

國家運輸安全調查委員會

民國 113 年國籍船舶之水路紀錄器普查報告

報告日期：113/8/30

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，自 109 年起持續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）裝置情形以掌握國籍航運公司船舶裝置水路紀錄器之實際狀況。

本項普查目的有二：（一）蒐集國籍船舶裝置 VDR 及 S-VDR 之製造商、規格與對應的解讀軟體；（二）根據普查所獲得之結果，規劃本會取得事故調查所需資料的方式與程序，分階段逐步建立相關程序與解讀能量¹，以紀錄器資料盡可能重建事件序，協助研判事故發生肇因。

以往本報告普查對象為國籍航運公司所屬船舶，由於其中包含許多非本國籍的船舶甚至可能包含短期租賃船舶，母群體流動率高難具指標意義，因此自 111 年起，普查對象改為針對國籍航運公司所屬國籍貨船，亦將固定航線之客船納入普查範圍內，113 年起更將離岸風電業者納入普查範圍，同時持續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。

其中動力漁船（筏）的部分，因其皆須具備自動識別系統（Automatic Identification System，以下簡稱 AIS）發報設備，船舶相關資料會被傳輸並保存於 AIS 資料平台，故本年度起不再對動力漁船（筏）進行普查。

¹ 本會目前透過海事事故資料分析系統（Marine Accident Data Analysis Suite，以下簡稱 MADAS）將海圖與船舶航行資料（例如 VDR、ECDIS、AIS、VTS 服務資訊、GPS 軌跡等）進行整合，協助調查團隊研判事故發生肇因。

二、具體工作項目

113 年度普查對象為國籍航運公司所屬之國籍貨船及公務單位所屬船舶、往返固定航線之客船，以蒐集其裝置 VDR(含 S-VDR)與其他航行紀錄設備之裝置及使用情形。

本次普查採循序引導問答的方式進行，問卷內容如下：(一) 船舶基本資訊：包含船名、船旗國、IMO³編號、總噸位及建造日期；(二) 船舶航行資料紀錄器資訊：包含製造商、型號、播放軟體製造商及其型號；(三) 其他資訊：船舶應急指位無線電示標（Emergency position-indicating radio beacon，以下簡稱 EPIRB）。

(一) 國籍航運公司所屬國籍貨船

計 14 家公司共 94 艘貨船，包括：長榮海運股份有限公司（27 艘）、陽明海運股份有限公司（15 艘）、萬海航運股份有限公司（8 艘）、裕民航運股份有限公司（10 艘）、中鋼運通股份有限公司（11 艘）、台塑海運股份有限公司（5 艘）、德翔海運股份有限公司（1 艘）、光明海運股份有限公司（1 艘）、達和航運股份有限公司（4 艘）、協榮航業股份有限公司（1 艘）、能源航運股份有限公司（1 艘）、大三商航運股份有限公司（1 艘）、台船環海風電工程股份有限公司（1 艘）及台灣中油股份有限公司（8 艘）。

(二) 公務單位所屬船舶

計 7 個公務單位共 32 艘公務船，包括：海洋委員會海巡署（23 艘）、農業部漁業署（2 艘）、農業部水產試驗所（3 艘）、財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心（1 艘）、國立臺灣大學（1 艘）、國立臺灣海洋大學（1 艘）及國立中山大學（1 艘）。

(三) 固定航線之客船

計 23 家營運單位共 55 艘客船，本次普查所稱固定航線係指由交通部航港局所公布之固定航線、台北市藍色公路之航線及高雄市公共渡輪之航線。

三、普查結果

(一) 國籍航運公司所屬之國籍貨船

113 年度普查國籍航運公司所屬之國籍貨船船舶數共計 94 艘，由於貨船航行於國際水域，故皆有裝置 VDR。國籍貨船裝置 VDR 之前三大製造商及占比分別為：日

³ 國際海事組織（International Maritime Organization，簡稱 IMO）

本 JRC 公司（約佔 66%）、丹麥 DANELEC 公司（約佔 12%）、英國 SPERRY 公司（約佔 9%），詳如圖 1。

國籍航運公司所屬國籍貨船之 VDR 製造商

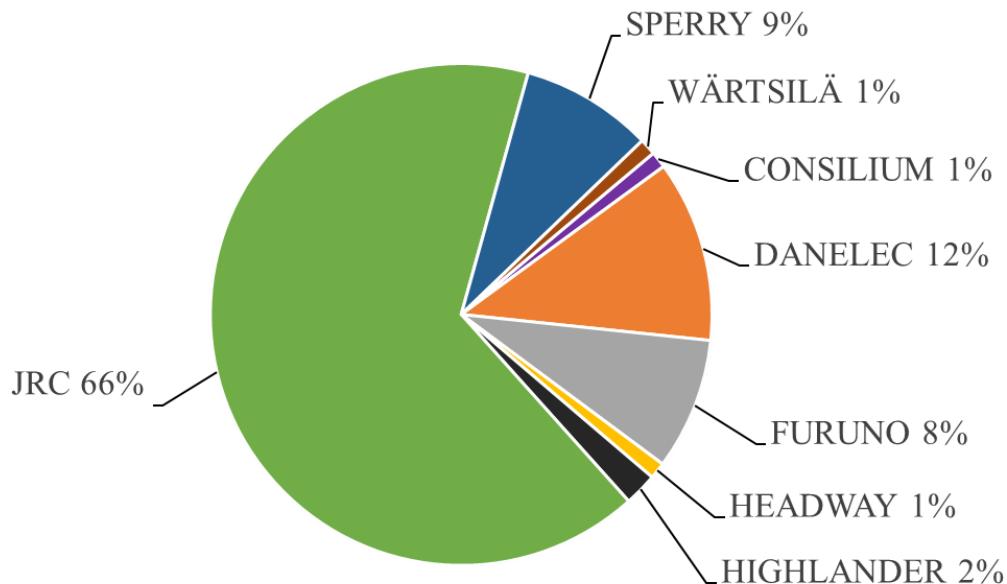


圖 1：國籍航運公司所屬國籍貨船之 VDR 製造商

（二）公務單位所屬船舶

113 年度我國公務單位所屬船舶共計 32 艘，裝置 VDR 共 27 艘，裝置率為 84%，占比最高為：日本 FURUNO 公司（約佔 67%），詳如圖 2。

公務船舶 VDR 安裝率 公務船舶裝置 VDR 製造商

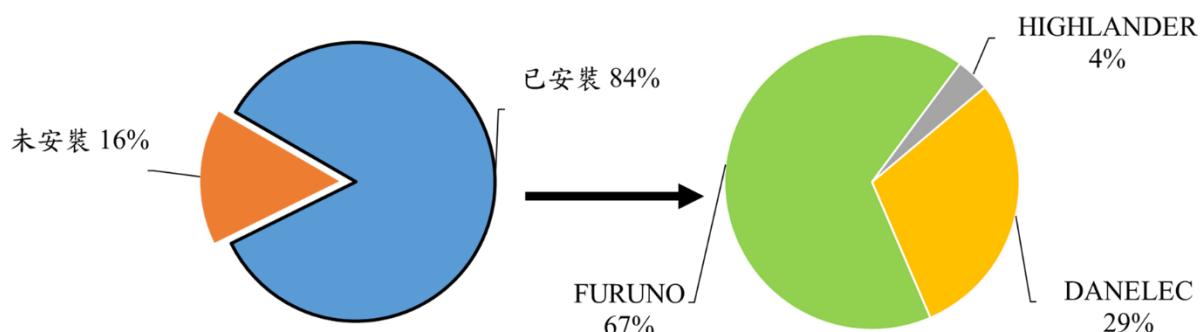


圖 2：公務單位所屬船舶之 VDR 裝置率與製造商

（三）固定航線之客船

113 年度普查針對固定航線之客船共聯繫營運單位 43 家，其中有 23 家回覆，船舶數共計 55 艘，裝置 VDR 共 5 艘，裝置率為 9%，詳如圖 3。

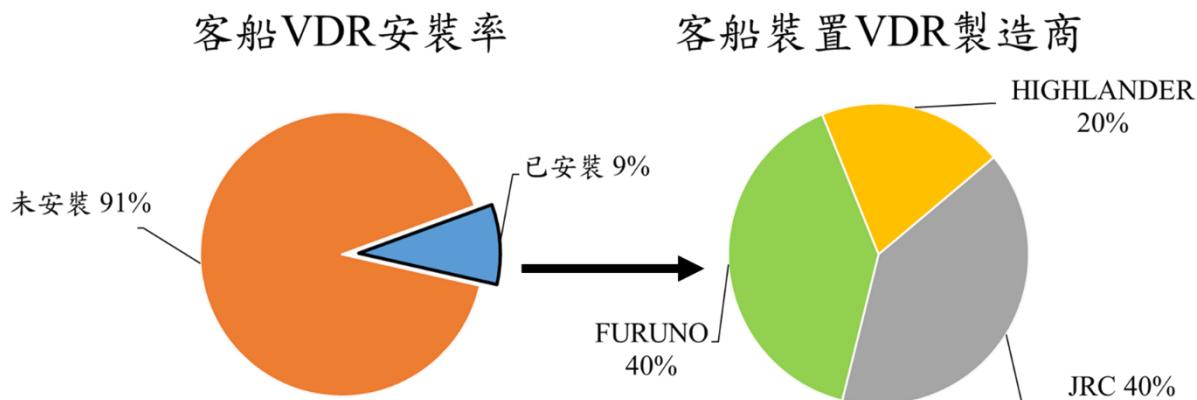


圖 3：固定航線之客船 VDR 裝置率與製造商

四、分析與討論

(一) 本會 VDR 解讀能量建置

就國籍航運公司所屬國籍貨船、公務單位所屬船舶及固定航線之客船裝置 VDR 之製造商型號，目前本會已取得 VDR 資料下載儲存、解碼轉譯與回放的執行軟體之比例達 98.42%，待建置對芬蘭 WÄRTSILÄ 公司 (0.79%) 及瑞典 CONSILIUM 公司 (0.79%) 之 VDR 解讀能量後，本會對於國籍船舶之 VDR 整體解讀率將可提高到 100 %。詳見表 4。

表 4：本會對國籍貨船、公務船舶及固定航線之客船裝置 VDR 之解讀能量分析

製造商	型號	總量(艘)	占比	解讀能量
SPERRY	Voyage Master III	8	6.35%	已建立
DANELEC	DM100/S	19	15.08%	已建立
HIGHLANDER	HLD-VDR600	2	1.59%	已建立
	HLD-A2/B2/S2	2	1.59%	已建立
FURUNO	VR7000/VR7000S	21	16.67%	已建立
	VR-3000/S	7	5.56%	已建立
JRC	JCY-1900	37	29.37%	已建立
	JCY-1800/1850	27	21.43%	已建立
WÄRTSILÄ	VDR 4370	1	0.79%	待建立
HEADWAY	HMT-100A	1	0.79%	已建立
CONSILIUM	M4 S-VDR	1	0.79%	待建立
		126	100%	98.42%

(二) 本會 VDR 解讀能量於水路事故調查之應用

檢視目前本會已建置之 VDR 解讀能量，如日本 JRC 公司的 JCY-1900，日本

FURUNO 公司的 VR-3000 及丹麥 DANELEC 公司的 DM 100 等，其 VDR 原始資料皆為非標準或專有格式，但透過對應的原廠 VDR 解讀軟體可將其資料轉換為開放標準格式，其後透過相關軟體工具進行轉譯，即可得到船舶相關數據，包含影像、音頻及數據，透過這些數據及解讀軟體回放功能即可呈現船舶事故期間的參數變化、船舶操作及環境參數等，可作為水路事故的肇因分析參考資訊之一。

有鑑於原廠 VDR 解讀軟體對於獲取 VDR 內的船舶數據相當重要，是以，關於重大水路事故調查現場作業，可依「運輸事故調查法」第 17 條規定，要求運具使用人（通常即船長、海員或船舶所有人之代理人）提供 VDR 製造商原廠的資料處理工具（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。

同時為增進重大水路事故的調查效率，本會已參考歐美先進國家海事調查機構，建置海事事故資料分析系統(Marine Accident Data Analysis Suite，以下簡稱 MADAS)，整合不同來源(VDR、AIS、船舶交通服務系統回放紀錄、閉路電視監視器影像或目擊者錄影等)之不同數位資料(數據、影像及音頻等)並進行時間同步，將所有相關資料統一放置於同一時間軸上，並與背景航行圖資進行套疊，藉此可將運輸事故相關資料及周遭動態整合於該平台進行同步播放，供調查員快速掌握事故發生期間事故船舶操作與環境之互動變化，故 MADAS 可做為一航行資料整合分析工具，方便進行水路事故調查相關資料的檢視與分析。

(三) 本會具備 VDR 解讀能量現況

由於在重大水路運輸事故中，事故相關船舶並非僅限於本國籍的船舶，考量預算與人力資源有限，本會於建置解讀能量時，以國籍船舶為優先，再循序擴及非本國籍船舶。

根據本會盤點現有各廠牌及型號之 VDR，彙整 21 家 VDR 製造商共 62 種不同之型號，其中僅 22 種為本會已具備解讀能量之型號，本會解讀能量建置情形整理如表 5，如遇事故船舶之 VDR 型號為本會未建置解讀能量者，在實務上本會亦可尋求國外運輸安全調查機關協助，或洽該型號 VDR 製造商提供技術支援之方式因應。

表 5：本會對現有各廠牌及型號之 VDR 解讀能量一覽表

	廠牌	型號	本會解讀能量
--	----	----	--------

1	AMIGFV	X2-VDR VR 2272/VR 2272B	未建立
2	BROADGATE	VER-3000/4000/4000S	未建立
3	CONSILIUM	VDR F1/F2 VDR M2/M3/M4 S-VDR S1	VDR F1 SVDR S1
4	DANELEC	DM100/200 DM300 S-VDR DM400/500 VDR	DM100
5	FURUNO	VR-3000/S VR-5000/7000	VR-3000/S VR-5000/7000
6	HEADWAY	HMT-100A VDR/ S-VDR	HMT-100A
7	HIGHLANDER	HLD-A2/ B2/ S2 HLD-VDR600 HLD-SVDR600	HLD-B2/ S2 HLD-VDR600
8	HYUNDAI	Hi VDR	Hi VDR
9	IS INTERSCHALT	VDR G4/G4E MER -VDR	未建立
10	JRC	JCY-1000/1700/1700S JCY-1800/1850 JCY-1900/1950	JCY-1700/1700S JCY-1800/1850 JCY-1900
11	KELVIN HUGHES	X-VDR	未建立
12	KONGSBERG	MBB (Marine Black Box)	未建立
13	MARIS	SVDR 2000 VDR 3000 VDR/SVDR 2200	未建立
14	NETWAVE	NW-4000 VDR NW-6000 VDR	未建立
15	RANSAS	VDR 3100/3200	未建立
16	RUTTER	100/100G2/100G3	Version 4.5.2 (100/100G2/100G3)
17	SAMSUNG	SVDR-N/PRO/3000	未建立

18	SPERRY	Voyage Master IV Voyage Master II/III Voyage Master	Voyage Master IV Voyage Master III
19	STI	VDR-1000 Totem Plus	未建立
20	TOTEM PLUS	Totem VDR	未建立
21	WÄRTSILÄ	VDR 4370	未建立

五、結論與建議

- (一) 目前本會對國籍船舶裝置 VDR 之整體解讀能量為 98.42%，將繼續建置未具解讀能量之 VDR 型號，以提升整體解讀能量。
- (二) 本會得依「運輸事故調查法」第 17 條規定，要求運具使用人（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，是以本會對於立案調查之事故船舶所裝置的 VDR 皆可獲取其解讀軟體，並作資料的下載及解讀。
- (三) 本會已與國外運輸安全調查機關建立聯繫及交流管道，包括英國 MAIB (Marine Accident Investigation Branch)、日本 JTSB (Japan Transport Safety Board) 以及新加坡 TSIB (Transport Safety Investigation Bureau) 等。因此，若涉及運輸事故的船舶之 VDR 型號本會尚未建置其解讀能量，本會亦可洽請前述機關提供技術支援。
- (四) 透過與航運公司、VDR 國際廠商及海事事故資料分析系統廠商進行技術交流，可提升本會 VDR 解讀能量及資料分析能力。
- (五) 依據普查之結果更新本會 VDR 解讀能量資料庫，同時亦逐步完善 VDR 資料下載的相關設備，如資料下載用之電腦、相關線材及不同資料傳輸設備之轉接頭等。