

## 以 MATLAB 建立之颱風波浪推算 GUI 系統(下)

### 3. 增加模式親和力

在模式中輸入資料以備妥的情況下，本圖形化介面只需使用滑鼠的點選即可完成整個颱風波浪的預測工作(包含資料輸入至結果輸出)。搭配輸入資料狀態視窗，可以清楚地列出輸入資料的長度，加上中文化介面以及完整的說明文件，提昇本介面的親和力。介面中的開發環境是以目前一般使用者所熟稔的 Windows 系統為基礎，滑鼠的點擊、鍵盤的快速鍵操作以及開啟檔案的檔案列表，都是與 Windows 系統相同。使用者只要能夠具備有 Windows 的基本操作觀念甚至不需要操作手冊就可以對本介面輕鬆上手。這也使得本介面不像一般專業工程應用軟體一般令人感到困難。

### 4. 提升未來自動化環境可行性

本介面的開發不但提供使用者在操作上的便利，並且在開發過程中整合了整個模式的運作。整合後的模式可提升對於未來自動化環境的配合度。未來可應用於提供網路即時波浪預報，可以在無人操作的環境中直接擷取颱風觀測資料以計算出波浪變化關係並同時以該伺服器作即時發布。

## 4.2 颱風波浪預測模式圖形化介面介紹

本介面開發環境為 Matlab 中的 GUIDE(Graphical User Interfaces Development Environment)。操作環境為 Mathworks 公司的科技運算應用軟體 Matlab。圖形化介面的開發目標期望能以最少的操作程序作最多的流程以及展現最多的資訊，如此一來可以減少視窗的切換以及提升操作流程的流暢度。目前整個圖形化介面主要由七個視窗組成、分別為 1.主介面視窗 2.資料輸入視窗 3.模擬輸出視窗 4.資料存檔視窗(包含圖片存檔以及資料存檔) 5.颱風路徑圖 6.預測波高圖 7.預測波高表，分別介紹如下：

### 1.主介面視窗

- (1) 介面主視窗標題列：標題列明確列出目前介面所在視窗並註明介面版本等資訊。
- (2) 介面主視窗工具列：工具列包含控制、模擬以及其他三個部分。工具列的編排主要符合一般 Windows 應用程式的架構，以樹狀的結構將所要選取的指令存放於內，示如圖 4-3。

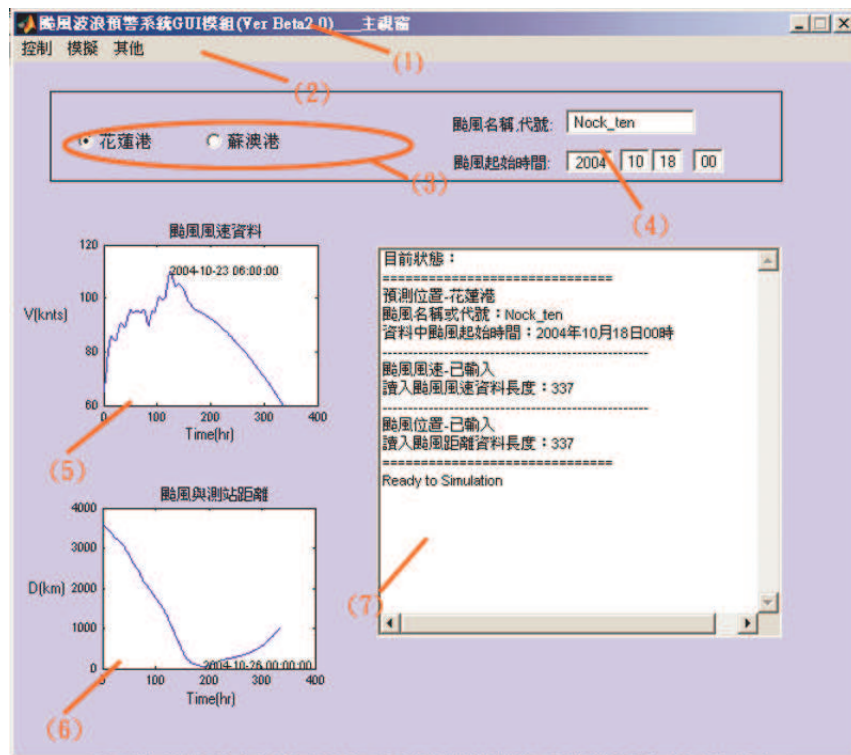


圖 4-2 本介面主視窗

第一子工具列為控制部分包括颱風資料的輸入、波浪資料的輸入、清除已輸入的資料及離開本介面。清除已輸入資料目的在於當輸入資料發生錯誤或是欲另外輸入資料前先將記憶體中的暫存資料清除。第二子工具列為模擬部分，此部份為資料輸入確定無誤後選取適當的類神經架構進行模擬。第三子工具列為其他部分，包含呼叫完整的使用手冊以及關於本介面的版本資訊視窗開啟，使用手冊的開啟將呼叫外部程式以開啟 HTML 資料的瀏覽器。

- (3) 選擇預測模式區域：目前颱風波浪預測模式的測試資料有花蓮港以及蘇澳港的波浪資料，在此可選擇預測的區域。

- (4) 颱風名稱以及颱風資料起始時間輸入：目的在於能在輸出視窗中明確列出處理中的颱風名稱或編號。此外，透過輸入的颱風資料起始時間，能在各個時序圖中標示出正確的時間。
- (5) 輸入資料之颱風風速變化圖：此區域可即時將所輸入的颱風風速資料以繪圖方式來表示，幫助使用者即時了解所輸入之颱風資料，並標示出風速最大值所發生的時間。
- (6) 輸入資料之颱風距離變化圖：此區域可即時將所輸入的颱風位置資料運算成颱風與港口之間距離變化並以繪圖方式來表示，幫助使用者即時了解所輸入之颱風資料以及颱風最接近點的時間。
- (7) 輸入資料之狀態視窗：本文字狀態區域能即時顯示輸入之颱風資料筆數以及颱風的基本資訊，以便檢核資料良缺，判斷輸入之資料是否適合進行下一階段的模擬程序。

## 2. 資料輸入視窗

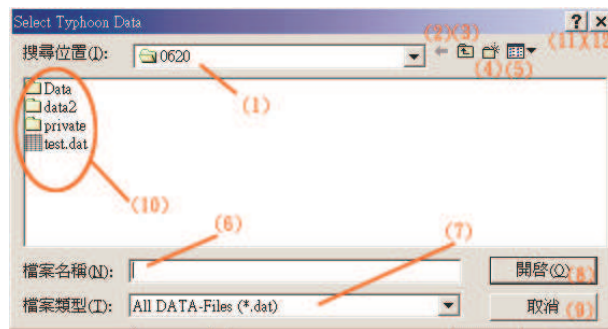


圖 4-3 颱風資料輸入視窗

資料輸入視窗與一般 Windows 檔案開啟視窗相似，操作部分詳述於下：

- (1) 目前資料夾位置：顯示目前所在資料夾，使用者能在此區域切換各個位於該電腦中的儲存設備或是網路儲存設備以更改目前資料夾位置。
- (2) 回上一頁按鈕：本按鈕功能為回到之前所在目錄。

- (3) 回上一層按鈕：本按鈕功能為回到目前所在資料夾的上一層，若是以處在最上層資料夾則會回到磁碟根目錄。
- (4) 新增資料夾按鈕：本按鈕能在所在資料夾內再新增一子資料夾。
- (5) 檢視模式變換按鈕：本按鈕可將目前所在資料夾內的檔案表現方式做適當的改變，包含大型圖示、小型圖示、清單、詳細資料以及縮圖五種方式。
- (6) 檔案名稱區域：使用者可在本區域輸入欲開啟的輸入資料檔名。
- (7) 選取檔案類型：本區域能夠設定檔案列表區內顯示的檔案類型。
- (8) 開啟檔案按鈕：本按鈕可在選取檔案後執行開啟的動作，並回到主視窗進行下一步的運算以及檢核。
- (9) 取消按鈕：不作任何更動離開本視窗。
- (10) 檔案區列表區：列出本資料夾中所有檔案以及子資料夾。
- (11) 說明按鈕：按下此按鈕後滑鼠游標會呈現問號，再點及本視窗中各個元件後，會出現各元件的簡單說明。
- (12) 關閉視窗按鈕：同於取消按鈕，不作任何改變離開本視窗。

### 3. 模擬輸出視窗

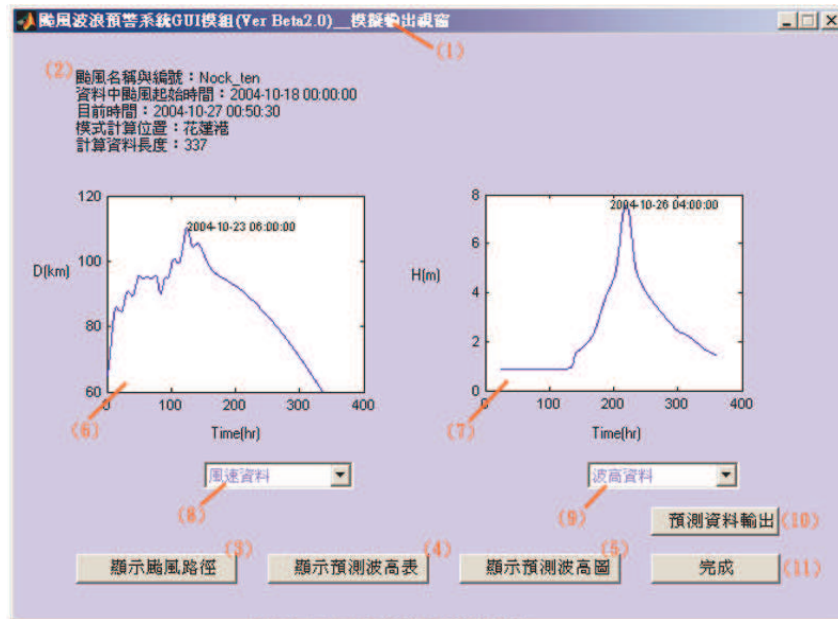


圖 4-4 模擬結果輸出視窗

- (1) 模擬輸出視窗標題列：標題列明確列出目前介面所在視窗並註明介面版本等資訊。
- (2) 本區域列出颱風名稱及颱風資料起始時間，另外還有介面推算過程中的基本資訊，包括目前時間、計算位置以及輸入資料筆數。
- (3) 顯示颱風路徑按鈕：此按鈕可以開啟颱風路徑圖視窗，並可提供圖檔儲存之功能。
- (4) 顯示預測波高表按鈕：此按鈕可以開啟波高預測表視窗，可提供逐筆檢視預測波高值。
- (5) 顯示預測波高圖按鈕：此按鈕可以開啟波高預測圖視窗，可檢視波高歷時圖，並提供圖檔儲存之功能。
- (6) 模擬結果繪圖區 A：本繪圖區可展現風速-時間、距離-時間、海面上 10 米風速-時間以及波高-時間圖，並且標示出各個歷時圖中較重要的峰值。
- (7) 模擬結果繪圖區 B：同於模擬結果繪圖區 A、本介面利用雙圖框讓使用者能在同一時刻比較兩種不同資料。

- (8) 本區域以下拉式功能表選取顯示在模擬結果繪圖區 A 的變化圖。
- (9) 本區域以下拉式功能表選取顯示在模擬結果繪圖區 B 的變化圖。
- (10) 預測資料輸出按鈕：開啟資料存檔視窗，以便儲存模擬後的輸出資料，目前支援格式為純文字文件。
- (11) 完成按鈕：結束模擬輸出視窗，並關閉一切展示視窗，回到主視窗重新接受資料輸入。

#### 4. 資料存檔視窗

由模擬輸出視窗中的預測資料輸出按鈕以及各個展示視窗(颱風路徑圖視窗、預測波高圖視窗)中的圖形資料存檔按鈕可以開啟這兩個存檔視窗，視窗中各元件介紹同於資料輸入視窗。

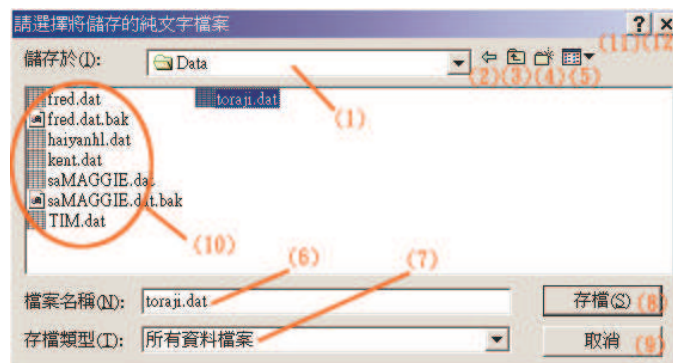


圖 4-5 模擬結果資料存檔視窗

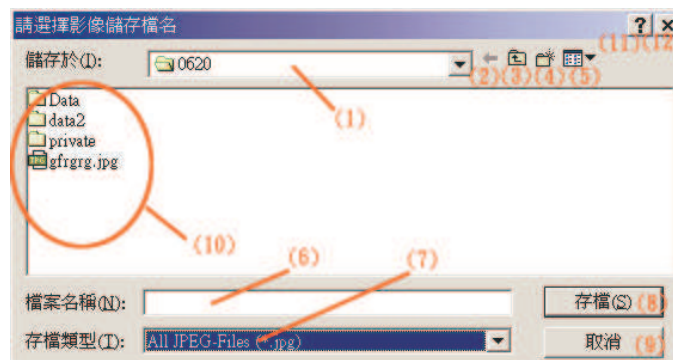


圖 4-6 模擬結果圖形存檔視窗

#### 5. 颱風路徑圖



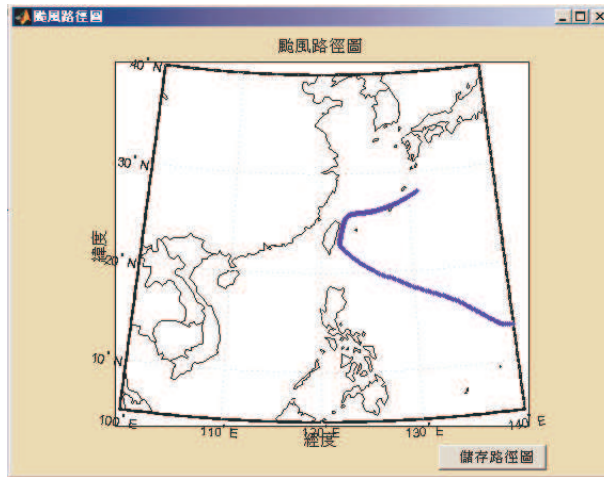


圖 4-7 颱風路徑圖

颱風路徑圖視窗中展示該颱風在北緯 5~40 度、東經 100~140 度範圍內的颱風行進路徑。並提供颱風路徑圖的圖檔儲存。颱風路徑圖採用 MATLAB 內建之世界地圖。

#### 6. 預測波高圖

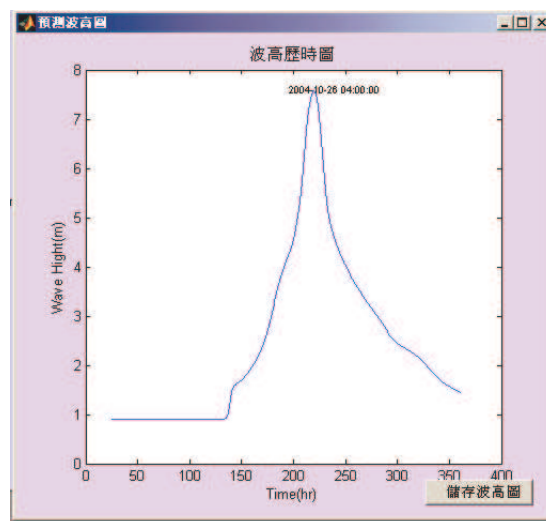


圖 4-8 預測波高圖

預測波高圖視窗中展示該颱風在預測點所造成的波高值，橫軸為時間序列，縱軸為波高，途中並標示出波高最大值所發生的時間。並提供圖檔儲存。

#### 7. 預測波高表

預測波高表提供操作者即時檢視預測波高值以及時間的列表，使

操作者更能了解波高值的細部變化。

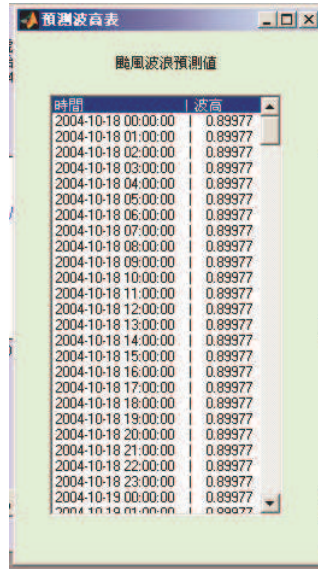


圖 4-9 顯示了一個名為「預測波高表」的軟體視窗。視窗標題為「颱風波浪預測值」。表格內容如下：

時間	波高
2004-10-18 00:00:00	0.89977
2004-10-18 01:00:00	0.89977
2004-10-18 02:00:00	0.89977
2004-10-18 03:00:00	0.89977
2004-10-18 04:00:00	0.89977
2004-10-18 05:00:00	0.89977
2004-10-18 06:00:00	0.89977
2004-10-18 07:00:00	0.89977
2004-10-18 08:00:00	0.89977
2004-10-18 09:00:00	0.89977
2004-10-18 10:00:00	0.89977
2004-10-18 11:00:00	0.89977
2004-10-18 12:00:00	0.89977
2004-10-18 13:00:00	0.89977
2004-10-18 14:00:00	0.89977
2004-10-18 15:00:00	0.89977
2004-10-18 16:00:00	0.89977
2004-10-18 17:00:00	0.89977
2004-10-18 18:00:00	0.89977
2004-10-18 19:00:00	0.89977
2004-10-18 20:00:00	0.89977
2004-10-18 21:00:00	0.89977
2004-10-18 22:00:00	0.89977
2004-10-18 23:00:00	0.89977
2004-10-19 00:00:00	0.89977
2004-10-19 01:00:00	0.89977

圖 4-9 預測波高表

## 第五章 結論

由於近岸的海象複雜目前推算、預測近岸波浪的計算模式需要相當多的相關資料以及電腦資源，相關資料的量測品質如地形、水深等以及電腦計算的複雜度都會影響計算結果的精確度。海象觀測儀器隨著科技、技術的成熟，量測資料的品質亦大幅提昇，本研究利用觀測站的波浪資料、颱風氣象資料及類神經網路模式的架構，經過簡單的模式建構過程建構颱風波浪推算模式，可以滿足特殊地形或區域的颱風預測及預警防災的功能。

此外，在地形條件無劇烈變化的限制下，本模式可以擴大推算範圍，以提供鄰近區域颱風波浪推算的模擬與校正。因此，以類神經網路為核心並修正轉換函數所建構的颱風波浪推算模式，達到模式建構過程容易、計算快速、計算結果準確及模式具自我修正調校功能的目標，同時避免於一般數值模式需較長計算時間並且有相當精度之預測能力。

圖形化使用者界面的發展能有效提昇本模式的操作效率以及擴展使用者族群，經過更完善的整合能夠使本模式的應用性更加廣泛，對於未來颱風波浪預報系統的實質應用有很大的幫助。本介面隨著颱



風波浪預報模式的發展與進步將不斷提昇其品質與功能，目標在於建立一套使整個預報模式作業更加完美的操作介面。

### 參考文獻

- 1.簡仲璟、曾相茂（1999）「花蓮港颱風波浪特性研究」，第25屆海洋工程研討會論文集，第55-62頁。
- 2.張憲國、錢維安（2001）「臺灣東部港灣預警系統之應用研究-港外波浪動態特性」，交通部運輸研究所港灣技術研究中心研究報告。
- 3.張憲國、錢維安（2002）「台灣港灣地區颱風波浪推算模式之應用研究（一）」，交通部運輸研究所港灣技術研究中心研究報告。
- 4.張憲國、錢維安（2003）「台灣港灣地區颱風波浪推算模式之應用研究（二）」，交通部運輸研究所港灣技術研究中心研究報告。
- 5.Tolman, H. L. (1997) User manual and system documentation of WAVEWATCH-3, version 1.15, NOAA / NWS /NCEP / OMB Technical Note 151, 97pp.
- 6.WAMDI group The WAM model (1988) “A Third Generation Ocean Wave Prediction Model,” Journal of Physical Oceanography, Vol. 18, pp. 1775-7810.

### 作者

張憲國 國立交通大學土木工程學系副教授

錢維安 國立交通大學土木工程學系博士研究生

陳蔚瑋 國立交通大學土木工程學系博士研究生

何良勝 交通部運輸研究所港灣技術研究中心科長

林受勳 交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員