

C11400061

出國報告（出國類別：出席國際會議）

出席第 12 屆世界海洋大會研討會 出國報告

服務機關：交通部運輸研究所

姓名職稱：李俊穎研究員兼科長

派赴國家：新加坡

出國期間：113年11月11日~113年11月15日

報告日期：114年1月23日

行 政 院 及 所 屬 各 機 關 出 國 報 告 提 要

頁數：32 含附件： 無

報告名稱：出席第 12 屆世界海洋大會研討會出國報告

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/曾俊源/02-23496713

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

李俊穎/交通部運輸研究所/運輸技術研究中心/研究員兼科長/04-26587121

出國類別：☐1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☒5.其他

出國期間：113 年 11 月 11 日至 11 月 15 日

出國地區：新加坡

報告日期：114 年 1 月 23 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關 鍵 詞：世界海洋大會(Annual World Congress of Ocean)、海岸工程(Coastal Engineering)

內容摘要：

本報告為參加第12屆世界海洋大會的彙整報告，報告內容主要包含研討會議程與相關簡報發表研討等方面。

本研討會議題涵蓋海洋經濟、海商法、海洋工程、海洋能源、綠色港口、航運與現代造船、海洋管理與環境保護、海洋科學等領域的廣泛議題等領域，本次會議在新加坡舉辦共有來自41個國家和地區的近180名專家加入了這項活動。藉由參加研討會，可深入及充分瞭解目前國際海岸、海洋工程界之研究方向及現況，並提升與本身業務有關之工程技術和學術交流，除於本文亦就研討期間所聞水動力數值模擬、氣候變遷、水下機器、海洋5G通訊及浮式風機濕儲存方面議題心得分享。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

摘要

本報告為參加第12屆世界海洋大會研討會的出國報告，報告內容主要包含研討會議程與部分與業務相關議題及心得分享方面。

本研討會議題涵蓋海洋經濟、海商法、海洋工程、海洋能源、綠色港口、航運與現代造船、海洋管理與環境保護、海洋科學等領域的廣泛議題等領域，本會議在新加坡舉辦共有來自41個國家和地區的接近180名專家加入了這項活動。藉由參加研討會機會，可深入及充分瞭解目前國際海岸、海洋工程界之研究方向及現況，並提升與本身業務有關之工程技術與學術交流，除於本文亦就研討期間所聞水動力數值模擬、氣候變遷、水下機器、海洋5G通訊及浮式風機平台濕儲存方面議題心得分享。

本報告內容計分三章，第一章前言為參加本次研討會之目的與行程概要；第二章則是研討會內容，包含摘錄與業務有關之議題研討；第三章提出本次參加研討會心得與建議。

出席第 12 屆世界海洋大會研討會出國報告

目錄

行政院及所屬各機關出國報告提要	I
摘要	II
目錄	III
表目錄	IV
圖目錄	V
第一章 前言	1
1.1 目的	1
1.2 行程概要	1
第二章 研討會內容	4
2.1 研討會簡介	4
2.2 開幕式及專題演講概述	7
2.3 研討會議概述	10
2.4 研討議題	13
2.4.1 專題演講	13
2.4.2 研討會議	18
第三章 心得與建議	31
3.1 心得	31
3.2 建議	31

表目錄

表 1-1 出國行程紀要表.....	1
表 2-1 大會會議議程表.....	6
表 2-2 專題演講主題及演講者一覽表.....	9
表 2-3 WCO 01 Ocean Economy and Finance 研討主題表.....	18
表 2-4 WCO 02 Maritime Law 研討主題表.....	18
表 2-5 WCO 03: Ocean Science, Engineering and Ocean Energy 研討主題表.....	19
表 2-6 WCO 04: Smart Port, Green Shipping & Shipbuilding 研討主題表	20
表 2-7 WCO 05: Ocean Management and Environment Protection 研討主題表	21
表 2-8 WCO 06: Aquaculture and Fisheries Forum 研討主題表.....	21

圖目錄

圖 1.1 新加坡捷運地圖	2
圖 1.2 機場轉搭捷運入口照片	3
圖 1.3 雙層巴士照片	3
圖 2.1 雅樂軒新加坡諾維娜(Aloft Singapore Novena) 飯店外觀照片	4
圖 2.2 報到處及與會照片	5
圖 2.3 展覽攤位及海報照片	5
圖 2.4 開幕式及專題演講照片 1	7
圖 2.5 開幕式及專題演講照片 2	8
圖 2.6 會議室外照片	8
圖 2.7 研討會議場地照片	10
圖 2.8 研討會人員準備情形照片	11
圖 2.9 專家學者演講照片 1	11
圖 2.10 專家學者演講照片 2	12
圖 2.11 會後討論照片	12
圖 2.12 模擬斷面水槽簡報畫面	13
圖 2.13 模擬水晃動在壓縮簡報畫面	14
圖 2.14 模擬 LNG 船儲槽內液體晃動簡報畫面	14
圖 2.15 模擬波浪衝擊平板簡報畫面 1	15
圖 2.16 模擬波浪衝擊平板簡報畫面 2	15
圖 2.17 模擬海堤後方沖刷簡報畫面	16
圖 2.18 海岸保護與防洪研究所核心和應用研究	17
圖 2.19 Dr. Albert Fässler 會中簡報照片	22
圖 2.20 海洋 5G 大型天線及基地台簡報畫面	23
圖 2.21 手機網路及海洋 5G 系統對比測試簡報畫面	24

圖 2.22 海洋 5G 系統服務傳輸速度及距離簡報畫面	24
圖 2.23 使用 ROV 海藻影像正射圖簡報畫面.....	25
圖 2.24 使用 ROV 的下一代海洋觀測系統網路簡報畫面.....	26
圖 2.25 浮動裝置對應比例圖簡報頁面圖	28
圖 2.26 臨時濕儲存案例簡報頁面圖	29
圖 2.27 簡報者 Mr. Andrew J Brown 講解.....	29
圖 2.28 HR Wallingford Ltd 目標簡報頁面圖	30
圖 2.29 HR Wallingford Ltd 物理模型試驗室簡報頁面圖	30

第一章 前言

1.1 目的

第 12 屆世界海洋大會(The 12th Annual World Congress of Ocean-2024)於 113 年 11 月 12 日至 11 月 14 日(當地時間)於新加坡舉行，該會議由主要探討海洋波浪、近岸流、海岸結構物、漂沙、海岸變遷、海灘保護、天然災害與海岸管理等議題，以提升海岸工程技術與學術交流為其宗旨。

交通部運輸研究所運輸技術研究中心(簡稱運技中心)歷年辦理港灣、海岸工程技術研究及防災應用，為充分瞭解各國港灣及海岸工程近期研究成果、防災應用及發展趨勢，參加國際海岸工程研討會有其必要性，本國際研討會所研討之海洋波浪、近岸流、海岸結構物、海岸變遷、天然災害與海岸管理方面議題與運技中心之港灣研究業務相關。運技中心李俊穎研究員兼科長出席研討會吸取新知，與外界交流並掌握未來研究趨勢，期所獲得之資訊做為未來相關研究計畫之參考。

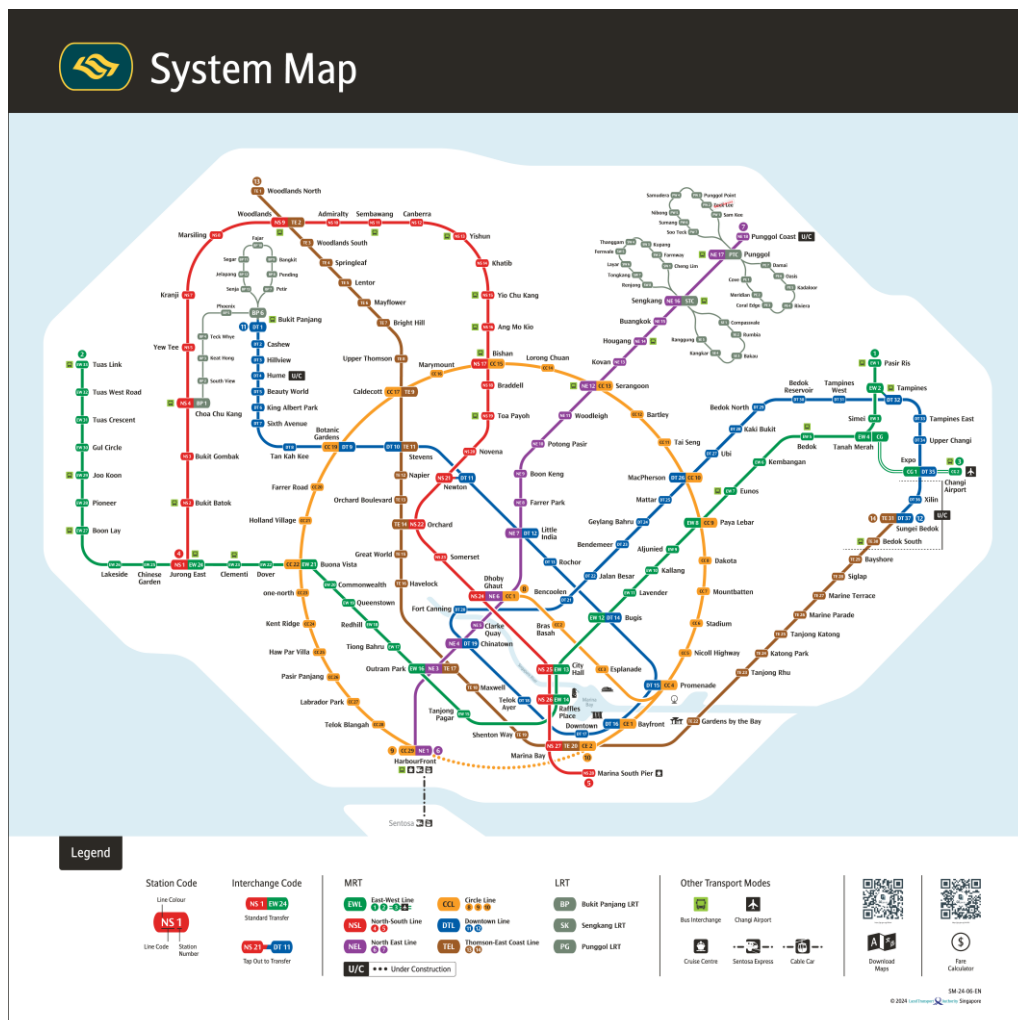
1.2 行程概要

本次出國行程自民國 112 年 11 月 11 日至 11 月 15 日，為期 5 天，主要行程為參加第 12 屆世界海洋大會，行程內容如表 1-1 出國行程紀要表所示。

表 1-1 出國行程紀要表

日期	起訖地點	工作記要
11/11	桃園機場→新加坡樟宜機場	啟程，桃園機場直飛新加坡，搭乘地鐵，轉公車至住宿飯店，辦理報告手續。
11/12-11/14	研討會會場	參加研討會。
11/15	新加坡樟宜機場→桃園機場	返程，搭乘接駁巴士至地鐵站，搭乘地鐵至樟宜機場，搭機返國。

本次研討會詳細地點在雅樂軒新加坡諾維娜(Aloft Singapore Novena) 飯店舉辦，自桃園搭機直飛至新加坡樟宜機場後，可搭計程車，或以大眾運輸方式抵達。本次會議旅程，為順道體驗其大眾運輸，個人均以大眾運輸方式進行，機場至飯店單趟旅程約需 1 小時 30 分鐘，在新加坡有良好的捷運系統如圖 1.1 所示，單趟旅程可由樟宜機場(Changi Airport 車站代碼 CG1)至丹那美拉(Tanah Merah 車站代碼 CG/EW4)，由丹那美拉轉至政府大廈(City Mail 車站代碼 EW13/NS25)，由政府大廈轉至諾維娜(Novena 車站代碼 NS20)，之後需再轉搭巴士才能抵達飯店。途中雖有多次轉換不同捷運線，但相關指標尚屬清晰明確，如圖 1.2 所示，常有英文及中文指標，若不清楚亦可與其服務人員詢問，過程中對外國旅客相當友善。另外市區巴士亦有雙層巴士可搭乘如圖 1.3 所示，巴士亦可透過相關 APP 輸入起終站查詢班表及車班時間相當便捷，且大眾運輸系統均已與各大信用卡合作，可直接過卡付費，不需再購買當地交通卡相當便利。



資料來源：<https://www.smrt.com.sg/>

圖 1.1 新加坡捷運地圖



圖 1.2 機場轉搭捷運入口照片



圖 1.3 雙層巴士照片

第二章 研討會內容

2.1 研討會簡介

本年度會議於 2024 年 11 月 12 至 14 日於雅樂軒新加坡諾維娜(Aloft Singapore Novena) 飯店舉行，由世界高新技術學會(World High Technology Society)主辦。會議進行將第 12 屆世界海洋大會(The 12th Annual World Congress of Ocean)、第 6 屆世界教育大會(The 6th World Congress of Education)、第 9 屆全球知識經濟大會(The 9th Annual Global Congress of Knowledge Economy)、第 10 屆世界能源大會(The 10th World Energy Congress)、第 11 屆世界食品與營養大會(The 11th Annual World Congress of Food and Nutrition)、第 5 屆國際環境大會(The 5th International Congress of Environment)等 6 場會議合併在一起國際環境大會。此次會議為世界各地的商界領袖、學術研究人員和政府機構提供了面對面的交流機會，交流研究技術和應用經驗，尋找技術發展的差距並建立未來的合作。為期 3 天的會議包括全體論壇、分論壇、歡迎晚宴、展覽、海報、參觀等一系列的活動。

本次會議共有來自 41 個國家和地區的近 180 名專家加入了這項活動，會議舉辦飯店如圖 2.1，會議進行在雅樂軒飯店內 2 樓舉辦，大會會議議程表如表 2.1 所示，主要日程為 11 月 11 日報到，12 日主題演講、研討會議及晚宴；13 日研討會議研討會議與 14 日研討會議，相關報到處及個人與會照片如圖 2.2，展覽攤位及照片如圖 2.3，歡迎晚宴及午餐均在飯店內舉辦。



圖 2.1 雅樂軒新加坡諾維娜(Aloft Singapore Novena) 飯店外觀照片

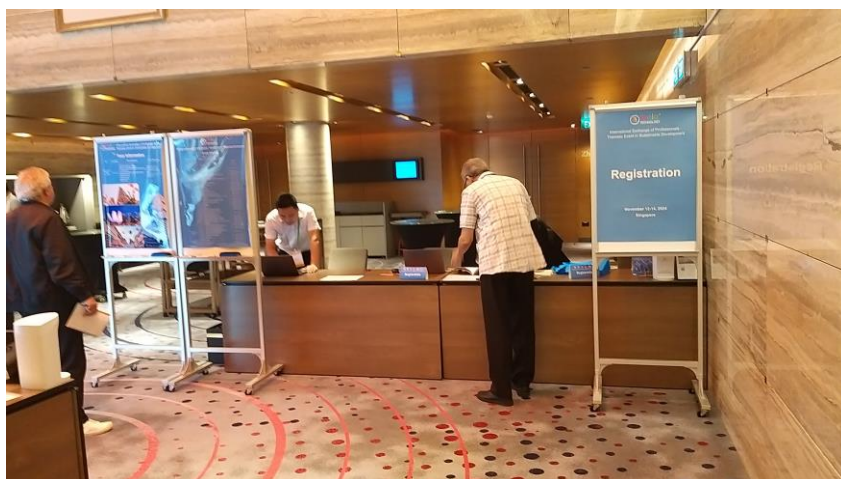


圖 2.2 報到處及與會照片



圖 2.3 展覽攤位及海報照片

表 2-1 大會會議議程表

Date	Time	Program	Place
November 11, 2024 (Monday)	09:00-21:00	Registration	Balestier Foyer, 2 nd Floor
November 12, 2024 (Tuesday)	09:00-09:15	Opening Ceremony	Balestier Ballroom, 2 nd Floor
	09:15-11:50	Keynote Forum	
	12:00-13:00	Lunch	YUE Restaurant, 1 st Floor
	13:30-17:10	WEC 01: Global Energy Economy, Policies and Future Trends	Balestier 1, 2 nd Floor
	13:30-16:30	WCE 01: Higher Education Forum (I)	Balestier 2, 2 nd Floor
	13:30-16:30	GCKE 01: Marketing, Intellectual Property and Knowledge Economy Management	Balestier 3, 2 nd Floor
	13:30-17:10	WCO 01: Ocean Economy and Finance	Zhongshan 1, 2 nd Floor
	13:30-17:35	WCO 02: Maritime Law	Zhongshan 2, 2 nd Floor
	15:15-15:30	Coffee Break	Balestier Foyer, 2 nd Floor
	18:30-20:30	Welcome Banquet	Balestier Ballroom, 2 nd Floor
November 13, 2024 (Wednesday)	08:30-11:50	WCE 02: Higher Education Forum (II)	Balestier 1, 2 nd Floor
	08:30-11:20	WCE 03: STEAM Education Research Forum	Balestier 2, 2 nd Floor
	08:30-11:50	GCKE 02: Key Converging Technologies (AI, Nano-, ICT, Industrial Technology)	Balestier 3, 2 nd Floor
	08:30-12:30	WCO 03: Ocean Science, Engineering and Ocean Energy	Zhongshan 1, 2 nd Floor
	08:30-10:15	WEC 02: Bioenergy and Hydrogen Energy	Zhongshan 2, 2 nd Floor
	10:15-10:30	Coffee Break	Balestier Foyer, 2 nd Floor
	12:00-13:00	Lunch	YUE Restaurant, 1 st Floor
November 13, 2024 (Wednesday)	13:30-16:20	ICE 01: Hot Topics about Environment Field	Balestier 1, 2 nd Floor
	13:30-15:15	WCE 04: Preschool and Primary Education Forum	Balestier 2, 2 nd Floor
	15:30-16:55	WCE 05: Edu-Research Innovation Forum	
	13:30-15:30	GCKE 03: Energy, Economy and Environment	Balestier 3, 2 nd Floor
	13:30-17:35	WCO 04: Smart Port, Green Shipping & Shipbuilding	Zhongshan 1, 2 nd Floor
	13:30-17:50	WCFN 01: Research and Development for Food and Nutrition Science	Zhongshan 2, 2 nd Floor
	15:15-15:30	Coffee Break	Balestier Foyer, 2 nd Floor
November 14, 2024 (Thursday)	08:30-10:15	WCE 06: Humanities and Social Science Education Forum	Balestier 2, 2 nd Floor
	08:30-10:30	GCKE 04: Smart City and Cutting-edge Education	Balestier 3, 2 nd Floor
	08:30-10:15	WCO 05: Ocean Management and Environment Protection	Zhongshan 1, 2 nd Floor
	10:30-12:55	WCO 06: Aquaculture and Fisheries Forum	
	08:30-11:30	WEC 03: Power and Energy Storage	Zhongshan 2, 2 nd Floor
	10:15-10:30	Coffee Break	Balestier Foyer, 2 nd Floor
	12:00-13:00	Lunch	YUE Restaurant, 1 st Floor
November 12-14, 2024	09:00-17:30	Posters & Exhibition	Balestier Foyer, 2 nd Floor

2.2 開幕式及專題演講概述

會議第一天上午舉行了開幕式和主題論壇，由芬蘭赫爾辛基市環境服務局局長 **Esa Nikunen** 先生在開幕式上致歡迎辭，對所有代表、演講者和與會者的光臨表示衷心感謝，並特別代表組委會祝所有來賓在新加坡度過了難忘的時光。接續由來自各知名企業和大學的知名會議發言人精彩亮相並發表演說。

主題演講由劉偉博士主持，專題演講其主題及演講者彙整如表 2-2 共 7 篇分別由芬蘭赫爾辛基市環境服務局局長 **Esa Nikunen** 先生； **Elaine Chapman** 博士，澳洲西澳大學副校長； **Koh Chan Ghee** 博士，新加坡國立大學土木與環境工程系教授； **Les Alexander** 博士，美國電池創新中心執行長； **Michael Owen** 博士，加拿大布魯克大學教授； **Wei Liu** 博士，美國 GGC 科技學院教授；新加坡 IMarEST 亞太區經理 **Andrew Wong** 先生先後發表主題演講。

開幕式及專題演講舉辦在同一會議廳 **Balestier Ballroom**，開幕式及專題演講照片如圖 2.4 及圖 2.5。會議場地外如圖 2.6 有提供茶水、咖啡及小點心等，並提供站立桌如圖 2.6(右)，讓與會人員會中茶敘時自然匯聚在站立桌，放置杯子及茶點等，有利於人員相互自然交流。



圖 2.4 開幕式及專題演講照片 1



圖 2.5 開幕式及專題演講照片 2

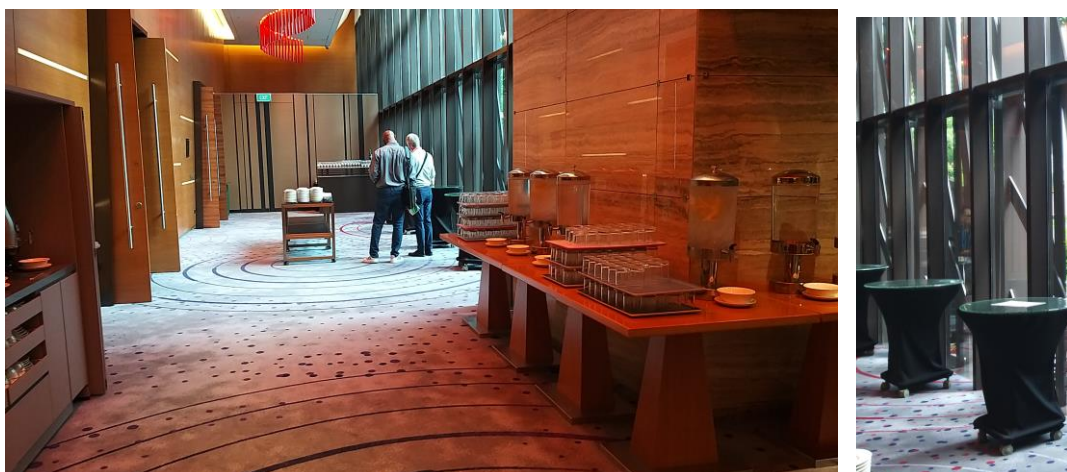


圖 2.6 會議室外照片

表 2-2 專題演講主題及演講者一覽表

	主題	演講者
1	From Monitoring to Action: Protecting and Restoring Helsinki's Marine Biodiversity	Mr. Esa Nikunen General Director Environment Services, City of Helsinki Finland
2	Assessment Literacy Against Shifting Backdrops in Education – Where to from Here?	Dr. Elaine Stella Chapman Deputy Head University of Western Australia
3	Consistent Particle Method (CPM) for Modelling of Hydrodynamics, Turbidity Currents and Soil Erosion	Dr. Koh Chan Ghee Professor Department of Civil and Environmental Engineering, National University of Singapore
4	Growing Human and Technical Capabilities to Sustain an Energy Storage Economy	Mr. Les Alexander CEO The Battery Innovation Center USA
5	School Administrators' Experiences Supporting Teachers during COVID19, 2020-2021	Dr. Michael Owen* and Dr. Tim Dolighan Professor Brock University Canada
6	A.I. Plus Metaverse Solution Architecture for Universal e-Healthcare	Dr. Wei Liu Full Professor GGC School of Science and Technology USA
7	IMarEST and How Since 1889 It Has Supported the Oceans and Those Studying It and Working with It	Mr. Andrew Wong Regional Manager, APAC IMarEST Singapore

2.3 研討會議概述

第 12 屆世界海洋大會(WCO-2024)涵蓋海洋經濟、海商法、海洋工程、海洋能源、綠色港口、航運與現代造船、海洋管理與環境保護、海洋科學等領域的廣泛議題，研討會議共包含 6 主題分列如下：

- 1.WCO 01: Ocean Economy and Finance**
- 2.WCO 02: Maritime Law**
- 3.WCO 03: Ocean Science, Engineering and Ocean Energy**
- 4.WCO 04: Smart Port, Green Shipping & Shipbuilding**
- 5.WCO 05: Ocean Management and Environment Protection**
- 6.WCO 06: Aquaculture and Fisheries Forum**

大會準備的會議室場地環境設施相當良好如照片如圖 2.7，在小型會議室約可容納 40 人，會議進行中照片如人員準備照片如圖 2.8，專家學者演講照片如圖 2.9 及 2.10，會後亦有多位學者藉此機會交流照片如圖 2.11 所示。



圖 2.7 研討會議場地照片



圖 2.8 研討會人員準備情形照片

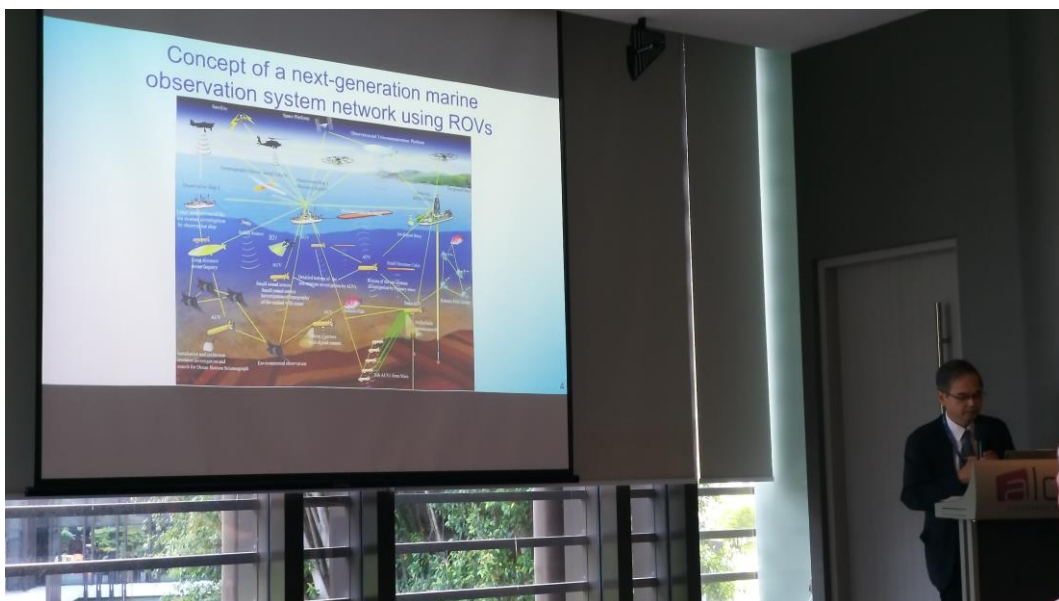


圖 2.9 專家學者演講照片 1

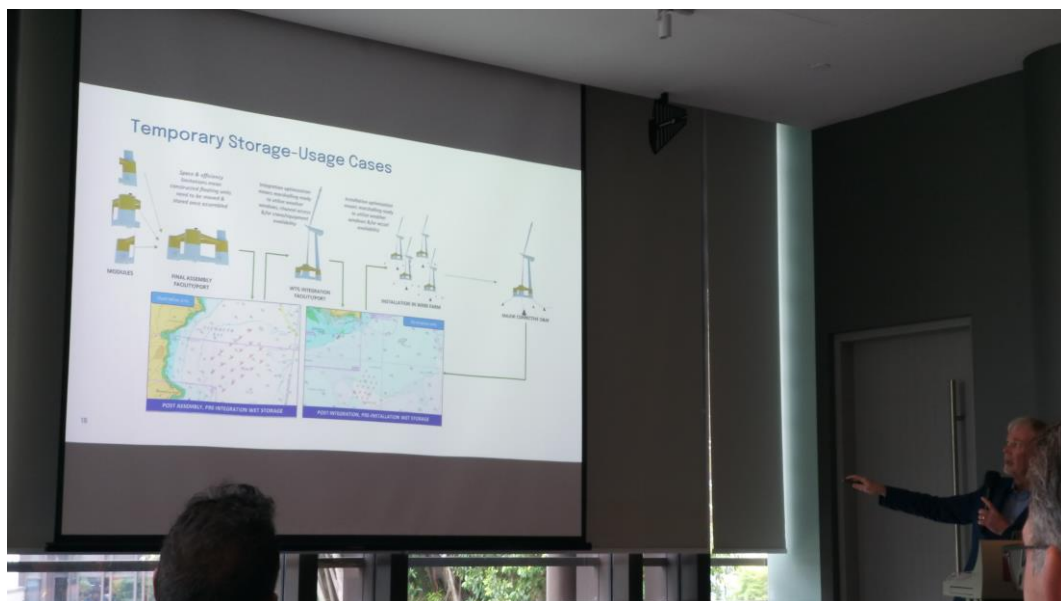


圖 2.10 專家學者演講照片 2



圖 2.11 會後討論照片

2.4 研討議題

此次研討會的研討議題及相關技術，均以口頭簡報方式進行研討為主，本報告摘錄聽講時專題演講及相關議題部分研討內容如下：

2.4.1 專題演講

本大會共有 7 篇專題演講，其中 Consistent Particle Method (CPM) for Modelling of Hydrodynamics, Turbidity Currents and Soil Erosion 與運輸技術研究中心研究範疇相似。

主講者為新加坡國立大學土木與環境工程系教授 Koh Chan Ghee，所介紹 Consistent Particle Method (CPM) 是一種相對較新的無網格方法，該方法為 Koh Chan Ghee(主講者)及其合作研究人員開發。透過使用一組粒子來表示流體領域，該方法旨在準確模擬複雜的物理現象，特別是涉及流體動力學和多相流的物理現象。與泰勒級數展開一致，CPM 能夠以良好的精度逼近空間導數，而不需要核函數或物理參數（如黏度和聲速）的人工值。此方法已應用於研究各種問題，包括移動儲槽中的液體晃動、波浪對海上結構的影響、沉積物輸送和侵蝕、流體-結構相互作用和非線性地質力學。

以下摘錄專題演講過程中部分簡報，其中如圖 2.12 提及 CPM 方法在研究波浪對海堤斷面試驗模擬時，該方法對於在自由液面之尖峰區域模擬較佳，並發表於 2017 年論文內。

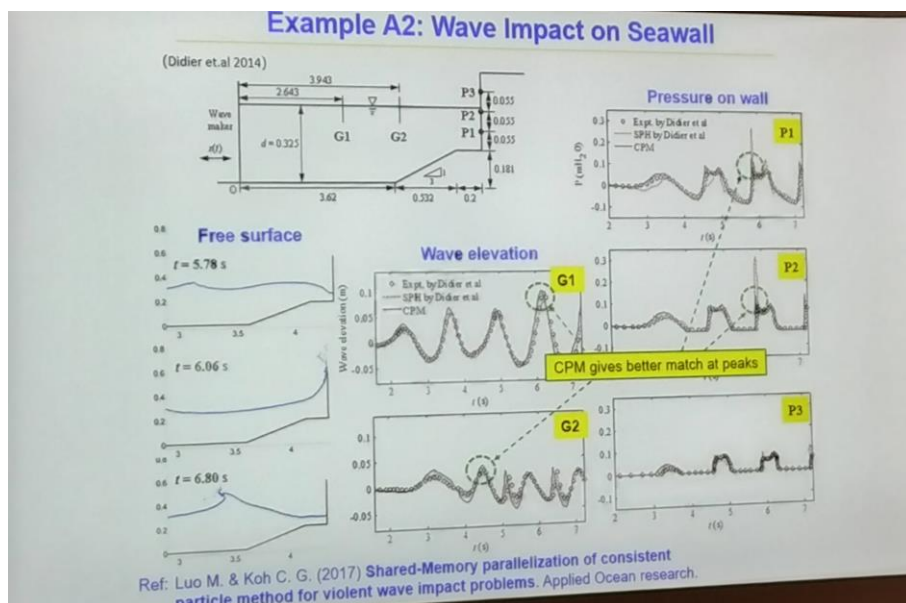


圖 2.12 模擬斷面水槽簡報畫面

另外圖 2.13 在模擬水在水槽內晃動行為，圖 2.14 並將此方法應用在 LNG 船舶內液化天然氣晃動行為討論，模擬 LNG 液態天然氣船水槽在受外力下的船內液體晃動行為。

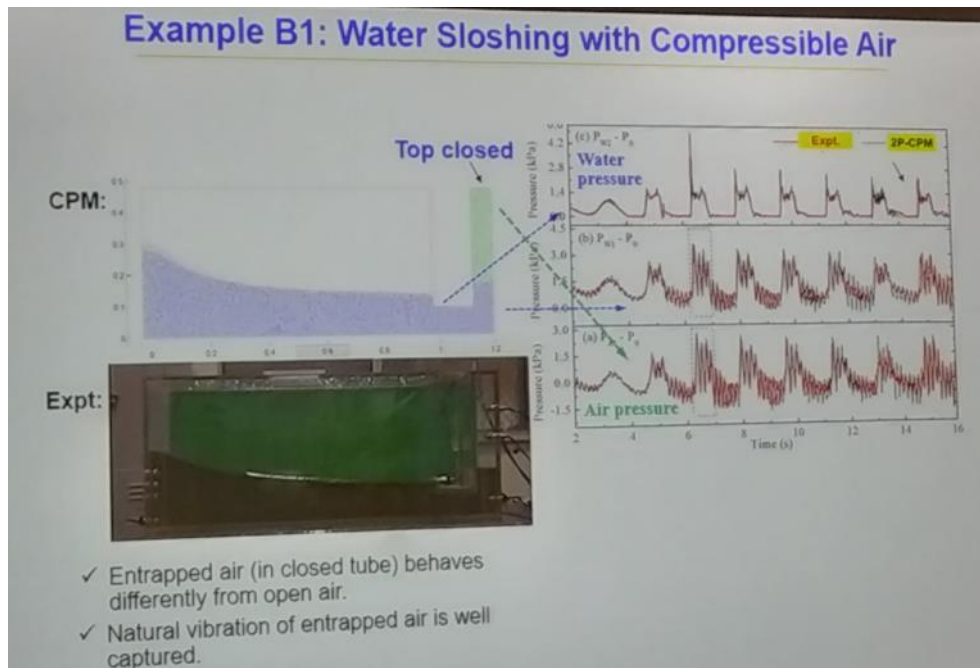


圖 2.13 模擬水晃動在壓縮簡報畫面

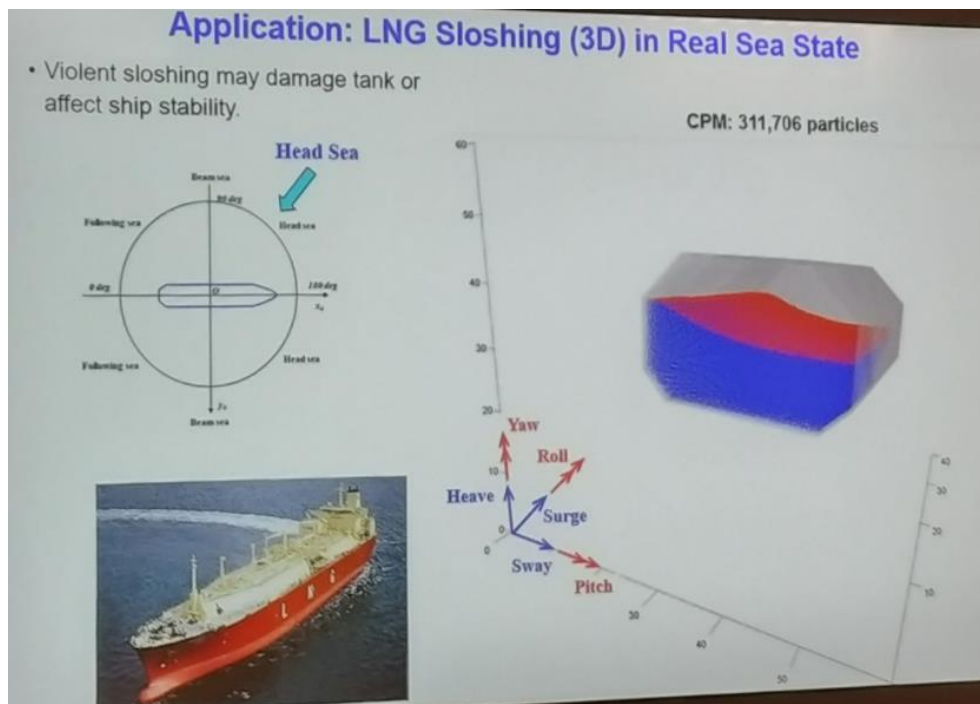


圖 2.14 模擬 LNG 船儲槽內液體晃動簡報畫面

在圖 2.15 及圖 2.16 中介紹在就波浪衝擊固定平板試驗進行數值模擬探討，並證明該方法可以良好模擬波浪自由液面變化情形，並轉化其壓力等，顯示該數值方法確實對於在自由液面上處理有別於過往理論解析及數值技巧。

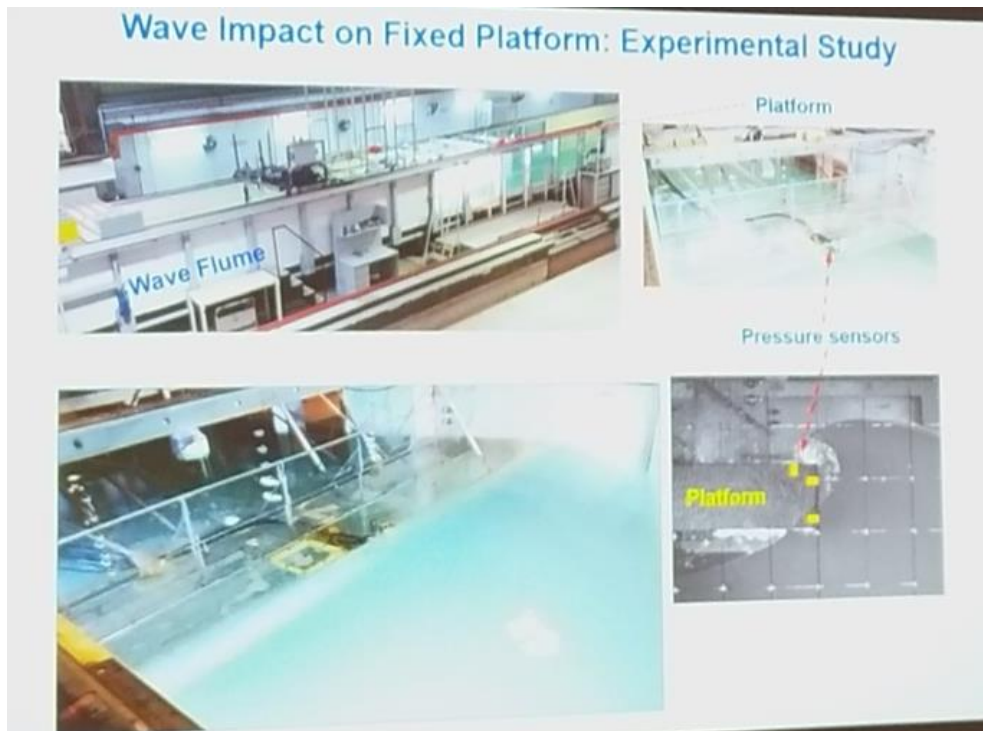


圖 2.15 模擬波浪衝擊平板簡報畫面 1

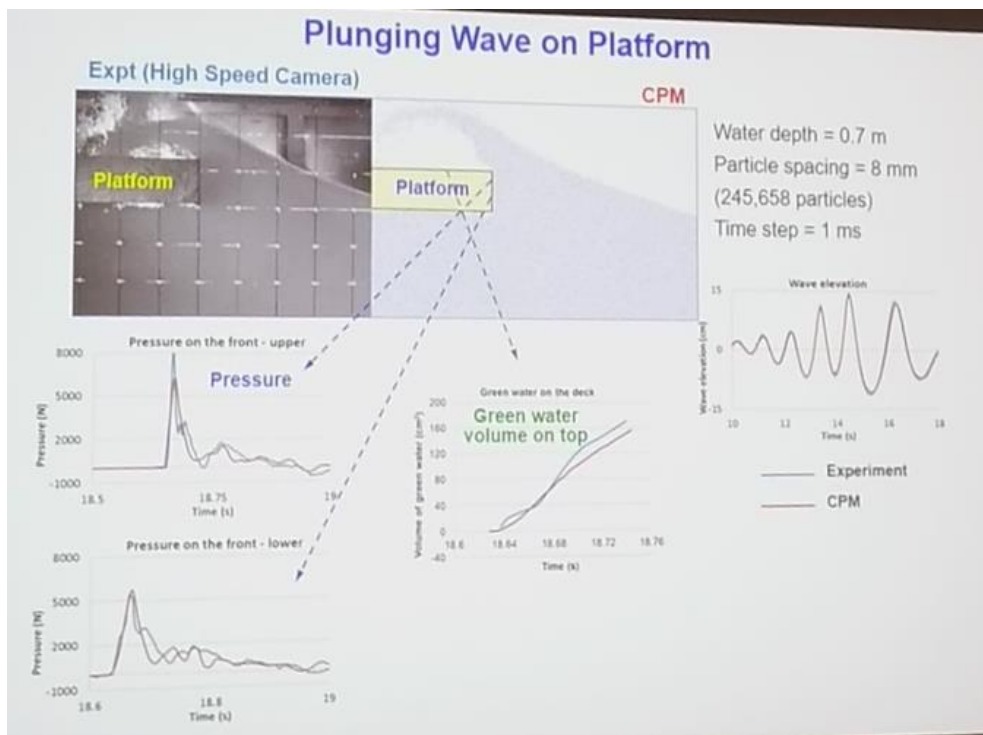


圖 2.16 模擬波浪衝擊平板簡報畫面 2

在圖 2.17 中模擬當海堤後方沖刷部分，並可將水粒子及侵蝕區域沉積物顆粒行為加以討論，由簡報中顯示模擬與試驗隨時間變化之對比也得到良好的結果。顯示模式對於液體、顆粒、自由液面、沖刷等混合課題均有其可行性。

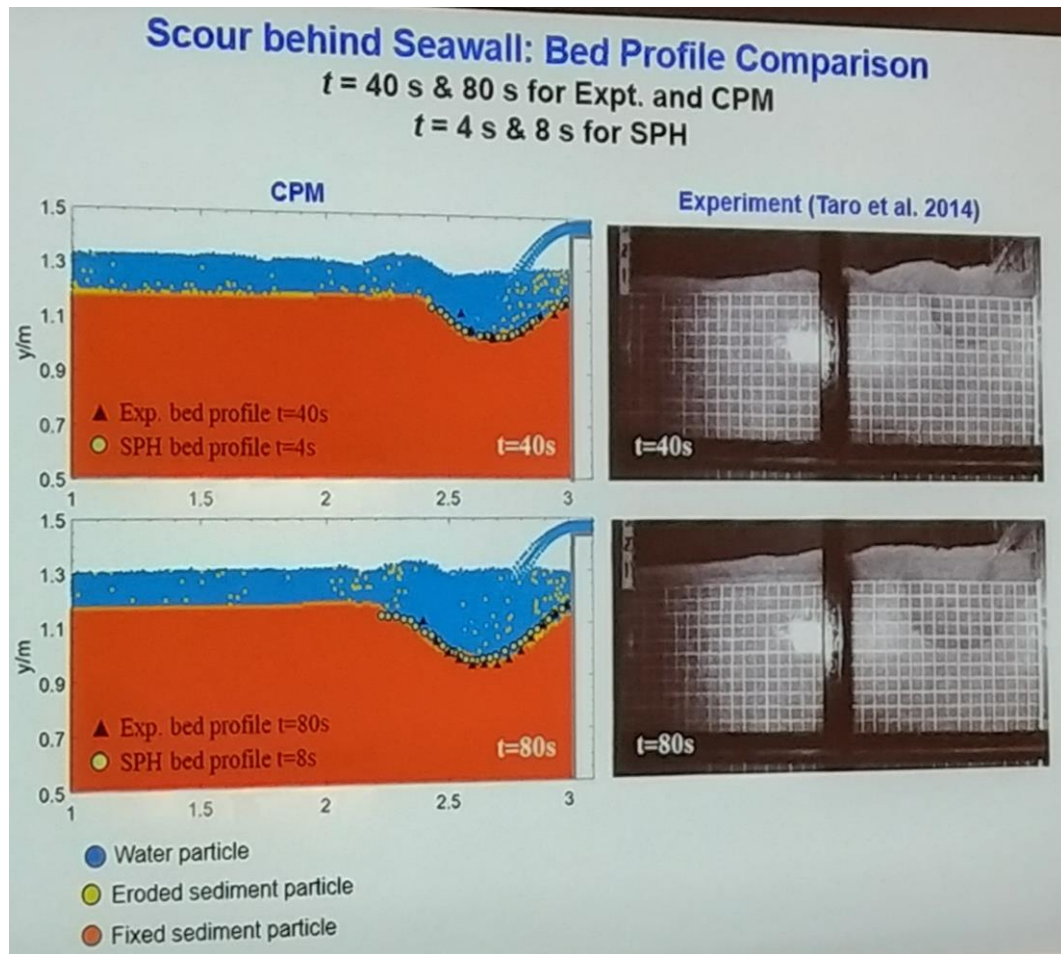


圖 2.17 模擬海堤後方沖刷簡報畫面

專題演講簡報結論提及一致粒子法 (CPM)，適用於波浪衝擊、泥沙侵蝕和流固耦合問題，無需使用物理參數的人工值，可探討波浪流體力學（泰勒級數展開的空間導數）、不可壓縮水+可壓縮空氣（熱力學）、濁流和泥沙侵蝕（非牛頓流）、流固耦合（混合 CPM-FEM）行為。

最後講者說明為歡迎與會人員未來可合作和申請新加坡國立大學海岸保護與防洪研究所（2023 年 9 月成立）博士後/博士，介紹新加坡國立大學海岸保護與防洪研究所（2023 年 9 月成立），所提及的核心和應用研究分為兩個水平領域和兩個垂直領域，如圖 2.18 所示，水平 1 旨在透過開發可靠的設計參數來預測氣候變遷對沿海和降雨過程的影響，為面向未來的沿海結構的設計提供資訊；水平 2 則

著重於利用大數據和機器學習模型來改善沿海和內陸水域事件的預測系統，提高天氣預報的準確性並加強緊急應變的預警系統。同時，垂直 1 專注於開發新型海防結構，強調融入現有基礎設施的適應性、多功能性和模組化設計。該領域旨在增強抵禦能力，最大限度地減少土地使用，並針對特定的沿海動態和洪水風險制定新的當地設計標準。垂直 2 利用基於自然的方法為海岸保護創建強大、有彈性的混合解決方案，其中包括制定指導方針，以便長期實施、維護和監測。



圖 2.18 海岸保護與防洪研究所核心和應用研究

2.4.2 研討會議

研討會議含 6 主題，有關發表主題及主講者彙整如表 2-3 至表 2-8 內，其中包含共 49 篇主題發表。

表 2-3 WCO 01 Ocean Economy and Finance 研討主題表

	發表主題	主講者
1.	Towards Sustainable Ocean Management with Energy Efficiency and Innovation	Mr. Nelson Lage
2	Routes to Resolution: Resolving Commercial Maritime Disputes	Mr. Christopher Ward
3	Stimulating Green Hydrogen Supply-Side Investments to Scale Up Shipping's Decarbonisation	Mr. James Forsdyke
4	The Elephant in the Room – Futureproofing Emerging Maritime Industries	Mr. Jonny Logan
5	The Case for a New Economic Paradigm - The +Nature Economic Model	Ms. Bonnie Monteleone
6	The Fisheries of the Commons: Resolving International and National Interests	Mr. Peter E King
7	Greening Ports and Logistics Towards Sustainable Future Maritime Industry (Video)	Dr. Rasa Ziliene,
8	Experience of MASS Operation in Commercial Conditions	Mr. Maxim Barkasov

表 2-4 WCO 02 Maritime Law 研討主題表

	發表主題	主講者
1	Ship Arrest Jurisdiction in India	Mr. Hari Narayan
2	The Crucial Role of Law Enforcement Education in the Cruise Sector	Mr. Philippe Hermes
3	Legislative Approaches to Digitizing Negotiable Instruments	Dr. Lauri Railas

4	Generations Change. Practical Effect on Marine Insurance. Trading Areas for Vessels under Hull and Machinery Insurance Policies	Mr. George Ossipov
5	Navigating IACS UR E26/E27: Where to Start?	Mr. Nyan Tun Zaw,
6	Mapping Japan: History and Claims to Maritime Space in the Northern Pacific	Dr. Alexis Dudden
7	Development of a Performance and Safety Assessment Framework for Maritime Autonomous Surface Ship: Theory, Tool and Application	Dr. Yusong Pang
8	Hydrogen as a Marine Fuel: Legal Frameworks and Classification Society Guidelines for Sustainable Shipping	Dr. Donghyup Youn
9	Autonomous Vessels: Legal and Ethical Concerns (Video)	Dr. Marel Katsivela

表 2-5 WCO 03: Ocean Science, Engineering and Ocean Energy 研討主題表

	發表主題	主講者
1	Recent Developments in the Numerical Modelling for the Prediction of Storm Tides and Associated Inland Inundation Along the Indian Coasts	Dr. Ambarukhana Devendra Rao,o
2	Climate Change Heats up the Oceans	Dr. Albert Fassler
3	Maritime 5G for Ocean Digitalization: Technologies, Opportunities, and Visions	Dr. Kun Yang
4	Impact of Artificial Intelligence (AI) and eXtended Reality (XR) on the Safety of Navigation in Inland and Coastal Waters	Tomasz Templin, Dariusz Popielarczyk,
5	Development of Marine Robotics	Dr. Ikuo Yamamoto
6	Responding To Emerging Marine Technology (MarineTech) – A Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT) Analysis Summary for Maritime Education & Training (MET) Academia	Mr. Manivannan A/L Subramaniam

7	Solar Desalination: Freshwater Sourcing and Salt Extraction	Dr. Yawei Yang
8	"Wind Hunter" the Hydrogen Generation Ship Using Ocean Wind Energy	Mr. Kazuyuki Ouchi
9	The Wave Mill: Efficient Ocean Wave Energy Converter	Mr. Ivan Voropaev
10	Outlining the Joint Industry Partnership (JIP) Approach to Developing Floating Offshore Wind (FLOW) Seabed Leasing	Mr. Andrew J Brown
11	New Method to Prevent Hydrate Blockage in Marine Gas Hydrate Exploitation Pipelines (Video)	Dr. Xin Zhao

表 2-6 WCO 04: Smart Port, Green Shipping & Shipbuilding 研討主題表

	發表主題	主講者
1	Intelligence to Optimize Collaboration Between Liners and Container Terminals	Mr. Barry De Vries
2	The Importance of Mini Ports: Revitalisation of Regional Transport	Dr. Stuart Ballantyne
3	Meeting the Ambition - Decarbonising Shipping by 2050	Mr. Sanjay Verma
4	Sustaining Shipping Operations Through Energy Efficiency and Adopting Alternate Fuels	Capt. Satinder Viridi
5	MAN-Energy Solution's Effort to Decarbonize the Shipping Industry	Mr. Erik Karlsen
6	De-carbonization Solutions for Older Vessels	Mr. Yulin Ma
7	Maritime Autonomy as a Key Enabler for Global Waterborne Transport	Dr. Oyvind Smogeli
8	KI in Transport Planning – Is This an Old Hat?	Mr. Georg Seitz
9	The Northwest Passage-Revived Exploration at Different Scale?	Mr. Ekkehard Stadel

表 2-7 WCO 05: Ocean Management and Environment Protection 研討主題表

	發表主題	主講者
1	Protection of Ocean Resources	Mr. Jonathan Bishop
2	Why the Centuries-Old Tradition of Red Color of the Hull Has Been Wrong for Modern Shipbuilding and an Update on Poseidon Sciences' Surface Structured Coatings Designs for the Hull Surface	Mr. Jonathan R. Matias
3	The Role of Cities in the Protection of the Baltic Sea	Mr. Esa Nikunen
4	Human Health Risk Assessment for Consumption of Microplastics and Plasticizing Substances Through Marine Species	Dr. Virginia Montero Campos
5	Confucian Ecological Civilization Thought: A Way to Solve Global Marine Ecological Crisis	Dr. Lijing Jiang

表 2-8 WCO 06: Aquaculture and Fisheries Forum 研討主題表

	發表主題	主講者
1	Floating Recirculated Aquaculture System	Mr. Kurt Carlsen
2	Sea URCHIN Aquaculture, A Promising Land-Base System to Protect Natural Stocks	Dr. Alberto Angioni
3	Quantifying the True Human Cost of Fishing! (Introducing the FISHER Project)	Mr. Eric John Holliday
4	The Study of the Effects of China's Gray Zone Actions Development	Dr. Yi-Che Shih
5	Introduced Non-Native Species in Ships Ballast Water: What Are the Key New Developments	Dr. Stephan Gollasch
6	How to Manage Disputes Arising from the Competitive Maritime Environment Arising from Commercial and Sovereign Exploitation of Ocean and Seabed Resources Through Mediation and Arbitration	Capt. Fook Choon Lee
7	Sustainable Aquaculture: The Role of Homeopathic Factors in Environmental Health (Video)	Dr. Arenales M. Carmo

會議研討均以現場專家學者簡報方式進行，少許場次因主講人未出席而以錄影方式進行，本報告摘錄其中 4 場主題概述如下：

1.Climate Change heats up the Oceans

Dr. Albert Fässler 瑞士 Bern University of Applied Sciences 教授發表，會中說明氣候變遷增加了地球表面的全球平均溫度，從而增加了海洋的全球平均溫度。

NOAA：1850 年至 2022 年間，平均氣溫每十年增加約水面 0.04 度，地球表面 0.09 度。根據 NOAA 的 2023 年報告，自 1850 年以來，陸地和海洋溫度計以平均每十年 0.06 度的速度上升，但自 1982 年以來，每十年上升 0.20 度的升溫速度是其三倍多。

隨著大氣中二氧化碳當量(百萬分之一)的增加(主要是由化石燃料燃燒引起)，未來水和土地的溫度將會升高，直到達到平衡，才能使海洋和陸地的平均溫度穩定。

使用零維度能量平衡模型計算了大氣中溫室氣體增加的三種情境：將分析未來地球表面溫度較工業化前時期上升 1.5 度、2.0 度和 3.0 度的固定較高值（極限值）的過程。

透過比較過去海洋和陸地溫度的異常，可以估計未來海洋平均溫度的上升幅度。然而，上述極限溫度必須符合一個關鍵標準：Carbon budget 碳預算。會中如圖 2.19 Dr. Albert Fässler 呼籲氣候變遷對人類來說是一個真正的挑戰！

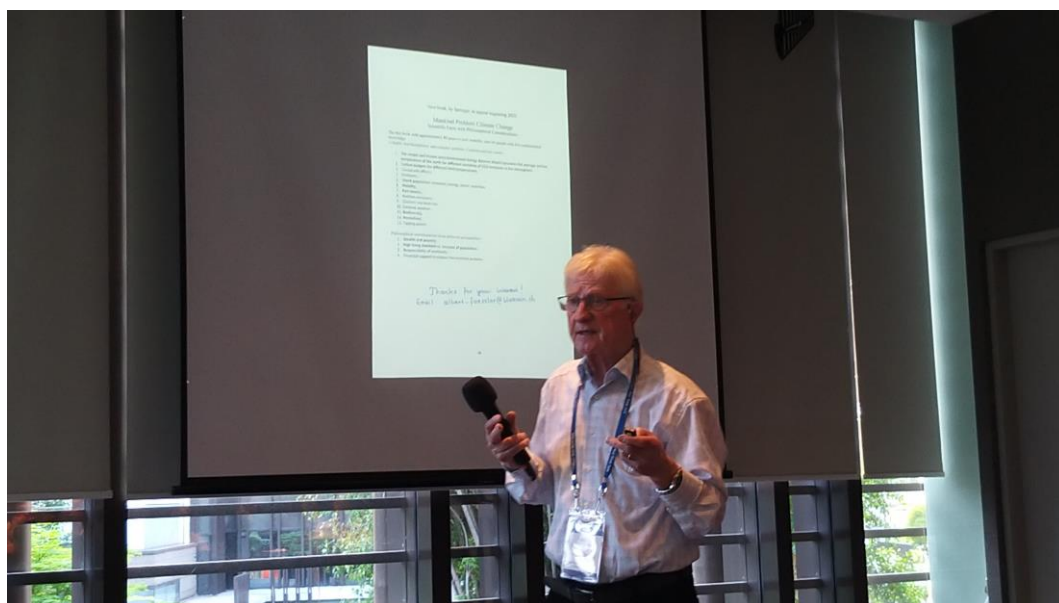


圖 2.19 Dr. Albert Fässler 會中簡報照片

2.Maritime 5G for Ocean Digitalization: Technologies, Opportunities, and Visions

Dr. Kun Yang (楊堃) 浙江海洋大學信息工程學院學術副院長，浙江海洋大學海洋通信實驗室主任發表，說明海洋產業作為國家經濟的重要組成部分，也必須利用最新的行動通訊技術，朝向數位化、智慧化方向發展。因此，有必要創新可靠、快速的資料傳輸系統，以確保船舶和海上基礎設施保持可靠的通訊。特別是隨著近海工業、智慧海洋的發展以及海洋經濟的不斷發展，海上活動迫切需要更可靠、更高數據速率、更低成本的無線通訊系統。在本次演講中討論海洋 5G 通訊技術的最新發展，以及其在海事各個領域的應用以及未來要做的工作。

簡報內說明岸上海洋 5G 大型天線及基地台在挪威及浙江照片如圖 2.20 所示，左側為第一代海洋 5G 大規模天線，右側為第二代海洋 5G 大型天線。其簡報手機網路及海洋 5G 系統對比測試簡報，提及海洋 5G 網路實測離岸最遠距離約 50 公里如圖 2.21。而在圖 2.22 顯示海洋 5G 系統服務傳輸速度會達 200Mbps 及距離會達 70 公里，所顯示簡報畫面該技術對於未來在海上船舶或相關海上工程通訊都將會很有幫助。



圖 2.20 海洋 5G 大型天線及基地台簡報畫面

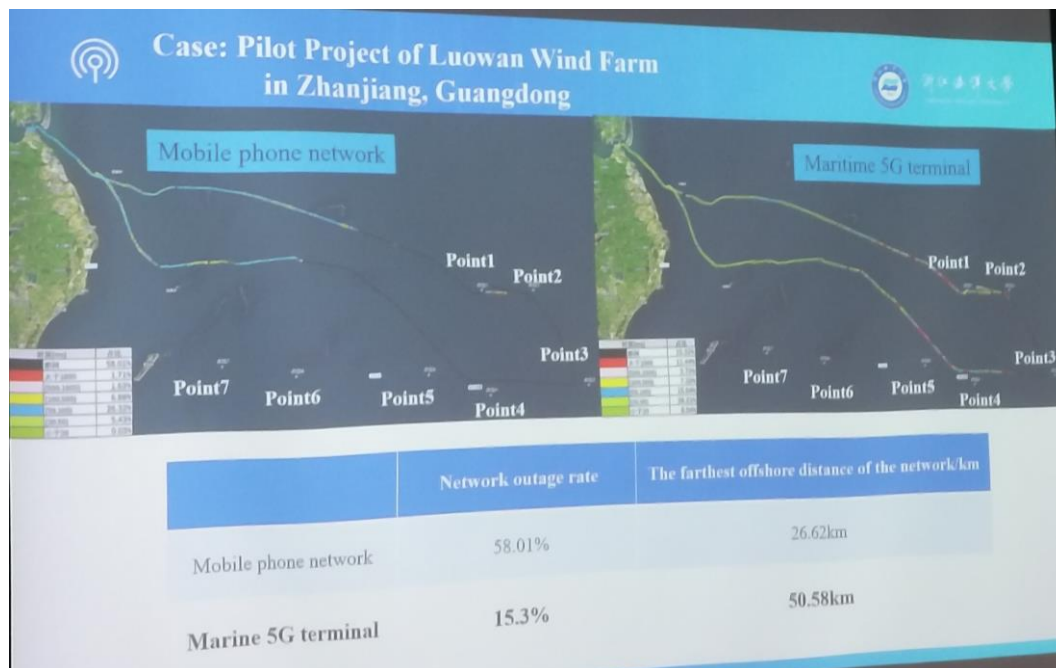


圖 2.21 手機網路及海洋 5G 系統對比測試簡報畫面

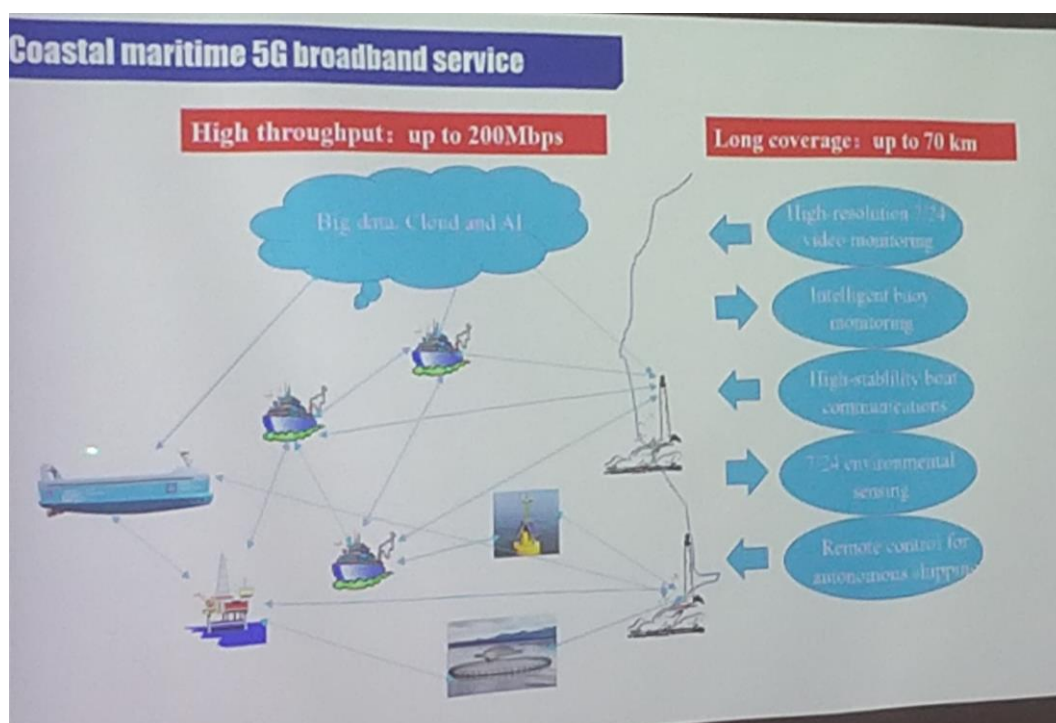


圖 2.22 海洋 5G 系統服務傳輸速度及距離簡報畫面

3.Development of Marine Robotics

山本郁夫日本長崎大學工學部教授，講者開發了許多海洋實用機器人。說明海洋機動性的進步被描述為促進新技術的創造，以便為未來的永續社會做好準備。演講介紹了遙控水下航行器（ROV）、自主水下航行器（AUV）、海洋多旋翼航空機器人、模擬游泳機器魚（鯛魚、鰻魚、海豚等）的研發情況。

此外，新型 ASV（自主水面車輛）/ROV 連接系統和 AIROV 已被證明可用於監測海洋漂流垃圾和海藻，進行近海環境調查，如圖 2.23 應用 ROV 所拍攝影像建立正射圖檔。

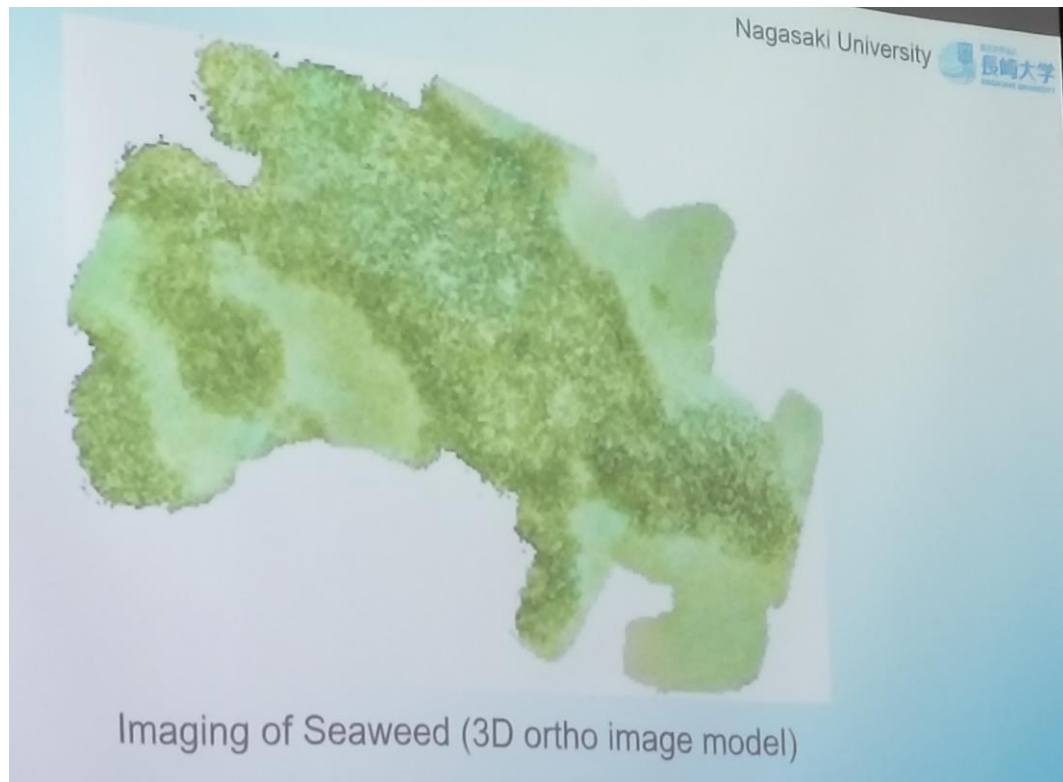


圖 2.23 使用 ROV 海藻影像正射圖簡報畫面

如圖 2.24 提及 ROV 的下一代海洋觀測系統網路，未來將海下、海面及天上網路進行彼此串接，將會擴大各項載具應用範疇，顯示未來應用將會有越來越多可能性。

4.Outlining the Joint Industry Partnership (JIP) Approach to Developing Floating Offshore Wind (FLOW) Seabed Leasing

主講者 Mr. Andrew J Brown 為 Joint Acting CEO HR Wallingford Ltd 概述浮動式海上風電 (FLOW) 海床租賃開發的聯合行業合作夥伴 (JIP) 方法

介紹全球浮動式離岸風電 Floating Offshore Wind (FLOW) 海床租賃開發，通常意味著多個潛在千兆瓦級專案將在彼此鄰近的地方同時開發和建造。為了交付這些項目並遵守嚴格的當地內容規則，需要使用多個較小且通常次優的港口設施進行製造和組裝。

大多數商業規模的 FLOW 專案的目標是渦輪機尺寸在 15-20MW 之間。「典型」15MW 半潛式浮動基礎的尺寸為 100m x 85m x 40m 高，鋼材重量約 7,000Te。這些都是非常大的海洋資產如圖 2.25，FLOW 製造、組裝、整合和安裝的每個階段的實體空間要求都非常高，對於大多數單一港口來說太大了。考慮到這一點以及大多數港口的物理限制，獲得臨時儲存將是確保專案經濟可行性的重要推動因素。

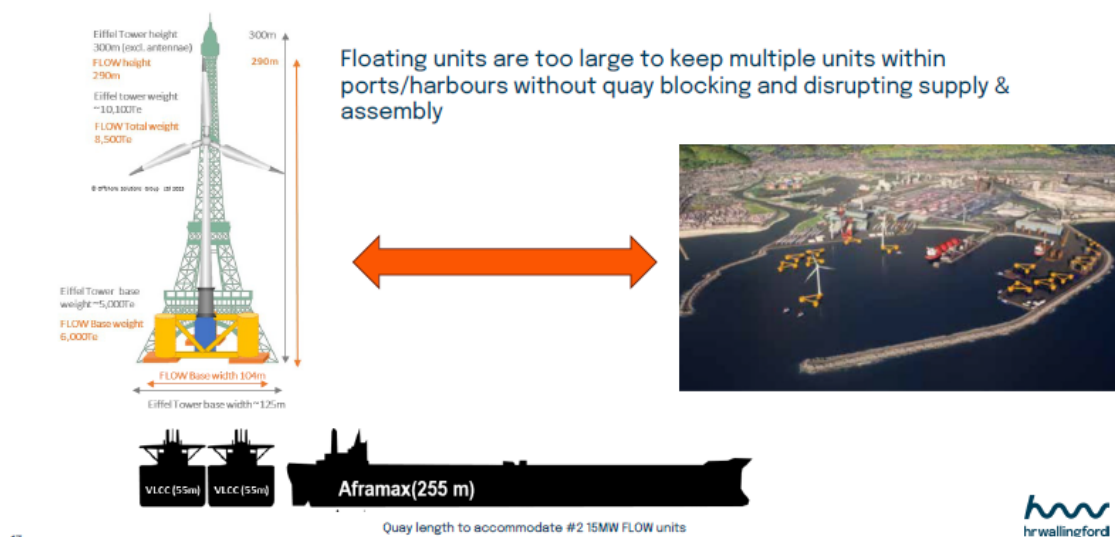
簡報內提及英國北部租賃 18GW 的 FLOW，多專案同步進行建置 2030 年目標，但生產計劃的壓力測試表明，需要濕存儲作為供應鏈和天氣延誤的緩衝區，特別是對於多端本地組裝計劃，強調濕儲存是本地內容、製造和組裝的關鍵推動者，如果沒有濕存儲，首次生產的時間會增加，專案風險會增加，保險也會增加

多個裝置的臨時海上濕儲存提供了專案彈性，能夠吸收潛在的天氣或供應鏈延誤，因為這些延誤會因大型/多個專案而加劇。這將成為本地組裝和供應鏈計劃的關鍵推動因素，否則專案將不得不依賴進口製造和組裝，並提出如圖 2.26 在製作組裝浮動單元及組裝後配合濕儲存，再利用天氣及船舶安裝。該發表介紹了開發商、港口所有者/運營商、監管機構和海底所有者參與的整體聯合行業合作夥伴關係 Joint Industry Partnership (JIP) 方法如何提供和運營共享存儲區域。展示 Celtic Sea 凱爾特海和英國北部 (Scotwind/INTOG) 地區兩個正在進行的存儲 JIP 的主要經驗和進展。

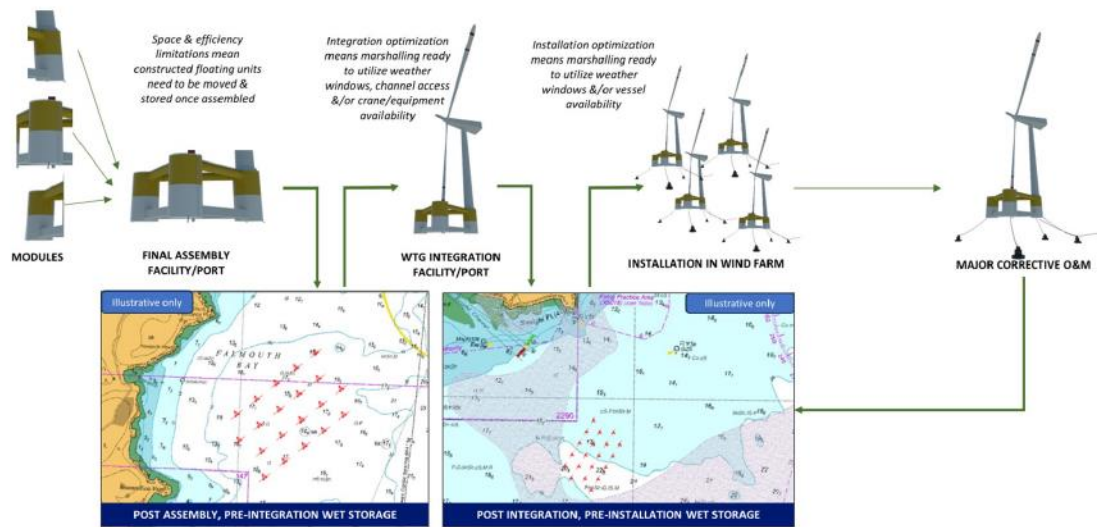
最終目標-開發大規模、獨立營運的濕儲存場地，透過與參與者合作，每個站點應用 33 項關鍵標準，通道/安全間距 600m，水深 14-18m。考量海洋許可要求和同意程序、到現場和組裝地點的拖航時間、現有海洋用途-例如航道 環境名稱 脆弱物種的存在海底特性和繫泊系統、海洋氣象條件 由於靠近海岸和組裝渦輪機的視覺影響、保險風險等，臨時儲存區規劃相當複雜，如海底使用權、保險公司的觀點與開發商不同 使用/活動的劃分會影響許可，從組裝和整合、安裝、維運到退役的整個專案生命週期可能需要「臨時」儲存 30 多個單元，持續 30 多年等。凱爾

特海的基本案例從 20 個單位開始，英國北部從 30 個單位開始，目前正在調查 50 個單位。

另會中如圖 2.27 Mr. Andrew J Brown 講解並介紹 HR Wallingford Ltd 相關試驗室環境設備，介紹其成立超過 75 年，並且是一家獨立的非營利企業，有 300 技術研究人員，及發展目標如圖 2.28 為用水永續地生活和工作，其試驗室包括 14,400 平方公尺的實體建模設施，試驗室如圖 2.28 所示，是目前國際上少數能製造造波機機構，目前運技中心造波機亦是其公司之客製產品。



Temporary Storage-Usage Cases



18

圖 2.26 臨時濕儲存案例簡報頁面圖



圖 2.27 簡報者 Mr. Andrew J Brown 講解

Living and working sustainably with water



圖 2.28 HR Wallingford Ltd 目標簡報頁面圖

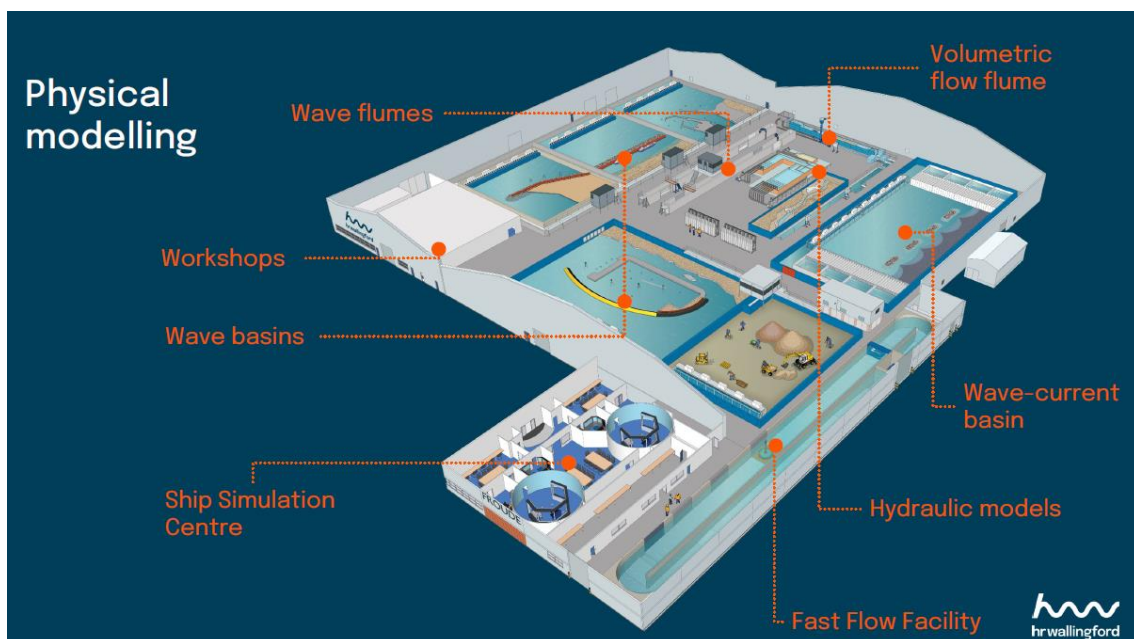


圖 2.29 HR Wallingford Ltd 物理模型試驗室簡報頁面圖

第三章 心得與建議

3.1 心得

1. 有關本研討會為職第 2 次參加國際研討會，本次研討會各國學者專家均相當踴躍參加而且不遠千里而來，並就有興趣之議題研討內容交換意見。有關研究議題亦為相關領域較領先課題，經由本次參與研討，大致瞭解國外近來與本身職務有關研究方向與發展。因此，參加本次國際性之研討會對職個人業務、視野或資訊取得有正面之幫助與提升。
2. 研討會共舉辦 3 天，每天議程分 2 段進行研討，除研究外，體驗當地的交通設施、風土民情及社交人際互動等模式，皆可藉由參與研討會期間進一步瞭解。新加坡大眾運輸服務與臺北市相似，具有多條捷運以及良好巴士系統對外國旅客相當友善。
3. 會中臺灣有學者發表 1 篇，顯示臺灣參與國際海洋研討會並發表論文有其必要性，讓各國瞭解臺灣研究發展，並可藉由精英之交流分享，更進一步提升研究能量。
4. 有關粒子模式，目前已可應用準確模擬複雜的物理現象，特別是涉及流體動力學和多相流的物理現象，並有良好試驗驗證結果。
5. 有關氣候變遷課題仍是目前各國學者研究關心議題，國外海事 5G 通訊實測已可擴展到 50 公里，將對於海上通訊將有很大助益。海洋機器人發展 ROV 透過 AI 技術導入已被證明可用於監測海洋漂流垃圾和海藻，進行近海環境調查。
6. 浮式離岸風電評估若沒有臨時儲存可用性會導致更高的組裝和部署成本、減少本地發展、限制計畫的靈活性、更高的專案風險和更高的保險費。

3.2 建議

1. 建議本所在經費許可下，能持續派員參加港灣及環境工程相關研討會。讓同仁可瞭解國外近來之研究方向與發展，以幫助與提升對業務、視野或資訊之取得。
2. 國外對於在應用新的技術發展如數值模式、載具、通訊技術或離岸風電評估等，都值得臺灣借鏡，建議可將其議題納入本所內部期刊研討計畫內，請同仁蒐集相關文獻加以研討。

3. 會中有多位學者簡介紹學校或試驗室等，未來藉由國外教育訓練或出國專題計畫部分，派同仁前往實地學習及試驗室參訪，深入其研究課題。