

巴拿馬運河拓寬後之越太平洋貨櫃航線變化

The changes in the Pacific Ocean container route after the expansion of the Panama Canal

許修豪 Hsiu-Hao Hsu¹

摘要

本研究蒐整 2012~2018 年之貨櫃航線資料進行分析比較，觀察巴拿馬運河拓寬前後之變化。顯示巴拿馬運河於 2016 年拓寬完成後，受直接影響的美東航線東向，其船型雖然因運河之船型限制解除而大幅增大，但航線數也明顯減少，整體運能僅小幅增加。航線上主要與其競爭的美東航線西向整體運能微降，而美西航線之運能則明顯增加，顯示運河拓寬並未如預期大幅增加貨櫃航運在此條航線之使用率。我國高雄港在北美航線運能變化恰與全球相異，除美東航線西向微增外，均呈下降，其中美西航線、美東東向航線均有漸弱化之趨勢，應持續關注。

關鍵詞：巴拿馬運河；越太平洋貨櫃航線

ABSTRACT

This study compares the container route data from 2012 to 2018 to observe the changes after the expansion of the Panama Canal. It describes the eastward transportation of US east route that will be directly affected by the expansion of the Panama Canal by 2016. Although the ship type was greatly increased due to the release of the expansion of canal, the number of routes was also significantly reduced, and the overall capacity was only slightly increased. In spite the overall capacity of the competing westward transportation US east route was slightly decreased, significant increase was seen in the capacity of the US west route instead. It shows that the expansion of the canal has not significantly increased the utilization rate of container shipping on this route. In comparison, the Kaohsiung Port is obviously different from the change of capacity in the North America route. Except for the slight increase in the westward transportation along US east route, the capacity of rest of other route is decreasing. There's even a weakening trend for the US west route and the eastward transportation of US east route and it is worthy of watching continuously.

Keywords: Panama Canal , Pacific Ocean Container Route.

壹、前言

巴拿馬運河於 2016 年拓寬完成後，可通航貨櫃船型由原本 4,500teu 提升至 14,000teu。各主要貨櫃航商均開始著手加強布設越太平洋之美東航線，包括亞太區域東向與西向(經蘇伊士運河)美東航線均可能重新佈署。本研究將藉由分析歷年貨櫃航線資料，探討運河拓寬前後之航線變化，包括航線數、船型、運能，及其靠港

¹交通部運輸研究所研究員，mighty@iot.gov.tw

型態等之變化，以釐清巴拿馬運河拓寬影響。

貳、文獻回顧

巴拿馬運河拓寬後，放寬了運河通行的船型限制，以往研究均預期將對全球航運帶來長遠影響。對貨櫃航線所產生之影響部分，戴輝煌 et al. (2015)相關研究顯示，拓寬前巴拿馬運河每年貨櫃船量與航線，有持續稍減現象，預期拓寬後美東航線勢必受到影響而產生重組現象。Rodrigue (2010)、陳繼紅 et al. (2013)及戴輝煌 et al. (2015)研究預測，巴拿馬運河拓寬後，全球貨櫃航線將形成環赤道航線、南北鐘擺式航線、越洋鐘擺式航線、以及區域內部中轉運輸支線等 4 個主要部分。大型母船之佈署，將有效串聯北美東西岸和中美/加勒比海區域形成深水港。然受限於美國境內之內河航行權(cabotage)因素，非美國籍的大型貨櫃母船，無法在美國東/西兩岸港口，進行美國本地之國內貿易貨物裝卸。因此，未來運河拓寬後，越太平洋美西航線與美東航線，應該仍會維持分離情勢。在運河拓寬後，對經運河之美東航線與美西航線加陸橋運輸之複合運輸間，兩者在北美經濟腹地的競爭部分，依巴拿馬運河 2015 年官網與戴輝煌 et al. (2015)之報告，經巴拿馬運河、複合運輸和經蘇伊士運河等三種運輸模式，在運河拓寬後，巴拿馬運河模式和複合運輸模式將互相搶奪經濟腹地。北美東部的波士頓和紐約等地區，因大圓航線之特性，亦會使西向經蘇伊士運河至美東航線在此區有競爭優勢。Rodrigue (2010)研究顯示，若每日每 TEU 成本能降減少 75~125 美金，則預期全水路經巴拿馬運河模型之市佔率會有 30%以上的成長。總航運成本，仍受到運河費用、美國內陸運輸費用和美東港口建設等因素的影響。中美洲貨運聯盟(MAFC)2011 年之研究亦顯示，運河在未拓寬前僅能以 4,000 TEU 船舶航行，相對複合運輸等其他模型，競爭經濟腹地約占美東沿岸等 46%的市場範圍，運河拓寬後，若改採 8,000 TEU 船舶航行，則最具競爭優勢之經濟腹地則可以擴充至 63%。腹地競爭主要受到美東港口建設和運河費用及美國內陸運輸費用等總成本影響，隨著運河拓寬大型船舶佈署，若能降低每單位航行成本，經巴拿馬運河模型相較複合運輸模型，將會更具競爭力。交通部運輸研究所 2016 年「由國際航運網路模型探討臺灣港群之營運策略與未來發展」研究中，曾以構建之國際航運網路模型分析運河拓寬前後可能變化，結果顯示經巴拿馬運河東向美東之航線運量將有 19%的成長，而美西航線將減少約 25%，並發現在美國中西部地區，原巴拿馬運河和複合運輸相互競爭的區域，在運河擴建完成後，也將使運河競爭腹地向西擴張。亞洲端部分，模式分析顯示巴拿馬運河拓寬後，東/西向美東航線原華南到華中間集貨區域重疊情形減少，即東向美東航線，改從華中經日韓至北美東岸；西向美東航線則由華南、東協經蘇伊士運河至北美東岸。

在運河拓寬後之實際營運變化部分，2018 年新華.波羅的海國際航運中心發展指數報告中，依據億海藍資料顯示，巴拿馬運河拓寬受益最大船型是 LNG&LPG 船，通過總艘次和總載重噸增幅較大，說明市場需求較旺；油輪市場略有增長，但總體平穩；貨櫃船受船舶大型化影響最大，市場總體需求略有增長；散雜貨船市場需求恢復性回升。

參、巴拿馬運河發展沿革與現況

3.1 運河興建與運作概述

巴拿馬運河係位於中美洲的巴拿馬國家境內，於 1904 年開工並於 1914 年正式通航。以東南－西北走向斜切貫穿巴拿馬地峽，運河全長 81.3 公里，最窄河道寬為 152 公尺，最寬河道寬為 304 公尺，平均水深為 13-15 公尺。由於巴拿馬運河銜接著大西洋及太平洋兩大洋，運河開通縮短了兩大洋之間約 12,600 公里的航程，提供美國東西兩岸更短、快速與安全之航程。在亞洲-北美航線的全水路(all water)運輸中扮演著相當重要的地理位置，素有“世界橋樑”之稱。目前巴拿馬運河是由巴拿馬運河管理局(Panama Canal Authority, ACP)管理，受限原始設計建構的尺寸，拓寬前僅約 4,500 TEU 左右的船舶能通過此運河，因此，能通過此運河規格的最大船舶船型則被稱之為「巴拿馬極限型船」。每艘通過巴拿馬運河的船舶平均花費 8-10 小時通行，若加上通行等待時間約為 24.58 小時，雖受限於河道吃水及水閘寬度影響，僅限巴拿馬極限型船舶通過，然憑藉其優越的地理位置、相較於繞過南美洲合恩角路程的高航程時間與成本以及透過美國西岸轉鐵路的複合運輸的高運費，航商通過巴拿馬運河進行亞洲與美東間之貨物運送可以節省一定的時間成本及經濟成本。

巴拿馬地峽本身較海平面高出約 26 公尺，船舶在通行巴拿馬運河時必須透過水閘改變調整水位，現今的水閘仍是透過注入湖泊水改變其水位的方式，使兩邊水位相等後打開水閘門使其相通，再透過拖船引導通過水閘。以大西洋端到太平洋端為例，船舶首先由大西洋進入運河口，通過 Cristobal 港、經過 Gatun 水匣(Agua Clara 水匣)、通過 Gatun 湖航道、進入 Gaillard Cut 航道，之後經過 Pedro Miguel 水匣和 Miraflores 水匣(Cocoli 水匣)，最後抵達 Balboa 港並進入太平洋岸。

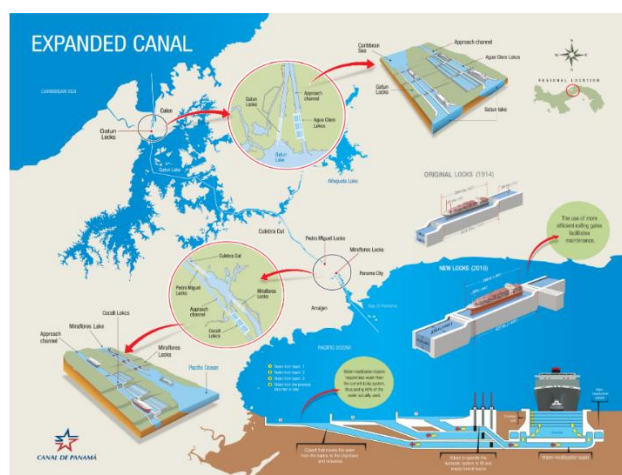


圖1 巴拿馬運河水閘與航行路線示意圖

資料來源：<https://micanaldepanama.com/expansion/documents/infographics/>

3.2 運河營運概況

巴拿馬運河 2015~2018 年之通過船舶噸位、通過航次、遠洋船舶航次及通行費收入詳表 1。因巴拿馬之會計年度係採跨年制，其 2016 年之計算期間係自 2015 年 10 月~2016 年 9 月(運河係 2016 年 6 月拓寬完成)，由數據知，船舶噸位大幅增加、通過航次在 2016 年拓寬完成後雖有增加，但仍未達 2015 年之航次，遠洋船舶航次亦同、通行費收入部分拓寬完成後則呈現成長並較 2015 年增加 28%。

表1 巴拿馬運河近年營運統計表

統計項目	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
船舶噸位(PC/UMS)	340.8	330.4	403.8	442.1
通過航次(次)	13,874	13,114	13,548	13,795
遠洋船舶航次(次)	12,386	11,688	12,000	12,209
通行費收入(Billions of Balboas)	1.994	1.933	2.238	2.485

資料來源：CANAL DE PANAMA 2018、2017 AnnualReport

通過巴拿馬運河之貨物類別，依重量計之前 3 類貨物分別為石油及其產品、貨櫃貨、穀物，貨櫃貨 2016~2018 年之通過量分別為 40.7、54.7、58.1 百萬英噸。通過巴拿馬運河船型部分，依通過航次計之前 3 類船型分別為乾散貨船、貨櫃船、化學品油輪，其中貨櫃船 2016~2018 年之通過航次分別為 2,977、2,493、2,604 次。可發現運河拓寬完成後，貨櫃部分呈現之通過貨量明顯成長但因船型增大，貨櫃船整體通過航次仍較拓寬前低。

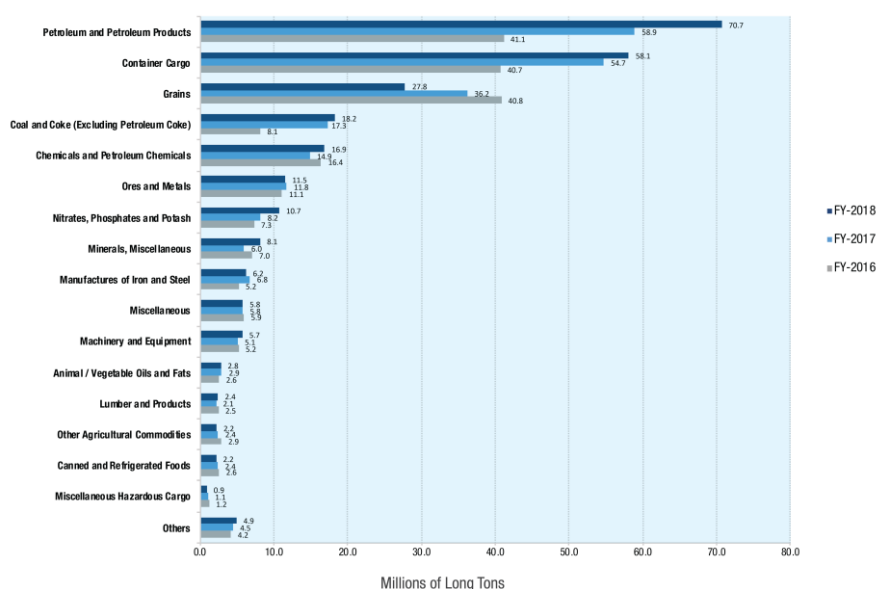


圖2 通過巴拿馬運河的主要商品

資料來源：CANAL DE PANAMA 2018 AnnualReport

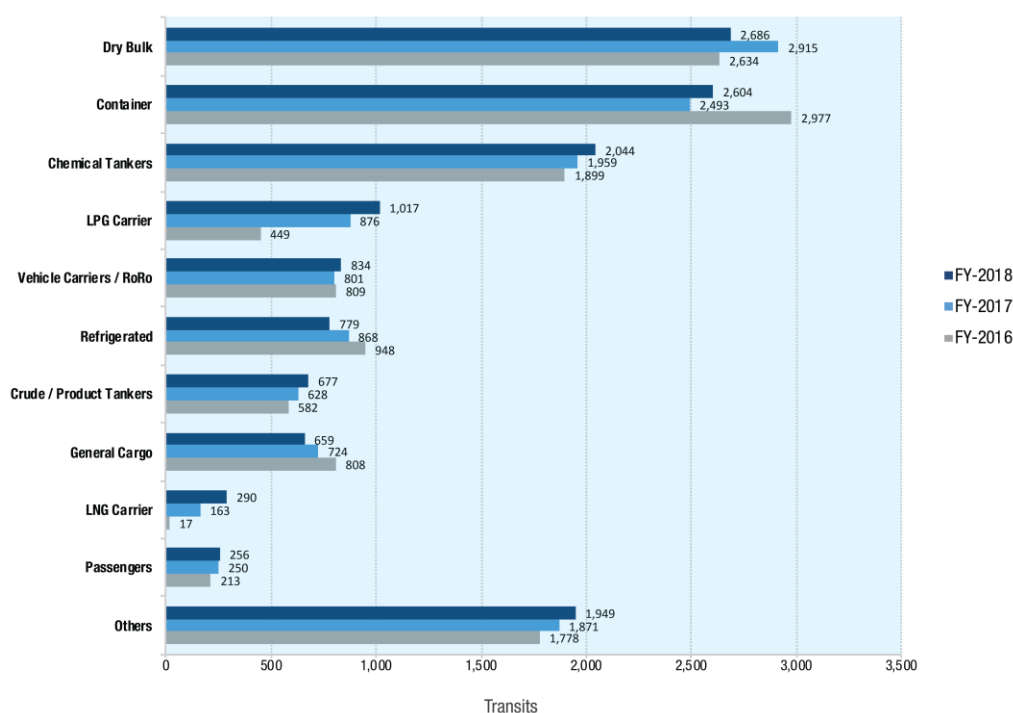


圖3 通過巴拿馬運河各類船型

資料來源：CANAL DE PANAMA 2018 Annual Report

肆、亞洲-北美貨櫃航線變化

本研究主要取自交通部運輸研究所之國際海運資料庫內 2012~2018 年之貨櫃航線資料，以每年第 1 季之數據，針對航線數、船型、靠港模式、貨櫃運能等進行分析比較，觀察巴拿馬運河拓寬前後之變化。研究範圍僅針對亞洲-北美間貨櫃航線，餘通過巴拿馬運河航線(如歐洲至南美西岸等航線)不在研究範疇。針對亞洲-北美航線分類如下：

- (1) 美西航線：係指亞洲至北美西岸之貨櫃定期航線；
- (2) 美東航線東向：係指自亞洲東向經巴拿馬運河至北美東岸之貨櫃定期航線；
- (3) 美東航線西向：係指自亞洲西向經蘇伊士運河或好望角至北美東岸之貨櫃定期航線。

航線數部分，3 類亞洲-北美航線之歷年資料詳圖 4。其中，美西航線數除 2015 年第 1 季降至 33 條外，其餘約維持在 35~38 條。美東航線東向(經巴拿馬運河)在運河拓寬前，航線數均維持在 11~13 條間，拓寬後航線數明顯下降，2017 年降至 9 條，2018 年降至 8 條。美東航線西向部分，在運河拓寬前，航線數呈緩步增加，

至 2015 年達到 8 條後開始減少，拓寬後同樣航線數明顯下降，2017 年降至 5 條，2018 年降至 4 條。若進一步將航線依是否屬聯盟航線進行區分，詳表 2、圖 5 所示。美東航線東向在運河拓寬後，聯盟營運的比例大幅增加，從 2016Q1 的 46%，2018Q1 已增至 87%。整體而言，美西航線數變化不大，美東航線無論西向或東向，航線數都呈現下降。

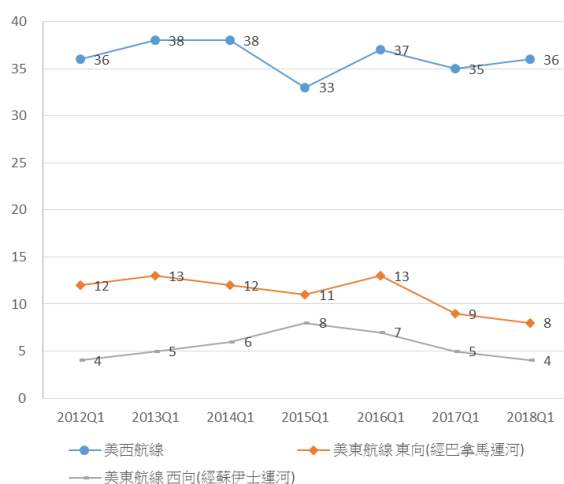


圖4 2012~2018年亞洲-北美貨櫃航線數變化

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

表2 2012~2018年亞洲-北美貨櫃航線數依聯盟區分

年度	美西航線		美東東向		美東西向	
	聯盟	非聯盟	聯盟	非聯盟	聯盟	非聯盟
2012Q1	22	14	6	6	3	1
2013Q1	22	16	4	9	4	1
2014Q1	20	18	5	7	4	2
2015Q1	18	15	6	5	5	3
2016Q1	17	20	6	7	5	2
2017Q1	15	20	7	2	4	1
2018Q1	25	11	7	1	3	1

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

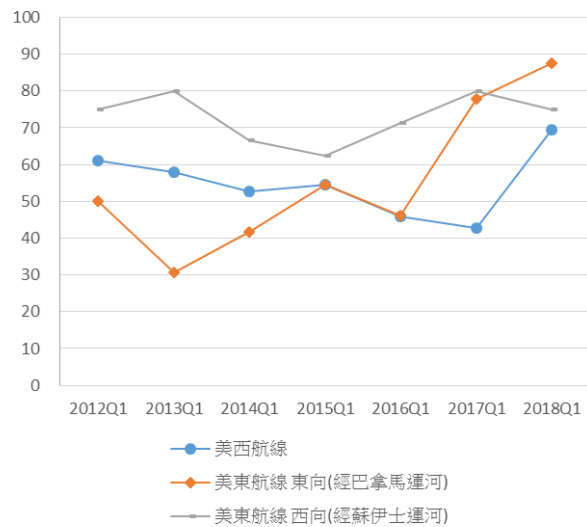
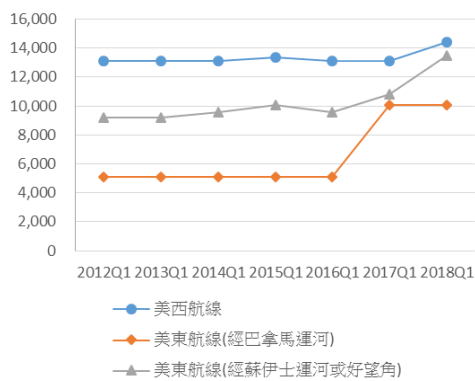


圖5 亞洲-北美航線數屬聯盟航線之佔比變化

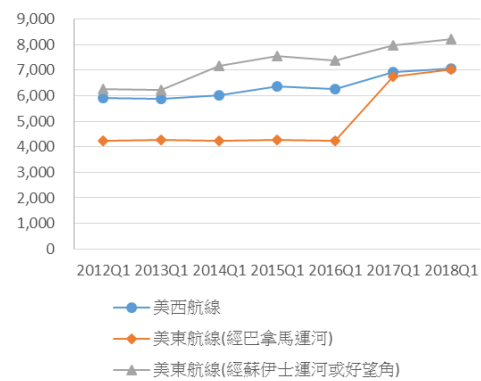
資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

航線使用船型部分，3 類亞洲-北美航線歷年之最大船型與平均船型詳圖 6。在運河拓寬前 3 類亞洲-北美航線之最大船型變動不大，美西航線約在 13,000TEU、美東航線西向約在 9,000~10,000TEU 間、美東航線東向則約 5,100TEU。拓寬後 2 類美東航線之最大船型增加明顯，美東航線東向增至 10,000TEU 船型，美東航線西向則增至 13,470TEU 船型，已接近美西航線船型。平均船型部分，美西航線與美東航線西向之船型呈現逐年緩步增加，由 6,000TEU 上下開始，2018 年已分別增加至 7,069TEU 與 8,208TEU，美東航線東向在運河拓寬前後由約 4,200TEU，2017 年劇增至 6,744TEU，2018 年續增至 7,014TEU。整體而言，3 類亞洲-北美航線之最大船型、平均船型均呈現增加，美東航線東向直接受巴拿馬運河拓寬之效果，最大船型與平均船型均大幅增加。另一值得觀察的是在運河拓寬後，2 類美東航線之平均船型已相當接近。

航線運能部分，3 類亞洲-北美航線歷年之每週航線運能與佔比詳圖 7。2012~2018 年 3 類亞洲-北美航線都呈增加趨勢，其中美西航線運能增加明顯。觀察運河拓寬前後數據，美西航線持續增加，美東航線東向雖因運河拓寬完成解除船型限制，然其運能增加幅度不大，從 2016Q1 的 5.5 萬 TEU，最高為 2017Q1 之 6 萬 TEU 增幅約 10.2%，美東航線西向則呈現減少，從 2016Q1 的 5.1 萬 TEU，到 2018Q1 降至 3.2 萬 TEU，降幅約 36.5%。若以 3 類航線運能之佔比觀察，美西航線佔比持續增加 2018Q1 已增至 74.1%，美東航線東向則維持在 16.3%(2018Q1)左右，美東航線西向則從 2016Q1 的 15.2%，到 2018Q1 降至 9.6%。



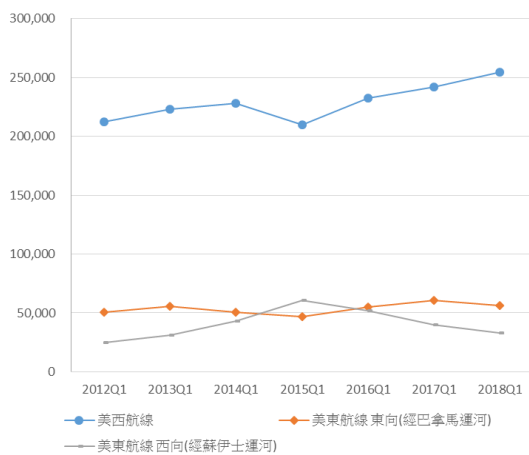
最大船型(TEU)



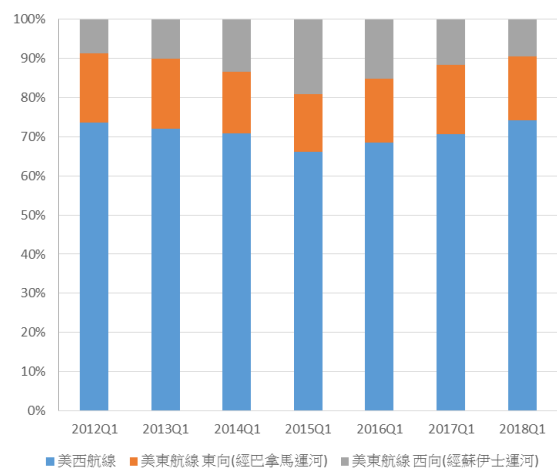
平均船型(TEU)

圖6 2012~2018年亞洲-北美貨櫃航線船型變化

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。



航線運能(TEU)



運能佔比

圖7 2012~2018年亞洲-北美貨櫃航線運能變化

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

綜言之，在 2016 年巴拿馬運河拓寬完成後，亞洲-北美貨櫃航線中直接受巴拿馬運河拓寬效果之美東航線東向，其航線數呈現下降、船型大幅增加、每週航線運能則微幅增加。經蘇伊士運河之美東航線西向，其航線數亦呈現下降、船型略微增加、每週航線運能則明顯下降。美西航線之航線數變化不大、船型略微增加、每週航線運能則持續增加。

伍、我國港口之影響分析

上節係藉由 3 類亞洲-北美航線之變化探討巴拿馬運河拓寬之影響，為進一步觀察運河拓寬對我國港口航線之影響，以下就 3 類航線於高雄港之歷年變化進行分析。另中國大陸沿岸港口挾貨量優勢崛起，其中與我國港口區位接近之廈門港，近年與高雄港競爭激烈，爰納入其 3 類亞洲-北美航線變化進行比較。

航線數部分，3 類亞洲-北美航線之歷年資料詳圖 8。其中，高雄港之歷年美西航線數雖呈減少趨勢，但在運河拓寬後微幅增加。美東航線部分，東向(經巴拿馬運河)在運河拓寬後，航線數由 2016Q1 的 3 條，2018Q1 降為 1 條，廈門港則逆勢增加 1 條，西向部分則呈持平。

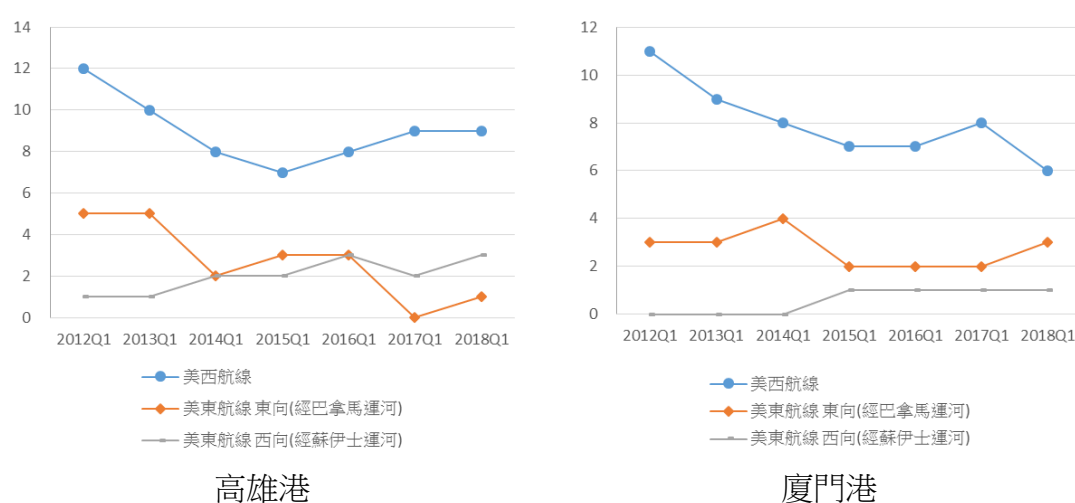
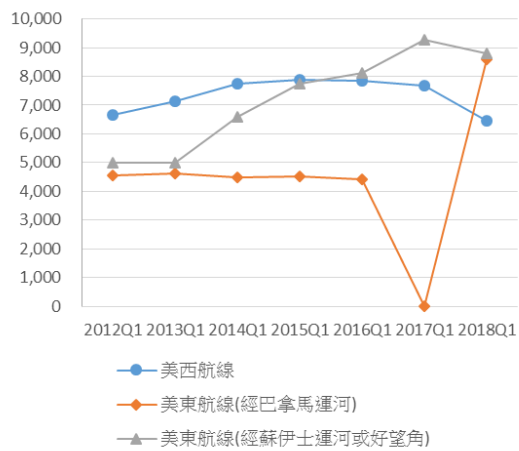


圖8 高雄港與廈門港之歷年亞洲-北美貨櫃航線數變化

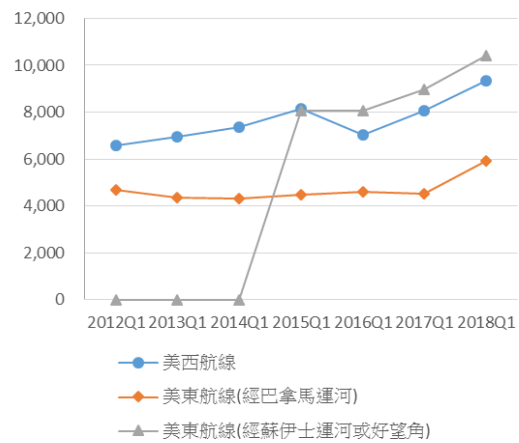
資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

航線使用船型部分，3 類亞洲-北美航線歷年之平均船型詳圖 9。高雄港在運河拓寬後，美西航線平均船型與全球趨勢相異，呈現下降趨勢，且較廈門港之平均船型小。美東航線部分東西向船型均呈現增加。整體而言，廈門港 3 類航線平均船型成長顯著。

航線運能部分，3 類亞洲-北美航線歷年之每週航線運能詳圖 10。運河拓寬後，高雄港除美東航線西向微增外，美西航線與美東航線東向均呈下降，恰與全球趨勢相反。廈門港部分，3 類航線運能均呈成長。從 2018Q1 之運能比較，廈門港之美西航線運能為 5.6 萬 TEU 已與高雄港 5.8 萬 TEU 相近，美東航線東向則以 1.8 萬 TEU 高於高雄港之 0.86 萬 TEU。整體而言，高雄港相較廈門港，原先在 3 類亞洲-北美航線的優勢，隨著時間與運河拓寬，優勢漸已拉近。



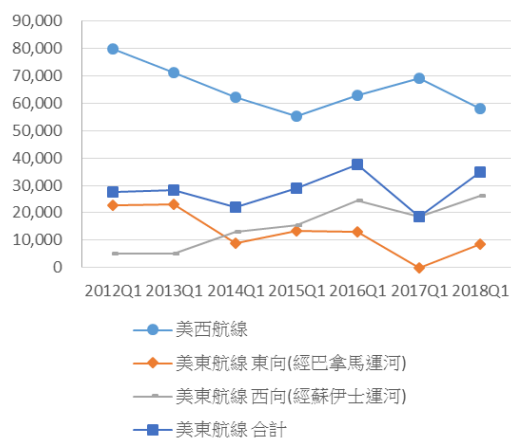
高雄港



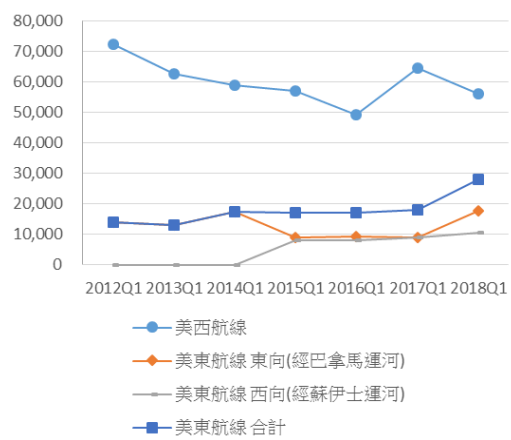
廈門港

圖9 高雄港與廈門港之歷年亞洲-北美貨櫃航線平均船型變化

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。



高雄港



廈門港

圖10 高雄港與廈門港之歷年亞洲-北美貨櫃航線運能變化

資料來源：交通部運輸研究所之國際海運資料庫，本研究整理繪製。

陸、結論與建議

本研究蒐整本所國際海運資料庫內 2012~2018 年之貨櫃航線資料進行分析比較，觀察巴拿馬運河拓寬前後之變化。接續就 3 類航線於高雄港之歷年變化進行分析，並與我國港口區位接近之廈門港比較，觀察運河拓寬對我國港口航線之影響。

6.1 結論

巴拿馬運河於 2016 年拓寬完成後，受直接影響的美東航線東向，其船型雖然因運河之船型限制解除而大幅增大，但航線數也明顯減少，整體運能僅小幅增加。航線上主要與其競爭的美東航線西向整體運能微降，而美西航線之運能則明顯增加。由此顯示，運河拓寬並未如預期大幅增加貨櫃航運在此條航線之使用率，推測應為過高運河通行費，以及美東港口對大型船之處理能力等原因所致。

巴拿馬運河拓寬後，高雄港 3 類北美航線運能變化恰與全球相異，除美東航線西向微增外，均呈下降，反觀鄰近廈門港之 3 類航線運能均呈成長。且觀察 2012~2018 年航線數據，高雄港北美航線中之美西航線、美東東向航線均有漸弱化之趨勢，應持續關注。

6.2 建議

1. 巴拿馬運河拓寬後，對於北美貨櫃航線變動影響似乎尚未顯現，建議仍應持續關注其發展。
2. 本研究僅就 3 類亞洲-北美航線(美西、東向經巴拿馬運河、西向經蘇伊士運河)之歷年航線數據進行觀察分析，然航線變化受整體貨量變化、船舶大型化、航商聯盟等外部因素影響甚大，建議後續可應用航線數據進行更細緻化之分析應用(如鄰近競爭港口航線變化、針對航線變化建立指標)，以供港口營運決策參考。

參考文獻

1. 戴輝煌，陳春益，楊清喬，蘇東濤，新航路與船舶動力發展對高雄港樞紐地位之影響與因應策略，2015，交通部運輸研究所
2. 許書耕，賴威伸，許修豪，林東盈，李宇欣，陳春益，戴輝煌 and 李威勳，"由國際航運網路模型探討臺灣港群之營運策略與未來發展"， No. MOTC-IOT-105-EDB001, 2016.

3. 許書耕, 賴威伸, 許修豪, 王怡婷, 陳春益, 李宇欣, 戴輝煌, 楊清喬, 洪肇蔚, "104 年度『國際海運資料庫』更新擴充及資料分析服務期末報告書", No. MOTC-IOT-104-ED003, 2015.
4. 許書耕, 賴威伸, 許修豪, 李宇欣, 陳春益, 戴輝煌, 林東盈, 李威勳, "105 年度「國際海運資料庫」更新擴充及資料分析服務", No. IOT-105-ED003, 2016.
5. 陳繼紅, 曹越, 梁小芳, 韓玲冰, 巴拿馬運河擴建對國際集裝箱海運格局的影響, 航海技術, 2013.
6. 中國經濟信息社, 波羅的海交易所, “新華.波羅的海國際航運中心發展指數報告”, 2018.
7. Rodrigue, J.-P. (2010). Factors impacting North American freight distribution in view of the Panama Canal expansion, Van Horne Institute.
8. Oscar Bazan. (2016). Panama Canal: Expansion status and future impact, 48th Annual georgia foreign trade conference.
9. U.S. Department of Transportation Maritime Administration. (2013). Panama Canal Expansion Study Phase I Report: Developments in Trade and National and Global Economies.