

圖 4-9 ActionScript 程式應用於軸力例題

$\delta_A = 0$ (固定端)
 $\delta_{AB} = \frac{P_{AB} L_{AB}}{E A_{AB}} = \frac{65 \times 10^3 \times 3}{70 \times 10^9 \times 800 \times 10^{-6}} \times 10^2 = 0.348 \text{ cm}$
 $\delta_{BC} = \frac{P_{BC} L_{BC}}{E A_{BC}} = \frac{50 \times 10^3 \times 1.5}{70 \times 10^9 \times 500 \times 10^{-6}} \times 10^2 = 0.214 \text{ cm}$

$A_{AB} = 800 \text{ mm}^2$
 $A_{BC} = 500 \text{ mm}^2$

$\delta_B = \delta_A + \delta_{AB}$
 $\delta_B = 0 + \delta_{AB}$
 $\delta_B = 0.348 \text{ (cm)}$

$\delta_C = \delta_B + \delta_{BC}$
 $\delta_C = 0.348 + 0.214$
 $\delta_C = 0.562 \text{ (cm)}$

功與能
 $W_{total} = \frac{1}{2} P_{AB} \delta_{AB} + \frac{1}{2} P_{BC} \delta_{BC}$
 $W = 1/2(65000)(0.348 \times 10^{-2}) + 1/2(50000)(0.214 \times 10^{-2})$
 $= 166.6 \text{ (N-m)}$

圖 4-10 製作完成的例題在網頁上的呈現

圖 4-9 為一利用 flash 製作完成的例題；圖 4-10 製作完成的例題在網頁上的呈現。

要製作能與使用者產生互動的動態網頁，光靠 HTML 是不夠的。而要有簡單的方法給予網頁和使用者雙向溝通的能力，提升網頁的活潑性的程式語言即是 Javascript。Javascript 的基本結構使用 HTML 標籤 `<Script></Script>`，程式中存在各種物件，物件有其特定的作用，如圖 4-11 Javascript 結合 HTML 的文件。

而 Javascript 程式運用於例題解說的視窗（如圖 4-12），視窗的建置是希望讓使用者在例題習作時，提供一簡單的解說。Javascript 解說視窗的製作為把其放入到 flash 例題的圖層中，而與例題的分析做一個整合應用。

4.3 教學網站內容

4.3.1 教學的內容

至於教學的內容與互動式學習則為本研究的重點。教學的內容以重要的、豐富的為前提。本研究以材料力學為主體，把其分為十個部分，每個部分還有四個以上的章節詳細地說明探討專業的課題，如表 4-1。課題的重點以靜態網頁的編輯方式為主，內容多以文字、圖片來表達呈現。

進入本網站第一看到的是網站的首頁。網站首頁的左側邊有教學內容的導覽列，導覽列裡有工程力學、材料力學等。點選導覽列中的材料力學後，可以看到材料力學的重點內容，如圖 4-13。重點內容中有詳細的探討專業的主題以及公式的推導。內容包括材料的特性與力學行為、軸力構件，扭矩、彎曲對圓桿與梁的力學概念等。而使用者可以按照自己的計畫或是不懂之處加以溫習與加強。假如使用者對扭力構材不是很瞭解，則進入第五章扭力構材之分析裡面有很多關於扭力的介紹與應用，如圖 4-14。

表 4-1 材料力學章節簡介

第一章 概論	材料力學之目的 材力之基本觀念 材力中的各種桿件 常用之數學公式
第二章 材料之力學性質	材料之力學性質 力的卸載與特性 虎克定律
第三章 斷面之平面性質	斷面之平面性質
第四章 軸力構材之分析	變形量分析 靜不定結構 溫度效應 應變能 衝擊載重之分析
第五章 扭力構材之分析	圓桿之扭轉變形 線彈性圓桿之分析 純剪作用下之應力與應變 扭力桿件之應變能
第六章 梁之應力分析 (一)	梁之載重、剪力與彎矩 撓曲正應力 撓曲剪應力 合成梁之分析
第七章 梁之應力分析 (二)	非對稱彎曲 開口薄壁斷面之剪應力 剪力中心 非線性分析
第八章 應力與應變之分析	平面應力 平面應變 廣義的虎克定律
第九章 梁之撓度分析	撓度曲線之微分方程式 連續積分法 彎矩面積法 能量法 其他課題
第十章 柱之分析	穩定性概說 剛性桿之挫屈 彈性桿之挫屈

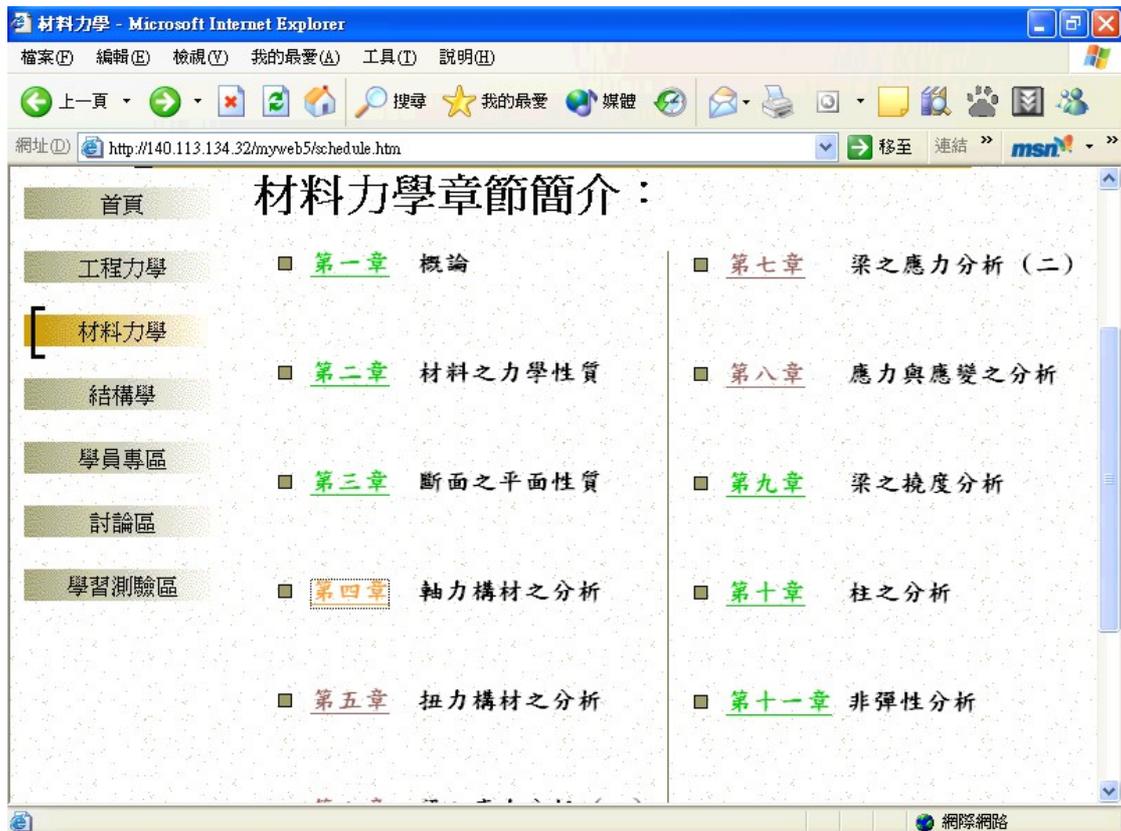


圖 4-13 材料力學之簡介

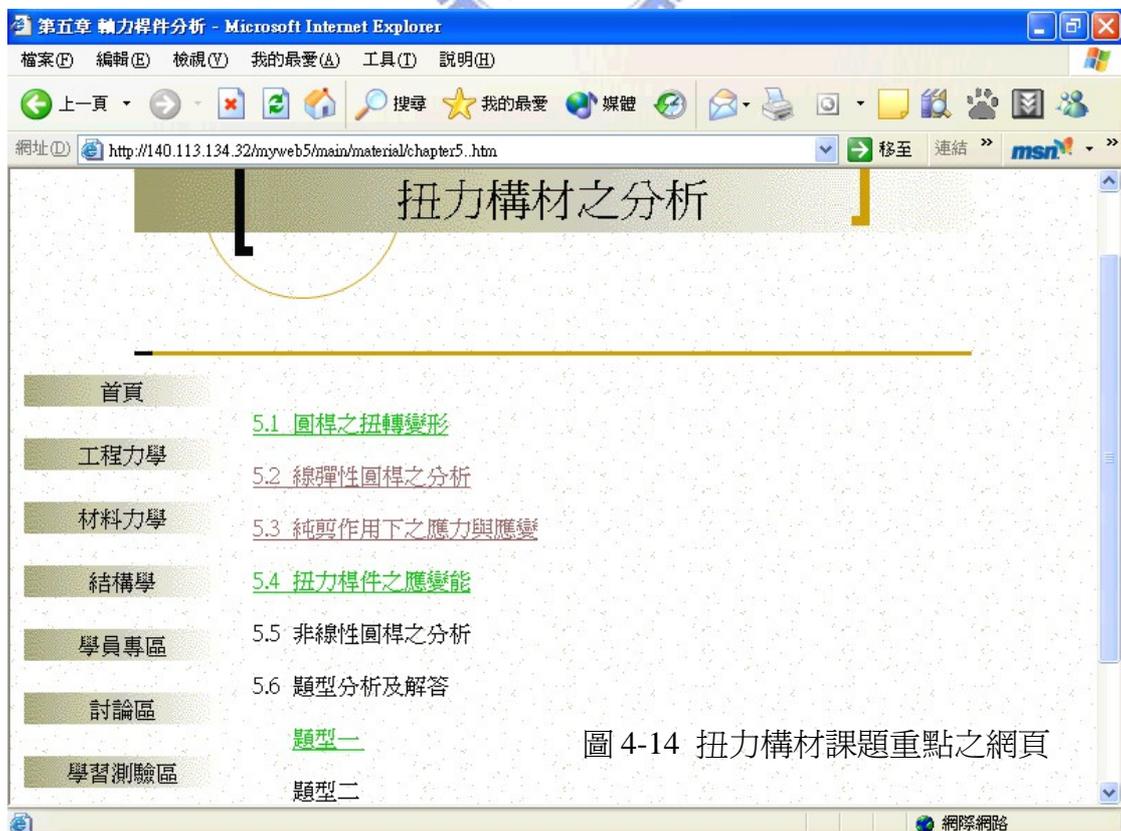


圖 4-14 扭力構材課題重點之網頁

