服務，所以 OneMap 成功的另一個重要組成部分是合作和夥伴關係。因此，OneMap 的服務面向，由最初提供政府機構共享地理資訊和服務，演變成與政府和非政府機構協同合作，以提供創新混搭的服務。可由下列幾個範例，說明 OneMap 提供另一種可視化查詢的創新服務。³⁰

BizQuery：利用會計與公司管理局（Accounting and Corporate Regulatory Authority, ACRA）的授權資料，OneMap 協助進行地理編碼，並將公司的地址坐標，儲存到 ACRA 資料庫中，結合 OneMap 後，在一個網頁中，使用者可以看到在新加坡註冊公司的地圖位置。使用者也可以很容易透過 OneMap 點擊公司位置，直接連到 ACRA 購買該公司的資訊。

SchoolQuery：OneMap 與教育部（MOE）合作產生的產品，此項服務可顯示任何一所學校 1 或 2 公里範圍內的使用者建築物，也可顯示任何建築物 1 或 2 公里範圍內的學校。地理空間可視化增加了傳統上很難想像的資訊價值，並將其以如此容易理解的方式顯示。

PropertyPrices：OneMap 與國家發展部、市區重建局和建屋發展局合作，提供最近成交的公共和私人房屋資產價格。此一增值服務是使傳統上只能由分散機構提供的資訊，方便的整合到一個共同平台，放在一起的完整資訊，可以提供使用者更好的物業價格概觀。

三、網站功能及畫面

目前新加坡 OneMap 網站提供線上瀏覽功能如下：

- **地圖**：包括街道圖、地塊宗地圖、選舉分區圖及都市計畫圖等，使用者可在不同圖層間切換瀏覽。

³⁰ Wei Choong Lee, Singapore's OneMap journey: Think big, start small, scale fast

- 服務：包括 SchoolQuery、LandQuery、PopulationQuery 及 BizQuery 等，可用於查詢學校、物業價格、零售空間出租、緊急服務、停車場、水位、觀鳥熱點等服務。
- 工具：包括查找位置、路線導引、主題圖、鳥瞰圖、書籤、繪製圖形、測量、放大鏡、分享地圖連結、土地查詢、學校查詢及 KML 等，允許使用者在地圖上測量並繪製形狀，嵌入自己的地圖到一個大的鳥瞰圖上，並可儲存使用者位置與他人分享。
- 主題地圖：透過跨部門協同合作，建立多元圖資，包含社區、文化、教育、就業、環境、家庭、政府、健康、全國服務、娛樂、體育和緊急等服務或設施的地理空間資訊，且由協力機構提供與維護。
- 展示通道（Gallery）：提供即時交通資訊、黃頁功能、位置附近商業活動等圖資，讓使用者可以藉以分析企業或個人位置附近的服務。

OneMap 也提供了應用程式介面（API），目前提供的 API 包括：Simple APIs、JavaScript APIs、REST APIs、Crowd Sourcing APIs 及 ESRI APIs，並以 2 種類型提供應用：³¹

- 基本 API：可以利用 OneMap Maplink，將 OneMap 迷你地圖服務以超鏈接方式連結到個人網頁。不需要註冊就可使用，但需要對 HTML 有基本的了解。
- 高級 API：使用高級 API，需要對 HTML 和 JavaScript 有良好的知識。這些 API 允許使用者嵌入地圖到自己的網站，並可開發自己的地圖應用，以控制圖外觀和感覺，但使用前需要先取得一個 API 密鑰。

現有 OneMap 網站的主要功能畫面說明如下：

³¹ OneMap FAQ, <http://www.onemap.sg/home/#>



now you can get to the point!



11,776 人按讚 · 成為你朋友中第一個按讚

Home Services Themes Gallery FAQ

About Us

OneMap is an integrated map system for government agencies to deliver location-based services and information. It is a multi-agency collaboration with many government agencies currently participating and contributing information. More agencies will be coming on-board soon.

It can also be used by the private sector and the community to create useful and value-added services.

You can find locations using intelligent search, get driving directions, obtain comprehensive information contributed by government agencies and explore the maps using a variety of widgets.

^ Back to Top

Academic Institution Partners



^ Back to Top

Partner Portals



^ Back to Top



圖 5- 19 新加坡 OneMap-網站首頁

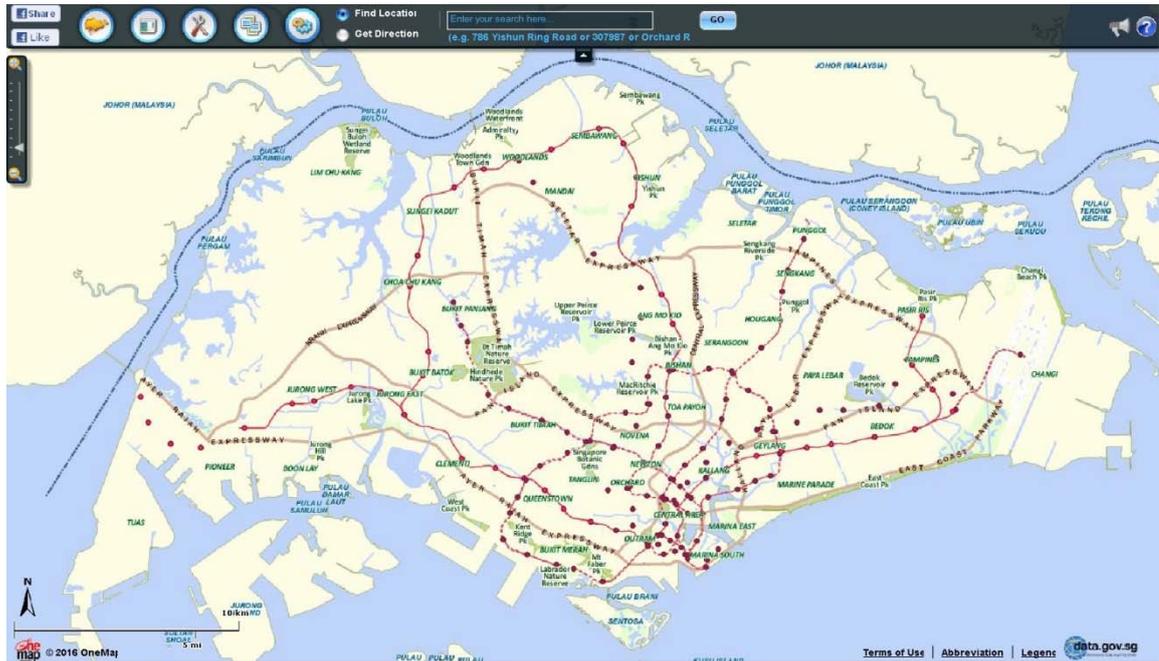


圖 5- 20 新加坡 OneMap-展示圖台

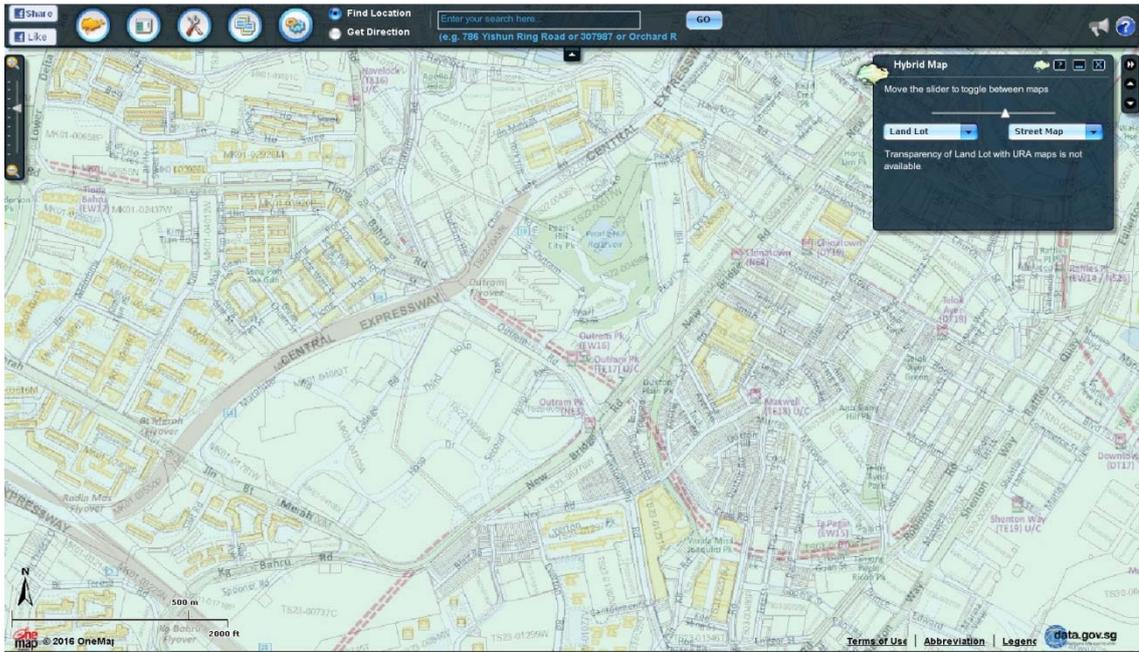


圖 5- 21 新加坡 OneMap-套疊圖(街道圖與宗地圖)

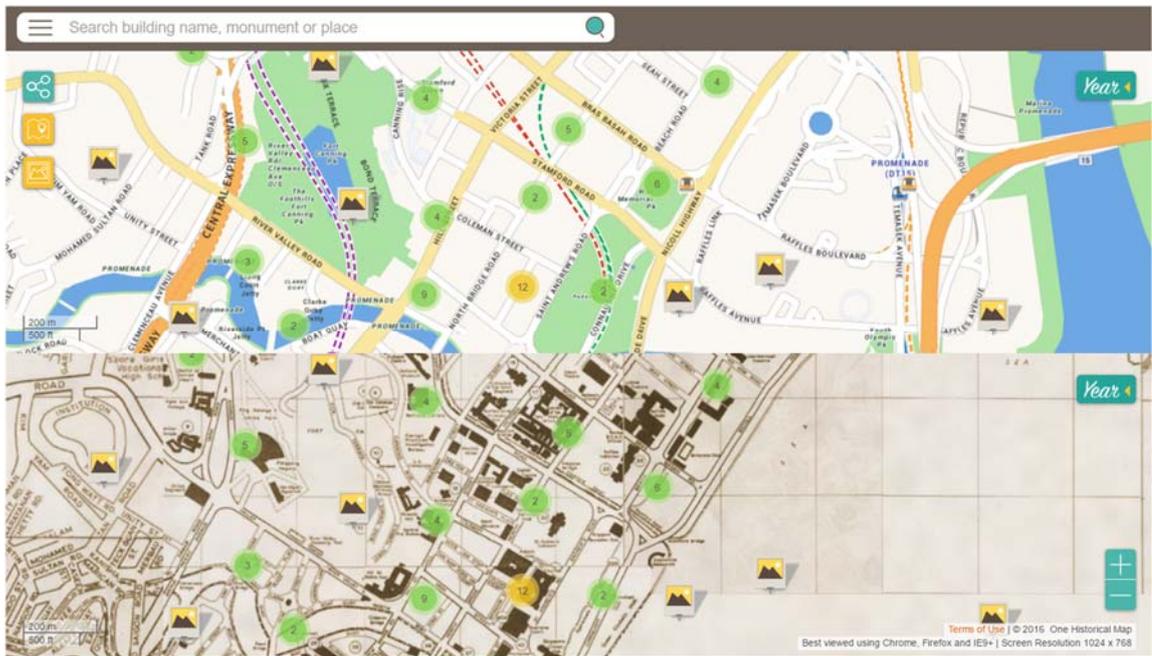


圖 5- 22 新加坡 OneMap-歷史地圖比對

Historical Maps is a gallery that contains 23 editions of published street maps from 1954 to 2009 for viewing and download.

1975



Detail Maps for 1975

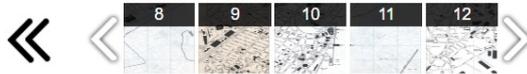


圖 5-23 新加坡 OneMap-歷史地圖查詢與下載



圖 5-24 新加坡 OneMap-量測工具(面積與周長計算)



圖 5- 25 新加坡 OneMap-主題圖(歷史建物)

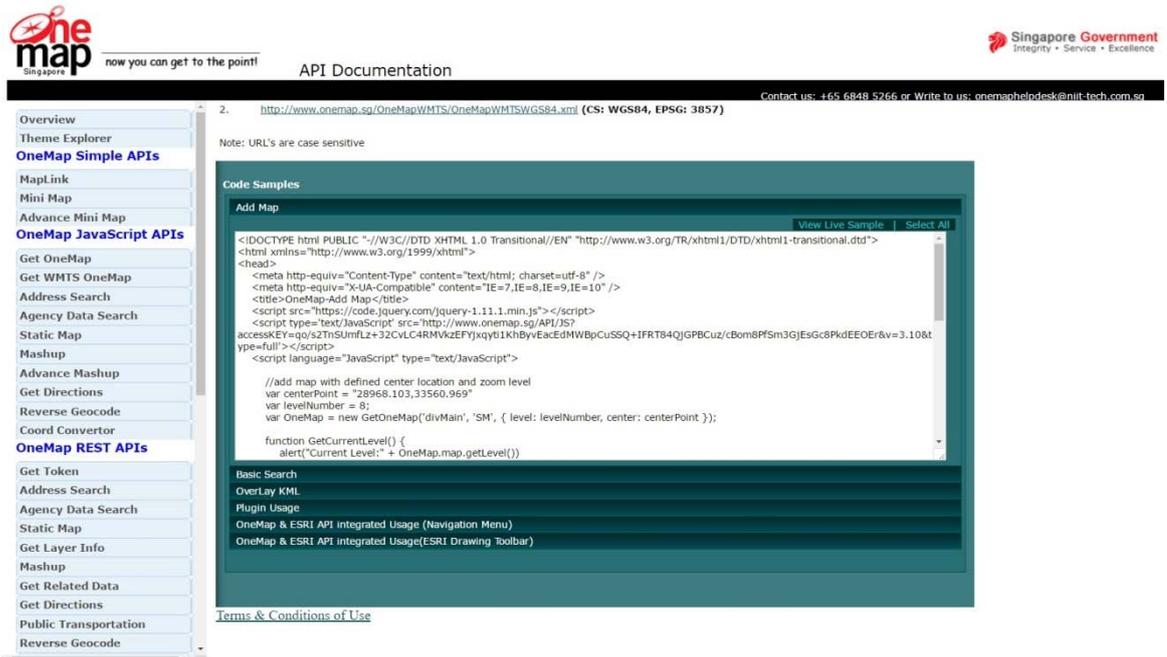


圖 5- 26 新加坡 OneMap-說明網頁(API 使用文件)

四、主要地圖資料

新加坡 OneMap 網站提供 5 種底圖，並透過 30 多個公共機構的合作，提供超過 60 種主題圖資，製作公眾服務地圖，此種利用跨部門協作方式取得多元圖資的作法，值得參考。目前提供的主要地圖資料說明如下：

表 5-7 新加坡土地管理局-OneMap 網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	REST API
Street map	街道圖(底圖)		✓	
Land lot	地產邊界圖(底圖)		✓	
Electoral divisin	選舉區圖(底圖)		✓	
URA maps	都市計畫圖(底圖)		✓	
Town Council boundaries	鎮議會邊界圖(底圖)		✓	
After Death Facilities (NEA)	死亡後設施(國家環境局，主題圖資)			✓
ABC Water Projects (PUB)	水利工程(公用事業局，主題圖資)			✓
Auditoriums (NAC)	禮堂(國家藝術理事會，主題圖資)			✓
Breast Screening (HPB)	乳腺普查(保健促進局，主題圖資)			✓
Cervical Screening (HPB)	子宮頸普查(保健促進局，主題圖資)			✓
CET Centres (WDA)	繼續教育與培訓中心(勞動力發展局，主題圖資)			✓
Child Care Services (MSF)	幼兒照顧服務(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Community Clubs(PA)	社區會所(人民協會，主題圖資)			✓
Community Mediation (MinLaw)	社區調解(律政部，主題圖資)			✓
Community Use Sites (SLA / HDB)	國有空地社區使用站(新加坡土地管理局 / 建屋發展局，主題圖資)			✓
Conservation Area Map (URA)	保護區地圖(市區重建局主題圖資)			✓
Constituency Offices(PA)	選區辦事處(人民協會，主題圖資)			✓
CPF Service Centres(CPF)	中央公積金服務中心(中央公積金局，主題圖資)			✓
Dengue Clusters (NEA)	登革熱集群(國家環境局，主題圖資)			✓

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	REST API
Disability Services (MSF)	殘疾人服務(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Eldercare Services (MSF)	老年保健服務(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Exhibition Centres (NAC)	展覽中心(國家藝術理事會，主題圖資)			✓
Family Friendly Estab (MSF)	家庭友善設施(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Family Services (MSF)	家庭服務(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Friendly Buildings (BCA)	友善建築(新加坡建設局，主題圖資)			✓
Funeral Parlours (NEA)	殯儀館(國家環境局，主題圖資)			✓
Grassroots Events(PA)	基層活動(人民協會，主題圖資)			✓
Green Mark Buildings (BCA)	綠色標誌建築(新加坡建設局，主題圖資)			✓
Hawker Centres (NEA)	小販中心(國家環境局，主題圖資)			✓
Healthier Caterers (HPB)	健康餐廳(保健促進局，主題圖資)			✓
Healthier Dining (HPB)	健康美食(保健促進局，主題圖資)			✓
Heritage Sites (NHB)	歷史遺蹟(國家遺產委員會，主題圖資)			✓
Heritage Trees (NParks)	古樹(國家公園局，主題圖資)			✓
Hotels (STB)	飯店(新加坡旅遊局，主題圖資)			✓
Infocomm Accessibility (IDA)	資通輔助點(新加坡資訊通信發展管理局，主題圖資)			✓
IPPT Fitness Conditioning Centres (MINDEF)	體能健身設施中心(國防部，主題圖資)			✓
Kindergartens (MOE)	幼兒園(教育部，主題圖資)			✓
Libraries (NLB)	圖書館(國家圖書管理局，主題圖資)			✓
Monuments (NHB)	紀念碑(國家遺產委員會，主題圖資)			✓
Museums (NHB)	博物館(國家遺產委員會，主題圖資)			✓
NAPFA Test Venues (MINDEF)	國民體能評估測試場地(國防部，主題圖資)			✓
NEA Offices (NEA)	NEA 辦事處(國家環境局，主題圖資)			✓

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	REST API
PA Holiday Facilities(PA)	民眾協會度假設施(人民協會，主題圖資)			✓
Park Connector Loops (NParks)	公園連接自行車道(國家公園局，主題圖資)			✓
Parks (Nparks)	公園(國家公園局，主題圖資)			✓
Performing Arts (NAC)	表演藝術(國家藝術理事會，主題圖資)			✓
Private Education Institutions (CPE)	私立教育機構(私立教育理事會，主題圖資)			✓
Quit Centres (HPB)	退休中心(保健促進局，主題圖資)			✓
Recycling Bins (NEA)	回收箱(國家環境局，主題圖資)			✓
Resident Committee(PA)	居民委員會(人民協會，主題圖資)			✓
Silver Infocomm (CPF)	銀髮資通點(私立教育理事會，主題圖資)			✓
Skyrise Greenery(NParks)	高樓綠化(國家公園局，主題圖資)			✓
Sports Centres (SSC)	體育中心(新加坡體育理事會，主題圖資)			✓
Student Care Services (MSF)	學生關懷服務(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Tourist Attractions (STB)	旅遊景點(新加坡旅遊局，主題圖資)			✓
Voluntary Welfare Organisations (MSF)	志願福利團體(社會及家庭發展部，主題圖資)			✓
Waste Disposal Sites (NEA)	垃圾處理場(國家環境局，主題圖資)			✓
Waste Treatment Sites (NEA)	廢棄物處理站(國家環境局，主題圖資)			✓
Water Ventures (PUB)	水公司(公用事業局，主題圖資)			✓
WDA Service Points (WDA)	勞動力發展局服務點(勞動力發展局，主題圖資)			✓
Wireless Hotspots (IDA)	無線熱點(新加坡資訊通信發展管理局，主題圖資)			✓

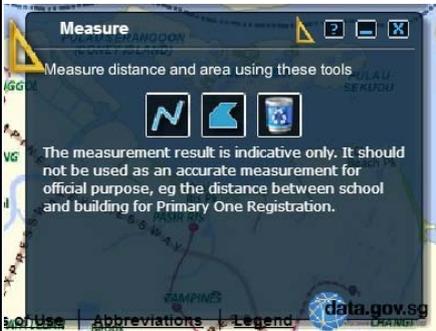
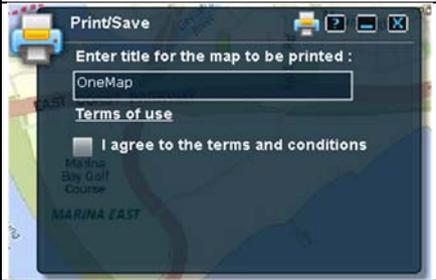
五、評比指標檢測結果

依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5-8 新加坡土地管理局-OneMap 網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1. 網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	優良	新加坡推動電子化政府一直以「one-stop service」為口號，以 OneMap 作為線上地圖網站名，頗為洽當
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	5 種	IE, Firefox, Safari, Opera, Chrome
1.3	支援語言種類(Supported Interface Languages)	1 種	英文
1.4	網站說明(Site Description)	優良	網站首頁提供頗完整資訊，見 http://www.onemap.sg/home/#
1.5	輔助工具(Help Function)	優良	具有常見問題、對話盒，輔助功能完整，並有操作說明影片
1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在上方，按鈕底色變化+文字
1.7	地圖/網站顏色設計 (Website/Map Color Scheme)	普通	深灰、藍、白，解析度較差，影響視覺
1.8	版型配置(Website Layout Design)	普通	整齊，大量反白字降低易讀性，圖台標題列的解析度不高，影響美觀
1.9	程式語言(programming language)	JavaScript + Adobe Flash plugin	使用開源軟體語言開發
2. 圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	ArcGIS	ArcGIS 提供整個新加坡的無縫數據傳輸的數據和地圖，見 http://www.esri.com/news/arcnews/winter1112articles/connecting-a-community.html
2.2	底圖種類切換(Map Types)	15 種	
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	有	Bookmarks，見下圖 

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	11-19 階	最大範圍為新加坡全圖，最大比例尺基本圖顯示如下圖 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有，可設定透明度	Hybrid Map，可設定透明度，如下圖 
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	平移、縮放、定位、3D 視角
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；2 種	主題地圖、Bird's Eye View (重新瀏覽查看過的地點)
3. 搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	Find Location， http://www.onemap.sg/help/
3.2	行政區搜尋(Administrative District)	有	
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	建築物名稱搜尋
3.6	其他搜尋(Other)	有；2 種	郵政編碼搜尋、機構資料搜尋
3.7	全文檢索(Full Text)	無	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	無	
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	無	
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	有	Drive,Cycle,Bus/MRT,Bus 
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	無	
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	有	
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	有	
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	有列印及儲存 PDF 檔案功能，含地圖及路徑導引說明
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	繪製點、線、多邊形，見下圖 
5.2	註記功能(Add Notes)	有	與繪圖功能在同一視窗，見上圖
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	測量距離、測量面積，見下圖 
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	透過 Hybrid Map 套疊圖後儲存
5.7	列印功能(Print Option)	有	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	無	
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有; 2種	
6.2	網路地圖服務(WMS)	有; 2種	
6.3	網路圖徵服務(WFS)	無	
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖(Embed HTML Iframe link)	可	<p>僅提供網址連結</p>  <p>The screenshot shows a 'Map Link' dialog box with the text 'Copy the link below for sharing' and a URL: 'https://www.onemap.sg/?LW:Y&wO5d:JqRf_hJa]qa_R,IFy1a_b,DIycl_R,I'. There are 'Copy' and 'Email' buttons at the bottom.</p>
6.5	建立共享地圖影像(Shareable Map Image)	可	
6.6	建立共享地圖向量(Shareable Map Vector)	可	使用 KML
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	使用 KML
6.8	其他介接功能(API Available)	有;分基本和進階	基本(免註冊): 提供基本功能; 進階(需註冊): 增加 JavaScript API、具象狀態傳輸(REST API)、群眾外包(Crowd Sourcing API)、ESRI API, 見 http://www.onemap.sg/api/help/
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	無	無專用網站, 電腦版亦無法針對螢幕大小調整。
7.2	行動版的路徑規劃(Route Planner)	無	
7.3	行動版的底圖種類切換(Map Types)	無	
7.4	行動版的支援的語言(Supported Languages)	無	
7.5	行動版的手機圖檔套疊(Upload Overlays)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	有	<p>針對不同行動裝置有提供不同入口 (iPad、iPhone、Android)：</p>  <p>行動版功能較電腦版少了許多，且不支援一般使用手機時縮放的 pinch zoom，需要花些適應。下圖為電腦版及 iPhone 版畫面。</p>  <p style="text-align: center;">電腦版 iPhone版</p>
7.7	APP 的 GPS 整合 (GPS Integration)	有	http://apps.wandoujia.com/apps/com.nyp.onemap?pos=w/tag/3g
7.8	APP 的離線地圖 (Offline Map)	無	
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	有；50+ 主題	http://apps.wandoujia.com/apps/com.nyp.onemap?pos=w/tag/3g
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位 (Mobile Wi-Fi Location)	有	http://apps.wandoujia.com/apps/com.nyp.onemap?pos=w/tag/3g
7.11	APP 支援的語言 (Supported Languages)	英文	
8. 圖資管理 (Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale (DPI)	0.298m 1:1066.36	採用 OGC WMTS 官方標準，約為 90.7dpi， http://www.onemap.sg/OneMapWMTS/OneMapWMTSWG84.xml
8.2	圖磚格式 (Image Format)	jpg	
8.3	向量圖磚 (Vector Tiles)	無	
8.4	坐標系統 (coordinate system)	EPSG:3414 (SVY21) 及 EPSG:3857	http://www.onemap.sg/api/help/
8.5	地圖圖像更新週期 (Age of Map Imagery)	未載明	
8.6	衛星影像更新週期 (Age of Satellite Imagery)	無提供衛星影像	
8.7	地圖資料提供者 (Map Data Providers)	部分為機關自有	新加坡土地管理局及其他約 80 個官方組織共同提供

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5-9 新加坡土地管理局-OneMap 網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	7.78
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	6.67
3	搜尋機制(Searching)	7.78
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	3.75
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	7.78
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	7.50
7	行動裝置適用性(Mobile)	4.09
8	圖資管理(Map Data Management)	5.71

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

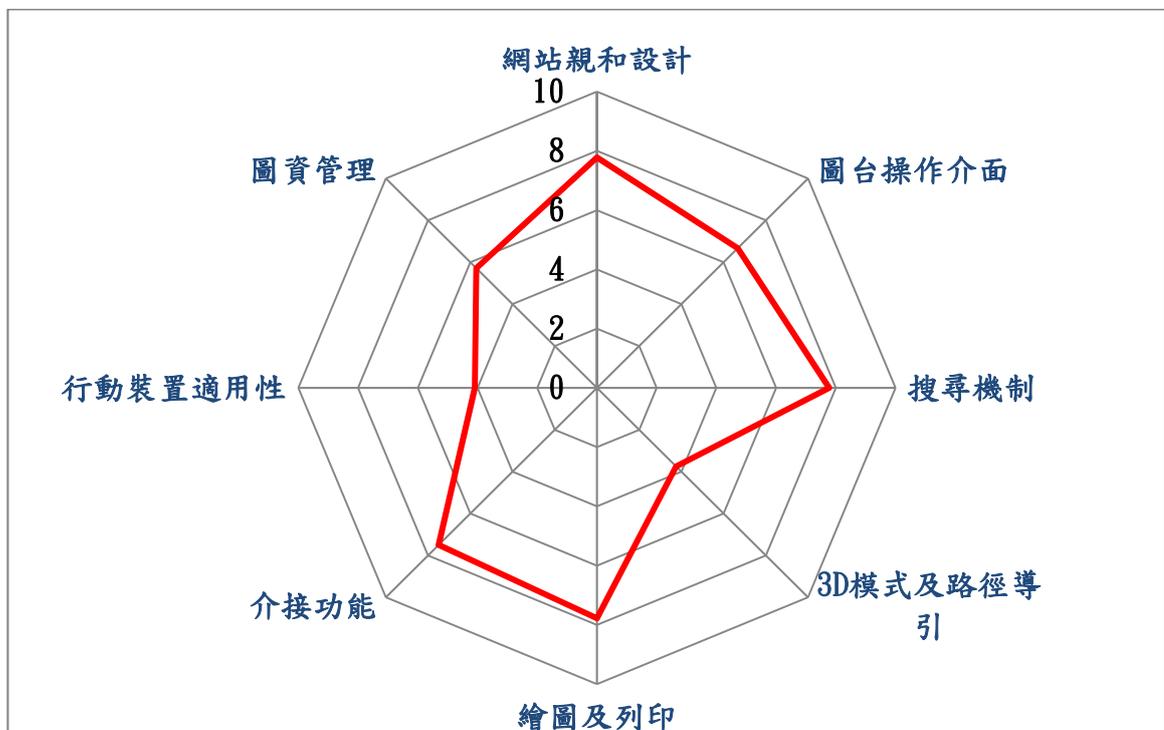


圖 5-27 新加坡土地管理局-OneMap 網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解「新加坡土地管理局-OneMap 網站」在「網站親和設計」、「搜尋機制」、「繪圖及列」及「介接功能」的評比構面表現較為優良。而在「3D 模式及路徑導引」、「行動裝置適用性」及「圖資管理」的評比構面表現較差。另由網站簡介及實際檢測資料分析，可以發現 OneMap 網站主要在建立一個共同創作的圖資平台，使用 Web 2.0 技術，提供政府和非政府機構協同合作，共同提供各種主題空間地理資訊，透過各機構提供的圖資，創新混搭出許多的專題服務，以滿足民眾的需求，此種協同合作的方法，值得參考。此外，OneMap 網站提供時態地圖，民眾透過時態地圖可以瞭解各區域地形、地貌與建物的變化，可成為空間地理資訊研究的素材。

第四節 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站研析

一、網站簡介

「天地圖」是中國大陸國家測繪地理資訊局建設的地理資訊綜合服務網站。天地圖是其「數字中國」的重要組成部分，是中國大陸國家地理資訊公共服務平臺的公眾版。其目的在於促進地理資訊資源分享和高效利用，提高測繪地理資訊公共服務能力和水準，改進測繪地理資訊成果的服務方式，更好地滿足中國大陸國家資訊化建設的需要，為社會公眾的工作和生活提供方便。

天地圖平台主要發展歷程，於 2008 年 7 月由大陸國家測繪地理資訊局啟動「國家地理資訊公共服務平台」建設；2009 年 12 月完成政務版主節點原型建設；2012 年 2 月由資源三號測繪衛星為天地圖提供了第一幅國外影像資料；2013 年 6 月 18 日天地圖的 2013 版本正式上線，整體服務性能比此前版本提升 4 至 5 倍，還開通了英文頻道、綜合資訊服務頻道和三維城市服務頻道，並更新了手機地圖。2015 年 10 月 30 日天地圖 2015 版正式發佈，為天地圖推出的第六個更新版本，提升整體服務性能與用戶體驗。³²

經過多年的發展，天地圖至 2015 年底已形成了 1 個主節點、30 個省級節點、130 多個市級節點的架構體系，在提供測繪地理信息公共服務、激發市場活力和社會創造力、促進地理信息產業發展、保障國家地理信息安全等方面發揮了重要作用。但是，天地圖還存在服務功能不夠完善、數據更新不夠及時、服務方式不夠多樣、共享交換不夠廣泛等問題。

有關天地圖的未來發展，依據中國大陸國家測繪地理資訊局「關於做好 2016 年天地圖建設與應用工作」中陳述的重點，包括：高度重視天地圖工作，提升地理資訊資料共用開放的程度；夯實天地圖發展基礎，提高天地圖的供給品質；補齊天地圖發展短板，逐步提供線上要素服務（WFS）；擴大天地圖應用領域，構建開放式創業創新體系；規範天地圖日常管理，確保系統穩定運行。³³

³²天地圖 <http://baike.baidu.com/view/4559007.htm> (2016/05/2)

³³關於做好 2016 年天地圖建設與應用工作的通知 <http://www.sbsm.gov.cn/article/tzgg/201603/20160300039249.shtml> (2016/05/2)

二、服務面向

「天地圖」是大陸國家地理信息公共服務平台的重要組成部分，與其他地圖平台最顯著的差異為其服務全由官方資源提供，主要面向公眾提供便捷的在綫地理信息服務，同時面向政府、企業提供地理信息綜合服務。推廣應用「天地圖」，將有效避免重覆投入，減少「信息孤島」和「數字鴻溝」，有利於促進信息共享和高效利用。各級政府部門、有關單位在建設基於地理位置的政務信息系統或專題應用系統時，可以利用「天地圖」提供的豐富地理信息資源和開發介面，整合、管理和發布本部門、本單位相關信息，避免地理信息數據重覆採集。相關企業可以利用「天地圖」直接構建業務應用系統或進行增值開發，推出更多的社會化地理信息服務產品，不斷滿足經濟社會各方面的需求。社會公眾可以通過「天地圖」獲得多尺度、多類型的地理信息，了解地理環境，規劃旅遊出行，製作個性地圖，方便學習和生活。³⁴

在大陸的《全國基礎測繪中長期規劃綱要（2015-2030年）》³⁵中可以發現，「天地圖」未來發展與服務面向，包含下列三項：

- 整合利用地理信息數據資源，加快建設政務版「天地圖」：面向政務、產業、公眾的需求，有效利用基礎測繪、地理國情監測、數字城市、全球測圖、海洋測繪等數據資源，整合政府和專業部門的公共信息，不斷豐富完善並建設政務版「天地圖」。
- 開展地理信息綜合服務與定位服務：推動天地圖核心軟件自主研發和成果轉化，不斷提升服務效率和保障水平。積極開發個性化服務，變一般數據服務為精細信息服務，提高綜合服務水平，以天地圖為基礎地理信息平台開展導航定位服務。
- 大力開展地理信息公共服務和應用推廣：實施「天地圖+」行動計劃，推動天地圖在政府管理決策、企業生產運營和百姓日常生活的深層次應用。

³⁴ 國家測繪局就天地圖網友質疑答記者問, <http://finance.sina.com/bg/tech/sinacn/20101026/0317162349.html>

³⁵ 中國大陸國務院批復同意《全國基礎測繪中長期規劃綱要（2015—2030年）》，中國政府網(2015/6/9)

三、網站功能及畫面

天地圖於 2015 年 10 月 30 日釋出 2015 版本，新增了絲綢之路、文化遺址、科學實驗平台等專題服務，這也是自 2011 年來大陸國家測繪地理資訊局推出天地圖後更新的第六個版本。其內容更加豐富，效能明顯提升，可為各類使用者提供公益性地理資訊公共服務。³⁶

天地圖 2015 版增修的網站功能，主要具備以下特點：

- 進行網站整體版面修改，對原來的“線上地圖、綜合服務、服務資源、典型應用、省市節點、工作動態”等 10 餘個功能子項目進行了科學整合；並新增公共服務資源中心及科學探索項目。
- 優化天地圖地圖應用項目，改進分類搜尋功能；提升使用者收藏功能；擴充地圖 API 套件，對 OGC WMS、WFS 服務提供支援；新增了逆地理編碼、地圖區劃限制、地圖拾取器、標註編輯等介面方法，以支援使用者的二次開發。
- 優化了專題服務的分類結構，以“圖層”的方式對天地圖釋出的所有專題內容進行了重組，包括基礎地理資訊、專業部門資訊（統計、旅遊、行政地名等）、全球地表覆蓋等近百個圖層，提供使用者調整圖層順序、控制圖層顯示等功能。
- 釋出天地圖雲平台 3.1 軟體產品，提升雲端儲存安全許可權控制策略，以保證雲端儲存地理資訊資料的安全性。並提供 Web 介面的天地圖服務管理系統，主要包括使用者登入與管理、服務管理、資料管理、日誌管理等功能模組。
- 更新並豐富資料資源，向量地圖與地名資料更新到 2014 年夏季，部分新增高速、城市新開地鐵、行政區劃調整等資料更新到 2015 年秋季。

現有天地圖網站主要功能畫面說明如下：

³⁶ <https://read01.com/zOOBmJ.html>

请输入服务名称关键词进行搜索，如全球矢量地图服务

服务搜索



综合服务



在线地图



手机地图



服务资源



地图API



科学探索



典型应用



省市节点



地信成果目录



工作动态



圖 5-28 大陸天地圖-網站首頁

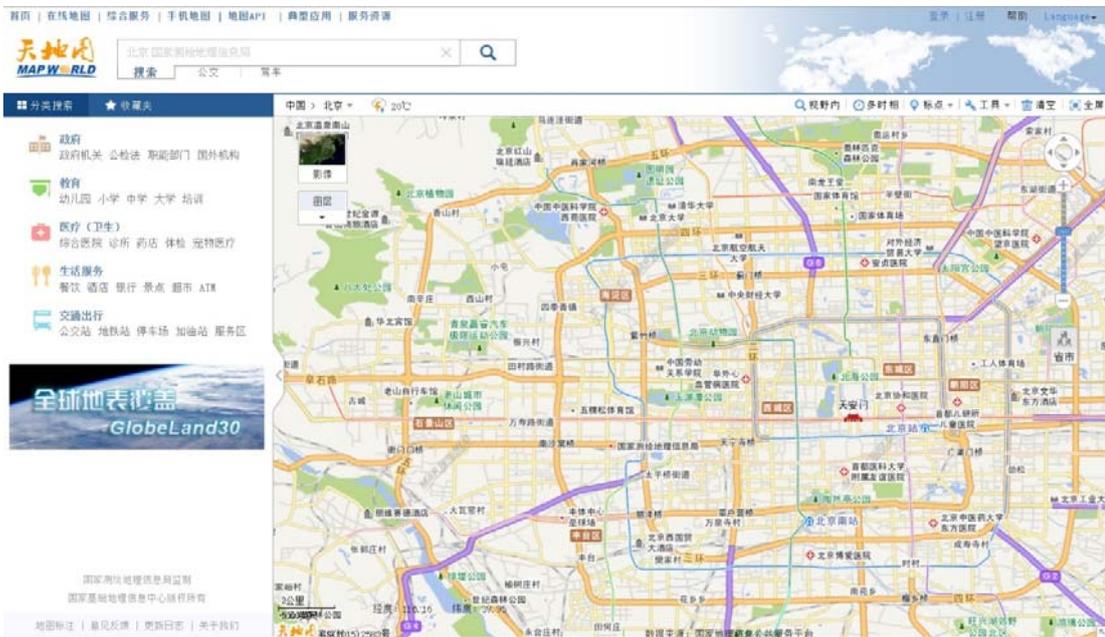


圖 5-29 大陸天地圖-在線地圖網頁(簡體中文版)

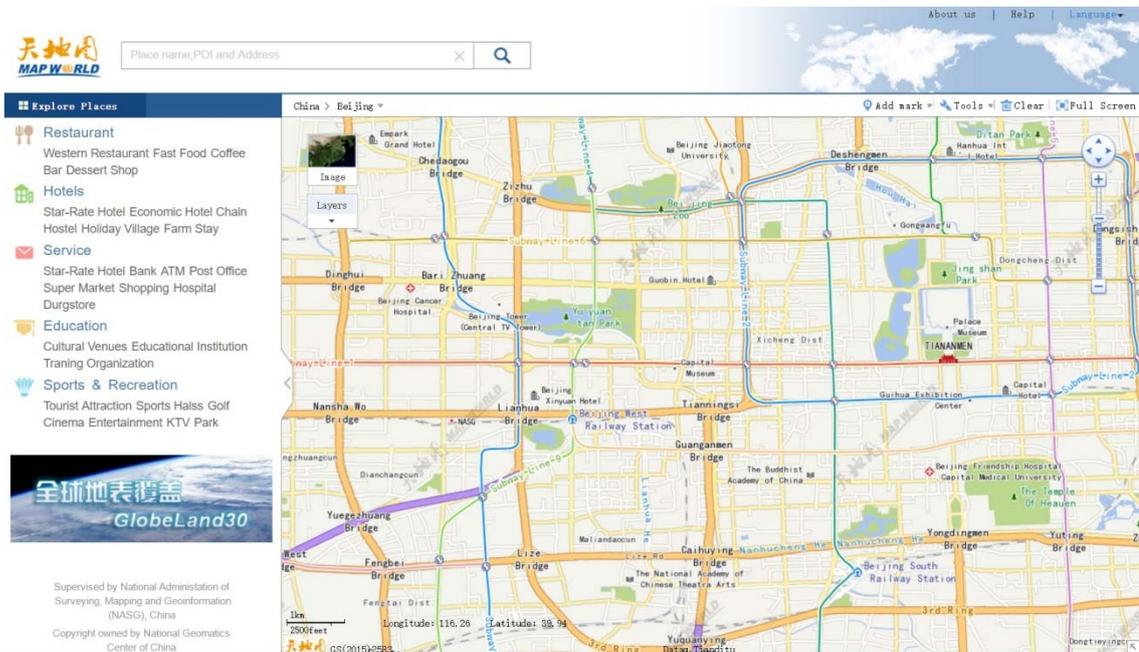


圖 5- 30 大陸天地圖-在線地圖網頁(英文版)

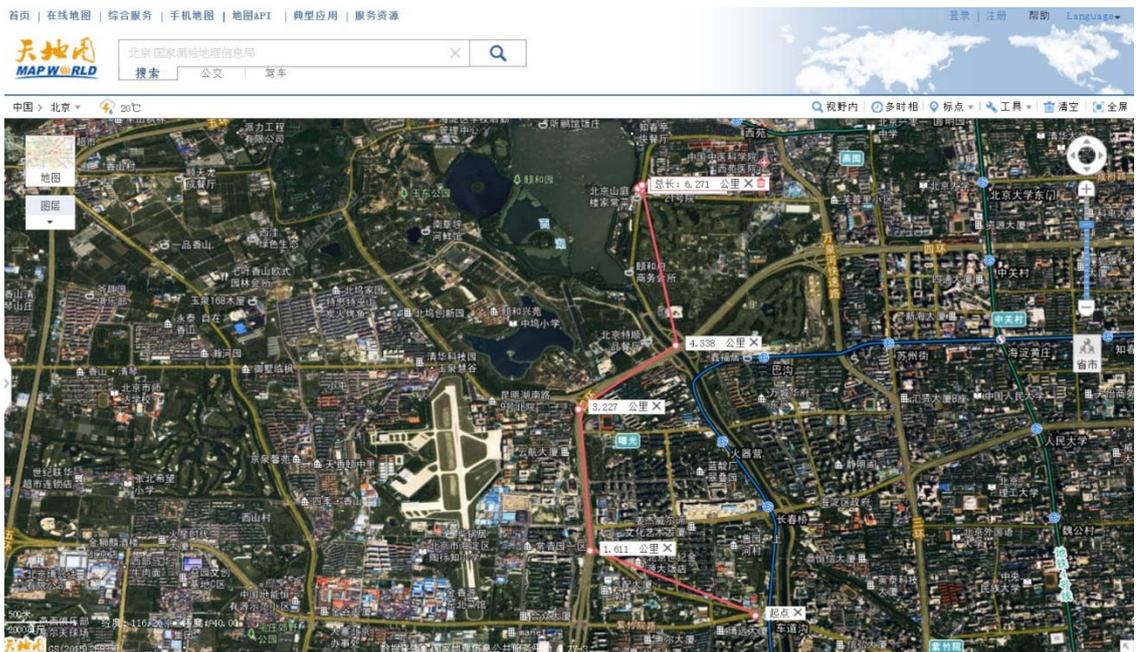


圖 5- 31 大陸天地圖-量距功能 (影像底圖)

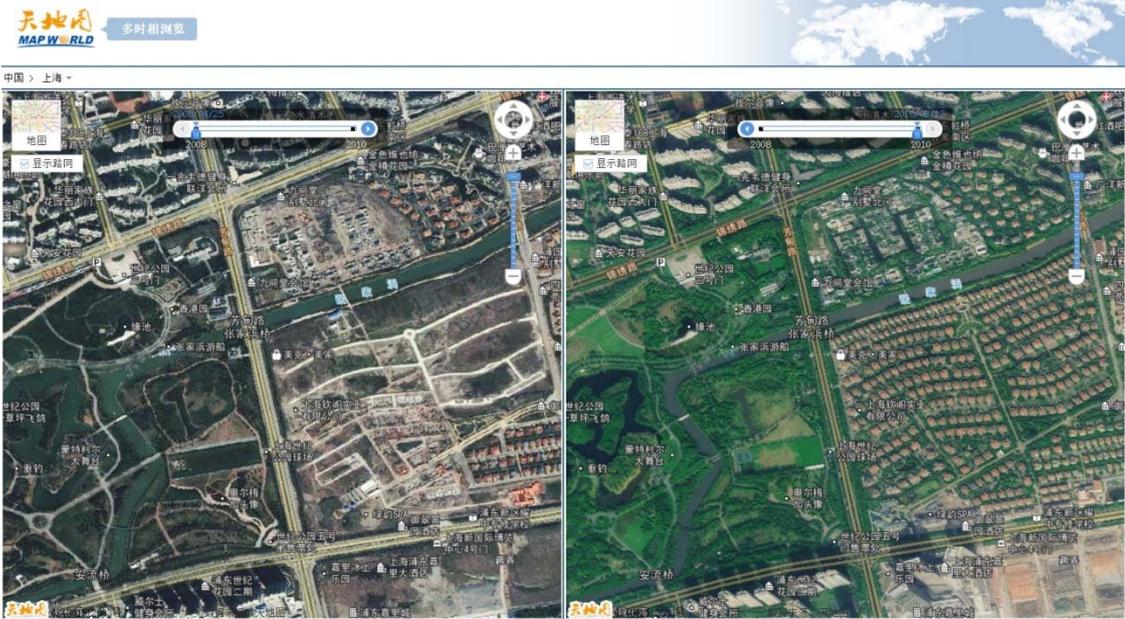


圖 5-32 大陸天地圖-多時相地圖比對

在线地图 | 意见反馈 | 服务条款 | 更新日志

天地图 · API



天地图 API 全新升级 2.0

海量数据 广阔应用

<p>Web API JS版 v2.2</p> <p>提供基于JavaScript的建地图基本功能的各类地理信息服务接口</p> <p>请查看: 入门指导 类参考 代码示例</p> <p>请下载: 入门指导 类参考 示例包</p>	<p>移动 API Android版 v2.2 iOS版 v1.2</p> <p>提供基于Android构建手机地图常用功能的各类地理信息服务接口</p> <p>请查看: 入门指导 类参考 代码示例</p> <p>请下载: 开发包 入门指导 类参考 示例包</p>
--	---

常用功能接口

<p>基础地图服务</p> <p>在网页中显示地图, 支持矢量、影像、地形等地图, 支持多种控件和事件操作。</p>	<p>图层管理</p> <p>提供矢量、影像、地形、注记、道路等多个图层的自由切换、叠加以及图层级别的调整。</p>	<p>地图覆盖物</p> <p>提供点、线、面、文本等地图要素的标注、编辑、修改以及点击弹出浮窗等。</p>
<p>地图工具</p> <p>提供测距、测面, 绘制点、线、圆、矩形、多边形, 拉框放大、缩小, 鼠标移图等功能。</p>	<p>地名搜索服务</p> <p>支持关键字搜索、视野内搜索、周边搜索、分类搜索、区域搜索等多种搜索方式。</p>	<p>出行规划服务</p> <p>提供公交查询与驾车规划功能, 支持定位服务。</p>

如果您需要更多的天地图 API 功能, 请与我们联系:

地址: 北京市顺义区国家地理信息产业园天地图大厦 (机场东路与龙塘路交叉口)

邮编: 101399 邮箱: support@tiantditu.com

电话: 010-88187700 QQ: 611988859

QQ群: 243901516; 233904200; 325806863; 285087509

关注:  

天地图API致力于为开发者提供更为简单
易用的在线地图服务

我们一直在努力!

国家测绘地理信息局监制 国家基础地理信息中心版权所有 京ICP备12009443号-2

圖 5-33 大陸天地圖-地圖 API 服務網頁



圖 5- 34 大陸天地圖-手機地圖下載網頁



圖 5- 35 大陸天地圖-服務資源搜索網頁

四、主要地圖資料

大陸天地圖網站的主要地圖資料說明如下：

表 5- 10 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
全球地表覆蓋資料服務(30 米)	圖磚		✓	
全球向量中文注記服務	向量圖磚		✓	
全球向量中文注記服務	向量圖磚		✓	
全球向量地圖服務	向量圖磚		✓	
全球向量地圖服務	向量圖磚		✓	
全球向量英文注記服務	向量圖磚		✓	
全球向量英文注記服務	圖磚		✓	
全球地名位址資料查詢				WFS-G
全球地形中文注記服務	圖磚		✓	
全球地形中文注記服務	圖磚		✓	
全球地形暈渲地圖服務	圖磚		✓	
全球地形暈渲地圖服務	圖磚		✓	
全球國家政區面和中國省級政區面				✓
全球影像中文注記服務	圖磚		✓	
全球影像中文注記服務	圖磚		✓	
全球影像地圖服務	影像圖		✓	
全球影像地圖服務	影像圖		✓	
全球影像英文注記服務	圖磚		✓	
全球影像英文注記服務	圖磚		✓	
2014 年能源消耗專題地圖	全大陸範圍	✓		
2014 年就業和工資專題地圖	全大陸範圍	✓		
人民生活專題地圖	全大陸範圍	✓		
工業專題地圖	全大陸範圍	✓		
價格指數專題地圖	全大陸範圍	✓		
農業專題地圖	全大陸範圍	✓		
地理資訊機構專題地圖	全大陸範圍	✓		
行政區劃	全大陸範圍	✓		
批發和零售專題地圖	全大陸範圍	✓		

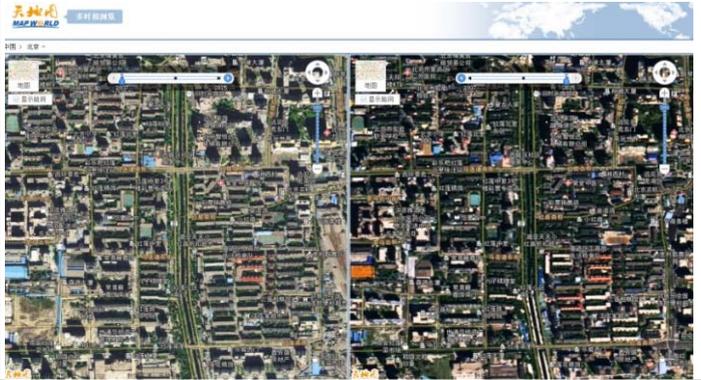
圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
國民經濟核算專題地圖	全大陸範圍	✓		
運輸和郵電專題地圖	全大陸範圍	✓		
旅遊景區專題地圖	全大陸範圍	✓		
上海向量地圖	地方性，向量資料			✓
上海影像地圖	地方性，圖磚		✓	
山東省地名位址查詢服務	地方性			✓
山東影像地圖	地方性，圖磚		✓	
廣東向量地圖	地方性，向量圖磚		✓	
廣東影像地圖	地方性，圖磚		✓	
雲南電子地圖服務	地方性，圖磚		✓	
天地圖·湖南	地方性，圖磚		✓	
北京向量底圖	地方性，向量圖磚		✓	
北京影像底圖	地方性，圖磚		✓	
四川省區縣定位查詢服務	地方性			✓
江蘇電子地圖	地方性，圖磚		✓	
河南影像地圖流覽服務	地方性，圖磚		✓	
重慶市行政區劃服務	地方性			✓
重慶市高清影像電子地圖	地方性，圖磚		✓	
浙江天地圖影像	地方性，圖磚		✓	
天地圖濮陽地名位址服務	地方性			WFS-G
天津地名位址服務	地方性			✓
成都市向量地圖服務	地方性，向量圖磚		✓	
武漢向量地圖服務	地方性，向量圖磚		✓	
唐山向量地圖服務	地方性，向量圖磚		✓	
徐州全市影像底圖服務	地方性，圖磚		✓	
嘉興地理覆蓋	地方性，向量資料			WCS
福州市地名位址服務	地方性			✓
南通電子地圖	地方性		✓	
樂山市地名搜索服務	地方性			API
樂清政區 WMS 服務	地方性	✓		

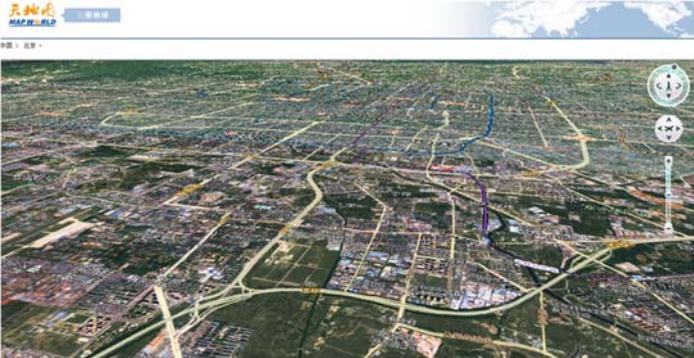
五、評比指標檢測結果

依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5-11 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	普通	天地圖的官方英文名稱為 MAP WORLD，但外國部分的圖資非常少，其網站名稱有言過其實之嫌
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	5 種	IE, Firefox, Safari, Opera, Chrome
1.3	支援語言種類(Supported Interface Languages)	4 種	簡中、英文、蒙古文、維吾爾文
1.4	網站說明(Site Description)	優良	網站首頁有綜合服務、線上地圖、服務資源、典型應用、關於我們、服務條款、意見回饋等，資料尚完整
1.5	輔助工具(Help Function)	普通	具有對話盒，輔助說明尚完整
1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	普通	選單導覽列在上方，按鈕底色變化
1.7	地圖/網站顏色設計 (Website/Map Color Scheme)	普通	深淺藍、白，顯得較單調
1.8	版型配置(Website Layout Design)	普通	版面整齊，具一致性，主選單不够明顯
1.9	程式語言(programming language)	JavaScript	使用開源軟體語言開發
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	天地圖	自行開發，並與 ArcGIS Online 策略合作
2.2	底圖種類切換(Map Types)	有；4 種	提供地圖、影像、地形、三維 4 種地圖
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	有；城市	僅有設定默認城市功能

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	2-18 階	最大範圍為全球地圖，部分地區在 15 階以上時，將可疊加由該省/市提供的地圖服務，最大比例尺基本圖顯示如下圖 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有；7 種	中文地名、英文地名、蒙古文地名、維吾爾文地名、水系、鐵路及境界，無透明度設定功能
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	普通，反應稍慢	平移、縮放、定位
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	有	使用「視野內搜索」功能，例如查飯店、銀行等，移動地圖時可動態更新查詢結果
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；1 種	多時相地圖對比瀏覽， http://map.tianditu.com/help/web/help.html ，如下圖 
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	http://map.tianditu.com/help/web/help.html
3.2	行政區搜尋 (Administrative District)	有	
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	無	天地圖嚴格遵守國家相關法律法規，為維護國家的主權和安全，對精確經緯度坐標採取保密處理
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	
3.6	其他搜尋(Other)	有；2 種	電話搜索、視野內搜索， http://map.tianditu.com/help/web/help.html

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
3.7	全文檢索(Full Text)	無	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	無	
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有	首次進入需要安裝三維插件(GeoGlobeRuntimeLite)，解析度很差，如下圖 
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	無	典型應用有三維城市介紹，但無實際功能
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	有	駕車規劃有“最快線路”、“最短線路”和“少走高速”三種策略供選擇
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	無	
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	無	
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	有	在搜索框中選擇“駕車”標籤，輸入起點和終點的位置資訊，同時還可以添加途經點(最大數目為 5 個)，獲得駕車查詢結果， http://map.tianditu.com/help/web/help.html
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有；2 種	標線、標面
5.2	註記功能(Add Notes)	有	標線、標面，註記名稱與備註
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有；2 種	測距離、測多邊形面積
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	登錄用戶，才能將內容添加到收藏夾
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	登錄用戶，才能將內容添加到收藏夾
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	無	
5.7	列印功能(Print Option)	有	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	無	
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	有	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有；約 33 4 種	
6.2	網路地圖服務(WMS)	有；19 種	
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有；16 種	
6.4	建立可嵌入網頁的地圖 或以網址分享地圖 (Embed HTML Iframe link)	可	僅提供網址介接
6.5	建立共享地圖影像 (Shareable Map Image)	可	可透過複製 URL，分享地圖內容給好友
6.6	建立共享地圖向量 (Shareable Map Vector)	否	
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	否	
6.8	其他介接功能(API Available)	有；約 7 類	<p>網路覆蓋服務(WCS)、地名地址要素服務(WFS-G)、地名搜索服務、路徑規劃服務、網路地理信息處理服務(WPS)、網頁版地圖 Web API、行動版地圖(Android API, iOS API)；Web API 如下圖</p> 
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站(Mobile-Specific Website)	無	未針對小螢幕裝置設計響應式網頁，雖可使用電腦版網站但適用性不佳
7.2	行動版的路徑規劃 (Route Planner)	無	
7.3	行動版的底圖種類切換 (Map Types)	無	
7.4	行動版的支援的語言 (Supported Languages)	無	
7.5	行動版的手機圖檔套疊 (Upload Overlays)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	有	<p>http://mobile.tianditu.com/mobile/index.html，但未於 Google Play 等平台上架，須透過其官網下載；此外要求權限多(可直接撥打電話號碼、修改/刪除 SD 卡的內容...等)，安全性較無保障。右圖為 APP 截圖畫面。</p> 
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	有	
7.8	APP 的離線地圖(Offline Map)	有，自訂格式	
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	有	僅針對行動版應用程式測試；三種主類別，矢量、影像、地形，各可勾選子圖層
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	有	
7.11	APP 的支援的語言 (Supported Languages)	1 種，簡中	
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1: 2256.99	文件中未註明標準，推論為 96dpi， http://t0.tianditu.com/vec_w/wmts?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMTS
8.2	圖磚格式(Image Format)	png	
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	無	
8.4	坐標系統(coordinate system)	CGCS2000 及 EPSG:3857	http://api.tianditu.com/api-new/mobile/ios/problem.html http://t0.tianditu.com/vec_w/wmts?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMTS
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	大於 1 年	http://www.tianditu.com/service/info.html?sid=1037&type=info
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	大於 1 年	http://www.tianditu.com/service/info.html?sid=1061&type=info
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	部分為機關自有	國家基礎地理信息中心及其他約 70 個各級政府測繪或信息中心單位提供，全球底圖由 ArcGIS Online 免費提供， http://www.tianditu.com/service/query.html

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5-12 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	6.67
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	7.22
3	搜尋機制(Searching)	6.67
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	3.75
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	7.78
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	7.50
7	行動裝置適用性(Mobile)	5.00
8	圖資管理(Map Data Management)	6.43

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

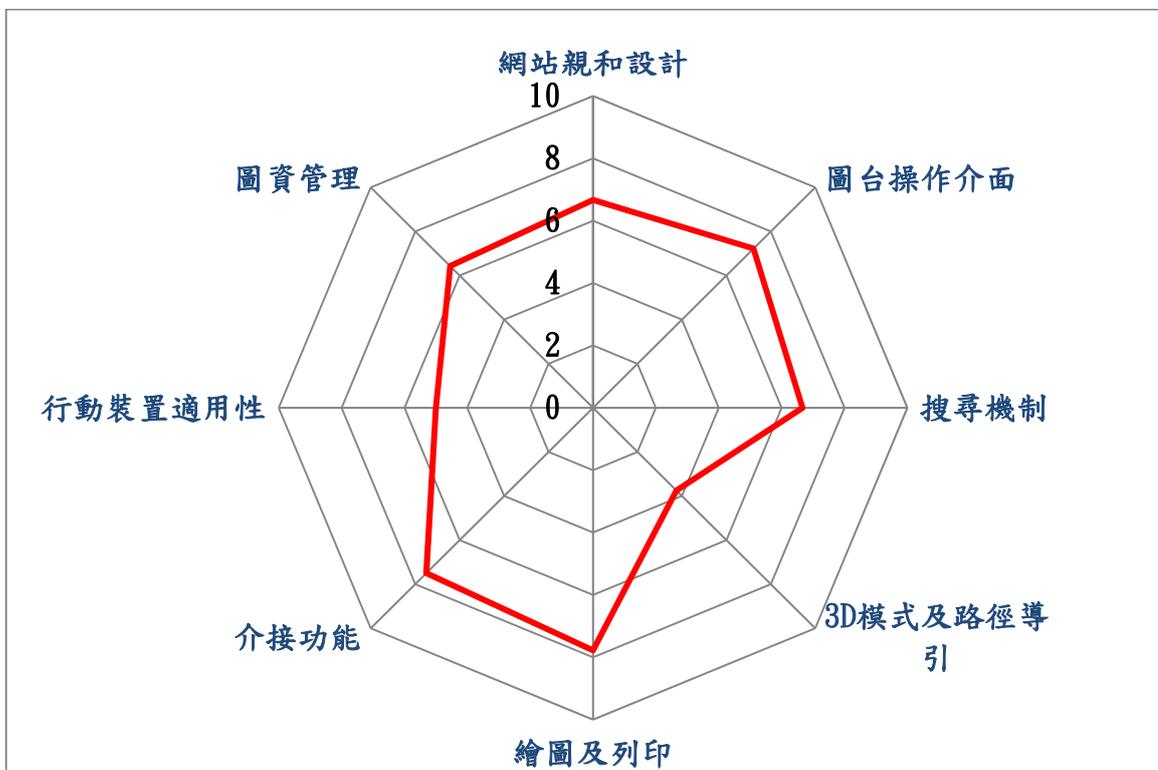


圖 5-36 中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解「中國大陸國家測繪地理資訊局-天地圖網站」在各項評比構面表現均屬普通，而在「3D 模式及路徑導引」及「圖資管理」的評比構面表現相對較差。主要由於中國大陸認為地理資訊涉及國家機密，將坐標、機敏區域等資料列為機密不提供，以致在路徑導引等方面的表現較差，且由於大陸地區幅員廣闊，部分地理資訊需依靠地方政府蒐集提供，但由於各地方政府的步調不一，以致在圖資供應及更新方面較不理想。

第五節 內政部資訊中心-TGOS 網站研析

一、網站簡介

內政部資訊中心為建立全國空間資料流通供應的單一窗口，規劃建置之「國土資訊系統資料倉儲及網路服務平台，TGOS 平台」(Taiwan Geospatial One Stop, TGOS)，藉此建立空間資料共享機制。於 2005 年完成基礎功能建置，除提供詮釋資料查詢、圖層套疊及免費圖資下載等服務外，在圖資流通供應部分，則提供使用者線上申購、線上付費及線上下載等資訊服務。並逐年辦理國土資訊圖資統一收集及供應作業，擴增 TGOS 平台系統功能，加強宣導與推廣應用。自 2013 年起運用虛擬化與自動化、雲端運算服務等技術，提供民眾可免費使用圖資服務與功能性的地理資訊圖資雲端服務。

TGOS 定位為全國地理空間資料及網路服務搜尋取用、瀏覽查詢與增值媒合之入口，彙集各政府機關生產的圖資，成為全國地理資料與網路服務之查詢目錄與詮釋資料庫，並作為全國地理資料與網路服務供應的仲介者。使用者只需於 TGOS 平台，透過查找詮釋資料，即能輕易發現哪裡有想要的相關地理資料與網路服務，內容是什麼，該跟誰申請，有什麼供應或限制條件等，讓社會大眾及各機關（包括政府、民間及學術機構），可以很方便地在單一平台上發現何處有自己想要的地理資料與網路服務。³⁷

內政部資訊中心為了擴大民眾使用線上地圖服務的效益，從 2014 年底開始規劃簡約版 TGOS 平台，寄望藉由更友善操作介面，以及支援個人電腦、行動裝置的跨平台功能，讓民眾透過增值服務享有更便利的服務。並且持續推廣 TGOS MAP API 至民間企業之中，提供線上地圖應用新選擇。³⁸

在內政部資訊中心規劃中，TGOS 將持續與圖資權責機關合作，開發及強化民生圖資品質及豐富度，以及推廣政府及民間產業應用 TGOS 服務元件，開發民眾有感之增值服務。另外，未來也會持續強化 TGOS 平台的圖資發布功能，開放地理空間資料，讓產業能有效運用圖資內容，創造市場新利基，讓全民共享圖資雲成果。³⁹

³⁷ http://tgos.nat.gov.tw/tgos/Web/TGOS_About.aspx

³⁸ <http://www.ithome.com.tw/pr/99221>

³⁹ <https://www.cloudopenlab.org.tw/document/151010.pdf>

二、服務面向

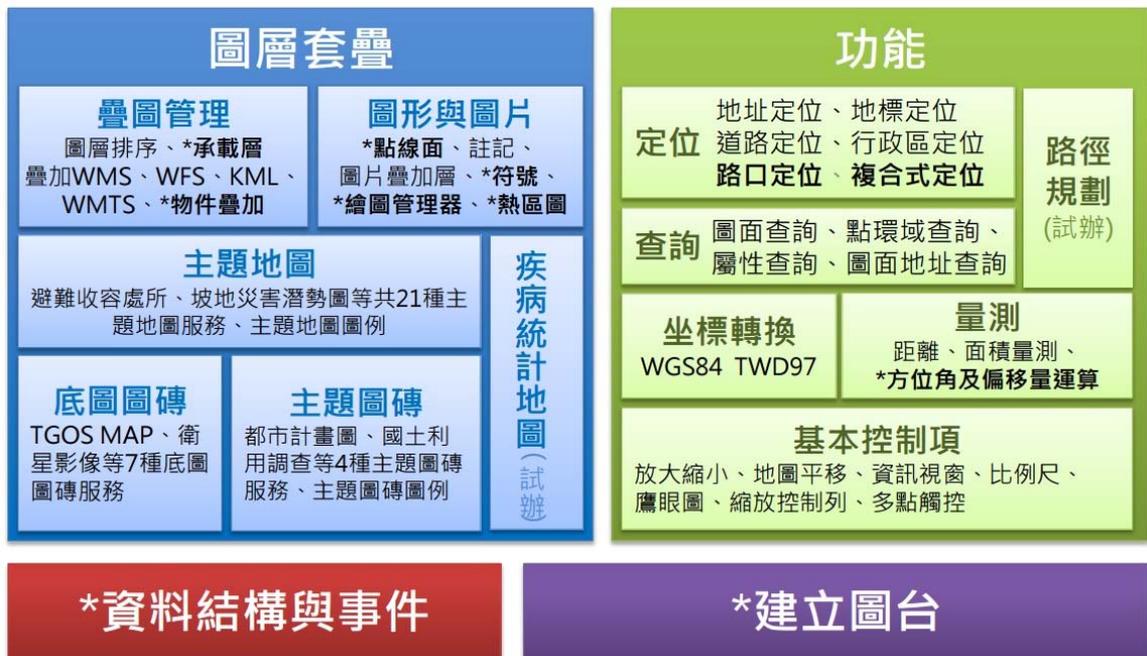
TGOS 定位為全國地理空間資料及網路服務搜尋取用、瀏覽查詢與增值媒合之入口，並作為全國地理資料與網路服務供應的仲介者，無論是對政府機關、私人單位或一般大眾，均能得到相關之效益與正面影響。TGOS 的服務面向可區分為下列五種不同使用者，其所提供的服務效益概述如下：

- 官方單位使用者：一般公務人員在找資料上所耗的時間相當多，所需要的空間資訊，若透過 TGOS 平台，保守估計已有二分之一可方便地取得服務，可立即提升行政效率，亦會大幅提升其資料跨單位取用之效率，增加為民服務品質。
- 教育單位：對於環境教育、鄉土教育、地理教育及全球化相關議題上，應能快速取得必要之教學和研究素材，若能透過 TGOS 平台，則可使過去成本較高的空間視覺及關聯分析，成為方便且廉價之工具環境。
- 企業與民間組織：企業與民間組織在 GIS 資料使用上扮演二種角色，一為組織內即使用 GIS，另一是作為 GIS 的技術服務者，兩種角色皆會因資料取得成本的下降及資料的充分快速供應，而將建置 GIS 的成本大幅下降，使 GIS 更快速發展及充分運用。
- 增值商：在資料不流通的時代，有知識與能力產生資料附加價值的人，常常苦於資料不能被充分授權增值，或是資料不流通，需自行生產之痛苦。TGOS 平台即可扮演資料加值的處理平臺及仲介工作，使空間資訊更快速地流向廣大的需求市場。
- 一般大眾：透過 TGOS 空間資料的免費與方便取得，可使民眾保有知的權利，且能讓民眾對社區環境更為瞭解，進而產生社區意識與認同，並在行動快速的時代中，作出生活上正確的行動決策，享受更多的環境資源。⁴⁰

⁴⁰ http://tgos.nat.gov.tw/tgos/Web/TGOS_About.aspx (2016/5/9)

三、網站功能及畫面

TGOS 平台彙整資料供應端的地理資訊資源，透過整體資訊架構與系統功能，將彙整的資料或服務以 Web 瀏覽、檔案、Web Service、API 等形式提供給使用者及 GIS 加值應用端，TGOS 平台功能架構如下圖：



資料來源：王能超, TGOS 技術應用與未來發展趨勢 (2014/11/18)

圖 5- 37 內政部資訊中心-TGOS 功能架構

TGOS 平台擁有三大功能：

- 提供大眾與各機關最完整的全國地理資料與網路服務單一查詢窗口：透過 TGOS，可查詢全國有什麼地理資料與網路服務，資料與網路服務的內容是什麼，可向何單位承辦人申請或進一步詢問。
- 可介接全國網路地圖服務：可提供網路地圖服務需求者先於 TGOS 平台做套疊、操作及瀏覽，以判斷是否適合後續介接使用。
- 可提供資料與網路服務供應者之線上審核與供應機制：一旦加盟節點於 TGOS 平台建立線上供應管道，需求者即可於 TGOS 平台不但能查找發現何單位擁有所需之資料與網路服務，也可立即於 TGOS 平台向該單位申請所需的資料與網路服務。

現有 TGOS 網站主要功能畫面說明如下：



圖 5- 38 TGOS Maps-網站首頁

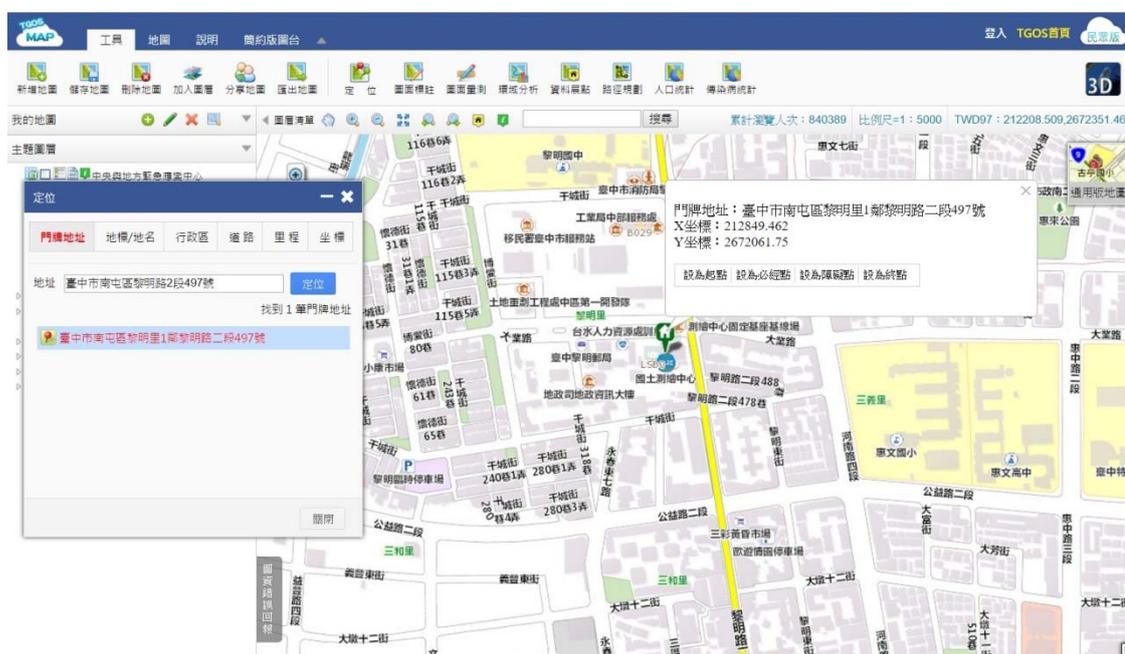


圖 5- 39 TGOS Maps-完全版圖台(門牌地址定位)

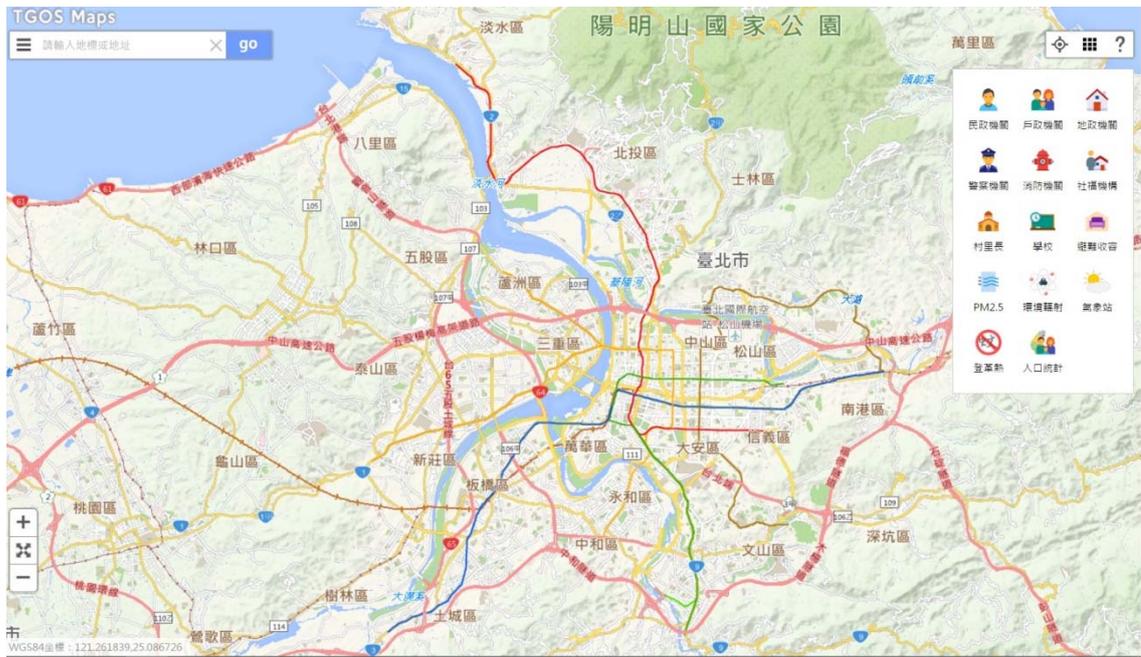


圖 5- 40 TGOS Maps-簡約版圖台

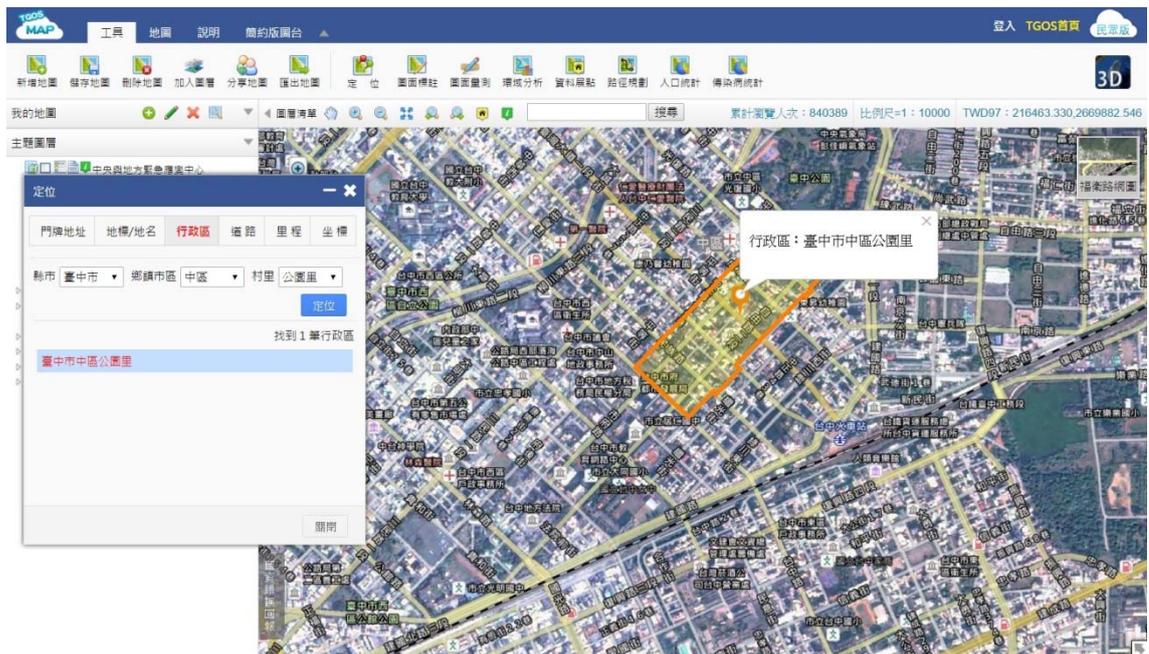


圖 5- 41 TGOS Maps-行政區定位(福衛路網圖)

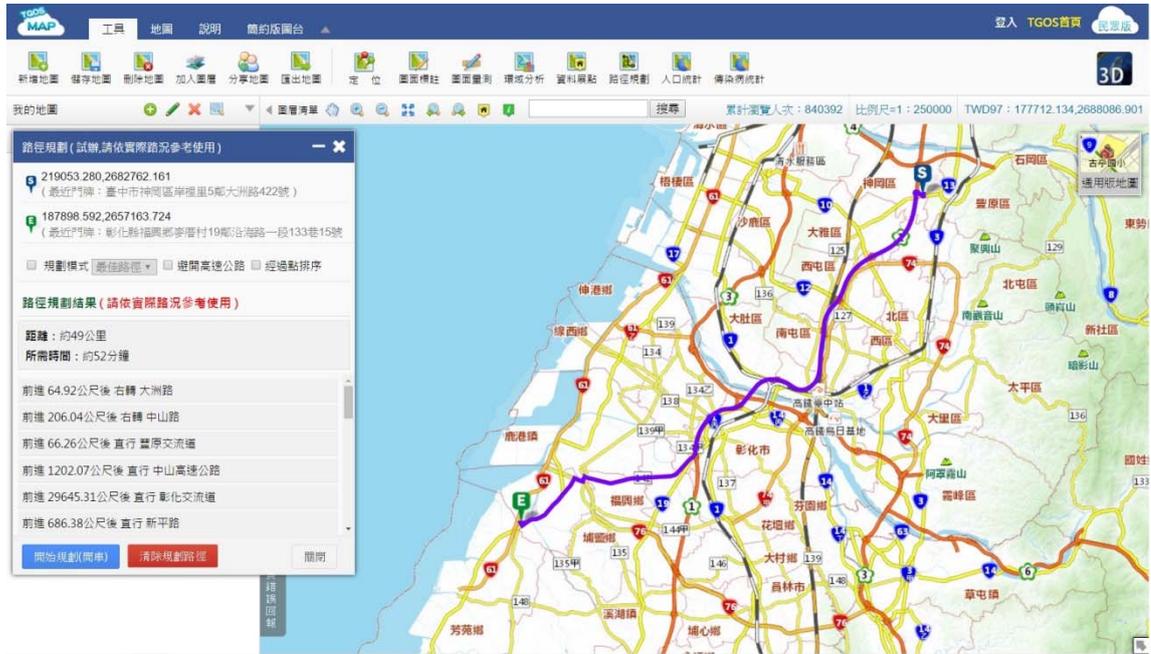


圖 5- 42 TGOS Maps-路徑規劃(通用電子圖)

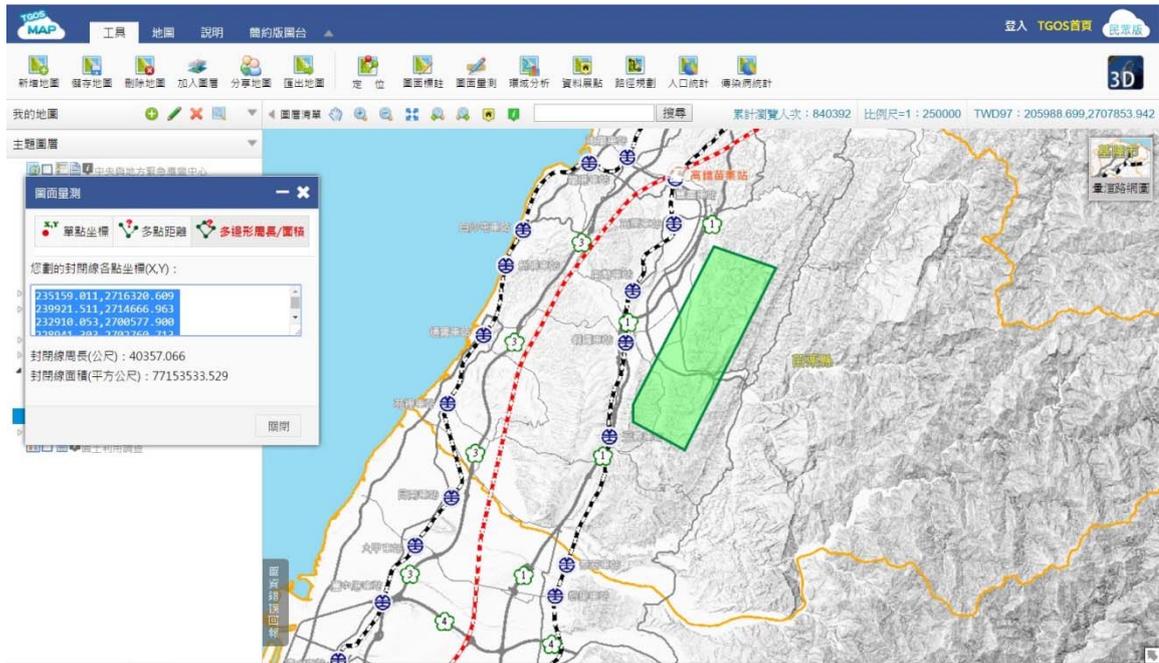


圖 5- 43 TGOS Maps-圖面量測(暈渲路網圖)



圖 5- 44 TGOS Maps-網路地圖元件範例及說明

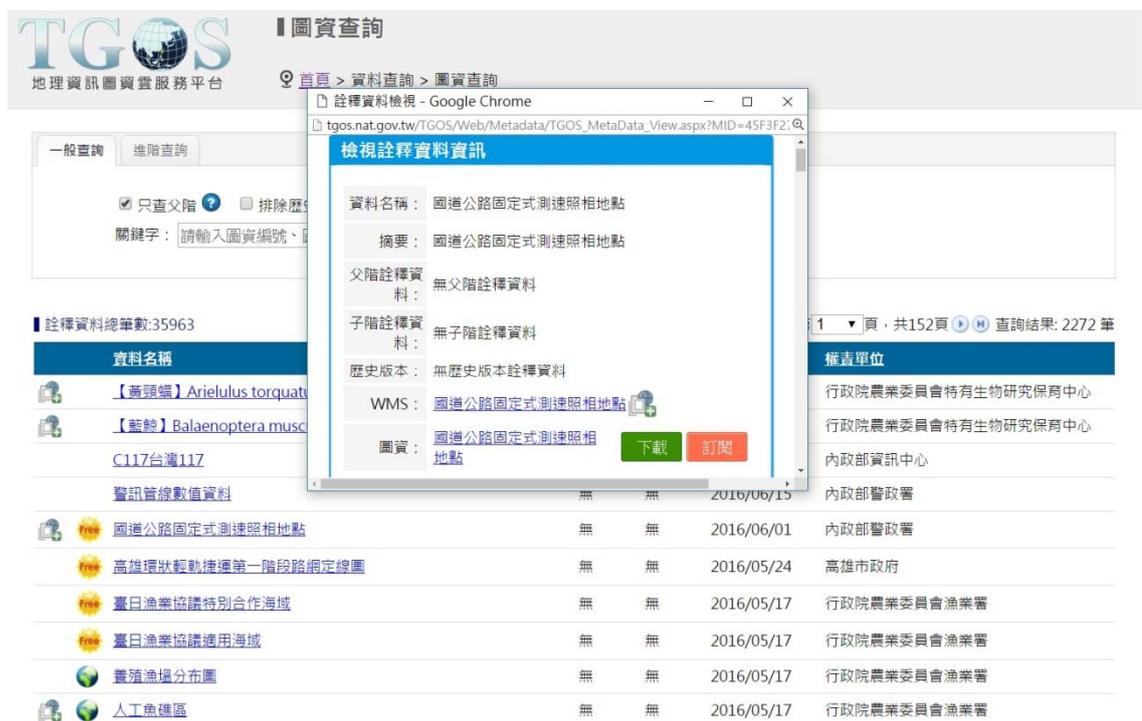


圖 5- 45 TGOS Maps-圖資查詢網頁

四、主要地圖資料

TGOS Maps 網站的主要地圖資料說明如下：

表 5-13 內政部資訊中心-TGOS 網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明 (發布單位)	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
一千分之一地形圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
土石流潛勢溪流圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
山崩潛感圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
工商企業_TGOS	內政部資訊中心		✓	
中央與地方緊急應變中心_TGOS	內政部資訊中心		✓	
全國門牌位置資料	內政部資訊中心		✓	
全國消防機關_TGOS	內政部資訊中心		✓	
全國警察機關_TGOS	內政部資訊中心		✓	
危險物品場所_TGOS	內政部資訊中心		✓	
各級學校_TGOS	內政部資訊中心		✓	
地形暈渲混合地圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
地形暈渲圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
行政區界圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
坡地災害潛勢圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
直升機緊急救難臨時起降場_TGOS	內政部資訊中心		✓	
社會福利服務機構_TGOS	內政部資訊中心		✓	
空中勤務總隊_TGOS	內政部資訊中心		✓	
非都市土地使用分區圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
活動斷層圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
國土利用調查_TGOS	內政部資訊中心		✓	
淹水災害潛勢圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
淹水潛勢圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
通用版電子地圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
都市計畫圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
順向坡分布圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
業務管理詮釋資料	內政部資訊中心		✓	
路網數值圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
福衛二號衛星影像_TGOS	內政部資訊中心		✓	

福衛混合地圖_TGOS	內政部資訊中心		✓	
避難收容處所_TGOS	內政部資訊中心		✓	
醫療院所_TGOS	內政部資訊中心		✓	
日治時期二萬五千分之一臺灣地形圖影像資料庫	中央研究院	✓		
日治時期二萬分之一臺灣堡圖影像資料庫	中央研究院	✓		
臺灣地區五萬分之一地形圖影像資料庫	中央研究院	✓		
3碼郵遞區號與行政區中心點經緯度對照表	中華郵政股份有限公司	✓		
100公尺DTM(DEM格式)	內政部地政司	✓		
100公尺DTM(DSM格式)	內政部地政司	✓		
五千分之一基本地形圖(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
正射影像_WMS服務	內政部國土測繪中心	✓		
地政事務所轄區圖(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
村里界圖(TWD97經緯度)	內政部國土測繪中心	✓		
段籍圖(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
海域基本圖	內政部國土測繪中心	✓		
國土利用調查成果(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
臺灣通用電子地圖(不含等高線)(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
臺灣通用電子地圖(不含等高線,比例尺小於一萬八千分之一)(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
臺灣通用電子地圖(套疊等高線)(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
臺灣通用電子地圖(套疊等高線,比例尺小於一萬八千分之一)(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
臺灣通用電子地圖正射影像(WMS)	內政部國土測繪中心	✓		
台灣沿海保護區圖	內政部營建署	✓		
全國歷史建築分佈圖	文化部文化資產局	✓		
全國遺址分佈圖	文化部文化資產局	✓		
省道公路路線	交通部公路總局			KMZ
交通部臺灣鐵路管理局五百分之一地形圖_縱貫線	交通部臺灣鐵路管理	✓		
農航所正射影像圖	行政院農業委員會林務局農林航空測量所	✓		
台灣土壤圖	行政院農業委員會農業試驗所	✓		
102學年度各級學校分布位置	教育部	✓		

高雄市自行車路線	高雄市政府	✓		
高雄市里界圖	高雄市政府	✓		
高雄市區界圖	高雄市政府	✓		
民國104年海嘯溢淹潛勢圖	國家災害防救科技中心	✓		
新北市里界圖	新北市政府	✓		
新北市區界圖	新北市政府	✓		
河川(支流)	經濟部水利署	✓		
河川(河道)	經濟部水利署	✓		
河川流域範圍圖	經濟部水利署	✓		
嚴重地層下陷地區	經濟部水利署	✓		
臺中市里界圖(改制後全市,TWD97)	臺中市政府	✓		
臺中市區界圖(改制後全市)	臺中市政府	✓		
臺北市里界圖	臺北市政府	✓		
臺北市區界圖	臺北市政府	✓		
編定工業區範圍圖	經濟部工業局	✓		
活動斷層圖	經濟部中央地質調查所	✓		
順向坡分布圖	經濟部中央地質調查所	✓		
工程地質探勘資料點位	經濟部中央地質調查所	✓		

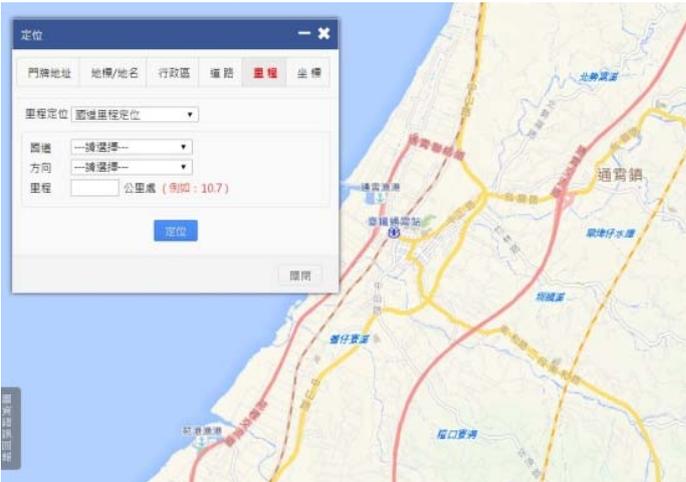
五、評比指標檢測結果

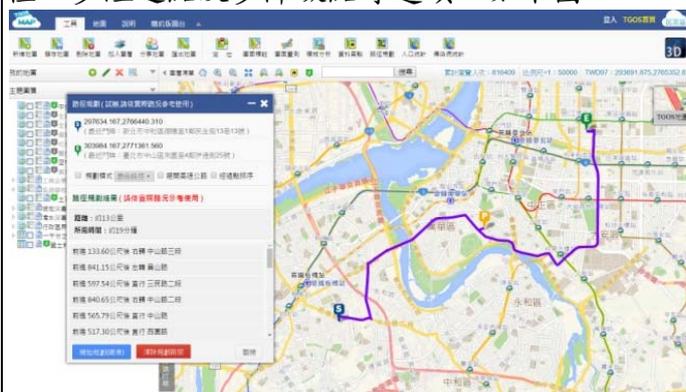
依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

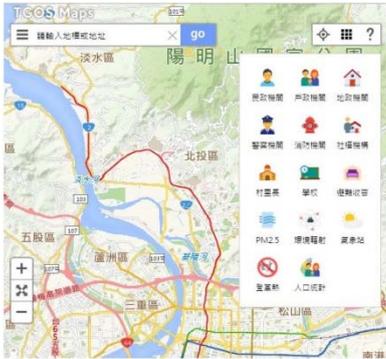
表 5- 14 內政部資訊中心-TGOS 網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	優良	TGOS 英文簡稱，已廣為周知，中文全稱為「地理資訊圖資雲服務平台」則稍長
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	3 種	IE, Firefox, Chrome
1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	2 種	繁中、英文
1.4	網站說明(Site Description)	優良	首頁以圖示方式提供最新消息、圖資查詢、開放地理空間資料、資料申請及 TGOS 圖台等，分類尚清楚

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.5	輔助工具(Help Function)	優良	具有常見問題、對話盒，地圖工具附彈出式說明
1.6	選單/按鈕設計(Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在上方，按鈕底色變化+邊框
1.7	地圖/網站顏色設計(Website/Map Color Scheme)	優良	淺藍、灰、白，色彩柔和
1.8	版型配置(Website Layout Design)	優良	採兩欄式設計，版面整齊，具一致性，且有 page footer，方便使用
1.9	程式語言(programming language)	JavaScript + ASP.NET	跨平台性較差
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	SuperGIS	SuperGIS 為商業軟體
2.2	底圖種類切換(Map Types)	有；8種	包含 TGOS 地圖、臺灣通用電子地圖、路網數值圖、福衛二號衛星影像、福衛混合地圖、地形暈渲圖、地形暈渲混合地圖、農航所正射影像等
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	無	
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	0-19 階	<p>最大範圍為臺灣地區全圖，最大比例尺基本圖顯示如下圖</p> 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	有；可設定透明度	<p>完整版提供多種主題圖層，並提供多樣化圖資的加入，包含 TGOS WMS，OGC 標準之 WMS、WMTS，與上傳 KML、SHP 檔案等，簡約版亦有部分功能如下圖</p> 

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	平移、縮放、點擊移動
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	無	
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；1種	顯示游標位置的 TWD97 坐標值
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有	<p>http://tgos.nat.gov.tw/tgos/Web/Address/TGOS_Address.aspx。如下圖</p> 
3.2	行政區搜尋 (Administrative District)	有	同上
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	同上
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	同上
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	同上
3.6	其他搜尋(Other)	有	<p>(快速道路、鐵路)里程，如下圖</p> 
3.7	全文檢索(Full Text)	無	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有	須下載 3D Earth PlugIn
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	有	
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	有	<p>試辦中，只有開車模式，有最短路徑、最佳路徑、多經過點及多障礙點等選項，如下圖</p> 
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	無	
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	無	
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	有	
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	無	
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	繪製點、線條、多邊形、方形、圓形
5.2	註記功能(Add Notes)	有	
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	單點坐標、多點距離、多邊形周長/面積
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	
5.7	列印功能(Print Option)	無	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	無	
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	無	
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有；中研院轉接	
6.2	網路地圖服務(WMS)	有；約 24 8 種	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有；約 39 7 種	
6.4	建立可嵌入網頁的地圖 或以網址分享地圖 (Embed HTML Iframe link)	可	需註冊，僅提供網址介接，操作較繁複
6.5	建立共享地圖影像 (Shareable Map Image)	可	
6.6	建立共享地圖向量 (Shareable Map Vector)	否	
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	無註冊使用者：提供 WMTS、WMTS、WFS。註冊使用者：增加 KML、SHP、資料展點(CSV 形式)
6.8	其他介接功能(API Available)	有；約 30 種	Web Service(約 30 種)、JavaScript API、Mobile API， http://tgos.nat.gov.tw/TGOS/Web/Service/Apply/TGOS_Apply_Service.aspx# ； http://tgos.nat.gov.tw/TGOS/Web/API/TGOS_API_Center.aspx
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站 (Mobile-Specific Website)	有	<p>簡約版，見 http://map.tgos.tw/TGOSimpleViewer/Web/Map/TGOSimpleViewer_Map.aspx，簡約版仍保留多數功能，並非只有基礎的地圖操作，而是以較簡單的使用模式換方式呈現(如人口統計等)功能。簡約版會依畫面寬度調整版面配置，如下圖</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>簡約版小尺寸</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>簡約版中尺寸</p> </div> </div>
7.2	行動版的路徑規劃 (Route Planner)	有	提供汽車及行人之路徑規劃
7.3	行動版的底圖種類切換 (Map Types)	可	有電子地圖、衛星影像及地形暈渲圖，後 2 項可選是否疊加路網圖層
7.4	行動版的支援的語言 (Supported Languages)	中文	
7.5	行動版的手機圖檔套疊 (Upload Overlays)	無	
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	無	
7.8	APP 的離線地圖(Offline Map)	無	
7.9	APP 的底圖種類切換(Map Types)	無	
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	無	
7.11	APP 的支援的語言(Supported Languages)	無	
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1:1000	96dpi (網際網路地圖圖磚服務共同作業準則)
8.2	圖磚格式(Image Format)	Jpg/png	
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	無	
8.4	坐標系統(coordinate system)	EPSG:3826(TWD97 台灣地區)、EPSG:3825(TWD97 外島地區)及 EPSG:3857	http://api.tgos.nat.gov.tw/TGOS_MAP_API/web/default.aspx?id=6
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	未載明	
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	未載明	
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	大部分為其他機關提供	內政部國土測繪中心及其他約 50 個政府機關及學術單位提供

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5- 15 內政部資訊中心-TGOS 網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	9.44
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	5.56
3	搜尋機制(Searching)	6.67
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	5.00
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	6.67
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	8.75
7	行動裝置適用性(Mobile)	3.18
8	圖資管理(Map Data Management)	6.43

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

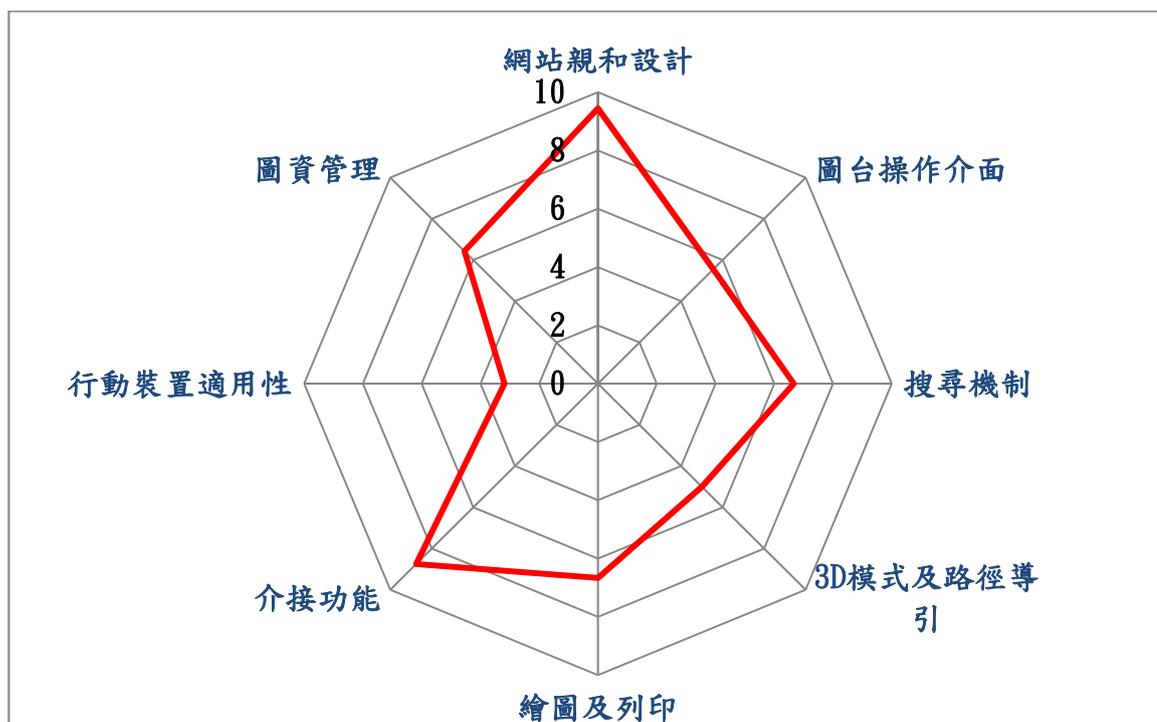


圖 5- 46 內政部資訊中心-TGOS 網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解「內政部資訊中心-TGOS 網站」在「介接功能」、「網站親和設計」、「搜尋機制」及「繪圖及列印」的評比構面表現較為優良，而在「行動裝置適用性」、「3D 模式及路徑導引」、「圖台操作介面」及「圖資管理」的評比構面表現較差。由於 TGOS 網站平台主要功能為彙整各政府機關的地理資訊資源，透過統一收集及供應作業，強化地理資訊的推廣應用。內政部資訊中心因此投入較多資源開發 TGOS 網站，故網站在美工設計、圖資瀏覽、搜尋機制、繪圖及列印、圖資介接與供應方面表現優良，惟 TGOS 圖台完全版在網頁設計上未考慮行動裝置適用性，使得評比分較差，應考慮加以改善。此外，TGOS 採會員制，針對不同使用者提供不同的服務，以致在使用者身分認證上有較多限制，未註冊使用者在操作介面上有所限制，且 3D 瀏覽模式需安裝特別套件，故在圖台操作介面上有改善的空間。由於 TGOS 大部分圖資來自其他機關，因此在圖資更新上，須依賴資料供應端的配合，有些資料無法達到適時更新，管理機制有待加強。

第六節 Google 地圖-Google Maps 網站研析

一、網站簡介

Google 地圖是 Google 公司向全球提供的電子地圖服務，地圖包含地標、線條、形狀等資訊，提供向量地圖、衛星相片、地形圖等三種視圖。現在 Google 地圖是 Google 所有服務流量的第二名，僅次於 Google 搜尋。但 Google 地圖可不是一開始就很順利，落後 Yahoo! 等網站很多。直到 2004 年 Google 高層意識到地圖領域落後的窘境，開始物色購併三家網路地圖公司：Where 2、Keyhole 和 Zipdash。Google 在 2004 年 10 月收購 Where 2，提供網頁版的地圖。同一個月收購 Google 地球的前身 Keyhole，Keyhole 能夠疊合不同地理圖層，包括衛星圖、照片等。2004 年 9 月收購 Zipdash，主要著重在即時交通預測，最後成為 Google 地圖手機版。⁴¹

Google 地圖於 2005 年 2 月 8 日在 Google 部落格上首次公布，並於 2005 年 6 月 20 日將覆蓋範圍從原先的美國、英國、加拿大擴大至全球。2007 年 Google 地圖上最受歡迎而且也大概是最具爭議的服務－街景（Street View）服務上線，目前 Google 在全球多國開通了「街景」服務，使用者可以通過由 Google 甲蟲車在街道上拍到的影像檢視街景。2011 年 10 月 Google 地圖新增了 3D 鳥瞰功能。

Google 也與世界各地的圖資公司進行合作，將 Google 地圖推動到世界各個角落，於 2005 年 9 月和北京圖盟科技有限公司（Mapabc）合作出版中國大陸的 Google 本地，後被重新命名為 Google 地圖。臺灣的圖資是由勤崑國際科技所提供，並於 2007 年 10 月 11 日推出臺灣版地圖。⁴²

目前，Google 地圖包括地球上每個國家的所有街道，而街景服務已經收集到其中 1/4 國的影像。使用者總數是 10 億人以上，或者可以說是全球網路人口的一半。Google 的 Tango 計畫在 2014 年首次被公布，研究領域包括室內地圖繪製、高精度導航、協助視障人士的裝置研發等等，顯示出 Google 對室內地圖市場的巨大野心，而其虛擬實境與自動駕駛車的應用計畫，也可看出網路地圖的發展是無可限量的。

⁴¹ 陳瑞霖，Google 的線上地圖十年霸業，究竟是如何開始？，
<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5065043#sthash.J0bt0HA6.dpuf>

⁴² <https://zh.wikipedia.org/wiki/Google地圖>

二、服務面向

Google 是一家商業公司，但是為什麼他提供那麼多優質的服務給大眾使用，卻不收任何費用？簡單的說，Google 靠著提供各種免費又優質的服務，吸引大家來使用，接著 Google 就靠著這些服務掌握了非常大量的使用者，並且將所有的使用者資訊經過分析整理後，利用這些資訊向一些大廠商販售廣告⁴³，透過網路廣告營利。因此，Google 的服務面向是全世界各地網路使用者，利用各種創新服務，不斷的擴大其使用率。

相較其他競爭者，Google 地圖是比較晚才進入這個領域的，Google 的主管在 2005 年體認到「位置感知」的重要性，而投入大量經費不斷的優化地圖服務，並開始提供 API。有了 API 的入口後，開發者可結合 Google 的免費地圖和自己產品的資料，做出像 HousingMaps 那樣風格的網頁應用，或者在 Google 地圖上建構出一整家公司。

當 Google 地圖於 2012 年在美國的占有率成長到 70%，Google 開始認真思考要將之前投入地圖製作的成本回收，開始設定 API 使用量限制，要求大型的使用者付費，因此促成了一個大規模公司的叛逃事件，例如：Foursquare、維基百科及 Apple 等都相繼宣布轉向同一個替代方案-OpenStreetMap。

總之，Google Maps API 的服務面向已由完全免費的服務，轉為分級式的服務。標準版：完全免費，可供公開用於外部 Web 與行動版實作架構，無上限的 Google Maps Android API 和 Google Maps SDK for iOS 免費使用量，其他個別 API 採不同定價與使用限制。進階版：採年約制企業條款，提供 24 小時技術支援與服務水準協議(SLA)，且保證不含廣告，並提供強化的 API 功能。

三、網站功能及畫面

Google 地圖目前提供的主要視圖包括：⁴⁴

- 向量地圖（傳統地圖）：可提供政區和交通以及商業資訊。2011 年 10 月，Google 地圖推出 WebGL 版本實作版本，試驗在用戶端實時渲染取

⁴³ <http://blogger.gtwang.org/2013/11/how-does-google-make-money.html> (2016/5/9)

⁴⁴ <https://zh.wikipedia.org/wiki/Google地圖> (2016/5/2)

自伺服器的向量資料的技術方案。這是 Google 地圖發布以來在地圖應用架構上最大的變化。

- 衛星相片：俯視圖或 45° 影像，跟 Google 地球上的衛星相片基本一樣。
- 地形圖：可以用以顯示地形和等高線。

Google 地圖的主要功能包括：⁴⁵

- 周邊搜尋：透過 Google 地圖可搜尋附近的地點，例如美食好去處。地圖上顯示餐廳、咖啡店等可能值得探訪的地點，及相關評分和說明。
- 規劃路線：在 Google 地圖上可規劃行車、大眾運輸、步行、單車和飛航路線。地圖上如果出現多條建議路線，最快顯示且標為藍色的即為前往目的地的最佳路線，其他路線則會以灰色表示。
- 街景服務：Google 街景是一項於 2007 年五月開始的新功能，提供水平方向 360° 及垂直方向 290° 的街道全景。現在該功能已經覆蓋了全世界數十個國家和地區的主要城市。街景服務可帶著走訪全球地標、欣賞自然奇觀，還能一窺眾多博物館、運動場、餐廳或小型商家的內部實景。
- 相片瀏覽：自 2010 年 6 月中開始，Google 將來自相片分享網站 Panoramio，由用戶提供的相片整合到 Google 地圖內。當拖拉 Google 地圖內的衣夾人時，除了街景服務已上線地區會顯示為藍色外，有用戶提供相片的地點亦會以藍點表示。
- 我的地圖：透過 Google 「我的地圖」功能，使用者可以在 Google 地圖上使用記號或者線進行標記，或者追加注釋、相片或影片，從而作成一份專屬於自己的地圖。使用者亦可以把作成的「我的地圖」通過網際網路進行共享，甚至邀請他人來一同編輯。

現有 Google Maps 網站主要功能畫面說明如下：

⁴⁵ <https://support.google.com/maps/answer/144339?co=GENIE.Platform%3DDesktop&hl=zh-Hant> (2016/5/2)



圖 5- 47 Google 地圖-說明中心網頁

註：開啟 Google Maps 網站會直接進入展示圖台網頁，若要瞭解 Google Maps 說明資料，可由左上角選單進入，找到 Google 地圖說明網頁資料。

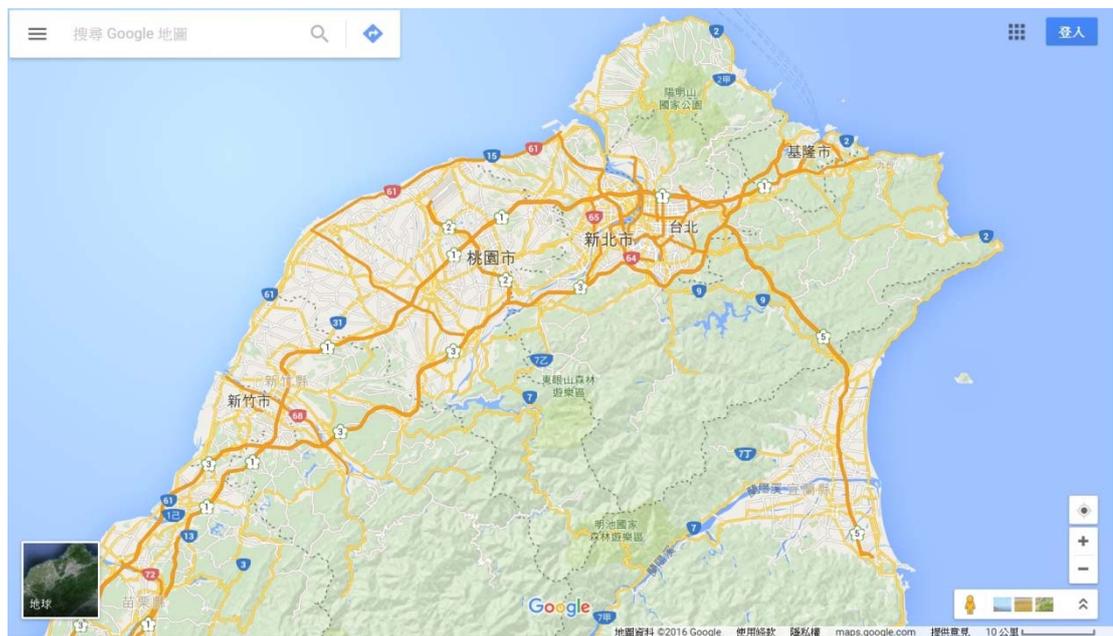


圖 5- 48 Google 地圖-展示圖台網頁

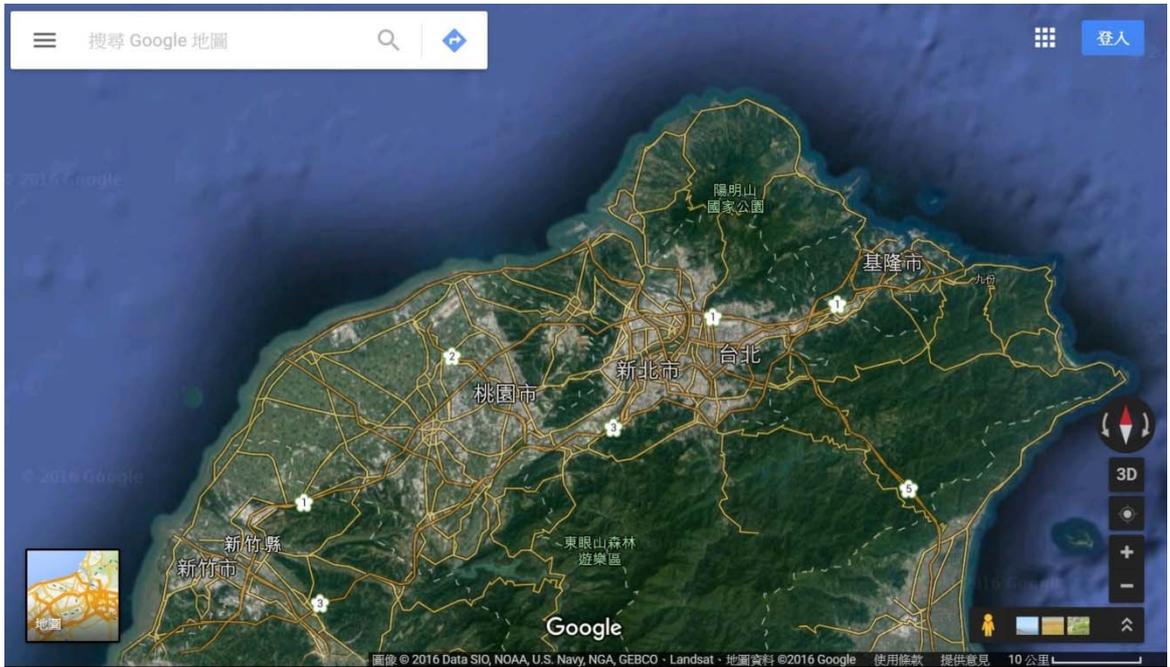


圖 5- 49 Google 地圖-地球 2D 地圖顯示

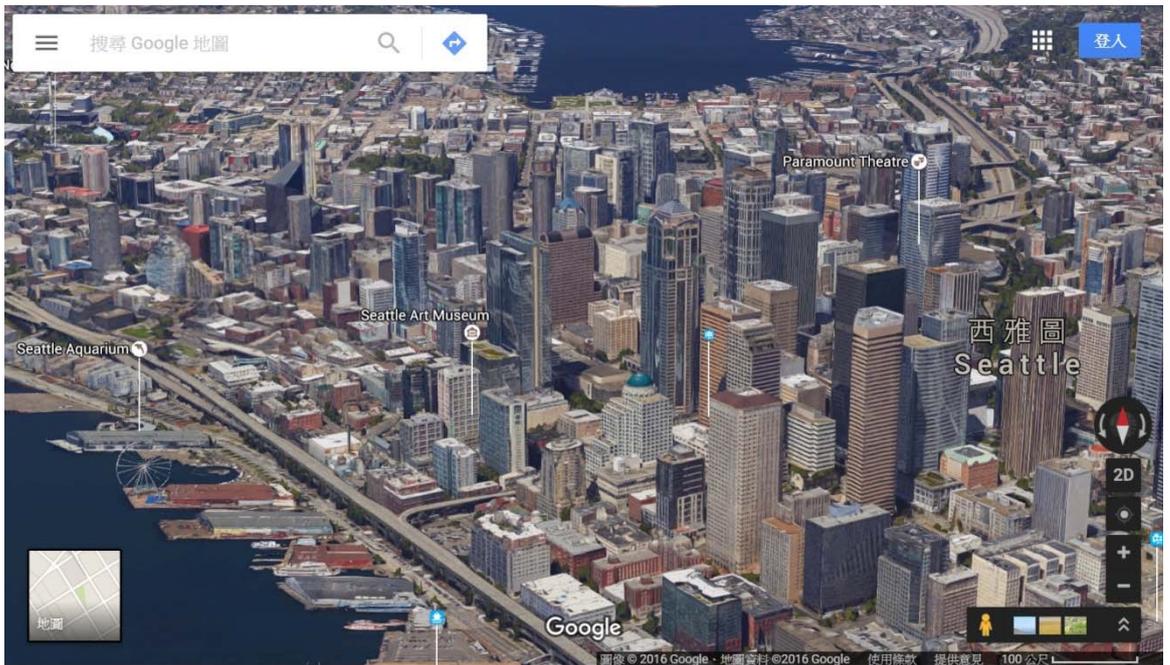


圖 5- 50 Google 地圖-地球 3D 圖展示

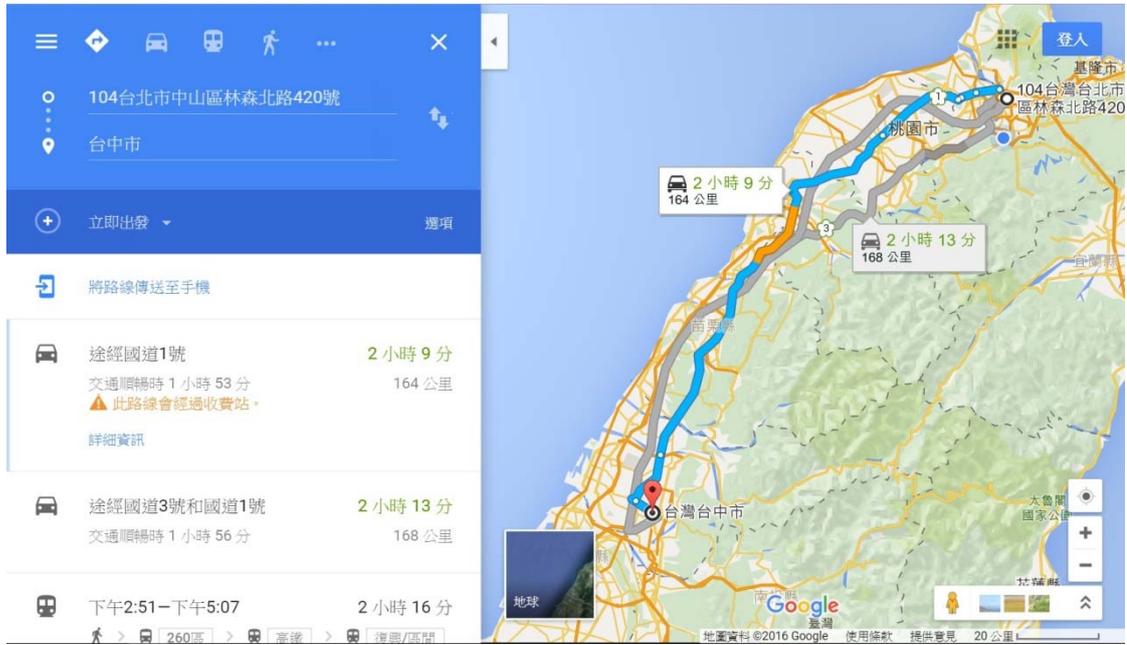


圖 5- 51 Google 地圖-路線導航地圖



圖 5- 52 Google 地圖-街景圖

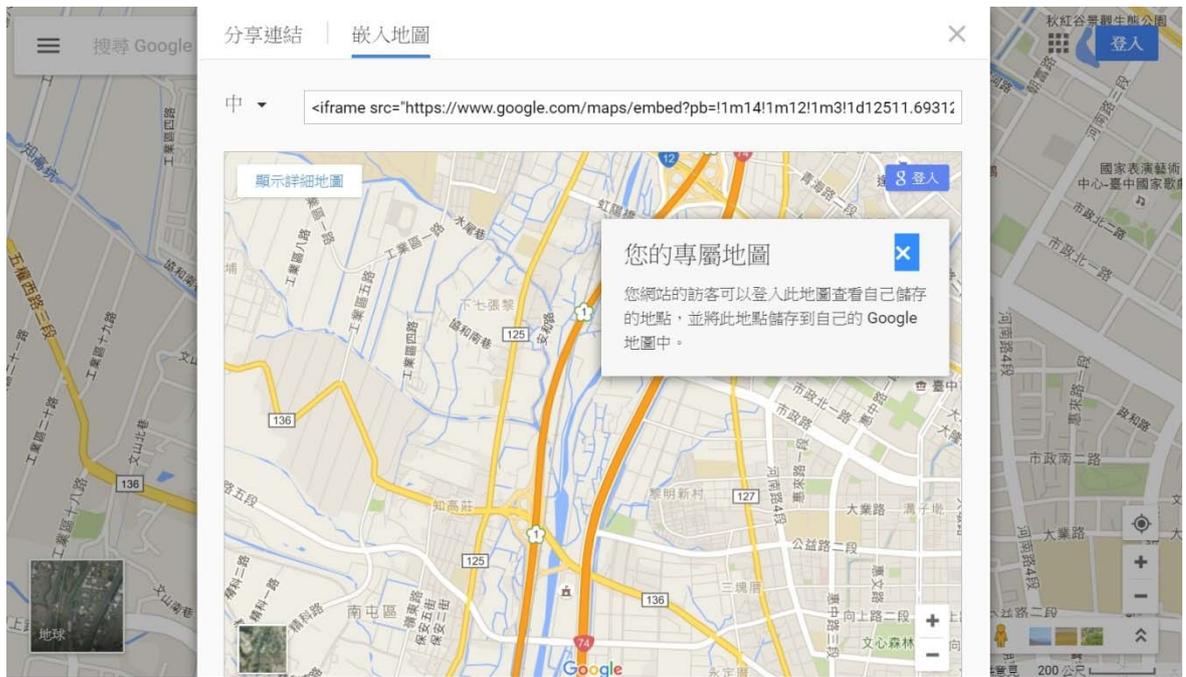


圖 5- 53 Google 地圖-嵌入地圖操作畫面

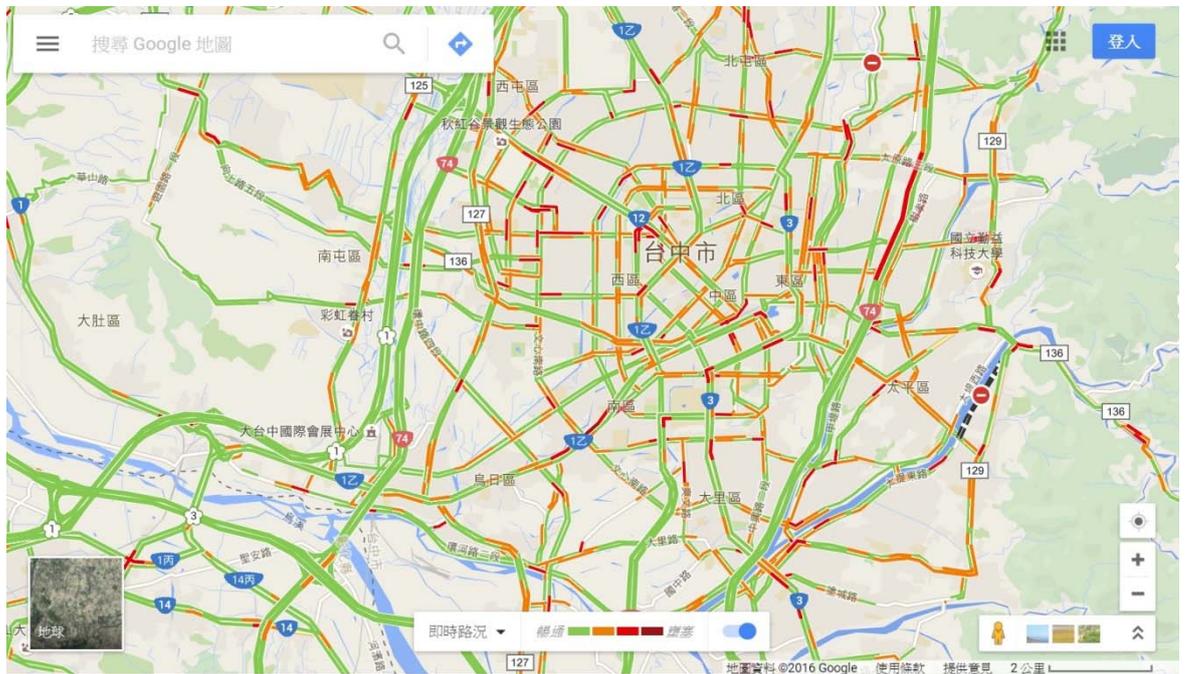


圖 5- 54 Google 地圖-即時路況圖

四、主要地圖資料

Google 地圖網站主要提供線上地圖，介接功能較少，因此可查到的圖資項目較少，主要地圖資料說明如下：

表 5- 16 Google 地圖-Google Maps 網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
ROADMAP	道路地圖(一般，預設二維地圖)		✓	
SATELLITE	Google Earth 衛星影像地圖		✓	
HYBRID	混合檢視地圖(影像+道路地圖及城市名稱)		✓	
TERRAIN	地形實體地圖(山脈、河流等)		✓	
TrafficLayer	在地圖上顯示即時的路況資訊(如果支援的話)。			
TransitLayer	在地圖上顯示城市的大眾運輸網絡。			
BicyclingLayer	在指定地圖的上層轉譯單車路徑與建議單車路線的圖層，以及其他和騎乘單車相關的疊加層。			

五、評比指標檢測結果

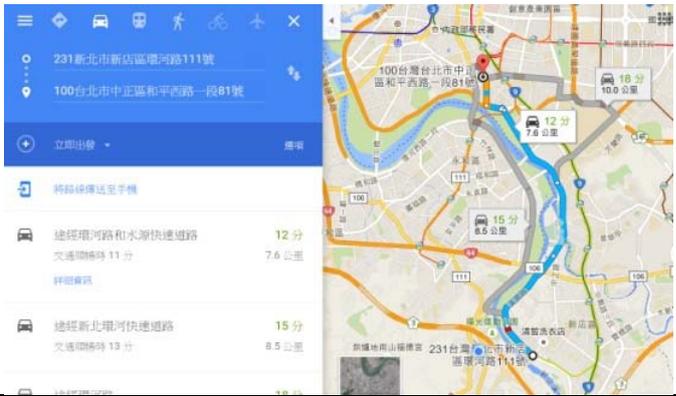
依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5- 17 Google 地圖-Google Maps 網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	優良	名稱簡短易記，知名度高
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	6 種	IE7+, Firefox 2.0.0.8+, Safari 3+, Mozilla 1.7+, Opera 8.02+, Google Chrome 1+
1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	65 種	Chinese (China and Taiwan), English, French, Japanese...
1.4	網站說明(Site Description)	普通	地圖網站簡介及使用說明分散於「Google 地圖」說明中心、提示與秘訣

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.5	輔助工具(Help Function)	優良	具有對話盒、提示和秘訣、使用說明及導覽功能
1.6	選單/按鈕設計(Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在左側，按鈕底色變化+文字，具有展開、縮合功能
1.7	地圖/網站顏色設計(Website/Map Color Scheme)	優良	藍、白、黑為主
1.8	版型配置(Website Layout Design)	優良	版面簡潔、清楚
1.9	程式語言(programming language)	JavaScript, J SON, GO	使用開源程式語言開發
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	Google Map	自行開發，並提供 Google Maps API 給外界使用
2.2	底圖種類切換(Map Types)	6 種	Map with traffic data (separate transit and bicycle view), Satellite with Traffic Data (3D LiDar for certain places not present in most places), Hybrid
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	有	可設定或變更住家和公司地址(必須先登入)
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	0-20 階	最大範圍為全球地圖，最大比例尺基本圖顯示如下圖(註：21 階地圖疑似以 20 階放大方式處理) 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	無	
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	Vertical, Horizontal, Depth, Zoom, Rotation(beta), 360 Panoramic (Street View), 3D Mode (Google Earth JavaScript)，見 https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	有	見 https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明																							
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	有	提供下列快捷鍵																							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Action</th> <th>Shortcut</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Move north by small increments</td> <td>Up arrow</td> </tr> <tr> <td>Move south by small increments</td> <td>Down arrow</td> </tr> <tr> <td>Move west by small increments</td> <td>Left arrow</td> </tr> <tr> <td>Move east by small increments</td> <td>Right arrow</td> </tr> <tr> <td>Move north by large increments</td> <td>Page Up</td> </tr> <tr> <td>Move south by large increments</td> <td>Page Down</td> </tr> <tr> <td>Move west by large increments</td> <td>Home</td> </tr> <tr> <td>Move east by large increments</td> <td>End</td> </tr> <tr> <td>Zoom in</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Zoom out</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Action	Shortcut	Move north by small increments	Up arrow	Move south by small increments	Down arrow	Move west by small increments	Left arrow	Move east by small increments	Right arrow	Move north by large increments	Page Up	Move south by large increments	Page Down	Move west by large increments	Home	Move east by large increments	End	Zoom in	+	Zoom out	-
			Action	Shortcut																						
			Move north by small increments	Up arrow																						
			Move south by small increments	Down arrow																						
			Move west by small increments	Left arrow																						
			Move east by small increments	Right arrow																						
			Move north by large increments	Page Up																						
			Move south by large increments	Page Down																						
			Move west by large increments	Home																						
			Move east by large increments	End																						
Zoom in	+																									
Zoom out	-																									
2.9	其他瀏覽功能(others)	有；1種	你的時間軸(可查看行動裝置過去一段時間所回報的位置資訊)																							
3.搜尋機制(Searching)																										
3.1	門牌搜尋(Address)	有，大部分地區	大部分區域可以提供																							
3.2	行政區搜尋 (Administrative District)	有	Town, Neighborhood, City																							
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	https://support.google.com/maps/answer/18539?hl=zh-Hant&ref_topic=3092444																							
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	Street Name																							
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	Business, Places of Interest, Airport Code																							
3.6	其他搜尋(Other)	有；1種	Post Code																							
3.7	全文檢索(Full Text)	有																								
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有																								
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	有																								
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)																										
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有	透過 google earth 檢視查看 3D 圖像 https://support.google.com/maps/answer/3092441?hl=zh-Hant ，如下圖 																							
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	有	同上																							

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
4.3	3D 地形或地形剖面 (3D Terrain or profile)	有	同上
4.4	路徑導引(Route Directions)	有	功能完整、快速，如下圖 
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	有	同上
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	有	同上，惟測試時，臺北地區查無可騎路線
4.7	多個經過點路徑導引 (Multiple Destinations)	有	同上
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	有	可以選擇手機、平板電腦、電子郵件或簡訊
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	可以使用「我的地圖」製作及修改自訂地圖
5.2	註記功能(Add Notes)	有	以新增標籤方式
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	測量兩點或多點之間的距離， https://support.google.com/maps/answer/1628031?hl=zh-Hant&ref_topic=3093390
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	必須先登入 Google 帳戶
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	必須先登入 Google 帳戶
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	Matched Searches, Directions
5.7	列印功能(Print Option)	有	
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	無	
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	有	
6.介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	無	以免費帳號進行檢測
6.2	網路地圖服務(WMS)	無	過去有提供須收費的 Google Maps Engine，已終止服務
6.3	網路圖徵服務(WFS)	無	以免費帳號進行檢測
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖 (Embed HTML Iframe link)	可	兩種方式皆有

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.5	建立共享地圖影像 (Shareable Map Image)	否	
6.6	建立共享地圖向量 (Shareable Map Vector)	可	KML, KMZ；但非一般使用的 Google Maps，而是 Google My Maps，見 https://support.google.com/mymaps#topic=3188329
6.7	外部圖檔套疊(Upload Overlays)	可	CSV, TSV, KML, KMZ, GPX, or XLSX；但非一般使用的 Google Maps，而是 Google My Maps，見 https://support.google.com/mymaps#topic=3188329
6.8	其他介接功能(API Available)	有;4 大類	Google 提供一系列為數眾多的 API，依使用平台分為 Android、iOS、Web、Web Service 四大類，見 https://developers.google.com/maps/get-started/
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站 (Mobile-Specific Website)	有	針對螢幕大小，以響應式網頁概念設計
7.2	行動版的路徑規劃 (Route Planner)	有	
7.3	行動版的底圖種類切換 (Map Types)	4 種	
7.4	行動版的支援的語言 (Supported Languages)	54 種	
7.5	行動版的手機圖檔套疊 (Upload Overlays)	可	CSV, KML, GPX, XLSX，但非一般使用的 Google Maps，而是 Google My Maps
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	有	on Android
7.7	APP 的 GPS 整合 (GPS Integration)	有	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=zh_TW
7.8	APP 的離線地圖 (Offline Map)	有，未公布格式	路況、大眾運輸、單車路線、衛星、地形、Google 地球(需安裝)
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	220 個國家/地區的地圖	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=zh_TW
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位 (Mobile Wi-Fi Location)	有	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&hl=zh_TW
7.11	APP 的支援的語言 (Supported Languages)	多種	https://developers.google.com/maps/faq#using-google-maps-apis
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.149m 1/533	臺灣地區製作至 21 層，依 OSM 數據推斷約為 1:250
8.2	圖磚格式 (Image Format)	png	
8.3	向量圖磚 (Vector Tiles)	有	https://googleblog.blogspot.tw/2010/12/under-hood-of-google-maps-50-for.html

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
8.4	坐標系統(coordinate system)	EPSG:3857及 EPSG:4326	http://gis.stackexchange.com/questions/48949/epsg-3857-or-4326-for-googlemaps-openstreetmap-and-leaflet https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Maps#Map_projection
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	每天	
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	1 到 3 年	https://productforums.google.com/forum/#!topic/earth/M1ihfSjmPto
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	大部分為自有或購買	MAPIT, TeleAtlas, DigitalGlobe, MDA Federal... 等單位及使用者社群

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5- 18 Google 地圖-Google Maps 網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	9.44
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	8.33
3	搜尋機制(Searching)	9.44
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	10.00
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	8.89
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	5.00
7	行動裝置適用性(Mobile)	10.00
8	圖資管理(Map Data Management)	10.00

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

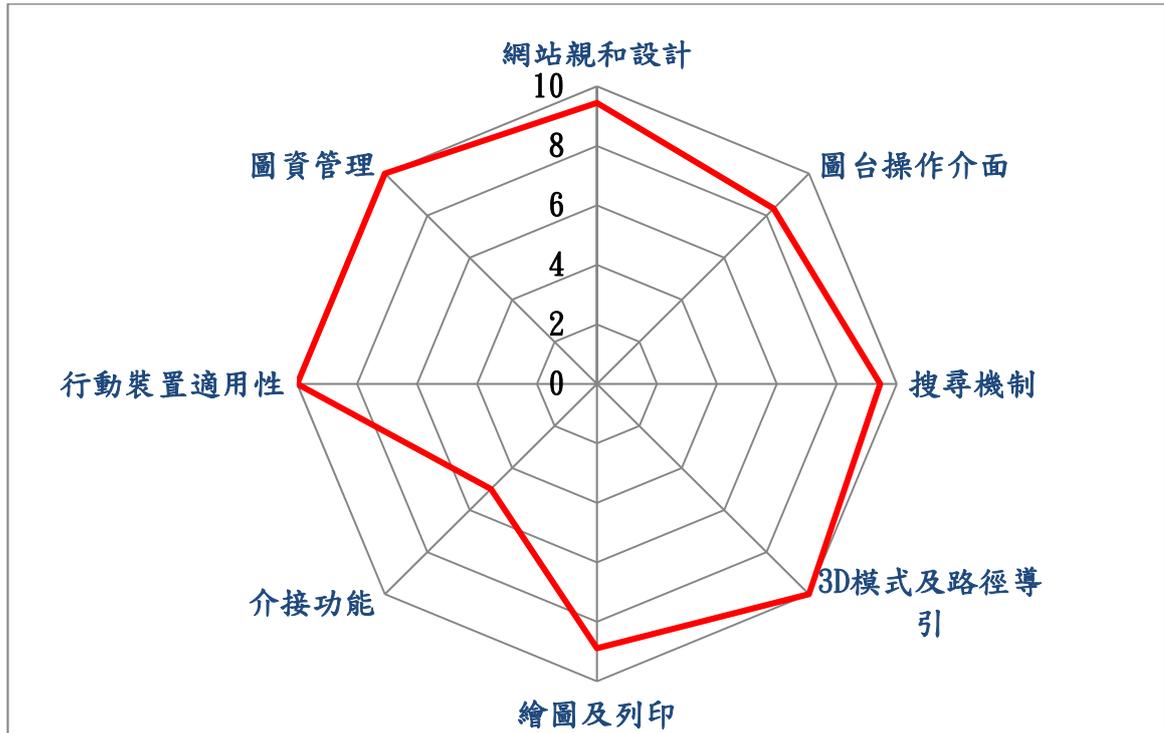


圖 5- 55 Google 地圖-Google Maps 網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解 Google Maps 在大部分的評比構面表現均非常優良，僅在「介接功能」的評比構面表現較差。由於 Google Maps 為一個商業產品，Google 公司投入大量資源開發，以致其豐富的功能與圖資內容為其他網站所望塵莫及。基於商業考量，Google Maps 採分級服務，依使用者的需求，Google 公司可以提供各種服務，本研究以免費帳號進行檢測，雖發現其在介接功能方面表現較差，然不代表不能提供，相信只要付費，Google 公司應能提供各種介接服務。

第七節 開放街圖-OpenStreetMap 網站研析

一、網站簡介

OpenStreetMap（開放街圖，簡稱 OSM）網站目前由英國非營利組織 OpenStreetMap 基金會贊助維運，提供自由而且開源的全球地圖，採用類似 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式，目標是創造一個內容自由且能讓所有人編輯的世界地圖。推動這個計劃開始的初衷，是因為那些被人們認為可以自由使用的地圖，實際上卻受法律與技術所限制，而無法以更有創意、更高效率或甚至是意想不到的方法使用那些地圖。OSM 的地圖是用 slippy map 界面的自由軟體所建立的，所以可以用網路介面閱讀和繪寫地圖資料，使用者根據手持 GPS 裝置、航空攝影照片、衛星影像、其他自由內容甚至單靠用戶由於對目標區域的熟悉而具有的空間知識繪製。網站裡的地圖圖像及向量數據皆以共享創意姓名標示-相同方式分享 2.0 授權。OSM 的地圖因為來自一般的使用者，所以內容相當多元，雖然不全是經過專業訓練的人士，但可以產生接近專業地理資訊水準的地圖。地圖以開放資料庫授權(ODbL)方式授權，可以日常生活、導航、學術、甚至商業應用。

OSM 係於 2004 年 7 月由英國的 Steve Coast 創建，於 2006 年 4 月，設立 OpenStreetMap 基金會，鼓勵開放地理資料的發展和散佈，也鼓勵提供可以被任意使用分享的地理資料。最初的地圖資訊是由志願者進行有系統的地面調查，使用手持全球定位系統裝置和一個筆記本電腦，數位相機或錄音機從零開始製作，隨後被輸入 OSM 資料庫。2006 年 12 月，雅虎允許 OSM 使用該站的航空攝影相片作為編輯的根據，其他來自商業和政府資源的數據也在適當情形下許可使用，大大增加了這項製圖工作的速度，使得收集地面使用資訊可能收集得更準確。目前世界各地有 260 多萬的註冊的使用者（2016 年 5 月），每月以 10% 的幅度繼續成長。

由於 OSM 是真正開源而且免費使用的全球地圖，2012 年 4 月，繼蘋果和 Foursquare 相繼放棄使用 Google 地圖後，維基百科也放棄使用 Google 地圖，轉向使用 OSM，知名的導航公司 Telenav 也正式宣佈使用 OSM 資料，有些政府機構，例如美國白宮網站也開始使用。這些舉動也吸引了那些試圖尋求一款

代替 Google 地圖的使用者，將使得 OSM 的發展更加快速。

二、服務面向

有很多網際網路上免費地圖，只提供瀏覽功能，不能使用 API，創造自己的網頁地圖或加值利用。相比之下，OSM 讓使用者能夠自由地使用地圖和其所有數據。OSM 是完全免費的，讓每個人可以使用及參與輸入地圖資料，但這有利也有弊。參與者對 OSM 所做的任何的改善，或任何改變，都必須向 OSM 回報。這是個聰明的機制，迫使所有 Google 地圖的競爭對手只能加入一個沒有任何私有公司能夠獨佔地圖產業的聯盟，否則就要獨自與 Google 競爭。

OSM 是一個每個人都可以參與輸入地圖資訊的計畫，有些資訊技術熟練的人可以協助撰寫或改善 OSM 軟體，也有些人幫助聯盟在世界各地宣傳 OSM，他們最大的動力來自每天看到地圖在增加。目前為止，在某些地方，如北韓或部分歐洲，OSM 的資訊密度已經成長到比 Google 地圖還高。但有一個限制，就是這些細節的可用性是令人懷疑的，在 OSM 有繪製地圖的城市中，有些會被標示得精細到每個腳步、長椅、樹木，卻仍然缺乏精準的地址或交通規則。

有一些營利公司已經開始對 OSM 貢獻資料以及金錢。Microsoft 是個早期的支持者，把自己的 API 和空照圖取用權限開放，一個較小的車用 GPS 公司 Telenav，也提供了轉彎限制資訊。而正在使用 OSM 資料作為自己的地圖的 Foursquare 也推出了一個「地圖修正」app，為 OSM 聯盟增加了 4,000 萬潛在參與者。

借助行動技術而方興未艾的全球大眾傳播，開啟了公眾被動和主動提供地理空間資料的潛能，例如在海地大地震中，眾所周知，志願者幫助豐富了其他來源的資訊，填補了對資料的迫切需求。然而，這方面的潛力是巨大的，更多的潛力將在未來十年得以實現。這種公眾參與，在可用資料來源匱乏的國家，可能成為必需而不是選擇；在其他資源較充足的國家，國家測繪與地籍部門也

可能和志願者社群進行協作，以加速填補缺乏資訊的地理區域和資訊類型⁴⁶。因此，OSM 的服務面向是多面向的，完成符合 Web 2.0：開放、互動、交流、共享的精神。

三、網站功能及畫面

OSM 地圖主要提供瀏覽地圖與編輯功能，OSM 網站的地圖介面是基於 Javascript 庫中的 Leaflet 介面所開發，叫做 Slippy Map，其主要功能有：

- 瀏覽地圖：可以利用滑鼠自由縮放與捲動地圖。
- 找尋地點：可以在地圖旁的「搜尋框」輸入關鍵字以搜尋所需地點。
- 圖層：可以按「圖層」圖示，在不同的圖層間切換，以不同的方式呈現地圖資料。
- 註記：在「圖層」側邊欄可以勾選「註記」項，來看任何人在地圖上放的註記。
- 分享地圖連結：複製瀏覽器網址列上的 URL，像是用電子郵件寄送。接收者點擊 URL 後，會看到跟你看到一樣的地圖。

由於 OpenStreetMap 是個用 API 編輯的開放平台，有很多地圖編輯器可以選擇，有些簡化了特定功能，有些在不同平台上運行，像是行動裝置。目前 OSM 地圖的前三名編輯器軟體為：

- id：瀏覽器內嵌的編輯器，也是當前網站的預設編輯器。它使用 d3.js，由 Mapbox 編寫。
- Potlatch 2：比較早期的地圖編輯軟體，基於 Flash，同樣內嵌於網頁中。面向中階使用者。
- JOSM：編輯功能比較強大的桌面軟體，使用 Java 編寫。比較適合進階使用者。

⁴⁶聯合國全球地理資訊管理專家委員會，未來五至十年地理資訊管理發展趨勢展望 (UN-GGIM，2013 年 7 月)

現有 OpenStreetMap 網站主要功能畫面說明如下：



圖 5- 56 OpenStreetMap-網站首頁



圖 5- 57 OpenStreetMap-標準地圖展示圖台

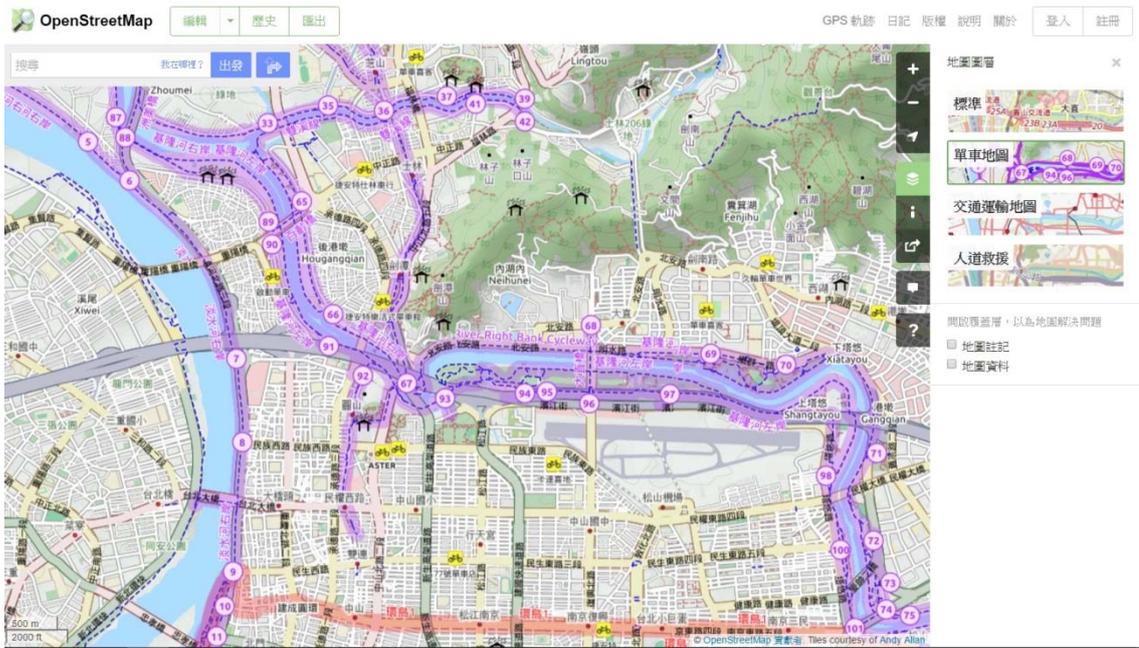


圖 5- 58 OpenStreetMap-單車地圖展示圖台

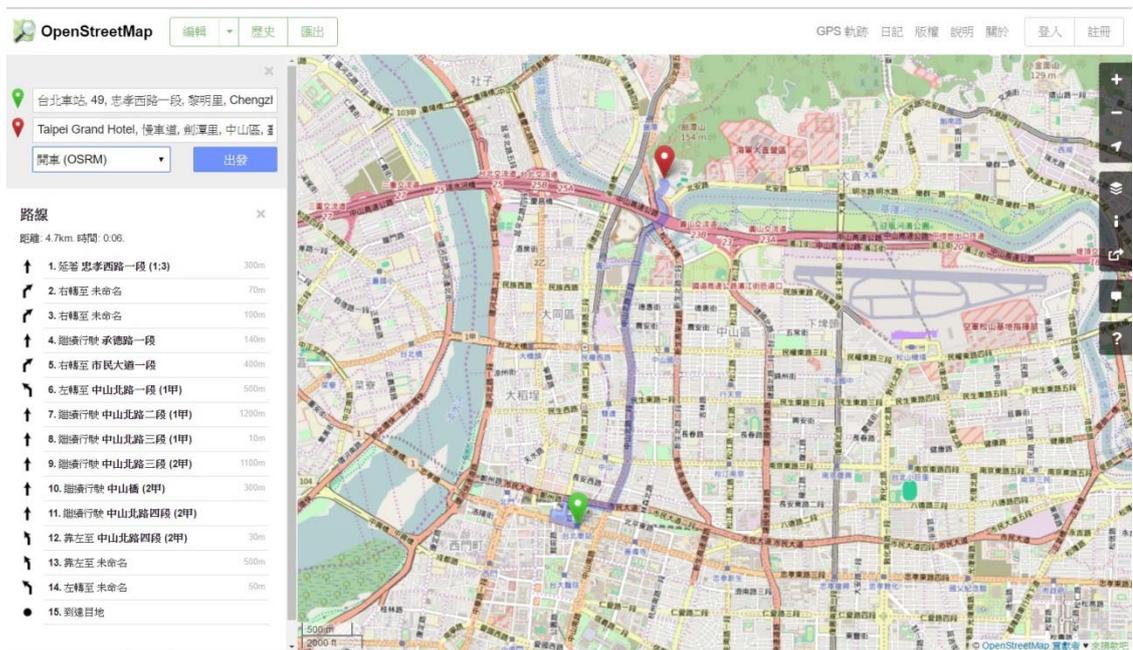


圖 5- 59 OpenStreetMap-路線導引圖

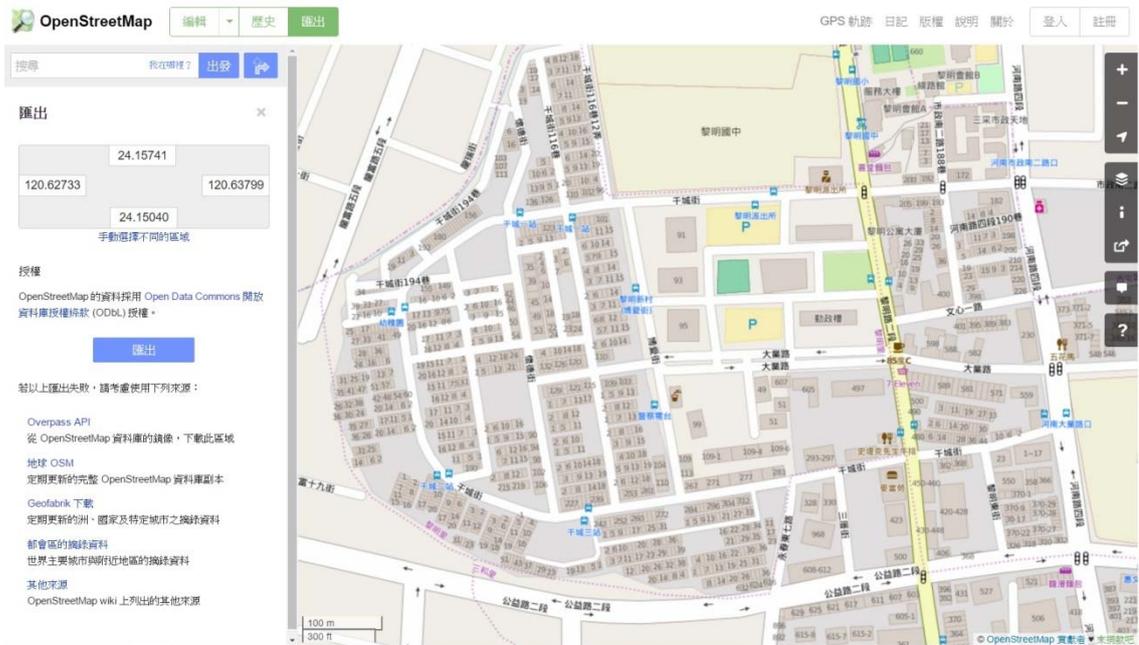


圖 5- 60 OpenStreetMap-匯出地圖操作畫面

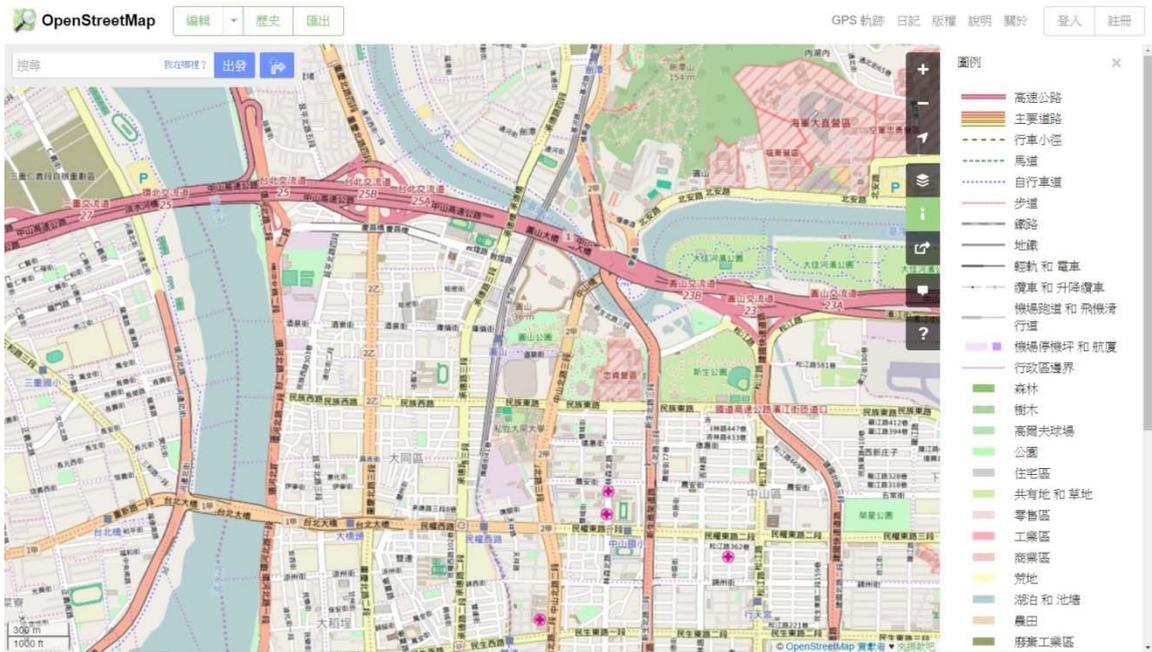


圖 5- 61 OpenStreetMap-圖例說明畫面



圖 5- 62 OpenStreetMap-臺灣化地圖



圖 5- 63 OpenStreetMap-功能說明畫面

四、主要地圖資料

OpenStreetMap 網站的主要地圖資料說明如下：

表 5- 19 開放街圖-OpenStreetMap 網站主要圖資列表

圖資項目	簡易說明	介接服務		
		WMS	WMTS	WFS
OpenStreetMap.org	世界區域通用地圖（包含 Mapnik, Osmarender, Cyclemap）		✓	
OpenStreetMap.org with marker	註記資料圖		✓	
The Information Freeway	高速公路資訊通用地圖		✓	
OpenStreetBrowser	世界區域通用地圖(動態瀏覽圖)		✓	
Mobile Map	世界區域通用地圖（行動裝置優化地圖）		✓	
OSM WMS	歐洲區域通用地圖		✓	
OpenCycleMap	世界區域(單車地圖)		✓	
Reit- und Wanderkarte	歐洲區域（騎和徒步旅行圖，專題地圖）		✓	
Hiking Map	世界區域（徒步旅行地圖，路徑標記專題地圖）		✓	
OpenPisteMap	滑雪/滑雪板道地圖，專題地圖		✓	
ÖPNV-Karte	歐洲區域（公共交通地圖，專題地圖）		✓	
FreieTonne	(塔與航海道圖，專題地圖)		✓	
OpenSeaMap	世界區域(海圖，專題地圖)		✓	
OpenLinkMap	歐洲區域(背景圖上附加訊息，專題地圖)		✓	
Parking Map	停車地圖，專題地圖		✓	
Wheelmap	世界區域(無障礙的輪椅地圖，專題地圖)		✓	
Mauerkarte	德國專題地圖(原東/西德國邊界圖，專題地圖)		✓	
Mapquest	世界區域路徑導引圖(Mapquest 提供的開放式電子地圖)		✓	
OpenRouteService	歐洲區域路徑導引圖(緊急通道服務)		✓	
yournavigation.org	世界區域導航地圖		✓	

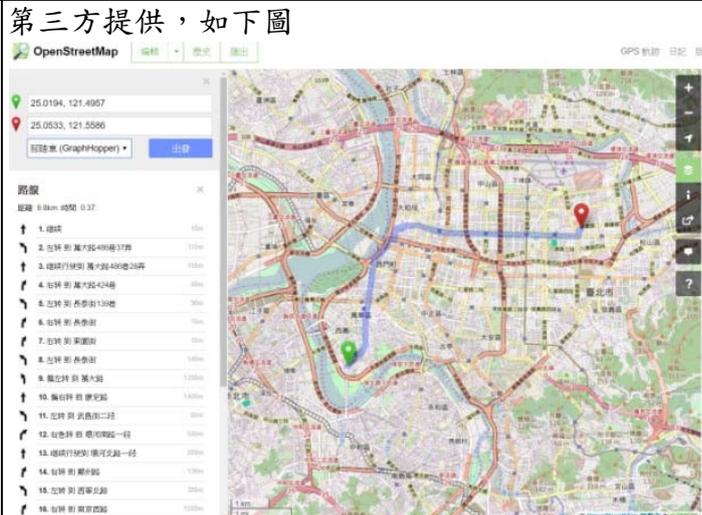
五、評比指標檢測結果

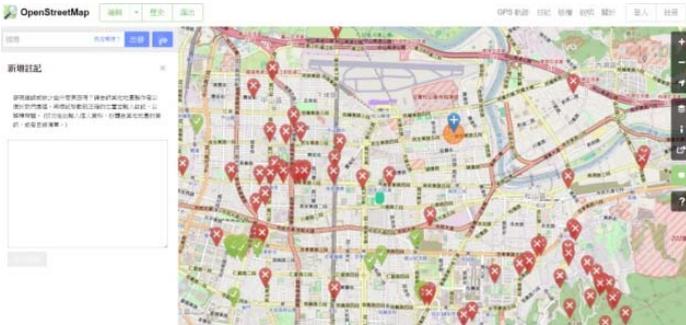
依據本研究所訂定的 8 項研究議題及 70 項評比指標，對現有網站功能檢測，其檢測結果如下表：

表 5- 20 開放街圖-OpenStreetMap 網站功能檢測結果表

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
1.網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)			
1.1	網站名稱(Site Title)	優良	名稱簡短易記，知名度高
1.2	支援瀏覽器種類 (Supported Web Browsers)	4 種	IE7+, Mozilla Firefox 3.5+, Google Chrome 4+, Safari 4+
1.3	支援語言種類 (Supported Interface Languages)	50+種以上	50+ website translations, unlimited map languages
1.4	網站說明(Site Description)	普通	網站簡介及使用說明過於簡單、分散、不清楚
1.5	輔助工具(Help Function)	普通	附常見問題庫網頁，但各種語言提供的內容不同
1.6	選單/按鈕設計 (Menu/Button Design)	優良	選單導覽列在右側，按鈕底色變化
1.7	地圖/網站顏色設計 (Website/Map Color Scheme)	優良	藍、白、深淺灰、綠
1.8	版型配置(Website Layout Design)	優良	版面簡潔、清楚，具隱藏式功能項
1.9	程式語言(programming language)	Ruby on Rails + Java Script	使用開源程式語言開發
2.圖台操作介面(Viewing Interface)			
2.1	顯示圖台(Mapping Platform)	Leaflet + OpenLayers	使用開源軟體開發
2.2	底圖種類切換(Map Types)	5 種	Standard Map, Transport Map, Cycle Map, MapQuest Open, Humanitarian
2.3	設定常用地址(Set Home Location)	有	需要註冊

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
2.4	地圖縮放(圖階)(Map Zoom(Level))	0-19 階	最大範圍為全球地圖，最大比例尺基本圖顯示如下圖 
2.5	圖層套疊(Available Overlays)	無	
2.6	滑鼠及滾輪操作(Mouse Interface)	優良，順暢	Vertical, Horizontal, Depth, Zoom。見 https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果(Dynamic search results based on dragging on the Map)	無	
2.8	鍵盤快捷鍵(Keyboard Shortcuts)	有	顯示圖台提供下列快捷鍵： http://wiki.openstreetmap.org/wiki/ID/Shortcuts <ul style="list-style-type: none"> • F11 (Linux, Windows) / Ctrl+⌘+F (Mac) – set your browser to full screen mode for more space (this less known generic browser shortcut varies by browser). • ↓, ↑, ←, → (cursor keys) – pan map. • ⇧ Shift+↓, ⇧ Shift+↑, ⇧ Shift+←, ⇧ Shift+→, Ctrl+↓, Ctrl+↑, Ctrl+←, Ctrl+→ (cursor keys) – pan map one screenful at a time. • + – zoom in; Ctrl++ – zoom in a lot. • - – zoom out; Ctrl+- – zoom out a lot. • B – display background layer switcher. • Ctrl+B – switch between previous and current backgrounds. • W – toggle wireframe mode. • H – show in-editor help/documentation. • / – toggle minimap.
2.9	其他瀏覽功能(others)	有	可查看地圖元件(例如:節點 Node)的編輯繪製歷程，並連結至繪製人 profile，類似社群功能操作
3.搜尋機制(Searching)			
3.1	門牌搜尋(Address)	有，部分地區	僅有部分區域提供
3.2	行政區搜尋(Administrative District)	有	Town, Neighborhood/Suburb, State/Region, City, Country
3.3	坐標搜尋(Coordinates)	有	Long/Lat
3.4	路名搜尋(Street Name)	有	Street Name
3.5	地標搜尋(Places of Interest)	有	All Possibility, no restriction，見 https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
3.6	其他搜尋(Other)	有；1種	Post Code, Zip+4

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
3.7	全文檢索(Full Text)	有	
3.8	關鍵字檢索(Keyword)	有	
3.9	進階搜尋(Levels of Filtering)	無	
4.3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)			
4.1	3D 瀏覽模式(3D Mode)	有；第三方	第三方提供， https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
4.2	3D 重要建物(3D Landmarks)	有；第三方	第三方提供， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/3D
4.3	3D 地形或地形剖面(3D Terrain or profile)	無	
4.4	路徑導引(Route Directions)	有；第三方	第三方提供， https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
4.5	步行路徑導引(Walking Directions)	有；第三方	第三方提供， https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services
4.6	自行車路導引(Bicycle Directions)	有；第三方	<p>第三方提供，如下圖</p> 
4.7	多個經過點路徑導引(Multiple Destinations)	有；第三方	
4.8	路徑傳送到手機(Send to Device)	有；第三方	
5.繪圖及列印(Drawing and Print)			
5.1	繪圖功能(Drawing Tools)	有	不同語言版本的工具會有不同， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
5.2	註記功能(Add Notes)	有	不同語言版本的工具會有不同， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services ，臺灣地區如下圖 
5.3	量測功能(Measuring Tools)	有	不同語言版本的工具會有不同， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services
5.4	儲存地圖(Save Maps)	有	相較於其他網站，OSM 並非單純儲存地圖記錄，而是可參與繪製過程， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Getting_Involved
5.5	儲存註記(Save Notes)	有	相較於其他網站，OSM 並非單純在本機地圖上註記，而是可參與繪製過程， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Getting_Involved
5.6	儲存套疊圖(Retains Overlays)	有	匯出地圖時可連同套圖及地圖註記一併匯出
5.7	列印功能(Print Option)	有	無明確按鈕
5.8	比例尺列印(Scale to Print)	有	
5.9	裁剪列印(Crop to Print)	無	
6. 介接功能(Application Programming Interface, API)			
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有；第三方	因採開放性，有許多第三方單位提供 WMTS 服務，如由 AGOL 提供： https://www.arcgis.com/home/item.html?id=b834a68d7a484c5fb473d4ba90d35e71 (如下圖)；由中研院提供： http://gis.sinica.edu.tw/worldmap/ 
6.2	網路地圖服務(WMS)	有；第三方	由第三方提供，見 http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WMS#OSM_WMS_Servers
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有；第三方	由第三方提供，見 http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Web_feature_service

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖 (Embed HTML Iframe link)	可	HTML 及 URL 兩種方式皆有
6.5	建立共享地圖影像 (Shareable Map Image)	可	<p>可以連結或 HTML、Geo URL、圖片檔案等多種方式分享，如下圖</p> 
6.6	建立共享地圖向量 (Shareable Map Vector)	可	XML, OSM, PBF
6.7	外部圖檔套疊 (Upload Overlays)	否	
6.8	其他介接功能 (API Available)	有	因其資料的開放性，有許多第三方單位提供 OSM 的各項網路介接服務。見 http://wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services
7.行動裝置適用性(Mobile)			
7.1	行動版專用網站 (Mobile-Specific Website)	響應式網頁	<p>非專用網站，而是針對螢幕大小，以響應式網頁概念設計。頁面簡單明確，在手機也能流暢使用電腦版中有的大部分功能。除了調整 CSS 外應也有 HTML + JavaScript 的配合。下圖為大小不同尺寸的版面配置差別。</p> 
7.2	行動版的路徑規劃 (Route Planner)	有	
7.3	行動版的底圖種類切換 (Map Types)	有	標準、單車地圖、交通運輸地圖、MapQuest Open、人道救援共五種，另可選擇是否開啟地圖註記及資料
7.4	行動版的支援的語言 (Supported Languages)	36 種	http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Multilingual_names
7.5	行動版的手機圖檔套疊 (Upload Overlays)	無	

編號	研究議題及評比項目	檢測結果	說明
7.6	行動版應用程式 (APP) (Mobile Application)	有；第三 方	由第三方提供， https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stappz.android ； https://play.google.com/store/apps/details?id=net.osmand ； https://play.google.com/store/apps/details?id=me.guillaumin.android.osmtracker
7.7	APP 的 GPS 整合(GPS Integration)	有；第三 方	
7.8	APP 的離線地圖(Offline Map)	有；第三 方	第三方(OsmAnd)離線版地圖才有
7.9	APP 的底圖種類切換 (Map Types)	超過 220 個國家	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stappz.android
7.10	APP 的行動裝置 Wi-Fi 定位(Mobile Wi-Fi Location)	有；第三 方	
7.11	APP 的支援的語言 (Supported Languages)	多種	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stappz.android
8.圖資管理(Map Data Management)			
8.1	像素解析度 Pixel Size/Scale(DPI)	0.298m 1:1000	約為 85.2dpi， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Zoom_levels ，僅為參考值，因 OSM 為全球地圖，比例尺因投影法於各地略有變化，1:1000 為鄰近赤道區域數值
8.2	圖磚格式(Image Format)	png	
8.3	向量圖磚(Vector Tiles)	有；第三 方	由第三方提供， http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Vector_tiles
8.4	坐標系統(coordinate system)	EPSG:385 7 及 EPS G:4326	http://wiki.openstreetmap.org/wiki/EPSSG:3857
8.5	地圖圖像更新週期(Age of Map Imagery)	每星期	http://planet.openstreetmap.org/
8.6	衛星影像更新週期(Age of Satellite Imagery)	無提供衛 星影像	
8.7	地圖資料提供者(Map Data Providers)	自願者提 供	使用者社群或企業提供

依據上述檢測結果表，就 8 個研究議題，分別將各研究議題評比項目的評比結果進行準標化處理，並轉化為各構面指標分數（0 至 10 分），其計算公式為： $\text{評比構面分數} = (\text{評比項目得分和}) / (\text{評比項目數}) * 10$ 。本網站的評比構面指標分數如下表：

表 5- 21 開放街圖-OpenStreetMap 網站評比構面指標分數統計表

評比構面指標分數統計表 (滿分 10 分)		
1	網站親和設計(Web accessibility and user-friendly)	8.89
2	圖台操作介面(Viewing Interface)	7.78
3	搜尋機制(Searching)	7.78
4	3D 模式及路徑導引(3D Mode and Route Directions)	4.38
5	繪圖及列印(Drawing and Print)	8.33
6	介接功能(Application Programming Interface, API)	6.88
7	行動裝置適用性(Mobile)	6.82
8	圖資管理(Map Data Management)	7.14

評比構面指標分數以雷達圖呈現網站的功能評比結果如下圖：

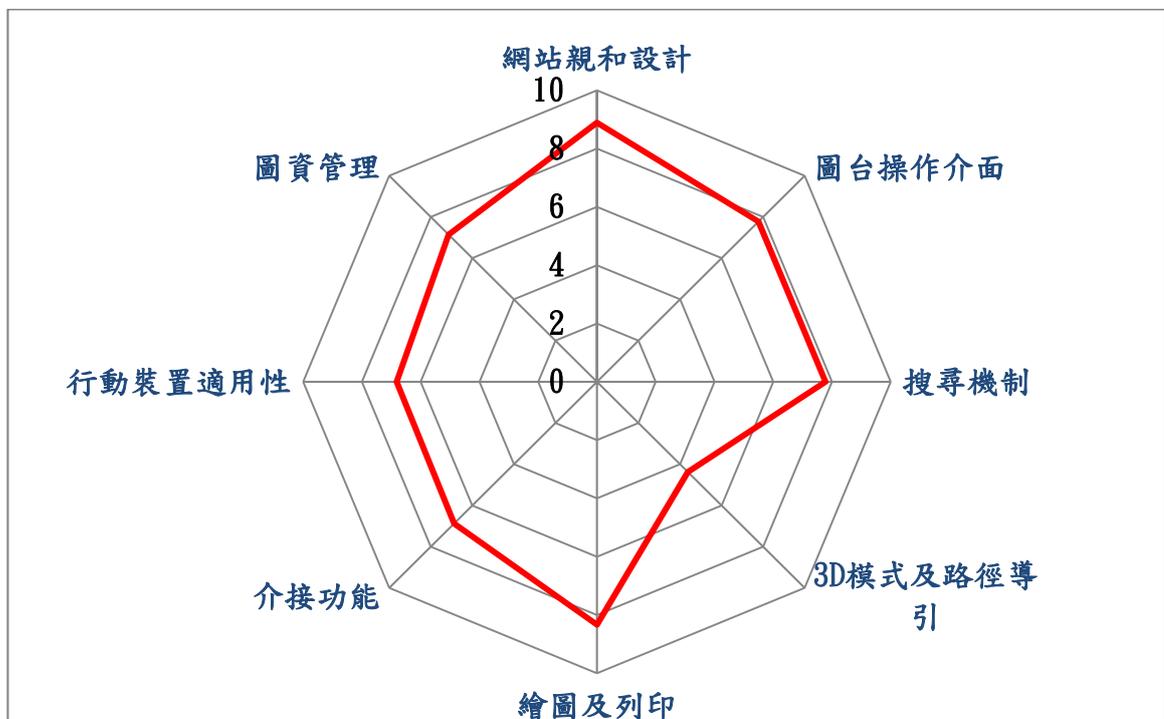


圖 5- 64 開放街圖-OpenStreetMap 網站功能評比結果雷達圖

由上述評比指標檢測結果及雷達圖可以瞭解 OSM 網站在「網站親和設計」、「搜尋機制」及「介接功能」的評比構面表現較為優良；而在「3D 模式及路徑導引」的評比構面相對較弱。OSM 採用類似 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式，創造一個內容自由且能讓所有人編輯的世界地圖。惟因 OSM 的地方性圖資由各地志願者提供，其品質不一致，且許多功能透過第三方免費提供，以致在評比指標上得分較低。惟因協同合作為網路發展趨勢，假以時日，OSM 的發展值得期待。

第六章 綜合比較分析

第一節 「網站親和設計」議題比較分析

表 6-1 「網站親和設計」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
1.1	網站名稱	普通	優良	普通	優良	普通	優良	優良	優良
1.2	支援瀏覽器 種類	5 種	5 種	5 種	5 種	5 種	3 種	6 種	4 種
1.3	支援語言種 類	2 種	1 種	2 種	1 種	4 種	2 種	65 種	50+種以 上
1.4	網站說明	優良	優良	普通	優良	優良	優良	普通	普通
1.5	輔助工具	優良	優良	普通	優良	普通	優良	優良	普通
1.6	選單/按鈕設 計	優良	優良	普通	優良	普通	優良	優良	優良
1.7	地圖/網站顏 色設計	優良	優良	普通	普通	普通	優良	優良	優良
1.8	版型配置	普通	優良	優良	普通	普通	優良	優良	優良
1.9	程式語言	JavaScript	HTML+R DFa,Java Script	JavaScript + PHP	JavaScript + Adobe F lash plug-i n	JavaScript	JavaScript + ASP.NE T	JavaScript, JSON,GO	Ruby on Rails + Ja vaScript
	評比構面 指標分數 (詳附錄)	8.33	8.89	6.67	7.78	6.67	9.44	9.44	8.89

由上述「網站親和設計」議題的綜合比較分析可知，「Google Maps 網站」的表現最佳，「TGOS Maps 網站」、「美國 TNM 網站」及「OpenStreetMap 網站」的表現其次，但其他網站的表現亦不差，差距不大，主要由於圖資網站的功能有其專業性及特定使用族群，不需要有太多動態網頁或花俏的設計以吸引使用者青睞。因此，所有網站的設計都以簡單易用為原則，符合網站設計以實用為重心的趨勢。

第二節 「圖台操作介面」議題比較分析

表 6-2 「圖台操作介面」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及評比項目	NLSC 圖資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
2.1	顯示圖台	OpenLayers2	ArcGIS Online	leaflet	ArcGIS	天地圖	SuperGIS	Google Map	Leaflet + OpenLayers
2.2	底圖種類切換	有；2種	有；6種	有；6種	15種	有；4種	有；8種	6種	5種
2.3	設定常用地址	無	無	無	有	有；城市	無	有	有
2.4	地圖縮放(圖階)	0-19	0-14	2-18	11-19	2-18	0-19	0-20	0-19
2.5	圖層套疊	有；52種；可設定透明度	有；可設定透明度	有；可設定透明度	有；可設定透明度	有；7種	有；可設定透明度	無	無
2.6	滑鼠及滾輪操作	優良，順暢	優良，順暢	優良，順暢	優良，順暢	普通，反應稍慢	優良，順暢	優良，順暢	優良，順暢
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果	無	無	無	無	有	無	有	無
2.8	鍵盤快捷鍵	無	有	無	無	無	無	有	有
2.9	其他瀏覽功能	有；3種	無	有；2種	有；2種	有；1種	有；1種	有；1種	有；1種
	評比構面指標分數(詳附錄)	6.67	4.44	6.67	6.67	7.22	5.56	8.33	7.78

由上述「圖台操作介面」議題的綜合比較分析可知，「Google Maps 網站」及「大陸天地圖網站」表現較佳，其次為「圖資服務雲網站」、「日本國土地理院網站」、「新加坡 OneMap 網站」及「OpenStreetMap 網站」。圖台操作介面關係到使用者可否快速的找到所需要的圖資，所能查到的地圖內容豐富度，則以所提供的底圖及套疊圖層數量為衡量標準。其中，「新加坡 OneMap 網站」利用跨部門協作方式取得多元圖資，使底圖種類更加豐富的作法，值得參考。地圖的品質則以製作的圖階數加以衡量，本研究以 Google Maps 的圖磚作為標準，概略推估各網站所提供基本地圖的圖階數；另以操作方便性為比重點，各網站圖台操作功能都有其獨等性，值得交互對照參考。

第三節 「搜尋機制」議題比較分析

表 6-3 「搜尋機制」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
3.1	門牌搜尋	有	有	有	有	有	有	有，大部 分地區	有，部分 地區
3.2	行政區搜尋	有	有	有	有	有	有	有	有
3.3	坐標搜尋	有	有	有	有	無	有	有	有
3.4	路名搜尋	有	有	有	有	有	有	有	有
3.5	地標搜尋	有	有	有	有	有	有	有	有
3.6	其他搜尋	有；1種	有；2種	無	有；2種	有；2種	有	有；1種	有；1種
3.7	全文檢索	有	無	有	無	無	無	有	有
3.8	關鍵字檢索	有	有	有	有	有	有	有	有
3.9	進階搜尋	有	無	有	無	無	無	有	無
評比構面 指標分數 (詳附錄)		9.44	7.78	8.89	7.78	6.67	6.67	9.44	7.78

由上述「搜尋機制」議題的綜合比較分析可知，「圖資服務雲網站」及「Google Maps 網站」的表現最佳。其中「圖資服務雲網站」提供了門牌、行政區、道路、地號、及地標的定位查詢方式，並具有全文檢索功能，可以讓使用者方便的尋找到所需要的地點。

第四節 「3D 模式及路徑導引」議題比較分析

表 6-4 「3D 模式及路徑導引」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
4.1	3D 瀏覽模 式	有	無	有	無	有	有	有	有；第三 方
4.2	3D 重要建 物	有	無	無	無	無	有	有	有；第三 方
4.3	3D 地形或 地形剖面	無	無	有	無	無	無	有	無
4.4	路徑導引	有	無	無	有	有	有	有	有；第三 方
4.5	步行路徑導 引	有	無	無	無	無	無	有	有；第三 方
4.6	自行車路導 引	無	無	無	有	無	無	有	有；第三 方
4.7	多個經過點 路徑導引	無	無	無	有	有	有	有	有；第三 方
4.8	路徑傳送到 手機	無	無	無	無	無	無	有	有；第三 方
評比構面 指標分數 (詳附錄)		5.00	0.00	2.50	3.75	3.75	5.00	10.00	4.38

由上述「3D 模式及路徑導引」議題的綜合比較分析可知，「Google Maps 網站」表現最佳，「美國 TNM 網站」則未提供本議題的功能。可能由於 Google Maps 以美國地區為主要服務區域，其完整的功能與免費的服務，應可滿足民眾在 3D 模式瀏覽及路徑導引的需求，美國政府因此不發展此項功能，值得進一步探討。

第五節 「繪圖及列印」議題比較分析

表 6-5 「繪圖及列印」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
5.1	繪圖功能	無	有	有	有	有；2種	有	有	有
5.2	註記功能	有	有	有	有	有	有	有	有
5.3	量測功能	有	有	有	有	有；2種	有	有	有
5.4	儲存地圖	無	有	有	有	有	有	有	有
5.5	儲存註記	有	有	有	有	有	有	有	有
5.6	儲存套疊圖	無	有	有	有	無	有	有	有
5.7	列印功能	有	有	有	有	有	無	有	有
5.8	比例尺列印	有	有	有	無	無	無	無	有
5.9	裁剪列印	無	無	有	無	有	無	有	無
	評比構面 指標分數 (詳附錄)	5.56	8.89	10.00	7.78	7.78	6.67	8.89	8.33

由上述「繪圖及列印」議題的綜合比較分析可知，「日本國土地理院網站」、「美國 TNM 網站」及「Google Maps 網站」表現較佳。由於「美國 TNM 網站」以提供地圖資料下載及購買地圖為主要服務項目，因此提供方便地圖預覽與列印功能；「日本國土地理院網站」的服務功能設計較為細緻齊全，所以在本議題的表現也較為傑出。

第六節 「介接功能」議題比較分析

表 6-6 「介接功能」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
6.1	網路圖磚服 務(WMTS)	有;18種	有;7種	有	有;2種	有; 約334種	有;中研 院轉接	無	有;第三 方
6.2	網路地圖服 務(WMS)	有;18種	有;54種	無	有;2種	有; 19種	有; 約248種	無	有;第三 方
6.3	網路圖徵服 務(WFS)	有	有;10種	無	無	有; 16種	有; 約397種	無	有;第三 方
6.4	建立可嵌入 網頁的地圖 或以網址分 享地圖	可	可	可;皆有	可	可	可	可	可
6.5	建立共享地 圖圖片	可	可	否	可	可	可	否	可
6.6	建立共享地 圖圖層	可	可	可	可	否	否	可	可
6.7	外部圖檔套 疊	可	可	可	可	否	可	可	否
6.8	其他介接功 能	有; 2大類	有; 5種	有; 3大類	有;分基 本和進階	有; 約7類	有; 約30種	有; 4大類	有
評比構面 指標分數 (詳附錄)		10.00	10.00	5.63	7.50	7.50	8.75	5.00	6.88

由上述「介接功能」議題的綜合比較分析可知，「圖資服務雲網站」及「美國 TNM 網站」表現最佳。由於兩網站的建置機關均以地圖測繪與圖資供應為主要業務，且兩國政府正積極推動 Open Data，以致兩網站在此議題評比上都有極佳表現。美國地質調查局透過「美國 TNM 網站」的介接功能提供混搭 (mash-up) 服務，使用者可利用 KML、WMS、ArcGIS REST 介接服務和 RSS 訂閱，容易的取得所需要的圖資，並可與谷歌地球、谷歌地圖、微軟 Bing 地圖等其他地圖套疊顯示。

第七節 「行動裝置適用性」議題比較分析

表 6-7 「行動裝置適用性」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
7.1	行動版專用 網站	有	有	有；響應 式網頁	無	無	有	有	有；響應 式網頁
7.2	行動版的路 徑規劃	無	無	無	無	無	有	有	有
7.3	行動版的底 圖種類切換	可	有，5種	可	無	無	可	4種	有
7.4	行動版的支 援的語言	2種	英文	日文	無	無	中文	54種	36種
7.5	行動版的手 機圖檔套疊	有	無	可	無	無	無	可	無
7.6	行動版應用 程式 (APP)	無	無	無	有	有	無	有	有；第三 方
7.7	APP 的 GPS 整合	無	無	無	有	有	無	有	有；第三 方
7.8	APP 的離線 地圖(Offline Map)	無	無	無	無	有，自訂 格式	無	有，未公 布格式	有；第三 方
7.9	APP 的底圖 種類切換	無	無	無	有；50+ 主題	有	無	220+個 國家/地 區的地圖	超過 220 個國家
7.10	APP 的行動 裝置 Wi-Fi 定位	無	無	無	有	有	無	有	有；第三 方
7.11	APP 的支援 的語言	無	無	無	英文	簡中	無	多種	多種
評比構面 指標分數 (詳附錄)		3.18	2.27	2.73	4.09	5.00	3.18	10.00	6.82

由上述「行動裝置適用性」議題的綜合比較分析可知，「Google Maps 網站」表現最佳，其次為「OpenStreetMap 網站」。由此議題的綜合比較可以發現，政府網站的表現普遍不佳，可能由於響應式設計 (RWD) 及手機 APP 軟體的開發費用較高，以致各政府網站在軟體開發上較商業網站落後。

第八節 「圖資形式與維護」議題比較分析

表 6-8 「圖資形式與維護」議題綜合比較分析表

編號	研究議題及 評比項目	NLSC 圖 資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
8.1	像素解析度 Pixel Size/S cale(DPI)	0.298m 1:1066 (90.7)	0.298m 1:1066 (96)	0.298m 1:2115 (96)	0.298m 1:1066 (90.7)	0.298m 1:2256.99 (96)	0.298m 1:1000 (96)	0.149m 1:533 (96)	0.298m 1:1000 (85.2)
8.2	圖磚格式	png/jpeg/ gif	Jpg/png8	Jpg/png	jpg	png	Jpg/png	png	png
8.3	向量圖磚	無	無	有	無	無	無	有	有；第三 方
8.4	坐標系統	EPSG:3857、EPSG:3826及 EPSG:3825	主要服務各自以 EPSG:3857 或 EPSG:4326 發布	JGD2000, TP / (B, L), H 日本測地系 2000 及 EPSG:3857	EPSG:3414(SVY21)及 EPSG:3857	CGCS2000 及 EPSG:3857	EPSG:3826(TWD97 台灣地區)、EPSG:3825(TWD97 外島地區) 及 EPSG:3857	EPSG:3857 及 EPSG:4326	EPSG:3857 及 EPSG:4326
8.5	地圖圖像更新週期	3至4個月	每年	每年4次	未載明	大於1年	未載明	每天	每星期
8.6	衛星影像更新週期	每年更新，2年全部更新	每年	未載明	無提供衛星影像	大於1年	未載明	1到3年	無提供衛星影像
8.7	地圖資料提供者	大部分為機關自行產製	部分為機關自有	大部分為機關自行產製	部分為機關自有	部分為機關自有	大部分為其他機關提供	大部分為自有或購買	自願者提供
評比構面 指標分數 (詳附錄)		8.57	7.86	8.57	5.71	6.43	6.43	10.00	7.14

由上述「圖資形式與維護」議題的綜合比較分析可知，「Google Maps 網站」表現最佳，其次為「圖資服務雲網站」及「日本國土地理院網站」。Google Maps 在其商業利益考量下，投入大量經費進行圖資維護工作，因此表現最佳；「圖資服務雲網站」及「日本國土地理院網站」所提供的圖資，大部分為維運網站機關所自行產製，以致可以即時更新圖資內容。其中，「日本國土地理院網站」利用航空攝影技術，即時掌握地震、颱風、暴雨及火山爆發等災區的全貌，支持提供各種地理空間資訊的救災和恢復重建工作，值得加以參考。

第九節 各網站綜合評比結果分析

依據各網站的檢測結果，換算各評比構面的分數與加總分數如下表及圖，可以方便比較各網站在各構面與整體的表現。

表 6-9 各網站評比構面分數比較表

評比構面	NLSC 圖資服務雲	美國 TNM	日本 GSI Map	新加坡 OneMap	大陸 天地圖	TGOS Maps	Google Maps	OSM
網站親和設計	8.33	8.89	6.67	7.78	6.67	9.44	9.44	8.89
圖台操作介面	6.67	4.44	6.67	6.67	7.22	5.56	8.33	7.78
搜尋機制	9.44	7.78	8.89	7.78	6.67	6.67	9.44	7.78
3D 模式及路徑導引	5.00	0.00	2.50	3.75	3.75	5.00	10.00	4.38
繪圖及列印	5.56	8.89	10.00	7.78	7.78	6.67	8.89	8.33
介接功能	10.00	10.00	5.63	7.50	7.50	8.75	5.00	6.88
行動裝置適用性	3.18	2.27	2.73	4.09	5.00	3.18	10.00	6.82
圖資管理	8.57	7.86	8.57	5.71	6.43	6.43	10.00	7.14
各構面分數加總 (滿分 80 分)	56.75	50.13	51.65	51.06	51.01	51.69	71.11	57.99

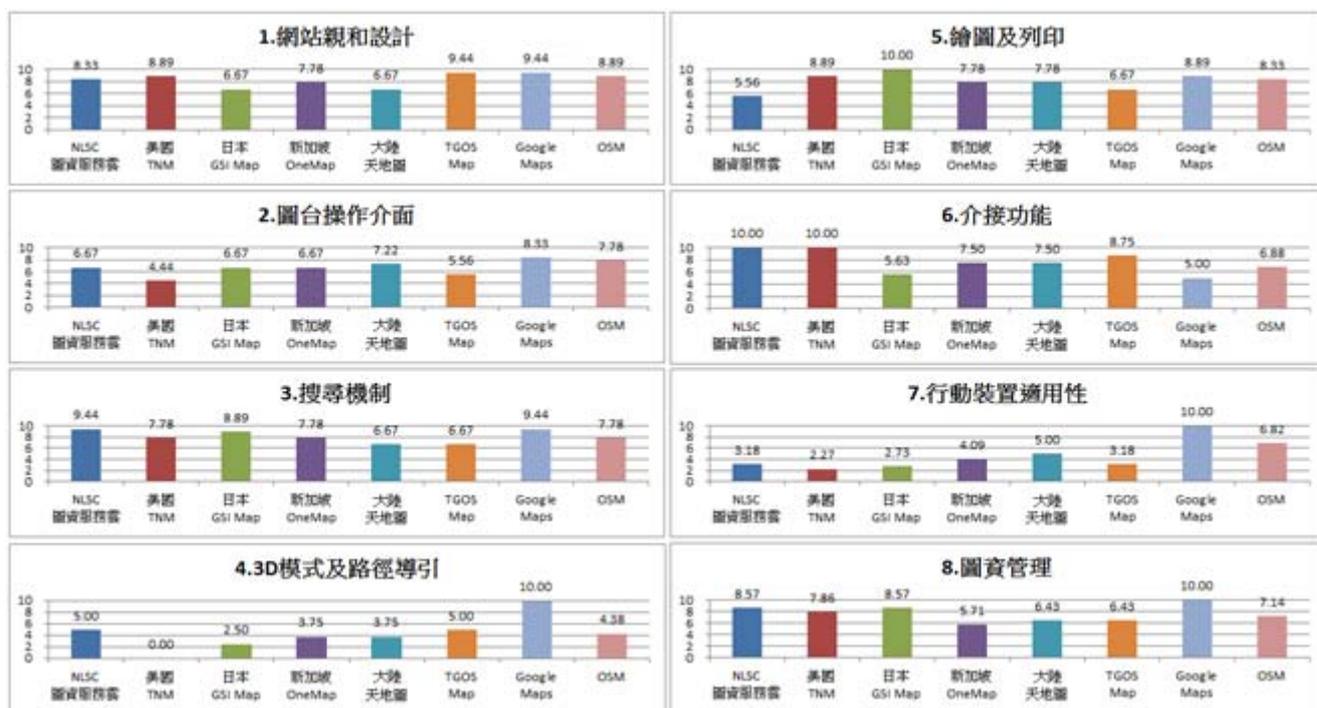


圖 6-1 各網站評比構面分數比較圖

本研究主要透過設定的 8 項研究議題及 70 項評比指標項目，就選定的 8 個圖資網站進行實際檢測與評比，由前述綜合評比分數及雷達圖可以發現，「Google Maps 網站」綜合表現最佳，遙遙領先其他圖資網站。據瞭解，「Google Maps 網站」所投入的建置經費極為龐大，為其他各網站所無法比擬，由於無法取得各圖資網站實際投入的人力、時間與經費成本，因此無法衡量各網站的投資效益。

「OpenStreetMap 網站」及「圖資服務雲網站」評分相仿；「圖資服務雲網站」以介接功能、搜尋機制及圖資管理部分表現最好，其他部分則仍有繼續發展的空間。「OpenStreetMap 網站」則以龐大的社群網路及熱心的貢獻者，在各方面皆有不錯的完整度，並快速且自由地反應真實世界的變化。「TGOS Maps 網站」則名列第四。

其他各圖資網站綜合評比分數相差不多，各有其優、缺點。各圖資網站的優點，例如：新加坡 OneMap 網站跨域協作建立多元圖資的作法、新加坡 OneMap 及大陸天地圖網站的「時態地圖」功能，以及商業圖資網站的會員機制及離線地圖服務等，均值得進一步加以探討，以作為本系統未來發展的參考方向，將在下一章分別闡述本研究的發現與建議。

第七章 結論與建議

第一節 結論

本研究主要透過設定的 8 項研究議題及 70 項評比指標項目，就選定的 8 個圖資網站進行實際檢測與評比，各網站的優、缺點，可由前述綜合評比分數及雷達圖加以瞭解。以下謹就 8 項研究議題，分別闡述其研究發現。

- 各網站在「網站親和設計」議題表現差距不大，大多沒有動態網頁或花俏的設計，以簡單實用為網站設計原則，這正符合現在流行使用者經驗（UX）的網站設計理念。
- 「圖台操作介面」是否簡單易用，所提供的底圖及與套疊圖層的數量，以及地圖縮放圖階數，關係到使用者可否快速的找到所需要的圖資，觀察發現，各網站都有其獨等性，值得交互比較參考。
- 由各網站在「搜尋機制」議題的比較分析可知，定位查詢的方法甚多，因此地區或國家不同，而有不同的搜尋方法。其中，全文檢索是大多數網站所未能提供的重要功能。
- 在「3D 模式及路徑導引」議題的評比上，除「Google Maps 網站」表現最佳外，其他網站表現普遍不佳，可能由於此項議題項目的開發經費較高所致，值得進一步探討。
- 在「繪圖及列印」議題的評比上，「日本國土地理院網站」及「美國 TNM 網站」表現較佳，係由於「美國 TNM 網站」以提供地圖資料下載及購買地圖為主要服務項目，以及「日本國土地理院網站」在網站整體設計較為細緻，各項功能大致齊全有關。
- 在「介接功能」議題的比較上，「圖資服務雲網站」及「美國 TNM 網站」表現最佳，推估應與兩國政府積極推動 Open Data 有關。
- 由各網站在「行動裝置適用性」議題的比較分析可知，政府網站的表現普遍不佳，可能由於響應式設計（RWD）及手機 APP 軟體的開發費用較高，以致各政府網站在軟體開發上較商業網站落後。
- 在「繪圖及列印」議題的評比上，可以發現，所提供的圖資若大部分

由維運網站機關自行產製，則在圖資供應形式與維護更新週期上，表現較為良好。

第二節 建議

根據本研究觀察的結果，電子地圖服務的發展歷史僅約 10 年，有些技術尚在快速發展中，由許多技術研發報導可知，電子地圖與軟硬體設備整合，已發展出許多不可思議的革命性應用，例如：自駕車、虛擬實境、地理空間推理及 4-D 技術應用等。建置圖資網站是否要追求最新、最炫的技術，或應集中資源在提高地圖資料的品質上，值得深思。

由本研究的 8 個網站評比分析可知，各國政府圖資網站均有其優點，例如：美國 TNM 網站以供應政府產製的地圖資料為主要服務面向，日本國土地理院地圖網站專注在地震、水災等災害專題地圖管理與供應上，新加坡 OneMap 網站主要建立一個共同創作的圖資平台以透過協作創新混搭的服務，大陸地區天地圖網站則將坐標、機敏區域等資料列為機密不予提供。上述各種做法都值得進一步分析與參考。

本研究在建構評比指標的過程中，受限於時程與經費限制，以致無法廣徵各界的意見，所設計的評比項目恐有偏頗之虞，且因各網站仍在不斷的擴增功能中，雖盡量在同一時間點，進行同項目的評比工作，但受限於網路環境的不確定性，以及檢測結果的主觀認定，使得評比結果不一定完全客觀正確，需要後人加以檢驗與修正。且由於各網站仍不斷的、快速的改進與新增功能中，本研究發現可能因時間因素而改變，後人於參考本研究時，應自行上網再行確認。

第三節 後續發展之建議

根據本研究的觀察，目前圖資服務雲網站整體而言，表現尚佳，借鏡各圖資網站的優點，有以下幾點可以作為後續發展之參考，並依執行的困難度，提出建議執行的時程。

- 由評比結果可知，行動裝置適用性是圖資服務雲網站目前較欠缺的功能，建議可仿效其他圖資網站作法，優先以響應式網頁設計（RWD）技術，改善現有精簡版行動裝置模式服務功能及操作介面不一致的情形。(短期執行)
- 由評比結果可知，3D 模式及路徑導引是圖資服務雲網站目前較欠缺的功能，由於臺灣地區路網圖資現由國土測繪中心負責建置，建議可以考量國人的運動需求，發展登山、自行車或機車等特有的路徑導引功能，並結合數值地形模型(DTM)資料，提供地形剖面圖資料，以供民眾參考使用。(短期執行)
- 由於行動通訊費用偏高，且偏遠地區的行動上網速度不佳，建議參考 Google Map 及 OSM 網站的作法，提供離線地圖功能，民眾可在有 Wi-Fi 網路的狀態下儲存指定的地圖，以便在沒有網路的狀態下，以第三方的 APP 開啟預先儲存的離線地圖使用。(短期執行)
- 建議參考新加坡 OneMap、OpenStreetMap 網站的作法，建構一個共同協作的平台，整合政府、企業與民眾力量，跨域協作，創造符合民眾需求的混搭服務，除可快速建構多元的地理圖資(例:地名/商店等地標點、健行/登山等導覽線、室外展覽會/臨時活動區等多邊形)，並可分散圖資維護的經費。(短、中期執行)
- 建議參考新加坡 OneMap 及大陸天地圖網站的作法，國土測繪中心可應用多年來建立的臺灣通用電子地圖、基本圖、國土利用調查成果圖資料，發展「地圖比對」功能，以利民眾可以雙視窗或時間滑桿，檢視地形、地貌隨時間的變化，以作為研究空間資訊的素材。(短、中期執行)
- 提供 OGC WMS、WMTS 及 WFS 介接服務，為各圖資網站發展趨勢，

建議深入檢討提供圖資的項目與內容，持續優化所供應的圖資內容，以利其他機關或企業使用。另，依據我國政府機關的特性，未來也可擴充臺灣通用電子地圖及國土利用調查成果圖的匯出功能，以利需求單位建置完整的圖資服務。(中期執行)

- 建議建立會員機制，以便提供個人化的服務，例如：儲存常用地址、瀏覽紀錄、繪圖及註記等，可讓會員參與協作以提升圖資豐富度，亦可透過會員的使用狀況，準確的分析網站圖資使用情形，以做為網站改進之參考。(中期執行)
- 建議參考「日本國土地理院網站」的作法，建立災區即時航空攝影測量機制，利用航空攝影技術，即時取得地震、颱風及暴雨等災區的全貌，提供災區各種地理空間資訊，以支持救災和重建工作。(長期執行)

附錄：各網站評比項目計分彙總表

附表：各網站評比項目計分彙總表

編號	研究議題及評比項目	NLSC 圖資服務雲		美國 TNM		日本 GSI Map		新加坡 OneMap		中國大陸 天地圖		TGOS Map		Google Maps		OSM	計分規則	
1.1	網站名稱	普通	0.5	優良	1	普通	0.5	優良	1	普通	0.5	優良	1	優良	1	優良	1	1/0.5/0
1.2	支援瀏覽器種類	5種	1	5種	1	5種	1	5種	1	5種	1	3種	1	6種	1	4種	1	1/0.5/0
1.3	支援語言種類	2種	0.5	1種	0	2種	0.5	1種	0	4種	0.5	2種	0.5	65種	1	50+種以上	1	1/0.5/0
1.4	網站說明	優良	1	優良	1	普通	0.5	優良	1	優良	1	優良	1	普通	0.5	普通	0.5	1/0.5/0
1.5	輔助工具	優良	1	優良	1	普通	0.5	優良	1	普通	0.5	優良	1	優良	1	普通	0.5	1/0.5/0
1.6	選單/按鈕設計	優良	1	優良	1	普通	0.5	優良	1	普通	0.5	優良	1	優良	1	優良	1	1/0.5/0
1.7	地圖/網站顏色設計	優良	1	優良	1	普通	0.5	普通	0.5	普通	0.5	優良	1	優良	1	優良	1	1/0.5/0
1.8	版型配置	普通	0.5	優良	1	優良	1	普通	0.5	普通	0.5	優良	1	優良	1	優良	1	1/0.5/0
1.9	程式語言	Java, JavaScript	1	HTML+RDFa, JavaScript	1	JavaScript+PHP	1	JavaScript+Adobe Flash plug-in	1	JavaScript	1	JavaScript+ASP.NET	1	JavaScript,JSON,GO	1	Ruby on Rails+JavaScript	1	1/0.5/0
2.1	顯示圖台	OpenLayers	1	ArcGIS Online	0.5	leaflet	1	ArcGIS	0.5	天地圖	1	SuperGIS	0.5	Google Map	1	Leaflet+OpenLayers	1	1/0.5/0
2.2	底圖種類切換	有；6種	1	有；6種	1	有；6種	1	有；15種	1	有；4種	1	有；8種	1	有；6種	1	有；5種	1	1/0.5/0
2.3	設定常用地址	無	0	無	0	無	0	有	1	有；城市	1	無	0	有	1	有	1	1/0
2.4	地圖縮放	0-19	1	0-14	0.5	2-18	1	11-19	0.5	2-18	1	0-19	1	0-21	1	0-19	1	1/0
2.5	圖層套疊	有；52種；可設定透明度	1	有；可設定透明度	1	有；可設定透明度	1	有；可設定透明度	1	有；7種	0.5	有；可設定透明度	1	無	0	無	0	1/0
2.6	滑鼠及滾輪操作	優良，順暢	1	優良，順暢	1	優良，順暢	1	優良，順暢	1	普通，反應稍慢	0.5	優良，順暢	1	優良，順暢	1	優良，順暢	1	1/0.5/0
2.7	拖動地圖時動態更新查詢結果	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	無	0	有	1	無	0	1/0
2.8	鍵盤快捷鍵	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	1/0
2.9	其他	有；3種	1	無	0	有；2種	1	有；2種	1	有；1種	0.5	有；1種	0.5	有；1種	0.5	有	1	1/0.5/0
3.1	門牌搜尋	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有，大部分地區	1	有，部分地區	0.5	1/0
3.2	行政區搜尋	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
3.3	坐標搜尋	有	1	有	1	有	1	有	1	無	0	有	1	有	1	有	1	1/0
3.4	路名搜尋	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
3.5	地標搜尋	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
3.6	其他搜尋	有；1種	0.5	有；2種	1	無	0	有；2種	1	有；2種	1	有	0	有；1種	0.5	有；1種	0.5	1/0.5/0
3.7	全文檢索	有	1	無	0	有	1	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	1/0
3.8	關鍵字檢索	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
3.9	進階搜尋	有	1	無	0	有	1	無	0	無	0	無	0	有	1	無	0	1/0
4.1	3D瀏覽模式	有	1	無	0	有	1	無	0	有	1	有	1	有	1	有；第三方	0.5	1/0.5/0
4.2	3D重要建物	有	1	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	有；第三方	0.5	1/0.5/0
4.3	3D地形或地形剖面	無	0	無	0	有	1	無	0	無	0	無	0	有	1	無	0	1/0

編號	研究議題及評比項目	NLSC 圖資服務雲		美國 TNM		日本 GSI Map		新加坡 OneMap		中國大陸 天地圖		TGOS Map		Google Maps		OSM		計分規則		
		有	1	無	0	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1		有	1
4.4	路徑導引	有	1	無	0	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0
4.5	步行路徑導引	有	1	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0
4.6	自行車路導引	無	0	無	0	無	0	有	1	無	0	無	0	有	1	有	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0
4.7	多個經過點路徑導引	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0
4.8	路徑傳送到手機	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0
5.1	繪圖功能	無	0	有	1	有	1	有	1	有；2 種	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.2	註記功能	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.3	量測功能	有	1	有	1	有	1	有	1	有；2 種	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.4	儲存地圖	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.5	儲存註記	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.6	儲存套疊圖	無	0	有	1	有	1	有	1	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0
5.7	列印功能	有	1	有	1	有	1	有	1	有	1	無	0	有	1	有	1	有	0.5	1/0.5/0
5.8	比例尺列印	有	1	有	1	有	1	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	1/0
5.9	裁剪列印	無	0	無	0	有	1	無	0	有	1	無	0	有	1	無	0	無	0	1/0
6.1	網路圖磚服務(WMTS)	有；約1 8種	1	有；約7 種	1	有	1	有；2種	0.5	有；約 334種	1	有，中 研院轉 接	1	無	0	有；第 三方	0.5	1/0.5/0		
6.2	網路地圖服務(WMS)	有；約1 8種	1	有；約5 4種	1	無	0	有；2種	0.5	有；約 19種	1	有；約 248種	1	無	0	有；第 三方	0.5	1/0.5/0		
6.3	網路圖徵服務(WFS)	有	1	有；約1 0種	1	無	0	無	0	有；約 16種	1	有；約 397種	1	無	0	有；第 三方	0.5	1/0.5/0		
6.4	建立可嵌入網頁的地圖或以網址分享地圖	可	1	可	1	可；皆 有	1	可	1	可	1	可	1	可	1	可	1	可	1	1/0
6.5	建立共享地圖圖片	可	1	可	1	否	0	可	1	可	1	可	1	否	0	可	1	可	1	1/0
6.6	建立共享地圖圖層	可	1	可	1	可	1	可	1	否	0	否	0	可	1	可	1	可	1	1/0
6.7	外部圖檔套疊	可	1	可	1	可	1	可	1	否	0	可	1	可	1	否	0	可	1	1/0
6.8	其他介接功能	有；2 大類	1	有；5種	1	有；3 大類	1	有；分基 本和進 階	1	有；約 7類	1	有；約3 0種	1	有；4大 類	1	有	1	有	1	1/0.5/0
7.1	行動版專用網站	有	1	有	1	響應式 網頁	0.5	無	0	無	0	有	1	有	1	響應式 網頁	0.5	1/0.5/0		
7.2	行動版的路徑規劃	無	0	無	0	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	有	1	有	1	1/0.5/0
7.3	行動版的底圖種類切換	可	1	有，5 種	1	可	1	無	0	無	0	可	1	有，4 種	1	有	1	有	1	1/0
7.4	行動版的支援的語言	2種	0.5	英文	0.5	1種， 日文	0.5	無	0	無	0	中文	0.5	54種	1	36種	1	有	1	1/0
7.5	行動版的手機圖檔套疊	有	1	無	0	可	1	無	0	無	0	無	0	可	1	無	0	無	0	1/0
7.6	行動版應用程式(APP)	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	無	0	有	1	有；第 三方	0.5	1/0		
7.7	APP的GPS整合	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	無	0	有	1	有；第 三方	0.5	1/0		
7.8	APP的離線地圖	無	0	無	0	無	0	無	0	有，自 有格式	1	無	0	有，未 公布格 式	1	有；第 三方	0.5	1/0.5/0		

編號	研究議題及評比項目	NLSC 圖資服務雲		美國 TNM		日本 GSI Map		新加坡 OneMap		中國大陸 天地圖		TGOS Map		Google Maps		OSM		計分規則
7.9	APP的底圖種類切換	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	無	0	220+個國家/地區的地圖	1	超過220個國家	1	1/0.5/0
7.10	APP的行動裝置Wi-Fi定位	無	0	無	0	無	0	有	1	有	1	無	0	有	1	有；第三方	0.5	1/0
7.11	APP的支援的語言	無	0	無	0	無	0	英文	0.5	簡中	0.5	無	0	多種	1	多種	1	1/0
8.1	最大像素解析度 Pixel Size/Scale (DPI)	0.298m 1:1066 (90.7)	1	0.298m 1:1066 (96)	1	0.596m 1:2115 (96)	0.5	0.298m 1:1066 (90.7)	1	0.596m 1:2257 (96)	0.5	0.298m 1:1000 (96)	1	0.149m 1/533 (96)	1	0.298m 1:1000 (85.2)	1	1/0.5/0
8.2	圖磚格式	png/jpeg/gif	1	Jpg/png/8	1	Jpg/png	1	jpg	1	png	1	Jpg/png	1	png	1	png	1	1/0
8.3	向量圖磚	無	0	無	0	有	1	無	0	無	0	無	0	有	1	有；第三方	0.5	1/0.5/0
8.4	坐標系統	EPSG:3857、EPSG:3826及EPSG:3825	1	主要服務各自以EPSG:3857或EPSG:4326發布	1	JGD2000,TP/(B,L),H日本測地系2000及EPSG:3857	1	EPSG:3414(SVY21)及EPSG:3857	1	CGCS2000及EPSG:3857	0.5	EPSG:3826(TWD97台灣地區)、EPSG:3825(TWD97外島地區)及EPSG:3857	1	EPSG:3857及EPSG:4326	1	EPSG:3857及EPSG:4326	1	1/0.5/1
8.5	地圖圖像更新週期	3至4個月	1	每年	0.5	每年四次	1	未載明	0.5	大於1年	0.5	未載明	0.5	每天	1	每星期	1	1/0.5/0
8.6	衛星影像更新週期	每年更新,2年全部更新	1	每年	1	未載明	0.5	無提供衛星影像	0	大於1年	1	未載明	0.5	1到3年	1	無提供衛星影像	0	1/0.5/0
8.7	地圖資料提供者	大部分為機關自行產製	1	部分為機關自有	1	大部分為機關自行產製	1	部分為機關自有	0.5	部分為機關自有	0.5	大部分為其他機關提供	0.5	大部分為自有或購買	1	自願者提供	0.5	1/0.5/0