

由階層式觀點探討地理資料品質資訊之建立

簡晨露* 洪榮宏**

Chen-Lu Chien Jung-Hong Hong

摘要

地理資料之品質為資料生產者針對資料之處理歷程與成果好壞所建立之具體評估結果，可提供使用者評估取得資料之適用性，因此在資料生產規範與詮釋資料中均為必要之因素。儘管國內許多單位所生產之地理資料都已經過嚴謹之檢核與驗收程序，但務實建立詮釋資料中之資料品質資訊卻長期被生產或供應單位所漠視，造成使用者應用資料時之潛藏風險。尤其未來之資料流通與應用將以圖徵為主，品質資訊之缺乏更可能造成決策之錯誤。本文擬由階層式空間資料管理之觀點切入，針對其不同階層資料之品質描述進行探討，以強化各領域資料品質資訊之正確性。資料品質之分類以 ISO19113 標準之資料品質核心元素為範疇，以 ISO19115 標準之資料集系列、資料集及圖徵等三個層級為對象，綜合分析不同資料品質元素在各層級空間資料之適用性與關連性。分析成果顯示部分品質元素並不適用於所有層級之空間資料，不同層級之資料之間則可建立對應之關係，有利於發展階層式品質資訊之萃取與處理機制。此部分技術之突破除促進更完備之品質資訊建立外，在以圖徵為基礎之空間服務應用環境中，亦可提供異質來源圖徵品質比較及綜合應用之互操作基礎，對未來之空間資訊整合應用具有重要之影響。

關鍵字：資料品質、階層、ISO

*國立成功大學測量及空間資訊學系碩士班研究生

Master Degree Student, Department of Geomatics, National Cheng Kung University

**國立成功大學測量及空間資訊學系副教授

Professor, Department of Geomatics, National Cheng Kung University

一、 背景

現今網路發達，在全球資料流通的環境下，無論是資料生產者或資料使用者，都很容易在各種領域中共享資料。使用者之應用需求日趨多元，往往必須有效整合各類資料，已非僅倚靠本身之業務資料即可滿足。尤其在異質性資料的流通及應用課題上，使用者之使用及判斷可能因對於取得資料之不了解而充滿不確定性。以各類 GIS 軟體所生產之地理空間資料是在整合時必須首先面對的課題，由於格式各異，常因無法支援解讀或必須進行轉換而造成整合之障礙。為提升異質地理空間資料流通環境之互操作性，ISO/TC211 及 OGC 藉由制訂系列之抽象及技術標準而創造開放之資料流通環境，在近年各國陸續推動資料標準架構及各軟體陸續支援開放之資料規格及服務標準後，資料格式之互操作性障礙預期將可有效改善。然而進一步改善的資料流通卻也進一步凸顯使用者對資料缺乏了解之問題。由於資料非本身生產，使用者必須仰賴更為可信之參考資訊，才可能正確判斷取得資料之狀態，因此資料品質之資訊在未來之地理空間資訊整合應用環境中無疑將扮演極為重要的角色。藉由標準化而約制之統一規格之品質資訊，可允許使用者對品質資訊建立更為完整之認識，進而綜合比較其相互之差異。國內各領域之地理空間資料建置雖然多半配合有與生產成果有關之品質規定，但往往各行其是，並沒有一致之規劃，使用者在取得資料時也往往無法取得其品質之相關資訊，純憑個人主觀意識加以判斷必然存在相當之風險。以未來之流通環境而言，建立資料提供者和使用者之間的共識，避免各自表述之隔閡將是必要的考量，使各自為政之資料品質規範得以更為一致之架構與內容規定而建立，進而有效改善使用者端之決策環境。

詮釋資料 (Metadata) 為『描述資料的資料』，係針對已存在資料或服務之各類特性所建立描述性資料，可提供使用者解讀，以避免錯誤之資料或服務應用。在過去二十年間，詮釋資料之發展已由各單位自訂項目內容 (例如美國 FGDC 之 CSDGM)，轉換至國際標準之制訂 (例如 ISO19115 標準)，再進化至各國紛紛制訂詮釋資料子標準 (例如北美國家之 NAP、日本之 JMP、及我國之 TWSMP) 及各軟體廠商發展支援國際標準之技術配套。其中 ISO19115 詮釋資料標準對全球之地理空間資料流通尤其具有關鍵性之影響，透過其標準化之規定，使各國、區域甚至全球之地理空間資料基礎建設 (Spatial Data Infrastructure, SDI) 得以在一致的架構下發展詮釋資料，有效提升地理空間資源掌握及共享之效能。品質資訊本就為 ISO/TC211 制訂標準時之重點之一，分別包括有 ISO19113、ISO19114 及 ISO19138 等三個分別針對地理空間資料品質分類、評估程序及量測而制訂之標準及規範，品質評估之結果並可透過 ISO19115 標準之 DQ_DataQuality 套件而描述，因此若能將各單位之品質規範與 ISO 之相關標準有效結合，則不但可全面提昇我國流通地理空間資料之品質，更有助於跨領域之資料整合應用。

強化詮釋資料中有關地理空間資料品質之描述為重要之挑戰，且由於僅有資料生產者具有對流通資料之完整認識，首先任務為落實由生產者建置品質資訊之工作，但使用者如何正確因應其描述對象而建立品質資訊，並配合未來可能查詢

或供應之流通機制而有效管理與處理品質資訊則仍是有待克服的問題。本研究首先分析現行地理空間資料之生產程序及品質評估機制，進而探討 ISO19115 標準中所引入之階層式描述概念；再由 ISO 相關標準架構之觀點各類資料品質之描述方式，包含五項資料品質元素與其中的十五個項目的資料品質子元素。最後探討階層式地理空間資料之標準化品質資訊描述架構，除可因此規劃對應之品質描述配套外，也期許後續流通之資料均可因此具有可靠之品質資訊。對使用者而言，標準化之品質資訊將在後續應用中扮演不可或缺之角色。

二、階層式之資料描述概念

目前透過地理資訊系統軟體所建置之資料常以檔案之形式記錄，在流通時也可包括常以整檔方式供應。檔案之內容常包括多個圖徵，除空間部分之描述外，也常透過綱要 (schema) 而定義系列之屬性。以生產單位而言，若生產同主題之系列資料檔案，則再構成資料庫之概念，方便同類資料之管理。ISO19115 標準依此架構而提出階層式之概念，資料集 (dataset) 為可辨認的資料集合，通常即可視為建置之單一資料檔案，這也是 ISO19115 標準所預設之描述對象；單一資料集之內容主要由圖徵型別 (feature type) 定義，可能包括多個屬性，由屬性型別 (attribute type) 所定義，由此可定義資料集中之單一圖徵 (feature instance) 與單一屬性 (attribute instance)。具由共同特性之資料集則可構成資料集系列 (dataset series)。這個階層式的資料描述概念可以圖 1 表示，原則上此組成關係即可對應至前述討論之資料庫—資料檔案—圖徵—屬性架構，也可因此針對這些描述對象，賦予合適之標準化詮釋資料及品質資訊。

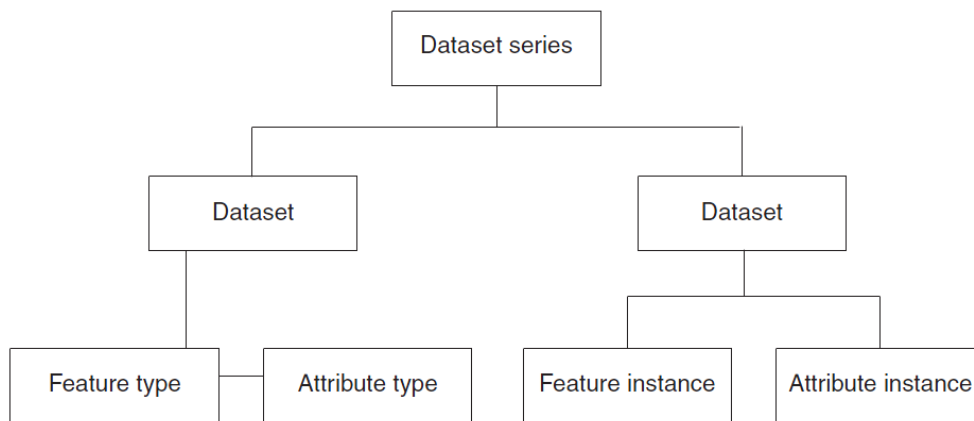


圖 1：ISO19115 之地理資料階層式架構 (摘自 ISO19115 標準，p.120)

基於資料流通應用時可以資料集系列、資料集及圖徵等三個層級為單位，由實務觀點，品質描述之對象可簡化為針對此三個層級而分別討論。圖徵為資料建置及流通之最基礎單位，單一圖徵為依其設計綱要而建置之成果，其品質可針對其個別狀態而評估或描述。資料集 (dataset) 一般可被解讀為『或許為相同性質、或許在空間或屬性上有相對關係』之圖徵所構成的集合，實務上多為以同一綱要所定義圖徵所構成的集合。由品質描述之觀點，當描述對象為資料集時，通常代

表其內所包含之『所有』圖徵均具有該敘述所記錄之品質狀態。但就大量數目圖徵之品質評估而言，實務作業往往不可能針對所有圖徵加以評估，因此取樣方式在此層級之品質描述資訊中往往是必要的說明資訊。若以是否全部加以測試之觀點切入，代表由資料集中選擇部份圖徵時，並不能『保證』所有圖徵均符合設定之品質描述，有可能為經過實際測試之圖徵，也可能為由統計觀點，可視為符合該品質評估結果之圖徵。資料集系列(dataset series)為一群資料集所構成之集合，實務上可視為基礎於相同綱要而建置之各資料集，其品質描述原則上也可區分為所有資料集均符合該品質描述或僅抽樣其中部分資料集之兩類情形。當然若再加上單一資料集內可能僅抽樣部分圖徵之情形，則資料集系列之品質描述的判斷可能更為複雜，也因此必須有更為縝密之規劃，否則不但資料生產者無法了解如何運作，其誤用成果也可能造成使用者後續決策之錯誤。以一千分之一航測地形圖為例(圖2)，『永久性房屋』為其中的一個圖層，依其設定之定義，其記錄內容具有特定之語意，且有固定之測製規定。一幅地形圖之永久性房屋資料可被視為一個資料集，其中之任一永久性房屋可視為單一圖徵，代表現實世界之單一個體，而不同地形圖之『永久性房屋』則可視為一個資料集系列。由於各地形圖之永久性房屋係以相同之規範條件加以檢驗，因此原則上當取得永久性房屋資料時，原則上可評估其品質之狀態。

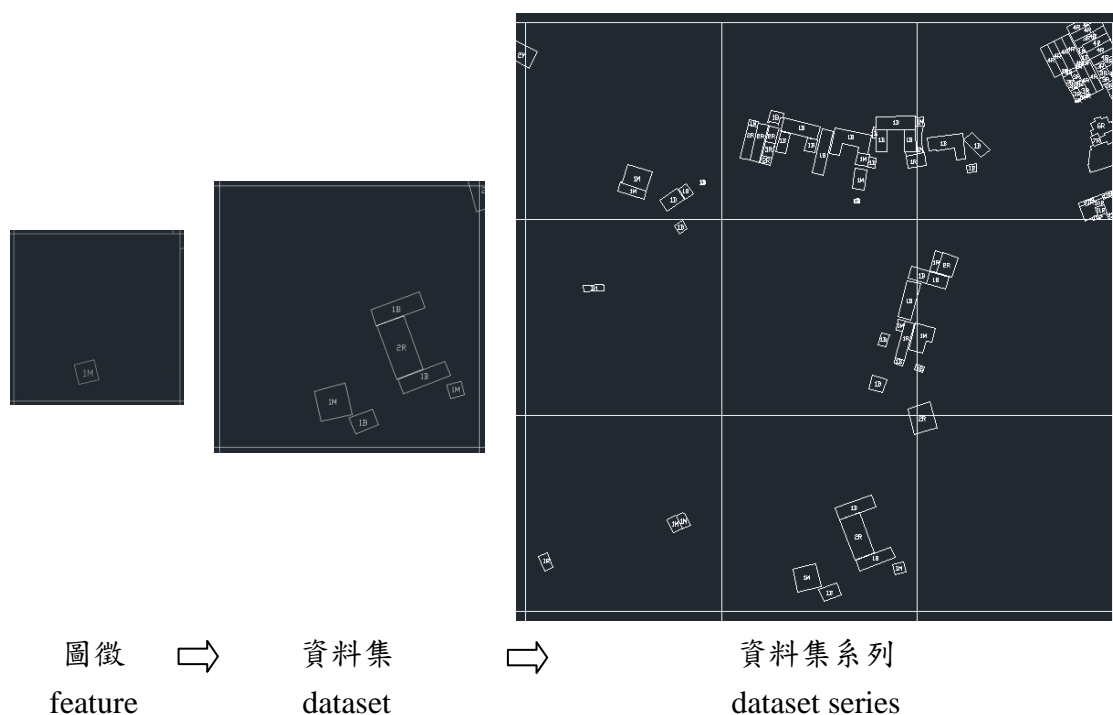


圖 2：階層式架構以一千分之一航測地形圖為例

無論為商業軟體或開放資料格式，流通之地理空間資料係以單一圖徵為基礎，換言之，使用者取得之資料將包括一至多個圖徵。雖然理論上 GML 資料中可包括多個不同類別的圖徵，且各自具有不同之品質狀態，但實務上多以單一檔案僅供應同一類別之圖徵為主，可將其視為一個資料集。同一類別之各圖徵可能具有相

同之品質狀態，也可能具有不同之品質狀態。本研究將以資料集之品質評估做基礎，首先分析資料集層級所適用之資料品質子元素，評估其記錄結果所代表之涵義，再分析在資料集層級中無法完整描述或在資料集內各個圖徵值不盡相同者，由圖徵層級記錄各自品質狀態之可能性。在各資料集之品質狀態具有相當之同質性時，亦可評估是否可在資料集系列之詮釋資料中記錄此共同之品質描述內容，將具有減低重複建置品質描述資訊之成效。

基於上述之階層式資料描述架構，品質資訊必須首先依其種類評估其適用性，再評估合適的描述配套。由於流通資料係以資料集為主，因此評估時將以此為主要對象，再納入各單一圖徵之品質狀態可能各自不同之描述規劃。但圖徵之品質描述應僅針對單一圖徵適用之品質種類進行分析，並且必須納入品質描述之實務考量，否則圖徵品質資訊之數量將極為巨大。換言之，可歸類而以資料集描述之品質資訊必須優先以資料集為描述對象。相對而言，資料集系列之品質描述必須基礎於其所有隸屬資料集均符合設定之品質條件後，才可能以整體代表性品質描述之觀點加以描述，提供使用者了解查詢所得資料集系列之整體品質狀態。但若其中各資料集之品質狀態不同時，也必須有因應之配套。

三、 資料品質資訊之建立

(一) 數值航測地形圖

在內政部『建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊』中，需繳交七項成果圖表，例如：多幅『彩色正射影像』及多個『詮釋資料文字檔』等。七個項目中，每項需抽檢 10%，抽檢之圖表需可完整開啟、完整涵蓋測區範圍，並且每一項目都合格才可通過。

在 dataset series 層級上取得了七個項目的完整性，再針對每一個項目的不同屬性做檢核，例如：『彩色正射影像』及『數值地形圖』，需抽檢總數 5% 影像；此 dataset 的每幅影像中又有需檢核的細項，例如：『地面解析度』、『色調』、『地物地貌扭曲程度』及『圖幅接邊處』等。所有針對單一資料的屬性內容，例如：『圖元之字型』、『圖層方格線』即為 feature 層級的範圍。

故數值航測地形圖建置及檢核的方式，是從 dataset series 的整體性往下探至 dataset、並 feature 的個別項目屬性正確性，並以抽檢的方式建立資料品質資訊的完整性。

(二) 門牌號碼及其位置資料

門牌號碼及其位置資料的品質監驗作業中，規範詳細規定了作業方式，以確保最後之成果品質。檢核項目先以門牌調查的使用圖資開始，檢查其完整性與正確性；再個別檢查圖資內單點門牌資料之數量及屬性正確性、空間位置正確性，以及圖資內路段之內容及屬性正確性等。

除了資料建置的作業規範，還包括抽樣檢核的驗收部份，由監造單位、委託單位至實地檢核門牌號碼位置及屬性之正確性。抽樣資料筆數為總筆數之 5%，並其正確率須在 90% 以上即完成驗收。

以門牌資料的品質建置而言，dataset 是評估整體性的第一步，而後以 feature 角度檢核資料集內的單點門牌或路段。而進行品質的量測方式，則是抽樣並設定正確數量的百分比門檻值，以維持門牌位置資料的品質水準。

四、國際標準之品質架構

ISO/TC211 之 ISO19100 系列標準提供不同觀點之標準架構，以品質有關之標準與規範包括 ISO19113、ISO19114、ISO19115、ISO19138 等，提供品質描述之最基本架構，但實務之配套仍須由各單位加以規劃，以下分析各標準與規範之重要內容，以作為後續適用性分析之基礎：

(1) ISO19113 標準

本標準之名稱為 Geographic information — Quality principles，主要為提供有關品質描述之基本架構，主要將地理空間資料之品質描述區分為五大類品質元素 (Quality element)，並再細分為十五項資料品質子元素 (Quality sub element)，由此而提供了標準化的品質描述配套。此架構在配合 ISO19115 標準之配套而得以透過詮釋資料項目描述。對於發展品質規範之單位而言，

(2) ISO19114 標準

本標準之名稱為 Geographic information — Quality evaluation procedures，主要為一通用之品質評估程序，以提供品質規範設計之一致參考。包括如抽樣方式、評估方式內容描述方式等均透過此標準而統一規定，使跨領域之品質描述內容可參考相同之基準而建立。

(3) ISO19138 規範

本規範之名稱為 Geographic information — Data quality measures，其內容主要定義了一組可供設計者參考之資料品質量測，可依描述對象之品質特性而用以評估選擇類別之品質狀態。其規定之量測包括計數 (count) 及不確定性 (uncertainty) 兩大類，共有將近八十項預先設計之量測，且允許各領域專家依其規定架構而自訂適用之量測。

本研究將以 ISO19114 標準所提出之品質評估程序為基本架構，運用 ISO19138 規範之品質量測方法，依照 ISO19115 將詮釋資料分作三個階層的方式，以進一步研究 ISO19113 中資料品質元素的適用性 (圖 3)。

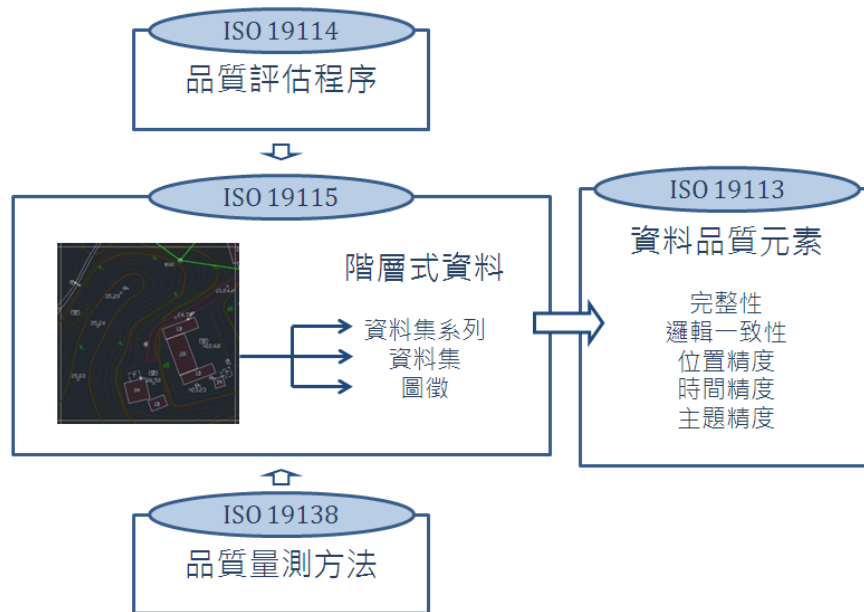


圖 3：本研究中 ISO 標準之關係

以下分析各品質子元素的定義與適用情形：

(一) 完整性 (completeness)

完整性之評估是用於比較圖徵、屬性及關係與設定論域 (Universe of Discourse) 比較後之存在 (presence) 或遺漏 (absence) 關係。簡單的說，凡基於設定納入對象均需以圖徵為單位而加以記錄，以顯示與理想資料蒐集結果之間的多餘或遺漏狀態。為確認比較之範圍，此類品質之描述需設定明確之對象及空間範圍，並且必須配合外部檢核資料，才可完成檢核，其品質原則上採取計數之方式表示。完整性主要包括兩類考量：

1. 誤授 (commission)

誤授有『過量』(excess) 及『重複』(duplicate) 兩種情形，過量指的是所記錄的資料並不是屬於論域所設定之記錄對象；重複指的是真實世界中同一個現象被重複記錄兩次以上，重複記錄資料的位置也許相同、或許不相同，若是從唯一性的觀點來看，只會有這兩種之一的情形發生。

2. 漏授 (omission)

漏授係指記錄之資料內容與論域設定之對象相比，有遺漏 (missing) 之情形，即某些真實世界有存在之現象，並未被包含在記錄之資料內。

(二) 邏輯一致性 (logical consistency)

描述資料遵循 (adherence) 其設定結構、屬性及關係之邏輯法則的程度，針對資料內容應符合的條件加以檢核。在資料的空間部份，具有特定位相性質者，需要檢核其位相關係；屬性部份則需要檢核其值域、特定屬性或綱要規範。邏輯

一致性之品質測試通常用以明確指定地理空間資料『必須』符合的條件，並常透過系列之自動化檢核程序而達成。

1. 概念一致性 (conceptual consistency)

典型之狀況為資料須符合已經頒訂之概念或資料庫綱要及設定法則有是否已符合，例如可設定面狀資料不得有重疊之情形。此類情形多可於資料生產前即依資料之規格而評估，並透過軟體或以人工方式予以檢核。

2. 值域一致性 (domain consistency)

適用於已可確實掌握屬性值域，並以此加以檢核之情形。由於數值屬性一般可以軟體自動檢核，因此 ISO19113 中也建議在明確規定值域範圍之情形下，必須全數檢查。視採用之資料型別，其檢核之方式也可能有所不同，可包括如區段或列舉等情形。

3. 格式一致性 (format consistency)

適用於供應資料應為特定格式資料，並且此格式有明確的規定，因目前的資料流通常以 GML (Geography Markup Language) 之格式作為供應，所以具有規定的 XML 架構。此資料品質項目，若格式不符合其規定者會以『實體結構衝突』(physical structure conflicts) 來記錄。例如資料型別有規定 Date 的記錄格式，需參考標準上的格式來撰寫，才會符合格式一致性。

4. 位相一致性 (topological consistency)

位相一致性之描述適用於現行作業規範中包含特定之位相檢核之條件者，其對象可能為單一或多個不同之圖徵類別，通常可預先加以分析，但由於涉及空間關係，通常必須透過 GIS 軟體方可予以檢核。

(三) 位置精度 (positional accuracy)

位置精度主要描述圖徵之記錄位置與其描述現象實際位置之差異，因此原則上可針對任何單一圖徵加以檢核，分別記錄其差異之程度，但實務上常僅檢核資料集中的部分圖徵，也可能針對整體圖徵位置精度之最低符合條件給予約制，並以此為品質表示之方式。

1. 絕對或外部位置精度 (absolute or external accuracy)

此項目是來記錄坐標值與視為真值之坐標值的比較結果。

2. 相對或內部位置精度 (relative or internal accuracy)

代表圖徵資料所記錄之位置資料與描述對象視為真值之相對位置的比較成果，。

3. 網格資料位置精度 (gridded data position accuracy)

網格記錄坐標值與視為真值之坐標值的比較成果，故描述對象是網格資料 (Grid data)。

(四) 時間精度 (temporal accuracy)

描述有關圖徵時間屬性或關係的精度。

1. 時間量測精度 (accuracy of a time measurement)

時間記錄之正確性。

2. 時間一致性 (temporal consistency)

序列事件順序之正確性。

3. 時間有效性 (temporal validity)

資料時間之有效範圍。

(五) 主題精度 (thematic accuracy)

描述定量屬性之精度、非定量屬性的正確度，以及圖徵及其關係的分類正確性，適用於所有現行作業包含對於屬性檢核之步驟者，是為針對其特定屬性之正確性的評估。

1. 分類正確性 (classification correctness)

指圖徵或其屬性之分類成果與描述範疇之實際情形比較之下的正確性。

2. 非定量屬性正確性 (non-quantitative attribute correctness)

以非定量的方式表示該屬性的正確性，一律以屬性值是否正確為統計之基礎（不區分其差異程度），以正確的個數或比例來表現。

3. 定量屬性精度 (quantitative attribute accuracy)

以定量的方式表示之屬性記錄值與視為真值兩者之間差異的精度，其檢測以差值是否符合設定門檻值為評估的依據。

五、 資料品質元素適用性分析

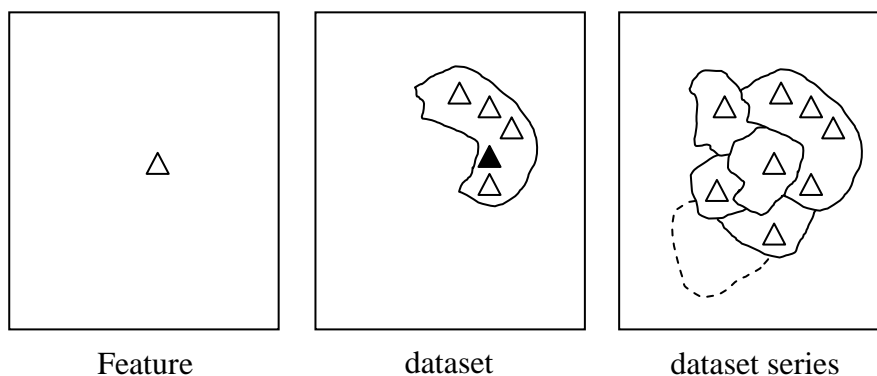
整合地理資訊系統之應用往往包括來自不同領域之龐大數量資料，要如何確保資料庫內資料來源各異的資料均具有符合標準之品質資訊是成功應用之必要前提。尤其面對不同等級之描述對象及性質各異之不同種類品質描述，更需要縝密之規劃，以引導資料之生產單位可配合需求而提供正確之品質描述資訊，另一方面，相關品質之描述架構也必須考量記錄之效能與避免重複，以減低使用者端之作業負擔。我們認為必須首先分析不同種類之品質描述在各階層資料描述對象之適用性，本研究以國際間制定的標準項目為基礎，訂定出不同層級的資料，所必要或選填的品質描述項目，並適用者再進一步分析其定義及選擇合適之量測配套，最後再以此分析不同階層描述對象之運作原則。套用標準化描述架構之最大的優勢為使用者可以一致之方式解讀品質資訊，而若各領域可採用相同之量測，則更可簡化比較不同來源資料品質差異之困擾，以方便使用者選擇最適合其應用之資料，這不單涉及不同來源相同資料之選擇，在不同主題資料之整合應用判斷上更

是重要的評估依據。以下分別以資料完整性與邏輯一致性為例探討適用性之分析結果。

(一) 完整性 (completeness)

在圖徵層級中，單一圖徵之完整性只有存在與不存在兩類情形，若品質檢核時該圖徵不存在，也必需進行修正，因此在單一圖徵層級討論資料之最後成果並沒有特殊之意義。實務之作業多以一個資料集之完整性為切入點，誤授意指此資料集內之圖徵與設定之論域比較後，是否有過量或重複記錄某些圖徵的情形。例如若門牌位置資料包括目前不存在之門牌資料即可視為誤授之情形。一般而言，其使用量測採用計數類之量測，以正確百分比或錯誤百分比為主要之表示方式。若資料之誤授數量低於規定之百分比，該資料集即視為合格。檢核時發現之誤授資料當然必須予以修正。若擴及資料集系列，可規定當其所有資料集之誤授符合相同品質條件時，其品質描述即可共享，也適合記錄於資料集系列層級之詮釋資料中。由於各資料集可能分由不同單位測製，且品質可能各自不同，因此若具有資料集系列之品質描述，其成果通常以『符合』設定正確百分比條件之方式表示，可能包括兩類情形，一為資料集之完整性描述也以相同敘述表示，此通常代表各資料集之檢核也採取相同之條件；另一類情形則為各資料集具有不同等級之描述成果，但均符合資料集系列品質描述所設定之條件，亦即描述成果為最壞成果之概念。漏授之情形相仿，僅是其描述對象為應該出現（真實世界中確實存在）而在資料中未予記錄之情形。

在實務之資料生產作業中，均會首先設定欲調查之對象，再實際進行調查或測製之作業，理論上具有明確之論域，且可與實際生產之資料比較後，產生完整性之評估成果，完整性之描述因此可適用於各類資料。基於上述分析，建議僅以資料集或資料集系列為主。當僅依使用者需求而供應某空間範圍或某資料集之圖徵資料時，由於完整性描述是針對整體資料加以評估之結果，理論上可引用為該供應資料的完整性評估參考。而資料集系列之完整性描述則可作為該系列資料是否選用之參考。以完整性之描述而言，包括論域設定之條件與資料之空間範圍均應伴隨資料與品質描述一併供應予使用者參考，以形成正確之決策。



在圖中，並無法在圖徵層級判斷其完整性，資料集層級裡的圖示▲是為真實

世界中並不存在的誤授行為，而資料集系列層級裡一塊以虛線框住的區域是為真實世界中確實存在，卻在紀錄上闕漏了的漏授行為。若不特別予以處理，使用者事實上無從評估取得資料之誤授與漏授情形，若每一類資料都沒有合適之描述成果，則整體應用之判斷將更形複雜。

(二) 邏輯一致性 (logical consistency)

邏輯一致性之描述用已說明資料之成果是否符合資料生產前所設定之理想條件及透過什麼樣的方式而加以驗證。在整合應用時，具有高度之參考價值。此類測試雖可針對單一圖徵或單一屬性而進行驗證，但由於通常可透過軟體而予以檢核，因此實務上通常以資料集為描述對象，其中所包括之圖徵均符合設定之條件。以下分別討論：

1. 概念一致性 (conceptual consistency)

概念綱要通常係針對單一資料類別而設計，因此由圖徵之描述觀點，主要問題在於圖徵是否依設計之概念綱要而建置。實務之資料建置作業必須首先依規定而設計資料檔案之綱要，此後所建置之資料即依此設定而建置，因此所有建置之圖徵資料將同時符合設計之綱要，基本上並沒有需要重複建置，僅需在供應時引用資料集之品質描述即可。以資料集系列而言，當其中所有資料集均符合綱要內容時，才可算為資料集系列的概念一致性正確。基於此分析，概念一致性之評估應以資料集為評估對象，再由此延伸至其他兩個層級之描述。

2. 值域一致性 (domain consistency)

值域一致性描述之對象通常為可明確設定其值域範圍的單一屬性，由於並不見得所有屬性均可檢核，原則上應以單一屬性型別為單位而進行評估。由於實務之資料建置與管理係以單一資料集為主，而檢核時通常亦檢核所有圖徵之選擇屬性，因此值域一致性之描述通常也係以資料集為描述對象。但必須注意的是否所有屬性均予檢查，若僅針對部分屬性檢查，必須配合說明。凡於資料集層級描述時，其意義為該資料集之所有圖徵均已加以檢核，因此明確區隔該屬性是否經過檢核是必要的工作。由於檢核通常可透過軟體自動進行，因此通常所有圖徵均會加以檢核，並不採取抽樣之方式。若所有資料集之值域範圍均正確，則資料集系列的值域範圍也可以相同之描述記錄。其成果包括符合與不符合兩類情形，通常設定之條件為需全數合格，並沒有錯誤比例的問題。

3. 格式一致性 (format consistency)

實務流通之地理空間資料因選擇之軟體而具有特定之格式，以商業軟體而言，通常無須面對格式一致性之問題，可直接以資料集層級描述格式一致性之品質成果。類似於前述之一致性描述，資料集系列層級之描述也可基於其所屬資料集之格式是否一致之測試而決定其內容。如 GML 之類的開放格式地理空間資料則因為其記錄架構通常為 XML 技術，除必須確認基礎於設計應用綱要的資料轉換過程正確無誤外，也必須注意使用者可透過簡易之文字格式軟體即可編輯，可能使資料

成為並不符合 GML 相關規定之資料。因此較安全的作法為所有資料均需依設計之 XML 綱要而加以檢核，以避免格式不一致之現象。原則上格式一致性亦係以資料集為主要測試對象，再進一步延伸至資料集系列層級。

4. 位相一致性 (topological consistency)

位相一致性具有頗為廣泛之範疇，同一類別或不同類別之圖徵間可因應用之不同而具有不同之位相一致性條件，例如可設定所有圖徵資料均必須滿足閉合之條件 (圖 3)、線狀圖徵必須相互連結、面狀圖徵不得重疊等各類條件。實務上位相一致性之檢核係以軟體檢核相關圖徵彼此之關係，因此通常可設定為全數必須檢查，且以資料集為主要之描述對象。在此情形下，由其中抽取任意之圖徵均可滿足設定之位相一致性條件。類似於其他之一致性條件，當資料集之位相一致性均經過檢核時，資料集系列之位相一致性亦可以是否完全符合加以描述。

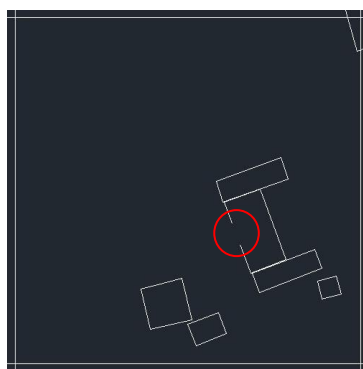


圖 3：不符合位相一致性的未閉合情形

邏輯一致性用以描述資料被期待必須具有之特性，通常具有明確之條件及檢驗方式，且由於可配合軟體而自動檢驗所有資料，因此可設定以『所有』資料均符合為主要之條件，也因此使用者所面對的問題通常為該資料『是否』符合設定之一致性條件，而非『所有流通資料』均符合一致性條件。由領域資料生產者規劃相關之邏輯一致性條件反而是更重要的事情。

綜合上述有關資料完整性與邏輯一致性之適用性討論，我們可以了解不同種類之品質元素在各層級之資料描述架構中事實上有不同的適用成果，若再加上實務運作之考量，我們原則上可基礎於資料集而發展一個可因應不同層級品質資訊描述的配套作業。在資料集系列及資料集之間，作業原則通常為資料集系列之描述可涵蓋各資料集之描述，而由資料集延伸至圖徵層級時，則通常採取複製之方式，也就是每個圖徵都將符合設定之品質條件。當然在個別描述對象之品質具有差異時，也可在該層級給予不同之描述，便於區隔相互之差異。

六、 結論

有鑑於未來流通地理空間資料品質之重要性，資料品質之建立勢必要有一定的標準流程，經過一致性的適用分析並量測方式，才能使開放環境中的地理空間資料在各使用者之間更方便且迅速的流通。本文提出資料品質在不同層級地理資

料上的適用性，期能再探討資料品質之量測方法，完整提出地理空間資料生產過程中資料品質在各階層資料的適用性與描述方式。

七、參考文獻

洪榮宏、鄭淳謙、楊錦松，(2005)，我國地理詮釋資料標準與 ISO19115 標準之轉換分析，台灣地理資訊學會年會暨學術研討會論文集

陳佳勳，(2006)，以目錄服務與空間資源詮釋資料提昇空間資料基礎架構之互操作性，國立成功大學測量及空間資訊學系碩士論文

內政部國土資訊系統，(2007)，門牌號碼、公共管線資料建置及品質監驗標準作業規範

內政部，(2011)，建置都會區一千分之一地形圖工作作業手冊

ISO/TC211, (2002), ISO19113: Geographic information - Quality principles

ISO/TC211, (2003), ISO19114: Geographic information - Quality evaluation procedures

ISO/TC211, (2003), ISO19115: Geographic information - Metadata

ISO/TC211, (2006), ISO19138: Geographic information - Data quality measures

Xia Li, Menno-Jan Kraak, Zhiming Ma, Towards Visual Representations to express Uncertainty in Temporal geodata

Stefan Göbel, Uwe Jasnoch, (2001), Visualization Techniques in Metadata Information Systems for Geospatial Data, Advances in Environmental Research, No.5, p. 415-424

Andreas Donaubaueer, Tatjana Kutzner, Florian Straub, Towards a Quality Aware Web Processing Service

Rodolphe Devillers, Marc Gervais, Yvan Bédard, Robert Jeansoulin, (2002), Spatial data quality: from metadata to quality indicators and contextual end-user manual:45-55

Beverly K. Kahn, Diane M. Strong, Richard Y. Wang, (2002), Information quality benchmarks: product and service performance, Communications of the ACM, vol.45, 184-192