

港灣報導



季刊 第83期

要 目

- ❖ 基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析
- ❖ 特異自然景觀調查—以東北角海域「靈龜擺尾」為例
- ❖ 澎湖國內商港發展課題探討
- ❖ 臺灣貨櫃化穀物進口量有多少？
- ❖ 全球港埠暨著名大城，合力對抗地球暖化效應之策略

中華民國 98 年 6 月 出版

港灣報導季刊

第 83 期

交通部運輸研究所

中華民國 98 年 6 月

港灣報導第 83 期

刊期頻率：季刊

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

總 編 輯：黃德治

編輯委員：邱永芳、李豐博、林昭坤、朱金元、何良勝、簡仲璟、
蘇青和、單誠基、馬維倫

出版年月：每年 2、6、10 月

創刊年月：中華民國 77 年 2 月 1 日

定 價：100 元

本次出刊：300 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

印 刷 者：承亞興企業有限公司

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：2007700020

ISSN：1019-2603

目 錄

一、基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析……………1

柯永彥 國家地震工程研究中心專案副研究員

楊鶴雄 國立臺灣大學土木工程學系博士候選人

二、特異自然景觀調查—以東北角海域「靈龜擺尾」為例……………13

范揚洺 成功大學近海水文中心 博士後研究員

鄭志維 成功大學近海水文中心 研究助理

陳秋份 成功大學近海水文中心 研究助理

高家俊 成功大學水利及海洋工程學系 教授

陳梅崙 交通部觀光局東北角暨宜蘭海岸國家風景管理處 處長

三、澎湖國內商港發展課題探討……………20

張雅富 長榮大學經營管理研究所 博士候選人

四、臺灣貨櫃化穀物進口量有多少？……………24

謝幼屏 交通部運輸研究所 研究員

五、全球港埠暨著名大城，合力對抗地球暖化效應之策略……………32

陳文樹 中華郵政高級技術員

基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析

柯永彥 國家地震工程研究中心專案副研究員
楊鶴雄 國立臺灣大學土木工程學系博士候選人

一、前言

棧橋式碼頭之構造型式如橋梁一般，係以頂版作為碼頭工作平臺，利用樁基礎作為支柱支撐頂版立於岸邊斜坡之上。其提供穩定之作用力，係來自於樁基礎之承載力。其特性包含有：

1. 結構自重較重力式與板樁式（含背填土體）碼頭為輕，當地層軟弱無法提供足夠承載力時，或於地震活躍地區為了降低地震引致之慣性力時，常採用之；
2. 對水流與漂沙之妨礙較小，故對自然條件之平衡衝擊較小；
3. 較能配合既有地形，無需大量填土；
4. 因基樁之施作，單位面積之工程費用較其他型式之碼頭為高；
5. 對水平力之抵抗較弱。

由於棧橋式碼頭對水平力之抵抗較弱，故常會採用能有效提供側向勁度之斜樁型式，以幫助抵抗因船隻停泊、起重機運轉、或地震作用所引致的側向力。因此，根據支撐頂板之支柱結構型式，棧橋式碼頭可概分為直樁式與斜樁式，分別如圖 1 與圖 2 所示。然而，在斜樁式棧橋碼頭中，由於斜樁之水平勁度相較其它直樁明顯為大，當碼頭整

體受側力作用時，分配在斜樁樁頭上之水平剪力亦較大，而易產生應力集中或剪力破壞。因此，在棧橋式碼頭之設計分析上，需特別考量樁體之位移需求與韌性。

棧橋式碼頭結構系統包括頂版、基樁與土壤，其受震反應分析為典型之土壤~結構互制問題。若為了性能設計之需求，需採用位移分析法時，一般可採溫克基礎模式(Winkler foundation)，以梁元素來模擬基樁，以彈簧元素來模擬樁周土壤，藉此簡化分析模型，並藉由考量土壤彈簧元素與結構元素之非線性行為，求取結構物之受震反應與破壞情況。利用上述模式進行非線性動態歷時分析，雖能充分考量真實情況，獲得可信結果，但運算成本過於龐大。因此，本文將利用目前結構耐震能力評估常用之非線性擬靜力側推分析法(nonlinear quasi-static pushover analysis)，配合 ATC-40 中所建議之容量震譜法(capacity spectrum method) [1]，建立較簡便之棧橋式碼頭受震反應分析程序，並利用非線性動態歷時分析之結果予以驗證，希望能在合理的運算成本下，獲得具代表性之結果。

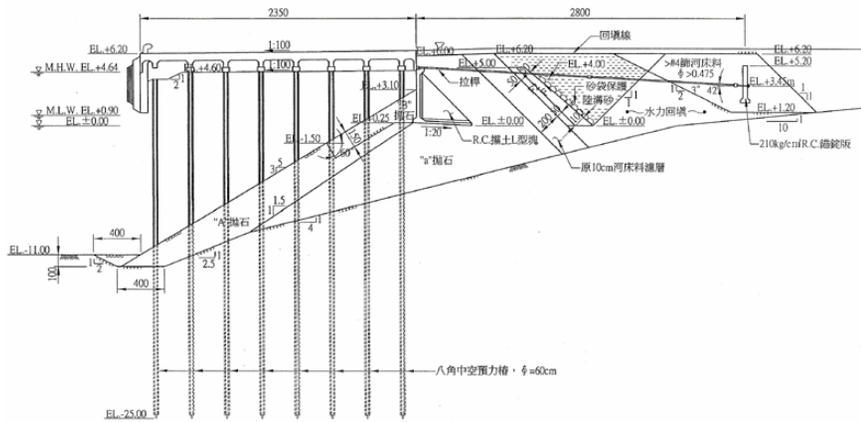


圖 1. 臺中港北凸堤直樁式棧橋碼頭標準斷面[2]

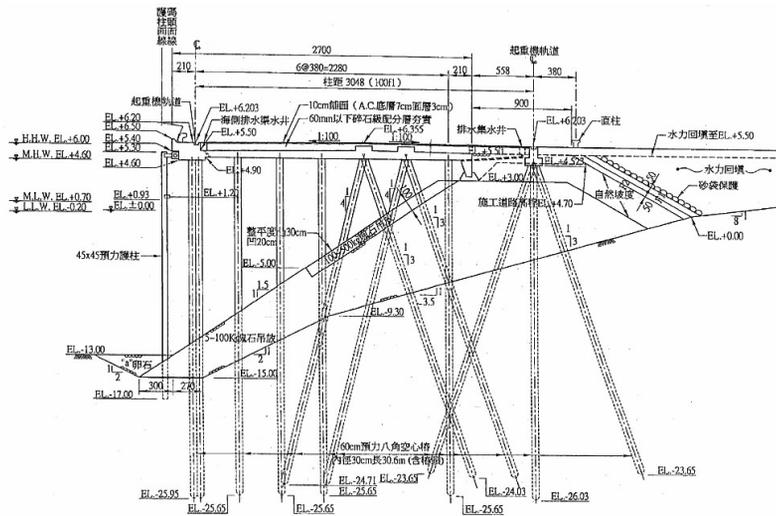


圖 2. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭標準斷面[2]

二、基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析

2.1 容量震譜法與非線性側推分析

目前工程界在進行耐震能力評估時，常利用美國 ATC-40 所建議之容量震譜法[1]，具體步驟如下：

1. 首先，進行非線性側推分析 (pushover analysis)，建立結構物基

底剪力與頂層位移之關係，亦即結構物之容量曲線(capacity curve)。典型容量曲線如圖 3 左所示，在曲線中以降伏位移、降伏強度(D_y, V_y)及極限位移、極限強度(D_u, V_u)等兩個控制點來描述結構系統之行為，達

降伏強度前結構處於彈性範圍內，具有固定的勁度；當結構達到降伏強度之後，損傷開始發生，勁度逐漸下降；最後當結構系統達到極限強度時，因無法承受額外之變形而完全破壞。

2. 接著引入設計反應譜 (design response spectrum)，作為耐震需求。反應譜代表單自由度線性系統受特定地震歷時作用時之最大反應，控制參數為系統之阻尼與自然週期。設計反應譜則涵蓋結構所可能遭遇地震之特性，以簡單曲線型式定義，以供設計參考之用。通常規範所定義者均以阻尼比 0.05 為基準，稱作彈性反應譜。若為考慮結構之非線性反應，可引入韌性因

子、遲滯效應、及高阻尼效應，將彈性反應譜折減後得到非彈性反應譜，如圖 3 右所示。

3. 將容量曲線轉換為容量震譜 (capacity spectrum)，採用加速度-位移反應譜格式 (acceleration-displacement response spectrum, ADRS)，其中，縱軸為譜加速度，對應到基底剪力；橫軸為譜位移，對應到頂層位移。再引入考慮結構非彈性之設計反應譜，亦轉換為需求震譜 (demand spectrum)，通過原點之不同斜率直線表不同結構振動週期，如圖 4 所示。則容量震譜與需求震譜之交點即為性能點，代表該結構在設計地震需求下之性能表現 (如圖 3 中所示)。

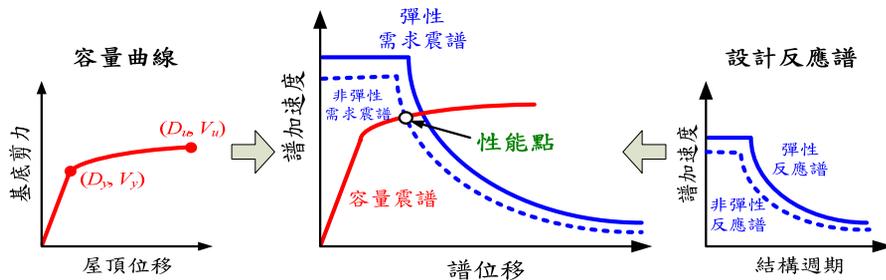


圖 3. 容量震譜法示意圖

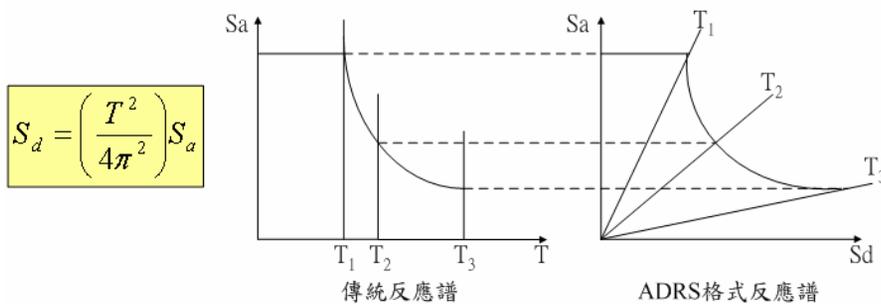


圖 4. 傳統反應譜與 ADRS 反應譜之比較

前述之容量曲線代表結構的耐震容量，包含其抵抗側力之強度以及非線性位移能力，前者直接代表抵抗側向地震力之能力，後者則關係到受震時的能量消散能力。為了求取結構之容量曲線，最直接的方法就是進行側推分析(pushover analysis)。如圖 5 所示，在考慮垂直荷載下，以特定的豎向比例於每一樓層施以靜態側力，以模擬地震力作

用，結構物之非線性行為，完全由結構元件上所設置之塑鉸(plastic hinge)來表現；逐步增加側力或位移，直到結構失去側向或垂直承載能力，則定義為倒塌；並於整個非線性分析過程中，記錄整個結構所受之側力總和（即基底剪力）及所得之頂層側向位移，兩者之關係曲線即為容量曲線。

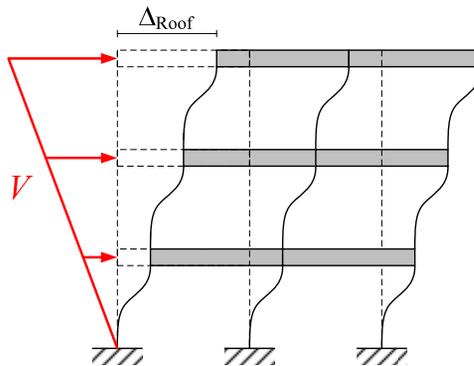


圖 5. 側推分析示意圖

2.2 基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析流程

ATC-40 所提出之容量震譜法，可用來合理地評估結構在設計耐震需求下之性能表現，已被廣泛運用於結構耐震能力檢驗與性能設計，在港灣工程領域亦有相關應用，如賴瑞應等人(2005) [3]用來進行棧橋式碼頭之功能性評估，陳正興等人(2007) [4]則應用在棧橋式碼頭之易損性分析。本文將利用容量震譜法，分析棧橋式碼頭於特定地震下之受震反應。其中，需求震譜係直接由所採用之輸入地震運動來求取，而非引用設計反應譜。希望能在比動態分析大為減少的運算成本下，有效掌握棧橋式碼頭於地震作用下之行為。分析流程如

下：

1. 首先建立棧橋式碼頭之結構分析模型，利用非線性側推分析建立容量曲線，並將容量曲線轉換成容量震譜；
2. 建立所採用輸入地震歷時之實際反應譜，並轉換為需求震譜；
3. 以 ATC-40 容量震譜法，求取所建立之棧橋碼頭結構模型，在所採用之強震事件下對應之性能績效點，其代表棧橋式碼頭在該地震下之受震反應。

2.3 棧橋式碼頭非線性側推分析模型

1. 分析案例簡介

本研究採用臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭作為棧橋式碼頭受震反應分

析之案例，該碼頭設計水深-13.0m，岸肩法線高程+6.20m；碼頭型式為八角中空預力斜樁棧橋式，上部結構主要為鋼筋混凝土版系統，並於斜樁樁頭位置設有帽梁以有效傳遞荷重；基樁斷面為八

角空心，直徑為 60cm，內徑為 30cm，樁長為 30.85m；碼頭單元長度為 45.6m，岸肩寬度 27m，版厚為 60cm。結構標準斷面如圖 2 所示。

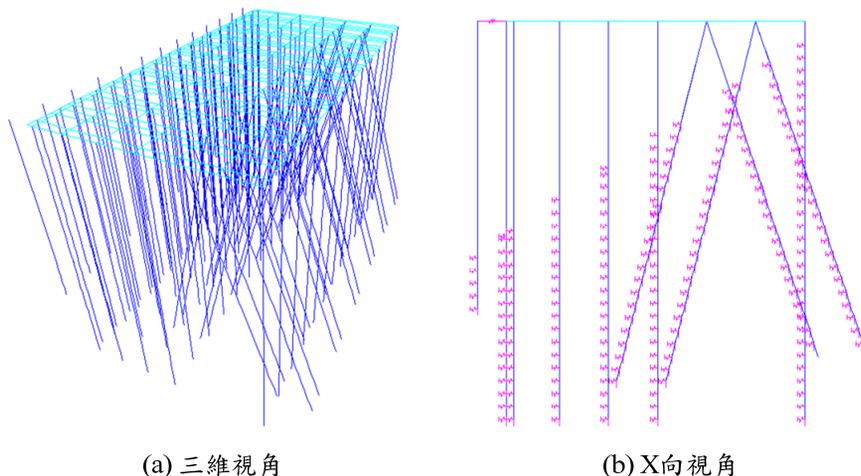


圖 6. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭分析模型

2. 側推分析用之結構模型

在此採用內建側推分析與容量震譜法模組之有限元素分析軟體 SAP 2000，建立斜樁式棧橋碼頭單元之三維分析模型，並採溫克基礎模式，以彈簧元素模擬樁周土壤，如圖 6 所示。其中，X 向為單元長向、Y 向為單元短向、Z 向為鉛垂方向。此模型僅模擬碼頭主體結構（包含 27m 寬之碼頭頂版與其下方之基樁），至於後側之附屬設施（包含排水集水井、起重機軌道、與其下方之基樁），因非與主體直接連接，故不予模擬。分析模式之相關設定概述如下：

(1) 假設其為獨立單元，不考慮單元

間及臨陸側的束制作用；

- (2) 上部結構橋版部分以薄殼元素模擬，樁身與帽梁以樑元素模擬，版與樁之間之狀態為剛接，以模擬接頭處勁度較強之狀態；
- (3) 土壤彈簧以單節點連桿(LINK)元素模擬，依據設計圖中之地形與土層配置施加於樁體節點上，包含樁身側向阻抗彈簧、樁身垂直摩擦彈簧、及樁底垂直承載彈簧；地盤反力係數依 $K_h=1500N$ (kN/m^3)計算，其中 N 為標準貫入試驗之 $SPT-N$ 值；土體降伏後之行為則以折減之彈簧係數來模擬，亦即，採用等值雙線性彈簧

模擬樁周土壤之非線性行為；

- (4) 由於棧橋式碼頭之截面積較重力式或板樁式碼頭明顯為小，且考慮所採案例現況處於穩定狀態，故靜態土壓力與水壓力予以忽略不計；動態土壓力、動態水壓力及水體作用力則以附加質量之方式加以模擬；
- (5) 樁身塑鉸位置，係由受彎矩最大的樁頭位置，向下均佈至地表面下 1~3 倍樁徑處，並採用 SAP 2000 程式所預設之軸力彎矩互制 (P-M-M) 塑鉸性質；帽梁之塑鉸則設於梁之兩端，採用預設彎矩(M^3) 塑鉸性質；
- (6) 側推分析時採用位移控制，用以模擬地震力作用之側向推力係依模態振形(modal shape)作豎向分配，位移監測點位置為碼頭頂版質心處；
- (7) 由於本文旨在驗證容量震譜法應用於棧橋碼頭受震反應分析之可行性，不考慮因液化引致之地盤變位或土壤強度折減，僅考慮慣性力引致之破壞。

2.4 分析結果

1. 模態分析結果

首先進行模態分析，結果如下：第一模態之基本週期為 0.379sec，模態振形主要為 X 向位移，並伴隨 Z 向扭轉，如圖 7(a)所示，造成扭轉之原因應為碼頭單元斷面配置於海側與陸側之差異，造成結構於 X 方向之勁度不均；第二模態 (Mode2) 之基本週期為

0.231sec，模態振形主要為 Y 向位移，如圖 7(b)所示；第三模態(Mode3)之基本週期為 0.225sec，模態振形主要為 Z 向扭轉。

2. 側推分析結果

接著，分別依此棧橋碼頭單元模型第一與第二模態兩個主要模態之振形，將擬靜態地震作用力豎向分配於結構體，進行非線性靜力側推分析，其中，位移監測點為碼頭頂版質心位置。所得容量曲線如圖 8，結果顯示，側向推力依第一模態振形分布所得之容量曲線，其初始斜率與極限值均較依第二模態振形分佈者為小，亦即，本碼頭單元之 X 向之勁度與強度均較 Y 向為小，此乃因為斜樁能有效地提供側向勁度所致。因此，當考慮單純由地震慣性力引致之棧橋式碼頭破壞時，第一模態將為主控模態。

另外，若根據第一模態側推過程中之塑鉸發生情況，觀察此棧橋式碼頭結構模型的破壞歷程，如圖 9 所示，可知當棧橋碼頭達初始降伏而進入輕微至中度損壞狀態時，塑鉸係由最靠陸側排直樁之樁頭開始發生，此乃因該排基樁露出地表之長度最短，因而產生類似於短柱效應之行為；且塑鉸係由該排基樁之中間位置向左右兩側發展，可能係因單元左右兩端無束制，故左右兩側樁頭承受之彎矩較小。進入嚴重損壞狀態後，塑鉸開始往海側方向之樁頭發展，並向樁身延伸，發生於地表面附近，也就是土壤彈簧提供之側向勁度變化較大之位置，直到達完全損壞為止。

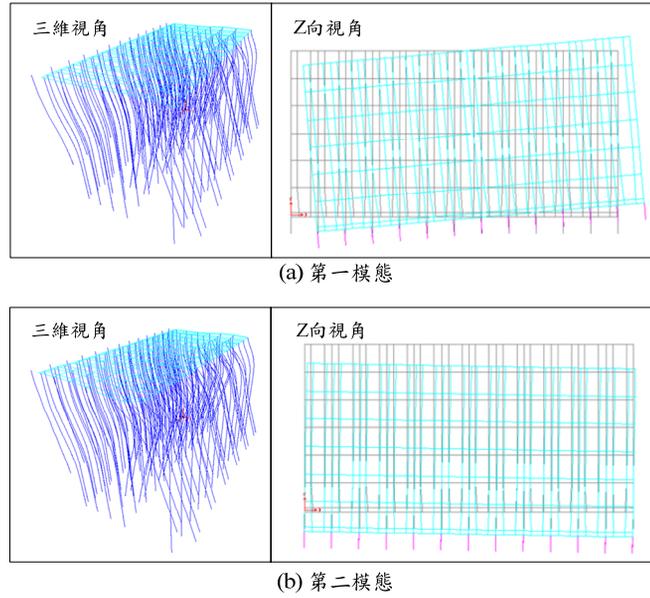


圖 7. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭主要模態振形

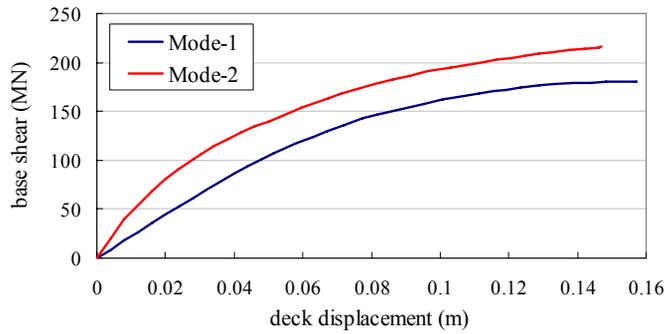


圖 8. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭容量曲線

參考國際航海協會(International Navigation Association, INA)所建議之棧橋式碼頭損壞等級定義(如表 1 所示)[5],並根據塑鉸狀態對應之性能等級,可分別定出第一模態與第二模態側

推分析中,各破壞狀態對應之碼頭頂版質心位置位移門檻值,詳列如表 2 中,將作為容量震譜法所求得之結構破壞狀態與非線性動態分析所得者相互比較之參考。

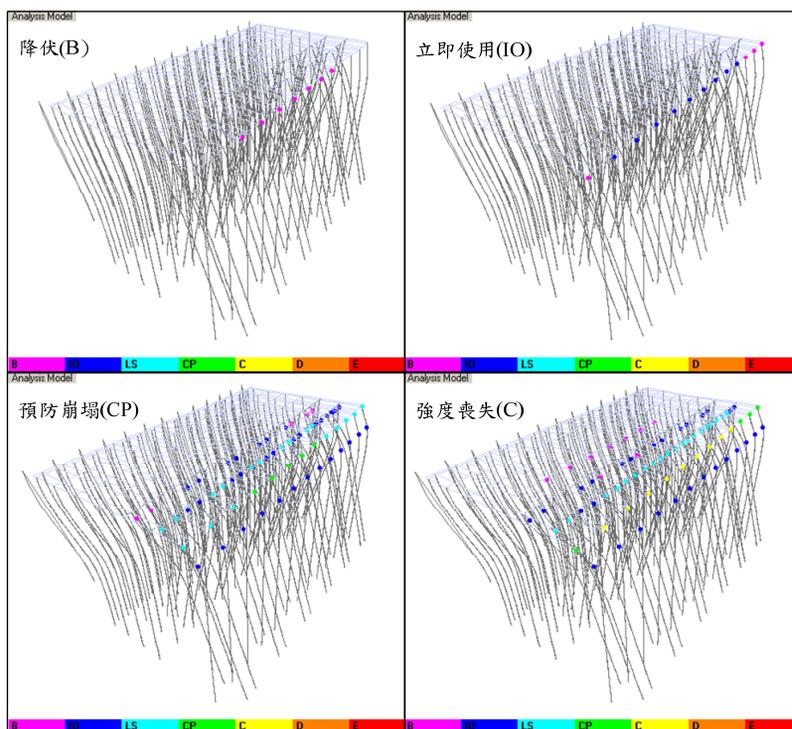


圖 9. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭第一模態側推分析之破壞歷程（變形放大 30 倍）

表 1 國際航海協會棧橋式碼頭損壞等級定義 [5]

損壞等級	等級 I	等級 II	等級 III	等級 IV
基樁狀態	保持彈性	控制彈性	韌性容量未用完	超過等級 III，但在剪力破壞發生前須先發生彎矩破壞

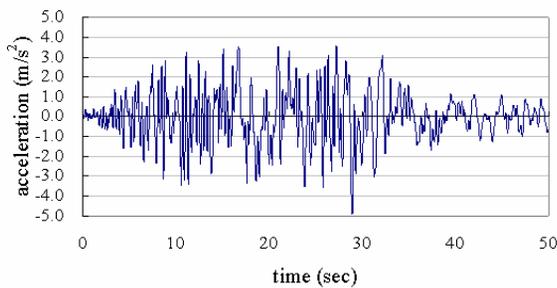
表 2. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭側推分析所得之損壞狀態門檻值

性能等級	位移門檻值 (m)		損壞狀態
	第一模態	第二模態	
降伏(B)	0.0515	0.0596	輕微損壞(minor)
立即使用(IO)	0.0670	0.0760	中度損壞(moderate)
預防崩塌(CP)	0.115	0.125	嚴重損壞(extensive)
強度喪失(C)	0.129	0.138	完全損壞(complete)

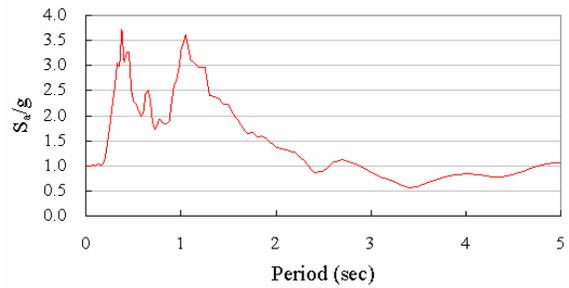
3. 受震反應分析結果

此處採用 921 集集地震中，於臺中港附近之清水國小測站所實際記錄到延時達 90 秒之自由場地表面振動歷時，由其中擷取包含 99% 能量之 50 秒有效延時，並將地表最大加速度(PGA)放大至 0.5g，大幅超越現行港灣構造物設計基準[6] 所規定臺中地區之設計工址水

平加速度 0.33g，以作為具代表性之強震輸入運動，如圖 10(a)所示。實際求取其對應之反應譜(如圖 10(b))，便可根據前述第一模態與第二模態側推分析獲得之容量曲線，利用 ATC-40 容量震譜法，分別求取棧橋式碼頭受 X 向與 Y 向地震慣性力作用下之反應。



(a) 歷時記錄



(b) 反應譜

圖 10. 棧橋式碼頭受震分析採用之輸入運動

圖 11 為以容量震譜法求取臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭 X 向受震反應之示意圖，根據所求取之性能點，在所採用之輸入運動之下，碼頭頂版質點之最大位移為 0.055m，根據表 2，碼頭結

構已達初始降伏，屬輕微損害之狀態。以容量震譜法求取 Y 向受震反應之示意圖如圖 12 所示，碼頭頂版質點之最大位移為 0.015m，根據表 2，碼頭結構仍屬未降伏之彈性無損害狀態。

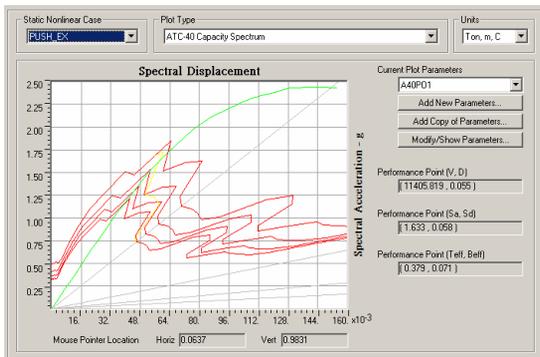


圖 11. 以容量震譜法求取臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭 X 向受震反應

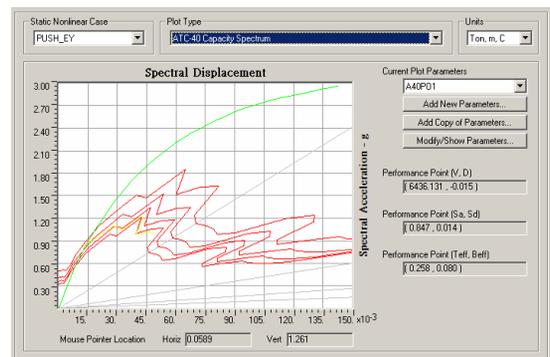


圖 12. 以容量震譜法求取臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭 Y 向受震反應

三、棧橋式碼頭之非線性動態受震反應分析

3.1 分析流程

為了驗證以容量震譜法進行棧橋式碼頭受震反應分析之可行性，在此利用所建立供側推分析用之臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭模型，並以前述由集集地震清水國小測站實測記錄擷取 50 秒並放大至 0.5g 之地震歷時作為輸入運動，進行非線性動態分析，與前節基於容量震譜法所求得之棧橋式碼頭受震反應進行比較。

棧橋式碼頭受震反應分析屬於典型之土壤~結構互制問題，分析時為了保守之故，將僅以溫克基礎模式考慮柔性基礎效應；至於基礎之阻尼與散射效應，由於較為複雜，且通常會造成結構物實際承受之地震強度，較地表自由場運動為低 [7]，故在此不予考慮，亦即，直接以地表自由場地地震歷時作為輸入運動。另為了與前節依第一模態振形與第二模態振形進行側力豎向分配之側推分析結果進行比較，地震運動將分別沿長向 (X 向) 輸入以及沿短向 (Y 向) 輸入，且同樣僅考慮地震慣性力之作用，不考慮因液化引致之地盤變位或土壤強度折減。

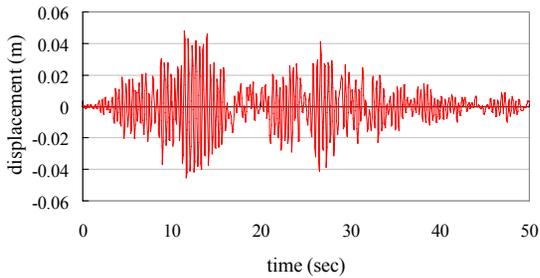
3.2 分析結果

圖 13(a) 為非線性動態分析所得，臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭受 X 向地震作用下之頂版位移歷時，最大位移為 0.048m，與容量震譜法所得之 0.055m 接近，且以後者較為保守。圖

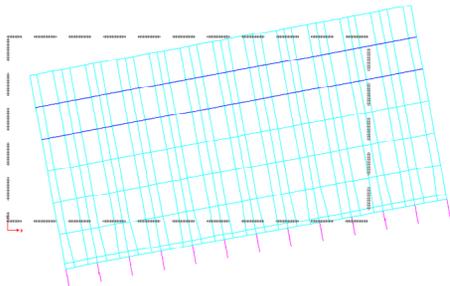
13(b) 為最大位移發生時之變形狀態，由圖中可看出，除了 X 向側移外，亦有明顯 Z 向扭轉產生，與模態分析之結果相符；塑鉸則尚未發生，然若根據表 2，可知當最大位移達 0.048m 時，已接近降伏狀態，故容量震譜法所求得之結果（達初始降伏狀態）尚屬合理。

圖 14(a) 為非線性動態分析所得，臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭受 Y 向地震作用下之頂版位移歷時，最大位移為 0.013m，與容量震譜法所得之 0.015m 接近，且以後者較為保守。圖 14(b) 為最大位移發生時之變形狀態，由圖中可看出，主要為 Y 向側移，與模態分析之結果相符；另由於位移遠低於降伏狀態對應之位移，因此並無塑鉸產生，屬彈性無損害之狀態。

綜合以上結果可知，以本文所建議基於容量震譜法之受震反應分析程序，求取棧橋式碼頭受地震慣性力作用下之反應與損害狀態，能獲得與非線性動態分析接近且較為保守之結果。此外，側推分析所需計算成本較動態分析為低，且在完成側推分析而獲得碼頭結構之容量曲線後，只要引入不同的實際地震反應譜，便可獲得其在不同地震事件下之受震反應，無須重新進行結構分析，因此，運算時間較動態分析大幅減少，相當適用於如受震易損分析或震災境況分析等，需要進行眾多案例分析之情況。

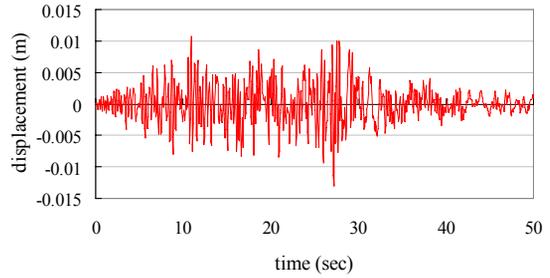


(a) 頂版位移歷時

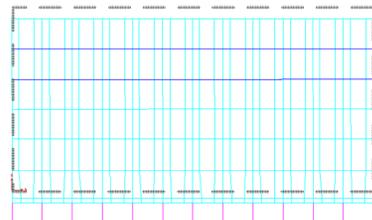


(b) 達最大位移時之變形狀態 (放大100倍)

圖 13. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭受 X 向地震作用之反應



(a) 頂版位移歷時



(b) 達最大位移時之變形狀態 (放大100倍)

圖 14. 臺中港北凸堤斜樁式棧橋碼頭受 Y 向地震作用之反應

四、結 論

本文提出一套基於容量震譜法之棧橋式碼頭受震反應分析程序，並利用實際案例分析，獲得以下結論：

1. 本文採用有限元素結構分析軟體 SAP 2000，以溫克基礎模式建立棧橋式碼頭結構模型，並分別利用塑鉸與非線性彈簧元素來考慮結構構件與土壤之非線性，藉此進行側推分析，求取棧橋式碼頭之容量曲線。由結果可知，碼頭單元沿短向之勁度與強度均較沿長向者為高，此乃斜樁提供之側向勁度所致。

2. 藉由所求得之棧橋式碼頭容量曲線，並引入實際地震之反應譜，利用容量震譜法求取棧橋式碼頭在所考慮地震事件下對應之性能績效點，能有效代表其實際受震反應。
3. 藉由與非線性動態分析之比較，可知以本文所提出基於容量震譜法之受震反應分析程序，求取棧橋式碼頭受地震慣性力作用之反應與損害狀態，能獲得合理可信之結果，且能大幅節省運算成本。

五、參考文獻

1. Applied Technology Council (ATC) (1996), "Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings", Vol.1, ATC-40, Applied Technology Council.
2. 陳森河，陳吉紀，王志成，胡聰明 (2000)，港灣工程技術庫—臺中港部分，交通部運輸研究所委託宇泰工程顧問有限公司辦理。
3. 賴瑞應，曾文傑，張道光，薛強，張景鐘，許文豪 (2005)，港灣構造物功能性設計法之研究(3/3)，交通部運輸研究所。
4. 陳正興，黃富國，徐松圻，邱俊翔，鄭魁香，王淑娟，葉錦勳，簡文郁，柯永彥，許尚逸，楊鶴雄，張毓文，王志聖，黃建琳 (2007)，港灣地區地震潛勢及港灣構造物耐震能力評估之研究(1/4)，交通部運輸研究所委託國家地震工程研究中心辦理。
5. International Navigation Association (2001), Seismic Design Guidelines for Port Structures, A.A Balkema Publishers.
6. 交通部頒佈 (2000)，港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明。
7. Applied Technology Council (2005), Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures, Report FEMA-440, Federal Emergency Management Agency.

特異自然景觀調查—以東北角海域「靈龜擺尾」為例

范揚洺 成功大學近海水文中心 博士後研究員
鄭志維 成功大學近海水文中心 研究助理
陳秋份 成功大學近海水文中心 研究助理
高家俊 成功大學水利及海洋工程學系 教授
陳梅嵐 交通部觀光局東北角暨宜蘭海岸國家風景管理處 處長

摘要

東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理處(簡稱東北角管理處)與中央氣象局共同委託成功大學近海水文中心執行海氣象觀測站網維護管理工作。自 96 年於龜山島龜尾附近架設一座攝影機並持續觀測，應用最新傳輸技術將監視的即時影像上傳至網路中，使東北角管

理處可即時掌握龜山島「靈龜擺尾」的動態現象，同時監測此處周遭環境。本研究利用數位化軟體分析整年度所觀測之影像資料，發現 97 年 5 月至 11 月期間，龜尾擺動方向由向北往南現象更可明顯發現。未來將搜集更多影像資料針對龜尾擺動的時間釐定之。

一、前言

東北角暨宜蘭海岸國家風景區處於臺灣的東北隅海岸，行政轄區跨越台北縣瑞芳鎮、貢寮鄉、宜蘭縣濱海地區及龜山島，擁有豐富的自然資源及人文資源，地質之美、豐富的植物生態、動物、海濱生態、指引歸航的燈塔、抗日遺址、草嶺古道等，兼具原始妍麗風光、獨特之景觀及海域觀光資源的東北角海岸，並陸續完成南雅、鼻頭角、龍洞南口、金沙灣、鹽寮、龍門、福隆、石城、北關及龜山島等景點觀光遊憩設施，為國人提供更多樣化的親水遊憩活動場所，已為旅遊休閒的最佳去處。

其中龜山島其形似浮龜而得名，位置在宜蘭縣頭城鎮海岸以東大約 10 公

里，是孤懸於臺灣東北海域中的火山島嶼，全島東西長 3.3 公里，南北長 1.7 公里，面積計 2.80 平方公里，全島海岸線約 10 公里長。龜山島以八大奇景名聞遐邇，「龜山朝日」、「龜島礮煙」、「龜岩纜壁」、「龜卵觀奇」、「靈龜擺尾」、「神龜戴帽」、「眼鏡洞鐘乳石奇觀」、及「海底溫泉湧上流」等，其中以「靈龜擺尾」的現象最具獨特。龜山島主要由兩座火山體組成龜頭和龜甲，受南北兩面潮流夾帶流石所形成的龜尾，隨著冬、夏季風交替，尾端的礮石也因潮流變化而南北移動，即俗稱的「靈龜擺尾」，但此獨特的地理景象，卻

一直無實際的影像展現與探討。

本研究於 96 年於龜尾附近架設一座攝影機，以龜山島普陀巖後方山腰觀景台為架設點(如圖 1 與圖 2 所示)，除架設監視系統基礎外，並加設網路傳輸設備。本系統於具網路設備之處均可觀看龜尾即時影像，且每天定時將影像資料儲存，提供未來完整「靈龜擺尾」動

態製作影像資料，目前已將龜山島龜尾影像以初步動畫方式展現。本研究目的為攝錄龜尾在各季節之位置變化，嘗試去了解擺尾的真正現象與原因，並且藉此系統之設置成果提昇宣導觀光效益，並提供港區監視系統功能，加強海巡任務工作效率與漁民安全。

二、研究方法

龜尾監測攝影以每 10 分鐘攝錄一張照片進行 24 小時錄影儲存，其整個監視系統伺服器架設於龜山島上遊客中心並透過網路監控之。

為了能比對攝影系統所拍攝之龜尾地形影像，本研究以數位化軟體作業進行：先取得中央氣象局之烏石潮位站

資料並求得每張影像照片之潮位(如圖 3 所示)，再將欲套疊的影像先使用數位化軟體沿著岸線地形邊緣予以點繪並儲存(如圖 4 所示)。之後利用兩張相同的岸上地物套疊成相同尺寸並合併成一影像圖以便觀察龜尾擺動的實際演變。

三、監測結果與分析

監測攝影乃以每 10 分鐘攝錄一張照片儲存，監測作業運作中於 96 年 11 月成功拍攝到米塔颱風。圖 3 為龜尾錄影儲存照片中所擷取龜尾狀況照片，拍攝龜尾的時間與受氣候環境影響，尚無法看出其龜尾較大的變化，將繼續監測始能監測其靈龜擺尾的現象。

此外，由監測結果發現：96 年底受柯羅莎颱風影響，龜尾處明顯有被沖刷情形發生，本研究分別取 96 年 5 月與 97 年 3 月兩張潮時相近影像作一步套疊圖(如圖 5)可以發現此現象，更進一步以 96 年 5 月影像資料與 97 年 5 月作一比對，發現龜尾形狀漸漸回復(如

圖 6)。為更清楚了解龜尾的變化情形，將 97 年 3 月與 5 月兩張影像套疊觀察(圖 7)，其龜尾長度回復現象更可明顯發現。此外，觀查 97 年 3 月至 6 月之影像數化結果發現，龜尾尾巴明顯變長且偏北(圖 8)。為突顯今年龜尾擺動方向現象，將 97 年 5 月、8 月與 11 月三張數化影像套疊觀察(圖 9)，其龜尾擺動方向南北往返現象更可明顯發現。此數化方式受限於須找相同潮位，其影像資料尚不足將真正擺尾的時間點找出，未來將搜集更多影像資料針對龜尾擺動的時間釐定之。

四、結 語

為了解「靈龜擺尾」的獨特地理現象，本研究利用數位化軟體分析整年度所觀測影像資料，發現 97 年 3 月至 6 月期間龜尾尾巴明顯變長且偏北長出；比較 97 年 5 月、8 月與 11 月三張

數化影像套疊觀察，龜尾擺動方向南北往返現象更可明顯發現。未來除了將搜集更多影像資料針對龜尾擺動的時間釐定之外，建議可增設潮流觀測以釐清龜尾擺動現象是否為潮流變化所引起。



圖 1 龜山島影像觀測攝影系統建置



圖 2 架設攝影機位置與觀景台拍攝之龜尾



2007/04/28 (潮位：-390mm)



2007/05/09 (潮位：236mm)



2007/05/27 (潮位：-125mm)



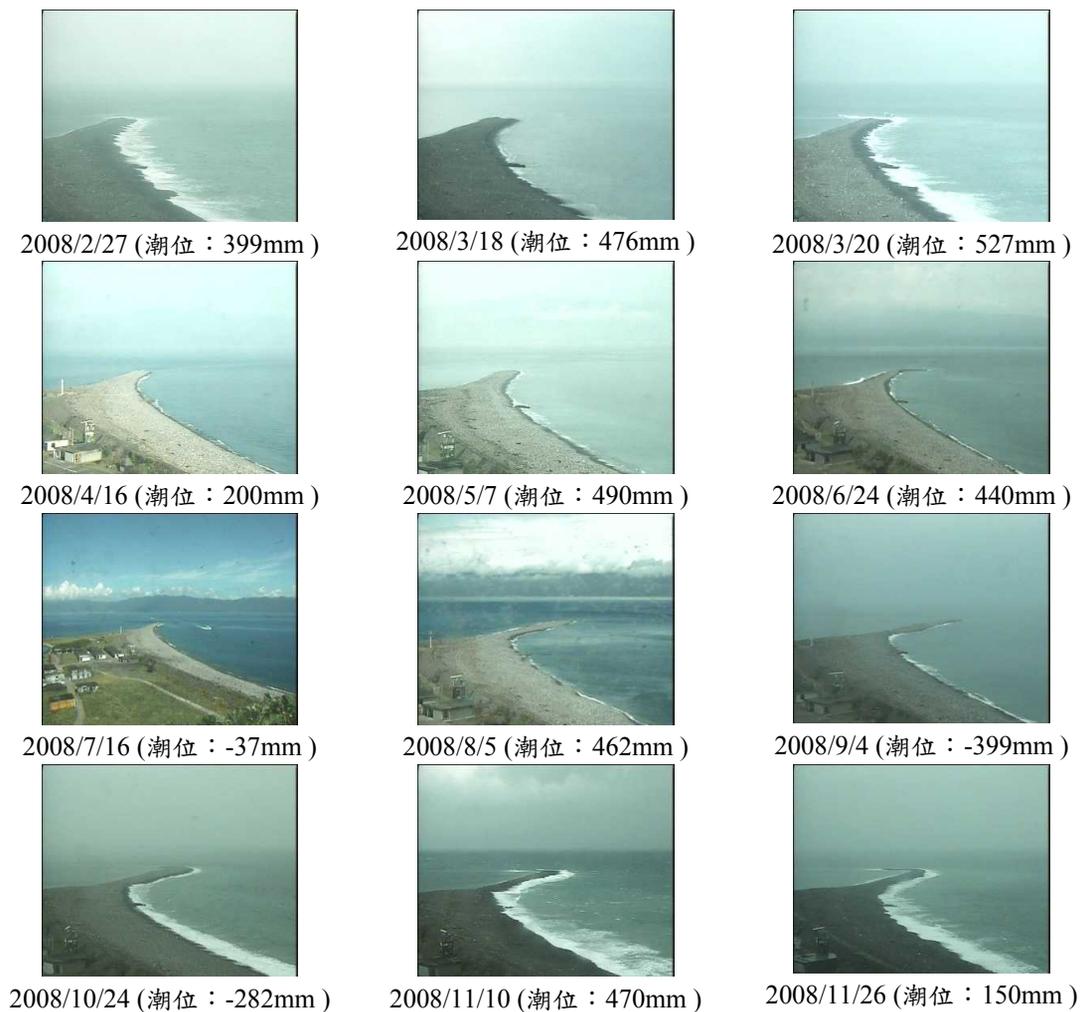
2007/11/10 (潮位：386mm)



2007/11/27(米塔颱風；潮位：400mm)



2007/12/8 (潮位：-155mm)



(2007/6~2007/10、2008/1無影像資料)

圖3 龜尾攝影之照片展示(資料來源：中央氣象局烏石潮位站)

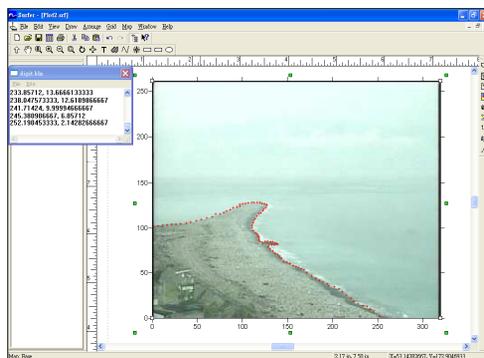


圖4 利用數位畫軟體將龜尾邊界線數位化圖

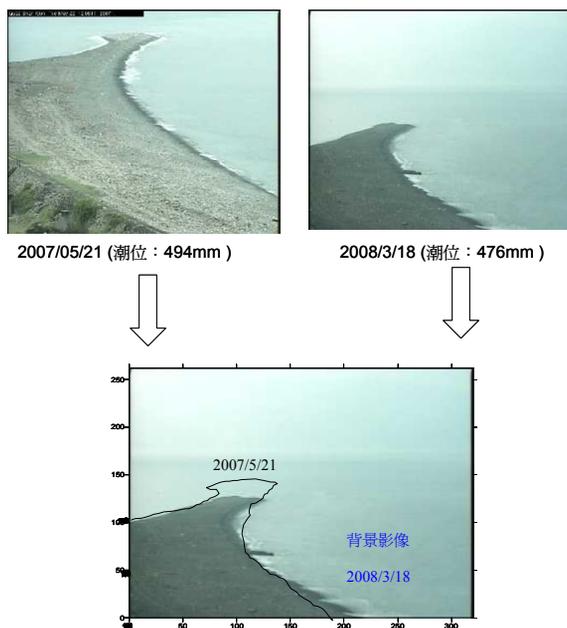


圖5 2007/5與2008/3相同潮位時影像初步比對圖
(背景照片日期 2008/3；黑色線為日期 2007/5 數化影像資料)

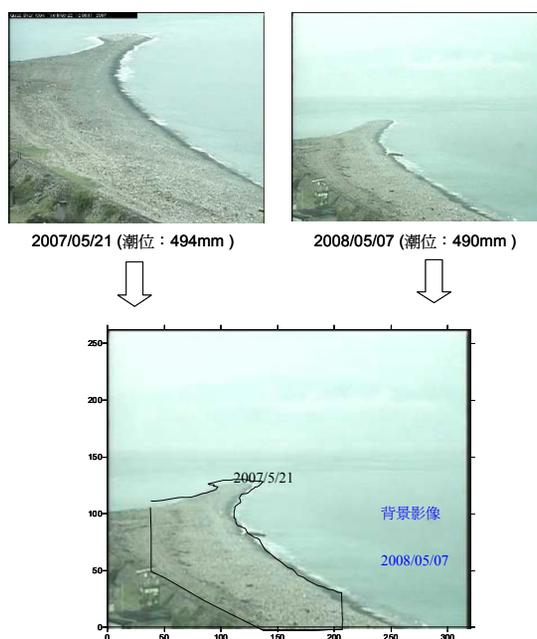


圖6 2007/5與2008/5相同潮位時影像初步比對圖
(背景照片日期 2008/5；黑色線為日期 2007/5 數化影像資料)



圖7 2008/3與2008/5相同潮位時影像初步比對圖
(背景照片日期 2008/3；黑色線為日期 2008/5 數化影像資料)

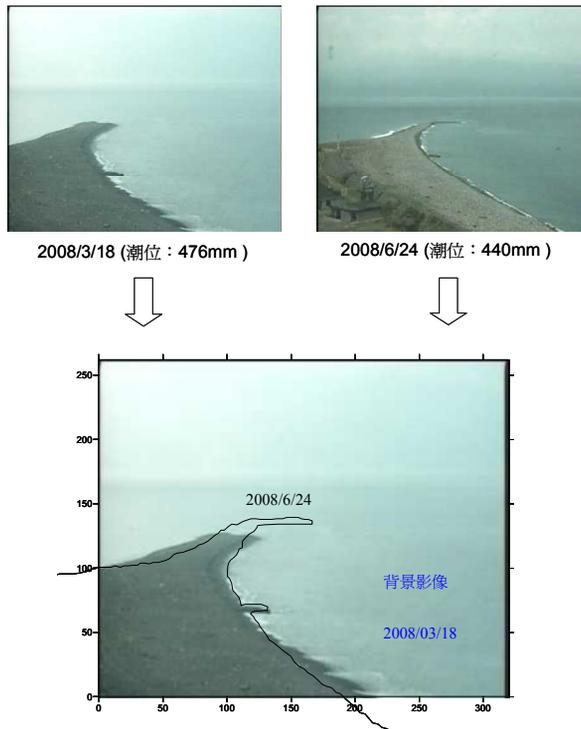


圖8 2008/3與2008/6相同潮位時影像初步比對圖(夏季)
(背景照片日期 2008/3；黑色線為日期 2008/6 數化影像資料)



2008/05/07 (潮位：490mm)



2008/08/05 (潮位：462mm)



2008/11/10 (潮位：470mm)

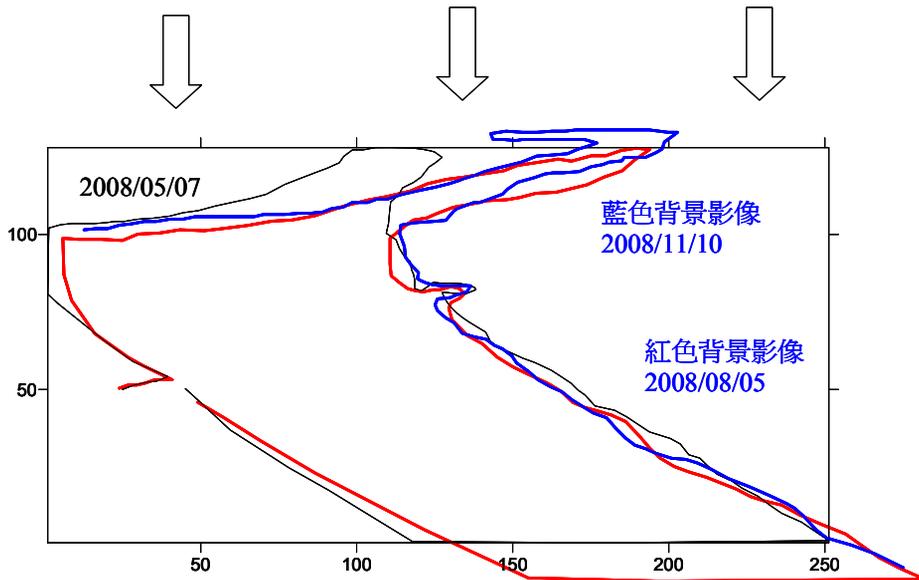


圖9 2008/5、2008/8與2008/11相同潮位時影像數化初步比對圖
(經過卡玫基颱風7/16~7/18、鳳凰颱風7/26~7/29、如麗颱風8/19~8/21、
辛樂克颱風9/11~9/16、哈格比颱風9/21~9/23、蕾蜜颱風9/26~9/29)

澎湖國內商港發展課題探討

張雅富 長榮大學經營管理研究所 博士候選人

一、前言

澎湖羣島位於臺灣海峽，自古即是大陸閩南地區人民至臺灣開墾的渡海中繼站，同時也一直是貿易與海防的重要據點。澎湖各主要較大島嶼均有港口，但大多為漁港，同時兼具離島民生物資與旅客運送功能，主要客貨運輸仍

以與臺灣各港口往來的馬公商港為主。隨著澎湖地區近年的發展，例如島嶼觀光、澎湖小三通、博弈娛樂等重要因素，有關澎湖國內商港之發展課題，宜就整體規劃及地方期望、優先次序等再多方廣求意見，以求趨於周延。

二、發展概況

澎湖地區主要對外港口為馬公商港，為最早發展之客貨運碼頭，同時臨近馬公市區及馬公第一、第二漁港的漁人碼頭。目前有九座客貨運碼頭，為澎湖民生客貨運進出的重要國內商港，貨運主要客貨航線為布袋—馬公、高雄—馬公、安平—馬公，另在 93 年交通部已公布澎湖國內商港，將由馬公與龍門尖山兩個碼頭區所組成，因此未來澎湖港由兩個港口(馬公、龍門尖山)所組成，如圖 1 所示。其中龍門尖山碼頭區位於澎湖縣湖西鄉的龍門村與尖山村之間，由澎湖縣政府於 84 年所開始興建，現在正由交通部高雄港務局與澎湖

縣政府辦理交接中，目前澎湖地區的進口大陸的砂石與塊岩是經馬公再中轉龍門尖山碼頭區卸貨作業，兩岸砂石船均有航行澎湖—廈門(泉州、漳州)的不定期航線。



圖 1. 澎湖國內商港群

三、發展課題探討

(一) 島嶼觀光

澎湖羣島位於中國大陸與臺灣之間的臺灣海峽上，是臺灣唯一的島縣，依據澎縣政府於 94 年的委託調查是由 90 座島嶼組成，如一串散落於海洋的翡翠珍珠，位居臺灣海峽東南方，大約在臺灣嘉義縣與金門縣之間，東對臺灣、西面福建，北上可連絡福州、寧波舟山，南下則可以連接廣東汕頭、香港而通達南洋各國，為大陸與臺灣之中繼站，自古即為東亞沿海及太平洋遠洋航線的要衝，航運地理位置十分重要。

澎湖羣島擁有複雜變化的海岸地形，景觀秀麗的玄武岩，特殊的動植物資源，使澎湖躍升為世界的觀光旅遊勝地。同時澎湖地處東南亞候鳥遷移路線的中繼站，每年春秋過境期，總有各類的候鳥飛臨。每年夏季有燕鷗在貓嶼繁殖，望安島更因綠蠵龜上岸產卵而舉世聞名。因此政府於民國 80 年及 84 年公告為「海鳥保護區」、「綠蠵龜產卵棲地保護區」，以保護這些珍貴的燕鷗及

綠蠵龜。

北海的雞善嶼、錠鉤嶼及小白沙嶼因玄武岩景觀秀麗，也於民國 81 年公告為「玄武岩自然保留區」。此外澎湖的潮間帶、鯨豚、植物及珍貴老樹的特殊性也豐富了島嶼觀光資源，更增添了澎湖的吸引力與風采。

馬公港現為澎湖海上客運的主要門戶，主要為夏秋兩季的國內觀光旅客，馬公港進出旅客人數如表 1 所示，因澎湖冬季受強烈東北季風影響，除台華輪外，其他航線多因船舶噸位問題而停航，而在 96 年有麗星郵輪集團不定期航線加入，開始有大量國外線旅客數增加，以往僅有零星的宗教直航大陸個案旅客數，而國內航線受馬公—安平航線船舶縮減而萎縮。98 年開始有「合富快輪」、「台華輪」澎湖小三通直航廈門的旅客數，未來此一航線能否持續發展仍須視海上氣候與船舶種類而定。

表 1、馬公港進出旅客人數

	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年
國外線	-	-	264	10,330	9,544
國內線	248,678	316,185	265,444	235,335	218,244
總計	248,678	316,185	265,708	245,665	227,788

(二) 澎湖小三通

臺灣海峽兩岸海上運輸發展，過去有多番政經政策等各方面的波折，但在去(97)年 11 月 14 日的江陳會第二次會

談後，雙方政府的委任代表達成海運與其他的相關民生議題協議，特別是海運的取消兩岸所屬船舶需經第三地才可直航，除可增加兩岸貿易物的往來便捷

外，最重要是兩岸港口的開放直航，除了行之有年的貨運路線得以截彎取直外，另外是因應澎湖對福建小三通常態化開放，所衍生澎湖海上客運直航問題。

澎湖與金門相較至廈門的距離較遠，因此臺灣海運業者以海空運送方式，方便旅客由臺灣搭機至臺灣後經澎湖小三通方式搭船至大陸。另一是國際郵輪式的路線，旅客的航程除兩岸港口外，尚需經第三地港口才彎靠澎湖馬公港。

由於小三通旅客入出境須比照國際航線辦理，馬公港與金門水頭港相較，又多了國內航線(馬公—高雄、布袋、安平)的大量旅客，因此如澎湖小三通旅客入出境人數大量增加，對現有港口客運設施確實造成相當大的負荷。主要原因為廈門至馬公的航程約需 7.5 小時，除非採取夜航方式隔日早上到港，往往與下午離港的國內線旅客形成入出境空間衝突，因此需採將船舶到離港時間錯開以為暫時因應，否則將造成入出境作業動線混亂。

有關臺灣港口以外的離島，金門、馬祖，雖然近年旅客以小三通方式進出大陸人數逐漸升高，但這是與早先臺灣經由港澳機場中轉至大陸方式相較，在時間與成本上較有競爭力，但金門、馬祖兩地受限於港口天然條件亦無法大幅改善，亦較無吸引大型郵輪彎靠之可能，且尚有一隱憂是未來兩岸空運班次及航點增加後，以空運的及時性優勢，金門、馬祖小三通將回歸到與福建區域的輪渡式交通為主。

其中的澎湖羣島是較特殊的情

況，一方面是與大陸的海運距離與航行時程，與金門、馬祖相較確實有一段距離，且澎湖居民與大陸社經往來關係亦無金門與廈門居民往來之密切，故澎湖發展定期航班的輪渡式運輸初期有客源上的限制。而郵輪式的運輸，澎湖會面臨基隆、臺中、花蓮及高雄等國際港口周邊都市較具豐富觀光資源的競爭，且馬公港現有客運設施也無法容納大型國際郵輪，初期只能爭取小型郵輪從大陸或臺灣延伸彎靠澎湖。而臺灣海峽冬季海象惡劣，早期先民唐山過臺灣就視為畏途，因此海上客運適宜航行的季節只有半年，這也是澎湖先天的海上客運發展限制。

(三) 博弈娛樂

近年來，「觀光產業」已成為代表各國力推的社會、經濟指標性產業，自 1950 代至今，全球的觀光活動呈現日趨多元的豐富面貌。目前全球的旅遊以結合遊憩、觀光、休閒、購物、遊樂場及賭場為主要發展方向，其中博弈結合休憩觀光的旅遊方式，已成為 21 世紀發展趨勢，例如新加坡亦開始修法興建博弈園區。而博弈娛樂事業的經營更是將賭場自純粹的金錢遊戲，轉變成現代的一種商業、休閒及娛樂活動，成為觀光產業的重要一環。

離島建設條例終於在 98 年 1 月經立法院完成三讀，賦予離島博弈除罪化的法源，只要地方辦理公投且經半數以上公民認可，即可申請設置賭場。政府目前的政策宣示開放博弈產業有三大前提，包括地方居民同意、適當的國際級投資人，還有博弈只是整個產業中的一部分，未來會朝向綜合性的娛樂中心

發展。離島建設條例三讀之後，還得訂定「博弈管理條例」和「大型觀光度假區管理辦法」，就政府的設想，開放博弈先離島後本島、先公投再申請、經營者一定要有國際團隊參與，都是相對進步的概念。

歷經十六年，法案才通過，爭取賭場多年的澎湖縣政府立刻興致勃勃地準備要在半年之內舉辦公投，縣政府更以開出若干土地供國際招商之用。而澎湖發展博弈產業不只是在「離島建設條例」中開一道窗，把離島賭博除罪化就好，這樣作只能讓離島民眾打打麻將、玩玩撲克牌，還是不能設立賭場、發展博弈相關產業。根本的作法是草擬一套「博弈特別條例」，建立一套完整的特

別法管理機制，從嚴控制相關流弊的發生，並同時確立在特定地區發展博弈產業的除罪方向，可去除反對民眾的道德上疑慮，才是長久發展博弈產業的妥善方式。

未來如澎湖設立博弈確定成立，初期建設材料及土方會以海運方式輸入，而貨物可從龍門尖山碼頭區作業，而馬公碼頭區的原有貨運作業可轉移至龍門尖山碼頭區作業，空出的貨運碼頭再改建為客運碼頭，提供旅客搭船至離島與大型博弈觀光度假區旅遊，縣政府配合進行鄰近碼頭的舊市區更新，將形成人潮群聚效應，可活絡馬公市區觀光發展以符民意需求。

四、結語與建議

未來澎湖的海上客運如朝良性與長期穩定的發展，要能提供因應橫越臺灣海峽冬季特殊海象，合適的兩岸所屬或國際客輪提供服務，以及持續改善港口旅客服務設施。同時澎湖的周圍景觀應加強具有特色的國際性觀光資源以吸引目標客源，畢竟旅客是為旅遊而

來，港口只是海陸交通的轉運點。澎湖海上客運發展有硬體、軟體上各項限制要逐一克服，也需業者與政府的密切配合，以增進外界民眾至澎湖的旅遊、貿易交流來往。

資料來源：中國時報、聯合報、澎湖縣政府、交通部高雄港務局。

臺灣貨櫃化穀物進口量有多少？

謝幼屏 交通部運輸研究所 研究員

一、前言

穀物的運送量大、價值低廉，為具定向性、季節性流動的農產品，傳統上係以散裝船來運送。然而，近二年隨著穀物價格飆漲與散裝船運價上揚，愈來愈多穀物由傳統的散貨船運送，改採以貨櫃運送。此一穀物運送貨櫃化的重大變革，不僅影響到穀物的生產者、出口商與進口商，對於貨櫃航運業者、貨櫃場經營者、穀物碼頭經營者、港埠主管當局等航港業者均產生相當大的影響。

臺灣每年自國外進口 7、8 百萬公噸的大宗穀物，主要為玉米、黃豆、小麥與大麥 4 類，90% 自美國進口，少部份來自南美洲、澳洲。對航港業者而言，當穀物全數改採貨櫃運輸時，將為貨櫃航運業者帶來龐大商機，並有改善

東西向貨櫃流量不平衡、降低航商空櫃調度成本等優點，對港務當局而言，將可提高該港的貨櫃裝卸量。惟大量貨櫃的湧入，亦可能造成港口貨櫃場擁塞、貨櫃裝卸效率降低的問題。此外，港口既有的穀類專用碼頭、專用吸穀機與後線穀倉廢棄不用，將產生投資浪費之問題。

估算貨櫃化穀物的進口量是探討此一運輸變革對港埠影響大小之基礎，是以本文蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況，推估近幾年貨櫃化穀物的進口貨量大小。

二、大宗穀物的運輸倉儲

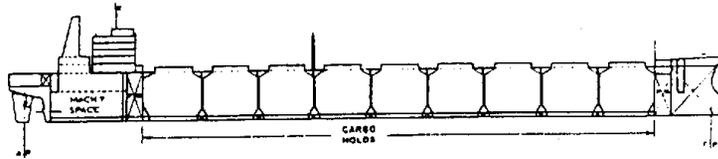
2.1 大宗穀物的運輸

大宗穀物的運送量大、價值低廉，傳統上係以散裝船來進行運送。散裝貨船的構造如圖 1 所示，船舶的艙口大，艙內無中層甲板，有永久性或半永久性之隔

艙板，專供裝運無包裝之散裝貨物。除裝載穀物外，散裝貨船亦裝運礦砂、煤炭、水泥、糖、鹽等工業原料或農產品。



(a)實景照



(b)構造圖

圖 1 散裝船

資料來源：林光(1996)，第 74 頁。

散裝船按船舶的載重大小，可區分為海岬型(Capesize)、巴拿馬極限型(Panamax)與輕便型(Handysize)三類。其中，海岬型船的載重在 8 萬載重噸以上，主要承載鐵礦砂、煤炭等基本工業原料；巴拿馬極限型船的載重約 5~8 萬載重噸，主要承載遠洋貨物，如穀物、煤炭、礦砂等；輕便型船的載重在 5 萬噸以下，主要承載近洋貨物，如穀物、鋼材、紙漿、水泥等。可知穀類貨物主要是以 8 萬噸級以下的巴拿馬極限型

船與輕便型船來運送。

關於運送穀物的散裝船船型，在鍾政棋、徐嘉陽與林宥勝(2009)的論文中亦有提到：Alizadeh-M and Nomikos(2002)研究指出，散裝航運不同船型對各主要乾散貨的承運比率如表 1 所示。該項資料亦顯示：45%穀物以巴拿馬極限型船運送，50%穀物以輕便型船運送，只有 5%穀物以海岬型船運送。

表 1 散裝航運不同船型對各主要乾散貨承運比率

單位：%

貨種 船型	鐵礦砂 (Iron ore)	煤礦 (Coal)	穀類 (Grain)	鋁土 (Bauxite and aluminum)	磷礦石 (Phosphate rock)
海岬型船	70	45	5	-	-
巴拿馬極限型船	22	40	45	45	20
輕便型船	8	15	50	55	80

資料來源：鍾政棋、徐嘉陽與林宥勝(2009)。

一艘巴拿馬極限型船可裝載 5~8 萬公噸穀物，而一艘輕便型船亦可裝載 3~5 萬公噸穀物。一艘船的運送量相對於臺灣單一進口業者的需求量是相當大的，因此，臺灣的穀物進口業者通常以「集船採購」的方式進口穀物。也就是說，數家穀物進口業者將各業者的穀物需求量累加至一艘船的運量後，一起共同採購。

林泰誠與王榮德(2008)指出：許多穀物進口商在採用散裝船裝運貨物時，皆會採用籌組類似早餐會之形式，由早餐會集體邀集穀物出口商及船公司共同在同一天進行價格競標，穀物供

應商可以同時報 FOB¹ 價或者 CFR² 價格，緊接著航商可以單獨報運價，穀物供應商常以集體採購的方式，爭取最大之議價力量及達到運輸上之規模經濟效益，其中尤其以黃豆及玉米採購最為經常使用「集船採購」。臺灣主要穀物進口公會與其會員家數詳如表 2 所示。

- *1 FOB 是交貨條件 Free on board 的縮寫。表示貨物在指定裝船港越過船舷時，賣方即已履行其交貨義務，買方則須負擔自那時起貨物減失或毀損的一切費用及風險。
 *2 CFR 是交貨條件 Cost and Freight 的縮寫。表示賣方要付貨到指定港前的所有運費及費用。

表 2 臺灣主要穀物進口公會與其會員家數

公會名稱	主要進口穀物種類	主要產品	會員家數
臺灣區植物油製煉工業同業公會	黃豆	黃豆沙拉油、精製黃豆油、黃豆源油、黃豆粕	22
臺灣區麵粉工業同業公會	小麥	小麥麵粉、燕麥粉、蕎麥粉、裸麥粉	34
臺灣區大麥製品工業同業公會	麥粒	麥粒、麥片、麥芽、麥糠等大麥加工製品	12
臺灣區玉米類製品工業同業公會	玉米	飼料(完全配合)、玉米澱粉、玉米粉	7
臺灣區飼料工業同業公會	穀類、魚骨粉	禽畜及水產之完全配合飼料	50

資料來源：林泰誠與王榮德(2008)整理自臺灣工業服務網(<http://www.industry.org.tw>)。

2.2 大宗穀物的裝卸倉儲

臺灣港口中只有臺中、高雄兩港口各設有 2 座穀類專用碼頭(臺中港 1 號、3 號碼頭，高雄港 71 號、72 號碼頭)，其他基隆、花蓮等港口均無設置穀類專用碼頭。這 4 座碼頭均由東森國際公司承租，負責裝卸儲運業務。東森國際公司原名遠東倉儲公司，係由大宗物資界

於 64 年集資成立，公司成立的目的即在經營大宗穀物的裝卸倉儲業務，以提升整體運作效率。

目前 4 座碼頭在岸肩均設置了吸穀機、卸穀機等卸船設備，在碼頭後線興建 6 萬~10 萬噸級穀倉，配置有進倉輸送線與出倉輸送線，並由電腦中央控制

全穀倉的自動操作。各穀類碼頭的設施詳如表 3。

當穀類船抵達臺中港或高雄港時，船舶將直接靠泊在穀類專用碼頭。船舶靠泊碼頭後，打開船艙的艙蓋，運用碼頭岸肩上的吸穀機、卸穀機等專用卸設備，將穀物由船艙卸運至輸送帶上，然後經過進倉的輸送管線，秤重後直接輸送至穀倉中儲存。待貨主前來提領貨物時，再透過出倉的輸送管線，將穀物秤重

後，裝載於貨主的卡車或火車上。一切進倉、出倉作業均由電腦中心自動化操控。

現今臺中港 2 座穀倉容量 15 萬公噸，年儲運量達 450 萬公噸，高雄港 2 座穀倉容量 18 萬公噸，年儲運量達 540 萬公噸。總計 4 座穀倉的容量達 33 萬公噸，年儲轉量達 990 萬公噸，可完全滿足臺灣整年的穀物進口需求。

表 3 臺灣港埠穀類碼頭設施現況表

碼頭別	臺中港 1 號碼頭	臺中港 3 號碼頭	高雄港 71 號碼頭	高雄港 72 號碼頭
				
穀倉	高 45.35 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：60 個，每個容量 1,350 公噸。 副倉：39 個，每個容量 275 公噸。 總容量：90,000 公噸。	高 46.57 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：40 個，每個容量 1,350 公噸。 副倉：27 個，每個容量 275 公噸。 總容量：60,000 公噸。	高 39.05 公尺，倉桶內徑 8.5 公尺。 主倉：72 個，每個容量 1,240 公噸。 副倉：46 個，每個容量 270 公噸。 總容量：100,000 公噸。	高 42 公尺，倉桶內徑 9 公尺。 主倉：48 個，每個容量 1,550 公噸。 副倉：30 個，每個容量 350 公噸。 總容量：81,600 公噸。
卸船設備	真空吸穀機 2 座，每座 400 公噸/時。 機械式卸穀機 1 座，每座 800 公噸/時。	皮帶式卸穀機 2 座，每座 650 公噸/時。	真空吸穀機 3 座，每座 400 公噸/時。	鏈條式卸穀機 2 座，每座 750 公噸/時。
進倉系統	輸送線 3 條。 2 線 450 公噸/時， 1 線 800 公噸/時。	輸送線 2 條。 每線 715 公噸/時。	輸送線 3 條。 每線 450 公噸/時。	輸送線 2 條。 每線 825 公噸/時。
出倉系統	輸送線 8 條。 每線 240 公噸/時。	輸送線 4 條。 每線 420 公噸/時。	輸送線 6 條。 每線 240 公噸/時。	輸送線 4 條。 每線 420 公噸/時。

資料來源：東森國際公司網站(<http://www.emic.com.tw>)。

三、散裝船運穀物進口貨量

臺灣地狹人稠而又畜牧業發達，所以每年需自國外進口大量的穀物，除供人民食用外，有極大部份之進口穀物被用來作飼料以餵養豬隻、雞鴨及其他牲畜。進口的散裝船運穀物主要為玉米、黃豆、小麥、大麥 4 類，偶爾有為數不多高粱、樹薯粉與稻米進口，但相較於玉米、黃豆，貨量太少且零星，中華民國交通統計要覽中並無完整統計。

86~97 年的散裝船運穀物貨量詳見圖

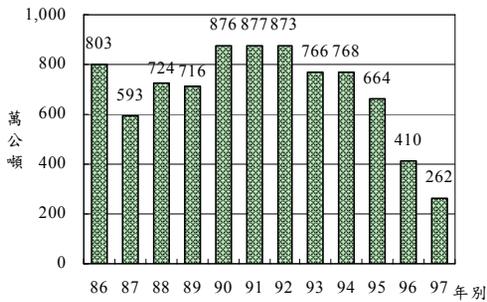


圖 2 臺灣歷年港埠進口大宗散裝穀物貨量統計圖

資料來源：1.交通部統計處出版之民國 86~97 年中華民國交通統計要覽。
2.交通部統計資料庫。

圖 3 顯示 4 類穀物的進口貨量。在 4 類進口穀物中，以玉米的進口量最大，主要提供飼料廠製作飼料用。黃豆提供榨油業來榨油用，小麥則提供麵粉廠製作麵粉用。此外，大麥的進口量不大，用來壓麥片食用。因此，大宗穀物的進口業者主要為飼料廠、榨油廠與麵粉廠。

玉米、黃豆與小麥主要從美國進口，少部分玉米、黃豆自南美洲巴西進

口。圖中顯示：在 94 年前，除 87 年的貨量僅 593 萬公噸外，其餘各年貨量均在 700~900 萬公噸。但近三年的散裝船運貨量呈直線下降，在 95 年時貨量降至 664 萬公噸(減少 13.6%)，96 年再降至 410 萬公噸(減少 38.2%)，到了 97 年只剩下 262 萬公噸(減少 36.1%)。也就是說，貨量大幅萎縮，三年下來貨量只剩下原來的 1/3。

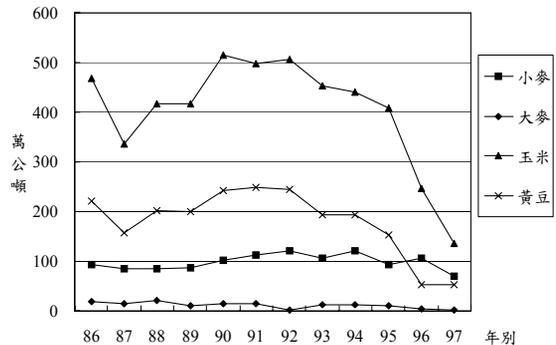


圖 3 臺灣歷年各類散裝船運穀物進口量折線圖

資料來源：1.交通部統計處出版之民國 86~97 年中華民國交通統計要覽。
2.交通部統計資料庫。

口，而大麥則多從澳洲進口。以「中華民國交通統計要覽」(交通部統計處，2008)中 96 年的統計資料為例，該年進口的大宗散裝穀物總計 410 萬公噸，其中 92%(379 萬公噸)來自美國，7%(27 萬公噸)來自南美洲，只有 1%(4 萬公噸)來自澳洲。

在港口方面，各港散裝船運穀物進口貨量詳見圖 4。散裝船運的穀物主要由高雄與臺中兩港進口。兩港的進口量

約各佔總量的一半，在 93 年前，高雄港的進口量較大，但在 94 年後則是臺中港的進口量較大。兩港口近三年的貨量均減少，臺中港從 94 年的 397 萬公噸降至 97 年的 171 萬公噸，平均每年減少 75 萬公噸(19.0%)，高雄港從 94 年 371 萬公噸降至 97 年的 91 萬公噸，

平均每年減少 93 萬公噸(25.2%)，顯示高雄港的穀物進口量衰退情況較嚴重。此外，基隆港在 94 年有少量的小麥、大麥進口，95 年後僅有極少量的樹薯粉進口。臺灣的花蓮港、臺北港、蘇澳港、安平港與其他港口均無散裝穀物進口。

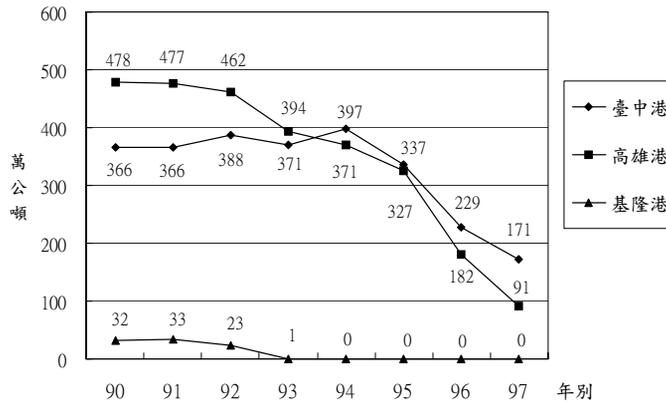


圖 4 臺灣各港散裝船運穀物進口量統計折線圖

註：計算玉米、黃豆、小麥與大麥 4 大項穀物。

資料來源：交通部統計資料庫。

四、貨櫃化穀物進口量的推估

依據財政部關稅總局的資料顯示，臺灣每年進口玉米、黃豆等四類穀物約八百多萬公噸，將此一數據與散裝船運穀物貨量相比，可知在民國 90~93 年散裝船運穀物的比例佔總進口量的 90% 以上，但在 94 年後逐年下降，96 年的散裝船運比例降至 51%，而 97 年降至 35%。由近二年高雄港貨櫃場為數

眾多的穀物貨櫃，可合理推測因穀物價格飆漲與散裝船運價上揚，原本由散裝船運送的大宗穀物，改採貨櫃運送。在民國 96 年、97 年約各有 390 萬、479 萬公噸的穀物以貨櫃運送。圖 5 顯示臺灣歷年穀物進口總量與散裝船運量折線圖，圖 6 顯示臺灣歷年穀物進口散裝船運比例圖。

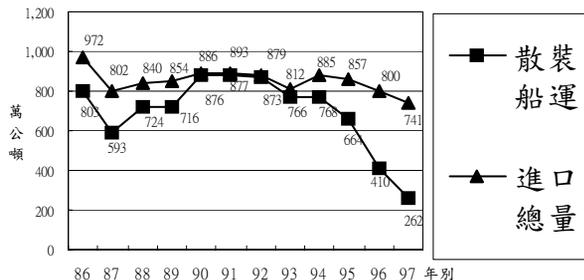


圖 5 臺灣歷年穀物進口總量與散裝船運量比較圖

資料來源：1. 民國 86~97 年中華民國交通統計要覽與交通部統計資料庫。
2. 財政部關稅總局網站 (<http://web.customs.gov.tw>)。

一個 40 呎貨櫃約可裝 20~25 公噸的穀物，若以每個 40 呎貨櫃裝 25 公噸穀物來估計，推估 96 年的 390 萬公噸穀物大約裝 15.6 萬個 40 呎貨櫃，相當於 31.2 萬 TEU 貨櫃，97 年的 479 萬公噸穀物大約裝 19.16 萬個 40 呎貨櫃，相當於 38.32 萬 TEU 貨櫃。

由於大宗穀物主要來自美國，臺中港的貨櫃航線以亞洲近洋航線為主，高雄港才有美國、歐洲等遠洋航線，是以這些穀物貨櫃應是全數由高雄港進入臺灣，如快桅(Maersk-Sealand)、美國總統輪船(APL)、長榮、陽明等船公司都有載運。

此外，據了解因 97 年底的全球金

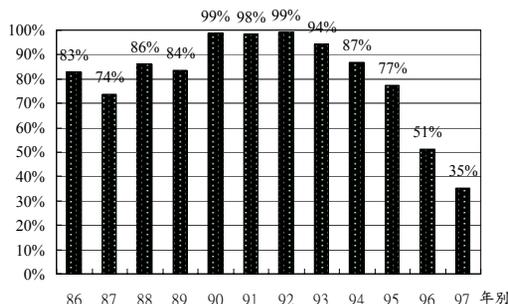


圖 6 臺灣歷年穀物進口散裝船運比例圖

資料來源：1. 民國 86~97 年中華民國交通統計要覽與交通部統計資料庫。
2. 財政部關稅總局網站 (<http://web.customs.gov.tw>)。

融風暴，穀物價格與散裝船運價已回穩，在 98 年初部份穀物又回復以往以散裝船來運送。此一情形說明了穀物運送方式與穀物價格、散裝船運價間的密切關係。穀物生產者或進口商在穀物價格低、散裝船運價低時，將傾向採用散裝船來運送，而當穀物價格高、散裝船運價高時，將傾向採用貨櫃運送。當然，穀物的生產者或進口商在做運送決策時，除考量穀物價格、散裝船運價、貨櫃運價外，同時亦要考量穀物的生產地、運送量、目的地、起迄端的陸運成本、倉儲費用、不同運送方式的貨損情形等，做整體全面的成本分析考量。

五、結 論

本文蒐集臺灣大宗穀物進口之相關資料，分析臺灣穀物進口的運輸倉儲方式、進口貨量、穀物種類以及進口港

埠，據以描繪臺灣穀物的進口現況。並進一步比對臺灣大宗穀物總進口量與散裝船運穀物進口量，推估出近幾年貨

櫃化穀物的進口貨量。

分析得到穀物貨櫃化的情形以最近二年(96、97年)最為嚴重。在96年進口穀物中有390萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例達49%，相當於31.2萬TEU貨櫃，而在97年進口穀物中有479萬公噸穀物以貨櫃進口，貨櫃化比例更高，達65%，相當於38.32萬TEU貨櫃。

所幸穀物價格與散裝船運價已於97年底回穩，在98年初部份穀物已回復採散裝船來運送。惟此一穀物貨櫃化的貨量大小，未來可能將隨著穀價與運價而變動，港埠相關業者，特別是穀物碼頭經營者需思考因應對策，以防下一波變動來到，對產業經營產生重大衝擊。

參考文獻

1. 林光(1996)，「海運學」，華泰書局出版，第二版。
2. 鍾政棋、徐嘉陽、林宥勝(2009)，「散裝波羅的海海岬型船市場與BCI指數之預測」，運輸學刊，第21卷，第1期，頁25~46。
3. Alizadeh-M, A.H. and Nomikos, N.K. (2002), The Dry Bulk Shipping Market, In Grammenos, C. Th. (Eds.), The Handbook of Maritime Economics and Business, London: Lloyd's of London Press Ltd, pp. 227-250.
4. 林泰誠、王榮德(2008)，「散裝穀物進口裝運貨櫃化趨勢與穀倉碼頭因應對策之研究」，2008年航海節學術研討會論文集。
5. 東森國際公司網站 (<http://www.emic.com.tw>)。
6. 交通部統計處(1998~2008)，「中華民國交通統計要覽」，交通部統計處出版。
7. 財政部關稅總局網站 (<http://web.customs.gov.tw>)。

全球港埠暨著名大城，合力對抗地球暖化效應之策略

陳文樹 中華郵政公司研究員

一、港埠與海運事業對地球暖化現象之體認與因應

由於過度的耗用能源、排放以二氧化碳為主的含碳氣體，又濫伐森林和熱帶雨林，遂致綠色植物進行光合作用而將二氧化碳轉化為氧氣的作用大幅縮減，因此無法被消除的二氧化碳乃累存於大氣層中，不僅使得空氣品質惡化，也使地球吸聚來自太陽的日照後愈加以將之反射、消散，且又蓄存由於人類燃燒能源而產生的巨大熱量，此乃人人耳熟能詳的「溫室效應」。這些蓄積於氣層中的龐多熱量，則導致氣溫的升高，既會造成居住環境的乾燥鬱熱，破壞生活品質，還使高山的積雪和極地的冰山、冰層崩解融化，繼而肇致海平面的上升，淹覆了大片的海岸灘區和難以計數的礁岩島嶼。該一趨勢倘未能立予遏止，若干海島國家如位於太平洋的諾魯、吐瓦魯及位於印度洋的馬爾地夫、模里西斯...等國，均將在五至十年之內面臨全部或部分被淹沒的厄運。由美國前副總統高爾設立的綠色基金會所製作的影輯--「不願面對的真相」與其他多幕好萊塢電影名片，對此俱有鞭辟入裏的刻劃，足以令人警惕生畏。

包括海運、轉運和裝卸吊運諸業務在內，日常作息營運必須消耗多量能源的交通運輸業界，對於溫室效應、全球暖化之現象非但不能置之不理，還宜本

乎對生存環境暨自然生態的關懷，建立節能減碳的作業法則，以降低對環境生態的衝擊。以海運界為例，雖然海面下的藻類得因為行使光合作用而消弭部分含於船舶所排放廢氣中的二氧化碳，但畢竟不足以全然消除由各種船舶航行大海時排放的大量廢氣。而且，船舶靠泊岸邊、碼頭之時段亦會因繼續發動引擎而造成空氣污染，或許因為其排放廢氣之程度不如車輛造成之空氣污染那般的明顯，再者一般民眾平常難有機會進入港區，故而對此等情形的感受並不強烈。但是，港區從業人員對此則有較確切的體認，像是工作於船上之海員，假如感覺稍微敏銳的話，則在每日潮差接近的同一時刻從船上步下岸邊之際，即會覺得船舶甲板與岸上路面的高低差距已較以往為大，其因乃在於海平面上升、水漲船高，但陸地上的碼頭卻不會跟著增高其位置所形成的「擴大落差」現象。

國際港埠協會(IAPH)與國際海事組織(IMO)，一向對於因為暖化效應造成海平面上升和人類生存空間、物種生態體系逐漸惡化的情況，存著戒懼謹慎的態度以面對，惟有感於溫室效應日趨嚴重，必須要有明確的決策、斷然的作為甫可應對防制，遂將防止全球暖化和海

平面上升之現象列為重點事項，冀能訂立規範並責成諸港埠機構和海運公司遵照實行。此外，各相關團體如“C40”(40 個城市組織)、AAPA(the American Association of Port Authorities，美國港埠協會)、ESPO(European Sea Ports Organization，

歐洲海港組織)以及 UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change，聯合國對應氣候變化工作大會)諸組織，皆已次第展開行動並相互配合協助，冀求能對落實該項闊大的目標有所裨助。

二、2008 年 7 月，於荷蘭鹿特丹召開的「C40 世界港口氣候會議」

由鹿特丹港務局暨鹿特丹氣候創議基金會共同籌組成立，國際港埠協會(IAPH)協助舉辦的「C40 世界港口氣候會議」(C40 World Ports Climate Conference)，於去(2008)年 7 月 9~11 日假歐洲最大港所在之都城--荷蘭鹿特丹市隆重辦理，全球各著名港口的 50 餘名代表受邀蒞臨鹿特丹市共同研商對抗地氣暖化、制訂有效策略的會議，會議主題(theme)為「全球港埠對改善氣候的努力」(World Ports for a Better Climate)。斯項會議係由荷蘭前總理 Ruud Lubbers 擔任主席，國際港埠協會負責 歐/非 洲地區事務之第一副總裁 Gichiri Ndua 暨國際海事組織秘書長 Efthimos Mitropoulos 等高層幹部亦均應邀出席，探討層面及於各個港區如何改善空氣品質及達成減碳之目標，並議及遠洋海運、貨櫃場(區)作業流程及物流鏈結運輸...等多方面之題旨。

C40 組織係一致力於對抗全球暖化的世界大城市聯盟，C40 最早係成立於 2005 年 10 月，初時僅有 18 個知名大城的代表人員在倫敦集會，商討採行具體措施與合作方案，以降低溫室氣體之

排放(greenhouse gas emission)，對抗全球暖化和氣候變化之問題，並於會議結束前共同簽署一則旨在可引領市民重視、遵行節能策略，且加強彼此技術交流的公約。翌(2006)年，投入該組織的城市擴增為 40 個，爰正式定名為“C40”，各該城市俱矢志減少其排碳量，初時是由倫敦市市長 Ken Livingstone 膺任召集人，今則已改由加拿大多倫多市市長 David Miller 接任，茲將此 40 個城市列示如附表。2006 年 5 月，C40 組織於美國紐約舉行高峰會時則經由與會者一致通過，和由美國前總統柯林頓掌理的「柯林頓氣候創議基金會」(CCI, Clinton Climate Initiative)共同合作，由後者挹注經費並協助制定有利於推動各種得防止地球暖化的方案。

鑒於各個國家中，城市民眾消耗能源和排放溫室氣體的作為遠比鄉村民眾為多，而附設有港埠的城市更因船舶進出港區以及發展海陸聯運、海空聯運的交通業務，以致耗能排碳尤為多量，故城市在面臨全球性的氣候變化上，勢需承負愈多的責任，且宜投注愈多的努

力。在 7 月 11 日的閉幕儀式中，大會正式通過「世界港口氣候宣言」(WPCD, world ports climate declaration)，與會的港埠代表均力陳將積極落實整體計畫，俾減少二氧化碳之排放及改善空氣品質，國際港埠協會亦將配合本次會議

的決議，敦促麾下所有的港埠機構徹底遵循力行。此外，大會亦於結束前宣布 C40 組織之市長或代表人員，另將再於 11 月間應邀參加由 IAPH 辦理，假美國洛杉磯市舉行、攸關施行決策的進階會議。

三、2008 年 10 月，C40 組織假日本東京舉行「氣候變化因應會議」 (Conference on Climate Change)

同(2008)年 10 月 22~24 日，C40 組織再次聚集於日本東京開會，會議主題為「採取適當措施，落實低碳城市」(Adaptation Measures for Sustainable Low Carbon Cities)，本次會議計有 32 個城市代表出席，簽署 13 個亟待推行的聯合行動準則(Joint Actions for Adaptation)，以減緩氣候變化的衝擊，像是善用太陽能以協助市郊或擁有農地的衛星城鎮之農戶，適度生產基因改良作物，預防一旦糧產不足，恐將導致大都會型城市之民眾徒有財產卻無法購糧裹腹。不過，也不乏有專家認為，基因改造作物是否完全無害於生態環境和人體健康，猶無明確的定論，故此觀點尚待審慎的評估。

C40 組織之每一會員城市皆擁有動輒數百萬的眾多人口，即使是當中人口數最少的巴黎亦有 2,200,000 登載於戶籍上的數量，且若將平日自周邊衛星城市以通勤方式湧入巴黎就業的上班族涵蓋在內，則可突破 2,500,000 的高量。大都會區內人口既多，車輛運具、空調設施理當隨之增多，並往戶外排放可觀的熱氣，以鋼

筋混凝土所構築、櫛比林立的高樓大廈，則不免妨阻氣流的流通且又容易聚集熱量，而遍布各地的瀝青水泥道路或用磚塊鋪砌的人行道，亦易於夏天吸收日照而致地表增溫，這些效應乃使都心區極易在盛夏季節形成「熱島效應」(urban heat island effect, 註一)，使得民眾痛苦難耐，體質無法承受熱浪者往往甚易中暑或昏厥不起。

東京和巴黎在近幾年的夏季間，便頻頻紛傳因熱浪侵襲導致多名市民喪生的憾事，即使擁有海岸線和海灣、港埠的東京(係和橫濱、千葉兩縣共同圍繞著一處海灣，東京除了擁有港埠外，冠居全日本最大港的橫濱港則在其西南方百餘公里處)，往昔夏季常有海風吹拂、調節氣溫，現今卻因人口數逼近 1,300 萬，建設過多而在夏季飽受熱島效應之苦。C40 高峰會便曾針對該項容易發生於都會大城的熱島效應提出因應對策，諸如--栽植行道樹、增置公用綠地；高樓大廈宜設置有利於通風的廊道；馬路、人行道和溝渠應採可透氣性或親水性的設計...等，好讓位於都市內彷彿是

水泥森森般的高樓大廈，能在妥當的都市規劃和市容整建下，與大自然共相和諧，具有適居適業的良好功能。

會議落幕前，則由 C40 主席、即多倫多市長 David Miller 及地主城東京市長石原慎太郎共同發表一則聯合聲明 (Joint Statement)。該聯合聲明強調，世人應體認到由於全球暖化所帶致溫度增高、海平面上升等環境與氣候持續變化的效應。甚多專家已提出警告，大家若再漠視不理，則在 5~6 年內人類終將飽嘗深具毀滅性且無可挽救的惡果。值此新世代，為避免遭致上述惡象，必須透過國際間的協同努力，降低溫室氣體

之排放，而在降低溫室效應的國際合作上，早從訂立「京都議定書」起便已開始，但吾人面對的挑戰至今卻未曾稍減，2013 年時全球諸國雖然會就施行情形再行討論，惟整體目標則是堅定不移的。因為都會城市在此一領域具有極其關鍵的影響，故 C40 已就此採取具體的決策，並預定於 2009 年 11 月假哥本哈根舉行之「聯合國氣候變化工作大會」上提報施行成果。基於此等共識，C40 組織諸成員將藉由技術共享與經驗交換，展開聯合一致的行動，讓市民以更合乎時宜的生活型態來迎臨以環保為重的新社會。

四、IAPH 港埠環境委員會，於 2008 年 11 月假洛杉磯舉辦「世界港埠氣候創議研討會」

IAPH 對於地球暖化之效應一向備極關注，2008 年 4 月其麾下之港務環境委員會 (Ports Environment Committee)，便陸續和各地區港埠組織下的多處港埠機構展開諮商，提供技術和機具設施以協助各港埠發展對抗氣候變遷的良猷，踐履已載明於「世界港口氣候宣言」(WPCD) 中的目標。在 2007 年於休斯頓召開的第 25 屆 IAPH 大會中，即通過決議推動一項港埠空氣清潔方案 (Clean Air Programs for Ports)，並將敦促各個成員機構援引辦理。C40 組織和 IAPH 亦攜手合作，鼓勵所劃分的全球 13 處海域區，皆能有城市率先投入空氣清潔方案，瑞典的哥特堡港 (Goteborg port) 和美國西雅圖港 (Seattle port) 便勇於改革，責令靠港之

船舶皆需削減維持引擎於必要運轉下之廢氣排放量，以西雅圖港為例即要求船舶應減量達四分之一之幅度，而據其統計在 2008 年的實際達成率即可臻於 29%。

為有利於方案的推行，IAPH 環境委員會並與美國洛杉磯港合作，於 2008 年 11 月假洛城舉辦為期兩天的研討會，該研討會又名「世界港埠氣候創議研討會」(meeting of the World Ports Climate Initiative)。與會者充分討論關於碳排放量和硫氧化物 (sulphur oxide)、氮氧化物 (nitrogen oxide) 等溫室效應氣體以及可能破壞地球臭氧層 (ozone) 之化合物的查核管制方式，亦即訂立衡量二氧化碳和各溫室氣體化合物排放量的檢查標準與控管措施，並於

會中公開發表邇來業已研發出的新科技和各該港埠訂定的管理規章、執行過程和珍貴經驗，使推動良久的議題進入至細部行動方針，同時使各個港埠在所屬城市或地區上，確立其環境管理和領導的角色(Distinguishing the port as a leader in environmental stewardship and compliance)。

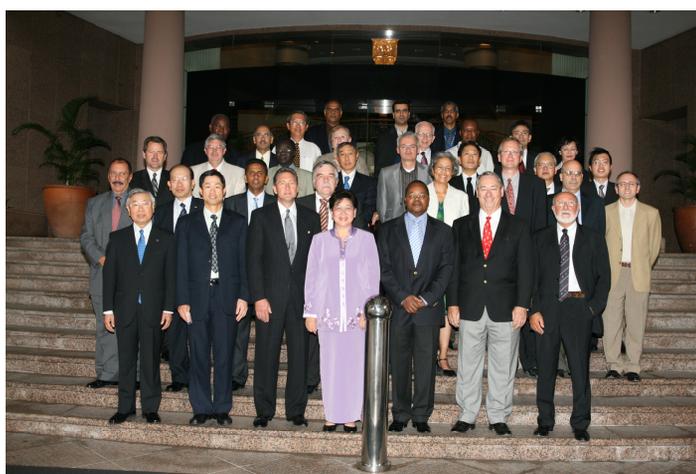
在由前國際港埠協會總裁、即斯次洛城會議召集人 Pieter Struijs 主持的閉幕儀式中，國際港埠協會總裁 O.C.

Phang 女士(華名馮惠珠，註二)亦挺身敦促世界各港埠機構暨海運業界，應劍及履及的施行相關防治措施，她並強調「世界港口氣候會議」已展開了重要的步程，會員們宜具有廣闊的世界觀，秉乎能永續發展的胸襟以有效杜防日趨嚴重的全球暖化問題，應邀蒞場之各界則對國際港埠協會領導的世界各國港埠機構，在環境生態保護題旨上所做的努力，深表支持贊同。

附表 “C40” 之城市名稱與其所在國、人口數

城市名稱	國家	城市與國家關係	人口數
阿迪斯.阿貝巴	衣索匹亞	首都暨第一大城	3,146,999
雅典	希臘	首都暨第一大城	3,072,992
曼谷	泰國	首都暨第一大城	8,160,552
北京	中國	首都	15,380,000
柏林	德國	首都暨第一大城	3,387,000
波哥大	哥倫比亞	首都暨第一大城	8,550,000
布宜諾斯.艾利斯	阿根廷	首都暨第一大城	3,034,000
開羅	埃及	首都暨第一大城	6,800,000
卡拉卡斯	委內瑞拉	首都暨第一大城	3,140,000
芝加哥	美國	伊利諾州最大城	2,833,000
德里特區	印度	首都暨第一大城	17,000,000
達卡	孟加拉	首都暨第一大城	6,700,000
河內	越南	首都	3,399,000
休斯頓	美國	德州大城	2,200,000
香港	中國	特區	6,985,000
伊斯坦堡	土耳其	第一大城	11,373,000
雅加達	印尼	首都暨第一大城	8,389,000
約翰尼斯堡	南非	著名產金大城	3,888,000
喀拉噠	巴基斯坦	第一大城	12,500,000
拉哥斯	奈及利亞	首都暨第一大城	7,938,000
利馬	秘魯	首都暨第一大城	7,800,000
倫敦	英國	首都暨第一大城	7,500,000
洛杉磯	美國	加州最大城	3,800,000
馬德里	西班牙	首都暨第一大城	3,200,000
墨爾本	澳洲	維多利亞州首府.最大城	3,800,000

城市名稱	國家	城市與國家關係	人口數
墨西哥	墨西哥	首都暨第一大城	8,700,000
莫斯科	俄羅斯	首都暨第一大城	10,300,000
孟買	印度	大城暨金融重鎮	13,000,000
紐約	美國	全美第一大城	8,200,000
巴黎	法國	首都暨第一大城	2,200,000
費城	美國	賓州最大城	5,800,000
里約熱內盧	巴西	第二大城	6,100,000
羅馬	義大利	首都暨第一大城	4,000,000
聖保羅	巴西	第一大城	10,000,000
首爾	韓國	首都暨第一大城	10,300,000
上海	中國	第一大城	18,450,000
雪梨	澳洲	第一大城.新南威爾斯州 首府	4,280,000
東京	日本	首都暨第一大城	12,800,000
多倫多	加拿大	第一大城	5,500,000
華沙	波蘭	首都暨第一大城	3,350,000



**IAPH 港埠環境委員假洛杉磯舉辦「世界港埠氣候創議研討會」
(中間者即為 IAPH 現任主席 O.C.Phang 女士)**

註一：城市熱島常是以都心區為熱島之中心，酷熱的夏天常有一股強勁的溫熱氣流在此一區域上升，而市郊上空相對較冷的空氣則下沈，但因無法順暢流通，遂

形成緩慢移動的熱流。空氣中的塵粒等污染物會在該一地區氣流的作用下，聚集於城市上空，不僅鬱悶酷熱難以忍受，並極易導致市民發生各類的疾病，甚至

造成死亡。

- 註二：IAPH 於 2007 年，假美國休斯頓市舉行的第 25 屆大會，選出馬來西亞籍的巴生港務局(Port Klang Authority) 華裔局長 --O.C.Phang，出任為該組織的首位女性總裁。O.C.Phang 曾誓言要令 IAPH 在海運業具有更堅強的動力，且擴大會員將是其重要目標之一。O.C.Phang 總裁另任命以下的幹部--
- 肯亞港務公司 (Kenya Ports Authority)業務經理 Gichiri Ndua，擔任負責 歐/非 洲地區之第一副總裁；
 - 南卡羅萊納州港務局 (South Carolina State Ports Authority)局長

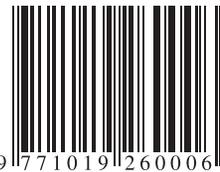
兼執行長 Bernard Groseclose Jr.，擔任負責美洲地區之第二副總裁；

- 新加坡海事及港口管理局 (Maritime and Port Authority of Singapore)局長 Lin Heng Tay，擔任負責亞洲暨大洋洲地區之第三副總裁；
- 休斯頓港務局 (Port of Houston Authority) 執行長 H. Thomas Kornegay，擔任執行理事；
- 熱那亞港務局 (Port Authority of Genoa，熱那亞為 2009 年第 26 屆 IAPH 大會之舉辦地) 執行長 Maurizio Bussolo，兼任第 26 屆 IAPH 大會副召集人。

港 灣 報 導 徵 稿 簡 訊

- 1.本刊為提供國內港灣工程界同仁交換工作經驗與心得之園地，歡迎工程、學術界之同仁提供港灣工程相關之工程動態、實務、工程新聞、技術新知、地工技術、工程材料、營運規劃及其他有關之工程簡介或推動中之計畫等的報告、論著或譯述。
- 2.投稿者應保證所投稿件無侵害他人著作權情事，如有違反，願就侵害他人著作權情勢負損害賠償責任，並對中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）因此肇致之損害負賠償責任。
- 3.來稿經本刊接受刊登後，作者應附具著作授權同意書，同意非專屬授權予本刊做下述利用：
 - (1) 以紙本或是數位方式出版。
 - (2) 進行數位化典藏、重製、透過網路公開傳輸、授權用戶下載、列印、瀏覽等資料庫銷售或提供服務之行為。
 - (3) 再授權國家圖書館或其他資料庫業者將本論文納入資料庫中提供服務。
 - (4) 為符合各資料庫之系統需求，並得進行格式之變更。
- 4.作者應保證稿件為其所自行創作，有權為前項授權，且授權著作未侵害任何第三人之智慧財產權。
- 5.稿件每篇以 8 頁（含圖）（4000~5000 字）以內為原則，稿酬從優；請附磁片或 E-mail，並請加註身分證字號及戶籍地址（含鄰、里）。
- 6.本刊每年刊行 3 期，分別於 2 月、6 月、10 月出版。如蒙惠稿請於每期出版前 30 日寄交本刊。
- 7.聯絡電話：(04)2658-7139 馬維倫
傳真電話：(04)2656-4415
E-mail：elisa@mail.ihmt.gov.tw
- 8.歡迎賜稿，來稿請寄：
43542 臺中縣梧棲鎮中橫十路 2 號
交通部運輸研究所港灣技術研究中心「港灣報導編輯委員會」 收

ISSN 1019-2603



9 771019 260006

GPN 2007700020

定價 100 元