



RRPG95120075 (138.P)

計畫編號
------

94-01
-------

# 歷史建築與城區數位媒材資料調查分析 研究報告

合作單位：國立文化資產保存研究中心籌備處  
研究單位：國立交通大學建築研究所

中華民國 95 年 11 月 29 日

1.	.....	1
1.1	第一期研究成果.....	1
1.1.1	國內外案例.....	1
1.1.2	交大現有歷史建築資料庫媒材類型分析.....	5
1.1.3	網路資料庫平台架構與雛型之建構.....	19
1.1.4	新媒材應用與轉檔研究.....	28
1.2	第二期研究內容.....	32
1.3	第二期研究成果.....	34
2.	.....	35
2.1	古蹟建築拆解與修復影片分類標準.....	35
2.2	以集集車站為例.....	36
3.	.....	39
3.1	淡水.....	39
3.1.2	媒材介紹.....	42
3.2	新竹.....	47
3.2.1	資料庫平台介面展示.....	48
3.2.2	媒材介紹.....	50
3.3	嘉義.....	55
3.3.1	資料庫平台介面展示.....	56
3.3.2	媒材介紹.....	58
3.4	3D Museum.....	63
3.4.1	資料庫平台介面展示.....	64
3.4.2	媒材介紹.....	66
4.	.....	71

4.1 淡水 .....	71
4.1.1 立體動畫模擬 .....	72
4.1.2 虛擬實境減面製作案例 .....	72
4.1.3 CAD/CAM 快速成型案例.....	75
4.2 新竹市政府 .....	77
4.2.1 立體動畫模擬 .....	77
4.2.2 虛擬實境減面製作案例 .....	78
4.2.3 CAD/CAM 快速成型案例.....	81
4.3 嘉義市火車站與城隍廟 .....	84
4.3.1 立體動畫模擬 .....	85
4.3.2 虛擬實境減面製作案例 .....	85
4.3.3 CAD/CAM 快速成型案例.....	88
4.4 討論 .....	91
.....	93
5.1 研究成果摘要 .....	93
5.2 後續研究 .....	93
5.3 計畫參與人員 .....	95
A .....	97
A.1 軟硬體規格說明 .....	97
A.1.1 硬體部分 .....	97
A.1.2 軟體部分 .....	97
A.2 資料庫平台建置流程 .....	98
A.3 資料庫平台相關設定 .....	105
B .....	107
B.1 腦波在歷史古蹟的應用.....	107
B.2 以腦波在建築空間的運用為例.....	108
B.3 訊號擷取與處理.....	109

B.3.1 軟硬體設置 .....	109
B.3.2 訊號處理 .....	112
3.3 即時處理 .....	114
B.4 機制判斷 .....	117
B.4.1 讀取 Data Pad 數字 .....	117
B.5 與實體環境結合 .....	120
B.5.1 實體裝置連結 .....	120
B.5.2 硬體介面卡控制 .....	121
B.6 系統測試 .....	122
.....	127
CAD/CAM fabrication 文獻 .....	127
Virtual Reality-VR CAVE 文獻 .....	129
Networked Space 文獻 .....	131
Human-Computer Interaction / Interface, HCI-I 文獻 .....	133

# 1.

交通大學建築研究所為發展歷史空間與新數位科技之整合性研究，近年來曾完成城市空間改造與模擬、古蹟與歷史建築數位檔案與媒材分析和歷史城市空間虛擬研究等三類研究計劃。為能進一步探討『歷史建築與城區數位媒材資料調查分析』，本計劃以二年的時間，從事歷史建築與城區數位媒材之整合研究。第一期首先蒐集舊歷史街區資料，包含了古蹟、歷史建築聚落資料、建築歷史、建築構造以及都市計畫與發展歷程等，利用新媒材如數位文字、圖面、2D CAD、3D Model 建檔，接著進行資料庫的初步整合分析，目的希望完整地以數位資訊呈現空間資料，並著手探討數位媒材運用於歷史城市空間的新課題。第二期基於先前的資料建構，加入其他國內案例納入平台，完整分析新媒材對於空間資料的規劃與設計過程之間的互動關係，不符合者則另案委託，最後建議台灣地區歷史城市空間保存維護相關之法令制度。

本計劃以台灣重要之歷史城市空間為研究對象，與『國立文化資產保存中心籌備處』共同合作，交通大學建築研究所自籌 25% 經費。完成之研究成果與數位資料庫由雙方共有。本計劃於 95 年 11 月 30 日結束第二期工作，本報告為第二期之期末報告書。

## 1.1

### 1.1.1

#### (1) 國內案例

現行內政部、文建會、國科會等各政府機關在網路上皆有大型資料庫網站以便於資料的交流與傳遞，且本計劃目的之一便是欲探討新媒材使用的可能性、以及提供媒材轉換之標準化操作流程；因此，期許最終成果之一能為文資中心架設一資料庫網站的同時，亦能夠在網站中呈現相關於新媒材使用的

資訊。有鑒於此，在國內案例分析部份，挑選了台灣四個與建築相關之大型資料庫網站的例子，如內政部台閩地區古蹟資訊網、文建會世界遺產知識網、文建會淡水河溯源、國科會台灣古蹟巡禮等。並針對媒材類型分別分析如下：

	媒材類型
Case 1 台閩地區古蹟資訊網	文字、地圖、照片、建築圖、影片、網站
Case 2 文建會世界遺產知識網	文字、地圖、照片、影片、網站
Case 3 淡水河溯源	文字、地圖、照片、建築圖、動畫、虛擬實境、網路
Case 4 台灣古蹟巡禮	文字、地圖、照片、影片、動畫、虛擬實境、網站

## (2) 國外案例

本計劃除了分析了國內與歷史古蹟或建築空間相關的資料庫網站案例之外，也試圖從國外文化資產相關的計畫及研討會的案例來分析。希望可以藉由參考國外的相關案例，來了解更多國外在文化資產古蹟保存的資料收集、數位資料建構方式與技術的發展。另外並分別針對各案例之傳統與數位媒材使用、平台技術、新媒材應用分析如下：

	傳統與數位媒材使用	平台技術	新媒材應用
Case 1 印尼的世界遺產--清真寺建築	文字、地圖、照片、建築圖、模型、影片、3D 模型、電腦模擬、	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 Macromedia Director 、 3Dstudio MAX、AutoCAD、Adobe Premier 、 Adobe Photoshop 等軟體</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 沉浸式 VR 的技術、</li> <li>• 即時 3D 遊戲引擎</li> <li>• 及時的 3D 模型</li> </ul>

	網站		
Case 2 虛擬實境 --MAYA 歷 史古城	文字、 地圖、 照片、 建築圖、 模型、 影片、 3D 模型、 電腦模擬、 虛擬實境、 網站	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 虛擬實境標記語言 VRML (Virtual Reality Markup Language)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 擴增式實境(AR)</li> <li>• Calakmul.娛樂性質之 VR 導覽</li> <li>• 虛擬的陳列室 (Virtual Showcases)</li> </ul>
Case 3 虛擬實境-- 歷史景觀與 基地	文字、 地圖、 照片、 建築圖、 模型、 3D 模型、 數位地圖、 電腦模擬、 虛擬實境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用 VRML 與 OpenGL 技術來達成 VR 環境</li> <li>• 透過軟體 TerraVista 整合整個工作環境，例 Esri ArcView or ErMapper，可輸出成 OpenGL flight file (FLT) 格式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OpenGL 工作環境與 GIS 軟體的整合</li> <li>• 沉進式 VR 互動感知環境</li> <li>• VR 環境的即時重構環場景觀</li> </ul>
Case 4 虛擬實境-- Multimega Book	文字、 照片、 建築圖、 3D 模型、 電腦模擬、 動畫、 虛擬實境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採 XPn 軟體系統。XP 的運作主要是基於 CAVE 函數庫，聲音函數庫，和 C++程式語言</li> <li>• CAVE 環境中的裝置，高解析度立體影像的投影。使用者配戴立體眼鏡觀看影像。手持操縱桿與三個按鈕的輸入裝置與環境互動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 藉由高解析度的立體影像所構成的全面沉浸式的互動裝置CAVE環境來呈現 Multi Mega Book 的應用。</li> </ul>
Case 5 古蹟建築保	文字、 地圖、	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電子化的距離量測工具 (光反射式測距儀)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REDM(Reflectorless Electronic</li> </ul>

<p>存的數位 3D 文件化 的流程</p>	<p>照片、 建築圖、 模型、 2D 建築圖、 3D 模型、 數位地圖、 電腦模擬、 虛擬實境</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以影像基礎方式(立體化近距離建築的航空攝影測量和矯正)的遠距離的繪圖掃描器</li> </ul>	<p>DistanceMeasurements devices)無光反射式測距儀、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD-CAM: 將建築的立面與實地運用 REDM 工具做比對，並數位化的校正、</li> <li>• Long-Range Laser Mapping devices: 遠距離的繪圖掃描器，實地掃描模型後，加上拍照當貼圖。</li> </ul>
<p>Case 6 光源模擬</p>	<p>文字、 地圖、 照片、 建築圖、 3D 模型、 數位地圖</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 軟體：Maya 5, Facade 1.0, MeshAlign 2.0, GSI Studio. Animation: Maya 5. Rendering: Arnold 2.0. Compositing: HDR Shop 2.0, Additional software: Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects 6.0.</li> <li>• Custom software: The Facade photogrammetric modeling system, the Arnold renderer (Global Illumination), HDR Shop (HDR image editing), ZIGI Inverse Global Illumination system to derive the Parthenon's reflectance properties.</li> <li>• OS: Windows 2000, RedHat Linux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D 掃描：沿用傳統的方式，以棋盤式定點補捉神殿外部的結構，最後棋盤所組成的200*200m 組成的環境地型，合成一個一個40cm 的 mesh。</li> <li>• 該專案最後提供如同照片般的品質，並製作成影片作為博物館展示用，並將生產這高水平的技術分享作為後者研究時可運用。</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 硬體：PC Intel 2.4 GHz CPU, 2 GB RAM.</li> <li>Rendering farm: 37 CPUs.</li> </ul>	
Case 7 時間地圖 (TimeMap)	文字、 地圖、 照片、 建築圖、 模型、 3D 模型、 數位地圖、 網站	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分散式資料庫、</li> <li>• GIS(地理資訊系統)、</li> <li>• 數位化圖形顯示(Java 即時圖形運算、FlashGIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 動態展示系統 (Map animation): 可直接將空間時間串成一段影片來展示各種資訊。</li> <li>• TMWin 系統: 可以利用互動知時地圖視窗顯示本地端以及網路存取的資料集(dataset)，來蒐集分散在世界各地的資訊交換中心</li> </ul>

### 1.1.2

交大建築所曾經參與新竹舊城、嘉義舊城動畫模擬與分析、以及 3D 數位博物館等計畫，累積大量相關數位資料，然而因為其目的乃為製作動畫模擬，在資料收集上並未達到資產保存的完整，資料紀錄格式也並非完全使用通用格式，使得資料不全然適用於歷史建築與城區研究與資產保存用。為使現有資料達到最大用途，因而首先將其針對媒材類型妥善整理與分析，並將其結果並作為淡水紅毛城資料收集時之參考。

(1) 新竹舊城

建築物名稱	檔案路徑	第一代傳統媒材						第二代數位媒材						
		1-1 文字	1-2 地圖	1-3 照片	1-4 建築圖	1-5 模型	1-6 影片	2-1 數位地圖	2-2 2D 建築圖	2-3 3D 模型	2-4 電腦模擬圖	2-5 動畫	2-6 虛擬實境	2-7 網站
228 紀念碑	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report\DCP11201_總結報告書	●												
228 紀念碑	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\228							●						
228 紀念碑	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\INNERCITY\228									●				
228 紀念碑	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_Render\INNERCITY\228										●			
228 紀念碑	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\228										●			
十八尖山	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report	●												
十八尖山	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\18			●										
十八尖山	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\18\18_Movie						●							
十八尖山	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\18peaks										●			
中正路	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report	●												
中正路	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\EX_JUNG_JENG_ROAD							●						
中正路	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\INNERCITY\EX_JUNG_JENG_ROAD									●				
中正路	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_Render\INNERCITY\EX_JUNG_JENG_ROAD										●			
中正路	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\InnerCity\Ex_Jung_Jeng_Road			●										
孔廟	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report\DCP11201_總結報告書	●												
孔廟	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\HSINCHUPARK\CONFUCIUS_TEMPLE									●				
孔廟	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_Render\HSINCHUPARK\CONFUCIUS_TEMPLE										●			
孔廟	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\HsinchuPark\Confucius_Temple			●										
火車站	\\新竹1999_附屬設施與夜景\02_Report\期末\報告書完整檔案	●												
火車站	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\STATION									●				
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report\DCP11201_總結報告書	●												
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\RAILWAY_PLAZA							●						
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\INNERCITY\RAILWAY_PLAZA									●				
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_Render\INNERCITY\RAILWAY_PLAZA										●			
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\InnerCity\Railway_Plaza		●											
火車站前廣場	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\Station_plaza										●			
火車站燈光	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\INNERCITY\LIGHT_RAIL									●				
市政府	\\新竹1999_附屬設施與夜景\02_Report\期末	●												
市政府	\\新竹2001_新竹場景動畫\02_Report	●												
市政府	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\GOVERNMENT									●				
東門城	\\新竹1996_新竹之心\05_Data											●		
東門城	\\新竹1999_附屬設施與夜景\02_Report\期末\報告書完整檔案	●												
東門城	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\PLAZA									●				
東門城	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\UJR										●			
空軍 11 村	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\COMMUNITY							●						
空軍 11 村	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_New_Model\HSINCHUPARK\COMMUNITY									●				
空軍 11 村	\\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10222_Render\HSINCHUPARK\COMMUNITY										●			

空軍 11 村	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10226_Photos_Site\HsinchuPark\Community								●							
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report\DCP11201_總結報告書	●														
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\YOUNG									●						
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\INNERCITY\YOUNG									●	●					
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_Render\INNERCITY\YOUNG														●	
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10226_Photos_Site\InnerCity\Young								●							
青年育樂中心	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\young														●	
城隍廟	\新竹1999_附屬設施與夜景02_Report\期末\報告書完整檔案	●														
城隍廟	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10109_Source\CHENG_HUANG_TEMPLE										●					
城隍廟	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\INNERCITY\CHENG_HUANG_TEMPLE														●	
城隍廟	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\NorthGate															●
城隍廟前廣場	\新竹1999_附屬設施與夜景02_Report\期末\報告書完整檔案	●														
城隍廟前廣場	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_Render\INNERCITY\CHENG_HUANG_TEMPLE															●
玻璃博物館	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report\DCP11201_總結報告書	●														
玻璃博物館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\HSINCHUPARK\GLASS_MUSEUM															●
玻璃博物館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_Render\HSINCHUPARK\GLASS_MUSEUM															●
消防局	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\FIRE															●
新竹市	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report	●														
新竹市	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00721_Map											●				
新竹市	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\All															●
影像博物館	\新竹1999_附屬設施與夜景02_Report\期末\報告書完整檔案	●														
影像博物館	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\MOVIE															●
數位美術館	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report\DCP11201_總結報告書	●														
數位美術館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\HSINCHUPARK\MUSEUM															●
數位美術館	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\Muse															●
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report\DCP11201_總結報告書	●														
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10109_Source\HOPE															●
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\HSINCHUPARK\HOPE															●
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_Render\HSINCHUPARK\HOPE															●
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10226_Photos_Site\HsinchuPark\Hope															●
願景館	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\HOPE															●
警察局	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP00601_Current_Model\POLICE															●
護城河	\新竹2001_新竹場景動畫02_Report	●														
護城河	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_New_Model\INNERCITY\RIVER															●
護城河	\新竹2001_新竹場景動畫 \DCP10222_Render\INNERCITY\RIVER															●
護城河	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10226_Photos_Site\InnerCity\River															●
護城河	\新竹2001_新竹場景動畫\DCP10731_日本\Still_picture\River															●

(2) 嘉義舊城

建築物名稱	檔案路徑	第一代傳統媒材						第二代數位媒材						
		1-1 文字	1-2 地圖	1-3 照片	1-4 建築圖	1-5 模型	1-6 影片	2-1 數位地圖	2-2 2D 建築圖	2-3 3D 模型	2-4 電腦 模擬圖	2-5 動畫	2-6 虛擬 實境	2-7 網站
嘉義舊城區	嘉義\CD1\嘉義市地圖導覽		jpg, gif											
嘉義舊城區	嘉義\CD1\嘉義 CAD							dwg						
嘉義舊城區	嘉義\CD1\嘉義 3d 地圖								max					
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\15 tie dao art village\render									jpg				
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\15 tie dao art village\3dmodel								max					
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\15 tie dao art village\2dcad							dwg						
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi move\單棟										avi			
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi move\單棟\image									tif				
鐵道藝術村(單棟)	嘉義\CD1\chiayi-3dcity\chiayi-3dplace\15 tie dao art village\locality		jpg											
鐵道藝術村(街道)	嘉義\CD1\chiayi move\街道										avi			
鐵道藝術村(街道)	嘉義\CD1\chiayi move\街道\image									tif				
火車站(單棟)	嘉義\CD1\chiayi move\單棟										avi			
火車站(單棟)	嘉義\CD1\chiayi move\單棟\image									tif				
火車站(單棟)	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\嘉義火車站		jpg											
火車站(單棟)	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\嘉義驛圍面							dwg, jpg	max, fmx					
火車站(單棟)	嘉義\CD2\嘉義驛		jpg	jpg										
火車站(廣場)	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\前站		jpg											
火車站(廣場)	嘉義\CD1\design 00								max					
火車站(廣場)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity								max					
火車站(廣場)	嘉義\CD1\chiayi move\街道\image									tif				
火車站(廣場)	嘉義\CD1\chiayi move\街道										avi			
城隍廟	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\02_chenghuang temple\locality		jpg											
城隍廟	嘉義\CD1\02.城隍廟								max					
城隍廟	嘉義\CD1\chiayi move\單棟										avi			
城隍廟	嘉義\CD1\chiayi move\單棟\image									tif				
城隍廟	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\城隍廟		jpg											
舊市政府	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\04_chiayi old government\3dmodel								max					
舊市政府	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\04_chiayi old government\locality		jpg											
舊市政府	嘉義\CD1\chiayi move\單棟										avi			
舊市政府	嘉義\CD1\chiayi move\單棟\image									tif				
新市政府(單棟)	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\市政府		jpg			avi								
新市政府(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\11_chiayi new government							dwg						
新市政府(單棟)	嘉義\CD1\11.新市政府								max					
新市政府(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\11_chiayi new government\3dmodel								max					
新市政府(單棟)	嘉義\CD1\chiayi- 3dcity\chiayi-3dplace\11_chiayi new government\locality									jpg				
新市政府(單棟)	嘉義\CD1\chiayi move\單棟										avi			

新市政府(街道)	嘉義\CD1\chiyai move\街道\image										tif			
228 紀念公園	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\二二八			jpg										
228 紀念公園	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\13_228memorial park\locality			jpg										
228 紀念公園	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\13_228memorial park\2dcad							dwg						
228 紀念公園	嘉義\CD1\chiyai move\單棟											avi		
博物館	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\12_chiayi museum\locality			jpg										
博物館	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\12_chiayi museum\2dcad							dwg						
博物館	嘉義\CD1\12.博物館									max				
博物館	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\12_chiayi museum\3dmodel									max				
博物館	嘉義\CD1\chiyai move\單棟											avi		
射日塔	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\射日塔			jpg										
射日塔	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\14_sun tower\locality			jpg										
射日塔	嘉義\CD3											avi		
射日塔	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\14_sun tower\2dcad									dwg				
射日塔	嘉義\CD1\chiyai- 3dcity\chiyai-3dplace\14_sun tower\3dmodel										max			
射日塔	嘉義\CD1\14.射日塔										max			
射日塔	嘉義\CD1\chiyai move\單棟												avi	
嘉義舊酒廠	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\菸酒公賣局											avi		
文化中心	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\文化中心			jpg										
吳鳳路	嘉義\CD2\吳鳳北路左側立面			jpg										
吳鳳路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\吳鳳路			jpg						avi				
大雅路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\大雅路			jpg										
中山路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\中山路			jpg										
中山路	嘉義\CD2											avi		
文化路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\文化路											mpg		
林森路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\林森路			jpg										
林森路	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\林森路											avi		
維新路	嘉義\CD2\維新路左側立面			jpg										
維新路	嘉義\CD2\維新路右側立面			jpg										
民族路	嘉義\CD3											avi		
啟明路	嘉義\CD3											avi		
新生路	嘉義\CD3											avi		
天橋	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\天橋			jpg										
天橋	嘉義\CD1\chiyai move\街道												avi	
北門驛	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\北門驛			jpg										
舊北門驛站	嘉義\CD2\嘉義影像資料庫\舊北門驛站			jpg										
節慶活動	嘉義\CD2\節慶活動			jpg								mov		
節慶活動	嘉義\CD2\各類節慶影像檔													html
嘉義街道家具	嘉義\CD2\嘉義街道家具 3d 棋												max	
(航照圖)	嘉義\CD2\嘉義站前廣場 \chiyai-3dcity\chiyai-3durban\material				V									
(報告書)	嘉義\CD1\報告書				V									
(報告書)	嘉義\CD1\期末嘉義市基地調查報告				V									

### (3) 3D 數位博物館

建築物名稱	檔案路徑	第一代傳統媒材						第二代數位媒材						
		1-1 文字	1-2 地圖	1-3 照片	1-4 建築圖	1-5 模型	1-6 影片	2-1 數位地圖	2-2 2D 建築圖	2-3 3D 模型	2-4 電腦模擬圖	2-5 動畫	2-6 虛擬實境	2-7 網站
安平古堡	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料													htm
安平古堡	3dmuseum\01_台灣城市時空館\A_安平古堡\1_原始圖文資料	doc, ppt	doc, ppt	doc, ppt	ppt									
安平古堡	3dmuseum\01_台灣城市時空館\A_安平古堡\2_3D Rendering Images									jpg				
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料\伯龍坊													htm
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\B_伯龍坊\1_原始圖文資料\延平	ppt	ppt	ppt	ppt									
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\B_伯龍坊\1_原始圖文資料\延平\cad 檔							dwg						
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\B_伯龍坊\2_3D Rendering Images									jpg				
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\B_伯龍坊\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
伯龍坊	3dmuseum\01_台灣城市時空館\B_伯龍坊\4_其它										avi			
妙壽宮	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料\妙壽宮													htm
妙壽宮	3dmuseum\01_台灣城市時空館\C_妙壽宮\2_3D Rendering Images									jpg				
妙壽宮	3dmuseum\01_台灣城市時空館\C_妙壽宮\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
妙壽宮	3dmuseum\01_台灣城市時空館\C_妙壽宮\3_3D Model 檔案\精細模型													w3d
妙壽宮	3dmuseum\01_台灣城市時空館\D_東興洋行\1_原始圖文資料	ppt		ppt	ppt									
東興洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料\東興洋行													htm
東興洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\D_東興洋行\1_原始圖文資料\cad 檔							dwg						
東興洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\D_東興洋行\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
東興洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\D_東興洋行\3_3D Model 檔案\精細模型\jerry							dwg						
東興洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\D_東興洋行\3_3D Model 檔案\精細模型\jerry\新資料夾									3ds				
海山館	3dmuseum\01_台灣城市時空館\E_海山館\1_原始圖文資料				ppt									
海山館	3dmuseum\01_台灣城市時空館\E_海山館\1_原始圖文資料\cad 檔							dwg						
海山館	3dmuseum\01_台灣城市時空館\E_海山館\2_3D Rendering Images									jpg				
海山館	3dmuseum\01_台灣城市時空館\E_海山館\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
單身手	3dmuseum\01_台灣城市時空館\F_單身手\4_其它										avi			
單身手	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料\單身手													htm
單身手	3dmuseum\01_台灣城市時空館\F_單身手\2_3D Rendering Images									jpg				
單身手	3dmuseum\01_台灣城市時空館\F_單身手\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
德記洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\01_網站資料\德記洋行													htm
德記洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\G_德記洋行\1_原始圖文資料	ppt			ppt									
德記洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\G_德記洋行\1_原始圖文資料\cad 檔							dwg						
德記洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\G_德記洋行\3_3D Model 檔案\精細模型									max				
德記洋行	3dmuseum\01_台灣城市時空館\G_德記洋行\4_其它										avi			
安平全區	3dmuseum\01_台灣城市時空館\其它\Anpin map		jpg											

安平全區	3dmuseum01_台灣城市時空館\其它\FLASH																			swf, fla
A_台北賓館	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
A_台北賓館	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\A_台北賓館\1_原始圖文資料	doc				jpg														
A_台北賓館	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\A_台北賓館\2_3D Rendering Images													jpg						
A_台北賓館	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\A_台北賓館\3_3D Model 檔案\精細模型												max							
A_台北賓館	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\A_台北賓館\4_其它																		avi	
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\B_林安泰古厝\1_原始圖文資料		jpg, psd	jpg, ppt																
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\B_林安泰古厝\1_原始圖文資料\林安泰古厝 web	doc																		htm
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\B_林安泰古厝\2_3D Rendering Images																		jpg, tif	
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\B_林安泰古厝\3_3D Model 檔案\精細模型												max							
B_林安泰古厝	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\B_林安泰古厝\4_其它																		avi	
C_聯合新村	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
C_聯合新村	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\C_聯合新村\1_原始圖文資料		bmp			jpg														
C_聯合新村	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\C_聯合新村\2_3D Rendering Images																		jpg	
C_聯合新村	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\C_聯合新村\3_3D Model 檔案\精細模型												max							
C_聯合新村	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\C_聯合新村\4_其它																		avi	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\1_原始圖文資料	doc				ppt														htm
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\1_原始圖文資料\10月31日首璽					jpg													jpg	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\1_原始圖文資料\2-4-1 平立剖													dwg					jpg	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\2_3D Rendering Images																		jpg	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\2_3D Rendering Images\1-movie																		jpg	avi
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\2_3D Rendering Images\1-movieb																		max	jpg avi
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\3_3D Model 檔案\減面後模型																		max	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\3_3D Model 檔案\精細模型																		max	
D_首璽一品花園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\D_首璽一品花園\4_其它																		avi	
E_華崗	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
E_華崗	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\E_華崗\1_原始圖文資料					jpg, tif														
E_華崗	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\E_華崗\2_3D Rendering Images																		jpg tif	
E_華崗	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\E_華崗\3_3D Model 檔案\精細模型																		max	
E_華崗	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\E_華崗\4_其它																		avi	
F_霧峰林家景蕋樓	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館01_網站資料																			html
F_霧峰林家景蕋樓	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\F_霧峰林家景蕋樓\1_原始圖文資料		txt			jpg														
F_霧峰林家景蕋樓	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\F_霧峰林家景蕋樓\3_3D Model 檔案\減面後模型																		max jpg, tif, tga	

F_霧峰林家景蔭樓	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\F_霧峰林家景蔭樓\3_3D Model 檔案\精細模型												max jpg, tga					
F_霧峰林家景蔭樓	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\F_霧峰林家景蔭樓\4_其它		jpg											avi mov				
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\G_筱雲山莊\1_原始圖文資料	txt	jpg															
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\G_筱雲山莊\4_其它		jpg											avi mov ,w3 d				
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\G_筱雲山莊\3_3D Model 檔案\減面後模型												max jpg					
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\G_筱雲山莊\3_3D Model 檔案\精細模型												max jpg					
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\G_筱雲山莊\2_3D Rendering Images													jpg				
G_筱雲山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\01_網站資料																	html
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\1_原始圖文資料	txt	jpg															
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\4_其它		jpg												avi, mov			
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\3_3D Model 檔案\減面後模型												max jpg					
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\3_3D Model 檔案\精細模型												max jpg					
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\3_3D Model 檔案\精細模型\to correct												max					
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\3_3D Model 檔案\精細模型\unit												max					
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\4_其它\eon												jpg, png			eon, eox		
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\2_3D Rendering Images													jpg				
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\H_摘星山莊\4_其它\eon															eon		
H_摘星山莊	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\01_網站資料																	html
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\1_原始圖文資料	txt																
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\3_3D Model 檔案\減面後模型												max jpg					
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\3_3D Model 檔案\精細模型												max jpg					
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\4_其它\eon												png			eon, eox		
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\2_3D Rendering Images													jpg				
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\I_橫園\4_其它\eon															eon		
I_橫園	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\01_網站資料																	html
J_青年國宅	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\J_青年國宅\1_原始圖文資料	txt																
J_青年國宅	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\J_青年國宅\3_3D Model 檔案\精細模型												max jpg					
J_青年國宅	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\J_青年國宅\2_3D Rendering Images													bmp				
J_青年國宅	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\J_青年國宅\4_其它														avi			
J_青年國宅	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\01_網站資料																	html
K_元昌行	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\元昌行_已由其他取代\1_原始圖文資料	txt	jpg															
K_元昌行	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\元昌行_已由其他取代\4_其它														avi, mov ,dwf ,w3 d			
K_元昌行	3dmuseum02_台灣民居與聚落時空館\01_網站資料																	html



總統府	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\A-總統府\1_原始圖文資料	txt		jpg																		
總統府	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\A-總統府\3_3D Model 檔案\精細模型																			Max (缺貼圖)	avi	
總統府	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\A-總統府\2_3D Rendering Images																				jpg	
總統府	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
監察院	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\B-監察院\1_原始圖文資料	txt,ppt		ppt	jpg,ppt																avi	
監察院	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\B-監察院\3_3D Model 檔案\精細模型																				max (缺貼圖)	
監察院	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\B-監察院\2_3D Rendering Images																				jpg	
監察院	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
台北城門	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\C-台北城門\1_原始圖文資料	doc	gif	jpg,bmp																		
台北城門	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\C-台北城門\3_3D Model 檔案\精細模型																				3ds (缺貼圖)	
台北城門	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\C-台北城門\2_3D Rendering Images																				jpg	
台北城門	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
中山堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\D-中山堂\1_原始圖文資料	txt	jpg	jpg	jpg																avi	
中山堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\D-中山堂\3_3D Model 檔案\精細模型																					Max (缺貼圖)
中山堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\D-中山堂\2_3D Rendering Images																				jpg	
中山堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
國父紀念館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\E-國父紀念館\1_原始圖文資料	txt		jpg	jpg																avi	
國父紀念館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
淡水理學堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\F-淡水理學堂\1_原始圖文資料	doc		jpg	ppt																avi	
淡水理學堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\F-淡水理學堂\3_3D Model 檔案\精細模型																					Max (缺貼圖)
淡水理學堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\F-淡水理學堂\2_3D Rendering Images																				jpg	
淡水理學堂	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
劍潭捷運站	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\G-劍潭捷運站\1_原始圖文資料	doc,txt	jpg		jpg																mov,avi	
劍潭捷運站	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\G-劍潭捷運站\3_3D Model 檔案\精細模型																					Max (缺貼圖)
劍潭捷運站	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\G-劍潭捷運站\2_3D Rendering Images																				jpg	
劍潭捷運站	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
北美館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\H-北美館\1_原始圖文資料	doc	jpg		jpg																avi	
北美館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\H-北美館\3_3D Model 檔案\精細模型																					Max (缺貼圖)
北美館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\H-北美館\2_3D Rendering Images																				jpg	
北美館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\01_網站資料																				html	
科學館	3dmuseum03_台灣公共建築時空館\I-科學館\1_原始圖文資料	doc		jpg																		



E 萬金天主堂	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\E_萬金天主堂\1_原始圖文資料		jpg																						
E 萬金天主堂	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\E_萬金天主堂\3D_Model\CAD								dgn																
E 萬金天主堂	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\F											swf								dcr					
E 萬金天主堂	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																				html				
E 萬金天主堂	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\E_萬金天主堂\3D_Model\Shockwave3D																				w3g				
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\1_原始圖文資料	txt																							
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\3_3D_Model\CAD																				dgn				
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\4_其它																				dgn				
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\2_3D_Rendering_Images																				jpg				
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\4_其它																				avi				
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\D																				swf	dcr			
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																					html			
F 二結王公廟	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\F_二結王公廟\3_3D_Model\Shockwave3D																					w3g			
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\G_中台禪寺\1_原始圖文資料	txt	jpg																						
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\G_中台禪寺\3_3D_Model\CAD																					dgn			
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\G_中台禪寺\4_其它																					dgn			
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\G_中台禪寺\2_3D_Rendering_Images																					jpg			
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\E																					swf	dcr		
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																						html		
G 中台禪寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\G_中台禪寺\3_3D_Model\Shockwave3D																						w3g		
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\H_鄞山寺\1_原始圖文資料	txt	jpg																						
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\H_鄞山寺\3_3D_Model\CAD																						dgn		
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\H_鄞山寺\4_其它																						dgn		
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\C																						swf	dcr	
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																							html	
H 鄞山寺	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\H_鄞山寺\3_3D_Model\Shockwave3D																							w3g	
I 昌黎祠	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\I_昌黎祠\1_原始圖文資料	txt	jpg																						
I 昌黎祠	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\I_昌黎祠\3_3D_Model\CAD																							dgn	
I 昌黎祠	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\B																							swf	dcr
I 昌黎祠	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																								html
I 昌黎祠	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\I_昌黎祠\3_3D_Model\Shockwave3D																								w3g
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\J_台南大天后宮\1_原始圖文資料	txt																							
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\J_台南大天后宮\2_3D_Rendering_Images																							dgn	
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\J_台南大天后宮\3_3D_Model\CAD																							dgn	
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\J_台南大天后宮\2_3D_Rendering_Images																							jpg	
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料\data\A																							swf	dcr
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\01_網站資料																								html
J 台南大天后宮	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\J_台南大天后宮\3_3D_Model\Shockwave3D																								w3g
(期末報告)	3dmuseum\04_台灣宗教建築時空館\00_期末報告																							V	
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg																					

A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\3D Model 檔案\3D\inter\cad								dwg						
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\3D Model 檔案\3D\inter								max						
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\3D Model 檔案\3D\out								max						
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\2_3D Rendering Images								jpg						
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
A_台泥大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\A_台泥大樓\3D Model 檔案\台泥 w3d\DIRECT													html	.doc
B_西門町	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\B_西門町\1_原始圖文資料	doc													
B_西門町	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\B_西門町\3D Model 檔案\model								max						
B_西門町	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\C_宏國辦公大樓\1_原始圖文資料	doc		jpg											
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\C_宏國辦公大樓\3D Model 檔案\宏國								max						
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\C_宏國辦公大樓\2_3D Rendering Images									jpg					
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\C_宏國辦公大樓\3D Model 檔案										avi				
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
C_宏國辦公大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\C_宏國辦公大樓\3D Model 檔案\宏國 w3d\DIRECT													html	.doc
D_京華城觀光休閒購物中心	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\D_京華城觀光休閒購物中心\1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg											
D_京華城觀光休閒購物中心	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\D_京華城觀光休閒購物中心\3D Model 檔案								max						
D_京華城觀光休閒購物中心	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\D_京華城觀光休閒購物中心\2_3D Rendering Images									jpg					
D_京華城觀光休閒購物中心	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
D_京華城觀光休閒購物中心	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\D_京華城觀光休閒購物中心\3D Model 檔案\京華城 w3d\DIRECT													html	.dcr
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg											
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\3D Model 檔案								max						
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\3D Model 檔案\build								max						
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\3D Model 檔案\site								max						
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\2_3D Rendering Images									png					
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\2_3D Rendering Images										avi				
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
E_迪化街區	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\E_迪化街區\3D Model 檔案\迪化街 w3d\DIRECT													html	.dcr
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\F_菊元百貨\1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg											
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\F_菊元百貨\3D Model 檔案								max						
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\F_菊元百貨\2_3D Rendering Images									jpg					
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料													html	
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\F_菊元百貨\3D Model 檔案\菊元百貨 w3d\現况\DIRECT													html	.dcr
F_菊元百貨	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\F_菊元百貨\3D Model 檔案\菊元百貨 w3d\復原\DIRECT													html	.dcr

G_新光人壽保險 摩天大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\G_新光人壽保險摩天大樓 V1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg															
G_新光人壽保險 摩天大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\G_新光人壽保險摩天大樓 V3_3D Model 檔案												max						
G_新光人壽保險 摩天大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\G_新光人壽保險摩天大樓 V2_3D Rendering Images												jpg						
G_新光人壽保險 摩天大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料																		html
G_新光人壽保險 摩天大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\G_新光人壽保險摩天大樓 V3_3D Model 檔案\新光 w3d\DIRECT																		html ,dcr
H_錦記茶行	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\H_錦記茶行\1_原始圖文 資料	doc		jpg															
H_錦記茶行	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\H_錦記茶行\3_3D Model 檔案												max						
H_錦記茶行	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\H_錦記茶行\2_3D Rendering Images												jpg						
H_錦記茶行	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料																		html
H_錦記茶行	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\H_錦記茶行\3_3D Model 檔案\錦記茶行 w3d\DIRECT																		html ,dcr
I_環球商業大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\I_環球商業大樓\1_原始圖 文資料	doc																	
I_環球商業大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\I_環球商業大樓\3_3D Model 檔案												max						
I_環球商業大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\I_環球商業大樓\2_3D Rendering Images												jpg						
I_環球商業大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料																		html
I_環球商業大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\I_環球商業大樓\3_3D Model 檔案\環球 w3d\DIRECT																		html ,dcr
J_中國石油公司總 部大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\J_中國石油公司總部大樓 V1_原始圖文資料	doc	jpg	jpg															
J_中國石油公司總 部大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\J_中國石油公司總部大樓 V2_3D Rendering Images												jpg						
J_中國石油公司總 部大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\01_網站資料																		html
J_中國石油公司總 部大樓	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\J_中國石油公司總部大樓 V3_3D Model 檔案\中油 w3d\DIRECTOR																		html ,dcr
(00_期末報告)	3dmuseum\05_台灣工商建築時空館\00_期末報告																		

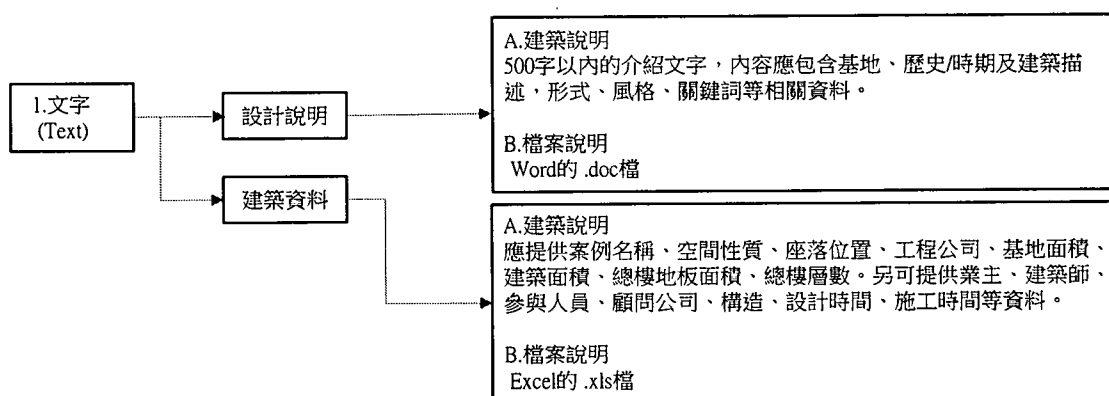
(4) 淡水

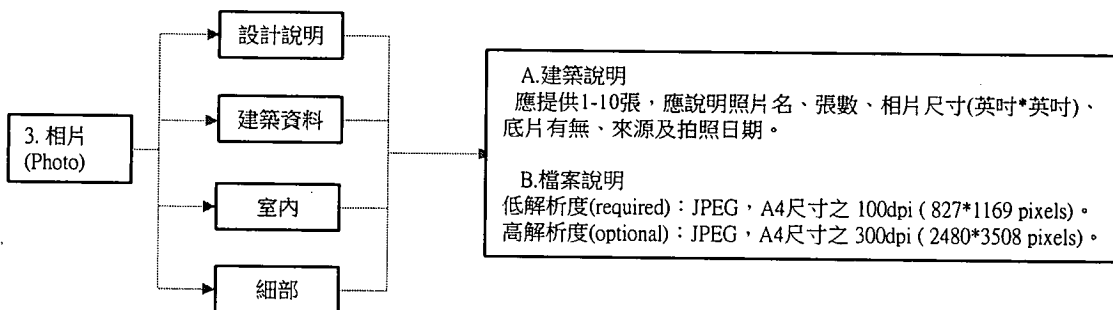
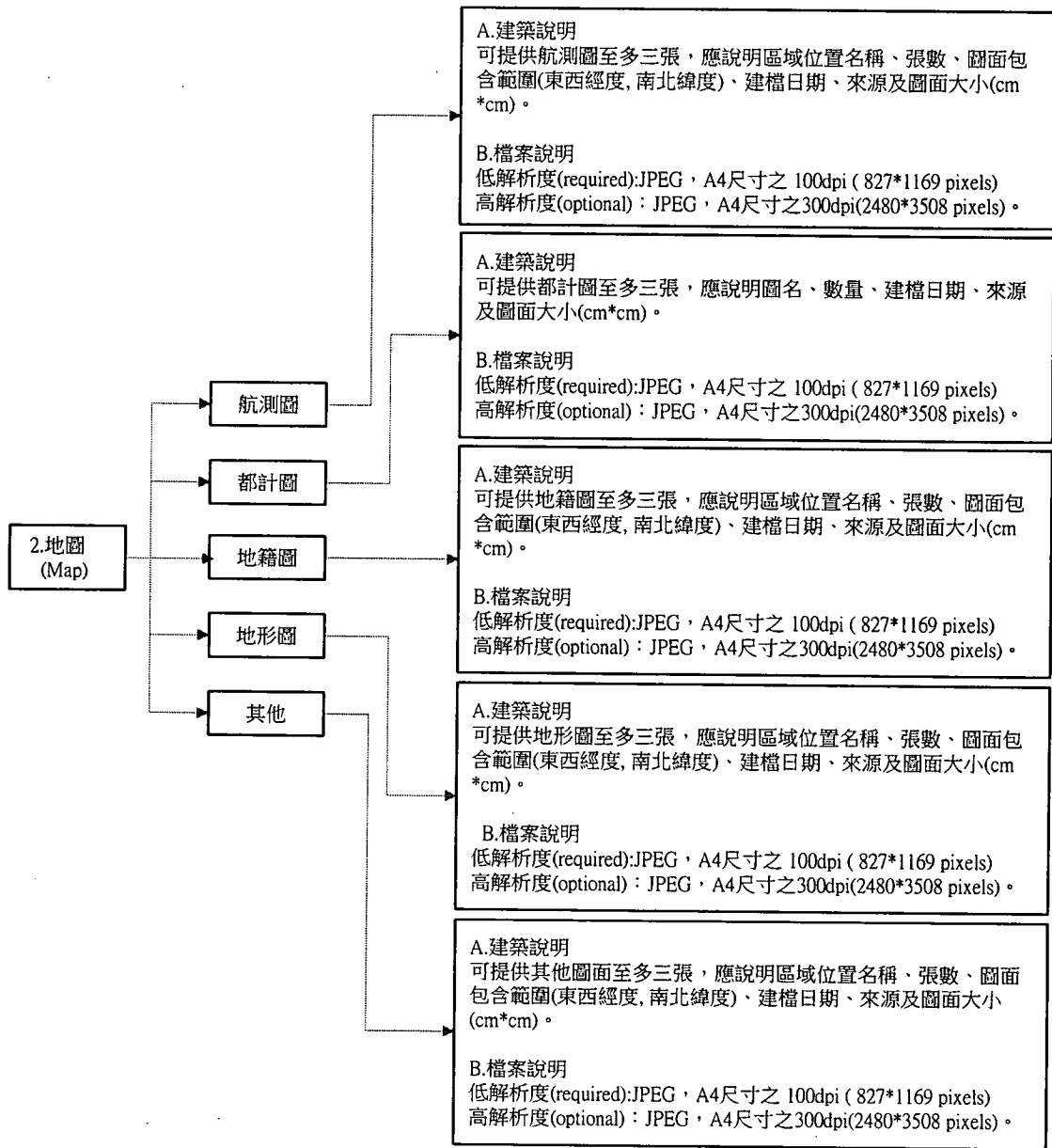
建築物名稱	檔案路徑	第一代傳統媒材						第二代數位媒材						
		1-1 文字	1-2 地圖	1-3 照片	1-4 建築 圖	1-5 模型	1-6 影片	2-1 數位 地圖	2-2 2D 建 築圖	2-3 3D 模 型	2-4 電腦 模擬 圖	2-5 動畫	2-6 虛擬 實境	2-7 網站
基地	\\淡水\基地\1-2 地圖		jpg											
基地	\\淡水\基地\2-1 數位地圖						jpg							
基地	\\淡水\基地\2-2 2D 建築圖							dwg, jpg						
基地	\\淡水\基地\2-4 電腦模擬圖								jpg					
基地	\\淡水\基地\2-7 網 站													html
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-1 文字	doc												
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-2 地圖		jpg											
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-3 照片			jpg										
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-4 建築圖				jpg									
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-5 模型					jpg								
紅毛城	\\淡水\紅毛城\1-6 影片						swf, avi, asx							
紅毛城	\\淡水\紅毛城\2-1 數位地圖						jpg							
紅毛城	\\淡水\紅毛城\2-2 2D 建築圖							dwg, jpg						
紅毛城	\\淡水\紅毛城\2-3 3D 模型								max, mb					
紅毛城	\\淡水\紅毛城\2-4 電腦模擬圖								jpg					
紅毛城	\\淡水\紅毛城\2-7 網 站													html
領事館	\\淡水\領事館\1-1 文字	doc												
領事館	\\淡水\領事館\1-2 地圖		jpg											
領事館	\\淡水\領事館\1-3 照片			jpg										
領事館	\\淡水\領事館\2-1 數位地圖						jpg							
領事館	\\淡水\領事館\2-2 2D 建築圖							dwg, jpg						
領事館	\\淡水\領事館\2-3 3D 模型								jpg					
領事館	\\淡水\領事館\2-7 網 站													html

### 1.1.3

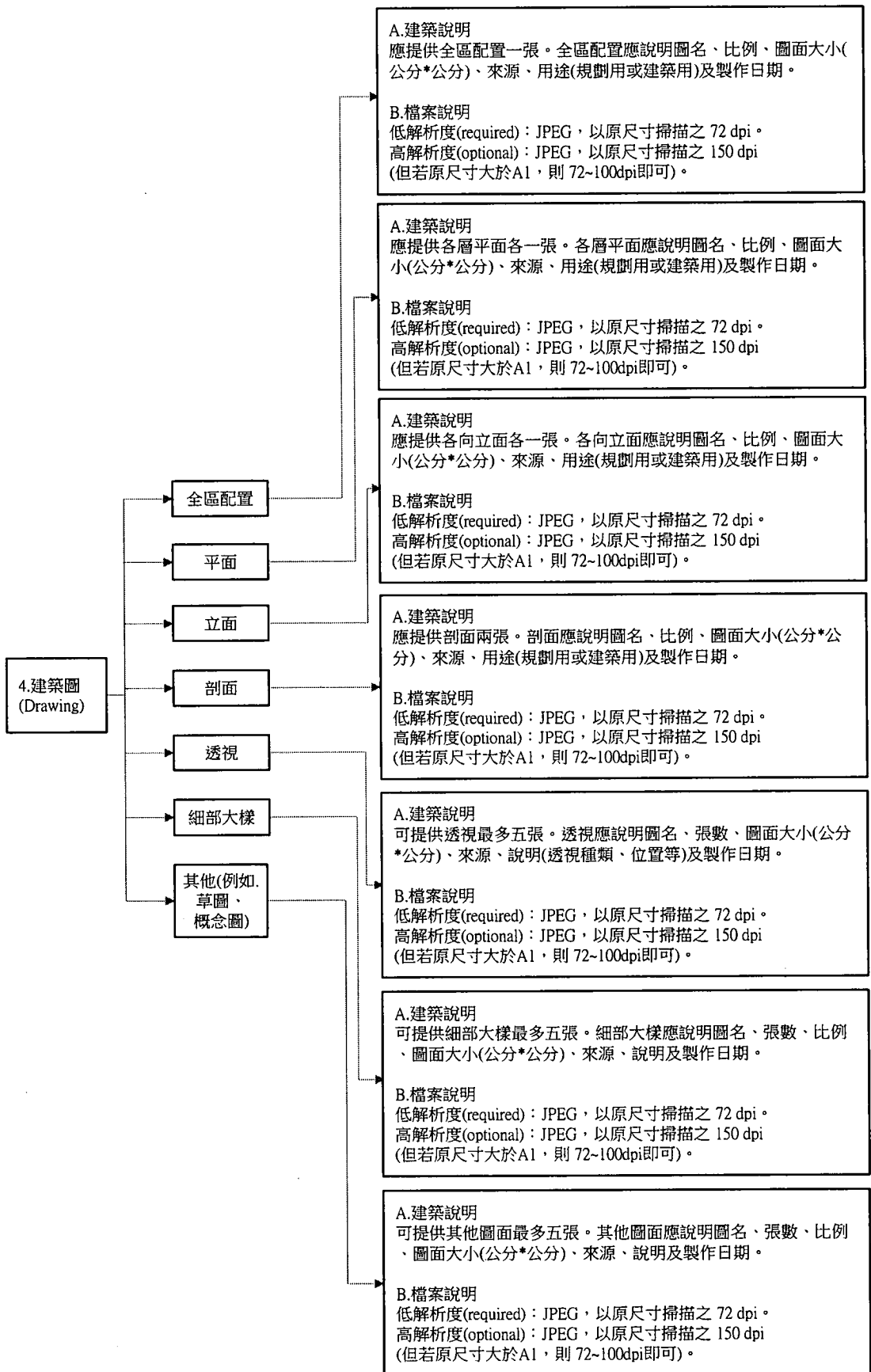
基於上述的媒材分析後，進一步來探討網路資料庫格式標準，以規劃出媒材規格的分類。其中針對了現今國內兩網路資料庫格式標準：國科會數位典藏計畫以及文建會國家文化資料庫，就歷史建築城市所需要的需求與規範，並針對媒材規格之支援性及對於建築類使用媒材之適用性此兩特性，來探討比較兩資料庫平台標準差異，進一步規劃出適合此計畫所需之網路資料庫平台標準如下。

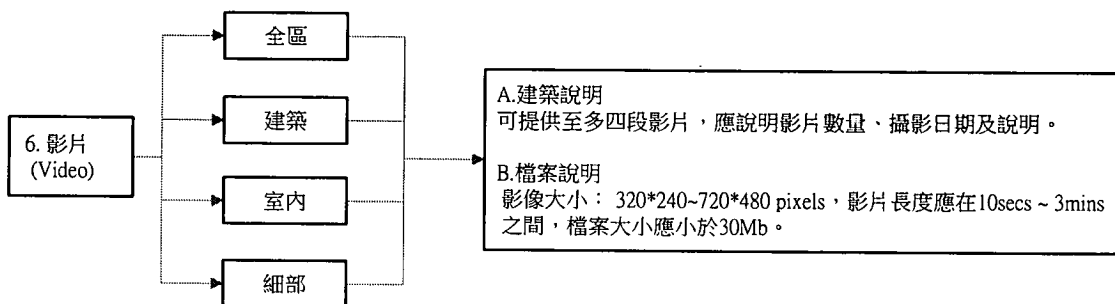
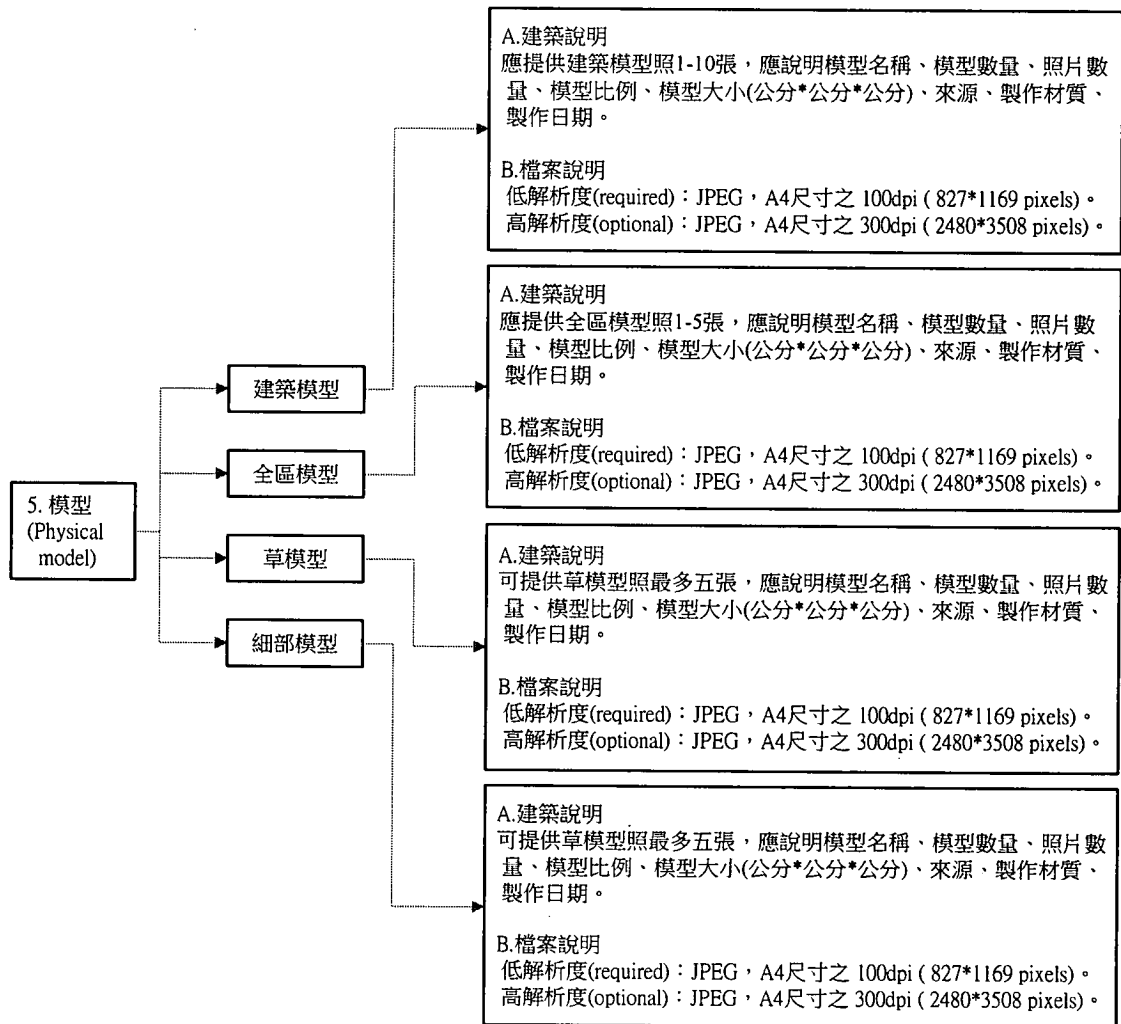
#### (1) 媒材分類總表

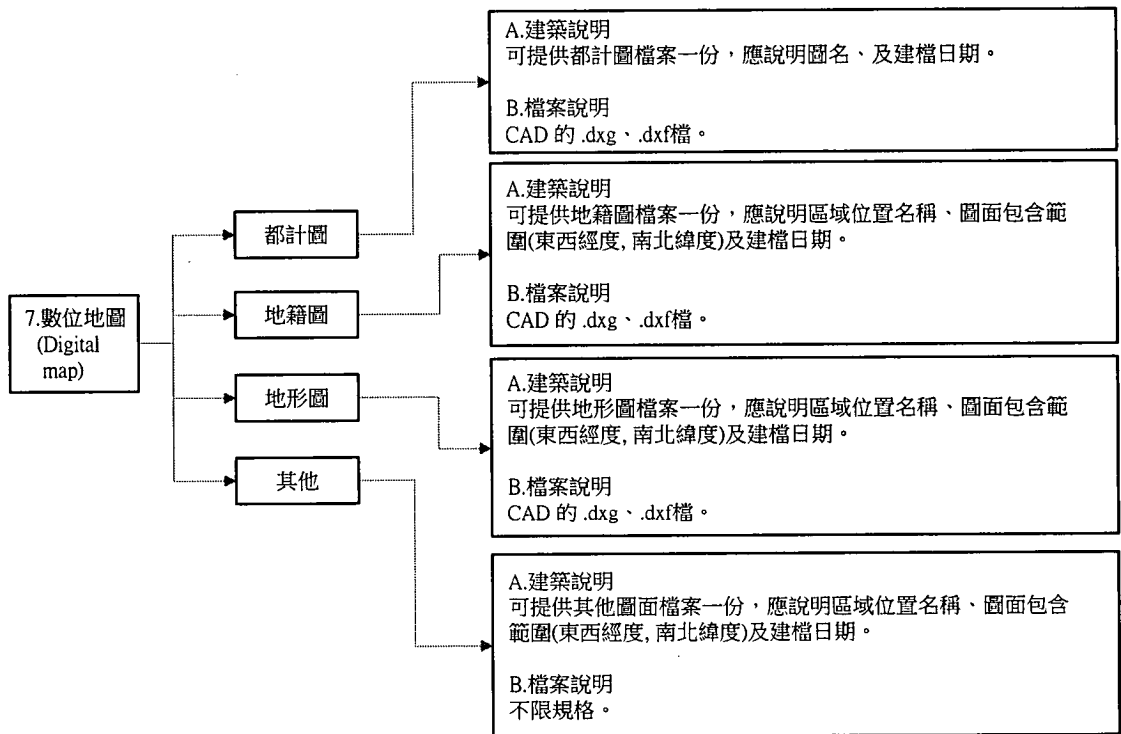


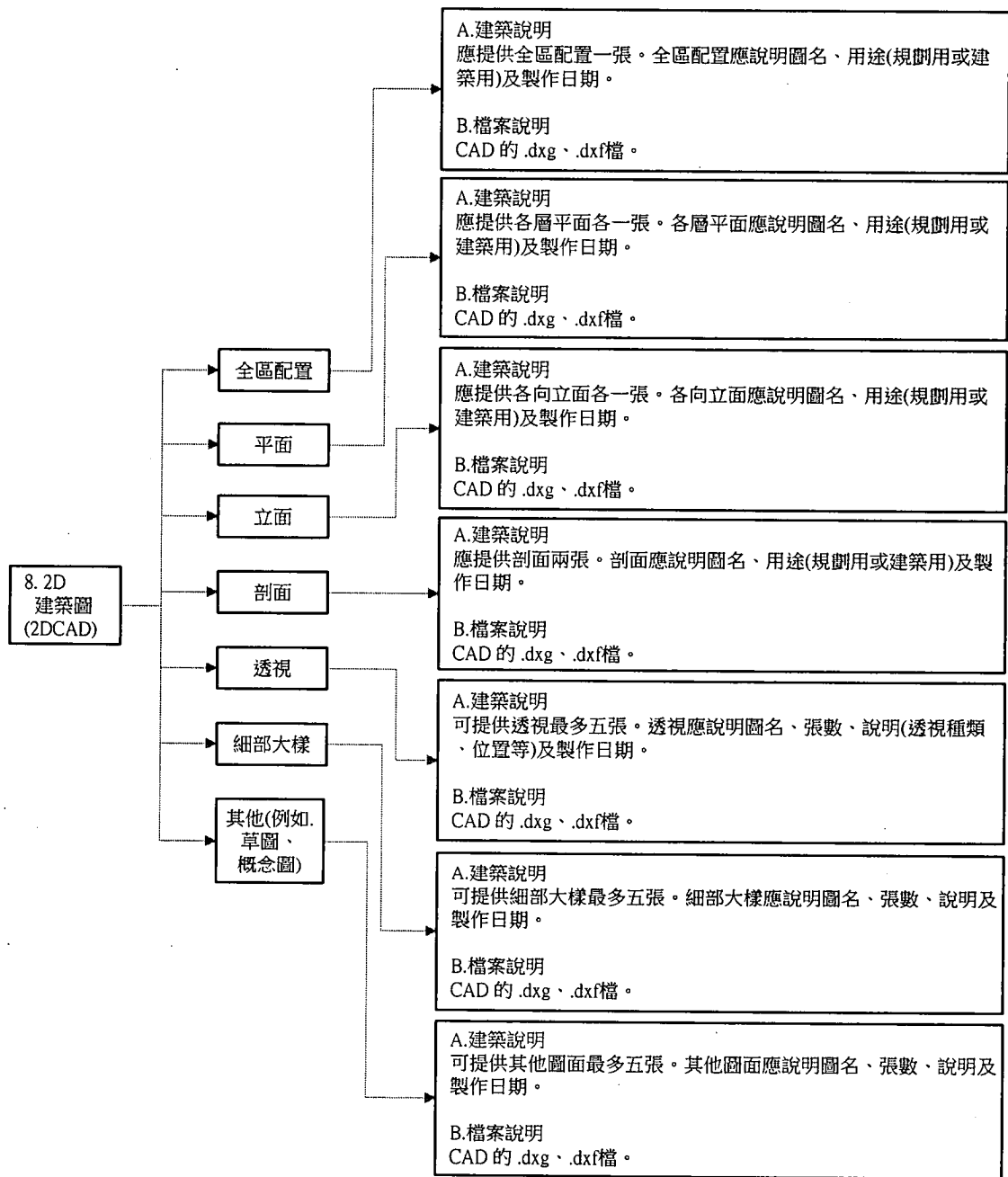


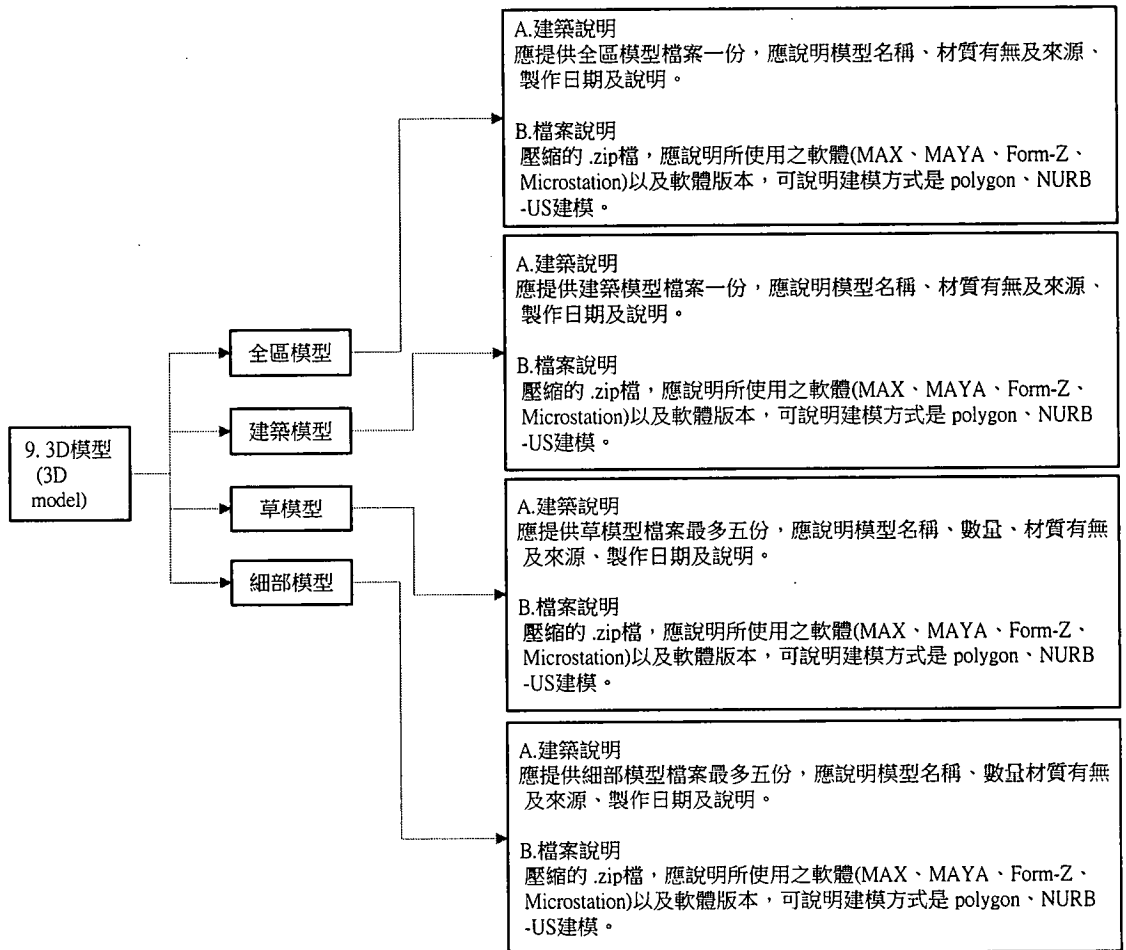


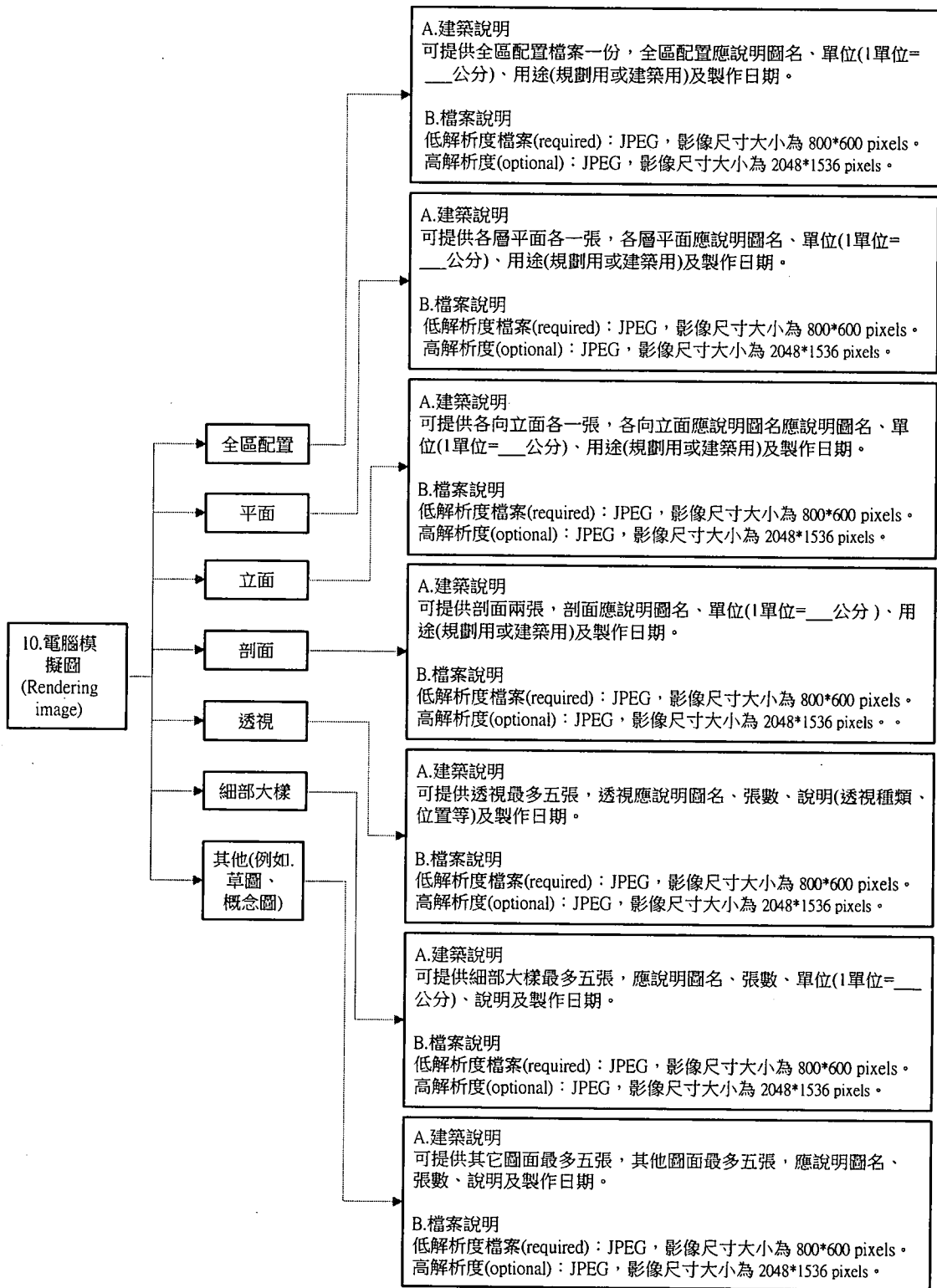


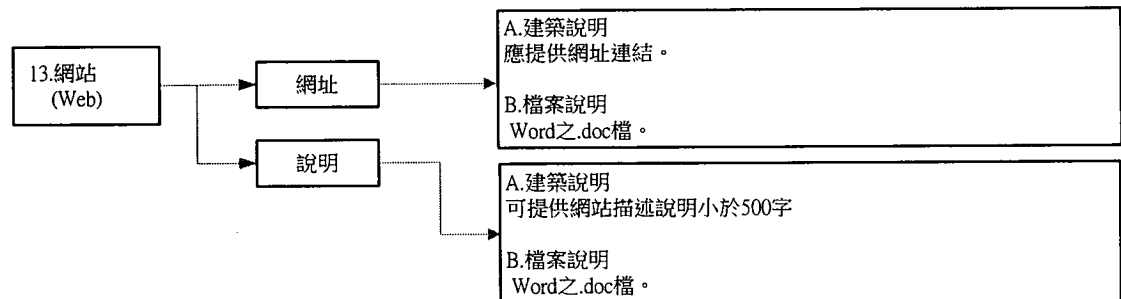
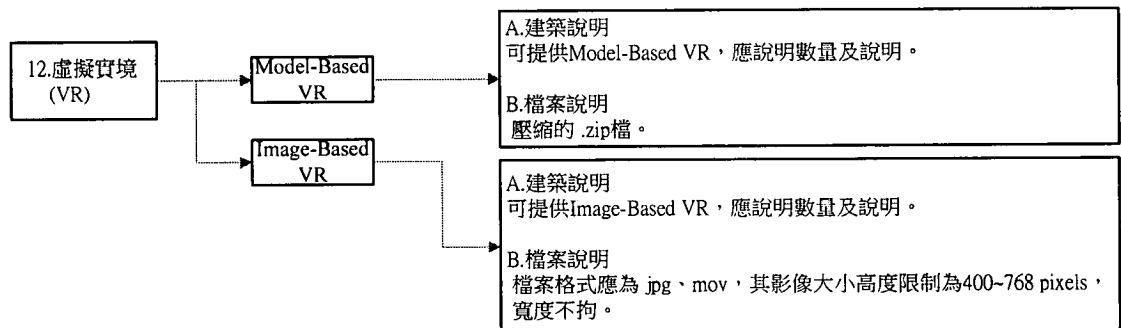
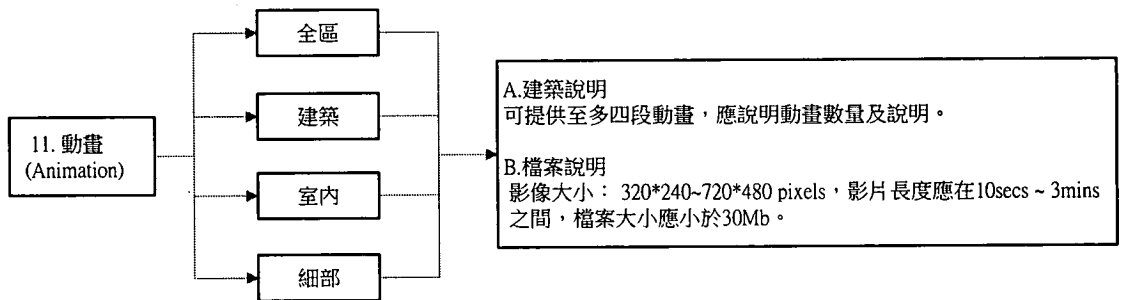








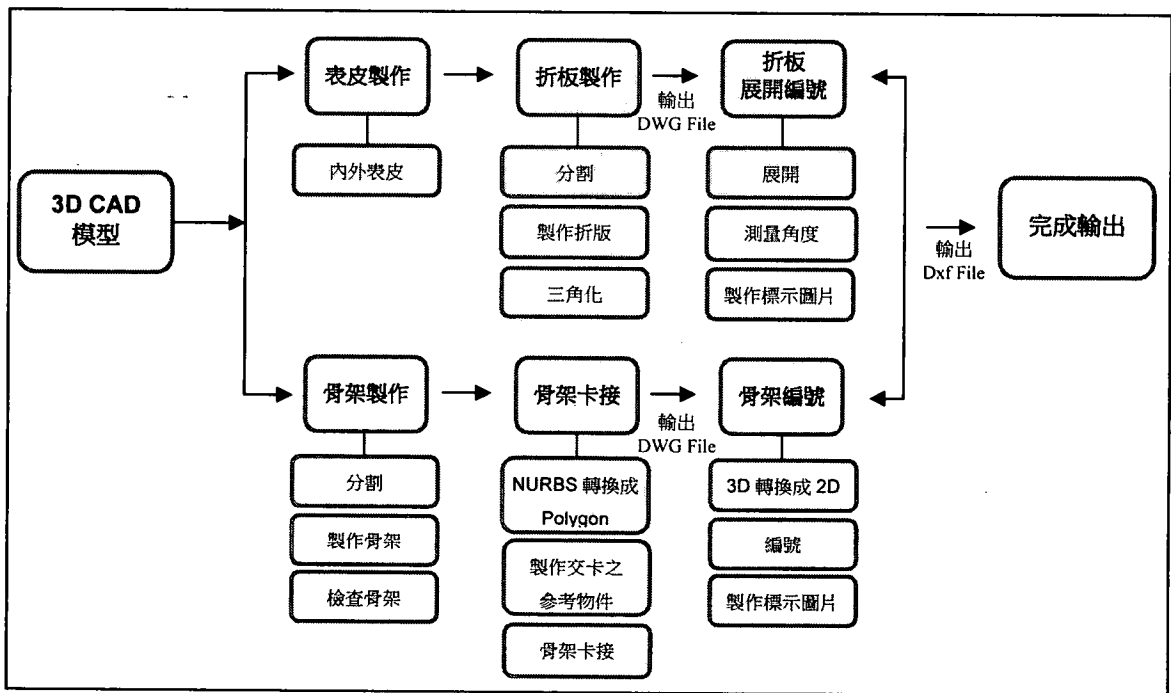




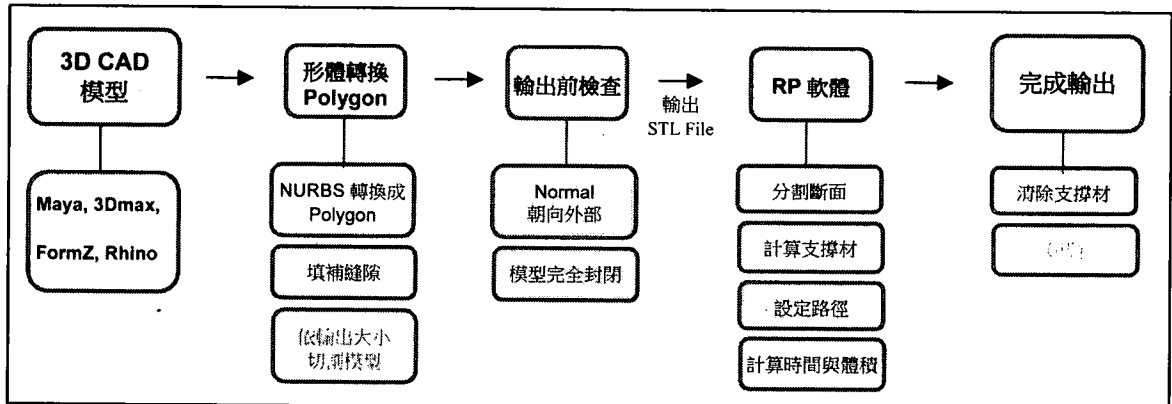
### 1.1.4

#### (1) 電腦輔助設計與製造 (CAD/CAM Fabrication)

本計畫在 CAD/CAM fabrication 的轉檔流程探討主要針對電腦數值控制技術中的雷射切割(laser cutter)，快速成型技術中的熔融擠製成型(fused deposition modeling, FDM)，及 3D 掃描技術中的小型攜帶式 3D 雷射掃描(3D laser scanner)，分別整合歸納出不同軟硬體介面之間的轉檔步驟與操作流程。

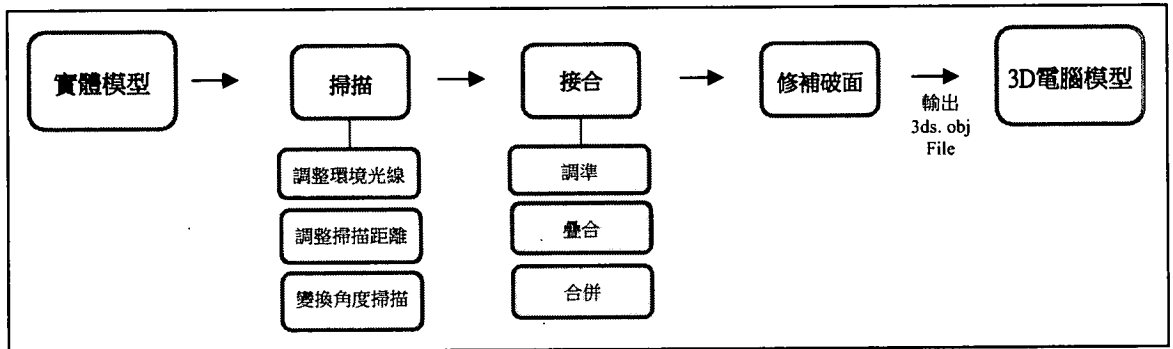


#### FDM





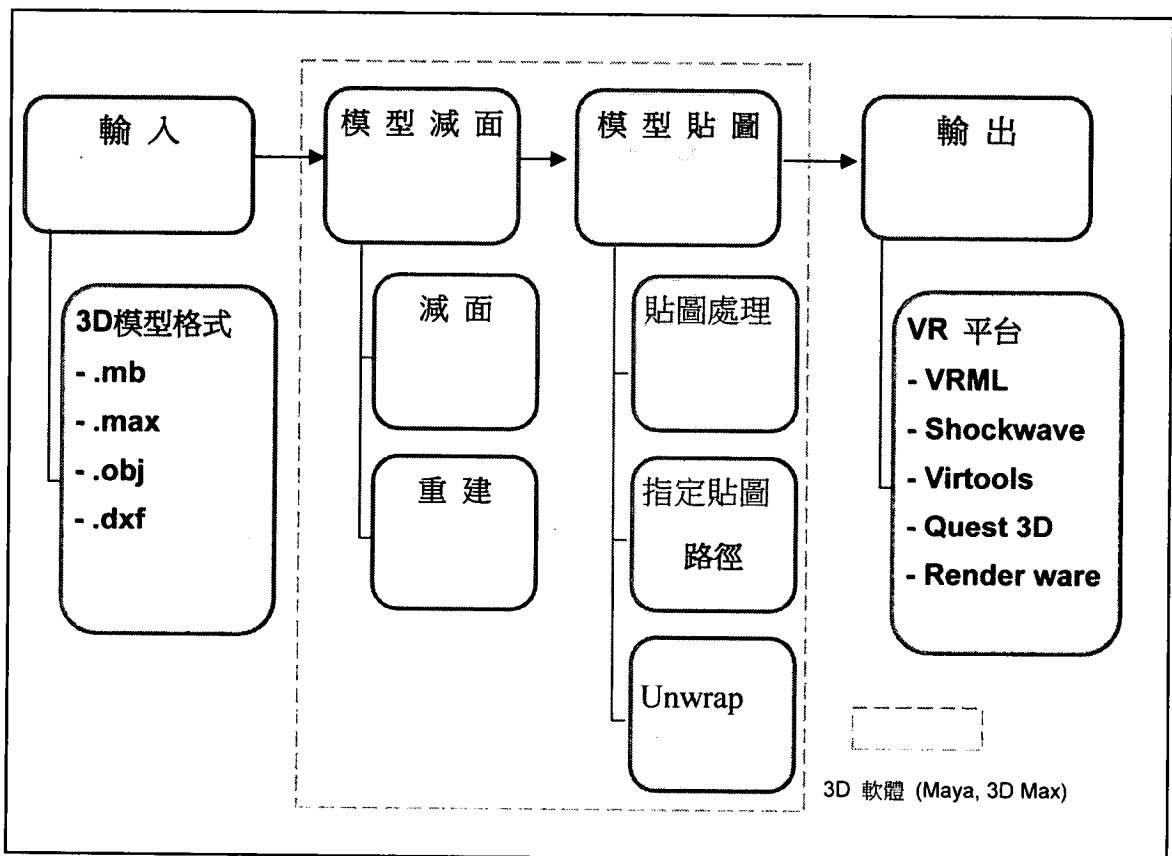
3D



## (2) 虛擬實境空間模擬器 (VR CAVE)

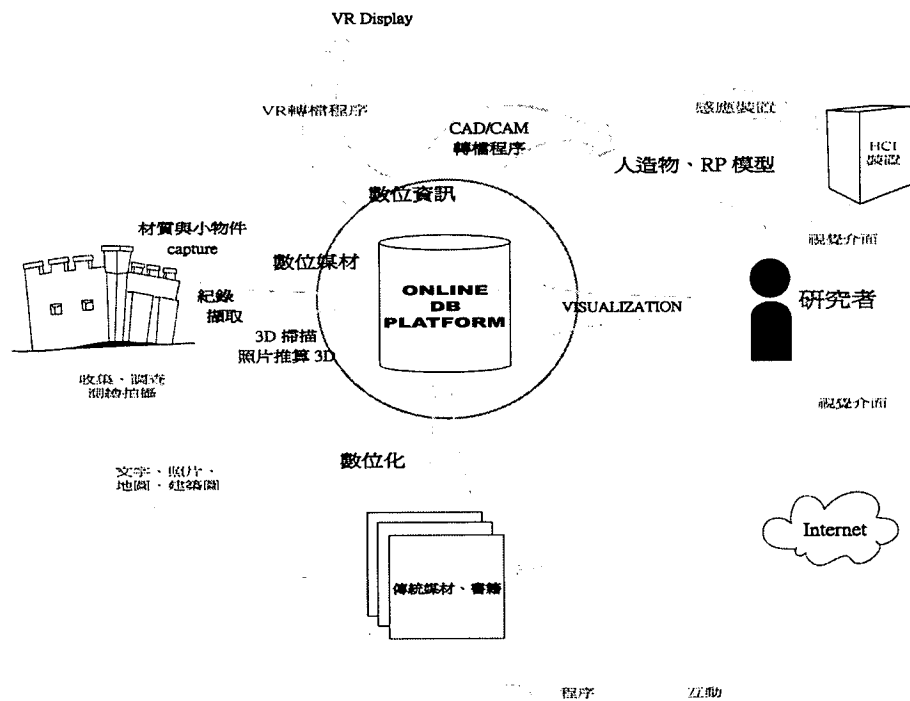
空間模擬器主要的目的是使用者可以在模擬器裡感受到 3D 立體的虛擬環境，而要呈現這樣的 3D 立體的虛擬環境有兩種方式，第一種是經由拍攝或電腦動畫的製作，形成一段有立體感受的影片；另一種呈現方式為即時的虛擬環境顯示，即是使用者可以在虛擬環境裡任意的走動或改變不同的觀看角度，而這樣即時的顯示環境，在製作上需要以較作面數的場景模型製作，其詳細的製作流程如下圖所示。

### 3D



### (3) 人機互動 (HCI)

研究者在研究歷史建築的時候，3D 模型材質的取得，通常會需要大量的後製時間去修改材質；實體模型的探討，加上虛擬空間資訊的顯示，可以讓研究者更方便的理解以及運用資料，但是繁瑣且不人性化的操作步驟，大大增加操作媒材的難度；研究者的工作空間，常常會有多樣性的媒材在做交互使用，但資訊媒材整合也非常零散，因此研究者可以運用 HCI 方面的技術，來改善這些不方便的使用環境，下圖即 HCI 整合環境示意圖。



## 1.2

第二期研究包括以下三項工作：

(1) 建立台灣地區歷史建築與城區之網路資料庫平台（交大負責）

基於第一期初步完成的歷史建築與城區之網路資料庫平台，以及對國內其它相關案例的資料整理與分析，找出國內其他可行的案例，並加入到本資料庫平台中，使本資料庫平台更為完整，以供後續其它地方之歷史空間的研究有個遵循的流程，且當有這樣的研究流程與格式後，即能方便的再加入到本平台中。執行步驟如下：

1. 將歷史建築與城區之網路資料庫平台建構完整
  - a. 確認第一期初步完成歷史建築與城區之網路資料庫平台、與所規劃歷史建築與城區媒材分類之對應並加以調整
  - b. 將交大現有歷史建築資料庫包含新竹舊城、嘉義舊城、3D 數位博物館與淡水等上傳至此歷史建築與城區網路資料庫平台中
  - c. 將文資中心既有的資料庫上傳至此歷史建築與城區網路資料庫平台
2. 歷史建築與城區網路資料庫平台之推廣
  - a. 由文資中心發文請國科會、文建會將其既有之相關資料庫上傳
  - b. 由文資中心發文請其他亦建構相關資料庫的各級機關將其資料上傳
3. 歷史建築拆解與組構過程影片資料庫平台之建構，以集集火車站為例
  - a. 集集火車站之案例分析
  - b. 歷史建築拆解與組構過程影片資料庫平台架構標準之建議
  - c. 歷史建築拆解與組構過程影片資料庫平台之製作

(2) 選擇三處歷史城市空間規劃研究（交大負責）

選擇三處歷史城市空間，進行數位媒材技術運用於保存區維護發展規劃研究。就第一期所進行的三處地區，以建立的數位媒材資料庫，及就調查分析之相關課題，進行模擬分析，研擬對策與替選方案。並探討歷史城市空

間採都市計畫特定專用區或保存區規劃進行維護發展時在相關規劃程序及技術如何運用數位媒材技術。相關項目包括：

1. 計畫擬訂過程的民眾參與、及政策輔助工具之應用
  2. 歷史城市空間保存維護計畫替選方案研擬的數位媒材輔助工具之應用
  3. 重要歷史建築修復過程之數位媒材紀錄方式，並研訂相關作業規範
  4. 歷史城市空間大尺度3D虛擬模擬技術應用於發展歷程及地區發展控制的探討
  5. 運用數位媒材技術於協調歷史城市空間各項相關公共建設的探討
  6. 數位媒材技術應用於歷史城市空間文化觀光發展與市民生活面向的探討
- 採虛擬模擬計畫方案進行數位媒材技術運用於歷史城市空間保存維護之規劃與發展規劃研究

(3) 建議台灣地區歷史城市空間保存維護相關法令制度（文資中心負責）

歷史城市空間保存維護相關法令體系包括：

1. 文化資產保存法及相關子法、要點、規範等
2. 都市計畫法及關子法、要點及各特定專用區計畫書圖、要點、規則等，以及都市設計審議相關規定
3. 建築管理及建築技術規則、消防及逃生避難有關法令規定

本研究著重在文化資產保存法層面，並探討與都市計畫保存區規劃及都市設計有關者，不涉及建築管理層面。配合文資法修正通過，古蹟、歷史建築、聚落等建築類文化資產由文建會主管，事權統一後亦能有完備法令規章。經由第一期三個歷史城市空間數位媒材資料的建立、課題分析及本期案例規劃研究，進一步建議數位媒材技術運用於歷史城市空間保存維護相關法令與制度。包括：

1. 建議歷史城市空間數位紀錄格式，及3D大尺度攝影測量格式、虛擬實境技術呈現格式
2. 研擬建議台灣地區歷史城市空間數位媒材資料建置計畫
3. 研擬建議古蹟及重要歷史建築實體拆解重建數位媒材紀錄格式
4. 研擬建議台灣地區歷史城市空間保存維護計畫（中程計畫）中有關數位媒材技術發展計畫。

## 1.3

### 1. 歷史建築拆解與組構過程影片標準

歷史建築之保存受限於資料收集方式，多著重於文件式靜態紀錄，如文字描述、草圖、平面圖、照片等，動態紀錄之影片多著重於描寫與模擬。而於傳統建築面臨拆解與修復問題時，動態影片之特性使其具備忠實紀錄其過程之角色。然而影片紀錄過程若無標準供依循，所蒐集之資料恐過於繁複與難以使用。本階段成果以集集火車站為例，將其紀錄影片以建築與修復觀點進行分類與標準化，以作為未來類似拆拆解紀錄影片之歸檔之依據，便利於使用。

### 2. 台灣地區歷史建築與城區之網路資料庫平台

根據第一期研究成果之分類標準以及資料庫平台雛形，第二期工作重點在持續輸入資料以擴充資料庫內容，增加實用性，作為未來研究之基礎。輸入資料過程所產生問題亦作為資料庫定義與介面改善之參考。

### 3. 選擇三處歷史城市空間規劃研究

數位媒材收集並儲存於資料庫後，必須獲得充分利用方能彰顯資料之價值。然而新媒材出現後，傳統媒材所衍生的一般應用並不適用於新媒材，本階段選擇三處城區，透過測試性的規劃研究，探討可能的應用，其作法為針對新媒材於未來規劃研究之應用，列舉若干範例作為未來之參考。

## 2.

歷史建築復建施工過程以影片方式紀錄，輔以原始與施工圖面的數位化，可協助以下二項發展：

1. 結合數位與圖面原始資料，作為施作過程的永久保存與紀錄。
2. 數位化的復建資訊得以透過網路進行傳播，做為推廣文化、教育等用途。

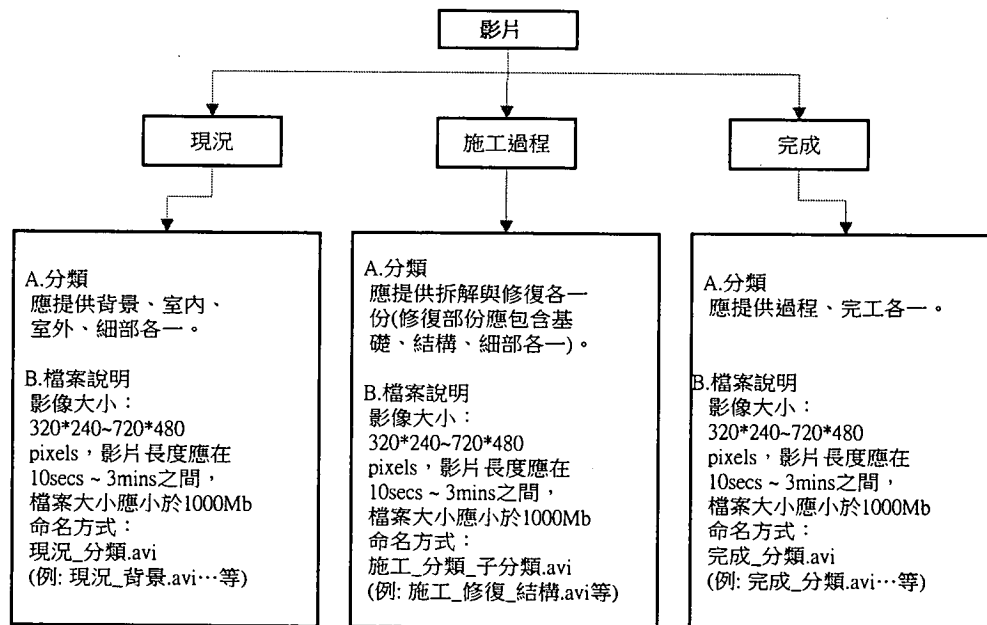
為便於此類資訊的保存與應用，本研究建議以下拍攝階段與分類標準，供作相關單位參考。

### 2.1

古蹟建築拆解與修復可分為三階段：現況、施工過程、完成。

- 現況部份應提供歷史背景、室內、室外、細部(含裝飾部分)等影片。
- 施工過程應提供拆解與修復兩部分之影片檔案各一，修復部份應包含基礎、結構、細部。
- 完成應提供過程、完工兩部分之影片檔案各一。

所有檔案格式規範應遵循影像大小介於 320\*240~720\*480 pixels 之間，影片時間長度應在 10secs ~ 3mins 之間，影片檔案大小應小於 1000Mb。影片命名方式：階段\_分類.avi (例: 現況\_背景.avi...等)，如表 2-1 所示。



2-1:

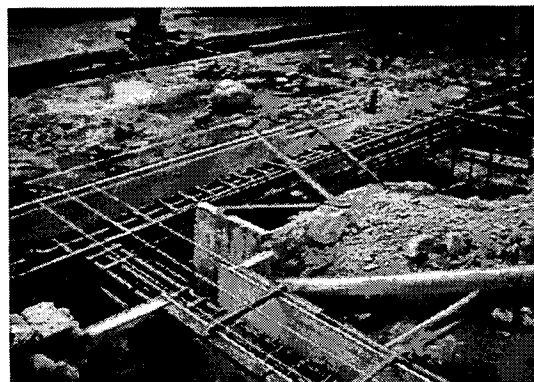
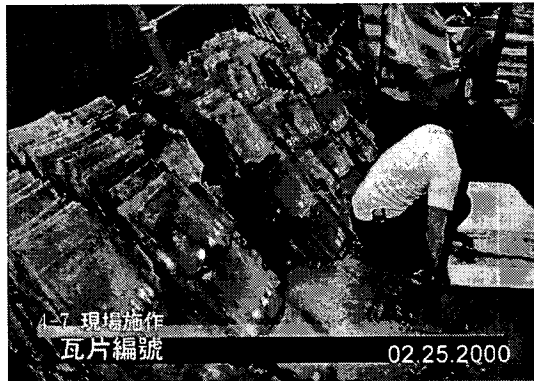
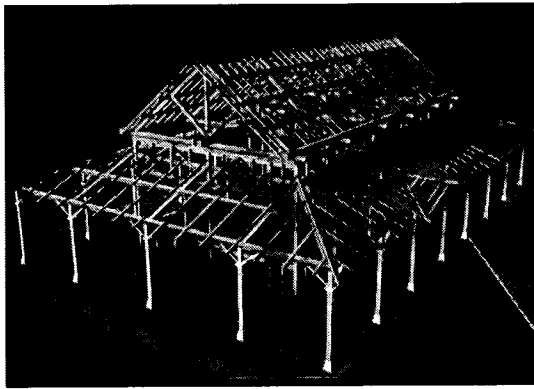
## 2.2

因此以交通大學建築研究所曾參與集集車站整建計畫為例，並套用此標準進行分析，如表 2-2 所示。

	分類	檔名	檔案大小	備註	
現況	背景	現況_背景.avi	853mb		
	室外	現況_室外.avi	75mb		
	室內	現況_室內.avi	208mb		
	細部	現況_細部.avi	167mb		
施工過程	拆解	施工_拆解.mpeg	20mb		
	修復	基礎	施工_修復_基礎.avi	124mb	
		結構	施工_修復_結構.avi	2mb	
	細部	施工_修復_細部.avi	216mb		
完成	過程	完成_過程.avi	1000mb		
	完工	完成_完工.avi	1000mb		

2-2:





2-1

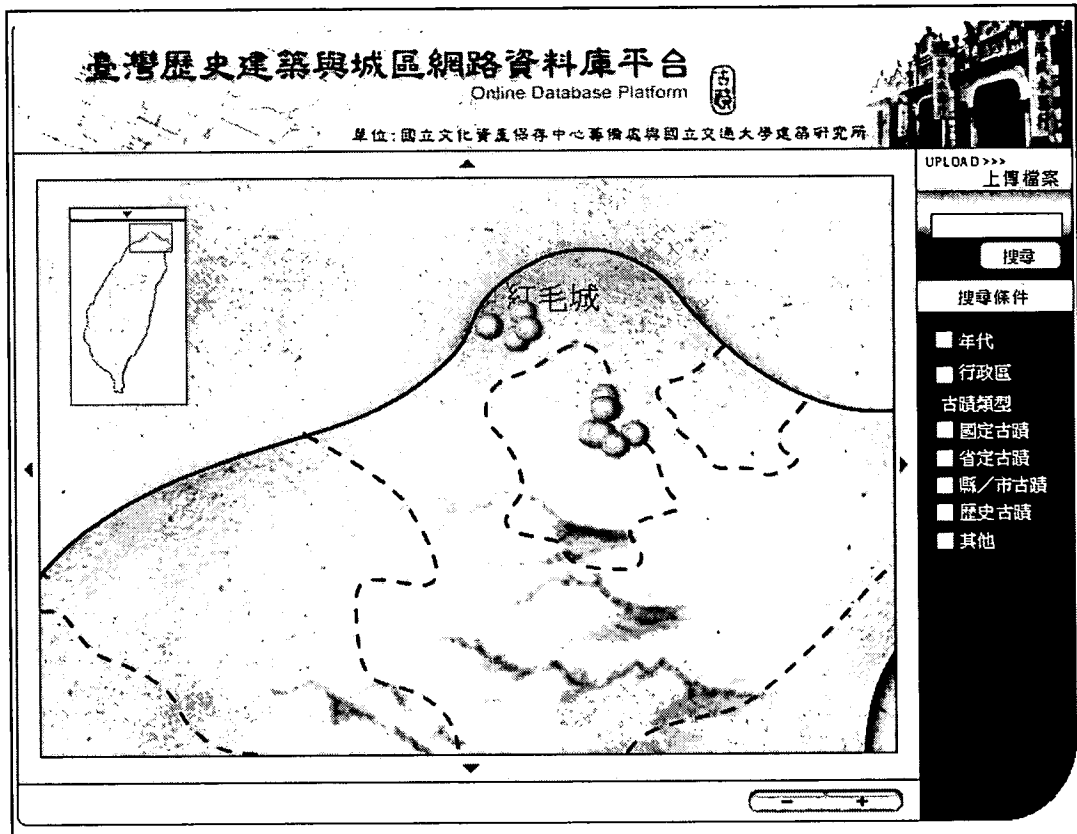


### 3.

交大暨有城市與建築資料已經輸入至資料庫平台內，包括：淡水、新竹、嘉義城區與歷史建物，另外包括 3D Museum 台灣著名建築數位資料等共四大類資料群。以下為資料庫平台之展示說明，上述幾類資料群各以一案例說明所涵括之新舊媒材類別。

#### 3.1

案例地域 / 景點：紅毛城






### 3.1.1 資料庫平台介面展示

臺灣歷史建築與城區網路資料庫平台  
Online Database Platform

單位: 國立文化資產保存中心籌備處與國立交通大學建築研究所

→ 紅毛城

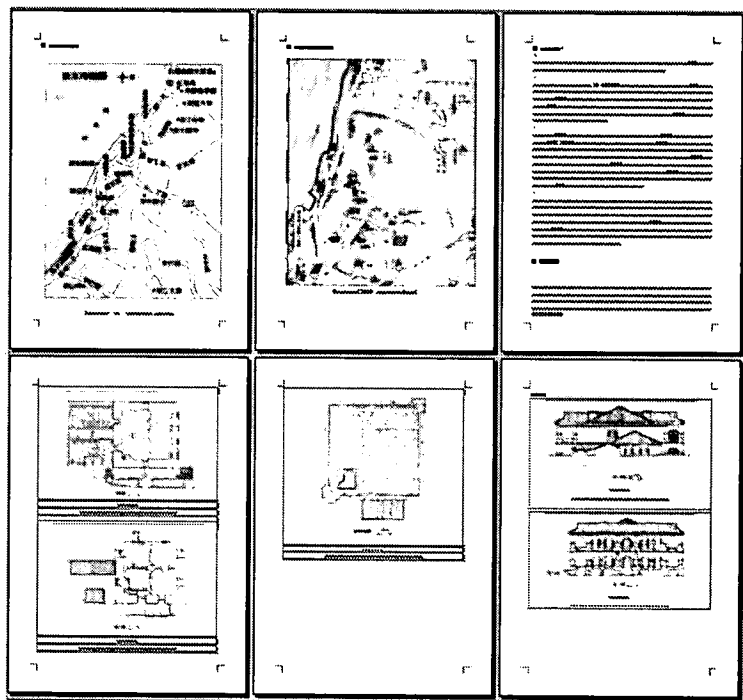
媒 材	分 類	檔 案 名 稱	下 載
文字	設計說明	說明.doc	直接下載
	建築資料	淡水紅毛城參訪手冊.doc	直接下載
地圖	航測圖	航測圖.jpg	
	都市圖	都市圖.jpg	
		11.jpg	
	地籍圖		
	地形圖		
其他	其他1.jpg		
	其他2.jpg		
照片	全區	全區1.jpg	
	建築	B02.JPG	
		建築2.jpg	
		建築.jpg	
	室內		
細節	103-0381_IMG.JPG 細節.jpg		
建築圖	全區配置	全區配置平面圖.jpg	
	平面	屋頂平面.jpg	
		1F平面.jpg	
		2F平面.jpg	
	立面	南向立面.jpg	
		東向立面.jpg	
	剖面		
	透視	透視1.jpg	
透視2.jpg			
細節大樣			
其他			

數位媒材	模型	全區模型		
		建築模型		
		草模型		
		細部模型		
	影片	全區	全區.asx	直接下載
		建築	建築.avi 建築2.asx	直接下載 直接下載
		室內	室內.asx	直接下載
		細部		
	數位地圖	都計圖		
		地籍圖		
		地形圖	地形.dwg	直接下載
		其他		
	2D建築圖	全區配置	全區配置平面.dwg P-05.DWG	直接下載 直接下載
		平面		
		立面		
		剖面		
		透視		
		細部大樣	RD-01.DWG	直接下載
	3D模型	全區模型		
		建築模型	紅毛城.rar	直接下載
		草模型		
		細部模型		
	電腦模擬	全區配置	全區配置平面圖.jpg	
平面				
立面		左向立面.jpg		
		正向立面.jpg		
剖面				
透視		透視2.jpg		
		HOPE_1.JPG		
細部大樣	細部.jpg			
其他				
動畫	全區			
	建築			
	室內			
	細部			
虛擬實境	Model-Based VR			
	Image-Based VR			
網站	網址	<a href="http://www.cabtc.gov.tw/tsha/18go-01.asp">http://www.cabtc.gov.tw/tsha/18go-01.asp</a> <a href="http://www.nani.com.tw/big5/node/2003-09/09/node_183.htm">http://www.nani.com.tw/big5/node/2003-09/09/node_183.htm</a> <a href="http://www.tpg.gov.tw/c-life/TPAIH/historic/">http://www.tpg.gov.tw/c-life/TPAIH/historic/</a>		

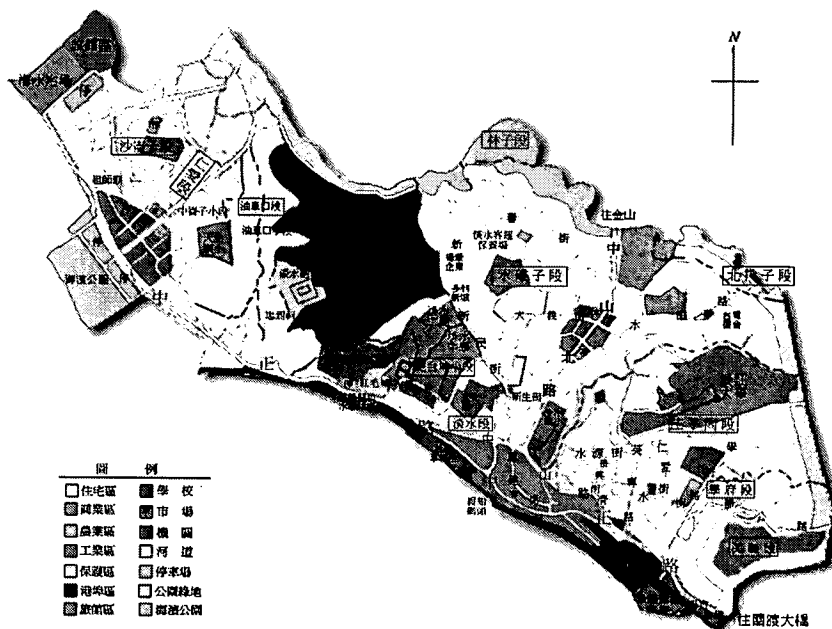
搜尋結果：目前共有 40 筆資料

### 3.1.2

傳統媒材一：文字 (紅毛城參訪手冊)



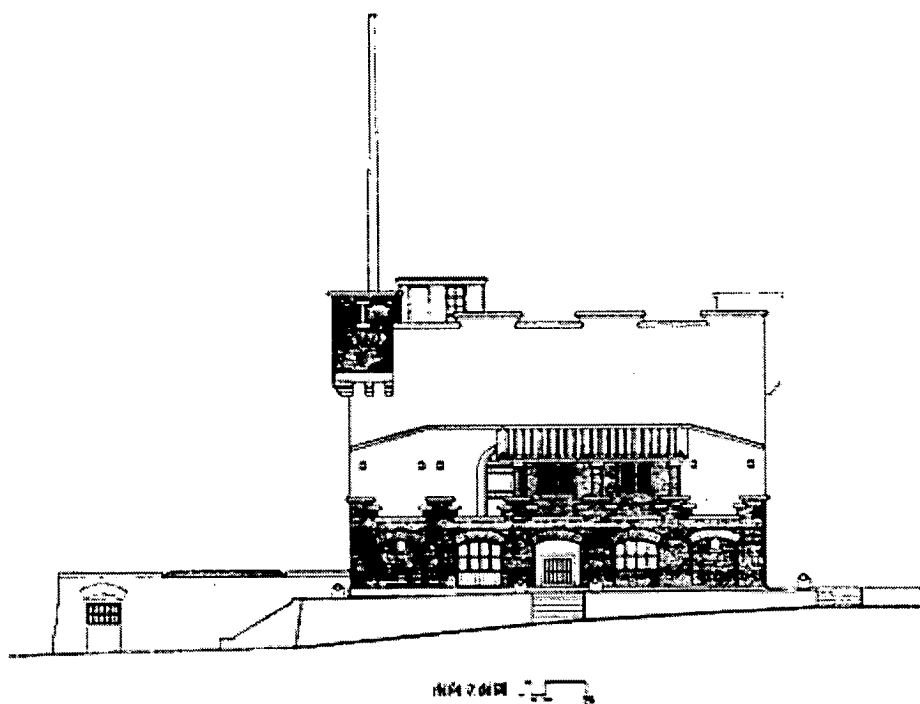
傳統媒材一：地圖 (都市計畫圖)



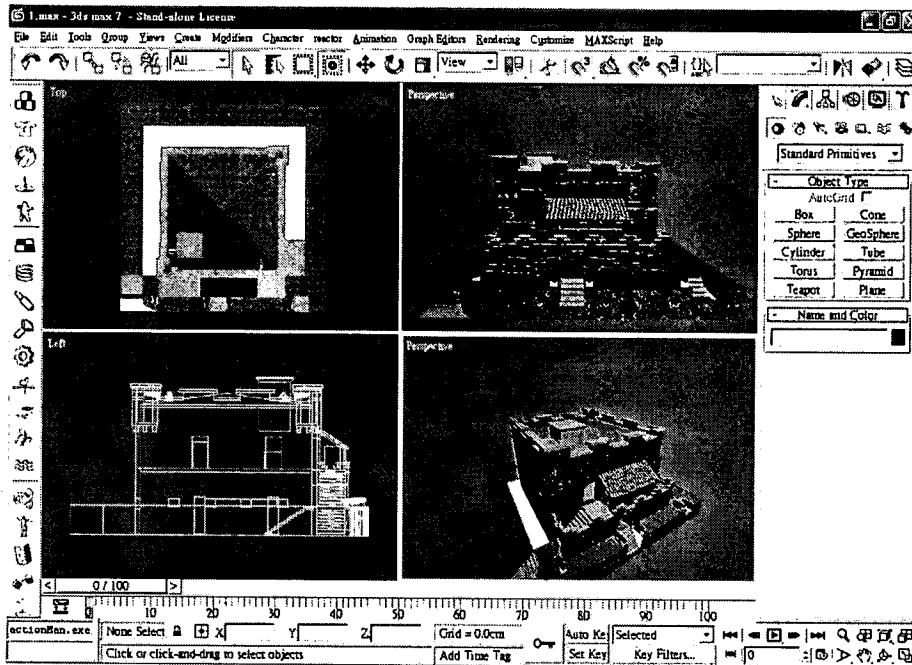
傳統媒材一：照片（建築照片）



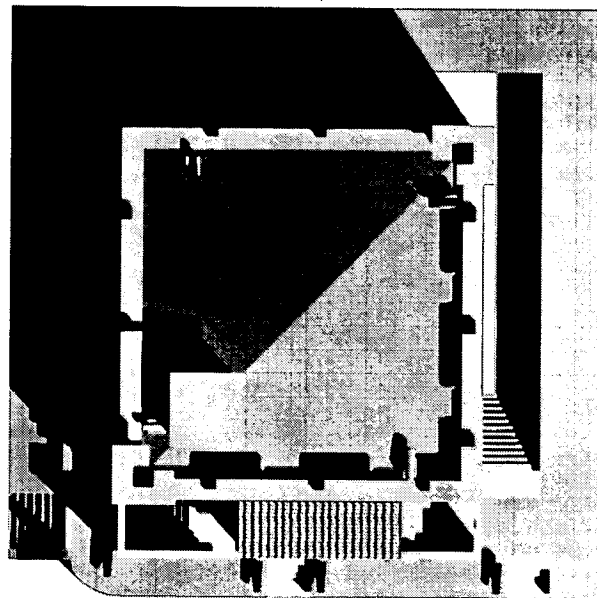
傳統媒材一：建築圖（立面圖）



數位媒材一：3D 模型 (建築模型)

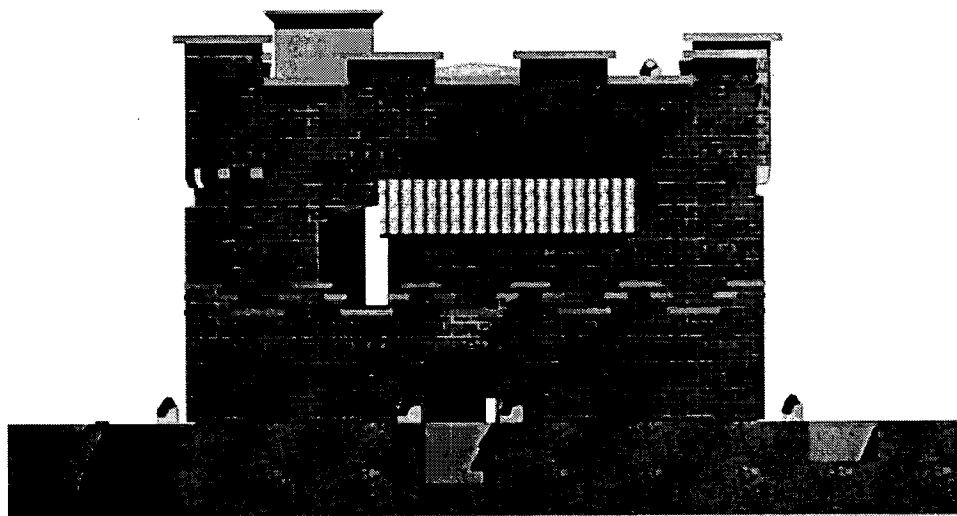


數位媒材一：電腦模擬圖 (全區配置圖)

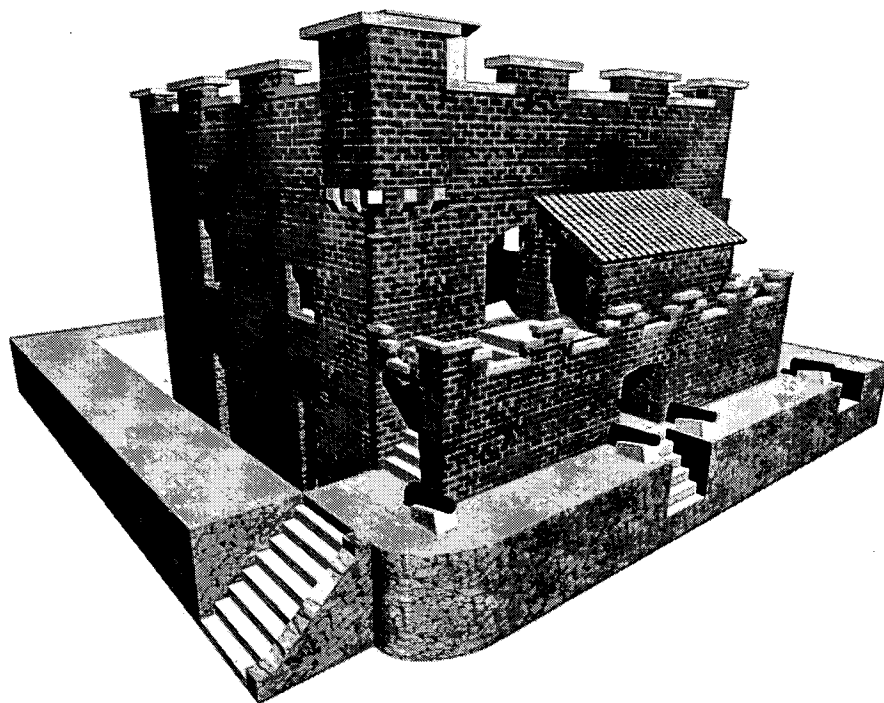




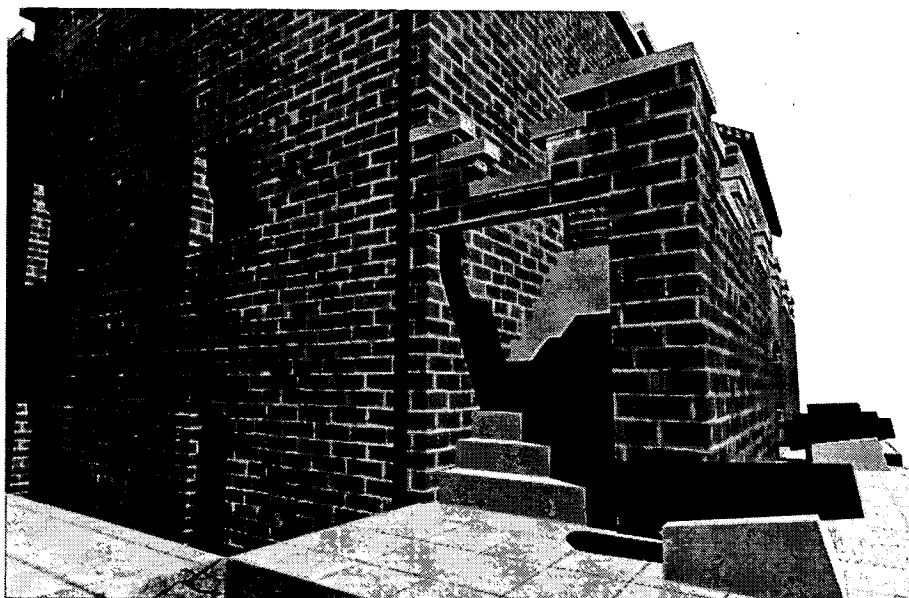
數位媒材一：電腦模擬圖（立面）



數位媒材一：電腦模擬圖（透視圖）

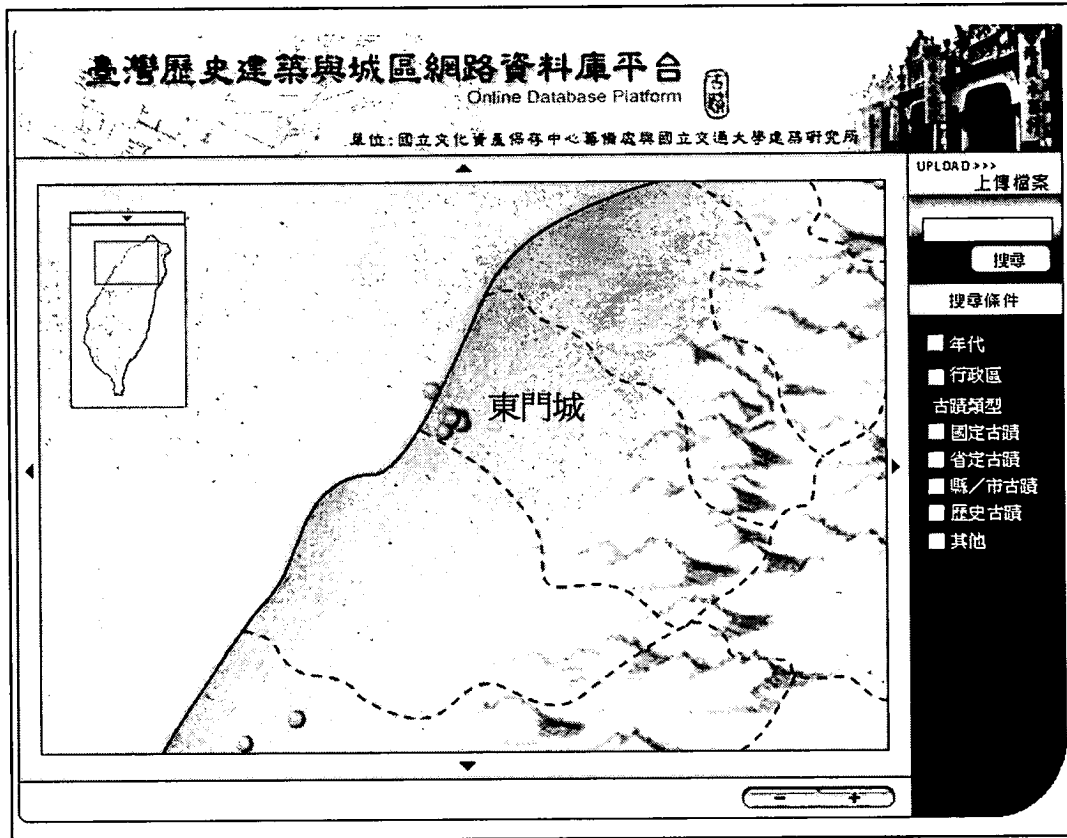


數位媒材一：電腦模擬圖（細部大樣）






### 3.2

案例地域 / 景點：東門城



3.2.1

→ 紅毛城				
媒 材	分 類	檔 案 名 稱	下 載	
文字	設計說明	說明.doc	直接下載	
	建築資料	淡水紅毛城參訪手冊.doc	直接下載	
地圖	航測圖	航測圖.jpg		
	都計圖	都計圖.jpg 11.jpg		
	地籍圖			
	地形圖			
其他	其他1.jpg			
	其他2.jpg			
照片	全區	全區1.jpg		
	建築	B02.JPG		
		建築2.jpg		
		建築.jpg		
室內				
細部	103-0381_IMG.JPG			
	細部.jpg			
建築圖	全區配置	全區配置平面圖.jpg		
	平面	屋頂平面.jpg		
		1F平面.jpg		
		2F平面.jpg		
	立面	南向立面.jpg		
		東向立面.jpg		
	剖面			
透視	透視1.jpg			
	透視2.jpg			
細部大樣				
其他				

數位媒材	數位地圖	都計圖		
		地籍圖		
		地形圖		
		其他		
	2D建築圖	全區配置		
		平面		
		立面		
		剖面		
		透視		
		細部大樣		
		其他		
	3D模型	全區模型	PLAZA.zip	直接下載
		建築模型		
		草模型		
		細部模型		
	電腦模擬	全區配置	gov&police&fire.jpg	
		平面		
		立面	EG_04_修正.jpg government.jpg	
		剖面		
		透視	EG_03n_修正_act_new.jpg JJR_02n修正.jpg	
		細部大樣		
		其他		
	動畫	全區	東門城之競圖.avi	直接下載
		建築	東門城之光影.avi	直接下載
		室內		
		細部	東門城之建構.avi	直接下載
	虛擬實境	Model-Based VR		
Image-Based VR				
網站	網址			

搜尋結果：目前共有 11 筆資料

### 3.2.2

#### 傳統媒材一：文字 (基地分析)

2.2.2 重要開放空間

1. 護城河區

護城河流經新竹市區，橋跨東門城兩側，河岸旁綠樹夾蔭，為新竹市區內重要的藍帶與綠帶空間，常為民眾休憩、散心、乘涼的場所，然因缺乏整體規畫，視覺景觀混亂(如圖 3-1-2-1)，無法凸顯護城河岸空間休憩氣氛。

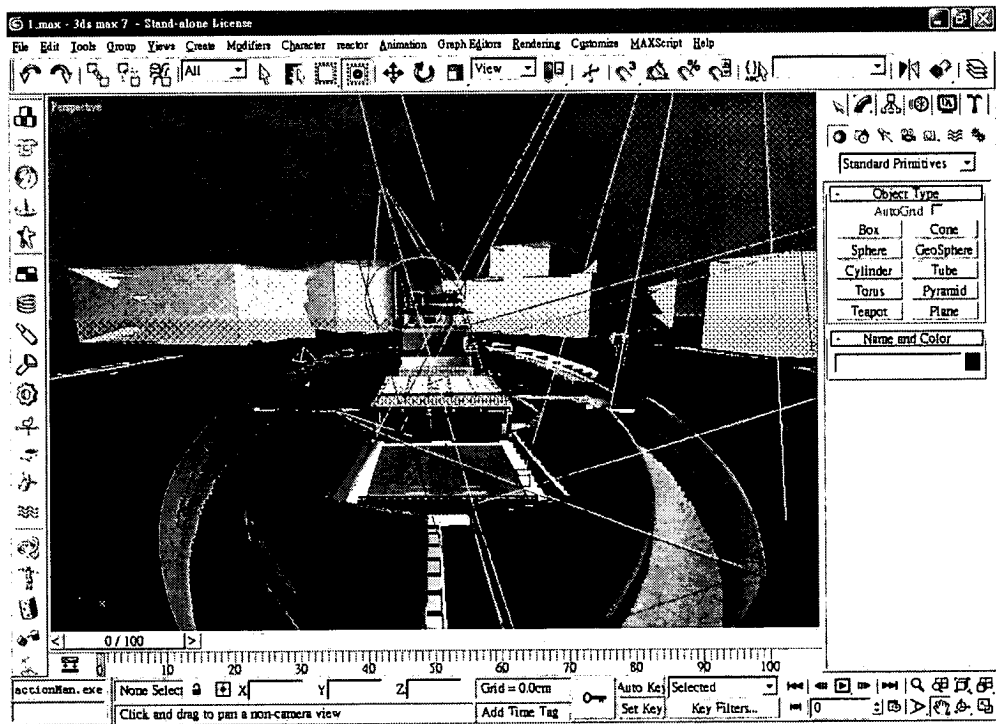
區域內設有數種不同形式的座椅(如圖 2-3-1-2-2)，風格不一，而垃圾桶也非常稀少，造成不便。其附屬設施與環境的協調性不足，造成視覺上的凌亂感。

項目 / 分析因子	公車候車亭	公車站牌	交通號誌共同桿件	藝文與新里看板	座椅	垃圾桶	路燈	電杆
與四周環境整合性	無	無	X	X	X	X	△	無
易於維護管理	△	△	△	□	□	△	△	△
造型符合視覺美感	△	△	X	△	△	X	△	△
具備地方意象與區域特色	△	△	X	X	X	X	X	△
應有用途的發揮	△	△	△	X	□	△	□	△
色彩計畫的考量	△	△	X	X	X	X	X	△
適切的材質選擇	△	△	△	△	X	X	△	△
不會妨礙人行動線	△	△	□	X	X	△	□	△
安全性的考量	△	△	△	□	X	△	△	△

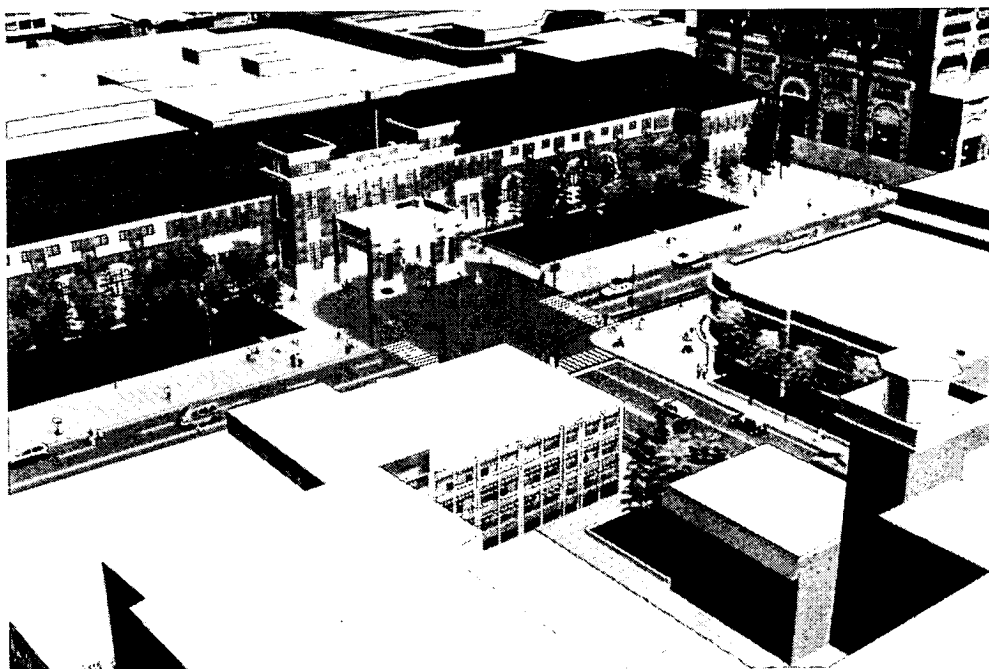
#### 傳統媒材一：照片 (週遭環境)



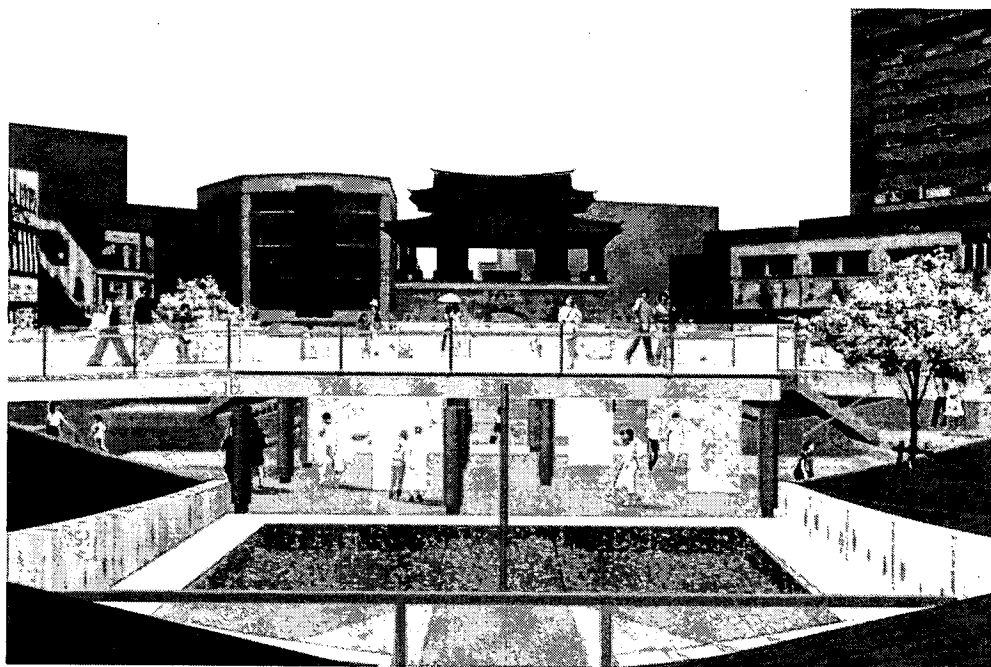
數位媒材一：3D 模型 (全區模型)



數位媒材一：電腦模擬圖 (全區配置)



數位媒材一：電腦模擬圖（立面）

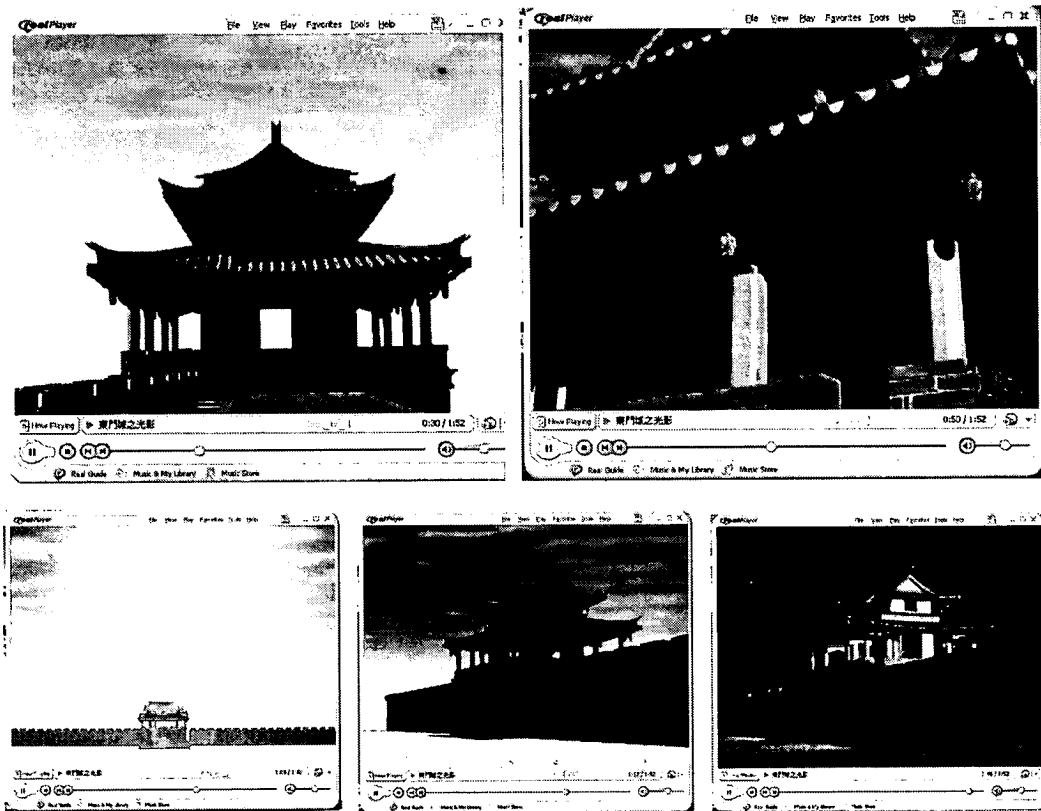


數位媒材一：電腦模擬圖（透視）





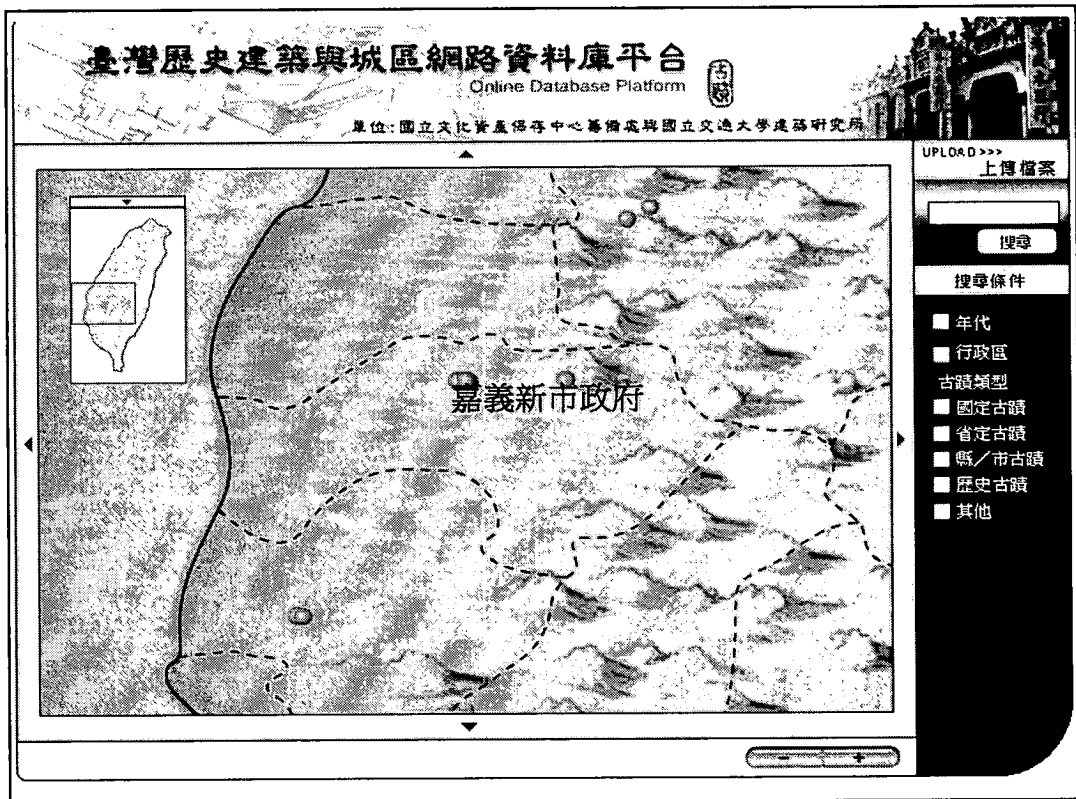
數位媒材一：動畫（建築）








### 3.3

案例地域 / 景點：新市政府



3.3.1

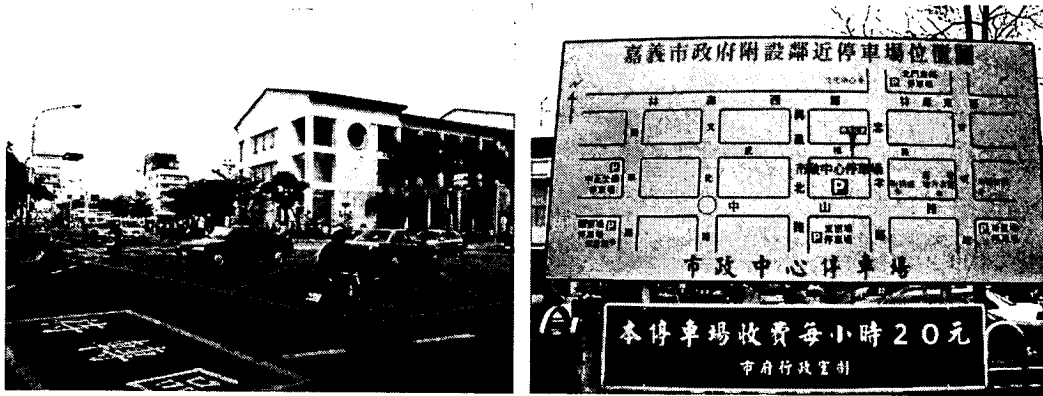
→ 紅毛城				
媒 材	分 類	檔 案 名 稱	下 載	
傳統 媒 材	文字	設計說明	說明.doc	直接下載
		建築資料	淡水紅毛城參訪手冊.doc	直接下載
	地圖	航測圖	航測圖.jpg	
		都計圖	都計圖.jpg	
			11.jpg	
		地籍圖		
		地形圖		
	其他	其他1.jpg		
		其他2.jpg		
	照片	全區	全區1.jpg	
		建築	B02.JPG	
			建築2.jpg	
			建築.jpg	
		室內		
	細部	103-0381_IMG.JPG 細部.jpg		
	建築圖	全區配置	全區配置平面圖.jpg	
		平面	屋頂平面.jpg	
			1F平面.jpg	
			2F平面.jpg	
		立面	南向立面.jpg	
東向立面.jpg				
剖面				
透視		透視1.jpg		
	透視2.jpg			
細部大樣				
其他				

數位媒材	數位地圖	都計圖				
		地籍圖				
		地形圖				
		其他				
	2D建築圖	全區配置	南北橫_ALL.jpg		直接下載	
		平面	1F.dwg		直接下載	
			平面.dwg 2F.dwg		直接下載 直接下載	
		立面	A3-1.dwg		直接下載	
			A3-4.dwg		直接下載	
			A3-3.dwg		直接下載	
			A3-2.dwg 立面.dwg		直接下載 直接下載	
	剖面	A4-02.dwg A4-01.dwg 剖面.dwg		直接下載 直接下載 直接下載		
	透視					
	細部大樣					
	其他					
	3D模型	全區模型				
		建築模型	chiayi new government.zip		直接下載	
		草模型				
		細部模型				
	電腦模擬	全區配置	新市政府1001.JPG			
		平面				
		立面	N-BACK.jpg			
			新市政府001.JPG N-FRONT.jpg			
		剖面				
		透視	南橫_正面透視.jpg			
			北橫_正面透視.jpg P_北橫ALL透視.jpg			
	細部大樣					
	其他					
	動畫	全區				
建築		新市政府-03.avi 新市政府-01.avi		直接下載 直接下載		
室內						
細部						
虛擬實境	Model-Based VR					
	Image-Based VR					
網站	網址					

搜尋結果：目前共有 29 筆資料

3.3.2

傳統媒材一：照片（全區）



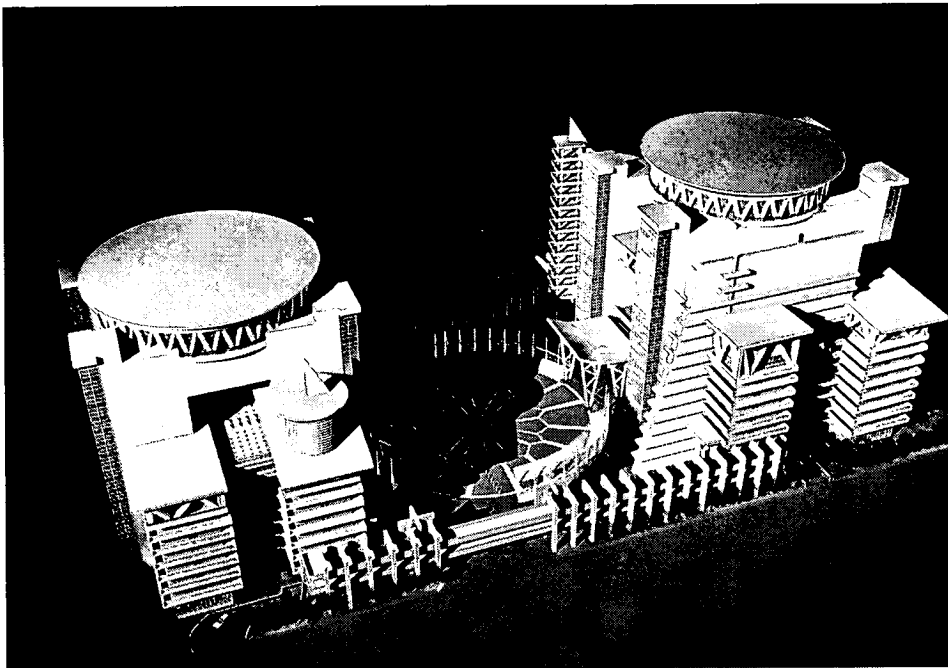
傳統媒材一：照片（建築）



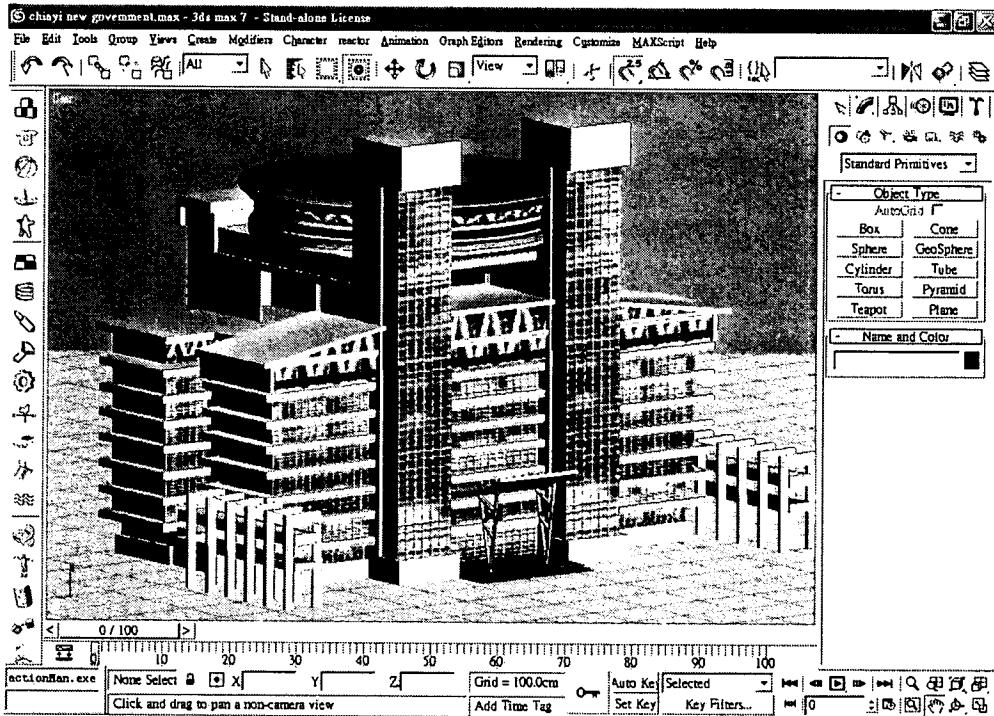
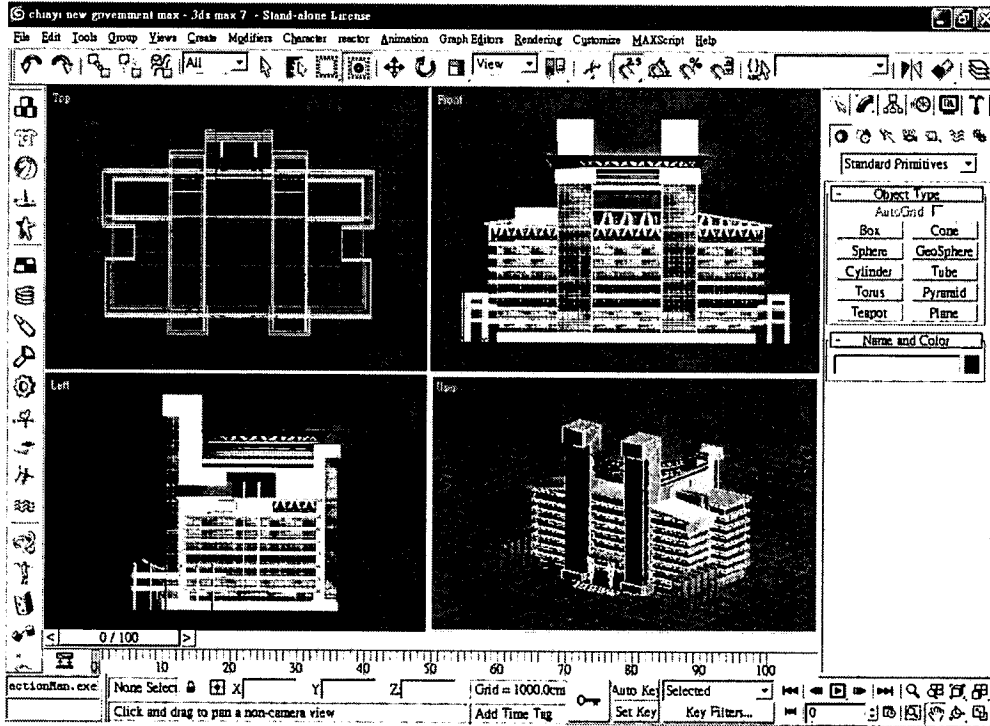
傳統媒材一：影片 (全區)



傳統媒材一：模型 (建築模型)

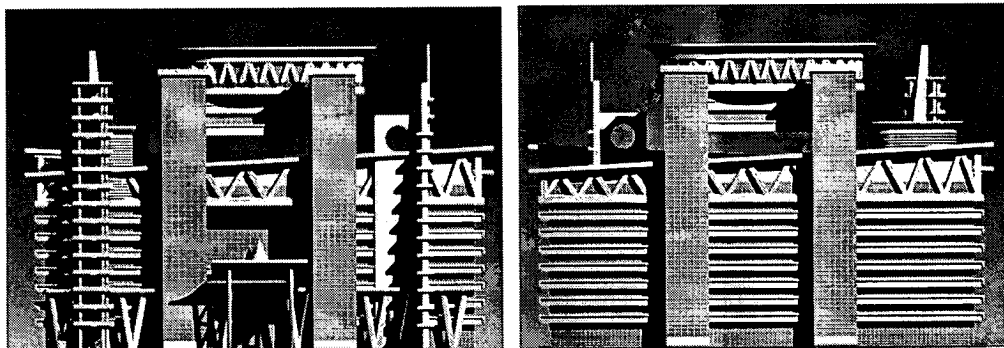


數位媒材一：3D 模型 (建築模型)

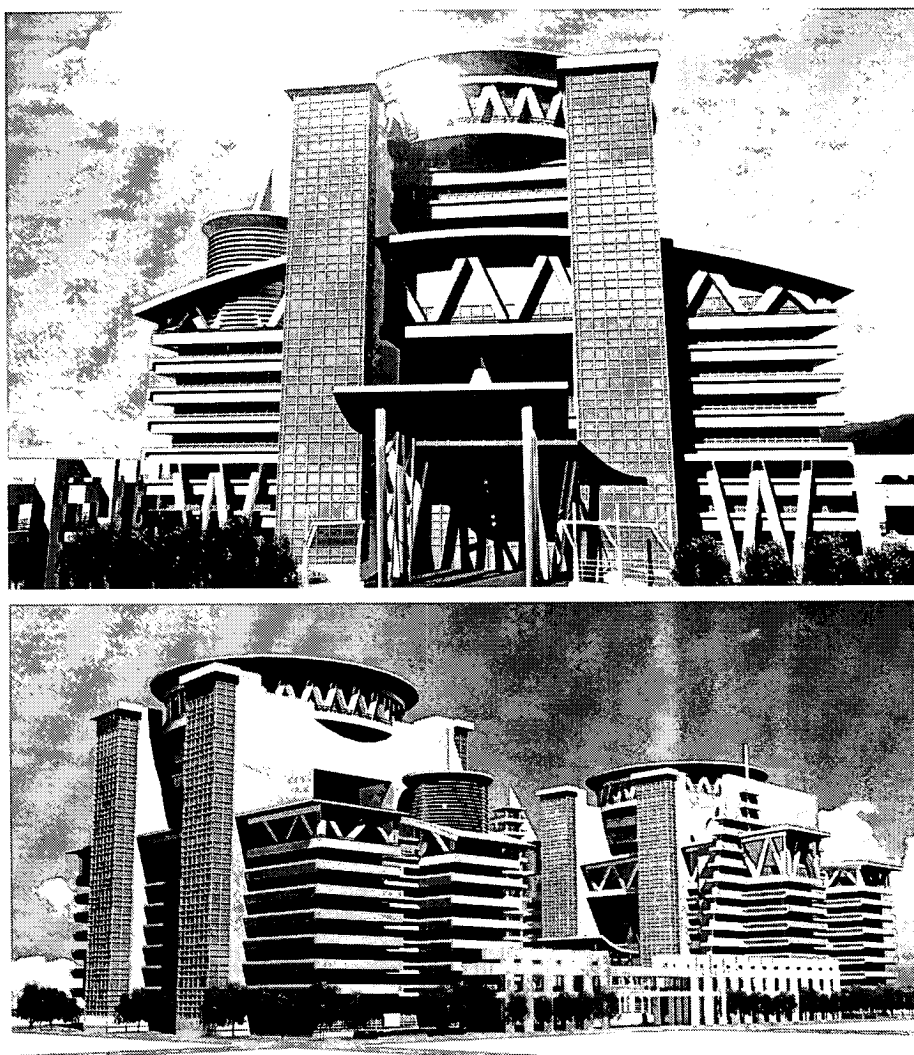




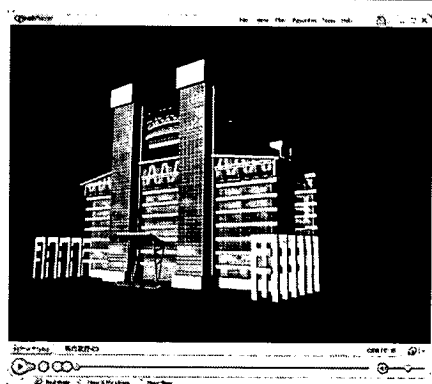
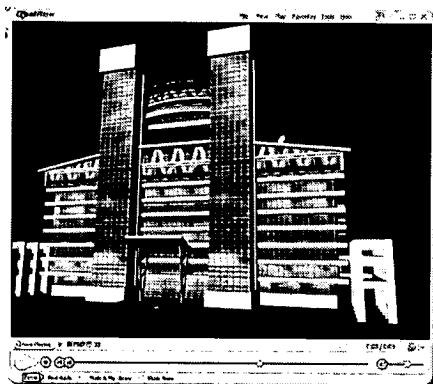
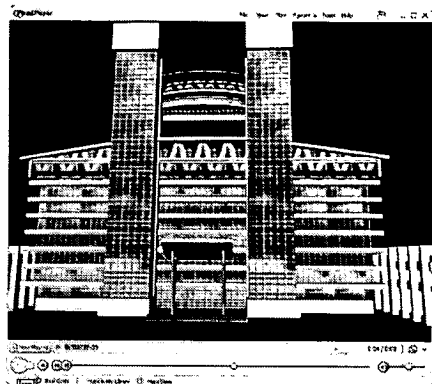
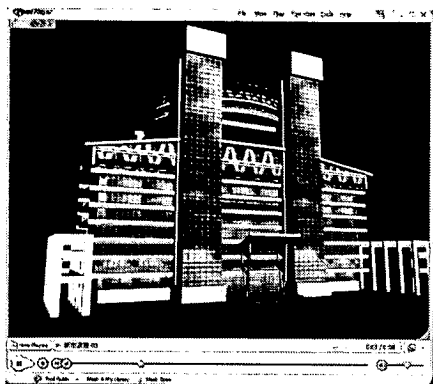
數位媒材一：電腦模擬圖（立面）



數位媒材一：電腦模擬圖（透視）



數位媒材一：動畫 (建築)






### 3.4 3D Museum

案例地域 / 景點：中山堂



3.4.1

臺灣歷史建築與城區網路資料庫平台 Online Database Platform				
單位: 國立文化資產保存中心籌備處與國立交通大學建築研究所				
→ 紅毛城				
媒材	分類	檔案名稱	下載	
文字	設計說明	說明.doc	直接下載	
	建築資料	淡水紅毛城參訪手冊.doc	直接下載	
地圖	航測圖	航測圖.jpg		
	都計圖	都計圖.jpg 11.jpg		
	地籍圖			
	地形圖			
	其他	其他1.jpg 其他2.jpg		
照片	全區	全區1.jpg		
	建築	B02.JPG		
		建築2.jpg		
		建築.jpg		
	室內			
細部	103-0381_IMG.JPG 細部.jpg			
建築圖	全區配置	全區配置平面圖.jpg		
	平面	屋頂平面.jpg		
		1F平面.jpg		
		2F平面.jpg		
	立面	南向立面.jpg		
		東向立面.jpg		
	剖面			
	透視	透視1.jpg		
透視2.jpg				
細部大樣				
其他				

數位媒材	模型	細部大樣		
		其他		
		全區模型		
		建築模型		
		草模型		
	細部模型			
	影片	全區		
		建築		
		室內		
		細部		
	數位地圖	都計圖		
		地籍圖		
		地形圖		
		其他		
	2D建築圖	全區配置		
		平面		
		立面		
		剖面		
		透視		
		其他		
3D模型	全區模型	final29.max	直接下載	
	建築模型			
	草模型			
	細部模型			
電腦模擬	全區配置	site02.jpg		
		site01.jpg		
	平面			
	立面	architecture01.jpg		
	剖面			
	透視	architecture04.jpg		
		architecture03.jpg		
architecture02.jpg				
細部大樣				
其他				
動畫	全區	hall_1.avi	直接下載	
	建築			
	室內			
	細部			
虛擬實境	Model-Based VR			
	Image-Based VR			
網站	網址			

搜尋結果：目前共有 30 筆資料

### 3.4.2

#### 傳統媒材一：文字

content=Space

1. 主要為市民集會活動及舉辦文藝展演活動：

中山堂之中正廳（因火災損毀，正在修護中）、光復廳、堡壘廳、松濤室等廳室，平日出租或出借給市民舉辦會議、聯歡活動、或國小國中畢業典禮之場地，在過去常舉辦文藝展覽、電影欣賞、舞台表演等活動。

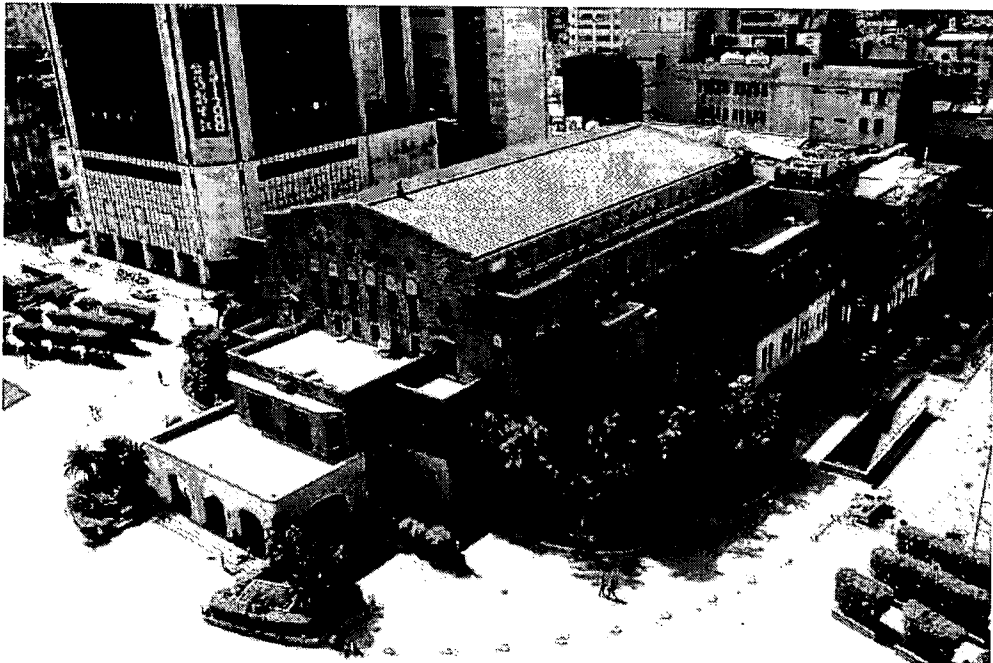
2. 部分空間做為辦公使用：

一樓後半部左側空間目前為中山堂管理所辦公使用，此部分及二樓光復廳左側之空間，不久的將來文化局（籌備中）及市立交響樂團可能進駐使用，目前正規劃研商，尚未確定。而三樓右側空間已改裝為文藝之家，包括圖書室和六間寫作間，四樓右側空間為展示室與屋頂花園，後半部空間則做為咖啡廳和屋頂花園，均已完工，但尚未啓用。

3. 廣場長期作為停車場，目前擬與設抗戰勝利暨台灣光復紀念碑，重塑為市民廣場：

中山堂前廣場長期以來作為附近上班人士的停車空間，而於八十四年舉辦的「抗戰勝利暨台灣光復紀念碑」徵圖活動已評選完畢，預定規劃做為供市民活動的都市廣場，但由於廣場產權複雜，正在協商中，目前尚未動工。

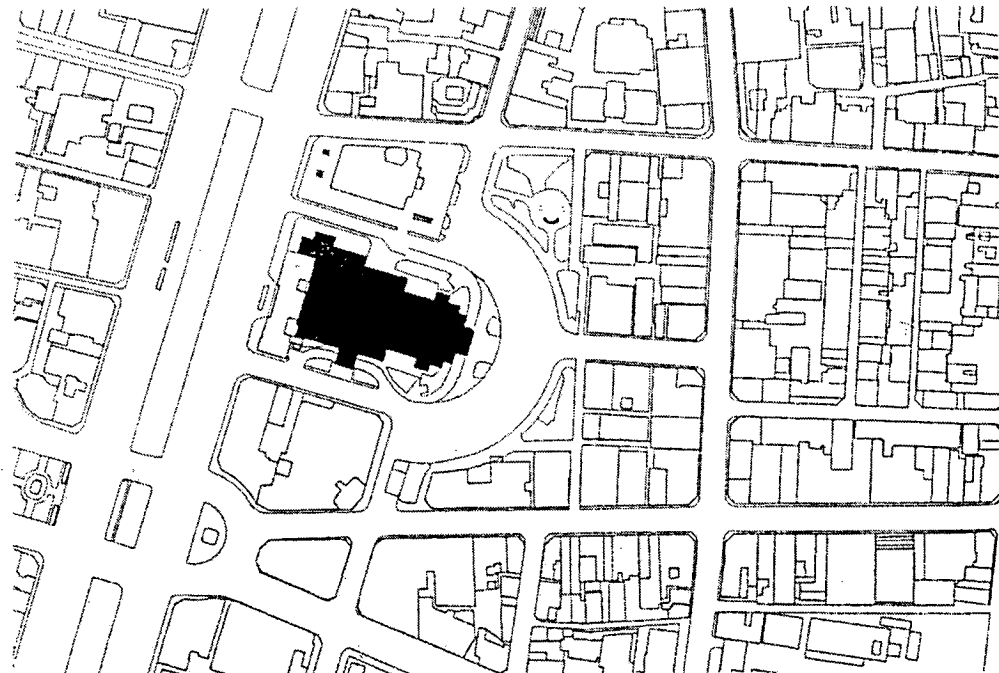
#### 傳統媒材一：照片（全區）



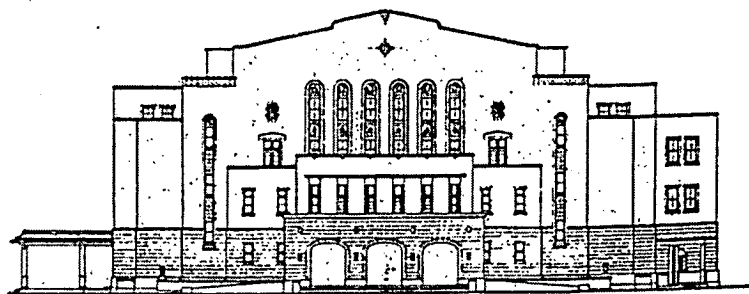
傳統媒材一：照片（室內）



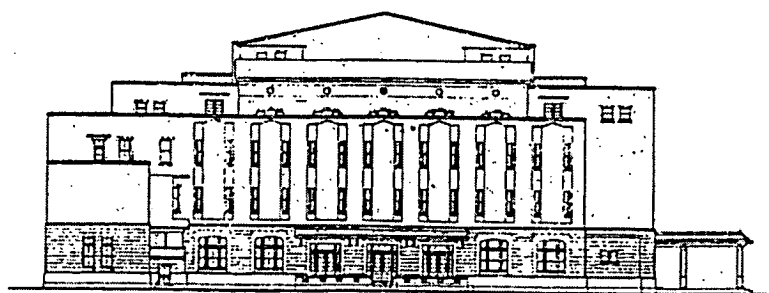
傳統媒材一：建築圖（全區）



傳統媒材一：建築圖（立面）

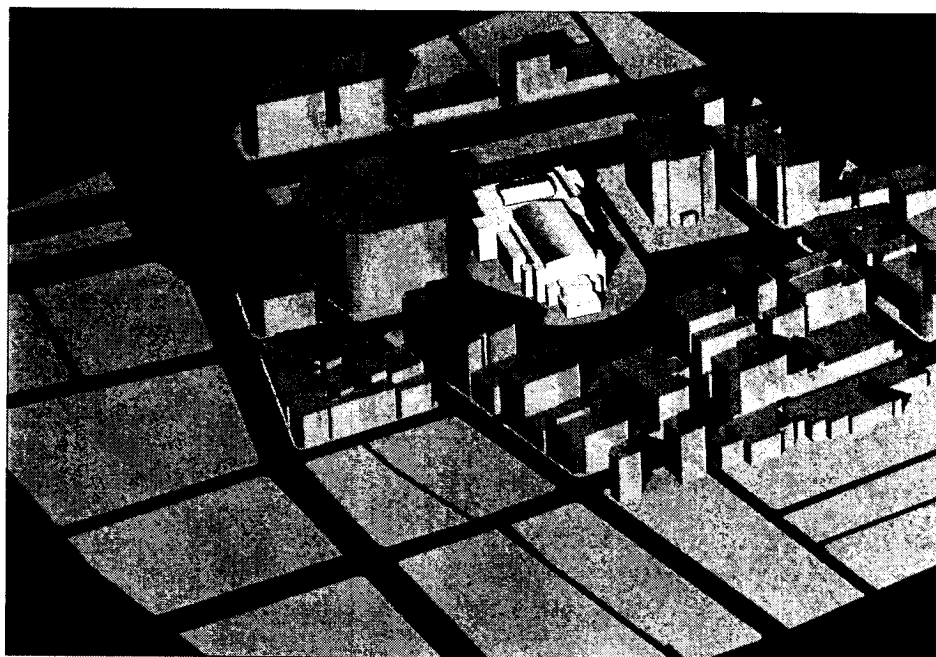


東向立面圖



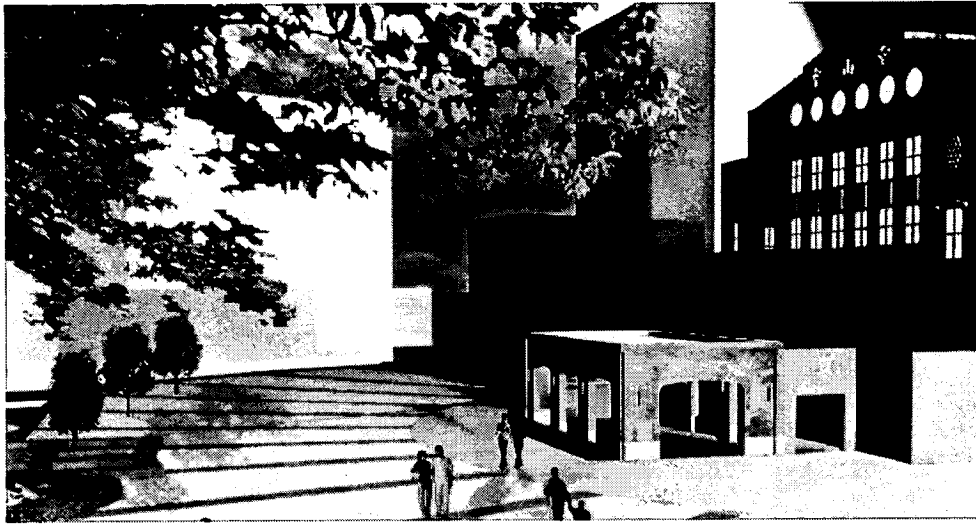
公會堂原始設計圖 西向立面圖

數位媒材一：電腦模擬圖（全區配置）

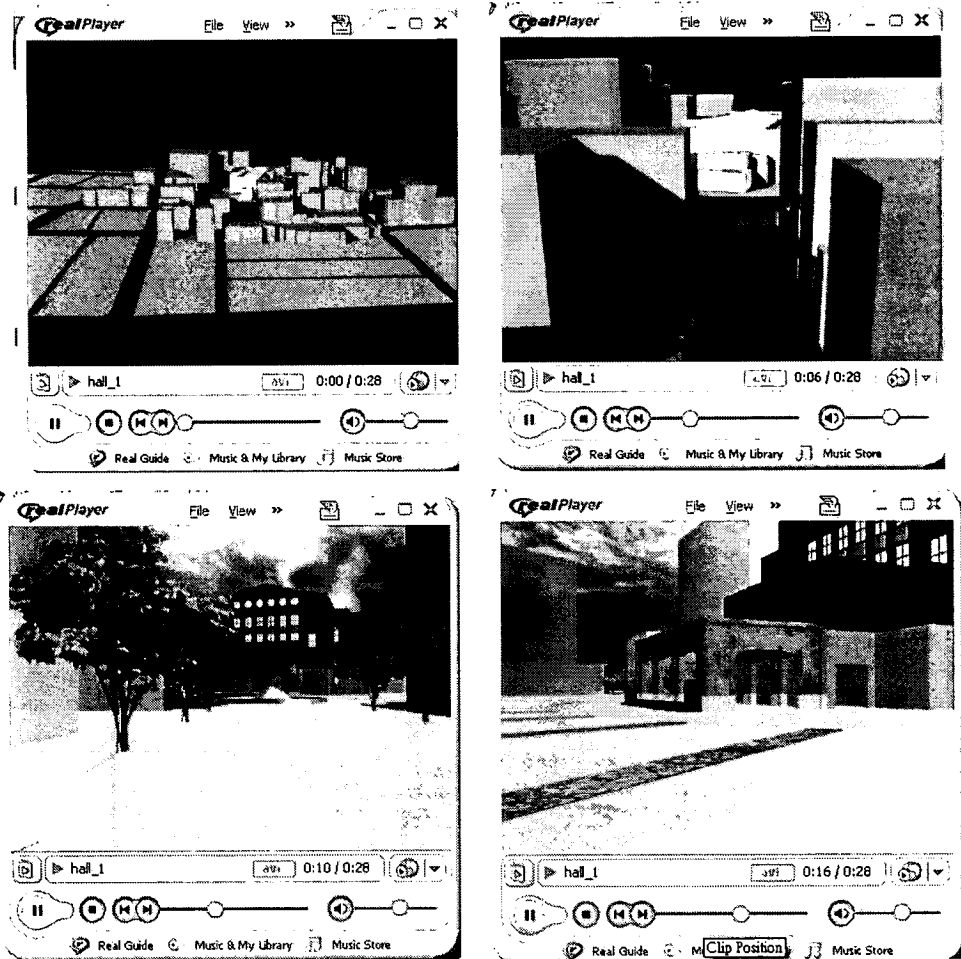




數位媒材一：電腦模擬圖（透視）



數位媒材一：動畫（全區）





## 4.

歷史城市空間規劃案例目的在展示數位媒材應用於規劃之可能性，是故規劃案本身並不具參考作用。規劃案例於淡水、新竹、嘉義城區中分別特定一基地，假設於該基地放置一建築量體，以此假設進行模擬。模擬過程以三種媒材進行，並進行轉換：

1. 立體動畫模擬：將動畫從平面帶到 VR-cave 立體環境，觀者得以透過更真實的體驗感受歷史城區空間因新建築的置入而產生的變化。於此階段，觀者仍然從被動觀點審視空間。
2. 虛擬實境減面製作案例：將複雜之數位模型進行減面操作，匯入虛擬實境即時系統，觀者即可於虛擬場景中任意瀏覽，而無須預先設定瀏覽路徑，因為主觀操控的介入，觀者可於此階段之模擬獲得更為真實的體驗。
3. CAD/CAM 快速成型案例：利用快速成型技術將虛擬模型輸出成為實體模型，可用於形體與結構研究、與實體景觀模型結合、以及提供非專業人員快速檢視的可能。

### 4.1

**初步設計概念**：從過去到現在，淡水經過了許許多多歷史上的轉變；從過去的西班牙人到荷蘭人，再到鄭成功，都在淡水留下歷史的痕跡，但最重要的是在 1860 年的開港通商，也因此改變了淡水的命運。這樣富傳奇性的歷史背景，塑造淡水全臺獨特的異國情調、國際色彩。不管是在都市景觀、建築，以及當地的人文背景上，都表現出一種融合性的整體感受。在地理位置上，淡水位居淡水河出海口，淡水的文化背景也許水岸的關係交互影響著。

在領事館旁新設一座旅遊資訊中心，做為遊客到淡水參觀附近古蹟時，可以獲得相關的資訊。整個量體為極簡單的量體與線條並具穿透性，遊客可透過建築量體的穿透，透視著後面的古蹟，使得旅遊資訊館中的活動可以與後面的古蹟交織在一起。

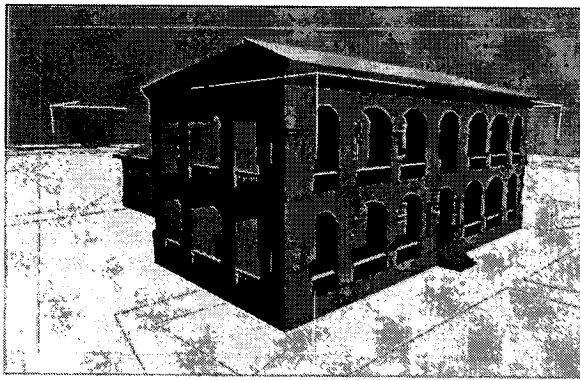
#### 4.1.1

(簡報中以影片展示)

#### 4.1.2

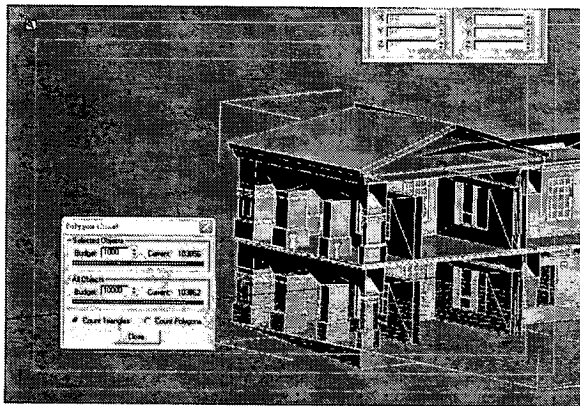
### 低面數模型製作案例：淡水領事館

輸入

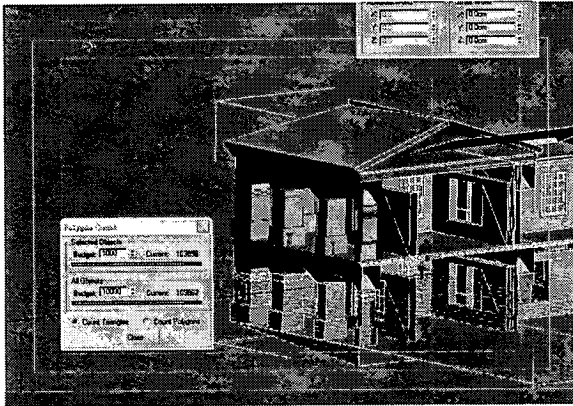


原本的檔案是較為複雜的形體，宜於快速成型輸出卻不宜於製作即時的 3D 動畫。

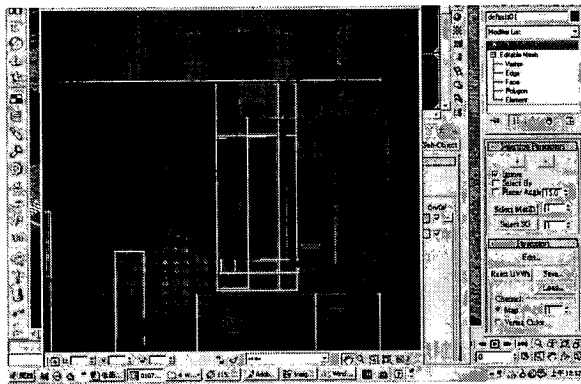
模型減面



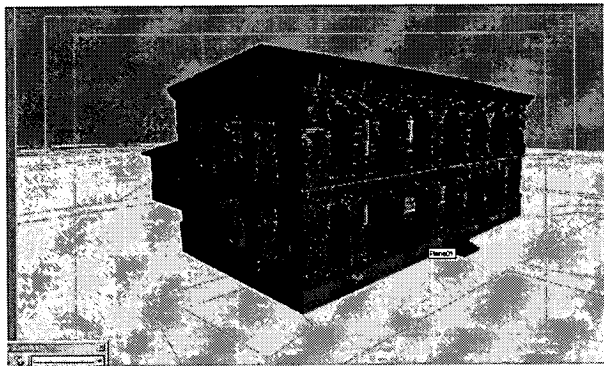
對複雜的 3D 模型進行減面與重建，讓建築物呈現大概的輪廓即可。



對簡化後的 3D 模型進行貼圖處理並指定貼圖路徑。

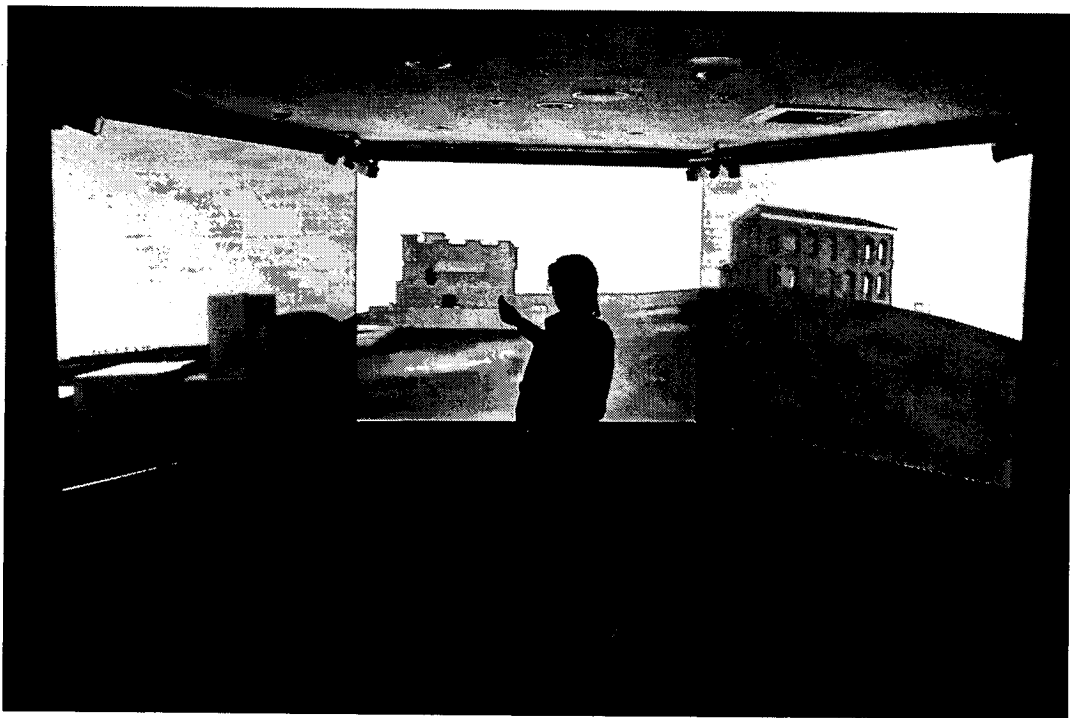


模型的貼圖是利用 Unwrap UV 共面貼圖處理，進入編輯模式並在共同貼圖上選取所適合的材質與其尺寸。



經過減面與 Unwrap UV 共面貼圖後的模型的檔案容量大大減少，並可輸出到 VR 平台進行即時的互動。

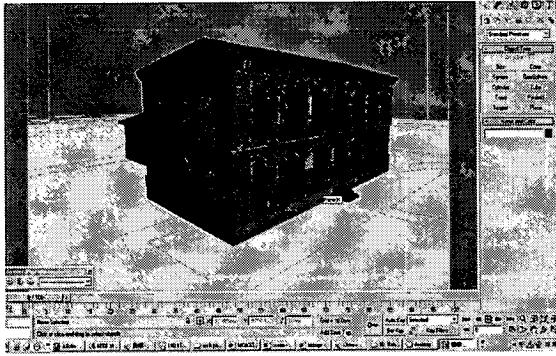
## VR-Cave 操作實景



### 4.1.3 CAD/CAM

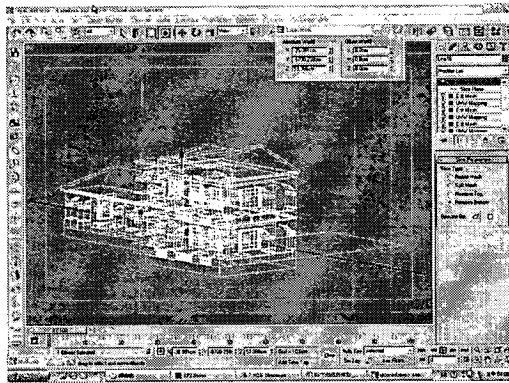
#### 快速成型案例：淡水領事館拱廊

3D 模型



淡水領事館 3D CAD 模型的格式是 3Dmax，整體模型需要 attach 在一起，再切割成選取輸出成實體模型的部分。

形體轉換



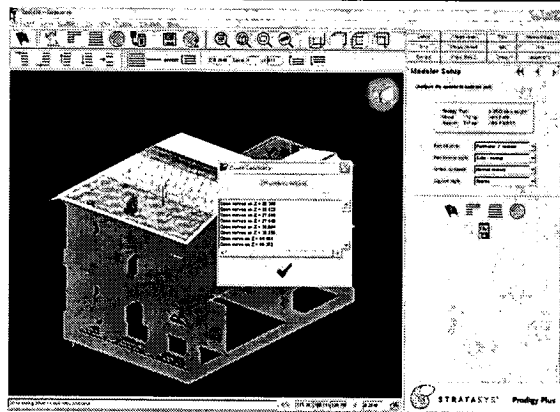
利用 slice 將局部模型的部分選出。

輸出前檢查

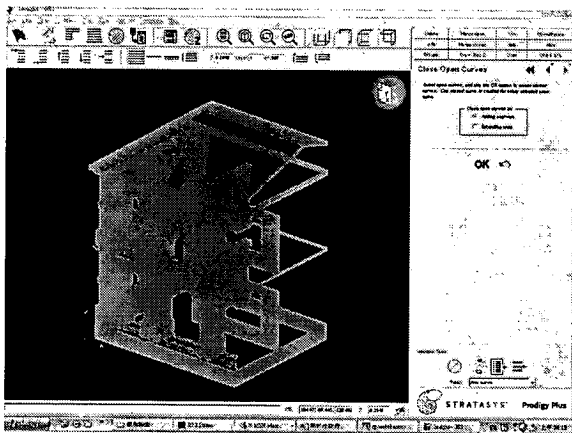


模型經過切割後會出現破面，將模型轉換成 Editable Mesh 並重建破面，讓面修補到完整為止。經重複檢查過模型沒有破面後便能將模型輸出為 STL File。

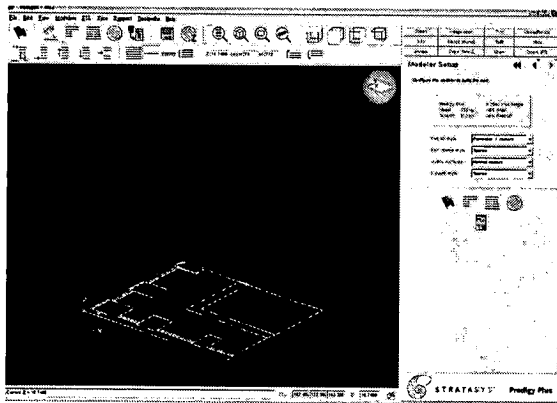
RP 軟體



STL 檔案在 Insight (RP 軟體) 開啟並需完成以下四個步驟：分割斷面、計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。在分割斷面的步驟會檢查模型有否出現破面(圖中黃色的部分代表破面,紅色代表完整的面),檢查出現破面需要回到 3D 軟體進行修正。



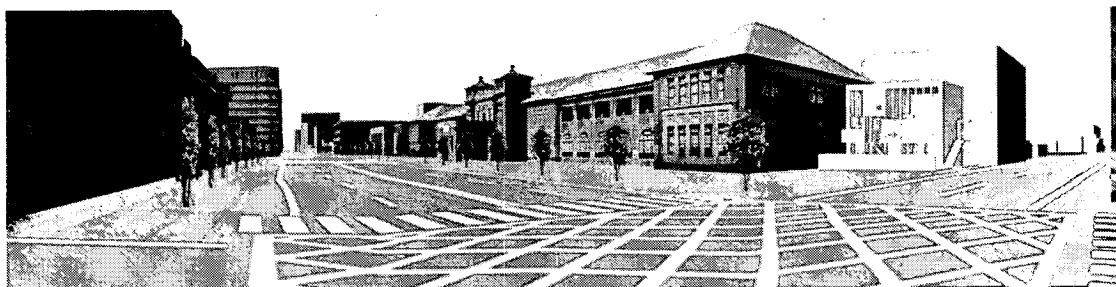
當模型修正到被檢查出全部紅色時便能繼續後面的三個步驟。



RP 軟體能夠自動的計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。最後將計算的檔案儲存起來,便能將 3D 模型輸出。



## 4.2



**初步設計概念：**新竹市政府是一座擁有七十多年歷史的建築物，建於西 1926 年日據時期，雖然曾經遭受戰爭的轟炸，但內部的建材，顏色及外觀仍與日據時代相去不遠。新竹市政府是一棟口字型平面的加強磚造建築物，主體為歐式風格，但屋頂則為東方木架瓦造的斜式屋頂建築。新竹市政府前中正路為了提供行人更安全通暢的徒步空間，將中正路設計成富機能性的人行步道，除了行的空間變得寬敞舒適之外，市政府前的空間規劃也建構為具親民形象的市民廣場。此外，包括新竹市政府在內，鄰近之警察局、消防局、北區戶政事務所等歷史性建築物也已進行夜間照明規劃。本規劃位在市政府旁興建讓一般市民使用的資訊服務中心，機能包括了服務處、閱覽網路使用空間和小型的咖啡廳，藉以較小且親和的量體、開放性的大玻璃窗設計塑造政府親民的全新形象。

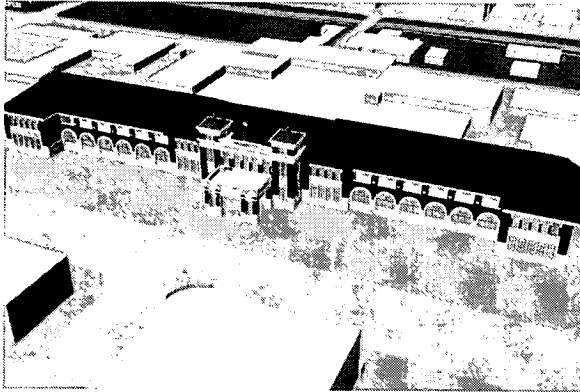
### 4.2.1

(簡報中以影片展示)

## 4.2.2

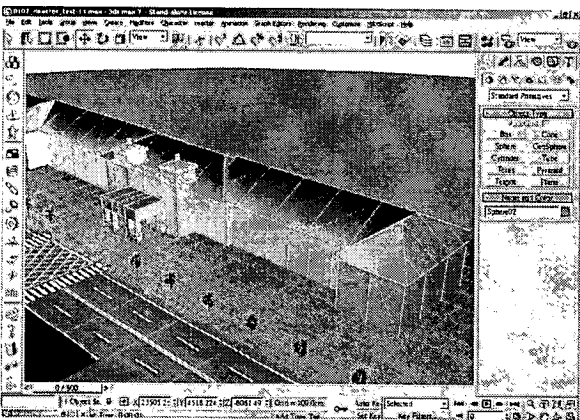
### 低面數模型製作案例：新竹市政府

輸入



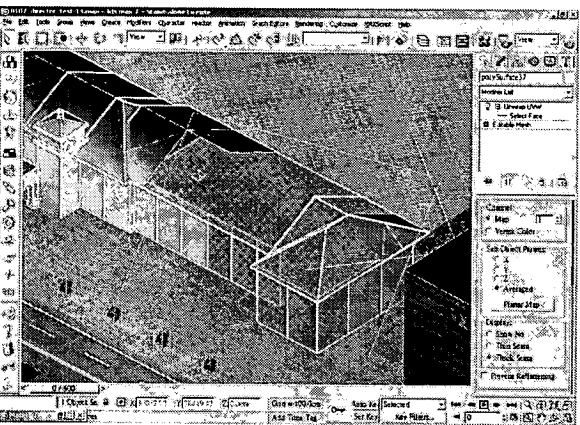
原本的檔案是較為複雜的形體，宜於快速成型輸出卻不宜於製作即時的 3D 動畫。

模型減面

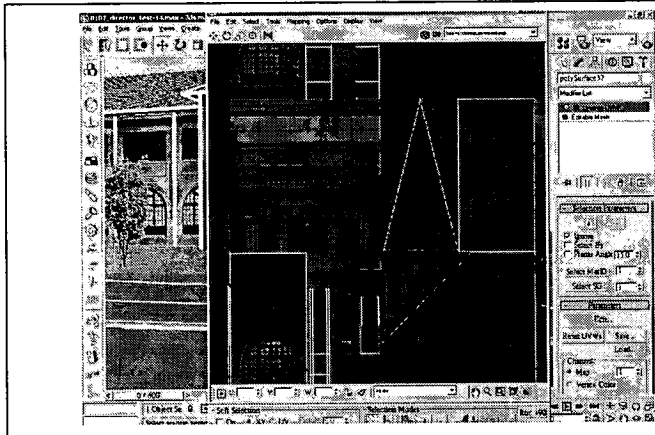


對複雜的 3D 模型進行減面與重建，讓建築物呈現大概的輪廓即可。

模型貼圖

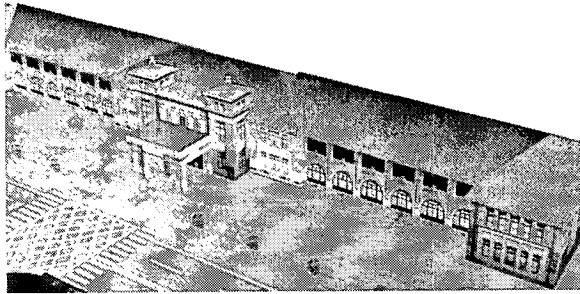


對簡化後的 3D 模型進行貼圖處理並指定貼圖路徑。



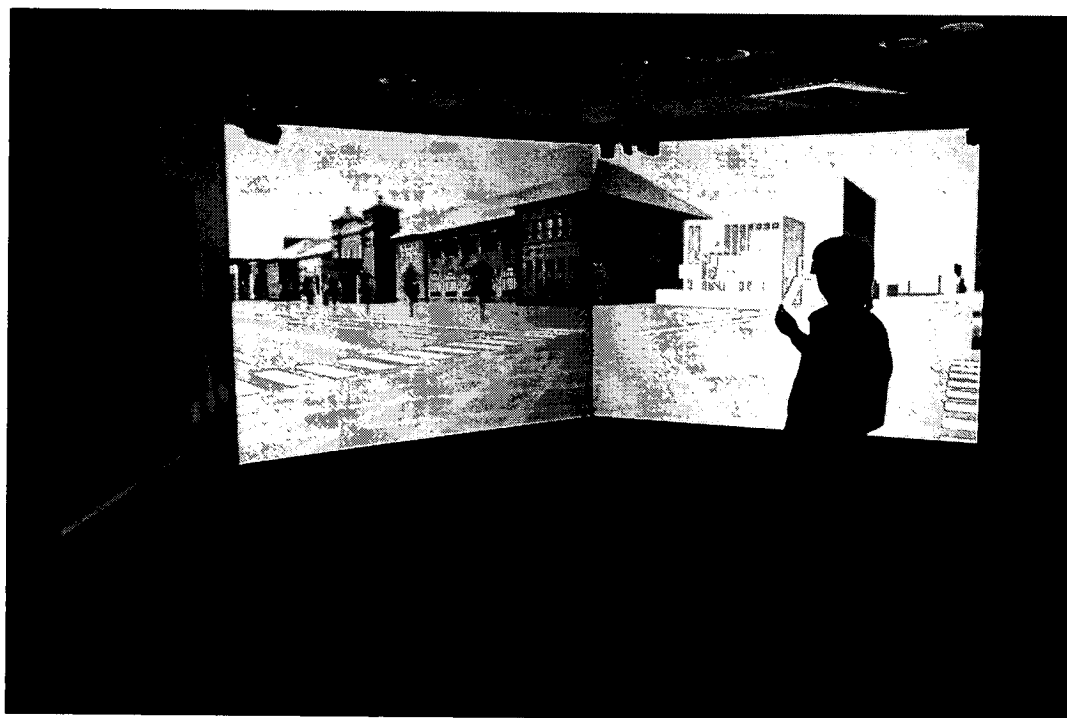
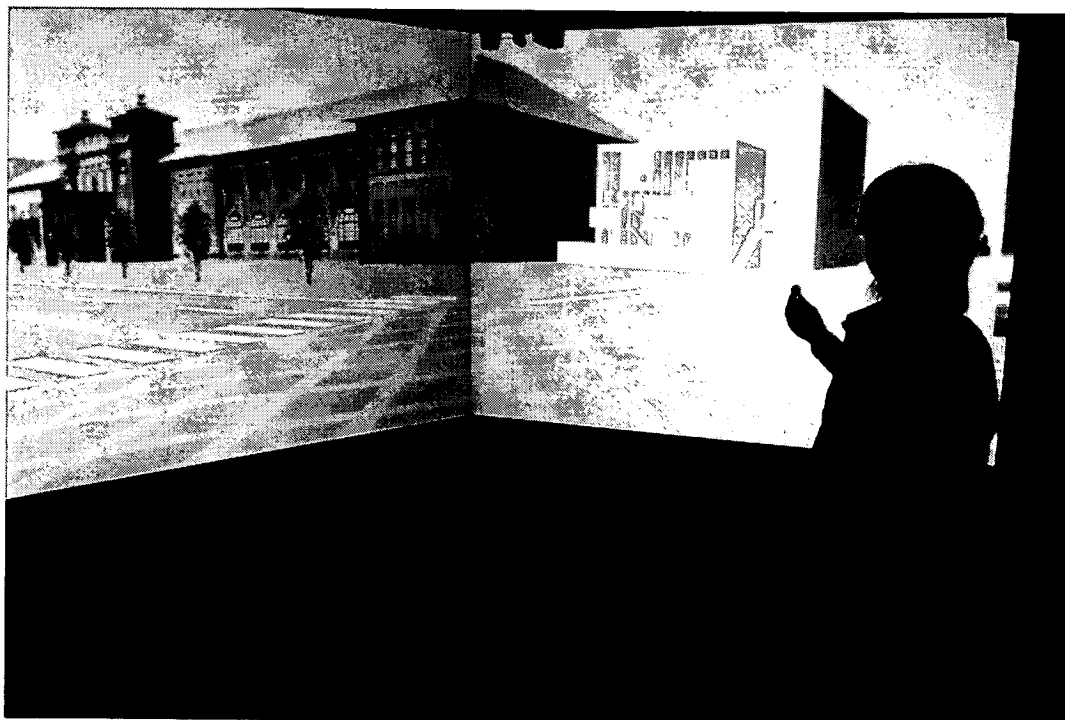
模型的貼圖是利用 Unwrap UV 共面貼圖處理，進入編輯模式並在共同貼圖上選取所適合的材質與其尺寸。

模型貼圖



經過減面與 Unwrap UV 共面貼圖後的模型的檔案容量大大減少，並可輸出到 VR 平台進行即時的互動。

## VR-Cave 操作實景



### 4.2.3 CAD/CAM

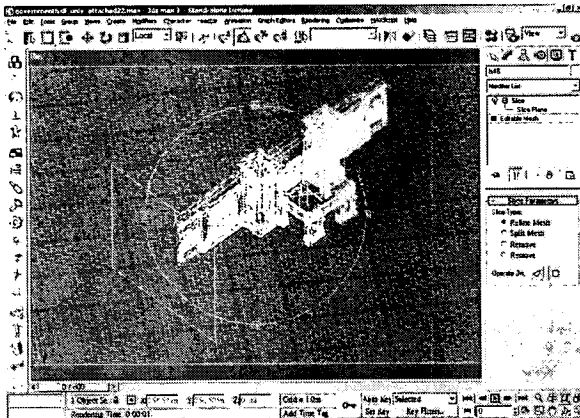
#### 快速成型案例：新竹市政府立面

3D 模型



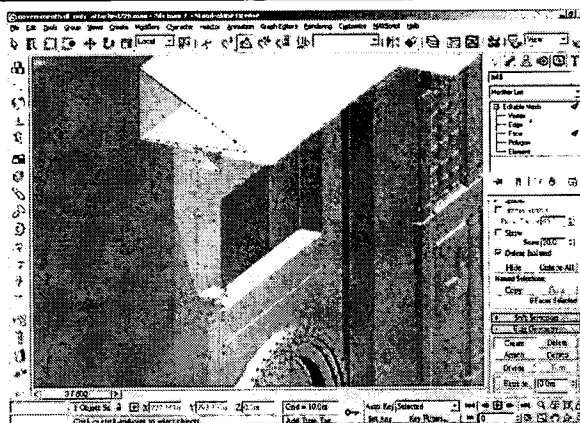
新竹市政府 3D CAD 模型的格式是 3Dmax，整體模型需要 attach 在一起並切割成選取輸出成實體模型的部分。

形體轉換



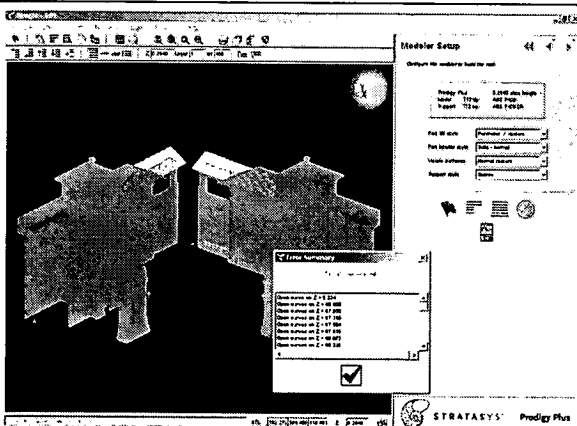
利用 slice 將局部模型的部分選出，並需考慮輸出的大小對局部進行再分割。

輸出前檢查



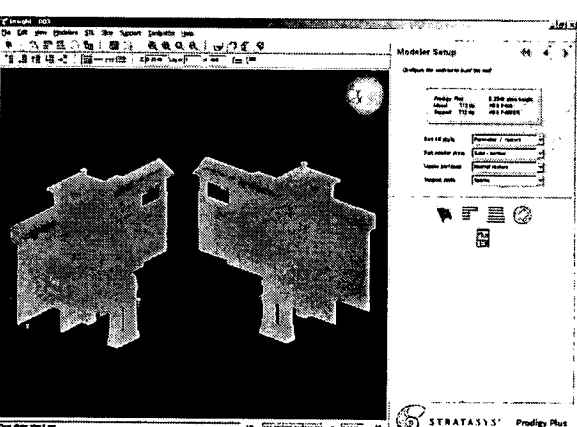
模型經過切割後會出現破面，將模型轉換成 Editable Mesh 並重建破面，讓面修補到完整為止。經重複檢查過模型沒有破面後便能將模型輸出為 STL File。

RP 軟體



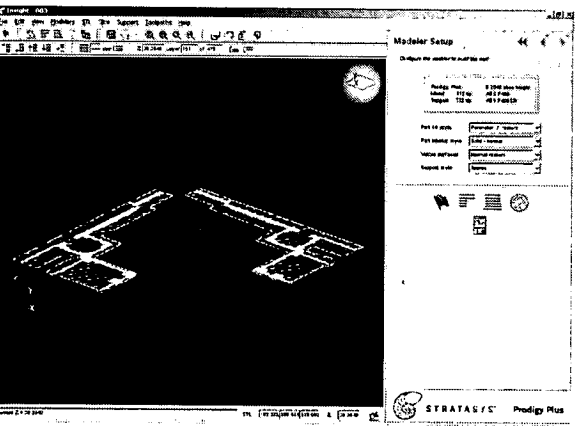
STL 檔案在 Insight (RP 軟體) 開啟並需完成以下四個步驟：分割斷面、計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。在分割斷面的步驟會檢查模型有否出現破面(圖中黃色的部分代表破面,紅色代表完整的面),檢查出現破面需要回到 3D 軟體進行修正。

RP 軟體



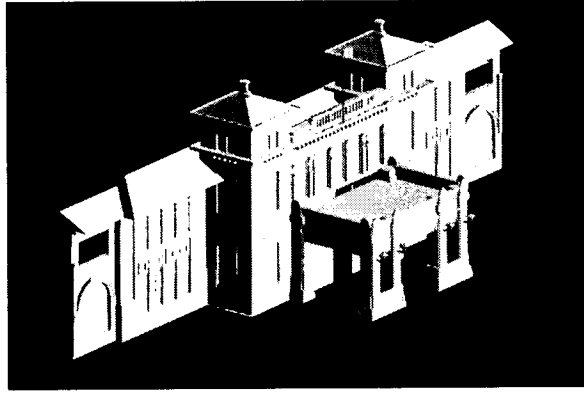
當模型修正到被檢查出全部紅色時便能繼續後面的三個步驟。

RP 軟體

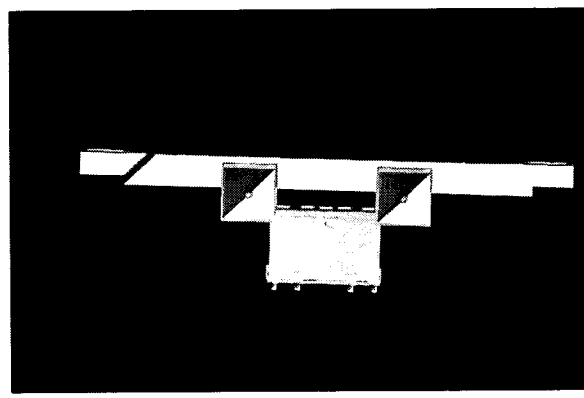


RP 軟體能夠自動的計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。最後將計算的檔案儲存起來,便能將 3D 模型輸出。

完成輸出



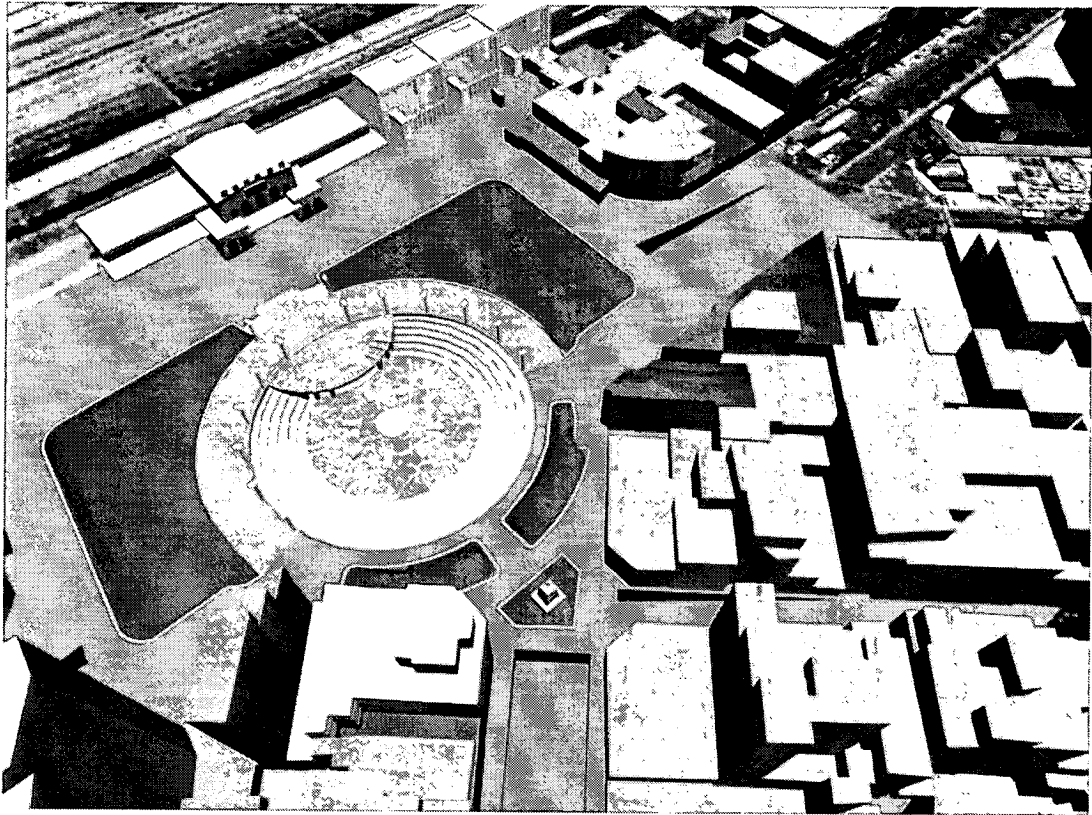
新竹市政府 RP 模型完成品



RP 模型頂視圖

### 4.3

初步設計概念：嘉義火車站位於中山路和林森西路的交會處，是外地人進入嘉義市的主要門戶，然而現在許多的火車站週遭的空間開始出現了一些鐵道藝術村，逐漸藉由鐵路形成網絡，也聚集了許多藝術創作者，藝術逐漸融入地方色彩，地方特色也藉由這些藝術的展示或表演逐漸的被展現在眾人面前，外來的人可以由這樣的方式窺知一些地方文化特色，文化以不同的方式被呈現，但也保有地方色彩，建築也是，既使在舊城區他的文化與地方特色不會因為不同的語彙而無法被詮釋。在火車站的廣場地區創造一個半戶外的表演與創作空間，再嘉義的門戶創造一個交流的平台，讓外來的人初步的了解嘉義的地方文化並融入地方活動，也在這都市節點中創造視覺上的焦點，卻不造成視覺壓迫，保有舊城區舒適的空間感。



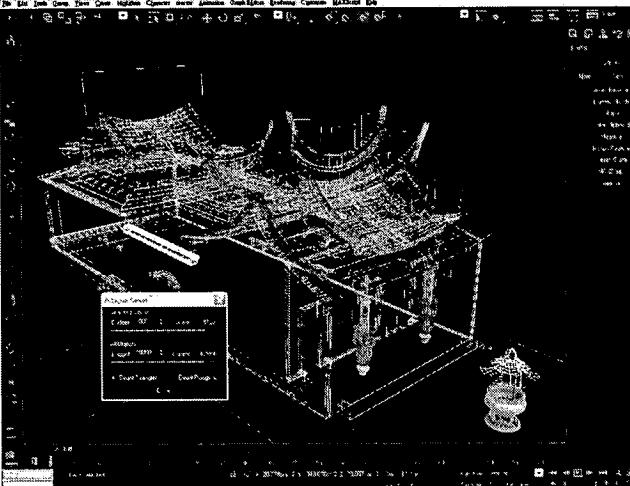
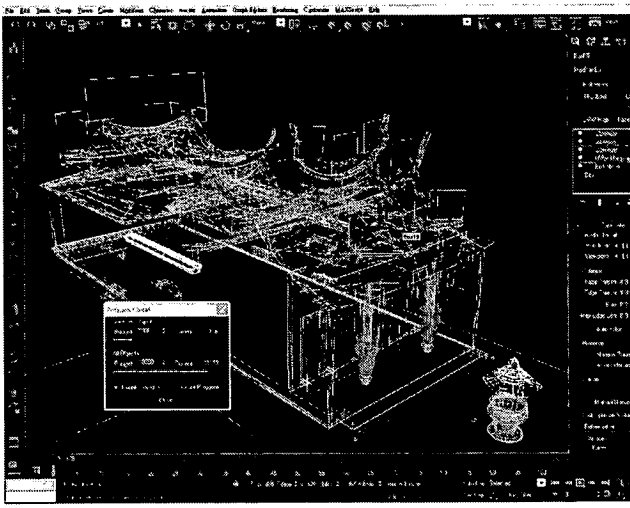


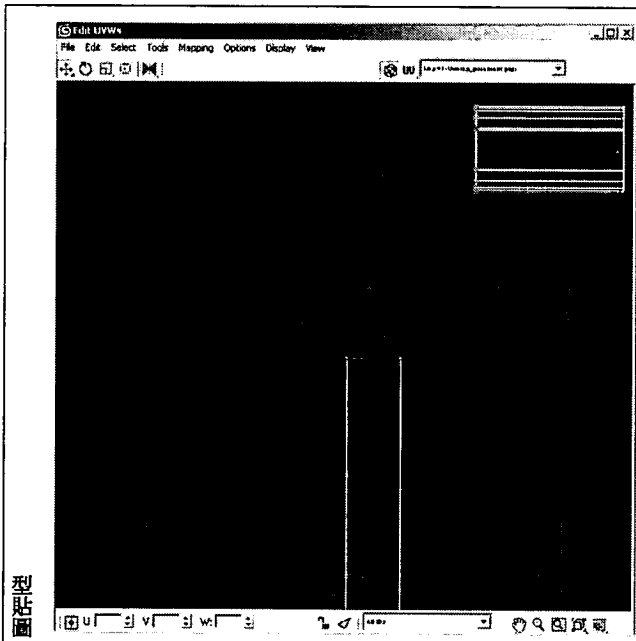
### 4.3.1

(簡報中以影片展示)

### 4.3.2

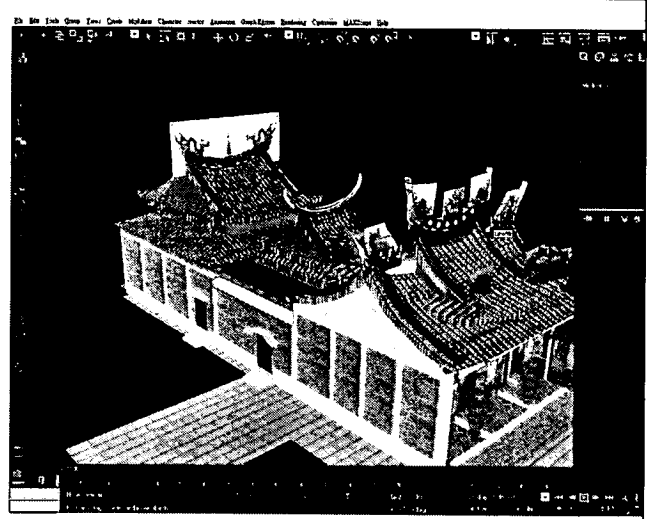
嘉義火車站以量體模型為主，缺乏細部作為減面示範，故虛擬實境部份改以細部豐富之城隍廟為範例。

低面數模型製作案例：嘉義城隍廟	
輸入	 <p>原本的檔案是較為複雜的形體，宜於快速成型輸出卻不宜於製作即時的 3D 動畫。(面數：62654)</p>
模型減面	 <p>對複雜的 3D 模型進行減面與重建，讓建築物呈現大概的輪廓即可，但須顧及原有的形體必須拿捏減少的面數比例。(面數：38278)</p>



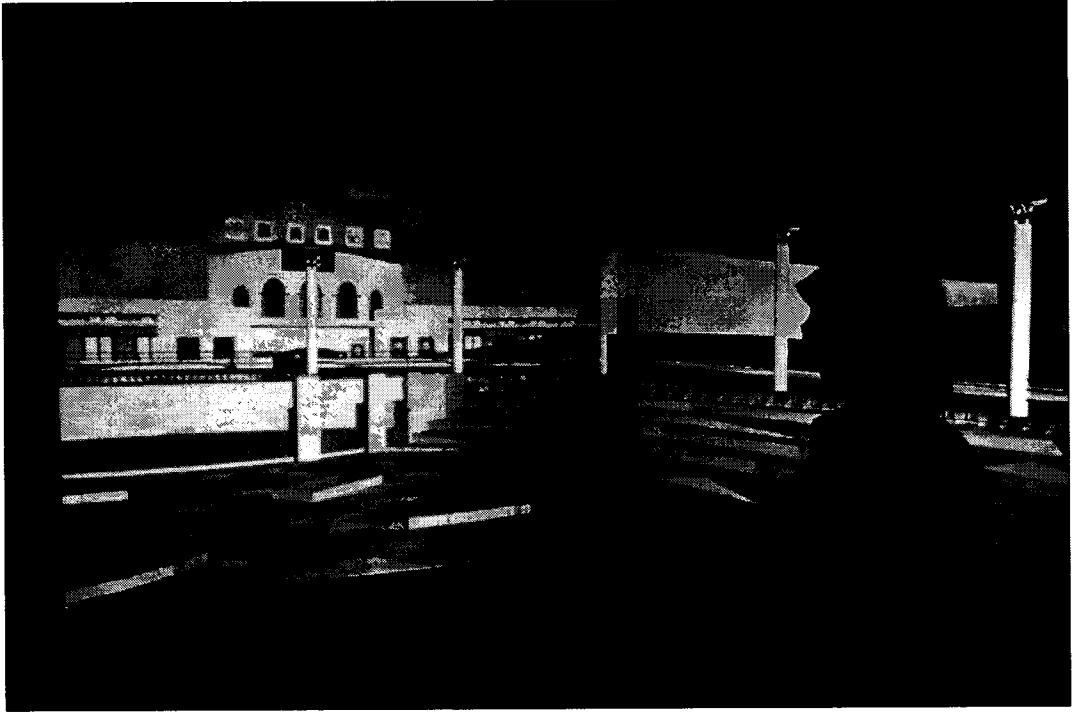
對簡化後的 3D 模型進行貼圖處理並指定貼圖路徑。模型的貼圖是利用 Unwrap UV 共面貼圖處理，進入編輯模式並在共同貼圖上選取所適合的材質與其尺寸。

型貼圖



經過減面與 Unwrap UV 共面貼圖後的模型的檔案容量大大減少，並可輸出到 VR 平台進行即時的互動。

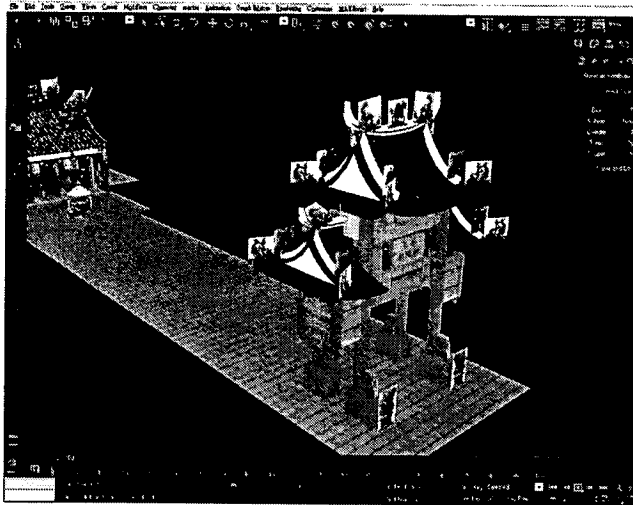
## VR-Cave 操作實景



### 4.3.3 CAD/CAM

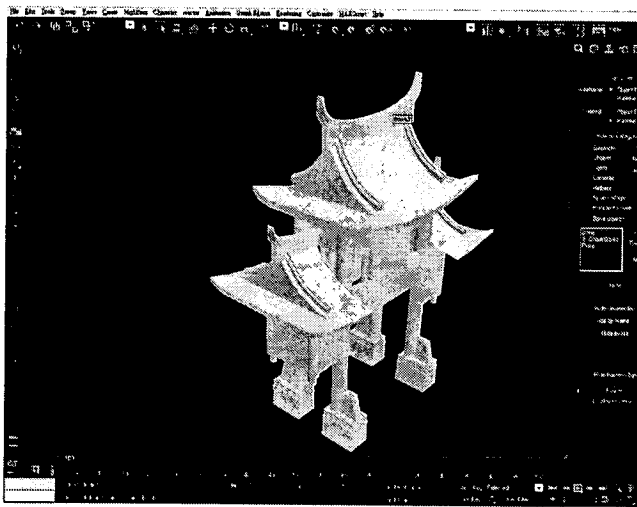
#### 快速成型案例：嘉義城隍廟門樓

3D 模型



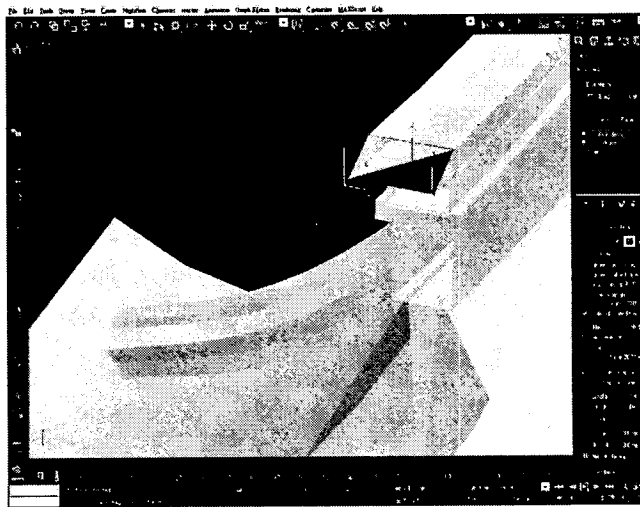
嘉義城隍廟門樓的檔案形式是 3Dmax，選取輸出成實體模型的部分。

形態轉換



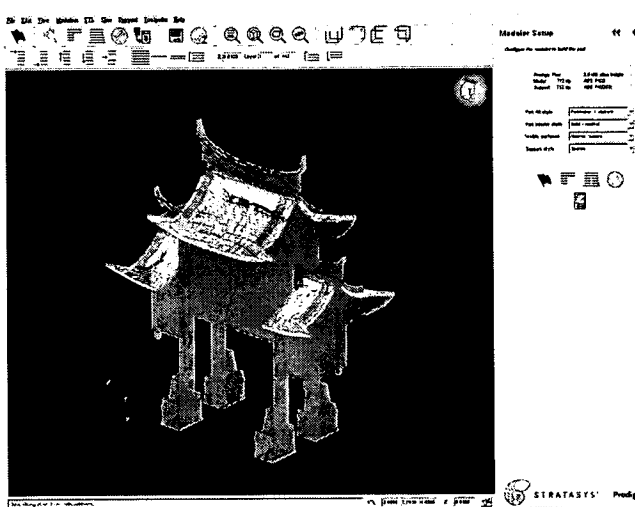
考慮輸出的大小對局部，部分不可輸出或無需輸出的部分予以篩選。

輸出前檢查



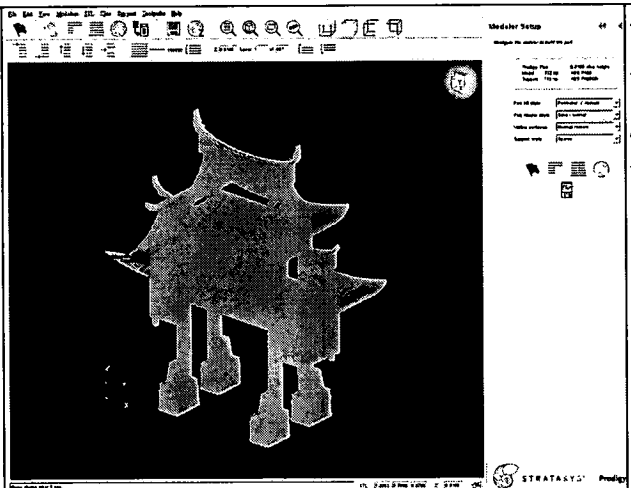
檢查模型破面，將模型轉換成 Editable Mesh 並重建表面，讓面修補到完整為止，並同時確定其表面的法向量是否正確。經重複檢查過模型沒有破面後便能將模型輸出為 STL File。

3D 軟體

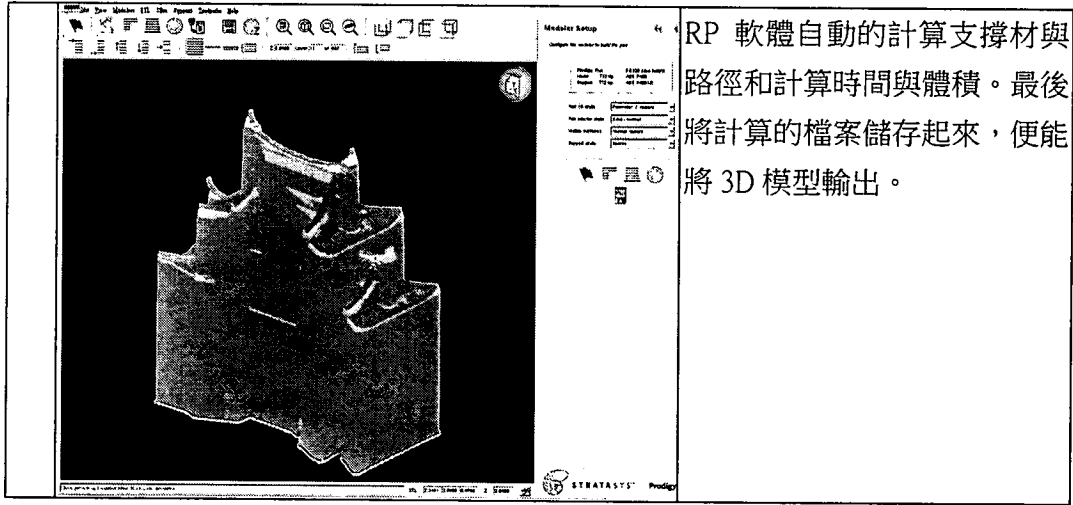


STL 檔案在 Insight (RP 軟體) 開啟並需完成以下四個步驟：分割斷面、計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。在分割斷面的步驟會檢查模型有否出現破面(圖中黃色的部分代表破面，紅色代表完整的面)，檢查出現破面需要回到 3D 軟體進行修正。

3D 軟體



當模型修正到被檢查出全部紅色時便能繼續後面的三個步驟：計算支撐材、設定路徑和計算時間與體積。



RP 軟體自動的計算支撐材與路徑和計算時間與體積。最後將計算的檔案儲存起來，便能將 3D 模型輸出。

## 4.4

以上三小節以淡水、新竹、嘉義為案例，透過立體動畫模擬、虛擬實境減面製作 VR 場景、CAD/CAM 快速成型示範數位媒材於歷史城區可能之運用方式。本節針對以下議題進行討論：

### (1). 數位媒材技術應用於協調歷史城市空間各項相關公共建設

公共建設由公部門規劃，目的在便民與提升市民生活品質，然而若未經過審慎評估，即有可能對市民生活造成負面影響，所以愈精確、愈真實、愈能預覽完工實景的工具，也愈能提升評估效益。VR 立體動畫利用環場顯示使觀者宛如置身現場；虛擬實境技術使一般使用者得以即時瀏覽場景，人與景的自由互動更大幅提升臨場感；快速成型技術適用於研究與評估階段，可針對建築或城區的局部或量體進行輸出，以利檢視其細部，若與基地或城市模型結合，則可快速進行實體模型的現場模擬。例如規畫一座緊鄰歷史建築的橋樑，可於設計規劃時大量利用 VR 動畫與即時互動充分體驗橋樑建設完成後對歷史建築的影響，此外並利用快速成型技術輸出不同的橋樑設計與細部結構，放置於城區模型中檢驗日照、對周邊交通之影響。

### (2). 數位媒材技術應用於歷史城市空間、文化觀光發展與市民生活面向

相關的 VR 動畫與即時互動技術可移植為展示用途，設置於旅客服務中心或展覽廳進行旅遊導覽，市民亦可透過此技術欣賞城區風光。此外，更可與歷史、人類學研究結合，製作仿真歷史場景，於歷史建築現場利用擴增實境技術結合虛實場景，增強遊客對歷史的認識。快速成型技術初期僅應用於研究，當技術日趨成熟與廉價，遊客得以於現場或透過網路訂製該歷史建築之不同尺寸、不同細部、甚至局部之模型紀念品，此應用極具商業潛力。





## 5.1

歸納本研究第一期與第二期研究成果：

1. 從建築觀點，建議歷史建築與城區資料中，傳統與新媒材分類之標準。
2. 根據上述標準，建構台灣地區歷史建築與城區網路資料庫平台之雛形。
3. 研究傳統媒材至新媒材、不同新媒材之間之轉換流程與方法，以作為建構新媒材資料庫之參考，作為未來推廣之依據。
4. 將淡水、新竹、嘉義城區，以及 3D 數位博物館計畫之資料匯入資料庫，作為初期資料基礎。
5. 選擇三處進行數位媒材運用於歷史城市空間保存維護再研究案例規劃研究。
6. 建構歷史建築拆解與組構過程影片分類標準與資料庫平台，以集集火車站為例。
7. 建議台灣地區歷史建築與城區維護相關法令制度與數位媒材的關係(文資中心負責)。

## 5.2

本計劃案建立台灣地區歷史建築與城區數位媒材資料庫雛型與應用範例，未來可持續發展事項包括：

1. 將資料分類標準制度化，並推廣至地方政府與文史工作單位。分散資料輸入人力與物力，分層負責，以期使資料庫早日齊備，具備更高實用價值。現今文史資料欠缺整合機制，資料獲取不易，亟需一整合平台之出現。本研究之資料庫系統可持續發展，漸趨成熟後可供作此一平台之基礎。
2. 藉由開放式的統一資料型態，將台灣歷史建築資料彙集至中央資料庫典藏。並促使同質與異質文化資料庫之聯結，建構更豐富之資訊網路。此

舉將大幅擴充數位典藏之數量與品質，以及提昇資料之交互關聯性。

3. 研擬相關政策，促使文化資產保存數位化之應用。因應新科技與新媒材之發展，政府單位應鼓勵相關前瞻研究，並配合政策推廣至民間。新媒材之推廣，建議由文資中心資助地方政府進行推廣與教育訓練，作為促成科技與傳統深入結合之動力。

### 5.3

#### 交大參與人員

人員編組		服務單位	分工情形
研究計畫主持人	劉育東教授	交通大學建築研究所	綜理全案進行
協同主持人	侯君昊講師	交通大學建築研究所	數位媒材及網路空間
專任助理	許菁芳	交通大學建築研究所	三處歷史城市空間初步分析
兼任助理 碩博士班研究生十二名	林楚卿 吳彥良 施文禮 黃暉皓 黃郁鈞 吳婉寧 林慶倩 湯景順 邵唯晏 吳冠穎 林翰宏 黃雅雯	交通大學建築研究所	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數位媒材應用於歷史城區課題研究</li> <li>2. 三處歷史城市空間初步分析</li> <li>3. 三處規劃案例研究</li> <li>4. 歷史城市空間資料蒐集建立</li> <li>5. 資料庫平台建置與維護</li> </ol>



## A

說明欲建置本資料庫平台所必須之軟硬體規格及各項安裝流程與設定細節，以因應未來平台維運單位間之移轉與整備。分為以下幾個部份加以說明：

### A.1

說明欲建置本資料庫平台所需之各項軟硬體規格與版本。

#### A.1.1

中央處理器：1 GHz 或以上

記憶體：1 GB 或以上

硬碟：40 GB 轉速 7200 或以上

網路：100 Mb 或以上，並具實體 IP

#### A.1.2

軟體部分共需要作業系統、伺服器軟體與資料庫系統等三個項目，各個項目皆必須建置，惟可因應實際的需求與限制而採用不同組合，各種組合如下表所示：

作業系統	Microsoft Windows 2000，XP，*Server 2003 或以上		Linux
伺服器軟體	*Microsoft IIS 6.0	Apache 2.0.55 或相容	Apache
	PHP 4.x 或相容		
資料庫系統	MySQL 5.0.21 或相容	*ODBC + MDAC(Microsoft Data Access Components) 2.8	MySQL 5.0.21 或相容

(\*號為本雛型系統採用之組合)

本雛型系統採用之軟硬體詳細規格如下：

硬體：

- 中央處理器: Intel Pentium III 1.13 GHz 雙處理器
- 記憶體: 1.5 GB
- 硬碟: 40 GB 轉速 7200 兩部
- 網路: 100 Mb，具實體 IP

軟體：

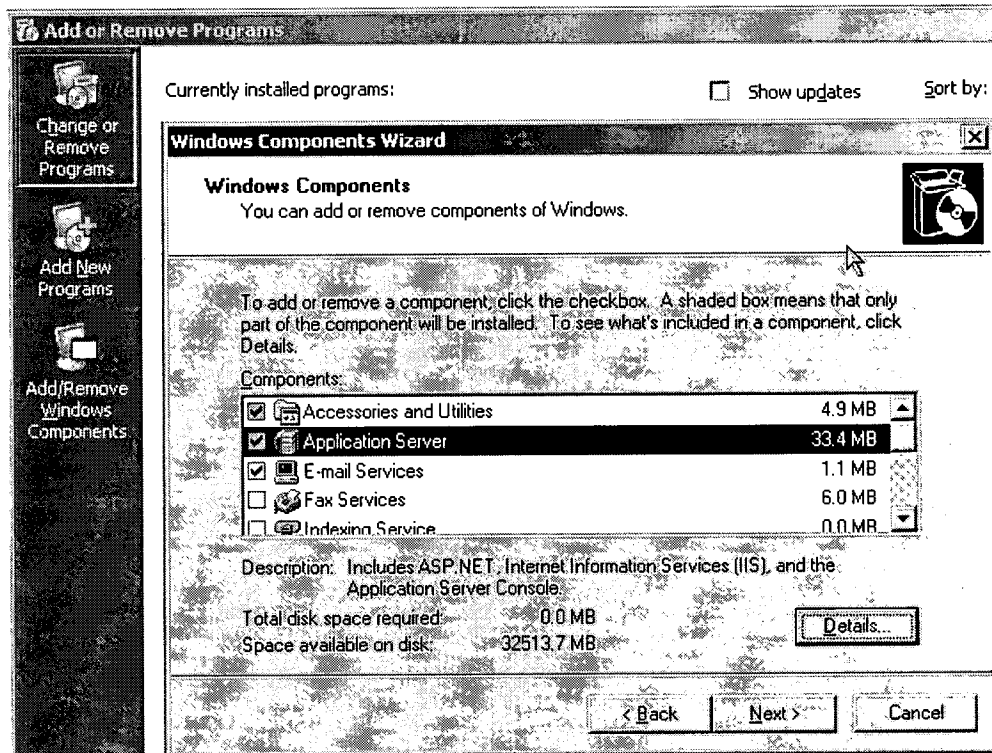
- 作業系統：Microsoft Windows Server 2003
- 伺服器軟體：Microsoft IIS 6.0 + PHP 4.4.1
- 資料庫系統：ODBC + MDAC 2.8

## A.2

說明上述各項軟體的安裝與建置流程，以本雛型系統為例，說明詳細的平台建置流程。

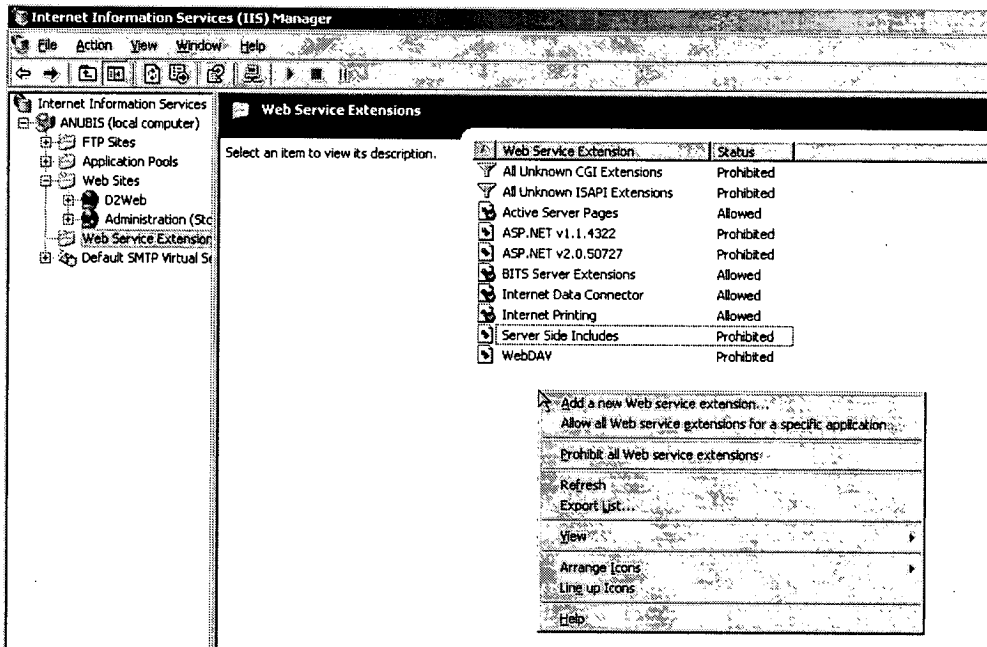
建置流程：

1. 安裝作業系統 (Microsoft Windows Server 2003)，以一般安裝方式安裝
2. 安裝伺服器軟體 IIS 6.0，從控制台中利用「新增或移除程式」安裝 (如圖 A-1)



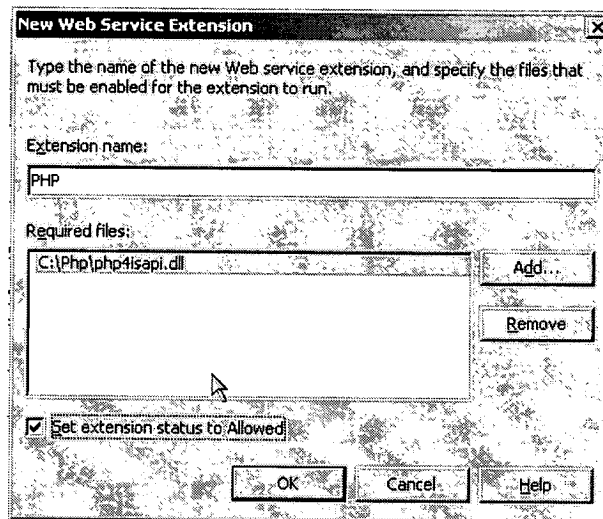
A-1. IIS

3. 安裝伺服器軟體 PHP 4.4.1，軟體可由網站(<http://www.php.net/>)下載，解壓縮後放置在 C:\Php 的資料夾下
4. 將 PHP 4.4.1 與 IIS 6.0 連結起來，連結方式有兩種：CGI(Common Gateway Interface)模式或是 ISAPI 模式，本系統採用 ISAPI 模式連結，設定步驟為
  - a. 啟動 Internet Information Services (IIS) 管理員
  - b. 選取 Web Service Extensions
  - c. 按右鍵選單選擇「Add a new Web service extension...」(如圖 A-2)



A-2. Web service extension

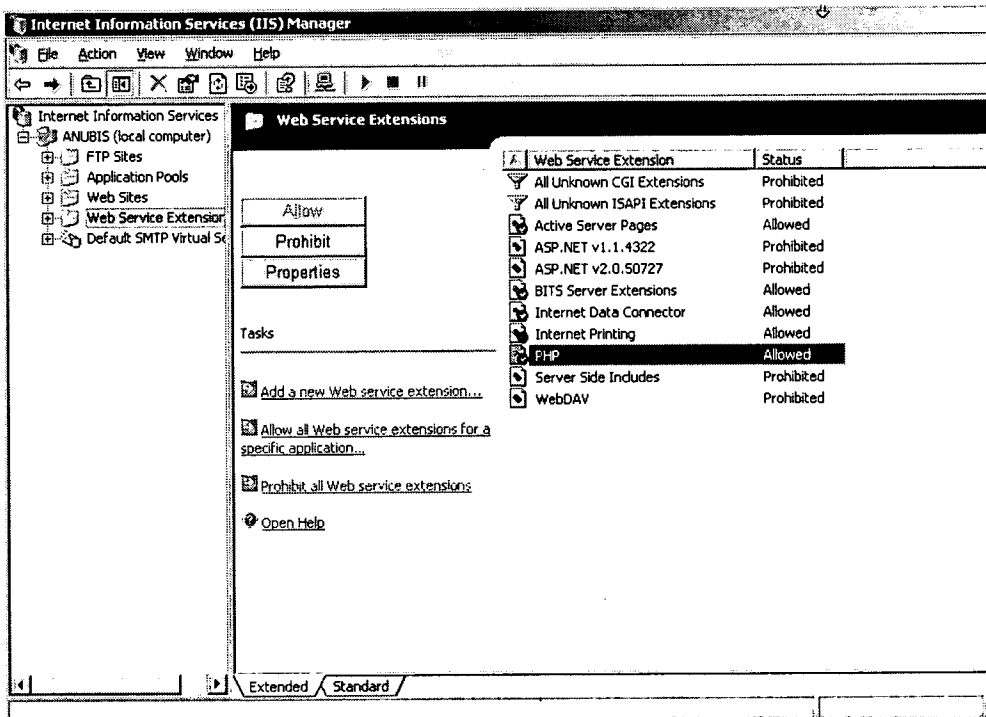
- d. 在 Extension name 填入 PHP，再用 Required files 的「Add」按鈕新增 C:\Php\php4isapi.dll，並勾選「Set extension status to Allowed」(如圖 A-3)



A-3. PHP Web service extension

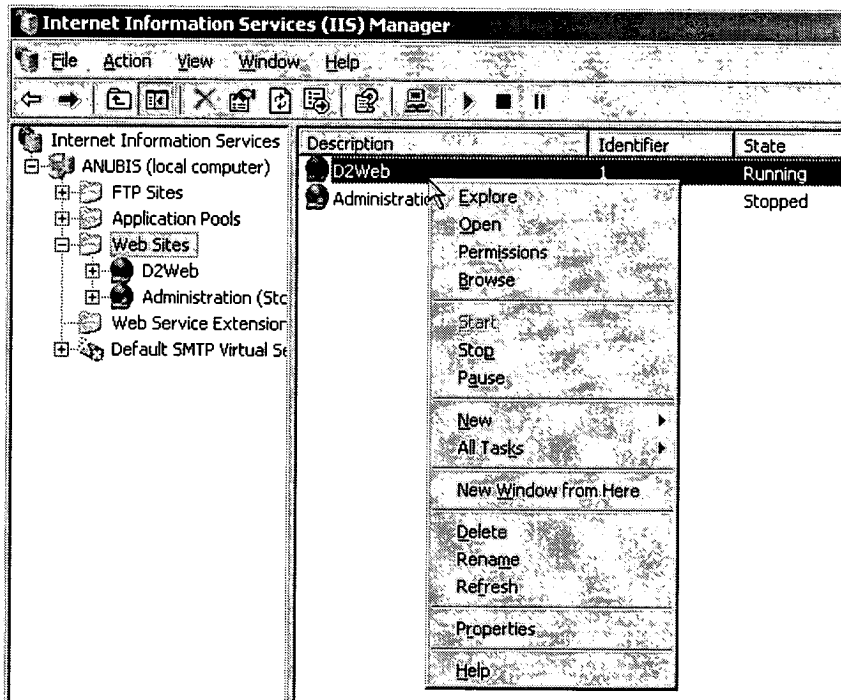
- e. 新增完成之 Extension 應如下圖 A-4 所示





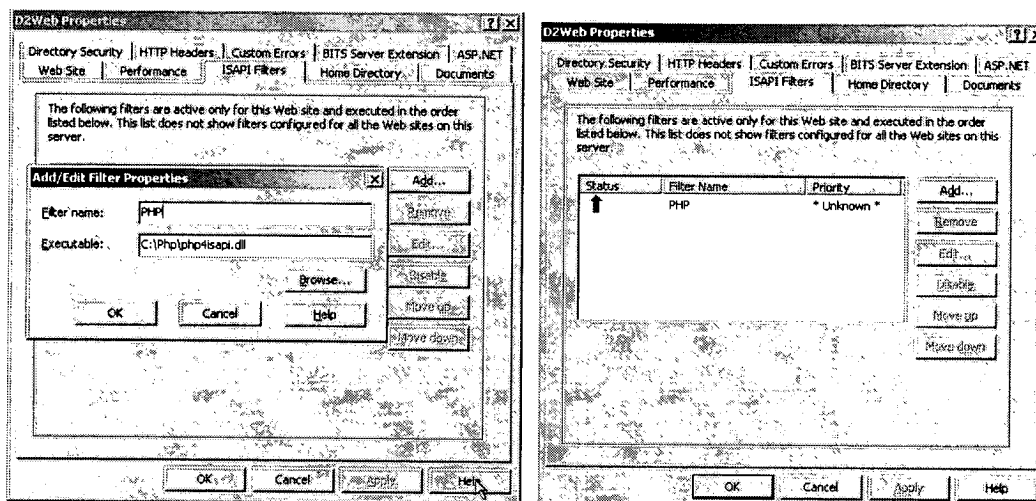
A-4. Web Service Extensions

- f. 選取預設之伺服器站台，本例站台名稱為 D2Web
- g. 按右鍵的選單選擇「Properties」(如圖 A-5)



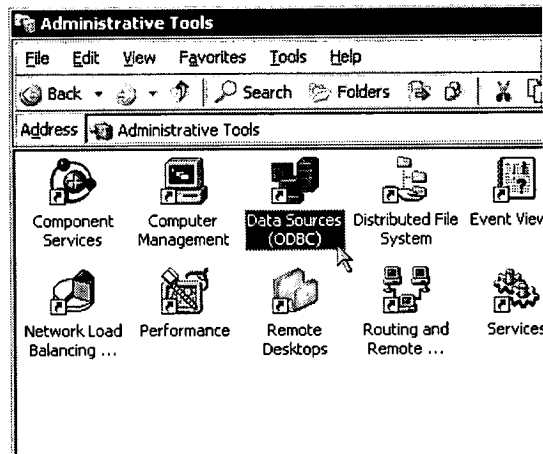
A-5. PHP

- h. 在「ISAPI Filters」中，新增一 Filter name 為 PHP，Executable 為 C:\Php\php4isapi.dll 的項目 (如圖 A-6)



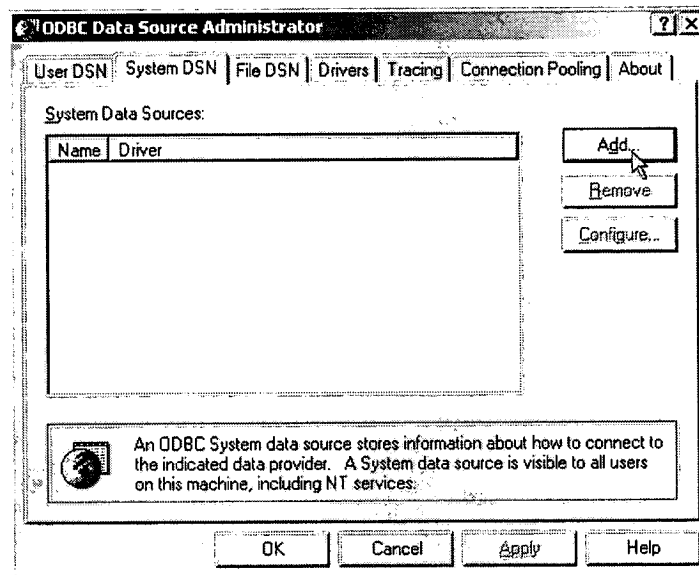
A-6. ISAPI Filter( ) Filter ( )

5. ODBC 為 windows 內建所以不須安裝，MDAC 則可至 Microsoft 的網站下載  
(<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=6C050FE3-C795-4B7D-B037-185D0506396C&displaylang=en>) 安裝
6. 設定資料庫連結，讓伺服器軟體與資料庫系統能相互連結
  - a. 在控制台的「系統管理工具」裡雙擊「資料來源(ODBC)」(如圖 A-7)



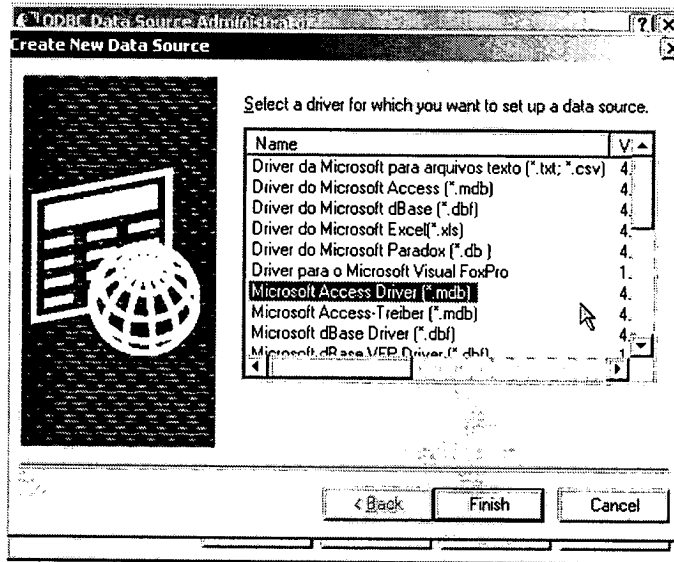
A-7. ODBC

- b. 在 System DSN 中，新增資料來源 (如圖 A-8)



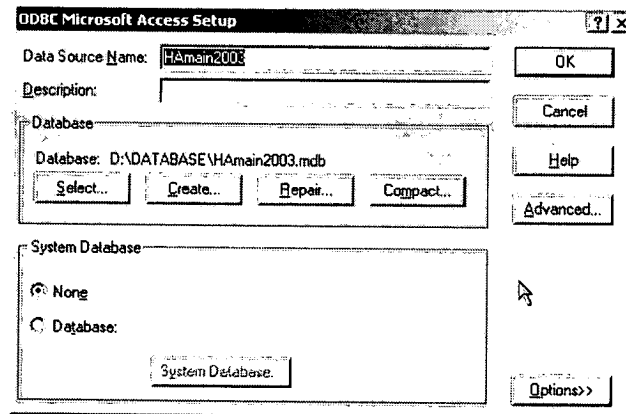
A-8. System DSN

- c. 選擇「Microsoft Access Driver (\*.mdb)」 (如圖 A-9)



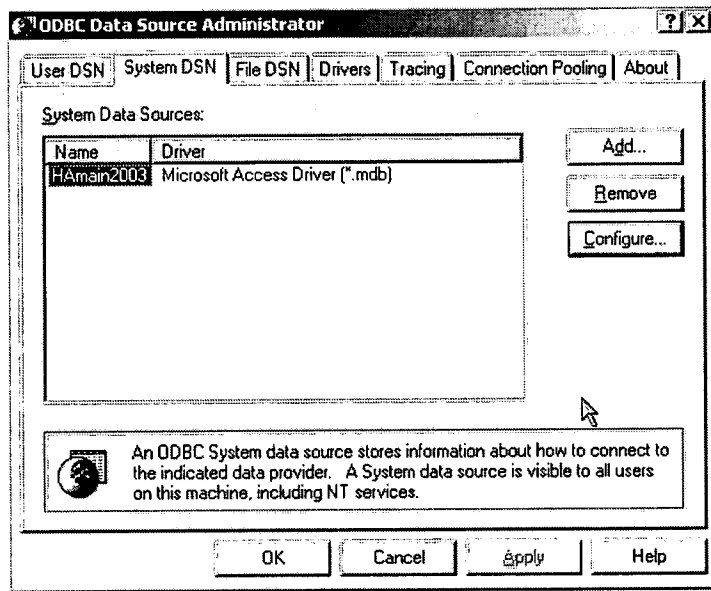
A-9. Microsoft Access Driver (\*.mdb)

- d. Data Source Name 填入 HMain2003  
e. Database 則選取欲使用之資料庫檔案 (如圖 A-10)



A-10.

- f. 完成



A-11.

## 7. 資料庫平台軟體建置完成

### A.3

為了讓資料庫平台能夠上下傳資料，必須設定各項細部參數：

1. 利用記事本開啟 C:\Php\php-isapi.ini (為文字檔)
2. 找到 short\_open\_tag 文字，並設定為 short\_open\_tag = On
3. 開啟檔案上傳機制，方法同上，找到 file\_uploads 文字，並修改為 file\_uploads = On
4. 設定可接受之最大檔案為 100MB，實際數值可依需求調整，方法同上，找到 upload\_max\_filesize 文字，並修改為 upload\_max\_filesize = 100M



## B

### B.1

腦波感應器，是未來的趨勢，就過去的研究顯示，腦波逐漸應用在解決身體有部分殘障的病患上，但實際上是應用在一般正常人的日常生活中。也就是科幻片中的用意志力就可以控制空間環境中的開關，是有可能實現的。這個案子是希望對傳統歷史建築有更深的瞭解，並加強對古蹟修復及古蹟保存的方法。在 VR 環境中我們可製作一個和古蹟幾乎相同的場景，且建築物外觀、顏色、尺度、細部上有幾乎擬真的感覺，讓瀏覽者可身歷其境。

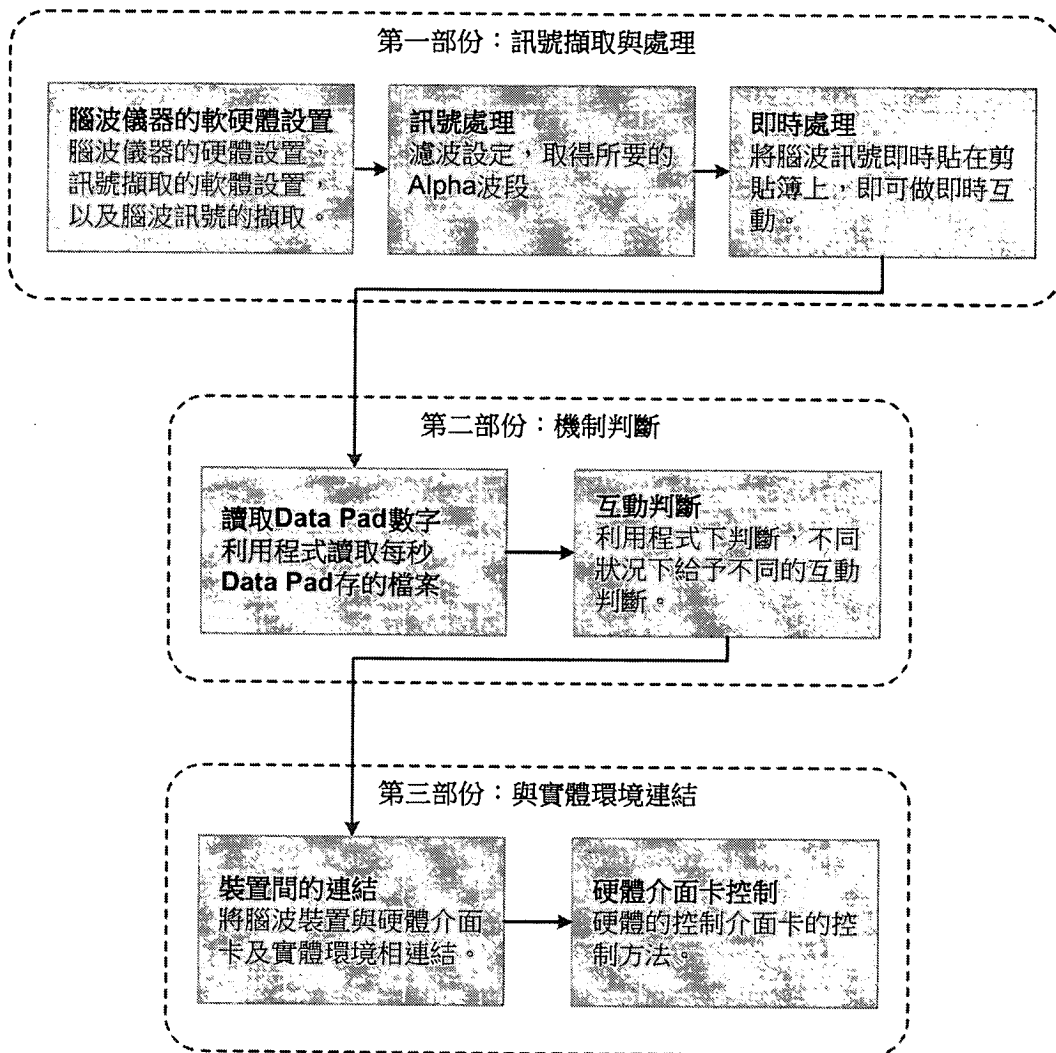
- Step1. 找來 2 至 3 個受測者做實驗。目前的腦波儀器並不能準確且分析每一個人的腦波波形，所以受測者必須不斷的訓練，並記錄受測者在喜、怒、哀、樂不同情緒下的腦波圖案。
- Step2. 讓瀏覽者戴上腦波的感應器，在已建置古蹟的 VR 場景中自由瀏覽，並記錄下瀏覽者的腦波波形。

分析瀏覽者對於不同空間場景是否會有感覺。且在現實環境中也讓瀏覽者在古蹟建築中瀏覽，比對使用者的腦波波形，是否在不同類型的古蹟中或在某種特定類型的建築物中有特別、或類似的波形產生，也就是說在不同的古蹟環境中，瀏覽者可能產生類似的腦波波形，即可藉此對其加以分析、歸納出一套古蹟導覽的最佳方法，進而讓瀏覽者對古蹟有更深一層的瞭解，而不僅止於口頭描述、照片等。因此腦波儀器可幫助研究者對古蹟導覽者有更深入的研究，且他可將人類深植於腦中對空間的印象、觀感完全的反映出來，無論應用在虛擬或現實建築場景中，都會有很大的幫助。

## B.2

### 一個讓人維持清醒的工作空間

為了達到此研究的目的，本研究提出一個能夠主動感知人的智慧型空間。整個系統實作的步驟流程可分為三個部分 (如圖 B-1 所示)：第一部分訊號擷取與訊號處理，包含腦波軟體硬體的設置、訊號處理、以及即時訊號處理；第二部分為機制判斷，包含讀取腦波軟體資料以及互動判斷；第三部分為與實體環境結合，包含裝置間的連結以及硬體介面卡之控制。



B-1:



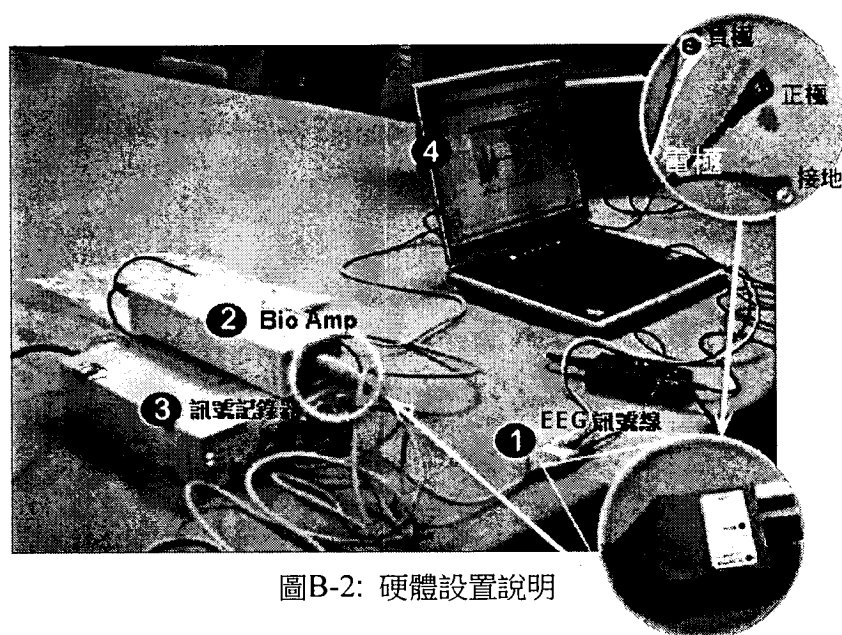
系統實做完成後，即可進行系統測試，本研究中會找一位受測者實際操作此裝置，讓受測者在此系統環境下工作一段時間，當使用者在精神狀況不好或無法專心的狀況下，環境是否會察覺到並給予適當的刺激回饋，而使用者可以在很短的時間回覆工作效率。

## B.3

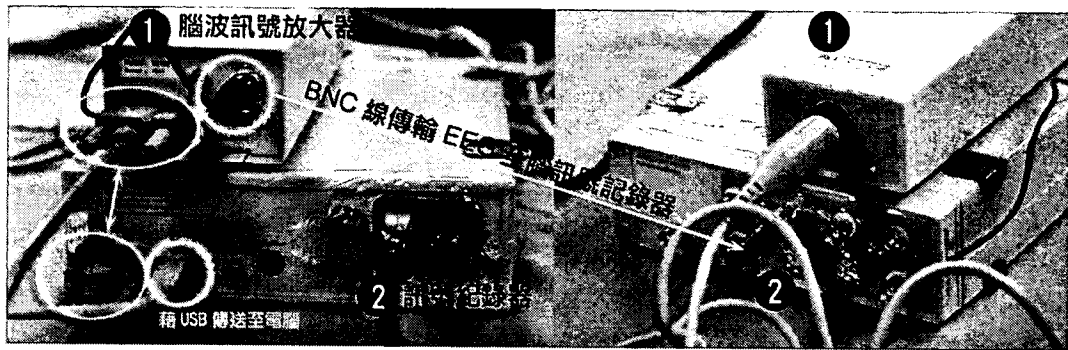
### B.3.1

#### 腦波儀器設置

首先腦波儀器可分為三個部份：第一部份電極點(分正極、負極與接地三點)將所測得的腦波訊號(EEG)經由三條 EEG 抗干擾訊號線 (如圖 B-2 的 1 所示)傳送至腦波訊號放大器(如圖 B-2 的 2)。第二部份，腦波訊號放大器將所收得的 EEG 訊號經由 BNC 線 (如圖 B-3 所示)傳送至腦波訊號記錄器紀錄 (如圖 B-2 的 3)，而訊號放大器與腦波訊號記錄器本身是藉由 Cable 線串連 (如圖 B-3 所示)。第三部份，腦波訊號記錄器再藉由 USB 將 EEG 傳送至電腦中做處理 (如圖 B-2 的 4)。



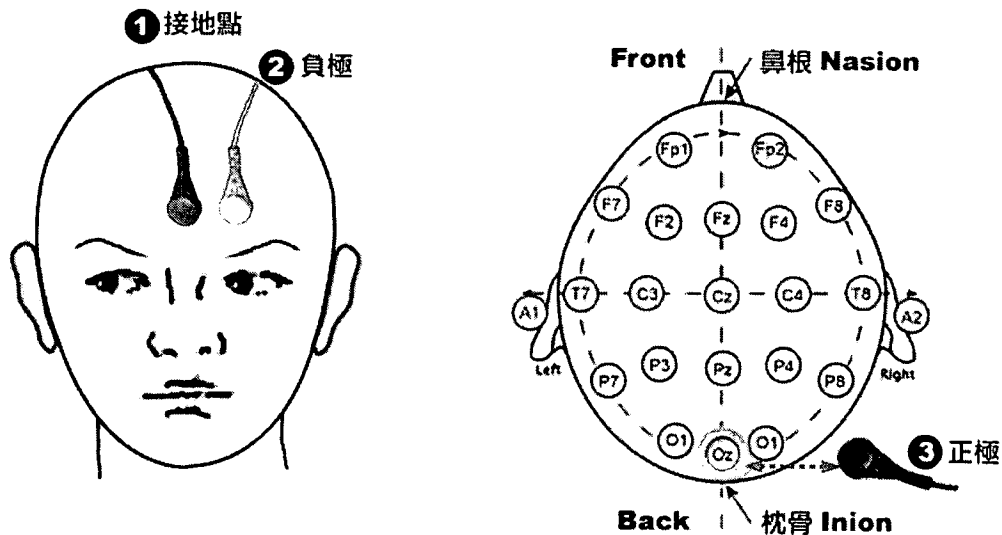
圖B-2: 硬體設置說明



B-3:

### 電極點位置

因為本研究希望提出一個讓使用者維持清醒的工作空間，若觀察到使用者的腦波呈現睡眠或放鬆狀態時，系統就會給予適當的反應。因此本研究著重在 Alpha 波的強弱比較，而為了取得 Alpha 波較強的訊號，我們選擇用一個頻道 (channel) 作為使用者狀態的判斷。因此我們測試 C4、Oz 等電極點(如圖 B-4 所示)，因為本研究只專注在一個頻道的腦波訊號紀錄，因此我們採用較簡易方式貼片的方式做實驗。而在實驗中，我們也發現 Oz 所測得的 EEG 訊號最為強烈，所以本研究中將正極的電極貼片貼在受測者的大腦枕葉區域(枕骨位置，如圖 B-4，右)，為了降低雜訊我們將接地的電極貼片貼在大約眉心上方一指幅的位置(如圖 B-4，左)，負極電極則貼在接地點左邊一指幅的位置。

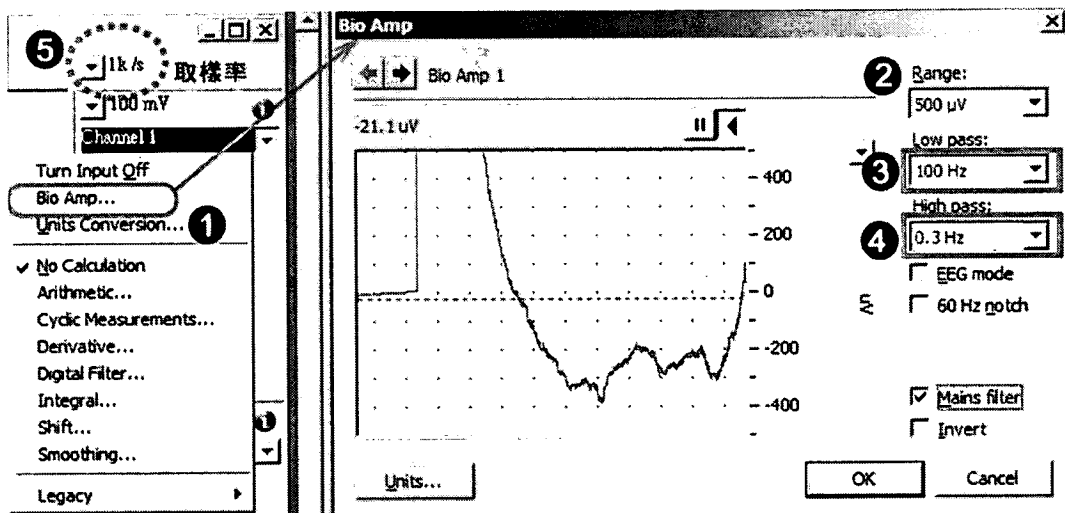


B-4:

## 腦波訊號擷取軟體設置

一切硬體裝置設置完成後，即開啟電腦中的訊號擷取與分析的軟體。首先我們需將訊號放大器的訊號收進電腦中，因此我們在 channel 1 的地方選擇 Bio Amp 將訊號收進電腦中，我們可以看到受測者的腦波訊號當時的狀況，此 EEG 圖的橫軸座標為時間 (second)，縱軸座標為電壓 ( $\mu\text{V}$ )，其電壓越大代表波的強度越強 (如圖 B-4 所示)，越小則 Alpha 波越弱。

又因為人的腦波訊號 EEG 是很微弱的腦電波，容易受到干擾，我們必須盡可能的過濾掉腦波以外的訊號，所以在電壓的設定範圍需介在  $500\mu\text{V}$  之間以避免掉細微雜訊的干擾，為了取得我們所要的腦波訊號 (EEG)，我們將低通濾波 (Low pass filters) 設在 100Hz，目的是只讓低於 100Hz 的波通過，而頻率高於 100Hz 的波忽略不記，而高通濾波 (high pass filters) 設在 0.3Hz，目的是只讓頻率高於 0.3Hz 的波通過，這樣的設定可以濾出頻率在 0.3Hz ~100Hz 之間的的波 (如圖 B-5 所示)，而範圍外的波皆會忽略不記。此種做法是為了取得較為純淨腦波訊號，因為外部的雜訊幾乎都高於 100Hz，透過高通與低通濾波器的配合可將不需要的波濾掉但卻又不會讓訊號在任何一個時間點上消失。接著設定每秒鐘波的取樣率，本研究中將取樣率設為 1000，也就是每秒鐘會有 1000 個波通過。



B-5:

由上述的設定我們即可收到原始的 EEG 訊號 (如圖 B-6 所示)，我們也可看出腦波的頻率平均分佈在 50Hz 之間。為了確保我們收到的腦波為正確的腦波訊號，我們可用軟體中的頻譜分析功能來作判斷。

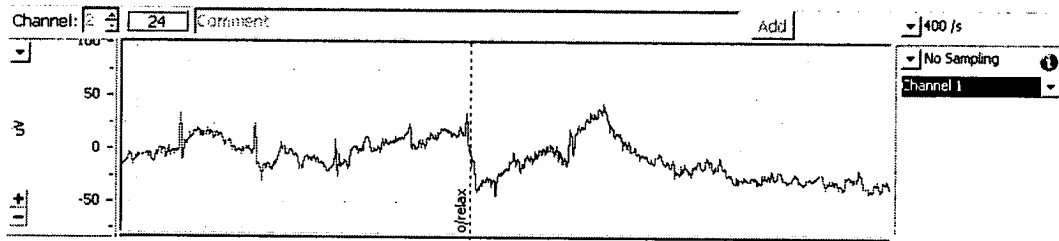
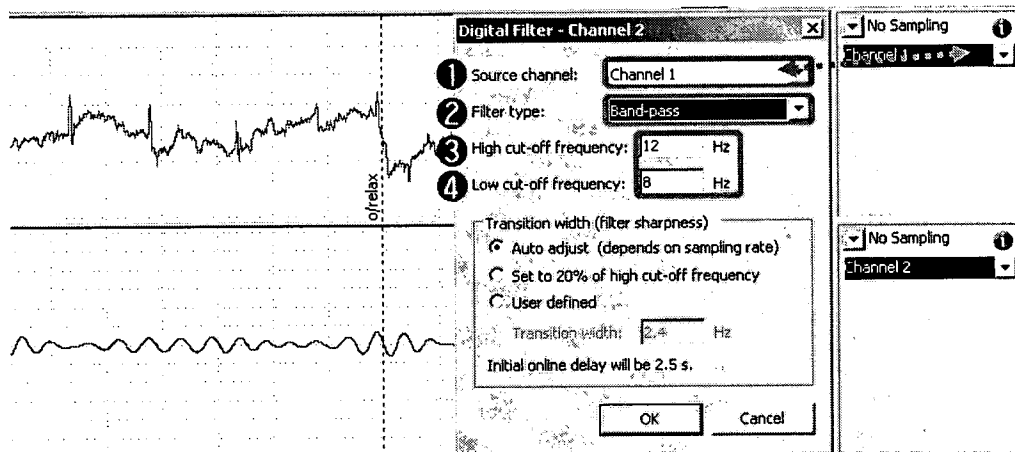


圖 B-6: EEG 原始訊號

### B.3.2

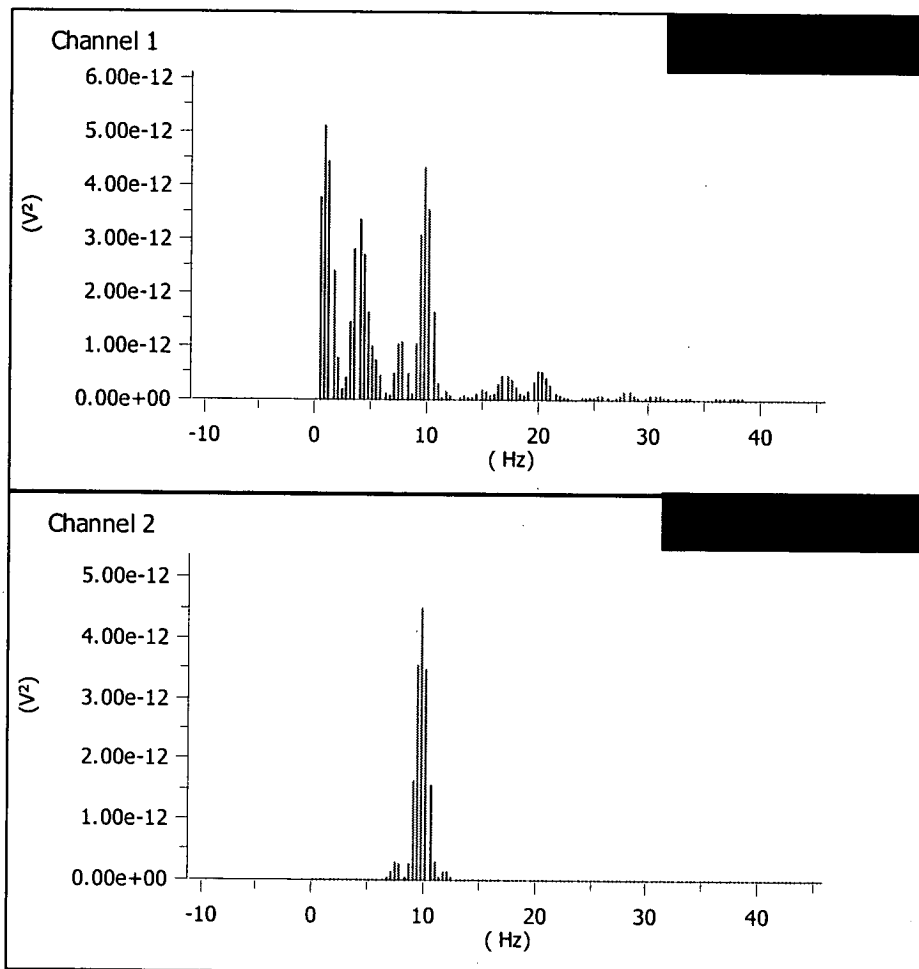
因為本研究重點在分析 Alpha 波的出現，因此為了取得我們所要頻率的腦波波段，我們藉由軟體的幫助來做濾波的動作，而我們所要取得的波段介在 8~13Hz 之間，因此在設定上先選擇數位訊號濾波，在軟體中我們可在 channel 2 中將 channel 1 的波做即時的濾波動作，在設定上可分為四個部分 (如圖 B-7 所示)：

- 第一部分：先將此頻道選為數位濾波的頻道，再選擇所要過濾的頻道 (source channel)，本研究將channel 1的原始EEG在做濾波的處理。
- 第二部分：因為本研究欲取得頻段為Alpha波波段，所以將過濾波形式選為部分波段通過(band-pass)。
- 第三部分：設定最高及最低的頻率範圍，本研究將最高頻率設為12Hz，最低頻率設為8Hz，目的是想取得8~12Hz之間的波，並可藉此觀察Alpha波的強度。



B-7:

由圖 4-6 可看出，下來的藍色波圖為經過數位濾波後的結果，其波的振幅越大，也代表電壓越大，而電壓越大也代表 Alpha 波的強度越強。我們也可進一步將部份的波選取，利用頻譜分析的功能來觀察其 Alpha 波的強度如何。由此步驟我們可以由 channel 2 清楚的得知 Alpha 波當時的強度為何，由圖 4-8 中我們可看出，EEG 的原始訊號經由數位訊號濾波後，它將 8~12Hz 以外的波全部過濾掉了，我們也可看出當時 Alpha 波的強度，因此我們可藉由強弱來進行互動的步驟。



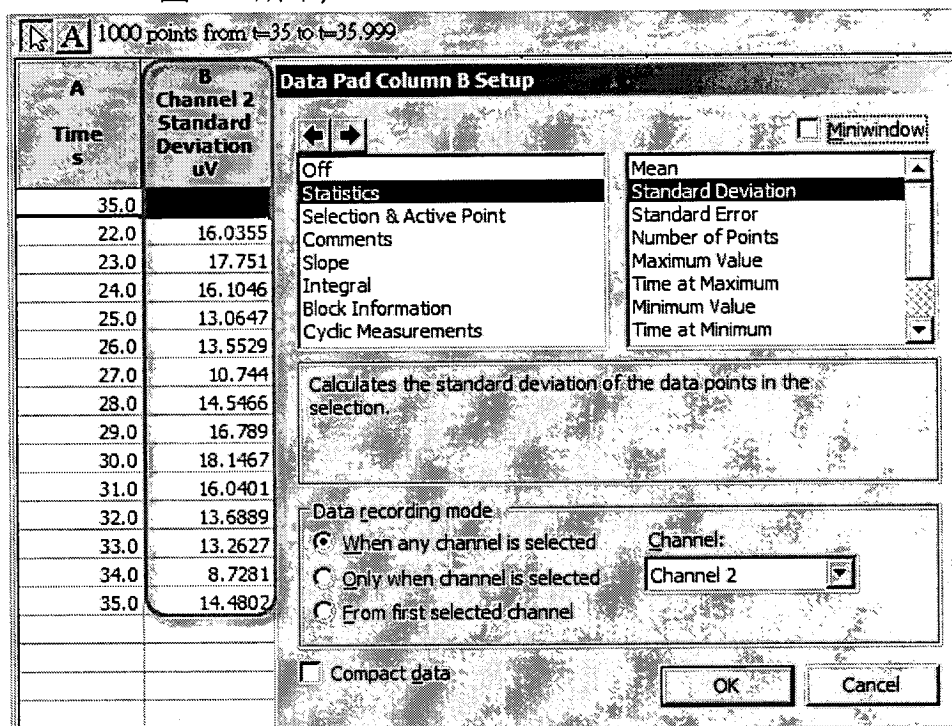
B-8

### 3.3

我們將 EEG 訊號收進電腦並做軟體的訊號處理動作，再藉由軟體設定我們將原始的波經由數位濾波的動作，取得所要的 Alpha 波段(也就是 channel 2)。接著本研究將所收到的 EEG 訊號做即時處理，在設定上以每秒 1000 個的取樣率 (sampling rate)將 EEG 訊號收進電腦中，經由訊號處理與訊號的過濾，而 channel 2 為已被過濾過的只有 Alpha 波通過的頻道，因此我們可藉由 Alpha 波電壓  $\mu\text{V}$  大小來做強弱的判斷依據。每秒鐘有 1000 個腦波訊號的取樣，我們試驗的結果發現，標準差 (Standard Deviation)的計算方式最適合本研究使用，此方式是拿平均值與當時的均直的波相減，其所得的值越大代表當時波的振幅越大，也代表強度越強，較易比較出波的強弱關係，且此統計方式，

可用來防止突波可過濾極高或極低的雜訊，並可以比較出 Alpha 波之間的強度關係，因此我們將 channel 2 中每秒的 Alpha 波訊號以此方式作統計。最後我們將每秒的統計結果利用巨集的方式將步驟紀錄下來即可即時的將統計值紀錄下來。而在軟體的設定上可分為四個步驟：

第一步驟：開啟軟體中的 Data Pad，並將 A 欄位開啟設定，並選擇 Statistics 裡的 Standard Deviation，並將底下的 channel 選為 channel 2 (如圖 B-9 所示)。

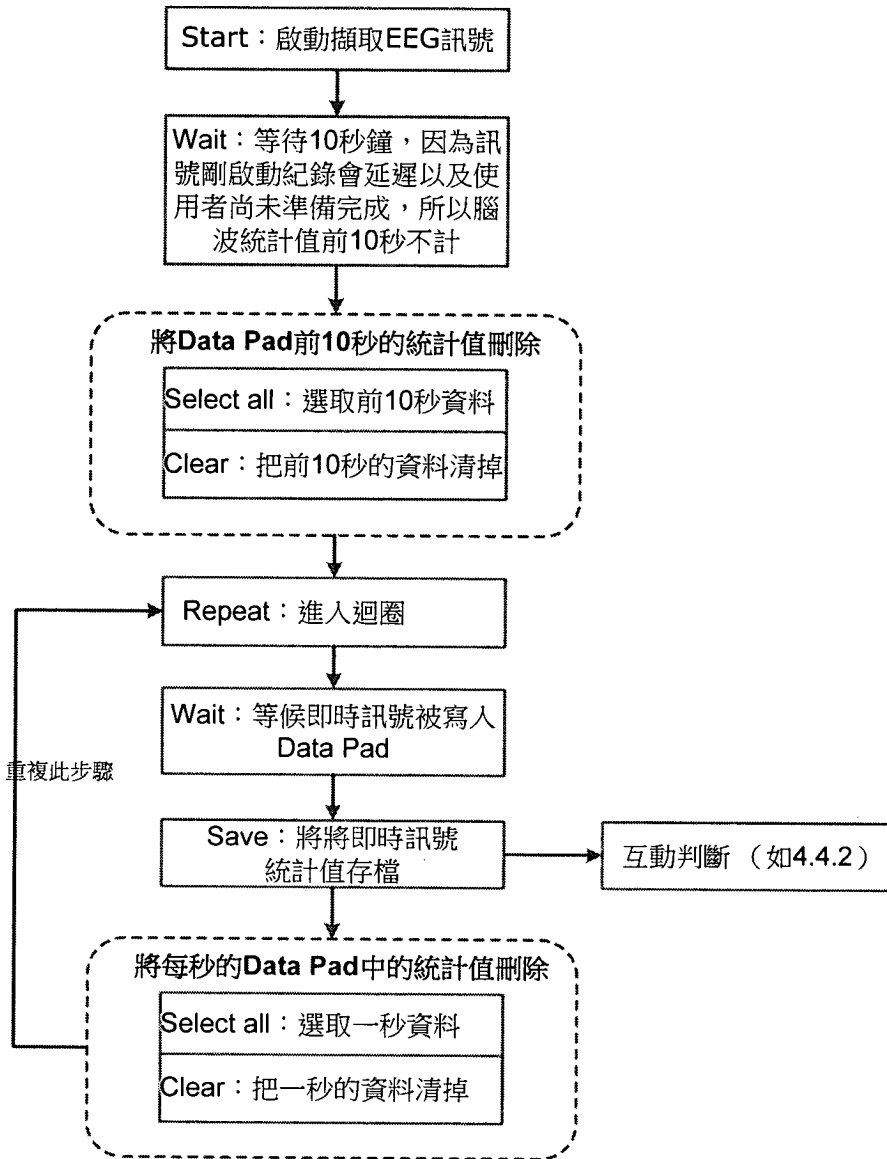


B-9

第二步驟：因為每秒要紀錄一次統計值，所以在軟體的 Setup 下開啟 Timed Add to Data Pad，並填上每一秒紀錄一次。

第三步驟：開始錄製巨集的步驟(如圖 B-10 的 1~2)，先啟動擷取 EEG 訊號，等待 10 秒鐘後將紀錄在 Data Pad 的前 10 秒資料清除，在啟動迴圈，將每秒的資料讀進來並紀錄存檔，每秒紀錄一次，並把前次資料清除，再重複步驟 d~h 即可，其詳細指令

步驟如下：



B-10

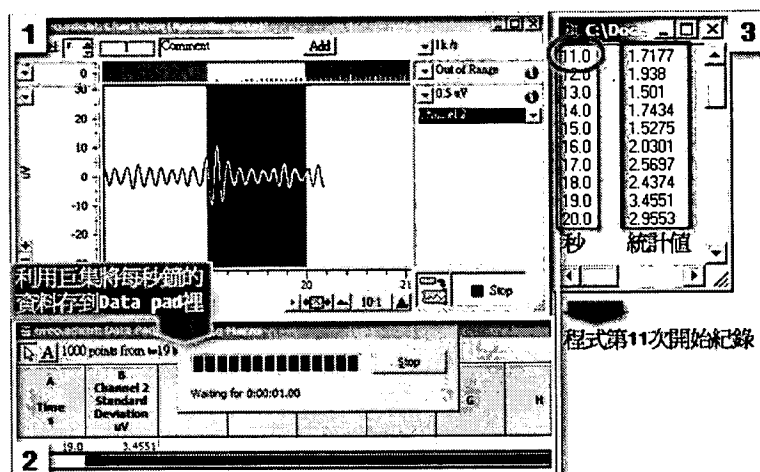


## B.4

### B.4.1 Data Pad

為了讓腦波可以即時的與實體空間做互動，此系統讀取前一步驟的腦波訊號的統計值作即時的處理以及互動的判斷。我們藉由程式讀取前一步驟巨集指令的 Save (每秒所存的.txt 檔) 步驟 (如圖 B-10 所示)，因為前 10 秒有延遲所以忽略不計，所以程式從第 11 秒開始計算並即時的將每秒的統計值紀錄下來 (如圖 B-11 的 1~2~3：將 Alpha 波的統計值紀錄在 Data Pad 上，並用程式讀取第 11 秒的統計值)，之後每秒讀取一次 Data Pad 上得統計資料，使其可幾乎同步的紀錄下使用者 Alpha 波強弱的統計值並可用來做即時互動的依據。此即時讀取 Data Pad 的程式碼如下：

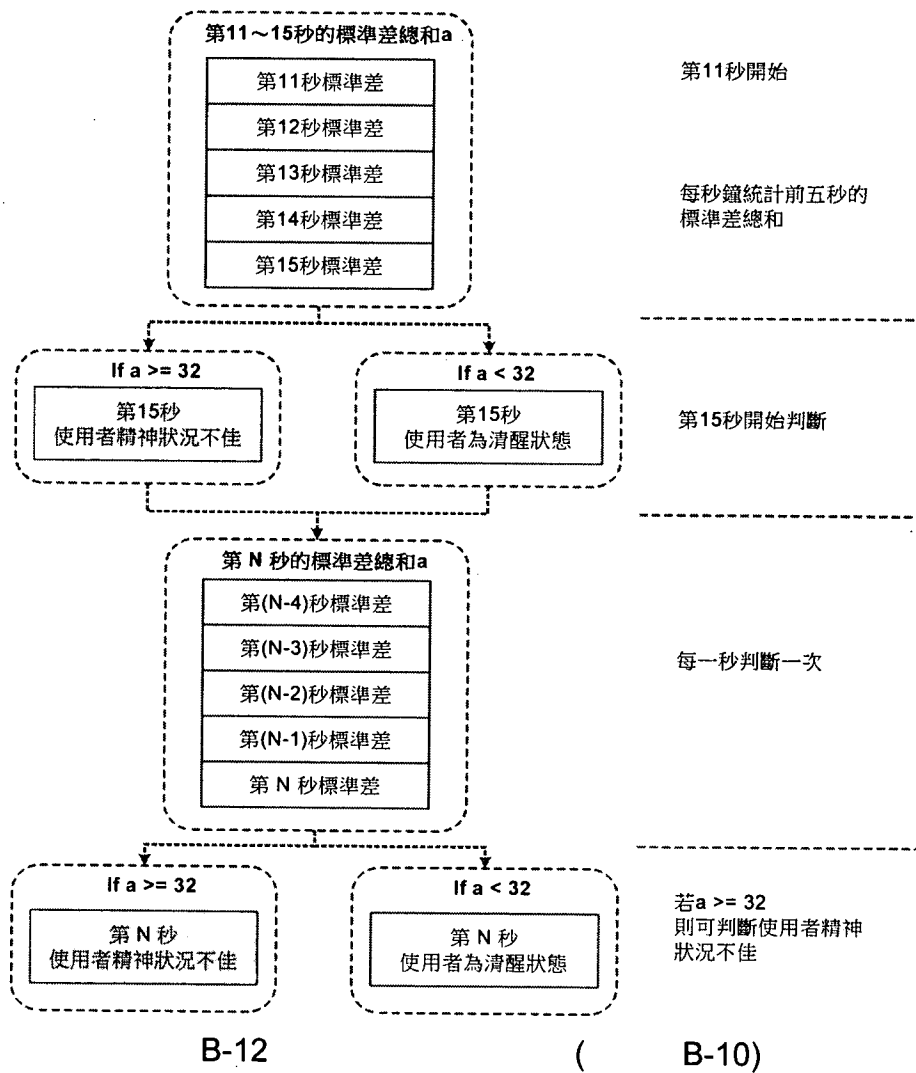
```
AnsiString fn = dn + "\\tm" + AnsiString(i) + ".txt";  
if (FileExists(fn)) {  
    i++;  
    this->Caption = fn;  
    a->LoadFromFile(fn);  
    Memo1->Lines->Add(a->Strings[0]);  
}  
else  
    this->Caption = fn + ": null";
```



B-11

## 4.2

為了能夠針對使用者的精神狀況提供回饋，我們需要將腦波訊號的統計值 (Alpha 波的強弱) 做即時的判斷，在判斷中必須先過濾掉過程中的突波(過大的雜訊)，因此在本實驗中發現 Alpha 波的標準差總和若超過 32 以上的時候，代表使用者為閉眼放鬆狀態，所以本實驗判斷使用者是否為清醒狀態的臨界值為 32。其操作流程如圖 B-12 所示。



程式啟動後，由於腦波裝置擷取訊號並傳至電腦軟體間產生的延遲，前十秒鐘的訊息較易受到干擾，故忽略不記。從第十一秒開始，以五秒為一個區間，

每秒鐘統計前五秒標準差的總合以判斷這段期間使用者 Alpha 波之強度，若這五秒間的標準差總合大於 32，則可判斷使用者為精神狀況不佳的狀態 (如圖 B-12 所示)。

因此本實驗中若  $a$  大於等於 32 且持續超過五秒鐘時，即可判斷使用者處於打瞌睡的狀態，此時系統會察覺並且給予 LightLevel = 1 的燈光刺激，若使用者醒來則系統會自動切換成 LightLevel = 0 的燈光；若使用者未醒來且持續超過十五秒的時，系統會主動察覺並且給予 LightLevel = 2 的燈光刺激，若使用者醒來則系統會自動切換成 LightLevel = 0 的燈光；若使用者未醒來且持續超過三十秒時間，系統會察覺並且給予 LightLevel = 3 的燈光刺激，若使用者醒來則系統會自動切換成 LightLevel = 0 的燈光；若使用者未醒來且持續超過一分鐘時，系統會主動察覺並且給予 LightLevel = 4 的燈光刺激，若使用者醒來則系統會自動切換成 LightLevel = 0 的燈光，所以藉著不同等級的燈光來給予人刺激直到其醒來為止，若系統判斷  $a$  大於等於 32 且持續超過 3 分鐘，則系統判斷使用者太過於勞累，所以自動將燈關切掉回到原來的 LightLevel = 0 的燈光 (燈光亮度等級請參照圖 B-14)。此系統判斷虛擬程式碼 (Pseudo-code)，以下程式碼每秒鐘執行一次：

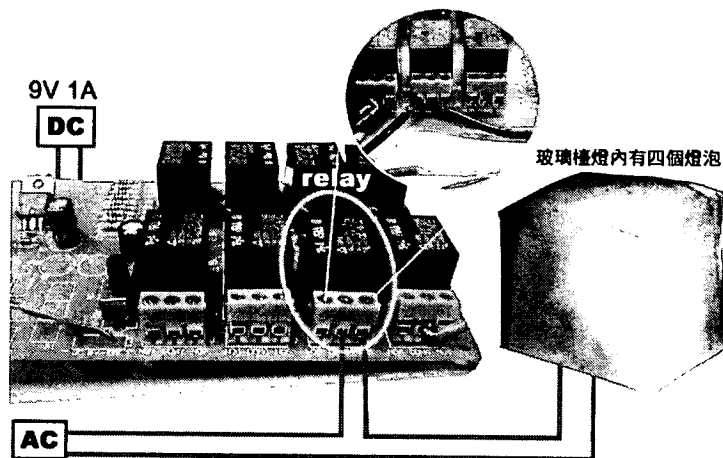
Pseudo-code:

```
IF 32 <= (前 5 秒的標準差總和) THEN
  DeltaTime = DeltaTime + 1
  IF 5000 <= DeltaTime < 15000 THEN
    LightLevel = 1
  ELSEIF 15000 < DeltaTime <= 30000 THEN
    LightLevel = 2
  ELSEIF 30000 < DeltaTime <= 60000 THEN
    LightLevel = 3
  ELSEIF 60000 < DeltaTime <= 180000 THEN
    LightLevel = 4
  ELSEIF 180000 < DeltaTime THEN
    LightLevel = 0
  END
ELSE
  LightLevel = 0
  DeltaTime = 0
END
lightSwitch(LightLevel)
```

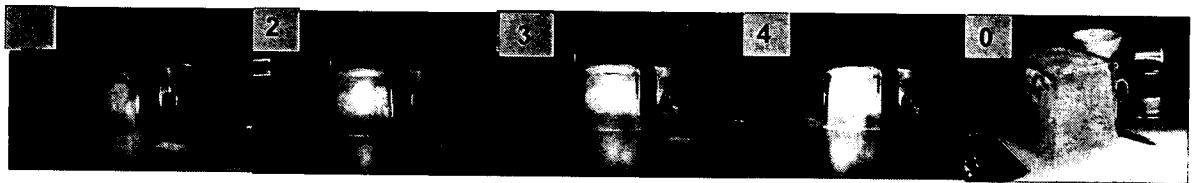
## B.5

### B.5.1

待腦波軟硬體設置完畢後，我們將整個系統裝置在環境中，此外部實體環境包含有一個方形的玻璃檯燈、內含有四個燈泡 (如圖 B-13 右側玻璃檯燈)。其連接的方式如圖 B-13 所示，我們將玻璃檯燈內之四盞燈泡分別與硬體介面卡上的四個繼電器相連接，藉由繼電器開關啟動使其為連通狀態則燈泡即亮起，以此方式則可切換四個燈泡以調節檯燈亮度 (如圖 B-14)，而硬體介面卡則以 9V 1A 的直流電驅動。

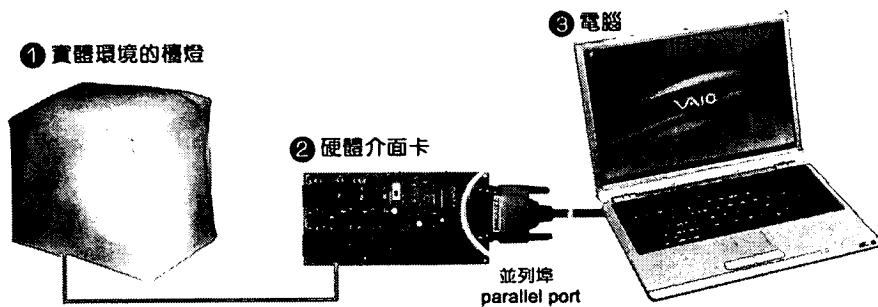


B-13



B-14

待硬體介面卡與檯燈連接裝置完成後，硬體介面卡再由並列埠與電腦相連接 (如圖 B-15 所示)，即完成了電腦與外部環境的控制。本系統即可藉由程式判斷將控制訊號傳送給介面卡做實體的控制。



B-15

### B.5.2

此硬體介面卡需藉由程式來驅動繼電器開關，以控制開關燈泡的數量、時間，本系統藉由腦波訊號中的 Alpha 波強弱值來作為開關燈的條件，其燈的強弱可分為四個等級：Level 1、Level 2、Level 3、Level 4、Level 0 (如圖 B-14 所示)，因此有四個燈泡連接四個繼電器開關，而藉由控制不同的繼電器來切換檯燈亮度。其程式碼如下：

```

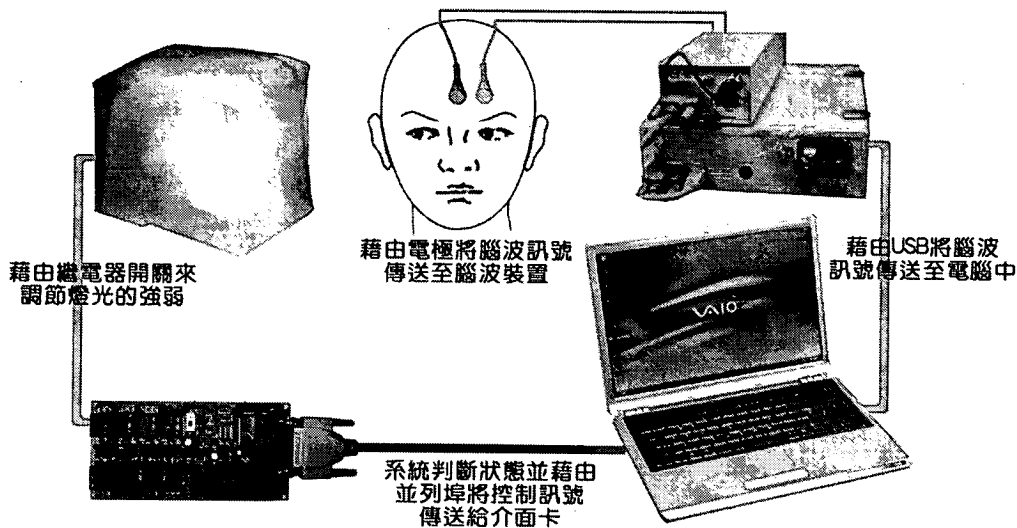
void lightSwitch(int LightLevel)
{
    switch (lightLevel) {
        case 0;
            Out32(LPT1,0x00); //all off
        break;
        case 1:
            Out32(LPT1, 0x01); // 0001
        break;
        case 2:
            Out32(LPT1, 0x03); // 0011
        break;
        case 3:
            Out32(LPT1, 0x07); // 0111
        break;
        case 4:
            Out32(LPT1, 0x15); // 1111
        break;
    }
}

```

## B.6

為了提出一個較自然且直覺智慧型空間，在本研究中提出一個可讓設計者維持清醒的工作空間。因此我們利用腦訊號控制介面這種無意圖且無動作的互動模式來與空間做溝通，我們所提出的空間是可以主動感知人的，而當環境偵測到使用者處在發呆或想睡的狀態下，系統會自動察覺到，並給予分階段的燈光刺激給予提醒，直到使用者醒來為止。

此系統完成圖如下(圖 B-16 所示)，將電極貼片貼在首用者大腦上，以取得使用者當時的狀況來做判斷，此腦波訊號再藉由腦波裝置藉由 USB 2.0 將訊號傳送至電腦中，電腦在經由程式的判斷，將控制訊號藉由並列埠傳送至硬體介面卡上，硬體介面卡再藉由切換不同燈泡開關來調節燈光強弱給予使用者回饋。



B-16

在一般環境下，使用者有時會因為環境的影響因素而導致使用者的生理狀態的改變，例如：環境空氣不流通、溫度過高、或者光線過暗，而導致使用者

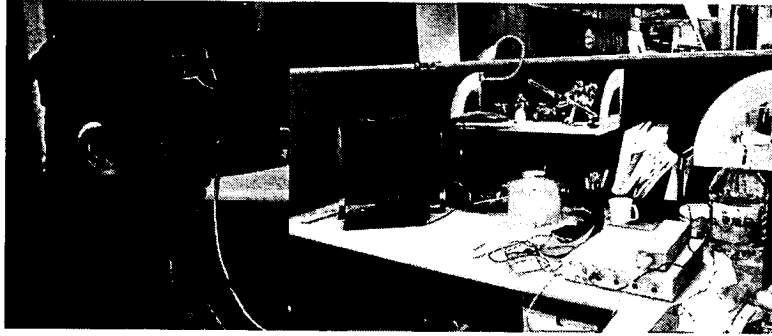
精神狀況不佳而沒有工作的情緒，但使用者本身往往不易察覺，因此本研究中希望能透過此系統來察覺使用者不同的生理狀態（如：想睡覺、發呆、打瞌睡等），再經由環境的改變給予使用者適時的提醒。本系統實作中找來交大建築所碩士班的學生作為此系統測試之受測者，我們讓使用者在吃完中餐後，在此系統環境下做測試（如圖 B-17）。我們將此系統測試以情境演練的方式作呈現，而此情境又可分為二個階段：第一階段，讓使用者開始做設計，思考並動筆繪製草圖；第二階段，希望能藉由使用者的情緒反應來改變環境的氛圍，並可藉此證明環境可以主動感知人的情緒並給予最適切的回饋。



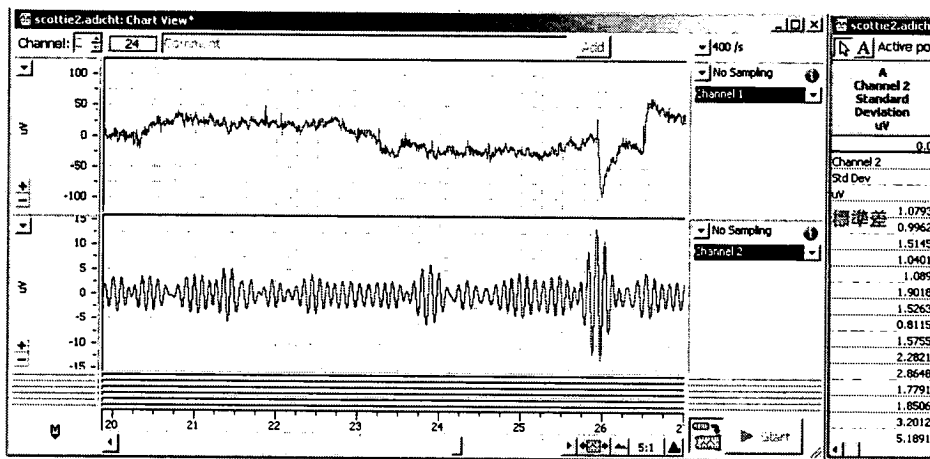
B-17

### 第一階段

我們將腦波電極裝置在帽子上，並將電腦儀器等腦波裝置及外部環境設備設置完成後，找來一位受測者並讓受測者戴上帽子(如圖 B-18)，並著手開始思考設計的題目，他開始憑空想像計畫設計相關的東西，這時所測得的 Alpha 波非常弱 (如圖 B-19 所示)，其出現的 EEG 訊號皆為快波，因此系統也察覺到使用者目前為清醒的狀態，所以環境並沒有任何的改變。當受測者開始進行設計約 20 分鐘的時間，並開始進入動筆做設計的階段，受測者開始畫了幾筆又思考了一分多鐘，又再度提筆，但整個設計過程進入了深入思考的階段，使用者似乎遇到瓶頸。於是整個過程進入了第二階段。



B-18

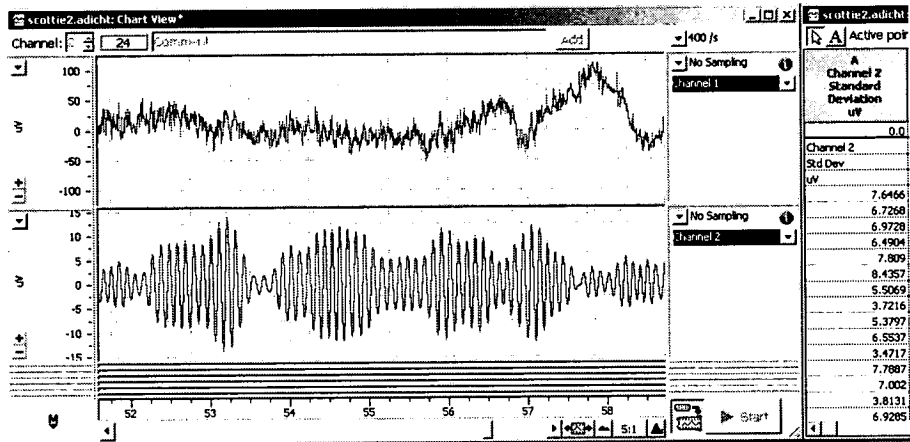


B-19 Alpha

## 第二階段

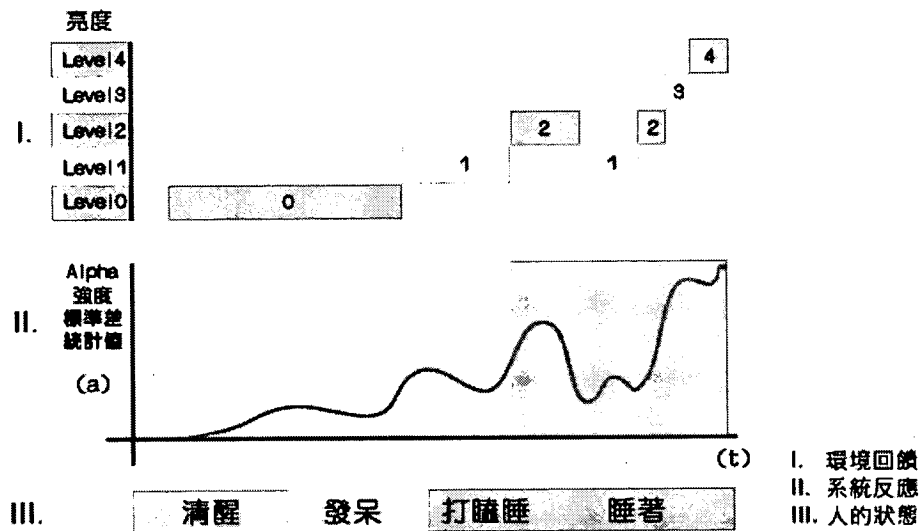
我們刻意讓環境變得更暗，並將環境的空調關掉並讓使用者繼續做設計。而受測者再一段時間後看起來似乎變得有些勞累，且思考過程中不斷的撐著下巴，有時發呆有時動筆，看起來不是很能集中樣子，系統在五秒鐘過後即察覺到使用者目前的狀態，並讓環境變亮一些，希望使用者可以逐漸清醒，但使用者似乎還是有些疲勞，系統也察覺到受測者目前的精神狀況，其 a 值也持續超過 32(如圖 B-20 所示)，於是系統很快的讓環境的燈又變亮一些，受測者因為環境的改變而逐漸清醒，這時的 a 值也低於 32 以下。又過一陣子受測者使用者還是無法清醒又再度打瞌睡，環境的燈光也變得越來越強，但使用者似乎太過勞累而無法清醒，最後系統也察覺到，且自動將燈光切掉，讓使用者能好好睡一覺並可達到節能的效果。





B-20 Alpha

由圖 B-21 之系統反應與人的實際精神狀態的對照圖中可發現，人由清醒到想睡覺與系統反應間還有時間差，即系統還是需要一小段時間才可察覺人的精神狀態，而適度的光的刺激是可以有效的讓使用者短暫的清醒，由此可證系統能夠主動察覺使用者的狀態並藉由燈光的刺激給予使用者有效的回饋。



B-21



## CAD/CAM fabrication

- Schodek, D., Bechthold, M., Griggs, K., Kao, K. M. and Stenberg, M. 2005. *Digital Design and Manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Design*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Das, A. K. 2004. CAD and Rapid Prototyping as an alternative of conventional design studio. *International engineering and product design education conference*. Delft, Netherlands. pp.
- Duarte, J. P., Caldas, L. G. and Rocha, J. 2004. Free-form ceramics: Design and production of complex architectural forms with ceramic elements. *Education for Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe 2004)*. Copenhagen. pp. 174-183.
- Leach, N., Turnbull, D. and Williams, C. (eds). 2004. *digital tectonics*. Great Britain: Wiley-Academy.
- Modeen, T. 2004. Using solid freeform fabrication for the conceptualization and corporeal actualization of architecture. *Education for Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe 2004)*. Copenhagen. pp. 292-301.
- Sass, L. 2004. Digital design fabrication. *Design Computing and Cognition DCC'04*. MIT, Cambridge, USA. pp.
- Seely, J. C. 2004. Digital fabrication in the architectural design process. Department of architecture: MIT.
- Bechthold, M., Griggs, K., Schodek, D. L. and Steinberg, M. (eds). 2003. *New Technologies in Architecture II&III: digital design and manufacturing techniques*. Cambridge: Harvard Design School.
- Kilian, A. 2003. Fabrication of partially double-curved surfaces out of flat sheet materials through a 3D puzzle approach. *Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA): Crossroads of digital discourse*. Indianapolis, Indiana. U.S.A. Bookmaster, Inc. pp. 75-83.
- Kolarevic, B. (ed). 2003. *Architecture in the Digital Age: design and manufacturing*. New York: Spon Press.
- Kolarevic, B. 2003. Digital fabrication: from digital to material. *Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA): Crossroads of digital discourse*. Indianapolis, Indiana. U.S.A. Bookmaster, Inc. pp. 54-55.
- Liu, Y.-T. (ed). 2003. *Diversifying digital architecture: 2003 Feidad Award*: Birkhauser, Berlin.
- Rosa, J. 2003. *Next generation architecture: Folds, Blobs, and Boxes*. New York: Rizzoli International Publications, Inc.
- Kvan, T. and Kolarevic, B. 2002. Editorial: Rapid prototyping and its application in architectural design. *Automation in Construction*. 11: 277-278.
- Liu, Y.-T. (ed). 2002. *Developing digital architecture: 2002 Feidad Award*: Birkhauser, Berlin.
- Luca, F. D. and Nardin, M. 2002. *Behind the Scene: Avant-garde Techniques in Contemporary Design*. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser.
- Roman, A. 2002. *Eero Saarinen: An Architecture of Multiplicity*. London: Laurence King Publishing Ltd.

- Ryder, G., Ion, B., Green, G., Harrison, D. and Wood, B. 2002. Rapid design and manufacture tools in architecture. *Automation in Construction*. 11: 279-290
- Wang, Y. and Duarte, J. P. 2002. Automatic generation and fabrication of designs. *Automation in Construction*. 11: 291-302.
- Andia, A. 2001. Integrating digital design and architecture during the past three decades. *Proceedings of the Seventh International Conference on Virtual Systems and Multimedia*. pp. 677-686.
- Klinger, K. R. 2001. Making digital architecture: Historical, formal, and structural implications of computer controlled fabrication and expressive form. *Education for Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe)*. Helsinki, Finland. pp. 239-244.
- Kloft, H. 2001. Structural engineering in the digital workflow. *Digital Real--Blobmeister: first built projects*. P. C. Schmal (ed). Basel, Boston, Berlin. Birkhauser: 198-205.
- Kolarevic, B. 2001. Designing and manufacturing architecture in the digital age. *Education for Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe)*. Helsinki, Finland. pp. 117-123.
- Kolarevic, B. 2001. Digital fabrication: manufacturing architecture in the information age. *Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA): Reinventing the discourse*. Buffalo, New York. Gallagher Printing, Inc. pp. 268-277.
- Kolarevic, B. 2001. Manufacturing digital architecture. *Sociedad Iberoamericana de Grafica Digital (SIGraDI)*. Concepcion, Chile. pp. 278-281.
- Leach, N. (ed). 2001. *Designing for a digital world*. Great Britain: WILEY-ACADEMY.
- Linsey, B. 2001. *Digital Gehry: material resistance/ digital construction*. Basel: Birkhauser.
- Liu, Y.-T. (ed). 2001. *Defining digital architecture: 2001 Feidad Award*: Birkhauser, Berlin.
- Mitchell, W. J. 2001. Roll over Euclid: How Frank Gehry designs and builds. Frank Gehry, Architect. J. F. Ragheb (ed). New York. Guggenheim Museum Publications: 352-363.
- Ragheb, J. F. 2001. *Frank Gehry, Architect*. New York: Guggenheim Museum Publications.
- Ruby, A. 2001. Architecture in the age of digital producibility. *Digital Real--Blobmeister: first built projects*. P. C. Schmal (ed). Basel, Boston, Berlin. Birkhauser: 206-211.
- Schmal, P. C. 2001. *Digital Real--Blobmeister: first built projects*. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser.
- Steele, J. 2001. *Architecture and Computers: action and reaction in the digital design revolution*. London: Laurence King Publishing.
- Bechthold, M., Griggs, K., Schodek, D. L. and Steinberg, M. (eds). 2000. *New Technologies in Architecture: digital design and manufacturing techniques*. Cambridge: Harvard Design School.
- Kolarevic, B. 2000. Digital architecture. *Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA): Eternity, Infinity and Virtuality in Architecture*. Washington D.C. pp. 251-256.
- Rahim, A. (ed). 2000. *Contemporary Processes in Architecture*: John Wiley and Sons limited.
- Friedman, M. 1999. *Gehry talks: architecture + process*. New York: Rizzoli.
- Zellner, P. 1999. *Hybrid Space: New forms in digital architecture*. New York: Rizzoli.
- Mitchell, W. J. 1998. Articulate design of free-form structures. *AI in Structural Engineering*. Ascona, Switzerland. Springer. pp. 223-234.
- Streich, B. and Weisgerber, W. 1996. *Computergestutzter Architekturmodellbau*. Basel, Berlin, Boston: Birkhauser.
- Mitchell, W. J. and McCullough, M. 1991. *Digital Design Media: A handbook for architects and design professionals*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Streich, B. 1991. Creating architecture models by computer-aided prototyping. *International Conference for Computer Aided Architectural Design: Education, Research, Application*

- (CAAD Futures). Zurich, Swiss Federal Institute of Technology. Kluwer Academic Publishers. pp. 535-548.
- Kieran, S. and Timberlake, J. 2004. *Refabricating Architecture*. New York: McGraw-Hill.
- Bianconi, F. 2002. Bridging the gap between CAD and CAE using STL files. *International Journal of CAD/CAM*. 2(1): 55-67.
- Sevaldson, B. 2001. *Computer Aided Design Techniques*. Nordic Journal of Architecture Research.
- Callicott, N. 2001. *Computer-Aided Manufacture in Architecture*. Oxford: Architectural Press.
- Ceccato, C., Simondetti, A. and Burry, M. C. 2000. Mass-Customization in design using evolutionary and parametric methods. *Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA): Eternity, Infinity and Virtuality in Architecture*. Washington D.C. pp. 239-244.
- Mitchell, W. and McCullough, M. 1995. Ch18. Prototyping. *Digital Design Media*, 2nd edition. W. Mitchell and M. McCullough (eds). New York. Van Nostrand Reinhold: 417-440.
- Coyne, R., Rosenman, M., Radford, A. and Balachandran, M. 1990. *Knowledge-Based Design Systems*: Addison-Wesley Publishing Company.
- Lichten, L. 1984. The emerging technology of CAD/CAM. 1984 annual conference of the ACM on The fifth generation challenge. San Francisco, CA. ACM Press, New York, NY, USA. pp. 236-241.
- Groover, M. P. and Emory W. Zimmers, J. 1984. *CAD/CAM Computer-aided design and manufacturing*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-hall Inc.
- Newman, W. M. and Sproull, R. F. 1979. *Principle of Interactive Computer Graphics*. U.S.A.: McGraw-Hill.
- Mitchell, W. J. 1977. *Computer-Aided Architectural Design*. New York: Wiley, John & Sons.
- Carter, J. 1973. Computers and the Architect. Series of four articles. *Architects' Journal*.
- Alexander, C. 1964. *Notes Towards a Synthesis of Form*. New York: Oxford University Press.
- Lim, C.-K. 2004. A Revolution of the Design Process. In *Proceedings of Computer Aided Architectural Design in Asia (CAADRIA 2004)*. Seoul, Korea. pp.571-583.
- Lee, Y.-Z. 2005. *A Study on the Process of Free Form Design and Construction*. Graduate Institute of Architecture. Hsinchu: National Chiao Tung University.

## Virtual Reality-VR CAVE

- 5DT: 2002, Fifth Dimension Technologies,
- Bai, R. Y., Liu Y. T.: 1998, *Toward a computerized procedure for visual analysis and assessment*, Proceedings of the CAADRIA '98, pp. 67-76
- Burdea, G. C. and Coiffet, p.: 2003, *Virtual Reality Technology*, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley-Interscience publication.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., DeFanti, T.: 1993, *A Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE*. *ACM Computer Graphics*, 27(2), pp. 135-142
- Do, E. Y.-L.: 2001, *VR Sketchpad: Create Instant 3D Worlds by Sketching on a Transparent Window*, CAAD Futures, Eindhoven, the Netherlands, KluwerAcademic, pp. 161-172
- Elsas, P. A. and Vergeest, J. S. M.: 1998, *New Functionality for Computer-Aided Conceptual*

- Design: the displacement feature. Design Studies*, 19(1), pp. 81-102
- Favalora, G., Hall, M., Giovinco, M., Napoli, J., Dorval, R. K.: 2000, *A Multi-Megavoxel Volumetric 3-D Display System for Distributed Collaboration*, IEEE Globecom 2000 Conference
- Goldstein, E. B.: 1999, *Sensation and perception*, Brooks/Cole Publishing Company, pp. 215-244
- Gross, M. D.: 1996, *The Electronic Cocktail Napkin-a computational environment for working with design diagrams*. *Design Studies*. 17(1), pp. 53-69
- Hearn, D., Baker, M. P.: 1997, *Computer Graphic, C Version*, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall Inc.
- Igarashi, T., Matsuoka, S. and Tanaka, H.: 1999, *Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design*, ACM SIGGRAPH Annual Conference on Computer Graphics, pp. 406-419
- Ishii, H., Underkoffler, J., Chak, D., Piper, B., Ben-Joseph, E., Yeung, L., Kanji, Z., 2002, *Augmented Urban Planning Workbench: Overlaying Drawings, Physical Models and Digital Simulation*, Proceedings of Conference on IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality
- Keefe, D., Acevedo, D., Moscovich, T., Laidlaw, D., and LaViola, J.: 2001, *CavePainting: A Fully Immersive 3D Artistic Medium and Interactive Experience*, Proceedings of the 2001 Symposium on Interactive 3D Graphics
- Lastra, A.: 1995, *Technology for Virtual Reality*, SIGGRAPH'95 Course, No. 8, pp. 3.1-3.27
- Lang, S.: 2004, *Interactive Spaces for Advanced Communication using 3D Video*, IJAC, 01(02), pp. 109-112
- Liu, Y. T.: 1996, *Understanding of Architecture in the computer Era*, Hu's, Taipei
- Liu, Y.T., Lee, Y. Z., Wang, C. J.: 2002, *Oriental Digital: Physical-Virtual Space Dialogue of Taiwan*, Taiwan
- Marks, R.: 2002, *Video Interfaces for Entertainment*
- Mazuryk, T., Gervautz, M.: 1996, *Virtual Reality: History, Application, Technology and Future*
- Millon, H. A.: 1994, *The Renaissance from Brvnelleschi to Michelango* Rizzoli, New York
- Mitchell, W., McCullough, M.: 1997, *Digital design media*, New York
- Porter, T., Neale, J.: 2000, *Architectural supermodels: physical design simulation*, Architecture Press
- Piper, B., Ratti, C., Ishii, H.: 2002, *Illuminating Clay: A Tangible Interface with Potential GRASS Applications*, Proceedings of the Open Source GIS - GRASS User's Conference
- Robinett, W., Holloway, R.: 1995, *The Visual Display Transformation for Virtual Reality*. Presence, Vol. 4, No. 1, pp. 1-2
- Rohling, R., Hollerbach, J.: 1993, *Calibrating the Human Hand for Haptic Interfaces*, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 2, No. 4, pp. 281-298
- Schkolne, S.: 2002, *Drawing with the Hand in Free Space*, Leonardo, vol.35, no. 4, pp. 371-375
- Shibano, N., Hareesh, P. V., Hoshino, H., Kawamura, R., Yamamoto, A., Kahiwagi, M., Sawada, K.: 2003, *CyberDome: PC Clustered Hemi Spherical Immersive Projection Display*, International Conference on Artificial Reality and Telexistence
- Simon, H. A.: 1981, *The Science of the artificial*, MIT press, Cambridge, MA
- Stanney, K. M.: 2003, *Ch31 Virtual Environments*, *The Human-Computer Interaction Handbook*, Lawrence Erlbaum Associates Inc. Mahwah, New Jersey
- Stuart, R.: 1996, *The design of virtual environments*, McGraw-Hill, New York
- Sturman, D., Zeltzer D.: 1994, *A Survey of Glove-based Input*, Computer Graphics and Applications, Vol. 14, No. 1, pp. 30-39
- Van Dijk, C. G. C.: 1995, *New Insights in Computer-Aided Conceptual Design*, *Design Studies*, 16(1), pp. 62-80

- Wade, J. N.: 2001, Leonardo da Vinci's Struggles with Representations of Reality, *Leonardo*, vol. 34, no. 3, pp. 231-235
- Wu, Y. L., Liu, Y. T., Huang, Y. S., Wu, P. L., Wong, C. H., Wang, T. H., Gao, W. P., Shih, W. L.: 2004, *New Interaction of Digital Exhibition*, CAADRIA'04, Korea, pp. 731-739
- Zelevnik, R., LaViola, J., Acevedo, F., and Keefe, D., 2002: *Pop Through Button Devices for VE Navigation and Interaction*, To appear in proceedings of IEEE Virtual Reality 2002. Orlando, Florida, March 2002
- Zelevnik, R., Herndon, K. and Hughes, J., 1996: *SKETCH: An Interface for Sketching 3D Scenes*, SIGGRAPH'96, pp.163-170

## Networked Space

- Chen, S.-C., Liu, Y.-T., Lee, H.-L. and Chang, K.-W. 2002. A Comparative Study of Protocol Analysis in Traditional Media, Computer Media and Network Environment. *Education in Computer Aided Architecture Design in Europe*. Warsaw, Poland. pp.
- Lee, H.-L., Liu, Y.-T., Chen, S.-C., Tang, S.-K., Huang, C.-P., Huang, C.-H., Chang, Y.-L., Chang, K.-W. and Chen, K.-Y. 2002. A Comparative study of protocol analysis for Spatiality of a Text-based Cyberspace. *Education in Computer Aided Architecture Design in Europe*. Warsaw, Poland. pp. 262-266.
- Liu, Y.-T. 2001. Spatial Representation of Design Thinking in Virtual Space. *Conference of Visual and Spatial Reasoning In Design*. University of Sydney, Sydney. pp.
- Liu, Y.-T., Chang, Y.-Y. and Wong, C.-H. 2001. Someone Somewhere Some Time in the Middle of Nowhere: Some Observations of Spatial Sense Formation in the Internet. *Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe*. pp.
- Wong, C.-H. and Liu, Y.-T. 2000. Is Cyberspace a space? A Preliminary Exploration of the Spatial Phenomena in the Internet. *Computer Aided Architectural Design Research In Asia*. Pp.
- Agnew, J A.: 1993, Representing space: Space, scale and culture in social science, in J. Duncan and D. Ley (eds), *Place/Culture/Representation*, Routledge, London, pp. 251-271.
- Akin, ö.: 1978, How do architects design? In *Artificial intelligence and Pattern recognition in computer-aided design*, ed. J. C. Latombe, pp. 65-104. New York: North Holland.
- Akin, ö.:1993. Architects' reasoning with structures and functions. *Environment and Planning B: Planning and Design* 20: 273-294.
- Akin, ö and Lin, C. C. 1995. Design protocol data and novel design decision. *Design Studies* 16, no. 2: 221-236.
- Anders, P (1998)"Envisioning cyberspace: the design of on-line communities", New Jersey: *The virtual dimension* pp.219-233 edit by Burroughs, William S, Deleuze, Gilles and Guattari, Felix.
- Anders, P.: 1998, *Envisioning cyberspace: the designing 3D electronic spaces*, McGraw-Hill Companies, New York.
- Benko, G. B. and Strohmayer, U.: 1996, *Space & Social Theory: Interpreting Modernity & Post Modernity*, Blackwell, Oxford.

- Bloomer, K. C. and Moore, C. W.: 1993, *Body, Memory and Architecture*, Yale University Press, New Haven.
- Benedikt, M.: 1991b, Cyberspace: some proposals, in M. Benedikt (ed), *Cyberspace: First Step*, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 225-254.
- Chang, Y. Y.: 1999, It's so crowded here! Creating a sense of telepresence in a virtual chatroom, *12th World Congress of Applied Linguistics*, Tokyo, Japan, pp. 175-176.
- Chen, C. N.: 2000, Changing spatial imaginations in modern Taiwan and postmodern geography: A preliminary survey, Manuscript at NCTU, Hsinchu, Taiwan.
- Chen, S. C.: 2001, Analysis of the use of computer media by expert and novice designers. in JS Gero, S Chase and M Rosenman (eds), *CAADRIA '01*, Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, 2001, pp.71-80.
- Cross, N., H. christiaans & K. Dorst.: 1996, introduction: the delft Protocols Workshop. In *Analysing Design Activity*. Cross N. et al.(ed.) John Wiley & Sons, London. pp.1-16.
- Cicognani, A.: 1998, On the linguistic nature of cyberspace and virtual communities, *Virtual reality society journal*, pp. 16-24.
- Eastman, C. M.: 1970, On the analysis of intuitive design processes. In *Emerging Methods in Environmental Design and Planning*, ed. G. T. Moore, 21-37. Cambridge, MA: MIT Press.
- Foucault, M.: 1982, Space, knowledge and power, in P. Rabinow (ed), *The Foucault Reader*, Pantheonm, New York, pp. 239-256.
- Gabriel, G and Maher, M. L.: 2000, Analysis of design communication with and without computer mediation, *Proceedings of Co-designing 2000*, pp. 329-337.
- Gero and Neil.: 1996, An approach to the analysis of design protocols. *Technical report of the Key Center of Design Computing*, University of Sydney.
- Gero, J. S. & McNeill, T.: 1998, An approach to the analysis of design protocols. *Design Studies* 19(2), pp. 21-61.
- Gibson, W.: 1984, *Neuromancer*, ACE Books, New York.
- Goel, V.: 1995, *Sketches of thought*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Goldschmidt, G.: 1994, On visual design thinking: the vis kids of architecture. *Design Studies* 15(2), pp. 158-174.
- Gould, P.: 1998, The Structure of Space(s), *Geografiska Annaler, Series B: Human Geography* 79B(3), 125-140.
- Li, F. and Maher, M. L.: 2000, Representing virtual places: A design model for metaphorical design, *Proceedings of ACADIA 2000*, Catholic University, pp. 103-112.
- Liu, Y. T.: 2001, Spatial Representation of Design Thinking in Virtual Space, *Visual and Spatial Reasoning in Design II*, Key Centre OF design Computing and Cognition, University of Sydney, Australia, pp. 25-40.
- Liu, Y. T.: 1995. Some phenomena of seeing shapes in design. *Design Studies* 16, no. 3: 367-385.
- Liu, Y. T.: 1996. Is designing one search or two searches? A model of design thinking involving symbolism and connectionism. *Design Studies* 17, no 4: 435-449.
- Lloyd, P.& Scott, P.: 1995, Difference in similarity: Interpreting the architectural design process. *Environment and Planning B: Planning and Design* 22, pp.383-406.
- Maher, M. L.: 1999, Design the virtual campus as a virtual world, *Proceedings of CSCL* □□, Standard University, pp. 376-382.



- Mitchell, W. J.: 1999, Replacing place, in P. Lunenfeld (ed), *The Digital Dialect: New Essays on New Media*, MIT press, Cambridge, MA, pp. 112-128.
- Mitchell, W. J.: 1990, *The Logic of Architecture*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Milroy, L.: 1987, *Observing and Analyzing Natural Language*, Basil Backwell, New York.
- Novak, M.: 1991, Liquid architectures in cyberspace, in M. Benedikt (ed), *Cyberspace: First Step*, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 225-254.
- Oxman, R.: 2001, The Mind in Design: A Conceptual Framework for Cognition in Design Education. In *Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*. Elsevier Press, pp. 269-314.
- Purcell, A. T. and J. S. Gero.: 1998, Drawings and the design process: A review of protocol studies in design and other disciplines and related research in cognitive psychology. *Design Studies* 19(4), pp.389-430.
- Schon, D. A.: 1983, *The reflective practitioner: How professional think in action*. New York: Basic Books.
- Schon, D. A. and Wiggins G.: 1992, Kinds of seeing and their functions in designing. *Design Studies* 13(2), pp.135-156.
- Strate, L.: 1999, The varieties of cyberspace: problems in definition and delimitation, *Western Journal of Communication*, 63: 382-413.
- Suwa, M. & Tversky, B.: 1997, What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. *Design Studies*, 18(4), 385-403.
- Tang, H. H. and Gero, J.: 2001, Cognition-based CAAD: How CAAD systems can support conceptual design. in B de Vries, J van Leeuwen and H Achten (eds), *CAAD Futures 2001*, Kluwer, Dordrecht, pp. 523-531.
- Wong , C.H.: 2000, Some phenomena of design thinking in the concept generation stage using computer media. in B-K. Tang, M. Tan and Y-C. Wong (eds), *CAADRIA2000*, CASA, Singapore, pp. 255-264.
- Zevi, B. and Barry, J. A. (eds): 1993, *Architecture as Space: How to look at Architecture*, DA CAPO, New York.

## Human-Computer Interaction / Interface, HCI-I

- Aarts, E., et al. (2003) "The New Everyday: Visions of Ambient Intelligence" *010 Publishing*, Rotterdam, the netherlands
- Bly, S.A., et al. (1993) "Media spaces: Bringing People Together in a Video, Audio, and Computing Environment." *CACM*, 36(1), January, pp.28-47
- Brumitt, B., et al, (2000) " EasyLiving: Technologies for Intelligent Environments." *Proc. Handheld and Ubiquitous Computing 2nd Int'l Symp. (HUC 2000, Springer-Verlag, New York)*
- Bonanni, L., et al,(2005) "Counter Intelligence: Augmented Reality Kitchen." *Long paper in Extended Abstracts of Computer Human Interaction (CHI) 2005*, Portland.
- Ellis, C.A., et al, (1991) " Groupware: Some issues and experiences." *Proc. Communication ACM* 34, pp. 39-58
- Elin Rønby, P., and Tomas S., (1997) "AROMA: abstract representation of presence supporting

- mutual awareness”, *In Proc. Of CHI'97, ACM Press*, pp.51-58
- Hallnäs, L., et al, (2001) “Slow technology; designing for reflection.” *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(3):201–212
- Ishii, H, et al (1992) “Integration of Inter-Personal Space and Shared Workspace: ClearBoard Design and Experiment..” *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, pp 33-42
- Ishii, H. and Ullmer, B.,(1997) “Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms.” *Proc. ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '97, Atlanta, GA, Mar. 22–27)*, S. Pemberton, Ed.ACM Press, New York,, NY,234–241.
- Ishii, H., et al, (1998) “ambientROOM: Integrating Ambient Media with Architectural Space.” *In Proceeding of CHI'98, ACM Press*
- Jeng, T., et al,(2002) “Interaction and Social issue in a Human-Centered Reactive Environment.” *In Proceeding of CAAERIA 2002*, pp285-292
- Johanson, B., et al. (2003) “The Interactive Workspace Project : Experience with Ubiquitous Computing Rooms.” *IEEE Computer* 36
- Mitchell W.J.,(1999) “E-Topia : Urban Life, Jim, But Not as We Know It.” *Cambridge, MA: MIT Press*
- Masui, T. , et al., (2004) “MouseField: A Simple and Versatile Input Device for Ubiquitous Computing,” *UbiComp2004, Springer LNCS3205*, pp.319-328
- Prante, T., et al, (2003). “Hello. Wall - Beyond Ambient Displays.” *Video and Adjunct Proceedings of UBICOMP Conference.*
- Rekimoto, J.,et al.,(1999) “Augmented Surfaces: A Spatially Continuous Workspace for Hybrid Computing Environments”, *Proceedings of CHI'99*
- Rekimoto, J.,(2002) “SmartSkin: An Infrastructure for Freehand Manipulation on Interactive Surfaces”, *CHI2002*
- Streitz, N.A., et al,(1999) “i-LAND: an Interactive Landscape for Creativity and Innovation.” *In Proceedings of CHI '99*, pp.120-127.
- Streitz, N.A.,(2004) , “Ambient and Ubiquitous Computing: Smart Artefacts and the Disappearing Computer (Opening Keynote).” *In Proceedings of the IADIS Applied Computing Conference 2004*, Lisbon, Portugal
- Tennenhouse, D., (2000) “Proactive Computing,” *Communications of the ACM*, vol.43, pp. 43-50,
- May Valli, A.,(2004) “Notes on Natural Interaction.”  
<http://naturalinteraction.org/NotesOnNaturalInteraction.pdf>
- Weiser, M.,(1991) “The Computer for the 21st Century.” *Scientific American*, ,265 (3), pp. 94-104.
- Weiser, M. and Brown, J. S.,(1995) “Designing Calm Technology.” *PowerGrid Journal*, v 1.01