

出國報告（出國類別：進修）

赴比利時 APEC 參加「港口環境政策
/法規與技術」課程

服務機關：臺灣港務股份有限公司

姓名職稱：王裕盟副管理師

派赴國家：比利時

出國期間：105 年 10 月 3 日至 10 月 14 日

報告日期：105 年 12 月 27 日

內容重點摘要：

位於中歐樞紐位置緊鄰英吉利海峽及北海的安特衛普港是歐洲地區重要的河口港，該港在具備優越的地理條件下，幾世紀以來一直為貿易及海運業的重要據點，並已成為歐洲第二大港口及世界第 14 大貨櫃港。

該港近年為滿足港埠大幅發展之需要，陸續於對港口進行各項內陸運輸及引進現代化的管理措施，包含航道浚挖、闢建船閘、鐵路擴建、推廣駁船運輸及港區貨物增值服務等，然而因應港口發展所帶動之當地經濟及城市發展，亦已衍生港口環境污染防治及鄰近居民要求提高生活品質等課題，綜上，如何更新環保法規、精進裝卸作業技術等，以及符合鄰近港口民眾生活品質，是安特衛普港發展之重要課題，其中包含空氣污染管控、水質排放標準、污染物質的處理方式、新替代能源運用及將鄰近居民之意見加入港區發展等議題，均有值得本公司參考之處。

安特衛普港的地理環境與本公司轄管之高雄港類似，兩港口均位於歐亞洲重要航線之樞紐位置、世界港口排名相近、進出口需求量較小之轉口港且均面臨鄰近大港口轉口貨源磁吸之挑戰，本次參訪參訓人試圖參考比利時港口學習內容，納入本身於港務公司及海運業服務之經驗，提出一些心得及感想，期分享所學，以提供臺灣港口未來相關業務推廣之參考。

壹、緣起與目的

本課程為期兩週，係針對日益重要的港口環境課程及相關應用於港埠之技術進行專業研討，同時也對港口生態挑戰議題進行討論，相關議題從港埠管理單位與港口使用者之角色出發探討。

本次課程係以比利時安特衛普港之港口環境政策及技術發展為標的，包含該港環境及政策之靜態理論介紹、實地參訪及就世界各港環境政策之案例進行分組討論，藉由參訓過程了解歐洲港口成功經驗，作為未來港區環境管理使用，相關課程規劃如下：

表 1 參訓課程彙整表

| 日期 | 課程內容 |
|---------------|--|
| 10月3日 星期一 | 安特衛普歷史及地理簡介、環境政策簡介：港口架構、綱要及實地參觀安特衛普港岸自然保護區。 |
| 10月4日 星期二 | 1. 實地參訪布魯日港、聽取布魯日港的環境政策及拜訪鄰近布魯日港小鎮。 2. 實地參訪根特港，聽取該港環境永續規劃、技術策略及該港之替代能源方案。 |
| 10月5日 星期三 | 國際環保公約介紹：IMO 及歐盟船舶氣體排放規定、港口致力於船舶氣體排放處理之角色、航商對氣體排放規定之看法、空氣排放監控及管理議題、安特衛普市區歷史導覽 |
| 10月6日 星期四 | 港口重要關係人執行環保政策之角色與責任、港埠發展策略，港區建設發展與自然保護區、安特衛普港地理優勢介紹、空氣品質管控策略：微粒物質及氮氧化物的行動策略、散雜貨碼頭環境作業介紹及案例研究：探討越南港口發展之環境面向與社會面向。 |
| 10月7日 星期五 | 安特衛普港危險物品作業規定：危險物品管理之 IT 應用、案例研究：安特衛普港於執行硫化物規定與使用偵測器的監管規範及架構，安特衛普港海洋油污染防制及洩漏作業介紹及海洋污染防治作業小組討論。 |
| 10月8日 星期六 | 休息日-自費前往歐洲第一大港口：鹿特丹港參觀 |
| 10月9日 星期日 | 休息日-自費前往布魯塞爾參觀 |
| 10月10日 星期一 | 安特衛普港液貨碼頭船舶裝卸簡介及業者分享環境保護作為及觀點、生態物種保護計畫作為、安特衛普港環境許可簡介、基礎設施專案報告：歐盟的自然保護策略及介紹 Total 石油公司之安全作為及環境保護措施。 |
| 10月11日 星期二 | 國際公約對於海洋廢棄物管理規定、比利時政府之港口廢棄物管理規定、安特衛普港收受設施簡介、案例研究：船舶排氣及安排參訪 AQ 公司。 |

| | |
|---------------|---|
| 10月12日 星期三 | 參訪 VLS 危險物品儲運公司，危險物品倉儲設施簡介、案例研究：安特衛普港使用 Scrubbers 之作為、案例研究：安特衛普港發展 LNG 燃料作為、國際公約之發展架構：IMO 及歐盟架構、海運環境政策之演變：二氧化碳排放，壓艙水排放、氮排放管制、燃料品質及分組討論：二氧化碳減量排放討論(政府、港口經營機構、航商及棧埠作業業者之觀點) |
| 10月13日 星期四 | 航道疏浚作業介紹、A.M.O.R.A.S. 專案簡介、實地參訪 A.M.O.R.A.S.、參訪 DEME 集團及濬挖技術簡介。 |
| 10月14日 星期五 | 社會企業責任及永續發展報告、PIANC 簡介、Q&A 及閉幕典禮。 |
| 10月15日 星期六 | 歸國 |

資料來源：彙整及翻譯 APEC 課程表

貳、比利時安特衛普港簡介

一、歷史背景

安特衛普港開港於 12 世紀，當時係以提供德國葡萄酒出口運輸服務及聯結英國與歐陸地區之重要港口，該港於 16 世紀中期時，已發展成為 10 座碼頭及 8 座內河港口，為當時歐洲最繁榮之通商港口，主要提供荷蘭南部省份的農業產品及工藝製品輸往南歐城市之港口服務。然而因西班牙入侵及對斯海爾德河進行封鎖，該港於 16 世紀末期後逐漸退出港埠及海運業，所幸 19 世紀初法國拿破崙政權時期，再次開放通商船舶進出該港、規劃新港埠設施建設及工業革命後對於進出口貨品之需求，該港再次復甦，逐步取得歐洲樞紐港地位並吸引各大國際航商、石化相關產業業者及國際大型貿易企業等，規劃該港停泊船舶、設立營業據點或建置工廠等。

二、港區發展現況與地理位置

因應 20 世紀中期歐陸地區貨物進出口之需求，現有之港區範圍已不敷使用之狀況，比利時政府自 1956 年起逐步向北擴建港區範圍，並興建相關港埠基礎設施以提升港口的航行能力，另於 1997 年由安特衛普市政府獨資成立安特衛普港務局 (Antwerp Port Authority)，授權該局具有獨立的決策權、人力招募及與相關公民營機關(構)合資組成企業等彈性模式，藉以維持該港與周遭大港競爭之效率，另以地主港經營模式，由安特衛普港務局維護及提供土地、道路、水道、船閘門、橋梁等公用設施，相關特許經營行業則透過特許租約方式開放民間公司投資經營碼頭、裝卸機具及倉儲設施。

為解決安特衛普港潮差的影響不利船隻泊靠與裝卸作業 (主航道約 -14.74 公尺及潮差約 5~7 公尺)，該港發展出以船閘門(Lock)穩定水域之獨特運河航行模式，並在內陸低窪區浚挖港池，興建碼頭水域作業區。該作業區域可透過船閘門開關，據以穩定區域內水域不受潮差影響船舶作業及控制船舶進出港。目前該港區共計船閘 7 座，於船舶通過閘門並關閉後，調整水位至內外水深一致時，再打開內閘門讓船舶順利進出，該港於 2016 年 6 月 10 日啟用寬 68 公尺、深 17.8 公尺之 Kieldrecht 船閘，已成為全世界最大船閘並提供世界最大貨櫃船進出航行作業。(如圖 1)



圖 1 船閘門作業及 Kieldrecht Lock 圖，資料來源:自行攝影及安特衛普官方網站。

安特衛普港港區範圍共計 12,068 公頃，碼頭總長度 172 公里，鋪設鐵道總長度 1,061 公里，闢建港區道路總長度 430 公里，因南鄰法國、東接德國、北部與荷蘭接壤，進出該港船舶可透過斯海爾德河駛離該港後隨即連接英吉利海峽及北海，基於上述優越的地理條件，該港可藉由斯海爾德河深入內陸四通八達的運河水道，提供海運貨物進出口於歐洲大陸消費人口、工業及商業之黃金地帶【約佔歐洲地區整體消費 60%之「Banana」(詳圖 2)】之轉口服務，另上述優越之地理環境亦使該港成為歐洲最大石油化學工業聚落，目前該港已成為年運量貨櫃量約 960 萬 TEU 之歐洲第二大及全世界第 14 大之港口(歐洲第一大港為荷蘭鹿特丹港，排名第三為德國漢堡港)，每年可為安特衛普市直接或間接提供約 14.9 萬個工作機會，提供比利時全國 GDP 約 4.8%。



圖 2 Banana 經濟區示意圖，資料來源:課程講義

三、港口重要設施

(一)碼頭裝卸設施

安特衛普港碼頭貨物裝卸作業區分別規劃貨櫃碼頭及散雜貨碼頭，提供貨櫃船舶及散雜貨裝卸作業之服務。(安特衛普港區配置圖如圖 3)



圖 3 港區配置規劃圖 資料來源：課程教材

在散雜貨裝卸部分，該港除提供一般散雜貨(如金屬、非鐵金屬、水果農產品、製紙原料、塑化品及專案貨物)裝卸作業外，並提供駛上駛下(如將新車運往世界各主要城市及歐洲地區中古車運往鄰近非洲地區)及非洲地區之咖啡豆裝卸作業，雖然該港散雜貨運量僅佔約該港 1 成左右之運量(詳如圖 4)，但上述新車、中古車及咖啡豆等散雜貨裝卸、集貨及分裝增值等服務，除為該港傳統的散雜貨裝卸作業帶來新的經營模式及賺取更多之利潤，更使安特衛普港並成為全歐洲貨物集散及分裝增值中心，此經營模式亦可提供本公司推廣自由貿易港區之參考。

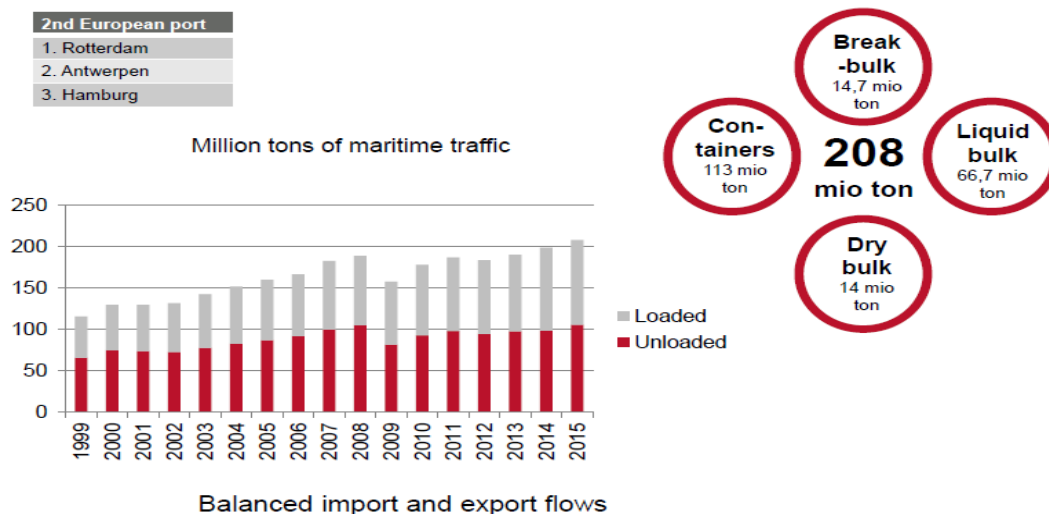


圖 4 安特衛普港年運量，資料來源：課程講義

在貨櫃碼頭部分，以地主港模式經營，由安特衛普港務局維護及提供土地、道路、水道、船閘門、橋梁等公用設施，港區相關經營區域則以特許租約方式開放民間公司投資經營碼頭、裝卸機具及倉儲設施。目前主要貨櫃碼頭經營業者為 PSA 及 DP World 兩家知名港務經營集團，其中包括 PSA Antwerp Noordzee Terminal、PSA Antwerp Europa Terminal、PSA Antwerp Churchill Terminal、PSA/MSC Deurganck、DP World Antwerp Terminals、DP World Antwerp Gateway Terminals，另亦有專營化學槽櫃裝卸進儲作業的 Combinantnv 等(圖 5)。



圖 5 安特衛普港貨櫃碼頭照片，資料來源:自行拍攝

目前本公司貨櫃碼頭業者以國內裝卸業者、國籍、亞洲籍貨櫃航商及自營碼頭為主，歐籍大型貨櫃航商或國際知名港務公司投資經營本公司轄管商港之意願較低，建議本公司未來各港區貨櫃碼頭招商模式，可參考安特衛普港 PSA/MSC Deurganck 碼頭模式，結合港口經營業者與歐籍大型貨櫃航商合資經營模式，一方面可吸引歐籍大型貨櫃航商進駐高雄港後，增加旗下大型貨櫃船舶靠泊高雄港之意願，另可透過與國際知名港務集團之實質合作與投資，藉機學習國際港務集團之港埠經營模式，增進同仁國際化之能力，並為本公司未來邁向國際化及南向政策做準備。

(二)石油化學工業專區

如上節地理位置與港區發展現況所述，安特衛普港因地理位置優越及便捷之河道、管道、鐵路及公路運輸，提供該港發展石油化學工業專區之契機，進而成為歐洲地區最大的石油化學工業聚落，目前世界知名石油及化學品相關業者陸續於安特衛普港區內建置廠房，另該港區內建置長達約 1000 公里之石化運輸管道，每年可提供 57 種石化產品、1900 萬噸之石化品管道裝卸運輸，其服務範圍涵蓋德國、法國及荷蘭等地區，上述優越的地理環境及便捷之供應鏈輸運服務，大幅減低安特衛普港區內石化業者之成本之優勢，並吸引相關中下游產業進駐並開發相關石化產品，逐漸形成石化產業群聚效應，提高相關產業進駐之意願及商機。(圖 6)

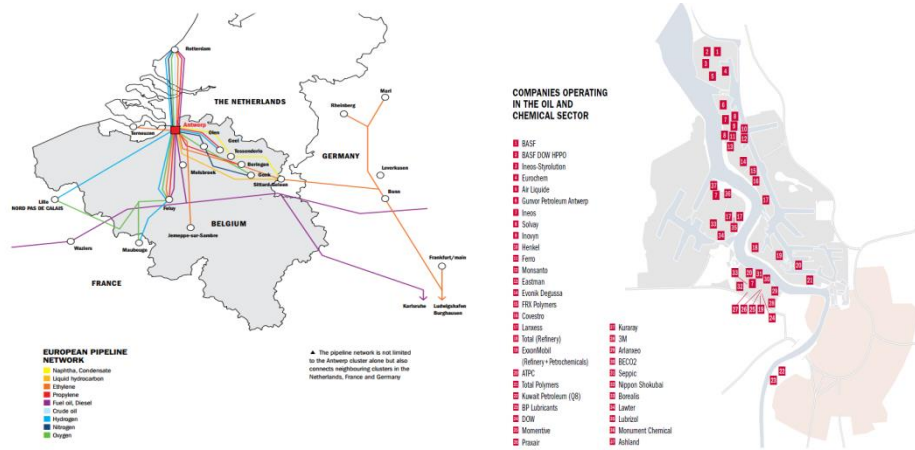


圖 6 安特衛普港石油化學工業聚落及石化管道分布圖，資料來源：課程講義

本公司高雄港目前辦理之洲際二期建置作業、台中港西碼頭及台北港等，亦以石化品儲運為主，未來亦可輔導進駐業者借重自由貿易港區之優勢及參考安特衛普港石油化學工業群聚及供應鏈之模式，作為後續招商及經營之參考，以提高自由貿易港區貨量及增值服務。

參、課程內容介紹

為落實環境友善及綠色港口政策，本公司轄管各國際商港已陸續通過歐洲生態港之認證，在環境保護政策上，與安特衛普港方向應為一致，且此次受訓本公司已分別指派工程及勞安兩位同仁前往受訓，另位參訪同仁已就課程內容有詳盡之描述，故本報告僅就本次受訓課程及實地參訪與本公司目前執行面或方向有所不同部分，予以描述，並分述如下：

一、安特衛普港務局組織

如前所述，為提高安特衛普港口競爭力，該港於 1997 年由安特衛普市獨資成立安特衛普港務局 (Antwerp Port Authority)，授權該局具有獨立的決策權、人力招募及與相關公民營機關(構)合資組成企業等彈性模式，藉以保持可與周遭世界大港競爭之效率，並以地主港模式經營，由安特衛普港務局維護及提供土地、道路、水道、船閘門、橋梁等公用設施，其它特許經營區域則以特許租約方式開放民間公司投資經營碼頭、裝卸機具及倉儲設施。(在該局成立之前，港口事務均由市長和參議員以偕同地方議會管理)。安特衛普港務局的唯一股東是安特衛普市。董事會主席為港口市議員、常務董事兼任管理委員會的主席，負責日常管理，目前員工人數約 1,650 名，主要工作為維持港口正常運作、規劃港口未來發展等業務。



圖 6. 左一頒獎人為安特衛普市副市長兼任港務局董事會主席

二、安特衛普港港務大樓 (Port House)

安特衛普開港於 12 世紀，並隨著經濟發展吸引各行各業進駐，陸續發展成目前之規模進而於港區內建置許多重要之歷史建置，然而隨著經濟發展，港區現有土地已不敷使用，要如何保留歷史文物並兼顧歷史文物成為相當重要之課題，港特衛普港務大樓係於 2009 開工，由知名 Zaha Hadid 建築師設計，工程造價約 5,500 萬歐元，可容納 500 名工作人員。該建築係於既有之歷史建築無上空，再增建一個以鋼骨為主體之現代化船型建築，並巧妙使用鑽石切割角度之技術，成功的將外牆玻璃呈現出如同鑽石閃亮發光之意象，藉以傳達安特

衛普港為海港及鑽石交易中心之意象，更藉由新舊建築的融合，象徵該港將以豐富的歷史資源為基礎，帶領該港航向新世紀。

本次參訪適逢該大樓正式啟用(2016年9月底啟用)，並有幸於該大樓內接受訓練，並得以參觀該建物所引進之現代建築技術及相關先進智慧綠建築技術。

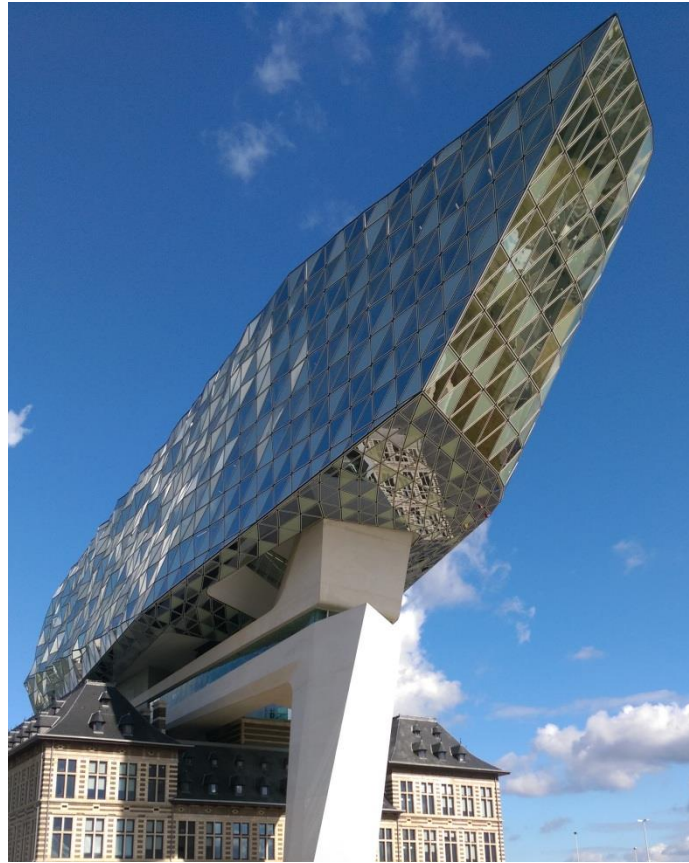


圖 5 安特衛普港務大樓，資料來源:自行拍攝

三、替代能源計畫

為減低傳統核電及火力發電所帶來的污染，以提升歐陸地區人民生活水平，安特衛普持續規畫替代性能源發展，如安特衛普港務局與斯海爾德河左岸發展公司及 GEHA 集團共同於港區左岸規畫風力發電機組計畫「Wind on the river or W@S」，規畫於 7 年內設置 15 支風力發電機組。

另該港區亦於土地或建築物上設置太陽能板，利用太陽能發電模組，產生低汙染之綠色能源。

最後，為了降低船舶排放硫及氮，安特衛普港亦規畫倡導船舶使用 LNG 為燃料，除於新加坡港接軌船舶加注 LNG 作業規範外，並於 2012 年 11 月使用槽車-駁船的方式提供港區內 LNG 加注服務。另該港規畫於 2017 年 11 月完成 LNG 加油站(LNG bunker station)興建業務。



圖 7 加油車幫船舶補給 LNG 的情況，資料來源：課程講義

四、建置自然生態保護區及與當地居民對話

該港因地理及歷史因素，港區與城市發展息息相關，如何兼顧港區永續發展、生態平衡及提升居民生活品質，為一嚴肅之課題。在港區周遭土地有限之下，如港區大幅開發，將影響港區周遭自然生物之棲息，並降低周遭居民生活品質，因此該港以「控制並減少交通阻塞」、「確保經濟可持續的農業社區」及「尊重環境空間的限制」等方向，規劃保留部分土地(約總港口面積之 5%，650 公頃)作為自然生態保護區，提供原生動物棲息地及保留河域及陸域之地質歷史資訊，更為港口作業區與民眾居住地提供緩衝及休閒地帶。

另該港亦十分重視當地居民訴求，港口相關建設規劃，均事先與居民溝通協調，並於取得共識後，始可進行。



圖 8 自然保護區與作業區共存，資料來源：自行拍攝

五、疏浚土方處理及 AMROAS 碼頭區疏浚土壤處理

為保持斯海爾德河航道水深 14.74 公尺之要求以維持船舶航行安全，安特衛普港定期執行河道疏浚作業，並考量該河道為河海水交界及保持河道生態之完整，浚挖後之泥土亦同步推置於河道中(非航行路線)，然經過一段時間後，浚挖所推置之泥土又留置原浚挖地，造成不斷重複浚挖工程。

該港於 2004 年啟動 Walsoorden 沙洲試驗，透過觀察疏浚土方拋放後穩

定情況及生態環境的影響，並經過 1 年監測後發現，約有 83%的土方留在預計的位置內，且推置之疏浚土壤對於生態環境暫無相關影響。

該計畫另於 2006 年度再進行第二次試驗，改良傳統深水區處理技術，目前仍持續辦理相關作業，並繼續進行密集監測計畫。截至 2015 年止，生態空間(保護區，潮間帶)面積約增加 144 公頃。

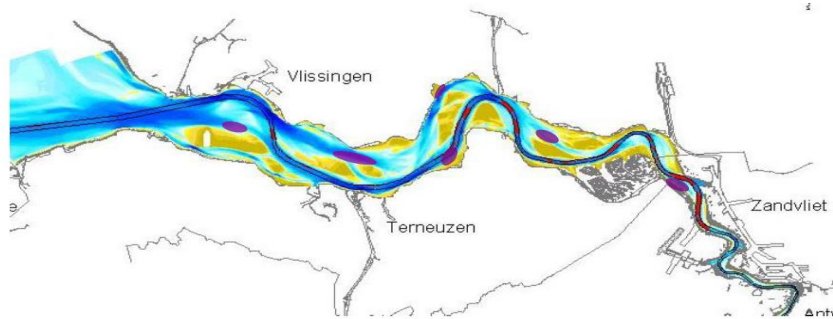


圖 9 疏浚土壤推置位置圖，資料來源：課程講義

另外，為避免潮汐影響作業，該港於港內所設置船閘門，雖可提供船舶航行於航道及碼頭作業區之服務，但因船閘門開關導致該區域水流變慢，進而衍生該區域約有 80%泥土淤積於碼頭作業區水域。另外上述淤積泥土可能已遭受船舶油污及碼頭作業污染之疑慮，如將上述淤積泥土再回填於碼頭作業區恐有二度污染之疑慮及將土方不斷增加(詳如圖 10)，故該港啟動 AMROAS 計畫，並分 7 項程序執行土壤處理作業，分為淤積泥土暫存、淤積泥土分離、淤積泥土沉澱、淤積泥土過濾、淤積泥土脫水、汗水淨化及泥土回填及淨水回收等作業(詳如圖 11)。

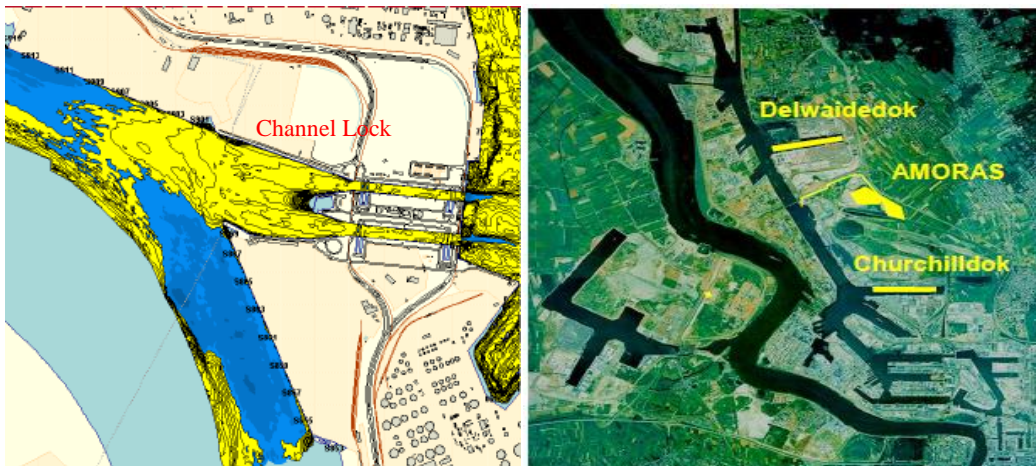


圖 10 船閘門周遭淤積泥土及處理範圍圖，資料來源：課程講義

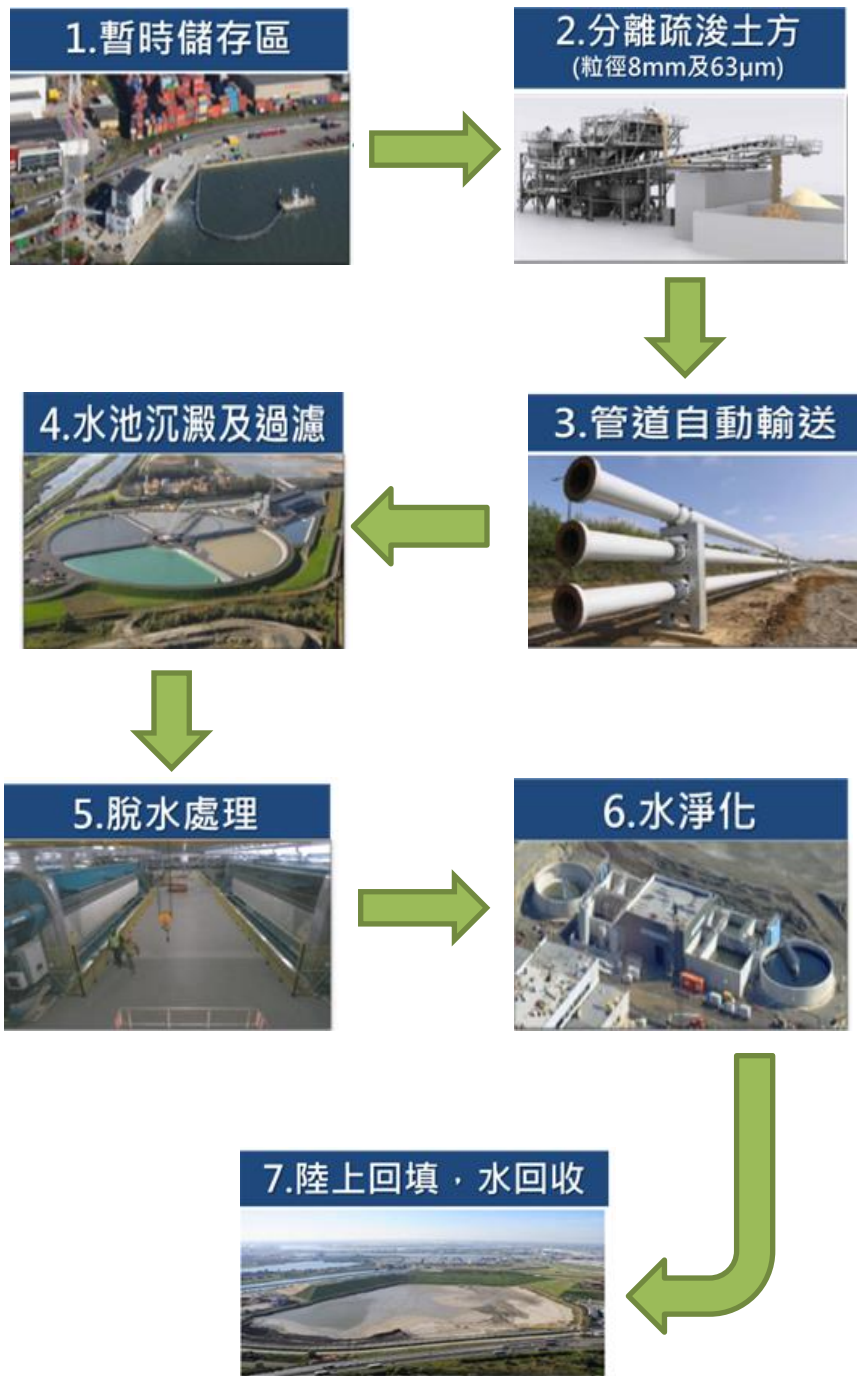


圖 11 處理流程，資料來源：課程講義整理

肆、心得與建議

為落實環境友善及綠色港口政策，本公司轄管各國際商港已陸續通過歐洲生態港之認證，在環境保護政策上，與安特衛普港方向應為一致。然而安特衛普港因地理位置方便物流運送，吸引來自歐陸地區大量的貨物過境，進而衍生交通擁塞及空氣污染之環保課題，以及另該港之發展歷史悠久，隨著港口發展日益擴大，所衍生當地居民對港口發展影響當地居民生活水平之敦親睦鄰課題，以及該港鄰近歐洲主要貨櫃港口，積極發展貨櫃轉運業務及貨物增值服務之營運發展課題等，均已顯著之發展，可供本公司學習之處。茲就上述三項議題說明如次：

一、環保課題：

安特衛普港致力於環境保護政策，如空污排碳減量、港口廢棄物、壓艙水、推動企業社會責任及替代能源等方向，原則與本公司推動之政策方向相符。只是如何兼顧環保及經濟發展一直先進國家之重要議題，位於歐陸中心的安特衛普港，對外需面臨鹿特丹港及漢堡港等大港競爭，對內更須滿足國民對於空氣、水源等高標準之生活水平。如為滿足國人高標準之環保訴求而進行港區相關作業設備汰換或改善作業流程，將使安特衛普港港埠作業業者整體成本增高，進而降低該港與鄰近港口之競爭力，在此兩難情形之下，安特衛普港除持續推動高標準之環保作業規定外，更透過比利時政府，分別向歐盟、北約及聯合國等推廣該港之環保訴求，將該港各項精進環保規定，列為歐盟、北約及聯合國之環保標準範例。

本公司轄管各商港亦有相同之困擾，如提高環保作業標準或汰換更新棧埠作業設備，恐衍生業者作業成本增高，影響其競爭力。借鏡安特衛普港投入高成本之 LNG 加注站及汰換 LNG 船舶之失敗案件為例，建議本公司僅須同步遵守 IMO 國際公約所規範之項目，使本公司與世界各競爭港維持相同之規範及競爭力，避免環保訴求曲高和寡，影響其競爭力。另本公司可持續推動歐洲生態港口認證計畫，透過該認證提供選擇泊靠本公司港口藉以提高航商之企業社會責任，以達達到雙贏之目的。

另於港區疏濬作業，本公司轄管各商港均為海港，相對於安特衛普之河港，並無淤積泥土後續處理之問題，惟浚挖過程中所造成之水源混濁，影響水域生態，進而衍生出漁業團體抗議之問題，建議可參考安特衛普港區業者 (DEME) 提供特殊浚挖船工具(如鑽頭加蓋等方式，圖 12)，降低水源混濁度，減少浚挖地區水源混濁之復原時間。



圖 12. DEME 集團浚挖船模型圖 資料來源：自行拍攝

二、敦親睦鄰課題：

(一)友善環境：

考量港區工業化影響當地生態，安特衛普港規定於興建一個作業區時，另於港區內規劃面積相等之區域作為生態保護區，以維持生態之多樣性及保存地質歷史，並提供當地居民與港區作業區之緩衝區域及休閒運動區域。

(二)與居民對談：

該港於 12 世紀時開始發展港埠至今已逐漸成為歐洲樞紐港並吸引各大國際貿易公司在此地設立辦事處。上述悠久之歷史及優越之地理位置，除為安特衛普帶來人潮與商機外，亦衍生與當地居民環保、交通及發展議題之爭議。經過 20 年之發展，該港已分別與當地政府(如該港經營階層兼任安特衛普副市長)及當地居民建立溝通協調機制，相關港區發展議題，需事先取得當地政府及居民之支持。

(三)參考心得

本公司轄管各商港亦有發展港區需求及與地方政府及當地民眾溝通之課題，由於歷任經營管理階層來自於港務局或相關海運學界，雖於公司董事會內設有地方政府之董事席次，但仍有因執著於港埠經營發展及競爭力，忽略了地方政府及居民訴求之現象。所幸目前本公司主要經營管理階層分別來自於中央及地方政府，並已建立港市溝通平台，未來亦可藉由多元化的經營管理團隊(如參考安特衛普港將市府主管納入經營團隊)，將地方與居民之訴求納入港區發展之考量，除發展傳統港埠核心業務外，亦可偕同地方政府發展水岸觀光、活化港區資產及郵輪觀光等新興業務，開拓港務公司多元經濟發展。



圖 13 港區友善環境及周遭居民生活環境圖。資料來源:自行拍攝

三、營運發展議題--發展轉口貨源：

安特衛普透過便捷的聯外交通，發展轉口貨，除利用歐洲綿密公路系統發展傳統公路運輸外，另提供鐵路運輸及內河駁運等模式。

安特衛普是歐洲第二大鐵路港口，於港區內建立鐵路連結港內所有碼頭，並設有 4 座鐵路貨運碼頭及 5 座遠洋鐵路碼頭，提供貨物於碼頭間之運輸轉運服務。另該港對外亦有總長 1055 公里之 26 條專用

鐵路運輸路線，提供貨物於該港裝卸轉運之後續運輸服務，目前鐵路運輸每天可提供 250 列貨運列車，每年貨運量可達 2400 萬公噸之運量，佔該港總運量約 12%(圖 13)。



圖 12 歐洲鐵路網分布圖 資料來源：課程講義

在內河駁運部分，該港利用鄰近河口之特地理優勢，已發展出每年約 9150 萬噸貨物(佔該港內陸運輸 36%)透過該港內河駁船轉運至歐陸重要城市及世界各主要港口。目前該港透過內河駁運(圖 14)，已有港區 85 家駁船營運業者(45 家為貨櫃船駁運業者)，提供歐陸 27 個主要國家 67 個河口港、每周超過 915 艘駁船作業(含 200 艘貨櫃駁船)。



圖 14 安特衛普港內河航運抵達各內河港口時間 資料來源：課程講義

本次受訓課程雖無規畫安特衛普港營運模式探討之課程，但參訪者特過安特衛普港腹地之介紹簡報中可推知該港發展轉運業務之機制，如透過分析、規劃等流程(如圖 15)，分析該港腹地之兼容性後，再啟動航商問卷調查，進而了解 20 大貨櫃航商對於安特衛普港周遭腹地之需求(意即航商對於轉運貨源之忠誠度)。

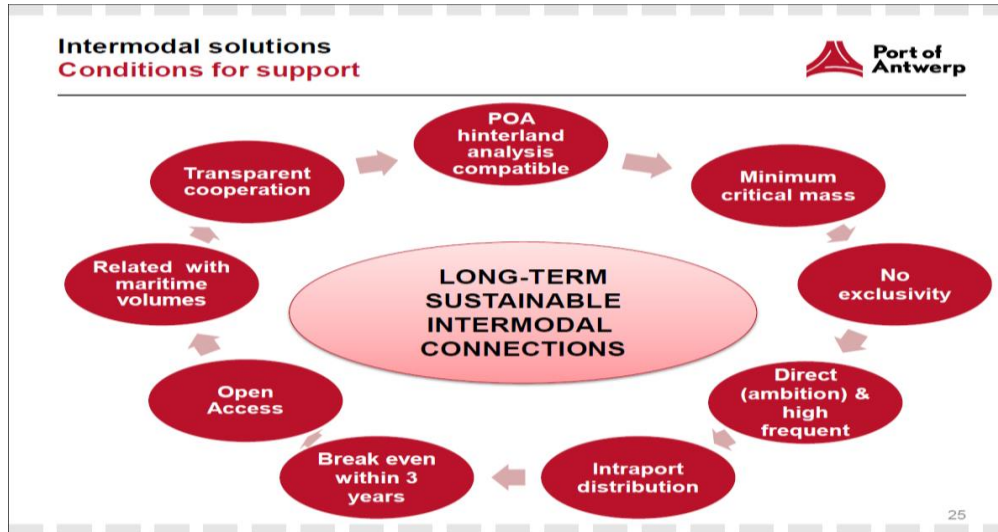


圖 15 複合式轉運解決方案 資料來源:課程講義

該港透過調查結果分析 20 大航商在鄰近城市(河港)對安特衛普港之依賴程度(圖 16 安特衛普港腹地分析，淡黃色為依賴程度高、黃色區域係需面臨其他港口競爭、粉紅色區域為面臨其他港口重要威脅)，並針對腹地與安特衛普港之依賴程度，分別訂定不同之轉口機制。

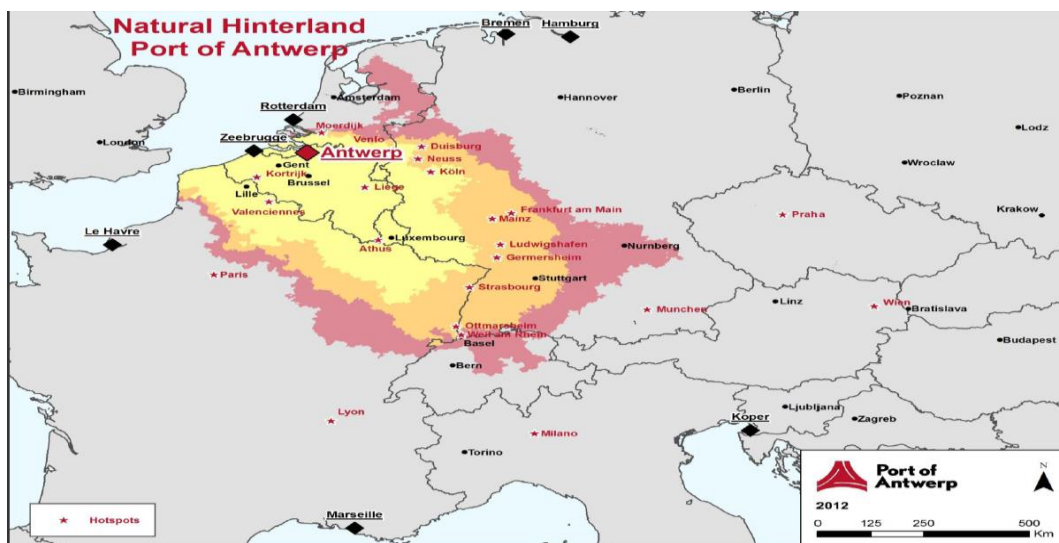


圖 16 安特衛普港貨櫃轉運腹地分析圖 資料來源:講義資料

由於透過公路運輸提供之轉運服務將為安特衛普市區帶來交通壅塞及空氣汙染等議題，該港經過幾年的努力，已有效減低公路運輸並增加內河駁運之轉運服務(圖 16)。

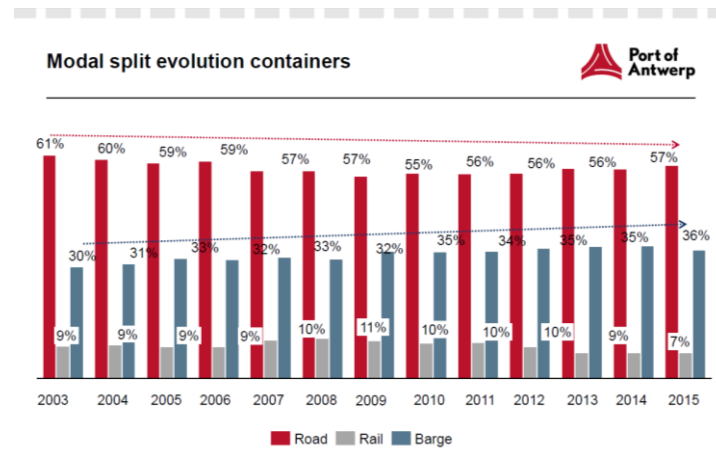


圖 16 各式運輸服務比較圖 資料來源:講義資料

本公司為增進港埠作業運量，歷年所推動之發展之貨櫃轉運獎勵計畫，均針對碼頭作業業者及航商業者提供實櫃增量獎勵機制，另在國內轉運貨部分，提供藍色公路獎勵方案，鼓勵業者透過自有船舶閒置之運量或使用專用駁船，提供國內貨櫃海上運輸轉運之目的。

與安特衛普港模式相比，本公司於推廣國際轉運貨源部分，建議可參考安特衛普港模式，調查國際 20 大貨櫃航商於亞洲地區之轉運港依賴度，並就轉運港口依賴度，訂定差別性轉運獎勵機制，並可針對個別航商及港口之轉運需求，予以法規及作業限制之突破。

另外在吸引歐美轉運貨源方面，亦可利用該歐美航線集中於大型客戶之特性，以美國線為例，依據該國 FMC 規定，於美國港口從事貨櫃進出口業務之業者，需先與貨櫃航商簽訂年度合約，以目前之操作模式，美國大型進出口業者(如 ITOCHU、Wall-Mart、FASTCO 等大型合約客戶，年度合約所簽訂之最低貨櫃量均以萬 TEU 為單位)均於當年 4 月底前，與貨櫃航商簽訂年度運送合約(內容包含品名、起運港及目的港之運價及最低貨櫃量等..)，且該國 FMC 或 JOC 等單位，已彙整該國廠商年度進出口實績(含廠商名稱、品名、起運港、目的港及轉運港之櫃量等)，並提供販售之服務。建議本公司亦可依據該商業模式，於取得進出口實績資料及分析後，直接接觸業者並給予業者指定貨櫃於高雄港轉運之激勵機制，鼓勵業者優先選擇以高雄港轉運之航商，俾利公司確實掌握轉運貨源。

在國內轉運貨源部分，目前係採用國籍航商國內商港間之閒置運量，提供高雄港往來基隆、台北及台中港之藍色公路服務，另有業者提供往來高雄港及基隆港之專用駁船服務。(因成本考量，臺中港以南無業者提供專用駁船服務，詳如表 2)。然而，國內藍色公路轉運量能，

受限於航班密集度不足、航運時間長、成本不具競爭性及駁船裝卸影響碼頭調度等因素，一直無法大量推廣。

表 2 內陸運輸成本分析費用

| 高雄-基隆 | | 高雄-台中 | |
|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| 海運 | 陸運 | 海運 | 陸運 |
| USD80 (運費) | NTD6000 (運費) | 無業者提供 專用駁船 服務 | NTD2000 (運費) |
| NTD4000 (吊櫃費) | NTD1200 (吊櫃費) | NTD4000 (吊櫃費) | NTD1200 (吊櫃費) |
| NTD6,640 | NTD7,200 | | NTD3,200 |

資料來源:自行彙整

建議本公司於推廣國內轉運貨源部分，亦可先就國內各港口進出口貨櫃之啟運/目的地進行分析研究。如以高雄港進口為例，高雄港每年進口貨櫃量約 300 萬 TEU 之目的地為高雄港周邊；約 20 萬 TEU 進口至台南地區；約 3 萬 TEU 進口至嘉義地區及 4 萬 TEU 進口至屏東地區(上述櫃量係依據進口商報單地址或倉庫地點推估，因出口報單無相關資料，故無法推估南部地區出口貨源)。

依據上述推估之嘉南地區進口貨櫃量及加計初估後之出口櫃量，每年至少約有 200 萬 TEU 之貨櫃車次(包含實櫃運輸及空櫃回運櫃場)來回於嘉南地區及高雄港間之公路，因上述路程途經高雄市區，除嚴重影響高雄市區交通壅塞外，更衍生貨櫃車破壞市區道路及產生空氣汙染之爭議。

綜上，建議本公司亦可研議利用安平港現有碼頭，利用 86 快速道路連結安平港之優勢，將原需經過國道 1 或 3 托運至高雄港之嘉南地區進出口貨櫃，集中於安平港，使安平港成為嘉南地區進出口貨櫃集散中心。再由本公司提供駁船服務，透過藍色公路輸運嘉南地區與高雄港間之貨櫃。

上述構想於駁船運輸部分，因安平港水深約 7 米及距離高雄港僅 28 海浬左右，可規劃約 500Teu 之船舶提供每日 2 航次以上之密集駁運航次(無藍色公路航班密集不足、運送時間長之問題)。所需經費每年初估約 1 億元，如能參考國外港口零運費之獎勵模式或降低空氣汙染之相關勵機制等，提供 2~3 年免費試行方案以降低嘉南地區進出口廠商內陸運輸成本，激勵嘉南地區進出口商改變運輸及生產線模式後續再視運貨量之成效，再逐步恢復駁運使用者付費之機制。

表 3 公路運輸路程及運費比較表

| | 高雄港 | 安平港 | 距離差距 | 陸運費用差距 高雄港/安平港(價 差) |
|--------|---------|------|---------|---------------------------|
| 台南交流道 | 50~60KM | 16KM | 34~44KM | 4000/3000(-1000) |
| 路竹交流道 | 40~50KM | 20KM | 20~30KM | 3500/3000(-500) |
| 岡山交流道 | 30~40KM | 30KM | 0~10KM | 3300/3000(-300) |
| 市區(短程) | 20KM 以內 | | | 3000 |

資料來源:自行整理

上述構想預計可達下列效益:

1. 估計每年可增加高雄港及安平港每年約 50-100 萬 TEU 之裝卸量。
2. 依據英國 Alan McKinnon 教授研究各種貨運的排碳量，大貨車每噸公里產生 66.2g 二氧化碳，海運每噸公里產生 8.4g 二氧化碳 (-88%)，估計每年可減少約 1156 噸之碳排放，提升南部地區空氣品質。
3. 國道 7 號因環評爭議無法興建所衍生高雄港第六、七貨櫃中心貨櫃車進出港繞道之替代方案。
4. 提高嘉南地區進出口廠商外貿接單競爭力。
5. 舒緩高雄市區及港區周遭道路交通壅塞情況及道路破壞情形。