



# 使用MADAS系統 分析VDR說明

運輸工程組

方凱弘 副調查官

# 109年水路運具記錄裝置普查報告

2020年我國航運公司配備船舶航程紀錄器普查表

單位/航運公司：\_\_\_\_\_ 承辦聯絡人：\_\_\_\_\_ 電話：\_\_\_\_\_

編號 IMO No./ Official No.	船名 Ship Name	船舶 類型 Ship Type	註冊港 /船旗國 Port of Registry/ Flag State	船級 認證 Class Notation	排水量 Displace ment	總/淨 噸位 Gross/Net Tonnage	載重噸 Dead weight	建造日期 Date of Contracted (yyyy/mm/dd)	交船日期 Date of Delivery (yyyy/mm/dd)	船舶航程紀錄器 (含簡式) (Simplified) Voyage Data Recorder		船舶航程紀錄器解讀軟體、技術文件、儲存設備與參數確認				其他航行紀錄設備			406MHz EPIRB			
												Playback Software		Instruction Manuals		Storage Devices		Database [無建置者免填]		Other Voyage Data Recording Devices		
										製造商	型號	製造商	型號	紙本 (有/無)	電子檔 (有/無)	CD-ROM/DVD /USB/其他	(已/未)	設備		製造商	型號	(有/無)
範例																						
9679672	MV TTSB	Bulk Carrier	Keelung, Taiwan	CR	98,277MT	46,935MT 27,414MT	85,066MT	2002/7/1	2005/10/1	JRC	JCY-1700/S	JRC	CYC-311A	有	有	DVD	已	Course Recorder	TOKYO KEIKI	CR-100	有	

填寫說明：

- 請依編號 (IMO No., 若無則依 Official No.) 逐一填寫各欄位資料。
- IMO No.編號：由 7 位元數位組成，標示位置與規格依 SOLAS Chapter XI-1/Reg.3 規定為之。
- Official No.編號：船舶註冊號碼，依船旗國法律註冊登記所取得之編號。
- 船舶類型：例如 Container Ship、Bulk Carrier、Tanker、LNG、LPG、Passenger Ship 等。
- 船舶航程紀錄器 (含簡式)：填寫製造商及型號，若有更換，以目前在船使用之紀錄器為主。
- 船舶航程紀錄器解讀軟體：填寫製造商及型號，若有更換，以目前在船使用之解讀軟體為主。
- 船舶航程紀錄器技術文件：紙本 (有或無)，電子檔 (有或無)。
- Database 確認：依 IMO 第 MSC. 333 (90) 號決議第 9.2.5 條規定，若儲存在 VDR 的數據非屬標準專用格式，應在便攜式儲存設備或 VDR 中提供將數據轉換為公開工業標準格式 (open industry standard formats) 的軟體，請確認已或未建置下載解讀的 Database 與能量。
- 其他航行紀錄設備包含回音測深儀 (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, ECDIS) 等。
- 表格不足者，請自行影印；若不具備或不適用，請填 N/A。

請依上述項目 (或另製表格電子檔) 填妥後，於期限前以傳真或電子郵件方式回傳；如以傳真方式，請同時致電本會承辦人。

承辦人：方凱弘 (國家運輸安全調查委員會) 聯絡電話：02-7727-6323 傳真電話：02-8912-7399 E-mail：[khfang@ttsb.gov.tw](mailto:khfang@ttsb.gov.tw)

# 船舶航行紀錄器普查規劃：航商

1. 大型航商（發文航商後，待回覆整理）暫定：
  - 1) 貨櫃船：長榮、陽明、萬海、四維、慧洋、德翔、正利等
  - 2) 散裝船：裕民、中鋼、新興、東森、達和、台航、億通、友聖等
  - 3) 化學船（含油輪）：台塑、中塑等
  - 4) 客輪：台航台華輪、新華航業等
2. 小型航商（發文給各輪船公會，待轉知各會員回覆）
  - 1) 台北市輪船商業同業公會：台北市重慶南路1段10號5樓508室
  - 2) 高雄市國際輪船商業同業公會：高雄市四維四路167號6樓之3
  - 3) 台灣省國內輪船商業同業公會聯合會：高雄市鹽埕區必信街116號4樓之2
3. 漁船部分（發文給各同業公會，待轉知各會員回覆）
  - 1) 台灣區遠洋鮪延繩釣漁船魚類輸出業同業公會：高雄市前鎮區漁港中一路2號
  - 2) 台灣區遠洋魷漁船魚類輸出業同業公會：高雄市前鎮區漁港中一路2號3樓之1
4. 漁船部分：行政院農業委員會漁業署  
漁政組漁船科科員：葉宇庭  
地址：100台北市中正區和平西路二段100號8樓  
連絡電話：02-2383-5822  
傳真電話：02-23327537

# 船舶航行紀錄器普查規劃：廠商

全球VDR廠商約20餘家，我國商船多以日本Furuno與JRC兩家廠商為主流，漁船則以成功大學系統及船舶機電工程學系的林忠宏副教授協助開發設計的漁船航程資訊系統為主，依2007年12月19日行政院農業委員會農授漁字第0961323159號令之《漁船航程紀錄設備安裝及維運作業要點》進行裝設。

	廠商	型號	解讀能量	使用航商
1	AMIGFV	X-VDR VR 2272/VR 2272B		VDR 普查
2	Broadgate	VER 2000/3000/4000		
3	Consilium	VDR F1/F2、VDR M2/M3/M4		
4	Danelec	DM100/200、DM300 S-VDR、DM400/500 VDR		
5	Furuno	VR-3000/5000/7000	VR-3000	
6	HEA DWAV	HMT-100A、VDR/ S-VDR		
7	HightLander	HLD-A/A1/A2、HLD-B2/HLD-S2、HLD-VDR6000、SVDR600	HLD-VDR6000	
8	Hyundai	HI VDR		
9	IS Interschalt	VDR G4/G4E、MER/MER -VDR		
10	JRC	JCY-1000/1700、JCY-1800/1850、JCY-1900/1950	JCY-1700、JCY-1800、JCY-1900	
11	Kelvin Hughes	Manta Digital ( ndr 2002 )		
12	Kongsberg	MBB ( Marine Black Box )		
13	Maris	VDR/SVR 2000、VDR/SVDR 2200		
14	Netwave	NW-4000 SVDR & VDR NW-6000 SVDR & VDR		
15	Rutter	VDR 100/100G2/100G3		
16	Samsung	SVDR/SVR-N、SVDR PRO /SVDR-3000		
17	Sperry Marine	Voyage Master IV、Voyage Master II/III、Voyage Master		
18	STI	VDR-1000 Totem Plus		
19	Totem Plus	VDR		
20	TRANSAS	VDR 3200		

# 船舶航行紀錄器普查對象

## 我國航運公司所屬貨船

1. 長榮海運股份有限公司：105艘
2. 陽明海運股份有限公司：51艘
3. 萬海航運股份有限公司：66艘
4. 慧洋海運股份有限公司：125艘
5. 裕民航運股份有限公司：38艘
6. 中鋼運通股份有限公司：26艘
7. 台灣航業股份有限公司：20艘
8. 台塑海運股份有限公司：47艘
9. 四維航運股份有限公司：41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：16艘
12. 新興航運股份有限公司：8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：10艘
15. 中塑海運股份有限公司：4艘

## 公務單位所屬船舶

1. 行政員海洋委員會海巡署：7艘
2. 行政院農業委員會漁業署：2艘
3. 行政院農業委員會水產試驗所：3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. 國立台灣大學：1艘（海研1號）
6. 國立台灣海洋大學：1艘（新海研2號）
7. 國立中山大學：1艘（海研3號）
8. 國立基隆高級海事職業學校：1艘（育英2號）

# 貨船安裝VDR之公約與國內法規

國際公約		國內法規
VDR	S-VDR	VDR (含S-VDR)
<p>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) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>除客船外，<u>2002年7月1日或以後建造的總噸位3000及以上國際航行的船舶</u>，於建造時配備。</li> <li>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)，該修正案於2006年7月1日生效： <ol style="list-style-type: none"> <li>對在<u>2002年7月1日之前建造的總噸位20000及以上貨船</u>，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。</li> <li>對在<u>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</u>，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。</li> <li>如果貨船在<u>上述實施日期之後2年以內將永久除役</u>，主管機關可對這些船舶免除安裝要求。</li> </ol> </li> </ol>	<p>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) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>對<u>總噸位20000及以上貨船</u>，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。</li> <li>對<u>總噸位3000及以上，但小於總噸位20000的貨船</u>，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。</li> <li>如果貨船在<u>上述實施日期之後2年以內將永久除役</u>，主管機關可對這些船舶免除安裝要求。</li> </ol>	<p><u>《船舶設備規則》</u>於民國108年6月11日修訂，並未新增VDR配備要求，僅第3條規定「<u>航行國際航線適用國際公約規定之船舶應依海上人命安全國際公約、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。</u>」適用<u>SOLAS第5章 (航行安全) 規則20</u>關於VDR的規定。</p>

# VDR 製造商與型別統計

	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	105	92	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	66	32	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	26	21	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	台羣海運	47	1	42	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
09	四維航運	41	15	25	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	16	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	新興航運	8	6	2	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	10	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	中榮海運	4	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	小計	563	303	158	43	24	17	8	4	0	3	1	1	1
01	海委會海巡署	7	0	7	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	17	0	8	2	0	0	2	2	4	0	0	0	0
	合計	580	303	166	45	24	17	10	6	4	3	1	1	1

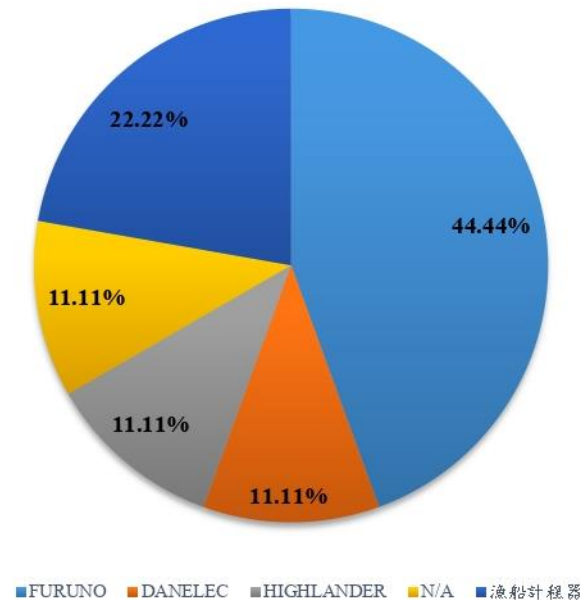
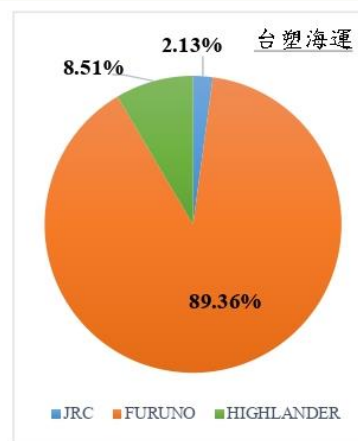
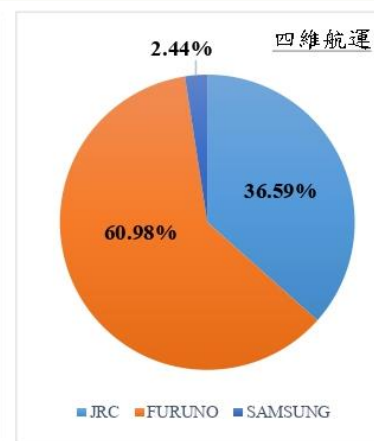
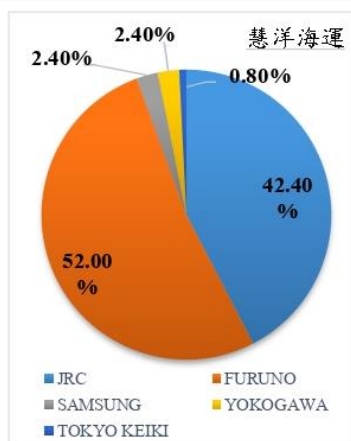
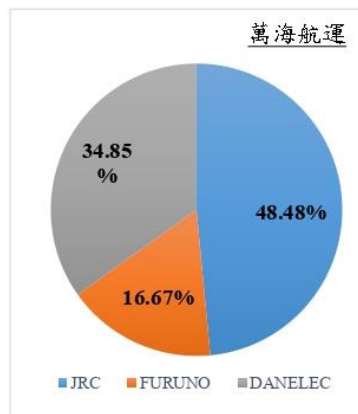
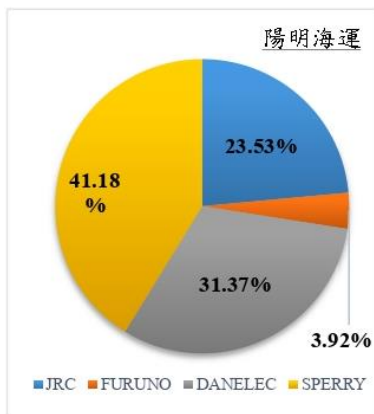
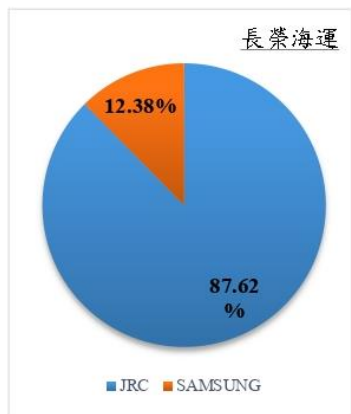
\*水試所屬輪「水試一號」，VDR 與漁船計程器 2 者均安裝於船上。

# 109年水路運具記錄裝置普查結果

1. 經查我國航運公司貨船及公務單位船舶裝置VDR之前六大製造商分別為：日本JRC **52.2%**，日本FURUNO **28.6%**，丹麥DANELEC **7.8%**，英國SPERRY **4.1%**，韓國SAMSUNG **2.9%**，及中國HIGHLANDER **1.7%**。
2. 根據普查結果，日本JRC及日本FURUNO所生產的VDR解讀能量，應列為本組第一優先籌建的對象，第二順位的VDR解讀能量，包含丹麥DANELEC、英國SPERRY及韓國SAMSUNG。
3. VDR/SVDR解讀工具之工作程序摘要如下：
  - 1) 原始資料下載（紀錄媒介，專屬排線與專用電腦等）
  - 2) 專用軟體解讀與分析（含轉檔）
  - 3) 事故序列重建（含動畫模擬，聲音播放）



# 國內主要使用VDR製造商比例



公務船舶比例如右圖  
 航商使用比例如左圖

# IMO規定VDR之必要記錄參數

船舶航程資料紀錄器 (VDR)	簡式船舶航程資料紀錄器 (S-VDR)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日期與時間 (Date and time)</li> <li>2. 船位 (Ship's position)</li> <li>3. 速度 (Speed)</li> <li>4. 航向 (Heading)</li> <li>5. 駕駛台錄音 (Bridge audio)</li> <li>6. VHF對話錄音 (Communications audio)</li> <li>7. 雷達 (Radar)</li> <li>8. 電子海圖顯示資訊系統 (ECDIS)</li> <li>9. 回音測深儀 (Echo sounder)</li> <li>10. 警報 (Main alarms)</li> <li>11. 舵令及其反應 (Rudder order and response)</li> <li>12. 主機與俾令及其反應 (Engine and thruster order and response)</li> <li>13. 船體開放狀態 (Hull opening status)</li> <li>14. 水密門與防火門狀態 (Watertight and fire door status)</li> <li>15. 加速度與船體應力 (Accelerations and hull stresses)</li> <li>16. 風速與風向 (Wind speed and direction)</li> <li>17. 船舶自動識別系統 (AIS)</li> <li>18. 橫搖狀態 (Rolling motion)</li> <li>19. 結構資料 (Configuration data)</li> <li>20. 電子紀錄 (Electronic logbook)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日期與時間 (Date and time)</li> <li>2. 船位 (Ship's position)</li> <li>3. 速度 (Speed)</li> <li>4. 航向 (Heading)</li> <li>5. 駕駛台錄音 (Bridge audio)</li> <li>6. VHF對話錄音 (Communications audio)</li> <li>7. 雷達資料與歷史資料顯示 (Radar data, post-display selection)</li> <li>8. 船舶自動識別系統資料 (AIS data)</li> <li>9. 其他 (Other items)</li> </ol> <p>除前述外，參考1997年IMO通過第MSC. 861 (20)號決議表列如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 回音測深儀 (Echo sounder)</li> <li>2) 警報 (Main alarms)</li> <li>3) 舵令及其反應 (Rudder order and response)</li> <li>4) 主機與俾令及其反應 (Engine and thruster order and response)</li> <li>5) 船體開放狀態 (Hull opening status)</li> <li>6) 水密門與防火門狀態 (Watertight and fire door status)</li> <li>7) 加速度與船體應力 (Accelerations and hull stresses)</li> <li>8) 風速與風向 (Wind speed and direction)</li> </ol>

# 國內船舶VDR使用率與解讀現況

	廠牌	型號	國內貨船與公務船使用率	運安會解讀現況
1	AMIGFV	X-VDR、VR 2272/VR 2272B		未建立
2	BROADAGTE	VER 2000/3000/4000		未建立
3	CONSILIUM	VDR F1/F2、VDR M2/M3/M4		未建立
4	DANELEC	DM100/200、DM300 S-VDR、DM400/500 VDR	7.75%	未建立
5	FURUNO	VR-3000/5000/7000	28.57%	VR-3000、VR-7000
6	HEADWAY	HMT-100A、VDR/ S-VDR	0.17%	未建立
7	HIGHLANDER	HLD-A/A1/A2、HLD-B2/HLD-S2、HLD-VDR6000、SVDR600	1.72%	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	52.15%	JCY-1700/1800/1900
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
15	RANSAS	VDR 3200		未建立
16	RUTTER	100/100G2/100G3	0.17%	未建立
17	SAMSUNG	SVDR/SVR-N、SVDR PRO /SVDR-3000	2.93%	未建立
18	SPERRY	Voyage Master IV、Voyage Master II/III、Voyage Master	4.13%	未建立
19	STI	VDR-1000 Totem Plus		未建立
20	TOKYO KEIKI	TD-310	0.17%	未建立
21	TOTEM PLUS	VDR		未建立
22	YOKOGAWA	EML500	0.52%	未建立
23	漁船計程器	CTP-FB0626	0.69%	未建立

# 運安會對國內船舶VDR解讀能量

製造商	型號	便攜式儲存設備類型	數量	%	解讀能量
JRC	JCY-1000	CF-CARD	1	0.17	
	JCY-1700	CF-CARD	39	6.78	已建立
	JCY-1800	CF-CARD	79	13.74	已建立
	JCY-1850	CF-CARD	68	11.83	已建立
	JCY-1900	USB	116	20.17	已建立
FURUNO	DS-80	N/A	1	0.17	
	VR-3000	CD-ROM/DVD	92	16.00	已建立
	VR-3000S	CD-ROM/DVD	25	4.35	
	VR-3010	CD-ROM/DVD	4	0.70	
	VR-3016	CD-ROM/DVD	4	0.70	
	VR-3031	CD-ROM/DVD	1	0.17	
	VR-5000	CD-ROM/DVD	11	1.91	
	VR-5016	CD-ROM/DVD	2	0.35	
	VR-7000	CD-ROM/DVD	23	4.00	已建立
DANELEC	DM100	USB	25	4.35	
	DM100S	USB	20	3.48	
SPERRY	Voyage Master	USB	1	0.17	
	Voyage Master II	USB	5	0.87	
	Voyage Master III	USB	14	2.43	
	Voyage Master IV	USB	4	0.70	
SAMSUNG	SVDR-3000	CD-ROM/DVD/USB/ CF-CARD/HDD	17	2.96	
HIGHLANDER	HLD-B2/S2	USB	8	1.39	已建立
	HLD-VDR600	USB	2	0.35	已建立
HEADWAY	H-101	DISK	1	0.17	
RUTTER	100G2/S	USB/CD-ROM/DVD	1	0.17	
TOKYO KEIKI	TD-310	CD-ROM/DVD	1	0.17	
YOKOGAWA	EML500	USB	3	0.52	
漁船計程器	CTP-FB0626	N/A	4	0.70	
			575		74.26%

# VDR解讀之IMO相關規定

- 第9.1條（數據輸出介面）規定：VDR應該提供一個用於下載存儲的數據的介面，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，在一定的時間內下載記錄的數據。
- 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：如果將數據存儲在VDR中為非標準或專有格式，應在便攜式存儲設備或VDR中提供將存儲數據轉換為公開的工業標準格式（open industry standard formats）的軟體。

# VDR解讀之NMEA封裝格式

美國國家海洋電子協會（National Marine Electronics Association，NMEA）制定之GPS協定標準規格，為GPS上的所有資料格式與資料傳輸的通訊協定，並訂下了航海儀器使用的通訊標準，這些介面協定採用ASCII碼輸出方式，協議定義了若干代表不同含義的語句，主要有：GGA、GLL、GSA、GSV、MSS、RMC、VTG、ZDA等。

語句	語句內容
GGA	UTC時間、緯度值、經度值、定位狀態（無效、單點定位、差分）、觀測的GPS衛星個數、HDOP值、GPS橢球高、天線架設高度、差分數據齡期、差分基準站編號、校驗和
GLL	UTC時間、緯度值、經度值、定位狀態（無效、單點定位、差分）、校驗和
GSA	定位模式（M—手動，強制二維或三維定位；A—自動，自動二維或三維定位）、定位中使用的衛星ID號、PDOP值、HDOP值、VDOP值
GSV	視野中的GPS衛星顆數、PRN編號、衛星仰角、距正北的角度（方位角）、信噪比
MSS	信標台的信號強度、信噪比、信標頻率、串列傳輸速率、通道號
RMC	UTC時間、定位狀態（A—可用，V—可能有錯誤）、緯度值、經度值、對地速度、日期等
VTG	對地速度等
ZDA	UTC時間、年、月、日、當地時區、時區的分鐘值等

# NMEA原始碼解讀

```
$ GPGGA,121252.000,3937.3032,N,11611.6046,E,1,05,2.0,45.9,M,-5.7,M,,0000*77
$ GPRMC,121252.000,A,3958.3032,N,11629.6046,E,15.15,359.95,070306,,A*54
$ GPVTG,359.95,T,,M,15.15,N,28.0,K,A*04GPVTG,359.95,T,,M,15.15,N,28.0,K,A*04
$ GPGGA,121253.000,3937.3090,N,11611.6057,E,1,06,1.2,44.6,M,-5.7,M,,0000*72
$ GPGSA,A,3,14,15,05,22,18,26,,,,,,,,,2.1,1.2,1.7*3D
$ GPGSV,3,3,10,29,07,074,,30,07,163,28*7D
$ .....
```

符號 (ASCII)	定義	說明
\$	起始位	語句起始位
aacc	地址域	前兩位為位識別符，後三位為語句名
“ , ”	域分隔符號	域分隔符號
ddd.....ddd	資料塊	發送的資料內容
“*”	校驗和符	星號分隔符號，表明後面的兩位數是校驗和
hh/	校驗和終止符	校驗和回車，換行

# NMEA 範例-GPGGA(GPS 定位資訊)

\$ GPGGA,121252.000,3937.3032,N,11611.6046,E,1,05,2.0,45.9,M,-5.7,M,,0000\*77

\$ GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,M,<10>,M,<11>,<12>\*hh

<1> UTC時間，hhmmss（時分秒）格式

<2> 緯度ddmm.mmmm（度分）格式（前面的0也將被傳輸）

<3> 緯度半球N（北半球）或S（南半球）

<4> 經度dddmm.mmmm（度分）格式（前面的0也將被傳輸）

<5> 經度半球E（東經）或W（西經）

<6> GPS狀態：0=未定位，1=非差分定位，2=差分定位，6=正在估算

<7> 正在使用解算位置的衛星數量（00~12）（前面的0也將被傳輸）

<8> HDOP水準精度因數（0.5~99.9）

<9> 海拔高度（-9999.9~99999.9）

<10> 地球橢球面相對大地水準面的高度

<11> 差分時間（從最近一次接收到差分信號開始的秒數，若非差分定位則為空）

<12> 差分站ID號0000~1023（前面的0也將被傳輸，若非差分定位將為空）



# NMEA 範例-GPRMC(推薦定位資訊)

\$ GPRMC,121252.000,A,3958.3032,N,11629.6046,E,15.15,359.95,070306,,A\*54

\$ GPRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>\*hh

<1> UTC時間，hhmmss（時分秒）格式

<2> 定位狀態，A=有效定位，V=無效定位

<3> 緯度ddmm.mmmm（度分）格式（前面的0也將被傳輸）

<4> 緯度半球N（北半球）或S（南半球）

<5> 經度dddmm.mmmm（度分）格式（前面的0也將被傳輸）

<6> 經度半球E（東經）或W（西經）

<7> 地面速率（000.0~999.9節，前面的0也將被傳輸）

<8> 地面航向（000.0~359.9度，以真北為參考基準，前面的0也將被傳輸）

<9> UTC日期，ddmmyy（日月年）格式

<10> 磁偏角（000.0~180.0度，前面的0也將被傳輸）

<11> 磁偏角方向，E（東）或W（西）

<12> 模式指示（僅NMEA0183 3.00版本輸出，A=自主定位，D=差分，E=估算，N=資料無效）

# NMEA 範例-GPVTG(地面速度資訊)

\$ GPVTG,359.95,T,,M,15.15,N,28.0,K,A\*04

\$ GPVTG,<1>,T,<2>,M,<3>,N,<4>,K,<5>\*hh

<1> 以真北為參考基準的地面航向（000~359度，前面的0也將被傳輸）

<2> 以磁北為參考基準的地面航向（000~359度，前面的0也將被傳輸）

<3> 地面速率（000.0~999.9節，前面的0也將被傳輸）

<4> 地面速率（0000.0~1851.8公里/小時，前面的0也將被傳輸）

<5> 模式指示（僅NMEA0183 3.00版本輸出，A=自主定位，D=差分，E=估算，N=資料無效）

# NMEA 範例-GPGSA(當前衛星資訊)

\$ GPGSA,A,3,14,15,05,22,18,26,,,,,,,,,2.1,1.2,1.7\*3D

\$ GPGSA,<1>,<2>,<3>,<4>,,,,,<12>,<13>,<14>,<15>,<16>,<17>,<18>

<1> 模式：M = 手動，A = 自動。

<2> 定位型式 1 = 未定位，2 = 二維定位，3 = 三維定位。

<3>

到

<14> PRN 數字：01 至 32 表天空使用中的衛星編號，最多可接收12顆衛星資訊  
(對照衛星位置圖顯示，總共有12個)。

<15> PDOP位置精度因數 (0.5~99.9)

<16> HDOP水準精度因數 (0.5~99.9)

<17> VDOP垂直精度因數 (0.5~99.9)

<18> Checksum. (檢查位).

# NMEA 範例-GPGSV(可見衛星資訊)

\$ GPGSV,3,3,10,29,07,074,,30,07,163,28\*7D

\$ GPGSV, <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<?>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>

<1> GSV 語句的總數

<2> 本句 GSV 的編號

<3> 可見衛星的總數，00 至 12。

<4> 衛星編號，01 至 32。

<5> 衛星仰角，00 至 90 度。

<6> 衛星方位角，000 至 359 度。實際值。

<7> 訊號雜訊比 (C/No)，00 至 99 dB；無表未接收到訊號。

<8> Checksum. (檢查位)。

第<4>,<5>,<6>,<7>項個別衛星會重複出現，每行最多有四顆衛星。其餘衛星資訊會于次一行出現，若未使用，這些欄位會空白。

# 海事事務資料分析系統 (MADAS)

MADAS系統能回放 (replay) 和顯示 (display) 蒐集之相關數據，換言之，如果從沿海AIS、VDR和ECDIS獲得與事件相關的數據，MADAS將來自各來源的數據繪製在同一圖表上，並同步回放音頻數據，提供以下功能之整合呈現：

1. 使用一個或多個來源的數據，在標準海圖上顯示多艘船的位置和航跡。
2. 回放一個或多個VDR的音頻數據，多艘船的駕駛台無線電通訊得以同步與監控。
3. VDR雷達能在海圖上疊合顯示，雷達位置隨著船位變化對照比較。
4. 即時顯示相關導航參數，例如速度、航向、艏向、深度和風速/風向。
5. 繪製多個隨時間變化的參數圖表，以游標點選查詢圖表回放位置。
6. 船舶未來位置的向量顯示預測。
7. 輸入來自Avenca公司提供MADCap軟體蒐集之資料，對比推測估計值及實際船舶位置與航跡。
8. 條狀與公制儀錶顯示引擎和方向舵等信號。
9. 警報和水密門狀態信息顯示。

# MADAS系統的display和replay

MADAS將回放呈現各種可用數據，融合來自各種可用來源（例如VDR、ECDIS、AIS、VTS、GPS等），以便獲得真實情況之完整準確影像，滿足事故調查人員的特定要求。

1. 回放顯示格式，主要為**CSV (Comma Separated Variable)**檔，包含有Latitude in decimal degrees、Longitude in decimal degrees、Heading in range 0 to 360 degrees與Date and Time of reading等；船舶動態資訊呈現在the Navigation Data Window中，例如Course Over Ground (COG)、Speed Over Ground (SOG)、Logged Speed (LOG)、Depth、Wind Speed and Direction、Four user defined fields、Latitude and Longitude、Rate of Turn (ROT)等。
2. 關於海圖格式，主要為**ArcGIS map document (.mxd)**檔。

以中遠「釜山號」貨櫃船撞舊金山海灣大橋案為例，MADAS被應用在研究當天上午海灣的交通情形，與實際操作進行比較，得以瞭解「釜山號」領港如何在能見度受限下操控船舶，確定意外事故究竟是領港的失職表現、船長的監督不周或是領航員和船長間缺乏有效溝通等結果所致，進而成功找出引致事故發生原因。

# 水路重大事故調查現場作業

1. 依《運輸事故調查法》第20條規定，「參與運輸事故調查之人員，應於承諾保密及遵守主任調查官之指揮下，從事調查作業。」先遣小組抵達現場後，現場調查官或主任調查官應先宣達本會調查權則及資料保密事項（包含簽署保密切結書）。
2. 依《運輸事故調查法》第15條第1項規定，「運輸事故現場之有關機關（構）及運具所有人、使用人，應協助運安會搜尋、運送、安置、戒護及保全運輸事故相關資料及物品。」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），逐一填寫證物清單後並請求運具使用人簽名。
3. 經先遣小組取得從VDR資料處理工具後，即交由運輸工程組將資料解碼轉譯成工程資料，例如MADAS Replay所需之.mxd檔、.pmf檔、.mxt檔、.csv檔、.emf檔、.wmf檔與.xml檔等，進行後續分析或模擬等工作。

# 未來發展目標

為掌握我國船舶航程資料紀錄設備裝設情形，本次普查主要針對我國航運公司貨船與公務單位船舶之VDR（含SVDR）普查，根據普查結果提出下列建議：

1. 持續收集及研討IMO規範船舶裝置VDR之規定，完善本會相關作業程序。
2. 本組第一階段的VDR及SVDR解讀能量達74.26%，將研擬建立第二階段的解讀能量，以期提升解讀能量達89.22%。
3. 與其他運輸安全調查機關與VDR國際大廠進行技術交流，籌建VDR解讀技術能量與提升水路安全的重要措施。
4. 賡續辦理遊輪與漁船裝置VDR及SVDR之普查業務。