

~~~~~  
**論文選讀**  
~~~~~

2010 年全球三維地籍發展情形與 2014 年展望¹

Peter VAN OOSTEROM, Jantien STOTER, Hendrik PLOEGER, The Netherlands, Rod THOMPSON and Sudarshan KARKI, Australia

摘 要

本文的背景介紹、相關設置及調查分析皆由 FIG 聯合委員會第三和第七委員會之三維地籍工作團隊於 2010 年至 2014 年陸續發表。本研究的目的是在評估目前(2010 年 11 月)三維地籍在全球的發展情形，並規劃或期望未來(2014 年)。希冀藉由此資訊的交換來增進合作及經驗交流，並有助於在不同國家及地籍管轄區的未來發展。FIG 工作團隊將在四年的時間裡進行重複調查，以評估實際發展情形。在問卷上對於三維地籍宗地採最廣義的解釋。而在本文撰寫之時，已收到 36 份完成問卷，其他更詳細的問卷調查則在澳洲的八個地籍管轄區實施，這些問卷結果也用來呈現及比較國際間的情況。

關鍵字：地籍、標準規範、三維、三維地籍、存量

一、前言

在過去的十年許多與三維地籍相關活動都在進行中，此主題的國際意識起先開始於 2001 年 11 月由台夫特科技大學舉辦的三維地籍研討會(FIG 第三和第七委員會贊助)，其次是在 FIG 的每週工作會期及會議之後(由 2002-2006 年 FIG 三維地籍工作團隊促成)。地籍組織內許多開發中的國家也同時正在平行發展，以便提供更好的三維構想支持。而隨著基本建設的複雜程度增加及高密度的建築，我們需要一個合適的且合法的權利登記，但現有的二維地籍登記只能提供有限的內容。儘管各國都有在研究或已實際在進行中，但世界上沒有一個國家有一個真正的三維地籍，其功能總是有限的，例如僅能登記容積資訊，但卻無法用三維地籍圖展現；亦或是限制在用半三維的方式處理特定型態物件，例如建築物或基本設施。

為了促使該主題在未來的進展，於 2010 年 4 月在雪梨的 FIG 會議中決定再度成立一個三維地籍工作團隊，詳細內容請看下面第二節有關該工作團隊的敘述。在複雜的三維情況下，合法狀態的登記將會在三維地籍帶頭下進行調查。

¹ 原文係the international FIG symposium and commission 7 annual meeting 論文

這個工作團隊一開始就是針對權利、使用狀況、複雜空間和法律狀態的價值進行觀察，以取得更多資訊。

工作團隊將就三維地籍需要更多細節部分的領域進行研究，而其研究結果將可用來定義某些特定國家未來的三維領域：

- (一) 什麼型態的三維地籍物件需要被登記？這些物件是否與（未來）的建設（建築物，管道，隧道等）有關（挪威和瑞典的作法）；或者它可以是三維空間的一部分，例如在領空或地底下（澳洲昆士蘭的作法）。
- (二) 對於公共設施，如長隧道（道路、地鐵、火車）、管線、電纜，這些應該區分為表面上的區塊（如在澳洲昆士蘭）或是被視為一個地籍的單一物件（如在瑞典）；又在細分的情況下，請注意所有部分的權利（各方）應該有所關聯。
- (三) 對於三維地籍物件的表示（和初始登記），是指在一個共享參考系統內以其本身的坐標（多數國家實際使用於二維方面）或訂定在參考現有的地形物件/邊界上（如英國的地籍形式）所指定的法律空間地位。

另外，需注意到在三維所有權的空間以及三維限制空間的差異；例如所有權範圍可以到地表面上正負 100 公尺，但實際允許的建築範圍卻是 -10~40 公尺，這兩者皆會造成三維宗地。也就是說，三維空間單元附隨著土地權利、限制與責任（land rights, restrictions and responsibilities, 簡稱 RRRs）。宗地的所有權空間不應該與其它的宗地所有權重疊，但他們可被允許與其它空間重疊，例如受限制的宗地。

工作團隊一部分的活動是在產出目前全球三維地籍情況的目錄清單（2010 年 11 月），並計畫 2014 年的情狀，詳見第三節。這將會藉由重複的問卷方式去執行：一次在 2010 年（2010 年現況及 2014 年的計畫），以及一次在 2014 年（2014 年現況及 2018 年的計畫）。在四年時間內反覆的調查將會有助於評估實際的進度，分享此資訊則可以促進經驗的合作和交流，以及助於不同國家和地籍管轄區在未來的發展。相關的調查已在澳洲 8 個管轄區進行中（見第四節），FIG 三維地籍國際調查的結果和初步分析寫在第五節，最後，第六節則論述未來該地區之三維地籍。

二、FIG 三維地籍工作團隊

本節介紹 FIG 第 3 和第 7 聯合委員會的三維地籍工作團隊（2010-2014）。於 2.1 節敘述工作團隊訂定的目標；2.2 節敘述主要研究主題；2.3 節介紹團隊可做的事和運作模式。更多 FIG 團隊在三維地籍方面的資訊，包括三維地籍相關的文獻概要以及 35 份完整的問卷，請參考網站 www.gdmc.nl/3DCadastres。

2.1 目標

這個工作團隊的主要目標是建立一個三維地籍的運作框架來處理以下問題：

1. 三維地籍必須是一個被普遍了解的項目及議題。在初期造成了誤解之後（由

於缺乏共通的概念和術語)，現在我們基於 ISO 19152 土地管理區域模型 (Land Administration Domain Model, LADM, 可提供三維展示)，所有的概念將更進一步的趨於完善及一致，並讓大家易於接受，見圖 1。

2. 探討什麼樣(或什麼程度)的三維地籍型式可以被實行。列出一個三維地籍可以實行的清單，這將有助於在法律、制度以及技術面上能有「最好的實踐」，且這些結果將可作為實行三維地籍工作的基本方針。

藉著這些問題的探討，我們希望可以大量地交換彼此的想法，三維地籍並非一言堂，而是建立在包括地籍法律、制度與技術方面的問題都已被考慮的基礎上。每個三維地籍的複雜程度會依據使用者的要求、市場需求、法律架構和技術可行性而不同，因此做到與 ISO LADM 一致是我們的目標，並探索二維與三維地籍之間最佳的平衡解決方案(三維地籍完全取代二維地籍並不是個問題，而是必須解決過渡時期出現的問題)。

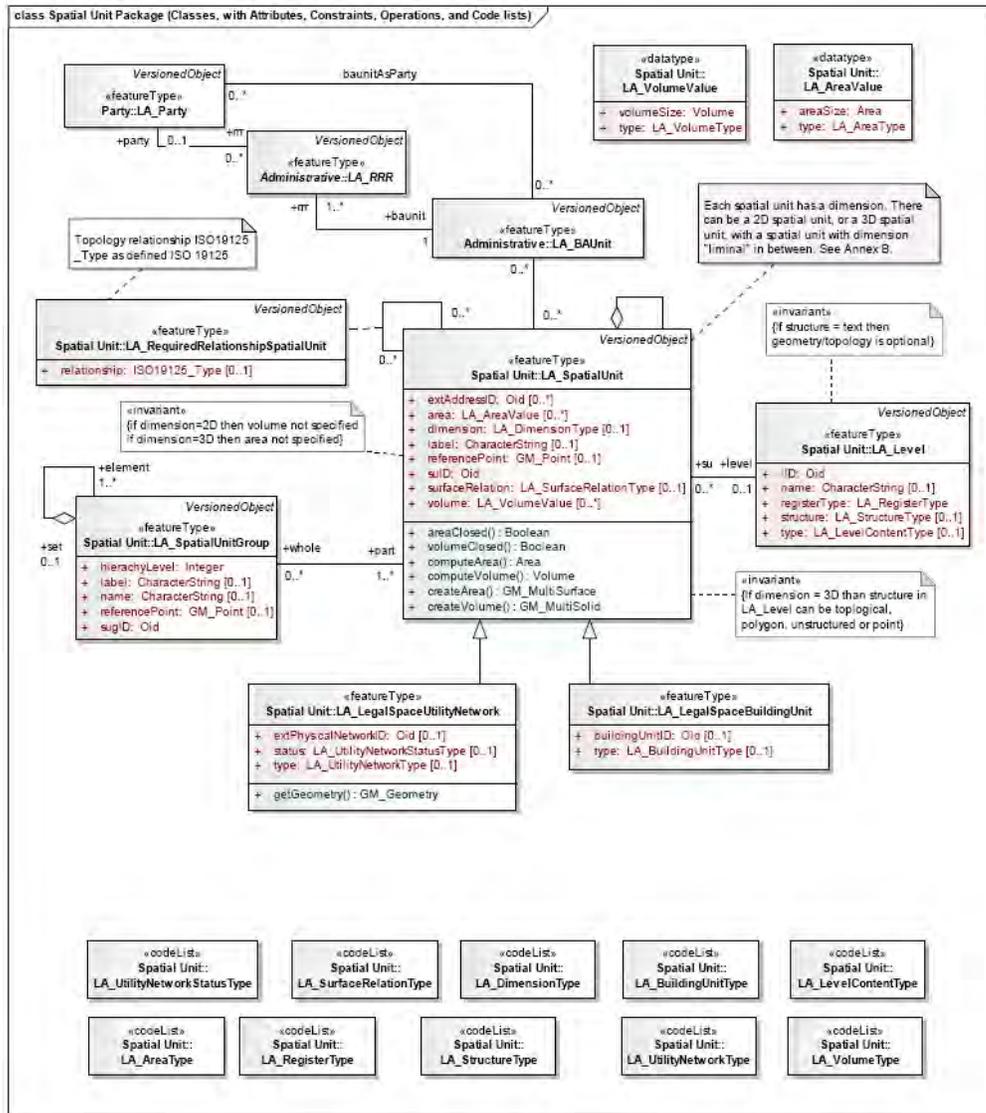


圖1：ISO 19152三維空間單元與專業化-以洛杉磯公用事業網絡及建築單位為例

本工作團隊著重於地理資訊及三維地籍議題相關之專業人員的參與，並完全開放給社會上對此工作團隊有興趣者加入。一旦結果變得更加豐碩，FIG 社群將擴大成為大眾參與。

在工作團隊裡面，與三維宗地有關的三維地籍概念應盡可能的擴充，三維宗地包括土地和水的空間，同時也包含地表上下。然而，什麼(或可以)是確切的三維宗地是依據在特定國家(洲、省)裡的法律或組織背景，例如，在一個國家裡與三維宗地相關的公寓單位是與所有權結合的，但在另一個國家，政府可能是整個公寓大樓的擁有者，一個公寓單位會對應到一個使用權。在以上兩者情況下皆有明確的三維宗地，但卻依附著不同的權利，而第三種國家可能會決定不展現任何明確的三維幾何的公寓單位(即三維方面只是種概念)。一種更正式的定義：一個三維宗地指與(一個或多個)獨一無二和同質性權利(例如所有權或土地使用權)相對的空間單元，並在土地管理制度上，責任或限制(RRRS)會與整個實體有所關聯。其中「同質性」是指相同的權利組合皆適用於在整個三維單元內。「獨一無二」則指這是一個真實且最大的空間單元。對此單元做任何一點的擴大，將導致在權利的組合不均質；而任何一點的空間單元縮小，將導致至少兩個相鄰的三維宗地具有相同的權利組合。

2.2 研究課題

本工作小組確定了四個主要的研究課題，分別是模型、空間資訊基礎建設(S11，亦稱 SDI)、時序面與可用性。依課題分別闡述如下：

●三維地籍與模型：

這是重要的在於認知到在為了登記、儲存/確認或傳播等不同目的的模型(根據 ISO LADM 的語意)，是可能需要由不同類型的民眾參與的，且模型應包含不同面向，包括在何種空間(尤其是高度)、哪些時序資訊可被使用，以及不同的使用者在三維地籍中是如何互相作用(例如：生產，存檔，編輯，分析和可視化)。而所謂的不同「使用者」則包含專業人士(例如：不動產經紀人、銀行，自來水公司，電力公司，地籍機關員工、測量師等)到一般民眾(含各種產業主/用戶，如不會使用電腦者或網路高手、玩家等)。

●三維地籍與空間資訊基礎建設：

法律標的登記(例如：宗地及相關權利)和實體物件標的的登記(例如：建物或隧道)在結果上是不同的，但其相關資料可透過空間資訊基礎建設而得以一起被使用。在二維空間上這已是事實，但更應加強更多在三維部分。透過參考實體標的的資訊，可使法律標的的位置及大小更加清楚。

●三維地籍與時序面：

四維宗地的定義是指一個包含一個或多個獨一無二和具同質性權利(如所有權或土地使用權)且伴隨著責任及限制的時空單元，並被包括於土地使用管制系統內。而「同質性」是指相同的權利組合皆適用於在整個四維時空單元內。「獨一無二」則指這是一個真實且最大的時空單元。對此單

元做任何一點的擴大，（在 3D 空間或時間）將導致在權利的組合不均質；而任何一點的縮小（在 3D 空間或時間），將導致至少兩個相鄰的四維宗地具有相同的權利組合。

●三維地籍與可用性：

當我們在理解三維地籍時，圖形化使用者介面上是一必要的面向，這也包括調查三維地籍資料間的互相作用(特定的用戶界面：三維空間和時間方面也許可透過動畫或快照)。在主要的三維合法標的(地下基礎設施和建築/複合式公寓)可特別注意那些成功且受歡迎的用戶界面(如圖 2：Google Earth)，以作為執行的出發點。一個真正的三維地籍系統功能要被執行與應用，必須盡可能在實踐中使三維可視化。如何對市民宣導三維地籍的資訊(三維宗地及相關權利)?如何描繪或展示三維地理面向，利用文章報告(加入不同的觀點)或者電子媒體(利用 Adobe Flex 或 Flash 上的交互式工具)?

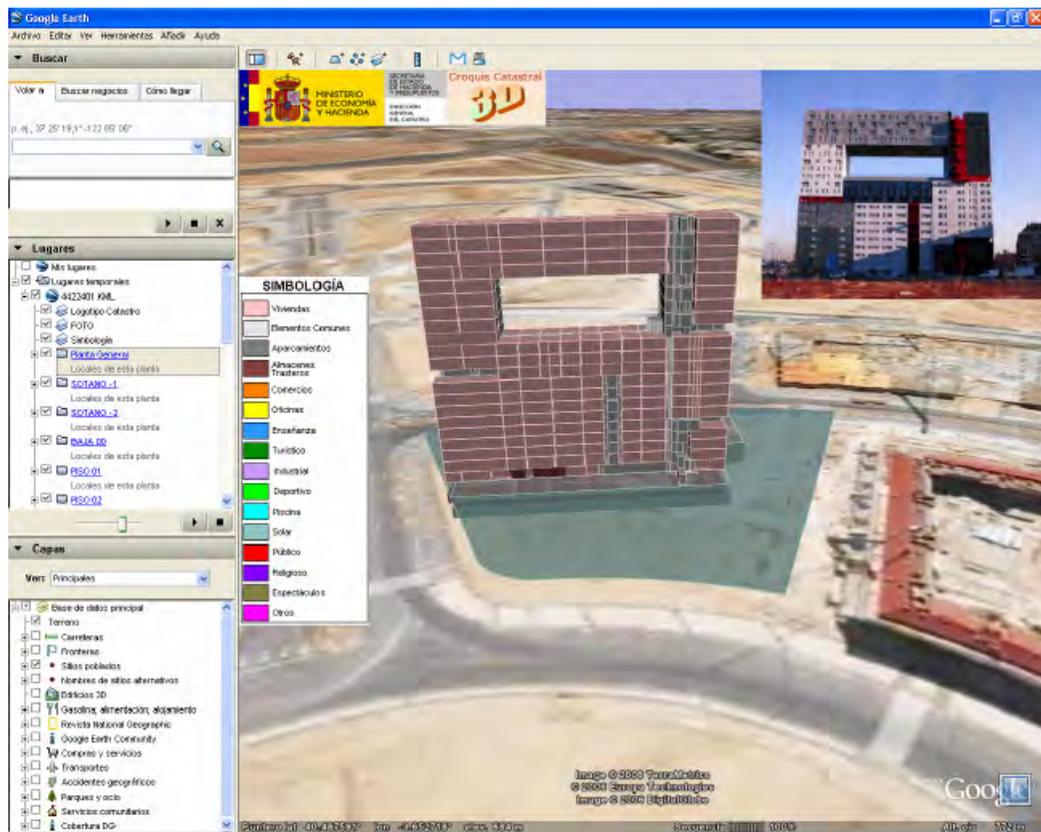


圖2：三維可視化於Google Earth，以西班牙地籍為例

2.3 研究操作與成果

本工作團隊努力的取得明確的結果在相關地籍方法上，我們預計於下次(2014年)的 FIG 會議上出版有關建立三維地籍的指導方針及相關法律、體制和技術問題的出版物。2011年計畫召開三維地籍第二次研討會(在第一次的研討會

經過了 10 年之後，同樣在台夫特科技大學舉辦)。此外，FIG 聯合委員會第三和第七委員會三維地籍的工作週會議也將舉辦，根據實際需要與結果，另外一個第三次的三維地籍研討會最好是在 2013 年舉辦，或者在 2014 年與另一個 FIG 會議(工作週或第三和第七委員會的年會)聯合舉辦。每個研討會都將伴隨著一個簡短的進度報告，同時三維地籍的網站可有助於相關點子的交流與討論，我們在第一年及第二年對用戶需求的調查(以問卷調查方式)中所遇到的問題也可能是有用的。

在 FIG 過去十年中，有許多人都表示對於三維地籍有興趣，因此為了加速推動此主題，藉有特定數量的專家學者(2~4 位)在他們的文章中闡述有關三維地籍的特定主題(法律，制度和技術)似乎是最好的方法。然後，民眾可以參與這些團體的討論及貢獻。主席的任務是開啟主題並鼓勵這些團體，帶動整體工作組討論議題及引發必要的事件。在如此執行一年後，我們發現這確實是項明智的方法。而在計畫的溝通方面則盡可能地透過 e-mail，或透過專門的網站：www.gdmc.nl/3DCadastres，如圖 3。

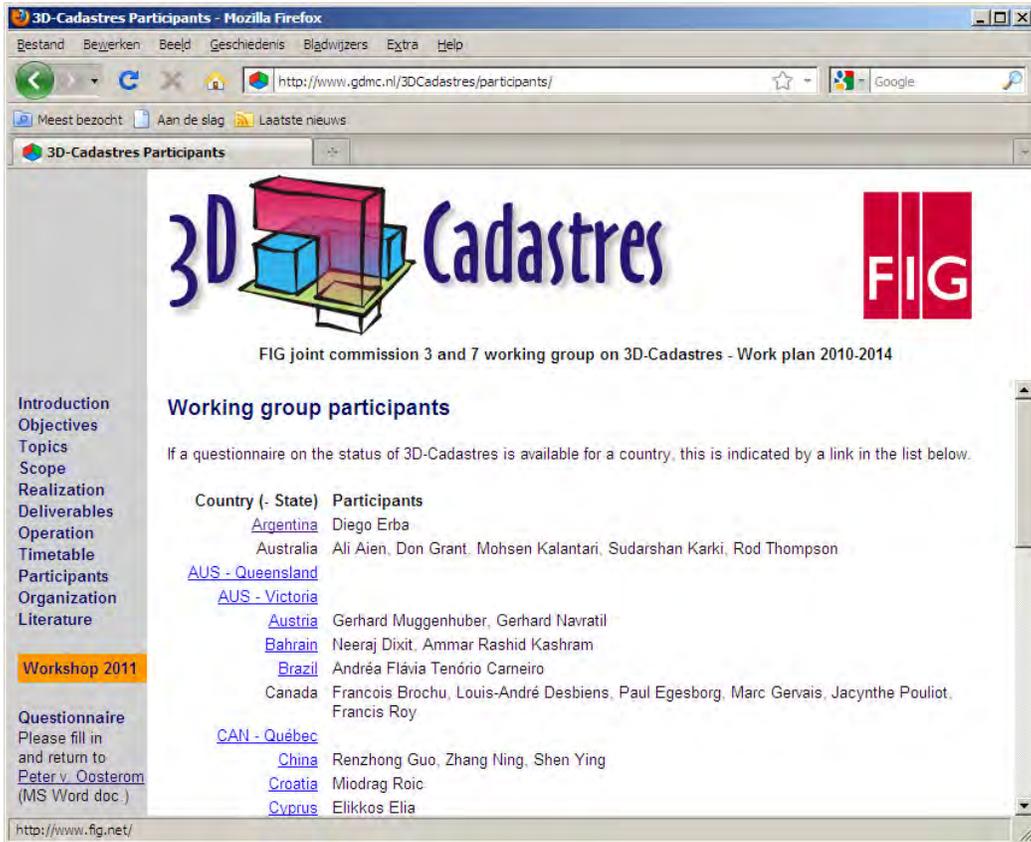


圖3：FIG三維地籍網站(包含參與者資料及其完成的問卷)

每年年底的進度報告則將提供給利益團體中的所有成員以及在第三和第七委員會的贊助商。表 1 顯示了工作團隊在各時間的主要活動：

表1：FIG三維地籍工作小組事件時間表

2010年	建立網站及利益團體。(郵件列表)
2010年	初步的三維地籍問卷。
2011年	三維地籍第二次研討會。(11月16-18日在荷蘭台夫特)
2011-2013年	FIG大事-三維地籍會議。(例如：2011年5月18-22日在摩洛哥馬拉喀什、2012年5月6-11日在義大利羅馬，2013年5月在尼日利亞阿布賈的工作週)
2013-2014年	三維地籍第三次研討會。(預計在2013年第四季)
2013-2014年	FIG有關三維地籍法律、制度及技術方面的出版品。
2014年	最終的三維地籍問卷。
2014年	在馬來西亞吉隆坡舉辦的FIG大會發表工作小組作業結果及出版品。

三、問卷設計

本節將介紹我們的問卷設計。無論我們付出多少努力於問卷的設計上，經驗告訴我們，設計問卷問題的人往往較填寫問卷的人更清楚問題在表達什麼(即使這份三維地籍調查問卷是由一個大型團隊來設計也一樣)。這是因為不同的詞語，對於在這世界上不同的國家的人可能會有略微不同的涵義，尤其在三維地籍及三維宗地這些更為抽象的概念上。因此，我們在問卷的第一頁加上一些備註及建議(例如對三維宗地的正式與非正式定義)來幫助填寫問卷的人可以順利的完成問卷。另外我們也降低了完成問卷的門檻，註明：若覺得問題是不相關的或不知如何回答的，則請不必花時間去填寫它(留白即可)。

三維宗地的正式定義是指一個包含一個或多個獨一無二和具同質性權利(如所有權或土地使用權)且伴隨著責任及限制的時空單元，並被包括於土地使用管制系統內。由於這個定義是比較抽象的，故在問題的措辭上須更具描述性，並加入真實世界的情況來進一步解釋。我們加入兩個由澳大利亞昆士蘭和荷蘭對問題的部分/初步回答範例，以幫助其他管轄區填答(如表 2)。然而，儘管做了這些事前準備，我們在完成問卷期間仍收到了 2 則請再加以解釋的要求。

表2：澳大利亞昆士蘭與荷蘭的三維問卷回答範例(第4部分X/Y座標)

	2010年澳大利亞昆士蘭	2010年荷蘭	2010年 你的管 轄區域	2014年 你的管 轄區域
4.1 調查的計畫能保證XY座標系統嗎?(又他們是屬於相對或絕對的空間座標系統?)	不能	在二維空間 可以		
4.2 地籍資料庫的座標是否為可信賴的?	否, 在地籍資料庫的地籍點位是依據測量資訊及控制點資料所估計之最佳位置。因此, 點位資訊是會隨著時間改變的。	是		
4.3 假如不是, 那是否有可信賴的XY座標來源?	沒有			
4.4 你是否有宗地是用建物的牆壁來確定界線的(含未記錄的幾何)?	是。根據「建築單元計畫」, 建築單元經常是以地板中心、牆壁和天花板來定義。	是。公寓單元、地上權建築單元皆是。		
4.5 XY座標屬於何種空間座標系統?				

此問卷調查的目的是要釐清三維合法空間(簡稱為三維宗地)和三維實質標的之間的不同。三維宗地是指一個描述空間一部份的合法標的, 通常和可以在三維空間被描述的真实世界標的或物理標的有關, 但也並非總是如此。此問卷制定於理解這兩項標的間的不同, 並著重於三維地籍背景下的三維宗地(合法標的的空間)。問卷已由本文作者準備好, 依不同主題分為多個小組, 這些問題小組是沒有優先性之分的, 因為某個問題可能同時屬於好多個小組。以下為九種問題小組:

1. 普遍的/合適的三維真實世界情況
2. 基礎設施/公用事業網絡
3. 建設/建築物單元
4. x/y 座標
5. z 座標/高度標示
6. 時序面問題
7. 權利、限制與責任

8. 地籍資料庫(The Cadastral Database)

9. 調查計畫(包括區域草圖)

第一個問題小組是探討合適的三維真實世界情況於三維宗地的登記，亦於會議中討論了一些被認為對三維宗地具有代表性的三維幾何類型。第二組問題是探討在何種情況下，基礎建設及公用設施網絡可被歸屬於三維地籍中。例如：在一些管轄區中，一個地下網絡可能由私人為了出租給其他組織運行管線的目的而被建造。在這種情況下，一個網絡，或該網絡的一部分就有可能被認為是一個不動產標的。第三組問題是探討有關建築物及公寓的三維所有權，而單元的界定通常是依據建築物實際的牆壁和結構，而不是根據邊界和界限，例如：單元 5，第 6 層建築。而其他六個小組皆如同字面上的意思，不言自明。最後，第 10 組可以一起提供之前沒被上述問題討論過的其他相關議題細節。

這份問卷被分送到 FIG 三維地籍清冊 WG 的會員及 FIG 第三級第七委員會的會員。受訪者被要求就其管轄區填寫問卷上的兩個空白欄部分：一個為 2010 年（目前的狀態），另一個為 2014 年（對未來四年的預期）。

四、澳洲觀點

三維問卷調查的構想首先起源於澳洲，因此我們開始提出這些結果。這些問卷被實施於澳洲八個地籍管轄區：昆士蘭、澳洲首都地區、新南威爾士州、北領地、南澳、塔斯馬尼亞州、維多利亞州及西澳大利亞（卡爾基 Karki、湯普森 Thompson、麥道格 McDougall，2011 年）。將這些結果進行總結，並和國際形勢比較。

一般來說，澳大利亞各州有不同的程序，但仍試圖盡可能有一致的規定。這是為了確保不會因洲的不同而產生漏洞。所謂洲之間的差異，往往在被發現的時候皆早已存在。因此，在第一個問題「是否所有的三維宗地皆包含於一個（二維）宗地表面？」就產生了完全不同的回答，這可能是因為在二維宗地表面下又再細分一個三維宗地是很罕見現象。

4.1 澳洲的問卷結果

澳洲問卷的調查範圍亦包括國際結果（見下文），其概述如下：

1. 所有管轄區皆允許由邊界或領域來定義三維宗地。（未參考物理結構）
2. 另外也允許所有宗地由一個物理結構來定義。
3. 允許廣泛的宗地定義（可能包含曲面），但也提供精細的定義。
4. 涉及三維宗地的買賣與二維實際上是相同的，但在地層上對單元也有一些額外的權利限制。
5. 宗地的移動和時間的界限未落實。（雖然在一些回答上有些混亂）

4.2 澳洲和 FIG 問卷結果間的差異

在澳洲的內容中，所有的州都支持大多數宗地的權利含括「天堂到地

球中心」的理論。這些宗地有權利的限制，像是在所有權形式或各地層之負擔。有時甚至細分、合併或撤銷權利或地層負擔。然而，二維宗地計畫和三維計畫（容積或建築形式）兩者間作了區分。對於用來表示地層建築形式的計畫，資料庫記錄了二維表面宗地的輪廓和各個層次的細節的屬性資料。而對於容積宗地，地役權或租賃可以被創造於整個宗地，或者在部分宗地的地表上下。

以下是一些澳洲和國際之間的差異：

- **二維宗地表面的約束條件：**在澳洲，二維宗地被細分以反映三維所有權，然而如果二維地塊之後經分割或合併，它並不會影響三維宗地的狀態，而是可能跨越好幾個二維宗地。三維地役權或租賃可能存在於部分或整個二維宗地，也可能會擴展到其他宗地，並且可分割、合併或部分或全部消滅，並與其他利益全部或部分重疊。
- **空間空間與現有建築：**三維權利允許在有三維地役權的情況下，對宗地限制高度及建築型式。例如一棟被拆除的公寓大樓，其所有權人所保留可替換至同一樓層及方位的權利，而不是和以前一樣的空間區域。相較之下宗地（如碼頭）或許可藉由其在空間的位置來定義，而不必參考任何建築。
- **三維宗地的界址：**地籍調查的要求是很明確的，要形成三維界址必須是在數學上可衡量的或可定義的。容量規劃和建築型式計畫在各地層的處理是完全不同。容積計畫使用地表上的絕對高度（根據澳洲高程基準量測），使用方位和距離取得邊界測繪成圖。而建築型式計畫則以宗地的邊界為基礎，藉由各樓層共同財產和每個項目的領域（例如：主體建築，庭院，陽台，私人庭院等）來區分建築佔用的空間和各建築層的細節。
- **三維宗地在地籍資料庫的登記：**三維登記由產權系統所支持，可登記為容積宗地或建築型式宗地。在數位地籍資料庫中，會顯示建築層的屬性以及在計畫中所有有關三維地籍的相關資訊。建築型式計畫並非為每一種房子而建造，而是對那些需要分層產權的房子。而產權資料庫和地籍資料庫兩者是分開的，且更新資料庫是產權資料庫工作流程的一部分，三維資料並非該資料庫瀏覽工具的代表。
- **電纜和管線網絡的登記：**在澳洲似乎有相當數量的網絡宗地被登記，雖然有些三維地役權、細分的表面宗地等並未包含它們於計畫中。二維宗地一般在使用分區規則中都有最小面積限制的規定，但在三維宗地卻沒有像這樣最小截面積的限制。

五、回復問卷的初步分析

在本節中，FIG 第三和第七三維地籍聯合委員會將針對 2010-2014 年的調查進行初步分析。我們總共收到 36 份完成問卷，並將之置放於網站上 (<http://www.gdmc.nl/3DCadastres/participants/>)。除了美國外，(直到) 至今共有以下工作小組成員回覆：阿根廷，澳大利亞，奧地利，巴林，巴西，加拿大，中國，克羅地亞，塞普勒斯，丹麥，芬蘭，法國，德國，希臘，匈牙利，印度

尼西亞，以色列，義大利，哈薩克斯坦，肯尼亞，馬其頓，馬來西亞，荷蘭，尼泊爾，尼日利亞，挪威，波蘭，俄羅斯，韓國，西班牙，瑞典，瑞士，特立尼達和多巴哥，土耳其，英國所有工作小組成員回應。儘管我們盡了所有的努力使調查問卷中的概念和問題盡可能明確，我們仍收到了幾個受訪者要求再解釋更清楚的請求。這表示要對三維地籍和三維宗地制訂一個適合所有地籍管轄區且明確統一的定義是困難但具重要性的。

從收到的完成問卷中，我們得到了一些結論。首先，在過去的一年，儘管所有研究「三維地籍」和「三維宗地」的概念仍然模糊。因此，我們在問卷一開始即先概述在土地行政系統處理三維權利(或限制)的非常不同的方法。全世界這些系統主要的不同來自於文化和歷史背景差異，而這些差異影響了土地登記的組織，技術和法律。也正因為這些差異，使得在問卷答覆上不是那麼容易可做比較。

我們所得到的普遍結論是，除了波蘭和尼泊爾外，在所有的地籍管轄區中三維宗地皆是可被登記的。但在大多數情況下，這些可登記的三維宗地屬於公寓單位（或甚至限制是公寓單位）。然而，雖在土地行政系統中三維宗地無法以公寓單位以外的形式登記，但這並不意味著創造在三維限制下的權利是不可能的。舉例來說，在韓國，受訪者明確表示，當地籍法規並沒有觸及這一主題時，三維權利的界限是可以通過民法來處理的。在下面的段落中，我們將概述初步調查在幾個方面的結果分析。

5.1 是否所有的三維宗地皆被限制於一個表面（二維）宗地內？

大多數問卷受訪者對於問題 1.1 的回答是三維宗地必須置於二維宗地的邊界內，且並不排除建物權利是坐落在好幾筆宗地上的建物。也有可能像是在荷蘭，一個合法地三維宗地描述是參考各種二維宗地而來。而受訪者對於經分割之後的宗地在問題上常會回答的不清楚。在昆士蘭的一開始是三維宗地必須包括在一個二維宗地的邊界內，但這並不排除之後可以被細分的二維宗地。而被細分後的原始三維宗地會繼續存在，並生出其它兩個或更多的宗地。在挪威和瑞典，三維的特性是可以被創造去延伸於地上或地下不同的二維宗地，而這樣的情況可預見可能在未來的芬蘭出現。

5.2 空白空間與現有建物？

在這裡有一個有趣的問題為：是否允許對於完全空白空間登記其權利？例如在空氣中或是地表下的體積。（例如保護現有的全貌）或者將權利強制登記在現有或未來建設？關於這個主題已在問題 1.3 中進行訪問，問題的回應顯示出多數國家不存在明確的規則，但也指出一般情況下權利會伴隨著建設。然而空白空間的權利登記可能性很明顯地在澳洲和加拿大(魁北克)被提到，但在挪威和瑞典的法律則明顯排除這種可能性。在這些國家，三維屬性可以被登記前必須要有一個對於未來建設或是建物而發行的許可證，例如：在挪威，尚未開始建築

之建物其三維宗地被視為無效，但在建築許可發行後的三年內將會轉為三維的特性。

5.3 三維宗地的邊界

三維宗地的邊界一般是指牆壁，天花板和地板。在法國的問卷回答中明確指出：「在此地區並沒有一定的準則，即虛擬邊境是有可能的。」而就 z 軸（高度）看來，絕大多數的系統指令沒有關於 z 軸的存在，或者並沒有登記高度。在（測量計畫或法律契約）有登記高度的國家中，可以觀察到澳大利亞和法國是根據絕對高程，而在加拿大（魁北克省）和瑞典參考高度則是相對於地面高。

5.4 三維宗地在地籍資料庫的登記

三維宗地就其本身而論，並不存在於任何地籍登記。有關三維空間的描述將被發現於測量計畫或法律文件中。建築平面圖上的每層樓邊界標準似乎會列出於所有權狀、適當的公開記錄（土地清冊、土地登記處、公共記錄等）或者測量計畫中，但並未列於地籍資料庫（或地籍圖）。它可能根據二維平面在單一層的形式，訂出三維宗地在地籍圖中的參考依據，例如澳大利亞、塞浦勒斯（見圖 4），克羅地亞（被稱為 2.5D (two-and-a-half-dimensional) 代表的地方），挪威和瑞典。

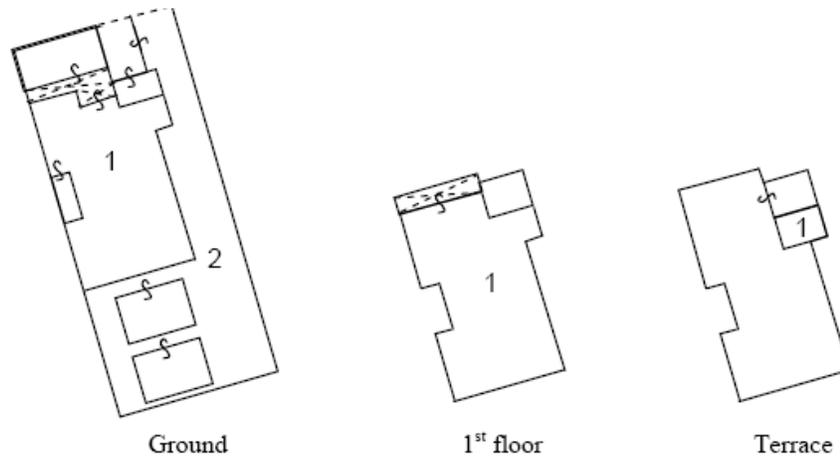


圖4：以賽浦勒斯為例-二維物件之地面、一樓和陽台建築平面圖

在義大利三維地籍係以建物地籍方式記載於土地地籍之後，所有建物的資料都予以記錄。而在西班牙則存在一個非常有趣的三維土地登記系統，在這裡的地籍圖可顯示建物的三維模型，包括建築物內權利的界限。但此三維並不代表實際高度的單位，而是代表一層樓至另一層樓間 3 米的標準高度。然而，雖然有這樣的限制，但這個解決方案提供或多或少現實觀點對於市區內建築物的建物及財產權利，見圖 5。

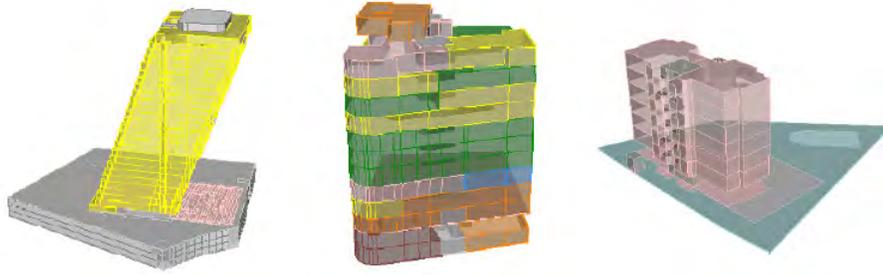


圖5：在西班牙地籍的建築物三維展示（基於層樓間以3米為標準高度）

5.5 電纜和管線網絡的登記

在三維物件和權利的登記上，電纜和管線網絡是一個特殊的物件。這些網絡往往跨越好幾個宗地，因此除了從高度或深度的結構外，他們有一個自己的三維角色。近年來，荷蘭介紹了所有類型的電纜和管線網絡可能登記的權利，其網絡擁有一個屬於自己的地籍號。在瑞士，特別是在日內瓦，網絡也以此類似的方式存於地籍資料庫。而在俄羅斯聯邦，網絡是可以由土地登記處登記的，但在實務中卻沒有這樣做。在哈薩克斯坦，所有的網絡皆被登記成“如同合法標的”。然而，其受訪者還提到，在地底下的網絡並沒有登記，但會顯示於地圖上。此外，關於加拿大（魁北克）的電纜和管線網絡，其鐵路網絡會被記錄於在公共登記冊（登記冊或國家資源開發之不動產）上。它可以由業主要求在地籍計劃上顯示網絡，但這種情況很少發生。這樣的網絡不能被發現於地籍資料庫，但可間接地透過有建設該網絡的宗地來發現。

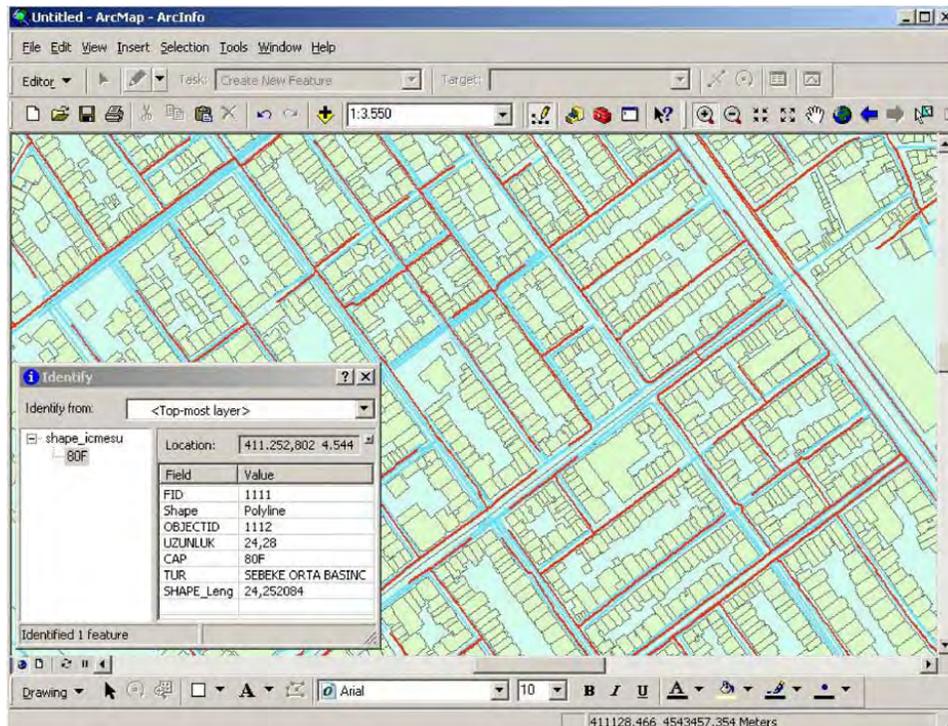


圖6：土耳其三維公用事業網絡：伊斯坦堡瓦斯(紅色)及自來水(藍色)的部份地圖，其公用事業資料會隨著地籍圖登記（‘uzunluk’ = 長度、‘cap’ = 直徑、‘tur’ = 壓力）

在其他國家不會有網絡的登記，或者只在有限的情況下會登記，例如在土耳其高壓電線會被登記於地籍資料庫中，而其他網絡會被登記為市鎮等級且結合地籍資料，如圖 6 之土耳其伊斯坦堡。在挪威，其一般的網絡如電信、供電、供水是不會被登記的，但鐵路和道路例外。有些地籍管轄區如澳洲維多利亞州有「公用設施地圖」，或者在克羅埃西亞有「公用設施登記冊」，其預計於 2014 年將登記冊整合於地籍資料庫中。此外，我們看到在其他國家的網絡在地籍登記方面有所進展，尤其是在丹麥，匈牙利，以色列及義大利。而對於較後期發展的國家將會在此引導計畫的背景下，導致地表下地籍的發展。

5.6 短期內的發展

FIG 工作團隊調查的目的不只是在這個時間點(2010、2011 年)創建世界各地的三維地籍資料庫，還要放眼未來(2014 年)。然而，2014 年三維地籍的計畫發展看來非常有限，這是否如英格蘭和威爾士受訪者的表示，代表現存的二維登記系統已可滿足，仍然是不清楚的，且大多數的受訪者沒有回答有關 2014 年預期情況。最具體的發展例子可能發生在瑞士，其在 2014 年可能會引進三維製圖的觀念；另一個在丹麥，其受訪者提到一個正被討論的三維宗地應該被記錄在地籍冊，並在地籍圖上註記；巴林也提到公寓未來在地籍資料庫的表示方式；而近幾年來，在以色列已有許多關於三維地籍發展研究及法律制定的準備工作，並且希望就此導致實際的改變。

六、結論和未來工作

如同本文中所指出的，三維特徵的權利登記是非常困難的。廣義而言，人們可以從圖紙契約登記的方式看到已被登記的公寓，但是一個真正的地籍三維登記卻不存在於任何地方。目前大多數情況接近西班牙的情況，雖然仍以每層樓的標準高度作為代表基準，但有關三維資料取得、管理和發送的技術將是指日可待的。未來下一步便是要好好利用這一點於三維地籍，以滿足日益增長的資訊需求，並符合特定的組織及法律環境。而 FIG 工作團隊的國際方針是希望能達到這點以創造一個重要的貢獻，並透過出版「三維地籍入門書」，針對特定的背景和執行提供指導方針，解決法律、制度和技術問題。