

出國報告（出國類別：開會）

參加第 2 屆國際海道測量組織(IHO)
與國際航標協會(IALA)S-100/200
發展與描繪聯合研討會出國報告

服務機關：內政部

姓名職稱：招技士博允

派赴國家：美國

出國期間：民國 113 年 9 月 7 日至 9 月 15 日

報告日期：民國 113 年 11 月 18 日

摘要

本次研討會著重於推動 S-100 和 S-200 系列標準的發展，以實現更精確且互操作的海事導航系統。來自全球的海事機構和專家分享了在 S-100/200 應用中的實施經驗與技術挑戰，並強調了數據互操作性對現代電子導航系統的重要性。會議還討論了如何進一步完善數據標準，以支援助導航設施(AtoN)、船舶交通服務(VTS)等多項應用，為全球海上交通安全提供技術保障。

本次在工作小組討論期間，與會人員指出在實施過程中面臨的技術和培訓需求，特別是跨國協作和測試的需求，並提議針對不同受眾設計專門的培訓計畫，以促進新標準的應用與理解。此次研討會的成果將推動 S-100/200 標準在海事領域的全面應用，有助於實現國際航海資料的一致性和標準化，提升全球航運效率與安全性。

本部藉由參與此次研討會，整理以下建議：(一)持續研製 IHO S-100 資料標準相關產品並了解其互操作性；(二)加強電子航行圖數據安全的必要性；(三)積極辦理或參與 S-100 產品標準規範的教育訓練。

目次

摘要.....	I
目次.....	II
圖目錄.....	III
壹、緣起及目的.....	1
貳、出國行程.....	2
一、研討會地點及時間.....	2
二、行程紀要.....	2
參、研討會過程.....	3
一、開場報告.....	4
二、國際組織經驗分享.....	5
三、專家學者工作小組討論.....	5
(一) Operational 工作小組.....	6
(二) Technical 工作小組.....	7
(三) Training 工作小組.....	8
四、交流活動.....	9
(一) 破冰活動.....	9
(二) 晚宴.....	9
(三) 技術參訪.....	9
五、研討會結論.....	10
(一) Operational 工作小組.....	10
(二) Technical 工作小組.....	10
(三) Training 工作小組.....	11
肆、心得.....	12
一、S-100 和 S-200 標準的推動進展.....	12
二、技術與培訓的挑戰.....	12
三、數據互操作性與系統整合的需求.....	12
伍、建議事項.....	13
一、持續研製 IHO S-100 相關產品並了解其互操作性.....	13
二、數位資料安全的重要性.....	13
三、積極辦理或參與 S-100 系列產品標準規範的教育訓練.....	13
陸、研討會照片.....	14
柒、附錄.....	17

圖目錄

圖 1、研討會合照.....	2
圖 2、晚宴照片.....	9
圖 3、技術參訪活動與拍攝 Thomas Point Shoal Lighthouse 影像	10
圖 4、代表內政部參加研討會.....	14
圖 5、研討會紙本議程封面.....	14
圖 6、會場照片(左圖：海軍學院大門；右圖：Naval Academy Club)	14
圖 7、開會照片(左圖：Magnus Wallhagen；右圖：Minsu Jeon)	14
圖 8、S-100 系列示意圖(報告內容)	15
圖 9、S-200 系列示意圖(報告內容)	15
圖 10、專家學者工作小組討論照片	15
圖 11、與新加坡海事及港務管理局(MPA)總經理 Dr Parry Oei 合影	16
圖 12、閉幕致謝本次承辦機關(左：Francis Zachariae；右：Dave Lewald).....	16

壹、緣起及目的

國際海道測量組織(International Hydrographic Organization, IHO)與國際航標協會 (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA)為政府間協商與技術組織，前者負責推動與制定海道測量標準，確保電子航行圖及相關文件之一致性，並支持航行安全與保護海洋環境；後者則促進全球航標和航海輔助設備的標準化，包括燈塔、浮標、導航燈和電子導航系統。兩個組織的合作對提升全球航海標準具有重要意義。

此次參加的是第 2 屆 IHO 與 IALA 聯合舉辦的 S-100/200 發展與描繪研討會 (2nd Joint IHO/IALA Workshop on S-100/200 Development and Portrayal)。該研討會旨在推動新一代電子航行圖的 S-100/200 標準發展，特別關注各產品標準的統一性與通用性，以及在電子航行圖中的應用。與會者來自全球多國，分享最新技術進展，並分組設定討論項目並彙整本次研討會結論。

本部為蒐整國內水深測量相關成果以加值製作電子航行圖，目前已公告「深度基準與深度系統」，並訂定「水深測量作業規範」供國內各機關依循。後續本部須推動我國電子航行圖資料標準 S-100 系列產品發展決策，參與國際相關組職之會議或研討會具有重大助益。此次研討會提供了更新及檢視這些規範的機會，為我國未來的中長程計畫提供決策依據。

貳、出國行程

一、研討會地點及時間

地點：美國馬里蘭州安納波利斯海軍學院 Naval Academy (2 Truxtun Rd, Annapolis, MD USA)

時間：2024 年 9 月 9 日至 13 日(共 5 日)

二、行程紀要

日期	停留地點	行程
09/07(六)-09/08(日)	臺灣桃園-安納波利斯	啟程
09/09(一)	安納波利斯	參與研討會
09/10(二)	安納波利斯	參與研討會
09/11(三)	安納波利斯	參與研討會
09/12(四)	安納波利斯	參與研討會與技術參訪
09/13(五)	安納波利斯	參與研討會
09/14(六)-09/15(日)	安納波利斯-臺灣桃園	回程



圖 1、研討會合照

參、研討會過程

本次研討會時間為 2024 年 9 月 9 日至 13 日，共計 5 日，地點位於美國馬里蘭州安納波利斯海軍學院(Naval Academy, Annapolis, MD USA)，統計有 19 個國家共 81 位參與者，參加者以歐美地區的專家學者為主。本次研討會係以政府機關代表身分參與，研討會議程檢附於本報告參考附錄。各日報告與討論內容簡要說明，研討會第 1 日，為研討會開場報告與各國際組織經驗分享；研討會第 2 至 4 日，為專家學者工作小組討論；研討會第 5 日，為本次小組討論結論作為研討會總結。

首先簡述本次研討會為兩個國際組織聯合舉辦，故先統一各國際組織與各國機關簡稱，並記錄研討會中出現的各產品標準專用名詞的中英文如下：

- IMO：International Maritime Organization，國際海事組織，主管 S-400 系列。
- PRIMAR：挪威國家測繪局海測部門運作的區域電子航行圖協調中心(Regional ENC Coordinating center，RENC)。
- KRISO：Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering，韓國船舶與海洋工程研究院。
- MPA：Maritime and Port Authority of Singapore，新加坡海事及港務管理局。
- HSSC：Hydrographic Services and Standards Committee，為 IHO 下的海測服務與標準委員會，促進和協調官方產品和服務的標準和制訂指南。
- ECDIS：Electronic Chart Display and Information System，電子海圖顯示及資訊系統，唯有通過 IEC 61174 型式認證的稱之為 ECDIS，未能取得此認證的稱之為 ECS(Electronic Chart System)。
- SOLAS：International Convention for the Safety of Life at Sea，海上人命安全國際公約。
- MCP：Maritime Connectivity Platform，海上通訊平臺，旨在提供標準化的數據交換和通訊服務。
- SECOM：Secure exchange and communication of S-100 based products，是專門為 S-100 標準產品的安全交換與通訊。
- MSI：Marine Safety Information，海上安全資訊。
- VTS：Vessel Traffic Service，船舶交通服務系統。

S100 系列，制定與更新為 IHO 管理，以下條列本報告出現的標準：

- S-98：Data Product Interoperability in S-100 Navigation Systems，針對 S-100 標準產品資料互操作性。
- S-101：Electronic Navigational Chart (ENC)，電子航行圖。
- S-102：Bathymetric Surface，水深面。
- S-104：Water Level Information for Surface Navigation，水位資訊。
- S-111：Surface Currents，表面流。
- S-124：Navigational Warnings，航行警告。
- S-125：Marine Aids to Navigation (AtoN)，海上助航設施。
- S-128：Catalogue of Nautical Products，航海產品目錄。

S200 系列，制定與更新為 IALA 管理，以下條列本報告出現的標準：

- S-201：Aids to Navigation Information，航標資訊。
- S-210 系列：指 S-210~S-219 產品標準，此系列與 VTS 有關。

其他現行使用與舊標準，以下條列本報告出現的標準：

- S-12：Standardization of List of Lights and Fog Signals，燈表與霧號。
- S-57：Transfer Standard for Digital Hydrographic Data，為電子航行圖資料交換格式。

依據內容性質分類為 5 個節次紀錄：開場報告、各國國際組織經驗分享、工作小組討論、交流活動、研討會結論，其中工作小組討論為本次研討會舉行重點，再依據討論性質分為 3 個小節說明。

一、開場報告

本次開幕式分為兩個部分，第一部分為重要嘉賓的致詞，包含主辦單位主持人與各國國際組織的高層人員；第二部分為 IHO 與 IALA 分別派代表說明 S-100 與 S-200 的實施與更新情況。

開場致詞人員共有四位，分別為美國海洋運輸系統委員會(CMTS)主任 Ashley Chappell、IHO 技術總監 John Nyberg、IALA 秘書長 Francis Zachariae，與本次研討會主持人—IALA ARM 主席兼美國海岸巡防隊(USCG)代表 Dave Lewald。致詞內容可節錄為 2 個重點：(1)努力實現 S-100 全球覆蓋並強調合作、培訓、標準與系統互通的重要性；(2)IALA 於 2024 年 8 月起，從非政府組織(NGO)變為跨政府組織(IGO)，顯示其未來影響力將會擴大。

接者說明 S-100 與 S-200 的實施與更新情況，IHO HSSC 主席 Magnus Wallhagen，介紹 IHO S-100 的背景與優勢，並概述了與 S-100 相關的 IMO

法規框架，說明 S-100 產品如何支持 IMO 的 SOLAS 公約。最後分享目前正在進行和計劃中的各種 S-100 產品工作情況，並展示了 IHO S-100 產品規範的運行版預計發布時間表。

IALA 技術運營經理 Minsu Jeon，介紹 S-200 系列架構、S-201 涵蓋的設備和資料結構詳細資訊與 S-210 系列(VTS 相關標準)。最後說明 IALA 作為海上助導航領域，例如 AtoN(助導航設施)、VTS(船舶交通服務)和通訊系統，與 IHO 合作下取得了顯著進展。

二、國際組織經驗分享

本次國際經驗分享聚焦於目前 S-100 或 S-200 系列在各國或各區域測試情況，以及如何培訓各國 S-100 與 S-200 專業人員。本節將挑選與我國未來要實行的產品標準說明，以下分別說明新加坡、挪威與培訓課程共三個部分。

在新加坡的測試場域報告中，介紹 IHO 新加坡實驗室、新加坡海事及港務管理局(MPA)、韓國船舶與海洋工程研究院(KRISO)、加拿大海岸警衛隊等機構合作組織測試平臺，本次介紹測試內容 S-124 航行警告和 S-125 航標資訊在導航環境中的交互作用。測試結果顯示，S-124 與 S-125 能夠一起提供更好的用戶資訊，但仍需進一步改進資訊的呈現方式。

在挪威報告中，代表挪威海事局的 Guttorm Tomren 介紹挪威即將更新其航行製圖系統的計畫，包括所有航標系統。這將是挪威的第二個基於 GIS 的製圖系統，採用最新技術，同時支援 S-100 產品規範的過渡，並可在過渡期間內同時支援 S-57 和 S-100 標準。

在 S-100 與 S-200 系列培訓報告中，代表 PRIMAR 的 Svein Skjeveland 介紹 PRIMAR 正在開發的 S-100 系列產品驗證與發布服務。自 2021 年啟動以來，PRIMAR 的線上學習平臺已提供針對 S-100 框架的培訓資料，涵蓋 S-101、S-102、S-104 和 S-111 產品規範的專門培訓課程。代表 IALA 的 Minsu Jeon 介紹在 2024 年 2 月進行的 S-200 培訓課程的挑戰與成果。培訓過程中，發現許多在理解 GML 和 XML 等程式語言的困難。S-201 測試揭示了用詞不一致、數據缺失和坐標系統差異等問題。為了解決這些問題，建議需要提供閱讀手冊文件和資料轉換器，並強調模塊化課程的必要性以及現實環境中的測試。

三、專家學者工作小組討論

工作小組(Working Group)拆為 3 組討論，分為 Operational、Technical 與 Training，工作小組討論於第 2 日(09/10)至第 4 日上午(09/12)舉行，各組

有 2 位主席，在會前先提出要討論的議題，並引導在座專家學者集思廣益，此時有人會提出問題，有人會提出討論與目前該標準的現況，再由主席做回應並推進討論內容。

簡要說明 3 個組別討論議題：**Operational** 組討論 S-100 與 S-200 系列在實務上如何運作，包含針對不同設備要如何顯示圖標，本次討論重點為 S-101、S-124、S-125、S-201 在資料展示上的互操作性；**Technical** 組主要討論各標準的文件內容的技術細項，例如：各標準文件定義範疇與內容、如何資料傳輸網路安全架構，與符號顯示標準的統合與轉譯；**Training** 組主要討論 S-200 系列內容與實務應用面，例如：如何訓練外業航海人員或內業使用者理解與應用新標準、了解 IHO 與 IALA 在 S-100 與 S-200 系列中需要處理哪些內容。

(一) **Operational** 工作小組

Operational 工作小組討論成果如下：(1)檢視在第一屆研討會中識別的项目，並實施必要的後續步驟。(2)識別助航設備與 VTS 產品規範中與描繪相關的差距。此外，識別並記錄 S-101 助航設備描繪計畫中的任何不足之處，例如較複雜的扇形燈。(3)定義 S-101 電子航行圖(ENC)、S-124、S-125 和 S-201 之間的互動，並將 S-201 作為來源數據。其中第 2 至 3 點為本次討論重點，以下分段說明：

1. 助導航設施(AtoN)和船舶交通服務(VTS)產品規範相關的符號描繪差距

在識別 AtoN 和 VTS 產品規範中與符號描繪相關的差距，並記錄目前規劃中的 S-101 助航設備符號描繪中的不足，例如扇形燈等複雜燈光系統。在這些標準有測試數據可用時，剩餘的符號描繪差距必須得到解決。例如，港口入口燈(port entry lights)、扇形燈(sector lights)及閃光符號的描繪(portrayal of flash characters)。

關於未來 S-100 標準在 VTS 系統中的符號描繪差距分析，工作小組參考了指引內容《IALA Guideline 1177 Edition 2.0》(2024 年 6 月)，其中包括 VTS 資訊的描繪。該指引說明，在 VTS 操作環境中基於 S-100 的資料描繪不存在明顯差距。

2. 定義 S-101、S-124、S-125 和 S-201 之間的互動，並將 S-201 作為來源數據

討論和描述 S-101、S-124、S-125 和 S-201 之間的關係。在最初的討論中，確認 S-101 包含了舊版 S-12 或燈光列表中的所有資訊，最後基於 S-201 應用於 S-101、S-124、S-125，本小組分別提出以下結論：第一點，S-101 包含所有與助航設備「設計狀態(Design State)」相關的最終用戶(船員/ECDIS)資訊；第二點，S-124 用於時間緊迫、導航重要的資訊，符合現有的海上安全資訊(MSI)定義；第三點，S-125 包含助航設備變更(如變

更預告、提議變更、臨時變更和不一致)，但不包含設計狀態資訊，這些資訊已在 S-101 中出現。S-125 是一個衍生資料集，所有功能和屬性也必須出現在 S-201 中。

S-201 是助航設備主管機關與其他負責機構(包括海道測量局)之間交換的權威資料集，但不適用於 ECDIS 系統。S-124 和 S-125 屬於海上安全資訊(MSI)，而當助航設備按其設計狀態正常運行時，不會出現在 S-124 或 S-125 數據集中，而是只會在 S-101 中顯示。

(二) Technical 工作小組

Technical 工作小組討論成果較多，將簡化如下：(1)從 IHO 的 S-124 和 S-125 測試平臺中汲取經驗。(2)記錄 S-101、S-124、S-125 和 S-201 標準中的技術差距。(3)支持網絡安全的行動措施，針對警報通訊部分制定機器可讀的框架。(4)考慮 AIS 助航標誌是否會使用 S-101、S-124、S-125 符號或現有的 IEC 62288 符號。以下分段說明：

1. 從 IHO 的 S-124 和 S-125 測試平臺中汲取經驗

討論從不同利害關係人的角度透過各種溝通管道探討了 S-124 和 S-125 的潛力。與會者就海圖資訊(S-101)、航海出版物(S-124、S-125)的不同解釋要求以及這些標準之間的相互關係交換了意見。儘管技術上存在可能性，但由於 SOLAS 等國際公約的限制，提供 S-100 資料仍有限制。因此工作小組建議 IHO 檢討 IALA 的國際合規數據與服務需求，並考慮針對非 SOLAS 船舶的資料和服務建議。

2. 記錄 S-101、S-124、S-125 和 S-201 標準中的技術差距

建議將 S-101、S-124、S-125 和 S-201 的資料納入正式解釋文件中，雖然在研討會討論期間沒有發現其技術差距，然而會建議使用平臺測試來協助任何潛在的技術差距。協助識別 IHO/IALA 產品規格中的技術差距並開發結構化測試範本。

3. 支持網絡安全的行動措施，針對警報通訊部分制定機器可讀的框架

討論數位數據安全，包括數位簽名、S-128 維護數據更新、加密套件和 SECOM 分發。建議 IHO/IALA 使用 MCP 身分管理系統的測試，並確保產品規範支持網絡安全需求。

本次討論中花了較多篇幅討論 SECOM，SECOM 是一種專門為 S-100 標準數據產品的安全交換與通訊設計的協議。透過 SECOM 等通訊管道進行的推送或拉取傳輸資料(Push or Pull for Transfer)，應根據監管要求確定從來源到最終用戶的延遲，例如國家警報服務 30 分鐘，水位資訊服務 15 分鐘。

針對警報通訊部分，該工作小組認為開發機器可讀的框架，促進系統之間的通訊，並在必要時觸發人類反應，確保關鍵警報仍需由人類干

預。簡化的通訊和回應機制將透過減少手動流程並更快地回應緊急情況來提高海上作業的效率。

4. 助導航(AtoN)標誌的符號考量

本次檢視了 IMO、IEC 62288 和 ENC 的 AtoN 符號體系，並討論其符號體系是否應遵循統一的形狀。該工作小組認為還需要進一步討論，考慮各種案例演示，建議 IHO 保留目前的 S-124 符號，但使用製圖標記符號對其進行增強。對於 S-125 應盡量使其與 IMO Circ.243 - AIS AtoN 保持一致。

由於 S-124、S-125 這兩種標準用於不同的目的，因此預計雷達等非 ENC 顯示器的符號系統可能在某些方面有所不同，以滿足其特定的用例。然而也可能存在共享的符號系統元素，其中兩個標準在一般導航資訊方面重疊。這些符號的開發可能會在 IHO 的 S-100 框架下進行協調，以確保不同系統之間的一致性，但它們的外觀和使用可能會根據顯示目的進行制定。

(三) Training 工作小組

Training 工作小組討論成果如下：(1)討論 S-100 與 S-200 課程，針對外部(航海員/用戶)和內部(海道測量局及助航設備主管機關)受眾的培訓差距做準備。(2)確定管理人員所需的技術知識要求。以下分段說明：

1. 討論 S-100 與 S-200 課程。

根據受訓目標的不同，例如：助導航標誌(AtoN)管理者、航行監控服務(VTS)機構與航海員，其培訓的方式與時長也會有所不同，並針對不同目標受眾開發基礎與模塊化培訓。本工作小組建議應開發 S-100 和 S-200 的基礎訓練，提供廣泛受眾的標準概念認識，以及訓練時應提供多種語言對應。

2. 確定管理人員所需的技術知識要求。

本項目主要希望管理人員依據業務管理項目追蹤 S-100 或 S-200 的版本進度，確保與最新標準保持一致，例如目前 S-100 5.2 版(2024 年 6 月出版)為截至報告撰寫當下最新版本。另外說明將現有 S-5 和 S-8 培訓課程納入適當的 S-100 內容，以及為每個產品規範資料提供標準操作程序，以推動培訓的開展。

四、交流活動

為促進各國海事人員與國際組織幹部會後交流，本次研討會安排三個不同的交流活動：破冰活動(Workshop Icebreaker)、晚宴(Workshop Dinner)與技術參訪(Technical Visit)。

(一) 破冰活動

破冰活動安排於研討會第 1 天晚上，地點在 William Paca House & Garden，其建築與花園接列為國家歷史文物，場地布置是高腳桌且沒有任何椅子，各國專家學者會站著交流並自由移動至其他桌進行下一輪交流，過程中除了技術交流並說明各國機關執掌的業務外，也會交流各國之間歷史、地理與文化。

(二) 晚宴

晚宴安排於研討會第 3 天晚上，地點在 Annapolis Maritime Museum，該展覽館於晚上時段可租用為餐廳會場，除欣賞博物館中展示 Annapolis 港區發展歷史，並享用自助式美式餐點與技術交流，晚宴分為兩階段，一開始會是站著並移動交流，接著再隨意入座至圓桌並享用餐點，兩階段過程會與各國專家學者進行交流。

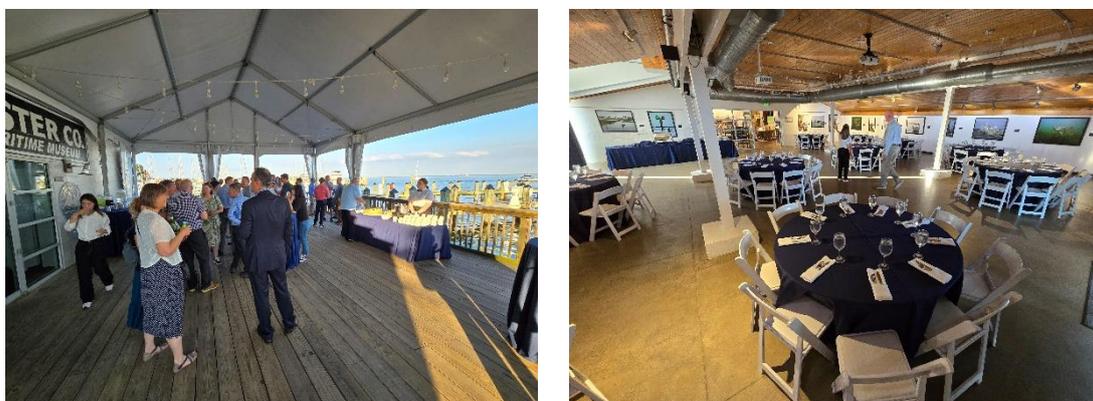


圖 2、晚宴照片

(三) 技術參訪

技術參訪安排於研討會第 4 天下午，該參訪為乞沙比克灣(Chesapeake Bay)遊船活動，此灣為美國面積最大的河口灣。從海軍學院附近的停泊碼頭搭船前往欣賞歷史悠久的燈塔，該燈塔名字 Thomas Point Shoal Lighthouse，為 1875 年啟用，距離最近的港口約 2.5 公里，燈塔孤立在河道上，結構為六角形木屋。隨著技術發展與自動化進程，於 20 世紀末已不需要有燈塔看守人常駐於此。



圖 3、技術參訪活動與拍攝 Thomas Point Shoal Lighthouse 影像

五、研討會結論

研討會結論主要以本次三組工作小組討論內容作總結，並閉幕致謝本次承辦機關。以下將以條列形式說明 Operational、Technical 與 Training 討論總結。

(一) Operational 工作小組

1. 應評估 S-101 資料模型的內容，確保所有原本在 S-12 中包含的資訊都已被納入，這將有助於 S-101 創建燈表。
2. 關於助導航設備(AtoN)，S-124 將用於時間緊迫且具有航行重要性的資訊，並依據現有的 S-124 海上安全資訊(MSI)定義執行。
3. S-125 包含助航設備的變更(變更預告、提議變更、臨時變更和不一致，共四種形式呈現)。S-125 是「衍生」資料集，所有要素和屬性也必須出現在 S-201 中。

(二) Technical 工作小組

1. 建議 IHO 審查 IALA 國際合約要求的數據和服務規定，並考慮針對非 SOLAS 船舶的數據和服務提出建議。
2. 收集測試情境和數據集，以幫助識別 IHO/IALA 產品規範中的技術差距，並開發測試模板。
3. 建議 IHO/IALA 測試 MCP 身分管理的可用性，並與 IHO 的身分管理系統結合，特別關注數據生產者和數據保護問題。同時，建議 IALA 提出其關於安全性的擔憂或需求。
4. 建議 IHO 建立正式系統，通知利益相關者有關 S-100 標準的變更，確保所有相關方及時獲知更新並能相應調整。
5. 起草關於測試 S-100 數據分發的關鍵問題綱要，包括 SECOM、MCP 和 IHO 註冊庫的整合。

6. IALA ARM¹委員會考慮向 IHO S-100WG 提出有關此類參考實施需求的提案。

(三) Training 工作小組

1. 需在培訓前了解海事相關領域人員對 S-100(包括即將更新的內容)的知識缺口，以確保培訓能針對這些缺口進行。
2. 在不同群體的技术培訓中，需明確了解對方需求並重點培訓。
3. 建議利用非正式管道(如多媒體、行業刊物、社交媒體)來傳達訊息，而非使用傳統的航船布告流程。
4. 確保培訓教材隨著標準和產品規範的發展而更新。
5. IALA 和 IHO 應協調溝通，並統一介紹 S-100 的內容及其帶來的價值。
6. 培訓課程需要針對特定用戶群體進行調整，例如，為高層管理者提供較短的課程，為開發人員提供較長的課程，但也需建立在之前的培訓基礎上，因為參與者需要了解所有規範的要素。
7. 培訓應以多種語言提供，確保所有成員國都能參與。

¹ ARM : Aids to Navigation Requirements and Management , IALA 下其中一個委員會。

肆、心得

一、S-100 和 S-200 標準的推動進展

研討會展示 S-100 和 S-200 標準在全球的應用進展，並強調這些標準對現代海上導航的重要性。各國代表分享了其實施經驗，探討了如何解決技術挑戰，以達成標準化的導航數據交換與呈現。

二、技術與培訓的挑戰

本次討論在實施 S-100/200 標準過程中遇到的技術問題和培訓挑戰，在技術方面，特別是在航海領域應用時需要跨國協作、同步測試部分標準產品的可行性；在培訓方面，本次提出需要針對不同用戶群體設計專門的課程，以提高技術理解與應用能力。

三、數據互操作性與系統整合的需求

本次研討會與會者一致認為，實現 S-100 與 S-200 的資訊互操作性至關重要（主要討論 S-125 與 S-201 要如何分工與整合），這不僅有助於提升航海安全，還能促進全球海事數據系統的無縫整合。討論內容還包括如何確保不同標準的兼容性，以及在全球推廣電子航海數據的過程中加強國際合作。

伍、建議事項

一、持續研製 IHO S-100 相關產品並了解其互操作性

由於本部緊跟國際趨勢製作 S-100 系列產品，但 S-100 產品的資料標準很多，且部分資料涉及跨部會合作，使用者可能會同時使用不同 S-100 產品，這些產品可能包含共通性，或是類似概念但用不同顯示圖徵，因此解決不同產品間的互操作與協調是必要的，S-98 就是針對 S-100 產品的互操作性所訂立的，例如：當 S-101、S-102、S-104 與 S-111 等產品同時放於 ECDIS 裡，則 S-98 就會規範各產品間的顯示原則，避免顯示畫面雜亂與降低資訊過載。

二、加強電子航行圖數據安全的必要性

數位時代已經來臨，人們開始意識到資料安全的重要性，因此在本次研討會的工作小組討論階段，花了較多時間討論資料傳輸與保護部分，其中在資料保護可分為三點結論，第一，身分驗證，透過數位簽章與憑證，確保資料來源是官方資料；第二，資料加密，避免未被授權的使用，以及確認資料不被第三方竄改；第三，選擇性授權，由於未來 S-100 產品很多，使用者僅能使用已取得授權的產品。建議本部應審視 S-100 產品中，電子航行圖數據管理與授權機制確保數據安全，並推廣教育與培訓，提高相關機構和使用者對數據安全的認識。

三、積極辦理或參與 S-100 產品標準規範的教育訓練

為了有效推動 S-100 系列標準，建議本部與其他海事相關單位能積極辦理或參與 S-100 系列產品標準規範的教育訓練。隨著全球航海數位化與電子導航系統的發展，S-100 作為未來國際海事組織(IMO)和國際海道測量組織(IHO)所倡導的核心數據框架，其實施將對航行安全、數據互操作性及整體航運效率產生深遠影響，並推動航運技術的現代化進程。

陸、研討會照片



圖 4、代表內政部參加研討會



圖 5、研討會紙本議程封面



圖 6、會場照片(左圖：海軍學院大門；右圖：Naval Academy Club)



圖 7、開會照片(左圖：Magnus Wallhagen；右圖：Minsu Jeon)



圖 11、與新加坡海事及港務管理局(MPA)總經理 Dr Parry Oei 合影



圖 12、閉幕致謝本次承辦機關(左：Francis Zachariae；右：Dave Lewald)

柒、附錄

議程與議題及時間表

2nd Joint IHO/IALA Workshop S-100/S-200
September 9 - 13, 2024
Naval Academy Club // 2 Truxtun Rd, Annapolis, MD 21402

DAY 1 – Monday 9 September 2024

- 8:30 - 9:00** **Registration**
- 9:00 - 10:20** **Session 1 – Opening of the Workshop // Chair: Dave Lewald, Chair of IALA ARM**
Welcome
Ashley Chappell, Director CMTS
Welcome from IHO & IALA
John Nyberg (IHO) Bio , Francis Zachariae (IALA)
Administration and Safety Briefing
Dave Lewald
Technical program for the week and expectations
Dave Lewald
S-100 Implementation Update
Magnus Wallhagen, IHO Presentation
S-200 Implementation Update
Minsu Jeon, IALA
- 10:20 - 10:30** **Group Photo**
- 10:30 - 11:00** **BREAK**
- 11:00 - 12:45** **Session 2 – Plenary presentations – World-wide Updates // Chair: Julia Powell**
NOAA – Precision Marine Navigation - Implementation of S-100
Darren Wright, NOAA Bio / Abstract /
Implementation of S-100 in the Baltic Sea [Operational]
Magnus Wallhagen, SMA Presentation / Bio / abstract
IHO-Singapore Testbed Project for S-124 [Technical]
Eivind Mong, CCG
IALA S-200 [Training]
Minsu Jeon, IALA
PRIMAR [Training]
Svein Skjeveland, PRIMAR Bio / Abstract
Report on the Joint IHO-Singapore Innovation and Technology Laboratory
Dr Parry Oei, IHO Lab Abstract / Presentation / Bio
Q/A session
Julia Powell
- 12:45-13:30** **LUNCH**
- 13:30 - 14:35** **Session 3 – Plenary presentations – World-wide Updates // Chair: Magnus Wallhagen**
Examples of implementation from Norway, technical and training challenges encountered.
Guttorm Tomren, NCA

Examples of implementation from Denmark, technical and training challenges encountered.

Ulla Møller, DMA BIO/ Abstract

Examples of implementation from Korea, technical and training challenges encountered.

Yunjee Kim and Taehee Kim, KRISO Bio / Abstract / presentation

S-124 /125 Implementation in the US – Modernized NtoMs

Dave Lewald, USCG Presentation

Q/A session

Dave Lewald, USCG

14:35 - 15:00 BREAK

15:00 - 17:00 Session 4 – Introduction to Working Groups // Chair: Dave Lewald

Update on S-100 infrastructure systems – IHO

Yong Baek, IHO

Identify Remaining gaps – Chairs' panel discussion

Dave Lewald

Working Group 1 – Operational Terms of Reference

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical Terms of Reference

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training Terms of Reference

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

Q&A session

Dave Lewald

Day wrap up

Dave Lewald

18:00 - 20:00 Workshop Icebreaker

Venue: [William Paca House and Gardens](#)

(Dress code: Business casual)

DAY 2 – Tuesday 10 September 2024

9:00 - 10:30 Session 5 – Working groups

Introduction to the day and establish Working Groups

Dave Lewald

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

10:30 - 11:00 BREAK

11:00 - 12:30 Session 6 – Working groups

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

12:30 - 13:30 **LUNCH**

13:30 - 15:00 **Session 7 – Working groups**

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

15:00 - 15:30 **BREAK**

15:30 - 17:00 **Session 8 – Working groups**

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

1700 - **FREE TIME**

DAY 3 – Wednesday 11 September 2024

9:00 - 10:30 **Session 9 – Working groups**

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

10:30 - 11:00 **BREAK**

11:00 - 12:30 **Session 10 – Working groups**

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

12:30 - 13:30 **LUNCH**

13:30 - 15:00 **Session 11 – Working groups**

Working Group 1 – Operational

Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer

Working Group 2 – Technical

Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek

Working Group 3 – Training

Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek

- 15:00 - 15:30** **BREAK**
- 15:30 - 17:00** **Session 12 – Working groups**
Working Group 1 – Operational
Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer
Working Group 2 – Technical
Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek
Working Group 3 – Training
Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek
- 1800 - 21:00** **Workshop Dinner**
 Venue: [Annapolis Maritime Museum](#)
(Dress code: Business casual)

DAY 4 – Thursday 12 September 2024

- 9:00 - 10:30** **Session 13 – Working groups**
Working Group 1 – Operational
Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer
Working Group 2 – Technical
Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek
Working Group 3 – Training
Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek
- 10:30 - 11:00** **BREAK**
- 11:00 - 12:00** **Session 14 – Conclusion of the WGs in plenary // Chair IHO**
Working Group 1 – Operational
Co-Chairs – Guttorm Tomren and Sean Legeer
Working Group 2 – Technical
Co-Chairs – Eivind Mong and Yong Baek
Working Group 3 – Training
Co-Chairs – Heather Gilbert and Ed Kuwalek
- 12:00 - 13:00** **LUNCH**
- 14:00 - 1600** **Technical Visit**
Technical visit to:
Annapolis Harbor Cruise ([Thomas Point Shoal Lighthouse](#))
- 1700 -** **FREE TIME**

DAY 5 – Friday 13 September 2024

- 9:00 - 11:10** **Session 15 – Workshop review and conclusions // Chair IHO and Dave Lewald**
Review of working group reports and Q & A
WG Chairs
Workshop highlights – recommendations for future workshops
Magnus Wallhagen and Dave Lewald
Closing of the workshop
Francis Zachariae (IALA), Magnus Wallhagen (IHO), Director CMTS