



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 調查報告

中華民國 112 年 7 月 20 日

1120720 ANGEL 貨櫃船

高雄港外海沉沒事故

報告編號：TTSB-MOR-25-01-001

報告日期：民國 114 年 1 月

依據中華民國運輸事故調查法及國際海事組織海難事故調查章程，
本調查報告僅用於改善運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分
或追究責任為目的。

國際海事組織海難事故調查章程第 1 章第 1.1 節：

Marine safety investigations do not seek to apportion blame or determine liability. Instead a marine safety investigation, as defined in this Code, is an investigation conducted with the objective of preventing marine casualties and marine incidents in the future.

本報告一式兩份，分別以中文及英文繕寫，以中文版為主。

摘要報告

西元 2023 年 7 月 20 日，一艘帛琉籍貨櫃船，船名為 ANGEL（以下簡稱天使輪），總噸位 16145，IMO 編號 9256406，船上載有 19 名亞塞拜然籍船員，裝載 1,349 個 20 呎全新的空散裝貨櫃，錨泊於高雄港第二錨地。7 月 4 日至 7 月 20 日期間，天使輪貨艙持續積水，第 4 及第 5 貨艙積水高度約 4.5 公尺。7 月 20 日約 0824 時，天使輪發電機故障全船失去電力。0931 時，天使輪船長發出求救訊號；1000 時，船長宣告棄船，隨後 19 名船員由海巡艇接駁安全撤離上岸。7 月 21 日 0530 時，天使輪於高雄港一港口西側 2.8 浬水域沉沒。本事故造成天使輪全損，船載貨櫃漂流及沉沒周圍海域。

依據中華民國運輸事故調查法及國際海事組織海難事故調查章程相關內容，國家運輸安全調查委員會（以下簡稱運安會）為負責本次水路事故調查之獨立機關。受邀參與本次調查之機關（構），包括：船旗國（帛琉船舶國際登記處）、交通部航港局、臺灣港務股份有限公司、香港商伍航亞洲有限公司台灣分公司、立玄國際股份有限公司、承仟海事工程股份有限公司及船級社（International Register of Shipping, INTLREG）。

本事故「調查報告草案」於民國 113 年 8 月完成，依程序於 113 年 11 月 8 日經運安會第 69 次委員會議初審通過後，函送相關機關（構）提供意見；於 113 年 12 月 25 日經彙整相關意見後，調查報告於 114 年 1 月 10 日經運安會第 71 次委員會議複審通過，於 114 年 1 月發布調查報告。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 13 項，運輸安全改善建議共計 7 項，分述如下。

壹、 調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 天使輪船體長期缺乏適當的維護，導致貨艙底板結構破損。該輪從可倫坡開航後，右舷第 3 貨艙底板破裂，導致第 3 壓艙水右邊艙的壓艙水滲入第 3 貨艙。大連港裝載貨物後，因貨櫃重量擠壓使原本鏽蝕嚴重的貨艙底板破裂，導致第 4 及第 5 貨艙下方的壓艙水艙之壓艙水滲入第 4 及第 5 貨艙。天使輪壓艙水遠端控制系統功能損壞，大連開航後，因貨艙滿載，船員無法進入貨艙處理積水及滲水。
2. 事故當日，天使輪燃油管路因油泥與油渣阻塞燃油過濾器及供油，使發電機停止運轉，導致全船電力喪失，壓艙水泵停止運作，該輪持續左傾至 45 度後，大量海水湧入艙部貨艙及機艙，致天使輪沉沒。

與風險有關之調查發現

1. 天使輪滿載貨櫃開航後，貨艙積水問題超出船員的處理能力。涉及相關因素包含：(1)船體、壓艙水管路及閥門長期損壞未檢修。(2)測深管阻塞、鏽蝕或斷裂。(3)艙底污水井堵塞及逆止閥門可能無法關緊。
2. 天使輪超過 5 年未進塢檢查，船東及船舶管理公司未按船級社要求在第一個方便港口或錨地執行船體水下檢查、進行國際安全管理（International Safety Management, ISM）額外稽核，並未完成船級社期限內完成的 17 項改善建議與 4 項改善建議備忘錄，錯失避免本事故發生之機會。
3. 事故前 10 日，船旗國（帛琉）已知天使輪處於不適航狀態，未通知我國航政主管機關，使我航政機關無法於事故前請其提供天使輪相關之協助。
4. 事故前 4 日，船務代理公司（伍航）忙於處理天使輪緊急進港事宜及規劃備用計畫，未向航港局及港務公司通報天使輪貨艙積水之狀況。

5. 船舶管理公司（ZULU）雖於開航前建立安全管理制度及工作指導書，然未能確實執行新舊船員之交接訓練，且未及時提供資源解決船舶積水問題。天使輪機艙存在許多故障，航行中貨艙積水嚴重，船員無法解決橫搖問題。
6. 天使輪事故前更換船員，其中大副於被更換前面對生命安全之威脅，始向國際運輸工人聯盟（International Transport Workers' Federation, ITF）及新加坡海事局發出緊急狀況（Pan-Pan）電子郵件。
7. 本事故發生時，高雄港船舶交通服務系統（Vessel Traffic Service, VTS）對錨泊船舶係採信任原則，船舶申請到港下錨時，船舶所有人無需提供船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I）資料。

其他調查發現

1. 事故發生時，天使輪 1 名船長及 18 名船員，均為亞塞拜然籍，19 名船員皆持有該國主管機關核發之適任證書。
2. 無證據顯示天使輪遭受外力撞擊或觸碰礙航物體；無證據顯示船員疲勞及船員資格、天氣因素與本次事故有關。
3. 天使輪沉沒後，船東、船級社及船舶管理公司所提供船舶相關證書存在差異，事故當時天使輪船舶相關證書的有效性無法確認。
4. 本事故發生後，高雄港務分公司已修訂錨泊管理規定，船舶下錨期限為 7 日，錨泊期間船舶應維持適航性及效期內之船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I），並要求船舶代理在航政系統登錄相關證明文件，並切結代理之船舶安全無虞且具適航性。

貳、運輸改善建議

致交通部航港局

1. 持續與帛琉船舶國際登記處維持溝通管道，主動掌握並互相提供註冊之國籍船舶有適航疑慮船舶之資訊，以維護兩國執行港口國管制檢查之時效性。

致臺灣港務股份有限公司

1. 主動向船務代理業者宣導要確實掌握所代理進港船舶之性能，如有適航疑慮應盡速通報主管機關，以確保港口安全及航運秩序。
2. 重新檢視錨泊使用管理規定，加強錨泊作業程序訓練，宣導到港下錨船舶提出效期內船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I）文件，提升港區及錨地之航行作業。

致香港商伍航亞洲有限公司（S5 ASIA (Hong Kong) Limited Taiwan Branch）

1. 遵守船務代理業管理規則，確實掌握所代理進港船舶之情況，如有適航疑慮應盡速通報主管機關，以確保港口安全及航運秩序。

致帛琉船舶國際登記處（Palau International Ship Registry, PISR）

1. 監督所屬入籍船舶及其船舶管理公司，如船舶有適航疑慮應盡速通報受影響之港口國及沿岸國航政主管機關，以確保港口安全及船舶航行安全。
2. 參照國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）相關公約規定，督導船級社（INTLREG）之船舶檢查品質及證書管理程序，使受檢船舶符合船旗國及國際海事組織之安全規定，加強監理存在限期改善缺點之船舶，及時採取管制措施，以降低船舶於航行中失去適航條件之風險。

致 International Register of Shipping (INTLREG)

1. 提升船舶檢查品質及證書管理程序，使受檢船舶符合船旗國及國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）之安全規定，加強檢查存在限期改善缺點之船舶，及時採取管制措施，以降低船舶於航行中失去適航條件之風險。

目錄

摘要報告.....	i
目錄.....	vi
表目錄.....	xi
圖目錄.....	xii
中文及英文縮寫字及對照表.....	xiv
1.1 事故經過.....	1
1.1.1 天使輪變更船級社及船旗國歷程	3
1.1.2 第一航次資訊.....	3
1.1.3 事故航次資訊.....	5
1.1.4 變更航行計畫駛往高雄港錨地	6
1.1.5 申請緊急進港.....	8
1.1.6 船長宣布棄船及其後果	9
1.2 人員傷害.....	11
1.3 船舶損害情況.....	12
1.4 其他損害情況.....	12
1.4.1 環境污染.....	12
1.4.2 搜索與救援情況.....	12
1.5 人員資料.....	12
1.5.1 船員配置及重要幹部資料	12
1.5.2 事故前 72 小時活動.....	13
1.6 天氣及海象.....	13
1.7 船舶資料.....	13
1.7.1 船舶基本資料.....	14

1.7.2 貨艙基本資料.....	14
1.7.3 艙底水系統.....	15
1.7.4 壓艙水管理系統.....	16
1.7.5 船舶檢查與證書.....	19
1.7.5.1 天使輪船舶證書	19
1.7.5.2 HYDOR AS 保險公司對天使輪之檢查	21
1.7.5.3 船旗國登輪檢查及證書處置	22
1.8 航次資料.....	24
1.8.1 航線與裝載狀況.....	24
1.8.2 船舶穩定性資料.....	25
1.9 船舶交通服務與管制.....	25
1.9.1 高雄港船舶交通服務.....	25
1.9.2 高雄港錨地範圍與管理規則	26
1.9.3 本事故後高雄港錨泊管理規定修訂重點	27
1.10 船舶軌跡資訊.....	28
1.10.1 船舶自動識別系統航跡	28
1.10.2 船舶航行資料紀錄器	29
1.11 訪談資料.....	30
1.11.1 前任大副緊急狀況電子郵件	31
1.11.2 船長訪談摘要.....	32
1.11.3 輪機長訪談摘要.....	33
1.11.4 大副訪談摘要.....	37
1.11.5 三副訪談摘要.....	38
1.11.6 大管輪訪談摘要.....	39
1.11.7 二管輪訪談摘要.....	39

1.11.8 幹練水手 A 訪談摘要.....	39
1.11.9 幹練水手 B 訪談摘要.....	40
1.11.10 幹練水手 C 訪談摘要.....	41
1.11.11 天使輪船級社主管訪談摘要.....	42
1.11.12 天使輪船務代理訪談摘要.....	43
1.11.13 船旗國委任檢查員訪談摘要.....	45
1.11.14 立玄海事主管訪談摘要.....	46
1.11.15 南部航務中心海技科主管訪談摘要.....	48
1.11.16 航管中心主管訪談摘要.....	49
1.11.17 高雄港務公司監控中心主管訪談摘要.....	50
1.12 醫療與病理.....	51
1.13 火災.....	51
1.14 生還因素.....	51
1.15 現場測量與撞擊資料.....	51
1.16 測試與研究.....	51
1.17 組織與管理.....	51
1.18 相關法規及文件.....	52
1.18.1 外籍船舶申請進入我國商港之相關規定	52
1.18.1.1 商港法	52
1.18.1.2 強化船東責任保險審查新程序	53
1.18.2 國際法規及參考文件.....	53
1.18.2.1 聯合國海洋法公約	54
1.18.2.2 海上人命安全國際公約	54
1.18.2.3 國際安全管理章程	56
1.18.2.4 國際海事組織準法律文件履行章程	57

1.18.2.5 代表主管機關之認可組織授權指南	58
1.19 事件序	60
第 2 章 分析	69
2.1 概述	69
2.2 船體損壞及貨艙積水	69
2.2.1 船級社檢查及船況	69
2.2.2 船體損壞及影響	71
2.2.2.1 貨艙底板結構	71
2.2.2.2 測深管與空氣管	73
2.2.2.3 壓艙水遠端控制系統功能及其管路	74
2.2.2.4 艙底水系統	75
2.2.3 貨艙積水與穩定度變化	76
2.3 天使輪沉沒原因	77
2.3.1 船員交接	77
2.3.2 全船喪失電力	79
2.3.3 側傾與沉沒原因	79
2.3.3.1 船長之狀況警覺	79
2.3.3.2 船長宣布棄船	80
2.3.3.3 船舶沉沒可能原因	81
2.4 高雄港錨地管理	84
2.4.1 船務代理申請緊急進港	84
2.4.2 高雄港錨地管理	85
2.5 天使輪之監督與檢查	86
2.5.1 船旗國暫停天使輪法定證書	87
2.5.2 船舶檢查與安全管理	88

2.5.3 帛琉與我國之海事安全合作	88
第 3 章 結論.....	90
3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	91
3.2 與風險有關之調查發現.....	91
3.3 其他調查發現.....	92
第 4 章 運輸安全改善建議.....	93
附錄 1 天使輪前任大副之緊急狀況電子郵件	95
附錄 2 天使輪船長請船代申請緊急進港電子郵件	96
附錄 3 高雄港務分公司給天使輪船代之傳真信函	97
附錄 4 天使輪船代辦理天使輪緊急進港公文	98
附錄 5 天使輪棄船前船東代表與伍航對話	99
附錄 6 天使輪相關證書之到期日比較表	100
附錄 7 HYDOR AS 保險公司對天使輪之入級檢查	103
附錄 8 帛琉船旗國暫停天使輪證書電子郵件紀錄	106
附錄 9 天使輪之穩度資料.....	108
附錄 10 高雄港錨地申請書.....	110
附錄 11 船級社於可倫坡對天使輪入級檢查報告與建議	111
附件.....	114

表目錄

表 1.2-1 傷亡統計表.....	11
表 1.5-1 重要幹部船員基本資料	13
表 1.7-1 船舶基本資料.....	14
表 1.7-2 船級社對天使輪入級之水下檢查報告註記比較表	20
表 1.19-1 本次事故事件序.....	60

圖目錄

圖 1.1-1 高雄港分道航行制及錨地配置圖.....	2
圖 1.1-2 天使輪錨泊時之外觀圖（拍攝日期 2023 年 7 月 10 日）.....	2
圖 1.1-3 天使輪第 4 貨艙前段燃油洩漏至第 4 貨艙中間走道圖.....	4
圖 1.1-4 天使輪貨艙分布及第 3 貨艙壓艙水艙示意圖.....	5
圖 1.1-5 天使輪第 3 貨艙積水及清理前外觀圖.....	5
圖 1.1-6 天使輪棄船期間外觀圖.....	10
圖 1.1-7 天使輪散落之貨櫃外觀圖.....	11
圖 1.7-1 天使輪橫向垂直剖面圖.....	15
圖 1.7-2 天使輪貨艙及吊桿分布圖.....	15
圖 1.7-3 貨艙艙底水系統管路圖.....	16
圖 1.7-4 壓艙水系統管路圖.....	17
圖 1.7-5 天使輪壓艙水艙及壓艙水管路分布圖.....	18
圖 1.7-6 天使輪在 INTLREG 網站顯示之證書狀態截圖.....	20
圖 1.9-1 天使輪申請到港下錨系統畫面.....	27
圖 1.10-1 天使輪事故航次之 AIS 航跡.....	29
圖 1.10-2 S-VDR 外觀目視檢查.....	30
圖 1.11-1 船員清理第四貨艙內的漏油情況.....	35
圖 1.11-2 天使輪壓艙水艙的水深資料.....	38
圖 1.11-3 天使輪主甲板存在破洞及鏽蝕照片.....	41
圖 1.11-4 天使輪主甲板存在破洞及鏽蝕照片.....	42
圖 2.2-1 天使輪第 3 貨艙內的貨艙底板破裂外觀圖.....	72
圖 2.2-2 天使輪船員使用木塞暫時性封閉貨艙底部的測深管破洞.....	73
圖 2.2-3 天使輪貨艙積水位置與壓艙管路示意圖.....	75
圖 2.2-4 天使輪之艙底水系統及壓艙水系統管路示意圖.....	76

圖 2.3-1 天使輪貨艙積水後，不規律左傾或右傾示意圖	82
圖 2.3-2 天使輪貨艙積水後，側傾與沉沒示意圖（俯視圖）	83
圖 2.3-3 天使輪貨艙積水後，側傾與沉沒示意圖（垂直剖面圖）	83
圖 2.3-4 天使輪貨艙及機艙積水後，側傾與沉沒示意圖（側視圖）	84

中文及英文縮寫字及對照表

AB	Able Seaman	幹練水手
AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別系統
ARPA	Automatic Radar Plotting Aids	自動測繪雷達
BWMP	Ballast Water Management Plan	壓艙水管理計畫
BWMS	Ballast Water Management System	船舶壓艙水管理系統
BWS	Bilge Water System	船舶艙底水系統
DBT	Double Bottom Tank	雙層底艙
DLB	Deck Log Book	航海日誌
DOC	Document of Compliance	符合文件
DSC	Digital Selective Calling	數位選擇呼叫
ELB	Engine Log Book	輪機日誌
G	Center of Gravity	重心
GM	Metacentric Height	定傾高度（重心 G 與定傾中心 M 二點之間的距離）
GZ	Righting Lever	扶正力臂
HFO	Heavy Fuel Oil	重燃油
IFO	Intermediate Fuel Oil	中級燃油
IMO	International Maritime Organization	國際海事組織
INTLREG	International Register of Shipping	國際船級社
ISM CODE	International Safety Management Code	國際安全管理章程
ITF	International Transport Workers' Federation	國際運輸工人聯盟
M	Transverse Metacenter	定傾中心
MAIB	Marine Accident Investigation	英國海事事故調查局

	Branch	
MGO	Marine Gas Oil	海運輕柴油
MT	Metric Ton	公噸
MTNET	Maritime Transport Network	航港單一窗口服務平臺
MOTC	Ministry of Transportation and Communications	交通部
MPA	Maritime and Port Authority of Singapore	新加坡海事及港務管理局
MPB	Maritime Port Bureau	航港局
PISR	Palau International Ship Registry	帛琉船舶國際登記處
P&I	Protection and Indemnity	船東責任保險
PSC	Port State Control	港口國管制
S-VDR	Simplified Voyage Data Recorder	簡化型航行資料紀錄器
SMC	Safety Management Certificate	船舶安全管理證書
SMS	Safety Management System	船舶安全管理系統
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上人命安全國際公約
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 呎標準貨櫃
TIPC	Taiwan International Ports Corporation, Ltd.	臺灣港務股份有限公司
TPNET	Taiwan Port Service Network	臺灣港棧服務網
TTSB	Taiwan Transportation Safety Board	國家運輸安全調查委員會
VHF	Very High Frequency	特高頻無線電
VTs	Vessel Traffic Service	船舶交通服務系統

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

西元¹2023 年 7 月 4 日，一艘帛琉籍貨櫃船，船名為 ANGEL（以下簡稱天使輪），總噸位²16145，IMO³編號 9256406，載有 18 名船員（土耳其籍 3 人，亞賽拜然籍 15 人），裝載 1,349 個全新的 20 呎標準貨櫃，於高雄港第二錨地下錨（詳圖 1.1-1，X 標記為天使輪下錨位置）。7 月 8 日，船東代表安排 7 名船員下船（土耳其籍 3 人，亞賽拜然籍 4 人），另安排 8 名新船員（亞賽拜然籍 8 人）上船。自 7 月 4 日至 7 月 20 日期間，天使輪貨艙持續積水，第 4 及第 5 貨艙積水高度約 4.5 公尺⁴，天使輪錨泊時之外觀圖，詳圖 1.1-2。

7 月 20 日 0824 時⁵，天使輪發電機故障全船失去電力，壓艙水泵隨後停止運作，船員無法調整壓艙水來保持船體平正；0931 時，船體左傾約 8 至 9 度，天使輪船長發出求救訊號；1000 時，船長宣告棄船，隨後 19 名船員（含 1 位船長及 18 位船員皆亞塞拜然籍）由海巡艇接駁並安全撤離上岸。次日 0530 時，天使輪於高雄港一港口西側 2.8 浬水域沉沒。事故當時，高雄港外海蒲氏風力級數 4 級，浪高 1 至 2 公尺。本事故造成天使輪全損，船載貨櫃漂流及沉沒在周圍海域。

以下分 6 小節敘述：天使輪變更船級社及船旗國歷程、第一航次資訊、事故航次資訊、變更航行計畫駛往高雄港錨地、申請緊急進港，船長宣布

¹ 本報告涉及國際事務採用西元年，即西元 2023 年為中華民國 112 年。

² 船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積，無單位表示。

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

⁴ 輪機長手機照片紀錄始於 6 月 2 日；航海日誌紀錄最深為 4.3 公尺，船員訪談陳述為 4.5 公尺。

⁵ 本報告所列時間均為臺北時間（UTC+8 小時），本事故案時間均採用簡化型航行資料紀錄器時間為主。

棄船及沉沒。

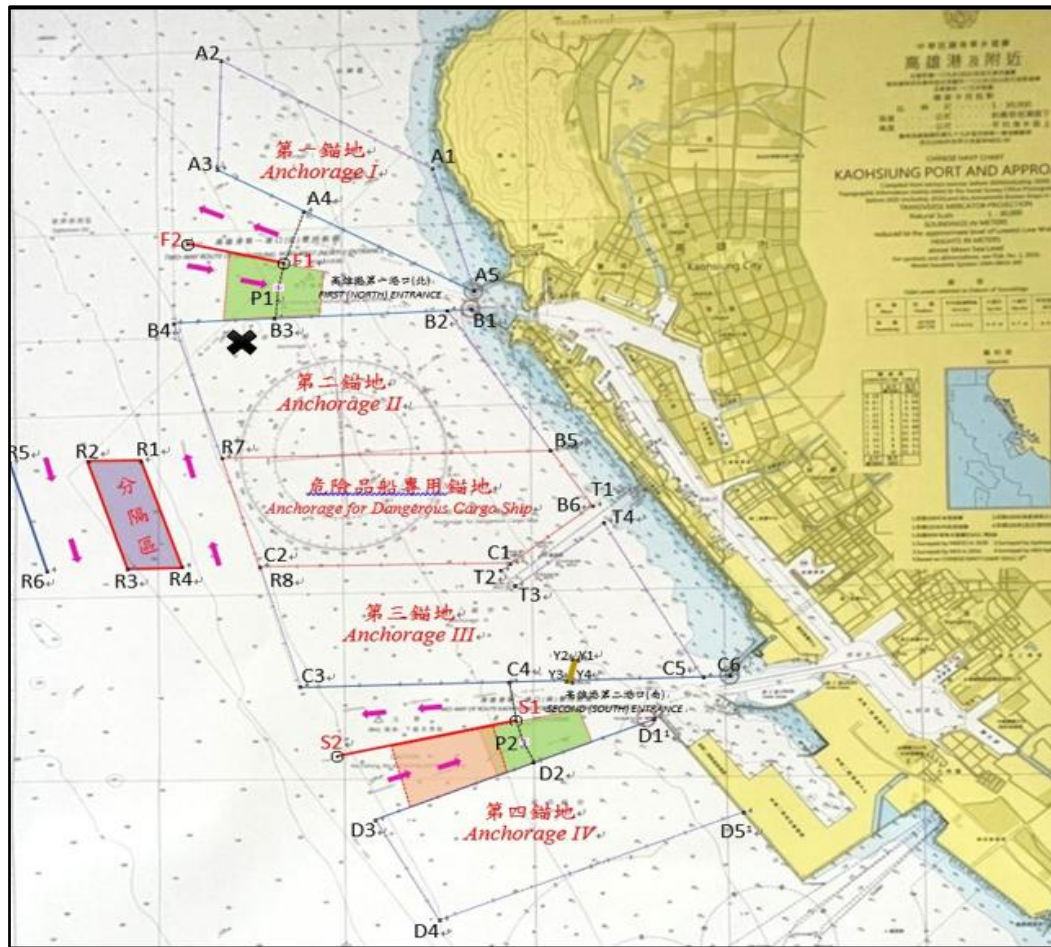


圖 1.1-1 高雄港分道航行制及錨地配置圖

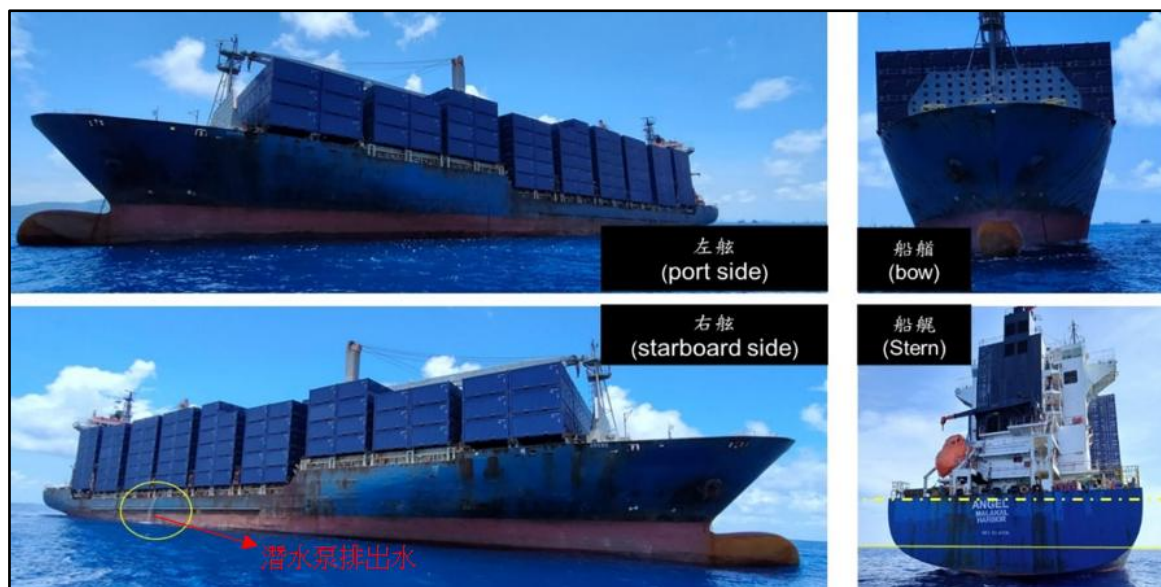


圖 1.1-2 天使輪錨泊時之外觀圖（拍攝日期 2023 年 7 月 10 日）

1.1.1 天使輪變更船級社及船旗國歷程

本事故船舶數次變更船東、船名、船旗國與船級。2003 年 6 月 1 日新船下水，命名為 H Langeland，船級為德國勞氏船級社。2013 年 6 月至 2018 年 6 月期間，船級均為印度船級社（Indian Register of Shipping 以下簡稱 IRS）。2018 年 6 月至 2023 年 5 月期間，該輪改名為 SSL GANGA，船級為雙重船級（Dual Class），分別為印度船級社及挪威船級社。

2023 年 5 月下旬，該輪停靠於斯里蘭卡可倫坡港；5 月 30 日，新船東 Navramar Shipping INC 公司更換該輪船名為 ANGEL，變更船旗國為帛琉，船級為 International Register of Shipping（以下簡稱 INTLREG）、船舶管理公司 ZULU Shipping LLC（以下簡稱 ZULU），天使輪船東責任保險（Protection and Indemnity, P&I）公司為 HYDOR AS 公司，船體保險公司為 Argo Syndicate 1200。

1.1.2 第一航次資訊

本航次係指 2023 年 5 月 31 日至 6 月 24 日期間。根據天使輪航海日誌與船員訪談紀錄，新船東於 2023 年 5 月 24 日至 30 日期間更換全部組員，船長及船員未完整辦理交接程序。5 月 31 日至 6 月 2 日期間，船級社 INTLREG 派 1 名驗船師登輪執行換證檢查⁶（Renewal Statutory Survey）。

根據天使輪船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）軌跡資料，6 月 9 日至 6 月 24 日期間，天使輪起錨駛離可倫坡港經新加坡海峽，停靠香港補給後，沿著臺灣海峽西側駛往中國大連港。6 月 24 日約 1010 時，於大連港開始裝載 1,349 個 20 呎全新的空散裝貨櫃。此期間，HYDOR AS 保險公司派 1 名驗船師登輪檢查。

根據天使輪輪機長訪談紀錄及手機照片紀錄，6 月 2 日第 4 貨艙前段

⁶ 按國際公約規定，船舶檢查區分為換證檢查（每 5 年 1 次）；中期檢查；年度檢查（每 1 年 1 次，期限前後 3 個月內）；船底外部檢查（每 5 年 2 次；或 36 個月以內）。

出現燃油洩漏至第 4 貨艙中間走道（詳圖 1.1-3）。



圖 1.1-3 天使輪第 4 貨艙前段燃油洩漏至第 4 貨艙中間走道圖

此外，該輪自可倫坡開航後，船員就發現第 3 貨艙內位置「110504」貨櫃底座下方的底板破裂，第 3 壓艙水右邊艙（Side Tank, 右舷，編號 WB-DT3S）的水洩漏至第 3 貨艙，積水高度約 1.3 公尺，水面漂浮以前裝載之殘留貨物（咖啡豆）及艙底雜物。6 月 19 日及 20 日，船長（以下簡稱前任船長，該員於 2023 年 7 月 8 日離輪）向 ZULU 報告天使輪貨艙積水情況。

圖 1.1-4 為天使輪貨艙分布及第 3 貨艙內的壓艙水艙示意圖，圖中紅色標記為貨艙積水位置。船員因無法抽除第 3 貨艙積水，前任船長派船員進入第 3 貨艙內，並打開第 3 壓艙水雙層底艙（Double Bottom Tank, DBT）左舷，編號 WB-DB3P 之人孔蓋⁷，讓積水排入水艙及使用壓艙水泵排出，致大量殘留貨物及艙底雜物流入該壓艙水艙內（詳圖 1.1-5）。

⁷ 該輪自大連裝貨出港後，第 3 貨艙 02，04 row 沒有裝貨，即為該人孔蓋的位置。

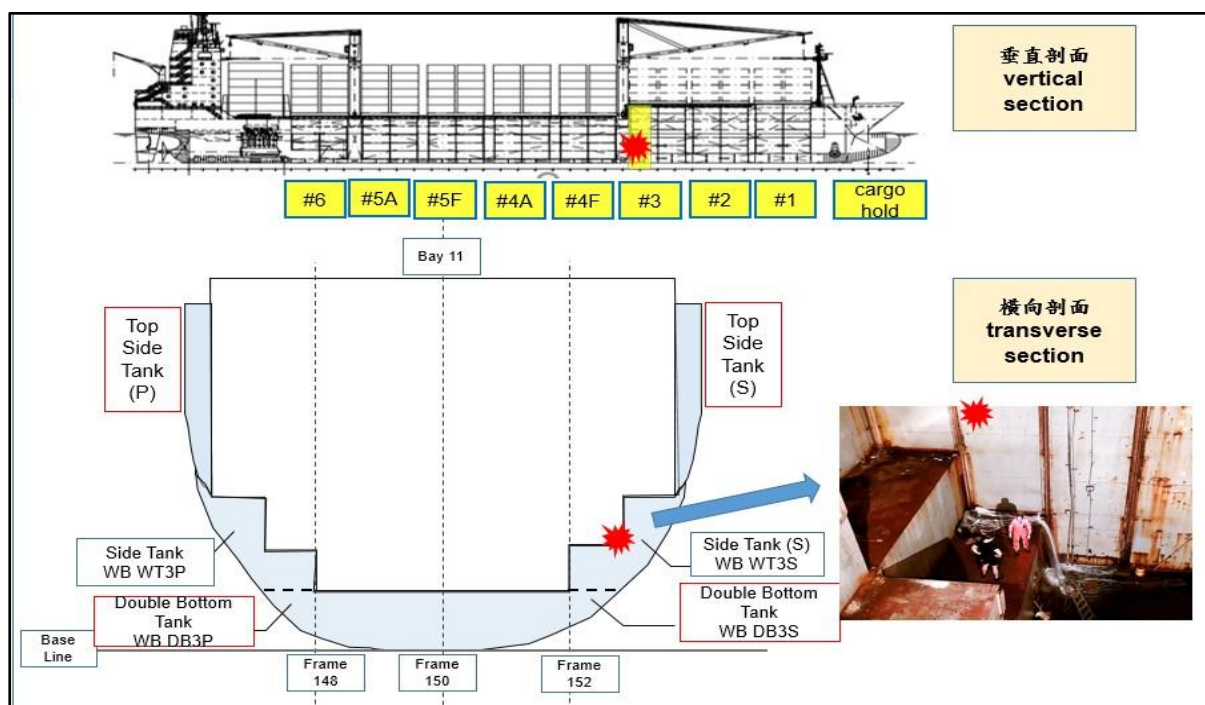


圖 1.1-4 天使輪貨艙分布及第 3 貨艙壓艙水艙示意圖

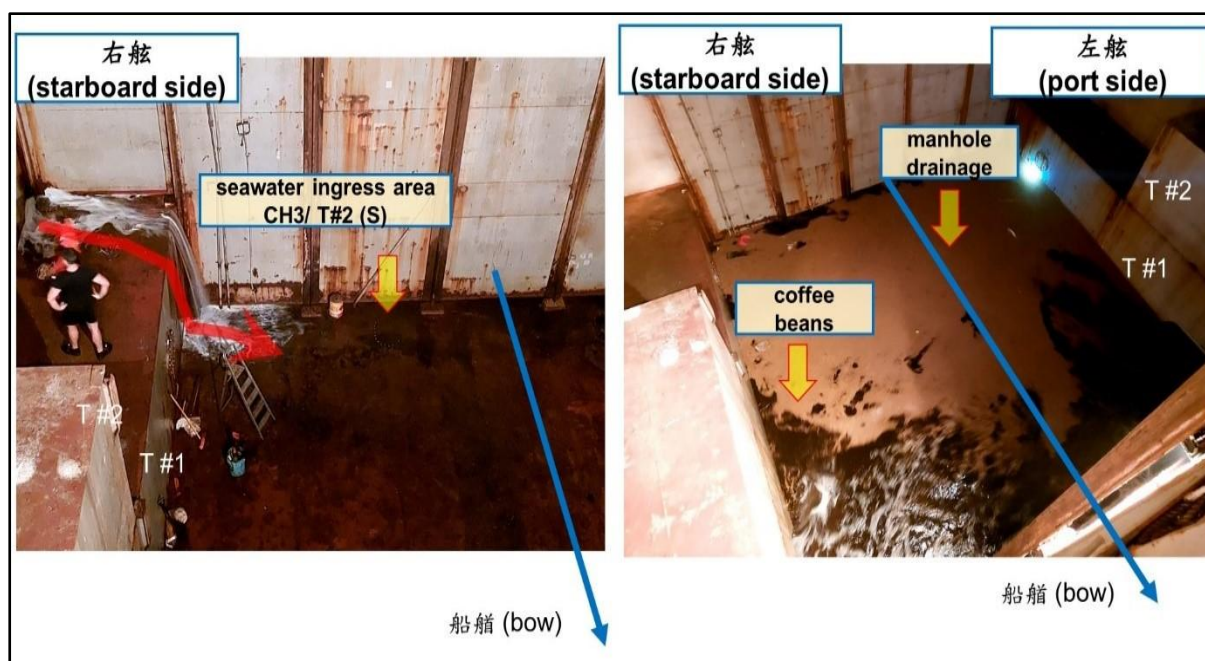


圖 1.1-5 天使輪第 3 貨艙積水及清理前外觀圖

1.1.3 事故航次資訊

事故航次係指 2023 年 6 月 25 日至 6 月 29 日期間。6 月 24 日至 25 日天使輪靠泊於大連港期間，HYDOR AS 保險公司派一名驗船師登輪檢查，

檢查後發現第 4 艙及第 5 貨艙內有積水及漏油情況。6 月 25 日約 1730 時，天使輪船員未填寫航海日誌的下一港口資訊，並駛離大連港。另，根據該輪輪機長陳述，目的港為俄羅斯聖彼得堡或愛沙尼亞塔林。

6 月 26 日航海日誌第 1 次紀錄第 3 貨艙積水高度 10 公分；6 月 27 日航海日誌紀錄顯示，第 3 貨艙積水高度由 30 公分增為 50 公分，船身左右橫搖約 5 度，前任船長向公司報告並持續操作壓艙水系統及潛水泵抽水並排出船外，潛水泵排水位置如圖 1.1-2 左下角圖片所標示。

6 月 28 日至 6 月 29 日期間，天使輪沿著中國黃海、東海沿岸南下航行，主機第 4 缸護套出現裂紋，曾失去動力在中國東海漂流，後於浙江台州外海拋錨及停俾 10 餘小時維修主機。

6 月 29 日，天使輪前任大副（7 月 8 日離輪）發出緊急狀況（Pan-Pan）電子郵件（詳附錄 1）給國際運輸工人聯盟（International Transport Workers' Federation, ITF）及新加坡海事局，敘述天使輪船況多項重大缺陷，船員生命危險。

1.1.4 變更航行計畫駛往高雄港錨地

此階段係指 2023 年 6 月 30 日至 7 月 17 日期間。6 月 30 日，新加坡海事局將天使輪大副的電子郵件轉發給帛琉船旗國。當日 1250 時，帛琉船旗國以電子郵件通知船級社 INTLREG 略以（中譯），「1.天使輪船況已通知中國海事局；2.帛琉船旗國主管機關要求船舶立即抵達臺灣，以便安排帛琉當地檢查員登輪檢查。」

航海日誌紀錄顯示，7 月 1 日約 0100 時，前任船長變更目的地駛往高雄港。0840 時至 1400 時期間，ZULU 委託香港航商伍航亞洲有限公司台灣分公司（以下簡稱伍航）安排進港維修事宜；並連繫承仟海事工程股份有限公司（以下簡稱承仟）委託安排水下檢查船體事宜。

7 月 2 日約 1230 時，伍航以電話聯繫航港局南部航務中心，辦理天使輪「乙航次」及「緊急進港」，均未獲得同意。約 1600 時，天使輪抵達高雄

港一港口西側約 10 哩。7 月 4 日 2046 時，下錨暫泊高雄港第二錨地。

7 月 8 日，天使輪 1 名船東代表帶領 8 名新船員登輪，並將 7 名船員接下船，更換名單包含新上船的船長及大副。7 月 10 日約 1120 時至 1830 時，帛琉派遣 1 名檢查員登輪檢查（詳 1.7.5.3 節）。7 月 14 日，船級社 INTLREG 派 1 名驗船師與承仟派 1 名潛水俠登輪執行船體水下檢查，因海象因素未完成全部的檢查工作。

7 月 2 日至 7 月 15 日期間，天使輪第 4 及第 5 貨艙積水最深達 4.5 公尺，船員每隔數小時使用壓艙水泵（Ballast Pump）持續抽出第 6 邊艙（位置詳圖 1.1-4）左舷及右舷內壓艙水的方式維持船舶平正。此期間，天使輪前後 2 位船長均未向高雄港船舶交通服務中心（Vessel Traffic Service of Kaohsiung Harbor, 以下簡稱高雄 VTS）通報貨艙積水的實際情況。

7 月 15 日 1218 時，承仟告知 ZULU 略以，「船體顯示許多區域缺少油漆，這些區域也有大量藤壺生長...如果不將壓艙水艙中的水抽出，船員們就無法看到洩漏位置。潛水俠試圖清除一些值得關注區域的藤壺，仍然沒有發現洩漏位置（中譯）」。7 月 16 日 2107 時，ZULU 告知伍航略以，「天使輪船況，與未來可能有颱風形成，請求查詢台灣鄰近港口進港避風雨與維修...也請考慮 2 至 3 艘拖船（中譯）」。伍航隨即聯繫臺灣各港口安排天使輪進港靠泊與維修。

7 月 17 日航海日誌顯示，天使輪第 3、4、5、6 貨艙積水高度紀錄分別為 10 公分，4.3 公尺，4.3 公尺及 20 公分。1047 時，高雄 VTS 曾詢問天使輪船況，船長回應：「主機狀況良好（*engine good condition*）」，船長未提及貨艙積水問題。1419 時，伍航告知 ZULU 略以，「經查臺灣各港口都無法安排進港維修；根據港口相關法規，只要颱風警報發布，港務單位就會下令所有船舶離開錨地（中譯）」。隨後伍航與 ZULU 開始討論找中國大陸的拖船來拖帶天使輪到廣州事宜。7 月 17 日 2100 時，船長告知 ZULU 略以「*Vessel almost lost seaworthiness company informed about situation*（中譯：天使輪幾乎喪失適航性已報告公司）」。

1.1.5 申請緊急進港

此階段係指 2023 年 7 月 18 日至 7 月 19 日期間。7 月 18 日 0725 時及 1042 時，伍航告知 ZULU 略以「船員們需要船東責任保險（Protection and Indemnity, P&I）的保險代表與港公司聯繫...航港局仍然拒絕天使輪進港申請（中譯）」。1050 時，ZULU 回應伍航略以「與航港局及港公司聯繫申請緊急進港...積水...情況非常關鍵需要盡快取得相關機關的緊急進港同意（中譯）」。

7 月 18 日 1058 時至 1110 時期間，高雄 VTS 曾呼叫天使輪，船長回應略以「貨艙積水，已持續多日抽水作業，並派潛水俠檢查，查無異狀，無立即性危險；...離開錨地去避難反而是危險的，因為船員們無法控制貨艙積水狀況...因為船有問題，加壓抽水至貨艙外，但貨艙內有貨，船員們無法抽水（中譯）」。

7 月 18 日 1716 時，船長告知伍航略以：「我謹通知您，以下原因導致船舶幾乎喪失適航性，因此船舶不可能航行至任何地方：（列出 9 項重大問題）...當下情況是穩定的，我們必須經常從貨艙內抽出壓艙水，但一旦抽水失敗，船舶將有無法回正船體的風險，導致船舶翻覆，造成不可挽回的後果。鑑於上述情況，請您向港口機關發出正式請求，以便船員們向港口機關發出緊急呼叫，以救援貨物、船舶和船員。」（詳附錄 2）

天使輪航海日誌顯示，7 月 19 日及 20 日船員並未填寫有關貨艙積水高度資料。7 月 19 日 0939 時，高雄港務分公司以 1 份傳真通知伍航略以：「1.本公司已接獲交通部航港局正式拒絕該輪進港維修申請...考量本周末將有颱風形成，.....請儘速通知該船配合辦理：（1）船舶應於 112 年 7 月 19 日當天日落前，駛離錨地避風...（3）請船方持續維持抽水作業，並請於每天 0000、0600、1200 及 1800 主動向本分公司 VTS 塔台回報抽水情形，船艙側傾狀況。」（詳附錄 3）

7 月 19 日 1555 時，伍航發送 1 份公函（詳附錄 4）給航港局，主旨述及天使輪船隻故障申請緊急進港維修，該函內容未提到天使輪貨艙積水及

船舶喪失適航性等關鍵問題，亦未填寫「船舶緊急進港申請書」及提送「船況安全適宜拖曳證明」。另，7 月 19 日下午，伍航忙於與 ZULU 討論備用計畫，從廣州派 1 艘拖船過來高雄將天使輪拖帶至廣州。

7 月 19 日 1832 時，船長以電子郵件告知伍航及 ZULU，略以「船員們嘗試啟動主機離開錨地，但船員們遇到問題，現在所有機艙人員都在嘗試解決這個問題。我懇請您將此資訊發送給航港局及港務公司及 VTS(中譯)」。

船長未向高雄 VTS 管制員及伍航報告貨艙積水及抽水情形。1857 時，伍航聯繫高雄 VTS，並轉達「船長剛剛通知我...他說他那個主機有問題，正在故障排除，我叫他跟你報告一下。他主機來了就沒問題了，可能是這幾天，兩個禮拜太久沒啟動了。」

1.1.6 船長宣布棄船及其後果

7 月 19 日約 2359 時，高雄 VTS 呼叫天使輪詢問任何問題或異常，船長回應(中譯)「否，船員們正在尋找問題」。船長未向 VTS 管制員報告貨艙積水高達 4.5 公尺。0601 時，高雄 VTS 呼叫天使輪詢問狀況良好嗎，船長回應略以，「狀況十分良好...但現在機艙人員在機艙工作，他們發現問題並掌握問題，當問題解決後船員們再告知你(中譯)」。

根據天使輪船長及輪機長訪談紀錄，7 月 20 日約 0542 時，天使輪發電機跳脫，緊急發電機啟動，全船僅剩緊急電源，約 0630 時，發電機修復啟動後，全船電力恢復正常。約 0830 時，伍航至高雄港務分公司港務處，提出展延 40 小時讓天使輪在錨地下錨，讓船東安排大陸拖船前來協助事宜。0851 時，高雄 VTS 詢問天使輪有任何拖船在旁協助，船長回應略以，「*Not now, tug boat assistance* (中譯：拖船協助不是現在)」。

0824 時，天使輪發電機再次跳脫，緊急發電機有啟動，但是電力無法供應壓艙水泵抽水來穩定船體左右平正，船員無法恢復發電機正常運作，此時船體逐漸向左傾約 8 至 9 度。0921 時，天使輪船東代表以通信軟體(WhatsApp)通知伍航(內容截圖如附錄 5)，略以「天使輪需要緊急協助，

因為船上斷電、壓艙水泵故障、船身橫傾。似乎船長呼叫 MAYDAY，需要安排船舶並提供天使輪電力（中譯）」。約 0945 時，船長下令棄船並關閉油艙閥門。

船員訪談表示，1000 時所有船員集合並開始棄船時，船體向左傾約 8 至 9 度（詳圖 1.1-6）。約 1015 時，高雄港務分公司成立緊急應變小組應處；1225 時，海巡署完成天使輪 19 名船員救援工作。

7 月 21 日約 0019 時，天使輪船體持續向左嚴重側傾至甲板接觸海面，導致艏部開始積水，船體逐漸下沉，最後僅剩船艙浮於水面。約 0530 時，天使輪沉沒於高雄港一港口南堤 2.8 浬⁸海底，參考水深約 37 公尺，天使輪坐底時船身向右側傾 3 度，所有艙蓋完全脫離船身。而艙蓋上及船艙內的 1,349 個散裝空貨櫃漂流或沉沒在周圍海域。（如圖 1.1-7）

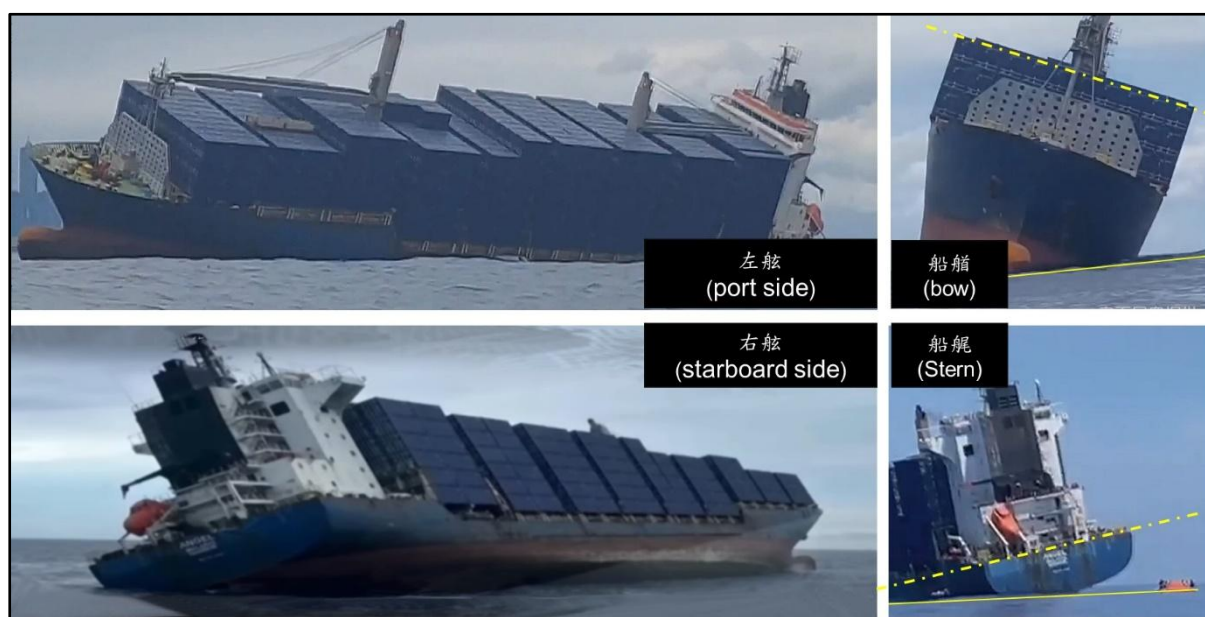


圖 1.1-6 天使輪棄船期間外觀圖

⁸ 北緯 22°36.33'、東經 120°12.34'。



圖 1.1-7 天使輪散落之貨櫃外觀圖

1.2 人員傷害

棄船過程中，輪機長手部輕微受傷，其餘人員未受傷，傷亡統計表詳表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表⁹

傷亡情況	船長	船員	引水人/乘客	總計
死亡	0	0	0	0
重傷	0	0	0	0
輕傷	0	1	0	1
無傷	1	17	0	18
失蹤	0	0	0	0
總計	1	18	0	19

⁹ 依國家運輸安全調查委員會重大運輸事故人員傷亡認定原則，符合以下任一項者認定為重傷：骨折但不包括手指、拇指或腳趾之骨折；造成截肢者；造成肩部、臀部、膝蓋或脊椎脫臼者；造成單眼或雙眼暫時性或永久性失去視力者；化學物品或熱金屬灼傷，或任何穿透性傷害，造成單眼或雙眼傷害者；造成體溫過低或熱性病者；受傷人員需要搶救者；須住院治療二十四小時以上者；直接導致喪失意識者；因吸入、攝入或經由皮膚吸收某種物質，導致急性疾病需要醫療者。

1.3 船舶損害情況

船體沉沒全損。

1.4 其他損害情況

1.4.1 環境污染

根據天使輪輪機日誌紀錄，天使輪殘餘油量 491.848 公噸，包括：低硫燃油 393.4 公噸、輕柴油 98.1 公噸、潤滑油 0.348 公噸。

2023 年 7 月 29 日，天使輪沉沒水域海面發現一條約 13 公里的細長狀燃油污染，並向北北西方向延伸。

2023 年 9 月 21 日，高雄港務分公司會同相關單位完成天使輪之殘油抽除工作，該輪殘油分布於 14 個油櫃，共計 470 公噸。

本事故發生後，天使輪船東及保險公司均未出面處理船骸及殘油防堵、空櫃漂流及漁民損失等問題。

1.4.2 搜索與救援情況

無相關議題。

1.5 人員資料

1.5.1 船員配置及重要幹部資料

天使輪從中國大連出港之船員名單，出航時之實際船員人數及船員資格均符合該輪船員最低安全配額證書之規定。

2023 年 7 月 8 日至事故發生期間，船上船長 1 人及船員 18 人，共計 19 人，均為亞塞拜然籍，皆持有主管機關核發之適任證書，重要幹部船員資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 重要幹部船員基本資料

項目	船長	大副	輪機長
國籍/性別	亞塞拜然/男	亞塞拜然/男	亞塞拜然/男
出生年	西元 1990	西元 1986	西元 1963
海勤時間	船員資歷 11 年 船長資歷 3 年	船員資歷 14 年 大副資歷 3 年	船員資歷 31 年 輪機長資歷 23 年
本船時間	12 天	12 天	1 個月 26 天
證書種類	總噸位 3000 以上船長證書 ¹⁰	總噸位 3000 以上大副證書 ¹¹	3000 kW 以上輪機長證書 ¹²

1.5.2 事故前 72 小時活動

依據船員訪談紀錄，事故前所有船員休息時數均正常。

1.6 天氣及海象

事故當時，高雄港晴天、能見度良好、東南風、蒲氏風力級數 4 級、浪高 1 至 2 公尺。

7 月 20 日 0200 時，鵝鑾鼻東南方約 1640 公里海面有一個熱帶性低氣壓（編號 TD06），往北北東移動，並有發展為輕度颱風的趨勢。7 月 21 日 0800 時，TD06 位於關島西南方海面，增強為杜蘇芮（Doksuri）颱風。7 月 24 日，杜蘇芮颱風向西北轉北北西移動，朝巴士海峽海面接近。

1.7 船舶資料

本小節概分為 5 部分：船舶基本資料、貨艙基本資料、貨艙艙底水系統、壓艙水管理系統及船舶檢查與證書。

¹⁰ 亞塞拜然航政主管機關發證日期: 2020/10/13。

¹¹ 亞塞拜然航政主管機關發證日期: 2021/03/04。

¹² 亞塞拜然航政主管機關發證日期: 2020/08/13。

1.7.1 船舶基本資料

表 1.7-1 船舶基本資料

船 船 基 本 資 料 表	
船 名	ANGLE 天使輪
船 旗 國	帛琉
船 籍 港	馬拉卡爾港
國 際 海 事 組 織 I M O 編 號	9256406
船 舶 呼 號	T8A4295
船 舶 用 途	貨櫃船
船 身 材 質	鋼材
總 噸 位	16145
船 (全) 長	172.4 公尺
船 寬	25.1 公尺
船 舶 管 理 公 司	ZULU Shipping LLC
船 舶 經 營 人	Navramar Shipping INC.
船 舶 建 造 日 期	2003/06/30
船 舶 建 造 地 點	WENCHONG SHIPYARD
主 機 型 式	6S60MC-C
主 機 製 造 廠 商	HUDONG MAN B&W
檢 查 機 構	International Register of Shipping
船 員 最 低 安 全 配 額	16
安 全 設 備 人 數 配 置	30

1.7.2 貨艙基本資料

天使輪可裝載 1,541 個 20 呎標準貨櫃 (TEU)，貨櫃可裝載於貨艙與主甲板，船體為雙重殼，壓艙水艙位於貨艙底部及側邊，分為雙層底艙與邊艙。圖 1.7-1 為天使輪橫向垂直剖面圖。本事故航次，天使輪於大連港載運 1,349 個全新 20 呎的空散裝貨櫃。

天使輪共有 6 個貨艙及 2 支貨物吊桿，並且有一具船艏推進器。天使輪貨艙及吊桿分布詳圖 1.7-2。

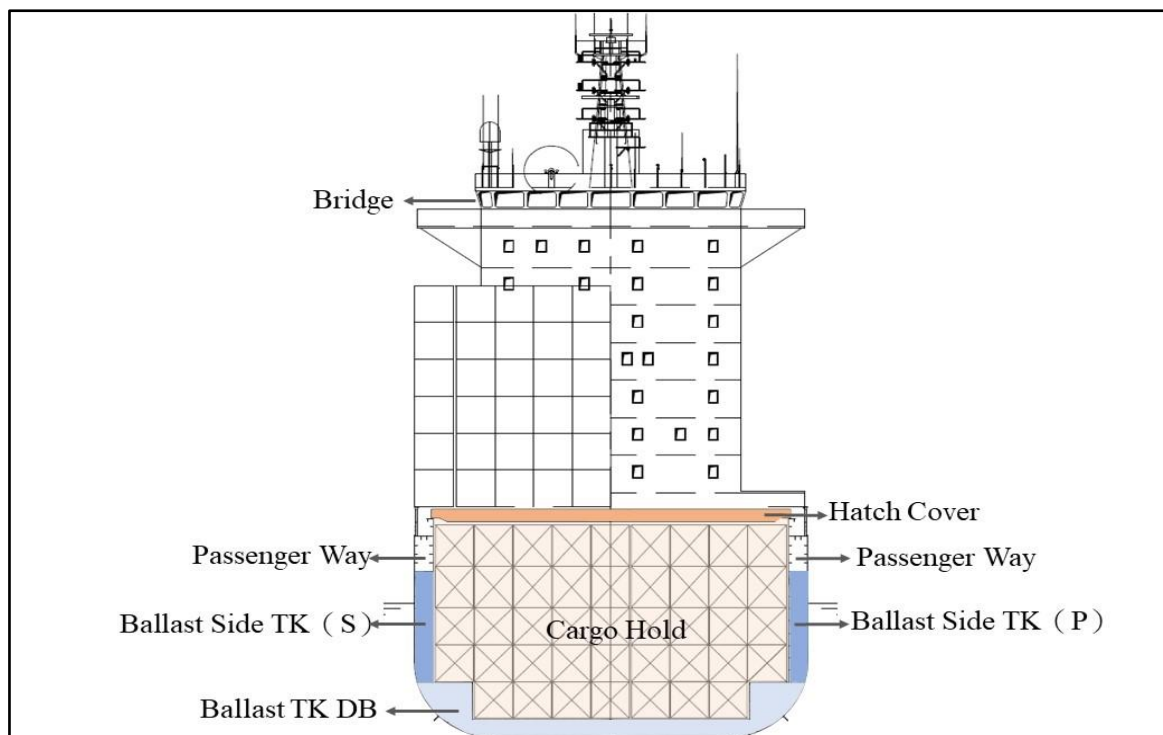


圖 1.7-1 天使輪橫向垂直剖面圖

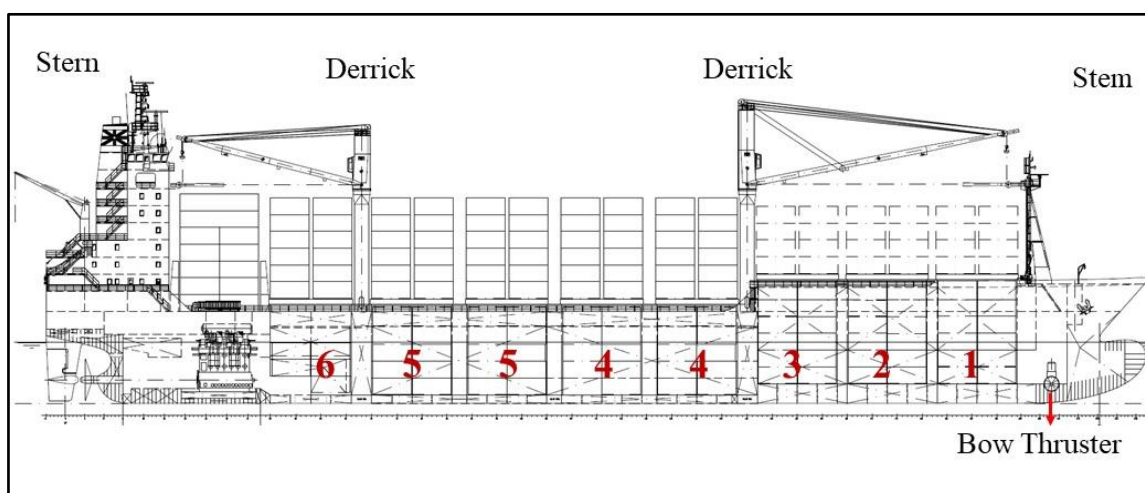


圖 1.7-2 天使輪貨艙及吊桿分布圖

1.7.3 艙底水系統

艙底水 (Bilge Water) 指聚集於艙底之積水，可能來自於船舶運輸過程中艙口蓋不夠水密、管路滲漏、尾軸套筒和舵杆套筒填料箱的滲漏，及溫差引起的濕氣冷凝等。

船舶艙底水系統 (Bilge Water System, BWS) 是由污水井、水位報警器、

艙底水泵、艙底水管路、油水分離機、污油艙及有關閥件組成。船舶艙底水系統可以直接排除貨艙積水，機艙積水則需進行油水分離處理後排除，達到清除船舶艙底積累的污油水的目的。艙底水系統主要功能是將船舶各艙內積水（包括機艙、爐艙、貨艙、水線下的起居艙室、隔離艙、空艙等）及時排出舷外，以保證安全航行，並確保機電設備正常工作以及貨物完好無損。

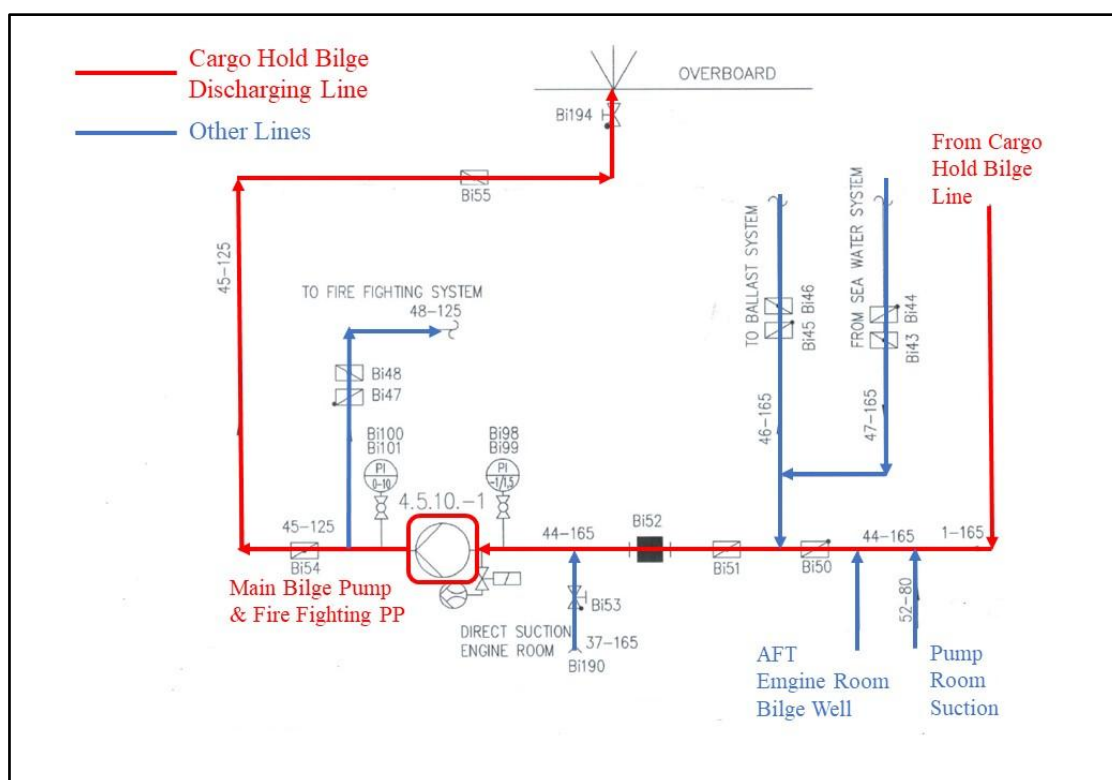


圖 1.7-3 貨艙艙底水系統管路圖

天使輪的貨艙艙底水系統有 1 臺艙底水兼消防泵為主要工作泵，透過管路能將所有貨艙的積水排出船外（詳圖 1.7-3、圖 1.7-4、圖 1.7-5）。艙底水兼消防泵如果故障，可以利用相通的壓艙水系統管路，由壓艙水泵替代功能將艙底水排出。

1.7.4 壓艙水管理系統

船舶壓艙水管理系統（Ballast Water Management System, BWMS）用於處理和管理壓艙水，正確使用壓艙水可以降低船體上的壓力，提供了橫向

穩定性，提高了推進力和操縱性，並補償了各種貨物負載水平以及由於燃料和水消耗而引起的重量變化。

天使輪以海水為壓艙水，海水自海底門 (Sea Chest) 進入壓艙水系統管路，可透過 2 部壓艙水泵將海水輸送至壓艙水艙。天使輪壓艙水艙除有前後尖艙外，另有 10 個雙層底艙及 10 個邊艙，總壓艙水量為 6,796.9 立方公尺；各壓艙水艙之注入口及抽出口為同一個，即注入口及抽出口共用管路。

天使輪以海水為壓艙水路徑，如圖 1.7-4 藍色線條所示。如果要將海水自壓艙水艙排出船外，亦是使用壓艙水泵將壓艙水自壓艙水艙抽出，經壓艙水系統管路至排出口排出，其路徑如圖 1.7-4 黃色線條所示。圖 1.7-5 為天使輪壓艙水艙及壓艙水管路分布詳圖。

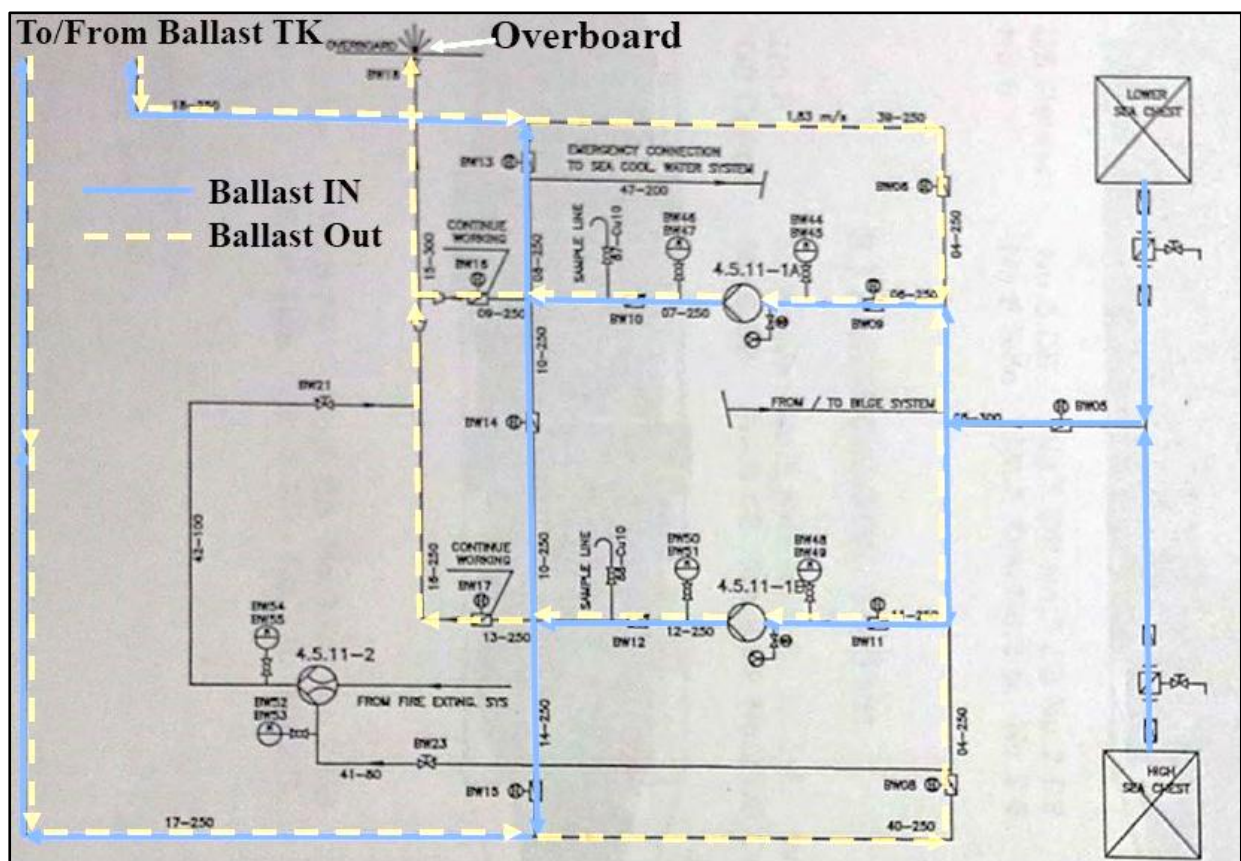


圖 1.7-4 壓艙水系統管路圖

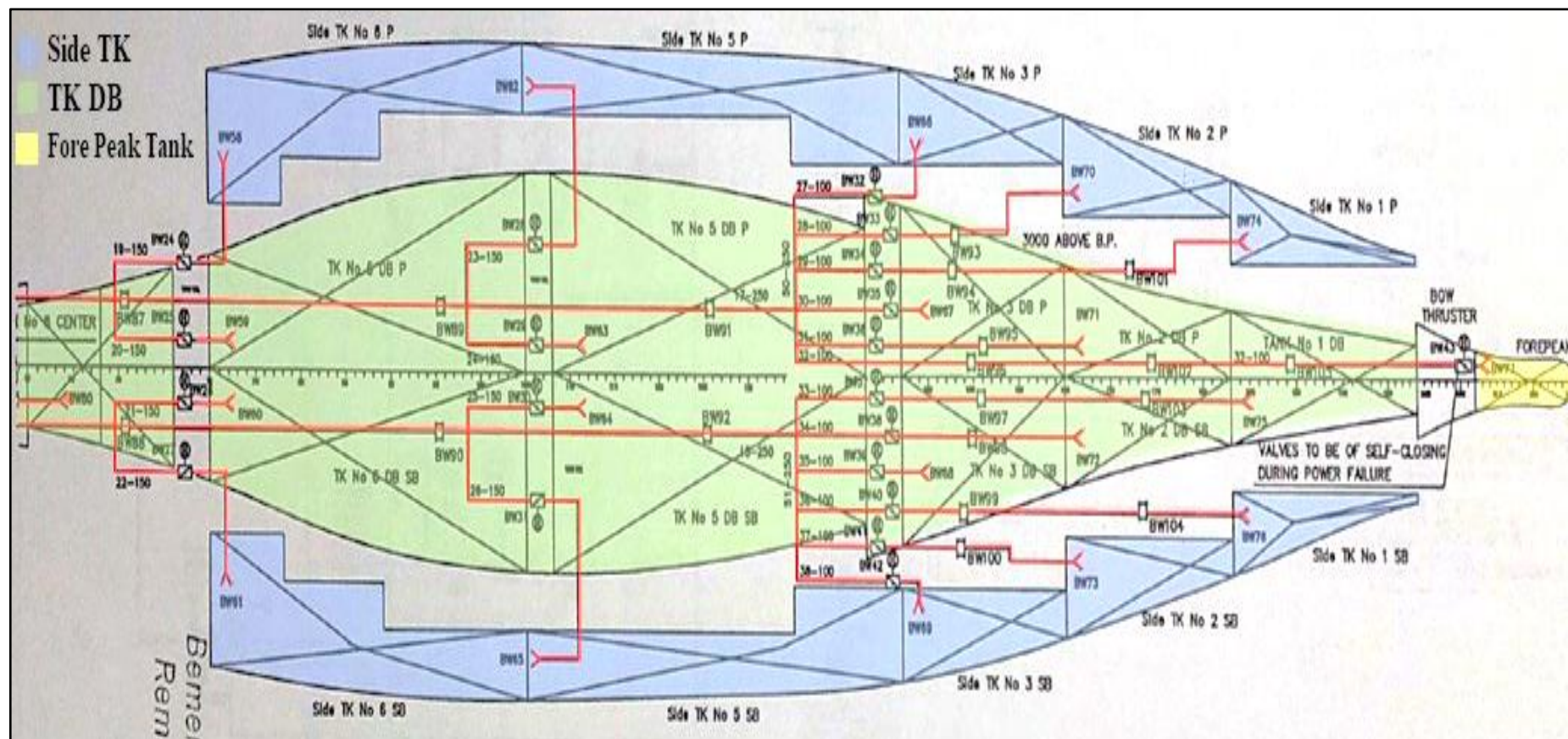


圖 1.7-5 天使輪壓艙水艙及壓艙水管路分布圖

1.7.5 船舶檢查與證書

本節概分 3 小節說明天使輪船舶檢查紀錄，及相關證書資訊。天使輪相關證書指帛琉船旗國核發 5 張證書，INTLREG 核發 18 張證書，HYDOR AS 核發 1 張證書。證書列表及相關資料，詳附錄 6。

1.7.5.1 天使輪船舶證書

2023 年 7 月 4 日，INTLREG 委託立玄國際股份有限公司（以下簡稱立玄海事）於 7 月 14 日登輪檢查天使輪。

2023 年 7 月 21 日至 24 日，本會從伍航取得天使輪的相關證書（2023 年 7 月 2 日，伍航取得天使輪相關證書），當時相關證書均未過期。7 月 25 日，本會從帛琉船旗國取得天使輪的相關證書，當時相關證書均未過期。8 月 2 日，本會從立玄海事取得天使輪取得天使輪的相關證書狀態，當時相關證書均在有效期限內（2023 年 7 月 20 日至 30 日期間，立玄登入 INTLREG 下載天使輪相關證書）。

2023 年 9 月 8 日，INTLREG 提供 2 份天使輪的船舶檢查報告、1 份 INTLREG 發給 ZULU 公司的船級社警告信（Class Warning Letter）、1 份船旗國要求暫停天使輪證書通知函、船舶檢查敘述性報告（Narrative Survey Report）、船舶檢查狀態報告（Ship Survey Status）及相關文件。附錄 6 為天使輪相關證書到期日（Due Date）比較表，帛琉船旗國核發 5 張證書，INTLREG 核發 18 張證書，HYDOR AS 核發 1 張證書。上述 24 張證書其到期日存在差異。另，表 1.7-2 為不同單位提供船級社對天使輪檢查報告之註記比較表，船體水下檢查同為 7 月 14 日，INTLREG 網站出現 2 種不同結果。

2024 年 4 月 20 日，本會接獲天使輪 HYDOR AS 保險公司委任律師信函，該信函並提供 2023 年 8 月 3 日查閱 INTLREG 網站有關天使輪船證書狀態的截圖（詳圖 1.7-6），內容顯示「*Inactive/Total Loss, Revoked on 10-Jul-2023, The certificate was revoked based on the flag Administration's request*」（證

書無效/全損，2023 年 7 月 10 日依船旗國政府要求撤銷證書)」。

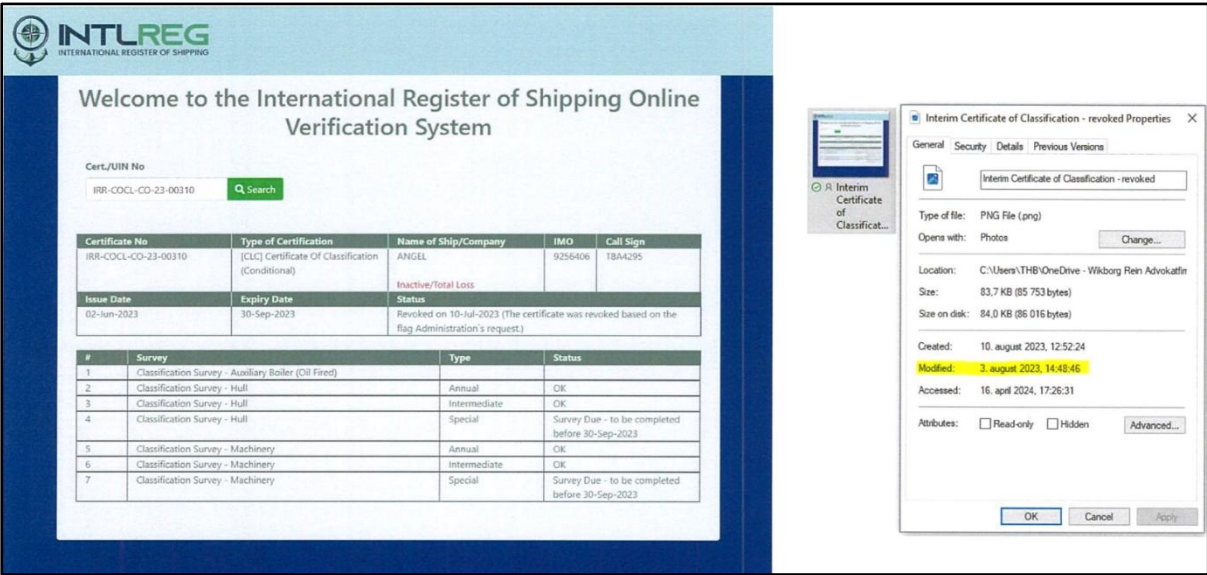


圖 1.7-6 天使輪在 INTLREG 網站顯示之證書狀態截圖

表 1.7-2 船級社對天使輪之水下檢查報告註記比較表

NARRATIVE SURVEY REPORT （Remarks）	
1.高雄檢查 (2023.08.18 中華海事法律 事務所提供)	The occasional underwater examination was carried out on 14th July 2023 while the vessel anchored at Kaohsiung Anchorage. The attendances to the vessel was made by launching boat, the examination was carried out by IACS members approved Diving firm - Golden Port Asia Co., LTD., the Surveyor witness the examination through CCTV connected to divers' video camera. As far as can be seen, <u>there were various damages found on ship's hull which resulted the list of ship due to water ingress</u>. Please refer to diving report and final report for various damages details. Upon completion of the survey, an Outstanding

	Recommendation was given to request the completion of the damages before due to date, further the repair proposal is to be submitted for review before crew commence of repairs.
2.高雄檢查 (2023.09.08 INTLREG 提 供) (2023.09.18 立玄提供)	The occasional underwater examination was carried out on 14th July 2023 while the vessel anchored at Kaohsiung Anchorage. The attendances to the vessel was made by launching boat, the examination was carried out by IACS members approved Diving firm - Golden Port Asia Co., Ltd., the Surveyor witness the examination through CCTV connected to divers' video camera. As far as can be seen, <u>there was no damages found on ship's hull</u>. Please refer to diving report and final report for further details. Upon completion of the survey, an Outstanding Recommendation was given <u>to request the official diving report</u>.

1.7.5.2 HYDOR AS 保險公司對天使輪之檢查

2023 年 6 月 24 日及 25 日，海通立海事服務有限公司（T&A Marine Consultants and Surveyors Co., Ltd）在中國大連港對天使輪進行檢查。本會於 2023 年 8 月 25 日取得 2 份報告，1 份為天使輪缺陷清單；另 1 份為船東互保協會（P&I Club）保險公司（HYDOR AS）檢查報告。

天使輪缺陷清單及紀錄共 24 項（詳附錄 7），該報告涉及壓艙水漏水重點摘錄（中譯）如下：

3. 船舶風險條件

根據檢查結果，天使輪船體故障風險為“中”，壓艙水艙風險為“高”，貨艙風險為“高”，貨物損壞風險為“高”。主要原因是觀察到第 3 和第 5 貨艙存在以下情況：明顯的漏水很可能來自鄰近的壓艙水艙，歷史維修紀錄呈現非常差，貨艙結構完整性可能出現故障。還有證據顯示燃油從第 4 燃油艙右舷 HFO (S) 洩漏到第 4 貨艙。因此污染評為“中”，亦注意到該輪船員已經檢測到漏油源並正在採取補救措施。

1.7.5.3 船旗國登輪檢查及證書處置

根據天使輪航海日誌紀錄，7 月 10 日 1120 時，帛琉船旗國派 1 名檢查員登輪，1830 時離輪。2023 年 8 月 8 日，本會取得該次檢查的初步報告¹³，船旗國並未告知本會該船已於 7 月 10 日失去船籍與船級。該檢查報告包含 31 項限期改善缺陷項目，摘錄重點（中譯）如下：

第 2 部分：敘述性報告

經核實，缺陷項目如下：

- 該輪進行船員更換，沒有實施船舶維修保養計畫系統（PMS）。（觀察編號 24）
- 國際安全管理章程（ISM Code）與國際船舶和港口設施保全（ISPS）正在進行中，船舶安全管理系統（SMS）需要改進。
- 該輪救難艇應急操作仍然存在故障。（觀察編號 16）
- 3 號發電機（AE No.3）電源管理系統顯示無法運行，2 號發電機（AE No.2）電源管理系統也顯示無法運行。（觀察編號 18）
- 檢查時未安裝壓艙水處理系統。船舶使用的是 D-1 型，壓艙水管理計畫（Ballast Water Management Plan, BWMP）於 2023 年 7 月 3 日

¹³ CL031_Narrative_Report_Checklist_v.2023.03.01.1.pdf

獲得船級社（IRS）批准。

- 輔助鍋爐已關閉且未使用。（觀察編號 19）
- 應急發電機之鼓風機擋板及限位開關無作用。（觀察編號 03）
- 轉向器通風蓋保持凍結在打開位置。（觀察編號 04）
- 第 4 貨艙與第 5 貨艙積水。第 4 貨艙積水高度 3 公尺，第 5 貨艙積水高度 1 公尺。目前正在使用手持式潛水泵將水從第 4 貨艙抽出。（觀察編號 02）
- 造水機故障。（觀察編號 31）

不可用或未檢查的區域：水下船體區域、除第 4 和第 5 貨艙外的貨艙、貨艙蓋。

評論或結論：檢查時船舶處於不適航狀態。需重點關注第 4 及第 5 貨艙積水情況，水位高達 3 公尺。船舶更換船員，SMS 仍在進行中。根據上述缺陷，船舶應承擔被港口國管制（Port State Control, PSC）扣留的責任。閥室（Valve Chambers）位於貨艙下方，裡面充滿水。

根據 2023 年 9 月 8 日 INTLREG 提供資料，帛琉船旗國於 2023 年 7 月 10 日派 1 名檢查員到天使輪執行檢查，當日晚上該名檢查員向帛琉船旗國 PISR 提交一封電子郵件，該郵件提到「今天 INTLREG 的驗船師未依先前所同意的參與檢查」。PISR 並列舉天使輪 4 項「重大缺陷」的內容，並聲明「在此情況下，本管理機構要求 INTLREG 立即暫停所有代表帛琉國旗管理機構核發的所有法定證書的有效性。」（詳附錄 8）

2023 年 10 月 24 日，本會、帛琉船旗國代表與我國航港局代表召開會議，討論天使輪調查中的相關議題，結論摘要如下：

- (1) 帛琉船旗國沒有收到 2023 年 8 月 17 日挪威 HYDOR AS 保險公司

委託挪威威寶律師事務所（Wikborg Rein）發出電子郵件¹⁴。事後，是從本會獲知這份文件。

- (2) 天使輪未更換船東前，具有雙船級社，即 DNV 及 Indian Register of Shipping。更換新船東後，天使輪的船級社為 International Register of Shipping（INTLREG），INTLREG 是帛琉船認可的船級社。
- (3) P&I 保險公司（HYDORAS）對天使輪的登輪檢查，該保險公司沒有義務要向船旗國報告其檢查結果。該保險公司的檢查報告應該向船東與船舶管理公司索取。
- (4) 2023 年 7 月 10 日，船旗國派 1 名檢查員到天使輪執行檢查。根據當日的檢查結果，當日船旗國就發電子郵件通知 ZULU 公司立即暫停（*Suspend with Immediate Effect*）天使輪所有證書。船旗國不是使用撤銷（Revoke）這個字（詳附錄 8）。對於天使輪 P&I 保險公司的律師主張與法律用字，船旗國沒有評論。

1.8 航次資料

1.8.1 航線與裝載狀況

天使輪抵達高雄港錨地的前一港是中國大連港，依據船員訪談，天使輪的目的港為愛沙尼亞塔林（Tallinn）。事故當時吃水船艙 6.3 公尺，船艙 9.8 公尺。

天使輪為全貨櫃船，最大裝載量 1,541 TEUs，抵高雄港錨地在船貨櫃數量為 1,349 個空櫃，櫃型為 20 呎散裝貨櫃，貨物裝載圖（Stowage Plan）上申報卸貨港為 LED（St.Petersburg，俄羅斯聖彼得堡）。

¹⁴ 文件編號 526492-104，此郵件是給我國航港局及高雄港務分公司，主旨檢送 HYDORAS 蒐集天使輪事件的相關資料。

1.8.2 船舶穩定性資料

2023 年 7 月 16 日，天使輪大副使用 Task Master 軟體計算天使輪穩定度資料，並回傳 ZULU。

2023 年 9 月 8 日，本會取得上述天使輪穩定度資料。依據船員訪談及比對，天使輪大副為了調整該輪的水呎與事實情況相符，虛擬增加 4,400 噸重量（貨物及一些水艙重量），計算結果顯示天使輪向右側傾 16.1 度（詳附錄 9），與天使輪下錨期間的實際狀況（側傾 5 度以內）不符。

1.9 船舶交通服務與管制

本小節分為 3 部分：高雄港船舶交通服務、高雄港錨地範圍與管理規則與本事故後高雄港錨泊管理規定修訂重點。

1.9.1 高雄港船舶交通服務

高雄港分為一港口及二港口，港內以前鎮河為界，北為一港口，南為二港口，港外設有高雄港分道航行制及錨地（詳圖 1.1-1）。高雄 VTS 由高雄港務分公司港務處航港中心營運管理，負責高雄港船舶交通服務工作，港外船舶通訊時，常用無線電呼號為高雄 VTS（英文為 Kaohsiung VTS）。

高雄 VTS 管制席位分為話務管制席、一港口信號管制席、二港口信號管制席；話務管制席之執掌為港埠無線電台船岸聯絡、船舶急難救助事件轉報、船舶到港資料輸入、颱風警報動態轉報、監控船舶動態。此次高雄 VTS 與天使輪之通信皆由話務管制席負責。

根據高雄 VTS 之通話紀錄，天使輪錨泊於高雄港第二錨地期間，自民國 112 年 7 月 4 日下錨後，高雄港 VTS 曾於 7 月 16 日 1148 時詢問天使輪是否走錨，7 月 17 日詢問天使輪主機狀況是否正常；至 7 月 18 日 1058 時，天使輪才向高雄港 VTS 回報：「我船現在有其他狀況，因貨艙有積水，船舶向右側傾，...對我們來說，現在離開錨地避難非常危險，因為我們無法控制水艙內的...水。....(the vessel another condition because we have the water

into...the cargo hold, we have the water...to starboard...for us it's so dangerous now to stay out of anchorage for sheltering because we cannot control with the ...water ..inside the tank.)」。

1.9.2 高雄港錨地範圍與管理規則

依據高雄港務分公司之「高雄國際商港錨泊使用管理規定」(以下簡稱高雄港錨泊管理規定)，高雄港錨地概分為 5 區，(詳圖 1.1-1)。高雄港錨泊管理規定中，船舶申請下錨樣態包括：進港、出港、移泊及到港下錨。到港下錨係指因業務需要，如加水、補給、修理、更換船員、待命等，不進出高雄港，僅於錨地作短暫停留之船舶，其錨泊期間並無限制，但任務結束後須立即駛離錨地。

天使輪於 7 月 4 日至 7 月 20 日期間，於第 2 錨地西側下錨。

船舶之船務代理公司透過臺灣港棧服務網(Taiwan Port Service Network, TPNET)之「錨泊申請單(IFA_A051)」向高雄港務分公司申請錨泊許可，TPNET 可查詢並匯入航港單一窗口服務平臺(Maritime Transport Network, MTNET)已有「進港預報(簽證編號)」之船舶基本資料。對於無預報資料之船舶，則由船務代理公司輸入相關資訊；或 TPNET 系統無法使用時，採以書面方式向高雄港 VTS 提出申請(錨地申請書如附錄 10)。

天使輪屬於到港下錨的樣態，其船務代理公司於民國 112 年 7 月 4 日 1527 時於 TPNET 提出申請，並由高雄港 VTS 審查船舶基本資料並協助安排錨位，當日 2046 時，天使輪完成下錨作業。天使輪申請到港下錨系統畫面(詳圖 1.9-1)。

錨泊申請單(IFA_A051)

☒ 本公司代理之船舶預計抵達高雄港錨區停留，停留錨地期間僅遵守港務當局等各項規定並且由本公司負擔一切相關之責任以及依「高雄港錨泊管理方案」計收費用。
 錨泊管理方案PDF檔(高雄港錨泊管理方案.pdf)

錨泊申請單			
簽證編號	XKHH112000659	序號	1
船舶號數		船舶呼號	T8A4295
拋錨類別	到港下錨	英文船名	ANGEL
中文船名	天使	船舶總長	172.00公尺564.16英尺
船舶種類	請選擇	總噸位(T)	16145.00噸
船舶國籍	請選擇	實際最大吃水	9.100公尺30英尺
國際海事組織號碼	9256406	預計離開時間	2023/07/06 17:00
預計錨泊時間	2023/07/05 06:00	是否有危險品	否
是否有船舶自動識別系統	是	申請事由	待命
最近一次停泊於高雄外錨地日期(無則免填)		其他原因	
地點	第一港口外	等待裝卸碼頭	請選擇
已申請優先靠泊	請選擇	非入港船申請前6或24小時定額錨泊費	是
申請日期	2023/07/04 15:27	港代理	香港商伍航亞洲有限公司台灣分公司

「拋錨類別」如有變動，如「進港下錨」改「到港拋錨(不進高雄港)」，或「移泊下錨」改「離港下錨」...，
 請另新增一張申請單並通知信號台。

圖 1.9-1 天使輪申請到港下錨系統畫面

1.9.3 本事故後高雄港錨泊管理規定修訂重點

民國 112 年 12 月 22 日高雄港務分公司修訂高雄港錨泊管理規定修訂，並於 113 年 1 月 3 日公告施行，主要修訂內容包括：

任一樣態之錨泊以 7 日內為限，除另有約定者。

「到港下錨」樣態之申請原因刪除「待命」一項；船舶起錨後於 60 小時內再度申請下錨者，須提供船況安全之相關證明，且最多累計不得超過 21 日。必要時由航港局協調請海巡單位驅離。

加強申請錨泊之審核機制，規範申請下錨之船舶應維持適航性，船東責任保險(P&I)應保持在有效期限內，須於航政系統查得相關證明，如果船舶於航政系統並無資料，船務代理公司須切結船舶安全無虞且具適航性。

新增臨時錨位，優先提供緊急下錨使用，緊急下錨需要專案申請，且船舶主機需隨時備便，每小時要回報狀況，須在申請後 12 小時內提供保證金或船東責任保險擔保。

加強預警機制，如平均風力達五級且持續一小時，船舶應視情況選擇是否起錨離開，且暫停錨泊申請作業。

1.10 船舶軌跡資訊

本事故發生後，本會取得天使輪的船舶自動識別系統(AIS)航跡資料，相關說明詳 1.10.1 節。

依據海上人命安全國際公約，天使輪應配備簡式船舶航行資料錄器 (Simplified Voyage Data Recorder, S-VDR)。2023 年 8 月 18 日，海歷公司潛水人員於水深約 37 公尺取回天使輪 S-VDR。本會於 8 月 19 日，海歷公司將 S-VDR 交給本會處理與解讀 (詳 1.10.2 節)。

1.10.1 船舶自動識別系統航跡

圖 1.10-1 為天使輪事故航次之 AIS 軌跡¹⁵，紀錄時間包含 2023 年 6 月 25 日 0023 時至 7 月 20 日 2309 時期間。天使輪 AIS 航行軌跡，重點摘錄以下：

- 6 月 28 日 0010 時至 0330 時期間，天使輪轉向向北航行及停俾維修主機，參考船位為寧波東側沿岸，天使輪於中國東海漂流。
- 6 月 29 日 0230 時至 1400 期間，天使輪轉向向西航行至背風處拋錨及停俾 10 餘小時維修主機，參考船位為台州東側沿岸。
- 7 月 1 日約 1125 時，天使輪通過東引島西側水域往南航行。
- 7 月 1 日約 2313 時，天使輪駛向臺灣海峽中線方向。
- 7 月 2 日約 0600 時，天使輪進入我國 12 浬領海。
- 7 月 4 日約 1950 時，天使輪調整航向及船速駛往高雄港第 2 錨地。

¹⁵ 來源 SHIPXY 網站。

- 7月4日約2154時，天使輪向高雄 VTS 回報錨位。
- 7月20日2205:30時，天使輪最後1筆船位資料。



圖 1.10-1 天使輪事故航次之 AIS 航跡

1.10.2 船舶航行資料紀錄器

依據原廠提供之天使輪年度性能檢測報告，該輪 S-VDR 紀錄 3 通道駕駛臺聲音、12 項參數資料¹⁶、及雷達／AIS 資料，檢測期間下載資料長度大於 14 小時。

本會取得天使輪 S-VDR 記憶裝置後，外觀檢查時未發現物理性損壞，外觀照片如圖 1.10-2。本會派員親送英國製造廠，並獲得英國海事事故調查局（Marine Accident Investigation Branch, MAIB）及製造廠之協助下載 S-

¹⁶ 日期、時間、經度、緯度、對地航向、船艏向、對地航速、對水航速、UTC 時間差、GPS 衛星觀測數目、GPS 衛星觀測精度衰減因子、GPS 衛星天線高等。

VDR 原始資料。S-VDR 記錄資料長度 23 小時 50 分 20 秒（自臺灣時間 7 月 19 日約 2327:46 時至 7 月 20 日約 2318:06 時止）。

本案 S-VDR 紀錄之可辨識抄件列於事實資料報告¹⁷。



圖 1.10-2 S-VDR 外觀目視檢查

1.11 訪談資料

天使輪船員除了船長及大副可以用英文溝通外，其他船員使用亞塞拜然語或俄語。

2023 年 7 月 24 日，本會於高雄訪談天使輪船長、大副、二副、三副、輪機長及 2 名幹練水手（AB），共 7 名船員。另於 7 月 25 日至 31 日期間，本會透過 WhatsApp 社群軟體與天使輪大副、二副溝通及詢問，並取得船員提供的多張照片及影片。

本會透過電子郵件聯繫天使輪船東、前任船長及前任大副，惟均未獲

¹⁷ 報告編號：TTSB-MFR-24-01-001。

回應。另經立玄海事取得前任大副寄新加坡海事局及國際運輸工人聯盟（ITF）之電子郵件。此外，ZULU 未提供相關資料。根據本會訪談、航港局訪談紀錄、電子郵件及海事報告紀錄，相關人員的訪談¹⁸摘要如下：

1.11.1 前任大副

2023 年 6 月 29 日，天使輪前任大副以電子郵件向新加坡海事局及國際運輸工人聯盟（International Transport Workers' Federation, ITF）發出一份緊急狀況（Pan-Pan）電子郵件，指出天使輪的相關缺陷，重點摘錄並中譯如下（詳附錄 1）：

我是天使輪（IMO NO. 9256406）大副。2023 年 5 月 30 日天使輪更換船東，所有船員在可倫坡錨地登船。新船東沒有對天使輪進行任何預先檢查、船員沒有熟悉訓練，舊船員交接時並沒有提供交接報告，他們告訴船員們該船的系統運作正常，而實際上船上有許多系統故障，以致於不能正常運作。

天使輪有很多問題，主要問題是船員們不知道為什麼船體會左右側傾（我是假設船體上有一個破洞）。當船體側傾超過 6 至 7 度時，我們抽出壓艙水來達到船體平衡。因為壓艙水遠端控制系統（功能）不能運作，我和船員總是需要前往閥門間以手動方式開關壓艙水閥。閥門間位於貨艙下方，它們空間很小且內部充滿水。船員無時無刻都需要前往閥門間，並返回機艙操作壓艙水泵抽水以扶正船體。壓艙水艙的邊艙與貨艙有許多破洞。

當我們操作壓艙水時，水會進入貨艙，這是一個嚴重的問題。目前，第 3 和第 4 貨艙裡的水太多。天使輪機艙也有很多問題，鍋爐已燒毀。我們現在用煙道鍋爐（Funnel Boiler），但煙道鍋爐管道洩漏過多，每天需消耗大量淡水。...（略）出現另一個問題，天使輪的定傾高度（GM），沒有壓艙

¹⁸ 天使輪船員之訪談初期以英文為主，後期訪談以亞塞拜然語，經專業人士現場翻譯後書寫成英文書面紀錄，調查小組再翻譯為中文。

水，GM 值很小。我們的生命處於危險之中，請幫助我們。

1.11.2 船長訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 11 年，擔任船長資歷約 3 年。受訪者於 2023 年 7 月 8 日到天使輪擔任船長，與前任船長（土耳其籍）只有很短時間的交談，前任船長有告知有些貨艙裡有積水。兩人沒有適當的交接，沒有承租人資訊，也沒有文件紀錄。天使輪上一港口中國大連港。最近一次船旗國派人登輪檢查日期為 2023 年 7 月 10 日。

受訪者稱，第一次為 NAVRAMAR 公司（船東）工作，對公司無評論，第一次為天使輪管理公司 ZULU 工作，船上備有 ISM 文件，公司未執行稽核（Audit）；不知道船東及其聯繫方式，不知道貨主是誰。

受訪者表示，7 月 8 日船東代表帶著 8 位新船員登輪，船東代表告知將安排潛水俠執行水下檢查。受訪者登輪後發現船體有異狀，認為船殼上可能有破洞、生鏽的甲板、生鏽的艙口蓋、隔艙壁及貨艙沒有水密。當時天使輪貨艙已經被水淹沒，水是從船底的第 5 與第 6 壓艙水水艙流過來（註：受訪者，第 1 次訪談提到水是從第 4 及第 5 水壓艙水水艙流過來），壓艙水水艙已充滿至最大容量 1.5 公尺高度。許多管路損壞，探測壓艙水水艙的水深只是概估，船員們無法對壓艙水水艙進行全面且適當的水深測量。受訪者指示船員檢查貨艙內的水位並劃出標記，之後受訪者再向公司報告。

天使輪船上有張貼積水部署表（Ship Flooding Muster List），船員是按照積水部署表執行應急程序，因船已沉沒無法提供該份佈署表。天使輪在機艙有 2 個壓艙水泵（Ballast Pumps），用來排放壓艙水。事故前 4 到 5 天，公司有提供 4 個潛水泵。天使輪幾乎所有壓艙水閥都無法操作（被淹沒），氣動閥門系統無法運作，防橫傾系統也無法運作。

受訪者稱，2023 年 7 月 10 日船旗國有派員登輪檢查，該次檢查報告是事後才給。7 月 14 日承仟海事公司的潛水俠執行水下檢查時，由於天氣

條件，潛水伏未完成全部水下檢查工作。7 月 14 日 INTLREG 也派 1 名驗船師登輪，驗船師沒有提出任何指示。

7 月 17 日，受訪者通知 ZULU 公司天使輪的當前情況，並請求緊急靠港。公司也已與船務代理（伍航）聯繫。7 月 18 日，收到船務代理（伍航）通知需要 3 至 5 天辦理。7 月 18 日，受訪者使用電子郵件與船務代理直接聯繫，請求辦理緊急進港，不幸的是，船務代理沒有進一步的行動。

受訪者稱，2023 年 7 月 20 日 0547 時（S-VDR 紀錄時間為 0542 時），天使輪發電機第 1 次故障，約 0630 時，恢復電力。受訪者曾回答 VTS 的呼叫，並告知貨艙積水情況危急但是水位穩定（*have a water inside the cargo hold and our situation is critical but water level stable*）。發電機第 2 次故障為 0830 時（S-VDR 紀錄時間為 0824 時），船員們無法恢復電力，發電機故障無法將貨艙積水抽除，導致天使輪側傾與沉沒。

事故當日，受訪者以電話聯繫 ZULU 公司，宣告 MAYDAY 並決定棄船之理由是因天使輪向左側傾嚴重，棄船前天使輪左傾 16 度，船員無法停止船體側傾，因為壓艙問題，積水無法抽出，受訪者做好安全準備後就集合船員棄船。天使輪的定傾高度（GM）低於要求的最小值，扶正力臂（GZ）介於 30 到 40 也低於要求值。由於天使輪已滿載，為避免船員傷亡，受訪者決定棄船。7 月 20 日 1000 時，宣布棄船。棄船時有攜帶 Deck Log Book 及 Engine Log Book。棄船過程中，輪機長手部輕微受傷，沒有油洩漏。

此外，受訪者第一次訪談時（7 月 24 日），稱未接獲船東或 ZULU 公司通知該輪相關證書被撤銷；最後一次訪談時（7 月 31 日）變更說法，發生事故前 1 至 2 日，他曾經看過天使輪證書被撤銷的文件。

1.11.3 輪機長訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，海勤資歷約 31 年，擔任輪機長約 23 年。2023 年 5 月 24 日，受訪者到天使輪擔任輪機長。

受訪者稱，天使輪裝置 1 臺主機 MAN B&W 6S60/MC-C，3 臺輔機

MAN B&W 6L28/32H。不知道天使輪最近一次港口國管制檢查，管理公司沒有內部稽核；接船後船旗國與保險公司（P&I）有登輪檢查，受訪者不知道具體的檢查時間及檢查地點；天使輪船東為 NAVAMAR；管理公司為 ZULU 公司；船級社為 International Register。船上備有 ISM 文件；沒有看到貨艙積水的應急計畫。

受訪者稱，登輪後發現船體狀況並提供照片證據（11 張照片及 7 段影片），問題包含：1. 輔助鍋爐狀況不佳；2. 3 號輔機的空氣啟動器故障；3. 船上 80% 的電燈需要更換；4. 壓艙水泵一台是好的，另一台有效容量降低，需要維修。壓艙水系統和海水相關閥門需要維修，其中大部分需要更換。船員們被告知將在不久後前往造船廠進行維修和大修。平時主機停機時沒有使用鍋爐加熱燃油，並已委請船長向公司報修，公司回應卸貨後將會進行維修。

受訪者表示，6 月 5 日，天使輪在斯里蘭卡時輔助鍋爐¹⁹就故障。到達高雄錨地後有使用船上的發電機，使用中級燃油（Intermediate Fuel Oil, IFO），燃油的正常溫度設定為 70°C（沉澱櫃）、80°C（日用櫃）、115°C（主機入口）。

受訪者稱，船員發現第 3 貨艙積水約 0.5 公尺，當時其它貨艙還沒有淹水。船員用壓艙水泵抽水。約 6 月 19 日或 20 日，土耳其籍船長（前任船長）透過電子郵件及電話向管理公司報告船況，當時機艙沒有淹水。天使輪 2 組甲板吊桿下方共有 4 個油艙 TK04（S&P）及 TK07（S&P）。可倫坡開航後，船員發現有燃油洩漏至第 4 貨艙，經檢查漏油的油艙為 TK04（S），此油艙位於第 3 大艙及第 4 大艙之間，船員使用木塞及水泥來封住此油艙破洞，並使用木屑吸附及清理第 4 貨艙內的漏油，船員清理第四貨艙內的漏油情況照片，如圖 1.11-1。

¹⁹ 輔助鍋爐產生的蒸汽主要用於加熱燃油、滑油驅動輔助設備和滿足日常生活中的取暖、熱水、烘衣等需要。

6月25日從大連港出港前，受訪者督導管輪執行主機、輔機、舵機測試，結果都正常。2個泵，1個緊急泵，3個啟動器都測試正常沒問題；當時輔助鍋爐及2號空壓機需要維修。受訪者不知道天使輪船體何處破裂（Crack），積水可能來自壓艙水系統或船外殼破損。受訪者稱，他的職責是確保壓艙水泵正常工作，壓艙水系統操作是艙面部門的職責。

受訪者稱，大連至高雄行駛途中，主機第4缸護套破裂，於海上維修當時約漂航34小時。天使輪從大連港開航過程沒撞擊過礁石或礙航物，船員無法確認壓艙水系統的閥門狀態。所有水下檢查均安排在高雄，但未能完成。

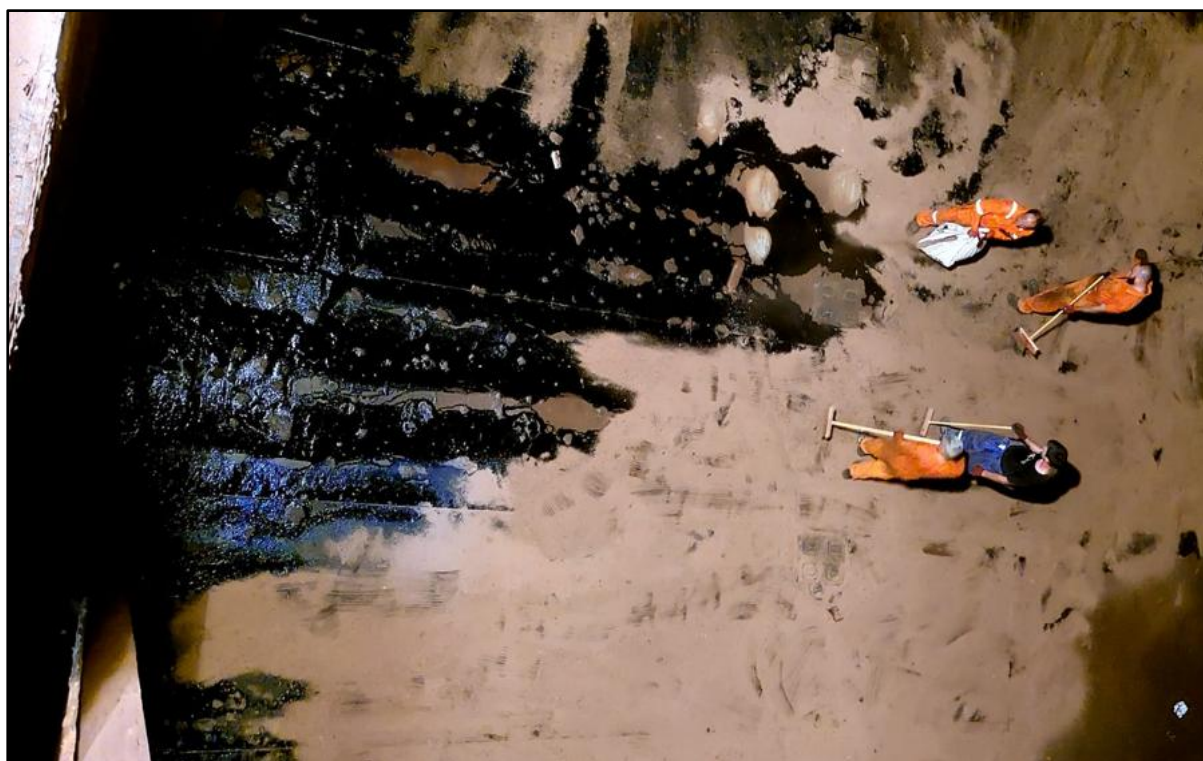


圖 1.11-1 船員清理第四貨艙內的漏油情況

天使輪停泊大連港時並未使用柴油，因為停靠時間僅一天，供油管路內的燃油還能維持一定的溫度，因此受訪者決定在港期間，繼續使用燃油供給發電機運作。節熱器功能則正常，故航行時能以節熱器加熱燃油供給發電機及主機使用，但主機停機過久時，燃油無法經由節熱器加熱，油溫就會一直下降，導致燃油黏度過大，無法供主機與發電機使用，此時就會

改用柴油供油。

於 7 月 2 日後天使輪航行至高雄港錨地，7 月 2 日到港無錨位，7 月 4 日等到錨位下錨。受訪者表示此期間燃油油溫開始下降，至 7 月 12 日下午，將發電機供油由燃油切換成柴油，船員發現海運輕柴油（Marine Gas Oil, MGO）日用櫃兩側底部有汙泥，可能是之前與重燃油（Heavy Fuel Oil, HFO）混合造成的，最終導致發電機故障。2023 年 7 月 14 日，因為強勁的海流與風的緣故，呈仟海事公司水下檢查未全部完成。

受訪者稱，在大連港時，貨艙有積水，機艙沒有積水。有關壓艙水泵問題，天使輪在大連時船東送 4 具潛水泵到船上用來抽除貨艙的積水，但是抵達高雄錨地前壞 3 具，只剩 1 具可以運作，放在 No.4 Chamber Room 內抽水；7 月 14 日船東又送另外 4 具潛水泵到船上，但是沒有使用。

受訪者稱，7 月 20 日約 0545 時（S-VDR 紀錄時間為 0542 時），發電機突然跳電，0620 時電力恢復；經檢查後，發現供油管路內全都是油泥與油渣，受訪者判斷該現象是由於管路內的燃油及柴油混用後，產生大量油泥，於是受訪者帶領機艙人員清潔供油管路中所有的燃油過濾器，清潔後重新啟動發電機且運轉正常，但發電機運轉約一小時後（S-VDR 紀錄時間為 0824 時）再次跳電。

受訪者檢查後發現是油泥與油渣堵塞供油管路，緊急發電機在 2 次斷電後都有啟動，但應急配電盤並未設計供電給壓艙水泵及其他輔機設備。斷電期間，機艙觸發許多警報。隨即向船長報告此問題，並且表示無法解決；發電機若無法啟動，壓艙水泵就無法使用，也沒有其他方式能調整船舶的平衡。約 0945 時，船長下令棄船。1000 時，所有船員開始棄船。

受訪者表示，沒有和上一批船員交接，不知道天使輪船體結構情況；不知為何積水。不知道天使輪近期是否做過重大改裝；不知道天使輪進船塢維修及船體保養資訊。

1.11.4 大副訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 14 年，擔任船副經歷 3 年。2023 年 7 月 8 日，受訪者到天使輪擔任大副。與前任大副是在緊急情況下交接。天使輪是為了維修進港，與前任大副檢查船舶，前任大副並展示所有的問題。交接時，獲知需要維修的部分，包含：甲板部分的自動壓艙系統；氣動閥門開啟系統；貨艙內的孔洞，及右錨。

受訪者表示，7 月 8 日登輪時，天使輪貨艙已經被水淹沒。第 3 貨艙的壓艙水艙的人孔蓋一直沒有蓋上，但是積水的情況沒有惡化，大概維持 50 公分的高度；第 4 與第 5 貨艙淹水約 4.5 公尺；第 6 貨艙淹淡水約 15 公分，經測試結果是淡水。受訪者表示，7 月 16 日曾使用 TaskMaster 程式模擬天使輪穩度（詳附錄 9），結果發現穩定度不足並告知船長。天使輪船體會向左舷及右舷側傾，都是靠抽出第 6 壓艙水邊艙（左舷及右舷）來維持船體平正。

受訪者於訪談時出示一張壓艙水水艙的水深資料，天使輪多處的量水管因為阻塞緣故，壓艙水的測量數據可能不準確，一些沒有量水紀錄的水艙註記為 Broken，水深紀錄資料如圖 1.11-2，大都是無法量測或是不準的水艙。許多管路損壞，量測壓艙水水艙的水深只是大概值，船員們無法對所有壓艙水水艙進行水深量測。

受訪者稱，2023 年 7 月 20 日 0547 時（S-VDR 紀錄時間為 0542 時），天使輪第 1 次失去電力，隨即報告 VTS；最後一次失去電力無法恢復時有報告船東，船東回應接收資訊（*they accepted the information*）。

受訪者表示，第 3 貨艙的黑色積水並非漏油，水面漂浮者之前的咖啡豆殘貨及艙底雜物。船員因抽不出該艙的水，所以打開第 3 壓載水雙層底艙（左舷，WB-DB3P）的人孔蓋，讓積水排入該水艙及排出，導致雜物流入該壓艙水艙內。另外，土耳其籍船長（前任船長）於大連開航後曾進入第三貨艙，並帶領船員清理上述雙層底艙內的雜物，及使用潛水泵抽水出來。天使輪有 3 處閥門間，分別位於甲板前吊桿下方之 Chamber Room No.4 底

部、第4貨艙及第5貨艙的隔間艙底部、甲板後吊桿的下方之 Chamber Room No.7 底部（依序編號第1／第2／第3閥門間）。

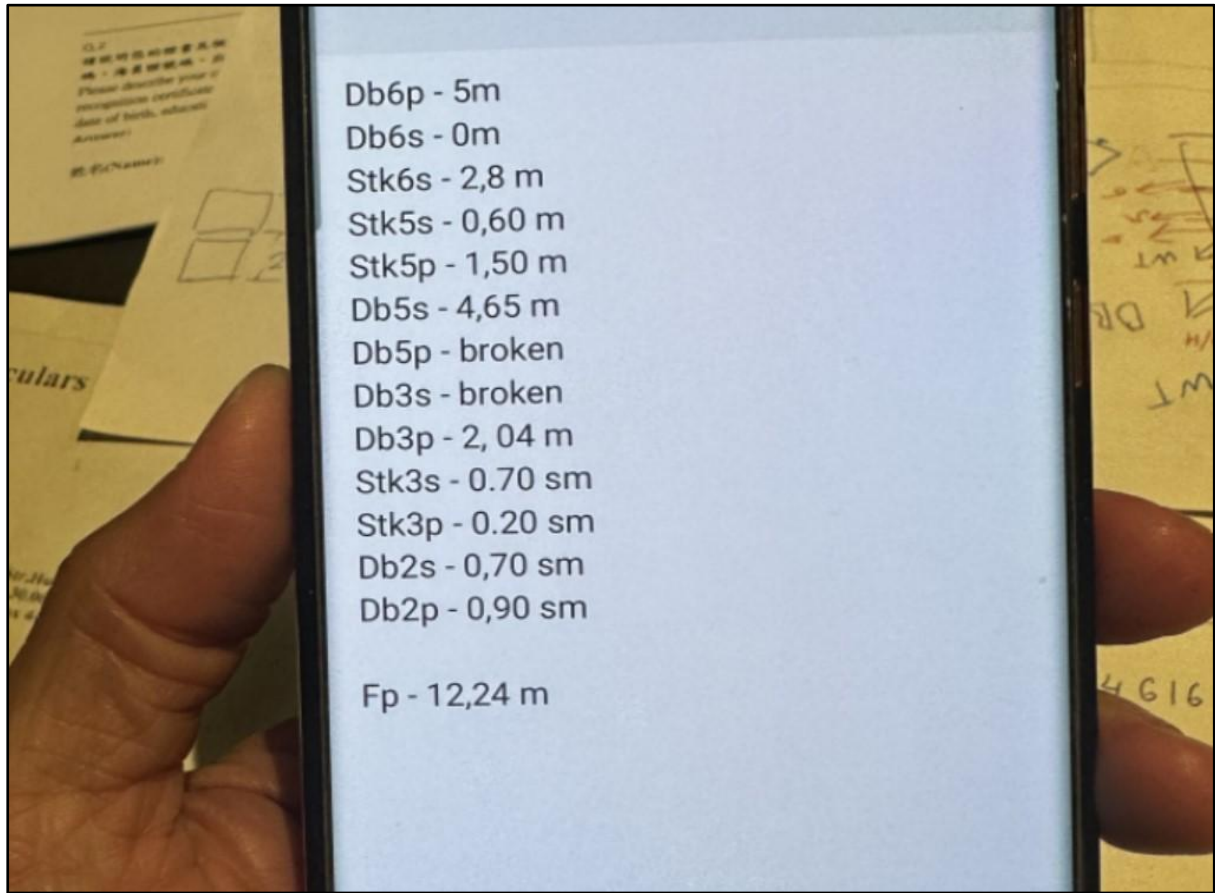


圖 1.11-2 天使輪壓艙水艙的水深資料

1.11.5 三副訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷5年，於2023年5月30日到天使輪擔任三副（3/O）。接船時，受訪者與前任三副沒有交接，當時發現部分航儀無法運作：S-band 雷達天線無法旋轉、右錨無法運作、船體零件生鏽，船艙底部及側邊壓艙水艙有一些破洞等。

受訪者表示，天使輪貨艙積水後，前任船長有向管理公司報告。船員們開始使用手持式潛水泵和壓艙水系統將水抽出。船員被船長指示密切注意天使輪側傾情況。2023年6月25日從大連出港；出港前，天使輪的主機、輔機及舵機檢查與測試由土耳其籍船長及輪機長負責執行，一切正常。天

使輪船艙及船艙吃水為 5.1 公尺及 9.1 公尺；航行計畫的下一港為愛沙尼亞塔林港。

受訪者表示，當天使輪側傾 3 至 4 度時，船員們就使用機艙的壓艙水泵及手持式潛水泵抽水。發生事故前 4 至 5 日，管理公司有另外提供 4 具手持式潛水泵到船上。

事故當日棄船時（1000 時），天使輪左傾 16 度，船員無法停止船體側傾。

1.11.6 大管輪訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 38 年，擔任管輪資歷約 26 年，於 2023 年 5 月 30 日到天使輪擔任大管輪（2/E）。由輪機長與受訪者帶領機艙人員執行天使輪的主機、輔機及舵機檢查與測試都沒問題。

7 月 20 日清晨，天使輪的發電機燃油壓力有低壓警報。當時主機與俾令都正常；7 月 20 日 0545 時（S-VDR 紀錄時間為 0542 時），天使輪第 1 次斷電；0830 時（S-VDR 紀錄時間為 0824 時），第 2 次斷電。

1.11.7 二管輪訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 3 年，擔任管輪資歷約 1 年，於 2023 年 5 月 30 日到天使輪擔任二管輪（3/E）。在可倫坡接船後，受訪者與前任二管輪沒有交接。由輪機長與機艙成員執行天使輪的主機、輔機及舵機檢查與測試，機艙有一些小問題。

1.11.8 幹練水手 A 訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 10 年，2023 年 5 月 30 日到天使輪擔任幹練水手（AB），登輪後發現，天使輪船體狀況、機艙設備、公司管理等方面都出現嚴重問題。天使輪甲板生鏽，艙口和貨艙上有很多破洞、貨櫃綁紮設備生鏽。天使輪船況很不好，在貨櫃綁

繫（Lashing）的過程中對船員產生危險。

由於貨艙裡有一個破洞及淹水，導致壓艙水系統無法正常運作。壓艙水泵閥門間位於貨艙內，因此船員無法在水下進行操作。天使輪的貨艙艙底水系統已無法使用，艙底污水井均被雜物堵塞，無法使用泵排出貨艙內的積水。受訪者認為船舷有一個破洞，海水從那裏流進來。船上所有的錨與起錨機均無法正常運作，右錨根本無法運作。船上 2 台起重機無法正常運作。機艙也出現一些問題，機艙的鍋爐曾經起火，但立即被撲滅。消防泵（Fire Pump）根本無法正常運作。

受訪者提出照片證據（共 55 張照片），天使輪沒有正常的安全工作條件，船上生活和工作條件不衛生。登輪 4 至 5 天後，船上的廁所壞了，船員們不得不將廢物放入塑膠袋中。儘管這些問題多次向公司反映，但管理公司並未採取任何行動，管理非常糟糕。管理公司沒有按時將船員們的薪水轉入船員的帳戶，有時會延遲支付一半費用。當船員們上船的時候，公司的技術部門人員與船員們船員一起上船，聽說這位技術部門人員沒有將問題告知公司，並且說船況很好。

受訪者稱，確認照片都是在天使輪船上拍攝，有些是到達大連以前拍的，有些是大連之後拍的，另外有一些不確定。受訪者不知道積水具體位置（手繪第 3 至第 5 貨艙區域），第 4 貨艙積水最嚴重，海水不斷進入船內，船員們一直在用泵把水抽出。但發電機故障導致停電，喪失電力後泵無法抽水，最後船舶繼續傾斜及沉沒了。

1.11.9 幹練水手 B 訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 15 年，2023 年 5 月 30 日到天使輪擔任幹練水手（AB）。

受訪者登輪後發現，天使輪沒有正常的安全工作條件，船上生活和工作條件不衛生。天使輪船體狀況、機艙設備、公司管理等方面都出現嚴重問題的說法與幹練水手 A 的陳述相同，並提供照片證據（詳圖 1.11-3）。

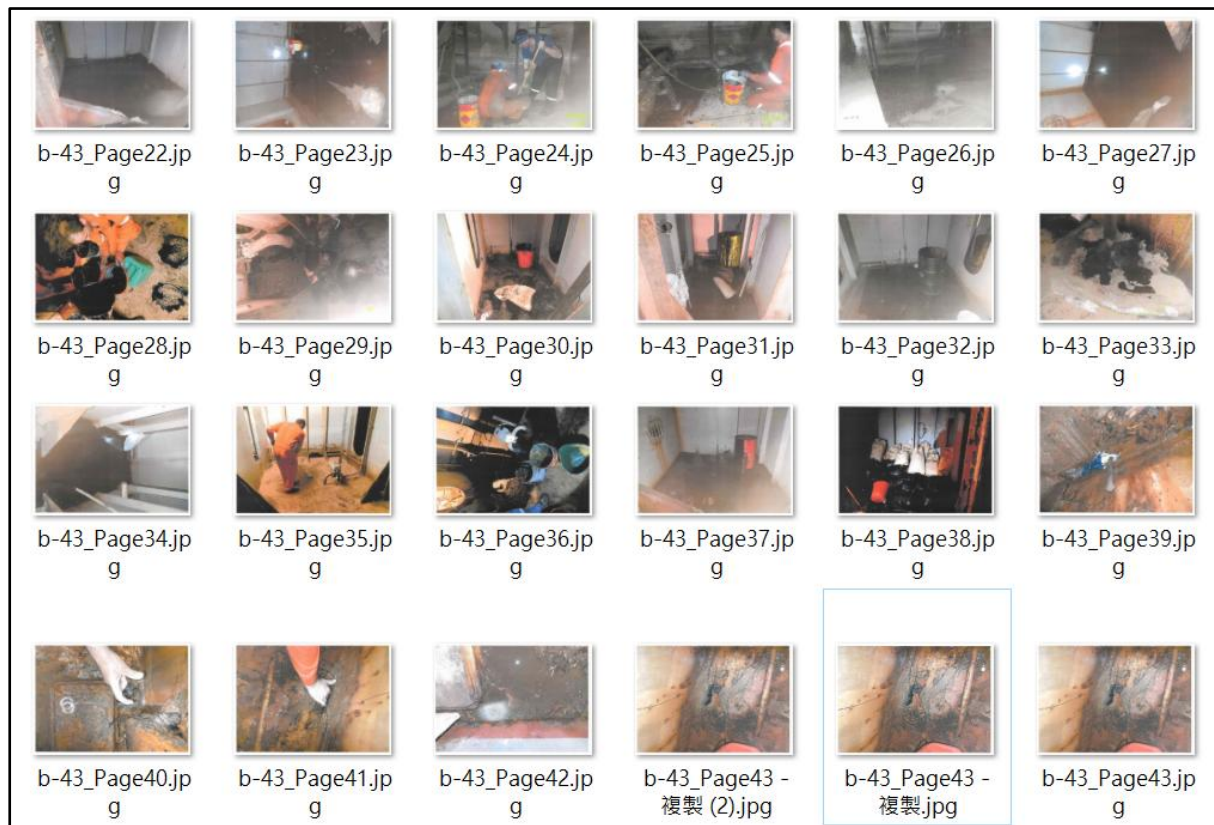


圖 1.11-3 天使輪主甲板存在破洞及鏽蝕照片

1.11.10 幹練水手 C 訪談摘要

受訪者為亞塞拜然籍，持有該國核發的適任證書，擔任海員資歷 3 年，2023 年 7 月 8 日到天使輪擔任幹練水手（AB）。其他船員提供一段影片，約拍攝於 2023 年 7 月 17 日，該影片是為數名幹練水手登輪在甲板巡查的紀錄。該影片船員們與幹練水手的對話出現：「東西都爛掉了，不能操作」、「艙間走道的甲板有洞，腳踩上去會摔落」、「像是地獄一樣」、「貨艙裡面都是水」、「鏽蝕很嚴重」等，破洞及鏽蝕如圖 1.11-4 紅色圓圈所示。



圖 1.11-4 天使輪主甲板存在破洞及鏽蝕照片

1.11.11 天使輪船級社主管訪談摘要

受訪者為 INTLREG 品管部門主管，透過電子郵件回應本會。於 2023 年 5 月 31 日，INTLREG 派員在可倫坡完成天使輪的檢查工作，並於 2023 年 6 月 2 日頒發證書。

受訪者稱，天使輪駛離可倫坡後沒有進入維修廠維修，就前往中國大連港裝貨。2023 年 6 月 30 日，INTLREG 技術總部向 ZULU 公司發出船級社警告信（Class Warning Letter），要求該公司安排天使輪在下一個港口或錨地進行檢查，共有 3 項指示：1.落實可倫坡檢查報告所提的建議項目；2.在 INTLREG 驗船師的監督下，經批准的潛水公司執行船體的一般性檢查與水下檢查；3.船端額外的 ISM 稽核。

受訪者於電子郵件中檢附第 1 組檢查文件，包含：可倫坡檢查報告，臺灣檢查報告，及天使輪證書狀態表單。

受訪者表示，2023 年 7 月 10 日，INTLREG 撤銷（Revoked）天使輪的

船級證書和法定證書。同日，向 ZULU 公司發送船級證書和法定證書的暫停信（Suspension Letter，以下簡稱船級社暫停信）。受訪者於電子郵件中檢附第 2 組檢查文件，即 7 月 10 日帛琉船旗國的暫停天使輪相關證書的電子郵件紀錄。當日，INTLREG 總部透過電子郵件將撤銷天使輪證書的相關資訊傳送給 ZULU 公司及 ZULU 公司在土耳其的辦公室。

受訪者稱，ZULU 公司未向 INTLREG 提供明確的天使輪水下檢查安排資訊，致 INTLREG 總部延誤 12 天才對臺灣當地驗船師發出檢查 6 項指令。

2023 年 7 月 14 日，天使輪於高雄港錨地，船東安排台灣的海事公司（承仟）對天使輪執行船體水下檢查。INTLREG 派 1 名驗船師（立玄海事）登輪檢查，並指示該名驗船師進行一般性檢查、ISM 審核、可倫坡檢查後天使輪未落實建議的後續行動，及對報告的缺陷進行檢查。

2023 年 7 月 14 日，立玄海事的檢查報告結論（中譯）：「水下檢查由 IACS 會員認可的潛水公司 Golden Port Asis Co., Ltd 執行，驗船師透過與潛水俠攝影機連接的 CCTV 來見證檢查。據了解，船體未發現任何損壞，具體情況請參閱潛水夫報告和最終報告。」

2024 年 12 月 17 日，受訪者表示（中譯）：「INTLREG 與 ZULU Shipping LLC 沒有直接溝通，我們是透過 INTLREG 在 Türkiye - TSR Marine 的代表處理，隨函附上他轉發 2 封警告信和隨後暫停船級的信件。」

2024 年 12 月 22 日，受訪者轉發 1 封電子郵件紀錄，重點（中譯）：「1. 天使輪沉沒後，ZULU Shipping LLC 於 2023 年 8 月 8 日發送電子郵件，要求召開線上會議，說服 INTLREG 恢復天使輪直至沉沒日為止的船級證書有效性。2. ZULU 請求恢復天使輪自暫停日起至船舶完全損失期間的船級證書，但 INTLREG 拒絕了該項請求。」

1.11.12 天使輪船務代理訪談摘要

受訪者表示，天使輪是從大陸大連港過來，7 月 2 日，透過臺灣港務股

份有限公司申請到高雄港補給及進行水下檢查。天使輪就在一港口錨地附近等待錨位。等到 7 月 4 日取得錨位就下錨。

7 月 4 日，受訪者曾上傳資料到航港局的網路系統申請天使輪一般進港，當時所有證書都是齊全都是有效的。申請一般進港沒成功；之後，以維修理由與給航港局南部航務中心主管電話討論緊急進港的方式，該主管提醒要檢附 Class Report 及船上淹水的照片，航港局才會評估是否符合緊急進港條件。受訪者稱，他將上述溝通結果告知天使輪船東代表，船東代表表示等他到臺灣並帶新船員登輪後再討論申請緊急進港的事宜。

7 月 8 日，船東在高雄港錨地換船員，7 位船員下船及 8 位船員上船，天使輪接船船長也下船了。船東代表登輪主要目的是找出滲水狀況，去船上確認是否有裂縫，然後再透過受訪者找潛水俠去外海修補。船東攜帶新船員上船後，認為滲水問題必須要解決。

7 月 10 日左右，船東代表要求受訪者再去找海事公司的潛水俠下海去檢查，後來承仟海事公司就承接這個案子，7 月 14 日潛水俠出海作水下檢查。7 月 18 日，船東認為天使輪問題有一點嚴重，請受訪者申請緊急進港。當日下午 1749 時，受訪者透過電子郵件給航港局南部航務中心及高雄港務分公司，主旨略以「天使輪要求進港維修理由」。船東代表考量到天使輪船況越來越不好，請求受訪者尋求去台灣周邊港口的可能性，後來有兩個 Backup Plan，一個去蘇澳港；另一個去廣州。船東代表最後的方案是規劃去廣州，航行時間需要 4 天，並從廣州找一條戒護船過來。

7 月 19 日上午，受訪者收到高雄港務分公司 1 份傳真文件，主旨略以「天使輪於高雄港第二錨地下錨期間，遭檢舉船舶積水」。這份文件要求「船舶應於 112 月 7 月 19 日當天日落前，駛離錨地避風。」當天下午高雄港務分公司有電話詢問是否收到傳真，並重申要天使輪離開的時間。當天下午，受訪者也接到南部航務中心的電話通知，請受訪者按緊急進港的申請程序重新遞送文件。直到 7 月 24 日，航港局沒有回復這份公文審理的結果。

7 月 20 日約 0830 時，受訪者去高雄港務分公司討論天使輪延後 2 至 3

天離開錨地事宜，因為船東已經安排天使輪去大陸那邊維修，需要時間等大陸的戒護船過來。約 0900 時準備回公司，沒多久高雄港務分公司通知受訪者，天使輪有側傾狀況，要求 2 艘拖船到天使輪旁邊戒護。

7 月 20 日 0921 時，船東代表以通信軟體（WhatsApp）通知受訪者：天使輪需要緊急協助，因為船上斷電、壓艙水泵故障、船身橫傾。船東代表指示受訪者，需要安排船舶並提供天使輪電力。船東代表通知受訪者：「似乎船長呼叫 MAYDAY」（對話截圖，詳附錄 5）。

1.11.13 船旗國委任檢查員訪談摘要

2023 年 8 月 1 日，船旗國 2 名檢查員在航港局南部航務中心與與本會調查人員會面。

檢查員表示，他收到船旗國帛琉船舶國際登記處指示，7 月 10 日上午去高雄港登輪檢查天使輪。登輪時他發現，天使輪船上 1,349 個貨櫃都是空櫃，第 3 貨艙積水不嚴重，第 4、5 貨艙積水高度有到 3 公尺；第 6 艙封掉無法下去。

檢查員表示，船上很多缺陷，如 Crew Change、ISM 系統文件、ISPS 系統文件、Emergency Generator 沒辦法運作、Emergency Pump 也沒辦法啟動，這些都是扣船的項目。船員用 1 具 Portable Pump 將水打出去，但水淹 3 公尺太高，抽水的速度太慢。Rescue Boat 也沒辦法啟動；發電機、鍋爐無法使用。

檢查員稱，7 月 10 日執行船旗國檢查後，認為船況緊急，天使輪已不適合繼續航行，已向船旗國報告。船旗國亦通知船東，詢問處理計畫，但未等到船東回復，船就沉沒。

檢查員認為，本案事故主因是貨艙積水。天使輪不應離開大連，應改善相關缺陷及積水狀況，才能航行。但也因天使輪來台灣，受訪者才得以上去檢查。

2023 年 8 月 23 日，檢查員將 7 月 10 日登輪檢查報告提供本會。該文件的評論或結論：「檢查時船舶處於不適航狀態。第 4、第 5 貨艙積水情況需重點關注，水位高達 3 公尺。船舶更換船員，SMS 仍在進行中。根據上述缺陷，船舶應承擔 Port State Control (PSC) 扣留責任」。

1.11.14 立玄海事主管訪談摘要

臺灣立玄海事是 INTLREG 的合約檢查商，7 月 4 日 INTLREG 聯繫受訪者，要求派驗船師代為檢查天使輪，隨後以電子郵件正式委託，郵件中檢附 1 份 Survey Status Report (6 月 30 日) 及 1 份電子郵件資訊 (含大副寄 ITF 的電子郵件、新加坡 MPA 的回信、帛琉船旗國發給 INTLREG 及船東的指示信)。

6 月 2 日 INTLREG 依船旗國指示，驗船師於可倫坡進行天使輪之特檢展期檢查時發現許多缺點，並提出 17 項缺陷及 4 項備忘錄 (詳附錄 11)。6 月 29 日，該輪前任大副向 ITF 及新加坡海事局提出投訴，因此要求檢查的內容 (檢查編號 23-07-059) 除上述缺陷及備忘錄外，亦包括確認前任大副的投訴內容。

受訪者表示，7 月 10 日 INTLREG 又發電子郵件委託臨時的水下檢查，天使輪船東透過伍航船務代理公司協助，於 7 月 14 日聘請承仟海事公司執行水下檢查工作，立玄海事於當日也派遣 1 名驗船師登輪會同執行檢查。因船務代理確認該輪到達錨地後均未安排維修工作，7 月 14 日僅進行臨時水下檢查 (檢查編號 23-07-075)。

當日水下檢查是臨時性水下檢查，根據潛水俠的影片，船殼有發現腐蝕，但沒有發現船殼損壞 (*there was no damages found on ship's hull*)。因為無法立即取得潛水檢查報告與影片，而且與船東均透過代理聯繫，驗船師即留下缺陷事項，有要求船東要在 1 個月內提供水下檢查報告供審查 (*The diving report for the occasional underwater examination dated 14 July 2013 are to be provided for further evaluation*)。

受訪者表示，有關 6 月 2 日在可倫坡進行的特別檢查相關問題，根據收到的 Survey Status Report（6 月 30 日）顯示，天使輪原應於 6 月 30 日前進塢並完成相關檢查後才能完成該輪的特別檢查。但天使輪船東及管理公司（ZULU 公司）找不到船廠進塢檢查空檔，於是就向船旗國帛琉申請特檢展延，隨後船旗國亦發出同意函，並同意該輪的特別檢查展延到 2023 年 9 月 30 日。據此，INTLREG 把相關證書展期至 2023 年 9 月 30 日。但同意函中並未要求水下檢查，似乎與 IMO 的 MSC-MEPC.5/Circ.1 相關建議²⁰有所不同。

受訪者認為，由 6 月 29 日大副的檢舉電子郵件可見，天使輪的船況及船員的生活環境都很差，當天使輪抵達中國大連港後，船東只安排裝貨，沒有對船舶進行維修，並違背檢查缺陷要求之第一次到達方便港口或錨地時即應完成缺改及 ISM Additional Audit 之要求。

受訪者認為，天使輪船員們對出港後的長天數航程感到絕望後，才由前任大副出面向國際運輸工人聯盟（ITF）發出投訴，並同時寄送給新加坡海事局。由投訴文件可見，6 月 30 日新加坡海事局將前任大副投訴電子郵件轉給帛琉船旗國及中國海事局要求注意該輪發生之狀況，但帛琉船旗國即發信給 INTLREG 及天使輪船東，要求天使輪偏航至臺灣下錨及接受船旗國檢查，以避開中國及新加坡的檢查，也未通知臺灣海事當局，受訪者亦認為，這似乎並非是恰當的做法。

受訪者稱，7 月 4 日天使輪抵達高雄港錨地後，立玄海事未收到船東通知要安排驗船師登輪執行檢查工作。立玄海事另外由船務代理得知，7 月 10 日船旗國檢查員已登輪進行檢查，一起上船的也有航儀公司檢修雷達，航儀公司人員是與帛琉船旗國檢查員一同搭小艇登船。

受訪者稱，7 月 14 日登輪執行的水下檢查，是臨時通知的另一項工作，

²⁰ SURVEY AND CERTIFICATION – RELATED MATTERS Recommended conditions for extending the period of validity of a certificate

比較像是船東要安船員的心，因為更換後的船長拒絕開航，承仟海事潛水伏的水下檢查影片，也有在駕駛臺撥放給該輪船員觀看。

受訪者查詢 EQUASIS 網站得知，2018 年天使輪在香港有作進塢特別檢查，2020 年是作水下檢查替代塢檢。

8 月 24 日，本會透過電話對受訪者進行另一次訪談時，受訪者表示，因為是代理檢查，檢查郵件中亦未提及，並不知道天使輪船級於 7 月 10 日被 INTLREG 宣告 Suspension of Class 的事情，受訪者也告知本會，船舶被 Suspension of Class 有幾種情況，例如：(1) 因證書或定期檢查逾期，被自動 Suspension of Class，例如船舶航行中，未即時安排檢查的情況。(2) 船舶因事故或嚴重缺陷，例如被 PSC 扣船後，船東沒有積極處理及修船，船級社會自行宣告 Suspension of Class。(3) 船旗國因為特定緣故，通知船級社對該輪 Suspension of Class。

受訪者建議本會，可以根據 SOLAS 第 1 章總則，B 部分檢查與證書第 6 條規定，詢問 INTLREG 總部與帛琉船旗國的相關作為。

1.11.15 南部航務中心海技科主管訪談摘要

受訪者表示，天使輪船務代理曾於 7 月 5 日與航港局監理科窗口電話溝通辦理天使輪進港事宜，告知船代「要檢附維修報告及積水照片提供本科簽辦。」

7 月 21 日受訪者稱，初步資訊研判天使輪攜帶大量空貨櫃原本要運送去歐洲，後來天使輪申請來高雄港可能是要把空貨櫃卸掉，船可能有些故障申請進港要維修，船長來不及處置就向高雄港務公司求救，之後就側傾而沉沒。

8 月 2 日受訪者表示，天使輪船長新接，7 月 8 日上船都在確認船上狀況。7 月 4 日至 18 日期間，船長未向 VTS 表示船況異常。

受訪者稱，7 月 18 日船長才向船務代理說要申請緊急進港；VTS 詢問

天使輪是否有情況，船長回報貨艙積水，正在處理中，無重大問題。港公司去電詢問船務代理，代理回復船無問題，僅貨艙滲水。7月19日，天使輪船務代理發函航港局申請緊急進港，該業務由港政科負責。7月20日約0601時 VTS 詢問天使輪情況（經查，天使輪第1次失去電力），船長回復：「*in very good condition*」。

受訪者稱，針對7月19日船代的公文，直至天使輪沉沒前，航港局並未回文拒絕天使輪申請緊急進港。

1.11.16 航管中心主管訪談摘要

受訪者表示，依據航港局現行的緊急進港作業程序，船舶如有緊急進港之需，應由船長向信號台（VTS）報告，惟高雄港航管中心並無接獲天使輪的緊急進港通聯或申請船舶緊急進港的訴求。船舶真有緊急情況應由船長直接向 VTS 申請，天使輪於7月4日至7月20日間都未曾提出；而且天使輪船務代理應該要盡早告知船況與相關單位溝通，提出申請。

受訪者稱，民國112年7月18日上午，收到監控中心經理來電，表示伍航船務代理的船舶在錨地有積水的情形，但不知船名，隨即透過系統得知為天使輪，當時即請 VTS 管制員以 VHF 聯繫天使輪了解情況，天使輪才告知船體積水，已請人檢查但不知道原因。有關7月19日傳真，7月18日已研擬完成，且當時因颱風已經接近高雄，因防颱需要淨空錨地，又同時監控中心經理告知天使被航港局拒絕進港的消息，所以於7月19日通知船代告知船長離開錨地。

受訪者表示，7月19日2359時，VTS 亦聯繫天使輪詢問船舶是否有任何問題或異狀，船長回復人員仍在尋找問題並嘗試排除，VTS 於7月20日上午亦曾向天使輪詢問，是否有拖船前往戒護協助，天使輪表示沒有，0937時天使輪船長宣告 MAYDAY。約0830時，船務代理至臺灣港務股份有限公司港務處處長室，協調讓天使輪可展延40小時於錨地等候船東安排大陸拖船前來拖救，處長告知大陸拖船無航權無法進入臺灣水域，恐有問

題，隨後船務代理人員離開不久後，天使輪就宣告 MAYDAY。

受訪者認為，天使輪落海貨櫃部分，臺灣港務股份有限公司已安排廠商進行掃測確認沉入海底之貨櫃位置，亦發布航行通告，及通知大氣海洋局及電子海圖中心發行航行通告；大多數在水深 30 公尺處，不會妨礙航行。

受訪者對於高雄港未來錨地管理的作法，提出以下意見：

正與航港局及海巡署討論，如何讓公權力介入，由於錨地分為進港下錨、出港下錨及到港下錨，前面兩者需進行航政機關申請進出港程序，可審查船舶適航性及船舶證書，但到港下錨船舶，現況不須向航政機關申請簽證，船舶狀況較難掌握，故需進一步與航港局溝通，同時邊境管理²¹也需要有相對應的管理。

未來規劃，維修船舶於錨地的管理，除了需要專案申請外，並要求相關船舶工程公司登輪檢查了解船況，船舶下錨前都會需要書審資料，並於 24 小時 VTS 會確認船況；未來於錨地將不允許申請待命的到港下錨船舶，規劃船舶指位拋錨，控制錨地船舶數量，船舶下錨天數未來也會規定，下錨超過 7 日船舶需起錨至外海重新排定下錨順序。

1.11.17 高雄港務公司監控中心主管訪談摘要

受訪者表示，7 月 18 日伍航船務代理主管至監控中心表示，其代理 1 艘船舶停泊在錨地有積水的現象，該輪想進港維修。監控中心告知伍航，錨地管理是航管中心的職責，如果船舶有問題，需先報告航管中心該輪狀況。受訪者詢問伍航主管是否有向航管中心報告，該員無任何回應後，就離開監控中心。

受訪者稱，隨即以電話通知航管中心經理，伍航代理的 1 艘船目前停泊於錨地，船上可能有積水的情形，是否有接收到相關資訊。航管中心主

²¹ 邊境管理：外國人出入境通關則由海關(Customs)、證照查驗(Immigration)、檢疫(Quarantine)、安全檢查(Security)等單位執行把關工作。

管表示未接獲任何報告，航管中心隨即進行查證瞭解。

關於 7 月 18 日有無接收到伍航代理發送的電子郵件，受訪者表示，港務公司電子郵件系統資安整合管理作業，未設定為白名單的信件，會轉至垃圾信件中。因此，在事故前未曾看到任何有關天使輪船長或伍航代理的電子郵件。

受訪者稱，7 月 19 日伍航代理主管曾電話表示，天使輪要申請緊急進高雄港，但已被航港局拒絕。受訪者當時告知務必提供航港局相對應要求的文件進行申請，因為申請緊急進港，依商港法規定要航港局審核同意，經同意後提供相關資訊及真實船況予港公司，才能安排適宜碼頭供停靠，及安排相對應的引水人或拖船協助該輪進港。

1.12 醫療與病理

無相關議題。

1.13 火災

無相關議題。

1.14 生還因素

無相關議題。

1.15 現場測量與撞擊資料

無相關議題。

1.16 測試與研究

無相關議題。

1.17 組織與管理

天使輪為帛琉船旗國，船上持有 INTLREG 於 2023 年 6 月 2 日核發之

臨時安全管理證書（Safety Management Certificate, SMC），有效期至 2023 年 12 月 1 日，及 2023 年 5 月 21 日核發之有效符合文件（Document of Compliance, DOC）。INTLREG 屬於帛琉船舶國際登記處的認可組織（Recognized Organization）。

根據船旗國檢查員檢查報告，天使輪的國際船舶安全管理（International Safety Management, ISM）系統未完全建置，且船舶安全管理系統（Safety Management System, SMS）尚未在船上實施；安全管理手冊沒有列印出來以供船員熟悉，船上沒有閱讀簽名紀錄。

1.18 相關法規及文件

為分析涉及組織與管理議題，以下彙整兩部分相關資訊：外籍船舶申請進入我國商港之相關規定，相關國際法規及參考文件。

1.18.1 外籍船舶申請進入我國商港之相關規定

本小節包含：商港法及交通部航港局強化船東責任保險審查新制實施作法等 3 部分。

1.18.1.1 商港法

第四章 安全及污染防治

第 19 條

- 1 船舶進入國際商港，應於到達港區二十四小時前，出港應於十二小時前，由船舶所有人或其代理人據實填具船舶入港或出港預報表，送航港局查核後，交由商港經營事業機構安排船席。但船舶出港後十二小時以內，因故回港者，經申請航港局核准後，再補辦入港手續。
- 3 船舶實際入港目的、船況與入港預報不符者，船舶所有人或其代理人應據實辦理更正。

4 航港局或指定機關對於申請入港船舶，認有危及商港或公共安全之虞者，非俟其原因消失後，不准入港。

第 21 條 遇難或避難船舶，經航港局或指定機關會同有關機關檢查，具有下列情事之一，航港局或指定機關得拒絕入港：

三、 船體嚴重受損或船舶有沉沒之虞。

四、 其他違反法規規定或無入港之必要。

1.18.1.2 強化船東責任保險審查新程序

交通部航港局為維護我國海域港口環境安全及秩序，降低船舶發生海事案件後，船東責任保險（P&I）之保險人遲未出面處理，並負擔相關賠償／補償責任之情形。民國 111 年 9 月 1 日，航港局實施強化船東責任保險（P&I）的新作法，稱為「交通部航港局強化 P&I 審查新制實施作法」，透過航港單一窗口服務平臺（MTNET）以強化船東責任保險（P&I）之審查機制。

MTNET 系統針對申請進出港船舶，將其區分「乙航次/直航、小三通逐船逐航次」及「進出港預報」兩類，並將 P&I 保險人區分為四類（白名單、一般名單、警示名單、黑名單）。

本事故發生後，航港局於民國 112 年 12 月 11 日，HYDOR AS 被航港局列入黑名單，禁止投保或續保 HYDOR AS 之船舶進入我國國際商港²²。

1.18.2 國際法規及參考文件

本小節 5 部分包含：聯合國海洋法公約、海上人命安全國際公約、國際安全管理章程、國際海事組織準法律文件履行章程，及代表主管機關之認可組織授權指南等。

²²<https://www.motcmpb.gov.tw/Information/Detail/61b7144d-bbfa-4a3e-9848-8a6ec3c50f22?SiteId=1&NodeId=103>.

1.18.2.1 聯合國海洋法公約

第九十四條（船旗國的義務）

一、每個國家應對懸掛該國旗幟的船舶有效地行使行政、技術及社會事項上的管轄和控制。

...（略）

三、每個國家對懸掛該國旗幟的船舶，除其他外，應就下列各項採取為保證海上安全所必要的措施：

（a）船舶的構造、裝備和適航條件；

（b）船舶的人員配備、船員的勞動條件和訓練，同時考慮到適用的國際文件；

1.18.2.2 海上人命安全國際公約

第 1 章 總則

B 部分 檢查與證書

Regulation 6 - Inspection and survey

...（略）

(c) When a nominated surveyor or recognized organization determines that the condition of the ship or its equipment does not correspond substantially with the particulars of the certificate or is such that the ship is not fit to proceed to sea without danger to the ship, or persons on board, such surveyor or organization shall immediately ensure that corrective action is taken and shall in due course notify the Administration. If such corrective action is not taken the relevant certificate should be withdrawn and the Administration shall be notified immediately; and, if the ship is in the port of another Party,

the appropriate authorities of the port State shall also be notified immediately. When an officer of the Administration, a nominated surveyor or a recognized organization has notified the appropriate authorities of the port State, the Government of the port State concerned shall give such officer, surveyor or organization any necessary assistance to carry out their obligations under this regulation. When applicable, the Government of the port State concerned shall ensure that the ship shall not sail until it can proceed to sea, or leave port for the purpose of proceeding to the appropriate repair yard, without danger to the ship or persons on board.

(中譯：當指定的驗船師或認可組織確認船舶或其設備的狀況在實質上與證書所載情況不符，或該輪或其設備的狀況不符合出海時對船舶或船上人員都無危險的條件時，該驗船師或認可組織應立即要求該輪採取糾正措施，並及時通知主管機關。如該輪未能採取此種糾正措施，則應撤銷有關證書，並立即通知主管機關；如此時該輪是在另一國的港口內，則尚應立即通知港口國的有關當局。在主管機關的官員，或指定的驗船師，或認可組織業已通知港口國的有關當局以後，該港口國政府應對該官員、驗船師或組織給予一切必要的協助，以幫助他們根據本條的規定履行其職責。必要時，有關的港口國政府應保證該輪在未具備對船舶或船上人員都無危險的條件前，不應開航出海或離港駛往適當的修船廠。)

1.18.2.3 國際安全管理章程

有關船舶安全管理與本案相關條文，摘錄自國際海事組織國際安全管理章程（ISM Code），相關內容摘錄（中譯）如下：

第 A 部分 施行

第 3 條：公司之責任及職權

3.1 如負責船舶營運之實體並非船舶所有人，則船舶所有人必須將該實體的全名及其詳細資料向主管機關報備。

3.2 公司對管理、執行及查證與安全及防止污染工作有關及有影響之所有人員之責任與職權及其相互關係應予明定，並文件化。

3.3 公司有責任確實提供適當之營運資源及岸上之支援，以使其指派人員能遂行其職務。

第 5 條：船長之責任及職權

5.1 公司應明定船長責任並文件化。

5.1.1 執行公司之安全及環保政策

5.1.2 激發船員應遵守該政策

5.1.3 以簡潔的方式，發布適當之命令與指示

5.2 公司應確保船上所執行之安全管理制度，包含強調船長職權之明確說明。公司應在安全管理制度中建立船長緊急處分權限與責任，以對有關安全及防止污染作出決定，且在必要時請求公司之支援。

明定船長責任並文件化：

第 6 條：營運資源與人員

6.3 公司應建立程序書，以確保從事安全與環境保護之新進或調至該崗位之人員，均已適當熟悉其職責。開航前應提供之重要工作指導書，該指導書應明確化、文件化並交付。

第 7 條：船上作業

公司應建立與船員、船舶安全及環境保護有關之船上主要作業程序、計畫及工作指導書。各種作業需明定，並指派適任之船員。

第 8 條 應急準備

8.1 公司應確認盡船上可能之應急情況，並建立其回應程序。

8.3 安全管理制度應提供措施，以確保公司之組織能在任何時間對涉及其船舶之危害事件，意外事件與應急狀況給予回應。

第 9 條：發生不符合，意外事故及危害事件之報告與分析

9.1 安全管理制度應包含用以確保向公司報告不符合，意外事故及危害情況，並對其做出調查及分析之程序，以改進安全與防止污染為目標。

9.2 公司應建立程序書，以施行改正行動，並包含意圖防止再度發生之措施。

第 11 條：文件

11.2 公司應確保下列事項：

11.2.1 所有相關部門均備有有效文件；過時的文件及時撤換。

1.18.2.4 國際海事組織準法律文件履行章程

與本案有關之國際海事組織準法律文件履行章程 (A.1070(28))，係由國際海事組織 (IMO) 發布，相關內容摘錄 (中譯) 如下：

第 20 條：船旗國應以適當之資源，建立或參與監督計畫，以監督經認

可組織，並與其溝通聯繫，俾透過下列行動，確保完全實現其 IMO 所規定之義務。

行使其職權，進行追加檢查，保證有權懸掛其國旗之船舶事實上符合可適用之國際準法律文件要求。

認為必要時，進行追加檢查，以確保有權懸掛其國旗之船舶，符合國內航政法規要求，以補充國際公約要求之不足；及聘用熟諳船旗國與經認可組織規則與規章之人才，並能對經認可組織施行有效之監督。

第 21 條：船旗國主管機關指定驗船師代表其行使檢查、稽查及檢查，該任命，適當時，應依據第 18 項所提供之指引，尤其是第 18.3 款及第 18.4 款，予以管理。

第 23 條：適當時，船旗國應制定並施行管制與監督計畫，俾提供下列事項：

立即進行全面性海難事故調查，適當時，呈報本組織；

蒐集統計數據，俾能進行趨勢分析，發現問題所在；

對港口國或沿岸國報告之缺陷及有污染事故之嫌，作出及時有效之反應。

1.18.2.5 代表主管機關之認可組織授權指南

與本案有關之 A.739 (18) 代表主管機關之認可組織授權指南，係由國際海事組織 (IMO) 發布²³，相關內容如下：

第 1 條：根據 SOLAS 第 74 條第 1/6 條、載重線第 66 條第 13 條、附件第 4 條的規定 MARPOL 73/78 附件二 I 和第 10 條以及噸位 69 第 6 條，許多船旗國授權組織代表他們進行調查、認證和噸位確定這些公

²³[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.739\(18\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/AssemblyDocuments/A.739(18).pdf)

約的要求。

第 3 條：主管機關應建立一個系統，以確保主管部門履行工作的充分性被授權代表其行事的組織。這樣的系統除其他外應包括以下項目：

與組織溝通的程序；

主管機關報告的組織和處理程序；

主管機關進行的額外船舶檢查；

主管機關對組織品質認證的評價/接受由政府認可的獨立稽核機構制定的系統；

監控和驗證與類別相關的事項（如適用）。

...（略）

附錄 1 認可組織的最低標準

具體規定

3. 該認可組織的建立應具有：

3.1 重要的技術、管理和支持人員，還具備制定和維護規則和或規章的能力；

3.2 合格的專業人員提供所需的服務，並按要求提供足夠的地理覆蓋範圍和當地代表性。

4. 認可組織應受道德行為約束之原則，這些原則應包含在道德準則中，並因此承認與授權相關的固有責任，包括保證充分履行服務以及適當地對相關資訊進行保密。

6. 認可組織應準備好向主管機關提供相關資訊。

1.19 事件序

本事故發生之重要事件順序如表 1.19-1。

表 1.19-1 本次事故事件序

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
05/30	天使輪更換船東與船旗國 天使輪鍋爐無法使用，土耳其籍船長（前任船長）報修	航海日誌 船員訪談
06/01 06/02	INTLREG 進行換證檢查 (renewal statutory survey) 貨艙積水(輪機長手機存有相關照片)	航海日誌 船員訪談
06/09 06/10	天使輪可倫坡起錨、開始航行，目的港中國大連	航海日誌
06/19	目的港香港 (Hong Kong)	航海日誌
06/20	天使輪抵達香港 天使輪造水機無法使用，於香港加水 1625 時，天使輪起錨航行	航海日誌
06/21	目的港中國大連	航海日誌
06/24 06/25	天使輪靠泊大連港 海通立海事服務有限公司 (T&A Marine Consultants and Surveyors Co., Ltd) 於 6 月 24 日及 25 日對天使輪進行檢查 天使輪開始裝貨作業共 1,349 個空貨櫃 天使輪駛離大連港，航海日誌目的港無紀錄	航海日誌 人員訪談
06/26		
(0510-1710)	船員目視發現貨艙 no.3，no.4，no.5 積水，前船長向公司報告貨艙積水 船員持續檢查貨艙積水情況，水深 10 公分	航海日誌
06/27		
(0200-1400)	0200 時，貨艙水深 30 公分 1400 時，貨艙水深 50 公分，左右橫搖，GM 不夠	航海日誌
(2200-2300)	天使輪左右橫搖，幾乎喪失 GM 天使輪右傾 5 度 前船長向公司報告，操作壓艙水	航海日誌
06/28		
(0010-0330)	主機第 4 缸護套出現裂紋，轉向向北航行及停俾維修 天使輪開始在中國東海漂流 天使輪右傾 3 度，抽壓艙水 (0300-0330)	AIS 航海日誌
(1025-1045)	天使輪右傾 4 度，抽壓艙水 (1025-1045)	航海日誌
(1345-1620)	天使輪在 N29 45.61, E123 23.35 下錨 貨艙積水 no.3，no.4，no.5，no.3 最深水深 90 公分 天使輪左傾 4 度，抽壓艙水 (1555-1620)	航海日誌

日期(時間)	事 件 內 容 及 重 要 記 事	資 料 來 源
(2110-2140)	天使輪左傾 4 度，抽壓艙水 (2110-2140)	航海日誌
06/29		
(0230-0500)	轉向向西航行至背風處拋錨及停俾 10 餘小時維修主機 貨艙積水 no.3，no.4，no.5，no.6，最深水深 1 公尺	AIS 航海日誌
(0600-0625)	天使輪右傾 3 度，抽壓艙水 (0600-0625)	航海日誌
(1150-1430)	天使輪主機修好，起錨 天使輪右傾 4 度，抽壓艙水 (1400-1425)	航海日誌
(1727)	天使輪前任大副以電子郵件給國際運輸工人聯盟 (ITF) 及新加坡海事局陳述天使輪多項重大缺陷，船員生命危險。	電子郵件
06/30		
	INTLREG 向 ZULU 公司發出船級社警告信要求該公司 安排天使輪在下一個港口或錨地進行檢查	電子郵件
(0000-0250)	0130 時貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪左傾 3 度，抽壓艙水 (0230-0250)	航海日誌
(0900-0930)	天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (0900-0930)	航海日誌
(1226)	新加坡海事局以電子郵件通知帛琉船旗國 有關天使輪大副 (C/O-1) 電子郵件資訊	電子郵件
(1250)	帛琉船旗國通知船級社 INTLREG 略以...1.天使輪船舶 狀況已通知中國海事局；2.帛琉船旗國主管機關要求船 舶立即抵達台灣，以便安排帛琉當地的檢查員登輪檢查	電子郵件
(1405)	天使輪起錨航行	航海日誌
(1705-1730)	天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (1705-1730)	航海日誌
07/01		
(0100-0200)	0100 時 天使輪航海日誌紀錄目的港為高雄港 貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (0140-0200)	航海日誌
(0844)	ZULU 公司告知伍航船代，略以...1.代辦出入境手續相 關工作；2.安排船體水下檢查可能進一步進行水下焊接 (船員們懷疑船體水下部分有積水)	電子郵件
(0852)	伍航船代以電子郵件通知承仟海事與 ZULU 公司 安排天使輪水下檢查事宜	電子郵件
(1334)	ZULU 公司告知伍航船代，略以...”懷疑底殼上的 FR70 和 FR165 之間存在一些孔洞或裂縫”	電子郵件
(1350-1415)	天使輪右傾 4 度 1350 時開始抽壓艙水，1415 時停止	航海日誌
(2210-2230)	天使輪左傾 3 度，抽壓艙水 (2210-2230)	航海日誌
(2310)	天使輪變更航向，駛往高雄港 目的地寫高雄港	AIS 航海日誌
07/02		
(0100-0510)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (0450-0510)	航海日誌

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
(1130)	承仟海事告知伍航船代及 ZULU 公司略以..."1. 尋找天使輪船殼洩漏點； 2.一旦發現洩漏...。如果檢查能夠成功，船員們將進行風險評估和修復方法"	電子郵件
(1317)	ZULU 公司聯繫承仟海事，略以..."懷疑底殼有 2 個區域有孔或裂縫。1.FR105 和 FR143 之間的 5 號壓艙水艙(左舷)。2.FR147 和 FR165 之間的 3 號壓艙水艙(左舷)。底殼厚度 15mm"	電子郵件
(1600)	天使輪抵達高雄港一港口西側約 10 浬，漂航	AIS
(2017)	ZULU 公司連繫伍航船代 天使輪船長提供之到港前相關證書與文件	電子郵件
(2040)	伍航船代回應 ZULU 公司及天使輪船長 略以..."1.收到到港前相關證書與文件，辦理申請進港； 2.接獲南航監理科通知不符進港規定"	電子郵件
(2045-2110)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (2045-2110)	航海日誌
07/03		
(0510-1530)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加天使輪左傾 5 度， 抽壓艙水 (0510-0530) 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (1425-1510) 天使輪左傾 3 度，抽壓艙水 (2200-??)	航海日誌
07/04		
(0200 - 0220)	天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (0200-0220)	航海日誌
(0800-1200)	伍航船代收到天使輪船長電子郵件，含有天使輪所有證書且均於效期內 伍航船代向航港局口頭詢問要申請天使輪進港補給，未提出乙航次進港申請之文件	電子郵件
(1020-1340)	天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (1320-1340)	航海日誌
(2046)	天使輪下錨暫泊高雄港第二錨地，N22 36.2, E 120 12.7	航海日誌
07/05		
(0220-1340)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 抽壓艙水 天使輪 1 小時就左/右傾 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (1310-1340)	航海日誌
(1442)	伍航船代與 ZULU 公司及土耳其籍船長討論，略以..."ZULU 公司指示該船將留在錨地，等待船東代表與新船員上船再做決定"	電子郵件
(1900-2000)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水	航海日誌
07/06		航海日誌
(0200-2300)	貨艙 no.3，no.4，no.5，no.6 積水增加 天使輪 2 小時就左/右傾 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (1325-1355) 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (1900-1920)	航海日誌

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
	天使輪左傾 4 度，抽壓艙水 (2220-2250)	
07/07		航海日誌
(0000-2300)	貨艙 no.3, no.4, no.5, no.6 積水增加 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (0000-0020) 天使輪左傾 4 度，抽壓艙水 (1330-1350) 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (2210-2230)	航海日誌
07/08		
(0130-1100)	天使輪 2 小時就左/右傾 5 度 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (0130-0145)	航海日誌
(1100-1700)	更換船員包含更換船長，大副	船員訪談
07/09		
(1320-2330)	貨艙 no.3, no.4, no.5, no.6 積水增加 天使輪船舶右傾，抽壓艙水 (1320-1345) 天使輪左傾，抽壓艙水 (1715-1745) 天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (2310-2330)	航海日誌
07/10		
(0100-0600)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/3.8/3.9/0.15 公尺 天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水	航海日誌
(0800-1200)	伍航船代協助安排船旗國檢查員登輪檢查，航儀技師登輪維修；協助安排承攬海事與船東代表討論水下檢查事宜	航海日誌 訪談紀錄
(1200-1600)	航儀技師登輪維修天使輪雷達 補給船至天使輪補給	航海日誌
(1400-1430)	天使輪右傾 5 度，抽壓艙水 (1400-1430)	航海日誌
(1722)	帛琉船旗國通知 INTLREG 船級社暫停天使輪相關證書	附錄 8 電子郵件
(1830)	帛琉船旗國檢查員離輪	航海日誌
	INTLREG 透過電子郵件將船級社撤銷天使輪相關證書的資訊傳送給 ZULU 公司及天使輪在土耳其的辦公室	電子郵件
(2000-2210)	天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水	航海日誌
07/11		
(0000-0400)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/3.9/4.0/0.15 公尺 船東代表離開台灣	航海日誌 訪談紀錄
(1400)	天使輪貨艙積水，船舶左傾，抽壓艙水	航海日誌
(2000)	天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水	航海日誌
07/12		
(0000-0200)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.0/4.1/0.2 公尺 天使輪 2 小時就左/右傾，抽壓艙水 (2018-2304) 發電機#1 運轉、1310 時改用柴油	航海日誌 輪機日誌
(0625-2400)	貨艙 no.3, no.4, no.5, no.6 積水增加 天使輪左傾 4 度，抽壓艙水 天使輪左傾 5 度，抽壓艙水 (1500-1540) 2200 時 天使輪 1 小時就左/右傾，抽壓艙水	航海日誌

日期(時間)	事 件 內 容 及 重 要 記 事	資 料 來 源
07/13		
(0000-1725)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.1/4.2/0.2 公尺 貨艙 no.3, no.4, no.5, no.6 積水增加 天使輪左傾, 抽壓艙水 (0910-0930) 天使輪左傾 5 度, 抽壓艙水 (1400-1425) 天使輪右傾 5 度, 抽壓艙水 (1700-1725)	航海日誌
07/14		
(0000-0600)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.3/4.3/0.2 公尺 天使輪左/右傾	航海日誌
(0820-1515)	1030 時 INTLREG 船級社驗船師登輪檢查 1120 時 潛水俠執行水下檢查, 未發現船殼破洞 1330 時, 潛水俠離船 1515 時, 驗船師離船	航海日誌 人員訪談
(1740-2130)	天使輪 1 小時就左/右傾, 抽壓艙水, 嘗試修復壓艙水	航海日誌
07/15		
(0000-1200)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.3/4.3/0.2 公尺 天使輪 1 小時就左/右傾 5 度, 抽壓艙水	航海日誌
1218	承仟海事告知 ZULU 公司與伍航船代, 略以... “附有 7 月 14 日 2 段水下檢查影片; 水下檢查部位 FR 50-165; 結論:1. 船體油漆顯示許多區域缺少油漆, 這些區域也有大量藤壺生長; 2. 某些區域出現腐蝕。鏽跡呈棕色, 金屬腐蝕呈銀色; 3. 潛水俠試圖清除一些值得關注的區域的藤壺, 但仍然沒有發現穿刺洩漏。”	電子郵件
(1410-1800)	天使輪 1 小時就左/右傾, 天使輪持續抽壓艙水	航海日誌
07/16		
(0000-1100)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.3/4.3/0.2 公尺 天使輪船舶左傾 5 度, 抽壓艙水 (1040-1100)	航海日誌
(1148)	高雄 VTS 管制員與天使輪駕駛臺通話確認是否走錨	VTS
(1320-1730)	天使輪左傾 5 度, 抽壓艙水 (1040-1100) 天使輪右傾 3 度, 抽壓艙水 (1320-1340) 天使輪左傾 3 度, 抽壓艙水 (1700-1720)	航海日誌
(2107)	船東告知船代, 考量天使輪船況與未來可能有颱風形成, 請求查詢臺灣鄰近港口進港避風雨維修	電子郵件
(2115)	船舶左傾, 抽壓艙水 (2115-?)	航海日誌
07/17		
(0000-1800)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.3/4.3/0.2 公尺 天使輪右傾 3 度, 抽壓艙水 (0220-0240) 天使輪左傾 3 度, 抽壓艙水 (1015-1035) 天使輪左傾 4 度, 抽壓艙水 (1740-1800)	航海日誌
(2100)	船長通知 ZULU 公司天使輪幾乎喪失適航情況, (Vessel almost lost seaworthiness company informed about situation)	航海日誌 電子郵件

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
07/18		
(0000-0530)	貨艙積水 no.3, no.4, no.5, no.6: 0.1/4.3/4.3/0.2 公尺 天使輪左傾 4 度, 抽壓艙水 (0240-0300) 天使輪左傾 4 度, 抽壓艙水 (0450-0510)	航海日誌
(0725-1050)	伍航告知 ZULU 公司略以: "船員們需要 P&I 保險代表與港公司聯繫...航港局仍然拒絕天使輪進港申請)". 1050 時, ZULU 公司回應伍航略以: "與航港局及港公司聯繫申請緊急進港...積水...情況非常關鍵需要盡快取得相關機關的緊急進港同意...我們需要 2 艘拖船...我將會盡速告知船旗國與船級社上述情況...)"	電子郵件
(1058-1110)	高雄 VTS 管制員呼叫天使輪, 船長回應略以: "貨艙積水, 已持續多日抽水作業, 並派潛水俠檢查, 查無異狀, 無立即性危險; ...離開錨地去避難反而是危險的, 因為我們無法控制貨艙積水狀況...我們無法抽水"	VTS
(1300-1325)	天使輪右傾 4 度, 抽壓艙水 (1300-1325)	航海日誌
(1410)	高雄 VTS 與船伍航代聯繫, 略以"目前的話港內沒有位置讓她可以靠...請他到別的地方去做維修...好像跟你們說兩點 deadline"	VTS
(1500)	天使輪左傾, 抽壓艙水	航海日誌
(1716)	天使輪船長通知伍航船代, 略以"以下原因導致船舶幾乎喪失適航性, 因此船舶無法通行至任何地方...(略)"	電子郵件
(1749)	伍航船代通知航港局南部航務中心及高雄港務分公司 2 單位均未收到。伍航船代提供"天使輪要求進港維修理由"。	電子郵件
07/19		
(0000-0900)	船舶左傾 5 度, 抽壓艙水 (0045-0110) 船舶右傾 4 度, 抽壓艙水 (0515-0540) 船舶左傾, 抽壓艙水 (0820-0840)	航海日誌
(0939)	高雄港務分公司以 1 份傳真通知伍航, 略以"「1.本公司已接獲交通部航港局正式拒絕該輪進港維修申請... (1) 船舶應於 112 年 7 月 19 日當天日落前, 駛離錨地避風... (3) 請於每天 00:00, 06:00, 12:00 及 18:00 主動向本分公司 VTC 塔台回報抽水情形, 船艙側傾狀況。」"	電子郵件 人員訪談
(1145)	天使輪船舶左傾, 抽壓艙水 (1145-??)	航海日誌
(1342)	伍航船代聯繫高雄 VTS, 略以"現在正在談, 會以對岸的那個拖船來接她...(略) 找解決方式, 最後她需要走的話...就是需要有一個、就是一個戒護船跟著她一起比較安全" 高雄 VTS 回應, 略以"「請船自行開到 12 浬外, 然後請拖船來把她接走"	VTS
(1345)	伍航船代聯繫高雄 VTS, 略以"她現在正在談, (略) 她們一定會走啦, 就是讓她在原地待一下, 應該是這兩天"	VTS

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
(1400)	天使輪每小時就左/右傾 3 度	航海日誌
(1555)	伍航船代發送 1 份公函給航港局，主旨略以天使輪故障申請緊急進港維修（發文字號伍高字第 112071902 號）	人員訪談
(1715)	高雄 VTS 管制員與天使輪船長聯繫， 天使輪船長回應”我明天起錨...（訊號不好，斷訊）”	VTS
(1726-1752)	高雄 VTS 管制員與天使輪船長聯繫， 天使輪船長回應”船員們已準備離開，...（略）接下來 40 小時會有拖船協助”	VTS
(1800-1820)	天使輪右傾 4 度，抽壓艙水（1800-1820）	航海日誌
(1832)	天使輪船長告知伍航船代及 ZULU 公司，略以...”船員們嘗試啟動主機離開錨地，但船員們遇到問題，現在所有機艙人員都在嘗試解決這個問題。我懇請您將此資訊發送給航港局及港務公司及 VTS”	電子郵件
(1857)	伍航船代與高雄 VTS 聯繫，略以...”船長剛剛通知我...（略）他說他那個主機有問題，正在故障排除，我叫他跟你報告一下”	VTS
(2100-2330)	天使輪左傾 5 度，抽壓艙水（2100-2120） 天使輪左傾，抽壓艙水（2240-2305）	航海日誌
(2359)	高雄 VTS 管制員與天使輪船長聯繫，詢問船長”妳有任何問題或是任何異常嗎？” 船長回應”否，船員們正在尋找問題”	VTS
07/20		
(0000-0400)	航海紀錄無貨艙積水紀錄 天使輪每小時就左/右傾 天使輪下錨，駕駛臺大副當值	航海日誌
(0540-0600)	0542 時 天使輪第 1 次發電機跳掉（block out），清潔油路的各個濾器 0547 時 VDR 斷電停止紀錄 0552 時 天使輪緊急發發電啟動；VDR 恢復供電持續紀錄	航海日誌 VDR
(0601)	VTS 管制員與天使輪船長聯繫，詢問船長”請問妳仍狀況良好嗎？” 天使輪船長回應”是、是，十分良好。但現在機艙人員在機艙室工作，而且他們發現他們的問題。以及他們掌握問題，當解決問題，船員們再告知你”	VTS VDR
(0700)	天使輪左傾 5 度 0710 時，停止抽壓艙水	航海日誌
(0810-0825)	天使輪第 2 次發電機跳掉（block out） 船員重新啟動發電機 0824 時，VDR 斷電停止紀錄 0825 時，駕駛臺多種警報聲響作動	航海日誌 輪機日誌 VDR
(0824)	0830 時，再次斷電	航海日誌 船員訪談

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
	天使輪船長於駕駛臺指示”all crew- everybody ready for emergency situation” 船舶持續左傾 5 度，壓艙水泵無效”ballast pump not working)	
(0830-0900)	伍航船代親赴高雄港務分公司找高階主管，協商辦理天使輪緊急進港事宜	人員訪談
(0851)	VTS 管制員與天使輪船長聯繫，詢問船長”有任何拖船在旁協助妳嗎?” 船長回應”拖船協助，不是現在 “	VTS VDR
(0921)	天使輪船東代表以 WhatsApp 通知伍航船代，略以”天使輪需要緊急協助，因為船上斷電、壓艙水泵故障、船身橫傾。似乎船長呼叫 MAYDAY “ (it seem captain calls MAYDAY) ” 船東代表指示伍航船代”需要安排船舶並提供天使輪電力”	電子郵件
(0931-0933)	天使輪船長向 VTS 管制員呼叫 MAYDAY，並告知管制員天使輪向左側傾約 8 度	VDR
(0937)	伍航船代電話聯繫高雄 VTS”請問那個天使輪是不是在叫求救了啊?” VTS 回應”你們那個船說，她控制不住，她要 MAYDAY”	VTS
(0938-0945)	天使輪船長向 VTS 管制員聯繫，請求救助船員，因為天使輪向左側傾	
(1000-1001)	天使輪船長通知 VTS 管制員棄船 “confirm your information ten zero zero local time official abandon motor vessel announcement”	VTS VDR
(1008)	天使輪船長向 VTS 管制員聯繫，請求救助船員 “we cannot survive these time... could you arrange from the nearest vessel send the rescue boat or something to helping these crew”	VDR
(1009)	Captain presses GMDSS abandon ship button	VDR
(1015-1225)	高雄港務分公司成立緊急應變小組暨前進指揮所 天使輪 19 名船員全數由海巡艇救起並進港上岸	人員訪談
(1338)	ZULU 公司以電子郵件通知伍航船代，略以...”委派亞洲海事公司協助救援”	電子郵件
(1838)	戒護船回報 VTS，天使輪左舷甲板貼近水面側傾 45 度	VDR
(2309)	VDR 停止紀錄	VDR
07/21	0019 時，天使輪沉沒 運安會通報帛琉船旗國並討論調查權事宜	人員訪談 電子郵件
07/22 07/25	帛琉船旗國同意參與運安會調查 指派授權代表並提供天使輪相關證書(所有證書均有效)	電子郵件

日期(時間)	事件內容及重要記事	資料來源
2024/02/01	臺灣高雄地方檢察署發布境外通緝 2 名亞塞拜然籍人士（即 ZULU 公司執行長，天使輪前任船長），理由涉犯刑法第 185 條第 1 項之公共危險罪嫌 ²⁴ 。	臺灣高雄地方檢察署新聞稿

²⁴ 臺灣高雄地方檢察署新聞稿，新聞編號：113020101。

第 2 章 分析

2.1 概述

2023 年 7 月 8 日，天使輪更換船員後，事故發生時，載有 1 名船長及 18 名船員，均為亞塞拜然籍，19 名船員皆持有該國主管機關核發之適任證書。事故前 72 小時，天使輪船長及駕駛臺當值船員休息時數正常。天使輪航行期間未與船舶或水下物體發生撞擊。(詳 1.5.1, 1.11)。

2023 年 7 月 14 日，潛水伏因天氣及海象因素，僅完成天使輪部分的船體水下檢查，檢查結果未發現船殼的破洞。本會無法排除天使輪水下船殼存在破洞之可能性，但因該輪沉沒查無具體證據。

2023 年 7 月 20 日，事故當時高雄港天氣及海況良好，排除天氣因素導致本事故之可能性。另外，7 月 21 日臺灣西南海域有一個熱帶性低氣壓轉成「杜蘇芮」中度颱風，該颱風經過臺灣西南海域期間，造成天使輪沉沒之漂浮貨櫃對周遭船舶與港口的安全威脅。(詳 1.6)

綜上，無證據顯示天使輪遭受外力撞擊或觸碰礙航物體；無證據顯示船員疲勞及船員資格、天氣因素與本次事故有關。

本事故分析議題共 4 項，包含：船體損壞及貨艙積水、天使輪沉沒原因、高雄港錨地管理、天使輪之監督與檢查，分述如後：

2.2 船體損壞及貨艙積水

本節探討天使輪船體損壞及貨艙積水因素，包含：船級社檢查及船況、船體損壞及影響，及貨艙積水與穩定度變化。

2.2.1 船級社檢查及船況

一般情況下，一艘船舶船體多處出現問題，不是短時間造成的，且船況會逐漸變糟，短時間可能沒有立即性危險。若未及時維修與處置，極可能會發展成不可挽救的事故。

2023 年 5 月 30 日船員登輪後就發現天使輪船體狀況不佳，包含甲板生鏽、艙口和貨艙上有很多破洞、貨櫃綁紮設備生鏽、貨艙內有多數鏽蝕及破洞，至事故發生時（2023 年 7 月 20 日）貨艙積水問題尚未解決，顯示天使輪長期船況不佳，使天使輪陷入失控的高度風險。（詳 1.11.1 至 1.11.10）

天使輪船體狀況不佳證據詳列於其入級 INTLREG 的檢查報告，該報告顯示天使輪存在 17 項限期完成的改善建議與 4 項改善建議備忘錄，ZULU 均未執行完畢（詳 1.7，附錄 11）。與本案直接相關共 4 項證據，分析如下：

1. 在第一個方便港口或錨地執行船體水下檢查，此檢查應於 2023 年 7 月 10 日前完成。實際檢查日為 7 月 14 日，潛水員未發現船體破洞，承攬海事未提交正式的檢查報告給 INTLREG。
2. 船舶主甲板和附屬設備發現生鏽，應全面修護艙口蓋和配件，此項目應於 2023 年 7 月 10 日前完成。而保險公司 HYDORAS 委任驗船師於 6 月 25 日登輪檢驗發現天使輪艙口蓋、貨艙、壓艙水艙、換氣扇和橫向走道等區域仍有問題。另外，7 月 8 日，船長與大副也發現該輪主甲板、貨艙，及壓艙水艙等區域的缺陷。此項目管理公司（ZULU）未採取改善作為。
3. 天使輪船體和機器、安全結構、壓載水管理系統及船體下水檢查有待後續檢查。此項目管理公司（ZULU）未採取改善作為。
4. 在第一個方便港口或錨地執行國際船舶安全管理（ISM）系統的額外稽核，此稽核應於 2023 年 7 月 10 日前完成。但依 HYDORAS 於 2023 年 6 月 25 日之檢驗報告，天使輪之國際安全管理章程（ISM）系統在檢驗當時未完全建置，且尚未在船上實施。

天使輪船齡超過 20 年，超過 5 年未執行進塢檢查，前任船東最後一次進塢檢查為 2018 年；2020 年是以船體水下檢查替代進塢檢查。天使輪入級 INTLREG 後，原本要求 2023 年 6 月 30 日前進塢檢查。依據立玄海事主管訪談紀錄，現任船東可能找不到有空檔的船廠執行進塢檢查，ZULU 才向

船旗國申請展延特別檢查期限為 2023 年 9 月 30 日。之後，船旗國發出信函，並同意天使輪的特別檢查展延到 2023 年 9 月 30 日；後來又提前至 2023 年 7 月 10 日。（詳 1.11.14）

本會認為，天使輪從可倫坡航向大連港期間，船東應儘快安排進塢檢查，妥善修理貨艙艙底水系統、壓艙水系統及貨艙內損壞的底板及管路，以確保天使輪及船員之安全。

綜上，天使輪超過 5 年未進塢檢查，船東及船舶管理公司未按船級社要求在第一個方便港口或錨地執行船體水下檢查、進行國際安全管理（International Safety Management, ISM）額外稽核，並未完成船級社期限內完成的 17 項改善建議與 4 項改善建議備忘錄，錯失避免本事故發生之機會。

2.2.2 船體損壞及影響

為探討天使輪船體損壞及影響，以下分析共 4 項議題，包含：貨艙底板結構、測深管與空氣管、壓艙水遠端控制系統功能及管路、艙底水系統。分析如下：

2.2.2.1 貨艙底板結構

貨船的貨艙底板（Tank Top）係為油艙或壓艙水艙頂部鋼板。貨艙底板與船殼底板稱為雙層底²⁵（Double Bottom），雙層底之間的艙稱為雙層底艙。貨櫃船的貨艙因裝載貨櫃，貨艙底部鋼板上方需焊接到貨櫃底座，底座下方需額外補強鋼板，以分散及承受每次裝貨的撞擊力。為避免長期的撞擊力而導致貨艙底板破裂，船舶管理公司應定期檢查及建立完善的維護計畫，

²⁵ 雙層底：是指船底板、內底板及其骨架組成的船底結構和空間的統稱。其主要作用可增加船體的總縱強度和船底的局部強度，可作為油水艙和壓艙水艙，提高船舶的抗沉性。

以確保船舶的適航性及安全性。

根據天使輪船員訪談及照片證據，該輪從可倫坡開航後，就因第 3 貨艙右舷的貨艙底板破裂，導致第 3 壓艙水右邊艙的壓艙水滲入至第 3 貨艙。該輪在大連港裝載貨櫃後，貨艙積水情況加劇²⁶。可能因貨櫃重量擠壓使原本鏽蝕嚴重的貨艙底板破裂，導致第 4 及第 5 貨艙下方的壓艙水艙的壓艙水滲入至第 4 及第 5 貨艙。（詳 1.1.2，1.11，圖 2.2-1）



圖 2.2-1 天使輪第 3 貨艙內的貨艙底板破裂外觀圖

綜上，天使輪船體長期缺乏適當的維護，導致貨艙底板結構破損。該輪從可倫坡開航後，右舷第 3 貨艙底板破裂，導致第 3 壓艙水右邊艙的壓艙水滲入第 3 貨艙。大連港裝載貨物後，因貨櫃重量擠壓使原本鏽蝕嚴重的貨艙底板破裂，導致第 4 及第 5 貨艙下方的壓艙水艙之壓艙水滲入第 4 及第 5 貨艙。

²⁶ 保險公司在大連上船檢查時，即發現第 3 及第 5 貨艙已經有積水。航海日誌於 6 月 28 日開始紀錄第 3、4、5、6 貨艙的積水高度。

2.2.2.2 測深管與空氣管

為了貨船穩定性及航行安全，貨船的壓艙水艙會設置 1 至 2 根空氣管（或稱透氣管）使水艙內空氣進出，空氣管從壓艙水艙頂部延伸至艙面露天甲板，空氣管頂端則會安裝 1 個透氣帽，防止甲板上浪時，海水進入壓艙水艙。當壓艙水進或出時，藉由空氣管來平衡壓艙水艙內的壓力。

測深管（Sounding Pipe）是從壓艙水艙的底部延伸穿過水艙頂部的 1 根鋼管，壓艙水底艙的測深管則會貫穿貨艙底板及穿過貨艙空間。船員使用測量捲尺（Depth Measure Tape）放入測深管內來測量每個水艙的深度，再透過查表以推估每個壓艙水艙的水量。（詳 1.11.4）



圖 2.2-2 天使輪船員使用木塞暫時性封閉貨艙底部的測深管破洞

根據天使輪船員訪談紀錄，由於該輪多處測深管阻塞、鏽蝕或斷裂，導致壓艙水的測量資料不準確，及壓艙水從測深管流入貨艙，當船員看到損壞的部位，會使用木塞暫時性封閉貨艙底部的測深管的破洞（詳圖 2.2-2），避免壓艙水滿艙時大量溢流至貨艙內。另，天使輪有些空氣管可能鏽蝕或

破洞，壓艙水就可能經由空氣管流入貨艙。

綜上，天使輪多處測深管因阻塞、鏽蝕或斷裂，導致船員無法測量壓艙水量及計算船舶穩度。部份測深管和空氣管存在腐蝕或穿孔，導致壓艙水流入貨艙，造成貨艙積水。

2.2.2.3 壓艙水遠端控制系統功能及其管路

根據天使輪船員訪談紀錄，船員登輪時壓艙水遠端控制系統功能已故障，船員要反覆到機艙及 3 處（如圖 2.2-3，藍色三角形所示）閥門間（Valve Chamber Room），手動操作壓艙水系統，排除貨艙積水以扶正船體。

天使輪船員須經常使用壓艙水系統以保持船體穩定度，相關閥門及壓艙水泵使用頻繁。該輪船齡達 20 年，且已超過 5 年未進塢檢查與維修。開航後，船員就發現壓艙水遠端控制系統功能損壞。由船員提供該輪各部位照片及破損情況，極可能部分壓艙水管路存在老舊破損及壓艙水閥無法關緊之情況。該輪自大連港啟航後，因第 4 及第 5 貨艙積水嚴重，使第 1 及第 2 閥門間被水淹沒，導致船員無法操作該處之壓艙水閥。船員只能進入第 3 閥門間及機艙，以確認及操作第 6 壓艙水艙的閥門（邊艙及雙層底艙）。

船員為了維持船舶平正，持續操作壓艙水泵抽出第 6 壓艙水邊翼艙（左艙及右艙）的壓艙水（詳圖 2.2-3），因該輪部份壓艙水閥可能處於無法關緊或是開啟的狀態，導致其他不可預期的壓艙水艙之壓艙水同時被連帶抽出，當船舶平正時且壓艙水泵停止後，外部海水由海底門回流至壓艙水艙，或未知的船殼破洞滲入某個壓艙水艙，當船體又再度側傾，船員需要再度啟動壓艙水系統抽出第 6 壓艙水邊翼艙內的壓艙水以維持船舶平正。船員如此反覆操作，可能造成該輪的壓艙水一直減少及穩定度降低，當該輪受風流影響時，致船體不規律的左傾或右傾，天使輪貨艙積水位置與壓艙管路示意圖，如圖 2.2-3（詳 1.11）。

綜上，該輪超過 5 年未進塢檢驗與維修，極可能部分壓艙水管路已老舊破損及壓艙水閥無法關緊，且壓艙水遠端控制系統功能無法正常工作，

當船員需調整壓艙水量時，必須至閥門間手動操作壓艙水系統。大連開航後，第 4、第 5 貨艙及閥門間積水嚴重，手動操作壓艙水亦受限制，進而無法控制第 6 壓艙水邊翼艙及雙層底艙以外的各壓艙水艙之水量。

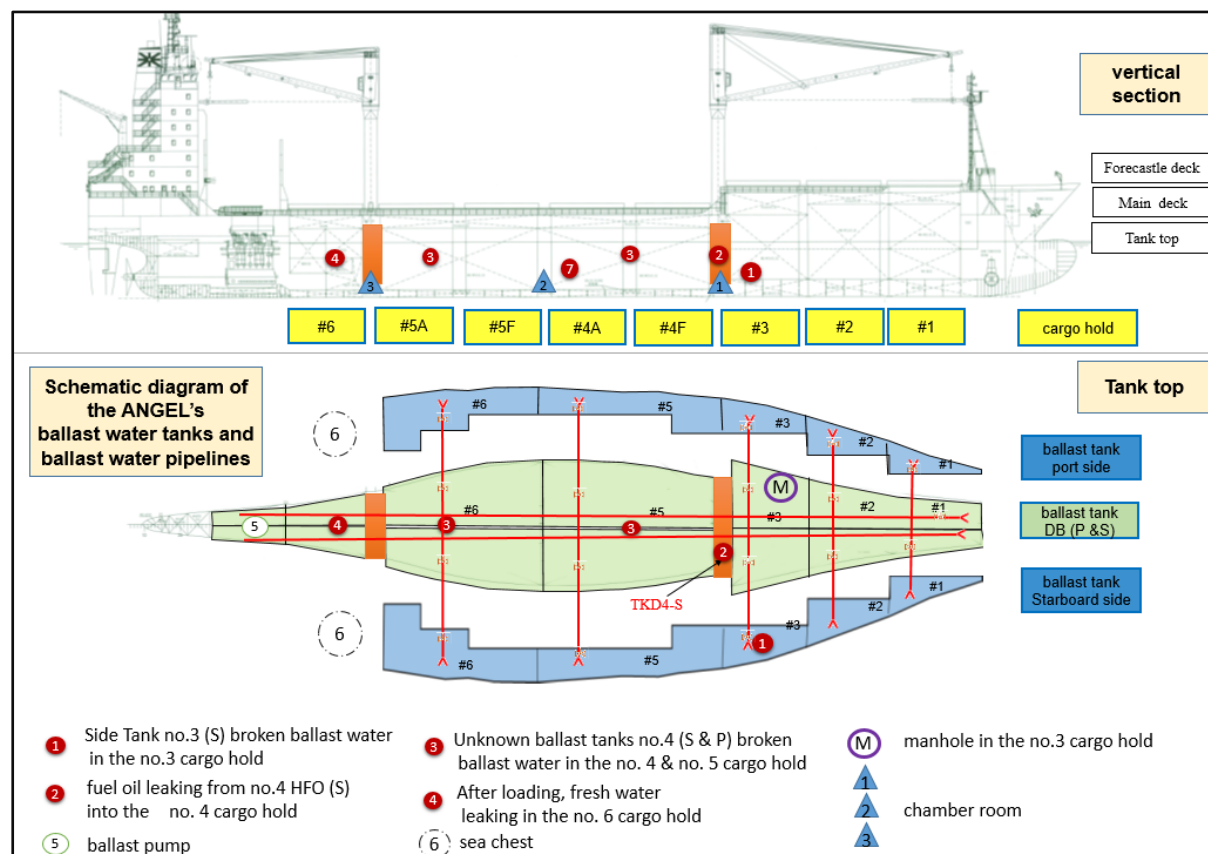


圖 2.2-3 天使輪貨艙積水位置與壓艙管路示意圖

2.2.2.4 艙底水系統

根據天使輪船舶資料，貨艙艙底水系統有 1 台艙底水泵兼消防泵，透過該系統管路能將貨艙的積水排出船外。艙底水泵如果故障，可利用壓艙水系統的相通管路，由壓艙水泵將艙底水排出。(詳 1.7.3，1.7.4)

依據船員訪談紀錄，天使輪的貨艙艙底水系統已無法使用，艙底污水井均被雜物堵塞，無法使用艙底水泵排出貨艙內的積水。貨船的貨艙艙底水系統，位於貨艙的管路抽取入口處，除配置閥門開關外，亦配置逆止閥門。當貨船的逆止閥門未妥善保養、被雜物阻塞或人為操作疏失，使逆止閥門無法完全關閉，就可能導致船體外部的海水逆向進入貨艙。依據 7 月

14 日水下船體檢查，潛水員未發現船體有穿刺洩漏。因此，天使輪極可能因艙底水系統之逆止閥門功能失效，使船體外部的海水從海底門經過艙底水系統進入貨艙，天使輪之艙底水系統及壓艙水系統管路示意圖，如圖 2.2-4。(詳 1.11.8)

綜上，天使輪艙底污水井被雜物堵塞，無法使用艙底水泵排出貨艙內的積水，且艙底水系統的逆止閥門功能失效，極可能導致海水經過艙底水系統回流進入貨艙，造成貨艙積水。

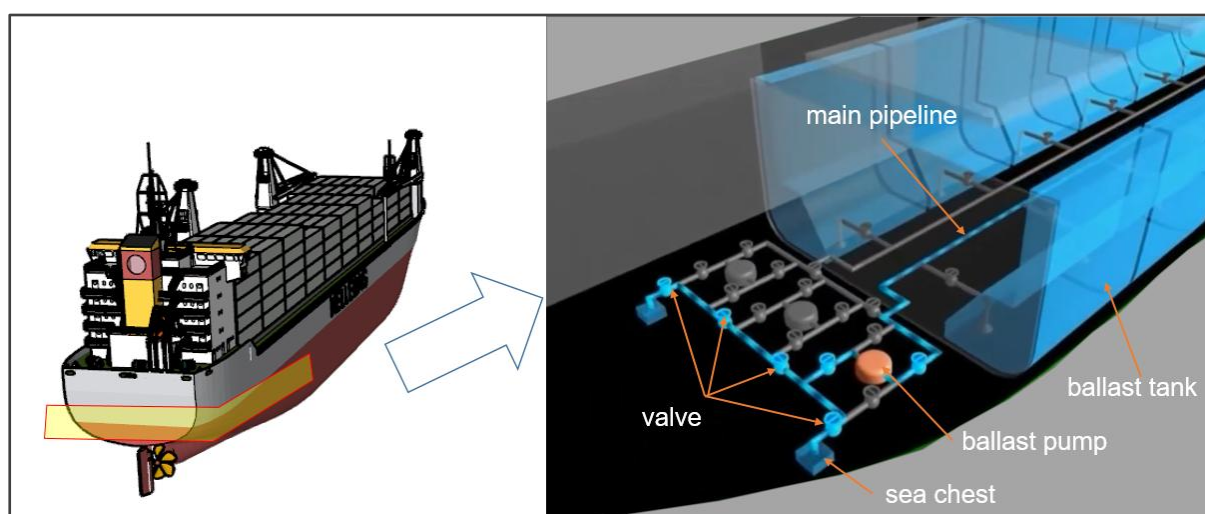


圖 2.2-4 天使輪之艙底水系統及壓艙水系統管路示意圖

2.2.3 貨艙積水與穩定度變化

天使輪從可倫坡開航後，第 3 貨艙積水高度最高約達 1.3 公尺，經船員持續抽水後，積水控制在 50 公分左右。天使輪於大連港裝載 1,349 個貨櫃後，第 4 及第 5 貨艙開始積水，積水達 4.5 公尺，ZULU 於大連港送 4 具潛水泵上船，數天後便損壞 3 具，前任船長曾帶領船員進入第 3 貨艙內，將船上僅剩的 1 具潛水泵轉移到第 4 貨艙的閥門間裡面抽水，但貨艙積水量太大，潛水泵抽水功能有限。(詳 1.11)

因第 3 壓艙水右邊艙破損且持續洩漏至第 3 貨艙，該輪降低第 3 壓艙水左、右邊艙水量以控制洩漏情況及維持船體左右平衡，造成該輪壓艙水減少，加上大連港滿載空貨櫃後重心提高，使該輪的定傾高度 (GM) 減少，

且第 4 及第 5 貨艙積水，加劇天使輪不規律左傾或右傾的情況。(詳 1.19)

7 月 8 日，天使輪大副根據該輪的貨載、油水及積水情況，使用 TaskMaster 軟體計算天使輪穩定度資料，為了調整天使輪的計算水呎和事實相符，虛擬增加 4,400 噸的貨物重量及一些水艙重量，穩定度計算結果顯示船體向右側傾 16.1 度，與天使輪下錨期間的實際狀況不符（左、右側傾維持在 5 度以內）。經本會調查人員詢問，船長及大副才發現此項錯誤，此份穩度計算表為該輪船員認為天使輪穩定度不足的依據來源。(詳 1.8，詳 1.11)

天使輪滿載空貨櫃後，船員無法進入第 4 與第 5 貨艙確認積水的位置及狀況，只有持續抽出第 6 壓艙水邊翼艙內的壓艙水（左舷及右舷），以維持船舶平正，但因該輪部份壓艙水閥可能處於無法關緊或是開啟的狀態，壓艙水艙的水量持續被抽出後，致船舶重心提高與 GM 減少，使該輪不規律左傾或右傾的情況惡化。另外，事故前 3 日，船長依據大副錯誤的天使輪穩度計算結果，報告 ZULU 及伍航，該輪幾乎喪失適航性。事故前相關證據顯示，ZULU 岸上指定人員（DPA）未擬定有效的解決方案，也沒發現大副穩度計算錯誤的疏失。

綜上，事故前 3 日，天使輪船長報告船舶管理公司 ZULU 及伍航，該輪幾乎喪失適航性。ZULU 岸上指定人員（DPA），未積極聯繫船長及船級社以確保船員、船舶、貨物和環境的安全。

2.3 天使輪沉沒原因

天使輪於停航狀態發生側傾與沉沒，該輪沉沒原因涉及 3 項議題，包含：船員交接（船體、管路及機器設備缺乏適當的保養）、全船喪失電力（發電機故障，壓艙水泵停止運作）、側傾後沉沒過程等分述如下。

2.3.1 船員交接

當船舶進行全體船員更換作業時，船舶管理公司應要求新上船之船員

與船上船員進行全面性之交接，交接內容應含所有重要性文件和紀錄。使新上船船員熟悉船舶的安全設備和應急程序，確保船員充分了解船舶的安全環境和操作規程，使船舶能安全營運。常見的船員交接工作，至少包括：職務交接單、航海日誌、機艙日誌、安全檢查紀錄、船況和貨物清單等，並於船上實施熟悉及應急操演等。

依據國際安全管理章程（ISM）「5.2 船舶管理公司應確保船上所執行之安全管理制度，包含強調船長職權之明確說明。」；「6.3 公司應建立程序書，以確保從事安全與環境保護之新進或調至該崗位之人員，均已適當熟悉其職責。開航前應提供之重要工作指導書，該指導書應明確化、文件化並交付。」（詳 1.18.2 節）

根據天使輪前任大副緊急狀況電子郵件及船員訪談紀錄，船東及 ZULU 未事先告知天使輪的船況，新舊船員匆促情況下交接。船員交接後隨即發現許多裝備故障，無法正常運作。例如：貨艙積水、輔鍋爐損壞、多處的測深管鏽蝕或斷裂、燃油洩漏至第 4 貨艙、壓艙水系統和海水相關閥門需要維修，氣動閥門系統無法運作，防橫傾系統也無法運作等。2 位船長向 ZULU 報告後，ZULU 的實際作為僅送潛水泵到船上、安排潛水佚水下檢查，再次更換船員等。本會研判，船東及船舶管理公司未適當處理船員交接作業，致新船員未能掌握天使輪船況，並造成後續船舶操縱與維護之困難。（詳 1.11.1 至 1.11-4）

綜上，船舶管理公司（ZULU）雖於開航前建立安全管理制度及工作指導書，然未能確實執行新舊船員之交接訓練，且未及時提供資源解決船舶積水問題。天使輪機艙存在許多故障，航行中貨艙積水嚴重，船員無法解決橫搖問題。天使輪事故前更換船員，其中大副於被更換前面對生命安全之威脅，始向國際運輸工人聯盟（International Transport Workers' Federation, ITF）及新加坡海事局發出緊急狀況（Pan-Pan）電子郵。

2.3.2 全船喪失電力

依據天使船員訪談紀錄，天使輪從可倫坡開航後，輔助鍋爐損壞導致無法加熱燃油，航行期間是使用重油為燃料，必須以節熱器²⁷加熱燃油供應主機與發電機使用。7月4日至7月20日期間，天使輪長時間停泊於錨地，主機停俾過久節熱器無法加熱燃油，燃油油溫持續下降導致油黏度過大，無法供應主機與發電機使用，輪機人員改用柴油供給發電機使用。（詳1.11.3）

事故當日 0542 時，天使輪發電機第 1 次跳電，經輪機人員檢查後發現供油管路全是油泥與油渣，阻塞燃油過濾器導致無法供給柴油至發電機，經清潔燃油過濾器後，0552 時恢復供油，0620 時啟動發電機，壓艙水泵短暫恢復供電並持續抽出壓艙水以保持船體平正。0824 時，發電機再次跳電，輪機人員重新啟動發電機失敗，全船失去電力，壓艙水泵失去電力供應即停止運作，天使輪已無法抽出壓艙水並保持船體平正。

綜上，天使輪燃油管路因油泥與油渣阻塞燃油過濾器及供油，使發電機停止運轉，導致全船電力喪失，壓艙水泵停止運作，該輪持續左傾至 45 度後，大量海水湧入艙部貨艙及機艙，致天使輪沉沒。

2.3.3 側傾與沉沒原因

為探討天使輪側傾與沉沒原因，以下分析 3 項議題：船長之狀況警覺、船長宣布棄船、船舶沉沒原因，分析如下。

2.3.3.1 船長之狀況警覺

事故前 3 日 1048 時，高雄 VTS 詢問天使輪船長主機是否完備，船長回應「我們的主機是完備（*our engine good condition*）」。事故前 2 日 1058 時，高雄 VTS 詢問天使輪船況及側傾狀態，船長回應「我們船貨艙有積水，且持續中，...右傾（*we have the water inside....of the tank, they continue....to*

²⁷ 節熱器：船舶航行時，利用主機運轉所產生的廢氣加熱鍋爐水以產生蒸氣，可替代輔鍋爐作用。

starboard)」。事故前 1 日 2359 時，高雄 VTS 詢問天使輪船長有任何問題或是任何異常，船長回應「否，持續維修中，我們正在尋找問題 (No, we are still in the process of repair, we are trying to find the problem)」。

相關證據顯示，天使輪船長未能安全掌握船舶不規律側傾之威脅，未警覺到該輪僅靠一台壓艙水泵抽水，及一具發電機供電之高風險。當發電機失效，伴隨壓艙水泵失效，該輪側傾將迅速演變成失控狀態。

綜上，天使輪船長對船舶之不規律側傾問題警覺性不足，未能充分掌握貨艙積水的嚴重狀況，亦未據實向高雄港 VTS 通報貨艙嚴重積水達 4 公尺以上。

2.3.3.2 船長宣布棄船

事故當日 0824 時，天使輪第二次喪失電力，船員無法修復後，壓艙水持續洩漏至貨艙，降低該輪的穩定度和浮力，0830 時，船長全船廣播並宣布進入緊急狀況。0900 時至 0920 時期間，船長先聯繫 ZULU 討論棄船事宜。0931 時至 0945 時期間，船長向高雄 VTS 呼叫 MAYDAY 並告知左傾約 8 度，並請求救助。

1000 時，船長對外宣布棄船；1009 時，船長按下棄船警鈴信號及全船廣播，召集船員就棄船部署。1225 時，19 名船員全數由海巡署巡防艇救上岸。7 月 20 日 0931 時至 1225 時期間，天使輪持續左傾約 16 度，當時船上貨櫃尚未落海。1835 時，一艘戒護船回報高雄 VTS，天使輪左傾約 45 度（詳圖 2.3-2 及圖 2.3-3，粉紅色標記）；2138 時，天使輪載運之貨櫃開始落海並漂浮於事故海域。（1.1 節，1.11 節，1.19 節）

本會認為，事故前 3 日船長向 ZULU 報告天使輪幾乎失去適航性後，未獲得任何技術協助，船況持續惡化。船長面對船舶快速側傾的危險情況，

依據 SOLAS 第 XI-2 章第 8 條規定²⁸，為確保船員安全，決定棄船並連繫船東。

綜上，事故當日，壓艙水泵停止運作後，天使輪左側至 8 度，船長宣布緊急狀況並與船舶管理公司 ZULU 討論棄船事宜。

2.3.3.3 船舶沉沒可能原因

天使輪自從可倫坡開航後，直至於高雄港錨地沉沒期間，涉及貨艙積水、船舶傾斜及最後沉沒之因素分析如下：

1. 該輪自大連港裝貨後，第 4 貨艙及第 5 貨艙開始積水，船體不預期向左或向右傾斜。船員每天要手動操作數次持續抽出第六壓艙水邊翼艙（左舷或右舷）內壓艙水，才能維持船體平正。
2. 事故當日 0824 時，天使輪發電機無燃油供應，停止運轉，造成全船失去電力，壓艙水泵停止運作，此時船體加速向左傾側。0931 時，船體左傾約 8 度，約 1000 時天使輪船長宣告棄船，船員準備撤離天使輪，該輪持續向左傾側約 13 度至 15 度。
3. 天使輪壓艙水泵停止運作且船體向左側傾後，右側壓艙水艙的壓艙水持續流出，船體外海水及右側壓艙水持續流入左側壓艙水艙，貨艙內的積水移動至左側，造成船舶無受控制的向左側傾並逐漸加劇，現場照片顯示船舶持續向左側傾。
4. 事故當日 1838 時，天使輪船體持續向左傾約 45 度，上甲板接觸海面，2138 時，天使輪艙部貨艙及機艙開始積水，船體由船艙開始逐漸下沉。7 月 21 日約 0019 時，僅剩船艙浮於水面（詳圖 2.3-2 及圖 2.3-3）。

²⁸ 第 8 條 船長對船舶安全和保安的自由裁量權 1 公司、承租人或任何其他人士不得限制船長作出或執行根據船長的專業判斷對於維持安全和保安所必需的任何決定。這包括拒絕人員（經締約國政府正式授權的人員除外）或其物品進入以及拒絕裝載貨物，包括貨櫃或其他封閉的貨物運輸單元。

5. 7月21日0530時，天使輪沉沒於高雄港一港口南堤2.8浬海域。依據打撈公司提供資訊，該輪船身位於海床上，參考水深約37公尺，約右傾3度，所有艙蓋完全脫離船身，艙蓋上及船艙內的1,349具20呎散裝空貨櫃皆漂浮至海面或沉於周圍海域，該輪沉沒期間的船體變化（詳圖2.3-4）。

本會研判，天使輪因長期船體及管路系統保養不良，造成貨艙內底板及管路破損、貨艙大量積水、多數壓艙水艙水深無法量測，及壓艙水系統多處故障，並失去隔離功能。事故當日發電機失效，壓艙水泵隨之停止運轉，該輪快速向左側傾，最大側傾至約45度後，大量海水湧入艙部貨艙及機艙，船艏快速下沉，船體於次日清晨沉沒。

綜上，天使輪滿載貨櫃開航後，貨艙積水問題超出船員的處理能力。涉及相關因素包含：(1)船體、壓艙水管路及閥門長期損壞未檢修。(2)測深管阻塞、鏽蝕或斷裂。(3)艙底污水井堵塞及逆止閥門可能無法關緊。

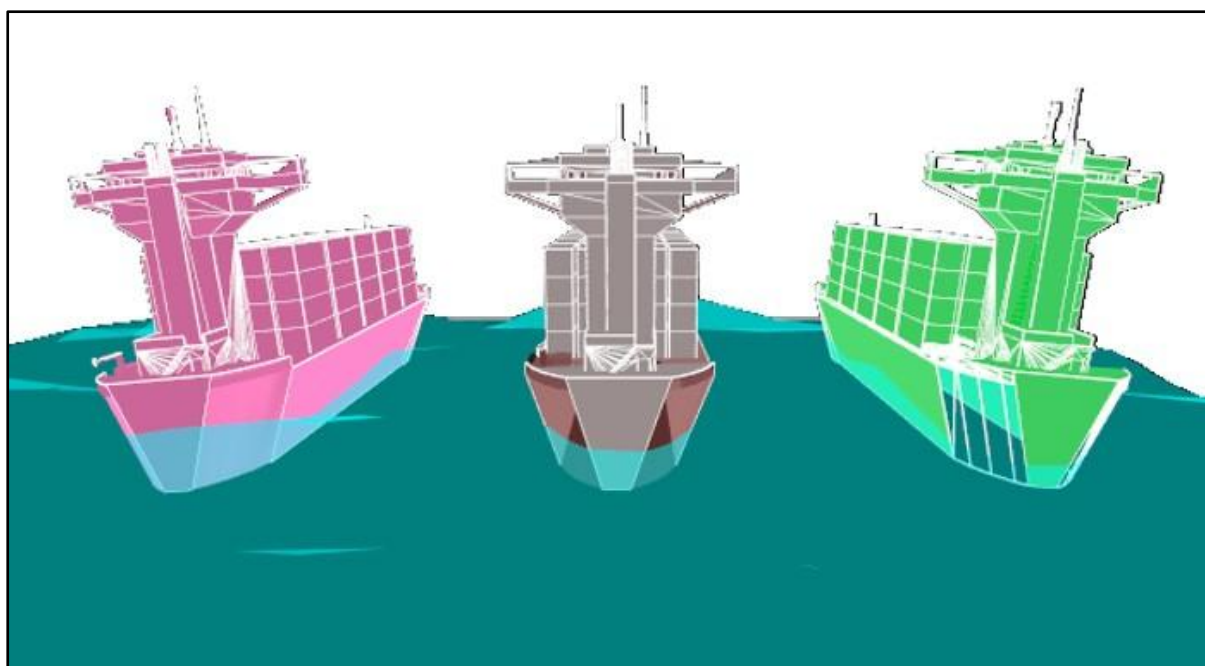


圖 2.3-1 天使輪貨艙積水後，不規律左傾或右傾示意圖

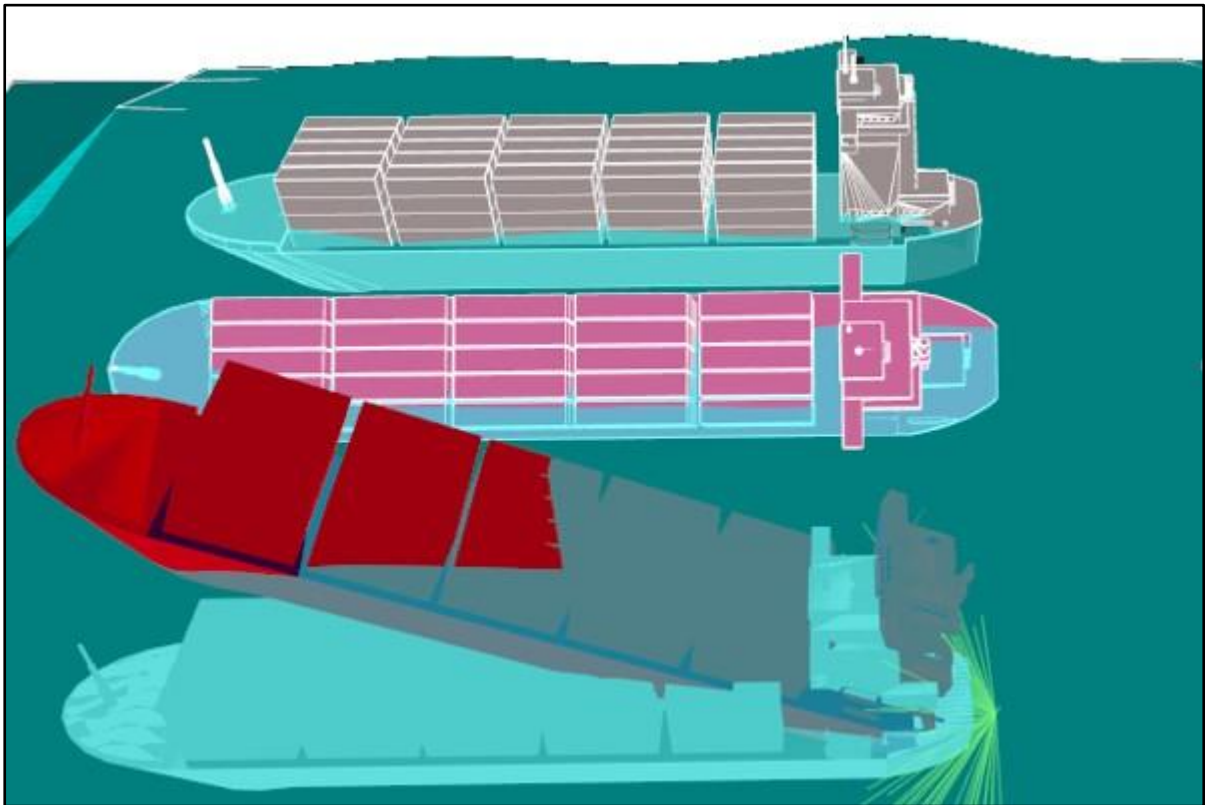


圖 2.3-2 天使輪貨艙積水後，側傾與沉沒示意圖（俯視圖）

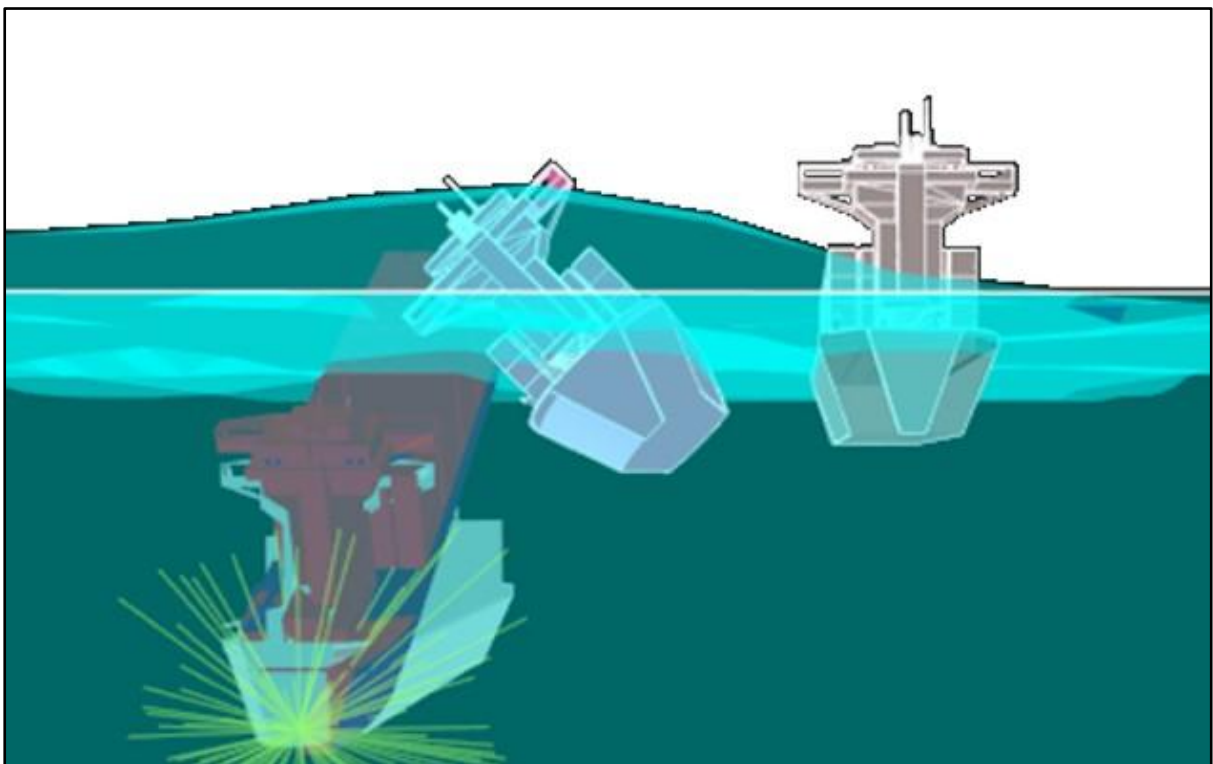


圖 2.3-3 天使輪貨艙積水後，側傾與沉沒示意圖（垂直剖面圖）

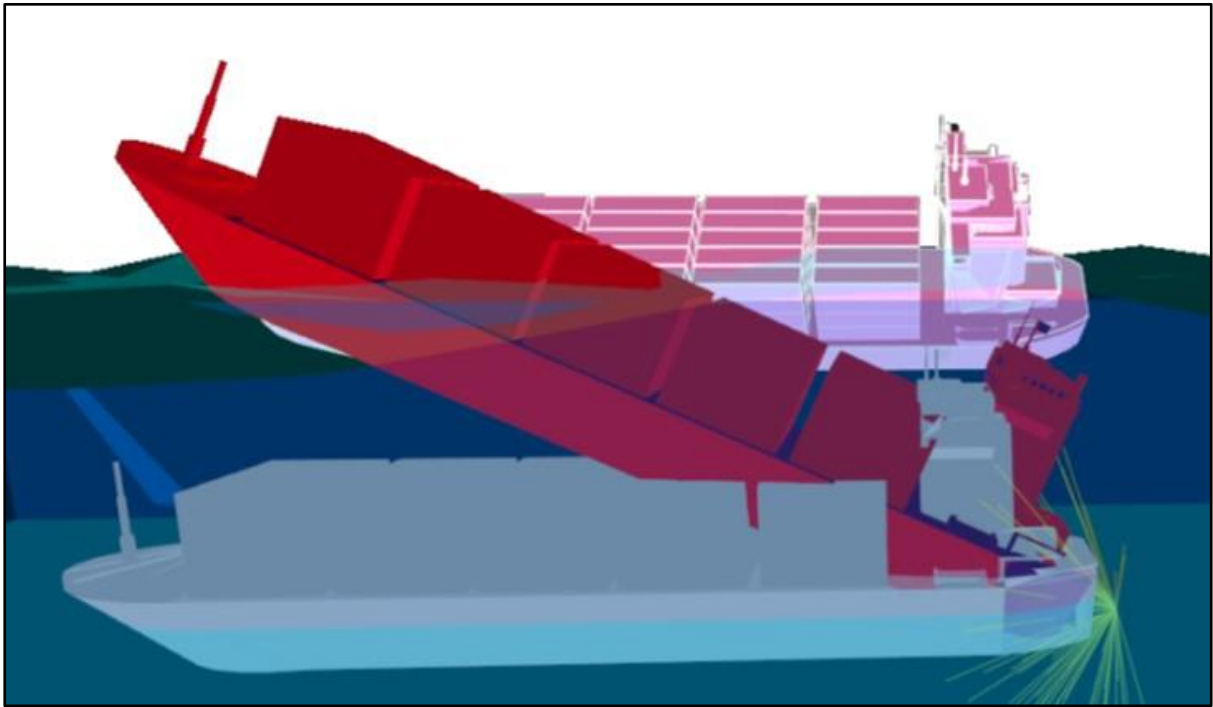


圖 2.3-4 天使輪貨艙及機艙積水後，側傾與沉沒示意圖（側視圖）

2.4 高雄港錨地管理

為了解天使輪未能緊急進港處理船舶積水及側傾之狀況，本節探討船務代理申請緊急進港，及高雄港錨地管理。

2.4.1 船務代理申請緊急進港

船務代理是船公司和港口之間的聯絡人，負責協調和安排船舶進出港口的各項事務²⁹，包含處理船舶在港口的緊急情況，如緊急修理、安全問題等，需要及時應對和解決。

根據訪談紀錄，伍航於 2023 年 7 月 2 日接獲 ZULU 委託辦理天使輪至高雄港「乙航次進港」及「緊急進港」之業務。7 月 5 日，航港局南航中心告知伍航，申請「緊急進港」需要提供船級社不適航證書與船艙積水相關照片證據，ZULU 並未提供資料給伍航。（詳 1.11.12, 1.11.16, 1.11.17）

²⁹ 依據船務代理業管理規則，第 23 條規定：船務代理業接受委託人委託代理業務，應經常調查其財務狀況、國際信譽及船舶性能，以維持正常營運及航運秩序。

2023 年 7 月 17 日約 2100 時，天使輪航海日誌紀錄，船長通知 ZULU 公司：「*Vessel almost lost seaworthiness company informed about situation*」，ZULU 公司就指示伍航盡速再與航港局及港務公司溝通，並辦理天使輪「緊急進港」事宜，伍航並未向航港局或港務公司通報天使輪的真實情況。7 月 18 日 1042 時，伍航聯繫 ZULU，要求提供船東責任保險 (P&I) 相關資訊。隨後，ZULU 並未提供資訊。

事故前 4 日，伍航忙於處理天使輪緊急進港事宜，並規劃 ZULU 要求的備用計畫（去蘇澳，或去廣州）。然而，ZULU、船旗國和船級社未提供 7 月 16 日至 7 月 20 日期間的相關聯繫及討論資訊，致本會無法查證天使輪船級證書及船東責任保險 (P&I) 相關資訊。

綜上，事故前 4 日，船務代理公司（伍航）忙於處理天使輪緊急進港事宜及規劃備用計畫，未向航港局及港務公司通報天使輪貨艙積水之狀況。

2.4.2 高雄港錨地管理

根據高雄港錨泊管理規定，船舶申請在高雄港錨地下錨的方式有四種：進港、出港、移泊及到港下錨。到港下錨是指船舶不進出高雄港，只在錨地短暫停留。航港局的「航港單一窗口服務平臺 (MTNET)」提供船舶進港預報資訊，而港務公司的「臺灣港棧服務網 (TPNET)」可以從 MTNET 匯入進港預報資料（簽證編號）。對於到港下錨船舶，MTNET 並無相關資料，需由船務代理公司輸入船舶資訊，高雄港 VTS 將進行資料審核後，安排適當的錨位。本事故發生前，高雄港錨泊管理規定及 TPNET 的申請流程顯示，TPNET 並未要求到港下錨船舶提供船舶證書及船東責任保險 (P&I) 等證明，且未限制錨泊天數。(1.9.2, 1.9.3, 1.18.1.2)

2023 年 7 月 4 日 1527 時，船務代理公司於 TPNET 提出天使輪屬於到港下錨的申請，並於當日 2046 時完成下錨作業。此期間，高雄港 VTS 未收到天使輪的任何通報，直到 7 月 16 日詢問是否有流錨現象時，天使輪回復錨位正常。7 月 17 日 1047 時，因應防颱準備，高雄港 VTS 再次詢問天

使輪主機運作狀況，天使輪未報告異常。直至 7 月 18 日，高雄港 VTS 多次聯繫天使輪後，船長才告知貨艙已積水多日。因天使輪未向高雄港 VTS 通報，VTS 監控系統無法掌握天使輪的積水情況及潛在沉沒風險。

綜上，本事故發生時，高雄港 VTS 對錨泊船舶係採信任原則，船舶申請到港下錨時，船舶所有人無需提供船東責任保險（P&I）資料。錨泊船舶自主管理，高雄港 VTS 未限制其錨泊期限，除非發生流錨，或是颱風期間須淨空錨地，VTS 才會進一步管制錨泊作為。

本會認為，高雄港 VTS 應提升錨泊區內船舶之監控機制，加強監控可疑船舶，如遇船長隱匿不通報船舶險情者，應訓練相關人員，以提升其應變及危機決策之能力。本事故發生後，高雄港務分公司已修訂錨泊管理規定，船舶下錨期限為 7 日，若船舶起錨後 60 小時內再度申請下錨，需提供安全相關證明，且累計不得超過 21 天。此外，錨泊期間船舶應維持適航性及效期內之船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I），並要求船舶代理在航政系統登錄相關證明文件，並切結代理之船舶安全無虞且具適航性。（詳 1.18.1.2）

2.5 天使輪之監督與檢查

船旗國對其轄下註冊船舶負有監督與查核之責任³⁰，應確保該輪符合國際和船旗國之安全標準，並發布相應的法規及指導文件，以確保船舶安全運行。船級社對船舶的檢查，係為確保受檢船舶達到 IMO 及船旗國之安全標準³¹。

本節概分 3 小節探討船旗國及船級社對天使輪之監督與檢查，包含：船旗國暫停天使輪法定證書，船舶檢查與安全管理，與帛琉與我國之海事安全合作。

³⁰ 準法律文件履行章程（IMO A.1070（28））第 20 條規定。

³¹ IMO A.739（18）第 3 條規定。

2.5.1 船旗國暫停天使輪法定證書

天使輪的船東及船舶管理公司（ZULU）未配合調查，依臺灣高雄地方檢察署之資料，ZULU 執行長及前任船長因涉及公共危險罪被我國通緝。依 1.7.5 船舶檢查與證書一節，船旗國及船級社所提供天使輪的法定證書（Statutory Certificate）及船級證書（Vessel Classification and Certification）到期日存在顯著差異，附錄 6 為天使輪相關證書到期日比較表。本會無法確認事故當時天使輪相關證書之有效性。

天使輪沉沒後，本會立即通報船旗國（帛琉）並邀請參與調查。7 月 25 日，帛琉船舶國際登記處（PISR）確認天使輪 5 張法定證書及 13 張船級證書均為有效狀態。直到 2023 年 10 月 24 日，PISR 稱天使輪法定證書已於 7 月 10 日被暫停（詳附錄 8）。

天使輪證書有效性存在不一致之處如下：(1)天使輪於 7 月 10 日，船旗國（帛琉）暫停船籍，且船級社撤銷其證書。但船級社（INTLREG）仍委託台灣立玄海事的驗船師進行檢查，並於 7 月 14 日委託承仟海事公司的潛水員進行水下檢查，且該次檢查出現兩份不同的檢查結果。(2) 船長訪談紀錄顯示最初表示不知該輪於 7 月 10 日喪失船級及船籍，後來又表示知道。(3) 船旗國停止天使輪證書電子郵件指出，7 月 10 日的檢查後認為天使輪船況緊急，應改善相關缺陷及積水狀況後才能航行。本會訪談船旗國委託之檢查員時，他並未告知該輪證書被暫停的事情。

本會認為，船旗國（帛琉）暫停天使輪的相關證書無法解決緊迫的安全問題，帛琉船舶國際登記處應遵循國際海事組織的相關規定，重新審視並改善其船舶檢查及證書管理制度，以避免類似情況再次發生。

綜上，天使輪沉沒後，船東、船級社及船舶管理公司所提供船舶相關證書存在差異，事故當時天使輪船舶相關證書的有效性無法確認。此外，船東及保險公司也因證書有效性爭議，未處理天使輪船骸及海域污染問題。

2.5.2 船舶檢查與安全管理

根據國際海事組織的國際安全管理章程（ISM Code）第 3 條，船舶管理公司負責確保船上有足夠的資源和岸基支援，以保障船舶的安全運作。然而，根據天使輪船員的訪談紀錄，該輪文件交接不全，設備和部分航儀損壞，且船體嚴重積水，增加了航行風險。

根據船級社的檢查報告（2023 年 5 月 30 日），天使輪存在多項缺陷並限期改善，但 ZULU 未及時處置，導致該輪不適航。船長於 6 月 19 日通知 ZULU 貨艙積水，但 ZULU 未安排該輪在 6 月 20 日於香港進行維修。6 月 24 日該輪抵達大連後，ZULU 仍未處理積水問題便開始裝貨。6 月 30 日，船級社 INTLREG 在收到船旗國通知後，向 ZULU 發出警告信，要求在下一個港口檢查。然而，天使輪已離開大連，4 個貨艙積水情況惡化，並在航行中遭遇主機故障，長時間漂流，船舶與船員處於危險狀態。

本會認為，ZULU 接獲天使輪船長通報貨艙積水問題後，船東應儘快安排檢查及維修，以確保該輪的航行安全及船員安全。INTLREG 未能有效監督 ZULU 對天使輪的管理，應建立健全的監理機制，以確保船舶的安全標準。此外，ZULU 未依照 INTLREG 檢查建議在首次靠港時，設法改善缺陷，且在船長通知積水後，未積極提供岸上支援。

2.5.3 帛琉與我國之海事安全合作

依據聯合國海洋法公約第 94 條規定，船旗國有義務對懸掛該國旗幟的船舶有效地行使行政、技術及社會事項上的管轄和控制，進行船舶海事或意外事件的調查。當船旗國檢查員發現船舶存在重大缺陷時，應該及時通知船舶所有人、船舶管理公司及港口國，以確保相關單位能迅速了解船舶重大缺陷並協作解決問題，以確保船舶航行及港口設施的安全。

2023 年 7 月 10 日，帛琉曾派 1 名檢查員登輪檢查天使輪，該次檢查報告指出，發現天使輪 31 項缺陷，且認定天使輪處於不適航狀態。第 4 及第 5 貨艙積水嚴重，水位高達 3 公尺。檢查員報告顯示，該船應承擔港口

國管制下的扣船責任。該名檢查員當日將報告提交給帛琉希臘辦公室，該辦公室主管隨即通知船級社 INTLREG 撤銷天使輪的相關證書。

然而，船旗國（帛琉）、船級社（INTLREG）及 ZULU 公司均未向我國航政主管機關通報天使輪的不適航狀態。事故前 1 周，ZULU 公司嘗試以「船隻故障申請緊急進港維修」申請緊急進港，惟未如實提供船舶緊急狀況及相關保險證明，致未能順利申請進港。最終導致數百個貨櫃漂浮高雄港外海的周邊海域，對船舶及鄰近港口造成巨大的危害。

綜上，事故前 10 日，船旗國（帛琉）已知天使輪處於不適航狀態，未通知我國航政主管機關，使我航政機關無法於事故前請其提供天使輪相關之協助。

本事故發生後，我國航政主管機關已將天使輪船級社（INTLREG）及船旗國（帛琉）均列入黑名單，其轄下船舶如進入我國商港，將會透過 MTNET 系統發電郵給各航務中心執行港口國管制檢查。對於出現嚴重缺陷的船舶，將予以留置，並主動通知相關國家及其驗船機構協助改善缺陷，以確保該船舶及我國港口的安全。

第 3 章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺陷等。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來運輸安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進水路安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，且常見於國際運輸事故調查組織調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善運輸安全目的之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 天使輪船體長期缺乏適當的維護，導致貨艙底板結構破損。該輪從可倫坡開航後，右舷第 3 貨艙底板破裂，導致第 3 壓艙水右邊艙的壓艙水滲入第 3 貨艙。大連港裝載貨物後，因貨櫃重量擠壓使原本鏽蝕嚴重的貨艙底板破裂，導致第 4 及第 5 貨艙下方的壓艙水艙之壓艙水滲入第 4 及第 5 貨艙。天使輪壓艙水遠端控制系統功能損壞，大連開航後，因貨艙滿載，船員無法進入貨艙處理積水及滲水。(1.1.2, 1.7.2, 1.11.2~1.11.10, 1.19, 2.2, 2.3)
2. 事故當日，天使輪燃油管路因油泥與油渣阻塞燃油過濾器及供油，使發電機停止運轉，導致全船電力喪失，壓艙水泵停止運作，該輪持續左傾至 45 度後，大量海水湧入艙部貨艙及機艙，致天使輪沉沒。(1.1.2, 1.7.2, 1.11.2~1.11.10, 1.19, 2.2, 2.3)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 天使輪滿載貨櫃開航後，貨艙積水問題超出船員的處理能力。涉及相關因素包含：(1)船體、壓艙水管路及閥門長期損壞未檢修。(2)測深管阻塞、鏽蝕或斷裂。(3)艙底污水井堵塞及逆止閥門可能無法關緊。(1.7, 2.2, 2.3.2)
2. 天使輪超過 5 年未進塢檢查，船東及船舶管理公司未按船級社要求在第一個方便港口或錨地執行船體水下檢查、進行國際安全管理（International Safety Management, ISM）額外稽核，並未完成船級社期限內完成的 17 項改善建議與 4 項改善建議備忘錄，錯失避免本事故發生之機會。(1.1.2, 1.7.2, 1.11, 2.2.1)
3. 事故前 10 日，船旗國（帛琉）已知天使輪處於不適航狀態，未通知我國航政主管機關，使我航政機關無法於事故前請其提供天使輪相關之協助。(1.7.5.3, 1.18.2, 2.5.3)
4. 事故前 4 日，船務代理公司（伍航）忙於處理天使輪緊急進港事宜及規

劃備用計畫，未向航港局及港務公司通報天使輪貨艙積水之狀況。(1.7.5, 1.16, 1.11, 2.4.1)

5. 船舶管理公司（ZULU）雖於開航前建立安全管理制度及工作指導書，然未能確實執行新舊船員之交接訓練，且未及時提供資源解決船舶積水問題。天使輪機艙存在許多故障，航行中貨艙積水嚴重，船員無法解決橫搖問題。(1.11, 1.18.2, 2.3.1)
6. 天使輪事故前更換船員，其中大副於被更換前面對生命安全之威脅，始向國際運輸工人聯盟（International Transport Workers' Federation, ITF）及新加坡海事局發出緊急狀況（Pan-Pan）電子郵件。(1.11, 1.18.2, 2.3.1)
7. 本事故發生時，高雄港船舶交通服務系統（Vessel Traffic Service, VTS）對錨泊船舶係採信任原則，船舶申請到港下錨時，船舶所有人無需提供船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I）資料。(1.7.5, 1.9.3, 1.18.1.2, 2.4.2)

3.3 其他調查發現

1. 事故發生時，天使輪 1 名船長及 18 名船員，均為亞塞拜然籍，19 名船員皆持有該國主管機關核發之適任證書。(1.5, 1.11, 2.1)
2. 無證據顯示天使輪遭受外力撞擊或觸碰礙航物體；無證據顯示疲勞及船員資格、天氣因素與本次事故有關。(1.6, 1.8, 1.11, 2.1)
3. 天使輪沉沒後，船東、船級社及船舶管理公司所提供船舶相關證書存在差異，事故當時天使輪船舶相關證書的有效性無法確認。(1.7.5, 1.11, 2.5.1)
4. 本事故發生後，高雄港務分公司已修訂錨泊管理規定，船舶下錨期限為 7 日，錨泊期間船舶應維持適航性及效期內之船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I），並要求船舶代理在航政系統登錄相關證明文件，並切結代理之船舶安全無虞且具適航性。(1.9, 1.11.16, 2.4.2)

第 4 章 運輸安全改善建議

本事故發生後，本會多次聯繫天使輪管理公司（ZULU Shipping 公司）未獲回應。本會無聯繫天使輪船東（Navramar Shipping 公司）資訊。因此，本會未對天使輪管理公司及天使輪船東提出改善建議。

致交通部航港局

1. 持續與帛琉船舶國際登記處維持溝通管道，主動掌握並互相提供註冊之國籍船舶有適航疑慮船舶之資訊，以維護兩國執行港口國管制檢查之時效性³²。（TTSB-MSR-25-01-001）

致臺灣港務股份有限公司

1. 主動向船務代理業者宣導要確實掌握所代理進港船舶之性能，如有適航疑慮應盡速通報主管機關，以確保港口安全及航運秩序³³。（TTSB-MSR-25-01-002）
2. 重新檢視錨泊使用管理規定，加強錨泊作業程序訓練，宣導到港下錨船舶提出效期內船東責任保險（Protection and Indemnity Insurance, P&I）文件，提升港區及錨地之航行作業³⁴。（TTSB-MSR-25-01-003）

致香港商伍航亞洲有限公司（S5 ASIA (Hong Kong) Limited Taiwan Branch）

1. 遵守船務代理業管理規則，確實所代理進港船舶之情況，如有適航疑慮

³² 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項至第 2 項，及與風險有關之調查發現第 3 項及第 3 項所提出。

³³ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項至第 2 項，及與風險有關之調查發現第 4 項所提出。

³⁴ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 1 項至第 2 項，及與風險有關之調查發現第 7 項所提出。

應盡速通報主管機關，以確保港口安全及航運秩序³⁵。(TTSB-MSR-25-01-004)

致帛琉船舶國際登記處 (Palau International Ship Registry, PISR)

1. 監督所屬入籍船舶及其船舶管理公司，如船舶有適航疑慮應盡速通報受影響之港口國及沿岸國航政主管機關，以確保港口安全及船舶航行安全³⁶。(TTSB-MSR-25-01-005)
2. 參照國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 相關公約規定，督導船級社 (INTLREG) 之船舶檢查品質及證書管理程序，使受檢船舶符合船旗國及國際海事組織之安全規定，加強監理存在限期改善缺點之船舶，及時採取管制措施，以降低船舶於航行中失去適航條件之風險³⁷。(TTSB-MSR-25-01-006)

致 International Register of Shipping (INTLREG)

1. 提升船舶檢查品質及證書管理程序，使受檢船舶符合船旗國及國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 之安全規定，加強檢查存在限期改善缺點之船舶，及時採取管制措施，以降低船舶於航行中失去適航條件之風險³⁸。(TTSB-MSR-25-01-007)

³⁵ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 3 項，第 4 項及第 7 項所提出。

³⁶ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項至第 2 項，及與風險有關之調查發現第 1 項至第 5 項所提出。

³⁷ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項至第 2 項，與風險有關之調查發現第 1 項至第 7 項，及其他調查發現第 4 項所提出。

³⁸ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項至第 2 項，與風險有關之調查發現第 1 項至第 7 項，及其他調查發現第 4 項所提出。

附錄 1 天使輪前任大副之緊急狀況電子郵件

From: [@gmail.com](#)>

Sent: Thursday, June 29, 2023 5:27 PM

To:

Subject: Panpan- panpan-panpan

Hi dear all

I am a chief officer of mv angel with ex name ssl ganga.imo 9256406. The vessel change owner on 30.05.2023. All crew joined to vessel on 30.05.2023 in colombo anchorage. There was no pre inspection carried out before the vessel owned. There was no familiarisation, no hand over notes. The systems that they tell us working, actually not working. There are so many problem on this vessel but the main problem is the ship always list side to side by herself and we still dont know why.(i assume there is a hole on the hull) When list exceed 6-7 degrees we make ballast to other side. Ballast remote system is not working. Crew and me always go to the valve chambers and open-close valves manually. Valve chambers are located under the cargo holds they are so small and full with water inside. No matter what time it is we go to valve chambers and come back to pump room and start to make the vessel upright. Also there are many holes in the tanktops. Also there are holes on the tanktops in the cargo holds. When we take ballast the water come inside the cargo holds. This is also serious problem. There are so much water in no3 and No4 cargo holds now. Also so many problem in engine room. Boiler is burned. We are using funnel boiler now . Funnel boiler has too much leakage and it consumes great amount of fresh water everyday. Fresh water capacity 180 mt total consumption is 15mt/day. So destination is st. Petersburg or Tallin. Fresh water generator is not working. When we go china luckily we dropped anchor and supply fresh water in hong kong. But we will be on indian ocean in 12 days. Crew worry about their lives. Nobody wants to be on this vessel anymore. Day by day another problem being occurred. Also gm is another problem. Without ballasr our gm is so low. SO OUR LIVES ARE IN DANGER. PLEASE HELP. Manager : zulu shipping- owner: Navramar shipping

附錄 2 天使輪船長請船代申請緊急進港電子郵件

From: Angel Vessel
Sent: Tuesday, July 18, 2023 5:16 PM
To:
Cc:

<ka

Subject: RE: Port call request to Kaohsiung

Dear Mr.
Good day,

I kindly want to inform you that the performance of passage of the vessel to any place is considered impossible because seaworthiness of the vessel is missing due to below reason:

- 1.Propulsion qualities
- 2.Floodability
- 3.Stable equilibrium (Now is almost neutral equilibrium-danger of capsize)
- 4.Free surface effect-(Water in cargo holds)
- 5.Righting lever is more than accept
- 6.Metacentric Height(GM)-Not enough
- 7.Angle of loll
- 9.Dynamic stability:GZ area to 30 and to 40 less than required

At the moment, the situation is stable, we often pump out ballast from one tank, but if it fails, we will also have the risk of a non-return roll and the ship will capsize, which will lead to irreversible consequence

In connection with the above, I kindly ask you to send an official request to the port authorities to provide us with an emergency call to the port for the rescue of cargo, ship and crew.

Best Regards
Master of m/v Angel
Captain
Email:

附錄 3 高雄港務分公司給天使輪船代之傳真信函



臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司

PORT OF KAOHSIUNG TAIWAN INTERNATIONAL PORTS CORPORATION, LTD

敬啟者

有關貨櫃輪「天使 ANGEL」(IMO:9256406, 16145 總噸) 於 112 年 7 月 4 日 20 時 46 分申請於高雄港第二錨區下錨期間, 遭檢舉船舶進水索, 說明如下:

1. 本分公司已接獲交通部航港局正式拒絕該輪進港維修申請。←
2. 考量本週末將有颱風形成, 該輪錨泊位置及船況恐無法因應颱風外圍環流所產生的湧浪或強風, 爰請儘速通知該船配合辦理:
 - (1) 船舶應於 112 年 7 月 19 日當天日落前, 駛離錨區避風。
 - (2) 該輪下錨期間, 應全時備便主機及守聽無線電, 並與本分公司 VTC 塔台保持聯繫。
 - (3) 請船方持續維持抽水作業, 並請於每天 00:00、06:00、12:00 及 18:00 主動向本分公司 VTC 塔台回報抽水情形、船艙傾斜狀況。

此致

順頌 鈞安

TEL:|

FAX:|



附錄 4 天使輪船代辦理天使輪緊急進港公文

香港商伍航亞洲有限公司台灣分公司

【函】

地址：

電子信箱：

受文者：交通部航港局 南部航務中心



發文日期：中華民國 112 年 07 月 19 日

發文字號：伍高字第 112071902 號

主旨：有關帛琉籍貨櫃船“ANGEL”因船隻故障申請緊急進港維修，懇請

貴局惠予核准後函覆。

說明：

- 一、 M.V. ANGEL 已於 2023 年 7 月 4 號 20:40 於高雄港 2 錨區下錨進行維修補給，因近日氣候多變，海象狀況不良，維修人員無法順利於錨區執行維修工作，今適逢颱風季，船長評估該船現況無法安全航行至下一港並抵禦惡劣氣候，故要求申請緊急進港靠泊合適碼頭以利維修工作進行。
- 二、 該船主機動力正常，車機操控無虞，可以正常航行進出港，附件為船長聲明書及船籍社驗船報告。
- 三、 懇請 貴局能准予所請並回覆，讓該船得以順利進港靠泊為荷。

正本：交通部航港局南部航務中心

副本：香港商伍航亞洲有限公司台灣分公司



附錄 5 天使輪棄船前船東代表與伍航對話



附錄 6 天使輪相關證書之到期日比較表

船代（S5 ASIA）於 2023 年 7 月 2 日取得天使輪相關證書；

立玄於 2023 年 7 月 20 日至 30 期間登入 INTLREG 船級社下載天使輪相關證書，並於 8 月 2 日交給運安會；

編號	天使輪證書名稱	證書 核發者	證書狀態（運安會取得日期）					有效期限 （註解，依據立玄 提供之文件）
			(07/24) 船代	(07/21) ³⁹ ZULU 公司	(07/25) 船旗國	(08/02) 立玄	(09/08) INTLREG	
1	註冊證書(C001 - Certificate of Registry)	帛琉	有效	未提供	有效	未提供	未提供	2023.11.29
2	船舶無線電臺執照（C002 - Ship Radio Station License）	帛琉	有效	未提供	有效	未提供	未提供	2023.11.29
3	船員最低安全配額證書(C003 - Minimum Safe Manning)	帛琉	未提供	未提供	有效	未提供	未提供	2023.11.29
4	奈洛比國際船舶殘骸清除公約（C111）	帛琉	未提供	未提供	有效	未提供	未提供	2024.05.30
5	燃油污燃公約證書（C112 - BCC）	帛琉	未提供	未提供	有效	未提供	未提供	2024.05.30

³⁹ ZULU 聯繫窗口回應運安會：“Reference to our correspondence and your confirmation that DLC departure list is already obtained from port authorities and not required to be sent to you anymore.”

編號	天使輪證書名稱	證書 核發者	證書狀態（運安會取得日期）					有效期限 （註解，依據立玄 提供之文件）
			(07/24) 船代	(07/21) ³⁹ ZULU 公司	(07/25) 船旗國	(08/02) 立玄	(09/08) INTLREG	
6	船級證書（COC）	INTLREG	未提供	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30 前，進 塢完成特別檢查
7	貨船安全設備證書（S/E）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	過期	2023.07.05 前，救 生艇蓄能器故障 的改正
8	貨船安全構造證書（S/C）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30 前，完 成船體水下專案 檢查
9	貨船安全無線電證書（S/R）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	
10	危險貨物運輸臨時合規文件	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
11	國際防止空氣污染證書 （IAPP）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
12	國際防污系統證書（IAFS）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
13	國際載重線證書（ILL）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
14	國際防止油污染證書（IOPP）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
15	國際防止污水污染證書 （ISPPC）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30
16	國際船舶保全證書（ISSC）	INTLREG	有效（臨 時）	未提供	有效	有效 （臨時）	撤銷	2023.12.01
17	國際噸位證書（ITC）	INTLREG	有效	未提供	有效	有效	撤銷	2023.09.30

編號	天使輪證書名稱	證書 核發者	證書狀態（運安會取得日期）					有效期限 （註解，依據立玄 提供之文件）
			(07/24) 船代	(07/21) ³⁹ ZULU 公司	(07/25) 船旗國	(08/02) 立玄	(09/08) INTLREG	
18	海事勞工證書（MLC）	INTLREG	有效（臨時）	未提供	有效	有效（臨時）	撤銷	2023.12.01
19	安全管理證書（SMC）	INTLREG	有效（臨時）	未提供	未提供	有效（臨時）	撤銷	2023.12.01
20	國際壓艙水管理證書（BWM）	INTLREG	有效	未提供	未提供	有效	撤銷	2028.05.30
21	國際能源效率證書（SEEMP）	INTLREG	有效	未提供	未提供	有效	撤銷	2028.05.30
22	國際能源效率證書（IEE）	INTLREG	未提供	未提供	未提供	有效	撤銷	2023.09.30
23	符合國際能源效率證書（SEEMP）	INTLREG	未提供	未提供	未提供	有效	撤銷	2023.09.30
24	船舶所有人責任保險證書（P&I）	HYDOR AS	有效	未提供	未提供	未提供	未提供	

附錄 7 HYDOR AS 保險公司對天使輪之入級檢查

List of defects all ship types

Ship's name: Angel
Survey type: Entry Survey
Survey port: Dalian, China
Date of survey: 24-25 June 2023
Survey company: T&A Marine Consultants
and Surveyors Co. Ltd.
Surveyor:

Disclaimer:

This report, and any accompanying documentation or photographs, has been compiled for the sole internal use of Hydor AS for insurance purposes only and should not be disclosed to third parties without Hydor's prior written permission. The information contained in this report, and any accompanying documentation or photographs, together with the terms of any insurance cover provided by Hydor prior to or following the survey, do not constitute representations as to the condition of the ship or the standards of operation, and should not be relied upon by the member or by any other party as any assurance, representation or warranty of such matters. Nothing herein shall prejudice Hydor's rights under the insurance policy in the event of a dispute between Hydor and the member relating to the condition of the ship or the standards of operation. Hydor, its managers and the surveyor shall in no circumstances be responsible to any other person for any loss or damage or liability howsoever caused arising from the use of this report or the information it contains.

Each item must be numbered and correspond to the "Survey form" numbering. Photos must support each item.

1. 4.2 The safety meeting had not yet carried out since the Vessel was acquired on 2 June 2023.
-The SMS Manual had not yet printed out for familiarization and no reading signature record was available on board.
2. 6.1 Latest Class Status was not available on board since the Classification was changed to International Register of Shipping on 2 June 2023. Four Attestation Letters were issued, including the extension of dry dock for special survey, BWMS, CSR and repairing accumulator of rescue boat davit.
3. 7.2 -The bolts and nuts for fire line shore connection flange and vent head for FWT (1P & 2P) were not properly secured.
-Cable secured bar on the transverse deck between No.5 and No.6 cargo hold was broken.
The lifting device of the mast on the forecastle was damaged.
-The window glass in way of E-Deck's stair way was cracked.
4. 7.4 -Portside gangway's aft vertical securing standing (aft) was bent damaged, the handrail was damaged.
-The brake holder of portside mooring winch (P&S) on poop deck appeared severely corroded and thinned.
-The mooring ropes were secured on the wrap head of mooring winch on forecastle deck and poop deck.
5. 8.1 The deck cargo crane latest load test was recorded on 31 August 2019. The last thorough examination was on 31 August 2017. The control panel in No.1 deck crane was without indication lamp's cap. The floor plat was holed in No.1 deck crane operation cabinet. Both cranes' save-all appeared oily and dirty.
6. 8.2 The latest record in register book was on 31 August 2019.
7. 10.1 No Main Engine and Aux-Engine running hours information was available on board.
8. 10.3 No fuel oil analysis report was available on board although the Vessel had received fuel oil bunker on 13 June 2023.
9. 10.4 & 10.6 The PLC panel on main switchboard of No.3 D/G was malfunctional, the air starter motor was out of operation.
No insulation mats were provided for control box in engine room.
The save-all of aux-engine, fuel supply unit, and the bilge floor in way of aft section appeared oily and dirty.
10. 10.5 The RPM indicator of No.1 T/C of M/E was malfunctional.
11. 10.7 No boiler water test was carried out since the vessel was acquired by the present owners. The aux-boiler was out of operation due to the burner malfunction.
12. 11.1 Material list and crew list in SOPEP locker was not provided.
13. 11.2 The record of change-over to low sulphur fuel was not recorded in related logbook.
14. 12.1 The locker for the Fish/Meat room was temporarily repaired which could not open from internal of the room.
15. 13.1 Company and Master standing order was not yet posted on bridge. The officers'

Hydor

training record for type specific ECDIS was not available on board.

16. 13.2 The rudder mechanical indicator was not in accordance with the electrical indicator in steering gear room and the bridge.
17. 13.2 Signal light was failed to test at the time of survey.
18. 14.1 Several handrails in No.3, 4 & 5 cargo hold were noted broken. Several lights in bosun store, bow thruster room and transverse walkway were unlit.
19. 14.1 No portable gas detector was supplied on board.
20. 14.4 Smoke detecting system for cargo hold was showed 'Fault' on the panel in fixed CO2 room.
21. 16.1 Cargo hold inspection: Significant water was accumulated in hold No.3 & 5. The evidence showed the ballast water was leaking from No.3 WBT(S).
 - Evidence showed fuel oil had been leaked from No.4 HFO(S) tank to No.4 cargo hold two forward bulkhead, oil clean sawdust and residue were noticed at aft of the No.4 hold.
 - Lots of the electrical air ventilations for these three cargo-holds appeared in poor condition with holed on the air tunnel.
 - Access manhole appeared poor condition with severely corroded, lack of open/close level, broken hinges.
 - The mesh for air ventilation was poor condition.
22. 16.2 Hatch cover appeared in poor condition with severely corroded and rust on the rubber grooves, the vertical/ corner of joint section, edge of the hatch panel, corroded and thinned D-rings and sockets and damaged drain channel, pitting and rust of hatch deck plate.

The transverse walkway handrails and deck plate in way of coaming table appeared corroded, rust and thinner/holed deck plate.

Non-Inspection Item:

23. 9.0 Ballast water tank was not available for inspection due to cargo operation.
24. 16.2 Ultrasonic test for hatch covers were not conducted as the cargo operation was in progress.

Master signature

Owners' representative signature

Surveyor signature

附錄 8 帛琉船旗國暫停天使輪證書電子郵件紀錄

From: /
Sent: Monday, July 10, 2023 11:22 AM
To: /
<To /
Cc: /
Subject: M/V "ANGEL" - IMO 9256406

CAUTION: This email originated from outside of your organization. Do not click links or attachments unless you know the content is safe

Dear Sirs,

Palau Flag Inspector did attend the subject vessel today (10.07.2023) for carrying out the Flag Inspection on account of verifying the ship's seaworthiness condition following the received notification regarding potential damage in the underwater part of the vessel.

Please be advised that, as was confirmed onboard by the Palau Flag Inspector, the surveyor to International Register of Shipping **did not** attend the ship today, as was agreed.

Also, ship's agents confirmed that the arrangements for appointing diving company to carry out UWS have been almost concluded in order for the UWS to be performed by tomorrow. Thus, it appears there was never an issue for granting permission to arrange the UWS at the ship's current location.

Furthermore, as per the received feedback from the attending flag inspector, major deficiencies have been reported, which up to now can be summarized as follows (we would expect to receive the final survey report and relevant supporting records the soonest):

1. The ship suffers extensive water ingress in Cargo Hold No.4, most probably by hull crack, while the crew members are constantly attempting to pump out the water with pumps.
2. Also, the ship suffers water ingress in Cargo Hold No.5, most probably by hull crack as well,
3. It is apparent that the ingress of water is a result of cracks/holes in double bottom/side ballast tanks, thus the stability of the vessel has been affected by such an incident,
4. The inspector also preliminarily reported that the vessel has only one generator in operable condition and that the emergency generator is not working.

We would like to remind you that surveyor(s) to International Register of Shipping carried out Renewal Statutory Surveys to the vessel on June 04th, 2023, in Colombo, Sri Lanka.

Within the above context, this Administration is requesting from International Register of Shipping to suspend with immediate effect the validity of ALL statutory certificate issued on behalf of Palau Flag Administration.

Meantime, we look forward to your further inputs from tomorrow's surveys.

Thank you for your kind attention,

Best Regards,



PALAU INTERNATIONAL SHIP REGISTRY



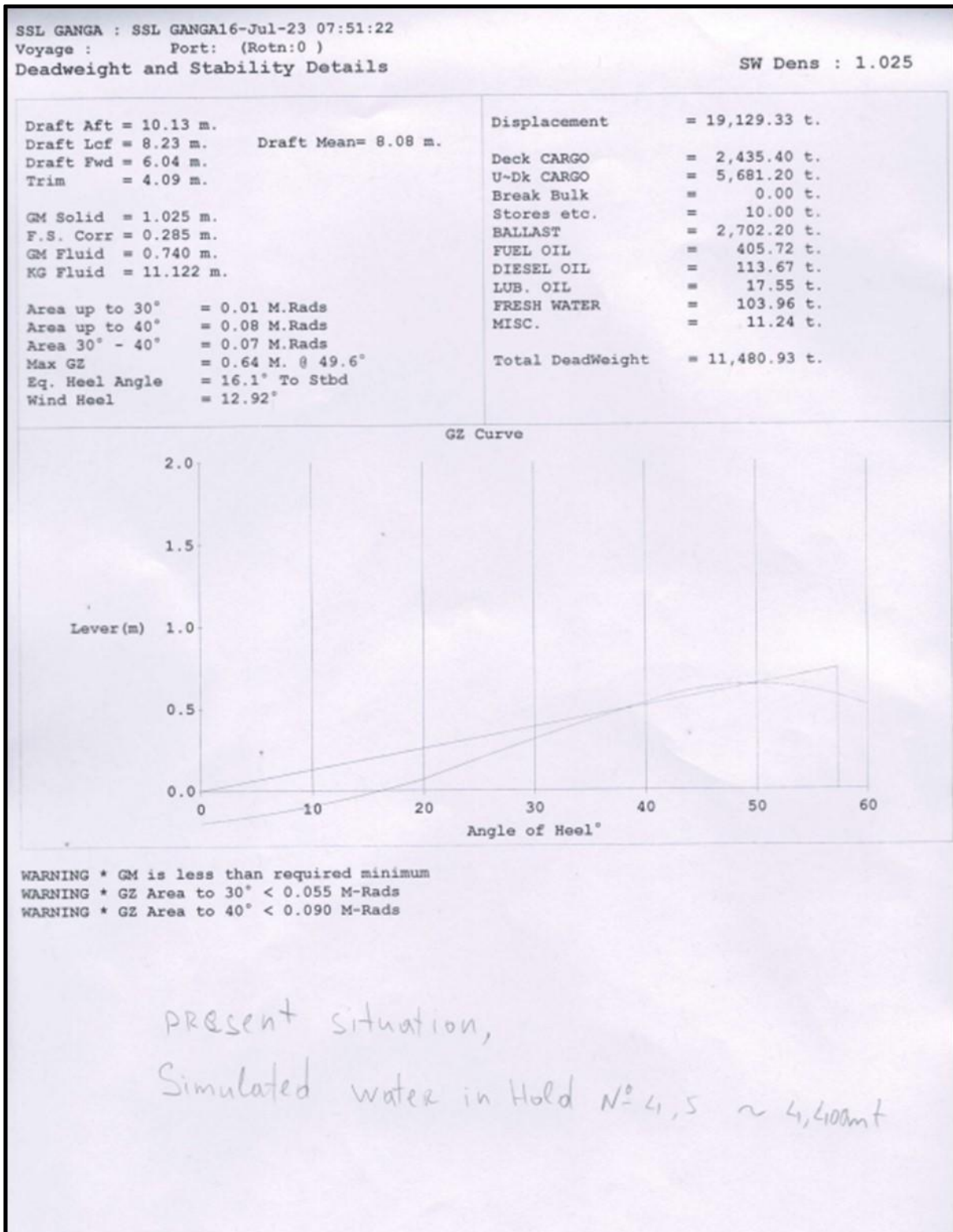
Technical Department
Palau International Ship Registry



This message and/or its attachments may contain confidential and privileged information and is intended for the named person or entity to which it is addressed. Any use, copying or distribution of this information by anyone other than the intended recipient(s) is prohibited by law. Palau International Ship Registry (PISR) follows the GDPR principals for the processing of personal data. If you receive this email in error, please immediately delete it from your system and notify the sender. The contents of this message contain personal information and opinions of the sender, which are not the official views of PISR. The Internet is not a secure or error-free environment, and PISR does not accept liability for any loss or damage arising from the use of this message or from delayed, intercepted, corrupted or virus-infected e-mail transmission.

附錄 9 天使輪之穩度資料

2023 年 9 月 8 日，INTLREG 提供。



SSL GANGA : SSL GANGA 16-Jul-23 08:00:55

TANKS PRINT Voy: Port: Condn:

BALLAST 1

TANK	CODE	DENS S.G.	MAXIMUM TONNES	CURRENT TONNES	% VOL	L.C.G	V.C.G	T.C.G	F.S. MOM.
WB-FORE PK	BA	1.025	307.7	307.7	100	161.15	7.59	0.00	0
WB-DB 1 C	BB	1.025	412.4	41.2	10	142.57	0.64	0.00	58
WB-DB 2 P	BC	1.025	139.4	23.0	16	128.48	0.46	-1.83	28
WB-DB 2 S	BD	1.025	139.4	17.0	12	128.48	0.37	1.83	22
WB-DB 3 P	BE	1.025	244.7	135.0	55	114.48	1.06	-3.11	370
WB-DB 3 S	BF	1.025	244.7	130.0	53	114.48	1.03	3.11	360
WB-DB 5 P	BG	1.025	567.0	170.1	30	90.50	0.37	-6.52	1964
WB-DB 5 S	BH	1.025	542.7	542.7	100	90.32	1.50	6.44	0
WB-DB 6 P	BI	1.025	277.0	0.0	0	62.90	0.69	-4.03	0
WB-DB 6 S	BJ	1.025	277.0	277.0	100	62.90	0.69	4.03	0
WB-DB 8 C	BK	1.025	148.9	0.0	0	38.47	0.89	0.16	0
WB-AFT PK	BL	1.025	23.6	0.0	0	7.72	2.90	0.00	0
WB-WT 1 P	BM	1.025	292.9	58.6	20	142.56	9.14	-6.60	89
WB-WT 1 S	BN	1.025	292.9	58.6	20	142.56	9.14	6.60	89
TOTALS			3910.3	1760.9	45	107.60	2.72	1.97	2981

BALLAST 2

TANK	CODE	DENS S.G.	MAXIMUM TONNES	CURRENT TONNES	% VOL	L.C.G	V.C.G	T.C.G	F.S. MOM.
WB-WT 2 P	BO	1.025	353.3	353.3	100	128.01	9.11	-7.75	0
WB-WT 2 S	BP	1.025	353.3	353.3	100	128.01	9.11	7.75	0
WB-WT 3 P	BQ	1.025	311.3	5.0	2	114.96	3.14	-9.47	5
WB-WT 3 S	BR	1.025	311.3	34.0	11	114.96	3.79	9.47	28
WB-WT 5 P	BS	1.025	316.2	53.7	17	92.22	4.58	-11.57	54
WB-WT 5 S	BT	1.025	316.2	16.0	5	92.22	4.12	11.57	47
WB-WT 6 P	BU	1.025	555.7	63.0	11	59.63	1.77	-10.17	333
WB-WT 6 S	BV	1.025	538.2	63.0	12	59.60	1.77	10.27	297
TOTALS			3055.5	941.3	31	115.66	7.56	-0.16	765

附錄 10 高雄港錨地申請書

錨 地 申 請 書

致：高雄港航管中心（VTS）

本公司代理之船舶預計抵達港外錨區停留，停留錨地期間謹遵守港務當局等各項規定並且由本公司負擔一切相關之責任及文件辦理程序，本公司亦將督促及協助所代理船舶於泊地停留期間，遵從我國各項規定及商港管理機關（構）之指示，特向貴單位說明並申請准許停留許可。

該輪明細如下：

船舶名稱（中英文）：

船舶呼號：

船舶類型：

船舶總長：

船舶國籍：

總噸位：

國際海事組織號碼：

到港最大吃水：

預計抵港時間：

預計停留天數：

是否有船舶自動識別系統：

是否有危險品：

是否有有效 P&I 文件：

最近一次停泊於錨地日期（無則免填）：

申請事由

☐ 進港下錨

☐ 出港下錨

☐ 移泊下錨

☐ 到港下錨（☐一港口/☐二港口）

申請船務代理公司行號：

聯絡人姓名：

公司電話：

手機號碼：

港務公司之註冊客戶代碼（四碼）：

（代理行公司行號章戳）

中 華 民 國 年 月 日

附錄 11 船級社於可倫坡對天使輪入級檢查報告與建議

INTLREG 於可倫坡登輪進行對天使輪之特檢展期檢查，驗船師檢查報告提出 17 項建議項目及 4 項建議備忘錄，摘錄如下：

17 項建議項目

Class / Statutory Survey / Audit / Inspection Status			
A. Class			
		Due Date	Source ⁴⁰
Classification Survey - Hull	Special	30-Jun-2028	a
		10-Jul-2023	b
	Annual	30-Sep-2024	a
	Intermediate	30-Sep-2025	a
Classification Survey - Machinery	Special	30-Jun-2028	a
		10-Jul-2023	b
	Annual	30-Sep-2024	a
	Intermediate	30-Sep-2025	a
Dry Docking - Bottom Survey	Renewal	30-Sep-2023	a
		10-Jul-2023	b

⁴⁰ a: obtained from Lead Shine Service Co. LTD on July. 26.; b: obtained from the class of INTLREG on Sep. 9th.

Recommendations / Conditions of Class :

Recommendation	Due Date	Source
Vessel Main deck and appurtenances were found rusted. Hatch covers found repaired temporarily with doublers. Hatch coaming found corroded and wasted. Cleats were found missing. Rubber packing found aged/hardened. Complete overhaul of Hatch covers and appurtenances to be repaired to the satisfaction of the IRS Surveyor.	10-Jul-2023	a & b
Rescue boat emergency operation to be found faulty. To be repaired not later than 5th July 2023. Ref Flag state attestation letter.	05-Jul-2023	a & b
Battery operated telephone non operational from Bow Thruster room to be repaired.	10-Jul-2023	a & b
AE No.3 Power Management system display non operational. To be rectified.	10-Jul-2023	a & b
Type Approved Ballast Water Treatment Plant to be fitted on board and function tested. BWMP to be approved.	10-Jul-2023	a
	30-Sep-2023	b
EEXI Calculation and SEEMP III to be approved and provided onboard.	10-Jul-2023	a
	01-Sep-2023	b
Exhaust Gas leaks from the composite boiler to be arrested at the earliest opportunity and system to be made operational in AUTO mode.	10-Jul-2023	a & b
Emergency generator blower flap and limit switch to be made functional. Steering gear vent flap found frozen in open position Oxygen room vent flap is wasted Lashing Bridges on deck were found corroded wasted	10-Jul-2023	a & b
Sewage treatment Plant internal examination to be carried out in Dry Dock.	30-Sep-2023	a & b
Fuel oil Sampling point(s) for taking representative samples of fuel oil being used onboard the (in-use fuel oil) in accordance with MEPC.1/Circ.864/Rev.1 is to be fitted not later than 2023-09-30.	30-Sep-2023	a & b
New SOPEP sighted onboard and to be approved by IRS.	10-Jul-2023	a & b
Cargo holds to be inspected and certified safe electrical equipment to be verified as per DG certificate. One light cover was found damaged.	10-Jul-2023	a & b
Broken lights in no.1 cargo holds to be repaired. No DG Cargo to be carried until repaired.	10-Jul-2023	a & b
Cargo hold bilge system to be operation tested prior loading cargo	10-Jul-2023	a & b
Oxygen/ explosive meters to be provided onboard at the first opportunity.	10-Jul-2023	a & b

4 項建議備忘錄

Memorandum	Issue Date	Source
General examination with underwater survey (bottom inspection) to be carried out at the first convenient port and/or anchorage area not later than July 10, 2023.	02-Jun-2023	a & b
ISM additional audit to be carried out at the first convenient port and/or anchorage area not later than July 10, 2023.	02-Jun-2023	a & b
Survey for rectification of the Outstanding Recommendations to be carried out at the first convenient port and/or anchorage area not later than July 10, 2023.	02-Jun-2023	a & b
Special/Renewal of Class Hull and Machinery, Safety Construction, Ballast Water and bottom survey has not been credited and pending follow up surveys.	02-Jun-2023	b

附件

以下附件 1 至附件 3 係由司法機關提供，不列入公布資訊。

附件 1 輪機長提供相關照片與錄影資料

附件 2 天使輪幹練水手 A 提供照片

附件 3 天使輪幹練水手 B 提供照片

附件 4 天使輪船舶歷史與船級歷史

報告結束