

國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故調查報告

全億財 1 號漁船於宜蘭外海疑似因碰撞後沉沒 6 人失蹤

調查報告編號： TTSB-MOR-21-09-004

發布日期： 民國 110 年 9 月 24 日

事故簡述

民國 108 年 8 月 2 日 1500 時¹全億財 1 號漁船（如圖 1），漁船編號 CT4-1103，總噸位 68.49²，自宜蘭烏石港前往蘇澳東方海域作業，預計 8 月 4 日返烏石港。船上有 1 名本國籍船長及 5 名印尼籍船員，共計 6 人。8 月 6 日全億財 1 號家屬因無法聯繫全億財 1 號船長，遂請蘇澳漁業電台協尋該船。當日 2145 時，國家搜救指揮中心（以下簡稱國搜中心）接獲日本海上保安廳轉發電報，於釣魚台附近水域發現船舶殘骸（如圖 2），附近漂浮之救生衣標示「永再富」字樣（如圖 3）。

行政院農業委員會漁業署（以下簡稱漁業署）依救生衣所標示船名「永再富」字樣，研判該字樣為全億財 1 號在民國 97 年前船名，研判該船舶殘骸可能為全億財 1 號漁船。8 月 7 日凌晨海洋委員會海巡署（以下簡稱海巡署）派遣船艦前往該水域，於 0714 時抵達時僅發現船體殘骸，未能尋獲人員蹤跡。後續因受利奇馬颱風影響，海巡署搜尋任務暫停。8 月 10 日中午恢復派機艦搜尋，亦未能發現船體殘骸或任何船員。

¹本報告所列時間除特別說明外均為臺北時間（UTC+8 小時）。

²船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積，容積噸沒有單位。



圖 1 全億財 1 號漁船



圖 2 疑似全億財 1 號漁船殘骸（資料來源：日本海上保安廳）



圖 3 標示「永再富」之救生衣（資料來源：日本海上保安廳）

Sasebo Glory 船為散裝貨船，懸掛賽普勒斯國旗，國際海事組織編號 9740823，總噸位 47,005（如圖 4）。Sasebo Glory 於民國 108 年 8 月 1 日裝載壓艙水離開中國江陰港，航向阿根廷，8 月 2 日晚及 8 月 3 日航行經過臺灣東部海域，經比對海巡署提供雷達航跡及船上自動識別系統（automatic identification system, AIS）所發送信號紀錄，顯示 Sasebo Glory 於 8 月 3 日曾航行通過全億財 1 號於雷達屏幕消失水域，疑似可能與全億財 1 號碰撞。



圖 4 Sasebo Glory 貨船（資料來源：MarineTraffic.com）

調查小組於 8 月 28 日以電子郵件方式與賽普勒斯海上事故調查委員會（Marine Accident and Incident Investigation Committee, MAIC）聯繫，述明依國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）之海難事故調查章程（Casualty Investigation Code, CI Code）內容，事故發生地於臺灣沿海，運安會為事故發生沿岸國之水路事故調查機關，已立案調查，請 MAIC 以船旗國授權代表身份協助事故調查，提供 Sasebo Glory 疑似發生碰撞期間之航行資料記錄器（voyage data recorder, VDR）下載資料，以及其他與事故相關資料，並以電話聯繫後獲 MAIC 同意。然事後 MAIC 於未通知本會狀況下逕行事故調查，至 MAIC 發布該事故調查報告止，本會聯繫電郵及電話均未回覆，MAIC 亦未依當時承諾提供本調查小組所需事故相關資料及協助。

天氣及海象資料

依據中央氣象局提供 8 月 3 日龜山島及龍洞海象資料如下：

• 龜山島海象資料（北緯 24°50'48"，東經 121°55'34"）

時間 (hour)	波高 (m)	波向 (degree)	週期 (s)	海流 流速 (m/s)	海流流向 (degree)	潮位 (m)	水溫 (°C)	風速 (m/s)	風向 (degree)
00	0.45	45	5.6	-	-	-	27.5	1.8	278
01	0.64	22	5.9	-	-	-	27.1	1.8	305

• 龍洞海象資料（北緯 25°05'52"，東經 121°55'21"）

時間 (hour)	波高 (m)	波向 (degree)	週期 (s)	海流 流速 (m/s)	海流流向 (degree)	潮位 (m)	水溫 (°C)	風速 (m/s)	風向 (degree)
00	0.7	123	5.5	1.86	209	-	28.9	-	-
01	0.6	135	5.4	2.41	237	-	28.9	-	-

參考 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 航海記錄簿於 108 年 8 月 3 日 0000 時至 0400 時期間海象資料紀錄為小浪，微風，局部多雲，小雨，能見度良好。

船員資料

依據全億財 1 號船主提供之資料，全億財 1 號計有 1 名中華民國籍船長及 5 名印尼籍船員。船長具有三等船長證書。漁業署提供資料顯示，印尼籍 5 名船員均具備有在其居住國完成基本漁船船員訓練所發的船員證，項目包含有求生、滅火、急救和防止污染等。

參考 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 計有船長及 18 名船員，共計 19 人。

全億財 1 號殘骸

依據國搜救中心通報，日本海上保安廳在民國 108 年 8 月 5 日約 1415

時於釣魚台東北 27 哩處（北緯 26 度 09.35 分，東經 123 度 41.07 分）發現船隻殘骸，船體破損到無法辨識，無其他結構物於水面以下，在 3 哩範圍內水面未發現人員及浮油，惟發現附近漂浮之救生衣上印有「永再富」字樣。該尋獲救生衣上字樣經漁業署確認，為全億財 1 號於民國 97 年之舊船名。

海巡署於 8 月 7 日派遣基隆艦，前往日本海上保安廳通報發現船舶殘骸水域，0714 時於黃尾嶼東北方 16 哩（北緯 26 度 03 分，東經 123 度 57 分）發現疑似全億財 1 號主甲板機艙上半部殘骸，船名無法辨識，後於黃尾嶼東北方 17 哩（北緯 26 度 03 分，東經 123 度 58 分）發現疑似全億財 1 號主甲板上方駕駛台殘骸，船名仍無法辨識。8 月 8 日受利奇馬颱風影響，搜尋任務暫停。8 月 10 日中午，空偵機、直昇機及水下作業大隊加入搜尋，均無任何發現。

Sasebo Glory 船體檢查及油漆採證分析

依據我國外交部轉阿根廷海巡隊資料，於 108 年 9 月 14 日（阿根廷時間）在 San Lorenzo 港以目測檢查方式對 Sasebo Glory 船水線上船殼進行鑑識，發現船殼有三處表面刮痕（船艙刮痕如圖 5），船殼無明顯變形。阿根廷海巡隊自三處刮痕分別採集油漆樣本，採樣位置如下：

1. 樣本 1：右舷於肋骨編號 157 處，距水線上方 1.2 公尺處，發現擦痕長約有 8 公尺，高約 4 公分。
2. 樣本 2：右舷船艙表面痕跡，長約 1 公尺，從水線至高度約 1.2 公尺處。
3. 樣本 3：左舷船艙表面痕跡，距船艙約 1 公尺，長約 3.3 公尺，高約 4 公尺。

阿根廷海巡隊目視檢查 Sasebo Glory 艙尖艙內部進行目視檢視，在水線附近船殼內部結構未見明顯變形。



圖 5 Sasebo Glory 於阿根廷錨泊時船艙刮痕（外交部提供）

本會於 110 年 2 月 25 日接獲由外交部轉宜蘭地檢署提供，取自 Sasebo Glory 船體之油漆刮痕樣本 3 件，疑似全億財 1 號殘骸 3 片，及全億財 1 號船東所提供，事故前全億財 1 號最後一次上架清理船外殼後，塗裝船體漆之漆料樣本，相關證物委託我國國家中山科學研究院化學研究所（簡稱中科院）分別以全反射紅外線光譜、熱裂解氣相層析質譜儀和掃描電子顯微鏡進行檢測分析（如附錄 1），檢測分析結果摘要如下。

1. 漁船殘骸表層白色漆和塗裝船體漆樣本，主要均為含甲基丙烯酸甲酯（methyl methacrylate, MMA）、丙烯酸-2-乙基己酯（2-ethylhexyl acrylate, 2-EHA）、丙烯酸異丁酯（isobutyl acrylate, IBMA）單體及癸二酸二辛酯（dioctyl sebacate, DOS）塑化劑之壓克力漆料，漆料有機成分十分相似（詳圖 6）。

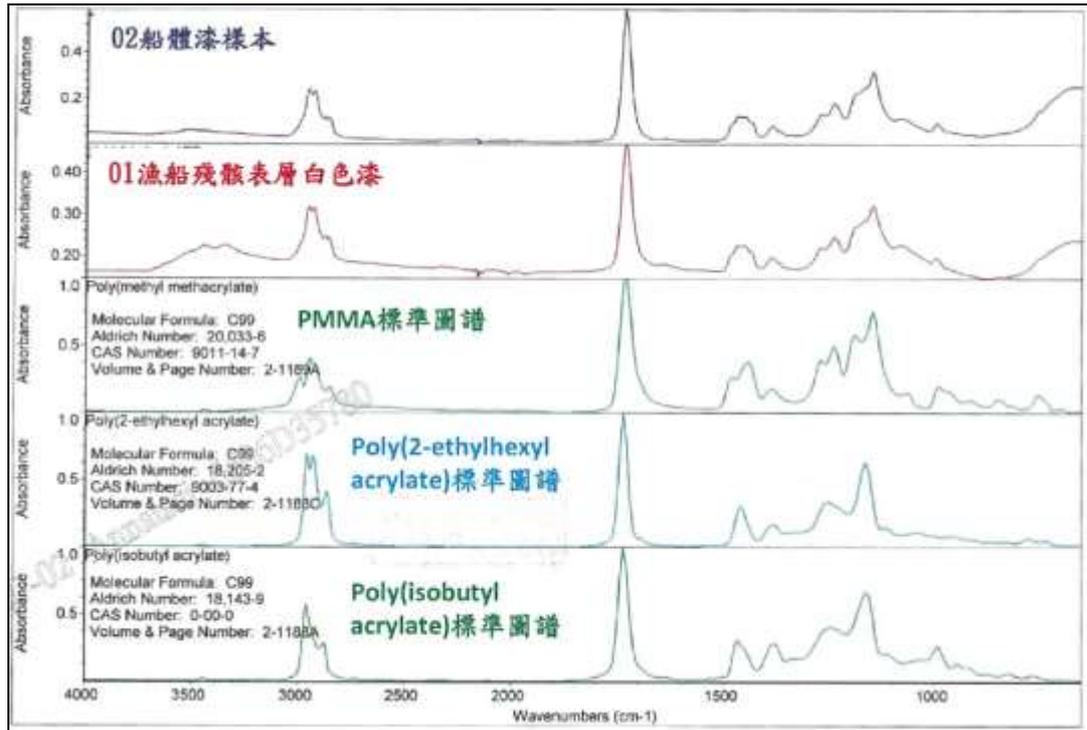


圖 6 漁船殘骸表層白色漆及船體用漆樣本紅外線光譜圖

2. 取自 Sasebo Glory 之船體刮痕油漆樣本則含環氧基樹脂 (epoxy)、環氧丙烯酸酯 (epoxy acrylate) 漆料，含雙苯酚 (biphenol, BPA)、甲基丙烯酸甲酯 (methyl methacrylate, MMA)、丙烯酸乙酯 (ethyl acrylate, EA) 等單體，與漁船殘骸表層白漆和船體漆樣品之成分並不相同 (詳圖 7)。

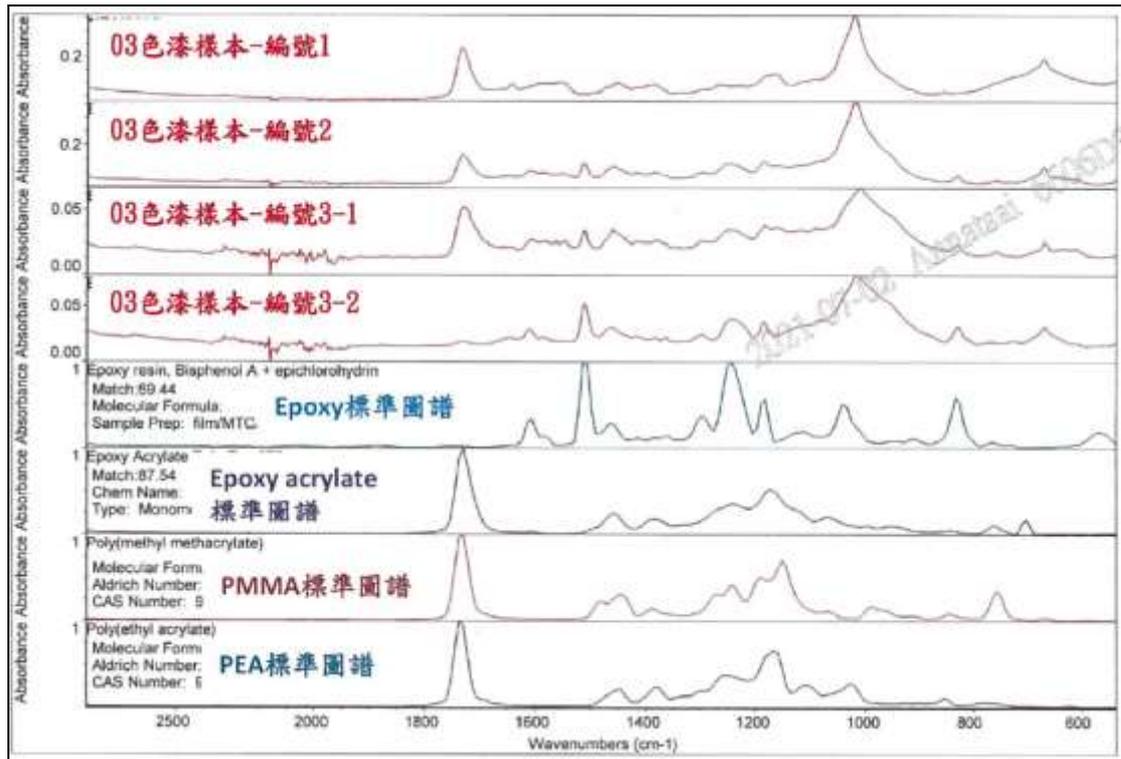


圖 7 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本紅外線光譜圖

3. 電子顯微鏡觀察三件刮痕油漆樣本中，03 色漆樣本編號 1 並無明顯玻璃纖維，03 色漆樣本編號 2、3 的樣本中則參雜寬度約在 $8.76\mu\text{m}$ - $11.6\mu\text{m}$ 的玻璃纖維。電子顯微鏡觀察船體殘骸底層玻璃纖維，寬度約在 $10.75\mu\text{m}$ - $13.42\mu\text{m}$ 。

海巡署雷達航跡

依據我國海巡署提供之雷情系統航跡紀錄，顯示全億財 1 號於 108 年 8 月 2 日 1534 時先向東航行，於 1940 時轉往南航行，2203 時距全億財 1 號右舷距離約 0.7 浬海域有 1 艘商船由南往北航行經過（如圖 8）。

8 月 2 日 2309 時至次日 0033:55 時，全億財 1 號船速接近停止。8 月 3 日 0034 時之後，全億財 1 號漁船位置在雷達屏幕目標消失，消失前參考座標北緯 24 度 37.94 分，東經 122 度 11.124 分，距離蘇澳約 16.42 浬。此期間，Sasebo Glory 從北緯 24 度 42 分，東經 122 度 12 分以航速 10.3 節，航向 196 度向南移動（如圖 9）。

8月3日0100時，Sasebo Glory以10.3節，航向195度經過全億財1號於雷達屏幕消失海域，參考座標北緯24度38.06分，東經122度11.11分。Sasebo Glory逐漸接近及通過全億財1號雷達屏幕消失海域之雷達紀錄如圖10。

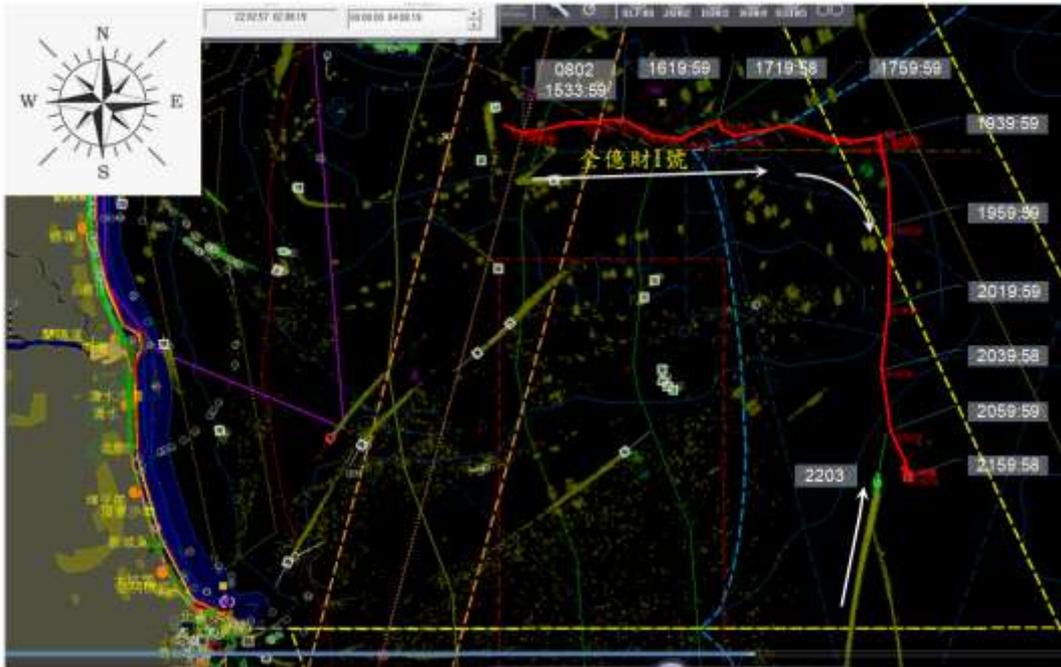


圖8 一艘商船由南向北航經全億財1號右舷（8月2日2203時）



圖9 全億財1號與 Sasebo Glory 之航跡紀錄

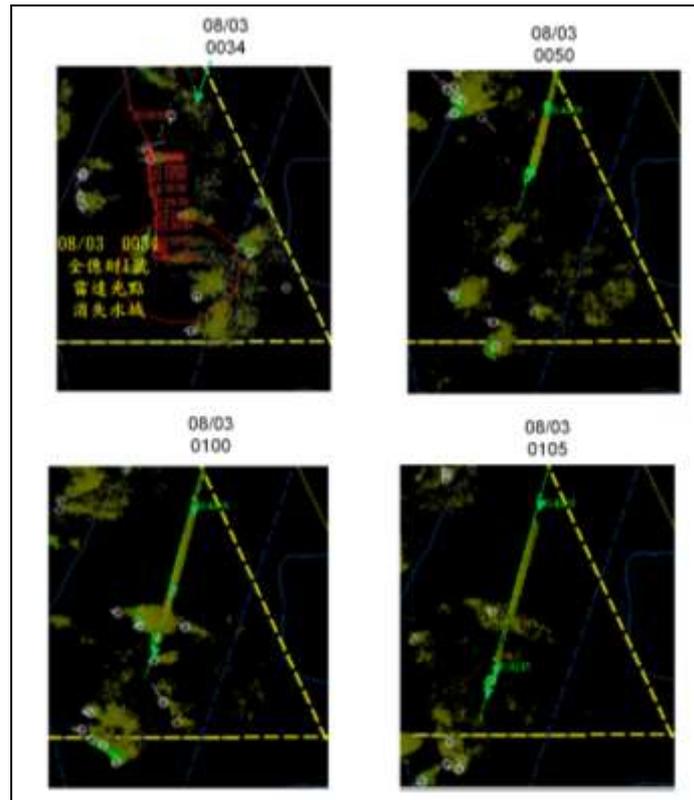


圖 10 Sasebo Glory 穿越全億財 1 號消失水域之雷達紀錄
(8 月 3 日 0034 時至 0105 時)

依據雷達紀錄，0117 時，Sasebo Glory 持續以航向 197 度前進往南行駛，其航速及航向無變化，並穿過雷達屏幕顯示範圍（如圖 11）。

8 月 3 日 0145 時，疑似全億財 1 號的殘骸光點出現雷達屏幕，並逐漸向東北方向移動。0243 時，疑似全億財 1 號的殘骸光點消失於雷達屏幕上，參考座標北緯 24 度 39.56 分，東經 122 度 13.30 分（如圖 12）。

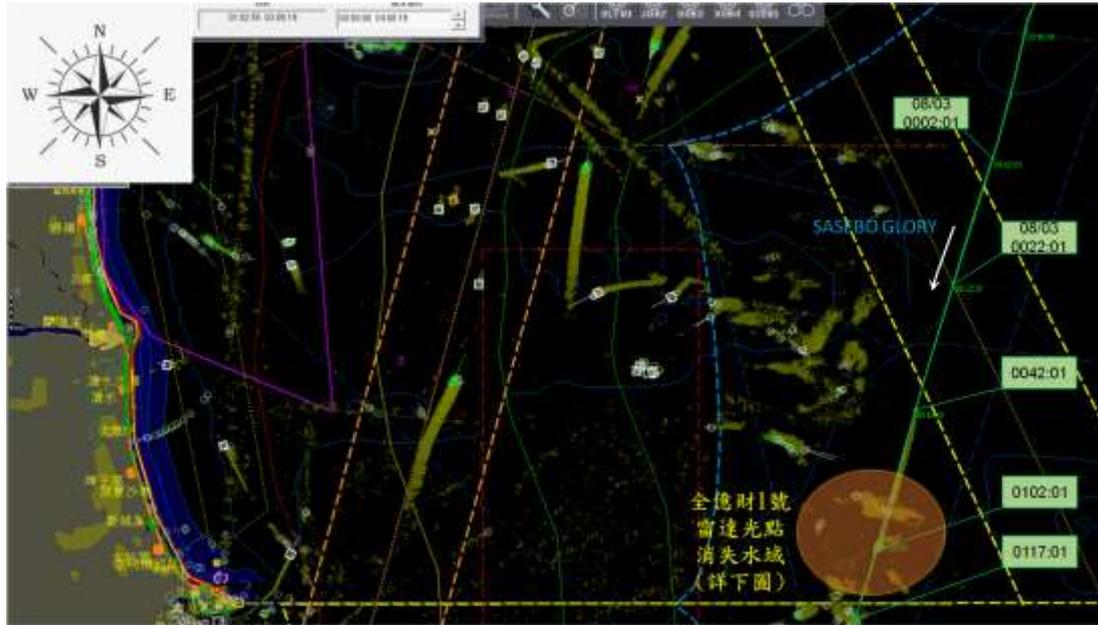


圖 11 Sasebo Glory 通過全億財 1 號之雷達消失海域
(8 月 3 日 0022 時至 0117 時)

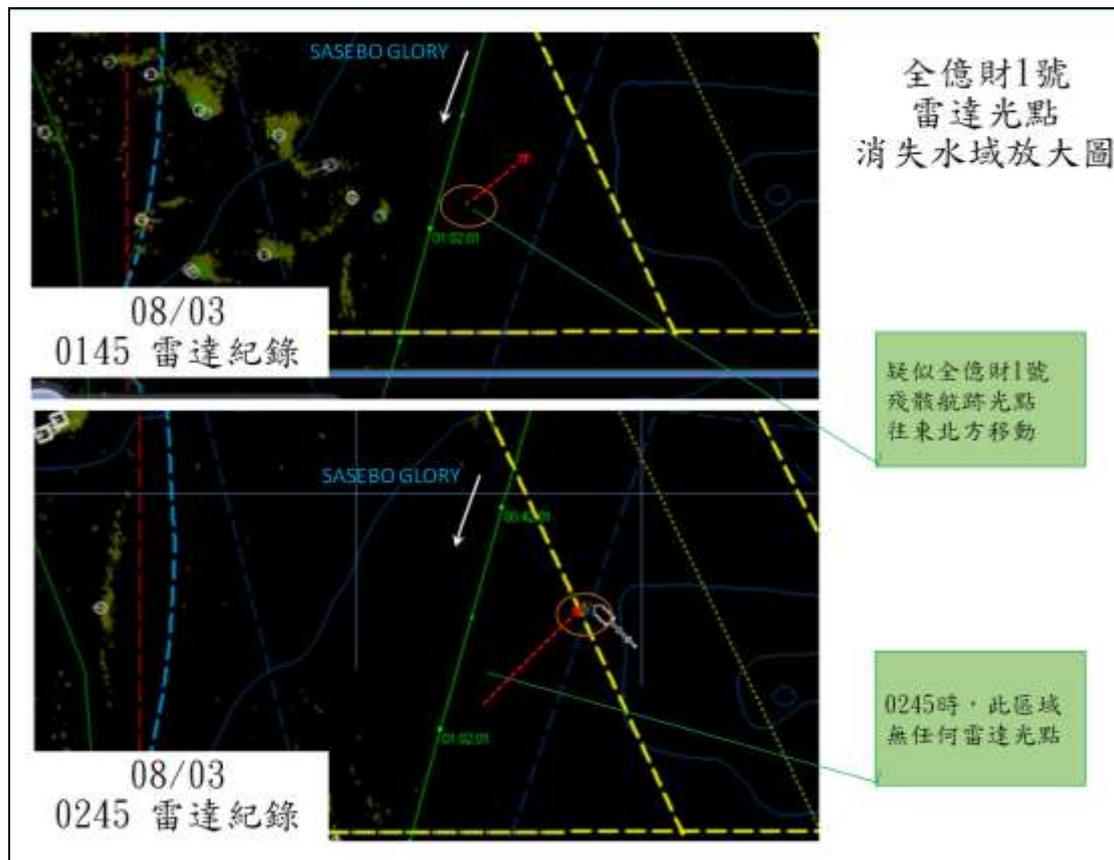


圖 12 疑似全億財 1 號殘骸光點之雷達紀錄
(8 月 3 日 0145 時至 0245 時)

Sasebo Glory 貨船航行經過

參考 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 於事故發生期間航行經過摘要如下。

- 民國 108 年 8 月 1 日

0015 時，裝載壓艙水離開中國江陰港；1300 時，往臺灣南方水域航行，等候公司通知目的港。船艙吃水 5.12 公尺，船艙吃水 7.08 公尺，航向 196 度，船速約 11 至 12 節。

- 民國 108 年 8 月 2 日

2000 時至 2400 時，於臺灣東部水域航行。天氣:小浪，微風，能見度良好，沒有下雨。值班船副及幹練水手表示此期間沒有聽到音響信號或看到燈光信號，沒有因為需要避讓船舶或漁船而操控船舶，同時也沒觀察到其它船舶為避免與 Sasebo Glory 船碰撞而轉向。

- 民國 108 年 8 月 3 日

0000 時至 0400 時，繼續於臺灣東部水域以南南西航向航行。天氣:小浪，微風，能見度良好，局部多雲。0100 時下小雨。值班船副及幹練水手表示此期間沒有聽到音響信號或看到燈光信號，沒有因為避讓船舶或漁船而操控船舶，同時也沒觀察到它船為避免與 Sasebo Glory 船碰撞而轉向。於 0100 時當值幹練水手離開駕駛台進行安全巡邏。

Sasebo Glory 貨船 VDR 紀錄

參考 MAIC 調查報告，於疑似事故發生時間前後 1 小時，Sasebo Glory VDR、雷達 (S-band, X-band)、電子航圖顯示與資訊系統 (electronic chart display and information system, ECDIS)、自動識別系統回放之資料，無與船舶碰撞相關紀錄。

MAIC 調查報告結論

調查小組於民國 109 年 5 月接獲外交部轉 MAIC 逕自公布之本次事故調查報告³，原文結論略以：

1. *“Sasebo Glory” was safely navigated and implemented Colregs.*
2. *“Sasebo Glory’s” VDR playback did not reveal collision with fishing boat.*
3. *Taiwanese VTS reconstruction lacks credibility.*
4. *Paint samples from the hull of the “Sasebo Glory” could not be authenticated.*
5. *There was no one witnessed the alleged incident.*

中文翻譯如下：

1. Sasebo Glory 依國際海上避碰章程（International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972, COLREGs）安全航行；
2. Sasebo Glory VDR 回放資料未顯示與漁船碰撞；
3. 臺灣 VTS 資料重建缺乏可信度；
4. 自 Sasebo Glory 外殼採集之油漆樣本無法驗證；
5. 所宣稱之事故無目擊證人。

訪談資料

全億財 1 號 6 名船員至今尚未尋獲。Sasebo Glory 未停泊國內港口，調查小組未能進行船員訪談。

依據全億財 1 號船東代表說明於 8 月 2 日晚上約 6 點，於事故海域附

³<http://www.maic.gov.cy/mcw/dms/maic/maic.nsf/All/A41E7C0EEF5DAB43C225854B0023FA44?OpenDocument>。調查小組對 MAIC 未遵照 CI Code 第 10 章及第 13 章，與重大利益國家的安全調查合作和送交調查報告草案供重大利益國家發表意見表示遺憾，並對調查報告結論持保留態度。

近作業之其它友船曾與全億財 1 號船長聯繫，全億財 1 號船長表示沒有漁獲，意圖前往該水域東南方水域捕撈。當晚 9 點該友船再以電話聯絡時，進入語音信箱，次日以船用對講機呼叫全億財 1 號船長，未獲回應。

調查小組針對海巡署所提供雷達航跡回放紀錄內容，與海巡署雷達判讀人員討論，得知在雷達屏幕有以四方形標記之光點或船舶形狀尾部帶有長尾跡，可鑑別為船舶目標。其他白色圓圈有可能為海上波浪所產生之回跡。

組織與管理

船舶監理

依據國家通訊委員會於民國 107 年 8 月 9 日核發之船舶無線電臺執照，全億財 1 號船上配置有一部單邊帶調變無線電（single-sideband modulation, SSB），型號 IC-M700；應急指位無線電示標（emergency position-indicating radio beacon, EPIRB⁴）一部，型號 EB-101。

依據船舶設備規則，各級船舶應於民國 108 年 7 月 27 日後第一次定期檢查或特別檢查時，應裝設船舶自動識別系統船（automatic identification system, AIS），漁船得以符合 B 級規範代替之。有關漁船施行日期則由主管機關定之。雖然漁船尚未規定必須使用 AIS，但由航港局提供資料指出，全億財 1 號裝置有 AIS，最後接收訊號時間為 108 年 7 月 31 日，所顯示船名為「日陽 29 號」。全億財 1 號船舶基本資料表顯示，該船歷史船名有「日陽 29 號」、「瑞豐漁 31 號」、「全財億」及「永再富」。

依據航港局提供之全億財 1 號船舶檢查記錄，該船於 107 年 7 月 25 日完成特別檢查，下次定期檢查為 108 年 7 月 24 日之前後 3 個月期間。

⁴ EPIRB 發射一頻率為 406.025MHZ 之脈波，脈波長度為 440ms，而脈波重現間隔為 50 秒，亦即每隔 50 秒始發射一長度為 440ms 之脈波。此信號由前後兩部份所組成，前部份為未調制之載波信號，後部份則為加上識別資料之調制信號。

依據 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 配置有符合公約規定要求之航儀及通訊設備，包括可選擇在頻道 16 特高頻（very high frequency, VHF）無線電等。

船舶安全管理

有關全億財 1 號漁船船舶安全管理制度，至本事故調查報告發布日止，無強制性法規之相關執行規定。

依據 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 具有符合國際安全管理章程、國際船舶與港口設施保安章程和海事勞工公約證書。

分析

事故發生後，本會即聯繫賽普勒斯 MAIC，依 IMO CI Code 相關內容，述明事故發生地於臺灣沿海，本會已立案調查，請 MAIC 以船旗國授權代表身份協助事故調查，提供 Sasebo Glory 疑似發生碰撞期間之 VDR 下載資料，以及其他與事故相關資料，並電話聯繫獲同意。然 MAIC 於未通知本會狀況下逕行事故調查，至 MAIC 調查報告發布止，該委員會未依當時承諾提供本會所需事故相關資料。

依據國搜中心及漁業署通報資訊，108 年 8 月 2 日至 8 月 4 日期間除全億財 1 號及其船員失蹤通告外，並無其它船舶於宜蘭外海水域失蹤遇難的消息。日本海上保安廳於釣魚台附近海域所發現船舶殘骸，及在其附近漂浮標示有船名「永再富」救生衣，應為全億財 1 號沉沒後，於海面持續漂浮之殘骸，以及自船艙內所漂出之救生衣。

依據調查小組所蒐集事實資料，疑似事故發生期間，事故水域海象狀況良好，局部地區多雲有小雨；調查小組依據全億財 1 號與 Sasebo Glory 雷達軌跡、船體殘骸與油漆檢測結果，分析兩船是否曾於事故海域發生碰

撞；調查小組另依所蒐集與本案相關之資料，分析國籍漁船於海上作業可能衍生之風險，包含 AIS 及 VHF 無線電安裝與 EPIRB 使用規定，據以提出相關改善建議，依序如下。

全億財 1 號與 Sasebo Glory 雷達軌跡分析

依據海巡署岸際雷達航跡資料，全億財 1 號於 108 年 8 月 2 日 2309 時至 8 月 3 日 0034 時期間，參考航速低於 1 節，該船當時應處於漂流狀態。0034 時後，全億財 1 號漁船雷達訊號光點在雷達屏幕目標消失，訊號光點消失前約距離蘇澳 16.42 浬，此距離應仍在海巡署岸際雷達偵測範圍內，當時海域雷達回波出現雲雨帶。全億財 1 號雷達訊號可能因雲雨帶遮蔽造成目標脫鎖，導致回波訊號光點消失；因全億財 1 號船上並未使用 AIS 裝置，因而無法確認全億財 1 號是否因碰撞或其他未知原因，導致雷達訊號光點消失。108 年 8 月 3 日 0145 時，海巡署雷達航跡出現疑似全億財 1 號雷達訊號光點，並逐漸往東北方向移動，此光點持續至 0245 時脫離偵測範圍消失。

依據圖 8 至 12 之海巡署岸際雷達航跡及 AIS 資料顯示，於 108 年 8 月 3 日 0100 時至 0110 時期間，Sasebo Glory 以平均船速 10.4 節，平均航向 195.3 度通過全億財 1 號漁船位置在雷達屏幕目標消失水域；8 月 3 日 0000 時至 0258 時期間，該水域並無其他可辨識的船舶航跡。MAIC 發布之調查報告顯示，108 年 8 月 2 日 2000 時至次日 0400 時，Sasebo Glory 值班船副及幹練水手均表示，期間沒有聽到音響信號或看到燈光信號，沒有因為需要避讓船舶或漁船而操控船舶轉向，同時也沒觀察到其他船舶為避免與 Sasebo Glory 碰撞而轉向。

依據 MAIC 調查報告，Sasebo Glory 之 VDR 回放資料顯示，Sasebo Glory 無與船舶碰撞之紀錄。本會調查小組因未能取得 Sasebo Glory VDR 資料，且海巡署雷達航跡紀錄無 Sasebo Glory 與全億財 1 號兩船雷達訊號光點重疊之證據佐證，因而無法確認兩船曾發生碰撞。

船體殘骸與油漆樣本檢驗

依據圖 6 漆料樣本紅外線光譜分析顯示，於黃尾嶼海域附近發現，疑似殘骸破片表層之白色油漆與船東所提供之油漆樣本有機成分十分相似。調查小組依此事故水域北向之海流方向及殘骸破片被發現位置，研判該殘骸破片應為全億財 1 號船體破片。

依據我國外交部函轉阿根廷海巡隊之現場勘查鑑識報告，於 Sasebo Glory 抵達阿根廷 San Lorenzo 港後登船檢查發現 Sasebo Glory 船艙和船體右舷位置有 3 處白色油漆刮痕，並取得此 3 處位置船殼表面油漆刮痕樣本，檢視照片中油漆刮痕顏色與全億財 1 號油漆相類似。

中科院檢驗分析全億財 1 號船東提供之油漆樣本，與阿根廷海巡隊自 Sasebo Glory 船體刮痕採樣油漆樣本，結果顯示 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本為環氧丙烯酸酯漆料，含雙苯酚 (biphenol, BPA)、甲基丙烯酸甲酯 (methyl methacrylate, MMA)、丙烯酸乙酯 (ethyl acrylate, EA) 等單體；全億財 1 號船體用漆料樣本為壓克力漆料，含甲基丙烯酸甲酯 (methyl methacrylate, MMA)、丙烯酸-2-乙基己酯 (2-ethylhexyl acrylate, 2-EHA)、丙烯酸異丁酯 (isobutyl acrylate, IBMA) 單體及癸二酸二辛酯 (dioctyl sebacate, DOS)，兩者樣本成分不同。依據圖 6 及圖 7 之漆料樣本紅外線光譜圖，Sasebo Glory 刮痕油漆樣本與全億財 1 號船體用漆料樣本之分子結構不同，定性分析結果顯示，Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本與全億財 1 號船體用漆料之成分不相同。

中科院掃描式電子顯微鏡檢測分析顯示，船體殘骸破片底層有觀察到玻璃纖維，寬度約在 $10.75\mu\text{m}^5$ - $13.42\mu\text{m}$ 之間；三件 Sasebo Glory 船體刮痕採樣油漆樣本中，03 色漆樣本編號 1 漆料並無觀察到玻璃纖維，03 色漆樣本編號 2、3 的漆料中則有明顯的玻璃纖維，寬度約在 $8.76\mu\text{m}$ - $11.6\mu\text{m}$ 之間。全億財 1 號船體質料為玻璃纖維強化塑膠，船體外殼係將玻璃纖維紗束布層層堆疊，使用不飽和聚酯樹脂結合固定成形；玻璃纖維強化塑膠特性為

⁵ μ 是長度單位， $1\mu\text{m} = 10^{-6}$ 公尺。

質輕、耐腐蝕及具備高抗拉強度，缺點為製成品較脆、表面耐磨性較差，若玻璃纖維強化塑膠材料之漁船船體與鋼殼船體碰撞時，將會造成漁船船體玻璃纖維材料被刮除，或甚至漁船船體產生破洞，同時使玻璃纖維沾附到鋼殼船體；中科院樣品分析報告中所稱玻璃纖維寬度即為玻璃纖維紗直徑，自 Sasebo Glory 船體刮痕採樣之 03 色漆樣本編號 2、3 的漆料中，觀察到直徑約在 8.76 μ m -11.6 μ m 之間的玻璃纖維紗，明顯與船體殘骸破片觀察到直徑約在 10.75 μ m -13.42 μ m 之間玻璃纖維紗規格不同；03 色漆樣本編號 2、3 係採自 Sasebo Glory 船艙部位刮痕，研判編號 2、3 樣本中觀察到的玻璃纖維紗並非來自全億財 1 號船體質料。

黃尾嶼海域附近發現之破片應為全億財 1 號船體殘骸遺留；阿根廷海巡隊取樣之 3 件 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本，定性檢驗顯示與全億財 1 號船體用漆料之成分不相同；惟本會未參與見證 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本採樣，本節結論係依據外交部轉交，由阿根廷海巡隊自 Sasebo Glory 船體採樣之油漆樣本化驗結果所得。

碰撞分析小結

全反射紅外線光譜、熱裂解氣相層析質譜儀分析結果顯示，取自 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本之成分與全億財 1 號船東提供油漆樣本成分不相同，電子顯微鏡檢測分析結果顯示，Sasebo Glory 船艙部位刮痕油漆樣本觀察到的玻璃纖維紗與船體原料之玻璃纖維紗規格不同，無具體證據可證明兩船曾發生碰撞。

海巡署雷達航跡無 Sasebo Glory 與全億財 1 號兩船雷達訊號光點重疊之軌跡紀錄，因而無法確認兩船曾發生碰撞，全億財 1 號漁船沉沒及漁船上 6 名船員失蹤原因不明。

AIS 及 VHF 無線電安裝與 EPIRB 使用規定

依據我國船舶設備規則，船舶須安裝 AIS 裝置，但現階段國籍漁船尚

未全部施行。依據航港局所提供資料，於 108 年 7 月 31 日曾接收到全億財 1 號以舊船名「日陽 29 號」發出 AIS 訊號，但於 8 月 2 日下午全億財 1 號出港後，岸上基地台即未再有該船 AIS 船位或移動訊號接收紀錄。MAIC 報告也指出 Sasebo Glory 船未偵測到「日陽 29 號」AIS 訊號。全億財 1 號航行期間若有開啟 AIS 裝置，將有助於岸際及其附近航行船舶，依所接收之 AIS 訊號，掌握全億財 1 號航行動態與確實位置。

依據船舶設備規則，全億財 1 號漁船船長 12 公尺以上未達 24 公尺，以及在距岸 24 浬內及外之經濟海域作業規定，應配置無線電通信基本設備為 SSB，此設備通訊頻帶與航行國際水域商船使用之 VHF 頻道 16 頻帶不同，且商船配備之中頻(medium frequency, MF)無線電話雖可設定頻帶，以 2182kHz 頻率與配備 SSB 之載臺進行通訊，然商船 MF 設定 2182kHz 頻率為僅供遇險通話使用，與需全時守聽(listening watch)之 VHF 頻道 16 規定不同，當兩船相遇如需要使用無線電通訊設備立即進行語音溝通聯繫時，僅配置 SSB 無線電通信設備之國籍漁船將無法與配備 VHF 及 MF 無線電話之船舶進行即時之通訊。

全億財 1 號配置有型號 EB-10 之應急指位無線電示標 1 台，於正常使用狀態，若全億財 1 號遭碰撞後浸水能即時發出遇險訊號。在全億財 1 號雷達訊號光點消失，疑似發生船舶沉沒事故期間，地面任務管制中心未曾接收相關遇險訊號，研判全億財 1 號之應急指位無線電示標可能是置於未開機狀態，或因置於船艙內，碰撞後未能及時啟用所致。

結論

於黃尾嶼附近海域發現之殘骸為全億財 1 號船體破片。

取自 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本之成分與全億財 1 號船東提供油漆樣本成分不相同，Sasebo Glory 船艙部位刮痕油漆樣本觀察到的玻璃纖維紗與船體原料之玻璃纖維紗規格不相同，無具體證據可證明兩船曾發生碰撞，惟本會並未參與 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本採樣，此結論係依據阿根廷海巡隊自 Sasebo Glory 船體刮痕採樣之油漆樣本分析結果所得。

海巡署雷達航跡無 Sasebo Glory 與全億財 1 號兩船雷達訊號光點重疊之軌跡紀錄，因而無法確認兩船曾發生碰撞，全億財 1 號漁船沉沒及漁船上 6 名船員失蹤原因不明。

另依調查小組所蒐集與本案相關之資料，國籍漁船於海上作業可能衍生之風險，總結三項結論如下。

1. 全億財 1 號於 108 年 8 月 2 日出港航行未啟用 AIS 設備，缺少其它可提供船舶位置與動態資訊。
2. 全億財 1 號於疑似沉沒後，應急指位無線電示標未發揮既有功能送出遇險訊號，喪失被救援機會。
3. 全億財 1 號所配置 SSB 無線電通信設備，無法於緊急狀況有發生碰撞之虞時，與相同水域之鄰近船舶進行緊急通聯。

運輸安全改善建議

致行政院農業委員會漁業署

1. 持續宣導國籍漁船使用人，正確安裝並按程序啟用 AIS 裝置，以提升航行安全。(TTSB-MSR-21-09-020)
2. 持續宣導國籍漁船使用人，正確安裝及使用漁船所配置之 EPIRB 裝置。
(TTSB-MSR-21-09-021)

船舶資料

船名	全億財 1 號
船舶號數	009207
電臺呼號	BJ3103
船舶公司	私人
船舶所有人	私人
船旗國	中華民國
船籍港	蘇澳港
船舶用途	單拖網漁船
船體質料	玻璃纖維強化塑膠
船長	16.58 公尺
船寬	4.9 公尺
艙部模深	2.25 公尺
總噸位	68.49
檢查機構	交通部航港局
主機種類/馬力	柴油機/ 614 KW x 1
船員最低安全配額	2 人
安全設備人員配置	10 人

船名	SASEBO GLORY
IMO 編號	9740823
電臺呼號	5BMA4
船舶公司	THIRD MILLENIUM SHIPPING
船舶所有人	IONIC INVESTIGATION CORP.
船旗國	CYPRUS
船籍港	LIMASUL
船舶用途	散裝貨船
船體質料	鋼
船長	229.00 公尺
船寬	38.00 公尺
艙部模深	19.10 公尺
總噸位	47005
檢查機構	NIPPON KAIJI KYOKAI
主機種類/馬力	柴油機/12480KW x 1
船員最低安全配額	14 人

附錄 1. 全億財 1 號漁船事故樣品分析報告

國家中山科學研究院 化學研究所

全億財1號漁船事故樣品分析報告



中華民國110年04月13日

桃園市龍潭區高平里十股路210號

電話：(03)471-2201#358088

傳真：(03)411-6381

全億財1號漁船事故樣品分析報告

1. 送樣單位：國家運輸安全調查委員會
2. 工作依據：分析申請單
3. 檢驗需求：全億財1號漁船事故樣品分析
4. 樣品名稱：01 漁船殘骸(表層白)、02 船體用漆樣本(白漆)、03 比對船色漆樣本(編號1、2、3)(圖一) 04 船體殘骸底層玻璃纖維
5. 檢測方法：
 - a. 刮取樣品 01 表層白色漆料粉末、樣品 02 白漆於載玻片上乾燥後粉末及樣品 03 色漆樣本粉末以全反射紅外線光譜(ATR-FTIR)進行掃描並與標準圖譜比對
 - b. 刮取樣品 01 表層白色漆料粉末、樣品 02 白漆於載玻片上乾燥後粉末及樣品 03 色漆樣本粉末以 600 度無氧狀態下裂解成可揮發性小分子，經由氣相層析管柱分離，再進入質譜儀可得到熱裂解圖譜
 - c. 剝取樣品 04 漁船殘骸底層之玻璃纖維及 03 色漆樣本以掃描電子顯微鏡(SEM)觀察
6. 檢驗結果:檢測結果綜合整理如下,請參考

分析方法	01漁船殘骸(表層白)	02船體用漆樣本(白漆)	03比對船色漆樣本(編號1、2、3)
FTIR	紅外線光譜圖和 Poly(methyl methacrylate)、Poly(2-ethylhexyl acrylate)及 Poly(isobutyl acrylate)特徵峰相符。(圖二)	紅外線光譜圖和 Poly(methyl methacrylate)、Poly(2-ethylhexyl acrylate)及 Poly(isobutyl acrylate)特徵峰相符。(圖二)	紅外線光譜圖和 Epoxy-Epoxy acrylate、Poly(methyl methacrylate)及 Poly(ethyl acrylate) 特徵峰相符。(圖三)
PyGC/MS	具有 Poly(methyl methacrylate) (PMMA)、Isobutyl Methacrylate (IBMA)、2-Ethylhexyl acrylate (2-EHA) 及 Dioctyl sebacate (DOS) 特徵碎片。(圖四)	具有 Poly(methyl methacrylate) (PMMA)、Isobutyl Methacrylate (IBMA)、2-Ethylhexyl acrylate (2-EHA) 及 Dioctyl sebacate (DOS) 特徵碎片。(圖五)	具有 Biphenol A (BPA)、Poly(methyl methacrylate) (PMMA) 及 Poly(ethyl acrylate) (PEA) 特徵碎片。(圖六)(圖七)(圖八)
SEM	04船體殘骸底層玻璃纖維 電子顯微鏡觀察漁船殘骸底層船體玻璃纖維，寬度約在 10.75-13.42 μm 。(圖九)		電子顯微鏡觀察色漆樣本編號1，並無明顯玻璃纖維，而編號2、3，則參雜寬度約在 8.76-11.6 μm 的玻璃纖維。(圖十)

綜合研判

樣品01漁船殘骸表層白色漆和樣品02船體漆樣本其漆料有機成分十分相似-主要均為含MMA、2-EHA、IBMA單體及DOS塑化劑之壓克力漆料。
 而樣品03色漆樣本則含Epoxy、Epoxy acrylate漆料，含BPA、MMA、EA等單體。與01、02樣品之成分並不相同。
 在樣品03上，較大片的漆料並無觀察到玻璃纖維，而細碎的漆料樣本中有明顯的玻璃纖維。

註1：本分析報告僅對送測樣品負責，報告無核章及日期簽署或塗改、翻印、影印者無效，分析資料存分析單位，文件保存期限一年。

註2：分析結果僅供參考，不得作為推銷廣告、公告或其他用途。

分析人：

審查：

主管：



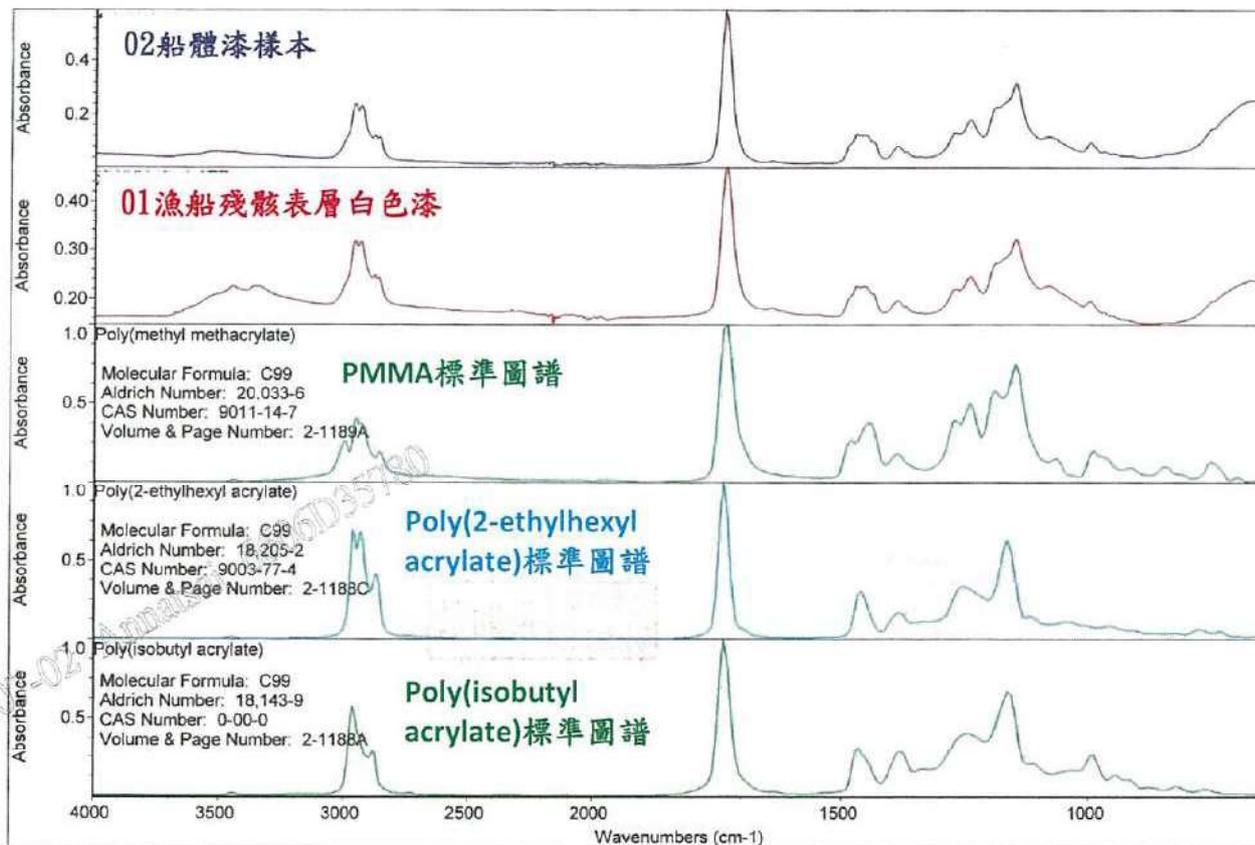
01漁船殘骸



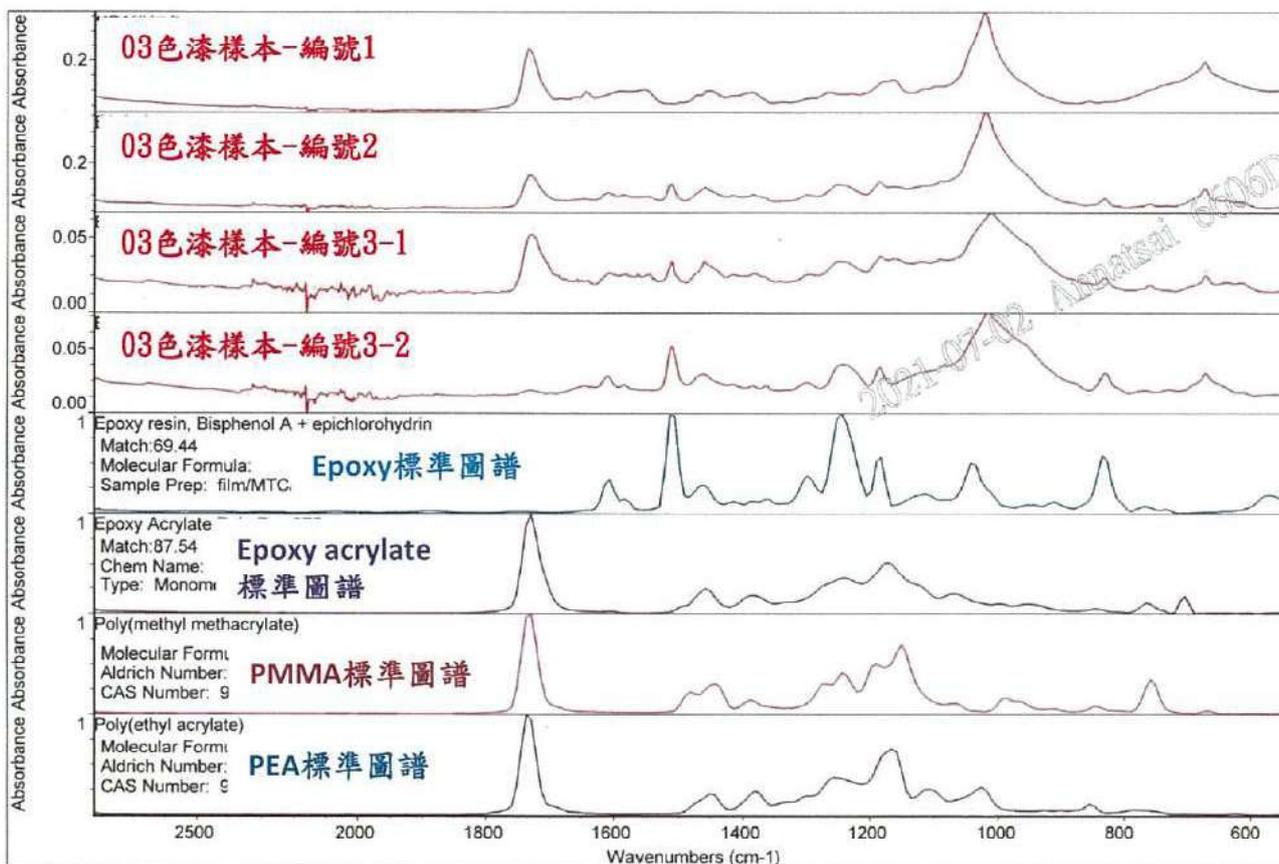
02船體用漆樣本

03比對船色漆樣本(編號
1、2、3)

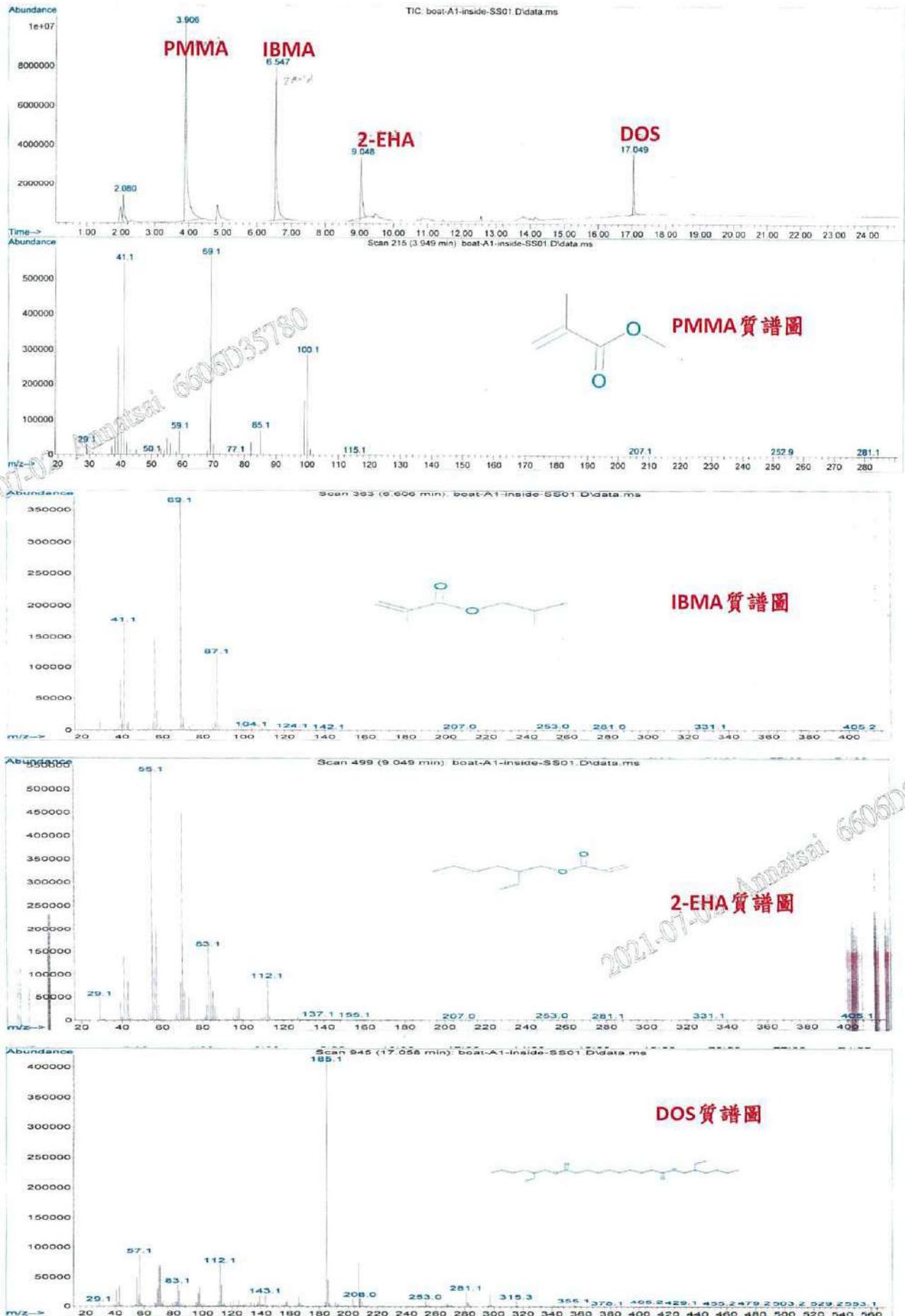
圖一：樣品照片



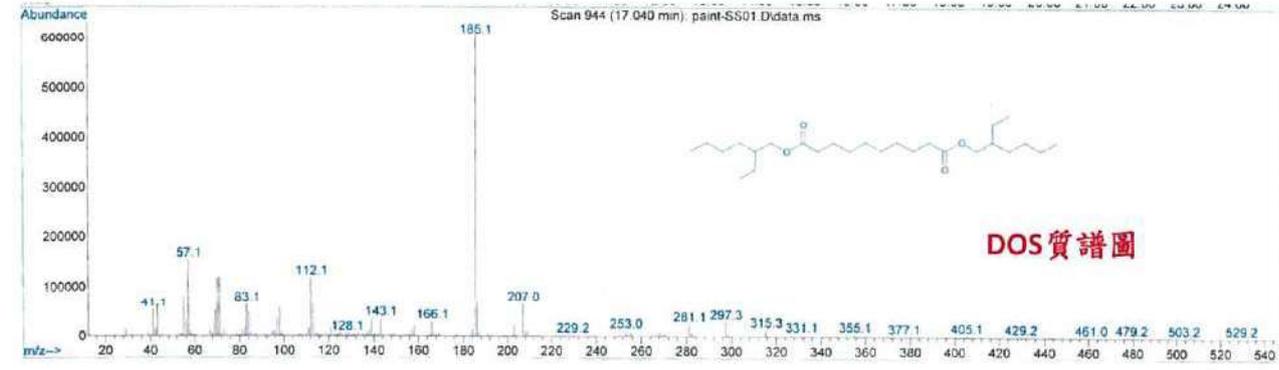
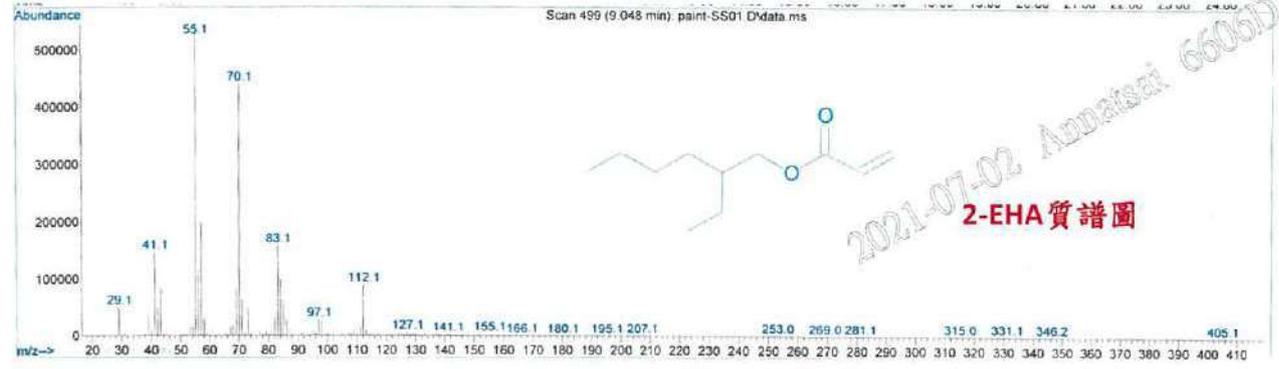
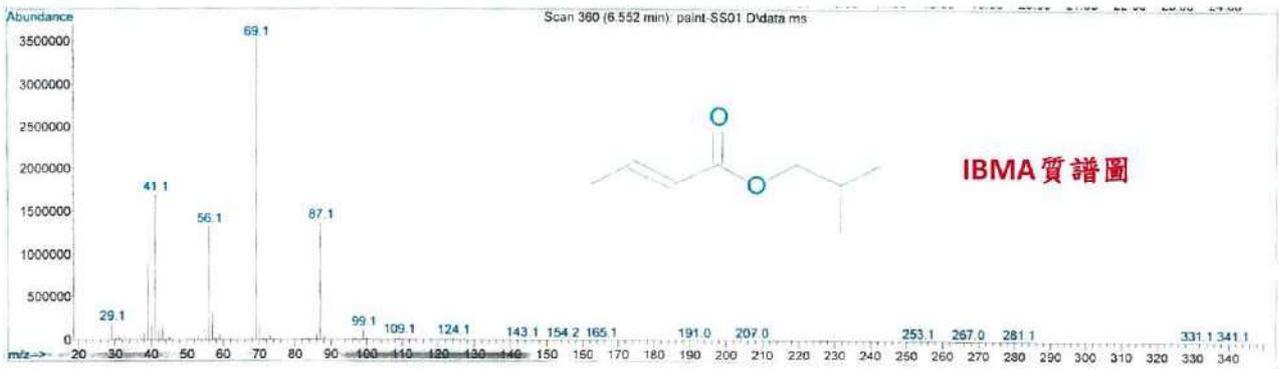
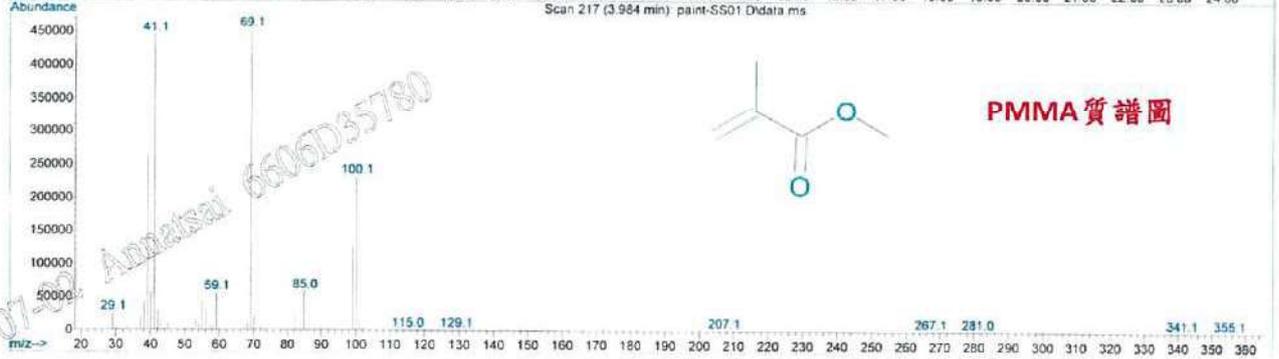
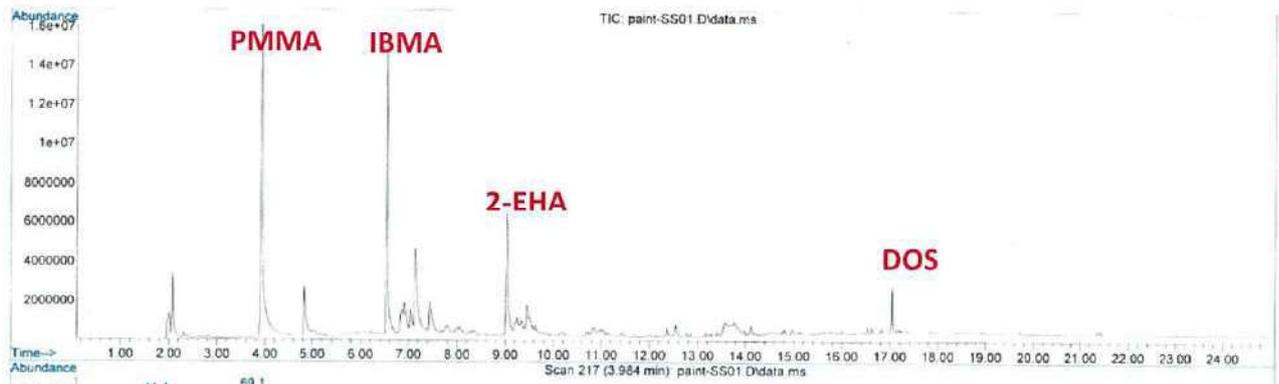
圖二：01漁船殘骸表層白色漆及02船體漆樣本紅外線光譜圖與標準圖譜對照



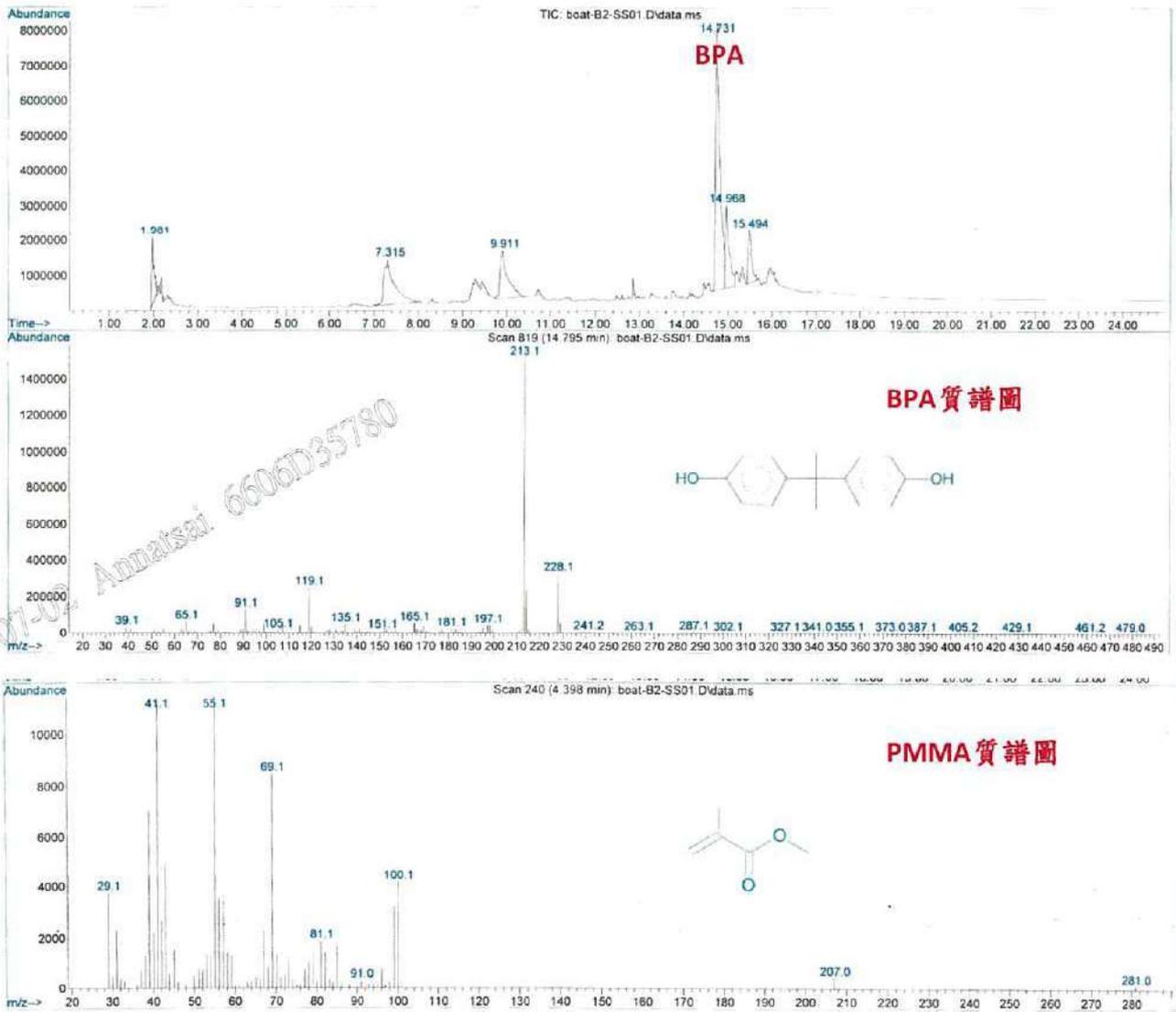
圖三：03色漆樣本(編號1、2、3)紅外線光譜圖與標準圖譜對照



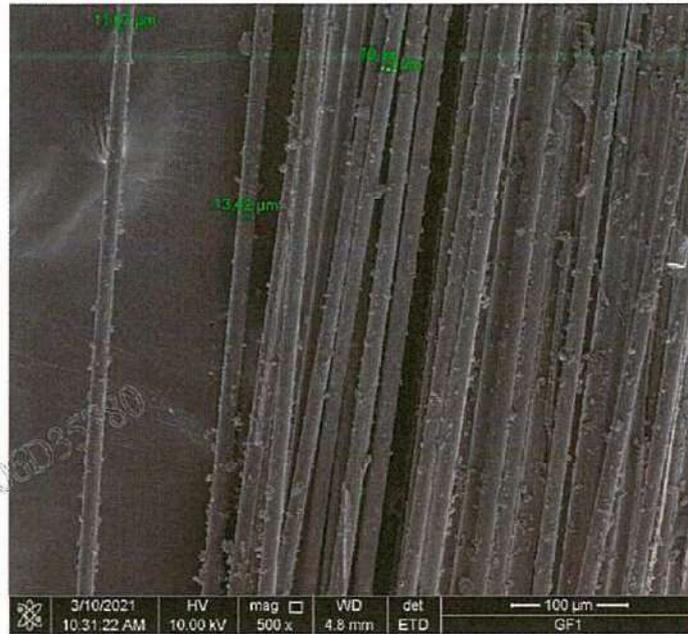
圖四：01漁船殘骸表層白色漆熱裂解氣相層析圖



圖五：02船體漆樣本熱裂解氣相層析圖



圖六：03色漆樣本(編號2)熱裂解氣相層析圖



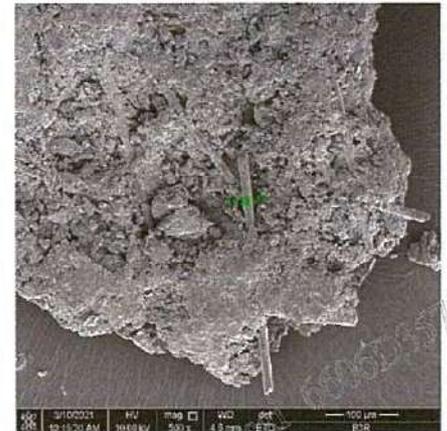
圖九：01漁船殘骸底層船體玻璃纖維電子顯微鏡圖



03色漆樣本-編號1



03色漆樣本-編號2



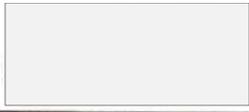
03色漆樣本-編號3

圖十：03色漆樣本電子顯微鏡圖

國家中山科學研究院化學研究所

分析編號：1100x87 化學/儀器分析申請單

附表一

申請單位：國家運輸安全調查委員會 統一編號：73991464	單位簽章： 
地址：新北市新店區北新路三段 200 號 11 樓	電話：02-8912-7388 傳真：02-8912-7399
申請人： 公司負責人	申請日期：2021/3/3
樣品名稱與編號：01 漁船殘骸、02 船體漆樣本、03 色漆樣本 樣品特性及危害性說明 ^{註1} ：如現場說明 存放方式： <input checked="" type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 煙櫃 <input type="checkbox"/> 冰箱 <input type="checkbox"/> 其他 檢測項目(如不能確定最有效方法及項目請先電洽化學所防蝕化學組討論溝通，以免延誤時程) 有機材料組成分析： <input type="checkbox"/> FTIR <input type="checkbox"/> UV- Vis <input type="checkbox"/> NMR* <input type="checkbox"/> GC/MS <input type="checkbox"/> PyGC/MS <input type="checkbox"/> HPLC <input type="checkbox"/> GPC <input type="checkbox"/> HT- GPC <input type="checkbox"/> 元素分析* 無機材料成份分析： <input type="checkbox"/> XRD <input type="checkbox"/> XRF <input type="checkbox"/> ICP- AES* <input type="checkbox"/> 雷射光粒徑分析 <input type="checkbox"/> Zeta Potential 表面分析與熱分析： <input type="checkbox"/> AFM <input type="checkbox"/> SEM <input type="checkbox"/> EDS <input type="checkbox"/> ET- 4000 <input type="checkbox"/> DSC <input type="checkbox"/> TGA <input type="checkbox"/> DMA/TMA <input type="checkbox"/> DTA 規格分析： <input type="checkbox"/> 含水量 <input type="checkbox"/> 表面積分析 <input type="checkbox"/> 滴定：_____ <input type="checkbox"/> 其他項目 _____ <input type="checkbox"/> 燃油分析：項目 _____ <input type="checkbox"/> 高分子材質分析：項目 _____ <input type="checkbox"/> 氣體分析：項目 _____ <input type="checkbox"/> 化學氣體感測器性能測試：項目 _____ 材料防潮及腐蝕功能測試： <input type="checkbox"/> 鹽霧試驗 <input type="checkbox"/> 防潮診斷 <input type="checkbox"/> 氫氣測漏 <input type="checkbox"/> 露點測定 <input type="checkbox"/> 腐蝕診斷 <input type="checkbox"/> 腐蝕破損分析 <input type="checkbox"/> 材料防潮及吸濕試驗 <input type="checkbox"/> 異金屬相容性評估 <input type="checkbox"/> 電化學極化曲線 <input type="checkbox"/> 電化學阻抗頻譜 <input type="checkbox"/> 鍍層/漆膜附著力測試 <input type="checkbox"/> 接觸角測試 <input type="checkbox"/> 其他：項目 _____ *請註明元素及可能含量範圍	
分析需求說明(如測試條件、檢測部位、材質規格、預估成分及性質、特殊要求及注意事項)： 如現場說明	
安全資料及參考資料(請檢附)	
樣品分發暨核定 (由樣品接收單位填寫)	 
帳號：合庫龍潭分行 0161-717-108829 號 戶名：國家中山科學研究院 H 帳戶 聯絡電話：(03)4719941 傳真：(03)4719940	

- 註：1. 委託分析請詳述樣品特性及危害性，並檢附安全資料(表)；具有劇毒性、腐蝕性、酸性強揮發性、易爆性、易燃性、易碎等危險樣品，請直接送到本單位，不接受郵寄或快遞，若寄送過程發生問題，一律由申請單位負責。分析剩餘樣品本單位不負責寄送，請派員取回，若逾 15 日未取回本院得酌收處理費用。委測樣品相關危害已充份告知，如有隱瞞造成傷(損)害，申請單位負賠償責任。
 2. 分析結果僅對所送樣品負責，不作其他證明。
 3. 配合本院會計作業，匯款手續費請委託單位支付。

「全億財1號漁船於宜蘭外海疑似因碰撞後沉沒6人失蹤」 重大運輸事故調查報告草案

交通部航港局 意見回復表

序號	頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
1	第19頁/AIS及VHF無線電安裝與EPIRB使用規定/第2段/第3行至第5行	此設備通訊頻帶與航行國際水域商船使用之VHF頻道16頻帶不同。當兩船相遇如需要使用無線電通訊設備立即進行語音溝通聯繫時，僅配置SSB無線電通信設備之國籍漁船將無法與配備VHF之船舶進行聯繫。	此設備通訊頻帶與航行國際商船慣用以VHF頻道16頻帶作為近距離緊急通訊不同，故當兩船相遇時常無法立即有效進行語音溝通。	查海上人命安全國際公約(SOLAS)第4章規範，除僅航行A1水域商船外均應配備MF無線電話(2182kHz)，次查船舶設備規則第267條規定，單邊帶無線電話設備(SSB)在1605kHz至4000kHz頻帶能以2182kHz作J3E或H3E類發射，故商船得以MF無線電話設備與漁船裝設之SSB通訊，並非完全無法使用無線電通訊。
2	第20頁/運輸安全改善建議/第1段	評估國籍漁船於其作業海域，配置能與航行該海域其他船舶可	建議刪除	依現行漁船裝設之無線電通信設備已足與商船通信聯絡，建議請漁業署加強向船長宣導於緊急時應妥為使用SSB設備以2182kHz頻道與商船聯繫，並由漁業電台向

序號	頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
		進行即時通訊之無線電通信設備之可行性。		行經本國領海商船宣導應收聽2182kHz 頻道，以確保漁船與商船通信無虞。
3	第20頁/運輸安全改善建議/致行政院農業委員會漁業署/第1行	正確安裝並按程序啟用 AIS 裝置，以確保航行安全。	正確安裝並按程序啟用 AIS 裝置，以確保提升航行安全。	AIS 為額外的導航信息來源，為輔助導航的設備之一（參照 IMO Resolution A.1106(29)）。
4	第1頁/事故簡述/第1段/第1行至第2行	船舶編號 CT4-1103	船舶 漁船編號 CT4-1103	船舶號數為009207；CT4-1103為漁船編號。