

提案獎項	<input checked="" type="checkbox"/> 創新獎 <input type="checkbox"/> 精進獎
提案機關	臺北市政府消防局
提案人 (或單位)	災害管理科 防災科學教育館 (主要提案人：李俊傑)
提案主題	防災到家，e 指就通
提案緣起	<p>一、臺灣地區因地理環境原因，天然災害頻傳，加以山坡地超限開發，建築物日益高層化、深層化的影響，更使得震災、風災、水災、火災、土石流等災害，造成人員財物受創嚴重。民國 87 年 11 月開館的臺北市防災科學教育館，至今雖不及 10 年，但累計至今參訪人數已達 67 萬人次，和日本池袋防災館開館 20 年累計 100 萬人次相較，有過之而無不及。</p> <p>二、目前本局防災館每日參觀人數上限約 500 人次，每月平均人次約 5,800 人次，受限於建築物面積容納人數及委外導覽解說預算員額，加上考量參觀服務品質，已無法再服務日益增多之參觀民眾，故若需服務更多民眾勢必要再增建第二防災館，方可服務更多參觀民眾。但新建第二防災館雖已籌劃多年，但因建置規劃土地徵收問題及龐大工程預算，均非短時間能完成，為持續及擴大防災宣導工作，進而構思研議網路虛擬實境替代方案。</p> <p>三、考量臺北市防災科學教育館位處臺北市內湖區（本市東區），對較遠地區或工作繁忙民眾而言，一趟防災館參觀，不論在人力、物力及時間上都是一種負擔，因而降低前來參觀學習意願。有鑑於此，本局防災館決定以多元化的虛擬實境應用，針對本館防災宣導各項主題，建置『防災科學教育館 3D 虛擬實境導覽網站』，應用 3D 虛擬實境技術及網際網路無遠弗界特性，打破時間、空間及距離等限制功能，同時容納無限人數在線上以「寓教於樂」的方式學習各項防災知識，提供更易學習、更活潑及更有趣的防災網路教學知識平臺。</p> <p>四、3D 虛擬實境網站使防災教育不再只是文字上的刻板解說印象，讓民眾能隨時隨地、無時無刻能上網學習防災知識，也嘉惠偏遠地區民眾，防災學習權益不因時間、地域、年齡等因素而有差別待遇及限制。</p>

<p>實施辦法</p>	<p>一、本案依據本局 95 年 8 月 9 日公告招標作業，核准建置『防災科學教育館 3D 虛擬實境導覽網站及製作防火宣導多媒體教育軟體』建議書徵求說明書辦理。</p> <p>二、規劃『防災科學教育館 3D 虛擬實境導覽網站』讓操作者藉由第 3 人稱的視角操控 3D 人物在館內各宣導體驗區自由遊走，透過網際網路的無遠弗屆特性，學習防災科學教育館的各項防災教育宣導及災害應變技能。</p> <p>三、防災科學教育館動態體驗區規劃 3D 互動模擬災害主題，瀏覽者可直接在虛擬實境上操作體驗學習；靜態體驗區場景除需以 3D 虛擬實境導覽製作外，展示區內文物器材均可供以 3D 視角觀看及操作翻轉物品角度，並加註物品文字解說。</p> <p>四、建置防災科學教育館網路預約系統，經由線上預約可提供民眾上線預約參觀行程，落實簡化流程及便民服務措施，加強網路服務的即時性及方便性。</p> <p>五、建置網站後端資料庫管理系統，可發佈國內外防救災資訊及災害案例教育文宣，提供民眾獲取各種災害應變知識技能，讓防災資訊可以由網路普及各角落。</p>
<p>實施過程</p>	<p>一、全館設施場景 3D 虛擬實境化：</p> <p>（一）困難點：</p> <p>本館體驗展示區分別設於建築物之 1、2、3、4 及 10 樓，本棟建築物原非展場空間設計，如何將現有環境題材以 3D 虛擬實景架構呈現，兼具空間視角及光影變化效果，讓民眾於上線操作時能感受實際館內外實景。並在沒有導覽解說人員講解下，依然能夠生動活潑，具有吸引力。</p> <p>（二）突破策略：</p> <p>1.以 QUEST 3D 即時運算 3D 互動引擎軟體及 360 度旋轉的鳥瞰視角畫製，民眾一上網即清楚了解本館的外觀周圍環繞及交通路線指引，進入館內後可隨意至各樓層設施並以互動式 3D 導覽方式，介紹本館各樓層及各防災主題展示區互動體驗學習。</p> <p>2.模擬參觀者角色以視角操控 3D，引領參觀各層樓設施及線上互動體驗。民眾能夠以參觀者的視角，操控 3D 消防寶寶在館內自由遊走。動態區域可由互動遊戲清楚了解學習內容；靜態區域可操作翻轉物品各角度及圖文點選放大觀看，擬真視覺化空間導覽效果。</p>

二、動態體驗區線上操作體驗學習：

(一) 困難點：

- 1.全館各動態學習體驗區除需具備 3D 虛擬場景，各項災害防範學習項目，需能以互動課程方式完整教導正確防災知識，使參觀民眾身歷其境學習效果。
- 2.平面化防災宣導資料，原藉由導覽人員解說媒介與民眾互動而達到宣導效果，如何結合 3D 實境導覽網站，呈現災害發生的真實性，並透過網路傳遞即時操作體驗，讓上網民眾一次完全吸收各項防災資訊。

(二) 突破策略：

- 1.在 3D 虛擬導覽系統中，將本館體驗區實際場景設施，以 3D 虛擬實境呈現，民眾可以自由遊走於各體驗展示區。在消防博物館內可將典藏消防文物進行旋轉、放大，從各種角度看到最接近真實的照片圖像。
- 2.在滅火訓練區及緩降機訓練區中，將 3D 物件以互動式的方式呈現，不需要實體教學，即可提供滅火器具及避難器具的操作使用；煙霧體驗區可以教導民眾要壓低姿勢，沿著避難方向指示燈逃離火場等，讓在網際網路上可以擬真學習環境，藉由詳細操作步驟，使學習者可以反覆練習及不受時間、距離之限制。

三、防災訊息案例教育發佈及提供參觀線上預約功能：

(一) 困難點

- 1.災害危害人民生命、財產之可怕，民眾一般的觀念僅以或然率看待，為加強民眾對生活中之危害因子認知及防範，將日常發生之災害製作案例宣導文宣，藉由網站發佈宣導，以深植民眾居安思危觀念。
- 2.本館預約參觀可以電話、網路、書函或臨櫃等方式辦理，為提昇電子化政府服務及簡化參觀預約流程，需規劃提昇網路預約服務功能，以達便民服務宗旨。

(二) 突破策略：

- 1.本館以日常發生災害新聞題材，重新排版製作圖文資料，詳述案件發生之過程、防災方法，即時以案例新聞宣導，放置於網站之最新消息 ICON 選項，供使用者線上瀏覽，讓災害新聞事件提供民眾自我警覺防範，近而避免類似災害發生。
- 2.原架設於本局網站之參觀預約系統，獨立架設於 3D 網站下，並將原預約選項功能強化及程序簡化，且能即時顯示可預約人數，讓線上預約使用介面及操作程序上能更清楚、明瞭、便利，亦不受時間限制。

一、創新性(全國首創)：

- (一) 一般網路上常見環景實境導覽網站，乃以高畫質攝影機實地景物 360 度拍攝製作，上網瀏覽者僅可對於該環境以 360 度視角環繞一週認知，對於展區設施文物互動操作學習及視覺效果感受較為缺乏。
- (二) 防災科學教育館 3D 虛擬實境網站係針對互動防災宣導專題為切入點，近而衍生至館內參觀環境實境導覽，全館設備景物全為 3D 構圖畫製，瀏覽者於網站遊走視覺感受具真實度，互動操作區域亦提供截然不同之學習介面，是唯一具有互動性、擬真性、趣味性及知識性防災網站。
- (三) 目前外縣市中設有防災科學教育館，分別為基隆市消防局防災教育館、新竹市消防局消防博物館、台南市消防局防災教育館、高雄市消防局防災宣導教室，前述四座防災館於該局網站架構下以網頁圖片介紹參觀設施及參觀規定，且參觀預約管道僅限電話及申請單；對於提供線上防災宣導知識學習無具體成效。
- (四) 本局防災館為求 3D 導覽網站上線瀏覽速度穩定、防災資料庫整合管理、預約訂單後端處理及互動區域遊戲化後續擴充需求等，已將網站獨立本局網站架設且設置網址 (<http://3d.tfd.gov.tw>)，讓防災宣導題材可藉此平台發揮資訊化特色，讓民眾能有不同學習媒介感受並普及全台各角落。
- (五) 災害傷亡之可畏，造成民眾生命財產威脅及恐慌心理，為加強即時災害案例預防宣導，製作各類資訊化宣導案例發佈於網站防救災最新消息，輔以 3D 實境導覽系統活絡網站資訊，以提昇宣導教材內容深度及廣度。

二、執行性：

- (一) 依本局 95 年 8 月 9 日公告招標作業核准之『建置防災科學教育館 3D 虛擬實境導覽網站…』建議書規劃製作，期間為求網站宣導資訊正確、互動區域操作構想等，依採購法相關規定於 95 年 6 月 30 日、9 月 1 日召開採購評選委員會，將徵求說明書草案、網站雛形內容等審查及評選作業；另於 95 年 7 月 13 日、9 月 1 日召開本局內部工作小組會議，將評選委員提列意見討論改善及建議書文件審查提列優缺點供委員評選評分作業；為求後續網站開通時資料內容正確及 3D 虛擬實境功能正常操作使用，於 95 年 11 月 20 日、12 月 15 日分別召開系統雛形展示期中報告及期末成果展示簡報會議，邀集評審委員、本局各科室及外勤大隊同仁，針對 3D 虛擬實境導覽網站系統實施全面性內容審查並修改。

- (二) 本 3D 虛擬實境導覽網站規劃作業期程自 95 年 3 月 1 至 95 年 12 月 15 日止，於驗收作業完成後，在 96 年 1 月 30 日上午 09:00 正式上線供外界上網操作使用，翌日(1 月 31 日)同時發佈新聞稿：「3D 虛擬實境正式上路 北市防災館真實體驗」，改變傳統防災教育宣導模式，運用最新虛擬實境技術，讓民眾在體驗虛擬世界迷人魅力的同時，也能獲得更多的防災知識與技能。
- (三) 為推動宣導本 3D 虛擬實境導覽網站，分別於 95 年 12 月 21、22 日分 2 梯次訓練本局種子人員，訓練課程分為應用系統人員及系統管理人員，讓解說人員教導參觀民眾操作使用，網站諮詢電話回覆，同時本局資訊管理人員亦可了解本網站系統平時維護及故障排除方法。另本局對外宣導活動頻繁，為有效利用各大隊外勤同仁於大型防災宣導活動場合及平時宣導業務時，協助宣傳本 3D 虛擬實境導覽網站，特再於 96 年 4 月 11 日召集各大隊外勤同仁 20 名實施操作應用訓練，以擔任宣導種子教官。

三、應用性：

- (一)「虛擬實境」代表的意義是透過「即時互動」的呈現，達到「以虛代實」的境界，更顯現出防災教育可以是數位的、網路的、遊戲的。網路虛擬實境的加入，預料將有效改變傳統防災教育宣導模式，運用最新虛擬實境技術，讓民眾在體驗虛擬世界迷人魅力的同時，也能獲得更多的防災知識與技能。
- (二)「多用網路，少用馬路」網路電子化作業已是現今潮流趨勢，3D 虛擬實境導覽網站將防災教育資訊化，使民眾學習防災知識管道能更方便、快速且不受地域限制。同時提供全天候即時參觀預約管道，讓預約作業資料資訊化，以簡化繁文縟節流程，更提昇後端管理人員作業效率及資料庫整合，以落實便民措施。
- (三) 防災互動學習主題可於後續系統擴充，將各災害模組延伸學習項目，使互動宣導更具專業性知識化、操作介面遊戲化、角色參與擬真化等，增益本網站防災宣導宗旨。

四、效益性：

- (一) 3D 虛擬實境導覽網站自 96 年 1 月份啟用至今(97 年 9 月)，統計上網民眾人數已逾 74,000 人次，利用網際網路無遠弗界特性，讓民眾能隨時隨地、無時無刻能上網學習防災知識，讓防災學習權益不因時間及地域因素而受阻，藉由防災宣導資訊網路平臺管道傳播，構成民眾生命財產安全之最佳防護屏障。
- (二) 統計本館 96 年參觀人數為 70,181 人次，與 3D 網站上網瀏

年度瀏覽人數約 48,000 人比較，約略於年度到館參觀人數 65%，顯示利用網路媒介平臺參觀學習防災教育民眾，已達本館資訊化防災宣傳效果。

- (三) 在推動電子化作業上，自 96 年度網站開通至今經由網路預約參觀件數共 266 件相較於 95 年度 12 件大幅提昇，利用網路預約作業已受民眾普遍使用管道，對於參觀作業流程簡化及便民措施著有相當成效。
- (四) 藉由網路媒介線上參觀體驗學習，節省委外導覽解說人員年度經費計約 220 萬元整，撙節本府預算有相當成效。
- (五) 本局防災館設施全天候運作開放，藉由上網導覽參觀與實際到館參觀比較，節省年度水電費用支出約 180 萬元，參觀網路化撙節市府預算、減低參觀廢棄物等，對於推動節能減碳政策具顯著效果。
- (六) 配合國家節能減碳政策，以統計上網人數計算，如搭乘大眾運輸工具至本館參觀計算，以市區公車車資每 1 元 CO₂ 排放量 0.0352 公斤及捷運每搭乘 1 次 CO₂ 排放量 0.1631 公斤為計算基準，每人交通費約 50 元（公車 14 元+捷運 36 元）計算，總支出交通費 370 萬元及 CO₂ 排放量約 6 萬餘公斤，由此概算數據相對於外縣市參觀民眾，其交通費支出及 CO₂ 排放量更遠大於概算數。
- (七) 以本市市民參觀本局防災館體驗行程計約 2 小時，加上車程往返約 1 小時，總計參觀時間約 3 小時，若以充裕時間上網參觀全館動、靜態互動體驗區計約 1.5 小時，可節省約 1.5 小時；因此以統計上網人數計算所節省時間效益共計約 11 萬小時，故以網路代替馬路既可省時及避免塞車之苦，又可改善都市交通壅塞的困境。
- (八) 本館自 3D 網站開通後至今已製作 125 篇案例，內容計有家庭、電器、廠房火災及地震、風災、水災等各類災害案例，依每日發生災情持續製作案例資料，以強化新聞案件宣導時效新鮮度。