

# 逢甲大學

## 資訊工程學系專題報告

### 數位邏輯 CAI

學生： 連 晉(四丁)  
鄭益富(四丁)  
劉仁傑(四丁)  
許家斌(四丁)  
游君平(四丁)  
蔡彰霖(四丁)

指導教授： 周俊文

中華民國九十三年四月

# 目 錄

圖表目錄 .....	VII
第一章緒論 .....	1
1.1 前言 .....	1
1.1.1 電腦於教學上的用途.....	2
1.1.2 電腦輔助教學(CAI)目的.....	3
1.1.3 軟體教學對象.....	3
1.1.4 軟體設計目標.....	3
第二章電腦輔助教學(CAI) .....	4
2.1 電腦輔助教學的意義與特性.....	4
2.2.1 電腦輔助教學的意義.....	4
2.2.2 電腦輔助教學的特性.....	6
2.2 電腦輔助教學(CAI)與傳統教學差異.....	13
2.2.1 電腦輔助教學的優缺點.....	13
2.2.2 傳統教學的優缺點.....	17
2.3 電腦輔助教學(CAI)設計分類.....	18
2.3.1 報導式.....	19

2.3.2	模擬式.....	22
2.3.3	練習式.....	26
2.3.4	測驗式.....	29
2.3.5	遊戲式.....	32
2.4	電腦輔助教學(CAI)發展模式.....	34
2.4.1	以流程順序來分類.....	36
2.4.2	以教學模式來分類.....	39
2.4.3	以系統製作流程來分類.....	41
第三章	使用工具介紹.....	46
3.1	FLASHMX介紹.....	46
3.1.1	Flash基礎介紹.....	46
3.1.2	Flash版本&系統需求.....	55
3.1.3	Flash特色和功能.....	58
3.1.4	FlashMX中的新增功能.....	60
3.1.5	Flash物件觀念說明.....	63
3.1.6	Flash操作介面.....	66
3.1.7	FlashMX基本操作.....	78
3.1.8	使用繪圖工具箱.....	91
3.1.9	FlashMX基礎動畫製作.....	107

3.1.10	flash的網路設計功能.....	128
3.1.11	互動式設計:按鈕製作.....	132
3.1.12	檔案封裝.....	157
3.2	Authorware介紹	
3.2.1	Authorware基礎介紹.....	161
3.2.2	Authorware版本.....	162
3.2.3	Authorware特色和功能.....	163
3.2.4	Authorware設計圖示基本操作.....	164
3.2.5	使用顯示圖示和圖型工具箱.....	167
3.2.6	使用動畫圖示和清除圖示.....	169
3.2.7	互動圖示的使用.....	171
3.2.8	其他多媒體的配合.....	175
3.2.9	Authorware的網路設計功能.....	176
3.2.10	Authorware功能圖示介紹.....	177
3.2.11	Authorware編輯製作技巧介紹.....	181
3.2.12	互動式設計.....	185
3.2.13	檔案封裝.....	187

3.2.14變數與函式設定.....	189
第四章實作介紹.....	195
4.1 FlshMX實作介紹.....	195
4.1.1實作.....	195
4.1.2實作時序推移的過程.....	202
4.1.3互動功能.....	215
4.2Macromedia Athorware 6.5專題開發過程.....	224
4.2.1起始架構階段.....	224
4.2.2製作內頁階段.....	231
4.2.3最終階段.....	249
第五章 討論與展望.....	256
5.1CAI的發展瓶頸及因應對策.....	256
5.1.1身心成熟度.....	256
5.1.2人性化教育.....	258
5.1.3人類教師的角色.....	260
5.1.4電腦整合教育.....	261
5.2CAI的發展趨勢.....	262
5.2.1智慧型電腦輔助教學.....	262

5.2.2電腦輔助教學在網路應用上產生的問題.....	267
5.2.3多媒體電腦輔助教學.....	276
5.2.4網際網路與多媒體在CAI上的整合應用.....	285
5.2.5結論.....	292
第六章結論.....	293
6.1甘特圖.....	293
6.2工作分配.....	293
6.3專題心得.....	294
參考文獻.....	303
附錄	
A. 會議記錄.....	305
B. 中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學.....	313

## 圖表目錄

圖1.1教育部資訊網.....	1
圖1.2教育部軟體加油站.....	2
圖2.1台大計中科技教育中心.....	5
圖2.2 康寧醫護管理學校視訊教學系統.....	7
圖2.3多媒體教材.....	8
圖2.4台大非同步教學課程網頁.....	15
圖2.5軟體大學網頁.....	17
圖2.6報導式教學範例.....	22
圖2.7模擬式範例.....	26
圖2.8練習式範例.....	29
圖2.9 測驗式範例.....	32
圖2.10遊戲式範例.....	33
圖2.11題目與題庫建立流程圖.....	36
圖2.12循序式.....	37

圖2.13分歧式.....	38
圖2.14迴路式.....	39
圖2.15瀑布模式.....	43
圖2.16漩渦模式.....	44
圖2.17楊家興模式.....	45
圖2.18系統流程細部圖示.....	46
圖3.1Authorware主畫面.....	178
圖3.2一般工具列.....	178
圖3.3圖像盤工具.....	179
圖3.4流程線.....	179
圖3.5設計視窗.....	180
圖3.6知識物件.....	180
圖3.7設定檔案的屬性.....	181
圖3.8建立流程圖.....	182
圖3.9display圖像操作方法.....	182
圖3.10wait圖像操作方法.....	183
圖3.11sound圖像操作方法.....	183
圖3.12digit movie圖像操作方法.....	184
圖3.13設定畫面轉換效果.....	184

圖3.14捲動文字畫面製作.....	185
圖3.15互動式設計.....	185
圖3.16按鈕用法.....	186
圖3.17關鍵區用法.....	186
圖3.18關鍵物件用法.....	187
圖5.1線上英語教室.....	258
圖5.2視訊教學架構圖.....	269
圖5.3遠距教學應用的技術.....	272
圖5.4線上適性測驗施測流程圖.....	287
圖5.5整體線上適性評量系統架構示意 圖.....	289

# 第一章緒論

## 1.1 前言

電腦輔助教學以往在傳統教育的模式下，較為不受重視，但是受到科技的進步與教育資訊化的潮流影響下，教育界逐漸的重視 CAI (computer-assisted instruction 電腦輔助教學)，過去十年間，各個單位(如教育部電算中心，國科會科教處，以及軟體業者等)所研發出來之 CAI 軟體，在量的方面已頗為可觀，許多的教學時間也顯示出：CAI 軟體對於輔助教學的成效很顯著，因此教育部電算中心成立了電腦輔助教學指導委員會，職司 CAI 研發政策制定及推展，可見得政府對於 CAI 的發展已逐漸重視。



圖 1.1 教育部資訊網 提供各項電腦輔助教學資料查詢



圖教育部學習加油站 提供使用者下載電腦輔助教學程式

CAI (電腦輔助教學)是以電腦作為教學媒體，將設計好的教材呈現在電腦的螢幕上，提供學習者學習的一種教學方式。本專題配合老師的課程，以數位邏輯設計為 CAI 的教學題材，採用了 FLASH 動畫來表達數位邏輯電路的設計過程，配合 AUTHORWARE 的多元多媒體整合能力，使電腦輔助教學不再是單調投影片放映，而是可以讓學生操作互動的多媒體軟體，達到真正的輔助功效。

### 1.1.1 電腦於教學上的用途

- (1)學習操作電腦的技能，以適應就業的需求。
- (2)使用新的科技產品，來輔助教學以提升教學效果。

(3)透過電腦的使用來增進學習的品質。

### 1.1.2 電腦輔助教學(CAI)目的

協助教師解決下述問題

(1)傳統教學中，一位教師面對許多同學，無暇進行各別輔導。

(2)同一班級中，學生程度參差不齊，教師照顧不周。

(3)教師耐心不足，學生不懂時，時常表現不耐煩的態度，導致學生放棄學習。

### 1.3 軟體教學對象

所有在大學課程中學習數位邏輯設計的同學們，或是自學數位邏輯電路的人士。單靠課文的內容不足以更加了解數位邏輯設計，本軟體提供了更多元、生動的方式方便使用者配合課文或是老師上課內容，以求更加的了解數位邏輯設計的課程。

### 1.4 軟體設計目標

1. 提供自學數位邏輯的資料，讓學生在沒有老師的情形下，自行學習。
2. 記錄學生的學習情況，針對學生的程度，給與適當的指導，因材施教。
3. 設計充份的題目，供學生反復練習。

## 第二章電腦輔助教學(CAI)

### 2.1 電腦輔助教學(CAI)的意義與特性

#### 2.1.1 電腦輔助教學的意義

「電腦輔助教學」係直接譯自 Computer Assisted Instruction，簡稱 CAI，CAI 的定義依照個人見解而有所不同，一般定義為：「電腦輔助教學是以電腦作為教學媒體，以協助教師教學，輔助學生學習教材，達到個別化、補救教學或精熟學習的編序教學活動」

在 CAI 的教學模式中，電腦表面上扮演的是「家教」或「助教」的角色，透過與學習者的互動交流，引導學習者進行個別化的學習。實質上，電腦只是負責執行由人類預先寫好的程式，根據學習者的需求

及反應，從預先設定的各種可能途徑(paths)中，選擇最適合的一條，供學習者進行學習。從這個觀點來看，電腦實際上只是一個「教學傳遞的媒介」(instructional delivery medium)。電腦既不能思考，也不能教學，真正負責整個教學流程的，還是人類教師及程式設計者。



圖 2.1 台大計中科技教育中心

在此值得一提的是，雖然我們將 CAI 定義在「教學者」或「教學媒介」上，電腦所能發揮的教育功能絕不僅止於此。泰勒(Taylor, 1980)指出，電腦除了扮演前述所提及的「教學者」(tutor)角色外，還有解決統計分析、文書處理、資料管理等問題的「工具」(tool)角色，及

接受命令、執行動作的「受教者」(tutee)角色。後者是一非常引人勝的新觀念，其論點是學習者為了指揮電腦作事，不但必須瞭解所欲執行的任務，且須精通與電腦交談的語言。例如為了要在螢幕上畫一個橢圓，必須先瞭解橢圓的構成要素，再根據電腦語法下達命令，讓電腦執行，從而訓練邏輯思考及分析判斷的能力。這種電腦教學模式被譽為「所有電腦應用模式中最強力(powerful)的一種」。

### 2.1.2 電腦輔助教學的特性

相較於其他可用以做為輔助教學之媒體(如幻燈片、錄音帶、錄影帶或電影)，CAI 明顯地擁有其獨特的性質，此即設計者可透過軟體的人機介面設計(Humand-Mchine Design)使得學習者與電腦的行為統整成一個系統，而使人與電腦的互動(interaction)達到最佳化(optimize)。

如何有效的運用多媒體科技以供豐富的圖形(graphs)、聲音(sound)、動畫(animation)、影像(image)、影片(vedio)，使學生可以從多重管道獲取相關的學習訊息，以提高學生的學習興趣，並配合適當的教學策略，以提昇教學效果、達成教學目標將是 CAI 課程軟體成敗的另一個重要關鍵。



圖 2.2 康寧醫護管理學校視訊教學系統

CAI 應用在教育上的核心依然是以教學原理、學習理論課程內容為主體，所以必須研究關於人類學習、認知的各種理論以及相關的學科領域知識，並將之應用於 CAI 課程軟體的教學設計中，方能使 CAI 課程軟體符合學習理論的要求，而能提供一個真正適性、個別化的教學環境。

電腦輔助教學是將教材內容透過呈現於學習者學習，其內容呈現方式的設計，需符合教學的理念。因此在 CAI 設計之初，首先必須要先針對課程內容加以分析，一般而言，教材內容可分為陳述性知識教材

(Declarative Knowledge)如教電視機的製作原理，和步驟性知識教材 (Procedural Knowledge)如教電視機的修護。

此外，教材內容又可分為記憶性教材和理解性教材，理解性教材其教材內容的安排必須有先後次序，學習者才容易理解，亦即其觀念的傳遞是屬於垂直性(Veritical Transmission)的；而記憶性教材，其觀念的傳遞則是水平性(Horizontal Transmission)的，其教材內容本身不必顧及先後次序，可以隨機教授。



圖 2.3 多媒體教材

多媒體輔助教學的特性

### 1. 隨時隨地學習(Learning on Demand)

藉由電腦和網路的連結，能夠營造出一個多資源、多管道和多學習方式的多元學習環境(Multichannel Learning Environment)(計惠卿，民 84)，透過這個方便的學習環境，學習者可以隨時隨地的來學習，而不會受到時間、空間的限制。

### 2. 多元的訊息呈現

由於資訊以多種方式呈現，使得學習者更容易被資訊所吸引，因而增加其記憶的效果。透過視覺、聽覺甚至運動覺來呈現資訊，不僅使我們更容易理解訊息，在我們回憶時提供了有效的提示，使得記憶力得以加強(楊家興，民 82)。

### 3. 重視個別化學習

傳統的教學方式是一個教師教導一大群的學習者，受到人力和資源的限制，教師很難針對不同的學習者施與不同的教學。但是由於每個學習者都是一個獨立的個體，他們在能力、興趣、經驗和知識上均有差異(Janassen, 1988)，這樣的教學方式，可能無法使每一位學習者達到充分的學習。

而多媒體電腦輔助教學，採用的是〔學習者控制〕(Learner Control)的方式，為不同的學習者提供了個別化的路徑、教學速度及教學內容與深度等選擇，使得每一個學習者可以根據自己的

喜好、興趣與學習速度．．等，來加以學習(楊家興，民 82)。

由於多媒體輔助教學能夠根據每個學習者給予不同的教學，充分做到教育工作者的理想 - 個別化教學，才能真正落實以學習者為中心的教育理念(吳清基，民 79)。

#### 4. 不斷重複的能力

在傳統的教學過程中，課程內容大多是由教師講述給學習者聽，教師無法為了少數幾個人的需求，將課程不斷的重複說明。但，透過多媒體電腦輔助教學的輔助，可以不斷地重複課程的內容，提供無限次補救教學的機會，直到學習者學會為止(李宗薇，民 82)。如此，將能有效的節省人力與成本，更能因而提昇學習者的學習成效。

#### 5. 標準化的教材

電腦能夠維持教學品質的一致與標準化。人類教師會因為受限於生理或心理的限制，使得教學品質受到影響，但電腦卻不會(王立行，民 81)。由於多媒體電腦輔助教學的使用，能夠使學習者學到預先設計好的教學內容。因為固定的輸出，將不會像傳統教學一般，受到素質、客觀環境等內在和外在因素的影響。

#### 6. 記錄學習者學習狀況

透過先前適當的規劃，利用電腦記錄儲存的功能，可以追蹤學習

者操作記錄(例如瀏覽項目、時間、互動操作細節、答案的正確與錯誤的次數)，並針對個別或整體成果加以分析，提供學習者相關的學習狀況與資訊，作為日後改進學習的依據(計惠卿，民84)。

#### 7. 提供適當的回饋

在學習者學習的過程中，如果沒有給予適當的回饋，將會使學習的效果大打折扣。在學習的過程之中，適時的指導學習者學習方向，指導學習內容，告知學習狀況，乃至提供學習評語，都可以善加利用回饋的設計。使多媒體電腦輔助教學能夠和學習者雙方有互動的功能，進而達成教學的目標(黃清雲，民83)。

#### 8. 特別適用於特殊情境的教學

由於電腦能夠模擬許多特殊的情境，例如高危險性、高度複雜、耗費資源甚多者，如果能運用多媒體電腦輔助教學來幫助我們模擬一個近似真實的狀況，將能夠節省許多訓練的成本，也能夠達到訓練的目的(王燕超，民80)。

#### 9. 提供學習者一個自在的學習空間

多媒體電腦輔助教學因為是採一對一的個別教學方式，即使學習者學習失則或進度緩慢，也不至於不好意思，這對於個性內向的學習者來說，可以大大減輕同儕的壓力。這種心理因素的考慮，

尤其是對於中下程度的學習者進行補救教學時，更為重要  
(Clamp, 1983)。

## 10. 操作示範與解說

藉由多媒體電腦輔助教學所提供的視訊，可以達到操作示範的目的。電腦可以呈現真實的畫面及聲音，並配合適當的旁白與文字的解說，學習者可以清楚的看到操作示範、流程，記憶並理解其過程，而可以重複操弄直到完全明白為止(李建嶠、蔡錫濤，民84)。

固然多媒體電腦輔助教學有以上諸多的優點，但是在使用多媒體電腦輔助教學系統時，仍有一些問題點是值得我們去加以注意的：

### 1. 對於被動的學習者，較不易接受

由於多媒體電腦輔助教學是要由學習者主動去控制，因此，如果遇到比較被動或是學習意願較低落的人，就無法達到教學的目的。因此，對於這樣的問題，就可能需要搭配電腦化的教學方式來加以解決。

### 2. 被預期成本的投入

企業若要導入多媒體電腦輔助教學，就必須有足夠的硬體設備，例如多媒體電腦。此外，系統的開發成本也要考慮。

### 3. 避免過多的學習者控制

在設計多媒體電腦輔助教學系統時，應避免有過多不必要的選擇讓學習者操弄，因為這樣將會干擾學習者的學習。提供適當的學習者控制，並且適度的給予指引，以免學習者流連於〔控制〕之中，而忘了學習的本意。

### 4. 過多的連結將會使學習者迷失方向

在多媒體電腦輔助教學系統之中，大部份的節點都可能連結到多個以上的節點，而學習者在學習的過程之中，可能會由於過多的連結，而迷失在這個系統之中。因此，將整個多媒體電腦輔助教學的知識予以適當的組織，才能幫助學習者在學習時能夠建構自己的認知網路(Merrill,1991)。

## 2.2 電腦輔助教學(CAI)與傳統教學差異

### 2.2.1、電腦輔助教學的優缺點

一件事情的利弊並非絕對的，討論傳統教學與 CAI 教學功能的優缺點，僅是做一般性的判斷，也就是根據目前電腦功能來說明的。

#### (1)、個別化教育

CAI 個別化教育的特質包括立即回饋（電腦對人的互動），學習進度的自我控制（人對電腦的互動）。基於這兩個特質可使學習快者學得更快，學習慢者也大有進步，因而有人預測，到了公元 2000 年，15 歲的小孩就可以拿到博士學位。當然，並不是每個人都可以如此，只是個體成長的速度因為不同的教育活動與工具而有所差異。利用電腦來輔助學習或教學，不僅適用於資優生，對於學習進度落後，而且教師無法做個別輔導的環境下，也可讓該學生趕上進度。另外如 IBM 從事員工的教育訓練，為了節省員工的旅行受訓費，改用電腦來輔助學習，也是電腦個別化教育的教學功能之一。

## (2)、時空限制減少

傳統教學法學生是在一特定時間做特定的學習活動，而 CAI 卻可做 24 小時的服務，且在任何有相容性的電腦設備的地方都可以進行學習。CAI 時空限制減少的原因是學習者若有中斷，可以隨時回到原來註腳的地方，加上電腦設備可隨時應用，在中央系統上，可在甲地或乙地進行學習，尤其是天氣太差時，藉著連線作業可在任何有終端機處學習。透過儲存媒體的應用，只要帶著磁碟片就像帶著書本一樣，只

要有微電腦之處，皆可進行學習。然而時空限制減少了，可能造成直接對 CAI 的依賴，而間接助長在正規上課時間有蹺課的可能性。除此之外，學生在學習之中若遇到問題，可將問題輸入電腦，待教師在某特定時間將問題取出並回答後在存回電腦記憶體，學生可隨時取回閱讀，這是減少時空限制的方式之一。



圖 2.4 台大非同步教學課程網頁

### (3)、適應人格發展

在 CAI 的學習環境中，電腦提供中性的反應，給學生隱私權、讓學

生獨力作業時，減少面對同學的壓力，可使較害羞的學生獲得較舒適的學習環境。CAI 在人格發展特質還包括電腦本身可以重複出現課程或問題多次，使得學生可以增加自我學習的機會，而不必擔心大庭廣眾下，教師無法一次對一個學生提出一個問題。電腦的耐性（重複性）可以讓學生多次學習到想學的東西而獲得自我肯定。從另一個角度來看 CAI 的學習環境，對害羞的學生，若長久滿足於終端機前的學習環境，可能減少他和別人社交的機會，而導致人際關係的不良發展，這是另一個要避免的問題。

#### (4)、教材發展與應用

CAI 的教材發展是由教育學者、教師、學生及程式專家等共同編寫出來的。一個良好的 CAI 教材，可以提供多數的教師使用，因而可以節省很多教學勞力與時間的耗損，使教師有時間去從事其他的教學研究活動。另外，對於有危險性的或實驗有困難性的教材，以 CAI 表現較好。然教材發展所需的人力和時間是很大的投資，這個瓶頸必須由政府結合民間來協助克服。



圖 2.5 軟體大學網頁 民間企業提供線上教學的網站

## 2.2.2、傳統教學的優缺點

### (1)、互動學習

大班教學可以增加互動學習的機會。通常在團體教學中互動教學較有啟發性，教師引導出問題，可激發學生不同的思考方式並引出更多的問題。

### (2)、教師的身體語言 (Body Language)

善用身體語言，可把只能意會不能言傳之處表現的淋漓盡致，使學

習者心領意會。

### (3)、語言表達 ( rephrasing )

在傳統教學中，教師在課堂上講解時，語意表達可以保持機動與彈性。在機動方面，若學生不懂甲方式的說法，教師可換乙方式來表達。在彈性方面，有些句子的表達所用句子的深淺，教師可隨時變化。

### (4)、情意教學

教師可視學生的回答反應與學生的情緒表現，採取適當的雙向溝通。

電腦輔助教學已成新時代的教學方式，其功效譯音硬體的改進與軟體的發展而日益顯著。在教學的經濟效益與社會效益方面，傳統教學方式仍居最重要的角色。未來電腦輔助教學的發展，從學習心裡的觀點與教學功能而言，必須伴隨著傳統教學的主流前進，才能發揮最大的功效，而不是以電腦來取代教師的心態。

## 2.3 電腦輔助教學(CAI)設計分類

電腦輔助教學是將教材內容透過電腦呈現給學習者學習，其內容呈現方式的設計，需符合教學的理念。有效教學的過程，大致涵蓋四個階段：一、教師呈現教材內容；二、教師引導與學生學習；三、學習者思索與練習；及四、學習成效的評估。上述的教學模式大致可應用在電腦輔助教學上，我們可依表現方式將 CAI 軟體大致區分成五大類：(1)報導式(2)練習式(3)模擬式(4)測驗式(5)遊戲式。

### 2.3.1 報導式 (tutorials)

由系統扮演教師的角色，將教學內容呈現在畫面上供學生學習，並且輔導學生，使其達成學習的目標。此種模式的長處，是可依照學生的能力反應，將教學內容作網狀的組織安排，學生學習時可依其個別的能力選擇合適的學習流程與速度，達到個別化教學的效果。

教導式的教學程序，首先提示教學單元名稱、章節及其教學目標，同時告知學習者欲學習本單元所需具備的背景知識，欲讓學習者知道其是否具備足夠的背景知識，可設計一前測，學習者的前測結果經由系統的判斷後，系統可告知學習者是否適合進入本單元之學習，如果學習者尚無足夠背景知識進入本單元，則系統可提示學習者應先去複

習那些知識。

為了讓不同能力的學習者可按其自身不同的需求，以合乎自己的速度及流程學習，在教學內容的規劃上，將整體內容，分割成數個子單元，每一子單元的流程，就如同網路中的一個分路，不同分路的交接處，就如同網路中的節點（node），當教學程式執行至節點時，程式提供學習者選擇權，讓學習者自行決定欲繼續往那一分路走；而選擇權的提供，可由學習者在目錄畫面作選擇或若干事先設定的操作鍵作控制。

當學習者完成某一分路教材的學習時，系統可提出相關的問題，供學習者輸入問題的答案，以對學習成效作階段性的評量。

教導式 CAI 軟體的表現，首重其生動性、啟發性、與互動性，並非所有的教材皆適合拿來發展 CAI 軟體，用書本方式就可表達的教材、或者老師透過講解就可表達清楚的內容，宜避免被當成 CAI 軟體發展的題材，否則，做出翻頁機似的軟體，徒浪費人力與物力。

CAI 本身是一媒體，媒體的功能須充分發揮方有發展的價值。題材

的選擇合適與否，是教導式 CAI 成敗的關鍵。教材的選擇，宜考慮電腦易於表現者，教師或書本不易教授者，例如動態式的內容，是利用電腦最好發揮的教材。

教學單元確立之後，宜訂定教學目標，列出學生學習完畢之後應具備的能力，教學目標的訂定宜清晰明確，根據此目標列出本單元學生應學習的概念，依教材的性質及難易程度，列出概念發展程序。

教學歷程約略可包括幾個階段：呈現教材內容給學生、引導學生學習、透過練習強化學生所學的知識或技能、及評量學生的學習成效。教導式 CAI 的教學目標既然是要學生透過電腦學習某一單元之教學內容，實際上其教學過程便已涵蓋上述所有學習階段，因此教導式 CAI 的設計模式也應包羅許多各式各樣的方式，才能表達各學習階段的子目標。一個理想的教導式 CAI，是在同一教材單元裏，靈活應用多種設計模式，使學生達成該單元之教學目標。



圖 2.6 報導式教學範例 北市中正高中學習加油站

### 2.3.2 模擬式 (simulations)

模擬式 CAI 是提供學習者一個似真性的學習情境，在此情境中，學習者可收到親自經歷一自然現象或社會現象或過程的重現效果，親臨其境的效果不但可引發高度的學習動機，而且學生可與系統所呈現的情境發生互動，彷彿置身於真實的世界中。模擬式 CAI 的優點，就在於可讓學習者對沒有辦法接觸到或看得到的現象，在電腦上獲得瞭解。

模擬式 CAI 的應用甚為廣泛，例如醫學院利用它來做疾病診斷和

開藥方的教學；商學院利用它來解決商業性的競爭問題或管理活動；航空業界利用它來訓練飛行員的飛行技術等。

在電腦上作模擬教學以取代學生在真實情境中的學習活動，具有三方面的優點：安全性、經濟性、與效性。

就安全性而言，例如科學上有些易發生爆炸、或毒性高的實驗，無法讓學生親自操作，在電腦上複製這類實驗現象，也一樣可達到學習效果。

在經濟性方面，要學生看到某一現象或經歷某一社會過程，需要花費龐大經費，改在模擬式 CAI 教學，可節省一大筆人力、物力。

就效性而言，真實的現象或過程，如果持續的時間極為短暫（如炸彈爆炸，稍縱即逝），或者變化緩慢，持續很久（如生態演進，無暇久等），這些現象都是模擬式 CAI 極佳的題材。

在學習的四個階段中，模擬式 CAI 皆可應用在每一個階段上，它可用在提供教材內容的第一階段；可用在引導學生學習的第二階段，

可用在提供學生練習的第三階段；可應用於學習效果評估的第四階段，也可用在任何兩個階段的組合中。模擬式 CAI 就其模擬對象的屬性大致可區分為四大類：1. 物質現象的模擬；2. 程序的模擬 (procedural)；3. 狀況的模擬 (situational)；及 4. 過程的模擬。

(1)、物質現象的模擬，例如模擬科學實驗現象，學生可操縱畫面上之儀器並觀察產生的結果；可模擬飛機的飛行，學生可在畫面上操縱飛航儀器並可看到機窗外景物的變動等。

(2)、在程序模擬中，程序 (procedure) 是指一組規則、一組構成一手續 (procedure) 的續列動作 (actions)，例如儀器故障的診斷、車輛的啟動、太空梭的著陸、人體疾病的診斷等，都有一定的程序，程序模擬教學進行時，對每一學習者的動作，系統均會予以對應性的反應，就好像實際狀況一樣。

(3)、狀況模擬是在模擬一個人處於各種不同狀況下的態度與行為，模擬就某一狀況作不同處置所產生的不同效應，或者模擬在某一狀況中扮演不同角色的人的各種行為。例如在一個師範生的實習教學模擬中，電腦系統之使用者可扮演一新進教師的角色，他嘗試做一稱

職的教師，以求續任，系統亦模擬數位理念不同的校長，讓實習教師歷練在不同校長領導下的處事方法，雖然其處事沒有唯一正確的方法，但有一些不同策略可增進其繼續留任的機會。

(4)、過程模擬在過程模擬中，由學習者事先給定若干參數值，輸入程式後，電腦自動根據程式演算，在畫面上顯示模擬的結果或現象，供學生觀看或傾聽，學生無需插手干預過程模擬的進行。例如經濟學家在作歲收預測時，他事先設定若干經濟指標，如失業率、國民生產力、稅率等等，將這些數值輸入程式，經程式的執行後，歲收的估計便會顯示在畫面上。過程模擬的學習重點，是在讓學習者瞭解事先設定參數的值改變時，其結果如何跟著變化的情形。

過程模擬的另一重要例子，是可將太快或太慢的真實過程，在畫面上以合適的速度顯示出來。例如一天內氣象的變化需經歷 24 小時的觀察，變化慢、觀察甚為耗時；我們可每隔一段時間拍攝一張衛星雲圖，然後在電腦上連續播放這一系列的雲圖，在幾分鐘之內，一天的氣象變化便可瞭如指掌。

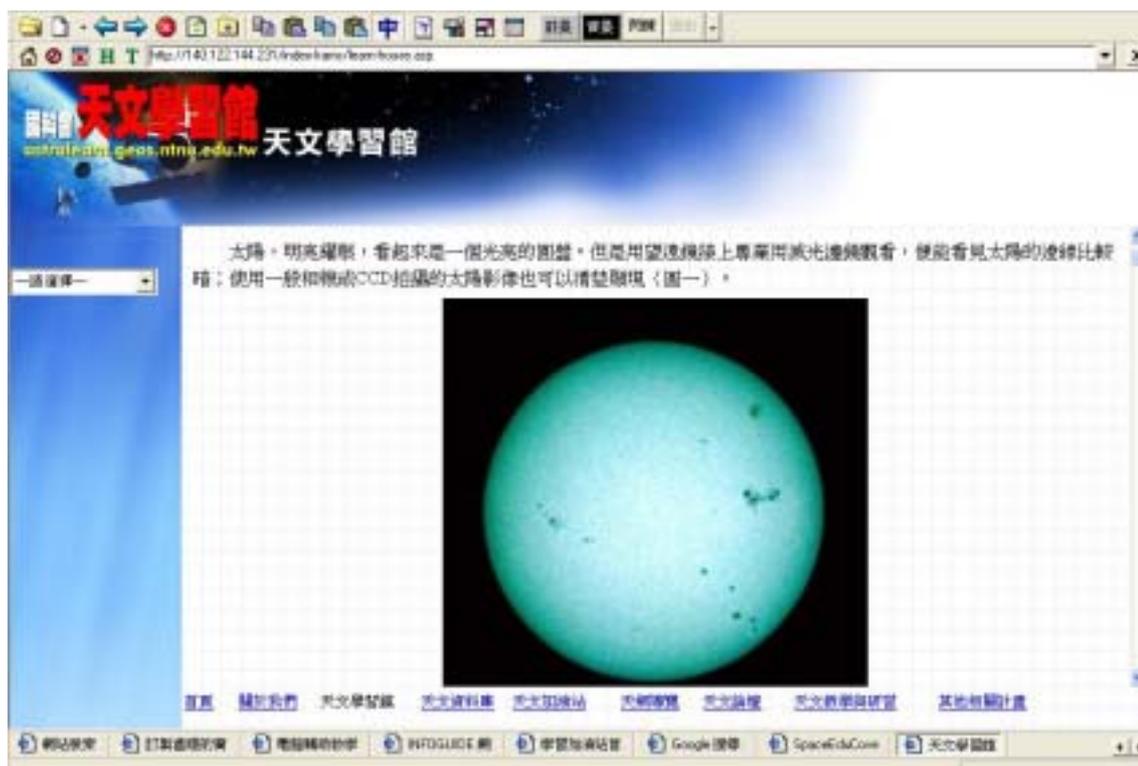


圖 2.7 模擬式範例 國科會天文虛擬學習館

### 2.3.3 練習式 (drills)

要強化學生所學的知識或技能，需要透過練習的歷程，教學若缺少練習，便無法完成教學歷程的迴圈。因此練習是教學歷程中不可或缺的一環。

在實際的教學情境裡，教師常利用各種方式讓學生進行練習，學習語文時的口誦 (oral practice)，學習數學時的作業 (worksheet) 練習等，均是課堂教學裡常見之練習的例子。唯在大班級的教學型態下，

教師所利用的練習方式難以顧及不同能力水準的學生，以致對某一種新學習的知識或技能未達熟練（mastery）的程度，即要依照學校所訂之進度進行另一個新的練習。因此，「教」與「學」將難以收到預期的效果。有鑒於此，利用媒體來輔助練習是一種值得採行的方式，教師若利用電腦來製作輔助練習的電腦輔助教學軟體，即稱之為練習式 CAI（drill-and-practice CAI）軟體。

練習式 CAI 首要的目的係選擇合適的題目給學生練習以強化已學過的題材。題目（items）係根據教學第一個階段所呈現的內容而來。題目須經過選擇，意味著並非把所有教過的內容均再現給學生做練習。練習式 CAI 中題目的選擇大抵須把握兩個原則：1. 教材內容的重要部分，以及 2. 教學過程中須重覆呈現的部分。

反覆練習是練習式 CAI 的主要特色。然而，練習式 CAI 若僅呈現題目給學生做練習，則易流於古板的機械反應，降低學生使用的動機，同時也將削弱練習式 CAI 的功能。為了讓練習式 CAI 能收到練習的效果，在設計時，應同時考慮到回饋（feedback）與改正（correction or remediation）的效果。

一個理想的練習式 CAI 之設計，當學生對一個練習題做反應之後，應能夠得到即時的回饋 ( immediate feedback )，此即時的回饋告訴學生完成反應的結果。如果學生做了一個正確的反應，則回饋有增強正確反應的效果；倘若學生做了一個錯誤的反應，回饋的動作除了告訴學生這是一個錯誤的反應之外，尚可適度的給予提示，否則，將使學生重覆錯誤的反應。

如前所述，大部分的事實資料係透過練習而獲得。練習式 CAI 雖然提供了電腦化之練習情境，但因經常使用不當而被譏為枯燥之刺激反應動作。事實上如能依據練習題材的性質、練習題的難易程度而做適當的安排，練習式 CAI 也可以成為有趣且有效率的 CAI 模式。



圖 2.8 練習式範例 線上練習系統

### 2.3.4 測驗式 CAI (tests)

測驗是教學歷程中的重要階段，其目的是要評估學生的學習成效，測驗式 CAI 是指學生坐在電腦面前的上機考試，與傳統的考試方式比較，測驗式 CAI 有下列優點：

(1)、可經由題庫的建立，從許多題目中，依所需的方式，選取供學生作答的試題，因此每一學生的試題可以不盡相同；即使試題相同，試題出現次序或題目中的數據也可以不同，這樣的處理，可降低考生

違規的機會。建立電腦題庫，可累積教師命題的成果，降低教師每次命題的負擔。成熟的題庫，即使在考試之前亦可公布題庫試題內容，學生在準備考試的方向上，亦有所依循。教學的最後一個階段需要以考試來評量成效，而考試也會影響教學，建立完善的題庫，對教學正常化也會有正面的效果。

(2)、採電腦測驗，考試結束時間一到，學生每題作答的正確與否或測驗的成績分數，可馬上顯示在螢幕上，學生可獲得深刻的印象。

(3)、在電腦測驗中，每一題目呈現的模式，可靈活採用 CAI 表現方式的任何一種或幾種，利用電腦多樣化的功能，可提升試題評量的靈活性與有效性；傳統測驗較著重靜態知識的評量，對動態性、過程性的問題情境較難表達。

(4)、電腦測驗結果可即時轉成成績資料檔案，儲存在電腦輔助記憶體中，教師或行政人員要處理分析成績資料時，可隨時透過電腦呼叫出檔案，統計、查詢、列印等工作完全電腦化，可節省人力、物力，提高工作效率。

測驗式 CAI 與練習式 CAI 兩者之間,雖有若干相似之處,容易混淆,但其間有許多差異之處,其間差別如下。

就目的而言,練習式 CAI 旨在反覆練習以強化已學過的題材,以期達到自發的反應;測驗式 CAI 則在評量學習的成效。練習式 CAI 雖然偏重反覆練習,但也包含評量的性質;測驗式 CAI 則偏重評量而設計。

就功能而言,兩者呈現給學生者皆是題目 ( items )。唯練習式 CAI 所使用的題目稱為練習題 ( practice items ), 題目的難度 ( difficulty index ) 通常較一致, 題目與題目間之難度不要相差太遠; 而在測驗式 CAI 的題目稱為測驗題 ( test items ) 或問題 ( questions ) , 題目的主要目的是要評量學生的學習成果, 因此, 題目的難度分布應有難易之別。一般而言, 題目之難易分布以接近常態分配為佳; 換言之, 難度中等者應佔較多, 而較難與較易的題目則相對地減少, 這樣的設計才能適用於能力水準不同的學生。



圖 2.9 測驗式範例

### 2.3.5 遊戲式

遊戲式 CAI 其目的一方面是要提供學習情境以幫助學生學習或熟悉技能，另一方面要提供具娛樂性、挑戰性的遊戲，以提高學生的動機，讓學生在遊戲中達到學習的成效。

遊戲式 CAI 的設計，是將學習的內容融入遊戲中，遊戲的方式可涵蓋的種類甚多，諸如戰鬥式、探險式、過關斬將式、邏輯式、角色扮演式、棋盤遊戲式、填字遊戲等等。

遊戲式 CAI 有漸趨流行之勢，原因是它很能引起學生學習動機，能吸引學生的注意力，且透過遊戲可傳達大量的資訊（Maidment & Bronstein, 1973），諸如：事實與原理；技能（如解題技能、決策技能等）；溝通能力態度（如面對成敗的態度、面臨各類人物角色的態度等）。

教學內容如果能透過遊戲的方式來表達，會給學習者很大的學習興趣，但遊戲式 CAI 不可淪為純遊戲而缺乏教育價值。

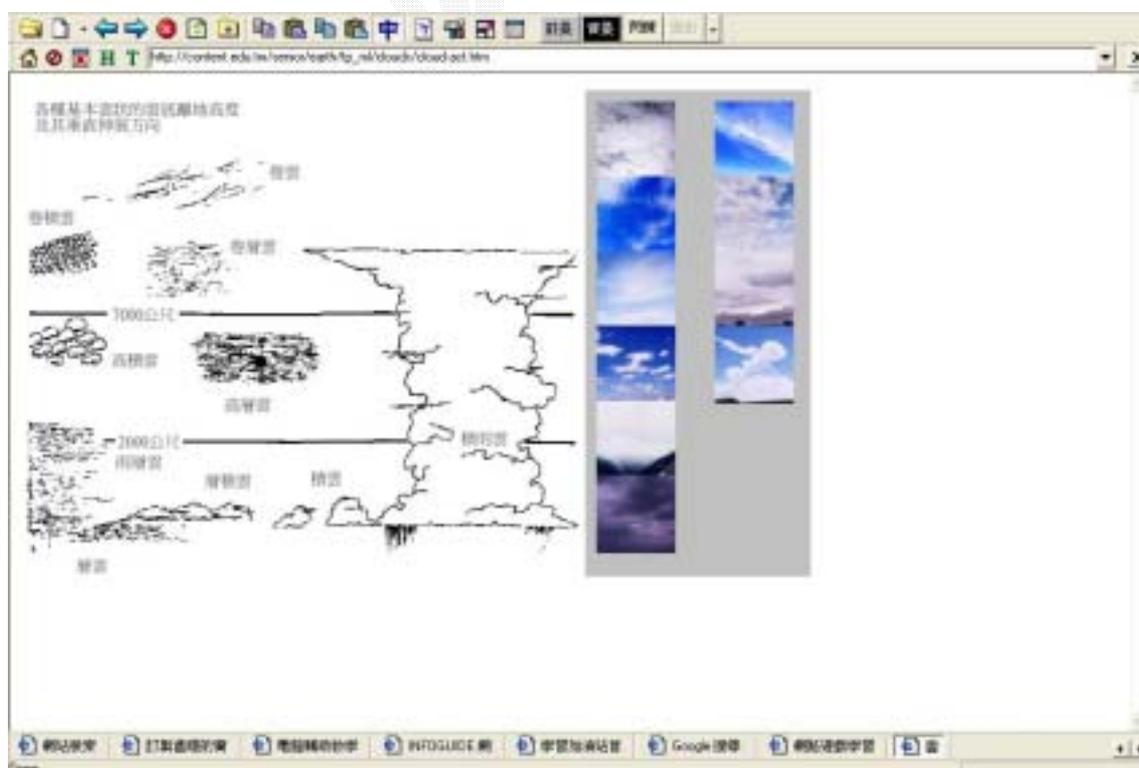


圖 2.10 遊戲式範例

## 2.4 電腦輔助教學(CAI)系統流程製作概述

「系統流程」是課程架構和課程進行順序的「鳥瞰圖」(bird-eye view)，描述系統流程最常用的方式就是「流程圖」(flowchart)，通常在組成一個標準的計畫方法時，必須清晰的釐清在可能情況下，盡力去計畫出每個可能遭遇的狀況和動作，依據這個計畫，所有可能發生的事情，才能詳盡考慮。「流程圖」就如名字所示，是描述「課程進行流程」的一種圖表。他不僅描寫了課程由頭至尾的順序，更應盡可能的敘述所有可能的狀況。流程圖除了可促進程式發展外，對於電腦輔助教學軟體的發展更有所助益。因此，流程圖的編製可說是電腦輔助教學發展流程的一重要部份。但是，詳細而明確的流程圖是很難做到的，因此，我們建議發展流程圖時，可遵循某一特定的步驟和方法。我們可將流程圖發展步驟分成三大部分:(Alessi & Trollip, 1991)

(1)、第一層流程圖 (Level-1 Flowchart): 約佔一頁，對於課程的流程和方法，做一個概略的描述。

(2)、第二層流程圖 (Level-2 Flowchart): 以『第一層流程圖』為依據，加上必要的決策和分支點。

(3)、 第三層流程圖 ( Level-3 Flowchart ): 以『第二層流程圖』為基礎，再加上腳本參考項目、計算結果、分支、資料處理和使用控制。

然而，並不是所有電腦輔助教學課程軟體，都必須達到「第三層流程圖」，使用的時機完全取決於課程的複雜程度和所想採用的流程圖發展工具，在下面的章節中，會有更詳細的描述。電腦輔助教學課程軟體的『系統流程圖』，有別於程式設計上常用的『程式流程圖』，前者的作者在於統整設計者的設計理念，提供腳本設計者流程參考，是發展電腦輔助教學軟體的一個重要步驟。而後者是資訊系統發展週期中程序設計的一部份，目的是分析系統輸入和輸出的資訊，它也是程式設計工具的一種。

在流程圖中，所有的程式邏輯步驟必須用圖表或文字的方式來表達，標準的流程圖符號在西時，由 ANSI (American National Standard Institute) 所公佈，這些標準的圖示仍沿用至今。但是，流程圖發展至今，對於「系統流程圖」和「程式流程圖」的分界已不算清楚，許許多多的符號都共通共用了。以下所列舉的是常用的流程圖符號和所代表的意義。

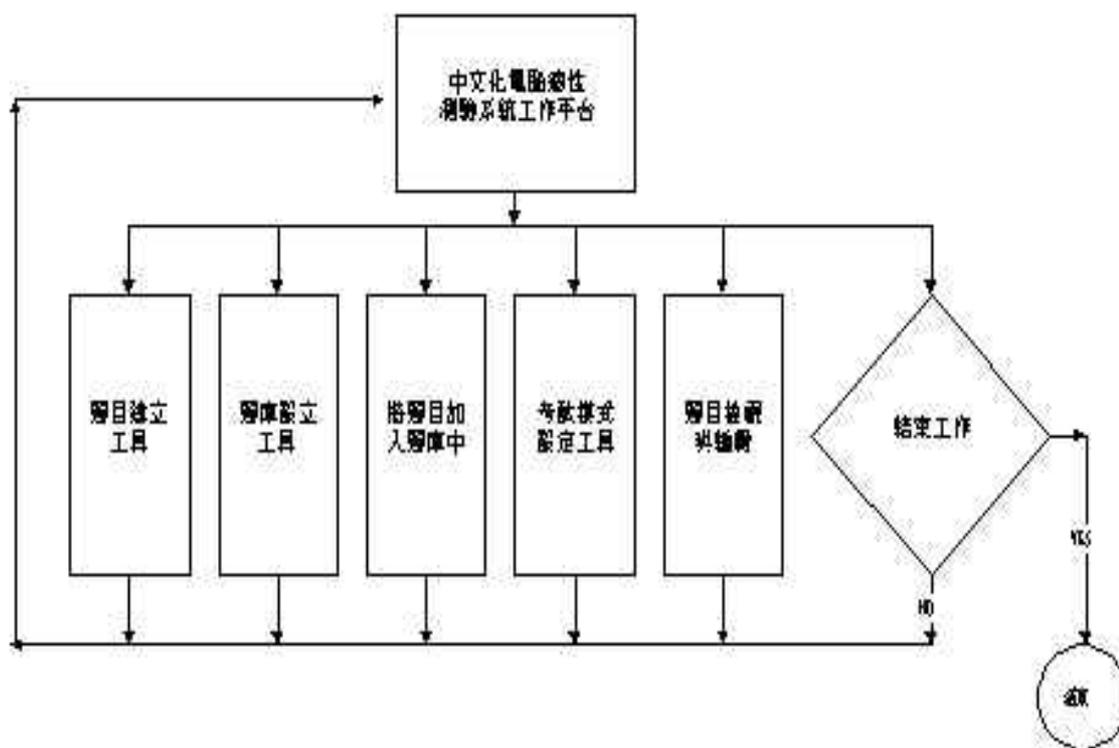


圖 2.11 題目與題庫建立流程圖

電腦輔助教學課程之系統流程圖，會因選用的教材單元內容和採取的教學策略不同，而有不同之型式。現在，我們將課程內容與系統流程間之關係，以下列三種方式來分類：

### 2.4.1 以流程順序來分類

若以流程順序方式來分的話，可將課程內容分成循序式、分岐式、迴路式和隨機式四種。

(1)、循序式：課程之進行方式以「一步接一步」的方式來實

施，沒有任何的分支和選擇點，適用於簡單而明確的課程。

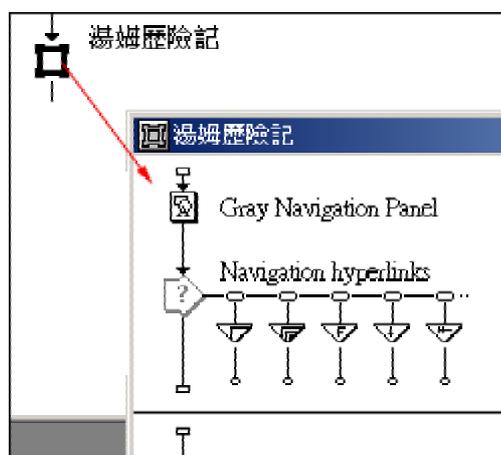


圖 2.12 循序式

(2)、分岐式：課程之進行方式採分支的方式，在課程教學的流程中，學習者可根據自己的學習速度，做自我調整，使用者可以查閱、分析或加強上一個畫面的內容，使得電腦輔助教學進一步邁向「輔助低學習成就」和「強調個別化學習」的目標。在是非題的測驗流程中，也常用分岐的流程來判斷使用者的互動情況。使得電腦輔助教學稍具有「智慧化」的雛型，它使得電腦輔助教學具有「診斷」與「個別化」的效果。另外，也常運用在選擇題或提供使用者有多元的輸入型態中。分岐式的教學流程，使教學的過程更具彈性，依課程本身之需要，鏈結成網狀或巢狀，但切勿過分的使用，否則容易使學習者感到凌亂無結構，反而造成學習上的阻力。

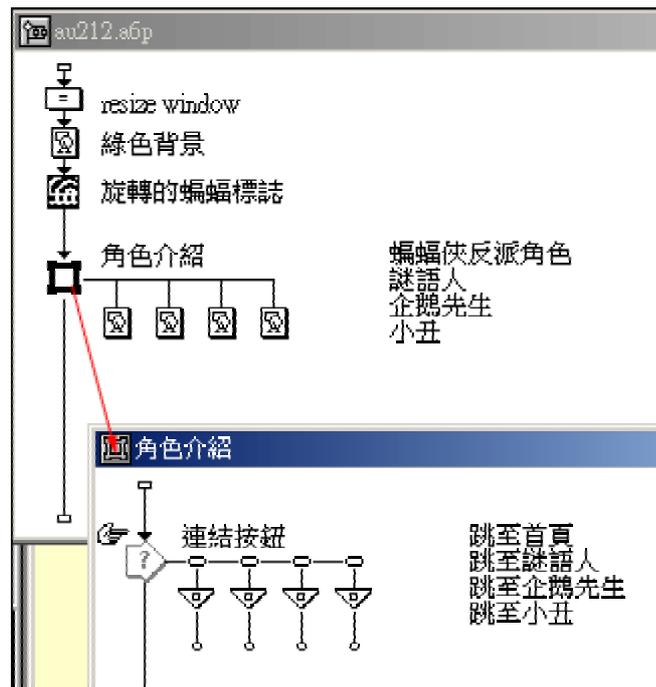


圖 2.13 分歧式

(3)、迴路式：課程內容有某部份為重複的，為了達到省時、省力的效果，可採迴路的方式來執行重複的部份。

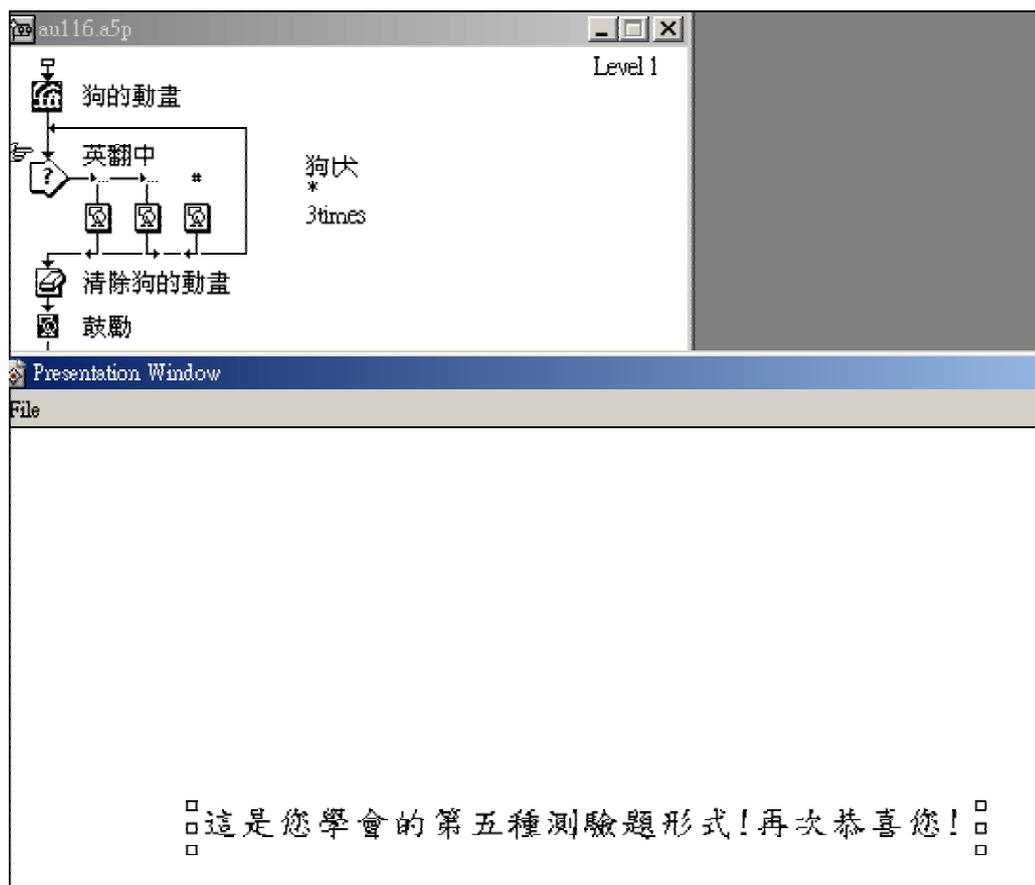


圖 2.14 迴路式

(4)、隨機式：若課程內容之間的相關性不大，呈現的先後順序也可改變的話，可採隨機的方式來呈現課程內容，以增加課程的多樣性。

#### 2.4.2 以教學模式來分類

若以教學模式來分的話，可將課程內容約略分成教導式、練習式、模擬式和問題解決式四種，分述如下。

(1)、教導式 (Tutorial) : 電腦提供學生個別的指導，一步一步指導學生學習，當學生了解後，再提出相似問題逐一解決，若不會的話，則加強學習，直到課程完成，這種方式的特色在於將課程以簡單而直接的方式排列，使學生能依自己的能力控制進度。

(2)、練習式 (Drill & Practice) : 練習式教學法若再細分的話，又可分成 Drill 和 Practice 兩大類，差異在於 Drill 是提出一系列問題，使學習者一再反覆練習，直到達到學習成效為止，有些許「訓練」的意味，而 Practice 則是學習者在答錯問題時，容許有修正的機會，答對問題時則再提出類似的問題，直到完全答對為止。

(3)、模擬式 (Simulation) : 某些教學情境在現實中無法達成，即可採用電腦模擬的方式，模擬式教學有省時、省錢、安全的優點，學習者可從電腦螢幕上感受到實際現象，增加學習成效和學習氣氛。

(4)、問題解決式 (Problem solving) : 這是一種提供使用

者學習指引，建立知識模式和假設的一種教學方式，學習者也可採用一般電腦程式語言（如 BASIC、LOGO）去測試各種實際問題，此為一種複雜而自由度高的一種教學流程，較難以一套固定的教學流程，來定義教學流程。

### 2.4.3 以系統製作流程來分類

為了節省開發的時間、金錢和人力，當我們要建構一個多媒體電腦輔助教學系統時，必須要遵循一些設計發展的法則，以確保系統的品質，如此才能充分發揮多媒體電腦輔助教學的特性與功能。以下將探討三個系統發展的模式。

#### (1)、瀑布模式(Waterfall Model)

瀑布模式是一個傳統的典型設計模式，將設計的步驟分成數個階段，由上至下(top-down)的方式來完成系統，如圖，在每一個階段的製作過程中，若是發現前一階段的工作不夠完善，導致影響系統的繼續開發時，可以返回前一階段重新再來(Wolff, 1989)。其開發程序如下：

### 1. 分析階段

分析構成系統的各個單元，了解系統的性質，定義系統的目的與可能遭遇到的限制。

### 2. 設計階段

先對系統做一個初步的分析，然後再進行細部分析的工作。界定出系需求功能，規劃系統的建制程序、軟硬體的相關設備等。

### 3. 撰碼階段

依據前面階段收集整理的資料，進行系統程式的撰寫。

### 4. 測試階段

系統完成後，便可以進行測試的工作，測試的主要目的是確定系的正確心生以確保系統能夠與原先計劃的需求相符合。

### 5. 維護階段

系統測試完成後，就可以交給使用者使用。日後系統執行發生問題，或是使用者的需求更改時，就必須進行修改與維護。

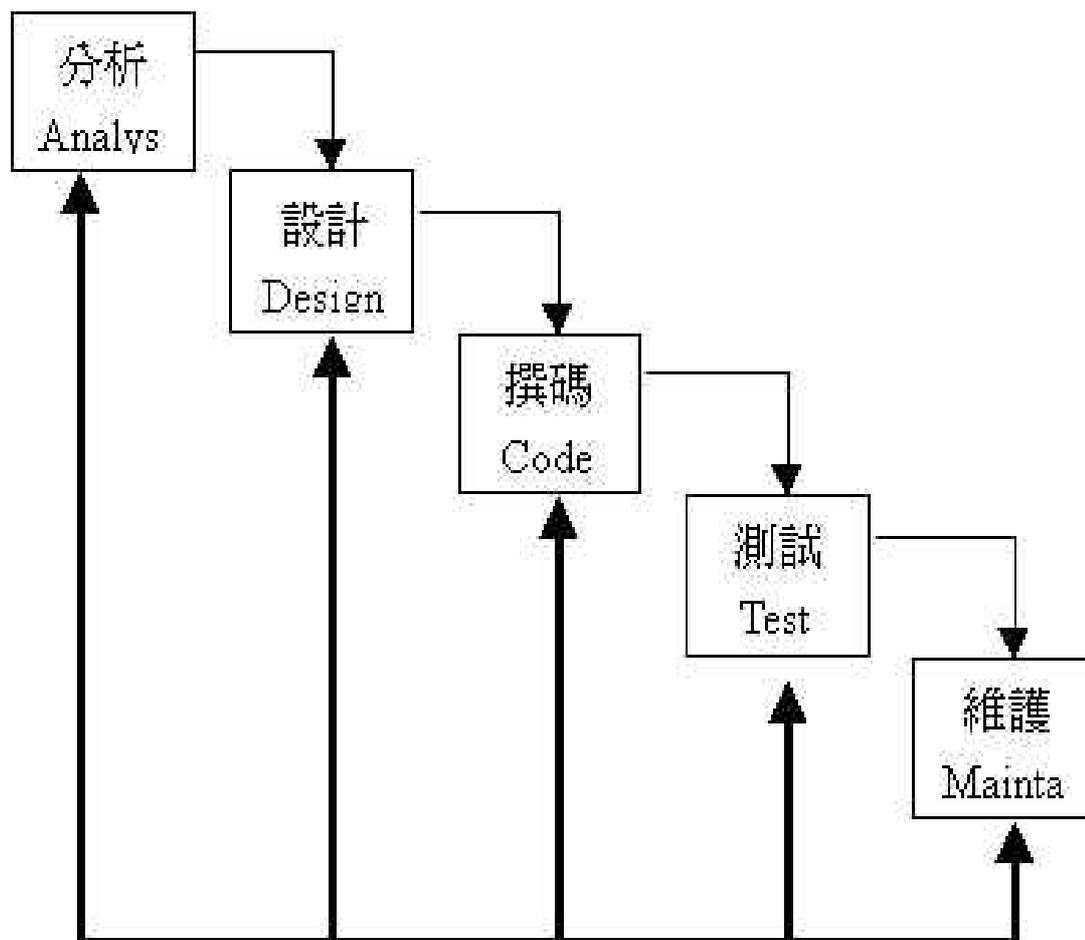


圖 2.15 瀑布模式

(2)、漩渦模式(The Spiral Model)

國外學者 Boehm(1988)提出了一個與傳統模式不同的新發展模式，稱之為漩渦模式，如圖。它允許系統發展者根據使用者的需求快速地描繪出一個粗略的雛型系統，然後給予使用者使用一段時間，根據使用者的回饋意見，迅速製作另一個新的雛型系，直到合使用者的需求為止。整個系統的發展自圓的中心開始，然後繞著中心做三百九十度旋轉一圈便是一個雛型系統的發展，而它也是其外圍各圈的一個過渡版本，

對系統而言，它是發展過程中的一個步驟，愈接近外圍表示愈接近成品的階段。繼續將雛型進一步去進行某些細部的發展便形成下一個版本，如此一而再、再而三推到最後版本也就是成品，其實最後版本也可能是雛型，因為若再有功能加強或適應新需求等因素加入時，它仍可能產生下一個版本。

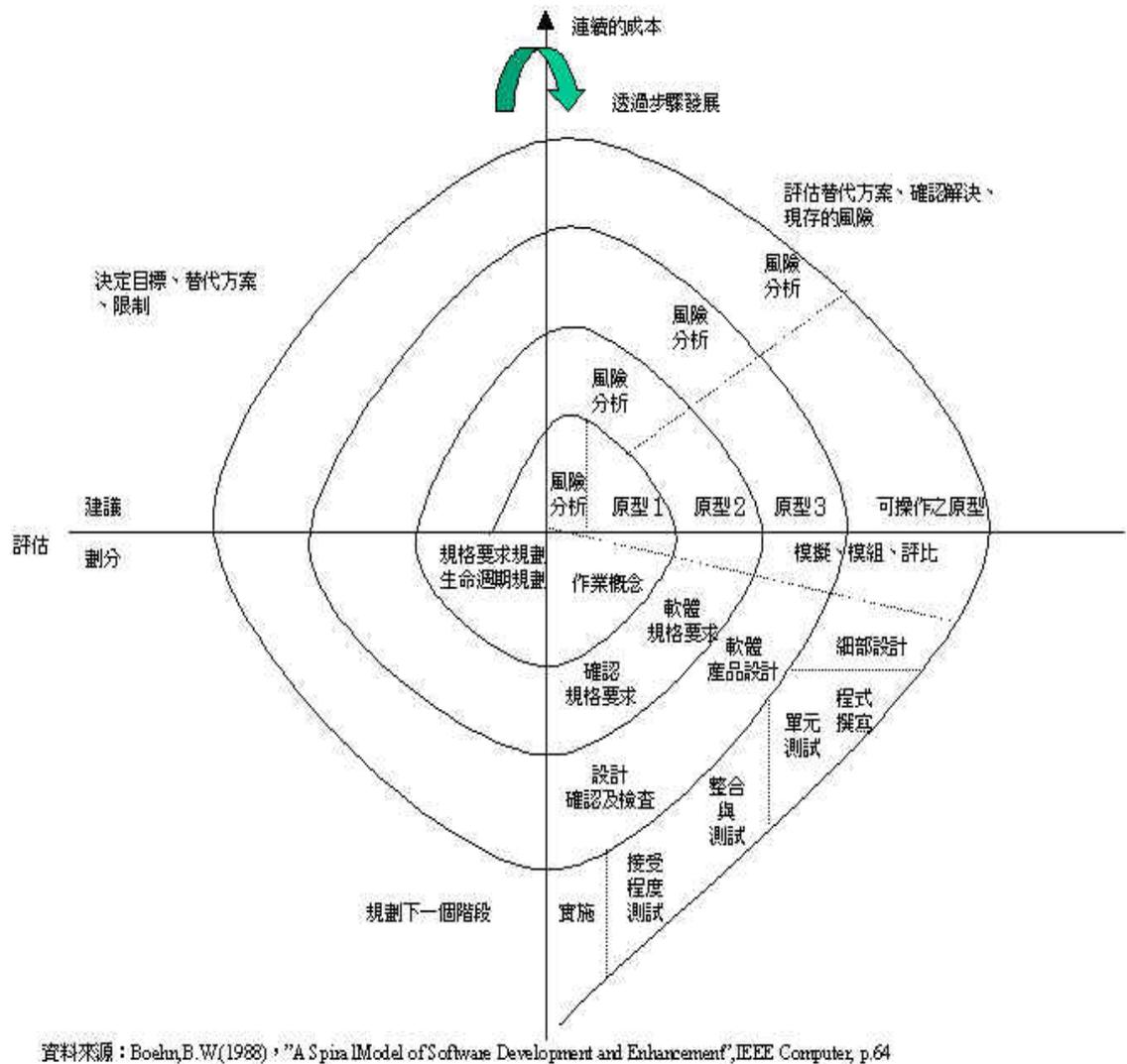
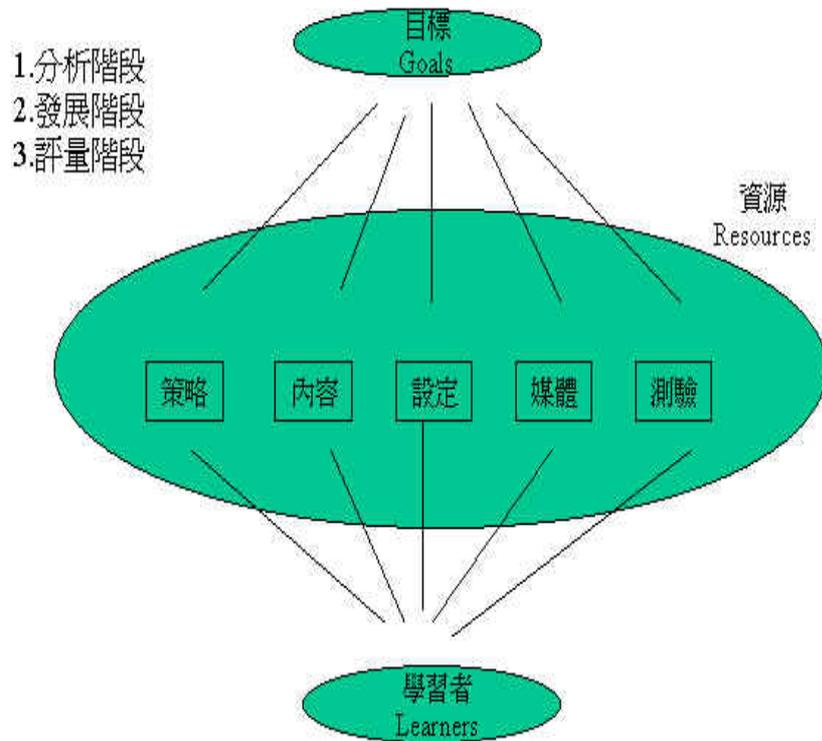


圖 2.16 漩渦模式

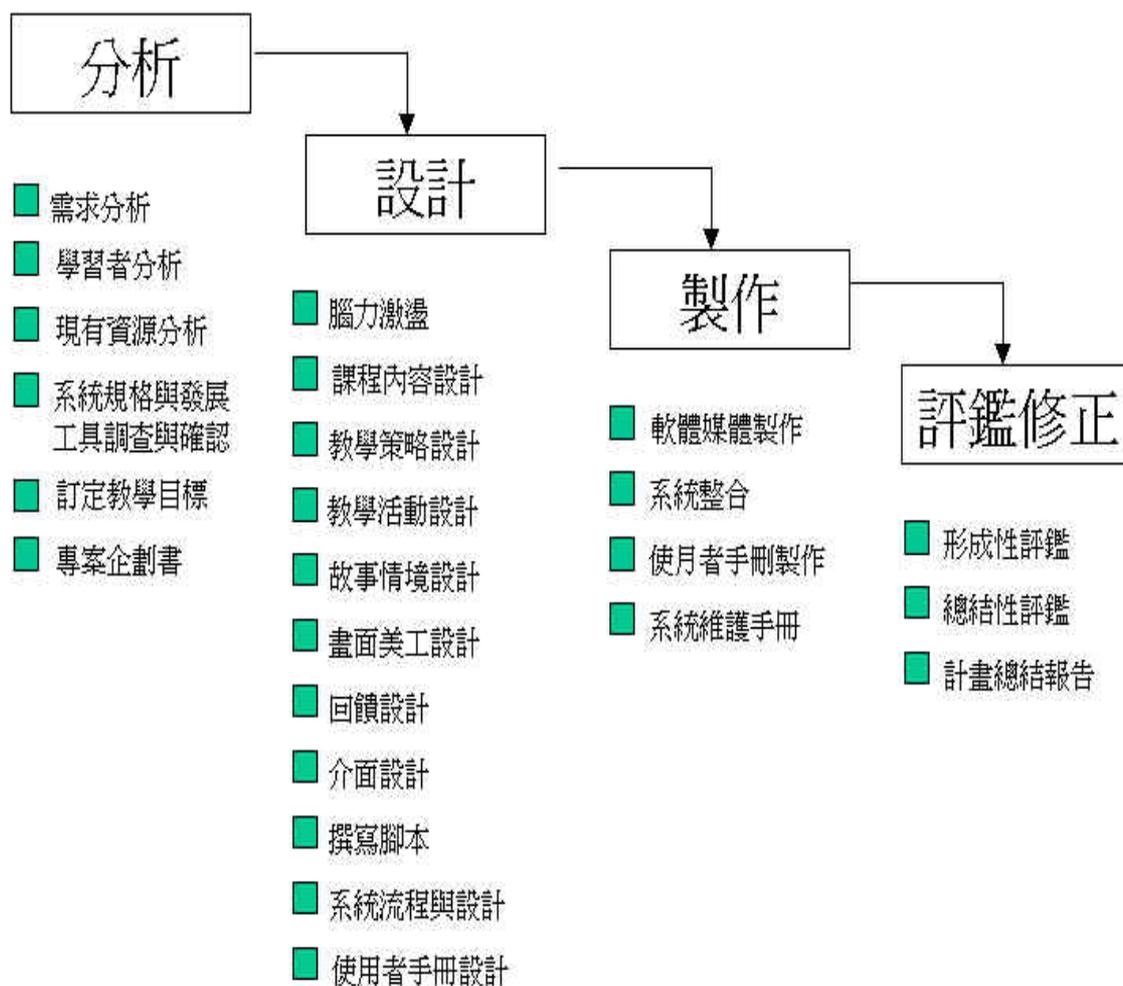
### (3)、楊家興模式



資料來源：楊家興(民84)，”課程軟體製作的專案管理：一個結合軟體工程與教學設計的管理模式”，  
教學科技與媒體，第20期，p.32

圖 2.17 楊家興模式

#### (4)、系統流程細部分析



資料來源：徐新逸，民84，CAI多媒體教學軟體之開發模式，教育資料與圖書館學，33:1，P68-78.

圖 2.18 系統流程細部圖示

## 第三章使用工具介紹

### 3.1 FLASHMX 介紹

#### 3.1.1 Flash 基礎介紹

a. 操作簡介：

開啟新檔

1. 開啟 Flash5 之後, 選擇選項列 中的 File New 如圖 1-1

Flash5 允許同時開啟多個檔案

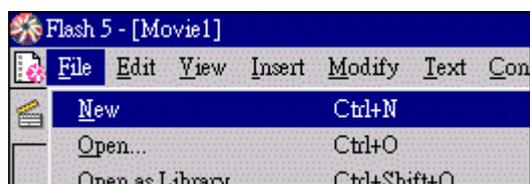


圖 1-1

關閉檔案或關閉程式

1. 滑鼠游標點選選項列最右方的"x" , 來關閉檔案
2. 滑鼠游標點選軟體列最右方的"x" , 來關閉程式 如圖 1-2

關閉檔案的另一方法 File Close

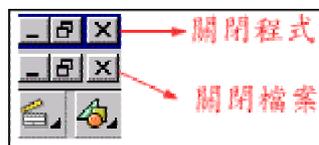


圖 1-2

存檔

1. 點選選項列中的 File Save 如圖 1-3

或是同時按 Ctrl 及 S 鍵

Flash 的副檔案為 .fla

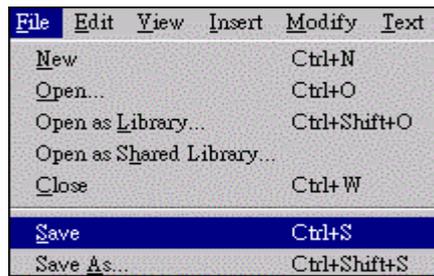


圖 1-3

舞台

開啟 Flash5 之後，畫面中央的白色區域就是舞台，也就是我們設計作品所呈現的畫面。如圖 1-4

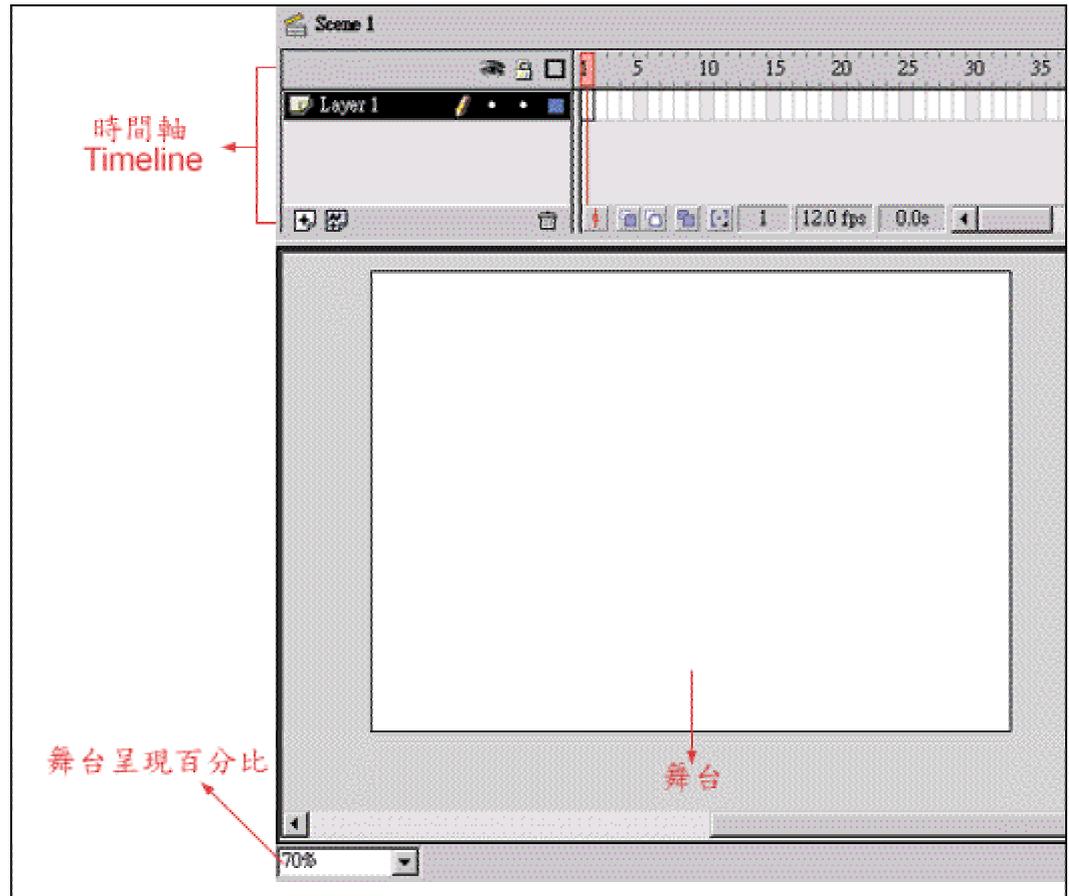


圖 1-4

## 時間軸 Timeline

時間軸 Timeline 是用來控制並記錄我們的 Flash 互動電影，它顯示每一個 Scene 場景，Frame 影格，以及 Layer 圖層。

我們利用時間軸來將不同的場景或是影格串連成一個互動的

Flash 電影。請參閱 圖 1-5

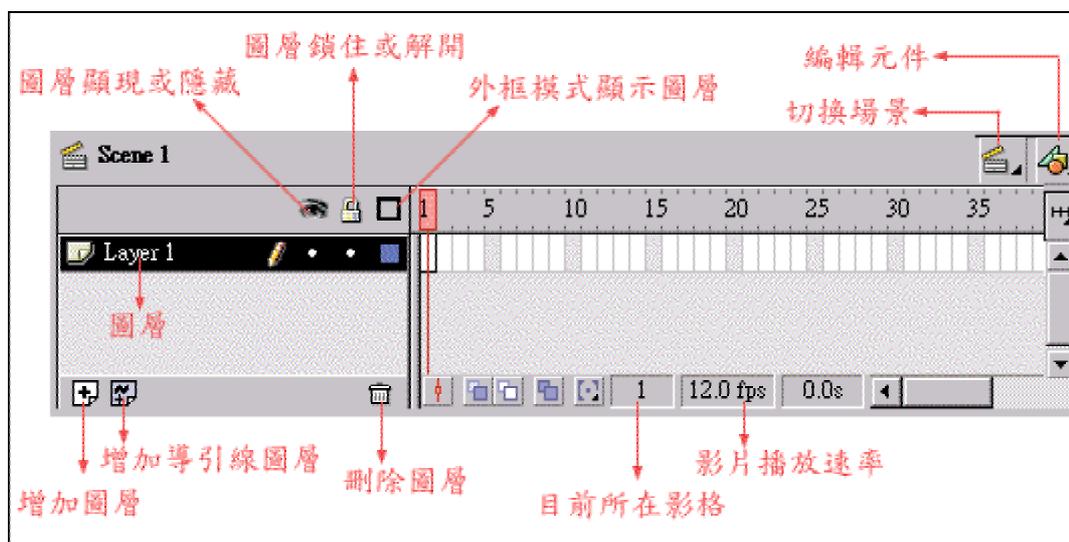


圖 1-5

### 關於時間軸 TimeLine

其實 Flash 就如同一本互動的數位化書籍，而時間軸就是呈現所有互動內容的面版。

每一個場景就如同書籍的各個章節，每一影格就如同章節的各個頁面。

當然 Flash 要比一般實體書更複雜也更有意思了。而每一影格至少都會有一"片"畫面來讓我們繪製或是讀入物件，但我們可以依需求再增加數個透明片，然後在特定的透明片來繪製物件，以方便我們管理及做更複雜的設計。

這個透明片就是"圖層"。 如圖 1-6，我們在影格 1(Frame1)加入圖層 2(Layer2)，讓 Frame 1 這個影格畫面擁有兩個圖層。

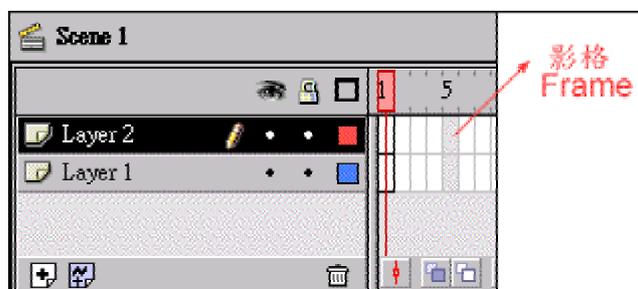


圖 1-6

影格(Frame)是一般動畫軟體所通用的計數單位，而時間軸就以影格為時間基準來安排每個元件的演出。

例如：我們設計一個某公司的 Logo 動畫，在 Frame1 時，Logo 位置在舞台的左方。Frame20 時，我們把 Logo 移至畫面的右方，而 Frame1 到 Frame20 之間的影格，我們就可以一格一格地去做設定，讓這個 Logo 的動畫變化更多。

影格 Frame 可分為 一般影格(Frame)以及關鍵影格(Keyframe)

一般影格：除了關鍵影格之外，出現在時間軸的影格都是一般影格

關鍵影格：決定動畫變化的開始或結束的影格，也就是至少要有 2 個關鍵影格才能構成一段動畫。

我們會在後面的章節中，依不同的案例來詳細認識時間軸  
Timeline 的各種功能及必要的設定。

## b. 關於舞台 Stage

舞台是我們設計的 Flash 作品所呈現的畫面，我們可以去重新設定  
舞台畫面的大小、顏色與其他的設定....

請直接快速點選兩下 Timeline 的 12.0 fps(影片播放速率)如圖 1-7

或是點選選項列的 Modify Movie Properties 如圖 1-8

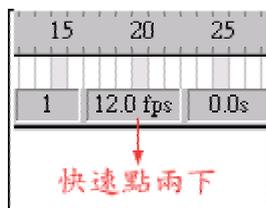


圖 1-7

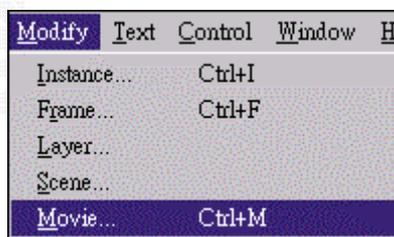


圖 1-8

出現 Movie Properties 影片調整對話框後，再去依需求來做調  
整，如圖 1-9

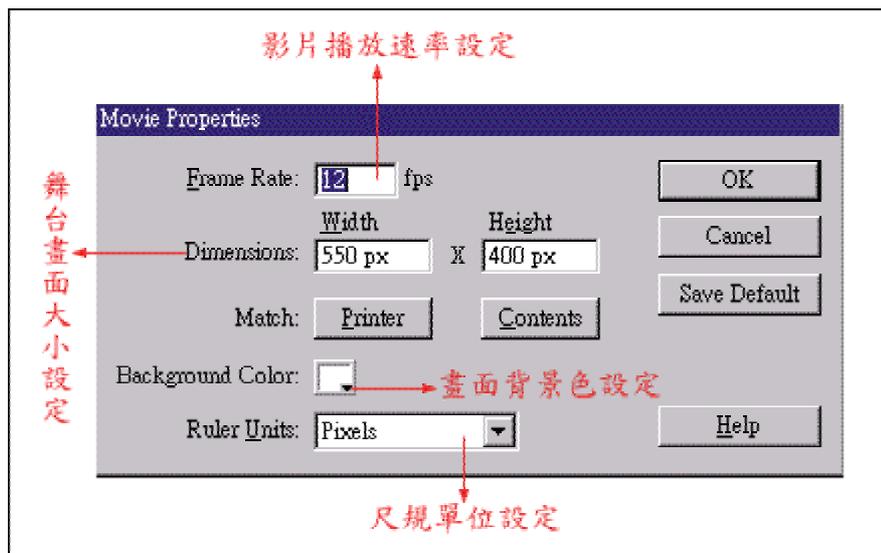


圖 1-9

Frame Rate: 12 fps 即每一秒播放 12 格影格畫面

Dimensions: 電影畫面大小以 px 像素為單位 (通常螢幕一般設定為 800X600px)

### 舞台格線設定

利用舞台格線，我們可以讓畫面的物件的位置更精確的調整。

請選擇選項列的 View 檢視 Grid 格線 如圖 1-10

Show Grid 顯示格線

Snap to Grid 靠齊格線

Edit Grid 編輯格線

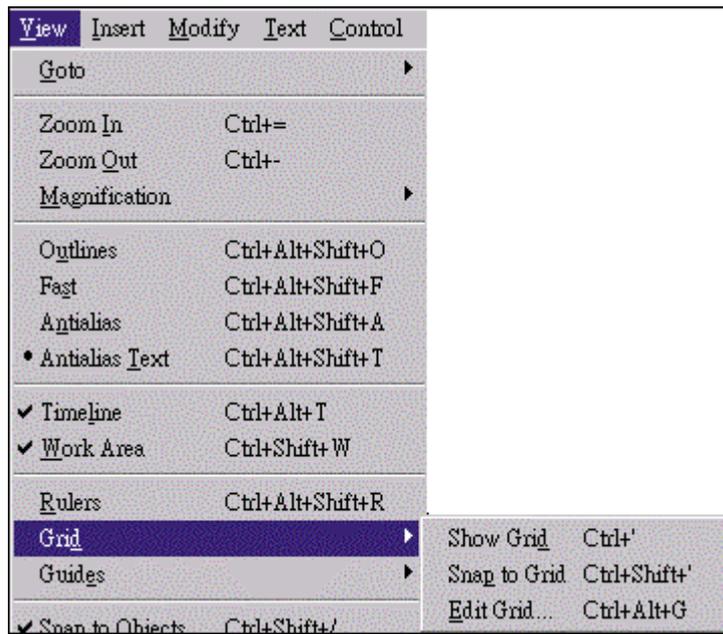


圖 1-10

編輯格線的對話框，如圖 1-11

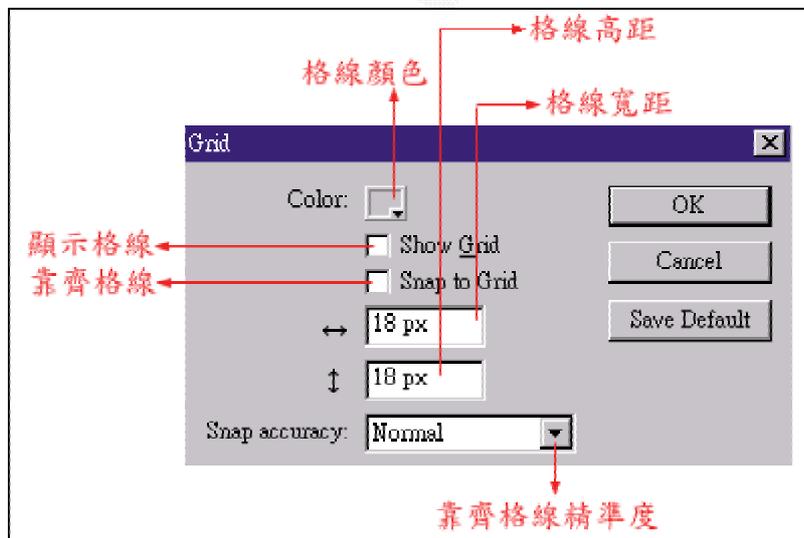


圖 1-11

Flash 電影的預覽

我們設計好的 Flash 作品，通常都會先預覽其效果，  
反覆測試後才會出版成我們要的網頁或是其他檔案格式。

預覽方法有很多種，依個人習慣而定

1. 直接按 Enter 鍵，在舞台畫面預覽
2. 點選選項列的 Window Toolbars Controller(播放控制器)，  
即出現控制器面板，如圖 1-12
3. 選擇選項列的 Control Test Scene 測試單一場景 或是  
Test Movie 測試整個電影 或是 Debug Movie 影片偵錯 Debug  
Movie 指令會幫我們把 bug 錯誤給抓出來喔 !!

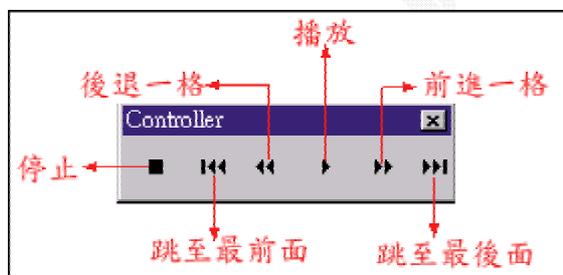


圖 1-12

### 3.1.2 Flash 版本&系統需求

Flash 版本: Macromedia Flash 5.0 &Macromedia Flash MX 2004

系統需求:For Macromedia Flash MX 2004

## 創作

### Windows

- 600 MHz Intel Pentium III 或同等級處理器
- Windows 98 SE (4.10.2222 A)、Windows 2000 或 Windows XP
- 128 MB RAM (建議使用 256 MB)
- 230 MB 硬碟空間

### Macintosh

- 500 MHz PowerPC G3 處理器
- Mac OS X 10.2.6 與更新的版本, 10.3
- 128 MB RAM (建議使用 256 MB)
- 215 MB 硬碟空間

使用本產品前必須先經網際網路或電話登記。

在使用本產品之前，必須先透過網際網路或電話來啟動本產品。

Windows 98 SE 使用者必須有 Microsoft Internet Explorer 5.1 或更新的版本才能在網際網路上啟動本產品。請光臨產品啟動中心來了解更多與啟動作業有關的知識。

有些功能需要 QuickTime 6.3 或 QuickTime Pro 6.3。在安裝 QuickTime 時，請選擇“建議”安裝類型來安裝 Flash 需要的元件。您可以從 <http://www.apple.com.tw/quicktime/> 取得 QuickTime。

如果您選擇按下說明台（Help panel）中的“更新（Update）”按鈕來下載更新說明，可能會增加產品所需要的硬碟空間。

## 播放

### 平台

### 瀏覽器



Windows 98	Microsoft Internet Explorer 5.x、Netscape 4.7、Netscape 7.x、Mozilla 1.x、AOL 8 及 Opera 7.11
Windows 2000	Microsoft Internet Explorer 5.x、Netscape 4.7、Netscape 7.x、Mozilla 1.x、CompuServe 7、AOL 8 及 Opera 7.11
Windows XP	Microsoft Internet Explorer 6.0、Netscape 7.x、Mozilla 1.x、CompuServe 7、AOL 8 及 Opera 7.11

## Macintosh

### 平台

### 瀏覽器

Microsoft Internet Explorer 5.1、Netscape 4.8、  
Mac OS 9.x  
Netscape 7.x、Mozilla 1.x 及 Opera 6

Mac OS X  
Microsoft Internet Explorer 5.2、Netscape 7.x、  
10.1.x  
Mozilla 1.x、AOL 7、Opera 6 及 Safari 1.0 (只適用  
or Mac OS X  
於 Mac OS X 10.2.x)

10.2.x

### 3.1.3 Flash 特色和功能

Flash 軟體的問世，為網頁設計者提供了另一種製作動態網頁的新選擇，它結合了音效、影像、動畫，具備了高品質、體積小、互動性高的優點，它的特色大略分述如下列幾點：

#### a. 向量式繪圖軟體

Flash 是屬於向量式的繪圖軟體，由 Flash 繪製輸出的畫面具有高畫質且檔案小的優點，其繪圖工具操作簡易，每種工具皆有多種附屬功能可以選擇，因此，它雖沒有一般向量式繪圖軟體複雜的工具指令，卻也能作出許多特殊效果。

## b. 影音整合

Flash 可以匯入音效檔，為整個電影加上背景音樂及特殊音效，為了因應網路傳輸下載的需要，Flash 可壓縮音效輸出電影，使檔案體積變小。

## c. 可匯入、匯出多種檔案格式

可輸入音效檔 (wav) (mp3)、及點陣、向量格式的圖形檔，如：wmf、ai、eps、dxf、bmp、jpg、png、gif 等多種圖檔；亦可輸出電影、音效、及各種格式的圖檔。

## d. 多種互動性的指令 (Actions 指令)

Flash 不用寫複雜的程式語言，可以用 Actions 中的各種互動性指令來設定、編輯動畫。

## e. 動畫檔案體積小

網頁常用的 GIF 動畫，是利用 Frame By Frame 的原理，即一個影格放置一張圖，一段小小的動畫可能就需要多張相同大小的圖組合而成。而 Flash 是利用 Tweening 的原理，模擬出物件移動變形的動畫，不需要像 GIF 一樣要放置很多張圖，因此同樣內容的 Flash 動

畫檔和 GIF 動畫檔比較起來，前者檔案體積小很多，而且 Flash 的動畫還可以匯入音效，比起 GIF 動畫，效果更炫。

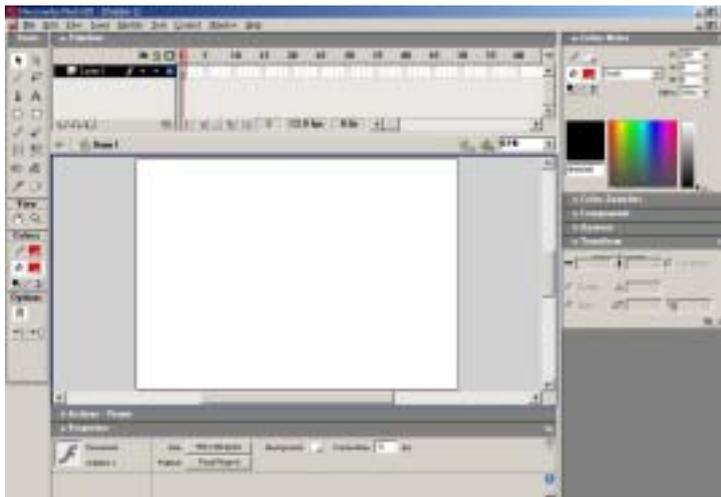
#### f. 可模擬網頁動畫下載的情況

Flash 提供電影的網路測試環境，讓使用者可以模擬網路上電影的下載播放情形，可得知電影檔案是否過大，來作為修改及是否要加入下載等待畫面的參考指標。

### 3.1.4 FlashMX 中的新增功能

FlashMX 比 Flash5 新增功能：

#### a. 介面：



比 Flash5 的介面比 Flash5 更方面找出某一視窗，安排視窗，比 Flash5 更整理

b. 工具箱



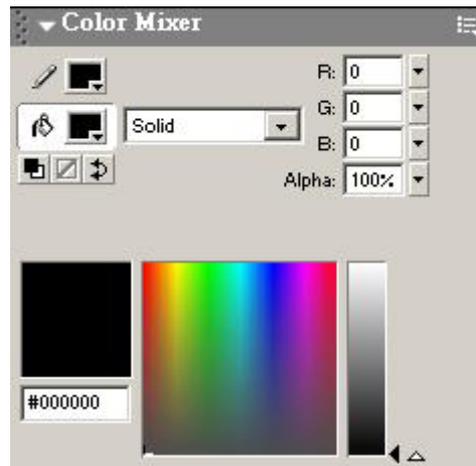
比Flash5多了兩新工具:漸變顏色和自由調整工具,使製作動畫更方便,效果更多

c. 選單(file):

新增功能:"從範本新增檔案" "儲存為範本" "匯入檔案至圖庫"

d. 超強的顏色調整:

調整方法比Flash5更簡單更直接,功能也強大了不少



e. Action 視窗改變:

比 Flash5 改進了不少,更顯示出現正編輯動作的影格...元件...

f. 圖層管理:

新增圖層資料夾,可以將多個圖層放在圖層資料夾內,需要時再打開,編輯多個圖層時更方便

g. 文字連結:

比 Flash5 更方便,不用設 Action,直接把文字轉為 html 和連結



### 3.1.5 Flash 物件觀念說明：

在開始進入基本操作與使用繪圖工具之前，我們先介紹幾個相關的觀念：

#### a. Flash 物件的種類：

Flash 物件的種類有下列三種：

##### 1. 一般物件



由繪圖工具所產生的物件，或是被打散（Break Apart）一般物件。一般物件可

以隨意改變顏色及形狀，被選取的部分可以脫離原物件而獨立。

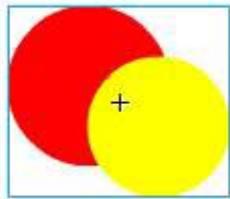
##### 2. 群組物件(Group)：



一個或數個一般物件，經過群組（Group）動作後所形成的獨立物件

除非經過解散群組(Ungroup) 的動作，否則它不能改變顏色及形狀(除了縮放大小之外)。

### 3. 元件(Symbol):



可以透過新增元件 (New Symbol)、或是將物件轉為元件 (Convert to Symbol) 的指令而產生。元件依其行為(Behavior) 可分為：圖形元件 (Graphic)、按鈕元件 (Button) 及影片元件 (Movie Clip) 三種，它們產生後，皆存放在元件資料庫 (Library) 中，所有元件資料庫中的元件都可以重複被拉入場景來使用，甚至可以縮放它的大小、改變它的透明度光暗及色調，皆不會使檔案體積變大。

## b. 比較 Flash 的向量式繪圖和一般向量式繪圖軟體的差別

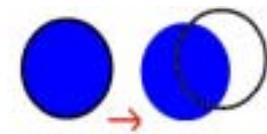
### 1. 填色：



一般向量式繪圖軟體：必須在封閉的範圍內才能填色。

Flash 繪圖工具：填色工具有多種選項，不是封閉的範圍內亦可填色。

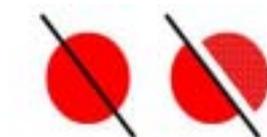
## 2. 物件及其外圍框線：



一般向量式繪圖軟體：物件內的填色和外圍框線是屬於同一物件。

Flash 繪圖工具：物件內的填色和外圍框線，可各自獨立分離及編輯，也就是外圍框線與內部填色可以各自獨立。

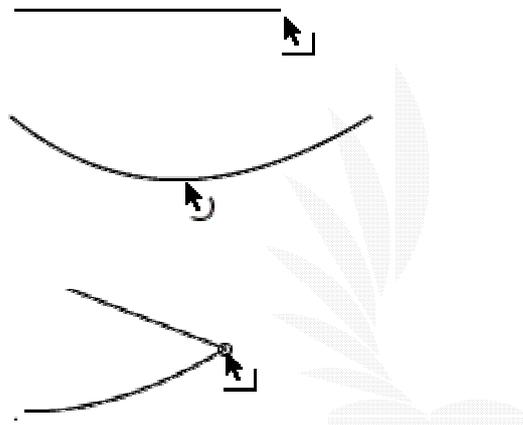
## 3. 物件重疊分割特性：



一般向量式繪圖軟體：不同物件重疊後，重疊的部分並不會造成物件的分割。

Flash 繪圖工具：未群組過的物件在重疊後，會造成原物件的分割

#### 4. 修改線條彎度,長度:



如圖一樣,可以把線條任意修改長度,彎度或接合線條。

### 3.1.6 flash 操作介面:

#### a. 開啟 Flash 檔案:

新增空白檔案:點選 file->New 便可,或直接按[ctrl+n]新增

新增範本檔案:FlashMX 內都設有一些範例檔案,你可以開啟這些範例檔案,再自由編輯點選 file->New from template,再選合適

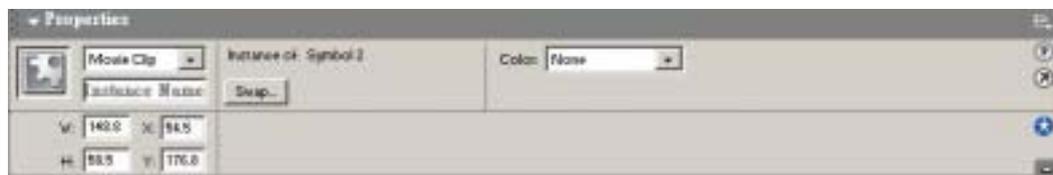
的便可。

開啟舊檔：相信各位也會懂，點 file->open，再點選想開啟編輯的檔案(.fla 檔)便可。

開啟檔案中的圖庫：點選 file->open as library，再點選要開啟的檔案，開啟

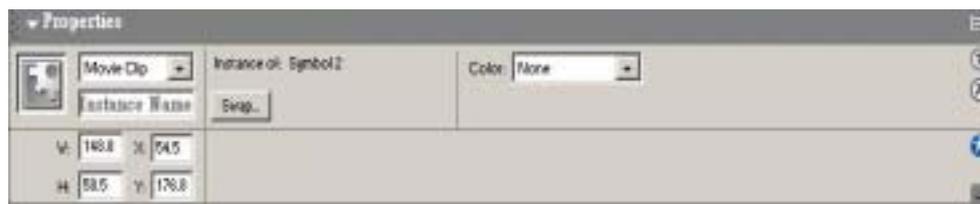
再點選要開啟的檔案，開啟後會只出現該檔案的圖庫(library)，而檔案本身沒有開啟。

b. Properties(實體)視窗：Properties(實體)視窗都算是最重要/最常用的視窗之一，可以在這視窗檢視各種物件的屬性至編輯。例如對一影片片段元件，按一下後你可以從Properties(實體)視窗得知影片的寬度，高度，長度，名稱，實體名稱，顏色...等，更可以對其編輯。



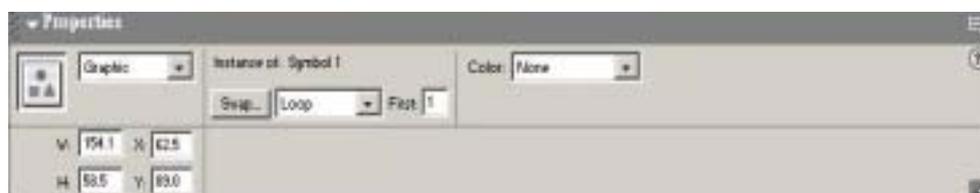
在不同的物件下 Properties(實體)視窗會有不同的選項，如：

1. 影片片段元件：



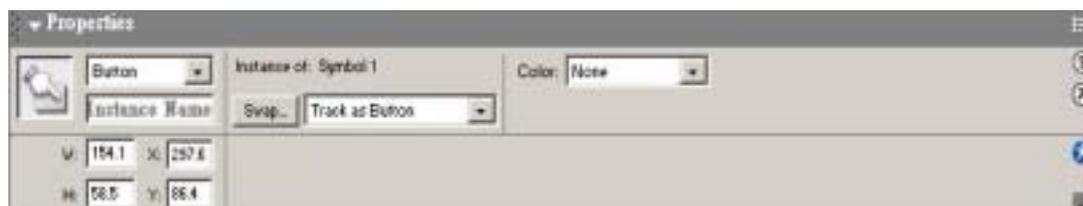
可以由此編輯影片的寬度,高度,長度,名稱,實體名稱,顏色...  
等

## 2. 圖像元件:



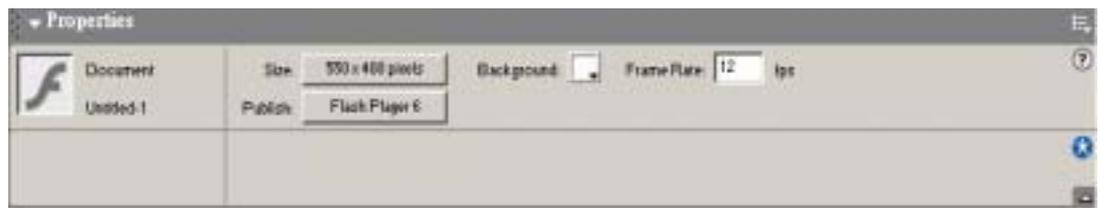
可以由此編輯圖像的寬度,高度,長度,名稱,實體名稱,顏色...  
等.更可編輯其播放次數。

## 3. 按鈕元件:



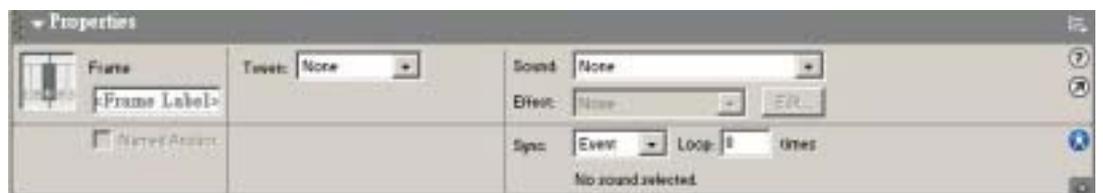
可以由此編輯圖像的寬度,高度,長度,名稱,實體名稱,顏色...  
等.更可編輯按鈕採用的元件。

## 4. 場景:



可以檢視目前編輯的檔案名稱,直編輯場景大小...影格率等。

## 5. 影格:



可以更改影格名稱,產生 motion 至 shape tween 等。

c. Answer (問答)視窗: 一視窗供用家得知關於 FlashMX 的資訊。



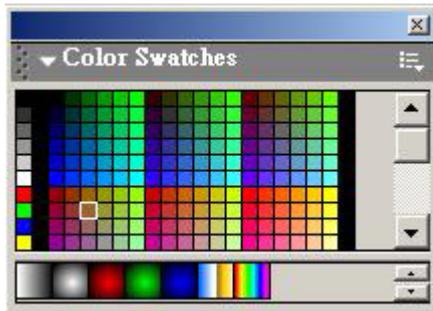
what is new:可以得知 FlashMX 新增了甚麼功能。

Readme : 可以觀看 FlashMX 說明檔。

Tutorials : 可以連到 FlashHelp 頁面。

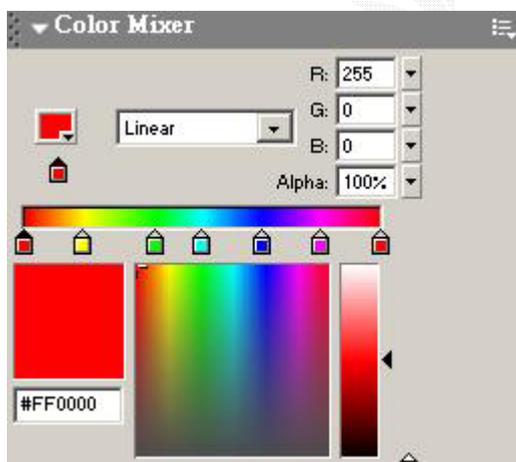
還有一個按鈕"Update",可以立刻從 Macromedia.com 下載 FlashMX 最新更新檔。

d. Color Swatches(顏色)視窗:



這裡會列出一些最常用和基本的顏色，多用於填充顏色方面。

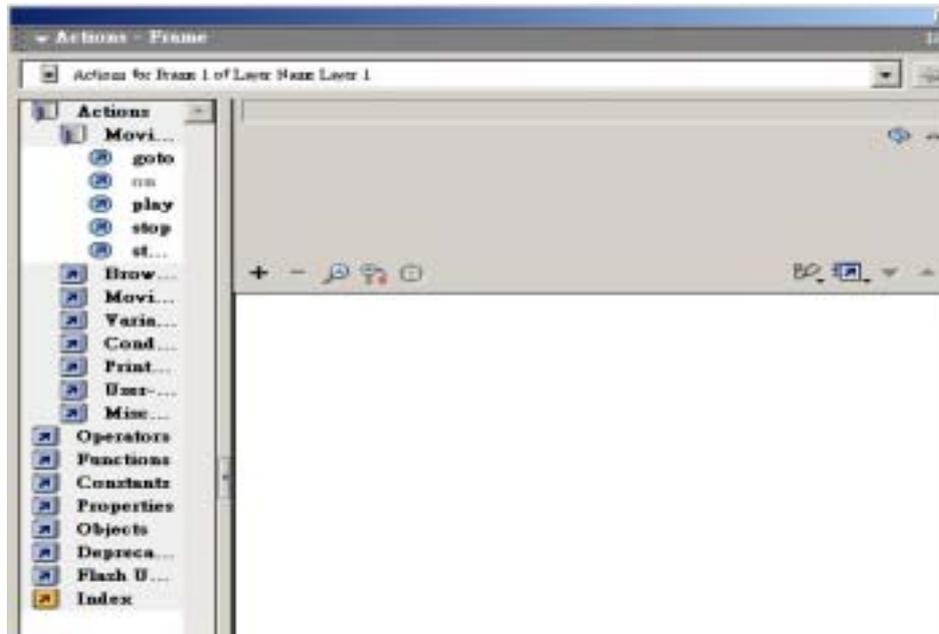
e. Color Mixer(進階顏色)視窗:



功能比 Color Swatches(顏色)視窗 大多了，除了選取顏色方面功能較大,如對一顏色的 Alpha(透明)度作改變,還有多種填色模式供你使用,如:顏色漸變,這都會在往後介紹。

f. Action Frame(動作指令)視窗：點選(window->Action)或直接按(ctrl+F2),或在

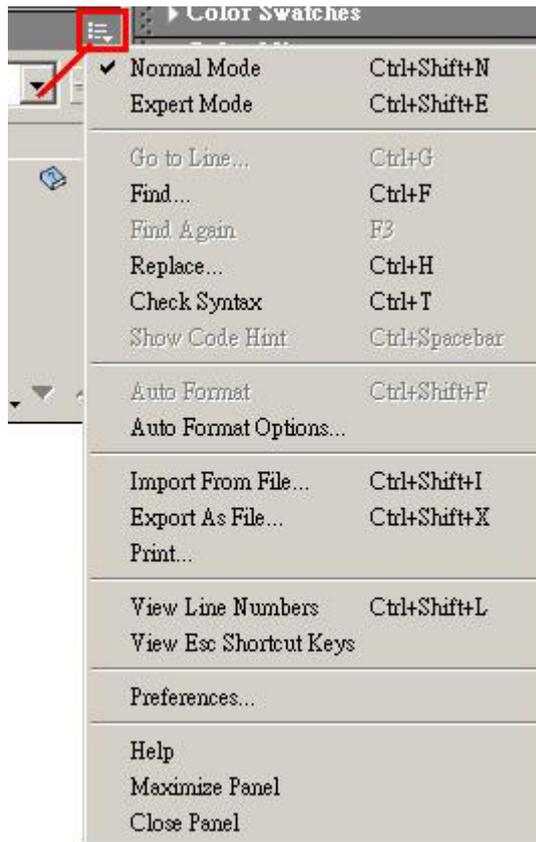
元件按滑鼠右鍵,都可以打開 Action Frame 視窗。



一切對元件設入 Action Script 指令,或編輯 Action Script,都會在這個視窗進行。

編寫 Action 的方法往後介紹。

點選右上角的按鈕會出現如圖選單



Normal Mode 較適合初手使用,因為 FlashMX 會自動幫你檢查出錯,而 Expert Mode 這模式下使用者要親手編排 Action。

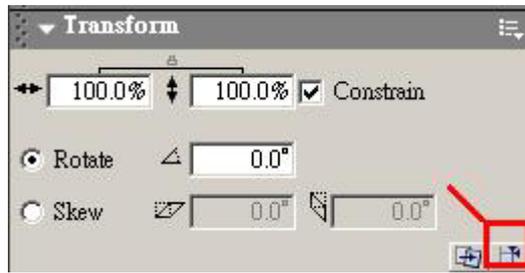
Find 可搜索某一指令。

Import From File 可以從其他某檔讀入 Action。

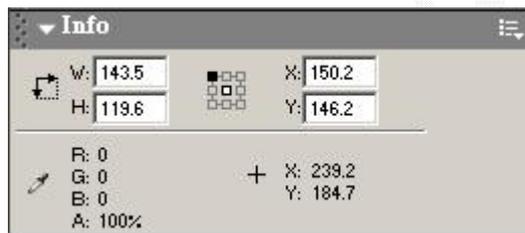
而 Export 可以輸出 Action 作某一檔。

g. Transform(變形)視窗: 可以通過使用數字來對一物件的大小和角度作出改變,如長度,角度,大小百分比的改變等。

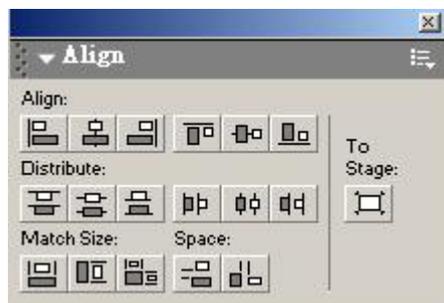
點選右下角的按鈕可立刻重設變數,使物件還原:



h. Info(資訊)視窗：可以顯示一物件的資訊如大小,位置(x,y),  
至其使用顏色的色碼。也可以透過數值來更改其大小,位置(x,y)  
等。



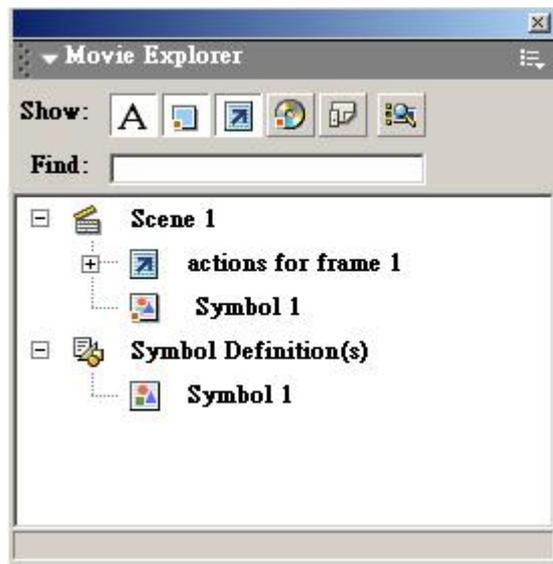
i. Align(對齊)視窗：可以對多個文件的位置作一調整點  
(window->Align)便可以開啟。



選取多個物件後,選擇適合的便可

j. Movie Explorer(觀看影片內容)視窗：方便觀看影片的一切內容。對找出一物件如元件和 Action 方便多了。

點選 window->Movie Explorer 便可以開啟 Movie Explorer(觀看影片內容)視窗



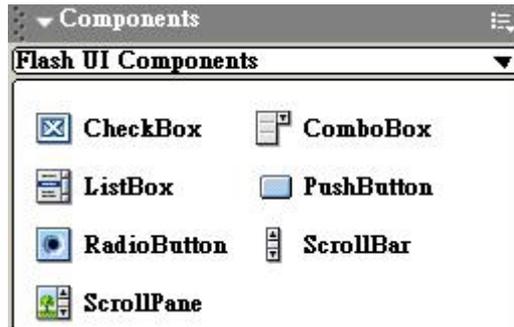
Show 處可以選擇只顯示哪一種物件

Find 可找尋一物件

如圖,第一影格有 Action,有一個圖像元件,一眼便可了解影片的內  
容。

k. Components(組件)視窗： FlashMX 提供了多種組件供各 Flash  
網頁或動畫設計者使用,比 Flash5 要親手製作。

點選 Components(組件)視窗,你可以從圖案得知該組件：



check box: 點選方塊。

radio button: 點選方塊,但可作多項選項。

list box: 和下拉式選單相似,但會一次過顯示所有選項。

scroll pane: 和 scroll bar 相似,但內裏的是圖片。

combo box: 下拉式選單塊。

push button: 按鈕。

scroll bar: 網頁右邊那條拉條一樣。

使用方法: 點選 Components(組件)視窗,選出你想使用的,直接拉扯出至場景便可。

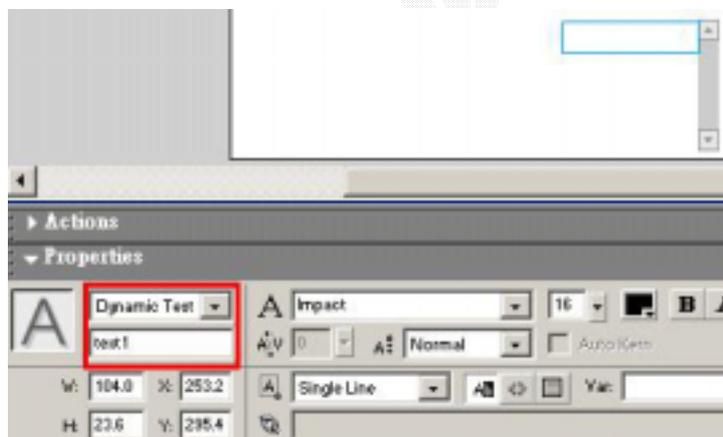
從 properties 視窗內的 parameters 視窗可以得知其組件的選項



基本上有: Editable(是否可以編輯),Labels(顯示的標籤),Data(資料),Change Handler(處理模式改變)和 Row Count(列的數量)。

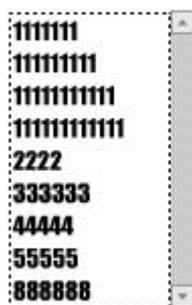
我們先試試使用吧 :雙按其中一個組件,或直接拉出至場景,今次範例便使用 CheckBox。一拉出放開滑鼠,組件便可使用。

使用 ScrollBar 組件: 把 ScrollBar 組件拉出至場景後,ScrollBar 組件要配合文字框使可以使用的,所以點選文字工具,選擇使用 Dynamic text 模式,Instance Name 設為"text1"。

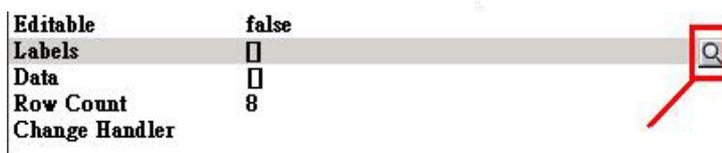


按一下 ScrollBar 組件,在 parameters 視窗中的 Target TextField 選項中輸入 text1,Horizontal 只是設定 ScrollBar 在上方還是右方。

輸入文字於 text1 文字方塊,調較好直條大小便可。



使用 Combo Box 組件：把 Combo Box 組件拉出至場景後，在 properties 視窗內的 parameters 視窗中點選 Labels，你可以看見右邊有一按鈕，



按一下，出現 Values 視窗，點選左上的 "+" 號，即可以新增一項目，輸入文字便可。



Editable 項目可以設定是否顯示第一項項目。

### 3.1.7 FlashMX 基本操作

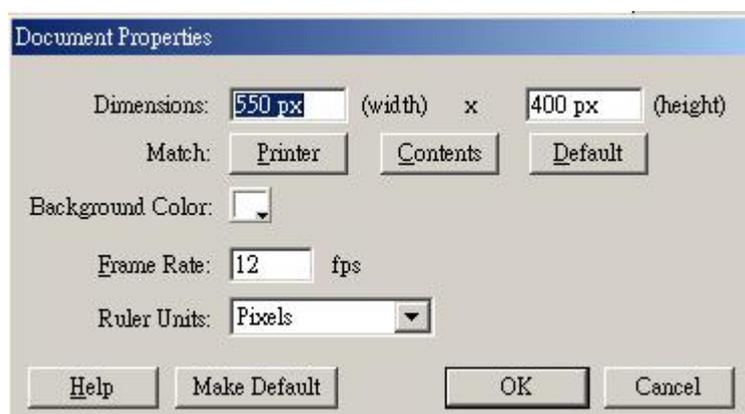
#### a. 修改影片內容：

簡介：執行功能表的『修改(Modify)>影片(Document)(Ctrl+M)』，我們可以設定影片的大小、顏色及播放的速度。

影格率：每秒播放多少格的影格(fps)，內定數值為 12，數值愈大，則影片的播放速度愈快。

大小：設定影片的大小，內定的尺標單位為像素。

背景顏色：設定影片的背景色彩。

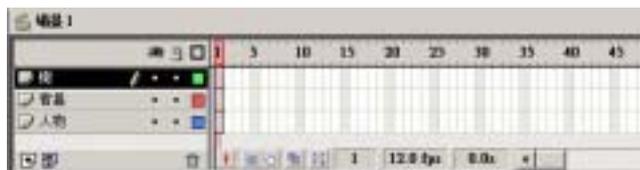


#### b. 場景名稱修改：執行『修改(Modify)>場景(Scene)』會出現場

景設定視窗。在場景設定視窗中，在場景名稱上按兩下，就可以設定新的場景名稱。在製作較"大型"的動畫時多會使用多十個的圖層，設定圖層名稱可較易找出所要圖層。

### c. 圖層設定：

命名：在圖層上按兩下，便可以輸入新的圖層名稱。寫好圖層名稱有助你在大量圖層時找出一圖層。



新增：在圖層上按右鍵，然後選取快顯功能表中的『插入圖層 (Insert Layer)』。新的圖層會出現在原有圖層的上方。

刪除：在圖層上按右鍵，點選『刪除圖層』(Delete Layer)。該圖層所有的內容會被刪除。

順序：可直接拖曳圖層上下移動來調整圖層位置。

顯示/隱藏： 可顯示或隱藏該圖層中的物件，易於編輯其他圖層。

鎖定： 當某一圖層被鎖定時，我們無法再編輯該圖層的元件或圖形，再按一下便可解除該圖層的鎖定狀態。易於編輯其他圖層。

外框顯示： 如果我們點選這項功能，則該圖層的元件只顯示外

框線，不會顯示內部顏色，易於編輯其他圖層。

d. 影格設定：

簡介：在時間軸上按右鍵，可出現影格設定的快顯示功能表。

插入影格(Insert Frame)：影格：一般的影格，這種影格內容是空的，只會顯示出上一個關鍵影格中的內容，它的作用是用來延長動畫的時間，或是配合著漸變動畫使用。插入影格和移除影格都可使動畫播放時間延長或減少。

移除影格(Remove Frame)：如題。

插入關鍵影格(Insert KeyFrame)：關鍵影格：例如要出現一個球，便要把球放在關鍵影格中，當球跑到左邊時，必須再利用另一個關鍵影格，將球放到左邊才會有效果。我們可以將關鍵影格處視為某一段動畫播放的起點(終點)。時間軸中有黑點的就是關鍵影格 .

插入空白關鍵影格(Insert Blank KeyFrame)：空白關鍵影格：關鍵影格的一種，但它的內容是空的。即把之前的影格內容都清空了，空白關鍵影格多用來清除畫面內容。時間軸中有空心圓的影格就是空

白關鍵影格 。

清除關鍵影格(Clean KeyFrame)：將關鍵影格變為一般影格。

產生移動漸變(Create Motion Tween)：設定補間動畫(Motion Tween)的重要步驟，如果要執行這項功能，該影格必須是關鍵影格，而且在該關鍵影格之後仍有一個關鍵影格才可以。

Flash5:



FlashMX:



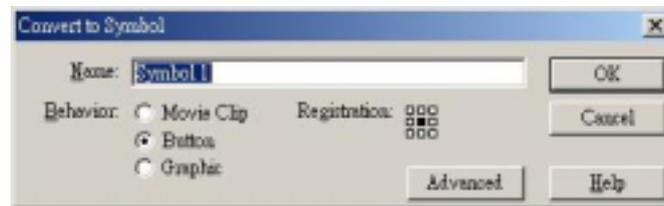
e. 轉換為元件：

簡介：選取要轉換成元件的圖形，它可以是一個圖形/圖片，也可以是很多個圖形組合而成，但是必須在同一個圖層之中。選擇[插入(Insert)->轉換為元件... (Convert to Symbol...)]。或是直接按 F8。在對話框中輸入元件的名稱和選擇元件的性質。按下確定，圖形就已經轉換為元件。

Flash5:



## FlashMX:



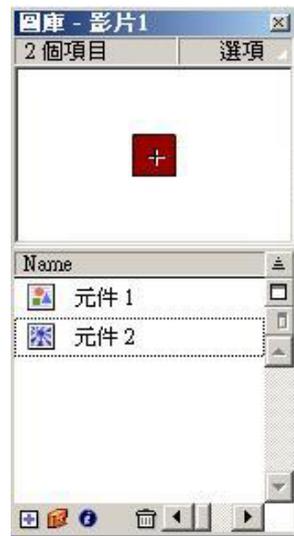
所有的元件都放在程式庫(Library)中，你可以不斷從程式庫中拿出來使用。

選擇[視窗(Window) ->程式庫(Library)]，呼叫出圖庫視窗。

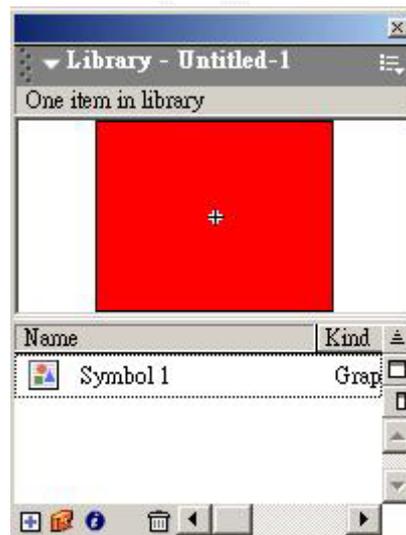
在圖庫視窗中找到想要的元件後，直接拉到場景中便可使用。

在時間軸切換到要插入元件的圖層和關鍵影格（點一下該影格），將元件拉到場景中適當的位置。這樣一來，就可以在該關鍵影格中使用這個元件，而每一個拖曳出來的元件我們稱作元件實體。

## Flash5:



FlashMX:





轉換後的元件當然還可以再編輯，不過編輯後會影響所有的元件實體。

在影格在要編輯的元件上按滑鼠右鍵，再選擇[編輯](Edit)。這時就會進入元

件的編輯模式，可以像之前編輯圖形一樣的方式來編輯。編輯好後按下時間

軸上方的[場景 1 ]標籤頁，便可以結束編輯模式回到[場景 1 ]中。



按右鍵時選擇[編輯在位置](Edit in Place)或[在新視窗編輯](Edit in New Window)，都可以進入元件的編輯模式，不同的

只是一個直接在原來的地方編輯（其他圖形顏色會變淡），另一個會開啟新的視窗來編輯元件。

要結束編輯模式時：

結束[編輯在位置]編輯模式：滑鼠點兩下旁邊空白的地方可以。

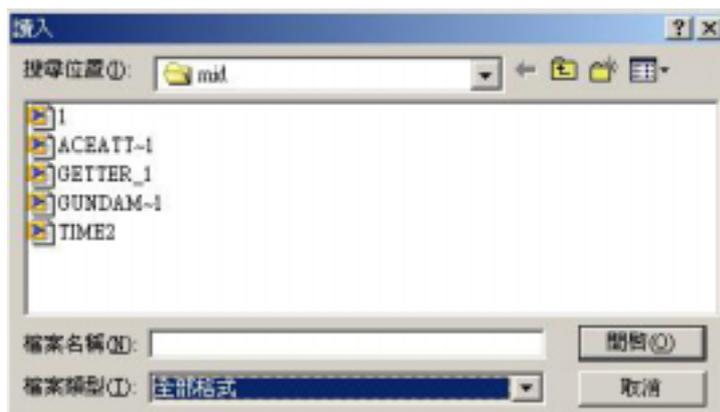
結束[在新視窗編輯]編輯模式：關閉視窗便可。

f. 讀入圖檔 / 音效：Flash 支援多種檔案格式，好讓你能在動畫中使用其他媒體強化你的動畫，可以使用"讀入"方式以讀入其他媒體。

讀入方法：點選：檔案(File)->讀入(Import)(ctrl+r)

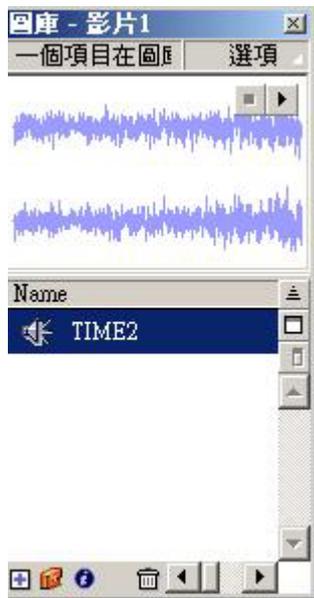
檔案(F)	編輯(E)	檢視(V)	插入(I)	修改(M)	文字(T)
開新檔案(N)				Ctrl+N	
開舊檔案(O)...				Ctrl+O	
開啓成圖庫(L)...				Ctrl+Shift+O	
開啓成共享圖庫(H)...					
關閉檔案(C)				Ctrl+W	
儲存檔案(S)				Ctrl+S	
另存新檔(A)...				Ctrl+Shift+S	
回復(T)					
<b>讀入(I)...</b>				<b>Ctrl+R</b>	
轉存影片(M)...				Ctrl+Alt+Shift+S	
轉存影像(E)...					
發佈設定(G)...				Ctrl+Shift+F12	
發佈預覽(R)					
發佈(B)				Shift+F12	
版面設定(U)...					
列印預覽(V)					
列印(P)...				Ctrl+P	
傳送(D)...					
1 C:\WINDOWS\...\flash5_geturl					
2 C:\WINDOWS\...\web2\Flash5_048					
3 C:\WINDOWS\...\web2\Flash5_045					
4 C:\WINDOWS\...\web2\Flash5_040					
結束(X)				Ctrl+Q	

出現如圖視窗，點選出你想讀入的檔案(如音效..圖檔...)



使用方法：如我讀入了一圖檔，讀入後會出現在場景。調校大小後轉換為元件便可使用。

如我讀入了一音效檔 (.wav/.mp3) ,讀入後會出現在圖庫



若要在某一影格使用該音效,只要從圖庫拉出至場景便可:



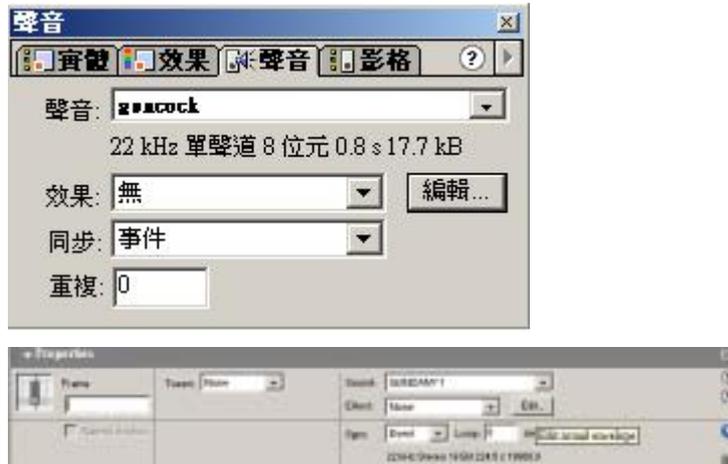
如果我想當動畫播放至第 20 影格時播放音樂,只要在第 20 影格處插入一空白關鍵影格,再把音效從圖庫拉出至場景便可:如圖。

g. 音效管理: Flash 提供了基本的音效修改,好讓你在製作影片中製出特別的效果。

首先先讀入 (Import) 所需的音效。

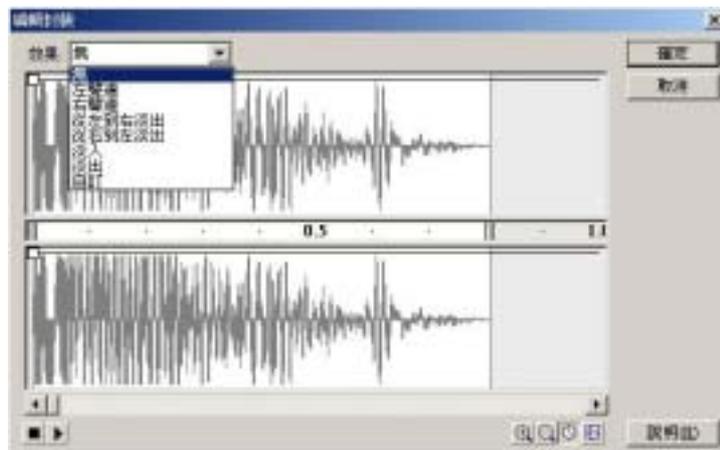
把音效從圖庫(Library)中拉出至適當影格的場景。

開啟"聲音"面板,點選"編輯"(Edit)。

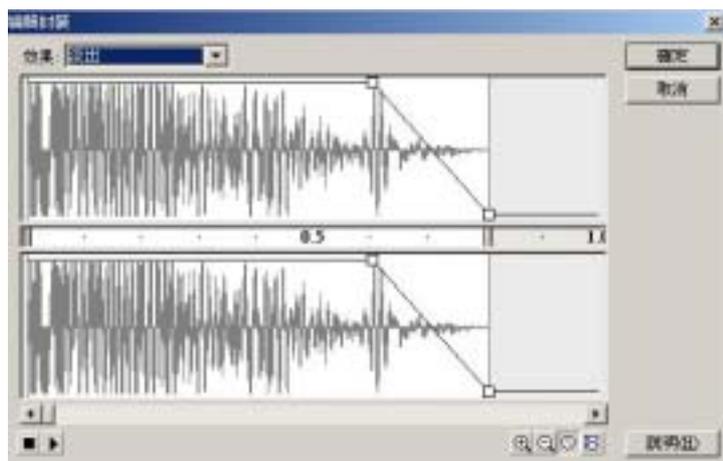


按下後,會出現"Effect Envelope 面板,上列窗格為左聲道,下列窗格為右聲道

點選"Effect",會出現如圖的選擇:



例如我希望聲音由大聲漸變成小聲,就點選"淡出"吧!點選後會看到如圖:



會出現控制塊,以左聲道為列,控制塊接近上方聲音會變大,控制塊接近下方聲音會變小,聲音便由大漸變小了!更可以自由編輯呢!

### 3.1.8 使用繪圖工具箱

a. 直線工具:

教學: 按下直線工具按鈕後,便可繪出直線。如果在繪製過程中按下 shift 不放,可繪出水平的直線。

選擇視窗>面板>筆畫,叫出筆畫面板,可以選擇線條樣式/粗細/線條顏色



按下[custom 自訂...], 則會出現[直線行樣式]的對話框, 可自設每種線條樣式的細節, 設計出不一樣的線條。樣式設好後, 在要更改的線段上用墨水瓶  游標的尖端部分點一下, 就可以將已經畫在場景上的線條改為新的顏色和樣式了。

#### b. 繪製圓形:

簡介: 點選此工具後, 可產生橢圓形之外框線與內部填色物件, 外框線及內部填色都可以再改變。

教學: 按下橢圓形工具按鈕  後便可繪出圓形, 和直線一樣如果在繪製過程中按下 shift 不放, 可繪正圓形。

選擇視窗>面板>筆畫, 叫出筆畫面板, 可以選擇線條樣式/粗細/線條顏色:



按下[custom 自訂...]按鈕, 則會出現[直線行樣式]的對話框, 可自設每種線條樣式的細節, 設計出不一樣的線條。

樣式設好後, 在要更改的線段上用墨水瓶  游標的尖端部分點一下, 就可以將已經畫在場景上的線條改為新的顏色和樣式了。

### c. 繪製矩形：

簡介：可產生矩形之外框線與內部填色物件。

教學：按下橢圓形工具按鈕  後便可繪出圓形，和直線一樣如果在繪製過程中按下 shift 不放，可繪正圓形。

選擇視窗>面板>筆畫，叫出筆畫面板，可以選擇線條樣式/粗細/線條顏色：



按下[Custom 自訂...]按鈕，則會出現[直線行樣式]的對話框，可自設每種線條樣式的細節，設計出不一樣的線條。

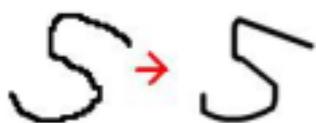
樣式設好後，在要更改的線段上用墨水瓶  游標的尖端部分點一下，就可以將已經畫在場景上的線條改為新的顏色和樣式了。

### d. 鉛筆工具：

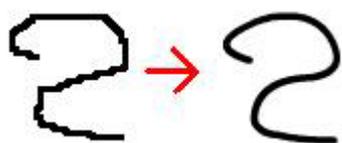
簡介：鉛筆工具與直線工具一樣都可以直接畫出線條，而線條的變化設定則一樣從 Properties 面板來改變線條樣式，所不同的是鉛筆工具有三種模式可供選擇：



1. Straighten 拉直模式：為預設模式。選擇此模式的鉛筆工具，所畫出的 線條會自動調整為直線 。



2. Smooth 平滑模式：選擇此模式的鉛筆 工具，所畫出的線條 會自動調整為平滑曲線 。



3. Ink 墨水模式(自由繪畫)：選擇此模式的鉛筆工 具，所畫出 的線條則完全保留其線條變化，不再雞婆為我們做任何 調整 修飾。

e. 筆刷工具：

教學：和鉛筆工具一樣，可讓你自由繪畫一些線條，但線條的樣式較多，按選擇筆刷模式，分別有：一般 繪畫 在後面繪畫 填色 繪畫 選取範圍內繪畫 在裡面繪畫。

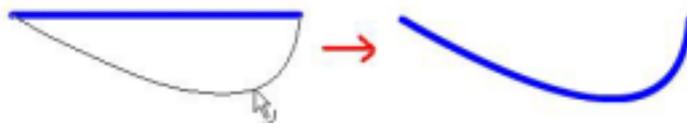


看小圖示也該明白有何用吧!



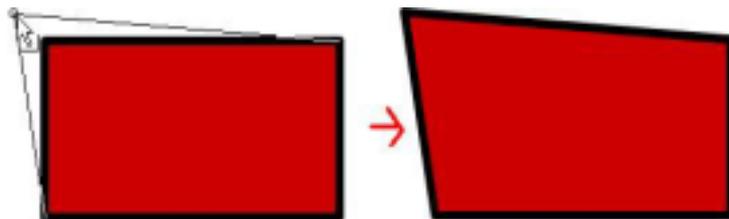
#### f. 線條編輯:

教學：按下箭頭工具按鈕後，把游標的尖端指到線段/圖形的邊緣後，會變成這樣子。此時就可以自由拉動曲線的彎曲度，慢慢拉成自己想要的樣子。(如圖)：



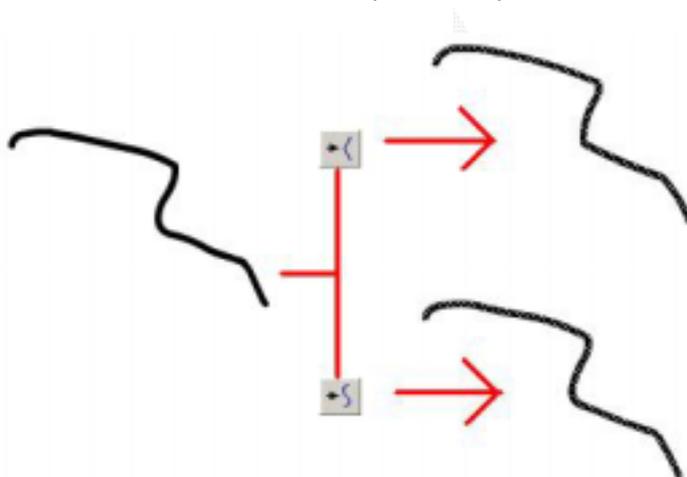
把游標的尖端指到線段/圖形的頂點或尖角時，會變成這樣子。

此時就可以移動曲線端點。(如圖)：



若選取曲線後，按下直線按鈕 ，就可以將選取的曲線變得比較直。(如下圖)

若選取曲線後，按下平滑曲線按鈕 ，就可以將選取的曲線變得比較平滑，減少端點。(如下圖)



直線和平滑曲線按鈕你可以多按幾次，按得愈多，圖形愈平滑。

#### g. 文字輸入：

教學：按下文字工具按鈕  後，可以從 properties 視窗中選擇字體、文字大小、文字顏色、粗體/斜體、字距和上下偏移等等。

基本功能：可以從以下圖片看出(按圖放大)



在場景拉出文字框，然後在裡面直接打上文字便可。

若要改變已經輸入的文字，可以在文字框中點一下，將要修改的字選取（反白），然後再從字元面板來改變字體、字形等等。若要修改段落的對齊方式、行距、左右邊界以及縮排，可以利用段落面板。專對對齊方式作進一步修改。若想做出較特殊的字體，先選取文字框，再選擇[修改>打散]，便會將文字轉換為圖形。此時就可以利用箭頭工具自由編修圖形，如同上一課所學的線條編輯那樣，但是更改後就無法再用文字工具來編輯已經轉換為圖形的文字。

#### h. 套索工具：

簡介：可以利用滑鼠選取一圖形的某部分，可說是十分方便！而且打散後的圖片也可以套索工具選取！

教學：首先點選套索工具 。套索工具分為直接用滑鼠選取，也可以使用多邊形模式，方面選取多邊形



魔術棒工具可以選取點選顏色接近的範圍,如圖:

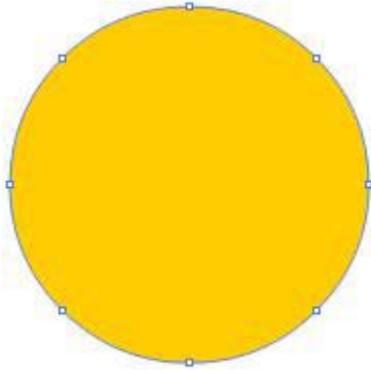


選取後的部分會成為獨立的單位,可以私自編輯,連圖片也可以!

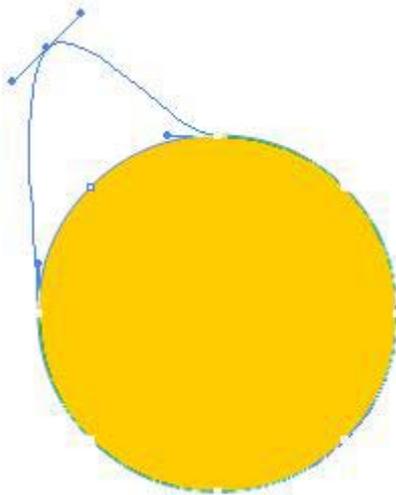
h. 細部選取工具:

簡介: 主管用來修改圖形的彎曲度,但比用滑鼠工具更細緻。

教學：首先，利用繪圖工具繪製一個正圓形(可以按緊 shift 鍵不放繪畫)，再點選 Subselection tool 工具，跟著以滑鼠按一下圖形的線條，你會發現如圖現象：



先按一下左上個的圖點，再慢慢拉形狀，如圖：



一放手，形狀便成了。

i. 鋼筆工具：

教學：先點選工具箱上的 pen tool(鋼筆)工具，在場景中按一下，便可設下一個節點。在第一個節點的左上按一下滑鼠，但不要放開滑鼠左鍵。移動滑鼠，可以看到一條線，會因你滑鼠移動而改變彎曲程度，放開左鍵一條曲線形成了！再在圖形下方再按緊一次滑鼠，設定第三個節點。一條彎曲線形成了！

#### j. 墨水瓶工具：

簡介：主要用來修改已經在場景上的圖形的線條/顏色等等。

教學：先點選 墨水瓶工具 Ink Bottle Tool 。選好線條樣式... 底色等。點選場中圖形，圖形立刻變成你所選擇好的樣式。

#### k. 滴管工具

簡介：用來選取場中一圖形的顏色。

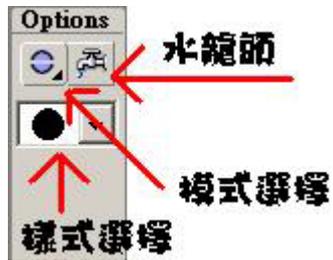
教學：點選滴管工具後，再點選要選取的顏色便可。

#### l. 橡皮膠工具

簡介：可把場中的圖形(一般物件)擦拭。

教學：先點選工具箱上的橡皮膠工具，拉動和按著滑鼠左鍵便可。

而橡皮膠工具有多種功能,如圖:



點選水龍頭模式,可以一次過把點選的線條/顏色刪去

點選模式選擇按鈕,會看見有多種模式如圖:



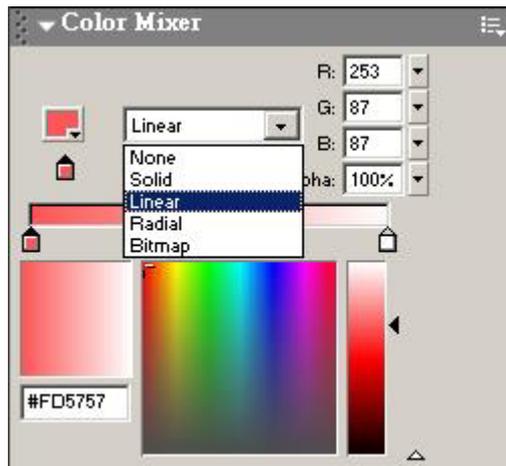
效果:



m. 顏色漸變修改工具：

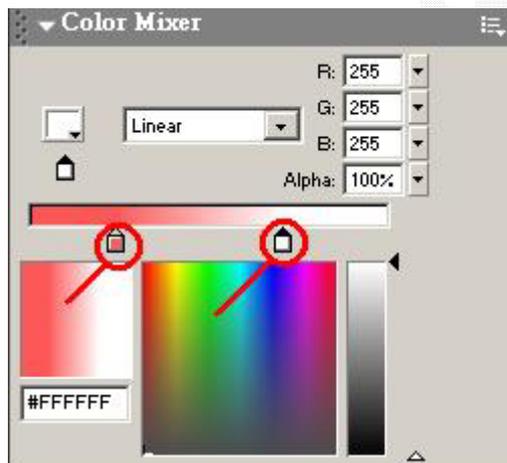
簡介：可以把一些漸變色作一大幅修改。

教學：先選擇好想要的漸變色。有線性漸變放射性等



設定好顏色,透明度(alpha)後便可以填入顏色

你會看見有多個白色的小控制塊,移動可修改漸變色位置

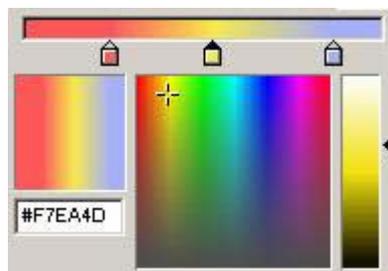


按住控制塊再向左下方拉扯,可以把該控制塊刪去。

把滑鼠移至如圖位置,鼠標會出現一個"+"圖示:



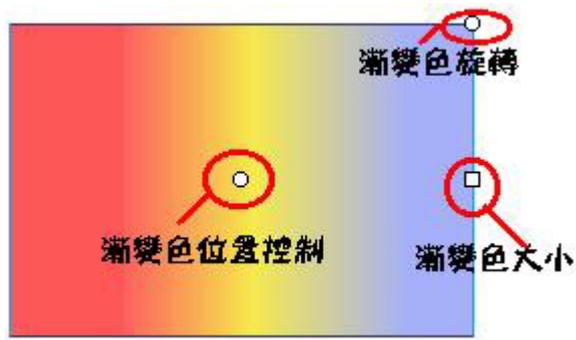
按一下滑鼠，便可新增一個新的控制塊，和可作個別修改。



選好顏色後，便可以把顏色填入場景中的物件。

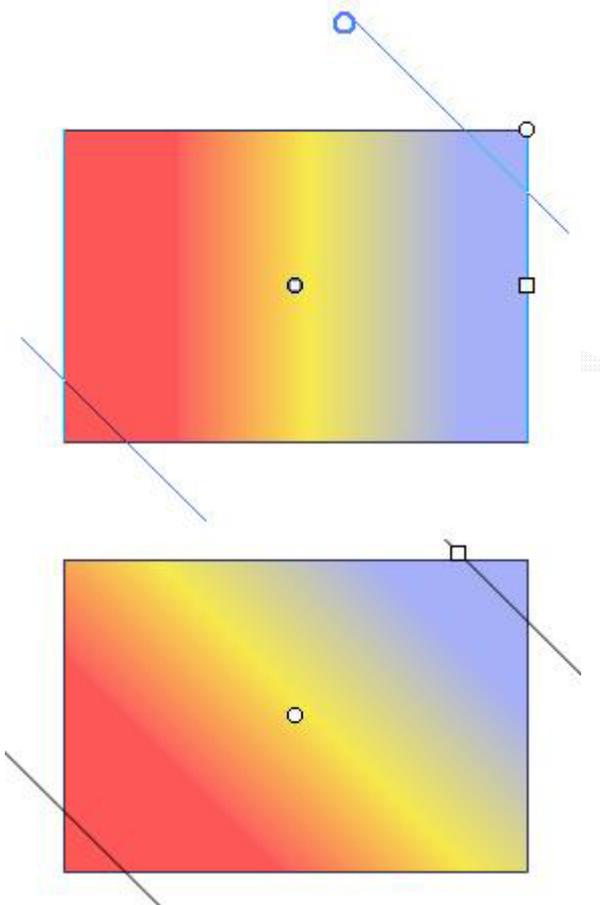
點選 顏色漸變修改工具(Fill Transform Tool)  。

再點選已經填入了漸變色的圖形，便會出現如圖控制塊：



拉動漸變色位置控制塊,可以把漸變色位置移動。

拉動漸變色旋轉控制塊,可以把漸變色作旋轉。



拉動漸變色大小控制塊,可以把漸變色作大小修改。

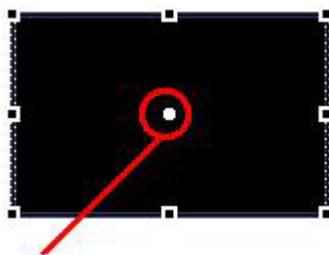
n. 自由轉換工具：

簡介：自由轉換工具中不單包括了基本的調整大小功能，還有旋轉，  
扭曲和物件外層調整

教學：點選自由轉換工具後，出現如圖選項：



點選適用的再修改便可，特別的是可以把物件的中心點位置修改



拉扯以修改中心點位置

### 3.1.9 FlashMX 基礎動畫製作

#### a. 移動漸變動畫：

簡介：移動漸變動畫是 F l a s h 中最基礎的動畫，為必備的基本知識。利用這方法我們可寫出一元件由某一位置移動至別的位置的動畫，其原理就是：在時間軸開始位置插入關鍵影格，然後把元件放在移動動畫開始的位置（如你想寫一動畫是一圖片由左至右移動，便把元件放在移動動畫開始的位置即左邊），再在動畫終點位置插入關鍵影格，把元件放在移動動畫終點的位置（如你想寫一動畫是一圖片由左至右移動，便把元件放在移動動畫終點的位置即右邊）

再在開始關鍵影格上按滑鼠右鍵，選擇產生移動漸變即可。Flash 會自動幫你產生中間的(漸漸變化)動畫過程。

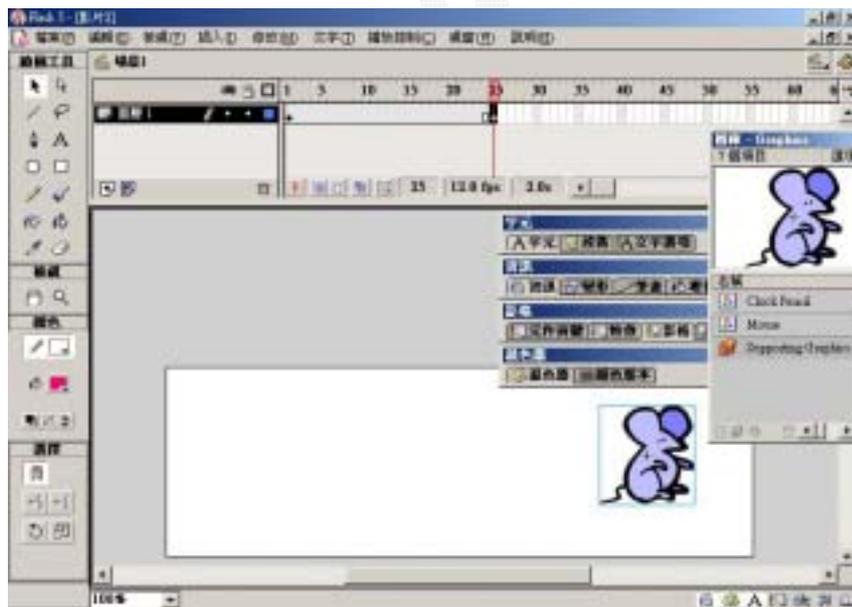
如果你要同時移動多個不同的元件，便要把每個元件放在不同的圖層中，再分別來設定移動漸變的開始和結束關鍵影格。

教學：範例：在動畫要開始的地方(如影格 1)插入一關鍵影格(在影格上按滑鼠右鍵，選擇[插入關鍵影格])。把要移動的圖形或文字轉換為元件，放到這個關鍵影格中。(只有元件才能做移動漸變!)將元件放在適當的開始位置，也可以放在文件外面，做出從外面飛進來的效果。(如圖)



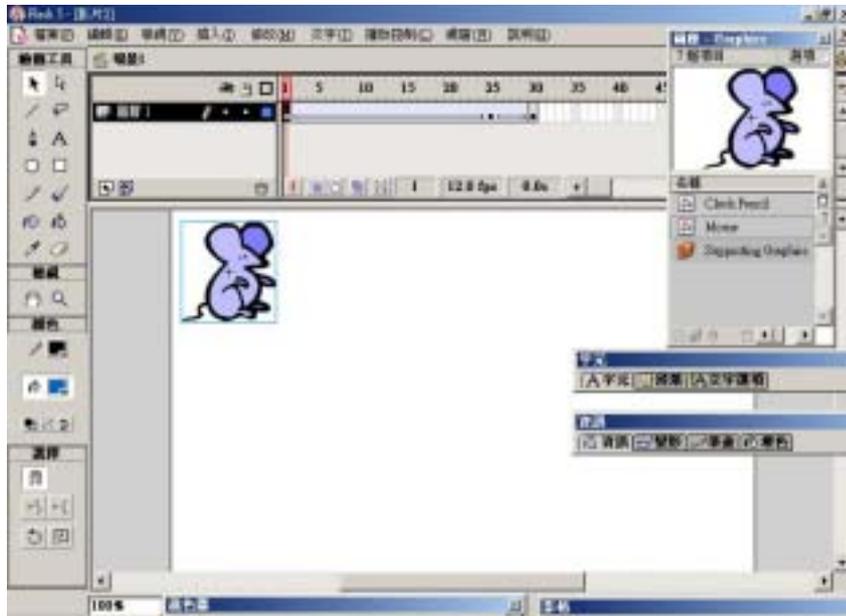
在移動結束的影格上插入關鍵影格（這個範例中是影格 25），這時 Flash 會自動把該元件複製一份到新的關鍵影格中。動畫開始的關鍵影格和結束的關鍵影格相距越大，動畫播放速度越慢（你可比較一動畫的結束關鍵影格在影格 20 和在影格 50 的播放速度）。

點一下在影格 25 中的元件和更改其位置拖曳，將它(元件)放置到移動動畫結束的位置。



在[影格 1 ](動畫開始的關鍵影格)上按滑鼠右鍵，選擇產生移動漸變，可以看到會有一箭頭由起點到終點影格 按[ctrl+Enter] 鍵預覽動畫，就可以看到元件由左至右移動了！從以上介紹得知，一個簡單的單向移動動畫前後必須有一關鍵影格。

速度變化：動畫開始的關鍵影格和結束的關鍵影格相距越大，動畫播放速度越慢，那麼如下圖製作一個動畫，效果會怎樣？

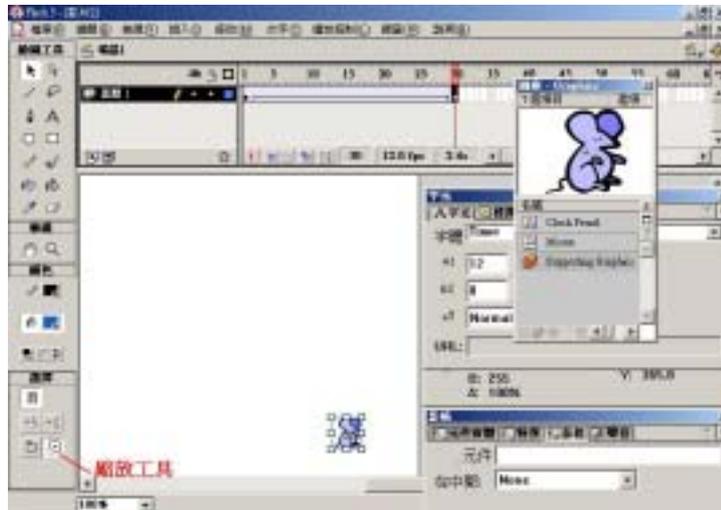


b. 放大縮小：

簡介：前面提到，製作移動動畫的技巧主要是在於關鍵影處元件的外觀，只要我們改變關鍵影格處元件的形狀如大小，就可以製作出由小至大...由大至小...的動畫了。

教學：(由大至小動畫) 於起點處加入一元件，元件形狀不變。如移動動畫一樣，根據動畫播放的時間，在動畫終點影格處插入關鍵影格(如第 30 影格)，並把元件移動至你想動畫中元件移到的位置，

同時利用縮放工具鈕改變元件的大小。按一下起點影格（本動畫是第一影格）按右鍵，選「產生移動漸變」。



按[ctrl+enter]便可看到元件由大縮小了！

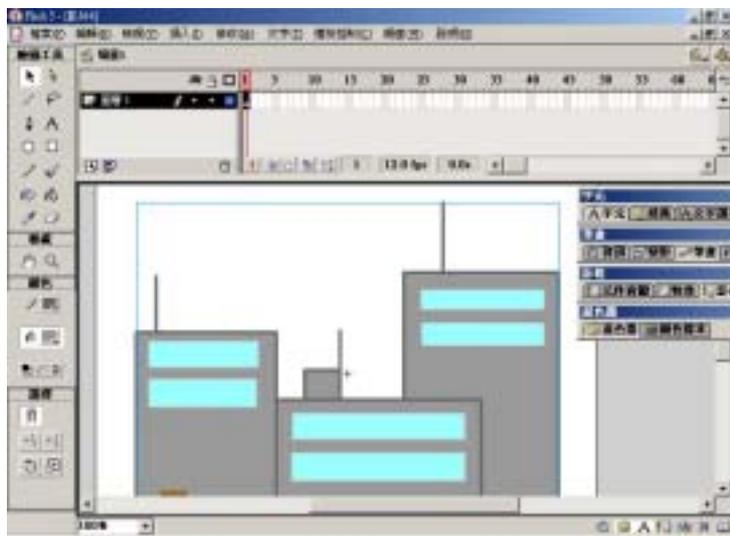
由小至大動畫製作方法一樣，在起點處關鍵影格的元件縮小，終點關鍵影格處的元件放大或原大小便可。

### c. 路徑動畫：

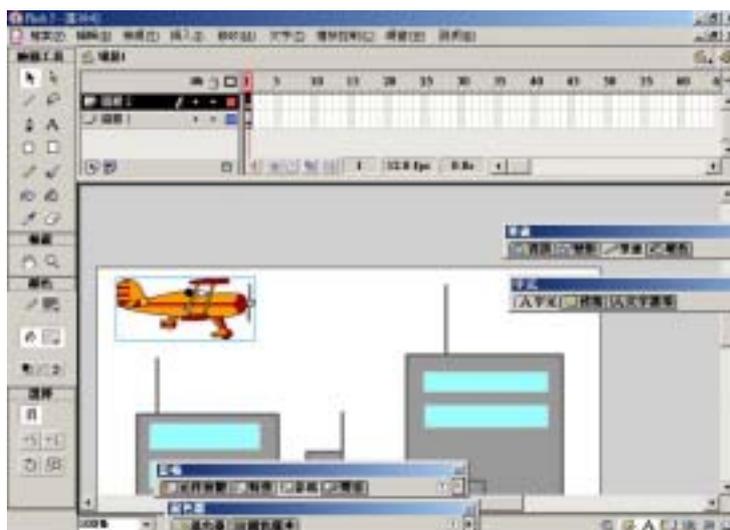
簡介：Flash 的漸變動畫，正常來說都只是直線式移動的如由左至右...上至下...等。這裡我們可以自己設定元件移動的方式/所經過的路徑...，可以隨著我們的喜好而移動，還可以繞圈。沿路徑

移動的關鍵就在於移動導引線。看看這個 Flash 範例便明白是甚麼  
東東

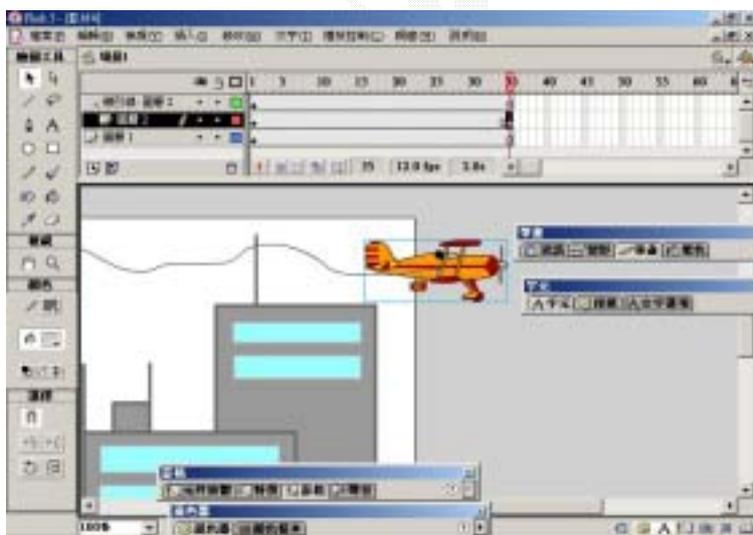
教學：開啟一個 Flash 的新文件，利用繪圖工具畫出背景，然後  
將背景轉換為圖像元件。



新增一個圖層，再畫要移動的物件(飛機)再轉換為圖像元件。



在物件的圖層（圖層 2）上點一下，選擇[插入>移動導引線]。這時會插入一個新的導引線圖層。在圖層 2 的導引線圖層上畫一條路徑，這是要讓物件能夠沿著這線路移動，這個路徑就稱為導引線。線段的顏色和粗細無所謂，因為最後是看不到導引線的。再將圖層 2 中物件(飛機)的中心點對齊移到導引線的起點。在圖層 2 影格 35 的位置插入關鍵影格，將圖層 2 影格 35 中的物件拉動到導引線的終點。在另外兩個圖層影格 35 的位置點選[插入影格]。



在圖層 2 影格 1 上按滑鼠右鍵，選擇產生移動漸變，製作移動漸變動畫。

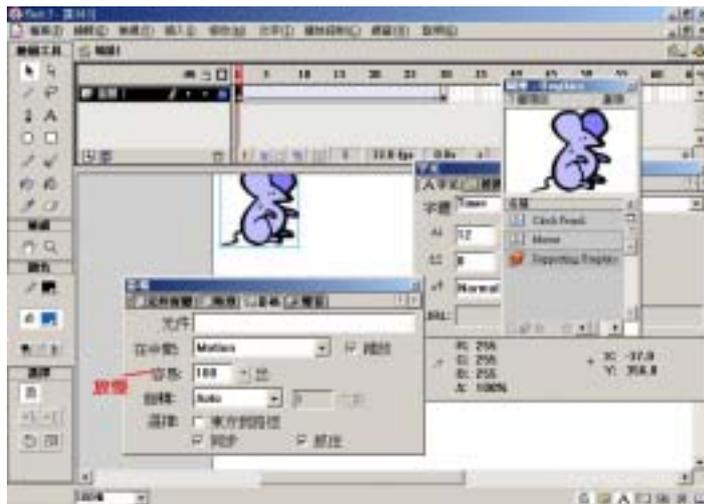
按下 [ctrl+Enter] 或選擇[播放控制->測試影片]就能夠看到動畫了!

### c. 動加速/減速/旋轉動畫:

簡介: 在上一教學中利用兩關鍵影格的距離造出速度變化的效果, 本單元教的差不多, 但是會利用 Flash 的加速/減速 功能造出這效果。

教學: 先製作一簡單的單向移動動畫, 再在起始影格上( 目前是一個影格), 按[視窗>浮動面板>影格], 開啟影格面板。可看到「放慢」及「旋轉」兩個項目, 這是我們這個範例要解說的地方。調整「放慢」的數值設定, 如果你調整為正值, 那動畫就是做「減速」運動, 相反會是「加速」運動。

本範例是調整為 1 0 0 的結果。



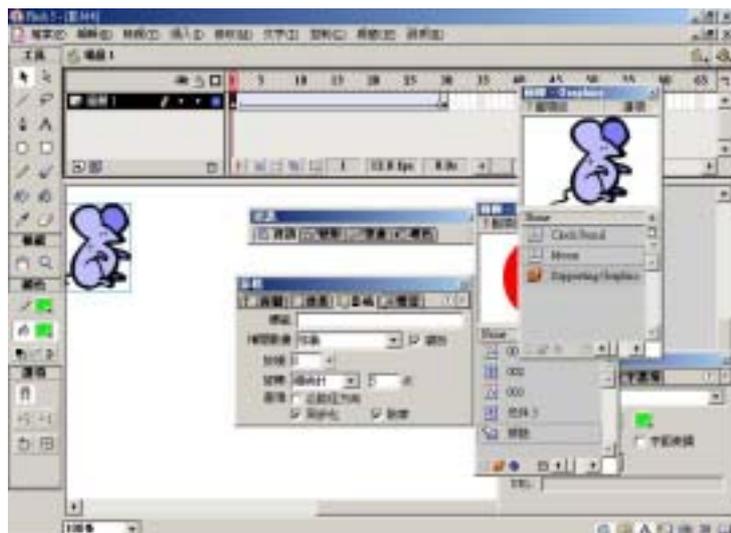
相反, 數值是負數便製出加速效果:



旋轉效果: 先製作一簡單的單向移動動畫, 再在起始影格上 (目前是第一個影格), 按[視窗>浮動面板>影格], 開啟影格面板。可看到「放慢」及「旋轉」兩個項目, 這是我們這個範例要解說的地

方。調整「旋轉」的數值設定，如果你調整為「順時針」，元件會順時針轉動，相反會逆時針轉，

記得要把右方的次數調整，否則元件不會產生旋整的效果了。

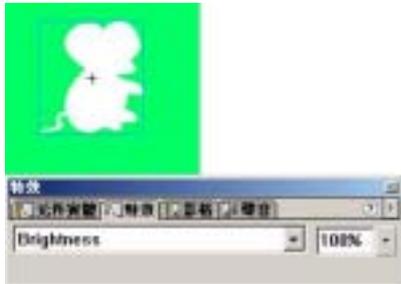


#### d. 顏色漸變：

簡介：一樣，製作移動動畫的技巧主要是在於關鍵影處元件的外觀，只要我們改變關鍵影格處元件的形狀如顏色，就可以製作元件顏色變化的動畫了。先製作一簡單的單向移動動畫 可以開始改顏色了。開啟視窗>浮動面板>特效,可以可到：[none 無][brightness 亮度][tint 色調][alpha][advanced 進階]。這分別可造出：亮度變化 顏色變化 alpha 效果。

教學：

亮度變化：調整元件的明暗程度，設定為正值則元件變亮如下圖左，設定為負值，則元件變暗如下圖右。

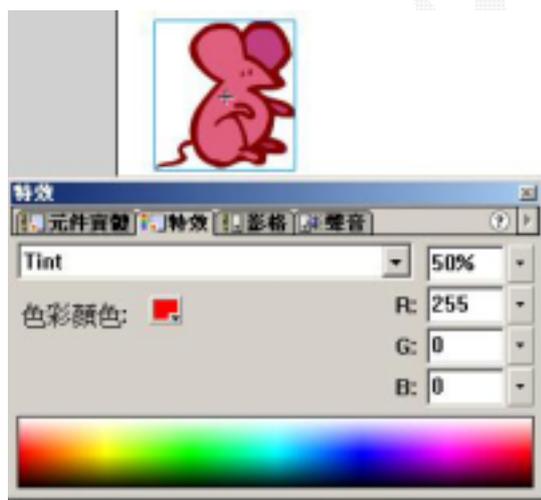


顏色變化：調整元件的顏色，利用R（紅色）、G（綠色）、B（藍色）等三原色混合，來調出顏色。數值的設定從0 255，0為最弱，255代表最強。色調的調整仍須配合明亮的調整，如果我們將顏色調整為R 255但明暗度為0%，圖片沒有呈現透明狀態，當然看不到顏色的改變了。

對照一下下圖的設定吧。



明暗度為 0 % 所以就算 R255 但都沒有變化



明暗度為 50 % 紅色半現



明暗度為 100 % 圖片變成全透明,因此變成紅色

alpha(透明): 這效果可製作一淡入及淡出效果的動畫, 將 Alpha 值設定為 100%, 元件不變, 如果將 Alpha 值設定為 0% 圖片就完全透明了。

e. 形狀漸變::

簡介: 變形(shape)動畫中最主要的關鍵就是將元件打散的步驟, 如果不將元件打散, 是無法完成形狀漸變的動畫的。

教學: 點選第 1 影格, 並利用文字工具在場景中央輸入文字 A。可使用[對齊]方法

點選第 10 影格，按右鍵，插入關鍵影格，利用文字工具鈕將場景中的文字修改為『B』。

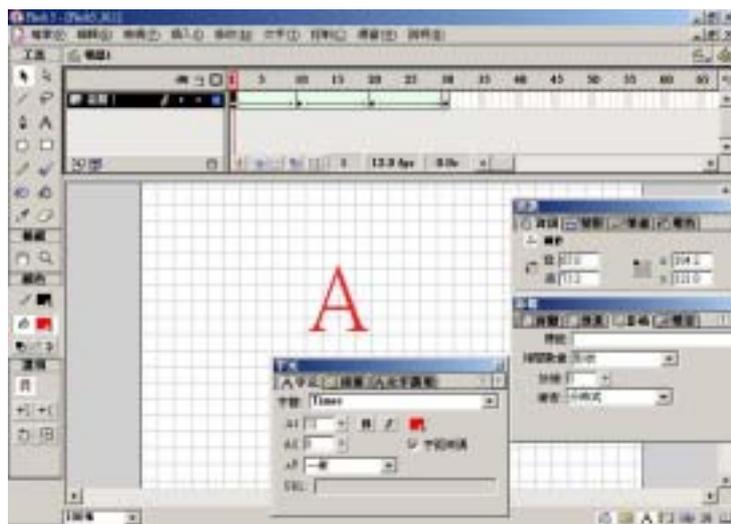
點選第 20 影格，按右鍵，插入關鍵影格，利用文字工具鈕將場景中的文字修改為『C』。

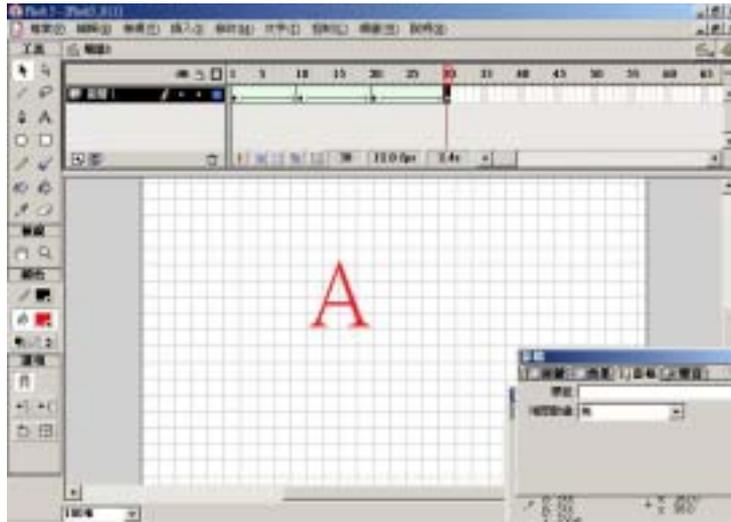
點選各關鍵影格，執行『修改>打散(Ctrl\_B)』，將所有文字打散。

選『面板>影格』，將『漸變 motion』設定為『形狀 shape』每個關鍵影格內的文字都要做。

在第 30 影格(終點影格)插入關鍵影格,把場中文字設為 A。

使用[CTRL+ENTER]測試效果吧!





f. 遮色片：

教學：點選動畫起點影格(如第 1 影格)，並利用文字工具在場景中輸入文字。

點選動畫終點影格(本範例為第 40 影格)，插入關鍵影格。

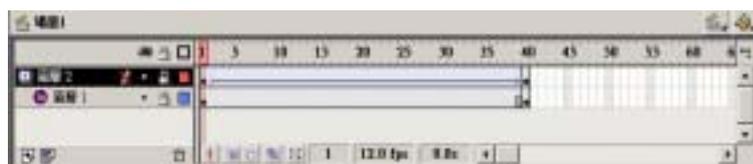
插入一個新的圖層。利用橢圓形工具畫一個圓，你可以按下 Shift 鍵不放，畫出來的圓就是正圓形了。

選取該圓形，並執行『插入/轉換為元件』，將圓形轉為圖形元件。



點選圖層 2 第 1 影格，插入『產生移動漸變』，製作一圓形元件由左至右移動的動畫。

在圖層 2 名字上按右鍵，選『遮罩』，如圖。按 ctrl+enter，就可以看到成果了。



#### g. 遮色片 2:

簡介：這是另一種的遮色片效果，重點是：遮色片圖層不動，而被遮色的圖層做移動的效果。做法和上一個遮色片的做法差不多。

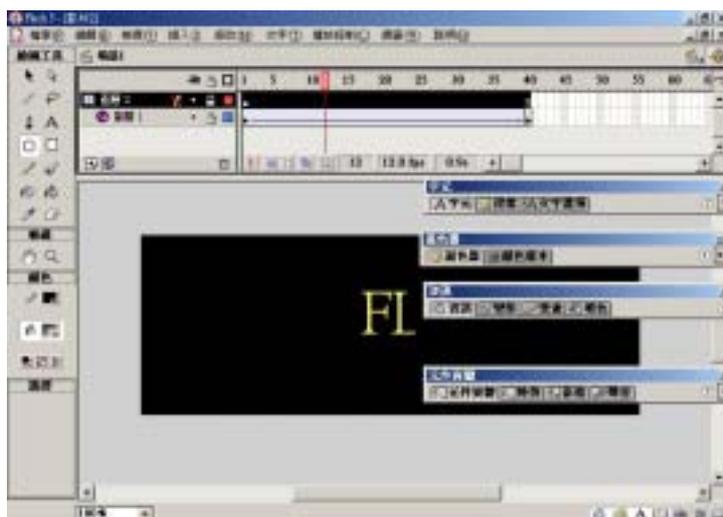
教學：點選動畫開始影格(如第 1 影格)，並利用文字工具在場景右方輸入文字。

選取文字，並將文字轉換為圖像元件。點選第 40 影格，按右鍵，插入關鍵影格。

插入一個新的圖層。在新的圖層上，利用橢圓形工具在場中央畫一個圓。你可以按住 Shift 鍵不放，畫出來的圓就是正圓形了。

點選圖層 1 第 40 影格，將文字元件水平移到圖形的字的左邊。你可以按下 Shift 鍵不放，便可以水平拖曳文字圖像元件。加上『產生移動漸變』，製作文字由右至左移動的動畫。

在圖層 2 名字上按右鍵，選『遮罩』後便可以了！



#### h. 加入動作指令(Action):

簡介:動作指令(Action)是Flash中最常用的東西之一,動作可製作出多種不同效果,網路上的遊戲,或是普通的動畫,都離不開使用動作指令

動作可製作出動畫,就算是最普通基本的動畫也可用動作製出,而且都十分方便

先說加入動作的方法,加入動作最常會的地方有:[元件 (影片片段,按鈕元件)]或[影格].....

教學: 先在要加入動作的地方(如影片片段,按鈕元件,影格)點滑鼠右鍵,再點選[動作]

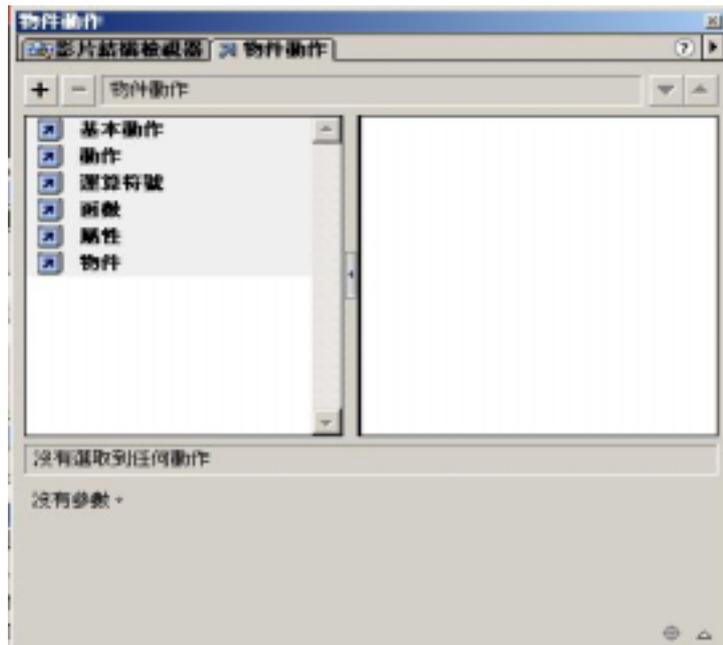
影格



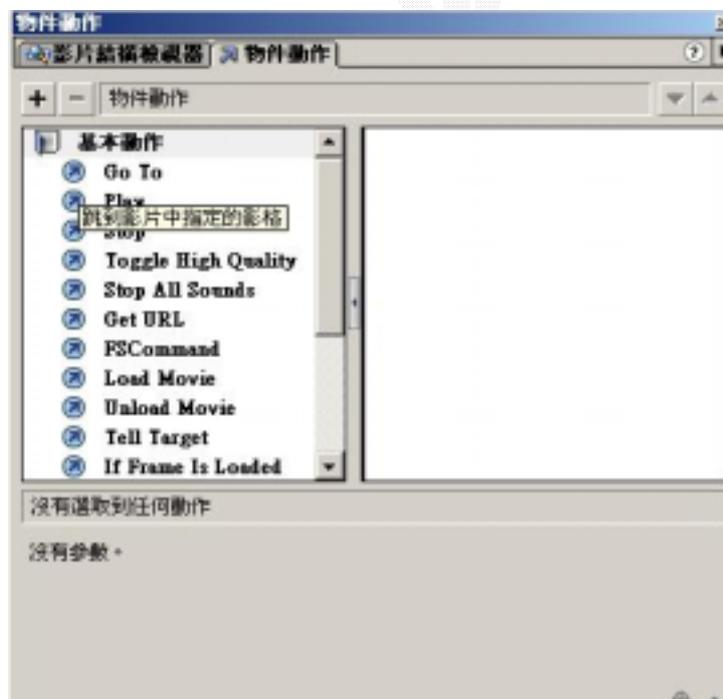
### 影片片段



這次先在影格加動作, 點選[動作]後出現如圖視窗:

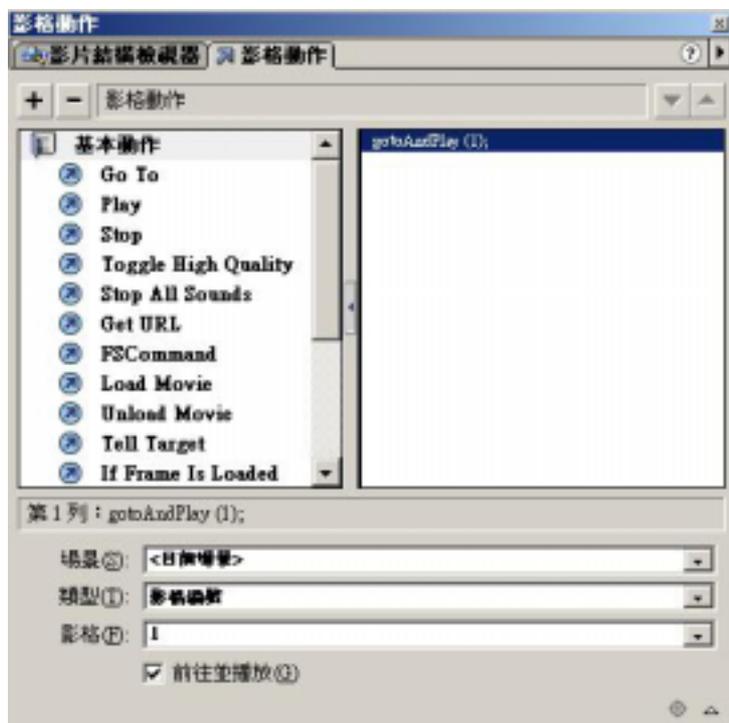


現在如果我要加入動作指令 `gotoAndPlay();` 這動作,先點選左邊的[基本動作]字樣。



找到[ Go To ]的字樣,雙按點選它吧!

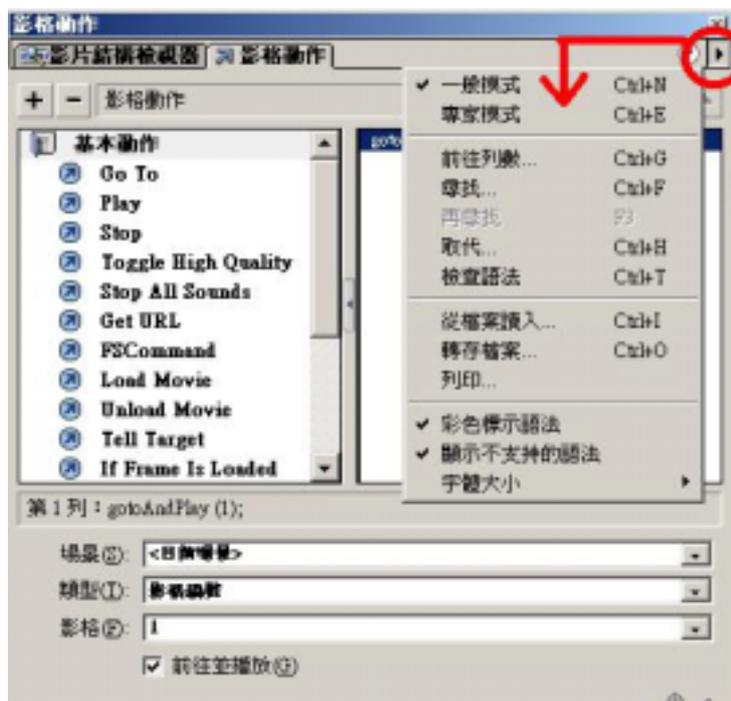
加入了!!



基本就是這樣簡單這樣就加入了動作指令啦!而大家都會看到下些有點選項,這會因不同動作而有不同的選項,不同的點選動作的用意也會變,如在此圖如點 [前往 播放]動作都會變成 gotoAndPlay or gotoAndStop 的,意思用途都改變了很多!最後要說的便是動作有成百多個,不同組合都有不同的變化!而且在不同的地方加入動作也會有不同的用途!如在按鈕上加入 gotoAndPlay 動作,可以變成按下後才 gotoAndPlay 呢!

專家模式：專家模式，為上級者使用，用法是使用人手來加入/更改動作，要作進一步的動作編輯就要使用這個模式

點右上角的三角形，出現如圖表單：



點選[專家模式]便可。

### 3.1.10 Flash 的網路設計功能

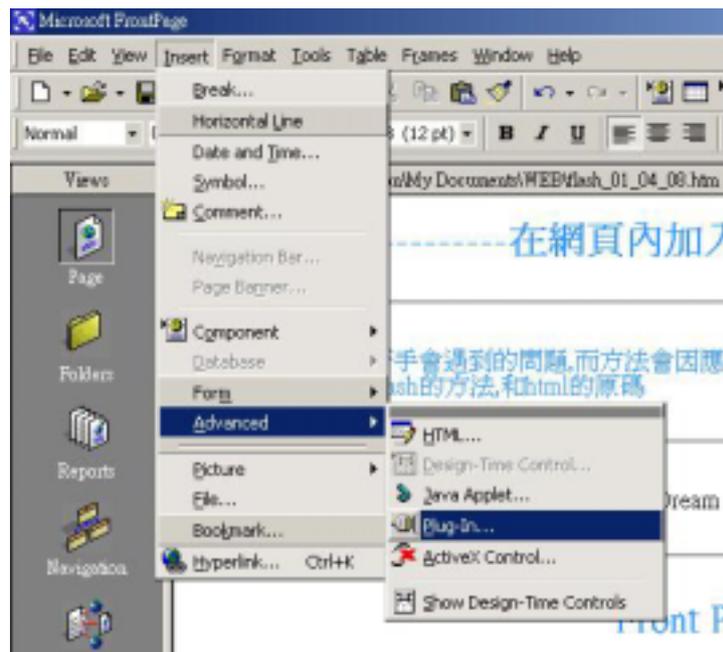
在網頁內加入 Flash 動畫:由於 Flash 的應用廣泛,常見於互動式的網頁與多媒體環境中。故舉在網頁中加入 Flash 的例子,說明 Flash 在網路方面的運用。

在網頁內加入 Flash 動畫:相信這都是很多新手會遇到的問題,而方法會因應不同的網頁編輯軟體而定,而本網會說出兩網頁編輯軟體加入 Flash 的方法,和 html 的原碼。

Front Page& Dream Weaver& Html:

Front Page: 點選插入(Insert)->進階  
(Advanced)->Plug-In

Front Page 2000



## Front Page Express

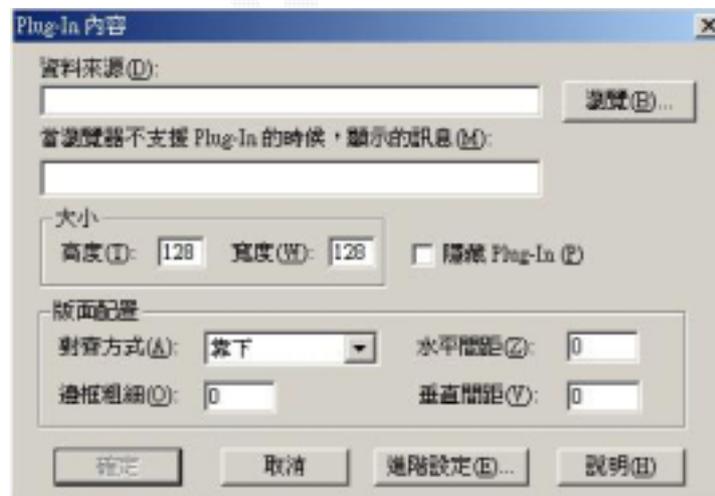


出現這對話視窗：

## Front Page 2000



## Front Page Express



再點 Browse(瀏覽), 找出你的 Flash 檔 (.swf) 便可, 記得較大小!

Dream Weaver：點選[工具相](Window > Objects)的 Flash

標誌



再找出 Flash 檔位置便可!

Html：

在網頁要加 Flash 影片位置(body 以下)加入以下原始碼：

```
<embed width="長度" height="高度" src="檔名.swf"
```

修改長度檔名等便可。

### 3.1.11 互動式設計:按鈕製作

#### a. 基本按鈕:

簡介：在網頁上，你可以使用按鈕來連結某一個網址。在互動遊戲方面，你可以使用按鈕來回應使用者的動作。在動畫特效上，你可以使用按鈕來連結不同的場景。

基本 Flash 的按鈕有四種狀態，分別是：

『一般(UP)』：滑鼠並未在按鈕的上方時，按鈕的基本狀態

『滑鼠經過(OVER)』：當滑鼠滑上按鈕上方時，按鈕便會顯現該狀態。

『按下(DOWN)』：當滑鼠按下左鍵，但未放開左鍵時，按鈕便會顯現該狀態。

『反應區(HIT)』：代表按鈕反應的區域，你不須要特別設定此一狀態的圖形，因為 HIT 影格內的圖形是不會顯示出來的。如果你不設定此畫格中的圖形，Flash 會自動的以『一般』或『滑鼠經過』時的圖形範圍作為反應的區域。

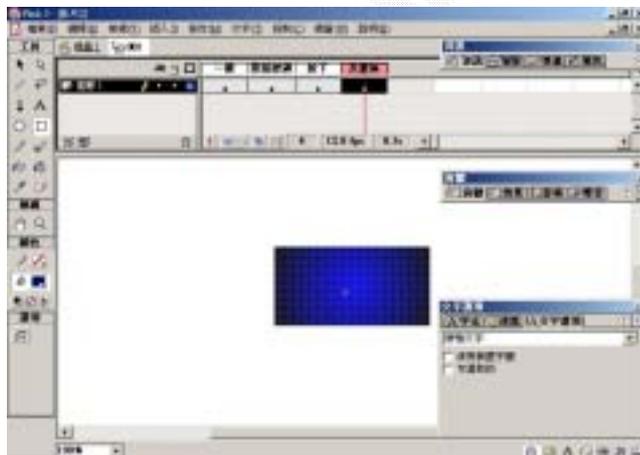
製作方法：按 Ctrl+F8 新增一個元件，名稱設定為『001』，性質設定為『按鈕』

利用圖書形工具在影片中畫上圖形如方形，並填上顏色(綠色)。

在『滑鼠經過』上插入關鍵影格，並利用油漆桶工具填上其他顏色(紅色)。

在『按下』上插入關鍵影格，並利用油漆桶工具填上其他顏色(藍色)。

在『反應區』上插入關鍵影格，不用更改此格。



回到場景中，從圖庫將 001 按鈕元件拉出便可使用。

按鈕連結：剛才我們所製作的按鈕並沒有加上任何功能，這次我們會加上超連結的動作。

回到場景，在按鈕元件上按右鍵，選『動作』

在『物件動作』視窗中，打開『動作』這個選項，你可以找到「getURL」這個項目。

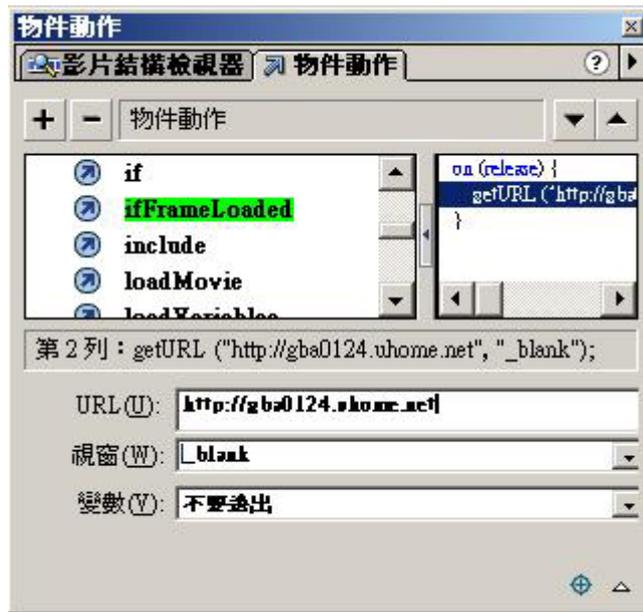
連按兩下該項目，再點選右方空白位置的文字「onrelease」。這是設定滑鼠事件的畫面。選一個你喜歡的。



再點選「getURL」，如果你要連結到別的網站，就必須輸入完整網址，如：`http://gba0124.uhome.net`，你必須連 `http://` 一起輸入。如果是自己網站內的檔案，就不用了。

輸入如下：`mailto:xxxxx@xxx.xxx` 便可寄電子郵件

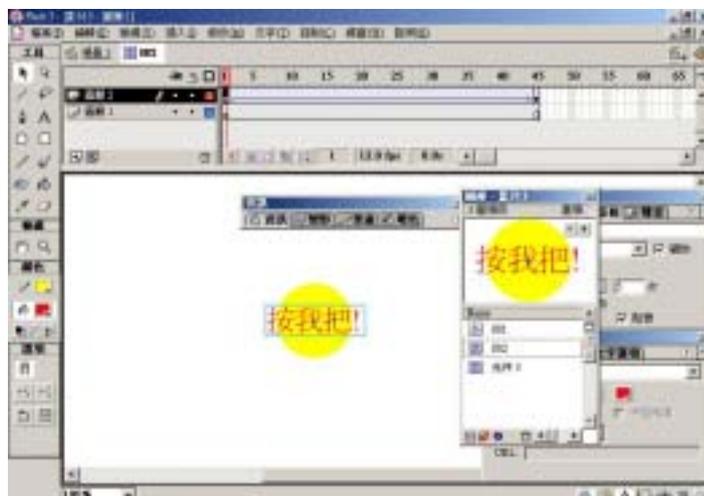
視窗選項[\_blank]是開啟新頁面。



b. 動畫按鈕：

範例：畫一圖形，轉為圖像元件，名稱為 001，為平時按鈕的圖像。

新增一影片片段，名字為 002，製作一動畫，該動畫會在滑鼠在按鈕上時播放。



再畫一圖形,轉為圖像元件,名稱為 003,為按下時按鈕的圖像。

選[新增元件],新增一按鈕元件。

將 001 元件拉到[一般]位置。

將 003 拉到[按下]位置。

將 002 拉到[滑鼠經過]位置。

完成,你可以把完件(001/002/003)放在不同位置,有不同效果。

c. 聲音按鈕:



範例: 畫一圖形,轉為圖像元件,名稱為 001,為平時按鈕的圖像

新增一影片片段,名字為 002,製作一動畫,該動畫會在滑鼠在按鈕  
上時播放。



再畫一圖形, 轉為圖像元件, 名稱為 003, 為按下時按鈕的圖像。

選[新增元件], 新增一按鈕元件。

將 001 元件拉到[一般]位置。

將 003 拉到[按下]位置。

將 002 拉到[滑鼠經過]位置。

完成, 你可以把完件(001/002/003)放在不同位置, 有不同效果。

d. Flash Action 指令表： 列出所有 Flash Action 指令, 包括簡單介紹。

## Flash5 動作指令查詢

[索引]											
[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[J]	[K]	[L]
[M]	[N]	[O]	[P]	[Q]	[R]	[S]	[T]	[U]	[V]	[W]	[X]
[Y]	[Z]										
[其他]											
A											
名稱	簡介	實用性									
abs	傳回某一數值的絕對值	***									
acos	傳回某一數值的反餘弦值	*									
and	判斷運算子左右兩邊的運算式是否皆成立	*									
asin	傳回某一數值的正弦值	*									
add	傳回兩值相加後的結果	*									
atan	傳回某一數值的反正切值	*									
atan2	利用反正切值求得座標角度	*									
C											
名稱	簡介	實用性									

ceil	傳回某一數值的最大整數值，亦即對一數值無條件進位。	**
charAt	取得在字串物件中，某一指定位置的字元	***
charCodeAt	傳回指定位置字元的內碼	**
chr	將指定的數值轉換為相對應的 ASCII 碼字元	****
Color	物件名稱，可供取得或設定影片的 RGB 的顏色值	***
concat	將多個字串合併成一個新字串	***
cos	傳回某一數值的餘弦值	*

D		
名稱	簡介	實用性
Date	物件名稱，可供建立一個時間物件，並給予	****
do...while	建立一個重複執行的迴圈	*****
duplicate	複製一個新的影片片段元件	****

E		
---	--	--

E		
名稱	簡介	實用性
E	傳回自然對數底數 e 值	*
else	若 if 判斷式中的條件不成立時，則執行 else 中的敘述	*****
else if	若 if 判斷式中的條件不成立時，則可再執行 else if 中的判斷	
eq	判斷兩運算式是否相等	**
escape	把內容轉為字串，以 URL 編碼方式輸出	**
eval	將指定變數的內容傳回	*****
exp	取得 e 的乘方值	*
F		
名稱	簡介	實用性
floor	傳回一數值的最小的整數值	**
for	建立一個重複執行的迴圈	*****
fromCharCode	傳回指定內碼的字元	**
FSCommand	控制 flash player 的播放環境	*****

G		
名稱	簡介	實用性
ge	比較左邊的運算式是否大於或等於右邊	*
getAscii	傳回最後被按下或放開的按鍵的 ASCII 值	***
getCode	傳回最後被按下或放開的按鍵的按鍵值	***
getDate	取得所建立的日期物件的日期	****
getDay	取得所建立的日期物件的星期	****
getFullYear	取得所建立的日期物件的完整年份	****
getHours	取得所建立的日期物件的時	****
getMilliseconds	取得所建立的日期物件的毫秒	****
getMinutes	取得所建立的日期物件的分	*
getMonth	取得所建立的日期物件的月份	****
getProperty	取得影片片段元件的顯示屬性	*****
getRGB	傳回由 setRGB 方法所設定的 RGB 值	***
getTimer	取得影片播放的時間，以毫秒為單位	***

getURL	可連結某一個網頁或是 Flash 檔	*****
getUTCDate	取得格林威治日期的日期	***
getUTCDay	取得格林威治日期的星期	***
getUTCFullYear	取得格林威治日期的完整年份	***
getUTCHours	取得格林威治時間的時	***
getUTCMilliseconds	取得格林威治時間的毫秒	*
getUTCMinutes	取得格林威治時間的分	***
getUTCMonth	取得格林威治日期的月份	***
getUTCSeconds	取得格林威治時間的秒	**
getVersion	取得 flash 播放程式的版本	**
getSeconds	取得所建立的日期物件的秒	**
getTime	計算時間物件和格林威治時間自 1970 年 1 月	**

	1 日起的時間差	
getTimezoneOffset	取得系統時間與格林威治時間的差值	**
getTransform	傳回由 setTransform 所最近設定的顏色變化值	**
getFullYear	取得所建立的日期物件的年份	****
gotoAndPlay	直接跳到某一個影格或是場景中直接播放影片	*****
gotoAndStop	直接跳到某一個影格或是場景中停止播放影片	*****
gt	比較左邊的運算式是否大於右邊	*
H		
名稱	簡介	實用性
hide	隱藏滑鼠游標	*****
I		
名稱	簡介	實用性
ifFrameLoaded	檢查特定的場景是否已載入至記憶體中	*****

if	判斷條件式是否成立	*****
indexOf	在字串中尋找指定字元的位置	***
int	將數值的小數位去除後，再轉換為整數	*
isDown	檢查鍵盤的按鍵	****
isFinite	驗證指定的數值或變數是否為有限數	***
isNaN	驗證指定的數值或變數是否為數字	****
isToggled	檢查 Num Lock 或 Caps Lock 等鍵是否已啟動	***
K		
名稱	簡介	實用性
KEY	使瀏覽者可以用鍵盤的按鍵來控制元件	*****
L		
名稱	簡介	實用性
lastindexOf	在字串中尋找指定字元最後出現的位置	**
le	比較左邊的運算式是否小或等於右邊	*
length	傳回某一字串的長度	***
length	傳回字串的長度或變數名稱	*****

LN10	取得 10 的對數	*
LN2	取得 2 的對數	*
loadVariableNum	載入外部變數	*****
log	傳回一指定數值的自然對數值	*
LOG10E	取得以 10 為底的 e 的自然對數值	*
LOG2E	取得以 2 為底的 e 的自然對數值	*
loadMovie	載入影片	****
lt	比較左邊的運算式是否小於右邊	*
M		
名稱	簡介	實用性
Math	物件名稱，可供呼叫指定的數學函式來使用	***
max	傳回兩個數值中比較大的數值	***
maxscroll	傳回文字區塊捲動列數的列大值	*
MAX_VALUE	傳回可顯示的最大數值	**
mbchr	將指定的數轉為相對應的 ASCII 碼雙位元字元	**
mblength	傳回雙位元字串的長度	***

mbord	傳回雙位元字元的 ASCII 碼	**
mbsubstrin g	從一字串中取出指定的子字串	**
min	傳回兩個數值中比較小的數值	***
MIN_VALUE	傳回可顯示的最小數值	**
N		
名稱	簡介	實用性
NaN	若傳回 NaN (Not A Number), 則表示為非數 值結果	**
ne	比較左右兩個運算式是否相等	*
NEGATIVE _INFINITY	若顯示此字串時, 則代表傳回的負數的顯示 值大於可顯示的負數範圍	**
not	轉換布林運算的值	*
Number	物件名稱, 可供處理數值資料	****
0		
名稱	簡介	實用性
onClipEven t	處理影片片段元件的發生的各種事件的處理 程序	*****

onMouse	處理按鈕的各種事件	*****
or	判斷運算子左右兩邊的運算式是否成立	*
ord	將指定字元轉換為 ASCII 碼	**
P		
名稱	簡介	實用性
parseFloat	將字串轉換成浮點數	****
parseInt	將字串轉換成整數，如有小數，則自動去除	****
PI	取得圓周率的值 3.14	***
play	讓停止的影片繼續播放	*****
pow	取得連乘積的值	*
POSITIVE _INFINITY	若顯示此字串時，則代表傳回的正數的顯示 值大於可顯示的數值範圍	**
print	以向量(vector)模式列印指定的影片	**
printAsBit map	以點陣(bitmap)模式列印指定的影片	**
printAsB~N um	以點陣(bitmap)模式列印指定的層級中的影 片	**
printNum	以向量(vector)模式列印指定的層級中的影	**

片		
R		
名稱	簡介	實用性
random	傳回一個介於 0 到 1 之間的亂數值	****
random	產生一個 0 至指定數字之間的亂數整數	****
removeMovieClip	刪除一個影片片段元件	***
round	取得一數的四捨五入的值	***
S		
名稱	簡介	實用性
scroll	設定或傳回文字區塊可捲動列數的值	***
setDate	以日為單位，設定特殊時間	****
setFullYear	以年為單位，設定特殊時間，如必要，也可同時設定月和日	****
setMonth	以月為單位，設定特殊時間，如必要，也可同時設定日	****
setMilliseconds	以毫秒為單位，設定時間	*

setMinutes	以分為單位，設定時間	****
setHours	以時為單位，設定時間	****
setProperty	設定影片片段元件的顯示屬性	*****
setRGB	設定 RGB 值，以 16 進位表示	***
setTransform	設定物件的顏色變化值	**
setUTCDate	以日為單位，設定格林威治時間制的特殊時間	***
setUTCFullYear	以年為單位，設定格林威治時間制的特殊時間	***
setUTCHours	以時為單位，設定格林威治時間制的時間	***
setUTCMilliseconds	以毫秒為單位，設定格林威治時間制的時間	*
setUTCMinutes	以分為單位，設定格林威治時間制的時間	**

setUTCMonth	以月為單位，設定格林威治時間制的特殊時間	***
setUTCSeconds	以秒為單位，設定格林威治時間制的時間	*
setSeconds	以秒為單位，設定時間	**
setYear	以年為單位，設定特殊時間	****
show	顯示滑鼠游標	***
sin	傳回某一數值的正弦值	*
slice	從字串物件中複製指定的字串	***
split	從字串物件中，以某一字元為分割字串的依據，並傳回分割後的字串	***
sqrt	傳回某一數值平方根的值	**
SQRT1_2	取得根號 2 一半的值 (approximately 0.707)	*
SQRT2	取得根號 2 的值	**
startDrag	利用滑鼠拖曳影片片段	*****
stop	讓正在播放的影片暫停	*****
stopDrag	停止拖曳影片片段	*****

stopSound	停止影片目前正在播放的所有聲音	*****
String	物件名稱，可產生一個新的字串物件，同時提供方法以對字串進行操作	****
substr	從字串物件中，傳回指定長度的字串	***
substring	從字串物件中，傳回指定位置的字串	***
substring	從一字串中取出指定的子字串	***
T		
名稱	簡介	實用性
tan	傳回某一數值的正切值	*
targetPath	取得影片片段元件的路徑及名稱	***
tellTarget	命令某個 Movie Clip 的 Instance 去進行某些動作	*****
toggle	調整影片的播放品質	**
toLowerCase	將字串的內容改為小寫字母	****
toString	將時間物件的值轉換為字串	***

toString	將數值以一特定的進位方式轉為字串	****
toUpperCase	將字串的內容改為大寫字母	****
U		
名稱	簡介	實用性
unescape	將 URL 編碼的字串轉回	**
unloadMovie	將影片片段從場景中移除	*****
UTC	計算某一特定時間和格林威治時間自 1970 年 1 月 1 日起的時間差，以毫秒為單位	**
V		
名稱	簡介	實用性
valueOf	將數值轉換成原始型態	***
W		
名稱	簡介	實用性
while	建立一個重複執行的迴圈	*****
—		
名稱	簡介	實用性

_alpha	設定影片片段的透明值，數值為 0 到 100	*****
_currentframe	傳回目前影片播放的影格位置	**
_height	設定影片片段元件的高度，以 pixel 為單位	*****
_highquality	設定影片片段的播放品質	*
_quality	設定影片片段元件的播放品質，以字串方式設定	*
_root	將影片中的層級路徑指向場景	*****
_rotation	設定影片片段元件的旋轉角度	*****
_target	傳回影片片段元件的名稱	**
_totalframes	傳回 flash 檔的總播放影格數	***
_visible	設定影片片段元件的可見性	***
_width	設定影片片段元件的寬度，以像素為單位	*****
_x	設定影片片段元件的水平位置，以像素為單位	*****
_xmouse	取得滑鼠游標的 x 座標	*****

_xscale	設定影片片段元件左右縮放的比例，以百分比為單位	*****
_y	設定影片片段元件的垂直位置，以像素為單位	*****
_ymouse	取得滑鼠游標的 y 座標	****
_yscale	設定影片片段元件上下縮放的比例，以百分比為單位	*****
其他		
名稱	簡介	實用性
--	可將變數的內容於運算前或後自動減 1，並傳回運算的結果	*****
++	可將變數的內容於運算前或後自動加 1，並傳回運算的結果	*****
!	轉換布林運算的值	*****
!=	比較左右兩個運算式是否相等	*****
%	傳回兩數相除後的餘數	*****
%=	傳回兩數相除後的餘數，並指定給左邊的變數	****

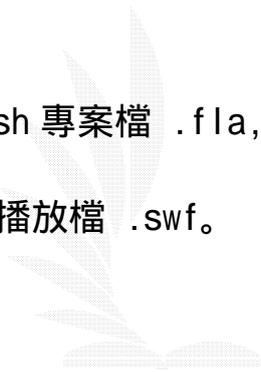
&&	判斷運算子左右兩邊的運算式是否皆成立	*****
()	對於一個或一個以上的運算式執行群組運算 (grouping operation)	*****
-	傳回兩值相減後的結果，或是將一數值以負數方式表達	*****
-=	傳回兩數相減後的結果，並指定給左邊的變數	*****
*	傳回兩值相乘後的結果	*****
* =	傳回兩數相乘後的結果，並指定給左邊的變數	*****
?:	判斷條件是否成立	***
/	傳回兩值相除後的結果	*****
//	程式或語法的說明文字，並不會執行	*****
/*	多行的程式或語法的說明文字，/* 到 */ 區間的敘述並不會執行	*****
/=	傳回兩數相除後的結果，並指定給左邊的變數	*****

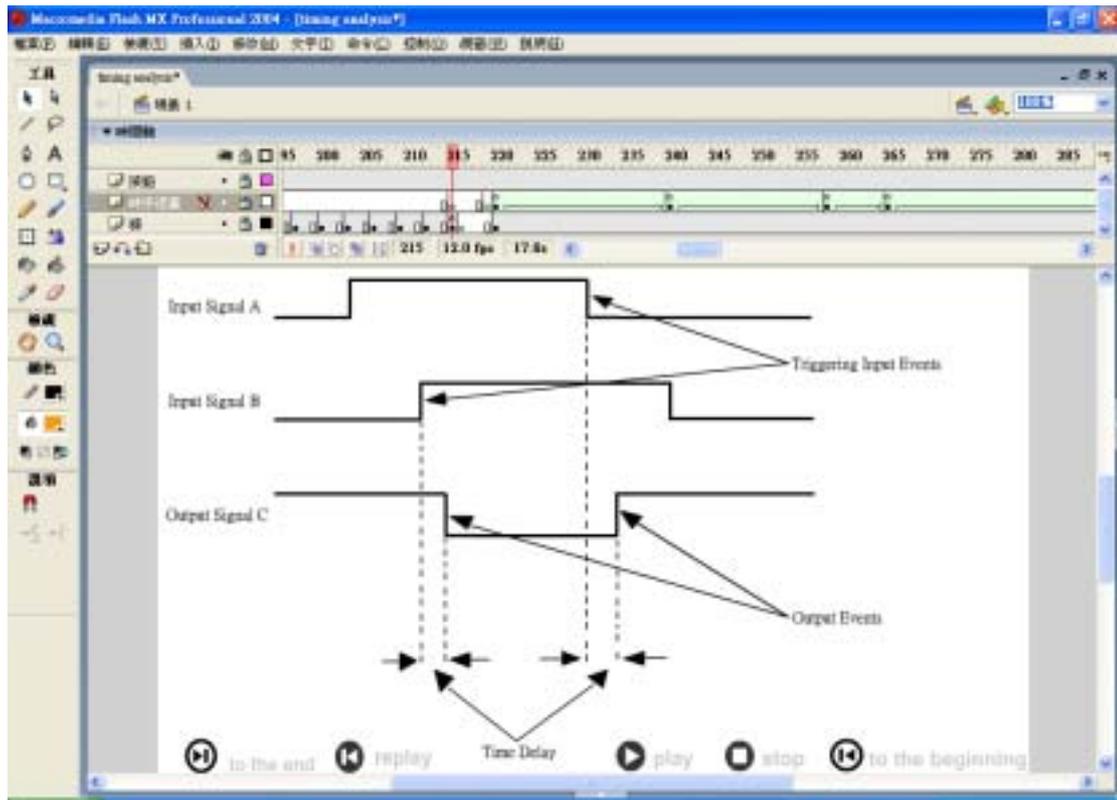
	判斷運算子左右兩邊的運算式是否成立	*****
+	傳回兩值相加後的結果	*****
+=	傳回兩數相加後的結果，並指定給左邊的變數	*****
<	比較左邊的運算式是否小於右邊	*****
<=	比較左邊的運算式是否小或等於右邊	*****
<>	比較左右兩個運算式是否相等	*
=	將右邊的內容指定給左邊的變數	*****
==	比較左邊的運算式是否等於右邊	*****
>	比較左邊的運算式是否大於右邊	*****
>=	比較左邊的運算式是否大於或等於右邊	*****

### 3.1.12 檔案封裝

對於製作完成的 Flash 專案檔 .fla, 只要進行幾個簡單步驟就可以將檔案封裝, 匯出成為播放檔 .swf。

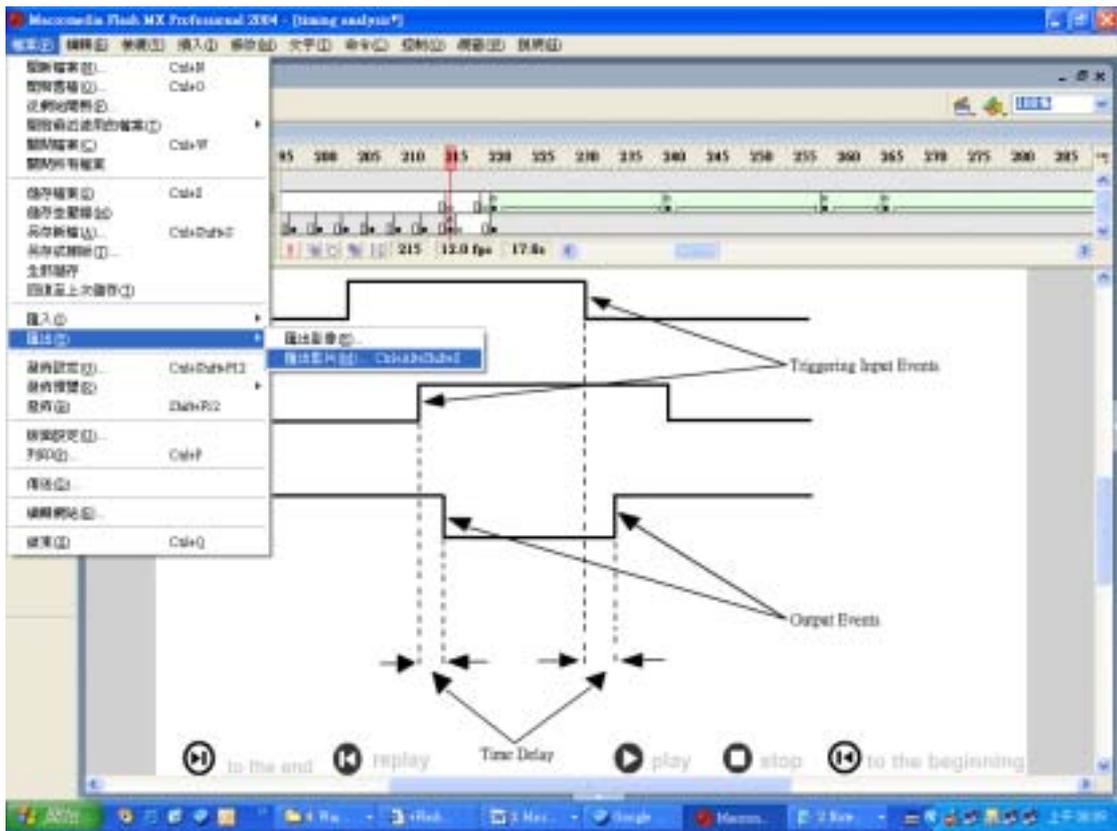
如圖所示：



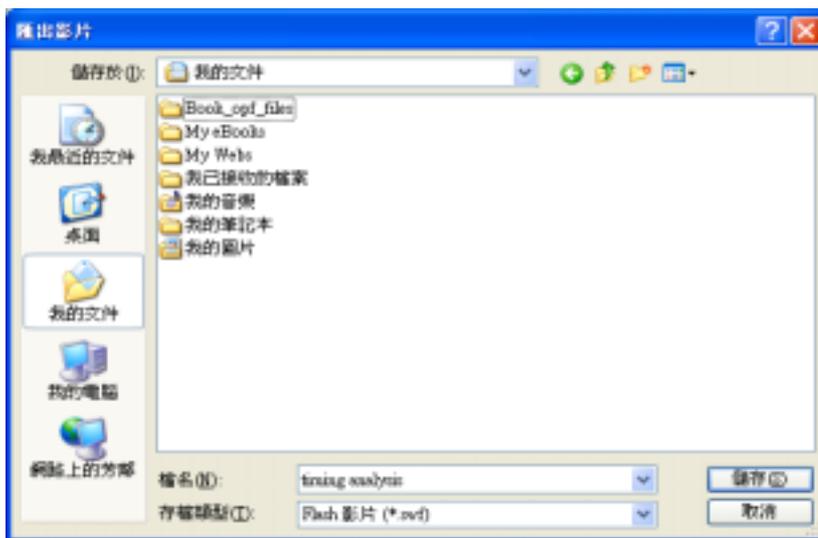


成品

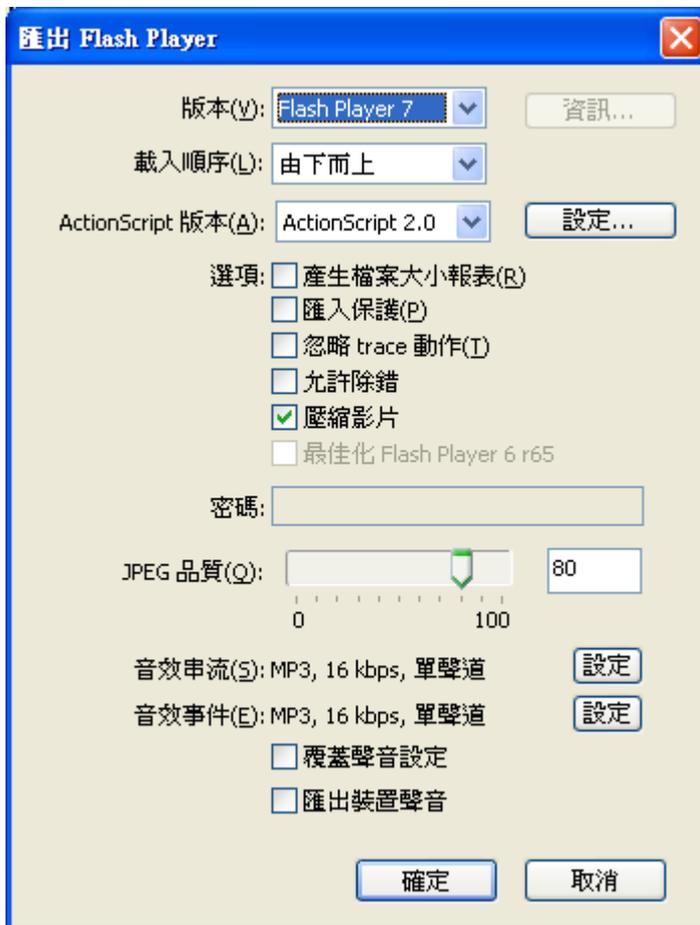
點選工具列 [檔案]→[匯出]→[匯出影片]



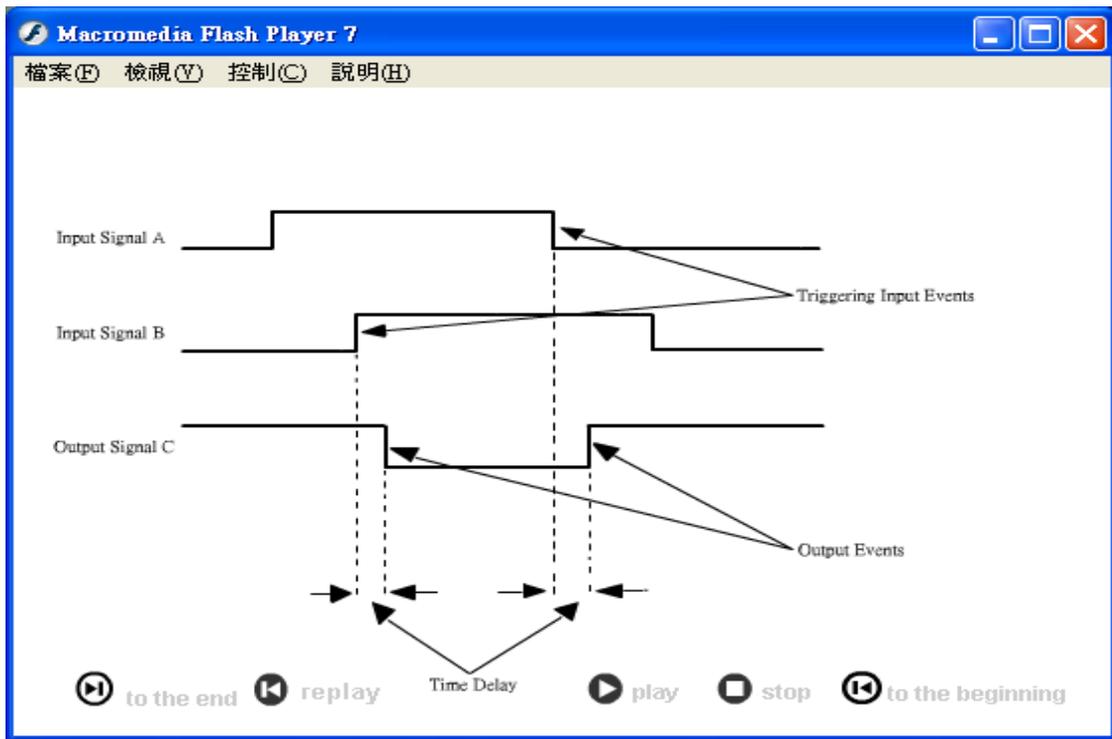
接著出現存檔畫面。鍵入檔名(.swf)以及選擇存檔位置。



按確定後,出現下列畫面



勾選所需者,並按下確定,即可匯出 Flash 播放檔(.swf)。如下圖:



## 3.2 Authorware 介紹

### 3.2.1 Authorware 基礎介紹

Authorware 是一個功能強大的多媒體編輯工具 (Authoring Tool), 它可以結合文字 (text) 圖形 (graphics) 影像 (image) 動畫 (animation) 音效 (audio) 視訊 (video) 影片 (movie) 等電腦可以處理的媒體, 以多媒體演出 (multimedia presentation) 的方式表現出來。

#### . 基本電腦硬體需求

Pentium75 以上 CPU、8M 以上記憶體、540M 以上硬碟、640X480X65535 色以上顯示卡、16 位元以上輸入/出 音效卡、300KB/SEC 以上 CD-ROM、MPGE 影像捕捉卡、視訊轉換卡 (選購) 掃描機 (選購) 對於投入多媒體工作者來說, 最少要擁有 MPC3.0 以上等級的個人電腦。

#### . 配合軟體

Windows 3.1 中/英文版(與中文版完全相容, 建議使用之)、Authorware Professional 2.0、3D Studio 3.0(選用)可建立 3D 動畫 FLI, FLC 檔、Animator Pro(選用)可建立 2D 動畫 FLI, FLC 檔、Image Pals 2.0(選用)可抓圖, 轉檔案格式、PhotoShop 2.5/Photo Styler 2.0(選用)可修改圖形、錄音/混音/MIDI 編輯程式(選用)一般皆附於音效卡

中。

### 3.2.2 Authorware 版本

1. Authorware Demo 版：這是一個免費版本，主要是做宣傳使用，讓試用者體會一下 Authorware 的強大功能，過過乾癮。

2. Authorware Star 版：這是一個可提供推廣式教學的版本。它可以接受 1000 個以內的圖示，由於價錢較便宜，又能提供多媒體編輯的基本功能，很適合電腦教室使用。

3. Authorware Professional 版：這是一個可提供專業多媒體編輯的工具。它可以接受 16000 個以內的圖示，由於價錢較貴，在國內購買又附有 Key Probe，較適合專業多媒體編輯使用。

4. Authorware 6.0 Attain：針對網頁設計、線上學習的應用軟體，且具有豐富的視覺性多媒體效果。允許訓練開發者、教育設計家，或某些主題事件的專家們，來發展設計出可追蹤學習效果的程式，並可透過 Web、LANs、及光碟片等發行此程式。

Authorware 6.0 Attain 的定位，主要是在加強與網路的結合，透

過網路可擴大使用群與使用區域，來增加線上的學習與訓練。如航空公司的人員訓練、著名車商的業務訓練、各地學生的教育訓練、及員工的考核等，都可透過網路的傳輸，作線上的訓練與測驗，並可追蹤訓練後的成果。

### 3.2.3 Authorware 的特色和功能

1. Authorware 以類似流程圖的簡單圖示操作來取代複雜的程式設計，是一種物件導向的設計工具，使非電腦專業的初學者可以在未學過程式設計的狀況下，自行設計多媒體演出。

2. Authorware 提供功能強大的互動圖示，可讓使用者以簡單設定設計出具有專業水準的互動功能。

3. Authorware 有強大的媒體整合功能，可以結合市面上流行的動畫和影像掃描軟體做經濟的多媒體演出，並可製作出封裝（package）的執行檔。

4. Authorware 有強大的網頁製作功能，可以將製作的 Authorware

的成品放在網路上的空間，只要下載免費的 Webplayer，就可以在 HTML 上觀賞，還可以做線上的互動教學。

### 3.2.4 Authorware 設計圖示(design icon)基本操作

Authorware 是一種物件導向的設計工具，整個軟體操作的主體是各種稱做設計圖示(design icon)的物件，多媒體演出的設計者以類似流程圖的簡單圖示操作來取代過去複雜的程式設計，使非電腦專業的初學者可以在未學過程式設計的狀況下，自行設計多媒體演出。

#### (一) 設計圖示功能說明

設計圖示是以下十二種圖示的總稱：

1. 顯示圖示 (Display icon)：在螢幕上顯示文字和圖形。
2. 動畫圖示 (Animation icon)：依指定時間及路徑移動物件，這些物件包含顯示圖示及影片圖示。
3. 清除圖示 (Erase icon)：從螢幕上清除物件。
4. 等待圖示 (Wait icon)：執行等待動作，直到設定時間一到或

使用者按鍵，再繼續執行。

5. 決策圖示 (Decision icon) : 依設定，以決定執行分支走向。

6. 互動圖示 (Interaction icon) : 依使用者反應，以決定執行分支走向。

7. 計算圖示 (Calculation icon) : 執行計算式或程式碼。

8. 對映圖示 (Map icon) : 多個圖示的模組化集合。此圖示類似副程式的功能。

9. 開始/停止旗標 (Start/Stop flag) : 設定執行開始及結束位置。

10. 影片圖示 (Movie icon) : 展示動畫軟體所製作的影片。

11. 聲音圖示 (Sound icon) : 播放數位錄音。

12. 視訊圖示 (Vedio icon) : 播放錄放影機的視訊畫面。

以上十二種圖示中，以顯示圖示最為重要，它是多媒體演出的主體。而互動圖示則為功能最強，操作最複雜的圖示。

## (二) 設計圖示操作

1. 放置圖示 (place icon): insert, move, cut, copy, paste icon

2. 微分支 (microbranching)

- (1) 互動圖示 ( interaction icon ) : response type:text, click area,move object, pulldown menu, keypress, pushbotton, conditional, time limit, tries limit
- (2) 決策圖示 ( decision icon ) : loop
3. 群聚/解散圖示( grouping/ungrouping icons ):GROUP/UNGROUP ( in EDIT ) +map icon
4. 圖示命名 ( titling )
5. 圖示執行 ( TRY IT ): RUN, PAUSE, PROCEED, JUMP TO ICONS/JUMP TO DISPLAY, place start flag, stop flag
6. 設定 ( setup ) SETUP ( in FILE ) : 包括: title, wait button title, presentation window size, presentati-on window style, color, when user returns to the file
7. 匯入文字與圖型 ( import text and graphics )
  - (1) IMPORT GRAPHICS ( in FILE ) 接受 :  
\_\_\_\_.BMP ( bitmap )  
\_\_\_\_.WMF ( Windows Metafile )  
\_\_\_\_.PIC ( Macintosh color PICT )
  - (2) import graphics through the clipboardCOPY ( in EDIT )  
+ quit software + open Authorware + PASTE ( in EDIT )

## 8. 使用模組 (using models)

\_\_\_\_.mod (model==subroutine inprogram)

- (1) 建立模組 (create model): NEW (in MODELS)
- (2) 載入模組 (load model): LOAD (in MODELS)
- (3) 釋回模組 (unload model): UNLOAD (in MODELS)
- (4) 剪貼模組 (paste model): 選擇 PASTE MODEL :  
(in MODELS) 下的\_\_\_\_.mod

### 3.2.5 使用顯示圖示(display icon)和圖型工具箱(toolbox)

(一) 顯示圖示的基本操作 Authorware 提供有層次性 (layered) 的二度空間繪圖工具 (可視為 2.5 D)。它以基本圖形(segment)為單位而非以螢幕圖元(pixel)為單位, 因此可稱為 segment-based (不是 pixel-based)。

#### 1. automatic grid :

- (1) SHOW GRID / HIDE GRID、
- (2) SNAP TO GRID ON / SNAP TO GRIDOFF。

#### 2. 編輯多重顯示

- (1) +double-click ;

(2) double-click ;

(3) +click ;

(4) ++click。

(二) 圖型工具箱的基本操作(請參考圖三)圖示 ( icon display )  
選擇( select/move pointer ) 文字( text tool ) 交叉線( crossed  
lines tool ) 線( ubberband line tool ) 多邊形( polygon tool )  
圓角方形( roundedcorner rectangle tool ) double-click the box  
--access attribute dialog box。

1. 呼叫工具箱 ( summon the toolbox )

(1) RUN ( in TRY IT ) an empty display or interaction icon

(2) double-click text or graphics in a display

(3) double-click a display icon

(4) EDIT DISPLAY from the interaction or response option

2. 文字 ( text ): font, style, size margins: left margin, right  
margin, text width line normal tab, decimal tab-click on  
margins formatting variable data

3. 線 (line)

line attributes dialog box --thickness , line type, move, resize

4. 圓 (oval): move, resizeFILL (in EDIT) to choose fill pattern (in EDIT) to choose line thickness

5. 方形 (rectangles): move, resize, fill

6. 多邊形 (polygon): draw-- click,click, double-click

7. 繪製模式 (drawing modes): overlay the display objects opaque (不透明), transparent(透明), inverse(反轉), erase(隱藏)

8. 多重物件 (select multiple objects):

click, -click, area select、SELECT ALL (in EDIT)。

9. 群組物件 (group objects): GROUP (in EDIT)

10. 層次操作 (change overlapping object): BRING TO FRONT (in EDIT) SENDTO BACK (in EDIT)

11. 顏色 (color): COLOR (in EDIT) 256 色

**3.2.6 使用動畫圖示(animation icon)和清除圖示(erase icon)**

## (一) 動畫圖示的基本操作

Authorware 提供五種動畫型態：

固定目標 (Fixed Destination) 固定路徑 (Fixed Path) 比例  
路徑 (Scaled Path) 線性比例 (Linear Scaled)

### 1. 建立動畫

- (1) 建顯示圖示、
- (2) 建動畫圖示、
- (3) 打開動畫圖示、
- (4) 設定，並選欲移動的顯示圖示。

2. 固定目標 (Fixed Destination) 連接方式：drag display to  
destination 層 (layer): 0 button - nupper layer

### 3. 路徑移動

畫一條路徑：click 直線 (triangle marker) <--> 弧線 (circle  
marker) ; double-click

- (1) 固定路徑

連接方式：click on display

- (2) 比例路徑

連接方式：drag display to cre-ate path

### 4. 線性比率 (Linear scale)

連接方式：drag display to createpath、X-Y 比例 ( Scaled X-Y )

垂直( column ) 水平( row ) 連接方式：drag display to createpath

## (二) 清除圖示的基本操作

連接方式：click on display 效果 ( effects )：none, mosaic ( 解體 ), pattern, spiral, remove up, removedown, remove to right, remove to left, iris in ( 中心逐漸消失 ), iris out

### 3.2.7 互動圖示(interaction icon)的使用

在 Authorware 的所有圖示功能中，以互動圖示的功能最強，互動圖示的操作像一個選擇題/填充題，可分為以下四個步驟：

1. 電腦問：由電腦產生一個要使用者互動的問句或提示。
2. 人互動回答：由使用者做互動操作，這種操作可以為按鍵、用滑鼠選擇、文字輸入或功能表選擇。
3. 電腦回應：電腦根據使用者的互動操作做適當回應。
4. 跳到適當位置：電腦做好回應後，可跳出互動功能或跳回去重覆執行本互動圖示。

我們在設計多媒體演出時，互動圖示的設定也必須依照上面的四個步驟做相對應的動作。操作程式：

1. 放入互動圖示。
2. 在互動圖示的右邊放入可做為電腦回應的圖示，若有 n 個回應，則放 n 個圖示。這些圖示大部份以顯示圖示為主。請注意每個回應只可容納一個圖示，若是複雜的回應時，可以利用一個對映圖示 (map icon) 來容納多個圖示。
3. 設定 response type (回應模式)。在右邊放入第一個圖示時，Author-ware 會自動問應設定的回應模式。
4. 編輯互動圖示內的 display。可以在此 display 中看到 Authorware 自動產生各種回應模式的設定物件，使用者可以依需要來改變設定。
5. 編輯各個回應圖示的內容。
6. 設定各個回應的 feedback 動作，包括 feedback branching, response status, erase feedback。

### (一) 互動圖示的種類

互動圖示有十種回應模式 ( response type ): Pushbutton ( 按鈕回應 )、Click/Touch ( 點取/觸碰回應 )、clickable Object ( 點取物件回應 )、Movable Object ( 移動物件回應 )、Pull-down Menu ( 下拉選單回應 )、Conditional ( 條件式回應 )、Text ( 文字回應 )、Keypress ( 壓鍵回應 )、Tries Limit ( 嘗試限制回應 )、Time Limit ( 時間限制回應 )。

因為篇幅限制，我們僅針對最重要的 Pushbutton ( 按鈕回應 )、Click/Touch ( 點取/觸碰回應 )、Pull-down Menu ( 下拉選單回應 ) 和 Text ( 文字回應 ) 等四項做詳細說明。

### (二) Pushbutton ( 按鈕回應 ) 的基本操作

Authorware 提供兩種按鈕外觀：standard, outlined 回應圖示的名字 title 就是按鈕上顯示的字，因此若有需要，可在此打入中文。互動圖示內的 display 會顯示按鈕供使用者編輯按鈕的位置和大小。

### (三) click/touch area ( 點取/觸碰回應 ) 的基本操作

的 display 會顯示以虛線框住的觸碰區域供使用者編輯觸碰區域的位置和大小。基本上使用者必須移動並改變觸碰區域的大小，使觸碰區域正好框住可以讓多媒體表演使用者用滑鼠觸碰的圖案。另外，我們可以設定當滑鼠遊標移到觸碰區域時的遊標圖案。

Authorware 提供有手、十字、沙漏等圖案檔 ( \_\_\_\_ .cur )。

#### (四) text (文字回應) 的基本操作

Authorware 提供多媒體表演使用者可以輸入文字供比對，我們可以設定系統依不同的文字 (中文或英文) 做適當的回應。在文字回應交談窗中可以設定系統比對的參數，包括：

1. Ignore: capitalization, extra punctuation, all spaces, extra words, word order
2. Match at least \_\_\_\_ words
3. incremental matching : 回應圖示的名字 title 就是要去比對的字，因此若有需要，可在此打入中文。在 title 中我們可以使用 Authorware 可接受的萬用字母 (wildcard character) 如下：| 或 (OR) \* 多個任意字母、? 一個任意字母、\ 輔助萬用字母。

#### (五) menu (下拉選單回應) 的基本操作

回應圖示的名字 title 就是下拉選單功能表的字，因此若有需要，可在此打入中文。我們可以在下拉選單回應的交談窗中設定此功能選單的熱鍵 (hot key)：OptionalKey 系統內定是以配合的一個字母。

在下拉選單回應中往往使用 Perpetual 的 feedback 設定，使功能表一直有效。

### 3.2.8 其他多媒體的配合

Authorware 是一種包容性很大的多媒體編輯工具，它可以接受其他許多工具的編輯結果，做播放的工作。

#### (一) 和掃描機的配合

我們可利用 Image Pals 和掃描機的配合，將影像圖片存入影像檔。若對影像色彩效果不夠滿意，可以先用 Photo Sty-ler 做修改編輯。Authorware 可以接受多種格式 (.bmp, .pct, .wmp, .dib) 的影像檔。

在我們的電腦輔助教學中，最常見的做法是讓學員先用調色盤製作 .bmp 檔，再由 Authorware 的 import graphics 功能抓入多媒體演出中。

## (二) 加入電影動畫

Authorware 雖然可以利用動畫圖示做圖案的移動，但是這些圖案無法做任何形狀的改變。因此若要製作像小鳥飛翔、打棒球等動作，則必須利用 Anima-tor Pro 或 3D Studio 等動畫軟體來製作電影檔( .mov )，再由 Authorware 利用電影圖示整合入多媒體演出中。

## (三) 加入聲音

Authorware 的聲音圖示可以整合多種格式( .wav, .pcm )的聲音，只要配合聲霸卡即可播放出動人的音樂。

## (四) 加入視訊

我們可以利用視訊圖示來讓 Auth-orware 去驅動雷射影碟機做視訊影像的播放。

### 3.2.9 Authorware 的網路設計功能

為了配合線上教學，Mcromedia 提供了網路功能，讓使用者可以簡

便的將 Authorware 的檔案放在網頁上。

### 1. Authorware6 的網頁發布步驟

[file]->[publish]->[publish]就完成發布了

在你的目錄下會多一個[published files]的資料夾

在裡面有一個[web] 資料夾

裡面會有許多的 aam,aas,htm 和相關的元件

只要把這裡面所有的東西放到你的伺服器上就可以了

也可以使用內部的 ftp 直接傳到網路伺服器上

### 2. Authorware5 的網頁發布步驟

先要安裝 authorwre 的 plub-in 軟體,存成\*.a5r

使用 authorware afterburner 轉換

加入以下 htm 格式即可

```
<embed src="http://www.???.com.tw/test.aam" align="middle"
border="0" width="667" height="453" windows="ontop"
palette="background"></embed>
```

將所有檔案放到網路伺服器上

Micromedia Webplayer 下載處

<http://www.macromedia.com/shockwave/download/download.cgi?>

### 3.2.10 Authorware 功能圖示介紹



圖 3.1 Authorware 主畫面

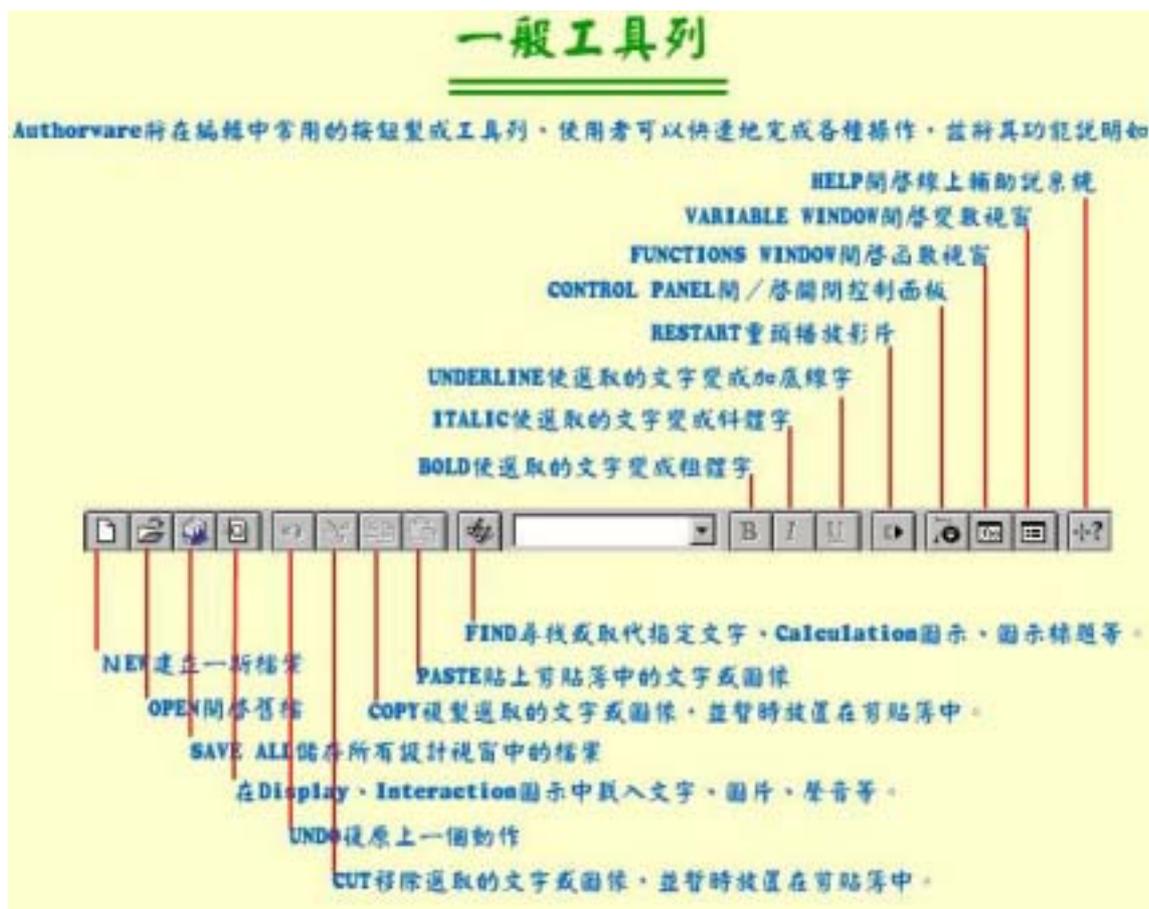


圖 3.2 一般工具列

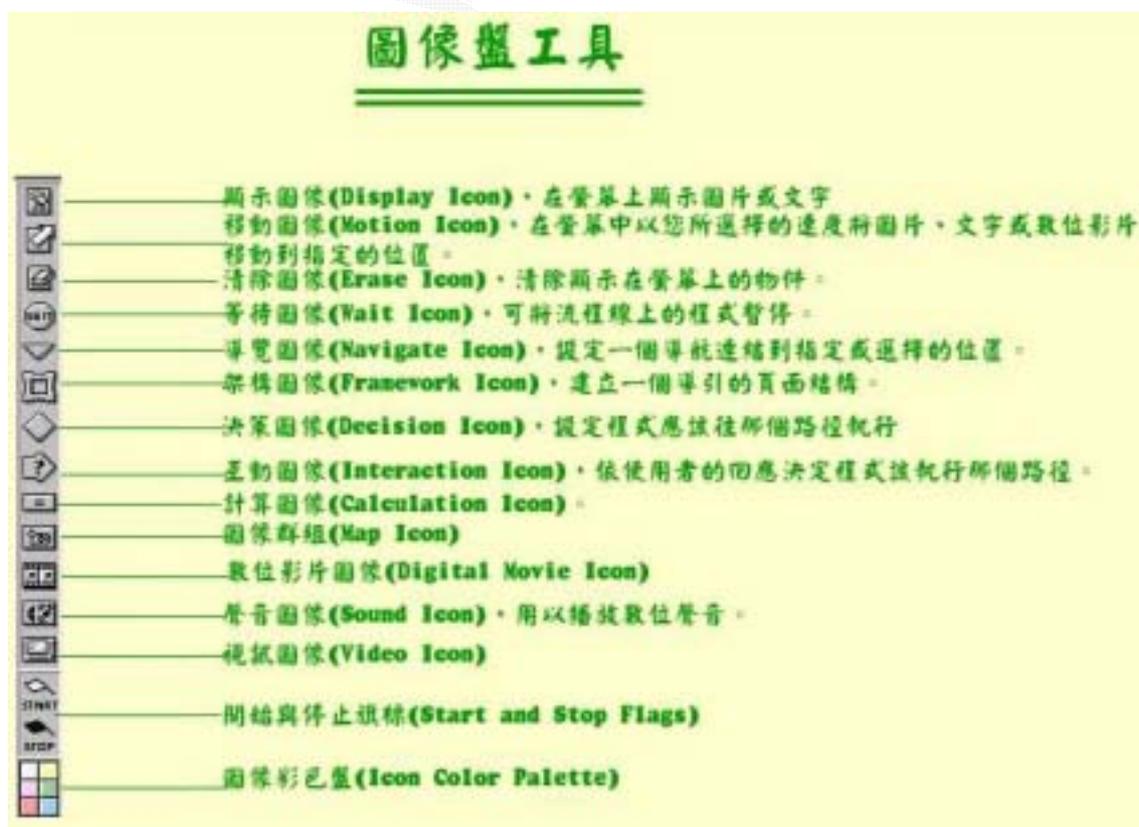


圖 3.3 圖像盤工具



圖 3.4 流程線



圖 3.5 設計視窗



圖 3.6 知識物件

### 3.2.11 Authorware 編輯製作技巧介紹

## 設定檔案的屬性

一、設定視窗的大小和環境  
利用Properties的功能來設定整個檔案的屬性和環境

二、操作方法

1. 在功能選單上選擇modify/file/properties叫出如下的視窗，有關Playback標籤說明如下：

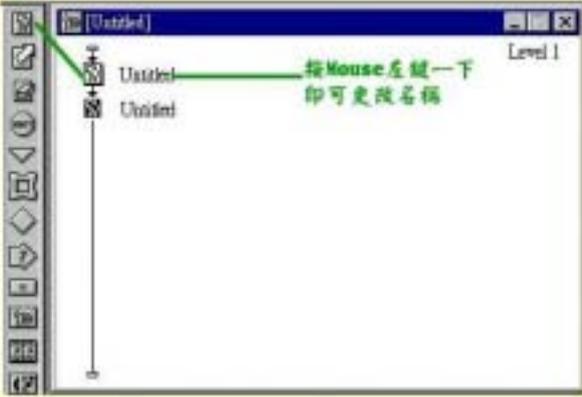
- 視窗大小設定
- 設定作品顯示位置在於螢幕中央
- 顯示/隱藏顯示視窗的標題列
- 顯示/隱藏顯示視窗的功能列
- 顯示/隱藏Windows的工作列
- 設定選單和視窗名稱疊層
- 表示採用Window的色彩
- 表示設定按鈕或其它3D物件為標準色彩
- 設定為Windows3.1的顯示模式

圖 3.7 設定檔案的屬性

### 建立流程圖

**Authorware**是以流程線來安排圖像，組合出流程圖，就可以製作及完成多媒體的作品。

拖曳圖像



一、加入流程圖像和命名

步驟一  
從功能表選單中選File/new或在工具列中選New按鈕，以開啓一個新的檔案。

步驟二  
從圖像盤工具列中選擇適當的圖像，以拖曳的方式將其拖移至流程線上。

重複上述的步驟一和步驟二即可完成流程圖的建立。

二、複製圖像

步驟一  
移動游標到要複製的圖像上按Mouse左鍵一下，點選工具列中的Copy按鈕。

步驟二  
將游標移到複製的流程位置後，點選工具列中的Paste按鈕，完成複製圖像的動作。

三、搬移圖像

將游標到要搬移的圖像上，按住Mouse左鍵不放，將圖像移到流程線的目的位置，確定位置後放掉左鍵。

四、刪除圖像

點選要刪除的圖像後，在工具列中選擇Cut按鈕點選即可刪除圖像。

圖 3.8 建立流程圖

### Display圖像的操作方法

從圖像盤工具列中，點選Display圖像，拖曳至流程線上，於該圖像上快按Mouse左鍵而下即可開啓Display編輯區及Display工具列，如下圖，茲說明如下：



快按Mouse左鍵而下開啓Presentation Window

Display編輯區，在此可以編輯圖片、文字等

- 畫多邊形
- 畫斜線、直線工具
- 畫圓角矩形
- 畫水平垂直線工具
- 畫矩形工具
- 文字編輯工具
- 畫圓工具
- 物件選取工具
- 正被編輯的圖像標題

圖 3.9 display 圖像操作方法

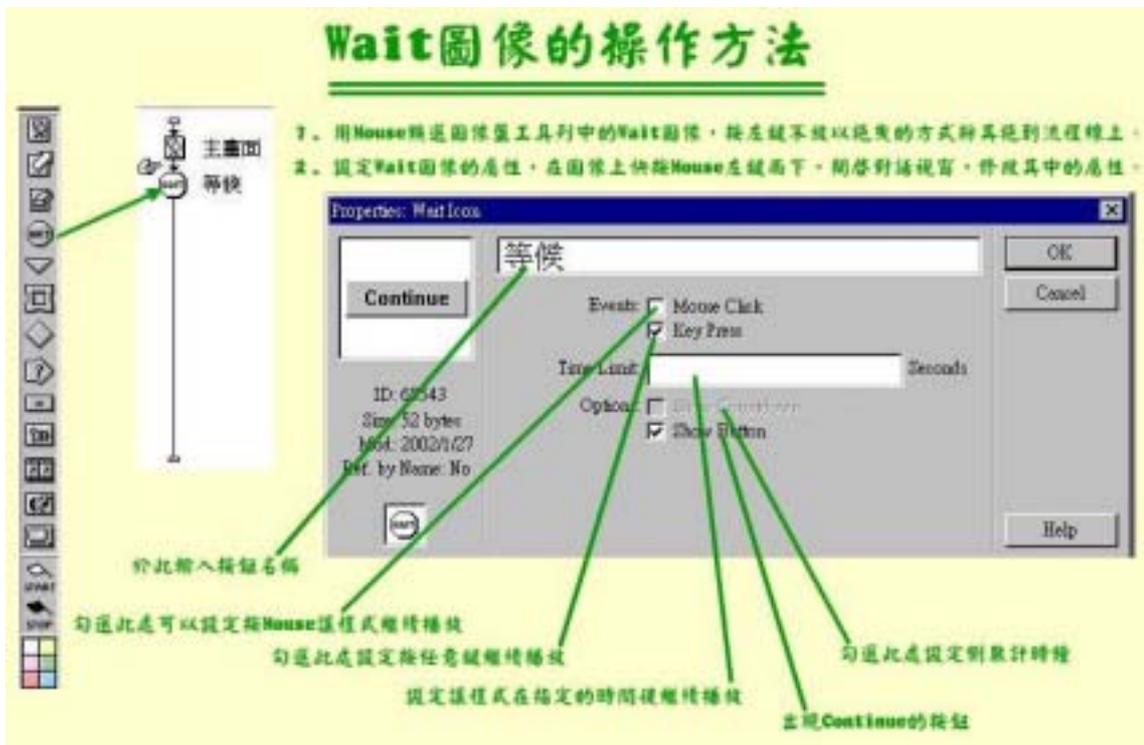


圖 3.10 wait 圖像操作方法



圖 3.11 sound 圖像操作方法

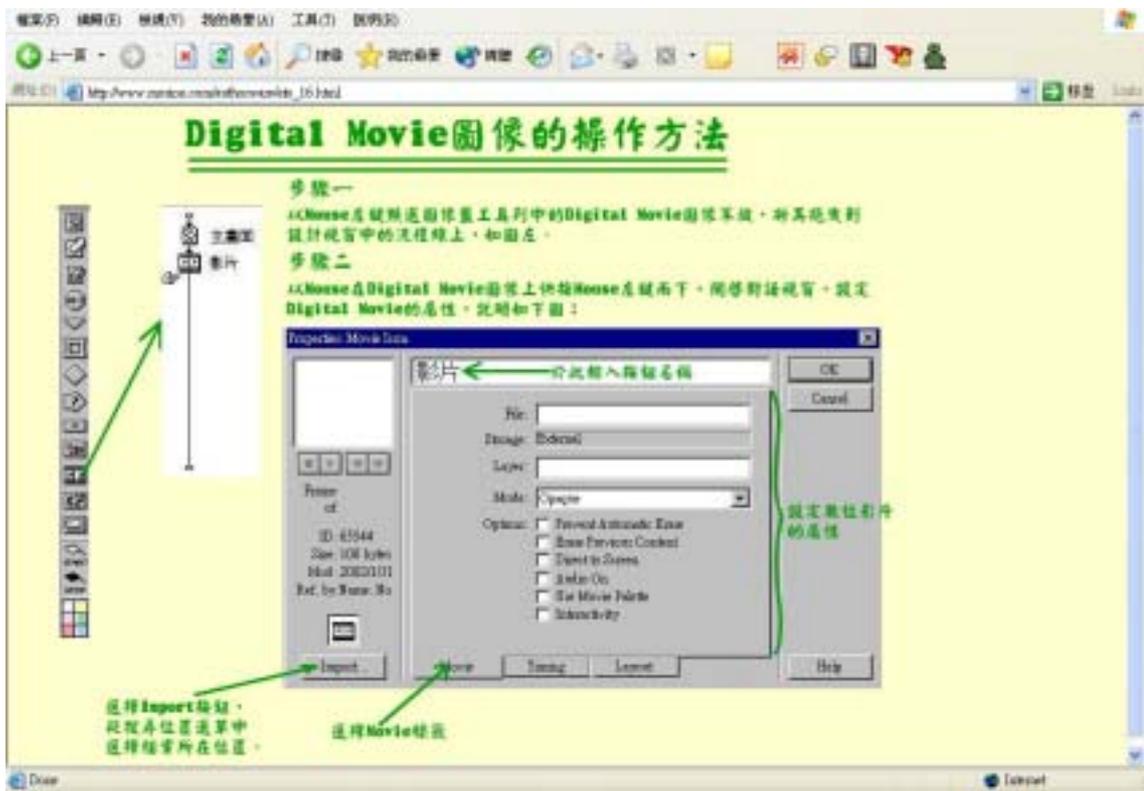


圖 3.12 digit movie 圖像操作方法



圖 3.13 設定畫面轉換效果

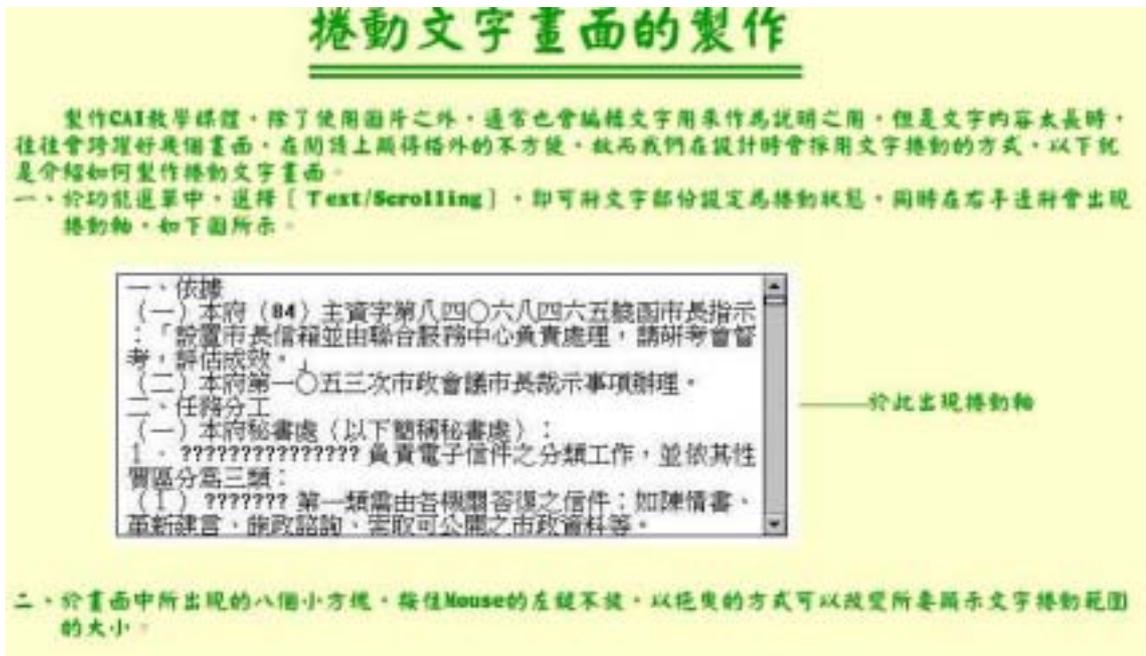


圖 3.14 捲動文字畫面製作

### 3.2.12 互動式設計



圖 3.15 互動式設計



圖 3.16 按鈕用法



圖 3.17 關鍵區用法

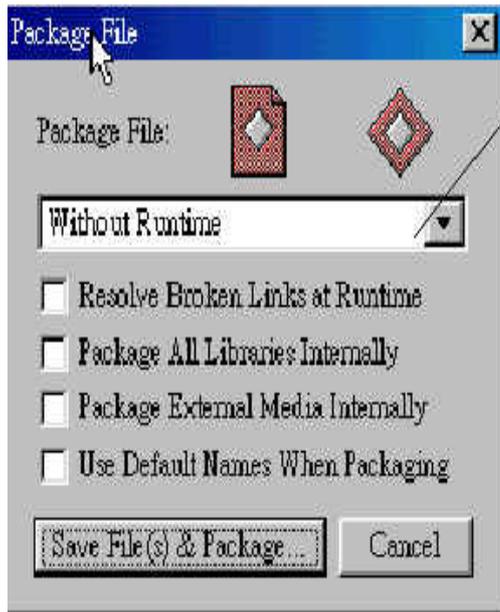


圖 3.18 關鍵物件用法

### 3.2.13 檔案封裝

一般我們都將 Authorware 存成內定檔案 “xx.a5p”，但是這類型檔案必須在 Authorware 被開啟才有效，如果想要輸出成可以單獨執行的檔案，就不是如此了，必須使用功能表中“File”

> ”Package” 來包裝檔案。



1. Without Runtime：不能即時執行，所編譯出來的程式為“xx.app”，必須與 Runa5w32.exe 或 Runa5w16.exe 合用才可以執行
2. For Windows3.1：編譯成 Win3.1 可以用的 “\*.exe”檔
3. For Windows95、98 and NT：編譯成

接下來的四個選項分別為：

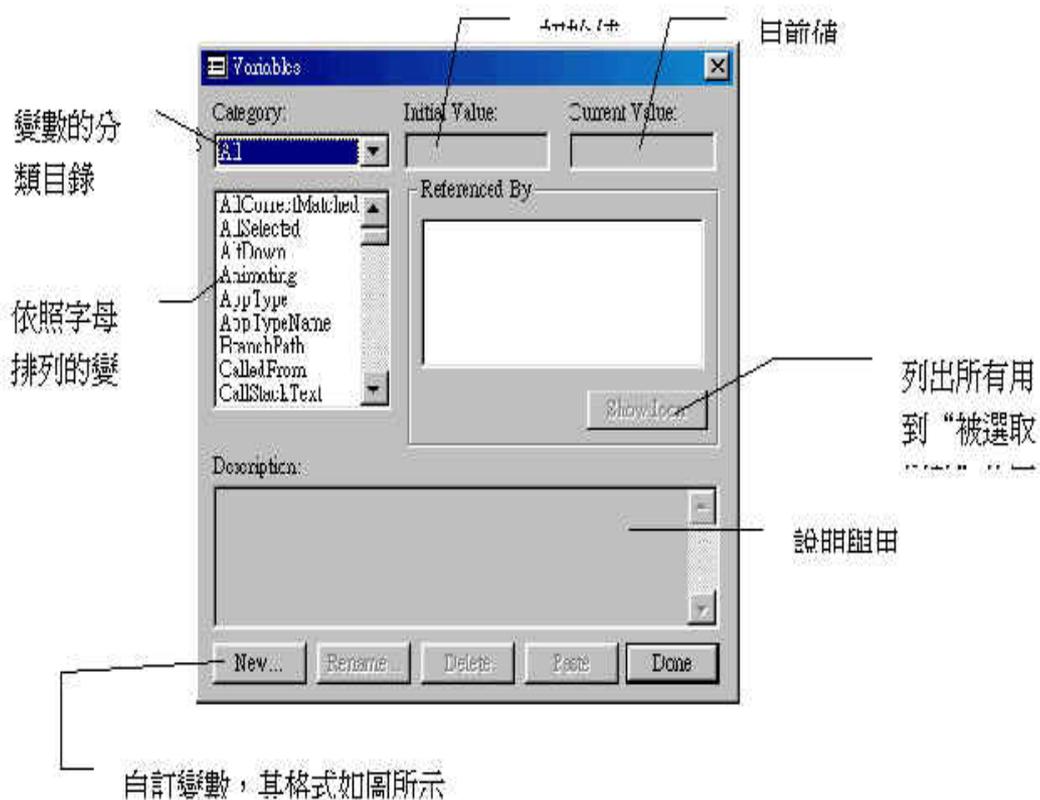
1. Resolve Broken Links at Runtime：修複連結破損
2. Package All Libraries Internally：將所有程式庫包裝在檔案中
3. Package External Media Internally：將外部的多媒體檔案包裝進入同一個檔案中
4. Use Default Names When Packaging：存成與原來檔名(.a5p)相同之名稱

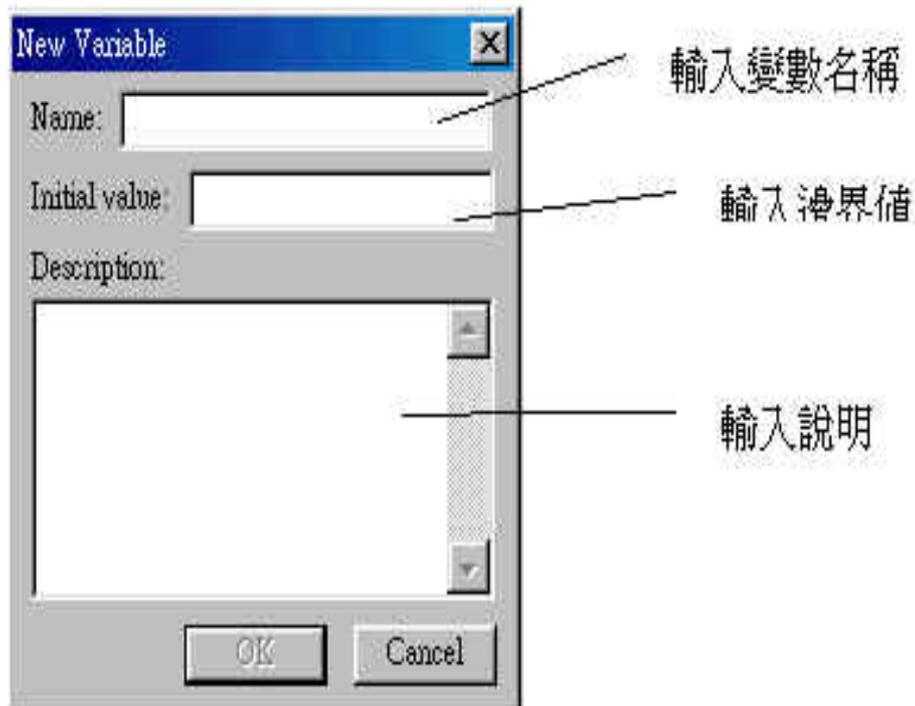
若要帶出單獨執行，必須在同一根目錄下將一些驅動程式共同攜帶，這些程式都必須放在一個叫做“Xtrax”的資料夾中，原本就附在你所安裝的 Authorware 目錄下，不過為了精簡檔案大小，所以我們可以只

選擇需要的 Xtras 檔案，例如：Jpegimp.X32 就是為了 Jpeg 檔案類型  
可以被看見。

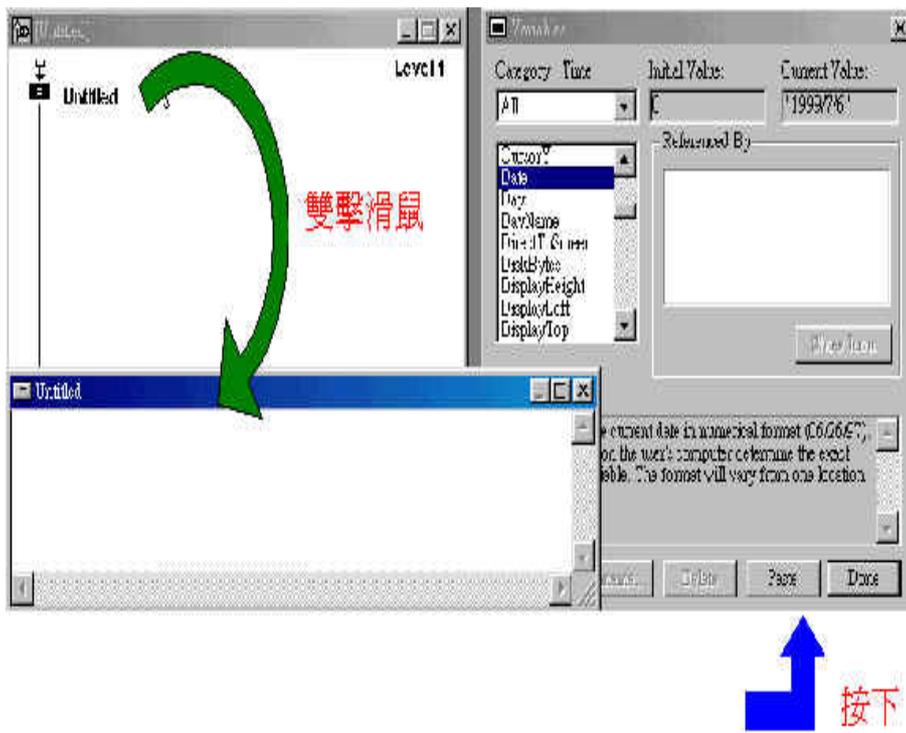
### 3.2.14 變數與函式設定

呼叫變數：點選功能表中的 ” Windows ” > ” Variables ” 可以開  
啟變數庫

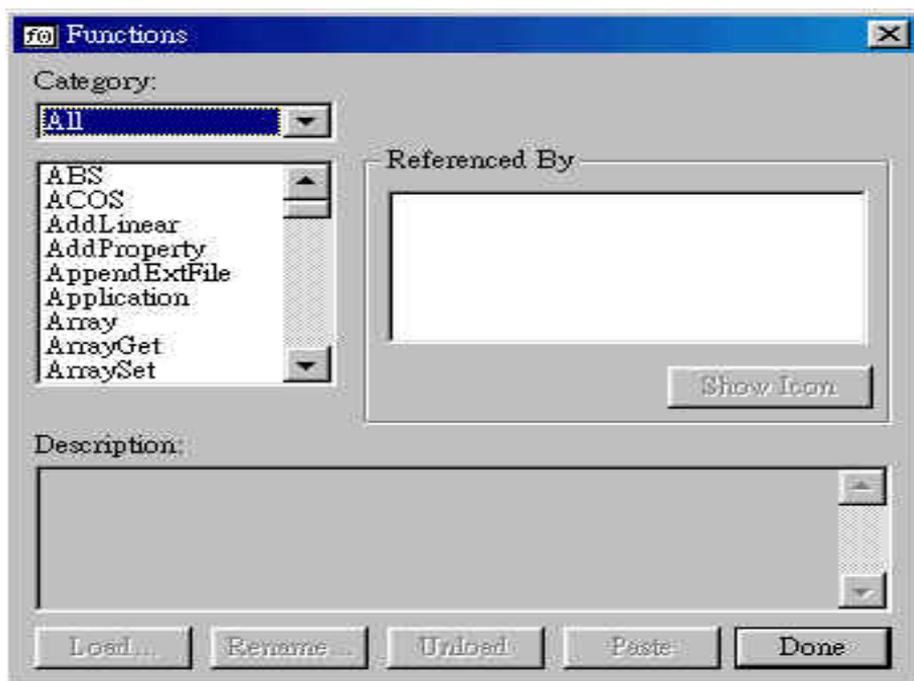


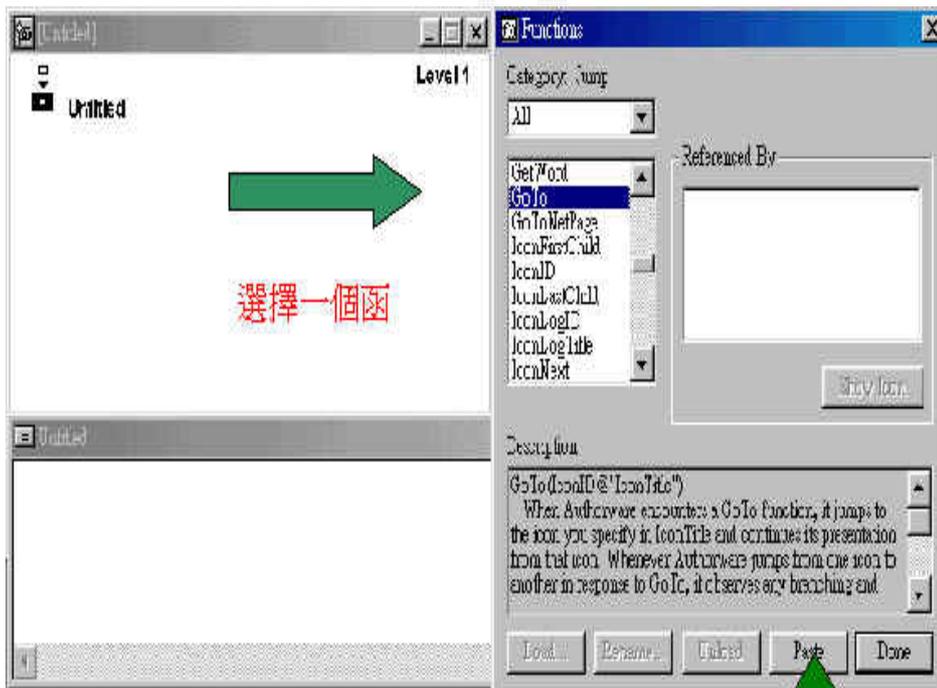
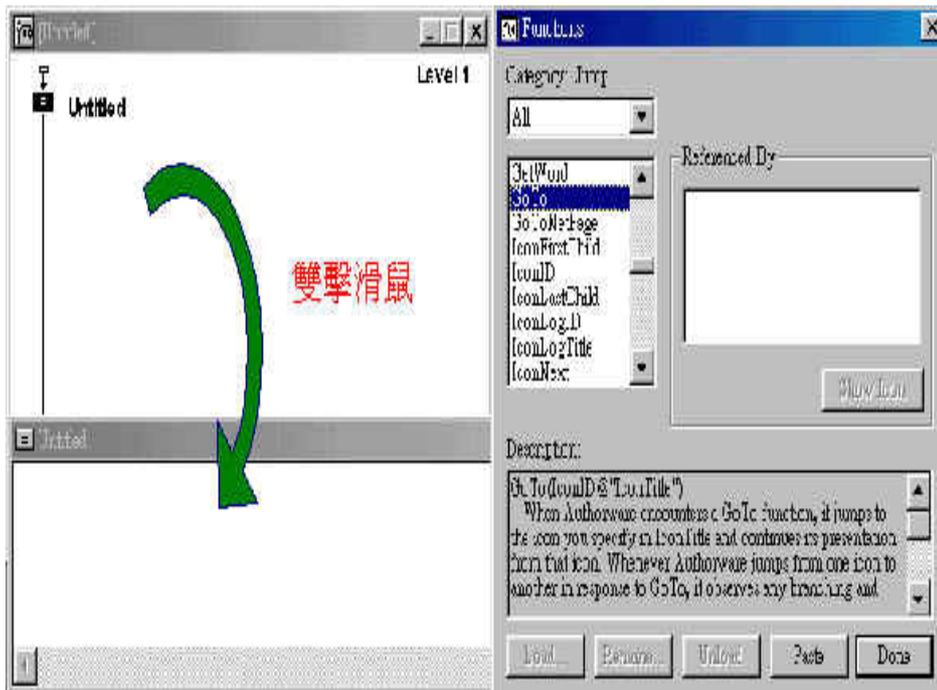


如果我們要在計算圖示中加入變數，那麼必須先將 ” 計算圖示 ” 拉至  
流程線，雙擊滑鼠，打開編輯視窗，然後依上面步驟將變數視窗打開，  
選定後按下 ” Paste 鍵 “



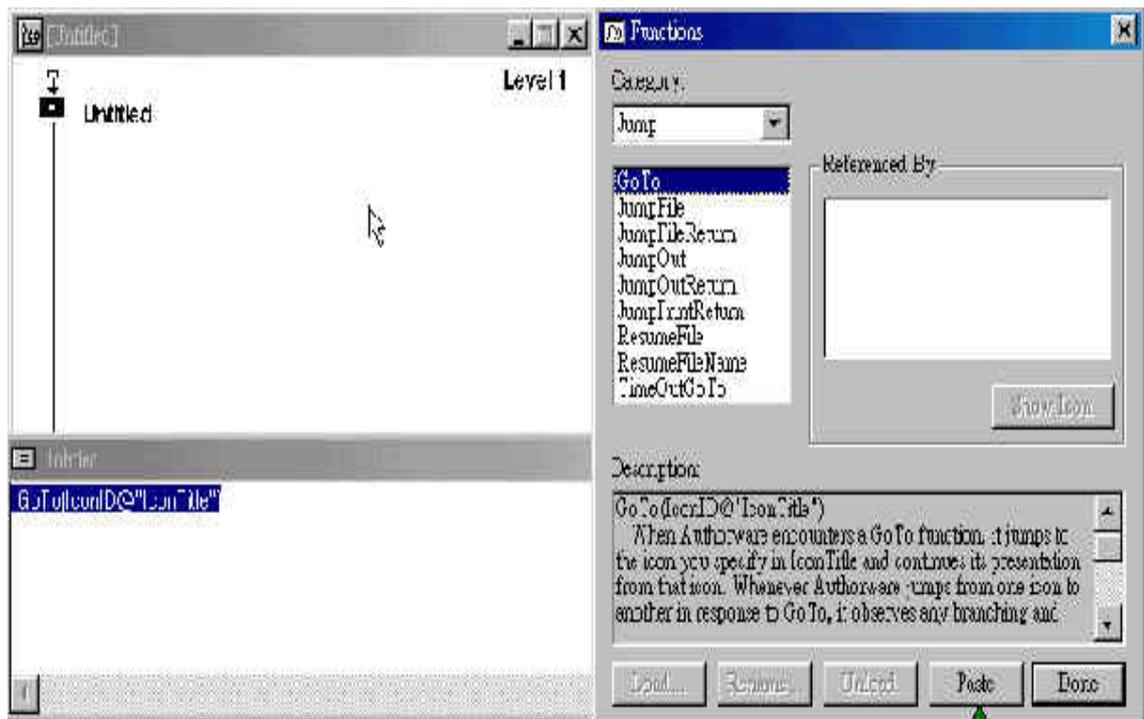
在函數庫中，大部分與變數庫相同，不過沒有初始值與目前值，也不能自己新增。





然後按





當 Calculation  
視窗上出現  
此函數後按

在流程線上，可以在開始時直接給定一個自定變數的值，以方便後面的運算，如下圖。



這是 Authorware 中最特殊，也是最常用的獨立執行函數



## 第四章專題實作介紹

### 4.1 FlisahMX 實作介紹

實作例子:邏輯閘延遲現象的時序分析圖

前言:希望透過製作邏輯閘延遲現象的時序分析的動畫,用以輔助相關的教學課程。並藉由 Flash 的內建函式製作互動式的按鈕功能,加強教授授課時的效果,以彌補教科書上因篇幅限制而無法完全傳達的內容。

#### 4.1.1 實作:

a. 圖層的概念: Flash 的圖層有上下的關係存在。故在下層的圖層能夠成為上一層圖層的背景。

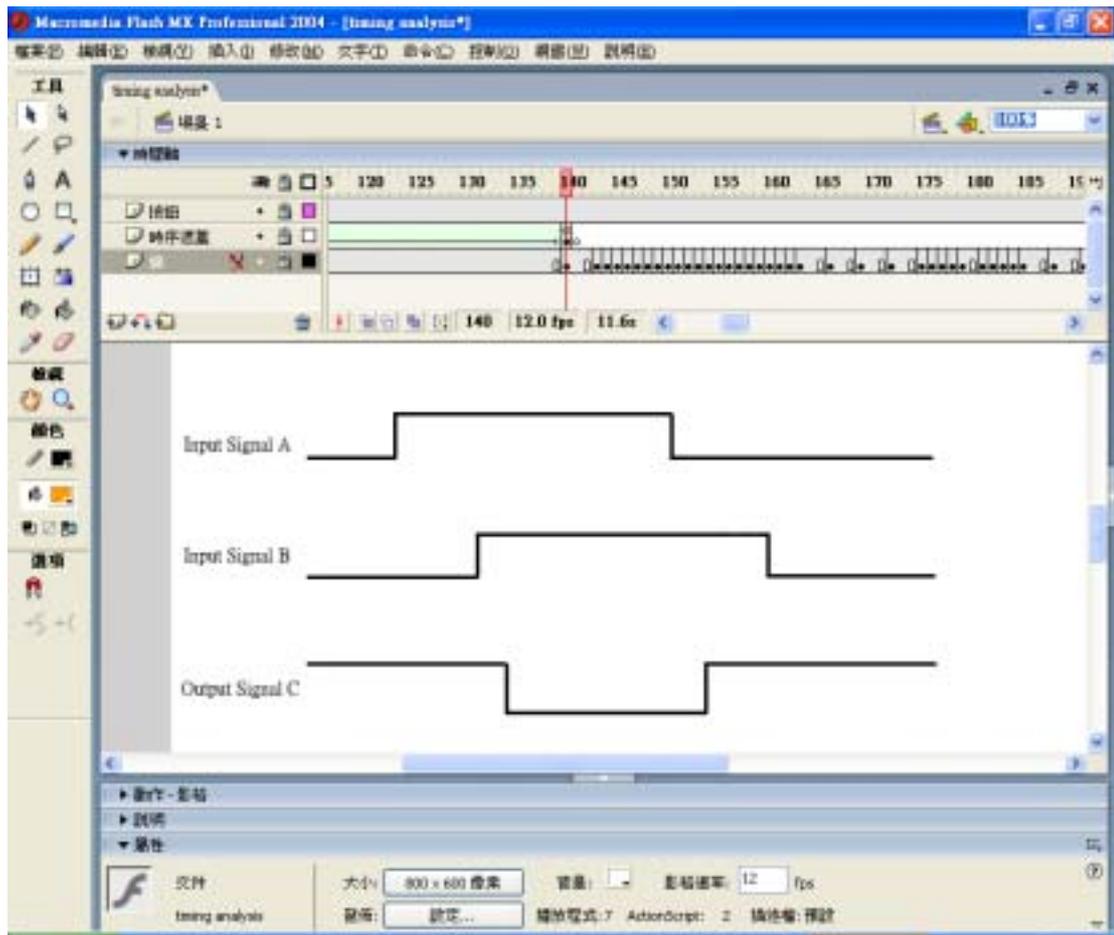
b. 實作概念: 利用在最下方的圖層,命名為:線,的圖層作為背景。再創另一圖層,命名為:時序遮蓋,在線圖層的上方。運用上層圖層能選擇性的蓋住背景圖層的效果,使時序遮蓋圖層由開始全部遮蓋住背景,隨時間漸漸移動,使背景能夠慢慢顯現,如此達到時序推移的效果。再利用 Flash 內建函式,配合按鈕元件來達成互動的功能。

c. 實作過程:

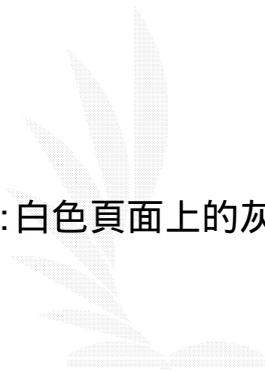
由下而上的圖層:

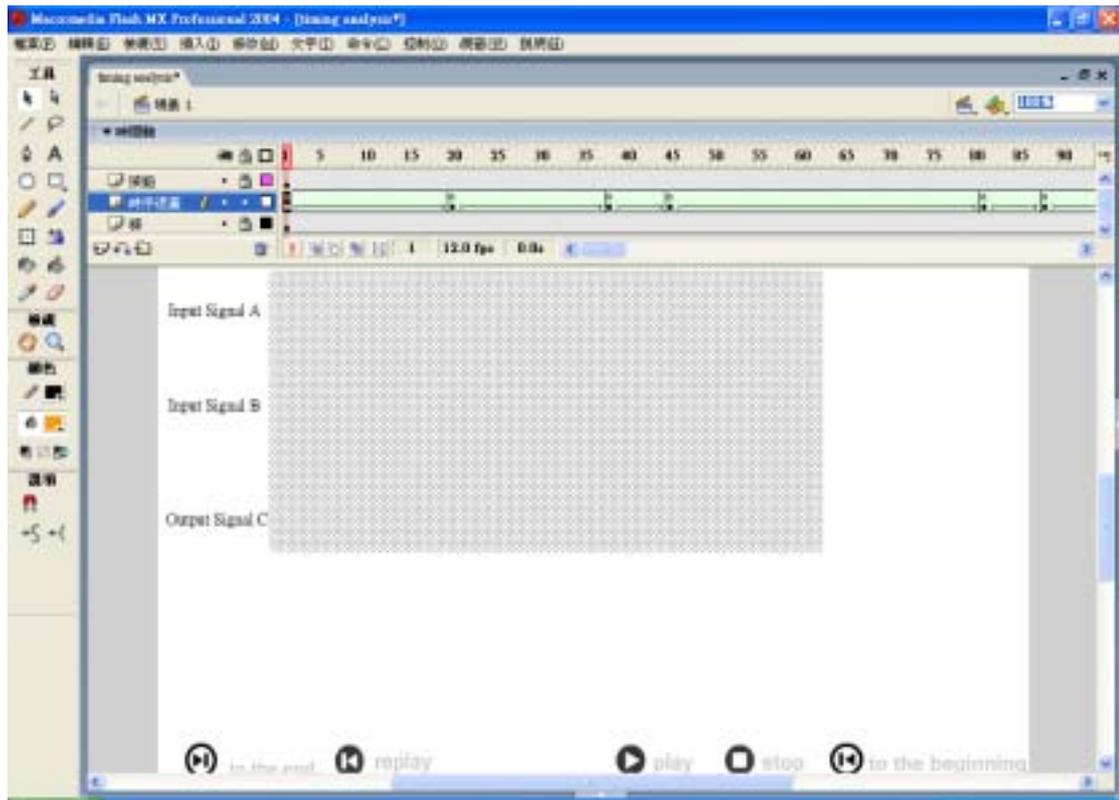


## 1. 線的圖層：

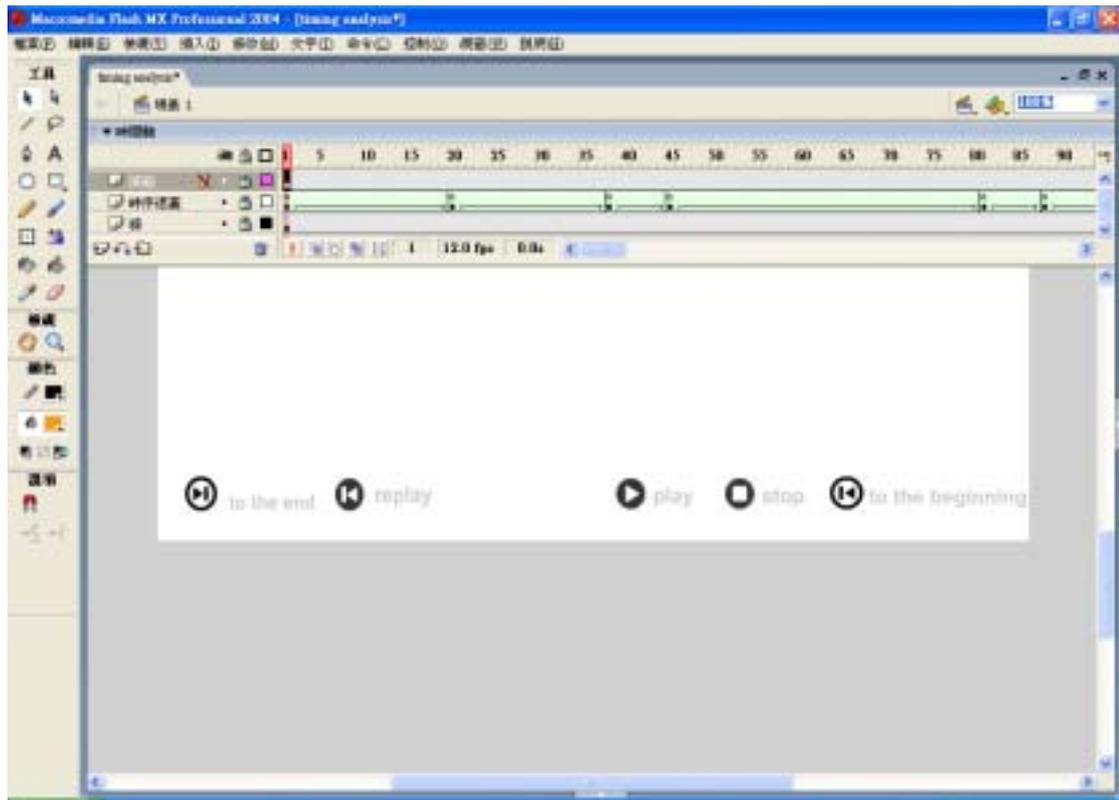


## 2. 時序遮蓋圖層: 白色頁面上的灰色部份

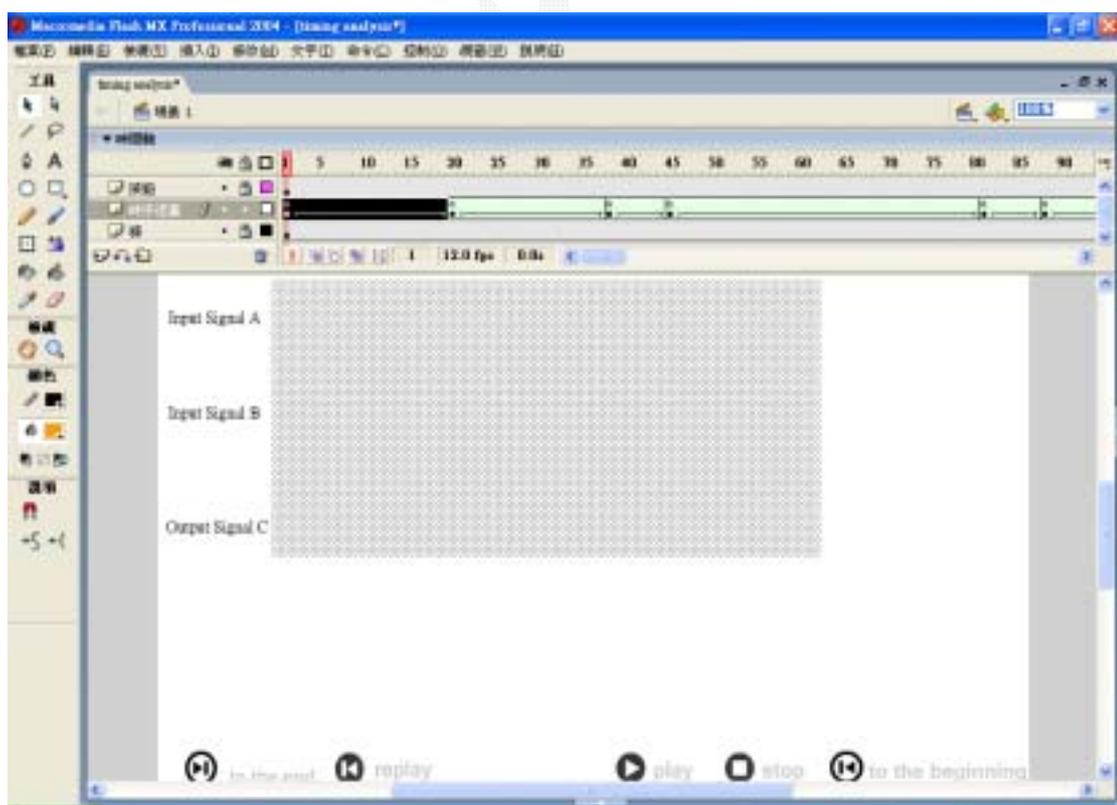


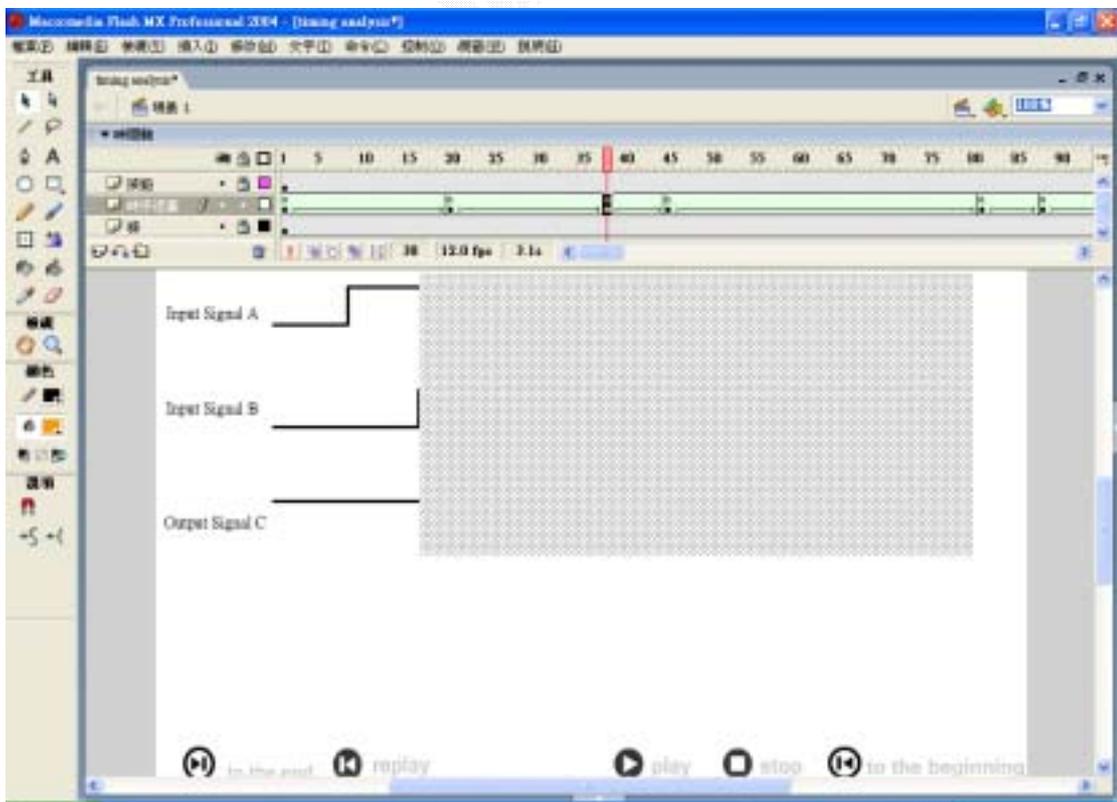
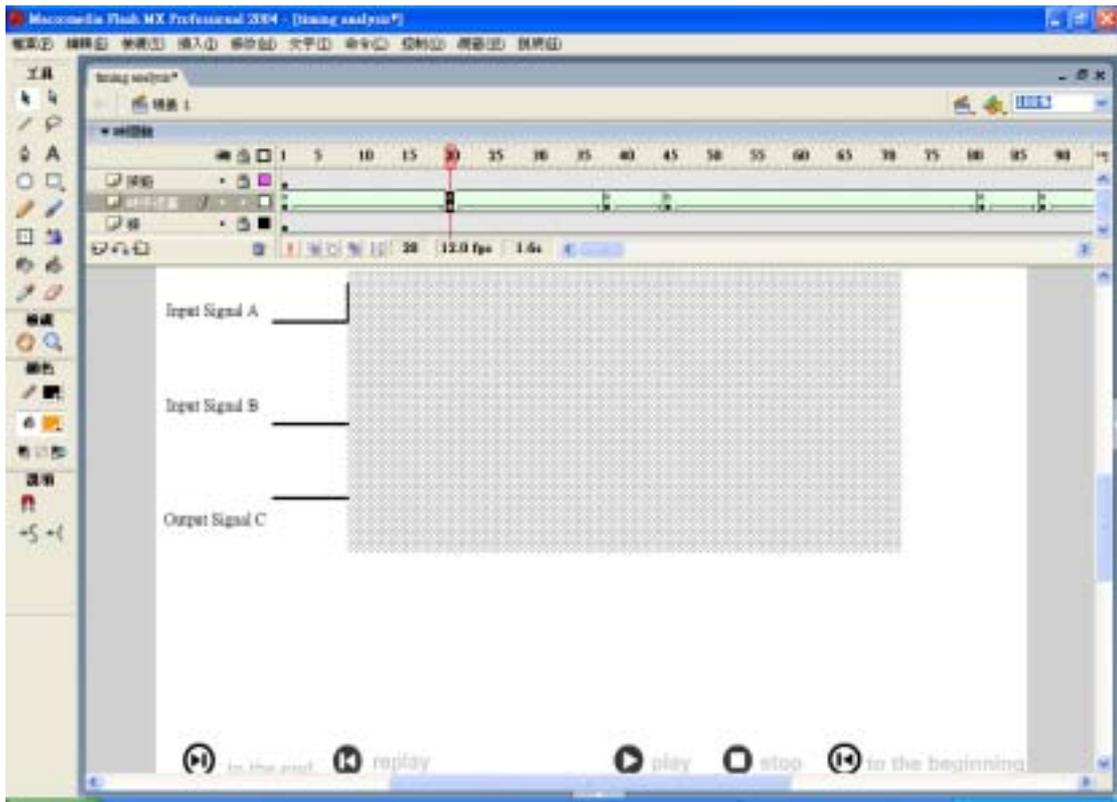


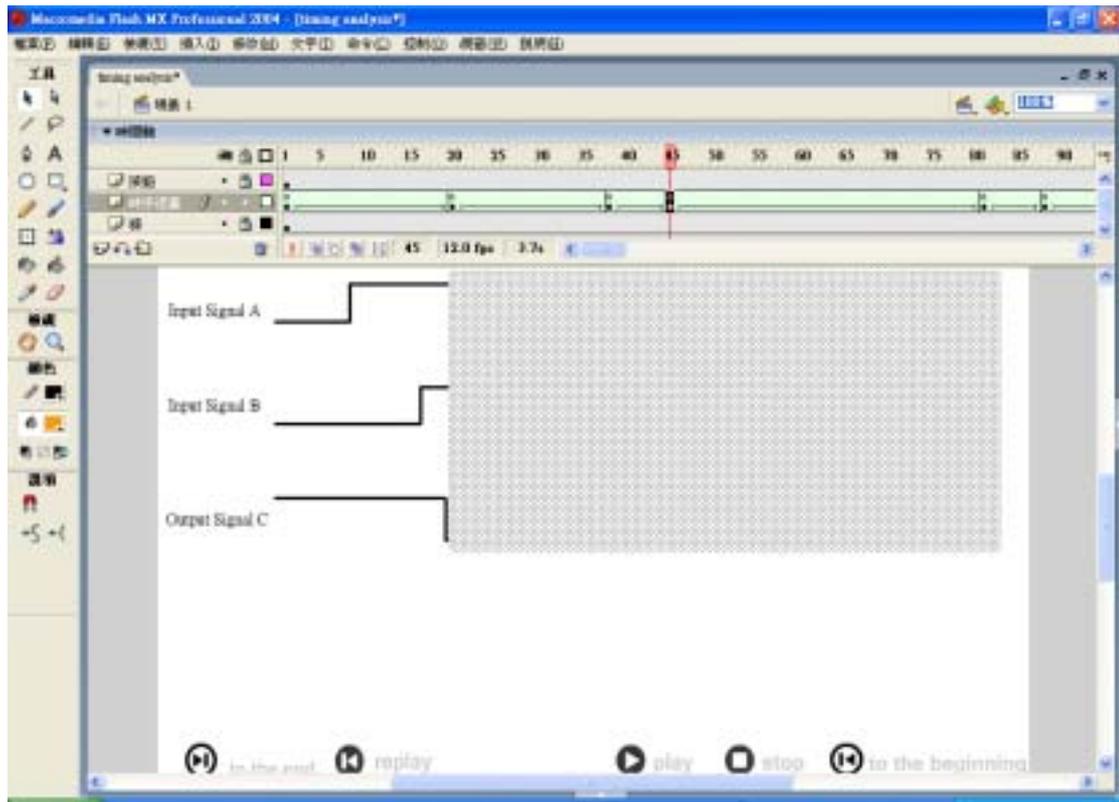
3. 按鈕的圖層: 按鈕由開始至最後結束都存在, 且位於有效畫面(白色部分)最下方位置

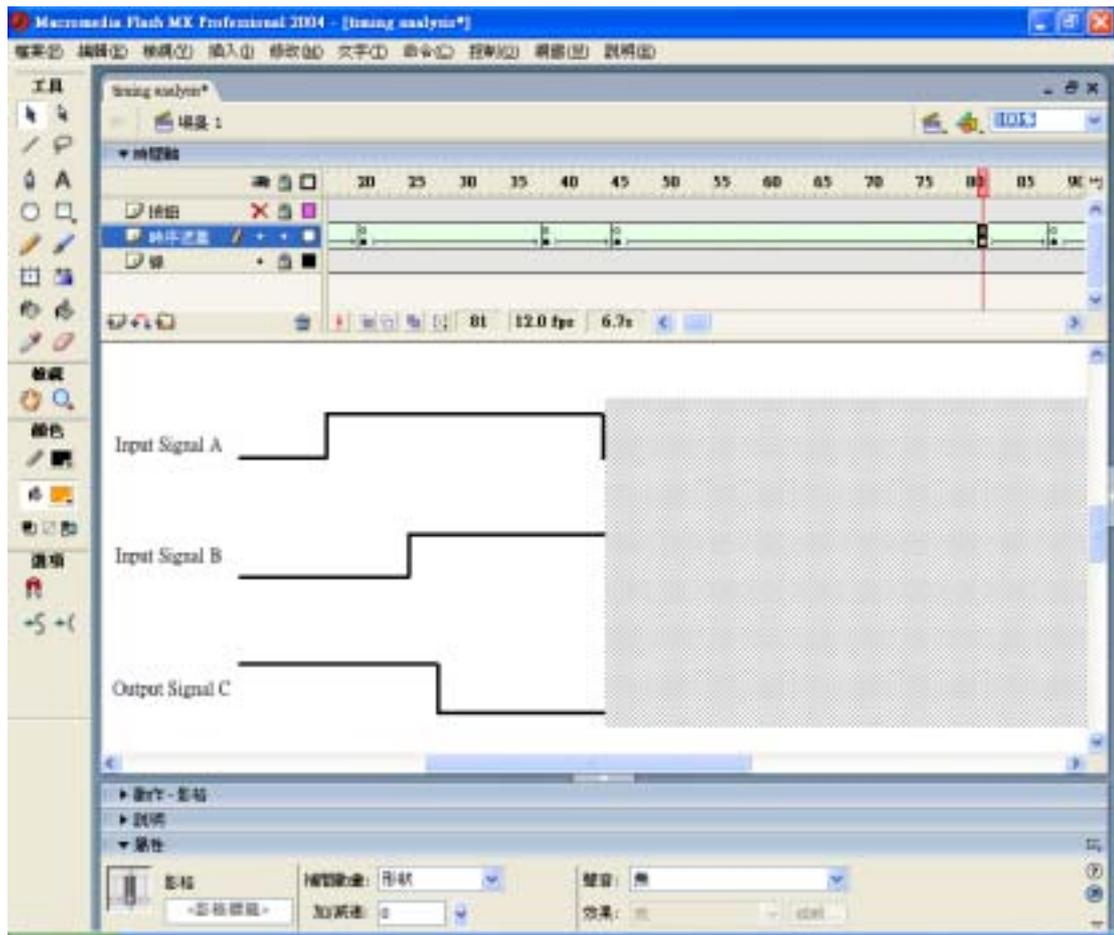


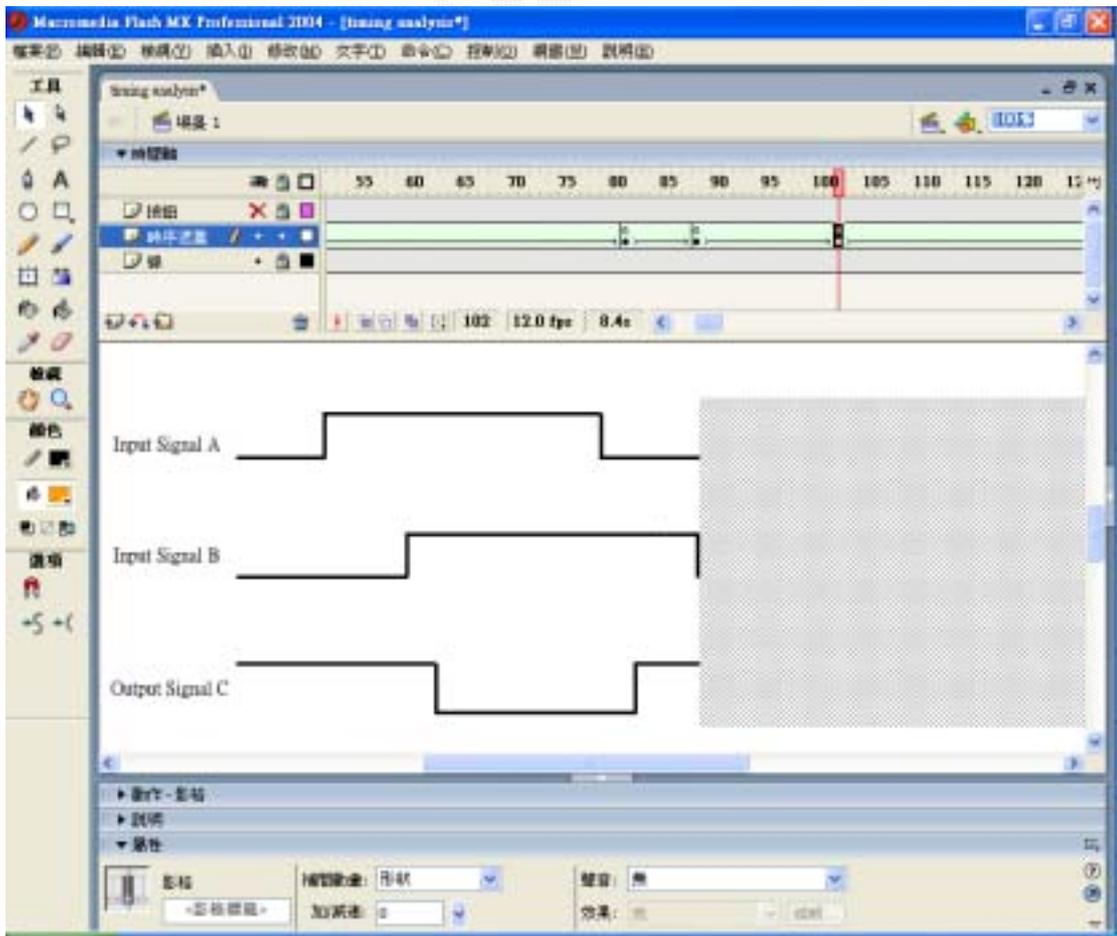
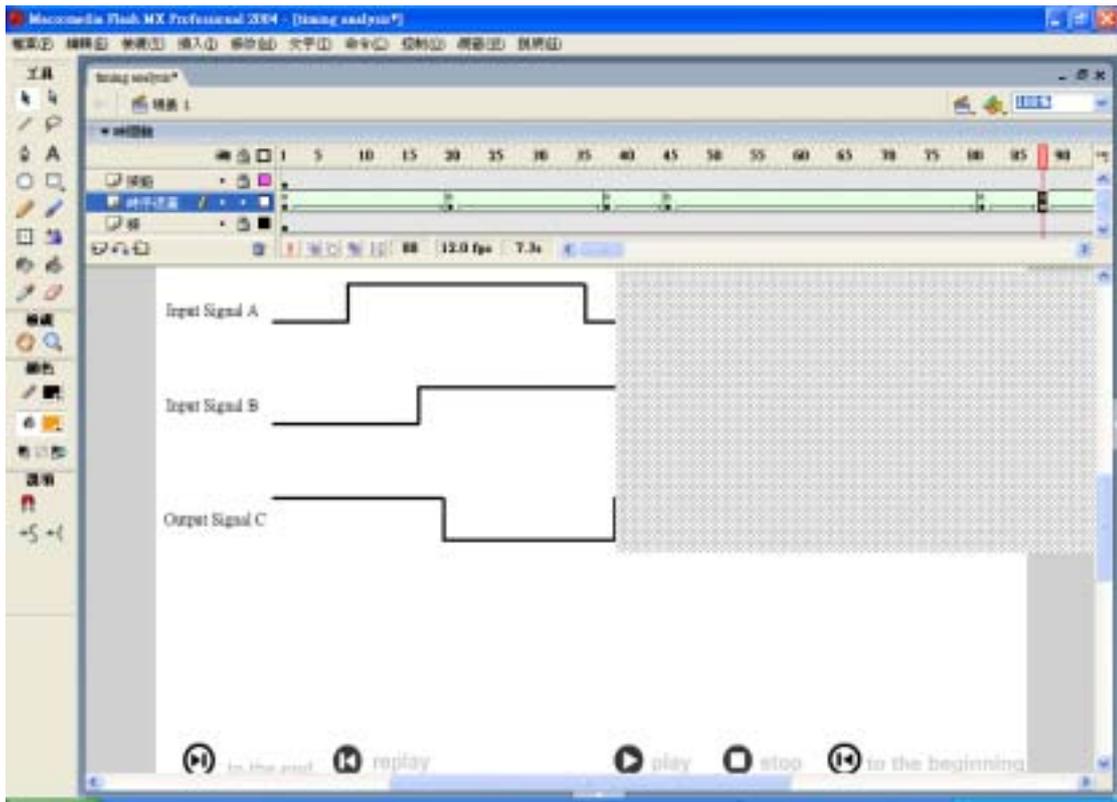
#### 4.1.2 實作時序推移的過程：

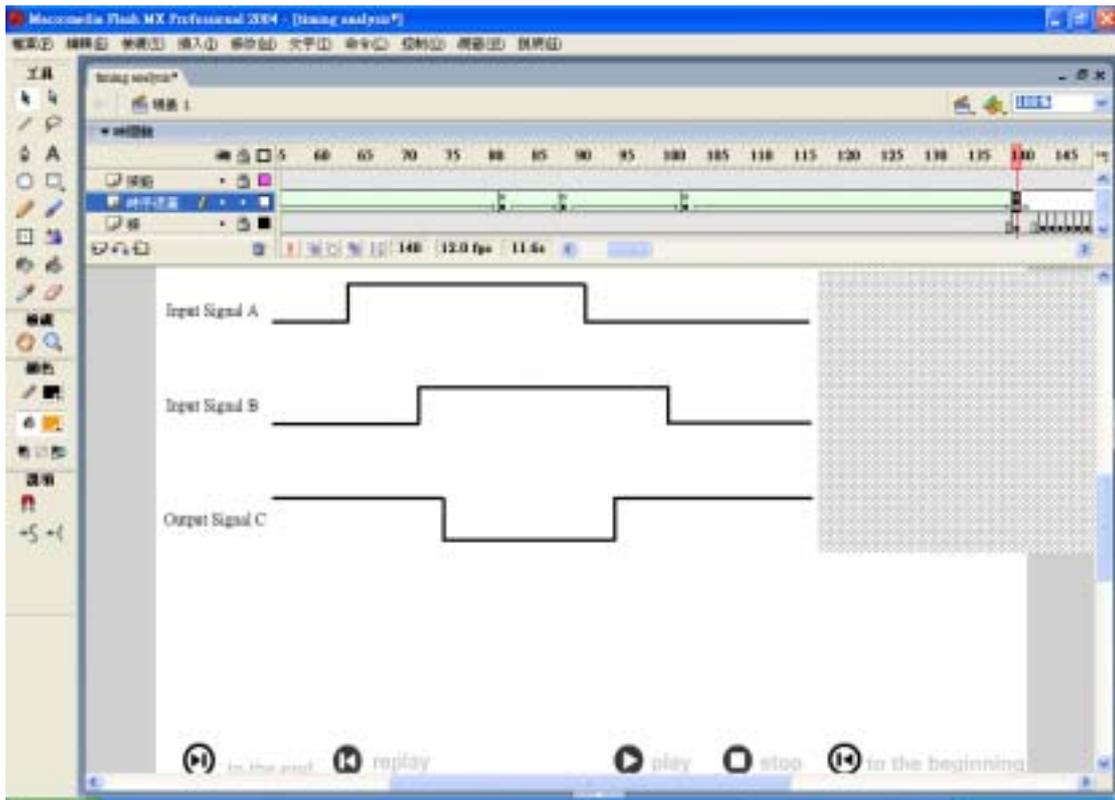








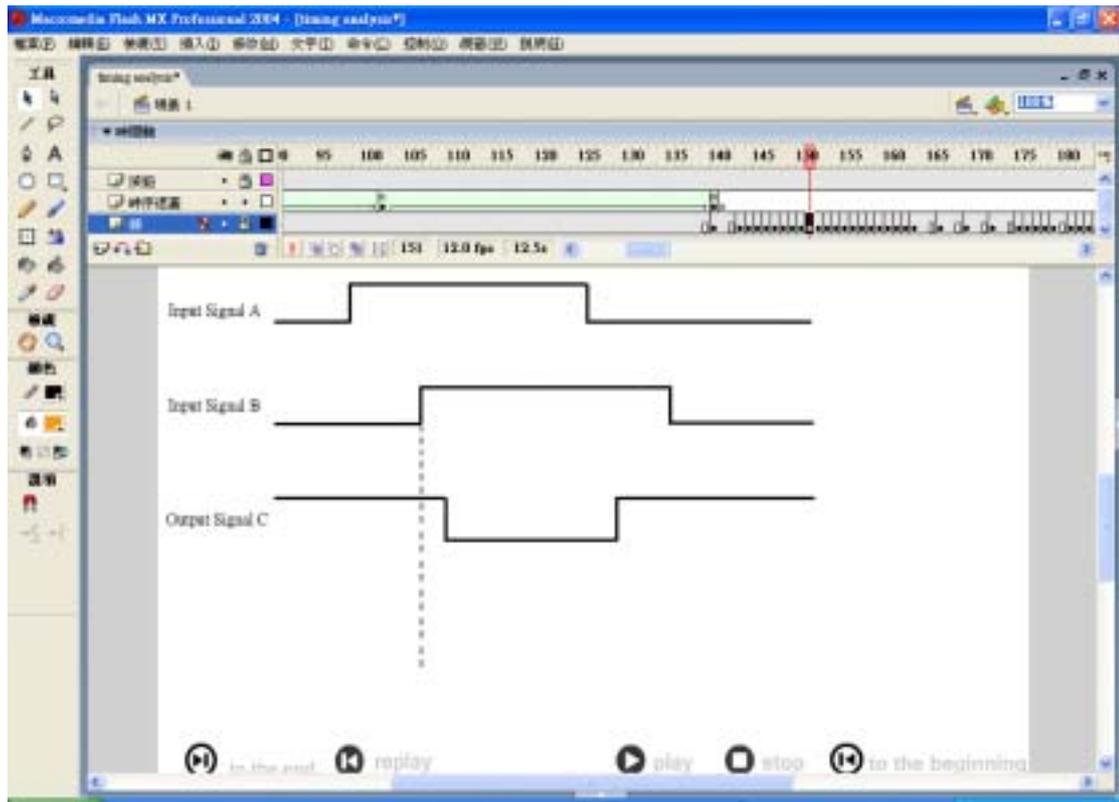


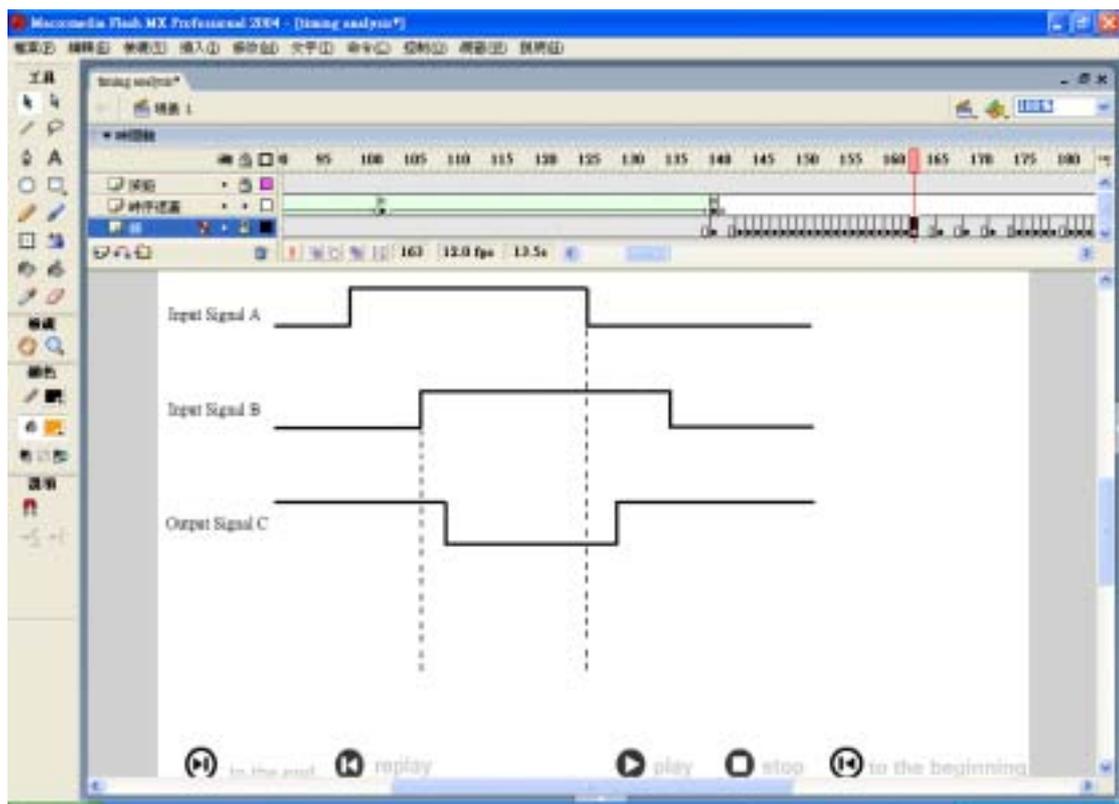


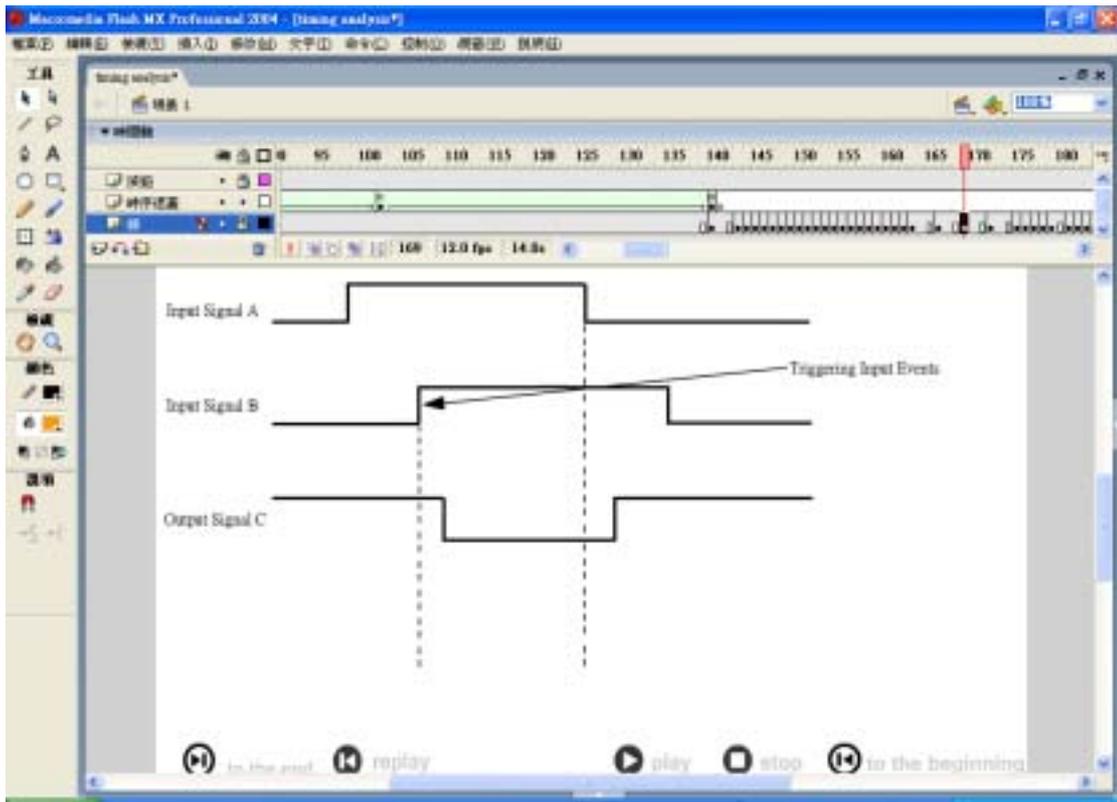
由上面 8 個圖觀察可得知，時序遮蓋圖層於不同時間點以及不同位置的設定

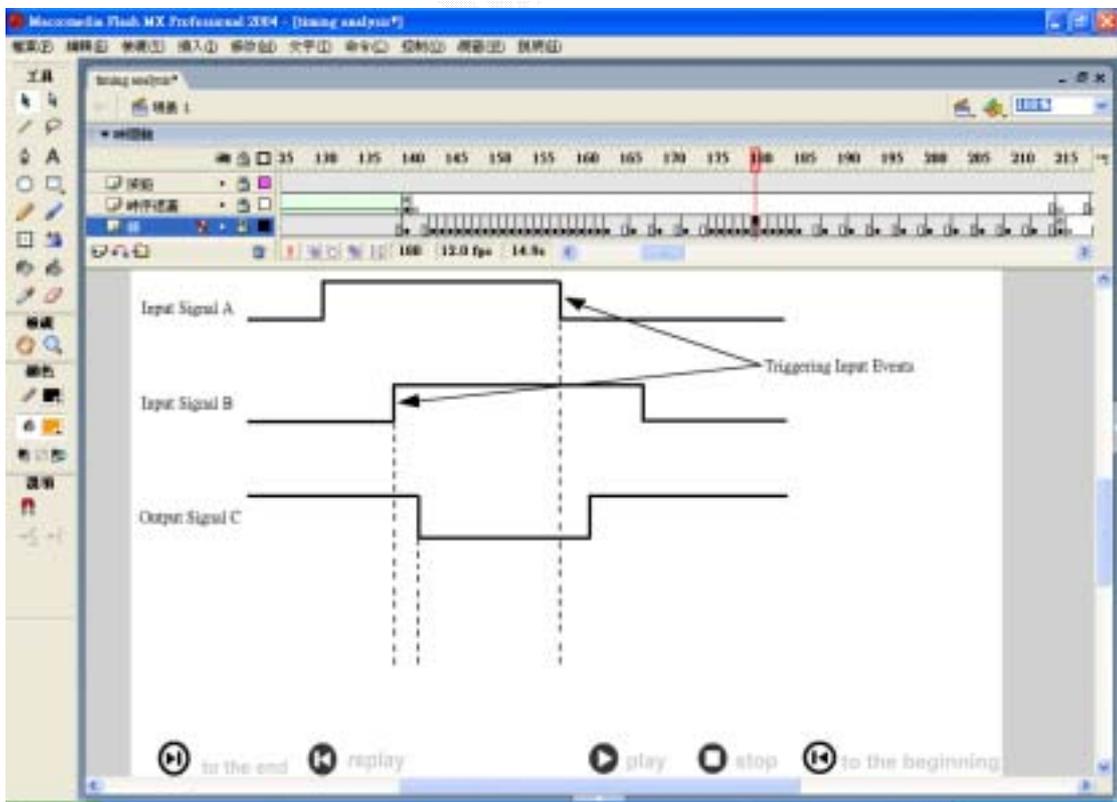
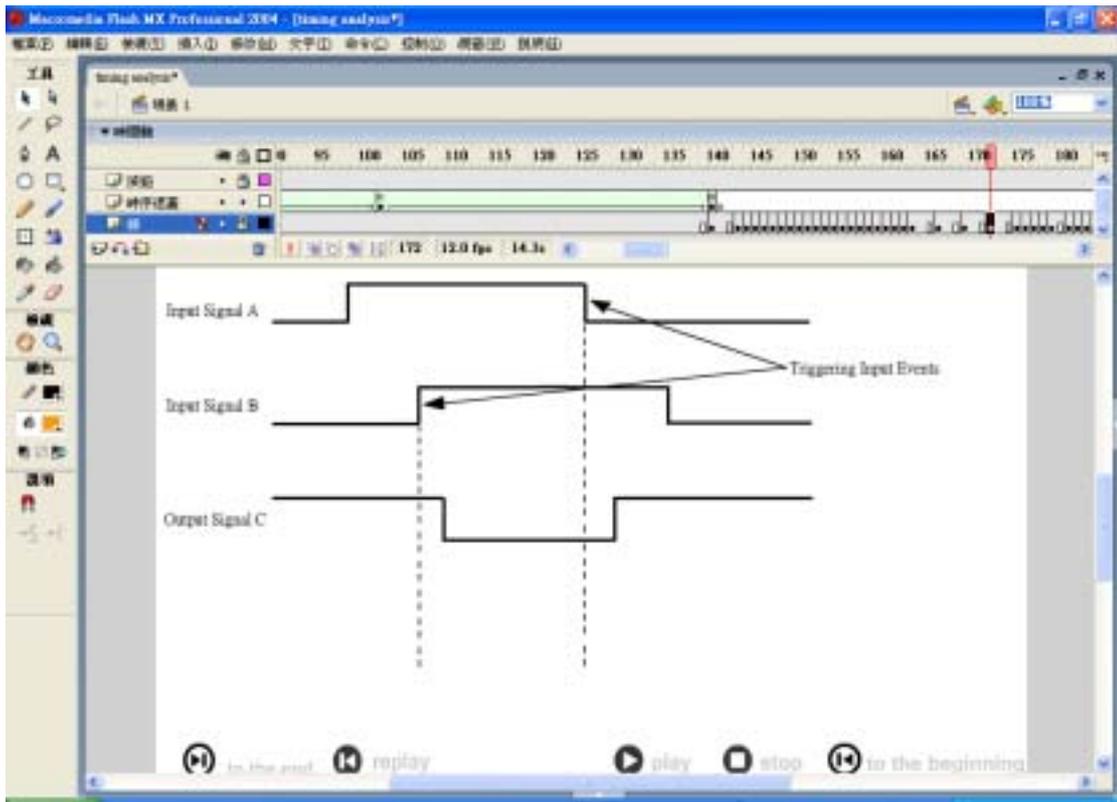
可以使線圖層達到隨時間向右推移的效果。唯要注意的時序遮蓋圖顏色必須設成與背景底色相同，為白色。此處為便於觀察，故將時序遮蓋圖設成灰色。

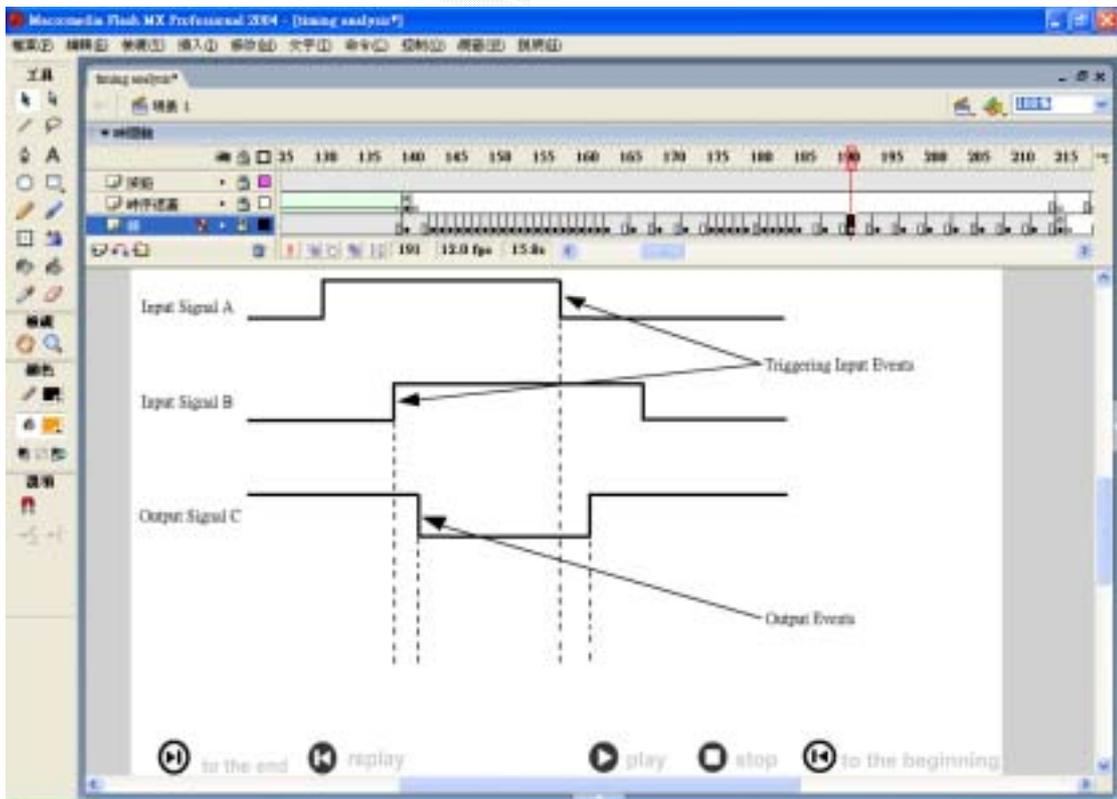
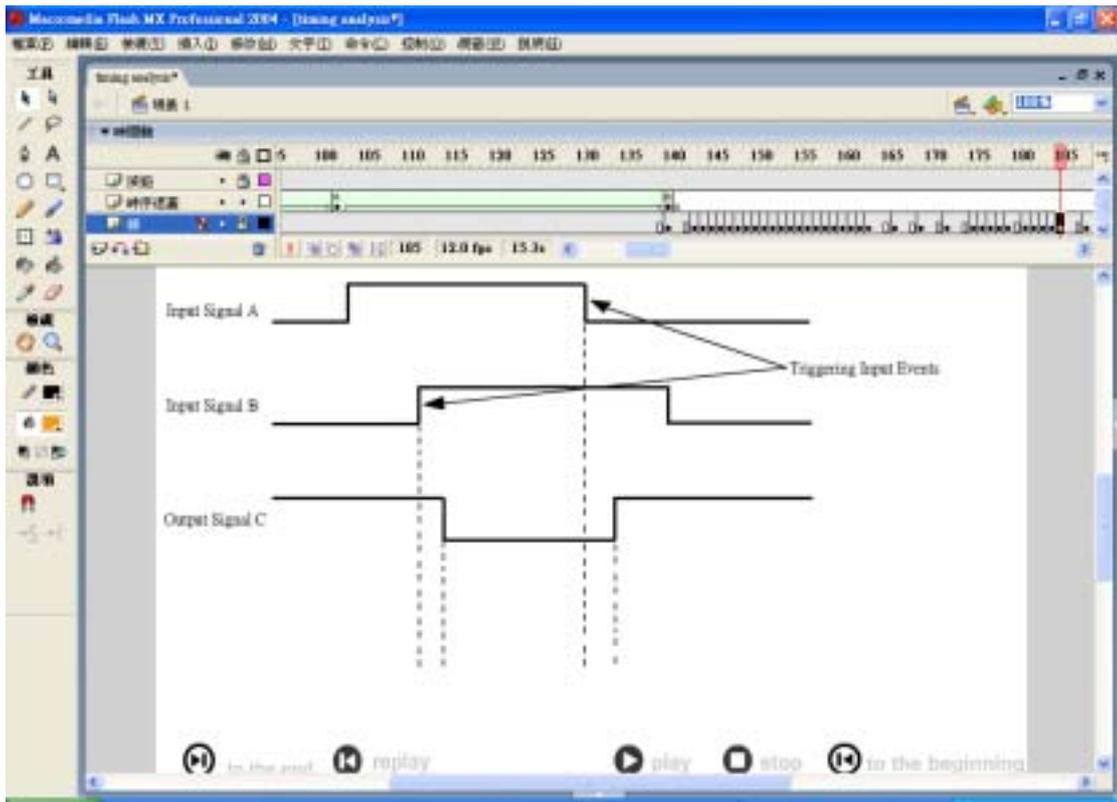
虛線&箭頭注解：將虛線與注解按時間點一步步的實作出來

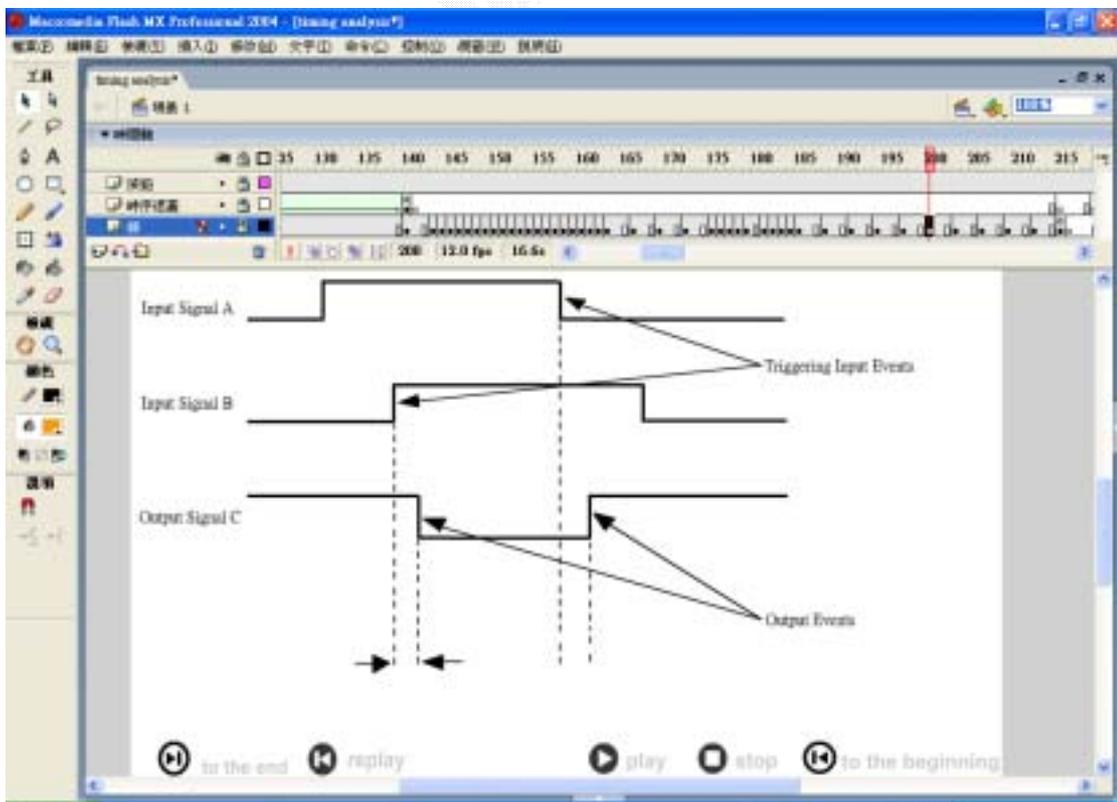
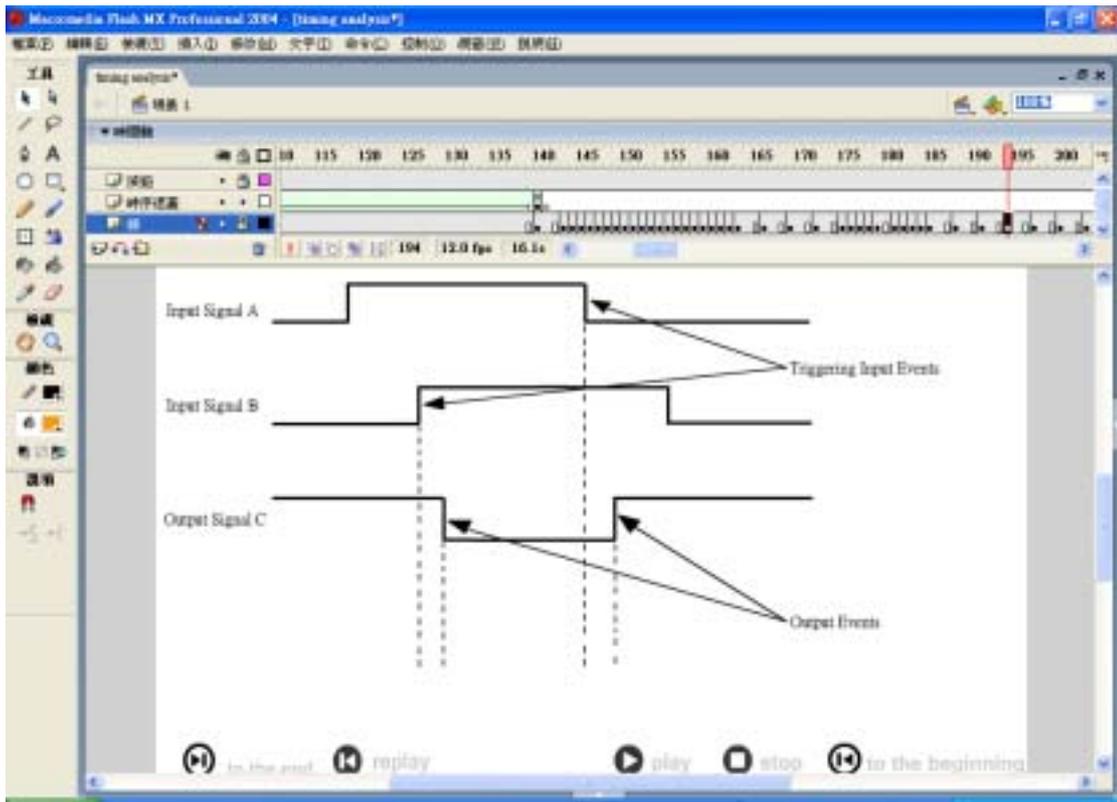


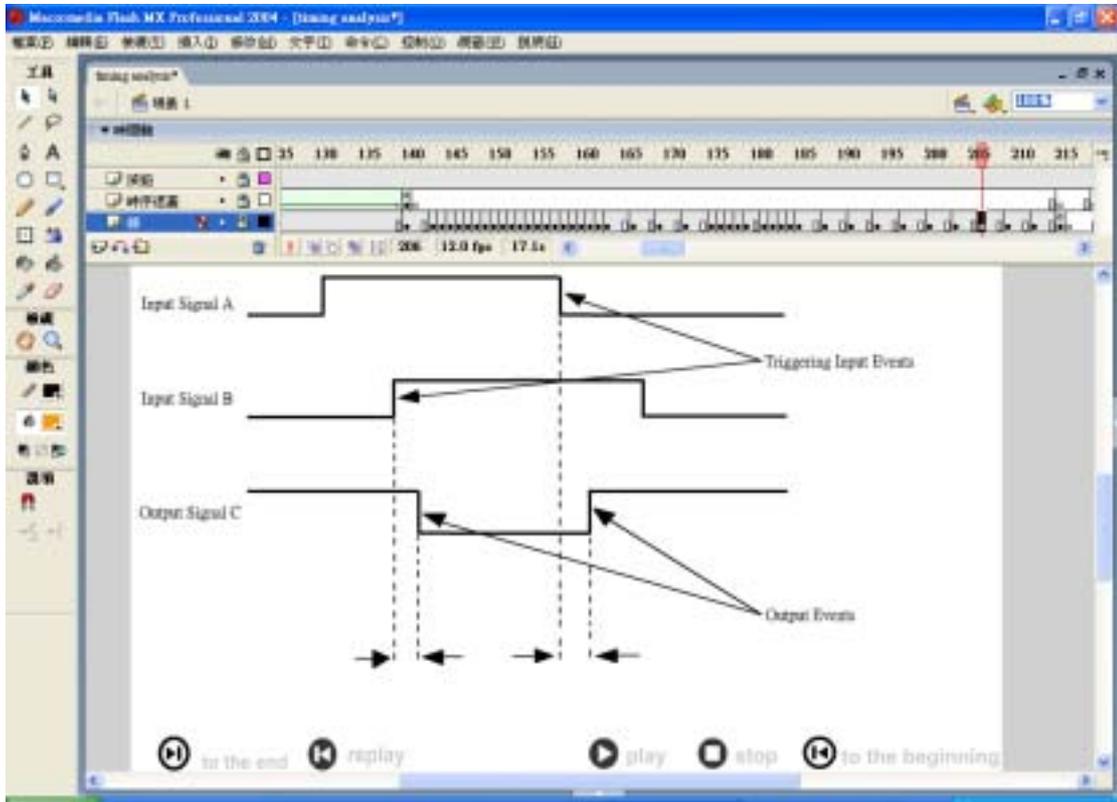


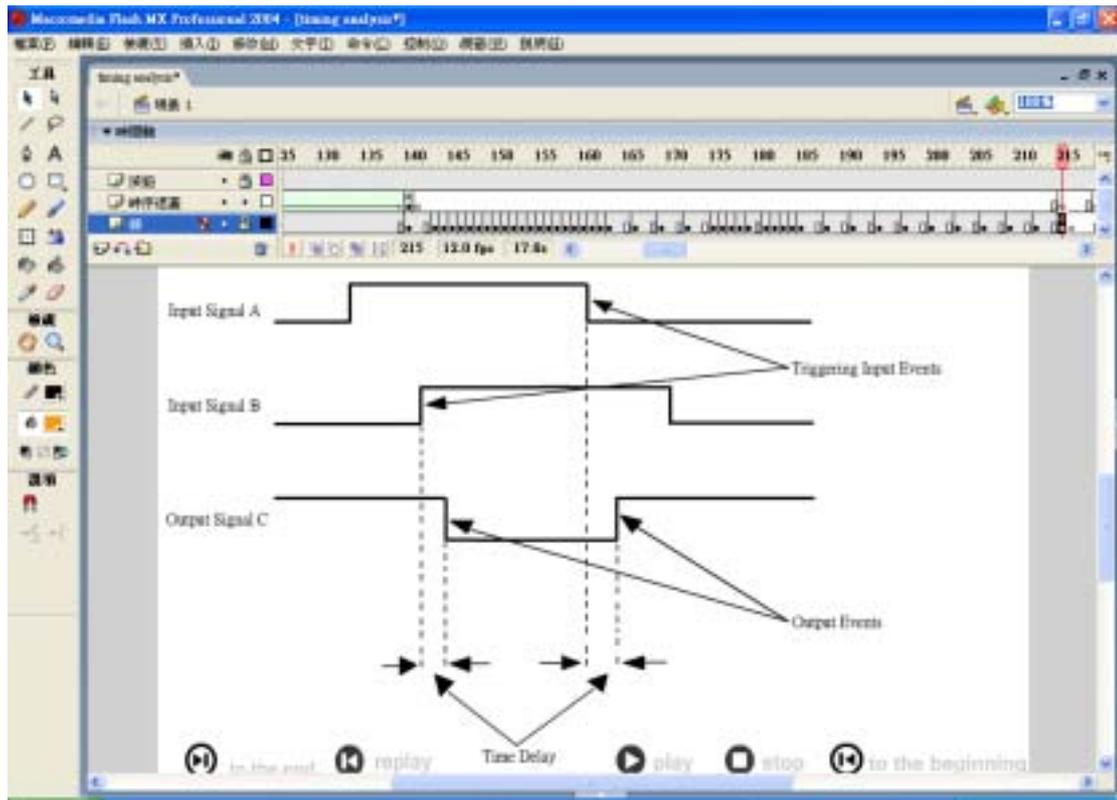






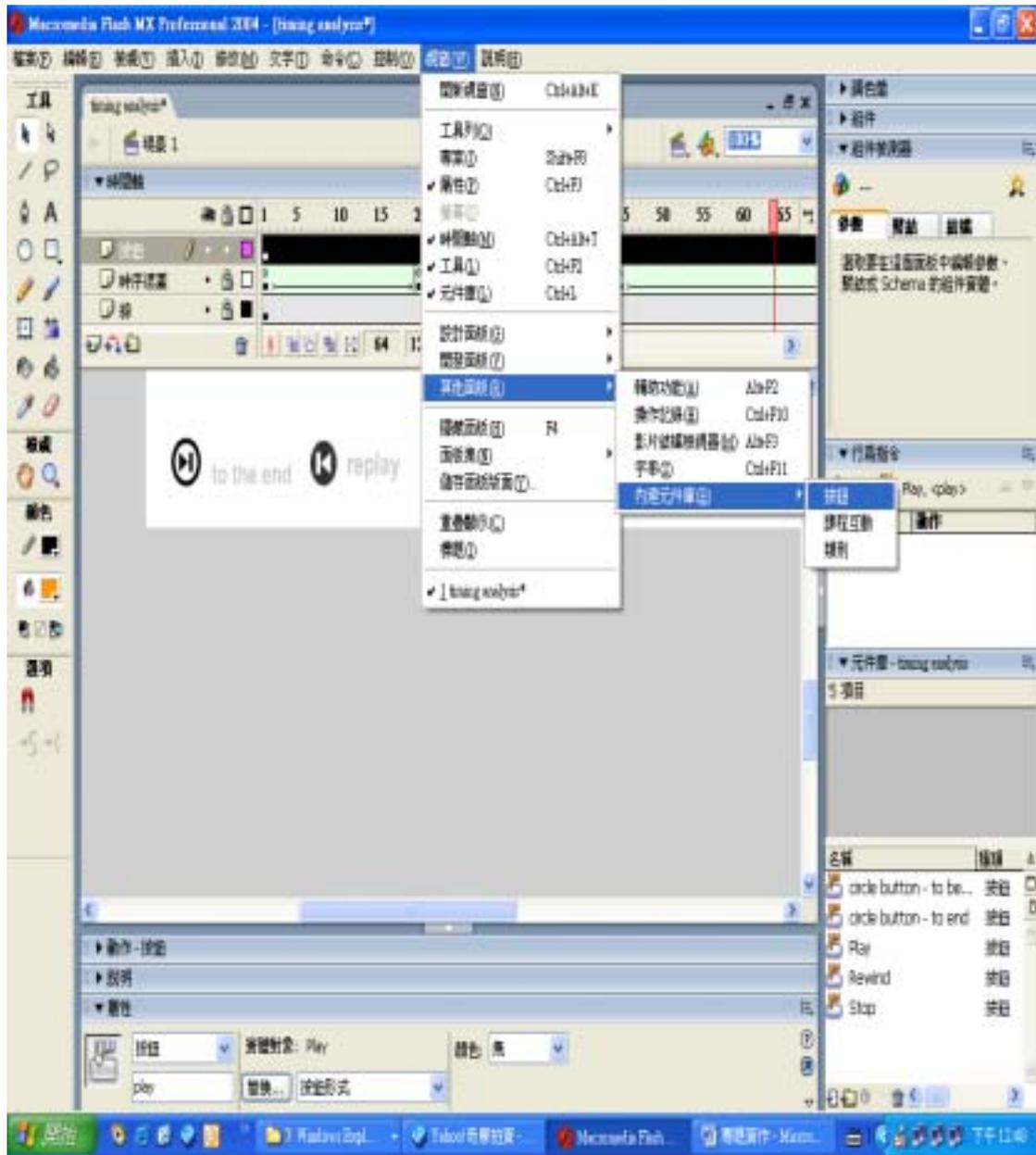


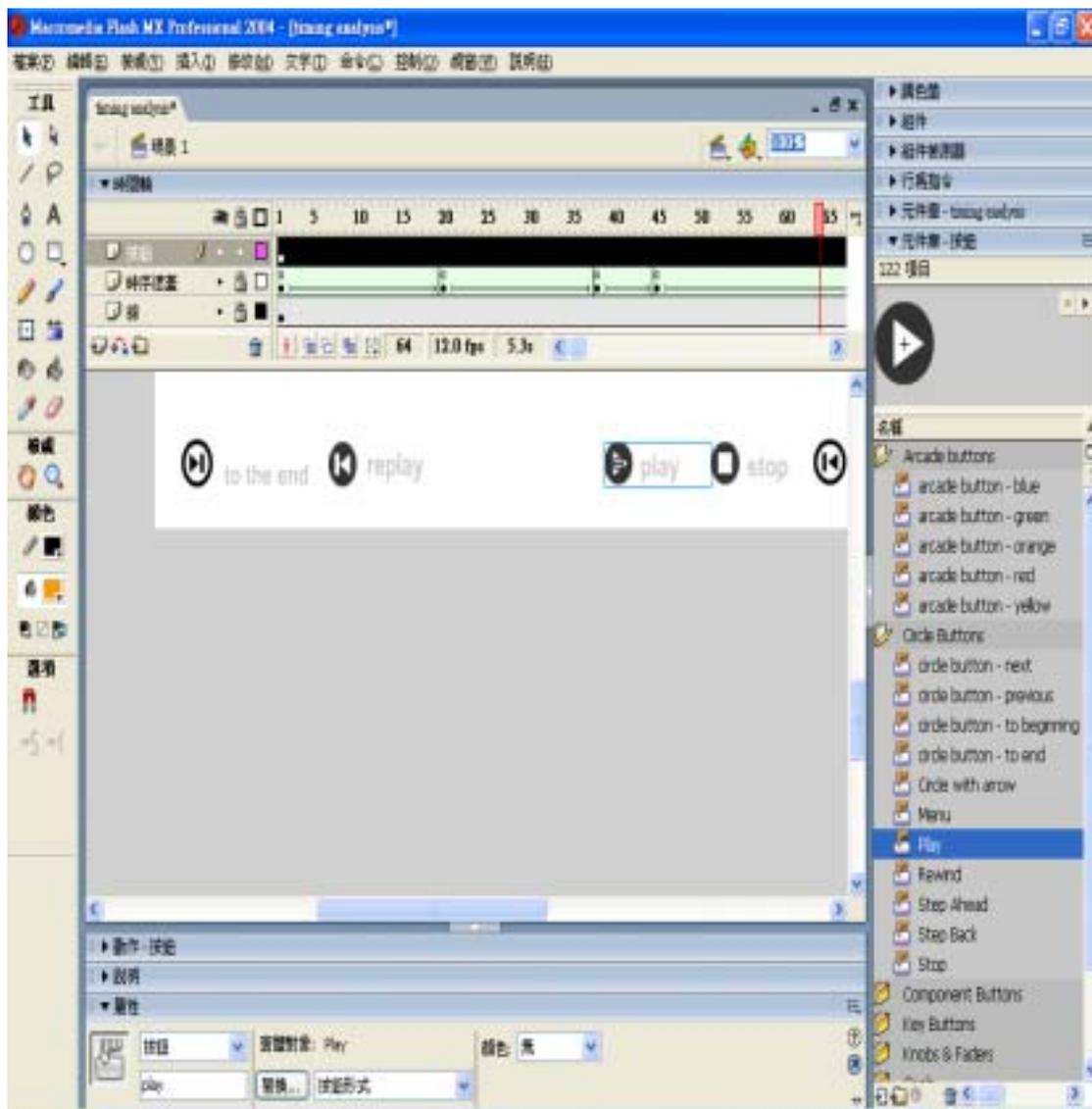




#### 4.1.3 互動功能：

1. 按鈕元件的取用：選取 工具列的 [視窗] → [其他面板] → [內建元件庫] → [按鈕]



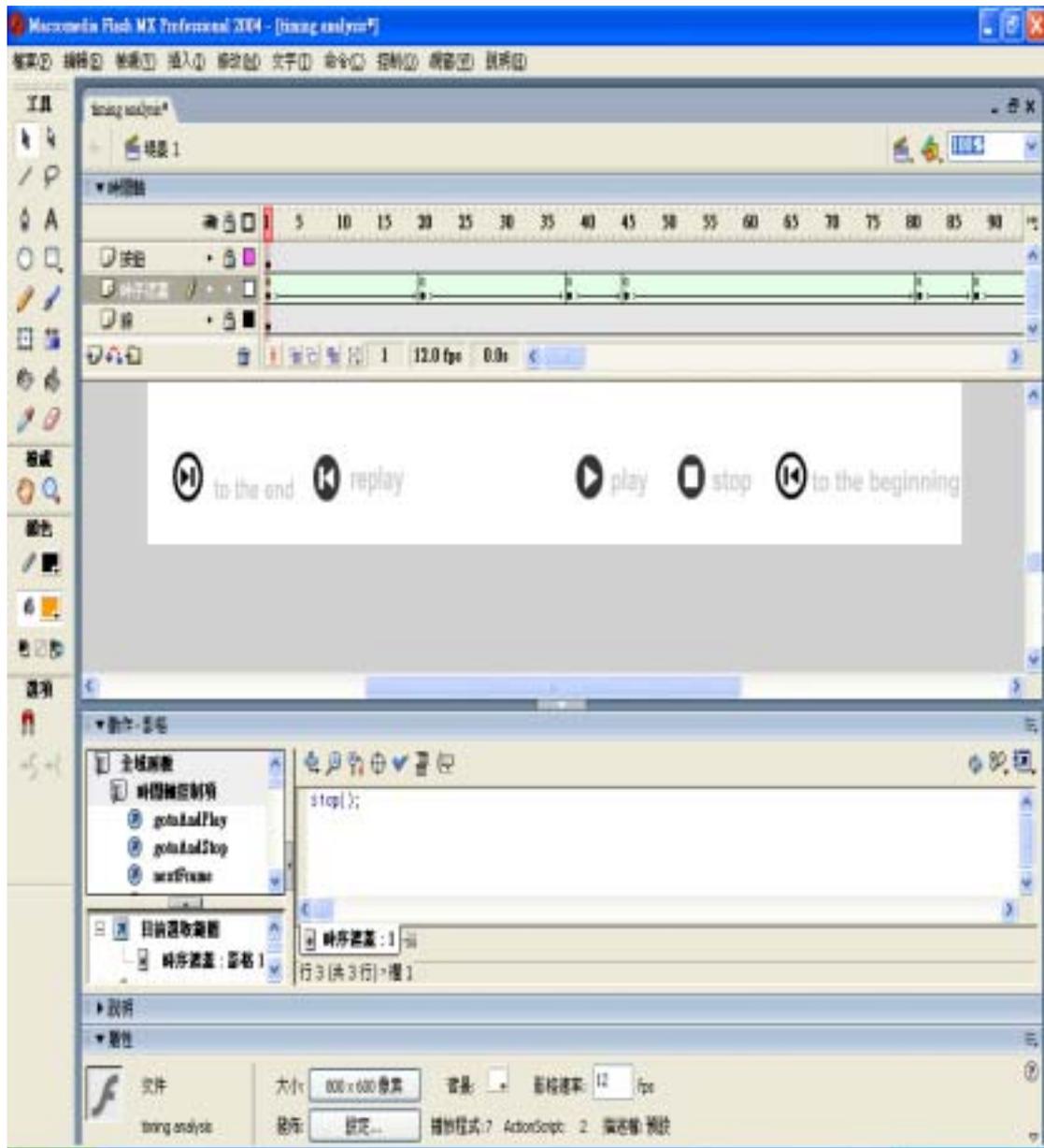


右方欄中可見 元件庫-按鈕，以及按鈕樣式。利用拖曳的方式將其拖曳至編輯版面中即可。

## 2. 按鈕元件與 Flash 內建函式的配合運用：

我們可以在每個想做停頓的時間影格，針對動作部份，以拖曳

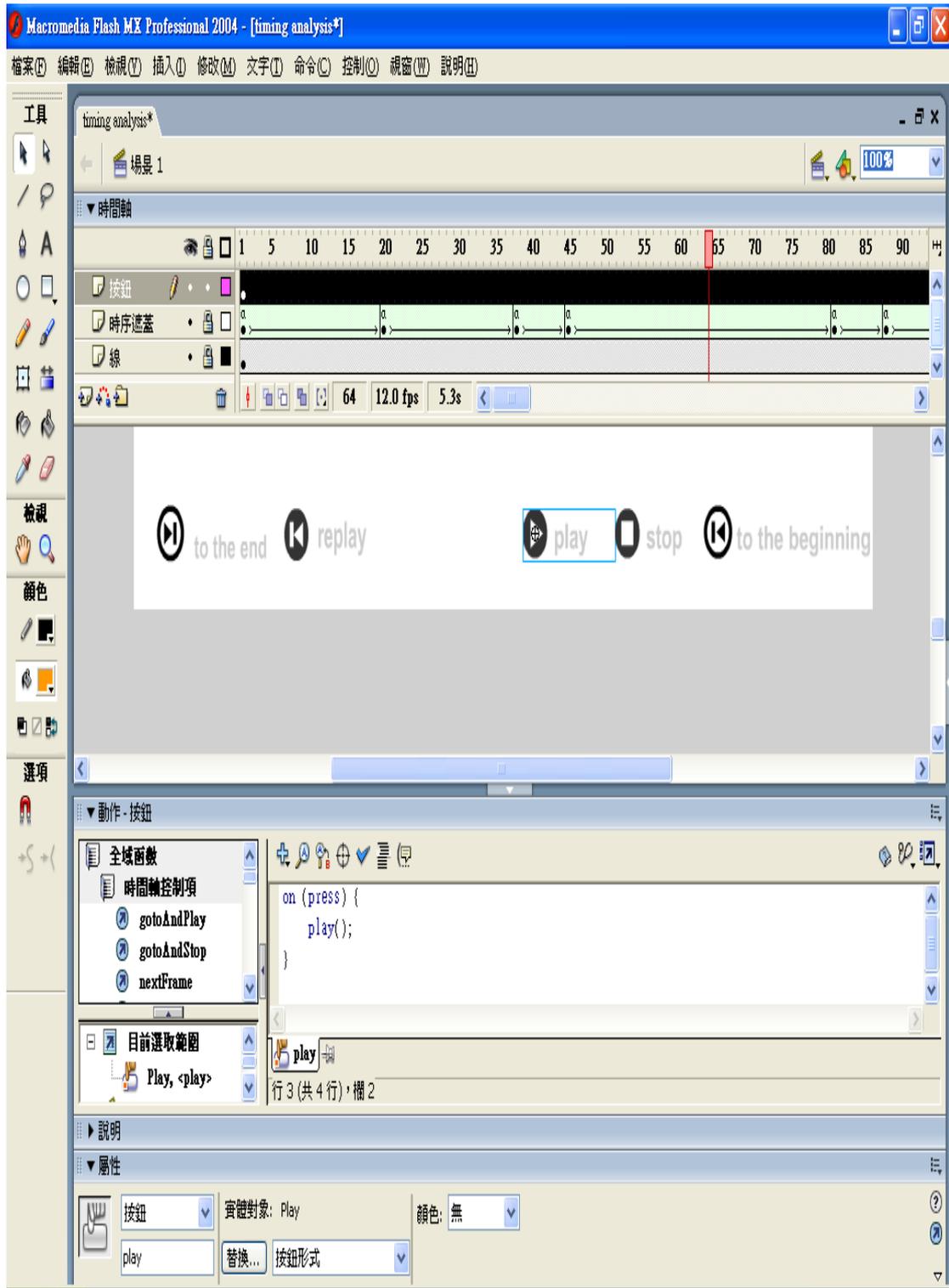
或手動輸入的方式輸入程式碼，如圖：



在下方“動作-影格”位置輸入 function: stop();即可達到停頓的效果。每此只要動畫播放至此便會自動停頓。等待下一按鈕事件的觸發才會動作。

此時若要讓停頓的動畫繼續播放，只要取用一代表”play”的按鈕元件，配合Flash函式便可達成功能。如圖：



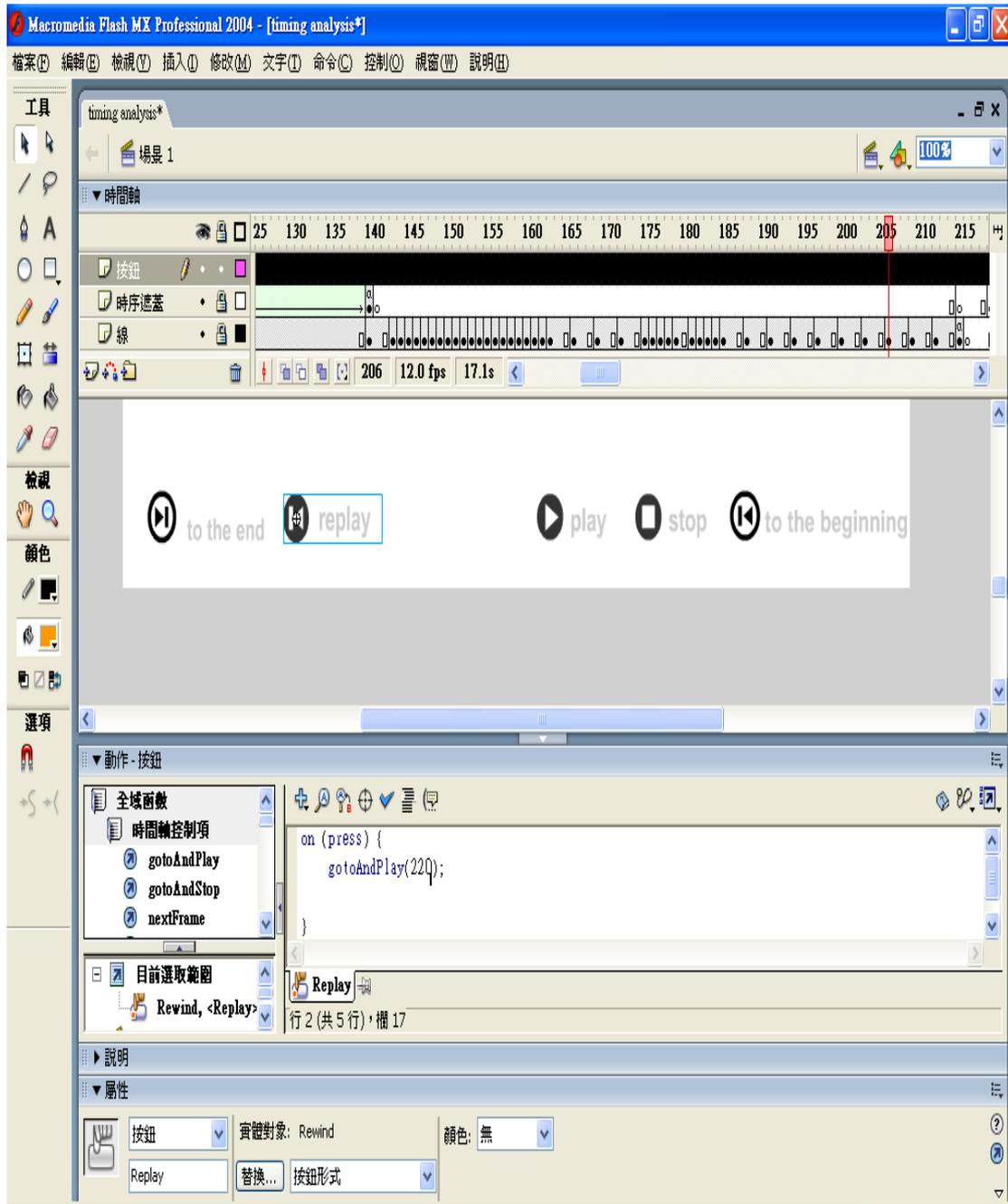


對 ” play ” 的按鈕元件，在 ” 動作-按鈕 ” 地方，鍵入  
 on(press){play();}。 on(press)表示對按鈕元件作按下(press)

動作，則會啟動 play() 函式，進行播放功能

進階功能：可設定一按鈕，每當按下可馬上跳至我們預先設定的影  
格繼續往後播放。如圖：（以 ”replay ” 鍵為例）

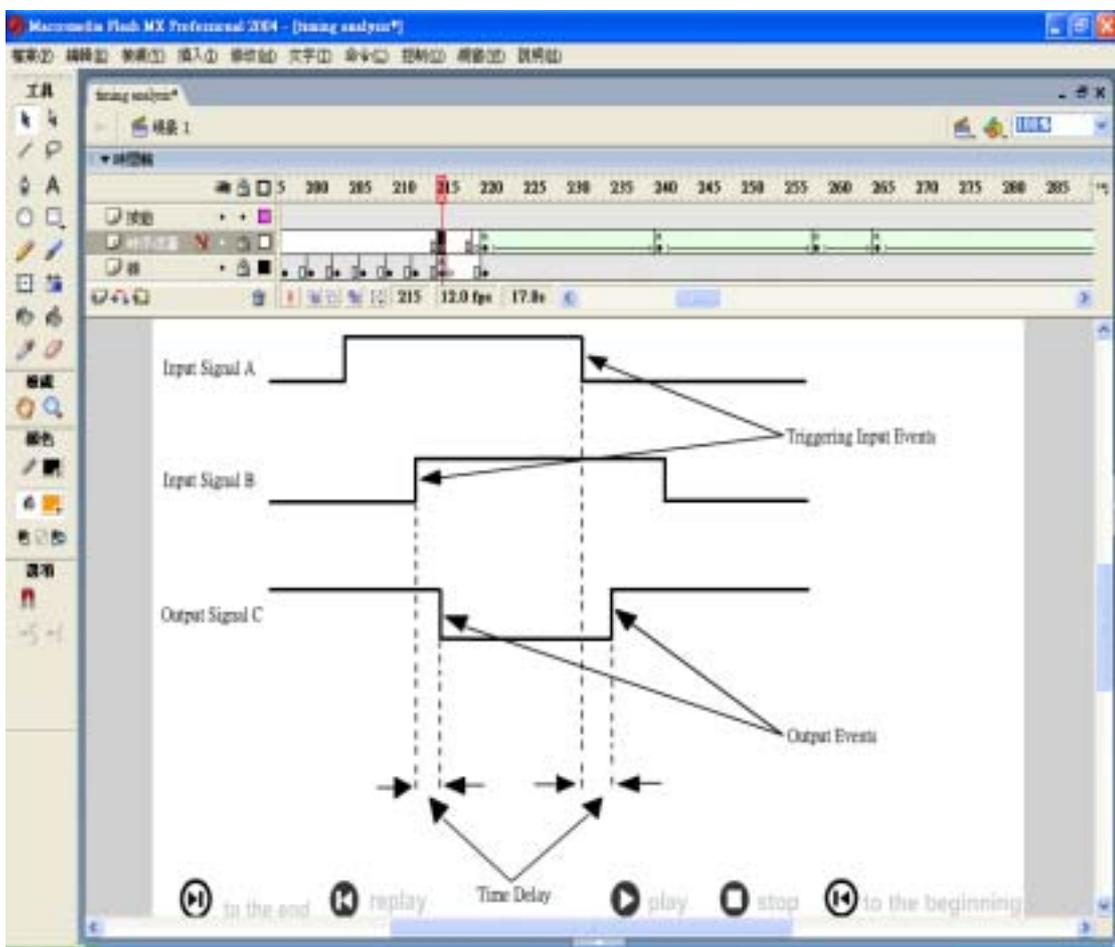




由下方“動作-按鈕”可以看到，“gotoPlay(220)”函式。

gotoPlay() 即跳至某點播放。參數:220 即表影格 220 之意。當按下“replay”按鈕，動畫便會馬上跳至影格 220 之處繼續往下播放。

下圖為整個成品的最後結果呈現圖：



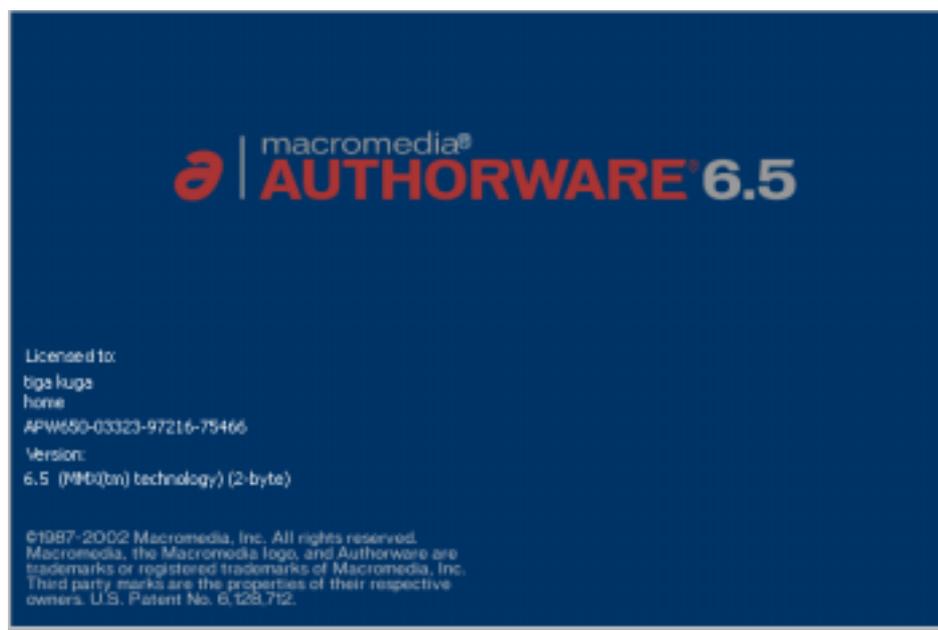
## 4.2 Macromedia Athorware 6.5 專題開發過程

Athorware 是以流程線的方式，由上而下，依照使用者所編排的流程依序地來展示，但流程可以有許多層架構，利用 Athorware 內定的圖示來建立物件的屬性，也可以利用指令函式來進行不同層次之間的跳躍，使用方法相當的簡單容易明瞭。

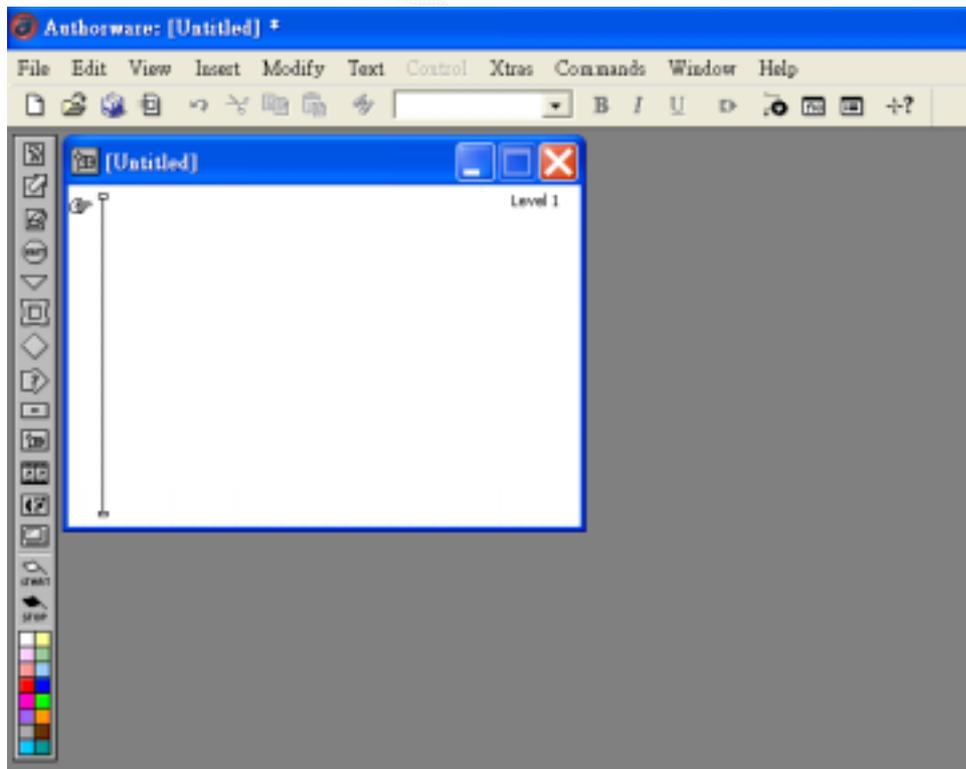
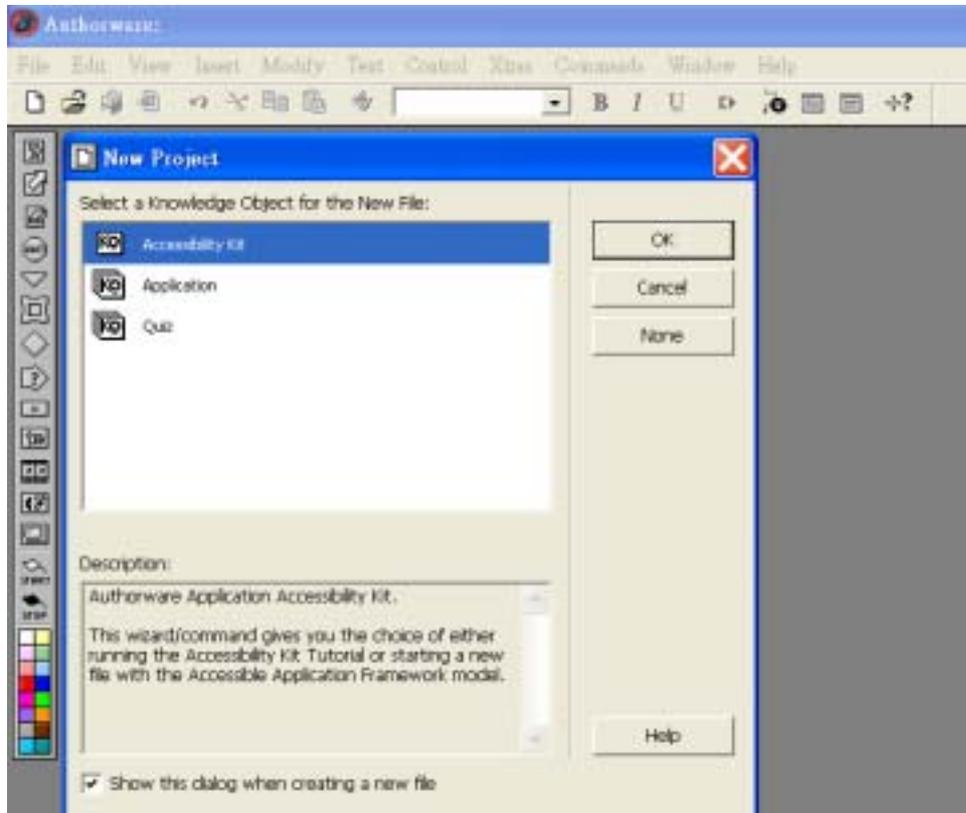
### 4.2.1 起始架構階段

- 開啟 Athorware 6.5

當開啟 Athorware 6.5 時，出現以下歡迎畫面：



接著出現 New Project 視窗，選擇一種模式或直接選擇「NONE」紐之後，就可以進入編輯視窗了。



在中央的是空白的 Design 視窗,左邊的是 Athorware 的顯示面板。

- 編輯流程

- 封面

首先我們想要先呈現一個歡迎讀者進入的畫面。

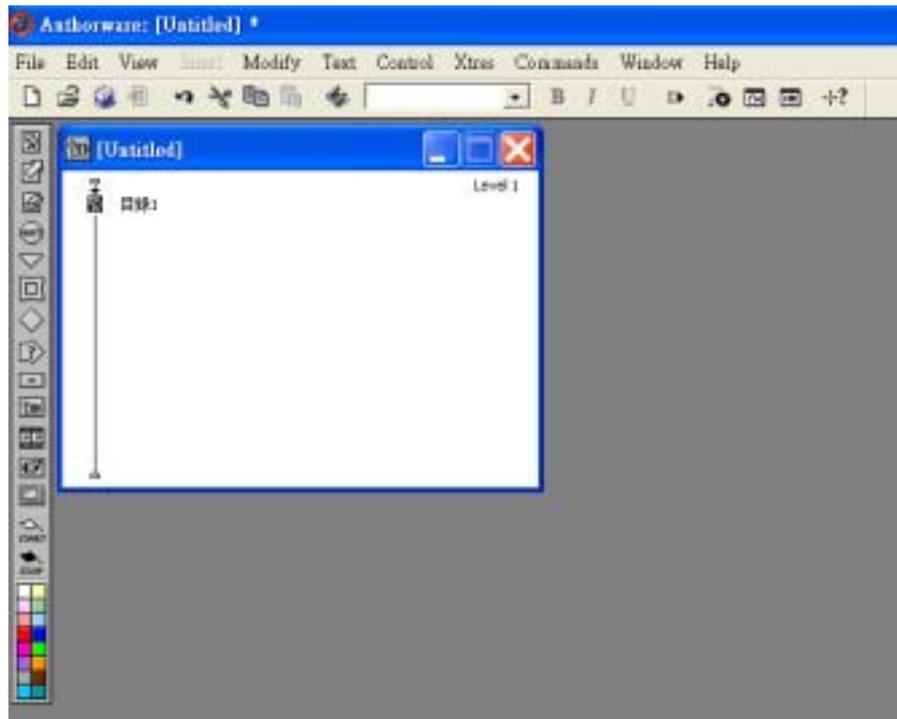
步驟：

- 目錄

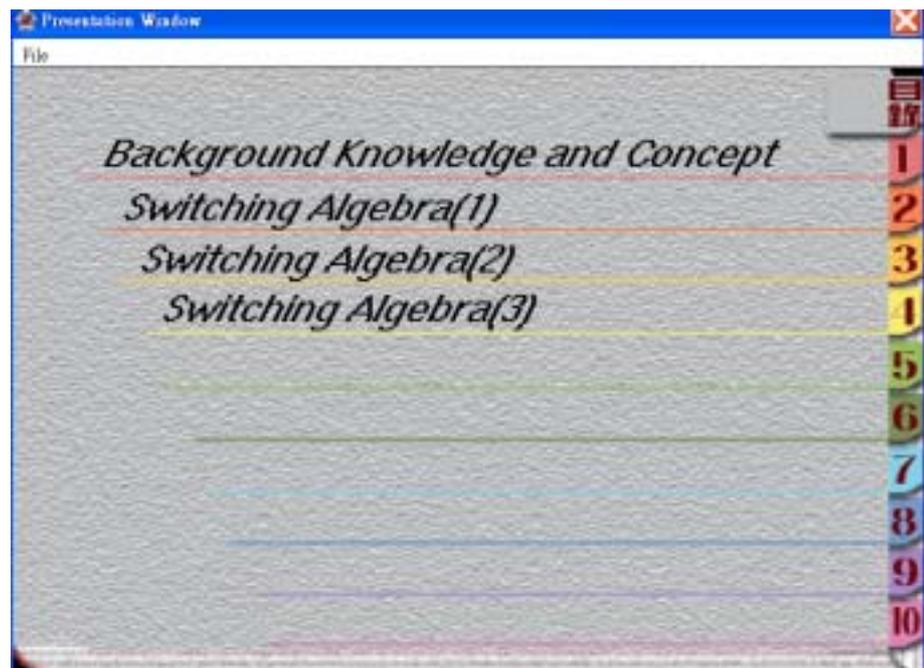
接著做出目錄，讓使用者可以藉由點選目錄上的按鈕，進入想要看的章節。

步驟：

1. 在流程線上加入一個「Display(顯示)」圖示，命名為「目錄 1」，Display 圖示的功能是可在畫面上顯示文字與圖形。



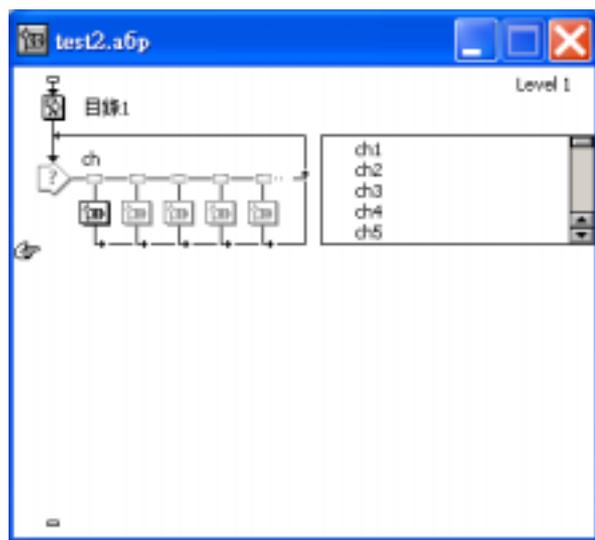
2. 點選 Display 圖示，開啟空白的 Presentation 視窗，匯入我們所選定的目錄圖片，並將其大小調整到與 Presentation 視窗大小一致，如以下畫面：



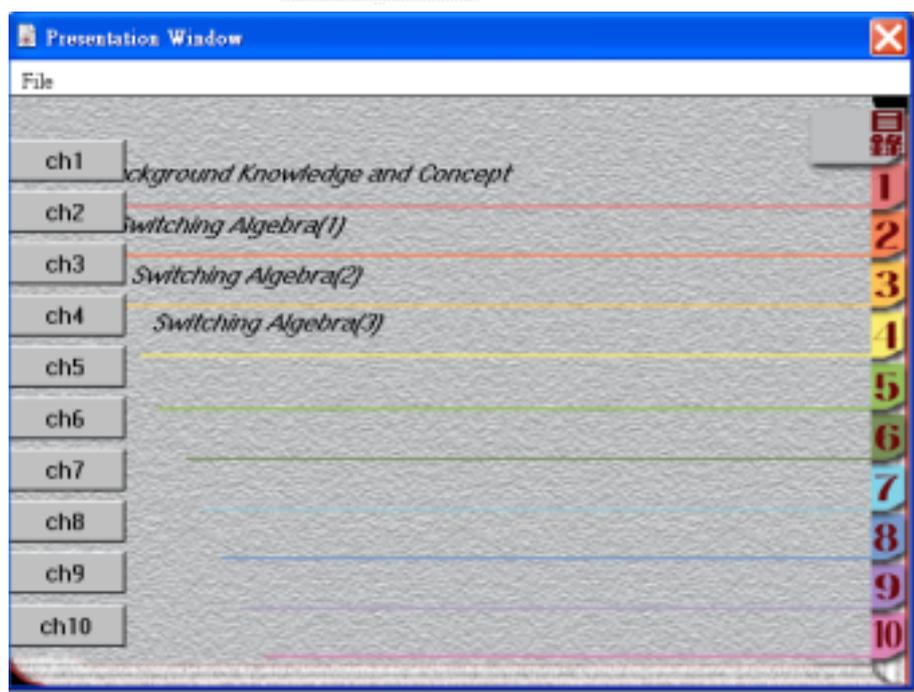
3. 在流程線上的目錄 1 圖示下面,加上一個「Interaction(交談)」圖示,取名為 ch, Interaction 圖示的功能是可以根據使用者的反應,做不同方式的回饋,在此這個流程是表示在上一個 Display 圖示「目錄 1」中,將會出現的按鈕元件。



4. 接著在 Interaction 圖示的迴圈內部加入十個「Map(群組)」圖示,群組的功能是將部份的流程圖群組簡化成模組,縮短流程,使程式易於管理,加入 Map 圖示時,會出現 Response 反應型態選擇視窗,選擇 Hot Spot 選項,表示讓使用者在指定範圍內選擇互動。這裡的十個 Map 群組指的便是目錄上的第一章至第十章,分別將此十個群組取名為 ch1~ch10,完成後的情況如下圖所示:

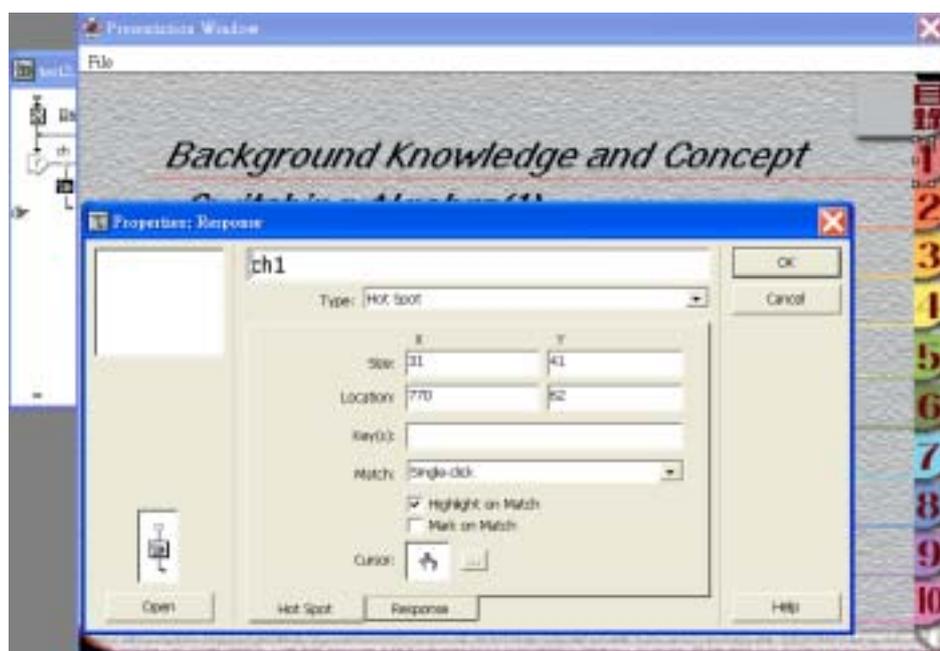


5. 接著要設計交談按鈕的位置，由於有十個 Map，所以在上一層的目錄 1 中，就會出現 10 個分別以 ch1~ch10 為名的按鈕，這是 Athorware 預設的功能，在展示模式時，若是按下這些按鈕，就會進入他們分別所代表的群組中，如圖：

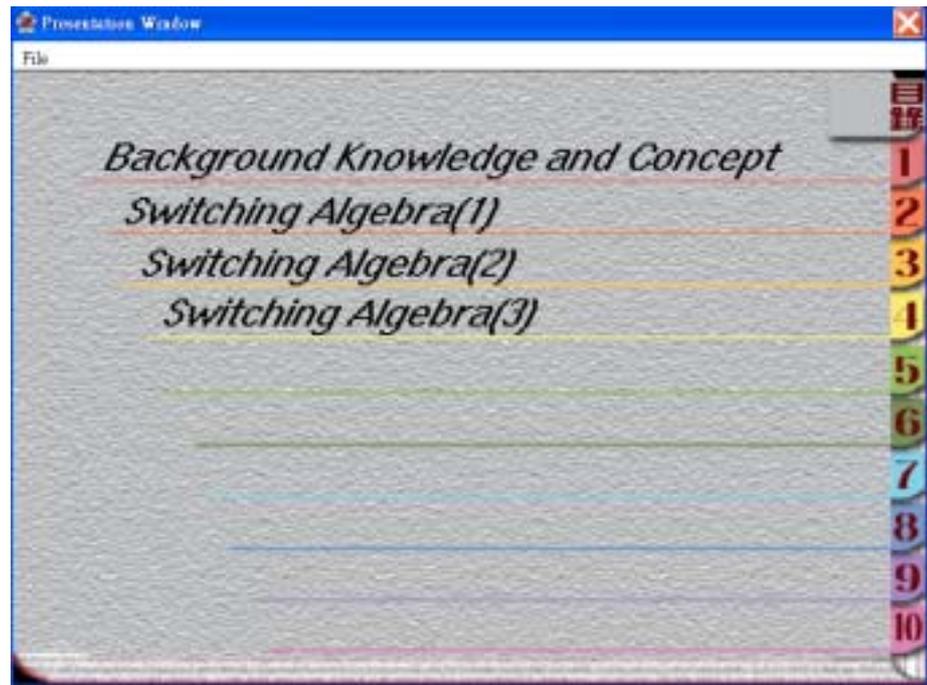


但是在此我們想要設計這十個按鈕，讓它們可以位於目錄

頁中右邊的第一章到第十章的標籤中，在此以 ch1 為例，首先開啟目錄 1，接著點選在 Map 圖示上方的 Response 方格，開啟 Properties : Response 編輯反應模式視窗，接著勾選 Highlight on match，表示滑鼠移到此處會產生反應，並設定游標形式。接著在 Presentation Window 中會出現一個方框，就是所謂的「關鍵區」，以拖拉的方式調整其大小，並將其覆蓋在按鈕圖示上，如圖所示：



如此一來，ch1 的按鈕就會覆蓋在 ch1 的標籤上，當使用者將游標移到此處時，游標形式會改變，點選之後就可以進入第一章了，再將其他各章的按鈕也都如法砲製即可。修改後其結果如圖所示：



#### 4.2.2 製作內頁階段

- 設計內頁架構 (以第一章為例)

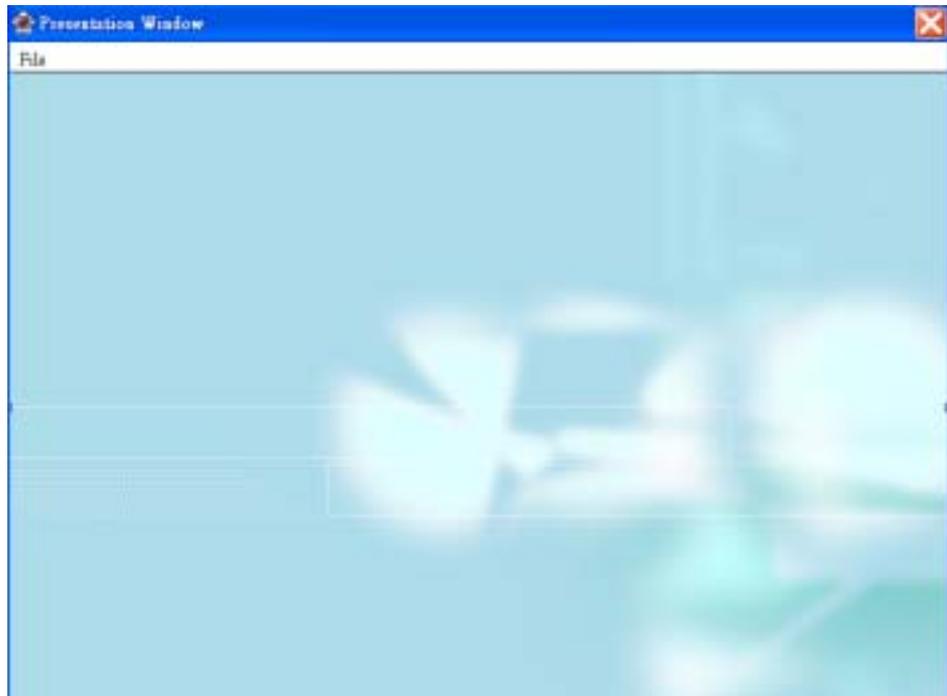
- 背景

在製作各章分頁時，我們需要一張背景來美化畫面，在此我們採用所有分頁共用一張背景的方式，以便節省檔案容量。

步驟：

點選 ch1 進入第一章後，會開啟一個新的 Design 視窗，在流程線上加入一個 Display 圖示，取名為「背景」，開啟後，匯

入我們所準備的背景圖片，並調整大小，如圖所示：



➤ 設計迴圈

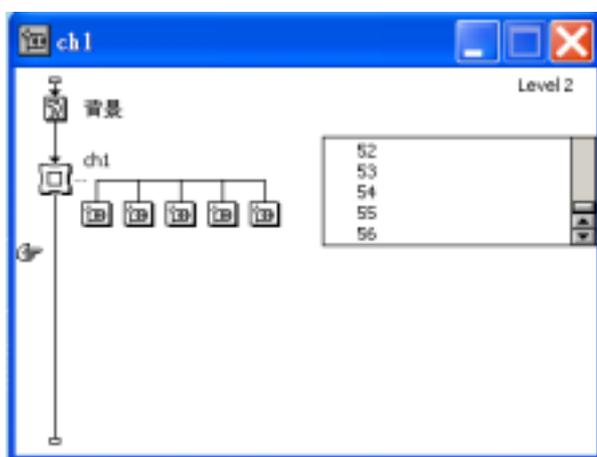
接下來要設計包含本章中所有頁面的迴圈，其目的是使得本章中各頁面彼此產生關聯性，以便進行換頁或是搜尋等功能。

步驟：

1. 從圖示面板中拖拉「Framework(結構)」圖示到流程線上，並取名為 ch1，此功能包含 Athorware 預設的畫面流向結構，方便設計者建立畫面間的連結關係，然後拖拉 56 個 Map 圖示到此迴圈中，代表第一章投影片中所包含的 56 章分頁，迴圈也將按照加入的先後順序來決定迴圈的順序架

構。

在迴圈中採用以 Map 的方式加入而不直接以 Display 的方式加入的理由，在於其中有些頁面會加入 Flash 動畫，採用 Map 方式加入將有助於匯入 Flash 動畫的動作，並且對於將來若有需要做架構上的修改動作時，也提供更大的彈性。將此 56 個 Map 分別加以編號 1~56 作為標記。



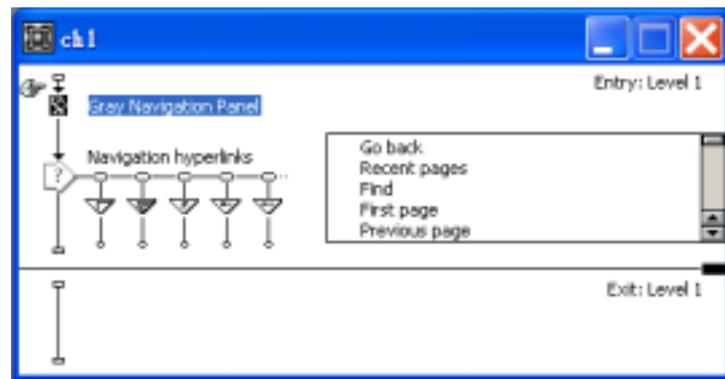
2. 做好迴圈架構後，在上層的背景中會出現八個 Athorware 預設的八個按鈕，分別代表八個系統預設功能，這些功能分別是：
  - 從所在的頁面跳到最近看過的頁面。
  - 出現選單，列出所有看過的頁面，在愈上面的表示最近看過的，選擇選單上的頁面選項，可以直接跳到該畫面。

- 搜尋含有關鍵字或辭的頁面。
- 讓使用者離開 Franwork。
- 跳到第一頁。
- 跳到目前頁次的上一頁。
- 跳到目前頁次的下一頁。
- 跳到最後一頁。

完成後如下圖所示：

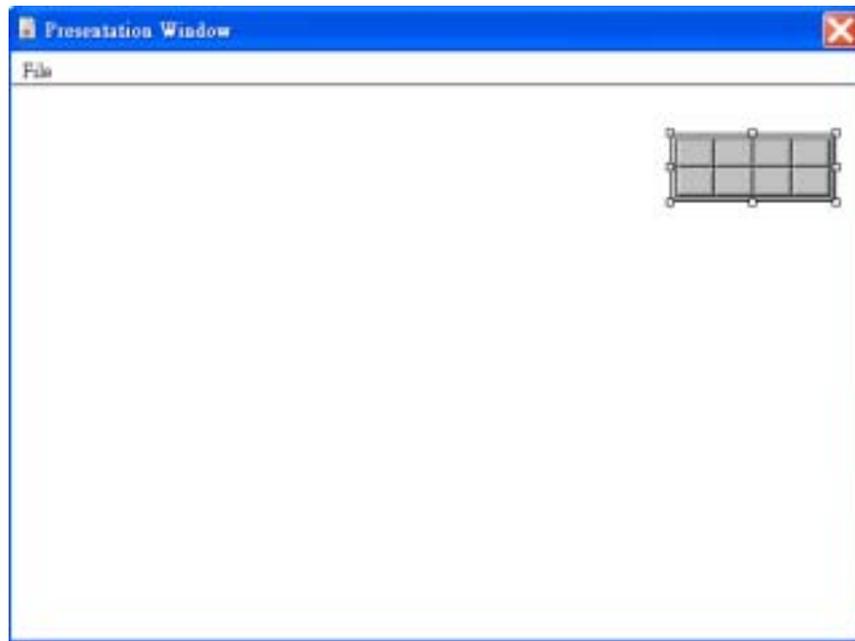


3. 但是我們擔心往後加入投影片時，這些按鈕的位置會遮蓋掉文字，因此我們想要把它分開並且移動到適當的地方，方法是點選流程線上的 Framework 圖示，進入 Star 視窗，接著點選 Gray Navigation Panel 的 Display 圖示，如下



圖：

於是會出現如下圖所示的 Presentation 視窗：



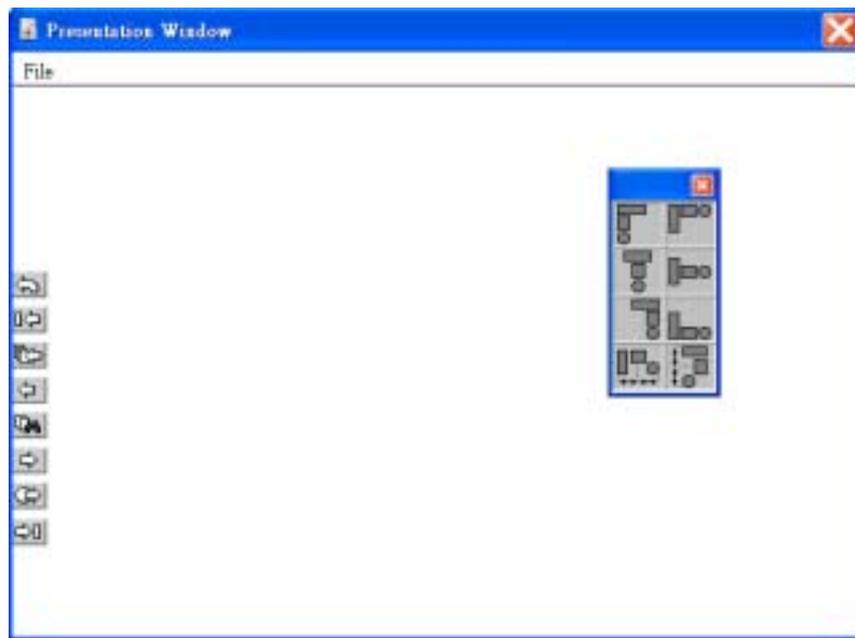
視窗上所表示的八方格便是系統預設的按鈕位置，我們利用拖拉的方式把方格縮小直到變成一個點為止，如此一來在預覽頁面上就看不到這個原本預設的方格。

接著點選 Star 視窗中的 Navigation hyperlinks 的 Interaction 圖示，出現 Presentation 視窗，在視窗中出

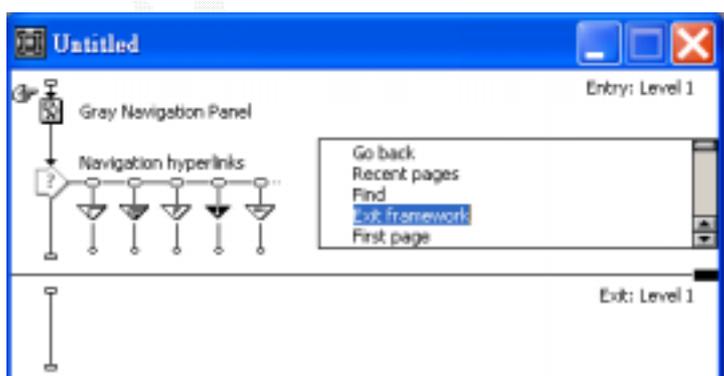
現的八個按鈕，才是真正會在畫面中顯示的按鈕。



將這些按鈕一一地移到想要的位置，再利用工具列的排版功能把它們對齊。



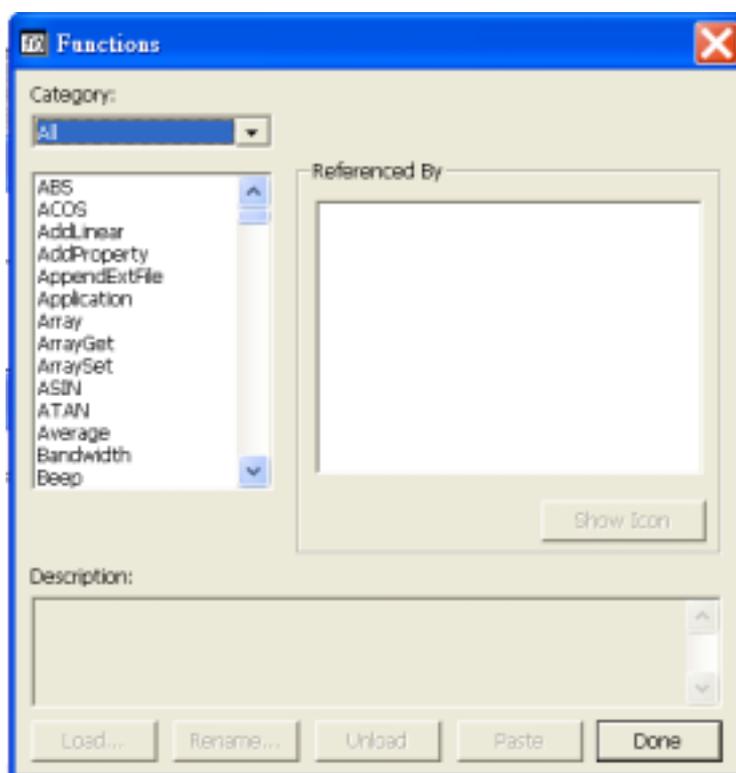
4. 調整好位置之後，我們想要刪除其中一些不必要的按鈕，在此我們想要把「讓使用者離開 Framework」這項功能刪除，因為它的作用是跳出迴圈，回到流程線中迴圈所在的上一個地點，由於在我們的架構中，迴圈的上面是背景圖，在實際展示上沒有意義，因此將它刪除。只要點選 ch1 的 Framework 圖示，進入 star 視窗後，再將 Navigation hyperlink 中的 Navigate 圖示，其中名為「Exit framework」的項目刪除就可以了。



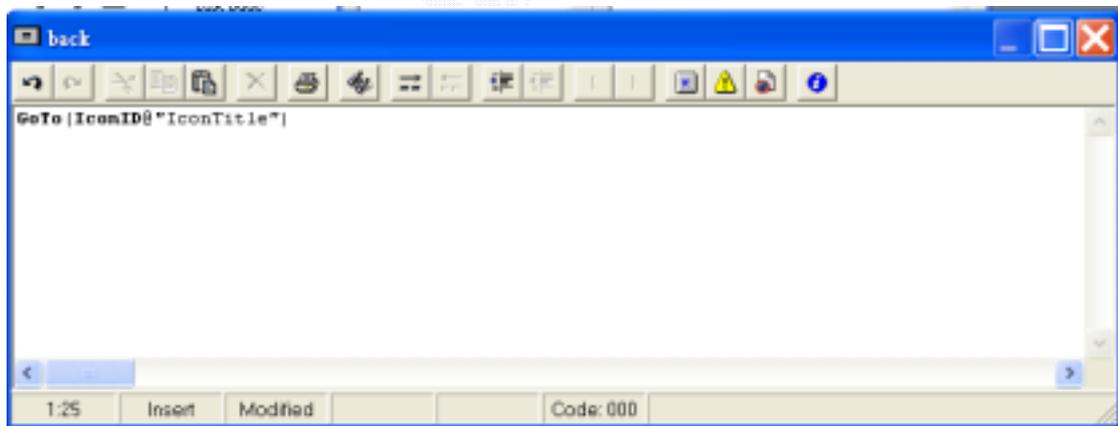
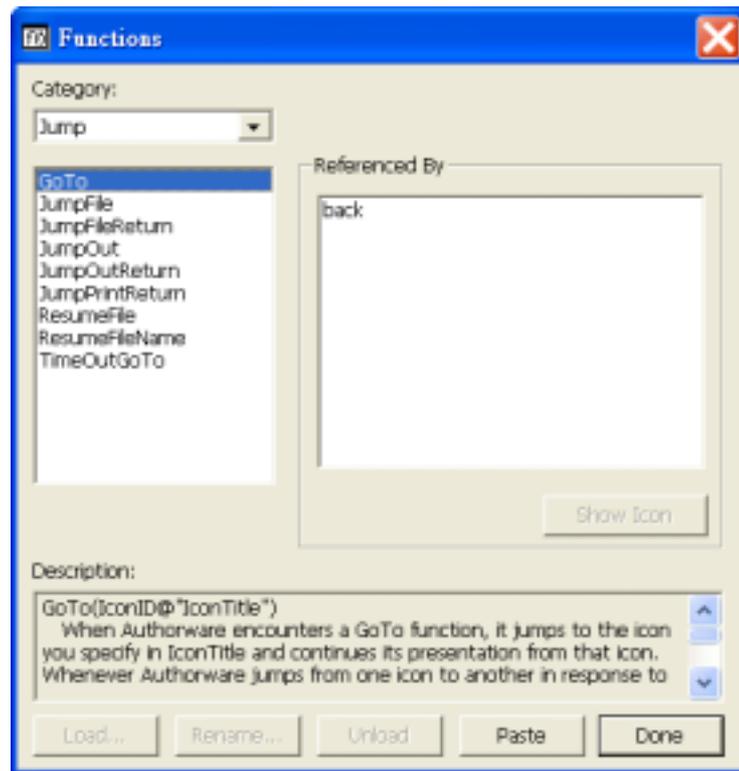
如此一來，在圖示中的按鈕就會少掉這一個。

5. 刪除了「Exit Framwork」按鈕之後，我們想要新增一個「back」的按鈕，讓使用者能夠按它以便回到主目錄頁以便瀏覽其他章節或是離開系統，我們從圖示列中拖拉一個「Caculation(計算)」圖示到 ch1 的 Framework 圖示中的 Navigation hyperlink 迴圈裡頭並取名為「back」，

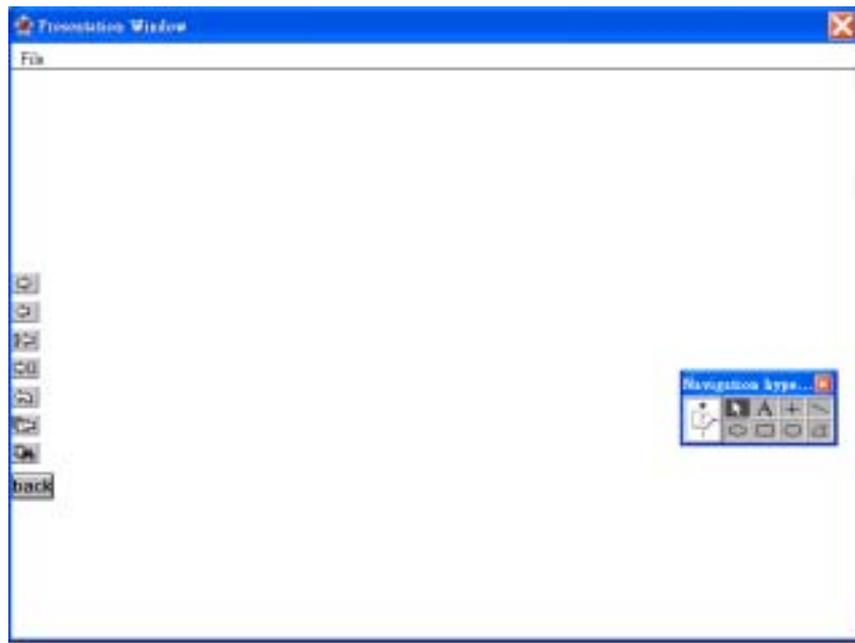
「Calculation」圖示可以讓設計者藉由輸入程式碼的方式，來計算變數、函數的值等等或是做其它使用者自訂的功能。點選這個「back」圖示之後，會出現輸入函式的視窗，然後在 Authorware 功能表列的「Window」中選擇「Funtions」，會出現 Funtions 視窗，如圖所示：



接著在 Category 中選擇「Jump」，底下會出現對應的各種指令，然後選擇「GoTo」，再按下「Paste」，函式輸入視窗中就會出現「Goto」的程式碼：



6. 將程式碼中的 “ IconTitle ” 改成主目錄頁面的名稱「目錄 1」，並且點選進入 Navigation hyperLink 圖示修改它的大小以及位置之後，便大功告成了。完成後的按鈕如圖所示：



## ● 製作內頁

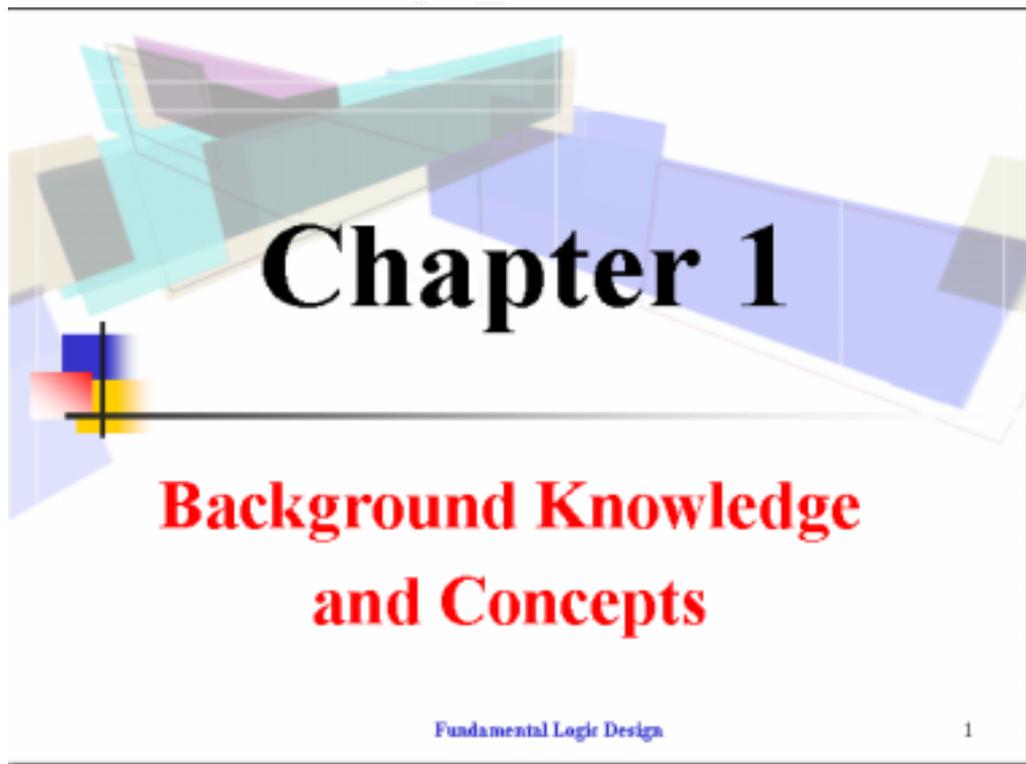
把迴圈架構完成之後，接下來就是製作內頁了，這項工作也可說是全部所有的工作當中，最為繁重、工作量最多的一項工作，由於我們的資料來源是 Power Point 所製作的投影片，有別於一般的文字資料，而我們又不能直接匯入投影片，因為 Athorware 會將投影片整體視為一個物件，如此一來將無法做關鍵字的搜尋功能，因此必須將每一張投影片中的文字和圖片物件，逐一地貼在 Athorware 的展示頁面上，而 Athorware 又沒有提供如同 Word 一般的方便的文字排版功能，使得我們在把投影片上的資料複製過來的時候，幾乎所有的排版工作都要靠我們自己自立自強來調整，包括文字的對齊、字型的大小及顏色、貼圖的大小及位置等等，都是要

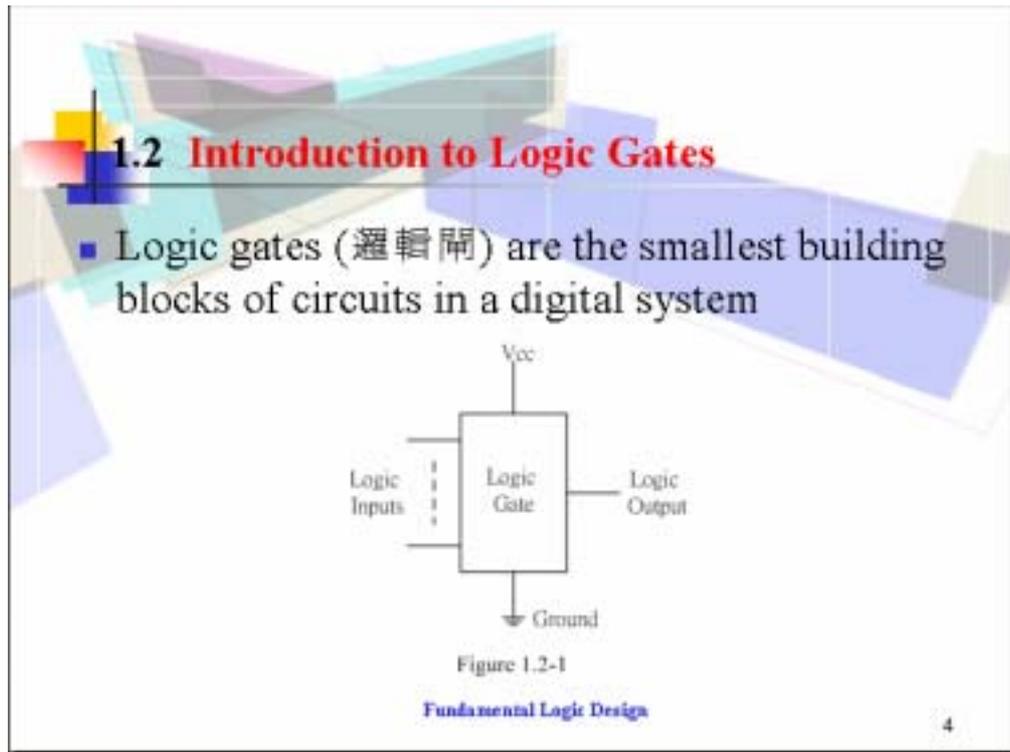
一一地去注意的，因此每一張投影片都要花上一些功夫來做調整，而全部的投影片的數量多達數百張，由此可知這項工作是多麼繁重了。

➤ 貼上文字及圖片

以下以第一章的封面以及第四頁為例。

原圖片：

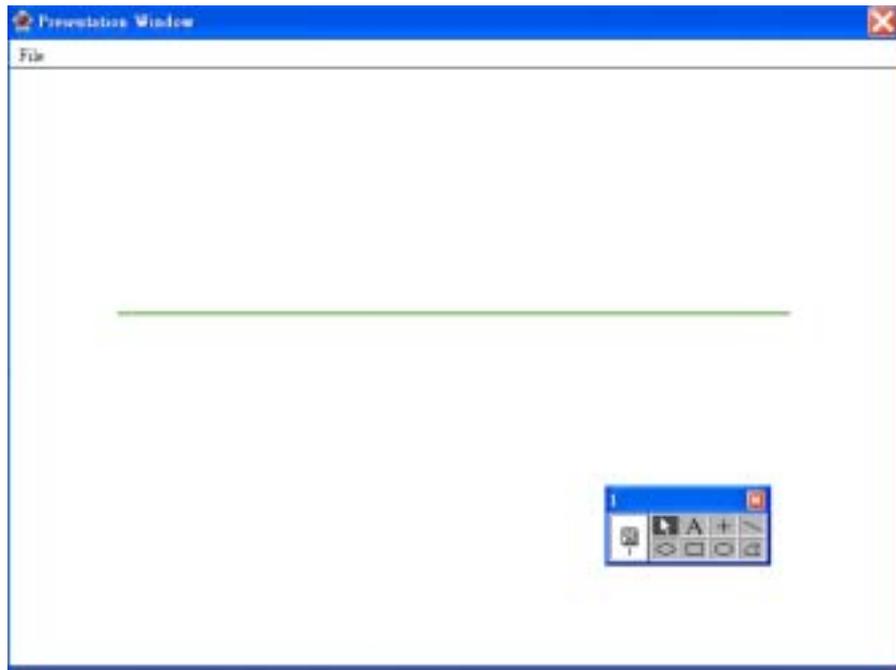




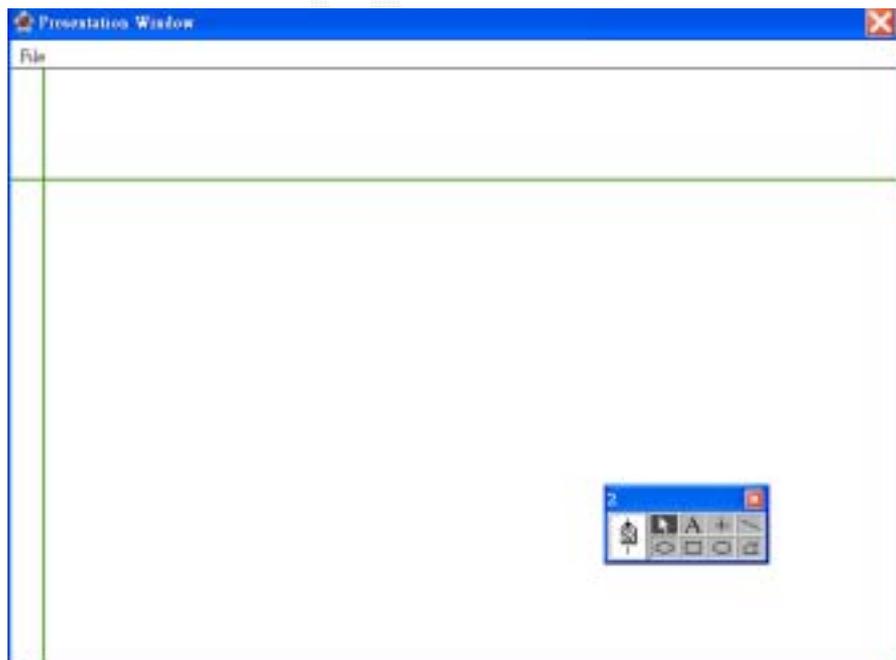
步驟：

1. 為了要使每一頁的文字位置不至於相差太多，因此我們在每一個分頁，都仿照 Power Point 的形式預先加入了一些作為基準的線，分為標題頁用及內頁用二種，我們分別開了兩個 Display 圖示來畫這兩種頁面，並可以把這兩種頁面先暫存起來，以便將來在製作各張分頁的時候，可以直接複製過去。

封面用的分格線：

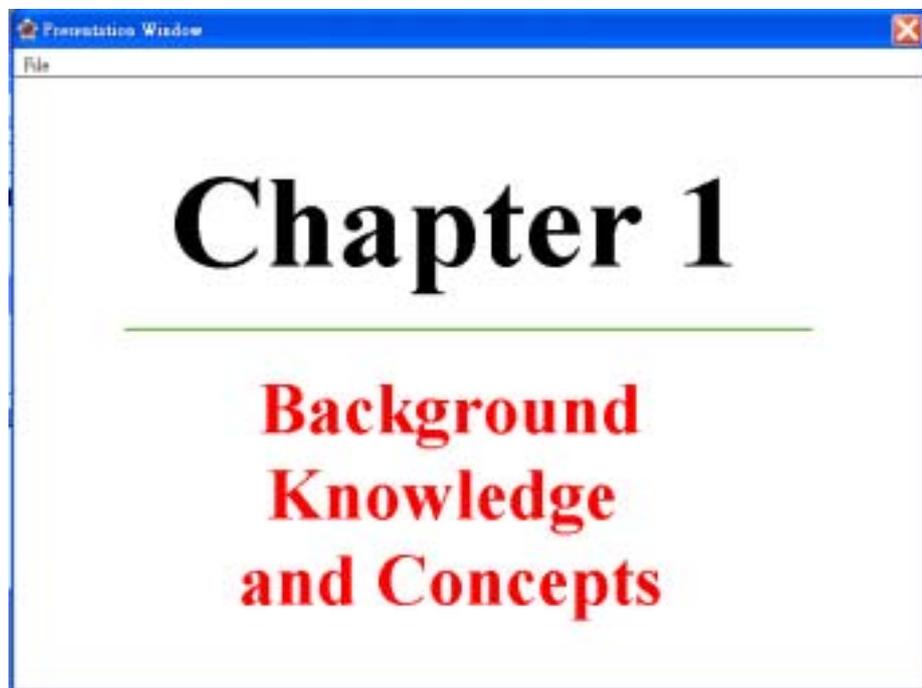


分頁用的分格線：



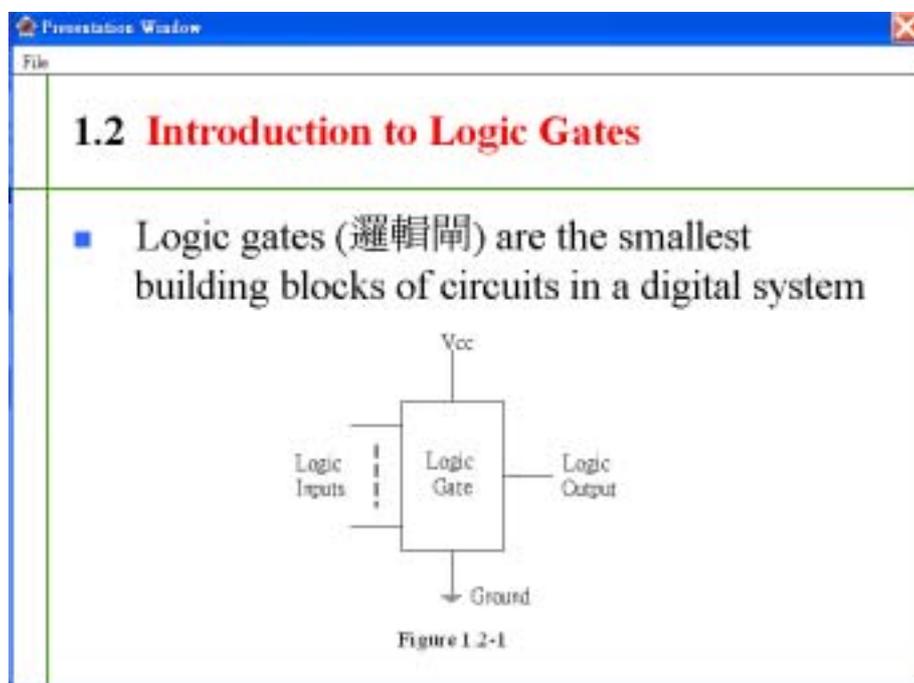
2. 以第一張封面為例，點選 ch1 迴圈中的第一個 Map 圖示，進入第一頁的流程線，將封面用的分格線 Display 圖示複製貼上，然後點選進入 Presentation Window，從投影片中複製

文字過來貼上，並選擇字型、大小及顏色，文字的顯示模式則是一律使用透明模式，也就是上層物件中所有白色部分接以下層物件的圖案來呈現，在此上層物件為文字本身，下層物件為背景，使用此模式使文字顯示時周圍不會有白色方框，修改模式的選項位於功能表的「Window」中的「Inspectors」裡面的「Mode」選項。完成後如圖：



3. 再以第一章第四頁為例，點選 ch1 迴圈中的第四個 Map 圖示，進入第四頁的流程線，將內頁用的分格線 Display 圖示複製貼上，然後點選進入 Presentation Window，從投影片中複製文字過來貼上，並選擇字型、大小及顏色，文字的顯示模式使用透明模式，本頁中還有附圖片，圖片也可直接從

投影複製過來貼上，顯示模式同樣也是使用透明模式，再調整位置及大小即可。



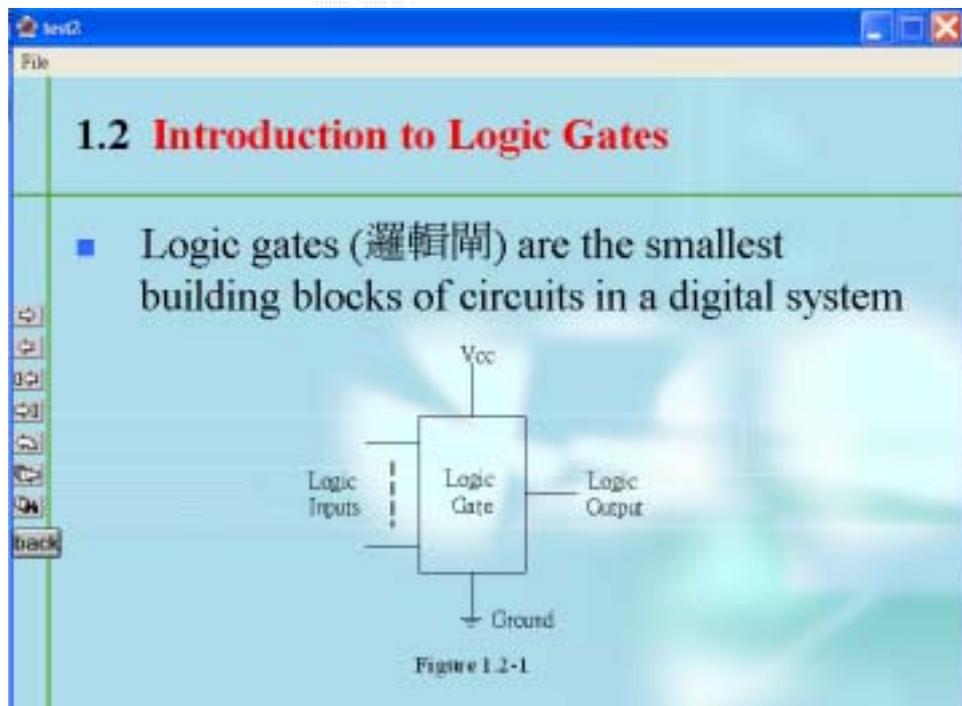
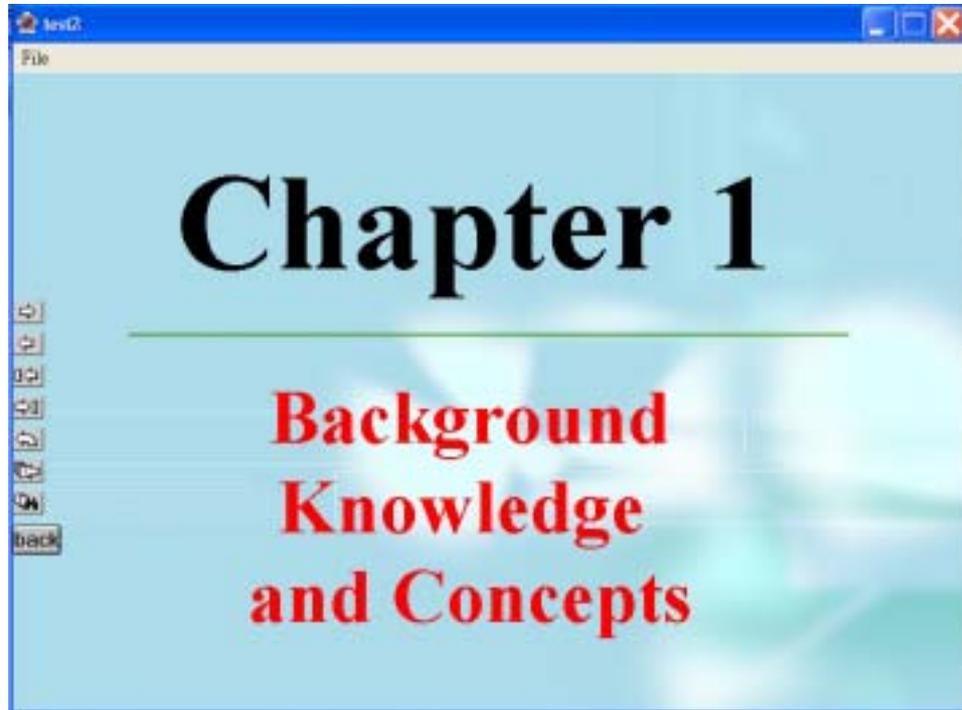
➤ 加入 Flash 動畫

除了將老師的投影片原封不動地複製過來之外，我們為了提升學習的效果，另外還精心製作了許多配合教學內容的 Flash 動畫，來作為輔助教材，這些 Flash 動畫會根據它們所搭配的內容而適當地插入在一部份的分頁之中。

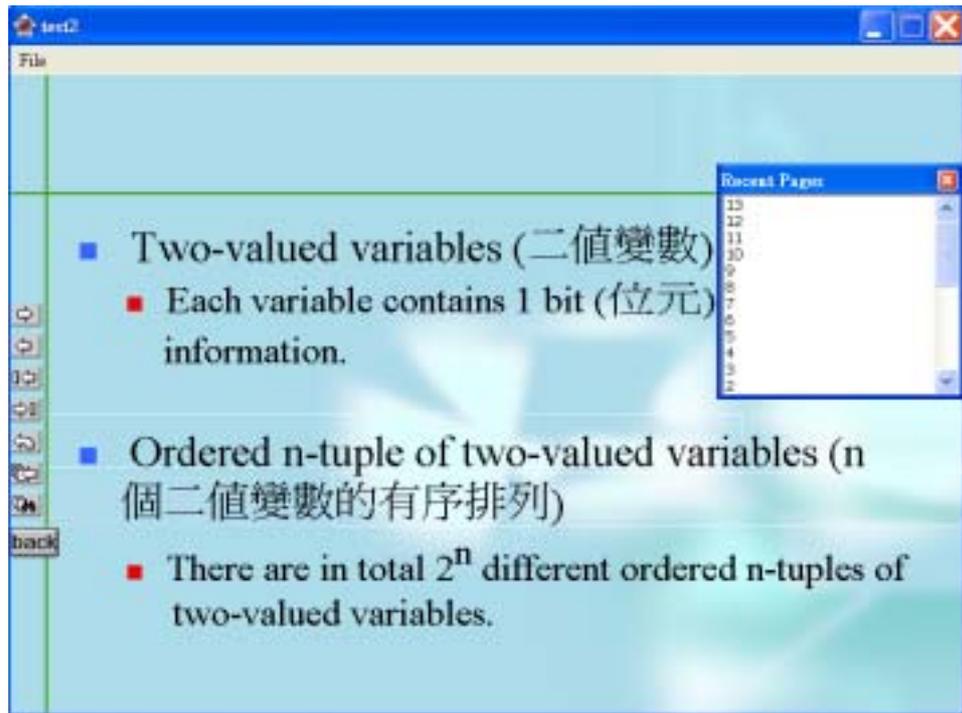
步驟：

● 完成後的作品展示

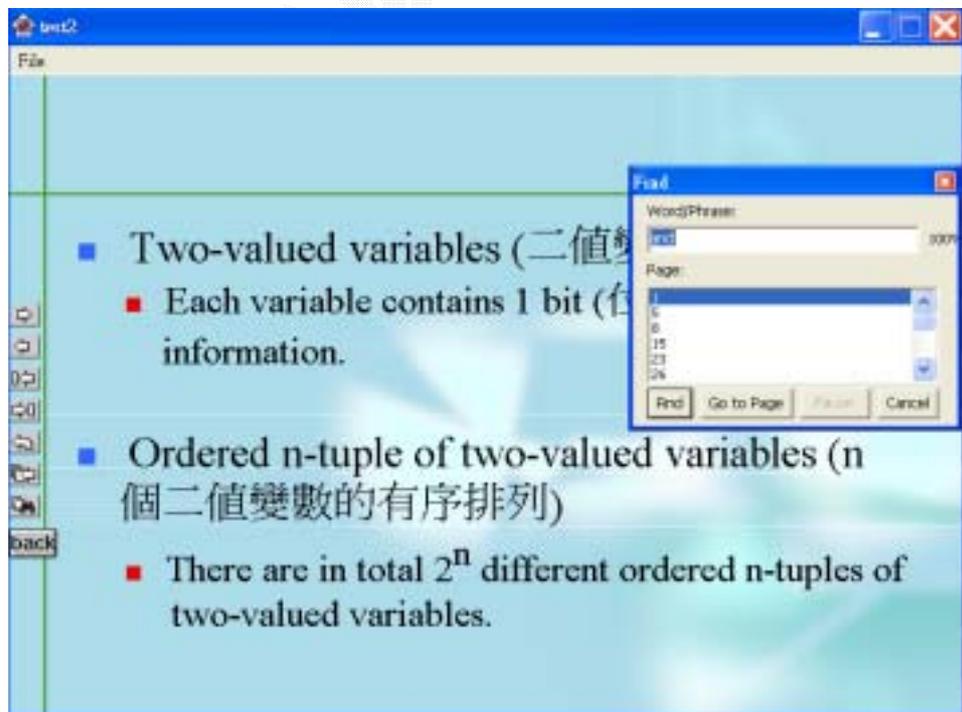
➤ 分頁樣式



➤ 最近瀏覽的頁面

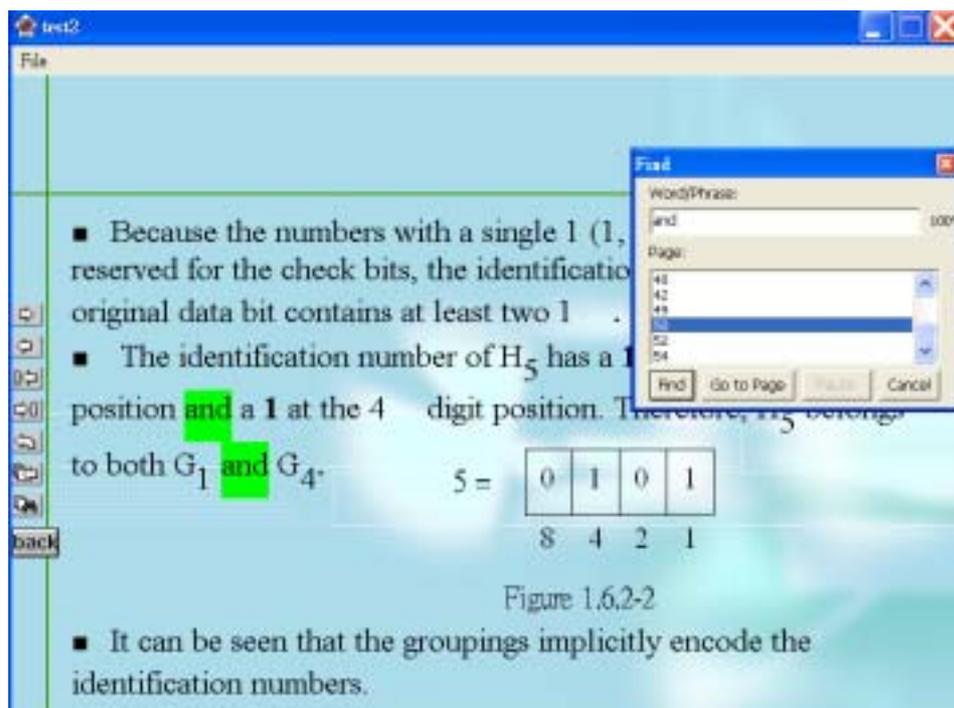


➤ 搜尋關鍵字(以 " and " 為例)



選

擇第 50 頁：



### 4.2.3 最終階段

- 包裝作品

利用 Athorware 編輯完成作品後，利用 Save 的功能可將檔案儲存成副檔名為 .a6p 的檔案，此種檔案只能在 Athorware 中播放，因此若是使用者的電腦上沒有安裝 Athorware 軟體的話，將無法讀取檔案，若是將作品包裝起來，就可以將 .a6p 的檔案轉換成副檔名為 .exe 的執行檔或副檔名為 .app，這樣就可以在沒有 Athorware 軟體的電腦上播放作品了。

包裝作品所需的檔案如下：

項 目	說 明
Athorware 原始程式	副檔名為.a6p 的檔案，也就是我們之前所做的主要部分。
Runtime 程式	Runtime 16.exe (16 位元) 和 Runa6w32.exe (32 位元) 兩個程式。
資料庫 (Labrary)	作品中使用到的相關資料庫。
驅動程式	例如播放.mov 影片的 Quick Time。
字型	作品中所使用到的字型
Xtras	作品中使用到的效果或特殊功能程式。
連結的資料檔案形式	使用連結方式的圖形、音效、影片等媒體檔案。

包裝作品可以分為下面三種形式：

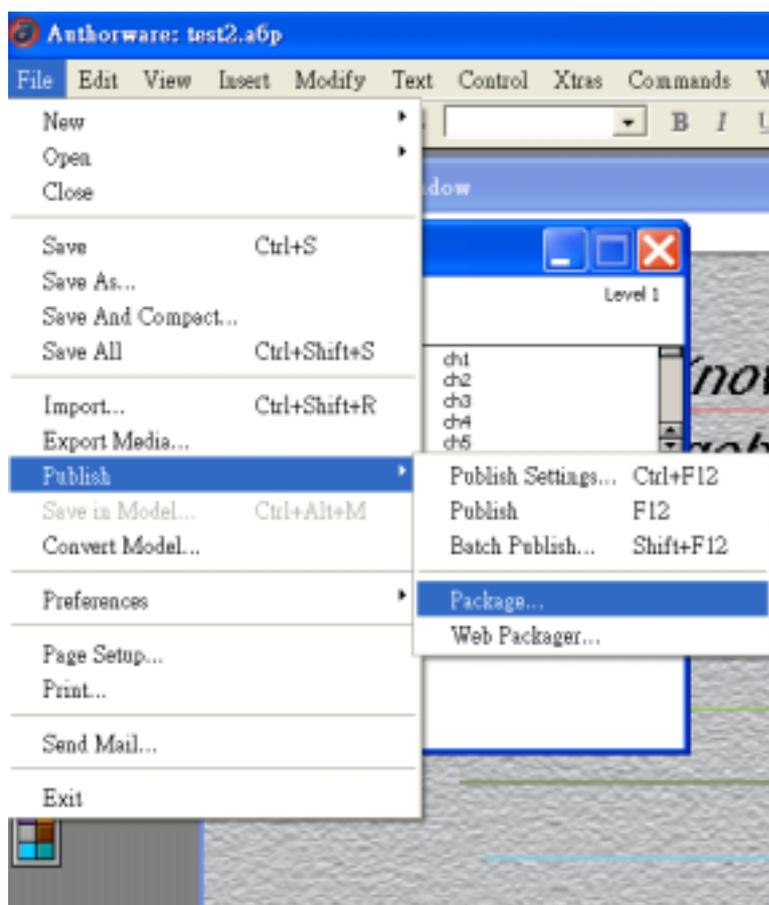
- A. Without Runtime：不包含 Runtime 程式，使用者必須有 Runa6w 16.exe 或 Runa6w 32.exe，才能執行。
- B. For Windows 3.1：包含 Runa6w 16.exe 程式，可在 Windows 3.1、Windows 95、Windows NT 執行。
- C. For Windows 9X and NT variants：包含 Runa6w 32.exe 程式，

可在 Windows 98、Windows XP、Windows 2000、Windows NT 執行。

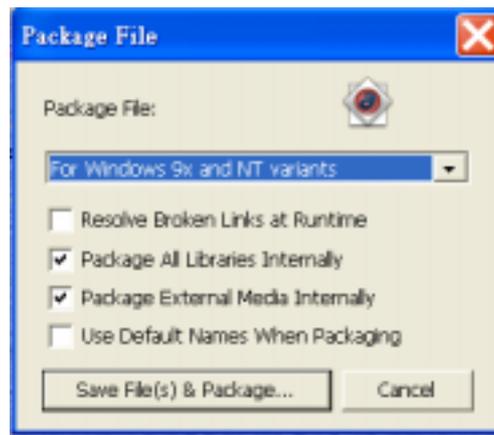
另外，在包裝檔案後，如果要讓檔案能夠單獨執行，必須在同一個資料夾中將驅動程式一起複製進去，這些驅動程式必須放在 Xtras 資料夾中。

步驟：

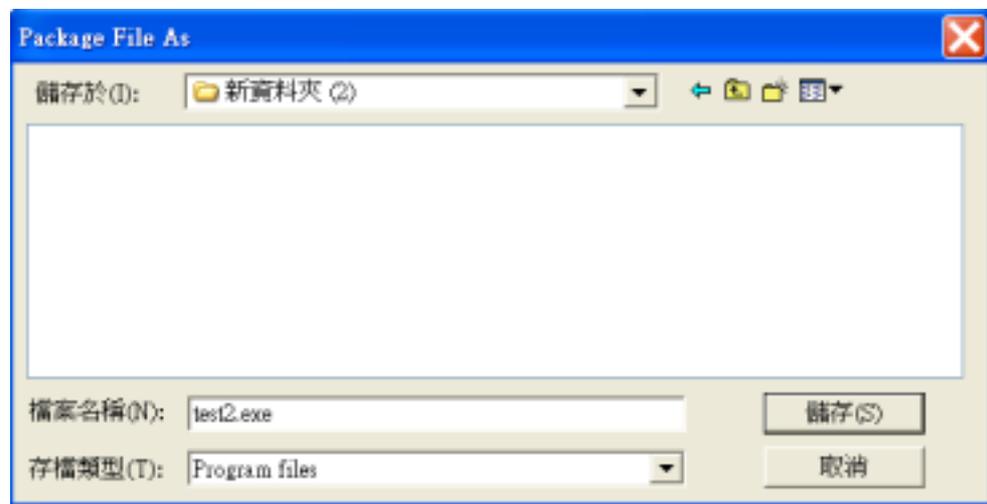
1. 從功能表列中選擇 Publish，出現子選單後，選擇 Package。



2. 出現 Package File 視窗後，從 Package File 選單中選擇包裝的類型，然後勾選想要選項，在此我們選擇的包裝類型是「For Windows 9X and NT variants」。



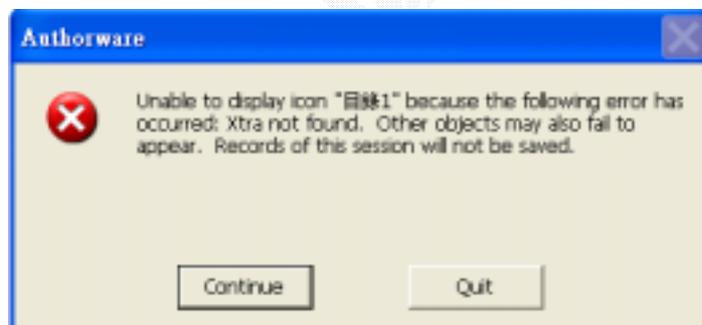
3. 出現 Package File As 視窗後，選擇儲存的路徑以及檔案名稱：



儲存完成後，在目的地資料夾中就會出現包裝好的檔案了，但是因為還沒有安裝驅動程式，所以目前還無法正常執行。

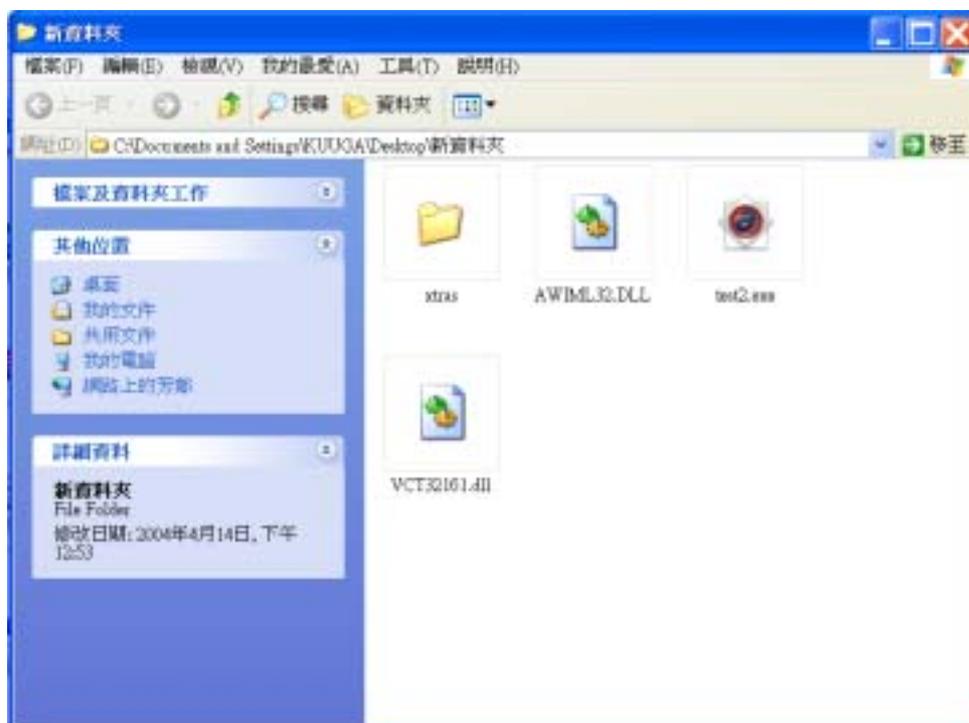


目前執行時，會出現下列錯誤訊息：



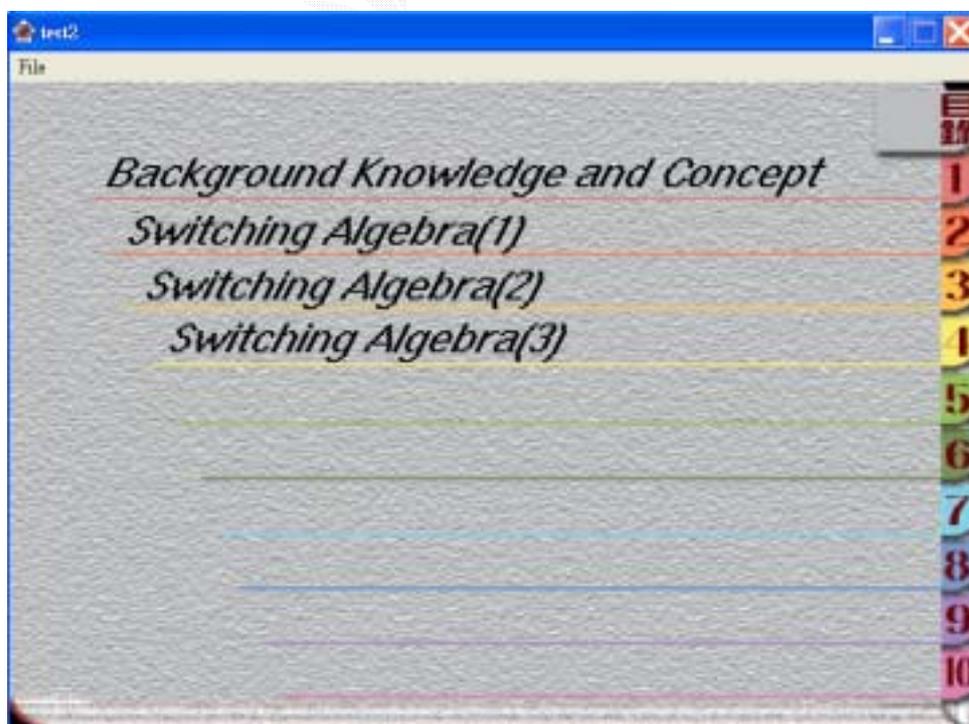
4. 接下來只要加入包含作品中所使用的特殊效果或特殊功能形式的 Xtras 資料夾以及驅動程式即可，這些檔案都可以在 Athorware 的安裝資料夾中找到，由於 Xtras 資料夾的全部檔案大小只有 8MB 多一點，所以我們就不做篩選的動作，直接將整個資料夾的物件複製過來，另外再加上 AWIML32.DLL 以及

VCT32161.dll 兩個驅動程式，如此一來就可以正常地執行了。



執

行時可正常顯示：



5. 若是檔案要燒成光碟，我們也可以將檔案包裝成可以自動播放的形式，先將選單檔案包裝成執行檔，然後再將各個選項所對

應的程式檔包裝成 .a6r 的檔案格式，包裝完成後，所有的執行檔、a6r 檔案及所需的檔案都會自動存放在 Published files/Local 資料夾中。

最後，在 Local 資料夾中加入一個 Autorun.inf 檔案，這個檔案可以用任何的文書編輯器來建立，然後以純文字的格式儲存成 Autorun.inf 檔案，其檔案內容如下：

```
[autorun]
```

```
OPEN=test2.exe
```

其中 ” OPEN ” 後面是代表要自動執行的檔案名稱，全部弄好之後，只要將 Local 資料夾中所有的資料都燒進光碟，就可以製作成一片能夠自動播放的多媒體光碟了。

## 第五章 討論與展望

### 5.1 CAI 的發展瓶頸及因應對策

雖然電腦輔助教學在我國政府機構、教育界及民間企業的共同推動下，正邁開大步蓬勃發展，然而少數人士已開始對 CAI 改採較保守的看法。在 CAI 發源地的美國，甚至已有人發出電腦造成「教育危機」(a crisis in education)及電腦輔助教學已面臨「危急存亡之秋」(CAI is in danger)的警語。經過多年來的努力，我們確實面臨該緩下腳步、審視現段成效的時候了。

綜觀我國推展 CAI 的歷史軌跡，可歸納出以下數個發展瓶頸，並提供可行之因應對策

#### 5.1.1 身心成熟度

雖然國外已累積相當多的研究，顯示國小（甚至學齡前）的兒童能夠有效運用電腦來幫助他們學習，但是國內在這方面的研究相當有限。研究發現幼兒在使用電腦時，注意力常無法集中，對找尋字鍵及

施力控制亦感困難。雖然國中以上學住較不會有這些問題，在 CAI 軟體的人機介面(human-machine interface)設計上，仍應多予考慮。諸如避免大量鍵盤輸入（當然，打字訓練除外）、設計特殊鍵盤蓋（只露出重要字鍵）、視神經控制螢幕、語音分解、手寫文字辨識等，都是值得 CAI 設計者研究的方向。

在此必須特別一提的是，我國資訊教育方向似乎走偏了。政府及學校最常舉辦的資訊教育推廣活動，首推中文輸入比賽。各校競相訓練「電腦彈簧手」，致力於培養輸入速度破全國記錄的高手。姑且不論發育中的學生，骨骼肌肉是否適合從事長時間、機械化的小肌肉動作，文書處理只是電腦應用的一部分，而資料輸入更是文書處理工作中最基本的機械反應動作。將「資訊教育」窄化成「輸入訓練」，將「輸入快手」與「電腦專長」劃上等號，都是極其危險的錯誤觀念，也會嚴重窒礙我國資訊教育的發展。

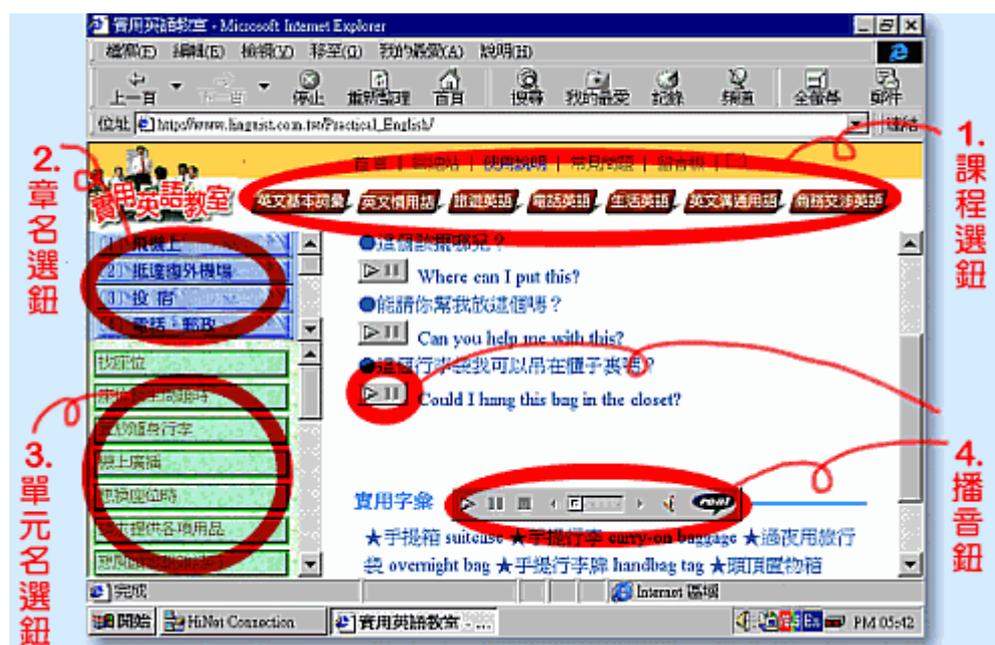


圖 5.1 線上英語教室

### 5.1.2 人性化教育

雖然我國中小學的教育宗旨，均明白揭櫫「德智體群美」五育並重理念，多數人會同意，小學階段應是人格定型的關鍵期。除知識的啟發外，更應注重生活倫理、群己關係及情意陶冶。然而 CAI 因強調個別化教學，學童通常都一個人單機作業，形成一種「孤立的隔離教學」(solitary confinement)。對學童群性的培養及人格的發展易產生負面的影響。此外，電腦因屬教育哲學中「二元論」的「物」，對屬於「心」的學童而言，無法發揮「人師」的身教功能。

另一批評電腦造成「非人性化教育」(dehumanization)的觀點是，CAI 無法提供真正的「雙向溝通」或傳統教學中的「師生互動」，更無法激發團體教學中的腦力激盪及意見交流。透過預先設計好的課程，電腦只是將人腦「程式化」(the child is programmed by the computer)。即使將 CAI 的效益發揮到極致，充其量也不過是提高人類的知識(knowledge)或智力(intelligence)，卻無法提高智慧(wisdom)。因應這種 CAI 造成非人性化教育的顧慮，可由以下數方面著手：(一)安排數人共用一台電腦，透過「協同學習」(collaborative learning)的方式，進行討論、溝通與交流。(二)電腦螢幕的影像可透過投影系統投射到大銀幕上，供全班共同觀賞或討論，其作用就如同幻燈機或錄放影機一般。(三)發展具有彈性、適應性及互動性的「智慧型 CAI」(intelligent CAI 或 ICAI)，使電腦更接近人類教師。(四)不論 ICAI 如何發展，電腦在可預見的將來不可能擁有人之所以為人的所有特性(如情感、思考、創造力)。

因此，我們關心的不是電腦與人腦孰優孰劣的問題，而是如何在電腦與人類教師之間建立合作關係(partnership)，讓電腦與人腦各司所長，發揮互補而非互斥的效果。

### 5.1.3 人類教師的角色

正因為在 CAI 的教學模式中，電腦與人類教師是合作而非對立的關係，如何重新定義教師的角色就成為 CAI 成敗的關鍵所在。無庸諱言地，在傳統教學中，教師最主要任務是傳授知識，而最主要的教法，則是單向傳授。在人機合作的 CAI 模式中，教師的角色不再是講授者 (lecturer)，而是學習促進者 (facilitator)。教師的任務不再是將知識傳授給學生，而是引導學生如何去擷取 (access) 及應用 (apply) 知識，如何思考、判斷及解決問題 (Barger, 1983)。如果擔任第一線教育工作的教師們無法隨著科技的腳步，調整自己的角色，則不是這一批人將被時代所淘汰，就是這一批人將聯合起來抵制電腦，使 CAI 終將走上失敗之路。這兩種情形都不是我們樂於見到的。

如果資訊時代中的教師必須接納電腦為他教學上的夥伴，那麼教師是否均應具備電腦知能 (computer literacy)，否則就有被時代淘汰之虞呢？為了使用 CAI，教師是否均應接受電腦訓練，學習如何和電腦溝通？奧圖 (Otto, 1984) 提出一個非常有趣的見解：當人們急著學習「電腦知能」時，電腦正快速地學習「人類知能」。愈進步的 CAI，愈不需要電腦知能即能供人類使用。因此欲有效使用 CAI 來輔助教學，教師

其實只須具備最起碼的基本常識（如開機、執行等）即可。

至於有志從事 CAI 發展工作的教師，是否就須鑽研電腦，成為半個「電腦」通，才能奢言編撰 CAI 課程軟體呢？撰寫一套高品質的 CAI 課程軟體，必須具備以下三個條件：(一)精通學科內容；(二)善用教學策略；(三)練習 CAI 編撰工具。試問有多少人能同時集合學科專家 (content expert)、教學設計者 (instructional designer) 及程式設計師 (computer programmer) 於一身？與其花貴大批人力及財力，訓練在職教師撰寫 CAI 軟體，另一更具成本效益的方法，是關建「分工合作 (team work) 的管道，鼓勵上述三種人才合作發展 CAI 軟體，或許要比個別教師「單打獨鬥」，更易見成效，也更有可能開發出高水準的 CAI 課程軟體。

#### 5.1.4 電腦整合教育

電腦在教育上的應用很廣，大體上可分為教學、行政及研究三方面這三大應用領域重疊之處（陰影部分），即為電腦輔助測驗、輔導及教學管理。CAI 只是電腦在教育上的各種應用形式的一種，甚至被認為是較低層次的一種，對促進兒童的認知能力，效果不如其它形式的電腦

應用)(如讓兒童寫電腦程式)來得彰顯,甚至一個可供兒童自由探索、操弄的微縮世界(microworld)。電腦輔助教學如欲走出一條康莊大道,必須打破其「執行預先設計之課程軟體」的窠臼,而將前述各種電腦的應用溶入整個課程架構中。課程標準應明訂電腦在課程中應扮演的角色,教師授課時即可依照指示,藉助電腦使教學更有效,這就是「電腦整合教學」(computer-integrated instruction)的理念。

## 5.2 電腦輔助教學(CAI)的發展趨勢

### 5.2.1 智慧型電腦輔助教學

#### (一) 智慧型電腦輔助教學的意義

電腦輔助教學(CAI)的發展已經有數十年的歷史,傳統的電腦輔助教學是使用事先義好的演算法(algorithm)處理,完全由系統主動,靜態且缺乏彈性,無法依學生程度給予適當教材內容,並且受限於發展者在學習和教學領域上的相關知識。涉獵於助教學這一領域的專家學者們莫不用盡心血,竭盡腦汁的想使電腦輔助教學(CAI)的教學技巧更智慧一些,人機界面更人性化一些,這些目標直到人工智慧專家及認知心理學者的加入,方才露出了一絲曙光。

結合了人工智慧及認知心理學學習理論的電腦輔助教學，被稱之為智慧型電腦輔助教學（ICAI）。其以自然的推理方式去找出學生的需要，並引導學生順利學習，以達到因材施教的教育目標。智慧型電腦輔助教學的發展目的，是探討在電腦教學過程中，如何運用人工智慧的技术使得教學更為靈活有效。而其理論基礎是架構在以認知心理學的方式，來模擬人類的學習過程。

接下來我們將介紹智慧型電腦輔助教學的基本架構及一些應用實例，並做一個簡單結論。

## (二) 智慧型電腦輔助教學的架構

1. 專家模組 (Expertise Module) 專家模組記錄著專家對於教材所了解的知識，這些知識也就是系統想教給學生的知識。這些知識可以用各種形式來描述：事實 (facts)、敘述 (description)、關係 (relationship)、解決問題之技巧 (problem-solving skills)，及程序性資訊 (procedural information) 等。

目前人工智慧用以表達專家模組的方法，有下列各種形式方法 (Bar-rand Feigenbaum, 1981)：語意網路、產生系統 (production

syst-em)、程序知識表示法及腳本法(s-cripts)。

2. 學生模組(Student Model)學生模組用以評估學生目前的學習背景程度，以便了解學生的知識、觀念，及所習得的技巧。另一方面，也利用一個機制來指出學生有那些錯誤觀念，或是預測學生在學習過程中，可能會遭遇那些瓶頸與困難。而且，考慮更為周詳的學生模組，還要能掌握學生的學習喜好。這些有關於學生的背景資訊將會被教學模組分析，以便依此決定教學重點、教學分量，以及教材的順序。

目前的學生模組大致有下列四種型態：

- (1) 以測驗分數表示：此種方法以測驗之結果，記錄該學生得到的分數。
- (2) 重疊模式 (Overlay Model)：在此模式中，學生知識是專家知識的一部分，也就是說，學生知識是專家知識的子集合。
- (3) 錯誤模式 (Buggy Model)：該模式以一組錯誤型態 (bug) 或迷失概念 (misconception) 來描述學生的知識。
- (4) 模擬方式 (Simulation)：從學生在 ITS 中之學習行為，模擬出一個執行模式。在此執行模式中，可以模擬學生對所解過的問題，會採取的步驟。

3. 教學模組 (Tutorial Module)存放在教學模組中的知識便是教學策略，用來決定教什麼，如何教，以及什麼時候教的知識。在現有的智慧型電腦輔助教學中，主要有兩種方法來表達此教學策略：蘇格拉底法 (Socratic method) 及教練法 (Coaching method)。蘇洛拉底法是利用學生回答問題的矛盾中，讓學生自己發現自己的錯誤觀念。教練法 則是提供一個學習環境，監督學生，只在適當的時候提出建議給學生。

4. 使用者界面模組 (User Interface)使用者界面模組是學生和系統溝通的橋樑。它的目的是讓學生用最自然的語言傳遞訊息給系統，而且系統能了解學生的行為所隱含的意義。對學生而言，他所希望的使用者界面必須是有效用的、有效率的，以及友善易用的。目前很多人對自然語言的瞭解正在做研究，以期改善使用者界面的實用性。

目前所有的智慧型電腦輔助教學的實例都只能把重點放在某個模組上。因此使用起來可能就無法得心應手了。要能完全結合上述四個模組，發揮個別模組的最高效能，才是真正具有智慧的電腦輔助教學，

也才能達到因材施教的教育目標。

(三) 智慧型電腦輔助教學的實例從一些實際的例子中，可以對智慧型電腦輔助教學有更清晰的概念，以下所舉的例子，在 (GREG, 1987) 中幾乎都可找到。

1. 交談式 (Mixed-initiative dialogues)系統和學生做雙向的交談，由蘇格拉底式的交談中來幫助學生學習。適合於觀念

(conceptual)或程序性 (procedural)學習的教學，著名的例子有 SCHOLOR (Carbonell, 1970) 及 SOPHIE (Brown, 1982)。

2. 教練式 (Coaches)

教練式是觀察學生的反應，再從旁提供建議，使得學生學得更好。

適合於問題解決 (problem-solving) 式的程式。著名的例子有 WEST (Burton and Brown, 1982) 及 WUSOR (Stansfield, Carr and Goldstein, 1976)。

3. 偵錯教導式 (Diagnostic tutors) 此種教學系統指出學生錯誤觀念所在，所以需要錯誤觀念資料庫加以輔助。適合於任何問題解決 (problem-solving) 式的環境。著名的例子有 BUGGY (Brown and Burton, 1978) 及 PROUST (Solo-way and Johnson, 1984)。

4. 微觀世界 (Microworld)微觀世界是提供一個學習環境，讓學生在此環境中自由的探討，自己去發覺所屬知識的原理原則。著名的例子有 LOGO (Papert, 1980)。

5. 解析式專家系統(Articulate expert system)使用專家系統的技巧來幫助學生學習，同時可解釋作出決定的原因。著名的例子有 GUIDON (Clancey, 1979)。

#### (四) 結論

電腦科技的進步,使得個別教學的理念得以實現。人工智慧的成就,使因材施教的教育理想得以實現。而一個成功的智慧型教學系統則有賴人工智慧,電腦科技,認知心理學等各學科的充份整合,才能確實達到因材施教的最高教育目標。

#### 5.2.2 電腦輔助教學在網路應用上產生的問題

網路在電腦輔助教學上的應用現今的教育系統及教學方式經常產生下列問題：(1)學生缺乏多元化思考的知識基礎；(2)學生及老師之間尚未建立良好的溝通管道；(3)教學方式太過傳統被動；(4)教學教材經常局限於理論而與現實脫節；(5)學生學習成果多以考試成績作為評鑑準則。

近年來，電腦輔助教學的應用，嘗試扮演一個輔助的角色來引導學生的學習，解決傳統教學上的問題，然而，由於電腦只能幫助學生，帶領學生學習，無法提供學生與老師之間一個良好的溝通媒介。對於上述 (1)、(3)、(5) 的問題，尚無法有效的解決。

由於網路系統的普遍流行，我們相信將網路應用在電腦輔助教學上，將能解決上述的問題。因為第一，它能提供互動性；透過網路，學生與老師能互相溝通。透過網路老師能觀察或監督學生的學習過程，適時的給予幫助或者糾正。第二，它具有連結環球資訊網路的能力；學生可透過圖書館查詢系統，尋找他所需要的參考資料。透過電子佈告欄 (BBS)，學生可參與某些問題的討論，提出他自己的看法，使得學習變得較主動的方式進行，並可培養學生具有多元化思考的能力。因此本節將著眼於如何將電腦網路應用於電腦輔助教學上，第一部份將先介紹電腦網路的基本概念，第二部份則依據網路連接的範圍做區別，介紹如何在區域網路 ( Local Area Network, 簡稱 LAN ) 及廣域網路 ( Wide Area Network, 簡稱 WAN ) 的環境上進行教學的過程。

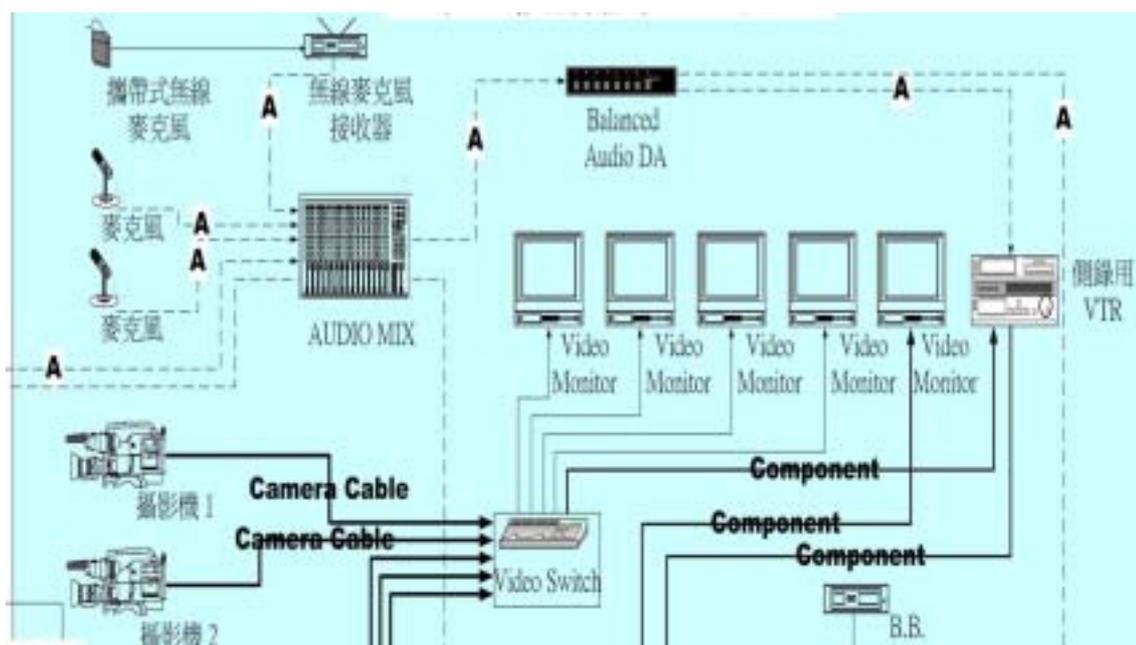


圖 5.2 視訊教學架構圖

### (一) 網路的基本概念

網路依據它連接範圍的大小，可分為兩種類型：一為區域網路，另一種為廣域網路，分別介紹如后。區域網路是在一有限的區域內將數部 PC 或工作站與其他週邊設備，以某種網路架構連結起來，達到彼此連通、互相傳遞資料或共用週邊設備等目的。通常我們說區域網路大多指的是在一教室內或一棟建築物內的短距離連線而言，例如在校園內將各個辦公室、教室、圖書館等數十部或百部以上的 PC 連接在一網路上，以達資源共享的目的，都是區域網路的例子。目前區域網路的建立與使用都非常普遍，隨著 LAN 的普及，其所能應用的範圍也愈來愈廣，如教學、影像處理、視訊會議等功能均可透過 LAN 而達成，

這對提昇電腦的效率層次的確是一大福音。

廣域網路與區域網路同樣都是網路，唯廣域網路是指電腦主機(中、大型電腦)間所構成的網路，它的連線範圍不再局限於某一區域，而可能是跨越數百里或數千里的遠距離通訊，它通常利用公共的通訊設施(如電信局的交換機與電話線路)來當作通訊的媒體。另外，因廣域網路中所連接的各型主電腦設備極多，且涵蓋的範圍相當廣，利用大型電腦儲存資料及當作傳輸中繼站(Node)是很普遍的現象。目前國內廣域網路的建立與使用已愈趨普遍，例如連接各大專院校的學術網路TANet，將各個學校的區域網路連接成一整體網路，另如國際學術網路(BITNET)更跨越了國界，您只要坐在家中或學校的電腦教室裡就可以和千里之外的電腦用戶互傳訊息並取得您要的資訊。教育部電子計算機中心與國外連有許多這樣的學術性網路，你只要透過各區域的網路中心去申請帳戶，就可經由學術網路到國外取得這些無盡的資源。

(二) 如何在區域網路的環境下教學首先需建立一個區域網路系統，譬如Novell網路，接著老師將數個教學軟體置於檔案伺服器中，當學生一進入此網路就可執行學生所選擇的教學課程。在此環境下教學需考量兩個因素：教學方式與評估學習成效，以下分別介紹。

## 1. 教學方式

當學生在學習每一課程軟體時，老師需扮演輔助及監督的角色，譬如：當學生碰到它所不能理解的課程時，先利用網路請教別的同學，也就是利用區域網路系統所提供的通訊功能與其他同學討論，若仍不得要領時，則可向老師尋求幫助。當某些學生不認真的學習時，老師也可以透過網路上所提供的監督程式，得知學生學習的狀況，給予適時的糾正。因此，在區域網路的教學過程可有下列的優點：(1) 監督學生學習的過程；(2) 提供師生或同學間雙向的溝通

## 2 .評估學習成效

當學生學習課程軟體，有一監督程式(monitor)記錄學生學習的過程、學習的路徑，同時參與此一學習過程的學生及回答問題之答案。如此教師可根據這些資料了解學生學習的瓶頸，進而輔助學生的學習，以達到更好的效果。此監督程式收集學生資料的檔案包括：學生基本資料檔、答題資料檔、學生學習流程檔等。藉著這些檔案所搜集的資料，老師便可評估學生學習的成果，加以改進教學軟體的設計，提高學習的成效。

(三) 如何在廣域網路的環境下教學對於在廣域網路的環境下的學習過程，我們通常稱之為遠端學習 (distance learning)。對於遠端學習者而言，為了提供更好的教學品質，老師與學生必須仰賴不同於傳統課堂的環境來輔助，因此對學生而言，必須提供他們存取資訊與相互溝通的能力，幫助他們獲得更進一步的資訊與相互溝通的能力，幫助他們獲得更進一步的學習機會。對老師而言，則幫助他們做好教材的準備與解說(presentation)以及與學生溝通的能力。

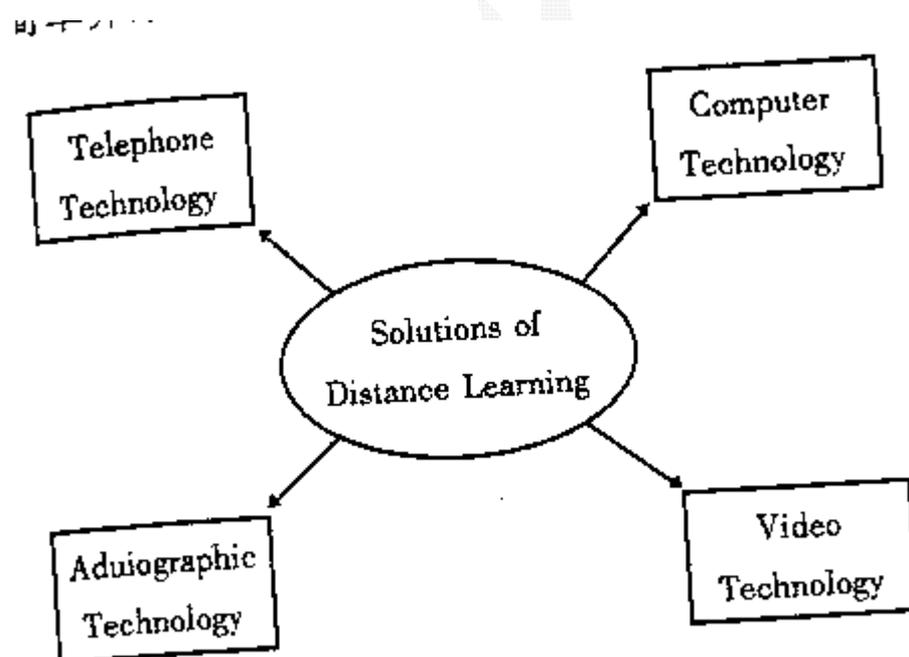


圖 5.3 遠距教學應用的技術

一般而言，我們可將遠端學習環境的需求，區分為三個階段，上課前 (pre-class)，上課中 (in class)，下課後 (post-class)：

## 1. 上課前

當一個老師在準備教材時，為了準備每一當課所需的內容，老師必須整合不同的文件格式，如語音、文字、影像、圖形及視訊等。當教材完成時，老師可以用電子佈告欄的方式提醒學生，教材可經由網路取得，學生可自由的拷貝、存取教材，而課程題材的準備可用下列的方式簡化：

- (1) 老師知道所有學生都已經獲得下一堂課所需的教材，而參考的文件及書目，也可經由網路取得，使學生能先一步的了解教材的內容。
- (2) 教材準備的工作量與學生的個數無關。
- (3) 相同的教材可以在相同的課程中重複使用，節省了老師準備的時間。
- (4) 老師可以提供學生額外的題材，及更多的參考文件，使得學生能獲得超越課程範圍的增廣知識。

## 2. 上課中

當老師在教授他的課程時，學生可機動的加入討論。所有的學生可在螢幕上看到發言的老師及老師的對談內容，學生也可以選擇他想看的東西，而佈局非限於單一畫面，學生可來回的翻閱教材，當老師講

到學生較不懂的地方時，學生可立即的翻閱字典，馬上得到一個清楚的定義。當課程進行時，學生可立即提出問題，指向教材中的某一部份，這些動作都可讓其他人看到。老師可將課程分成不同主題，讓學生加入來相互討論，因此老師的授課方式及學生的上課行為可用下列方式描述：

- (1) 學生可主動的(active)加入學習過程，學習不在是被動的(passive)。
- (2) 學生可用自己熟悉的方式研讀教材，比傳統的方式更有效率。
- (3) 超媒體連結(hypermedia links)的功能，幫助學生迅速取得輔助的教材。
- (4) 對於教材可以有很多的看法，學生可提出他們的觀點，或是遵循老師的觀念。
- (5) 學生可存取自己所需的教材及作筆記，以便日後複習之用。

### 3. 下課後

下課後，學生可以複習上課的過程，閱讀自己的筆記，並且也提供線上(on-line)的授課功能來幫助學生學習較差的課程，學生有任何的問題都可經由電子郵件(E-mail)傳給老師，老師將會快速的解答，同時學生也可以進入電子佈告欄加入課程中某些主題的討論，這些討論

能使學生對教材有更深入的了解。除此之外，學生可經由網路存取到參考資料，並加入由老師指定的某些計畫 (project)，這些都顯示了環境中所提供的課後輔助：

- (1) 學生可進一步的複習教材。
- (2) 教導的服務(tutorial service)可以有效的集中在某些領域。
- (3) 每一學生都能自由地與老師或其他學生溝通。
- (4) 學生可參與某些計畫，做進一步的研究。

為了達到前述環境的功能，我們必須要

有一些輔助工具，這些工具包括

- (1) 分散式系統的基本元件，
- (2) 一般應用軟體所需的工具，
- (3) 針對遠端學習環境所需的工具。對遠端學習而言，強調電腦對於老師與學生間相隔兩地的通訊及協同合作的輔助功能；在課程進行過程及其相對所需的系統能力；這些不同工具的整合，正是未來學界努力的一大挑戰。

### 5.2.3 多媒體電腦輔助教學

#### (一) 前言

在真實世界，孩童常在多媒體的環境中，以”做中學”的方式，自然而然的吸取知識，因此教學軟體的設計，在介面上要提供多媒體的多樣化表達的功能；在互動的架構上，應讓孩童主動地親自去使用它，而非被動地觀看；在內容上，教學軟體除了扮演個別化教學的功能外，尚需展現引起學習興趣的事物，容許孩童去摸索探究，遇到失敗能讓孩童沒有困窘地由挫折中回復，並使孩童自己控制教學軟體的進度與學習。

#### (二) 多媒體教學軟體的架構

1. 美國教育學者杜威所提的”做中學”的概念，常被用來設計成模擬學習環境的架構，孩童可以主動參與學習環境的操作與互動而習得知識。(Simulation-based learning by doing)
2. 學習對孩童而言，常常不是一件很有趣的事。如果能以有趣的結果引起孩童興趣，讓他在學習過程中吸取知識，達到教學效果(Incidental learning)。
3. 孩童在學習的過程中，如何提出適當的問題去找出答案，而非被告知結果，是一種很好的教學軟體設計方式。雖然多媒體教學軟體無法取代教師，但它賦予孩童充分的決定權及保持無限的耐心

(Learning by reflection)。

4. 當孩童以 ” 做中學 ” 的學習方式無法有效吸收知識時，可以嘗試將教師成功的學習經驗傳授給學生，這方面的多媒體教學軟體主要由二個部份所組成，一為豐富的各种案例(case)，一為擅長說故事的教師。這種教學軟體架構是強調以教師為主，指導學生吸收知識的學習模式(Case-based learning)。

5. 當學生選了一門課要獲得該門課的知識，他自然而然有許多的問題要去請教專家。如此將多位專家的知識置入多媒體教學軟體中，讓學生以問答(Q & A)的方式與專家交談，獲得他想要得到的知識(Learning by exploring)。

6. 如何在孩童的學習過程中，引發他的學習動機，讓本來可能是一種被動式的學習，化為主動(Goal-directed learning)。

### (三) 多媒體教學軟體的範例

#### 1. 代理電話號碼簿中黃色廣告頁業務模擬訓練軟體

多媒體訊息用以顯示廣告客戶與業務員(使用者)之間的模擬情境，讓使用者由模擬學習中學會拉廣告的方法。

#### 2. 地理教學軟體

藉助美國人喜好利用假日開車出外旅遊的習性，讓他們使用多媒體

旅遊指南，自然而然地學會他們最頭痛的美國地理。

3. 電影或電視節目教學軟體學生觀賞以多媒體電腦設備所提供的電影或電視節目，當遇到有問題時可暫停節目，藉助電腦互動搜尋相關背景知識或提出問題去尋找答案。

#### 4. 生物教學軟體

這個軟體包含了許多生物專家的經驗

，除了提供正確的多媒體展示外，也能處理開放性的問題。例如學生問蜜蜂是否有一大鼻子，教學軟體會反問，蜜蜂若有大鼻子，那大鼻子的功能是什麼，促使學生去瞭解蜜蜂的鼻子功能及它是否需要一個大鼻子。

5. 沙漠風暴運輸任務教學訓練軟體這個軟體提供了一些假設狀況，讓使用者可以透過與電腦軟體問與答的方式，獲知一些訊息，以決定假設狀況，經由多媒體軟體模擬演練後，發覺問題，再修正先前的假設狀況，如此反複模擬探究，直至學會如何達成所交付的任務為止。

#### 6. 遺傳基因教學軟體

美國芝加哥博物館提供這個軟體給參觀的人使用，為提高學習效果，該軟體提供一些諮詢專家在多媒體教學軟體中，並假設使用者是位諮詢顧問，要面對一些患了遺傳基因疾病的孩童，那使用者便

必需主動地去問那些專家，如何幫忙了解及解決這些孩童的基因疾病問題。

(四) 多媒體教學軟體的設計原則：

1. 由做中學；
2. 由問題引發教學；
3. 以聯想取代記憶；
4. 展示學習內容相關的故事；
5. 以經驗案例教學；
6. 將控制權交給學習者；
7. 提供失敗的安全環境；
8. 以巡航方式搜尋答案；
9. 以測驗方式評量學習成效；
10. 讓學習有趣。

(五) 多媒體編輯工具的種類根據多媒體元件的關聯、組織及控制方式的不同，多媒體編輯工具可區分為三類：以卡或頁為主的，以圖像及事件為主的，以時間及展示為主的。

1. 以卡或頁為主的工具這類的編輯系統，多媒體元件的基本組織，類似我們經常使用的書中的一頁，或卡片組中的一張卡片。因

此，當我們多媒體產品，在架構上像一本書或一疊卡片，讓使用者以類似查詢書內容或卡片內容的控制方式，去搜尋所需的多媒體資料時，便可以應用這類編輯工具來設計開發。常見的這類編輯工具有 Apple 的 HyperCard(M)，Asymetrix 的 ToolBook(W)及 Microsoft 的 Visual Basic(W)等。

2. 以圖像及事件為主的工具這類的編輯系統，多媒體元件的基本組織，類似階層結構中的一各模組，或工作流程中的一個步驟。因此，它非常適合於設計開發具有流程與互動架構及巡航控制模式的多媒體產品。常見的這類編輯工具有 Macromedia 的 Authorware(M,W)，Aim Tech 的 IconAuthor(W)及 HSC 的 Interactive(W)等。

3. 以時間及展示為主的工具此類的編輯系統，多媒體元件的基本組織，類似電影或電視影片中的一格影像，當我們展示一個概念時，是以時間軸方式，描述組成該概念展示的各事件，彼此先後發生的順序。因此，它適用於設計開發需要精確同步展示事件，以及巡航控制模式的多媒體產品。常見的編輯工具有 Macromedia 的 Director 與 Action! (M,W)，Gold Disk 的 Animation Works Interactive (W)，Vividus 的 Cinemation(M)，Asy-metrix 的 MediaBlitz! (W)，Pass-port Designs 的 Producer (M,W)，及

Motion Works International 的 PROmotion(M)等。

(六) 多媒體編輯工具的特性面對眾多多媒體編輯工具的產品，如何去選擇適合自己的多媒體產品，往往要視在開發多媒體產品的過程中，需要使用那些編輯功能。下面簡單地介紹一些編輯工具的特性：

### 1. 編修功能

由於編輯工具用以整合各種基本媒體元件(文字、影像、動畫、語音、視訊等)，當整合的多媒體產品內容需要修改時，往往必需回到各個製作的基本媒體工具中修改，然後再更新編輯工具中的內容，如此運作非常耗費時間，十分不經濟。因此，有些編輯工具便提供一些基本編修的功能，直接修改更新，避免延誤開發的時程。

### 2. 組織功能

製作多媒體產品的過程中，腳本的設計扮演非常重要的角色，尤其要編修內容時，常常需要拿來做整體考慮的參考，以確定編修的方式。因此，有些編輯工具便提供視覺化的功能，讓編輯工具兼具描述整個多媒體產品的展示流程、互動架構及巡航控制的方式，如此在編修產品內容時，可收事半功倍之效。

### 3. 程式功能

編輯工具提供的程式功能可分為四種，第一種為採用圖像式的視覺化程式語言，它將欲設計的多媒體產品內容，以圖像配合流程圖的方式呈現。它的特點是簡單易學。第二種為採用文字描述性的語言，它將產品內容以類似劇本關鍵字詞描述的方式呈現，特點是功能強大。第三種為採用傳統電腦語言，配合作業系統提供的多媒體支援功能，來製作多媒體產品，特點為傳統電腦語言已為大多數程式設計者所熟悉，容易上手使用。第四種為採用類似文件產生器的方式來開發多媒體產品，因此它特別適用於開發線上文件說明或求助系統的產品。

#### 4. 互動功能

編輯工具所提供的互動功能，可區分為三種。第一種為簡單的分枝功能，它可藉助滑鼠、鍵盤或時間控制等，讓使用者得以選擇非循序的其他段落。第二種為條件式的分枝功能，它提供類似電腦語言中 GoTo 與 IF-THEN 的功能。第三種為結構化的分枝功能，它提供類似電腦語言中副程式及訊息傳遞的功能。

#### 5. 效能調整功能

由於個人電腦的整體效能不斷地提昇，造成多媒體產品內容中，各種媒體的同步展示，可能出現不相吻合的情形，例如玻璃破碎的影像與破碎音效，便可能因為電腦效能的改變，而造成不同步的情況

發生。因此，一些編輯工具便提供效能調整功能，以確保多媒體產品內容呈現的同步性。

## 6. 播放功能

製作多媒體產品，當做完一小部份或修改完某一部份，想要確認編輯效果時，如果編輯工具提供有播放功能，便無需將系統切換至播放系統，如此，便能節省許多開發製作的時間。

## 7. 發行功能

當多媒體製作完成，發行至消費者使用時，如果還需要整個編輯工具的配合才能執行，相信沒有人會去使用它，因為編輯工具太昂貴了，而且需要較多的記憶體。所以編輯工具一般皆要有搭配的播放系統，提供產品發行功能。

### (七) 範例

#### 1. 具有認知觀的媒體選擇標準：

- (1) 提供必要的感官刺激；
- (2) 具有互動性；
- (3) 符合學習理論：行為主義、認知論、建構主義。

#### 2. 媒體提供的圖文功能：

- (1) 建立文字與圖形(Creating text and graphics)；
- (2) 設定展示畫面(Setting up the presentation)；

- (3) 增加圖像(Adding icons) ;
  - (4) 輸入外部圖形(Importing graphics) ;
  - (5) 展示圖形效果(Adding special effects) ;
  - (6) 圖像群組功能(Grouping icons)。
3. 媒體提供的互動功能 :
- (1) 標示回應型態(Specifying the response type) ;
  - (2) 放置物件按鈕(Placing the hotspots) ;
  - (3) 提供回饋(Providing feedback)
  - (4) 提供互動功能(Completing the interaction)。
4. 媒體提供的學習情境 :
- (1) 建立模擬元件(Building simulation components) ;
  - (2) 啟動模擬元件(Activating simulation components) ;
  - (3) 整合模擬元件(Integrating simulation components)。

#### (八) 軟體觀摩

教育部曾委託學者專家所設計開發的益智遊戲軟體(註),是針對國中、國小學生所製作的電腦教學軟體。益智遊戲軟體藉著生動的動畫故事及遊戲畫面,使原本就不易達成的「教學」知識學習部份,經由電腦的互動方式,讓呆板的電腦兼具寓教於樂的功能,在潛移默化中

讓學生能瞭解益智遊戲所隱含的知識，達成電腦輔助教學的目標。

註：該益智遊戲軟體共有 31 單元，可直接由教育部電算中心的 BBS 站中取得。

#### 5.2.4 網際網路與多媒體在 CAI 上的整合應用

##### (一) 前言

一個具有教育功能的教學課程軟體，就像一位教師在課堂上能圓滿達成他（她）的教學任務，那這樣的一位教師應具備那些要件，才足以擔當教學的重任呢？首先授課的內容必須是多采多姿，有聲有色足以引起學生的學習興趣；其次教學的策略必需是多元化的，也就是學生的學習背景皆不相同，如何調和各種不同的學生學習起點行為，達成傳道、授業、解惑的目標適切教學策略的運用是必要的；第三個條件為教師與學生就課程內容講授時的互動；互動可以影響與加強學生的學習效率，互動可以是教師與學生的垂直性互動，也可以是學生與學生間的平行性互動；最後一個條件則是學習環境的建構，教學環境的設計是採由上而下的整體教學架構，讓學生在這樣安排的環境中以由下而上的學習經驗來建構自己所習得的知識。既然如此，那教學課程軟體要如何具備這些條件呢？簡而言之，一個起碼稱之為 CAI 的軟

體，就應具備多媒體的多采多姿與有聲有色的課程內容；同時要能提供學習起點背景知識前測，以瞭解該軟體內容是否能滿足學生的需求，以符合因材施教的目標；軟體內容的互動，除了個人電腦與學習者的互動外，也應提供如網際網路般無遠弗屆的互動，以克服時空上的限制；而軟體的環境介面如能有虛擬實境的功能，相信學生的學習效率必能大為提昇。



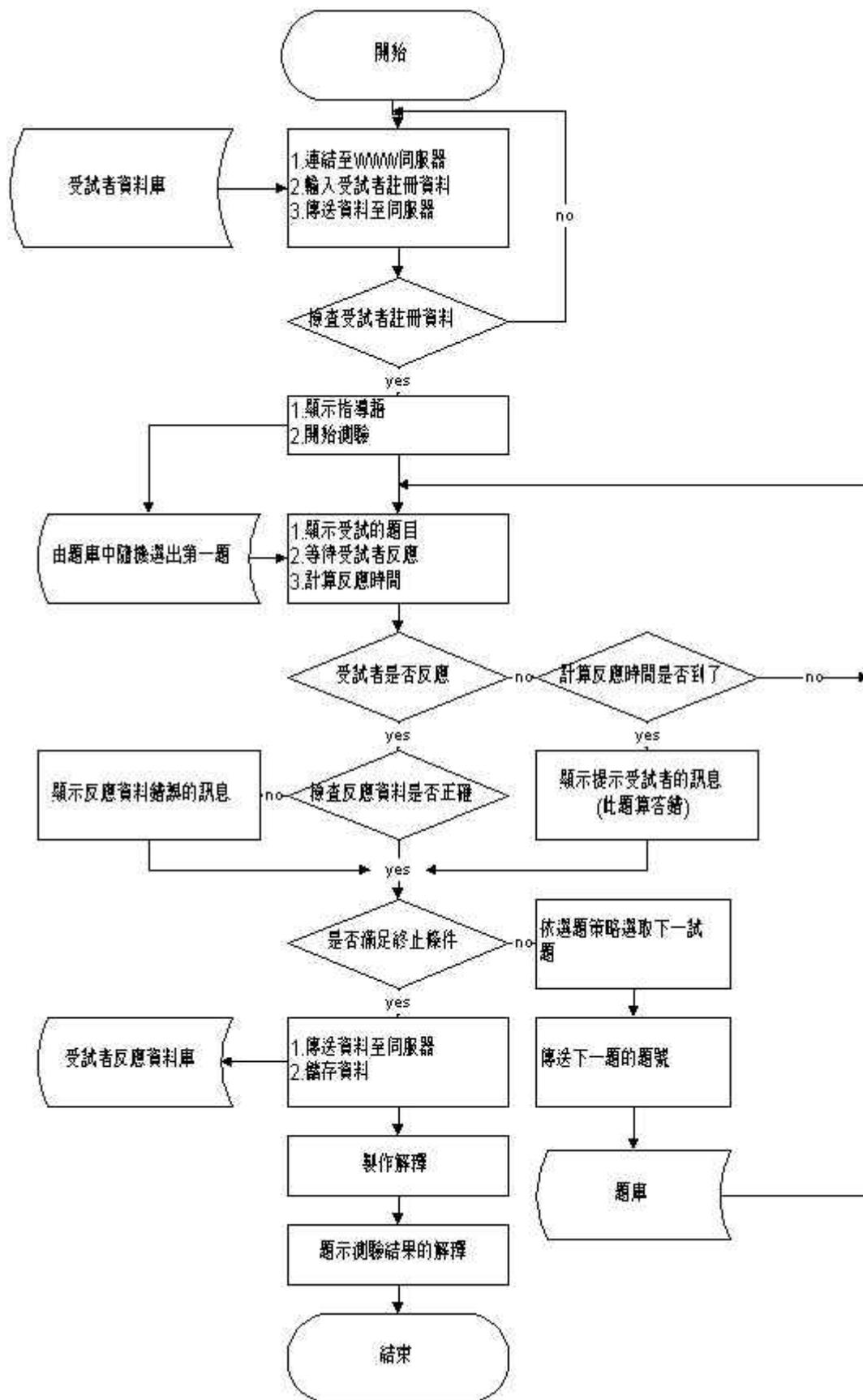


圖 5.4 線上適性測驗施測流程圖

(二) 網際網路影響教學模式的改變在傳統的課堂教學中，教師以廣播的方式將其授課內容傳達給學生，學生是以被動的方式來吸收知識，這種模式也常被稱之為填鴨式的教育模式，不論學生（鴨子）的程度良窳，所教授的教材架構（飼料）皆是一致的；如果換個角度來看，有一個具有超媒體知識結構的課程軟體放置在網際網路伺服器中，學生透過瀏覽器可以自主性的查閱他（她）們想看的課程內容，每一個學生所看到的內容多寡，查閱的順序可能都不一樣，但是卻能主動地組織所學習的知識，符合知識建構理論主動式學習的精神。

在傳統的課堂教學中，教師是知識的提供者，所有課程內容的傳授皆是教師的責任，完全由教師一人來提供，知識提供的管道唯一，不僅造成教師準備教材的壓力，也對學生的學習行為養成一元化的限制；如果能借助網際網路作為一個搜尋知識的利器，教師在旁扮演知識引導者的角色，引導學生在多元化浩瀚的知識寶庫裡，運用瀏覽器搜尋、篩選、整理出適合學生自己所要的知識，如此學生便如同學會了釣魚的方法，無須完全仰賴教師提供魚兒了。

在傳統的課堂教學中，學生的學習行為是被動的，課程傳授的控制權在教師手裡；如果課程內容放置在網際網路伺服器中，每位學生透

過瀏覽器來擷取教材，那麼學習課程的進度便掌握在學生手中，如此學生便能依其程度的需要適當地調整學習的行為，不受教師的干擾，反而更因個別的差異，獲得教師不同程度的協助。

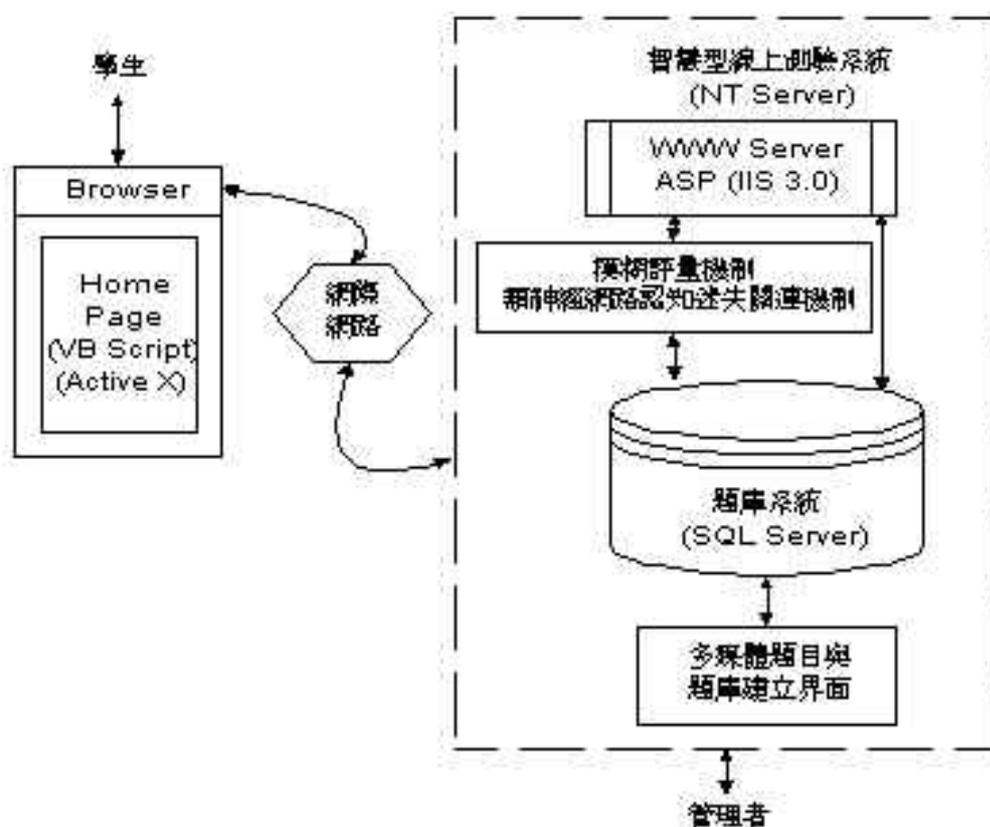


圖 5.5 整體線上適性評量系統架構示意圖

在傳統的課堂教學中，教師傾其全力傳授知識，但卻往往效果不彰，其原因是教師成功地獲得該知識的方法，不見得適合他（她）所教的全班每位學生，也就是一個人功的經驗，不見得能適用於其他所有人，筆者曾做過一個實驗，一節課講授了 40 分鐘，剩下 10 分鐘做個很簡

單的即時測驗，以瞭解學生對上課內容理解的程度，並將那些未通過測驗的學生，重新再教一遍並再作一次即時測驗，結果還是有若干學生未能通過，試想這一班學生是依聯招分發進來的，其程度差異不大，照理說第二次的講解應能瞭解；於是筆者便安排同一班上通過測驗的同學來教授相同課程內容，結果，原來這些未通過測驗的同學居然都瞭解了課程內容而且通過測驗了，這是什麼原因呢？主要是學生彼此間的學習背景知識與學習起點行為較為接近，因此彼此間較能接受並體會其學習的過程，所以由上而下樣板式的傳授，就比不上由下而上的合作式學習模式。如果學生在學習的過程中遇到障礙，能夠透過網際網路尋求其他學生的討論與協助，相信對於學生的學習成就有莫大的幫助。

由以上的討論，我們可以瞭解到網際網路引進校園對教學的協助有其正面的意義：由被動式的教材架構轉變為主動式組織所學習的知識，由知識的提供者轉變為知識的引導者，由被動式的學習行為轉變為主動式的學習行為，由上而下的樣板式傳授轉變為由下而上的合作式學習。

(三) 網際網路與多媒體的結合當我們到書局去選購 10 本書，也同時

去電腦光碟軟體專賣店選購 10 片課程光碟，你認為後悔的機率各為多少？一本書很容易便呈現了內容大部份的風貌，而課程光碟片的內容，非要你親自完全讀完它，才能瞭解其整體的架構與內容。因此我們購買課程光碟片後悔的機率是相當高的。

由前面所述，我們可以瞭解多媒體的特性在多采多姿與有聲有色，而網際網路的特點在搜尋的功能，所以我們認為課程軟體若是製作成光碟，應將搜尋課程內容的工具設計包含進來，若是將課程軟體放置在網際網路伺服器中，則應將多媒體的展現特色設計包含進來；前者例如第二屆金學獎第一名作品「非常多媒體-天碟」，後者例如 3M 公司的「Stickshock - Why does glue stick」，都是值得觀摩的範例。

對於多媒體光碟的設計中包含搜尋工具，基本上沒有什麼技術上的難題，只是在當初腳本的規畫內容上應將此項功能包含進來。至於要在網路伺服器上的課程軟體展現多媒體的功能，則有兩項瓶頸尚待克服：一項為撰寫 CGI (Common Gateway Interface) 或 Java 語言程式碼來執行多媒體的功能，但是大多數的教材設計者或程式設計員大都望而生怯，不敢嘗試或擔心往後軟體維護的困難與複雜而停滯不前。另外一項困難是教學軟體並不能在網路上執行，必須將其下載至電腦

上才可以執行，如此教學軟體就不具備有網路互動特性的功能。還好現在已經開始有人將多媒體光碟內容，經由轉換方式將其建置在伺服器中，供人及時使用，並將使用的執行過程記錄於伺服器中，以結合伺服器與多媒體的特性，例如 Macromedia 公司所發行的 Shockwave 軟體，便是一個伺服器的外掛軟體 (A plug-in module for www cour-seware) 可提供多媒體在網路上直接執行課程軟體的功能。

### 5.2.5 結論

CAI 課程軟體目前發展的趨勢，似乎隨著網際網路應用的普及性，繼續朝向網際網路多媒體化的方向前進，因此類似 Shockware 般的網路多媒體工具軟體，將不斷地被設計出來，提供更快速、更容易與更多功能的發展環境，讓教材設計者有更寬廣的設計空間。無論技術如何進步，筆者認為一個好的教學軟體的價值在於它有好的教材內容，而好的教材內容應符合如下的設計原則：有聲有色的內容足以引起學習動機，超媒體的內容結構讓學習者決定學習的內容，網路般的互動介面讓學習者控制學習的進度，以及提供虛擬實境介面以免學習者分散學習的注意力。

## 第六章結論

### 6.1 甘特圖

工作行程甘特圖：

工作項目	2004 2月1號至4月16號											
	開始	結束	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4
CAI 內容分析及使用軟體分析	2/1	2/15	■	■								
分析 FlashMX 與專題需求	2/1	2/15	■	■								
分析 Authorware 與專題需求	2/1	2/15	■	■								
分析卡諾圖動畫及實作	2/15	3/1			■	■						
分析 GrayCode 動畫及實作	2/22	3/7				■	■					
分析邏輯閘延遲分析及實作	3/1	3/14					■	■				
Authorware 實作	3/1	3/28						■	■	■		
分析邏輯閘及實作	3/7	3/21						■	■			
分析 4-Bit Binary Adder 及實作	3/14	3/28							■	■		
報告整合	3/14	4/11								■	■	■
分析 LACA 及實作	3/21	4/4									■	■
整合 Authorware 與動畫及修改	3/21	4/11									■	■
分析 Hazard 及實作	4/4	4/11									■	■

### 6.2 工作分配

Flash 製作小組：連晉、劉仁傑、

Authorware 製作小組：蔡彰霖、許家斌、游君平

專題報告主要撰寫：游君平

### 6.3 專題感想

#### (連晉)

本專題，幾經波折，終於順利完成，上學期本來做的是 8051 的實作，但因為對 Max-plus 軟體的不熟悉，跟硬體的程式語言的經驗不足，使得我們只好放棄，這學期改作 CAI 輔助教學系統，中途也增減了幾位成員，幾經討論，最後終於敲定 6 位成員，也分成兩組分頭進行動畫實作 FlashMX 與電子書實作 Authorware 兩組，我是負責動畫組的，從一開始不知道如何呈現跟輔助教授教學，到使用動畫，來輔助一些較難用講授或從書上學習的課題，如時序分析，FlashMX 軟體也從什麼都不懂，摸到可以使用軟體內建的程式來控制時間軸，且利用遮罩來同步電路圖，利用重覆迴圈製造出無線電路圖的效果，希望可以將我們的動畫製作經驗傳給下一組的人，使他們不必再重新學習軟體，進而可以發現更好的動畫製作技術與效果，最後謝謝教授指導我們製作動畫，讓我知道原來跟使用者有良好的互動是非常重要的事，否則常常自己花時間下去做，又達不到使用者需求，但修改卻又十分複雜，所以無法達到百分之百的需求，是本次專題動畫製作的一點點小

小的遺憾，還有謝謝教授賞賜，可以成為隨書附的光碟，是非常榮幸的一件事，讓我們增加了不少自信心與經驗，呼！總算完成了！

### **(鄭益富)**

在這次的專題當中，我和我的組員有良好的溝通，彼此對於分工合作都有一定的默契。也同時為自己的工作負起了責任。藉由不斷的小組會議，我們在互相溝通的過程當中，得到對方的啟發與激勵。在不斷的錯誤嘗試中，我們摸索著方向，一步步的去完成專題。在這種過程中，我們得到成長。也學會由錯誤當中吸取教訓，得以進步。在之前本來是作 ” 8051CPU 設計 ” 這個專題題目。那時摸索不著頭緒，覺得範圍太大不知道如何著手進行。到現在換了專題題目，也接近完成階段了。這都要感謝我們的指導教授，周俊文老師。謝謝他的指導。也謝謝我的組員，讓我獲益良多。

(劉仁傑)

一轉眼間，我已經大四了，想起來蠻感慨的，剛近大學時，電腦一竅不通到現在已經了解到了電腦的內部結構，軟體硬體，c compiler, cpu, 等等等等、這是我上了大學所學習到的知識，雖然我們一開始是打算走 cpu 設計，題目是

FPGA 實做 8051，很顯然的時間不與許我們這樣做，再我們已經了解到了白算盤的那些 datapath，MIPS 結構，但我們卻還是趕不及，因為還要從學一個 VHDL 的語言，而因此我們後來又改了一個比較簡單的 cai 作電路，我對於電路方面是蠻有興趣的，雖然再大二的時候被周老師當掉，不過我還是非常的感謝老師把我當掉，因為讓我後來從學的時候，用心下去唸，而真正了解到了電路的有趣之處，而後來的計算機組織這門課，更是讓我了解了更深的一層面。所以我打算上了研究所先花一年的時間先把這個 cpu 設計專題做好。在來作好自己的畢業專題，我想我們這組雖然是臨時才湊出來的，但我想我們的分工合作都是分配的很好，我想我們這組大家都比較互相幫助，而才能在短時間內完成了這個專題，我想這個專題還沒結束，後面還有一些更難的

電路我們還沒做，希望後來接手的人能把他完成，將我們的缺陷補齊，將我們的優點繼續承襲，而讓大家都容易了解到這一個邏輯電路。

### (許家斌)

就我使用 Authorware 的心得來看，它的架構設計上蠻容易入手的，很多元件都可以用拖拉的方式建立，而且在文件中增加 Flash 或圖片、表格我認為都比 Powerpoint 更方便且修改更容易，尤其它的動畫方面(指文字或圖檔的移動特效)，設定相當簡易且效果不錯，圖片放入的效果也提供五種來讓設計者選擇，我們在這邊比較常用的是白色部分變成透明，另外的效果比較適合用在互動式的方面，而開啟後可以和使用者互動也是這套軟體的特點之一，經過設計可以做出一些簡單的問答、拼圖遊戲等等的效果。不過在這邊提出使用上感到不方便的地方，他的復原按鈕只能回復到前一步，所以在作微調的修改時，常會不小心多移動了一下別的物件，導致想回復的部分被洗掉，這方面比較感到麻煩，不過就修改的方便性而言又算比較好，因為可以執行到一半時為成品做調整，也就是移動它的物件，這都將被紀錄下來，另外文字的大小它可以做成放進工具列的快速選區裡，不過它似乎沒這功能，所以每次選字的大小時都要另外從工具列一個個點選，常用的大小也沒做紀錄的功能以方便下次使用，這點方面需要改進，在使用上曾經發生過當掉的情況，而且不只我發生過，不知道是軟體間的

衝突還是軟體本身的問題,其他使用上都算相當不錯 因為 Authorware 效果的設定比較多是用表格式選取來做的,所以介紹它的書籍也會用表格來教學,這種教學上新手比較容易看懂,加上它邏輯設定比一般程式簡單許多,所以可以輕鬆的製造迴圈等效果。最後說明一下漢化的效果,網路上有程式可以把原本英文的介面改成中文字,不過翻譯真的很差,常常會把意思弄混淆,外加漢化的不是很完全,某些選單裡還是英文,所以在這邊特別建議即使有漢化程式,也不要安裝。



## (游君平)

早在大二下學期，大家都一窩蜂的跑去申請專題題目，找專題老師。當時有個學姊就對我說”別抱太大的期望，現在的題目不見得會是以後的題目，大家都會一直換。”當時還不怎麼相信，不過歷經了一開始的”RPG 工具箱”，”AVG 開發工具”，到現在的”數位邏輯 CAI”，不禁感慨當時真的太天真了，野心一個比一個大，都自以為做的出來，結果大家也都陸陸續續換組換題目，當我們上個題目失敗後，就決定要找個做的出來的題目，於是找周俊文老師商量，於是跑到了這一組。一開始大家不知道該如何分配工作，畢竟 7 個人的專題小組是很龐大的，因此浪費了不少時間在爭執細節，後來因為理念不合郭同學選擇離開本組，原本我被分配到了 Authorware 製作小組，可是由於時間的緊迫，加上原本負責撰寫專題論文的郭同學離開，還有聽其他同學提到撰寫論文的时间會非常緊迫，因此由我負責接下撰寫論文的工作，不到 3 個月的時間製作專題，我為了事先蒐集資料看了不少 CAI 的論文，後來當發現時間不夠時，把事先寫好的文章開始做統整，但是後來正逢期中考周，不得不選擇延期交論文，終於在今天(2003，4/18)完成了這份將近 400 頁的論文，雖然並非我一個人的功勞，還有

負責寫 FLASH 介紹及實作的鄭益富，寫 AUTHORWARE 實作的蔡彰霖，寫甘特圖的連晉，但是當我必須一篇一篇去看文章，定主題，編頁碼，才知道其他做完專題的同學說的寫論文很辛苦是怎麼回事了，因為報告程式沒結束前實作報告大家都交不出來，等到結束程式要寫報告了，才一起交給我，而我必須在有限的時間內作統整，密集的花了 5 天時間撰寫論文，才終於結束。在此非常感謝各位的配合，還有周俊文老師的指導！雖然我們做的部分並非是全部，還有後面的章節要留給接下來的同學或是學弟們繼續做，不過我們會盡力把程式在發表前做的更完善的。



**(蔡彰霖)**

由於之前的專題做失敗了，臨時加入別人的小組，必須要在不到二個月的時間將專題給完成，雖然是有一點趕鴨子上架的感覺，不過我們還是拼了老命把它給完成了，透過大家的分工合作，每個人都有自己所分配到的工作，每個星期都要 meeting，每個星期都要開會，透過這樣的討論機會，來了解大家的進度，並對於有問題的地方可以提出來大家一起討論，並且可以藉著大家彼此監督砥礪的方式，來讓自己能夠克制自己的怠惰之心，為了不給大家增添不必要的困擾，因此絲毫不敢大意，我所負責的，是 Athorware 的架構部分，也就是這個專題最主要的核心流程結構，責任可說是非常重大，我和負責貼圖的許同學搭配成一組，雖然有時會意見不合，但還是盡量透過溝通協調，每個星期都固定提出預定的進度，也就是因為大家彼此都能共體時艱，犧牲了許多的休閒時間，日以繼夜地工作，才能在這有限的時間之內來完成這個專題，我覺得，不管到最後我們的專題被打了多少分數，都不重要了，重要的是我們曾經拼命地努力過了，在這過程當中，我們學到的，不只是和製作這個專題相關的技術知識，我想更重要的是，我們還學會了包容、學會了忍耐、學會了彼此互相關心，雖

然過程很辛苦，但我們也相對地獲得了許許多多寶貴的經驗，我真的非常高興能和這次我們所有的小組成員來共事，若沒有他們的督促，或許我將無法準時完成我份內的工作，謝謝他們！

最後，我要感謝的是周俊文老師，感謝他在我們最危急存亡之際，指引我們一條道路，在我們前一個專題失敗，時間已經所剩無幾的情況下，給了我們這個題目，讓我們能夠有前進的方向，若是我們的專題能夠順利發表，一切都是託周老師的福，我由衷地感謝他。



## 參考文獻

- [1]吳權威，王緒溢，CAI 製作訓練教材-Authorware 5，CH1-CH2  
松崗書局，一月，2000
- [2]吳權威，Authorware 6 實務，CH1-CH15，碁華資訊，一月 2002
- [3]謝松海，Flash MX 先睹為快，CH1-CH6，文魁資訊，3月 2003
- [4]吳權威，王緒溢，多媒體設計實務(3)，CH10-CH13，碁華資訊，  
6月 2003
- [5]馬力歐，小正正，Micromedia E-learning 完全攻略，上奇科  
技，5月 2003
- [6] 國立中興大學應用數學系朱延平教授論文，CAI 的發展趨勢，  
(民 85)
- [7] 邱貴發 (民 79)，電腦整合教學的概念與方法。台灣教育，11  
月，1-8 頁
- [8]電腦輔助教學軟體資訊網 <http://www.caisoft.idv.tw/>
- [9]教育部資訊網 <http://www.edu.tw/i>
- [10]國科會 <http://www.nsc.gov.tw/>
- [11]教育部學習加油站 <http://content1.edu.tw/>
- [12]2003 台灣網際網路研討會論文

[http://www.nccu.edu.tw/TANET2003/papers/paper\\_list.htm](http://www.nccu.edu.tw/TANET2003/papers/paper_list.htm)

[13]<http://www.twisu.com.tw/>軟體大學

[14] authorware 教學 <http://host.cpes.tyc.edu.tw/>

[15]Boyer, E.L. (1984).Education's new challenge. Personal computing, September, 81-85.

[16]Hannafia, M.H., Dalton, D.W. & Hooper, S. (1987).

Computers in education: Ten myths and ten needs. Educational technology. 27(10).

[17]Brown, J. S. and Burton. R. R. (1978) . Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. Cognitive Science, Vol.2, pp. 155-191.

[18]Gagne,R.,&Briggs,L. ( 1992 ) . Principles of

instructional design ( 4th ed ) .New York:Holt,Rinehart& Winston Publisber.

[19]Mageau, T.(1992)Integrating an ILS: Two Teaching Models that Works, Electronic Learning, January, 16-22

[20]May, C.S.(1991)Integrated Learning Systems: A

School-basedEvaluation, Presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, ED 332 327

[21]日本記憶體動畫教學網(日文)

[http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/semi\\_cnd/sram.html](http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/semi_cnd/sram.html)

## 附錄

### A. 會議記錄

第一次全體專題會議

討論議題：

#### 1. 分組名單

第一組：蔡彰霖、游君平、許家斌

第二組：鄭益富、連晉、劉仁傑

專題書面報告以及整理：郭瑞楷

#### 2. 工作分配

第一組負責 CH2 以及 Authorware 動畫分析

第二組負責 CH1 以及 FLASH 動畫分析

#### 3. 下次討論議題

動畫製作分析與比較

備註：下次開會時間與地點

下星期五下午 1.2 節導師課教室

2004年3月6日星期六

## 第二次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

郭瑞楷

地點：資電 108

討論議題：

### 4. CAI 規格

1. 詳細的索引功能
2. 選頁、跳頁功能
3. 專有名詞搜尋
4. 學生練習模式功能

### 5. 工作分配

第一組負責將 POWER POINT 嘗試以文字方式匯入 AUTHORWARE

比較兩者差異以及便利性

使用 AUTHORWARE 的同時製作使用報告

第二組負責 FLASH 圖程規劃，動畫設計

使用 FLASH MX 同時製作使用報告

劉仁傑負責將 CH1 , CH2 檔案中的關鍵字元找出頁數

## 6. 組員變更

郭瑞楷退出本專題小組

原來工作由游君平負責籌備

2004 年 3 月 12 日星期五



### 第三次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

地點：圖書館

討論議題：

7. 第二組：分配個人工作

劉仁傑：卡諾圖

連晉：邏輯設計圖

鄭益富：時序分析圖

8. 第一組：在下次開會前完成 CH1 的製作

游君平負責專題報告文件製作

9. 下次開會討論事項：

第一組帶來 CH1 成品

第二組帶來 FLASH 成品

2004 年 3 月 18 日星期四

#### 第四次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

地點：文教館門口

討論議題：

1. 第一組：報告 CH1 製作發生困難，原本把整個畫面複製的方向錯誤  
無法加入搜尋的工具，將重新研究把檔案放入的方式

2. 第二組：在跟老師討論之後，決定加入手動播放及暫停等功能

個人成品不變

劉仁傑：卡諾圖

連晉：邏輯設計圖

鄭益富：時序分析圖

3. 下次開會討論事項：第一組研究搜尋及跳頁功能，並盡量完成第一章

第二組帶來 FLASH 改良後成品

2004 年 3 月 24 日星期三

## 第五次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

地點：文教館前大樹下

討論議題：

1. 第一組：原本暫時弄好的 CH1 範例被洗掉了

所以報告貼圖進度

2. 第二組：針對老師提議微調 Flash 速度

並增加卡諾圖的大小加以改進

劉仁傑：卡諾圖(已完成並增加卡諾圖大小另做研究)

連晉：新的邏輯設計圖

鄭益富：時序分析圖

3. 下次開會討論事項：第一組研究搜尋及跳頁功能，並盡量完成第一章

第二組帶來 FLASH 改良後成品

2004 年 3 月 31 日星期三

## 第六次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

地點：文教館前

討論議題：

1. 第一組：CH1 製作完成並增加跳頁、搜尋功能
2. 第二組：報告 Flash 作品，研究更大的邏輯圖製作可能性
3. 共同：針對報告、心得等等作分配

研究封面是否要應用 Flash 動畫

4. 下次開會討論事項：報告文件發表

第一組帶完成的第一章跟老師討論

第二組把尚未完成的部分完成，並試著做出老師

要求的邏輯圖

2004 年 4 月 7 日星期三

## 第七次全體專題會議

會議成員：(第一組)蔡彰霖、游君平、許家斌

(第二組)鄭益富、連晉、劉仁傑

地點：資訊管走廊

討論議題：

1. 第一組：CH1 跟老師報告，第二章及第三章趕工中
2. 第二組：研究更大的邏輯圖

討論封面 Flash 製作

(因為這禮拜較多期中報告與期中考，所以進度暫延)

3. 下次開會討論事項：整合兩組資料

2004 年 4 月 14 日星期三

## B. 中華民國電腦應用教學與電腦輔助教學

國立台南師範學院院長 吳鐵雄

### 壹、前言

適應個別差異，因材施教，以達到個人潛能的充分發展，是教育之理想，個別化教學乃達成此理想的方式之一。一般認為電腦輔助教學是個別化教學的契機。世界各國在過去二、三十年無不致力於電腦輔助教學的研究與發展，中華民國政府過去十年來也投入相當多心力在電腦輔助教學的研究與發展上。

我國電腦輔助教學的發展大致可分成兩個時期：第一個階段是在民國七十二年以前，第二個階段是在民國七十二年以後到現在，前者是萌芽時期，後者則為發展時期。就電腦輔助教學的發展來說，大致進行的方向除了教材軟體(courseware)的研發之外，同時也致力於人才的培育、系統的開發，以及學術交流等方面。在過去幾年中，由於各方面的配合與同心協力，中華民國的電腦輔助教學已有若干的成效。

在電腦輔助教學之外，最近幾年教育行政單位並配合推動電腦應用教學軟體的研發工作，以下茲就這兩方面在中華民國的發展、目前的問題及未來的發展略加介紹。

## 貳、電腦輔助教學的萌芽期

電腦輔助教學的發展先從大學開始，再慢慢向下延伸到中學、小學及訓練部門。並由學術單位擴展到民間業界。

民國六十五年淡江大學首先引進電腦輔助教學，並利用 IBM370 電腦系統發展大一英文的電腦輔助教學教材軟體[Wu,1987]。歷經兩年的實驗發展，成效不佳，主要是電腦硬體設備及軟體技術的問題。因此，在民國七十一年該校又購置了兩套 MODCOMP 電腦系統，並引進 PLATO 軟體系統，並每年派人至美國進修 CAI，以改進設計技巧。在這段期間，淡江大學所發展的 CAI 軟體也擴展到數學、物理、商學等學科。

中興大學在民國七十一年也在行政院主計處的支持下，與 CDC 台灣分公司合作，安裝一套 CYBER 170-720 電腦，預定將部分 PLATO 系統中的教材軟體中文化，以為國內各級學校使用，可惜此計畫進行才兩

年，就因各種因素無法配合而告中斷。

國立台灣師範大學為配合行政院輔導國中未升學未就業畢業生的計畫，而投入人力在電腦輔助教學的研究上，在民國七十一年也購置一套 MODCOMP 系統，並組織了 CAI 推動小組，在教育部及國科會的補助之下，發展了國中英文、數學和大學教育統計學等科目的教材軟體。

至於在高級中等學校方面，台中縣私立明道高級中學也利用 Regency 微電腦發展若干教材軟體，並進行實地的實驗研究工作，發現效果良好〔曾錦達，民 73〕。另外，高雄市私立大榮高工也於民國七十年，在其校長領導下開發各科 CAI 教材軟體，並實際將所發展的軟體在教學中使用。表一是以上各校所發展的 CAI 教材軟體的科目名稱〔教育部電子計算機中心，民 77〕。

除了學校機構之外，政府機構也開始投入 CAI 的研究。首先電信訓練所，以 Regency 電腦開發了若干單元的教材，用在員工的訓練上，至今，該所仍熱衷於 CAI 的研發工作。國科會除了補助大學教授進行電腦輔助教學的基礎研究外，並為了導正國內 CAI 的發展，也於民國七十一年發展若干科學教育方面的教材軟體，並創導以微電腦做為 CAI

教材軟體的發展機種。另外，資訊工業策進會也發展一些嘗試性的軟體〔教育部電子計算機中心，民 77〕。

在這段期間，若干軟體業界也對 CAI 表現出濃厚的興趣，發售了國中數學、英文、理化等教材軟體。也有些公司投入在中文系統、動畫方面等的開發，以期提昇 APPLE 電腦的功能，提供 CAI 軟體設計較佳的環境，給國內 CAI 的發展投入了不少生命力。只是這些公司後繼無力，都在民國七十二年陸續結束，殊為可惜。

在此階段，中華民國的電腦輔助教學才開始起步，大部分只是點的研究與嘗試，並未蔚為風氣，也因為八位元電腦本身功能的限制，再加上教育行政單位並未表現出應有的支持，電腦輔助教學在民國七十二年左右曾有過短暫晦暗的時期，一直到七十三年才又開始蓬勃發展。

### 參、電腦輔助教學的發展期

民國七十二年以前，我國電腦輔助教學邁入蓬勃發展的時期，是年七月政府召開科技國建會，會中資訊教學組向政府建議開始實驗電腦輔助教學在我國推動的可行性。翌年，行政院將此項建議案交由教育

部與國科會共同執行。於是兩個單位乃於七十三年三月正式成立推動小組，進行實驗工作，我國第一個國家 CAI 計畫於焉開始。

因為當時我國中小學教學具有教材軟體設計經驗者為數有限，因此，此計畫共分三個階段進行。第一階段為人才培訓，共調訓國小、國中、高中、高職在職教師約 60 人於民國七十三年暑期進行密集式訓練二個月，訓練內容除了 CAI 基本概念、腳本設計技巧、軟體設計外，並包括了教育心理學等。訓練結束時，自受訓者中甄選了 15 位各級學校老師，參與軟體開發工作。

第二階段為軟體開發。為了避免中文造成太多困擾，此階段選擇國小、國中和高中教學，以探討在各級學校 CAI 對教學的效果，另再加國中英語和高工電子學共五科做為實驗的科目。每科均成立一個研發小組，由一位學科教授、三位學科教師、一位程式設計員組成，並另外有一位教育學者和一位教育心理學者參與各組之設計工作，各組設計者均全部集中在國立台灣師範大學一起討論腳本設計。如此反覆討論與修改，歷經約半年時間才完成腳本設計，最後每科均完成五至六個單元的教材軟體。

第三階段為實驗評估。為瞭解所設計完成之教材軟體的教學效果，推動小組自台北市、台灣省和高雄市各選擇一所小學、國中、高中和高職，再加上國立台灣師範大學附屬中學，共十三所學校進行實地教學實驗，每所學校由教育部補助一間電腦教室的十六位元微電腦設備，做為實驗之用。每一科目由一位教授負責實驗工作之進行。此項評估於七十四年八月至十二月間進行。除探討 CAI 的教學效果外，同時也調查學生的態度。

此計畫之經費包括推動小組經費 138 萬，人才培訓 528 萬，軟體發展 295.6 萬，和實驗評估（包括補助 13 所學校之硬體設備經費）為 2010.8 萬元，合計全部經費共為 2497.2 萬元〔Wu, 1987〕。此計畫實驗效果良好〔吳鐵雄，民 76〕，各方面反應頗佳。因此，教育部於民國七十四年開始推動另一個 CAI 計畫，奠定我國 CAI 長期發展的基礎。

民國七十四年教育部正式推動高職電腦輔助教學五年研究發展計畫，預計以五年時間要開發適用於高職各科教學之教材軟體 500 個單元。到民國七十五年，由於其他行政單位也計畫發展電腦輔助教學，因此，教育部結合國科會、台北市教育局、台灣省教育廳及高雄市教育局，將高職 CAI 計畫擴大為各級學校 CAI 軟體發展計畫，預計到民

國七十九年，以四年時間開發 2000 個單元之 CAI 教材軟體，以便建立我國 CAI 軟體銀行。可惜由於種種因素的影響，到目前為止，共只完成 814 個單元的教材軟體，與預期目標有相當大差距。

除此計畫之外，台灣省政府教育廳自民國七十五年，配合其高職電腦應用教學計畫，自行開發了高職 CAI 軟體，並且也另行發展國中和國小的教材軟體。

#### 肆、師資培育

雖然自民國七十二年，各師範大學及師範院校均紛紛開授電腦輔助教學課程，使一些未來的中小學教師對 CAI 有基本的認識，甚至可以設計 CAI 軟體，但真正有計畫的培育電腦輔助教學師資，則自民國七十四學年度開始，是年教育部為了配合高職 CAI 計畫，乃委託國立台灣師範大學、中興大學、高雄師範大學，和淡江大學，分三區訓練高職在職教師，到民國七十四學年度暑假，此項訓練計畫延伸到國小老師，到七十五學年度增加國中教師，但停辦高職教師班，至七十七學年增加高中教師，七十八年又再辦理高職班，七十九學年度再增加大專院校班，五年來總共調訓了約 5640 位各級學校老師。為我國電腦

輔助教學提供了雄厚的人力支援。

經過這個師資訓練計畫所培育之部分教師，為求在 CAI 領域有進一步進修機會，一再要求教育部開辦進階班，以提昇教材軟體設計能力。因此，教育部將自八十年暑假辦理進階班，調訓過去曾參加過 CAI 訓練班之在職教師。對 CAI 的理論與設計做進一步的研究。

## 伍、中文編輯系統之發展

儘管編輯系統(authoring system)與程式語言兩者之間，研究者仍有相當多爭議。教育部為協助一般教師開發教材軟體時的程式設計，乃於民國七十五年委託設計一套中文編輯系統(Chinese Authoring System,CAS)。此系統歷經二年發展完成，並經若干次修改，目前正免費提供所有對電腦輔助教學教材軟體設計有興趣者使用，頗受歡迎。

另外，資訊工業策進會也於同時開發另一套編輯系統，並試行研究影碟(Video Disk)系統，略具結果，只是這兩個計畫只屬研究性質，並

未付之實用。

## 陸、觀念溝通

電腦輔助教學的推行,除了硬體設備的充實 教材軟體的開發之外,教師觀念的溝通也關係著成敗。有鑑於此,也為了提昇中小學教師對電腦輔助教學的知識與能力,過去教育部及國科會曾不定期委託各大學辦理研討會,對國內推動 CAI 初期有相當大的幫助,為使這類活動經常辦理,教育行政單位於民國七十六年開始辦理中華民國電腦輔助教學研討會,邀請國內高中、高職、國中及國小教師參加。集各級學校教師於一堂,共同討論電腦輔助教學問題。會中除邀請國內外學者演講,也有參加四所大學 CAI 研習班教師的優秀習作的作品觀摩發表,及 CAI 論文發表。

此項研討會由台灣省教育廳、台北市教育局,和高雄市教育局每年輪流委託所屬學校主辦。第一、二屆由台灣省教育廳主辦,第三屆由台北市教育局主辦,第四屆由高雄市教育局負責,今年第五屆又由台灣省教育廳辦理,每屆都有約 150 位各級學校教師參加,不但對國內電腦輔助教學在中小學落實紮根有相當大的貢獻,也透過國外

學者的著文介紹讓國外人士了解我國 CAI 推動情形。

另外為了提昇國際 CAI 的學術交流，教育部於民國七十八年委託國立台灣師範大學辦理第一屆國際電腦輔助教學研討會，邀請國內外學者發表論文，互相切磋 CAI 的學術研究，此項研討會參加對象主要是大專院校教師及研究機構人員。今年將由淡江大學負責舉辦第二屆研討會。

國科會科技展示中心，為配合落實電腦輔助教學，曾於民國七十九年辦理 CAI 大展，公開展出國內各單位所開發之電腦輔助教學軟體，並實驗 CAI 對低成就學生的補救教學功能。

## 柒、學術研究的支持

國科會在我國學術研究上一向扮演著非常重要的輔助角色，對於電腦輔助教學，國科會除了過去曾投入教材軟體的發展，以期導正國內 CAI 的方向與觀念，對於國內 CAI 的學術研究也給予相當大的重視，最先補助的重點放在軟體的開發上，慢慢則轉移到基礎理論研究的補助，這幾年由於國際上對多媒體教學系統的研究非常風行，因此國科

會也支持國內學者在這方面的研究。

## 捌、媒體業界的投入

電腦輔助教學要能真正落實，必須有軟體業界的參與，在我國 CAI 的萌芽期，國內軟體廠商曾以 APPLE 電腦發展教材軟體，並公開銷售，也有廠商為了提昇 APPLE 電腦的中文與繪圖能力，開發一些介面卡，對當時軟體設計品質的提昇有不少貢獻。

到民國七十四年以後，由於傳播媒體的重視，更多的軟體業界投入 CAI 軟體的開發與研究，也有的引進國外的軟體及編輯系統，雖然獲利甚低，甚至長期虧損，但前仆後繼，此種精神，實令人欽佩。

在此期間，軟體業界所發展的 CAI 軟體，大部分都屬於幼稚園或國中小學生適用的，較少投入在高中以上學校適用的軟體。而大部分廠商的教材軟體大都是由程式設計員負責，較少有學科老師，甚至於教育或心理學者參與工作，再加上設計者對 CAI 理論缺乏深入研究，部分教材軟體的品質有待改進，實在可惜。

## 玖、電腦應用教學

台灣省政府教育廳為了提昇高職專業科目的教學，在教育部的補助下，自民國七十五學年度開始推動「電腦在專業科目上的應用」計畫，開發電腦在專業科目應用教學的軟體。在高職專業科目的教學上，常涉及一些複雜或反覆的計算，本計畫的目的便是針對這些教材，設計子系統，以協助學生學習。此計畫名稱在七十七學年以後更改為「電腦應用教學」。同時，因為部分類科（如家事、護理）的科目較無法發展電腦應用教學軟體，所以，此計畫也擴大包含了電腦輔助教學。

此計畫先於民國七十五學年度進行子系統規劃，針對高職各類科各科教材，凡適合發展電腦應用教學軟體的內容，規劃子系統名稱及內容。自七十六學年度開始分年分類科委託學校負責開發軟體。每年共發展 60 個子系統，到七十九學年度已完成約 240 個子系統。已完成之子系統教育廳已分送各職業學校實際應用在教學上。

為了推動此計畫，台灣省政府教育廳特成立綜合小組，負責規劃及計畫的執行，另外每年各類科選擇一個學校負責開發若干子系統。在計畫開始的第一、二年，每年都舉辦軟體工程研習會，訓練參與本計

畫設計工作的教師，研究內容包括中文編輯系統應用、軟體設計技巧、軟體評估等。

## 拾、問題與未來發展

我國電腦輔助教學經過各方面多年的努力，已見績效，不但教材軟體品質比以前提昇，電腦輔助教學的觀念也漸普及。但是，無可否認的，這幾年電腦輔助教學也面臨到若干瓶頸的問題，有待克服。

第一，教材軟體品質有待繼續提昇，最近這幾年國內教材軟體設計的技巧雖然已有進步，但並未達理想境界。譬如系統架構的規劃，目前已有走入固定模式的趨勢，今後如何打破此刻板模式，考慮教材內容特性及學習者特性等因素，以更彈性的系統架構來設計軟體，是值得注意的。另一方面，CAI 的一個目的是希望能實現個別化教學的教育理想，要實現這個目的，教材軟體的設計至少應考慮到學習者的錯誤型(error pattern)，並能根據學習者的反應安排教學歷程。但目前一般的教材軟體都未能做到這種要求。

其次是多樣化的軟體環境有待建立。目前由於各級學校所用的電腦

絕大多數為 IBM 16 位元相容機種，故 CAI 軟體都以能在這種電腦執行者為主，過份的單一化對軟體品質的提昇可能不是有利條件，尤其目前用 IBM 微電腦發展多媒體軟體並不是很理想，若嘗試利用其他電腦(如 Machintosh)，當可刺激軟體品質的提昇。另一方面，國內 CAI 教材軟體也都是單色，無可懷疑，單色在某些學科內容表現比較不理想，除隨著電腦售價的降低，嘗試研究彩色 CAI 軟體的設計，應值得注意。

第三，中文輸入問題尚待解決。在英美國家發展 CAI 軟體，由於英語是一種拼字文字，因此在教材軟體中除了利用選擇與是非題外，尚可用簡答題或申論題，讓學生可以輸入文字，教材設計與評量題目較多樣化。反觀我國，由於中文每個字是一個獨立的符號，文字的輸入不像英文那麼容易，必須用特殊方式的外碼來輸入，如注音符號法、倉頡法、簡易法等。若要學習者在使用電腦輔助教學軟體時輸入中文，則學習者在使用軟體前必先學會中文輸入法，因此，目前國內 CAI 軟體設計者都只能用選擇題或是非題，讓學生只需用阿拉伯數字或英文字母來反應，大大限制了教材軟體設計的空間，今後如何解決中文輸入問題，讓學生在使用教材軟體時可以輸入中文字，對 CAI 教學效果有相當大的關係。

第四，軟體銀行亟待建立。電腦輔助教學要能發揮應有的功能，必須在某一科目有完整的教材軟體，若只有零星的幾個單元，對實際應用在教學實無濟於事。過去四年我國雖然計畫完成 2000 個單元的教材軟體，但實際卻未能完成，應繼續該計畫，對適合發展電腦輔助教學的科目，設計完整的教材軟體，早日完成軟體銀行。

第五，智慧型電腦輔助教學或多媒體教學的研究發展。由於人工智慧的研究，歐美各國已紛紛投入智慧型電腦輔助教學(ICAI)的研究，我國在這方面起步甚慢，過去幾年雖也有極少數學者談論 ICAI，但實際的研發工作卻不多見，政府應結合資訊科學和教育的學者，早日研擬 ICAI 的研究發展計畫。另一方面，有鑑於傳統 CAI 教材軟體的設計過於呆板，無法有效發揮應有教育效果，最近歐美各國也有很多研究人員進行多媒體教學系統的研究，結合電腦與其他媒體，使教材軟體具人類自然語音、細膩的影像，並能配合學生不同的需要與程度。多媒體教學系統的研發也應儘早進行。

最後，過去幾年教育行政單位已共同開發近千個單元的各級學

校 CAI 軟體，為數已不少，這些軟體也已免費彙送各學校，但據了解，各校使用情形並不很理想〔台灣省政府教育廳，民 80〕主要原因有幾點：

1. 部分教材軟體的品質不是很好，影響教師使用的意願。
2. 各科只有零星的教材軟體，無法完全配合教師的教學。
3. 各校電腦設備不足，沒有專用電腦，必須與電腦教學共用設備，導致使用時間安排上的困擾。
4. 學生每週上課時數過多，沒有空堂或其他課後時間可利用 CAI 軟體。
5. 每個科目教材內容過多，且各校又都有同一進度，教師為了趕進度，至無法使用 CAI 配合教學。
6. 一般教師對電腦輔助教學的認識不足，導致對它具有若干不完全正確的觀念。

針對以上問題，政府除在制度上謀求改進外，應責成學校對如何改善與增進電腦設備的有效利用提出對策，並應籌辦電腦輔助教學的研習，使各級學校教師對 CAI 有正確的認識。如此電腦輔助教學才能真正落實於日常教學，而獲致應有的良好效果。

## 參考文獻

1. Wu, Tieh-hsiung(1987) CAI in Taiwan : State and Problems.
2. Journal of Computer-Based Instruction, 14, 104-106.
3. 曾錦達 ( 民 73 年 ) 電腦輔助教學在高中數學、物理實施課後輔導之研究。國立台灣師範大學碩士論文。
4. 教育部電子計算機中心 ( 民 77 年 ) 我國資訊教育現況。
5. 吳鐵雄 ( 民 76 年 ) 國中數學 CAI 教材軟體之實驗評估 , 教育心理學報 , 20 期 , 55-67。
6. 台灣省政府教育廳 ( 民 80 年 ) 台灣省高職資訊教學訪視報告。  
( 第二十四期 民 80.8.15. )