

新潟港（東港）大型客船  
入出港に係る航行安全調査

報告書

平成27年7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・検討の目的.....	1
2 委員会設置.....	1
3 調査内容.....	2
3.1 操船の安全性.....	2
3.2 係留の安全性.....	2
3.3 航行安全対策.....	3
4 調査会等の開催状況.....	3
5 調査結果.....	4
第2章 大型クルーズ客船の入港計画 .....	6
1 入港クルーズ客船.....	6
2 係留岸壁.....	8
3 通航路及び回頭水域.....	19
3.1 通航路.....	20
3.2 回頭水域.....	20
4 係留計画.....	20
5 入港の時期.....	25
6 入港対策.....	25
6.1 クルーズ客船入出港の管理 .....	25
6.1.1 安全管理体制の確立 .....	25
6.1.2 客船入出港に係る調整 .....	25
6.1.3 気象情報の把握.....	25
6.1.4 その他.....	25
6.2 入出港の条件.....	25
6.2.1 入出港の基準.....	25
6.2.2 水先人の乗船.....	26
6.2.3 進路警戒船の配備.....	26
6.3 連絡手段の確保.....	26
第3章 新潟港の現況.....	27
1 位 置.....	27
2 沿 革.....	28
3 港の区域.....	30
3.1 港域及び港湾区域.....	30

3.2	法令に基づく指定.....	31
4	港湾施設.....	31
4.1	外郭施設・水域施設.....	31
4.2	係留施設.....	32
5	利用状況.....	35
5.1	入港船舶.....	35
5.2	取扱貨物.....	37
5.3	定期コンテナ航路.....	39
6	港湾計画(東港)の概要.....	41
7	水先業務.....	42
8	曳船の配備状況.....	46
第4章	航行環境.....	47
1	自然環境.....	47
1.1	地 勢.....	47
1.2	気 象.....	48
1.2.1	気 候.....	48
1.2.2	風 況.....	50
1.2.3	台 風.....	57
1.3	海 象.....	60
1.3.1	潮 位.....	60
1.3.2	波 浪.....	61
1.3.3	海流・沿岸流.....	68
2	水域環境.....	68
2.1	港内静穏度.....	68
2.2	漁業活動.....	71
2.3	小型船舶等.....	71
2.4	通航船舶状況.....	72
2.5	避泊地.....	74
3	航行援助施設.....	74
4	海 難.....	76
第5章	操船に係る基礎的検討.....	79
1	施設の安全性.....	79
1.1	航路等.....	79
1.1.1	航路水深.....	82

1.1.2	航路幅員.....	85
1.1.3	航路法線（屈曲部）.....	87
1.2	回頭水域.....	89
1.2.1	水域の広さ.....	91
1.2.2	水深.....	91
2	許容接岸速度の検討.....	92
2.1	接岸エネルギーの算出式.....	92
2.2	計算条件.....	95
2.3	接岸速度の検討結果.....	96
3	操船の支援力.....	98
3.1	検討条件.....	99
3.1.1	スラスタ.....	99
3.1.2	計算条件.....	100
3.2	検討結果.....	101
第6章	操船シミュレーションによる検討.....	105
1	検討概要.....	105
1.1	数値シミュレーション.....	107
1.2	ビジュアル操船実験.....	108
2	操船水域.....	109
3	操船条件の設定.....	112
3.1	モデル船.....	112
3.2	曳船.....	115
4	操船シナリオ.....	115
4.1	16万GT級客船.....	116
4.1.1	入港着岸操船.....	116
4.1.2	離岸出港操船.....	117
4.2	22万GT級客船.....	118
4.2.1	入港着岸操船.....	118
4.2.2	離岸出港操船.....	119
5	数値シミュレーションによる検討.....	120
5.1	操船局面の設定.....	120
5.2	外力条件.....	123
5.3	シミュレーションケース.....	127
5.4	評価検討方法.....	131

5.5	数値シミュレーション結果（16万GT級客船）	132
5.5.1	低速保針(変針)制御	132
5.5.2	減速～停止の行き脚制御	137
5.5.3	その場回頭	140
5.5.4	着岸横移動制御（発動：離岸風）	144
5.5.5	着岸横移動制御（制動：向岸風）	147
5.5.6	離岸横移動制御（引き出し）	150
5.6	数値シミュレーション結果（22万GT級客船）	153
5.6.1	低速保針制御	153
5.6.2	減速～停止の行き脚制御	158
5.6.3	その場回頭	161
5.6.4	後進移動	165
5.6.5	着岸横移動制御（発動：離岸風）	168
5.6.6	着岸横移動制御（制動：向岸風）	171
5.6.7	離岸横移動制御（引き出し）	174
5.7	数値シミュレーションのまとめ	177
5.7.1	16万GT級客船	177
5.7.2	22万GT級客船	179
6	ビジュアル操船実験による検討	181
6.1	外力条件	181
6.2	シミュレーションケース	184
6.3	評価・検討方法	187
6.4	ビジュアル操船実験	191
6.4.1	第1回ビジュアル操船実験	191
6.4.2	第2回ビジュアル操船実験	193
6.5	第1回ビジュアル操船実験結果	195
6.5.1	16万級GT客船の入港	195
6.5.2	16万級GT客船の出港	220
6.5.3	22万級GT客船の入港	227
6.5.4	22万級GT客船の出港	247
6.6	第2回ビジュアル操船実験結果	254
6.6.1	16万GT級客船の入港	254
6.6.2	16万GT級客船の出港	262
6.6.3	22万GT級客船の出港	275

7	操船の安全性の評価	287
7.1	16万GT級客船（南ふ頭木材岸壁）	287
7.2	22万GT級客船（中央ふ頭東岸壁）	288
第7章	係留の安全性の検討	290
1	係留岸壁及び係留設備	290
1.1	岸壁諸元	290
1.1.1	バースの長さ	290
1.1.2	バースの水深	297
1.2	係船設備	299
1.2.1	係船柱の配置及び仕様	299
1.2.2	防舷材の配置及び仕様	300
2	係留の限界風速	302
2.1	設定条件	302
2.1.1	外力	302
2.1.2	係留索の諸元	303
2.1.3	係船柱の諸元	303
2.2	風圧力及び係留力の算出式	304
2.2.1	係留力の算出式	304
2.2.2	風圧力の算出式	305
2.3	限界風速の算出結果	306
2.3.1	16万GT級客船	306
2.3.2	22万GT級客船	310
第8章	航行安全対策	313
1	入出港の管理	313
1.1	管理体制の確立	313
1.2	入出港に係る調整	313
1.3	気象情報の把握	314
2	入港の条件	314
2.1	操船水域の水深	314
2.2	係留岸壁	314
2.2.1	係船柱の整備	314
2.2.2	防舷材の整備	314
3	入出港の対策	314
3.1	入出港の基準	314

3.2	進路警戒船.....	315
3.3	水先人.....	315
3.4	曳船.....	315
3.5	操船の留意点.....	315
4	係留中の対策.....	316
4.1	係留限界風速.....	316
4.2	気象急変への備え.....	316
4.3	避難・離岸.....	316
4.4	連絡手段の確保.....	316
5	その他.....	316
5.1	船長への情報提供.....	316
5.2	係留索への注意.....	317
	委員会の開催状況及び議事の概要 .....	319
1	第1回調査会.....	319
1.1	開催状況.....	319
1.2	出席者.....	319
1.3	議事の概要.....	320
2	第1回ビジュアル操船実験.....	328
2.1	実施状況.....	328
2.2	立会者.....	328
3	第1回作業部会.....	329
3.1	開催状況.....	329
3.2	出席者.....	329
4	第2回調査会.....	330
4.1	開催状況.....	330
4.2	出席者.....	330
4.3	議事の概要.....	331
5	第2回ビジュアル操船実験.....	334
5.1	実施状況.....	334
5.2	立会者.....	334
6	第2回作業部会.....	335
6.1	開催状況.....	335
6.2	出席者.....	335
7	第3回調査会.....	336

7.1	開催状況.....	336
7.2	出席者.....	336
7.3	議事の概要.....	337
資料1	新潟(松浜)における風況(気象庁観測).....	345
資料2	新潟港の季節別波浪の状況.....	349
資料3	津波想定.....	353
1	想定地震の設定.....	353
2	津波シミュレーション.....	355
2.1	津波浸水想定のおえ方.....	355
2.2	全県域浸水想定.....	355



# 第1章 調査・検討の概要

## 1 調査・検討の目的

新潟港(東港)への大型客船(16万GT級及び22万GT級)の入出港について、操船及び係留に係る安全性を調査・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 委員会設置

新潟港及び航行安全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、新潟港を管理、管轄する関係官公庁の指導を受ける「新潟港(東港)大型客船入出港に係る航行安全調査調査会」を設置した。

なお、調査会には、調査会資料を事前検討する作業部会を置くこととした。

調査会の構成は、以下の通り。

### 調査会の構成

(順不同・敬称略)

#### 「委員」

(委員長)大津 皓平	東京海洋大学 名誉教授
久古 弘幸	一般社団法人日本船長協会 副会長
西村 陽造	新潟水先区水先人会 会長
(前)武石 実徳	新潟港船舶代理店会 事務局 (株式会社リンコーコーポレーション東港支社 船舶業務部長)
(後)信田 拓志	〃 (平成27年5月11日以降)
伊藤 則彦	日本海曳船株式会社 常務取締役

#### 「関係官公庁」

第九管区海上保安本部 交通部  
新潟海上保安部  
北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所  
新潟地方气象台

### 3 調査内容

#### 3.1 操船の安全性

(1) 操船に係る施設の性能(操船に係る基礎的検討)

操船に係る水域施設及び防舷材について、港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成19年7月版)(以下「技術基準」という。)と照査すると共に、船体の外力影響及び支援力を確認して安全性を検討した。

(2) 入出港操船の安全性(操船シミュレーションによる評価)

イ 係留岸壁へのアプローチから着岸までの主要局面について、検討対象船舶のモデル船による数値操船シミュレーション(以下「数値シミュレーション」という。)により、風向・風速等の外力の操船への影響を把握した。

ロ 数値シミュレーションから得られた操船に及ぼす影響の大きい風向・風速等を条件とし、モデル船によるビジュアル操船シミュレータ実験(以下「ビジュアル操船実験」という。)により、操船の安全性を検討した。

#### 3.2 係留の安全性

(1) 係留岸壁及び係船設備

係留岸壁の諸元及び係船柱、防舷材の配置等について、技術基準と照査して安全性を検討した。

(2) 係留限界風速の算出

検討対象船舶の係留計画から係留力等を計算し、限界風速を算出して係留の安全性(係留限界風速)を検討した。

### 3.3 航行安全対策

検討対象船舶の入出港に係る基準等の航行安全対策を、以下の項に沿って検討・整理した。

- (1) 入出港の管理
- (2) 入港の条件
- (3) 入出港の対策
- (4) 係留中の対策
- (5) その他

## 4 調査会等の開催状況

大型クルーズ客船入港計画、港湾統計、新潟港港湾計画資料、技術基準等を基に作成する資料及び操船シミュレーション結果等を、調査会の検討・審議資料とした。

なお、ビジュアル操船実験等の結果に基づく評価及び航行安全対策については、作業部会により整理・検討のうえ調査会における審議資料とした。

調査会等の開催状況は、以下の通り。

#### (1) 第1回調査会

日時：平成27年1月20日(火)1330～1625

場所：新潟市(ANAクラウンプラザホテル新潟)

- 議題：① 大型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 新潟港の現状について  
④ 航行環境について  
⑤ 操船に係る基礎的検討について  
⑥ 操船シミュレーションによる検討について

#### (2) 第1回ビジュアル操船実験

日時：平成27年1月28日(水)、29日(木)

場所：東京(株式会社MOLマリン シミュレータ室)

#### (3) 第1回作業部会

日時：平成27年3月12日(木)1330～1540

場所：新潟市(ANAクラウンプラザホテル新潟)

- 議題：① 第1回調査会の質疑・対応について  
② 第1回ビジュアル操船実験結果について  
③ 係留の安全性の検討について

(4) 第2回調査会

日時：平成27年3月26日(木)1330～1515

場所：新潟市(ANAクラウンプラザホテル新潟)

- 議題：① 第1回調査会の質疑・対応について  
② 第1回ビジュアル操船実験結果について  
③ 係留の安全性の検討について

(5) 第2回ビジュアル操船実験

日時：平成27年4月27日(月)

場所：東京(株式会社MOLマリン シミュレータ室)

(6) 第2回作業部会

日時：平成27年6月8日(月)1330～1505

場所：新潟市(ANAクラウンプラザホテル新潟)

- 議題：① 第2回調査会の質疑・対応について  
② 第2回ビジュアル操船実験結果について  
③ 航行安全対策案について

(7) 第3回調査会

日時：平成27年6月25日(木)1330～1520

場所：新潟市(ANAクラウンプラザホテル新潟)

- 議題：① 第2回調査会の質疑・対応について  
② 第2回ビジュアル操船実験結果について  
③ 航行安全対策について  
④ 調査結果及び報告書構成案について

## 5 調査結果

大型クルーズ客船の入港計画及び新潟港(東港)の現状等を基に、検討対象船舶の操船に係る基礎的事項の照査等及び操船シミュレーション、係留の限界風速の算出により、入出港操船及び係留の安全性を検討した。

その結果の概要は次の通りであり、第5章から第8章に詳細を記載する。

なお、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受入に当たっては、委員会の議事の概要を十分考慮して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。

イ 入港に当たっての条件は次の通り。

- ① 係留岸壁前面等の操船水域は、検討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ことを条件とする。
- ② 検討対象船舶の係留に当たっては、変動する自然風においても概ね平均風速13m/sまでの係留が確保できるように係船柱を整備(強化)することを条件とする。

ロ ビジュアル操船実験結果から、検討対象船舶が風の影響を受けやすい船型であり、港内水路となる東港中央水路及び係留岸壁前面の操船水域が狭いことを考慮すると、港内水路及び係留岸壁前面の操船水域の状況を把握して極めて慎重に操船する必要がある。

ハ 入出港管理責任者は、事前に、回頭水域、港内の水深及び係留岸壁等の現状を詳細に船長に伝えておくほか、検討対象船舶の入出港に当たっては、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。

ニ 航行安全対策の主要点の要旨は次の通り。

- ① 入出港の基準は、風速10m/s以下とする。なお、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には入港を中止すること。
- ② 検討対象船舶が港内及び航路航行中は、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。
- ③ 入出港時の条件等の事態急変時の操船支援に備え、入出港には3,200馬力以上の曳船を配備すること。なお、進路警戒船として3,200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が、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。

第2章～第7章省略

## 第8章 航行安全対策

### 1 入出港の管理

#### 1.1 管理体制の確立

新潟港（東港）への対象船舶の入港にあたっては、港湾管理者が入出港の管理責任者となり、新潟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。

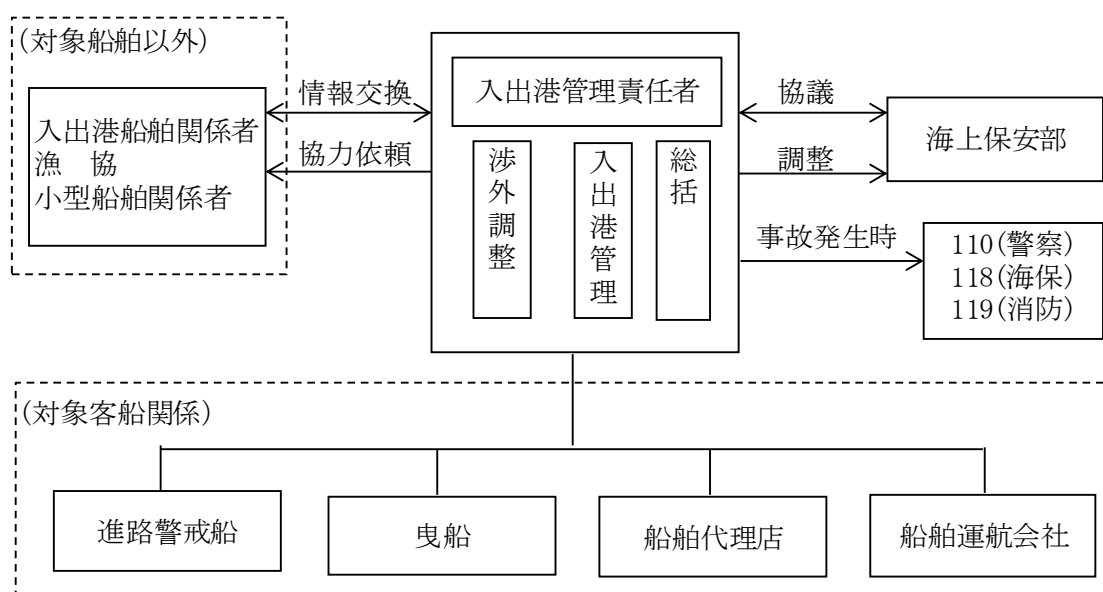


図 8.1-1 安全管理体制例

#### 1.2 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 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）
- ハ 16万GT級客船の入出港時には、東ふ頭1号岸壁への船舶の係留回避が望ましい。（係留回避は、入出港時の条件等を考慮すること。）

### 1.3 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 入港の条件

### 2.1 操船水域の水深

係留岸壁前面及び操船水域は、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であることを条件とし、余裕水深の不足箇所については、浚渫等の整備を行うこと。

### 2.2 係留岸壁

#### 2.2.1 係船柱の整備

対象船舶の係留に当たって、変動する自然風においても概ね平均風速13m/sまでの係留の安全が確保できるように整備（強化）すること。

#### 2.2.2 防舷材の整備

16万GT級客船が接岸する南ふ頭木材1、2号岸壁の現状防舷材は、接岸許容速度が5.96cm/s、22万GT級客船が接岸する中央ふ頭東1、2号岸壁の現状防舷物は、接岸許容速度が東1号は8.48cm/s、東2号は8.64cm/sであり、これを条件とする操船は極めて厳しい。対象船舶の接岸する防舷材を許容接岸速度10cm/s以上が確保できるように整備（強化）すること。

## 3 入出港の対策

### 3.1 入出港の基準

表7.3-1に示す基準とする。

表7.3-1 入出港の基準

風速	10m/s 以下
波高	1.0m 以下（港外波高）
視程	2,000m 以上
接岸速度	10cm/s 未満 ただし、防舷材の許容接岸速度を超えないこと。

※ 風速は新潟港湾・空港整備事務所（新潟港東港区）における10分間平均風速とする。



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 台風及び低気圧の急速な発達等による強風が予想される場合
- ハ 津波警報等また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

### 3.2 進路警戒船

対象船舶が港内及び航路航行中は、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。

### 3.3 水先人

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

### 3.4 曳船

入出港時の条件等の事態急変時の操船支援に備え、入出港には3,200馬力以上の曳船を配備すること。

なお、進路警戒船として3,200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。

### 3.5 操船の留意点

- 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 16万GT級客船が、強風の中または横風時、バウスラスタの効力を得るためには、速力を4.0kt以下とすべきである。
- ニ 着岸に当たっては、防舷材の強度を考慮してできるだけ船体を岸壁と平行にし、接岸角度を10°以内とする。

## 4 係留中の対策

### 4.1 係留限界風速

対象船舶の係留にあつては、変動する自然風下での運用を考慮して風速 13m/s を係留限界風速とし、係留中は、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 係留限界風速以下での係留を厳守する。
- ロ 気象情報の常時把握に努める。
- ハ 係留索張力の均等保持を本船に励行させる。

### 4.2 気象急変への備え

係留中、安全に出港できる風速基準を超えることが予想される時は、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 余裕をもって出港できる体制をとる。
- ロ 離岸出港は、入出港基準の風速を順守させる。

### 4.3 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 津波警報が発令された場合
- ハ 船長が離岸する必要があると判断した場合
- ニ その他係留の続行が危険な場合
- ホ 港長の勧告・命令があつた場合

### 4.4 連絡手段の確保

係留停泊中は、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。

## 5 その他

### 5.1 船長への情報提供

対象船舶は、高出力のポッド推進装置とバウスラスタを備え、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ジョイスティックレバーを

操作して操船する機会が多く、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。

## 5.2 係留索への注意

対象船舶の係留に当たっては、係船曲柱に加え直柱に係留索を配置することとなるが、岸壁上を往来する車両、乗客に対し、係留索の表示、事前の注意喚起等十分安全に配慮した対策を講ずること。

委員会の開催状況及び議事の概要、資料1～資料3省略