

基於網頁管理介面之設備模擬器製作方式研究—以加密式無線網路設備為例

作者／曾鴻麟少校

提要

- 一、現今有許多設備的管理方式都是以網頁介面來實施，若是能將以此種介面操作的設備都製作成模擬器，並使用於教學上，應可提升教學成效。
- 二、網頁式介面最大的好處就是不需要另外安裝程式，直接使用瀏覽器即可，既方便又節省空間。
- 三、本研究針對網頁管理介面設備之模擬器製作方式進行分析，探討最佳製作方式，能簡化此類模擬器製作流程。

關鍵詞：模擬器、網頁管理介面、程式。

前言

國軍組織架構龐大，人員裝備事務皆繁雜，綜觀國軍模擬器發展，大多需委外花費大量金錢人力時間製作，礙於經費也只能建置少數，在教學上可能不敷使用，但是模擬器一定需要完整的模擬器系統架構嗎？現今資訊科技已越來越發達，有許多設備的管理方式都是以網頁介面來實施，若是能將此種介面操作的設備都製作成模擬器，並使用於教學上，應可提升教學成效。

加密式無線網路於 97 年撥發，教學使用至今將近 10 個年頭，因配賦數及授課時間的關係，教學上只能以分組方式實施，學生實際操作到時間並不多，若能製作此設備模擬器，可使學生在學習上更加有效率。故本文以加密式無線網路設備為例，研究網頁管理介面之設備模擬器快速製作方式，雖然功能無法與完整的模擬器系統比較，但是只需要有網頁伺服器及用戶電腦即可提供使用者練習網頁管理介面之操作，在製作方式、時間、人力及模擬器數量上都適合國軍使用，如能推廣運用，應能提供國軍在教育訓練上的幫助。

模擬器的發展現況

一、模擬器的歷史

操作任何設備對無經驗者來說都是有風險的，尤其是動力飛行。因此，人們很久以前就開始研究能讓新飛行員在非真實飛行的情況下學習控制飛機的各種方式，例如，「桑德斯老

師」是一架裝在萬向接頭的完整飛機，可以迎風並自由地旋轉及傾斜。而在大約 1910 年時的某種飛行模擬器則是將一個木桶剖開，裝在一個鐵環上。¹

開始嘗試使用機電設備來製作模擬器是在第一次世界大戰期間，最有名的為 1929 年的林克訓練機，是美國的艾德溫·林克所發明。這部機器上面架有一座普通駕駛艙的複製品，並具備一個氣動平臺，可以提供俯仰、滾轉與偏航等飛行動作，它的設計提供了比實際飛機危險性低，且成本較便宜的儀表飛行教學環境。一開始這個設備一直不受到專業飛行界的關注，但是在一連串的儀表飛行意外後，1934 年美國陸軍航空隊購買了四套林克訓練機，於是飛行模擬產業從此誕生。在 1940 年代，開始使用類比電腦來計算飛行公式，於是產生了第一套電子模擬器，之後模擬器的歷史幾乎伴隨著電腦的發展史。

在 1948 年，柯蒂斯-萊特公司為波音 377 設計一套模擬器給泛美航空，雖然沒有動作擬真或者是顯示畫面，但是整個駕駛艙的設備與儀器是可用的，且用過的機組成員覺得它十分有效。到了 1950 年代末，完整的動作擬真系統才開始成形，利用數位電腦來模擬飛行則到 1960 年代才開始發展。²

新一代的飛行或是軍用模擬器會利用動作基座來呈現最真實的模擬，這些模擬器利用了液壓缸為各種訓練所需的情景提供真實動作，但通常最多只能做出正負 35 度的俯仰或滾轉，一些公司正從事研發更先進的動作平臺期望能提供更大幅度的動作。(如圖一)

圖一 國家中山科學研究院研發的陸上載具裝備類模擬系統



資料來源：國家中山科學研究院，〈陸用模擬器〉，http://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/product.aspx?product_Id=32&catalog=25，(檢索日期：2018 年 6 月 24 日)。

另外還有一些簡單的模擬遊戲軟體在個人電腦上使用，如戰鬥機模擬程式等，到 2000 年初期，家庭娛樂使用的各種模擬器已經越來越逼真，甚至有些人還認為，劫機者可能從這些

¹ 〈飛行模擬器〉《維基百科》，<https://zh.wikipedia.org/wiki/飛行模擬器>，(檢索日期：2018 年 2 月 24 日)。

² 同註 1。

模擬飛行遊戲中獲得足夠的知識來操控一架客機。³

二、常見的模擬器類型

(一)軟體模擬器

軟體式的模擬器是比較常見的模擬器製作方式，原因在於花費的成本比較少，只需要程式設計師按照需求的功能來設計，不管設備是要實際手動操作或是網頁管理方式都可以軟體模擬器的方式達成，而用戶使用硬體設備也只需要能支援模擬器效能的電腦即可。

(二)硬體模擬器

硬體式的模擬器因包含硬體的架構，不論是擬真的設備外觀或是操作介面，都需要硬體的支援，價格通常較為昂貴，但是也因為有實際的硬體可以模擬操控，對使用者來說會感覺較真實。

(三)虛擬實境模擬器

虛擬實境自1965年被提出後開始發展，頭盔及顯示器等設備陸續被研發出來。到了1990後，電腦顯示及處理技術等快速的進展，虛擬實境開始受全球性的矚目，包含機器電動遊戲業、輔助設計、分子模擬及教育訓練等。

在教育訓練上，虛擬實境模擬器能夠提供學習人員擬真的環境，讓學習的人員能夠有身歷其境的感覺，並可以重複練習，達到更好的學習效果。⁴

加密式無線網路設備

一、加密式無線網路設備簡介

加密式無線網路設備為陸軍司令部 97 年度軍事投資建案中所購買的設備，目的是想運用無線網路取代傳統有線網路佈線方式。以往架設時多為有線架設，採用地面鋪設，易遭車輛、人員或地面潮濕、積水等因素造成破壞或線路不穩，改用無線網路，能夠更快速、更方便、更安全的架設指揮所的區域網路，以節約佈線時間與人力，有效提升機動作戰指管情傳時效，強化指揮所資訊(含檔案/信件傳輸、文字交談等)及影像傳輸功能之數位化指管能力。此裝備目前所配發的使用階層為營級以上單位指揮所使用，僅於「演訓任務」之需求，並連接軍網(MINET)與獨立區域網路，禁止連接民網及未經核定之網域。

二、使用模式說明

加密式無線網路運用於國軍演訓任務中，可使用共享金鑰及三方認證二種模式，說明如下：

(一)共享金鑰模式

³ 同註 1。

⁴ 王大璋、唐伯宇、陳永勳，〈虛擬實境-VR box〉，<http://www.shs.edu.tw>，國立桃園農工，民國 104 年 11 月 17 日，(檢索日期：2018 年 6 月 19 日)，頁 3。

共享金鑰為基於公用金鑰的身分驗證，此種驗證方式是伺服器端和用戶端擁有一組共同的密碼，當用戶端需要驗證時，提交密碼給伺服器，如與伺服器儲存的密碼一致則完成驗證。

⁵此模式只需使用無線基地台及無線網路卡，設定時，與一般民用無線網路設備類似，在無線基地台及無線網卡上設定服務設定識別碼(Service set Identifier, SSID)及共享金鑰的密碼，兩台設備同一個網段即可完成共享金鑰模式設定，用戶可透過無線網卡及無線基地台連線網路。

(二)三方認證模式

三方認證模式需使用認證閘道器為無線基地台及無線網路卡做身分認證，先將無線基地台及無線網路卡加入認證閘道器，並設定各使用者名稱及密碼。認證閘道器共可容納 64 組無線基地台及無線網路卡，完成認證閘道器設定後，將無線基地台及無線網路卡之使用者名稱及密碼設定與認證閘道器認證之設定相同，方可使用三方認證金鑰連線。

三、教學室礙問題

加密式無線網路設備配發陸軍通信電子資訊訓練中心計有：認證閘道器、無線基地台及無線網路卡等不同數量，於教學使用上有以下問題。

(一)配發設備數量不足

除了無線網路卡尚足夠學員生練習之外，認證閘道器及無線基地台設備數量都不足以提供學生使用，加上設定複雜，若無充足練習時間，易使學員生有走馬看花的感覺，上完課後仍無法正確操作。

(二)架設整備費時費力

加密式無線網路設備為戶外設備，為符合軍用品質，整體設計較為堅固沉重，尤其是室外無線基地台，包含天線、桿節及底座等，重量約 17 公斤，搬運費時費力，且上課時間有限，架設撤收就佔用不少時間。

(三)頻繁練習肇生損壞

目前所有班隊都需要學習網路課程，這些網路設備在頻繁的使用下妥善率均偏低，尤其是像加密式無線網路設備，無線基地台跟用戶都有較為脆弱的天線，又有沉重的桿節及底座，不管是搬運或是練習過程中都非常容易造成損壞。

網頁管理介面模擬器製作方式探討

一、常見模擬器系統架構

常見模擬器討論多是以飛行器模擬器的架構為主，系統架構概略區分如下：⁶

(一)計算機子系統

⁵ 〈身分驗證〉《維基百科》，<https://zh.wikipedia.org/wiki/身分驗證>，(檢索日期：2019 年 7 月 26 日)。

⁶ 〈航空電子系模擬器專題〉《中華技術學院》，<http://ae.hc.cust.edu.tw/airplane/avr/sim/chaper3/chap3.htm>，(檢索日期：2019 年 7 月 27 日)。

在模擬器系統架構中，計算機系統是最核心的角色，不管是計算、訊號處理及網路傳輸等工作，都與之脫離不了關係，模擬器系統造價不菲多半是因為計算機系統的硬體要求較高。

(二)視效子系統(包含影像產生器系統及顯示系統)

此系統提供學習者在操作時的視覺效果，關係到模擬器的擬真程度，要在有限經費下呈現最逼真的效果，就靠此一系統了。

(三)音效圖像子系統

各種機器運作、雷達、氣流及告警等環境聲效果是由音效系統模擬產生，而圖像系統則是顯示各種操作介面及顯示器的模擬。

(四)輸出入介面控制子系統

輸出入介面控制子系統負責各系統間的訊號處理、傳輸及轉換。

(五)模擬設備子系統

此系統多為模擬設備硬體的重要系統，如飛機的機身、座艙及座椅等，依照經費有不同等級的製作。

(六)教官台子系統

教官台的目的是為了監看學習者的操作，及模擬器整體狀況等，通常只有一組硬體會安裝教官台軟體，並由教官操作。

以上為一般完整的模擬器系統架構，但是要完成如此繁複的架構，需要大量的時間、金錢及人力，如若所有設備都要依此架構製作模擬器，對於國軍來說實在是痴人說夢。所以在此並不討論此繁複的模擬器架構，僅針對使用網頁管理介面之設備模擬器製作實施研究。

二、網頁管理介面特點

現在資訊科技已是生活中不可或缺的一部分，一般使用者最常接觸到的是前端的操作介面，而且大部分使用電腦、平板及手機等設備。而設備的操作者比較常接觸到的就是後端的人機介面，這些介面，部分需要安裝程式；部分則不用。不需要安裝程式的前端介面最常見的還是網頁式，以下為網頁式網頁管理介面的特點：

(一)不需下載或安裝管理程式就可使用

網頁式介面最大的好處就是不需要另外安裝程式，以我們現在智慧型手機的普及，很多人不喜歡隨便安裝 APP，像是 FACEBOOK 等。這些 APP 隨著時間，佔用手機的空間會越來越大，但是如果是使用網頁介面的 FACEBOOK，直接使用瀏覽器即可，既方便又節省空間。

(二)可適用於不同裝置

從網路爆炸性的成長開始，網頁幾乎已經是通用的一種介面，到了現在這個時代，智慧型手機的發展更是使很多系統都選擇使用網頁呈現，就是因為不管在手機、電腦或是平板，甚至只要能瀏覽網頁的設備都可以使用，這種跨越平台的特性讓網頁式管理介面也更加受到

歡迎，有些工程師在開發時還會選擇「響應式網頁設計(Responsive Web Design, RWD)」⁷。響應式網頁設計又稱為適應性網頁、對應式網頁設計、回應式網頁設計或自適應網頁設計，是於 2011 年開始出現的術語，以百分比及彈性的畫面設計，可在不同解析度下改變網頁頁面的佈局排版，讓不同的設備都可以正常的瀏覽。

(三)開發及維護成本較低

網頁式的介面流行已久，加上響應式網頁設計的出現，可在各式的裝置上顯示，而且只需要設計一次，後續維護修改也可以一次完成，有效的降低開發及維護成本。如果是使用應用程式或是 APP，則需要定期針對新版本及各式平台測試，才能確定運作是否順暢，這是一個永遠不會結束的測試不歸路。

三、網頁管理介面模擬器架構

要快速的製作可供國軍使用的網頁管理介面模擬器，其架構必不能過於複雜，如下所述：

(一)伺服器系統

依前述網頁管理介面特點可以知道其優點，基於網頁管理介面的模擬器架構最重要的系統就是網頁伺服器，可使用 Microsoft Windows 中的網際網路資訊服務(Internet Information Services, IIS)，或是 Apache 軟體基金會的 Apache HTTP Server 等網頁伺服器，提供用戶經由各種裝置連線使用。

(二)用戶端系統

用戶端其實可使用各式瀏覽網頁的設備，最方便且常見的還是電腦，只要有網路且可連線到伺服器的網頁管理介面模擬器，就能實施介面操作練習。

四、製作方式分析

網頁式管理介面的模擬器製作經研究可分成以下二種方式：

(一)自製模擬網頁管理介面

此種方式是依照設備網頁式管理介面的樣式來設計模擬器的用戶端網頁(如圖二)。因為所有網頁功能都需重新製作，過程非常繁複，通常只會製作常用或必須的功能，或是設計成需要按特定步驟來操作的模擬器。

(二)使用設備網頁管理介面

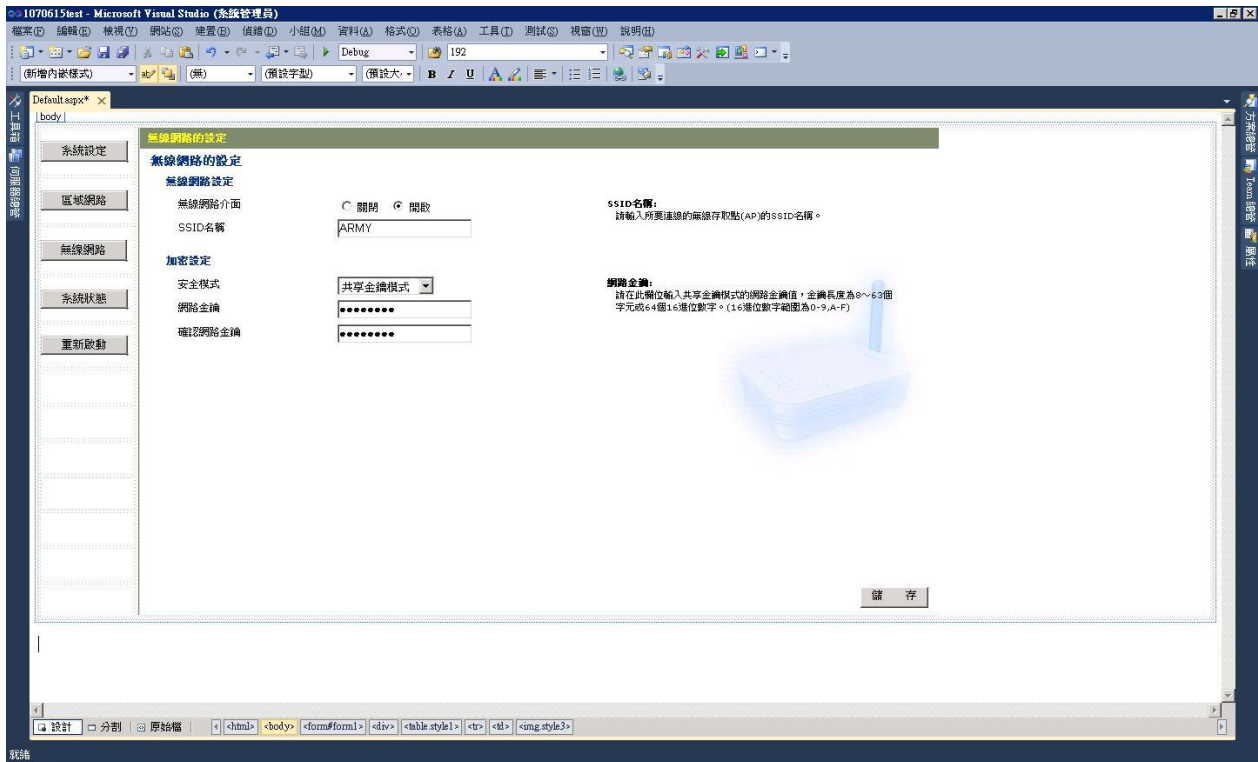
設備本身就提供了管理網頁，使用設備中的管理網頁是最為真實的(如圖三)，也能讓操作者使用模擬器練習後，再實際使用設備時能夠更快速的熟練。

(三)製作方式比較

前述二種網頁管理介面模擬器製作方式皆有支持者，在此透過以下幾個特性比較網頁管理介面模擬器製作方式。

⁷ 〈什麼是 RWD 響應式網頁設計-網站設計的趨勢〉《愛貝斯網路》，<https://www.ibest.tw/page01.php>，(檢索日期：2018 年 6 月 19 日)。

圖二 自製模擬網頁操作介面畫面



資料來源：擷取 Microsoft Visual Studio 2010 軟體操作畫面。

圖三 取得設備網頁管理介面製作之模擬器畫面



資料來源：擷取加密式無線網路無線網卡管理畫面。

1.真實性

模擬器當然是越真實越好，自製模擬網頁的方式雖然可以讓使用者意會，或是做到神似，但是畢竟跟設備真實的網頁有差距，在真實性的部分不如使用設備網頁製作的方式。

2.完整性

因自製模擬網頁的方式需重新製作各項操作，程式設計人員比較不會花費時間在一些跟訓練無關的操作項目上，所以製作的模擬器多半只會擁有跟訓練相關的操作項目；而使用

設備網頁製作的方式可以把設備內的網頁管理介面完整移植，內容會比自製模擬網頁製作的方式更加完整。

3.製作時間

在製作時間上，取得上幾乎不需要花費時間，只要取得網頁內的輸出或是使用者設定的選項內容後，再做出相對應的動作即可。

自製模擬網頁則需要將所有需要操控的網頁介面選項都重新製作，包含取得網頁內的輸出或是使用者的設定的選項內容等，製作時間依照訓練需要的選項複雜程度而定，通常較使用設備網頁製作來的長。

表一為二種製作方式的比較表，我們可以發現，使用設備網頁的製作方式在各項特性的比較都優於自製模擬網頁的方式。

表一 製作方式比較表

方式 特性	自製「模擬網頁」	使用「設備網頁」
真實性	能做到神似「設備網頁」	與「設備網頁」完全相同(較優)
完整性	大多只有相關的操作項目	與「設備網頁」完全相同(較優)
製作時間	較長	短(較優)
附註：使用使用設備網頁管理介面優於自製模擬網頁。		

資料來源：作者整理。

五、模擬器製作研究

(一)獲取設備網頁方式

根據前一節的比較結果，本研究採用使用設備網頁管理介面的方式來製作模擬器，首先要先獲得設備的網頁，獲得方式歸納出以下二種：

1.另存網頁方式

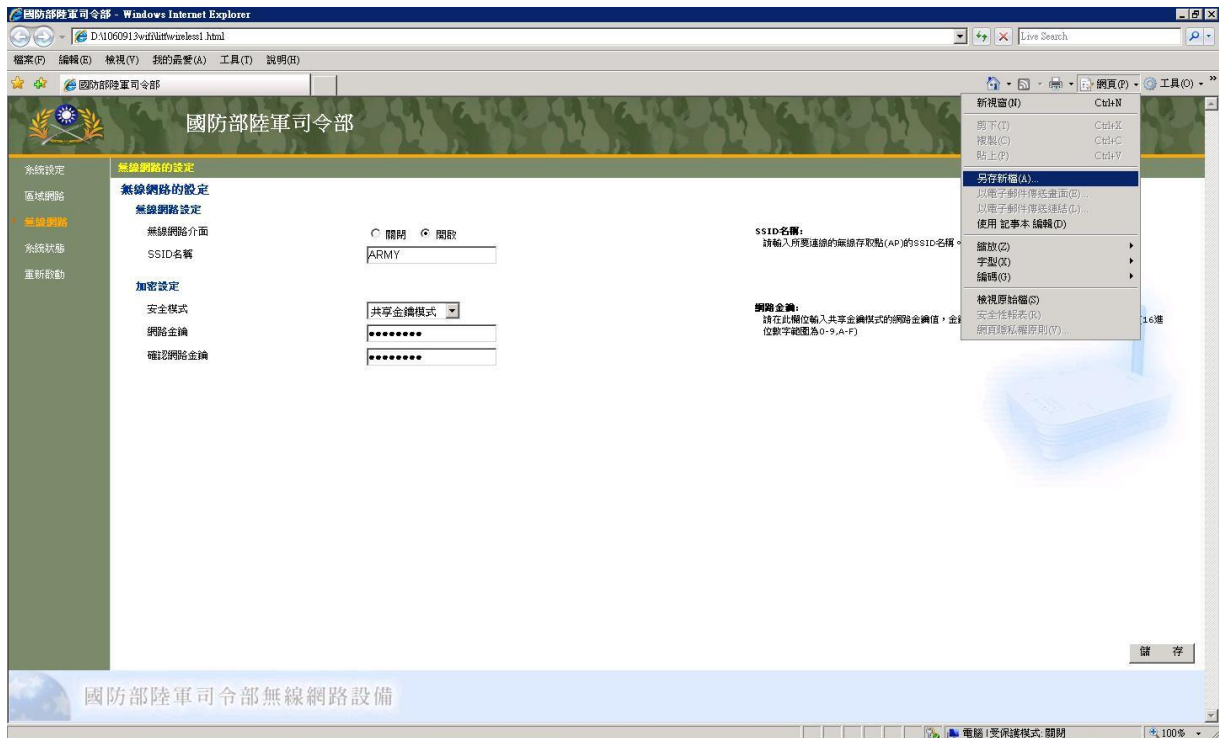
另存網頁為各式瀏覽器都有內建的功能，只要在網頁的選項中選擇另存新檔，可以將正在瀏覽的網頁內容完整的儲存下來，如圖四。但是所儲存的内容僅限於目前正在瀏覽的網頁，網頁內其他延伸的網頁無法一起下載，必須一個一個的以另存網頁的方式儲存，並進入網頁的原始碼中將這些網頁連結在一起，費時又費力。

2.使用軟體擷取

科技始終來自於人性，既然自行另存網頁如此麻煩，當然會有程式設計師設計軟體來做到同樣的事情，就是俗稱的砍站軟體，或是稱作網站拷貝器。使用這類軟體，就可以一次將網站內容、圖片及檔案等一次下載，而大量的下載對於提供公眾服務的網站來說當然是一種負荷，但是我們把它用在設備網頁的下載卻是非常便利，且不會影響到他人，這類砍站軟

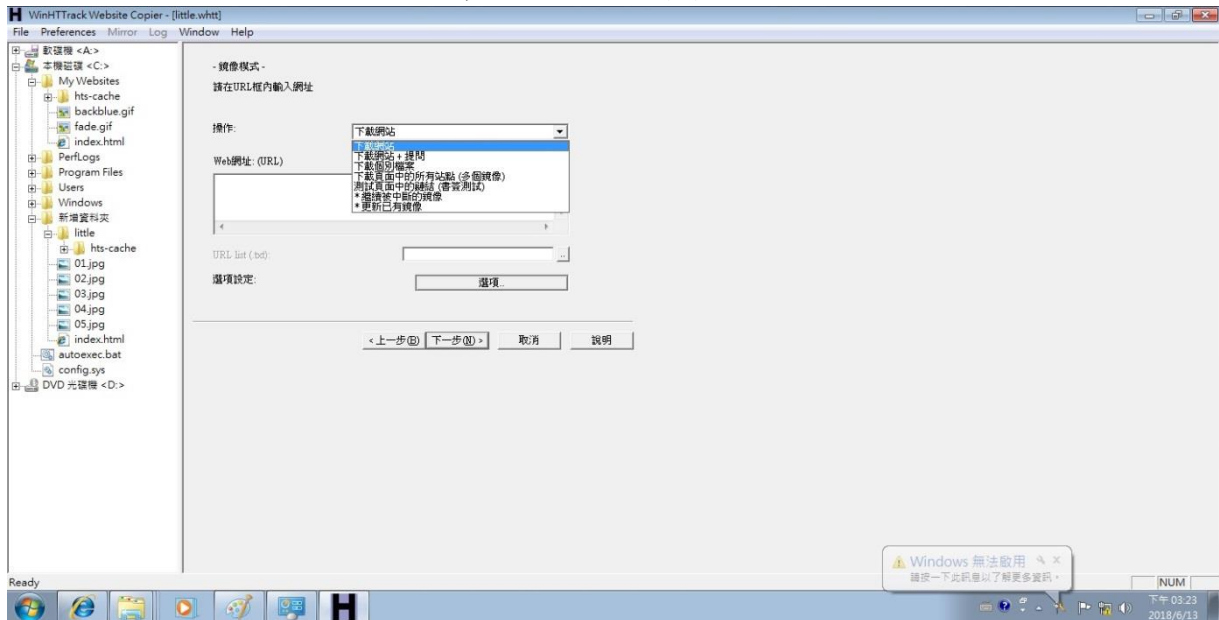
體的功能都類似，在此不多做說明，圖五為使用砍站軟體 HTTrack⁸下載網頁的示意圖。

圖四 另存網頁方式畫面



資料來源：擷取 Windows Internet Explorer 另存網頁畫面。

圖五 使用砍站軟體下載網頁畫面



資料來源：擷取使用砍站軟體 HTTrack 畫面。

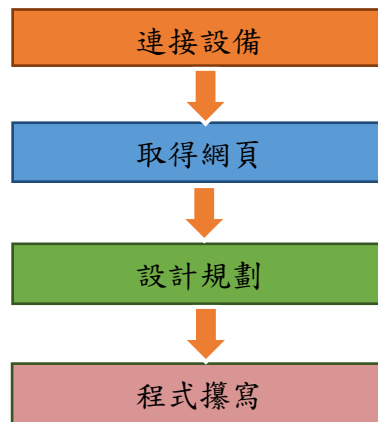
(二)製作步驟

雖然上述二種方式都可以取得設備網頁並用以製作設備模擬器，但是想要以簡易快速的

⁸ 〈操作簡單的免費砍站軟體：httrack-3.44-1-多國語〉，<http://tzoynig.pixnet.net/blog/post/29015843>，2017 年 1 月 22 日，(檢索日期：2018 年 6 月 24 日)。

方式製作，還是使用軟體擷取網站的方式較為適合，以下為本研究分析後建議的網頁管理介面模擬器製作步驟，流程如圖六。

圖六 模擬器製作步驟流程圖



資料來源：作者繪製。

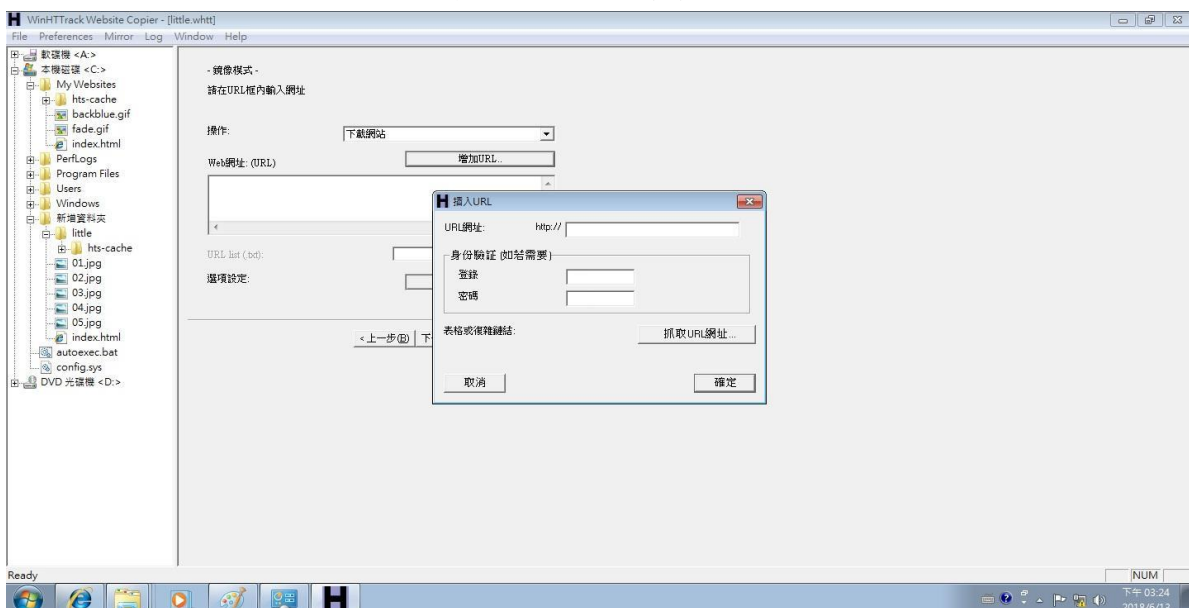
1.連接設備

要取得設備網頁管理介面，首先要跟設備在同一網路上，才能夠透過網路來管理設備，通常是以網路線連接電腦與設備，並且設定讓雙方的 IP 為同一網段，之後就能以網頁開啟管理介面。

2.取得網頁

確定能夠開啟設備管理介面後，開啟要用來擷取網站的軟體，輸入設備 IP 及需要的帳號密碼後，就可以將設備網頁完整的下載(如圖七)，本研究中需使用無線基地台及無線網路卡設備中的網頁。

圖七 設定砍站軟體下載網頁畫面

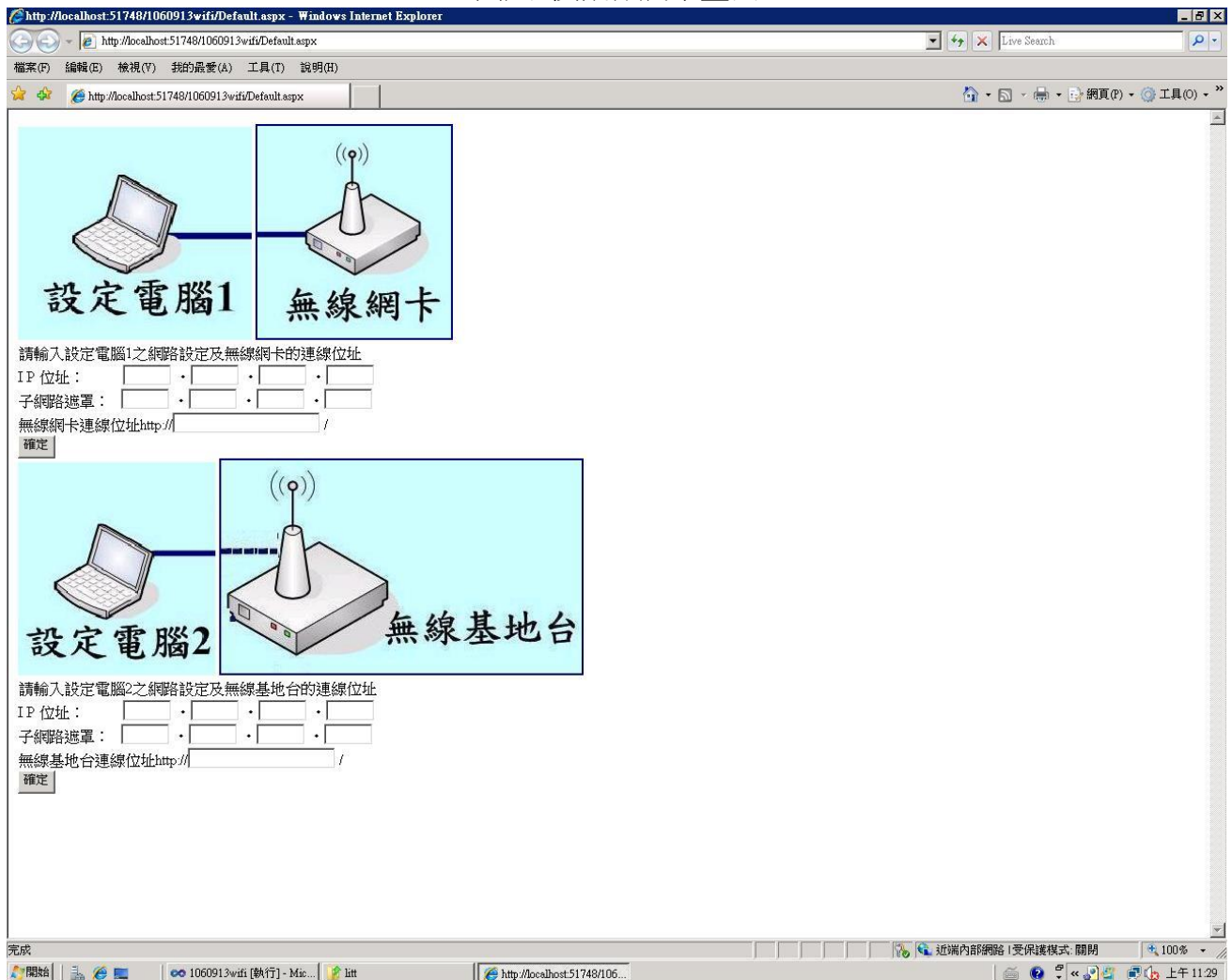


資料來源：擷取使用砍站軟體 HTTrack 畫面。

3.設計規劃

依照裝備使用及授課需求，規劃模擬器的展現方式，如單項設備操作或是設備組合操作等。在此以加密式無線網路的共享金鑰模式為例，模擬器中展示設備訓練需要的畫面，規劃使用者在完成電腦的 IP 設定後，可依照設備的預設 IP 連線，並打開無線基地台及無線網路卡設備中的管理網頁，如圖八。

圖八 模擬器展示畫面

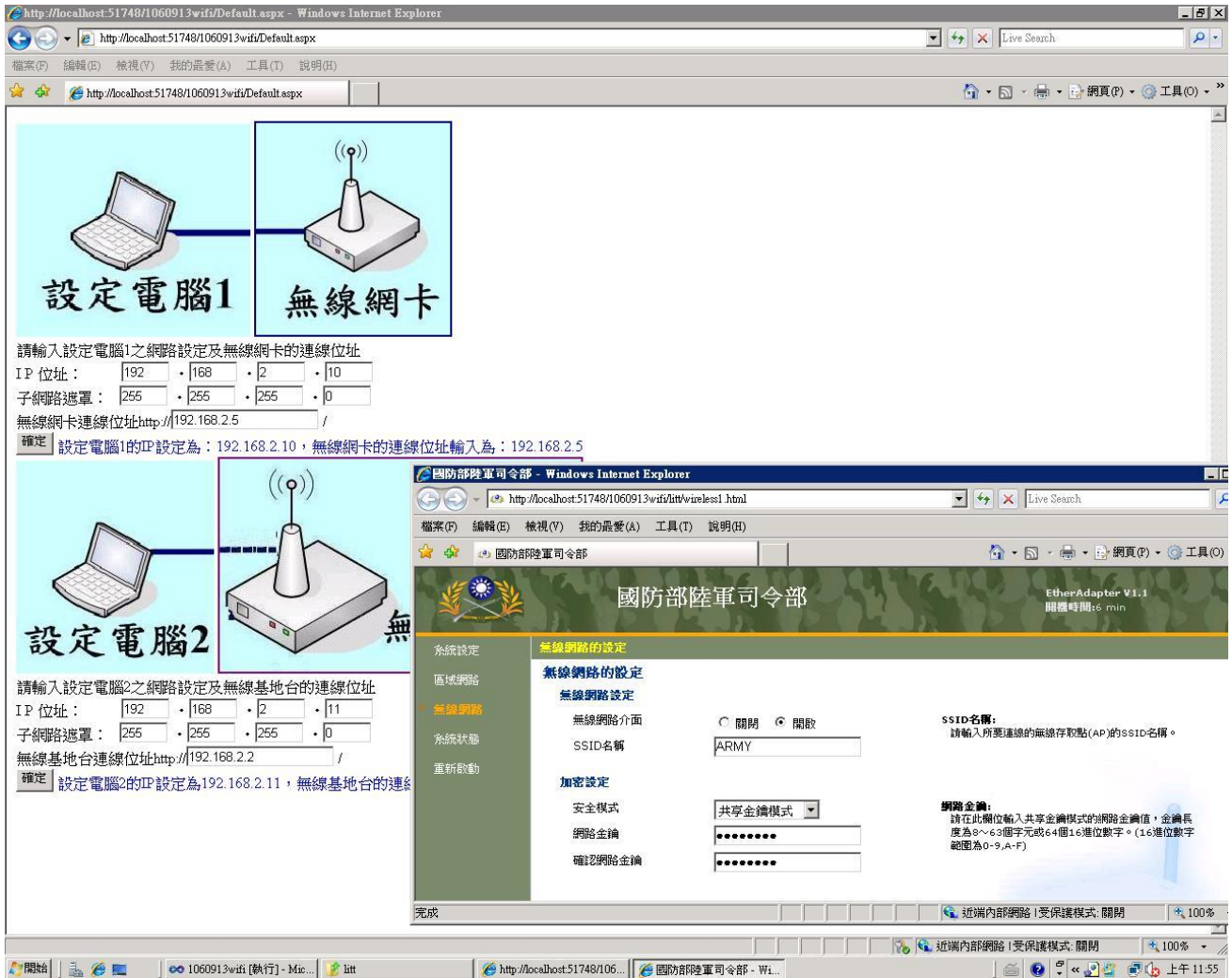


資料來源：擷取模擬器展示畫面。

4.程式撰寫

完成規劃之後就要開始著手程式撰寫了，下載的網頁雖然完整，但是原本的功能不可能一起保留，必須透過程式撰寫來達到需求的功能。另外模擬器單項或是組合的展示方式也是必須透過程式設計來達成，圖九為完成模擬器程式撰寫後，使用者依設備操作步驟打開管理頁面展示畫面；圖十為模擬器使用者介面程式碼；圖十一為教導使用者設備預設登入資訊之後端程式碼，可使用一些簡單的程式讓使用者了解設備登入資訊。

圖九 模擬器訓練畫面



資料來源：擷取運用模擬器訓練畫面。

圖十 模擬器使用者介面程式碼



資料來源：擷取模擬器使用者介面程式碼。

圖十一 模擬器後端程式碼

```

1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Linq;
4 using System.Web;
5 using System.Web.UI;
6 using System.Web.UI.WebControls;
7
8 [public partial class _Default : System.Web.UI.Page
9 {
10     protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
11     {
12     }
13     protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
14     {
15         int i = int.Parse(TextBox1.Text), j = int.Parse(TextBox2.Text), k = int.Parse(TextBox3.Text), l = int.Parse(TextBox4.Text);
16         if (i == 192 & j == 168 & k == 2 & l > 0 & l < 255 & l != 5 & TextBox17.Text == "192.168.2.5")
17         {
18             HyperLink1.NavigateUrl = "~/litv/index.htm";
19         }
20         else { HyperLink1.NavigateUrl = "liststart.htm"; }
21         Label1.Visible = true;
22         Label1.ForeColor = System.Drawing.Color.Blue;
23         Label1.Text = "設定電腦的IP設定為: " + TextBox2.Text + "." + TextBox3.Text + "." + TextBox4.Text + ", 無線網卡的連接位址輸入為: " + TextBox17.Text;
24     }
25     protected void Button2_Click(object sender, EventArgs e)
26     {
27         int i = int.Parse(TextBox9.Text), j = int.Parse(TextBox10.Text), k = int.Parse(TextBox11.Text), l = int.Parse(TextBox12.Text);
28         if (i == 192 & j == 168 & k == 2 & l > 0 & l < 255 & l != 2 & TextBox18.Text == "192.168.2.2")
29         {
30             HyperLink2.NavigateUrl = "~/big/index.htm";
31         }
32         else { HyperLink2.NavigateUrl = "liststart.htm"; }
33         Label2.Visible = true;
34         Label2.ForeColor = System.Drawing.Color.Blue;
35         Label2.Text = "設定電腦的IP設定為: " + TextBox10.Text + "." + TextBox11.Text + "." + TextBox12.Text + ", 無線基地台的連接位址輸入為: " + TextBox18.Text;
36     }
37 }

```

資料來源：擷取模擬器後端程式碼。

成效分析與建議

一、教學成效分析

完成模擬器製作後，實際投入教學使用，研究使用此模擬器可達到的教學成效，以一般中型班隊的學生人數 20 人來計算，就下列幾個方向實施分析。

(一)裝備整備

課程前會先實施裝備整備，20 個學生分成 5 組輪流使用，需要準備 5 部無線基地台與 20 部無線網路卡，裝備整備所需時間包含清點使用的設備數量、檢查設備是否堪用及搬運至上課地點等，以 2 員助教執行，實測約需要 30 分鐘。

(二)操作時間

除無線網路卡足夠學生使用，無線基地台必須輪流學習設定，1 位學生設定使用含還原設備交給下一個學生，實測約需 10 分鐘，所有學生練習一輪約需 40 分鐘。

(三)設備維護

設備使用結束後需還原成原廠設定，檢查設備狀態及清點附件到齊後，送回裝備庫房指定儲位存放，實測約需要 15 分鐘。

使用模擬器教學的情況下，在裝備整備及維護是不需要時間的。而 20 個學生可隨時透過模擬器使用無線基地台及無線網路卡，不須輪流使用，若裝備實作流程使用模擬器共可節省約 75 分鐘，在國軍人力不足，訓練時間也壓縮的情況下，此種模擬器製作方式及使用確實能提升教學成效。

二、國軍運用建議

未來需運用網頁介面管理的設備勢必越來越多，但是這些設備多半要價不菲，又或是只

有少數幾部正在使用中，如需教育訓練時就會產生設備不足或因訓練造成設備損壞，影響平時任務遂行等問題，運用模擬器，就可以解決上述問題。

一般製作模擬器的方式可能需要請廠商或專業人士製作，不但需要花費相當的經費，製作過程也繁複，如能運用本研究提供之方式製作，可快速解決此一問題，模擬器完成後，國軍有需要的單位皆可移植，依照需求量產各式模擬器，建議可將此製作方式推廣使用。

結論及未來研究方向

在資訊化充斥於各行各業的現代世界，各種設備的操作及設定也越來越離不開資訊，這些繁瑣的設定透過網頁介面來操作是一種趨勢，但礙於設備數量、價格及維護等因素，在教學單位可能不會有足夠的數量支應教學所需，或是因設備老舊及頻繁的操作等，造成設備損壞不堪使用，如能使用模擬器，對操作手的教育訓練是有所幫助的。

本研究針對網頁管理介面設備之模擬器製作方式進行分析，探討最佳製作方式，並提出建議，按此步驟能縮短製作時間，並簡化網頁管理介面模擬器製作流程，可適用於各式具網頁管理功能之通資裝備。且製作出之模擬器只需要單位有網頁伺服器就可輕易的移植運用，在國軍有限的裝備預算、固定的訓練時間及龐大的教學需求下，提升教學成效及品質。

本論文中雖然提供了快速製作模擬器的方式，但仍有許多精進空間，可供未來持續研究。

(一)加入測驗模式

訓練後為了評估訓練成效，通常都會以測驗的方式實施，如果能將設備設定順序或項目操作編寫在模擬器中，並依照作答內容評定分數，可在教學後了解學生學習成效，使模擬器功能運用於教學方式上更加完備。

(二)增加離線操作功能

考量到並非所有單位均有能力建置伺服器，或連接到網路，未來研究方向可朝向關於離線後仍可操作的方式，如重新製作成應用程式版本等，使模擬器可達全方位支援教學目的。

參考文獻

- 一、楊憲東、孔健君，〈飛行模擬器軟體系統及製作〉《中國航空太空學會學刊》(臺南市)，第 29 卷第 3 期，國立成功大學，民國 86 年。
- 二、陳慧芬、陳明典，〈市區公車系統模擬器之設計〉《中原學報》(桃園市)，第 32 卷第 3 期，私立中原大學，民國 93 年。
- 三、〈飛行模擬器〉《維基百科》，<https://zh.wikipedia.org/wiki/飛行模擬器>，(檢索日期：2018 年 2 月 24 日)。
- 四、國家中山科學研究院，〈陸用模擬器〉，http://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/product.aspx?product_Id=32&catalog=25，(檢索日期：2018 年 6 月 24 日)。

- 五、王大瑋、唐伯宇、陳永勳，〈虛擬實境-VR box〉，<http://www.shs.edu.tw>，國立桃園農工，民國 104 年 11 月 17 日，(檢索日期：2018 年 6 月 19 日)。
- 六、〈什麼是 RWD 響應式網頁設計-網站設計的趨勢〉《愛貝斯網路》，[https:// www.ibest.tw/page01.php](https://www.ibest.tw/page01.php)，(檢索日期：2018 年 6 月 19 日)。
- 七、〈操作簡單的免費砍站軟體:htrack-3.44-1-多國語〉，<http://tzoyiing.pixnet.net/blog/post/29015843>，2017 年 1 月 22 日，(檢索日期：2018 年 6 月 24 日)。

作者簡介

曾鴻麟少校，陸軍通信電子資訊學校通資安全正規班 10 期、國防大學理工學院資訊科學所碩士 100 年班。曾任排長、副連長、教官；現任陸軍通信電子資訊訓練中心教官。