

北陸電力(株)富山新港火力発電所  
LNG船の航行安全に関する調査

報 告 書

平成 24 年 11 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 委員会設置	1
3 調査内容等	2
3.1 操船の安全性	2
3.2 係留の安全性	2
3.3 LNG 棧橋計画の港内航行影響	3
3.4 航行安全対策	3
4 委員会等の開催状況	3
5 調査結果	4
6 その他	6
第2章 LNG 棧橋計画の概要	7
1 富山新港火力発電所 LNG 火力の導入計画	7
1.1 LNG 火力の導入経緯	7
1.2 LNG 火力導入計画	9
1.3 LNG 等受入れ計画	11
1.3.1 LNG	11
1.3.2 原油及び重油	12
2 LNG 棧橋計画	13
2.1 LNG 棧橋の位置及び形式	13
2.2 設計条件	15
2.3 LNG 棧橋の概要	16
2.4 最大対象船舶の主要目	18
2.5 係留設備	18
2.6 荷役設備	19
2.7 LNG 船の着棧	21
3 主な安全対策	22
3.1 消防船・警戒船の配備	22
3.2 着離棧時の対策	22
3.3 異常気象等への対策	23
第3章 伏木富山港の現況	24
1 位置	24
2 沿革	24
3 港の区域	26
4 港湾計画	28

4.1	基本方針	28
4.2	地区別整備方針	28
5	利用状況	29
5.1	取扱貨物	29
5.2	入港船舶	30
6	新湊地区の現状	31
6.1	利用状況	32
6.1.1	取扱貨物	32
6.1.2	入港船舶	33
6.2	港湾施設	34
6.2.1	外郭施設	34
6.2.2	水域施設	35
6.2.3	係留施設	36
6.3	港内静穏度	37
6.4	港湾計画（新湊地区）の概要	37
7	その他	39
7.1	水先業務	39
7.2	曳船の配備状況	40
第4章	航行環境	41
1	自然環境	41
1.1	地 勢	41
1.2	気 象	42
1.2.1	気 候	42
1.2.2	風 況	43
1.2.3	台 風	46
1.3	海 象	49
1.3.1	潮 位	49
1.3.2	潮 流	50
1.3.3	波 浪	53
1.3.4	寄り回り波	60
1.3.5	港内波浪の算定	63
1.4	津 波	68
1.4.1	津波レベルの想定	69
1.4.2	過去に來襲した津波	69
1.4.3	津波シミュレーション結果	70
1.4.4	津波警報・注意報等	71
2	航路標識等	72

3	水域環境	74
3.1	操船水域	74
3.2	漁業活動	75
3.3	小型船舶	76
4	海難	76
5	船舶の通航量	79
第5章	操船に係る基礎的検討	80
1	検討対象船舶	80
2	技術基準との照査等	80
2.1	通航路	80
2.2	回頭水域	82
3	着岸時の評価	82
3.1	着岸エネルギー計算方法及び条件	82
3.2	計算結果及び評価	86
第6章	操船シミュレーションによる検討	87
1	検討対象船舶	87
2	操船シナリオ	89
3	数値操船シミュレーション	94
3.1	検討操船局面	94
3.2	外力条件等	97
3.3	数値操船シミュレーションの評価	100
3.3.1	シミュレーションの概要と結果	100
3.3.2	外力影響評価	134
3.3.3	ビジュアル操船シミュレータ実験での留意事項等	137
4	ビジュアル操船シミュレータ実験	138
4.1	設定条件等	138
4.2	実験立会人	139
4.3	分析評価	139
4.3.1	分析区分	139
4.3.2	データ評価	140
4.3.3	主観評価	141
4.4	シミュレーションケース	142
4.5	操船シミュレータ実験結果	143
4.5.1	入港ケース	143
4.5.2	出港ケース	154
4.5.3	曳船2隻の出港ケース	159
4.5.4	結果のまとめ	164

4.5.5	着舷の差異	166
4.5.6	その他	168
第7章	係留の安全性	169
1	対象船舶及び要件	169
1.1	15万 m <sup>3</sup> 級 LNG 船	169
1.2	5,000 DWT 級タンカー	173
2	係留施設の配置の検討	175
3	係留動揺シミュレーションによる検討	182
3.1	係留動揺シミュレーションの概要	182
3.2	設定外力条件	182
3.3	評価方法	184
3.4	係留動揺シミュレーション結果	187
3.4.1	荷役運用条件の検討	187
3.4.2	荷役運用条件の追加検討	199
3.4.3	着舷の違いによる荷役運用条件の検討	207
3.4.4	係留限界の検討	215
3.4.5	係留限界の追加検討	231
3.4.6	着舷の差異の係留限界の検討	239
3.5	シミュレーション結果からの考察	246
3.5.1	荷役の安全性 (荷役運用条件: 風速 15m/sec)	246
3.5.2	係留の安全性 (運用条件: 風速 20m/sec)	247
4	静的係留力計算による検討	248
4.1	外乱条件	248
4.2	係留力計算の考え方	250
4.3	船体に作用する風圧力の計算方法	251
4.4	船舶の係留力の計算方法	252
4.5	評価方法	254
4.6	計算結果	255
5	想定津波における LNG 船の係留影響	271
5.1	外力条件等	271
5.1.1	津波	271
5.1.2	その他の外力	280
5.2	係留動揺シミュレーション	281
5.2.1	係留動揺シミュレーションの概要	281
5.2.2	シミュレーションケース	281
5.2.3	評価方法	282
5.3	係留動揺シミュレーション結果	283

5.3.1	津波のみの影響	283
5.3.2	津波のみの追加検討（初期張力を増したケース）	285
5.3.3	風波条件下の津波影響	287
5.4	シミュレーション結果からの考察	297
第8章	LNG 棧橋計画の航行安全影響	298
1	港内交通への影響	298
1.1	船舶の通航量	298
1.2	港内交通流	299
2	他通航船舶との離隔	300
3	北陸電力岸壁着離岸船の安全性	301
3.1	LNG 棧橋との位置関係	301
3.2	最大対象船型	302
3.3	着離岸操船	302
3.4	操船影響	305
第9章	航行安全対策	308
1	安全管理体制の整備	308
1.1	安全管理設備	309
1.2	連絡体制	309
1.3	入出港の安全管理	309
1.4	荷役の安全管理	309
1.5	各種マニュアル等	309
1.6	情報の把握と周知	309
2	入出港調整	310
3	入出港時の対策	310
3.1	着離棧時の安全対策	310
3.2	余裕水深	311
3.3	水先	311
3.4	新湊大橋桁下空間	311
3.5	警戒船の配備	311
3.6	その他	311
3.6.1	操船援助機器等の整備	311
3.6.2	操船支援システムの導入	312
3.6.3	入港待機対策	312
3.6.4	入出港操船の留意点	312
4	係留・荷役中の対策	312
4.1	荷役の中止等	312
4.2	離棧避難	313

4.3	寄り回り波情報の把握 .....	313
4.4	消防・警戒船の配備 .....	313
5	津波への対策 .....	313
5.1	防災体制の保持 .....	313
5.2	係留・荷役中の措置 .....	314
6	操船訓練の実施 .....	314
7	工事・作業に係る対策 .....	314

# 第1章 調査・検討の概要

## 1 調査目的

北陸電力株式会社が、富山新港火力発電所石炭1号機をリプレースし、LNGを燃料とするコンバインドサイクル発電を導入することに伴い建設されるLNGタンク、LNG付帯設備（気化設備等）、LNG棧橋等から成るLNG基地に関し、船舶交通の安全性及びLNG船の入出港着離棧操船、係留・荷役の安全性等を調査して、必要な対策について検討し、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

伏木富山港及びLNG船の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、伏木富山港を管理、管轄する関係官公庁の指導を受ける「北陸電力(株)富山新港火力発電所LNG船の航行安全に関する調査委員会」を設置した。

なお、委員会には、委員会資料を事前検討する作業部会を置くこととした。

委員会の構成は、以下のとおり。

### 委員会の構成

(順不同・敬称略)

#### 「委員」

大津 皓平	国立大学法人東京海洋大学	名誉教授
高橋 勝	海上保安大学校	名誉教授
山崎 祐介	富山商船高等専門学校	名誉教授
千葉 元	独立行政法人国立高等専門学校機構	富山高等専門学校 教授
木本 弘之	独立行政法人海上災害防止センター	調査研究室長
小島 茂	一般社団法人日本船長協会	会長
藤森 剛	伏木水先区水先人会	会長
神田 修二	〃	副会長
針山 健二	伏木海陸運送株式会社	取締役社長
矢富 邦昌	北陸海事株式会社	取締役社長
石野 正昭	新湊漁業協同組合	監事
丸山比郎志	富山県小型船交通安全協会	副会長（事務局長）

#### 「関係官公庁」

第九管区海上保安本部交通部  
伏木海上保安部  
北陸地方整備局伏木富山港湾事務所  
富山県土木部  
富山県富山新港管理局  
射水市産業経済部（港湾商工課）



### 3 調査内容等

調査・検討内容は以下のとおり。

#### 3.1 操船の安全性

- (1) 操船に係る基礎的事項
- (2) 操船シミュレーションによる評価

#### 3.2 係留の安全性

- (1) 係留施設の配置(5,000 DWT 級油タンカーを含む。)
- (2) 係留動揺シミュレーションによる評価(「寄り回り波」条件を含む。)
- (3) 静的係留力計算(5,000 DWT 級油タンカーを含む。)
- (4) 想定津波におけるLNG船の係留影響

#### 3.3 LNG 棧橋計画の港内航行影響

- (1) 港内通航流
- (2) 通航船舶との離隔
- (3) 北陸電力岸壁着離岸船(8万 DWT 級幅広船)の安全性

#### 3.4 航行安全対策

- (1) 安全管理体制
- (2) 入出港時の対策
- (3) 係留・荷役中の対策
- (4) 津波への対策
- (5) 操船訓練の実施
- (6) 工事・作業に係る対策

## 4 委員会等の開催状況

港湾統計、港湾要覧、伏木富山港港湾計画資料、港湾の施設の技術上の基準等を基に作成する資料及び対象船のシミュレーション結果を委員会の検討・審議資料とした。

なお、シミュレーション等の結果に基づく評価及び着離棧及び係留中の安全対策については、作業部会により整理・検討のうえ委員会における審議資料とした。

委員会等の開催状況は、以下のとおり。

(1) 現地調査

日時：平成23年11月2日(水)09:30～11:30

(2) 第1回委員会

日時：平成23年11月2日(水)13:15～16:35

会場：富山市(オークスカナルパークホテル富山)

議題：

- ① 富山新港火力発電所LNG棧橋計画について
- ② 調査・検討の計画について
- ③ 伏木富山港(新湊地区)の現状について
- ④ 航行環境(気象・海象、海域等)について
- ⑤ LNG船の数値操船シミュレーション方案について

(3) 第1回作業部会

日時：平成24年3月2日(金)13:15～16:00

会場：富山市(富山国際会議場)

(4) 第2回委員会

日時：平成24年4月26日(木)13:20～16:30

会場：富山市(オークスカナルパークホテル富山)

議題：

- ① 第1回委員会質疑対応について
- ② 港内波浪の算定(航行環境追加資料)について
- ③ 計画施設の航行安全に係る検討について
- ④ 数値操船シミュレーション結果について
- ⑤ ビジュアル操船シミュレータ実験方案について
- ⑥ 係留の安全性の検討方案について
- ⑦ 係留中の津波影響調査方案について

(5) ビジュアル操船シミュレータ実験  
日時：平成24年8月2日(木)～3日(金)  
会場：川崎市(㈱日本海洋科学シミュレータ実験室)

(6) 第2回作業部会  
日時：平成24年10月29日(月)13:30～16:20  
会場：富山市(富山国際会議場)

(7) 第3回委員会  
日時：平成24年11月20日(火)13:30～16:30  
会場：富山市(オークスカナルパークホテル富山)  
議題：

- ① 第2回委員会質疑対応について
- ② 操船の安全性について
- ③ 係留の安全性について
- ④ 想定津波におけるLNG船の係留影響について
- ⑤ 北陸電力岸壁着離岸船の安全性について
- ⑥ 航行安全対策案について
- ⑦ 報告書の構成案について

## 5 調査結果

北陸電力(株)が計画する富山新港火力発電所のLNG棧橋計画及び伏木富山港の現状等を基に、着離棧する大型LNG船について、数値シミュレーションの実施、操船シミュレータ実験及び係留シミュレーションを実施して、その航行の安全性及び必要な安全対策を調査・検討し、委託者が計画する入船左舷着け及び委員会での意見を踏まえた出船右舷着けの何れの着棧状態を想定しても、操船、係留等において支障ないことを確認した。

その結果の概要は次のとおりであり、第5章から第9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、LNG船受入れにあたっては、関係者間で十分協議を行い、関係官公庁の指導を受けて伏木富山港の実情に即した具体的な社内規則等を定め、安全確保に万全を期す必要がある。

イ 操船シミュレーションにより、3,000馬力2隻及び3,500馬力2隻の計4隻のタグボートを使用することにより、入船左舷着、出船右舷着の何れの着棧を想定しても、風速12m/secまで入港着棧可能であることを確認し、風速15m/secまでの離棧出港が可能であることも確認した。

ロ 荷役限界については、入船左舷着、出船右舷着の何れの着棧を想定しても、基本の係留索配置「4-3-2の18本」により、風速15 m/sec及び波高1.5m(周期10sec)まで船体動揺量は許容値以下であり、係留索張力及び防舷材圧縮歪みは波浪条件を周期8 secに下げること、風速15 m/sec及び波高1.5mまで許容値以下であることを確認した。風速15m/sec、波高1.5m(周期8 sec)までは荷役が可能と考えられるが、周期14secの寄り回り波条件下での荷役は難しい、となった。

ハ 係留限界については、入船左舷着、出船右舷着の何れの着棧を想定しても、基本の係留索配置「4-3-2の18本」により、風速20m/sec、波高1.5m(周期8 sec)まで係留索張力及び防舷材圧縮歪みが許容値以下であることを確認した。

風速20m/sec、波高1.5m(周期8 sec)までは係留可能と考えられるが、周期14secの寄り回り波条件下での係留は困難、となった。

ニ 安全対策の主要点は、次のとおりとした。

- ① 管理組織、施設、マニュアル等を整備して安全管理体制を確立し、計画棧橋に係る対象LNG船の着離棧、係留及び荷役時の安全を確保する必要がある。
- ② 入港着棧の基準は、風速12m/secとし、着棧後、出港予定までの停泊時間以内において、寄り回り波の襲来及び風速15m/sec以上が予想されないことを条件とする。
- ③ 安全に離棧出港できる風速基準を15m/secとし、出港に当ってはこれを厳守すること。
- ④ 着離棧においては、水先人を乗船させることとし、使用する曳船については、3,000馬力以上2隻、3,500馬力以上2隻の計4隻とする。
- ⑤ 荷役中止基準は、風速15m/secまたは波高1.5mとした。
- ⑥ 着棧中は気象情報の把握に努め、風速15m/sec以上が予想された場合にあっては、荷役中止時期、離棧条件、出港調整等を検討し、安全に離棧可能な風速条件下において、離棧出港できるようにする。

## 6 その他

LNG 棧橋計画は、水先人の意見を踏まえ危険物満載での操船リスクを考慮して、入船左舷着けの計画となっているが、委員会審議において、予想外の気象の急変、寄り回り波の襲来、津波、近辺における火災等予測できない災害発生時に緊急離棧出港が要求されること等を考えると出船右舷着けが望ましいとの意見もあった。

今後、出船右舷着けを検討するにあたっては、入船左舷着けの実績を積んだ後、水先人及び関係者と調整を図り、出船右舷着けの操船慣熟訓練の実施など、操船に係る安全性の向上に配慮する必要がある。

第2章から第8章省略

## 第9章 航行安全対策

### 1 安全管理体制の整備

LNG船の入出港及び係留・荷役における安全管理の徹底を期すため、所長を荷役統括管理責任者とし、船・陸一体となった安全管理体制を整備する必要がある。

安全管理体制例を図9.1-1に示す。

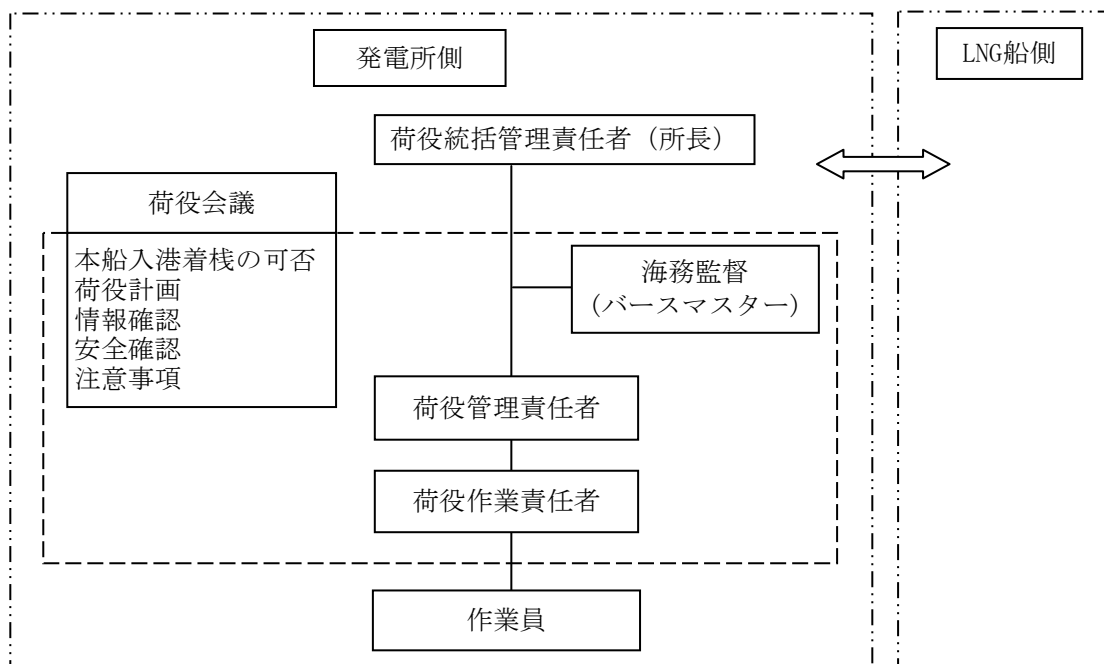


図 9.1-1 安全管理体制（例）

表 9.1-1 安全管理体制における主な職務例

荷役統括管理責任者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ LNG船の着離栈・係留等の運航及び荷役の安全に関する業務を統括管理する。</li> </ul>
海務監督 (バースマスター)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷役統括管理責任者を補佐し、LNG船の運航及び荷役に係るバース運用管理について指導・助言する。</li> <li>・ 気象・海象に関する予報・情報、他船の動静、漁業の状況などのLNG船の安全運航に有効な情報を収集し、船側に提供するとともに、必要に応じて指導・助言する。</li> </ul>
荷役管理責任者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 係留・荷役の実施及び作業全般の安全管理を実行する。</li> <li>・ 船側及び海務監督と協議した上で、入出港時の連絡・助言、荷役の安全確保、事故防止の措置を監視する。</li> </ul>

## 1.1 安全管理設備

LNG船に関し、次の事項を一元的に円滑かつ確実に実施するための管理施設を整備する必要がある。

- イ 各種の情報収集
- ロ LNG船との連絡・通報
- ハ 関係官公庁への通報、報告
- ニ LNG船の入出港及び荷役作業の管理
- ホ 緊急時の対応指令

## 1.2 連絡体制

船・陸間及び関係官公庁、海事防災関係者等の間において、それぞれの責任者を窓口とした緊急時にも対応可能な通信連絡体制を確立して、入出港、荷役作業の適切な運用及び緊急時の迅速な対応を図る必要がある。

## 1.3 入出港の安全管理

LNG船の着離棧に係る事項に係る安全管理体制を確立し、海技知識に精通したバースマスター（仮称）を含めた関係者が、事前に協議・調整等を行い、安全な入出港を確保する必要がある。

## 1.4 荷役の安全管理

船側及び陸側は、それぞれ荷役安全管理体制を確立し、各作業時の関係者間における責任関係を明確化するとともに、適正に人員を配置し、相互の連携を密にすることにより、荷役の安全を管理する必要がある。

## 1.5 各種マニュアル等

富山新港火力発電所LNG棧橋の管理者は、入出港着離棧基準や入出港・荷役作業の手順等を記載した荷役諸規定及び各種マニュアル、チェックリスト等を整備し、十分な安全管理・防災体制を整備する必要がある。

## 1.6 情報の把握と周知

LNG船の入出港に関し、気象・海象等の自然条件、船舶航行の障害となる事象、港内在泊船舶、入出港船舶の状況、漁船の操業状況等の情報収集に努めるとともに、必要な情報については、速やかに本船側に通報し、安全な入出港に資する必要がある。



また、LNG船の入出港情報を代理店、漁協等の関係先に周知して、LNG船の入出港の港域内通航路における他船舶との競合回避の措置を講ずること。

## 2 入出港調整

LNG栈橋は、新湊地区港口部に計画されており、LNG船の入出港の通航路及び着離栈操船の回頭水域において、他の入出港船舶との競合を回避する必要がある、伏木富山港新湊地区の入出港船舶について総合的な入出港調整が必要である。

入出港調整については、船舶代理店及び船舶運航者、危険物岸壁関係者等からなる体制を整備して自主調整することが望ましい。同体制の整備にあたっては、港長及び港湾管理者と十分調整のうえ、関係者が協力して積極的に進展させる必要がある。

## 3 入出港時の対策

### 3.1 着離栈時の安全対策

次に示す事項を着離栈の条件とする。

イ 着離栈の基準は、表 9.3-1 に示すとおり。

表 9.3-1 着離栈の基準

項目	基準
着離栈の時間帯	原則日出から日没までの間
気象・海象条件による 着栈基準	風速：12m/sec 以下 波高：1.2m以下 視程：1.0 海里以上
着離栈時の 使用タグボート	3,000 馬力以上×2 隻 <u>3,500 馬力以上×2 隻</u> 合計 4 隻
着栈速度	10cm/sec 以下 (設計条件：15cm/sec)

※風速は 10 分間平均風速、波高は栈橋前面の有義波高を示す。

ロ 気象情報を継続収集のうえ状況把握、分析に努め、LNG船の着栈後、出港予定までの停泊時間以内において、寄り回り波<sup>※)</sup>の襲来及び風速 15m/sec 以上が予想されないこと。

※)「寄り回り波」とは、主に冬季、低気圧が日本海北部を発達しながら通過して北海道の東海上で停滞したとき、日本海北部では北よりの暴風が吹き、発生した高波（波浪）がうねりとなって南に伝わり、富山湾に入ってくる富山湾特有のうねり性の高波のことを言う。

波高 0.5m/周期 14sec を条件とした係留時の船体動揺シミュレーションによる検討結果、風速 12m/sec で係留不可となった。

なお、気象情報については、十分余裕をもった時間で検討すること。

ハ LNG船が安全に離棧できるのは風速 15m/sec までであり、出港にあたっては、これを厳守すること。

### 3.2 余裕水深

LNG船の入港にあたっては、既往最低潮位（LLWL）及び航行時の浅水影響や船体動揺に起因する船体沈下、気象・海象による水深の変化等を考慮して、喫水の10%以上の余裕水深が確保できる喫水とすること。

### 3.3 水先

LNG船の入港着棧及び離棧出港においては、水先人を乗船させる（原則として入出港時2名とする。）必要がある。

入港にあたっての水先人の乗船位置は、操船を行うに十分余裕がある位置で、かつ気象・海象の状況を勘案して水先人が安全に乗船可能な場所とする。

乗船位置決定に当たっては、現地事情に精通する水先人の意見を尊重すること。

### 3.4 新湊大橋桁下空間

LNG船の入出港にあたっては、海面と新湊大橋桁下空間及び波浪影響等を十分考慮し、2m以上の余裕を持ったエアードラフトにすること。

### 3.5 警戒船の配備

LNG船が港域内（新湊航路港域線～LNG棧橋前面海域）航行中は、進路警戒のための警戒船を配備すること。

なお、配備する警戒船は、入出港に配備する曳船を兼務させることができるものとする。

### 3.6 その他

#### 3.6.1 操船援助機器等の整備

LNG船に係る安全対策の遵守にあたり、次の機器を整備すること。

- イ 接岸速度計（操船者が直接接岸速度を確認できること。）
- ロ 風向風速計
- ハ 波高計

### 3.6.2 操船支援システムの導入

大型のLNG船を狭隘な港内において操船するにあたっては、船位、船体姿勢、移動量等を正確に把握する必要がある。操船状況をモニター画面で確認できる操船支援システムは、入出港着離棧操船の安全性を高める上で大きな効果が期待できる。

操船支援システムを導入して、操船の安全確保に努めることが望ましい。

### 3.6.3 入港待機対策

LNG船の入港は、係留・荷役が継続可能であることを条件としており、入港待機の必要が生じた場合には、気象・海象状況を勘案のうえ、港近くの錨泊待機を避け、沖合いの安全な海域で待機することが望ましい。

### 3.6.4 入出港操船の留意点

LNG船の入出港においては、以下の事項に留意して慎重に操船すること。

- イ 新湊航路から港内への変針、港内航路航行においては、南東強風時の切り上げりに注意する。
- ロ 棧橋前面での停止においては、北東強風時の位置、姿勢の制御に注意する。
- ハ 回頭操船においては、風下への圧流に注意する。

## 4 係留・荷役中の対策

### 4.1 荷役の中止等

荷役中止等の基準は、表 9.4-1 のとおりとする。

表 9.4-1 荷役中止等の基準

項目	基準
荷役中止	風速 15m/sec
アーム切離し	波高 1.5m

※ 風速は10分間平均風速、波高は棧橋前面の有義波高を示す。

次の事項に該当する場合には、原則として、直ちに荷役を中止してローディングアームを切離すこと。

なお、ローディングアームの切離しに当たっては、荷役中止後の安全性、気象・海象、船体動揺、アーム等の状況を勘案して、実施すること。

- イ アーム切離し基準に達した場合
- ロ 寄り回り波の襲来する場合

- ハ LNG 棧橋付近に火災が発生した場合
- ニ LNG 漏洩事故が発生した場合
- ホ 荷役続行が危険な場合
- ヘ 港長の指示があった場合

#### 4.2 離棧避難

台風及び低気圧等の影響により風速 20m/sec 以上が予想される時は、十分早めに安全な海域に LNG 船を避難させる必要がある。

LNG 船の着棧中は、気象情報の把握に努め、風速 15m/sec 以上が予想された場合にあっては、荷役中止時期、離棧条件、出港調整等を検討し、安全に離棧可能な風速条件下において、離棧出港できるようにすること。

次の事項に該当する場合には、離棧し、安全な海域に避難すること。

- イ 風速 20m/sec 以上が予想される場合
- ロ 寄り回り波の襲来する場合
- ハ 津波警報が発表された場合
- 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

#### 4.3 寄り回り波情報の把握

寄り回り波の襲来は、係留及び荷役に大きな影響を及ぼす恐れがあることから、早期に正確な情報を把握する必要があり、気象情報解析の専門機関(会社)からの情報入手体制を構築させて置く必要がある。

#### 4.4 消防・警戒船の配備

LNG 船の係留・停泊中は、別途検討される海上防災対策において示される消防設備船を警戒船として配備し、発災に備えること。

### 5 津波への対策

#### 5.1 防災体制の保持

富山県地域防災計画及び伏木富山港津波対策協議会において定める必要な措置を、確実、速やかにとることのできる体制を保持すること。

## 5.2 係留・荷役中の措置

LNG 棧橋に船舶が着棧中にある場合は、地震・津波情報に留意し、津波警報・注意報が発表された場合には次により措置すること。

- イ 津波警報が発表された場合には、富山県地域防災計画及び伏木富山港津波対策協議会において定めるところにより離棧避難すること。
- ロ 津波注意報が発表された場合にあっては、情報収集を継続して、状況に応じて荷役を中断(送液停止)し、異常の有無及び係留状況を確認すること。

## 6 操船訓練の実施

LNG 棧橋の運用を開始するにあたっては、水先人と調整を図り、LNG 船の操船慣熟訓練を実施すること。

## 7 工事・作業に係る対策

LNG 基地計画に伴い、棧橋築造、泊地浚渫等の施工に係る海上工事・作業の実施されることとなるが、港内船舶交通に影響を及ぼすことが考えられる。

これら工事・作業にあたっては、船舶交通に及ぼす影響を極小化した具体的工事・作業計画を策定のうえ、船舶交通に及ぼす影響を調査・検討し、必要な航行安全対策を策定して航行の安全を確保する必要がある。

資料編(委員会の開催状況及び議事の概要、資料1から資料6)省略