

金沢港港湾計画改訂一部変更に伴う
船舶航行安全対策調査

報 告 書

平成 17 年 11 月

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
1-1 調査の目的	1
1-2 調査の方法等	1
1-2-1 調査の期間	1
1-2-2 調査の方法	1
1-2-3 専門委員会の構成	1
1-3 調査の内容	1
1-4 委員会の経過	1
1-5 調査・検討の結果	2
第2章 金沢港の現況	3
2-1 金沢港の概要	3
2-2 港湾施設の現況	5
2-2-1 外郭施設	5
2-2-2 水域施設	5
2-2-3 係留施設	6
2-3 入出港船舶の概要	8
2-3-1 入港船舶の推移	8
2-4 自然条件	9
2-4-1 地 勢	9
2-4-2 気 象	11
2-4-3 海 象	15
2-5 航行援助支援	17
2-5-1 水先業務	17
2-5-2 曳 船	18
第3章 港湾計画改訂一部変更の概要	19
3-1 公共ふ頭計画	19
3-1-1 平成14年11月の港湾計画改訂	19
3-1-2 今回の一部変更	19

3-2 水域施設計画	20
3-2-1 平成 14 年 11 月の港湾計画改訂	20
3-2-2 今回の一部変更	20
3-3 港湾計画改訂一部変更の理由	22
第 4 章 船舶航行の安全性の検討	23
4-1 入出港操船に係る安全性の検討	23
4-1-1 入出港経路に係る安全性の検討	23
4-1-2 入出港経路	24
4-1-3 泊地	28
4-1-4 操船に与える風の影響	34
4-1-5 操船例図	38
4-2 係留に係る安全性の検討	44
4-2-1 係留施設	44
4-2-2 係船設備	45
第 5 章 船舶航行安全対策	46
5-1 安全管理体制の整備	46
5-2 入出港の安全対策	46
5-2-1 一般的な安全対策	46
5-2-2 入出港操船に係る安全対策	50
5-3 係留中の安全対策	52
5-4 その他	54
【巻末資料】金沢港大浜地区及び大野地区における港湾計画の経緯	資 1～資 4
【議事概要】	
・ 第 1 回専門委員会議事概要	議 1～議 12

第1章 調査・検討の概要

1-1 調査の目的

石川県が計画する金沢港の港湾計画の改訂の一部変更に伴う係留施設の新規整備計画が、船舶の港内航行、操船、係留等に及ぼす影響等について検討し、その安全性を検証するとともに、港湾整備後の航行安全対策等について調査・検討することを目的とした。

1-2 調査の方法等

1-2-1 調査の期間

平成17年度（平成17年9月12日～平成17年11月30日）

1-2-2 調査の方法

船舶の航行安全に関して専門的な知見を有する学識経験者及び金沢港を航行する船舶の管理・運航を行う主な利用者や船舶運航関係者を委員とし、当該港を管理あるいは管轄する関係官公庁の指導を受ける専門委員会（「金沢港港湾計画改訂の一部変更に伴う船舶航行安全対策調査専門委員会」）を開催し、同専門委員会における調査・検討の結果を報告書に取りまとめる方法によった。

1-2-3 専門委員会の構成

別記専門委員会出席者のとおり。

1-3 調査の内容

調査・検討の内容は概ね以下のとおりとした。

- 調査・検討の概要
- 港湾計画改訂の一部変更（大浜地区）の整備計画
- PCTC等の航行上の安全性の検討（対象船舶、静穏度、入出港操船）
- 安全対策
- その他（参考資料、議事概要）

1-4 委員会の経過

専門委員会を以下のとおり開催した。

① 第1回専門委員会

日時：平成17年10月6日（木）13:30～15:45

場所：金沢市、ホテル六華苑

出席者：

委員長	及川 清	東京商船大学 名誉教授
委員	山崎 龍生	社団法人 日本船長協会 副会長
	松田 信悟	七尾水先区水先人会 会長
	中島 繁	株式会社金沢港運 業務部 部長

委員

(欠) 山本 峰雄	石川県漁業協同組合連合会 専務理事
(欠) 矢尾 隆雄	NPO 法人 石川県小型船安全協会 金沢支部長
渡辺 功	金沢港北地区特別防災区域協議会 会長

関係官公庁

土崎 弘志	第九管区海上保安本部 交通部 企画課長
秋山 満	金沢海上保安部 警備救難課長
山本日出夫	金沢海上保安部 警備救難課 救難係長
高村 進	北陸地方整備局 金沢港湾・空港整備事務所 工務課長
糸岡 正明	北陸信越運輸局 石川運輸支局 海事課長
匂坂 照二	金沢地方気象台 防災業務課 防災気象官

1-5 調査・検討の結果

本報告書は、石川県が計画する金沢港の港湾計画改訂の一部変更に伴う係留施設の新規整備計画が、船舶の港内航行、操船等に及ぼす船舶の航行の安全性並びに船舶の安全対策について調査・検討を行い、その成果を取りまとめたものである。

調査・検討にあたっては、当該水域の港湾施設条件、航行環境等の現状について調査のうえ、対象船舶の航行並びに係留等の安全性を検討し、これら船舶の安全対策について策定した。

この度の一部変更により整備される予定の水域施設、係留施設及び港内静穏度の確保等について各施設計画、操船水域等を踏まえた入出港操船、着離岸操船に係わる船舶航行上の安全性等に関して検討した結果、審議の過程において指摘された第4章、第5章の安全対策を着実に遵守し、船舶運航の安全確保に努めることにより、本港湾計画改訂の一部変更については特別の問題はないとの結論を得ることができた。

第2章~第4章省略

第5章 船舶航行安全対策

港湾計画の一部変更に伴う船舶航行の安全性の検討結果、及び平成14年港湾改訂計画における安全対策を基本に、今回の一部変更に係る安全対策を以下のとおり取りまとめた。

港湾管理者は、ここで示す安全対策を踏まえ、関係官公庁はじめ海事関係者等の協力を得て、対象船舶の入出港の安全が確保されるよう必要な安全対策を講じることが必要である。

5-1 安全管理体制の整備

港湾計画一部変更の対象バースの供用開始に伴い、大型船舶の入出港が港内の船舶交通に与える影響が予想され、特に、大型船舶と港奥に至る船舶が大浜航路及びその周辺海域において競合することが考えられる。

港内の船舶航行の安全を確保するため、関係行政機関の指導のもと、船舶運航会社、船舶代理店、その他の港湾利用者等から構成される入出港船舶航行安全協議会等を活用して、入出港船舶の動静把握、運用時間調整、及び係留中の安全性について自主的に調整・協議する体制を整備することが望まれる。

入出港船舶航行安全協議会等が調整・協議する事項を以下に示す。

- (1) 入出港船舶の安全に関する事項
- (2) 係留船舶の安全に関する事項
- (3) 荷役中の船舶の安全に関する事項
- (4) 緊急時の対応に関する事項
- (5) 港湾工事中の船舶の安全に関する事項
- (6) その他

また、緊急時（地震、津波、台風、異常気象、流出油事故および火災等）に、金沢港全体として適切かつ迅速な対応が取れるよう、「金沢港北地区特別防災区域協議会」、「金沢港流出油災害対策協議会」等の既存組織とも密接な連携を図ることが必要である。

5-2 入出港の安全対策

5-2-1 一般的な安全対策

(1) 入出港基準の策定

対象船舶の入出港の安全を確保するため、前述の安全性の検討結果、現行の水先引受基準、及び平成14年に実施した操船シミュレーション結果等を踏まえ、対象船舶の入出港の運用基準を策定することが必要である。

なお、対象船舶の入出港においては、入出港船舶の状態（喫水等）操船性能、水先人をはじめ海事関係者等の意見を勘案して、状況に応じた適切な運用を図ることが必要である。

< 入出港基準の一例 >

気象・海象条件

風 速

平成 14 年に実施した操船シミュレーション結果等によれば、風速 6m/sec 程度であればタグ 2 隻を配備することにより余裕のある操船が可能であるが、風速 9m/sec、12m/sec の風を受けた場合、操船に厳しい風向（船体正横方向）において、大浜航路における保針操船が難しくなることが確認されている。

入出港時の限界風速については、船舶の船種、船型、風向、波浪の状況等を勘案して、関係者が協議の上、適切に運用することが必要である。

< 参考：PCTC の各風速における留意事項 >

入出港	風 速	コメント
入 港	12 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水先人乗船地点から大浜航路に向首するときに、風向によって操舵にやや余裕のない状況が発生する。 ・ 風向によっては大浜航路での保針操船が困難な状況が発生する。 ・ 大浜航路から岸壁前面の回頭水域へ誘導する際、風向によってはタグ出力に余裕のない状況が発生する。
	9 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風向によっては大浜航路での保針操船に余裕のない状況が発生する。 ・ 大浜航路から岸壁前面の回頭水域へ誘導する際、風向によってはタグ出力に余裕のない状況が発生する。
	6 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風圧影響は操船に大きな影響を与えず、風向に関わらず余裕のある操船が可能。
出 港	12 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 離岸は可能だが、タグ出力に余裕が無く、離岸に時間がかかる。

(資料：「金沢港港湾計画改訂に伴う船舶航行安全対策調査報告書（H14 年）」)

波 高

水先人の安全な乗下船を勘案して、波高 1.0～1.5m 以下を目安に運用する。

視 界

視界 1 海里以上を目安に運用する。

余裕水深

余裕水深は、対象船舶の喫水の 10% 以上を確保する。

なお、本港の朔望平均干潮面は基本水準面より - 2.0 cm であることから潮位に十分注意すると共に、港内へ大きな波浪及びうねりが侵入している場合は、航路航行中に大きな船体動揺を生じることが予想されるため、状況に応じてこれらに対する余裕量を考慮する。

入出港時間帯

入出港時間は原則として日出から日没までとする。

なお、港湾施設等の整備状況、気象・海象等を踏まえ、関係者が協議の上、適切に運用する。

(2) 航路航行、着離岸時の競合回避

運航調整

大浜航路の幅員は350mであり、対象船舶同士の往復通航は難しく、また、大野航路を經由して港奥に入出する船舶と競合することが予想されることから、航路内及びその周辺海域において他船と競合しないよう、港湾利用者等が相互に協議・調整して、対象船舶が円滑に入出港できるよう、運航時間調整を図る。

着離岸操船の競合回避

対象バースの前面泊地は、対象船舶が着離岸するための回頭水域(2Lを直径とする円：Lは船長)は確保されているが、対象バースは連続バースであり、隣接するバースに着離岸する船舶の回頭水域が一部重なることが予想されるため、対象船舶が同時に着離岸操船を行わないよう、港湾利用者等が相互に協議・調整して、運航時間調整を図る。

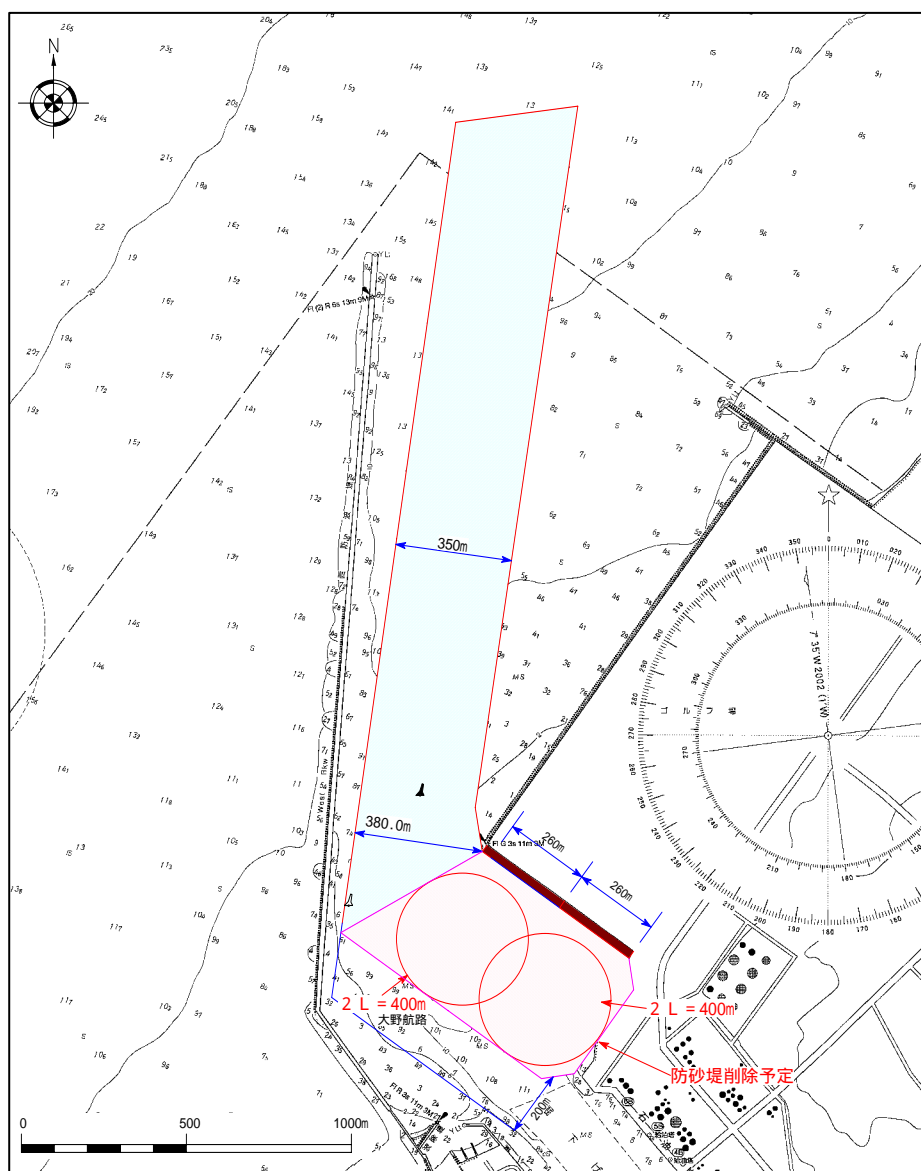


図 5-2-1 対象船舶の操船水域(再掲)

(3) 水先人の乗船

金沢港の水先業務は、七尾水先区水先人会が水先業務を行っている。

対象船舶は船型が大きく、金沢港に不案内な外国籍船と予想されることから、対象船舶の入出港に際しては、当港の事情に精通している水先人を乗船させることが望ましい。

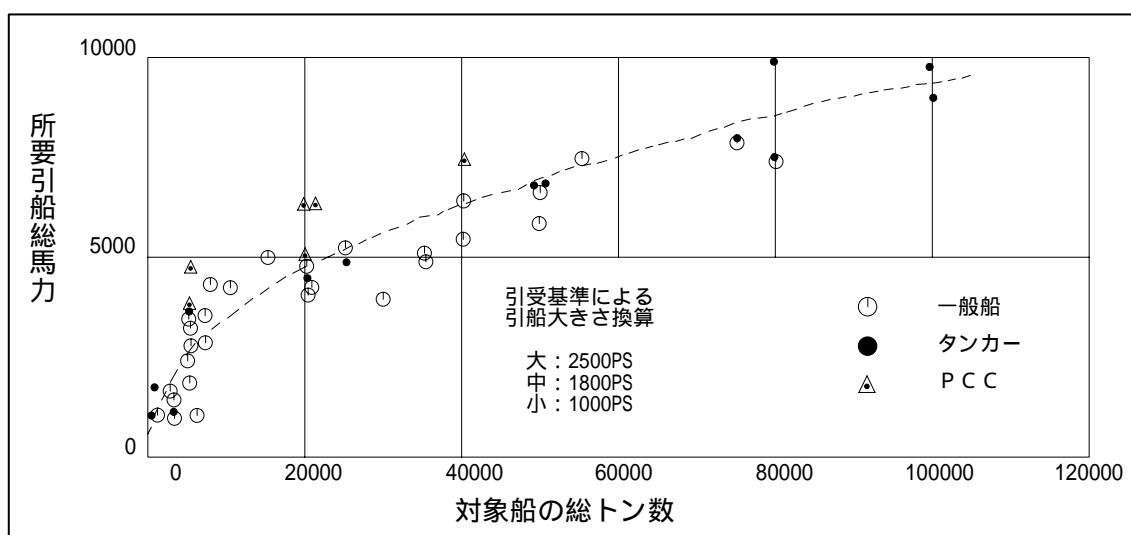
(4) タグの支援体制

大型船舶の入出港時は、適切な馬力及び隻数のタグの操船支援が必要である。

タグの所要馬力・隻数については、本船の特性（操縦性能、スラスタ装備状況等）、外力条件等を勘案して、船長、水先人等の関係者が協議して決定する。

前述の第4章 4-1-4「操船に与える風の影響」において、PCTC 船は受風圧面積が大きいことから、相対的に大きなタグ曳引力が必要となると考えられる。

港内操船に使用される支援引船力（実績）を図 5-2-2 に示す。



(資料：「操船参考資料(その1) 港内・湾内操船」(社)日本船長協会)

図 5-2-2 港内操船の支援引船力（実績）

なお、金沢港に常駐している曳船は「いぬわし丸」(2,700馬力)1隻のみであり、必要に応じて七尾港の曳船を利用しているのが現状である。対象バースの供用開始に伴い、大型船舶の入出港が増加することが予想されることから、大型船舶の操船支援、及び係留中の安全を確保するため、港湾管理者は所要の馬力を有する曳船が金沢港に2隻常駐するよう、曳船の追加配備について検討することが必要である。

5-2-2 入出港操船に係る安全対策

(1) 航路航行時の操船

本港は日本海に面した港湾であり、冬季の風波浪の影響を受け易いことから、荒天時においては、航路入り口～船舶が着岸体制に入る直前まで波浪の影響を受けることが予想されるため、風波浪に圧流されないよう保針操船に十分に注意する。

特に、PCTC は受風圧面積が相対的に大きいことから、船体の横方向の風浪となる西寄りの強風時には十分に注意した操船が望まれる。

平成 14 年に実施した操船シミュレーションによれば、風速が 12m/sec 程度になると大浜航路での保針操船が難しくなると考えられる。

(2) 着離岸操船

アプローチ操船

対象バースへのアプローチ操船は、航路と泊地の法線の屈曲角が 62° と大きいことから、変針操船時には自船の旋回性能を考慮して、曳船の支援を受ける等、十分注意して操船する。

隣接バースの停泊船

対象バースは連続バースであることから、対象船舶が入港する際、事前に隣接バースの停泊船の有無について確認し、停泊船と安全な離隔距離を確保して着離岸操船する。

特に、大浜航路に近いバースに船舶が係留している場合は、停泊船と南側護岸の間の泊地において着離岸操船することになるため、対象船舶は停泊船と南側護岸の双方からの安全な離隔距離を確保する。

泊地水深

対象バース前面の - 13m 泊地と大野航路(- 10m)の境界に留意して着離岸操船する。

特に、PCTC はカーランプの設置位置により出船右舷付けになるよう、入港時に大きく左回頭して着岸するため、泊地境界から安全な離隔距離を確保して回頭操船する。

PCTC の着離岸操船

PCTC は受風圧面積が相対的に大きいことから、上記、 の泊地の広さ、及び風波浪の影響を考慮して慎重な操船を行う。

係留施設に向う向岸風がある場合は、船体及び防舷材に損傷を与えることが予想されるため、船体ができる限り岸壁法線と平行になるよう曳船により船体姿勢を制御して、安全な接岸速度で着岸する。

(3) 運航時間調整（再掲）

対象バースは連続バースであり、隣接するバースに着離岸する船舶の回頭水域が一部重なることが予想されるため、対象船舶が同時に着離岸操船を行わないよう、港湾利用者等が相互に協議・調整して、運航時間調整を図る。

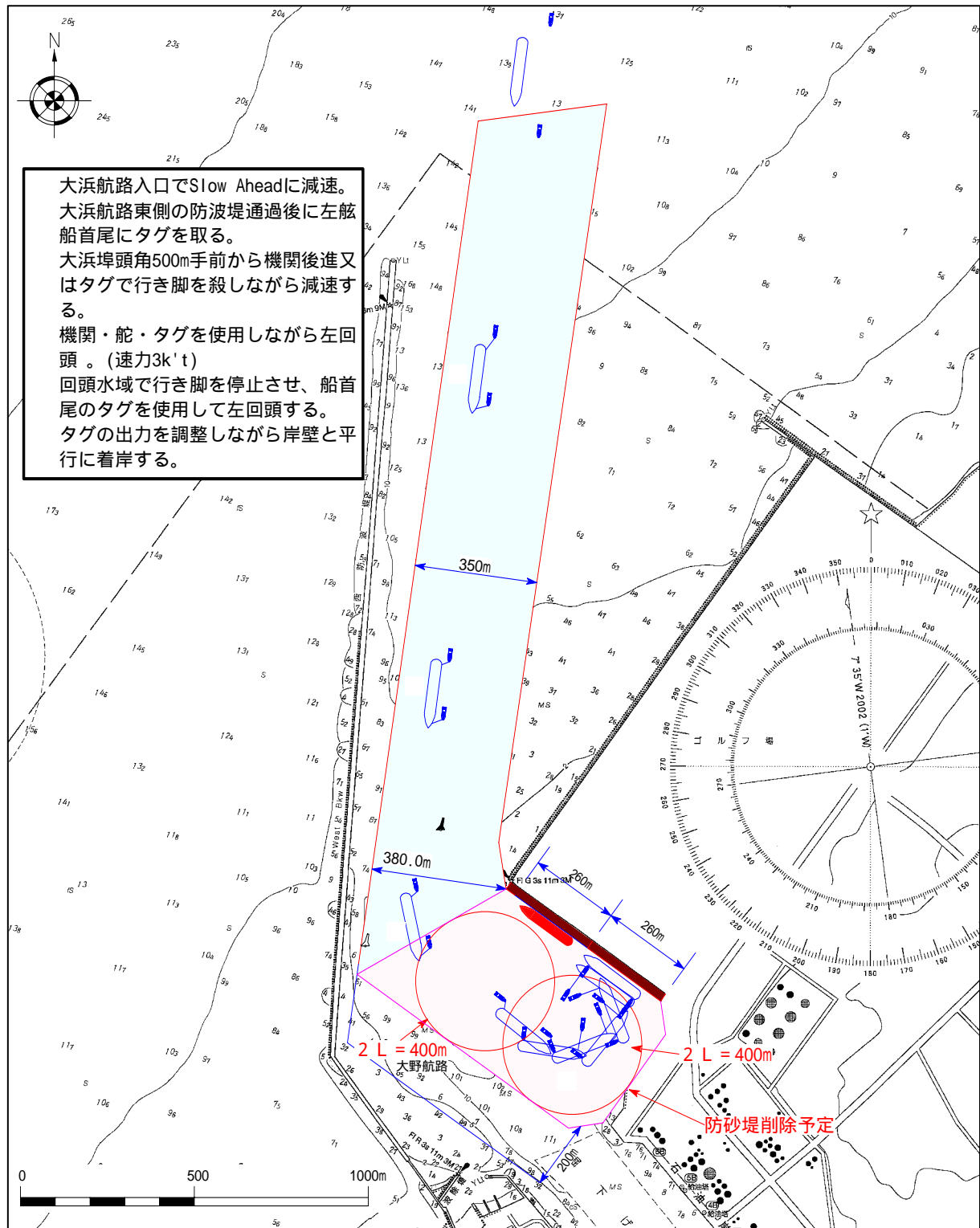


図 5-2-3 操船例図（再掲）

5-3 係留中の安全対策

係留中の船舶の安全対策は、平成 14 年に検討された港湾計画改訂に伴う船舶航行安全対策調査における安全対策を遵守する。

< 金沢港港湾計画改訂に伴う船舶航行安全対策調査（平成 14 年）における係留中の安全対策 >

1. 強風対策

金沢港において風速 10m/sec 以上の強風が観測された風向は、SW から N であり、今回計画されたバースの岸壁法線は、この風向に対し向岸風であったり、船首尾線方向からの風向となり、強風に対する影響はあまり大きくないと考えられる。しかしながら、台風や低気圧の接近・通過時の荒天や異常気象時の対策として、以下のような安全対策を考慮する必要がある。

(1) 係船柱および防衝設備の配置

係船柱および防衝設備の配置には、当該バースの対象船型が安全に係留できるよう「技術基準」を満たすと共に、対象船型より小型の船舶についても安全に係留が可能となるよう考慮すること。防衝設備については、船舶の接岸力も考慮すること。

(2) ストームピットの設置

金沢港入港船舶は、風の影響を受けやすい船種が多いが、特に PCTC、フェリー、客船岸壁については、ストームピットの設置位置を考慮すること。

(3) フェリーバースの係船柱（曲柱、直柱）および防衝設備の配置には、対象船の特殊な構造を考慮すること。

2. 荒天時等の安全対策

(1) 余裕のある対応策

港湾管理者は、常時、気象・海象情報の把握に努めるとともに、台風・低気圧等の接近により荒天が予想される場合は、関係者間で協議の上、係留船舶の離岸・避泊等について適切に港湾利用者を指導するものとする。

(2) 係留力の強化

港湾利用者に対し、船舶の係留中、荒天となった場合、係船索の増取り、係船索の張り合わせ等による係留力の強化のほか、バラスト調整等による船体傾斜・トリムの修正、排水量の増加等、本船コンディションの調整による安全対策を講ずるよう指導する必要がある。

(3) 港外避泊等

船長は、気象・海象、港湾事情、本船の状態等を総合的に判断して、係留維持または離岸・港外避泊を決定する。しかしながら各々の船長によって、特に現地の事情に不案内な外国籍船などでは判断が異なり、避難の時期を逸する場合も生じる。よって、港湾管理者は、港内における係留限界の目安・基準等を周知・徹底する必要がある。

3. 防災体制

(1) 流出油事故対策

金沢港における流出油事故の防止と事故発生時の共助体制を確立し、被害の局限を図るため、官民合同による「金沢港流出油災害対策協議会」が設置されている。入出港船舶に対し金沢港における環境対策、海洋汚染防止法および関係法令等を遵守徹底させると共に、事故発生時の連絡体制、初動体制等の確認を確実にさせる。

(2) 地震津波対策

台風以外の自然災害としては大規模地震に伴う津波が考えられるが、その警報があった場合は、海上保安機関の指示に従い、入出港船舶航行安全協議会等において離岸・避泊させるものとする。

なお、地震が発生し、津波の襲来が予想される場合の船舶の基本的な対策は次のとおりである。
出港準備をし、必要に応じて直ちに運航できるようにする。
情報の収集に努め、状況に応じて避難する。
入港予定船は入港を見合わせる。

4．火災等

港湾管理者は、既存組織の連携を図るとともに、港湾利用者に対し、火災等の緊急事態に備える連絡体制を整備するよう指導し、円滑な防災活動が可能なように関係者の訓練等の実施についても助言することが望ましい。

また、入出港船舶に対し事故防止対策を確立するよう指導し、万一海難事故（衝突、火災、座礁等）が発生した場合の連絡体制、初動体制等の確認を関係者に求める必要がある。

5-4 その他

(1) 対象バースの暫定供用

本港は日本海に面した港湾であり、また、港湾整備の途上にあることから、うねり等の海気象の影響を受けることが予想される。港湾の整備途上において、対象バースの一部供用を開始する場合は、海上保安庁はじめ関係機関の指導のもと、船舶航行安全対策検討会を別途開催して、対象船舶の入出港及び係留の安全性について、関係者が協議して具体的な安全対策を検討することが必要である。

(2) 待機錨地の確保

金沢港は狭隘で、港内に錨泊船があると入出港船舶の障害となることから、港内での錨泊は原則として認められていない。

港湾の整備に伴い、対象船舶をはじめ本港に入出港する大型船舶が増加することも予想されることから、大型船舶の荒天を避けるための待機錨地についても検討することが望ましい。

(3) 維持水深の確保

港内の航路及び泊地の操船水域は、漂砂の堆積等により水深が浅くなることが予想されることから、港湾管理者は定期的に測量を実施して、対象船舶の入出港に支障がないよう、所定的水深を維持することが必要である。

【卷末資料】、【議事概要】省略