

舞鶴港港湾計画改訂等に伴う  
船舶航行安全対策調査

報告書  
(大型客船編)

平成 25 年 3 月

公益社団法人 日本海海難防止協会

# 目 次

第1章 調査・検討の概要	1
1 調査目的	1
2 委員会構成	1
3 調査内容	2
3.1 舞鶴港の現況等	2
3.2 大型クルーズ客船入出港の安全性	2
3.3 航行安全対策	2
4 委員会の開催状況	2
5 調査結果	3
第2章 大型クルーズ客船入港計画	5
1 第2埠頭3号・4号岸壁	5
1.1 対象船舶	5
1.2 岸壁の諸元等	6
1.3 泊地、航路	9
2 舞鶴国際埠頭1号岸壁	10
2.1 対象船舶	10
2.2 岸壁の諸元等	11
2.3 泊地、航路	15
第3章 舞鶴港の現況	16
1 概 要	16
2 沿 革	16
3 位置及び地勢	18
3.1 地 勢	18
3.2 地 質	19
4 港湾区域等	20
4.1 港域及び港湾区域	20
4.2 法令に基づく指定	21
4.3 港湾施設	21
4.3.1 水域施設	21
4.3.2 係留施設	21

5	港湾統計	24
5.1	入港船舶	24
5.1.1	入港船舶数	24
5.1.2	トン数階級別入港船舶の推移	25
5.2	取扱貨物量	26
5.2.1	10年間の推移	26
5.2.2	外貨取扱貨物量（国別）	27
5.2.3	コンテナ取扱貨物量	28
5.2.4	内航フェリーの取扱量	31
5.3	内航定期船航路	32
6	航行援助施設及び支援体制	33
6.1	航行援助施設	33
6.2	水先	35
6.3	タグボートの配備状況	36
第4章	航行環境	37
1	気象	37
1.1	気候	37
1.2	風況	38
1.3	台風	42
2	海象	45
2.1	潮位	45
2.2	潮流	47
2.2.1	上げ潮流	47
2.2.2	下げ潮流	47
2.3	波浪	48
3	小型船舶	64
3.1	漁船	64
3.1.1	漁港	64
3.1.2	定置水域及び漁業権	65
3.1.3	動力漁船集計	66
3.2	プレジャーボート	67
4	海難	69

第5章 操船に係る施設の安全性	74
1 技術基準との照査	74
1.1 対象船舶	74
1.2 対象岸壁	74
1.3 通航路	76
1.4 回頭水域	78
2 着岸時の安全性	80
2.1 接岸エネルギーの算出方法	80
2.2 第2埠頭(3号、4号岸壁)	83
2.3 舞鶴国際埠頭(1号岸壁)	84
第6章 操船の安全性	85
1 検討手法	85
1.1 基本性能検討(ファーストタイムシミュレーション:FTS)	85
1.2 鳥瞰図型操船シミュレーション	85
2 対象船舶	86
2.1 対象船舶の要目	86
2.2 風圧力の推定	87
2.3 流圧力の推定	92
3 想定要件	95
3.1 操船水域	95
3.2 タグボート	95
4 操船シナリオ	95
4.1 第2埠頭(ダイヤモンド・プリンセス)	95
4.2 舞鶴国際埠頭(ボイジャー・オブ・ザ・シーズ)	99
5 FTSによる基本操船性能の確認	100
5.1 確認性能	101
5.2 スラスタ推力の設定	103
5.3 FTS結果からの基本性能	104
5.3.1 ダイヤモンド・プリンセス	104
5.3.2 ボイジャー・オブ・ザ・シーズ	105
6 鳥瞰図型操船シミュレーション	107
6.1 第2埠頭(ダイヤモンド・プリンセス)	107

6.1.1	設定条件	107
6.1.2	シミュレーションケース	108
6.1.3	操船シミュレーション結果	109
6.2	舞鶴国際埠頭(ボイジャー・オブ・ザ・シーズ)	145
6.2.1	設定条件	145
6.2.2	シミュレーションケース	146
6.3	考察	163
6.3.1	第2埠頭	163
6.3.2	舞鶴国際埠頭	163
参考	検証実験におけるポッドとバウスラスタによる操船方法	165
第7章	係留の安全性	167
1	OCIMFによる係留力の算出方法	167
2	対象岸壁及び対象船舶	169
3	係留索の仕様	173
4	係留索配置	173
5	係留力及び係留限界風速の推定	180
5.1	係留力の算出結果	180
5.2	係留限界風速の推定	188
5.2.1	風圧力算出式	188
5.2.2	係留限界風速算出結果	191
6	まとめ	197
第8章	航行安全対策	198
1	入出港の管理	198
1.1	安全管理体制の確立	198
1.2	客船入出港に係る調整	198
1.3	気象情報の把握	199
2	入出港の条件	199
2.1	入出港の基準	199
2.2	入出港の時間	199
2.3	水先人の乗船	199
2.4	曳船の配備	200
2.5	進路警戒船の配備	200

2.6	操船における留意事項	200
3	係留中の対策	200
3.1	係留中の注意事項	200
3.1.1	係留継続の確認	200
3.1.2	気象急変への備え	200
3.2	緊急避難(離岸)	201
3.3	連絡手段の確保	201
	委員会の開催状況及び議事の概要	203
1	第1回委員会	203
1.1	開催状況	203
1.2	出席者	203
1.3	議事の概要	204
2	第2回委員会	221
2.1	開催状況	221
2.2	出席者	222
2.3	議事の概要	223
3	作業部会	234
3.1	開催状況	234
3.2	出席者	234
4	第3回委員会	235
4.1	開催状況	235
4.2	出席者	235
4.3	議事の概要	236
	資料1 F T S航跡図及び出力データ	247
1	ダイヤモンド・プリンセス	248
2	ボイジャー・オブ・ザ・シーズ	267
	資料2 鳥瞰図型シミュレーション航跡図及び出力データ	280
1	ダイヤモンド・プリンセス	281
2	ボージャラー・オブ・ザ・シーズ	297

# 第1章 調査・検討の概要

## 1 調査目的

日本海側拠点港で選定された「外港クルーズ」機能の強化を図るため、第2埠頭及び舞鶴国際埠頭を大型クルーズ客船が入港できる岸壁に整備して入港を計画する、大型クルーズ客船の入出港に係る操船、係留の安全性等を調査し、必要な対策について検討して船舶交通の安全確保に資することを目的とした。

## 2 委員会構成

委員会の構成は次のとおりとし、安全性の評価に係る資料の整理検討を行うための作業部会を置くこととした。

### 委員会の構成

「委員」 (順不同・敬称略)

(委員長) 寺本 定美	海上保安大学校 名誉教授
日當 博喜	海上保安大学校 副校長(海上安全学講座 教授)
渡邊 泰輔	一般社団法人日本船長協会 常務理事
河地 俊行	舞鶴水先区水先人会 会長
松下 貞久	飯野港運株式会社 参与
久保 勝	舞鶴倉庫株式会社 取締役舞鶴事業部長
沖野 智	日本通運株式会社舞鶴海運支店 支店長
原 正朗	ジャパンマリユナイテッド株式会社(旧ユニバーサル造船株) 舞鶴事業所 ドックマスター
杉崎 良男	新日本海フェリー株式会社 舞鶴支店 取締役運航管理担当 運航管理者
藤本 啓史	関西電力株式会社舞鶴発電所 計画課長
鍵本 房男	舞鶴曳船株式会社 代表取締役
倉 勉	京都府漁業協同組合連合会 代表理事専務
山田 悦子	京都府小型船安全協会 事務局長

「関係官公庁」

第八管区海上保安本部交通部  
舞鶴海上保安部  
近畿地方整備局舞鶴港湾事務所  
舞鶴海洋气象台  
海上自衛隊舞鶴地方総監部  
舞鶴市産業振興部 みなと振興・国際交流課  
株式会社日本海洋科学

### 3 調査内容

#### 3.1 舞鶴港の現況等

港湾施設等の現況及び気象・海象等の航行環境について調査整理した。

- (1) 舞鶴港の現況
- (2) 航行環境

#### 3.2 大型クルーズ客船入出港の安全性

- (1) 操船に係る施設の検討
- (2) 操船シミュレーションによる検討
- (3) 係留力計算による検討

#### 3.3 航行安全対策

- (1) 入出港の管理
- (2) 入出港の条件
- (3) 係留中の対策

### 4 委員会の開催状況

委員会の開催は以下のとおり。

#### (1) 第1回委員会

開催日時：平成24年10月15日(月)13:30～16:40

開催場所：舞鶴市(舞鶴グランドホテル)

- 議 題：① 舞鶴港港湾計画改訂の概要について  
② 大型クルーズ客船入港計画について  
③ 調査・検討の計画について  
④ 舞鶴港の現状について  
⑤ 航行環境（気象・海象、海域等）について  
⑥ 操船シミュレーション方案について  
⑦ 係留の安全性検討方法について



(2) 第2回委員会

開催日時：平成24年12月27日(木)13:30～17:00

開催場所：舞鶴市(西駅交流センターホール)

- 議 題：① 第1回委員会後の対応について  
② 舞鶴港港湾計画の安全性について  
③ 舞鶴港港湾計画に係る航行安全対策案について  
④ 操船シミュレーションに係る基本性能検討結果について

(3) 作業部会

開催日時：平成25年2月21日(木)13:30～16:00

開催場所：舞鶴市(舞鶴グランドホテル)

- 議 題：① 操船に係る施設の安全性について  
② 操船の安全性(操船シミュレーション結果)について  
③ 係留の安全性(係留力計算結果)について  
④ 大型客船入出港に係る航行安全対策案について

(4) 第3回委員会

開催日時：平成25年3月8日(金)13:15～15:45

開催場所：舞鶴市(舞鶴グランドホテル)

- 議 題：① 操船に係る施設の安全性について  
② 操船の安全性(操船シミュレーション結果)について  
③ 係留の安全性(係留力計算結果)について  
④ 大型客船入出港に係る航行安全対策案について  
⑤ 調査検討結果について

## 5 調査結果

舞鶴港大型クルーズ客船入港計画を基に入出港操船及び係留に係る安全性について、調査・結果し安全対策を取り纏めた。

その概要は次のとおりであり、第5章から第6章に詳細を記載する。

なお、本報告書に詳述した諸安全対策は、その基本的事項を示したものであり、大型クルーズ客船の入港にあたっては、関係者間で十分協議のうえ、具体的対策を定めて安全確保に万全を期す必要がある。

イ 第2埠頭でのダイヤモンド・プリンセスを想定した入出港にあつては、風速8m/secまでが安全に入出港できる限界である。

なお、風速8m/secにおいても、予想外の強風の出現等を考慮するとタグボートの支援を受けることが望ましいとした。

ロ 舞鶴国際埠頭でのボイジャー・オブ・ザ・シーズを想定した入出港にあつて

は、低速航行時の風下への圧流と船首への切り上がり制御の操船の難易性を考慮すると、風速 10m/sec までが安全に入出港できる限界である。

なお、予想外の強風の出現等を考慮するとタグボートの支援を受けることが望ましいとした。

ハ 対象船舶の係留力及び風圧力から算出した限界風速は、第2埠頭におけるダイヤモンド・プリンセスは 18m/sec、舞鶴国際埠頭におけるボイジャー・オブ・ザ・シーズは 17m/sec であった。

なお、計算により求めた係留限界風速値は、静的に均衡を保てるとして算出した値であり、索の安全率を考慮してあるものの運用においては十分注意する必要がある、突風率 1.3 から 1.5 を考慮すると、係留限界風速を 13m/sec 程度として運用することが望ましいとした。

ニ 安全対策の主要点は、次のとおりとした。

- a) 大型クルーズ客船入出港に係る安全管理体制を確立して、客船の入出港に係る調整、受入の準備等を実施すること。
- b) 入港着岸の基準は、第2埠頭でのダイヤモンド・プリンセスを想定した基準が風速 8m/sec 以下、舞鶴国際埠頭でのボイジャー・オブ・ザ・シーズを想定した基準が風速 10m/sec 以下とし、係留停泊中に、係留限界風速以上が予想される場合には入港を中止すること。
- c) 対象船舶の入出港にあたっては、水先人を乗船させ、原則3,000馬力以上の曳船2隻以上配備し、必要に応じて支援させること。
- d) 係留中に係留限界風速を超えることが予想される場合は、事態急変に備え曳船を配備し、常時出港できる体制をとること。

第2章から第7章省略

## 第8章 航行安全対策

### 1 入出港の管理

#### 1.1 安全管理体制の確立

舞鶴港国際埠頭1号岸壁及び第2埠頭3、4号岸壁への大型客船の入出港の管理責任者は、舞鶴港利用者等の協力を得て対象船舶の運航に係る安全管理体制を確立し、行き会い調整を図り、入出港に係る調整、入出港に係る準備、入出港基準の遵守等について管理すること。

安全管理体制例を図8.1-1に示す。

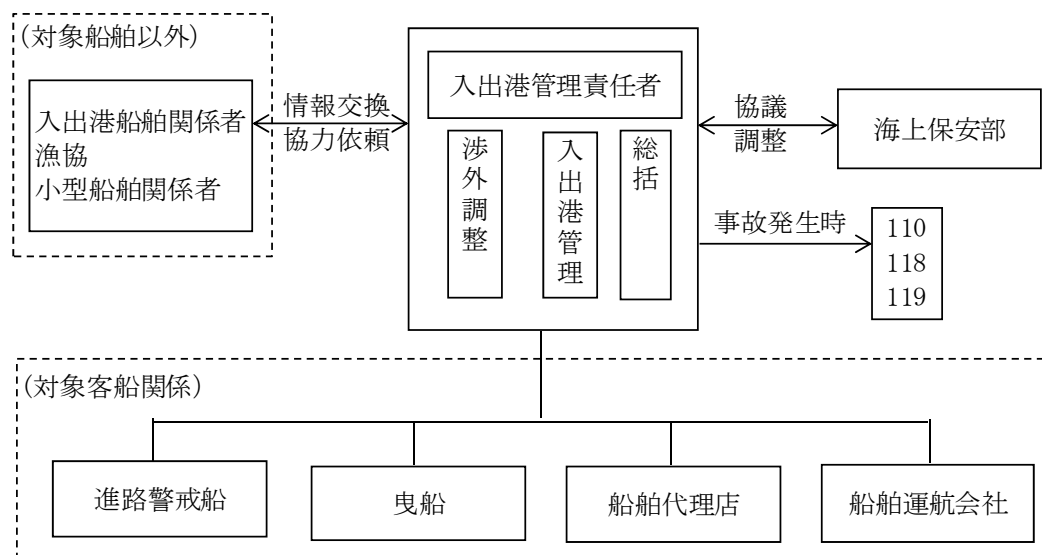


図 8.1-1 安全管理体制例

#### 1.2 客船入出港に係る調整

以下の事項に係る調整、要請を行い、対象船舶の通航路及び操船水域等において操船に支障を生じさせないように図ること。

- イ 対象船舶の着岸岸壁への他船の着岸係留の回避
- ロ 漁船の航路内操業の自粛
- ハ 漁船及び小型船舶の対象船舶の通航路前方航行の自粛
- ニ 入出港船舶の航路内競合回避（入出港船舶の時間を調整）
- ホ 第2埠頭3、4号岸壁への入港にあつては、第2埠頭2号岸壁、喜多埠頭への着岸係留の回避

### 1.3 気象情報の把握

以下により気象情報を収集、把握して、入出港及び係留の安全確保に努めること。

- イ 入港前日から気象情報の入手
- ロ 舞鶴海洋気象台データと予報の照合（精度の確認）
- ハ 係留中の気象情報の把握（予報、実況）

## 2 入出港の条件

### 2.1 入出港の基準

対象船舶の入出港においては、入出港基準を遵守すること。

入出港基準を表 8.2-1 に示す。

表 8.2-1 入出港基準

	第2埠頭3、4号岸壁	舞鶴国際埠頭1号岸壁
	ダイヤモンド・プリンセス	ボイジャー・オブ・ザ・シーズ
回頭水域規模	直径450m以上の円の水域	直径622m以上の円の水域
風速*	風速8m/sec以下	風速10m/sec以下
波高	港外有義波高1.5m以下(水先人乗下船位置)	
視程	1,000m以上	
水深	対象船舶の入出港時最大喫水の10%以上の余裕水深が確保できる水深	
接岸速度	10cm/sec未満	

※ 風速は10分間平均風速とする。(以下風速は同じ。)

なお、次の場合は、入港を中止すること。

- イ 係留停泊中に係留限界風速を超えることが予想される場合
- ロ 台風及び急速な低気圧の発達等による強風が予想される場合
- ハ 津波警報又は津波注意報等が発令された場合
- ニ その他着岸に支障をきたす異常事態が発生した場合

### 2.2 入出港の時間

入出港の時間は、原則日出から日没までの間とすること。

なお、止むを得ず日没までの間において出港出来ない場合には、気象・海象、岸壁照明、他通航船舶等について検討し、水先人の増員等の必要な安全対策を講ずること。

### 2.3 水先人の乗船

対象船舶の入出港には、港域内の情勢に精通した水先人を乗船させること。

水先人の乗船人数については、周辺状況、昼夜間の別及び水先人の意見等を考慮すること。

## 2.4 曳船の配備

対象船舶の入出港には、原則3,000馬力以上の曳船2隻以上を配備し、必要に応じて支援させること。

配備する曳船の馬力、隻数については、入出港の実績、入出港時の気象状況等を踏まえて、船長、水先人をはじめ、関係者間で協議すること。

## 2.5 進路警戒船の配備

対象船舶の港域内航行中は、進路警戒船を配備して、漁船等の小型船に対する警戒に当らせること。

## 2.6 操船における留意事項

対象船舶の入出港においては、以下の事項に留意させること。

- イ 風圧影響が大きい事を考慮して操船する。
- ロ 国際VHF（CH16）を常時聴取するとともに、AIS情報を頻繁に確認する。
- ハ 進路警戒船、曳船及び船舶代理店と常時連絡の手段を確保する。

## 3 係留中の対策

### 3.1 係留中の注意事項

#### 3.1.1 係留継続の確認

対象船舶の係留中にあつては、以下の事項に留意し、安全な係留の継続を確保すること。

- イ 風速 13m/sec が係留限界
- ロ 気象情報の把握
- ハ 係留索張力の均等保持（本船に周知）

#### 3.1.2 気象急変への備え

以下により気象の急変等による事態に備えること。

- イ 係留中に入出港基準の風速を超えることが予想される場合は、事態急変に備え曳船を配備し、常時出港できる体制をとる。
- ロ 係留の継続に危険が予想される時は、対応に遅れを生じさせることがないよう余裕をもって船長及び水先人と協議する。

### 3.2 緊急避難(離岸)

次の事項に該当する場合には離岸し、安全な海域に避難させること。

- イ 係留限界風速以上が予想される場合
- ロ 台風及び急速な低気圧等の発達による強風が予想される場合
- ハ 津波警報が発表された場合(舞鶴港津波・台風対策委員会の対策によること。)
- ニ 船長が離棧する必要があると判断した場合
- ホ その他係留の続行が危険な場合
- ヘ 港長の勧告・命令があった場合

### 3.3 連絡手段の確保

対象船舶の係留中は、入出港管理責任者、海上保安部、船舶代理店、曳船、水先人等関係者間において、常時確実な連絡が取れる手段を確保しておくこと。

委員会の開催状況及び議事の概要、資料 1、資料 2 省略