圖書資訊學刊　第21卷第2期　（2023.12）　頁47-88
https://doi.org/10.6182/jlis.202312_21(2).047

基於專門興趣觀眾觀點探索線上藝術博物館網站設計準則

Exploring Online Art Museum Website Design Criteria from the Perspective of Special Interest Visitors

吳怡瑾[1]　賴以靜[2]　胡宜中[3]
I-Chin Wu[1], Yi-Jing Lai[2], Yi-Chung Hu[3]

摘　要

博物館如何整合數位和實體博物館的優勢與機會，以提升觀眾體驗與再訪意願為重要挑戰。本研究以國立故宮博物院及奇美博物館網站為研究標的，招募30位對藝文具有興趣之觀眾進行研究。研究參考過去博物館評估架構，並以修正式德爾菲法發展數位博物館網站設計之評估架構。研究方法採用多準則決策之決策實驗室法為基礎的網路程序分析法（DEMATEL-based ANP）分析線上博物館網站設計之關鍵準則與其關聯性，後續並進行質性訪談。研究結果顯示，觀眾重視網站「互動」與「內容與設計」之享樂性構面；在準則部分具有美學意義的「媒體設計」，為最重要且影響其它準則；屬於「回饋性」準則之社群經營對博物館推廣具有效益。研究希冀提供博物館網站評估架構並指引網站設計方向。

關鍵字：決策實驗室為基礎之網路程序分析法、互動、媒體設計、線上博物館、網站設計

Abstract

How to integrate the strengths and opportunities of digital and physical museums to enhance visitors' experiences and encourage them to revisit the museums is a challenge. We used the websites of the National Palace Museum and the CHIMEI Museum in Taiwan as research targets to recruit thirty participants who have special interests in arts. We examined important criteria of evaluating museum websites based on the related frameworks of literature and adopted the modified Delphi method to develop the evaluation framework. We then analyzed their weight, causal relationship, and performance according to a multi-criteria decision-making approach, specifically the decision making trial and evaluation laboratory-based analytical network processing (DEMATEL-based ANP) approach. Then, we carried out qualitative interviews to gain a thorough understanding of the viewpoints of participants. The evaluation results demonstrate that the interactivity of the museum in regards to audience entertainment and engagement is the most important dimension. Furthermore, the criterion of "multimedia design" related to esthetic is a key factor to museum performance and can easily influence other criteria. Moreover, the "feedback" criteria show the importance of social media in promoting the museums and maintaining long-term relationships with visitors. This study can provide future research with a reference framework and guidance in the design of museum websites in consideration of special interest visitors needs and experiences.

Keywords: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory; Interactively; Multimedia Design; Online Museum; Website Design

[1,2]國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所
Graduate Institute of Library and Information Studies, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan
[3] 中原大學企業管理學系
Department of Business Administration, Chung Yuan Christian University, Taoyuan, Taiwan
* 通訊作者Corresponding Author: 吳怡瑾I-Chin Wu, E-mail: icwu@ntnu.edu.tw

臺灣人文與藝術期刊資料庫

Extended Abstract

1. Introduction

The advent of the digital age has considerably affected the museum sector. Digital museums have emerged not only as a response to digital technology habits and demands of modern society but also as a result of the evolving expectations of users regarding learning, engagement, and museum experiences (Damala et al., 2019; Kidd, 2016; Li et al., 2022; Tsai Ueng, 2020). Pallas and Economides (2008) asserted that establishing frameworks and criteria for evaluating online museums is essential because cultural artifacts become increasingly digitized. Therefore, evaluation questionnaires serve as valuable tools for developing informative, effective, and high-quality online museum websites. This study aims to analyze and assess the key factors influencing the design of art museum websites from the perspective of special interest visitors. The evaluation framework employed in this study was mainly based on the following frameworks: The Museum's Sites Evaluation Framework (MUSEF) of Pallas and Economides, which is based on user perspectives; the Microsoft Usability Guidelines (MUG) framework that Pallud and Straub (2014) adapted from a work of Agarwal and Venkatesh (2002) as well as aesthetic website evaluation criteria; and the user experience dimensions proposed by Pine and Gilmore (1999).

Additionally, expert opinions were incorporated using a modified Delphi method to develop a framework for evaluating online museum websites. The research methodology involves the application of multi-criteria decision-making methods to facilitate decision-making when multiple criteria are used to rank and select options. Two prominent and popular art museums in Taiwan, namely the CHIMEI Museum (https://www.chimeimuseum.org/) and National Palace Museum (https://www.npm.gov.tw/), were selected as case studies. Both museums house extensive collections and have been highly effective in their educational outreach efforts. Furthermore, their website designs convey a sense of diversity and richness, setting a standard for digital humanities and knowledge sharing for museums. Assessing the websites of these two museums provides insights into their current strengths and potential areas for development.

The main objectives of the present study can be summarized as follows.

(1) The first objective is to establish the dimensions and criteria of an evaluation framework for assessing the interface design of art museum websites by reviewing relevant literature and conducting expert consultations using a modified Delphi method.

Note. To cite this article in APA format: Wu, I.-C., Lai, Y.-J., & Hu, Y.-C. (2023). Exploring online art museum website design criteria from the perspective of special interest visitors. *Journal of Library and Information Studies, 21*(2), 47-88. https://doi.org/10.6182/jlis.202312_21(2).047 [Text in Chinese].
To cite this article in Chicago format: I-Chin Wu, Yi-Jing Lai, and Yi-Chung Hu, "Exploring online art museum website design criteria from the perspective of special interest visitors," *Journal of Library and Information Studies* 21, no. 2 (2023): 47-88. https://doi.org/10.6182/jlis.202312_21(2).047 [Text in Chinese].

臺灣大學圖書館

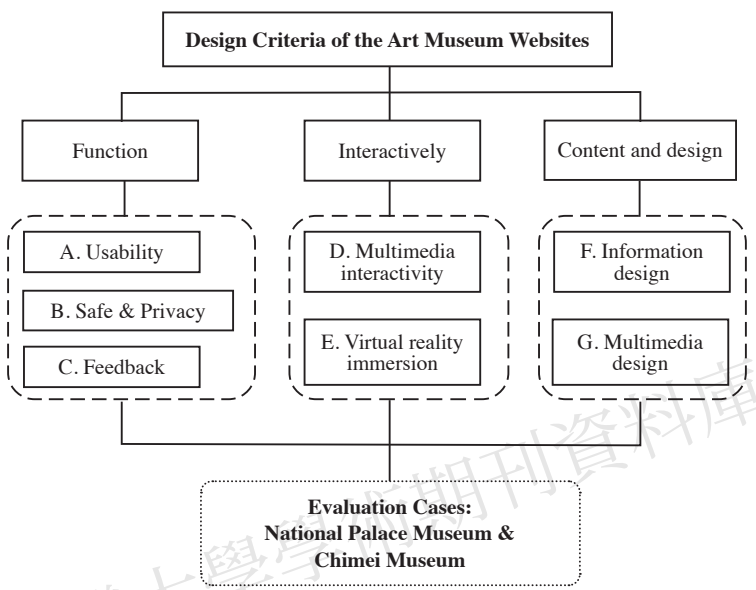
(2) The second objective is to evaluate the dimensions and key criteria emphasized in the interface design of art museum websites from the perspective of users, identify interrelationships among key criteria, and explore their correlations with user experience dimensions.

(3) The third objective is to integrate the quantitative analysis and qualitative interview results of the present study, propose suggestions for the design of museum website interfaces based on the usage experiences of users, and identify potential areas for future development.

2. Research Methods

The present study constructed a preliminary measurement framework on the basis of its literature review results and subsequently selected experts to employ the modified Delphi method, with the aim of establishing and finalizing an evaluation framework. Ten experts with relevant knowledge and experience were invited to participate as decision-makers and to assist in revising and defining the framework. Figure 1 presents the overall evaluation framework of the present study, which comprises three dimensions and seven criteria. The participants of the present study were individuals who had extensive experience using the websites of the two museums analyzed in the present study and who were willing to revisit the websites of these museums. After applying our inclusion criteria, we identified 30 eligible individuals, and their consent to participate in the present study was obtained. To conduct criteria analysis, the present study compiled the data obtained from the Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) questionnaires completed by the participants and employed a DEMATEL-based analytic network process to confirm the dependence and complex relationships

Figure 1. Evaluation Framework



臺灣大學圖書館期刊資料庫

underlying the evaluation criteria framework for museum website design. The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) was then adopted to evaluate the performance of the case studies. Additionally, we conducted questionnaire analysis to explore the corresponding relationship between our evaluation criteria and the four experience dimensions proposed by Pine and Gilmore (1999) from the perspective of museum website users.

3. Research Analysis

The results regarding key evaluation criteria and experience dimensions based on user experience and performance of the case websites are summarized as follows.

3.1 Analysis of causal relationships between criteria of evaluation framework

Figure 2 reveals that the "multimedia design" criterion was a core criterion facilitating the influence of other key criteria. In the identified causal relationships, the "multimedia interactivity" and "virtual reality immersion" criteria were the affected criteria. Therefore, "multimedia design" should be selected as the starting point for platform improvement. For long-term development, the mutual influence between the "multimedia design" and "information design" criteria was notable, reflecting the considerable influence of website content and design dimensions within the evaluation framework.

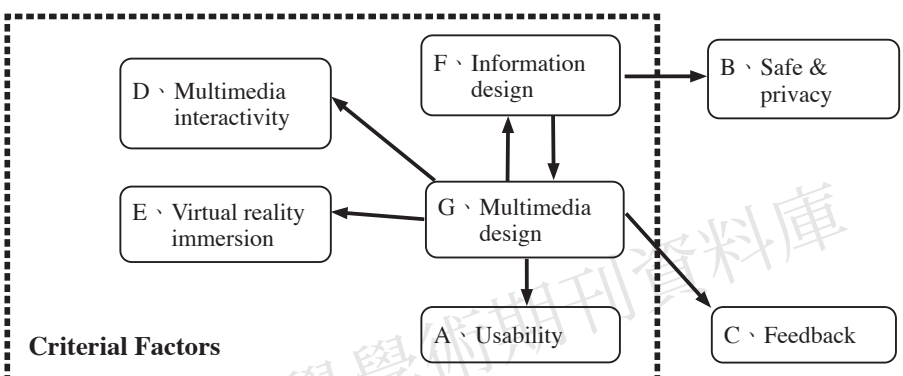
3.2 TOPSIS case analysis and discussion

In terms of overall performance, both case websites achieved similar performance across the various dimensions and criteria, exhibiting only minor differences in the dimension rankings. The National Palace Museum website outperforms the CHIMEI Museum website in the "interactivity" dimension criteria performance.

3.3 Relationship between website interface design decision factors and experience dimensions

The analysis of variance results revealed that feedback, virtual reality immersion, multimedia design, information design, and multimedia interactivity were significant indicators for all

Figure 2. Causal Model for Art Museum Website Design from Visitors' Viewpoint



臺灣大學學術期刊資料庫

five user experience dimensions. The "multimedia design" indicator was correlated with the "escapism" and "aesthetic" experience dimensions. The "information design" indicator was highly correlated with the "education" experience dimension, and the "multimedia interactivity" indicator was correlated with the "entertainment–engagement" experience dimension.

4. Discussion and Suggestions

On the basis of an analysis of the aforementioned empirical findings conducted to clarify the perspective of users regarding museum website design, the present study provides the following conclusions and suggestions.

4.1 Suggestions on key evaluation dimensions, criteria, and correlation analysis based on user perspectives

The evaluation and correlation analysis results indicated that users value the dimensions of "content and design" and "interactivity" and the criteria of "multimedia design," "information design," and "usability." Therefore, museums should prioritize these aspects for optimization.

4.2 Suggestions on user experience dimensions

Overall, the "interactivity" dimension was the main factor influencing several user experience dimensions. The criteria for evaluating the "interactivity" dimension, namely, "multimedia interactivity" and "virtual reality immersion," were affected factors in the identified causal relationships and exhibited high levels of importance. Therefore, focusing on these criteria can lead to positive effects on user experience dimensions related to entertainment–engagement, escapism, and esthetics.

4.3 Suggestions on development of museum website community platforms

In the present study, numerous participants discussed ideas related to the "feedback" criterion. Effective feedback is a key factor for users when engaging in real-time interactions with museum websites. The interviews also revealed that online community media management and interaction can create new developmental opportunities for museums.

4.4 Suggestions on case website development

The results of the TOPSIS analysis and interviews suggest that the National Palace Museum outperformed the CHIMEI Museum in overall performance and user perception, especially in terms of the "interactivity" dimension and its associated criteria. The findings of the participant interviews suggest that the CHIMEI Museum can enhance its interactive design to provide additional virtual experiences, which can potentially enhance physical visitor engagement. As for the National Palace Museum, it can further improve the diversity of its website design. The results also suggest that visitors prefer vibrant and diverse museum website designs.

The present study proposed an evaluation framework for museum website design and provided directions for future research on interactive interface design. Its results can also serve as a reference for art museum website designers.

臺灣大學學術期刊資料庫

壹、前言

博物館一直扮演著傳承人類文明、歷史與知識的重要角色。數位化浪潮對於博物館界產生巨大的衝擊，數位博物館不僅是回應現代人類對數位科技的習慣與需求，更是為了回應數位時代下，使用者對學習、參與以及博物館體驗的期望轉變（蔡翁美慧，2020；Damala et al., 2019; Kidd, 2016; Li et al., 2022）。隨著數位資訊科技的進步，線上博物館不僅可以將匯集的知識大量、即時地傳遞給在世界各地的人們，達到知識共享的目的；更可透過物件數位化，促進加值應用與創意開發，達到教育推廣與發展知識經濟的目標。

Ibáñez與Delgado-Kloos（2018）指出，運用虛擬實境（Virtual Reality, VR）與擴增實境（Augmented Reality, AR）技術，進行資訊科技融入教學的使用門檻逐漸降低，也增加了虛擬技術輔助學習的研究多元性與可行性。博物館除了傳統的蒐藏研究及現場展示教育功能外，更可以透過科技整合與多媒體技術運用，無遠弗屆地傳送其累積的豐富知識和文化資產，讓全球各地的使用者得以不受時空限制地取得知識（Liarokapis et al., 2004; Petridis et al., 2007）。無論實體或虛擬博物館，都不再只是以「物」為主的展示，而將重心轉向以「人」為主，應提供觀眾歡愉的體驗（Sundar et al., 2015）。數位博物館應用數位技術與網路，整合實體展覽之資訊及資源之餘，更進一步達到研究與教育之目的，並打破博物館實體空間限制，升級博物館典藏、展示、教育及公共服務等功能，創造具備更多元服務與價值的機構。Li等人（2022）曾經以紫禁城建築展為例，進行虛擬博物館之虛擬旅程的評估，透過VR技術展示建築物相關設計與物品；研究結果顯示，觀眾認為虛擬博物館具有視覺真實性並且可支援學習，但其行為的真實性與資料連結性仍有改善空間。為了因應實體與線上整合的趨勢，博物館必須設計一個符合使用者需求的網站；可見博物館網站的設計與規畫，是博物館網站成功的重要關鍵，設計得宜，將有助於提升實體博物館之觀眾流量。

Pallas與Economides（2008）指出，隨著文物的數位化，建立評估線上博物館的框架與準則具有急切與重要性；而評估問卷有助於發展兼具資訊性、效力及品質的線上博物館網站。故該研究提出基於使用者角度之博物館網站評估框架（Museum's Sites Evaluation Framework, MUSEF）。該研究基於過去相關研究，歸納了內容（content）、展示呈現（presentation）、易用性（usability）、互動與回饋性（interactively & feedback）、電子化服務（e-Service）與技術性（technique）六個面向以及相對應的評估指標，以形成MUSEF評估架構。透過專家評估210個北美、歐洲與其他地區的藝術性質博物館網站，該研究結果發現多數網站的「互動與回饋性」以及「電子化服務」需要改進。此外，亦提出透過新興科技進行個人化服務，為線上美術館經營重要的考慮面向。該研究考量其針對線上博物館而歸納

臺灣大學藝術期刊資料庫

的多個評估面向，而非僅限於易用性評估，故可作為本研究問卷發展之參考基石。

Moens（2018）指出，虛擬博物館的美學體驗為發展線上博物館與數位轉型之重要因素，研究提出後現象學（postphenomenology）理論，並指出數位影像透過中介媒體傳遞，讓使用者對文物產生不同的體驗，因而啟發本研究對數位媒體與美學相關準則的發展。Pallud與Straub（2014）指出，高度文化內涵之博物館網站，有別於一般網站或者電子商務網站較重視功能面向，宜從體驗與美感角度進行使用者需求評估。該研究參考Microsoft Usability Guidelines（MUG）的一般網站評估導引（Agarwal & Venkatesh, 2002，轉引自Pallud & Straub, 2014），具體從內容、媒體製作、易用性、推廣與情感面向評估網站，並進一步補充美感面向，形成六個評估項目；後透過自由仿真實驗（free simulation experiment）進行法國Quai Branly Museum與美國Atlanta History Center的評估，共計招募230位法國與美國大學生進行評估。蒐集資料後，評估各面向於Pine與Gilmore（1999，轉引自Pallud & Straub, 2014）所提出之體驗維度的關聯，分別為投入（engagement）、避世愉悅（escapism）、美學（aesthetics）與教育（education）維度；研究結果顯示，美學為提供網站體驗之重要準則，且網站設計將影響觀眾到訪實體博物館的意願。以上內容提供本研究建構後續博物館網站評估架構之參考依據。

目前已經存在一些網站可用性評估問卷（Agarwal & Venkatesh, 2002; Bolchini & Garzotto, 2007; Pine & Gilmore, 1999），但仍缺乏系統性、主要從使用者評估觀點評估線上博物館而設計的指標問卷。此外，線上博物館評估問卷往往僅針對部分或特定面向評估，故本研究設計參考博物館評估相關問項，並結合當代博物館特色，使之可反映使用者的網站設計評估觀點。

本研究欲由專門興趣觀眾角度，分析並評估博物館網站設計之關鍵因素。Booth（1998）統計博物館參觀人數，發現有部分參觀者為專業興趣或專門興趣（professional or specialist interest）觀眾；此類觀眾對博物館特定內容主題有長期興趣或愛好追求，雖不是專家，但相較於一般觀眾，更需要博物館館藏的詳細資訊，以及博物館和其他相關機構的廣泛資訊資源。在Skov（2009）的文章中，則將此種抱持較深興趣，並擁有較多相關知識的觀眾稱為專門興趣觀眾（special interest visitors）。本研究參考上述概念，以專門興趣觀眾為研究對象；此外，本文將「觀眾」、「訪客」與「使用者」視為同義詞。

本研究架構主要參考Pallas與Economides（2008）由使用者觀點提出之MUSEF博物館評估框架、Pallud與Straub（2014）基於Agarwal 與 Venkatesh（2002，轉引自Pallud & Straub, 2014）之MUG以及美學之網站評估準則，並結合Pine與Gilmore（1999）之使用者經驗維度，再融合專家意見，透過修正式德爾菲法（Modified Delphi

臺灣大學學術期刊資料庫

Method）加以改良，提出線上博物館網站的評估框架。本研究應用多準則決策方法，以達到當面臨多個準則能做排序與選擇方案的決策，研究更進一步以臺灣分屬南北、具代表性並受民眾歡迎的藝術博物館——奇美博物館（https://www.chimeimuseum.org/）與國立故宮博物院（https://www.npm.gov.tw/）作為研究個案。兩間博物館典藏豐富，不僅在推廣教育實務上展現具體成效，更有多元豐富的網站設計，樹立了博物館數位人文與知識分享的典範。透過兩間博物館的評估，可知其目前網站優勢與可發展之方向。茲歸納本研究目的如下：

1. 透過探討相關文獻以建立雛形衡量架構的構面與準則之評估架構，並藉由修正式德爾菲法，透過專家諮詢以建立評估藝術博物館網站介面的衡量架構。
2. 從使用者角度評估藝術博物館網站之介面設計重視的構面與關鍵準則，辨別各項關鍵準則間的交互關係，並探索其與使用者體驗維度之關聯。
3. 綜整本研究量化分析與質性訪談結果，並以奇美博物館與國立故宮博物院為評估方案，參考使用者經驗，提出博物館網站介面設計的建議，並指出未來具潛力的發展方向。

本研究首先以文獻與專家訪談，經修正式德爾菲法確定研究衡量架構，再結合以決策實驗室法（Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL）為基礎的網路程序分析法（DEMATEL-based Analytic Network Process, DANP）確立博物館網站設計之評估準則架構相依性及其複雜關係（Hu et al., 2015; Ou-Yang et al., 2008）。研究以逼近理想解排序法（Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution, TOPSIS）評估個案之績效表現，並採用問卷分析基於Pine與Gilmore（1999）所提出之四項經驗維度與本研究準則的對應關係，以深化透視使用者評估博物館網站的觀點，並提供網站設計之參考。

貳、文獻回顧

本節主要探討博物館評估相關文獻，由網站功能、互動性介面設計與網站內容設計三大面向，回顧相關重要文獻與定義。Cunliffe等人（2001）指出，線上博物館評估在網站概念發展、設計與長期維護及發展扮演重要角色，特別由觀眾體驗與觀點的評估以滿足其需求，更是博物館網站成功的關鍵要素。本研究之構面主要參考Nielsen（1995）的互動設計十大原則、Pallas與Economides（2008）設計評估博物館網站之MUSEF框架，並參考Pallud與Straub（2014）評估博物館網站之框架，基於現代博物館進展，提出本評估框架。

一、網站功能探討

博物館網站內容是一個豐富龐大的知識寶庫，網頁設計師應分析使用者的需求，並堅持以使用者為中心的設計理念，才能獲取使用者滿意度——如此一來，便能提升博

臺灣大學學術期刊資料庫

物館的價值與網站服務品質。因此，從使用者使用經驗評估博物館網站，讓使用者方便有效率地獲取所需資訊，對於網站經營更顯重要。網站透過設計、版面配置與整體呈現方式，可讓使用者對網站產生不同感受（Morville & Rosenfeld, 2006）。好的網頁設計能充分反應網站內豐富的資源與服務，網站若是能提供符合使用者需求的功能，將會吸引使用者重複造訪（McCarthy & Aronson, 2001）。

(一) 易用性

從網站使用者的角度來看，網站易用性的定義，是指可以滿足使用者找到特定網站的導航能力：包括易於導航、一致性、易學性等。Krug（2000）曾對易用性下了一個簡單的定義：「易用性是為了確保某些事物能夠順利運作。程度一般（或略低於一般）的人也能使用各種東西，無論是網站、戰鬥機或是旋轉門，也不會讓他們感到絕望。」易用性評估複雜且廣泛，但最明顯的特點在於，都是以使用者為中心的設計原則。易用性測試對於測試網站品質非常重要，網站的易用性測試可以確認網站所存在的易用性問題，也可以改善使用者經驗等；因此，介面之易用性評估在系統的設計及發展階段不可或缺。

von Appen等人（2006）指出，博物館在早期的網路應用，企圖把整個實體博物館複製到雲端，創造線上的博物館虛擬導航，讓人有身歷其境的虛擬實境感受；雖然聽起來頗具吸引力，但在本質上卻只是線性單向傳播的展示，缺乏導航、互動與雙向溝通的能力。Nielsen（1994）提出，在評估系統或使用者介面時，並非僅考量易用性之單一向度；本項準則的主要概念，參考Nielsen（1995）互動設計十大原則之「系統狀態可見性」、「使用者操控與自由性」、「一致性和標準」與「幫助與說明文件」的概念。另外，Powell（2002）亦提出增進網頁介面設計原則中的「可用性」向度、Pallas與Economides（2008）提出之MUSEF框架中「展示呈現」準則下的正確與一致的風格，與MUG的「易用性」，其意涵皆與易用性雷同，故將前述指標一同納入，組成本項準則。

(二) 安全和隱私性

資訊安全一直是使用者關注的問題，網站可能利用追蹤技術取得線上活動的資訊，但使用者很難得知網站運用資訊的方式。Dwyer 等人（2007）針對隱私部分進行探討，發現最佳的隱私保護，會直接影響使用者對於網站的信任度，亦即當使用者對網站和其它使用者的信任越高，資訊的分享程度也會越高，反之則越低。回顧過去關於博物館網站安全與隱私的研究，其中MUSEF框架認為，網站應確保其訪問者的安全，並保護使用者提供的個人資訊。過去博物館網站評估研究中，較注重著作財產權的保護，而較少提及網站使用者的安全與隱私。為了網站安全的目的，並確保能夠繼續服務所有的網路使用者，博物館網站可以提供諸多安全保護措施，例如：裝設防火牆防止非法入侵、破壞或竊取資料，避免網站遭到非法使

臺灣大學藝術期刊資料庫

用；裝設掃毒軟體，定期掃毒，以提供使用者更安全的網頁瀏覽環境，或是定期進行資料備份作業等。

本研究將使用者在網站的安全與隱私性納入評估，包含兩項指標，共同組成本項準則：其一，Pallas與Economides（2008）之MUSEF框架中「技術性」面向的「安全和隱私」標準；其二，Malhotra等人（2004）提出網路環境中的隱私顧慮（privacy concerns）概念。

(三) 回饋性

Pallas與Economides（2008）之MUSEF框架中，「互動與回饋性」定義了回饋性準則主要包含非同步（e-mail、SMS、意見回饋等）與同步（電話、視訊會議、對話等）互動回饋概念。近年來，各博物館紛紛成立粉絲專頁，同步互動管道已成為博物館網路行銷的一大途徑，其中社群媒體為同步回饋概念的延伸。Boulianne（2015）指出，以社群媒體作為傳輸資訊的媒介，可透過即時分享動態、傳遞私人或公開訊息等分享行為，增加彼此之間的互動。各大博物館紛紛投入社群媒體經營，博物館的傳統思維也隨之轉變，開始利用社群媒體主動與博物館觀眾進行對話或即時互動，不受時空限制地分享資源，並藉此進行網路社群媒體行銷；而社群媒體的互動性則決定了觀眾是否願意再次瀏覽。人們在參觀博物館時，體驗社交互動是很自然的，參觀者的存在及互動，可能會增加訪問虛擬博物館的樂趣（Chalmers & Galani, 2004）。博物館體驗不是一次性體驗，參觀博物館後，觀眾通常會透過搜尋藝術品或藝術家的資訊、和他人討論他們的觀點，來繼續欣賞藝術作品。這顯示，網站提供即時對話機制，不僅可以讓參觀者實現參觀體驗，還可以實現參觀後的體驗。此外，研究亦發現，提供對話機制也能進一步提升觀眾對網站的控制感（Sundar et al., 2015），進而提升易用性。

綜上所述，由於博物館日益重視社群回應經營模式，以社群的力量，推動網站的成形；因此，網站與使用者溝通能力的程度日趨重要。本研究之回饋性準則整合Chute等人（1999）所提出的理論模型中「回饋」的概念、Sundar等人（2015）「即時對話」、陳俊文與梁朝雲（2001）指出互動性介面設計之「給予立即的回饋」面向，以及Pallas與Economides（2008）MUSEF框架中，「互動和回饋性」準則之同步互動回饋的概念，以反映當代平台社群經營的特色。

二、互動性介面設計探討

近年來，新科技使文物在展場中呈現多元化的面貌；博物館更以創造寓教於樂的學習環境為目標，增加博物館展示重新詮釋及變革的契機。Hooper-Greenhill（2007）認為，「寓教於樂」（edutainment）暗示了教育與娛樂的關係：「教育性」與「娛樂性」實際上不一定互相排斥，甚至必須相輔相成，才能產生深刻的博物館經驗。博物館透過多元感官體驗，提供多元化的學習，也帶來更多的學習樂趣：如藝術博物館便試圖

臺灣大學藝術期刊資料庫

透過VR、AR、3D Web等技術，增加虛擬博物館的體驗感並提升娛樂度，使之與民眾更加親近（Liarokapis et al., 2004; Petridis et al., 2007）。在過去的研究中，較無仔細劃分互動方式；因此本研究針對互動構面，劃分多媒體互動以及VR互動方式。

(一) 多媒體互動性

Marques與Costello（2018）指出，利用創新和互動科技是改善博物館靜態展示物件體驗的方式之一，可吸引喜愛互動性及具時代性展示的觀眾。觀眾參觀博物館後，通常會透過搜尋藝術品或藝術家的資訊來與他人討論觀點。這表明了即時討論不僅可以讓觀眾實現參觀體驗，還可以實現參觀後的體驗。現今博物館利用各種技術來構建互動式網站，使用者可自由控制其行為和藝術欣賞過程，也允許使用者根據他們的需求和偏好制定網站的形式和內容（Sundar & Marathe, 2010）。Nickerson（2004）曾透過三所大學圖書館與五個地區博物館，進行Voices of the Colorado Plateau線上多媒體展覽計畫，透過22個口述歷史與相關圖片，進行多媒體內容設計；該研究評估顯示，對此議題抱持專門興趣的觀眾，有再度造訪與探索網站的意願，並且肯定網站將歷史帶入生活的意義。

綜上所述，過去博物館研究常以多媒體對互動性帶來的優勢，就單一主題進行探討，本項準則融合相關研究概念，並參考Pallas與Economides（2008）之MUSEF框架提出的「互動與回饋性」概念。此外，Sylaiou等人（2014）在虛擬博物館介面視覺化技術之可用性評估提出「意像性」（Imageability），並將其定義為客觀事物能激起任一觀察者強烈想像的可能性，讓使用者可以透過互動來進行操作——因其意涵皆與多媒體互動性雷同，故將前述指標一同納入，組成本項準則。

(二) 虛擬實境臨場感

新科技的出現，對博物館的影響是全面性的：包含各項VR、AR、數位展示、光學互動機具與科技媒體等。VR技術提供了互動體驗，引發情緒反應，例如：沉浸感、好奇心、享受感和真實感，因而帶來積極的學習體驗（Cheng et al, 2023）。博物館專家更嘗試透過資訊科技技術開發，為使用者提供高度互動的體驗及學習活動的積極性。《美國新媒體聯盟地平線報告：2016年博物館版》指出，數位人文科技、創客空間、智能定位、虛擬實境、資訊視覺化與物聯網是影響博物館發展的六項重要關鍵科技（Freeman et al., 2016）。虛擬實境為近幾年的新興科技，近年開始受到重視，並有研究針對博物館虛擬旅程體驗提出評估架構，如Li等人（2022）即以北京紫禁城建築虛擬旅程展覽為例，提出真實性、互動性、導航與學習性四個面向的評估框架。虛擬實境的互動、想像及沉浸的特質，成為博物館領域應用該技術的優勢。現今博物館除了實物展示之外，如何透過展示及輔助媒體吸引觀眾並產生興趣，也成為現今博物館進行展示規劃的考量項目。

臺灣大學藝術期刊資料庫

綜上所述，本項準則主要參考Sylaiou等人（2014）在虛擬博物館介面視覺化技術的可用性評估提出的「虛擬空間性」概念，以及Li等人（2022）線上博物館虛擬旅程評估的概念；此外，亦參考Burdea與Coiffet（2003）三項虛擬實境的內涵與精神，包括想像空間（imagination）、互動關係（interaction）與沉浸（immersion）概念。另外，Slater（1999）也曾指出「臨場感」包含三個層面：感覺身處於虛擬環境之中、虛擬環境相較於真實世界成為主導，與對使用者而言是在虛擬環境中的一種體驗，亦為構成本項準則的參考指標。

三、網站內容與設計探討

過去研究探討網頁介面設計時，常聚焦於速度、使用性等方面，往往忽略了介面排版的形式與美感；而通常良好的視覺呈現，能促進使用者瀏覽，進而影響其後續的瀏覽行為。在博物館網站內容與設計構面中，現今博物館被賦予積極的社會責任與角色，博物館有必要提供多國語言或是個人化服務，來吸引觀眾及提供更適切、更尊重人們不同語言文化背景的服務，以達到友善平權及文化賦權之目標。以往研究網站的內容與設計過於窄化，多將實際使用後的滿意度侷限在以速度、正確性為主的主觀經驗，難以涵蓋完整的使用者經驗，而忽略美感等重要因素。因此，內容與設計中的「資訊設計」與「媒體設計演變」，為當今博物館網站設計方法的重要衡量因素之一。本研究欲探討博物館網站介面及網站內容與設計之關聯，故在網站的內容與設計構面中，分為「資訊設計」及「媒體設計」兩大面向來探討。

(一) 資訊設計

教育類網站之資訊設計，除了「易於導覽」最為重要外，「提供搜尋」、「資料正確性」之重要度大於「資訊呈現清晰」（Zhang & von Dran, 2001）；故相較於教育類型網站，博物館網站較重視內容提供者之權威性：是否具備專業知識，而值得使用者信任（Schrock, 1999）。由博物館網站的內容設計來說，文物展示多半具有一定的敘述架構，通常是圍繞著固定的故事出發，使物件能和其它物件、觀眾、學說理論之間發生關係，形成完整的主題，提供觀眾一個連貫、有條理的敘事觀點（吳紹群，2002）。此外，網站資訊除了內容重要也涵蓋包容性——考量各種不同的族群，針對不同族群設計，如：多語性，將有助於博物館的拓展，也讓博物館文化能夠觸及更多使用者，讓使用者有更好的體驗，同時也有助於提升博物館的形象（Nielsen, 1995）。

綜上所述，本項準則參考由W3C國際化聯盟（World Wide Web Consortium, 2008）使用性評估研究，及指標中「易理解」和「夠強健」概念，說明如何盡可能協助人們獲取網站內容，並確保內容易讀。本研究並參考Sigwart等人（1990）系統品質之「正確性」概念，Kolås等人（2007）所提出之QUIS衡量軟體互動滿意度問卷評估中的「介面遣詞與介面資訊」概念，以

臺灣大學學術期刊資料庫

及Nielsen（1995）的互動設計十大原則之「系統與現實世界相聯性」的概念，共同組成本項準則。

(二) 媒體設計

Kallio（2003）表示，使用者經驗不再侷限於過去的網頁使用性，美感也是構成使用經驗的重要元素之一。Norman（2004）也發現，過去研究中，美感是一個相當重要卻往往被忽視的議題。回顧過去博物館網站媒體設計相關的研究，其中，Pallas與Economides（2008）提出之MUSEF框架，包含「多媒體評估」——該研究認為，博物館網站必須用吸引人的設計及豐富的多媒體和色彩來吸引使用者上網站。Lopatovska（2015）曾招募十位受試者進行四間藝術博物館網站之設計評估，發現「網站美學」為觀眾對網站整體印象最重要的因素；此外，「對圖像內容的操作」則為影響觀眾是否會造訪博物館的重要因素。Moens（2018）進一步從心理學角度，探討美學設計對虛擬博物館與數位資產領域的重要性，以及數位化物件對美學體驗的衝擊；透過後現象學理論，闡述數位影像透過科技與網站的中介傳遞，讓使用者對文物產生不同的體驗，故建議可採後現象學分析理論，謹慎設計與呈現數位影像。

綜上所述，線上博物館網站若只注重內容設計與物品展示，而忽略了美學的觀點，則無法提供使用者好的虛擬體驗與滿足娛樂的需求。後續Pallud與Straub（2014）便參考MUG的一般網站評估導引，並增添美學觀點，提出評估博物館網站的MUSEF框架。因此，本研究針對網站的媒體美學設計部分進行探討。本項準則主要參考由 Nielsen（1995）互動設計十大原則之「美觀與簡化設計」與「辨識而非記憶」概念，並參考QUIS衡量軟體互動滿意度問卷評估（Kolås et al, 2007）中的「網頁呈現」概念，以及Lopatovska（2015）提出的五種網站設計評估原則中之「美學」與「圖像操作」概念，將前述三項指標一同納入，組成本項準則。

本研究綜整過去相關文獻對博物館網站評估之觀點，並整合當今藝術博物館之線上網站經營特色，提出評估準則架構的雛形。圖一為本研究整體評估框架，評估架構定義之確立程序將於下一節說明。

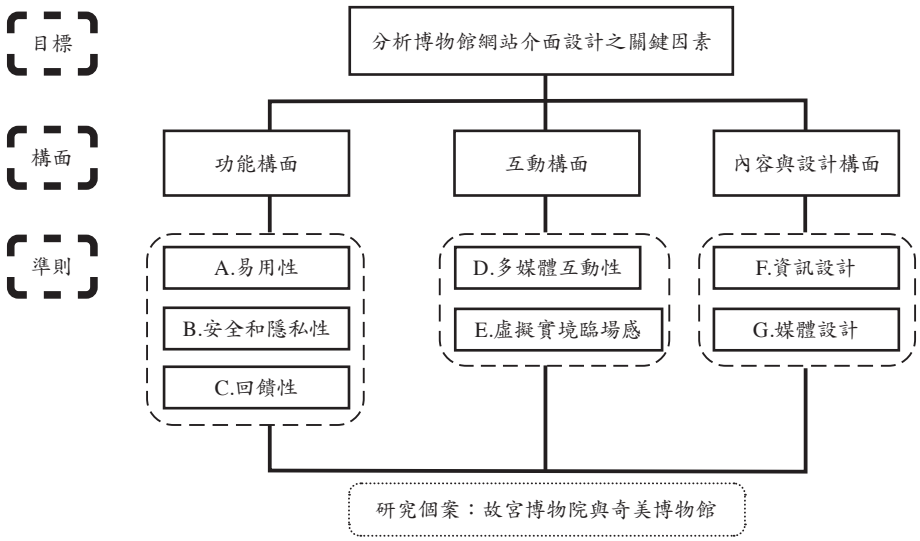
參、研究問題與個案

一、研究問題

本研究透過建立各項評估項目並探索其關係，就「對實體與線上博物館感興趣之觀眾」進行問卷評估，進而分析準則之重要度與因果關係，並探討博物館網站設計之現況，提出未來發展方向。本研究基於研究意識與目的，提出以下問題：(一)根據研究建構之評估架構，從使用者角度評估藝術博物館網站之介面設計所重視之構面、準則與其交互關係為何？(二)探索評估準則與使用者體驗維度之關聯為何？(三)透過量化分析與質性訪談結果，探索國立故宮博物院與奇美博物館評估方案之績效與觀眾之使用經驗為何？進而綜整使用者對線上博物館的網站設

臺灣大學藝術期刊資料庫

圖一　評估準則架構



計觀點與建議，預期結果可供線上藝術性博物館之網站設計參考。

由於博物館網站設計的關鍵準則評測屬於決策性質的研究，本研究首先透過修正式德爾菲法，評估由文獻蒐集所得之初步衡量架構，經過三回合修正式德爾菲法而得正式衡量架構；而後以多準則決策中之DANP分析準則關係與權重，最後以深度訪談法瞭解使用者對網站介面設計各構面及準則之見解。綜合文獻探討與修正式德爾菲法，系統化建立使用者觀察角度之評估架構。由於目前評估博物館的準則架構有限，值得本研究進行發展。

研究架構設計為三個構面、七項準則，主要參考(一) Pallas與Economides（2008）之MUSEF框架、(二)近代由Pallud與Straub（2014）參考MUG的一般網站評估導引，並增添美學觀點，提出適用於當今藝術性博物館網站評估的框架。構面上，MUSEF框架原評估面向「易用性」與「展示呈現」、Pallud與Straub提出之框架面向「易用性」概念，及Nielsen（1995）部分「易用性」之概念相似；此外，MUSEF框架之「技術性」認為，網站應確保其訪問者的安全，並保護使用者提供的個人資訊，以及MUSEF框架中「互動和回饋性」準則的概念；因而聚焦為以易用性、安全和隱私性及回饋性構成本研究之「功能」構面。MUSEF框架評估面向中的「互動性和回饋」，及Pallud與Straub提出之框架面向「情感」與「媒體互動」，以上概念相近，故將其整併，形成「互動」構面。最後，根據MUSEF框架評估面向的「內容」及「展示呈現」，及Pallud與Straub提出之框架面向「內容」與「美學」整併後，聚焦為以內容及美學構成的「內容與

臺灣大學學術期刊資料庫

設計」構面。此外，本研究之「功能」構面涵蓋了Hassenzahl（2001）之功效性品質（ergonomic quality）考量；「互動」與「內容與設計」則主要涵蓋了享樂性（hedonic quality）品質之構面考量。

二、評估個案與研究對象

本研究以國立故宮博物院與奇美博物館為研究對象。國立故宮博物院是臺灣具代表性的博物館，自1925年成立至今，已有近百年的歷史，藏品以中華民族文化藝術文物為主。奇美博物館自1992年成立至今，藏品以西方典藏為主，展出以藝術、樂器、兵器與自然史四大領域為主——其樂器藏品為全球收藏量最豐，其中館藏名琴質量兼備，位居世界提琴收藏翹楚。依據本研究評估架構，分析兩間博物館網站設計與內容特色，如表一。

表一　基於研究評估架構分析博物館網站特色

構面	準則	國立故宮博物院	奇美博物館
功能	易用性	• 操作介面一致 • 網頁導航性優，不易迷路 • 主題參觀路線	• 操作介面一致 • 搜尋功能置頂在介面上方 • 主題參觀路線
	安全與隱私性	• 完整網站資訊安全及隱私權政策	• 完整網站資訊安全及隱私權政策
	回饋性	• 社群媒體種類眾多，如：Facebook、Youtube、Instagram、Podcast、噗浪與網路商城 • 有問答版與常見問題 • 聯絡資訊完整	• 社群媒體：Facebook、Youtube、Instagram、LINE與網路商城 • 有問答版與常見問題 • 聯絡資訊完整
互動	多媒體互動性	• 多媒體的數量、擺放位置以及真實性優 • 圖片、影片、動畫與語音資料豐富，如：新媒體互動、Google藝術與文化（GoogleArt）	• 多媒體的數量、擺放位置以及真實性優 • 圖片、影片與特定典藏音樂資料豐富
	虛擬實境臨場感	• 線上故宮、策展 • 720°VR走進故宮：有語音、影音 • 3D文物專區	• 線上古典音樂 • 720° 虛擬實境導覽
內容與設計	資訊設計	• 各期展覽內容豐富 • 具有各式典藏系統，內容豐富 • 網站多國語言達4種（現場語音導覽提供13種） • 針對不同族群設計內容	• 特展、常設展內容豐富 • 具有各式典藏系統，特定典藏音樂資料豐富 • 網站多國語言達10種
	媒體設計	• 字型偏大，閱讀容易 • 主標、次標、內文階層清楚	• 字型適中 • 內文文字簡潔有力 • 運用大量圖片作為頁面基底，增添藝術的元素

臺灣大學學術期刊資料庫

本研究以「使用上述兩個博物館網站經驗豐富者」為受試對象，以公開徵求方式，於個人網路發放問卷。本研究雖回收192份前測問卷，但參考多準則評估問卷性質並綜合本研究目的，仍需嚴格挑選受試者。受試者必須符合以下條件：(1)參訪過兩間實體博物館或線上博物館；(2)實體及虛擬博物館停留時間，每次至少要1至2小時以上；(3)願意再度造訪博物館網站，以及(4)自我評估對文藝有長期愛好。經過篩選後，符合徵求條件之受試者僅30名，取得其參與研究同意後，採實體或電子郵件說明研究目的，並以問卷填答方式收集資料。過去研究顯示，線上參訪者若曾經瀏覽博物館網站並願意再次造訪，表示對博物館文物有強烈的興趣，並有可能參觀實體博物館（Di Blas et al., 2002; Pallud & Straub, 2014），故將之納入重要條件。本研究最後就受訪者訪談結果，進行編碼及主題確認之質性分析程序，並結合量化問卷結果進行深入探討。

表二顯示30位受試者性別分別為20位女性與10位男性，大部分受試者每天皆上網，上網時數都在一小時以上，可觀察到受試者對於網路的依賴度很高。表三統計資料顯示，全數受試者都參訪過國立故宮博物院，有77%受試者到訪過一到兩次，20%到訪過三次；奇美博物館，有73%受試者到訪過一到兩次，17%到訪過三次。在線上網站部分，表四顯示所有受試者都瀏覽過國立故宮博物院網站，93%瀏覽過奇美博物館網站；而所有受試者都有參訪過兩間實體或線上博物館。在五項參訪目的調查中，主要為計劃參觀博物館、查找有關博物館的資訊與休閒娛樂。由此可知，受試者多數基於對博物館文物感興趣或自身休閒娛樂，而使用博物館網站，並且是實體博物館的潛在觀眾；故博物館網站與實體博物館有連動性，其網站設計顯得更為重要。

表二　受試者基本統計資料

變項別	類別	人數（$N = 30$）	百分比
性別	女	20	67
	男	10	33
年齡	20至29歲	14	46
	30至39歲	8	27
	40至49歲	8	27
週平均上網頻率	每天數次	28	93
	2至3天一次	2	7
每次平均上網時間	1至2小時	8	27
	2至4小時	8	27
	4至8小時	7	23
	8小時以上	7	23

臺灣大學學術期刊資料庫

表三　實體博物館參觀相關經驗

變項別	類別	國立故宮博物院（%）	奇美博物館（%）
最近一年內到訪博物館的頻率	沒有	0 （0）	3（10）
	1次	9（30）	15（50）
	2次	14（47）	7（23）
	3次	6（20）	5（17）
	4次	0 （0）	0 （0）
	5次以上	1 （3）	0 （0）
停留於博物館裡的時間	1至2小時	5（17）	7（26）
	2至3小時	14（47）	14（52）
	3至4小時	7（23）	6（22）
	4至5小時	4（13）	0 （0）
對博物館的滿意度	滿意	24（80）	22（81）
	普通	6（20）	5（19）

表四　線上博物館參觀相關經驗

變項別	類別	國立故宮博物院（%）	奇美博物館（%）
最近一年內使用過博物館網站	有	30（100）	28 （93）
	沒有	0 （0）	2 （7）
使用博物館網站的頻率	1次	8 （27）	13 （46）
	2次	13 （43）	9 （32）
	3次	7 （23）	6 （21）
	4次	1 （3）	0 （0）
	5次以上	1 （3）	0 （0）
使用博物館網站的目的	工作目的	3	1
	作業需求	2	0
	休閒娛樂	15	16
	計劃參觀博物館	20	17
	查找有關博物館的資訊	19	16

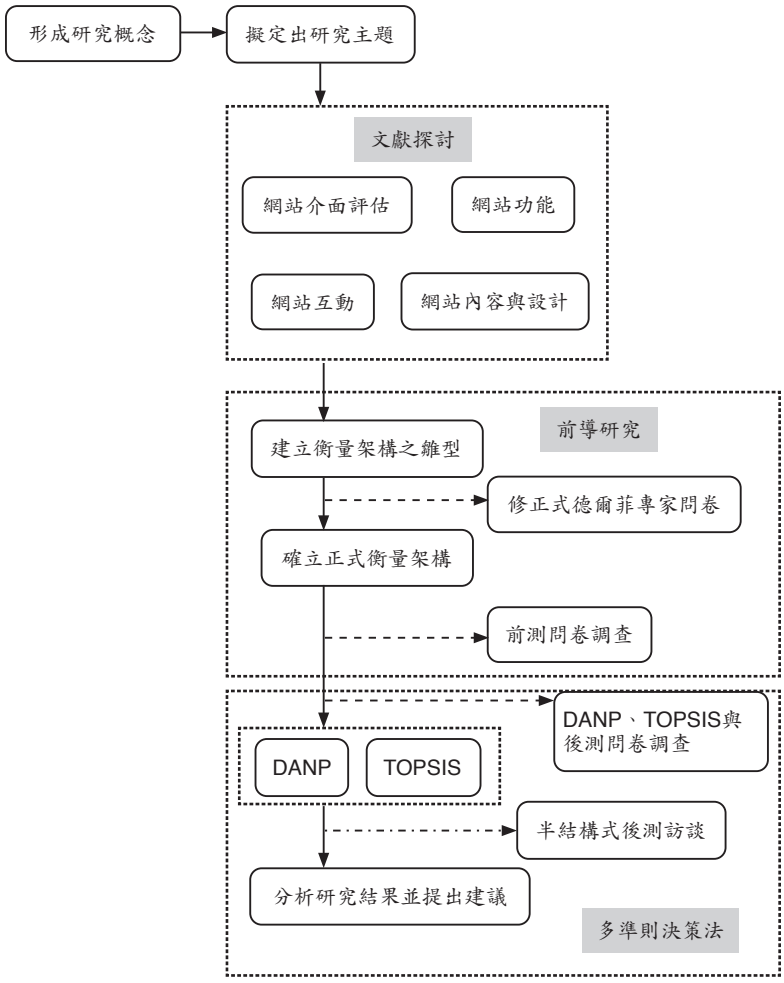
肆、研究方法

一、研究分析流程

本研究透過文獻回顧建構雛形衡量架構，進而遴選專家進行修正式德爾菲法，以確立最後評估架構。本研究之分析流程與目的如圖二所示，在準則分析程序上，以DEMATEL運算程序計算，得出因果關係數值與總影響關係矩陣，作為後續網路及因果

臺灣人文藝術期刊資料庫

圖二　本研究之流程示意圖



關係分析之基礎。接著透過網路關係分析之座標結構，了解準則間影響與被影響的意義與特性，目的在於了解準則間的影響關聯與推論管理意涵。最後，在因果影響性分析階段，透過DANP因果關係了解博物館網站設計的改善起點及準則間的相互影響情況，並搭配逼近理想解排序法（TOPSIS）評估個案之績效表現。

儘管在過去幾年，體驗環境在資訊系統研究受到高度重視，但在特定體驗環境中發揮作用和影響線上行為的變量仍然有限（Hassenzahl & Tractinsky, 2006）。因此，本研究透過調查博物館網站的使用者體驗來關注這些問題。本研究採用問卷深入分析基於Pine與Gilmore（1999）所提出之投入、避世愉悅、美學與教育四個經驗維度與本研究

臺灣大學學術期刊資料庫

準則對應之關係，以更加完整地透視使用者瀏覽博物館網站的行為模式。

本研究最後以半結構式訪談了解受試者對博物館網站設計因素及研究結果的想法，有助於本研究量化結果的解釋。訪談至主題性資訊達到資料飽和（參考李麗紅、楊政議，2020）為止，共計有15位使用者接受訪談。研究之半結構式訪談藉由前後測問卷、DANP與TOPSIS問卷調查結果來擬定訪談大綱。分析上以功能、互動及內容與設計為主題編碼方式進行，採用質性分析軟體MAXQDA作為輔助編碼訪談逐字稿與分析的工具。

二、專家小組與修正式德爾菲法

本研究透過文獻回顧建構雛形衡量架構，進而遴選專家進行修正式德爾菲法，以確立最後評估架構。德爾菲法屬於群體決策方法的一種，借重專家特殊的經驗與知識，透過數回合反覆回饋循環式回答，直到獲取專家群一致之意見為止。Murry與Hammons（1995）提出修正式德爾菲法，認為由專家集體討論、共同決策所產生的結果，應比個別思考所得出的結論更為周全，尤其集體討論的成員都是該領域學有專精的專家。因此企圖以修正式德爾菲法，改善德爾菲法在施測上較耗時、不易控制進度，與專家群的意見容易產生前後矛盾的狀況。評估過程中以專家評分每回合統計專家評估分數（Consensus Deviation Index, CDI），若專家意見無法達成一致（以CDI小於0.1作為門檻值），則需要進行下一回合問卷直至達成共識為止。參考Dalkey（1969）建議，德爾菲法專家人數至少10人時，群體誤差最低，可信度最高；故本研究邀請10位有相關知識與經驗之專家作為決策者，協助修訂架構及調整定義——其中包含博物館研究人員、大學教師，以及美術、UX（user experience）、網站平面與前端網頁設計師，均有多年相關工作經驗。本研究進行專家小組討論，於第一回合修正式德爾菲法中，專家小組同意保留功能、互動與內容與設計構面，如表五所示。

三、正式研究架構建立過程

本研究原雛形架構為三構面及七項準則，準則分別為(一)易用性、(二)安全和隱私性、(三)回饋性、(四)多媒體互動性、(五)虛擬實境臨場感、(六)資料正確性與(七)網站設計感。根據專家小組討論結果，進行相關修訂。本研究共歷經三輪問卷確立準則定義，博物館網站設計關鍵構面與準則及其相關說明如表六，各項評估準則之重要度評分CDI皆< 0.1，三回合準則重要度評分結果如表七。

(一) 構面部分

本研究藉由專家小組討論於第一回合修正式德爾菲法中，專家小組同意保留三項構面，如表五。由於未達共識度，接續進行第二與第三回合之修正式德爾菲法；過程中專家認為說明過於冗長，部分內容與準則重疊，建議由使用者角度精簡傳達各構面核心概念。舉例而言，第二回合之「功能」構面

臺灣大學學術研究資料庫

表五　第一回合德爾菲法之雛形架構之構面增減修訂

第一階段構面說明	專家意見	意見回應
功能構面 使用者透過介面和系統互動，對使用者而言，介面即是系統的全部，而博物館網站內容是一個豐富龐大的知識寶庫，若是能依照使用者需求規劃合適的網站功能，便能提升博物館的價值與網站服務品質。	1.建議保留功能構面。 2.加強在展覽資訊及展覽內容物的介紹，能使網頁發揮更好的效用。	依據意見保留並進行說明修訂
互動構面 指網站能達到與大眾溝通的目的，此層面包含兩個評估準則，現今博物館利用各種技術來構建互動式網站，使用者可自由控制其行為和藝術欣賞過程，也可即時地參與修改媒體環境的形式與概念。	1.建議保留互動構面。 2.互動的流暢程度也很重要。 3.建議可設計成孩童也能輕鬆並熱中使用的形式。 4.進行線上展覽或教育活動。	依據意見保留並進行說明修訂
內容與設計構面 指網站能清楚傳達給使用者的主訊息，現今博物館網站的資源和它提供的服務，雖然資源豐富，但資訊的準確性、權威性和訪問的便捷性是網站必須衡量的，因為資源匱乏的網站或過時的內容會降低網站的整體形象。	1.建議保留內容與設計構面。 2.設計的部分也包含了排版的簡潔度。 3.如果搭配時事資訊，隨時更新相關資訊的話，相信也會有更多民眾願意接觸平日較少接觸到的博物館。	依據意見保留並進行說明修訂

修訂為「使用者透過介面和系統互動，對使用者而言，介面即是系統的全部，而博物館網站內容是一個豐富龐大的知識寶庫，應積極介紹該博物館之特色與瞭解使用者對網站的需求為前導，建置符合使用者需求的網站，以增加使用者的參與程度。若是能依照使用者需求來規劃出合適的網站功能，便能提升博物館的價值與網站服務品質。」專家建議精簡修訂如表六的說明，故形成第三回合之構面說明並達成專家最後共識。

(二) 準則部分

本研究藉由專家小組討論結果，在易用性準則中，無障礙設計與介面風格一致，專家統整討論表示不適合放在易用性準則下。專家指出：「無障礙設計應為服務不同族群，其設置邏輯及服務導向皆與一般所謂博物館有所不同、難以實踐。」專家還提到：

臺灣大學學術期刊資料庫

表六　評估構面與準則之定義說明

構面	準則	定義說明
功能	依照使用者的需求來規劃出適合之網站功能，應積極介紹該博物館之特色與瞭解使用者對網站的需求為前導，建立符合使用者需求的網站。	
	易用性	網站的易用性測試可以確認網站所存在的易用性問題，也可以改善使用者經驗，亦可以提高易用性和導航性、吸引使用者、點擊次數等。
	安全和隱私性	博物館網站為了保護使用者在使用網際網路時的安全及隱私，可以使用網站各項服務的安全及了解如何蒐集、應用及保護使用者所提供的個人資訊。
	回饋性	博物館開始利用社群媒體主動與觀眾進行即時互動，不受時空限制地分享資源。例如：FAQ、留言板、經營社群媒體等。
互動	指網站能達到與大眾溝通的目的，增加網站教育性、趣味性等。例如：線上展覽或教育活動等。	
	多媒體互動性	多媒體的數量和擺放位置以及真實性有助於加值並吸引人，例如：博物館可以運用3D動畫使閱聽者具震撼性的感官體驗後，進而建構良好的文物鑑賞基礎；同時讓博物館博大精深的典藏，透過多媒體應用，達到教育推廣之目的。
	虛擬實境臨場感	博物館透過虛擬實境技術線上展示教材，透過融入性、互動性及即時性的參觀情境，以創造、分享和保存博物館文化的資源。
內容與設計	指網站內容能清楚傳達要給使用者的主訊息，設計的部分也包含了網頁的親和性與使用性的設計。例如：資訊的準確性、權威性、網頁的美感等。	
	資訊設計	包含內容設計與網站包容性，例如：博物館網站資源的準確性、權威性以及針對不同群體設計網站內容。
	媒體設計	博物館網站文字與圖片為視覺呈現的主要元素，例如：物件大小呈現、對稱與否、頁面整體性、排版密度等。

表七　三回合德爾菲法之準則重要度評分結果

	第一回合			第二回合			第三回合		
準則	平均值	標準差	CDI	平均值	標準差	CDI	平均值	標準差	CDI
易用性	88	8.718	**0.095**	93	4.583	**0.049**	95	5.000	**0.052**
安全和隱私性	82	17.205	0.187	88	11.662	0.125	95	5.000	**0.052**
回饋性	85	19.105	0.208	87	13.454	0.145	93	9.000	**0.094**
多媒體互動性	76	22.000	0.239	85	11.180	0.120	94	6.633	**0.069**
虛擬實境臨場感	80	17.889	0.194	88	7.483	**0.080**	91	9.434	**0.098**
資訊設計	92	7.483	**0.081**	93	4.583	**0.049**	96	4.899	**0.051**
媒體設計	83	18.466	0.201	90	8.944	**0.096**	91	9.434	**0.098**

臺灣大學學術期刊資料庫

「操作介面風格一致、導覽等應屬視覺設計準則。」

在多媒體互動性準則中，統整討論發現，內容提及安裝指定軟體即可使用多媒體檔案較不適當，無法達到最佳的使用者經驗。專家小組表示：「多媒體互動性不應以安裝指定軟體作為準則細節，應採用支援度高的多媒體內容，以達成最佳的使用者經驗。」

在原先內容與設計構面下的資料正確性及網站設計感兩個準則，專家小組認為兩個準則過於淺白，認為不足以當作準則來探討。專家表示：「網站內容正確或註明來源過於淺白……，不足以當作一個準則來探討。」另有專家提到：「在UI、UX中，資訊設計及視覺設計分屬不同專業人員負責，建議將資訊設計與視覺設計分開探討。」因此將內容與設計構面分為資訊設計與媒體設計兩準則進行探討。

原先在多媒體設計的準則中，有討論多國語言及不同群體，但專家小組表示：「多國語言及不同群體較偏向網站包容性，應為資訊設計，不屬於媒體設計。」因此在資訊設計的準則下，討論網站包容性。而原先的媒體設計無探討頁面美感的部分。專家表示：「可以增加，例如：版面排版的簡潔、整齊度等。」因此在媒體設計準則中，加入探討頁面美感的部分。

至此透過文獻彙整與專家經由修正式德爾菲法取得共識，而產生正式研究架構，同時亦確認本研究進行博物館網站設計關鍵準則之研究架構。

四、決策實驗室法為基礎的網路程序分析法（DEMATEL-based ANP, DANP）

決策實驗室法為基礎的網路程序分析法為Ou-Yang等人（2008）結合決策實驗室法（DEMATEL）與網路分析程序法（Analytic Network Process, ANP）所提出的一個混合型多準則決策方法，即DANP（DEMATEL-based ANP）。雖然目前有一些探討關鍵準則之多準則決策方法，本研究考量採用DANP多準則方法之首要原因為研究著重於關鍵準則之影響關係上的探討，也讓問卷調查上更具效益且聚焦，故未考慮傳統視構面或準則為獨立的層級分析方法（Analytic Hierarchy Process, AHP）。此外，Saaty（1996）指出傳統由AHP延伸之ANP方法雖為一個有效的檢測工具，但需通過一致性檢驗且準則成對比較更加費時。DANP方法將總影響矩陣作為ANP的未加權超級矩陣，不需成對比較與CI值檢定，快速又不耗時，在問卷填答上也僅需較直觀地填寫因素間的直接影響關係（許哲睿、吳怡瑾，2021；Hu et al., 2015; Tzeng & Shen, 2017）。本研究之DANP問卷，請參考附錄一。綜上所述，本研究最後採用由DEMATEL與ANP共同決定關鍵準則，而非以DEMATEL重要度或ANP的相對權重為唯一考量（許哲睿、吳怡瑾，2021；Hu et al., 2015）。

在DANP程序上，本研究首先應用DEMATEL法，確認各構面與準則的影響關係與因果圖，接著以DEMATEL法的總影響關係矩陣作為ANP法運算中的未加權超級矩

臺灣大學學術期刊資料庫

陣，進而求得構面與準則分別之權重，圖三為DANP運算流程，操作步驟說明如下。

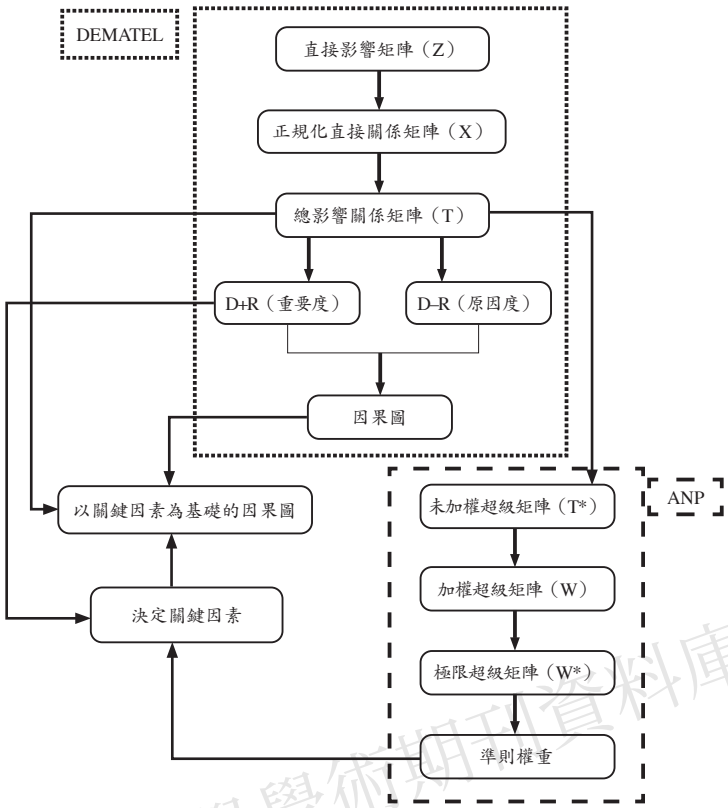
(一) 建立與正規化直接關係矩陣（direct influence matrix）

直接關係矩陣的產生，為問卷受試者所填寫之兩兩構面或準則間影響程度予以直接轉換，矩陣內之值代表影響程度的大小，將問卷受試者所有之對應影響程度進行轉換後，即可建立直接關係矩陣，如表八所示。如公式(1)所示，矩陣內以Z_{ij}表示因素i影響因素j之程度，其中n為構面或因素數目，Z_{ij}為受試者的填寫結果之加總平均。將公式(1)所得之直接關係矩陣進行正規化，如公式(2)所示；接著將直接影響矩陣Z經公式(3)得正規化之直接影響矩陣X，如表九。矩陣中之A、B……與G代碼表示本研究的準則，如圖一。

$$\mathbf{Z}=\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \cdots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \cdots & Z_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \cdots & Z_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$R = Min\left[\frac{1}{Max_i \sum_{j=1}^{n}|z_{ij}|, Max_j \sum_{i=1}^{n}|z_{ij}|}\right] \quad (i,j=1,2,\ldots,n) \quad (2)$$

圖三　本研究之DANP運算流程



註：重繪與修改自Hu等人（2015）。

臺灣大學學術期刊資料庫

表八　直接關係矩陣

	A	B	C	D	E	F	G	總和
A	0.000	2.067	2.533	3.567	3.267	3.333	3.200	17.967
B	1.400	0.000	1.833	2.333	1.800	2.933	2.100	12.400
C	2.500	2.767	0.000	3.133	2.900	3.100	2.933	17.333
D	3.533	2.700	2.700	0.000	3.533	3.000	3.567	19.033
E	3.133	1.933	2.333	3.767	0.000	2.967	3.567	17.700
F	3.133	3.033	3.100	3.133	3.233	0.000	3.700	19.333
G	3.333	2.133	3.200	3.700	3.533	3.233	0.000	19.133
總和	17.033	14.633	15.700	19.633	18.267	18.567	19.067	

表九　正規化之直接影響矩陣

	A	B	C	D	E	F	G
A	0.000	0.105	0.129	0.182	0.166	0.170	0.163
B	0.071	0.000	0.093	0.119	0.092	0.149	0.107
C	0.127	0.141	0.000	0.160	0.148	0.158	0.149
D	0.180	0.138	0.138	0.000	0.180	0.153	0.182
E	0.160	0.098	0.119	0.192	0.000	0.151	0.182
F	0.160	0.154	0.158	0.160	0.165	0.000	0.188
G	0.170	0.109	0.163	0.188	0.180	0.165	0.000

$$\mathbf{X} = R \bullet \mathbf{Z} \tag{3}$$

(二) 建立總影響關係矩陣（total influence matrix）

以正規化直接影響矩陣X，經由公式(4)之$T = X(I - X)^{-1}$的計算，可求得總影響關係矩陣T，其中O為零矩陣，I為單位矩陣，T可視為未加權超級矩陣，以用來正規化總影響關係矩陣，以建立後續的加權超級矩陣（weighted supermatrix）。

$$\lim_{k \to \infty} \mathbf{D}^k = \mathbf{O}$$

$$\mathbf{T} = \lim_{k \to \infty} (\mathbf{X} + \mathbf{X}^2 + \cdots + \mathbf{X}^k) = \mathbf{X}(\mathbf{I} - \mathbf{X})^{-1} \tag{4}$$

(三) 建立加權超級矩陣並求得極限超級矩陣（limited supermatrix）

透過上述步驟DEMATEL法所獲得的總影響關係矩陣T作為ANP之未加權超級矩陣T*，將未加權超級矩陣T*進行正規化，進而求得加權超級矩陣。將加權超級矩陣自身相乘n次後，直到收斂至固定值，可得到評估各準則的整體相對權重，亦即極限超級矩

臺灣大學學術期刊資料庫

陣，本研究經三次達到收斂得極限超級矩陣，如表十。

(四) 決定關鍵準則

經由極限超級矩陣（W*），可以獲得矩陣中各評估準則的整體相對權重及其排序，再與DEMATEL之重要排序相加，由DEMATEL的重要度與ANP的準則權重共同決定關鍵準則及其排名，值最小排序為1，依序逆推。結果可參考表十一。

五、逼近理想解排序法（TOPSIS）

逼近理想解排序法（TOPSIS）最先由Hwang與Yoon（1981）提出，是一種在確定狀況下應用的多準則決策法，其為依

表十　極限超級矩陣

	A	B	C	D	E	F	G
A	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147
B	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
C	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
D	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153
E	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
F	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
G	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155

表十一　關鍵準則關係數值與總排序

評估準則	D-ANP 整體權重	D-ANP 權重排序	(*Di*+*Re*) 重要度	(*Di*–*Re*) 原因度	因果關係	象限	DEMATEL 排序	DANP 整體總排序
功能								
易用性	0.147	4	18.50	0.405	因	一	5	4
安全和隱私性	0.105	7	14.50	-1.036	果	三	7	7
回饋性	0.140	6	17.40	0.699	因	二	6	6
互動								
多媒體互動性	0.153	3	19.99	-0.277	果	四	1	2
虛擬實境臨場感	0.145	5	18.92	-0.214	果	四	4	4
內容與設計								
資訊設計	0.155	2	19.54	0.367	因	一	3	3
媒體設計	0.155	1	19.88	0.056	因	一	2	1

臺灣大學學術期刊資料庫

據最佳方案及最劣方案兩兩比較的相對距離，再根據評選方案的結果來進行排序的方法。TOPSIS的理念在於先劃分正理想解（positive ideal solution, PIS）與負理想解（negative ideal solution, NIS），以尋找距「正理想解」最接近，且距「負理想解」最遠的最佳方案。顧名思義，正理想解意指替選方案中，成本面最小或效益面最大的準則值；反之，負理想解為成本面最大或效益面最小之準則值。Shih等人（2007）提及TOPSIS為備受青睞之決策方法，其優點為能以簡單的電腦軟體計算出所有最佳與最差方案、因使用客觀權重故具備客觀性的判斷方法、可以做出最合理之決策與可以排列所有方案的優劣順序等。TOPSIS利用「正理想解之相對近似值」的方式來排列所有方案之優劣順序，以避免發生一個方案距離正理想解與負理想解皆最近，以及距正理想解與負理想解皆最遠，而難以比較的問題。TOPSIS其計算步驟分述如下：

(一) 建構正規化決策矩陣（Normalized Decision Matrix, NDM）

正規化的目的在於求得各準則間單位的一致性與可比較性。設定r_{ij}為正規化決策矩陣（R）之元素評比值，可得正規化決策矩陣R，如公式(5)所示，其中r_{ij}可透過公式(6)計算而得；公式(6)中之x為評估準則之分數。

$$R=\begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1j} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & \cdots & r_{ij} & \cdots & r_{in} \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mj} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$r_{ij}=\frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m}x_{ij}^{2}}} \quad (6)$$

(二) 建立加權正規化決策矩陣（Weighted Decision Matrix, WDM）

將正規化決策矩陣與相應的準則之權重相乘，可求得加權正規化決策矩陣V，為加權正規化決策矩陣V之元素評比值，其中向量$v_{ij}=w_j\cdot r_{ij}$，w_j為第j項評估準則之權重值，$\sum_{j=1}^{n}w_j=1$，如公式(7)。

$$V=\begin{bmatrix} v_{11} & \cdots & v_{1j} & \cdots & v_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ v_{i1} & \cdots & v_{ij} & \cdots & v_{in} \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & \cdots & v_{mj} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

(三) 界定正理想解（PIS）與負理想解（NIS）

令PIS為v_j^+、NIS為v_j^-，其中A屬於效益準則之集合，效益準則指準則值愈大，則該準則所得之績效分數愈高；B為成本準則之集合，成本準則指準則值愈小，則準則求得之績效分數愈高，如公式(8)、(9)、(10)、(11)。

$$v_j^+=\max_i\{v_{ij}\}\ \text{for}\ j\in A \quad (8)$$

$$v_j^+=\min_i\{v_{ij}\}\ \text{for}\ j\in B \quad (9)$$

$$v_j^-=\min_i\{v_{ij}\}\ \text{for}\ j\in A \quad (10)$$

$$v_j^-=\max_i\{v_{ij}\}\ \text{for}\ j\in B \quad (11)$$

(四) 計算各候選方案與正理想解（PIS）及負理想解（NIS）之距離

經由歐式距離（Euclidean distance）的計算，求得各候選方案與PIS之距離（d_i^+）與NIS之距離（d_i^-），其中$i=1, 2, \ldots, m$，如公式(12)、公式(13)。

$$d_i^+=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij}-v_j^+)^2} \quad (12)$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(v_{ij} - v_j^-\right)^2} \quad (13)$$

(五) 計算各候選方案與理想解之相對接近係數與排序

令各候選方案與理想解之相對接近係數與排序（Relative Closeness Coefficient, RCC）為C_i^+，其中$0 \le C_i^+ \le 1$，$i = 1, 2, \ldots, m$，如公式(14)。如此可排序各方案的相對績效值，C_i^+愈大者，則績效愈高、偏好愈高，決策者可以根據方案的排序偏好結果做出理想的決策。

$$C_i^+ = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (14)$$

伍、實證分析與討論

一、博物館網站介面設計準則分析與討論

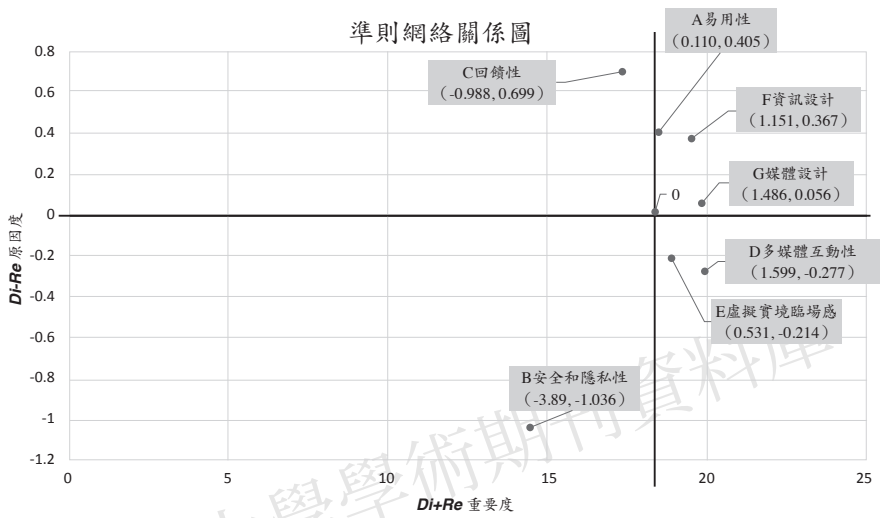
(一) 博物館網站介面設計準則分析結果與排序

本研究彙整30位受試者DEMATEL問卷填答數值，透過DANP運算程序計算得出準則總影響矩陣，詳細程序如本文「肆、研究方法」所述。本研究將ANP權重排序與DEMATEL關聯度排序加總後，從最小值遞增排名，得DANP整體總排序如表十一：前三名關鍵準則依序分別為「媒體設計」、「多媒體互動性」與「資訊設計」；「虛擬實境臨場感」與「易用性」並列第四名。

(二) 重要準則關聯性分析與討論

本研究為瞭解各準則之關聯性，以相互關係影響（Direct）與被影響（Result）值運算之，分別以Di與Re簡稱之。將準則以重要度（Di + Re）為X軸，原因度（Di - Re）為Y軸，將其轉為（Di + Re, Di - Re）的座標，再以Di + Re平均值18.39為原點分為四個象限，如圖四。運用網絡關係圖表達，意在將複雜的因果關係簡化為易懂的視覺性結構，進而觀察準則關聯性。本研究綜合圖四準則

圖四　網絡關係圖



臺灣大學學術期刊資料庫

網絡關係、表十一之準則排序結果與訪談，討論如下。

1. **核心因子（第一象限）：**「媒體設計」、「資訊設計」與「易用性」三項準則重要度高且原因度高，為受試者所認為的重要核心準則，為解決問題的關鍵影響準則。「媒體設計」意指網頁本身的視覺呈現簡單性、多元性、色彩、技術性等，在重要度排第1名；「資訊設計」則指網站的內容設計是否能提供使用者正確的資訊以及網站包容性。「易用性」指可以滿足使用者找到特定網站的導航能力，在重要度排序上與虛擬實境臨場感並列第4名。相關文獻亦指出，媒體設計為一個至關重要卻常常被忽視的重點（Moens, 2018; Norman, 2004; Pine & Gilmore, 1999）。受訪者A便直言，「媒體資訊做得不好（像排版、用字）會連看都不想看，因為會覺得很亂」；受訪者G則認為「版面如果做得不好，會深深影響停留的可能性」。另外，「資訊設計」與「媒體設計」準則皆位於「內容與設計」構面下，由此可見網站的內容與設計之構面在評估架構中的重要影響。受訪者D更明確指出兩者的關聯性：「虛擬博物館的資訊必須透過媒體設計來傳達，而且也只能透過媒體設計傳達，因此資訊設計非常依靠媒體設計。」由此可見，受訪者在使用博物館網站時，不僅僅受到媒體設計的影響，連帶的資訊設計也會受到影響，突顯媒體設計與資訊設計間的關聯性。

2. **驅動因子（第二象限）：**「回饋性」為驅動因子，重要度低但原因度高，為具獨立性且會影響少數因子之準則，是管理資源運用的第二順位。「回饋性」指博物館應用社群媒體積極和大眾進行對話或即時互動，不受限時空地分享資源，例如：討論區、留言板與博物館社群媒體等。於此可知，受試者雖以「媒體設計」、「資訊設計」與「易用性」為重，但「回饋性」仍具備相當的影響力，為博物館網站介面設計需要留意之影響因素。由訪談可得知，大多數受訪者會使用個案博物館的社群：「可以去看一下別人的留言，更深入知道」（受訪者B）、「看有什麼抽獎活動」（受訪者O）——由此可知，受訪者不只會在官方網站運用查找資訊的功能，社群亦是一種管道。另外，本研究欲進一步了解，假若能線上與其他觀眾交流，大多數的受試者會排斥嗎？而訪談結果顯示，受訪者「會希望互動，對話式或是彈跳式（視窗）」（受訪者A），並認為「可以交流不錯」（受訪者O）——可見受試者高度期待博物館網站能有線上或社群交流功能，值得博物館長期發展與關注。

3. **獨立因子（第三象限）：**「安全和隱私性」準則重要度低且原因度低，多數受試者認為與其它準則關聯性低，也是在重要度排序位居最末的準則。安全和隱私性指博物館網站為了保護使用者在使用網際網路時之安全與隱私保護，使用網站所提供之各項安全服務，及讓使用者知

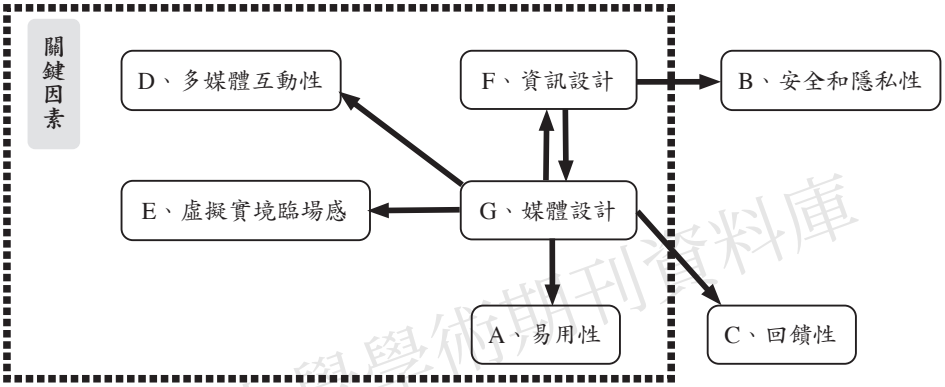
臺灣大學學術期刊資料庫

悉網站是如何應用與蒐集使用者所提供的個人資訊，在重要度排序上為第7名。經後測訪談詢問，受訪者認為「如果在使用虛擬博物館相關功能時可以以訪客身分，不須登入或註冊太多個人資訊，在安全性及隱私性部分不算重點考量範圍」（受訪者L），「我是不怕博物館網站會洩漏個資，畢竟沒要輸入什麼」（受訪者N）——由此可知，博物館網站如原先推測，不若電子商務網站或是社群網站等要求使用者輸入個人或付款相關資料，故使用者較不會感受到安全與隱私性在博物館網站的重要性。

4. **被影響因子（第四象限）：**「多媒體互動性」與「虛擬實境臨場感」準則重要度排序上分別為第二與第四名，為重要準則；不過其皆為被影響因子。「多媒體互動性」意指透過多媒體應用體驗數位文物，使閱聽者沉浸在濃厚的藝術氛圍以及具震撼性的感官體驗，同時達到教育推廣之目的。「虛擬實境臨場感」則指博物館透過虛擬實境技術線上展示教材，資訊經由展品的複製及再現，做到具即時、互動和融入性的參觀情境，以保存、分享與創造博物館文化之資源。對於受試者而言，這兩項準則需要從「媒體設計」、「資訊設計」、「易用性」與「回饋性」準則一併連動改善，將具有好的管理效力。受訪者認為，「能呈現實體博物館的3D特效影音功能，會想去實體走走參觀」。因此，博物館應該努力讓使用者愉悅地參與網站互動，並透過種種互動歷程，達到感受新媒體藝術創作美學經驗之狀態。

最後，圖五為評估架構的因果關係分析所得之準則影響關係圖。「媒體設計」準則為促進其它關鍵準則的核心關鍵準則，而網路關係中「多媒體互動性」與「虛擬實境臨場感」準則屬於被影響因子，因此在平台改善上選擇「媒體設計」為起點，會比這兩項準則更適合。依長期發展來看，「媒體設計」與「資訊設計」兩個準則的互相影響關

圖五　博物館網站評估之準則影響關係圖



臺灣大學學術期刊資料庫

係值得重視；由此可見，網站的內容與設計之構面在評估架構中的重要影響。

二、TOPSIS個案分析與討論

由前測問卷調查之30名受試者進行TOPSIS專家問卷，並以德爾菲法所確立的七項準則作為評估框架，調查受試者對於國立故宮博物院與奇美博物館網站之滿意度評比。如表十二所示，兩個個案在構面與準則都有相近的表現值，唯在構面的排序上略有不同。

(一) 國立故宮博物院

在整體績效部分，以國立故宮博物院網站為最理想偏好，其中以「互動」（0.112）構面下的準則績效表現最為突出，其中「多媒體互動性」準則表現最佳（0.114），為兩個個案中最優。對應訪談結果，受訪者H表示：「如果有互動遊戲是虛擬博物館沒辦法盡興的話，還是會想去現場體驗。」受訪者N則表示：「互動問答（可以提高參訪實體博物館之意願）！可以提升觀眾的參與，也提供多樣化的學習內容及方式。」受訪者O亦表示：「互動設計可以提供視覺、聽覺、嗅覺、觸覺等身歷其境的體驗，可以開啟無窮的想像力，從現實走進虛擬世界。」

(二) 奇美博物館

在整體績效部分，奇美博物館與國立故宮博物院網站在「內容與設計」構面有相近的表現，其中奇美博物館於網站提供較多的語言選擇，觀眾對其有感，如受訪者K便

表十二　TOPSIS個案績效評估

構面	準則	國立故宮博物院	奇美博物館
功能	易用性	0.106	0.102
	安全和隱私性	0.073	0.075
	回饋性	0.099	0.099
	平均值	**0.093**	**0.092**
互動	多媒體互動性	0.114	0.102
	虛擬實境臨場感	0.109	0.096
	平均值	**0.112**	**0.099**
內容與設計	資訊設計	0.109	0.111
	媒體設計	0.110	0.110
	平均值	**0.109**	**0.110**
與正理想解之距離（PIS）		0.003	0.019
與負理想解之距離（NIS）		0.019	0.003
與理想解之相對接近係數		0.873	0.127

臺灣大學學術期刊資料庫

表示：「高互動性跟內容設計良好的網站會提高介面操作的友善程度。」受訪者N則表示：「文字跟圖片對介面相當重要，因為虛擬博物館的呈現多以圖像的展示為主，搭配上文字的描述，可以引發更多原本圖像可以傳達的。」針對準則績效表現，以「內容與設計」構面下的「資訊設計」的表現最佳（0.111），其為奇美博物館的最強優勢，應持續保持。此外，受訪者特別提及奇美在「虛擬實境臨場感」方面比較普通，如受訪者G便表示：「奇美這方面就比較普通，像是一般網站再掛上360度路線景而已。」受訪者H也表示：「對奇美的印象比較沒特別的地方，就是先看介紹，然後再用像Google Maps的導覽進去參觀。」

三、博物館網站介面設計決策因素與體驗維度關聯

本節以使用者評分之平均數、標準差以及變異數分析（ANOVA）探索準則與四個體驗維度關聯：娛樂－投入、逃避現實、美學與教育（Pallud & Straub, 2014; Pine & Gilmore, 1999），並輔以受試者對此觀點的問卷訪問討論，提供博物館設計與發展之另一層面的觀點，分析結果如表十三。

表十三　體驗維度與準則關聯分析結果

	娛樂－投入 (Entertainment–Engagement)	逃避現實 (Escapism)	美學 (Esthetic)	教育 (Education)	*F*值	顯著性
易用性	4.47 (0.52)	4.00 (1.07)	3.60 (1.45)	3.67 (0.90)	2.174	.101
安全和隱私性	3.20 (0.94)	3.00 (1.41)	2.60 (1.06)	3.27 (0.46)	1.283	.289
回饋性	**4.13 (0.52)**	**4.40 (0.51)**	2.47 (0.52)	2.60 (0.99)	34.609	.000**
多媒體互動性	**4.67 (0.49)**	3.87 (0.92)	4.07 (0.59)	4.00 (0.93)	3.296	.027*
虛擬實境臨場感	**4.67 (0.49)**	**4.47 (0.74)**	4.07 (0.80)	3.60 (1.06)	3.296	.003**
資訊設計	3.53 (0.74)	2.87 (1.19)	3.13 (1.55)	4.13 (0.74)	3.696	.017*
媒體設計	3.80 (1.08)	**4.27 (0.70)**	**4.53 (0.52)**	3.60 (0.91)	3.951	.013*

註：消費群組填答最大平均值加註粗體，括號內為標準差。

* $p < .05$. ** $p < .01$.

臺灣大學學術期刊資料庫

(一) 根據ANOVA分析結果，「回饋性」、「虛擬實境臨場感」、「媒體設計、「資訊設計」與「多媒體互動性」，對使用者體驗維度達到顯著性之指標；其中屬於「互動」以及「內容與設計」構面之準則均達到顯著性。「回饋性」以及「虛擬實境臨場感」指標達到99%顯著性（$p < .01$）；由平均分數觀之，對於「逃避現實」與「娛樂－投入」經驗維度特別具有關聯性。「媒體設計」、「資訊設計」與「多媒體互動性」指標達到95%顯著性（$p < .05$）。而「媒體設計」指標對於「逃避現實」與「美學」經驗維度具有關聯、「資訊設計」指標與「教育」經驗維度特別有關聯，「多媒體互動性」指標則與「娛樂－投入」經驗維度具有關聯。

(二) 由ANOVA分析與平均數觀之，「多媒體互動性」與「虛擬實境臨場感」準則有助於評估「娛樂－投入」經驗維度，而兩者均屬於「互動」構面。研究顯示，可透過此構面設計來滿足大多數人的心流經驗，強調網站設計師、網站與使用者間的積極溝通。

(三) 由ANOVA分析與平均數觀之，「虛擬實境臨場感」（平均4.47）、「回饋性」（平均4.40）與「媒體設計」（平均4.27）準則有助於評估「逃避現實」經驗維度。Henning與Vorderer（2001）指出，逃避現實是人們離開自己原有生活，處在另一個認知和情感的方式。研究顯示，「虛擬實境臨場感」得分最高，顯示逃避現實者高度沉溺於體驗，屬於更積極的參與者，故也更重視「回饋性」。

(四) 由ANOVA分析與平均數觀之，「媒體設計」（平均4.53）準則亦有助於評估「美學」經驗維度：如文獻所述，美學對於使用者在虛擬博物館體驗環境十分重要（Moens, 2018; Pine & Gilmore, 1999），故納入此準則有其必要性。最後為「資訊設計」（平均4.13）準則，有助於評估「教育」經驗維度；其次為「多媒體互動性」（平均4.00）。在Pine與Gilmore（1999）的框架中，教育是指一種不僅在發生時被吸收，而且需要積極參與的學習經驗。博物館網站可使用多媒體教材，透過生動的影音效果，把抽象的歷史文物知識具體地呈現在使用者面前。

陸、結論與建議

本研究藉由上述實證結論的分析結果，可瞭解觀眾對博物館網站設計之觀點，提供藝術博物館網站設計人員作為未來規劃發展之參考。以下從使用者角度，由關鍵準則、體驗維度、個案績效與綜整訪談，分別提出結論與建議。

(一) 基於使用者觀點之關鍵評估構面、準則與關聯分析之建議

根據評估與關聯性分析結果，使用者重視的構面為「內容與設計」與「互動」，

臺灣大學學術期刊資料庫

準則為「媒體設計」、「資訊設計」與「易用性」，故其為博物館應率先優化的部分。藝術博物館網站擁有良好的媒體設計，對於使用者的感受相當重要，亦容易影響其它準則的表現。其中「媒體設計」準則屬於「內容與設計」構面，總體排序佳且容易影響其它準則，為博物館網站介面設計優化首選，大部分受訪者皆認同此結論，如受訪者N表示：「媒體設計好才得以提供美學性具足、又有實質知識性的展示。」而經由後測訪談得知，媒體設計良好的話，更可以提高使用者到訪實體博物館的動機，受訪者G表示：「文字敘述跟圖片呈現，如果設計得很吸引人，會想去現場享受臨場的感受。」而受訪者F表示：「介面的簡單介紹以及互動良好以及鮮豔的色彩能夠讓我想去參觀實體博物館。」由此可知，網站的媒體設計品質會直接影響受訪者想實地造訪實體博物館的動機。

研究另發現，「媒體設計」與「資訊設計」之間呈現強烈的互相影響關係，多數受訪者均肯定其連動性，兩者也皆屬於「內容與設計」構面。受訪者C表示：「覺得（媒體設計與資訊設計）應該是獨立但相對應的關係吧，像資訊設計裡面提到的針對不同群體設計的網站內容，在這點文字上運用甚至圖片編排方式就會有所不同。」受訪者H則表示：「資訊設計包含了準確性與權威性，如果這些不復存在的話，不管媒體設計的再好也沒意義；相反的，準確性與權威性是作為一個官方網站必然的，如果編排的不好，或是太過雜亂無章，會影響觀看者的感受，甚至可能不想看，那這樣準確性、權威性也變成枉然，所以兩者都很重要。」而受訪者L則說明良好的博物館網站應具備的條件：「基本良好的版面配置是一定要的，然後操作簡單不複雜，還能多國語言就更棒了。」由此可知，「媒體設計」與「資訊設計」準則為相輔相成的關係，如何相互搭配，呈現正確卻又富有設計的網頁，為當今博物館網站需重視的面向。

最後，「易用性」雖然在重要度排序上與「虛擬實境臨場感」並列為第四名，不過它位於第一象限核心因子中，屬重要度高且原因度高之準則。易用性雖然不若電子商務網站一般首先受到重視，但受訪者A表示：「介面要簡單生動好操作，不然還沒點進去之前就迷路了，然後常常一跳就不知道跑去哪兒了。」受訪者G則表示：「（博物館網站介面）設計得簡易方便，功能性就會提高。」由訪談得知，易用性仍是使用者認為博物館網站設計最基本的因素，亦會提升整體網站的功能性，故仍不可忽視。

(二) 基於使用者體驗維度之建議

整體而言，「互動」構面為主要影響使用者不同體驗維度的因素，其包含「多媒體互動性」與「虛擬實境臨場感」準則，在準則影響關係中為被影響因子但重要度高，故對網站「娛樂－投入」、「逃避現實」或「美學」經驗維度設計有促進的效益。Soren與Canadian Heritage Information Network（2005）提及，清晰、簡單與引人

臺灣大學學術期刊資料庫

入勝的故事和主題非常重要，可以讓使用者有機會與展覽內容產生聯繫，並賦予展覽可信度和真實性。此外，「媒體設計」為核心影響準則，也深深影響「美學」經驗維度。Valacich等人（2007）指出，作為介面美學特徵的「具體性愉悅」應該是享樂網站最重要的目標，透過提供娛樂和教育來提升使用者體驗，是博物館的重要目標。

在使用者體驗鮮少被提及的「資訊設計」準則，其對教育體驗有積極促進的效益，仍不可被忽視。網際網路上充斥著良莠不齊的資訊，對於使用者在選擇判別資訊時徒增困擾，儘管博物館網站在內容上具權威性，但是在網站設計上，更直接影響到使用者再訪網站之意願性與滿意度。因此，對於博物館網站而言，資訊設計為不可忽略的關鍵。

(三) 個案網站發展建議

由TOPSIS個案分析與訪談可發現，國立故宮博物院整體績效與觀感優於奇美博物館，其中尤以「互動」構面以及其下準則有優異的表現，進而增進觀眾參觀實體博物館的意願。過去相關研究亦顯示，計劃前往實體博物館為造訪線上博物館的重要動機之一（Skov & Ingwersen, 2014; Walsh et al., 2020）。

針對故宮博物館表現最佳的準則「多媒體互動性」與「虛擬實境臨場感」進行訪談，受訪者M表示：「媒體設計好的網站可以瀏覽更自由、易互動，更可提供更多元化的服務與設計，以滿足傳統博物館所不能達成的地方。」受訪者O亦表示：「相對於傳統藝術作品來說，媒體設計可以讓展品的表現形式更豐富，也可以震撼我們的五官。」

受訪者普遍較不肯定奇美博物館虛擬實境的設計與內容，如受訪者G表示：「故宮在很多件物品上都會有標註，可以看到內容，甚至還有語音介紹，這點很不錯。奇美這方面就比較普通，像是一般網站再掛上360度路線景而已。」「以環景特效來講，我覺得故宮比較有身歷其境的感覺，而奇美像在用Google Maps逛街，感受有點不太一樣。」線上博物館被視為擴張、延伸實體博物館功能的方法之一，其優勢包括：讓民眾接近不易展示的珍貴典藏、提供沒有地域限制地隨時服務全球、事先解決觀眾參訪前的疑惑等。奇美博物館可強化互動構面的設計，增加虛擬體驗並對於其帶動實體觀眾應有幫助。

奇美博物館於「媒體設計」與「資訊設計」準則有略佳的表現值。根據研究訪談結果顯示，在「媒體設計」準則部分，全體受訪者皆認同「媒體設計」為網站設計之最重要準則。不少受訪者表示，奇美的網站設計較為多元活潑，故宮網站設計則較為傳統嚴肅。受訪者J表示：「奇美網站較色彩鮮明、活潑；反之故宮網站本身整體設計較為嚴肅、不怎麼生動，很傳統的網頁設計。」受訪者E則表示：「奇美網站首頁介面是符合視覺豐富性，頁面很多特效。」亦有受訪者肯定兩者之設計各有千秋，如受訪者L表示：「故宮有『古畫動漫』功能，可以直接線上看到動態之書畫全覽和細節；奇美博物館官網首頁有動態性的各種展覽文物浮動頁

臺灣大學藝術期刊資料庫

面，簡潔易查詢展覽資訊內容。」基於此，故宮如何在目前基礎上強化網頁設計的豐富性，為當前挑戰之一；另外，也可推論觀眾偏好生動多元的博物館網站設計。

(四) 博物館網站社群平台發展建議

研究延伸發現不少受訪者提及對「回饋性」準則的想法。受訪者C表示：「官方主動出擊，多跟觀眾直接互動，或是常辦活動之類的方式，相信也可以增加大家的回饋性。」受訪者針對個案網站表示：「都會去逛，尤其（國立故宮博物院與奇美博物館的）FB、IG。」受訪者O針對個案網站表示：「會（使用國立故宮博物院與奇美博物館的社群媒體），看有甚麼抽獎活動。」因此，良好的回饋性對於使用者而言，是博物館網站與使用者進行即時互動的關鍵因素。

後續訪談中，研究更深入詢問會使用社群媒體之受訪者對線上交流的意願性，受訪者K表示：「希望（可以線上交流）啊，多多交流彼此想法也算不錯，說不定還可以結交到也喜歡博物館的同好。」而線上交流的方式，受訪者N表示：「可以啊，不過希望匿名。」以上提供線上社群媒體經營與互動為博物館發展之新契機觀點。

本研究挑選以臺灣分屬南北、具代表性，並受民眾歡迎的藝術博物館作為研究個案，評估架構主要基於文獻回顧、專家施測與訪談，建立三大構面與七項準則。構面與準則雖無法適用於所有類型博物館網站介面設計之評估，但仍可提供藝術性博物館進行介面設計與發展參考基礎。此外，本研究之結果主要反映部分具有參訪國立故宮博物院以及奇美博物館網站之對藝文具有專門興趣的年輕觀眾，故導致研究結果的推論稍加受限，未來研究除可擴大族群並可考量於現場進行實地調查，使研究推論更具涵蓋性與效力。

本研究主要針對線上博物館網站設計提出評估框架，並未特定針對新興數位科技應用於博物館設計或者虛擬旅程之使用者體驗進行評估（Damala et al., 2019; Li et al., 2022），相關研究提供本研究互動性介面設計參考，並可作為未來針對博物館特定數位體驗評估之參考方向。整體而言，目前少有研究從使用者觀點提出線上博物館網站設計整體性的評估架構，故本研究之結果將可提供未來相關研究進行評估架構發展之參考，並指引線上博物館針對興趣觀眾進行網站介面設計的方針。研究後續考量以此框架評估臺灣其它藝術性博物館，進行綜整比較與討論。

誌謝

本研究感謝科技部專題研究計畫補助，計畫編號：MOST 108-2410-H-003-132-MY2。

參考文獻References

李麗紅、楊政議（2020）。質性研究訪談個案數之判定：資料飽和概念之使用。*澄清醫護管理雜誌，16*(1)，47-52。【Lee, Li-Hung, & Yang, Cheng-I (2020). Data saturation and the determination of sample size in qualitative interview-based

臺灣大學藝術期刊資料庫

research. *Cheng Ching Medical Journal, 16*(1), 47-52. (in Chinese)】

吳紹群（2002）。展示活動與資訊科技—從實體展示的輔助到線上展示。*博物館學季刊，16*(2)，69-75。https://doi.org/10.6686/MuseQ.200204_16(2).0009【Wu, Shao-Chun (2002). Exhibits and information technology from physical exhibit aids to online exhibits. *Museology Quarterly, 16*(2), 69-75. https://doi.org/10.6686/MuseQ.200204_16(2).0009 (in Chinese)】

許哲睿、吳怡瑾（2021）。以閱讀關鍵因素與動機視角探索網路小說閱讀生態。*圖書資訊學刊，19*(1)，139-181。https://doi.org/10.6182/jlis.202106_19(1).139【Hsu, Che-Jhi, & Wu, I-Chin (2021). Exploring the factors and motivations of online fiction consumption. *Journal of Library and Information Studies, 19*(1), 139-181. https://doi.org/10.6182/jlis.202106_19(1).139 (in Chinese)】

陳俊文、梁朝雲（2001）。資訊設計及其延展與應用。*教學科技與媒體，57*，46-57。【Chen, Chun-Wen, & Liang, Chaucer C. (2001). Information design and its extension and applications. *Instructional Technology & Media, 57*, 46-57. (in Chinese)】

蔡翁美慧（2020）。疫情下博物館的危機與轉機。*博物館與文化，20*，171-190。【Tsai Ueng, Mei-Hui (2020). Crisis and opportunities: Museums during COVID-19. *Journal of Museum & Culture, 20*, 171-190. (in Chinese)】

Agarwal, R., & Venkatesh, V. (2002). Assessing a firm's web presence: A heuristic evaluation procedure for the measurement of usability. *Information System Research, 13*(2), 168-186. https://doi.org/10.1287/isre.13.2.168.84

Bolchini, D., & Garzotto, F. (2007). Quality of web usability evaluation methods: An empirical study on MiLE+. In M. Weske, M. S. Hacid, & C. Godart (Eds.), *Web information systems engineering – WISE 2007 workshops* (pp. 481-492). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-77010-7_47

Booth, B. (1998). Understanding the information needs of visitors to museums. *Museum Management & Curatorship, 17*(2), 139-157. https://doi.org/10.1080/09647779800301702

Boulianne, S. (2015). Social media use and participation: A meta-analysis of current research. *Information, Communication & Society, 18*(5), 524-538. https://doi.org/10.1080/1369118x.2015.1008542

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-IEEE Press.

Chalmers, M., & Galani, A. (2004). Seamful interweaving: Heterogeneity in the theory and design of interactive systems. In *DIS '04: Proceedings of the 5th conference on designing interactive systems: Processes, practices, methods, and techniques* (pp. 243-252). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/1013115.1013149

臺灣大學學術期刊資料庫

Cheng, X., Gao, M., Zhang, X., Lyu, M., & Xu, Y. (2023). Digitization of museum curation through incorporating virtual reality technology. In Mohd Fauzi bin Sedon M. Dom, P. T. Zabielskis, X. Liu, & X. Liu (Eds.), *Proceedings of the 2nd international conference on culture, design and social development (CDSD 2022)* (pp. 440-446). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-018-3_50

Chute, A. G., Thompson, M. M., & Hancock, B. W. (1999). *The McGraw-Hill handbook of distance learning*. McGraw-Hill.

Cunliffe, D., Kritou, E., & Tudhope, D. (2001). Usability evaluation for museum web sites. *Museum Management & Curatorship, 19*(3), 229-252. https://doi.org/10.1080/09647770100201903

Dalkey, N. C. (1969). *The Delphi method: An experimental study of group opinion*. Rand. https://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM5888.html

Damala, A., Ruthven, I., & Hornecker, E. (2019). The MUSETECH model: A comprehensive evaluation framework for museum technology. *ACM Journal on Computing & Culture Heritage, 12*(1), Article 7. https://doi.org/10.1145/3297717

Di Blas, N., Guermand, M. P., Orsini, C., & Paolini, P. (2002). *Evaluating the features of museum websites: (The Bologna report)*. Archimuse.

Dwyer, C., Hiltz, S., & Passerini, K. (2007). Trust and privacy concern within social networking sites: A comparison of Facebook and MySpace. In *Proceedings of the 13th Americas conference on information systems* (pp. 339-350). https://aisel.aisnet.org/amcis2007/339/

Freeman, A., Adam Becker, S., Cummins, M., McKelroy, E., Giesinger, C., & Yuhnke, B. (2016). *NMC horizon report: 2016 museum edition*. The New Media Consortium. https://www.learntechlib.org/p/182007/

Hassenzahl, M. (2001). The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. *International Journal of Human-Computer Interaction, 13*(4), 481-499. https://doi.org/10.1207/S15327590IJHC1304_07

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience – A research agenda. *Behavior & Information Technology, 25*(2), 91-97. https://doi.org/10.1080/01449290500330331

Henning, B., & Vorderer, P. (2001). Psychological escapism: Predicting the amount of television viewing by need for cognition. *Journal of Communication, 51*(1), 100-120. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2001.tb02874.x

Hooper-Greenhill, E. (2007). *Museums and education: Purpose, pedagogy, performance*. Routledge.

Hu, Y.-C., Chiu, Y.-J., Hsu, C.-S., & Chang, Y.-Y. (2015). Identifying key factors for introducing GPS-based fleet management systems to the logistics industry. *Mathematical Problems in Engineering*, Article 413203. https://doi.org/10.1155/2015/413203

臺灣大學學術期刊資料庫

Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. In C.-L. Hwang & K. Yoon (Eds.), *Multiple attribute decision making* (pp. 58-191). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education, 123*(6), 109-123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002

Kallio, T. (2003). Why we choose the more attractive looking objects: Somatic markers and somaesthetics in user experience. In *DPPI '03: Proceedings of the 2003 international conference on designing pleasurable products and interfaces* (pp. 142-143). https://doi.org/10.1145/782896.782934

Kidd, J. (2016). *Museums in the new mediascape: Transmedia, participation, ethics*. Routledge.

Kolås, L., Staupe, A., Sterbini, A., & Temperini, M. (2007). *QUIS requirement specification for a next generation e-learning system*. TISIP.

Krug, S. (2000). *Don't make me think! A common sense approach to web usability*. New Riders Publishing.

Li, J., Nie, J.-W., & Ye, J. (2022). Evaluation of virtual tour in an online museum: Exhibition of architecture of the Forbidden City. *PLoS ONE, 17*(1), Article e0261607. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261607

Liarokapis, F., Sylaiou, S., Basu, A., Mourkoussis, N., White, M., & Lister, P. F. (2004). An interactive visualisation interface for virtual museums. In Y. Chrysanthou, K. Cain, N. Silberman, & F. Niccolucci (Eds.), *VAST04: The 5th international symposium on virtual reality, archaeology and intelligent cultural Heritage* (pp. 47-56). The Eurographics Association. http://doi.org/10.2312/VAST/VAST04/047-056

Lopatovska, I. (2015). Museum website features, aesthetics, and visitors' impressions: A case study of four museums. *Museum Management & Curatorship, 30*(3), 191-207. https://doi.org/10.1080/09647775.2015.1042511

Malhotra, N. K., Kim, S. S., & Agarwal, J. (2004). Internet users' information privacy concerns (IUIPC): The construct, the scale, and a causal model. *Information Systems Research, 15*(4), 336-355. https://doi.org/10.1287/isre.1040.0032

Marques, D., & Costello, R. (2018). Reinventing object experiences with technology. *Exhibition, 37*(1), 74-82.

McCarthy, R. V., & Aronson, J. E. (2001). Activating consumer response: A model for web site design strategy. *Journal of Computer Information Systems, 41*(2), 2-8.

Moens, B. G. (2018). Aesthetic experience in virtual museums: A postphenomenological perspective. *Studies in Digital Heritage, 2*(1), 68-79. https://doi.org/10.14434/sdh.v2i1.24468

臺灣大學學術期刊資料庫

Morville, P., & Rosenfeld, L. (2006). *Information architecture for the world wide web: Designing large-scale web sites* (3rd ed.). O'Reilly Media.

Murry, J. W., Jr., & Hammons, J. O. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *The Review of Higher Education, 18*(4), 423-436. https://doi.org/10.1353/rhe.1995.0008

Nickerson, M. F. (2004). Online multimedia museum exhibits: A case study in technology and collaboration. *Library Hi Tech, 22*(3), 270-276. https://doi.org/10.1108/07378830410560062

Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.

Nielsen, J. (1995). *Multimedia and hypertext: The Internet and beyond*. Morgan Kaufmann.

Norman, D. A. (2004). Introduction to this special section on beauty, goodness, and usability. *Human–Computer Interaction, 19*(4), 311-318. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1904_1

Ou-Yang, Y.-P., Shieh, H.-M., Leu, J.-D., & Tzeng, G.-H. (2008). A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. *International Journal of Operations Research, 5*(3), 160-168.

Pallas, J., & Economides, A. A. (2008). Evaluation of art museums' web sites worldwide. *Information Services & Use, 28*(1), 45-57. https://doi.org/10.3233/ISU-2008-0554

Pallud, J., & Straub, D. W. (2014). Effective website design for experience-influenced environments: The case of high culture museums. *Information & Management, 51*(3), 359-373. https://doi.org/10.1016/j.im.2014.02.010

Petridis, P., White, M., Mourkousis, N., Liarokapis, F., Sifniotis, M., Basu, A., & Gatzidis C. (2007). Exploring and interacting with virtual museums. In A. Figueiredo & G. Leite Velho (Eds.), *The world is in your eyes* (pp. 73-82). CAA. https://proceedings.caaconference.org/files/2005/12_Petridis_et_al_CAA_2005.pdf

Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1999). *The experience economy: Work is theater & every business a stage*. Harvard Business Press.

Powell, T. (2002). *Web design*. McGraw-Hill.

Saaty, T. L. (1996). *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process* (Vol. 4922). RWS publications.

Schrock, K. (1999). The ABC's of website evaluation. *Classroom Connect Newsletter, 1998*(12)/*1999*(1), 4-6. https://www.kathyschrock.net/uploads/3/9/2/2/392267/weval.pdf

Shih, H.-S., Shyur, H.-J., & Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical & Computer Modelling, 45*(7/8), 801-813. https://doi.org/10.1016/j.mcm.2006.03.023

Skov, M. (2009). *The reinvented museum: Exploring information seeking behaviour*

臺灣大學學術期刊資料庫

in a digital museum context [Unpublished doctoral dissertation]. Royal School of Library and Information Science. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3466.4167

Skov, M., & Ingwersen, P. (2014). Museum web search behavior of special interest visitors. *Library & Information Science Research, 36*(2), 91-98. https://doi.org/10.1016/j.lisr.2013.11.004

Sigwart, C. D., Hansen, J. C., & Meer, G. L. V. (1990). *Software engineering: A project oriented approach*. Beedle & Associates.

Slater, M. (1999). Measuring presence: A response to the witmer and singer presence questionnaire. *Presence, 8*(5), 560-565. https://doi.org/10.1162/105474699566477

Soren, B. J., & Canadian Heritage Information Network. (2005). Best practices in creating quality online experiences for museum users. *Museum Management & Curatorship, 20*(2), 131-148. https://doi.org/10.1080/09647770500402002

Sundar, S. S., Go, E., Kim, H.-S., & Zhang, B. (2015). Communicating art, virtually!: Psychological effects of technological affordances in a virtual museum. *International Journal of Human-Computer Interaction, 31*(6), 385-401. https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1033912

Sundar, S. S., & Marathe, S. S. (2010). Personalization versus customization: The importance of agency, privacy, and power usage. *Human Communication Research, 36*(3), 298-322. https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2010.01377.x

Sylaiou, S., Killintzis, V., Paliokas, I., Mania, K., & Patias, P. (2014). Usability evaluation of virtual museums' interfaces visualization technologies. In R. Shumaker & S. Lackey (Eds.), *Virtual, augmented and mixed reality. Applications of virtual and augmented reality* (pp. 124-133). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07464-1_12

Tzeng, G.-H., & Shen, K.-Y. (2017). *New concepts and trends of hybrid multiple criteria decision making*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781315166650

Valacich, J. S., Parboteeah, D. V., & Wells, J. D. (2007). The online consumer's hierarchy of needs. *Communications of the ACM, 50*(9), 84-90. https://doi.org/10.1145/1284621.1284624

von Appen, K., Kennedy, B., & Spadaccini, J. (2006). Community sites and emerging sociable technologies. In J. Trant & D. Bearman (Eds.), *Museums and the web 2006: Proceedings*. Archives & Museum Informatics. http://www.archimuse.com/mw2006/papers/vonappen/vonappen.html

Walsh, D., Hall, M. M., Clough, P., & Foster, J. (2020). Characterising online museum users: A study of the National Museums Liverpool museum website. *International Journal of Digital Libraries, 21*, 75-87. https://doi.org/10.1007/s00799-018-0248-8

World Wide Web Consortium. (2008). *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0*. https://www.w3.org/TR/WCAG20/

Zhang, P., & von Dran, G. M. (2001). User expectations and rankings of quality

臺灣大學學術期刊資料庫

factors in different web site domains. *International Journal of Electronic Commerce, 6*(2), 9-33. https://doi.org/10.1080/10864415.2001.11044237

（投稿日期Received: 2023/3/9　接受日期Accepted: 2023/10/6）

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄一　決策實驗室法為基礎的網路程序分析法（DANP）問卷

本問卷是採用DANP方法探討各構面間與準則間之關聯性，請您根據問卷所列出的各構面準則間來進行0至4分之評分，評分尺度如以下所示，並可參考提供的範例。

尺度	0	1	2	3	4
關聯性	完全沒有影響	低度影響	中度影響	高度影響	非常高度影響

範例說明如下：

請依據「列構面」對「行構面」之關聯性評分。如相同構面則不需互相比較影響程度，表格上已填劃對角線；如「列構面a」對「行構面a」不作評分。

例子一：如果您認為「列構面a」對「行構面c」是【中度影響】，請在表格上填寫2分。

例子二：如果您認為「列構面d」對「行構面a」是【低度影響】，請在表格上填寫1分。

例子三：如果您認為「列構面e」對「行構面d」是【完全沒有影響】，請在表格上填寫0分。

行構面

列構面

構面	a	b	c	d	e
a		0	2	1	2
b	0		2	0	1
c	1	2		1	1
d	1	2	1		2
e	2	1	1	0	

各準則間的評估

準　則	易用性	安全和隱私性	回饋性	多媒體互動性	虛擬實境臨場感	資訊設計	媒體設計
「易用性」對各準則的影響度為何							
「安全和隱私性」對各準則的影響度為何							
「回饋性」對各準則的影響度為何							
「多媒體互動性」對各準則的影響程度為何							
「虛擬實境臨場感」對各準則的影響度為何							
「資訊設計」對各準則的影響度為何							
「媒體設計」對各準則的影響度為何							

臺灣大學學術