

112-075-0302

出國報告（出國類別：開會）

## 出席 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)報告

服務機關：交通部運輸研究所

姓名職稱：鄭信鴻副研究員

派赴國家：荷蘭

出國期間：112 年 11 月 5 日至 112 年 11 月 11 日

報告日期：112 年 12 月 1 日

出席2023年歐洲港口日 (EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會 (ICMASS)報告

著者：鄭信鴻

出版機關：交通部運輸研究所

地址：105004臺北市松山區敦化北路240號

網址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>數位典藏>本所出版品)

電話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國112年12月

印刷者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷8冊

定價：非賣品

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：30含附件：8

報告名稱：出席2023年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

鄭信鴻/交通部運輸研究所/運輸安全組/副研究員/02-23496860

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.視察6.訪問7.開會8.談判9.其他

出國期間：112年11月5日至11月11日

出國地區：荷蘭

報告日期：112年11月23日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：EUROPORT、ICMASS、自主船、運輸安全、海運、荷蘭

內容摘要：

「2023年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)」於2023年11月7日至10日舉行。主辦地點為荷蘭鹿特丹(Rotterdam)阿霍伊(AHOY)國際會議中心，該會議也是歐洲規模最大的海運發展盛會之一。其中，歐洲港口日(EUROPORT 2023)舉辦目的係期望透過與歐洲區域夥伴(包含：政府部門、學校、研究機構及企業等)合作，一起打造充滿挑戰和機會的國際海洋未來。爰每年舉辦一次，並以經驗交換、產業互動等方式進行專業交流。另國際自主船研討會(ICMASS)至今已舉辦了5屆，舉辦目的係以最新的研究、產業和學術活動等，來分享自主船(MASS)目前最新的研究成果及技術發展趨勢。有鑑於近年來自主化技術及人工智慧等已逐漸成為世界科技發展的焦點，主辦單位希望參與者能在歐洲港口日(EUROPORT 2023)舉行期間獲得更多收穫，並在智慧化和自主船的發展、零排放及船舶安全工作等方面來分享重要成果。爰此，藉由參加此次會議來掌握國際自主船發展，除對本所規劃海運安全管理有相當助益外，報告內容亦可提供相關單位及早研議自主船管理策略參考，以提升我國海運安全施政績效。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網



# 目錄

第一章 前言.....	1
1.1 出國目的.....	1
1.2 行程概要.....	3
第二章 會議參與內容.....	5
2.1 背景說明.....	5
2.1.1 大會地點及各國參展情形.....	5
2.1.2 會場實體體驗.....	9
2.2 國際自主船研討會(ICMASS)會場概要.....	10
2.2.1 會場規劃.....	10
2.2.2 關鍵人物開場演講.....	11
2.3 ICMASS 探討議題.....	14
2.4 自主船安全焦點議題.....	14
2.4.1 與安全有關的自主導航議題.....	14
2.4.2 與安全有關的感測技術議題.....	15
2.4.3 與安全有關的對社會和物流影響議題.....	16
2.4.4 安全風險評估議題.....	18
第三章 心得與建議.....	21
3.1 心得.....	21
3.2 建議.....	22
附 件 .....	23

## 表目錄

表 1 出國行程摘要表.....	3
------------------	---

## 圖目錄

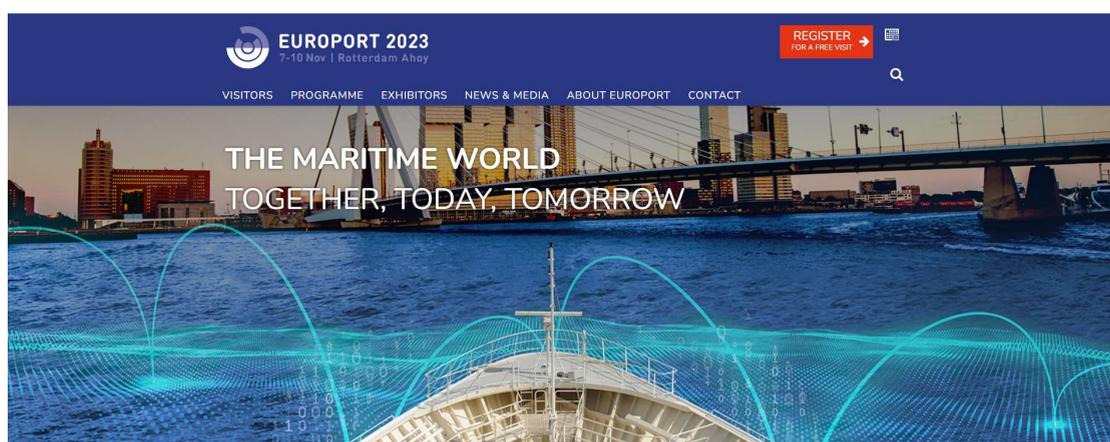
圖 1 (a)2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨 (b)國際自主船研討會(ICMASS)網頁 .....	1
圖 2 歐洲港口日(EUROPORT 2023) (a)平面文宣品及(b)會場展區文宣 .....	2
圖 3 歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)AHOY 場館外觀 .....	5
圖 4 2023 年歐洲港口日會議(EUROPORT)館內展示 .....	6
圖 5 歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)AHOY 場館舉辦 .....	7
圖 6 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)之各國參展情形。 .....	8
圖 7 會場之自主船遠端操控 .....	9
圖 8 國際自主船研討會(ICMASS)會場實景 .....	11
圖 9 Ivar de Josselin de Jong 發表主題演講 .....	12
圖 10 Rolph Hijdra 發表主題演講 .....	14
圖 11 自主導航議題一景 .....	15
圖 12 感測技術議題一景 .....	16
圖 13 對社會和物流的影響議題一景 .....	17
圖 14 提高安全性議題: 自建模擬測試系統之 COLREG 程式化一景 .....	18
圖 15 提高安全性議題系列演講一景 .....	20



# 第一章 前言

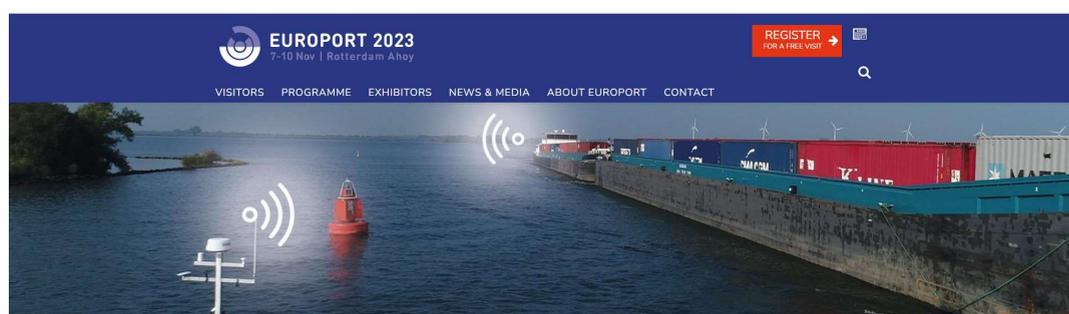
## 1.1 出國目的

本次參加國際會議名稱為「2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(International Conference on Maritime Autonomous Surface Ship, ICMASS)」，是歐洲一個涵蓋最多元、最豐富，也是最盛大的歐洲海運發展盛會之一。如圖 1 所示為 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)網頁。



EUROPORT 2023 MARITIME EXHIBITION

(a)2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)。



Home / Programme / Conferences / ICMASS

### ICMASS

The International Conference on Maritime Autonomous Surface Ship (ICMASS) is the international conference which presents cutting edge works on autonomous ships to both academic and industry researchers. ICMASS addresses current research and academic activities focused on the development of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) technology and knowledge from all around the world. This conference is arranged as a part of the International Network for Autonomous Ship (INAS) co-operation. The conference will facilitate high-level interaction and information exchange among MASS researchers and industrial developers. It will provide an interactive forum for discussion on recent and ongoing developments, key issues and challenges, and practices related to innovative applications in MASS systems. Researchers and

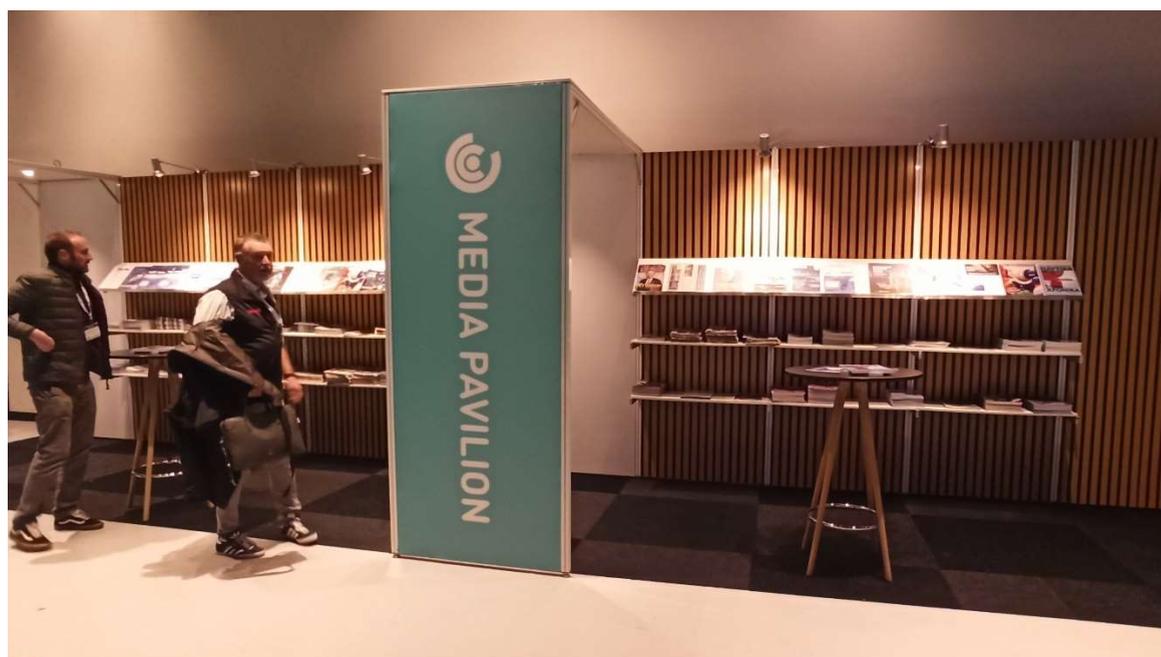
(b) 國際自主船研討會(ICMASS)。

圖 1 (a)2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨 (b)國際自主船研討會(ICMASS)網頁

另有關本次歐洲港口日(EUROPORT 2023)系列活動於會議前，也在許多平面報章雜誌中介紹本次會議之規劃及辦理內容，以供有興趣之相關人員前往參觀時能提早知悉相關會議流程及展覽內容。如圖 2 為此次相關平面文宣品及會場展區文宣。



(a)平面文宣品



(b)會場展區文宣

圖 2 歐洲港口日(EUROPORT 2023) (a)平面文宣品及(b)會場展區文宣

本次會議係由鹿特丹市政府轄下之「歐洲鹿特丹 Rotterdam - the Maritime Capital of Europe」主辦，其主辦宗旨是期望透過與歐洲區域夥伴(包含：政府部門、學校、研究機構及企業等)合作，一起打造充滿挑戰和機會的國際海洋未來。其中，藉由海上轉型發展、產業探索和技術分享等關鍵工作，來強化海運實務科學、專業教育及商業活動等，以提高歐洲及國際海運產業水準。

另有鑑於本所為我國官方主要負責交通運輸研究單位，且長期扮演交通部智庫的角色，除發揮對交通部業務橫向整合的政策協調功能外，更提供縱向執行的政策支援與研提建議等。尤為充分瞭解國外自主船之近期發展方向、研究成果及未來運輸趨勢等，爰對於派員參加「2023年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)」會議而言，除對本所規劃海運安全管理有相當助益外，報告內容亦可提供相關單位及早研議自主船管理策略參考，以提升海運安全施政績效。因此，本次於荷蘭鹿特丹(Rotterdam)舉行之2023年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)，由本所運輸安全組鄭信鴻副研究員奉派代表出席。

## 1.2 行程概要

本次出國行程自民國 112 年 11 月 5 日(星期日)至 11 月 11 日(星期六)，為期 7 天。主要行程為參加 2023 年 11 月 7 日至 10 日在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)舉行的歐洲港口日(EUROPORT 2023)系列會議。其中，於 112 年 11 月 8 日(星期三)至 11 月 9 日(星期四)期間，則參加為期 2 天的國際自主船研討會(ICMASS)。

爰此，此次去程於臺灣時間 112 年 11 月 5 日(星期日)搭乘中華航空 CI073 航班前往荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場(AMS)，並於 112 年 11 月 11 日(星期六)搭機返臺。詳細行程內容如表 1 所示。

表 1 出國行程摘要表

天數	日期/星期	工作內容	地點
第一天	11/5(日)	於臺灣桃園機場搭乘 23:10 中華航空 CI073 航班前往荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場(AMS)。	臺灣-荷蘭

第二天	11/6(一)	當日 7:50 抵達阿姆斯特丹史基浦機場 (AMS)，另搭當地大眾運輸前往鹿特丹 (估計 1 小時車程)。	臺灣-荷蘭
第三天	11/7(二)	參加 EUROPORT 2023	鹿特丹
第四天	11/8(三)	參加 EUROPORT 2023 & The International Conference on Maritime Autonomous Surface Ship (ICMASS) 第一天	鹿特丹
第五天	11/9(四)	參加 EUROPORT 2023 & The International Conference on Maritime Autonomous Surface Ship (ICMASS) 第二天	鹿特丹-阿姆斯特丹
第六天	11/10(五)	於荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場 (AMS) 搭乘 11:00 中華航空 CI074 航班返回臺灣桃園機場。	荷蘭-臺灣
第七天	11/11(六)	於當日 6:35 抵達臺灣桃園機場。	荷蘭-臺灣

## 第二章 會議參與內容

### 2.1 背景說明

#### 2.1.1 大會地點及各國參展情形

2023 年歐洲港口日會議(EUROPORT)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)舉辦。經由已舉辦 40 屆之久的歐洲港口日會議(EUROPORT)，是一個匯集海運創新技術和探討多元複雜船種的國際海事展覽會議暨討論場所。而且對歐洲各國而言，亦是一場相當重要的國際大型海事會議。有鑑於歐洲港口日會議(EUROPORT)一直做為國際重要海事會議，本次歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)亦包含 4 項重要相關研討會，分別為：巴西網路日(Brazil Network Day)研討會議、國際自主船(International Conference on Maritime Autonomous Surface Ship, ICMASS)研討會議、海洋船舶金融論壇 (Mare Forum Ship Finance)研討會議，及歐洲拖船船東會議(European Tug Owners Conference)等。其中，在前述歐洲港口日會議(EUROPORT)之研討會中，研討會內亦提供相當多專業演講，可藉由演講者概述相關領域的創新資訊及目前正在發展的關鍵議題後，可直接接受與會觀眾所提出的問題，並與演講者就此類議題進行立即討論。如圖 3 所示為歐洲港口日會議(EUROPORT)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)AHOY 國際會議中心外觀一景。



圖 3 歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)AHOY 場館外觀

此外，每年歐洲港口日(EUROPORT)系列活動平均吸引 25,000 名專業人員和 1,000 多家國際相關海運重要參展公司與會。例如，世界第一艘商業化自主船-Yara Birkeland 之船舶系統催生者-「Kongsberg Maritime (本次展覽攤位編號:3313)」公司於該會議設展。由此可知，該會議可名符其實做為全球最大的海事會議和知識共享平臺。如圖 4 所示為 2023 年歐洲港口日會議(EUROPORT)館內展示一景。



Kongsberg Maritime 設展一景



Rolls Royce 設展一景



Ao Foffmann Group 設展一景



Bureau Veritas 設展一景



Akdeniz Shipyard 設展一景



Maste Sofetare 設展一景

圖 4 2023 年歐洲港口日會議(EUROPORT)館內展示

有鑑於歐洲港口日會議(EUROPORT)致力於扮演著海運界至關重要的溝通橋梁，爰對於展覽內之航運發展議題的選擇、企業參展的規模及航商發揮的領域等議程之規劃，有著妥善的安排。例如，此次會議展區內提供多個討論空間的平臺來供海運公司、船隊經營者、船舶管理者、永續發展經理人、造船技師、海事工程師、採購商和銀行/保險代表等分享重要和最新資訊。尤其是在該展覽會議中還為口頭報告、海報展示和商業展覽等報告分享提供了良好的空間及交流舞台。更重要的是，該會議除了提供貨船船東提升船隊性能要求、船上安全和減少碳足跡的必要性的資訊及功能外，更為遵守法規及保持競爭力的海運團隊提供技術轉型與優化的資源。值得一提的是，為了使海運運輸得以永續經營，歐洲港口日會議(EUROPORT)也提倡船東除了改用其他燃料和推進系統外，更為船舶配備或改造新系統提供建議，以大幅度地提高船舶性能化發展海運資訊、技術與系統等。如圖 5 所示為歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)展區內之討論展演空間。



展館內小型展演空間(Smart stage)



展館內小型展演空間(Award stage)

圖 5 歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)在荷蘭鹿特丹(Rotterdam)AHOY 場館舉辦

在 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)另有一個重要目的，是讓參與者反思和回顧過去的成果，建立溝通橋梁、擴大學習機會，並促進演講者和與會代表之間的交流，並共同揭示當前和未來的研究自主船發展方向。另有鑑於該展覽活動大多涵蓋世界海事領域的各個表現，且自主船技術、人工智慧、大數據等已逐漸成為世界科技發展之焦點，爰此，歐洲港口也將重點關注於「高科技(High-tech)」船舶。主辦單位除了希望參與者能在關注於「高科技(High-tech)」船舶的同時，也能在歐洲港口日(EUROPORT 2023)所探討的議題中得到廣泛的啟發，並在智慧和自主船的發展、零排放航運、採用新燃料和船舶優化安全性獲得重要的收穫。如圖 6 所示為 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)之各國參展情形。



2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)荷蘭主辦國設展情形



義大利設展情形



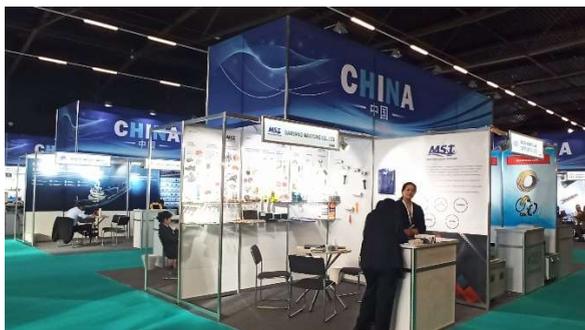
挪威設展情形



英國設展情形



烏克蘭設展情形



中國設展情形



韓國設展情形

圖 6 2023 年歐洲港口日(EUROPORT 2023)之各國參展情形。

### 2.1.2 會場實體體驗

值得一提的是，藉由參加會議期間之現場人員的演說下，本人此次有機會能夠親自試乘「日本無線株式會社(Japan Radio Co.,Ltd., JRC) (本次展覽攤位編號:6810)」所開發的自主船遠端控制系統。雖然，此遠端控制系統僅以模擬軟體做為示範。但經過現場人員的說明下，該公司表示曾以船長 1 公尺左右小型船舶做實船試驗，以對本系統進行實船驗證之作業。圖 7 所示為本人於會場親自體驗試駕自主船遠端操控一景。



會場體驗：試駕自主船遠端操控



自主船遠端操控一景



自主船導航設備一景

圖 7 會場之自主船遠端操控

## 2.2 國際自主船研討會(ICMASS)會場概要

### 2.2.1 會場規劃

2023 年國際自主船研討會(ICMASS)在鹿特丹阿霍伊(Ahoy)國際會議中心 3 樓會議廳舉行，是一場向學術界和產業研究人員展示自主船重要研究成果的國際會議。ICMASS 主辦目的係致力於目前最新的研究、產業和學術活動，重點聚焦於世界各地海上自主水面船舶(MASS)專業知識的探索和技術的開發。本次會議主辦單位係由鹿特丹市政府轄下之「歐洲海事之都-鹿特丹 Rotterdam - the Maritime Capital of Europe」與國際自主船網路(International Network for Autonomous Ship, INAS)共同合作。合作目的是促進兩單位之自主船研究人員和工業開發商之間的高層互動和資訊交流。

本次會議舉辦形式有學術性論文研討會(Sessions)、小組專題研討會(Workshops)及相關廠商參展(Exhibits)等，藉由上述活動形式提供一個互動平臺，討論目前和正在發展的關鍵問題及挑戰，尤其是與自主船系統創新應用相關的實務工作。更重要的是，會議期間透過來自世界各地學術界、工業界、企業界、權威機構的研究人員和從業人員受邀發表他們的科技論文外，更可從中瞭解業者的實務工作。如圖 8 所示為會場設置情形圖。



ICMASS 會場設置平面圖



ICMASS 會場外觀圖 1



ICMASS 會場外觀圖 2



ICMASS 會場外觀圖 3



ICMASS 會場開場舞台圖

圖 8 國際自主船研討會(ICMASS)會場實景

### 2.2.2 關鍵人物開場演講

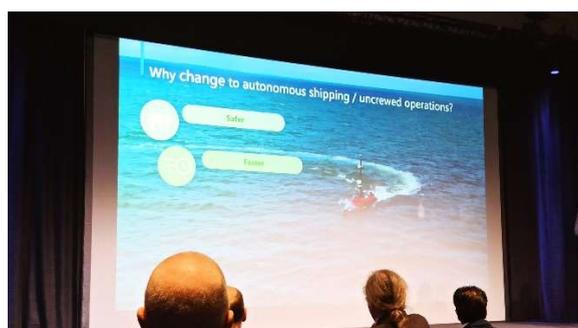
今年歐洲港口日(EUROPORT 2023)之國際自主船研討會(ICMASS)開幕與往年一樣，選擇兩位在近年度對自主船發展有重要發現的講者蒞臨。今年受邀的兩位分別是 Ivar de Josselin de Jong 先生及 Rolph Hijdra 先生。Ivar de Josselin de Jong 目前服務於輝固(Fugro)科技公司，是一間實現淨零排放、發展永續基礎設施並增強氣候適應能力的科技公司。其當日演講題目為「從 MASS 策略到 MASS 實現，將產業帶入令人興奮的新生態系統 (From mass strategy to mass reality, moving the industry to an exciting new ecosystem)」。當日演講內容主要是討論海事產業自主船的發展趨勢和應用面，強調與新興自主船生態系統相關的各種挑戰和機會。其中，也探討了系統連結性和自主系統

成熟度等技術障礙，以及建立夥伴和政府間的新合作方式。最後，該演講也深入探討了人員挑戰和機會，以及大眾對法規和產業磨合間的迫切需求議題。

會議中，Ivar de Josselin de Jong 也以自身經驗為例，表示發展自主船除了需要勇於突破各項開發項目外，建立自主船的戰略合作夥伴關係更為重要。並且，以他目前工作為例，說明他在相關演講中提出許多開創性的全球遠端控制和自主化解決方案。其中，包括輝固公司開發一套具有配備整合式電動遙控載具(Electric Remotely Operated Vehicle, eROV)之先進無人水面艦艇(Unmanned surface vehicle, USV)船隊。未來，Ivar de Josselin de Jong 更認為，在推動自主化技術、人工智慧及海洋機器人戰略轉型時，藉由每年持續且積極的發展自主船相關工作，歐洲將持續做為海上節能開發者，以及遠端和自主營運轉型的市場領導者，並持續在國際自主船產業發揮關鍵角色。如圖 9 所示為 Ivar de Josselin de Jong 的主題演講一景。



Ivar de Josselin de Jong 演講一景



有關安全議題之投影片一景



有關自主船挑戰議題之投影片一景

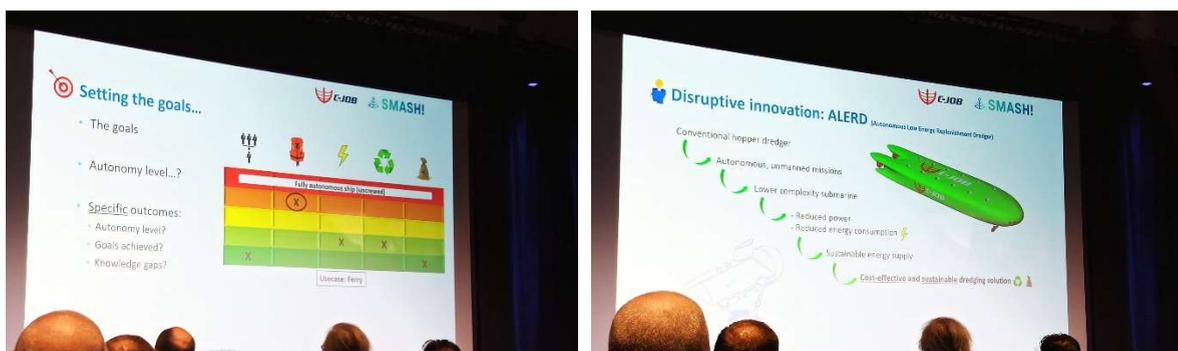
圖 9 Ivar de Josselin de Jong 發表主題演講

另一位則是主辦國荷蘭所安排的演講者 Rolph Hijdra，說明目前荷蘭對於自主船的發展現況及趨勢，其題目為「可行性研究：塑造自主航運的未來(Feasibility studies: shaping the future of autonomous shipping)」。當日演講主要討論海運產業從最初發展到現在為止，自主航運將持續做為未來海洋發展階段的轉捩點，並準備在後續未來裡充分發揮潛力。從 Rolph Hijdra 演講中得知，過去幾年，自主和遠端控制一直在穩定發展中。尤其是，未來重點應放在航運營運和相關船舶設計的優化上，以使自主系統能完全應用，並被社會、航運業和監管機構所接受。

Rolph Hijdra 也介紹荷蘭發展自主船相關工作，並介紹他自 2017 年起在 C-Job Naval Architects (C-Job Naval Architects 是本次 ICMASS 2023 的贊助商)至今的工作經驗為例，說明自主船應用於海上工程船的實績。目前，Rolph Hijdra 擔任荷蘭 USV(Unmanned Surface Vessel)工作小組主席，並向荷蘭政府建議海上自主船的政策和立法方向。值得一提的是，Rolph Hijdra 被比喻為「自主水下維護挖泥船」的發明者，且「自主水下維護挖泥船」也被公認為是一種經濟效益高且可持續疏浚解決的方案。除此之外，Rolph Hijdra 與團隊共同創造了「自主警衛船」概念，並獲得世界在海上自主警衛概念上的先鋒頭銜。如圖 10 所示為 Rolph Hijdra 發表主題演講一景。



Rolph Hijdra 發表主題演講一景



有關安全議題之投影片一景

有關自主船發展趨勢議題之投影片一景

圖 10 Rolph Hijdra 發表主題演講

## 2.3 ICMASS 探討議題

本次國際自主船研討會議(ICMASS)是學術界和產業研究人員展示自主船研究成果的國際會議。在該會議舉行兩天期間，會議焦點則聚焦於永續和綠色航運、安全評估、智慧船舶、可實現最佳化、安全的船舶運營、岸控功能和技能要求、內河航運和城市物流的自主化及智慧航運等議題進行廣泛意見交流。詳細內容如附件所示。

## 2.4 自主船安全焦點議題

由於本次會議有 70 多篇論文，且有一半的議題於同一時間舉行。爰此，本報告就所參加之兩天議程內有關安全議題論文做一重點簡要說明。

### 2.4.1 與安全有關的自主導航議題

在自主導航議題場次中，主要探討整合自主航運中的決策策略和營運控制管理系統，並為船舶提供情境資訊及添加虛擬操作的功能。其內容強調船舶可以對其他航線和推進系統設定做出最佳化的智慧選擇。例如，有部分講者強調，為確保航行安全的可靠與持續性，安全工作有必要建立在資訊充足的資料庫系統，並搭配經反復驗證的模擬系統，才可減少人們對航行安全的顧忌。另一方面，亦有一場演講也介紹了「獨行俠系統(Maverick)」，這是一個提供網域整合的多功能平臺，用於測試和開發船舶動態感知、自主航行、智慧海運物流和其他相互資訊連結領域的技術。就該場次演講者強調，目前自主船最欠缺的資源就是無法相互整合、獲得完整且實用的資料庫資源，而這將做為

迫使自主船發展延遲的最大問題之一。當然，與會人員也一致同意缺乏這些有用的資料庫就無法與安全的自主船畫上等號。值得一提的是，在中國的研究團隊中表示 5G(5th generation mobile networks)具有低時延、高可靠、大頻寬的特點，可滿足海事應用的需求，如能藉由 5G 方式蒐集相關資訊，將更有效且快速獲得相關航行資料，以利盡快建立起實用的資料庫內容。但是，由於陸地和海洋環境的顯著差異，海上通訊為海上用戶提供可靠的數據通訊服務將面臨巨大的挑戰。因此，為解決上述的挑戰，該團隊也設計了一系列海上 5G 終端系統，以確保自主船遠端控制的安全。如圖 11 所示為與安全有關的自主導航議題演講一景。



圖 11 自主導航議題一景

#### 2.4.2 與安全有關的感測技術議題

感測技術議題場次的重點之一是評估海洋智慧工程和機器人領域的熱門話題，尤其是船舶的位置和方向需要有多種控制演算法的回饋，才得以提高自主導航能力。但是，由於不可忽略的船體間幾何比例及衛星死角等缺失，使得全球定位系統變得不太可靠。例如，就衛星定位下的船舶交會情況而言，船舶常因幾何體積的大小差異，實難分辨出船舶與其他船之間是否接近碰撞，而這樣的情形常造成預測碰撞上的誤判。因此，義大利研究團隊介紹了一種適用於室內測試設施的實驗追蹤設定系統，以高速且

多個實體模擬情境來獲得即時資訊。簡單來說就是在船舶內安裝相關感測器、視覺影像及資料分析方法來彌補因衛星死角等誤差所造成的風險。另一場是說明視覺系統，是由眼球追蹤的研究為出發點。該研究指出，設計遠端操作和自主船監督控制任務對於眼球追蹤的評估是可行的。這將來還可能推廣在遠端駕駛人的眼球移動研究。這個方式似乎有點類似「車用眼球追蹤模擬系統」，以觀察駕駛人於行車過程中因疲倦或因服用藥物而精神不濟的問題。由此可知，不論是船舶或車輛運輸等領域，許多研究人員都對於眼球追蹤模擬系統給予相當高的研究及應用評價。這些評價及應用將可做為未來政策研擬、安全管理及監理工作最重要的基礎工作，並且這也對於未來航海人員於航行期間的狀態監控有著一定程度的幫助。

不論是改善全球定位系統，或者是提升視覺系統，若就管理面的考量下，如何持續瞭解自主導航及感測技術的發展趨勢將是一件非常重要的工作。尤其是自主船從港外航行到港區內的過程而言，每一次的港區航行都面臨嚴峻的挑戰。爰此，掌握感測技術發展趨勢將可加深船舶安全管理的工作力道。如圖 12 所示為感測技術議題演講一景。

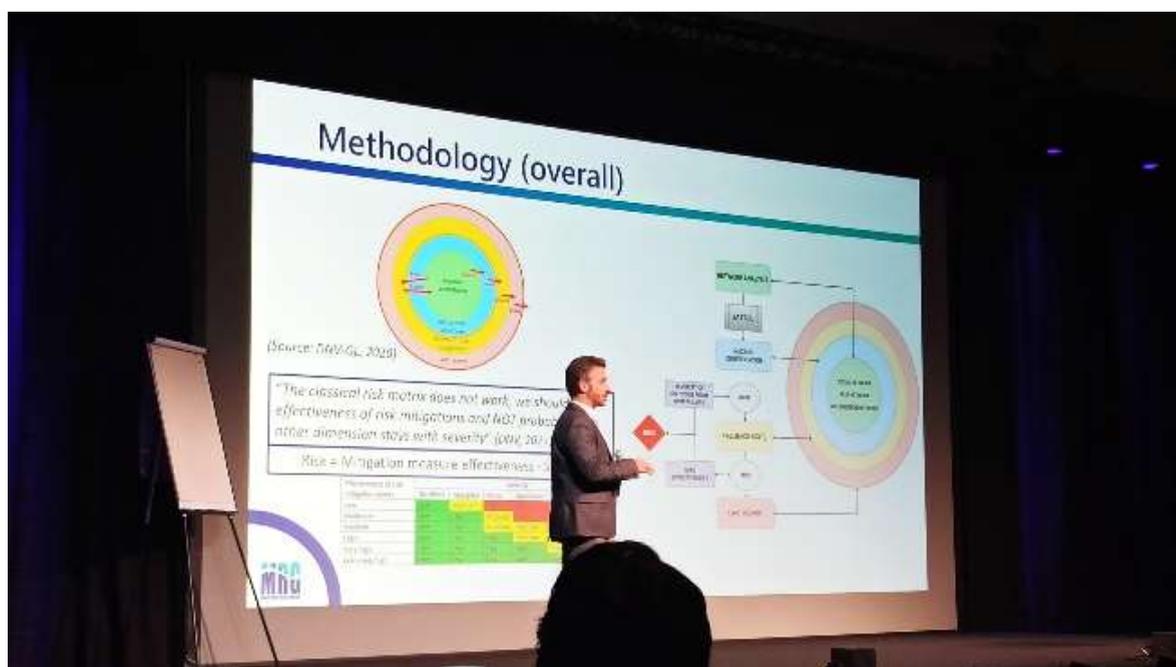


圖 12 感測技術議題演講一景

### 2.4.3 與安全有關的對社會和物流影響議題

由於內河航運的自動化發展解決了歐洲在許多航運管理和物流運輸領域間的實務

問題，並可持續實現永續和綠色轉型的願景。但是，儘管投資不斷增加的情況下，新技術、適合的法規，以及穩健商業行為仍有努力的空間。例如，解決法規監管和減少商業障礙模式獲得了本場次積極的討論。其中，來自瑞典的研究團隊表明，參與海運發展的成員來自許多領域，例如航商、研究機構或任何相關企業等。但更中要的是，監管機關在這其中的角色更為重要，而且是最關鍵的參與者，因為監管機關將承擔這些發展的重大責任。例如，該團隊認為利用系統理論方法(Systems theory)來減少在自主船領域中所產生的挑戰而言，這之間參與者就涉及監理機關與航商間參與的程度。簡單來說，監理機關參與的程度有多少，相對自主船安全性的功能也應該能發揮多少。

另一方面，荷蘭研究團隊也指出，世界已開始對自主航運模式的創新貨物運輸產業感到興趣。從結果來看，傳統水路運輸方式在經濟上已經具有吸引力了。但是，當自主航運逐漸發展時，選擇以操作較小的船舶時發現，岸際操作船長將能專注於航行任務並且還可同時監控多艘船舶。從這個結果來看，自主航行模式讓遠端操作變得更行，相對的也促使船長能更專注於船舶操控，以提升自主船安全操控的程度。爰此，從以上就安全的角度來看待社會和物流影響議題而言，未來我國若須增強對自主船所涉及的物流、社會議題等，我國交通部、航政監理機關、本所及相關部外機關，如農業部漁業署、海洋委員會海巡署等，都須加強對自主船管理工作的影響力，以減少法規監管和商業障礙模式對安全管理的影響。如圖 13 所示為對社會和物流的影響議題一景。



圖 13 對社會和物流的影響議題一景



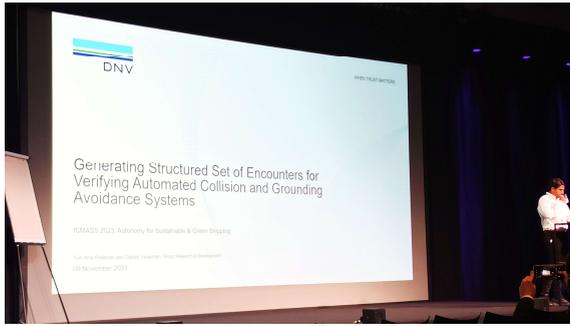
另一方面，挪威研究隊對於自主船系統的操作建立起一個避碰結構化的系統，目的是實現自主船能克服不確定的外界環境因素，進而安全地航行於內陸水道。更重要的是，這結構化的系統技術，則是以該團隊模擬 55 種避碰情形為基礎，以盡可能網羅真實的航行狀況來進行評估風險流程。爰此，經比較義大利團隊及挪威研究隊對於避碰技術的研究成果可知，以 COLREG 來設計避碰樣態，已蔚為成為一種研究趨勢，並且也成為安全工作上重要的方法。

另一場重要的演講則涉及到人為因素。人為因素所談論的重點仍是聚焦於降低船上人員所面臨到的風險及潛在威脅，以及岸際控制人員的教育及訓練熟悉度。這個議題受到與會人員的高度重視。並且，大多與會人員都一致認同，未來提升航行安全並降低風險因素最重要的工作仍在於如何就過去傳統訓練及教育人員為基礎，循序漸進式地納入因新技術所衍生出來的「新人為因素」。畢竟，從許多發展自主船的安全觀點看來，很多事故都不是憑空發生。爰此，在未來發展自主船的安全策略來看，我們仍應該以過去經驗為基礎，並且掌握世界脈動，才不失一個發展健全安全策略的正確方向。

由以上說明可知，本場提高安全性議題大多仍圍繞在自主系統之技術開發，以及如何利用相關方法來增強自主船的危險識別和風險評估流程。爰此，若能在「國際海上避碰規則公約(COLREG)」與自主船安全發展的議題上持續掌握世界各國的進展，將有助於我國強化自主船(MASS)安全管理模式之風險評估與因應對策的工作。如圖 15 所示提高安全性議題演講一景。



自主船風險評估內容演講一景



自主船避碰內容演講一景



自主船人為因素內容演講一景

圖 15 提高安全性議題系列演講一景

## 第三章 心得與建議

### 3.1 心得

1. 本次會議於2023年11月7日至10日在荷蘭鹿特丹舉行歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨第5屆國際自主船研討會(ICMASS)。從參加歐洲港口日(EUROPORT)的規模來看，歐洲港口日(EUROPORT)可說是一場各方產業和學術界齊聚一堂的重要會議，並廣泛討論了船舶各方面議題。另一方面，今年ICMASS則以「可持續發展和綠色航運的自主化技術」做為本次會議主軸，涵蓋人工智慧、自主化控制、船舶遠程和岸上控制、智慧船舶、安全評估、多船避碰分析、監管和法律框架等議題。因此，如能每年參加歐洲港口日會議(EUROPORT)或國際自主船研討會(ICMASS)，將有助於本所在自主船政策發展方向及掌握世界趨勢。
2. 有鑑於自主導航及感測技術議題涉及航行安全，並獲得許多與會人員的關注，尤其是有許多人認為，隨著感測器技術的持續進展，眾多技術都已面臨更高水準的要求，以達到航行安全的目標。尤其是，利用多個追蹤目標來應用於即時測量的方法，將逐漸受到挑戰。例如，在一個動態畫面上要同時追蹤多個以上的移動目標，這樣的技術挑戰在於資訊量蒐集的正確性及數量。爰此，若基於安全管理面的考量下，持續瞭解自主導航及感測技術的資料蒐集趨勢及資料監管發展等，將是一項非常重要及關鍵的工作。
3. 提高船舶安全性議題是各方參與人員最關注的場次之一，且當日多位講者的重點大都聚焦在「國際海上避碰規則公約(COLREG)」、「人為因素」及「系統的穩定」因素等。其中，人為因素所談論的重點仍離不開於減少船上人員時所面臨到的航行風險及潛在威脅議題，以及岸際控制人員的教育及訓練成效。雖然這些議題看起來不是一個新穎的發展議題，但從與會人員的參與度及提問的踴躍度等來看，大多與會人員都一致認同，提升航行安全並降低風險因素最重要的工作仍在於如何就過去傳統訓練及教育人員為基礎，循序漸進式地納入因新技術所衍生出來的「新人為因素」。畢竟，從許多發展自主船的安全觀點看來，很多船舶事故都不是憑空發生。爰此，就發展自主船的安全策略來看，研議策略方向仍應該以過去處理安全的經驗為基礎，並且掌握國際自主船安全發展的脈動，才能以有效地、邏輯性地及持續性地發展健全的安全策略。

4. 由參加歐洲港口日(EUROPORT)系列活動時發現，世界許多海事先進國家皆非常積極參與(例如，世界有1,000多家國際重要海事公司設展)。其中，本人更深刻的體會到國際各國對於自主船的發展有著更高層次的國家任務。例如，各國除了表面上積極在全球海運上致力於減少能源消耗和淨零排放的工作外，就另一層面的觀點而言，其實是欲取得世界的海事先進科技領導地位。誠如，與會所有人員幾乎都同意自主船將徹底改變海運業生態、創造出嶄新的服務契機、顛覆以往的物流模式和發掘潛在的商機等。而在此時，正是自主船改變過去幾世紀傳統海運面貌的關鍵時機。爰此，若我國能善用半導體科技之優勢，同時積極發展自主船技術，也將有助於我國未來在國際海運產業的能見度，並做為我國未來另一項重要的高科技海運產業。

### 3.2 建議

1. 有鑑於目前國際先進國家刻正發展自主船相關技術，尤其是做為歐洲最大討論自主船平臺的歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)，一直持續關注於「高科技(High-tech)」及「可持續發展和綠色航運的自主化技術」議題的發展，如挖泥船、海軍艦艇、工作船、內河航運船和遊艇等自主化發展程度。又，我國目前刻正辦理「我國智慧航安服務升級計畫(113-116年)」中，有關「海上自主水面船舶(MASS)安全管理模式之風險評估與因應對策」係為該計畫中重要子項目。爰此，為能強化我國未來施政方向與國際發展自主船相關工作的連結，建議我國後續相關海運發展計畫應斟酌納入自主船研究項目，並持續關注國際、歐洲在此議題上之發展。
2. 因「2023年歐洲港口日(EUROPORT 2023)暨國際自主船研討會(ICMASS)」為世界少數重要會議中，深入且廣泛探討自主船發展趨勢之會議。又該會議討論方向及策略對交通部後續施政具有相當大助益，爰建議本所在相關經費許可下，宜持續派員參加歐洲港口日(EUROPORT)相關會議。
3. 有鑑於每年舉辦一次之「歐洲港口日(EUROPORT)」系列會議平均吸引25,000名專業人員和1,000多家國際相關海運重要參展公司與會，又歐洲、美洲及亞洲等先進國家積極發展自主船相關技術。爰建議在未來相關經費許可下，我國可指派相關單位赴歐洲港口日會議(EUROPORT 2023)設展，除增加我國在國際的能見度外，亦可促進我國高科技產業與國際自主化技術產業的專業交流。

# 附件

## 2023 年國際自主船研討會(ICMASS)議程



**ICMASS 2023  
PROGRAMME  
November 8**

**09:00 - 10:00 PLENARY OPENING**

Welcome  
Key note 1 (to be announced)  
Key note 2 (to be announced)

**10:00 - 10:15 BREAK**

**10:15 PARALLEL SESSION 1: SENSING SHIPS & SITUATIONAL AWARENESS**

<b>A multi-sensor indoor tracking system for autonomous marine model-scale vehicles.</b> Filippo Ponzini Universita degli Studi di Genova	<b>Study on autonomous ship enhancement by optimizing the object detecting algorithms.</b> Xue Jiang Zhejiang Ocean University
<b>A distributed diagnosis framework for sensor and process faults in marine propulsion plants.</b> Nikos Kougiatsos Technische Universiteit Delft	<b>Real-time 360 degree bird's eye view of milliAmpere2.</b> Mathias Thoresen Paasche Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
<b>A Multimodal Sensor Box for Inland Waterways: Design, Build, and Experiment.</b> Jiangtao Shuai Katholieke Universiteit Leuven	

**10:15 PARALLEL SESSION 2: REGULATIONS, LIABILITY & LEGAL FRAMEWORKS**

<b>Master of autonomous inland vessel: <i>Contradictio in adjecto</i>?</b> Igor Bačkalov Entwicklungszentrum für Schiffstechnik & Transportsysteme eV	<b>New BUREAU VERITAS additional Class notations for Digital Systems,</b> Jerome Faivre Bureau Veritas
<b>Autonomous Ships: Terms of reference for rule development,</b> Marko Rahikainen One Sea	<b>Barriers to commercialization of Autonomous Maritime Surface Ships,</b> Ziaul Haque Munim Universitetet i Sørøst-Norge
<b>Some Port state Control considerations for autonomous vessels</b> Christopher Balls Maritime Authority of Cayman Islands	

The poster features a background image of a bridge over water with a city skyline in the distance. A large yellow diagonal shape covers the bottom-left portion of the page. The title 'ICMASS 2023 PROGRAMME November 8' is prominently displayed in the upper right area, with 'ICMASS 2023' in blue and 'PROGRAMME November 8' in white.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 8

**11:55 - 13:00 LUNCH BREAK**

**13:00 PARALLEL SESSION 1: AUTONOMY FOR INLAND & URBAN SHIPPING**

**Structured Description of Autonomous Inland Waterway Barge Operations.**  
Marianne Hagaseth  
SINTEF Ocean

**Design and Build of an Autonomous Catamaran Urban Cargo Vessel.**  
Yanyun Zhang  
Katholieke Universiteit Leuven

**Development and operation of the autonomous urban passenger ferry milliAmpere 2.**  
Egil S. Eide  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

**W-Band Radar: The Future of Marine Autonomy Without Lidar.**  
Rachael O'Connor  
Navtech Radar

**13:00 PARALLEL SESSION 2: MULTI-VESSEL INTERACTIONS  
COLLISION AVOIDANCE**

**Towards the decision support system for MASS collision avoidance taking into account intact stability.**  
Krzysztof Wróbel  
Uniwersytet Morski w Gdyni

**Multi-functional and Practical Adaptive Collision Avoidance Decision-making System for Autonomous Ship**  
Kangjie  
Dalian Maritime University

**Interaction between COLREG-compliant collision avoidance systems in a multiple MASS scenario.**  
Raphael Zaccone  
Universita degli Studi di Genova

**Formalizing Good Seamanship Transforming skills to measurable quantities.**  
Robert Grundman  
Fraunhofer CML

**14:20 - 14:45 NETWORKING BREAK**

The poster features a background image of a large bridge over water at dusk. The text is overlaid on a large yellow triangular shape that points towards the bottom right. The main title 'ICMASS 2023' is in blue, 'PROGRAMME' is in white, and 'November 8' is in white.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 8

## 14:45 PARALLEL SESSION 1: SMART SHIPS MEET SMART LOGISTICS

**Validation of an autonomous ship, short sea shipping feeder-loop service through advanced simulations**

Espen Johansen Tangstad  
SINTEF Ocean

**How Do Incumbent Firms Introduce Short Sea Autonomous Shipping and Cargo Operations into Their Offerings?**

Pål Brennhovd  
SINTEF Ocean

**The Value Proposition of MASS in Short Sea Transport**

Julius Kuechl  
Fraunhofer CML

## 14:45 PARALLEL SESSION 2: MULTI-VESSEL INTERACTIONS COOPERATIVE NAVIGATION

**Formation Control and Coordination of Maritime Autonomous Surface Ships: A Multi-Agent Decentralized System Approach using Rigidity Graph Theory and Lyapunov based non-linear control strategy.**

Vittorio Garofano  
Technische Universiteit Delft

**What are your intentions? Trackpilots providing new opportunities to make inland navigation more efficient and safe.**

Kangjie  
Dalian Maritime University

**Ship-to-Ship interaction of multi-autonomous-surface ships moving at different speeds and distance**

Xin Xiong  
Technische Universiteit Delft

**Deep Reinforcement Learning for Multi-Ship Collision Avoidance in Heavy Traffic Regions.**

Keramat Hasan  
National University of Singapore

**16:05 - 16:20 BREAK**

The poster features a background image of a modern cable-stayed bridge over a body of water, with city buildings in the distance. A large, solid yellow triangle is positioned on the left side, partially overlapping the image. The text is overlaid on this yellow area and the image.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 8

## 16:20 PARALLEL SESSION 1: SHORE CONTROL CENTERS: HUMANS-IN-THE-LOOP 1

**Supporting Remote Operation Centres for Unmanned Ships Through Machine Learning-Based Route Prediction**

Brian Murray  
SINTEF Ocean

**Inattention blindness in supervisory control of autonomous vessels.**

Erik Aleksander Veitch  
Norwegian University of Science and Technology

**The Application of 5G Wireless Communication in Maritime Environment**

Wu Jianming  
Zhejiang Ocean University

## 16:20 PARALLEL SESSION 2: FIELDLABS FOR MASS TECHNOLOGY 1

FAST project (to be announced)

MIIP Autonomous Corridor (to be announced)

## 17:20 NETWORK OPPORTUNITY

The poster features a background image of a large bridge over water at dusk. The top half of the poster is a solid orange color, which contains the event title and session details. The text is white and blue. The title 'ICMASS 2023' is in blue, while 'PROGRAMME' and 'November 9' are in white. The session titles are in white, and the individual presentation titles and speaker information are in white text on the orange background.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 9

## 09:00 PARALLEL SESSION 1: SUSTAINABLE & GREEN SHIPPING

**Trickle-down strategies: integrating simulations with control loops of autonomous vessels on lab scale.**  
Fedor Baart  
Deltares

**Energy Efficient Adaptive Speed Control for Autonomous Inland Waterway Vessels with Conventional and Alternative Power Systems.**  
Man Jiang  
Technische Universiteit Delft

**Data-Driven Time Series Forecasting of Energy Load for Model Predictive Control of Marine Systems.**  
Esma Özdemir  
Technische Universiteit Delft

**Semantically enhanced design and operation of marine vessels for changeability and re-configurability.**  
Nikos Kougiatsos  
Technische Universiteit Delft

**A Multimodal Sensor Box for Inland Waterways: Design, Build, and Experiment.**  
Jiangtao Shuai  
Katholieke Universiteit Leuven

## 09:00 PARALLEL SESSION 2: SHORE CONTROL CENTERS: HUMANS-IN-THE-LOOP 2

**Use Case Remote Pilotage Technology overview.**  
Robert Grundmann – Fraunhofer CML

**A system architecture definition for remote operations of passenger vessels.**  
Lars Andreas Lien Wenersberg  
SINTEF Ocean

**Trust-affected Decision-making for Maritime Autonomous Surface Ships with Human Supervision.**  
Rongxin Song  
Technische Universiteit Delft

**Creating silent VTS at the Port of Rotterdam. Impact analyses of digitalizing VHF communications.**  
Harmen van Dorsse  
Havenbedrijf Rotterdam NV

The poster features a background image of a bridge over water with a city skyline in the distance. A large orange diagonal shape covers the bottom-left portion of the page. The text is overlaid on this shape and the background image.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 9

**10:20 - 10:35 BREAK**

**10:35 PARALLEL SESSION 1: MARKET UPTAKE ACCELERATORS**

Special Session by JESS&L EU Platform.

**10:35 PARALLEL SESSION 2: MULTIDISCIPLINARY INTEGRATION,  
AUTONOMOUS BARGES 1**

**Regulatory scoping exercise for the future  
adoption of autonomous inland ships in  
Europe.**

Sophie Orzechowski  
Institute of International Transport Law

**Collision avoidance of autonomous ships in  
inland waterways - A survey and open  
research problems.**

Hoang Anh Tran  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

**A fault diagnosis scheme for multiple sensor  
faults affecting the navigation of  
autonomous surface vessels.**

Abhishek Dhyani  
Technische Universiteit Delft

**Understanding Inland Shipowners' Intention  
towards Autonomous Shipping.**

Dhaneswara Al Amie  
Nord universitet

**12:05 - 13:15 LUNCH BREAK**

The poster features a background image of a large cable-stayed bridge over a body of water, with a city skyline in the distance. The text is overlaid on a large yellow diagonal shape that cuts across the image from the top-left to the bottom-right. The main title 'ICMASS 2023 PROGRAMME November 9' is in large, bold, blue and white letters. Below this, the program is divided into two parallel sessions, each with two presentations. The first session is at 13:15 and the second is at 14:45. A break is scheduled for 14:35 - 15:05. The text is in a clean, sans-serif font, with presentation titles in bold and speaker names and affiliations in a smaller font.

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 9

## 13:15 PARALLEL SESSION 1: COLLABORATIVE SYSTEMS & LOGISTICS

**Smart Ships and implications in Logistics chains - a case study in Zeeuws Vlaanderen.**  
Andres Caballero Rosas  
Hogeschool Zeeland

**Data interface for an interactable ship bridge towards MASS at human-in-the-loop levels.**  
Baiheng W  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

**Advancing Maritime Infrastructure Monitoring with Heterogeneous Group of Unmanned Surface Vehicle,**  
Nico Zantopp  
Fraunhofer CML

**A Web-based Shore Service for Operating Collaborative Unmanned Vehicles in Port Infrastructure Inspection Missions.**  
Ching Nok Au  
Fraunhofer CML

## 14:45 PARALLEL SESSION 2: MULTIDISCIPLINARY INTEGRATION: AUTONOMOUS BARGES 2

**Extracontractual liability issues for autonomous inland shipping in the Netherlands and Belgium.**  
Camilla Domenighin  
Universiteit Antwerpen

**Modelling and Simulation of an Over-actuated Autonomous Inland Cargo Vessel.**  
Yanyun Zhang  
Katholieke Universiteit Leuven

**Comparing Multiple Extended Object Tracking with point based Multi object tracking for LIDAR in a maritime context.**  
Martin Baerveldt  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

**Mapping the socio-technical system of European inland waterways: work as done.**  
Rana Saha  
Chalmers

14:35 - 15:05 BREAK

# ICMASS 2023 PROGRAMME November 9

## 15:05 PARALLEL SESSION 1: SAFETY EVALUATION & ASSESSMENT

**Application of the EAST-BL method on a MASS system for Hazard Identification and Risk Assessment.**

Alexandros Kolmitzoglou  
Ethniko Metsobio Polytechnelo

**Risk assessment method for autonomous ship systems: Case study of Electronic Lookout.**

Meriam Chaal  
Aalto-yliopistoniversity

**Mind the kayak: An evaluation of safe coexistence of autonomous urban ferries and the surrounding vulnerable traffic.**

Ole Andreas Also  
Norwegian University of Science and Technology

**A Structured Scenario Set for Assessing Automated Collision and Grounding Avoidance Systems.**

Tom Arne Pedersen  
DNV

**Exploring conventional ship interaction with autonomous ships from the conventional ships' officers' point of view: A proposed human factors methodology using full mission simulators.**

Pieter Maes  
Hogere Zeevaartschool Antwerpen

## 15:05 PARALLEL SESSION 2: FIELDLABS FOR MASS TECHNOLOGY 2

**Path Following Control for a Novel Inland Surface Vessel.**

Jef Billet  
Katholieke Universiteit Leuven

**Demonstration of autonomous sailing in the Autoship project.**

Vidar Helgås  
Kongsberg Gruppen

**ASHIP - a safe test environment for innovations in autonomous navigation: case studies.**

Thibaut Van Zwijnsvoorde  
Vlaamse Overheid

**Small autonomous boat with self generative propulsion system as multitask platform.**

Javier Busquets-Mataix  
Universitat Politècnica de Valencia

## 16:45 - 17:15 PLENARY CLOSING