

# 從 OGC 之架構看我國國土資訊系統發展

The outlook and vision of Taiwan NGIS-from the perspective of OGC architecture

衷嵐焜

Lan-Kun Chung

Geographic Information Systems Research Center

Feng Chia University (FCU)

Taichung, Taiwan

**摘要**— 國土資訊系統是國家最重要的空間資訊基礎建設，自民國七十年代末期開始倡議至今有廿年之歷史。其間對於整體架構之發展亦追隨著資訊技術之發展，自主從式架構、多層式架構到服務導向架構均牽動著產官學界之步調。近年國土資訊系統之發展則遵循著國際開放式大地空間協會(Open Geospatial Consortium, OGC)之步伐，以開放式、工業化、交互操作性為發展之前提，期望能將國內空間資訊之發展與國際接軌，亦能深化與廣化國內相關應用。然我國實際參與此組織之運作幾乎付之闕如，直至 2008 年方有來自台灣之單位實際參與其計畫，本文則是近一年來實際參與 OGC 計畫之探索，並提供給我國政府未來在國土資訊系統發展上之參酌。

**國土資訊系統、開放式、交互操作性、OGC**

## 壹、空間資訊標準與工業化

國際開放空間資訊協會 OGC(Open Geospatial Consortium) 為一由民間公司、政府單位、學術單位共同參與之國際標準組織，其任務為結合主流 IT 技術，制定各種能夠讓異質空間資訊進行交互操作(interoperable)之規格與標準。而這些規格與標準可以讓開發者進行各種複雜的資訊與服務設計，並讓不同類型的應用系統得以存取與使用。因此，OGC 可以說是空間資訊領域的 ISO。

自地理資訊系統商業化以來，各種不同品牌自有其架構特色和資料格式，如 1990 年代初期地理資訊系統軟體百家爭鳴時代最為明顯：當時 ESRI Arc/Info 有 DOS 版與工作站版，即便是資料格式都必須經過轉換才能相容；GenasysII 公司發展 Genamap 軟體，強調不論 PC 或工作站都使用 UNIX 系列作業系統，無相容性問題，並提供類似目前主流開發方式的所見即所得介面設計；Intergraph 強調過去在電腦輔助設計的榮耀，持續朝與工作站硬體整合的方式搭售；Autodesk AutoCAD 仍是當時最主流的電腦繪圖軟體，然不同軟體版本卻有不同資料格式的做法卻遭人詬病；MapInfo 開啟了 Windows 3.1 平台地理資訊系統的開端，隨後 ESRI 亦不甘示弱地推出了 ArcView 1.0 for Windows。更別提早就深耕許久的 GRASS 以及我國資策會特種系統處當初所研發屬於國人的本土地理資訊系統。

前述七種軟體就至少有十種以上的資料格式，資料格式之多樣性就如同中國歷史上春秋戰國時期各家學說百家爭鳴一般。惟資料格式之複雜、封閉便造成資料在互通時的高成本與無效率，資料標準在當時便開始成為議題。有鑒於此，OGC 在 1994 年時成立，並於同年 9 月 25 召開第一次成員大會(當時成員僅有八位)，自此揭開了空間資訊領域中「標準」的濫觴。

其實自 1879 年愛迪生發明電燈後，「標準」這件事就與人類生活息息相關，例如燈帽(screw base)便是一個典型的「標準」產物，試想為何不同廠牌生產的燈泡都能夠鎖在燈座上？另外一個典型的案例便是這幾年非常流行的 USB 介面，不論是隨身碟、手機、硬碟、相機、滑鼠鍵盤、攝影機，只要是 USB 介面都能夠與電腦互相溝通。或是近十年來汽車工業非常流行的整併風潮，福斯(Volkswagon)與奧迪(Audi)及保時捷(Porsche)共享汽車零件，以致保時捷生產的車輛在維修時可以直接使用福斯的零件；福特(Ford)、馬自達(Mazda)與積架(Jaguar)在分家前同樣也是共用汽車底盤和引擎，以達到降低成本並區隔客層的目的。即便是同一家車廠，例如賓士(Mercedes Benz)在組裝剎車與避震系統的時候，都不是使用自家開發設計的零件，而是來自於義大利 Brembo 公司所開發的剎車或是德國 Bilstein 公司所設計的避震器，以及德國 Bosch 公司的電腦系統。這些工業界上的例子都在在說明了「標準」在各種行業及領域的重要性。

再回想卅多年前的公車票證，每一家不同的公車都發行自己的車票，因此早期的學生及上班族都必須準備數張的公車票才能在市區移動，直至公車聯營及目前的票證整合後，民眾才享有方便的使用。

OGC 成立的目即在於此，讓「標準」得以逐漸在空間資訊領域生根，直至空間資訊資料與應用都在「標準」的規則下進行互通。目前討論 GIS 資料交互操作性時最常使用的 WMS 與 WFS 正是此領域的顯學，這代表「標準」尚未深化，一旦「標準」不再是顯學而是基本認知時，空間資訊領域才能像個「工業」。

## 貳、OGC 推動標準制定之邏輯與哲學

OGC 非常清楚站在此領域的制高點其責任與義務，以及壓力。尤其在百家爭鳴的時代要挺身而出制定能夠統一的標準是需要非常大的勇氣與智慧。因此，OGC 在推展標準與規範時，採取三種計畫(Programs)以「內外調和」的方式進行，除了能夠整合領域內的意見外，也不致與主流 IT 技術脫鉤，如圖 1 所示。以下說明每個計畫的運作方式。

一、 Specification Program

此計畫中包含兩個委員會，分別是技術委員會(Technical Committee)與規劃委員會(Planning Committee)，其中我國較為熟知的是技術委員會，目前轄下有 24 的領域工作小組(Domain Working Group 或 Working Group)以及 19 個標準工作小組(Standard Working Group)。

二、 Interoperability Program

此計畫中僅有一小組 IP Team，負責每年相關的交互操作性倡議計畫(Interoperability Initiative)的贊助商探詢、招標與計畫執行，例如每年都會進行 OGC Web Services(簡稱 OWS)系列性交互操作性倡議計畫的執行。

三、 Outreach Program

顧名思義為向外推廣及合作之意，OGC 之發展潮流亦跟隨著 IT 主流技術，並保持與各種不同領域間的合作，如 OGC 與 OASIS、OGC 與 W3C 甚至是 OGC 與 IEEE 都是範例。

為何說這三個計畫是內外調和型的組合？首先來看 Specification Program。此計畫主要在產製領域內(空間資訊相關)的各種標準與規範，國人熟知的 WFS, WMS, GML 等等都是技術委員會的產物，因此明顯的領域導向。而 Outreach Program 則是 OGC 與其他標準組織聯繫的窗口，如 OASIS、W3C、OMG 等等屬於較中立無領域色彩的傳統 IT 產業，屬於明顯的資訊導向。而 Interoperability Program 則是這前述這兩個計畫的試驗場。為何稱作是試驗場，則需從交互操作性倡議計畫(Interoperability Initiative)談起。

OGC 雖然是制定標準的單位，但也不是高高在上不可一世，任何標準在正式定頒前除了嚴謹的審核流程外(如 ISO 一般)，仍需經過交互操作性倡議計畫(Interoperability Initiative)的實驗，例如 OWS 系列計畫。

OWS 始於 2001 年 911 恐怖攻擊之後，美國政府有鑒於當時因空間資訊格式、系統的不同產生的無效率造成救災上的困擾，因而補助 OGC 進行能夠將異質資料整合運用的倡議性實驗計畫。當時 OWS-1(OWS 的第一階段，每階段發展約為期一年)的成就除了可以整合感測器資料外，也可以將衛星影像、基本圖與其他地圖整合在一起。從現在的角度檢視 8 年前的成果，當然再簡單、基本不過了，然而在當時卻是「標準」產生威力的一大證明，也因此開創了 OWS 系列計畫。

OGC 非常清楚即使是空間資訊這麼特殊的領域，也不能獨立於主流 IT 技術之外，因此在 OWS-2 時即將

W3C 的 SOAP 與 WSDL 引進其 Geoprocessing 中進行整合。OWS-3 加入了空間資訊的數位版權管理(GeoDRM)；OWS-4 則開始與 IEEE 1451 與相關的感測器標準進行整合而發展了 SWE(Sensor Web Enablement)架構，同時也與建築與結構領域(Construction, Architecture, Engineering)進行整合，也就過去視為兩大陣營的 GIS 與 CAD 要逐漸開始收斂的計畫；隨後 SOA 慢慢在 IT 業界佔有舉足輕重的地位，OWS-5 開始亦將工作流程(Workflow)加入範疇，一般的資訊標準組織，如 OASIS 所談的 WS-BPEL 與 WS-Security 與 WS-Trust 標準都在 OWS-5 中導入；OWS-6 則與 FAA(聯邦航空委員會)合作進行飛航資訊交互操作的試驗(Aviation Information Management, AIM)，並與國際開放式格網論壇(Open Grid Forum, OGF)合作進行 WPS-Grid processing 的合作，逢甲大學 GIS 中心也成為首個來自台灣參與 OGC 內部交互操作倡議性計畫的國內機構。逢甲 GIS 中心在 Geo Processing Workflow(GPW)議題中，與德國明斯特大學 Institution For GeoInformatics(IFGI), University of Muenster 以及德國 52N 公司共同進行 WPS-Grid Processing Profile 之計畫。

從這樣的架構可以看出來，Specification Program 指的是空間資訊領域內的標準制定，屬於「內功」，但為了不與主流 IT 技術脫節，因此需要 Outreach Program 這樣的「外功」與其他標準組織共同合作，並在 Interoperability Program 中進行「內外整合」的驗證，此點可從自 OWS-5 後所有實驗都必須在資訊安全的框架(兩個信任的網域間、不信任的網域間)下進行各種標準的測試可見一斑。

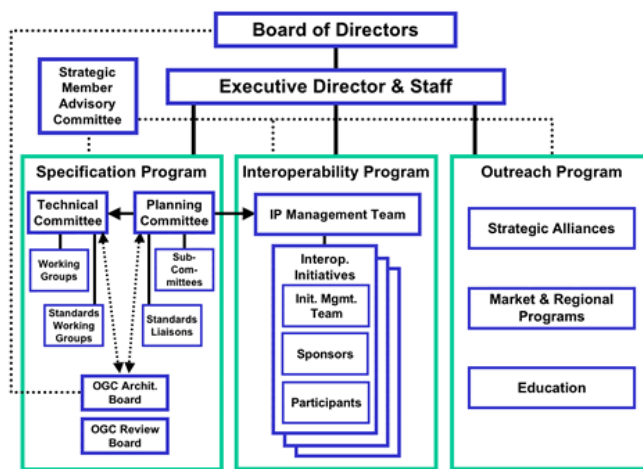


圖 1 OGC 三大 Program 架構圖  
(<http://www.opengeospatial.org/projects>)

從上面的分析可看出，OGC 在制定空間資訊相關標準時，不會只有一種觀點(Viewpoint)，在巨觀的角度可看到「內」、「外」交互運作的模式，此模式即所謂架構(Architecture)。在 OGC OWS 系列計畫的招標文件更可以看到「架構」的鑿痕，如 OWS-6 招標文件開門見山說明：OWS 的架構框架(Architecture Framework)為 The OpenGIS Reference Model(ORM)，而 ORM 則基於 ISO/IEC 10746

系列的 Reference Model for Open Distributed Processing(RM-ODP)，RM-ODP 為一架構框架，是用來產生架構的母體，亦是所有 OGC 發展各種標準或架構時所參採的基礎。RM-ODP 一如美國軍方常用的 DoD AF(Department of Defense Architecture Framework)，認為一個好的架構應該要從不同的面向加以考量分析，依據現實環境與未來擴充性加以平衡調適，並能隨時間演進逐步演化。

### 參、OGC 標準制定的母體 RM-ODP

一個協同合作模式中可能非常龐大且複雜，其中並隱含許多不同互相影響因子，因此在架構設計可能產生大量的規範以因應合作模式內不同因子之需求，這些龐雜的規範需要一個具結構性架構框架做為依循之準則，RM-ODP 即為達成異質性協同合作之描述架構，RM-ODP 是由 ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission)所共同制定提出的開放式分散處理程序協同合作框架，其框架中包含四個基本系統規格要素：

1. 以塑模方法做為系統規格
2. 系統規格是依照不同但彼此相關的觀點描述
3. 系統基礎建設的定義提供了透明化的系統應用
4. 為用來評估系統一致性的框架

RM-ODP 認為應以不同觀點(Viewpoint)描述並構築架構，其定義了五個觀點，架構師進行架構設計時必須能夠多方檢視，包含：

1. 企業觀點(Enterprise View)：著重目的、範圍、相關策略及組織需求的描述及如何滿足前述需求的說明。
2. 資訊觀點(Information View)：用以描述物件的結構與狀態，及 ODP 應用系統間如何透過前述所制定出來的物件綱要進行資訊的傳遞。
3. 運算觀點(Computational View)：以物件導向為基礎，說明 DP 應用系統如何拆解成可支援分散式運算的元件。
4. 工程觀點(Engineering View)：說明如何依循分散式導向的概念設計 ODP 系統
5. 技術觀點(Technology View)：說明 ODP 系統的技術規格，包括實作系統的技術與標準及測試系統所需的資訊。

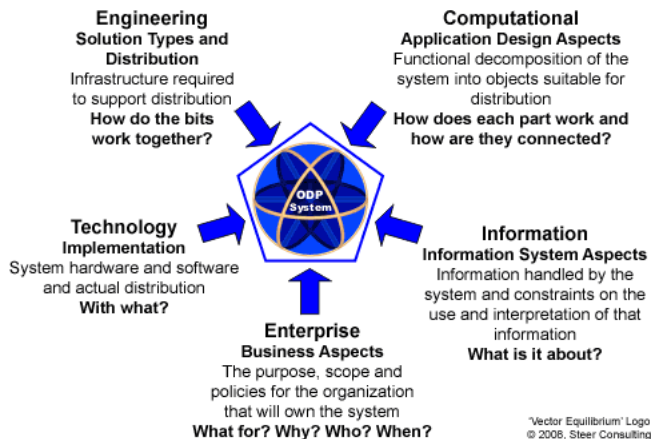


圖 2 RM-ODP 五大觀點

過去架構設計經常可能因架構師的觀點不夠多元，而在設計成果上考量的面向不夠全面，RM-ODP 則提供架構設計時的多元面向，協助架構師在思考與設計時能夠廣納不同的角度，進而調和出妥適且能夠逐步演化的架構。

### 肆、OGC 強調不同觀點的調和

作者於 2008 年 12 月參加於西班牙舉行之第 67 次 OGC 技術委員會之會議中，便包含前述所謂「內外調和」之會議，OGC 稱之為 Harmonization。此種會議的目的在於將原本屬於不同領域發展的標準，卻因時間演變而必須產生交集時，所做的「調和會議」。如 OGC SWE SOS 標準與 WCS 標準的調和便在此次會議中進行，然調和的過程中確一點也不和諧，因為一開始觀點間的衝突不斷，各方均有自己的立場，此時會議的架構師(Architect)的角色便非常重要，架構師心中一定有一個輪廓，但亦要適時從不同的觀點來檢視這個輪廓，檢視是否能達到最佳化的架構，就如同建築師一般。建築師對自己的作品一定有個理念，然這個理念會受現於結構上的可行性或預算的鬆緊程度，因此必須能夠站在多方的角度進行妥協與調和。

依據作者近年的觀察，並與 OGC 核心幹部討論時發現，積極參與 OGC 的國家除了美國，便是歐洲各國，其中又以德國最為積極，這可從 OGC 幾個重要的標準其主架構師均為德國人可看出。作者也在 OGC 論壇經常看到不同國家間成員對於一個議題的筆戰，甚至擦出國家間的敏感政治議題，但最終都能夠回到理性的討論，這也可看出 OGC 作為標準制訂者的「天性」：浪漫、理想，與「個性」：包容、批判，與「調性」：緩慢、嚴謹；亦不難發現其所有作為都有邏輯與根據，就是「架構」。

### 伍、我國國土資訊系統發展之展望

我國國土資訊系統發展之終極目標為建立能夠達成高度交互操作性之基礎環境，並配合國土目標之政策發展出對產、官、學有高度價值之應用，亦須能隨資訊技術演進適時調整。從前述的目標來看，至少有一件事是目前亟需努力的，亦即交互操作性的建立與提升。交互操作性通

常與應用領域獨立，也就是說雖然無法預期資料或模式會有哪些可能的應用，但標準(交互操作性的基礎)最好能與應用無關。舉例而言，OGC WMS的發展始於2001年911恐怖攻擊之後，此規格發展的最初目的只是希望能夠使不同廠牌所產生的資料能夠透過一致性的方式加以整合，2007年後卻成為 Google Earth 除了自身發展之 KML 外，其能夠整合外界資料來源的標準(Google Earth 之 KML 也於2008年4月正式成為 OGC 標準之一)。

目前我國在國土資訊系統交互操作性上的做法多以遵循 OGC 或 ISO 所制定的標準為主，並視需要進行國際標準的在地化，例如國土資訊系統詮釋資料標準即以 ISO 19115 為基礎發展出 TaiWan Spatial Metadata Profile(TWSMP)以因應我國特殊之作業需求。然而在戰術層次上，達成高度交互操作性的做法為何？則可參考 OGC 之基本理念，即「架構」。透過架構之建立，政府方能全面明瞭國土資訊系統在交互操作性上需要思考的各種觀點，也才能在了解全貌的前提下進行各種觀點的調和。

我國傳統社會下較難產生如國外理性之大鳴大放，架構觀之培養與應用雖未必能「解決」問題，但將能逐漸拓展我國對於國土資訊系統整體發展之廣度。國土資訊系統之架構師應能積極參與國際事務，如 ISO 或 OGC 之技術委員會(Technical Committee)或數個標準的工作小組(Working Group)，實際參與具有架構觀之專案作為，方能將架構內化成我國擘劃國土資訊系統整體架構。