

國立臺灣師範大學特殊教育學系  
特殊教育研究學刊，民93，26期，45—60頁

# 網路學習資源網站資訊 可及性評估之研究

陳明聰 官怡君 林妤芳

嘉義大學特殊教育學系

網路已成為重要的學習環境，但身心障礙者在網路的學習環境中仍遇到許多困難，其中網頁內容資訊的可及性是網頁設計者應重視的課題。本研究旨在探討國內網路學習資源網站內容資訊的可及性程度以及常見之可及性錯誤的類型。研究者以 Bobby 為評估工具，針對 5 個國科會數位典藏計畫之子計畫以及 17 個教育部學習加油站的網站，共 245 個網頁，進行可及性程度與錯誤類型的分析，結果發現，所有網站均有可及性的錯誤，而且通過等級一檢測標準的網頁也只有三成左右；出現次數最多之資訊可及性錯誤類型包括：等級一的圖片未加上替代文字說明、等級二的未描述 HTML 的版本與使用絕對尺寸、等級三的未指出網頁文字所使用的自然語言以及未提供表格摘要說明；常見的可及性錯誤多屬簡單易修正的類型。研究者並針對發現，提出未來建立網路學習資源網站以及網頁可及性研究上的建議。

關鍵詞：網路學習、無障礙網路、資訊可及性、身心障礙者

## 研究動機與目的

數位學習 (e-learning/digital learning)、網路學習是近來國內外教育革新運動中重要的發展趨勢。不但研究單位投注相當的人力，致力於數位學習環境的開發與相關教育理論的探討；政府單位也紛紛把數位學習或網路學習，列為重要的教育政策，例如美國在其 2000 年的國家教育科技計畫「e-Learning: Putting a World-Class Education at the Fingertips of All Children」中，即以數位學習為標題，並把如何協

助所有師生能在不同的地方取得資訊 (information access) 與運用資訊列為重要的目標 (U. S. Department of Education, 2000)。

在國內，教育部 (2001) 也致力於數位學習的發展，擘畫了「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」的中小學資訊教育總藍圖，並以四年時間逐漸實踐；國科會更在 2002 年六月公佈五年期的「數位學習國家型科技計畫」，希望藉由該計畫的落實來建立優質的數位化社會 (e-society)。

然而，在研究人員與政府致力於發展網路

化學習環境、強調資訊科技融入教學，以期學習或資訊的溝通，得以跨越時空與距離的限制，進而達到在任何地方與任何時間均可學習的理想時，吾人卻發現，在享受網路化或數位化環境所帶來的便利或學習品質之前，還得面臨一個更基本的問題：「如何接近或進入這個環境呢？」

身心障礙者在數位化或網路化的環境學習中，由於其個人的認知、感官或動作能力的缺損，而無法如同一般人一樣地來取得網路上的資訊。近來，電腦輔具 (adaptive computer device) 的研發，固然改善了身心障礙者不少電腦操作的問題，但網路資訊呈現方式的不正確，卻讓身心障礙者即使有電腦輔具的協助，也無法正確讀取網路上的資訊。就像即使有輪椅，若建築物沒有無障礙設施，則仍無法自由進出。這種情形將讓他們在數位化學習環境中，無法像其他同學一樣地來讀取學習的內容。因此，近來，網頁內容資訊可及性的問題，也成爲一個重要的挑戰與研究探討的課題 (Edyburn, 2002)。

爲了讓身心障礙者亦能參與數位化學習，邇來，歐美各國對如何減少網路空間的障礙，以提供身心障礙者一個無障礙的網路環境，已投注許多心力。像歐盟在其 eEurope 的計畫中，特別強調身障者 eAccessibility 的課題 (Buhler, 2002)；美國 1998 年復健法修正案 (Rehabilitation Act) 中的 Section 508，即特別保障身心障礙者無障礙地使用電子資訊科技 (Electronic and Information Technology; EIT) 的權利，並制定 EIT 的無障礙使用準則 (Electronic and Information Technology Accessibility Standards)，要求政府單位的網站都必需依可及性規範來設計 (陳明聰、李天佑、王華沛、賴錦緣、楊惠玲, 2001)。

除了立法之外，歐美各國的研究單位，在建構可及性網頁的研究上，亦投注相當多的人力。這部分的研究可以分成三個層面，包括：

發展相關的網頁設計準則，如 World Wide Web Consortium (W3C) 的 Web Accessibility Initiative (WAI) (1999) 發展了 Web Content Accessibility Guidelines 1.0；開發各種評估工具，如 University of Toronto 的 Adaptive Technology Resource Centre (ARTC) (<http://www.utoronto.ca/atrc/>) 發展的 A-prompt、美國 Center for Applied Special Technology (CAST) (<http://www.cast.org>) 發展的 Bobby；以及進行相關的評估研究，包括對美國州教育廳、大學特教系、大學圖書館以及電子商務網站的網頁內容可及性進行評估 (Flowers, Bray, & Algozzine, 1999; Gladstone, Rundle, & Alexander, 2002; Opitz, Savenye, & Rowland, 2003; Ramano, 2003; Schmetzke, 2002; Sloan, Gregor, Booth, & Gibson, 2002)。

國內過去幾年來，政府與研究人員相當重視電腦輔具的研發，亦有不少成果，但相較於電腦輔具的發展，網頁可及性的課題，並未受到同等的重視，相關研究並不多。雖然行政院研考會在 2002 年曾委託中華民國輔助性科技協助職業重建協會，發展無障礙網頁的規範與線上評估工具，不過也只是處於開始的階段 (葉耀明、李天佑、周二銘, 2003)；關於網頁內容可及性的探討也不多，而且主要探討的對象爲政府機關網站 (林家如, 2003；陳明聰、李天佑、葉耀明, 2003) 和大學的網站 (吳信緯, 2001；陳郁仁, 2000)。

在日益強調資訊科技融入教學的今日，學生利用網路上的資訊來協助學習已是重要的學習活動；而在日益強調終身學習的現在，網路上的資訊更是重要的學習內容。對身心障礙學生而言，能否獲得學習資源網站的內容資訊，是影響他們是否能夠與其他同學一樣，參與網路化學習的重要課題，如果他們無法均等的讀取 (equal access) 這些網頁的內容，則網路學習將成爲一道拒絕的數位之牆，也形成在資訊

社會中另一種機會不均等的現象—「數位落差」(digital divide)。

網頁可及性評估的研究雖然只是反應目前網頁的可及性程度，但 Schmetzke (2002) 認為，這方面的研究可以提供網站改善的方向，而且可以激勵網站改善其可及性的排名。目前國內無障礙網路相關政策正處起步之初，除致力無障礙網路規範的制訂與評估工具的研發外，關於特定主題之網站的可及性問題，亦是重要的課題。尤其是正當積極推動數位學習、網路學習之際，探討網頁內容資訊可及性的問題，更可以提供相關單位發展學習網站時重要的參考，以期國內重要的學習資源網站，都能成為無障礙的空間，讓身心障礙學生也能享受網路上豐富的學習資源。

不過，目前國內網路學習資源網站上的資訊是否能為身心障礙學生所掌握呢？如果有問題的話，那主要的問題是什麼呢？實值得進一步探討。因此，本研究的目的，在探討國內網路學習資源網站內容資訊的可及性程度，並分析其可及性的問題。根據研究目的，本研究探討的問題有二：

(一) 國內重要之網路學習資源網站的資訊可及性程度如何？

(二) 若有可及性問題時，常見的可及性錯誤類型有那些？

## 文獻探討

### 一、身心障礙者上網的困難

雖然有電腦輔具的協助，身心障礙學生仍會因網頁資訊不當的呈現方式，而使其在瀏覽網路時出現一些問題。以下就視障者、肢障者、聽障者、認知障礙者與注意力缺陷者常遇見的困難，分別說明之(陳明聰等人, 2001; Mates, 2000; Peters-Walters, 1998)。

(一) 視覺障礙者

視覺障礙包括全盲(blind)和弱視(low vision)。全盲者在閱讀電腦螢幕上的訊息時，多靠螢幕閱讀機(screen reader)，把螢幕上的文字轉換成語音，或靠點字顯示器將螢幕上的訊息轉成點字，以了解電腦螢幕所出現的訊息。而弱視者則常利用擴視機以及螢幕放大軟體，對電腦螢幕作區域性的放大，以利其閱讀上面的訊息。

目前的網路環境，對視障者而言，存在許多困難，以下是常見的幾種問題：

1. 網頁背景(background)與前景的顏色對比過於接近，造成弱視者對前景與背景的辨識困難或是相臨色彩使用了藍黃、紅綠，造成色盲者無法辨別。

2. 網頁標題(title)未建立相關的說明，使用者利用螢幕閱讀機所讀出的標題只是該網頁的網址或「新網頁」，並無法了解其所在的是那一個網頁。此外，若將此網站加入書籤(bookmark)時，瀏覽器會以網址作為標題，讓人無法輕易了解此書籤所代表的網站。

3. 表單方面(list)缺乏適當的安排，會讓盲人利用螢幕閱讀機閱讀時不知身在何處。有的使用項目符號或圖形來排列，這樣對一般人或許是一目了然，但螢幕閱讀機卻因無法辨識項目符號或圖形而不知目前閱讀的部分與整體表單的關係。

4. 表格(table)的設置不當，會讓螢幕閱讀機在閱讀表格內文字時產生很大的困難。

5. 框架頁(frame)缺乏明確說明，例如未給框架頁一個標題，容易讓使用者操作螢幕閱讀機在框架頁間切換時，因為沒有標題而迷失其位置，此外，若使用多個框架頁，則弱視者會因子視窗的螢幕太小而閱讀困難。

6. 超連結(link)設計不當，例如，段落中的連結文字只以空白鍵間隔，由於螢幕閱讀機無法辨別而把所有連結當成只有一個連結；或是以「按這裡」作為超連結的文字，則語音

輸出時，使用者無法了解該連結的意義。

7. 圖形資訊缺乏文字替代說明，螢幕閱讀機或純文字瀏覽器（如 LYNX）只能讀文字，若圖形沒有替代文字，則所讀到的只是一堆〈image〉、〈image〉而已。

8. 使用不當的文字格式，例如，使用字體顏色、尺寸大小以營造視覺效果的作法，對螢幕閱讀器毫無意義。或是，使用絕對值來設定字體為幾點字（如 14 點字），或段落安排不當，如此，瀏覽器上的字體放大功能就無法發揮效果，或改變字體大小後造成文字段落配置失序而使螢幕無法閱讀。

### (二)聽覺障礙者

在多媒體網路環境中，聽障者主要的問題多出現在語音和影像檔中未提供字幕。目前數位學習中即時影像的傳輸部分即面臨這個問題。

### (三)肢體障礙者

上肢障礙者在使用網路時比較有困難，在目前的視窗環境中，他們可能無法有效操控滑鼠來點選尺寸較小的按鈕或連結。此外，如果連結的操作或物件的啟動，無法以鍵盤代替，對只能使用鍵盤的使用者而言，亦無法順利操作。

### (四)認知功能缺損者

認知功能缺損者包括智能障礙以及部分學習障礙者，因其空間能力、記憶力、注意力及語文能力的問題，在上網時常會遇到下列的問題：

1. 網頁內連結多而且缺乏明確結構時，在進行多次連結後，有認知困難者常會有網頁迷失問題而不知自己身在何處，對學習內容前後關係亦欠掌握。

2. 文字的訊息如果太難會造成閱讀理解上的困難。

3. 網頁的配置若過於複雜或是對一些常用連結，如回首頁，未能固定地放置在同一位

置，也會讓有認知困難的使用者，不易找到想找的按鈕。

### (五)注意力缺陷者

注意力缺陷者常會有分心、注意力不集中的問題。他們在上網時常遇到下列的問題：

1. 網頁如果太長，而且又沒有用標題加以區隔，會增加他們閱讀理解上的困難。

2. 網頁的動畫或閃爍文字，對注意力缺陷者可能是令其分心的來源。

3. 網頁同時使用過多的框架頁，雖可呈現最多類型的資訊，但對注意力缺陷者而言，卻會讓他們更不容易找到重要的訊息。

## 二、網頁可及性的規範

由於網頁可及性問題是身心障礙者使用網際網路時的重要課題，在研究方面，1995 年 University of Wisconsin-Madison 的 Trace R & D Center 即提出網頁可及性的規範，之後許多研究單位紛紛投入這個領域，例如 University of Toronto 的 ARTC、美國 University of Washington 的 DO-IT 計畫（<http://www.washington.edu/doi/>）、Rochester 理工學院的 EASI 計畫（<http://www.rit.edu/~easi/>），各單位均發展網頁內容可及性的規範，最近則由 W3C 的 WAI（1999）統整提出 Web Content Accessibility Guideline 1.0，成為無障礙網頁設計的重要規範。此外，美國聯邦政府根據復健法案 Section 508 所訂定的 Electronic and Information Technology Accessibility Standard 則用來規範政府建置的相關網站。這些規範中，以 W3C 的 Web Content Accessibility Guideline 最常被使用。

W3C 的 Web Content Accessibility Guideline 包括 14 個規範，這些規範的內容說明如下：

1. 對聽覺與視覺的內容，提供等值的替代物（equivalent alternatives）。也就是對圖形化的訊息要提供其他管道的替代性資訊，如純文字，以利轉化成點字或語音的輸出。

2. 訊息不要只依賴顏色本身。例如：使用

文字說明訊息的重要性，而非僅以顏色來區分訊息的重要性，因為對於使用螢幕閱讀機瀏覽網頁者，顏色無法顯示，故瀏覽者並無法得知顏色所代表的特殊訊息。

3. 正確地使用標記和樣式表單（markup and style sheets）。遵守原來 HTML 語言對標籤的定義，避免電腦輔具錯誤的辨識，例如利用 <table> 來呈現版面的排版，即是誤用 <table>。

4. 說明文件中使用的自然語言，也就是要說明網頁所使用之文字的語系，如英文、中文。

5. 使用可以合適轉換的表格。如上述，螢幕閱讀機在閱讀表格內文字時，是由左而右一列一列往下讀，因此網頁設計者設計時應注意到表格設計的動線，才能被螢幕閱讀機正確讀取。

6. 確認那些使用新技術的網頁內容能得體地轉換。也就是確保使用舊版本的瀏覽器，也可以正確的讀取利用新技術（如 Java script）所建置的網頁內容。

7. 確認使用者可以控制動態內容的更新。也就是使用者可以控制那些閃爍、跑馬燈、或自動捲動之資訊的更新與否。

8. 確認內建之使用者界面的可及性。就是網頁上的操作介面（如按鈕、表單（form），必須提供滑鼠控制以外的選擇（如鍵盤），讓只能使用鍵盤者亦能操作。

9. 使用設備獨立性（device-independent）的設計。網頁不可只適用某一特定的操作設備（如滑鼠），必須能讓使用者使用其所想使用的方式來操作網頁（如語音、鍵盤）。

10. 使用過渡時期的解決方式。目前所使用的技術若無法滿足無障礙的要求，則要提供另一個過渡期的解決方式。

11. 使用 W3C 的技術和規範。在建構網站時，避免使用特殊的網頁設計技術。

12. 提供上下文和定向的資訊。提供網頁內容引導的資訊，如每一個視窗都要有標題。

13. 提供清楚的瀏覽機制。讓使用者不致有迷失的問題，常用的方式為提供網站地圖。

14. 確認文件是清晰和易懂的。網頁要使用一目了然的字詞，不要一開始就用縮寫或專有名詞。

以上的十四條規範，每一條又包括許多個檢核要項（checkpoint），總共有 65 個。這 65 個檢查要項依其對可及性的影響，分成三個優先等級（Priority），等級一是**必須**達到的基本要求，否則身心障礙者無法讀取該網頁資訊；等級二是**應該**達到的要求，否則網頁內容的讀取有困難；等級三是指**最好**達到的項目，可以增進網頁的可及性。網頁至少得達到等級一的基本要求，身心障礙者才能利用電腦輔具來閱讀網頁。

國內對於無障礙網頁空間的發展起步較晚，最早是淡江大學的盲生資源中心在 1997 年提出「視障無障礙網頁設計要點」共有 11 項，但這些設計要點比較偏向 HTML 的技術說明，而不是所謂的規範（葉耀明、李天佑等人，2003）。接著，臺灣師範大學無障礙電腦系統研究小組亦於 1999 根據 W3C 的 Web Content Accessibility Guideline 1.0、ATRC 的 10 Accessible HTML Commandments，發表無障礙電腦網頁設計原則，適用對象則包括視障、聽障、認知及肢體障礙者，共有 11 條，並於 2001 年進一步修正成為 13 個原則，這些設計原則有的是技術性說明，有的則是一般的規範（陳明聰等人，2001）。

目前比較完整的中文無障礙網頁開發規範是由行政院研考會委託中華民國輔助性科技職業重建協會所發展（葉耀明、李天佑等人，2003），基本上是依循 W3C 的規範，共有十四個規範，90 個檢核要項，也是分成三個優先等級。

從上述的分析可知，W3C 的範規是目前最為一般人所接受之無障礙網頁設計規範，也是

評估工具如 Bobby、或中文檢測系統開發的標準，更是多數網頁可及性評估研究所遵循的檢測標準。

### 三、網頁內容可及性評估工具

W3C 根據上述 14 個規範發展出來的 65 個檢核要項，整理成網頁內容可及性檢核表 (Checklist for Web Content Accessibility Guidelines 1.0, CWCAG 1.0) 是人工檢查的重要工具，但由於要網頁發展人員或評估人員，利用此檢核表並非易事，尤其當網頁數很多時，人工檢查相當費時、費力，而且評估人員得先接受訓練，所以如何利用軟體程式，來快速地檢查網頁中可及性的錯誤，成為可及性評估工具的重要發展方向。

目前也已有不少檢測軟體可供使用，根據 WAI 所蒐集之評估軟體已超過 30 種，但廣為大眾熟知以及多數研究所使用的評估工具，則是美國 CAST 所發展的 Bobby (Schmetzke, 2002)。該軟體分成網路版和單機版兩種，在 2002 年轉移給 Watchfire 公司，商業化之後，仍提供免費的線上檢測服務 (<http://bobby.watchfire.com/bobby/html/en/>)。

Bobby 是以 HTML 為主要的檢測對象。由於程式只檢查 HTML 的格式，基本上，Bobby 的檢測不會因網頁所使用之自然語言的不同而有所差異，所以不管是中文、英文或日語的網頁均能使用。

Bobby 以 W3C 和 Section508 的規範為檢測的標準，使用者可以自由選用。使用者只需輸入所欲檢測之網站的網址，程式即可自動進行檢測，並呈現評估報告，在報告中即可看到該網頁所犯的錯誤類型以及次數。

雖然 Sloan 等人 (2002) 認為 Bobby 的檢測報告太長且仔細，很難解釋；而且程式檢測無法涵蓋所有的可及性問題，部分仍需人工檢測，例如「等值的資訊」(equivalent information)，Bobby 可以檢測到 <image> 是否有 <

alt>，但無法得知 <alt> 內的描述是否與圖片內容等值。不過，先前許多使用程式檢測的研究，其結果相當一致，且其結果與深度的人工檢測結果有顯著的相關 (Romano, 2003)，而事實上，當所欲檢測的網頁數較多時，人工檢測則顯得較不可行。所以 Bobby 仍廣為研究者們所使用。

在中文方面，中文的檢測工具仍相當的缺乏，目前僅有由中華民國輔助性科技促進職業重建協會利用 XML 技術所發展的線上檢測程式，該檢測程式也只能一次一頁的檢查網頁中的 HTML 語法 (葉耀明、楊繡如、陳泓稜、李天佑、周二銘, 2003)。

### 四、網頁可及性評估的相關研究

過去有許多網頁可及性評估的研究，評估的網站包括政府行政部門 (林家如, 2003; 陳明聰等人, 2003; Opitz, et al., 2003)、高等教育單位 (陳郁仁, 2000; Opitz, et al., 2003; Sloan, et al., 2002)、商業網站 (Romano, 2003)、圖書館網頁 (Schmetzke, 2002) 或以提供身心障礙者服務為主的網站 (Kurniawan, 2002; Opitz, et al., 2003)。至於使用的評估方式則可分為程式檢測和使用者檢測二大類，人工的方式，主要是利用檢核表進行檢測、或利用文字瀏覽器進行操作評估；至於程式檢測方式則以檢查軟體來檢測網頁內容呈現方式或各種設定的使用，是否符合前述之可及性的規範。其中多數研究使用程式檢測方式進行 (陳郁仁, 2000; 陳明聰等人, 2003; Kurniawan, 2002; Opitz, et al., 2003)，只有少數研究以人工方式為之 (林家如, 2003) 或混合使用 (Sloan et al., 2002)。

這些以 W3C 之 Web Content Accessibility Guideline 為評估標準的研究發現，國內外各類網站之可及性，除了以提供身心障礙服務為主的學術網站外 (Kurniawan, 2002)，普遍仍然偏低。Kurniawan 以美國、加拿大、奧地利和

英國，共 120 個提供身心障礙服務的學術網站之首頁，利用 Bobby 進行評估，結果發現有 52% 的網站通過等級三的檢測，Opitz 等人（2003）則發現美國各州的特教方案首頁有 51% 通過等級一的檢測。其他類型的網站之首頁內容可及性均不佳，陳明聰等人（2003）發現六個中央府院的首頁都有等級一的問題，而林家如（2003）以 36 個中央部會網站首頁所進行的檢測則發現，97% 有等級一的錯誤；Opitz 等人（2003）的研究發現 74% 的美國州教育廳首頁未通過等級一的評估；Sloan 等人（2002）的研究則指出 11 個大學的網站中只有 2 個通過等級一的檢測，所有網站都有等級二和等級三的錯誤；Romano（2003）以 Fortune 500 大企業的前 250 家企業之網站（248 個）首頁進行分析，則發現 73% 未通過等級一、97% 未通過等級二、99% 未通過等級三的檢測；在 Schmetzke（2002）綜合過去以圖書館網站為對象的系列研究則發現，12 篇以學術圖書館為對象的研究，通過等級一的比率介為 37% 到 71%，3 篇以公立圖書館的研究，通過等級一的比率約在 19% 到 30%。

進一步分析這些研究的發現可知，這些網站常犯的可及性的錯誤包括：等級一的未提供圖形資訊替代性文字說明、未提供框架頁的標題；等級二的未在 DOCTYPE 標籤中描述 HTML 的版本、未使用相對尺寸；等級三的未定義網頁所使用之文字的語系、未提供資料表格摘要說明、只使用空白來分隔超連結等。

## 研究方法

### 一、研究樣本

本研究旨在探討國內網路學習重要資源網站的資訊可及性，研究者以國內二種重要的網站—國科會數位典藏國家型科技計畫以及教育部學習加油站的網站—為研究對象。過去的研究

多只檢測網站的首頁（陳明聰等人 2003；陳郁仁，2000；Opitz, et al., 2003; Sloan, et al., 2002; Romano, 2003），但本研究為了解整個網站內容資訊的可及性程度，特別進一步分析第二層以下的網頁，以下分別說明評估網頁選取的原則。

#### （一）數位典藏計畫網站

本研究以數位典藏國家型科技計畫網站為分析對象，在該網站上選取五個子計畫的網站作為評估分析的對象，五個子計畫分別為：『昆蟲數位博物館—蟲蟲總動員』（<http://www.insect.cc.ntu.edu.tw/>）、『臺灣佛教數位博物館：蓬萊淨土遊』（<http://mars.csie.ntu.edu.tw/formosa/>）、『臺灣本土植物數位典藏計畫—臺灣本土植物資料庫』（<http://taiwanflora.sinica.edu.tw/>）、『浩然藝文藝術數位藝術博物館』（<http://folkartist.e-lib.nctu.edu.tw/>）、以及『臺灣族譜網』（<http://genealogy.ace.ntnu.edu.tw/>）。由於每個典藏計畫的網站都是獨立的而且內容相當豐富，所以除選擇各子計畫首頁、首頁中的網站內連結之第二層網頁外，並從第二層網頁中隨機選取一個網站內連結之第三層網頁，再隨機選一個網站內連結，直到最後一層的網頁，如此共選取 103 個網頁進行評估。

#### （二）教育部學習加油站網站

本研究以教育部學習加油站的首頁以及 16 個被評選為優等的教材網站做為評估的對象，網頁選取的原則為網站首頁以及首頁中的網站內連結之第二層網頁，共選取 142 個網頁進行評估。

上述兩類網站選取網頁原則之所以不同，是研究者考量學習加油站的網站規範較小，而且網頁的架構層數較少，所以只抽取到第二層的網頁。

### 二、評估工具

本研究採用 Watchfire 公司線上的 Bobby 檢測程式作為可及性分析的工具，雖然國內亦

已發展中文的檢測軟體，但由於本研究開始之初，中文的檢測軟體剛發表，而且未見該工具評估結果之信效度的報告，所以仍以 Bobby 為本研究的評估工具。

Bobby 可以選擇使用 W3C 的規範或 Section 508 的規範，本研究只探討 W3C 的規範，所以只選用 W3C 的檢測標準。此外，使用者也可以選擇檢查標準的優先等級，如果選擇一個 A 的等級（優先等級一），軟體就只檢查優先等級一的檢查要項，本研究為全面了解這些網站內容、資訊的可及性問題，所以選擇三 A 的標準，讓 Bobby 同時檢查三個優先等級。

檢查之後，Bobby 會將評估的結果，按優先等級，從等級一到等級三，分別列出錯誤的部分以及要求使用者自行檢查的部分，前者是軟體可以自動偵測出的錯誤，後者則是軟體無法自動辨別而要求使用者自行檢查，如顏色的對比即需要使用者自行檢查。本研究旨在分析立即明顯的錯誤類型，所以只蒐集其錯誤部分的報告作為分析的材料。

### 三、評估的過程

研究者在 2003 年 3 月到 4 月對數位典藏計畫之網站進行分析，接著在 2003 年 6 月對學習加油站的網站進行分析。

在評估時，研究者先連上 Bobby 的網站，並分別鍵入每一個待檢查之網頁的網址，讓程式自動檢測，檢測報告則予以存檔，以利資料分析之用。待完成所有網頁之評估之後，利用 Microsoft 公司的 Excel 軟體把每一個網頁的評估結果加以整理。

### 四、資料的分析

研究者將每一網頁的評估報告分成兩部分，一是三種檢測等級通過與否，二是網頁中出現之可及性錯誤的原始次數以及錯誤類型。

錯誤出現之次數的計算，除探計原始出現的次數外，由於一個網頁上各種錯誤類型出現的可能次數並不相等，例如未提供網頁標題的

錯誤，一個網頁只會出現一次；但未提供圖片的替代文字說明的錯誤卻可能有無限多次。為了進一步了解網頁中出現之錯誤類型的多寡，乃進一步計算網頁中出現的錯誤類型量，計算方式是該錯誤只要在同一網頁出現即算一次，而不管該錯誤在此網頁中發生的次數，例如某網頁出現「未提供圖片的替代文字說明」的錯誤有 23 次，「未提供網頁標題」的錯誤有 1 次，該網頁共出現 24 次的錯誤，以及二個錯誤類型。

統整之後，利用次數和百分比，進行下列的分析：

（一）可及性程度方面，主要計算通過檢測之網站、網頁的數量以及百分比，另外計算發生錯誤的網頁，平均每個網頁出現之錯誤類型的數量。

（二）錯誤類型分析方面，計算每一種錯誤出現的次數、出現的網頁數。

## 結果與討論

### 一、可及性程度

本研究所探討之資訊可及性的程度可以分成三個等級來探討，主要分析通過檢查的網頁與網站的個數和比例。由於使用的 Bobby 的線上自動檢查軟體，本研究探討的只限於可以由系統自動發現並判斷的錯誤。以下就數位典藏計畫網站以及學習加油站分別說明之。

#### （一）數位典藏計畫網站

本研究評估五個計畫的網站，共有 103 個網頁接受檢查，其可及性的檢測結果如表一所示，從表一中可知，這五個網站沒有一個網站通過等級一的檢測，在 103 個網頁中，出現可及性錯誤的網頁有 83 個，共出現 107 個等級一的錯誤，也就是說只有兩成不到的網頁通過等級一的檢測，未通過的網頁中，平均每一個未通過檢測的網頁，出現 1.29 種可及性錯誤。這些錯誤累計出現次數有 979 次。



表一 數位典藏計畫網站可及性評估結果

分析項目	等級一	等級二	等級三
出現錯誤網站數	5	5	5
出現錯誤網頁數	83	99	103
錯誤類型出現數	107	246	244
可及性錯誤出現次數	979	5,621	1,120

註：全部網頁數為 103

可及性等級二的部分，全部 5 個網站均有等級二的錯誤，也就是沒有一個網站通過等級二的可及性檢測；103 個網頁中有 99 個網頁未通過等級二的檢查，只有 4 個網頁通過檢測，通過比例不到 4%；未通過檢測的 99 個網頁中共出現 246 個錯誤，平均每頁出現的可及性錯誤有 2.49 種，而這些錯誤的出現次數則高達 5621 次。

可及性等級三的部分，5 個網站也都有等級三的錯誤；103 個網頁全部均未通過等級三的檢測，通過率為零。在這 103 個網頁中共出現 244 個錯誤，平均每頁出現 2.37 種的可及性錯誤。可及性錯誤的累計出現次數有 1120 次。

從上述的結果可知，沒有一個數位典藏計畫的網站通過任何等級的可及性檢測；在個別網頁部分，只有 20 個網頁，約 20% 左右，通過等級一的檢測標準；通過等級二標準者只有 4 個網頁，約 4%；並沒有一個網頁通過等級三的標準。

表二 學習加油站網站可及性評估結果

分析項目	等級一	等級二	等級三
出現錯誤網站數	17	17	17
出現錯誤網頁數	93	129	142
錯誤類型出現數	106	320	307
可及性錯誤出現次數	1,325	4,558	984

註：全部網頁數為 142

## (二)學習加油站

本研究評估十七個網站，共有 142 個網頁接受檢查，其可及性的檢查結果如表二所示，從表二中可知，等級一的可及性方面，17 個網站中並沒有一個網站通過可及性檢測，在 142 個網頁中，出現可及性錯誤的網頁有 93 個（約 65%），也就是說有約三成五左右的網頁通過等級一的檢測；在出現可及性錯誤的網頁中，累計出現的錯誤類型量為 106 個，平均每一頁出現的等級一錯誤有 1.14 種，可及性錯誤的出現次數共有 1,325 次。

可及性等級二的部分，全部 17 個網站均有等級二的錯誤，也就是沒有一個網站通過等級二的可及性檢測；142 個網頁中有 129 個網頁（約 91%）未通過等級二的檢查，也就是只有 13 個網頁通過檢測，通過比例不到一成；未通過檢測的個網頁中累計 320 個錯誤類型，平均每頁出現的誤類型有 2.48 種，這些錯誤類型共出現 4,558 次。

可及性等級三的部分，全部 17 個網站均有等級三的錯誤，也就是沒有一個網站通過等級三的可及性檢測；142 個網頁中全部的網頁均未通過等級三的檢查；未通過檢測的網頁中，累計出現 307 個錯誤類型，平均每頁出現的可及性錯誤有 2.16 種，而這些錯誤類型的出現次數有 984 次。

從上述的結果可知，沒有一個學習加油站的網站通過任何等級的可及性檢測；在個別網頁部分，有 39 個網頁，約 35% 左右，通過等級一的可及性檢測；通過等級二標準者有 13 個網頁，約 9%；並沒有一個網頁通過等級三的標準。

綜合數位典藏計畫與教育部學習加油站網頁的評估結果來看，就網站整體而言，這些網站均未能通過**必須**達到之優先等級一的可及性檢測，可及性程度很差；就個別網頁內容資訊的可及性程度而言，教育部學習加油站的網頁好像比較好一些，教育部學習加油站的網頁有三成五左右通過等級一的檢查標準，而數位典藏計畫部分則只有兩成左右。不過，這兩類網頁在等級二和等級三表現也是一樣的不理想。就出現錯誤的網頁而言，平均每頁出現的等級一錯誤有一種以上，而等級二和等級三的錯誤更達兩種以上。這樣的結果意謂著身心障

礙者利用電腦輔具來瀏覽這些資源網站時，對大部分網頁的資訊有讀取上的困難。

此結果與過去國內外其他主題網站的評估結果相似。過去的研究中，除了美國各州特殊教育方案網站首頁和身心障礙者服務網站首頁有較佳的可及性外（Kurniawan, 2002; Opitz, et al., 2003），其他研究的評估結果均顯示，網頁內容資訊的可及性程度很低（林家如, 2003；陳明聰等人, 2003；Romano, 2003; Sloan, et al., 2002）。

## 二、可及性錯誤類型分析

### (一) 數位典藏計畫網站

數位典藏計畫網頁資訊可及性的錯誤分析結果如表三所示，從表三可知，這些網頁出現了四種等級一的錯誤，其中以違反「圖片需要加上替代文字說明」之檢查要項者為最多，高達 81 頁，佔 79%，亦表示有 79% 的網頁犯了此類型錯誤；違反「影像地圖區域需要加上替代文字說明」者次之，共有 21 個網頁出現此問題，另外有 3 個網頁違反「表單中的圖形按鈕提供替代文字說明」，這三個錯誤均屬於未能提供圖形化資訊「等值的替代文字內容」，此類型錯誤會導致使用螢幕閱讀機的視障者無法有效瀏覽網頁。

表三 數位典藏網站發生的可及性錯誤類型及其次數統計

違反之可及性檢查要項	原始次數	網頁數
優先等級一		
★ 圖片需要加上替代文字說明	856	81
★ 影像地圖區域需要加上替代文字說明	117	21
★ 表單中的圖形按鈕提供替代文字說明	3	3
★ 給每個框架頁標題	3	2
優先等級二		
★ 在 DOCTYPE 標籤中，使用標準規範的敘述以識別 HTML 版本類型	93	93
★ 要使用相對尺寸而非絕對尺寸	5,061	89

表三 數位典藏網站發生的可及性錯誤類型及其次數統計（續）

違反之可及性檢查要項	原始次數	網頁數
★ 若網頁物件使用事件驅動時，確定勿僅使用滑鼠操作	375	42
★ 確保表單的控制項與控制項說明之間的配合適當	65	12
★ 指向不同網址的超連結，不可使用相同的說明	24	7
★ 為網頁加上標題	3	3
優先等級三		
★ 明確指出網頁文字所使用的自然語言	103	103
★ 表格須提供表格摘要說明	756	91
★ 勿單以空白間隔分開相連之超連結	82	31
★ 使用者端影像地圖中的超連結必須在網頁中有額外對應的文字超連結	118	11
★ 網頁上文字輸入區要有預設值	46	8

註：全部網頁數為 103

等級二的錯誤有 6 種，其中以未「在 DOCTYPE 標籤中，使用標準規範的敘述以識別 HTML 版本類型」為最常出現的錯誤類型，高達 93 頁，佔 91%，此錯誤類型會導致瀏覽器無法正確了解網頁中所宣告的可及性特徵；有 89 頁違反「使用相對尺寸（如百分比）而非絕對尺寸（如像素）」的規定，也就是說約 86% 的網頁出現此錯誤類型，此錯誤類型可能造成瀏覽器上調整字型大小的功能失效。也有 42 個網頁違反「若網頁物件使用事件驅動時，確定勿僅使用滑鼠操作」的檢查要點。

等級三的錯誤則有 5 種，其中所有的 103 個網頁，均未「明確指出網頁文字所使用的自然語言」，其可能造成語音合成器（synthesizer）與點字顯示器無法辨別網頁所使用的自然語言。有 91 個網頁使用的表格未「提供表格摘要說明（如 summary 屬性）」，代表高達 88% 的網頁，沒有提供表格的摘要說明，可能會讓使用螢幕閱讀機的人無法得知此表格的意義。有 31 個網頁只使用空白鍵來分隔相連之超連結。

## （二）學習加油站

教育部學習加油站資訊可及性的錯誤分析結果如表四所示，從表四可知，這 142 個網頁中出現了 4 種等級一的錯誤，其中以違反「圖片需要加上替代文字說明」之檢查要項者為最多，有 72 頁，佔 50%，亦表示有一半的網頁有此類型的錯誤；未「給每個框架頁標題」者有 18 頁次之，違反「影像地圖區域需要加上替代文字說明」者則有 14 個網頁，另外有 2 個使用框架頁的網頁未對應一個 HTML 的檔案。

等級二的錯誤有 9 種，其中以未「在 DOCTYPE 標籤中，使用標準規範的敘述以識別 HTML 版本類型」為最常出現的錯誤類型，高達 116 頁，佔 81%；有 93 頁違反「使用相對尺寸而非絕對尺寸」的要點，也就是說約 65% 的網頁出現此錯誤類型；也有 34 個網頁違反「若網頁物件使用事件驅動時，確定勿僅使用滑鼠操作」的檢查要點。

至於等級三的錯誤則有 5 種，其中有 135 個網頁未「明確指出網頁文字所使用的自然語言」（95%）；有 106 個網頁使用的表格未「提

供表格摘要說明」，代表高達 74% 的網頁，沒有替表格提供摘要的說明；有 32 個網頁違反「在網頁文字輸入區要有預設值」的規定，也有 22 個網頁只使用空白鍵來分隔相連之超連結，最少出現的錯誤類型則是未提供使用者端影像地圖中的超連結對應的文字超連結。

綜合上述錯誤類型分析的結果可知，數位典藏計畫網站與學習加油站的網頁都犯了四種等級一的可及性錯誤，其中主要的問題是未對圖形化資訊提供替代性文字的說明，另外使用

框架頁設定的網頁則未給框架頁標題。在等級二的部分，數位典藏計畫網站犯了 6 種錯誤，而學習加油站則有 9 種錯誤，不過，出現較多的錯誤類型仍是未描述 HTML 的版本、使用絕對尺寸來定義字體或圖形的大小以及只設定使用滑鼠操作網頁上的物件。至於等級三的部分，兩種網站群的錯誤類型相同，在出現的 5 種錯誤中，都以未指出網頁文字所使用的自然語言以及未提供表格摘要說明出現的比例最高。

表四 學習加油網站發生的可及性錯誤類型及其次數統計

違反之可及性檢查要項	原始次數	網頁數
優先等級一		
★ 圖片需要加上替代文字說明	1,188	72
★ 給每個框架頁標題	43	18
★ 影像地圖區域需要加上替代文字說明	94	14
★ 每一個框架頁要對應一個 HTML 的檔案	2	2
優先等級二		
★ 在 DOCTYPE 標籤中，使用標準規範的敘述以識別 HTML 版本類型	144	116
★ 要使用相對尺寸而非絕對尺寸	3,693	93
★ 若網頁物件使用事件驅動時，確定勿僅使用滑鼠操作	284	34
★ 確保表單的控制項與控制項說明之間的配合適當	129	32
★ 指向不同網址的超連結，不可使用相同的說明	277	17
★ 為網頁加上標題	14	14
★ 當使用框架頁時提出無框架頁的選擇	9	9
★ 不要讓網頁自動的更新	2	2
★ 正確的排列標題	4	1
優先等級三		
★ 明確指出網頁文字所使用的自然語言	153	135
★ 表格須提供表格摘要說明	534	106
★ 網頁上文字輸入區要有預設值	100	32
★ 勿單以空白間隔分開相連之超連結	140	22
★ 使用者端影像地圖中的超連結必須在網頁中有額外對應的文字超連結	57	12

註：全部網頁數為 142

而歸納這兩種網站所犯的可及性錯誤類型可以發現，主要出現的錯誤類型分別為等級一的圖片未加上替代文字說明、等級二的未描述 HTML 的版本與使用絕對尺寸、等級三的未指出網頁文字所使用的自然語言以及未提供表格摘要說明，而等級二未提供框架頁標題的錯誤雖然出現的網頁數不多，但幾乎是使用框架頁設計的網頁均有這個問題。

這些常見的錯誤類型，似乎是針對視障者的，尤其是使用螢幕閱讀器或點字顯示器的使用者，因為這些錯誤多屬視覺符號轉化成其它符號形式的問題，如圖形未加上替代文字說明，使用者就無法使用螢幕閱讀器來讀取圖形的內容。其他身心障礙者的特定問題不多，除了等級二的網頁物件只設定成用滑鼠操作的問題，是那些只能使用鍵盤來操作的肢障者，所會遇到的困難外。這種現象是否代表其他類型的身心障礙者，在使用這些學習資源網站就沒有資訊可及性的問題呢？則有待進一步探討！

上述高出現率的錯誤類型，與過去的研究發現相同。本研究結果與過去的研究發現也似乎反映出，這些錯誤好像是網頁設計者普遍共同會忽略的問題，而這也可能表示網頁設計者的培訓課程中，忽略了網頁內容資訊可及性的課題。

## 結論與建議

根據上述的研究結果，研究者提出以下的結論：

(一)數位典藏計畫與學習加油站的網站資訊可及性不佳，連最基本必須達到的等級一，都沒有一個網站通過。在個別網頁方面，數位典藏計畫的網頁通過等級一檢測的只有不到兩成，而學習加油站的網頁則也只有三成左右通過等級一的檢測。整體的學習資源網站內容資訊可及性並不理想。

(二)這兩個重要的網路學習資源網站群的網頁，所違反的資訊可及性錯誤類型，出現的網頁數最多的是：等級一的圖片未加上替代文字說明、等級二的未描述 HTML 的版本與使用絕對尺寸、等級三的未指出網頁文字所使用的自然語言以及未提供表格摘要說明。而且這些錯誤多屬視障者會遇到的問題。

(三)可及性錯誤多屬簡單易修正的類型，而且可能多為網頁設計者的疏忽所致，如等級一的錯誤「未提供圖片替代性的文字說明」，只需設計者在 HTML 語法中，對圖形加入 alt 的描述即可避免，例如 `<img src = pic01.gif alt = "嘉義大學校門">`，即可為該圖片加入替代文字說明；或是在使用 Frontpage 軟體時，在圖片上按滑鼠右鍵，從選單中選「圖片內容」設定，在「一般設定」中的「替代文字欄」中鍵入該圖片的說明文字即可。

根據研究發現，研究者提出以下的建議，供政府單位推動數位學習的參考，以及未來研究努力的方向，以期能促進國內網頁內容的資訊可及性，並改善國內身心障礙者參與數位學習的困難。

### 一、立法推動網路資訊可及性

網路資訊可及性的問題就好像如何建立無障礙環境一樣，得由政府透過立法方能收成效，世界各先進國家，如美國、英國、加拿大、葡萄牙、澳洲等，均先後立法保障身心障礙者使用網際網路資訊的權利（葉耀明、李天佑等人，2003），而他們多半把資訊可及性的規範列在與身心障礙者有關的法規之中，如美國是列在復健法案中的 Section 508。或許國內也可以在身心障礙者保護法中增列網路資訊可及性的條文，以確保網路空間的無障礙化！

### 二、網路學習資源網站導入資訊可及性的規範

對身心障礙學生而言，網路學習資源網站中各種學習資訊的可及與否，是影響其能否依

其他同學一樣利用網路資源來學習的重要關鍵。目前網路上重要的學習資源網站，如數位典藏計畫網站、學習加油站、亞卓市 (<http://www.educities.edu.tw/>) 等，均為國科會或教育部所建置或補助建置的，應該導入可及性的規範，在計畫補助時即要求該網站需符合網頁資訊可及性的規範，初期或許可以只要求達到等級一的標準即可。

### 三、重視網頁可及性設計的教育訓練

本研究發現這些網頁所犯的錯誤類型與其他性質的網站一樣，且大部分都是簡單而可以避免的問題，這也反映了大部分的網頁設計者並未具有可及性的概念，似乎應可透過教育訓練的辦理，從網頁資訊可及性概念的推廣開始，進而辦理網頁可及性設計的訓練，最後則可以在一般網頁設計的培育課程中加入可及性設計的課程，以期所有網頁設計者均具有此概念與能力。

### 四、加強中文檢測工具的研發

Bobby 雖是廣為使用的評估軟體，但其英文的使用介面，在國內使用推展上仍有所限制，而應加強開發中文化的檢測工具。目前國內雖已開始開發中文化的檢測工具，但這個程式只能以單頁方式來檢測，未來應可朝向多頁檢測的方式發展，以提供使用者更便利的檢測方式。

### 五、加強身心障礙者使用可及性的評估

目前的網頁資訊可及性評估研究，不管是利用軟體或人工方式，均以一般人來進行評估的工作，並未真正以身心障礙者使用的觀點來進行評估，若能在評估研究中納入身心障礙者，則應可以進一步探討評估結果與使用者的使用情形是否一致，或許也可以探討沒有出現可及性錯誤的網頁，是否身心障礙者就真的可以順利地來瀏覽。

## 參考書目

### 一、中文部分

- 吳信緯 (2001)：全球資訊網可及性原則探討及網站可及性評估之研究。雲林科技大學工業設計系碩士論文 (未出版)。
- 林家如 (2003)：政府網站的無障礙空間-行政院部會網站視覺障礙評估。世新大學行政管理學系碩士論文 (未出版)。
- 陳明聰、李天佑、王華沛、賴錦緣、楊惠玲 (2001)：身心障礙者參與網路化學習的困難及其改善方式。載於中正大學編：2001年臺灣區學術網路研討會暨網路學習與繼續專業教育國際會議論文集 (頁 149-154)，嘉義縣：中正大學。
- 陳明聰、李天佑、葉耀明 (2003, 4月)：網路資訊可及性分析研究。論文發表於第十一屆國際電腦輔助教學研討會。臺北：國立臺灣師範大學教育學院。
- 陳郁仁 (2000)：臺灣地區特殊教育網站可及性分析。2000年特殊教育年刊，頁 121-137。
- 教育部 (2001)：中小學資訊教育總藍圖。2004, 1月9日引自網址：<http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.shtml>。
- 葉耀明、李天佑、周二銘 (2003)：無障礙網路空間規劃與設計。臺北市：中華民國輔助科技促進職業重建協會。
- 葉耀明、楊繡如、陳泓稜、李天佑、周二銘 (2003, 4月)：以XML為基礎的無障礙網頁檢測系統之研究與開發。論文發表於第十一屆國際電腦輔助教學研討會。臺北：國立臺灣師範大學教育學院。
- ### 二、英文部分
- Buhler, C. (2002). eEurope – eAccessibility - user participation: Participation of people with disabilities and older people in

- the information society. **Lecture Notes in Computer Science**, **2398**, 3-5.
- Edyburn, D. L. (2002). 2001 in review: A synthesis of the special education technology literature. **Journal of Special Education Technology**, **17**(2), 5-24.
- Flowers, C., Bray, M., & Algozzine, R. (1999). Accessibility of special education program home pages. **Journal of Special Education Technology**, **14**(2), 21-26.
- Gladstone, K., Rundle, C., & Alexander, T. (2002). Accessibility and usability of ecommerce systems. **Lecture Notes in Computer Science**, **2398**, 11-18.
- Kurniawan, S. H. (2002). How accessible are web information resource for students with disabilities. **Lecture Notes of Computer Science**, **2398**, 756-757.
- Mates, B. T. (2000). **Adaptive technology for the Internet: Making electronic resources accessible for all**. Chicago: American Library Association.
- Opitz, C., Savenye, W., & Rowland, C. (2003). Accessibility of state Department of Education home pages and special education pages. **Journal of Special Education Technology**, **18**(1), 17-27.
- Peters-Walters, S. (1998). Accessible web site design. **Teaching Exceptional Children**, **30**(5), 42-47.
- Romano, Jr. N. C. (2003). Customer relationship management for the web-access challenged: Inaccessibility of fortune 250 business web sites. **International Journal of Electronic Commerce**, **7**(2), 81-117.
- Schmetzke, A. (2002). The Accessibility of online library resources for people with print disabilities: research and strategies for change. **Lecture Notes in Computer Science**, **2398**, 390-397.
- Sloan, D., Gregor, P., Booth, P., & Gibson, L. (2002). Auditing accessibility of UK high education web sites. **Interacting with Computers**, **14**, 313-325.
- U. S. Department of Education. (2000). **e-Learning: Putting a world-class education at the fingertips of all children**. Washington D.C.: U. S. Department of Education.
- Web Accessibility Initiative. (1999). **Web content accessibility guidelines(1.0)**. Retrieved July 20, 2002 from the World Wide Web: <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>.

Bulletin of Special Education 2004, 26, 45—60

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## RESEARCH ON INFORMATION ACCESSIBILITY EVALUATION OF WEB-BASED LEARNING RESOURCE PAGES

Ming-Chung Chen Yi-Jun Guan Yu-Fang Lin

National Chiayi University

### ABSTRACT

Internet has been an essential learning environment; meanwhile the students with disabilities face some difficulties when they connect to the Internet because of the web accessibility errors. The purposes of this study were to evaluate the information accessibility of the websites of National Digital Archives Program and Learning Resource Websites supported by Ministry of Education. 22 websites with 245 web pages were evaluated by Bobby. This study found that all the 22 websites did not pass the accessibility evaluation; meanwhile only about 30% of the 245 pages passed the Priority one check. These accessibility errors were easy to correct but ignored by the web pages developers. There were some suggestions for the application and research in the future.

Key words: web-based learning, accessible website, information accessibility, individuals with disabilities