

鳥取港クルーズ客船入出港
に係る航行安全調査

報告書

令和6年3月

鳥取県 鳥取港湾事務所
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 調査検討の内容.....	1
2.1 基礎資料の整理.....	1
2.2 航行の安全性.....	2
2.2.1 操船の安全性.....	2
2.2.2 係留の安全性.....	2
2.3 航行安全対策.....	2
3 委員会等の設置.....	3
4 委員会の開催状況.....	4
5 調査結果.....	5
第2章 クルーズ客船入港計画.....	6
1 対象客船.....	6
2 係留岸壁.....	7
3 係留計画.....	14
4 通航路及び回頭水域.....	17
5 入港の対策.....	18
6 その他.....	18
第3章 鳥取港の現況.....	19
1 鳥取港の概要.....	20
2 港湾施設.....	26
2.1 水域施設及び外郭施設.....	26
2.2 係留施設.....	28
3 利用状況.....	30
3.1 入港船舶.....	30
3.2 取扱貨物.....	34
4 港湾の整備.....	36
4.1 港湾計画.....	36
4.2 常時波における港内静穏度.....	37
5 水 先.....	43
6 曳 船.....	43
第4章 航行環境.....	44

1	地 勢.....	45
2	気 象.....	47
2.1	気 候.....	48
2.2	風 況.....	49
2.3	台 風.....	55
3	海 象.....	58
3.1	海 流.....	59
3.2	潮 位.....	61
3.3	波 浪.....	62
3.4	津 波.....	73
4	船舶交通.....	77
4.1	小型船舶.....	77
4.2	港内通航量.....	80
5	航路標識.....	82
6	海 難.....	84
	第5章 操船に係る基礎検討.....	90
1	操船に係る施設.....	90
1.1	航 路.....	90
1.2	回頭水域.....	93
1.3	許容接岸速度.....	95
1.3.1	接岸エネルギーの算出式.....	95
1.3.2	計算条件.....	97
1.3.3	許容接岸速度の計算結果.....	98
2	操船に係る横方向の推力.....	99
2.1	検討条件.....	100
2.2	計算結果.....	102
2.3	検討結果.....	104
	第6章 操船シミュレーション.....	106
1	モデル船.....	106
2	数値シミュレーション.....	114
2.1	保針局面.....	114
2.2	横移動(制動)局面.....	120
2.3	横移動(発動)局面.....	124
2.4	回頭局面.....	127

2.5	まとめ	145
3	ビジュアル操船実験	146
3.1	設定条件	147
3.1.1	操船水域	147
3.1.2	外力条件	148
3.1.3	タグボート	151
3.2	操船シナリオ	152
3.2.1	千代航路	152
3.2.2	西浜航路	156
3.3	操船者	160
3.4	評価方法	160
3.5	操船実験ケース	161
3.6	操船実験結果	162
3.6.1	千代航路	164
3.6.2	西浜航路	187
3.6.3	操船の安全性	211
第7章	係留の安全性	215
1	係留岸壁	215
2	安全性の検討	217
2.1	検討の条件	217
2.2	係留力	220
2.2.1	算定手法	220
2.2.2	算定結果	222
2.3	係留力に均衡の風圧力	225
2.3.1	風圧力算定式	225
2.3.2	算出結果	226
2.4	係留の限界風速	227
3	参 考	227
第8章	航行安全対策	233
1	入出港の管理	233
1.1	港湾施設の整備	233
1.2	管理体制の確立	233
1.3	入出港に係る調整	233
1.4	気象情報の把握	233

2	入出港の対策.....	234
2.1	入出港の基準.....	234
2.2	入港の中止.....	234
2.3	進路警戒船.....	234
2.4	水先人.....	234
2.5	曳 船.....	234
2.6	視界制限状態の措置.....	235
2.7	接岸速度.....	235
2.8	操船における留意事項.....	235
3	係留中の対策.....	235
3.1	係留の安全確保.....	235
3.2	気象急変への備え.....	235
3.3	緊急避難(離岸).....	236
3.4	連絡手段の確保.....	236
4	その他.....	236
4.1	船長への情報提供.....	236
4.2	係留索への注意.....	236
4.3	係船柱の増強.....	236
5	参考資料.....	236
	委員会の開催状況及び議事の概要	237
1	第1回委員会.....	237
1.1	開催状況.....	237
1.2	出席者.....	237
1.3	議事の概要.....	238
2	ビジュアル操船実験.....	247
2.1	実施日等.....	247
2.2	参加者.....	247
3	作業部会.....	248
3.1	開催状況.....	248
3.2	出席者.....	248
4	第2回委員会.....	249
4.1	開催状況.....	249
4.2	出席者.....	249
4.3	議事の概要.....	250

資 料 編

資料 1	気象庁湖山の月別風況.....	259
資料 2	長尾鼻灯台の風況.....	266
資料 3	津波警報・注意報関係.....	270
資料 4	船舶の津波対応行動.....	271

第1章 調査・検討の概要

1 調査目的

鳥取港では、令和3年の港湾計画改訂において主航路を千代航路から西浜航路に変更することにしており、現状における主航路である千代航路と将来主航路となる西浜航路の両航路を対象として、鳥取港1、3号岸壁(連続使用)への5万GT級クルーズ客船(飛鳥Ⅲ)(以下「対象クルーズ客船」という。)の受入れを計画するものである。

この状況を踏まえ、対象クルーズ客船入出港に係る操船及び係留の安全性を調査し、必要な航行安全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 調査検討の内容

2.1 基礎資料の整理

(1) クルーズ客船の入港計画

鳥取港に入港を計画する対象クルーズ客船及び係留岸壁等。

(2) 鳥取港の現況

- ① 鳥取港の概要(位置、沿革、港の区域等)
- ② 港湾施設
- ③ 港勢(利用状況)
- ④ 港湾計画の概要
- ⑤ 航行援助体制(水先、曳船等)
- ⑥ その他

(3) 航行環境

- ① 自然環境(気象・海象等)
- ② 水域環境
- ③ 航路標識等
- ④ 海難の状況
- ⑤ その他

2.2 航行の安全性

2.2.1 操船の安全性

(1) 操船に係る基礎検討

操船に係る水域施設(通航路、回頭水域)、係留岸壁の許容接岸速度及び操船に係る支援力について、「港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成30年5月発行)」(以下「技術基準」という。)に基づき検討した。

(2) 入出港操船の安全性

対象クルーズ客船のモデル船で、フルミッション・ブリッジ操船シミュレーターによる操船実験(以下「ビジュアル操船実験」という。)により安全性を検討する。

安全性検討では、日出から日没までの間を条件とするが、出港は日没後も想定することとした。

2.2.2 係留の安全性

(1) 技術基準との照査

係留岸壁及び係留設備について、バースの長さ、水深、係船柱、防舷材を技術基準と照査して安全性を検討した。

(2) 限界風速の算出

対象クルーズ客船の係留想定から、石油会社国際海事評議会(OCIMF: The Oil Companies International Marine Forum、以下「OCIMF」という。)の指針に沿って係留力と外力が均衡となる静的な風速を算出し、安全な係留の限界風速を検討した。

2.3 航行安全対策

入出港操船及び係留の安全性の検討結果を踏まえ、以下の対策を検討した。

- ① 入出港の安全管理
- ② 入港の条件
- ③ 入出港の対策(入出港基準等)
- ④ 係留中の対策(係留限界風速等)
- ⑤ その他

3 委員会等の設置

鳥取港及び船舶交通等に関する専門的知識を有する者及び学識経験者を委員とし、鳥取港を管理・管轄する関係官公庁、委託者により構成した。

委員会の構成は以下の通り。

委員会の構成

(順不同・敬称略)

「委員」

(委員長) 日當 博喜 海上保安大学校 名誉教授
奥田 邦晴 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産大学校 名誉教授
松田 洋和 一般社団法人日本船長協会 副会長
森脇啓治郎 境水先区水先人会 会長
吉灘 元彦 NX境港海陸株式会社 海運事業部 船舶代理店課長
(柏木 仁志 に交代、2024年3月1日人事異動)
林 勝也 日本興運株式会社 鳥取支店 支店長

「関係官公庁」

第八管区海上保安本部 交通部
境海上保安部
鳥取海上保安署
中国地方整備局 港湾空港部
中国地方整備局 境港湾・空港整備事務所
鳥取地方气象台

「委託者」

鳥取県県土整備部 河川港湾局 港湾課
鳥取県 鳥取港湾事務所

「事務局」

公益社団法人日本海海難防止協会
株式会社日本海洋科学

4 委員会の開催状況

(1) 第1回委員会

日時：令和6年1月17日(水)13:30～16:00

場所：鳥取市(ホテルニューオオタニ鳥取)

- 議題：① クルーズ客船の入港計画について
② 調査検討の計画について
③ 鳥取港の現況について
④ 航行環境について
⑤ 操船に係る基礎検討について
⑥ 操船シミュレーション(ビジュアル操船実験方案)について

(2) ビジュアル操船実験

期日：令和6年1月25日(木)、26日(金)

場所：川崎市(㈱日本海洋科学 シミュレーションセンター)

(3) 作業部会

日時：令和6年2月27日(火)13:30～15:30

場所：鳥取市(ホテルモナーク鳥取)

- 議題：① 操船シミュレーション(ビジュアル操船実験結果)について
② 係留の安全性について
③ 航行安全対策案について

(4) 第2回委員会

日時：令和6年3月12日(火)13:30～15:50

場所：鳥取市(ホテルモナーク鳥取)

- 議題：① 操船シミュレーションについて
② 係留の安全性について
③ 航行安全対策案について
④ 報告書構成案について

5 調査結果

対象クルーズ客船の鳥取港の入出港について、入港計画及び鳥取港の現況等を基に、港湾施設等の技術基準との性能照査、操船シミュレーション、係留の限界風速の算出等から検討した結果、取りまとめた航行安全対策により安全性に支障ないこととした。

なお、報告書の航行安全対策はその基本的事項を示したものであり、対象クルーズ客船の受入に当たっては、委員会の検討資料を基に、関係者間で十分協議を行い、安全確保に万全を期す必要がある。

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 港湾施設の整備

通航路、回頭、着離岸に係る操船水域及び係留岸壁は、検討条件とした入港計画に基づく整備が完了していること。

1.2 管理体制の確立

対象船舶の入出港においては、港湾管理者が入出港の管理責任者となり、鳥取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、入出港に係る調整、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。

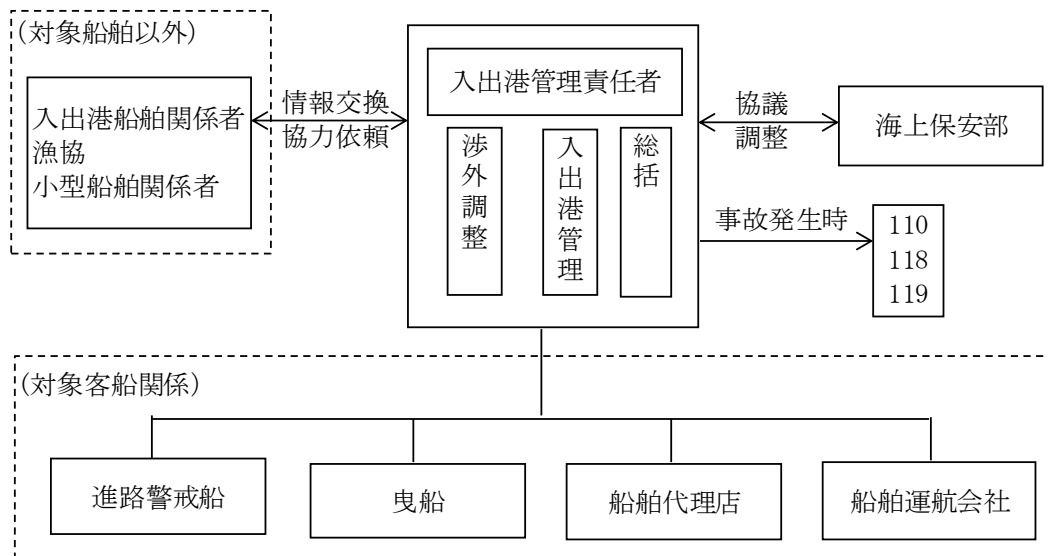


図 8.1-1 安全管理体制例

1.3 入出港に係る調整

以下に係る調整、要請を行い、対象船舶の通航路及び回頭、着離岸に係る操船水域において操船に支障を生じさせないように図ること。

- イ 漁船、プレジャーボート等の対象船舶への接近及び針路上航行の自粛
- ロ 対象船舶の操船水域における他入出港船舶との競合回避(入出港船舶の時間を調整)

1.4 気象情報の把握

対象船舶の入港前日からの気象情報の入手に努め、入出港操船及び係留の安全確保に資すること。

2 入出港の対策

2.1 入出港の基準

入出港の基準を表 8.2-1 に示す。

なお、入港は日出から日没の間とする。

表 8.2-1 入出港の基準

風 速	10m/s 以下(10 分間平均風速)
波 高	1.5m 以下(港外波高)
視 界	1,000m以上

注) 波高は 1.5m以下で水先人が乗下船可能な波高とする。

2.2 入港の中止

次の場合は、入港を中止すること。

- イ 津波警報または津波注意報等が発表された場合
- ロ 台風及び低気圧の急速な発達等による強風が予想される場合
- ハ その他着岸及び係留継続に支障をきたす事態が発生または予想される場合
- ニ 海上保安部長の勧告・命令があった場合

2.3 進路警戒船

入出港には、進路警戒船を配備して、漁船、プレジャーボート等の小型船に対する警戒に当たらせること。

2.4 水先人

入出港には、港内状況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、周辺状況等を考慮し、水先人及び船長(または船舶所有者)と協議すること。

2.5 曳 船

入出港には、3,000馬力以上の曳船を配備すること。

なお、進路警戒船として 3,000 馬力以上の曳船が配備されている場合には、進路警戒船が兼務することができるものとする。

ただし、進路警戒船との兼務(専従の支援曳船の要否)及び配備する隻数については、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。

2.6 視界制限状態の措置

対象船舶は、視程 1,000m未満においては入港を一時待機するなどの措置をとるとともに、海上衝突予防法の規定に従い安全運航に努めること。

2.7 接岸速度

接岸速度は10cm/s以下とすること。

着岸操船では、防舷材の吸収エネルギーを考慮(許容接岸速度を超えない)し、安全な速度を遵守するとともに、岸壁に対し平行接岸に努めること。

2.8 操船における留意事項

入出港においては、以下の事項に留意させること。

- イ 事前に水先人と船長の意思疎通を図る。
- ロ 風圧影響を強く受けることを考慮して操船する。
- ハ 千代航路からの入港では、千代川の河川流の影響に注意する。

3 係留中の対策

3.1 係留の安全確保

係留施設は対象船舶に応じ技術基準に基づいて整備されており、これを把握して安全確保に努める必要がある。

以下の事項に留意させること。

- イ 係船柱の性能荷重を考慮し、係留索の牽引荷重を 25 t^{*1}以下に設定する。
- ロ 通常係留では風速 13m/s^{**2}まで係留可能である。
- ハ 気象情報の常時把握に努める。
- ニ 係留索張力の均等保持を励行する。

3.2 気象急変への備え

係留中、係留の安全に支障をきたす事態の発生が予想される時は、対応に遅れを生じさせることがないように余裕をもって船長及び水先人と協議して、以下により気象の急変等による事態に備えること。

- イ 余裕をもって曳船を配備するなどして出港できる体制をとる。

※1 係船柱の性能荷重を繋る係留索の数で除した値の内の最小の値(係留索の安全使用荷重以下の値)。係船柱の増強整備後は読み替えできるものとする。

※2 現状の係船柱において OCIMF の計算式により算出した限界風速。係船柱の増強整備後、風速 15m/s 以上の係留限界であるときは、「風速 15m/s まで係留可能である。」として支障ないものとする。

ロ 安全に出港できる風速下において離岸出港する。

3.3 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 津波警報、大津波警報が発表され、時間的余裕がある場合

ロ 係留の安全に支障をきたす事態が予想される場合

ハ 海上保安部長の勧告・命令があった場合

3.4 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。

4 その他

4.1 船長への情報提供

対象船舶は、高出力の推進装置とスラスタを備え、操船は当該船舶の操船に習熟した船長がECDIS等の支援装置を活用して自らコントローラーを操作して操船する場合が多く、正確な情報を提供しておくことは重要である。

そこで、入出港管理責任者は、事前に、回頭水域、港内の水深、係留岸壁等の現状を詳細に船長に伝えておくほか、当該船舶の入港に当たっては、現地確認による最新情報を船長に伝え入出港の安全確保に最大限努めるものとする。

また、千代川の増水は、上流域での降雨等も影響する。千代航路の利用ではこれら情報に留意し、港口部の河川流に関する情報を併せて提供すること。

4.2 係留索への注意

係留において、岸壁法線から離れてエプロンに設置された係船柱に係留索を配置する場合にあつては、岸壁上を往来する車両、乗客に対し、係留索の表示、接近の危険性の注意喚起等十分安全に配慮した対策を講ずること。

4.3 係船柱の増強

現状の係船柱を条件として算出した係留の限界風速は風速13m/sであり、風速の変動や突風などの自然風下での運用を考慮すると、風速15m/sまで係留可能となるように係船柱を増強することが望ましい。

5 参考資料

津波対策の参考として国土交通省が示す船舶の津波対応行動を巻末の資料4とする。

委員会の開催状況及び議事の概要、資料 1 から資料 4 省略