

二、相關系統探討分析

目前能製作 3D 物件及場景的工具很多，無法詳盡一一探討，惟依編輯方式大致可區分為純文字編輯及視覺化編輯兩種方式[9][10]，茲列舉常見的數種編輯軟體予以探討：

1. 純文字編輯器：如 Notepad[7]、VrmlPad[8]。
2. 視覺化編輯軟體：如 3D Studio Max[11]、trueSpace[12]、Viz3D[13]。

2.1 純文字編輯器-Notepad、VrmlPad

(1)編輯方法：

以直接輸入 VRML 的描述語言的方式來建立物件、場景、設置屬性及設定動畫；對於使用到多媒體元件時，如：聲音檔、圖片、影片等，必須事先蒐集好所要用的檔案，或利用其專屬的工具來製作，然後在 VRML 中以引用的方式才能使用。編輯好的檔案要存成附檔名為.wrl 的檔案，然後啟動網頁瀏覽器才能觀看編輯好的結果。

(2)展示範例：

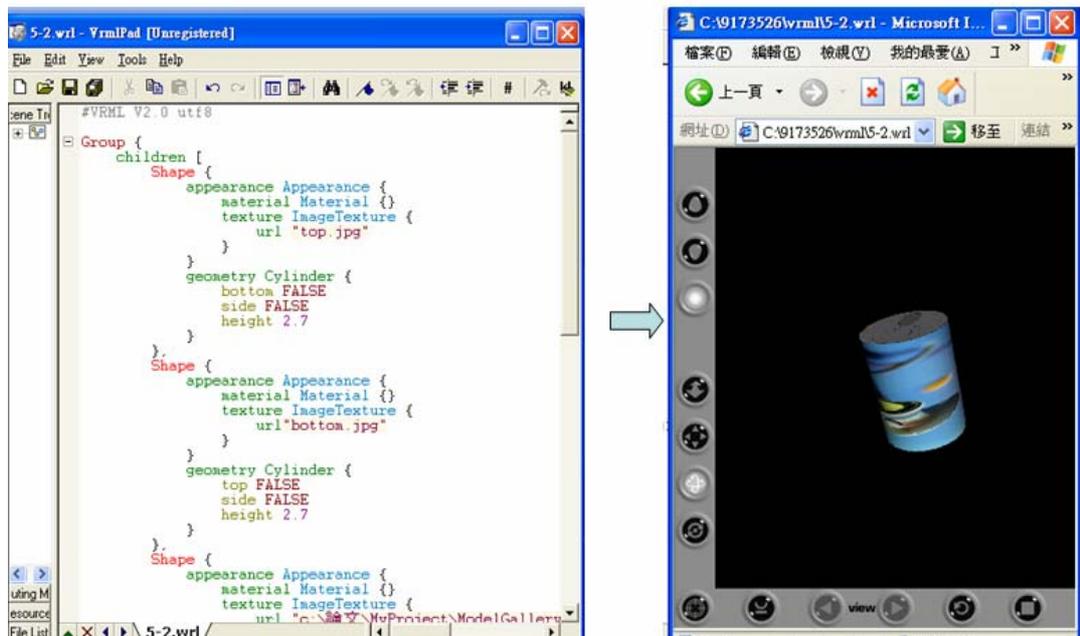


圖 1 以純文字編輯器編輯 VRML 網頁及其輸出結果

(3)分析：

這種編輯方式只適合初學者欲瞭解語法時使用，或欲做轉檔工作的程式設計專業人員偵錯使用，而且只能編輯簡單的物件及場景。因為在3D的環境中，場景中的物件都是由許多的 polygons 所組成的，如果物件較複雜，那麼編輯者必須設定很多 polygon 的屬性，然後儲存，再用網頁瀏覽器觀看設定結果，若是不符條件，必須再修改，這樣子一直重複的修改及測試，浪費許多寶貴的時間跟精力，對編輯者來說負擔很重，並不符合方便的使用原則。另外，這種編輯方式也沒有辦法編輯複雜的劇情式動畫[14][15][16]，因為在 VRML 中要想讓網頁有互動性，就需要加入劇情描述的動畫指令，如果動作簡單，那倒還好，如果劇情複雜，那簡直就是一項災難，動作指令將多達百行以上，會讓所有人都退避三舍。更重要的是，本工具所編完的教材如果要重複讓別的教材來套用，只能以人工方式一行一行的進行改寫，並未具有所謂 ReUse[3][17][18]的元件再利用的功能。儘管 VRML 語法中可用 url 指令來引用別人所編好的單一物件，但功能有限，沒有辦法應用到複雜的場景[9][10]。

2.2 3D Studio Max



3D Studio Max 是國內最早引進，也是最普遍使用的一套國際級 3D model 動畫編輯軟體，提供了相當完整的 3d model 建構，附有很豐富的 3D 物件編修功能與動畫製作功能；其應用的行業範圍非常廣，從建築透視動畫、室內景觀設計虛擬、電影電視廣告影片、商業造景動畫及電玩遊戲，都可看到 3D Studio Max 的蹤跡。多樣豐富的外掛程式，是 3D Studio Max 重要特色之一。其較為人詬病的是需要相當的使用經驗才能獲得優異的輸出品質，需要比較專業的訓練才能使用上手。

(1)編輯方法：

從工具列中拖拉系統所提供的基本幾何物件，如：立方體、球、角錐等，再藉由編修及動畫工具（如： Boolean operation、ShapeMerge 等）編修這些幾何體成為自己想要的形狀及動作，最後再藉由工具提供的 export 的功能，輸出各種 3D 檔案格式及網頁瀏覽器可以解讀的 VRML 檔案。

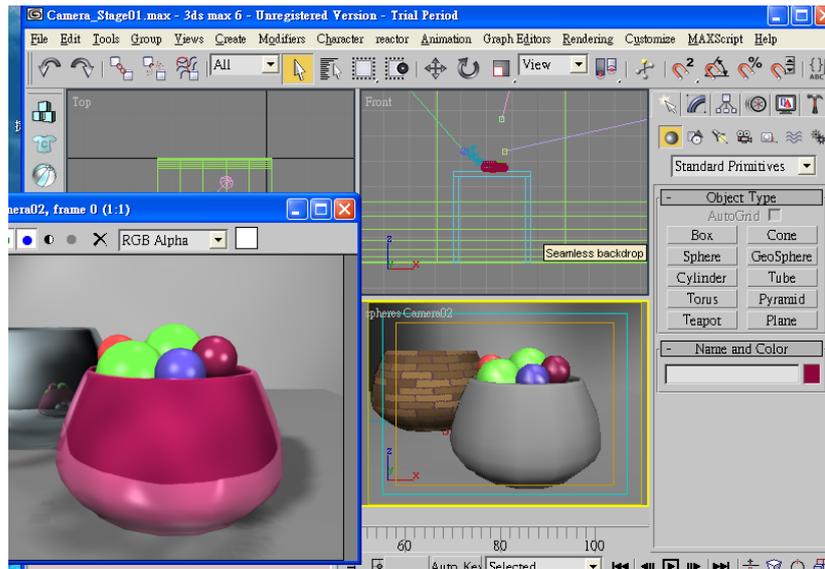


圖 2 3D Studio Max 的編輯展示範例
(資料來源：3D Studio Max 範例檔)

(2)分析：

3D Studio Max 這套工具的編輯功能相當複雜，一般的使用者必須花費許久的時間才能學會操作這套軟體，無法在短時間內就能上手。本系統除了在模型的建構相當豐富外，動畫的製作能力也相當強大，可惜就是太複雜了，一般人不易使用。

本系統雖可轉換成 VRML 輸出，但所編完的教材並沒有辦法以 ReUse 的方式讓別的單元來置換套用。儘管各場景可重覆載入一些已經做好的模型，但各場景間、劇情及各物件的動畫也都不能做相互置換的動作。

2.3 trueSpace

trueSpace 是一套功能強大且完全中文介面的 3D 動畫軟體，透過系統所提供的建模、著色與動畫等功能，可以創造出各種 3D 模型及生動活潑的動畫。trueSpace 和其它功能強大的 3D 編輯軟體一樣，需要相當的訓練與使用經驗才能獲得優異的輸出品質，為了彌補這項缺憾，trueSpace 的官方網站提供了豐富的教學影片供使用者下載學習使用。

(1)編輯方法：

trueSpace 和所有的視覺化編輯軟體一樣，都是提供視覺化的編修介面，以拖拉的方式來配置系統所提供的基本幾何物件，然後再點選著色、

型塑等編修及動畫工具，使用拖拉方式或改變其欄位值，以獲得自己想要的形狀及動作。trueSpace 支援 VRML 2.0 的格式，可以在網路上直接編輯 VRML 網頁，並加以儲存。編修完成的作品可以在系統內直接瀏覽，也可以輸出 VRML 2.0 的檔案放在網頁上瀏覽，或透過外掛程式輸出成 Quick Time 或其他的輸出格式。

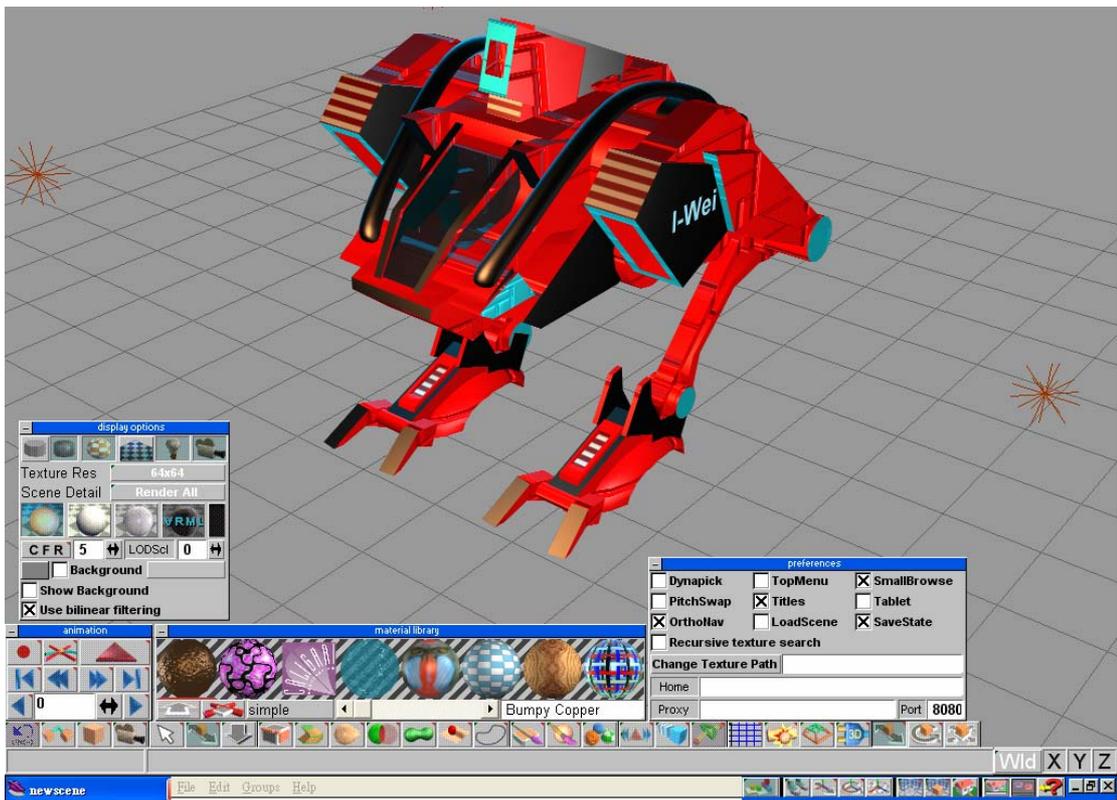


圖 3 trueSpace 的編輯展示範例

(資料來源：tureSpace 範例檔)

(2)分析：

這套工具是專業級的 3D 動畫編輯工具程式，主要是著重在模型的建構及物件的動畫製作上，有很多外掛特效程式，動畫及特效的效果相當精彩，然而對一般的使用者來說仍太困難，必須花費很多的時間才能學會操作這套軟體，無法在短時間內就能上手。

本系統所編完的教材和 3ds max 一樣並沒有辦法以 ReUse 的方式讓別的單元來置換套用。儘管各場景可重覆載入一些已經做好的模型，但各場景、劇情及各物件的動畫也都不能做相互置換的動作。

2.4 Vizx3D

這套工具是 Spazz3D 的改良版，由 Virtock 公司所開發，是專為 3D 網頁動畫編輯所設計的工具。

(1) 編輯方式：

場景中的物件，可由系統提供的基本元件（如：Cube、Sphere）或匯入 VRML 檔案取得其中的物件，經過系統所提供的編修工具來完成教材的製作。

場景中物件的安排類似 VRML 的檔案結構，提供 group 節點等階層架構來擺放場景中的物件，透過這種架構，可以有群組的編輯方式，例如，可以創造一個叫人的群組，裡面包含了頭、手、腳、及身體，當要對人做動作的編輯或者其他操作時，便可以群組為單位，而不用個別設定頭、手、腳、及身體的屬性。另外，Vizx3D 也提供劇情編輯的功能，它是先 Create Animation 和 Create Sensor 節點，然後在這些節點中，針對要動作的物件設定 key/value，以完成物件的劇情動畫編輯工作。

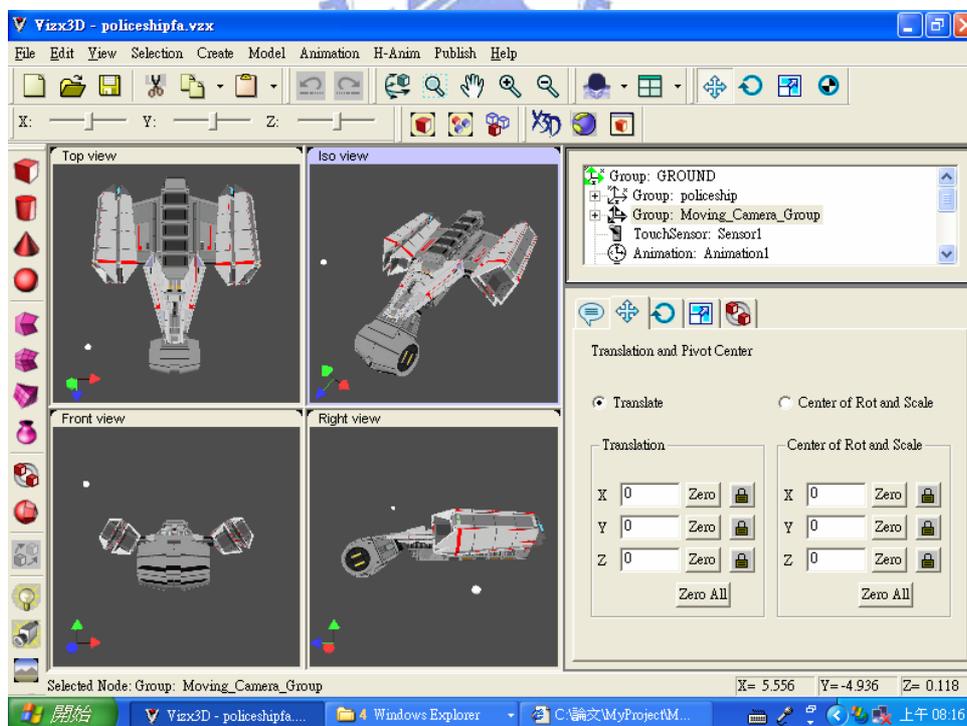


圖 4 Vizx3D 的編輯環境及結果展示

(資料來源：Vizx3D 範例檔)

(2)分析：

這套工具比前兩個軟體來得簡易，但相對的建模功能就沒那多。但它的優點是有提供節點式的物件編輯及場景劇情架構，其描述模式有點接近 VRML 格式，若是使用者有學過 VRML 的語法，使用起來會比較順手。這套工具的一切操作也都是透過 visual authoring 的方式來完成，不必強記 VRML 的語法，只需要把重要的數值設定填到該操作的欄位裡即可，話雖如此，對於沒有學過 VRML 的使用者，仍需要花點時間才能認識這些欄位以及它們的功用。對於劇情的編輯，也是需要很複雜的欄位設定才能看到效果。

本系統所編完的物件雖可在本系統中重複引入來使用，但也一樣沒有辦法互相置換套用，各模型間、各場景間、劇情及各物件的動畫也都不能做相互置換的動作。。

2.5 綜合分析

在研究動機中我們提到希望有簡單方便的 3D 教材編輯軟體來幫助一般的使用者很容易的編輯 3D 網頁教材，但從第 2.1 至 2.4 節的分析中可以發現，不論是文字式的編輯器或是專業的 3D 編輯軟體，對一般的使用者來說均不是很恰當的 3D 網頁編輯工具。文字式的編輯工具需要有程式基礎，而且不易編製複雜的劇情式場景[9][10]；專業的 3D 編輯軟體雖然功能強大，但需要長時間的專業訓練，對一般的使用者來說會有相當大的困難。同時很重要的是，這些現有的 3D 編輯軟體都沒有提供”物件、動畫、場景”置換的樣板機制，因此它們沒有辦法簡化編輯過程中重複操作的編輯流程，沒辦法讓使用者套用已編好的現成教材樣板來提昇編輯效率。

一套適合一般使用者使用的優良 3D 教材編輯軟體除了要讓使用者能更方便、更有效率的使用外，我們研究相關文獻發現，必須還具備其它的特性，童禕辰[10]認為一個理想的 3D 編輯網頁系統必須具有以下特點：

1. 操作簡易：有簡易的操作介面，容易學習，不需要使用者撰寫程式，所見即所得的視覺化編輯環境。
2. 功能容易擴充：可以依新的需求加入新功能。
3. 具備即時播放功能。
4. 編輯功能的活潑性：整個編輯系統是否可以編出所有使用者想要的效果(例如：開場動畫、互動動畫、場景導覽功能)，同時也能編出物件同時演出或循序演出的效果。

此外，黃諱諭[9]認為一個理想的 3D 編輯系統必須具有以下特點：

1. 簡易性：能提供一個簡單易學易編的視覺化編輯介面，使用者不需要自己撰寫 VRML 描述語言，不需有特別的專業背景，就能輕易的編出 3D 教材。
2. 擴充性：是否支援豐富的多媒體格式。是否能補充現有 3D script language 功能的不足，並且可以擴充一些功能。
3. 活潑性：打破 HTML 單純的 hyperlink 展示方式，可以設定劇情展示，提供更多的彈性，讓使用者與網頁的內容直接做互動。

在上述的論點中，擴充性係由系統設計的角度來評估軟體，若從一般使用者的觀點來分析，可以歸納出優良的 3D 教材編輯軟體應具備簡易性、活潑性及方便性三大特點。

由交大軟體工程應用實驗室所開發的 3D 教材樣版編輯雛形系統雖尚未具備編輯 3D 網頁教材的功能，但卻非常符合簡易、活潑及方便的特點，特別是該系統具備了“方便置換”的教材樣板機制，更是現有 3D 編輯系統所欠缺的特點。本研究從物件導向的角度來探討 3D 教材樣板的概念與實務，說明如何利用 3D 教材樣版機制使得編輯工作更方便、更簡易，同時實作一個轉譯器，把 3D 教材樣版編輯雛形系統編輯好的 3D 教材轉譯成可在網路上播放的 3D 教材，提供使用者一個簡易方便的 3D 網頁編輯環境。我們將在第五章中示範編輯實例，並比較本研究所發展的系統與現有 3D 編輯系統在簡易性、活潑性及方便性上的優劣。