

# 導報灣港



季刊No.31

## 要目

- \* 基隆港之現況與未來展望
- \* 日本關西機場給台灣的啓示
- \* 貨櫃碼頭橋式起重機之發展與探討
- \* 新加坡港之發展概況
- \* 日本近年的海岸保護理念
- \* 馬來西亞港埠民營化之探討
- \* 電腦輔助繪圖簡介
- \* 「台灣規劃研討會」通告

中華民國八十四年元月出版

台灣省政府交通處港灣技術研究所

## 目 錄

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、基隆港之現況與未來展望 -----     | 1  |
| 黃清藤 基隆港務局局長             |    |
| 二、日本關西機場給台灣的啓示 -----    | 12 |
| 邱文彥 國立中山大學海環系副教授        |    |
| 三、貨櫃碼頭橋式起重機之發展與探討 ----- | 15 |
| 黃來旺 宇泰工程顧問公司經理          |    |
| 四、新加坡港之發展概況 -----       | 24 |
| 朱金元 港研所研究員              |    |
| 五、日本近年的海岸保護理念 -----     | 37 |
| 莊甲予 港研所副所長              |    |
| 六、馬來西亞港埠民營化之探討 -----    | 41 |
| 朱金元 港研所研究員              |    |
| 七、電腦輔助繪圖簡介 -----        | 50 |
| 陳熾如 港研所數學模式組            |    |
| 八、「台灣規劃研討會」通告 -----     | 53 |
| 黃清和 港研所海工組組長            |    |

# 基隆港之現況與未來展望

黃清藤 基隆港務局局長

## 一、前言

基隆港係台灣北部地區貨物吞吐港，民國八十二年全港總裝卸量達85,937,481船運噸，進港船舶八千餘艘次，在航運、貿易趨勢不斷地變遷的情勢下，基隆港亦不斷地蛻變與成長。在此過程中基隆港面臨了眾多的問題與瓶頸，諸如港埠建設、聯外交通、港區環保、港市土地相容、服務民眾、自動化趨勢、管理體制、工人權益……等等，面對以上種種困難，港務局研擬因應對策，在有限資源及條件下，以最佳的品質服務航商、貨主。爰特將基隆港目前所面臨的問題，港務局所採取之因應措施，及基隆港未來發展的藍圖，提供各界參考，尚請各界能就基隆港各項服務，惠賜改善建議，以作為將來努力的目標。

## 二、基隆港之現況分析

### (一)港區概述

基隆港水域面積 384公頃，原有陸域面積約 224公頃，於民國八十年經調查評估，將無法開發利用之土地劃出港區外，重新修訂港區

界限，民國八十二年報奉行政院核定修正後之港區陸域面積為 175公頃。基隆港區劃分為內港、外港、正濱港區及八尺門港區等四區，其使用情形略述如次：

- 1.內港及外港區：為基隆主要營運地區，已充分開發，關建碼頭、倉庫及堆貨場。
- 2.正濱港區現為漁港專用區
- 3.八尺門港區：位於基隆港邊陲，面積狹小，交通較為不便，航道復受和平橋阻隔，尚未開發利用。

### (二)航道、水深

基隆港因受天然地理條件限制，航道狹窄，水深不足，尤其散雜貨碼頭水深大部在-9公尺以內，大型貨輪到港，在船舶運轉及靠泊作業上均受限制。

### (三)交通現況

#### 1.公路系統

- (1)基隆港港區與市區緊鄰，本地區聯外道路計有北基、基濱、基瑞、基金、瑞八及中山高速公

路等六條幹線，以市區為中心向內陸幅射。

(2)進出港區車輛，除西岸外港區可經由西岸高架道路直上中山高速公路外，其餘均須經由環港道路（中正路、中山一、二路）再經市區道路銜接聯外道路。

(3)近年港、市發展迅速，市區道路狹窄，拓寬不易，車流量增加，道路能量逐漸飽和，進出港區車輛與市區車流動線又交叉，常導致港口附近交通紊亂與阻塞，嚴重影響港埠運作。

## 2. 鐵路系統

(1)本島早期運輸以鐵路為主，基隆港西岸開發較早，鐵路設施大多分布於西岸港區。

(2)鐵路運量約佔基隆港總吞吐量1%，其主要貨物運輸為穀物、水泥、熟料及軍需品等，每日往返僅各五車次。

## 3. 停車場

基隆港現停車場六處，總面積27,200平方公尺，共301個大貨車停車位，西二、東一兩停車場位處市區人口稠密地區，貨車停放意願較低，為配合地方政府解決交通問題，平常夜

間亦開放供民眾使用。

## (四)碼頭現況

基隆港現有碼頭57座，其中營運碼頭40座（貨櫃碼頭14座、散雜貨20座、油類2座、客貨2座、國內線1座、穀類1座），非營運碼頭17座（軍用8座、海關2座、港勤7座）。碼頭水深在-4.5~13.5公尺間，可供67,000噸以下船舶停靠。

## (五)倉棧現況

1.倉庫及通棧：基隆港現有倉棧45座，其中營運倉棧21座，非營運2座（軍方借用），出租22座。營運及出租倉棧容量分別為127,000公噸及48,076公噸。

2.堆貨場：基隆港現有堆貨場29處，總面積約25.2公頃，貨櫃場使用佔大部分面積，其餘則散布於各散雜貨碼頭附近，另有5處租與航商，面積為9公頃，總容量為349,794公噸。

## (六)裝卸機具等

基隆港現有橋式機24台、跨載機21台、門式機4台、堆積機9台、大拖車10台、小拖車18台、堆高機162台、陸上機13台、堆煤機3台、鏟裝機4台、挖掘機21台、原木機7台、抓斗80組、拖車架17台，可充分配合航商貨主作業需要。

## (七)工作船舶

拖船19艘、交通船 7 艘、給水船2艘、起重船3艘、挖泥船3艘、受泥船4艘、駁船 3艘、自航雜用船14艘，合計55艘，提供港區內港勤業務之作業。

#### (八)營運狀況

##### 1.船席調配

(1)基隆港現有營運碼頭均為公用碼頭，由港務局統籌管理，依據航商預先提供資料，港務局每日召開船席調配會議，決定靠泊順序。

(2)為促使基隆港有限之碼頭船席達到充分使用之目的，港務局指定 4座散雜貨碼頭為快速裝卸碼頭，8 座貨櫃碼頭為優先貨櫃船靠泊作業船席，4 座碼頭為油類及水泥類承租倉儲業者優先使用船席，另以優先使用合約方式供汽車船航商使用快速及貨櫃船席。港務局對泊靠快速或優先船席之船舶皆限定其作業時限，以激勵船方確實掌握船舶在港時間，提升裝卸作業效率，靈活碼頭船席之運用績效。

##### 2.船邊交、提貨

基隆港後線空地短

缺，貨物缺乏儲存空間，乃採用船邊交、提貨方式作業為主。近年常因內陸交通擁塞，卡車無法適時進場配合作業，影響碼頭裝卸效率其鉅。

##### 3.碼頭使用費率

由碼頭使用率，可了解碼頭繁忙程度，民國七十五、七十六、七十七年平均碼頭使用率均超過75%，七十八、七十九年則達80%以上，至八十、八十一、八十二年分別降為72%，75%及70%，若以民國八十二年為例，各類碼頭使用率分別為：貨櫃碼頭61.15%，穀類碼頭68.40%，雜貨碼頭71.16%，其他碼頭72.59%。

##### 4.船舶滯港時間

船舶滯港時間為港口擁擠程度之指標，民國八十二年平均每艘輪船在外海等待時間為12.1小時，其中客輪為0.7小時，客貨輪3.8小時，貨櫃輪9小時，穀類輪94.9小時，油輪13小時，礦砂輪15.6小時，木材輪 5.1小時，煤輪137.4小時，散裝輪12.4小時，一般貨輪 17 小時，其他專用輪12.7

小時。

#### 5. 歷年裝卸量分析

(1) 基隆港82年度總裝卸量為86,396,064船運噸，十年來總裝卸量成長1.72倍，除穀類、原木為負成長外其餘均有成長，其中以散雜貨、水泥成長幅度較大。

(2) 基隆港裝卸主要以貨櫃為主，歷年來均佔總裝卸量百分之八十左右，其餘雖有成長，但所佔比例仍然不高，以民國八十二年為例，各類貨物裝卸量及所佔比例為：貨櫃 68,686,776噸（佔 79.93 %），穀類 405,236噸（佔0.47 %），原木104,840 噸（佔0.12 %），煤炭808,315噸（佔0.94 %），散裝水泥1,313,514 噸（佔1.53 %），礦物 2,309,654噸（佔2.69 %），液體貨物4,169,688噸（佔4.85 %），一般什貨8,139,458 噸（佔9.47 %）。

#### 三、基隆港目前所面臨之問題

##### (一) 港埠擴建不易問題

1. 基隆港為地形所限，缺乏陸地，水域亦因逐年整建碼頭而日益狹窄，港區幾無擴展空間。

2. 部分碼頭水深不足、岸肩狹窄，倉庫老舊，現代化大型船舶及機具操作困難，堆貨場、停車場不足，不僅影響營運，並造成交通紊亂，而改進不易。

3. 西21-西27及東1-東11碼頭，原設計係採用鋼板樁結構，部分碼頭板樁因年久鏽蝕嚴重，導致岸壁滲漏，碼頭偶會下陷，亟待更新。

##### (二) 聯外道路系統不足問題

1. 因港市共用道路，進出港區作業車輛須經過市區，導致交通擁塞，進而影響碼頭裝卸。雖擬有聯外交通改善計畫，復因民眾抗爭，難以實施。

2. 鐵路貨運比例甚微，卻佔用港區大量土地，減少貨物儲放空間，阻礙港區整體規劃及發展。但因牽涉國防戰備需求觀念不易溝通，難以拆除該等鐵道。

##### (三) 港區環保有待加強問題

1. 港區水域污染80%來自市區廢水、廢棄物。大雨或颱風過境，污染尤烈。

2. 正濱漁港漁船、修船廠、漁市場之油污、污水及廢棄物常棄置港內，造成水污染。

3. 港區裝卸瓷土、礦砂、煤炭、紙漿、硫磺、原木等散裝貨產生揚塵造成污染；裝卸機具運轉產生噪音。

。

4. 港區商船廢棄物、污油水偷拋港內，或任意排放黑煙造成污染。
5. 軍區軍艦亦常排放黑煙；海軍修船場排放污油水，污染港域。

#### (四) 港、市土地相容問題

1. 港、市緊鄰，無緩衝空間，而時生干擾，道路共用，交通擁擠影響民眾安全及港埠營運。
2. 外港仙洞地區部分民宅長期劃入港區，由於歷史、民意等複雜因素，港務局經管部分省有土地長期遭佔用違建難以處理，影響港市景觀。
3. 基隆港水、陸面積狹窄，發展已受很大限制，市政府及民眾又常向港務局要求割地以供使用，雙方本位立場，常生間隙。

#### (五) 民眾洽公不便問題

1. 港務局辦公室散佈港區各處，相關單位未能集中辦公，協調聯繫不便，影響工作效率及便民原則。
2. 主要洽公地點，位於市區，員工及民眾無處停車。

#### (六) 貨櫃營運量停滯問題

貨櫃是基隆港主要的貨源，亦是主要的財源收入，港務局對貨櫃業務之各項設施及人力上做了相當大的投資，然近年維持在185萬TEU至200萬TEU之間，如何在有

限的資源下，爭取航商多加利用基隆港的貨櫃設施，是未來港務局努力的重點方向。

#### 港埠管理體制定位問題

近來基、高兩市，積極地爭取港市合一，惟中央、省、市各有不同的觀點，港務局在毫無自主權下，為使港埠運作能順暢，在港市的溝通與協調上，必須付出更多的努力與耐心。

#### 碼頭工人管理與體制建立問題

碼頭工人之歸屬已爭議多年，其與港務局及航商貨主間之關係不明確，為使港埠作業、管理能更加有效率，如何在不損及工人現有的權益前提下，建立一合理管理體制與溝通管道使碼頭工人有僱主可以管理是刻不容緩的目標。

#### 四、因應對策及未來展望

##### (一) 未來海運發展趨勢

##### 1. 世界海運發展趨勢

##### (1) 環球航線將持續發展

第四代海上貨櫃化運輸係以環球航線為主體，並建立輻射狀接駁網路，主要航線之母船採用2,500TEU以上貨櫃輪停靠主要國際港埠，支航線則採用1,000TEU以下船舶，用以集貨至裝載中心轉接母船。

##### (2) 亞洲地區航運頻繁

近年日本、南韓、台灣工資上漲，產業外移至鄰近工資低廉國家，創造出網狀貿易關係及促成龐大之亞洲航運市場。

- (3)海運與相關運輸業垂直整合，將可加強貨物運送之可信度、縮短運轉時間，提升服務品質。

(4)資訊服務

資訊為決勝市場之要件，展望未來資訊網路將趨普及，相關行業資訊互通將更為頻繁與公開。

2.世界港埠發展趨勢

(1)港埠運輸與其他運輸整體規劃

未來海、陸、空運輸將密不可分，因此未來港埠歸劃應與陸運、空運做整體考量規劃，以配合政府籌建亞太營運中心的目標。

- (2)港埠設備現代、管理電腦化、船舶大型化、裝卸機械化、作業快速化為潮流所趨。因此，現代化港埠必須有足夠水域水深船席長度，現代化裝卸機具等以促進作業高效率。

(3)建立港埠交通管理系統(VTMS)

世界主要港口均已安裝VTMS，未來VTMS將

可能走向全球連線，共同維護全球船舶交通安全。

(4)建立資訊服務系統

全球航運界正積極發展EDI系統(ELECTRIC DATA ENTERCHANGE)，建立資訊網互通訊息，頗具成效。

3.台灣北部未來運量預估

(1)貨櫃

依據交通部運研所委託中華港埠技術顧問社於八十二年十月所完成之「台灣港埠整體發展及深水化之研究—基隆港之整體開發計畫」報告顯示，北部貨櫃量將持續成長，以民國八十年裝卸量為基準，至民國九十年將成長1.6倍，至民國100年成2.3倍，至民國110年則累計成長3.1倍。

(2)散雜貨

依據港務局委託中華顧問工程司於民國八十一年七月所完成之「基隆新港計畫施工可行性再研究暨執行計畫撰擬」初步報告分析，北部散雜貨仍將持續成長，以民國八十年裝卸量為基準，至民國九十年將成長1.6倍，至民國100年成長2倍，至民國110年則累計成長2.1倍

4. 北部未來碼頭需求預測

顧問公司依據基隆港作業能量及北部地區未來成長量，推估北部地區未來碼頭短缺數，至民國110年貨櫃碼頭為10座，散雜貨碼頭為7座。

(二) 現行因應對策及未來發展計畫

針對前述基隆港所面臨之種種問題及世界海運、港埠發展趨勢與北部貨源之推估，基隆港務局將採取下列因應措施。

1. 碼頭擴建方面

- (1) 積極規劃北部新港，已完成基隆新港、淡水國際港、桃園港規劃報告。
- (2) 配合東砂北運政策規劃闢建淡水國內商港，第一期工程於八十二年元月開工，預定於八十六年度完成。「淡水國內商港二期細部規劃及遠期發展計畫規劃」於八十四年度委託顧問公司辦理。
- (3) 計畫遷移本區修造工廠並將原址改建貨櫃碼頭，惟實施期程受正濱漁港四〇〇公尺收回案能否完成而定。
- (4) 奉交通部指示辦理之「北部港埠未來發展規劃」案，擬併入本局八十

四年「淡水國內商港二期及遠期規劃」案，委託顧問公司研究。

- (5) 奉交通部辦理之「基隆港外海新港區擴建規劃暨具體執行計畫」，已列本局八十四年度預算辦理。
  - (6) 現有鋼板(管)樁碼頭，銹蝕嚴重，維修不易。本局已在八十三年度委託顧問公司，先就東岸部分進行研究規劃。將於八十六年度起分段改善。
  - (7) 於八十四年度委託顧問公司辦理「基隆港整體規劃及未來發展計畫」。
  - (8) 本局於八十二年度委託港研所完成「基隆港區聯外道路沿線闢建大型貨櫃集散站及停車場可行性研究」報告，擬於七堵瑪陵坑規劃一處貨櫃場，是否開發，尚須徵詢業者投資意願。停車場設置地點，經評估以外港西岸較可行，擬併八十五年度中山四路都市計畫道路拓寬工程辦理。
2. 聯外道路系統方面
- (1) 已於七十八年度規劃闢建基隆港東、西岸港區聯外道路。西岸聯外道路目前進度百分之五十

二，預定八十六年度完成。

(2)配合西岸聯外道路工程，擬於八十六年度拓寬中山四路都市計畫道路。

(3)為儘速消除東岸交通瓶頸，已於(八十三)年度委託顧問公司辦理中正高架路延伸可行性研究。若計畫奉核定預訂於八十六年度施工。

(4)港區鐵路貨運比例甚微，卻佔用港區大量土地，已積極協調鐵路局及軍方，將不必要之鐵路支線拆除，供闢建堆貨場。

### 3.倉棧方面：

已拆除西三十號碼頭貨棚及將於八十四年度拆除西三十二庫第四、五倉。該兩案執行後共可增加空地貨物年儲轉量二十萬三千六百七十噸。

### 4.污染防治方面：

(1)為淨化空氣品質將持續推行以下防治措施：加強查緝並採重罰以收遏阻之效；碼頭輸送設備之改良；港區租賃業做好污染防治措施，並設置自動監控系統；配合檢測稽查要求進出港區車輛排氣需符合最新排氣標準；引進先進空氣污染防治設備及檢測儀

器，已在光華隧道加裝抽風機等措施；污染監控系統之設置，並與緊急應變系統相結合。

(2)為保有潔淨之港池將採行下列措施：

阻絕：於田寮河、旭川河、牛稠港溪入口設置柵欄，並與市府聯合成立旭川河柵欄收集之垃圾處理專案小組，適時處理上流漂經妝U圾，以減少市區廢棄物漂入港內。

清理：環保所每日派船清理水面垃圾及油污。

協調：協調軍方、海關、中油等港區有關單位逐步改善設施，降低污染，並洽請市府加強上游河川之疏浚與垃圾清除，以免流入港池造成大量污染。

(3)為開創零污染之空間，將採行下列措施：港區清潔區域逐步以外包方式由代處理業負責清除，確實要求航商、貨主負起碼頭裝卸所遺留廢棄物之清除；引進新式裝卸、輸送設備；進出港區車輛應做好車體清

潔及污染防治工作，繼續加強港區綠化、美化工作。

- (4) 為享有寧靜之居住環境，將採行下列措施：各施工機具、碼頭裝卸、運輸設備應符合環保署所訂各類機具之噪音管制標準，視狀況需要，已在高架橋兩側設置隔音設備工程，加強噪音源偵測，做為噪音控制之依據，現有設備加強維護保養，對於增設機具設備必將噪音振動列入考量，並考量整體噪音加成作用，做適當降音措施。

5. 機具汰換方面：

針對已達汰換年限者，分年執行汰換計劃如下：

- (1) 計劃八十四年度汰換橋式貨櫃起重機一台、堆高機三十三台、陸上機二台、小拖車二十台、挖掘機七台、抓斗十只。
- (2) 八十五、八十六年度再於第一貨櫃場二十五號碼頭增添貨櫃起重機二台，並汰換較老舊之門式機二台、堆高機四台、陸上起重機三台、挖掘機十四台、抓斗五十二只。

6. 港埠文件作業自動化方面：

- (1) 本局電腦作業將由港區內連線逐步擴展至船公司、報關行等業界連線，並規劃利用電子資料交換 (EDI) 網路、傳輸港埠作業資料、表單等，以進一步縮短作業流程，達到貨物快速運輸分配服務功能，因此計畫於85年度汰換 IBM 4381 電腦主機，提昇其作業能量。

- (2) 加速各貨櫃大門車輛進出自動化管制及定期評估各項指標，隨時檢討改進。

- (3) 已委託顧問公司規劃貨櫃儲位電腦管制系統。

- (4) 為配合電腦作業之急遽擴充及對外連線業務之人力需求，擬依「行政院所屬各機關資訊機構設置要點」，調整現有資訊室組織編制為甲級資訊單位（員額配置四十人）以使資訊業務推展更加落實。

7. 港區土地相容與敦親睦鄰方面：

- (1) 修訂後之港區線，已將住宅區劃出港區外，以利地方建設。

- (2) 遵照省府「台灣省省有被佔(借)土地清查處理措施」所訂原則，通知土地佔用人辦理租用。

- (3) 將仙洞地區之港、市車

流分道，確保民眾通行安全。

(4)鄰近市區停車場，開放與市民共用，解決市區停車問題。

(5)西岸高架公路與民宅緊鄰處，設置隔音牆，減少噪音，確保民宅安寧。

(6)斥資新台幣 1,400萬元興建里民會堂供仙洞地區里民使用，以敦親睦鄰。

(7)配合市政建設，分擔「基隆市田寮河護岸整治工程」經費二億元，回饋地方。

#### 8.民眾洽公方面：

於八十四年度委託顧問公司研究「東一停車場興建綜合辦公大樓可行性」，計畫興建一現代化綜合大樓，將海關及本局等相關機構集中辦公，便利連繫，促進效率。並提供部分空間作為停車場，解決港、市停車問題。

#### 9.碼頭工人方面：

為建立合理之管理體制，已配合省府積極研修現行碼頭工人管理辦法。

#### (二)未來發展：

##### 1.繼續積極爭取基隆新港之興建：

基隆港目前雖有四十座營運碼頭，但仍未能提

供進出港船舶貨物之需求。為了配合未來國家政經需要及基隆港作業量之成長，為能提高服務品質，因而仍然繼續爭取基隆新港之興建。

##### 2.積極規劃淡水港：

為因應未來北部航運成長需求，及配合船舶大型化發展之趨勢，在北部新港未定案前，將積極規劃興建淡水國內商港二期及遠期工程，以減輕基隆港負荷。

##### 3.研究基隆港轉型之可行性

因港市毗鄰，彼此功能取向不同而時生干擾。如何在港埠建設與市民生活間尋求平衡，經審慎研析，基隆港未來惟有發展與都市功能相容之行業方有遠景。因此，於八十四年度委託顧問公司研究「如何配合國家觀光政策，利用本地特有景觀發展旅遊及使基隆港發展逐步予以轉型之可行性」。

#### 五、結語：

基隆港全體員工為擔負台灣北部地區貨物進出之重任，無不兢兢業業地努力，以締造良好佳績，據交通部針對台灣四大國際商港服務品質及營運制度評鑑報告顯示（民國八十一年），本局所轄之蘇澳港名列第一，而基隆本港名列第二，未來為配合政府籌建亞太營運中心的政策目標及因應可能之兩岸通商

、通航業務，本局將更努力改善港埠作業效率，擴充港埠作業能量，提供更佳之服務品質，以符合航商，貨主之需求，並歡迎各界不吝指教提出改善意見，以供本局創新及服務之參考。

## 日本關西機場給台灣的啓示

邱文彥 國立中山大學海洋環境學系副教授

耗時八年，造價達一兆五千億日圓的日本關西機場，於九月四日正式啟用（參見附表）。

我國產、官、學界對於關西機場的興建，事實上並不陌生，近年來國內一些研討會中也常藉此一計畫，作為「填海造地」的「範例」。但啟用後的關西機場，卻面臨著地盤每天下沉一公釐和第一年五百億日圓以上赤字的困境。此外，二十六美元的機場稅、五塊美金一杯的咖啡、十七美元的過橋費，以及波音七四七降落一次索價九千六百美元的事實，有人認為此一機場不過是八〇年代日本「泡沫經濟」時代的產物，且極有可能是一個「美麗的錯誤」。無論如何，關西機場的落成啟用，的確在若干方面起了相當的激勵或示範作用，但它對於台灣海岸的保護與開發，究竟有那些啟示，顯然是值得深入思考的。

填海造地，區位是首要的考慮因素。由環境規劃的理念來說，自然環境有其「潛力」與「限制條件」；人類的開發行為必須順應這些環境「供給面」的條件或限制因素，才有可能使開發行為與環境保護兼籌並顧，進而降低投入和維護成

本。日本對於填海區位有非常明確與嚴格的原則，例如「公有水面埋立法」明定，填海之舉必須為「國土利用適當且合理者」，且對環境保護與災害防制已有周詳之考慮。而所謂「國土利用適當且合理者」，在其許可基準中，係指優先保護對生態、景觀、文化和生活環境之保全有重大意義的海岸；換言之，填海造地的前提，反而是優先保護重要的海岸，絕非為開發而開發，抑或先開發後保護。這點與台灣現行海埔地的開發，有相當的差異。

此外，日本關西機場位於大阪灣內，如眾所皆知，海灣內的風力、潮差與浪流等條件，與台灣西海岸的開放性海域，的確大異其趣。我們在彰濱、雲林離島「與海爭地」，必須頂著強勁的東北季風與滔天白浪，魄力固然可佩，但所冒的風險也不小。除了維護成本可觀外，這種惡劣的「人造環境」是否確有吸引力，恐怕還有待時間驗證。最近彰濱工業區東一區標售的土地中，據稱僅有一個廠家動工，其餘的地主遲疑未決，部分地主甚至想拋售土地，離開那個「木麻黃都長不好」的地方，此一現象值得警惕

。根據研究，水深較淺和離岸在一定範圍內的近岸海域，在生態上相當敏感。台灣西海岸有不少淺灘、潟湖或河口，是鳥類棲息和魚蝦洄游的重要據點，因此這些海岸對於生態鏈而言，扮演著不容忽視的角色；海岸開發工程因而遷移至外海一段距離以上，遂屢為學界所倡議。日本關西機場採取人工島方式，以一條四公里的跨海大橋與大阪連接，對於降低噪音干擾與生態環境的影響，相當可取。然而人工島的興建，在台灣除西南海域或有可能外，實質上有相當多的課題尚待解決。西海岸海底坡度平緩，離岸填築若距岸太遠，抽砂與建造成本甚高，而所謂「隔離水道」若淤塞日深，是疏浚呢？還是任其發展？東海岸海底坡度雖陡，卻風浪強勁，災害頻仍，景觀品質也須保護，興築人工島並非易事。另就填埋土方而言，關西機場的海砂抽取及山土開挖區位，都是離基地有相當的距離，且分多處取用。台灣目前的填海造地，其抽砂範圍相關業者多以近距離或低成本為主要考量，是否恰當合理，顯然有必要參酌思考。

其實，為什麼要填海造地，才是問題的關鍵。啟用的關西機場不過五百一十一公頃，但台灣的海埔地開發卻動輒上千公頃，為填而填，沒有明確的使用目的，及填築面積驚人，可以說是台灣一些填海造地的通病。但這些填築新生的土地，依現行或擬議中的機制，最後卻淪為私人所有。此一作法，與重要

資源環境由公部門所有或託管的「公共信託」原則，顯然是反其道而行的；未來民眾親水或公共通行的權益，恐將從此消失，日本在「填海之必要性」上非常考究，並作為開發許可的審議要項。新生地土地使用之目的，與造地進場的填料非常有關，關西機場的跑道部分，對於填料曾就載重、安全等作特別考量，仍不免發生沉陷不均的困擾，我們常說「南星計畫」是填海造陸的「楷模」，但未來這片「新生地」作何使用，進場填料又須作何種管制，恐怕是應未雨綢繆的。當第一批旅客抵達關西機場，紛紛被義大利名家設計的壯觀航站大廈所吸引，但旋即卻被高昂的機場稅與設備使用費嚇得瞠目結舌。關西機場的成敗，其實還很難論斷。我們在欣羨日本人的成就之餘，應該仔細地思考比較我們對於海岸地區的作為，由中吸取能夠調和台灣保育與開發的理念，而不是一味地與海爭地，說填就填。至少在法制、規劃、管理、設計、施工與環保等方面，我們都有甚多參酌的空間（本文主要内容原登載於 83.9.8.中國時報第十一版）。

〔附表〕日本關西機場計畫概要

| 項 目     | 說 明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 啓 用 日 期 | 西元1994年9月4日。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 位 置     | 大阪灣東南部泉州沖約五公里處海面的人工島上。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 規 模     | 計畫跑道三條；已完成3.5公里長跑道一條。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 面 積     | 計畫面積1,200公頃；已完成511公頃。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 連 接 橋   | 鐵、公路併用橋樑；海上部分長 3.75 公里，為目前世界最長的「桁架橋」。                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 機 場 大 廈 | 長 1,700公尺，高四層樓，面積30萬平方公尺，鋼架結構。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 營 運     | 24小時營運，預測每年飛機起降16萬次，運輸 3070 萬人次與139萬噸貨物，平均每日旅客進出18萬 7800人，包括國際線旅客44,200人，國內旅客23,800人，送迎人潮51,500人，機場工作人員58,700人；每天可飛國際線90班，國內線70班。                                                                                                                                                                                                     |
| 工 期     | 籌劃二十五年，施工七年半（1987~1994）。                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 工 程 費   | 一兆五千億日圓（一百五十億美元）；造地及護岸費用共五千一百億日圓；造地單價每平方公尺為十萬日圓。                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 基地自然條件  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均水深18公尺，海底面下有20公尺厚軟弱沖積黏土層，黏土層之下為至少 400公尺深由砂礫與黏土交互層疊的洪積層。</li> <li>• 最高潮位（HHWL）+ 3.2m,大潮平均高潮位（HWOST）+1.6m,平均潮位（MWL）+0.9m，大潮平均低潮位（HWONT）0.1m。</li> <li>• 有義波高（<math>H_{1/3}</math>）在1公尺以下者佔 95%，為穩靜海域。</li> </ul>                                                                             |
| 填海造地工程  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 護岸：總長度11,177公尺。其中，A型護岸（緩坡傾斜拋石消波護岸）5,110公尺；B型護岸（無消波塊緩坡傾斜拋石）護岸）3,566公尺，C型護岸（鋼製圓筒護岸）1,790公尺，D型護岸（直立消波沉箱護岸）721公尺。</li> <li>• 地盤改良：長20公尺，直徑40公分，砂樁（SD）共一百萬根。</li> <li>• 本體面積：511公頃。</li> <li>• 造地高程：計畫啓用50年後高程為EL+4.0公尺，估計總沉陷量11.5公尺，總填土原度33公尺。</li> <li>• 填埋總土量：1.78億立方公尺（含海砂、石料、山土）。</li> </ul> |

（資料彙整：邱文彥，1994）

# 貨櫃碼頭橋式起重機之發展與探討

黃來旺

宇泰工程顧問有限公司經理

## 一、前言

貨櫃碼頭橋式起重機伴演著貨櫃裝卸系統之中樞角色，為貨櫃基地不可或缺之營運設施，其作業效率良窳影響整個碼頭能量至鉅。橋式起重機主要功能係將裝船之貨櫃自碼頭或碼頭車架上吊取捲上(Histing)，橫行(Traversing)至船上目標艙格上方，再捲下將貨櫃放入艙格內，然後再重返岸上取櫃，至於卸船之貨櫃則步驟相反。橋式起重機每一作業循環應力求安全順暢，並儘能可能連續作業，方能達到設計能量之要求。隨著工業科技之發展及貨櫃船大型化之趨勢，高效率橋式起重機之生產與推廣，無疑地大幅提昇碼頭裝卸能量，而過去之港埠規劃作業，甚少對橋式起重機作較深入之研究分析，以致影響碼頭能量及船席需求之評估。本文主要就橋式起重機之發展、主要諸元特性、操作性能、壽齡、使用與作業效率等方面加以探討，以供未來港埠規劃選擇貨櫃起重機之參考。

## 二、貨櫃碼頭橋式起重機之發展

碼頭橋式起重機起源於1950年代中期，但第一部特定為貨櫃裝卸之橋式起重機在1959年才由Paceco公司生產，並由Matson Navigation Company 首先引進裝卸貨櫃。1960年代隨著貨櫃化之快速發展，以及國際海運航線之擴張，世界各港口為因應此運輸潮流，紛紛大量添購橋式起重機，迄今推估應有超過一千五百部橋式起重機服務在世界各港口。雖然橋式起重機初期係在美國發展，但現在已有很多製造廠商分佈在歐洲及亞洲，彼此間競爭相當激烈。

1960年代中期典型之起重機吊重能量已經可以達到30噸，軌道跨距達15公尺，前伸臂長(Outreach)達35公尺，這些規格均能符合當時最大船型裝卸需要。1970年代以後，由於貨櫃船型明顯增大，相對地對起重機之能量、效率、可靠性等要求更高。

1990年代貨櫃運輸進入成熟期，貨櫃母船普遍大型化，尤其3,000 TEU 之巴拿馬極限型和4,000 TEU 以上之超巴拿馬極限型船 ( Post-

Panamax)快速增加，特別是環球及洲際航線之貨櫃船，幾乎為巨型貨櫃船所替代，同業間為爭攬貨載競爭更為激烈。為適應貨櫃船增加之船寬、貨櫃堆高、及高裝卸量等之需要，橋式起重機之規格與性能有明顯之改變。

由於橋式起重機之發展與貨櫃船之演進息息相關，茲就各代貨櫃船匹配之起重機典型範例說明如下：

#### (一)第一代貨櫃船

1966年以前為海上貨櫃運輸之萌芽期，大多集中在在美國、澳洲等國內沿岸航線，航程短，承運貨櫃數量少，貨櫃亦未標準化，主要有17呎長、24呎長、35呎長等貨櫃。第一代貨櫃船以500TEU左右之改裝船或半貨櫃船為主流，其代表船型之主要尺寸、DWT、及貨櫃裝載如圖1所示。

第一代貨櫃船時代之貨櫃裝卸以船上吊桿為主，碼頭橋式起重機為輔，以 Alameda港之MatsonTerminal之橋式起重機為範例，其吊重能量達25.4噸，捲上速率30 m/min，橫行速率125m/min，總重量350噸，前伸臂長27.85m，軌距10.37m，上舉高度15.63m。

#### (二)第二代貨櫃船

1966年至1971年間由於第一代貨櫃船之實用獲得美、歐、日、澳等先進國家之肯定，紛紛致力發展貨櫃化運輸，開闢跨太平洋、大西洋之國際航

線。使用船舶多為新造之700至1500TEU全貨櫃船，RO-RO船在此其間亦出現。第二代貨櫃船代表船型之主要尺寸、DWT及貨櫃裝載如圖2所示。貨櫃也採用ISO之標準櫃(8.6'×8'×20/40')。

第二代貨櫃船時代之貨櫃裝卸以碼頭橋式起重機為主，以日本神戶港及橫濱港為例：神戶港Maya碼頭上之橋式起重機吊重能量25.4噸，捲上速率30m/min，橫行速率130m/min，總重量464噸，前伸臂長33.5m，軌距16m，上舉高度19.5m。橫濱港Hommku碼頭上之橋式起重機吊重能量30.5噸，捲上速率36m/min，橫行速率160m/min，總重量600噸，前伸臂長32m，軌距30m，上舉高度21m。

#### (三)第三代貨櫃船

1971年～1984年間為本世紀海上貨櫃化運輸之茁壯期，其運輸服務航線擴及歐洲/遠東、美國西岸/歐洲地區，東南亞、中東、南美等開發中國家也加入貨櫃航線服務範圍。從單一之連結大洋對岸港口延伸到跨越兩個大洋，並有貨櫃集貨支線網(Feeder Service)、陸橋(Land Bridge)複合運輸及船東間之聯合經營型態等出現，而貨櫃化運輸更邁入遠距離之輸送時代。

第三代貨櫃船係以高速之2000TEU大型船為運送主力，

其代表船型之主要尺寸、DWT、及貨櫃裝載如圖3所示。值得注意的是9'及9'6"之高櫃陸續出現。

第三代貨櫃船時代之橋式起重機可以橫濱港及Brisbane港為範例：橫濱港Hommku碼頭上之橋式起重機吊重能量30.5噸，捲上速率40 m/min，橫行速率152 m/min，總重量850噸，前伸臂長37.3m，軌距25.3m，上舉高度29m，並具有遙控吊架(Telescopic Spreader)。Brisbane港BATL碼頭上之橋式起重機吊重能量36噸，捲上速率49 m/min，橫行速率152m/min，總重量640噸，前伸臂長36.1 m，軌距30m，上舉高度27m，並具有遙控吊架。

#### (四)第四代貨櫃船

自從1984年長榮海運首開環球航線後，各大航商紛紛跟進，使得世界海上貨櫃化運輸遍及全球，包括中國大陸、印度、非洲國家。第四代貨櫃船出現3000TEU至4500TEU之超大型船，其代表船型之主要尺寸、DWT、及貨櫃裝載如圖4所示。貨櫃規格不再侷限於ISO標準，45'長，48'長之貨櫃亦被採用。

橋式起重機趨向大型化、高速化、自動化，以Rotterdam港及Baltimore港為範例：Rotterdam港ECT碼頭上之橋式起重機吊重能量55噸，捲上速率50m/min，橫行速率

210m/min，總重量1250噸，前伸臂長50m，軌距35m，上舉高度30m，並具有第二台車系統(Second Trolley System)及車架裝載系統。Baltimore港Seagirt碼頭上之橋式起重機吊重能量50噸，捲上速率52m/min，橫行速率213m/min，伸臂長47.6m，軌距30.5m，上舉高度33.5，並具有第二台車系統。

### 三、貨櫃碼頭橋式起重機主要諸元特性

由於非標準貨櫃產生及貨櫃船大型化，致使橋式起重機在設計上必須配合改變，惟其最主要之改變在於構架之規格及吊櫃之能量。以操作之觀點，一部橋式起重機最重要之諸元為吊櫃能量、前伸臂長、上舉高度等，因此擬就此三個主要諸元特性說明如下：

#### (一)吊櫃能量(Lifting or Hoisting Capacity)

吊櫃能量可以起重機「臂下之吊重」及「吊架下之吊重」二種方式表示，以操作而言使用後者之定義較為實用，一般吊架重量可達10噸，而「吊架下之吊重」為起重機扣除吊架重量後，實際可吊取之荷重能力。根據Containerisation International調查，30噸以下之起重機比率逐漸下降，大部份集中在31噸~40噸，但超過40噸之訂單比率已經穩定增加之中，並且部份港口已有裝

設或訂製55噸之巨型起重機，尤其是新的主要貨櫃終站。

根據 ISO規定，一個標準40'櫃最大允許荷重(Payload)為3048公斤，因此選購35至40噸之起重機來作業，能量即應足敷所需。但仔細評估下，一部新購起重機在30至40年之壽齡內，除了應考慮機具老化之必然現象外，將來貨櫃可能會隨著規格演進而使荷重增加，尤其當ISO一旦承認45'、48'或更長之貨櫃，以及使用9'或9'6"高櫃之航商更普及時，則貨櫃裝填之荷重將明顯增加。由於吊取比ISO標準櫃還長、還高之貨櫃，操作者必須考慮貨櫃過重問題，同時起重機自船上將艙蓋吊至岸上，艙蓋重隨著貨櫃船大型化而重量增加（一般可達30噸或更重），因此無形中增加操作手之作業壓力。此外，目前某些港口橋式起重機之裝卸作業，已經採用一次同時吊取二個20'標準櫃，即所謂Twing Lifting。由於ISO規定一個標準20'櫃最大允許荷重為24噸，因此起重機「吊架下之吊重」至少必須達到48噸才能安全操做Twing-Lifting。當然此種超能量所需增加之成本代價是否值得，乃見仁見智之問題。

## (二)前伸臂長 (Outreach)

前伸臂長受船寬之影響，一般係指起重機靠海側之軌道起算，到可裝卸船上橫向最遠

端貨櫃之距離。另在實用上有所謂「操作之前伸臂長」(Operational Outreach)，即實際伸出海面之長度，亦即前伸臂長扣除起重機靠海側軌道至碼頭法線之間距，以及防弦材之空間，其定義之目的在於最大進港船型作業時，確保能裝卸船上離岸最遠之貨櫃。

過去橋式起重機之前伸臂長多在40公尺以內，而又以35公尺以下為主，主要係所有第三代貨櫃輪受巴拿馬運河限制，船寬受限在32.2公尺以內。但由於定期貨櫃輪航路及貿易所及之地區擴大，以及貨櫃船大型化，使得彎靠超巴拿馬極限輪之港口選擇巨型起重機來加入裝卸作業。最近世界新購之起重機之前伸臂長有65%以上超過36公尺，其中三分之一超過40公尺。荷蘭 Rotterdam 港ECT 及其它之終站都已裝設前伸臂長50公尺(操作之前伸臂長約40公尺)之起重機，對於橫向裝載16個櫃之貨櫃船(船寬39.6公尺)，此類起重機可輕易進行裝卸作業。

## (三)上舉高度 (Air Height)

上舉高度係指起重機吊架梁 (Spreader Beam)之高度，即自海平面（多以大潮高潮位為準）以上到起重機最高之舉高點為止之淨空。但實用上另有所謂「有效上舉高度」(Total Effective Lift)，即吊架實際在船上昇降之高度，

以超巴拿馬極限輪為例，吊架必須能安全地吊取甲板上5層及甲板下9層之貨櫃。

雖然「上舉高度」及「有效上舉高度」在起重機操作上均為重要之諸元，但是二者之需求並非起重機本身可以決定，選購時尚需考慮碼頭面與大潮高潮位之高程差、潮差、船型、船裝載情形等因素，因此一般廠商時都以「碼頭面上舉高度」(Lift Height Above the Quay) 來定義規格，以避免可能之爭議。過去典型起重機之碼頭面上舉高度多為20至30公尺，但新訂購之起重機中，有60%為26至30公尺，14%超過30公尺，5% 超過35公尺。

以碼頭面上舉高度為30公尺而言，當裝卸超巴拿馬極限輪時，「有效上舉高度」必須達47公尺，方能吊取甲板上5層及甲板下9層之貨櫃。以經營近海集貨船之港口而言，當然不需使用如此巨大之起重機，但是任何情況下在規劃採購起重機時，對於上舉高度之研訂，均必須考慮服務船隻之吃水，以及甲板上及甲板下貨櫃之裝卸高度等因素。

#### 四、貨櫃碼頭橋式起重機操作性能

貨櫃橋式起重機最具意義之發展在於改進其操作性能，亦即縮短每一櫃次之循環時間(Cycle Time)及提高吊櫃能力。其中在吊櫃能力

方面，由於Twing Lifting之使用，以及在貨櫃船大型化，及貨櫃規格演進而荷重增大之影響下，較大吊櫃能力之起重機已有明顯增加趨勢，詳如前節所述。

至於起重機作業循環時間方面，除橫行、捲上速率加快之外，1980年代以後更成功地引進「第二台車系統」，更強化了裝卸之效能。

起重機橫行其速率從早期1960年代之125 m/min 提高至1980年代超過200m/min，甚至最新型之超級起重機已經可達到 275 m/min。而捲上速率從1960年代之 30m/min提高至1980年代之重載 80m/min，輕載125m/min。

所謂「第二台車系統」，即將以前之作業循環分成二部份，一為船上循環(Ship-Cycle)，另一為岸上循環(Shore -Cycle)。以卸貨櫃而言，船上循環係利用起重機橫臂上之台車自船上將貨櫃吊取橫行至構架內之平台(Platform)上暫時放置，其運轉方式與以前起重機相同。岸上循環則利用第二台車將放置在平台上之貨櫃，直接吊放在岸肩或車架內。其中構架內之平台又分為固定式及升降式等二種設計，而第二台車系統可以是手動操作或自動操作，其主要功能可以使起重機橫臂上之台車保持連續作業，以及縮短整個作業循環時間，以提高橋式起重機裝卸效率。如再結合橫行及上捲速率之提高，整個作業循環時間大幅縮短，在理想作業環境下可達每小時40~50個櫃次，甚至60個櫃次。圖 5為超巴拿馬極限輪

利用單台車與附第二台車系統之起重機裝卸效率之比較。

#### 五、貨櫃碼頭橋式起重機之壽齡

由於目前生產之橋式起重機對金屬材料疲勞強度大幅提高，一部起重機壽齡可提高達30至40年之久，換算工作生命(Working Life)可由早期之60萬個櫃次(Move)提高至200至600萬個櫃次，因此，購置橋式起重機時應考慮壽齡期間能否滿足將來貨櫃規格及貨櫃船型之改變。顯然地已有部份貨櫃終站之碼頭已經必須改善或強化其既有之橋式起重機，下表為改善橋式起重機組件之參考成本資料。至於新購之起重機，大部份貨櫃終站為避免將來機具可能發生閒置，多考慮選購較短期所需要為大之起重機。

早期橋式起重機設計時，一年以作業2000小時，壽齡以15年計，如每小時作業效率以20櫃次計算，則在起重機工作生命中可完成60萬個櫃次之作業量。1970年代生產之起重機在上述之參數提高後，一年以作業4000小時，壽齡以25年，作業效率以每小時20櫃次計算，則在工作生命內將可完成200萬個櫃次之作業量，惟在10~15年間必須進行一次大翻修。至於超級起重機(Super Crane)建造時對規格及材質要求較高，其壽齡可達30~40年，再配合第二台車系統及橫行、上捲速率提高，每小時作業效率以50櫃次計算時，則在工作生命內將可完成超過600萬個櫃次之作業量。

| 貨 櫃 起 重 機 改 善 項 目                | US\$×1,000 [1992] |
|----------------------------------|-------------------|
| Raise gantry by 4.9m to 6.1m     | 580-670           |
| Widen leg width (pass-through)   | 1,800-2,250       |
| Change rail gauge                | 400-1,000         |
| Increase outreach by 3m          | 160-350           |
| Increase outreach by 9.1m        | 900-1,075         |
| Increase backreach by 3m to 6.1m | 335-380           |
| Increase hoist capacity 33%      | 670-780           |
| Increase trolley speed 25%       | 20-100            |

資料來源：PdI May, 1994

雖然在近來橋式起重機已逐漸提高壽齡，但實際上其生命長度與操做環境(尤其是天候)、維護保養情形、操作手之技術、使用之密集程度、機具設計細節與製造組立品管等息息相關。

#### 六、貨櫃碼頭橋式起重機之使用與作業效率

根據歐洲先進貨櫃終站之作業表現，雖然碼頭作業採一天三班制，一週七天之作業方式，但是大部份起重機一個月實際操作時數約在200~350小時之間，使用率(以每月最大可能之運轉時數600小時為基底計算)約在30%~60%。此外，根據Containerisation International 1987年調查顯示：平均使用率約25%左右，因此世界上之橋式起重機平均使用率普遍不高。然而一般貨櫃終站必須面臨之問題是：如何預測尖峰時段發生之時間與長度，在某些天可能全部船席均有靠船而起重機均工作中，但亦有可能全部船席均空著，因此常造成起重機配置上之困擾。但通常第二代或第三代貨櫃船多使用2部起重機作業，第四代貨櫃船則採用3部起重機作業為原則。

如上所述，雖然橋式起重機一般使用率不高，但根據保養記錄顯示其可用率(Availability)卻相當高，可達95~98%(以每月最大可能之運轉時數600小時為基底計算)。Downtime比率(註：此處係指停機維修時間)很低，僅2~5%，其

中在非作業時間內之預防保養佔50%，一年中僅有60~100小時是在非規劃之時間內進行保養及修理。40%之Downtime係由故障引起，其餘之10%則由設備損壞造成。在遠東地區某些終站一年Downtime 25天，其中80%更低至一年15天而已。

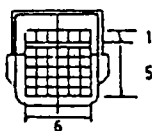
由於現有世界上橋式起重機規範之能量相差相當大，很多主要貨櫃終站規範要求之裝卸效能須達到一小時40~50櫃次，甚至60櫃次。但考慮不同船型、不同堆櫃位置、吊艙蓋、翻艙、作業延滯、起重機換班等因素，大部份主要貨櫃終站平均裝卸效率每工作小時約18~20櫃次。此外，航商及港務單位比較關心的是「在港每船小時裝卸效率」(Handling Rate Per Ship Hour in Port)及「碼頭每天裝卸量」(Daily Transfer Rate Between Ship and Terminal)，在遠東地區主要貨櫃終站之表現，以裝卸第二代及第三代貨櫃船而言，平均每船小時約40~60櫃次，依一艘船以2部或3部起重機而定，平均碼頭每天裝卸量約300~1200個貨櫃，而以800~1200個貨櫃為多。在歐洲每船小時裝卸效率約35~45櫃次，平均碼頭每天裝卸量約600~800個貨櫃。在非洲及印度半島每船小時裝卸效率約5~15櫃次，平均碼頭每天裝卸量約100~250個貨櫃。

## 七、結論

- (一) 隨著工業科技發展，以及港埠、航商營運上之迫切需要，現在貨櫃碼頭橋式起重機已朝向高能量、速度快、可靠性高、工作生命長等方面來研發設計。
- (二) 未來貨櫃船大型化而使船寬增大，以及貨櫃規格演進而使荷重增大等潮流，將深深影響未來橋式起重機之設計，尤其是吊櫃能量、前伸臂長、上舉高度等規格要求。
- (三) 國內港口對碼頭橋式起重機都訂有法定汰換年限(15年)，但一部橋式起重機之工作生命實際與其服務勞動量(即裝卸櫃次)之關係更為密切，因此界定橋式起重機之壽年除了使用年限外，應再參酌其合理之勞動量，尤其國內港口對航商承租碼頭多採固定費率方式，造成部份橋式起重機過度操勞，更加速耐用年限之提早到來。
- (四) 選擇高能量之橋式起重機必須在高貨櫃運量之條件下，並且後線有高效能之貨櫃場與之配合，方具有意義。以裝設第二台車系統之成本為例，約增加建造成本之25%以上，因此必須在高運量之碼頭才能符合成本—效益。
- (五) 橋式起重機之裝卸能量與配置數量對評估碼頭能量影響深遠，過去國內港埠規劃研究對橋

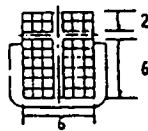
式起重機之探討較少，以致在船席需求推估上難免有不夠嚴謹之嫌，值得爾後規劃研究之注意。

Gateway City  
135.7m×22m×7.7m  
7,785 DWT  
on-board crane



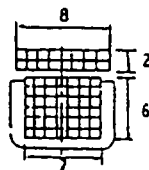
35'-60(deck)+35'  
-166(hold)  
total 35'-226

Hawaiian Citizen  
141.8m×21.3m×9m  
10,282 DWT



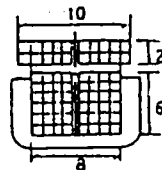
24'-112(d)+  
24'-296(h)  
24'-408

America Maru  
175m×25m×9.5m  
15,440 DWT



228ten(d)+488ten(h)  
716ten

Bakozaki Maru  
200m×30m×9.5m  
19,914 DWT

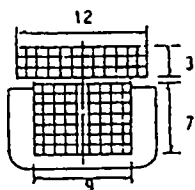


354ten(d)+656ten(h)  
1010ten

圖 1 第一代貨櫃船

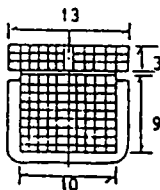
圖 2 第二代貨櫃船

"Kurobe Maru"  
242m×32.2m×11.4m  
32,343 DWT



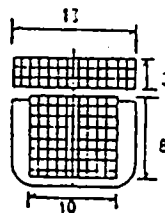
850ten(d)+979ten(h)  
1825ten

"Frankfurt Express"  
271m×32.2m×13.0m  
51,540 DWT



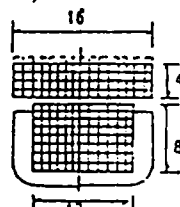
1105ten(d)+1940ten(h)  
3045ten

"Atlantic" Class  
279m×32.2m×10.7m  
57,800 DWT



3400ten

"C.10" Class  
(Post-Panamax size)  
261m×39.4m×11m  
41,250 DWT

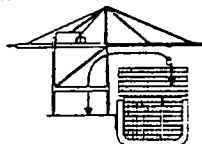


1968ten(d)+1952ten(h)  
3920ten

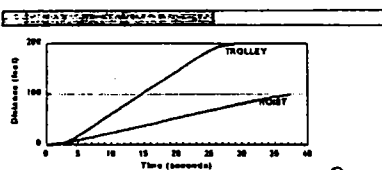
圖 3 第三代貨櫃船

圖 4 第四代貨櫃船

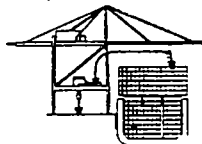
Single Hoist



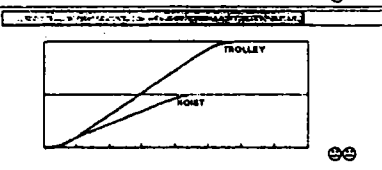
37 mov/h



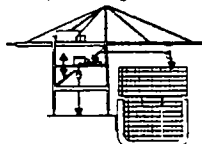
Dual Hoist, Fixed Platform



52 mov/h



Dual Hoist, Elevating Platform



54 mov/h

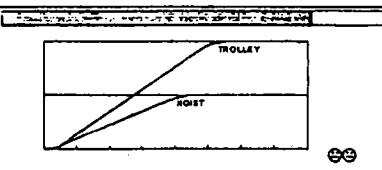


圖 5 超巴拿馬極限輪利用橋式起重機裝卸效率之比較  
(單台車與附第二台車系統之比較)

# 新加坡港之發展概況

朱金元 港灣技術研究所 研究員

## 一、緒言

在過去十年來，新加坡港已經穩健發展成為一個舉足輕重的世界大港，如果以船隻噸位計，新加坡港一直是世界上最繁忙的港埠，1993年共有九萬二千六百五十五艘船抵達該港，總註冊噸數達到六億二千三百八十萬公噸。貨櫃之吞吐量則達到九百零五萬TEU，於1993年僅次於香港，為世界上第二大貨櫃吞吐港。

新加坡港務局由於在管理及營運績效方面卓越的表現，近年來更是獲得各方面之讚賞與肯定。1994年三月，獲得由“亞洲貨運新聞雜誌”舉辦的“第八屆亞洲貨運工業獎”中的三項大獎，分別是：亞洲最佳港埠，最佳貨櫃碼頭經營者，與最佳倉儲經營者等獎項。除此之外，由於在交通與分銷方面努力不懈的倡導新思想、新作法和新概念，而獲得紐約 Syracuse University “賽芝柏紀念獎章”之創新概念獎。新加坡港之競爭力在包含香港與台灣在內之世界15個新興工業國中，被管理發展學院與世界經濟論壇編制的“1993年世界競爭力

報告”港埠項中，列為競爭力第一名。

成功絕非偶然，新加坡港務局之成就實在是全體從業人員與經營體制、國家策略....充分配合之結果，在此，本文僅就其營運管理體制、相關之碼頭設施、電腦作業發展等加以報告，以供有興趣者參考。

## 二、港埠營運及管理

### 2.1 管理體制

新加坡港一是由成立於1964年4月1日的新加坡港務局所管轄，港務局是隸屬於交通及新聞部的一個法定機構，負責提供和維護港埠之各項服務和設施、管制港內水域的航行與導航事務、促進港埠的使用與發展。

港務局的運作主要由委員會負責，目前共有九名委員，其中一名為主席，一名為港務局局長。現任委員會

主席同時也是總統顧問團主席，其餘委員則分別來自貿易、銀行、土地開發、經濟發展、住宅開發、海軍、通訊、造船業與製造業等各行各業，可謂各路菁英齊聚一堂。委員會主席以下轄有局長、副局長各一人，其下再細分為行政、商務、工程、財務、資訊、航運、營運以及人事等八大部門。各部門再設主任與副主任。

港務局所有之預算、採購、工程維修等事項，只要委員會通過即可據以執行，因此使得其行政效率非常快速，對於外在經營環境之變化也可以做出迅速的決策反應，而不致於耽誤任何有利的商機。

## 2.2 港務局之附屬子公司與聯營公司

### PSA's Subsidiaries and Associated Companies

新加坡港務局是一個多元化之組織，不但經營港埠有關之業務，另外，新加坡航空公司、世界貿易中心、新加坡郵輪中心等均為其業務範圍。面對如此龐大的業務量，新加坡港務局必須依靠許多附屬子公司與聯營公司之協助。

- (1) MAP Service Pte Ltd  
提供港埠經營、管理與資訊技術等之顧問諮詢服務。
- (2) SPECS Consultants Pte Ltd  
提供填海造地、航運發展與工業區開發等之顧問諮詢服務。
- (3) Changi int'l Airport Services Pte Ltd  
提供飛機場地地面裝卸、餐飲供應、飛機維修與機場安全等之服務。
- (4) Suzue-PSA Cold Storage Pte Ltd  
提供冷凍儲存設備。
- (5) Singapore Cable Car (Pte) Ltd  
經營纜車服務、紀念品銷售與旅遊服務等。
- (6) Tanker Mooring Services Co Pte Ltd  
對於卸原油到新加坡煉油公司的船隻提供定點的解繫纜服務。
- (7) GATX Terminals (Pte) Ltd  
提供倉儲、運銷與倉儲相關之服務。
- (8) Van Ommeren Terminal (s) Pte Ltd  
提供石油製品和化學製品之儲與裝卸服務。
- (9) CWT Distribution Limited  
提供倉儲、貨櫃修理與

整裝、貨櫃補給、貨櫃集散場、交通運輸以及港埠服務。

CWT 和福州貨櫃公司於1993年12月簽署聯營合約，在華南的福州提供貨櫃集散場、運輸和補給的服務。此外，並由CWT成立子公司與 Hagemayer 太平洋有限公司，聯合管理福建省與江西省其中兩個港埠。

### 2.3 裝卸制度

一艘第三代貨櫃輪在新加坡港裝卸1,000TEU之貨櫃，僅須在該港停留十小時左右，而同樣的裝卸量，在臺灣地區港口之公用碼頭，可能需花數倍的時間才能完成，因此其整體之作業可以說非常的有效率。在講究時間就是金錢的航運市場，對於航商選擇灣靠港口有很大的影響。這除了歸功於軟硬體設施之完善與先進外，裝卸制度管理之良好亦居功至偉。

新加坡港內之港埠設施、裝卸機具均由港務局自行投資與購買，機具之維修與保養亦大部分由港務局自行負責。貨物裝卸則有部分開放民營，由民間裝卸公司每年與港務局重新訂約，以便進行船上貨物之裝卸業務。港務局可藉著每年與民營裝

卸公司重新訂約的管制權，有效的監督民營裝卸公司之裝卸作業，使其不致發生違規之裝卸事故或者發生服務效率與品質不佳的情形。

民營裝卸公司需自行僱用碼頭工人，再與航商簽約從事到港船舶之船上貨物之裝卸作業，碼頭岸邊之裝卸作業則由港務局的碼頭工人負責。民營裝卸公司與港務局碼頭工人裝卸責任點之劃分以船吊與岸吊區分。一般而言岸上裝卸起重機、貨櫃場門式機、跨載機等主要裝卸工作，仍然由港務局之碼頭工人負責；而貨櫃或貨物固定(lashing)與鬆開、貨車司機、初級理貨工作等，則由民營公司之碼頭工人負責。

民營裝卸公司並沒有固定之工作區，視與其簽約之船公司其船舶停靠的船席位置而定。一般之民營裝卸公司大約僱用30~40個基本的碼頭工人從事裝卸作業，然後再視業務量的情形增僱臨時工人。

港務局對於碼頭工人之管理非常嚴格，制定有一套非常嚴格之管理及處罰標準，凡是違規或造成意外均需扣分，當違規積分達到某一

程度時，即依該標準給予不同程度之處罰，最嚴重時港務局即有權宣佈解僱該名碼頭工人。若是民營裝卸公司僱用之碼頭工人發生損害或意外違規事件時，除工人本身受罰外，該裝卸公司亦需連帶接受扣分的處罰，當扣分超過某一標準時，港務局有權下令該裝卸公司停止三個月之處分，情節嚴重時更可以撤銷該民營裝卸公司之營業執照。目前在港務局登記有案的民營裝卸公司約有60~70家，其中大型之民營裝卸公司約有十家左右。

港務局進用之工人，係由人事部門，自新加坡勞工部登記有案之求職工人中首先甄選，如有不足，亦可登報招考年齡在十八歲以上，四十歲以下身體健康者來擔任。港務局招僱之碼頭裝卸工人，全部為港務局編制內之正式員工，因此與其它港務局的職員與工人一樣，都必需加入港務局的工會，而沒有單獨的工會，該工會屬於產業工會性質。民營裝卸公司之工人，則不得加入港務局的工會，必需另組產業工會。工會的上一級單位是新加坡政府之勞工部。

#### 2.4 貨櫃基地經營方式

新加坡港貨櫃碼頭原均屬公用船席，未出租給船公司，所持理由為港埠為稀有資源，應予充分有效利用，若由航商承租經營，有可能因使用率較低而造成資源的浪費；其次，貨櫃中心之經營運作，若無港務局管理人員介入，無法充分掌握貨櫃營運的主控權，而難以在國際競爭日益激烈的港埠營運環境中佔有一席之地；再者，轉運貨櫃所佔之比例極大（約三分之二），具有政策意味，所以貨櫃碼頭由港務局經營較為適合。

但是受到東南亞其它國家一片港埠民營化風氣之影響，新加坡港務局亦將繼捷運、電信及公用事業委員會之後，成為第四個股票公開上市的委員會型態之公用交通運輸事業。目前在三個主要貨櫃碼頭區承租的大航商共有包括：Evergreen、APL、Maersk、Nedlloyd、Sealand、P&O、NYK...等13家航商。

#### 三、港埠設施與營運概況

新加坡港1993年之貨物裝卸量共為1億4750萬公噸，比1992年增加14%。其中，貨櫃貨佔大部分，共有1億2710萬公噸；非貨櫃貨1480

萬公噸；其餘之散裝貨則僅有 560 萬公噸。

### 3.1 貨櫃碼頭之設施與營運

新加坡港最主要之貨櫃營運碼頭包括丹戎巴葛碼頭 (Tanjong Pagar Terminal)、岌巴碼頭 (Keppel Terminal)、布拉尼碼頭 (Brani Terminal) 以及正在興建中之巴西班讓 (Pasir Panjang) 新的貨櫃碼頭等。

#### (1) 丹戎巴葛碼頭

丹戎巴葛碼頭總面積共有 80 公頃，其中 CFS 有 3.2 公頃，CY 可存放 60,000 TEU。船席長度為 2314 公尺，分成六座主航線船席 (main berth) 與兩座支線船席 (feeder berth)。擁有 28 台橋式起重機、105 台門式機、8 台跨載機、87 台堆高機與 1035 個冷凍箱插座 (reefer) 等。

這個碼頭是新加坡港貨櫃裝卸作業的主要通道，所裝卸的貨櫃量幾乎占了新加坡港貨櫃裝卸量之半，1993 年共裝卸了 396 萬 TEU。

#### (2) 岌巴碼頭

在 1993 年，岌巴碼頭共裝卸了 331 萬 TEU 之貨櫃。為了應付不斷增加之貨

櫃量，港務局正在該碼頭興建更多的貨櫃堆置場，其中一個即將實施的計劃是興建一個 1200 個地面置放位的堆置場，以便可堆置寬 10 個、高 8 個的貨櫃。這個堆置場於 1995 年完工後，在每一排堆置位旁，將各有一個額外的拖車道，以便使貨櫃船與陸上運輸作業分開，如此將可改善船舶裝卸效率與陸上運輸速度。此計劃將使岌巴碼頭之貨櫃堆置位總數達到 1 萬 7400 個。預計到 1994 年底，4 個支線貨櫃船席改建完成後，岌巴碼頭將有五座主要航線船席與七座支線船席，並擁有 33 台橋式起重機與 110 台門式機。

#### (3) 布拉尼碼頭

布拉尼碼頭設施已增加至五座主要航線船席與一座支線船席，並擁有 31 台橋式起重機、113 台門式機、180 部拖車頭、192 輛車架與 704 個冷凍箱插座等。在 1993 年，它總共裝卸 159 個貨櫃。另外三個支線貨櫃船席，將在 1994 年底啟用。在建造更多貨櫃地面疊放位與冷藏櫃插座的情況下，此碼頭在 1996 年中將總共擁有 1 萬 5000 個貨櫃地面疊放位

與1350個冷藏櫃插座。

布拉尼碼頭同時也是一些最新配備和科技的試驗場，例如自動導引車輛和橋式起重機等，這些最新式的產品最後將在巴西班讓新的貨櫃碼頭大量使用。

- (4) 在巴西班讓新的貨櫃碼頭  
港務局將在三十年內分成四個階段，在巴西班讓建設一個新的貨櫃碼頭。這個新貨櫃碼頭將擁有50個貨櫃船席，足夠新加坡在進入下一世紀時對於貨櫃裝卸設施之需求。

第一階段之填土和鋪面工程已於八月間展開，這一個階段的工程將興建8個貨櫃船席，首5個碇泊位預計可在1998年出提供服務。

這一個碼頭將採用最新和高度自動化的貨櫃裝卸配備，它將引用在布拉尼碼頭的試驗成果，大量採用最新式之自動引導車輛和橋式起重機，不單提高碼頭之生產力，同時也將使港務局減少對人力之需求。

### 3.2 非貨櫃作業之碼頭

除了眾多裝卸貨櫃之碼頭外，新加坡港尚有裝卸其它散裝貨和一般雜貨之碼頭，共有巴西班讓碼頭(Pasir Panjang Terminal)，三巴旺碼頭(Sembawang Terminal)以及代為經營管理之裕廊碼頭(Jurong Terminal)。

#### (1) 巴西班讓碼頭

巴西班讓碼頭是新加坡非貨櫃化貨物之主要通道，共擁有7個深水碇泊位，11個近洋(Coastal)碇泊位以及19個駁船碇泊位。1993年非貨櫃化貨物吞吐量共有980萬公噸，比1992年增加3%，在這個碼頭區裝卸之貨櫃量在1993年也增加了11%，達到15萬6100TEU。

為了吸引更多船務公司到巴西班讓碼頭，港務局推行了一個讓裝卸量達到某一個水準的船務代理，優先取得碇泊位的特別優惠計劃，目前共有四個船務代理獲得接納參與這個計劃。

#### (2) 三巴旺碼頭

三巴旺碼頭裝卸大量的同質貨物(homogeneous cargo)，例如紙張、木材、桶裝貨物與鋼鐵製品等，它同時也是汽車載運輸

的主要通道。

三巴旺碼頭正耗資七百萬新幣建造一個7100平方公尺的倉庫，以及一個9300平方公尺的露置場，這個新貨倉將給新加坡北部工業區的廠家提供庫存的服務。

### (3) 裕廊碼頭

裕廊碼頭是新加坡港務局代裕廊鎮管理局經營管理之碼頭，1993年它的吞吐量比1992年增加14%，達到9百40萬公噸。正在進行的擴建計劃包括7個多目標船席與2個燃油船席，完成後可以增加裕廊碼頭60%之裝卸能量。

## 3.3 海事服務 Marine Service

在1993年總共有92,655艘船航抵新加坡，比1992年的數目多出14%，總註冊噸數也達到6億2380萬噸。儘管船隻噸位大增，港務局仍然能保持它的高服務水準。在1993年由引水員領航的船隻航行趟數比前一年之91,050次增加至93,513次6，大約95%的引水作業能在半小時內提供，比1992年的效率提高6%。港務局能夠提高領航的服務水準，是因為它採用模擬系統訓練新的引

水員，使得訓練所需的時間大大縮短。此外，港務局採用電腦作業更有效地分配引水員、引水船和拖船，也是使領航效率大為提高的重要因素。

港務局經營的拖船共有21艘，這包括9艘租借的拖船，1993年這些拖船共服務87,639次，比1992年約增加4%。另外，港務局還擁有7艘給水船和4艘垃圾收集船，專為停泊在錨地的船隻服務。港務局亦24小時為油槽船、散裝貨輪和分裝式油槽船(Parcel Tankers)提供氣體漏氣檢查(Gas Free)業務。這些氣體檢查業務包括有毒氣體以及熱工事(hot works)等。

## 3.4 倉儲與分銷 Warehousing and Distribution

為了強化作為全球樞紐港的地位，新加坡港務局經營了好幾個分銷園(Distribution Park)。

亞歷山大分銷園擁有5座10層樓的建築，提供的儲貨面積共為21萬1000平方公尺，它容納約370家從事貨倉、製造與分銷業的公司。

巴西班讓分銷園擁有8

座單層貨倉以及一座3層樓的巴西班讓分銷中心。它所提供的貨倉面積共為20萬8千平方公尺。在這個分銷園內約有200家貿易與運輸公司。

新加坡港務局最新的分銷與裝貨中心是在1994年初完成的岌巴分銷園，在23公頃的地段上興建起來之分銷園，提供大約11萬4000平方公尺的有蓋儲貨面積，而且備有各種最新式的裝貨、儲存與重新分銷的設施。這個分銷園大廈是經由專用的高架道路越過馬路而直接與貨櫃碼頭相連，所以不會干擾到當地的交通。

所有倉儲與分銷園之管理，均透過電腦連線做最迅速之處理。在分銷園整裝好之貨櫃，可以很快的分配到拖車頭，載運至預定裝船之船席位置等待。

#### 四、港埠電腦資訊管理系統 PORT TECHNOLOGIES

新加坡港之電腦化作業不但在亞洲地區堪稱首屈一指，甚至於在全世界也是實行港埠電腦化作業最先進、最現代化與最成功的港口之一。該港自1973年首先開始線上貨櫃裝卸資訊系統( Container Handling Information System) 作

業以來，港埠作業之電腦化可以說是一日千里。目前與新加坡港務局建立" 資訊交換電子通訊系統 "( EDI ) 網路連線的港埠有香港、德國布萊梅港、澳大利亞的新南威爾斯港與美國的西雅圖港等，可以說美洲、歐洲與亞洲都有網路相連，使得該港發展成亞洲樞紐港(Hub Port)之企圖更向前邁進了一大步。新加坡港務局電腦網路系統與相關港埠使用者以及其它港務局之連線狀況如附圖所示。

為了維持給予港埠使用者有效率、可靠以及最有競爭力價格、物有所值的服務，新加坡港務局採用了最新和最精密之港埠科技，在每個層面之港埠規劃、行政和作業，應用電腦操作者超過240項，這使得資訊科技的使用在新加坡港務局成為一種普遍的設施。

#### (1) 港埠網路系統 PORTNET

港埠網路系統是港務局與港埠使用者聯繫之電子管道，這是個24小時之聯繫網路，使得港埠使用者能夠在他們自己的辦公室經由電子途徑向港務局申報、提出計劃、出示清單、詢問和提出要求。因此，他們可以享受到更靠近"截止時間"才提出文件和訂貨單的便利。

港埠網路系統和新加坡國家資訊交換電子通信系統 EDI 的貿易網路系統 TRADE-NET 相聯接，它可以讓使用者向其他的政府部門和管理局申報貨物與貿易，貿易各方所須之船務文件也可以透過海事資訊系統 MAINS(the Maritime Information System) 相互進行電子資料傳送。

在1993年港埠網路系統增加了許多的服務功能，這些功能包括電子分類代碼 (code) 以區分不同類型之商品、貨物、包裹，電子傳輸要求給水船、移動貨櫃以及電子傳輸裝載計劃圖 (bay plan) 等。到 1993年底，港埠網路系統的使用者將超過1300個。

## (2) 電腦綜合海事作業系統 CIMOS

電腦綜合海事作業系統 CIMOS(the Computer Integrated Marine Operation System) 包括船隻交通資訊系統 VTIS ( the Vessel Traffic Information System)、專家規劃系統( the Expert Planning System)、港埠交通管理系統 (the Port Traffic Management System) 以及電腦化通訊系統(

the Computerised Communication System) 等。

通常，一艘船在進入新加坡海域後，便即刻被以雷達作為偵查的電腦"船隻交通資訊" 訊系統所追蹤。在以現時方式追蹤的情況下，船隻交通資訊系統能夠偵查到有關船隻可能發生之意外，並給予及時之警告，從而加強在交通繁忙之港埠水域船隻航行之安全。在1994年 7月間完成之第二階段船隻交通資訊系統並且可以追尋和監視港埠水域內的船隻行蹤。

專家規劃系統包括了綜合專家系統的網路，它利用港埠交通管理系統中央資料庫的資訊，有效率的規劃和調派引水員、拖船和小艇。

電腦化通訊系統包括手提無線電數據終端機系統和自動電傳打字管理系統。前者是無線電數據通訊系統，引水員、拖船和小艇駕駛員可以透過他們的手提終端機提取他們的工作指派訊息以及緊急作業與工作資訊；這個終端機也可以作為他們現時(on a real-time mode) 向控制中心報告工作進展概況之工具。自動電傳打字管理系統使電傳打字電文自動化；並且使關於海事預訂與

抵達的重要訊息能夠透過電腦綜合海事作業系統迅速傳輸。此系統將於1995年中全面實施。

### (3) 電腦綜合碼頭作業系統

#### GIMOS

電腦綜合碼頭作業系統 GIMOS(the Computer Integrated Terminal Operation System)綜合、規劃和管理貨櫃碼頭所有之作業。

電腦綜合碼頭作業系統為抵達貨櫃碼頭之船隻分配碇泊位和調派裝卸起重機。它的船舶規劃專家系統把裝卸起重機之工作量、船隻的流體靜力學穩定性、下一個靠泊港口和貨櫃堆置場之堆置作業考慮在內，然後精密的規劃出貨櫃最佳的裝卸程序。貨櫃堆置場規劃專家系統能確保貨櫃提取之便利，並充分利用堆置場之面積，在減少了其它不必要的貨櫃搬移情況下，船隻的貨櫃裝卸時間將大大的縮短。

在電腦綜合碼頭作業系統的控制室裡，規劃與控制工作是由一台中央電腦協調與控制所有規劃與作業，它透過無線電數據輪方式發出工作指示，彈指之間，這項指示就會出現在每一架裝卸起重機和拖車頭的電腦螢幕

上，而這些裝卸起重機和拖車頭司機就會即刻按照指示作業並給予最新工作狀況報告。在實施現時追查貨櫃的行蹤時可以準確的知道任何一個貨櫃的所在。

承運人和運貨人得享不用書面證件而方便與快捷的通過海關開門，電腦綜合碼頭作業系統的開門自動系統，包括一個全面閉路電視網路、電子感應器、感應器和一個貨櫃號碼識別系統，它可以在45秒的時間內，讓貨櫃登記、稱重和指派卸下的地點。

為了配合越來越複雜的貨櫃作業，港務局正研擬一種貨櫃作業模擬系統，以便找出貨櫃堆置場和船上可能出現之瓶頸現象與擁擠之處，從而預先採取措施消除這些可能出現的問題。

### (4) 貨櫃自動作業系統 ACOS

港務局的未來挑戰是要以更少的人力達到更高的作業效率，因此它將進一步推動自動化計劃於各碼頭，以便將來的所有作業都能在舒適的控制中心內進行。新加坡港務局正在發展利用遙控裝卸起重機的系統去控制岸肩起重機與貨櫃場起重機的

貨櫃自動作業系統ACOS(the Automated Container Operations)，有了這套系統以後，原來需要由人駕駛之拖車頭將由自動引導車AGV(Automated Guided Vehicles)所取代。

(5) 客輪安全檢查系統  
Passenger Ship Safety  
Checks

港務局已在客輪離港、碇泊位申請與離境控制的電腦系統中加入額外的安全檢查，這些檢查包括船務代理證明它代理的船擁有有效的乘客保險，以及最後呈報的乘客和船員人數並沒有超過船隻所允許的載客量。此外，為確保客輪的狀況良好適合於航行且船員都熟悉緊急狀況的處理練習，並自今年十月開始實施登輪檢查。

(6) 電腦大規模故障復原中心  
Computer Disaster  
Recovery Center

這個電腦大規模故障復原中心是作為原來電腦中心的備份 (back-up)，它能夠在大規模電腦故障發生後的一個小時內完全接替主要電腦中心之功能而運作良好。

## 五、結 語

新加坡港給人的感覺似乎是每天都在進步，雖然它的經營管理績效在世界上已是有目共睹的突出，但是它仍然不以此為滿足，而繼續追求更有效率、更現代化、提供給顧客更佳服務品質的目標。最新式之自動引導車輛、橋式起重機、資訊交換電子通信系統EDI、倉儲與分銷園、各種作業的電腦模擬系統等等最新的設施，可以看出新加坡港在確定要發展成為世界上首屈一指之樞紐港後，全力往前衝刺的企圖。這種永遠不以現狀為滿足，求新求變的精神，實在值得我們效法。

以前，新加坡港之貨櫃碼頭經營方式是採取公用的方式，而高雄港是採取出租專用方式，因此高雄港比較感受不到來自新加坡港的競爭。如今新加坡港亦採取出租方式，而且幾乎所有大航商都有承租碼頭，再加上其位於東南亞非常有利的地理位置，因此高雄港要與其競爭東南亞之貨櫃轉運，除非有更優惠、更有效率、更有彈性的作法，否則競爭力顯然不足。

裝卸作業的民營化，似乎在港埠事業上已是無可避免的趨勢。新加坡港務局的良好裝

卸效率，曾經使得許多拒絕民營化的公營港埠，認為只要管理得宜，公營港埠同樣的能達到高效率。如今，新加坡港的裝卸作業也朝著民營化的方向進行，是不是對於仍然躊躇不前的港埠亦能有所啟示呢？

新加坡港能維持高的裝卸效率，除了有充分的機具外（每一貨櫃船席平均有3~4台橋氏起重機），電腦作業系統的大量使用功不可沒，否則如何能迅速處理大量的轉運貨櫃？反觀國內電腦資訊的使用，仍然停留在一般統計資料的整理，而尚未對於裝卸作業效率之提升有太大的幫助，是不是在這方面也要迎頭趕上呢？

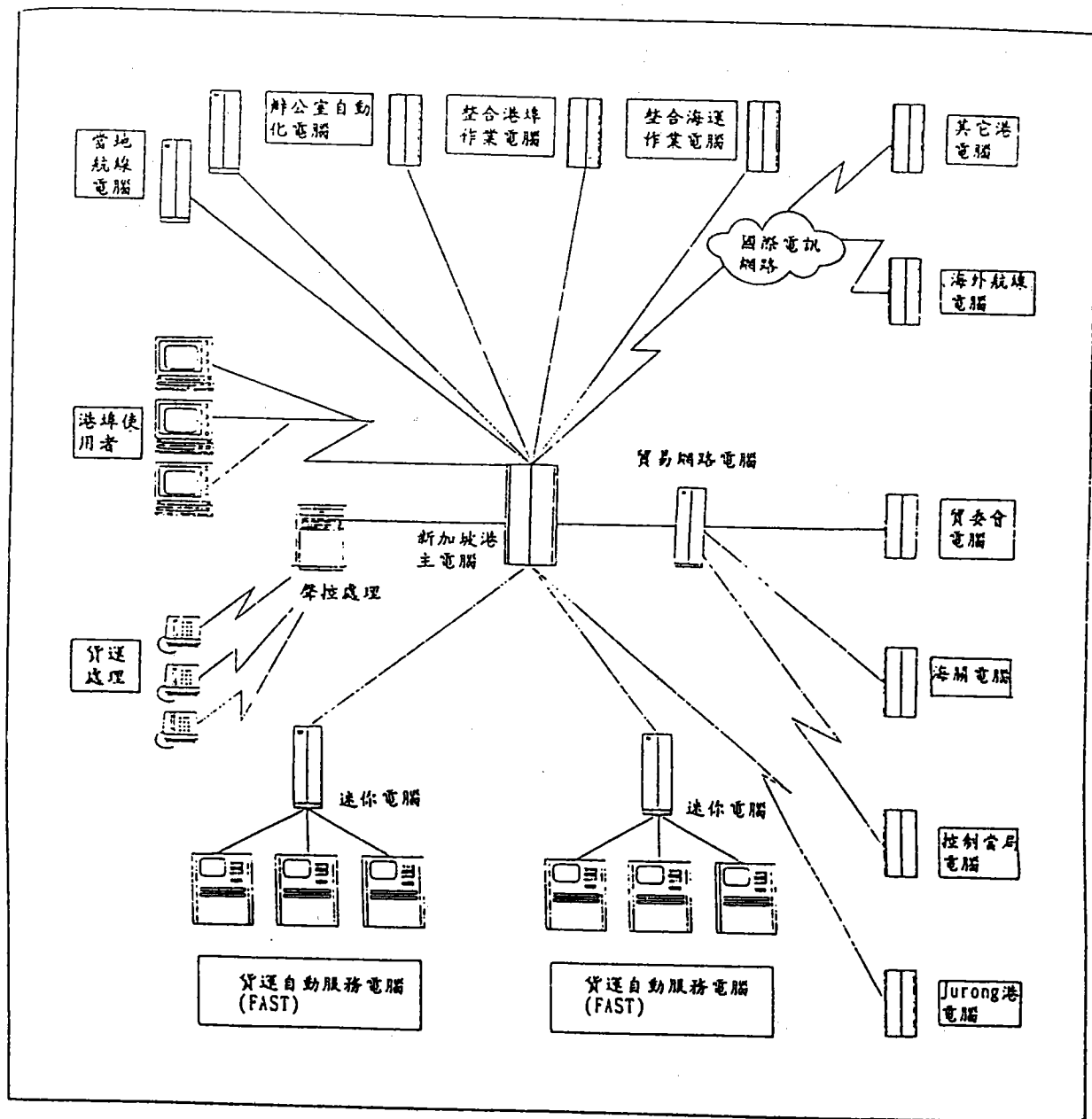
新加坡港務局由於採用委員會制，許多事情的決定只要委員會同意，即可據以執行。在中國大陸經濟蓬勃發展，港埠相關設施需求殷切之時，新加坡港務局已經利用其附屬子公司在大陸取得營運據點。而我們卻仍然在是否開放與大陸直航的問題上爭論不休。此外，高雄港未來雖然有採取委員制的決策，但是在目前省府代管的各種情形沒有解決下，多了一個委員會，是不是只是港務局又多了一個公婆，徒然又增加了一個管理單位，對於效率的提升反而是未蒙其利先受其害呢？如果委員會之意見

與省府之意見相左時，請問港務局到底又要聽誰的？

在政府大力倡導發展海運轉運中心之時，希望新加坡港的發展狀況，亦能對於臺灣地區港埠之發展有所砥勵。

## 六、參考文獻

1. 考察日本、美國、新加坡、香港等地港埠經營管理報告書
2. 改進台灣地區各港埠貨櫃營運研究--- 期中報告
3. Port of Singapore Authority Annual Report 1993
4. Singapore. The Global Port



新加坡港埠網路系統

## 日本近年的海岸保護理念

莊甲子 港灣技術研究所 副所長

日本海岸線全長約三萬四千五百公里，其中約一萬五千九百公里屬海岸保護區(Seacoast conservation area)，分由三省(Ministry)與一會社(Agency)管轄，其省之謂相當於國內之部會。三省分別為建設省(Ministry of Construction)，農林省(Ministry of Agriculture and Forestry)與運輸省(Ministry of Transport)。一會社為漁業會社(Fishery Agency)，此會社為相當於國內之局的組織機構。在建設省負責的16,300公里之海岸中，約有6,000公里之海岸保護區已完成保護規劃設計工作，目前正逐步進行工程中。

日本的海岸保護工作主要由中央政府(National government)與縣政府(Prefectural government)分別負責。中央政府方面由相關部會負責整體規劃，地方政府則負責其他次要性的工作(Subsidiary-work)。前者職掌的法源依據為海岸法(Seacoast Law)，其主要工作為海岸保護設施的規劃設計調查量測與推動各種保護方案的研究計畫，後者職掌的法源依據分別為海岸

法及地方預算法(Local Finance Law)，工作內容為海岸保護與改善(Improvement)工作，此類工作諸如海岸公共造產、海岸污染防治、海岸侵蝕防治等。

有關海岸保護工作的實質作業方面，過去在日本的大部份海岸地區，大都是以陡峭的海堤(stEEP seawall)與拋石堤(block mounds)加以保護，結果發現如此的佈置狀況下，當海灘被逐漸沖蝕後，海水接近堤址，極易產生大量的越波如圖一內所示。故今之保護對策乃改採為如圖二所示之複合組體工事，即在離岸處設置人工暗礁(artificial reef)，並在人工暗礁與海堤間進行人工養灘工作，且將過去之陡堤型式改為緩坡護岸(gently sloped enbankment)，此不但施工較易，且在親水性與海岸環境景觀上亦較易於被人們所接受。此外，如圖三所示之人工障礙島(Barrier island)法及圖四之人工岬頭(Headlands)法亦常使用，其相對的海岸保護應用實例則分如圖五及圖六所示。

其次，有關日本在海岸保護方面所花費的年度經費之成長方面，由圖七中可看出近年來其所投注之金額確實相當可觀。以民國82年為例，其投注於海岸保護工作之金額高達60兆日圓。當然，其所獲致之成效亦是有目共睹的。

再者，日本近年來在其他海岸港灣工程方面的成就亦讓世人有一新耳目的感覺，無論海底隧道、跨海大橋、海上機場，以及規劃中的

海上城市，任一項都是智慧的結晶，辛勞的研究成果，新技術的開創，確實值得國人學習。最後，日本政府對於綿延數萬公里之海岸國土資源之總體規劃及其中央與地方政府之明確分工制度亦為國內有關單位宜早檢討改進之課題。總結說來，日本政府近年在海岸保護與開發的目標——創造安全且具吸引力的國土(Creating Safe and Attractive National Land)，也應可作為我們努力的標的。

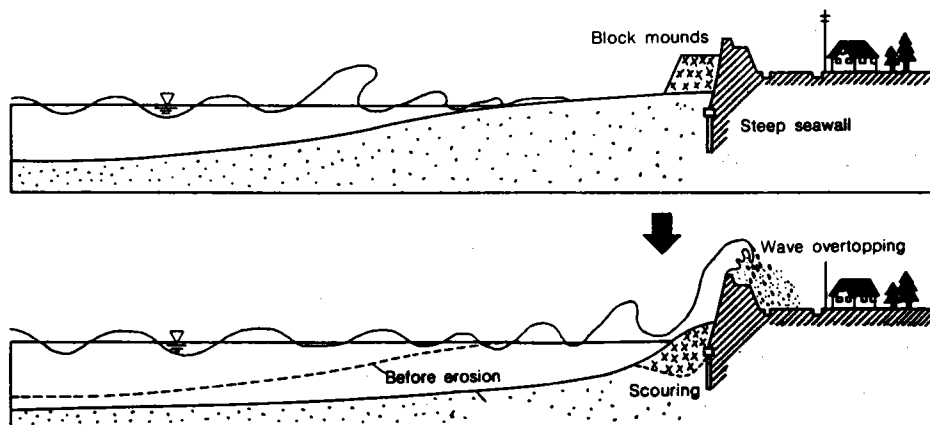


圖 一

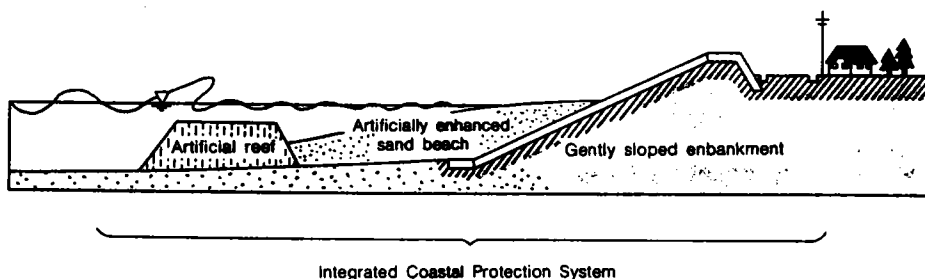


圖 二

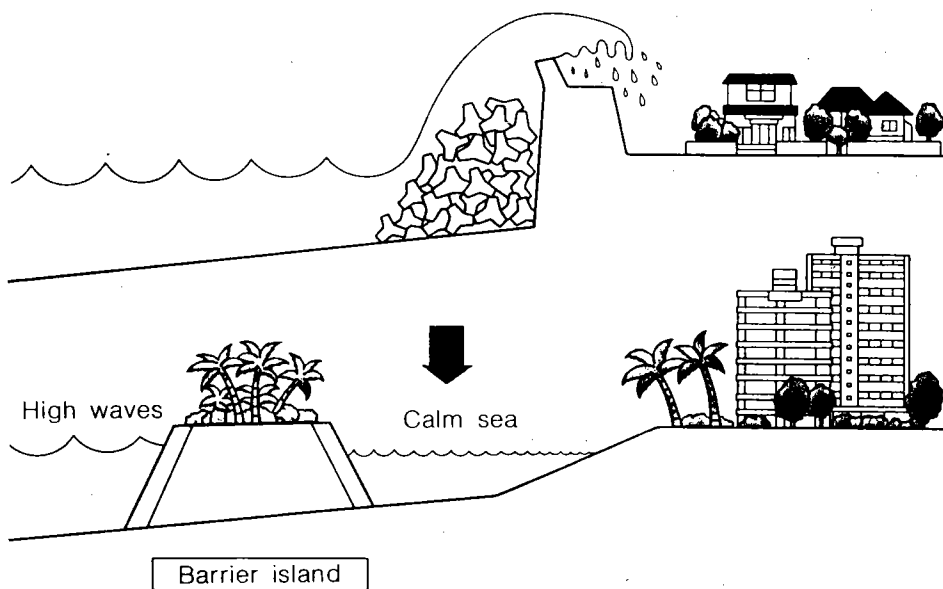


圖 三

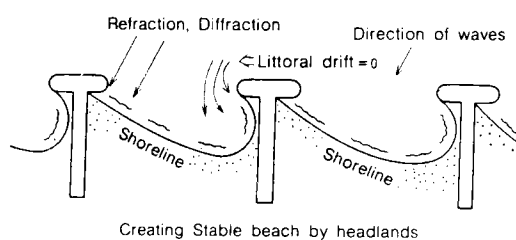


圖 四



(Ono-Kashima coast, Ibaragi pref.)

圖 五



Future design

圖 六

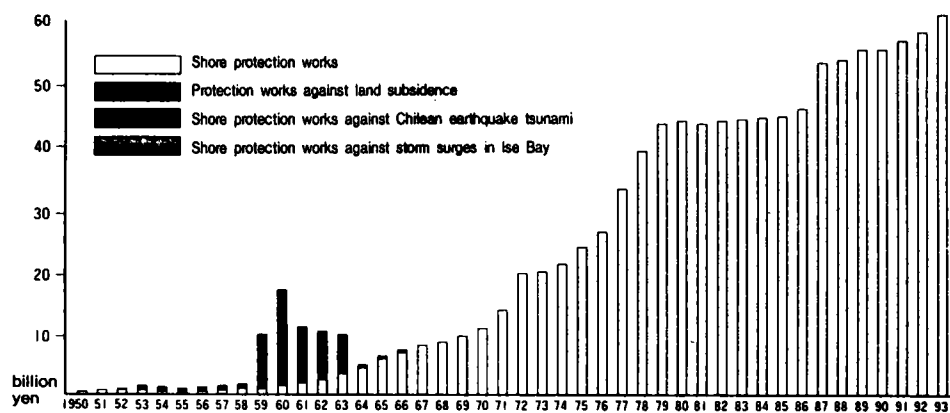


圖 七

# 馬來西亞港埠民營化之探討

## --- 巴生港 ( PORT KELANG ) 之民營化經驗

朱金元 港灣技術研究所研究員

### 一、緒言

公營事業民營化在世界各國似乎已是政府為改善公營事業營運績效，提昇作業效率，加強競爭能力而採取之一項非常有效之應變措施。民營化之範圍包羅萬象從金融服務之銀行、保險..，生產事業之鋼鐵、石油、肥料..，交通事業之鐵路、公路、航空以及海運等等，且其中不乏有名且為世人津津樂道之成功經驗，例如英國之港埠事業、石油企業、日本之國鐵等等。

馬來西亞政府為使得國內企業營運更有效率以因應近年來呈兩位數字蓬勃發展之經濟成就，決定將所有之公營事業轉由民間經營，巴生港是其選定作為民營化嘗試之第一個標的。而該港也不負使命，自1986年貨櫃部門之營運踏出民營化之腳步後，不但該港之營運績效提昇了百分之二十，港務局也能夠從中獲致豐厚的盈餘來繼續未來之港埠發展建設，因此大大的減低了政府之財政負擔。該港民營化之成功使得馬國政府更有信心繼續從事其他港埠及公營事業之民營化工作，

目前馬國許多公營機構大多只是從事基礎建設及一些事關公權力之管理，而將營運方面之事務全部交由民營公司負責。

台灣地區港埠民營化之研究自民國七十八年本所開始以來匆匆又已過了五年，惟港埠民營化之進展卻始終遲滯不前，裝卸效率的低落與服務品質之粗糙也一再被航商與貨主所詬病。在政府大力提倡要成為亞太營運中心乃至海運轉運中心的今天，實宜加速推動港埠棧埠作業之民營化以為因應。為此，本文乃將巴生港推動港埠民營化由政府決策乃至港務局執行之過程與成功之經驗加以整理以供有興趣者參考。

### 二、政府之民營化政策 (privatization policy of the government )

民營化這句話在世界各國政府之心中似乎已是解決任何營運效率

低落事業單位非常重要的手段之一，馬來西亞政府也不例外。事實上八十年代馬國政府最重要之施政決策之一，乃是將政府公營事業轉變為民營企業以作為政府管理國家經濟之重要手段。政府利用民營化之策略來達成其政策目標，更進一步目標則為降低政府部門在經濟上扮演的角色，將由民間經營可達到較佳效率之計劃或服務部門交由民間來作。在民營化的過程中也希望能導向資本市場擴張以及提昇民營企業在國家整體經濟上之貢獻程度。更重要的說，馬來西亞之民營化政策亦同時考慮到以下為改善社會經濟與國家整體貿易環境之因素：

- 1.改善國家之經濟效率水準
- 2.促進國家之經濟成長
- 3.提昇國家新經濟政策目標之成就(achievement)
- 4.疏解政府之財政負擔
- 5.疏解政府之行政(administration)負擔

除了上述各點以外，政府也深入研究經由私人企業有效率之經營管理所可能替政府創造之額外利益，政府期望藉由股票之上市可以吸引一般老百姓及小額投資人對國家經濟發展之關心與參與。民營化政策最顯著之處乃是強調原來由政府出資、管理之經營型態轉變成由私人部門投資及經營之型態。

三、競爭激烈因此管理必須要有彈性(need for flexibility in management -- competition)

促成政府推動民營化政策之主要原因之一，乃是由於全球經濟及貿易環境之快速變遷而加諸於政府之外在壓力。我們正處於競爭激烈的時代，例如：更好、更迅速之通訊以及資訊、更快速傳播之產品以及服務，這些現象之進展正持續不斷的改變全球貿易市場之狀況。面對這些快速的改變，管理政策之反應必須要能及時趕上否則貿易機會或是原來之市場佔有率將會很快喪失。政策之改變必須是基於長程之策略規劃，不論政府或是民間企業都不能忽略。就馬來西亞而言，民營化政策可以說是面對迅速變遷之經濟環境政府所採取之策略反應。就此觀點，民營化政策同時也是政府為克服在重大財政和擴展計畫上，官僚制度緩慢且無效率之政策決定過程所必要之改善之道。

這種導因於技術創新和市場激烈競爭所作之改變將持續影響事業經營之方式，例如公司文化以及管理型態未來之發展，尤其是和國際貿易與航運發展息息相關之港埠事業所遭受之衝擊更是顯著。國際貿易型態與世界航運發展之大幅改變，無可避免的必將影響港埠之經濟及未來之繁榮。過去十年來由於國際貿易與航運發展之改變已經證明會造成港埠巨大的改變，而展望未來，由於世界上主要港埠之激烈競爭勢必會更進一步且範圍更廣大的影響港埠各方面之發展。

#### 四、外在壓力導致必需作改變

(external pressures and need for change)

就外在壓力這一方面而言，貨櫃化、複合運輸、運銷網路系統以及轉運中心之發展，其重要性已凌駕於港埠地理位置之影響。今天，定期貨櫃輪船公司或者複合運輸之經營者已能提供進出口商廣泛之運輸及後勤服務。在絕大多數的情況下，由於市場競爭和價格的原因，進出口商根本就不需要操心運輸以及後勤的種種事情，因為這些都已經由複合運輸業者代為安排好運輸路線、船運公司與靠泊港口等及時服務了。相對於此背景，航運部門也有若干發展，首先並且也是最重要的改變就是船舶特性的改變，從容量1,000TEU之第一代貨櫃船演進至容量為4,000TEU -- 5,000TEU之第四代貨櫃船；其次，船舶設計也由巴拿馬極限型轉換成超巴拿馬極限型，同時引進環球航線貨櫃船運之服務；除此之外，電子資訊交換系統EDI之使用更在國際貿易、航運、運輸以及港埠活動上帶來作業速度與通訊之改進。基於前述之快速改變，港埠也已受到相當的影響，例如：

1. 需要投入更多的資金成本，建造各類碼頭，以趕上日新月異之航運技術，尤其是貨櫃船裝卸所需要之貨櫃碼頭。
2. 需要採行更為商業化、更有彈性之經營方法以吸引航商來港

靠泊。

#### 3. 創造更為優惠的環境以促進航運市場及國際貿易之發展。

就國家的觀點而言，政府亦關心到國際貿易之發展如果能直接與船運公司之服務網相連接，就可以確保這個國家能夠享受船公司的定期服務，不但出口產品能以較具競爭力之價格出口而且能以較快速度到達顧客手中。貨櫃裝載中心 (load centers) 港與駁運港 (feeder ports) 之發展已經明顯的改變原來的航行網路系統，所以就馬來西亞而言，如何能以足夠的運量來吸引貨櫃船公司直接彎靠主要的港口從而提升貿易量是非常重要的。因此馬來西亞的港埠經營者對於外在環境的改變必須要非常敏感，並且對於這些外在變化要能作出快速的反應，如此則不僅僅能保障港埠業務持續成長而且也能達成國家的經濟目標。這表示馬來西亞的港埠經營者必須要以商業利益為導向，有效率，足以迅速的對外在與內在的競爭作出反應，因此，港埠經營必須民營化，因為很顯然的，政府官僚制度下僵化式的管理已經無法滿足現代港埠營運之需求。藉由民營化之過程，可以將政府權力分散、引入創造性的管理方式並逐漸改善港埠的生產能力。

#### 五、港埠民營化之途徑 (approach to privatization of ports)

馬來西亞政府致力於將公營事業民營化，港埠是第一個民營化目標，特別是巴生港。眾所周知，將任一公營事業民營化並無所謂的標準途徑，不但必須適合該國之政治及社會經濟環境而且必須能滿足該國之政策目標。在此情形下，任何的民營化措施都必須將為什麼要民營化？民營化的目標到底在那裡？當作民營化過程中的主要指導原則。雖然如此，仍然必須要能滿足當地的特殊環境以及個別行業的不同需求。

在馬來西亞港埠民營化的例子裡，每一個港民營化的過程都或多或少有些不太一樣，巴生港之民營化是一個極端的情形，它只有作業部門( operation service )才交給民間經營，也就是船舶裝卸(ship handling)、貨物裝卸( cargo handling)和貨物受託之責任( bailiee responsibility of cargo )等業務。

巴生港務局繼續擔負起創造優惠商業環境的責任以鼓勵直接貿易發展及鼓勵相關業者儘量使用該港，因此它必須繼續負責港埠規劃和開發事宜，以保證在馬來西亞持續兩位數字之經濟發展下，該港仍擁有足夠之能量和機具以滿足其大量湧到的貨物噸量。更進一步，港務局將扮演維持港區安全、航道維護、港埠範圍內航行安全保障與船舶交通控制之角色；同時它也將負責

財產之經營管理以刺激港埠相關事業之發展。

在民營化後，港務局的主要功能之一是確保港埠費率與港埠成本在仔細控制之下，因為必須控制港埠費率使其具有競爭力才能促進國際貿易。因此港務局的重點是使港埠服務導向高生產力(productivity)、高效率( efficient )以及具有成本效應( cost-effective )。為了扮好作為馬來西亞主要通商大門的角色，港務局更要緊密結合公營部門與私營部門使巴生港之所有計劃都以整體的考量來運作。港務局同時要作為改革領導者的身份以強化該港使其足以提供為促進國家貿易及外銷市場所需之優惠環境。而民營化後之公司，除了要負責各項實際之裝卸作業外，同時也要負責規劃、開發、促進貿易以及財產管理之責任。

## 六、巴生港之民營化( privatization of Port Kelang )

巴生港作業部門之民營化分成兩個階段，首先是貨櫃中心( container terminal)之民營化，在1986年3月完成，而其餘作業部門之民營化則在1992年11月實施。兩階段之民營化過程其途徑各不相同。

### 6.1 貨櫃中心之民營化

巴生港貨櫃中心之民營化是馬

來西亞政府決定將公營事業單位民營化後第一個實行之單位(utility),符合公告條件(specified terms of reference)之當地業者被邀請參與投標,由四家參與投標業者中目前的營運者--Kelang Container Sdn.Bhd.提供最好之條件,所以由其取得經營權。

其提出的條件中最重要的內容為:

- 1.出價 111,000,000馬幣購買原先之生意 (business)和機具(moveable assets),
- 2.每年 16,900,000馬幣之租金並且每三年提高10%,
- 3.如果每年之作業量超過原來預估之作業量則支付額外之租金。

基於上述之提議,而政府也認為是所有參與投標者當中條件最好的,於是該公司於1986年3月接管所有之作業;而政府也同時再提出另外兩項額外之條件:

- 1.港務局要有49%之股份,
- 2.根據該公司之財務績效,二年以後要儘速將股份公開上市(go public)。

該公司於1992年提供40%之股票以每股3.10馬幣上市,由於馬來西亞經濟成功和持續兩位數字的成長,該貨櫃中心裝卸之貨櫃數目由1986年之250,000 TEU增加至1992年之769,000 TEU,財務上之良好表現使該公司之股票價值,於1993年4月時上漲至7元馬幣左右。

## 6.2 其餘作業部門之民營化

在這個階段之民營化過程中,馬來西亞政府決定,與其找人來投標不如港務局直接找一家由港埠相關業者組成之特定公司來協商。在此情況下,港務局設定21年之生意價值包括租金為361,000,000馬幣,另外,如果其裝卸量超過原來之預估作業量時,該公司必須支付額外之租金。這些價格與條件終獲所有參與業者之同意,於是此階段之民營化目標於1992年11月成功的達到。

與第一階段民營化港務局於該公司剛開始成立時佔有49%之股權,而於公開上市時減少至20%之情形不同的是,政府決定在此次民營化過程中港務局一開始即不擁有任何股權。但是相對於擁有所有權和直接介入公司運作的作法,馬來西亞政府卻以港務局擁有否決該公司任何與國家政策背道而馳決策之超股權(golden share)權力以資因應。

## 6.3 工作者之利益

就像所有之民營化方案一樣,由公營企業成功轉換為民營企業最主要的考慮因素之一就是和平協調之勞資關係以及工作者之僱用條件。在這方面馬來西亞政府提出神聖主要的考慮因素之一就是和平協調

而且對於所有民營化方案都是強制的文宣，那就是：所有接受條件到私人企業或民間公司的工作者，政府保證至少在五年內其所獲得的各方面利益不少於其原來之工作。事實上從記錄看來，不只是在港埠上，甚至在已經民營化之其它事業方面，都很少有勞資問題發生，工作者一般對於轉換到民營公司工作之條件及其提供之福利措施均感滿意。在第一階段民營化過程中，巴生港務局對於其員工提供下述三種選擇方案：

#### 方案 A：

選擇此方案的員工，他的所有工作條件( terms and conditions )都與原來相同，也就是說雖然受僱於民營公司，但是薪資結構與工作條件仍然比照公家機構之薪資結構與工作條件；可是沒有資格(not entitle to )獲得民營僱主提供給員工之各項福利，例如：年終獎金或是股票紅利。

#### 方案 B：

選擇此方案的員工，每個人除了每個月的薪水比原來的增加百分之十五以外，每一年還可以多領一個月的薪水。

選擇此方案年齡超過四十歲的員工，在簽下接受此方案並於轉換

至民營公司那一天可以領取一筆酬勞金( gratuity )。除此之外，年齡達到45歲之女性員工或低階之45歲消防員或50歲之男性員工，每個月除了薪水外尚可領到一筆月退休金；其餘還未達到上述年齡之員工則在達到上述年齡之後，開始領月退休金。

接受此方案之人員將享有新僱主提供的任何福利。所有民營公司之員工都要參加員工互助基金( Employees' Provident Fund )。

#### 方案 C：

拒絕接受上述兩方案之員工，如果符合下述條件者將可直接領到退休金與酬勞金：

1. 永久僱員，也就是編制內員工
2. 在政府機關工作超過三年
3. 達到退休資格( 年資或年齡 )

七、巴生港民營化途徑背後之理由  
rationale behind Port Kelang's approach to privatization )

馬來西亞政府採取將作業部門民營化之途徑，主要是基於下述理由：

1. 巴生港是一個擁有4800 個員

工、26個各類船席且裝卸量高達二千九百萬公噸之大港(1992年之統計資料),

2. 巴生港為馬來西亞主要之國際貿易大門,約有50,800,000,000馬幣之貿易量由此進出。
3. 巴生港正開始進行主要之擴建計劃,需要龐大的資金,估計僅僅第一及第二階段擴建計劃所需之投資金額即高達馬幣五億八千萬馬元。

剛開始,港務當局覺得該港之規模大得足以按照不同之作業特性分別民營化,而不是只有一家民營公司;接著在檢視擴建計劃所需之龐大資金後,港務局認為最適當的方式是,政府必須確保港埠設施之開發不致中斷以維持外銷市場之持續成長。所以政府接受將經常性之作業,也就是船舶裝卸、貨物裝卸和貨物受託之責任留在私人手上經營之意見。一旦將作業部門由政府官僚體制中釋出,則民營公司可以集中精神,藉由更有效率的人力資源運用致力於生產力之提高。藉由更精密與更好之機具維護以使服務水準升級;而政府部門則可以用較多的心力扮演國際貿易促進者的角色,將妨礙出口市場之法令規章去除。

就鼓勵相關產業多多利用巴生港方面有:

在巴生港設立自由貿易區 (Free Commercial Zone)、提供行銷中心 (District Park) 之設備以及朝向電子資料轉換系統EDI 設置完成與港埠社區系統 (port community system) 之規劃。所有這些努力為的是使貨物能在最低成本與最少手續 (procedure) 下迅速轉運。

政府的觀念是:由政府努力創造出很有利之商業經營環境結合民間有效率的作業,可以引導該港成為裝卸中心 (load center),如此將可以使得航商在合理的成本下直航該港。種種跡象顯示政府已經開始享受這個民營化政策之果實,此外,兩家民營公司之競爭是在效率與服務上競爭而不是在價格上競爭,因此未來在合理的價格下,對於航商之服務水準可以預期的是會更好。

#### 八、民營化帶給政府之好處 (benefits to government to date)

在財政上,由巴生港務局的生意出售 (sale business)、租金收入、額外租金以及紅利,已經替政府賺入八億五千萬馬幣,這些賺來的錢正使用於港埠設施的進一步開發當中。事實上,政府已經開始一個離島的開發工作以為未來港埠所需,第一階段與第二階段擴建計劃耗費五億八千萬馬幣新增加之十

座船席，預計在1995年中全部開始作業。間接的，由於巴生港的有效經營，港務局的財務狀況也有能力支援馬來西亞政府其他各類運輸設施及服務所需之經費。

除了財政上對於馬來西亞之明顯利益外，勞動力與對船舶之生產力也有顯著的改善，平均作業績效提高了15-20%。貨櫃中心之經營者在離開港務局，並獨立經營管理貨櫃業務後，證明他們也有能力將貨櫃中心之能量升級，而且符合兩位數字經濟持續成長下所帶來的高貨運成長量。第二階段民營化完成之民營公司也能很快的進入狀況，其整體之平均作業績效更提高了不只百分之二十。

#### 九、達成政府之政策目標(achieving government policy objectives)

馬來西亞政府相信，民營化的推動，已經成功的幫助政府達成其原先設定的政策目標，不僅由於服務的改善而改善整個國家的經濟效率水準，而且經由民營化的實施，政府也幫助了資本市場之擴張與引導民營企業對國家的經濟成長有所貢獻，在民營化的過程中它所努力推銷與達成之新經濟政策目標非常成功。由於巴生港民營化的成就，因此，政府對於需要投入龐大資金

成功。由於巴生港民營化的成就，因此，政府對於需要投入龐大資金投資之港埠開發，可以大大減輕它的財政負擔。今天，港務局不僅在財政上完全獨立，而且還有能力回饋政府，其貸款給政府的金額已將近有一億三千萬馬幣，港務局深信其內部的財力資源，已足以開發未來任何的港埠擴建計劃。

最後值得一提的是人事精簡後，行政負擔的減輕。各類民營化方案陸續完成後，包含港務局及其他事業單位，馬來西亞政府已經減少公營部門員工將近73,300名；服務部門的事業由官僚體制的枷鎖釋出後，政府的行政負擔已大為減少。就此而言，馬來西亞政府秘書長的一番話可為引述，使我們感受到馬來西亞對於民營化政策成功的喜悅：

" 國營電力公司、郵局、電信局的民營化成功，替政府節省了將近三十二億馬幣的作業費用( operation cost )，在開發費用( development expenditure )方面則在1991-1995 五年當中能節省二百四十億馬幣；僅在1992年出售這些政府公營事業的股份即可進帳六十七億馬幣。"

以上這些金額尚不包含港埠方面民營化的收入。

## 十、結語

由前述之探討，可以知道，馬來西亞公營事業之民營化過程，首先是由政府先確定好民營化政策後，各事業單位即全力推動。巴生港之民營化，只是將具有商業行為之作業部門民營化，至於有關於政府公權力之部分，則仍然操之於政府之手。其第一階段貨櫃碼頭與第二階段其他作業部門之民營化途徑，分別採取招標與議價之方式，而都能達到原先設定民營化以提升營運績效之目標，可見得民營化的途徑與型式並無標準格式，最主要的乃是必需滿足其個別背景之需求。至於其成功的背後，原來港務局的員工轉換至民營公司的圓滿成功實在功不可沒。其轉換之條件與提供轉換之誘因，可以作為未來臺灣地區棧埠作業民營化時，制訂原棧埠處員工轉換條件時思考方向之參考。碼頭工人之處理方式，雖然巴生港之背景與我們不同（巴生港碼頭工人原先是港務局的員工而臺灣地區基高兩港碼頭工人與港務局之僱傭關係則至今仍曖昧不明），但是其處理的方式及方向仍然可以參考。

港務局碼頭工人之作業效率不佳與服務態度惡劣，長久以來一直受到航商之詬病；同樣的，港務局缺乏彈性之官僚體制也經常導致行政效率不佳之批評，這些都是未來發展臺灣地區港埠成為亞太轉運中

心之最大障礙。因為，對於世界貿易情勢之變化能充分掌握並且作出迅速的反應以及良好的裝卸作業效率，都是促進港埠發展所不可或缺的。但是港務局官僚體制重重管制、層層請示的規定，卻往往使港務局的作業，無法滿足變化迅速之國際貿易市場之需求。因此，裝卸作業民營化之推動刻不容緩。

高雄港貨櫃碼頭之出租作業方式已經具有裝卸作業民營化之雛形，惟碼頭工人之歸屬問題尚未完全解決實為美中不足。為加速發展高雄港成為亞太轉運中心，實宜將民營化過程中所面對的滯礙全力排除，而將裝卸業務迅速民營化。巴生港之民營化經驗值得借鏡。

## 十一、參考文獻

1. Privatization of Malaysian Ports--Port Klang's Experience.
2. Ports and Harbors April, 1993

## 電腦輔助繪圖簡介

陳熾如 臺灣技術研究所數模組

今天早已是科技爆炸的時代，置身在這加速進步的社會裡，常常會令人想到自己是否跟得上時代的進步。在面臨資訊科技的衝擊下，『電腦』不再是新的名詞，也不再是遙不可及，人們正不斷地擴展它使用的領域，各行各業幾乎都與它脫不了關係，電腦繪圖在這情況下也正蓬勃的發展與進步，並漸漸的廣為大家所使用。所謂『工欲善其事，必先利其器』這句話的涵義是要做好一件事之前，必須先把所有的工具準備妥當，但是只有這樣還是不夠的，比準備妥當之外另外還有更重要的一件事就是必須充分了解這些工具，使它發揮更進一步的功能。

CAD 電腦輔助繪圖是80年代以來最受工業界注目的電腦軟體系統；它不但減輕了過去需耗費大量人力的繪圖工作量，更發揚電腦的功能，使人們在繪圖及修改圖面上更輕而易舉。因此，傳統的製圖工具如三角板、圖規、圓圈版、字規、尺、製圖桌.....等都均將因CAD的出現而逐漸淘汰。目前Auto CAD繪圖也由R10、R11發展至R12，最近更開發到R13版本，各種繪圖功能

更是愈來愈多，讓使用者繪出的圖亦更趨於完美。

國內引進的CAD軟體種類比起國外毫不遜色。除了綜合性訴求的Auto CAD、Design CAD、Micro Station PC及Turbo CAD之外，更有許多專業訴求的CAD軟體。如機械類的CADKEY、GeniCAD等，電子類的OrCAD、PCAD、PADS等，建築類的ArchiCAD、HD CAD、Softdesk等。本篇只著重於Auto CAD R12的軟體功能特性來做簡介。

Auto CAD R12除英文版外，國內已有中文版和視窗版。R12版比R11版多了174個新功能。新的內建式32位元顯示空間，使得圖形重建工作大幅減少，圖縮放及平移度大幅提高。新的Auto CAD SQL界面將R12的圖形與外界資料庫連接。階段式功能表是R12人機界面的另一個特色。在輸入方面，就能完全不需附在任何中文系下獨立運作，並提供四種輸入法。

Auto CAD R12視窗版將Microsoft視窗的圖形使用者介面充份應用到CAD軟體中。同時支援OLE，

在2D和2.5D的CAD方面,現在所提供的功能已是極限,如果功能再增加,會增加使用者操作與學習的負擔。未來的2D CAD會往處理速度快與操作簡易的方向發展。3D部份,會從使用者所從事的行業、CAM或機械等各業的特殊功能發展。例如Auto CAD從第一版到R9期間,由於功能逐步更新使用者增加很快,到R10 版時,因功能已足敷應用,消費者的更新速度就變慢。

在參數繪圖的發展,表面上,3D的參數應用較為困難,實際上則是2D較難應用。理由在於2D看起來簡單,其應用的行業種類非常廣泛,所以所設計的圖形常有較多的怪異形狀,因此幾何關係也難計算。再加上將立體圖形分解成平面,產生眾多的剖面圖,更增加應用參數設計繪圖的困難。

CAD 亦可配合其他週邊設備及軟體,運用出更多的事情,比如:在CAD 上畫好圖形之後,可經由其他一些CAD 的軟體將圖形資料轉換成NC碼(在NC或CNC 加工機上的一種語言),再經由紙帶機、DNC 系統或透過通訊界面(RS-232)直接與CNC 工具機連線即可精密正確的切削加工工作物。或者配合畫圖桌(Graphic table)、數位板來畫出等深線或從事土木工程的建築結構圖。

電腦繪圖具有各種線條、剖面線、文字等形狀的資料檔案,繪圖

軟體使用者在繪圖時常常須要使用不同的線條,比如:粗實線、虛線、中心線等,或是不同物体的剖面線及書寫文字(中、英文)時的各種字型通常好一點或新一點的軟體更允許使用者自行設計自己所需要的各種不同形狀的檔案。

電腦繪圖另一個方便之處在於能夠很快速的更正或插入某部分的圖形資料。更具有建立標準圖形資料庫的功能,意思是指例如機械製圖時常使用的一些標準零件如:螺帽、螺釘、齒輪等,可事先先建立一個圖形資料庫內,等到要用到這些圖形時直接從資料庫中取出放入圖形需要的位置即可,大大減少了重新繪製的時間。通常這些資料庫也因使用者工作性質的不同而有差異,例如建築製圖的資料庫內容通常是一些浴缸、面盆、床、桌椅、櫥俱、樹等圖形;電子製圖的資料庫內容則是一些電阻、電容、電晶体、變壓器、IC腳位圖等圖形。

使用者也可將自己喜歡的畫面利用電腦繪圖製作成幻燈片,以便日後可以方便的取出觀賞。Auto CAD 所謂的幻燈片是將目前螢幕上顯示的圖形用類似照相的方式製作成一張只供觀看的圖片,這個圖形能在圖形編輯器下以非常快的速度在螢幕上顯示。這個功能除了用在展示圖形外,對於一些圖形檔案較繁多的公司或工廠也可以將每個圖形另外製成一個幻燈片檔,以後要查詢某些圖形檔時也可以省掉要重

覆進入圖形編輯器的時間。

未來CAD 產品將走向高貴不貴的方向。隨著軟硬體功能的擴大，使用CAD 將會更為普遍；且從整個電腦化普及的程度來看，CAD 目前的複雜功能也會普及化，因此 CAD 應不致再走昂貴路線。在功能上，還會有自動化的曲線繪圖。未來更有可能應用在機器人、人工智慧，甚至結合三度空間測量儀。

## 「港灣規劃研討會」通告

黃 清 和    港灣技術研究所海工組組長

- 一、主 旨：邀請產、官、學、研等單位學者、專家共聚一堂，就國內四大港口之整體規劃方案提出檢討，且分別就台灣地區未來港埠發展策略、港埠營運管理以及港灣整體規劃提出探討。
- 二、時 間：中華民國八十四年二月十四日、十五日，為期一天半。
- 三、地 點：桃園縣大溪鎮永福里日新路一六六號  
( 鴻禧大溪別館 )



#### 四、報名費：

此次研討會採收費方式，報名費為新台幣 2,000元，由本所開付收據，並由籌備會代收為期一天半之膳食以及住宿費新台幣1,000 元包括一次早餐( NT\$410 )、二次午餐( 每次NT\$650 )以及一次晚餐( NT\$750)、住宿採雙人房，每人住宿費為 NT\$2,300，以上均須加收小費一成，不足款項由籌備費支付，惟欲住單人房者應另收新台幣1,700元，欲攜眷者另收新台幣4,000元。

#### 五、主辦單位：台灣省政府交通處港灣技術研究所

協辦單位：中華顧問工程司

中華港埠技術服務社

中興工程顧問公司

台灣漁業技術服務社

宇泰工程顧問公司

亞聯工程顧問公司

#### 六、聯絡人：

本所海岸工程組 研究員兼組長 黃清和

電話：04-6564414

傳真：04-6571329

# 八十四年度港灣規劃研討會議程表

## 議 程 表

| 時 間         | 八十四 年 二 月 十 四 日(星期二) |                            |                        |
|-------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 9:00--9:30  | 報 到                  |                            |                        |
| 9:00-10:00  | 長 官 致 詞              |                            |                        |
| 10:00-10:20 | 休 息 ( 供 應 點 心 )      |                            |                        |
|             | 論 文 名 稱              | 演 講 者                      | 主 持 人                  |
| 10:20-11:10 | 台灣地區未來港埠發展策略         | 港灣技術研究所 所長<br>張 金 機        | 交 通 處 處長<br>鐘 正 行      |
| 11:10-12:00 | 基隆港之整體規劃方案           | 基隆港務局 局長<br>黃 清 藤          | 台 中 港 務 局 局 長<br>江 龍   |
| 12:00-13:30 | 午 餐 ( 自 助 餐 ) 、 休 息  |                            |                        |
| 13:30-14:20 | 台中港第二階段發展構想          | 台 中 港 務 局 副 局 長<br>陳 銘 長   | 交 通 部 司 長<br>朱 永 荃     |
| 14:20-15:10 | 高雄港之整體規劃方案           | 高 雄 港 務 局 處 長<br>郭 石 盾     | 高 雄 港 務 局 局 長<br>葉 永 祥 |
| 15:10-15:30 | 休 息                  |                            |                        |
| 15:30-16:20 | 花蓮港之整體規劃方案           | 花 蓮 港 務 局 總 工 程 司<br>韓 敏 初 | 交 通 處 副 處 長<br>謝 明 輝   |
| 16:20-17:10 | 港灣整體規劃之探討            | 宇泰工程顧問公司總經理<br>陳 吉 紀       | 花 蓮 港 務 局 局 長<br>韓 德 安 |
| 18:00-19:30 | 晚 宴 ( 自 助 餐 )        |                            |                        |

## 議 程 表

| 時 間         |                   |                      |                        |
|-------------|-------------------|----------------------|------------------------|
|             | 論 文 名 稱           | 演 講 者                | 主 持 人                  |
| 8:30--9:20  | 世界著名港口整體規劃案例簡介    | 中華顧問 副總工程師<br>許 硯 蓀  | 基隆港務局局長<br>黃 清 藤       |
| 9:20-10:10  | 港埠營運管理之探討         | 中華港埠服務社 總經理<br>陳 國 鏞 | 交 通 處 三 課 課 長<br>黃 國 英 |
| 10:10-10:30 | 休 息 ( 供 應 點 心 )   |                      |                        |
| 10:30-12:00 | 綜 合 座 談           |                      | 交 通 處 處 長<br>鐘 正 行     |
| 12:00-13:30 | 午 餐 ( 自 助 餐 ) 散 會 |                      |                        |