

國家運輸安全調查委員會

民國 110 年國籍船舶之水路紀錄器普查報告

報告日期：110/9/30

一、背景說明

本會過去為建立飛航紀錄器解讀能量，每年固定進行國籍民用及公務航空器之飛航紀錄器普查，掌握飛航紀錄器之廠牌及型別，以便於飛航事故發生後能迅速解讀與分析紀錄器的重要資料。本會於民國 108 年 8 月改制為運安會後，調查範圍擴及水路、鐵道與公路等重大運輸事故，於 109 年首次進行水路紀錄器普查工作，調查國籍航運公司船舶航行資料紀錄器（voyage data recorder，以下簡稱 VDR）及簡式船舶航行資料紀錄器（simplified voyage data recorder，以下簡稱 S-VDR）安裝情形，並於 110 年持續進行，以掌握國籍船舶裝置水路紀錄器之實際狀況，並蒐集船舶航行資料紀錄器製造商資料以及相關規格，作為建置水路紀錄器解讀能量之參考。

本項普查目的有二：（1）了解國籍航運公司所屬船舶安裝 VDR 及 S-VDR 之製造商、規格、紀錄參數與資料讀取方式；（2）規劃本會取得事故調查所需資料的方式與程序。根據 109 年及 110 年普查所獲得結果，本會亦分階段逐步建立相關程序與解讀能量¹，以協助研判事故發生肇因。

二、具體工作項目

110 年度普查對象為國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶，以了解其配備航行資料紀錄器（含簡式紀錄器）與其他航行紀錄設備之使用情形。其中，依規定應配備紀錄器者填寫「船舶航行紀錄器（含簡式）」欄位及「解讀軟體、技術文件、儲存設備與參數確認」欄位；而未配備紀錄器或另安裝其他航行紀錄設備者則填寫「其他航行紀錄設備」欄位。

（一）國籍航運公司所屬貨船

計 15 家公司共 548 艘貨船，包括：長榮海運股份有限公司、陽明海運股份有

¹ 透過海事事故資料分析系統（Marine Accident Data Analysis Suite，以下簡稱 MADAS）將海圖與船舶航程資料（例如 VDR、ECDIS、AIS、VTS 服務資訊、GPS 軌跡¹等）進行整合，協助水路調查組研判事故發生肇因。

限公司、萬海航運股份有限公司、慧洋海運股份有限公司、裕民航運股份有限公司、中鋼運通股份有限公司、台灣航業股份有限公司、台塑海運股份有限公司、四維航運股份有限公司、德翔海運股份有限公司、光明海運股份有限公司、新興航運股份有限公司、達和航運股份有限公司、友聖航運股份有限公司及中塑海運股份有限公司。

(二) 公務單位所屬船舶

8 個公務單位共 22 艘公務船，包括：海洋委員會海巡署、行政院農業委員會漁業署、行政院農業委員會水產試驗所、財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心、國立臺灣大學、國立臺灣海洋大學、國立中山大學及國立臺灣海洋大學附屬基隆海事高級中等學校。

國際海事組織 (International Maritime Organization, 簡稱 IMO) 對貨船裝設 VDR 之要求係以建造日期、總噸位與第 1 次計劃塢修日等為判斷 (詳見表 1)，因此本次普查除取得船舶基本資料外，亦納入與上述判斷有關之資訊，以便於未來進行安全調查時可迅速掌握事故船舶之背景，有助於取得航行紀錄資料。

其他航行紀錄設備包括：回音測深儀 (echo sounder)、航向紀錄器 (course recorder)、攜帶式衛星定位系統 (portable GPS)、具備航行資料儲存功能之電子海圖顯示及資訊系統 (electronic chart display and information system, 以下簡稱 ECDIS) 等，其製造商與型號等相關資訊亦於本次普查一併蒐集。

表 1：貨船裝置 VDR 之國際²與國內法規³對照表

| | 國際公約 | | 國內法規 |
|----|--|--|---|
| | VDR | S-VDR | VDR (含 S-VDR) |
| 貨船 | 1. 除客船外， 2002 年 7 月 1 日或以後建造的總噸位 3000 及以上國際 | 1. 對 總噸位 20000 及以上貨船 ，在 2006 年 7 月 1 日之後第 1 次計劃 | 「船舶設備規則」並未訂定 VDR 配備要求，另「船舶檢查規則」則於第 3 條規定「航行國際航線適用國際公約規定之船舶應依海上人命 |

² 詳見 1997 年 11 月 27 日 IMO 第 20 次大會通過關於 VDR 性能標準的決議 (第 A.861 (20) 號決議)、2004 年 12 月 9 日第 79 次海上安全委員會通過 SOLAS 修正案 (第 MSC.170 (79) 號決議) 與 2004 年 5 月 17 日第 78 次海上安全委員會通過關於 S-VDR 性能標準的決議 (第 MSC.163 (78) 號決議)。

³ 詳見「船舶設備規則」及「船舶檢查規則」。

| | | |
|--|---|--|
| <p><u>航行的船舶</u>，於建造時配備。</p> <p>2. 對在 2002 年 7 月 1 日之前建造的總噸位 20000 及以上貨船，需在 2006 年 7 月 1 日之後第 1 次計劃塢修日時配備，但不遲於 2009 年 7 月 1 日。</p> <p>3. 對在 2002 年 7 月 1 日之前建造的總噸位 3000 及以上，但小於總噸位 20000 的貨船，在 2007 年 7 月 1 日之後第 1 次計劃塢修日時配備，但不遲於 2010 年 7 月 1 日。</p> <p>4. 如果貨船在上述實施日期之後 2 年以內將永久除役，主管機關可對這些船舶免除安裝要求。</p> | <p>塢修日時配備，但不遲於 2009 年 7 月 1 日。</p> <p>2. 對總噸位 3000 及以上，但小於總噸位 20000 的貨船，在 2007 年 7 月 1 日之後第 1 次計劃塢修日時配備，但不遲於 2010 年 7 月 1 日。</p> <p>3. 如果貨船在上述實施日期之後 2 年以內將永久除役，主管機關可對這些船舶免除安裝要求。</p> | <p><u>安全國際公約</u>、防止船舶污染國際公約、船舶有害防污系統管制國際公約、海上避碰規則國際公約、海事勞工公約、特種用途船舶安全章程及其議定書、修正案規定施行檢查。」</p> <p>前述「海上人命安全國際公約」（簡稱 SOLAS）第 5 章（航行安全）於 2002 年 7 月 1 日生效之修訂內容已明定強制要求安裝 VDR。</p> |
|--|---|--|

三、普查結果

110 年度普查船舶數共計 570 艘，包括：國籍航運公司所屬貨船 548 艘及公務單位所屬船舶 22 艘，詳如表 2。

表 2：國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶一覽表

| 國籍航運公司所屬貨船 (548 艘) | 公務單位所屬船舶 (22 艘) |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1. 長榮海運股份有限公司：112 艘 | 1. 海洋委員會海巡署：12 艘 |
| 2. 陽明海運股份有限公司：51 艘 | 2. 行政院農業委員會漁業署：2 艘 |
| 3. 萬海航運股份有限公司：64 艘 | 3. 行政院農業委員會水產試驗所：3 艘 |
| 4. 慧洋海運股份有限公司：125 艘 | 4. 財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心：1 艘 (勵進號) |
| 5. 裕民航運股份有限公司：38 艘 | 5. 國立臺灣大學：1 艘 (海研 1 號) |
| 6. 中鋼運通股份有限公司：25 艘 | 6. 國立臺灣海洋大學：1 艘 (新海研 2 號) |
| 7. 台灣航業股份有限公司：20 艘 | 7. 國立中山大學：1 艘 (海研 3 號) |
| 8. 台塑海運股份有限公司：47 艘 | 8. 國立臺灣海洋大學附屬基隆海事高級中等學校：1 艘 (育英 2 號) |
| 9. 四維航運股份有限公司：36 艘 | |
| 10. 德翔海運股份有限公司：1 艘 | |
| 11. 光明海運股份有限公司：5 艘 | |
| 12. 新興航運股份有限公司：6 艘 | |
| 13. 達和航運股份有限公司：5 艘 | |
| 14. 友聖航運股份有限公司：9 艘 | |
| 15. 中塑海運股份有限公司：4 艘 | |

(一) VDR 製造商整體統計分析

110 年度國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝置 VDR 之前六大製造商及市占率分別為：日本 JRC 公司 (佔 52.1%)、日本 FURUNO 公司 (佔 28.8%)、丹麥 DANELEC 公司 (佔 7.7%)、英國 SPERRY 公司 (佔 4.0%)、韓國 SAMSUNG 公司 (佔 2.9%)、及中國 HIGHLANDER 公司 (佔 1.8%)，詳見表 3。

表 3：國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝置 VDR 之製造商一覽表

| | 單位 | 船數 | JRC | FURUNO | DANELEC | SPERRY | SAMSUNG | HIGHLANDER | N/A | 漁船計程器 | YOKOGAWA | HEADWAY | RUTTER | TOKYO KEIKI |
|----|---------|-----|-----|--------|---------|--------|---------|------------|-----|-------|----------|---------|--------|-------------|
| 01 | 長榮海運 | 112 | 99 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02 | 陽明海運 | 51 | 12 | 2 | 16 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03 | 萬海航運 | 64 | 30 | 11 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04 | 慧洋海運 | 125 | 53 | 65 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| 05 | 裕民航運 | 38 | 32 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06 | 中鋼運通 | 25 | 20 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 07 | 台灣航業 | 20 | 12 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08 | 台塑海運 | 47 | 1 | 42 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09 | 四維航運 | 36 | 15 | 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 德翔海運 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 光明海運 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 新興航運 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 達和航運 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 友聖航運 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 中塑海運 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小計 | 548 | 297 | 151 | 42 | 23 | 17 | 8 | 4 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 海委會海巡署 | 12 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02 | 農委會漁業署 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03 | 農委會水試所* | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04 | 國研院海科中心 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05 | 台灣大學 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06 | 台灣海洋大學 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07 | 中山大學 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08 | 基隆海事 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 小計 | 22 | 0 | 13 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 合計 | 570 | 297 | 164 | 44 | 23 | 17 | 10 | 6 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 |

*水試所屬輪「水試一號」，VDR 與漁船計程器 2 者均安裝於船上。

(二) 國籍航運公司所屬貨船配置 VDR 之製造商統計分析

1. 國籍航運公司所屬貨船中，主要配置日本 JRC 公司所生產 VDR 者有：長榮海運（佔 88.39%，另韓國 SAMSUNG 公司佔 11.61%）、萬海航運（佔 46.88%，另丹麥 DANELEC 公司佔 35.94%，日本 FURUNO 公司佔 17.19%）及裕民航運（佔 84.21%，另日本 FURUNO 公司、丹麥 DANELEC 公司及英國 SPERRY 公司均各佔 5.26%）。詳見圖 1。

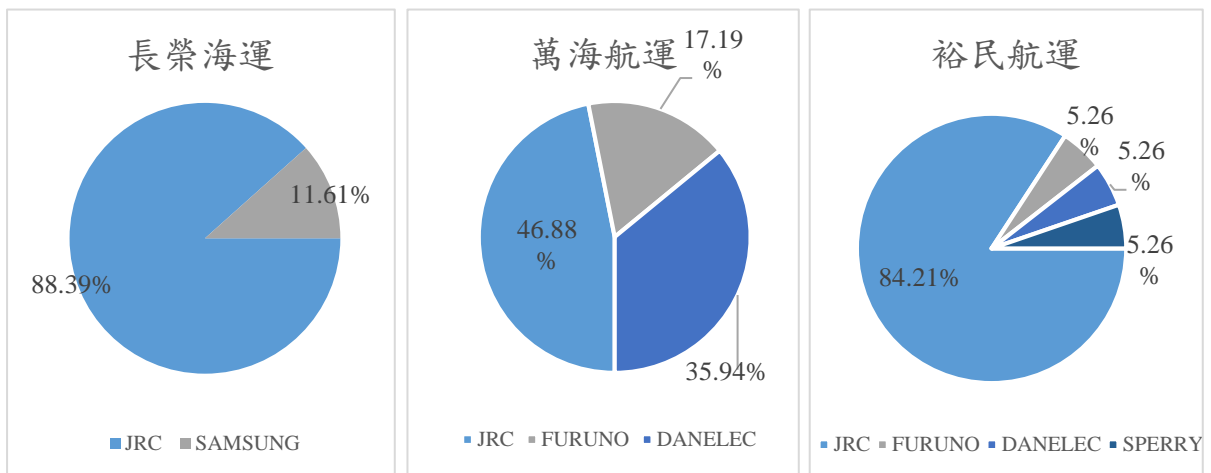


圖 1：國籍航運公司所屬貨船主要配置日本 JRC 公司所生產 VDR 之比例圖

2. 而所屬貨船主要配置日本 FURUNO 公司所生產 VDR 者有：慧洋海運（佔 52.00%，另日本 JRC 公司佔 42.40%，韓國 SAMSUNG 公司及日本 YAKOGAWA 公司均各佔 2.40%，日本 TOKYO KEIKI 公司佔 0.80%）、四維航運（佔 55.56%，另日本 JRC 公司佔 41.67%，韓國 SAMSUNG 公司佔 2.78%）及台塑海運（佔 89.36%，另中國 HIGHLANDER 公司佔 8.51%，日本 JRC 公司佔 2.13%）。詳見圖 2。

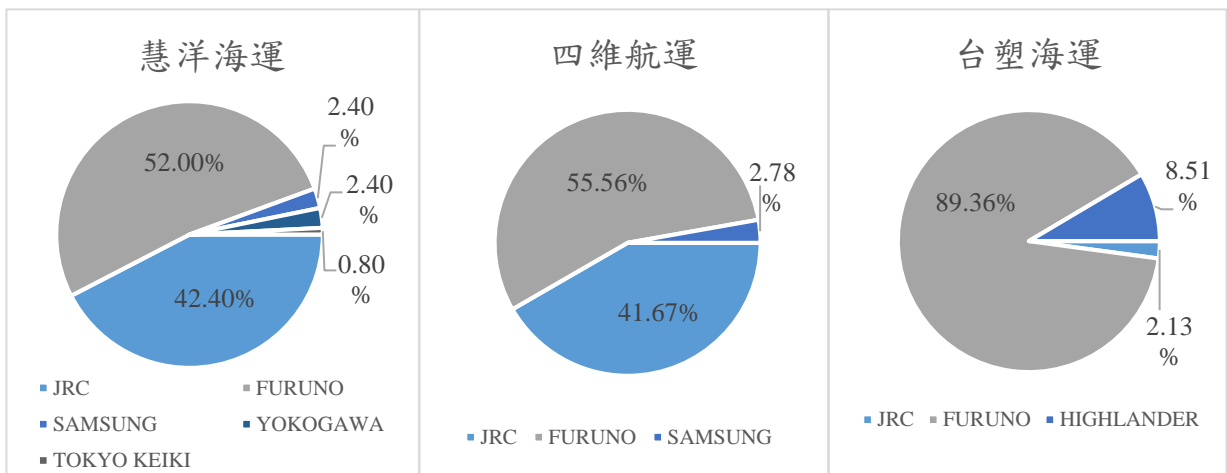


圖 2：國籍航運公司所屬貨船主要配置日本 FURUNO 公司所生產 VDR 之比例圖

3. 另，陽明海運所屬貨船配置之 VDR，以英國 SPERRY 公司生產者最多（佔 41.18%），其次依序為丹麥 DANELEC 公司（佔 31.37%）、日本 JRC 公司（佔 23.53%）及日本 FURUNO 公司（佔 3.92%）。詳見圖 3。

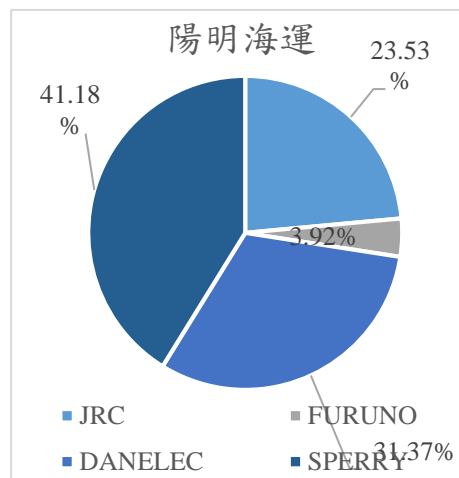


圖 3：陽明海運所屬貨船配置 VDR 之製造商比例圖

(三) 公務單位所屬船舶配置 VDR 之製造商統計分析

公務單位所屬船舶配置日本 FURUNO 公司所生產 VDR 佔 56.52%，漁船計程器佔 17.39%，丹麥 DANELEC 公司及中國 HIGHLANDER 公司所生產 VDR 均各佔 8.70%。詳見圖 4。

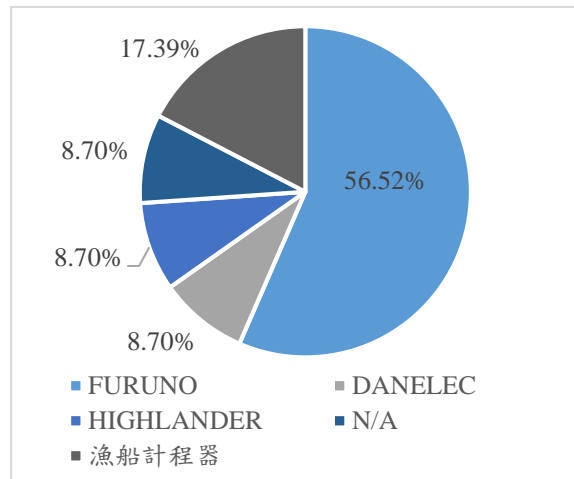


圖 4：公務單位所屬船舶配置 VDR 之製造商比例圖

四、本會 VDR 解讀能量建置

(一) IMO 規定 VDR 之必要記錄參數

VDR 與 S-VDR 儲存之參數資料不同，前者依 2012 年 IMO 通過第 MSC. 333 (90) 號決議之附件⁴《關於船舶航行資料紀錄器 (VDRs) 性能標準的建議》第 5.5 條規定，資料記錄項目有 20 項，後者依 2004 年 IMO 通過第 MSC. 163 (78) 號決議之附件⁵《關於簡式船舶航行資料紀錄器 (S-VDRs) 性能標準的建議》第 5.4 條規定，資料記錄項目有 9 項，詳如表 4。

⁴ 詳見

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.333\(90\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.333(90).pdf)。

⁵ 詳見

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.163\(78\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MSCResolutions/MSC.163(78).pdf)。

表 4：VDR 與 S-VDR 之必要記錄參數列表

| 船舶航行資料紀錄器 ⁶ (VDR) | 簡式船舶航行資料紀錄器 ⁷ (S-VDR) |
|--|--|
| 1. 日期與時間 (Date and time) | 1. 日期與時間 (Date and time) |
| 2. 船位 (Ship's position) | 2. 船位 (Ship's position) |
| 3. 速度 (Speed) | 3. 速度 (Speed) |
| 4. 航向 (Heading) | 4. 航向 (Heading) |
| 5. 駕駛台錄音 (Bridge audio) | 5. 駕駛台錄音 (Bridge audio) |
| 6. VHF 對話錄音 (Communications audio) | 6. VHF 對話錄音 (Communications audio) |
| 7. 雷達 (Radar) | 7. 雷達資料與歷史資料顯示 (Radar data, post-display selection) |
| 8. 電子海圖顯示資訊系統 (ECDIS) | 8. 船舶自動識別系統資料 (AIS data) |
| 9. 回音測深儀 (Echo sounder) | 9. 其他 (Other items) |
| 10. 警報 (Main alarms) | 除前述外，參考 1997 年 IMO 通過第 MSC. 861 (20) 號決議表列如下： |
| 11. 舵令及其反應 (Rudder order and response) | (1) 回音測深儀 (Echo sounder) |
| 12. 主機與俾令及其反應 (Engine and thruster order and response) | (2) 警報 (Main alarms) |
| 13. 船體開放狀態 (Hull opening status) | (3) 舵令及其反應 (Rudder order and response) |
| 14. 水密門與防火門狀態 (Watertight and fire door status) | (4) 主機與俾令及其反應 (Engine and thruster order and response) |
| 15. 加速度與船體應力 (Accelerations and hull stresses) | (5) 船體開放狀態 (Hull opening status) |
| 16. 風速與風向 (Wind speed and direction) | (6) 水密門與防火門狀態 (Watertight and fire door status) |
| 17. 船舶自動識別系統 (AIS) | (7) 加速度與船體應力 (Accelerations and hull stresses) |
| 18. 橫搖狀態 (Rolling motion) | (8) 風速與風向 (Wind speed and direction) |
| 19. 結構資料 (Configuration data) | |
| 20. 電子紀錄 (Electronic logbook) | |

(二) VDR 解讀程序與 IMO 相關規定

2012 年 IMO 通過之「關於船舶航行資料紀錄器 (VDR) 性能標準的建議⁸」，

⁶ 詳見 2012 年 IMO 通過第 MSC. 333 (90) 號決議之附件《關於船舶航行資料紀錄器 (VDRs) 性能標準的建議》第 5.5 條規定。

⁷ 詳見 2004 年 IMO 通過第 MSC. 168 (78) 號決議之附件《關於簡式船舶航行資料紀錄器 (S-VDRs) 性能標準的建議》第 5.4 條規定。

⁸ 詳見第 MSC. 333 (90) 號決議之附件。

其中規範調查機關之 VDR 下載及解讀設備，在第 9.1 條（數據輸出介面）規定，VDR 應提供一個用於下載儲存數據的介面，並得在外部電腦進行重播，該介面應與國際公認的規格相容，例如區域網絡（ethernet）、USB、IEEE 1394（Fire Wire）等類似介面，在一定時間內下載記錄的數據。另在第 9.2 條（資料下載與重播軟體）規定：

- 9.2.1：VDR 安裝應提供下載資料儲存的軟體，並能連接外部筆電重播；
- 9.2.2：該軟體應與商用筆電的操作系統兼容，並能儲存在 CD-ROM、DVD 與 USB 等便攜式儲存設備；
- 9.2.3：VDR 應提供執行軟體，以及將外部筆電連接到 VDR 的說明；
- 9.2.4：便攜式儲存設備包含軟體、說明和連接外部筆電所需零件等，應放置在 VDR 的主要元件內；
- 9.2.5：如果將數據儲存在 VDR 中為非標準或專有格式，應在便攜式儲存設備或 VDR 中提供將儲存數據轉換為公開產業標準格式(open industry standard formats) 的軟體。

VDR 的製造商與型號眾多，儲存媒介差異性甚大（CD-ROM、DVD、USB 等），原始資料下載後須透過專用軟體才能將資料傳至解讀筆電重播，IMO 強制要求製造商應提供此等軟體與說明，並應放置在 VDR 的主要元件裡。

（三）本會 VDR 解讀能量現況及規畫

根據普查結果，本會應針對日本 JRC 公司及日本 FURUNO 公司所生產的 VDR 優先建置解讀能量，內容包括 VDR 之型號、說明書（紙本/電子檔）、便攜式儲存設備（CD-ROM/DVD/USB/其他）及原始資料下載、專用軟體解讀、分析（含轉檔）與事故序列重建（含動畫模擬，聲音播放）等程序。而包含丹麥 DANELEC 公司、英國 SPERRY 公司及韓國 SAMSUNG 公司所生產 VDR 之解讀能量建置則列為次要順位規畫。

經檢視本會所執行之重大水路事故調查案，事故船舶主要的 VDR 製造商為日本 JRC 公司、日本 FURUNO 公司及中國 HIGHLANDER 公司等 3 家。有關現有各廠牌及型號之 VDR 及其他航行紀錄設備，本會解讀能量建置情形整理如表 5。

表 5：本會對現有各廠牌及型號之 VDR 及其他航行紀錄設備解讀能量一覽表

| | 廠牌 | 型號 | 國內貨船與 公務船安裝率 ⁹ | 本會解讀能量 |
|----|----------------|--|------------------------------|--|
| 1 | AMIGFV | X-VDR VR 2272/VR 2272B | | 未建立 |
| 2 | BROADAGTE | VER 2000/3000/4000 | | 未建立 |
| 3 | CONSILIUM | VDR FI/F2 VDR M2/M3/M4 | | VDR FI |
| 4 | DANELEC | DM100/200 DM300 S-VDR DM400/500 VDR | 7.78% | DM100 |
| 5 | FURUNO | VR-3000/5000/7000 | 29.04% | VR-3000 VR-5000 VR-7000 |
| 6 | HEADWAY | HMT-100A VDR/ S-VDR | 0.17% | HMT-100 |
| 7 | HIGHLANDER | HLD-A/A1/A2 HLD-B2/HLD-S2 HLD-VDR6000 SVDR600 | 1.78% | HLD-A HLD-B2/S2 HLD-VDR6000 |
| 8 | HYUNDAI | HI VDR | | 未建立 |
| 9 | IS INTERSCHALT | VDR G4/G4E MER/MER -VDR | | 未建立 |
| 10 | JRC | JCY-1000/1700 JCY-1800/1850 JCY-1900/1950 | 52.58% | JCY-1700 JCY-1800 JCY-1850 JCY-1900 |
| 11 | KELVIN HUGHES | Manta Digital (ndr 2002) | | 未建立 |
| 12 | KONGSBERG | MBB (Marine Black Box) | | 未建立 |
| 13 | MARIS | VDR/SVR 2000 VDR/SVDR 2200 | | 未建立 |
| 14 | NETWAVE | NW-4000 SVDR & VDR NW-6000 SVDR & VDR | | 未建立 |

⁹ 本次普查共計 570 艘船舶，有 6 艘船未安裝 VDR 或其他航行紀錄設備，有 1 艘船安裝 2 台，因此 VDR 或其他航行紀錄設備共計 565 台，此安裝率以 565 為母數計算。

| | | | | |
|----|-------------|---|-------|---------------|
| 15 | RANSAS | VDR 3200 | | 未建立 |
| 16 | RUTTER | 100/100G2/100G3 | 0.17% | Version 4.5.2 |
| 17 | SAMSUNG | SVDR/SVR-N SVDR PRO /SVDR-3000 | | 未建立 |
| 18 | SPERRY | Voyage Master IV Voyage Master II/III Voyage Master | | 未建立 |
| 19 | STI | VDR-1000 Totem Plus | | 未建立 |
| 20 | TOKYO KEIKI | TD-310 | | 未建立 |
| 21 | TOTEM PLUS | VDR | | 未建立 |
| 22 | YOKOGAWA | EML500 | | 未建立 |
| 23 | 漁船計程器 | CTP-FB0626 | | 未建立 |

就國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝設 VDR 之製造商型號，目前本會已取得 VDR 資料下載儲存、解碼轉譯與重播的執行軟體之比例達 84.63%，待加速建置對英國 SPERRY 公司（4.06%）與韓國 SAMSUNG 公司（3.01%）之 VDR 解讀能量後，本會對於國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶之 VDR 整體解讀率將可提高到 91.70%。詳見表 6。

表 6：本會對國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝設 VDR 之解讀能量分析

| 製造商 | 型號 | 便攜式儲存設備 類型 | 數量 | 解讀率 (%) | 解讀能量 |
|--------|----------|---------------|-----|------------|------|
| JRC | JCY-1000 | CF-CARD | 1 | 0.17 | |
| | JCY-1700 | CF-CARD | 33 | 5.85 | 已建立 |
| | JCY-1800 | CF-CARD | 79 | 13.98 | 已建立 |
| | JCY-1850 | CF-CARD | 68 | 12.05 | 已建立 |
| | JCY-1900 | USB | 116 | 20.53 | 已建立 |
| FURUNO | DS-80 | N/A | 1 | 0.17 | |
| | VR-3000 | CD-ROM/DVD | 92 | 16.29 | 已建立 |
| | VR-3000S | CD-ROM/DVD | 23 | 4.08 | |
| | VR-3010 | CD-ROM/DVD | 4 | 0.71 | |
| | VR-3016 | CD-ROM/DVD | 4 | 0.71 | |
| | VR-3031 | CD-ROM/DVD | 1 | 0.17 | |
| | VR-5000 | CD-ROM/DVD | 11 | 1.95 | 已建立 |
| | VR-5016 | CD-ROM/DVD | 2 | 0.35 | |

| | | | | | |
|-------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|------|----------|
| | VR-7000 | CD-ROM/DVD | 23 | 4.08 | 已建立 |
| | VR-7010 | CD-ROM/DVD | 3 | 0.53 | |
| DANELEC | DM100 | USB | 24 | 4.24 | 已建立 |
| | DM100S | USB | 20 | 3.54 | 已建立 |
| SPERRY | Voyage Master | USB | 1 | 0.17 | |
| | Voyage Master II | USB | 5 | 0.88 | |
| | Voyage Master III | USB | 13 | 2.30 | |
| | Voyage Master IV | USB | 4 | 0.71 | |
| SAMSUNG | SVDR-3000 | CD-ROM/DVD/USB /CF-CARD/HDD | 17 | 3.01 | |
| HIGHLANDER | HLD-B2/S2 | USB | 8 | 1.43 | 已建立 |
| | HLD-VDR600 | USB | 2 | 0.35 | 已建立 |
| HEADWAY | H-101 | DISK | 1 | 0.17 | 已建立 |
| RUTTER | 100G2/S | USB/CD-ROM/DVD | 1 | 0.17 | 已建立 |
| TOKYO KEIKI | TD-310 | CD-ROM/DVD | 1 | 0.17 | |
| YOKOGAWA | EML500 | USB | 3 | 0.53 | |
| 漁船計程器 | CTP-FB0626 | N/A | 4 | 0.71 | |
| 合計 | | | 565 ¹⁰ | 100% | 達 84.63% |

(四) 未來重大水路事故調查現場作業程序

為增進水路事故調查效率，本會購置 MADAS 系統進行航程資料整合，經確認 MADAS Replay 創建新的 scenario 輸入的海圖格式為 ArcMap documents (.mxd 檔)，編輯 ConfigureMap 輸入的海圖格式為 ArcMap documents (.mxd 檔)、published map documents (.pmf 檔)、ArcMap templates (.mxt 檔) 等，編輯船舶基本資料的 configure data，輸入的資料格式為 CSV file (.csv 檔)、enhanced metafile (.emf 檔)、Windows metafile (.wmf 檔)、madcap files (.xml 檔) 等。

檢視目前本會已建置解讀能量之 VDR，日本 JRC 公司的 JCY-1900 解碼後為 CSV file (.csv 檔)，日本 FURUNO 公司的 VR-3000 解碼後為 NMEA 標準格式，中國 HIGHLANDER 公司的 HLD-VDR600 解碼後為 madcap files (.xml 檔)，由此可見 MADAS Replay 之功能為一航程資料重播整合軟體，無法進行 VDR 之下載儲存與解碼轉譯，而仍須依靠 VDR 製造商提供之軟體進行。

¹⁰ 本次普查共計 570 艘船舶，有 6 艘船未安裝 VDR 或其他航行紀錄設備，有 1 艘船安裝 2 台，因此 VDR 或其他航行紀錄設備共計 565 台，本表之解讀率以 565 為母數計算。

基此，關於重大水路事故調查現場作業，將依「運輸事故調查法」第 15 條第 1 項規定，請求運具使用人（通常即船長、海員或船舶所有人之代理人）提供 VDR 製造商的資料處理工具（至少包含：專業處理軟體、說明書及便攜式儲存媒介、連接排線等），以利本會將資料解碼轉譯成工程資料並進行後續分析或模擬等作業。

五、結論與建議

- （一）派員收集及研討 IMO 有關船舶配置 VDR 之規定，以完善本會相關作業程序。
- （二）有關國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝設之 VDR 及 S-VDR，本會解讀能量達 84.63%，賡續建置對英國 SPERRY 公司及韓國 SAMSUNG 公司之 VDR 解讀能量，以提升整體解讀能量。
- （三）研擬與其他運輸安全調查機關及 VDR 國際大廠進行技術交流，維持本會 VDR 解讀能量，以順遂調查作業。