

出國報告（出國類別：其他）

**參加 2015 年國際港埠協會(IAPH)
第 29 屆世界港口大會**

服務機關：交通部航港局

姓名職稱：許家駒/科長

許銓倫/專員

派赴國家：德國 漢堡市

出國期間：104 年 05 月 30 日至 06 月 07 日

報告日期：104 年 07 月 24 日

內容摘要：

- 一、 國際港埠協會(International Association of Ports and harbors; IAPH)係於 1955 年 11 月在洛杉磯，由來自 38 個港口約 100 名代表以及 14 個國家的海事組織共同成立，其總部設置於日本東京，目前橫跨 90 多個國家，共有 180 個港口會員。IAPH 為目前國際上最有影響力之港埠組織，並向聯合國主要機構(ECOSOC、IMO、UNCTAD、UNEP、ILO、WCO 等)提供專業諮詢的非政府組織(NGO)。
- 二、 IAPH 係採雙年會方式輪流於美洲、亞太及歐非等三地區舉行，本屆係 2015 年 6 月 1 日至 6 月 5 日期間於德國漢堡國際會議中心(CCH)舉行。本次論壇內容包含國際海運的未來發展、船舶大型化議題、智慧港口、郵輪產業及乾淨港口空氣品質等議題。
- 三、 本次會議感謝外交部國際組織司支持，及會議期間駐德國漢堡辦事處的協助，使會議過程圓滿順利，增進本局參與海運國際 NGO 組織會議及建立國際人脈。

目次

	頁次
壹、目的.....	5
貳、過程.....	6
參、會議內容	
3.1 有關第 29 屆 IAPH 大會說明.....	7
3.1.1 國際海運的未來發展議題.....	9
3.1.2 船舶大型化議題.....	12
3.1.3 智慧港口議題.....	16
3.1.4 郵輪產業及港口乾淨空氣品質.....	22
3.2 港口參訪.....	25
3.2.1 船舶交通服務中心(VTS).....	27
3.2.2 易北河沿岸設施.....	30
肆、心得與建議	
4.1 心得.....	32
4.2 建議.....	33
伍、附錄	
5.1 與會過程照片.....	34
5.2 我國與會人員名冊.....	36

壹、目的

交通部航港局使我國港口發展與世界同步並與國際接軌，故選擇參與具有國際海事組織諮詢地位之重要非政府組織(NGO)，國際港埠協會(International Association of Ports and Harbors, IAPH)為參加目標。

國際港埠協會係於 1955 年 11 月在洛杉磯，由來自 38 個港口約 100 名代表以及 14 個國家的海事組織共同成立，其總部設置於日本東京。該協會為目前國際上最有影響力之港埠組織，並向聯合國主要機構經濟社會委員會(Economic and Social Council, ECOSOC)、國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)、貿易與發展會議(UN Conference on Trade and Development, UNCTAD)、環境規劃署(UN Environment Programme, UNEP)、國際勞工局(International Labour Office, ILO)、世界海關組織(World Customs Organization, WCO)等 6 個組織提供諮詢的非政府組織，對於全世界各港埠機構及聯合國主要機構一直有著顯著影響，為一影響層面廣大之交流平臺。

目前該組織會員計有約 90 個國家中的 180 個港口會員及 140 個港口相關產業，所有會員提供的海運服務約為全世界貿易量的 60% 及全球貨櫃量的 80%。我國臺灣港務公司及其 4 個高雄、臺中、基隆及花蓮等分公司皆為正式會員。本局非其正式會員，本次係首次參加 IAPH 大會。

本次 IAPH 世界港口大會主題為 Smart Port，於 6 月 1 日至 6 月 5 日假德國漢堡國際會議中心 CCH (Congress Center Hamburg)舉行，大會包含有國際海運的未來發展、船舶大型化議題、智慧港口、遊艇產業及港口乾淨空氣品質等議題，有助於蒐集港埠建設與技術發展等新知及累積參與國際事務動能。參加本次會議目的期能吸收及瞭解全世界港口的發展方向及新的港口智慧化技術，同時藉此場合認識國際友人及技術專家，建立與他國聯繫管道促進我國際交流事務發展。

貳、過程：

104年5月30日至6月7日，共9天，行程表如下：

5月30日(星期六) 搭機前往德國漢堡 (桃園國際機場→法蘭克福→漢堡)
5月31日(星期日) 抵達德國漢堡 大會報到
6月1日(星期一) 09:00-15:00 技術委員會會議
6月2日(星期二) 09:30-12:00 開幕式 13:15-14:30 大會論壇(國際海運的未來發展) 15:00-17:15 大會論壇(船舶大型化議題)
6月3日(星期三) 09:00-12:00 大會論壇(智慧港口物流) 13:00-15:45 大會論壇(智慧港口能源)
6月4日(星期四) 09:00-11:10 大會論壇(郵輪產業) 11:40-13:15 大會論壇(乾淨港口空氣品質) 14:15-17:15 閉幕式
6月5日(星期五) 港口參訪
6月6日(星期六) 搭機返臺 (漢堡→法蘭克福→桃園國際機場)
6月7日(星期日) 抵達臺灣

參、會議內容

3.1 有關第 29 屆 IAPH 大會說明

本次大會是由 IAPH 主席 Mr. Grant Gilfillan（現任澳洲新南威爾斯港務局局長）、德國聯邦交通建築及都市發展部秘書長 Mr. Enak Ferlemann、漢堡經濟運輸及創新部長 Mr. Frank Horch 及漢堡港務局局長 Mr. Jens Meier 共同開場，主要內容重點摘述如下：



本次大會重要貴賓由左至右依續為 Mr. Grant Gilfillan、Mr. Enak Ferlemann、Mr. Frank Horch、Mr. Jens Meier

首先歡迎各位的參與，尤其是很多朋友是從遠道而來，在此深表歡迎之意，這幾天的的大會在漢堡港舉行，漢堡港是一個港市合一的世界典範，各位可以深刻體驗漢堡港與其他港口的不同之處，有很多優缺點大家可以彼此相互學習，我們如何共同來面對挑戰，例如大型化船舶、組織大型化的效率問題，除此之外，更重要的是和老朋友聯絡感情，和認識新的朋友。



IAPH 2015 專屬 APP

本次大會主題是智慧港口，如何運用資訊科學、智慧科技、資訊流的整合，漢堡港已提出具體解決方案，以提昇港口運作效率及加速供應鍊，這此創意的想法在港口沒有多餘的空間的條件下，用創意來整合各方需求是極為重要的未來方向。大會主要有四個主要議題，國際海運的未來發展、船舶大型化議題、智慧港口、郵輪產業及乾淨港口空氣品質等。

最後，德國漢堡市將爭取 2024 年奧運的

主辦權，希望各位能夠支持及認同我們所作的努力。

另值得一提的是本次大會採用 **APP IAPH 2015** 互動式會議，可以針對議題投票、提出問題及相互討論等互動式作法，針對各項問題立即進行投票表決，瞭解主講人及臺下參與者之想法，同時可以留下聯絡方式，以供日後相關聯絡管道，會議過程與傳統會議相比較十分有互動性，值得我們參考。

3.1.1 國際海運的未來發展議題

- ✓ 很多過去不可能的事情如今都一一實現，數位化的時代，轉型不再是單一直線式的成長，而人類社會將會變成指數型的成長，人類未來 20 年的改變，將會比過去 300 年還要快。例如因為

With technology, increasingly the answer will be 'yes / we can'!



"A January 2013 Columbia University study suggested that with a fleet of just 9,000 autonomous cars, Uber could replace every taxi cab in New York City, and that passengers would wait an average of 36 seconds for a ride that costs about \$0.50 per mile"

網路的聯結而快速徹底改變人類的行為模式，像 UBER App 就有可能會取代傳統的計程車的經營模式，且使用 UBER 駕駛人更有率效的經營，相對言對叫車的使用者所付出的費用反而更便宜、品質更好。

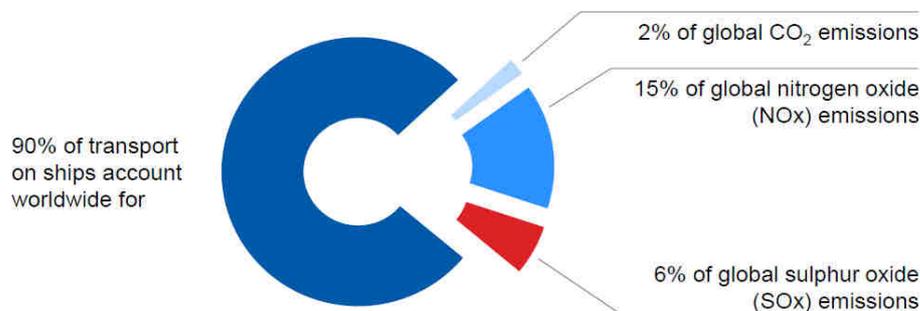
- ✓ 大數據時代、機器人船舶、3D 列印技術及人工智慧，對於海運數位化轉型的時代即將來臨，未來港口的經營將會變成 internet of everything，並使用雲端技術整合大量的資料，並轉化為有用的資訊來提昇港口的營運效率。這些改變都將會是漸近式的，可能無法明顯感受到但卻實際發生在生活中；未來的改變是彼此間相關聯的指數型成長，且需考慮環境與生態的整合，最好預測未來的方式就是努力創造未來。

The IoT will be a \$8.9 trillion market in 2020, with over 227 billion connected things

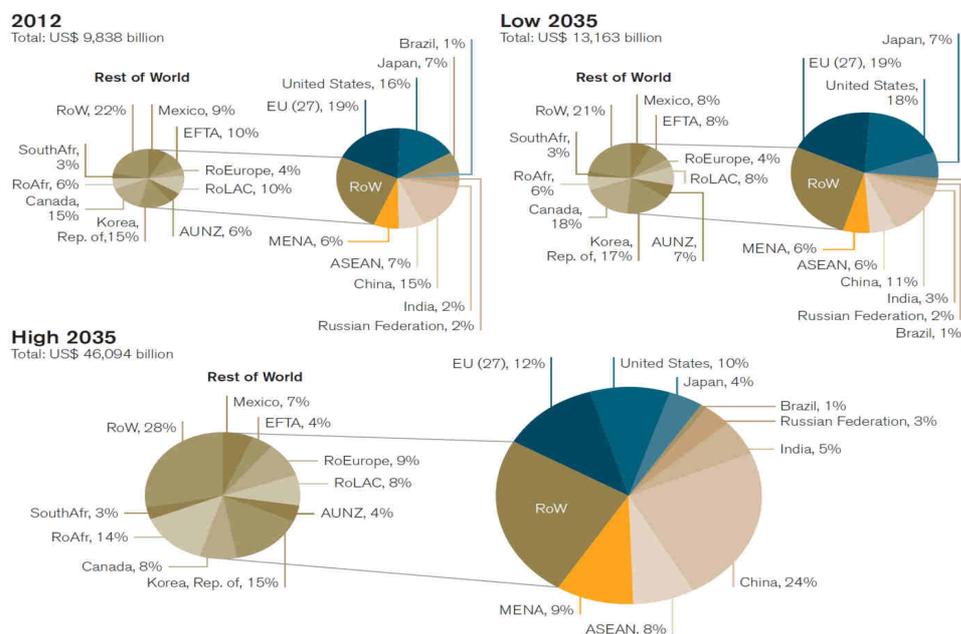


- ✓ 現今港口面臨的四大問題，港口內及周邊交通整合、港口安全及保安、能源效率及環境保護等貨物運送的需求增加而港口硬體設施容量不足，未來需發展整合卡車指引資訊（包括交通路況、旅行時間及擁擠情況等），透過可攜式行動裝置或簡訊提供給司機，可降低環境污染、燃油消耗。港口安全及保安則需有即時及持續穩定的系統，以解決人力不足又需有快速反應的需求（低錯誤訊號）。全球 90% 貨物是以海運運送，但海運造成全球 2% 的二氧化碳排放、全球 15% 氮氧化物排放及全球 6%

的硫氧化物排放，環境保護議題也是未來重要的課題，目前岸電系統（shore power）是世界各港口發展的重要設施，因其可以帶來許多的好處，尤其對於環境的保護。



- ✓ 依據 WTO 的預測，2035 年全世界 GDP 成長最快速的國家將是在大陸、美國、印尼、印度及墨西哥等國家，這些國家的人口也是預測成長較快的地區，這些國家將成為進口貨物的潛在市場，但整體而言，人口成長的趨緩的現象，這將成為海運市場的一項威脅；另有關出口國部分，仍是以經濟發展強勁及製造業發達國家為主，初步分析這些國家包括大陸、美國、印度、德國、英國、法國及南韓等國家，這些進出口需求旺盛的國家將會主導未來的海運市場。



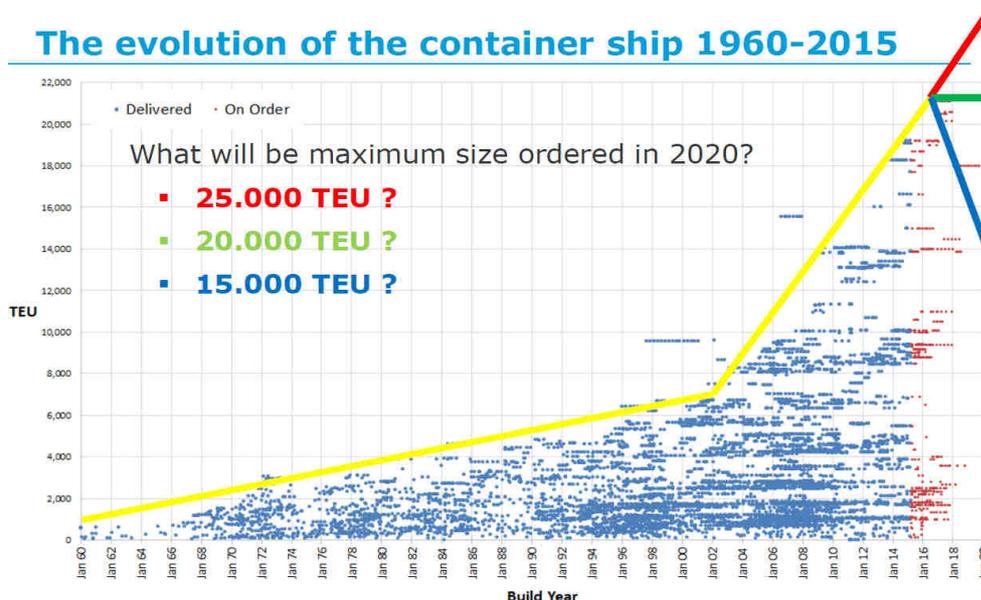
Note: RoW: Rest of the World; RoLAC: Rest of Latin America and the Caribbean; RoAfr: Rest of Africa; ASEAN: Association of Southeast Asian Nations; AUNZ: Australia New Zealand; EFTA: European Free Trade Association; MENA: Middle East and North Africa.

- ✓ 另外地球環境保護議題也將影響未來的海運發展，例如先進國家已開始限制污染物的排放標準來限制其他國家船舶行經的路線，以避免影響國民的身體健康，這樣的限制條件將會有愈來愈多的趨勢。

- ✓ 2009 年全世界經歷經濟衰退後，近十年的經濟成長仍尚可接受，以地區而言，世界貿易集中於歐洲、北美洲及東亞，東亞中尤以大陸的成長最為強勁，大陸在出口市場的佔有率成長約 5%，歐洲和美國仍是最佳的貿易伙伴，大陸取代美國的地位成為歐洲最大的進口國，發展中國家仍將維持強勁的出口，依據 WTO 發表 2013 年報告指出，世界在 2035 年的貿易成長量，在樂觀情境中，將會有美金 46 兆的產值，其中大陸的佔有率將由原來的 15% 增加至 24%；如果是在悲觀情境中，世界貿易將會有美金 13 兆的產值，大陸將失去其市場佔有率由原來的 15% 衰退至 11%。

3.1.2 船舶大型化議題

- ✓ 依據統計，船舶發展從 2000 年以前是以每年 100TEU 的速度成長，2000 年後則是以 10 倍的速度，即每年 1000TEU 的速度快速成長，現今預訂的船舶大小已達 20,500TEU。未來至 2020 年是否以同樣的速度成長或是停止趨緩，這仍未定論。



- ✓ 船舶大小由 14,000TEU 增加 4,000TEU 至 18,000TEU，以使用率為 9 成來分析，櫃位成本可以降低 9%，但是，如果再增加 3,000TEU 至 21,000TEU

Slot costs for ULCS

，同樣使用率為 9 成來分析，每個櫃位成本僅降低 3%。這也是

		Vessel Size			
		14,000 TEU	16,000 TEU	18,000 TEU	21,000 TEU
Utilisation	100%	100%	97%	91%	89%
	95%	105%	101%	96%	94%
	90%	110%	106%	101%	98%
	85%	117%	112%	106%	103%
	80%	123%	119%	112%	109%
	75%	131%	126%	119%	116%

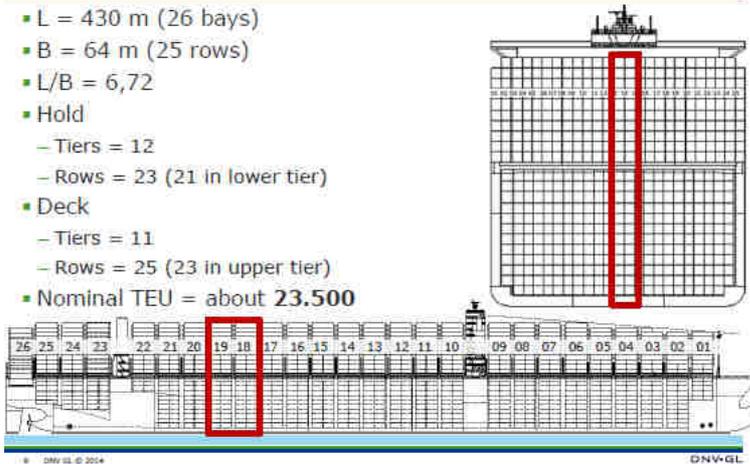
DNV-GL 認為船舶大型化可能趨緩的原因。

2015 年已經有 19,200TEU 的大型貨櫃船，預計 2017 年將有 21,000TEU。是否會再朝大型化發展目前各方觀點不同，現場 APP 投票結果大部分的與會人

員認為仍會持續成長。

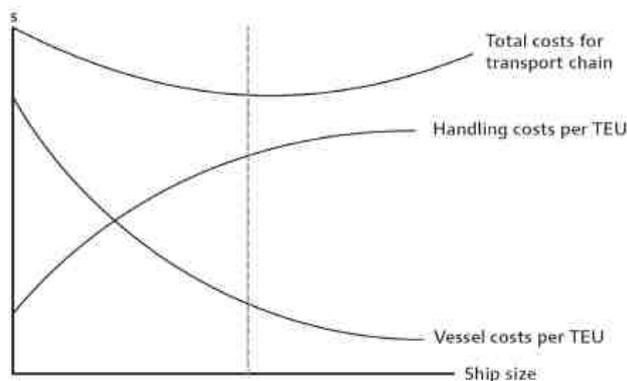
- ✓ 船舶大型化會遭遇的問題，包括船體結構、鋼樑厚度及強度、貨櫃位置的安排(例如將航行控制室(bridge)往船首設置)、船席利用、船舶

From 20.500 to 24.000 TEU One hold longer, two rows wider...



操作限制、航道限制(蘇伊士運河寬度限制、德國漢堡易北河)、港口碼頭陸側基礎建設(橋式機寬度及數量)、空間、浚深費用及對停駁收費提高船商之意願等，所以船舶大型化與港口投資兩者間需要彼此間的整合，俾使船商及港口經營者互惠互利。

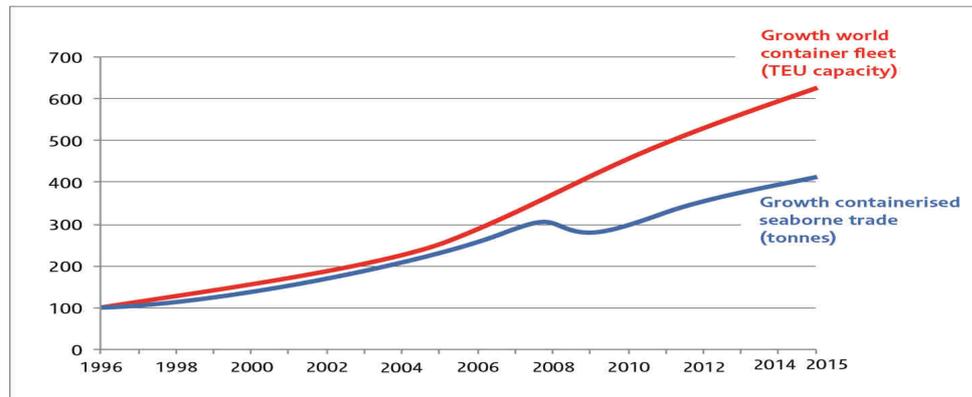
- ✓ 船舶大型化將面對更大的挑戰，小港口因無法營運而面臨關閉的危機，海員駕駛船舶的技術也需要提升，故船舶大型化需考量其他因素，不然將面對更多的問題。
- ✓ 船舶大型化將因為停靠港口的減少而提高貨物供應鏈的成本，整體而言，船舶大型化需要更加全面的考量作最佳的決定，同時考量公共政策(補貼)及公共利益，除此之外亦要整合港口區域間之合作，以避免彼此間惡性競爭。



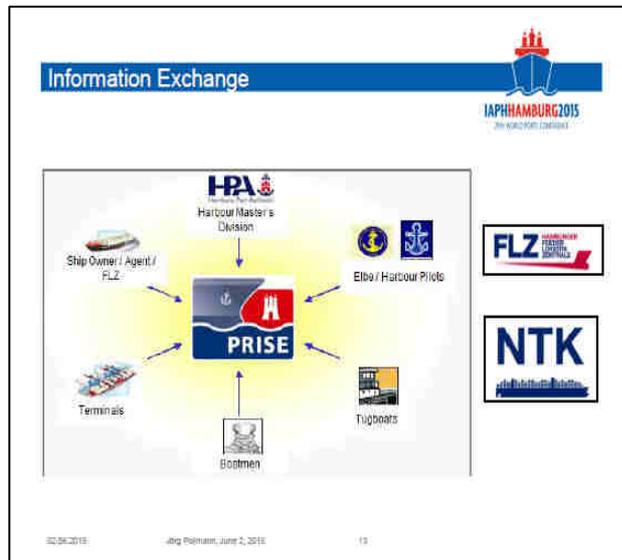
- ✓ 船舶大型化將使每TEU的船舶成本降低，但是因為大型化的原因會造成每TEU的處理成本

提高，故總運輸成本將有可能隨著船舶大型化趨勢而提高，另值得注意的是船舶成本節省的幅度也將逐漸減少，海運貿易需求的成長幅度也沒

有如貨櫃船的成長速度，故將來大型船舶可否滿載也是個問號。



- ✓ 大型船舶(係指長度大於 300 公尺者)進出漢堡港的數目仍持續成長，自 2008-2014 年分析成長率約為 60%，每日至少有 5 個船班，故漢堡港口管理局需針對船舶大型化的趨勢研提具體作法，包括整建漢堡船舶管理中心(VTS)、提供雲端服務系統(PPU，Portable Pilot Unit)以利資訊交換提昇效率、整體交通管理系統軟硬體提昇計畫(PRISE)、建置漢堡港船員模擬機系統等，另最重要的是航道整治及碼頭擴建計畫，以因應大型化船舶的需求。

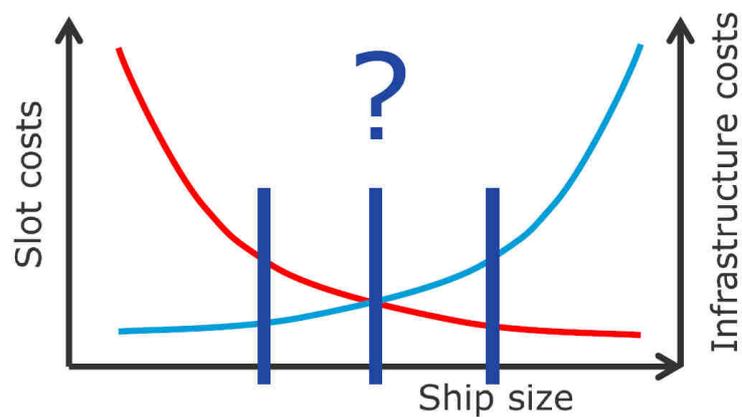


- ✓ 以目前的技術而言，依據 DNV-GL 的報告，24,000TEU 的大型船已屬技術可行，其他會議中的報告人也提到未來可能會到 30,000TEU。會中簡報人提及船舶大型化的過程中，船商並沒有與港口經營者做充分的溝通。在現場不記名 APP IAPH 2015 投票也顯示，65% 與會人員不認為物流運輸成本可以從船舶大型化結果中獲得利益。
- ✓ 依據 OECD 的研究報導指出，船舶的大型化所帶來的效益遠比想像中來的小，船舶成本的降低卻已造成其他成本的增加，所以研究指出我們已愈來愈接近大型船舶的終點或是已超過這大型化船舶理想的上限，以漢堡港為例，為迎接 20,000TEU 的大型船舶到港，已向大陸 ZPMC 訂購 3 座最現代化的起重機，懸臂有 74 公尺長可以處理 24 排艙位，可同

時吊起 4 個標準櫃或 2 個 40 呎貨櫃，以增加裝卸效率及生產力，同時也要提昇陸側的交通運輸效能。且問題不僅止於硬體，很多軟體的 know how 也待配合建立。

- ✓ 以我國海運公司而言，長榮海運表示在市場不好、船艙裝不滿時，「大船理論」才能維持船公司的營運與獲利，由於大型船具有壓低單位成本的能力，與小船相比可節省 20% 的成本；至於小型船則應鞏固較不受大船影響的近海區域型市場。有關船舶大型化議題，經濟學者和工程師都有不同的見解，然港口生態系統及其他設施，則因船舶越來越高，起重機將無法工作，故船舶最佳化，除了投資船舶外，應該需配合設施、人力等，僅做技術投資是不合理也不需要的。

Slot cost reduction versus infrastructure costs



3.1.3 智慧港口議題

- ✓ 本次大會主題為智慧化港口，並以德國漢堡港為例，眾所皆知德國漢堡市的發展與港口息息相關，且不僅止為實體上的密切關聯。港口的健康發展才能確保整個城市的永續及繁榮，但問題是如何能持續的成長？
- ✓ 漢堡港務局(HPA)瞭解到必需使用新的且較智慧的方法，將各種交通流及資訊流加以整合，以使港口的運作能夠在有效率的狀況。基此，當討論能源資源、基礎建設及財產管理時，效率的運作也是漢堡航港局最重要的驅動者。智慧港口發展需要一點勇氣及創新思考，在漢堡港現代化的 IT 支援及通訊系統可以加速港口貨物裝載的運作效率；同時漢堡港也致力使用再生能源及以節省資源的方式運作，如此港口的成長才能夠永續且成為漢堡市發展的經濟動力。

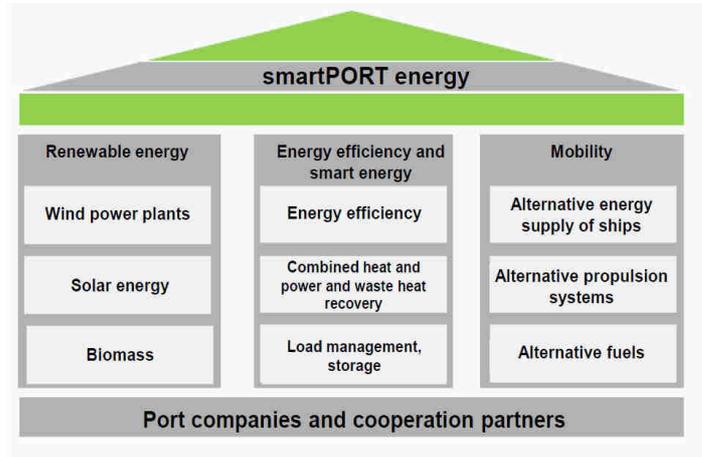


- 智慧港口-能源篇
- ✓ 漢堡港是德國領先物流地區也是德國及北歐之工業發展重鎮，大部分能源顧客在漢堡港週邊發展都可獲得良好的支持，使得漢堡港成為企業有吸引力的公司聚點。在這樣的條件下，漢堡港務局、都市發展局及經濟局等單位整合漢堡港能源永續發展計畫，目標係使漢堡港成為再生能源的船籍港，再生能源的發展也使得漢堡港成為一個更乾淨環境及更有效率的港口，也成為能源計畫的一項經濟利多。
- ✓ SmartPORT energy- 計畫目標:
 - 減少傳統能源使用、減少能源消耗及成本、減少污染排放

✓ SmartPORT energy- 計畫方向:

- 新創技術、提昇能源使用效率、創新移動概念

Energy transition in the Port of Hamburg: Showcase for environmental technologie



- ✓ 近來郵輪產業已呈現明顯快速成長的趨勢，漢堡港務局(HPA)已掌握這個機會，且已興建二座郵輪港口及預備興建第三座，在智慧港口能源計畫，漢堡港務局已安裝液化天然氣(LNG)混合駁



船在 ALTONA 郵輪港口，並在 2014 年 7 月開始施行岸電設施供電，漢堡港將是在歐洲第一個針對大型郵輪提供岸電設施的港口，並設置電力駁船(power barge)，郵輪工業岸電設施:輸入(10kV/50Hz)、輸出(11kV 或 6.6kV/60Hz)。

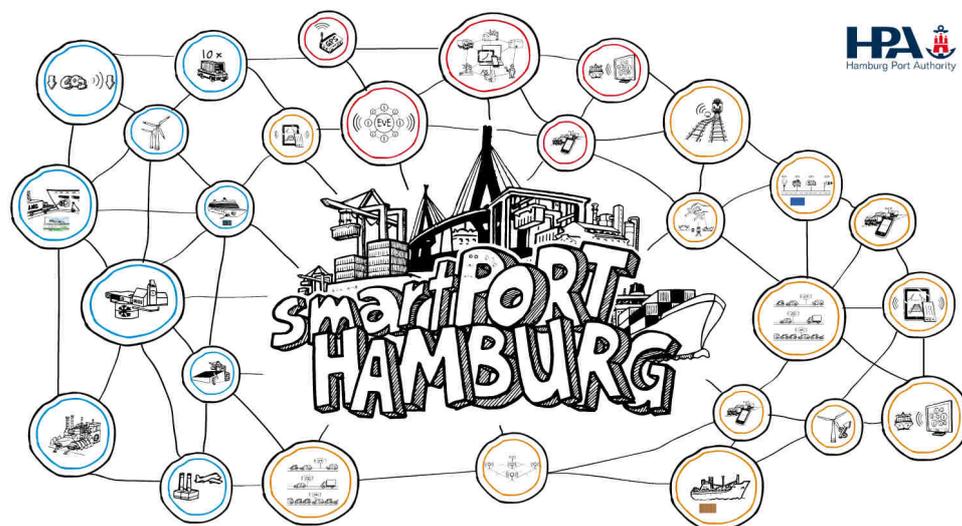
- ✓ 當郵輪停靠在漢堡港時可以將柴油引擎完全關閉，這個想法在 ALTONA 碼頭中心 2015 年春季已實現，以岸電設施提供電力給郵輪且不會污染港口附近之空氣品質。郵輪一天所需要的電力相當於一個 75,000 人城鎮的用電量。通常當郵輪停靠在碼頭時，是依賴本身的柴油引擎運轉來供電。這樣的創新想法，可以降低二氧化碳的排放量及空氣中的懸浮微粒，及碼頭週邊的噪音污染。乘客、組員及居住在漢堡港附近的居民，

將可以因此創新的想法而得到安全及友善的生活及工作環境。對漢堡港而言，這也是一項不凡的成就里程碑。

- ✓ 在漢堡港的 HUMMEL 碼頭，一座浮動式液化天然氣(LNG)發電站亦開始在漢堡港運行。液化天然氣(LNG)混合駁船是由 Becker Marine Systems 及 Rostock-based AIDA 郵輪公司共同研發，裝載液化天然氣(LNG)電力引擎及 5 個發電機，以提供低排放電力給郵輪使用。這以液化天然氣(LNG)為動力的發電站所排放的污染物中，完全沒有硫化物，且比傳統柴油引擎減少約 80% 的氮化物排放。碳氧化物排放量則減少約 20%。漢堡港在歐洲係第一個提供岸電的港口，並帶領著世界港口為港口環境保護而努力，同時也成為整個海運產業的典範。

- 智慧港口-物流篇

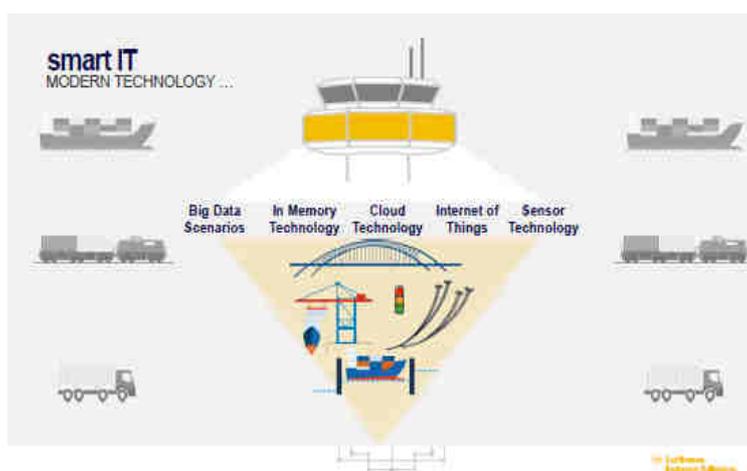
- ✓ 隨著交通及貿易流的快速增長及漢堡港在物流鏈重要性的提高，所以港口的運作效率必須大幅提昇。基此，漢堡港務局發展了一套智慧交通及貿易流的解決方案，以同時滿足經濟及生態的需求。整體發展目標：更有效的管理及使用現有港口設施、在港口建設新智慧設施、資訊流最佳化以有效管理貿易流。



- ✓ 更有效的交通及貿易流將減少排放量及空氣污染，此與智慧港口之能源最佳的概念兩者相互呼應。為有效管理超過 40,000 輛卡車在港口的活動及最佳化貨物流動，漢堡港務局引進了雲端資訊系統，簡稱為 SPL。SPL 之功能包括：寄訊息給司機、業主及排班人員；正在執行中的案件狀況；計算預計到達時間；港區內及周邊交通即時路況；路程規劃及導航；最新消息；免費停車建議地點等功能。

- ✓ 此外漢堡港為有效管理港區船舶航行，自行開發 **Port Monitor** 軟體，可以有效掌握船舶位置、水位高度、船席狀況、橋樑淨高度及寬度、興建中的工程及臨時潛水任務等資訊，所有港區活動的參與者都可以透過這樣的系統將即時活動輸入至網路系統。除此之外動態停車管理系統也是智慧物流重要的一環，因為貨櫃量不斷成長，貨櫃卡車的停車需求也不斷，司機可以利用前述 **SPL APP** 找到最合適的停車地點，這樣的作法減少廢氣排放也對環境有顯著的幫助。

- ✓ 德國漢莎集團 (Lufthansa Industry Solutions)簡報表示，現今的港口彼此之間缺少即時資料的交互工具，參考航空站塔臺的概念，提



出智慧港口的概念期望能夠減少港口等候時間、充份使用現有設備提昇效能、即時溝通及整合運具及貨物資訊等效益。如同塔臺單一整合概念，將港口周邊交通資訊號誌、貨櫃車輛、碼頭船席及起重機具、運河及橋樑等，經由大數據分析、雲端技術、網路連接及偵測器技術等主、被動現代技術的整合，實現這樣的理想。

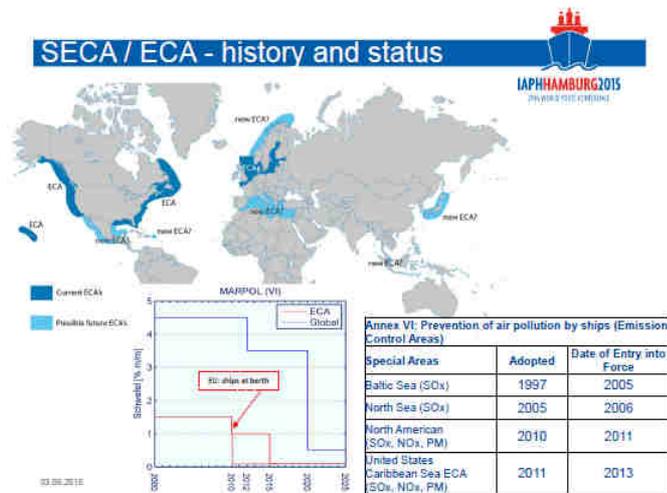
- ✓ 漢堡港務管理局長 **Mr. Jens Meier** 認為港口的硬體發展已經到達一定程度，接下來應著重在 **IT** 網絡及改善現有資料的技術應用。在漢堡港已使用偵測器計算道路上的車輛並能即時顯示交通瓶頸，使用 **APP** 可幫助大貨櫃車找到停車位，另外使用交通管理系統可以整合公路及鐵路交通運輸。同時 **Meier** 也提到資料安全也是一個重要的課題，尤其是在一個彼此競爭又合作的環境中。
- ✓ 思科(Cisco)簡報中提到智慧港口概念並不僅止於港口範圍的智慧化，智慧港口的概念可包括整個城市的智慧化、公路智慧化、工廠智慧化，更甚者包括醫院的智慧化都包括在內。全世界未來整個智慧化的產值(即現今所稱物聯網)約美金 19 兆。漢堡港則是全球第一個朝向物聯網海港城市發展(IoE Seatropolis)，包括交通智慧管理、即時基礎建物及環境監

控、智慧道路燈光系統等，其效益使得就業機會增加、能源及水資源節省、犯罪率降低及減省交通整體通行時間。

Hamburg Port Authority is building the World's 1st IoT Seatropolis!

- Traffic management solution helps the port road manager monitor road traffic
- Structural sensors provide real time data on the condition of moveable infrastructure
- Environmental sensors deliver data to improve analysis of the environmental situation
- Smart lighting enhances the safety of pedestrians and cyclists in the port

- ✓ 智慧港口另一個主題是能源及環境議題，近來國際海事組織 (IMO) 已陸續發布並生效相關環境保護公約，諸如壓艙水公約、防止海洋污染國際公約 (MARPOL IV 及 VI)，對於船舶排放之硫化物、氮氧化



物均已開始規定，目前技術經由遠端監測技術已可掌握每艘船舶化學物質排放量。

- ✓ 漢堡港顧問公司提出一些低投資或改變但卻可以顯著提昇能源效率的方法，這些方法概略可以分為技術面、組織面及行為面的改變：

- 技術面包括：以電力大量取代柴油機具，減少二氧化碳的排放，包括碼頭起重機、AGV、電力車及貨櫃場膠輪起重機電力化等，這些機具電力來源是由風力或是太陽能板產生的綠色能源。

Quay Cranes	Horizontal transport	Yard
Few conventional cranes are non-electric	Battery powered automated guided vehicles LNG powered tractors	Rise of automated stacking cranes Electrification of rubber tyre gantries (RTGs)

➔ Increase in electrification presently the way operators choose to become greener

➤ 組織面包括：策略規劃、替代能源、能源多樣性、措施最佳化、投入新技術、提高對員工的誘因及監控能源的均衡使用。

➤ 行為面包括：最重要的是高階管理階層承諾與支持，實際措施為車輛機具怠速時關閉引擎、鼓勵共乘制度、搭乘大眾運輸及騎乘腳踏車。

Biggest fleet of Electric vehicles in European harbours

> 60 Electric vehicles on all harbour terminals in operation



- Purely electric driven
- Speed limited to 30 km/h
- Charge station for every electric vehicle
- Highly efficient
- Powered by green electricity

Energy efficient Hybrid straddle carriers

30% less Diesel in last decade



- During last decade reduction of specific diesel consumption by 30% through hybrid technology
- Diesel/Electric Power train

3.1.4 郵輪產業及港口乾淨空氣品質

3.1.4.1 郵輪產業發展

- ✓ 郵輪是一種出售夢想的產業，漢堡將成為一中轉站，其基礎設施已可供大型郵輪停泊，而小型港口若要吸引郵輪，則必需要有自己的特色，所以若港口要經營郵輪業，則必須要先投資。
- ✓ 郵輪是一個可持續性的產業，但該產業是有其挑戰，其收費價格需要是大家花的起的，且需配合旅客的生活型態，最重要的是需要能安全、且需考慮生態發展的，以旅客為主。
- ✓ 漢堡港應該擴大對豪華郵輪現有的基礎設施，如果漢堡港想從快速在巡航路段的全球經濟增長中獲利，必須迅速採取行動，以創造更多的處理能力。郵輪協會 CLIA 郵輪的總裁和 AIDA 的主席 Michael Ungerer 在本次大會表示，漢堡迫切需要第 4 個郵輪碼頭。2014 年與 2017 年比較，德國的郵輪航運公司的能力將增長 42.9%，2016 年正在達到 200 萬目標並於未來的 3 至 4 年內將增加百萬個客人。漢堡港已開始思考它，因為現在所提供的容量是不足的，所以新漢堡郵輪中心(CC3)Steinwerder 將正式投入 AIDA 和 MSC 服務。
- ✓ 威尼斯管理港口 Passeggeri 主任 Roberto Perocchio 博士表示，近年來港口已針對基礎設施大規模投資，使它們適合新任務。Perocchio 宣布 1997 年左右至 2014 年間，2500 萬人次通過威尼斯，其中 18 萬人次是郵輪的客人，故於郵輪業務來說，威尼斯是通向地中海東部的要道。
- ✓ 在義大利為了經濟發展，郵輪可進入市區內，威尼斯有 180 萬艘郵輪進出，內陸也受到了影響，郵輪不斷的增加，旅客每人有 2 平方公尺的活動空間，且人走空中，車走路面，而行李則由輸送帶運送，其運送效率可達每分鐘 90 件的效率，另也要準時是非常重要的(減少等待時間)。然郵輪的負面影響則是景觀的破壞。解決方案則是規定 100 噸以下，且船舶長度於 34 公尺以下才可進威尼斯城市，而大船則是透過內陸水陸非運河進入港口。

3.1.4.2 港口乾淨空氣品質

- ✓ 港口內更乾淨的空氣是大家所追求的，與會的報告人在討論中很快的達成共識，表示全世界的港口需要更多的立法制度、更多溝通協調及更多的彼此合作才能達成這共同目標。目前港口空氣品質控制較好的國家大多在歐洲及美國，Ms. Christine Loh 表示它們的經驗值我們去深究，大陸及香港的港口正努力的向它們學習中。
- ✓ 另值得注意的是歐洲及美加等國已於 2015 年 1 月宣布對廢物排放標準地區的硫化物含量限制(ECAS)，而大陸可能在近 5 年內也會提出類似的訴求，如此將對我國海運產業，尤其是船舶設備產生一定程度的影響。
- ✓ 會中討論到我們除了關切技術面的對話外，也應對於環境及社會層面有著更深的關注，因為這將會直接影響我們的居住環境及生活品質，例如港口周邊住民的需求就常被忽略，NABU 漢堡市環境保護非政府組織也表示在追求經濟成長的同時也必需要符合環境保護的要求。
- ✓ 現今港口趨勢是降低二氧化碳及溫室氣體的排放，以漢堡港為例，它設定目標在 2020 年前要將二氧化碳排放量減少 30%。而實際上漢堡港在 2014 年即已達到減量 25.5%，漢堡港也提供極有效率的複合運送服務，結合海運及軌道運輸的特性，提供不只是財務上低廉的費用，同時也是最環保的方法，此法大幅改善碳足跡排放量。
- ✓ 除此之外，另一種顯著有效方法是將柴油轉為電力動力，而電力則是利用再生能源，這也是值得我們港口學習的作法。例如漢堡港的 Burchardkai Container Terminal (CTB)及 Altenwerder Container Terminal (CTA)碼頭現在 24 座起重機動力方式也全面改為電力發動，以減少二氧化碳、硫、氮化物及懸浮微粒，此就是綠色港口的具體作法。
- ✓ 還有碼頭內運行貨櫃的卡車，亦改為電力發動的自動導航車輛 (Automated Guided Vehicles, AGV)，現行 86 座 AGV 中有 10 座是以風力及太陽能供電，這樣的改變使得 AGV 每小時運作只需要 15 千瓦，是原來柴油的 5 分之 1，此也是德國經濟能源部所提倡的作法。碼頭周邊光害影響居民的日常生活，過去 Burchardkai 及 Altenwerder 碼頭為確保員工作業安全需長時間將燈光打開，但是在儲藏空間全面自動化後就不再需要長時開燈而可視需要關閉燈光，且使用 LED 燈光後可加速燈光之開關，經統計過去平均要開啟 12 個小時，現在平均僅 42 分鐘，在 Altenwerder 碼頭統計可以減少 90%的電力消耗。如兩座碼頭合計省下

的電力足供 500 戶家庭使用一整年。

- ✓ 依據 WHO 的統計在歐洲地區每年約有 40 萬人提早死亡，其原因皆與空氣品質有關，這也是為何歐盟在 2012 年 9 月開始 Clean Air 計畫，港口是造成空氣污染的重要來源之一，其程度可為陸上交通的百倍以上。例如 IMO 已發布部分海域(波羅的海、北海及英吉利海峽)為硫化物排除控制區域(SECAs, Sulphur Emission Control Areas)，所使用燃油含硫量最高為 0.1%，並已於 2015 年生效，而目前其他非 SECAs 海域的標準值為 3.5%。另一個國際標準限制係針對氮氧化物的排放標準，稱作 Tier I/II/III。Tier II 是限制 2011 年以後的新船，更嚴格的 Tier III 限制將於 2016 年開始適用於北美及美國加勒比海水域。
- ✓ 目前全世界有關港口空氣品質有關的計畫如下，如有其他深入瞭解業務需求，可參考：
 - World Ports Climate Initiative (WPCI)- Carbon Footprinting Guide for Ports, Carbon Calculator, GHG Toolbox, Environmental Ship Index.
 - Pacific Ports Clean Air Collaborative (PPCAC)- Conference and Continuing Working Groups.
 - World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC)- Port Sustainability Reference Guide.

3.2 港口參訪

最後一天的會議參訪的行程共有三種，智慧港物流-資訊的收集及顯示、智慧港能源及船舶交通服務(VTS)中心、郵輪岸電設施。



智慧港物流-資訊的收集及顯示：

參觀過程中，可體驗到交通和基礎設施的數據收集和評估，其中一個項目是一個創新的智能停車解決方案，為現有和新的港口卡車最佳化的結果。而漢堡港務局展示另一個項目是”smart ROAD”，但目前這個項目正在測試中，目標為自動記錄和管理港口的公路網重要路口流量，探測器記錄了當前的各方向的交通狀況，車輛廢氣排放和風向。而下一階段智能燈光控制系統將被導入。

智慧港能源及船舶交通服務(VTS)中心：

岸電系統是提供郵輪於岸際靠泊使用的能源，降低有害物質的排出，以滿足城市氣候的目標。而參觀的內容還包含傳遞部署的電動車，電源是由安裝在相鄰建築物的屋頂太陽能裝置產生。而後參觀貨櫃碼頭最現代化自動導引車(AGV)。其中風電是漢堡港低成本的綠色能源。最後參觀易北河口最高點-船舶交通服務中心。



郵輪岸電設施：

第三種行程是參觀港口郵輪和提供替代能源概念的方式。已於 2015 年夏天，Altona 郵輪碼頭將提供輸出 12 兆伏安培之岸電設施。第二個外部電源項目，為 HafenCity 郵輪碼頭於陸側基礎設施設置供 LNG 混合駁船停泊，其產生電力高達 8 兆伏安培。

大會安排與會者可以三者擇一參加，本次是選擇智慧港能源及船舶交通服務(VTS)中心，以下謹就 VTS 中心提出報告。

3.2.1 船舶交通服務中心(Vessel Traffic Service Center, VTS Center)

漢堡港是屬世界大型港口之一，總面積廣達 87 平方公里。漢堡港船舶交通服務中心位處 Seemannshoft，於 1950s 年代就開始設立，主要工作是



管理及監控各船舶活動的航行安全，包括在港區內及其鄰近之河道，為一 24 小時皆有人值班的單位，本次參觀之 VTS 中心是經過 2 年的整建於 2014 年 6 月始開放使用（整修期間 VTS 中心暫時設立在 Veddeleer Damm）。漢堡港內的船舶交通狀況是很複雜

的，海上航行、內陸河道、港區內船舶作業都屬交通服務中心管理範圍，有效率及安全的管控成為主要的工作職責，同時也沒有忘掉減少環境影響的衝擊，這點是值得我們學習其如何考量對環境的影響。

未來船舶進出港數字不斷攀升，船舶大型化的趨勢也無法避免，為維持港口的競爭力，就必須有更大的營運空間，但港口實體空間的限制是全世界的共同問題，均面臨其發展瓶頸，所以引用新的技術、空間規劃及節約能源的方法才能克服所面臨的挑戰，以漢堡港發展智慧港口的政策方向，船舶交通服務中心在這智慧港口中扮演舉足輕重的地位。

自 1950 年代，沿著易北河(River Elbe)設立雷達站監測船舶航行狀況起，即確立了船舶交通服務中心 IT 化的基礎。本次技術設備提升是由 University of Hamburg and the Hamburg Informatik Technologie Center [Technology Centre for Computer Science]共同發展出來；由雷達螢幕及 AIS 迴波器資訊可以使 VTS 中心確認識別、聯絡及導航所有進出港口的船舶，VTS 資料來源包括：

- 一、港區內陸基雷達鏈。
- 二、AIS 資料站。
- 三、沿岸電臺站。

四、氣象及水文偵測器。



經過 VTS 中心資料的處理，其可以提供之服務為

Information Services (INS, 與船長的資料傳遞與互動)、Traffic organization services (TOS, 預計及管制船舶航行方向以避免航

行危險狀況產生)及 Navigational Assistance Services (NAS, 如有船長請求支援可提供適當的服務)，這些服務都是數位且即時性的，整合各資料來源的技術也是由漢堡港自行研發。

VTS 中心全年無休，每次值班需有 5 位人員共同執勤，以提供優質的服務。當有惡劣天氣或航行作業困難發生時，VTS 中心會向相關的船舶提出預警告知，並採取任何適當步驟以避免危害發生。

另一個有趣的建築環保設計就是對於熱源的收集及再生利用，在 VTS 中心航海監控設備整年產生很多熱能，安裝熱源儲存系統 (Thermal storage system) 保存多餘熱能以備冬天暖氣使用；另有設置地下水管吸收多餘熱能，利用地下恆溫的物理特性，可以使溫度保持在冰點以上，在冬天需要暖氣的季節可供 VTS 中心使用，熱能釋出所產生的冰理結晶可以轉而用來冷卻設備使用，是一舉二得的環保設計。

VTS 中心的使用工具及技術可概略說明如下：

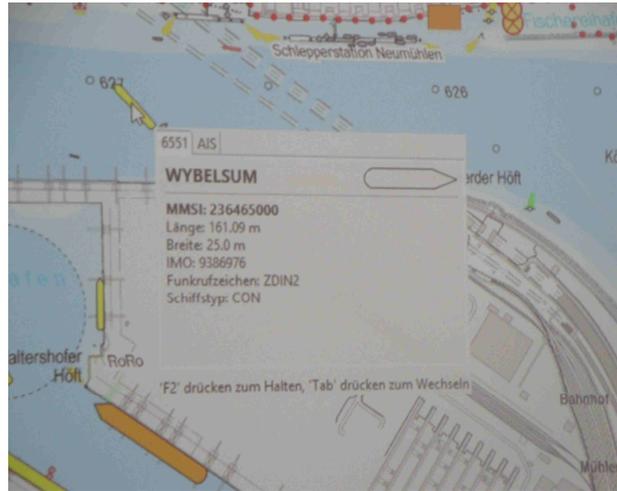
一、雷達系統(Radar)

二、自動識別系統(AIS)及 CCTV 影像技術：VTS 中心人員可以利用漢堡港區內的 CCTV 鏡頭監看港區內船舶的活動狀況，尤其是針對 AIS 訊號較為微弱的船舶，且可將影像轉換到 GBA 大螢幕監看。

三、VHF 電臺(Radio)

四、DV 資料分享系統

(Elbe data-sharing network)：可以協助領航員能夠規劃船舶在港區的即時活動，同時可以掌握各船席的使用狀況。



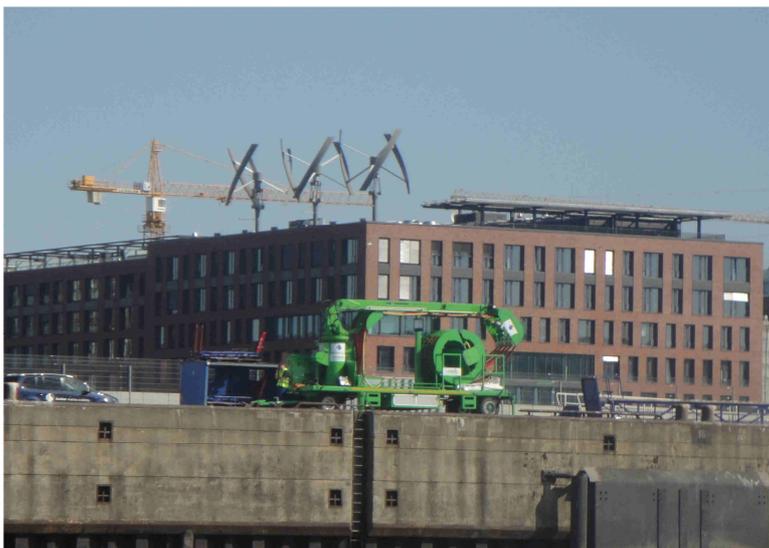
五、港口監控(Port

Monitor)：此為專為漢堡港設計的系統可以在船圖上顯示所有船隻航行狀況，同時也提供港口內各種港口建設現況、關閉或障礙物、水位高度或橋樑限高等資訊，同時也可提供各種與船舶有關的資訊。

六、船舶標示系統(Vessel Labeling system)

七、大螢幕展示(Large Screen Display, GBA)

3.2.2 易北河沿岸設施



岸電設施及風力發電



LNG 供電駁船



郵輪碼頭



郵輪碼頭登船空橋



Burchardkai 貨櫃碼頭



沿岸雷達及 VTS 中心

肆、心得與建議

4.1 心得

- ✓ 本次係本局第一次參加 IAPH 所舉辦之活動，得以順利參與大會活動，除本局各級長官及同仁指導與協助外，還要感謝外交部對本局參加 IMO 周邊 NGO 組織之經費支持及駐德國漢堡辦事處在大會舉辦前、中及後對本局同仁的協助與照顧。
- ✓ 海運產業未來的變化速度將超過我們傳統的經驗，物聯網及雲端技術整合大量的資料(Data)，轉化成資訊(Information)、知識(Knowledge)及智慧(wisdom)，這是股無法抵擋的趨勢且無形間每日在發生與生活息息相關，以港口而言提昇競爭力是共同的目標，但使用方法各有不同，在現有基礎條件下（如腹地限制）學習他國的長處及成功經驗是本次出席德國漢堡世界港口大會的主要收穫。
- ✓ 大會依 WTO 的分析報告，歐洲、北美洲及東亞為未來發展主要區域，其中大陸市場將無疑是 2035 年前世界主要的市場，尤其近來大陸提出一帶一路的政策，如果成功將由海陸同時主導亞洲、非洲及歐洲的未來發展，此與大會的報告方向結論一致，我們也必須掌握這動態變化，走出國際與時俱進。
- ✓ 本次大會主題為智慧港口，同時環保及能源議題也是這次大會重點，如何智慧化包括網路的運用、周邊道路交通狀況、貨櫃車輛管理，甚至包括港口燈光控制及減少光害的問題，都是現有條件下少量投資所能達成的目標，但所創造的效益可能超過原本的投入，或可加以探討瞭解，尤其是我國位處亞熱帶，太陽能源充沛應考量多加運用於港埠設施。
- ✓ 能源及環保討論到運用風力及太陽能發電，產生的電力直接運用到港口陸側之作業車輛及機具，另值得注意的是岸電提供可以使船舶停靠完全關閉引擎，以電力取代柴油動力，在人口密集的港區附近減少空氣污染，例如硫化物、氮氧化物、溫室氣體及懸浮微粒之排放，這些影響港口空氣品質的課題及以人為本的想法在我國仍有許多值得學習的空間。
- ✓ 船舶大型化為國際間趨勢，船舶越來越大的目的是為了降低運費，但船舶大型化除考量船舶結構問題外，亦需考量相關因素，如裝卸機具的使用率、碼頭的水深問題、工程擴建是否符合效益、其他相關設施是否可

配合、人力是否可配合及市場需求問題等。未來海運市場需求成長趨於平緩，而因應該船舶越來越大型化，所需投資的成本、面臨的風險也成倍數成長，故未來船舶噸位將會有所限制，達到一個最佳化的設計。

- ✓ 郵輪是一個新興的旅遊方式，搭乘郵輪的人口也日漸成長，所以郵輪是未來發展的重點，尤其在亞洲地區；惟發展郵輪最重要是港口基礎設施的投資，以吸引旅客前往，若加上港口周邊完善的配套，如旅遊景點、住宿飯店、購物中心等，將更可吸引更多郵輪的停靠，也將帶來可觀的經濟性。惟帶來了經濟，亦可能帶來負面的影響，最大的影響應是環境的破壞，但如何降低對環境的衝擊，將是一個很重要的課題。
- ✓ 在本次大會中，所討論的節能減排措施都是我們可以學習參考的，如使用綠色能源(如風力發電、太陽能發電)，以達到節能目的，而將燃油更換為低污染之能源(如 LNG、電力)以達到減排。雖然初期建設成本或是使用成本看似較高，但如果考慮環境永續性發展及對周遭居民健康的助益，或許是值得投資的。

4.2 建議

- ✓ 臺灣四大國際港口中，基隆港因鄰近臺灣北部及東北部豐富觀光資源，一直以來皆為郵輪選擇臺灣彎靠之航點。高雄港無論在飯店、交通及基礎設施等國際化程度皆有一定水準，市府也極力推動郵輪產業，復又鄰近小港國際機場之優勢，且為我國第二大會區，建議未來可致力加強深度文化旅遊方案之設計，與市府及民間文化團體合作，提昇文化軟實力打造新一代的優質郵輪母港。
- ✓ 歐洲及美加等國已於 2015 年 1 月宣布對廢物排放標準區地的硫化物含量限制(ECAS)，而大陸可能在近 5 年內也會提出類似的訴求，如此將對我國海運產業，尤其是船舶設備產生一定程度的影響，建議應提早因應並持續注意相關之發展進度。
- ✓ 本次會議每二年召開一次世界港口大會，參與會議可以瞭解世界港口的發展趨勢及進度，在我國無法參與聯合國下轄國際海事組織的情形下，是個很好的交流平臺。此外，此會議世界各國港口管理或監理之重要成員皆會參與，建議未來我國仍應持續參加，增進本局在國際舞臺的曝光度及建立國際人脈管道。

伍、附錄

5.1 與會過程照片



報到



會場外 (CCH)



會場



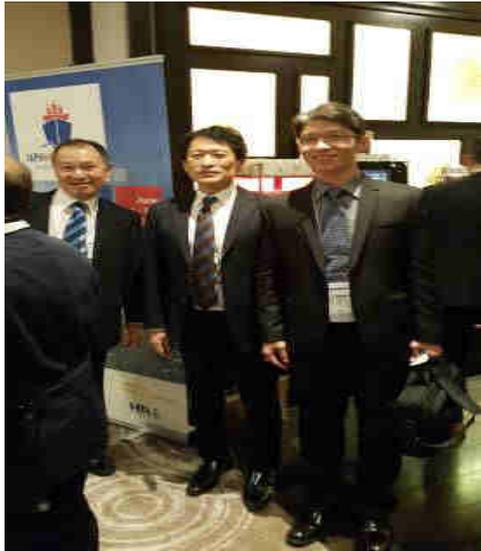
會場



會場內(開場前)



會場內(開場後)



與 IAPH 秘書長合影



與馬來西亞巴生港務局長合影
(前馬來西亞交通部長)



贊助商及展示單位



展示攤位(韓國釜山港灣公社)

5.2 我國與會人員名冊

<i>Name</i>	<i>Organisation / Function</i>	<i>Country</i>
Horch, Frank	Senat für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Stadt Hamburg Senator	Germany
Hosokawa, Dr. Yasushi	WAVE (Waterfront vitalization & Env. Res.Foundation) Exective	Japan
Howe, Dipl.-Ing. Robert	bremenports GmbH & Co. KG Managing Director	Germany
→ Hsu, Chia-Chu	Maritime and Port Bureau Chief of International Affairs	Taiwan
→ Hsu, Chuan-Lun	Maritime and Port Bureau, MOTC Maritime and Port affairs	Taiwan
Huo, Jianming	Zhongchao Hismart Information Technology Co.,Ltd Payment Solution and Information Security	China
Hurtienne, Wolfgang	Hamburg Port Authority Managing Director	Germany
Ibrahim, Norlaila	Penang Port Commission Senior Corporate Manager	Malaysia
Inoue, Dr. Satoshi	National Graduate Institute for Policy Studies Education and Research	Japan
Ip, Kai Ming	Society of Logistics Management Hong Kong Transport Management	Hong Kong
Irianto, Saptono Rahaju	PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero) / Indonesia Port Corporation DIRECTOR OF COMMERCIAL AND BUSINESS DEVELOPMENT	Indonesia
Ishikawa, Hiroataka	TST Corporation Port Information / Marketing Div.	Japan
Islam, Md Saiful	Ministry Of Shipping Policy making, monitoring the function of ports, shipping & Inland water ways	Bangladesh
Islinger, Rudolf	Hamburg Port Authority Dredging supervisor	Germany
Ismanto, Albertus Hendriyo Widi	PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero) / Indonesia Port Corporation CORPORATE SECRETARY	Indonesia
Jahn, Daniel	Hamburg Port Authority Visitors Service Executive	Germany
Jahn, Carlos	Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML Director	Germany

<i>Name</i>	<i>Organisation / Function</i>	<i>Country</i>
Latief, Husein	PT PELABUHAN INDONESIA III (PERSERO) DIRECTOR OF ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY	Indonesia
Lebmeier, Manfred	Hamburg Port Authority Head of Environmental Strategy	Germany
Lee, Tai Hsin	Taiwan International Ports Corp., LTD CEO	Taiwan
Lee, Eun-gyeong	Gwangyang City	Korea, Republic Of
Lee, Hye-in	Busan Port Authority Coordinator	Korea, Republic Of
Lehrke, Viola	Hamburg Port Authority Program Management Office smartPORT logistics	Germany
Lengkong, Indah	Jacobs University Bremen Research Associate	Germany
Leonhard, Gerd	THE FUTURES AGENCY Futurist, Author, CEO	Switzerland
Li, Haibo	Zhongchao Hismart Information Technology Co., Ltd Payment Solution and Information Security	China
Lieser, Heinrich	NOTUS energy Nordwest GmbH & Co. KG Geschäftsführer	Germany
Lihu, Indhira Gita Lestari	PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero) / Indonesia Port Corporation ADVISOR	Indonesia
Lindlahr, Peter	Hamburg Port Authority Managing Director	Germany
Lino, Richard Joost	PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero) / Indonesia Port Corporation PRESIDENT DIRECTOR	Indonesia
Lippuner, Dipl.-Ing. Marco	Siemens AG Senior Vice President Infrastructure & Industry Sales, Siemens AG, Energy Management Division	Germany
Litsheim, Arnt-Einar	Norwegian Ports Association Director	Norway
Liyanage, Sujeewa	Sri Lanka Ports Authority, Operations Division Junior Manager	Sri Lanka
Locke, Andrew	Port of Napier Commercial Manager	New Zealand
Loos, Jürgen	Siemens AG	Germany