

An Association Analysis on Visual Representation and Content Type of Web Infographics

Tzu-Fan Hsu* Chao-Ming Yang**

* Department of Commercial Design, Chung Yuan Christian University

** Department of Visual Communication Design, Ming Chi University of Technology

(Received: October 06, 2014; Revised: November 05, 2014; December 10, 2014;

Accepted: January 23, 2015)

Abstract

Infographics become a popularity offering people visual information in an easy way to consume and share. This study conducted cluster analyses to classify “visual representation” and “content type” of infographics. Additionally, an association analysis was used to explore the relation between the two factors. The results were as follows. (1) The visual representation of infographic was categorized into: “graph and table”, “organized chart”, “diagram”, and “mixed”. (2) The content type was divided into: “humor issues” and “novel insight”. (3) A significant association existed between visual representation and content type. Infographics of “humor issues” and “novel insight” preferred visual presentations of “diagram”, “organized chart” and “graph and table”, “mixed”, respectively. Overall, the findings would provide a reference for web infographic design and also a fundamental for further study.

Keywords: Web Infographic, Visual Representation, Content Type



網頁資訊圖像的表現形式與 主題內容之關聯分析

許子凡* 楊朝明**

*中原大學商業設計學系 **明志科技大學視覺傳達設計系

(受稿日：103 年 10 月 06 日；再審日：103 年 11 月 05 日；103 年 12 月 10 日；

接受日：104 年 01 月 23 日)

摘要

網頁資訊圖像是近年新興的訊息傳播工具，本研究欲探討其構成的「表現形式」與「主題內容」兩因素之特性，經由現況取樣，配合集群分析之檢定與受測者的訪談，分別彙整出兩者的組成類別，並利用關聯分析來檢視其間應用之搭配關係。綜合而言，本研究的結論可歸納為下述三點：(1) 在視覺的表現形式上，網頁資訊圖像共有：「統計圖表」、「系統圖」、「示意圖」、「混合類」四種類別；(2) 從訊息傳遞的主題內容來看，網頁資訊圖像則可分為：「日常趣味」與「資訊新知」兩種類別；(3) 網頁資訊圖像的表現形式與主題內容有顯著關聯，在日常趣味類的主題內容，所採用的表現形式多為示意圖與系統圖，而資訊新知類的主題內容，則以統計圖表與混合類為主。本研究成果除能供資訊圖像之應用參考，亦可做為後續研究之基礎。

關鍵字：網頁資訊圖像、表現形式、主題內容

壹、研究背景與文獻探討

一、資訊圖像的本質與發展

人類在訊息的接收上可利用多種管道來進行，其中又以視覺為最主要的途徑，有近百分之八十的訊息都是經由眼睛接收，超過了其他管道的總和 (Ware, 2004)，意味著資訊圖像化是個廣為接收且有效的訊息傳播方式。資訊圖像化的歷史悠久，遠自三萬五千年前，在法國南方修維特石窟 (Chauvet Cave) 的舊石器時代人類們便懂得藉由壁畫來記錄生活的訊息，這些描繪生動、具強烈符號特徵的圖像，傳遞著該時代的訊息，讓後人得以窺見史前時期生活的樣態；而隨著文字的產生，訊息傳播出現了嶄新的變化，它

提供了圖像之外的敘事方法，讓訊息得以精準地傳遞與接收，直到現在，圖像與文字在視覺資訊載體中仍扮演著重要的角色，它們各有其優勢存在，前者的訊息傳播快速且不受文化隔閡，後者的訊息傳遞精準但須經學習理解，因此為顧及不同背景差異的使用需求，視覺傳達設計會多以圖像作為主要訊息載體，文字則為輔助搭配，以獲得最佳的資訊傳遞效果。

在二十世紀的邁入與文明的高速發展下，視覺資訊的表現形式也日益多樣，如何讓訊息內容能快速傳遞且易於接收，此一議題受到了諸多領域的重視，成為一個值得探討的問題，近年來在設計領域中，資料的組織與視覺的呈現也被認同為一門專業 (Wildbur and Burke, 1998)，並以資訊圖像 (infographics、全名 information graphics) 一詞來稱呼，其主要理念為凸顯訊息自身的內容重點，並以圖像化方式讓人們能有效接收 (Smiciklas, 2012)，如捷運地圖便為資訊圖像理念的一種設計應用（如圖 1），它降低了實際地理上不必要的複雜資訊，凸顯出需求較高的路線指示資訊，讓使用者能快速地獲得所需訊息。

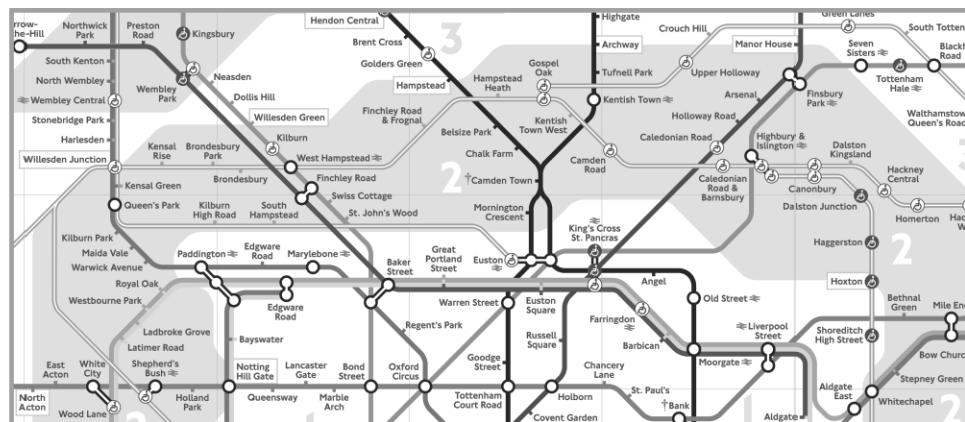


圖 1 倫敦地鐵的局部地圖（來源：<http://www.tfl.gov.uk>）

資訊圖像的出現可追溯至 1970 年代，在當時訊息產出逐步加速的環境下，如何讓訊息組織化，讓人們得以更為善用的聲音漸漸興起，因此圖像設計開始以理性角度來思考在產業服務體系中，如何藉由圖像讓訊息傳遞能更有效率，該時期常以資訊設計 (information design) 一詞來稱呼 (孫皓瓊, 2011)，而圖像設計中致力於無語言溝通的圖像文字 (pictograms)，如 Otto Neurath 建立之 ISOTYPE 系統或是 AIGA 設計的 DOT 標誌系統 (圖 2)，由於在理念上與資訊設計的精神呼應，因此被視為其發展的前身 (Kinross, 1981)，此外國際標準化機構 (International Organization for Standardization，簡稱 ISO) 在 1973 年成立專責圖像符號 (graphic symbols) 整體事務工作的 TC145 委員會，所提出國際通用的評估標準，對於圖像文字的標準化與當時資訊設計的推動，也發揮了極大的作用 (葉懿心與李淙柏, 2004)，而在其他領域也有類似理念被倡導著，如建築學者 Wurman 提出的：訊息架構 (information architecture) 即是其中一者，他從城市環境的角度提出訊息的蒐集、組織與利用的問題，讓人們意識到訊息組織化的重要 (Wurman, 1997)，另外統計領域的統計圖形 (chart) 在數據資料的視覺呈現 (圖 3)，

也對資訊設計的發展有著諸多影響，漸漸地資訊設計擴展成了一個跨界議題，而為了與其他領域有所區隔，並強調出自身訊息傳遞的視覺表現特性，於是圖像設計轉而使用：資訊圖像（infographics）來稱呼，藉由這個由資訊（information）與圖像（graphics）所組成的複合名詞來凸顯圖像設計在資訊設計中的重要性。



圖 2 圖像文字是視覺設計中資訊圖像的前身。
(來源：<http://www.aiga.org/symbol-signs/>)

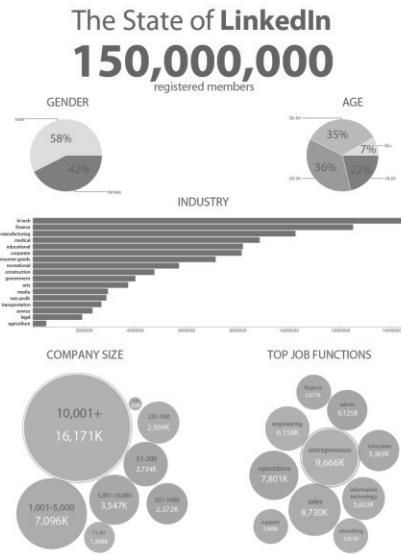


圖 3 統計圖表是資訊圖像的表現形式之一。
(來源：<http://www.linkedin.com/ad>)

在 1980 年代間，資訊圖像多應用於報導刊物的新聞示意圖（diagram），使用尚未廣泛，直到 1993 年國際新聞設計協會（The Society for News Design，簡稱 SND）針對該傳媒導向的資訊圖像舉辦 Malofiej 資訊圖像設計獎（Malofiej International Infographics Awards），之後資訊圖像一詞才逐漸為人熟知，圖 4 即為 Malofiej 2008 年度的獲獎作品。

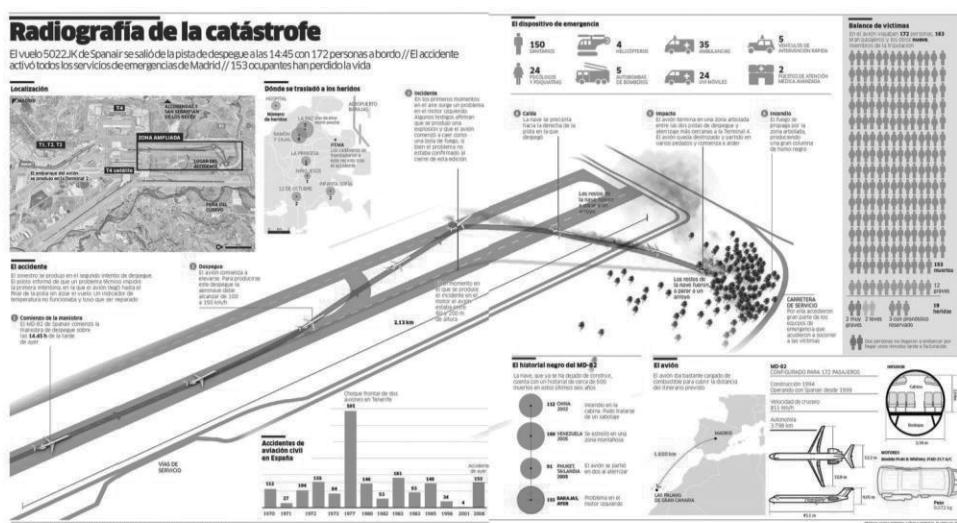


圖 4 示意圖是資訊圖像於傳媒報導的常見表現形式。(來源：<http://www.snd-e.com/en/malofiej>)



在這段期間中，視覺化設計的必要與否成為了資訊圖像的爭論焦點，從學術界的角度，理解性（comprehension），也就是如何讓人們能更有效率地瞭解所傳遞的訊息內容，是資訊圖像最重要的任務，也是他們所關心的議題，因此多年來資訊圖像一直被定位在訊息傳遞的角色，如學者 Tufte (1983)，便認為資訊圖像應以內容本身的樣態作為呈現之重點，而不具傳達用途的視覺化設計，如不必要的線段、標籤、圖像或是配色等，都會形成閱讀過程中的干擾來源，他以圖表廢物（chart junk）一詞來稱之，應加以避免。但對於具商業考量的報導刊物而言，具吸引力（appeal）的圖像設計在行銷上有其必要存在，如圖像設計師 Holmes 便是此派論點的實踐者，他在 1978 至 1994 年間為 TIME 時代雜誌所設計的系列解說圖表，運用了大量的插圖與隱喻，賦予資訊圖像在視覺表現與敘事上全然不同的面貌。爾後在經過實徵研究的探討，已證實資訊的圖像設計並不會對訊息的理解或記憶造成干擾，相對地還能提升人們對於資訊圖像的偏好（Bateman *et al.*, 2010），再加上資訊超載與網路媒體興起的現今環境，圖像化資訊大量充斥在人們的生活週遭，因此視覺化設計的資訊圖像已成為一普遍接收的訊息傳達工具。

從前述討論可知資訊圖像的理念，在於將複雜的資料篩選出必要的訊息內容，並以簡潔易懂的圖像設計來呈現，讓人們產生興趣，進而接收所傳達的訊息。因此資訊圖像的設計能否在視覺與功能等不同層面上，均發揮應有之效益，Kimura (2010) 建議可從以下三個方向來進行檢驗：

1. 設計品質：係指圖像設計具備吸引力，內容編排順應閱讀動線。
2. 訊息傳遞：傳達訊息明確，內容精簡且易於瞭解。
3. 圖像敘事：避免過分倚賴文字，宜讓人們經由圖像即可瞭解表達之意。

二、資訊圖像的表現形式

經過近四十年的發展，資訊圖像在設計表現上變化出多樣形式，能配合內容主題的需求差異，以獲得最佳的效果表現。為了解資訊圖像的表現形式特性，因此本文彙整了相關學者之觀點，並條列在表 1 中。

表 1 資訊圖像表現形式的一覽表

林品章 (1986)	<ul style="list-style-type: none"> ● 圖表：將資料數據以圖形方式呈現，以便檢視其分佈樣態或是發展趨勢的圖形物件，如直條圖或圓餅圖等均屬之。 ● 表格：以縱軸及橫軸的方式將資訊根據特定條件，如功能或規格來進行分類，讓人們能快速獲得所需的資料，如時刻表或年表等均屬之。 ● 系統圖：用來呈現出資料中的組織或是流程關係的圖形，如公司的人事組織圖或生產線的流程圖等均屬之。 ● 圖解：泛指以插圖或照片來輔助文字說明的圖形物件，如構造說明圖或人體解剖圖等均屬之。 ● 地圖：運用地理關係來描述特定地域空間資訊的圖形，如交通路線或觀光地圖。
Smith and Hajash (1988)	<ul style="list-style-type: none"> ● 圓餅圖 (pie chart)：將圓形劃分以呈現各部份所佔百分比之圖形物件。 ● 長條圖 (bar chart)：藉由不同長度的線段呈現出數量差異之圖形物件。 ● 折線圖 (line chart)：將不同時間下的數量以線條連接以呈現趨勢的圖形物件。 ● 分布圖 (scatter plot)：從資料分布來瞭解變項間的相關性之圖形物件。



	<ul style="list-style-type: none">● 表格 (table)：以行列欄位來呈現或彙整資料的工具。● 資訊地圖 (map)：藉由圖像與符號將來呈現地域資訊的視覺化圖像。● 示意圖 (diagrams)：用來解釋或定義其關係或過程的視覺化圖像。
Nishioka (1992)	<ul style="list-style-type: none">● 統計圖 (graphs)：泛指將統計資料以視覺化呈現的圖表物件。● 關係圖 (charts)：以視覺化方式呈現流程或組織架構的圖形物件。● 資訊地圖 (maps)：以視覺化呈現空間與地區資訊的視覺化圖像。● 工程插圖 (technical Illustrations)：泛指用來說明特定目標物，如建築、產品或科學現象的示意圖。
Wildbur and Burke (1998)	<ul style="list-style-type: none">● 組織類資訊圖像：將資訊內容予以彙整組織，讓人們可快速獲得所需要的資訊，如時間表、地圖等。● 理解類資訊圖像：讓人們可快速理解狀況或是過程的視覺化圖像，如：使用手冊中的操作示意圖、步驟流程圖。● 互動類資訊圖像：為了控制系統而設計的視覺化圖像，如介面設計或是具備回饋的互動式網頁均屬之。
Fukushi (2005)	<ul style="list-style-type: none">● 圖表(graphs & tables)：泛指用來呈現數據資料分布的統計圖表物件，如長條圖、圓餅圖、折線圖等。● 系統過程圖 (system & process charts)：用來敘述目標物架構或流程關係的視覺化圖像，如流程圖 (flow charts)、組織圖 (organization charts)、或功能示意圖 (function diagrams) 均屬之。● 資訊地圖與圖像文字 (maps & pictograms)：結合地圖與圖像文字的視覺化圖像，多運用於地域的空間導覽或資訊說明，如觀光地圖 (sightseeing maps)、人口分布圖 (demographic maps)。● 示意圖 (illustrative diagrams)：以插圖方式來描述科學、醫學、工業或建築資訊的視覺化圖像。
Kimura (2010)	<ul style="list-style-type: none">● 示意圖 (diagram)：以插圖或圖像來傳遞目標物結構訊息的圖形物件。● 圖表與表格 (chart & table)：結合時間訊息的圖形物件，強調事物從開始到結束的過程的視覺化圖像，如流程圖、系統圖或年表。● 統計圖表 (graph)：呈現資料的數量或是變數間關係的統計圖表，如長條圖、折線圖、圓餅圖便屬之。● 資訊地圖 (map)：將地域空間中的事務資訊以位置關係來加以呈現的視覺化圖形，常使用於導覽用途。● 繪圖文字 (pictogram)：將資訊以圖形符號來加以呈現的視覺化圖像，如標誌符號系統便屬之。
孫浩瓊 (2011)	<ul style="list-style-type: none">● 平面類資訊圖像：泛指傳統印刷媒體或是數位網路媒體上的平面資訊圖像，如示意圖、圖表、插圖等。● 多媒體類資訊圖像：泛指於介面設計、人機互動、動態圖像等具有時間動態或操作回饋的資訊圖像。
Lester (2011)	<ul style="list-style-type: none">● 統計 (statistical) 類資訊圖像：將統計資料以視覺化方式的圖形，可分為 (1) 圖表 (charts & graphs)，如長條圖、圓餅圖、圖像文字 (pictograms) 便屬於此類，及 (2) 整合了統計資料的地圖 (data maps)。● 非統計 (non-statistical) 類資訊圖像：配合圖像與文字的設計，讓資料以符合視覺美觀的方法安排與呈現，譬如運用於資訊補充的訊息框 (fact boxes)、非資料地圖 (non-data maps)、示意圖 (diagrams) 等多樣格式。
Lankow et al. (2012)	<ul style="list-style-type: none">● 靜態類 (static)：泛指發佈在各個媒體的靜態式資訊圖像，也就是傳統的紙面刊物或是數位平台中的點陣圖像均屬之。● 動態類 (motion graphics)：以結合時間的動態圖像作為表現形式的資訊圖像，以線性方式播放，讓人們進行訊息的接收。● 互動類 (interactive)：結合互動性的動態資訊圖像，除了圖像會受到使用者操作而產生不同的回饋效果，其資訊內容亦可即時更新。

從表 1 的內容可發現到，在 1980 與 1990 年度初期，相關專家學者（林品章，1986；Smith and Hajash, 1988；Nishioka, 1992）對於資訊圖像的表現形式多集中於兩種類型，其一是展示數據資料的統計圖像，如長條圖、折線圖、圓餅圖等，另一類則是非數據資料形態的內容，如資訊地圖與示意圖等，此種情況與當時資訊圖像大量使用於新聞刊物及統計圖形有著密切關係，這些也成為日後資訊圖像的主要表現形式，隨著個人電腦與網路媒體的風潮在 1990 年代後期興起，具時間屬性的動態圖像，以及介面設計的互動圖像亦開始納入資訊圖像之範疇（Wildbur and Burke, 1998；孫皓瓊，2011；Lankow *et al.*, 2012），但此種觀點尚未獲得普遍認同，部份學者（Fukushi, 2005；Kimura, 2010；Lester, 2011）認為這些新型態的表現形式的確屬於資訊設計的一環，但不宜過度擴張資訊圖像的範疇來納入，以避免模糊己身的定位。

整體而言，綜合表 1 中各專家學者的看法共識，本文將資訊圖像的表現形式彙整為下述五者，以作為後續探討之基礎，其特性說明如后：

1. 統計圖表：泛指用來呈現數據資料分布的統計圖表物件。
2. 系統圖：敘述目標的組織架構或是流程關係的視覺化圖像。
3. 資訊地圖：運用於地域的空間導覽或資訊說明的主題式地圖。
4. 圖像文字：將資訊以圖形符號來加以呈現的視覺化圖像。
5. 示意圖：以插圖方式來描述目標物特性的視覺化圖像。

三、新型態的網頁資訊圖像

數位資訊時代的到來，讓訊息以驚人的速度無時不刻地產出，根據統計美國人每年平均觀看電視 1550 小時，收聽廣播 1160 小時，閱讀報紙與刊物則為 180 小時與 110 小時，這些數據說明了人們身處一個被商業訊息與廣告包圍的環境中（Pratkanis and Aronson, 2001），再加上個人化的網路日誌（blog）與微型網誌（micro blog）興起，帶動臉書（Facebook）、推特（Twitter）等各式的線上社交平台大量出現，宣告 Web 2.0 時代的正式邁入，這象徵著每個人都能成為訊息的提供者，但這些超量訊息真能被有效接收嗎？事實上，在網路環境進行訊息瀏覽時，僅有約百分之二十的文字內容會被加以閱讀（Nielsen, 1997），Stone（2009）也指出隨著來源選擇的增加，期待獲得多樣內容的心態，提高了人們在多個網頁間切換閱讀的機率，而非專注於單一的訊息來源，此種行為讓注意力被加以切割，導致僅能獲得粗略訊息，換言之，簡短數秒鐘的瀏覽時間，會成為這些訊息是否值得進一步閱讀的篩選依據，怎麼讓人們產生真正的閱讀意願變成了一件困難的任務，因此注意力（attention）成為網路媒體中訊息傳播的首要議題，若無法吸引讀者的注意，訊息將無法進行傳遞，更罔論之後的理解與認同（acceptance），那麼如何在眾多訊息來源中增加人們興趣或注意呢？資訊圖像的視覺化設計便成為了一項有力工具。

2008 年左右，資訊圖像在個人網誌中使用與轉貼的比例逐漸提高，最初來源多為既有刊物資訊圖像的掃描數位化，之後人們自製的資訊圖像數量開始快速增加，為了吸



引網路使用者的注意力，這些自製的資訊圖像大量地使用插圖與圖像作為表現元素，在呈現的主題內容上也更為多元，不但增加了人們的閱讀意願，也讓訊息以多樣化的趣味手法發揮表現，此外為便於訊息在部落格中的發表與分享，這些資訊圖像的尺寸會配合網頁版面來加以設計，形成一種直立式長型的特殊版面規格（如圖 5），寬度多在 1200 像素內，以便於網頁環境的瀏覽與搜尋（Lankow *et al.*, 2012），相較於報導輔助與數據呈現為主的傳統用途，這種新型態的資訊圖像不論在表現形式或是主題內容上，都呈現出不同以往的導向與範疇，因此為了便於兩者間的區隔，本文以「網頁資訊圖像」一詞來稱之。

這股網頁資訊圖像的趨勢在網路上掀起一陣風潮，促使其大量產出，諸多網站，如 visual.ly、www.bestingraphics.co.uk、www.coolinfographics.com、dailyinfographic.com 等開始提供網頁資訊圖像的介紹、展示、或上傳發表等多樣服務，成功吸引了諸多人們的使用與瀏覽，此外，各式主題的年度最佳網頁資訊圖像評比更是日趨熱絡，這些活動雖不若 Malofiej 資訊圖像設計獎般地具備代表性，卻也呈現出網頁資訊圖像廣為接受、喜愛、且能吸引注意力的現象與效果。

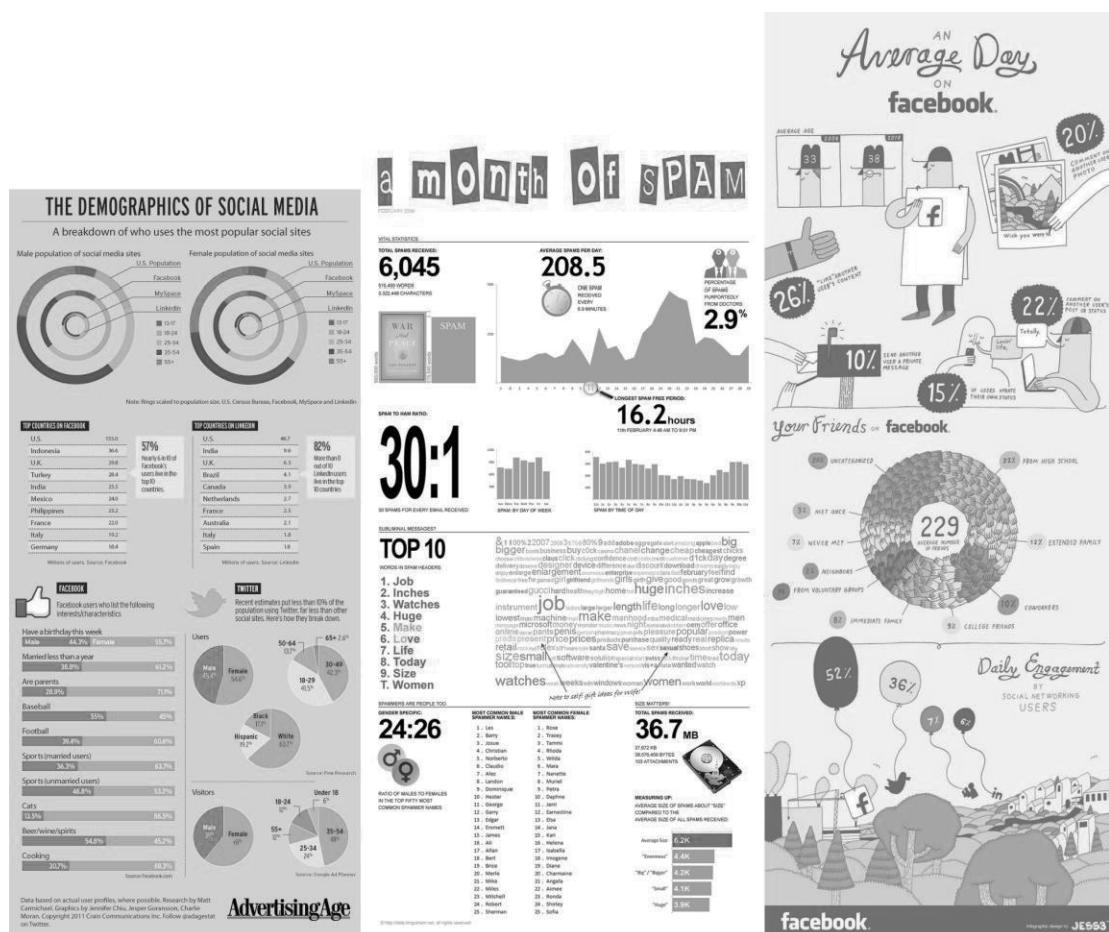


圖 5 網頁資訊圖像常用直立式的長型版面，表現形式與主題內容也極為多樣。
(來源：<http://visual.ly>)



四、訊息的主題內容

從商業角度來看，注意力代表著經濟價值的潛力，即所謂的注意力經濟（attention economy），人們的注意力成為了重要且稀缺的資源（Davenport and Back, 2002），因此網頁資訊圖像開始被應用在網路行銷，成為了內容行銷的選項之一，故其與傳統廣告間有著相似的目的，即希望人們能對於內容產生注意，進而閱讀與理解所傳遞之訊息。Rotzoll 等人（1989）指出，廣告扮演資訊提供的角色，從消費者的觀點來告知所傳遞的訊息內容，那麼這些內容涵蓋了哪些範疇呢？Straubhaar and LaRose（1996）認為這些訊息可分為：提供新的資訊、強化現有的習慣、改變傾向等三種類型。故對於網頁資訊圖像而言，這些訊息內容也應是其認知層面所需重視之目的，如此才能帶給人們在資訊上的閱讀需求。

除了資訊性（informativeness）的訊息內容，娛樂性（entertainment）的提供在現今網路行銷中也扮演著不可忽視的角色（Steinbock, 2007），即讓人們在閱讀過程間感到趣味，以期建立對該資訊內容物的好感與認同。Scharl 等人（2005）對該觀點也抱持著相同態度，認為：簡短扼要、充滿娛樂性及與目標族群相關的資訊，這三項是數位世代廣告所擁有的訊息特色。

從前述觀點可歸納出，不論在傳統與數位世代中，資訊性與娛樂性均為訊息載體所應具備之內容特質，那麼對網頁資訊圖像而言，這些訊息內容包含了那些範疇？且其與表現形式間有無關聯性存在？就網頁資訊圖像的設計或研究等不同角度來看，此一議題均具有深入探討之價值。

四、研究目的

數位時代的來臨，網路平台成為人們接收訊息的重要來源，也帶動了網頁資訊圖像活躍於個人網誌與社交平台，使其成為訊息圖像化的新興型態，由於此議題在目前國內的探討較為缺少，因此本文從網頁資訊圖像樣態的前導分析進行著手，以作為後續研究之延伸基礎。

資訊圖像（infographics）是由資訊（information）與圖像（graphic）兩字所構成，換言之，傳遞的訊息內容及圖像的視覺表現，這兩項可視為其構成的重要變項，本研究從該角度切入，期望經由網頁資訊圖像的現況取樣，彙整「主題內容」與「表現形式」的組成類別，並由關聯分析來檢視兩者於搭配應用上有無關係存在，以對網頁資訊圖像的多樣性有更進一步的瞭解。綜合上述討論，本研究的探討問題可分為下述三項：

1. 歸類網頁資訊圖像的表現形式。
2. 瞭解網頁資訊圖像主題內容的常見類別。
3. 檢視表現形式與主題內容兩者有無關聯性存在。



貳、實驗設計

一、研究規劃

分類 (categorize) 是引出與彙整人們知識結構的方法之一，廣泛地運用於解決知識獲取的瓶頸，由於此種技術可有效界定探討目標或屬性間的分群類別關係，因此本研究在網頁資訊圖像的「表現形式」與「主題內容」兩要素的類型分析上，以卡片分群 (card sorting) 做為操作工具，在分群結果的檢視上，則借助於集群分析 (cluster analysis) 以分群之相似性進行歸納，確保於同一集群內的觀察對象具備高度同質性，不同集群間有著高度異質性。至於分群結果的判定，會經由集群分析的系統樹狀圖 (dendrogram) 及集群凝聚係數表 (agglomeration schedule) 來檢視合併過程的變化，前者是以視覺化的樹狀架構來呈現合併之結果，後者則是用數據方式詳細列出刺激物的合併歷程，以釐清人們對於網頁資訊圖像之歸類傾向。接著，再將表現形式與主題內容的分類結果，利用關聯分析 (association analysis) 進一步檢視其間所呈現的對應關係，透過此一具客觀性的分群結果與對照，可提供後續研究在探討不同類型網頁資訊圖像的操作基礎。

本研究規劃共分為三個階段，階段一在於探討「網頁資訊圖像之表現形式類別」，階段二則為「網頁資訊圖像之主題內容類別」，階段三著重於「表現手法與主題內容之關聯分析」。整體流程如圖 6 所示，各階段的實驗設計與操作過程詳述如后。

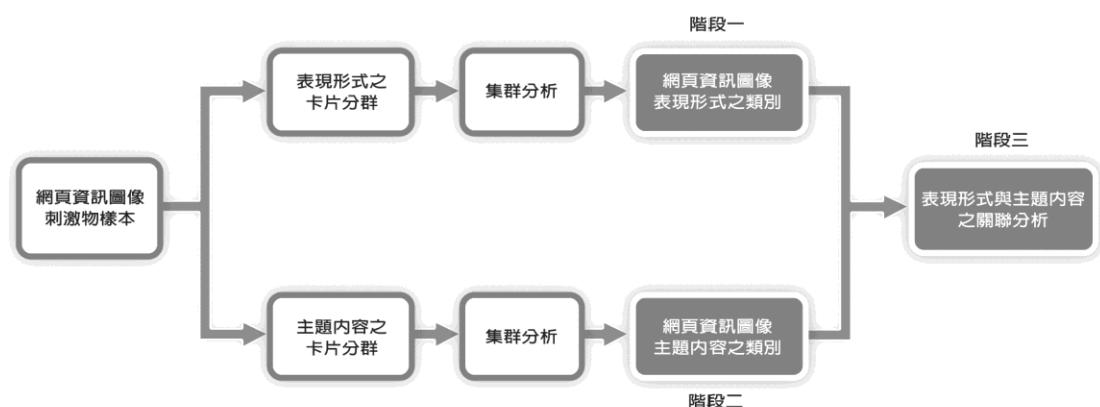


圖 6 本研究之流程圖。(來源：本研究繪製)

二、實驗設計

(一) 刺激物來源

實驗的刺激物取樣上，根據 Amazon 公布的 2012 年度網站排名資料 (Alexa, 2012)，在網頁資訊圖像相關網站中，以 visual.ly 擁有最多使用者的瀏覽排名，因此本研究選擇該網站作為實驗的刺激物來源，並以 2012 年為取樣範圍，將該期間所收錄的

網頁資訊圖像（位於 <http://visual.ly/view>）進行蒐集，現階段初步獲得 546 件樣本。

為避免刺激物數量過多造成受測者的實驗負擔，以及不適合的網頁資訊圖像導致的實驗干擾，所蒐集之刺激物會經由三位專家進行篩選，他們均擁有六年以上的圖像設計經驗，且曾於英語系國家留學，具備網頁資訊圖像的判讀訊息能力，並根據 Kimura (2010) 提出的下述三項之資訊圖像觀點，對刺激物進行篩選。

1. 設計品質：係指圖像設計具備吸引力，內容編排順應閱讀動線。
2. 訊息傳遞：傳達訊息明確，內容精簡且易於瞭解。
3. 圖像敘事：避免過分倚賴文字，宜讓人們經由圖像即可瞭解表達之意。

各樣本會以「無法判定」、「不符合」、「部分符合」、「大致符合」與「符合」等五個評語進行綜合判定，當有二位以上專家給予「符合」或「大致符合」的評語時，即納為本研究施測的網頁資訊圖像樣本，篩選後共計獲得 203 件刺激物。

（二）受測者取樣

由於刺激物擁有文字與圖像的視覺訊息，因此本研究選擇具備全民英檢中高級以上檢定能力，且年齡為 21~24 歲，即大三至研究所區間的商業設計專業的學生作為受測者來源，使其具備基本的圖像素養與英語能力，讓測驗能順利進行。在卡片分群的受測者數量要求上，Gaffney(2000)與 Tullis(2004)建議所參與的受測者人數應在 20-30 位的範圍，以確保分群所得結果能具有一定的信效度。

綜合上述考量，本研究在階段一與階段二的分群測驗，分別自中原大學商業設計系取樣 20 位學生，男女比例各半，年齡分布於 21 至 24 歲間，且均具備全民英檢中高級以上檢定能力，以確保分群結果具有一定的信效度，兩階段的受測者共計 40 位。

（三）實驗步驟

本研究實驗的設備與施測過程之說明如下：

1. 測驗設備：本研究以筆記型電腦為測驗設備，硬體等級說明如后：Intel i7-3612 處理器，4GB 記憶體，15 吋螢幕，解析度為 1366 x 768 像素；刺激物的分群操作在 ACDSee Pro 2 中執行，該軟體提供了圖像瀏覽與自訂排序的功能，讓受測者可自由檢視及移動刺激物進行分類。
2. 施測操作：在兩階段實驗施測前，研究者均會進行操作說明，告知受測者得以個人主觀的直覺想法，依據各階段指定的歸類依據來進行分群操作，階段一的受測者被要求以刺激物視覺圖像的「表現形式」為分類依據，階段二的受測者則是依刺激物訊息傳遞的「主題內容」，待受測者確認無其他問題後始可進行實驗，無操作時間之限制。測驗開始時，所有刺激物會以縮圖方式顯示於螢幕中，刺激物選擇後按下 Enter 鍵會以 100% 的原始尺寸進行顯示，滑鼠上下拖曳可調整刺激物的顯示範圍，完畢後再次按下 Enter 鍵即會回到原本的縮圖畫面，此時受測者可自由拖曳更改刺激物的所處位置，將相似類別的刺激物移至同一集群進行分類，此外各集群間可插入額外提供的空白圖像，以便區別刺激物的所屬集群。

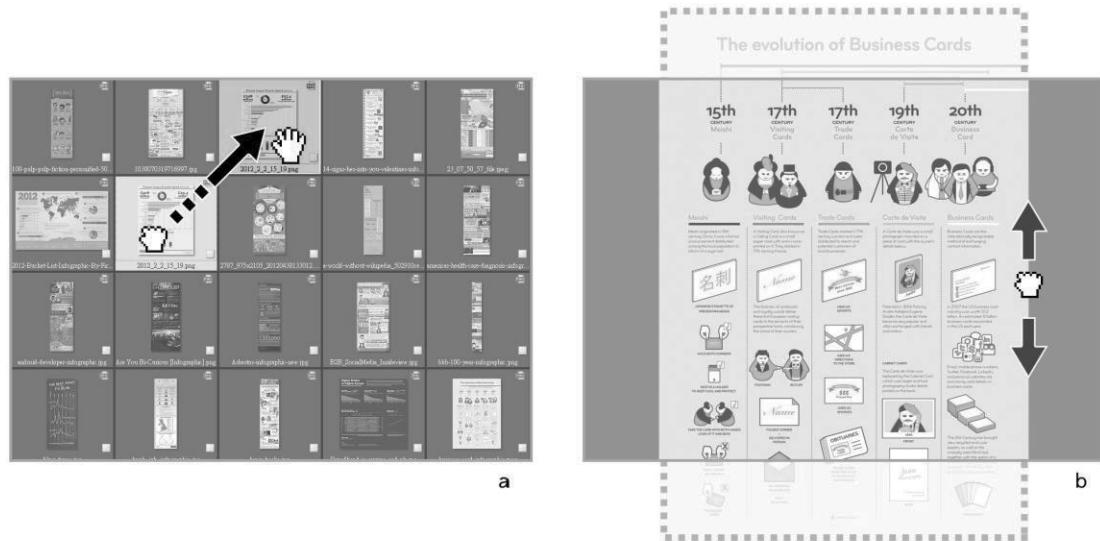


圖 7 左圖 a 為縮圖畫面，利用拖曳可移動刺激物的位置進行排序；右圖 b 為檢視畫面，可上下拖曳改變畫面的檢視範圍。(來源：本研究繪製)

3. 資料登錄：施測完畢後，研究者會以螢幕擷取方式記錄各次分群結果，並於試後與受測者進行訪問，以釐清各刺激物分派的原因與依據，過程會用錄音機記錄，作為集群分析時的類別命名參考。為讓受測者能擁有充分表達時間，本實驗採逐一約定、即一對一的方式施測，避免隨意回應的情況，及確保實驗結果之效度。

三、統計檢定

本研究於階段一與階段二施測後分別獲得 20 份的問卷資料，在整體受測者之分群結果登錄完畢後，所得之數據會藉由 Chuang and Chen (2006) 開發之感性工學軟體：Computer Aided Kansei Engineering (CAKE)，及搭配 SPSS 軟體進行相關的檢定分析，該分析工具提出後受到相關研究引用，如羅凱與林品章 (2007) 發表的「高品牌價值之識別設計造形模式認知研究」即採用此一方式進行分析，故可視為具信效度的卡片分群檢定方式。最後再於階段三檢驗兩項分群結果有無關聯存在，過程所使用的統計檢定與其用意，依序說明如下：

1. 距離矩陣：卡片分群結果在集群分析前，需先轉換為距離矩陣才可帶入後續演算，故本研究先從 CAKE 軟體進行相似性矩陣的運算，在確認受測樣本無缺漏與重複之錯誤情形後，將受測者分群資料轉換為距離矩陣的結果。
2. 集群分析：由 CAKE 軟體所得到的距離矩陣結果，繼續帶入 SPSS 軟體中施以集群分析，藉由其階層集群分析 (hierarchical clustering) 模式分析集群凝聚過程，進而獲得系統樹狀圖及集群凝聚係數表等兩項資料，以判定分群之歸類結果。
3. 關聯分析：將前兩階段所獲得的表現形式與主題內容兩項之歸類結果，帶入 SPSS 執行卡方檢定 (chi-square test) 以檢視兩變項是否相互獨立，或是有無顯著的關聯存在，並同時配合列聯表 (cross tabulation) 進行彙整，分析在不同條件下所呈現之關聯變化。

參、結果分析

一、階段一：表現形式的集群分析

為歸納網頁資訊圖像的表現形式，本研究利用集群分析，自先前階段一獲得的分群數據，統計出整體受測者的集群共識，結果如表 1 所示，該表摘錄了刺激物的群聚過程，並標示出各集群首次合併及分群確定之重要階段。

表 1 階段一的集群凝聚過程係數摘要表

Stage	Cluster combined			difference	Stage Cluster first appears			Visual Type
	Cluster 1	Cluster 2	coefficients		Cluster 1	Cluster 2	next stage	
1	39	202	0	0	0	0	137	Cluster A
3	190	200	0	0	0	0	12	Cluster B
4	182	199	0	0	0	0	19	Cluster C
7	160	195	0	0	0	0	38	Cluster D
199	2	9	15.677	20.519*	198	194	200	

* 代表 difference 值最大處

集群分析是根據刺激物的相似性，所產生的一連串兩兩合併過程，每個合併過程均稱為一階段 (stage)，由於本實驗有 203 個刺激物，因此會產生出 202 個階段，刺激物在合併過程間的所屬集群係以「cluster 1」與「cluster 2」標示，而「coefficients」欄位象徵著集群形成的距離值，可視為刺激物合併後所造成之差異程度，「difference」欄位則代表本階段與次階段間的 coefficients 差值，當該值驟昇時，意味著兩階段間的差異程度顯著化，因此 difference 的最大值常被視為停止合併的信號，可引用為分群結果的集群數量之判定依據 (Norusis, 2002；黃俊英, 2003)。

基於前述之判定原則，從表 1 距離係數間的差異變化，可觀察到差值於第 199 階時驟昇至 20.519，成為了合併過程的差異最大值所在，顯見該階段可視之為刺激物分群的臨界點，再配合圖 8 的系統樹狀圖，從其視覺化樹狀架構所呈現的合併過程，可發現在刺激物 2 與 9 合併後，此時的集群與系統樹狀圖間共有四個正交出現，換言之，在人們主觀認知下，網頁資訊圖像的主題內容共可歸納為：集群 A、集群 B、集群 C、集群 D 等四種類別。

二、階段二：內容主題的集群分析

延續先前之分析方式，本節在網頁資訊圖像主題內容的類別歸納上，針對階段二所蒐集的受測者分群結果，再次施以集群分析，在分群數量的選擇上，同樣以刺激物合併時產生的距離係數之差值作為判定依據，故於 CAKE 與 SPSS 軟體完成集群合併之相關演算後，差值最大處會被視為網頁資訊圖像的主題內容類別之分群臨界點，計算所得的結果摘要於表 2 中。



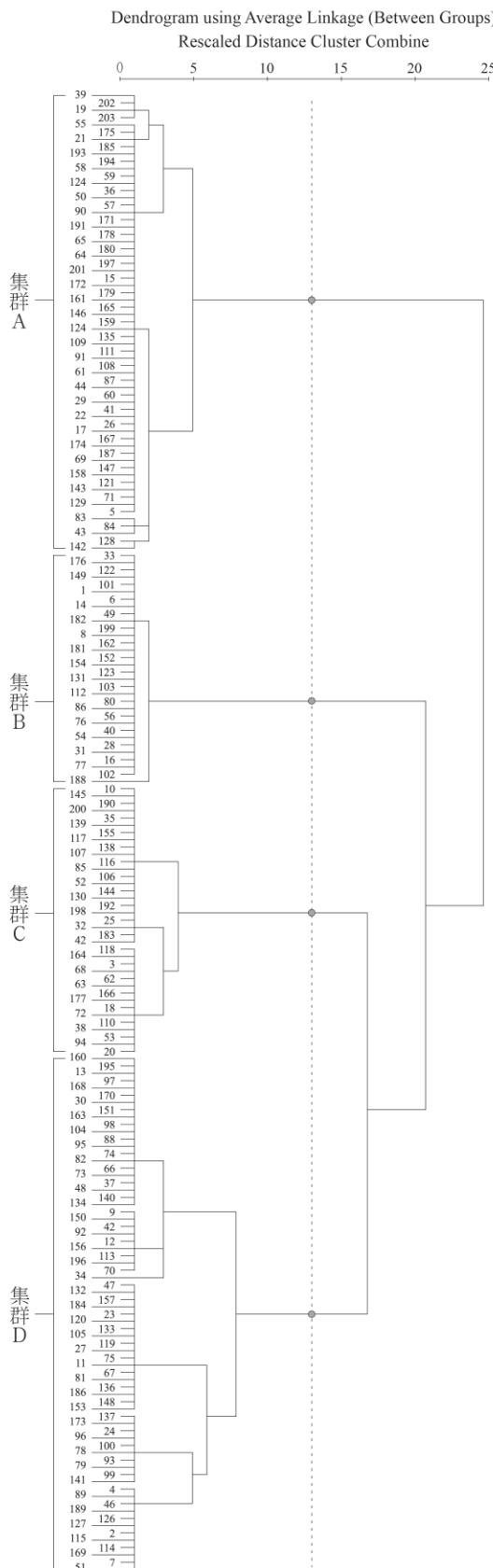


圖 8 表現形式之系統樹狀圖。

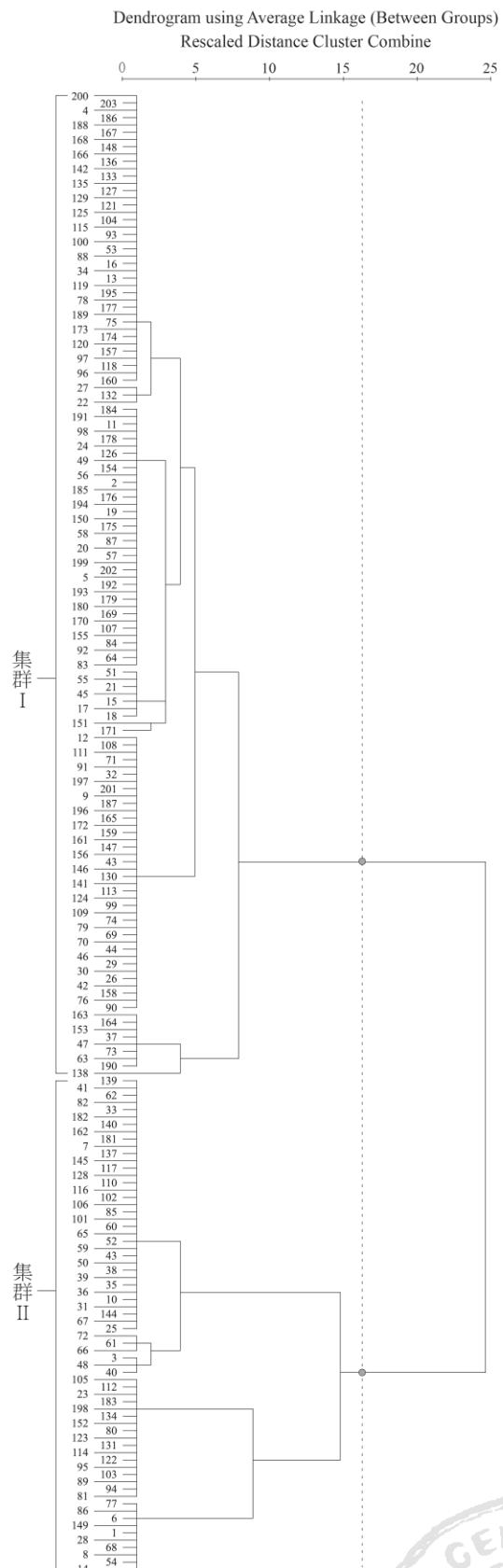


圖 9 主題內容之系統樹狀圖。

表 2 階段二的集群凝聚過程係數摘要表

Stage	Cluster combined			Stage Cluster first appears					Content Type
	cluster 1	cluster 2	coefficients	difference	cluster 1	cluster 2	next stage		
1	200	203	0	0	0	0	4	Cluster I	
6	183	198	0	0	0	0	166	Cluster II	
201	1	3	42.700	30.801*	200	196	202		

* 代表 difference 值最大處

從表 2 可觀察到在距離係數的差值變化中，該欄數據於第 201 階時驟昇至 30.801，為過程間係數差異的最大產生處，顯見該階段可視為刺激物分群之臨界點，對照圖 9 的系統樹狀圖，可發覺到刺激物 1 與刺激物 3 合併後，此時集群與系統樹狀圖間共有二個正交，意味著在階段二的分群結果中，網頁資訊圖像的主題內容共被歸類為：集群 I、集群 II 等二種類型。

三、階段三：表現形式與主題內容的關聯分析

根據先前兩階段的集群分析結果，得知表現形式係由：集群 A、集群 B、集群 C、集群 D 等四個類別所組成，主題內容則可分為：集群 I、集群 II 等二個類別，基於此一原則，將 203 個樣本刺激物分派至其所屬的類別中，再利用卡方檢定施行獨立性檢定，以檢視主題內容與表現類型間有無顯著之關聯，所得的卡方檢定與關聯檢定兩項結果，分別如表 3 與表 4 所示。

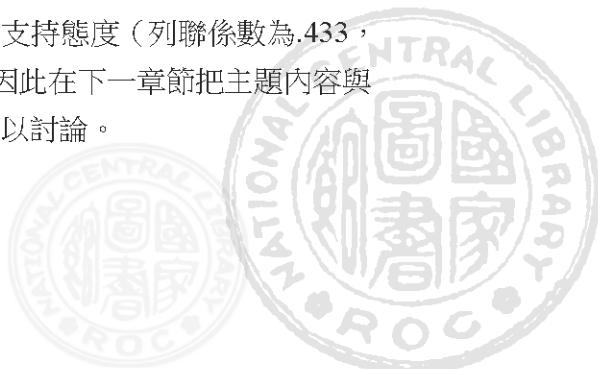
表 3 表現形式與主題內容之卡方檢定

	數值	自由度	顯著性
Pearson Chi-Square	46.958	3	.000
Likelihood Ratio	46.677	3	.000
Linear-by-Linear Association	.042	1	.838
N of Valid Cases	203		

表 4 關聯檢定結果

	數值	漸進標準誤	近似T分配	顯著性
Nominal by Nominal	Phi	.481		.000
	Cramer's V	.481		.000
	Contingency Coefficient	.433		.000
Interval by Interval	Pearson's R	-.014	.062	-.204
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-.005	.067	-.075
N of Valid Cases	203			

以 0.05 為顯著水準，表 3 的數據顯示兩變項間確實存在著顯著關聯 ($\chi^2 = 46.958$, $p = .000 < .05$)，此外表 4 的檢定，也對於前述結果表達了支持態度 (列聯係數為 .433, $p = .000 < .05$)。為能清楚描述出兩變項間的分布變化，因此在下一章節把主題內容與表現形式的組成類別與特性釐清後，再對此一關聯結果續以討論。



肆、討論與結論

圖像的視覺表現與傳遞的訊息內容是網頁資訊圖像的重要構成要素，因此本研究在現況取樣與分析後，在此一章節中將經由「表現形式」與「主題內容」的類別彙整，來對網頁資訊圖像的多樣性有進一步的瞭解，接著並檢視兩者間的關聯變化，以提供設計應用時針對不同主題內容之屬性類別，在網頁資訊圖像表現形式上的選擇參考。

一、表現形式的類別命名

在網頁資訊圖像表現形式的類別命名上，本研究以階段一的分群結果為基礎，配合受測者訪問所獲得的分派原由，把集群 A、集群 B、集群 C、集群 D 等四個集群的樣本特性進行彙整，再與前述文獻所歸納的資訊圖像表現形式加以對照，進而作為階段一的網頁資訊圖像表現形式之命名依據，過程如后所敘。

1. 集群 A：該集群包含的樣本計有 63 個，在視覺的表現形式上多以統計圖表為主，從圖 8 的凝聚過程可觀察到，該集群是由兩個次集群所組成，受測者訪談表示其間差異在於一是典型的數據圖表，另一則為數據視覺化的圖表，故綜合其表現特性，本研究將該網頁資訊圖像集群的表現形式命名為「統計圖表類」。
2. 集群 B：該集群的樣本共計有 32 個，其組成雖沒有明顯的次集群存在，但所屬的刺激物樣本卻相當多樣，包含了層級系統的架構圖、次序系統的流程圖與時間系統的年表等，綜合該集群刺激物之特性，可發覺其重點在於議題特性的系統化呈現，因此本研究將該網頁資訊圖像集群的表現形式命名為「系統圖類」。
3. 集群 C：該集群包含了 37 個樣本，由圖 8 的凝聚過程中可發覺其係由三個次集群所組成，分別為：插圖、圖形文字或地圖等不同形式呈現之示意圖，故本研究將該網頁資訊圖像集群的表現形式命名為「示意圖類」。
4. 集群 D：樣本數量計有 71 個，圖 8 顯示出該集群的凝聚過程在四者間最為複雜，意味著人們對於該表現形式的歸類認知最為分歧，此一集群的網頁資訊圖像在版面外形上較前三者來得更加細長，此外將不同的表現形式，如圖表或地圖等相互混合搭配的手法亦為其呈現特色，故本研究將該網頁資訊圖像集群的表現形式命名為「混合類」。

對照前述文獻中針對眾位學者所提出之五種資訊圖像的表現形式，即：統計圖表、系統圖、資訊地圖、圖像文字、與示意圖等歸納觀點，與卡片分群測驗的集群分析結果相互對照下可發覺到，「統計圖表」與「示意圖」該兩者依然為人們所清楚認知的表現形式；而「系統圖」一者除了原本的範疇外，同時也將資訊地圖包含在內，呈現出人們對於層級系統的架構圖、次序系統的流程圖、與時間系統的年表等，傾向將其歸為同一類的表現形式；類似的合併情況也出現在圖像文字上，在目前的網頁資訊圖像中，不論

是數量或表現形式上，均鮮少有單純以圖像文字所存在的例子，而多以元素的型態整合於作品裡，故於本次的分群結果中，其並未成為一獨立類別，取而代之的則為包含多種表現形式的「混和類」類別。因此綜合上述，本研究將網頁資訊圖像的表現形式共歸納為：統計圖表、系統圖、示意圖、與混和類等四者，並將相關之代表圖例予以統整，列於圖 10 中。



圖 10 由左至右分別為：統計圖表類、系統圖類、示意圖類、混合類的表現形式之圖例。



二、主題內容的類別命名

接著在網頁資訊圖像的主題內容上，從階段二的集群分析結果可得知其共劃分為：集群 I 與集群 II 等兩個集群，本研究同樣根據受測者的訪問意見，以及先前文獻探討之論點，針對於兩個集群所屬樣本之特性加以匯整，進而作為主題內容之命名依據，結果分述如下。

1. 集群 I：該集群共有 136 個樣本，由圖 9 的系統樹狀圖，顯示出該集群之構成集中於兩個次集群的分布情況，從受測者的訪談表示其間差異主要在傳遞之訊息樣態，其一偏重於原始的數據呈現，另一則係以文字或圖像所重新詮釋之訊息。

從受測者的訪談結果來看，其表示該集群的網頁資訊圖像在主題內容特性上，多偏重於新知訊息，包含了研究或議題報導所發掘出的調查結果，例如臉書與 Twitter 社群網站的使用族群之特性分析與線上活動統計，便視為此一類別；再者，由既有資料中所詮釋出的新穎觀點，譬如從機率的角度顯示出每個人存在的可貴，也歸入此一主題內容的範疇。

匯整上述之討論，可發覺此集群的訊息特性與文獻所提之資訊性內容較為相近，所呈現的多為調查後的數據分析與資料結果，故本研究將該網頁資訊圖像的主題內容命名為「資訊新知類」。

2. 集群 II：該集群共有 67 個樣本，從圖 9 的系統樹狀圖可觀察到其是由兩個次集群所構成，由受測者的訪談可歸納出，次集群一的主題內容多屬常態性的社交話題，其涵蓋人們所熟悉的日常話題與社會現象，譬如性別相關的男女話題便屬於此類。次集群二的內容則多為針對特定議題而衍生的關係解說或是演變歷程，例如像線上商品購買流程之說明，或是歷代行動電話的造型演化等，均屬於此集群的主題內容特性。

綜合來看，該集群所涉及的範疇多以人們熟悉或接觸機會較高之議題為主，故訊息常採用趣味輕鬆的角度來敘述，可發覺其特性與文獻所提之娛樂性內容較為相符，因此本研究將該網頁資訊圖像集群的主題內容命名為「日常趣味類」。

三、表現形式與主題內容的關聯探討

接續先前的主題內容與表現形式之關聯分析，表 3 的檢驗結果表示兩變項並非相互獨立，而有著顯著的關聯存在 ($\chi^2 = 46.958$, $p = .000 < .05$)。為能清楚地呈現出其間的樣態分布，本研究依據前述所歸納出的表現形式類別：統計圖表、系統圖、示意圖、混和類等四者，及主題內容類別：日常趣味、資訊新知等二者，將網頁資訊圖像的樣本分布，以列聯表型態重新匯整，結果如表 5 所示。

首先在全體樣本的主題內容層面上，表 5 的分析結果顯示出日常趣味與資訊新知的比例分別為 33% 與 67%，可發覺到資訊新知的主題內容明顯高於資訊新知，分別就其表現形式的分布進一步檢視兩者間之差異，在日常趣味的主題內容中，系統圖 (34.3%) 與示意圖 (31.3%) 表現形式的應用情況有明顯多於統計圖表 (13.4%) 與混合類

(20.9%)，而在資訊新知的主題內容中則恰好相反，採用混合類（41.9%）與統計圖表（39.7%）表現形式的機會較系統圖（6.6%）與示意圖（11.8%）高出許多。

表 5 表現形式與主題內容之列聯表

		表現形式				全體
		統計圖表	系統圖	示意圖	混合類	
日常趣味	Count	9	23	21	14	67
	Expected Count	20.8	10.6	12.2	23.4	67.0
	% within content type	13.4%	34.3%	31.3%	20.9%	100.0%
	% within design type	14.3%	71.9%	56.8%	19.7%	33.0%
	% of Total	4.4%	11.3%	10.3%	6.9%	33.0%
	Residual	-11.8	12.4	8.8	-9.4	
	Std. Residual	-2.6	3.8	2.5	-1.9	
	Adjusted Residual	-3.8	5.1	3.4	-3.0	
主題內容	Count	54	9	16	57	136
	Expected Count	42.2	21.4	24.8	47.6	136.0
	% within content type	39.7%	6.6%	11.8%	41.9%	100.0%
	% within design type	85.7%	28.1%	43.2%	80.3%	67.0%
	% of Total	26.6%	4.4%	7.9%	28.1%	67.0%
	Residual	11.8	-12.4	-8.8	9.4	
	Std. Residual	1.8	-2.7	-1.8	1.4	
	Adjusted Residual	3.8	-5.1	-3.4	3.0	
資訊新知	Count	63	32	37	71	203
	Expected Count	63.0	32.0	37.0	71.0	203.0
	% within content type	31.0%	15.8%	18.2%	35.0%	100.0%
	% within design type	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	31.0%	15.8%	18.2%	35.0%	100.0%
	Residual	11.8	-12.4	-8.8	9.4	
	Std. Residual	1.8	-2.7	-1.8	1.4	
	Adjusted Residual	3.8	-5.1	-3.4	3.0	
全體	Count	63	32	37	71	203
	Expected Count	63.0	32.0	37.0	71.0	203.0
	% within content type	31.0%	15.8%	18.2%	35.0%	100.0%
	% within design type	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

接著由表 5 進行全體表現形式之檢視時，可得知四者比例由高至低依序為：混合類（35.0%）、統計圖表（31.0%）、示意圖（18.2%）、及系統圖（15.8%），故就比例關係來看，前兩者可視為高比例之組別，而後兩者為低比例之組別。再將主題內容納入一併交叉比較時，可進一步觀察到表現形式與主題內容兩因素間相互影響之關係，在高比例組別中，也就是混合類與統計圖表兩者，分別有高達 80.3% 與 85.7% 的比例應用於資訊新知之內容類型中，而在低比例的組別中，雖然示意圖在兩種主題內容間的比例，資訊新知（43.2%）與日常趣味（56.8%）的差異雖降低，但前者已有低於後者情況出現，系統圖更呈現出資訊新知（28.1%）明顯低於日常趣味（71.9%）的結果。

整體看來，網頁資訊圖像的主題內容與表現形式兩者間確實有著關聯存在，不論是何種表現形式，不同主題內容的比例間均有明顯之差異存在。表現形式在日常趣味類的主題內容中，以示意圖與系統圖兩者為多，由於該類主題之內容較為大眾熟知，相對地要有詮釋新意產生的難度也較高，故推測為比例較低的可能原由之所在；而資訊圖像在數量上的優勢，使其於表現形式之應用比例有著明顯影響，這也反映出目前的網頁資訊

圖像在主題內容規劃上，有著將大量的數據資料或訊息內容予以相互結合之現象存在，因此造成了統計圖表與混和類在表現形式高度出現的結果，但這種處理方式能否真的讓人們有效理解，則是一項需後續留意之問題。

四、結論與後續研究

網頁資訊圖像是近年新興的傳播工具，為了解其「表現形式」與「主題內容」兩項因素之特性，本研究經由現況取樣、集群分析的統計檢定、與受測者的意見訪談，分別彙整出兩因素的組成類別，並以關聯分析來檢視其間應用的關係，相關結果可供設計者針對不同主題內容之屬性類別，作為網頁資訊圖像在表現形式的選擇參考。綜合而言，本研究之結論可歸納為下述三點。

1. 在視覺的表現形式上，網頁資訊圖像係由：「統計圖表」、「系統圖」、「示意圖」、及搭配多樣表現形式的「混合類」等四種類別所組成。
2. 從訊息的主題內容來看，網頁資訊圖像可劃分為：「日常趣味」與「資訊新知」等兩類。前者泛指人們所熟知的日常話題、社會現象，及議題衍生的歷程變化或關係說明等內容，後者則涵蓋研究或報導所發掘的調查結果，以及從既有資料詮釋出的新穎觀點等，皆屬於該類別之主題。
3. 網頁資訊圖像的表現形式與主題內容間有著顯著關聯，在日常趣味類的主題內容，所採用的表現形式多為示意圖與系統圖，而資訊新知類的主題內容，則以統計圖表與混合類的表現形式為主。

再者，在後續研究的延伸方向上，本文茲提出下述之建議，首先在網頁資訊圖像的主題內容探討上，由於不同網站類型，如社群網站、商業網站或是公家網站等，其目標族群與訊息傳遞之重點均不盡相同，故若能將網頁資訊圖像的主題內容結合網站類型之因素一併探討，將可進一步提供不同目標族群的應用設計之參考。

此外在網頁資訊圖像的主題內容類型上，是否有更適切且能反映特性的細部分類，亦屬於可進一步分析之方向。因此本文將上述所提出之議題，納入延伸研究續以探討，讓網頁資訊圖像的面向得以更為完整。

致謝： 本論文乃國科會專題研究計畫 NSC 102-2410-H-033-050 之部分成果，特此銘謝對本計畫之補助。



參考文獻

- Alex website (2012), ‘Top 1,000,000 Sites’, website: <http://www.alexa.com/topsites> (accessed: December 31, 2012)
- Bateman, S., Mandryk, R., Gutwin, C., Genest, A., McDine, D. and Brooks, C. (2010), Useful Junk? The Effects of Visual Embellishment on Comprehension and Memorability of Charts, ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2010), Atlanta, GA, USA.
- Chuang, Y. and Chen, L.L. (2006), Integrated approach to develop an extensible kansei engineering information system, in FRIEDMAN, K., LOVE, T., CORTE-REAL, E. & RUST, C. (Eds.), Proceeding of Design Research Society International Conference 2006 - Wonderground (Paper No.0196). Centro Editorial do IADE, Lisbon.
- Davenport, T. H. and Beck, J. C. (2002), *The Attention Economy: Understanding the New Currency of Business*, Boston: Harvard Business Review Press.
- Fukushi, Y. (2005), *The Best Informational Diagrams 2*, Tokyo: PIE Books.
- Gaffney, G. (2000), ‘What is Card Sorting?’, website: <http://infodesign.com.au/usabilityresources/cardsorting/> (accessed: October 12, 2012)
- Kinross, R. (1981), On the influence of Isotype, *Information Design Journal*, 2(2), pp. 122–130.
- Kimura, H. (2010), *Infographics*, Tokyo: Seibundo Shinkosha Publishing.
- Lankow, J., Ritchie, J. and Crooks, R. (2012), *Infographics: The Power of Storytelling*, Hoboken: John Wiley & Son, Inc.
- Lester P. M. (2011), *Visual Communication: Images with Messages*, Boston: Wadsworth.
- Nielsen J. (1997), ‘How Little do Users Read?’, website: <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html> (accessed: June 20, 2012)
- Nishioka F. (1992), *Diagram Graphics: The Best in Graphs, Charts, Maps and Technical Illustration*, Tokyo: PIE Books.
- Pratkanis, A. R. and Aronson, E. (2001). *Age of Propaganda: The Everyday Use and Abuse of Persuasion*, New York: Owl Books.
- Rotzoll, K., Haefner, J. E. and Sandage, C. J. (1989), Advertising and the classical liberal world view, in HOVLAN, R. & WILCOX, G. (Eds.) *Advertising In Society*, pp. 27-41, Lincolnwood: NTC Publishing Group.
- Scharl, A., Dickinger, A. and Murphy, J. (2005), Diffusion and success factors to mobile marketing, *Electronic Commerce Research and Application*, 4(2), pp. 159-173.
- Smiciklas, M. (2012), *The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences*, Indianapolis: Que Publishing.



- Smith, E.J. and Hajash, D.J. (1998), Informational graphics in 30 daily newspapers, *Journalism Quarterly*, 65(3), pp. 714 -718.
- Steinbock, D. (2007), *The Mobile Revolution: The Making of Mobile Services Worldwide*, London: Kogan Page.
- Stone L. (2009), 'Beyond Simple Multi-Tasking: Continuous Partial Attention', website: <http://lindastone.net/2009/11/30> (accessed July 24, 2012)
- Straubhaar, J. and LaRose, R. (1996), *Communication Media in the Information Society*, Belmont: Wadsworth.
- Tullis, T. and Wood, L. (2004), 'How many users are enough for a card-sorting study?', website: <http://home.comcast.net/~tomtullis/publications/UPA2004CardSorting.pdf> (accessed: June 18, 2013)
- Tufte, E. R. (1983), *The Visual Display of Quantitative Information*, New York: Graphics Press.
- Ware, C. (2004), *Information Visualization: Perception for Design*, San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Wildbur, P. and Burke, M. (1998), *Information Graphics-Innovative Solutions in Contemporary Design*, London: Thames and Hudson.
- Wurman, R. S. (1997), *Information Architects*, New York: Graphis Press.
- 林品章 (1986),《商業設計：理論・基礎・實務》，台北：藝術家出版社。
- 孫皓瓊 (2011)，《圖形對話-什麼是訊息設計》，北京：清華大學出版社。
- 葉懿心、李淳柏 (2004),〈1936~2004 年奧運運動圖像符號之風格研究〉，商業設計學報，第 8 期，頁 313-330，台中。
- 羅凱、林品章 (2007)，高品牌價值之品牌識別設計傾向研究，設計學報，第 10 卷，第 1 期，頁 47-68，台北。