

GIS 軟體支援資料標準之檢核程序

國土資訊系統標準制度之發展基礎係由各權責單位針對其業務資料制訂資料標準，並以開放之 GML 格式供應，使應用單位得以透過 WFS 或直接取得 GML 資料而加以應用。在此開放之技術架構中，應用單位無需面對異質性之資料來源，可因此建立即時及通透之地理空間資料應用環境。目前已完成之資料標準已多達十六項，未來年度並將有多項資料標準將陸續發布，因此營造良好的使用者操作環境將是極為迫切之挑戰。除標準文件之制訂外，實務之資料流通與應用更是現階段亟待突破的課題，這至少包括兩個重要的關鍵：(1)資料提供者依資料標準供應開放格式資料與(2)使用者可以 GIS 軟體解讀及應用取得之開放格式資料。前者需由資料之權責機關負責，後者則涉及廣大使用者是否可充分享受資料標準所能帶來之便利，兩者均必須將軟體廠商納入整體推動之架構中，才可能提供更為便利的軟體環境。

雖有這樣的資源共享概念，但軟體技術之發展仍然必須考量推動之誘因。要期待軟體廠商投入技術之開發當然必須具體彰顯後續可能之市場與遠景。各類地理空間服務的大幅成長必然得配合有完善之供應者與使用者軟體環境，使用者之軟體若無法支援資料之解讀及整合應用，即使可促成資料之流通也是枉然。理論上可支援 GML 格式資料之軟體即應可解讀由不同單位所生產之 GML 資料。但由於 GML 標準之發展歷程包括不同之版本，且其記錄架構具有極高之設計彈性，可於單一檔案中同時包括不同之圖徵類別，此類之複雜結構往往使僅能支援較為簡單架構之 GML 軟體無法正確解讀。當解讀失敗時，使用者往往無法自行處理，可能因此對資料標準產生疑惑及減低使用意願。解決此問題之最有效方式為明確列舉支援特定資料標準時必須滿足之條件，並據以檢核各 GIS 軟體，通過者則給予認證，未通過者也可因此瞭解問題之所在。獲得認證後，各 GIS 軟體將可於銷售或下載時明確列舉其所支援之資料標準名稱，如此不但簡化使用者選用軟體之決策，更可自然給予軟體發展廠商及代理廠商更大的推動壓力。為使各廠商或組織有共同及明確之規則可循，認證程序必須由各標準之權責單位依其制訂資料標準設計檢核之項目及提供測試之資料，以便軟體廠商可於正式提出申請前預先進行測試。整體之軟體認證程序可由制度、技術及交付文件等三個層面探討：

一、制度面

目前規劃之認證作業涉及至少四個角色，分別為標準權責單位、軟體廠商或組織、內政部資訊中心及標準制度執行團隊。標準權責單位負責提供資料標準之檢核文件及測試資料，該文件及資料未來將於國土資訊系統標準制度網頁統一提供下載，有意申請之軟體廠商可自行下載測試。軟體廠商可於確定其軟體已完全符合檢核文件之規定後，以正式行文之方式向內政部資訊中心提出認證申請。內

政部資訊中心於初步檢視相關文件均已齊全後，將申請資料轉由該年度標準制度執行團隊進行實際測試。廠商得視需要而提供相關軟體，以配合認證作業之推動。標準制度執行團隊完成測試及評定結果後，將結果回傳內政部資訊中心，並由內政部資訊中心以正式公文通知申請廠商，取得認證之軟體將於標準制度網頁正式發布，整體作業流程如圖 1 所示。標準制度執行團隊在此作業流程之角色未來可考量由其他專業單位取代，因執行團隊畢竟並非常設機構，且計畫案也並非整年度進行。但在目前國內有關標準制度之專業尚未全面提升之情形下，由標準制度執行團隊暫代相關認證審之任務也可算是權宜之計。

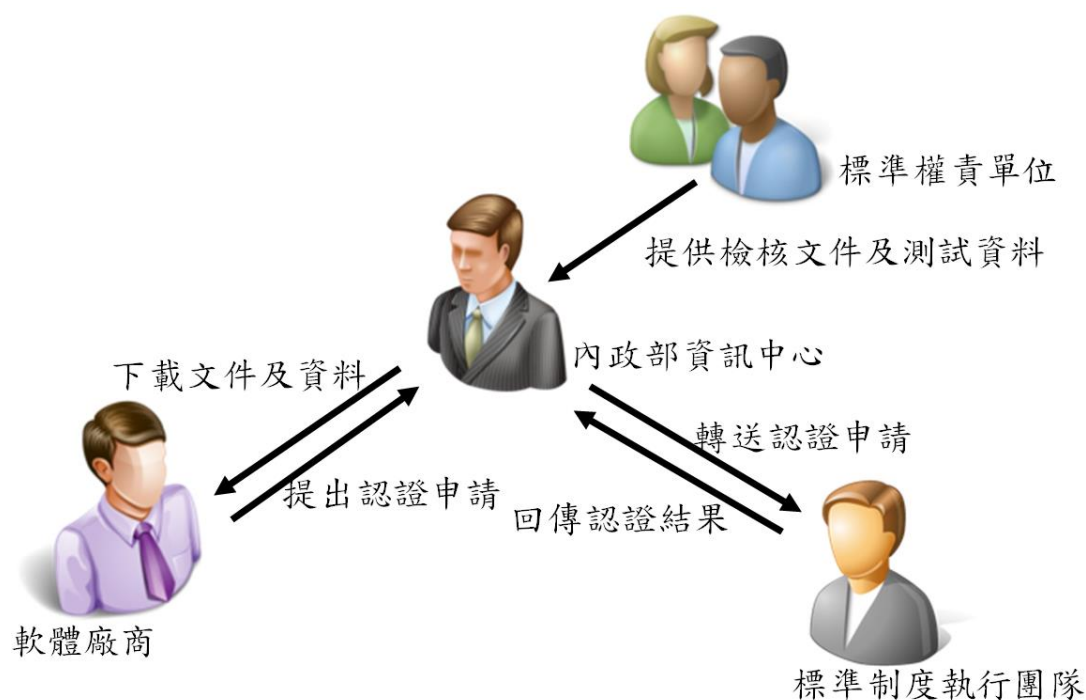


圖 1、軟體申請資料標準認證程序

二、技術面

由技術之觀點，申請認證之 GIS 軟體必須滿足完整及正確解讀 GML 檔案中所包裝內容之要求，因此「明確規定」須滿足之條件是最基本的要求。由於測試之 GML 資料已依資料標準之規定而建立，原則上可假設所有流通資料之內容與結構已依其引用綱要而正確建置。排除資料內容有問題之情形。以下討論認證文件設計時可納入考量之因素：

(一)申請認證等級之決定

目前市面上 GIS 軟體對於 GML 格式資料之支援程度可大略分為三類情形，第一類支援 GML 資料於其工作環境中進行圖形展示及簡單之屬性點選顯示；第二類進一步支援由 GML 格式轉換為特定軟體格式之功能，可直接轉換為其內定之資料格式後加以應用；第三類則可將資料轉換為空間資料庫之格式，其應用層面當然更為廣泛。軟體廠商應於申請時說明欲申請之認證等級，以配合加以檢視。獲得認證後，才可於其相關文件中註明認證等級，

以供使用者參考。

(二)國際坐標系統 EPSG 編號之支援情形

採用 EPSG 之國際坐標系統編號已是近年之主流趨勢，申請軟體因此必須說明對於我國相關坐標系統 EPSG 編號之支援程度。依資料之位置參考來源，國內之應用可能包括經緯度、67 坐標與 97 坐標等不同參考系統之處理或應用需求，因此申請軟體應以可同時滿足此三系列坐標系統之自動解讀(甚至轉換)為佳。若無法完全支援或進行不同坐標系統之轉換，必須針對可完成及無法完成事項加以說明，以避免不具經驗使用者應用錯誤之情形。

(三)空間資料型別

雖然目前常見之向量式資料多以簡單之點、線及面資料型別定義，但也不可排除資料之應用綱要採用 GML 標準中較為複雜之 multi、composite 或 complex 等空間資料型別之可能性，此時僅支援簡單空間資料型別之 GIS 軟體即可能發生解讀錯誤之情形。由於資料標準之應用綱要已明確規定各類別設計時所引用之空間資料型別，要判斷特定軟體是否支援所有資料類別之空間描述並非難事。各資料標準之檢核文件若可明確列舉標準中所引用之空間資料型別，將有助於軟體廠商擬定對應之策略。其設計之測試資料也必須納入標準中所引用之所有空間資料型別(至少每一空間資料型別一種)，以進行更為完整的測試。

(四)GML 標準支援版本

GML 2 以簡單的空間資料型別為基礎，GML3 則加入了各類複雜的空間資料型別、位相關係及時間描述之觀念。可支援最高版本 GML 資料之解讀當然是最理想的狀態，但實務上可完整支援目前最高版本 GML 標準之軟體並不多見。以過去經驗而言，GIS 軟體多半僅可支援單一主題資料之解讀，較複雜之關係多無法自動處理，對如空間關係、移動物件等複雜之資料包裝方式更缺乏有效之處理配套。由於國內目前並沒有軟體支援 GML 標準之認證程序，建議可由廠商提出獲得 OGC 認證之證明，認證審核單位可再檢閱 OGC 網站中已獲得認證之廠商名單。

(五)匯入介面

不同 GIS 軟體之 GML 資料匯入介面各自不同，部分軟體直接支援開啟之動作，部分軟體則需要納入額外之模組。為協助使用者了解如何正確使用該軟體，申請認證之軟體必須於檢核文件中說明其設計方式或限制。

(六)圖徵之處理方式

GML 資料係以單一圖徵為單位而加以編碼，理論上 GIS 軟體之解讀機制亦應以單一圖徵為單位而加以解讀。其內容應包括空間及屬性之描述，屬

性之描述可同時包括多個不同之屬性，分別以不同之型別描述。單一圖徵之資料在地圖介面展示時應為單一物件或符號，並允許執行如點選或查詢之動作。若屬於如 multi 型別之圖徵資料，點選圖徵之任何一個部分時，所有之組成單元必須可被同時選取，如此才符合單一圖徵包裝編碼之條件。由於 GML 資料轉入特定軟體後可能改以軟體本身之資料格式記錄，此項目之測試也可視為是否完整與正確解讀圖徵資料之測試。

(七)圖徵類別之處理方式

單一資料標準包括設定範疇內之各類圖徵類別設計結果，供應時多以單一類別圖徵為資料之供應單元。同一圖徵類別之單一圖徵以 featuremember 型式包裝，由多個同類圖徵所構成之集合即類似於目前 GIS 軟體常使用之主題圖層。最典型之作法為 GML 資料中之單一種類圖徵以主題圖層之方式管理，軟體因此可依需求而開啟或關閉單一圖層，或將同類圖徵儲存為單一檔案。本項目雖非「必要」之軟體特性，但申請認證之軟體若可提供類似功能，將可有效協助後續之操作。

(八)圖徵個數是否正確

申請認證軟體必須可滿足「正確」及「完整」解讀所有圖徵之條件。「正確」意味所有內容可以單一圖徵為單位而被正確解讀，並具有對應之處理配套。「完整」則意味所有流通資料在處理後毫無遺漏。由完整性之測試觀點，最簡單的測試方式為直接比較 GML 資料與解讀後資料之圖徵數目，若相同，即可視為合格。當然所謂數目相同係指兩者對各圖徵具有相同的定義，否則比較兩者之總數並沒有太大意義。為確保可正確比較，可配合點選或檢閱其屬性，以瞭解轉換後之圖徵內容。

(九)圖徵屬性是否可正確解讀

資料標準之應用綱要已明確規定各圖徵類別所設計之屬性及其引用之型別。雖然標準制度並未明確規定採用中文或英文之標籤，但為方便使用者直接檢視所取得之屬性資料，目前許多標準係採取中文之標籤型式。在過去之測試經驗中，並非所有軟體均可正確解讀中文標籤，亂碼常造成使用者之困擾。對單一軟體進行測試時，必須檢視標準中各圖徵類別之所有屬性，並進一步檢視各屬性之相關內容，包括資料標準中所引用或設計之所有資料型別。若軟體必須經過特定方式處理才可檢視中文標籤，即必須說明。

(十)多階層 XML 屬性之解讀能力

XML 文件之一大特色為可透過階層式之架構而記錄複雜之描述現象。這樣的特色固然提供 GML 標準在圖徵設計時之彈性，但在部分應用情形中，卻也容易造成個別之圖徵描述包括多個層次之 XML 標籤。部分軟體由於設定僅可解讀特定層次之內容，可能造成資訊遺失之情形，典型之狀況為屬性

之記錄內容引用另行設計之資料型別。由於資料型別之設計本身即具有階層，因此實際記錄內容可能出現於較深之 XML 階層。對於採取單純資料型別，且其設計屬性均隸屬同一層級之類別而言，一般不會遭遇此類問題。

(十一)多次出現屬性之處理

XML 資料之另一特色為應用綱要允許設定單一屬性之出現次數。由於此概念與關連式資料庫單一表格之設計概念不同，實務上通常需要給予特殊之處理，才可正確反應原資料內容之狀態。若資料標準中包括類似設計，且實務供應時也包括以此方式編碼之資料，則必須特別針對這類情形予以檢核，以確定軟體已有完整之對應策略，軟體之處理結果必須明確說明。實際進行軟體認證時，除必須檢視軟體廠商所提供之說明資料外，並應實際測試處理後之成果。

(十二)類別間關連性之處理

部分資料標準包括多個設計類別，且不同類別之間還具有關連性之設計，以描述現實世界中兩類別間之特殊現象。對於描述之現象而言，這樣的架構具有直接記錄不同類別資料關係之優勢。但由於目前之資料流通多以單一主題資料為對象，鮮少真正涉及兩類資料之同時包裝，必須特別為此類情形設計轉換之配套措施。許多現有之 GIS 軟體並沒有辦法處理類似情形之 GML 資料，不但無法處理為兩類圖徵，維持其應有之關連，甚至正確解讀及展示 GML 資料之內容都可能有問題。軟體之認證因此規劃 Level 2 及 Level 3 等兩個認證等級，若處理機制以單一類別圖徵為限，可申請 Level 2 之認證即可。由於各軟體之對應措施不盡相同，無法統一規定，因此申請認證之軟體廠商必須說明其對應策略，再由認證團隊檢核其策略是否可滿足單一圖徵類別均正確解讀及類別間關連均以其設定之關連名稱相互串連等兩條件。若有需要，檢核文件必須明確列舉檢核之類別與關連性，並於測試資料中包括類似案例。

(十三)轉換為特定軟體格式之能力

申請 Level 2 等級認證之軟體必須說明其可由 GML 轉換至特定商業軟體之能力，且必須說明轉換為該軟體格式後之成果。檢查時包括類別之所有屬性及記錄內容均須逐一說明。若該軟體不支援資料標準所規定之空間資料型別，原則上即不視為可支援該資料標準。若該軟體藉由提供特定之配套而滿足資料標準描述之需求，須特別予以說明，再由認證團隊進行判斷。

(十四)轉換為空間資料庫格式之能力

流通資料涉及多類別資料時，除單一類別資料之完整轉換記錄外，彼此間之關係也必須完整加以檢核。空間資料庫具有此類之記錄能力，但通常須配合有完整之轉換配套。申請認證之軟體必須說明其轉換之格式、策略及成

果。

(十五)透過 WFS 取得 GML 格式資料之能力

目前之軟體認證程序係以離線取得 GML 格式資料為規劃對象，並不強制要求須滿足透過 WFS 連結而即時取得 GML 格式資料之條件。但在未來服務導向之架構中，此類功能將是高度需求之功能。檢核文件包括此項目可促使軟體廠商注意此趨勢，並納入於其規劃之功能中。

三、檢核文件面

為方便認證作業之推動，每一份資料標準文件均應「量身訂製」其特有之檢核文件，其內容為資料標準制定單位「要求」軟體廠商必須加以測試或說明其軟體支援該資料標準之清單與規定。由資料標準制定單位設計，並由申請認證之軟體廠商填寫。檢核文件內容參考前述技術面之基本原則而設計，共包括三大部分，第一部分為資料標準檢核文件之說明資訊，包括其主要內容，發展歷史及測試資料檔案名稱，以自由文字撰寫；第二部分為軟體之基本描述，包括其名稱、申請者名稱、坐標系統支援程度等，本年度工作特別加強其問題之提問及回答之方式；第三部分為對提供測試資料之測試結果說明。表 1 及表 2 分別列舉檢核文件之軟體基本描述及檢核條件，此將構成本年度四項資料標準設計檢核文件時之共同參考，惟各資料標準仍可依需求而額外增加測試之項目。

(一)第一部分：基本資料

表 1、測試文件之第一部分：軟體基本資料

編號	項目	記錄內容說明
1	申請軟體認證之廠商	以自由文字填寫申請軟體認證廠商之正式名稱。
2	申請認證軟體名稱、版本及規格	以自由文字說明申請認證軟體之名稱及版本，未來獲得認證之軟體將以其名稱及版本為識別之基礎。若於版本更新時針對支援之功能有所變更，應重新提出申請。若軟體需包括特定擴充模組方可運作，亦需配合說明。
3	軟體申請認證之等級	申請認證之等級共包括三級，以自由文字填寫： (1)Level1：僅能於介面進行圖形/屬性展示及基本查詢 (Identify 或 Info)。 (2)Level2：可將單一類別之 GML 圖徵資料轉換為特定之 GIS 資料或資料庫格式。 (3)Level3：可同時讀取多類別 GML 圖徵資料及類別間之關連性，並轉換為特定之 GIS 資料或資料庫格式格式。
4	申請認證軟體對於 GML 版本之支援	以自由文字說明該申請軟體是否已通過 OGC 之 GML 相容性測試，通過者必須說明 GML 測試之版本。填寫內容統一規定為「本軟體已通過 OGC 之 GML(版本)相容性測試」。尚未通過 OGC 認證者，須統一填寫「本軟體尚未通過 OGC 之 GML(版本)相容性測試」，並可視需要而補充說明軟體之相關配套。 建議測試之 GML 版本為 3.1.1。

編號	項目	記錄內容說明
5	軟體對於國內位置參考系統 EPSG 代碼之支援	本項目以自由文字說明軟體對於國內位置參考系統 EPSG 代碼之支援程度，主要分為三類情形，由軟體廠商自行填寫： (1)完全支援：GML 資料中有關 EPSG 之敘述可完整解讀，並於處理過後之軟體內部設定中自動設定其名稱、代碼或相關參數。 (2)部分支援：GML 資料中有關 EPSG 之敘述無法自動設定，但可經由軟體提供之介面進行設定。 (3)無法支援：僅能依 GML 之坐標值展示 GML 之圖形，但無法處理相關坐標系統。
6	軟體對於空間資料型別之支援程度	針對該資料標準中引用之空間資料型別予以列舉，並以該軟體是否可完全支援相關空間資料型別為測試之結果，僅包括可支援及無法支援兩類情形。申請認證之軟體在本項目之所有測試成果均必須為「可支援」。
7	GML 資料讀取或匯入方式之說明	以自由文字說明該軟體有關 GML 資料讀取或匯入之方式，包括功能啟動方式及相關介面之說明，必要時應提供圖形介面之說明。

(二)第二部分：實際資料測試結果

表 2、測試文件之第二部分：實際資料測試結果

編號	項目	記錄內容說明
1	以單一圖徵為單位處理及展示	GML 資料讀入後，是否將檔案中之單一圖徵於其軟體內亦處理為單一筆之資料，包括其空間及屬性資料之正確連結。本項目為必要之檢驗項目，結果以布林值之方式(是/否)記錄。
2	同一圖徵類別資料之管理方式	以自由文字說明 GML 資料讀入後，該軟體內處理單一種類圖徵之方式，例如部分軟體將同一種類之圖徵處理為單一之圖層。
3	GML 圖徵解讀之個數測試	以布林值之方式(是/否)記錄 GML 檔案內之圖徵總數是否無遺漏。資料測試文件中必須列舉提供檔案中各類圖徵之總數，以便逐一比對。本項目通過之條件為記錄結果為「是」。
4	GML 圖徵屬性名稱之解讀	以自由文字說明軟體使用 Identify 或 Info 功能時，其結果是否可正確顯示圖徵應用綱要所設計之屬性名稱。若軟體僅顯示有記錄值之屬性項目，須於本項目中說明。無論屬性名稱為中文或英文，必須可以正確展示。
5	GML 圖徵屬性資料記錄內容之解讀	以布林值之方式(是/否)記錄圖徵各屬性之記錄內容是否可正確而無遺漏地解讀與展示。本項目通過之條件為記錄結果為「是」。
6	多階層屬性資料內容之解讀	以自由文字說明軟體對於多階層屬性資料內容之解讀成果，所有記錄內容必須可正確解讀與展示。不同軟體之展示方式可能不同，例如以階層式架構展示或以單一表格方式展示。
7	可多次出現屬性之處理	以自由文字說明軟體對於可多次出現屬性之處理方式。不同軟體之展示方式可能不同，例如逐一列舉或將之轉換為單一之屬性。若存在此類現象，多必須特殊處理，若無此類現象，由資料標準權責單位直接註明「無此類現象」。
8	類別間關連之處理	以自由文字說明若資料標準應用綱要包括類別間關連之設計，且提供 GML 資料確實有此情形時之處理方式，一般均須由軟體廠商依此關係量身訂製處理之配套，因此以自由文字說明為佳。本項目僅在申請 Level 3 等級認證時必須加以測試。
9	轉換特定軟體格式之能力	可將 GML 資料轉換為特定 GIS 軟體之格式，本項目在申請 Level2 及 Level3 等級之認證時必須加以測試，且結果必須為通過。轉換過程中可能必須視需要而轉換為多個檔案，相關結果應透過自由文字說明。資料格式之數目不限，但應逐項列舉。

編號	項目	記錄內容說明
10	轉換為外部商業資料庫之能力	可將 GML 資料轉換為特定 GIS 軟體之格式，本項目與上項類似，但對象為軟體外部之資料庫系統，該軟體需具有連結與管理之能力。可視情形申請 Level2 或 Level3 等級之認證，相關結果應透過自由文字說明。
11	以網路服務方式取得 GML 資料之能力	以自由文字說明該軟體是否具有網路服務連結之介面，若有，則必須說明該網路服務連結介面之設計互動方式。