

出國報告（出國類別：會議）

參加 108 年海洋燃料論壇會議 報告

服務機關：交通部航港局

姓名職稱：饒智平/組長

張榮樺/科員

派赴國家/地區：中國大陸

出國期間：108 年 6 月 25 日至 6 月 27 日

報告日期：108 年 9 月 12 日

摘要

國際海事組織(IMO)將於 2020 年實施船舶限硫令，限制船舶全航程皆要使用硫含量 0.5%以下之低硫燃油，預期航運業將大幅提高運送成本，新加坡 IBC 公司(係屬新加坡會議、展覽與培訓公司，是領先亞洲的專業知識供應商之一，擁有 30 年歷史，並屬英國 Informa Group 一員)有感於 IMO 2020 年限硫規定對海運市場之衝擊，為就全球貿易及海運市場、IMO 2020 年限硫規定對船東及航運之影響、燃料新技術、天然氣及替代能源的投資與未來願景等議題進行討論，爰舉辦本次會議，並邀請我方擔任講座，針對臺灣實施低硫排放控制區之執行情形與成果進行分享。

目次

| | |
|---------------|----|
| 摘要..... | 1 |
| 壹、目的..... | 3 |
| 貳、過程..... | 5 |
| 一、參加人員名單..... | 5 |
| 二、行程紀要..... | 5 |
| 三、會議議程..... | 5 |
| 四、會議內容..... | 9 |
| 參、心得與建議..... | 23 |

壹、目的

國際海事組織(IMO)規定從2020年開始大幅度地降低船舶燃料的硫含量，中國大陸也從2019年將整體沿岸指定為硫排放控制區(ECA)，爰未來世界船用燃料市場將面臨相當大的轉折點。另一方面，中國大陸在保稅地區販售的船用燃料市場，目前大約是1000萬公噸的規模左右，由於還在持續擴大，預計將會成為推動未來市場很大的原動力。

從2020年開始，多數船東在符合規定燃料之使用上將面臨重大的抉擇，法令規範與燃料供應面上預計將有許多變化，出現各種選項。本次舉辦會議之IBC公司係新加坡知名會議展覽策辦公司，曾承辦新加坡海事局新加坡海事週(Singapore Maritime week)及其他海事、醫療、科技等領域之會展活動，該公司預期國際海事組織(IMO)2020年限硫令將對海運市場產生衝擊，另為建立屬於該公司之會展品牌「中國海運週(China Shipping week)」，爰辦理此次活動。本次參加之海洋燃料論壇(Marine Fuels 360 China)會議，係於中國海運週(China Shipping week)活動舉辦之會議，會議將針對海運業界的不確定因素及商機進行討論，相關議題如下：

- 一、對於全球各國的通商政策及海運業界的影響。
- 二、對於一帶一路構想的最新資訊，以及對於海運業界所帶來的影響之預測。
- 三、船東對於國際海事組織(IMO)導入 2020 年以後的船舶用燃料法規遵守之看法。
- 四、中國的船舶用燃料市場、以法規為依據的燃料供給。
- 五、以促進船舶用燃料業界成長為目的的中國政府構想。
- 六、在中國實施硫含量之法規。
- 七、對於中國精油業者的供給之見解。
- 八、港灣管理者方面的看法：關於以法規為依據的燃料去做出相對應基礎設施之能力。
- 九、船舶管理公司幹部的討論：各種豐富的合規戰略以及對於燃料種類的對應。
- 十、潤滑油市場：合規、供給、是否適合。

十一、關於替代燃料基準之評價。

十二、中國的 LNG 燃料業界、國內的需求、基礎設施、商機。

貳、過程

本次出國行程，自108年6月25日於桃園國際機場出發，同日晚間抵達上海浦東後，停留當地參與會議至6月27日晚間返國，共計3日，參與人員及行程紀要如下：

一、參加人員名單

| 機關/學校 | 單位 | 姓名 | 職稱 |
|--------|-----|-----|----|
| 交通部航港局 | 港務組 | 饒智平 | 組長 |
| 交通部航港局 | 港務組 | 張榮樺 | 科員 |

二、行程紀要

| 日期 | 地點 | 行程摘要 |
|---------|----------|--------------------|
| 6/25(二) | 桃園->上海浦東 | 去程:自桃園機場搭機前往上海浦東機場 |
| 6/26(三) | 上海浦東 | 參加海洋燃料論壇會議(第一天) |
| 6/27(四) | 上海浦東 | 參加海洋燃料論壇會議(第二天) |
| 6/27(四) | 上海浦東->桃園 | 回程:自上海浦東機場搭機返回桃園機場 |

三、會議議程

(一)108年6月26日(星期三)議程

|  | |  | |
|---|---|--|--|
| China Shipping Week Morning Main Plenary, 26 June 2019 | | | |
| 080 | Registration Starts & Morning Coffee | | |
| 0900 | Chairperson's Opening Remarks Cichen Shen, China Editor, Llyod's List, Hong Kong | | |
| 0910 | Globalization 4.0: Leadership in The Age of The Fourth Industrial Revolution Danil Kerimi, Deputy Head, Center for the 4 th Industrial Revolution, China, World Economic Forum, China | | |
| 0940 | What does the US-China Trade War mean for the Shipping Trade? Cichen Shen, China Editor, Llyod's List, Hong Kong | | |
| 1000 | Maritime Leadership Roundtable: Asia's Bunker Hotspot, Tech Investment and Commercial Opportunities Moderator: Cichen Shen, China Editor, Llyod's List, Hong Kong Panellists: Zhu Xuefeng, Senior Director of Bunker Procurement VLCC Department, COSCO Shipping Energy and Transformation, China Jeff Hsu, Executive Vice-President of Special Operations, Board Director, U-Ming Marine Transport Corporation, Taiwan Kenneth Lim, Chief Technology Officer, Maritime and Port Authority, Singapore Jérôme Leprince-Ringuet, Managing Director, Total Marine Fuels Global Solutions, Singapore | | |
| 1040 | Morning Networking & Refreshment Break | | |

|  | |  | |
|---|--|--|--|
| 1110 | Chairman Opening Remarks Capt. Li Guanghong, Managing Director, Aoxing Ship Management (Shanghai) Ltd, China | 1110 | Chairperson's Opening Remarks Chakib Abi Saab, Chief Technology Officer, OSM Maritime Group, Norway |
| 1120 | Ningbo-Zhoushan Update – What to Expect from China's Largest Bunkering Port Yu Bin, Director, Comprehensive Coordination Office, China (Zhejiang) Pilot Free Trade Zone, China | 1120 | CHINA SHIPOWNERS' PANEL DISCUSSION ON DIGITALISATION AND INNOVATION <ul style="list-style-type: none"> Belt and Road updates, and forecast on shipping trade implication Investments in technology and innovation initiatives Technologies implemented in China's shipbuilding sector Drivers for the uptake of technology in China's maritime sector Factors to consider when managing the transition to smart shipping, and digital disruption <p>Moderator: Chakib Abi Saab, Chief Technology Officer, OSM Maritime Group, Norway</p> <p>Panelists: Pan Liang, Head of IT, Shanghai Costamare Ship Management Co., Ltd, China Yolanda Yao, Chief Naval Architect, Shanghai Shitian Cruise Shipping, China Johnny Wang, Secretary-General, Shanghai International Ship Management Association (SISMA), China</p> |
| 1200 | Networking Lunch | | |
| 1310 | China Shipowners and Operators Dialogue: Towards IMO 2020 Compliance <ul style="list-style-type: none"> Domestic fuel market and options Supply and pricing in global ports, and their role Expectations from enforcement agencies Collaborating for quality assurance <p>Moderator: Liu Xunliang, General Manager, United Shipping Consultant (Shanghai) Ltd, China, Secretary General, The Shanghai Shipbrokers Club, China</p> <p>Panelists: Yu Bin, Director, Comprehensive Coordination Office, China (Zhejiang) Pilot Free Trade Zone, China Nigel Leong, Procurement Manager, Bunker, Trading Manager, Derivatives, The China Navigation Co. Pte George Ye, General Manager, Taihua Ship Management Limited, China Johnny Wang, Secretary-General, Shanghai International Ship Management Association (SISMA), China</p> | 1300 | U-Ming-Ericsson Digital Transformation Case Study: Big Vision, Small Steps, But Success Jeff Hsu, Executive Vice President & Board Director, U-Ming Marine Transport Corporation |
| | | 1340 | World's Busiest Port's View on Key to The Sustainability Through Digitalization Kenneth Lim, Chief Technology Officer, Maritime and Port Authority, Singapore |
| 1400 | Global and Regional Developments in LNG Bunkering Demand and Supply Market Amy Long, Asia Team Lead, SHELL Downstream LNG, Singapore | 1420 | Digital Transformation Best Practices for The Maritime Industry Goh Kwong Heng, Practice Director of Maritime, NCS Digital, NCS Pte Ltd., Singapore |
| 1430 | Navigating the World of New Fuels – 2020 & China's Role Capt. Rahul Choudhuri, Managing Director, Asia, Middle East & Africa, Veritas Petroleum Services, Singapore | 1450 | NYK'S Approach to Maritime Digitalisation Jungo Shibata, Maritime IoT Team Manager of Monohakobi Technology Institute, NYK Line, Japan |
| 1500 | Fuel Blending, Quality Assurance and Sulphur Compliance Henry Shi, Fuels Technical Sales Account Manager, Infineum (Shanghai) Additives, China | | |

| | | |
|------|---|--|
| 1530 | Afternoon Networking & Refreshment Break | |
| 1600 | Ship Owner's Perspective on Procurement and Legal Preparedness Co-presentation: Justin Tan, Procurement Manager, Bunker, Trading Manager, Derivatives, The China Navigation Co. Pte Nigel Leong, Procurement Manager, Bunker, Trading Manager, Derivatives, The China Navigation Co. Pte | 1600 KUEHNE + NAGEL's Digital Supply Chain in China Co-Presentation: Joerg Bull, Managing Director in Hong Kong, Macau & South China, Kuehne + Nagel, Hong Kong Marcandrew Paul, Assistant Seafreight Manager, Seafreight North Asia, Kuehne + Nagel, Hong Kong |
| 1630 | Crew Preparedness for Dealing with a Range of Fuel Types Capt. Bhaskar Sengupta, Head of Safety and Environmental Quality, OSM Maritime Group, Singapore | 1640 Digitalisation, Cyber Defense and Cost Optimisation Pan Liang, Head of IT, Shanghai Costamare Ship Management Co., Ltd, China |
| 1710 | Chairperson's Summary and End of Conference Day 1 Followed by Networking Cocktail | |

(二)108年6月27日(星期四)議程

| China Shipping Week Main Conference Day 2, 27 June 2019 | | |
|---|--|---|
|  | |  |
| 0900 | Chairperson's Opening Remark Richard Wang, General Manager, Universal Ship Management Company, China | 0900 Chairperson's Opening Remarks Erik Lind Olsen, PMO Lead – Digital Transformation, Swire Shipping, China Navigation Company Pte Ltd., Singapore |
| 0910 | Innovative and Efficient Bunkering Solutions Jérôme Leprince-Ringuet, Managing Director, Total Marine Fuels Global Solutions, Singapore | 0910 Swim or Sink: Adapting to The Digital Revolution Andre Simha, Chief Digital & Information Officer, MSC Mediterranean Shipping Company, Switzerland |
| 0950 | Case Study: Implementing Sulphur Emission Control Areas (SECA) in Taiwan Jao Chih-Ping, Division Director of Port Affairs, Maritime and Port Bureau, MOTC, Taiwan | 0940 Global Maritime Leadership Roundtable: Collaboration as Key to Digitalisation And Innovation in The Marine Sector <ul style="list-style-type: none"> • Does digitalization enhance collaboration in the maritime sector? Why collaborate, and not compete in respective efforts to digitalize? • What other considerations are there to achieve successful digitalization of the global maritime supply chain? • How can port authorities can promote and support technological innovation among maritime players? <p>Moderator: Erik Lind Olsen, PMO Lead – Digital Transformation, Swire Shipping, China Navigation Company Pte Ltd., Singapore</p> <p>Panellists: Arjan Kampman, Head of Digital and IT, Port of Amsterdam, Netherlands Morten Lind-Olsen, CEO, Dualog, Norway Kenneth Lim, Chief Technology Officer, Maritime and Port Authority, Singapore Andre Simha, Chief Digital & Information Officer, MSC Mediterranean Shipping Company, Switzerland Kris Vedat, Head of IT, Topaz Energy and Marine, Dubai*</p> |
| 1030 | Morning networking & Refreshment Break | |
| 1100 | Enforcement Panel – What's Happening Across the World and How to Deal with It <ul style="list-style-type: none"> • Regulator / Industry collaboration for reducing non-compliance • How the compliance audit will be done at various ports? • Addressing penalties for non-compliance • Balancing costs and benefits in implementing compliance strategies <p>Moderator: Richard Wang, General Manager, Universal Ship Management Company, China</p> <p>Panellists: Cui Yiling, Director of Port Service Bureau, Zhejiang Zhoushan Free Trade Zone Committee, China Jao Chih-Ping, Division Director of Port Affairs, Maritime and Port Bureau, MOTC Capt. Bhaskar Sengupta, Head of Safety and Environmental Quality, OSM Maritime Group, Singapore</p> | 1100 Standardization, Digitalisation And Interoperability – The Mission of The Digital Container Shipping Association Thomas Bagge, CEO & Statutory Director, Digital Container Shipping Association, Denmark |

|  | |  | |
|---|--|--|---|
| 1130 | Mass Flow Meter Systems for Fuel Bunkering and Consumption Ingo Knudsen, Business Development Manager Marine Flow Solutions, Endress+ Hauser Group | 1130 | From Aspirations to Reality: Osm's Roadmap to Implementing IoT and AI in Shipping Chakib Abi Saab, Chief Technology Officer, OSM Maritime Group, Norway |
| 1200 | A Technical Perspective on How to Meet IMO 2020 With Cost Consideration Yolanda Yao, Chief Naval Architect, Shanghai Shitian Cruise Shipping, China | 1200 | Digitally Enabled Blue Growth for A Green Future: Norway's Roadmap to Zero Emission Shipping Through Technology Lasse Karlsen, Technical Director, Norwegian Maritime Authority, Norway |
| 1230 | Networking Lunch | | |
| 1325 | Chairperson's Opening Remark Fenglei Shi, Principal Research Analyst, Oil Markets Midstream & Downstream Insight, IHS Markit, China | 1340 | Empowering People & Tech: Digital Transformation Journey of The Port of Amsterdam Arjan Kampman, Head of Digital and IT, Port of Amsterdam, Netherlands |
| 1330 | Ship Owner's View on Marine Fuel Market and Compliance Options for Post IMO 2020 George Ye, General Manager, Taihua Ship Management Limited, China | | |
| 1400 | LNG Supply and Availability for China Walter P. Purio, Chief Executive Officer, LNG Marine Fuel Institute, Australia | 1420 | Port of Antwerp Case Study: Building the Port of The Future Jan Van der Borght, Port Representative, Port of Antwerp, China |
| 1430 | China Ship Manager's Perspective on Working with Compliance Strategies and Various Fuel Types Richard Wang, General Manager, Universal Ship Management Company, China | | |
| 1500 | Afternoon Networking & Refreshment Break | | |
| 1530 | The Upcoming IMO Specification Changes and the Major Implications on Shippers Fenglei Shi, Principal Research Analyst, Oil Markets Midstream & Downstream Insight, IHS Markit, China | 1530 | Swire Shipping's Case Study: First in The World Using Electronic Bills of Lading on Aus-Nz Route Erik Lind Olsen, PMO Lead – Digital Transformation, Swire Shipping, China Navigation Company Pte Ltd., Singapore |
| 1600 | Bunker Credit and Finance Challenges in the Wake of IMO 2020 Zheng Tianwei, Founding/Senior Partner, Weiis & CO, China | 1600 | Digitalisation in the OSV Sector Kris Vedat, Head of IT, Topaz Energy and Marine, Dubai |
| 1630 | Chairperson's Summary and End of Conference Day 2 | | |

四、會議內容

新加坡IBC公司舉辦之中國海運週(China Shipping week)活動，主要分為兩個會議，分別為海洋燃料論壇(Marine Fuels 360 China)及船舶數位化高峰會(Marine Digitalisation Summit China)，我方本次係參加其中之海洋燃料論壇(Marine Fuels 360 China)。

該次會議與會者來自世界各地，其中50%來自中國，13%來自歐洲，10%來自東北亞(包含日本、香港、韓國及臺灣)，10%來自東南亞，5%來自中東地區，5%來自澳洲/紐西蘭，2%來自美國；其中與會者身分45%為船東及經營者，20%為燃料供應商及貿易商，10%為港口及碼頭管理者，10%為LNG供應商及貿易商，6%為石油業者，3%為燃料技術及軟體業者，其餘6%包含潤滑劑供應商及貿易商、經濟及法律人士、調查及檢測單位。

會議主要是針對中國燃油市場之發展性、寧波舟山港油品貿易及基礎設施發展、中國LNG燃料加注和脫硫器使用發展、各種燃料類型之操作與是否符合規定及強制性進行討論，相關內容如下：

(一)全球海運市場展望

1. 全球化4.0：第四次工業革命時代的領導力(中國大陸)

由中國大陸世界經濟論壇第四次工業革命中心副主任進行簡報，該簡報者所屬之世界經濟論壇(World Economic Forum)是國際公私部門合作組織，任務是增進世界的狀態，並提供一個全球性、獨立、公正及未來取向的平臺給世界上最重要的政治、商業和其他社會領袖參與形塑全球、區域和行業的未來。

所謂全球化是一種由技術和思想，人員和商品的運動驅動的現象。第一次工業革命使用水和蒸汽動力來實現生產機械化；第二次工業革命使用電力來創造大規模生產；第三次工業革命使用電子和信息技術實現生產自動化。現在，第四次工業革命建立數字革命，融合了物理，數字和生物領域之間界限的技術，改變了我們的基本生活、工作及與他人的關係，第四次工業革命可能產生的機會和危機如下：

(1)道德與身份：人工智能和生物技術推動的生命、健康、認知和其他能力的進步，正在重新定義人類的定位。

(2)業務破壞：供應商和客戶關係將轉變為隨機應變，並通過無處不在的通信系

統溝通。

- (3)不平等性：不平等性的加劇，以及對社會穩定產生的負面影響，將造成潛在風險。
- (4)創新和生產力：儘管技術進步和創新投資呈指數增長，但近年來全球生產率一直低迷或下降。
- (5)敏捷治理：新技術可以通過提高透明度和信任度來實現更好的治理，但某些技術也可能威脅到社會契約。
- (6)安全與衝突：技術正在改變衝突的性質，戰爭與和平，戰鬥人員和平民以及戰爭之間的界限模糊不清。
- (7)對工作和技能的干擾：商業模式的中斷正影響就業發展，會產生大量就業機會，也會造成流離失所。
- (8)融合技術：越來越多新的發展，透過技術合作和跨越研究學科的基礎建立。

第四次工業革命的發展給監督管理單位帶來巨大的壓力，舊有由上往下和線性的政策方法已不再可行。迫切需要一種更快，更靈活的方法來管理新興技術及實現的業務模式，需啟動了第四次工業革命中心網絡，並採用新興技術以滿足全球公共利益所需的政策。另強調社會包容的全球化利益的相關方法，勢在必行。

2.美中貿易戰-對海運業的衝擊(中國香港)

在美國和中國之間的貿易戰係以數十億美元的商品關稅和談判的形式發生，目前海運界試圖評估它們對航運可能的影響，貿易戰涉及世界上兩個最大的貿易夥伴和經濟體(其中中國是全球最大的乾散貨商品進口國)，牽涉各種產品、乾散貨、油品和貨櫃等貿易。

中國和美國之貿易，主要是從美國進口黃豆到中國，2017年約為3200萬噸。佔全球黃豆貿易量約22%，但僅佔全球乾散貨貿易量0.65%，對乾散貨貿易影響仍然較小。因中國對黃豆消費需求仍在，必須轉由其他國家（如巴西）進口，不然需用其他穀物替代一定數量的黃豆。不僅如此，需在巴西裝載黃豆的情況下，運送距離將比由美國輸入之距離更長，運送成本也隨之增加。除鋼鐵和鋁製品外，黃豆、油品，及其他產

品主要以貨櫃運輸，不影響乾散貨運輸。

(二)中國海運燃料市場

寧波-舟山的現代化：對中國最大的加油港有何期待(中國浙江)

簡報介紹中國大陸的寧波-舟山港現為世界上十大加油港口之一，其中舟山港區為寧波舟山港重要組成的一部分，該港區為中國保稅燃料供應量最大、增長最快、競爭最激烈、效率最高的地區，港區內目前有12家油品供應商，50艘加油船，2018年供應保稅海運燃料油共359萬2,900公噸，佔全中國的31%；中國浙江自由貿易試驗區舟山加油港於2020年將可提供高硫油、低硫油及LNG等油品及船用燃料，另為迎接2020年限硫令的到來，浙江自貿區舟山加油港將朝向幾個方向做準備及安排:在油品價格方面，將使油品更接近國際間的價格，消除政策性價格障礙；在服務方面，將按照自由貿易港標準提升通關服務水平；在品質和可靠性方面，將嚴格把關供油品質，確保油品檢驗合格，讓船東放心。

(三)燃料採購和操作之準備

1.船用燃料添加劑功能手冊(中國上海)

由潤英聯國際有限公司(Infineum)燃料技術銷售會計部史經理進行簡報，針對油品添加劑功能做介紹。潤英聯國際有限公司(Infineum)為埃克森美孚化工公司和荷蘭皇家殼牌化學公司添加劑產品線的合資企業，是燃料和潤滑油行業石油添加劑的配方設計、製造商和銷售商。他們的產品分為五個不同的類型：動力傳動系統添加劑、發動機油添加劑、燃料添加劑、海洋添加劑和工業產品。

簡報內容略以，2020年限硫令將至，大部分船舶於2020年航行於非排放控制區時，將使用硫含量(以重量計)0.5%以下之低硫燃油，惟低硫燃油在燃燒時，有可能造成船舶引擎主機瀝青質(Asphaltene)沉澱及蠟質結晶(Wax Crystal)析出等問題，另因低硫燃油硫含量較低，對引擎之潤滑性不足，易造成引擎之磨損。但上述問題皆可透過加入燃油添加劑來改善。

2.船舶加油管理之展望(新加坡)

由新加坡挪威船舶管理公司(OSM Maritime Group)安全及環境品質管理部門主管 Bhaskar Sengupta先生進行簡報，針對2020年燃油使用之規定、燃油交付單(Bunker

Delivery Note ; BDN)格式之新標準、無法取得符合規定之低硫燃油報告(Fuel Oil Non-availability Report, FONAR)應用進行介紹，並分享船舶加油相關技術與操作方式，並對世界各地區船舶使用不符規定燃油造成污染之罰則、港口國管制檢查人員(PSCO)依防止船舶污染國際公約(MARPOL)附則VI行使公權力及船員準備事項進行說明。

(四)市場亮點

1. 加油市場之展望及中國之案例(新加坡)

由新加坡道達爾石油集團子公司(Total Marine Fuels Global Solutions)簡報，道達爾石油集團是全球第四大的國際油品及氣體燃料公司，並且是全球低碳能源的領先者，該公司擁有98,277位員工，並分布在超過130個國家進行相關作業，以提供世界更好的能源。

簡報分享内容略以，目前世界十大加油港口分別位於新加坡、荷蘭鹿特丹、阿拉伯富吉拉、中國香港、韓國釜山、比利時安特衛普、西班牙直布羅陀、巴拿馬、美國休士頓港及長灘港，其中新加坡佔全球加油市場之比率為19%(因油價較其他亞洲國家低，較具競爭力，油品品質較高，且具有加油許可認證機制，如使用質量流量計計算加油量)，而目前中國僅佔全球加油市場比率之7%。但因中國港口佔了全球貨櫃40%的吞吐量，另伴隨中國自由貿易試驗區及加油港之設立，未來將是中國供油市場成長的機會與關鍵。



圖 1 新加坡道達爾石油集團子公司代表簡報情形

另為符合2020年限硫令，2020年船舶除使用低硫燃油外，以LNG作為燃料也是一項選擇。LNG之使用除了能符合2020年限硫令規定外，亦能符合IMO2050年溫室氣體減量之規劃，並能去除地區之污染物(LNG之燃燒不會產生懸浮微粒)。

有關LNG在國際上之市場需求量部分，將由2018年50萬噸，提升到2025年的1,000萬噸。目前道達爾石油集團在全世界供應LNG之據點及規劃如下：



圖 2 新加坡道達爾石油集團供應 LNG 據點及規劃示意圖

2. 案例研究:臺灣硫排放控制區之實施(我國)：

我國在此次會議中係針對實施低硫排放控制區之執行情形進行案例經驗分享，主要從國際間實施燃油硫含量減量背景、臺灣推動硫排放控制區之前置作業及進程、實施情形進行分享與介紹如下：



Case Study : Implementing Sulphur Emission Control Areas (SECA) in Taiwan

 MOTC
Jao, Chih-Ping
Director
Maritime and Port Bureau
27th Jun, 2019

圖 3 我國簡報題目及封面

(1)背景

依國際海事組織(IMO)防止船舶污染國際公約(MARPOL)之規範，可將全球海域分為非排放控制區(Non-ECA)及排放控制區(ECA)兩類，非ECA區於2012年起船舶使用燃油之硫含量需由4.5%下降至3.5%以下，並於2020年由3.5%下降至0.5%以下，而ECA區則是於2010年起燃油硫含量由1.5%降至1%以下，2015年再下降至0.1%以下；而臺灣屬於非ECA區，並自2020年1月1日起推動實施船舶須使用硫含量0.5%以下之低硫燃油。

(2)前置作業及進程

為了達成MARPOL空氣污染防制規範，及提升國際商港區域空氣品質，我們於2017年12月制定了2018年「國際商港空氣污染防制方案」，積極辦理各港空氣污染防制工作。該方案主要包含四大措施，分別為：船舶進出港減速、推動岸電使用、船舶使用低硫燃油及港區施工機具及其他機械之減污作為，而本次主要針對推動船舶使用低硫燃油部分進行分享。

實施低硫燃油政策各項工作推動期程為2018年實施獎勵措施及政策宣導，鼓勵業者提前於2018年先行試行，並就法制、技術及實務面做相關準備，接著於2019年1月1日正式實施，並於2020年與公約接軌。



圖 4 會議召開情形

我們於2019年1月1日實施範圍為臺灣七大國際商港，分別為基隆、臺北、臺中、安平、高雄、花蓮及蘇澳港，針對外籍船舶及航駛國際航線之國籍船舶進入七大國際

商港區域實施使用0.5%低硫燃油政策，並公告前揭七大國際商港港區範圍和座標之資訊，以使船長能清楚知道港區範圍為何，何時需使用低硫燃油。



圖 5 我國實施船舶使用低硫燃油範圍示意圖

為了推動前揭政策，首先我們舉辦說明會，不斷與航商溝通及宣導，取得共識。其次，對於市場普遍擔憂低硫原料供應問題，協調國內油品供應商於航運較為繁忙的國際商港儘可能提供足量油品；為了簡化申請程序，我們也提供了電子化申辦系統，實施獎勵措施，鼓勵業者提前於2018年先行試行。確認實務面、技術面皆具可行性後，我們修訂國內相關法規(包含管理機制及懲罰條款)，完成所有法制作業及公告程序。

以下針對電子化申辦系統、獎勵措施及法制作業內容，進行說明：

- I. 電子化申辦系統：為確認國際航線船舶進入我國國際商港符合低硫燃油規範，業者需上傳驗證文件至海運網路資訊服務平台(MTNet)，以供查驗，相關文件為：
 - i. 使用低硫燃油的船舶：可上傳船舶油料紀錄簿(ORB)、燃油交付單(BDN)及最後十個停泊港名及到離日期。
 - ii. 使用同等減排效應之裝置或替代燃料(如LNG)的船舶：則上傳國際防止空氣污染證書(IAPP)、認可機構(RO)或主管機關認證之文件。
 - iii. 低硫審核作業透過電子化傳輸節省作業及查核時間，方便快捷，當然

我們的船旗國(FSCO)及港口國管制檢查員(PSCO)也會配合登船抽檢。並將低硫燃油的使用，列為檢查項目之一。

II. 獎勵措施：我們於2018年2月起於高雄港實施獎勵措施，並於同年7月起擴及臺灣七大國際商港實施至2018年12月31日止。考量不同噸位船舶所耗燃油成本不同，我們依據船舶總噸位分級核發不同金額獎勵金，總預算金額新臺幣4,500萬元。實施獎勵的主要目的，一方面透過獎勵機制，鼓勵業者提前試行並累積船舶燃油切換作業經驗，另一方面讓港口國管制檢查員(PSCO)先行熟悉查證稽核作業；並在過程中，收集業者和管理人員的回饋意見，做為該項政策後續執行程序的修正參考。

III. 法制作業：我們依MARPOL規定進行公告劃設臺灣之硫排放控制區，並修正商港港務管理規則規定，依規範允許船舶使用替代燃料或其他設備、裝置來符合0.5%低硫燃油上限規定及訂定相關豁免條件。符合硫排放控制區主要有三種實施方式：使用符合規定之0.5%低硫燃油、安裝脫硫器或改裝成LNG動力船舶；另規範相關豁免條件為：預定航程內之港口無法購得合格燃油或臨時設備故障、提報改造或汰換計畫經核准、其他不可抗力事由。

(3) 實施情形：經過2018年一整年的規劃與準備，我們於2019年開始正式實施相關管制措施，情形如下：

I. 獎勵措施：自2018年2月起實施至同年12月31日止，總預算金額新臺幣4500萬元，全年度申請使用低硫燃油獎勵船舶共2097艘次，經審查合格案件計746艘次，核發獎勵金額新臺幣1,131萬元，預算執行達成率25.1%。

II. 抽查符合情形：目前船舶使用低硫燃油船舶抽查率之訂定，係以進港船舶之進港數10%為基準，全年度以查核747艘船舶為目標；2019年1月1日實施至5月，我國船旗國或港口國管制檢查員登輪執行檢查，共查核421艘船舶(目標達成率56.35%)。

III. 符合低硫燃油採行方式：2019年1-5月份外籍船舶及國際航線國籍船舶進入

我國七大國際商港共13,002艘次，其中採用低硫燃油船舶共12968艘次(占99.74%)，使用同等減排效應裝置(如Scrubber)或替代燃料(如LNG)僅34艘次(占0.26%)；另目前航駛國際航線國籍輪共110艘，其中僅4艘裝設同等減排效應裝置(如Scrubber)完成，並經認證單位驗證，裝設比例為3.6%，由此顯示目前大部分航商選擇使用0.5%低硫燃油，而使用同等減排效應裝置(如Scrubber)或替代燃料(如LNG)之船舶僅佔少數。

IV. 豁免案件申請情形：目前船舶申請豁免案件共計5件，9艘船舶，皆為提報改造或汰換計畫經航港局核准之案件，主要係辦理主鍋爐燃燒系統改裝，以符合使用低硫燃油規定。

V. 低硫燃油附加費徵收：因不論航商選擇何種方式因應低硫燃油規定，其營運成本都會增加，爰國籍航商業者所屬船舶自今(2019)年元月起開徵低硫燃油附加費。如兩岸或近洋航線船隻，船公司報備收取每20呎櫃20~40美元不等，航行歐美的船隻因為進入IMO排放控制區域，要用更貴的低硫油品，低硫燃油附加費要收到70美元或更多，40呎櫃則加倍計收。另實際收取費用不同航運公司會有差異。

VI. 空污減量效施：商港港區空氣污染防制方案四大措施之實施，可減少各類污染物之排放，其中推動硫排放控制區部分，可有效減少硫氧化物之排放。依據調查資料顯示，2019年七大國際商港未實施減污措施推估總排放量為二氧化硫排放為16,401公噸，因推動硫排放控制區，推估2019年二氧化硫減排7,063.9公噸(減排43.1%)，可有效改善港區之空氣品質。



圖 6 簡報情形

(4)結論：目前實施硫排放控制區政策已半年，我們將持續滾動檢討推動情形，並隨時關注國際最新發展，俾利2020年與國際公約接軌，除了改善臺灣周邊海域污染問題外，也為降低全球海洋污染及地球環保盡一份心力。

3. 專題討論



圖 7 專題討論情形

針對國際間船舶使用燃油是否符合規定之管理及裁罰進行小組討論，由上海環聯船舶管理有限公司王立海總經理擔任主持人，由我國航港局饒智平組長、中國大陸浙江舟山自由貿易區委員會港務局崔組長及新加坡挪威船舶管理公司(OSM Maritime Group)安全及環境品質管理部門主管Bhaskar Sengupta先生擔任與談人，相關內容如下：

- (1)有關舟山自由貿易區在油品供應方面想要超越新加坡(中國油價比新加坡高出10元美金/噸)，中國政府將如何推動與支持部分，經中國大陸浙江舟山自由貿易區委員會港務局崔組長答覆，舟山自由貿易試驗區作為中國重要加油區域，目前已有12家企業在此經營加油業務，去(2018)年供油量佔全國的三分之一，達到360萬噸，在保稅燃油加注方面做了很多工作，譬如在外錨地加油、保稅燃料油的混兌、跨港區加油及通關便利化等，都走在全國的前端。中國油價比新加坡高出10元美金/噸部分，主要是中國大陸的燃油大部分由新加坡進口，加上運費，所以價格會較高。惟為因應2020年限硫令，舟山自貿區從去(2018)年即推動相關措施，包括增加供油企業數量、供油便利化、加快生產布局、政策扶植及市場規範，以為世界提供符合規定、低價及充足的燃料油。目前中國大陸國內生產的燃料油較進口燃料油價格高，主要原因是來自稅收，國內燃料油是不能退稅的，未來思索從船用燃料油退稅方面予以突破，這樣生產出來的低硫燃油價格將會和新加坡油價相同或是更低；另舟山自貿區亦聯合相關監管部門，已建立針對供油企業未符相關規定之懲戒機制，以規範整個市場。
- (2)有關臺灣政府機關和產業如何合作以減少不符規定的情形發生部分，臺灣於2020年限硫令正式實施前，已先行就法制、技術及實務面做相關準備，並舉辦多場說明會，與航商溝通及宣導，取得共識；並在過程中藉由收集業者和管理人員的回饋意見，做為政策後續執行程序的修正參考，並修訂國內相關法規(包含管理機制及懲罰條款)進行規範。
- (3)針對港區船舶用油硫含量有不符規定之情形發生，臺灣方面如何進行處罰部分，有關船舶未符使用低硫燃油規定，在臺灣將處行為人約美金3,000元至16,000元(新臺幣10萬元以上50萬元以下)罰鍰，如果違規情形嚴重，扣船之情

形有可能會發生。

- (4)針對港區船舶用油硫含量有不合規定之情形發生，臺灣方面將進行罰款，那舟山加油港針對船舶用油硫含量有不合規定之情形，是否有相關罰則部分，據瞭解中國大陸目前暫無相關具體處罰措施，但未來將會進行規範。

(五)技術替代方案

1.使用質量流量計量系統(Mass Flow metering System,簡稱MFM) 進行燃料加注和燃料消耗監測(新加坡)

使用質量流量計量技術進行燃料加注之監測，可使船舶燃料交易及交付更加透明和準確，而測量燃料消耗可協助瞭解船舶航行燃料之使用效率，使船東專注於燃料消耗管理，並尋求使用燃料最佳方式，提供經濟和環保上之效益。

在船用燃料油貿易中，燃料油是按體積輸送交付，並依質量計算銷售金額。傳統的測量方法是使用手動測深管來計算油艙體積，並計算油料傳輸體積，再將體積轉換為質量，因燃料可受壓力和溫度變化，而影響其體積之大小，爰傳統之測量方法會有所誤差。

MFM被認為比傳統之測量方法準確得多，因為它透過直接測量燃料之質量，從而更準確地計算其數據。此外，它亦消除了操作員錯誤的可能性並簡化操作流程，系統真實地顯示和記錄關鍵參數，並允許用戶解決現場異常問題，另MFM設備亦採用了防篡改技術，確保了系統的完整性。使用MFM之優點如下：

- (1)提高透明度：減少油品與密度、溫度和其他因素（如油艙形狀）導致的誤差，MFM測量之準確度在 $\pm 0.5\%$ 以內。
- (2)降低成本：通過消除傳統油艙浸漬造成人為計算錯誤的可能性，每次燃油輸送可節省2,000美元。
- (3)節省大量時間：提供每次交貨最多可節省3小時的可能性。
- (4)增強系統完整性：獨立認證系統管道、閥門、儀表板和駁船設備的校準和安全性，並採用了防篡改技術。
- (5)提高可追溯性：在整個交付過程中記錄數據，顯示在任何時間點傳輸的燃料質量，提供透明和準確的交付燃料測量。

2. 以技術角度如何在成本考量上滿足IMO2020要求:脫硫攻堅戰(中國大陸)

有關目前航商是否裝設脫硫器，以符合IMO2020年規定，主要考慮兩個問題如下：

- (1)符合規定的低硫燃油（VLSFO/MGO）與高硫燃油（HSFO）之間的價差是否能夠回收安裝脫硫器的成本?對於脫硫器的投資是否具有合理性?
- (2)隨著大多數現有船用燃油需求向VLSFO/MGO轉變，燃油供應商是否會繼續生產HSFO供安裝脫硫器的船舶使用？

目前脫硫器系統類型主要分為開式、閉式、混合式及乾式。預計到2019年年底，將有2693艘船舶使用脫硫器，其中 80%以上是開式脫硫設備，15%是混合式脫硫設備，僅2%選擇閉式脫硫設備。在建(包括改建)的船舶安裝脫硫器的比例較高，目前訂單船舶中約有三分之一選擇安裝脫硫器。其中VLCC 型和 Suezmax 型油輪比例超過20%，Capesize 型散貨船的比例超過 15%，因此在這些大型散貨船靠泊的港口，燃油供應商將繼續供應HSFO。

基於Drewry 對燃油價格的預測，2020年，一艘安裝了脫硫器的非節能環保型 VLCC 型油輪，比未安裝脫硫器的同類型船舶每天收益高12,500 美元。到 2023 年，該金額將降至每天4,000 美元左右，收益仍將高於未安裝脫硫器的同類型船舶。由於大型船舶（尤其是油輪和散貨船）的燃油消耗量較大，儘管LSFO較HSFO之間價差仍具有不確定性，但預計未來兩年VLSFO/MGO供應量吃緊所產生的價差將高於安裝脫硫器的成本。

| | Premium of VLSFO over HSFO | | | |
|------|----------------------------|-----|------|---------------|
| | HSFO | MGO | LSFO | |
| 2020 | 310 | 610 | 545 | 235 |
| 2021 | 315 | 590 | 500 | 185 |
| 2022 | 320 | 580 | 455 | 135 |
| 2023 | 330 | 585 | 410 | Drewry 德路里 75 |

Source: Drewry Maritime Research

圖 8 船用燃油價格示意圖(鹿特丹)(美元/噸)

2023年後，安裝脫硫器的非節能環保型船舶在燃油費用上仍能與現代節能環保型船舶（燃油效率提高約15%）競爭。2020年 LSFO 較 HSFO 的平均價格差異在每噸240 美元左右，一旦LSFO供應得到改善，價差將逐漸縮減至每噸 80 美元（2023年）。由於

VLSFO/MGO 的價格差異兩年之後將大幅縮減，脫硫器安裝業務也將在未來幾年內沉寂。

參、心得與建議

- 一、此次會議為與全球海運交流之良好平台，我方於會中針對臺灣實施硫排放控制區之執行情形與成果進行報告，適時宣導我國配合國際海事組織(IMO)2020 年限硫規定所採行相關配套措施，並行銷臺灣接軌國際海運組織之努力。
- 二、本次會議與會者係來自世界各國之船東、航運業、港口經營、油商、貿易商及 LNG 供應貿易商及政府部門人員，會議中相關與會者所進行之專題報告除提供世界各國目前針對 IMO 2020 年限硫規定之因應作為及處理方式，亦針對燃料新技術、天然氣及替代能源的投資與未來願景進行分享，提供最新之資訊，可供參考。
- 三、會議中與其他國家與會者進行交流，並針對我方實施硫排放控制區之執行情形與成果提供回饋意見，後續將可作為相關政策實施情形滾動檢討時之參考。



圖 9 我國與會代表合影