

LNG バンカリングガイドラインの改訂と国際標準化に向けた調査研究

報 告 書

令和5年3月

株式会社 日本海洋科学
一般財団法人 日本海事協会
公益社団法人 日本海難防止協会

目 次

第 I 編 事業概要	1
1 背景と目的	1
2 業務内容	2
2.1 ガイドラインの改訂に向けた調査	2
2.1.1 現行の国際安全基準との整合性を取るための分析	2
2.1.2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析	2
2.1.3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査	2
2.1.4 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査	2
2.1.5 ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し	2
2.1.6 「LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会」の設置及び運営	3
2.2 国際安全基準の改正に必要な事項の考察	3
3 事業実施体制および業務スケジュール	4
3.1 事業実施体制	4
3.2 業務スケジュール	5
第 II 編 ガイドラインの改訂に向けた調査	7
第 I 部 調査概要	7
1 背景と目的	7
2 調査概要	7
2.1 現行の国際安全基準との整合性を取るための分析	7
2.2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析	8
2.3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査	8
2.4 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査	9
2.5 ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し	9
2.6 調査フロー	9
3 検討委員会の開催状況	10
3.1 検討委員会の名称	10
3.2 検討内容	10
3.3 検討委員会の開催日時	10
3.3.1 第 1 回検討委員会	10
3.3.2 第 2 回検討委員会	10
3.4 検討委員会の構成	11

第Ⅱ部 調査結果.....	13
1 現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析.....	13
1.1 分析に用いた国際安全基準.....	13
1.2 分析方法.....	13
1.2.1 Ship to Ship 方式の分析方法.....	13
1.2.2 Truck to Ship 及び Shore to Ship 方式の分析方法.....	13
1.3 分析結果.....	14
1.3.1 Ship to Ship 方式の分析結果.....	14
1.3.2 Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式の分析結果.....	20
1.3.3 まとめ.....	21
2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析.....	22
2.1 「オペレーションに係る関係法令」にかかる改訂案.....	22
2.1.1 船舶安全法にかかる改訂の背景と目的.....	22
2.1.2 港則法にかかる改訂の背景と目的.....	24
2.1.3 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律にかかる改訂の背景と目的.....	25
2.2 国内の LNG バンカリング事業開始にあたっての手續について.....	27
2.2.1 調査の目的.....	27
2.2.2 調査にあたって参考にした事業.....	27
2.2.3 手續きにおける代表的な相談窓口・相談内容等.....	27
2.2.4 ガイドラインへの追記方針.....	29
2.3 LNG バンカリング事業者へのヒアリング調査.....	30
2.3.1 LNG バンカリング事業者へのヒアリング.....	30
2.3.2 Ship to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針.....	30
2.3.3 Truck to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針.....	41
2.3.4 Shore to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針.....	44
3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査.....	47
3.1 国内外における LNG 燃料船の動向.....	47
3.1.1 調査方法.....	47
3.1.2 調査結果.....	48
3.1.3 世界と国内の LNG 燃料船の普及傾向の比較.....	49
3.2 国内外における Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点の動向.....	50
3.2.1 調査方法.....	50
3.2.2 調査結果.....	50
3.3 AIS による Ship to Ship 方式の LNG バンカリングの実態調査.....	53
3.3.1 調査方法.....	53
3.3.2 AIS による LNG バンカリング実態調査結果.....	54
3.3.3 考察.....	67

4	LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査.....	70
4.1	背景と目的	70
4.2	海外と日本の LNG 燃料船の動向に関する考察	70
4.3	海外と日本の Ship to Ship 方式 LNG バンカリング拠点の普及傾向に関する考察.....	70
4.4	海外における LNG バンカリングの事前検討及び運用状況.....	70
4.4.1	欧州域における LNG バンカリング	71
4.4.2	ジャクソンビル（米国）における LNG バンカリング	73
4.4.3	シンガポールにおける LNG バンカリング	74
4.5	国内で LNG バンカリングビジネスが展開できるような内容の検討	74
5	ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し.....	75
5.1	ガイドラインの改訂案について.....	75
5.1.1	ガイドラインの改訂案	75
5.2	令和 5 年度に引き続き検討すべき事項.....	76
5.2.1	背景と目的	76
5.2.2	令和 5 年度に引き続き検討すべき事項	76
5.2.3	5.2.2 で提示した事項における過去の検討結果.....	76
5.2.4	5.2.3 を踏まえて抽出された主な課題	78
第Ⅲ編 国際安全基準の改正に必要な事項の考察.....		79
1	背景と目的	79
2	国際安全基準への改正提案	79
2.1	IGF コード 8.4.1 の改正提案	79
2.2	IGF コード 8.5.5 の改正提案	79
2.3	IGF コード（5.6.5）への取入れ提案	79

第IV編 参考資料.....	81
参考資料 1	83
参考資料 2	87
参考資料 3	123
参考資料 4	151
参考資料 5	179
参考資料 6	243
参考資料 7	285
【巻末】 検討委員会議事概要.....	329
第 1 回検討委員会 議事概要	331
第 2 回検討委員会 議事概要	333

第 I 編 事業概要

1 背景と目的

船舶の低・脱炭素化に向けて導入拡大が進む LNG（液化天然ガス：Liquefied Natural Gas）を燃料とする船舶（以下、「LNG 燃料船」と記す）において、LNG バンカリングの拠点形成に向けた機運が高まっている。

日本国内においては、LNG バンカリングを推進するため、国際安全基準の順守に加え、国土交通省海事局において、平成 25 年度と平成 27 年度に、LNG を安全に供給するための方法や手順等をまとめた LNG バンカリングガイドライン（以下、「ガイドライン」と記す）を策定した。しかしながら、ガイドラインが策定された際、国際安全基準はまだ審議中であったことから、国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るのが不十分であったことに加え、国内での LNG バンカリング実績を踏まえて事業者ヒアリングを行った結果、ガイドラインの改訂に向けた要望が出てきた。よって、国際安全基準との整合性を図るとともに、国内での LNG バンカリング事業の実績を踏まえた上でのガイドラインの改訂に向けた検討が必要である。

このような課題に対応するため、本事業では、現行の国際安全基準との整合性を図るとともに、国内の LNG バンカリング事業の実績を踏まえた内容を新たに追記するなど、ガイドラインの改訂の検討を行うことを目的とした。

また、ガイドラインの改訂に向けた検討結果を踏まえ、LNG バンカリングの実施に際して、国際的に課題としてあがっている事項を示し、課題の解決に向けて必要と考えられる事項を整理することにより、日本が国際安全基準を主導的に改正できるようにするために必要な内容を考察することとした。

2 業務内容

本事業では、ガイドラインの改訂に向けた調査および当該調査・分析の結果を踏まえた国際安全基準の改正に必要な事項の考察を行った。

2.1 ガイドラインの改訂に向けた調査

2.1.1 現行の国際安全基準との整合性を取るための分析

現行の国際安全基準とガイドラインの内容を比較し、違いを分析するとともに、整合性を取るために必要な内容を明らかにした。ここでいう国際安全基準とは、IGF コード（国際ガス燃料船安全コード：International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-flash point Fuels）等を言う。具体的な調査内容は、上記の国際安全基準とガイドラインの精査を行い、当該国際安全基準とガイドラインの差分を抽出する作業を行った。

2.1.2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析

国内における LNG バンカリングの実績を踏まえたガイドラインの課題分析のため、既に LNG バンカリング事業の実績・計画がある伊勢湾・三河湾、横浜港及び九州・瀬戸内地区を対象として、本ガイドラインの適用に係る課題分析を実施し、新たにガイドラインへ反映する内容等、ガイドラインの改訂の論点を整理した。

事業者から得られたヒアリング結果を踏まえ、現状の Ship to Ship 方式、Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式のガイドラインの課題を洗い出し、改訂の必要性について検討を行った。

2.1.3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査

海外での LNG 燃料船の普及傾向並びに Ship to Ship 方式による LNG バンカリング拠点の整備状況を踏まえ、最新の国際的な LNG バンカリング実施動向を取りまとめた。

2.1.4 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査

海外と日本の LNG 燃料船やバンカリング拠点・事業実施にかかる適用ルール・安全性の検証方法を比較することにより、日本が LNG バンカリングビジネスを展開できるようにするための取組について考察した。

2.1.5 ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し

2.1.1 から 2.1.4 で実施した調査・分析結果を踏まえ、ガイドラインの改訂に必要な事項を洗い出した。

2.1.6 「LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会」の設置及び運営

ガイドラインの改訂に必要な事項の妥当性を検証するとともに、ガイドラインの改訂を審議するための検討委員会を設置・運営した。検討委員会の名称は、「LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会」とし、委員は LNG 燃料船の機関システムや船舶の運航技術・技術標準等に関して造詣の深い学識経験者、関係諸団体関係者、標準化関係機関関係者等の有識者の中から選定した。検討内容は、現行の国際安全基準と整合性を取ったガイドライン改訂の検討および国内における LNG バンカリング事業の実績を踏まえたガイドライン改訂の検討とした。本検討委員会の報告書は、報告書第Ⅱ編に収録する。

2.2 国際安全基準の改正に必要な事項の考察

ガイドラインの改訂に向けて調査・分析した結果を踏まえ、LNG バンカリングの実施に際して、国際的に課題としてあがっている事項を示し、課題の解決に向けて必要と考えられる事項を整理することにより、日本が国際安全基準を主導的に改正できるようにするために必要な内容を考察することとした。具体的には、ガイドラインの改訂に向けた調査結果から、国際安全基準の改正に向けて提案できるような有益な情報・解釈及び現行のガイドラインの方が国際安全基準よりも更に具体化されているような項目を抽出し、国際安全基準の改正提案が可能な事項としてとりまとめた。とりまとめの結果は、報告書第Ⅲ編に収録する。

3 事業実施体制および業務スケジュール

事業実施体制および事業スケジュールを以下に示す。

3.1 事業実施体制

本事業は、業務全体を株式会社日本海洋科学が代表し、一般財団法人日本海事協会、及び公益社団法人日本海難防止協会と企画競争共同提案体を組織して実施した。検討項目と各構成員の役割分担を表 3.1 に示す。

なお、本業務では、日本海洋科学が東京大学と共同研究契約を締結し、「ガイドラインの改訂に向けた調査」のうち「海外の LNG バンカリング事業に関する調査」の実施にあたり、船舶の動静に関するデータを活用した検討の一部について協力を得た。

表 3.1 検討項目と各構成員の役割分担

検討項目		日本海洋科学	日本海事協会	日本海難防止協会
全体とりまとめ		◎		
1.	ガイドラインの改訂に向けた調査			
①	現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析		◎	
②	国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析	◎		
③	海外の LNG バンカリング事業に関する調査	◎*		
④	LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査	◎		
⑤	ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し	◎	○	
⑥	「LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会」の設置及び運営			◎
2.	国際安全基準の改正に必要な事項の考察		◎	
報告書とりまとめ		◎	○	○

◎：主担当 ○：担当

*：検討の一部を東京大学との共同研究により実施

第Ⅱ編 ガイドラインの改訂に向けた調査

第Ⅰ部 調査概要

1 背景と目的

船舶の低・脱炭素化に向けて導入拡大が進む LNG 燃料船において、LNG バンカリングの拠点形成に向けた機運が高まっている。

日本国内においては、LNG バンカリングを推進するため、国際安全基準の順守に加え、国土交通省海事局において、平成 25 年度と平成 27 年度に、LNG を安全に供給するための方法や手順等をまとめたガイドラインを策定した。しかしながら、ガイドラインが策定された際、国際安全基準はまだ審議中であったことから、国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るのが不十分であったことに加え、国内での LNG バンカリング実績を踏まえて事業者ヒアリングを行った結果、ガイドラインの改訂に向けた要望が出てきた。よって、国際安全基準との整合性を図るとともに、国内での LNG バンカリング事業の実績を踏まえた上でのガイドラインの改訂に向けた検討が必要である。

このような課題に対応するため、本検討会では、現行の国際安全基準との整合性を図るとともに、国内の LNG バンカリング事業の実績を踏まえた内容を新たに追記するなど、ガイドラインの改訂の検討を行うことを目的とした。

2 調査概要

調査本業務では、ガイドラインの改訂に向けて以下に掲げる調査検討を実施した。

2.1 現行の国際安全基準との整合性を取るための分析

現行の国際安全基準とガイドラインの内容を比較し、違いを分析するとともに、整合性を取るために必要な内容を明らかにした。

ここでいう国際安全基準とは、IGF コード等を言う。

具体的な調査内容は、上記の国際安全基準とガイドラインの精査を行い、当該国際安全基準とガイドラインの差分を抽出する作業を行った。

2.2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析

国内で Ship to Ship 方式による LNG バンカリング事業の実績・計画がある横浜港、伊勢湾・三河湾及び九州・瀬戸内地区を対象として、本ガイドラインの適用に係る課題分析を実施し、新たにガイドラインへ反映する内容等、ガイドラインの改訂の論点を整理した。

Ship to Ship 方式による LNG バンカリング事業を実施中または契約中の事業者を対象とするヒアリングを実施、また、必要に応じて港湾管理者等関係者に問合せを行った。

Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式による LNG バンカリングについては、事業実績及び計画の有無の確認を踏まえ、調査の過程において得られた事例の概要及び課題を整理した。以下に実施する調査の主たる内容を示す。

(1) 国内の LNG バンカリング事業開始にあたっての手續について

LNG バンカリング事業開始前の段階において、事業者に求められる行政庁の許可等必要な手続き、事前相談を行う窓口となる関係行政機関、適用ルール等を調査した。

実運用の実態を踏まえた課題の抽出を行い、科学的・客観的な安全性の検証に基づく効果的・合理的な対策の策定と、海域利用者との円滑な合意形成に資する手續を示し、ガイドライン化が望まれる事項を調査した。

バンカリング方式において事業者に求められる手続き、窓口となる相手先を整理した。

LNG バンカリングの運用面での課題を整理し、実運用の実態を踏まえたガイドラインの解釈を関係者で協議・確認するための論点を整理した。

(2) LNG バンカリング事業者へのヒアリング調査

国内における LNG バンカリングの実績を踏まえたガイドラインの課題分析のため、既に LNG バンカリング事業の実績・計画がある伊勢湾・三河湾、横浜港及び九州・瀬戸内地区の事業者を対象としてヒアリング調査を行った。

事業者から得られたヒアリング結果を踏まえ、現状の Ship to Ship 方式、Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式のガイドラインの課題を洗い出し、改訂の必要性について検討を行った。

2.3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査

海外での LNG 燃料船の普及傾向並びに Ship to Ship 方式による LNG バンカリング拠点の整備状況を踏まえ、最新の国際的な LNG バンカリング実施動向を取りまとめた。

上記調査を補完し、海外における Ship to Ship 方式による LNG バンカリングオペレーションの実態を把握するため、船舶の動静に関するデータの 1 つとして用いられる AIS データに基づいて、対象船舶のバンカリング行動分析を実施し、バンカリングの頻度、実施時間帯、実施場所、バンカリング方式等を定量的に明らかにした。

2.4 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査

本調査では、2.2 及び 2.3 の調査結果を踏まえ、海外と日本の LNG 燃料船やバンカリング拠点・事業実施にかかる適用ルール・安全性の検証方法を比較することにより、日本が LNG バンカリングビジネスを展開できるようにするための取組について考察した。

2.5 ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し

2.1 から 2.4 までにおいて調査・分析した結果を踏まえ、ガイドラインの改訂に必要な事項を洗い出した。

具体的には、2.1 の分析結果をもとに、現行のガイドラインにおいて、国際安全基準に対する解釈があいまいな箇所や相違点等を提示することとした。また、2.2 から 2.4 までの調査・分析結果をもとに、今後、新たにガイドラインに盛り込むべき事項を抽出した。

2.6 調査フロー

調査フローを図 2.1 に示す。

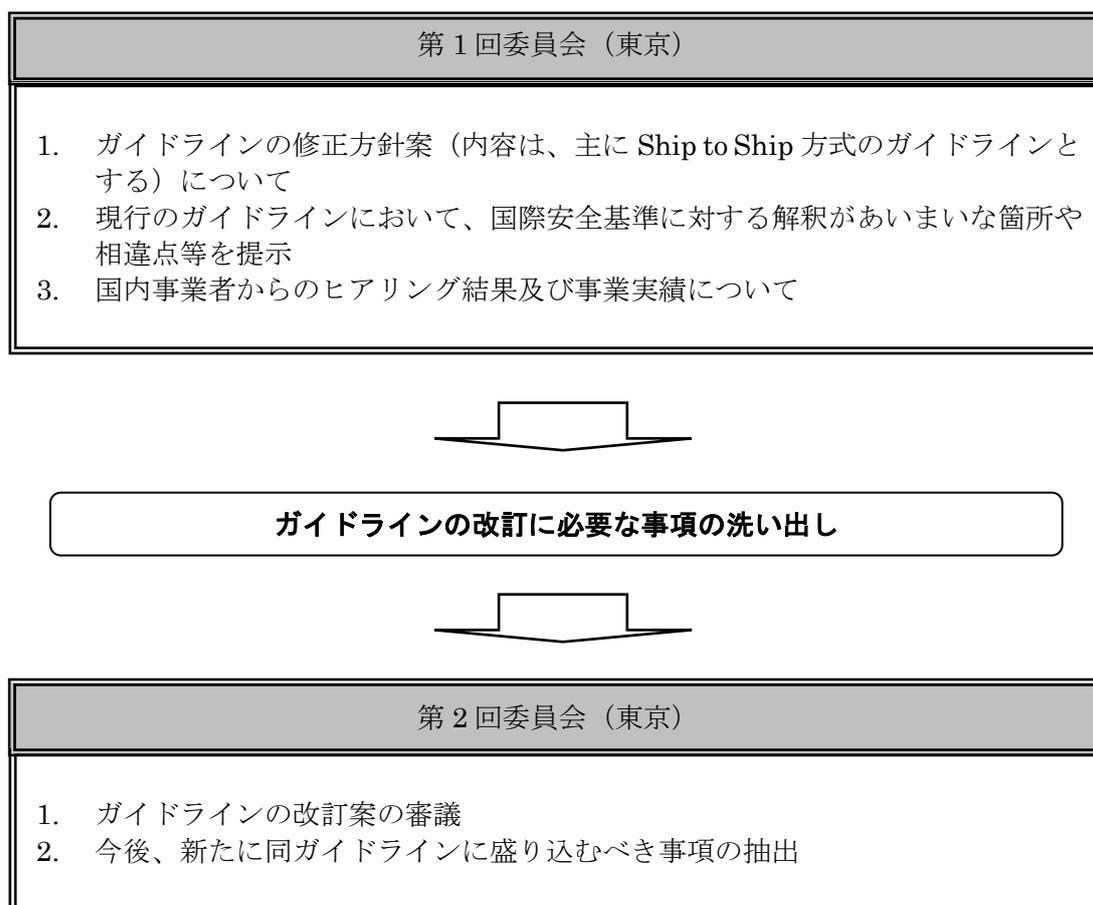


図 2.1 調査フロー

3 検討委員会の開催状況

LNG 燃料船の機関システムや船舶の運航技術・防災対策・技術標準に関する専門家、LNG バンカリング事業者、海運事業者、造船事業者、学識経験者及び関係官庁で構成する検討委員会を開催した。

3.1 検討委員会の名称

検討会の名称は、「LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会」とした。

3.2 検討内容

- ① 現行の国際安全基準と整合性を取ったガイドライン改訂の検討
- ② 国内における LNG バンカリング事業の実績を踏まえたガイドライン改訂の検討

3.3 検討委員会の開催日時

検討委員会は2回開催し、以下の日時・場所にて開催した。

3.3.1 第1回検討委員会

開催日：令和5年3月6日（月）

開催地：海運ビル

テーマ：現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性について
国内の LNG バンカリング事業開始にあたっての手續について
国内事業者からのヒアリング結果及び事業実績について

3.3.2 第2回検討委員会

開催日：令和5年3月24日（金）

開催地：砂防会館 別館1階ジェーンバツハ・サボー木曾会議室

テーマ：現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性について
(Truck to Ship・Shore to Ship)
LNG バンカリングにかかる関係法令及び手續について
(Truck to Ship・Shore to Ship)
国内事業者からのヒアリング結果及び事業実績について
(Truck to Ship・Shore to Ship)
海外の LNG バンカリング事業に関する調査について
LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査
LNG バンカリングガイドラインの改訂案について

令和5年度に引き続き検討すべき事項
報告書目次案

3.4 検討委員会の構成

検討委員会の構成は次のとおりとする。

[委員]

(順不同、敬称略)

氏名	所属
高崎 講二	九州大学 名誉教授
長澤 明	海上保安大学校 名誉教授
吉岡 隆充	海上保安大学校 名誉教授
西藤 浩一	日本海事協会 技術本部 技術部 次長
木村 新太	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 主任研究員
福戸 淳司	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 研究特命主管
細川 滝馬ダニエル	一般社団法人 日本船主協会 (日本郵船株式会社 皆無グループ新規事業サポートチーム員 船長)
西 修一	一般社団法人 日本船主協会 (株式会社商船三井 技術革新本部 技術部 LNG 船プロジェクトチーム サブチームリーダー)
岩谷 浩次	一般社団法人 日本船主協会 (株式会社商船三井 海上安全部 副部長)
鈴木 貞治	一般社団法人 日本船主協会 (ケイラインマリンソリューションズ株式会社 海務監督)
本間 徹	日本水先人会連合会 品質管理小委員会委員長 (伊勢三河湾水先区水先人)
濱田 滋	日本水先人会連合会 品質管理小委員会委員長 (東京湾水先区水先人)
川辺 勝巳	一般社団法人 日本造船工業会 技術委員会 設計部会長 (今治造船株式会社 執行役員)
松崎 拓也	一般社団法人 日本中小型造船工業会 (株式会社三和ドック 設計部 検査課 部長)
日高 竜太郎	日本内航海運組合総連合会 (上野トランステック株式会社 戦略推進部長)

[関係官庁]

氏 名	所 属
鯉江 雅人	経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室長
田村 顕洋	国土交通省海事局 海洋・環境政策課長
河合 崇	国土交通省海事局 海洋・環境政策 技術企画室長
松尾 真治	国土交通省海事局 安全政策課 課長
桶谷 光洋	国土交通省海事局 検査測度課 危険物輸送対策室 室長
奈良 和美	国土交通省港湾局 港湾経済課 課長
箕作 幸治	海上保安庁警備救難部 環境防災課長
麓 裕樹	海上保安庁交通部 航行安全課 課長

第Ⅱ部 調査結果

1 現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析

1.1 分析に用いた国際安全基準

本事業では、LNG を燃料とする船舶の強制要件である国際安全基準の IGF コードを分析に用いることとした。海外の場合、LNG を燃料とする船舶においては、強制要件である一方、ISO（国際標準化機構：International Organization for Standardization）等により発行されているガイドライン及び IAPH（国際港湾協会：International Association of Ports and Harbors）等により発行されているチェックリストは参照要件ではあるものの、強制要件ではないためである。

1.2 分析方法

1.2.1 Ship to Ship 方式の分析方法

以下の方法で分析した；

- ① 現行のガイドラインの文章に対して、対応する IGF コード、直接対応してはいるものの機能要件のみ存在する IGF コード、IGF コードに該当する要件なしという区分けでそれぞれ比較を行った。
- ② ①において、対応する IGF コード・機能要件のみ存在する IGF コードと区分けされた現行ガイドラインの文章については、具体的な IGF コードの条文を提示した。
- ③ 対応する IGF コード・機能要件のみ存在する IGF コードと区分けされた現行ガイドラインの文章を対象として、現行ガイドラインと IGF コードとの相違点を調査した。
- ④ ③で示した相違点をもとに、改訂の必要性有無を吟味し、理由と共に示した。

なお、IGF コードに該当する要件なしと区分けされたものについては、念のため、現行ガイドラインが策定された 2013 年に運用されていた Interim IGF コードを確認して該当要件があるか調査したところ、該当要件がないことを確認した。参考資料 1 に Interim IGF コードとの相違点を示す。

1.2.2 Truck to Ship 及び Shore to Ship 方式の分析方法

以下の方法で分析した；

- ① Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式における現行のガイドライン文章に対して、Ship to Ship 方式における現行のガイドライン文章と重複するところを洗い出した。
- ② ①において、Ship to Ship 方式で提示した改訂案を適用することで問題ないことを

確認した。

③ ①において、Ship to Ship 方式のガイドライン文章と重複しない文章を、Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式独自の要件として洗い出した。

④ Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式独自の要件に対して、対応する IGF コード・直接対応してはいるものの機能要件のみ存在する IGF コード・IGF コードに該当する要件なしという区分けでそれぞれ比較を行った。

⑤ ④において、対応する IGF コード・機能要件のみ存在する IGF コードと区分けされた現行ガイドラインの文章は、具体的な IGF コードの条文を提示し、現行ガイドラインと IGF コードとの相違点を示した上で、改訂の必要性を吟味して理由と共に示した。

なお、IGF コードに該当する要件なしと区分けされたものについては、念のため、現行ガイドラインが策定された 2013 年に運用されていた Interim IGF コードを確認して該当要件があるか調査したところ、該当要件がないことを確認した。

1.3 分析結果

1.3.1 Ship to Ship 方式の分析結果

参考資料 2 にすべての分析結果を示す。

改訂の必要がある項目・改訂が不要の項目については、それぞれ以下の方針で整理することとした。

a) 改訂の必要がある項目

現行ガイドラインと IGF コードとの間で相違点があるものについては、IGF コードに沿った内容にすることにより改訂した。表 1.1 に Ship to Ship 方式において改訂の必要がある項目を示す。

b) 改訂が不要の項目

現行ガイドラインの記載内容と IGF コードとの間で大幅な相違がないものについては、相違がないのに改訂する理由はないため改訂不要とした。

現行ガイドラインに対して、機能要件のみ存在する IGF コードと区分けされたものについては、現行ガイドラインに対して直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる現行ガイドラインの内容を網羅するあるいは部分的にでも含むと考えられるため、改訂不要とした。表 1.2 に Ship to Ship 方式において改訂が不要の項目を示す。

表 1.1 Ship to Ship 方式において改訂の必要がある項目

ガイドライン	IGF コードとの相違点	改訂方針とその理由
1.1 (2) LNG バンカー船	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ガイドラインでは、LNG バンカー船側の船長が LNG 移送作業全体の責任を負うこととされている一方、IGF コード（天然ガス燃料船）・IGC コード（バンカー船）ではいずれも責任関係が明確になっていない。 ・ よって、ガイドラインに「LNG バンカー船側の船長が「LNG 移送作業全体の責任を負う」ことについて、要検討。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ガイドラインの記述「LNG 移送作業全体に責任を負う。」を削除する。 <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 責任の所在は IMO や ISO といった国際的な場での議論で得られた結論に沿って決めることが必要と考える。現在のように国際的な場での議論がないまま国内のみ責任の所在を言及するのは難しいため。
1.1 (3) 天然ガス燃料船	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ガイドラインは実施時の安全管理体制の要件となっている一方、IGF コードはバンカリング開始前の合意事項の要件となっており、要検討。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の内容を (3) 天然ガス燃料船のすぐ下の行に入れることにより改訂することとする； <p>まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IGF コードの責任の部分はバンカリングを始める前の合意事項である一方、現行ガイドラインの方はバンカリング実施時の安全管理体制が記載されておると考えており、IGF コードに合わせる形でバンカリングを始める前の合意事項を先に入れることで、IGF コードとの整合が取れると考えるため。

ガイドライン	IGF コードとの相違点	改訂方針とその理由
1.4 天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件	<ul style="list-style-type: none"> IGF コードでは、バンカリング前の確認項目について要求されている一方、現行ガイドラインは LNG バンカー船から天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際して必要な要件が記載されている。 ガイドラインにおいて、IGF コードで要求されているバンカリング前の確認項目について追記する必要があるか検討する。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 「1.4 天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件」のすぐ下に以下の通り追記することで改訂することとする； まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法 (b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作 (c) 可搬式ガス検知装置の操作 (d) 遠隔制御弁の操作 (e) ホース及び継手の点検 <p>次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> バンカリング前の確認項目を明確化するべく、IGF コードに記載された、バンカリング前の確認事項を追記する必要があるため
1.5 天然ガス燃料船・LNG バンカー船間の共通要件	<ul style="list-style-type: none"> 現行ガイドラインでは ERS が LNG バンカー船側に設置されていることとされているが、IGF コードでは ERS の設置場所について要求されていないため、追記検討。 IGF コードとの整合という点がどこまで含まれるかわからないが、国内での実績を踏まえ、ERS を LNG バンカー船側に設置要求している点について、要検討。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の通り記述することで改訂することとする； LNG 燃料移送時には ERS が設置されていること <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故が全く発生していない既存 LNG バンカー船の実績を踏まえると、ERS を天然ガス燃料船にも設置するケースが想定されるため。
1.7.3 ガス危険区域及び船間保安距離の確保	<ul style="list-style-type: none"> IGF コードには「警告標識を掲示」についての要件有り。要検討。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下を追記することにより改訂することとする； バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> IGF コードが定める警告標識はガイドラインに新たに追記することで改訂するため

ガイドライン	IGF コードとの相違点	改訂方針とその理由
		<ul style="list-style-type: none"> 一方、警告標識以外の部分は IGF コード要件に該当しないと考えているところ、改訂は不要
3.4 通信	<ul style="list-style-type: none"> IGF コードには「担当者はバンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること」の要件があるところ、現行ガイドラインにはこの要件が入っていない。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下を追記することで改訂することとする； <p>さらに、バンカリング実施担当者は、バンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有する</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> 現行ガイドラインに入っていない IGF コードの要件を追記する必要があるため。
6.1 移送作業及び配管パージの終了	<ul style="list-style-type: none"> ガイドラインには、メタン濃度の規定があるものの、イナージェットとガスフリーの要件は入っていない。 IGF コードでは、イナージェットとガスフリーの要件有り。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の記述を追加することにより改訂する； <p>バンカリングラインは、イナージェット及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> IGF コードにはイナージェットとガスフリーの要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。
6.2 LNG 燃料の検尺	<ul style="list-style-type: none"> IGF コードでは、供給記録簿に関する要件有り。現行ガイドラインでは供給記録簿に関する要件なし。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の記述を追加することにより改訂するが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂内容を最終化する予定である； <p>また、天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> IGF コードには供給記録簿に関する要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。

ガイドライン	IGF コードとの相違点	改訂方針とその理由
<p>7.1LNG 液温度モニターリング</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温度計の個数の要件に差異有り。 ・ IGF コードでは各燃料タンクにおいて、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に設置するとしている。現行ガイドラインでは、タンク下部に少なくとも 1 個装備するとしている。 ・ 例外が認められる場合の規定に関する標記について差異有り。 ・ IGF コードでは真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C が例外となっている一方、現行ガイドラインでは LNG 燃料タンクの設計圧力が温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有する場合が例外となっている。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以下のような内容への改訂を予定する； <p>温度計は、LNG タンク形状/形式を考慮し、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IGF コードと現行ガイドラインとの違いを踏まえ、温度計の個数・例外が認められる場合を IGF コードに合わせるため。
<p>7.5LNG 燃料移送ホース 7.5.1 仕様</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ガイドラインには、IGF コードで要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定なし。 	<p>改訂方針：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の通り改訂することとする； <p>LNG 燃料移送ホースは、バンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。</p> <p>改訂理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ IGF コードで要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定をガイドラインにも盛り込む必要があるため。

表 1.2 Ship to Ship 方式において改訂が不要の項目

ガイドライン	IGF・IGC との相違点	検討状況
<p>1.2 (4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p>	<p>・ 現行ガイドラインでは、IGF コード・IGC コード上のガス危険区域（移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む）及び ERC6 の中心から球状に半径 9m の範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除することとなっている。空気取り入れ口について、現行ガイドラインでは、上記ガス危険区域内に空気取り入れ口（空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。）となっている。</p> <p>一方、IGF コード・IGC コードいずれもガス危険区域及び空気取り入れ口について規定されているものの、IMO にて改正に向けた検討中。</p>	<p>・ IGF コード・IGC コードいずれも IMO にて改正に向けた検討が行われており、改正後の内容を踏まえた検討が必要と考えたため、現行ガイドラインの改訂は行わない。</p> <p>・ 現行ガイドラインは現行の IGF コード・IGC コードに加え、ガス拡散シミュレーションの結果を踏まえた上で安全な区域として設定されたものであり、策定にあたっては裏付けが取れていたものであるため、改訂は不要と考える。</p>

1.3.2 Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式の分析結果

参考資料 3 および参考資料 4 に Truck to Ship 方式、Shore to Ship 方式すべての分析結果を示す。

Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式独自の要件は以下の通りであった；

(1) Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式両方にかかる要件

・船体移動の防止に関するもの

① Shore to Ship 方式のガイドライン文章：

「4.4 船体移動の防止」

不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、天然ガス燃料船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

② Truck to Ship 方式のガイドライン文章：

「4.4 船体移動の防止・車止め」

不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、天然ガス燃料船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

また、LNG ローリーは、LNG 燃料移送作業中に移動しないように、車止めを設置する。

(2) Truck to Ship 方式のみにかかる要件

・岸壁使用要件

・LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件

① Truck to Ship 方式のガイドライン文章：

「1.4 岸壁使用要件」

岸壁においては、LNG ローリーから LNG 燃料移送の実施に際しては、岸壁の使用にあたり以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG ローリーから天然ガス燃料船への LNG 燃料移送が港湾管理者から許可されている場所であること
- LNG ローリーに備え付けられた消火設備が高压ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高压ガス保安規則第 8 条第 1 項第 4 号に定める要求基準を満たしていること
- LNG ローリーの周囲には、引火性又は発火性の物が周囲にないこと（一般高压ガス保安規則第 8 条第 1 項第 1 号）及び同条第 2 項第 1 号に定める保安物件との隔離距離を満たすこと
- 周囲に係留する他船の荷役に支障が生じる恐れがある場合には、必要に応じて予め関係者に周知・調整すること
- 港湾管理者との緊急時連絡体制が確保されていること

「1.5 LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件」

LNG ローターからの LNG 燃料移送の実施に際しては、LNG 燃料供給会社及び LNG ローターは以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG ローターの LNG タンクや消火設備など機器・設備は、高圧ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高圧ガス保安規則第 8 条に定める法定基準を満たしていること及び正常に作動することが確認されていること
- LNG ローターには、LNG 移送用にポンプまたは加圧蒸発器が搭載されていること
- LNG ローターには、ボンディングケーブル専用の接続箇所が設けられているか、もしくは絶縁フランジを用いること
- LNG 移送統括管理責任者は、法定で定められた資格保有者であること
- LNG 燃料供給会社は、健全性が確保される積込み用フレキシブルホース（液体用 1 本、必要に応じてガス用 1 本、予備 1 本）、ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカプラ、及び、必要に応じてボンディングケーブルを備え、または手配できること
- LNG ローターからの LNG 燃料移送に使用されるフレキシブルホースは 2 インチを標準とするものの、天然ガス燃料船の設備に応じては、異なるフレキシブルホースの口径にも対応できること
- LNG ローターまたは LNG 燃料供給会社は、LNG 燃料移送作業に使用する窒素を供給できる体制が整っていること（天然ガス燃料船から供給できる場合はこの限りではない）
- LNG 燃料供給会社は、移送作業開始前に作業区画を明示するとともに、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプラカードを表示すること
- LNG 燃料供給会社は、必要に応じて極低温に対する防御資材（フレキシブルホース用支持台、プライウッド 5 等）を準備すること
- LNG 燃料供給会社は、供給する LNG 燃料の組成表、液温、LNG ローターのタンク圧力等、必要な基礎資料を提供できること

Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式両方にかかる要件、Truck to Ship 方式のみにかかる要件はいずれも、IGF コードに該当する要件はないことを確認した。

1.3.3 まとめ

Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式独自の要件に対して、IGF コードに該当する要件はないことを確認した。

よって、Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式によるガイドラインは、Ship to Ship 方式で提示した改訂案を適用することにより改訂する。

2 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析

2.1 「オペレーションに係る関係法令」にかかる改訂案

2.1.1 船舶安全法にかかる改訂の背景と目的

現行のガイドラインにおいて、天然ガス燃料船の所有者が作成するチェックリストや LNG バンカー船に関する法的根拠を現行の基準に合わせるとともに、既に発効されている IGF コードの記述に関して記載不要な内容が含まれていた。

そこで、現行の基準に合った法的根拠の修正や記載不要な内容の削除を行うとともに、天然ガス燃料船に関する作業要件にかかる法的根拠を示すことで、船舶安全法におけるガイドラインの位置付けを明確にできるようにすることを目的とする。

(1) 船舶安全法にかかる改訂案

① Ship to Ship 方式 LNG 移送のオペレーションガイドライン

表 2.1 に示す通り、改訂することとする。

【追加理由】

- a) 天然ガス燃料船に関する作業要件の法的根拠を示し、船舶安全法におけるガイドラインの位置づけを明確にするため。

【削除項目とその理由】

- a) 削除項目：「天然ガス燃料船ともに」

理由：天然ガス燃料船は、危規則第 5 条の 8 の要件には該当しないため。

- b) 削除項目：「また、LNG バンカー船については、危規則第 140 条の同等効力規定に基づく地方運輸局長からの指示を踏まえ、本ガイドラインに基づく対応を併せて行う必要がある。」

理由：危規則第 255 条の改正により、Ship to Ship 方式による LNG バンカリングが規定されたため。

- c) 削除項目：「なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われている。」

理由：IGF コードは 2017 年 1 月 1 日に発効済みであるため。

表 2.1 船舶安全法にかかる改訂案 (Ship to Ship 方式)

改訂案：下線付きの文章が改訂部分	改訂前
<p>(1) 船舶安全法 (昭和 8 年法律第 11 号) <u>天然ガス燃料船について、作業要件は危険物船舶運送及び貯蔵規則 (昭和 32 年運輸省令第 30 号、以下「危規則」と記す)【第 4 編第 2 章】に基づく基準に、それぞれ適合する必要がある。</u> <u>天然ガス燃料船の所有者は、船舶機関規則 (昭和 50 年運輸省令第 28 号) 第 100 条の 3 に基づく手順書を、本ガイドラインを踏まえて作成する。船長は、作成される手順書を、危規則 389 条の 8 に基づいて乗組員等に周知し遵守させる必要がある。</u> LNG バンカー船の所有者は、危規則第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を、本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。</p>	<p>(1) 船舶安全法 LNG バンカー船、天然ガス燃料船ともに、船舶所有者は、危険物船舶運送及び貯蔵規則 (以下「危規則」という。) 第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。また、LNG バンカー船については、危規則第 140 条の同等効力規定に基づく地方運輸局長からの指示を踏まえ、本ガイドラインに基づく対応を併せて行う必要がある。 なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われている。</p>

② Truck to Ship 方式 LNG 移送のオペレーションガイドライン

表 2.2 に示す通り、改訂することとする。

【追加理由】

a) 天然ガス燃料船に関する作業要件の法的根拠を示し、船舶安全法におけるガイドラインの位置づけを明確にするため。

【削除理由】

a) 削除項目：「天然ガス燃料船の船舶所有者は、危険物船舶運送及び貯蔵規則 (昭和 32 年運輸省令第 30 号) 第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。」

理由：天然ガス燃料船は、危規則第 5 条の 8 の要件には該当しないため。

b) 削除項目：「なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われており、この結果が船舶安全法体系に取り入れられることとなる。」

理由：IGF コードは 2017 年 1 月 1 日に発効済みであるため。

表 2.2 船舶安全法にかかる改訂案 (Truck to Ship 方式)

改訂案：下線付きの文章が改訂部分	改訂前
<p>(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号） <u>天然ガス燃料船について、作業要件は危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号、以下「危規則」と記す）【第 4 編第 2 章】に基づく基準に、それぞれ適合する必要がある。</u> <u>天然ガス燃料船の所有者は、船舶機関規則（昭和 50 年運輸省令第 28 号）第 100 条の 3 に基づく手順書を、本ガイドラインを踏まえて作成する。船長は、作成される手順書を、危規則 389 条の 8 に基づいて乗組員等に周知し遵守させる必要がある。</u></p>	<p>(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号） 天然ガス燃料船の船舶所有者は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号）第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。 なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われており、この結果が船舶安全法体系に取り入れられることとなる。</p>

③ Shore to Ship 方式 LNG 移送のオペレーションガイドライン

②と同じ。

2.1.2 港則法にかかる改訂の背景と目的

法改正によって港則法における条数に変更が生じており、現行ガイドラインにおいて記載事項に齟齬があった。

そこで、港則法の条数に合わせるべく、記載を修正し、ガイドラインから正しく関係法令を導くことを目的とする。

(1) 港則法にかかる改訂案

① Ship to Ship 方式 LNG 移送のオペレーションガイドライン

表 2.3 に示す通り、改訂することとする。

【改訂理由】

a) 法改正により港則法における条数に変更があったため。

表 2.3 港則法にかかる改訂案 (Ship to Ship 方式)

改訂案：下線付きの文章が改訂部分	改訂前
<p>(2) 港則法 (昭和 23 年法律第 174 号)</p> <p>LNG バンカー船については、港則法における危険物を積載した船舶に該当するため、<u>同法第 20 条から第 22 条</u>までの規定に基づき、特定港への入港に当たっての港長の指揮、特定港における錨泊又は停泊場所等の港長の指定及び特定港における危険物の荷卸に係る港長の許可を受ける必要がある。</p> <p>これらの指揮・指定・許可を受けるに当たっては、LNG 燃料移送に係る手順・安全対策・機器等について本ガイドラインに基づく措置を講じるとともに、必要に応じて、次の事項について、個別の運用ロケーション (港湾) に応じた検討を行う必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域固有の特異な外力 (長周期波や強潮流など) ➤ 港内の利用状況 	<p>(2) 港則法 (昭和 23 年法律第 174 号)</p> <p>LNG バンカー船については、港則法における危険物を積載した船舶に該当するため、同法第 21 条から第 23 条までの規定に基づき、特定港への入港に当たっての港長の指揮、特定港における錨泊又は停泊場所等の港長の指定及び特定港における危険物の荷卸に係る港長の許可を受ける必要がある。</p> <p>これらの指揮・指定・許可を受けるに当たっては、LNG 燃料移送に係る手順・安全対策・機器等について本ガイドラインに基づく措置を講じるとともに、必要に応じて、次の事項について、個別の運用ロケーション (港湾) に応じた検討を行う必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域固有の特異な外力 (長周期波や強潮流など) ➤ 港内の利用状況

2.1.3 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律にかかる改訂の背景と目的

現行ガイドラインにおいては、海上災害が発生した際の対応のあり方について曖昧な表記となっていた。

そこで、危険物の排出があった場合において、海上火災が発生するおそれがある場合又は海上火災が発生した場合における関係法令と講じるべき措置を記載することにより、被害の拡大を防ぐことを目的とする。

(1) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律にかかる改訂案

① 全方式における LNG 移送のオペレーションガイドライン

表 2.4 に示す通り、改訂することとする。

【追加理由】

- a) 海上災害における対応について、法的根拠を示し、迅速かつ適切な措置を講じることにより、被害の拡大を防ぐ必要があるため。

表 2.4 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律にかかる改訂案

改訂案：下線付きの文章が改訂部分	改訂前
<p><u>(4) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和 45 年法律第 136 号）</u></p> <p><u>LNG は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律における危険物に該当するため、危険物の排出に関し、同法第 42 条の 2 の適用を受ける。排出された危険物が積載されていた船舶の船長又は排出された危険物が管理されていた施設の管理者は、同法に基づく通報並びに引き続き危険物の排出の防止及び危険物の火災の発生の防止のための応急措置を講じるとともに、付近船舶等に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。</u></p> <p><u>また、危険物の海上火災が発生した場合には、同法 42 条の 3 の適用を受けることとなる。海上火災が発生した船舶の船長は、同法に基づく通報及び消火若しくは延焼の防止又は人命の救助のための応急措置を講じるとともに、付近船舶に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。</u></p>	<p>(記載なし)</p>

2.2 国内の LNG バンカリング事業開始にあたっての手續について

2.2.1 調査の目的

LNG バンカリングのオペレーションを開始するにあたり、現行のガイドラインに記載されている関係法令等に関連する手續として、代表的な相談窓口・相談内容等を示しガイドラインへ追記することにより、新たに事業を開始する者の参照となることを目的とした。

なお、ここで示す手續はあくまでも代表的な手續であり、全ての手續を網羅するものではない。また、事業者が任意で実施した手續も含むものとした。

2.2.2 調査にあたって参考にした事業

- 我が国で初めて、かつ現時点では唯一事業を開始した伊勢湾・三河湾の LNG バンカリング事業
- 日本初の LNG 燃料タグボート「魁」で実施されている Truck to Ship 方式の LNG バンカリング

2.2.3 手続きにおける代表的な相談窓口・相談内容等

事業者が LNG バンカリング事業を開始するにあたっては、以下に示す 3 つの手續を実施していた；

- ① 事業開始前に事業者が任意で行う手續
- ② ①を終了後、事業者が実施すべき各法令に基づく手續
- ③ ②と並行して、事業者が任意で行う手續

上述した 3 つの手續における、代表的な相談窓口・相談内容・申請窓口・手續内容をそれぞれ表 2.5、表 2.6、表 2.7 に整理して示す。

表 2.5 事業開始前に事業者が任意で行う手続

相談窓口	相談内容
各港の港湾管理者 国土交通省海事局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談 ・ 船舶安全法の解釈、ガイドラインの記載内容に関すること ・ 実施事業の安全性について（主に実施事業とガイドライン内容との相違点について）
地方運輸局・ 各港の港湾管理者・海上保安部 (Ship to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ LNG バンカリング実施に向けた事前相談
各港の港湾管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談
経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 (Truck to Ship、Shore to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則の解釈
都道府県又は 指定都市の高圧ガス 担当部署 (Truck to Ship、Shore to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法に基づく実施・運用に関すること（例えば、ホース、スキッド、船陸間機器等の取扱）
高圧ガス保安協会 (Truck to Ship、Shore to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガスに用いる機器・設備にかかる検査等に関すること
地方の海難防止団体等 (Ship to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航行安全対策委員会において審議すべき内容等
地方の海難防止団体等 又は 海上災害防止センター (Ship to Shipのみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海上防災対策委員会において審議すべき内容等

表 2.6 事業者が実施すべき各法令に基づく手続

申請窓口	手続き内容	法令
地方運輸局	・ 船舶安全法の適用に関する事	・ 船舶安全法
海上保安部 (Ship to Ship のみ)	・ 危険物荷役許可申請、停泊場所指定願等の提出	・ 港則法

表 2.7 事業者が事業実施にあたって任意で行う手続

相談窓口	相談内容
地方運輸局又は 各船級協会	・ 危険物取扱規程 (Cargo operations manuals) 作成にあたっての要件の確認

2.2.4 ガイドラインへの追記方針

ガイドラインには、【オペレーションに係る関係法令及び手続】に示された関係法令の下部に、手続における代表的な相談窓口・相談内容等としてそれぞれ 2.2.3 の内容を追記することとした。

2.3 LNG バンカリング事業者へのヒアリング調査

2.3.1 LNG バンカリング事業者へのヒアリング

国内における LNG バンカリングの実績を踏まえたガイドラインの課題分析のため、既に LNG バンカリング事業の実績・計画がある伊勢湾・三河湾、横浜港及び九州・瀬戸内地区の事業者を対象としてヒアリング調査を行った。

事業者から得られたヒアリング結果を踏まえ、現状の Ship to Ship 方式、Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式のガイドラインの課題を洗い出し、改訂の必要性について検討を行った。

2.3.2 Ship to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針

国内での LNG バンカリング実績等を踏まえ、事業者からのヒアリング結果から Ship to Ship 方式のガイドラインの改訂の要望を洗い出した。そのうち、今年度での改訂が可能な課題及び改訂方法、改訂理由を表 2.8 に示す。

表 2.8 Ship to Ship 方式のガイドラインの改訂が可能な課題

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
<p>1.2(4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p>	<p>ガス危険区域の範囲が IGF コードと整合していない。 例が過大な範囲を図示しており誤解を生む可能性がある。 空気取り入れ口について、封鎖が可能であれば問題ないのではないか。</p>	<p>改訂方法：現状維持</p> <p>改訂理由： IGF コード・IGC コードいずれも IMO にて改正に向けた検討が行われており、改正後の内容を踏まえた検討が必要と考えたため、現行ガイドラインの改訂は行わない。 現行ガイドラインは、現行の IGF コード・IGC コードに加え、ガス拡散シミュレーションの結果を踏まえた上で安全な区域として設定されたものであり、策定にあたっては裏付けが取れていたものであるため、改訂は不要と考える。</p>
<p>1.3.1 船員の管理</p>	<p>バンカリング中の人員配置について、特に着岸中では「操舵室」への人員配置は燃料船側の乗組員数や荷役の状態によって必ずしも配員できない場合がある。</p>	<p>改訂方法：以下のように該当箇所を削除することにより改訂する 「なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は操舵室、ECR (Engine Control Room)、・・・」</p> <p>改訂理由： 燃料移送作業では、作業監視や重要な箇所の監視のため適切な場所に人員を配置する必要がある。しかしながら、操舵室にはその機能がないため、人員が配置されないため。</p>
<p>1.3.2 教育訓練</p>	<p>教育訓練については国及び国際機関で定めたものがないため運航者の自主訓練に委ねられている。</p>	<p>検討方針：現状維持</p> <p>理由： 天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については、現在も IMO における検討が行われているため。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
<p>1.4 天然ガス燃料船・LNGバンカー船の要件</p>	<p>(1)「消火設備及びウォータースプレーが直ぐに使用できる状態であること」について、LNG燃料タンクが開放甲板上ではなくホールド内に設置される場合は、IGFコードにおいてウォータースプレーの設置要求はないため、上記を求めることが出来ない。</p> <p>(2)「LNG燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に窒素供給ができること」IGFコードでは、ベントポストへの窒素供給が要求されない。そもそもベントポスト火災の場合は火を消すよりも漏洩を止めることが重要であると思料する。</p> <p>(3)「オーバーフローに対する管理体制の確立」とは具体的にどういうことなのか補足が必要。</p>	<p>改訂方法：以下のように該当箇所を修正することにより改訂する</p> <p>(1)文言を修正</p> <p>(2)削除</p> <p>(3)削除並びに8章を修正 「LNGバンカー船または天然ガス燃料船での漏洩等緊急事態（オーバーフローを含む）に対する手順」</p> <p>改訂理由：</p> <p>(1) LNG燃料タンクが開放甲板上ではなくホールド内に設置される場合は、IGFコードにおいてウォータースプレーの設置要求はないため、「およびウォータースプレー」を削除する</p> <p>(2)IGFコード、IGCコードともにベントポストの消火設備として、窒素供給できることが要件でないため。</p> <p>(3)ここでいう「オーバーフローに対する管理体制の確立」とは、緊急時対応となるため、8章を改訂</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
1.5 天然ガス燃料船・LNGバンカー船間の共通要件	「LNG 燃料移送時には ERS が LNG バンカー船側に設置されていること」について、ERS は緊急時に移送ホースやアームを切り離すシステムであり、ERC も含まれる。燃料船と LNG バンカー船との設備の関係上、LNG バンカー船側だけでなく、LNG 燃料船側に設置される場合もある	改訂方法：以下の通り記述することで改訂することとする； LNG 燃料移送時には ERS が設置されていること 改訂理由：事故が全く発生していない伊勢湾の既存バンカー船での実績を踏まえると、ERS を天然ガス燃料船にも設置するケースが想定されるため。現行の IGF コードと整合を取る必要があるため
1.6 両船の適合性	「レデューサーはバンカー船側で用意」について、レデューサーの手配は状況や契約次第であり、法的根拠は見つからない。	改訂方法：以下のように修正することにより改訂する 「バンカリング装置（レデューサーを含む）」 改訂理由： IGF コードにレデューサーに係る要求がない。 事業者間で取り決められる課題だと考えられる。
2.2 2 船係留中の見張り	接岸中の岸壁・棧橋や荷役の都合上、着岸中の船舶は通常レーダーを停止している。そのため燃料船は着岸中にレーダーを停止しているのが一般的である、常にレーダーを活用することはできない場合がある。	改訂方法：以下のように修正することにより改訂する 「その際、目視とともに必要に応じ、状況が許せばレーダーを活用する。」 改訂理由： バース等、個別の事情があるため。

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
2.4.3 ESDS のテスト	ESDS のテストは、信号の通信テスト及びバルブの動作テストに分類される。通信テストについては電気信号であるため Warm Condition で確認すれば問題ない。バルブの動作については温度差によって状況が異なる可能性があるため、Cold condition では ESD valve の作動テストのみで作動テストが確認可能である。	<p>改訂方法：</p> <p>以下のように該当箇所を修正することにより改訂する</p> <p>「また、両船が接舷後、LNG 燃料移送開始前に、ESDS が正しく作動することを確認するために、少なくともホットの状態 (Warm Condition 時) での ESDS テスト及びコールドの状態 (Cold Condition 時) での ESD 弁開閉テスト (Stroke Test) を実施する。」</p> <p>改訂理由：</p> <p>Warm Condition 時に正式な ESDS の発信テストを行い、結果が良好であれば、Cold Condition 時には LNG 配管及び弁が Warm Condition 時に比較し熱収縮されていることのみが異なる点である。</p> <p>Warm Condition 時に ESDS が入ることを確認できれば、Cold Condition 時は ESD 弁等のバルブが熱収縮後に開閉できる事を確認できれば良いという考え方で整理できると考えたため</p> <p>SIGTTO のマニュアルにおいても同様の記述である。</p>
2.5 緊急離脱システム (ERS)	本ガイドラインでは、BAC の動作確認は ERC に準ずると読み取れる。BAC によっては、ERC の記載に準じた動作確認は困難な場合もある。	<p>改訂方法：</p> <p>以下のように該当箇所を修正することにより改訂する</p> <p>BAC を用いる場合には、メーカー推奨期間をもってメーカーで所定のメンテナンスを行うことを可能とする</p> <p>改訂理由：</p> <p>現行ガイドラインの記載では、国内事業者からの指摘の通り、採用した BAC の方式によっては困難な作動テストが要求されるように読み取られかねないため。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
2.13 人の移乗	LNG バンカリングにおいて、必ずしも互いの船舶を行き来する必要がない場合もあり、燃料船とバンカー船の間のフェンダーの大きさを考えると移乗に危険が予想される場合がある。また従来の移乗方法では安全な移乗は困難な場合も考えられる。	<p>改訂方法： 2.13「人の移乗」を削除</p> <p>改訂理由： 国内事業者からの指摘通り、事前にお互いの船舶を行き来する必要が必ずしも必要としないことが考えられるため、当該項目は不要と考える。また、国内事業者からの指摘を踏まえると、LNG バンカー船の設備として喫水調整ができない可能性もあり、従来の移乗方法ではかなわなくなる場面が考えられ、当該項目は不要と考えられるため。 現在、実施されている事業では人の移乗を行わない届出がなされていた。また、船陸間の移乗の適合性は 1.6 で確認される。</p>
3.4 通信	1.3.1 において、燃料移送作業の間、燃料船の ECR 及び機関室、バンカー船の CCR に乗組員を配置するとなっている。ただし、これらの場所は船内に位置しておりトランシーバーでは電波が届きにくい場合も考えられる。そのため 2 船間の通信手段はトランシーバーだけではなく、Hot line も主な通信手段として推奨するよう改訂できないか。	<p>改訂方法：ガイドライン本文を IGF コードに合わせる 「係船と LNG 燃料移送作業の間、2 船間で常時通信可能な、防爆型の通信装置を使用することが推奨される」に改訂</p> <p>改訂理由： 現行の IGF コードと整合を取る必要があるため</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
4.1.1 操船前準備	<p>(1)船の構造設備上、バラストタンクを搭載していないバンカー船もある。そのため、状況によってはアップライトやトリムの調整はできない場合もある。</p> <p>(2)LNG 燃料移送装置及び安全装置の「重要な」の定義が不明である。</p>	<p>改訂方法： 以下のように該当箇所を修正することにより改訂する</p> <p>(1)「それぞれの船が、LNG 燃料の移送が可能なヒール（リスト）、トリムであること」</p> <p>(2)「重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認」の「重要な」を削除</p> <p>改訂理由： (1)国内事業者からのヒアリング結果より、LNG バンカー船は小型であり、ヒール調整タンクを備えていないため。</p> <p>(2)現行ガイドラインの策定過程を確認した限り、「重要な」の定義が確認されなかったため、「重要な」という記載を削除する。</p>
4.2.1 天然ガス燃料船の航行	<p>該当項目は、燃料船の航行に関する規則や港湾の運用等に関する内容であり、バンカリングに対する内容ではない。バンカリングに関係しない項目は不要ではないか。</p>	<p>検討方針：現状維持</p> <p>理由： バンカリングに関係ないとはいえ、天然ガス燃料船の航行もバンカリング実施のための航行安全対策にとって重要な要素であるため。 また、令和 5 年度での検討結果が関係してくる事項。</p>
4.2.2 LNG バンカー船の航行	<p>該当項目は、LNG バンカー船の航行に関する規則や港湾の運用等に関する内容であり、バンカリングに対する内容ではない。バンカリングに関係しない項目は不要ではないか。</p>	<p>検討方針：現状維持</p> <p>理由： バンカリングに関係ないとはいえ、LNG バンカー船の航行もバンカリング実施のための航行安全対策にとって重要な要素であるため。 また、令和 5 年度での検討結果が関係してくる事項。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
4.4.1(5) StS 方式での 2 船間係船	燃料船はクローズドフェアリーダを設備していない場合もあり場合もあり、ガイドラインに沿った運用が不可能な場合がある。	<p>改訂方法：</p> <p>以下のように該当箇所を修正することにより改訂する</p> <p>「StS 方式にて係留する場合、オープンフェアリーダにストッパーバーを追加改造したものの使用は避ける。」</p> <p>改訂理由：</p> <p>IGF コードにおいて、クローズドフェアリーダにかかる要件はない。</p> <p>国内事業者からのヒアリング結果より、実態として燃料船の設備がクローズドフェアリーダではなかった。</p>
5.1 2 船間確認事項	国際規則に設置義務のない装置（ガスクロマトグラフィ）は搭載していない燃料船もあり、密度の把握が困難であるため、記載から削除できないか。	<p>検討方針：次の通り改訂する。</p> <p>「天然ガス燃料船の燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の圧力並びに LNG の液温度」</p> <p>改訂理由：</p> <p>密度計測のための装置は、IGF コード、IGC コードともに要件ではない。</p> <p>既存バンカー船、既存 LNG 燃料船ともに装備していないものの、無事故である。</p> <p>また、実態として、耐圧性能を有したタンクであっても、液温の情報は交換される。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
5.2 燃料移送計画	<p>「積み込み方法」について、ロールオーバー対策として、実際には Bottom と Top の両方を同時使用している。Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用することができるということが分かる記載に改訂できないか。</p>	<p>改訂方法：以下を追記することにより改訂する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用することができる <p>改訂理由： 国内事業者からのヒアリング結果より、Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、実際は Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用していると言う実態であることが分かったため。</p>
5.9 BOG 管理について	<p>クールダウンによる BOG 発生が問題にならない場合がある。</p>	<p>改訂方法：以下のように該当箇所を削除することにより改訂する</p> <p>「また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい」を削除する。</p> <p>改訂理由： 国内事業者からのヒアリング結果を踏まえ、BOG 管理は LFV/LBV によってかなり変わることやクールダウンによる BOG 発生が問題にならない場合があるため。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
<p>5.11 LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制</p>	<p>(1)LNG 液密度を計測する装置を搭載していない天然ガス燃料船もあり、密度分布の把握は困難</p> <p>(2)Type-C タンクは安全な強度設計により製造された圧力タンクであり、本項目では対象外となるよう記載を改訂できないか。</p>	<p>改訂方法： 下記文言を削除する</p> <p>(1)「LNG 燃料積込終了後 24 時間を・・・LNG 駅密度分布状況を確認する。」</p> <p>(2)以下のように該当箇所を修正することにより改訂する 「ただし、Type-C タンク等の十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない」</p> <p>改訂理由： (1)IGF コード、IGC コードともに要件ではない。 既存バンカー船、既存 LNG 燃料船ともに装備していないものの、無事故である。</p> <p>(2)国内事業者からのヒアリング結果を踏まえ、Type-C タンクが耐圧性能を有していることを明確化するため。</p>
<p>6.2 LNG 燃料の検尺</p>	<p>検尺については業界標準も踏まえ、両船の合意があった場合 LNG バンカー船側に CTMS が設置されていれば十分であることに加え、両船間で差がある場合どちらを正とするかは事業者間の合意によるものとされている。</p> <p>CTMS を両船に設置することは過度な推奨であり、その他のオプションの可能性を含めた記述に改訂できないか。</p>	<p>改訂方法：ガイドライン本文を IGF コードに合わせる</p> <p>改訂理由： 現行の IGF コードと整合を取る必要があるため。また、検尺は事業者間で取り決められるものと考えられる。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
7.2 LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング	Type-C タンクは安全な強度設計により製造された圧力タンクであり、本項目では対象外となるよう記載を改訂できないか。	改訂方法：7.2 章を削除する 改訂理由： IGF コード、IGC コードともに要件ではない。 既存バンカー船、既存 LNG 燃料船ともに装備していないものの、無事故である。
7.3 気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）	プロセスシミュレーターや液サンプリング装置、ガスクロの搭載や設置を求めるのは過剰であり、事前に陸上でプロセスシミュレーションを実施し、その結果に基づきオペレーション方法を工夫していれば問題ない。	改訂方法：7.3 章を削除する 改訂理由： IGF コード、IGC コードともに要件ではない。 「既存バンカー船、既存 LNG 燃料船ともに装備していないものの、無事故である。
7.4 フェンダー	フェンダーについて、空気式や ISO17537 などに限定する記載は改訂すべきではないか。	改訂方法：以下のように該当箇所を修正することにより改訂する StS 方式 LNG 燃料移送では両船間に空気式（ニューマチックタイプ）やフォーム式フェンダーを設置する。設置するフェンダーは、基本的に LNG バンカー船が所有し、装備・設置する。そのため、LNG バンカー船は、天然ガス燃料船へ接舷する前に、自船の持つフェンダーが ISO17357 及びそれに相当する仕様及び個数を満たしていることを確認する。 改訂理由： 国内事業者からのヒアリング結果を踏まえ、空気式や ISO17357 に限定せず、他に代用できるフォーム式、ISO17357 に限定せずとも相当するものであればよいことが分かるようにするため。

2.3.3 Truck to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針

2.3.2 と同じように、国内での LNG バンカリング実績等を踏まえ、事業者からのヒアリング結果から Truck to Ship 方式のガイドライン改訂の要望を洗い出し、Truck to Ship 方式特有の要望において今年度で改訂が可能な課題なのか、あるいは引き続き検討が必要な課題かどうか検討した。そのうち、今年度での改訂が可能な課題及び改訂方針と理由を表 2.9 に示す。

表 2.9 Truck to Shio 方式のガイドラインの改訂が可能な課題

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
<p>1.1(2) LNG ローリー</p> <p>1.1(3) 天然ガス燃料船</p> <p>6.1 LNG 燃料移送作業 終了後、移送作業及 び配管パージの終了</p>	<p>LNG バンカリング後にはメタンパージを行うことが必須とされている。適切な DBC (QCDC) を使用している場合にあっては、緊急時にパージ終了前であっても DBC で切り離せる運用とならないか。</p>	<p>改訂方法：現状維持</p> <p>改訂理由： 1.1 章、6.1 章では一般概要について記述している。緊急時対応は 8 章で扱っているため。</p>
<p>1.2(2) 安全に係る事前確認 事項</p> <p>1.8 天然ガス燃料船・ LNG ローリー間の 適合性</p> <p>1.9 ガス危険区域の確保</p>	<p>口径と流量から要求されるガス危険区域を可視化した資料（グラフなど）があると、各地域で関係官庁に説明するプロセスが簡略化される。</p>	<p>改訂方法：現状維持</p> <p>改訂理由： IGF コード・IGC コードいずれも IMO にて改正に向けた検討が行われており、改正後の内容を踏まえた検討が必要と考えたため、現行ガイドラインの改訂は行わない。 現行ガイドラインは、現行の IGF コード・IGC コードに加え、ガス拡散シミュレーションの結果を踏まえた上で安全な区域として設定されたものであり、策定にあたっては裏付けが取れていたものであるため、改訂は不要と考える。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
1.7 天然ガス燃料船・ LNG ローリー間の 共通要件	LNG 燃料船・LNG ローリーの共通要件に「係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること」の要件がある。	改訂方法：1.7 章の当該要件を、1.6 章に移設する。 改訂理由： Ship to Ship 方式、Truck to Ship 方式と異なり、LNG ローリー側が岸壁の係船設備を手当てすることが考えられないため。
2.4.1 緊急離脱システム	QCDC も緊急離脱装置の一つとして採用可能な旨を明記できないか。QCDC は DBC と同義と認識している。	改訂方法：DBC の脚注後ろに、「QCDC (Quick Connect/Disconnect Couplings) と同意。」を追加する。 改訂理由： ポータブルタンク方式のガイドラインと合わせた表記にするため。
2.4.3 電源喪失時における ERS の起動	タグ等の小さい船舶の接続は手動であり、動力を使用していない。	改訂方法：現状維持 改訂理由： ERS でない場合は、DBC を使用するため。
9.1 地震・津波発生時の 情報収集	津波情報の収集に関し、現状の情報収集方法や他のガイドラン・オペレーションマニュアル等と整合性を取る必要がある。 (※同種の課題は、StS、Shore to Ship にもあり)	改訂方法：現状維持 改訂理由： LNG 以外のガイドライン・オペレーションマニュアル等も今後修正・発行される状況を鑑み、記載内容を検討するため。
その他、実態を踏まえた細かな改正、Ship to Ship 方式によるガイドラインの整合、文言明確化など		

2.3.4 Shore to Ship 方式のガイドラインの改訂にかかる課題と方針

2.3.2、2.3.3 と同じように、事業者からのヒアリング結果から Shore to Ship 方式のガイドライン改訂の要望を洗い出し、今年度で改訂が可能な課題なのか、あるいは引き続き検討が必要な課題かどうか検討した。そのうち、今年度での改訂が可能な課題及び改訂方針と理由を表 2.10 に示す。

表 2.10 Shore to Ship 方式のガイドラインの改訂が可能な課題

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
1.2 安全に係る事前確認事項	<p>安全に係る事前確認事項にて「IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、～」の記載があるが、IGF コードは既に発行されている。</p> <p>(※同種の課題が StS、Truck to Ship にもあり)</p>	<p>改訂方法：現状維持</p> <p>改訂理由： IGF コード・IGC コードいずれも IMO にて改正に向けた検討が行われており、改正後の内容を踏まえた検討が必要と考えたため、現行ガイドラインの改訂は行わない。 現行ガイドラインは、現行の IGF コード・IGC コードに加え、ガス拡散シミュレーションの結果を踏まえた上で安全な区域として設定されたものであり、策定にあたっては裏付けが取れていたものであるため、改訂は不要と考える。</p>
1.3.2 教育訓練	<p>教育訓練にて「現在 IMO における検討が行われていることから、～」の記載があり、IGF コードは既に発行されていますので、記載内容変更につきご検討いただきたい。</p> <p>(※同種の課題が StS にもあり)</p>	<p>改訂方法：現状維持</p> <p>改訂理由： 天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については、現在も IMO における検討が行われているため</p>
1.6 船陸間の適合性	<p>「非動力式ローディングアームを使用する場合には、その接続方法」を追加することを提案。</p>	<p>改訂方法：追記</p> <p>改訂理由： 当該確認項目の追記が安全を阻害するとは考えられないため。</p>

ガイドライン	ヒアリングによる課題	改訂方針とその理由
6.2 LNG 燃料の検尺	<p>LNG 燃料の検尺について、以下 3 点の理由から「LNG 燃料の検尺」の内容について変更できないか。</p> <p>①CTMS の定義が明記されていない</p> <p>②定期的に CTMS 搭載を要求されておらず、LNG 燃料船によっては搭載していない。</p> <p>③基地側にも装備しておらず、また、基地側でも複数の需要者に対して同時に払い出しており、計量が困難である。</p>	<p>改訂方法：ガイドライン本文を IGF コードに合わせる</p> <p>改訂理由： 現行の IGF コードと整合を取る必要があるため。また、検尺は事業者間で決められるものと考えられる。</p>
7.5.1 仕様	<p>「非動力式ローディングアームを使用する場合には、その接続方法」を追加することを提案。</p>	<p>改訂方法：1.6「船陸間の適合性」の追記と整合を持たせるべく追記する。</p> <p>改訂理由： 当該確認項目の追記が安全を阻害するとは考えられないため。</p>
<p>その他、実態を踏まえた細かな改正、Ship to Ship 方式によるガイドラインの整合、文言明確化など</p>		

3 海外の LNG バンカリング事業に関する調査

本調査では、海外での LNG 燃料船の普及傾向並びに Ship to Ship 方式による LNG バンカリング拠点の整備状況を踏まえ、最新の国際的な LNG バンカリング実施動向を取りまとめる。上記調査を補完し、海外における Ship to Ship 方式による LNG バンカリングオペレーションの実態を把握するため、船舶の動静に関するデータの 1 つとして用いられる AIS データに基づいて、対象船舶のバンカリング行動分析を実施し、バンカリングの頻度、実施時間帯、実施場所、バンカリング方式等を定量的に明らかにする。

3.1 国内外における LNG 燃料船の動向

国際的な問題である気候変動問題に対しては、海運社会においても取り組むべき課題となっている。とりわけ海運社会においては、船舶からの温室効果ガス（以下、GHG）排出量を削減することが求められている。第 21 回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）において、パリ協定が採択され、2016 年に発効した。また IMO においては、GHG 削減戦略が 2018 年に採択され、国際海運からの GHG 排出ゼロを目指す目標が立てられた。このような状況下において、船舶からの GHG 排出削減を目指すべく、既存燃料からの転換として LNG 燃料が普及しつつある。ここでは、LNG 燃料船の普及状況及び今後の予測についての調査を実施した。

3.1.1 調査方法

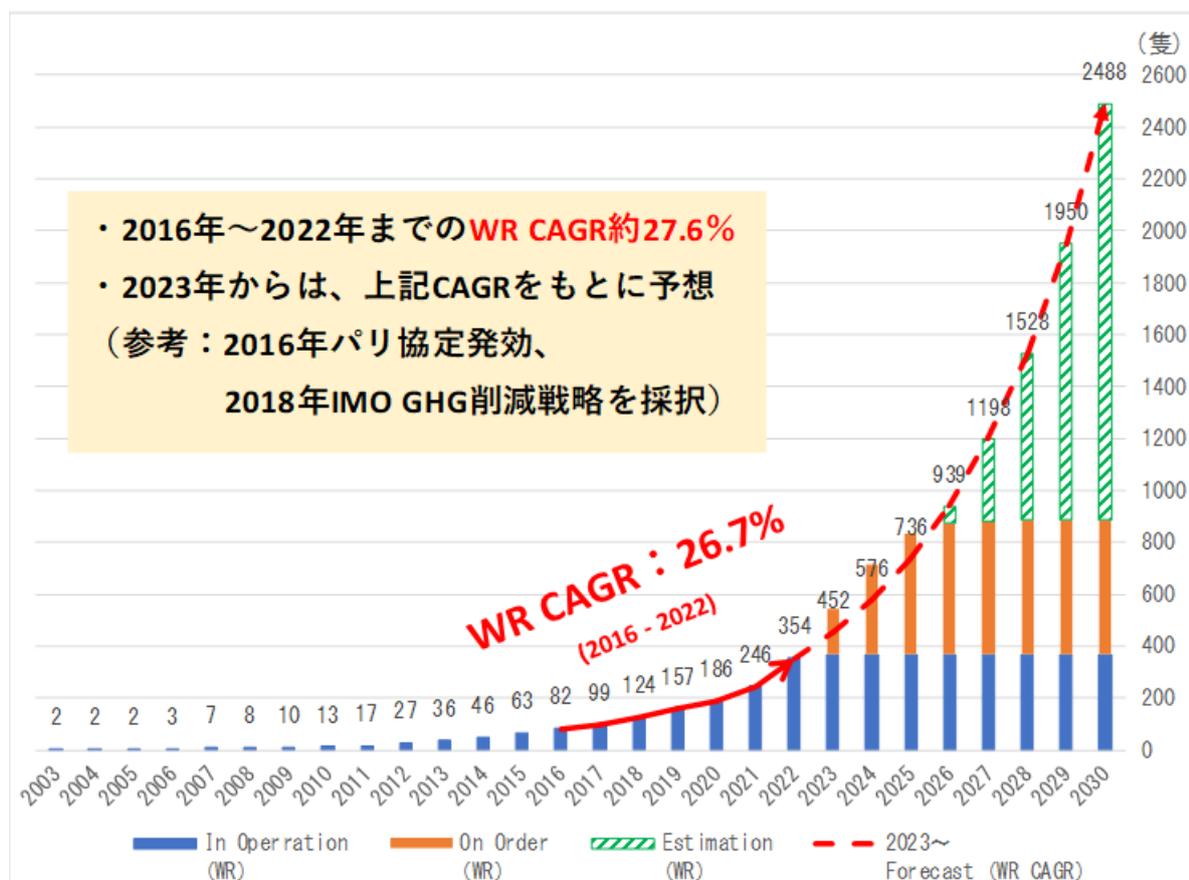
LNG 燃料船の調査には、DNV-GL が提供する独立データプラットフォームの「Veracity」において、代替燃料に関する情報を取りまとめている「Alternative Fuels Insight (AFI)」を使用した。AFI データにおいて、Ship Owner が国内船主とみられる LNG 燃料船を国内と分類し、世界と国内の傾向を比較した。国内に分類した Ship Owner 9 社を表 3.1 に示す。

表 3.1 国内の Ship Owner

番号	Ship Owner (アルファベット順、表記は AFI データ ママ)
1	K Line
2	Mitsui OSK Lines Ltd (MOL)
3	Nisshin Shipping
4	NS United Naiko Kaiun
5	NYK
6	NYK Cruises
7	NYK Line
8	Santoku Senpaku
9	Toyofuji Shipping

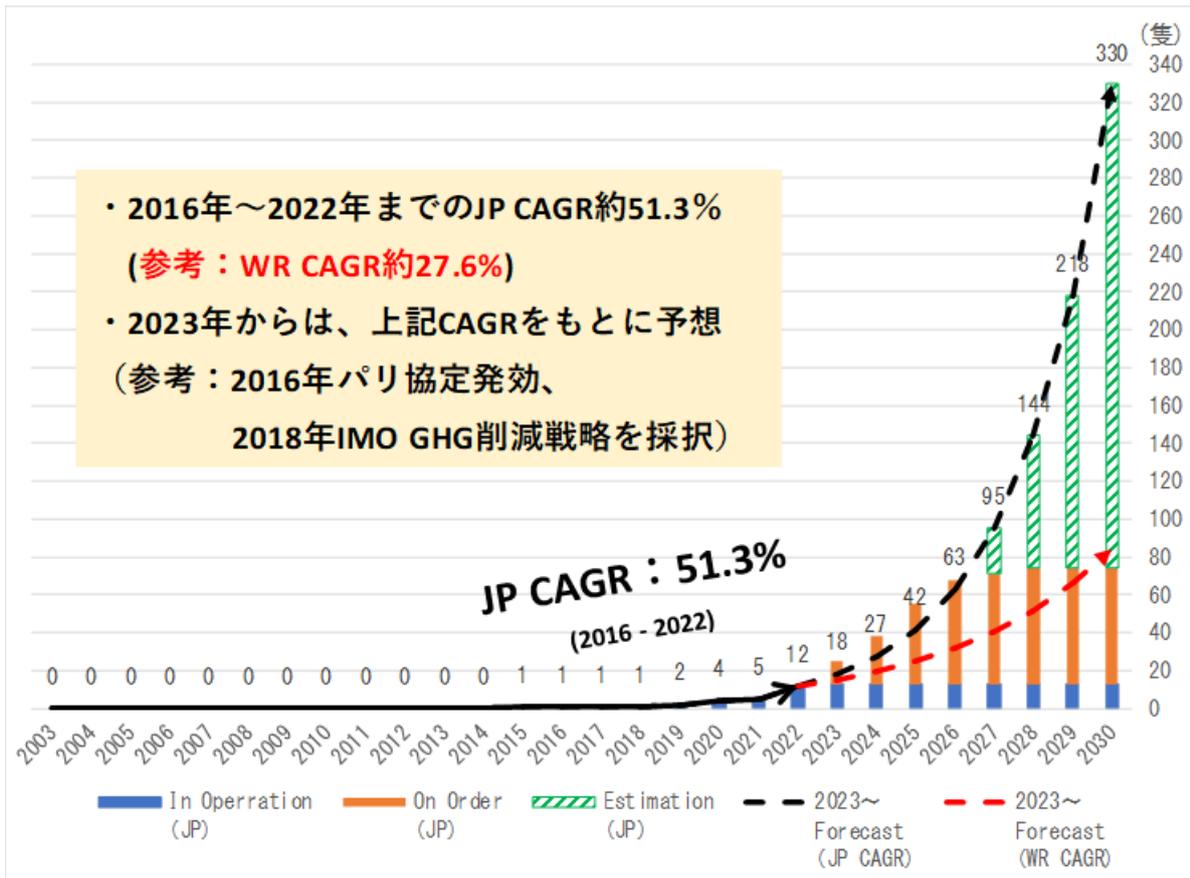
3.1.2 調査結果

AFIデータによると、2023年3月6日時点において、国内を含む世界全体のLNG燃料船の就航隻数は368隻であり、発注済みのLNG燃料船は518隻であった。国内も含めた世界のLNG燃料船の推移及び今後の予測を図3.1に示し、国内のLNG燃料船の推移及び今後の予測を図3.2に示す。



(出典：DNV AFI データ (2023年3月6日時点) を基に作成)

図 3.1 世界の LNG 燃料船の推移と今後の予測



(出典：DNV AFI データ (2023年3月6日時点) を基に作成)

図 3.2 国内の LNG 燃料船の推移と今後の予測

3.1.3 世界と国内の LNG 燃料船の普及傾向の比較

世界と国内ともに、2016年～2022年にかけての年平均成長率(CAGR:Compound Average Growth Rate)以上の発注が2026年まで見込まれており、それ以上の成長速度でLNG燃料船が普及していく可能性もある。また、国内のLNG燃料船のCAGRは、世界のそれよりも倍近い値を示しており、国内船主のGHG排出削減に取り組む強い意志を窺い知ることができる。そのような状況を後押ししていくためにも、LNGバンカリング拠点の形成や事業者参入のための手引きといった環境の整備が重要になってくると考える。

3.2 国内外における Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点の動向

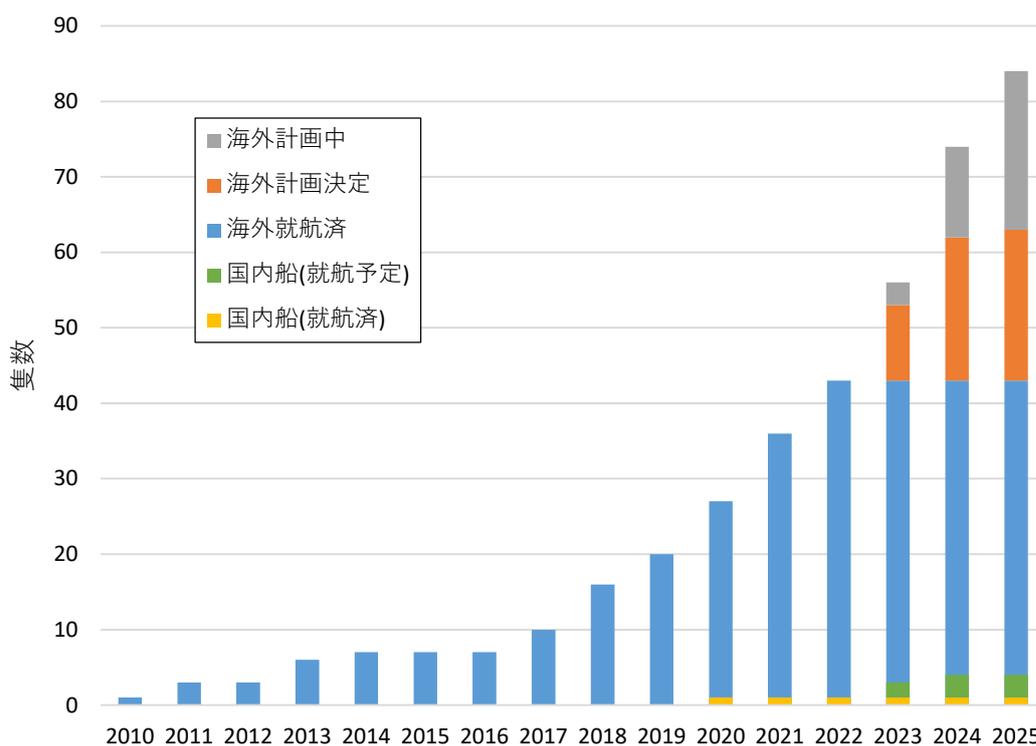
3.2.1 調査方法

Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点を調査するに当たり、AFI にある Bunkering infrastructure に登録されているデータにおいて、Ship to Ship 方式に該当する「Bunker Vessel」を抽出して整理を行い、「Region of operation」データを用いて拠点エリアを整理した。

3.2.2 調査結果

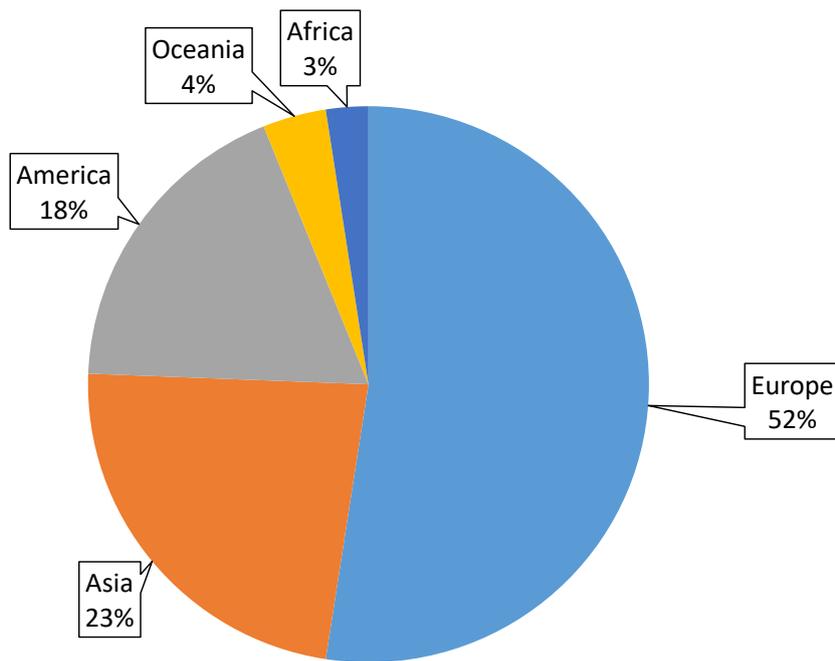
2023 年 3 月時点の AFI データによると、LNG バンカー船は現在 43 隻が就航しており、2023 年及び 2024 年にはそれぞれ 10 隻ずつの建造計画が決定している。LNG バンカー船の年別の推移を図 3.3 に示す。

また、Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点（予定地含む）の地域別割合を図 3.4 に示し、LNG バンカリング拠点の主な 3 地域（東アジア・北米・ヨーロッパ）を図 3.5～図 3.7 に示す。



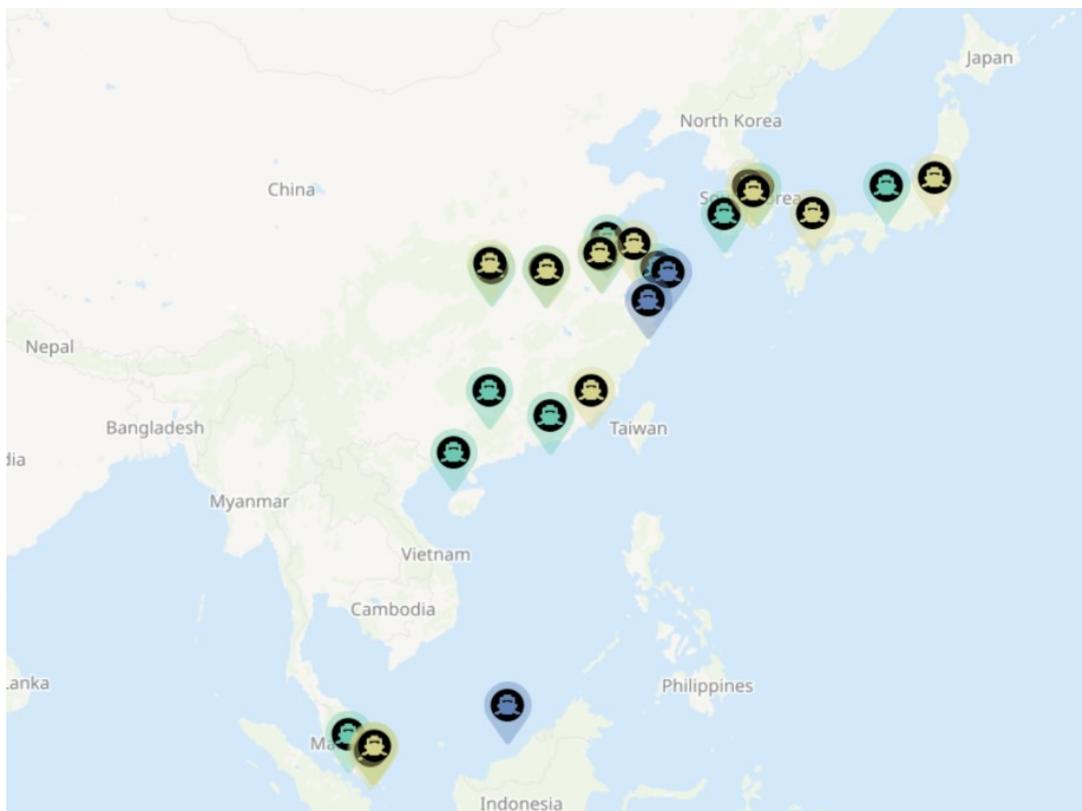
（出典：DNV AFI データ（2023 年 3 月時点）を基に作成）

図 3.3 LNG バンカー船の年別の推移



(出典：DNV AFI データ (2023年3月時点) を基に作成)

図 3.4 Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点の地域別割合



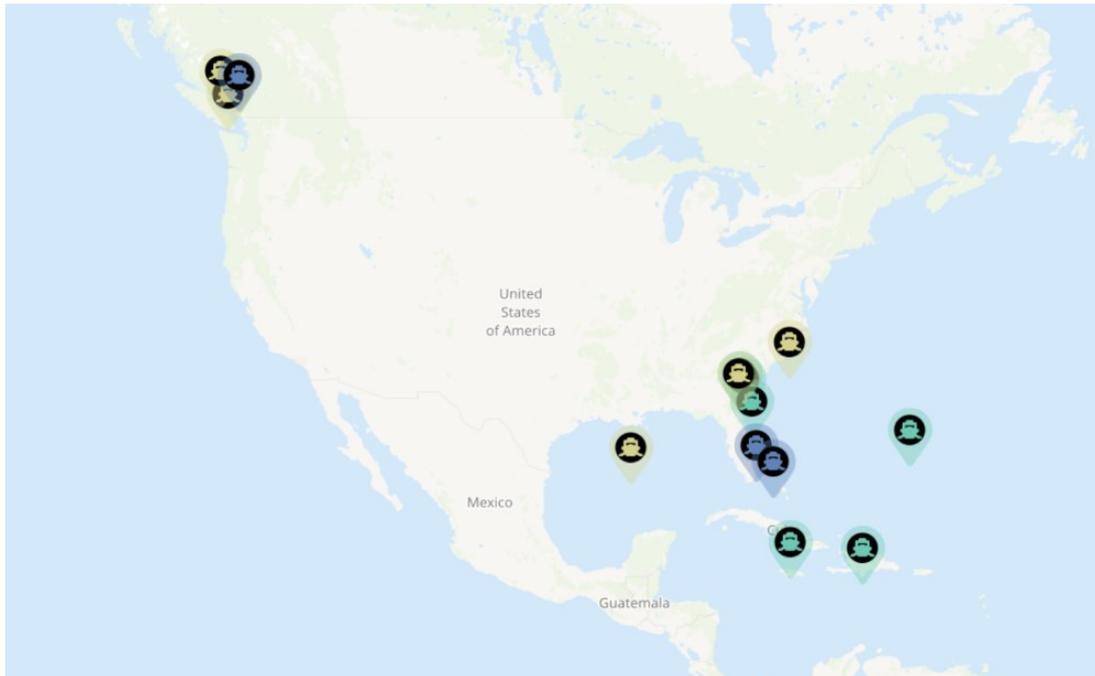
(引用：DNV AFI データ (2023年3月時点))

図 3.5 Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点 (東アジア)



(引用：DNV AFI データ (2023 年 3 月時点))

図 3.6 Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点 (ヨーロッパ)



(引用：DNV AFI データ (2023 年 3 月時点))

図 3.7 Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点 (北米)

3.3 AISによる Ship to Ship 方式の LNG バンカリングの実態調査

海外における LNG バンカー船の運航状況及び Ship to Ship 方式のバンカリングに関する実態を調査するため、以下に示す手順で AIS データを解析することで、海外における Ship to Ship 方式によるバンカリングの実施回数、時間帯、場所等の調査を行った。

本調査は、AFI データに収録されている LNG バンカー船及び LNG 燃料船のデータをもとにしており、海外の Ship to Ship 方式による LNG バンカリングを定量的に把握するための基礎情報と位置付ける。

3.3.1 調査方法

(1) AIS データの入手

2022 年の 1 年間の AIS データを Lloyd's List Intelligence 社から入手した。情報は NMEA 形式であり船種、船名、MMSI 番号などの静的情報と、位置、針路、速力などの動的情報を含む。

(2) LNG バンカー船及び LNG 燃料船のデータ入手

DNV の AFI データにより、LNG バンカー船及び LNG 燃料船のデータを入手した。当該データにはこれまでに就航した船舶の情報だけでなく、今後の建造計画船も含まれるが、本調査では就航済の船舶のみを対象とした。

(3) AIS データからバンカリング状況の抽出

以下の手順により実施した；

- ① LNG 燃料船の停泊データの軌跡を作成する
- ② 停泊開始時刻と終了時刻に合わせ、軌跡から 200m 以内の領域に位置する LNG バンカー船を抽出する
- ③ 停泊データに含まれる各点と LNG バンカー船の各点を時空間的にマッチングする。各タイムステップについて、距離が 150m 以下のものを抽出する
- ④ 対象港、対象となる LNG バンカー船を選定し、個別に接触時間、他の船とのマッチングに配慮して適宜調整する

(4) 留意事項と対応

本手法によってバンカリング実績として集計する上での主な留意事項は以下の通り。

- AIS 情報には、LNG バンカー船側、LNG 燃料船側にもバンカリング状態を示すデータは含まれないこと
- 2 船が 150m 以内にあることをもって接触しバンカリング状態にあるとみなしていること
- LNG 燃料船と LNG バンカー船が 150m 以内に停泊している場合が抽出される場合

があること

以上を踏まえ、本調査においては、バンカリング状態にあるとみなすことが困難なケースを個別に考慮して除外することとした。

- ▶ LNG バンカー船が複数の LNG 燃料船と同時にマッチングしている場合など、バンカリング状態にあることみなすことが困難な事例の除外

(5) 日中／夜間、時間帯の判定

本調査で抽出したデータは、緯度経度から Local Time での日没時刻を算出しており、日中／夜間の判定をしている。日没には薄明時間があるため、外部で作業ができる程度の明るさとして航海薄明は日中に区分することとした。そこで、接舷開始時刻については、航海薄明時間を考慮し、日中／夜間を判定した。航海薄明とは太陽天頂距離 $96^{\circ} \sim 102^{\circ}$ であるが、天候等に左右されることから、航海薄明時間は 40 分と設定した。

接舷時の時間帯については、航海薄明時間を考慮し、日中を「日出前薄明中—Noon」と「Noon—日没後薄明中」に分け、夜間を「日没後薄明後—Midnight」と「Midnight—日出前薄明前」に分けて整理した。

(6) 対象港

- ① ロッテルダム港：LNG 燃料コンテナ船が入港する主要港湾
- ② ゼーブルージュ港：世界に先駆けた Ship to Ship 方式実施実績
- ③ シンガポール港：錨地における LNG バンカリング実施
- ④ 米国フロリダ州（ジャクソンビル港、ポート・カナベラル港、マイアミ港）：大型 LNG 燃料船に対するバンカリングを頻繁に実施

3.3.2 AIS による LNG バンカリング実態調査結果

(1) ロッテルダム港（オランダ）

① 選定理由

海上コンテナ輸送の欧州における主要港であり、LNG 燃料コンテナ船向けのバンカリング事業が実施されているため、冬季の日照時間が短いコンテナターミナルでの荷役中の実施状況等について基礎的な情報を収集するため、ロッテルダム港を調査対象とした。

② 対象 LNG バンカー船

- ▶ Gas Agility (LNG 燃料タンク容量 $18,600 \text{ m}^3$)
- ▶ New Frontier 1 (LNG 燃料タンク容量 $6,500 \text{ m}^3$)

③ AIS 解析

2022年の1年間に、LNGバンカー船 Gas Agility は、ロッテルダム港のコンテナターミナルにおいて、コンテナ船に対して30回の Ship to Ship 方式によるバンカリングを実施したものと推定される。

本調査の AIS 解析によって推定したロッテルダム港コンテナターミナルにおける LNG バンカリング実施位置を図 3.8 に示す。AIS 解析によって推定した同港コンテナターミナルにおけるコンテナ船に対する、Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し、表 3.2 に示す。



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.8 ロッテルダム港コンテナターミナルにおける
LNG バンカリング実施状況（AIS 解析による推定）

表 3.2 ロッテルダム港コンテナターミナルにおける LNG バンカリング実施ケース

(AIS 解析による推定)

区 分		バンカリング回数	備 考
実施回数 (全体)		30 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	20 回 (67%)	航海簿明を含む
	夜間	10 回 (33%)	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	7 回 (23%)
		Noon—日没後薄明中	13 回 (43%)
	夜間	日没後薄明後—Midnight	5 回 (17%)
		Midnight—日出前薄明前	5 回 (17%)

(※時間帯範囲：以上—未満)

ケース	バンカリング船	対象船種	船長 (m)	接舷時間 (h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	Gas Agility	コンテナ船	399.9	16.25	1/1	17:15	日中	Noon—日没後薄明中
2	Gas Agility	コンテナ船	399.9	28.83	1/21	13:00	日中	Noon—日没後薄明中
3	Gas Agility	コンテナ船	399.9	25.58	1/27	19:10	夜間	日没後薄明後—Midnight
4	Gas Agility	コンテナ船	399.92	47.42	2/5	14:55	日中	Noon—日没後薄明中
5	Gas Agility	コンテナ船	399.9	18.17	2/13	15:00	日中	Noon—日没後薄明中
6	Gas Agility	コンテナ船	399.9	20.92	2/22	16:55	日中	Noon—日没後薄明中
7	Gas Agility	コンテナ船	399.9	1.58	3/19	3:10	夜間	Midnight—日出前薄明前
8	Gas Agility	コンテナ船	399.9	19.17	3/25	5:10	夜間	Midnight—日出前薄明前
9	Gas Agility	コンテナ船	399.9	42.83	4/6	21:15	夜間	日没後薄明後—Midnight
10	Gas Agility	コンテナ船	399.9	22.08	4/22	4:20	夜間	Midnight—日出前薄明前
11	Gas Agility	コンテナ船	399.9	19.25	4/29	8:40	日中	日出前薄明中—Noon
12	Gas Agility	コンテナ船	399.92	21.25	5/13	23:20	夜間	日没後薄明後—Midnight
13	Gas Agility	コンテナ船	399.9	0.67	5/19	8:40	日中	日出前薄明中—Noon
14	Gas Agility	コンテナ船	399.9	20.92	5/26	11:05	日中	日出前薄明中—Noon
15	Gas Agility	コンテナ船	399.9	20.08	6/12	10:55	日中	日出前薄明中—Noon
16	Gas Agility	コンテナ船	399.9	2.92	6/19	15:30	日中	Noon—日没後薄明中
17	Gas Agility	コンテナ船	399.9	43.5	6/30	21:15	日中	Noon—日没後薄明中
18	Gas Agility	コンテナ船	399.9	25.92	7/15	4:40	夜間	Midnight—日出前薄明前
19	Gas Agility	コンテナ船	399.92	21.25	8/5	21:45	日中	Noon—日没後薄明中
20	Gas Agility	コンテナ船	399.9	20.92	8/7	20:30	日中	Noon—日没後薄明中
21	Gas Agility	コンテナ船	399.9	19.92	8/13	15:55	日中	Noon—日没後薄明中
22	Gas Agility	コンテナ船	399.9	20.67	8/31	12:10	日中	Noon—日没後薄明中
23	Gas Agility	コンテナ船	399.9	23.25	9/6	10:55	日中	日出前薄明中—Noon
24	Gas Agility	コンテナ船	399.9	19.33	9/19	18:15	日中	Noon—日没後薄明中
25	Gas Agility	コンテナ船	399.9	18.5	9/24	13:15	日中	Noon—日没後薄明中
26	Gas Agility	コンテナ船	399.9	19.92	9/26	7:50	日中	日出前薄明中—Noon
27	New Frontier1	コンテナ船	368.52	17.92	10/25	23:20	夜間	日没後薄明後—Midnight
28	Gas Agility	コンテナ船	399.9	24.83	11/17	2:15	夜間	Midnight—日出前薄明前
29	Gas Agility	コンテナ船	399.9	27.33	12/8	10:15	日中	日出前薄明中—Noon
30	Gas Agility	コンテナ船	399.92	21.33	12/23	20:10	夜間	日没後薄明後—Midnight

(2) ゼーブルージュ港（ベルギー）

① 選定理由

大型 LNG 燃料船に対応した LNG バンカリング体制を世界で先駆けて整備した実績を有する。

具体的には、日本郵船（株）、三菱商事（株）、ENGIE SA（フランスのガス事業者）、FLUXYS SA（ベルギーの LNG ターミナルオペレータ）が同港において、世界初となる新造の LNG バンカー船「ENGIE Zeebrugge」（現 Green Zeebrugge）を就航させ、LNG 燃料供給船として 2017 年に事業を開始した（図 3.9）。



（出典：日本郵船）

図 3.9 ゼーブルージュ港における Ship to Ship 方式バンカリング（2017 年）

② 対象 LNG バンカー船

- Green Zeebrugge（IMO No. 9750024）LNG タンク容量 5,200 m³

③ AIS 解析

2022 年の 1 年間に、LNG バンカー船 Green Zeebrugge は、ゼーブルージュ港において 14 回の Ship to Ship 方式によるバンカリングを実施したものと推定される。

本調査の AIS 解析によって推定したゼーブルージュ港における LNG バンカリング実施状況を図 3.10 に示す。AIS 解析によって推定した同港における Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し、表 3.3 に示す。



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.10 ゼーブルージュ港における Green Zeebrugge による LNG バンカリング実施状況
(AIS 解析による推定)

表 3.3 ゼーブブルージュ港における LNG バンカリング実施ケース (AIS 解析による推定)

区分		バンカリング回数	備考
実施回数 (全体)		14 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	6 回 (43%)	航海薄明を含む
	夜間	8 回 (57%)	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	5 回 (36%)
		Noon—日没後薄明中	1 回 (7%)
	夜間	日没後薄明後—Midnight	3 回 (21%)
		Midnight—日出前薄明前	5 回 (36%)

(※時間帯範囲：以上—未満)

ケース	バンカリング船	対象船種	船長 (m)	接舷時間 (h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	Green Zeebrugge	Ro-Ro船	216.47	47.67	4/17	7:30	日中	日出前薄明中—Noon
2		自動車運搬船	181	7.92	6/20	3:35	夜間	Midnight—日出前薄明前
3		自動車運搬船	181	7.67	6/25	7:55	日中	日出前薄明中—Noon
4		自動車運搬船	169	8.08	6/27	8:55	日中	日出前薄明中—Noon
5		自動車運搬船	181	30.83	10/24	13:40	日中	Noon—日没後薄明中
6		自動車運搬船	169	43.17	10/25	20:25	夜間	日没後薄明後—Midnight
7		自動車運搬船	181	19.17	10/31	8:55	日中	日出前薄明中—Noon
8		自動車運搬船	169	10.33	11/4	19:05	夜間	日没後薄明後—Midnight
9		自動車運搬船	169	15.42	11/5	5:40	夜間	Midnight—日出前薄明前
10		自動車運搬船	169	34.75	11/21	4:15	夜間	Midnight—日出前薄明前
11		自動車運搬船	169	10.58	11/25	9:20	日中	日出前薄明中—Noon
12		自動車運搬船	181	7.33	11/25	20:10	夜間	日没後薄明後—Midnight
13		自動車運搬船	181	8.42	12/7	4:50	夜間	Midnight—日出前薄明前
14		自動車運搬船	169	7.33	12/14	6:05	夜間	Midnight—日出前薄明前

(3) シンガポール港 (錨地)

① 選定理由

シンガポール港においては、LNG バンカリングは指定錨地において実施することを基本としていることを踏まえて、同港錨地における LNG バンカリングの実態を調査することとした。

② 対象 LNG バンカー船

- FueLNG Bellina (LNG タンク容量 7,500 m³)

③ AIS 解析

2022年の1年間に、LNG バンカー船 FueLNG Bellina は、シンガポール港の錨地において16回の Ship to Ship 方式によるバンカリングを実施したものと推定される。

本調査の AIS 解析によって推定したシンガポール港における LNG バンカリング実施状況を図 3.11 に示す。AIS 解析によって推定した同港における Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し表 3.4 に示す。



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.11 シンガポール港（錨地）における LNG バンカリング実施状況

(AIS 解析による推定)

表 3.4 シンガポール港（錨地）における LNG バンカリング実施ケース

（AIS 解析による推定）

区 分		バンカリング回数	備 考
実施回数（全体）		16 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	13 回（81%）	航海薄明を含む
	夜間	3 回（19%）	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	9 回（56%）
		Noon—日没後薄明中	4 回（25%）
	夜間	日没後薄明後—Midnight	2 回（13%）
		Midnight—日出前薄明前	1 回（6%）

（※時間帯範囲：以上—未満）

ケース	バンカリング船	対象船種	船長(m)	接舷時間(h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	FuelLNG Bellina	バルクキャリア	299.88	28.92	2/7	18:20	日中	Noon—日没後薄明中
2		バンカリングタンカー	102.84	0.17	2/12	8:05	日中	日出前薄明中—Noon
3		自航式浚渫船	137.6	6.42	3/3	15:00	日中	Noon—日没後薄明中
4		バンカリングタンカー	102.84	2.5	3/23	23:35	夜間	日没後薄明後—Midnight
5		自航式浚渫船	137.6	15	4/24	9:15	日中	日出前薄明中—Noon
6		バルクキャリア	299.68	20.75	5/31	18:30	日中	Noon—日没後薄明中
7		バンカリングタンカー	102.84	4.83	6/2	10:00	日中	日出前薄明中—Noon
8		バンカリングタンカー	102.84	10.25	7/2	0:30	夜間	Midnight—日出前薄明前
9		バンカリングタンカー	102.84	5.75	7/12	11:45	日中	日出前薄明中—Noon
10		バルクキャリア	299.88	13.75	7/22	22:35	夜間	日没後薄明後—Midnight
11		自航式浚渫船	137.5	32.25	10/15	14:10	日中	Noon—日没後薄明中
12		バンカリングタンカー	102.84	12.33	10/20	7:35	日中	日出前薄明中—Noon
13		バルクキャリア	299.95	19.42	10/21	10:35	日中	日出前薄明中—Noon
14		バルクキャリア	299.95	14.67	11/12	10:45	日中	日出前薄明中—Noon
15		バルクキャリア	299.95	9.83	11/25	7:40	日中	日出前薄明中—Noon
16		バルクキャリア	299.88	18.42	12/27	8:50	日中	日出前薄明中—Noon

(4) 米国フロリダ州

① 選定理由

米国フロリダ州においては、大型 LNG 燃料クルーズ船に対するバンカリングが頻繁に実施されていることを踏まえて、その実態を調査することとした。対象港は、ジャクソンビル港、ポート・カナベラル港及びマイアミ港である。

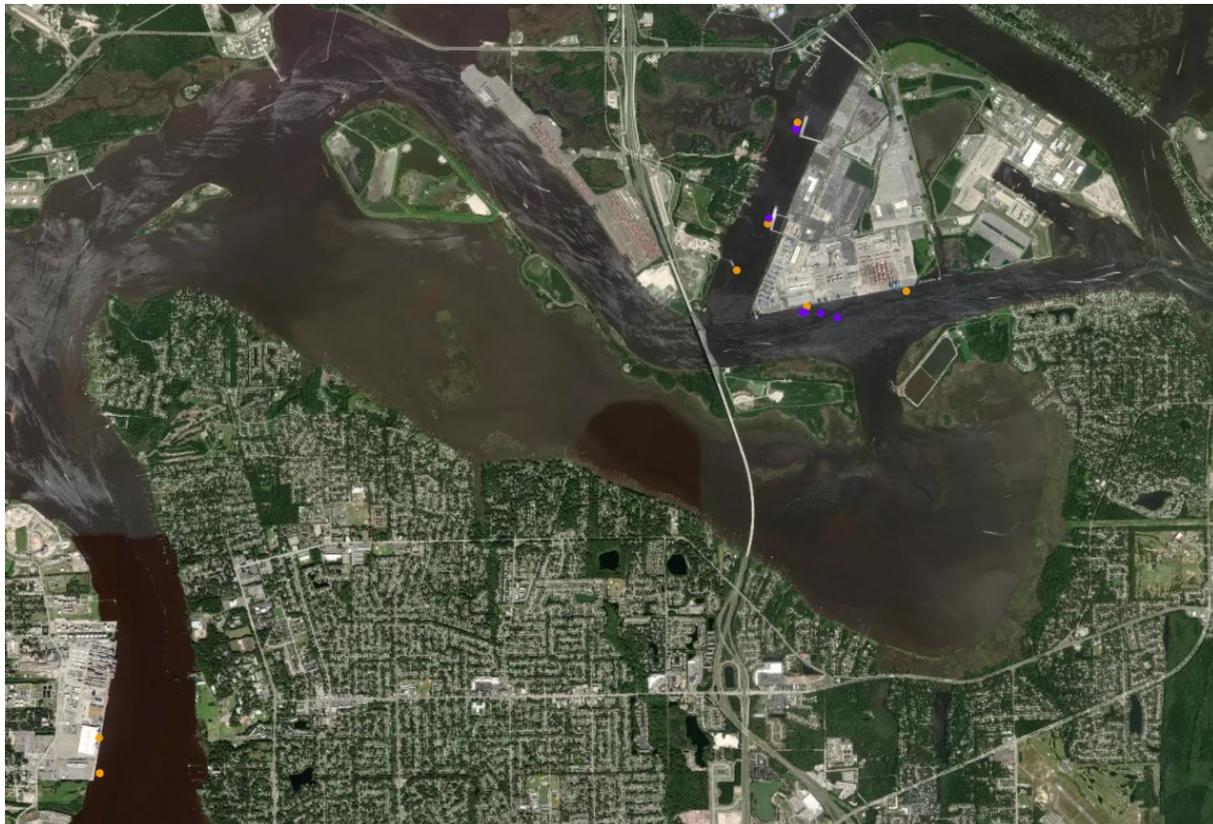
② 対象 LNG バンカー船（バージ）

米国フロリダ州のジャクソンビル港、ポート・カナベラル港及びマイアミ港において LNG バンカー船が就航している。ただし、いずれもバージ（Articulated tug barges）であり AIS を搭載していない。本調査では、プッシャー（タグ）側の AIS が確認できたものについて、LNG 燃料船の動静とマッチングを行った。

- Clean Canaveral（LNG タンク容量 5,400 m³）
- Clean Jacksonville（LNG タンク容量 2,200 m³）
- Q-LNG 4000（LNG タンク容量 4,000 m³）

③ AIS 解析

本調査の AIS 解析によって推定したジャクソンビル港、ポート・カナベラル港及びマイアミ港における LNG バンカリング実施状況を図 3.12～図 3.14 に示す。



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.12 ジャクソンビル港における LNG バンカリング実施状況（AIS 解析による推定）



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.13 ポート・カナベラル港における LNG バンカリング実施状況（AIS 解析による推定）



【凡例】黄色：日出～日没、紫：日没～日出

図 3.14 マイアミ港における LNG バンカリング実施状況（AIS 解析による推定）

a) ジャクソンビル港（自動車運搬船）

2022 年の 1 年間に、LNG バンカリング・バージ Q-LNG 4000 及び Clean Canaveral によって、ジャクソンビル港において 7 回の Ship to Ship 方式によるバンカリングが自動車運搬船に対して実施されたことが、AIS 解析により推定される。

本調査の AIS 解析によって推定した同港における Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し表 3.5 に示す。

表 3.5 ジャクソンビル港における自動車運搬船に対する LNG バンカリング実施ケース

(AIS 解析による推定)

区 分		バンカリング回数	備 考
実施回数 (全体)		7 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	6 回 (86%)	航海薄明を含む
	夜間	1 回 (14%)	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	3 回 (43%)
		Noon—日没後薄明中	3 回 (43%)
	夜間	日没後薄明後—Midnight	1 回 (14%)
		Midnight—日出前薄明前	0 回 (0%)

(※時間帯範囲：以上—未満)

ケース	バンカリング船	対象船種	船長(m)	接舷時間(h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	Q-LNG 4000	自動車運搬船	199.9	3.08	1/10	15:20	日中	Noon—日没後薄明中
2	Q-LNG 4000	自動車運搬船	199.9	11	2/3	23:00	夜間	日没後薄明後—Midnight
3	Clean Canaveral	自動車運搬船	199.9	9.17	3/30	7:40	日中	日出前薄明中—Noon
4	Clean Canaveral	自動車運搬船	199.9	7.92	4/24	17:20	日中	Noon—日没後薄明中
5	Clean Canaveral	自動車運搬船	199.9	9.08	5/19	9:05	日中	日出前薄明中—Noon
6	Clean Canaveral	自動車運搬船	199.96	14.67	10/4	7:45	日中	日出前薄明中—Noon
7	Clean Canaveral	自動車運搬船	199.96	0.92	12/11	16:40	日中	Noon—日没後薄明中

b) ポート・カナベラル港 (クルーズ船)

2022 年の 1 年間に、LNG バンカリング・バージ Q-LNG 4000 及び Clean Canaveral によって、ポート・カナベラル港において 61 回の Ship to Ship 方式によるバンカリングがクルーズ船に対して実施されたことが、AIS 解析により推定される。

AIS 解析によって推定した同港における Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し表 3.6 に示す。

表 3.6 ポート・カナベラル港におけるクルーズ船に対する LNG バンカリング実施ケース

(AIS 解析による推定)

区 分		バンカリング回数	備 考
実施回数 (全体)		61 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	56 回 (92%)	航海簿明を含む
	夜間	5 回 (8%)	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	55 回 (90%)
		Noon—日没後薄明中	1 回 (2%)
	夜間	日没後薄明後—Midnight	0 回 (0%)
		Midnight—日出前薄明前	5 回 (8%)

(※時間帯範囲：以上—未満)

ケース	バンカリング船	対象船種	船長 (m)	接舷時間 (h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.58	1/2	7:25	夜間	Midnight—日出前薄明前
2	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	14.25	1/15	7:25	夜間	Midnight—日出前薄明前
3	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	9.33	1/22	7:55	日中	日出前薄明中—Noon
4	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.5	2/5	8:00	日中	日出前薄明中—Noon
5	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.25	2/12	7:45	日中	日出前薄明中—Noon
6	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.17	2/19	7:40	日中	日出前薄明中—Noon
7	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.5	2/26	7:45	日中	日出前薄明中—Noon
8	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7	3/5	7:55	日中	日出前薄明中—Noon
9	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.08	3/12	8:25	日中	日出前薄明中—Noon
10	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.08	3/19	6:35	夜間	Midnight—日出前薄明前
11	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.58	3/26	6:40	日中	日出前薄明中—Noon
12	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.17	4/2	6:40	日中	日出前薄明中—Noon
13	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.75	4/9	7:15	日中	日出前薄明中—Noon
14	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.92	4/16	8:00	日中	日出前薄明中—Noon
15	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.67	4/23	7:05	日中	日出前薄明中—Noon
16	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.75	4/30	6:55	日中	日出前薄明中—Noon
17	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.75	5/14	7:45	日中	日出前薄明中—Noon
18	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.25	5/21	6:35	日中	日出前薄明中—Noon
19	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.83	6/4	2:40	夜間	Midnight—日出前薄明前
20	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.67	6/11	6:40	日中	日出前薄明中—Noon
21	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	10.75	6/20	8:50	日中	日出前薄明中—Noon
22	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	9.25	6/25	6:40	日中	日出前薄明中—Noon
23	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	7.17	6/27	12:00	日中	Noon—日没後薄明中
24	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7	7/2	6:40	日中	日出前薄明中—Noon
25	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.25	7/6	8:45	日中	日出前薄明中—Noon
26	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.17	7/13	8:40	日中	日出前薄明中—Noon
27	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.17	7/16	11:25	日中	日出前薄明中—Noon
28	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.83	7/22	8:05	日中	日出前薄明中—Noon
29	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.17	7/23	6:45	日中	日出前薄明中—Noon
30	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.5	7/29	8:40	日中	日出前薄明中—Noon

31	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.75	8/6	7:00	日中	日出前薄明中—Noon
32	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	7.5	8/8	8:00	日中	日出前薄明中—Noon
33	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.42	8/19	7:50	日中	日出前薄明中—Noon
34	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.92	8/20	7:00	日中	日出前薄明中—Noon
35	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.92	8/26	7:40	日中	日出前薄明中—Noon
36	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.17	8/27	11:35	日中	日出前薄明中—Noon
37	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5	9/3	11:45	日中	日出前薄明中—Noon
38	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.42	9/5	8:45	日中	日出前薄明中—Noon
39	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.33	9/10	7:20	日中	日出前薄明中—Noon
40	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.92	9/16	7:50	日中	日出前薄明中—Noon
41	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	8.33	9/17	7:10	日中	日出前薄明中—Noon
42	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.5	9/24	6:55	日中	日出前薄明中—Noon
43	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.42	9/26	8:35	日中	日出前薄明中—Noon
44	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.25	10/1	7:20	日中	日出前薄明中—Noon
45	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	7.17	10/7	7:15	日中	日出前薄明中—Noon
46	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.25	10/8	11:35	日中	日出前薄明中—Noon
47	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	0.17	10/15	7:00	日中	日出前薄明中—Noon
48	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	2.75	10/15	10:50	日中	日出前薄明中—Noon
49	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	7.08	10/17	7:35	日中	日出前薄明中—Noon
50	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	3.25	10/22	9:00	日中	日出前薄明中—Noon
51	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.42	10/28	7:35	日中	日出前薄明中—Noon
52	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	0.58	11/5	6:35	夜間	Midnight—日出前薄明前
53	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.75	11/7	9:20	日中	日出前薄明中—Noon
54	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.33	11/26	7:30	日中	日出前薄明中—Noon
55	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.58	12/3	9:10	日中	日出前薄明中—Noon
56	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	1.08	12/5	9:50	日中	日出前薄明中—Noon
57	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	1.33	12/10	10:55	日中	日出前薄明中—Noon
58	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	6.08	12/16	8:50	日中	日出前薄明中—Noon
59	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.25	12/24	8:05	日中	日出前薄明中—Noon
60	Clean Canaveral	クルーズ船	340.89	5.67	12/26	9:00	日中	日出前薄明中—Noon
61	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	4.75	12/31	7:45	日中	日出前薄明中—Noon

c) マイアミ港 (クルーズ船)

2022年の1年間に、LNG バンカリング・バージ Q-LNG 4000 によって、マイアミ港において6回の Ship to Ship 方式によるバンカリングがクルーズ船に対して実施されたことが、AIS 解析により推定される。

AIS 解析によって推定した同港における Ship to Ship 方式による LNG バンカリング実施概要を整理し表 3.7 に示す。

表 3.7 マイアミ港におけるクルーズ船に対する LNG バンカリング実施ケース

(AIS 解析による推定)

区分		バンカリング回数	備考
実施回数 (全体)		6 回	留意事項より一部除外
接舷時の 日中・夜間別	日中	6 回 (100%)	航海薄明を含む
	夜間	0 回 (0%)	
接舷 時の 時間 帯別	日中	日出前薄明中—Noon	6 回 (100%)
		Noon—日没後薄明中	0 回 (0%)
	夜間	日没後薄明後—Midnight	0 回 (0%)
		Midnight—日出前薄明前	0 回 (0%)

(※時間帯範囲：以上—未満)

ケース	バンカリング船	対象船種	船長 (m)	接舷時間 (h)	実施日	時刻	日/夜	接舷時の時間帯
1	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7.17	11/21	8:10	日中	日出前薄明中—Noon
2	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.83	11/27	11:15	日中	日出前薄明中—Noon
3	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.83	12/5	9:55	日中	日出前薄明中—Noon
4	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	6.58	12/11	9:05	日中	日出前薄明中—Noon
5	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	7	12/19	8:05	日中	日出前薄明中—Noon
6	Q-LNG 4000	クルーズ船	344.46	5.83	12/27	8:20	日中	日出前薄明中—Noon

3.3.3 考察

ロッテルダム、ゼーブルージュ、シンガポール及び米国に設定した港湾における、LNG 燃料船と LNG バンカー船の AIS 動静解析により、LNG バンカリング実施状況に係る基礎情報を収集し、整理した。

(1) 結果

本調査で実施した LNG 燃料船および LNG バンカー船の動静に関する AIS 解析に基づく分析の結果を以下に整理する。

① ロッテルダム港 (コンテナターミナル)

- 本調査では、コンテナターミナルにおいて年間 30 回の LNG バンカリング実施が推定される
- LNG 燃料コンテナ船に対するバンカリング所用時間は、概ね 18~25 時間程度であると推定される
- 接舷時刻は日中が多いが、幅広い時間帯での接舷が確認できる

② ゼーブルージュ港

- 自動車運搬船および Ro-Ro 船に対する年間 14 回の LNG バンカリング実施が推定される
- 自動車運搬船に対するバンカリングは、概ね 7 時間～11 時間程度であると推定される
- 接舷時刻は、日中/夜間おおよそ 5 割ずつであるが、接舷した時間帯を考慮すると、おおよそ日出薄明前から 9 時までに接舷を開始していること推定される

③ シンガポール港（錨地）

- 年間 16 回の LNG バンカリング実施が推定される
- 船長 300m 級のバルクキャリアに対するバンカリング時間は、12 時間を超え 20 時間近く要することが推定される
- 接舷時刻は 8 割程度日中に実施されているが、夜間接舷した時刻で見ると、22 時～0 時台で接舷していると推定される

④ ジャクソンビル港（自動車運搬船）

- 年間 7 回の LNG バンカリング実施が推定される
- バンカリング時間は、8 時間以上は要すると推定される
- 接舷時刻は、9 割程度日中に実施されていると推定される

⑤ ポート・カナベラル港（クルーズ船）

- 年間 61 回の LNG バンカリング実施が推定される
- クルーズ船に対するバンカリングは、6～9 時間程度で実施されていると推定される

⑥ マイアミ港（クルーズ船）

- 年間 6 回の LNG バンカリング実施が推定される
- クルーズ船に対するバンカリングは、5～7 時間程度で実施されていると推定される

(2) AIS 解析の制約、国際標準化への提案

AIS 解析においては、AIS 情報には、LNG バンカー船側、LNG 燃料船側双方に、自船がバンカリング状態にあることを示すデータは含まれないことが制約となる。

そこで、本調査では AIS の位置情報に基づいて、LNG 燃料船と LNG バンカー船をマッチングする手法を採用し、両船が近接して停泊状態にある状況を抽出することとした。当該手法は未だ開発途上であり、個別に考慮するデータの精査を必要とした。例えば、今後 LNG 燃料コンテナ船が増加すれば、コンテナターミナルにおいて、どの LNG 燃料船に対

して Ship to Ship 方式のバンカリングを実施したか判定することが困難となることが想定される。

他方、AIS からバンカリング状況の解析が困難なように、周囲航行船が実際の現場付近で他船がバンカリング中である状況を確認する手段は限られる。もし AIS 情報から、周辺を航行する船舶がバンカリングを行っていることを認識できれば、あらかじめ距離をとることや、速力を抑えるなどといった航走波に気を付ける対応も可能となり、航行安全に寄与できる。今後、LNG 燃料のみならず低引火点燃料が普及していくことを考慮すれば、安全対策上の観点からも AIS にバンカリング中を示す Status が国際標準化されることが推奨される。

(3) 考察

AIS データによる解析結果から分かることは、LNG バンカリングの実施状況を船舶の動静データから推定したにとどまるものである。しかしながら、諸外国の港湾における実施基準、安全対策、ニーズ等の更なる情報収集と検討を実施していくうえでの、定量的な傾向を確認することはできた。

諸外国の港湾において、昼夜問わずまた錨地でバンカリングが実施できるような仕組みの整備、安全対策、ニーズ等について、更なる情報収集に取り組むことが必要とされる。

国内では、現状、早朝と日中に LNG バンカリングが実施されており、海外の動向に係る調査を踏まえて、有効な安全対策講じ、LNG 燃料船の普及に資する体制を整備していく必要がある。

4 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査

4.1 背景と目的

本調査では、国内外の LNG バンカリング事業に関する調査結果を踏まえ、海外と日本の LNG 燃料船やバンカリング拠点・事業実施にかかる適用ルール・安全性の検証方法を比較することにより、日本が LNG バンカリングビジネスを展開できるようにするための取組について考察する。

4.2 海外と日本の LNG 燃料船の動向に関する考察

3.1.2 で示した図 3.1、図 3.2 より、世界の LNG 燃料船の 2016 年～2022 年にかけての CAGR は約 27.6%であり、2030 年には約 2500 隻の LNG 燃料船の就航が予測される。また、国内の LNG 燃料船の 2016 年～2022 年にかけての年平均成長率は約 51.3%であり、2030 年には約 330 隻の LNG 燃料船の就航が予測される。

4.3 海外と日本の Ship to Ship 方式 LNG バンカリング拠点の普及傾向に関する考察

世界で見ると Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点は潜在的な需要とともに増加傾向にあるものの、一方で、日本の Ship to Ship 方式の LNG バンカリング拠点は伸びていないことが分かる。LNG 燃料船の普及がさらに見込まれる中、国内の LNG バンカリング拠点の整備は重要な課題である。

4.4 海外における LNG バンカリングの事前検討及び運用状況

欧州域における、一般的な LNG バンカリングの事前検討方法や運用状況等について、ゼーブルージュ（ベルギー）、ロッテルダム（オランダ）、マルセイユ（フランス）等々で LNG バンカリングに係るコンサルティング業務の実績がある、Gazocean 社にヒアリングを行った。

また、LNG 燃料船（自動車船）を運航し、ジャクソンビル（米国）で Ship to Ship 方式 LNG バンカリング実績があり、さらにシンガポールにおいて、Ship to Ship 方式 LNG バンカリングの事前検討を行った日本郵船(株)及び現地法人である NYK GROUP AMEIRCAS 社にヒアリングを行った。

4.4.1 欧州域における LNG バンカリング

欧州域では、IAPH が発行するガイドライン・チェックリスト¹を守ることが前提となる。その上で、個別の港湾において、ガイドライン・チェックリストに記載されている安全対策を守ることができるかどうか、HAZID（Hazard Identification Study）といったリスクアセスメントを実施することにより検討する。表 4.1 に欧州域で用いられる法規制及び代表的なガイドラインを、表 4.2 にリスクアセスメント関係者を示す。

主な検討の範囲は、LNG 燃料船の入港／アプローチ、出港までであり、LNG バンカー船の接舷や LNG ローリーの横づけ等バンカリングオペレーションも含まれる。具体的には、以下に示す 3 つの内容について検討を行う。

- ① ガス拡散に関する検討
- ② ガイドライン・チェックリストとの整合性に関する検討
- ③ 緊急事態に関する対応

表 4.1 法規制及代表的なガイドライン名 (欧州域)

法規制及びガイドライン名	発行者
IGF コード	IMO
Revised Guidelines For Formal Safety Assessment (FSA) For use in the IMO-Rule-Making Process	IMO
IAPH 発行の各種ガイドライン・チェックリスト等	IAPH
ISO 31010:2019 Risk Management – Risk Assessment Guidelines	ISO
ISO 20519:2017 Ship and maritime technology – Specification for bunkering of liquefied natural gas fueled vessels	ISO
IAT-LNG audit tool	WPSP
No.142 LNG bunkering guidelines	IACS

表 4.2 リスクアセスメント関係者

リスクアセスメント関係者
港湾当局
水先人
供給事業者（バンカリングオペレータ）
需要事業者（LNG 燃料船）
LNG 重要機器メーカー（タンク、移送、サプライチェーン等）

¹ IAPH が発行する LNG バンカリングのガイドライン・チェックリストは、日本の LNG バンカリングガイドラインに相当する。

欧州域での一般的な LNG バンカリングの運用基準については各港で異なるが、おおよそ次の通りであった。

(2) 運用基準（気象条件）

- 風速：35 ノット
- 波高：港内は定め無し（囲われているため）
- 錨地は一般的に 1.0m
- 視程：25m

航走波の基準については触れられていなかった。

(3) 夜間バンカリング

- 実施基準

昼間、夜間とも同じ実施基準（気象条件等）が適用される。

また、十分な照明が整っていること。

- ホース接続

初めて夜間バンカリングを行うときは、少なくとも 1 回は昼間でのバンカリングを行い、ホース接続に慣れる必要がある。また、LNG バンカー船の全乗組員が初めてバンカリングを行う場合は、ホース接続に時間がかかるため、2～3 回ほど昼間にホース接続を行うことで接続時間を短縮することが推奨された。

- LNG 移送

夜間 LNG 移送の制限はない。

大型 LNG コンテナ船の場合、LNG 燃料タンクの容量が 18,000m³程度ある。LNG 燃料の補給にはタンククールダウンに 1 日、LNG の補給に 1 日と最長 2 日かかる事情があった。

(4) 錨地バンカリング

昼夜の別等、岸壁での運用基準（気象条件等）と同じであるとの回答であった。

但し、LNG 燃料船の運航者は、錨地ではなく着岸荷役中にバンカリングを実施することで、時間を節約する意向があり、錨地でのバンカリング実績は略無いとの事であった。

4.4.2 ジャクソンビル（米国）における LNG バンカリング

米国では、表 4.3 に示すように、IAPH が発行するガイドライン・チェックリストや文書を守ることが前提となる。その上で、リスクアセスメントを実施している。リスクアセスメント関係者は、LNG 燃料供給事業者（バージ業者、LNG 基地）、需要事業者（LNG 燃料船）、米国沿岸警備隊である。

表 4.3 法規制及び代表的なガイドライン名（ジャクソンビル）

法規制及びガイドライン名	発行者
LNG Bunker Checklist Ship to Ship Part A: Planning Stage Checklist	IAPH
RECOMMENDED PROCESS FOR ANALYZING RISK OF SIMULTANEOUS OPERATIONS(SIMOPS) DURING NATURAL GAS(LNG)BUNKERING	USCG 文書
LNG BUNKERING JOB AID FOR FACILITY TO VESSEL OPERATIONS	USCG 文書
GUIDANCE RELATED TO VESSELS AND WATERFRONT FACILITIES CONDUCTING LIQUEFIED NATURAL GAS(LNG) MARINE FUEL TRANSFER(BUNKERING)OPERATIONS	USCG 文書
その他、CFR、ISO	

主な検討方法であるが、供給事業者が用意した HAZID の内容を確認する形でリスクアセスメントが進められる（3 回程度の打合せ）。

需要事業者は緊急対応、LNG 漏洩リスク、整合性の HAZID を実施する。但し、接舷状態については供給事業者で実施される。

米国での一般的な LNG バンカリングの運用基準については各港で異なるが、おおよそ次の通りであった。

(1) 運用基準（気象条件）

- 入港接舷：波高 0.5m 以下、風速 15 ノット以下
 - 移送限界：波高 0.5m 以下、風速 20 ノット以下
 - ホース切り離し：波高 0.5m 以下、風速 25 ノット以下
- 航走波に関する基準については触れられていない。

(2) 夜間バンカリング

昼間、夜間とも同じ運用基準（気象条件等）が適用される。

(3) 錨地バンカリング

河川港のため、錨地での検討は行っていない。

4.4.3 シンガポールにおける LNG バンカリング

シンガポールでは、IGF コード・IGC コード・SGMF のガイドラインを守ることが前提となる。その上で、HAZID、SIMOPS によるリスクアセスメントの実施、係留力（限界）計算プログラム（OCIMF 刊行物“Mooring Equipment Guidelines, 4th Edition 2018 (MEG 4)”に準拠）、整合性確認を実施する。実施結果は MPA（シンガポール海事港湾庁：Maritime & Port Authority of Singapore）に報告される。

シンガポールでの一般的な LNG バンカリングの運用基準については各港で異なるが、おおよそ次の通りであった。

(1) 運用基準（気象条件）

- 入港接舷：波高 1.5m 以下、風速 19 ノット以下、視程 1,000m 以上
 - 移送限界：波高 1.5m 以下、風速 25 ノット以下、潮流 3.5 ノット以下
- 航走波に関する基準については触れられていない。

(2) 夜間バンカリング

昼間、夜間とも同じ運用基準（気象条件等）が適用される。

(3) 錨地バンカリング

主に錨泊中に LNG バンカリングが実施される前提で、ターミナルも含めて事前検討を実施している。運用条件は錨地、ターミナルとも同じである。また昼間、夜間とも同じ運用基準（気象条件等）が適用される。

シンガポールでは、錨地をその用途ごとに分けて配置しており、LNG バンカリングは指定された錨地で実施される。基本的に指定錨地には LNG 燃料船、LNG バンカー船、パイロットボート以外の船舶の進入が禁止されている。また、5 ノットの速力制限があり、航走波の影響を抑えるマネジメントが実施されている。ただし、航走波に関する基準は触れられていない。

4.5 国内で LNG バンカリングビジネスが展開できるような内容の検討

今後、国内の LNG バンカリングを推進していくためにも、国際標準や実態を考慮しつつ、海外の事例との比較を行いながら国内の安全対策を検討し、さらなる調査・研究及び安全検証を行うことが必要と考える。

5 ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し

5.1 ガイドラインの改訂案について

5.1.1 ガイドラインの改訂案

調査結果から、ガイドラインの改訂案について検討した。

(1) 改訂方針

改訂方針は次の通り。

① 以下の調査から、ガイドラインの改訂箇所は、現行ガイドライン改訂の必要性が認められ、かつ安全性及び妥当性が確認できたものとした。

- 現行の国際基準とガイドラインとの整合性を取るための分析
 - ・ IGF コードとの比較
- 国内の LNG バンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析
 - ・ 国内事業者に対するヒアリング結果
 - ・ 法改正や手続きの整理

改訂箇所の検討では、以下の調査結果を参照した。

- 海外の LNG バンカリング事業に関する調査
海外におけるリスク評価及び LNG バンカリングの運用
- LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査
国内事業者に対するヒアリング結果
国内外の比較

② ①の調査結果から、国際規則の改正が待たれるものや安全性、妥当性が確認できない箇所は現状維持とした。

③ ①の調査結果から、継続した検討が必要な箇所は現状維持とし、令和 5 年度以降に引き続き検討すべき事項として取りまとめた。

(2) 現行ガイドラインの改訂案

Ship to Ship 方式、Truck to Ship 方式及び Shore to Ship 方式のガイドライン改訂案を、参考資料 5～参考資料 7 に示す。

5.2 令和 5 年度に引き続き検討すべき事項

5.2.1 背景と目的

引き続き検討すべき事項について、過去の検討結果を踏まえて、検討の余地がある内容を主な課題として抽出することにより、令和 5 年度に検討すべき事項をより具体化するとともに、解決に向けた方向性を見出せるような議論につなげることを目的とする。

5.2.2 令和 5 年度に引き続き検討すべき事項

令和 5 年度に引き続き検討すべき事項は、以下に示す 3 つである；

- ① 緊急時対応にかかる体制の構築・緊急時対応手順に盛り込む要素の検討
- ② 夜間における Ship to Ship 方式の実施可否の検討
- ③ 錨泊中における Ship to Ship 方式の実施可否の検討

5.2.3 5.2.2 で提示した事項における過去の検討結果

5.2.2 で提示した事項において、前回のガイドラインが策定された際の検討結果をそれぞれ示す。検討結果の提示にあたり、参考にしたのは前回のガイドライン策定に際して、海上防災対策や緊急時の対応を中心に検討がなされた海上防災検討委員会、航行安全対策を中心に検討がなされた航行安全検討委員会にかかる資料である。

(1) 緊急時対応にかかる体制の構築・緊急時対応手順に盛り込む要素の検討

- 想定されていた事故：
当初、事務局としては漏洩した LNG の火災のみを想定していたところ、委員より、それだけでは不十分ではないかという指摘があった
- Truck to Ship 方式・Shore to Ship 方式については、陸側の消火体制が期待できるということで、天然ガス燃料船と陸側の消火体制に基づく防火体制を構築することとした
- Ship to Ship 方式については、天然ガス燃料船と LNG バンカー船の消火体制のみでは、火災がある程度の規模より大きくなると船員の対応のみでは厳しいということで、両船のみならず地域を含めた防災組織として、海上災害防止センターや消防船を所有する船会社等の海上防災組織を加えることにより防火体制を構築することとした
- 漏洩した LNG のガス拡散シミュレーションを行い、シミュレーション結果をもとにガス危険区域（9m）を設定した

(2) 夜間における Ship to Ship 方式の実施可否の検討

- 操船シミュレータを用いた接舷シミュレーションにより、操船にかかる安全対策として、離接舷条件を中心に検討した
- 昼間の接舷シミュレーション結果をもとに、設定された接舷条件（風速 10m/s・波高 1m）・離舷条件（風速 12m/s・波高 1m）を夜間にあてはめることにより、夜間の接舷シミュレーションを実施した夜間の接舷シミュレーションの実施にあたっては、船内の明るさを暗め（デッキ上の照明・舷側照明 1 か所）・通常（デッキ上の照明・舷側照明 4 か所）に分けて実施した
- 夜間の接舷シミュレーションの実施回数は昼間に比較しはるかに少なかったため、離接舷にかかる再現性の検証までは確認できていない
- 国内でバンカリング実績がない状況下においては、バンカリングは原則として昼間に実施し、夜間は乗組員が熟練している場合のみ実施することが望ましいという結論になった
- 夜間の離接舷においては、以下の対応を実施することとなった；
 - ◆ 天然ガス燃料船のデッキライト等で船側を水線まで照明すること
 - ◆ 横移動局面においては、LNG バンカー船の作業等を照明すること
 - ◆ 振れ回りへの対策として、動的情報提供装置の活用が望ましいこと

(3) 錨泊中における Ship to Ship 方式の実施可否の検討

- 操船シミュレータを用いた接舷シミュレーションにより、操船にかかる安全対策として、離接舷条件・航走波や他船との離隔距離の閾値を中心に検討した
- 昼間の接舷シミュレーション結果をもとに、設定された接舷条件（風速 10m/s・波高 1m）・離舷条件（風速 12m/s・波高 1m）を錨泊中にあてはめることにより、接舷シミュレーションを実施した
- 錨泊中の接舷シミュレーションの実施回数は昼間の係留中に比較しはるかに少なかったため、離接舷・航走波・他船との離隔距離にかかる再現性の検証までは確認できていない
- LNG バンカー船から錨泊船への接舷に関して、係留中の操船方法に差はない。ただし、振れ周りを考慮すると、係留中に比較し操船が難しい
- 錨泊船からの離舷に関して、係留中の操船方法に差はない

5.2.4 5.2.3 を踏まえて抽出された主な課題

5.2.3 を踏まえて抽出された主な課題をそれぞれ示す。なお、ここで抽出された課題は現状、解決する優先度が高い課題と考えるが、令和 5 年度の検討においては、検討の過程において、以下に示した課題以外の検証も行うことが考えられる。

(1) 緊急時対応にかかる体制の構築・緊急時対応手順に盛り込む要素の検討

- 想定される事故は、漏洩した LNG の火災のみで良いのか？
- 想定される事故における被害想定の見積もり、リスクと対策の検討
- 海上防災組織との連携体制
対象海域における消防船の配備状況の把握といった、海上防災組織との連携内容の具体化
- 防災対策に係る緊急対応手順書の策定に関する指針の検討

(2) 夜間における Ship to Ship 方式の実施可否の検討

- 離接舷条件（風速・波高の閾値）の設定に向けた検証
- バンカリングにかかる運用条件（風速・波高の閾値）の設定に向けた検証
- 昼間との違いに基づく、夜間での実施要件の検討

(3) 錨泊中における Ship to Ship 方式の実施可否の検討

- 離接舷条件（風速・波高・航走波・他船との離隔距離の閾値）の設定に向けた検証
- バンカリングにかかる運用条件（風速・波高・航走波・他船との離隔距離の閾値）の設定に向けた検証
- 係留中との違いに基づく、錨泊中における実施要件の検討
- 国内規則に沿った LNG バンカリング錨地の選定方法に関する検討

第Ⅲ編 国際安全基準の改正に必要な事項の考察

1 背景と目的

第Ⅱ編ガイドラインの改訂に向けた調査で分析した結果を踏まえ、LNG バンカリングの実施に際して、国際的に課題としてあがっている事項を示し、課題の解決に向けて必要と考えられる事項を整理することにより、日本が国際安全基準を主導的に改正できるようにするために必要な内容を考察することとした。具体的には、第Ⅱ編ガイドラインの改訂に向けた調査結果から、国際安全基準の改正に向けて提案できるような有益な情報・解釈及び現行のガイドラインの方が国際安全基準よりも更に具体化されているような項目を抽出し、その項目の中から国際安全基準の改正提案が可能と考えられる事項をとりまとめた。

2 国際安全基準への改正提案

2.1 IGF コード 8.4.1 の改正提案

本項において QC/DC を使用することが要求されていると解釈しているが、場合によってはフランジ止めで確実に漏洩を防ぐことが適当な場合もあるため、フランジ止めも認める改正が必要と考える。

2.2 IGF コード 8.5.5 の改正提案

ガスフリーを行う範囲を明確にすべき。例えば、リキッドラインは二重閉止弁からタンクまで、ベイパーラインはバルブからタンクまでガス雰囲気下で航行しても問題ないのではないかと考える。

2.3 IGF コード (5.6.5) への取入れ提案

IGC コード 5.6.5 において Manifold liquid line の Sampling line はバルブを2つ付けることが要求されているが、IGF コードではサンプリングに対する要件がない。バンカリング中に当該バルブから漏れがあった場合バンカリング中断となる恐れがあるため、IGC コード適用船と同様にサンプリングバルブを2つ付けることが望ましいと考える。

第IV編 参考資料

参考資料 1

Interim IGF コードとの相違点

IGF コード		Interim IGF コード		相違点
規則番号	規則内容	規則番号	規則内容	
2.2.1-3	「バンカリング」とは、船舶に常設されているタンクに液体燃料又はガス燃料を陸上又は浮体設備から移送すること又は可搬式タンクを燃料供給装置に接続することをいう。	-	-	IGFコードで追加されている。 (定義の追加だけなので大きな影響なし)
3.2.9	ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。安全上の理由により必要な場合を除き、当該設備は、休止状態を含むすべての通常の使用状態においてガスを放出しないように設計しなければならない。	3.2-9	ガス燃料の供給、貯蔵及び補給設備は、休止期間を含む日常の操作及び 予定外の操作 の全ての操作中に漏れ又は周囲へ放出することなくガス燃料の船内への取り込み及び貯蔵が可能なく安全かつ適正なものとしなければならない。	IGFコードでは「予定外の操作」に関する要件は削除されている。
-	-	8.2-1(2)	機能要件 船舶は、適当な安全基準に満足しない施設又はバージに接続してはならない。	IGFコードでは削除されている。
-	-	8.5-1	燃料補給装置 船舶に恒久的に設置されていないタンクの場合、タンクのガス装置への全ての接続（配管、制御装置、安全装置、圧力逃し装置等）は、燃料補給作業の一部として船舶が燃料補給施設から出航する前に完了させなければならない。航海中、又は出入港中の可搬式タンクの接続は認められない。	IGFコードでは削除されている。
8.5.7	船陸間通信（SSL） バンカリング装置には、バンカリング元と 自動及び手動 のESD通信を行うことができるよう、船陸間通信（SSL）又は同等の手段を備えなければならない。	8.5-8	荷役作業を燃料補給と並行して行うとき 、船舶には、非常時に両作業を効果的に遮断できるように燃料供給施設と連結されたESDシステムを備えなければならない。	IGFコードでは「自動及び手動」の要件追加。 一方で「荷役作業を燃料補給と並行して行うとき」の条件は削除されている。

IGF コード		Interim IGF コード		相違点
規則番号	規則内容	規則番号	規則内容	
8.5.8 16.7.3-7	<p>弁の閉止時間の調整</p> <p>警報の作動から8.5.3により要求される遠隔操作される弁が完全に閉止するまでの規定時間は、16.7.3-7.に従い調整されるものとする。ただし、サージ圧を考慮し、より長い時間が必要であると立証される場合は、この限りではない。</p> <p>8.5.8 及び15.4.2-2.に示す弁の閉鎖時間（遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は、次に示す値以下であること。</p> <p>3600U / BR (秒)</p> <p>U: 信号を発する液位におけるアレージ容量 (m3)</p> <p>BR: 船と陸上設備との間で合意された最大燃料補給速度 (m3/h)又は、5 秒のいずれか小さい方</p>	8.5-9	<p>マニホールドの自動遮断弁を閉める時間として、サージ圧を考慮して長い時間が要求されない限り、警報の作動から止弁を完全に閉めるまでの時間の初期値を5秒に調整しなければならない</p>	<p>IGFコードでは、「計算式の値又は5秒のいずれか小さい方」となっている。</p> <p>（実際は計算式よりも5秒の方が小さく、支配的なので、実質内容の変更なし）</p>
-	-	8.5-10	<p>燃料補給配管は、居住区、業務区域又は制御場所を通過させてはならない。その他のガス安全場所を通過させる場合、燃料補給配管は、9.6.2の規定に従い2重管又は通風されたガス密のダクト内に設置しなければならない。</p>	<p>IGFコードでは削除されている。</p> <p>（補給配管だけの要件ではないので、IGFコードでは、燃料管全般の要件の中に統合されている。まとめた記載になっただけなので、実質内容の変更なし）</p>
15.4.11	<p>燃料温度の計測位置</p> <p>真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプCを除き、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の3か所に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。</p>	-	-	<p>IGFコードで追加されている。</p>

IGF コード		Interim IGF コード		相違点
規則番号	規則内容	規則番号	規則内容	
15.5.1	<p>遠隔監視及び制御</p> <p>バンカリング作業は、バンカリングステーションから離れた位置にある安全な場所から制御できなければならない。当該場所は、その場所において次の(1)から(3)に規定する監視、制御及び表示ができるものでなければならない。</p> <p>(1) タンク圧力、タンク液位及び15.4.11 で要求される場合にはタンク温度の監視</p> <p>(2) 8.5.3 及び11.5.1-7.で要求される遠隔制御弁の制御</p> <p>(3) オーバフィル警報及び自動遮断の表示</p>	15.5-1	<p>燃料補給制御場所</p> <p>燃料補給作業は、安全な場所から遠隔操作により制御できなければならない。当該場所でタンク圧力及びタンク液位を監視できなければならない。過充填警報と自動停止も当該場所に表示されなければならない</p>	IGFコードでは「遠隔制御弁の制御」に関する要件が追加されている。
15.5.3	<p>ダクト内部のガス検知警報</p> <p>バンカリングラインを囲むダクト内部でガスが検知された場合、バンカリング制御場所において、可視可聴警報を発するとともに非常遮断できなければならない。</p>	15.5-3	<p>ガス燃料補給管を囲むダクト内にガスが検知された際に発する可視可聴警報装置を燃料補給制御場所に設けなければならない。</p>	IGFコードでは「非常遮断」に関する要件が追加されている。
17~18章 全般	作業に関する規定	-	-	IGFコードで追加されている。
19章全般	トレーニングに関する規定	-	-	IGFコードで追加されている。

参考資料2

現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析表（Ship to Ship 方式）

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
2.2.1-3	「バンカリング」とは、船舶に常設されているタンクに液体燃料又はガス燃料を陸上又は浮体設備から移送すること又は可搬式タンクを燃料供給装置に接続することをいう。	定義	2.2.3 Bunkering means the transfer of liquid or gaseous fuel from land based or floating facilities into a ships' permanent tanks or connection of portable tanks to the fuel supply system.
3.2.1	装置の安全性及び信頼性 装置の安全性及び信頼性は、新規及び従来の主機及び補機と同等でなければならない。	機能要件	3.2.1 The safety, reliability and dependability of the systems shall be equivalent to that achieved with new and comparable conventional oil-fuelled main and auxiliary machinery.
3.2.2	燃料に係る危険性 燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。	機能要件	3.2.2 The probability and consequences of fuel-related hazards shall be limited to a minimum through arrangement and system design, such as ventilation, detection and safety actions. In the event of gas leakage or failure of the risk reducing measures, necessary safety actions shall be initiated.
3.2.3	ガス燃料設備の設計 ガス燃料設備は、当該設備のリスク低減措置及び安全措置が許容できない動力の喪失につながらないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.3 The design philosophy shall ensure that risk reducing measures and safety actions for the gas fuel installation do not lead to an unacceptable loss of power.
3.2.4	危険場所の最小化 危険場所は、船体、人員及び設備の安全性を損なう潜在的なリスクを減らすために、実行可能な限り最小としなければならない。	機能要件	3.2.4 Hazardous areas shall be restricted, as far as practicable, to minimize the potential risks that might affect the safety of the ship, persons on board, and equipment.
3.2.5	危険場所に設置する設備 危険場所に設置する設備は運航上不可欠なものに限定して最小とし、かつ、適切に承認されなければならない。	機能要件	3.2.5 Equipment installed in hazardous areas shall be minimized to that required for operational purposes and shall be suitably and appropriately certified.
3.2.6	ガスの滞留 爆発性、可燃性又は毒性を有するガスは、意図しない滞留が生じないようにしなければならない。	機能要件	3.2.6 Unintended accumulation of explosive, flammable or toxic gas concentrations shall be prevented.
3.2.7	構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。	機能要件	3.2.7 System components shall be protected against external damages.
3.2.8	危険場所における発火源 危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。	機能要件	3.2.8 Sources of ignition in hazardous areas shall be minimized to reduce the probability of explosions.
3.2.9	ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。安全上の理由により必要な場合を除き、当該設備は、休止状態を含むすべての通常の使用状態においてガスを放出しないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.9 It shall be arranged for safe and suitable fuel supply, storage and bunkering arrangements capable of receiving and containing the fuel in the required state without leakage. Other than when necessary for safety reasons, the system shall be designed to prevent venting under all normal operating conditions including idle periods.
3.2.10	各用途への適合 ガス配管、格納設備及び圧力逃がし装置は、各用途に適合するよう設計、製作及び施工されなければならない。	機能要件	3.2.10 Piping systems, containment and over-pressure relief arrangements that are of suitable design, construction and installation for their intended application shall be provided.
3.2.11	機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	機能要件	3.2.11 Machinery, systems and components shall be designed, constructed, installed, operated, maintained and protected to ensure safe and reliable operation.
3.2.13	操作の安全性及び信頼性 操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。	機能要件	3.2.13 Suitable control, alarm, monitoring and shutdown systems shall be provided to ensure safe and reliable operation.
3.2.14	固定式ガス検知装置の設置 固定式ガス検知装置は、関連するすべての区域及び場所について考慮して設置しなければならない。	機能要件	3.2.14 Fixed gas detection suitable for all spaces and areas concerned shall be arranged.
3.2.15	火災検知、防火及び消火対策 懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。	機能要件	3.2.15 Fire detection, protection and extinction measures appropriate to the hazards concerned shall be provided.
3.2.16	燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。	機能要件	3.2.16 Commissioning, trials and maintenance of fuel systems and gas utilization machinery shall satisfy the goal in terms of safety, availability and reliability.
3.2.17	適合性の判定 技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。	機能要件	3.2.17 The technical documentation shall permit an assessment of the compliance of the system and its components with the applicable rules, guidelines, design standards used and the principles related to safety, availability, maintainability and reliability.
5.10.1	設置 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こしうる場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要な場所には、ドリフトレイを設けなければならない。	ドリフトレイ	5.10.1 Drip trays shall be fitted where leakage may occur which can cause damage to the ship structure or where limitation of the area which is effected from a spill is necessary.
8.1.1	一般 本章の目的は、人員、環境及び船舶に危険を及ぼすことなく燃料の補給を行うために適切な設備を備えることである。	定義	8.1.1 The goal of this chapter is to provide for suitable systems on board the ship to ensure that bunkering can be conducted without causing danger to persons, the environment or the ship.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
8.2.2	管装置 貯蔵タンクへ燃料を移送するための管装置は、当該管装置からの漏洩が人員、環境又は船舶に危険を及ぼすことがないように設計しなければならない。	機能要件	8.2.1.1 The piping system for transfer of fuel to the storage tank shall be designed such that any leakage from the piping system cannot cause danger to personnel, the environment or the ship.
8.3.1-1	バンカリングステーションは、自然通風が十分に行われる開放甲板上に配置しなければならない。バンカリングステーションが閉鎖場所又は半閉鎖場所となる場合には、リスク評価により特別の考慮を払わなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.1 The bunkering station shall be located on open deck so that sufficient natural ventilation is provided. Closed or semi-enclosed bunkering stations shall be subject to special consideration within the risk assessment.
8.3.1-2	接続部及び配管は、いかなる燃料管の損傷の際にも船舶の燃料格納設備に制御不可能なガスの放出を引き起こす損傷が生じないように配置しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.2 Connections and piping shall be so positioned and arranged that any damage to the fuel piping does not cause damage to the ship's fuel containment system resulting in an uncontrolled gas discharge.
8.3.1-3	バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.3 Arrangements shall be made for safe management of any spilled fuel.
8.3.1-4	ポンプ吸引部及びバンカリングラインから圧力を逃がし、液体を取り除くための手段を備えなければならない。当該手段は、液化ガス燃料タンク又は他の適切な場所に液体を放出するものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.4 Suitable means shall be provided to relieve the pressure and remove liquid contents from pump suction and bunker lines. Liquid is to be discharged to the liquefied gas fuel tanks or other suitable location.
8.3.1-5	バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.5 The surrounding hull or deck structures shall not be exposed to unacceptable cooling, in case of leakage of fuel.
8.3.1-6	CNGのバンカリングステーションの場合には、低温に対する鋼製の防壁は、漏洩した低温の噴流が周囲の船体構造に接触する可能性について考慮したものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.6 For CNG bunkering stations, low temperature steel shielding shall be considered to determine if the escape of cold jets impinging on surrounding hull structure is possible.
8.3.2-1	燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.1 Liquid and vapour hoses used for fuel transfer shall be compatible with the fuel and suitable for the fuel temperature.
8.3.2-2	タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、バンカリング中にホースが受ける最大圧力の5倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.2 Hoses subject to tank pressure, or the discharge pressure of pumps or vapour compressors, shall be designed for a bursting pressure not less than five times the maximum pressure the hose can be subjected to during bunkering.
8.4.1	バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。 バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それらのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。	マニホールド	8.4.1 The bunkering manifold shall be designed to withstand the external loads during bunkering. The connections at the bunkering station shall be of dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/ self-sealing quick release. The couplings shall be of a standard type.
8.5.1	バージ バンカリングラインには、イナーートガスでバージするための設備を設けなければならない。	バンカリング装置	8.5.1 An arrangement for purging fuel bunkering lines with inert gas shall be provided.
8.5.2	ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの横込み中にガスが大気へ放出されないものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.2 The bunkering system shall be so arranged that no gas is discharged to the atmosphere during filling of storage tanks.
8.5.3	止め弁 各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遠隔操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び/又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.3 A manually operated stop valve and a remote operated shutdown valve in series, or a combined manually operated and remote valve shall be fitted in every bunkering line close to the connecting point. It shall be possible to operate the remote valve in the control location for bunkering operations and/or from another safe location.
8.5.4	ドレン抜き バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.4 Means shall be provided for draining any fuel from the bunkering pipes upon completion of operation.
8.5.5	イナーティング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されるときには、ガスフリーされた状態としなければならない。	バンカリング装置	8.5.5 Bunkering lines shall be arranged for inerting and gas freeing. When not engaged in bunkering, the bunkering pipes shall be free of gas, unless the consequences of not gas freeing are evaluated and approved.
8.5.6	バンカリングラインの隔離 複数のバンカリングラインが合流するように配置される場合には、燃料が不用意にバンカリングに使用していない側へ移送されないことを適当な隔離装置により確保しなければならない。	バンカリング装置	8.5.6 In case bunkering lines are arranged with a cross-over it shall be ensured by suitable isolation arrangements that no fuel is transferred inadvertently to the ship side not in use for bunkering.
8.5.7	船陸間通信 (SSL) バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.7 A ship-shore link (SSL) or an equivalent means for automatic and manual ESD communication to the bunkering source shall be fitted.
8.5.8	弁の閉止時間の調整 警報の作動から 8.5.3 により要求される遠隔操作される弁が完全に閉止するまでの規定時間は、16.7.3-7 に従って調整されるものとする。ただし、サージ圧を考慮し、より長い時間が必要であると立証される場合は、この限りではない。	バンカリング装置	8.5.8 If not demonstrated to be required at a higher value due to pressure surge considerations a default time as calculated in accordance with 16.7.3.7 from the trigger of the alarm to full closure of the remote operated valve required by 8.5.3 shall be adjusted.
11.3.1-6	バンカリングステーションは、A 類機関区域、居住区域、制御場所及び火災の危険性が高い区域から、「A-60」級の仕切りにより隔離されなければならない。ただし、当該ステーションが、タンク、空所並びに火災の危険性がほとんど又は全くない補機区域、洗面所及びそれに類似する区域に隣接する場合は、「A-0」級とすることができる。	火災安全	11.3.6 The bunkering station shall be separated by A-60 class divisions towards machinery spaces of category A, accommodation, control stations and high fire risk spaces, except for spaces such as tanks, voids, auxiliary machinery spaces of little or no fire risk, sanitary and similar spaces where the insulation standard may be reduced to class A-0.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
11.5.1-2	前-1.に規定する水噴霧装置は、開放甲板上の燃料貯蔵タンクに面している船艙、圧縮機室、ポンプ室、貨物制御室、バンカリングを制御する場所、バンカリングステーション及び他の通常人がいる甲板室との距離が10 m 以上離れていない場合にあつては、それらの境界も覆うように設置しなければならない。	火災安全	11.5.2 The water spray system shall also provide coverage for boundaries of the superstructures, compressor rooms, pump-rooms, cargo control rooms, bunkering control stations, bunkering stations and any other normally occupied deck houses that face the storage tank on open decks unless the tank is located 10 metres or more from the boundaries.
11.6.1-1	燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも 3.5 kg/s 以上で 45 秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。	火災安全	11.6.1 A permanently installed dry chemical powder fire-extinguishing system shall be installed in the bunkering station area to cover all possible leak points. The capacity shall be at least 3.5 kg/s for a minimum of 45 s. The system shall be arranged for easy manual release from a safe location outside the protected area.
11.6.1-2	バンカリングステーションの近傍に、R 編に規定する消火設備に加え、少なくとも 5 kg の容量を有する持ち運び式粉末消火器を 1 個設置しなければならない。	火災安全	11.6.2 In addition to any other portable fire extinguishers that may be required elsewhere in IMO instruments, one portable dry powder extinguisher of at least 5 kg capacity shall be located near the bunkering station.
12.5.2	1 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・燃料配管が取り付けられる閉鎖又は半閉鎖場所（例えば、燃料管を囲うダクト、半閉鎖バンカリングステーション）	防爆	12.5.2 Hazardous area zone 1 This zone includes, but is not limited to: ・ enclosed or semi-enclosed spaces in which pipes containing fuel are located, e.g. ducts around fuel pipes, semi-enclosed bunkering stations;
12.5.3	2 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・1 種危険場所の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所	防爆	12.5.3 Hazardous area zone 2 This zone includes, but is not limited to areas within 1.5 m surrounding open or semi-enclosed spaces of zone 1.
13.3.5	閉鎖された危険場所の空気取入口 危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも 1.5 m 離れた非危険場所に設置しなければならない。	通風装置	13.3.5 Air inlets for hazardous enclosed spaces shall be taken from areas that, in the absence of the considered inlet, would be non-hazardous. Air inlets for non-hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas at least 1.5 m away from the boundaries of any hazardous area.
13.7	開放甲板上に配置されないバンカリングステーションは、バンカリング作業中に漏えいした、蒸発燃料を確実に外部に除去するために、適切に通風されなければならない。十分な自然通風が得られない場合、8.3.1-1.で要求されるリスク評価に従って、機械式通風装置を設けなければならない。	通風装置	13.7 Regulations for bunkering station Bunkering stations that are not located on open deck shall be suitably ventilated to ensure that any vapour being released during bunkering operations will be removed outside. If the natural ventilation is not sufficient, mechanical ventilation shall be provided in accordance with the risk assessment required by 8.3.1.1.
15.3.1	計測値の表示 バンカリングラインを含むすべてのガス燃料機器の安全管理を確実にするために不可欠な計測値を、機側及び遠隔で表示できる適切な計測装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.3.1 Suitable instrumentation devices shall be fitted to allow a local and a remote reading of essential parameters to ensure a safe management of the whole fuel-gas equipment including bunkering.
15.4.2-2	バンカリングラインに過大な液圧を与えること及び液化ガス燃料タンクが液体で充滿されることを防ぐため、高位液面警報装置とは独立して作動する、遮断弁を自動的に作動させるもう 1 つのセンサを設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.2 Overflow control 2. An additional sensor operating independently of the high liquid level alarm shall automatically actuate a shutoff valve in a manner that will both avoid excessive liquid pressure in the bunkering line and prevent the liquefied gas fuel tank from becoming liquid full.
15.4.11	燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C を除き、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.11 Except for independent tanks of type C supplied with vacuum insulation system and pressure build-up fuel discharge unit, each fuel tank shall be provided with devices to measure and indicate the temperature of the fuel in at least three locations; at the bottom and middle of the tank as well as the top of the tank below the highest allowable liquid level.
15.5.1	遠隔監視及び制御 バンカリング作業は、バンカリングステーションから離れた位置にある安全な場所から制御できなければならない。当該場所は、その場所において次の(1)から(3)に規定する監視、制御及び表示ができるものでなければならない。 (1) タンク圧力、タンク液位及び 15.4.11 で要求される場合にはタンク温度の監視 (2) 8.5.3 及び 11.5.1-7.で要求される遠隔制御弁の制御 (3) オーバフィル警報及び自動遮断の表示	制御、監視及び安全装置	15.5.1 Control of the bunkering shall be possible from a safe location remote from the bunkering station. At this location the tank pressure, tank temperature if required by 15.4.11, and tank level shall be monitored. Remotely controlled valves required by 8.5.3 and 11.5.7 shall be capable of being operated from this location. Overflow alarm and automatic shutdown shall also be indicated at this location.
15.5.2	ダクト内部の通風装置の停止警報 バンカリングラインを囲むダクト内部の通風装置が停止した場合、バンカリング制御場所に可視可聴警報を発しなければならない（15.8 参照）。	制御、監視及び安全装置	15.5.2 If the ventilation in the ducting enclosing the bunkering lines stops, an audible and visual alarm shall be provided at the bunkering control location, see also 15.8.
15.5.3	ダクト内部のガス検知警報 バンカリングラインを囲むダクト内部でガスが検知された場合、バンカリング制御場所において、可視可聴警報を発するとともに非常遮断できなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.5.3 If gas is detected in the ducting around the bunkering lines an audible and visual alarm and emergency shutdown shall be provided at the bunkering control location.
16.7.3-5	弁、取付け物及び燃料又は蒸気を取扱うための関連の設備を含むすべての管装置は、本会が適当と認める基準に従って、最初のバンカリング作業時までに通常の使用状態で試験されなければならない。	製造法、工作法及び試験	16.7.3.5 All piping systems, including valves, fittings and associated equipment for handling fuel or vapours, shall be tested under normal operating conditions not later than at the first bunkering operation, in accordance with the requirements of the Administration.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
16.7.3-7	<p>8.5.8 及び 15.4.2-2.に示す弁の閉鎖時間（遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は、次に示す値以下であること。</p> <p>3600U / BR (秒)</p> <p>U : 信号を発する液位におけるアレージ容量 (m³) BR: 船と陸上設備との間で合意された最大燃料補給速度 (m³/h)又は、5 秒のいずれか小さい方</p> <p>バンカリング速度は、バンカリングホース又はアーム、関連する船舶と陸上の管装置を考慮して、弁閉鎖によって生じるサージ圧力が許容できる圧力以下になるように調節すること。</p>	製造法、工方法及び試験	<p>16.7.3.7 The closing time of the valve referred to in 8.5.8 and 15.4.2.2 (i.e. time from shutdown signal initiation to complete valve closure) shall not be greater than:</p> <p>3600U / BR (second)</p> <p>where: U = ullage volume at operating signal level (m³); BR = maximum bunkering rate agreed between ship and shore facility (m³/h); or 5 seconds, whichever is the least.</p> <p>The bunkering rate shall be adjusted to limit surge pressure on valve closure to an acceptable level, taking into account the bunkering hose or arm, the ship and the shore piping systems, where relevant.</p>
17.2.2-3	船舶には、訓練された人員が安全に燃料のバンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱マニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。	バンカリング作業	18.2-3 the ship shall be provided with operational procedures including a suitably detailed fuel handling manual, such that trained personnel can safely operate the fuel bunkering, storage and transfer systems
17.3.1	<p>燃料取扱マニュアル</p> <p>17.2.2-3の規定により要求される燃料取扱マニュアルには、少なくとも次の(1)から(9)を含まなければならない。</p> <p>(1) 入渠から入渠までの船舶の全体的な操作（装置のクールダウン及びウォームアップ、バンカリング及び必要に応じて放出、サンプリング、イナーテイング、ガスフリーを含む）</p> <p>(2) バンカリング温度、圧力制御、警報及び安全装置</p> <p>(3) 燃料の最低温度、タンクの最大圧力、移送速度、積込制限値及びスロッシングによる制限を含む装置の制限、クールダウン速度、バンカリング前の燃料貯蔵タンクの最高温度</p> <p>(4) イナートガス装置の操作</p> <p>(5) 消火及び緊急時の手順：消火装置の操作及び保守、並びに消火剤の使用</p> <p>(6) 燃料の特性及び燃料を取扱うための特別な機器</p> <p>(7) 固定式及び可搬式ガス検知装置の操作及び機器の保守</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置（装備される場合）</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p>	バンカリング作業	<p>18.4.2.1 The fuel handling manual required by 18.2.3 shall include but is not limited to:</p> <p>.1 overall operation of the ship from dry-dock to dry-dock, including procedures for system cool down and warm up, bunker loading and, where appropriate, discharging, sampling, inerting and gas freeing;</p> <p>.2 bunker temperature and pressure control, alarm and safety systems;</p> <p>.3 system limitations, cool down rates and maximum fuel storage tank temperatures prior to bunkering, including minimum fuel temperatures, maximum tank pressures, transfer rates, filling limits and sloshing limitations;</p> <p>.4 operation of inert gas systems;</p> <p>.5 firefighting and emergency procedures: operation and maintenance of firefighting systems and use of extinguishing agents;</p> <p>.6 specific fuel properties and special equipment needed for the safe handling of the particular fuel;</p> <p>.7 fixed and portable gas detection operation and maintenance of equipment;</p> <p>.8 emergency shutdown and emergency release systems, where fitted; and</p> <p>.9 a description of the procedural actions to take in an emergency situation, such as leakage, fire or potential fuel stratification resulting in rollover.</p>
17.3.2	<p>掲示</p> <p>船舶のバンカリングの制御場所及びバンカリングステーションには、燃料装置の構造図／配管及び計装図を恒久的に掲示しなければならない。また、当該図の複製を船上に保管しなければならない。</p>	バンカリング作業	18.4.2.2 A fuel system schematic/piping and instrumentation diagram (P&ID) shall be reproduced and permanently mounted in the ship's bunker control station and at the bunker station.
17.5.4-1	<p>責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.1 Responsibilities</p> <p>18.4.1.1 Before any bunkering operation commences, the master of the receiving ship or his representative and the representative of the bunkering source (Persons In Charge, PIC) shall:</p> <p>.1 agree in writing the transfer procedure, including cooling down and if necessary, gassing up; the maximum transfer rate at all stages and volume to be transferred;</p> <p>.2 agree in writing action to be taken in an emergency; and</p> <p>.3 complete and sign the bunker safety checklist.</p> <p>18.4.1.2 Upon completion of bunkering operations the ship PIC shall receive and sign a Bunker Delivery Note for the fuel delivered, containing at least the information specified in the annex to part C-1, completed and signed by the bunkering source PIC.</p>

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
17.5.4-2	<p>バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.3 Pre-bunkering verification</p> <p>18.4.3.1 Prior to conducting bunkering operations, pre-bunkering verification including, but not limited to the following, shall be carried out and documented in the bunker safety checklist:</p> <p>.1 all communications methods, including ship shore link (SSL), if fitted;</p> <p>.2 operation of fixed gas and fire detection equipment;</p> <p>.3 operation of portable gas detection equipment;</p> <p>.4 operation of remote controlled valves; and</p> <p>.5 inspection of hoses and couplings.</p> <p>18.4.3.2 Documentation of successful verification shall be indicated by the mutually agreed and executed bunkering safety checklist signed by both PIC's.</p>
17.5.4-3	<p>船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者と間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。</p> <p>(2) バンカリングの際に使用される通信装置は、本会が適当と認める基準に従ったものとする。</p> <p>(3) 担当者はバンカリングに係るすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。</p> <p>(4) 自動 ESD への通信のために備えられるバンカリング元との船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段は、燃料が積込まれる船舶及び供給設備の ESD 装置と互換性のあるものとする。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.4 Ship bunkering source communications</p> <p>18.4.4.1 Communications shall be maintained between the ship PIC and the bunkering source PIC at all times during the bunkering operation. In the event that communications cannot be maintained, bunkering shall stop and not resume until communications are restored.</p> <p>18.4.4.2 Communication devices used in bunkering shall comply with recognized standards for such devices acceptable to the Administration.</p> <p>18.4.4.3 PIC's shall have direct and immediate communication with all personnel involved in the bunkering operation.</p> <p>18.4.4.4 The ship shore link (SSL) or equivalent means to a bunkering source provided for automatic ESD communications, shall be compatible with the receiving ship and the delivering facility ESD system.</p>
17.5.4-4	<p>電氣的接地</p> <p>燃料補給に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び継ぎ目等であって供給設備から提供されるものについては、電氣的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.5 Electrical bonding</p> <p>Hoses, transfer arms, piping and fittings provided by the delivering facility used for bunkering shall be electrically continuous, suitably insulated and shall provide a level of safety compliant with recognized standards.</p>
17.5.4-5	<p>移送のための条件</p> <p>(1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p> <p>(2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周冊で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装具を身に着けること。移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p> <p>(3) 可搬式タンクによりバンカリングが行われる場合、一体型の燃料タンク及び装置の場合の安全性と同等の安全性を確保できる手順とすること。可搬式タンクへの積込みは、船上に搭載される前に行うものとし、燃料装置に接続する前に当該タンクを適切に固定すること。</p> <p>(4) 船舶に恒久的に設置されないタンクの場合には、すべての必要なタンクシステム (配管、制御、安全装置、逃し装置等) の船舶の燃料装置への接続は「バンカリング」の一部であり、バンカリング元から出航する前に完了させること。航海中又は港内航行中は、可搬式タンクの接続及び切離しは行わないこと。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.6 Conditions for transfer</p> <p>18.4.6.1 Warning signs shall be posted at the access points to the bunkering area listing fire safety precautions during fuel transfer.</p> <p>18.4.6.2 During the transfer operation, personnel in the bunkering manifold area shall be limited to essential staff only. All staff engaged in duties or working in the vicinity of the operations shall wear appropriate personal protective equipment (PPE). A failure to maintain the required conditions for transfer shall be cause to stop operations and transfer shall not be resumed until all required conditions are met.</p> <p>18.4.6.3 Where bunkering is to take place via the installation of portable tanks, the procedure shall provide an equivalent level of safety as integrated fuel tanks and systems. Portable tanks shall be filled prior to loading on board the ship and shall be properly secured prior to connection to the fuel system.</p> <p>18.4.6.4 For tanks not permanently installed in the ship, the connection of all necessary tank systems (piping, controls, safety system, relief system, etc.) to the fuel system of the ship is part of the "bunkering" process and shall be finished prior to ship departure from the bunkering source. Connecting and disconnecting of portable tanks during the sea voyage or manoeuvring is not permitted.</p>
-	<p><鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載></p> <p>19 トレーニング</p> <p>19.1 目標</p> <p>この章の目的は、このコードが適用される船舶に乗船する船員が適切な資格を持ち、訓練を受け、経験を積んでいることを確認することです。</p> <p>19.2 機能要件</p> <p>管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。</p>	トレーニング	<p>19 TRAINING</p> <p>19.1 Goal</p> <p>The goal of this chapter is to ensure that seafarers on board ships to which this Code applies are adequately qualified, trained and experienced.</p> <p>19.2 Functional requirements</p> <p>Companies shall ensure that seafarers on board ships using gases or other low-flashpoint fuels shall have completed training to attain the abilities that are appropriate to the capacity to be filled and duties and responsibilities to be taken up, taking into account the provisions given in the STCW Convention and Code, as amended.</p>

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
1.1	<p>安全管理体制の整備</p> <p>天然ガス燃料船・LNG バンカー船間における Ship to Ship (StS) 方式での LNG 燃料移送について、操船、係留及び LNG 移送中の安全を確保し、LNG 燃料供給の円滑な運用を図るため、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。</p> <p>また、本体制における各者の役割とその職務は以下のとおりとする。</p> <p>なお、LNG 燃料移送の運用上、船舶の安全管理システムの健全性を維持することを目的に LNG バンカー船が内航船である場合には任意 ISM を取得することを前提とする。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(1) 船社 (LNG バンカー船)</p> <p>① 統括管理責任者 事業における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。</p> <p>② 管理責任者 統括管理責任者の指揮監督の下、StS 方式による LNG 移送の実施及び安全・防災に関して管理する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(2) LNG バンカー船</p> <p>① LNG 移送統括管理責任者 (船長)</p> <p>LNG バンカー船上における最高責任者として、LNG 移送作業を統括管理し、LNG 移送作業全体に責任を負う。そのため、常に最新の気象・海象情報及び予報と、その他の必要な情報を把握し、それらの情報及び策定された運用基準に基づく安全対策が確実に履行されるよう、LNG バンカー船のアプローチ、接舷から、LNG 移送の開始・終了及び継続・中止、緊急離船を含む LNG バンカー船の離船までの判断を行う。LNG 移送統括管理責任者が負う責務を以下に示す。</p> <p>なお、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。</p> <p>▶ 両船間で合意されたオペレーションの手順を守り、適用されるすべての要件を遵守して操作を行うこと</p> <p>▶ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること</p> <p>▶ StS 実施海域の強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること</p> <p>▶ 天然ガス燃料船の接舷前から LNG 燃料移送作業を終え、離船するまでの間、作業海域の気象・海象の現況と予報を常に把握すること</p> <p>▶ 天然ガス燃料船との操船・係留計画及び燃料移送計画の合意と実施について監督すること</p> <p>▶ 漏洩保護装置及び消火装置の確認をすること</p> <p>▶ LNG 燃料移送を通して係船状態を監視すること</p> <p>▶ LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること</p> <p>▶ LNG 燃料移送に用いられるリキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS4 の接続を確認すること</p> <p>▶ LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームのバージとリークテストを実施すること</p> <p>▶ ESDS (Emergency Shut Down System) 5 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること</p> <p>▶ 移送レートとベーパー圧を監視すること</p> <p>▶ LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、バージすること</p> <p>▶ LNG 移送ホース/アームの切離しを監督すること</p> <p>▶ 資機材の返却作業を監督すること</p> <p>▶ 解らん作業順序を確認し、解らん・離船作業を監視すること</p> <p>▶ 今後の StS 方式 LNG 燃料移送の際に有効となる資料と教訓を含んだ、StS 方式 LNG 燃料移送レポートを作成すること</p> <p>② LNG 移送責任者 (一等航海士)</p> <p>LNG バンカー船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、LNG バンカー船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船長の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。</p>	○	<p>現行ガイドラインでは、LNG バンカー船側の船長が LNG 移送作業全体の責任を負うこととされている一方、IGF では LNG バンカー船側の船長のみならず天然ガス燃料船側も責任を負うような記述となっている。</p> <p>よって、ガイドラインに「LNG バンカー船側の船長が「LNG 移送作業全体の責任を負う」ことについて、要検討。</p>	×	<p>・責任の所在は IMO や ISO といった国際的な場での議論で得られた結論に沿って決めることが必要と考える。現在のように国際的な場での議論がないまま国内のみ責任の所在を変えるのは難しく、現行のままとするのが現実的と考える。</p> <p>・IGF は IMO で策定した強制コードであり、ガイドラインに記載しなくても外航の LNG 燃料船の船長は責任をもって対応すると考える。一方、IGF の記載では、責任の所在があいまいなので、現行ガイドラインの「LNG バンカー船側の船長が LNG 移送作業全体の責任を負う」としておいた方が責任の所在がはっきりする。LNG バンカー船側が商売として行っているため日本の考えではあるかもしれないが、商慣行からしてもあっているように考える。</p>

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>③ LNG 移送作業者 LNG バンカー船における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。</p> <p>(3) 天然ガス燃料船</p> <p>① LNG 受入統括責任者 (船長) 天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。 また、本船荷役と時間などの調整が必要となる場合には、人的・物理的に問題が生じないよう、安全を確保する。 LNG 受入統括責任者が負う責務を以下に示す。 ➢ 両船間で合意されたオペレーションの手順を守り、適用されるすべての要件を遵守して操作を行うこと ➢ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること ➢ StS 実施海域の強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること ➢ LNG バンカー船の接舷前から LNG 燃料移送作業を終え、離舷するまでの間、作業海域の気象・海象の現況と予報を常に把握すること ➢ LNG バンカー船との操船・係船計画及び燃料移送計画の合意と実施について監督すること ➢ 漏洩保護装置及び消火装置の確認をすること ➢ LNG 燃料移送を通して係船状態を監視すること ➢ LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること ➢ LNG 燃料移送に用いられるリキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS の接続を確認すること ➢ LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームのバージとリークテストを実施すること ➢ ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること ➢ 移送レートと燃料タンク圧を監視すること ➢ LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、バージすること ➢ LNG 移送ホース/アームの切離しを監督すること ➢ 資機材の返却作業を監督すること ➢ 解らん作業順序を確認し、解らん・離舷作業を監視すること ➢ 今後の StS 方式 LNG 燃料移送の際に有効となる資料と教訓を含んだ、StS 方式 LNG 燃料移送レポートを作成すること</p> <p>② LNG 受入責任者 (機関長) 天然ガス燃料船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。</p> <p>③ LNG 受入作業者 天然ガス燃料船における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。) (b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意 (c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。</p>	○	IGF Code はバンカリング開始前の合意事項の要件、ガイドラインは実施時の安全管理体制の要件となっていない。整合性について要検討。	○	<p>・ IGF の責任の部分はバンカリングを始める前の合意事項である一方、現行ガイドラインの方はバンカリング実施時の安全管理体制が記載されており、IGF に合わせる形でバンカリングを始める前の合意事項を先に入れることで、IGF との整合が取れると考えるため。</p> <p>・ 以下の内容を (3) 天然ガス燃料船のすぐ下の行に入れることにより改訂することとする； まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。) (b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意 (c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名 次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。</p>
	<p>(4) その他の LNG 移送関係者</p> <p>① 海上防災組織 StS 方式での LNG 移送にあっては、LNG の漏洩、火災発生などの緊急時に海上防災組織の支援を得られるよう、予め体制を構築する。</p> <p>② 船舶代理店 (天然ガス燃料船) 統括管理責任者または管理責任者、LNG 受入統括責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.2	<p>安全に係る事前確認事項 次の事項について、LNG 燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあっては、その部分について評価・検討等を実施し、必要な安全対策を講じる。 (1) LNG 燃料移送実施の海域または場所 (岸壁・棧橋) 1.7 [LNG 燃料移送実施海域の選定] に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認</p>	<p>3.2.17 適合性の判定 技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)	×	IGF と現行ガイドラインに大きな相違がないため、改訂は不要と考える。

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>する。</p> <p>(2) 錨泊船に対する接舷作業 錨泊時の接舷は、船舶が振り回り危険が伴うことを念頭に置き、1.9「運用条件」及び 4.3「天然ガス燃料船への接舷」を踏まえ、接舷時の安全が十分確保できることを確認する。</p> <p>(3) 2 船間係留の適合性 1.9「運用条件」の前提となる標準的な配索を確保できること、1.6「両船の適合性」及び 1.9「運用条件」を踏まえ、及び 7.4「フェンダー」に基づき両船のパラレルボディにフェンダーをバランスよく配置できることを確認する。</p>					
	<p>(4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係 天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること (図 1.2 から図 1.4、表 1.1 参照)。 なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結果が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。</p> <p>➢ IGC・IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC6 の中心から球状に半径 9m の範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること</p> <p>➢ 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、両船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>➢ 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと (空気取り入れ口がガス密に閉ざされている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。)</p> <p>旅客は、上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設けて、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること</p> <p>➢ 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること</p> <p>➢ ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと</p> <p>➢ LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること</p> <p>(5) 乗組員及び人員の体制 1.3「船員の管理」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員を必要数確保可能であることを確認する。</p> <p>(6) 船舶間の装置及び設備 1.6「両船の適合性」により両船の適合性が確保できること、2.4「緊急遮断システム (ESDS)」、2.10「2 船間電位差対策」及び 7「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。</p>	<p>3.2.7 構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。</p> <p>3.2.8 危険場所における発火源 危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。</p> <p>12.5.2 1 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・燃料配管が取り付けられる閉鎖又は半閉鎖場所 (例えば、燃料管を囲うダクト、半閉鎖バンカリングステーション)</p> <p>12.5.3 2 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・1 種危険場所の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所</p> <p>13.3.5 閉鎖された危険場所の空気取入口 危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも 1.5 m 離れた非危険場所に設置しなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件 (1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。 (2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。</p>	<p>△</p>	<p>NK 鋼船規則 GF 編の内容を踏まえること、IGF コード上のガス危険区域は、燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所と定義される。空気取り入れ口は、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること規定されている。また、閉鎖非危険場所の空気取入口の設置方針についても規定されている。よって、ガス危険区域及び空気取り入れ口の要件について、要検討。</p>	<p>○</p>	<p>・現行の IGF と整合を取るべく、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所とするのがよいと考えたため。</p> <p>空気の入入口についても、現行の IGF コードと整合を取るべく、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置するという記述がよいと考えたため。</p> <p>・以下の通り記載することにより改訂することとする； (4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係 天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に動じ並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>・ IGF コード上の要件を踏まえ、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること</p> <p>・ 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、両船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>・ 空気取入口は閉鎖された危険場所の空気取入口として定義し、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること。</p> <p>・ 旅客は、上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客</p>

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
						の管理等により当該区域外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること ・天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること ・ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと ・LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること
	<p>(7) 夜間接舷作業</p> <p>➢ 乗組員が夜間の STS 作業に熟練している場合を除き、日中に行うことが望ましい。</p> <p>➢ 夜間接舷時には、船間距離の把握のためにデッキライト等により船側を氷線まで照らすとともに、接舷速度の把握のため、アプローチ操船から接舷操船に移行する段階で、LNG バンカー船の作業灯を点灯する。</p> <p>➢ 錨泊船に対して接舷を行う場合には、両船間での情報交換を密にし、2 船間の船首方位の差異を最小化するよう努める。</p> <p>➢ 錨泊船に対して接舷を行う場合において、振れ回りがある際の接舷は困難であり、特に夜間の場合は挙動の把握がさらに困難となることを踏まえ、振れ回りへの対策として、動的情報提供装置 7 の活用などの措置を講じることが望ましい。</p> <p>(8) 夜間 LNG 燃料移送作業</p> <p>➢ 7.11「照明」に基づき、2 船間のホース・アームの監視等のため 70lx 以上の照明を確保し、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が 24 時以降となる場合は作業する者の休憩時間等に配慮する。</p> <p>注意喚起に用いる横断幕について、十分な照明の確保により、周囲航行船舶から認識できるようにする。</p> <p>(9) 緊急時対応計画</p> <p>8「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。</p>	<p>17.3.1 燃料取扱いマニュアル</p> <p>燃料取扱いマニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>・ 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p>	○	IGF コードでは燃料取り扱いマニュアルに関する記述や責任に関する記述がされている一方、ガイドラインには接舷に関する条件を中心に記述されている。	×	夜間の実施に必要な課題や条件を整理した上で改訂が必要であるため。
1.3.1	<p>船員の管理</p> <p>配乗</p> <p>天然ガス燃料船の乗組体制は従来の重油燃料船と同様、LNG バンカー船の乗組体制は従来の LNG 運搬船と同様となる。</p> <p>ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。</p> <p>なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は操舵室、ECR (Engine Control Room)、機関室及びバンカーステーションに、LNG バンカー船は CCR (Cargo Control Room) 及びバンカーステーションに両船船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.3.2	<p>教育訓練</p> <p>天然ガス燃料船及び LNG バンカー船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 燃料移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部及び LNG バンカー船の甲板部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。</p> <p>また、船員法第 117 条の 3 に基づき、LNG バンカー船の船長、一等航海士又は運航士、機関長及び機関士又は運航士等については、危険物等取扱責任者としての認定を受けた者を充てる必要がある。</p> <p>なお、天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結果が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。</p>	<p><鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載></p> <p>19.2 機能要件</p> <p>管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。</p>	○	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。
1.4	<p>天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件</p> <p>LNG バンカー船から天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際しては、LNG バンカー船・天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。</p>	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関す</p>	○	IGF では、バンカリング前の確認項目について要求されている一方、ガイドラインは LNG バン	○	・バンカリング前の確認項目を明確化するべく、IGF に記載された、バンカリング前の確認事項を追記する必要がある

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LNG 燃料送込・受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトトレイ等、IGC コードや船級協会等により求められる設備要件を満たしていること ▶ 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること ▶ 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること ▶ 消火設備およびウォータープレーヤーが直ぐに使用できる状態であること ▶ LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること ▶ LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に窒素供給ができること ▶ LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場（燃料タンク）及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること ▶ LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること ▶ オーバーフローに対する管理体制が確立されていること（特に燃料タンクが複数個存在する場合） ▶ LNG 燃料移送に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること ▶ LNG 燃料移送に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること ▶ 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること ▶ LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること 	<p>るチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	無	<p>カー船から天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際して必要な要件が記載されている。ガイドラインにおいて、IGF で要求されているバンカリング前の確認項目について追記する必要があるか検討する。</p>	無	<p>あるため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「1.4 天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件」のすぐ下に以下の通り追記することによって改訂することとする； まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法 (b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作 (c) 可搬式ガス検知装置の操作 (d) 遠隔制御弁の操作 (e) ホース及び継手の点検 <p>次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>
1.5	<p>天然ガス燃料船・LNG バンカー船間の共通要件</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ LNG 燃料移送時には ERS が LNG バンカー船側に設置されていること ▶ LNG 燃料移送時における 2 船間の電位差対策のため、絶縁フランジまたはボンディングケーブルを使用すること ▶ LNG 燃料移送前に、2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること ▶ 2 船間の係合力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること ▶ LNG バンカー船と天然ガス燃料船の双方にオペレーションマニュアル及び共通するチェックリストを備え付けること ▶ LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること ▶ 緊急時における連絡体制が確立されていること ▶ 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が不具合の解決を確認するまで作業を実行または再開しないこと 		○	<p>IGF Code で要求されている確認項目について、追記検討。</p> <p>IGF との整合という点がどこまで含まれるかわからないが、国内での実績を踏まえ、ERS を LNG バンカー船側に設置要求している点について、要検討。</p>	○	<p>事故が全く発生していない伊勢湾のバンカー船「かぐや」での実績を踏まえると、ERS を天然ガス燃料船にも設置するケースが想定されるため。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以下の通り記述することで改訂することとする； LNG 燃料移送時には ERS が設置されていること
1.6	<p>両船の適合性</p> <p>LNG 燃料移送の実施に際しては、次の事項について、事前に両船の適合性を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ マニホールドアレンジメント ▶ バンカリング装置 (レデューサーはバンカー船側で用意) ▶ ムアリングアレンジメント (1.9「運用条件」参照) ▶ パラレルボディとフェンダー (1.9「運用条件」、7.4「フェンダー」参照) ▶ ガス危険区域 (着火源を排除すべき区域として設定される IGC・IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域 (図 1.2 から図 1.4 参照)) ▶ 人の移乗に用いる設備 (2.13「人の移乗」参照) ▶ ESDS (コネクタ、チャンネル割当等) と通信設備の互換性 ▶ 緊急時対応計画及び緊急時の手順 ▶ 両船のタンクの状態 (液温や圧力など) 	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、IGF 取整合を取るという点では現行のガイドラインのままとするが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ LNG 燃料移送計画及びバラスト計画 ➢ 両船のペーパー管理もしくはその処理能力 					
1.7.1	<p>LNG 燃料移送実施海域の選定</p> <p>操船海域</p> <p>LNG バンカー船が離接舷操船を行うために必要な水域が確保可能である海域にて実施する。必要に応じ、回頭に要する水域、緊急離接に要する水域についても考慮する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.7.2	<p>他船航行の影響</p> <p>StS 方式での LNG 燃料移送は、係留中の 2 船間の安全を確保するため、付近を他船が航行することによる航走波の波高が 50cm 以下となり、また、吸引作用による外力が係船索の安全使用荷重を超えない海域にて実施する。</p> <p>航走波及び吸引作用が大きくなる VLCC 等において検討を行った結果、付近航行船舶から 500m の離隔距離を確保することができれば、安全を確保できることが確認できている。</p> <p>これよりも小さな離隔距離とする場合には、別途個別の検討が必要である。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.7.3	<p>ガス危険区域及び船間保安距離の確保</p> <p>LNG 燃料移送中は、ガス危険区域 (1.2「安全に係る事前確認事項」及び 1.6「両船の適合性」参照) からの着火源の排除を確保するため、両船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。</p> <p>また、LNG バンカー船については、危険物荷役許可基準 8 に準じて、LNG 燃料移送中において、同船の周囲 30m 以内の水面に他船が接近しないよう船間保安距離を確保する (図 1.5 参照。LNG 燃料の移送を受ける天然ガス燃料船については、船間保安距離を確保すべき対象から除く)。なお、船間保安距離の値は、必要に応じ、LNG バンカー船の大きさ、付近停泊船舶及び航行船舶の種類、大きさ、輻輳状況等を踏まえた検討を行った上で、変更することができる。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>(1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p>	○	IGF Code には「警告標識を掲示」についての要件有り。要検討。	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ IGF コードが定める警告標識はガイドラインに新たに追記することで改訂するため ・ 一方、警告標識以外の部分は IGF コード要件に該当しないと考えているところ、改訂は不要 ・ 以下を追記することにより改訂することとする； バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する
1.8	<p>気象・海象</p> <p>2 船間で係留する StS 方式での LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.9	<p>運用条件</p> <p>StS 方式にて LNG 燃料移送を実施する場合には、着岸・着舷又は錨泊する天然ガス燃料船での観測値 (風速については平均風速) を基に、以下に示す条件の下で運用する。</p> <p>視程については 500m を基本とするものの、既に LNG 燃料移送実施海域で船航行に係る視程が定められている場合にあつては、それに従うものとする。同様に、当該海域が物理的に制限される場合にあつては、別途検討を要する。</p> <p>ただし、LNG 燃料移送実施海域の気象・海象については、常に最新の予報を入手することにより、荒天が予想される場合にあつては、LNG 移送を中止し離航するなど、安全確保のため早期に対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 接舷条件：風速 10m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上 ➢ LNG 移送限界条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下 ➢ 離舷条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上 <p>上記条件は、一般的な天然ガス燃料船及び LNG バンカー船を想定した検討に基づくものである。そのため、次のような場合及び上記の条件を緩和しようとする場合にあつては、個別の検討が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 強い潮流の影響、長周期波の顕著な影響を受けるなど、特殊な海域である場合 ➢ 天然ガス燃料船が特殊な船型である場合や全長が 100m 程度に満たないような小型船の場合 ➢ LNG バンカー船が標準的な内航 LNG 船 (タンク容量 2,500m³) と比べて極端に小型である場合 ➢ LNG バンカー船が設計上十分な横移動能力を有していない場合 (バウスラストを有していない場合又はその出力が不足している場合、1 軸かつ通常舵の場合) ➢ LNG バンカー船の操縦者が StS 接舷操船に習熟しておらず、かつ、横移動操船を支援する設備 (スターンラスト、適切な制御に基づくジョイスティック操船システム) 等を有していない場合 ➢ 図 1.6 に示す標準的な配索図のように係船索をバランスよく配置することができない場合、又は両船の平行ポディにフェンダーをバランスよく配置することができない場合 	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
2.1	<p>チェックリスト</p> <p>STS 方式での LNG 燃料移送で使用するチェックリストの例を巻末に示す。安全を確保するため、各作業の段階に合わせて、適切なチェックリストを使用する。</p> <p>➤ チェックリスト 1 固定情報 (各船)</p> <p>➤ チェックリスト 2 作業開始前</p> <p>➤ チェックリスト 3 接舷及び係船前</p> <p>➤ チェックリスト 4 移送開始前</p> <p>➤ チェックリスト 5 解らん前</p>	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p> <p>IGF Code 要件の確認事項は、ガイドラインのチェックリストに含まれていると思われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.2	<p>2 船係留中の見張り</p> <p>LNG バンカー船が天然ガス燃料船に接舷後、すべての作業を終え、離舷するまでの係留中は、他船の動静を含む見張り作業は、天然ガス燃料船側が主導して実施する。その際、目視とともにレーダーも活用する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
2.3	<p>LNG 燃料の漏洩</p> <p>LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防壁設備を施す。</p> <p>また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。</p> <p>① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。</p> <p>② LNG 移送統括管理責任者又は LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。</p> <p>③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を両船乗組員及びその他周囲の者に知らせる。</p> <p>④ 両船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。</p> <p>⑤ 両船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。</p> <p>⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。</p> <p>⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならぬ。</p> <p>8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.4.1	<p>緊急遮断システム (ESDS)</p> <p>ESDS の接続</p> <p>STS 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用し、2 船間でリンクさせる。</p> <p>また、ESDS の作動要件、作動した原因と影響及び ESDS が作動した際に両船が取るべき行動については、ペーパー管理を含め、予め 2 船間で打合せを行う。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならぬ。</p> <p>8.5.7 船陸間通信 (SSL)</p> <p>バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.4.2	<p>ESDS のリンクの互換性</p> <p>両船間の ESDS のリンクについては、コネクタピン及びチャンネルの割り当てを含めた互換性を確認する。</p>	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能</p>	△	<p>IGF Code には ESDS の互換性に関する直接的な要件はないが、</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる</p>

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
		性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。		適合性の判定の要件が関連すると思われる。		「3.2.17 適合性の判定」の内容を網羅していると考えられるため。
2.4.3	ESDS のテスト 両船は S+S 方式での LNG 燃料移送前 48 時間以内に、それぞれの ESDS をテストし、そのテスト結果を記録し、保管する。また、両船が接触後、LNG 燃料移送開始前に、ESDS が正しく作動することを確認するために、ホット及びコールドの状態再度テストを行う。 ERS の機械的な離脱機構については、送液開始前にもいつでも使用できる状態にあることを確認する。 ただし、実際の ERC の離脱は、手順及び油圧の確認のみとし、その他すべての構成機器をテストする。実際の ERC の作動確認については、年 1 回、もしくはメーカーの推奨期間より短い方に従って行う。	3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試験運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。	△	IGF Code には ESDS のテストに関する直接的な要件はないが、メンテナンスの要件が関連すると思われる。	×	・ IGF との整合を取るという意味では改訂の必要性なし IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる 「3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認」の内容を網羅していると考えられるため。 ・ 国内事業者からの意見を踏まえて改訂の必要性を判断する
2.5	緊急離脱システム (ERS) LNG 燃料移送に際しては、LNG バンカー船と天然ガス燃料船が離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために自動で切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS を使用する。 ERS の使用に当たっては、ERC を設置するとともに、以下の点を考慮する。 ➢ ERS の作動要件 (設定) を双方で確認すること ➢ LNG 移送用ホース / アームとともに、ペーパー返送用ホース / アームも同様に ERC を使用すること ➢ ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること ➢ ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された ERS 作動手順を明確に掲示しておくこと ➢ LNG バンカー船が天然ガス燃料船から離れる事態にあっては、移送ホース / アームが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとするとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること ➢ ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないように設計されていること なお、ERS としては ERC 以外に BAC9 が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替として BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について検討を行い、必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるその他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。	8.4.1 バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。 バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それらのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。	○	IGF Code では、バンカリングステーションの連結部のカップリングは、燃料船側が設ける思想になっている。一方でガイドラインでは、1.5 より ERS を LNG バンカー船側に設置要求している。この点について 1.5 で検討する。 2.5 は ERS の要件を詳細に規定している。	×	カップリング部分は、ガイドライン 1.5 において、 ・ LNG 燃料移送時には ERS が設置されていること とすることで、IGF との整合が取れており、2.5 の ERS の要件には影響しないと考えられるため。
2.5.1	ERC が作動した後のホースハンドリング及び液封解除 ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されていなければならない。 加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカーステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカーステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。 また、ERS が作動した際には、ESD 弁と ERC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。	3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	△	IGF Code には ERS 作動後の直接的な要件はないが、構成要素の保護の要件が関連すると思われる。	×	IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる 「3.2.11 機関・装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。
2.5.2	電源喪失時における ERS の起動 ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的にバンカーホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。	3.2.13 操作の安全性及び信頼性 操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。	△	IGF Code には電源喪失時の ERS 起動に関する直接的な要件はないが、操作の信頼性の要件が関連すると思われる。	×	IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる 「3.2.13 操作の安全性及び信頼性」の内容を網羅していると考えられるため。
2.6	ESD・ERS の手動作動 LNG 燃料移送作業中、1 つ以上のフェンダーが損傷した場合、LNG 移送ホース / アームが変形・損	8.5.3 止め弁 各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止	△	IGF Code には ESD・ERS の手動作動に関する直接的な要件は	×	IGF には ESD・ERS に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件とし

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS も作動させる。</p> <p>また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、安全かつ迅速に対応可能な場所でなければならない。</p> <p>手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。</p>	<p>め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遠隔操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び／又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。</p>		<p>ないが、止め弁の操作の要件が関連すると思われる。</p>		<p>て考えられる「8.5.3 止め弁」の内容を含むと考えられるため。</p>
2.7	<p>移送システムの検査と試験</p> <p>LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。</p>	<p>3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認</p> <p>燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>
2.8.1	<p>消防体制</p> <p>天然ガス燃料船及び LNG バンカー船は、LNG 燃料移送作業中においては次の消防体制を維持するものとする。</p> <p>天然ガス燃料船の消防体制</p> <p>▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。</p> <p>▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用できるように準備する。</p> <p>▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器 (5kg 入×1 本) を直ちに使用できるように準備する。</p>	<p>3.2.15 火災検知、防火及び消火対策</p> <p>懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。</p> <p>11.6.1-1 燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも 3.5 kg/s 以上で 45 秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。</p> <p>11.6.1-2 バンカリングステーションの近傍に、R 編に規定する消火設備に加え、少なくとも 5 kg の容量を有する持ち運び式粉末消火器を 1 個設置しなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には定期的なガス検知や 2 条射水に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び消火対策に関する要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「11.6.1-1」、「11.6.1-2」の内容を網羅していると考えられるため。</p>
2.8.2	<p>LNG バンカー船の消防体制</p> <p>▶ LNG バンカー船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。</p> <p>▶ LNG バンカー船のバンカーステーション付近に持ち運び式粉末消火器 (6kg 入×2 本) を直ちに使用できるように準備する。</p> <p>▶ LNG バンカー船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用できるように準備する。</p> <p>▶ LNG バンカー船の固定式粉末消火装置用モニター 1 台のカバーを取り外し、バンカーステーションに向け直ちに使用できるように準備する。</p> <p>▶ LNG バンカー船の粉末消火装置用ハンドノズル 1 個を直ちに使用できるように準備する。</p>	<p>該当なし</p>	×	<p>IGF Code に具体的な要件なし</p>		
2.9	<p>火災の発生</p> <p>火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。</p> <p>また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。</p> <p>① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。</p> <p>② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。</p> <p>③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を両船乗組員及びその他周囲の者に知らせる。</p> <p>④ 両船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。</p> <p>⑤ 両船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。</p> <p>⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。</p> <p>⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。</p> <p>⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。</p>	<p>3.2.15 火災検知、防火及び消火対策</p> <p>懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	△	<p>IGF Code 火災発生時に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び消火対策に関する要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「17.5.4-5 移送のための条件」の内容を網羅していると考えられるため。</p>
2.10	<p>2 船間電位差対策</p> <p>LNG 燃料船の船体に帯電している静電気と、LNG バンカー船の船体に帯電している静電気の電圧差による強力なスパークの危険を減するため、両船の LNG 燃料移送ホース/アームの接続から切り離</p>	<p>17.5.4-4 電気的接地</p> <p>燃料補給に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び艦装品であって供給設備から提供されるものについては、電</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>しまでの間は、2 船間で電氣的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを接続して、2 船間電位差を無くす必要がある。電氣的絶縁を維持する対策を採る場合には、LNG 燃料移送に係るすべてのホース/アームのエンドに絶縁フランジを設置し、電氣的絶縁を施すことが必要である。但し、ERC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際には、ケーブルの接続を確認した後にはホース/アームの接続作業を開始し、ケーブルの切離しはホース/アームの切離し後に行うことが必要である。</p> <p>また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること ▶ デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること ▶ ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること ▶ 絶縁フランジは、電流の流れを制限し、かつ静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること ▶ 電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勘案し、使用するホースサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする ▶ 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勘案し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること 	<p>氣的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。</p>		(ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)		
2.11	<p>緊急曳航索 (ファイアワイヤー)</p> <p>LNG バンカー船は、火災またはその他の緊急事態が発生し、船舶を移動させる必要がある場合、本船を天然ガス燃料船から引離すことができるようファイアワイヤーを直ぐに使用できるよう準備しておく。</p> <p>ファイアワイヤーは着船反対側の船首尾に良好な状態で、十分な強度を持ち、必要な曳航力以上の強度を持つビットに適正に係止する。ファイアワイヤーの端部はタグポートが簡単に係止できるように水面付近に保持し、タグポートが曳航できるようビットとフェアリーダの間に十分なたるみ (スネークダウン) を与え、ロープヤーンまたは容易に切断できる他の係止方法でワイヤーが自重ですべり落ちないようにする。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
2.12	<p>保護具</p> <p>LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、両船のマニホールド付近にて作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周囲で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装具を身に着けること。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
2.13	<p>人の移乗</p> <p>一般に、2 船間の人の移乗は、両船が動揺していることを前提に、移送作業開始前会議、ホース・アームの接続・切離し作業等最小限にとどめることが望ましい。移乗する際には、次のことを順守しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ すべての移乗者は、保護具 (2.12「保護具」) に加えて移乗時は安全ベルトを含む。) 及び救命胴衣を身につけること ▶ リフト作業や移乗場所近辺で作業する乗組員は、保護具を身につけること ▶ 移乗には、LNG 移送統括管理責任者 (船長) もしくは船長が指名した者 (職員など) が立ち会うこと ▶ ギャングウェイの使用は、動揺がほとんどない時だけに限定すること ▶ 使用するギャングウェイは、絶縁されたもので、柵と安全ネットで覆われており、常に安全を確保できるように設計されたものを使用すること (オープンワーフラダーは使用しないことが望ましい) ▶ 乾舷差が特に大きな場合には、パイロットラダーとアコモデーションラダーをコンビネーションで使用すること ▶ 移乗用の籠は、すべてのリフトが移乗の用に適しており、必要な手順が確立されている場合にのみ使用すること 	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
2.14	<p>安全が阻害されている場合の行動</p> <p>STS 方式での LNG 燃料移送中、2 船間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送</p>	<p>17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバン</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に報告し、LNG 燃料移送を中断する。 LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが確認された後とする。	カリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。 17.5.4-5 移送のための条件 移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。				
2.15	ヘリコプターオペレーション ヘリコプターオペレーションは、LNG バンカー船のアプローチ中、2 船間係船作業中、LNG 燃料移送中は行ってはならない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
3.1	<p>手段</p> <p>LNG 燃料移送の安全を確保すべく、2 船間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。</p>	<p>8.5.7 船陸間通信 (SSL)</p> <p>バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。</p> <p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>バンカリングを行う前に、少なくとも次の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
3.2	<p>言語</p> <p>LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
3.3	<p>周囲航行船舶への注意喚起</p> <p>LNG バンカー船は、周囲の航行船舶に対して LNG 燃料移送作業中であることが分かるように、天然ガス燃料船と接舷している反対舷に横断幕を掲げ、注意喚起を行う。</p> <p>夜間に LNG 燃料移送を行う場合には、十分な照明を確保し、周囲航行船舶が当該横断幕を認識できるようにする。</p> <p>また、海域や航行船舶の状況等を勘案し、必要に応じて VHF の使用等により周囲の船舶に対して注意喚起を行う。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
3.4	<p>通信</p> <p>両船は、StS 方式で LNG 燃料移送を実施する予定海域に入る際、可能な限り早い段階において、VHF により相手船と連絡を取り、2 船間で適切な通信が行えることを確認する。また、適切な通信が確保できなければ、アプローチ、係船及び抜錨を行ってはならない。この時にチェックリスト 2 と 3 が完了するように、情報交換を行う。</p> <p>係船と LNG 燃料移送作業の間、2 船間の通信は防燥型トランシーバーの使用が有効であり、通信や確認は防燥型トランシーバーで行うことが推奨される。特に係船作業で責任ある職員は、防燥型トランシーバーを所持する。</p> <p>また、次の事項は考慮する必要がある。</p> <p>▶ LNG 燃料移送作業の間、両船は常にバックアップを含む通信手段を設備すること</p> <p>▶ 両船の船長は接舷のためのすべての手順、針路及びスピードについて合意した後に、アプローチ作業を開始すること</p> <p>▶ チェックリスト 4 は燃料移送開始前に完成させること</p>	<p>17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。</p> <p>(2) バンカリングの際に使用される通信装置は、本会が適当と認める基準に従ったものとする。</p> <p>(3) 担当者はバンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。</p>	○	IGF Code には「担当者はバンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること」の要件があるところ、現行ガイドラインにはこの要件が入っていない。	○	現行ガイドラインに入っていない以下の要件を追記する必要があるため； ・バンカリング実施担当者は、バンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有する
.5	<p>通信エラーの際の手順</p> <p>アプローチ中に通信が途絶した場合、または通信品質が安全な実行に適しない場合はアプローチを中止し、必要に応じて音響信号等により安全を確保する。</p> <p>LNG 燃料移送作業中に通信が途絶し、緊急信号が吹鳴された場合、両船は実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。</p> <p>LNG 燃料移送は、両船の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。</p>	<p>17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 IGF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
4.1.1	<p>操船前準備 準備作業 両船の船長は操船・アプローチを開始する前に、次の事項について確認し、準備する。 ▶ 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認 係船及び解らんの作業方法とその危険性についての乗組員への周知・徹底 ▶ 2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストの要求事項を満たしていること ▶ 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること ▶ 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること ▶ それぞれの船がアップライトであり、適切なトリムであること ▶ 係船計画に従って、係船装置/索が用意されていること ▶ フェンダー及び LNG 燃料移送ホース/アームが、オペレーションマニュアルによる正しい位置に接続、固定されていること ▶ マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること ▶ LNG 燃料移送を実施する海域または岸壁・棧橋の気象・海象の現況とその予報 ▶ ISPS コード等、セキュリティレベルに応じた本船の運用 ▶ 甲板照明及びスポットライト (装備している場合) が適切かつ正常であること ▶ 必要となる換気装置が運転されていること ▶ 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること ▶ 消火装置はテストされ、ウォーターブレイも含め直ちに使用できる状態になっていること ▶ 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること ▶ 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること ▶ パンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと ▶ パンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと ▶ 両船のタンク内 LNG の量及び性状の確認 ▶ タンクの安全弁が適切な状態であること ▶ ベントシステムのフレームスクリーンまたは同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと</p>	<p>17.5.4-1 責任 (1) パンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにパンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。) (b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意 (c) パンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>17.5.4-2 パンカリング前の確認 (1) パンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むパンカリング前の確認を行い、パンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法 (b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作 (c) 可搬式ガス検知装置の操作 (d) 遮断制御の操作 (e) ホース及び継手の点検 (2) 船舶の担当者及びパンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、パンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。 IGF Code には書面による合意や署名に関する要件もあるが、チェックリストに含まれていると追われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果で触れている事項があるため、ヒアリング結果を確認した上で改訂の必要性を判断する。</p>
4.1.2	<p>灯火・形象物 StS 方式 LNG 燃料移送中は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、StS 方式 LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.2.1	<p>天然ガス燃料船の航行 天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.2.2	<p>LNG パンカー船の航行 LNG パンカー船は、従来の危険物を積載する船舶と同様に、港則法や海上交通安全法などの法規制の他、航行する海域や利用する港湾の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.3.1	<p>一般概要 重油焚き船舶と重油パンカー船の StS 方式での作業は、既に多くの実績があるが、LNG パンカー船は重油パンカー船に比べ比較的大型であり、受風面積の大きさなどの特徴があることに留意し、接舷操船前にその影響の程度を確認しておく必要がある。 また、天然ガス燃料船が錨泊の為に錨鎖の長さを決める際には、通常考慮すべき要素 (水深、底質、風、潮流、余裕水深) に加え、自船と接舷する LNG パンカー船の 2 船を 1 つの錨で安全に係止することを考慮しなければならない。水深の深い海域で錨泊したり、錨鎖の伸出量を伸ばしたりする際、船長はウィンドラスの能力 (揚錨限界) に留意する。 なお、接舷作業は、乗組員が夜間の StS 作業に熟練している場合を除き、日中に行うことが望ましい。夜間接舷時には、船間距離の把握のためにデッキライト等により船側を水線まで照らすとともに、接舷速度の把握のため、アプローチ操船から接舷操船に移行する段階で、LNG パンカー船の作業灯を点灯する。また、錨泊船に対して接舷を行う場合には、両船間での情報交換を密にし、2 船間の船首方位の差異を最小化しよう努める。 なお、昼間でも振れ回りがある場合の接舷は困難であるが、特に、夜間の場合は、挙動の把握がさらに</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	困難となることを踏まえ、振れ回りへの対策として、動的情報提供装置の活用などの措置を講じることが望ましい。					
4.3.2	天然ガス燃料船が岸壁・棧橋係留中の留意事項 天然ガス燃料船が岸壁・棧橋に係留中の場合、岸壁・棧橋の運用基準内において、自船が安全に係留されることが前提となる。 LNG バンカー船は 1.9「運用条件」に示す運用基準内において、接舷する。この時、風浪及び潮流の向きが LNG バンカー船を天然ガス燃料船に押し付けるような方向である場合には、接舷速度の調整に十分注意する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.3.3	天然ガス燃料船が錨泊中の留意事項 錨泊する天然ガス燃料船は、LNG バンカー船が接舷する反対舷の錨を用い、投錨して位置を仮決定する。天然ガス燃料船は把舵力を確認後、風、波や潮の影響に伴う錨泊船の振れ回りが収まっていることを確認後、LNG バンカー船の接舷を受け入れる。振れ回りについては、船首方位を注意深く監視し、LNG バンカー船の接舷操船中に潮流の向きが変わることが予想される場合、または、その傾向が認められる場合には、直ちに LNG バンカー船にその旨を連絡し、接舷作業を中止・延期する。 LNG バンカー船の接舷については、1.9「運用条件」に示す運用基準を基に現場海域の状況を勘案し、接舷の可否を判断する。接舷に際しては、本船の設備を含む操船性や、風浪の影響などを考慮する。特に風浪の向きと潮流の向きが大きく異なる場合、LNG バンカー船の操船は困難となることから、注意を要する。また、両船の大きさが異なる場合、両船は異なる船体運動特性を示す。そのため、接舷時には、自船の船体が錨泊する天然ガス燃料船の船体に接触することがないように注意する。 LNG バンカー船は推進設備により操船上の特性が大きくことなることから、以下に 2 軸 2 舵 (CPP) 船と 1 軸 1 舵 (シングラダー) 船における操船上の留意事項を示す。 (1) 2 軸 2 舵 (CPP) の場合 ➢ LNG バンカー船の姿勢制御 (回頭モーメントなど) と横移動力制御を本船推進器のみで実施すると前後位置調整が困難になるため、前後位置調整は両船間で係船索を取った後に実施すべきこと ➢ 回頭モーメントが発生すると船体姿勢の制御及び横移動力の検知が難しくなるため、同様の操船に習熟した者が操船を行うべきこと ➢ 習熟した者が操船を行わない場合、適切な制御に基づくジョイスティック操船システムを導入するか、又はスターンスラストを装備し、前後位置制御を本船推進器で行い、横移動力制御と船体姿勢制御 (回頭モーメントの制御) は分けて操船できるようにすること (2) 1 軸 1 舵 (シングラダー) の場合 ➢ LNG バンカー船の姿勢制御 (回頭モーメントなど) と横移動力制御を本船推進器のみで実施すると、前後位置調整が困難になるため、前後位置調整は両船間で係船索を取った後に実施すべきこと ➢ 回頭モーメントが発生すると、船体姿勢の制御及び横移動力の検知が難しくなるため、同様の操船に習熟した者が操船を行うべきこと ➢ 前後位置調整に本船推進器を使用する場合、後進使用時に左回頭モーメントが発生するため、姿勢制御に有効に活用できる場合と悪影響を与える場合があること ➢ 習熟した者が操船を行わない場合、適切な制御に基づくジョイスティック操船システムを導入するか、又はスターンスラストを装備し、前後位置制御を本船推進器で行い、横移動力制御と船体姿勢制御 (回頭モーメントの制御) は分けて操船できるようにすること	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.3.4	タグボートの必要性の検討 LNG バンカー船の操船性能が劣る場合等については、必要に応じ、運用条件、海域の状況等を勘案し、タグボートの配備について検討を行う。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.4.1	STS 方式での 2 船間係船 係船の準備 接舷の手順について、チェックリスト 4 と 5 を作成する。 また、以下の点については、事前に検討し、十分留意する。 (1) 配索の確認 STS 方式にて 2 船間係留する場合、係船索は安全かつ効果的に配索・調整できることを確認する。配索プランについては、両船のサイズ・その差、予想される乾舷差及び排水量の差、気象・海象、地形等海域特性、係船索の本数・仕様 (強度) に依存するため、LNG バンカー船は、LNG 燃料移送実施海域に適した基本的な係船プランを予め用意する。この時、係船負荷の分析時、係船索本数が少ないほど効率がいよとされるが、余裕を持たせることが賢明である。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>なお、StS 方式での LNG 燃料移送では、大きな乾舷差を持つ 2 船が、近距離で、平行に係留されることが想定される。その場合、係船索が急角度となり、水平方向の係留力を得ることが困難となることから、両船は乾舷差が可能な限り小さく保たれるよう、バラストイング/デバラストイングにより調節する。</p> <p>(2) 係留位置 係留位置の検討に際しては、以下の点を考慮し、可能な限り、2 船間に設置するフェンダーが両船のバラレルボディに収まるよう検討・調整することとし、フェンダーが両船のバラレルボディから外れる場合は、安全が確保できることを確認する。</p> <p>▶ 両船のバンカーステーションの位置と、両船のバラレルボディの関係 ▶ 乾舷の高い LNG バンカー船が天然ガス燃料船の船首寄り、または船尾寄りに係留される場合、LNG バンカー船の船体や構造物が天然ガス燃料船の船体 (特にフレア部分) と接触する可能性</p> <p>(3) 係船索の長さ 作業中、係船索に過大な力がかかるのを避けるために、船の動きと乾舷の変化を許容出来ることが前提となるものの、許容できない動きが出るほど係船索を伸ばしてはならない。</p> <p>(4) 係船索の仕様 (素材や径など) 一般的に係船索は LNG バンカー船から出されることが想定されるため、同方向で使用する係船索は同素材かつ同径 (同強度) のものを使用する。 但し、気象・海象の状況によっては、係留力を高めるよう、増し取りするために両船からラインを出すことも想定される。この時、同様に同方向で使用する係船索は同素材かつ同径 (同強度) の係船索を使用する。併せて、係船索は、必要時に増し取りできるよう、船首から船尾までに追加の係船索を取れるよう用意しておくことが望ましい。 なお、増し取り時には、係船索が特定のフェアリーダやビットに集中することがないよう注意する。</p> <p>(5) 本船設備 StS 方式にて係留する場合、両船の本船設備として、クローズドフェアリーダのみを使用し、オープンフェアリーダにストッパーを追加改造したものの使用は避ける。 また、係船作業開始前に係船索を取る順番、解らんの順番について 2 船間で合意する。LNG バンカー船がクイックリリースフックを使用する場合、それらの役割と効果について、必ず作業するすべての者が理解する。</p>					
4.4.2	<p>係留 2 船係留中に両船が大きく移動または動揺した場合、両船を繋ぐ LNG 燃料移送用のアーム/ホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。 通常、係留に対する要求は、気象・海象等の条件を考慮し、LNG 移送統括管理責任者によって決定されるものとする。そのため、係留の方法等については事前に両船間で確認することが重要である。</p> <p>(1) 係船索張力の調整 両船間で取られる係船索の過度、または一様でない緊張は、特定の係船索への荷重が SWL を超える可能性があるため、避けなければならない。そのため、StS 方式での LNG 燃料移送作業中もこの点に留意し、係船索に過度の緊張を与えず且つ過度に両船の移動・動揺が大きくならないよう適宜調節する。この時、相対的な乾舷の変化に注意する。</p> <p>(2) 波の方向 両船錨泊中の StS 方式にて LNG 燃料移送作業中、風浪と潮流の向きが異なる場合、両船の船首方位は風上を向かず、船首方位とは異なる方向から波を受ける場合がある。そのような場合、両船の動揺量が大きくなる可能性があるため、注意を要する。特に船体横方向から波を受ける場合には、両船の動揺量が大きくなる傾向にあることから、特に注意が必要である。</p> <p>(3) 長周期波 長周期波の影響を受ける海域において、StS 方式で LNG 燃料移送作業を実施する場合には、両船の動揺量が增大する可能性があることから、特に注意を要する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5.1	<p>2 船間確認事項</p> <p>2 船間において、次の事項を確認すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 次の事項について両船間で合意されていること ・ LNG 燃料の移送シーケンス ・ LNG 燃料の移送レート ・ 緊急遮断の手順、両船間のシステム機能テスト ・ 火災または他の緊急事態発生時の対応 ・ 両船交通および火気 (喫煙など) の制限 <p>➤ 天然ガス燃料船の燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の圧力並びに LNG の液温度及び液密度</p> <p>※液温度については、天然ガス燃料船の LNG タンクの最大許容圧力が、温度差のある LNG を混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。</p> <p>※液密度については、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LNG 燃料の移送方法 (LNG バンカー船の LNG が天然ガス燃料船の燃料タンク内 LNG よりも軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill が標準) ➤ 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと ➤ 2 船間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること ➤ LNG 燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに過度の応力を作用させないように、適切に支持すること ➤ LNG 燃料移送に用いるホース/アームについて、2 船間のフランジ接続部は両船双方の各担当者が点検すること ➤ ホース及びアームで使用するガスケットは適切な物であり、かつ良好な状態であること ➤ 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと ➤ LNG 燃料移送ホース/アーム接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方向に注意する 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.2	<p>燃料移送計画</p> <p>LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は 2 船間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LNG 燃料移送に関する各責任者の明確化 (1.1 参照) ➤ 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量 ➤ 検尺の方法と作成する書類 ➤ 供給する LNG 及び供給を受ける燃料タンク内の LNG の液温度と液密度 (前項 5.1 (2 船間確認事項) の留意事項を参照) ➤ 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧 (燃料供給を受ける前に可能な限り下げしておく) ➤ LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化 ➤ 積み込み方法 (軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill) (ロールオーバー対策) ➤ タンク圧制御の手順 ➤ タンクの最大許容圧力 ➤ クールダウンの手順 ➤ 初期移送レート ➤ 最大移送レート ➤ 移送レート増減の手順 ➤ 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.3	<p>係留</p> <p>係留中は係船索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.4	<p>船体移動の防止</p> <p>不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、両船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5.5	LNG 燃料移送ホース/アームのイナーテイング (接続後) LNG 燃料移送ホース/アーム接続後、すべてのホース/アームは O2 パージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。パージの際には O2 濃度が 5% 以下であることを確認する。	8.5.5 イナーテイング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーテイング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。	○	IGF Code では設備上の要件のみ記載されている一方、ガイドラインには接続後のパージ・リークチェックまで記載されており、ガイドラインの方が詳細まで記載されていると考える。	×	IGF には設備要件のみ記載されているところ、ガイドラインには詳細まで記載されているため改訂不要
5.6	LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。 クールダウンについては、両船間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code にクールダウンに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF にクールダウンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.7	送液の制御 天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。但し、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業については、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から LNG バンカー船へ要請し制御する。 十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、両船の LNG 液温度差が 20°C 以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞り、残存液 / タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。 移送がホースで行われる場合、ホースの挙動によりいずれかの船側へ接触するおそれがある。そのためホースにはあらかじめロープをくくりつけておき、船側への接触のおそれがある場合は反対側へ引っ張る準備をしておくこと。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に送液に関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に送液に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.8	船体動揺と天候の基準 StS 方式での LNG 燃料移送については、1.9「運用条件」に示す運用基準に従うとともに、安全が確保されることを前提に実施する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.9	BOG 管理について BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。 また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。	8.5.2 ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの積込み中にガスが大気へ放出されないものとしなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。
5.10	横切り LNG 燃料移送作業は、予定数量または天然ガス燃料船側の LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。 天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、LNG バンカー船がレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。 洋上でのオペレーションでは、着積中とは異なり大きく動揺するおそれがある。そのため、タンクプロテクションシステムと ESDS が作動するリスクがあることに留意する。このことは LNG 燃料移送計画を立案するときに考慮されるものである。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に横切りに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に横切りに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.11	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制 LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密度分布状況を確認する。 液密度差が確認された場合については、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。 ただし、十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.12	バラストイング/デバラストイング 本船の設計にもよるものの、バラストイング/デバラストイング作業が LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。 特に、LNG 燃料移送作業中、LNG バンカー船には、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離れられるよう常に十分な復原力と適正なトリムを確保することが求められる。そのため、過度なトリム、横傾斜または過大な応力が生じないよう重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
6	LNG 燃料移送作業終了後 LNG 燃料移送ホース/アームの切離しが完了し、LNG バンカー船の離船準備が整った事を確認した後、解らんの用意をする。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
6.1	6.1 移送作業及び配管バージの終了 LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンバージを行う。メタンバージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下にて行う。 ホース切離し後は、ホース端部及びマニホール接続部にブラックフランジを取付け、適切に保管する。	8.5.1 バージ バンカリングラインには、イナートガスでバージするための設備を設けなければならない。 8.5.4 ドレン抜き バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きのための手段を備えなければならない。 8.5.5 イナートガス及びガスフリー バンカリングラインは、イナートガス及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。	○	ガイドラインには、メタン濃度の規定有り。 IGF Code では、イナートガス及びガスフリーの要件有り。	○	IGF にはイナートガス及びガスフリーの要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 以下の記述を追加することにより改訂する； バンカリングラインは、イナートガス及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。
6.2	6.2 LNG 燃料の検尺 検尺は、両船に設置された CTMS (Custody Transfer Measurement System)、または 2 船間に設置されたフローメーターにより実施する。 但し、CTMS を利用する場合、天然ガス燃料船は LNG 燃料供給を受けている間も LNG 燃料を消費し、また LNG 燃料供給中に発生するペーパーも処理する場合があることから、2 船間で常に等しい値には限らない。そのため、基本的には LNG バンカー船の CTMS による払出量で最終的な LNG 燃料移送量の数値として用いられることが想定される。	17.5.4-1 (2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名した バンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。	○	IGF Code では、供給記録簿に関する要件有り。	○	IGF には供給記録簿に関する要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 以下の記述を追加することにより改訂するが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂内容を最終化する予定である； ・また、天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。)を受け取り、署名すること。
6.3	解らん手順 STS 方式にて係留中の 2 船が解らんする場合、事前に風、波や潮流に関する外力情報を収集し、安全に解らん及び離船可能なことを確認する。特に外力の向きや強さによっては、係留中の両船が振り回っている場合も想定されることから、その振り回りの大きさによっては安全を確保できるよう振り回りが収まるまで解らん及び離船の時期を延期することが望ましい。 また、解らん時には離船後の安全を確保すべく、常に周辺海域の他船交通の状態について情報を収集する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
6.4	解らんの確認 解らんは、適切な人数の乗組員を船首尾に配置し、実施するものの、特に以下の点には留意すること。 ➢ 2 船間で解らん手順を合意していること ➢ 2 船間での通信が確立されていること ➢ 係船作業担当者との通信手段が確立されていること ➢ ウィンチとウィンドラスが直ぐに使用できるよう準備されていること ➢ メッセージャーロープとロープストッパーが船首尾に配置されていること ➢ 斧または他の適切な切断器具が船首尾に配置されていること ➢ 接舷側にはデリックやクレーンを含む障害物がないことが確認されていること ➢ フェンダー及びフェンダーの吊下げ・固縛ラインが、正常に機能することが確認されていること ➢ 周辺船舶の交通状況を確認すること ➢ チェックリスト 5 を完了すること	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
6.5	航行 離航後の LNG バンカー船は、増速し、速やかに天然ガス燃料船の元を離れる。 航行に際しては、港湾や海域で定められた基準・規則に基づく。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
7	<p>LNG 燃料移送装置及び資機材</p> <p>STS 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に両船のバンカーステーションにかかる荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプールピース、レデューサー、ERC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。</p>	<p>3.2.9 ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。</p> <p>3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。</p> <p>8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
7.1	<p>LNG 液温度モニタリング</p> <p>天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の LNG 液温度に 20°C 以上の温度差がある場合には、LNG 移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG タンク形状 / 形式を考慮し、タンク下部に少なくとも 1 個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンク的设计圧力が、温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限りではない。</p>	<p>15.4.11 燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C を除き、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。</p>	○	<p>温度計の個数の要件に差異有り。 IGF では各燃料タンクにおいて、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に設置するとしている。 現行ガイドラインでは、タンク下部に少なくとも 1 個装備するとしている。</p> <p>例外が認められる場合の規定に関する標記について差異有り。 IGF では真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C が例外となっている一方、現行ガイドラインでは LNG 燃料タンク的设计圧力が温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有する場合が例外となっている。</p>	○	<p>IGF と現行ガイドラインとの違いを踏まえ、温度計の個数・例外が認められる場合を IGF に合わせるため。具体的には以下のような改訂を予定する；</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度計は、LNG タンク形状/形式を考慮し、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。 ・ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。
7.2	<p>LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング</p> <p>Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計または組成モニタリング設備 (液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ) を装備する。</p> <p>また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の要否を判定することも目的とするため、天然ガス燃料船については、少なくともタンクの上及び下部の液密度又は液組成を確認できるようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込み後の LNG 燃料消費 (24 時間程度) による液面低下を考慮する。</p> <p>ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない。</p> <p>一方、LNG バンカー船については、積み込みにて提供される情報等により、LNG 貨物タンク内の液密度を把握する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.3	<p>気液平衡計算ツール (化学プロセスシミュレーター等)</p> <p>LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の LNG 液温度に 20°C 以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールをバンカー船側に装備する事が望ましい。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。					
7.4	<p>フェンダー</p> <p>STS 方式 LNG 燃料移送では両船間に空気式 (ニューマチックタイプ) フェンダーを設置する。</p> <p>設置するフェンダーは、基本的に LNG パンカー船が所有し、装備・設置する。そのため、LNG パンカー船は、天然ガス燃料船へ接触する前に、自船の持つフェンダーが ISO 17357 に定める仕様及び個数を満たしていることを確認する。</p> <p>フェンダーの設置位置については、以下の点を考慮する。</p> <p>▶ LNG が漏洩することを助長し、パンカーステーションの下部にフェンダーが設置されないよう検討・調整すること</p> <p>▶ フェンダーをドラムウィンチのワイヤーで吊り下げる場合、係留中にウィンチドラムのブレーキが緩み、ワイヤーが走出してフェンダーの位置が移動しないよう監視すること</p> <p>▶ サンクンビットは、SWL とそこへのアクセスを助長し、フェンダーの設置に使用しないこと</p> <p>▶ サンクンビットによりフェンダーがスナップする可能性もあることから、フェンダーはサンクンビットの位置を避けて設置するよう検討・調整すること</p> <p>▶ 舷側にパイロッドドアが設けられている場合、両船とも、パイロッドドアを避けて設置するよう検討・調整すること</p> <p>また、両船船体が接触することを避けるため、両船の係留位置及び状況により、LNG パンカー船のデッキ高さに二次フェンダー (ベビーフェンダー) を設置することを検討する。二次フェンダーを舷側に吊るワイヤーについても、そのワイヤーの弛みが大きくなるように、監視する。また、それらワイヤーが通されるチョックには、十分にグリスが塗布されていることを事前に確認する。</p> <p>なお、2 船の係留状況により必要となる可能性も想定されることから、LNG パンカー船が様々な係留状況に置かれることを前提とする場合は、二次フェンダーを保有することが望ましい。</p>	<p>3.2.7 構成要素の保護</p> <p>装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。</p> <p>3.2.11 機関、装置及び構成要素</p> <p>機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。</p>	△	IGF Code に直接フェンダーに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の機能要件が関連すると思われる。	×	IGF にはフェンダーに関する直接的な要件はないものの、「3.2.7 構成要素の保護」や「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため、IGF と整合をとるという意味での改訂は不要と考える。国内事業者からのヒアリング結果を踏まえ、改訂の必要性を検討する。
7.5	<p>LNG 燃料移送ホース</p> <p>LNG 燃料移送ホースは、LNG パンカー船が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG 移送統括管理責任者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。</p>	<p>8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。</p> <p>8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、パンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。</p>	○	ガイドラインには、IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定なし。	○	IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定をガイドラインにも盛り込む必要があるため、以下の通り改訂することとする； ・ LNG 燃料移送ホースは、パンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。
7.5.1	<p>仕様</p> <p>使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。</p> <p>▶ 許容流速</p> <p>▶ 許容圧力</p> <p>▶ ホースの最小許容曲げ半径</p> <p>▶ マニホールドと船側までの距離</p> <p>▶ ヘッド差及び流速による圧損</p> <p>▶ 本船の移動及び動揺の量</p>	<p>8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。</p> <p>8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、パンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。</p>	○	同上	○	同上

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<ul style="list-style-type: none"> 本船の乾舷の変化 フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限 					
7.5.2	<p>マーキングと証書類の確認</p> <p>LNG 燃料移送に使用するホースは下記事項がマーキングされていることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ホースのシリアルナンバー ホースの内径 ホース全体の重量 製造年月日 圧力テスト実施日 認証機関のスタンプ 最大許容圧力 最大許容流速 許容使用温度範囲 <p>また、ホースの使用に際しては、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ホース証明書 ホース品質保証マニュアル 検査、試験及び保管計画書 操作マニュアル ホース取り扱いマニュアル 	<p>17.2.2-3 船舶には、訓練された人員が安全に燃料のパンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱のマニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。</p>	×	<p>マーキングなどの要件に関しては、IGF Code に具体的な要件なし。</p> <p>マニュアルに関しては、17.2.2-3 が関連すると思われる。</p>		
7.5.3	<p>その他確認事項</p> <p>特に、次の事項についても考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ホースの設計特性と「Leak Before Failure」という設計思想を理解し、メーカーの推奨する方法に沿って使用すること 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを 12 ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること ホース寿命 (使用期間/回数) を管理すること 	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし。		
7.6	<p>LNG 燃料移送アーム</p> <p>LNG の StS オペレーションにおいて、アームを使用する際は、下記の事が考慮されなければならない</p> <ul style="list-style-type: none"> 船体の垂直及び水平方向への移動と動揺またその加速度 許容マニホールド負荷 アームの可動範囲 アームの支持 アームの格納 振動によるアームへの影響 アームのサイズ 保守要求事項 接続適合性 許容流速と許容圧両及び圧力損失 試験要件 	<p>3.2.7 構成要素の保護</p> <p>装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。</p> <p>3.2.11 機関、装置及び構成要素</p> <p>機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。</p>	△	IGF Code に直接アームに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の機能要件が関連すると思われる。	×	IGF にはアームに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.7 構成要素の保護」、「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。
7.7	<p>矩形型タンクの LNG 供給配管</p> <p>縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 補給時の混合促進のため、底部への LNG 供給分配管を装備する必要がある。</p> <p>ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.8	<p>ドリフトトレイ</p> <p>LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、パンカーステーションの LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分または送出部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリフトトレイを設置する。</p>	<p>5.10.1 ドリフトトレイ 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こしうる場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要な場所には、ドリフトトレイを設けなければならない。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違はないため。

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
		8.3.1-3 バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。				
7.9	ウォーターカーテン LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。	8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	△	IGF Code に直接ウォーターカーテンを要求する記載はないが、8.3.1-5 の対策に含まれると思われる。	×	IGF にはウォーターカーテンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「8.3.1-5」の対策の内容を網羅していると考えられるため。
7.10	ホースサドル ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を防ぎ、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。 ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。	3.2.7 構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	△	IGF Code に直接サドルに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の要件が関連すると思われる。	×	IGF にはホースサドルに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.7 構成要素の保護」、「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。
7.11	照明 夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特に、海面に近くホース垂下部は、繰り返し曲げを受けることから、ホースの垂下部については十分に照らすことが可能な照明を設置しなければならない。 ▶ 蒸気流、蒸気雲の確認 ▶ ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止 ▶ 漏洩箇所からの避難 ▶ 係船解除 ▶ 消火設備の準備、消火救助作業	該当なし	×	IGF Code に夜間照明に関する具体的な要件なし		
7.12	補助装置 メッセンジャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装置は、使用前にその状態を検査する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.13	係船機器 LNG バンカー船は、天然ガス燃料船に安全に係留することができるよう、船舶設備規程や船級協会より求められる要件を基に、適切な係留力を要するウインチを適切な個数設置する。 また、天然ガス燃料船のバンカーステーションの位置によっては、パラレルボディ等を助案した最適な位置での係留が困難な場合も想定されることから、係留ウインチの位置・個数については、増し取りを含め、柔軟に配慮できるよう工夫する。	該当なし	×	IGF Code に係船機器に関する具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有	改訂の必要性の有無に関する理由
8	<p>緊急時対応</p> <p>緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、対応を決定する。両船の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。</p> <p>StS 方式 LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、StS 方式での LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。</p> <p>LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。</p> <p>➤ LNG 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順</p> <p>➤ 緊急時における LNG 燃料移送停止手順</p> <p>➤ 緊急時における LNG 燃料移送ホース/アームの切離し手順</p> <p>➤ 機関用意を含む緊急離船手順</p> <p>➤ 要員配置を含む解らん及び離船手順</p> <p>➤ LNG バンカー船または天然ガス燃料船での漏洩等緊急事態に対する手順</p>	<p>17.3.1 燃料取扱いマニュアル</p> <p>燃料取扱いマニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインの「緊急時対応手順書」は、IGF Code の「燃料取扱いマニュアル」の緊急時の対策部分に相当すると思われる。</p> <p>IGF Code には「転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層」に関する要件があるが、現行ガイドラインにこのような要件はない。</p>	×	<p>・想定されるリスク・対策を検討した上で記載ぶりを検討する必要があるため。</p>

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
9.1	地震・津波発生時の情報収集 地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波情報は気象庁から発表され次第、海上保安庁を通じて NAVTEX で受信されるため、天然ガス燃料船及び LNG バンカー船はこれを聴取する。その際、情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。 海上にあっては、自船では地震を感知できない場合もあり、また、容易に地震情報を入手できない場合もあることから、NAVTEX に加え、天然ガス燃料船にあっては船舶代理店から、LNG バンカー船にあっては運行会社から、衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入手できる体制を構築しておくことが必要である。	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.2	地震津波発生時の対応 どちらかの船舶が地震・津波情報を受信した場合には、直ちに両船間で情報を共有する。 津波注意報または警報が発表された場合、両船船長は、LNG 燃料移送限界条件及び離舷条件を念頭に、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームを切り離し、緊急離舷する。	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.3	津波発生時に備えた対策 移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのバージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。 また、状況によっては、ESD や ERS の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。 特に LNG バンカー船は LNG 燃料移送の作業頻度が高く、より高い確度が期待できることから、天然ガス燃料船に対して、的確な指示が出せるようしておくことが必要である。	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
10	<p>Ship to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</p> <p>1. 事前準備</p> <p>2. 乗組員 移動開始前準備 (2. ボンディングケーブル接続)</p> <p>2. 人の移乗 2. 通債・ESDS番号ケーブル/ホース接続</p> <p>3. 移送作業開始前会議 2. 通債接続のテスト</p> <p>4. 貨物材確認</p> <p>4. ウォーターカーテン撤去開始</p> <p>4. ホース接続</p> <p>5. O/Vバージ</p> <p>6. リークテスト</p> <p>7. 検尺</p> <p>8. ESDS番号テスト</p> <p>8. 常備機ESDS作動テスト</p> <p>9. ラインのID (タンクケルダウン)</p> <p>10. 低濃度ESDS作動テスト</p> <p>11. 移送開始</p> <p>12. 完了移送</p> <p>13. 移送終了</p> <p>14. 清掃</p> <p>15. メタンバージ(リキッドライン)</p> <p>16. 検尺</p> <p>17. メタンバージ(ベーパーライン)</p> <p>18. ホース切断</p> <p>18. ESDS OFF</p> <p>19. 移送終了後会議</p> <p>18. ウォーターカーテン停止</p> <p>18. 貨物材確認終了</p> <p>20. 人の移乗</p> <p>20. 通債・ESDS番号ケーブル/ホース切断</p> <p>(20. ボンディングケーブル取付)</p> <p>20. 船舶</p> <p>緊急時対応(船橋その1) ESDSを使用せずに移送作業を中止し、離岸する場合</p> <p>移送作業中止</p> <p>14. 清掃</p> <p>15. メタンバージ(リキッドライン)</p> <p>検尺</p> <p>17. メタンバージ(ベーパーライン)</p> <p>18. ホース切断</p> <p>18. ESDS OFF</p> <p>18. ウォーターカーテン停止</p> <p>18. 貨物材確認終了</p> <p>20. 人の移乗</p> <p>20. 通債・ESDS番号ケーブル/ホース切断</p> <p>(20. ボンディングケーブル取付)</p> <p>20. 船舶</p> <p>緊急時対応(船橋その2) ESDSにより移送作業を中止し、離岸する場合</p> <p>ESDS1 ON (移送作業中止)</p> <p>原因究明</p> <p>14. 清掃</p> <p>15. メタンバージ(リキッドライン)</p> <p>検尺</p> <p>17. メタンバージ(ベーパーライン)</p> <p>18. ホース切断</p> <p>18. ESDS OFF</p> <p>18. ウォーターカーテン停止</p> <p>18. 貨物材確認終了</p> <p>20. 人の移乗</p> <p>20. 通債・ESDS番号ケーブル/ホース切断</p> <p>(20. ボンディングケーブル取付)</p> <p>20. 船舶</p> <p>緊急時対応(船橋その3) ESDS1により移送作業を中止し、ESDS22により切断し、離岸する場合</p> <p>ESDS1 ON (移送作業中止)</p> <p>船体移動位置</p> <p>ESDS22 ON (ホース自動切断)</p> <p>通債解除</p> <p>検尺</p> <p>(20. 人の移乗)</p> <p>20. 通債・ESDS番号ケーブル/ホース切断</p> <p>(20. ボンディングケーブル取付)</p> <p>20. 船舶</p>	該当なし	×	IGF Code にはフローチャートなし

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
1	チェックリスト1 固定情報 (各船用) 1. LOA 全長 パラレルボディ長さ (満船時及びバラスト時) 2. マニホールドアレンジメントは OCIMF/SIGTTO に依っているか (注 1) 3. リフティング装置は OCIMF の推奨に依っているか (注 2) 4. 移送作業中の最高及び最低水面上マニホールド高さ 5. 作業の全ての段階において、適切な人員を配置・投入しているか 6. OCIMF に依ったフェアリーダとムアリングピットが適切な数だけ装備されているか (注 3) 7. ウィンチドラムから全てのムアリングラインを送り出せるか 8. 係船索がワイヤーやハイモジュール繊維ロープの場合、少なくとも 11m の長さのテールロープをつけているか 9. 係船索を受け取るフェアリーダの近くに十分な強度のピットがあるか 10. ブリッジウイングを含む両舷から張り出した構造突起物がクリアであるか 11. 移送作業海域は合意されているか	17.5.4-1 責任 バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名 17.5.4-2 バンカリング前の確認 (1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法 (b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作 (c) 可搬式ガス検知装置の操作 (d) 遠隔制御弁の操作 (e) ホース及び継手の点検 (2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。	△	IGF のチェックリストの要件は「点検、操作」など大まかな標記になっている。一方ガイドラインの要件は、より細かい確認項目で、具体的な標記になっている。 IGF Code の「バンカリング前の確認」の項目については、チェックリストの 2-2, 2-9, 2-20 などが相当すると思われる。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
2	チェックリスト 2 作業開始前 1. チェックリスト 1 は完了しているか 2. 無線による通信手段の構築と使用チャンネルの確認 3. 使用言語の同意・確認 4. 移送作業海域に入る前のランデブーポジションの確認 5. LNG 燃料移送計画は議論されたか また、アプローチ及び操船計画はお互いに理解され確認されているか 6. 接舷及び係船手順が同意されているか また、フェンダーの場所、係船索の数と種類についても同意されているか 7. 2 船間の電氣的絶縁の方式及び方法が同意されているか 8. 船体コンディションはアップライト、適切なトリム、適切な喫水であるか 9. バンカリングオペレーションの 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか 10. 船のボイラーと煙突はスートで汚れていないか また、StS オペレーション中は Soot Blow を行う事が出来ない事を確認したか 11. 船速調整とエンジンの使用について、機関士への説明は済んでいるか 12. 移送作業海域の天気予報を入手しているか 13. ホース吊上げ装置が正常ですぐに使用出来る状態か 14. LNG 燃料移送ラインは正しくテスト、認証され、良い状態であるか 15. フェンダー及び関連機器は目視点検にて良い状態であるか 16. 係船作業手順について乗組員に説明がなされているか 17. 非常事態対応について同意されているか 18. 移送作業について当局への通知が済んでいるか 19. 海上保安庁への報告を行い、航行船舶への注意喚起を行なったか 20. 可燃性ガスの検知を、船内居住区、ボイドスペース、コンプレッサールームにて継続して行っているか 21. AIS は 1Watt モードになっているか 22. LNG 燃料移送配管系は冷やされているか 23. 相手船に本チェックリスト 2 完了の連絡をしたか					
3	チェックリスト 3 接舷及び係船前 1. チェックリスト 2 は完了しているか 2. 一次フェンダーは適切な場所に設置されているか また、フェンダーペナントは機能しているか 3. 必要に応じて、二次フェンダーは設置されているか 4. 接舷側の舷外突起物を引きいれたか 5. 操舵手は操舵に慣れた経験のある者か					

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	6. LNG 燃料受取接続部は用意され、マークがされているか 7. 針路・速力及び振り回り (錨泊時) の情報交換がなされ、理解されているか 8. 船速調整は回転数又はプロペラピッチ角によって制御されているか 9. 灯火形状物の表示は良好か 10. 十分な照明が用意されているか 11. ウィンチとウィンドラスの起動及び作動状態は良好か 12. メッセンジャーロープ、ロープストッパー、ヒーピングラインは用意されているか 13. 全ての係船索の準備は良いか 14. 係船作業に従事する乗組員の配置は良いか 15. 係船作業に従事する乗組員との連絡体制は確立されているか 16. バンカー船は、接舷の反対舷で、錨用意とすること 17. 作業海域の交通流を確認する 18. 消火装置及び海洋汚染防止資機材は使用できる状態か 19. 相手船に本チェックリスト 3 完了の連絡をしたか					
4	チェックリスト 4 移送開始前 ① LNG 燃料計画移送量 ② LNG 燃料タンクの残存 LNG ③ タンク横込量 1. チェックリスト 3 は完了しているか 2. 移乗の方法について同意しているか 3. ギャングウェイの状態は良好で、安全か 4. 2 船間の通信方法が同意されているか 5. 緊急信号と移送作業中断手順が同意されているか 6. LNG 燃料移送作業中、要すれば機関室に人を配置し、主機を直ちに使用できるようにしているか 7. 船首尾配置に、斧や適切な切断器具が備えられているか 8. 船橋当直・守錨当直は配置されているか 9. 両船の LNG 燃料移送責任者が明確にされており、掲示されているか 10. 係船索、フェンダー、ホース/アーム、マニホールド周りについて特に監視する甲板当直者を配置しているか 11. 両船タンク内の LNG についての確認 12. クールダウンの方法と、送液開始時のレートについて同意しているか 13. 最大移送レートは同意され、書面に残されているか 14. ベーパーの差圧及び最大許容圧力は同意されているか 15. 2 船間の最大離隔距離が同意されているか 16. 移送レートの増減手順の確認 17. ベーパー圧管理手順の確認 18. バラスト/デバラスト計画同意の確認 19. LNG 移送統括管理責任者が選任されているか 20. 積み切りレートは同意されているか 21. ホースは適切に支えられ、ホース切離しエリアは、障害物等からクリアであるか 22. バンカーステーションにホース切離し作業に使う道具が用意してあるか 23. ESD S を使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない) 24. 甲板当直者は、ESDS を起動する方法と場所を知っているか 25. LNG 燃料移送安全システム及び監視システムは作動しているか 26. LNG 燃料移送ホースを接続し、緩みが無い事を確認したか 27. LNG 燃料移送ホースは N2 によってバージされ、O2 濃度が 5% 以下になっているか 28. 窒素供給装置は移送作業中を通して作動しているか 29. ウォーターカーテンが正常に作動する事を確認したか 30. 緊急曳航索 (ファイアワイヤー) は適切に設置されているか					

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5	31. 消火装置が正常に作動することを確認したか					
	32. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか					
	33. バンカーステーション付近において、適宜ガス検知を実施することを確認したか					
	34. 相手船に本チェックリスト 4 完了の連絡をしたか					
	チェックリスト 5 解纜前					
	1. ホース切離し前に、液押し及びメタンバージを N2 にて行ったか (メタン濃度 2Vol%以下)					
	2. ホース/マニホールド端部にブラックフランジを装着したか					
	3. LNG 燃料移送作業を行っている船が、ホースリフティング装置を含む障害物等からクリアになっているか					
	4. 二次フェンダーは、離船時に正しい場所に設置・固定されているか					
	5. 離船及び解纜の方法について同意されているか					
	6. フェンダーペナントを含むフェンダーは、良好か					
	7. ウィンチとウィンドラスは起動したか					
	8. メッセンジャーロープ、ロープストッパーは全てのムアリングステーションに用意されているか					
	9. 乗組員は船首尾配置についたか					
	10. 係船作業に従事する乗組員及び相手船との通信手段が確立されているか					
11. 振れ回り (錨泊時) や周辺の船舶交通を確認したか						
12. 主機、舵及び全ての航海計器がテストされ、離船準備が整っているか						
13. バンカー船からの要求によって、係船索を解放するように係船作業に従事する乗組員に指示したか						
14. 相手船に本チェックリスト 5 完了の連絡をしたか						
15. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか (横込終了 24 時間後)						

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行のガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
12	12 参考文献 本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。 (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO) (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO) (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF) (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT) (ICS/OCIMF/IAPH) (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)	該当なし	×	関連する IGF Code 要件なし

参考資料 3

現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析表（Truck to Ship 方式）

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
2.2.1-3	「バンカリング」とは、船舶に常設されているタンクに液体燃料又はガス燃料を陸上又は浮体設備から移送すること又は可搬式タンクを燃料供給装置に接続することをいう。	定義	2.2.3 Bunkering means the transfer of liquid or gaseous fuel from land based or floating facilities into a ships' permanent tanks or connection of portable tanks to the fuel supply system.
3.2.1	装置の安全性及び信頼性 装置の安全性及び信頼性は、新規及び従来の主機及び補機と同等でなければならない。	機能要件	3.2.1 The safety, reliability and dependability of the systems shall be equivalent to that achieved with new and comparable conventional oil-fuelled main and auxiliary machinery.
3.2.2	燃料に係る危険性 燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。	機能要件	3.2.2 The probability and consequences of fuel-related hazards shall be limited to a minimum through arrangement and system design, such as ventilation, detection and safety actions. In the event of gas leakage or failure of the risk reducing measures, necessary safety actions shall be initiated.
3.2.3	ガス燃料設備の設計 ガス燃料設備は、当該設備のリスク低減措置及び安全措置が許容できない動力の喪失につながらないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.3 The design philosophy shall ensure that risk reducing measures and safety actions for the gas fuel installation do not lead to an unacceptable loss of power.
3.2.4	危険場所の最小化 危険場所は、船体、人員及び設備の安全性を損なう潜在的なリスクを減らすために、実行可能な限り最小としなければならない。	機能要件	3.2.4 Hazardous areas shall be restricted, as far as practicable, to minimize the potential risks that might affect the safety of the ship, persons on board, and equipment.
3.2.5	危険場所に設置する設備 危険場所に設置する設備は運航上不可欠なものに限定して最小とし、かつ、適切に承認されなければならない。	機能要件	3.2.5 Equipment installed in hazardous areas shall be minimized to that required for operational purposes and shall be suitably and appropriately certified.
3.2.6	ガスの滞留 爆発性、可燃性又は毒性を有するガスは、意図しない滞留が生じないようにしなければならない。	機能要件	3.2.6 Unintended accumulation of explosive, flammable or toxic gas concentrations shall be prevented.
3.2.7	構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。	機能要件	3.2.7 System components shall be protected against external damages.
3.2.8	危険場所における発火源 危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。	機能要件	3.2.8 Sources of ignition in hazardous areas shall be minimized to reduce the probability of explosions.
3.2.9	ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。安全上の理由により必要な場合を除き、当該設備は、休止状態を含むすべての通常の使用状態においてガスを放出しないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.9 It shall be arranged for safe and suitable fuel supply, storage and bunkering arrangements capable of receiving and containing the fuel in the required state without leakage. Other than when necessary for safety reasons, the system shall be designed to prevent venting under all normal operating conditions including idle periods.
3.2.10	各用途への適合 ガス配管、格納設備及び圧力逃がし装置は、各用途に適合するよう設計、製作及び施工されなければならない。	機能要件	3.2.10 Piping systems, containment and over-pressure relief arrangements that are of suitable design, construction and installation for their intended application shall be provided.
3.2.11	機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	機能要件	3.2.11 Machinery, systems and components shall be designed, constructed, installed, operated, maintained and protected to ensure safe and reliable operation.
3.2.13	操作の安全性及び信頼性 操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。	機能要件	3.2.13 Suitable control, alarm, monitoring and shutdown systems shall be provided to ensure safe and reliable operation.
3.2.14	固定式ガス検知装置の設置 固定式ガス検知装置は、関連するすべての区域及び場所について考慮して設置しなければならない。	機能要件	3.2.14 Fixed gas detection suitable for all spaces and areas concerned shall be arranged.
3.2.15	火災検知、防火及び消火対策 懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。	機能要件	3.2.15 Fire detection, protection and extinction measures appropriate to the hazards concerned shall be provided.
3.2.16	燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。	機能要件	3.2.16 Commissioning, trials and maintenance of fuel systems and gas utilization machinery shall satisfy the goal in terms of safety, availability and reliability.
3.2.17	適合性の判定 技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。	機能要件	3.2.17 The technical documentation shall permit an assessment of the compliance of the system and its components with the applicable rules, guidelines, design standards used and the principles related to safety, availability, maintainability and reliability.
5.10.1	設置 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こしうる場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要な場所には、ドリフトレイを設けなければならない。	ドリフトレイ	5.10.1 Drip trays shall be fitted where leakage may occur which can cause damage to the ship structure or where limitation of the area which is effected from a spill is necessary.
8.1.1	一般 本章の目的は、人員、環境及び船舶に危険を及ぼさず燃料の補給を行うために適切な設備を備えることである。	定義	8.1.1 The goal of this chapter is to provide for suitable systems on board the ship to ensure that bunkering can be conducted without causing danger to persons, the environment or the ship.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
8.2.2	管装置 貯蔵タンクへ燃料を移送するための管装置は、当該管装置からの漏洩が人員、環境又は船舶に危険を及ぼすことがないように設計しなければならない。	機能要件	8.2.1.1 The piping system for transfer of fuel to the storage tank shall be designed such that any leakage from the piping system cannot cause danger to personnel, the environment or the ship.
8.3.1-1	バンカリングステーションは、自然通風が十分に行われる開放甲板上に配置しなければならない。バンカリングステーションが閉鎖場所又は半閉鎖場所となる場合には、リスク評価により特別の考慮を払わなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.1 The bunkering station shall be located on open deck so that sufficient natural ventilation is provided. Closed or semi-enclosed bunkering stations shall be subject to special consideration within the risk assessment.
8.3.1-2	接続部及び配管は、いかなる燃料管の損傷の際にも船舶の燃料格納設備に制御不可能なガスの放出を引き起こす損傷が生じないように配置しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.2 Connections and piping shall be so positioned and arranged that any damage to the fuel piping does not cause damage to the ship's fuel containment system resulting in an uncontrolled gas discharge.
8.3.1-3	バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.3 Arrangements shall be made for safe management of any spilled fuel.
8.3.1-4	ポンプ吸引部及びバンカリングラインから圧力を逃がし、液体を取り除くための手段を備えなければならない。当該手段は、液化ガス燃料タンク又は他の適切な場所に液体を放出するものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.4 Suitable means shall be provided to relieve the pressure and remove liquid contents from pump suction and bunker lines. Liquid is to be discharged to the liquefied gas fuel tanks or other suitable location.
8.3.1-5	バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.5 The surrounding hull or deck structures shall not be exposed to unacceptable cooling, in case of leakage of fuel.
8.3.1-6	CNGのバンカリングステーションの場合には、低温に対する鋼製の防壁は、漏洩した低温の噴流が周囲の船体構造に接触する可能性について考慮したものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.6 For CNG bunkering stations, low temperature steel shielding shall be considered to determine if the escape of cold jets impinging on surrounding hull structure is possible.
8.3.2-1	燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.1 Liquid and vapour hoses used for fuel transfer shall be compatible with the fuel and suitable for the fuel temperature.
8.3.2-2	タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、バンカリング中にホースが受ける最大圧力の5倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.2 Hoses subject to tank pressure, or the discharge pressure of pumps or vapour compressors, shall be designed for a bursting pressure not less than five times the maximum pressure the hose can be subjected to during bunkering.
8.4.1	バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それらのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。	マニホールド	8.4.1 The bunkering manifold shall be designed to withstand the external loads during bunkering. The connections at the bunkering station shall be of dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/ self-sealing quick release. The couplings shall be of a standard type.
8.5.1	バージ バンカリングラインには、イナーートガスでバージするための設備を設けなければならない。	バンカリング装置	8.5.1 An arrangement for purging fuel bunkering lines with inert gas shall be provided.
8.5.2	ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの横込み中にガスが大気へ放出されないものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.2 The bunkering system shall be so arranged that no gas is discharged to the atmosphere during filling of storage tanks.
8.5.3	止め弁 各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遠隔操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び/又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.3 A manually operated stop valve and a remote operated shutdown valve in series, or a combined manually operated and remote valve shall be fitted in every bunkering line close to the connecting point. It shall be possible to operate the remote valve in the control location for bunkering operations and/or from another safe location.
8.5.4	ドレン抜き バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.4 Means shall be provided for draining any fuel from the bunkering pipes upon completion of operation.
8.5.5	イナーティング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されるときには、ガスフリーされた状態としなければならない。	バンカリング装置	8.5.5 Bunkering lines shall be arranged for inerting and gas freeing. When not engaged in bunkering, the bunkering pipes shall be free of gas, unless the consequences of not gas freeing are evaluated and approved.
8.5.6	バンカリングラインの隔離 複数のバンカリングラインが合流するように配置される場合には、燃料が不用意にバンカリングに使用していない側へ移送されないことを適当な隔離装置により確保しなければならない。	バンカリング装置	8.5.6 In case bunkering lines are arranged with a cross-over it shall be ensured by suitable isolation arrangements that no fuel is transferred inadvertently to the ship side not in use for bunkering.
8.5.7	船陸間通信 (SSL) バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.7 A ship-shore link (SSL) or an equivalent means for automatic and manual ESD communication to the bunkering source shall be fitted.
8.5.8	弁の閉止時間の調整 警報の作動から 8.5.3 により要求される遠隔操作される弁が完全に閉止するまでの規定時間は、16.7.3-7 に従い調整されるものとする。ただし、サージ圧を考慮し、より長い時間が必要であると立証される場合は、この限りではない。	バンカリング装置	8.5.8 If not demonstrated to be required at a higher value due to pressure surge considerations a default time as calculated in accordance with 16.7.3.7 from the trigger of the alarm to full closure of the remote operated valve required by 8.5.3 shall be adjusted.
11.3.1-6	バンカリングステーションは、A 類機関区域、居住区域、制御場所及び火災の危険性が高い区域から、「A-60」級の仕切りにより隔離されなければならない。ただし、当該ステーションが、タンク、空所並びに火災の危険性がほとんど又は全くない補機区域、洗面所及びそれに類似する区域に隣接する場合は、「A-0」級とすることができる。	火災安全	11.3.6 The bunkering station shall be separated by A-60 class divisions towards machinery spaces of category A, accommodation, control stations and high fire risk spaces, except for spaces such as tanks, voids, auxiliary machinery spaces of little or no fire risk, sanitary and similar spaces where the insulation standard may be reduced to class A-0.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
11.5.1-2	前-1.に規定する水噴霧装置は、開放甲板上の燃料貯蔵タンクに面している船艙、圧縮機室、ポンプ室、貨物制御室、バンカリングを制御する場所、バンカリングステーション及び他の通常人がいる甲板室との距離が10 m以上離れていない場合においては、それらの境界も覆うように設置しなければならない。	火災安全	11.5.2 The water spray system shall also provide coverage for boundaries of the superstructures, compressor rooms, pump-rooms, cargo control rooms, bunkering control stations, bunkering stations and any other normally occupied deck houses that face the storage tank on open decks unless the tank is located 10 metres or more from the boundaries.
11.6.1-1	燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも3.5 kg/s以上で45秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。	火災安全	11.6.1 A permanently installed dry chemical powder fire-extinguishing system shall be installed in the bunkering station area to cover all possible leak points. The capacity shall be at least 3.5 kg/s for a minimum of 45 s. The system shall be arranged for easy manual release from a safe location outside the protected area.
11.6.1-2	バンカリングステーションの近傍に、R編に規定する消火設備に加え、少なくとも5 kgの容量を有する持ち運び式粉末消火器を1個設置しなければならない。	火災安全	11.6.2 In addition to any other portable fire extinguishers that may be required elsewhere in IMO instruments, one portable dry powder extinguisher of at least 5 kg capacity shall be located near the bunkering station.
12.5.2	1 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・燃料配管が取り付けられる閉鎖又は半閉鎖場所（例えば、燃料管を囲むダクト、半閉鎖バンカリングステーション）	防爆	12.5.2 Hazardous area zone 1 This zone includes, but is not limited to: ・ enclosed or semi-enclosed spaces in which pipes containing fuel are located, e.g. ducts around fuel pipes, semi-enclosed bunkering stations;
12.5.3	2 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・1 種危険場所の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所	防爆	12.5.3 Hazardous area zone 2 This zone includes, but is not limited to areas within 1.5 m surrounding open or semi-enclosed spaces of zone 1.
13.3.5	閉鎖された危険場所の空気取入口 危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも1.5 m 離れた非危険場所に設置しなければならない。	通風装置	13.3.5 Air inlets for hazardous enclosed spaces shall be taken from areas that, in the absence of the considered inlet, would be non-hazardous. Air inlets for non-hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas at least 1.5 m away from the boundaries of any hazardous area.
13.7	開放甲板上に配置されないバンカリングステーションは、バンカリング作業中に漏えいした、蒸発燃料を確実に外部に除去するために、適切に通風されなければならない。十分な自然通風が得られない場合、8.3.1-1.で要求されるリスク評価に従って、機械式通風装置を設けなければならない。	通風装置	13.7 Regulations for bunkering station Bunkering stations that are not located on open deck shall be suitably ventilated to ensure that any vapour being released during bunkering operations will be removed outside. If the natural ventilation is not sufficient, mechanical ventilation shall be provided in accordance with the risk assessment required by 8.3.1.1.
15.3.1	計測値の表示 バンカリングラインを含むすべてのガス燃料機器の安全管理を確実にするために不可欠な計測値を、機側及び遠隔で表示できる適切な計測装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.3.1 Suitable instrumentation devices shall be fitted to allow a local and a remote reading of essential parameters to ensure a safe management of the whole fuel-gas equipment including bunkering.
15.4.2-2	バンカリングラインに過大な液圧を与えること及び液化ガス燃料タンクが液体で充滿されることを防ぐため、高位液面警報装置とは独立して作動する、遮断弁を自動的に作動させるもう1つのセンサを設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.2 Overflow control 2. An additional sensor operating independently of the high liquid level alarm shall automatically actuate a shutoff valve in a manner that will both avoid excessive liquid pressure in the bunkering line and prevent the liquefied gas fuel tank from becoming liquid full.
15.4.11	燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプCを除き、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の3か所に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.11 Except for independent tanks of type C supplied with vacuum insulation system and pressure build-up fuel discharge unit, each fuel tank shall be provided with devices to measure and indicate the temperature of the fuel in at least three locations; at the bottom and middle of the tank as well as the top of the tank below the highest allowable liquid level.
15.5.1	遠隔監視及び制御 バンカリング作業は、バンカリングステーションから離れた位置にある安全な場所から制御できなければならない。当該場所は、その場所において次の(1)から(3)に規定する監視、制御及び表示ができるものでなければならない。 (1) タンク圧力、タンク液位及び15.4.11で要求される場合にはタンク温度の監視 (2) 8.5.3及び11.5.1-7.で要求される遠隔制御弁の制御 (3) オーバフィル警報及び自動遮断の表示	制御、監視及び安全装置	15.5.1 Control of the bunkering shall be possible from a safe location remote from the bunkering station. At this location the tank pressure, tank temperature if required by 15.4.11, and tank level shall be monitored. Remotely controlled valves required by 8.5.3 and 11.5.7 shall be capable of being operated from this location. Overfill alarm and automatic shutdown shall also be indicated at this location.
15.5.2	ダクト内部の通風装置の停止警報 バンカリングラインを囲むダクト内部の通風装置が停止した場合、バンカリング制御場所に可視可聴警報を発しなければならない（15.8参照）。	制御、監視及び安全装置	15.5.2 If the ventilation in the ducting enclosing the bunkering lines stops, an audible and visual alarm shall be provided at the bunkering control location, see also 15.8.
15.5.3	ダクト内部のガス検知警報 バンカリングラインを囲むダクト内部でガスが検知された場合、バンカリング制御場所において、可視可聴警報を発するとともに非常遮断できなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.5.3 If gas is detected in the ducting around the bunkering lines an audible and visual alarm and emergency shutdown shall be provided at the bunkering control location.
16.7.3-5	弁、取付け物及び燃料又は蒸気を取扱うための関連の設備を含むすべての管装置は、本会が適当と認める基準に従って、最初のバンカリング作業時までに通常の使用状態で試験されなければならない。	製造法、工作法及び試験	16.7.3.5 All piping systems, including valves, fittings and associated equipment for handling fuel or vapours, shall be tested under normal operating conditions not later than at the first bunkering operation, in accordance with the requirements of the Administration.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
16.7.3-7	<p>8.5.8 及び 15.4.2-2 に示す弁の閉鎖時間（遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は、次に示す値以下であること。</p> <p>3600U / BR (秒)</p> <p>U : 信号を発する液位におけるアレージ容量 (m³) BR: 船と陸上設備との間で合意された最大燃料補給速度 (m³/h)又は、5 秒のいずれか小さい方</p> <p>バンカリング速度は、バンカリングホース又はアーム、関連する船舶と陸上の管装置を考慮して、弁閉鎖によって生じるサージ圧力が許容できる圧力以下になるように調節すること。</p>	製造法、工方法及び試験	<p>16.7.3.7 The closing time of the valve referred to in 8.5.8 and 15.4.2.2 (i.e. time from shutdown signal initiation to complete valve closure) shall not be greater than:</p> <p>3600U / BR (second)</p> <p>where: U = ullage volume at operating signal level (m³); BR = maximum bunkering rate agreed between ship and shore facility (m³/h); or 5 seconds, whichever is the least.</p> <p>The bunkering rate shall be adjusted to limit surge pressure on valve closure to an acceptable level, taking into account the bunkering hose or arm, the ship and the shore piping systems, where relevant.</p>
17.2.2-3	<p>船舶には、訓練された人員が安全に燃料のバンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱マニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。</p>	バンカリング作業	<p>18.2-3 the ship shall be provided with operational procedures including a suitably detailed fuel handling manual, such that trained personnel can safely operate the fuel bunkering, storage and transfer systems</p>
17.3.1	<p>燃料取扱マニュアル</p> <p>17.2.2-3の規定により要求される燃料取扱マニュアルには、少なくとも次の(1)から(9)を含まなければならない。</p> <p>(1) 入渠から入渠までの船舶の全体的な操作（装置のクールダウン及びウォームアップ、バンカリング及び必要に応じて放出、サンプリング、イナーテイング、ガスフリーを含む）</p> <p>(2) バンカリング温度、圧力制御、警報及び安全装置</p> <p>(3) 燃料の最低温度、タンクの最大圧力、移送速度、横込制限値及びスロッシングによる制限を含む装置の制限、クールダウン速度、バンカリング前の燃料貯蔵タンクの最高温度</p> <p>(4) イナートガス装置の操作</p> <p>(5) 消火及び緊急時の手順：消火装置の操作及び保守、並びに消火剤の使用</p> <p>(6) 燃料の特性及び燃料を取扱うための特別な機器</p> <p>(7) 固定式及び可搬式ガス検知装置の操作及び機器の保守</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置（装備される場合）</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p>	バンカリング作業	<p>18.4.2.1 The fuel handling manual required by 18.2.3 shall include but is not limited to:</p> <p>.1 overall operation of the ship from dry-dock to dry-dock, including procedures for system cool down and warm up, bunker loading and, where appropriate, discharging, sampling, inerting and gas freeing;</p> <p>.2 bunker temperature and pressure control, alarm and safety systems;</p> <p>.3 system limitations, cool down rates and maximum fuel storage tank temperatures prior to bunkering, including minimum fuel temperatures, maximum tank pressures, transfer rates, filling limits and sloshing limitations;</p> <p>.4 operation of inert gas systems;</p> <p>.5 firefighting and emergency procedures: operation and maintenance of firefighting systems and use of extinguishing agents;</p> <p>.6 specific fuel properties and special equipment needed for the safe handling of the particular fuel;</p> <p>.7 fixed and portable gas detection operation and maintenance of equipment;</p> <p>.8 emergency shutdown and emergency release systems, where fitted; and</p> <p>.9 a description of the procedural actions to take in an emergency situation, such as leakage, fire or potential fuel stratification resulting in rollover.</p>
17.3.2	<p>掲示</p> <p>船舶のバンカリングの制御場所及びバンカリングステーションには、燃料装置の構造図/配管及び計装図を恒久的に掲示しなければならない。また、当該図の複製を船上に保管しなければならない。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.2.2 A fuel system schematic/piping and instrumentation diagram (P&ID) shall be reproduced and permanently mounted in the ship's bunker control station and at the bunker station.</p>
17.5.4-1	<p>責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.1 Responsibilities</p> <p>18.4.1.1 Before any bunkering operation commences, the master of the receiving ship or his representative and the representative of the bunkering source (Persons In Charge, PIC) shall:</p> <p>.1 agree in writing the transfer procedure, including cooling down and if necessary, gassing up; the maximum transfer rate at all stages and volume to be transferred;</p> <p>.2 agree in writing action to be taken in an emergency; and</p> <p>.3 complete and sign the bunker safety checklist.</p> <p>18.4.1.2 Upon completion of bunkering operations the ship PIC shall receive and sign a Bunker Delivery Note for the fuel delivered, containing at least the information specified in the annex to part C-1, completed and signed by the bunkering source PIC.</p>
17.5.4-2	<p>バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信（SSL）（装備される場合）を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p>	バンカリング作業	<p>18.4.3 Pre-bunkering verification</p> <p>18.4.3.1 Prior to conducting bunkering operations, pre-bunkering verification including, but not limited to the following, shall be carried out and documented in the bunker safety checklist:</p> <p>.1 all communications methods, including ship shore link (SSL), if fitted;</p> <p>.2 operation of fixed gas and fire detection equipment;</p> <p>.3 operation of portable gas detection equipment;</p> <p>.4 operation of remote controlled valves; and</p>

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
	(e) ホース及び継手の点検 (2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。		.5 inspection of hoses and couplings. 18.4.3.2 Documentation of successful verification shall be indicated by the mutually agreed and executed bunkering safety checklist signed by both PIC's.
17.5.4-3	船舶とバンカリング元との通信 (1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。 (2) バンカリングの際に使用される通信装置は、本会が適当と認める基準に従ったものとする。こと。 (3) 担当者はバンカリングに係るすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。 (4) 自動 ESD への通信のために備えられるバンカリング元との船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段は、燃料が積込まれる船舶及び供給設備の ESD 装置と互換性のあるものとする。こと。	バンカリング作業	18.4.4 Ship bunkering source communications 18.4.4.1 Communications shall be maintained between the ship PIC and the bunkering source PIC at all times during the bunkering operation. In the event that communications cannot be maintained, bunkering shall stop and not resume until communications are restored. 18.4.4.2 Communication devices used in bunkering shall comply with recognized standards for such devices acceptable to the Administration. 18.4.4.3 PIC's shall have direct and immediate communication with all personnel involved in the bunkering operation. 18.4.4.4 The ship shore link (SSL) or equivalent means to a bunkering source provided for automatic ESD communications, shall be compatible with the receiving ship and the delivering facility ESD system.
17.5.4-4	電気的接地 燃料補給に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び艦装品であって供給設備から提供されるものについては、電気的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。こと。	バンカリング作業	18.4.5 Electrical bonding Hoses, transfer arms, piping and fittings provided by the delivering facility used for bunkering shall be electrically continuous, suitably insulated and shall provide a level of safety compliant with recognized standards.
17.5.4-5	移送のための条件 (1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。 (2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周回で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装具を身に着けること。移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。 (3) 可搬式タンクによりバンカリングが行われる場合、一体型の燃料タンク及び装置の場合の安全性と同等の安全性を確保できる手順とすること。可搬式タンクへの積込みは、船上に搭載される前に行うものとし、燃料装置に接続する前に当該タンクを適切に固定すること。 (4) 船舶に恒久的に設置されないタンクの場合には、すべての必要なタンクシステム（配管、制御、安全装置、逃し装置等）の船舶の燃料装置への接続は「バンカリング」の一部であり、バンカリング元から出航する前に完了させること。航海中又は港内航行中は、可搬式タンクの接続及び切離しは行わないこと。	バンカリング作業	18.4.6 Conditions for transfer 18.4.6.1 Warning signs shall be posted at the access points to the bunkering area listing fire safety precautions during fuel transfer. 18.4.6.2 During the transfer operation, personnel in the bunkering manifold area shall be limited to essential staff only. All staff engaged in duties or working in the vicinity of the operations shall wear appropriate personal protective equipment (PPE). A failure to maintain the required conditions for transfer shall be cause to stop operations and transfer shall not be resumed until all required conditions are met. 18.4.6.3 Where bunkering is to take place via the installation of portable tanks, the procedure shall provide an equivalent level of safety as integrated fuel tanks and systems. Portable tanks shall be filled prior to loading on board the ship and shall be properly secured prior to connection to the fuel system. 18.4.6.4 For tanks not permanently installed in the ship, the connection of all necessary tank systems (piping, controls, safety system, relief system, etc.) to the fuel system of the ship is part of the "bunkering" process and shall be finished prior to ship departure from the bunkering source. Connecting and disconnecting of portable tanks during the sea voyage or manoeuvring is not permitted.
-	<鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載> 19 トレーニング 19.1 目標 この章の目的は、このコードが適用される船舶に乗船する船員が適切な資格を持ち、訓練を受け、経験を積んでいることを確認することです。 19.2 機能要件 管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。	トレーニング	19 TRAINING 19.1 Goal The goal of this chapter is to ensure that seafarers on board ships to which this Code applies are adequately qualified, trained and experienced. 19.2 Functional requirements Companies shall ensure that seafarers on board ships using gases or other low-flashpoint fuels shall have completed training to attain the abilities that are appropriate to the capacity to be filled and duties and responsibilities to be taken up, taking into account the provisions given in the STCW Convention and Code, as amended.

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
1.1	<p>安全管理体制の整備</p> <p>Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。</p> <p>また、本体制における責任者と職務は以下のとおりとする。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(1) LNG 燃料供給会社</p> <p>① 統括管理責任者 事業所における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。</p> <p>② 管理責任者 統括管理責任者の指揮監督の下、Truck to Ship 方式による LNG 燃料移送の実施及び安全・防災に関して管理する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(2) LNG ローリー</p> <p>① LNG 移送統括管理責任者 (ローリー運転手)</p> <p>LNG ローリーによる LNG 燃料供給の現場責任者として、LNG 燃料移送作業を統括管理し、LNG 燃料移送作業全体に責任を負い、すべての LNG ローリー側関連作業を操作・運用する。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。また、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。</p> <p>➢ 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと</p> <p>➢ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること</p> <p>➢ LNG 受入統括責任者と移送前会議を実施すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送作業中は周囲の安全を監視すること</p> <p>➢ 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること</p> <p>➢ リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースの安全な接続と ERS2 または DBC3 等の漏洩対策機能をもつカブラの接続を確認すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送開始前に、リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースのバージとリークテストを実施すること</p> <p>➢ 移送レート及び必要に応じてベーパー圧を監視すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送終了後、LNG 燃料移送ホースを液押し、バージすること</p> <p>➢ LNG 燃料移送ホースの切離しを監督すること</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。)を受け取り、署名すること。</p>	○	<p>現行ガイドラインでは、LNG バンカー船側の船長が LNG 移送作業全体の責任を負うこととされている</p> <p>一方、IGF では LNG バンカー船側の船長のみならず天然ガス燃料船側も責任を負うような記述となっている。</p> <p>よって、ガイドラインに「LNG バンカー船側の船長が「LNG 移送作業全体の責任を負う」ことについて、要検討。</p>	○	<p>・責任の所在は IMO や ISO といった国際的な場での議論で得られた結論に沿って決めることが必要と考えられる。現在のように国際的な場での議論がないまま国内のみ責任の所在を言及するのは難しいため。</p> <p>・現行ガイドラインの記述「LNG バンカー船上における最高責任者として、LNG 移送作業を統括管理し、LNG 移送作業全体に責任を負う。」を削除する。</p>
	<p>(3) 天然ガス燃料船</p> <p>① LNG 受入統括責任者 (船長)</p> <p>天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 燃料移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。</p> <p>また、係留状態の監視など、係留関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。</p> <p>➢ 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと</p> <p>➢ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること</p> <p>➢ 強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること</p> <p>➢ LNG 移送統括管理責任者と移送前会議を実施すること</p> <p>➢ 作業岸壁の気象・海象と現況と予報を常に把握すること</p> <p>➢ リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースの安全な接続と ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカブラの接続を確認すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送開始前に、リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースのバージとリークテストを実施すること</p> <p>➢ ESDS が正しく作動することを確認すること</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。)を受け取り、署名すること。</p>	○	<p>IGF Code はバンカリング開始前の合意事項の要件、ガイドラインは実施時の安全管理体制の要件となっている。整合性について要検討。</p>	○	<p>・IGF の責任の部分はバンカリングを始める前の合意事項である一方、現行ガイドラインの方はバンカリング実施時の安全管理体制が記載されており、IGF に合わせる形でバンカリングを始める前の合意事項を先に入れることで、IGF との整合が取れると考えるため。</p> <p>・以下の内容を (3) 天然ガス燃料船のすぐ下の行に入れることにより改訂することとする；</p> <p>まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>➢ 移送レート及び必要に応じて燃料タンク圧力を監視すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること</p> <p>➢ LNG 燃料移送終了後、LNG 燃料移送ホースを液押し、パーズすること</p> <p>➢ LNG 燃料移送ホースの切離しを監督すること</p> <p>② LNG 受入責任者 (機関長)</p> <p>天然ガス燃料船の LNG 燃料移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 燃料移送作業に係る責任を負う。</p> <p>③ LNG 受入作業者</p> <p>天然ガス燃料船における LNG 燃料移送の作業者として、LNG 燃料移送作業を実施する。</p>					次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。
	<p>(4) その他の LNG 移送関係者</p> <p>① 関係機関</p> <p>LNG 燃料移送にあっては、LNG の漏洩、火災発生時などの緊急時に消防や警察などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。</p> <p>② 船舶代理店 (天然ガス燃料船)</p> <p>統括管理責任者または管理責任者、LNG 受入責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 燃料移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.2	<p>安全に係る事前確認事項</p> <p>次の事項について、LNG 燃料燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあっては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。</p> <p>(1) LNG 燃料移送実施の岸壁</p> <p>1.4 「岸壁使用要件」に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。</p>	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)	×	IGF と現行ガイドラインに大きな相違がないため、改訂は不要と考える。
	<p>(2) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p> <p>天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結果が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。</p> <p>➢ IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC4 又は DBC の中心から球状に半径 9m の範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること (表 1.1 参照)</p> <p>➢ 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>➢ 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと (空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。)</p> <p>➢ 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること</p> <p>➢ 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下下から移送設備が保護されること</p> <p>➢ ホース等保護されない LNG 燃料移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと</p> <p>➢ LNG 燃料漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離脱できるよう準備されていること</p> <p>(3) 乗組員及び人員の体制</p> <p>1.3.2 「教育訓練」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業員を必要数確保可能であることを確認する。</p> <p>(4) 船陸間の装置及び設備</p> <p>1.4 「岸壁使用要件」、1.5 「LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件」、1.6 「天然ガス燃料船の要件」、1.7 「天然ガス燃料船・LNG ローリー間の共通要件」により船と岸壁、LNG ローリーの適合性が確保できること、2.3 「緊急遮断システム (ESDS)」、2.7 「消防体制」、及び 7 「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。</p>	<p>3.2.7 構成要素の保護</p> <p>装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。</p> <p>3.2.8 危険場所における発火源</p> <p>危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。</p> <p>12.5.2 1 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。</p> <p>・燃料配管が取付けられる閉鎖又は半閉鎖場所 (例えば、燃料管を囲うダクト、半閉鎖バンカリングステーション)</p> <p>12.5.3 2 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。</p> <p>・1 種危険場所の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所</p> <p>13.3.5 閉鎖された危険場所の空気取入口</p> <p>危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも 1.5 m 離れた非危険場所に設置しなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>(1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p> <p>(2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。</p>	△	<p>NK 鋼船規則 GF 編の内容を踏まえると、IGF コード上のガス危険区域は、燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所と定義される。空気取り入れ口は、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること規定されている。また、閉鎖非危険場所の空気取入口の設置方針についても規定されている。よって、ガス危険区域及び空気取り入れ口の要件について、要検討。</p>	○	<p>・IGF と整合を取るべく、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所とするのがよいと考えたため。</p> <p>空気の取入口についても、現行の IGF コードと整合を取るべく、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置するという記述がよいと考えたため。</p> <p>・以下の通り記載することにより改訂することとする；</p> <p>(4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p> <p>天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に動じ並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>・IGF コード上の要件を踏まえ、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること</p> <p>・上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、両船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>・空気取入口は閉鎖された危険場所の空気取入口と</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
						<p>して定義し、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・旅客は、上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区間を設け、旅客の管理等により当該区域外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること ・天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること ・ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと ・LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること
	<p>(5) 夜間 LNG 燃料移送作業</p> <p>夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、7.9「照明」に基づき、LNG 燃料移送ホースの監視等のため 70lx 以上の照明を確保し、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が 24 時以降となる場合は作業する者の休憩時間等に配慮する。</p> <p>(6) 緊急時対応計画</p> <p>8「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。</p>	<p>17.3.1 燃料取扱マニュアル</p> <p>燃料取扱マニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時に実施される対策に関する書面による合意 	○	IGF コードでは燃料取り扱いマニュアルに関する記述や責任に関する記述がされている一方、ガイドラインには接舷に関する条件を中心に記述されている。	×	夜間の実施に必要な課題や条件を整理した上で改訂が必要であるため。
1.3.1	<p>船員の管理</p> <p>配乗</p> <p>天然ガス燃料船の乗組は、従来の重油燃料船と同様となる。</p> <p>ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。</p> <p>なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は操舵室、ECR (Engine Control Room)、機関室及びバンカーステーションに船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.3.2	<p>教育訓練</p> <p>天然ガス燃料船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 燃料移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。同様に、LNG ローリー側で作業にあたる LNG 移送統括管理責任者も、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。</p> <p>天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結果が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。</p>	<p><鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載></p> <p>19.2 機能要件</p> <p>管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。</p>	○	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。
1.4	<p>岸壁使用要件</p> <p>岸壁においては、LNG ローリーから LNG 燃料移送の実施に際しては、岸壁の使用にあたり以下の要件を満たしていることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ LNG ローリーから天然ガス燃料船への LNG 燃料移送が港湾管理者から許可されている場所であること ➢ LNG ローリーに備え付けられた消火設備が高圧ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高圧ガス保安規則第 8 条第 1 項第 4 号に定める要求基準を満たしていること ➢ LNG ローリーの周囲には、引火性又は発火性の物が周囲にないこと (一般高圧ガス保安規則第 8 条第 1 項第 1 号) 及び同条第 2 項第 1 号に定める保安物件との離隔距離を満たすこと ➢ 周囲に係留する他船の荷役に支障が生じる恐れがある場合には、必要に応じて予め関係者に周知・調整す 	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
1.5	<p>ること</p> <p>➢ 港湾管理者との緊急時連絡体制が確保されていること</p> <p>LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件</p> <p>LNG ローリーからの LNG 燃料移送の実施に際しては、LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーは以下の要件を満たしていることを確認する。</p> <p>➢ LNG ローリーの LNG タンクや消火設備など機器・設備は、高圧ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高圧ガス保安規則第 8 条に定める法定基準を満たしていること及び正常に作動することが確認されていること</p> <p>➢ LNG ローリーには、LNG 移送用にポンプまたは加圧蒸発器が搭載されていること</p> <p>➢ LNG ローリーには、ボンディングケーブル専用の接続箇所が設けられているか、もしくは絶縁フランジを用いること</p> <p>➢ LNG 移送統括管理責任者は、法定で定められた資格保有者であること</p> <p>➢ LNG 燃料供給会社は、健全性が確保される積込み用フレキシブルホース (液体用 1 本、必要に応じてガス用 1 本、予備 1 本)、ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカブラ、及び、必要に応じてボンディングケーブルを備え、または手配できること</p> <p>➢ LNG ローリーからの LNG 燃料移送に使用されるフレキシブルホースは 2 インチを標準とするものの、天然ガス燃料船の設備に応じて、異なるフレキシブルホースの口径にも対応できること</p> <p>➢ LNG ローリーまたは LNG 燃料供給会社は、LNG 燃料移送作業に使用する室素を供給できる体制が整っていること (天然ガス燃料船から供給できる場合はこの限りではない)</p> <p>➢ LNG 燃料供給会社は、移送作業開始前に作業区画を明示するとともに、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプラカードを表示すること</p> <p>➢ LNG 燃料供給会社は、必要に応じて極低温に対する防御資材 (フレキシブルホース用支持台、ブライウッド 5 等) を準備すること</p> <p>➢ LNG 燃料供給会社は、供給する LNG 燃料の組成表、液温、LNG ローリーのタンク圧力等、必要な基礎資料を提供できること</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.6	<p>天然ガス燃料船の要件</p> <p>LNG ローリーからの LNG 燃料移送の実施に際しては、天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。</p> <p>➢ LNG 燃料受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトレイ等、IGF コードや船級協会より求められる設備要件を満たしていること</p> <p>➢ 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること</p> <p>➢ 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること</p> <p>➢ 消火設備及びウォータースプレーが直ぐに使用できる状態であること</p> <p>➢ LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること</p> <p>➢ LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に室素供給ができること</p> <p>➢ LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場 (燃料タンク) 及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること</p> <p>➢ LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること</p> <p>➢ オーバーフローに対する管理体制が確立されていること (特に燃料タンクが複数個存在する場合)</p> <p>➢ LNG 燃料受入に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること</p> <p>➢ LNG 燃料受入に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること</p> <p>➢ 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること</p> <p>➢ LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること</p>	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	IGF では、バンカリング前の確認項目について要求されている一方、ガイドラインは LNG ローリーから天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際して必要な要件が記載されている。ガイドラインにおいて、IGF で要求されているバンカリング前の確認項目について追記する必要があるか検討する。	○	<p>・バンカリング前の確認項目を明確化するべく、IGF に記載された、バンカリング前の確認事項を追記する必要があるため</p> <p>・「1.4 天然ガス燃料船の要件」のすぐ下に以下の通り追記することで改訂することとする；</p> <p>まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>
1.7	<p>天然ガス燃料船・LNG ローリー間の共通要件</p> <p>➢ LNG 燃料移送時にはペーパー返送用ホースも含めて ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカブラが設置されていること</p>		○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし	×	

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 IGF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LNG 燃料移送時、船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジまたはボンディングケーブルを使用すること ▶ LNG 燃料移送前に、チェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること ▶ LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること ▶ 係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること ▶ LNG ローリーと天然ガス燃料船のオペレーションマニュアル及び共通する作業チェックリストを備え付けること ▶ LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること ▶ 緊急時における連絡体制が確立されていること ▶ 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が、不具合の解決を確認するまで作業を実行または再開してはならないと要 			(ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)		
1.8	<p>天然ガス燃料船・LNG ローリー間の適合性</p> <p>LNG 燃料移送の実施に際しては、次の次項について、事前に天然ガス燃料船と LNG ローリーの適合性を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ マニホールドアレンジメント ▶ パンカリング装置 (レデューサーなどの手配) ▶ ガス危険区域 (着火源を排除すべき区域として設定される IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域) ▶ 緊急時対応計画及び緊急時の手順 ▶ 両船のタンクの状態 (液温や圧力など) ▶ LNG 燃料移送計画及び必要に応じてバラスト計画 ▶ 両船のペーパー管理もしくはその処理能力 	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)	×	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、IGF との整合を取るという点では現行のガイドラインのままとするが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。
1.9	<p>ガス危険区域の確保</p> <p>LNG 燃料移送中は、ガス危険区域 (1.2「安全に係る事前確認事項」及び 1.8「天然ガス燃料船・LNG ローリー間の適合性」参照) からの着火源を排除するため、天然ガス燃料船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>(1) パンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p>	○	IGF Code には「警告標識を掲示」についての要件有り。要検討。	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ IGF が定める警告標識はガイドラインに新たに追記することで改訂するため ・ 一方、警告標識以外の部分は IGF コード要件に該当しないと考えているところ、改訂は不要 ・ 以下を追記することにより改訂することとする；パンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する
1.10	<p>気象・海象</p> <p>天然ガス燃料船の LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、運用にあたり荒天が予想されるときは実施しない。</p> <p>また、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
2.1	<p>チェックリスト</p> <p>LNG 燃料移送は、常に適切な運用が行われるよう予めチェックリストを作成し、それに沿って実施する。</p> <p>LNG 燃料移送に係るチェックリストの一例を「LNG 燃料移送安全チェックリスト (Truck to Ship)」として巻末に示す。</p>	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p> <p>IGF Code 要件の確認事項は、ガイドラインのチェックリストに含まれていると思われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.2	<p>LNG 燃料の漏洩</p> <p>LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防壁設備を施す。</p> <p>また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。</p> <p>① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。</p> <p>② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。</p> <p>③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。</p> <p>④ 天然ガス燃料船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。</p> <p>⑤ 天然ガス燃料船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。</p> <p>⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。</p> <p>⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。</p> <p>8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.3	<p>緊急遮断システム (ESDS)</p> <p>Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用する。</p> <p>また、ESDS の作動要件、作動させた際の原因及び影響及び ESDS を作動させた際に取るべき行動について、天然ガス燃料船及びローリー間で予め打合せを行う。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。</p> <p>8.5.7 船陸間通信 (SSL)</p> <p>バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.4.1	<p>緊急離脱システム (ERS 等)</p> <p>緊急離脱システムの使用</p> <p>LNG 燃料移送に際しては、天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS 又は DBC を使用する。ERS を使用する場合には、ERC を設置する。</p>	<p>8.4.1 バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。</p> <p>バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それ</p>	○	<p>IGF Code では、バンカリングステーションの連結部のカップリングは、燃料船側が設ける思想になっている。一方でガイドラインでは、1.5 より</p>	×	<p>カップリング部分は、ガイドライン 1.5 において、LNG 燃料移送時には ERS が設置されていることとすることで、IGF との整合が取れており、2.5 の ERS の要件には影響しないと考えられるため。</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>ERS 又は DBC の使用にあたっては、それぞれ以下の点を考慮する。</p> <p>(1) ERS を使用する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ERS の作動要件 (設定) を双方で確認すること LNG 移送用ホースとともに、ペーパー返送用ホースも同様に ERC を使用すること ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された作動手順を明確に掲示しておくこと 天然ガス燃料船が岸壁から離れる事態にあつては、移送ホースが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないように設計されていること <p>(2) DBC を使用する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> DBC の仕様 (耐圧、切離し手順など) を双方で確認すること LNG 移送用ホースとともに、ペーパー返送用ホースも同様に DBC を使用すること LNG 燃料移送中、迅速に ESD の作動及び DBC の切離しができるよう、常時監視すること DBC の切離し前に ESD を作動させる手順とすること <p>なお、ERS としては ERC 以外に BAC6 が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替として BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について検討を行い、必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるその他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。</p>	<p>らのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。</p>		<p>ERS を LNG バンカー船側に設置要求している。この点について 1.5 で検討する。</p> <p>2.5 は ERS の要件を詳細に規定している。</p>		
2.4.2	<p>緊急離脱システムが作動した後のホースハンドリング及び液封解除</p> <p>ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC 等に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されていなければならない。</p> <p>加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカーステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカーステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。</p> <p>また、緊急離脱システムである ERS が作動し、又は DBC を切離した際には、ESD 弁と ERC 又は DBC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。</p>	<p>3.2.11 機関、装置及び構成要素</p> <p>機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には ERS 作動後の直接的な要件はないが、構成要素の保護の要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.11 機関・装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。</p>
2.4.3	<p>電源喪失時における ERS の起動</p> <p>ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的に LNG 燃料移送ホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。</p>	<p>3.2.13 操作の安全性及び信頼性</p> <p>操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には電源喪失時の ERS 起動に関する直接的な要件はないが、操作の信頼性の要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.13 操作の安全性及び信頼性」の内容を網羅していると考えられるため。</p>
2.5	<p>ESD・ERS 等の手動作動</p> <p>LNG 燃料移送作業中、LNG 燃料移送ホースが変形・損傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS 等も作動させる。</p> <p>また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、天然ガス燃料船側または LNG ローリー側の安全な場所で行なければならない。</p> <p>手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。</p>	<p>8.5.3 止め弁</p> <p>各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止め弁及び遮断操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遮断操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遮断操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び/又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には ESD・ERS の手動作動に関する直接的な要件はないが、止め弁の操作の要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には ESD・ERS に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「8.5.3 止め弁」の内容を含むと考えられるため。</p>
2.6	<p>移送システムの検査と試験</p> <p>LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。</p>	<p>3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認</p> <p>燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試験運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>
2.7	<p>消防体制</p> <p>天然ガス燃料船は、LNG 燃料移送作業中にあつては次の消防体制を維持するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用で 	<p>3.2.15 火災検知、防火及び消火対策</p> <p>懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には定期的なガス検知や 2 条射水に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「11.6.1-1」、「11.6.1-2」の内容を網羅していると考えられるため。</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>きるように準備する。</p> <p>▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器 (5kg 入×1本) を直ちに使用できるように準備する。</p>	<p>11.6.1-1 燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも 3.5 kg/s 以上で 45 秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。</p> <p>11.6.1-2 バンカリングステーションの近傍に、R 編に規定する消火設備に加え、少なくとも 5 kg の容量を有する持ち運び式粉末消火器を 1 個設置しなければならない。</p>		<p>消火対策に関する要件が関連すると思われる。</p>		
2.8	<p>火災の発生</p> <p>火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。</p> <p>① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。</p> <p>② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。</p> <p>③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。</p> <p>④ 天然ガス燃料船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。</p> <p>⑤ 天然ガス燃料船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。</p> <p>⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。</p> <p>⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。</p> <p>⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。</p>	<p>3.2.15 火災検知、防火及び消火対策</p> <p>懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	△	<p>IGF Code 火災発生時に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び消火対策に関する要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「17.5.4-5 移送のための条件」の内容を網羅していると考えられるため。</p>
2.9	<p>船と LNG ローター間の電位差対策</p> <p>船体に帯電している静電気と陸側 LNG ローターの電圧差による強力なスパークの危険を減ずるため、本船が LNG 燃料移送ホースの接続から切り離しまでの間は、船とローラー間で電気的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを使用し電圧差を無くすることが必要である。電気的絶縁を維持する対策を採る場合、LNG 燃料移送に係るすべてのホースのエンドに絶縁フランジを設置することにより、電気的絶縁を施す。但し、ERC 及び DBC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際は、ケーブルの接続を確認した後にホース接続作業を開始し、ケーブルの切離しはホースの切離し後に行うことが必要である。</p> <p>また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。</p> <p>▶ 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること</p> <p>▶ デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること</p> <p>▶ ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること</p> <p>▶ 絶縁フランジは電流の流れを制限するため、また静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること</p> <p>▶ 電気的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勧告し、使用するホースサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする</p> <p>▶ 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勧告し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること</p>	<p>17.5.4-4 電気的接地</p> <p>燃料補給に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び艀製品であって供給設備から提供されるものについては、電気的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>
2.10	<p>保護具</p> <p>LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、マニホールド付近において作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周囲で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装置を身に着けること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>
2.11	<p>安全が阻害されている場合の行動</p> <p>LNG 燃料移送中、船陸間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送統括管理責任者及び船</p>	<p>17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>長に報告し、LNG 燃料移送を中断する。 LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが改善された後とする。</p>	<p>カリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件 移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>				

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
3.1	手段 LNG 燃料移送の安全を確保すべく、燃料船と LNG ロリー間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。	8.5.7 船陸間通信 (SSL) バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。 17.5.4-2 バンカリング前の確認 バンカリングを行う前に、少なくとも次の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
3.2	言語 LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
3.3	通信エラーの際の手順 LNG 燃料移送作業中に一方で通信が途絶した場合は、緊急信号を吹鳴し、実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。 LNG 燃料移送は、本船及び LNG ロリーの安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。	17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信 (1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
4.2	<p>準備作業</p> <p>LNG 受入統括責任者は、着岸する前に次の事項について確認し、準備する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認 ▶ 2.1 に規定するチェックリストの要求事項が満たされていること ▶ 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること ▶ 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること ▶ マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること ▶ LNG 燃料移送を実施する岸壁の気象・海象の現況とその予報 ▶ ISPS コード等、セキュリティレベルに応じた本船の運用 ▶ 甲板照明及びスポットライト (装備している場合) が適切かつ正常であること ▶ 必要となる換気装置が運転されていること ▶ 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること ▶ 消火装置はテストされ、ウォーターブレイも含め直ちに使用できる状態になっていること ▶ 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態になっていること ▶ 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態になっていること ▶ LNG バンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと ▶ LNG バンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと ▶ 安全弁が適切な状態であること ▶ ベントシステムのフレームスクリーンまたは同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a) から (c) を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の (a) から (e) を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p> <p>IGF Code には書面による合意や署名に関する要件もあるが、チェックリストに含まれていると思われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果で触れられている事項があるため、ヒアリング結果を確認した上で改訂の必要性を判断する。</p>
4.5	<p>灯火・形象物</p> <p>天然ガス燃料船は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、StS 方式 LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.1	<p>天然ガス燃料船の航行</p> <p>天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.3	<p>係留</p> <p>岸壁係留中の本船が大きく移動または動揺した場合、船と LNG ローリーを繋ぐ LNG 燃料移送用のホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。また、常に最新の気象・海象情報を収集するように努める。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.4	<p>船体移動の防止 7・車止め</p> <p>不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、天然ガス燃料船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。</p> <p>また、LNG ローリーは、LNG 燃料移送作業中に移動しないように、車止めを設置する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5.1	<p>船と LNG ローリー間での確認事項</p> <p>船と LNG ローリー間において、次の事項を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 次の事項について船と LNG ローリー間で合意されていること ・ LNG 燃料の移送シーケンス ・ LNG 燃料の移送レート ・ 緊急遮断の手順、本船及び LNG ローリー側のシステム機能テスト ・ 火災または他の緊急事態発生時の対応 ・ 船陸交通及び火元 (喫煙など) の制限 ➢ 天然ガス燃料船の燃料タンク圧力と、LNG ローリーのタンク圧力 ➢ 天然ガス燃料船及び供給 LNG 燃料の液温度と液密度 <p>※液温度については、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンクの最大許容圧力が、温度差のある LNG 燃料を混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。</p> <p>※液密度については、天然ガス燃料船へ継続供給される LNG 組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ LNG 燃料の移送方法 (供給 LNG 燃料が天然ガス燃料船の燃料タンク内 LNG 燃料よりも軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill が標準) ➢ 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと ➢ 船と LNG ローリー間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること ➢ LNG 燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに過度の応力を作用させないように、適切に支持すること ➢ 船陸間フランジ接続部は船陸それぞれが点検すること ➢ 移送ホースに使用するガスカートは適切な物であり、かつ良好な状態であること ➢ 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと ➢ LNG 燃料移送ホース接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方向に注意する 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.2	<p>燃料移送計画</p> <p>LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は船と LNG ローリー間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ LNG 燃料移送に関係する各責任者の明確化 (1.1 「安全管理体制の整備」参照) ➢ 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量 ➢ 検尺の方法と作成する書類 ➢ 供給する LNG 燃料及び供給を受ける燃料タンク内の LNG 燃料の液温度と液密度 (前項 5.1 「船と LNG ローリー間での確認事項」の留意事項を参照) ➢ 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧 (燃料供給を受ける前に可能な限り下げしておく) ➢ LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化 ➢ 積み込み方法 (軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill) (ロールオーバー対策) ➢ タンク圧制御の手順 ➢ タンクの最大許容圧力 ➢ クールダウンの手順 ➢ 初期移送レート ➢ 最大移送レート ➢ 移送レート増減の手順 ➢ 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.3	<p>係留</p> <p>係留中は係船索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.4	<p>LNG 燃料移送ホースのインナーティング (接続後)</p> <p>LNG 燃料移送ホース接続後、すべてのホースは O2 パージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。パージの際には O2 濃度が 5% 以下であることを確認する。</p>	<p>8.5.5 インナーティング及びガスフリー</p> <p>バンカリングラインは、インナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。</p>	○	<p>IGF Code では設備上の要件のみ記載されている一方、ガイドラインには接続後のパージ・リークチェッ</p>	×	<p>IGF には設備要件のみ記載されているところ、ガイドラインには詳細まで記載されているため改訂不要</p>

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
				クまで記載されており、ガイドラインの方が詳細まで記載されていると考える。		
5.5	LNG 燃料移送ホースのクールダウン LNG 燃料移送ホースのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。 クールダウンについては、本船と LNG ロリー間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code にクールダウンに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF にクールダウンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.6	送液の制御 天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。また、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業について、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から LNG ロリーへ要請し制御する。 十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、天然ガス燃料船の残存 LNG 燃料と供給 LNG 燃料の LNG 液温度差が 20°C 以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞り、残存液 / タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に送液に関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に送液に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.7	BOG 管理について BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。 また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。	8.5.2 ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの積み込み中にガスが大気に放出されないものとしなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。
5.8	積切り LNG 燃料移送作業は、予定数量または本船側 LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。 天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、LNG ロリーがレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に積切りに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に積切りに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.9	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制 LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密度分布状況を確認する。 液密度差が確認された場合にあっては、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。 ただし、十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.10	バラストイング/デバラストイング 本船の設計にもよるものの、バラストイング/デバラストイング作業を LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。 特に、LNG 燃料移送作業中、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離脱できるよう常に十分な復原力と適正なトリムを確保する。併せて、過度なトリム、横傾斜または過大な応力が生じないよう重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
6.1	移送作業及び配管バージの終了 LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンバージを行う。メタンバージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下にて行う。ホース切離し後は、ホース端部及びマニホールド接続部にはブラנקフランジを取付け、適切に保管する。	8.5.1 バージ バンカリングラインには、イナートガスでバージするための設備を設けなければならない。 8.5.4 ドレン抜き バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段を備えなければならない。 8.5.5 イナーティング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときは、ガスフリーされた状態としなければならない。	○	ガイドラインには、メタン濃度の規定があるものの、イナーティングとガスフリーの要件は入っていない。 IGF では、イナーティングとガスフリーの要件有り。	○	・IGF にはイナーティングとガスフリーの要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 ・以下の記述を追加することにより改訂する；バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときは、ガスフリーされた状態としなければならない。
6.2	LNG 燃料の検量 LNG 燃料移送終了後、本船と LNG ローターにて同意した方法で、LNG 燃料移送量の検量を行う。	17.5.4-1 (2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名した バンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。	○	IGF では、供給記録簿に関する要件有り。現行ガイドラインでは供給記録簿に関する要件なし。	○	・IGF には供給記録簿に関する要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 ・以下の記述を追加することにより改訂するが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂内容を最終化する予定である； また、天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名した バンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。
6.3	天然ガス燃料船の離岸準備 着岸中は、主機、ボイラ、操舵機、係船機、その他必要な装置は、必要があり次第起動し、離岸できるよう準備しておく。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
7	LNG 燃料移送装置及び資機材 Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。 LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に本船側バンカーステーション及び LNG ローリー側にかかる荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプールピース、レデュサー、ERC 又は DBC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。 以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。	3.2.9 ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。 8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
7.1	LNG 液温度モニタリング 天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG 燃料に 20°C 以上の温度差がある場合には、LNG 燃料移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG 燃料タンク形状 / 形式を考慮し、タンク下部に少なくとも 1 個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンクの設計圧力が、温度差のある LNG 燃料を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限りではない。	15.4.11 燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C を除き 、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所 に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。	○	温度計の個数の要件に差異有り。 IGF では各燃料タンクにおいて、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に設置するとしている。現行ガイドラインでは、タンク下部に少なくとも 1 個装備するとしている。 例外が認められる場合の規定に関する標記について差異有り。 IGF では真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C が例外となっている一方、現行ガイドラインでは LNG 燃料タンクの設計圧力が温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有する場合が例外となっている。	○	IGF と現行ガイドラインとの違いを踏まえ、温度計の個数・例外が認められる場合を IGF に合わせるため。 ・以下のような内容への改訂を予定する； 温度計は、LNG タンク形状/形式を考慮し、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。
7.2	LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計または組成モニタリング設備 (液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ) を装備する。 また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の要否を判定することも目的とするため、天然ガス燃料船については、少なくともタンクの上部及び下部の液密度又は液組成を確認できるようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込み後の LNG 燃料消費 (24 時間程度) による液面低下を考慮する。 ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
7.3	気液平衡計算ツール (化学プロセスシミュレーター等) LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 燃料液温度と、供給 LNG 燃料液温度に 20°C以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG 燃料の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールを LNG 燃料供給会社が装備する事が望ましい。 また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.4	LNG 燃料移送ホース LNG 燃料移送ホースは、LNG 燃料供給会社が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG ローリー側作業担当者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。	8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。 8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、パンカリング中にホースが受ける 最大圧力の 5 倍以上の圧力 に対して、破裂しないように設計しなければならない。	○	現行ガイドラインには、IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定なし。	○	IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定をガイドラインにも盛り込む必要があるため。 ・以下の通り改訂することとする； LNG 燃料移送ホースは、パンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。
7.4.1	仕様 使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。 ▶ 許容流速 ▶ 許容圧力 ▶ ホースの最小許容曲げ半径 ▶ マニホールドと船側までの距離 ▶ ヘッド差及び流速による圧損 ▶ 本船の移動及び動揺の量 ▶ 本船の乾舷の変化 ▶ フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限	8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。 8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、パンカリング中にホースが受ける 最大圧力の 5 倍以上の圧力 に対して、破裂しないように設計しなければならない。	○	同上	○	同上
7.4.2	マーキングと証書類の確認 LNG 燃料移送に使用するホースは、ホースの内径、製造年月日、最大許容圧力、最大許容流速や許容使用温度範囲等の情報が記載されていることを確認する。 また、ホースの使用に際しては、必要に応じて、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。 ▶ ホース証明書 ▶ ホース品質保証マニュアル ▶ 検査、試験及び保管計画書 ▶ 操作マニュアル ▶ ホース取り扱いマニュアル	17.2.2-3 船舶には、訓練された人員が安全に燃料のパンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱マニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。	×	マーキングなどの要件に関しては、IGF Code に具体的な要件なし。 マニュアルに関しては、17.2.2-3 が関連すると思われる。		
7.4.3	その他確認事項 特に、次の事項についても考慮する。 ▶ 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを 12 ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること ▶ メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること ▶ ホース寿命 (使用期間/回数) を管理すること	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし。		
7.5	矩形型タンクの LNG 供給配管 縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 燃料補給時の混合促進のために、底部への LNG 燃料供給分配管を装備する必要がある。 ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG 燃料の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.6	ドリフトトレイ LNG 燃料移送システムの仕様に基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、パンカステーションの	5.10.1 ドリフトトレイ 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こす場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違はないため。

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリフトレイを設置する。	な場所には、ドリフトレイを設けなければならない。 8.3.1-3 バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。				
7.7	ウォーターカーテン LNG 燃料移送システムの仕様に基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。	8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	△	IGF Code に直接ウォーターカーテンを要求する記載はないが、8.3.1-5 の対策に含まれると思われる。	×	IGF にはウォーターカーテンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「8.3.1-5」の対策の内容を網羅していると考えられるため。
7.8	ホースサドル ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を 방지、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。 ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。	3.2.7 構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	△	IGF Code に直接サドルに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の要件が関連すると思われる。	×	IGF にはホースサドルに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.7 構成要素の保護」、「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。
7.9	照明 夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特にホースの繰り返し曲げを受けている部分を十分に照らす照明でなければならない。 ➤ 蒸気流、蒸気雲の確認 ➤ ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止 ➤ 漏洩箇所からの避難 ➤ 係船解除 ➤ 消火設備の準備、消火救助作業	該当なし	×	IGF Code に夜間照明に関する具体的な要件なし		
7.10	補助装置 メッセージャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装置は、使用前にその状態を検査する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
8	<p>緊急時対応</p> <p>緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、ESDS 又は ERS・DBC の作動の要否を含めた対応を決定する。船陸の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。</p> <p>LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。</p> <p>LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。</p> <p>➤ 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順</p> <p>➤ 緊急時における LNG 燃料移送停止手順</p> <p>➤ 緊急時における LNG 燃料移送ホースの切離し手順</p> <p>➤ 機関用意を含む緊急離岸手順 (天然ガス燃料船)</p> <p>➤ 本船または LNG ローリーでの漏洩等緊急事態に対する手順</p> <p>➤ LNG ローリータンクまたは LNG 燃料船燃料タンクが危険な状態となった時に取る応急の措置 (高圧ガス保安法第 36 条)</p>	<p>17.3.1 燃料取扱マニュアル</p> <p>燃料取扱マニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a) から (c) を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインの「緊急時対応手順書」は、IGF Code の「燃料取扱マニュアル」の緊急時の対策部分に相当すると思われる。</p> <p>IGF Code には「転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層」に関する要件があるが、現行ガイドラインにこのような要件はない。</p>	×	・想定されるリスク・対策を検討した上で記載ぶりを検討する必要があるため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
9.1	<p>9.1 地震・津波発生時の情報収集</p> <p>地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波が発生した場合、海上保安庁から NAVTEX を通じて受信されるため、天然ガス燃料船はこれを聴取し、情報が得られ次第、LNG 移送統括管理責任者と共有する。なお、NAVTEX の情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。</p> <p>天然ガス燃料船では地震を感知できない、また、容易に地震情報を入手できない場合もあることから、NAVTEX に加え、船舶代理店から衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入手できる体制を構築しておく必要がある。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.2	<p>9.2 地震津波発生時の対応</p> <p>天然ガス燃料船又は LNG ローリー側が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。</p> <p>津波注意報または警報が発表された場合、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送限界条件及び離岸条件を念頭に、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームの切り離し、緊急離岸を行う。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.3	<p>9.3 津波発生時に備えた対策</p> <p>移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのバージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。</p> <p>また、状況によっては、ESD や ERS・DBC の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
10	<p>Truck to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</p> <h3>10 Truck to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</h3> <p>The flowchart is divided into three emergency response scenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応(船種その1): ESDSを使用せずに移送作業を中止し、離岸する場合 緊急時対応(船種その2): ESDS1により移送作業を中止し、離岸する場合 緊急時対応(船種その3): ESDS1により移送作業を中止し、ESDS2により切離し、離岸する場合 	該当なし	×	IGF Code にはフローチャートなし

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
4	<p>LNG 燃料移送</p> <p>1. 燃料移送作業の 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか</p> <p>2. 燃料移送作業前会議を行ったか</p> <p><input type="checkbox"/>非常事態対応</p> <p><input type="checkbox"/>緊急信号と移送中断手順の合意</p> <p><input type="checkbox"/>クールダウンの方法</p> <p><input type="checkbox"/>係留状態の確認</p> <p><input type="checkbox"/>供給 LNG と残存 LNG の液温度及び液密度の確認</p> <p><input type="checkbox"/>横込方法の確認</p> <p><input type="checkbox"/>LNG 燃料移送計画</p> <p><input type="checkbox"/>送液開始時のレート</p> <p><input type="checkbox"/>最大移送レート</p> <p><input type="checkbox"/>ペーパー圧管理</p> <p><input type="checkbox"/>横切りレート</p> <p>3. 電気的絶縁は構築されているか (もしくは、ボンディングケーブルは接続したか)</p> <p>4. バンカーホースの状態は良好か</p> <p>5. 本船係留は良好か</p> <p>6. タンクローリーは車止めを設置したか</p> <p>7. 船陸の安全な交通手段は確立されているか</p> <p>8. 責任者間の通信手段が確保されているか</p> <p>9. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か</p> <p>10. すべてのスカッパープラグは閉じられているか。また、接続部周りのドリフトレイは正しく設置されているか</p> <p>11. 荷物、機関室ビルジ、燃料ラインの船外排出弁を閉鎖し、シールしたか</p> <p>12. 流出時対応資機材が直ちに使用できるよう準備されているか</p> <p>13. 移送ホースは適切に取り付けられ、緩みがないことを確認したか</p> <p>14. 移送ホースは N2 によってバージされ、O2 濃度が 5% 以下になっているか</p> <p>15. 横込ラインアップは正しいか。</p> <p>16. また、使用しない接続部はブラックフランジをはめ、ボルトで固定されているか</p> <p>17. 横込ラインアップは正しいか。</p> <p>18. また、使用しない接続部はブラックフランジをはめ、ボルトで固定されているか</p> <p>19. ESDS を使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない)</p> <p>20. バンカーラインは冷却されているか</p> <p>21. 燃料タンクは冷却されているか</p> <p>22. バンカリング安全システム及び監視システムは作動しているか</p> <p>23. 燃料移送中適切な見張り員が配置されているか</p> <p>24. 全ての燃料タンクハッチの蓋を開めたか</p> <p>25. 横込中燃料タンクの容量を定期的に監視しているか</p> <p>26. バンカーステーション付近において、適宜ガス検知を実施しているか</p> <p>27. 主無線装置の送信部は接地され、レーダーの電源は落とされているか</p> <p>28. VHF/UHF 無線機と AIS は適切な出力状態もしくは電源が切られているか</p> <p>29. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか</p> <p>30. 裸火に関する規則は守られているか</p> <p>31. 居住区画から外へ通じる全てのドアと開口部は閉められているか</p> <p>32. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか (本船側・ローリー側)</p> <p>33. ホース切離し前に、液押し及びメタンバージを行ったか (メタン濃度 2Vol.%以下)</p> <p>34. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか (横込終了 24 時間後)</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	△	<p>IGF のチェックリストの要件は「点検、操作」など大まかな標記になっている。一方ガイドラインの要件は、より細かい確認項目で、具体的な標記になっている。</p> <p>IGF Code の「バンカリング前の確認」の項目については、チェックリストの 2-2、2-9、2-20 などが相当すると思われる。</p>	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行の Truck to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
12	12 参考文献 本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。 (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO) (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO) (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF) (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT) (ICS/OCIMF/IAPH) (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)	該当なし	×	関連する IGF Code 要件なし

参考資料 4

現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性を取るための分析表（Shore to Ship 方式）

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
2.2.1-3	「バンカリング」とは、船舶に常設されているタンクに液体燃料又はガス燃料を陸上又は浮体設備から移送すること又は可搬式タンクを燃料供給装置に接続することをいう。	定義	2.2.3 Bunkering means the transfer of liquid or gaseous fuel from land based or floating facilities into a ships' permanent tanks or connection of portable tanks to the fuel supply system.
3.2.1	装置の安全性及び信頼性 装置の安全性及び信頼性は、新規及び従来の主機及び補機と同等でなければならない。	機能要件	3.2.1 The safety, reliability and dependability of the systems shall be equivalent to that achieved with new and comparable conventional oil-fuelled main and auxiliary machinery.
3.2.2	燃料に係る危険性 燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。	機能要件	3.2.2 The probability and consequences of fuel-related hazards shall be limited to a minimum through arrangement and system design, such as ventilation, detection and safety actions. In the event of gas leakage or failure of the risk reducing measures, necessary safety actions shall be initiated.
3.2.3	ガス燃料設備の設計 ガス燃料設備は、当該設備のリスク低減措置及び安全措置が許容できない動力の喪失につながらないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.3 The design philosophy shall ensure that risk reducing measures and safety actions for the gas fuel installation do not lead to an unacceptable loss of power.
3.2.4	危険場所の最小化 危険場所は、船体、人員及び設備の安全性を損なう潜在的なリスクを減らすために、実行可能な限り最小としなければならない。	機能要件	3.2.4 Hazardous areas shall be restricted, as far as practicable, to minimize the potential risks that might affect the safety of the ship, persons on board, and equipment.
3.2.5	危険場所に設置する設備 危険場所に設置する設備は運航上不可欠なものに限定して最小とし、かつ、適切に承認されなければならない。	機能要件	3.2.5 Equipment installed in hazardous areas shall be minimized to that required for operational purposes and shall be suitably and appropriately certified.
3.2.6	ガスの滞留 爆発性、可燃性又は毒性を有するガスは、意図しない滞留が生じないようにしなければならない。	機能要件	3.2.6 Unintended accumulation of explosive, flammable or toxic gas concentrations shall be prevented.
3.2.7	構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。	機能要件	3.2.7 System components shall be protected against external damages.
3.2.8	危険場所における発火源 危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。	機能要件	3.2.8 Sources of ignition in hazardous areas shall be minimized to reduce the probability of explosions.
3.2.9	ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。安全上の理由により必要な場合を除き、当該設備は、休止状態を含むすべての通常の使用状態においてガスを放出しないように設計しなければならない。	機能要件	3.2.9 It shall be arranged for safe and suitable fuel supply, storage and bunkering arrangements capable of receiving and containing the fuel in the required state without leakage. Other than when necessary for safety reasons, the system shall be designed to prevent venting under all normal operating conditions including idle periods.
3.2.10	各用途への適合 ガス配管、格納設備及び圧力逃がし装置は、各用途に適合するよう設計、製作及び施工されなければならない。	機能要件	3.2.10 Piping systems, containment and over-pressure relief arrangements that are of suitable design, construction and installation for their intended application shall be provided.
3.2.11	機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	機能要件	3.2.11 Machinery, systems and components shall be designed, constructed, installed, operated, maintained and protected to ensure safe and reliable operation.
3.2.13	操作の安全性及び信頼性 操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。	機能要件	3.2.13 Suitable control, alarm, monitoring and shutdown systems shall be provided to ensure safe and reliable operation.
3.2.14	固定式ガス検知装置の設置 固定式ガス検知装置は、関連するすべての区域及び場所について考慮して設置しなければならない。	機能要件	3.2.14 Fixed gas detection suitable for all spaces and areas concerned shall be arranged.
3.2.15	火災検知、防火及び消火対策 懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。	機能要件	3.2.15 Fire detection, protection and extinction measures appropriate to the hazards concerned shall be provided.
3.2.16	燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。	機能要件	3.2.16 Commissioning, trials and maintenance of fuel systems and gas utilization machinery shall satisfy the goal in terms of safety, availability and reliability.
3.2.17	適合性の判定 技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。	機能要件	3.2.17 The technical documentation shall permit an assessment of the compliance of the system and its components with the applicable rules, guidelines, design standards used and the principles related to safety, availability, maintainability and reliability.
5.10.1	設置 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こしうる場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要な場所には、ドリフトトレイを設けなければならない。	ドリフトトレイ	5.10.1 Drip trays shall be fitted where leakage may occur which can cause damage to the ship structure or where limitation of the area which is effected from a spill is necessary.
8.1.1	一般 本章の目的は、人員、環境及び船舶に危険を及ぼすことなく燃料の補給を行うために適切な設備を備えることである。	定義	8.1.1 The goal of this chapter is to provide for suitable systems on board the ship to ensure that bunkering can be conducted without causing danger to persons, the environment or the ship.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
8.2.2	管装置 貯蔵タンクへ燃料を移送するための管装置は、当該管装置からの漏洩が人員、環境又は船舶に危険を及ぼすことがないように設計しなければならない。	機能要件	8.2.1.1 The piping system for transfer of fuel to the storage tank shall be designed such that any leakage from the piping system cannot cause danger to personnel, the environment or the ship.
8.3.1-1	バンカリングステーションは、自然通風が十分に行われる開放甲板上に配置しなければならない。バンカリングステーションが閉鎖場所又は半閉鎖場所となる場合には、リスク評価により特別の考慮を払わなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.1 The bunkering station shall be located on open deck so that sufficient natural ventilation is provided. Closed or semi-enclosed bunkering stations shall be subject to special consideration within the risk assessment.
8.3.1-2	接続部及び配管は、いかなる燃料管の損傷の際にも船舶の燃料格納設備に制御不可能なガスの放出を引き起こす損傷が生じないように配置しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.2 Connections and piping shall be so positioned and arranged that any damage to the fuel piping does not cause damage to the ship's fuel containment system resulting in an uncontrolled gas discharge.
8.3.1-3	バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.3 Arrangements shall be made for safe management of any spilled fuel.
8.3.1-4	ポンプ吸引部及びバンカリングラインから圧力を逃がし、液体を取り除くための手段を備えなければならない。当該手段は、液化ガス燃料タンク又は他の適切な場所に液体を放出するものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.4 Suitable means shall be provided to relieve the pressure and remove liquid contents from pump suction and bunker lines. Liquid is to be discharged to the liquefied gas fuel tanks or other suitable location.
8.3.1-5	バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.5 The surrounding hull or deck structures shall not be exposed to unacceptable cooling, in case of leakage of fuel.
8.3.1-6	CNG のバンカリングステーションの場合には、低温に対する鋼製の防壁は、漏洩した低温の噴流が周囲の船体構造に接触する可能性について考慮したものとしなければならない。	バンカリングステーション	8.3.1.6 For CNG bunkering stations, low temperature steel shielding shall be considered to determine if the escape of cold jets impinging on surrounding hull structure is possible.
8.3.2-1	燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.1 Liquid and vapour hoses used for fuel transfer shall be compatible with the fuel and suitable for the fuel temperature.
8.3.2-2	タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、バンカリング中にホースが受ける最大圧力の5倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。	バンカリングステーション	8.3.2.2 Hoses subject to tank pressure, or the discharge pressure of pumps or vapour compressors, shall be designed for a bursting pressure not less than five times the maximum pressure the hose can be subjected to during bunkering.
8.4.1	バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それらのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。	マニホールド	8.4.1 The bunkering manifold shall be designed to withstand the external loads during bunkering. The connections at the bunkering station shall be of dry-disconnect type equipped with additional safety dry break-away coupling/ self-sealing quick release. The couplings shall be of a standard type.
8.5.1	バージ バンカリングラインには、イナータガスでバージするための設備を設けなければならない。	バンカリング装置	8.5.1 An arrangement for purging fuel bunkering lines with inert gas shall be provided.
8.5.2	ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの横込み中にガスが大気へ放出されないものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.2 The bunkering system shall be so arranged that no gas is discharged to the atmosphere during filling of storage tanks.
8.5.3	止め弁 各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遠隔操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び/又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。	バンカリング装置	8.5.3 A manually operated stop valve and a remote operated shutdown valve in series, or a combined manually operated and remote valve shall be fitted in every bunkering line close to the connecting point. It shall be possible to operate the remote valve in the control location for bunkering operations and/or from another safe location.
8.5.4	ドレン抜き バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.4 Means shall be provided for draining any fuel from the bunkering pipes upon completion of operation.
8.5.5	イナーティング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。	バンカリング装置	8.5.5 Bunkering lines shall be arranged for inerting and gas freeing. When not engaged in bunkering, the bunkering pipes shall be free of gas, unless the consequences of not gas freeing are evaluated and approved.
8.5.6	バンカリングラインの隔離 複数のバンカリングラインが合流するように配置される場合には、燃料が不用意にバンカリングに使用していない側へ移送されないことを適当な隔離装置により確保しなければならない。	バンカリング装置	8.5.6 In case bunkering lines are arranged with a cross-over it shall be ensured by suitable isolation arrangements that no fuel is transferred inadvertently to the ship side not in use for bunkering.
8.5.7	船陸間通信 (SSL) バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。	バンカリング装置	8.5.7 A ship-shore link (SSL) or an equivalent means for automatic and manual ESD communication to the bunkering source shall be fitted.
8.5.8	弁の閉止時間の調整 警報の作動から 8.5.3 により要求される遠隔操作される弁が完全に閉止するまでの規定時間は、16.7.3-7 に従い調整されるものとする。ただし、サージ圧を考慮し、より長い時間が必要であると立証される場合は、この限りではない。	バンカリング装置	8.5.8 If not demonstrated to be required at a higher value due to pressure surge considerations a default time as calculated in accordance with 16.7.3.7 from the trigger of the alarm to full closure of the remote operated valve required by 8.5.3 shall be adjusted.
11.3.1-6	バンカリングステーションは、A 類機関区域、居住区域、制御場所及び火災の危険性が高い区域から、「A-60」級の仕切りにより隔離されなければならない。ただし、当該ステーションが、タンク、空所並びに火災の危険性がほとんど又は全くない補機区域、洗面所及びそれに類似する区域に隣接する場合は、「A-0」級とすることができる。	火災安全	11.3.6 The bunkering station shall be separated by A-60 class divisions towards machinery spaces of category A, accommodation, control stations and high fire risk spaces, except for spaces such as tanks, voids, auxiliary machinery spaces of little or no fire risk, sanitary and similar spaces where the insulation standard may be reduced to class A-0.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
11.5.1-2	前-1.に規定する水噴霧装置は、開放甲板上の燃料貯蔵タンクに面している船楼、圧縮機室、ポンプ室、貨物制御室、バンカリングを制御する場所、バンカリングステーション及び他の通常人がいる甲板室との距離が10 m以上離れていない場合にあっては、それらの境界も覆うように設置しなければならない。	火災安全	11.5.2 The water spray system shall also provide coverage for boundaries of the superstructures, compressor rooms, pump-rooms, cargo control rooms, bunkering control stations, bunkering stations and any other normally occupied deck houses that face the storage tank on open decks unless the tank is located 10 metres or more from the boundaries.
11.6.1-1	燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも3.5 kg/s以上で45秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。	火災安全	11.6.1 A permanently installed dry chemical powder fire-extinguishing system shall be installed in the bunkering station area to cover all possible leak points. The capacity shall be at least 3.5 kg/s for a minimum of 45 s. The system shall be arranged for easy manual release from a safe location outside the protected area.
11.6.1-2	バンカリングステーションの近傍に、R編に規定する消火設備に加え、少なくとも5 kgの容量を有する持ち運び式粉末消火器を1個設置しなければならない。	火災安全	11.6.2 In addition to any other portable fire extinguishers that may be required elsewhere in IMO instruments, one portable dry powder extinguisher of at least 5 kg capacity shall be located near the bunkering station.
12.5.2	1種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・燃料配管が取り付けられる閉鎖又は半閉鎖場所（例えば、燃料管を囲うダクト、半閉鎖バンカリングステーション）	防爆	12.5.2 Hazardous area zone 1 This zone includes, but is not limited to: ・ enclosed or semi-enclosed spaces in which pipes containing fuel are located, e.g. ducts around fuel pipes, semi-enclosed bunkering stations;
12.5.3	2種危険場所には次の区画又は区域等を含む。 ・1種危険場所の外側1.5 m以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所	防爆	12.5.3 Hazardous area zone 2 This zone includes, but is not limited to areas within 1.5 m surrounding open or semi-enclosed spaces of zone 1.
13.3.5	閉鎖された危険場所の空気取入口 危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも1.5 m離れた非危険場所に設置しなければならない。	通風装置	13.3.5 Air inlets for hazardous enclosed spaces shall be taken from areas that, in the absence of the considered inlet, would be non-hazardous. Air inlets for non-hazardous enclosed spaces shall be taken from non-hazardous areas at least 1.5 m away from the boundaries of any hazardous area.
13.7	開放甲板上に配置されないバンカリングステーションは、バンカリング作業中に漏えいした、蒸発燃料を確実に外部に除去するために、適切に通風されなければならない。十分な自然通風が得られない場合、8.3.1-1.で要求されるリスク評価に従って、機械式通風装置を設けなければならない。	通風装置	13.7 Regulations for bunkering station Bunkering stations that are not located on open deck shall be suitably ventilated to ensure that any vapour being released during bunkering operations will be removed outside. If the natural ventilation is not sufficient, mechanical ventilation shall be provided in accordance with the risk assessment required by 8.3.1.1.
15.3.1	計測値の表示 バンカリングラインを含むすべてのガス燃料機器の安全管理を確実にするために不可欠な計測値を、機側及び遠隔で表示できる適切な計測装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.3.1 Suitable instrumentation devices shall be fitted to allow a local and a remote reading of essential parameters to ensure a safe management of the whole fuel-gas equipment including bunkering.
15.4.2-2	バンカリングラインに過大な液圧を与えること及び液化ガス燃料タンクが液体で充滿されることを防ぐため、高位液面警報装置とは独立して作動する、遮断弁を自動的に作動させるもう1つのセンサを設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.2 Overflow control 2. An additional sensor operating independently of the high liquid level alarm shall automatically actuate a shutoff valve in a manner that will both avoid excessive liquid pressure in the bunkering line and prevent the liquefied gas fuel tank from becoming liquid full.
15.4.11	燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプCを除き、各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の3か所に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.4.11 Except for independent tanks of type C supplied with vacuum insulation system and pressure build-up fuel discharge unit, each fuel tank shall be provided with devices to measure and indicate the temperature of the fuel in at least three locations; at the bottom and middle of the tank as well as the top of the tank below the highest allowable liquid level.
15.5.1	遠隔監視及び制御 バンカリング作業は、バンカリングステーションから離れた位置にある安全な場所から制御できなければならない。当該場所は、その場所において次の(1)から(3)に規定する監視、制御及び表示ができるものでなければならない。 (1) タンク圧力、タンク液位及び15.4.11で要求される場合にはタンク温度の監視 (2) 8.5.3及び11.5.1-7.で要求される遠隔制御弁の制御 (3) オーバフィル警報及び自動遮断の表示	制御、監視及び安全装置	15.5.1 Control of the bunkering shall be possible from a safe location remote from the bunkering station. At this location the tank pressure, tank temperature if required by 15.4.11, and tank level shall be monitored. Remotely controlled valves required by 8.5.3 and 11.5.7 shall be capable of being operated from this location. Overfill alarm and automatic shutdown shall also be indicated at this location.
15.5.2	ダクト内部の通風装置の停止警報 バンカリングラインを囲むダクト内部の通風装置が停止した場合、バンカリング制御場所にて可視可聴警報を発生しなければならない(15.8参照)。	制御、監視及び安全装置	15.5.2 If the ventilation in the ducting enclosing the bunkering lines stops, an audible and visual alarm shall be provided at the bunkering control location, see also 15.8.
15.5.3	ダクト内部のガス検知警報 バンカリングラインを囲むダクト内部でガスが検知された場合、バンカリング制御場所において、可視可聴警報を発生するとともに非常遮断できなければならない。	制御、監視及び安全装置	15.5.3 If gas is detected in the ducting around the bunkering lines an audible and visual alarm and emergency shutdown shall be provided at the bunkering control location.
16.7.3-5	弁、取付け物及び燃料又は蒸気を取扱うための関連の設備を含むすべての管装置は、本会が適当と認める基準に従って、最初のバンカリング作業時までに通常の使用状態で試験されなければならない。	製造法、工作方法及び試験	16.7.3.5 All piping systems, including valves, fittings and associated equipment for handling fuel or vapours, shall be tested under normal operating conditions not later than at the first bunkering operation, in accordance with the requirements of the Administration.

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
16.7.3-7	<p>8.5.8 及び 15.4.2-2.に示す弁の閉鎖時間（遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は、次に示す値以下であること。</p> <p>3600U / BR (秒)</p> <p>U: 信号を発する液位におけるアレージ容量 (m3) BR: 船と陸上設備との間で合意された最大燃料補給速度 (m3/h)又は、5 秒のいずれか小さい方</p> <p>バンカリング速度は、バンカリングホース又はアーム、関連する船舶と陸上の管装置を考慮して、弁閉鎖によって生じるサージ圧力が許容できる圧力以下になるように調節すること。</p>	製造法、工方法及び試験	<p>16.7.3.7 The closing time of the valve referred to in 8.5.8 and 15.4.2.2 (i.e. time from shutdown signal initiation to complete valve closure) shall not be greater than:</p> <p>3600U / BR (second)</p> <p>where: U = ullage volume at operating signal level (m3); BR = maximum bunkering rate agreed between ship and shore facility (m3/h); or 5 seconds, whichever is the least.</p> <p>The bunkering rate shall be adjusted to limit surge pressure on valve closure to an acceptable level, taking into account the bunkering hose or arm, the ship and the shore piping systems, where relevant.</p>
17.2.2-3	<p>船舶には、訓練された人員が安全に燃料のバンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱マニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。</p>	バンカリング作業	<p>18.2-3 the ship shall be provided with operational procedures including a suitably detailed fuel handling manual, such that trained personnel can safely operate the fuel bunkering, storage and transfer systems</p>
17.3.1	<p>燃料取扱マニュアル</p> <p>17.2.2-3の規定により要求される燃料取扱マニュアルには、少なくとも次の(1)から(9)を含まなければならない。</p> <p>(1) 入渠から入渠までの船舶の全体的な操作（装置のクールダウン及びウォームアップ、バンカリング及び必要に応じて放出、サンプリング、イナーテイング、ガスフリーを含む）</p> <p>(2) バンカリング温度、圧力制御、警報及び安全装置</p> <p>(3) 燃料の最低温度、タンクの最大圧力、移送速度、横制限値及びスロッシングによる制限を含む装置の制限、クールダウン速度、バンカリング前の燃料貯蔵タンクの最高温度</p> <p>(4) イナートガス装置の操作</p> <p>(5) 消火及び緊急時の手順：消火装置の操作及び保守、並びに消火剤の使用</p> <p>(6) 燃料の特性及び燃料を取扱うための特別な機器</p> <p>(7) 固定式及び可搬式ガス検知装置の操作及び機器の保守</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置（装備される場合）</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p>	バンカリング作業	<p>18.4.2.1 The fuel handling manual required by 18.2.3 shall include but is not limited to:</p> <p>.1 overall operation of the ship from dry-dock to dry-dock, including procedures for system cool down and warm up, bunker loading and, where appropriate, discharging, sampling, inerting and gas freeing;</p> <p>.2 bunker temperature and pressure control, alarm and safety systems;</p> <p>.3 system limitations, cool down rates and maximum fuel storage tank temperatures prior to bunkering, including minimum fuel temperatures, maximum tank pressures, transfer rates, filling limits and sloshing limitations;</p> <p>.4 operation of inert gas systems;</p> <p>.5 firefighting and emergency procedures: operation and maintenance of firefighting systems and use of extinguishing agents;</p> <p>.6 specific fuel properties and special equipment needed for the safe handling of the particular fuel;</p> <p>.7 fixed and portable gas detection operation and maintenance of equipment;</p> <p>.8 emergency shutdown and emergency release systems, where fitted; and</p> <p>.9 a description of the procedural actions to take in an emergency situation, such as leakage, fire or potential fuel stratification resulting in rollover.</p>
17.3.2	<p>掲示</p> <p>船舶のバンカリングの制御場所及びバンカリングステーションには、燃料装置の構造図／配管及び計装図を恒久的に掲示しなければならない。また、当該図の複製を船上に保管しなければならない。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.2.2 A fuel system schematic/piping and instrumentation diagram (P&ID) shall be reproduced and permanently mounted in the ship's bunker control station and at the bunker station.</p>
17.5.4-1	<p>責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード 付属書 18 章の付属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。</p>	バンカリング作業	<p>18.4.1 Responsibilities</p> <p>18.4.1.1 Before any bunkering operation commences, the master of the receiving ship or his representative and the representative of the bunkering source (Persons In Charge, PIC) shall:</p> <p>.1 agree in writing the transfer procedure, including cooling down and if necessary, gassing up; the maximum transfer rate at all stages and volume to be transferred;</p> <p>.2 agree in writing action to be taken in an emergency; and</p> <p>.3 complete and sign the bunker safety checklist.</p> <p>18.4.1.2 Upon completion of bunkering operations the ship PIC shall receive and sign a Bunker Delivery Note for the fuel delivered, containing at least the information specified in the annex to part C-1, completed and signed by the bunkering source PIC.</p>
17.5.4-2	<p>バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信（SSL）（装備される場合）を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p>	バンカリング作業	<p>18.4.3 Pre-bunkering verification</p> <p>18.4.3.1 Prior to conducting bunkering operations, pre-bunkering verification including, but not limited to the following, shall be carried out and documented in the bunker safety checklist:</p> <p>.1 all communications methods, including ship shore link (SSL), if fitted;</p> <p>.2 operation of fixed gas and fire detection equipment;</p> <p>.3 operation of portable gas detection equipment;</p> <p>.4 operation of remote controlled valves; and</p>

規則番号	規則内容	種類、対象箇所	IGF Code 原文
	(e) ホース及び継手の点検 (2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。		.5 inspection of hoses and couplings. 18.4.3.2 Documentation of successful verification shall be indicated by the mutually agreed and executed bunkering safety checklist signed by both PIC's.
17.5.4-3	船舶とバンカリング元との通信 (1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。 (2) バンカリングの際に使用される通信装置は、本会が適当と認める基準に従ったものとする。こと。 (3) 担当者はバンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。 (4) 自動 ESD への通信のために備えられるバンカリング元との船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段は、燃料が積込まれる船舶及び供給設備の ESD 装置と互換性のあるものとする。こと。	バンカリング作業	18.4.4 Ship bunkering source communications 18.4.4.1 Communications shall be maintained between the ship PIC and the bunkering source PIC at all times during the bunkering operation. In the event that communications cannot be maintained, bunkering shall stop and not resume until communications are restored. 18.4.4.2 Communication devices used in bunkering shall comply with recognized standards for such devices acceptable to the Administration. 18.4.4.3 PIC's shall have direct and immediate communication with all personnel involved in the bunkering operation. 18.4.4.4 The ship shore link (SSL) or equivalent means to a bunkering source provided for automatic ESD communications, shall be compatible with the receiving ship and the delivering facility ESD system.
17.5.4-4	電気的接地 燃料補給船に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び構装品であって供給設備から提供されるものについては、電気的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。こと。	バンカリング作業	18.4.5 Electrical bonding Hoses, transfer arms, piping and fittings provided by the delivering facility used for bunkering shall be electrically continuous, suitably insulated and shall provide a level of safety compliant with recognized standards.
17.5.4-5	移送のための条件 (1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。 (2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周囲で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装具を身に着けること。移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。 (3) 可搬式タンクによりバンカリングが行われる場合、一体型の燃料タンク及び装置の場合の安全性と同等の安全性を確保できる手順とすること。可搬式タンクへの積込みは、船上に搭載される前に行うものとし、燃料装置に接続する前に当該タンクを適切に固定すること。 (4) 船舶に恒久的に設置されないタンクの場合には、すべての必要なタンクシステム（配管、制御、安全装置、逃し装置等）の船舶の燃料装置への接続は「バンカリング」の一部であり、バンカリング元から出航する前に完了させること。航海中又は港内航行中は、可搬式タンクの接続及び切離しは行わないこと。	バンカリング作業	18.4.6 Conditions for transfer 18.4.6.1 Warning signs shall be posted at the access points to the bunkering area listing fire safety precautions during fuel transfer. 18.4.6.2 During the transfer operation, personnel in the bunkering manifold area shall be limited to essential staff only. All staff engaged in duties or working in the vicinity of the operations shall wear appropriate personal protective equipment (PPE). A failure to maintain the required conditions for transfer shall be cause to stop operations and transfer shall not be resumed until all required conditions are met. 18.4.6.3 Where bunkering is to take place via the installation of portable tanks, the procedure shall provide an equivalent level of safety as integrated fuel tanks and systems. Portable tanks shall be filled prior to loading on board the ship and shall be properly secured prior to connection to the fuel system. 18.4.6.4 For tanks not permanently installed in the ship, the connection of all necessary tank systems (piping, controls, safety system, relief system, etc.) to the fuel system of the ship is part of the "bunkering" process and shall be finished prior to ship departure from the bunkering source. Connecting and disconnecting of portable tanks during the sea voyage or manoeuvring is not permitted.
-	<鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載> 19 トレーニング 19.1 目標 この章の目的は、このコードが適用される船舶に乗船する船員が適切な資格を持ち、訓練を受け、経験を積んでいることを確認することです。 19.2 機能要件 管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。	トレーニング	19 TRAINING 19.1 Goal The goal of this chapter is to ensure that seafarers on board ships to which this Code applies are adequately qualified, trained and experienced. 19.2 Functional requirements Companies shall ensure that seafarers on board ships using gases or other low-flashpoint fuels shall have completed training to attain the abilities that are appropriate to the capacity to be filled and duties and responsibilities to be taken up, taking into account the provisions given in the STCW Convention and Code, as amended.

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
1.1	<p>安全管理体制の整備</p> <p>Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。</p> <p>また、本体制における責任者とその職務は以下のとおりとする。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(1) LNG 燃料供給会社</p> <p>① 統括管理責任者 事業における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。</p> <p>② 管理責任者 統括管理責任者の指揮監督の下、Shore to Ship 方式による LNG 移送の実施及び安全・防災に関して管理する。</p> <p>③ LNG 移送統括管理責任者 LNG 供給施設における最高責任者として、LNG 移送作業を統括管理し、LNG 移送作業全体に責任を負う。そのため、常に最新の気象・海象情報及び予報と、その他の必要な情報を把握し、それらの情報及び策定された運用基準に基づく安全対策が確実に履行されるよう、LNG 移送の開始・終了及び継続・中止、緊急離脱を含む判断を行う。</p> <p>また、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。</p> <p>④ LNG 移送責任者 LNG 供給施設の LNG 移送に関する責任者で、陸側作業員を指揮統括し、LNG 移送作業に係る責任を負う。特に以下に示す事項については方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。</p> <p>➤ 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと</p> <p>➤ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること</p> <p>➤ LNG 受入統括責任者を含む天然ガス燃料船乗組員と移送前会議を実施すること</p> <p>➤ 岸壁・棧橋の気象・海象の現況と予報を常に把握すること</p> <p>➤ 強い潮流や長周期波といった顕著な外力影響の存在が確認されている場合にあっては、適切な対策が講じられていることを確認すること</p> <p>➤ リキッドホース / アーム及びベーパーホース / アームの安全な接続と ERS2 を使用する場合は、その接続を確認すること</p> <p>➤ LNG 移送開始前に、リキッドホース / アーム及びベーパーホース / アームのバージとリークテストを実施すること</p> <p>➤ ESDS3 をリンクする場合、ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること</p> <p>➤ 移送レートとベーパー圧を監視すること</p> <p>➤ LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること</p> <p>➤ LNG 移送終了後、LNG 移送ホース / アームを液押し、バージすること</p> <p>➤ LNG 燃料移送ホース / アームの切離しを監督すること</p> <p>⑤ LNG 移送作業 LNG 供給施設における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
	<p>(2) 天然ガス燃料船</p> <p>① LNG 受入統括責任者 (船長) 天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。</p> <p>また、係留状態の監視など、係船関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。</p> <p>➤ 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと</p> <p>➤ 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること</p> <p>➤ LNG 移送責任者を含む陸側 LNG 供給担当者と移送前会議を行うこと</p> <p>➤ 岸壁・棧橋の気象・海象の現況と予報を常に把握すること</p> <p>➤ 強い潮流や長周期波といった顕著な外力影響の存在が確認されている場合にあっては、適切な対策が講じられ</p>	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。) (b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意 (c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名	○	IGF Code はバンカリング開始前の合意事項の要件、ガイドラインは実施時の安全管理体制の要件となっている。整合性について要検討。	○	<p>・ IGF の責任の部分はバンカリングを始める前の合意事項である一方、現行ガイドラインの方はバンカリング実施時の安全管理体制が記載されておりと考えており、IGF に合わせる形でバンカリングを始める前の合意事項を先に入れることで、IGF との整合が取れると考えるため。</p> <p>・ 以下の内容を (2) 天然ガス燃料船のすぐ下の行に入れることにより改訂することとする； まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から</p>

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由	
	<p>ていることを確認すること</p> <p>➤ リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS を使用する場合は、その接続を確認すること</p> <p>➤ LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームのパージとリークテストを実施すること</p> <p>➤ ESDS をリンクする場合は、ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること</p> <p>➤ 移送レートと燃料タンク圧を監視すること</p> <p>➤ ESD をリンクしない場合であって、燃料タンクが複数個存在するときには、オーバーフローに対する管理体制を確立すること</p> <p>➤ LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること</p> <p>➤ LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、パージすること</p> <p>➤ LNG 燃料移送ホース/アームの切離しを監督すること</p> <p>② LNG 受入責任者 (機関長)</p> <p>天然ガス燃料船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。</p> <p>③ LNG 受入作業</p> <p>天然ガス燃料船における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。</p>	<p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。</p>					<p>(c) を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。</p>
	<p>(3) その他の LNG 移送関係者</p> <p>① 関係機関</p> <p>LNG 移送にあっては、LNG の漏洩、火災発生などの緊急時に消防や警察などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。</p> <p>② 船舶代理店 (天然ガス燃料船)</p> <p>統括管理責任者又は管理責任者、LNG 受入統括責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。</p>	<p>該当なし</p>	×	IGF Code に具体的な要件なし			
1.2	<p>安全に係る事前確認事項</p> <p>次の事項について、LNG 燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあっては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。</p> <p>(1) LNG 燃料移送を実施する場所 (岸壁・棧橋)</p> <p>1.6 「船陸間の適合性」に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。</p> <p>(2) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p> <p>天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結果が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。</p> <p>➤ IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC 4 又は DBC5 の中心から球状に半径 9m 範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること (表 1.1 参照)</p> <p>➤ 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>➤ 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと (空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。)</p> <p>➤ 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること</p> <p>➤ 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること</p> <p>➤ ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと</p> <p>➤ LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること</p> <p>(3) 乗組員及び人員の体制</p>	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>IGF と現行ガイドラインに大きな相違がないため、改訂は不要と考える。</p>	
	<p>(2) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p> <p>天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結果が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。</p> <p>➤ IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC 4 又は DBC5 の中心から球状に半径 9m 範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること (表 1.1 参照)</p> <p>➤ 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること</p> <p>➤ 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと (空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。)</p> <p>➤ 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること</p> <p>➤ 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること</p> <p>➤ ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと</p> <p>➤ LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること</p> <p>(3) 乗組員及び人員の体制</p>	<p>3.2.7 構成要素の保護</p> <p>装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。</p> <p>3.2.8 危険場所における発火源</p> <p>危険場所内の発火源は、爆発の可能性を低減するために最小としなければならない。</p> <p>12.5.2 1 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。</p> <p>・燃料配管が取り付けられる閉鎖又は半閉鎖場所 (例えば、燃料管を囲うダクト、半閉鎖バンカリングステーション)</p> <p>12.5.3 2 種危険場所には次の区画又は区域等を含む。</p> <p>・1 種危険場所の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所</p> <p>13.3.5 閉鎖された危険場所の空気取入口</p> <p>危険閉鎖場所の空気取入口は、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置しなければならない。閉鎖非危険場所の空気取入口は、危険場所の境界から少なくとも 1.5 m 離れた非危険</p>	△	<p>NK 鋼船規則 GF 編の内容を踏まえると、IGF コード上のガス危険区域は、燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所と定義される。空気取り入れ口は、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること規定されている。また、閉鎖非危険場所の空気取入口の設置方針についても規定されている。</p> <p>よって、ガス危険区域及び空気取り入れ口の要件について、要検討。</p>	○	<p>・IGF と整合を取るべく、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内危険区域の範囲を合計した計半径 4.5m の範囲を危険場所とするのがよいと考えたため。</p> <p>空気の取入口についても、現行の IGF コードと整合を取るべく、閉鎖された危険場所の空気取入口として定義され、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置するという記述がよいと考えたため。</p> <p>・以下の通り記載することにより改訂することとする；</p> <p>(4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係</p> <p>天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に動じ並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。</p> <p>・IGF コード上の要件を踏まえ、ガス危険区域を燃料タンク排気開口より、3m 以内の球形 (1 種危険場所) と 1 種危険場所の外側 1.5m 以内</p>	

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>1.3「船員の管理」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業員を必要数確保可能であることを確認する。</p> <p>(4) 船陸間の装置及び設備</p> <p>1.6「船陸間の適合性」により船陸の適合性が確保できること、2.3「緊急遮断システム (ESDS)」、2.9「天然ガス燃料船の消防体制」及び7「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。</p>	<p>危険所に設置しなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>(1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p> <p>(2) 移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。</p>				<p>危険区域の範囲を合計した計半径4.5mの範囲を危険場所と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、両船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること ・空気取入口は閉鎖された危険場所の空気取入口として定義し、当該空気取入口がない場合に非危険場所となる区域に設置すること。 ・旅客は、上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区間を設け、旅客の管理等により当該区域外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること ・天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること ・ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと ・LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること
	<p>(5) 夜間 LNG 燃料移送作業</p> <p>夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、7.10「照明」に基づき、LNG 燃料移送ホース・アームの監視等のため 70lx 以上の照明を確保し、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が 24 時以降となる場合は作業する者の休憩時間等に配慮する。</p> <p>(6) 緊急時対応計画</p> <p>8「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。</p>	<p>17.3.1 燃料取扱いマニュアル</p> <p>燃料取扱いマニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時に実施される対策に関する書面による合意 	○	IGF コードでは燃料取り扱いマニュアルに関する記述や責任に関する記述がされている一方、ガイドラインには夜間の LNG 燃料移送作業に関する条件を中心に記述されている。	×	夜間の実施に必要な課題や条件を整理した上で改訂が必要であるため。
1.3.1	<p>船員の管理</p> <p>配乗</p> <p>天然ガス燃料船の乗組体制は、従来の重油燃料船と同様となる。</p> <p>ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。</p> <p>なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は操舵室、ECR (Engine Control Room)、機関室及びバンカーズステーションに船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
1.3.2	<p>教育訓練</p> <p>天然ガス燃料船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。</p>	<p><鋼船規則 GF 編には要件なし、参考までに IGF Code の和訳を記載></p> <p>19.2 機能要件</p> <p>管理会社は、修正された STCW 条約およびコードの条項を考慮に入れ、ガスまたはその他の低引</p>	○	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結果が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。	火点燃料を使用する船舶に乗船している船員が、船員の能力を満たすための適切な能力を達成するための訓練を受け、義務と責任を負っていることを保証しなければならない。				
1.4	<p>天然ガス燃料船の要件</p> <p>LNG 燃料陸側供給施設からの LNG 燃料移送の実施に際しては、天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ LNG 燃料受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトレイ等、IGF コードや船級協会より求められる設備要件を満たしていること ▶ 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること ▶ 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること ▶ 消火設備およびウォータースプレーが直ぐに使用できる状態であること ▶ LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること ▶ LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に窒素供給ができること ▶ LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場 (燃料タンク) 及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること ▶ LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること ▶ オーバーフローに対する管理体制が確立されていること (特に燃料タンクが複数個存在する場合) ▶ LNG 燃料受入に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること ▶ LNG 燃料受入に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること ▶ 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること ▶ LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること 	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>IGF では、バンカリング前の確認項目について要求されている一方、ガイドラインは LNG 燃料陸側供給施設から天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際して必要な要件が記載されている。ガイドラインにおいて、IGF で要求されているバンカリング前の確認項目について追記する必要があるか検討する。</p>	○	<ul style="list-style-type: none"> ・バンカリング前の確認項目を明確化するべく、IGF に記載された、バンカリング前の確認事項を追記する必要があるため ・「1.4 天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件」のすぐ下に以下の通り追記することで改訂することとする； <p>まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>
1.5	<p>天然ガス燃料船、陸側 LNG 供給施設間の共通要件</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ LNG 燃料移送時には ESDS 及び必要に応じて ERS 等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱クラブラが陸側供給施設に設置されていること ▶ LNG 燃料移送時、船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジ又はボンディングケーブルを使用すること ▶ LNG 燃料移送前に、2.1「チェックリスト」に定めるチェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること ▶ LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること ▶ 係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること ▶ LNG 供給施設と天然ガス燃料船の双方にオペレーションマニュアル及び共通するチェックリストを備え付けること ▶ LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること ▶ 緊急時における連絡体制が確立されていること ▶ 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が、不具合の解決を確認するまで作業を実行又は再開してはならない 		○	<ul style="list-style-type: none"> ・現行ガイドラインでは ESDS 又は ERS 等が陸側供給施設に設置されていることとされているが、IGF では ESDS 又は ERS 等の設置場所について具体的な要求されていないため、修正検討。 ・IGF との整合という点がどこまで含まれるかわからないが、国内での実績を踏まえ、ESDS 又は ERS 等を陸側に設置要求している点について、要検討。 	○	<p>船社への聞き取りに基づくこれまで事故が発生していない実績を踏まえ、ESDS 又は ERS 等を天然ガス燃料船にも設置するケースが想定されるため。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以下の通り記述することで改訂することとする； <p>LNG 燃料移送時には ESDS 及び必要に応じて ERS 等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱クラブラが陸側供給施設に設置されていること</p>
1.6	<p>船陸間の適合性</p> <p>LNG 燃料移送の実施に際しては、次の事項について、事前に天然ガス燃料船と陸側施設の適合性を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ マニホールドアレンジメント ▶ バンカリング装置 (レデュサーが必要な場合は LNG 燃料供給会社側 (陸側) で用意) ▶ ムアリングアレンジメント ▶ パラレルポディーとフェンダー ▶ ガス危険区域 (着火源を排除すべき区域として設定される IGF コード上のガス危険区域 (移送設備周りに IGF 	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、IGF 取整合を取るという点では現行のガイドラインのままとするが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む。) 及び ERC 又は DBC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 船陸間の交通に用いる装置 ➢ ESDS (コネクタ、チャンネル割当等) と通信設備の互換性 ➢ 緊急時対応計画及び緊急時の手順 ➢ 燃料タンクの状態 (液温や圧力など) ➢ LNG 燃料移送計画及びバラスト計画 ➢ ベーパー管理もしくはその処理能力 					
1.7	<p>ガス危険区域の確保</p> <p>LNG 燃料移送中は、ガス危険区域 (1.2「安全に係る事前確認事項」、1.6「船陸間の適合性」) からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造 (通路の配置等) を踏まえ、LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>(1) バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示すること。</p>	○	IGF Code には「警告標識を掲示」についての要件有り。要検討。	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ IGF が定める警告標識はガイドラインに新たに追記することで改訂するため ・ 一方、警告標識以外の部分は IGF コード要件に該当しないと考えているところ、改訂は不要 ・ 以下を追記することにより改訂することとする； <p>バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する</p>
1.8	<p>気象・海象</p> <p>天然ガス燃料船の LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、運用にあたり係留する岸壁又は棧橋の運用条件に従うものとする。</p> <p>また、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
2.1	<p>チェックリスト</p> <p>LNG 燃料移送は、常に適切な運用が行われるよう予めチェックリストを作成し、それに沿って実施する。LNG 燃料移送に係るチェックリストの一例を「LNG 燃料移送安全チェックリスト (Shore to Ship)」として巻末に示す。</p>	<p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遮隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p> <p>IGF Code 要件の確認事項は、ガイドラインのチェックリストに含まれていると思われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.2	<p>LNG 燃料の漏洩</p> <p>LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防壁設備を施す。</p> <p>また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。</p> <p>① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。</p> <p>② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。</p> <p>③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。</p> <p>④ 天然ガス燃料船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。</p> <p>⑤ 天然ガス燃料船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。</p> <p>⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。</p> <p>⑦ 無線、船外スピーカ等によって他船の接近を防止する。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。</p> <p>8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.3.1	<p>緊急遮断システム (ESDS)</p> <p>ESDS の接続</p> <p>Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用する。LNG 移送用ホース/アームの径が 8 インチを超える場合には、ESDS を船陸間でリンクさせる。</p> <p>また、ESDS の作動要件、作動した際の原因と影響及び ESDS が作動した際に本船側及び陸側が取るべき行動については、ペーパー管理を含め、予め船陸間で打合せを行う。</p>	<p>3.2.2 燃料に係る危険性</p> <p>燃料に係る危険性は、通風装置、検知装置及び安全装置の配置及び設計により最小限に抑えなければならない。ガス漏洩又はリスク低減措置の故障が発生した場合、必要な安全措置が作動しなければならない。</p> <p>8.5.7 船陸間通信 (SSL)</p> <p>バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p>	×	<p>ガイドラインと IGF 要件に大幅な相違がないため、現行のガイドラインのままとする。</p>
2.3.2	<p>ESDS のリンクの互換性</p> <p>船陸間の ESDS のリンクについては、コネクターピン及びチャンネルの割り当てを含めた互換性を確認する。</p>	<p>3.2.17 適合性の判定</p> <p>技術的文書により、装置及び構成要素について、適用される規則、ガイドライン、使用される設計標準並びに安全性、利用可能性、保守性及び信頼性に関する原則に適合していることを確認できるようにしなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には ESDS の互換性に関する直接的な要件はないが、適合性の判定の要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.17 適合性の判定」の内容を網羅していると考えられるため。</p>

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
2.3.3	<p>ESDS のテスト</p> <p>天然ガス燃料船及び陸側 LNG 供給施設は LNG 燃料移送前 48 時間以内に、それぞれの ESDS をテストし、その結果を記録し、保管する。また、本船が着岸・着岸後、LNG 燃料移送開始前に、ESDS が正しく作動するかを確認するために、ホット及びコールドの状態を再度テストを行う。</p> <p>ERS の機械的な離脱機構については、送液開始前についても使用できる状態にあることを確認する。ただし、実際の ERC の離脱は、手順及び油圧の確認のみとし、その他すべての構成機器をテストする。実際の ERC の作動確認については、年 1 回、もしくはメーカーの推奨期間より短い方で行う。</p>	<p>3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認</p> <p>燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には ESDS のテストに関する直接的な要件はないが、メンテナンスの要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>・ IGF との整合を取るという意味では改訂の必要性なし</p> <p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認」の内容を網羅していると考えられるため。</p> <p>・ 国内事業者からの意見を踏まえて改訂の必要性を判断する</p>
2.4.1	<p>緊急離脱システム (ERS 等)</p> <p>緊急離脱システムの使用</p> <p>LNG 燃料移送に際しては、天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS 又は DBC を使用する。</p> <p>LNG 移送に用いる器具がホースの場合においてその口径が 6 インチを上回る場合、及びアームの場合においてその口径が 8 インチを上回る場合には、ERS を使用し、ERC を設置する。</p> <p>ERS 又は DBC の使用にあたっては、それぞれ以下の点を考慮する。</p> <p>(1) ERS を使用する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ERS の作動要件 (設定) を双方で確認すること ➢ LNG 移送用ホース / アームに ERS を使用する場合、ペーパー返送用ホース / アームも同様に ERC を使用すること ➢ ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること ➢ ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された ERS 作動手順を明確に掲示しておくこと ➢ 天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れる事態にあつては、移送ホース / アームが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとするとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること ➢ ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないよう設計されていること <p>(2) DBC を使用する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ DBC の仕様 (耐圧、切離し手順など) を双方で確認すること ➢ LNG 移送用ホースとともに、ペーパー返送用ホースも同様に DBC を使用すること ➢ LNG 燃料移送中、迅速に ESD の作動及び DBC の切離しができるよう、常時監視すること ➢ DBC の切離し前に ESD を作動させる手順とすること <p>なお、ERS としては ERC 以外に BAC6 が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替として BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について検討を行い、必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるその他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。</p>	<p>8.4.1 バンカリングのマニホールドは、バンカリング中に外部から受ける荷重に耐えられるように設計しなければならない。</p> <p>バンカリングステーションの連結部は、ドライブレイクアウェイカップリング又は自己密封の急速切り離し機能を備えた、切離しの際に燃料が流出しない形式のものとしなければならない。それらのカップリングは、標準的な形式のものとしなければならない。</p>	○	<p>IGF Code では、バンカリングステーションの連結部のカップリングは、燃料船側が設ける思想になっている。一方でガイドラインでは、1.5 より ESDS 及び ERS 等を陸側に設置要求している。この点について 1.5 で検討する。</p> <p>2.5 は ERS の要件を詳細に規定している。</p>	×	<p>カップリング部分は、ガイドライン 1.5 において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LNG 燃料移送時には ESDS 及び必要に応じて ERS 等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱カップラが陸側供給施設に設置されていること <p>とすることで、IGF との整合が取れており、2.5 の ERS の要件には影響しないと考えられるため。</p>
2.4.2	<p>緊急離脱システム作動後のホースハンドリング及び液封解除</p> <p>ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されなければならない。</p> <p>加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。</p> <p>また、緊急離脱システムである ERS が作動し、又は DBC を切離した際には、ESD 弁と ERC 又は DBC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。</p>	<p>3.2.11 機関、装置及び構成要素</p> <p>機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。</p>	△	<p>IGF Code には ERS 作動後の直接的な要件はないが、構成要素の保護の要件が関連すると思われる。</p>	×	<p>IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.11 機関・装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。</p>

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
2.4.3	電源喪失時における ERS の起動 ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的にバンカーホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。	3.2.13 操作の安全性及び信頼性 操作の安全性及び信頼性を確保するため、適切な制御、警報、監視及び遮断装置を設けなければならない。	△	IGF Code には電源喪失時の ERS 起動に関する直接的な要件はないが、操作の信頼性の要件が関連すると思われる。	×	IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.13 操作の安全性及び信頼性」の内容を網羅していると考えられるため。
2.5	ESD・ERS の手動作動 LNG 燃料移送作業中、LNG 移送ホース / アームが変形・損傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS も作動させる。 また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、陸上側の安全な場所で行なければならない。 手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。	8.5.3 止め弁 各バンカリングラインには、連結部の近傍に、手動操作できる止め弁及び遠隔操作の遮断弁を直列に設けるか、手動操作及び遠隔操作の両方を行うことができる弁を設けなければならない。遠隔操作される弁は、バンカリング作業の制御位置及び／又は他の安全な場所において操作できるものとしなければならない。	△	IGF Code には ESD・ERS の手動作動に関する直接的な要件はないが、止め弁の操作の要件が関連すると思われる。	×	IGF には ESD・ERS に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「8.5.3 止め弁」の内容を含むと考えられるため。
2.6	移送システムの検査と試験 LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。	3.2.16 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の確認 燃料装置及び低引火点燃料を使用する機関の運転試験、海上試運転及びメンテナンスは、目標とする安全性、有効性及び信頼性の確認が行えるものとしなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
2.7	天然ガス燃料船の消防体制 天然ガス燃料船は、LNG 燃料移送作業中においては次の消防体制を維持するものとする。 ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。 ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用できるように準備する。 ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器 (5kg × 1 本) を直ちに使用できるように準備する。	3.2.15 火災検知、防火及び消火対策 懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。 11.6.1-1 燃料の漏洩から保護するためにバンカリングステーションには、固定式ドライケミカル粉末消火装置を設置しなければならない。少なくとも 3.5 kg/s 以上で 45 秒間放出する能力を有するものでなければならない。当該装置は保護される区域の外側の安全な場所から容易に手動操作が行えるものでなければならない。 11.6.1-2 バンカリングステーションの近傍に、R 編に規定する消火設備に加え、少なくとも 5 kg の容量を有する持ち運び式粉末消火器を 1 個設置しなければならない。	△	IGF Code には定期的なガス検知や 2 条射水に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び消火対策に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF には直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「11.6.1-1」、「11.6.1-2」の内容を網羅していると考えられるため。
2.8	火災の発生 火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。 また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。 ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。 ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。 ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。 ④ 天然ガス燃料船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。 ⑤ 天然ガス燃料船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。 ⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。 ⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。 ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。	3.2.15 火災検知、防火及び消火対策 懸念される危険に対して有効な火災検知、防火及び消火対策を講じなければならない。 17.5.4-5 移送のための条件 移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。	△	IGF Code 火災発生時に関する直接的な要件はないが、火災検知、防火及び消火対策に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF には直接的な要件はないものの、「3.2.15 火災検知、防火及び消火対策」、「17.5.4-5 移送のための条件」の内容を網羅していると考えられるため。
2.9	船陸間の電位差対策 船体に帯電している静電気と陸側ターミナルとの電圧差による強力なスパークの危険を減らすため、本船が LNG 燃料移送ホース/アームの接続から切り離しまでの間は、船と陸ターミナル間で電氣的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを使用し電圧差を無くすることが必要である。電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、LNG 燃料移送に係るすべてのホース/アームのエンドに絶縁フランジを設置することにより、電氣的絶縁を施す。但し、ERC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際は、ケーブルの接続を確認した後にホース/アームの接続	17.5.4-4 電氣的接地 燃料補給に使用される燃料供給設備のホース、移送アーム、配管及び継ぎ目品等によって供給設備から提供されるものについては、電氣的に連続であり、適切に絶縁されたものとするほか、本会が適当と認める基準に従った安全なものとする。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし (ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<p>作業を開始し、ケーブルの切離しはホース/アームの切離し後に行う必要がある。</p> <p>また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること ▶ デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること ▶ ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること ▶ 絶縁フランジは電流の流れを制限するため、また静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること ▶ 電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勘案し、使用するホースサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする ▶ 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勘案し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること 					
2.1	<p>保護具</p> <p>LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、マニホールド付近において作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。</p>	<p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送作業中、バンカリングマニホールドの場所に居る人員は、必要な人員に限ること。周囲で職務に従事する又は作業するすべての人員は、適切な人身保護装具を身に着けること。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
2.11	<p>安全が阻害されている場合の行動</p> <p>LNG 燃料移送中、船陸間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送統括管理責任者及び船長に報告し、LNG 燃料移送を中断する。</p> <p>LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが改善された後とする。</p>	<p>17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信</p> <p>(1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。</p> <p>17.5.4-5 移送のための条件</p> <p>移送のための所定の条件を維持できない場合には、バンカリングを停止し、要求される条件が満たされるまでバンカリングを再開しないこと。</p>	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
3.1	手段 LNG 燃料移送の安全を確保すべく、船陸間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。	8.5.7 船陸間通信 (SSL) バンカリング装置には、バンカリング元と自動及び手動の ESD 通信を行うことができるよう、船陸間通信 (SSL) 又は同等の手段を備えなければならない。 17.5.4-2 バンカリング前の確認 バンカリングを行う前に、少なくとも次の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。 (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
3.2	言語 LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
3.3	通信エラーの際の手順 LNG 燃料移送作業中に通信が途絶した場合は、緊急信号を吹鳴し、船陸ともに実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。 LNG 燃料移送は、本船及び陸上施設の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。	17.5.4-3 船舶とバンカリング元との通信 (1) バンカリングを行っている間は、常時、船舶の担当者とはバンカリング元の担当者との間で通信を維持すること。通信が維持できない場合、バンカリングを停止し、通信が回復するまでバンカリングを再開しないこと。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
4.2	<p>準備作業</p> <p>LNG 受入統括責任者は、着岸・着棧する前に次の事項について確認し、準備する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認 ▶ 2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストの要求事項が満たされていること ▶ 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること ▶ 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること ▶ マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること ▶ LNG 燃料移送を実施する岸壁又は棧橋の気象・海象の現況とその予報 ▶ ISPS コード等、セキュリティレベルに応じた本船の運用 ▶ 甲板照明及びスポットライト (装備している場合) が適切かつ正常であること ▶ 必要となる換気装置が運転されていること ▶ 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること ▶ 消火装置はテストされ、ウォータースプレーも含め直ちに使用できる状態になっていること ▶ 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること ▶ 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること ▶ バンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと ▶ バンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと ▶ LNG 燃料タンクの安全弁が適切な状態であること ▶ ベントシステムのフレームスクリーン又は同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと 	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a) から (c) を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の (a) から (e) を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。</p> <p>IGF Code には書面による合意や署名に関する要件もあるが、チェックリストに含まれていると思われる。</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果で触れている事項があるため、ヒアリング結果を確認した上で改訂の必要性を判断する。</p>
4.5	<p>灯火・形象物</p> <p>天然ガス燃料船は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、StS 方式 LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.1	<p>天然ガス燃料船の航行</p> <p>天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.3	<p>係留</p> <p>岸壁・棧橋係留中の本船が大きく移動又は動揺した場合、両船を繋ぐ LNG 燃料移送用のアーム/ホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。</p> <p>通常、係留に対する要求はターミナルによって決定されているものの、気象・海象等の条件からパイロットの助言により、追加変更されることもある。そのため、係留の方法等については事前に船陸間で確認することが重要である。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
4.4	<p>船体移動の防止</p> <p>不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、本船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。</p>	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5.1	<p>船陸間での確認事項</p> <p>船陸間において、次の事項を確認する。</p> <p>▶ 次の事項について船陸間で合意されていること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LNG 燃料の移送シーケンス ・ LNG 燃料の移送レート ・ 緊急遮断の手順、本船及び陸側のシステム機能テスト ・ 火災又は他の緊急事態発生時の対応 ・ 船陸交通および火気 (喫煙など) の制限 <p>▶ 天然ガス燃料船の燃料タンクの圧力</p> <p>▶ 天然ガス燃料船及び供給 LNG の液温度と液密度</p> <p>※液温度については、天然ガス燃料船の LNG タンクの最大許容圧力が、温度差のある LNG を混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。</p> <p>※液密度については、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。</p> <p>▶ LNG 燃料の移送方法 (供給 LNG が天然ガス燃料船の燃料タンク内 LNG よりも軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill が標準)</p> <p>▶ 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと</p> <p>▶ 船陸間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること</p> <p>▶ LNG 燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに過度の応力を作用させないように、適切に支持すること</p> <p>▶ LNG 燃料移送に用いるホース/アームについて、船陸間フランジ接続部は船陸双方の各担当者が点検すること</p> <p>▶ ホース及びアームで使用するガスケットは適切な物であり、かつ良好な状態であること</p> <p>▶ 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと</p> <p>▶ LNG 燃料移送ホース/アーム接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方向に注意する</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p> <p>(ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.2	<p>燃料移送計画</p> <p>LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は船陸間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。</p> <p>▶ LNG 燃料移送に関する各責任者の明確化 (1.1 「安全管理体制の整備」参照)</p> <p>▶ 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量</p> <p>▶ 検尺の方法と作成する書類</p> <p>▶ 供給する LNG 及び供給を受ける燃料タンク内の LNG の液温度と液密度 (前項 5.1 「船陸間での確認事項」の留意事項を参照)</p> <p>▶ 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧 (燃料供給を受ける前に可能な限り下げてください)</p> <p>▶ LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化</p> <p>▶ 積み込み方法 (軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill) (ロールオーバー対策)</p> <p>▶ タンク圧制御の手順</p> <p>▶ タンクの最大許容圧力</p> <p>▶ クールダウンの手順</p> <p>▶ 初期移送レート</p> <p>▶ 最大移送レート</p> <p>▶ 移送レート増減の手順</p> <p>▶ 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p>	○	<p>ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし</p> <p>(ガイドラインの方が詳細な項目が規定されている)</p>	×	<p>ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。</p>
5.3	<p>係留</p> <p>係留中は、係留索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。</p>	<p>該当なし</p>	×	<p>IGF Code に具体的な要件なし</p>		

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
5.4	LNG 燃料移送ホース/アームのイナーテイング (接続後) LNG 燃料移送ホース/アーム接続後、すべてのホース/アームは O2 バージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。バージの際には O2 濃度が 5% 以下であることを確認する。	8.5.5 イナーテイング及びガスフリー バンカリングラインは、イナーテイング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。	○	IGF Code では設備上の要件のみ記載されている一方、ガイドラインには接続後のバージ・リークチェックまで記載されており、ガイドラインの方が詳細まで記載されていると考える。	×	IGF には設備要件のみ記載されているところ、ガイドラインには詳細まで記載されているため改訂不要
5.5	LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。クールダウンについては、船陸間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code にクールダウンに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF にクールダウンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.6	送液の制御 天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。但し、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業については、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から陸側 LNG 供給施設へ要請し制御する。 十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、天然ガス燃料船の残存 LNG と陸側供給 LNG の LNG 液温度差が 20°C 以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞りを、残存液 / タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に送液に関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に送液に関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.7	BOG 管理について BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。 また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。	8.5.2 ガスの放出の防止 バンカリング装置は、貯蔵タンクへの積込み中にガスが大気へ放出されないものとしなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。ただし、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂の必要性を判断する。
5.8	積切り LNG 燃料移送作業は、予定数量又は本船側 LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。 天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、陸側 LNG 供給施設がレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。	17.5.4-1 責任 (1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。 (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)	△	IGF Code に積切りに関する直接的な要件はないが、移送手順に関する要件が関連すると思われる。	×	IGF に積切りに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「17.5.4-1 責任」に記載された移送手順に関する要件を網羅していると考えられるため。
5.9	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制 LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密度分布状況を確認する。液密度差が確認された場合にあっては、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。 ただし、十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
5.10	バラストイング/デバラストイング 本船の設計にもよるものの、バラストイング/デバラストイング作業を LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。 特に、LNG 燃料移送作業中、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離れできるような十分な復原力と適正なトリムを確保する。併せて、過度なトリム、横傾斜又は過大な応力が生じないよう重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
6.1	<p>移送作業及び配管バージの終了</p> <p>LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンバージを行う。メタンバージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下で行う。</p> <p>ホース切離し後は、ホース端部及びマニホールド接続部にブラックフランジを取付け、適切に保管する。</p>	<p>8.5.1 バージ</p> <p>バンカリングラインには、イナーートガスでバージするための設備を設けなければならない。</p> <p>8.5.4 ドレン抜き</p> <p>バンカリング管には、バンカリング作業の終了後に、バンカリング管内の燃料をドレン抜きするための手段を備えなければならない。</p> <p>8.5.5 イナーティング及びガスフリー</p> <p>バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。</p>	○	<p>ガイドラインには、メタン濃度の規定があるものの、イナーティングとガスフリーの要件は入っていない。IGF では、イナーティングとガスフリーの要件有り。</p>	○	<ul style="list-style-type: none"> IGF にはイナーティングとガスフリーの要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 以下の記述を追加することにより改訂する；バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。
6.2	<p>LNG 燃料の検尺</p> <p>検尺は、船陸双方に設置された CTMS (Custody Transfer Measurement System)、又は船陸間に設置されたフローメーターにより実施する。</p> <p>但し、CTMS を利用する場合、天然ガス燃料船の場合には LNG 燃料供給を受けている間も LNG 燃料を消費し、また LNG 燃料供給中に発生するペーパーも処理する可能性があることから、船陸間で常に等しい値になるとは限らない。そのため、基本的には陸側 LNG 供給施設の CTMS による払出量が最終的な LNG 燃料移送量の数値として用いられることが想定される。</p>	<p>17.5.4-1</p> <p>(2) 船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。)を受け取り、署名すること。</p>	○	<p>IGF では、供給記録簿に関する要件有り。現行ガイドラインでは供給記録簿に関する要件なし。</p>	○	<ul style="list-style-type: none"> IGF には供給記録簿に関する要件が入っており、現行のガイドラインにはこれらの要件が入っていないため。 以下の記述を追加することにより改訂するが、国内事業者からのヒアリング結果を踏まえて改訂内容を最終化する予定である；また、天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。)を受け取り、署名すること。
6.3	<p>天然ガス燃料船の離棧準備</p> <p>着岸・着棧中は、主機、ボイラ、操舵機、係船機、その他必要な装置は、必要があり次第起動し、離棧できるよう準備しておく。</p>	<p>該当なし</p>	×	<p>IGF Code に具体的な要件なし</p>		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有り○
改訂の必要無し×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
7	LNG 燃料移送装置及び資機材 Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に本船側バンカーステーション及び陸側ワーキングプラットフォームへの荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプールピース、レデューサー、ERC 又は DBC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。 以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。	3.2.9 ガス燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備 燃料の供給、貯蔵及びバンカリング設備は、燃料を漏洩させることなく求められる状態で船内への取込み及び貯蔵ができるように安全かつ適切なものとしなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。 8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。
7.1	LNG 液温度モニタリング 天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG に 20°C 以上の温度差がある場合には、LNG 移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG タンク形状 / 形式を考慮し、 タンク下部に少なくとも 1 個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンクの設計圧力が、温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限りでは無い。	15.4.11 燃料温度の計測位置 真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C を除き、 各燃料タンクには、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所 に燃料温度を計測し表示する装置を設けなければならない。	○	温度計の個数の要件に差異有り。 IGF では各燃料タンクにおいて、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に設置するとしている。現行ガイドラインでは、タンク下部に少なくとも 1 個装備するとしている。 例外が認められる場合の規定に関する表記について差異有り。 IGF では真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンクタイプ C が例外となっている一方、現行ガイドラインでは LNG 燃料タンクの設計圧力が温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有する場合が例外となっている。	○	IGF と現行ガイドラインとの違いを踏まえ、温度計の個数・例外が認められる場合を IGF に合わせるため。 ・以下のような内容への改訂を予定する； 温度計は、LNG タンク形状/形式を考慮し、少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。
7.2	LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計又は組成モニタリング設備 (液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ) を装備する。 また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の要否を判定することも目的とするため、天然ガス燃料船については、少なくともタンクの上部及び下部の液密度又は液組成を確認できるようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込み後の LNG 燃料消費 (24 時間程度) による液面低下を考慮する。 ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.3	気液平衡計算ツール (化学プロセスシミュレーター等) LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG 液温度に 20°C 以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールを陸側供給施設が装備する事が望ましい。 また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
7.4	LNG 燃料移送用ホース LNG 燃料移送ホースは、LNG 供給施設が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG 供給施設側作業担当者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。	8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。 8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、バンカリング中にホースが受ける 最大圧力の5倍以上の圧力 に対して、破裂しないように設計しなければならない。	○	現行ガイドラインには、IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定なし。	○	IGF で要求される燃料ホースの設計上の最大圧力の規定をガイドラインにも盛り込む必要があるため。 ・以下の通り改訂することとする； LNG 燃料移送ホースは、バンカリング中にホースが受ける最大圧力の5倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。
7.4.1	仕様 使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。 ➢ 許容流速 ➢ 許容圧力 ➢ ホースの最小許容曲げ半径 ➢ マニホールドと船側までの距離 ➢ ヘッド差及び流速による圧損 ➢ 本船の移動及び動揺の量 ➢ 本船の乾舷の変化 ➢ フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限	8.3.2-1 燃料の移送に使用する液及び蒸気用のホースは、燃料及び燃料の温度に適するものでなければならない。 8.3.2-2 タンクの圧力又はポンプもしくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは、バンカリング中にホースが受ける 最大圧力の5倍以上の圧力 に対して、破裂しないように設計しなければならない。	○	同上	○	同上
7.4.2	マーキングと証書類の確認 LNG 燃料移送に使用するホースは、ホースの内径、製造年月日、最大許容圧力、最大許容流速や許容使用温度範囲等の情報が記載されていることを確認する。 また、ホースの使用に際しては、必要に応じて、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。 ➢ ホース証明書 ➢ ホース品質保証マニュアル ➢ 検査、試験及び保管計画書 ➢ 操作マニュアル ➢ ホース取り扱いマニュアル	17.2.2-3 船舶には、訓練された人員が安全に燃料のバンカリング、貯蔵及び移送のための装置を操作することができるよう、適切で詳細な燃料取扱いマニュアルを含む運用手順書を備えなければならない。	×	マーキングなどの要件に関しては、IGF Code に具体的な要件なし。 マニュアルに関しては、17.2.2-3 が関連すると思われる。		
7.4.3	その他確認事項 特に、次の事項についても考慮する。 ➢ 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを12ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること ➢ メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること ➢ ホース寿命（使用期間/回数）を管理すること	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし。		
7.5	LNG 燃料移送アーム LNG 燃料移送アームは、LNG 供給施設が管理する。LNG 供給施設側作業担当者は、当該アームの特性、試験・検査、格納方法を十分に理解し、管理する。 仕様 設置する LNG 燃料移送アームの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから決定する。 また、LNG 燃料移送作業において、下記事項が考慮される。 ➢ 船体の垂直及び水平方向への移動と動揺またその加速度 ➢ マニホールドの許容荷重 ➢ アームの可動範囲 ➢ アームの支持 ➢ アームの格納 ➢ 振動によるアームへの影響 ➢ アームのサイズ ➢ 保守要求事項	3.2.7 構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	△	IGF Code に直接アームに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の機能要件が関連すると思われる。	×	IGF にはアームに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.7 構成要素の保護」、「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 IGF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 接続適合性 ➢ 許容流速と許容圧力及び圧力損失 ➢ 試験要件 <ul style="list-style-type: none"> 可動範囲の設計 アームは、以下の事項を考慮して可動範囲が設計されている。 ➢ 岸壁・棧橋における潮差 ➢ 岸壁・棧橋の対象船型で、最大及び最小船舶の最大と最小の乾舷 ➢ 舷側からマニホールドまでの最大最小距離 ➢ 船舶の水平面での移動量限界 ➢ 複数のアームを使用する場合の最大最小アーム間隔 その他確認事項 特に、次の事項についても考慮する。 ➢ 本船及び陸の作業員は本船の係留状態を適宜点検し、本船の移動及び動揺がアームの可動範囲を超えないよう必要な措置を取ること ➢ 送液に伴う過度な振動を避けるため、移送レートを調整すること 					
7.6	矩形型タンクの LNG 供給配管 縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 補給時の混合促進のために、底部への LNG 供給配管を装備する必要がある。 ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		
7.7	ドリフトトレイ LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリフトトレイを設置する。	5.10.1 ドリフトトレイ 燃料の漏洩により船体構造に損傷を引き起こしうる場所又は流出の影響を受ける範囲の制限が必要な場所には、ドリフトトレイを設けなければならない。 8.3.1-3 バンカリングステーションには、流出した燃料を安全に処理することができるように措置を講じなければならない。	○	ガイドラインと IGF Code 要件に大幅な相違なし。	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違はないため。
7.8	ウォーターカーテン LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。	8.3.1-5 バンカリングステーションは、燃料の漏洩の際に、周囲の船体又は甲板構造が許容できない冷却にさらされないものとしなければならない。	△	IGF Code に直接ウォーターカーテンを要求する記載はないが、8.3.1-5 の対策に含まれると思われる。	×	IGF にはウォーターカーテンに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「8.3.1-5」の対策の内容を網羅していると考えられるため。
7.9	ホースサドル ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を防ぎ、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。 ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。	3.2.7 構成要素の保護 装置の構成要素は、外部損傷から保護されなければならない。 3.2.11 機関、装置及び構成要素 機関、装置及び構成要素は、安全で信頼できる操作が確保されるよう、設計、製作、施工、運転、保持及び保護されなければならない。	△	IGF Code に直接サドルに関する要件はないが、構成要素の保護や保持の要件が関連すると思われる。	×	IGF にはホースサドルに関する直接的な要件はないものの、間接的な要件として考えられる「3.2.7 構成要素の保護」、「3.2.11 機関、装置及び構成要素」の内容を網羅していると考えられるため。
7.10	照明 夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特に、海面に近くホース垂下部は、繰り返し曲げを受けることから、ホースの垂下部については十分に照らすことが可能な照明を設置しなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 蒸気流、蒸気雲の確認 ➢ ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止 ➢ 漏洩箇所からの避難 ➢ 係船解除 ➢ 消火設備の準備、消火救助作業 	該当なし	×	IGF Code に夜間照明に関する具体的な要件なし		
7.11	補助装置 メッセンジャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装置は、使用前にその状態を検査する。	該当なし	×	IGF Code に具体的な要件なし		

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 IGF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
8	<p>緊急時対応</p> <p>緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、ESDS 又は ERS・DBC の作動の要否を含めた対応を決定する。船陸の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。</p> <p>LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。</p> <p>LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。</p> <p>▶ 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順</p> <p>▶ 緊急時における LNG 燃料移送停止手順</p> <p>▶ 緊急時における LNG 燃料移送ホース/アームの切離し手順</p> <p>▶ 機関用意を含む緊急離機手順</p> <p>▶ 本船又は陸側施設での漏洩等緊急事態に対する手順</p>	<p>17.3.1 燃料取扱いマニュアル</p> <p>燃料取扱いマニュアルには、次を含まなければならない。</p> <p>(8) 緊急遮断装置及び緊急放出装置 (装備される場合)</p> <p>(9) 漏洩、火災又は転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層等の緊急時の対策の記述</p> <p>17.5.4-1 責任</p> <p>(1) バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の (a) から (c) を行うこと。</p> <p>(a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)</p> <p>(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p>	○	<p>ガイドラインの「緊急時対応手順書」は、IGF Code の「燃料取扱いマニュアル」の緊急時の対策部分に相当すると思われる。</p> <p>IGF Code には「転覆を引き起こす潜在的な燃料の成層」に関する要件があるが、現行ガイドラインにこのような要件はない。</p>	×	・想定されるリスク・対策を検討した上で記載ぶりを検討する必要があるため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
9.1	<p>9.1 地震・津波発生時の情報収集</p> <p>地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波情報は気象庁から発表され次第、テレビ、ラジオによる放送があるため、陸側供給施設においてはこれを聴取する。天然ガス燃料船にあっては海上保安庁から NAVTEX を通じて受信されるため、これを聴取する。その際、情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。</p> <p>天然ガス燃料船では地震を感知できない、また、容易に地震情報を入力できない場合もあることから、NAVTEX に加え、船舶代理店から衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入力できる体制を構築しておくことが必要である。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.2	<p>9.2 地震津波発生時の対応</p> <p>天然ガス燃料船又は陸側供給施設が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。</p> <p>津波注意報又は警報が発表された場合、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームの切り離し、緊急離脱を行う。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし
9.3	<p>9.3 津波発生時に備えた対策</p> <p>移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのバージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。</p> <p>また、状況によっては、ESD や ERS・DBC の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。</p>	該当なし	×	IGF Code には地震・津波関連の要件なし

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

	現行の re to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
10	<p>Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</p> <h3>10 Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</h3>	<p>該当なし</p>	<p>×</p>	<p>IGF Code にはフローチャートなし</p>

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

改訂の必要有○
改訂の必要無×

	現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点	改訂の必要性の有無	改訂の必要性の有無に関する理由
4	<p>LNG 燃料移送</p> <p>1. 燃料移送作業の 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか</p> <p>2. 燃料移送作業前会議を行ったか</p> <p>□非常事態対応</p> <p>□緊急信号と移送中断手順の合意</p> <p>□クールダウンの方法</p> <p>□供給 LNG と残存 LNG の液温度及び液密度の確認</p> <p>□積込方法の確認</p> <p>□LNG 燃料移送計画</p> <p>□送液開始時のレート</p> <p>□最大移送レート</p> <p>□ペーパー圧管理</p> <p>□積切りレート</p> <p>3. 電氣的絶縁は構築されているか (もしくは、ボンディングケーブルは接続したか)</p> <p>4. バンカーホース/アームの状態は良好か</p> <p>5. 本船係留は良好か</p> <p>6. 船陸の安全な交通手段は確立されているか</p> <p>7. 責任者間の通信手段が確保されているか</p> <p>8. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か</p> <p>9. すべてのスカッパプラグは閉じられているか</p> <p>接続部周りのドリフトレイは正しく設置されているか</p> <p>10. 荷物、機関室ビルジ、燃料ラインの船外排出弁を閉鎖しシールしたか</p> <p>11. 流出時対応資機材が直ちに使用できるよう準備されているか</p> <p>12. 移送ホース/アームは適切に取り付けられ、緩みがないことを確認したか</p> <p>13. 移送ホース/アームは N2 によってパージされ、O2 濃度が 5% 以下になっているか</p> <p>14. 積込ラインアップは正しいか</p> <p>使用しない接続部はブラックフランジをはめ、ボルトで固定されているか</p> <p>15. ESDS を使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない)</p> <p>16. バンカーラインは冷却されているか</p> <p>17. 燃料タンクは冷却されているか</p> <p>18. バンカリング安全システム及び監視システムは作動しているか</p> <p>19. 燃料移送中適切な見張り員が配置されているか</p> <p>20. すべての燃料タンクハッチの蓋を閉めたか</p> <p>21. 積込中燃料タンクの容量を定期的に監視しているか</p> <p>22. バンカステーション付近において、適宜ガス検知を実施しているか</p> <p>23. 主無線装置の送信部は接地され、レーダーの電源は落とされているか</p> <p>24. VHF/UHF 無線機と AIS は適切な出力状態もしくは電源が切られているか</p> <p>25. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか</p> <p>26. 喫煙に関する規則は守られているか</p> <p>27. 居住区画から外へ通じるすべてのドアと開口部は閉められているか</p> <p>28. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか</p> <p>29. ホース切離し前に、液押し及びメタンパージを行ったか (メタン濃度 2Vol.% 以下)</p> <p>30. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか (積込終了 24 時間後)</p>	<p>17.5.4-1 責任</p> <p>バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次を行うこと。</p> <p>(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名</p> <p>17.5.4-2 バンカリング前の確認</p> <p>(1) バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。</p> <p>(a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法</p> <p>(b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作</p> <p>(c) 可搬式ガス検知装置の操作</p> <p>(d) 遠隔制御弁の操作</p> <p>(e) ホース及び継手の点検</p> <p>(2) 船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。</p>	△	<p>IGF のチェックリストの要件は「点検、操作」など大まかな標記になっている。</p> <p>一方ガイドラインの要件は、より細かい確認項目で、具体的な標記になっている。</p> <p>IGF Code の「バンカリング前の確認」の項目については、チェックリストの 2-2, 2-9, 2-20 などが相当すると思われる。</p>	×	ガイドラインと IGF の要件に大幅な相違がないため。

対応する要件有り○
機能要件のみ有り△
該当なし×

現行の Shore to Ship ガイドライン	IGF 和文 (NK 鋼船規則 GF 編 (日本語) より)	IGF 要件の有無	IGF との相違点
12 参考文献 本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。 (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO) (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO) (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF) (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT) (ICS/OCIMF/IAPH) (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)	該当なし	×	関連する IGF Code 要件なし

Ship to Ship 方式 LNG 移送の オペレーションガイドライン及び オペレーションマニュアル

平成 25 年 6 月

国 土 交 通 省 海 事 局

Ship to Ship 方式 LNG 移送の オペレーションガイドライン (改訂案)

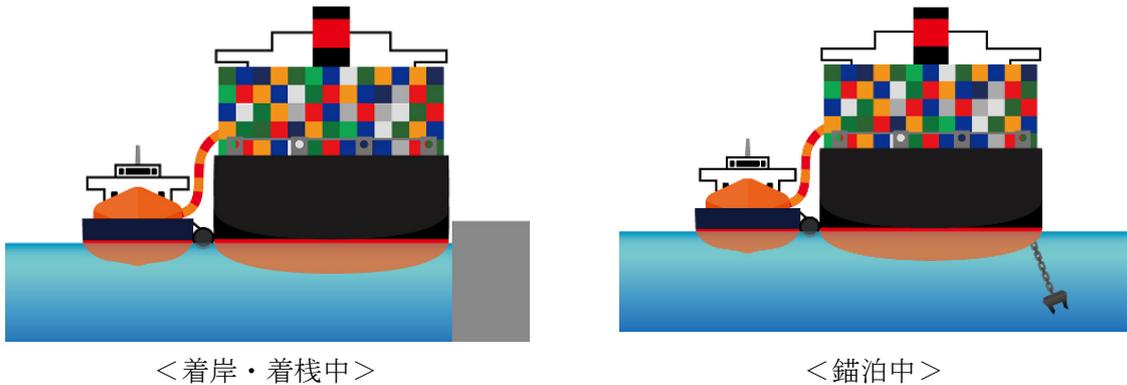
※赤字による表記は、「関係法令／手続」関連による改訂を表す。

※青字による表記は、「ヒアリング結果」関連による改訂を表す。

※緑字による表記は、「IGF コード」関連による改訂を表す。

【目的・適用範囲】

本ガイドラインは、岸壁・栈橋に着岸・着棧中又は錨泊中の天然ガス燃料船に対して LNG バンカー船が接舷し、LNG 燃料を供給する作業（Ship to Ship 方式 LNG 移送）を安全に行うための基本的な指針として、標準的な手順・安全対策・機器等について定めるものである。



本ガイドライン中、運用条件等の一部の項目については、以下に示す一般的な天然ガス燃料船及び LNG バンカー船を想定した検討に基づくものである。

そのため、天然ガス燃料船が特殊な船型である場合や全長が 100m 程度に満たないような小型船の場合¹、及び LNG バンカー船が標準的な内航 LNG 船（タンク容量 2,500m³）と比べて極端に小型である場合等においては、当該項目を適用することが適当でない場合もある。その場合にあっては、別途追加の検討を実施する等の対応が必要である。

なお、天然ガス燃料船については、国際海事機関（IMO）において【改訂】発行された検討されている IGF コード²の要件を満たし、また、LNG バンカー船については、船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号）に基づく危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号）第 3 章及び IGC コード³の要件を満たすことを前提とする。

【検討の前提】

	天然ガス燃料船		バンカー船	
	VLCC	PCC	バンカー専用設計船	内航LNG相当船
垂線間長(m)	320.0	192.0	111	80
型幅(m)	58.0	32.3	19	15
型深さ(m)	29.0	35.0	10	7
満載喫水(m)	20.5	9.6	5	4
タンク容量(m ³)	5,000	5,000	5,000	2,500
推進器	—	—	2軸2舵可変ピッチ	1軸1舵可変ピッチ
舵	—	—	普通	シリング
バウスラスト(トン)	—	—	10	5

¹ バンカー船（全長 100m 程度）に係る係船動揺シミュレーションの結果、小型船の場合に動揺が比較的大きくなる傾向にあったことから、天然ガス燃料船がバンカー船と同程度以下のサイズの小型船である場合に、両船の相対動揺が大きくなる虞がある。

² International code of safety for ships using gases or other low flashpoint fuels

³ International code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk

【オペレーションに係る関係法令及び手続】

(1) 船舶安全法【追加】（昭和 8 年法律第 11 号）

天然ガス燃料船について、作業要件は危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号、以下「危規則」と記す）【第 4 編第 2 章】に基づく基準に、それぞれ適合する必要がある。

天然ガス燃料船の所有者は、船舶機関規則第 100 条の 3 に基づく手順書を、本ガイドラインを踏まえて作成する。船長は、作成される手順書を、危規則 389 条の 8 に基づいて乗組員等に周知し遵守させる必要がある。

LNG バンカー船【削除】~~、天然ガス燃料船とともに、~~の船舶所有者は、【削除】~~危険物船舶運送及び貯蔵規則（以下「危規則」という。）~~第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を【追加】、本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。

~~【削除】また、LNG バンカー船については、危規則第 140 条の同等効力規定に基づく地方運輸局長からの指示を踏まえ、本ガイドラインに基づく対応を併せて行う必要がある。~~

~~なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われている。~~

(2) 港則法（昭和 23 年法律第 174 号）

LNG バンカー船については、港則法における危険物を積載した船舶に該当するため、同法【改訂】第 2120 条から第 2322 条までの規定に基づき、特定港への入港に当たっての港長の指揮、特定港における錨泊又は停泊場所等の港長の指定及び特定港における危険物の荷卸に係る港長の許可を受ける必要がある。

これらの指揮・指定・許可を受けるに当たっては、LNG 燃料移送に係る手順・安全対策・機器等について本ガイドラインに基づく措置を講じるとともに、必要に応じて、次の事項について、個別の運用ロケーション（港湾）に応じた検討を行う必要がある。

- 地域固有の特異な外力（長周期波や強潮流など）
- 港内の利用状況

(3) 海上交通安全法（昭和 49 年法律第 115 号）

総トン数 1 千トン以上の LNG バンカー船は、LNG 運搬船と同様に、危険物積載船として海上交通安全法第 22 条の適用を受けることとなり、航路を航行する際には、同条に基づく通報を行う必要がある。また、総トン数 2 万 5 千トン以上のものについては、同法第 23 条に基づく指示により、消防船等の配備が必要となる場合がある。

(4) 【追加】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和 45 年法律第 136 号）

LNG は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律における危険物に該当するた

め、危険物の排出に関し、同法第 42 条の 2 の適用を受ける。排出された危険物が積載されていた船舶の船長又は排出された危険物が管理されていた施設の管理者は、同法に基づく通報並びに引き続く危険物の排出の防止及び危険物の火災の発生の防止のための応急措置を講じるとともに、付近船舶等に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

また、危険物の海上火災が発生した場合には、同法 42 条の 3 の適用を受けることとなる。海上火災が発生した船舶の船長は、同法に基づく通報及び消火若しくは延焼の防止又は人命の救助のための応急措置を講じるとともに、付近船舶に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

(5) 【追加】 Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを開始するにあたり、代表的な相談窓口・相談内容・申請窓口・手続内容をそれぞれ表 4、表 5、表 6 に示す。

表 4 事業開始前に事業者が任意で行う手続

相談窓口	相談内容
各港の港湾管理者	・ 港湾の使用にかかる相談
国土交通省海事局	・ 船舶安全法の解釈、ガイドラインの記載内容に関すること ・ 実施事業の安全性について（主に実施事業とガイドライン内容との相違点について）
地方運輸局・ 各港の港湾管理者・海上 保安部 (Ship to Ship のみ)	・ LNG バンカリング実施に向けた事前相談
各港の港湾管理者	・ 港湾の使用にかかる相談
経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	・ 高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則の解釈
都道府県又は 指定都市の高圧ガス 担当部署 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	・ 高圧ガス保安法に基づく実施・運用に関すること (例えば、ホース、スキッド、船陸間機器等の取扱)
高圧ガス保安協会 (Truck to Ship、Shore to Ship、Shore to Ship、Shore to Ship のみ)	・ 高圧ガスに用いる機器・設備にかかる検査等に関すること

相談窓口	相談内容
to Ship のみ)	
地方の海難防止団体等 (Ship to Ship のみ)	・ 航行安全対策委員会において審議すべき内容等
地方の海難防止団体等 又は 海上災害防止センター (Ship to Ship のみ)	・ 海上防災対策委員会において審議すべき内容等

表 5 事業者が実施すべき各法令に基づく手続

申請窓口	手続き内容	法令
地方運輸局	・ 船舶安全法の適用に関する事	・ 船舶安全法
海上保安部 (Ship to Ship のみ)	・ 危険物荷役許可申請、停泊場所指定願等の提出	・ 港則法

表 6 事業者が事業実施にあたって任意で行う手続

相談窓口	相談内容
地方運輸局または 各船級協会	・ 危険物取扱規程(Cargo operations manuals)作成にあたっての要件の確認

目 次

1	<u>一般概要</u>	1
1.1	<u>安全管理体制の整備</u>	1
1.2	<u>安全に係る事前確認事項</u>	5
1.3	<u>船員の管理</u>	9
1.3.1	<u>配乗</u>	9
1.3.2	<u>教育訓練</u>	9
1.4	<u>天然ガス燃料船・LNGバンカー船の要件</u>	10
1.5	<u>天然ガス燃料船・LNGバンカー船間の共通要件</u>	11
1.6	<u>両船の適合性</u>	11
1.7	<u>LNG燃料移送実施海域の選定</u>	12
1.7.1	<u>操船海域</u>	12
1.7.2	<u>他船航行の影響</u>	13
1.7.3	<u>ガス危険区域及び船間保安距離の確保</u>	13
1.8	<u>気象・海象</u>	14
1.9	<u>運用条件</u>	14
2	<u>安全対策</u>	15
2.1	<u>チェックリスト</u>	15
2.2	<u>2船係留中の見張り</u>	15
2.3	<u>LNG燃料の漏洩</u>	15
2.4	<u>緊急遮断システム（ESDS）</u>	16
2.4.1	<u>ESDSの接続</u>	16
2.4.2	<u>ESDSのリンクの互換性</u>	16
2.4.3	<u>ESDSのテスト</u>	16
2.5	<u>緊急離脱システム（ERS）</u>	18
2.5.1	<u>ERCが作動した後のホースハンドリング及び液封解除</u>	18
2.5.2	<u>電源喪失時におけるERSの起動</u>	19
2.6	<u>ESD・ERSの手動作動</u>	19
2.7	<u>移送システムの検査と試験</u>	19
2.8	<u>消防体制</u>	19
2.8.1	<u>天然ガス燃料船の消防体制</u>	19
2.8.2	<u>LNGバンカー船の消防体制</u>	20
2.9	<u>火災の発生</u>	20
2.10	<u>2船間電位差対策</u>	20
2.11	<u>緊急曳航索（ファイアワイヤー）</u>	21
2.12	<u>保護具</u>	21
2.13	<u>人の移乗</u>	22

2.14	安全が阻害されている場合の行動	22
2.15	ヘリコプターオペレーション	22
3	通信・連絡	22
3.1	手段	22
3.2	言語	23
3.3	周囲航行船舶への注意喚起	23
3.4	通信	23
3.5	通信エラーの際の手順	23
4	LNG 燃料移送作業前	24
4.1	操船前準備	24
4.1.1	準備作業	24
4.1.2	灯火・形象物	24
4.2	航行安全	25
4.2.1	天然ガス燃料船の航行	25
4.2.2	LNG バンカー船の航行	25
4.3	天然ガス燃料船への接舷	25
4.3.1	一般概要	25
4.3.2	天然ガス燃料船が岸壁・栈橋係留中の留意事項	25
4.3.3	天然ガス燃料船が錨泊中の留意事項	26
4.3.4	タグボートの必要性の検討	28
4.4	StS 方式での 2 船間係船	28
4.4.1	係船の準備	28
4.4.2	係留	29
5	LNG 燃料移送作業	30
5.1	2 船間確認事項	30
5.2	燃料移送計画	31
5.3	係留	31
5.4	船体移動の防止	31
5.5	LNG 燃料移送ホース/アームのイナーテイング（接続後）	31
5.6	LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン	32
5.7	送液の制御	32
5.8	船体動揺と天候の基準	32
5.9	BOG 管理について	32
5.10	積切り	32
5.11	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制	33
5.12	バラストィング/デバラストィング	33
6	LNG 燃料移送作業終了後	33

6.1	移送作業及び配管パージの終了	33
6.2	LNG 燃料の検尺	34
6.3	解らん手順	34
6.4	解らんの確認	34
6.5	航行	35
7	LNG 燃料移送装置及び資機材	35
7.1	LNG 液温度モニタリング	35
7.2	LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング	35
7.3	気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）	36
7.4	フェンダー	36
7.5	LNG 燃料移送ホース	37
7.5.1	仕様	37
7.5.2	マーキングと証書類の確認	37
7.5.3	その他確認事項	38
7.6	LNG 燃料移送アーム	38
7.7	矩形型タンクの LNG 供給配管	38
7.8	ドリフトトレイ	39
7.9	ウォーターカーテン	39
7.10	ホースサドル	39
7.11	照明	39
7.12	補助装置	39
7.13	係船機器	40
8	緊急時対応	40
9	地震・津波対策	40
9.1	地震・津波発生時の情報収集	40
9.2	地震津波発生時の対応	41
9.3	津波発生時に備えた対策	41
10	Ship to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート	42
11	チェックリスト	164
11.1	チェックリスト 1	164
11.2	チェックリスト 2	165
11.3	チェックリスト 3	167
11.4	チェックリスト 4	169
11.5	チェックリスト 5	172
12	参考文献	173

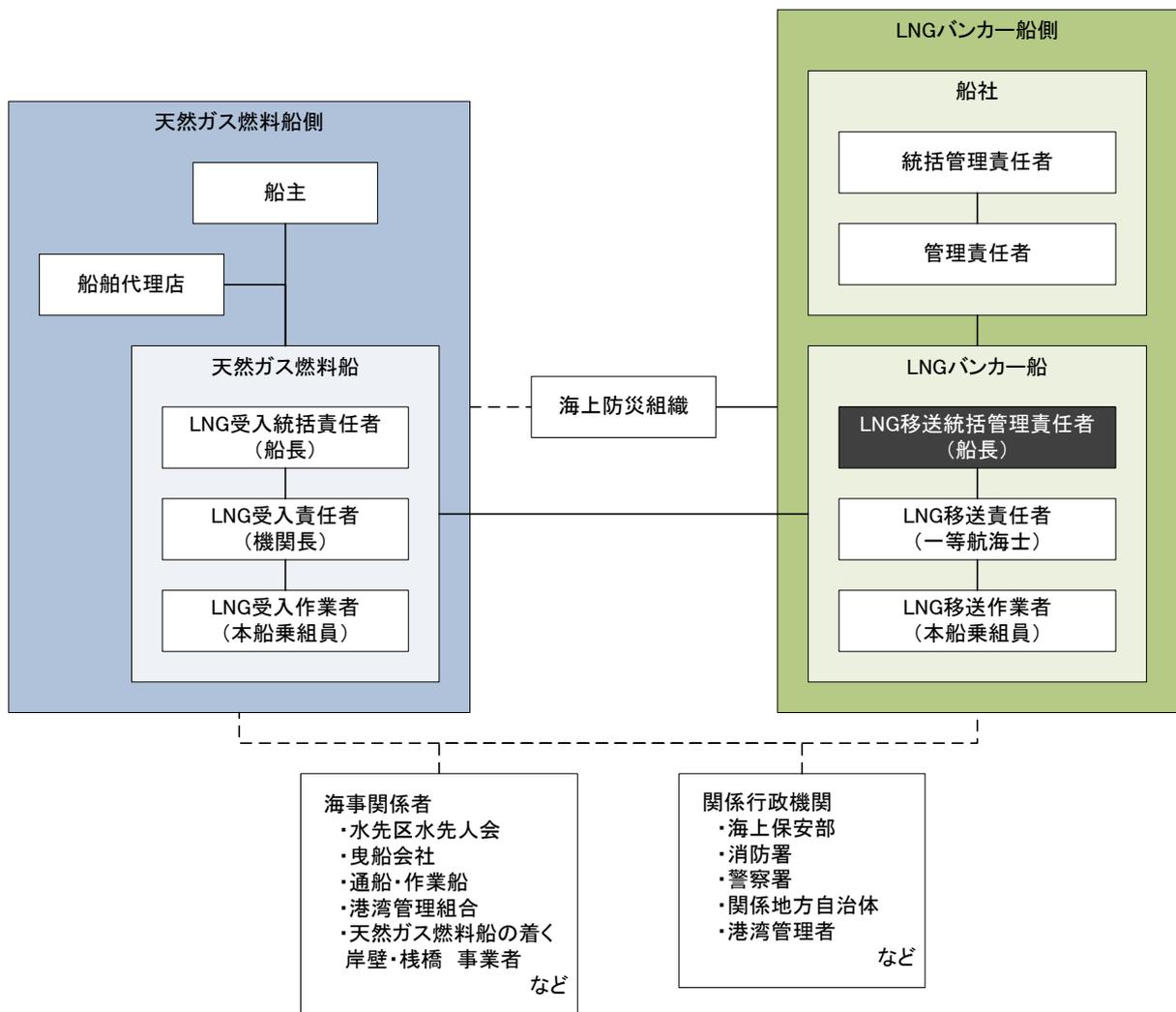
1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

天然ガス燃料船・LNGバンカー船間における Ship to Ship (StS) 方式での LNG 燃料移送について、操船、係留及び LNG 移送中の安全を確保し、LNG 燃料供給の円滑な運用を図るため、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。

また、本体制における各者の役割とその職務は以下のとおりとする。

なお、LNG 燃料移送の運用上、船舶の安全管理システムの健全性を維持することを目的に LNG バンカー船が内航船である場合には任意 ISM を取得することを前提とする。



※実線は実施毎、点線は必要に応じて連絡体制を構築することを示す

図 1.1 Ship to Ship 方式 LNG 移送に係る安全管理体制

(1) 船社（LNG バンカー船）

① 統括管理責任者

事業における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。

② 管理責任者

統括管理責任者の指揮監督の下、StS 方式による LNG 移送の実施及び安全・防災に関して管理する。

(2) LNG バンカー船

① LNG 移送統括管理責任者（船長）

LNG バンカー船上における最高責任者として、LNG 移送作業を統括管理する。
【削除】し、~~LNG 移送作業全体に責任を負う。~~そのため、常に最新の気象・海象情報及び予報と、その他の必要な情報を把握し、それらの情報及び策定された運用基準に基づく安全対策が確実に履行されるよう、LNG バンカー船のアプローチ、接舷から、LNG 移送の開始・終了及び継続・中止、緊急離船を含む LNG バンカー船の離舷までの判断を行う。LNG 移送統括管理責任者が負う責務を以下に示す。

なお、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。

- 両船間で合意されたオペレーションの手順を守り、適用されるすべての要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- StS 実施海域の強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること
- 天然ガス燃料船の接舷前から LNG 燃料移送作業を終え、離舷するまでの間、作業海域の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 天然ガス燃料船との操船・係船計画及び燃料移送計画の合意と実施について監督すること
- 漏洩保護装置及び消火装置の確認をすること
- LNG 燃料移送を通して係船状態を監視すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること
- LNG 燃料移送に用いられるリキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS⁵の接続を確認すること
- LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの

⁵ ERS（Emergency Release System）：緊急時に移送ホースやアームをバンカーステーションから、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための安全システムで、当該システムには、ERC（Emergency Release Couplings）も含まれる。

パージとリークテストを実施すること

- ESDS (Emergency Shut Down System) ⁶作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること
- 移送レートとベーパー圧を監視すること
- LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、パージすること
- LNG 移送ホース/アームの切離しを監督すること
- 資機材の返却作業を監督すること
- 解らん作業順序を確認し、解らん・離舷作業を監視すること
- 今後の StS 方式 LNG 燃料移送の際に有効となる資料と教訓を含んだ、StS 方式 LNG 燃料移送レポートを作成すること

② LNG 移送責任者 (一等航海士)

LNG バンカー船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、LNG バンカー船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。

③ LNG 移送作業者

LNG バンカー船における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。

(3) 天然ガス燃料船

【追加】まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者 (担当者) は次の(a)から(c)を行うこと。

- (a) 移送手順に関する書面による合意 (冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。)
- (b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意
- (c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名

次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿 (少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。) を受け取り、署名すること。

① LNG 受入統括責任者 (船長)

天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。

また、本船荷役と時間などの調整が必要となる場合には、人的・物理的に問題が生じないように、安全を確保する。

LNG 受入統括責任者が負う責務を以下に示す。

⁶ 緊急時に自動または手動によりバルブを閉止するとともに、送液に係るポンプやコンプレッサーを停止することにより、LNG 送液を緊急停止するためのシステム。

- 両船間で合意されたオペレーションの手順を守り、適用されるすべての要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- StS 実施海域の強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること
- LNG バンカー船の接舷前から LNG 燃料移送作業を終え、離舷するまでの間、作業海域の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- LNG バンカー船との操船・係船計画及び燃料移送計画の合意と実施について監督すること
- 漏洩保護装置及び消火装置の確認をすること
- LNG 燃料移送を通して係船状態を監視すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること
- LNG 燃料移送に用いられるリキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS の接続を確認すること
- LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームのパージとリークテストを実施すること
- ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること
- 移送レートと燃料タンク圧を監視すること
- LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、パージすること
- LNG 移送ホース/アームの切離しを監督すること
- 資機材の返却作業を監督すること
- 解らん作業順序を確認し、解らん・離舷作業を監視すること
- 今後の StS 方式 LNG 燃料移送の際に有効となる資料と教訓を含んだ、StS 方式 LNG 燃料移送レポートを作成すること

② LNG 受入責任者（機関長）

天然ガス燃料船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。

③ LNG 受入作業員

天然ガス燃料船における LNG 移送の作業員として、LNG 移送作業を実施する。

(4) その他の LNG 移送関係者

① 海上防災組織

StS 方式での LNG 移送にあつては、LNG の漏洩、火災発生などの緊急時に海上防災組織の支援を得られるよう、予め体制を構築する。

② 船舶代理店（天然ガス燃料船）

統括管理責任者または管理責任者、LNG 受入統括責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。

1.2 安全に係る事前確認事項

次の事項について、LNG 燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあっては、その部分について評価・検討等を実施し、必要な安全対策を講じる。

(1) LNG 燃料移送実施の海域または場所（岸壁・棧橋）

1.5「LNG 燃料移送実施海域の選定」に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。

(2) 錨泊船に対する接舷作業

錨泊時の接舷は、船舶が振れ回り危険が伴うことを念頭に置き、1.7「運用条件」及び 4.3「天然ガス燃料船への接舷」を踏まえ、接舷時の安全が十分確保できることを確認する。

(3) 2 船間係留の適合性

1.7「運用条件」の前提となる標準的な配索を確保できること、1.4「両船の適合性」及び 1.7「運用条件」を踏まえ、及び 7.4「フェンダー」に基づき両船の平行ボディにフェンダーをバランスよく配置できることを確認する。

(4) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係

天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること（図 1.2 から図 1.4、表 7 参照）。

なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結論が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。

- IGC・IGF コード上のガス危険区域（移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む）及び ERC⁷の中心から球状に半径 9m

⁷ ERC（Emergency Release Couplings）：緊急時、ESD 起動後に油圧等動力によりバルブを閉止

の範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること

- 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、両船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること
- 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと（空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。）
- 旅客は、上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること
- 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること
- ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと
- LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること

(5) 乗組員及び人員の体制

1.3「船員の管理」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員を必要数確保可能であることを確認する。

(6) 船舶間の装置及び設備

1.4「両船の適合性」により両船の適合性が確保できること、2.4「緊急遮断システム（ESDS）」、2.10「2 船間電位差対策」及び 7「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。

(7) 夜間接舷作業

- 乗組員が夜間の StS 作業に熟練している場合を除き、日中に行うことが望ましい。
- 夜間接舷時には、船間距離の把握のためにデッキライト等により船側を水線まで照らすとともに、接舷速度の把握のため、アプローチ操船から接舷操船に移行する段階で、LNG バンカー船の作業灯を点灯する。
- 錨泊船に対して接舷を行う場合には、両船間での情報交換を密にし、2 船間の船首方位の差異を最小化するよう努める。
- 錨泊船に対して接舷を行う場合において、振れ回りがある際の接舷は困難であり、特に夜間の場合は挙動の把握がさらに困難となることを踏まえ、振れ回りへの対策

し、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための装置。

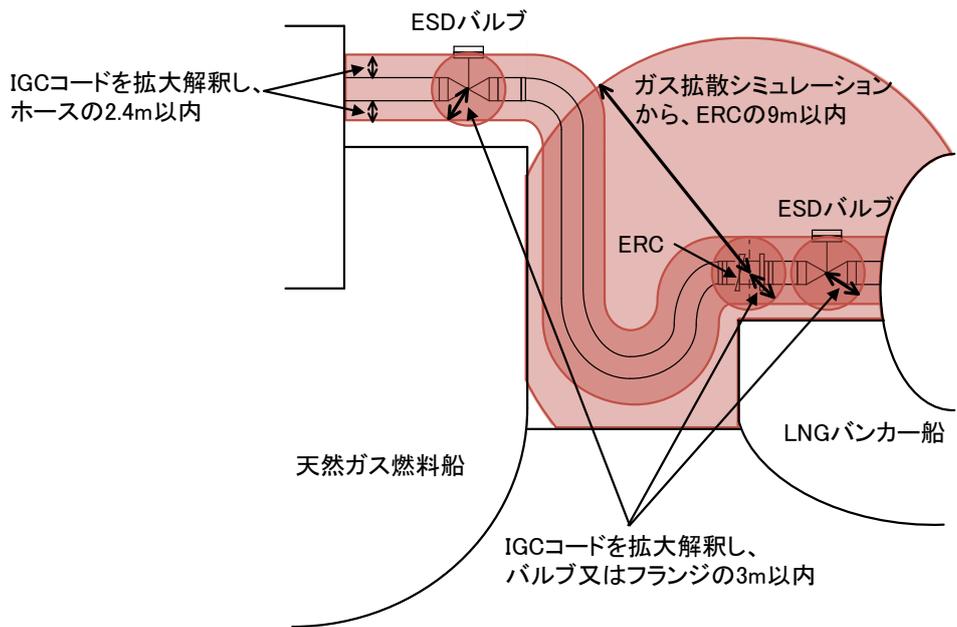


図 1.3 IGC コードを拡大解釈及びガス拡散シミュレーション結果を考慮したホース上の危険区域 (例)

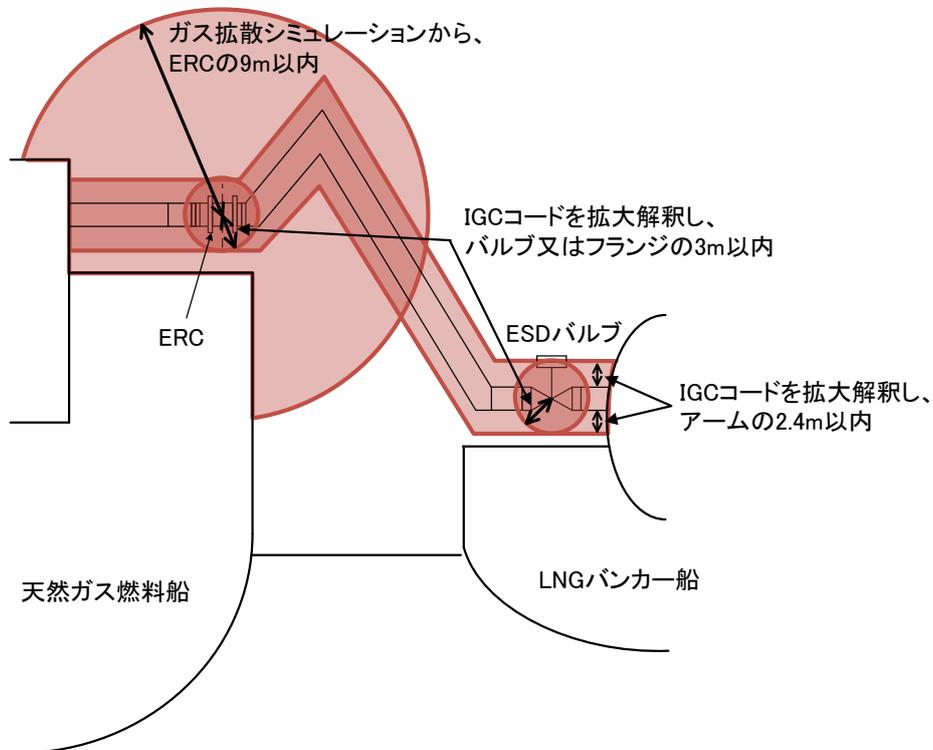


図 1.4 IGC コードを拡大解釈及びガス拡散シミュレーション結果を考慮した

アーム上の危険区域（例）

表 7 代表的な船種ごとのガス危険区域における着火源の排除に係る考慮事項

タンカー	自動車運搬船	コンテナ船	固体ばら積み運搬船	フェリー
ガス危険区域から着火源が排除されていること。	ガス危険区域に RoRo 区画の空気取り入れ口がないこと。	ガス危険区域では、メタルタッチの可能性から、荷役は認められない。	ガス危険区域にグラブやアンローダーが入らないこと。	車両については自動車運搬船と同様。 旅客はガス危険区域への立ち入りを禁止し、LNG 移送中は区域外も原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること。
ガス危険区域に着火源がある（立ち入った）ことが確認された場合は、移送を中止				

1.3 船員の管理

1.3.1 配乗

天然ガス燃料船の乗組体制は従来の重油燃料船と同様、LNG バンカー船の乗組体制は従来の LNG 運搬船と同様となる。

ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は【削除】操舵室、ECR（Engine Control Room）、機関室及びバンカーステーションに、LNG バンカー船は CCR（Cargo Control Room）及びバンカーステーションに両船船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

1.3.2 教育訓練

天然ガス燃料船及び LNG バンカー船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 燃料移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部及び LNG バンカー船の甲板部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。

また、船員法第 117 条の 3 に基づき、LNG バンカー船の船長、一等航海士又は運航士、機関長及び機関士又は運航士等については、危険物等取扱責任者としての認定を受けた者を充てる必要がある。

なお、天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結論が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。

天然ガス燃料船・LNG バンカー船の要件

【追加】まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。

- (a) 船陸間通信 (SSL) (装備される場合) を含むすべての通信方法
- (b) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作
- (c) 可搬式ガス検知装置の操作
- (d) 遠隔制御弁の操作
- (e) ホース及び継手の点検

次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。

LNG バンカー船から天然ガス燃料船への LNG 燃料移送の実施に際しては、LNG バンカー船・天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG 燃料送出・受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトレイ等、IGC コードや船級協会等により求められる設備要件を満たしていること
- 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること
- 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること
- 消火設備【削除】 ~~およびウォータースプレー~~が直ぐに使用できる状態であること
- LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること
- ~~【削除】 LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポスト常に窒素供給ができること~~
- LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場 (燃料タンク) 及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること
- LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること
- ~~【削除】 オープンフローに対する管理体制が確立されていること (特に燃料タンクが複数存在する場合)~~
- LNG 燃料移送に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること
- LNG 燃料移送に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること
- 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること

- LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること

天然ガス燃料船・LNG バンカー船間の共通要件

- LNG 燃料移送時には ERS が【削除】~~LNG バンカー船側に~~設置されていること
- LNG 燃料移送時における 2 船間の電位差対策のため、絶縁フランジまたはボンディングケーブルを使用すること
- LNG 燃料移送前に、2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること
- LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること
- 2 船間の係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること
- LNG バンカー船と天然ガス燃料船の双方にオペレーションマニュアル及び共通するチェックリストを備え付けること
- LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること
- 緊急時における連絡体制が確立されていること
- 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が不具合の解決を確認するまで作業を実行または再開しないこと

1.4 両船の適合性

LNG 燃料移送の実施に際しては、次の事項について、事前に両船の適合性を確認する。

- マニホールドアレンジメント
- バンカリング装置（レデューサー【改訂】を含むはバンカー船側で用意）
- ムアリングアレンジメント（1.7「運用条件」参照）
- パラレルボディとフェンダー（1.7「運用条件」、7.4「フェンダー」参照）
- ガス危険区域（着火源を排除すべき区域として設定される IGC・IGF コード上のガス危険区域（移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む）及び ERC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域（図 1.2 から図 1.4 参照））
- ~~【削除】人の移乗に用いる設備（2.13「【削除】人の移乗」参照）~~
- ESDS（コネクタ、チャンネル割当等）と通信設備の互換性
- 緊急時対応計画及び緊急時の手順

- 両船のタンクの状態（液温や圧力など）
- LNG 燃料移送計画及びバラスト計画
- 両船のベーパー管理もしくはその処理能力

1.5 LNG 燃料移送実施海域の選定

1.5.1 操船海域

LNG バンカー船が離接舷操船を行うために必要な水域が確保可能である海域にて実施する。必要に応じ、回頭に要する水域、緊急離棧に要する水域についても考慮する。

1.5.2 他船航行の影響

StS 方式での LNG 燃料移送は、係留中の 2 船間の安全を確保するため、付近を他船が航行することによる航走波の波高が 50cm 以下となり、また、吸引作用による外力が係船索の安全使用荷重を超えない海域にて実施する。

航走波及び吸引作用が大きくなる VLCC 等において検討を行った結果、付近航行船舶から 500m の離隔距離を確保することができれば、安全を確保できることが確認できている。これよりも小さな離隔距離とする場合には、別途個別の検討が必要である。

1.5.3 ガス危険区域及び船間保安距離の確保

LNG 燃料移送中は、ガス危険区域（1.2「安全に係る事前確認事項」及び 1.4「両船の適合性」参照）からの着火源の排除を確保するため、両船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

また、LNG バンカー船については、危険物荷役許可基準⁹に準じて、LNG 燃料移送中において、同船の周囲 30m 以内の水面に他船が接近しないよう船間保安距離を確保する（図 1.5 参照。LNG 燃料の移送を受ける天然ガス燃料船については、船間保安距離を確保すべき対象から除く）。なお、船間保安距離の値は、必要に応じ、LNG バンカー船の大きさ、付近停泊船舶及び航行船舶の種類、大きさ、輻輳状況等を踏まえた検討を行った上で、変更することができる。

【追加】バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する。

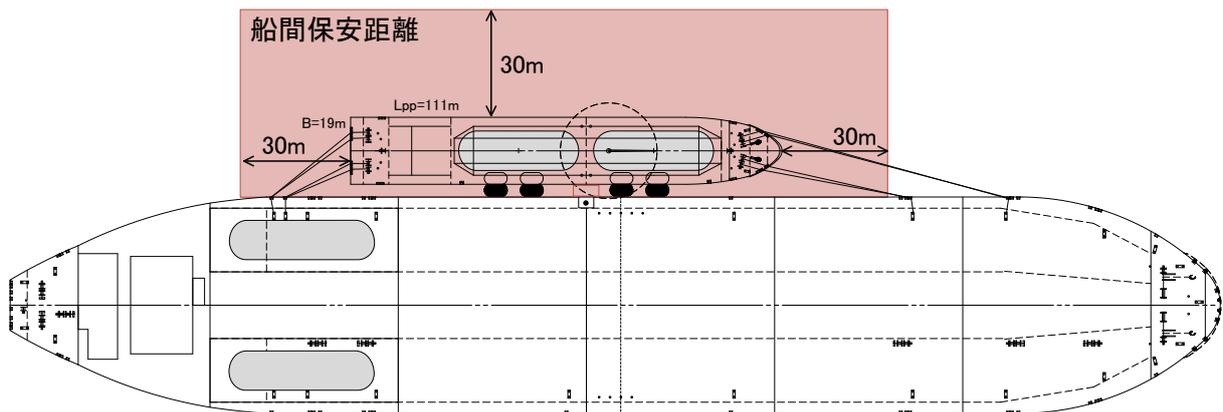


図 1.5 危険物荷役許可基準の準用による船間保安距離（例）

⁹ 危険物積載船舶の停泊場所指定及び危険物荷役許可基準（平成 17 年 10 月 11 日付保交安第 49 号）

1.6 気象・海象

2 船間で係留する StS 方式での LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。

1.7 運用条件

StS 方式にて LNG 燃料移送を実施する場合には、着岸・着棧又は錨泊する天然ガス燃料船での観測値（風速については平均風速）を基に、以下に示す条件の下で運用する。

視程については 500m を基本とするものの、既に LNG 燃料移送実施海域で船舶航行に係る視程が定められている場合にあつては、それに従うものとする。同様に、当該海域が物理的に制限される場合にあつては、別途検討を要する。

ただし、LNG 燃料移送実施海域の気象・海象については、常に最新の予報を入手することにより、荒天が予想される場合にあつては、LNG 移送を中止し離舷するなど、安全確保のため早期に対応する。

- 接舷条件：風速 10m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上
- LNG 移送限界条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下
- 離舷条件：風速 12m/sec 以下、波高 1.0m 以下、視程 500m 以上

上記条件は、一般的な天然ガス燃料船及び LNG バンカー船を想定した検討に基づくものである。そのため、次のような場合及び上記の条件を緩和しようとする場合にあつては、個別の検討が必要である。

- 強い潮流の影響、長周期波の顕著な影響を受けるなど、特殊な海域である場合
- 天然ガス燃料船が特殊な船型である場合や全長が 100m 程度に満たないような小型船の場合
- LNG バンカー船が標準的な内航 LNG 船（タンク容量 2,500m³）と比べて極端に小型である場合
- LNG バンカー船が設計上十分な横移動能力を有していない場合（バウスラスタを有していない場合又はその出力が不足している場合、1 軸かつ通常舵の場合）
- LNG バンカー船の操縦者が StS 接舷操船に習熟しておらず、かつ、横移動操船を支援する設備（スターンラスタ、適切な制御に基づくジョイスティック操船システム）等を用いない場合
- 図 1.6 に示す標準的な配索図のように係船索をバランスよく配置することができない場合、又は両船の平行ボディにフェンダーをバランスよく配置することができない場合

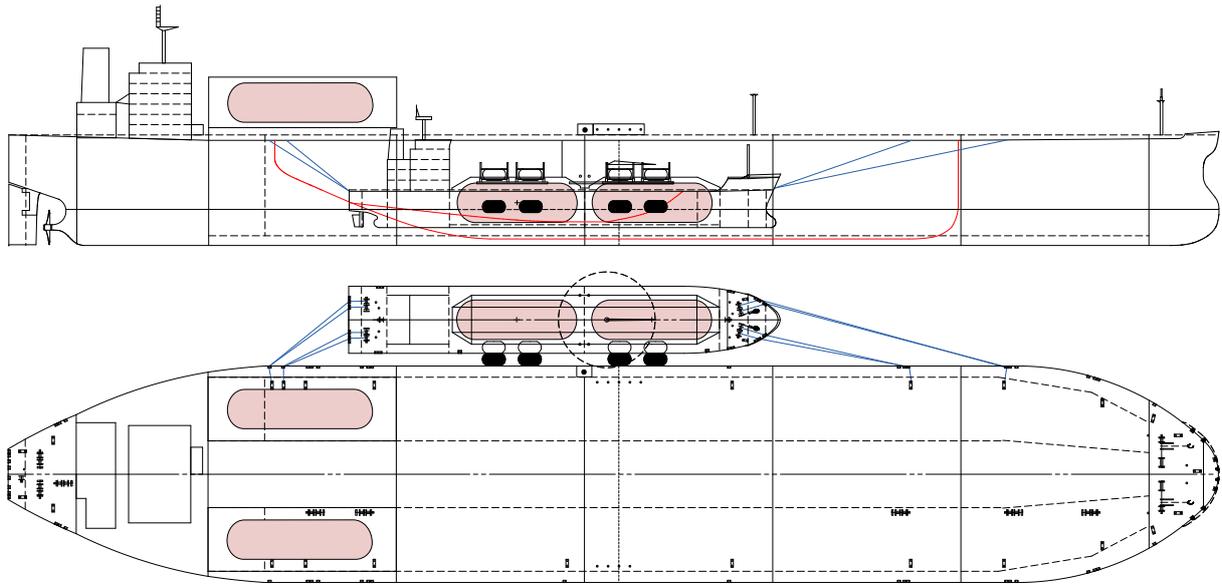


図 1.6 標準的な配索 (例)

2 安全対策

2.1 チェックリスト

StS 方式での LNG 燃料移送で使用するチェックリストの例を巻末に示す。安全を確保するため、各作業の段階に合わせて、適切なチェックリストを使用する。

- チェックリスト 1 固定情報 (各船)
- チェックリスト 2 作業開始前
- チェックリスト 3 接舷及び係船前
- チェックリスト 4 移送開始前
- チェックリスト 5 解らん前

2.2 2 船係留中の見張り

LNG バンカー船が天然ガス燃料船に接舷後、すべての作業を終え、離舷するまでの係留中は、他船の動静を含む見張り作業は、天然ガス燃料船側が主導して実施する。その際、目視とともに【追加】状況が許せばレーダーも活用する。

2.3 LNG 燃料の漏洩

LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防御設備を施す。

また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者又は LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を両船乗組員及びその他周囲の者に知らせる。
- ④ 両船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 両船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。
- ⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.4 緊急遮断システム (ESDS)

2.4.1 ESDS の接続

StS 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用し、2 船間でリンクさせる。

また、ESDS の作動要件、作動した際の原因と影響及び ESDS が作動した際に両船が取るべき行動については、ベーパー管理を含め、予め 2 船間で打合せを行う。

2.4.2 ESDS のリンクの互換性

両船間の ESDS のリンクについては、コネクタピン及びチャンネルの割り当てを含めた互換性を確認する。

2.4.3 ESDS のテスト

両船は StS 方式での LNG 燃料移送前 48 時間以内に、それぞれの ESDS をテストし、そのテスト結果を記録し、保管する。また、両船が接舷後、LNG 燃料移送開始前に、ESDS が正しく作動することを確認するために、【改訂】少なくともホットの状態 (Warm Condition 時) での ESDS テスト及びコールドの状態 (Cold Condition 時) での ESD 弁開閉テスト (Stroke Test) を実施する。~~ホット及びコールドの状態を再度テストを行う。~~

ERS の機械的な離脱機構については、送液開始前にいつでも使用できる状態にあることを確認する。

ただし、実際の ERC の離脱は、手順及び油圧の確認のみとし、その他すべての構成機器をテストする。実際の ERC の作動確認については、年 1 回、もしくはメーカーの推奨期間

のより短い方に従って行う。

2.5 緊急離脱システム（ERS）

LNG 燃料移送に際しては、LNG バンカー船と天然ガス燃料船が離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために自動で切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS を使用する。

ERS の使用に当たっては、ERC を設置するとともに、以下の点を考慮する。

- ERS の作動要件（設定）を双方で確認すること
- LNG 移送用ホース / アームとともに、ベーパー返送用ホース / アームも同様に ERC を使用すること
- ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること
- ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された ERS 作動手順を明確に掲示しておくこと
- LNG バンカー船が天然ガス燃料船から離れる事態にあつては、移送ホース / アームが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとするとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること
- ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないように設計されていること

なお、ERS としては ERC 以外に BAC¹⁰が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替として BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について、検討を行い、【改訂】メーカー推奨期間をもってメーカーで所定のメンテナンスを行うことを可能とする必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるこの他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。

2.5.1 ERC が作動した後のホースハンドリング及び液封解除

ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されていなければならない。

加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカーステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカーステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。

¹⁰ BAC（Break Away Couplings）：設定された荷重（主に引っ張り方向）により自動閉止・切離し機能を持ったカップリング装置

また、ERS が作動した際には、ESD 弁と ERC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。

2.5.2 電源喪失時における ERS の起動

ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的にバンカーホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。

2.6 ESD・ERS の手動作動

LNG 燃料移送作業中、1 つ以上のフェンダーが損傷した場合、LNG 移送ホース / アームが変形・損傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS も作動させる。

また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、安全かつ迅速に対応可能な場所でなければならない。

手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。

2.7 移送システムの検査と試験

LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。

2.8 消防体制

天然ガス燃料船及び LNG バンカー船は、LNG 燃料移送作業中にあつては次の消防体制を維持するものとする。

2.8.1 天然ガス燃料船の消防体制

- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。
- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用できるように準備する。
- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器（5kg 入×1 本）を直ちに使用できるように準備する。

2.8.2 LNG バンカー船の消防体制

- LNG バンカー船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。
- LNG バンカー船のバンカーステーション付近に持ち運び式粉末消火器(6kg入×2本)を直ちに使用できるように準備する。
- LNG バンカー船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2条の射水を直ちに使用できるように準備する。
- LNG バンカー船の固定式粉末消火装置用モニター1台のカバーを取り外し、バンカーステーションに向け直ちに使用できるように準備する。
- LNG バンカー船の粉末消火装置用ハンドノズル1個を直ちに使用できるように準備する。

2.9 火災の発生

火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。

また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を両船乗組員及びその他周囲の者に知らせる。
- ④ 両船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 両船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。
- ⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。
- ⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.10 2 船間電位差対策

LNG 燃料船の船体に帯電している静電気と、LNG バンカー船の船体に帯電している静電気の電圧差による強力なスパークの危険を減ずるため、両船の LNG 燃料移送ホース/アームの接続から切り離しまでの間は、2 船間で電氣的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを接続して、2 船間電位差を無くすことが必要である。電氣的絶縁を維持する対策を採る場

合には、LNG 燃料移送に係るすべてのホース/アームのエンドに絶縁フランジを設置し、電氣的絶縁を施すことが必要である。但し、ERC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際には、ケーブルの接続を確認した後にホース/アームの接続作業を開始し、ケーブルの切離しはホース/アームの切離し後に行うことが必要である。

また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。

- 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること
- デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること
- ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること
- 絶縁フランジは、電流の流れを制限し、かつ静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること
- 電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勘案し、使用するホースサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする
- 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勘案し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること

2.11 緊急曳航索（ファイアワイヤー）

LNG バンカー船は、火災またはその他の緊急事態が発生し、船舶を移動させる必要がある場合、本船を天然ガス燃料船から引離すことができるようファイアワイヤーを直ぐに使用できるよう準備しておく。

ファイアワイヤーは着船反対舷の船首尾に良好な状態で、十分な強度を持ち、必要な曳航力以上の強度を持つビットに適正に係止する。ファイアワイヤーの端部はタグボートが簡単に係止できるように水面付近に保持し、タグボートが曳航できるようビットとフェアリーダの間に十分なたるみ（スネークダウン）を与え、ロープヤーンまたは容易に切断できる他の係止方法でワイヤーが自重ですべり落ちないようにする。

2.12 保護具

LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、両船のマニホールド付近にて作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。

2.13 【削除】人の移乗

~~一般に、2船間の人の移乗は、両船が動揺していることを前提に、移送作業開始前会議、ホース・アームの接続・切離し作業等最小限にとどめることが望ましい。~~

~~移乗する際には、次のことを順守しなければならない。~~

- ~~➤ すべての移乗者は、保護具（2.12「保護具」に加えて移乗時は安全ベルトを含む。）及び救命胴衣を身につけること~~
- ~~➤ リフト作業や移乗場所近辺で作業する乗組員は、保護具を身につけること~~
- ~~➤ 移乗には、LNG 移送統括管理責任者（船長）もしくは船長が指名した者（職員など）が立ち会うこと~~
- ~~➤ ギヤングウェイの使用は、動揺がほとんどない時だけに限定すること~~
- ~~➤ 使用するギヤングウェイは、絶縁されたもので、柵と安全ネットで覆われており、常に安全を確保できるように設計されたものを使用すること（オープンワークラダーは使用しないことが望ましい）~~
- ~~➤ 乾舷差が特に大きな場合には、パイロットラダーとアコモデーションラダーをコンビネーションで使用すること~~
- ~~➤ 移乗用の籠は、すべてのリフトが移乗の用に適しており、必要な手順が確立されている場合にのみ使用すること~~

2.14 安全が阻害されている場合の行動

StS 方式での LNG 燃料移送中、2 船間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に報告し、LNG 燃料移送を中断する。

LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが確認された後とする。

2.15 ヘリコプターオペレーション

ヘリコプターオペレーションは、LNG バンカー船のアプローチ中、2 船間係船作業中、LNG 燃料移送中には行ってはならない。

3 通信・連絡

3.1 手段

LNG 燃料移送の安全を確保すべく、2 船間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。

3.2 言語

LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。

3.3 周囲航行船舶への注意喚起

LNG バンカー船は、周囲の航行船舶に対して LNG 燃料移送作業中であることが分かるように、天然ガス燃料船と接舷している反対舷に横断幕を掲げ、注意喚起を行う。

夜間に LNG 燃料移送を行う場合には、十分な照明を確保し、周囲航行船舶が当該横断幕を認識できるようにする。

また、海域や航行船舶の状況等を勘案し、必要に応じて VHF の使用等により周囲の船舶に対して注意喚起を行う。

3.4 通信

両船は、StS 方式で LNG 燃料移送を実施する予定海域に入る際、可能な限り早い段階において、VHF により相手船と連絡を取り、2 船間で適切な通信が行えることを確認する。また、適切な通信が確保できなければ、アプローチ、係船及び抜錨を行ってはならない。この時にチェックリスト 2 と 3 が完了するように、情報交換を行う。

係船と LNG 燃料移送作業の間、【改訂】2 船間で常時通信可能な、防爆型の通信装置を使用する ~~2 船間の通信は防爆型トランシーバーの使用が有効であり、通信や確認は防爆型トランシーバーで行う~~ことが推奨される。特に係船作業で責任ある職員は、防爆型トランシーバーを所持する。

また、次の事項は考慮する必要がある。

- LNG 燃料移送作業の間、両船は常にバックアップを含む通信手段を設備すること
- 両船の船長は接舷のためのすべての手順、針路及びスピードについて合意した後に、アプローチ作業を開始すること
- チェックリスト 4 は燃料移送開始前に完成させること
- 【追加】バンカリング実施担当者は、バンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること

3.5 通信エラーの際の手順

アプローチ中に通信が途絶した場合、または通信品質が安全な実行に適しない場合はアプローチを中止し、必要に応じて音響信号等により安全を確保する。

LNG 燃料移送作業中に通信が途絶し、緊急信号が吹鳴された場合、両船は実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。

LNG 燃料移送は、両船の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。

4 LNG 燃料移送作業前

4.1 操船前準備

4.1.1 準備作業

両船の船長は操船・アプローチを開始する前に、次の事項について確認し、準備する。

- 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認
- 係船及び解らんの作業方法とその危険性についての乗組員への周知・徹底
- 2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストの要求事項を満たしていること
- 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること
- 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること
- それぞれの船が、【改訂】LNG 燃料の移送が可能なヒール（リスト）、~~アップライト~~ ~~であり~~、適切なトリムであること
- 係船計画に従って、係船装置/索が用意されていること
- フェンダー及び LNG 燃料移送ホース/アームが、オペレーションマニュアルによる正しい位置に接続、固定されていること
- マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること
- LNG 燃料移送を実施する海域または岸壁・棧橋の気象・海象の現況とその予報
- ISPS コード等、セキュリティーレベルに応じた本船の運用
- 甲板照明及びスポットライト（装備している場合）が適切かつ正常であること
- 必要となる換気装置が運転されていること
- 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること
- 消火装置はテストされ、ウォータースプレーも含め直ちに使用できる状態になっていること
- 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- バンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと
- バンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと
- 両船のタンク内 LNG の量及び性状の確認
- タンクの安全弁が適切な状態であること
- ベントシステムのフレームスクリーンまたは同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと

4.1.2 灯火・形象物

StS 方式 LNG 燃料移送中は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、

StS 方式 LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。

4.2 航行安全

4.2.1 天然ガス燃料船の航行

天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。

4.2.2 LNG バンカー船の航行

LNG バンカー船は、従来の危険物を積載する船舶と同様に、港則法や海上交通安全法などの法規制の他、航行する海域や利用する港湾の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。

4.3 天然ガス燃料船への接舷

4.3.1 一般概要

重油焚き船舶と重油バンカー船の StS 方式での作業は、既に多くの実績があるが、LNG バンカー船は重油バンカー船に比べ比較的大型であり、受風面積の大きさなどの特徴があることに留意し、接舷操船前にその影響の程度を確認しておく必要がある。

また、天然ガス燃料船が錨泊の為に錨鎖の長さを決める際には、通常考慮すべき要素（水深、底質、風、潮流、余裕水深）に加え、自船と接舷する LNG バンカー船の 2 船を 1 つの錨で安全に係止することを考慮しなければならない。水深の深い海域で錨泊したり、錨鎖の伸出量を伸ばしたりする際、船長はウィンドラスの能力（揚錨限界）に留意する。

なお、接舷作業は、乗組員が夜間の StS 作業に熟練している場合を除き、日中に行うことが望ましい。

夜間接舷時には、船間距離の把握のためにデッキライト等により船側を水線まで照らすとともに、接舷速度の把握のため、アプローチ操船から接舷操船に移行する段階で、LNG バンカー船の作業灯を点灯する。また、錨泊船に対して接舷を行う場合には、両船間での情報交換を密にし、2 船間の船首方位の差異を最小化するよう努める。

なお、昼間でも振れ回りがある場合の接舷は困難であるが、特に、夜間の場合は、挙動の把握がさらに困難となることを踏まえ、振れ回りへの対策として、動的情報提供装置の活用などの措置を講じることが望ましい。

4.3.2 天然ガス燃料船が岸壁・棧橋係留中の留意事項

天然ガス燃料船が岸壁・棧橋に係留中の場合、岸壁・棧橋の運用基準内において、自船が安全に係留されることが前提となる。

LNG バンカー船は 1.7「運用条件」に示す運用基準内において、接舷する。この時、風浪

及び潮流の向きが LNG バンカー船を天然ガス燃料船に押し付けるような方向である場合には、接舷速度の調整に十分注意する。

4.3.3 天然ガス燃料船が錨泊中の留意事項

錨泊する天然ガス燃料船は、LNG バンカー船が接舷する反対舷の錨を用い、投錨して位置を仮決定する。天然ガス燃料船は把駐力を確認後、風、波や潮の影響に伴う錨泊船の振れ回りが収まっていることを確認後、LNG バンカー船の接舷を受け入れる。振れ回りについては、船首方位を注意深く監視し、LNG バンカー船の接舷操船中に潮流の向きが変わることが予想される場合、または、その傾向が認められる場合には、直ちに LNG バンカー船にその旨を連絡し、接舷作業を中止・延期する。

LNG バンカー船の接舷については、1.7「運用条件」に示す運用基準を基に現場海域の状況を勘案し、接舷の可否を判断する。接舷に際しては、本船の設備を含む操船性や、風浪の影響などを考慮する。特に風浪の向きと潮流の向きが大きく異なる場合、LNG バンカー船の操船は困難となることから、注意を要する。また、両船の大きさが異なる場合、両船は異なる船体運動特性を示す。そのため、接舷時には、自船の船体が錨泊する天然ガス燃料船の船体に接触することがないように注意する。

LNG バンカー船は推進設備により操船上の特性が大きくことなることから、以下に 2 軸 2 舵 (CPP) 船と 1 軸 1 舵 (シリングラダー) 船における操船上の留意事項を示す。

(1) 2 軸 2 舵 (CPP) の場合

- LNG バンカー船の姿勢制御 (回頭モーメントなど) と横移動速力制御を本船推進器のみで実施すると前後位置調整が困難になるため、前後位置調整は両船間で係船索を取った後に実施すべきこと
- 回頭モーメントが発生すると船体姿勢の制御及び横移動速力の検知が難しくなるため、同様の操船に習熟した者が操船を行うべきこと
- 習熟した者が操船を行わない場合、適切な制御に基づくジョイスティック操船システムを導入するか、又はスターンスラストを装備し、前後位置制御を本船推進器で行い、横移動速力制御と船体姿勢制御 (回頭モーメントの制御) は分けて操船できるようにすること

(2) 1 軸 1 舵 (シリングラダー) の場合

- LNG バンカー船の姿勢制御 (回頭モーメントなど) と横移動速力制御を本船推進器のみで実施すると、前後位置調整が困難になるため、前後位置調整は両船間で係船索を取った後に実施すべきこと
- 回頭モーメントが発生すると、船体姿勢の制御及び横移動速力の検知が難しくなるため、同様の操船に習熟した者が操船を行うべきこと
- 前後位置調整に本船推進器を使用する場合、後進使用時に左回頭モーメントが発生するため、姿勢制御に有効に活用できる場合と悪影響を与える場合があること

- 習熟した者が操船を行わない場合、適切な制御に基づくジョイスティック操船システムを導入するか、又はスターンスラストを装備し、前後位置制御を本船推進器で行い、横移動速力制御と船体姿勢制御（回頭モーメントの制御）は分けて操船できるようにすること

4.3.4 タグボートの必要性の検討

LNG バンカー船の操船性能が劣る場合等については、必要に応じ、運用条件、海域の状況等を勘案し、タグボートの配備について検討を行う。

4.4 StS 方式での 2 船間係船

4.4.1 係船の準備

接舷の手順について、チェックリスト 4 と 5 を作成する。
また、以下の点については、事前に検討し、十分留意する。

(1) 配索の確認

StS 方式にて 2 船間係留する場合、係船索は安全かつ効果的に配索・調整できることを確認する。配索プランについては、両船のサイズ・その差、予想される乾舷差及び排水量の差、気象・海象、地形等海域特性、係船索の本数・仕様（強度）に依存するため、LNG バンカー船は、LNG 燃料移送実施海域に適した基本的な係船プランを予め用意する。この時、係船負荷の分析時、係船索本数が少ないほど効率がよいとされるが、余裕を持たせることが賢明である。

なお、StS 方式での LNG 燃料移送では、大きな乾舷差を持つ 2 船が、近距離で、平行に係留されることが想定される。その場合、係船索が急角度となり、水平方向の係留力を得ることが困難となることから、両船は乾舷差が可能な限り小さく保たれるよう、バラスティング/デバラスティングにより調節する。

(2) 係留位置

係留位置の検討に際しては、以下の点を考慮し、可能な限り、2 船間に設置するフェンダーが両船の平行ボディに収まるよう検討・調整することとし、フェンダーが両船の平行ボディから外れる場合は、安全が確保できることを確認する。

- ▶ 両船のバンカーステーションの位置と、両船の平行ボディの関係
- ▶ 乾舷の高い LNG バンカー船が天然ガス燃料船の船首寄り、または船尾寄りに係留される場合、LNG バンカー船の船体や構造物が天然ガス燃料船の船体（特にフレア部分）と接触する可能性

(3) 係船索の長さ

作業中、係船索に過大な力がかかるのを避けるために、船の動きと乾舷の変化を許容出来ることが前提となるものの、許容できない動きが出るほど係船索を伸ばしてはならない。

(4) 係船索の仕様（素材や径など）

一般的に係船索は LNG バンカー船から出されることが想定されるため、同方向で使用する係船索は同素材かつ同径（同強度）のものを使用する。

但し、気象・海象の状況によっては、係留力を高めるよう、増し取りするために両船からラインを出すことも想定される。この時、同様に同方向で使用する係船索は同素材かつ同径（同強度）の係船索を使用する。併せて、係船索は、必要時に増し取りできるよう、船首から船尾までに追加の係船索を取れるよう用意しておくことが望ましい。

なお、増し取り時には、係船索が特定のフェアリーダやビットに集中することがないよう注意する。

(5) 本船設備

StS 方式にて係留する場合、~~【削除】両船の本船設備として、クローズドフェアリーダのみを使用し、~~オープンフェアリーダにストッパーバーを追加改造したものの使用は避ける。

また、係船作業開始前に係船索を取る順番、解らんの順番について 2 船間で合意する。LNG バンカー船がクイックリリースフックを使用する場合、それらの役割と効果について、必ず作業するすべての者が理解する。

4.4.2 係留

2 船係留中に両船が大きく移動または動揺した場合、両船を繋ぐ LNG 燃料移送用のアーム/ホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。

通常、係船に対する要求は、気象・海象等の条件を考慮し、LNG 移送統括管理責任者によって決定されるものとする。そのため、係留の方法等については事前に両船間で確認することが重要である。

(1) 係船索張力の調整

両船間で取られる係船索の過度、または一様でない緊張は、特定の係船索への荷重が SWL を超える可能性があるため、避けなければならない。そのため、StS 方式での LNG 燃料移送作業中もこの点に留意し、係船索に過度の緊張を与えず且つ過度に両船の移動・動揺が大きくなるよう適宜調節する。この時、相対的な乾舷の変化に注意する。

(2) 波の方向

両船錨泊中の StS 方式にて LNG 燃料移送作業中、風浪と潮流の向きが異なる場合、両船の船首方位は風上を向かず、船首方位とは異なる方向から波を受ける場合がある。そのような場合、両船の動揺量が大きくなる可能性があるため、注意を要する。特に船体横方向から波を受ける場合には、両船の動揺量が大きくなる傾向にあることから、特に

注意が必要である。

(3) 長周期波

長周期波の影響を受ける海域において、StS方式でLNG燃料移送作業を実施する場合には、両船の動揺量が増大する可能性があることから、特に注意を要する。

5 LNG燃料移送作業

5.1 2船間確認事項

2船間において、次の事項を確認すること。

- 次の事項について両船間で合意されていること
 - ・ LNG燃料の移送シーケンス
 - ・ LNG燃料の移送レート
 - ・ 緊急遮断の手順、両船間のシステム機能テスト
 - ・ 火災または他の緊急事態発生時の対応
 - ・ 両船交通および火気（喫煙など）の制限
- 天然ガス燃料船の燃料タンク内及びLNGバンカー船の貨物タンク内の圧力並びにLNGの液温度【削除】及び液密度
 - ※液温度については、天然ガス燃料船のLNGタンクの最大許容圧力が、温度差のあるLNGを混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。
 - ~~※液密度については、天然ガス燃料船へ継続補給されるLNG組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。~~
- LNG燃料の移送方法（LNGバンカー船のLNGが天然ガス燃料船の燃料タンク内LNGよりも軽質の場合はBottom Fill、重質の場合はTop Fillが標準）
- 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと
- 2船間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること
- LNG燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに過度の応力を作用させないように、適切に支持すること
- LNG燃料移送に用いるホース/アームについて、2船間のフランジ接続部は両船双方の各担当者が点検すること
- ホース及びアームで使用するガスケットは適切な物であり、かつ良好な状態であること
- 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと
- LNG燃料移送ホース/アーム接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方に注意する

5.2 燃料移送計画

LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は 2 船間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。

- LNG 燃料移送に関する各責任者の明確化（1.1 参照）
- 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量
- 検尺の方法と作成する書類
- 供給する LNG 及び供給を受ける燃料タンク内の LNG の液温度【削除】と液密度（前項 5.1（2 船間確認事項）の留意事項を参照）
- 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧（燃料供給を受ける前に可能な限り下げしておく）
- LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化
- 積み込み方法（【改訂】Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用することができる~~軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill~~）（ロールオーバー対策）
- タンク圧制御の手順
- タンクの最大許容圧力
- クールダウンの手順
- 初期移送レート
- 最大移送レート
- 移送レート増減の手順
- 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画

5.3 係留

係留中は係船索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。

5.4 船体移動の防止¹¹

不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、両船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

5.5 LNG 燃料移送ホース/アームのイナーティング（接続後）

LNG 燃料移送ホース/アーム接続後、すべてのホース/アームは O₂ パージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。パージの際には O₂ 濃度が 5% 以下であることを確認する。

¹¹ 緊急時には早期の機関始動が必要となるため、主機関の暖機は維持する。

5.6 LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン

LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。

クールダウンについては、両船間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。

5.7 送液の制御

天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。但し、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業については、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から LNG バンカー船へ要請し制御する。

十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、両船の LNG 液温度差が 20℃以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞り、残存液 / タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。

移送がホースで行われる場合、ホースの挙動によりいずれかの船側へ接触するおそれがある。そのためホースにはあらかじめロープをくくりつけておき、船側への接触のおそれがある場合は反対側へ引っ張る準備をしておくこと。

5.8 船体動揺と天候の基準

StS 方式での LNG 燃料移送については、1.7「運用条件」に示す運用基準に従うとともに、安全が確保されることを前提に実施する。

5.9 BOG 管理について

BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。

~~【削除】また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。~~

5.10 積切り

LNG 燃料移送作業は、予定数量または天然ガス燃料船側の LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。

天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、LNG バンカー船がレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。

洋上でのオペレーションでは、着棧中とは異なり大きく動揺するおそれがある。そのため、タンクプロテクションシステムと ESDS が作動するリスクがあることに留意する。このことは

LNG 燃料移送計画を立案するときに考慮されるものである。

5.11 LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制

~~【削除】 LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密度分布状況を確認する。~~

液密度差が確認された場合にあつては、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。

ただし、【追加】 Type-C タンク等の十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。

5.12 バラストイング/デバラストイング

本船の設計にもよるものの、バラストイング/デバラストイング作業が LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。

特に、LNG 燃料移送作業中、LNG バンカー船には、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離棧できるよう常に十分な復原力と適正なトリムを確保することが求められる。そのため、過度なトリム、横傾斜または過大な応力が生じないように重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。

6 LNG 燃料移送作業終了後

LNG 燃料移送ホース/アームの切離しが完了し、LNG バンカー船の離舷準備が整った事を確認した後に、解らんの用意をする。

6.1 移送作業及び配管パージの終了

LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンパージを行う。メタンパージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下にて行う。

【追加】 バンカリングラインは、イナージェット及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。

ホース切離し後は、ホース端部及びマニホールド接続部にブランクフランジを取付け、適切に保管する。

6.2 LNG 燃料の検尺

【改訂】検尺は、~~両船に設置された CTMS (Custody Transfer Measurement System)、または 2 船間に設置されたフローメーターにより実施する。~~

~~但し、CTMS を利用する場合、天然ガス燃料船は LNG 燃料供給を受けている間も LNG 燃料を消費し、また LNG 燃料供給中に発生するベーパーも処理する場合があることから、2 船間で常に等しい値になるとは限らない。そのため、基本的には LNG バンカー船の CTMS による払出量が最終的な LNG 燃料移送量の数値として用いられることが想定される。~~

天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。

6.3 解らん手順

StS 方式にて係留中の 2 船が解らんする場合、事前に風、波や潮流に関する外力情報を収集し、安全に解らん及び離舷可能なことを確認する。特に外力の向きや強さによっては、係留中の両船が振れ回っている場合も想定されることから、その振れ回りの大きさによっては安全を確保できるよう振れ回りが収まるまで解らん及び離舷の時期を延期することが望ましい。

また、解らん時には離舷後の安全を確保すべく、常に周辺海域の他船交通の状態について情報を収集する。

6.4 解らんの確認

解らんは、適切な人数の乗組員を船首尾に配置し、実施するものの、特に以下の点には留意する。

- 2 船間で解らん手順を合意していること
- 2 船間での通信が確立されていること
- 係船作業担当者との通信手段が確立されていること
- ウィンチとウィンドラスが直ぐに使用できるよう準備されていること
- メッセンジャーロープとロープストッパーが船首尾に配置されていること
- 斧または他の適切な切断器具が船首尾に配置されていること
- 接舷側にはデリックやクレーンを含む障害物がないことが確認されていること
- フェンダー及びフェンダーの吊下げ・固縛ラインが、正常に機能することが確認されていること
- 周辺船舶の交通状況を確認すること
- チェックリスト 5 を完了すること

6.5 航行

離舷後の LNG バンカー船は、増速し、速やかに天然ガス燃料船の元を離れる。
航行に際しては、港湾や海域で定められた基準・規則に基づく。

7 LNG 燃料移送装置及び資機材

StS 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に両船のバンカーステーションにかかる荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプー
ルピース、レデューサー、ERC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係
機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に
適合していることを確認する。

以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。

7.1 LNG 液温度モニタリング

天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の LNG 液温度に
20°C以上の温度差がある場合には、LNG 移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上
昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、
天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG タンク形状/形式を考慮し、【改訂】少
なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に
装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排
出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。タンク下部に少なくと
も1個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンクの設計圧力が、
温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限り
では無い。

7.2 【削除】 LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング

~~Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程
度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計または組成モニタリング設備
(液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ) を装備する。~~

~~また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の要否を判定することも目的とするため、天
然ガス燃料船については、少なくともタンクの上部及び下部の液密度又は液組成を確認でき
るようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込
み後の LNG 燃料消費 (24 時間程度) による液面低下を考慮する。~~

~~ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容
範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合~~

~~はこの限りではない。~~

~~一方、LNG バンカー船については、積み地にて提供される情報等により、LNG 貨物タンク内の液密度を把握する。~~

7.3 【削除】気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）

~~LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内及び LNG バンカー船の貨物タンク内の LNG 液温度に 20℃以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールをバンカー船側に装備する事が望ましい。~~

~~また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。~~

7.4 フェンダー

StS 方式 LNG 燃料移送では両船間に空気式（ニューマチックタイプ）【追加】やフォーム式フェンダーを設置する。

設置するフェンダーは、基本的に LNG バンカー船が所有し、装備・設置する。そのため、LNG バンカー船は、天然ガス燃料船へ接舷する前に、自船の持つフェンダーが ISO 17357【改訂】及びそれに相当するに定める仕様及び個数を満たしていることを確認する。

フェンダーの設置位置については、以下の点を考慮する。

- LNG が漏洩することを勘案し、バンカーステーションの下部にフェンダーが設置されないよう検討・調整すること
- フェンダーをドラムウィンチのワイヤーで吊り下げる場合、係留中にウィンチドラムのブレーキが緩み、ワイヤーが走出してフェンダーの位置が移動しないよう監視すること
- サンクンビットは、SWL とそこへのアクセスを勘案し、フェンダーの設置に使用しないこと
- サンクンビットによりフェンダーがスナップする可能性もあることから、フェンダーはサンクンビットの位置を避けて設置するよう検討・調整すること
- 舷側にパイロットドアが設けられている場合、両船とも、パイロットドアを避けて設置するよう検討・調整すること

また、両船船体が接触することを避けるため、両船の係留位置及び状況により、LNG バンカー船のデッキ高さに二次フェンダー（ベビーフェンダー）を設置することを検討する。二次フェンダーを舷側に吊るワイヤーについても、そのワイヤーの弛みが大きくなるように、監視する。また、それらワイヤーが通されるチョックには、十分にグリスが塗布されていることを事前に

確認する。

なお、2船の係留状況により必要となる可能性も想定されることから、LNGバンカー船が様々な係留状況に置かれることを前提とする場合は、二次フェンダーを保有することが望ましい。

7.5 LNG 燃料移送ホース

LNG 燃料移送ホースは、【追加】バンカリング中にホースが受ける最大圧力の5倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。また、LNGバンカー船が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG移送統括管理責任者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。

7.5.1 仕様

使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。

- 許容流速
- 許容圧力
- ホースの最小許容曲げ半径
- マニホールドと船側までの距離
- ヘッド差及び流速による圧損
- 本船の移動及び動揺の量
- 本船の乾舷の変化
- フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限

7.5.2 マーキングと証書類の確認

LNG 燃料移送に使用するホースは下記事項がマーキングされていることを確認する。

- ホースのシリアルナンバー
- ホースの内径
- ホース全体の重量
- 製造年月日
- 圧力テスト実施日
- 認証機関のスタンプ
- 最大許容圧力
- 最大許容流速
- 許容使用温度範囲

また、ホースの使用に際しては、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。

- ホース証明書
- ホース品質保証マニュアル
- 検査、試験及び保管計画書
- 操作マニュアル
- ホース取り扱いマニュアル

7.5.3 その他確認事項

特に、次の事項についても考慮する。

- ホースの設計特性と「Leak Before Failure」という設計思想を理解し、メーカーの推奨する方法に沿って使用すること
- 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを12ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること
- メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること
- ホース寿命（使用期間/回数）を管理すること

7.6 LNG 燃料移送アーム

LNG の StS オペレーションにおいて、アームを使用する際は、下記の事が考慮されなければならない

- 船体の垂直及び水平方向への移動と動揺またその加速度
- 許容マニホールド負荷
- アームの可動範囲
- アームの支持
- アームの格納
- 振動によるアームへの影響
- アームのサイズ
- 保守要求事項
- 接続適合性
- 許容流速と許容圧両及び圧力損失
- 試験要件

7.7 矩形型タンクの LNG 供給配管

縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 補給時の混合促進のために、底部への LNG 供給分配管を装備する必要がある。

ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。

7.8 ドリフトレイ

LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分または送出部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリフトレイを設置する。

7.9 ウォーターカーテン

LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。

7.10 ホースサドル

ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を防ぎ、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。

ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。

7.11 照明

夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特に、海面に近くホース垂下部は、繰り返し曲げを受けることから、ホースの垂下部については十分に照らすことが可能な照明を設置しなければならない。

- 蒸気流、蒸気雲の確認
- ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止
- 漏洩箇所からの避難
- 係船解除
- 消火設備の準備、消火救助作業

7.12 補助装置

メッセンジャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装具は、使用前にその状態を検査する。

7.13 係船機器

LNG バンカー船は、天然ガス燃料船に安全に係留することができるよう、船舶設備規程や船級協会より求められる要件を基に、適切な係留力を要するウィンチを適切な個数設置する。

また、天然ガス燃料船のバンカーステーションの位置によっては、パラレルボディ等を勘案した最適な位置での係留が困難な場合も想定されることから、係留ウィンチの位置・個数については、増し取りを含め、柔軟に配索できるよう工夫する。

8 緊急時対応

緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、対応を決定する。両船の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

StS 方式 LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、StS 方式での LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。

LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。

- LNG 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順
- 緊急時における LNG 燃料移送停止手順
- 緊急時における LNG 燃料移送ホース/アームの切離し手順
- 機関用意を含む緊急離舷手順
- 要員配置を含む解らん及び離舷手順
- LNG バンカー船または天然ガス燃料船での漏洩等緊急事態【追加】（オーバーフローを含む）に対する手順

9 地震・津波対策

9.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波情報は気象庁から発表され次第、海上保安庁を通じて NAVTEX で受信されるため、天然ガス燃料船及び LNG バンカー船はこれを聴取する。その際、情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。

海上にあっては、自船では地震を感知できない場合もあり、また、容易に地震情報を入手できない場合もあることから、NAVTEX に加え、天然ガス燃料船にあっては船舶代理店から、LNG バンカー船にあっては運行会社から、衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入手できる体制を構築しておくことが必要である。

9.2 地震津波発生時の対応

どちらかの船舶が地震・津波情報を受信した場合には、直ちに両船間で情報を共有する。

津波注意報または警報が発表された場合、両船船長は、LNG 燃料移送限界条件及び離舷条件を念頭に、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームを切り離し、緊急離舷する。

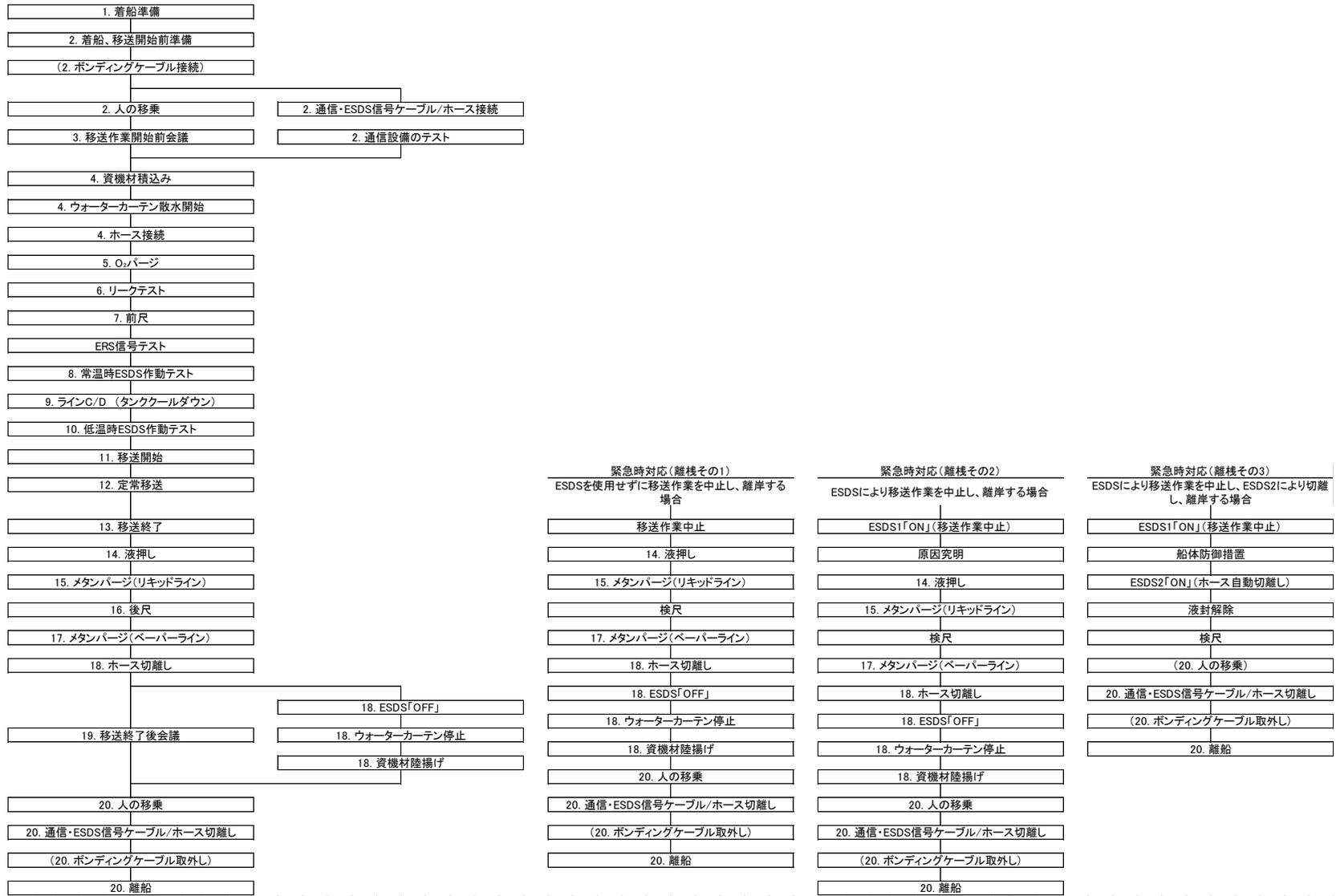
9.3 津波発生時に備えた対策

移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのパージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。

また、状況によっては、ESD や ERS の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。

特に LNG バンカー船は LNG 燃料移送の作業頻度が高く、より高い練度が期待できることから、天然ガス燃料船に対して、的確な指示が出せるようにしておくことが必要である。

10 Ship to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート



11 チェックリスト

11.1 チェックリスト 1

StS 方式 LNG 燃料移送			
チェックリスト 1 固定情報 (各船用)			
船名		会社名	
船名符字		作業日時	
IMO 番号		場所・海域	
送液側/受領側		本船側確認	備考
1. LOA 全長 パラレルボディ長さ (満船時及びバラスト時)			
2. マニホールドアレンジメントは OCIMF/SIGTTO に依っているか (注 1)			
3. リフティング装置は OCIMF の推奨に依っているか (注 2)			
4. 移送作業中の最高及び最低水面上マニホールド高さ			
5. 作業の全ての段階において、適切な人員を配置・投入しているか			
6. OCIMF に依ったフェアリーダとムアリングビットが適切な数だけ装備されているか (注 3)			
7. ウィンチドラムから全てのムアリングラインを送り出せるか			
8. 係船索がワイヤーやハイモジュール繊維ロープの場合、少なくとも 11m の長さのテールロープをつけているか			
9. 係船索を受け取るフェアリーダの近くに十分な強度のビットがあるか			
10. ブリッジウィングを含む両舷から張り出した構造突起物がクリアであるか			
11. 移送作業海域は合意されているか			
送液側 / 受領側			
名前：			
役職：			
署名：		日時：	
船長			

(注 1 : OCIMF/SIGTTO の”Manifold Recommendations for Liquefied Gas Carriers”に依っていること)

(注 2 : OCIMF 推奨の”Oil Tanker Manifolds and Associated Equipment”に依っていること)

(注 3 : OCIMF の”Mooring Equipment Guidelines 3”に依っていること)

11.2 チェックリスト 2

StS 方式 LNG 燃料移送			
チェックリスト 2 作業開始前			
船名		会社名	
船名符字		作業日時	
IMO 番号		場所・海域	
送液側 / 受領側	バンカー船	受領船	備考
1. チェックリスト 1 は完了しているか			
2. 無線による通信手段の構築と使用チャンネルの確認			
3. 使用言語の同意・確認			
4. 移送作業海域に入る前のランデブーポジションの確認			
5. LNG 燃料移送計画は議論されたか また、アプローチ及び操船計画はお互いに理解され確認されているか			
6. 接舷及び係船手順が同意されているか また、フェンダーの場所、係船索の数と種類についても同意されているか			
7. 2 船間の電氣的絶縁の方式及び方法が同意されているか			
8. 船体コンディションは【改訂】LNG 燃料の移送が可能なヒール（リスト）、 アププライト 、適切なトリム、適切な喫水であるか			
9. バンカリングオペレーションの 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか			
10. 船のボイラーと煙突はスートで汚れていないか また、StS オペレーション中は Soot Blow を行う事が出来ない事を確認したか			
11. 船速調整とエンジンの使用について、機関士への説明は済んでいるか			
12. 移送作業海域の天気予報を入手しているか			
13. ホース吊上げ装置が正常ですぐに使用出来る状態か			
14. LNG 燃料移送ラインは正しくテスト、認証され、良い状態であるか			
15. フェンダー及び関連機器は目視点検にて良い状態であるか			
16. 係船作業手順について乗組員に説明がなされているか			
17. 非常事態対応について同意されているか			

送液側 / 受領側	バンカー船	受領船	備考
18. 移送作業について当局への通知が済んでいるか			
19. 海上保安庁への報告を行い、航行船舶への注意喚起を行なったか			
20. 可燃性ガスの検知を、船内居住区、ボイドスペース、コンプレッサールームにて継続して行っているか			
21. AIS は 1Watt モードになっているか			
22. LNG 燃料移送配管系は冷やされているか			
23. 相手船に本チェックリスト 2 完了の連絡をしたか			
送液側 / 受領側			
名前：			
役職：			
署名：		日時：	
船長			

11.3 チェックリスト 3

StS 方式 LNG 燃料移送			
チェックリスト 3 接舷及び係船前			
船名		会社名	
船名符字		作業日時	
IMO 番号		場所・海域	

送液側 / 受領側	バンカー船	受領船	備考
1. チェックリスト 2 は完了しているか			
2. 一次フェンダーは適切な場所に設置されているか また、フェンダーペナントは機能しているか			
3. 必要に応じて、二次フェンダーは設置されているか			
4. 接舷側の舷外突起物を引きいれたか			
5. 操舵手は操舵に慣れた経験ある者か			
6. LNG 燃料受取接続部は用意され、マークがされているか			
7. 針路・速力及び振れ回り（錨泊時）の情報交換がなされ、理解されているか			
8. 船速調整は回転数又はプロペラピッチ角によって制御されているか			
9. 灯火形象物の表示は良好か			
10. 十分な照明が用意されているか			
11. ウィンチとウィンドラスの起動及び作動状態は良好か			
12. メッセンジャーロープ、ロープストッパー、ヒービングラインは用意されているか			
13. 全ての係船索の準備は良いか			
14. 係船作業に従事する乗組員の配置は良いか			
15. 係船作業に従事する乗組員との連絡体制は確立されているか			
16. バンカー船は、接舷の反対舷で、錨用意とすること			
17. 作業海域の交通流を確認する			
18. 消火装置及び海洋汚染防止資機材は使用できる状態か			
19. 相手船に本チェックリスト 3 完了の連絡をしたか			
送液側 / 受領側			
名前：			
役職：			
署名：		日時：	

船長

11.4 チェックリスト 4

StS 方式 LNG 燃料移送 チェックリスト 4 移送開始前			
船名		会社名	
船名符字		作業日時	
IMO 番号		場所・海域	

1. LNG 燃料計画移送量

	液温度	液密度	積込温度に おける容量	最大移送 レート	最大ライン 圧力
供給 LNG 燃料					

2. LNG 燃料タンクの残存 LNG

タンク番号	液温度	液密度	残存容量	積込方法
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top

(注：液密度について、供給 LNG が残存 LNG より軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill により積込を行うこと)

(注：供給 LNG と残存 LNG の液温度差が 20℃程度ある場合は、タンク圧の急上昇を考慮すること)

3. タンク積込量

タンク番号	タンク容量 (@____%)	積込前タンク容 量	積込可能容量	積込予定容量

4. 移送開始前

送液側 / 受領側	バンカー船	燃料船	備考
1. チェックリスト 3 は完了しているか			
2. 移乗の方法について同意しているか			
3. ギャングウェイの状態は良好で、安全か			
4. 2 船間の通信方法が同意されているか			

送液側 / 受領側	バンカー船	燃料船	備考
5. 緊急信号と移送作業中断手順が同意されているか			
6. LNG 燃料移送作業中、要すれば機関室に人を配置し、主機を直ちに使用できるようにしているか			
7. 船首尾配置に、斧や適切な切断器具が備えられているか			
8. 船橋当直・守錨当直は配置されているか			
9. 両船の LNG 燃料移送責任者が明確にされており、掲示されているか			
10. 係船索、フェンダー、ホース/アーム、マニホールド周りについて特に監視する甲板当直者を配置しているか			
11. 両船タンク内の LNG についての確認			
12. クールダウンの方法と、送液開始時のレートについて同意しているか			
13. 最大移送レートは同意され、書面に残されているか			
14. ベーパーの差圧及び最大許容圧力は同意されているか			
15. 2 船間の最大離隔距離が同意されているか			
16. 移送レートの増減手順の確認			
17. ベーパー圧管理手順の確認			
18. バラスト/デバラスト計画同意の確認			
19. LNG 移送統括管理責任者が選任されているか			
20. 積み切りレートは同意されているか			
21. ホースは適切に支えられ、ホース切離しエリアは、障害物等からクリアであるか			
22. バンカーステーションにホース切離し作業に使う道具が用意してあるか			
23. ESD S を使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない)			
24. 甲板当直者は、ESDS を起動する方法と場所を知っているか			
25. LNG 燃料移送安全システム及び監視システムは作動しているか			
26. LNG 燃料移送ホースを接続し、緩みが無い事を確認したか			
27. LNG 燃料移送ホースは N ₂ によってパージされ、O ₂ 濃度が 5% 以下になっているか			
28. 窒素供給装置は移送作業中を通して作動しているか			
29. ウォーターカーテンが正常に作動する事を確認したか			

送液側 / 受領側	バンカー船	燃料船	備考
30. 緊急曳航索（ファイアワイヤー）は適切に設置されているか			
31. 消火装置が正常に作動することを確認したか			
32. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか			
33. バンカーステーション付近において、適宜ガス検知を実施することを確認したか			
34. 相手船に本チェックリスト 4 完了の連絡をしたか			
送液側 / 受領側			
名前：			
役職：			
署名：		日時：	
船長			

11.5 チェックリスト 5

StS 方式 LNG 燃料移送				
チェックリスト 5 解纜前				
船名		会社名		
船名符字		作業日時		
IMO 番号		場所・海域		
送液側 / 受領側		バンカー船	燃料船	備考
1. ホース切離し前に、液押し及びメタンパーズを N ₂ にて行ったか (メタン濃度 2Vol%以下)				
2. ホース/マニホールド端部にブランクフランジを装着したか				
3. LNG 燃料移送作業を行っている舷が、ホースリフティング装置を含む障害物等からクリアになっているか				
4. 二次フェンダーは、離船時用に正しい場所に設置・固定されているか				
5. 離船及び解纜の方法について同意されているか				
6. フェンダーペナントを含むフェンダーは、良好か				
7. ウィンチとウィンドラスは起動したか				
8. メッセンジャーロープ、ロープストッパーは全てのムアリングステーションに用意されているか				
9. 乗組員は船首尾配置についたか				
10. 係船作業に従事する乗組員及び相手船との通信手段が確立されているか				
11. 振れ回り (錨泊時) や周辺の船舶交通を確認したか				
12. 主機、舵及び全ての航海計器がテストされ、離船準備が整っているか				
13. バンカー船からの要求によって、係船索を解放するように係船作業に従事する乗組員に指示したか				
14. 相手船に本チェックリスト 5 完了の連絡をしたか				
15. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか (積込終了 24 時間後)				
送液側 / 受領側				
名前 :				
役職 :				
署名 :		日時 :		
船長				

12 参考文献

本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。

- (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO)
- (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO)
- (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF)
- (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT)
(ICS/OCIMF/IAPH)
- (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)

Truck to Ship 方式 LNG 移送の
オペレーションガイドライン及び
オペレーションマニュアル

平成 25 年 6 月

国 土 交 通 省 海 事 局

Truck to Ship 方式 LNG 移送の オペレーションガイドライン (改訂案)

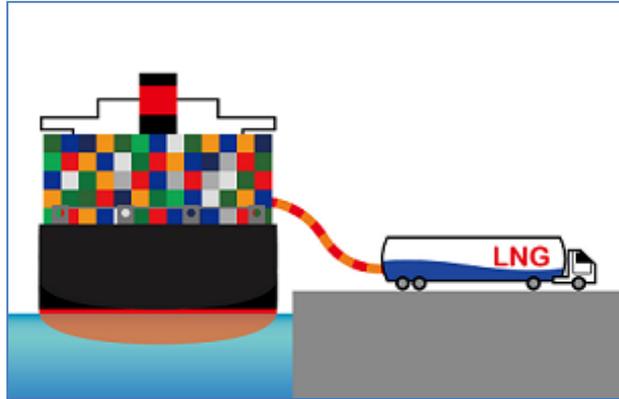
※赤字による表記は、「関係法令／手続」関連による改訂を表す。

※青字による表記は、「ヒアリング結果」関連による改訂を表す。

※緑字による表記は、「IGF コード」関連による改訂を表す。

【目的・適用範囲】

本ガイドラインは、天然ガス燃料船が LNG 燃料を供給可能な岸壁に着岸し、陸側 LNG ローターリーから LNG 燃料の供給を受ける作業（Truck to Ship 方式 LNG 移送）を安全に行うための基本的な指針として、標準的な手順・安全対策・機器等について定めるものである。



なお、天然ガス燃料船については、国際海事機関（IMO）において【改訂】~~発効された検討されている~~IGF コード¹の要件を満たし、また、陸側 LNG ローターリーについては、高圧ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）の要件を満足していることを前提とする。

【オペレーションに係る関係法令及び手続】

(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号）

【追加】天然ガス燃料船について、作業要件は危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号、以下「危規則」と記す）【第 4 編第 2 章】に基づく基準に、それぞれ適合する必要がある。

天然ガス燃料船の所有者は、船舶機関規則第 100 条の 3 に基づく手順書を、本ガイドラインを踏まえて作成する。船長は、作成される手順書を、危規則 389 条の 8 に基づいて乗組員等に周知し遵守させる必要がある。

~~【削除】天然ガス燃料船の船舶所有者は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号）第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。~~

~~なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われており、この結果が船舶安全法体系に取り入れられることとなる。~~

(2) 高圧ガス保安法

LNG ローターリーにより LNG 燃料の補給を行おうとする者は、高圧ガス保安法第 5 条第 1 項第 1 号に基づき、事業所ごとに都道府県知事の許可を得ることが必要である。当該

¹ International code of safety for ships using gases or other low flashpoint fuels

許可の取得に当たっては、同法第 8 条に基づき、一般高圧ガス保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 53 号）第 8 条に定める基準を満足する必要がある。

また、同法第 26 条に基づき、同令第 63 条第 2 項の内容を記載した危害予防規程を定め、都道府県知事に届け出ることが必要である。

(3) 【追加】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和 45 年法律第 136 号）

LNG は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律における危険物に該当するため、危険物の排出に関し、同法第 42 条の 2 の適用を受ける。排出された危険物が積載されていた船舶の船長又は排出された危険物が管理されていた施設の管理者は、同法に基づく通報並びに引き続き危険物の排出の防止及び危険物の火災の発生の防止のための応急措置を講じるとともに、付近船舶等に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

また、危険物の海上火災が発生した場合には、同法 42 条の 3 の適用を受けることとなる。海上火災が発生した船舶の船長は、同法に基づく通報及び消火若しくは延焼の防止又は人命の救助のための応急措置を講じるとともに、付近船舶に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

(4) 【追加】Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを開始するにあたり、代表的な相談窓口・相談内容・申請窓口・手続内容をそれぞれ表 4、表 5、表 6 に示す。

表 8 事業開始前に事業者が任意で行う手続

相談窓口	相談内容
各港の港湾管理者 国土交通省海事局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談 ・ 船舶安全法の解釈、ガイドラインの記載内容に関すること ・ 実施事業の安全性について（主に実施事業とガイドライン内容との相違点について）
地方運輸局・ 各港の港湾管理者・海上 保安部 (Ship to Ship のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ LNG バンカリング実施に向けた事前相談
各港の港湾管理者 経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談 ・ 高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則の解釈
都道府県又は 指定都市の高圧ガス 担当部署 (Truck to Ship、Shore to Ship)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法に基づく実施・運用に関すること （例えば、ホース、スキッド、船陸間機器等の取扱）

相談窓口	相談内容
のみ)	
高圧ガス保安協会 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	・ 高圧ガスに用いる機器・設備にかかる検査等に関すること
地方の海難防止団体等 (Ship to Ship のみ)	・ 航行安全対策委員会において審議すべき内容等
地方の海難防止団体等 又は 海上災害防止センター (Ship to Ship のみ)	・ 海上防災対策委員会において審議すべき内容等

表 9 事業者が実施すべき各法令に基づく手続

申請窓口	手続き内容	法令
地方運輸局	・ 船舶安全法の適用に関すること	・ 船舶安全法
海上保安部 (Ship to Ship のみ)	・ 危険物荷役許可申請、停泊場所指定願等の提出	・ 港則法

表 10 事業者が事業実施にあたって任意で行う手続

相談窓口	相談内容
地方運輸局または 各船級協会	・ 危険物取扱規程(Cargo operations manuals)作成にあたっての要件の確認

目次

1	<u>一般概要</u>	1
1.1	<u>安全管理体制の整備</u>	1
1.2	<u>安全に係る事前確認事項</u>	4
1.3	<u>船員の管理</u>	6
1.3.1	<u>配乗</u>	6
1.3.2	<u>教育訓練</u>	6
1.4	<u>岸壁使用要件</u>	6
1.5	<u>LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件</u>	7
1.6	<u>天然ガス燃料船の要件</u>	7
1.7	<u>天然ガス燃料船・LNG ローリー間の共通要件</u>	8
1.8	<u>天然ガス燃料船・LNG ローリー間の適合性</u>	9
1.9	<u>ガス危険区域の確保</u>	9
1.10	<u>気象・海象</u>	10
2	<u>安全対策</u>	10
2.1	<u>チェックリスト</u>	10
2.2	<u>LNG 燃料の漏洩</u>	10
2.3	<u>緊急遮断システム (ESDS)</u>	10
2.4	<u>緊急離脱システム (ERS 等)</u>	11
2.4.1	<u>緊急離脱システムの使用</u>	11
2.4.2	<u>緊急離脱システムが作動した後のホースハンドリング及び液封解除</u>	12
2.4.3	<u>電源喪失時における ERS の起動</u>	12
2.5	<u>ESD・ERS 等の手動作動</u>	12
2.6	<u>移送システムの検査と試験</u>	12
2.7	<u>消防体制</u>	13
2.8	<u>火災の発生</u>	13
2.9	<u>船と LNG ローリー間の電位差対策</u>	13
2.10	<u>保護具</u>	14
2.11	<u>安全が阻害されている場合の行動</u>	14
3	<u>通信・連絡</u>	14
3.1	<u>手段</u>	14
3.2	<u>言語</u>	15
3.3	<u>通信エラーの際の手順</u>	15
4	<u>LNG 燃料移送作業前</u>	15
4.1	<u>天然ガス燃料船の航行</u>	15
4.2	<u>準備作業</u>	15

4.3	係留	16
4.4	船体移動の防止・車止め	16
4.5	灯火・形象物	16
5	LNG 燃料移送作業	16
5.1	船と LNG ローリー間での確認事項	16
5.2	燃料移送計画	17
5.3	係留	18
5.4	LNG 燃料移送ホースのイナーティング（接続後）	18
5.5	LNG 燃料移送ホースのクールダウン	18
5.6	送液の制御	18
5.7	BOG 管理について	18
5.8	積切り	19
5.9	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制	19
5.10	バラスティング/デバラスティング	19
6	LNG 燃料移送作業終了後	19
6.1	移送作業及び配管パージの終了	19
6.2	LNG 燃料の検量	20
6.3	天然ガス燃料船の離岸準備	20
7	LNG 燃料移送装置及び資機材	20
7.1	LNG 液温度モニタリング	20
7.2	LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング	21
7.3	気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）	21
7.4	LNG 燃料移送ホース	21
	7.4.1 仕様	21
	7.4.2 マーキングと証書類の確認	22
	7.4.3 その他確認事項	22
7.5	矩形型タンクの LNG 供給配管	22
7.6	ドリフトトレイ	22
7.7	ウォーターカーテン	23
7.8	ホースサドル	23
7.9	照明	23
7.10	補助装置	23
8	緊急時対応	23
9	地震・津波対策	24
9.1	地震・津波発生時の情報収集	24
9.2	地震津波発生時の対応	24
9.3	津波発生時に備えた対策	24

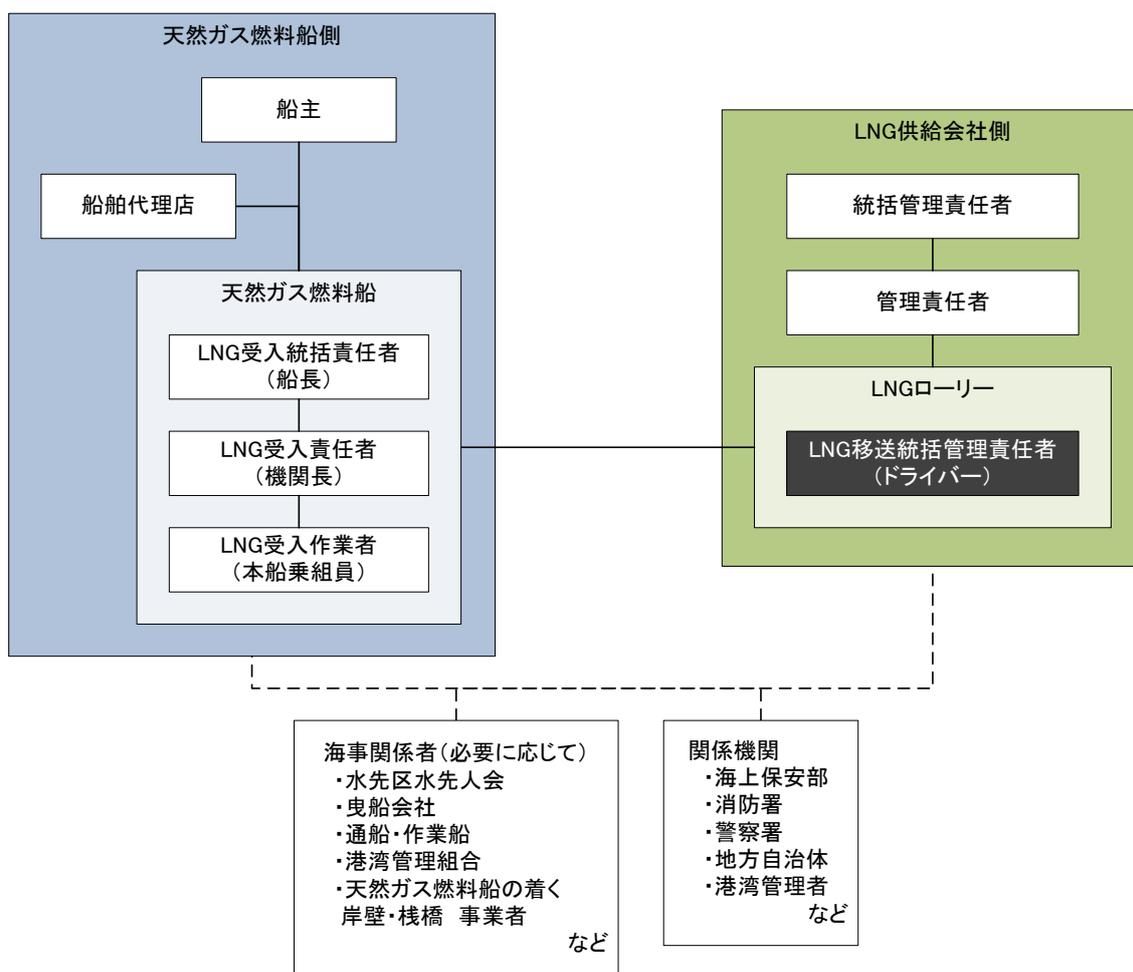
<u>10</u>	<u>Truck to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート</u>	26
<u>11</u>	<u>LNG 燃料移送安全チェックリスト (Truck to Ship)</u>	164
<u>12</u>	<u>参考文献</u>	168

1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。

また、本体制における責任者と職務は以下のとおりとする。



※実線は実施毎、点線は必要に応じて連絡体制を構築することを示す

図 1.1 Truck to Ship 方式 LNG 燃料移送に係る安全管理体制

(1) LNG 燃料供給会社

① 統括管理責任者

事業所における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。

② 管理責任者

統括管理責任者の指揮監督の下、Truck to Ship 方式による LNG 燃料移送の実施及び安全・防災に関して管理する。

(2) LNG ローリー

① LNG 移送統括管理責任者（ローリー運転手）

LNG ローリーによる LNG 燃料供給の現場責任者として、LNG 燃料移送作業を統括管理し、**【削除】 LNG 燃料移送作業全体に責任を負い、**すべての LNG ローリー側関連作業を操作・運用する。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。また、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- LNG 受入統括責任者と移送前会議を実施すること
- LNG 燃料移送作業中は周囲の安全を監視すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースの安全な接続と ERS¹³または DBC¹⁴等の漏洩対策機能をもつカップラの接続を確認すること
- LNG 燃料移送開始前に、リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースのパージとリークテストを実施すること
- 移送レート及び必要に応じてベーパー圧を監視すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること
- LNG 燃料移送終了後、LNG 燃料移送ホースを液押し、パージすること
- LNG 燃料移送ホースの切離しを監督すること

(3) 天然ガス燃料船

【追加】 まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。

(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）

¹³ ERS（Emergency Release System）：緊急時に移送ホースやアームをバンカーステーションから、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための安全システムで、当該システムには ERC（Emergency Release Couplings）も含まれる。

¹⁴ DBC（Dry Break Couplings）：手動で着脱操作可能な自動閉止機能を持ったカップリング装置。

【追加】 QCDC（Quick Connect/Disconnect Couplings）と同意。

(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意

(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名

次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。

① LNG 受入統括責任者（船長）

天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 燃料移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。

また、係留状態の監視など、係船関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については、方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- 強い潮流、長周期波の顕著な影響など海域特有のリスクが存在する場合、当該リスクについて検討が成され、適切な対策が講じられていることを確認すること
- LNG 移送統括管理責任者と移送前会議を実施すること
- 作業岸壁の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースの安全な接続と ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカプラの接続を確認すること
- LNG 燃料移送開始前に、リキッドホース及び必要に応じてベーパーホースのパージとリークテストを実施すること
- ESDS が正しく作動することを確認すること
- 移送レート及び必要に応じて燃料タンク圧力を監視すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること
- LNG 燃料移送終了後、LNG 燃料移送ホースを液押し、パージすること
- LNG 燃料移送ホースの切離しを監督すること

② LNG 受入責任者（機関長）

天然ガス燃料船の LNG 燃料移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 燃料移送作業に係る責任を負う。

③ LNG 受入作業者

天然ガス燃料船上における LNG 燃料移送の作業者として、LNG 燃料移送作業を実施する。

(4) その他の LNG 移送関係者

① 関係機関

LNG 燃料移送にあつては、LNG の漏洩、火災発生時などの緊急時に消防や警察などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。

② 船舶代理店（天然ガス燃料船）

統括管理責任者または管理責任者、LNG 受入責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 燃料移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。

安全に係る事前確認事項

次の事項について、LNG 燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあつては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。

(5) LNG 燃料移送実施の岸壁

1.3「岸壁使用要件」に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。

(6) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係

天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。

なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結論が得られた際には、その結果を踏まえた対応が必要である。

- IGF コード上のガス危険区域（移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む）及び ERC¹⁵又は DBC の中心から球状に半径 9m の範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること（表 1.1 参照）
- 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること

¹⁵ ERC（Emergency Release Couplings）：緊急時、ERS 起動後に油圧等動力によりバルブを閉止し、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための装置

- ▶ 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと（空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。）
- ▶ 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること
- ▶ 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること
- ▶ ホース等保護されない LNG 燃料移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと
- ▶ LNG 燃料漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること

(7) 乗組員及び人員の体制

1.2.2「教育訓練」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業員を必要数確保可能であることを確認する。

(8) 船陸間の装置及び設備

1.3「岸壁使用要件」、1.4「LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件」、1.5「天然ガス燃料船の要件」、1.6「天然ガス燃料船・LNG ローリー間の共通要件」により船と岸壁、LNG ローリーの適合性が確保できること、2.3「緊急遮断システム (ESDS)」、2.7「消防体制」、及び 7「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。

(9) 夜間 LNG 燃料移送作業

夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、7.8「照明」に基づき、LNG 燃料移送ホースの監視等のため 70lx 以上の照明を確保し、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が 24 時以降となる場合は作業する者の休息时间等に配慮する。

(10) 緊急時対応計画

8「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。

表 11.1 代表的な船種ごとのガス危険区域における着火源の排除に係る考慮事項

タンカー	自動車運搬船	コンテナ船	固体ばら積み運搬船	フェリー
ガス危険区域から着火源が排除されていること。	ガス危険区域に RoRo 区画の空気取り入れ口がないこと。	ガス危険区域では、メタルタッチの可能性から、荷役は認められない。	ガス危険区域にグラブやアンローダーが入らないこと。	車両については自動車運搬船と同様。旅客はガス危険区域への立ち入りを禁止し、移送中は区域外も原則として禁煙とし、喫煙は、火災

				対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること。
ガス危険区域に着火源がある（立ち入った）ことが確認された場合は、移送を中止				

1.2 船員の管理

1.2.1 配乗

天然ガス燃料船の乗組は、従来の重油燃料船と同様となる。

ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は【削除】操舵室、ECR（Engine Control Room）、機関室及びバンカーステーションに船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

1.2.2 教育訓練

天然ガス燃料船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 燃料移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。同様に、LNG ローリー側で作業にあたる LNG 移送統括管理責任者も、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。

天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結論が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。

1.3 岸壁使用要件

岸壁においては、LNG ローリーから LNG 燃料移送の実施に際しては、岸壁の使用にあたり以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG ローリーから天然ガス燃料船への LNG 燃料移送が港湾管理者から許可されている場所であること
- LNG ローリーに備え付けられた消火設備が高圧ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高圧ガス保安規則第 8 条第 1 項第 4 号に定める要求基準を満たしていること
- LNG ローリーの周囲には、引火性又は発火性の物が周囲にないこと（一般高圧ガス保安規則第 8 条第 1 項第 1 号）及び同条第 2 項第 1 号に定める保安物件との離隔距離を満た

すこと

- 周囲に係留する他船の荷役に支障が生じる恐れがある場合には、必要に応じて予め関係者に周知・調整すること
- 港湾管理者との緊急時連絡体制が確保されていること

1.4 LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーの要件

LNG ローリーからの LNG 燃料移送の実施に際しては、LNG 燃料供給会社及び LNG ローリーは以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG ローリーの LNG タンクや消火設備など機器・設備は、高圧ガス保安法第 8 条第 1 号に基づき一般高圧ガス保安規則第 8 条に定める法定基準を満たしていること及び正常に作動することが確認されていること
- LNG ローリーには、LNG 移送用にポンプまたは加圧蒸発器が搭載されていること
- LNG ローリーには、ボンディングケーブル専用の接続箇所が設けられているか、もしくは絶縁フランジを用いること
- LNG 移送統括管理責任者は、法定で定められた資格保有者であること
- LNG 燃料供給会社は、健全性が確保される積込み用フレキシブルホース（液体用 1 本、必要に応じてガス用 1 本、予備 1 本）、ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつケーブル、及び、必要に応じてボンディングケーブルを備え、または手配できること
- LNG ローリーからの LNG 燃料移送に使用されるフレキシブルホースは 2 インチを標準とするものの、天然ガス燃料船の設備に応じては、異なるフレキシブルホースの口径にも対応できること
- LNG ローリーまたは LNG 燃料供給会社は、LNG 燃料移送作業に使用する窒素を供給できる体制が整っていること（天然ガス燃料船から供給できる場合はこの限りではない）
- LNG 燃料供給会社は、移送作業開始前に作業区画を明示するとともに、「関係者以外立入禁止」及び「火気厳禁」のプラカードを表示すること
- LNG 燃料供給会社は、必要に応じて極低温に対する防御資材（フレキシブルホース用支持台、プライウッド¹⁶等）を準備すること
- LNG 燃料供給会社は、供給する LNG 燃料の組成表、液温、LNG ローリーのタンク圧力等、必要な基礎資料を提供できること

1.5 天然ガス燃料船の要件

LNG ローリーからの LNG 燃料移送の実施に際しては、天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。

- **【追加】** 係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること
- LNG 燃料受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトトレイ等、IGF コードや船

¹⁶ ホースが直接地面に接することを避けるため、地面に敷く板やスノコなどを想定

級協会より求められる設備要件を満たしていること

- 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること
- 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること
- 消火設備【~~削除~~】及びウォータースプレーが直ぐに使用できる状態であること
- LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること
- 【~~削除~~】LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に窒素供給ができること
- LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場（燃料タンク）及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること
- LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること
- 【~~削除~~】オーバーフローに対する管理体制が確立されていること（特に燃料タンクが複数個存在する場合）
- LNG 燃料受入に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること
- LNG 燃料受入に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること
- 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること
- LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること

1.6 天然ガス燃料船・LNG ローリー間の共通要件

【追加】まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。

- (f) 船陸間通信（SSL）（装備される場合）を含むすべての通信方法
- (g) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作
- (h) 可搬式ガス検知装置の操作
- (i) 遠隔制御弁の操作
- (j) ホース及び継手の点検

次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。

- LNG 燃料移送時にはベーパー返送用ホースも含めて ERS または DBC 等の漏洩対策機能をもつカプラが設置されていること

- LNG 燃料移送時、船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジまたはボンディングケーブルを使用すること
- LNG 燃料移送前に、チェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること
- LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること
- 【削除】係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること
- LNG ローリーと天然ガス燃料船のオペレーションマニュアル及び共通する作業チェックリストを備え付けること
- LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること
- 緊急時における連絡体制が確立されていること
- 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が、不具合の解決を確認するまで作業を実行または再開してはならないこと

1.7 天然ガス燃料船・LNG ローリー間の適合性

LNG 燃料移送の実施に際しては、次の次項について、事前に天然ガス燃料船と LNG ローリーの適合性を確認する。

- マニホールドアレンジメント
- バンカリング装置（レデューサーなどの手配）
- ガス危険区域（着火源を排除すべき区域として設定される IGF コード上のガス危険区域（移送設備周りにこれらのコードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む）及び ERC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域）
- 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- 両船のタンクの状態（液温や圧力など）
- LNG 燃料移送計画及び必要に応じてバラスト計画
- 両船のベーパー管理もしくはその処理能力

1.8 ガス危険区域の確保

LNG 燃料移送中は、ガス危険区域（0「安全に係る事前確認事項」及び 1.7「天然ガス燃料船・LNG ローリー間の適合性」参照）からの着火源を排除するため、天然ガス燃料船の構造（通路の配置等）を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

【追加】バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する。

1.9 気象・海象

天然ガス燃料船の LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、運用にあたり荒天が予想されるときは実施しない。

また、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。

2 安全対策

2.1 チェックリスト

LNG 燃料移送は、常に適切な運用が行われるよう予めチェックリストを作成し、それに沿って実施する。LNG 燃料移送に係るチェックリストの一例を「LNG 燃料移送安全チェックリスト (Truck to Ship)」として巻末に示す。

2.2 LNG 燃料の漏洩

LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防御設備を施す。

また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 天然ガス燃料船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 天然ガス燃料船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。
- ⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.3 緊急遮断システム (ESDS)

Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用する。

また、ESDS の作動要件、作動させた際の原因と影響及び ESDS を作動させた際に取りるべき行動について、天然ガス燃料船及びローリー間で予め打合せを行う。

2.4 緊急離脱システム（ERS 等）

2.4.1 緊急離脱システムの使用

LNG 燃料移送に際しては、天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS 又は DBC を使用する。ERS を使用する場合には、ERC を設置する。

ERS 又は DBC の使用にあたっては、それぞれ以下の点を考慮する。

(1) ERS を使用する場合

- ERS の作動要件（設定）を双方で確認すること
- LNG 移送用ホースとともに、ベーパー返送用ホースも同様に ERC を使用すること
- ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること
- ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された作動手順を明確に掲示しておくこと
- 天然ガス燃料船が岸壁から離れる事態にあつては、移送ホースが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとするとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること
- ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないように設計されていること

(2) DBC を使用する場合

- DBC の仕様（耐圧、切離し手順など）を双方で確認すること
- LNG 移送用ホースとともに、ベーパー返送用ホースも同様に DBC を使用すること
- LNG 燃料移送中、迅速に ESD の作動及び DBC の切離しができるよう、常時監視すること
- DBC の切離し前に ESD を作動させる手順とすること

なお、ERS としては ERC 以外に BAC¹⁷が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替とし

¹⁷ BAC（Break Away Couplings）：設定された荷重（主に引っ張り方向）により自動閉止・切離し機能を持ったカップリング装置

て BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について検討を行い、【改訂】メーカー推奨期間をもってメーカーで所定のメンテナンスを行うことを可能とする必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるこの他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。

2.4.2 緊急離脱システムが作動した後のホースハンドリング及び液封解除

ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC 等に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されていないなければならない。

加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカーステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカーステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。

また、緊急離脱システムである ERS が作動し、又は DBC を切離した際には、ESD 弁と ERC 又は DBC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。

2.4.3 電源喪失時における ERS の起動

ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的に LNG 燃料移送ホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。

2.5 ESD・ERS 等の手動作動

LNG 燃料移送作業中、LNG 燃料移送ホースが変形・損傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS 等も作動させる。

また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、天然ガス燃料船側または LNG ローリー側の安全な場所でなければならない。

手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていないなければならない。

2.6 移送システムの検査と試験

LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本

船オペレーターの指示に従う。

2.7 消防体制

天然ガス燃料船は、LNG 燃料移送作業中にあつては次の消防体制を維持するものとする。

- ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。
- ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2条の射水を直ちに使用できるように準備する。
- ▶ 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器（5kg 入×1 本）を直ちに使用できるように準備する。

2.8 火災の発生

火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。

また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 天然ガス燃料船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 天然ガス燃料船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。
- ⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。
- ⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.9 船と LNG ローリー間の電位差対策

船体に帯電している静電気と陸側 LNG ローリーの電圧差による強力なスパークの危険を減ずるため、本船が LNG 燃料移送ホースの接続から切り離しまでの間は、船とローリー間で電氣的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを使用し電圧差を無くすることが必要である。電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、LNG 燃料移送に係るすべてのホースのエンドに絶縁フランジを設置することにより、電氣的絶縁を施す。但し、ERC 及び DBC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際は、ケーブルの接続を

確認した後にホース接続作業を開始し、ケーブルの切離しはホースの切離し後に行うことが必要である。

また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。

- 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること
- デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること
- ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること
- 絶縁フランジは電流の流れを制限するため、また静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること
- 電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勘案し、使用するホースサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする
- 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勘案し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること

2.10 保護具

LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、マニホールド付近において作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。

2.11 安全が阻害されている場合の行動

LNG 燃料移送中、船陸間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送統括管理責任者及び船長に報告し、LNG 燃料移送を中断する。

LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが改善された後とする。

3 通信・連絡

3.1 手段

LNG 燃料移送の安全を確保すべく、燃料船と LNG ローリー間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。

3.2 言語

LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。

【追加】バンカリング実施担当者は、バンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。

3.3 通信エラーの際の手順

LNG 燃料移送作業中に一方で通信が途絶した場合は、緊急信号を吹鳴し、実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。

LNG 燃料移送は、本船及び LNG ローリーの安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後、再開する。

4 LNG 燃料移送作業前

4.1 天然ガス燃料船の航行

天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。

準備作業

LNG 受入統括責任者は、着岸する前に次の事項について確認し、準備する。

- 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認
- 2.1 に規定するチェックリストの要求事項が満たされていること
- 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること
- 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること
- マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること
- LNG 燃料移送を実施する岸壁の気象・海象の現況とその予報
- ISPS コード等、セキュリティーレベルに応じた本船の運用
- 甲板照明及びスポットライト（装備している場合）が適切かつ正常であること
- 必要となる換気装置が運転されていること
- 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること
- 消火装置はテストされ、ウォータースプレーも含め直ちに使用できる状態になっていること
- 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- LNG バンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと

- LNG バンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと
- 安全弁が適切な状態であること
- ベントシステムのフレームスクリーンまたは同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと

4.2 係留

岸壁係留中の本船が大きく移動または動揺した場合、船と LNG ローリーを繋ぐ LNG 燃料移送用のホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。また、常に最新の気象・海象情報を収集するように努める。

4.3 船体移動の防止¹⁸・車止め

不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、天然ガス燃料船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

また、LNG ローリーは、LNG 燃料移送作業中に移動しないように、車止めを設置する。

4.4 灯火・形象物

天然ガス燃料船は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。

5 LNG 燃料移送作業

5.1 船と LNG ローリー間での確認事項

船と LNG ローリー間において、次の事項を確認する。

- 次の事項について船と LNG ローリー間で合意されていること
 - ・ LNG 燃料の移送シーケンス
 - ・ LNG 燃料の移送レート
 - ・ 緊急遮断の手順、本船及び LNG ローリー側のシステム機能テスト
 - ・ 火災または他の緊急事態発生時の対応
 - ・ 船陸交通及び火元（喫煙など）の制限
- 天然ガス燃料船の燃料タンク圧力と、LNG ローリーのタンク圧力
- 天然ガス燃料船及び供給 LNG 燃料の液温度【削除】と液密度

¹⁸ 緊急時には早期の機関始動が必要となるため、主機関は暖機を維持するものとする。

※液温度については、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンクの最大許容圧力が、温度差のある LNG 燃料を混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。

~~※液密度については、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。~~

- LNG 燃料の移送方法（供給 LNG 燃料が天然ガス燃料船の燃料タンク内 LNG 燃料よりも軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill が標準）
- 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと
- 船と LNG ローリー間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること
- LNG 燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに過度の応力を作用させないように、適切に支持すること
- 船陸間フランジ接続部は船陸それぞれが点検すること
- 移送ホースに使用するガasketは適切な物であり、かつ良好な状態であること
- 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと
- LNG 燃料移送ホース接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方向に注意する

5.2 燃料移送計画

LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は船と LNG ローリー間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。

- LNG 燃料移送に関する各責任者の明確化（1.1「安全管理体制の整備」参照）
- 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量
- 検尺の方法と作成する書類
- 供給する LNG 燃料及び供給を受ける燃料タンク内の LNG 燃料の液温度【削除】と液密度（前項 5.1「船と LNG ローリー間での確認事項」の留意事項を参照）
- 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧（燃料供給を受ける前に可能な限り下げしておく）
- LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化
- 積込み方法（【改訂】Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用することができる軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill）（ロールオーバー対策）
- タンク圧制御の手順
- タンクの最大許容圧力
- クールダウンの手順

- 初期移送レート
- 最大移送レート
- 移送レート増減の手順
- 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画

係留

係留中は係船索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。

LNG 燃料移送ホースのイナーテイング（接続後）

LNG 燃料移送ホース接続後、すべてのホースは O₂ パージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。パージの際には O₂ 濃度が 5%以下であることを確認する。

LNG 燃料移送ホースのクールダウン

LNG 燃料移送ホースのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。

クールダウンについては、本船と LNG ローリー間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。

送液の制御

天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。また、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業について、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から LNG ローリーへ要請し制御する。

十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、天然ガス燃料船の残存 LNG 燃料と供給 LNG 燃料の LNG 液温度差が 20℃以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞り、残存液 / タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。

BOG 管理について

BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。

~~【削除】 また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。~~

積切り

LNG 燃料移送作業は、予定数量または本船側 LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。

天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、LNG ローリーがレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。

5.3 LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制

【削除】 LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密度分布状況を確認する。液密度差が確認された場合にあっては、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。

ただし、**【追加】** Type-C タンク等の十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。

バラスティング/デバラスティング

本船の設計にもよるものの、バラスティング/デバラスティング作業を LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。

特に、LNG 燃料移送作業中、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離れられるよう常に十分な復原力と適正なトリムを確保する。併せて、過度なトリム、横傾斜または過大な応力が生じないよう重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。

6 LNG 燃料移送作業終了後

移送作業及び配管パージの終了

LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンパージを行う。メタンパージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下にて行う。

【追加】 バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。

ホース切離し後は、ホース端部及びマニホールド接続部にはブランクフランジを取付け、適切に保管する。

LNG 燃料の検量

~~【改訂】LNG 燃料移送終了後、本船と LNG ロローリーにて同意した方法で、LNG 燃料移送量の検量を行う。~~

天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。

天然ガス燃料船の離岸準備

着岸中は、主機、ボイラ、操舵機、係船機、その他必要な装置は、必要があり次第起動し、離岸できるよう準備しておく。

7 LNG 燃料移送装置及び資機材

Truck to Ship 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に本船側バンカステーション及び LNG ロローリー側にかかる荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプールピース、レデューサー、ERC 又は DBC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。

以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。

7.1 LNG 液温度モニタリング

天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG 燃料に 20℃以上の温度差がある場合には、LNG 燃料移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG 燃料タンク形状/形式を考慮し、~~【改訂】~~少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。~~タンク下部に少なくとも 1 個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンク的设计圧力が、温度差のある LNG 燃料を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限りでは無い。~~

7.2 【削除】LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング

~~Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計または組成モニタリング設備（液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ）を装備する。~~

~~また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の要否を判定することも目的とするため、天然ガス燃料船については、少なくともタンクの上部及び下部の液密度又は液組成を確認できるようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込み後の LNG 燃料消費（24 時間程度）による液面低下を考慮する。~~

~~ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない。~~

7.3 【削除】気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）

~~LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 燃料液温度と、供給 LNG 燃料液温度に 20℃以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG 燃料の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールを LNG 燃料供給会社が装備する事が望ましい。~~

~~また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。~~

LNG 燃料移送ホース

LNG 燃料移送ホースは、【追加】バンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。また、LNG 燃料供給会社が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG ローリー側作業担当者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。

7.3.1 仕様

使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。

- ▶ 許容流速

- 許容圧力
- ホースの最小許容曲げ半径
- マニホールドと船側までの距離
- ヘッド差及び流速による圧損
- 本船の移動及び動揺の量
- 本船の乾舷の変化
- フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限

7.3.2 マーキングと証書類の確認

LNG 燃料移送に使用するホースは、ホースの内径、製造年月日、最大許容圧力、最大許容流速や許容使用温度範囲等の情報が記載されていることを確認する。

また、ホースの使用に際しては、必要に応じて、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。

- ホース証明書
- ホース品質保証マニュアル
- 検査、試験及び保管計画書
- 操作マニュアル
- ホース取り扱いマニュアル

7.3.3 その他確認事項

特に、次の事項についても考慮する。

- 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを 12 ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること
- メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること
- ホース寿命（使用期間/回数）を管理すること

7.4 矩形型タンクの LNG 供給配管

縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 燃料補給時の混合促進のために、底部への LNG 燃料供給分配管を装備する必要がある。

ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG 燃料の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。

7.5 ドリップトレイ

LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカー

ステーションの LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリフトトレイを設置する。

7.6 ウォーターカーテン

LNG 燃料移送システムの仕様にに基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。

7.7 ホースサドル

ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を防ぎ、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。

ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。

7.8 照明

夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特にホースの繰り返し曲げを受けている部分を十分に照らす照明でなければならない。

- 蒸気流、蒸気雲の確認
- ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止
- 漏洩箇所からの避難
- 係船解除
- 消火設備の準備、消火救助作業

7.9 補助装置

メッセンジャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装具は、使用前にその状態を検査する。

8 緊急時対応

緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、ESDS 又は ERS・DBC の作動の可否を含めた対応を決定する。船陸の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」

を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。

LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。

- 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順
- 緊急時における LNG 燃料移送停止手順
- 緊急時における LNG 燃料移送ホースの切離し手順
- 機関用意を含む緊急離岸手順（天然ガス燃料船）
- 本船または LNG ローリーでの漏洩等緊急事態【追加】（オーバーフローを含む）に対する手順
- LNG ローリータンクまたは LNG 燃料船燃料タンクが危険な状態となった時取る応急の措置（高圧ガス保安法第 36 条）

9 地震・津波対策

9.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波が発生した場合、海上保安庁から NAVTEX を通じて受信されるため、天然ガス燃料船はこれを聴取し、情報が得られ次第、LNG 移送統括管理責任者と共有する。なお、NAVTEX の情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。

天然ガス燃料船では地震を感知できない、また、容易に地震情報を入手できない場合もあることから、NAVTEX に加え、船舶代理店から衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入手できる体制を構築しておくことが必要である。

9.2 地震津波発生時の対応

天然ガス燃料船又は LNG ローリー側が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。

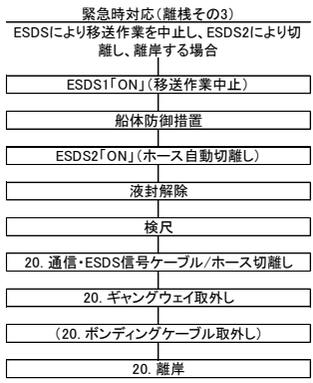
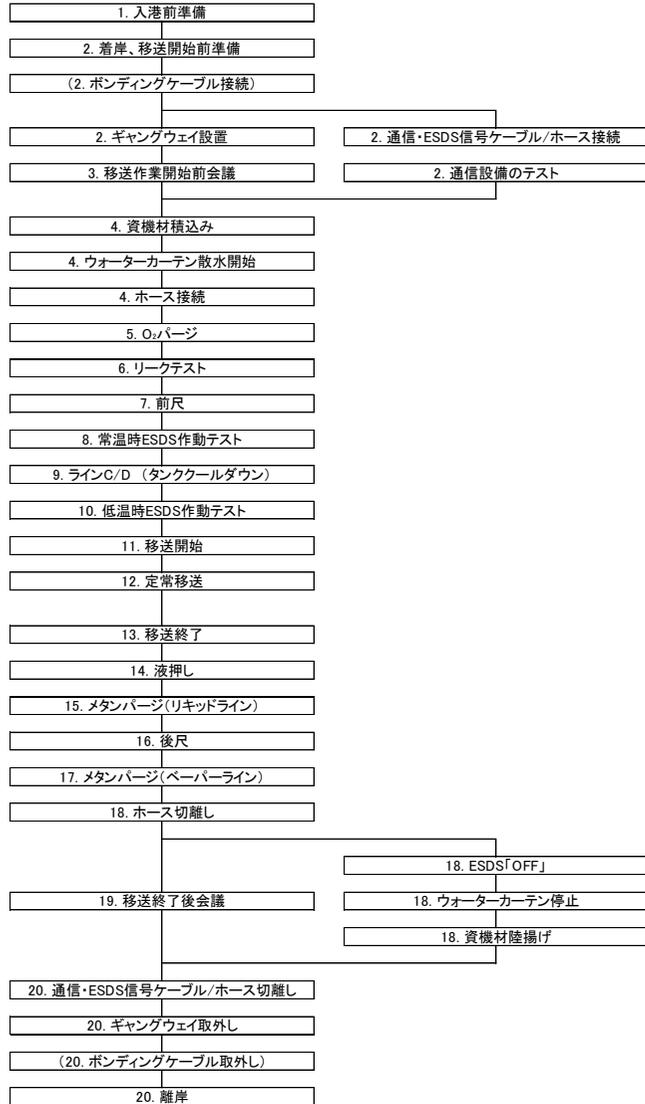
津波注意報または警報が発表された場合、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送限界条件及び離岸条件を念頭に、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームの切り離し、緊急離岸を行う。

9.3 津波発生時に備えた対策

移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのパージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。

また、状況によっては、ESD や ERS・DBC の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。

10 Truck to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート



11 LNG 燃料移送安全チェックリスト (Truck to Ship)

港： _____ 日付： _____

船名： _____ タンクローリー： _____

船長： _____ ドライバー： _____

1. LNG 燃料計画移送量

	液温度	液密度	積込温度に おける容量	最大移送 レート	最大ライン 圧力
供給 LNG 燃料					

2. LNG 燃料タンク残存 LNG

タンク番号	液温度	液密度	残存容量	積込方法
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top

(注：液密度について、供給 LNG が残存 LNG より軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill により積込を行うこと)

(注：供給 LNG と残存 LNG の液温度差が 20℃程度ある場合は、タンク圧の急上昇を考慮すること)

3. タンク積込量

タンク番号	タンク容量 (@ _____ %)	積込前タンク容 量	積込可能容量	積込予定容量

4. LNG 燃料移送

燃料移送	船	タンク ローリー	コード	備考
1. 燃料移送作業の 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか				
2. 燃料移送作業前会議を行ったか <input type="checkbox"/> 非常事態対応 <input type="checkbox"/> 緊急信号と移送中断手順の合意 <input type="checkbox"/> クールダウンの方法 <input type="checkbox"/> 係留状態の確認 <input type="checkbox"/> 供給 LNG と残存 LNG の液温度及び液密度の確認 <input type="checkbox"/> 積込方法の確認 <input type="checkbox"/> LNG 燃料移送計画 <input type="checkbox"/> 送液開始時のレート <input type="checkbox"/> 最大移送レート <input type="checkbox"/> ベーパー圧管理 <input type="checkbox"/> 積切りレート				
3. 電氣的絶縁は構築されているか（もしくは、ボンディングケーブルは接続したか）				
4. バンカーホースの状態は良好か				
5. 本船係留は良好か			R	
6. タンクローリーは車止めを設置したか				
7. 船陸の安全な交通手段は確立されているか			R	
8. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	(VHF/UHF Ch) 主： 予備： 緊急停止信号：
9. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か				
10. すべてのスカッパープラグは閉じられているか。 また、接続部周りのドリフトレイは正しく設置されているか			R	

燃料移送	船	タンクローリー	コード	備考
11. 荷物、機関室ビルジ、燃料ラインの船外排出弁を閉鎖し、シールしたか				
12. 流出時対応資機材が直ちに使用できるよう準備されているか				
13. 移送ホースは適切に取り付けられ、緩みがないことを確認したか				
14. 移送ホースはN ₂ によってパージされ、O ₂ 濃度が5%以下になっているか				
15. 積込ラインアップは正しいか。				
16. また、使用しない接続部はブランクフランジをはめ、ボルトで固定されているか				
17. ESDSを使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない)				
18. バンカーラインは冷却されているか				
19. 燃料タンクは冷却されているか				
20. バンカリング安全システム及び監視システムは作動しているか				
21. 燃料移送中適切な見張り員が配置されているか				
22. 全ての燃料タンクハッチの蓋を閉めたか				
23. 積込中燃料タンクの容量を定期的に監視しているか			A R	___分を超えない間隔
24. バンカーステーション付近において、適宜ガス検知を実施しているか				
25. 主無線装置の送信部は接地され、レーダーの電源は落とされているか				
26. VHF/UHF無線機とAISは適切な出力状態もしくは電源が切られているか				
27. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか			A R	指定喫煙室：
28. 裸火に関する規則は守られているか			R	
29. 居住区画から外へ通じる全てのドアと開口部は閉められているか			R	

燃料移送	船	タンク ローリー	コード	備考
30. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか（本船側・ローリー側）				
31. ホース切離し前に、液押し及びメタンパージを行ったか（メタン濃度 2Vol.%以下）				
32. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか（積込終了 24 時間後）				

A (Agreement 合意) : 合意事項。チェックリストもしくはその他相互のやり取りにより明確にされる。

R (Re-check 再確認) : 当事者間で同意されている適切な間隔で再確認を行う項目。

12 参考文献

本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。

- (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO)
- (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO)
- (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF)
- (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT)
(ICS/OCIMF/IAPH)
- (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)

Shore to Ship 方式 LNG 移送の
オペレーションガイドライン及び
オペレーションマニュアル

平成 25 年 6 月

国 土 交 通 省 海 事 局

Shore to Ship 方式 LNG 移送の オペレーションガイドライン (改訂案)

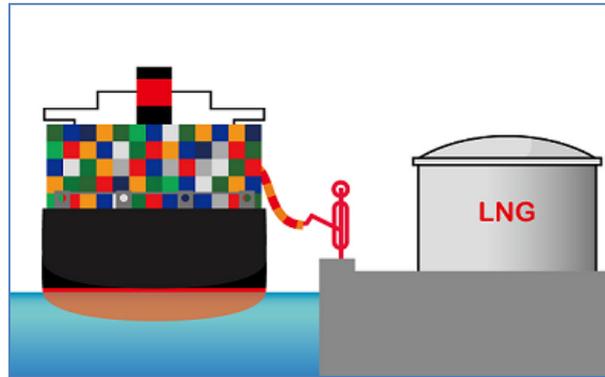
※赤字による表記は、「関係法令／手続」関連による改訂を表す。

※青字による表記は、「ヒアリング結果」関連による改訂を表す。

※緑字による表記は、「IGF コード」関連による改訂を表す。

【目的・適用範囲】

本ガイドラインは、天然ガス燃料船が LNG 燃料を供給可能な岸壁・棧橋に着岸・着棧し、陸側施設から LNG 燃料の供給を受ける作業（Shore to Ship 方式 LNG 移送）を安全に行うための基本的な指針として、標準的な手順・安全対策・機器等について定めるものである。



なお、天然ガス燃料船については、国際海事機関（IMO）において【改訂】発効された検討されている IGF コード¹の要件を満たし、また、陸側施設については、高压ガス保安法（昭和 26 年法律第 204 号）の要件を満足し、港湾法（昭和 25 年法律第 218 号）に従い建設等されていることを前提とする。

【オペレーションに係る関係法令及び手続】

(1) 船舶安全法（昭和 8 年法律第 11 号）

【追加】天然ガス燃料船について、作業要件は危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号、以下「危規則」と記す）【第 4 編第 2 章】に基づく基準に、それぞれ適合する必要がある。

天然ガス燃料船の所有者は、船舶機関規則第 100 条の 3 に基づく手順書を、本ガイドラインを踏まえて作成する。船長は、作成される手順書を、危規則 389 条の 8 に基づいて乗組員等に周知し遵守させる必要がある。

【削除】天然ガス燃料船の船舶所有者は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号）第 5 条の 8 に基づく危険物取扱規程を本ガイドラインを踏まえて作成し、船長に供与するとともに、船長はこれを乗組員等に周知し遵守させる必要がある。

~~なお、現在、IMO において IGF コードの検討が行われており、この結果が船舶安全法体系に取り入れられることとなる。~~

(2) 高压ガス保安法

陸側施設により LNG 燃料の補給を行おうとする者は、高压ガス保安法第 5 条第 1 項第 1 号に基づき、事業所ごとに都道府県知事の許可を得ることが必要である。当該許可

¹ International code of safety for ships using gases or other low flashpoint fuels

の取得に当たっては、同法第 8 条に基づき、一般高圧ガス保安規則（昭和 41 年通商産業省令第 53 号。以下「一般則」という。）第 6 条（当該事業所がコンビナート等保安規則（昭和 61 年通商産業省令第 88 号。以下「コンビ則」という。）の適用を受ける事業所である場合には、コンビ則第 5 条）に定める基準を満足する必要がある。

また、同法第 26 条に基づき、一般則第 63 条第 2 項（コンビ則が適用される事業所にあつてはコンビ則第 22 条第 2 項）の内容を記載した危害予防規程を定め、都道府県知事に届け出ることが必要である。

(3) 【追加】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和 45 年法律第 136 号）

LNG は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律における危険物に該当するため、危険物の排出に関し、同法第 42 条の 2 の適用を受ける。排出された危険物が積載されていた船舶の船長又は排出された危険物が管理されていた施設の管理者は、同法に基づく通報並びに引き続く危険物の排出の防止及び危険物の火災の発生の防止のための応急措置を講じるとともに、付近船舶等に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

また、危険物の海上火災が発生した場合には、同法 42 条の 3 の適用を受けることとなる。海上火災が発生した船舶の船長は、同法に基づく通報及び消火若しくは延焼の防止又は人命の救助のための応急措置を講じるとともに、付近船舶に対し注意を喚起するための措置を講じる必要がある。

(4) 【追加】Ship to Ship 方式の LNG バンカリングを開始するにあたり、代表的な相談窓口・相談内容・申請窓口・手続内容をそれぞれ表 4、表 5、表 6 に示す。

表 12 事業開始前に事業者が任意で行う手続

相談窓口	相談内容
各港の港湾管理者 国土交通省海事局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談 ・ 船舶安全法の解釈、ガイドラインの記載内容に関すること ・ 実施事業の安全性について（主に実施事業とガイドライン内容との相違点について）
地方運輸局・ 各港の港湾管理者・海上 保安部 (Ship to Ship のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ LNG バンカリング実施に向けた事前相談
各港の港湾管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾の使用にかかる相談
経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則の解釈
都道府県又は	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧ガス保安法に基づく実施・運用に関すること

指定都市の高圧ガス 担当部署 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	(例えば、ホース、スキッド、船陸間機器等の取扱)
高圧ガス保安協会 (Truck to Ship、Shore to Ship のみ)	・ 高圧ガスに用いる機器・設備にかかる検査等に関する事
地方の海難防止団体等 (Ship to Ship のみ)	・ 航行安全対策委員会において審議すべき内容等
地方の海難防止団体等 又は 海上災害防止センター (Ship to Ship のみ)	・ 海上防災対策委員会において審議すべき内容等

表 13 事業者が実施すべき各法令に基づく手続

申請窓口	手続き内容	法令
地方運輸局	・ 船舶安全法の適用に関する事	・ 船舶安全法
海上保安部 (Ship to Ship のみ)	・ 危険物荷役許可申請、停泊場所指定願等の提出	・ 港則法

表 14 事業者が事業実施にあたって任意で行う手続

相談窓口	相談内容
地方運輸局または 各船級協会	・ 危険物取扱規程(Cargo operations manuals)作成にあたっての要件の確認

目 次

1	<u>一般概要</u>	1
1.1	<u>安全管理体制の整備</u>	1
1.2	<u>安全に係る事前確認事項</u>	4
1.3	<u>船員の管理</u>	7
1.3.1	<u>配乗</u>	7
1.3.2	<u>教育訓練</u>	7
1.4	<u>天然ガス燃料船の要件</u>	7
1.5	<u>天然ガス燃料船・陸側 LNG 供給施設間の共通要件</u>	8
1.6	<u>船陸間の適合性</u>	9
1.7	<u>ガス危険区域の確保</u>	10
1.8	<u>気象・海象</u>	10
2	<u>安全対策</u>	10
2.1	<u>チェックリスト</u>	10
2.2	<u>LNG 燃料の漏洩</u>	10
2.3	<u>緊急遮断システム (ESDS)</u>	11
2.3.1	<u>ESDS の接続</u>	11
2.3.2	<u>ESDS のリンクの互換性</u>	11
2.3.3	<u>ESDS のテスト</u>	11
2.4	<u>緊急離脱システム (ERS 等)</u>	11
2.4.1	<u>緊急離脱システムの使用</u>	11
2.4.2	<u>緊急離脱システム作動後のホースハンドリング及び液封解除</u>	12
2.4.3	<u>電源喪失時における ERS の起動</u>	13
2.5	<u>ESD・ERS の手動作動</u>	13
2.6	<u>移送システムの検査と試験</u>	13
2.7	<u>天然ガス燃料船の消防体制</u>	13
2.8	<u>火災の発生</u>	14
2.9	<u>船陸間の電位差対策</u>	14
2.10	<u>保護具</u>	15
2.11	<u>安全が阻害されている場合の行動</u>	15
3	<u>通信・連絡</u>	15
3.1	<u>手段</u>	15
3.2	<u>言語</u>	15
3.3	<u>通信エラーの際の手順</u>	15
4	<u>LNG 燃料移送作業前</u>	16
4.1	<u>天然ガス燃料船の航行</u>	16

4.2	準備作業	16
4.3	係留	16
4.4	船体移動の防止	17
4.5	灯火・形象物	17
5	LNG 燃料移送作業	17
5.1	船陸間での確認事項	17
5.2	燃料移送計画	18
5.3	係留	18
5.4	LNG 燃料移送ホース/アームのイナーテイング（接続後）	19
5.5	LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン	19
5.6	送液の制御	19
5.7	BOG 管理について	19
5.8	積切り	19
5.9	LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制	19
5.10	バラストイング/デバラストイング	20
6	LNG 燃料移送作業終了後	20
6.1	移送作業及び配管パージの終了	20
6.2	LNG 燃料の検尺	20
6.3	天然ガス燃料船の離棧準備	21
7	LNG 燃料移送装置及び資機材	21
7.1	LNG 液温度モニタリング	21
7.2	LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング	21
7.3	気液平衡計算ツール（化学プロセスシミュレーター等）	22
7.4	LNG 燃料移送用ホース	22
7.4.1	仕様	22
7.4.2	マーキングと証書類の確認	23
7.4.3	その他確認事項	23
7.5	LNG 燃料移送アーム	23
7.5.1	仕様	23
7.5.2	可動範囲の設計	24
7.5.3	その他確認事項	24
7.6	矩形型タンクの LNG 供給配管	24
7.7	ドリフトトレイ	24
7.8	ウォーターカーテン	24
7.9	ホースサドル	25
7.10	照明	25
7.11	補助装置	25

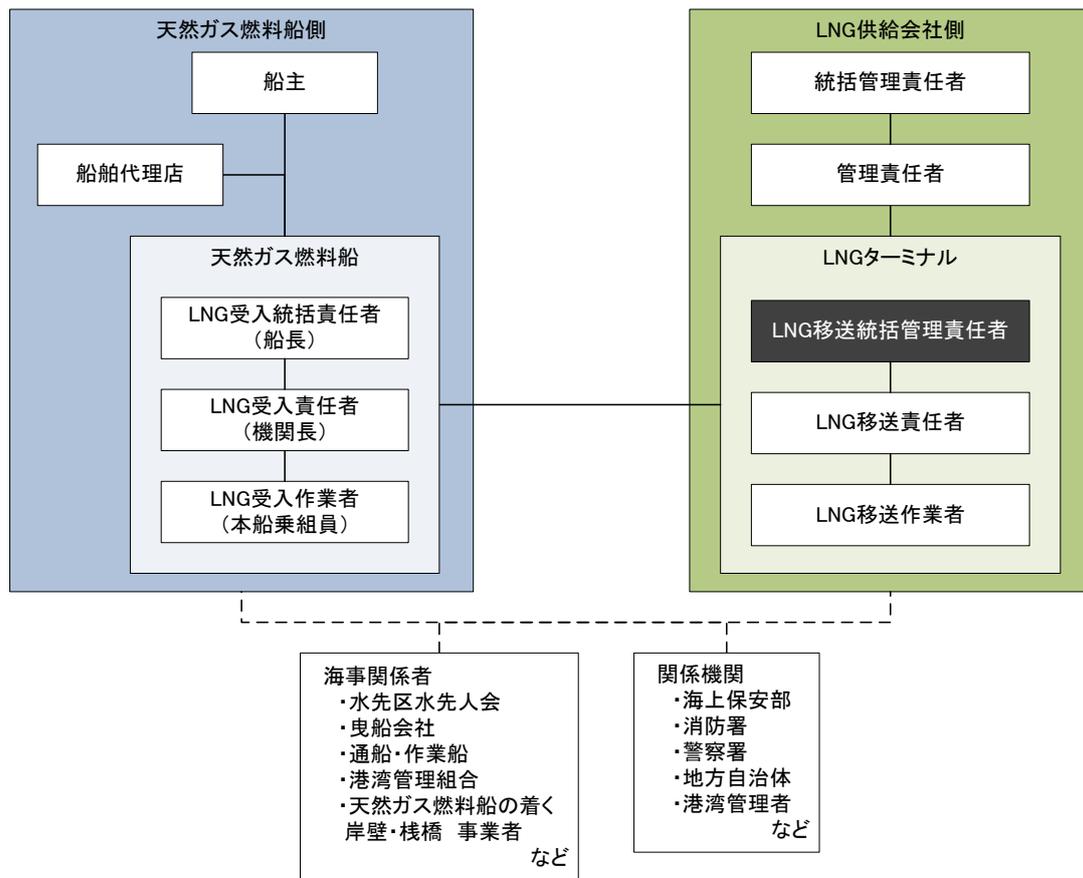
8	緊急時対応	25
9	地震・津波対策	26
9.1	地震・津波発生時の情報収集	26
9.2	地震津波発生時の対応	26
9.3	津波発生時に備えた対策	26
10	Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート	27
11	Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送安全チェックリスト	164
12	参考文献	168

1 一般概要

1.1 安全管理体制の整備

Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送に際しては、安全確保に向け、気象・海象、港内の船舶交通等の必要な情報を収集し、関係機関、海事関係者等との連絡・調整を一元的に所掌する安全管理体制を整備する。一例として、図 1.1 には安全管理体制を示す。

また、本体制における責任者とその職務は以下のとおりとする。



※実線は実施毎、点線は必要に応じて連絡体制を構築することを示す

図 1.1 Shore-to-Ship 方式 LNG 移送に係る安全管理体制

(1) LNG 燃料供給会社

① 統括管理責任者

事業における最高責任者として、すべての関連業務を統括管理する。また、管理責任者を指揮監督する。

② 管理責任者

統括管理責任者の指揮監督の下、Shore to Ship 方式による LNG 移送の実施及び安全・防災に関して管理する。

③ LNG 移送統括管理責任者

LNG 供給施設における最高責任者として、LNG 移送作業を統括管理する。【削除】し、LNG 移送作業全体に責任を負う。そのため、常に最新の気象・海象情報及び予報と、その他の必要な情報を把握し、それらの情報及び策定された運用基準に基づく安全対策が確実に履行されるよう、LNG 移送の開始・終了及び継続・中止、緊急離棧を含む判断を行う。

また、必要に応じて、天然ガス燃料船に対して助言を行う。

④ LNG 移送責任者

LNG 供給施設の LNG 移送に関する責任者で、陸側作業員を指揮統括し、LNG 移送作業に係る責任を負う。特に以下に示す事項については方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- LNG 受入統括責任者を含む天然ガス燃料船乗組員と移送前会議を実施すること
- 岸壁・棧橋の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 強い潮流や長周期波といった顕著な外力影響の存在が確認されている場合にあっては、適切な対策が講じられていることを確認すること
- リキッドホース / アーム及びベーパーホース / アームの安全な接続と ERS²⁰を使用する場合は、その接続を確認すること
- LNG 移送開始前に、リキッドホース / アーム及びベーパーホース / アームのパージとリークテストを実施すること
- ESDS²¹をリンクする場合、ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること
- 移送レートとベーパー圧を監視すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船陸でのコミュニケーションを監視すること
- LNG 移送終了後、LNG 移送ホース / アームを液押し、パージすること

²⁰ ERS (Emergency Release System) : 緊急時に移送ホースやアームをバンカーステーションから、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための安全システムで、当該システムには ERC (Emergency Release Couplings) も含まれる。

²¹ ESDS (Emergency Shut Down System) : 緊急時に自動又は手動によりバルブを閉止するとともに、送液に関係するポンプやコンプレッサーを停止することにより、LNG 送液を緊急停止するためのシステム。

➤ LNG 燃料移送ホース/アームの切離しを監督すること

⑤ LNG 移送作業者

LNG 供給施設における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。

(2) 天然ガス燃料船

【追加】まず、バンカリングオペレーションを始める前に、受入れ船の船長又はその代理並びにバンカリング元の代表者（担当者）は次の(a)から(c)を行うこと。

(a) 移送手順に関する書面による合意（冷却及び必要な場合、ガスアップ並びにすべての段階における最大移送速度及び移送量を含むもの。）

(b) 緊急時に実施される対策に関する書面による合意

(c) バンカリングの際の安全に関するチェックリストの作成及び署名

次に、船舶の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリング元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。

① LNG 受入統括責任者（船長）

天然ガス燃料船上における最高責任者として、LNG 移送作業とその安全に係る業務を統括する。そのため、最新の気象情報等を把握し、本船の安全が確保できるよう努める。

また、係留状態の監視など、係船関係の全責任を負う。特に以下に示す事項については方法の遵守や体制の整備等、責任を持って対応する。

- 船陸間で合意されたオペレーションの操作手順を守り、適用されるすべての規制要件を遵守して操作を行うこと
- 2.1「チェックリスト」で規定するチェックリストを完成させること
- LNG 移送責任者を含む陸側 LNG 供給担当者と移送前会議を行うこと
- 岸壁・栈橋の気象・海象の現況と予報を常に把握すること
- 強い潮流や長周期波といった顕著な外力影響の存在が確認されている場合にあっては、適切な対策が講じられていることを確認すること
- リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームの安全な接続と ERS を使用する場合は、その接続を確認すること
- LNG 移送開始前に、リキッドホース/アーム及びベーパーホース/アームのパージとリークテストを実施すること
- ESDS をリンクする場合、ESDS 作動用信号ラインを正しく接続し、テストを実施すること
- 移送レートと燃料タンク圧を監視すること
- ESD をリンクしない場合であって、燃料タンクが複数個存在するときには、オーバーフローに対する管理体制を確立すること
- LNG 燃料移送作業中、船内及び船間でのコミュニケーションを監視すること

- LNG 移送終了後、LNG 移送ホース/アームを液押し、パージすること
- LNG 燃料移送ホース/アームの切離しを監督すること

② LNG 受入責任者（機関長）

天然ガス燃料船の LNG 移送に関する責任者で、本船乗組員を指揮統括し、天然ガス燃料船上における LNG 移送作業に係る責任を負う。

③ LNG 受入作業者

天然ガス燃料船における LNG 移送の作業者として、LNG 移送作業を実施する。

(3) その他の LNG 移送関係者

① 関係機関

LNG 移送にあつては、LNG の漏洩、火災発生などの緊急時に消防や警察などの支援を得られるよう、予め体制を構築する。また、必要に応じて海上防災組織の支援も得られるように手配する。

② 船舶代理店（天然ガス燃料船）

統括管理責任者又は管理責任者、LNG 受入統括責任者や天然ガス燃料船の船社からの依頼により、LNG 移送に係る調整・周知・連絡などを行う。また、必要に応じて水先人、曳船、綱取りを手配するとともに、関係者との調整・周知・連絡などを行う。

1.2 安全に係る事前確認事項

次の事項について、LNG 燃料の移送実施前に、本ガイドラインの適用可能性について LNG 燃料移送の運用及びオペレーションマニュアルの確認を行う。本ガイドラインの適用が出来ない場合にあつては、その部分について評価・検討を実施し、必要な安全対策を講じる。

(1) LNG 燃料移送を実施する場所（岸壁・栈橋）

1.4 「船陸間の適合性」に基づき、LNG 燃料移送作業の安全が確保可能であることを確認する。

(2) 天然ガス燃料船の荷役・旅客乗降との関係

天然ガス燃料船が荷役中又は旅客乗降中に同時並行して LNG 燃料供給を実施する場合には、次の要件を満足すること。

なお、本件については、IMO における IGF コードの検討の過程において議論がなされる予定であることから、当該検討の結論が得られた際には、その結果を踏まえた対応

が必要である。

- IGF コード上のガス危険区域(移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む) 及び ERC²²又は DBC²³の中心から球状に半径 9m 範囲をガス危険区域と設定し、LNG 燃料の移送中、当該区域内の着火源を排除すること(表 1.1 参照)
- 上記ガス危険区域からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造(通路の配置等)を踏まえ、貨物荷役に関する作業員や旅客など LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じること
- 上記ガス危険区域内に空気取り入れ口がないこと(空気取り入れ口がガス密に閉口されている場合は、空気取り入れ口がないものとみなす。以下同じ。)
- 旅客は上記ガス危険区域外であっても原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること
- 天然ガス燃料船の荷役貨物の落下等から移送設備が保護されること
- ホース・アーム等保護されない LNG 移送設備上をクレーンやアンローダーなどの荷役設備が移動しないこと
- LNG 漏洩又は ESD 作動時に貨物荷役及び旅客乗降を中止し、直ぐに離船できるよう準備されていること

(3) 乗組員及び人員の体制

1.3「船員の管理」に基づき、必要な訓練を受けた乗組員及び作業員を必要数確保可能であることを確認する。

(4) 船陸間の装置及び設備

1.4「船陸間の適合性」により船陸の適合性が確保できること、2.3「緊急遮断システム(ESDS)」、2.9「天然ガス燃料船の消防体制」及び7「LNG 燃料移送装置及び資機材」に基づき必要な装置・設備が確保されていることを確認する。

(5) 夜間 LNG 燃料移送作業

夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、7.10「照明」に基づき、LNG 燃料移送ホース・アームの監視等のため 70lx 以上の照明を確保し、フランジの接続等、注意力を特に要する移送開始時の作業が 24 時以降となる場合は作業する者の休息時間等に配慮

²² ERC (Emergency Release Couplings) : 緊急時、ERS 起動後に油圧等動力によりバルブを閉止し、短時間かつ LNG の漏洩量を最小限に留めて切り離すための装置。

²³ DBC (Dry Break Couplings) : 手動で着脱操作可能な自動閉止機能を持ったカップリング装置。
【追加】QCDC (Quick Connect/Disconnect Couplings) と同意。

する。

(6) 緊急時対応計画

8「緊急時対応」に基づき、適切に計画されていることを確認する。

表 1.1 代表的な船種ごとのガス危険区域における着火源の排除に係る考慮事項

タンカー	自動車運搬船	コンテナ船	固体ばら積み運搬船	フェリー
ガス危険区域から着火源が排除されていること。	ガス危険区域に RoRo 区画の空気取り入れ口がないこと。	ガス危険区域では、メタルタッチの可能性から、荷役は認められない。	ガス危険区域グラブやアンローダーが入らないこと。	車両については自動車運搬船と同様。旅客はガス危険区域への立ち入りを禁止し、LNG 移送中は区域外も原則として禁煙とし、喫煙は、火災対策を講じた喫煙区画を設け、旅客の管理等により当該区画外における禁煙を徹底する措置を講じた場合等、適切な管理下においてされる場合に限ること。
ガス危険区域に着火源がある（立ち入った）ことが確認された場合は、移送を中止				

1.3 船員の管理

1.3.1 配乗

天然ガス燃料船の乗組体制は、従来の重油燃料船と同様となる。

ただし、乗組員の労務管理を行う必要があり、LNG 燃料移送作業が長時間に及ぶ場合にあっては、必要に応じて乗組員の追加を検討する。

なお、燃料移送作業において、天然ガス燃料船は【削除】操舵室—ECR（Engine Control Room）、機関室及びバンカーステーションに船長の指名した適切な乗組員を当直として配置する。

1.3.2 教育訓練

天然ガス燃料船のすべての乗組員は、乗船前に LNG に関する防災知識を得ておく必要がある。特に LNG 移送作業を担う天然ガス燃料船の機関部については、LNG 燃料移送のすべての場面における習熟訓練を受けておく必要がある。

天然ガス燃料船の乗組員の教育訓練については現在 IMO における検討が行われていることから、当該検討の結論が得られた際には、その結論及びそれに基づき整備される国内法令、基準等に従うものとする。

天然ガス燃料船の要件

LNG 燃料陸側供給施設からの LNG 燃料移送の実施に際しては、天然ガス燃料船の船長は以下の要件を満たしていることを確認する。

- LNG 燃料受入用のバンカーステーションを完備し、ドリフトレイ等、IGF コードや船級協会より求められる設備要件を満たしていること
- 必要に応じて、フレキシブルホースを吊り上げ支持可能な設備及び当該ホースの落下防止策として使用可能な補助ロープ等を備えていること
- 必要に応じて、フレキシブルホース用サドルなどの資機材を備えていること
- 消火設備【削除】 ~~およびウォータースプレー~~が直ぐに使用できる状態であること
- LNG 燃料移送中、ウォーターカーテンは船体保護の目的で使用することを前提とすること
- ~~【削除】 LNG 燃料移送中、緊急時に止むを得ずベントポストから天然ガスを大気放出する場合を想定し、ベントポストの消火設備として常に窒素供給ができること~~
- LNG 燃料タンクの計測諸機器が正常に作動し、現場（燃料タンク）及び燃料タンク遠隔監視装置で常時監視可能であること
- LNG 燃料の液温や組成の違いにより発生すると思われる BOG の処理方法が確立されていること
- ~~【削除】 オーバーフローに対する管理体制が確立されていること（特に燃料タンクが複数個存在する場合）~~
- LNG 燃料受入に係るオペレーションマニュアルを予め作成し、それについては LNG 受入に係るすべての者が精通していること
- LNG 燃料受入に係る作業チェックリストを予め作成し、各作業において確実に作業が実施されていることを確認すること。また、不具合が発見された場合の対処方法について明記されていること
- 必要な資格要件を含め、作業に必要な乗組員が確保されていること
- LNG 燃料タンクの安全弁が「航海中」と「港内・荷役中」で 2 段階となっている場合には、作業開始前の安全チェックリストで設定を確認し、必要に応じて設定を変更すること

天然ガス燃料船・陸側 LNG 供給施設間の共通要件

【追加】まず、バンカリングを行う前に、少なくとも次の(a)から(e)を含むバンカリング前の確認を行い、バンカリングの安全に関するチェックリストに文書として記録すること。

- (k) 船陸間通信（SSL）（装備される場合）を含むすべての通信方法
- (l) 固定式ガス検知装置及び火災検知装置の操作
- (m) 可搬式ガス検知装置の操作
- (n) 遠隔制御弁の操作
- (o) ホース及び継手の点検

次に、船舶の担当者及びバンカリング元の担当者が相互に合意し署名した、バンカリングの安全に関するチェックリストを作成し、十分な確認が行われたことを文書として記録すること。

- LNG 燃料移送時には ESDS 及び必要に応じて ERS 等の漏洩対策機能をもつ緊急離脱カ

プラが【削除】陸側供給施設に設置されていること

- LNG 燃料移送時、船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジ又はボンディングケーブルを使用すること
- LNG 燃料移送前に、2.1「チェックリスト」に定めるチェックリストに基づき、燃料船側受入可能数量、燃料タンク及び配管のクールダウン方法、タンク積込順序、初期移送レート、最大移送レート、積切り方法や緊急時の移送停止方法などが事前に確認されていること
- LNG 受入統括責任者は、LNG 燃料移送中、気象・海象が LNG 燃料移送に支障がないことを LNG 移送統括管理責任者と相互に確認すること
- 係船力計算又は艀装数を踏まえた適切な係留設備が備わっていること
- LNG 供給施設と天然ガス燃料船の双方にオペレーションマニュアル及び共通するチェックリストを備え付けること
- LNG 燃料移送中、LNG 受入統括責任者・LNG 移送統括管理責任者間で常に通信可能な設備を備えていること
- 緊急時における連絡体制が確立されていること
- 不具合が発見された場合、LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者が、不具合の解決を確認するまで作業を実行又は再開してはならない

1.4 船陸間の適合性

LNG 燃料移送の実施に際しては、次の事項について、事前に天然ガス燃料船と陸側施設の適合性を確認する。

- マニホールドアレンジメント
- 【追加】非動力式ローディングアームを使用する場合には、その接続方法
- バンカリング装置（レデューサー【改訂】を含むが**必要な場合は LNG 燃料供給会社側**~~（陸側）~~で用意）
- ムアリングアレンジメント
- パラレルボディーとフェンダー
- ガス危険区域（着火源を排除すべき区域として設定される IGF コード上のガス危険区域（移送設備周りに IGF コードを準用した場合にガス危険区域に該当する範囲を含む。）及び ERC 又は DBC の中心から球状に半径 9m の範囲からなる区域）
- 船陸間の交通に用いる装置
- ESDS（コネクタ、チャンネル割当等）と通信設備の互換性
- 緊急時対応計画及び緊急時の手順
- 燃料タンクの状態（液温や圧力など）
- LNG 燃料移送計画及びバラスト計画
- ベーパー管理もしくはその処理能力

1.5 ガス危険区域の確保

LNG 燃料移送中は、ガス危険区域（1.2「安全に係る事前確認事項」、1.4「船陸間の適合性」）からの着火源の排除を確保するため、天然ガス燃料船の構造（通路の配置等）を踏まえ、LNG 燃料移送作業関係者以外が同区域にみだりに立ち入ることを制限するための有効な措置を講じる。

【追加】バンカリングする場所へ接近する箇所に、燃料移送中の火災安全上の注意を記載した警告標識を掲示する。

1.6 気象・海象

天然ガス燃料船の LNG 燃料移送作業は、気象・海象の影響を受けることから、運用にあたり係留する岸壁又は棧橋の運用条件に従うものとする。

また、LNG 燃料移送中は、常に最新の気象・海象情報を入手するよう努める。

2 安全対策

2.1 チェックリスト

LNG 燃料移送は、常に適切な運用が行われるよう予めチェックリストを作成し、それに沿って実施する。LNG 燃料移送に係るチェックリストの一例を「LNG 燃料移送安全チェックリスト（Shore to Ship）」として巻末に示す。

2.2 LNG 燃料の漏洩

LNG 燃料の漏洩があった場合に備え、極低温の LNG から船体構造物を保護するため、ウォーターカーテン等、防御設備を施す。

また、LNG の漏洩が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① LNG の漏洩を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 天然ガス燃料船は、指定の非常配置をとり、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないようにするとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 天然ガス燃料船は、火災発生に備えて防火部署に人員を配置する。
- ⑥ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑦ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.3 緊急遮断システム (ESDS)

2.3.1 ESDS の接続

Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送実施時には、LNG 移送中の異常事態発生時や緊急時に LNG の移送を緊急停止できるよう、ESDS を使用する。LNG 移送用ホース/アームの径が 8 インチを超える場合にあっては、ESDS を船陸間でリンクさせる。

また、ESDS の作動要件、作動した際の原因と影響及び ESDS が作動した際に本船側及び陸側が取るべき行動については、ペーパー管理を含め、予め船陸間で打合せを行う。

2.3.2 ESDS のリンクの互換性

船陸間の ESDS のリンクについては、コネクターピン及びチャンネルの割り当てを含めた互換性を確認する。

2.3.3 ESDS のテスト

天然ガス燃料船及び陸側 LNG 供給施設は LNG 燃料移送前 48 時間以内に、それぞれの ESDS をテストし、その結果を記録し、保管する。また、本船が着岸・着棧後、LNG 燃料移送開始前に、ESDS が正しく作動するかを確認するために、【改訂】少なくともホットの状態 (Warm Condition 時) での ESDS テスト及びコールドの状態 (Cold Condition 時) での ESD 弁開閉テスト (Stroke Test) を実施する。ホット及びコールドの状態ですべてのテストを行う。

ERS の機械的な離脱機構については、送液開始前にいつでも使用できる状態にあることを確認する。

ただし、実際の ERC の離脱は、手順及び油圧の確認のみとし、その他すべての構成機器をテストする。実際の ERC の作動確認については、年 1 回、もしくはメーカーの推奨期間のより短い方に従って行う。

2.4 緊急離脱システム (ERS 等)

2.4.1 緊急離脱システムの使用

LNG 燃料移送に際しては、天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れた際に、移送ホース / アームに許容値を超える荷重がかかりこれらが損傷することを防ぐために切離しを行い、かつ、火災・津波等の際に迅速に移送ホース / アームの緊急切離しを行うことを可能とするための緊急離脱システムとして、ERS 又は DBC を使用する。

LNG 移送に用いる器具がホースの場合においてその口径が 6 インチを上回る場合、及びアームの場合においてその口径が 8 インチを上回る場合には、ERS を使用し、ERC を設置する。

ERS 又は DBC の使用にあたっては、それぞれ以下の点を考慮する。

(1) ERS を使用する場合

- ERS の作動要件（設定）を双方で確認すること
- LNG 移送用ホース/アームに ERS を使用する場合、ベーパー返送用ホース/アームも同様に ERC を使用すること
- ERS は動力の供給が途絶えた場合でも作動し、すべての移送管の切離しができること
- ERS を作動させる場所には、誤操作リスクを最小化するよう予め作成された ERS 作動手順を明確に掲示しておくこと
- 天然ガス燃料船が岸壁・棧橋から離れる事態にあつては、移送ホース/アームが運用限界に達する前に切離されるよう、通常 ERS は自動作動モードとするとともに、手動でも起動できるような場所に設置すること
- ERS は配管に予期せぬサージ圧を招かないように設計されていること

(2) DBC を使用する場合

- DBC の仕様（耐圧、切離し手順など）を双方で確認すること
- LNG 移送用ホースとともに、ベーパー返送用ホースも同様に DBC を使用すること
- LNG 燃料移送中、迅速に ESD の作動及び DBC の切離しができるよう、常時監視すること
- DBC の切離し前に ESD を作動させる手順とすること

なお、ERS としては ERC 以外に BAC²⁴が存在するものの、ERC は ESD と連動しており、ESD 作動後に ERC の切離しが行われるのに対して、BAC は ESD と連動しておらず、ESD の作動前に BAC の切離しが行われてしまう虞がある。したがって、ERC の代替として BAC を用いる場合には、BAC の切離し前に ESD を作動させることを担保するための措置について検討を行い、【改訂】メーカー推奨期間をもってメーカーで所定のメンテナンスを行うことを可能とする必要な対策を講じる必要がある。また、BAC の使用におけるこの他の留意事項については、本ガイドラインにおける ERC に係る記載に準ずることとする。

2.4.2 緊急離脱システム作動後のホースハンドリング及び液封解除

ホースが ERC によって切離された場合、ホース、船体、マニホールド、ERC に衝撃・損傷を与えるおそれがある。その衝撃・損傷を防ぐためには、適切な方法でサポート・支持されていないなければならない。

加えて、ホースとホースハンドリングシステムは、複数のホースが同時リリースされた場

²⁴ BAC (Break Away Couplings) : 設定された荷重 (主に引っ張り方向) により自動閉止・切離し機能を持ったカップリング装置

合の衝撃をすべて吸収できることが前提となる。制御されずにリリースされ、バンカーステーションの荷重制限を超えるおそれがある場合、荷重を分散させるような吊上げ・拘束システムを、バンカーステーション以外の場所に設置しなければならない。また、当該システムは、完全に切離されたホースが船体構造物に接触することによるスパークや物理的損傷を防ぐこと、また人身事故の危険性を低減することを考慮した設計とする必要がある。

また、緊急離脱システムである ERS が作動し、又は DBC を切離した際には、ESD 弁と ERC 又は DBC との間で液封となることに注意し、液封解除の迅速な対応が求められる。

2.4.3 電源喪失時における ERS の起動

ERS は、動作・作動限界を超える前に、自動的にバンカーホースを切離すよう設計されていることが前提となるものの、電源喪失により本船からの電気や油圧などの動力源がないような緊急時においても作動するよう、機械的な健全性を確保する。

2.5 ESD・ERS の手動作動

LNG 燃料移送作業中、LNG 移送ホース / アームが変形・損傷した場合、係船索が 1 本以上破断した場合には、手動で ESD を作動させ、必要に応じて ERS も作動させる。

また、手動で ESD・ERS を作動させる場所は、陸上側の安全な場所でなければならない。

手動での ESD・ERS の作動にあたっては、ESD・ERS を作動させるための承認を得る手順が分かるよう明確な手順書を所定の場所に用意する。また、作業に関係するすべての者は、そのシステムを正確かつ適切に使用することができるよう習熟訓練されていなければならない。

2.6 移送システムの検査と試験

LNG 燃料移送の安全を確保するため、すべての機器を含む移送システムは、定期的に検査及び試験を実施する。検査及び試験の頻度については、各々の機器・設備メーカーの推奨及び本船オペレーターの指示に従う。

2.7 天然ガス燃料船の消防体制

天然ガス燃料船は、LNG 燃料移送作業中にあつては次の消防体制を維持するものとする。

- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近において定期的にガス検知を実施する。
- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近の海水消火栓からホースを展張し、2 条の射水を直ちに使用できるように準備する。
- 天然ガス燃料船のバンカーステーション付近に固定式の粉末消火システムを設置するとともに、持ち運び式粉末消火器（5kg 入×1 本）を直ちに使用できるように準備する。

2.8 火災の発生

火災が発生した場合に備え、火災から船体構造物を保護するため、ウォータースプレー等、防御設備を施す。

また、火災が発生した場合には以下に示す対応を取る。

- ① 火災の発生を発見した第一発見者は、直ちに LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者に状況を伝達する。
- ② LNG 移送統括管理責任者及び LNG 受入統括責任者は、直ちに ESD を作動させ、移送作業を中止する。
- ③ 汽笛を鳴らし、緊急事態の発生を乗組員及び陸側作業員その他周囲の者に知らせる。
- ④ 天然ガス燃料船は、上甲板又は LNG 受入マニホールドへ通ずる扉の閉止、換気ファンを停止し、船内にガスが進入しないように各種開口部を閉鎖するとともに、火気管理を再度徹底する。
- ⑤ 天然ガス燃料船は、直ちに防火部署配置をとり、消火活動を開始する。
- ⑥ 必要に応じてウォータースプレーを作動させる。
- ⑦ 海上保安部、消防署、警察署、港湾管理者等の関係行政機関へ通報する。
- ⑧ 無線、船外スピーカー等によって他船の接近を防止する。

2.9 船陸間の電位差対策

船体に帯電している静電気と陸側ターミナルとの電圧差による強力なスパークの危険を減ずるため、本船が LNG 燃料移送ホース/アームの接続から切り離しまでの間は、船と陸ターミナル間で電氣的絶縁を維持するか、もしくはボンディングケーブルを使用し電圧差を無くすことが必要である。電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、LNG 燃料移送に係るすべてのホース/アームのエンドに絶縁フランジを設置することにより、電氣的絶縁を施す。但し、ERC と絶縁フランジとは接続してはならない。また、ボンディングケーブルを使用する際は、ケーブルの接続を確認した後にホース/アームの接続作業を開始し、ケーブルの切離しはホース/アームの切離し後に行うことが必要である。

また、以下の事項については、特に留意するとともに、適切に対応する。

- 導電性のホースをハンドリングするため、ホースハンドリングクレーンを使用する際には、高周波誘導の可能性に注意すること
- デッキ、クレーン構造物、リフティングワイヤー、シャックル、そしてホースはオープンエンドの誘導ループを形成し、ホースエンドと鋼鉄のデッキ、もしくは他の船体構造物との間でアーク放電を起こす可能性があることに注意すること
- ホースハンドリングと LNG 燃料移送作業を行っている間は、MF/HF 無線の主送信機の電源を落とし、アンテナは接地すること
- 絶縁フランジは電流の流れを制限するため、また静電気を散逸させるために、1 キロオーム以上 100 メガオーム以下の抵抗とすること
- 電氣的絶縁を維持する対策を採る場合、ホースが接触することを勧告し、使用するホー

スサドル又はそれに相当するものは絶縁状態を維持できるものとする

- 切離されたホースが船体に接触し、スパークが起こる恐れがあることを勘案し、ホースハンドリングクレーン等でホースを支持すること

2.10 保護具

LNG 燃料に伴う危険性から保護するため、マニホールド付近において作業する者は、長袖の静電作業服、ヘルメット、皮手袋、安全靴、ゴーグルを使用する。また、作業にあたっては静電用の工具を使用する。

2.11 安全が阻害されている場合の行動

LNG 燃料移送中、船陸間において安全が阻害される事項を発見した場合は、LNG 移送統括管理責任者及び船長に報告し、LNG 燃料移送を中断する。

LNG 燃料移送の再開は、安全を阻害するような状況が適切に改善され、それが改善された後とする。

3 通信・連絡

3.1 手段

LNG 燃料移送の安全を確保すべく、船陸間の連絡は常に良好な状態で保つことが必要である。そのため、LNG 燃料移送開始前には、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は通信・連絡の手段について予め合意することとする。

3.2 言語

LNG 燃料移送の際の共通言語は、移送作業開始前に確認する。

【追加】バンカリング実施担当者は、バンカリングに係わるすべての人員との直接かつ即時の通信手段を有すること。

3.3 通信エラーの際の手順

LNG 燃料移送作業中に通信が途絶した場合は、緊急信号を吹鳴し、船陸ともに実行に適する限り進行中のすべての操作を中断する。

LNG 燃料移送は、本船及び陸上施設の安全が確認され、十分な通信の確保を確認した後に再開する。

4 LNG 燃料移送作業前

4.1 天然ガス燃料船の航行

天然ガス燃料船は、従来の重油を燃料とする船舶と同様に、航行する海域や利用する港湾、岸壁・棧橋の現行運用基準や航路等の交通ルール、通報義務に従って航行する。

4.2 準備作業

LNG 受入統括責任者は、着岸・着棧する前に次の事項について確認し、準備する。

- 重要な LNG 燃料移送装置と安全装置のテスト実施結果の確認
- 2.1「チェックリスト」に規定するチェックリストの要求事項が満たされていること
- 操舵装置、航海計器と通信機器が正常に作動すること
- 主機試運転を行い、前進/後進が正常に作動すること
- マニホールド及びホースハンドリングの資機材が用意されていること
- LNG 燃料移送を実施する岸壁又は棧橋の気象・海象の現況とその予報
- ISPS コード等、セキュリティーレベルに応じた本船の運用
- 甲板照明及びスポットライト（装備している場合）が適切かつ正常であること
- 必要となる換気装置が運転されていること
- 固定式ガス検知装置が適切に運転されていること
- 消火装置はテストされ、ウォータースプレーも含め直ちに使用できる状態になっていること
- 保護具は検査され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- 呼吸具の空気ボンベが完全に充填され、必要に応じ直ちに使用可能な状態となっていること
- バンカーステーションに関係者以外の人員を立ち入らせないこと
- バンカーステーションにおいて、船長の承認を受けていない作業が実施されていないこと
- LNG 燃料タンクの安全弁が適切な状態であること
- ベントシステムのフレームスクリーン又は同様の装置が正常であり、ガスの流れを妨げないこと

4.3 係留

岸壁・棧橋係留中の本船が大きく移動又は動揺した場合、両船を繋ぐ LNG 燃料移送用のアーム/ホースが損傷する可能性がある。そのため、適正な係留を維持することに努める。

通常、係留に対する要求はターミナルによって決定されているものの、気象・海象等の条件からパイロットの助言により、追加変更されることもある。そのため、係留の方法等については事前に船陸間で確認することが重要である。

4.4 船体移動の防止²⁵

不慮の船体移動を避けるため、LNG 燃料移送作業中は、本船の推進力が不用意に働かないよう、必要な措置を講じる。

4.5 灯火・形象物

天然ガス燃料船は、海上衝突予防法、海上交通安全法及び危規則等により要求される灯火・形象物、もしくは音響信号を行わなければならない。これらの灯火・形象物は、LNG 燃料移送に先立って、準備確認すること。

5 LNG 燃料移送作業

5.1 船陸間での確認事項

船陸間において、次の事項を確認する。

- 次の事項について船陸間で合意されていること
 - ・ LNG 燃料の移送シーケンス
 - ・ LNG 燃料の移送レート
 - ・ 緊急遮断の手順、本船及び陸側のシステム機能テスト
 - ・ 火災又は他の緊急事態発生時の対応
 - ・ 船陸交通および火気（喫煙など）の制限

- 天然ガス燃料船の燃料タンクの圧力

- 天然ガス燃料船及び供給 LNG の液温度【削除】と液密度

※液温度については、天然ガス燃料船の LNG タンクの最大許容圧力が、温度差のある LNG を混合することによる圧力上昇に対して十分な耐圧を有している場合はこの限りではない。

~~※液密度については、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、或いは密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合はこの限りではない。~~

- LNG 燃料の移送方法（供給 LNG が天然ガス燃料船の燃料タンク内 LNG よりも軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill が標準）
- 絶縁フランジを使用する場合、その絶縁が損傷していないこと
- 船陸間でボンディングケーブルを使用する場合には、ホースの接続前にボンディングケーブルを接続すること
- LNG 燃料移送に用いるホースは過度な曲げが生じていないこと、そしてマニホールドに

²⁵ 緊急時には早期の機関始動が必要となるため、主機関は暖機を維持する。

過度の応力を作用させないように、適切に支持すること

- LNG 燃料移送に用いるホース/アームについて、船陸間フランジ接続部は船陸双方の各担当者が点検すること
- ホース及びアームで使用するガスケットは適切な物であり、かつ良好な状態であること
- 緊急時には船の汽笛を吹鳴することを事前に取り決め、合意しておくこと
- LNG 燃料移送ホース/アーム接続時にストレーナを設置する場合は、ストレーナの方向に注意する

5.2 燃料移送計画

LNG 燃料移送作業は、作業を行う前に LNG 燃料移送計画を作成・提出し、当該計画は船陸間において書面にて確認・同意する。LNG 燃料移送計画には、最低限下記の事項を含むこととする。

- LNG 燃料移送に関する各責任者の明確化（1.1「安全管理体制の整備」参照）
- 移送開始前後の LNG 燃料タンク内の液量及び予定移送量
- 検尺の方法と作成する書類
- 供給する LNG 及び供給を受ける燃料タンク内の LNG の液温度【削除】と液密度（前項 5.1「船陸間での確認事項」の留意事項を参照）
- 必要に応じて天然ガス燃料船側のタンク圧力の降圧（燃料供給を受ける前に可能な限り下げしておく）
- LNG 燃料移送中に予想されるタンク圧の変化
- 積み込み方法（【改訂】Top Fill では Mixing によりタンク圧の上昇を抑える効果があるため、Bottom Fill と Top Fill の両方を同時使用することができる軽質は Bottom Fill、重質は Top Fill）（ロールオーバー対策）
- タンク圧制御の手順
- タンクの最大許容圧力
- クールダウンの手順
- 初期移送レート
- 最大移送レート
- 移送レート増減の手順
- 乾舷の変化に配慮したバラスト及びデバラストの計画

5.3 係留

係留中は、係船索の状態を定期的にチェックし、適切な係留力が得られていることを監視する。

5.4 LNG 燃料移送ホース/アームのイナーテイング（接続後）

LNG 燃料移送ホース/アーム接続後、すべてのホース/アームは O₂ パージを行い、更に加圧してのリークチェックを行なう。パージの際には O₂ 濃度が 5% 以下であることを確認する。

5.5 LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン

LNG 燃料移送ホース/アームのクールダウン開始時は、LNG 燃料移送ホース、バンカーステーション周り、フランジ接続部からの漏洩とともに、クールダウンレートには細心の注意を払う。

クールダウンについては、船陸間の配管及びマニホールドが規定温度に達したことを確認して終了する。

5.6 送液の制御

天然ガス燃料船は、同意された LNG 燃料移送計画に基づき、LNG 燃料を受け入れる。但し、LNG 燃料の移送レートの増減や移送作業については、LNG 燃料タンク圧等を勘案し、天然ガス燃料船から陸側 LNG 供給施設へ要請し制御する。

十分な耐圧性能を有したタンクである場合を除き、天然ガス燃料船の残存 LNG と陸側供給 LNG の LNG 液温度差が 20℃ 以上ある場合には、LNG 燃料移送初期段階に BOG 処理装置等の容量に応じて供給レートを絞り、残存液/タンクの冷却進行、圧力推移を確認しながら LNG 燃料移送を制御する。

5.7 BOG 管理について

BOG は適切に管理し、基本的に大気放出しない。

~~【削除】また、LNG 燃料移送中の BOG 発生量を抑制するため、可能な限り LNG 燃料移送開始前に LNG 燃料タンク及び LNG 燃料移送配管系のクールダウンを行うことが望ましい。~~

5.8 積切り

LNG 燃料移送作業は、予定数量又は本船側 LNG 燃料タンク内の液量を基に天然ガス燃料船側で判断し、終了する。

天然ガス燃料船が複数の燃料タンクに LNG 燃料を受け取る際には、天然ガス燃料船からの要請に基づき、陸側 LNG 供給施設がレートの調整、一時停止等の作業を行う。これらは、移送作業開始前会議にて確認・同意された内容を基本とする。

5.9 LNG 燃料液密度の層状化確認及びロールオーバー抑制

~~【削除】LNG 燃料積込終了後 24 時間を目安に、LNG 燃料タンクの上層と下層の LNG 液密~~

~~度分布状況を確認する。~~液密度差が確認された場合にあっては、燃料移送ポンプ等を用いて下層の LNG を上層にシフトさせ、攪拌することにより混合・均一化を促進し、ロールオーバー発生を抑制する。

ただし、【追加】Type-C タンク等の十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りでない。

5.10 バラストイング/デバラストイング

本船の設計にもよるものの、バラストイング/デバラストイング作業を LNG 燃料の供給と同時に実施することが必要な場合もある。

特に、LNG 燃料移送作業中、天然ガス燃料船に緊急事態が発生した場合に備え、短時間で離棧できるよう常に十分な復原力と適正なトリムを確保する。併せて、過度なトリム、横傾斜又は過大な応力が生じないよう重量の配分とともに、タンクの自由水影響や適切な復原力の確保に対しても注意する。

6 LNG 燃料移送作業終了後

6.1 移送作業及び配管パージの終了

LNG 燃料移送作業終了後、すべての LNG 燃料移送ホースはドレン抜きと、メタンパージを行う。メタンパージはメタン濃度 2Vol%以下を確認するまで行い、ホース切離し作業はメタン濃度 2Vol%以下にて行う。

【追加】バンカリングラインは、イナーティング及びガスフリーを行うことができるものとしなければならない。ガスフリーを行わないことの影響について評価を行い、承認された場合を除き、バンカリング管は、燃料の補給に使用されないときには、ガスフリーされた状態としなければならない。

ホース切離し後は、ホース端部及びマニホールド接続部にブランクフランジを取付け、適切に保管する。

6.2 LNG 燃料の検尺

【改訂】検尺は、~~船陸双方に設置された CTMS (Custody Transfer Measurement System)、又は船陸間に設置されたフローメーターにより実施する。~~

但し、~~CTMS を利用する場合、天然ガス燃料船の場合には LNG 燃料供給を受けている間も LNG 燃料を消費し、また LNG 燃料供給中に発生するベーパーも処理する場合があることから、船陸間で常に等しい値になるとは限らない。そのため、基本的には陸側 LNG 供給施設の CTMS による払出量が最終的な LNG 燃料移送量の数値として用いられることが想定される。~~

天然ガス燃料船の担当者は、バンカリングの完了後に、供給された燃料について、バンカリン

グ元の担当者が作成及び署名したバンカリングに関する供給記録簿（少なくとも IGF コード附属書 18 章の附属書に示す内容を含むもの。）を受け取り、署名すること。

6.3 天然ガス燃料船の離棧準備

着岸・着棧中は、主機、ボイラ、操舵機、係船機、その他必要な装置は、必要があり次第起動し、離棧できるよう準備しておく。

7 LNG 燃料移送装置及び資機材

Shore to Ship 方式での LNG 燃料移送で使用する LNG 燃料移送用装置・資機材は、適切なものを選択する。LNG 燃料移送に際しては、装置・資機材を配置する前に本船側バンカーステーション及び陸側ワーキングプラットフォームへの荷重や、フランジ、LNG 燃料移送ホース、それに付随するホースサドル、カップリング、スプールピース、レデューサー、ERC 又は DBC、それらを制御するシステムを含むすべての LNG 燃料移送関係機器が十分に点検・保証され、また装置・資機材によっては認証機関の承認を受け、使用目的に適合していることを確認する。

以下には特に注意を要する装置及び資機材について示す。

7.1 LNG 液温度モニタリング

天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG に 20℃以上の温度差がある場合には、LNG 移送の初期段階において、BOG 発生による圧力急上昇が懸念される。そのため、BOG 発生量を事前に予測し急激な圧力上昇の防止に資するため、天然ガス燃料船に温度計を装備する。温度計は、LNG タンク形状 / 形式を考慮し、【改訂】少なくともタンク底部、タンク中間位置及び許容される最高液位より下のタンク上部の 3 か所に装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、真空断熱装置及び蓄圧による燃料排出ユニットを有する独立型タンク Type C であればこの限りではない。~~タンク下部に少なくとも 1 個装備する。ただし、天然ガス燃料船の温度計については、LNG 燃料タンクの設計圧力が、温度差のある LNG を混合する事による圧力上昇に対して十分な耐圧を有しておればこの限りでは無い。~~

7.2 【削除】 LNG 液密度モニタリング又は液組成モニタリング

~~Top Fill / Bottom Fill のどちらで補給作業を行うべきか判断するに当たり、残存液がどの程度重質化しているかを把握するため、天然ガス燃料船に液密度計又は組成モニタリング設備（液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィ）を装備する。~~

~~また、天然ガス燃料船の積み込み後の攪拌作業の可否を判定することも目的とするため、天然ガス燃料船については、少なくともタンクの上部及び下部の液密度又は液組成を確認できるようにこれらの装置を設置する。なお、上部のモニタリング設備の設置に当たっては、積み込み後の LNG 燃料消費（24 時間程度）による液面低下を考慮する。~~

~~ただし、天然ガス燃料船へ継続補給される LNG 組成がほぼ一定である場合、密度差が許容範囲内であることが双方で確認されている場合及び十分な耐圧性能を有したタンクである場合はこの限りではない。~~

7.3 【削除】気液平衡計算ツール(化学プロセスシミュレーター等)

~~LNG 燃料移送の実施に際し、天然ガス燃料船の LNG 燃料タンク内 LNG 液温度と、供給 LNG 液温度に 20℃以上の温度差がある場合には、補給時に発生する BOG によるタンク圧力の急上昇が想定される。そのようなオペレーションを頻繁に行うことが想定される場合には、残留 LNG の物性や BOG 処理装置等の容量に応じた、LNG 燃料移送中の補給レートや圧力変化を予測計算する為のツールを陸側供給施設が装備する事が望ましい。~~

~~また、この場合において、天然ガス燃料船残存液の重質化による組成変化をより正確に把握するため、前項のとおり、液サンプリング設備又はガスクロマトグラフィを装備することが望ましい。~~

7.4 LNG 燃料移送用ホース

LNG 燃料移送ホースは、【追加】バンカリング中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して、破裂しないように設計しなければならない。また、LNG 供給施設が認証機関の認証を受けたものを用意・管理する。LNG 供給施設側作業担当者は、当該ホースの特性、試験・検査、保管方法を十分に理解し、管理する。

7.4.1 仕様

使用する LNG 燃料移送ホースの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから、メーカーの推奨値に沿って決定する。ホースの最大サイズは、ホース本体の重量に直結することから、本船の吊上げ装置が設置されている場合には、その能力とマニホールドの構造及び仕様についても考慮する。特に、使用するホースのサイズと長さの決定に際しては、主に下記事項を考慮する。

- 許容流速
- 許容圧力
- ホースの最小許容曲げ半径
- マニホールドと船側までの距離
- ヘッド差及び流速による圧損
- 本船の移動及び動揺の量
- 本船の乾舷の変化
- フランジの接続ホースハンドリングの際の要求事項と本船搭載装置の制限

7.4.2 マーキングと証書類の確認

LNG 燃料移送に使用するホースは、ホースの内径、製造年月日、最大許容圧力、最大許容流速や許容使用温度範囲等の情報が記載されていることを確認する。

また、ホースの使用に際しては、必要に応じて、ホースメーカーが発行する次の書類を事前に確認する。

- ホース証明書
- ホース品質保証マニュアル
- 検査、試験及び保管計画書
- 操作マニュアル
- ホース取り扱いマニュアル

7.4.3 その他確認事項

特に、次の事項についても考慮する。

- 使用の都度、ホースの健全性を確認するとともに、メーカーの推奨事項に沿ったテストを12ヶ月を超えない間隔で実施し、その結果は記録・保管すること
- メーカーの推奨する方法で保管し、可能な限り物理的損傷や湿気・紫外線による劣化を防ぐよう対処すること
- ホース寿命（使用期間/回数）を管理すること

7.5 LNG 燃料移送アーム

LNG 燃料移送アームは、LNG 供給施設が管理する。LNG 供給施設側作業担当者は、当該アームの特性、試験・検査、格納方法を十分に理解し、管理する。

7.5.1 仕様

設置する LNG 燃料移送アームの直径は、主に送液レートとベーパーフローレートから決定する。

また、LNG 燃料移送作業において、下記事項が考慮される。

- 船体の垂直及び水平方向への移動と動揺またその加速度
- マニホールドの許容荷重
- **【追加】非動力式ローディングアームを使用する場合には、その接続方法**
- アームの可動範囲
- アームの支持
- アームの格納
- 振動によるアームへの影響
- アームのサイズ
- 保守要求事項

- 接続適合性
- 許容流速と許容圧力及び圧力損失
- 試験要件

7.5.2 可動範囲の設計

アームは、以下の事項を考慮して可動範囲が設計されている。

- 岸壁・棧橋における潮差
- 岸壁・棧橋の対象船型で、最大及び最小船舶の最大と最小の乾舷
- 舷側からマニホールドまでの最大最小距離
- 船舶の水平面での移動量限界
- 複数のアームを使用する場合の最大最小アーム間隔

7.5.3 その他確認事項

特に、次の事項についても考慮する。

- 本船及び陸の作業員は本船の係留状態を適宜点検し、本船の移動及び動揺がアームの可動範囲を超えないよう必要な措置を取ること
- 送液に伴う過度な振動を避けるため、移送レートを調整すること

7.6 矩形型タンクの LNG 供給配管

縦桁のリング補強を有する矩形タンクの場合は、異種 LNG 補給時の混合促進のために、底部への LNG 供給分配管を装備する事が必要である。

ただし、縦桁の大きさ、ドレン穴を通じた LNG の混合等を考慮し、軽質 LNG の Bottom Fill 時の層状化を回避できることが検証された場合はこの限りではない。

7.7 ドリップトレイ

LNG 燃料移送システムの仕様に基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの LNG 燃料移送ホース/アームの受取部分及び、ワーキングプラットフォームの下部に、ドリップトレイを設置する。

7.8 ウォーターカーテン

LNG 燃料移送システムの仕様に基づき、LNG が漏洩した際に船体を保護するため、バンカーステーションの舷側にウォーターカーテンを設置する。

7.9 ホースサドル

ホースの使用に際しては、ホースの局所的かつ大きな屈曲を防ぎ、バンカーステーション周辺設備に過大な負荷がかかることを防ぎ、また、ERC 作動後に切離されたホースがバンカーステーション周辺設備に損傷を与えることを防ぐため、ホースサドルを設置する。

ホースサドルは、ホースの仕様に従い、ホースの最小曲げ半径を維持・確保できるものを使用する。

7.10 照明

夜間に LNG 燃料移送作業を実施する際には、以下に示す作業を実施できるよう 70lx 以上の十分な照明を適切に設置する。特に、海面に近くホース垂下部は、繰り返し曲げを受けることから、ホースの垂下部については十分に照らすことが可能な照明を設置しなければならない。

- 蒸気流、蒸気雲の確認
- ホース/アームの状態監視及び漏洩時の移送中止
- 漏洩箇所からの避難
- 係船解除
- 消火設備の準備、消火救助作業

7.11 補助装置

メッセンジャーロープ、ストッパーやシャックル等、すべての補助装具は、使用前にその状態を検査する。

8 緊急時対応

緊急時においては、状況を把握した上で、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者が協議し、ESDS 又は ERS・DBC の作動の要否を含めた対応を決定する。船陸の LNG 燃料移送に係るすべての者は、その決定に従って行動する。

LNG 燃料移送作業に関係する船舶は、オペレーションの全てを網羅した「緊急時対応手順書」を予め用意しなければならない。緊急時対応手順書の内容については、LNG 燃料移送の職務に初めて就く場合には、LNG 燃料移送を実施する前に訓練を行い、その有効性を確認し、必要に応じて再検討する。

LNG 燃料移送作業中は、緊急時対応手順書を直ぐに参照できる位置に設置しておく。

- 燃料移送の安全に関わるアラーム吹鳴時の対処手順
- 緊急時における LNG 燃料移送停止手順
- 緊急時における LNG 燃料移送ホース/アームの切離し手順
- 機関用意を含む緊急離棧手順
- 本船又は陸側施設での漏洩等緊急事態【追加】（オーバーフローを含む）に対する手順

9 地震・津波対策

9.1 地震・津波発生時の情報収集

地震を感じたら直ちに地震・津波情報の収集に努める。地震・津波情報は気象庁から発表され次第、テレビ、ラジオによる放送があるため、陸側供給施設においてはこれを聴取する。天然ガス燃料船にあつては海上保安庁から NAVTEX を通じて受信されるため、これを聴取する。その際、情報は記録紙に自動的にプリントされるとともに、受信をアラームで通知する設定も可能であるため、必要に応じて活用する。

天然ガス燃料船では地震を感知できない、また、容易に地震情報を入手できない場合もあることから、NAVTEX に加え、船舶代理店から衛星電話などにより直ちに地震・津波情報を入手できる体制を構築しておくことが必要である。

9.2 地震津波発生時の対応

天然ガス燃料船又は陸側供給施設が地震・津波情報を得た場合には、直ちに両者間で情報を共有する。

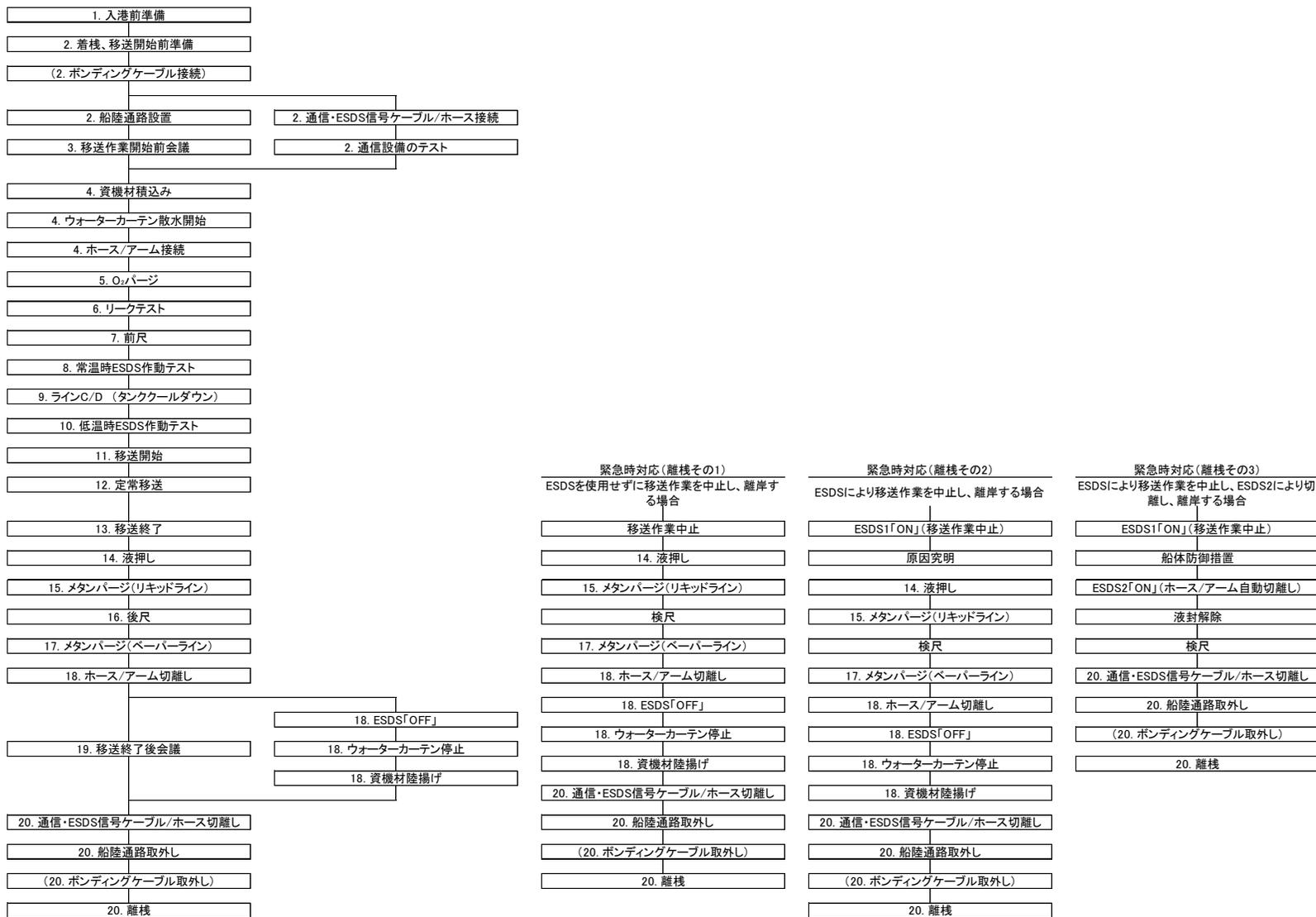
津波注意報又は警報が発表された場合、LNG 移送統括管理責任者と LNG 受入統括責任者は、直ちに LNG 燃料移送を中止するとともに、必要に応じて移送ホース/アームの切り離し、緊急離棧を行う。

9.3 津波発生時に備えた対策

移送ポンプの停止、ホース/アーム及びラインのパージ、バルブ閉止及びホース/アーム切り離し等の作業を迅速かつ安全に行えるよう訓練しておくとともに、一連の作業に要する時間を把握しておく。

また、状況によっては、ESD や ERS・DBC の発動による移送の緊急停止・ホース/アームの切り離しも想定されることから、これらに係る訓練を平素から実施することにより、作業自体の熟度を高めるとともに、切り離しに要する手順・時間も確認・把握しておく。

10 Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送フローチャート



11 Shore to Ship 方式 LNG 燃料移送安全チェックリスト

港： _____ 日付： _____

船名： _____ LNG 燃料供給施設： _____

船長： _____ LNG 移送統括管理責任者： _____

1. LNG 燃料計画移送量

	液温度	液密度	積込温度に おける容量	最大移送 レート	最大ライン 圧力
供給 LNG 燃料					

2. LNG 燃料タンク残存 LNG

タンク番号	液温度	液密度	残存容量	積込方法
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top
				Bottom / Top

(注：液密度について、供給 LNG が残存 LNG より軽質の場合は Bottom Fill、重質の場合は Top Fill により積込を行うこと)

(注：供給 LNG と残存 LNG の液温度差が 20℃程度ある場合は、タンク圧の急上昇を考慮すること)

3. タンク積込量

タンク番号	タンク容量 (@ _____ %)	積込前タンク容量	積込可能容量	積込予定容量

4. LNG 燃料移送

燃料移送	船	陸	コード	備考
1. 燃料移送作業の 48 時間前以内に、バンカリングシステム及び ESDS がテストされているか				
2. 燃料移送作業前会議を行ったか <input type="checkbox"/> 非常事態対応 <input type="checkbox"/> 緊急信号と移送中断手順の合意 <input type="checkbox"/> クールダウンの方法 <input type="checkbox"/> 供給 LNG と残存 LNG の液温度及び液密度の確認 <input type="checkbox"/> 積込方法の確認 <input type="checkbox"/> LNG 燃料移送計画 <input type="checkbox"/> 送液開始時のレート <input type="checkbox"/> 最大移送レート <input type="checkbox"/> ベーパー圧管理 <input type="checkbox"/> 積切りレート				
3. 電氣的絶縁は構築されているか（もしくは、ボンディングケーブルは接続したか）				
4. バンカーホース/アームの状態は良好か				
5. 本船係留は良好か			R	
6. 船陸の安全な交通手段は確立されているか			R	
7. 責任者間の通信手段が確保されているか			A R	(VHF/UHF Ch) 主： 予備： 緊急停止信号：
8. 消火ホースと消火設備は、直ちに使用可能か				

燃料移送	船	陸	コード	備考
9. すべてのスカッパープラグは閉じられているか 接続部周りのドリップトレイは正しく設置されているか			R	
10. 荷物、機関室ビルジ、燃料ラインの船外排出弁を閉鎖しシールしたか				
11. 流出時対応資機材が直ちに使用できるよう準備されているか				
12. 移送ホース/アームは適切に取り付けられ、緩みがないことを確認したか				
13. 移送ホース/アームはN ₂ によってパージされ、O ₂ 濃度が5%以下になっているか				
14. 積込ラインアップは正しいか 使用しない接続部はブランクフランジをはめ、ボルトで固定されているか				
15. ESDSを使用する場合、正しく設置され、テストされたか (カップリングの切離しは行わない)				
16. バンカーラインは冷却されているか				
17. 燃料タンクは冷却されているか				
18. バンカリング安全システム及び監視システムは作動しているか				
19. 燃料移送中適切な見張り員が配置されているか				

燃料移送	船	陸	コード	備考
20. すべての燃料タンクハッチの蓋を閉めたか				
21. 積込中燃料タンクの容量を定期的に監視しているか			A R	___分を超えない間隔
22. バンカーステーション付近において、適宜ガス検知を実施しているか				
23. 主無線装置の送信部は接地され、レーダーの電源は落とされているか				
24. VHF/UHF 無線機と AIS は適切な出力状態もしくは電源が切られているか				
25. 喫煙室が指定され、喫煙に関する規制事項が守られているか			A R	指定喫煙室：
26. 裸火に関する規則は守られているか			R	
27. 居住区画から外へ通じるすべてのドアと開口部は閉められているか			R	
28. 不用意に推進力が働かないよう措置を講じたか				
29. ホース切離し前に、液押し及びメタンパーズを行ったか（メタン濃度 2Vol.%以下）				
30. 燃料タンク上下の LNG 燃料の密度分布状況を確認したか（積込終了 24 時間後）				

A (Agreement 合意) : 合意事項。チェックリストもしくはその他相互のやり取りにより明確にされる。

R (Re-check 再確認) : 当事者間で同意されている適切な間隔で再確認を行う項目。

12 参考文献

本ガイドラインの作成にあたっては、一部、以下の文献を参考にした。

- (1) LNG Ship to Ship Transfer Guidelines First Edition 2011 (SIGTTO)
- (2) Ship to Ship Transfer Guide (Liquefied Gases), 2nd Edition (OCIMF/SIGTTO)
- (3) Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum) 4th Edition (ICS/OCIMF)
- (4) International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals 5th Edition (ISGOTT)
(ICS/OCIMF/IAPH)
- (5) TANKER SAFETY GUIDE LIQUEFIED Second edition 1995 (ICS)

【卷末】 検討委員会議事概要

第1回検討委員会 議事概要

第1回 LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会 議事概要（要約版）

委員会概要
【日時】：令和5年3月6日(月) 午前10時00分～11時45分 【場所】：海運ビル3階303会議室（WEB併用）
議事内容
○公益社団法人 日本海難防止協会から説明 ・議題1 第1回検討委員会議事概要について ・議題2 事業計画について
○一般財団法人 日本海事協会から説明 ・議題3 現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性について
○株式会社 日本海洋科学から説明 ・議題4 国内のLNGバンカリング事業開始にあたっての手續について ・議題5 国内事業者からのヒアリング結果及び事業実績について
○主なご意見
➤ 事業計画について ・「国内のLNGバンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析」や「ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し」について、この短期間で整理して報告書に取り纏めるには拙速と感じる。 ・IGFコードは2024年に改正が予定されている。IGFコードと整合をとることが目的であれば、本ガイドラインの改訂のタイミングによっては、IGFコードの改正内容も反映すべきではないか。 ・「国内のLNGバンカリング実績を踏まえたガイドラインの課題分析」や「ガイドラインの改訂に必要な事項の洗い出し」について、この短期間で整理して報告書に取り纏めるには拙速と感じる。
➤ 現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性について ・「1.5 天然ガス燃料船・LNGバンカー船間の共通要件」の改訂理由に「伊勢湾のバンカー船「かぐや」の実績を踏まえると、ERSを天然ガス燃料船にも設置するケースが想定されるため」とあるが、伊勢湾の事業はバンカー船の「かぐや」側にERSを設置して実施している。燃料船にERSを設置するのはShore to Shipの場合に考えられることかと思う。 ・「1.1 (2) LNGバンカー船」における責任の所在についてガイドラインの中では明確にしないということであるが、これは現行の運用とガイドラインが合っていないのか、もしくは純粋にガイドラインでは責任の所在を明記せずに、他の運用で用いられる責任の所在に委ねるという意味合いであるか。 ・今回の改訂は伊勢湾の「かぐや」など現行のプロジェクトに支障は無いという理解でよいか。
➤ 国内事業者からのヒアリング結果及び事業実績について ・事業者ヒアリングにおいて本資料記載内容以外にもいろいろと要望を出させて頂いている。こうした要望は「その他、実態を踏まえた細かな改正、文言明確化など」で扱われるのか。検討のほどよろしくお願ひしたい。 ・「2.4.3 ESDSのテスト」についてコールド状態でのESDテストは難しいと聞いており、要望内容に「SIGTTOマニュアルと同様」とあるがSIGTTOマニュアルの内容を確認したい。 ・「6.2 LNG燃料の検尺」について「項目を削除」とあるが、現行の国際安全基準とガイドラインとの整合性の説明では供給記録簿を残すことにしているので、整合を図る必要がある。
➤ その他 ・現行のガイドラインでは燃料船側が2船型、バンカー船側は1船型を基に検討が行われて作成さ

れている。同じような船型の船舶が対象であれば問題は無いが、将来的に異なる船型が建造されれば現行のガイドラインでは適用が難しい状況も考えられる。様々な船型への対応を含めたガイドラインの改訂は考えているか。

- ガイドラインにあるチェックリストは非常に有用に使われている。ガイドラインの改訂に伴ってチェックリストの対応はどのようになるか。
- IGF コードは現在一部改訂が検討されており、IGF コードの改訂内容もガイドライン改訂に反映するのか。
- 夜間や錨地でのバンカリングを実施することになれば周辺船舶への周知も重要である。周知手段についても検討していただければと思う。
- 今はバンカー船が少ないため造船所等で Ship to Ship の事例はないが、今後船の修繕などが増えてくれば造船所等で Ship to Ship を行う事例も出てくる可能性もあり、そのようなことも念頭に入れていただければと思う。

第2回検討委員会 議事概要

第2回 LNG バンカリングガイドラインの改訂に向けた検討委員会 議事概要（要約版）

委員会概要
【日 時】：令和5年3月24日(金) 午後3時00分～4時45分 【場 所】：砂防会館 別館1階ジェーンバツハ・サボー木曾会議室
議事内容
○公益社団法人 日本海難防止協会から説明 ・議題1 第1回検討委員会議事概要について
○一般財団法人 日本海事協会から説明 ・議題2 国際安全基準とガイドラインとの整合性について (Truck to Ship・Shore to Ship)
○株式会社 日本海洋科学から説明 ・議題3 LNG バンカリングにかかる関係法令及び手続について (Truck to Ship・Shore to Ship) ・議題4 国内事業者からのヒアリング結果及び事業実績について (Truck to Ship・Shore to Ship) ・議題5 海外の LNG バンカリング事業に関する調査について (報告) ・議題6 LNG バンカリングのビジネスモデルに関する調査 (報告) ・議題7 LNG バンカリングガイドラインの改訂案について ・議題8 令和5年度に引き続き検討すべき事項 ・議題9 報告書目次案
○主なご意見 ➤ LNG バンカリングにかかる関係法令及び手続について (Truck to Ship・Shore to Ship) ・例えば造船所が Truck to Ship を行いたいときに造船所は消防署に何か手続き等が必要になるかと思う。そのようなことも記載いただけるとわかりやすい
➤ 海外の LNG バンカリング事業に関する調査について (報告) ・欧州の状況を見ると夜間のバンカリングが比較的多く行われているようであるが、何か理由はあるのか。 ・“AIS にバンカリング中を示す Status が国際標準化させることが推奨される”とあるが、バンカリング中であることが公になることでセキュリティ上の安全が損なわれる可能性も考えられる。この記載の意図をお教えいただきたい。 ・海外でローディングアームを用いて Shore to Ship を実施している事例を把握しているか。
➤ 令和5年度に引き続き検討すべき事項 ・夜間の接触シミュレーション実施回数が昼間と比較してはるかに少なかったとのことであるが、夜間の実施回数が少なかった理由や検討結果にどう反映されたのか。 ・昼間にバンカリングを開始して夜間まで継続されるようなケースも夜間バンカリングの中で検討いただきたい。 ・海外事例などを見ても一定の習熟をしてから夜間の実施をしたほうがよさそうであり、習熟の基準なども次年度検討していただきたい。 ・各海難防止団体とも情報共有を図って齟齬のない検討を行っていただきたい。 ・オペレーションは接触、輸送等の作業に分かれると思うので、どのような照明が必要であるか作業毎に分けて考えたほうが良い。 ・極低温による低温やけどや、ガス吸引による窒息など火災以外の危険性についても検討していただきたい。 ・錨泊中の Ship to Ship は気象海象状況によっては燃料船の動揺や振れ回り等考えられると思うが、タグで押すようなことは想定しているのか。 ・錨泊中の Ship to Ship に関して、安全第一であることは理解しているが、航走波まで含める必要があるのか疑問がある。

➤ その他

- ・ ガイドラインを国際的な基準に合わせるという趣旨に異論はない。現行のガイドラインはチェックリスト等についても事細かに丁寧に作成されており、改訂案にはチェックリストが残されるよう感謝いたしたい。今後 LNG 移送が一般的なものになれば、経験不足の作業員のミスから大きな事故となる危険性が増すことを危惧している。また、Ship to Ship においては作業海域の地域特異性も大きく影響すると考えられ、事業者は LNG 移送に対する安全対策をより詳細に検討する必要がある。事業者は作業員に対し専門的な機関において LNG の性状を実際に体験し、その防災対策を体得できるような研修を受けさせておくことが理想であり、安全対策についても専門家による調査研究委員会等において個々に充分検討することも必要。
- ・ 本年度はガイドラインの改訂案を事前に確認することができず時間が非常にタイトであったので、次年度検討をすすめるときは余裕を持ったスケジュールにしていきたい。

